

**Pedido nacional de Invenção, Modelo de Utilidade, Certificado de Adição de Invenção e entrada na fase nacional do PCT****Número do Processo:** BR 10 2021 011034 1**Dados do Depositante (71)**

---

**Depositante 1 de 2****Nome ou Razão Social:** AMAURY YAMASHIRO**Tipo de Pessoa:** Pessoa Física**CPF/CNPJ:** 06511008878**Nacionalidade:** Brasileira**Qualificação Física:** Engenheiro, arquiteto e afins**Endereço:** rua professor adalberto lopes filho, 366**Cidade:** Taubate**Estado:** SP**CEP:** 12040350**País:** Brasil**Telefone:****Fax:****Email:** amayama1963@gmail.com

## Depositante 2 de 2

**Nome ou Razão Social:** LEONARDO SIQUEIRA YAMASHIRO

**Tipo de Pessoa:** Pessoa Física

**CPF/CNPJ:** 42448551812

**Nacionalidade:** Brasileira

**Qualificação Física:** Outras ocupações não especificadas anteriormente

**Endereço:** Rua Professor Adalberto Lopes Filho, 366

**Cidade:** Taubaté

**Estado:** SP

**CEP:** 12040-350

**País:** BRASIL

**Telefone:** (12) 991 338558

**Fax:**

**Email:** lsyamashiro@gmail.com

## Dados do Pedido

---

**Natureza Patente:** 10 - Patente de Invenção (PI)

**Título da Invenção ou Modelo de Grupo de blocos para serem aderidos em lote**

**Utilidade (54):**

**Resumo:** A invenção é para o setor técnico da construção civil e refere-se a um grupo de blocos para a construção de paredes, vigas e colunas.

O objetivo da invenção é resolver os problemas técnicos dos blocos projetados para serem pré-montados à seco e grauteados em lote, quanto a: necessidade do grauteamento da parede inteira; desperdício de grute; complexidade dos blocos; complexidade e ineficiência dos sistemas de travamento; desalinhamento, desnivelamento e falta de prumo; inexistência de design para blocos vazados; acabamento final da parede na obra.

A solução proposta pela invenção compreende: um grupo de blocos, incluindo os blocos vazados, para serem aderidos em lote por injeção de material aderente somente nas juntas de aderência; pré montagem à seco com juntas de aderência livres (sem travamento); pré-montagem opcional com juntas de aderência travadas com pinos elásticos para garantia de travamentos sem folgas; tolerâncias funcionais para garantir a pré-montagem da parede com alinhamento, nivelamento, prumo e folgas máximas nas juntas de aderência; blocos com acabamento final da parede a ser montada na obra.

**Figura a publicar:** 001

## Dados da Prioridade do Depósito

---

Declaro que os dados identificadores fornecidos no presente formulário são idênticos ao da certidão de depósito ou documento equivalente do pedido cuja prioridade está sendo reivindicada.

---

**PETICIONAMENTO  
ELETRÔNICO**

Esta solicitação foi enviada pelo sistema Peticionamento Eletrônico em 07/06/2021 às 18:21, Petição 870210051279

| Tipo da Prioridade:     | Data Prioridade: | Número Prioridade: | País Prioridade: | Código DAS: |
|-------------------------|------------------|--------------------|------------------|-------------|
| Prioridade Interna (66) | 12/11/2020       | BR102020023117-0   | BRASIL           |             |
| Prioridade Interna (66) | 09/09/2020       | BR102020018414-8   | BRASIL           |             |

## Dados do Inventor (72)

---

### Inventor 1 de 1

**Nome:** AMAURY YAMASHIRO

**CPF:** 06511008878

**Nacionalidade:** Brasileira

**Qualificação Física:** Engenheiro, arquiteto e afins

**Endereço:** Rua Professor Adalberto Lopes Filho, 366

**Cidade:** TAUBATE

**Estado:** SP

**CEP:** 12040-350

**País:** BRASIL

**Telefone:** (12) 981 084911

**Fax:**

**Email:** amayama1963@gmail.com

## Documentos anexados

---

| Tipo Anexo                          | Nome                                |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Comprovante de pagamento de GRU 200 | ComprovantePagamento_GRU_200_02.pdf |
| Desenho                             | Desenhos_blocks_02.pdf              |
| Reivindicação                       | Reivindicação_Yblocks_02.pdf        |
| Relatório Descritivo                | Relatório_Yblocks_02.pdf            |
| Resumo                              | Resumo_Yblocks_02.pdf               |

## Acesso ao Patrimônio Genético

---

Declaração Negativa de Acesso - Declaro que o objeto do presente pedido de patente de invenção não foi obtido em decorrência de acesso à amostra de componente do Patrimônio Genético Brasileiro, o acesso foi realizado antes de 30 de junho de 2000, ou não se aplica.

## Declaração de veracidade

---

Declaro, sob as penas da lei, que todas as informações acima prestadas são completas e verdadeiras.

---

## PETICIONAMENTO ELETRÔNICO

Esta solicitação foi enviada pelo sistema Peticionamento Eletrônico em 07/06/2021 às 18:21, Petição 870210051279

**Banco Itaú - Comprovante de Pagamento  
Títulos Outros Bancos**

Identificação no extrato: **PAG. TIT. BANCO 001**

**Dados da conta debitada:**

Nome: **AMAURY YAMASHIRO**

Agência: **9384** Conta: **26313-4**

**Dados do pagamento:**

Código de barras: **00190.00009 02940.916196 36171.987179 7 86730000007000**

Instituição Emissora: **001 - BANCO DO BRASIL SA**

Dados do Beneficiário

Nome: **INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUST**

Razão Social: **INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL . INP**

CPF/CNPJ: **42.521.088/0001-37**

Dados do Beneficiário Final

Dados do Pagador

Nome: **AMAURY YAMASHIRO**

CPF/CNPJ: **065.110.088-78**

Dados do Pagador efetivo

Nome: **AMAURY YAMASHIRO**

CPF/CNPJ: **065.110.088-78**

Data de vencimento: **06/07/2021**

Data do pagamento: **07/06/2021**

Valor do documento: **R\$ 70,00**

Desconto: **R\$ 0,00**

Juros/Mora: **R\$ 0,00**

Multa: **R\$ 0,00**

Total de encargos: **R\$ 0,00**

Valor a pagar: **R\$ 70,00**

Identificação no comprovante: **boleto/títulos**

Pagamento feito em espécie: **Não**

**Pagamento efetuado em 07/06/2021 às 10:51:55h via CELULAR, CTRL 65779.**

**Autenticação:**

Petição 870210051279, de 07/06/2021, pág. 4/297



---

B99E6F9A596BC17D34E3146039F9F4773FA156B9

Consultas, informações e serviços transacionais, acesse [www.itau.com.br/personnalite](http://www.itau.com.br/personnalite) ou ligue 3003 7377 (capitais e regiões metropolitanas) ou 0800 724 7377 (demais localidades), todos os dias, 24 horas por dia ou fale com seu gerente. Reclamações, cancelamentos e informações gerais, ligue para o SAC: 0800 722 7377, todos os dias, 24 horas por dia. Se não ficar satisfeito com a solução apresentada, de posse do protocolo, contate a Ouvidoria: 0800 570 0011, em dias úteis, das 9h às 18h. Deficiente auditivo/fala: 0800 722 1722, todos os dias, 24 horas por dia.

## FIG. 001

FIG. 001b

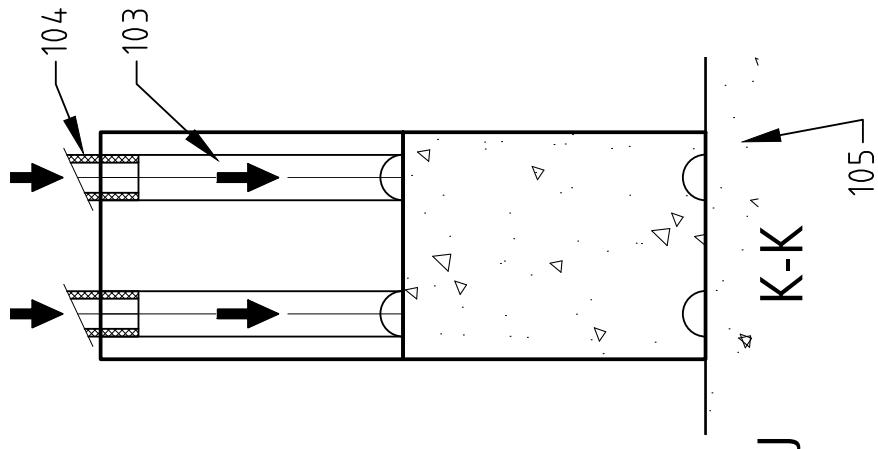


FIG. 001a

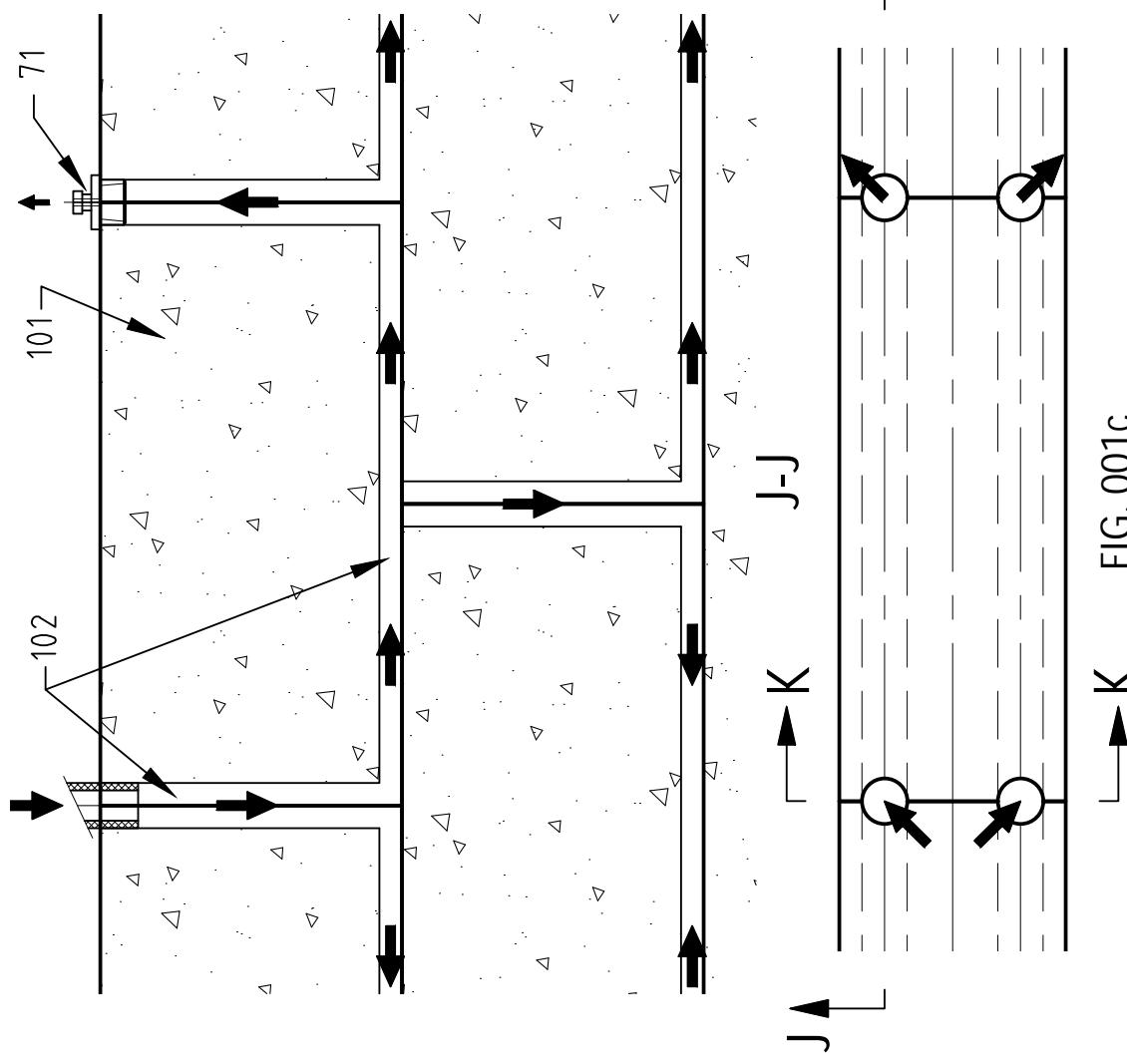
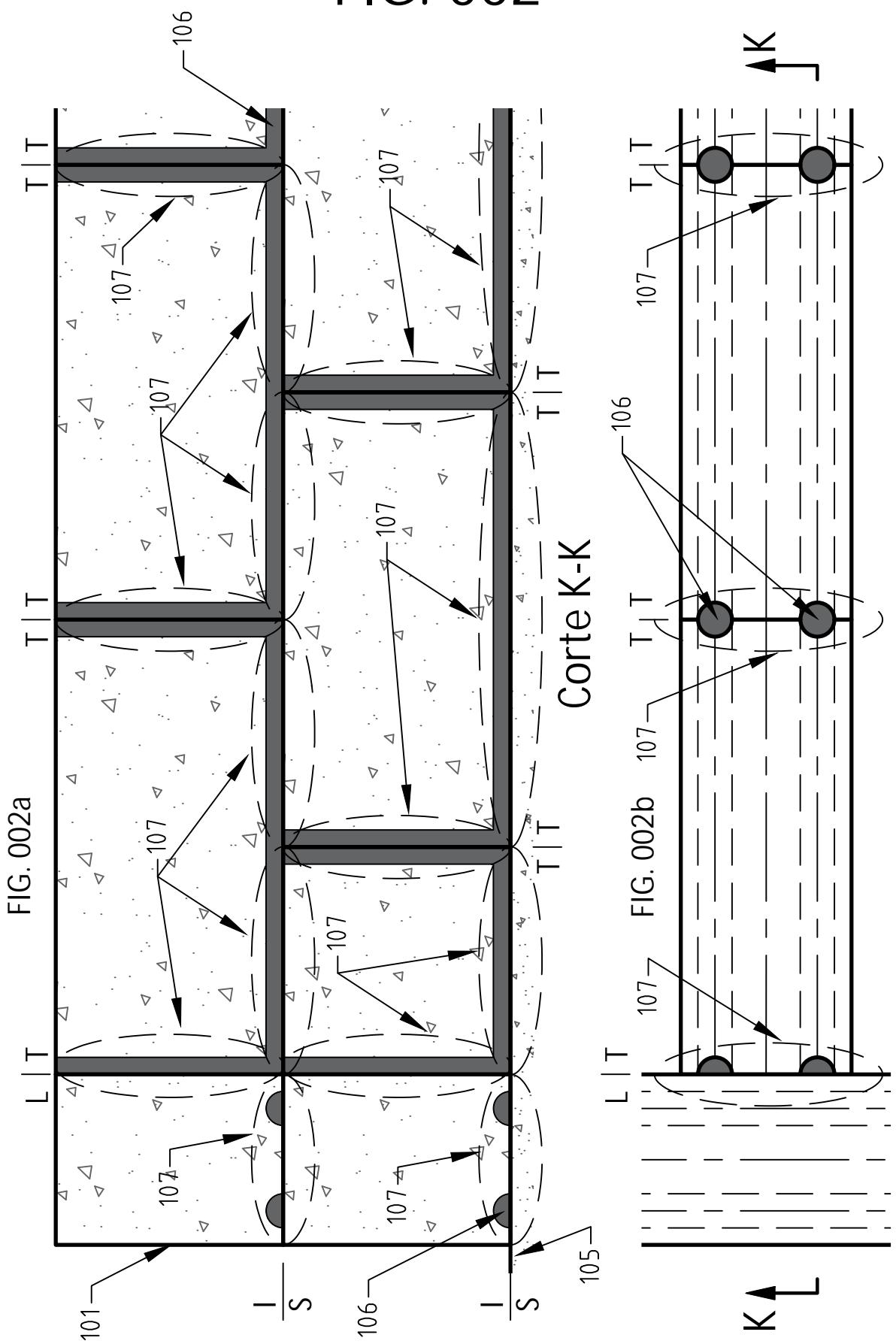


FIG. 001c

FIG. 002



## FIG. 003

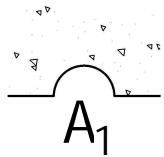
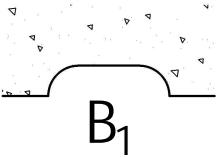
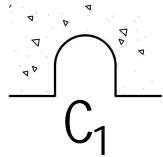
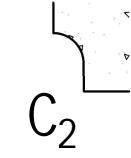
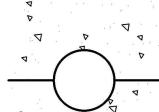
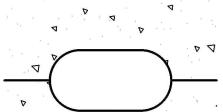
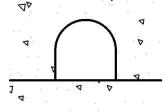
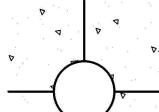
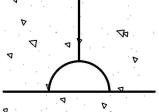
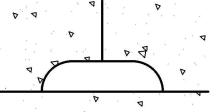
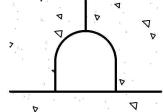
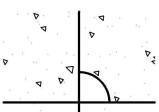
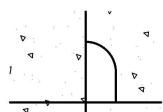
| Canais inteiros   |  |   |   |  |
|---|--|---|---|--|
|  <b>A<sub>1</sub></b>  |  <b>B<sub>1</sub></b>  |  <b>C<sub>1</sub></b>  |   |  |
| FIG. 003d   | FIG. 003e  | FIG. 003f   |   |  |
| Meio-canais   |  |   |   |  |
|  <b>A<sub>2</sub></b> |  <b>B<sub>2</sub></b> |  <b>C<sub>2</sub></b> |   |  |
| FIG. 003g   | FIG. 003h  | FIG. 003i   |   |  |
| Canais montados   |  |   |   |  |
|  <b>171</b>          |  <b>174</b>           |  <b>177</b>            |  <b>180</b> |  <b>183</b> |
| FIG. 003j   | FIG. 003k  | FIG. 003l   | FIG. 003m   | FIG. 003n  |
|  <b>172</b>          |  <b>175</b>           |  <b>178</b>            |  <b>181</b> |  <b>184</b> |
| FIG. 003o   | FIG. 003p  | FIG. 003q   | FIG. 003r   | FIG. 003s  |
|  <b>173</b>          |  <b>176</b>           |  <b>179</b>            |  <b>182</b> |  <b>185</b> |
| FIG. 003t   | FIG. 003u  | FIG. 003v   | FIG. 003x   | FIG. 003z  |

FIG. 004

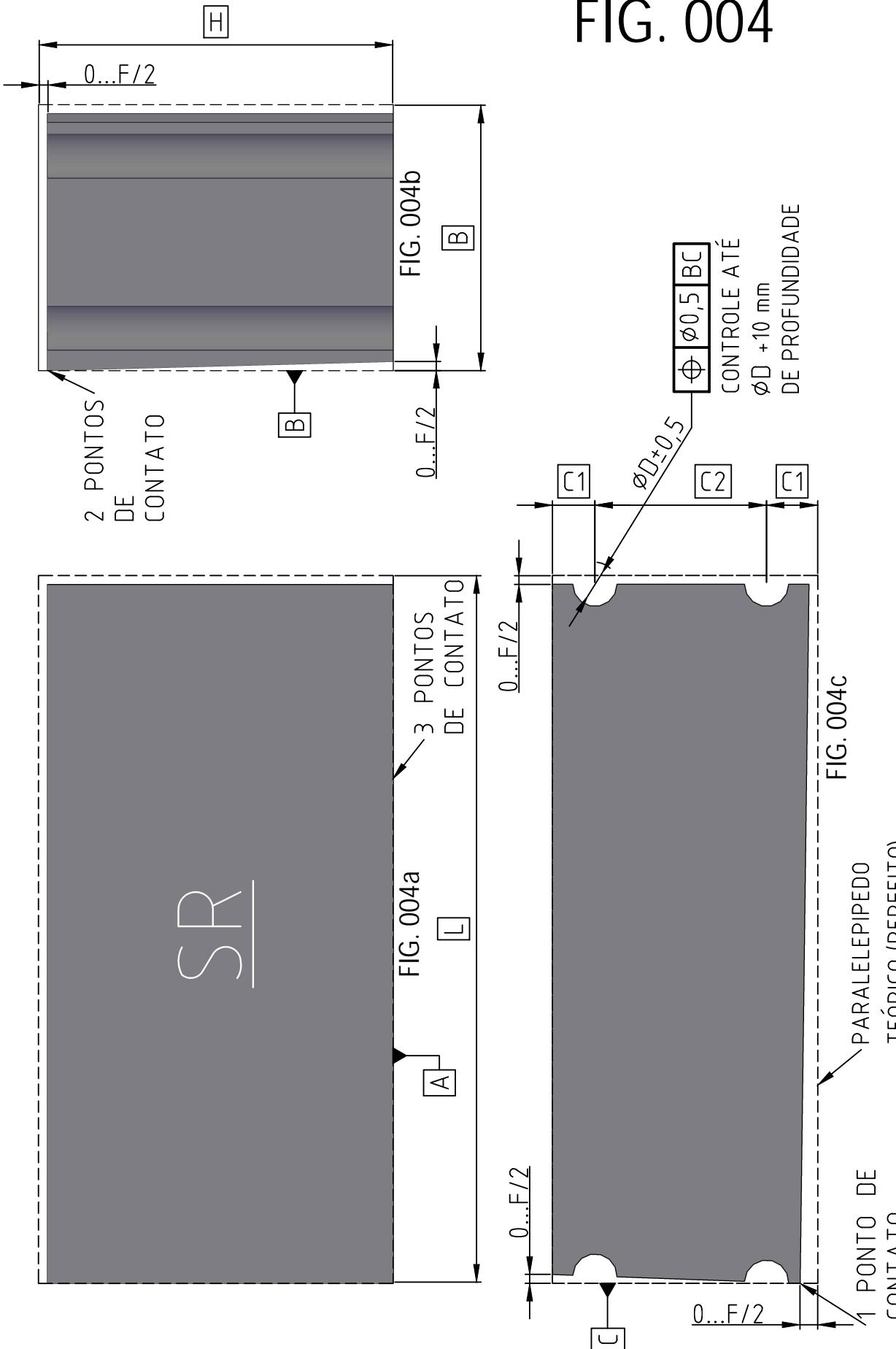
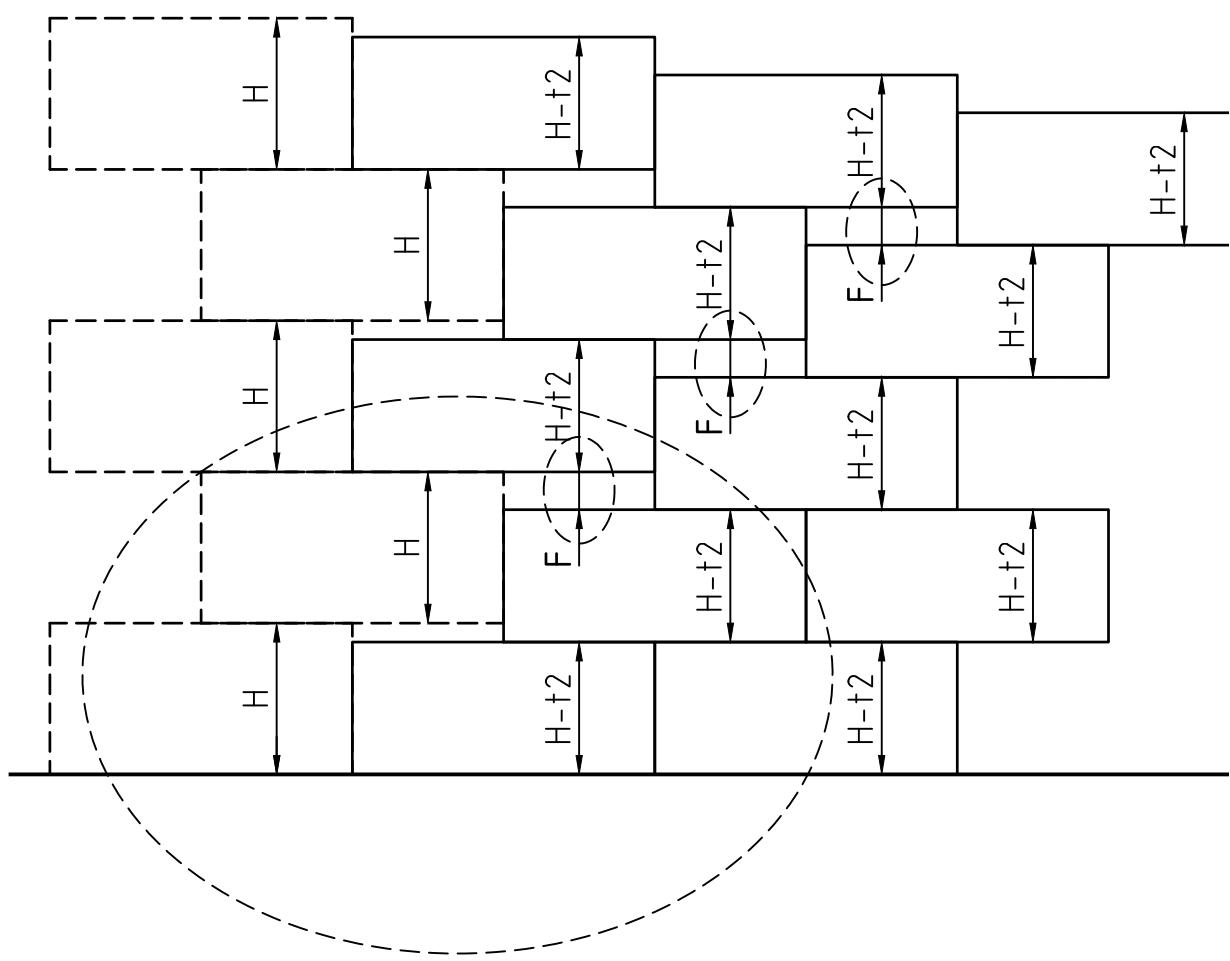


FIG. 005



# FIG. 006

FIG. 006a

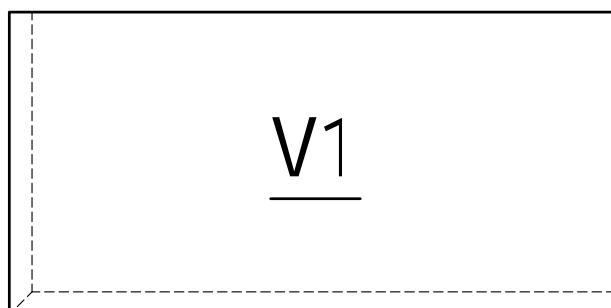


FIG. 006b

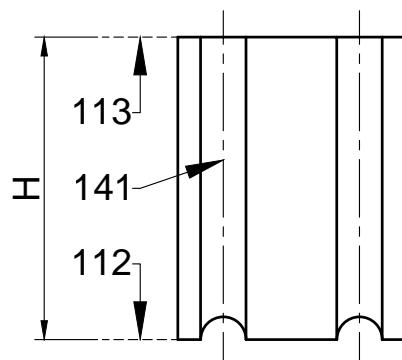


FIG. 006c

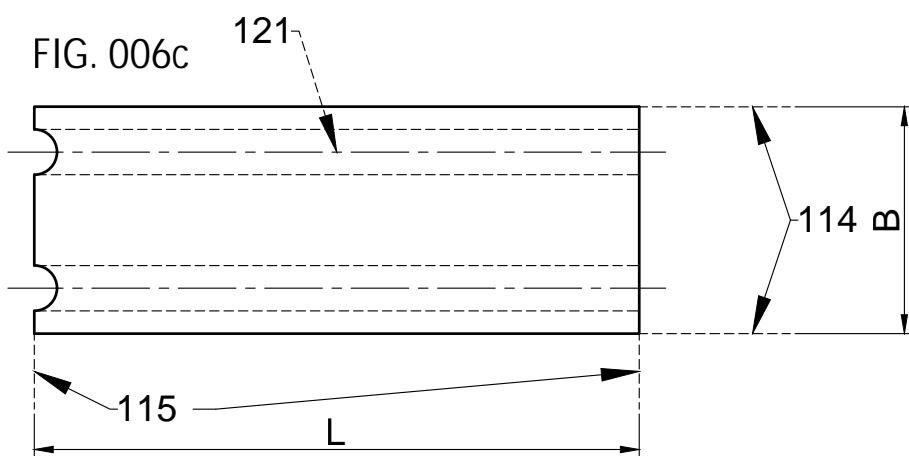


FIG. 006d

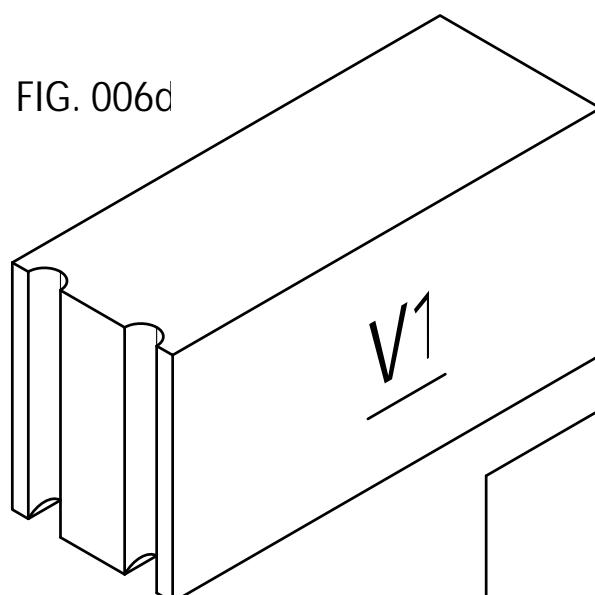
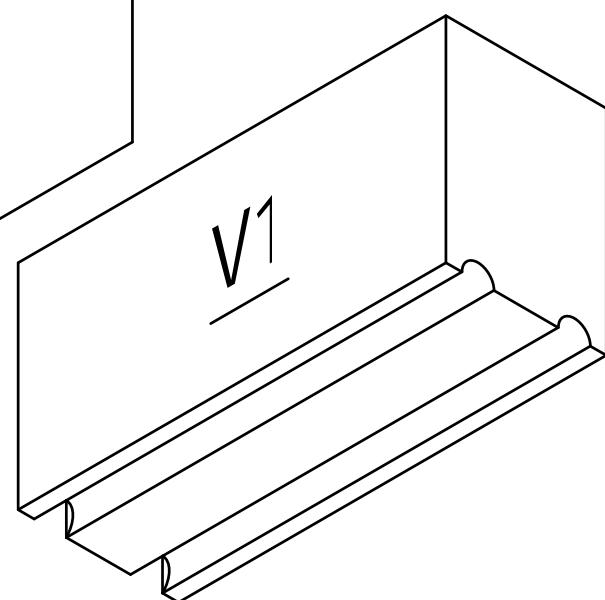


FIG. 006e



## FIG. 007

FIG. 007a

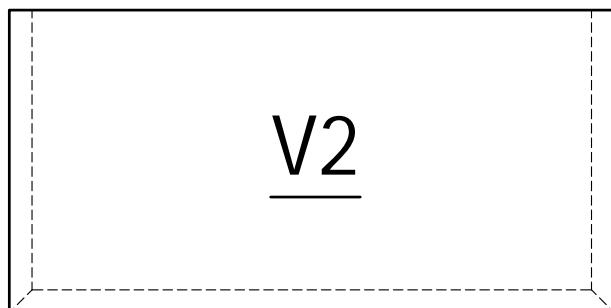


FIG. 007b

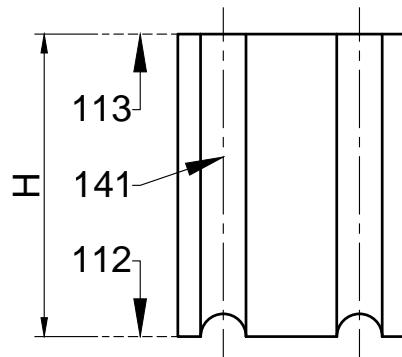


FIG. 007c

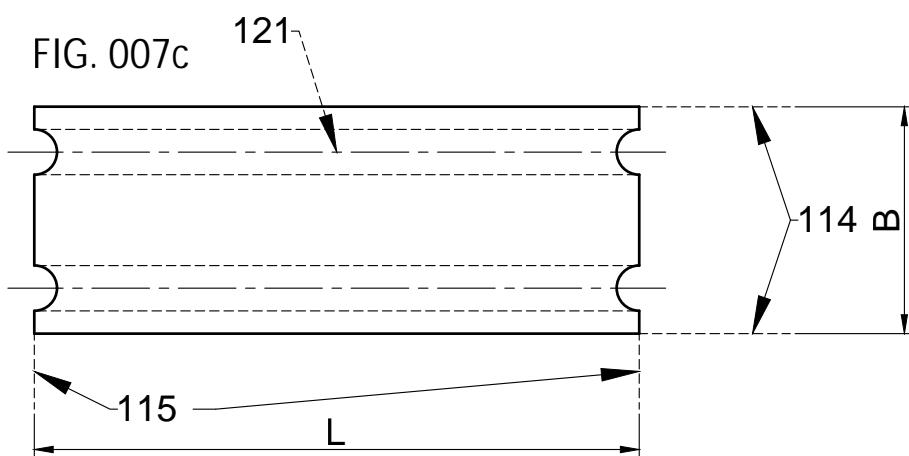


FIG. 007d

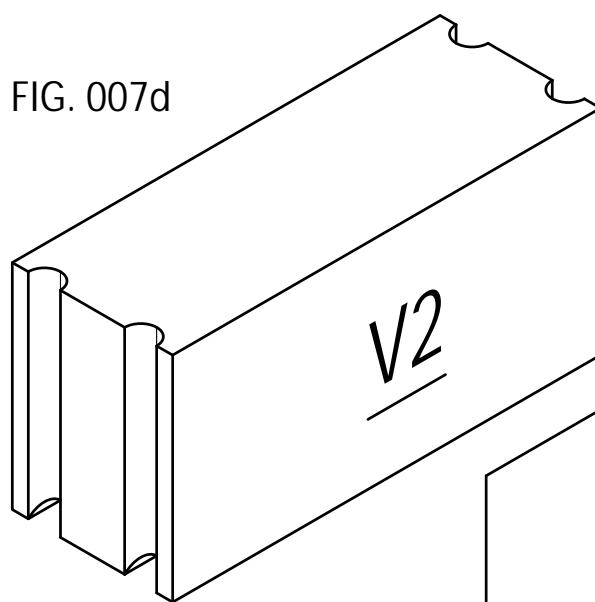
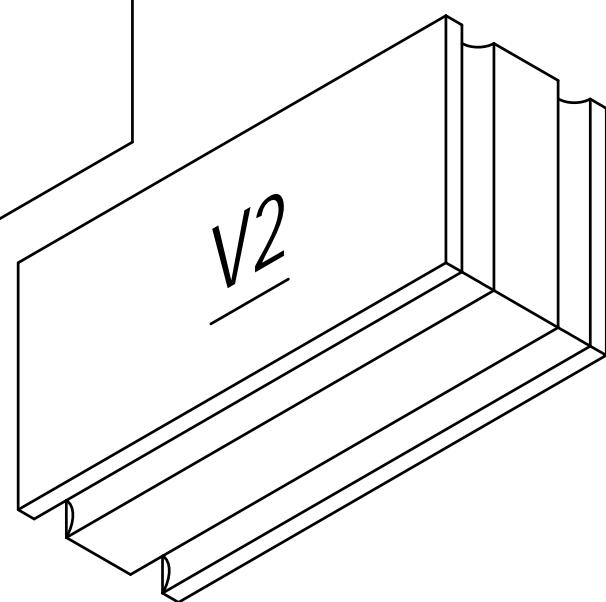


FIG. 007e



## FIG. 008

FIG. 008a

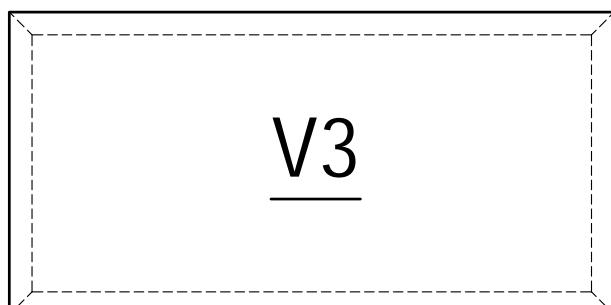


FIG. 008b

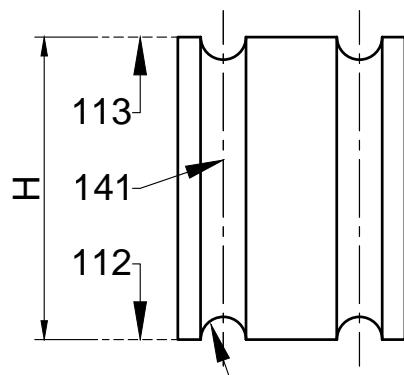


FIG. 008c

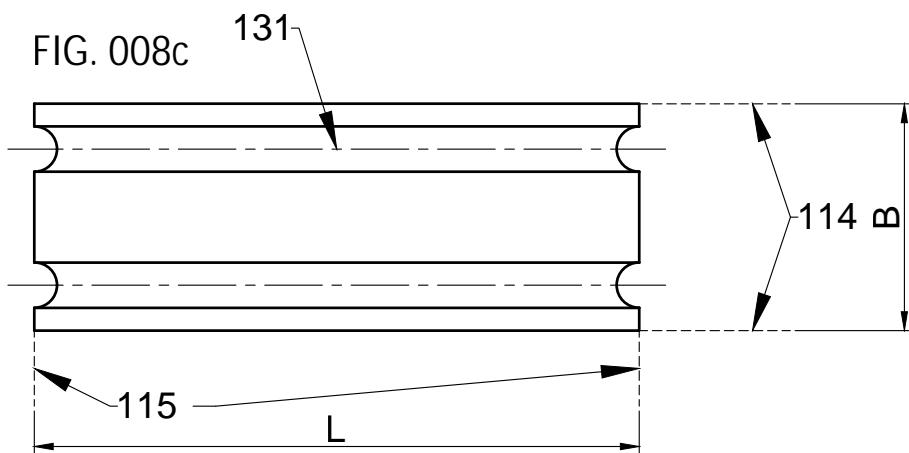


FIG. 008d

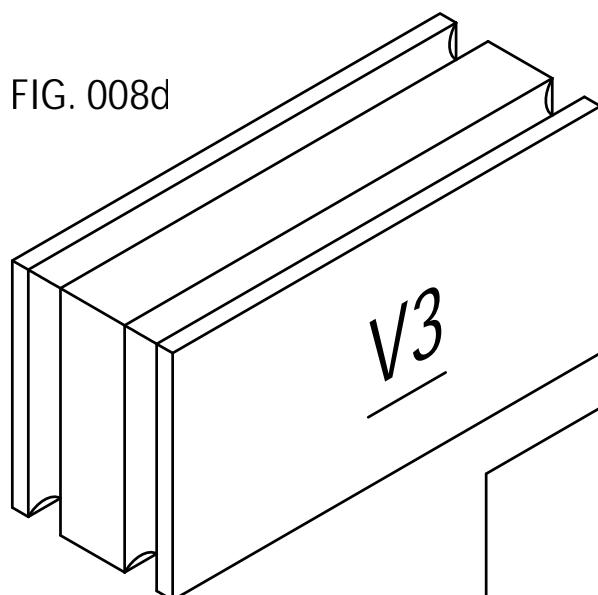
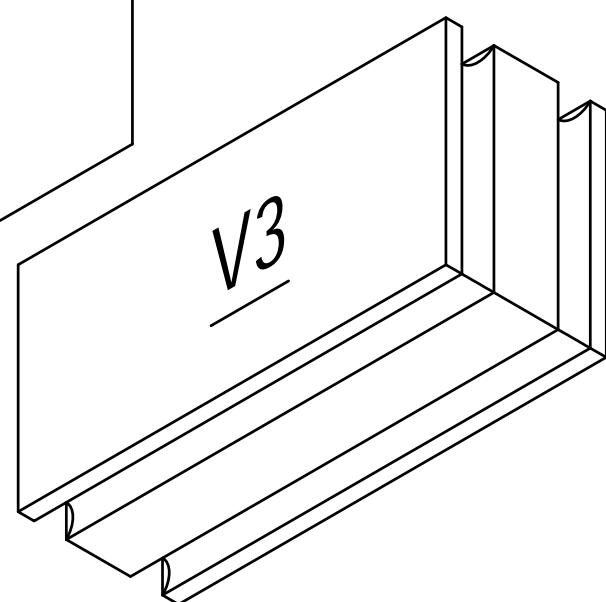


FIG. 008e



# FIG. 009

FIG. 009a

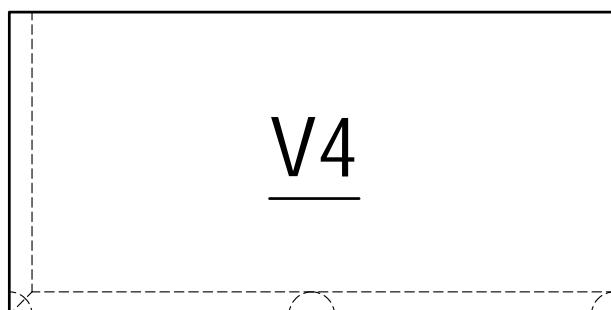


FIG. 009b

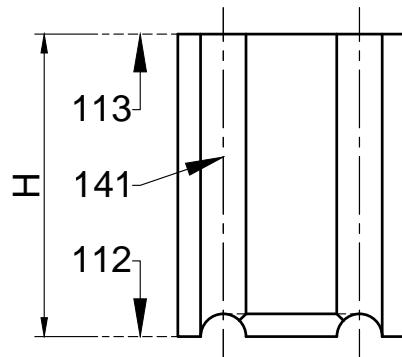


FIG. 009c

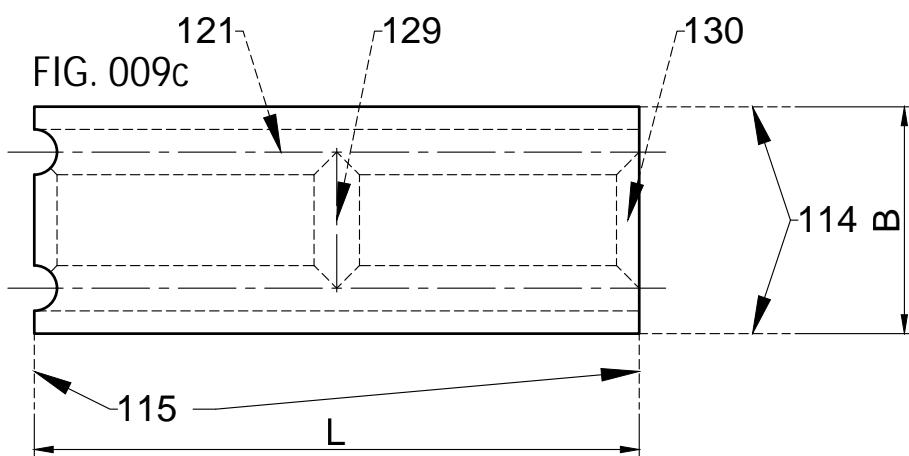


FIG. 009d

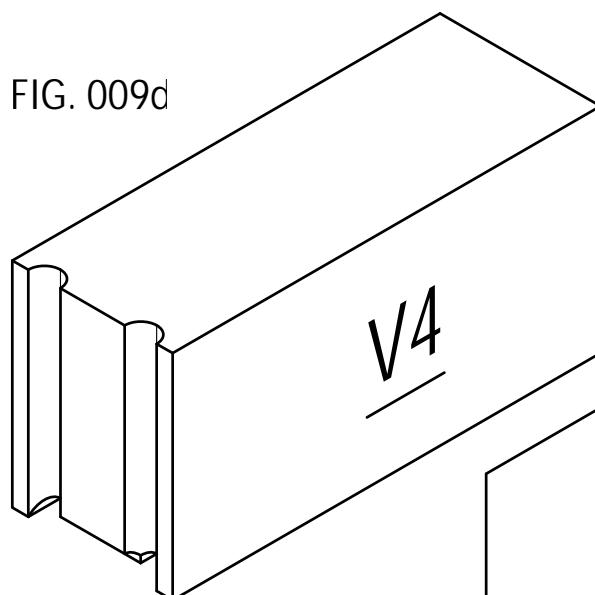
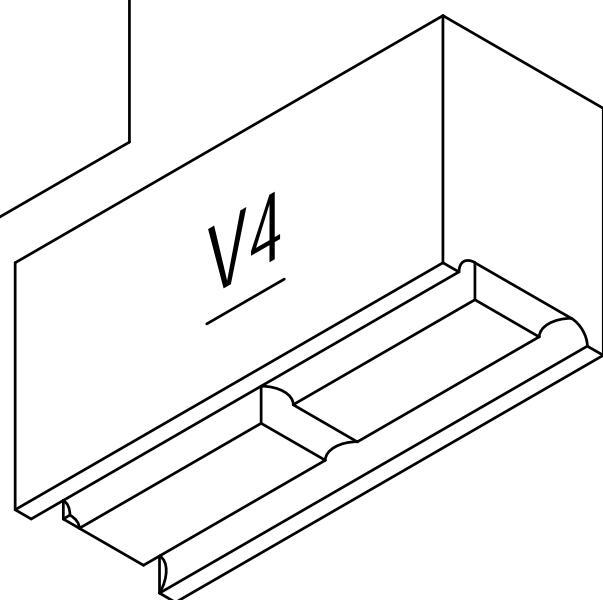


FIG. 009e



# FIG. 010

FIG. 010a

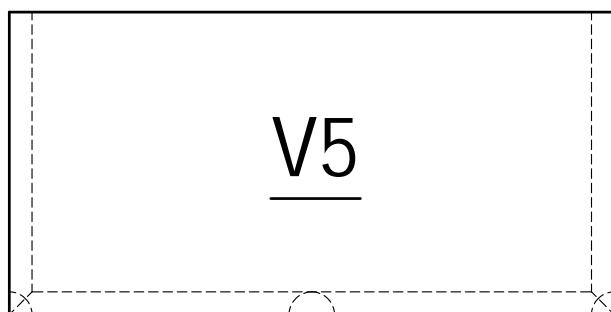


FIG. 010b

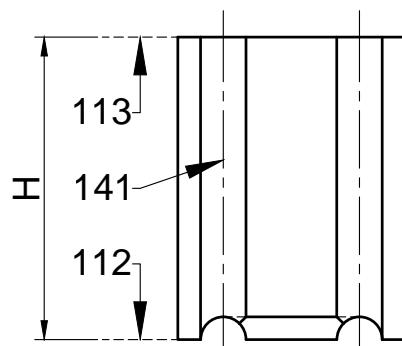


FIG. 010c

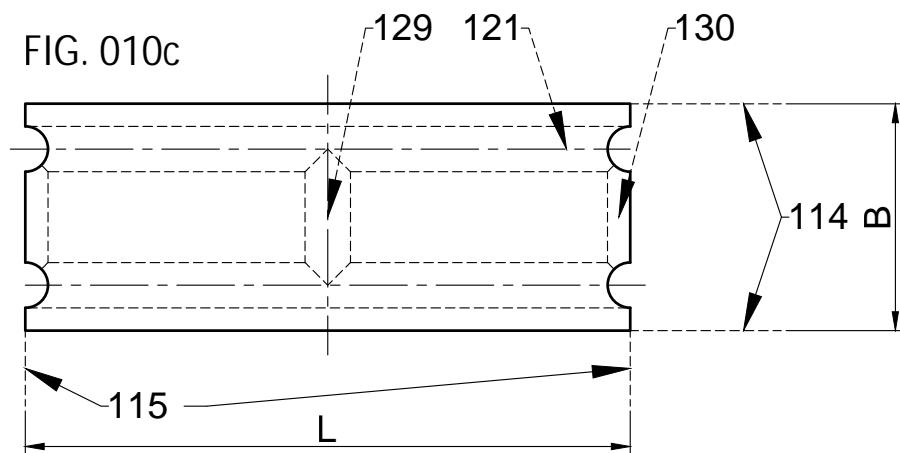


FIG. 010d

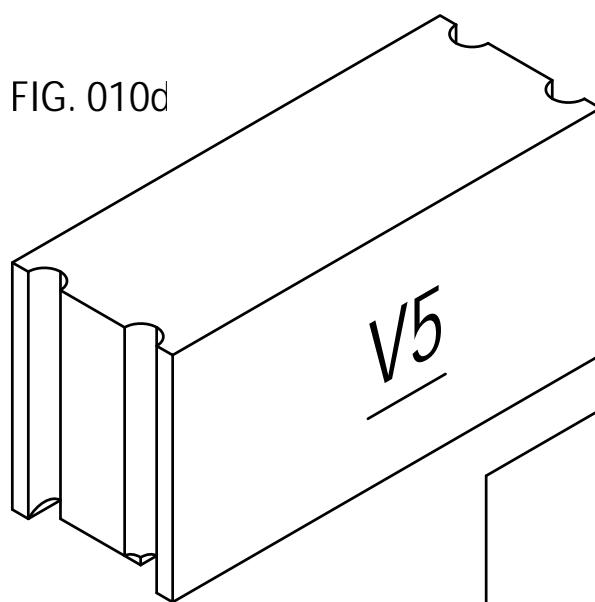
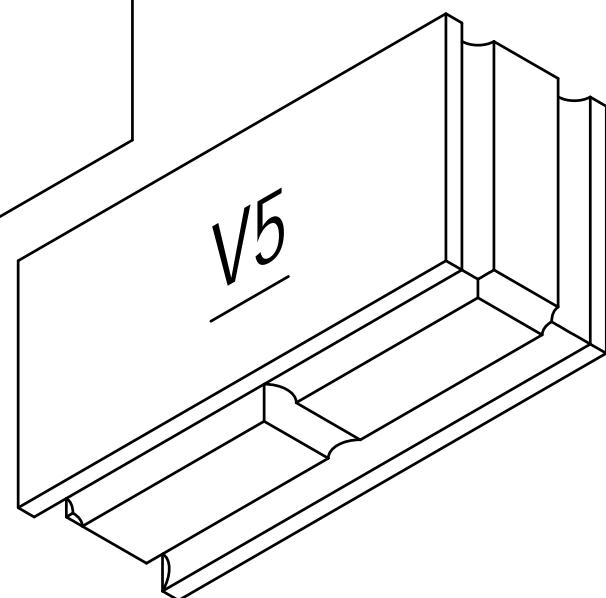
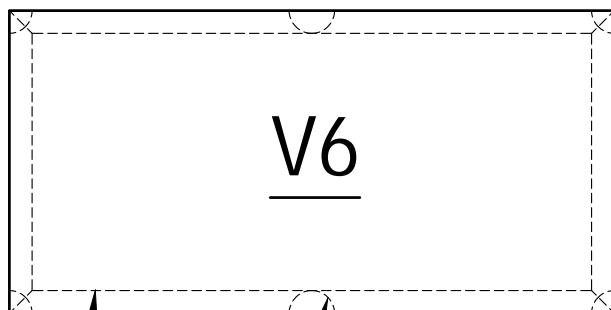


FIG. 010e



# FIG. 011

FIG. 011a



121 131 129 139

FIG. 011c

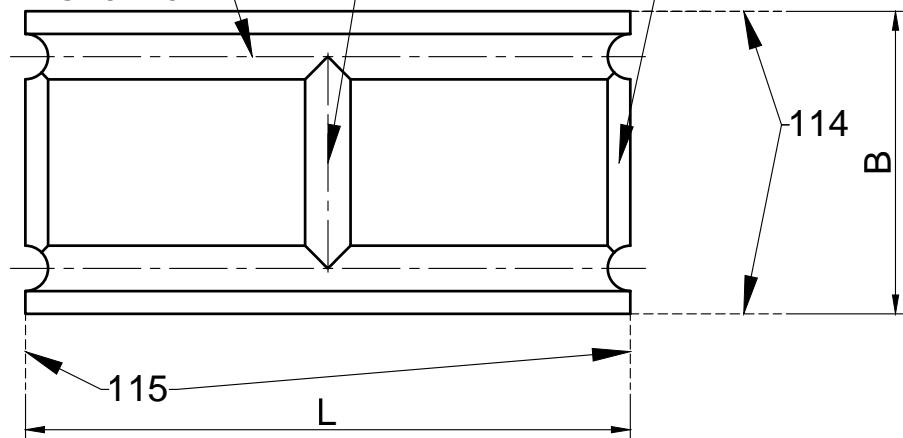


FIG. 011d

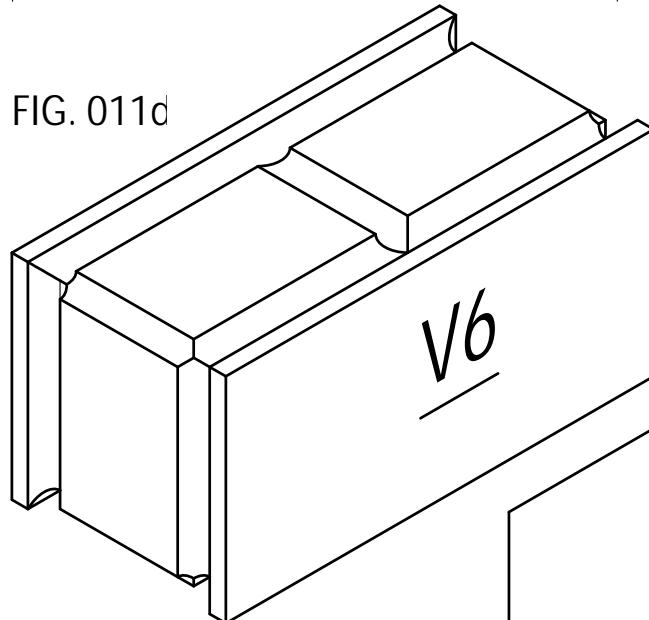
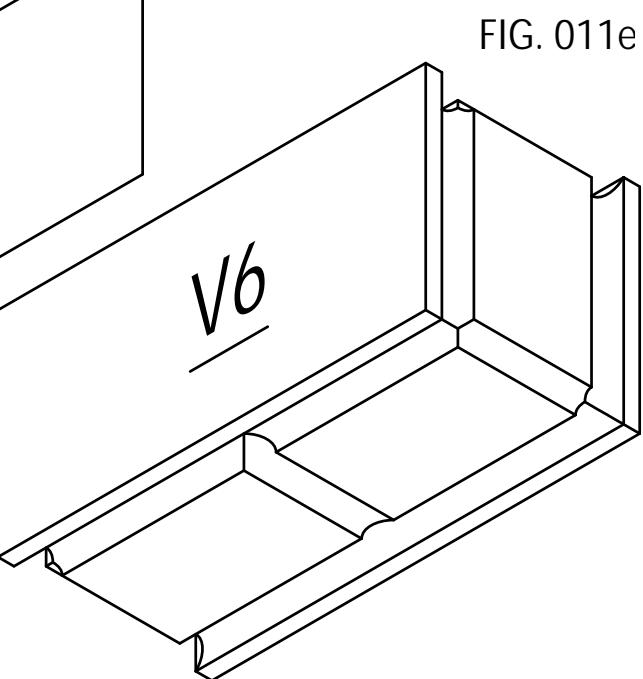
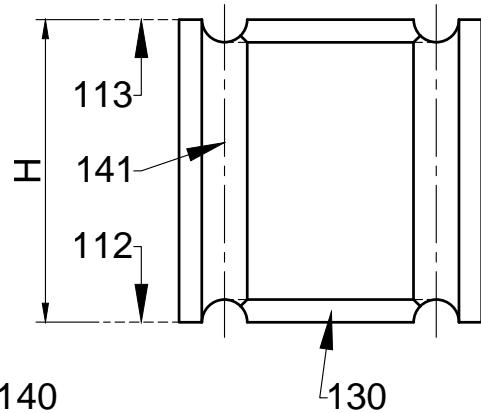


FIG. 011b



## FIG. 012

FIG. 012a

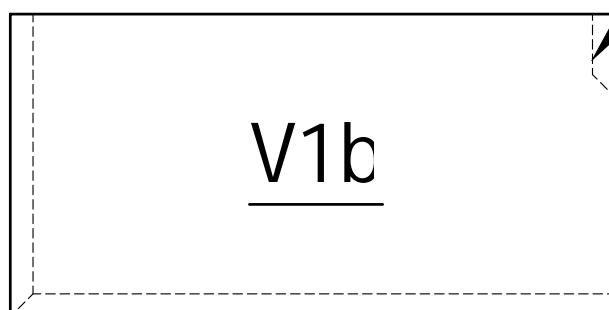


FIG. 012b

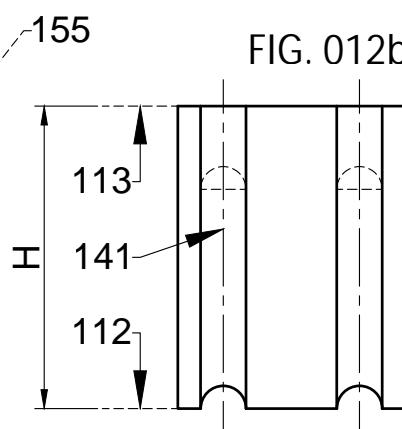


FIG. 012c

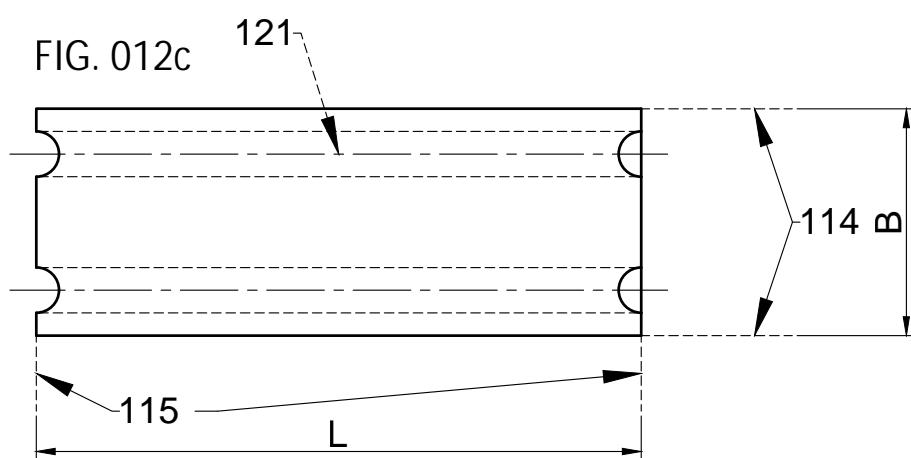


FIG. 012d

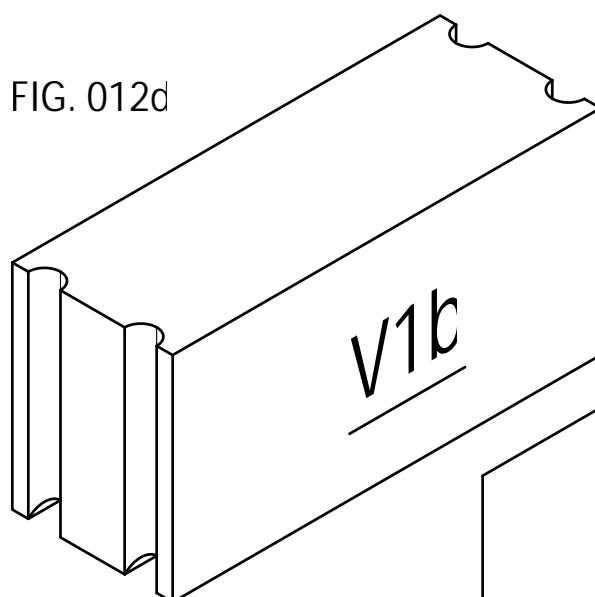
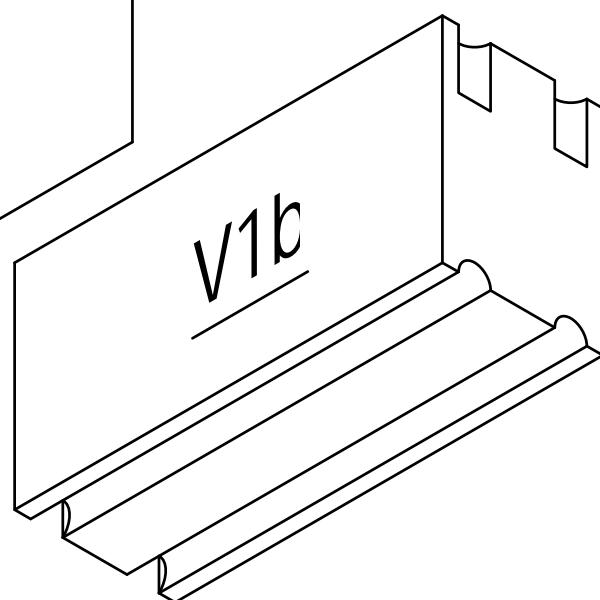


FIG. 012e



# FIG. 013

FIG. 013a

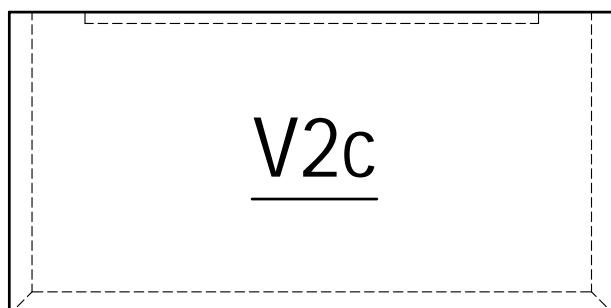


FIG. 013b

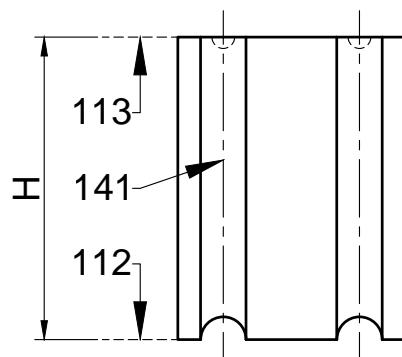


FIG. 013c

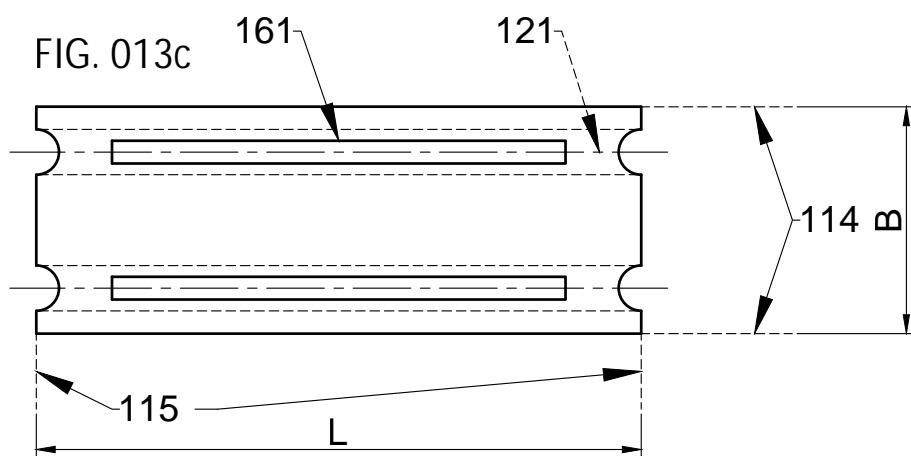


FIG. 013d

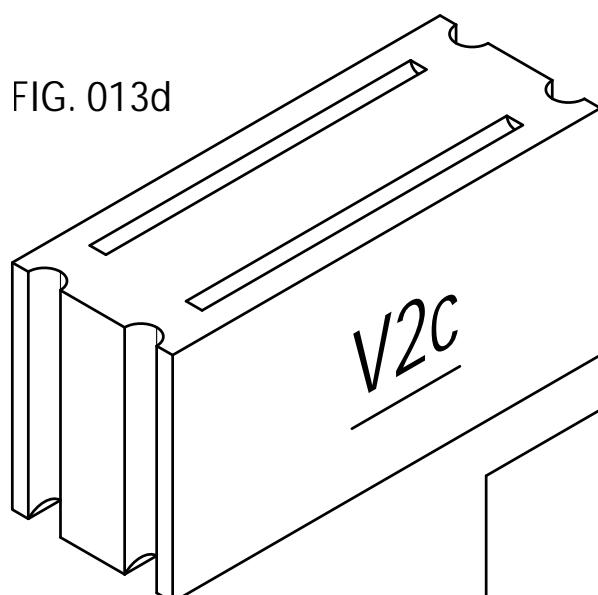


FIG. 013e

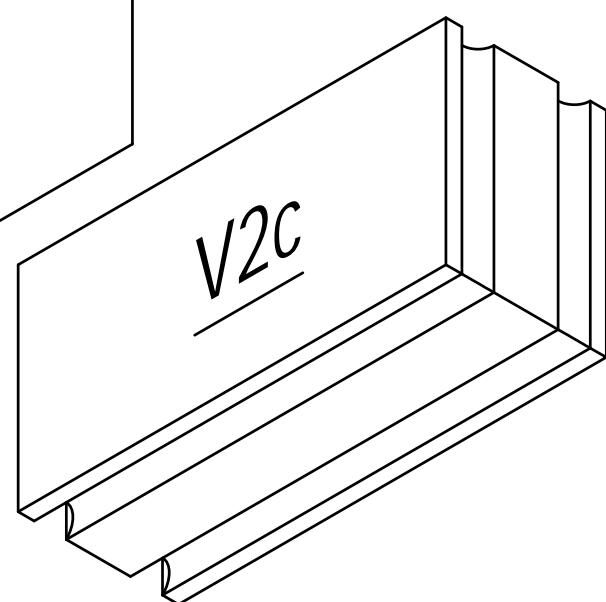
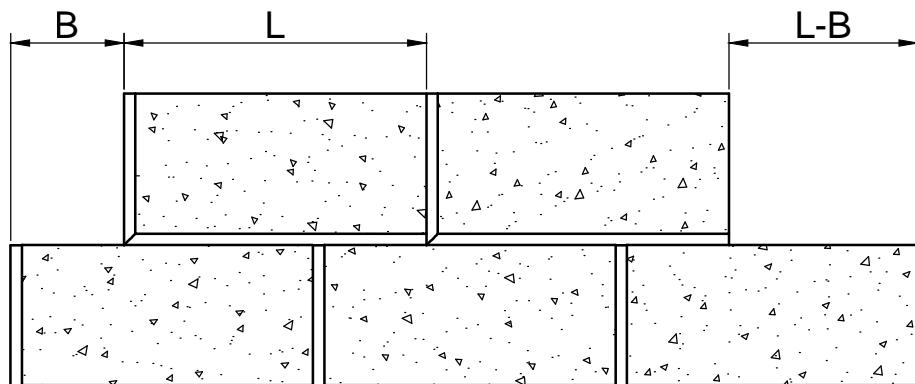


FIG. 014



A-A

FIG. 014a

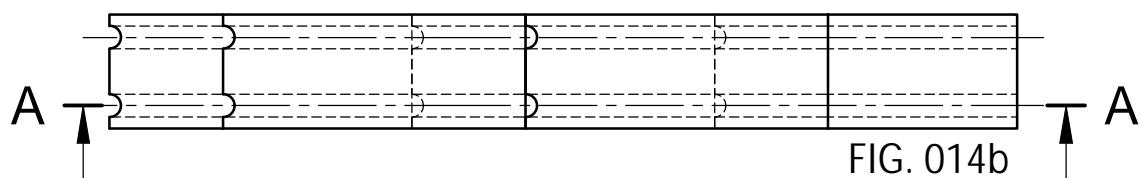


FIG. 014b

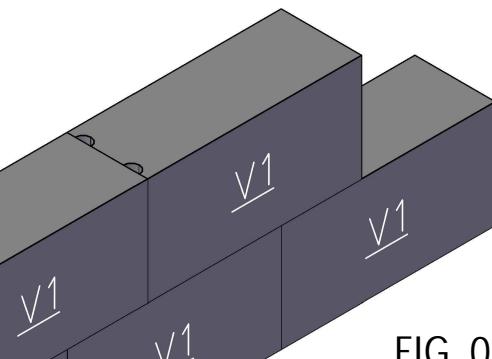


FIG. 014c

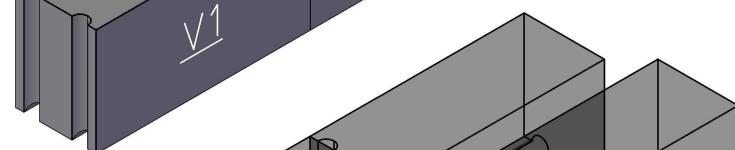


FIG. 014d

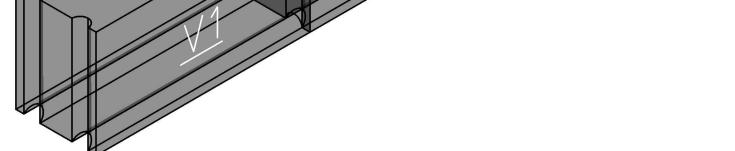
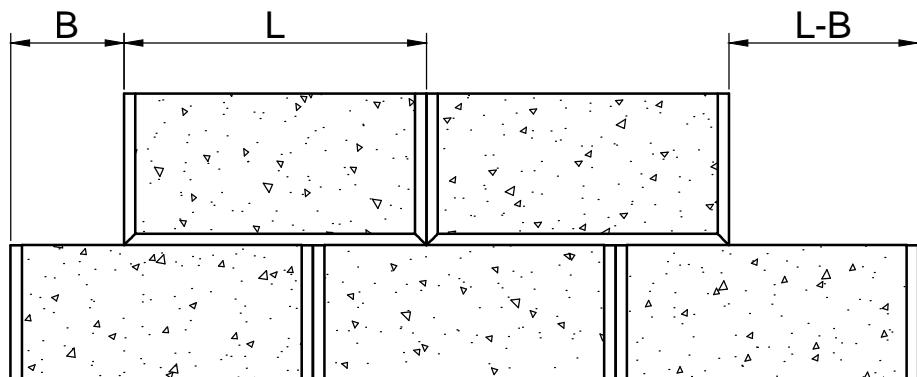


FIG. 015



A-A

FIG. 015a

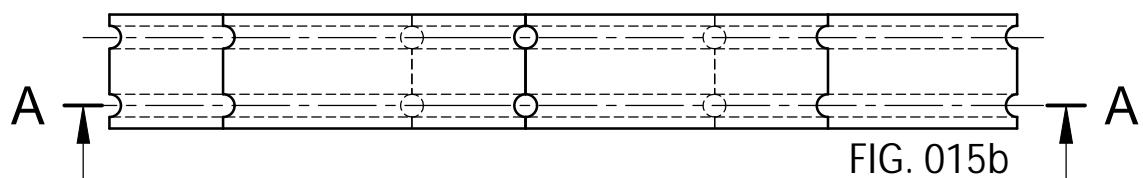


FIG. 015b

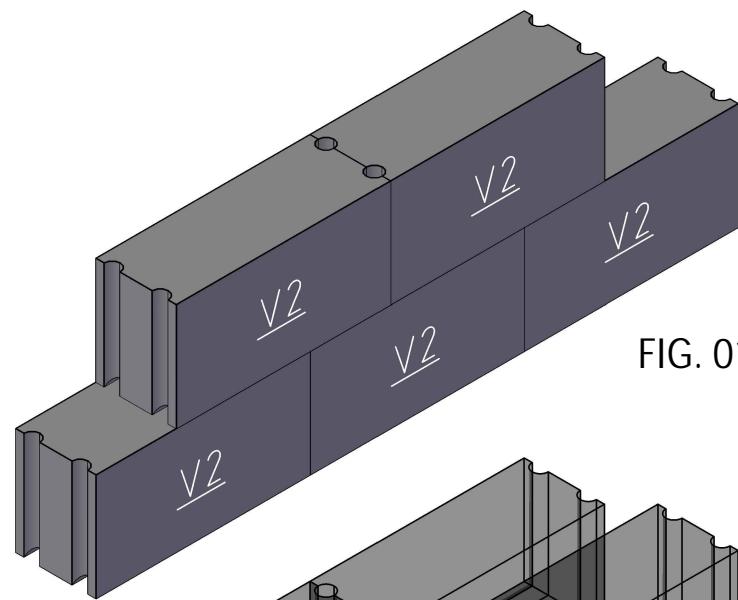


FIG. 015c

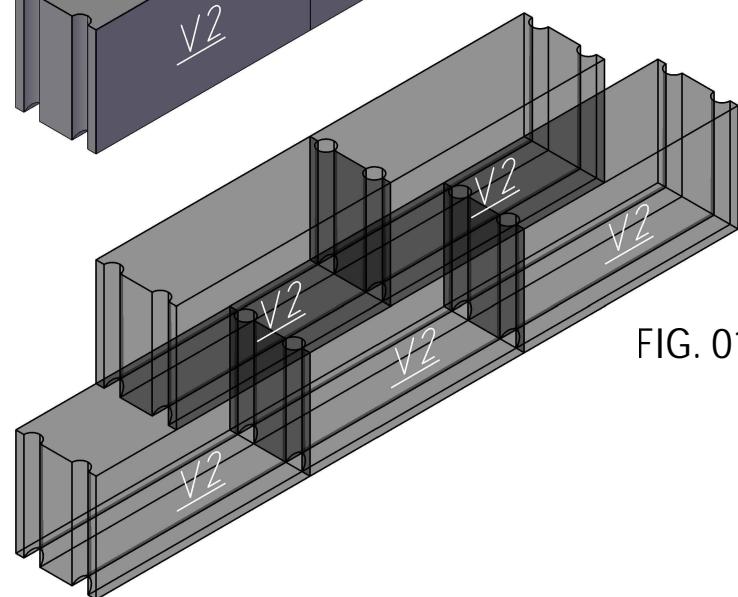
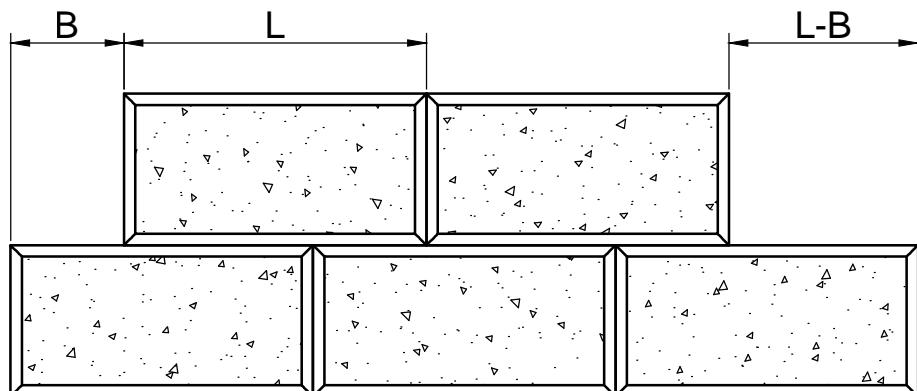


FIG. 015d

FIG. 016



A-A

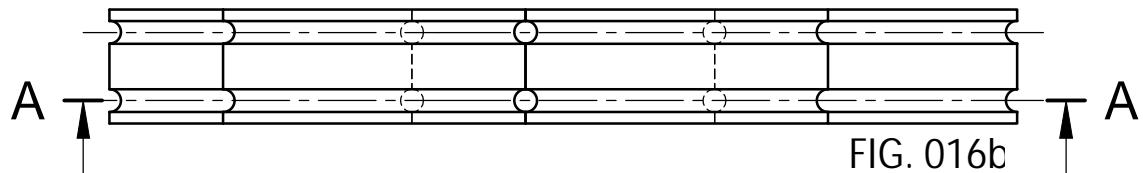


FIG. 016c

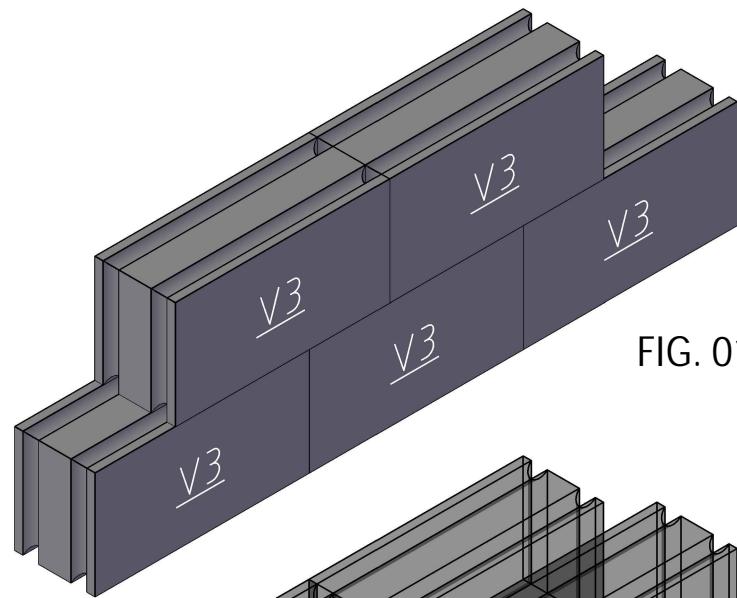


FIG. 016d

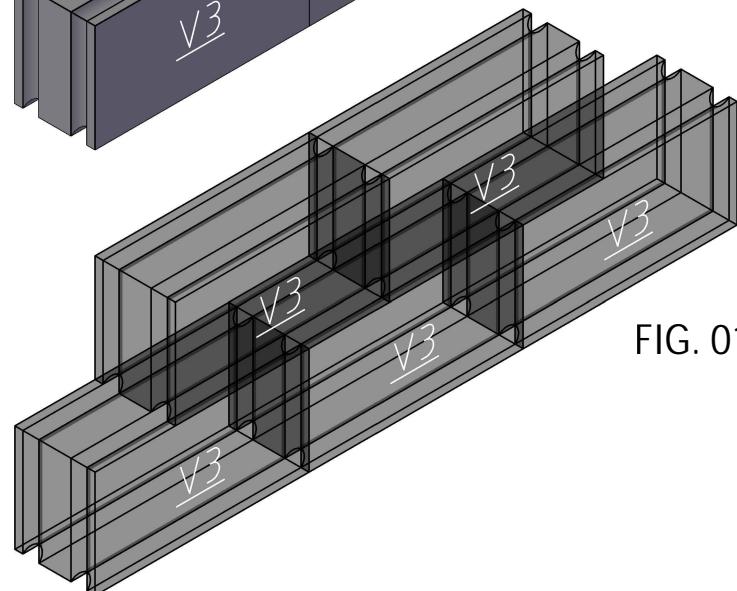
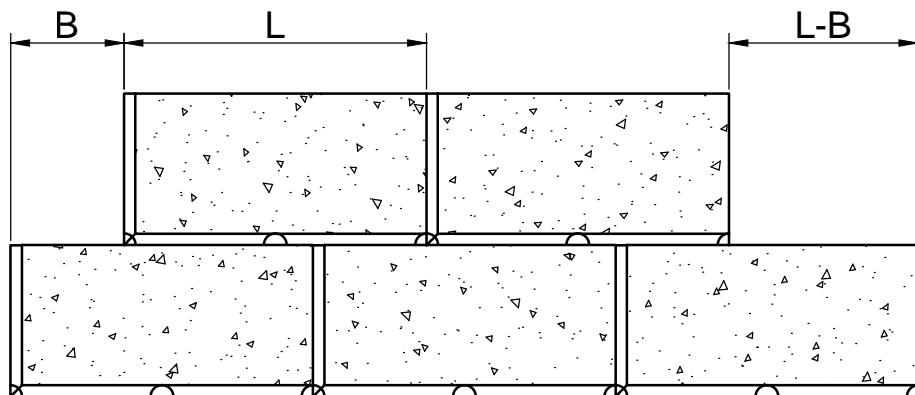


FIG. 017



A-A

FIG. 017a

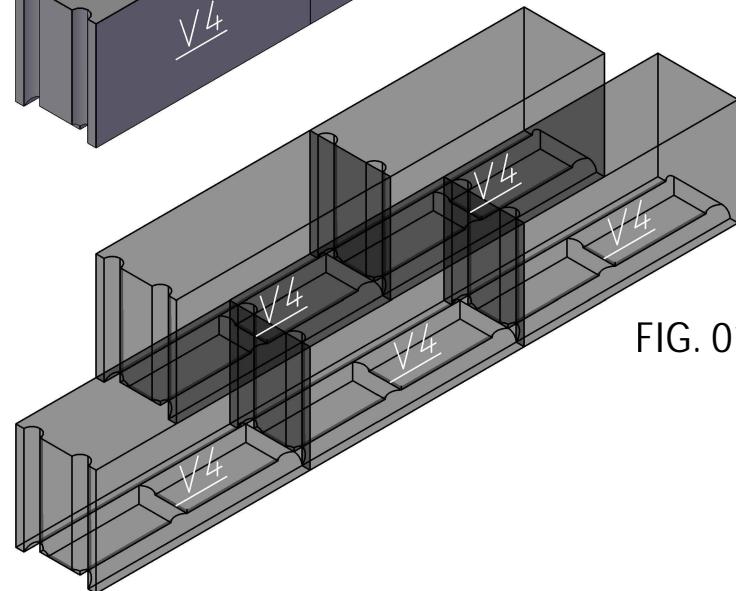
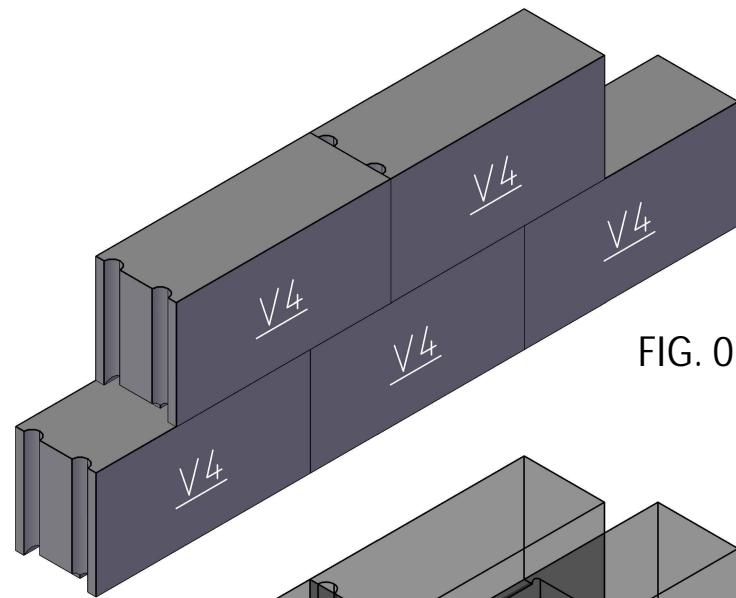
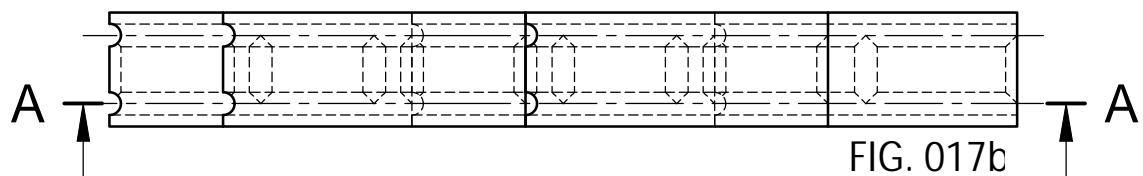
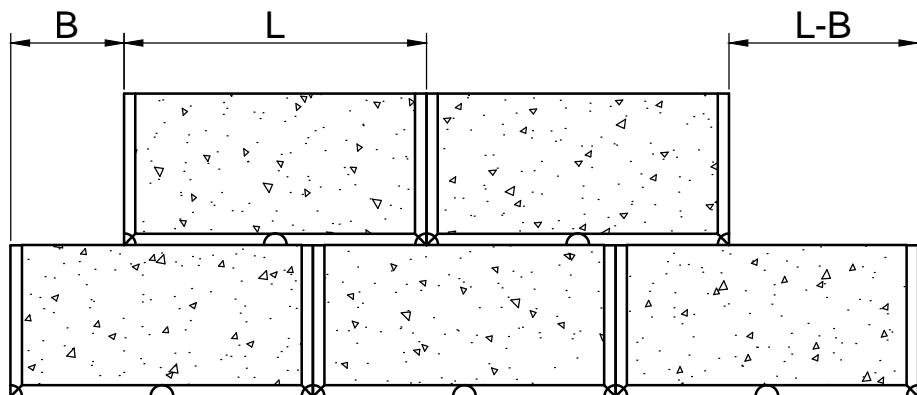


FIG. 018



A-A

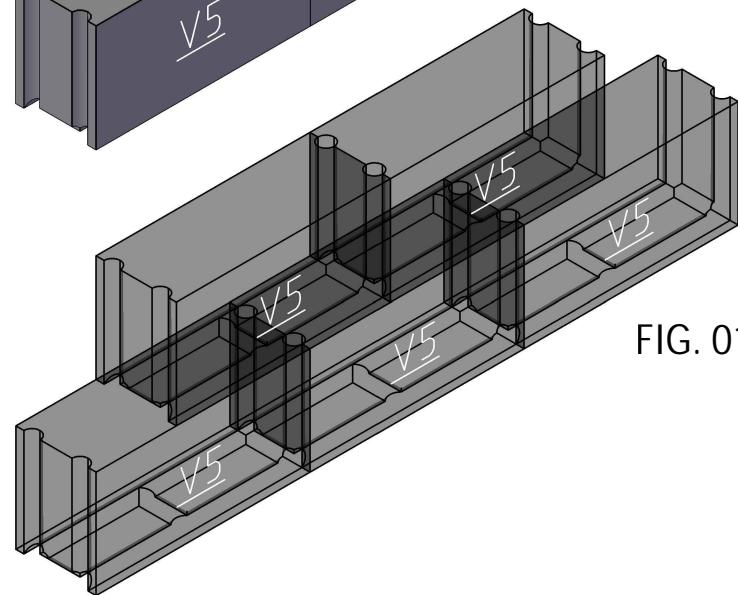
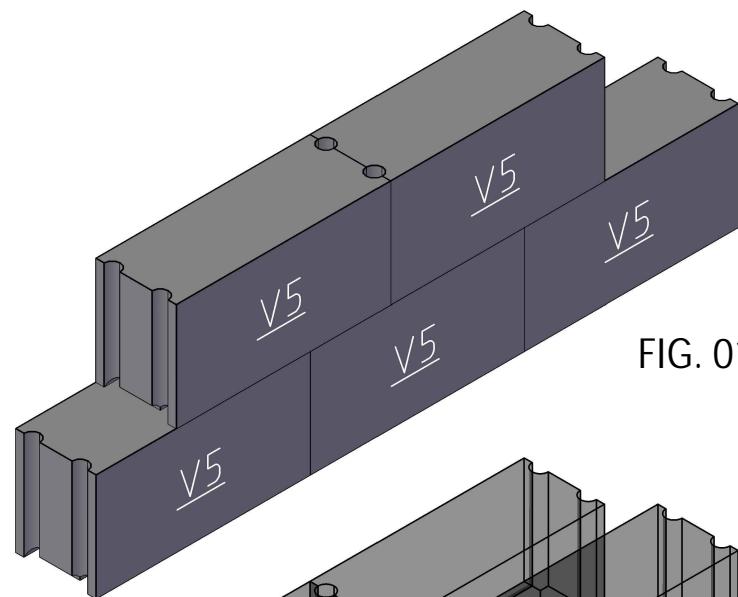
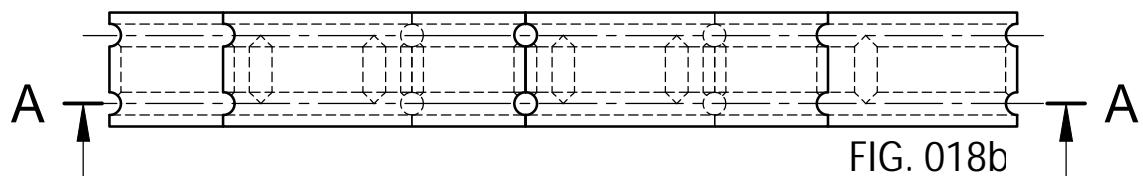
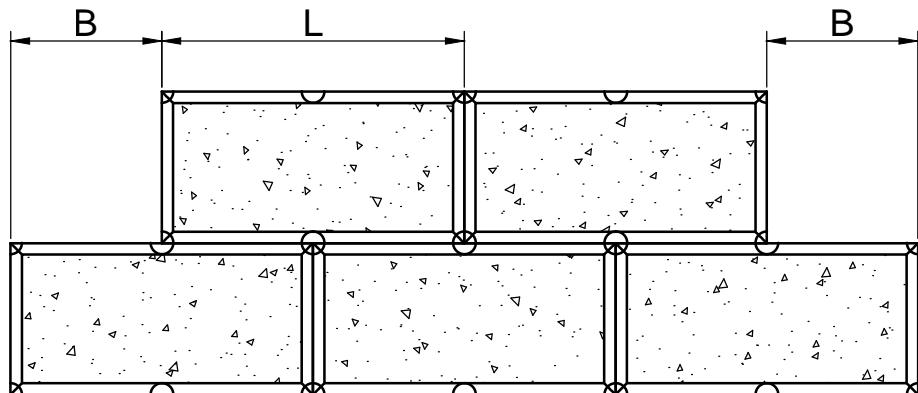


FIG. 019



A-A

FIG. 019a

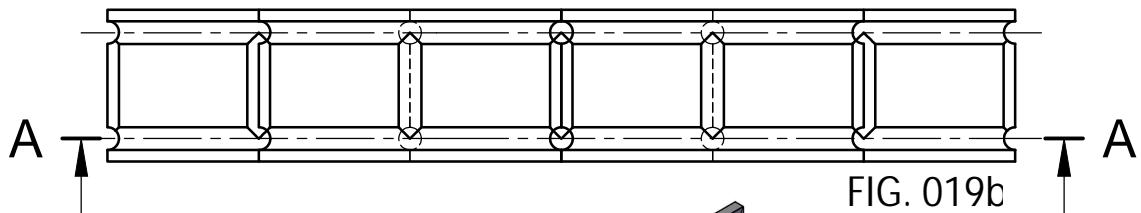


FIG. 019b

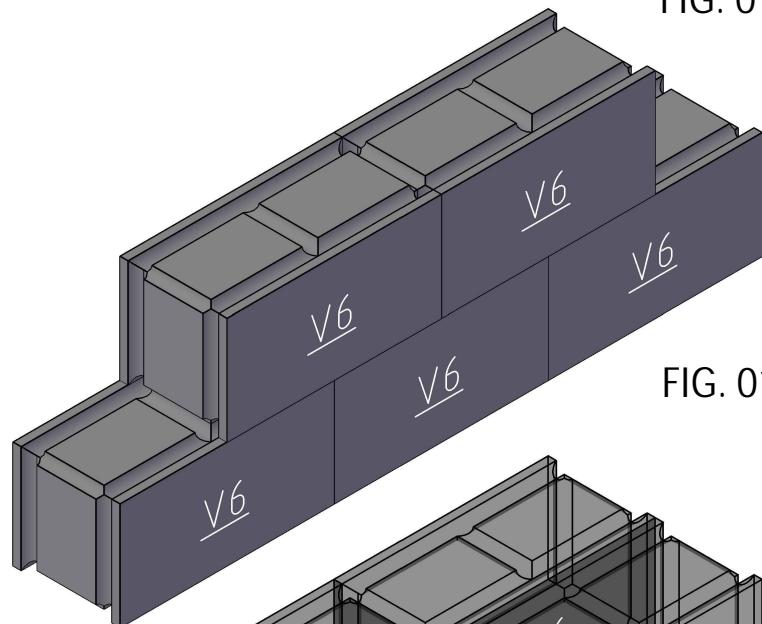


FIG. 019c

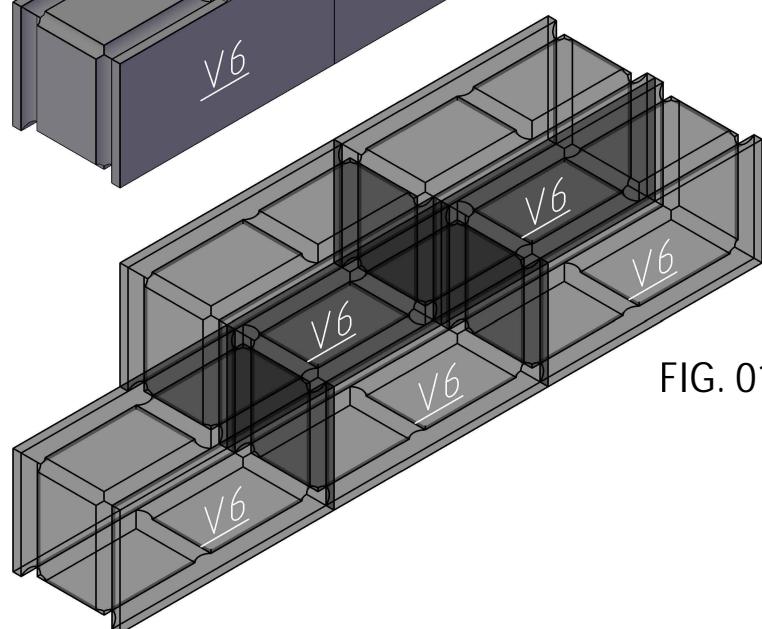


FIG. 019d

FIG. 020

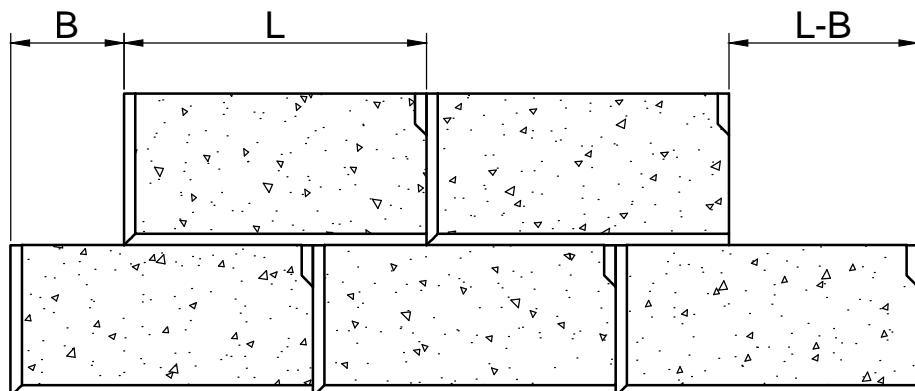


FIG. 020a

A-A

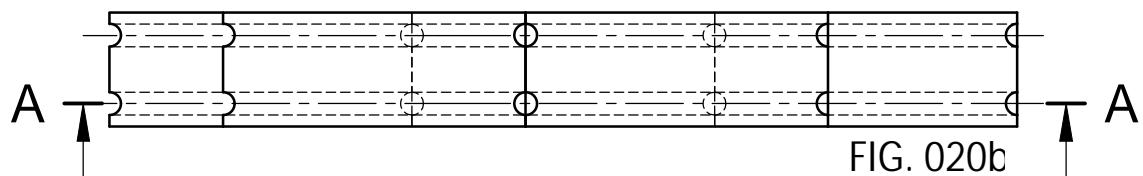


FIG. 020b

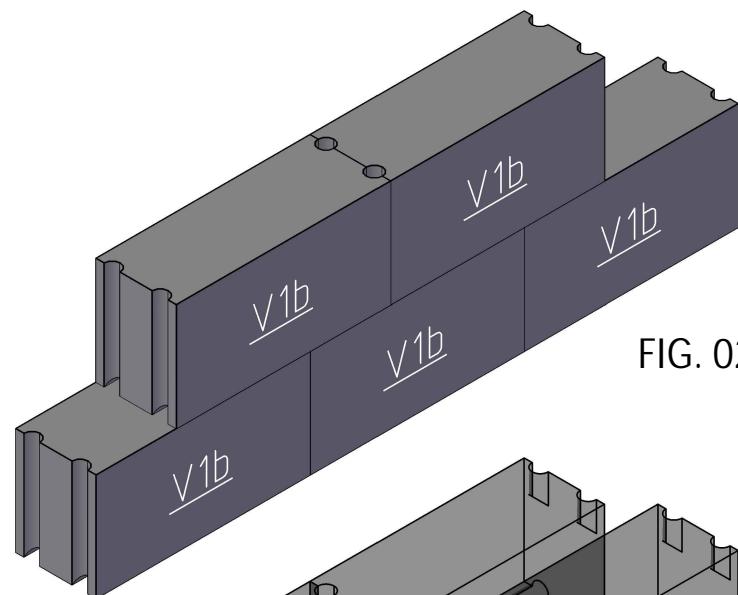


FIG. 020c

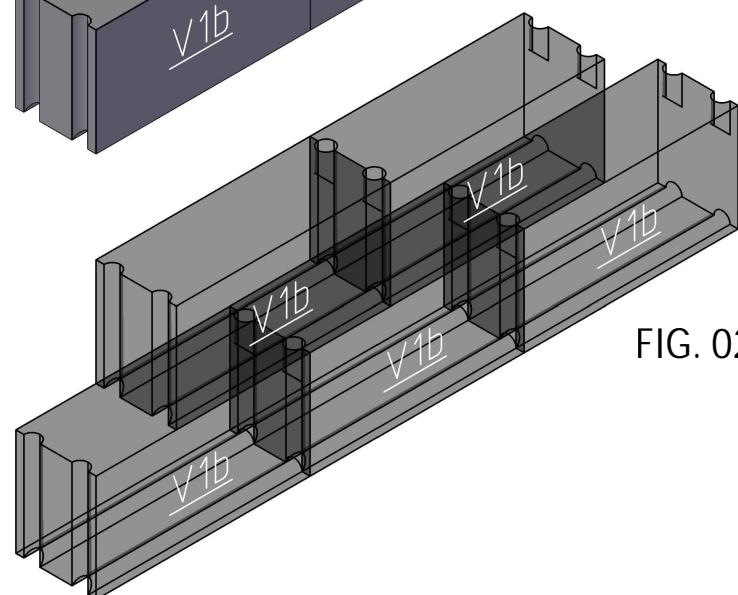
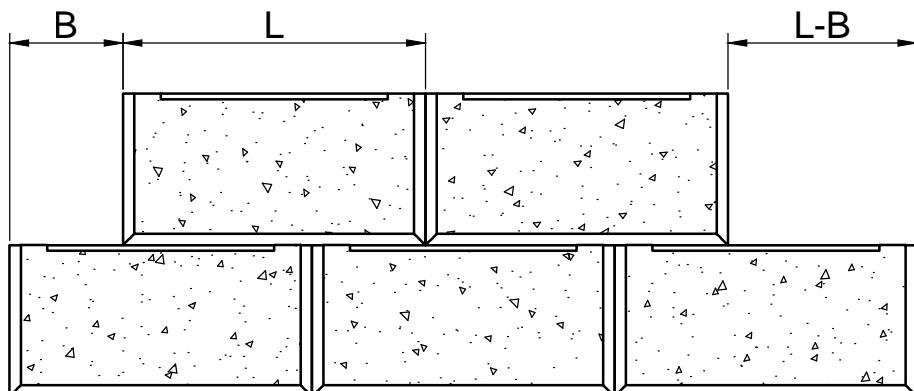


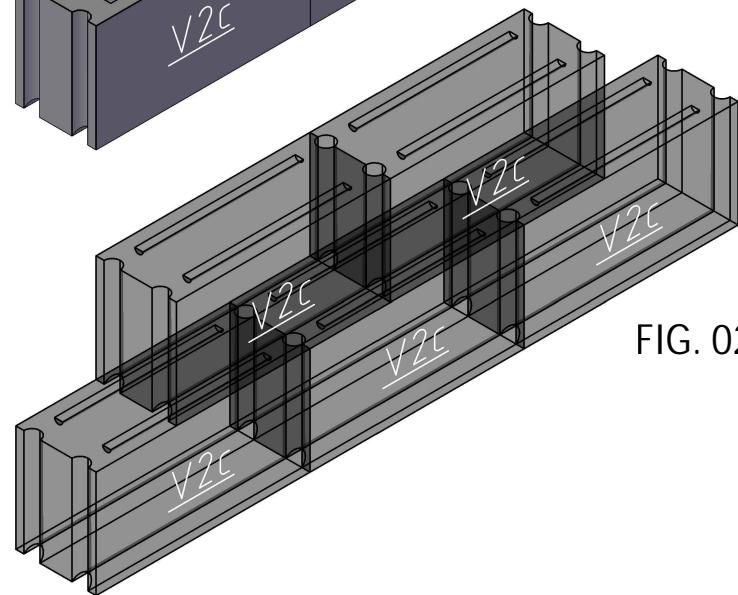
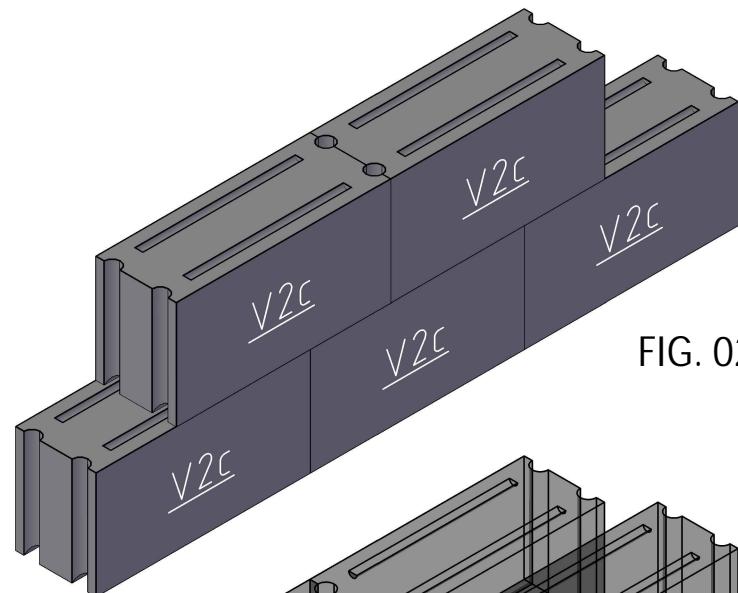
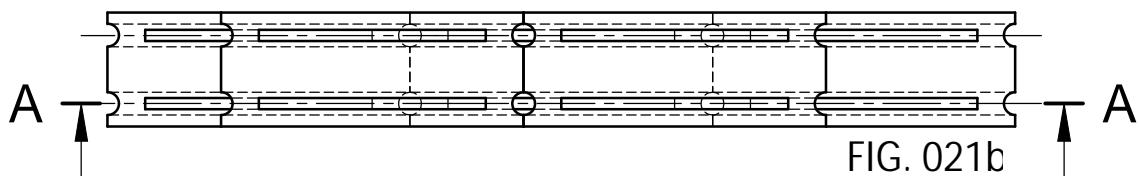
FIG. 020d

FIG. 021



A-A

FIG. 021a



# FIG. 022

FIG. 022a

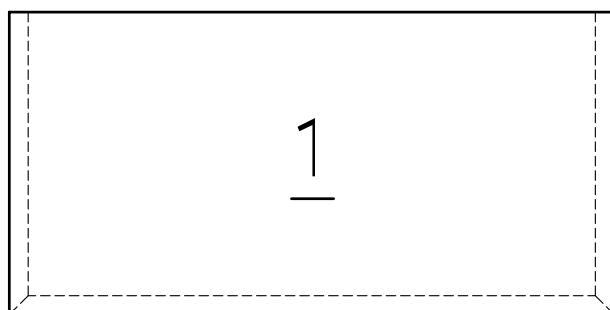


FIG. 022b

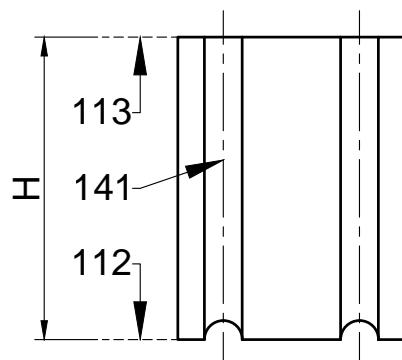


FIG. 022c 121

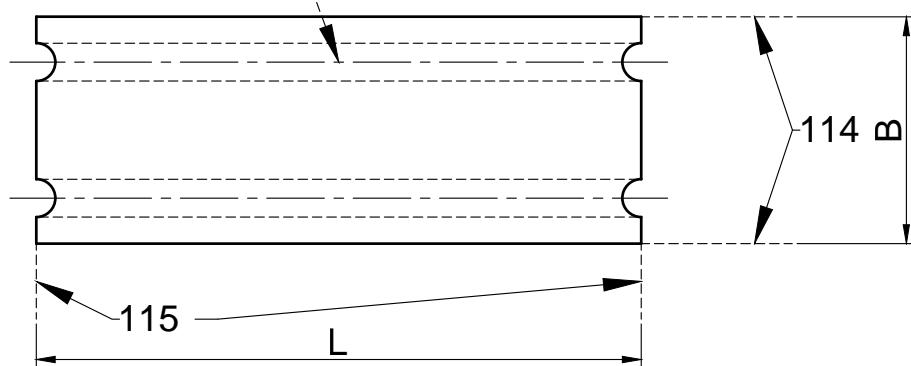


FIG. 022d

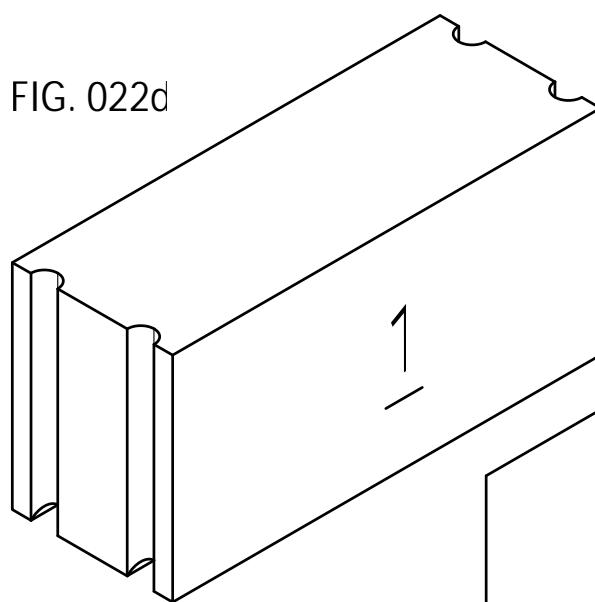
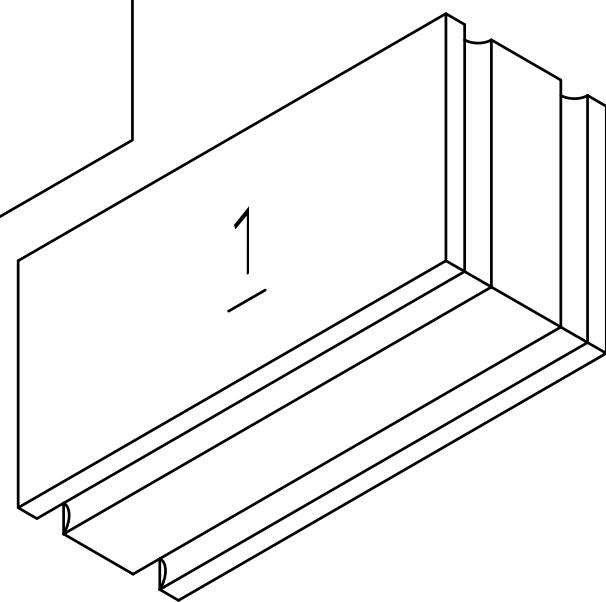


FIG. 022e



# FIG. 023

FIG. 023a

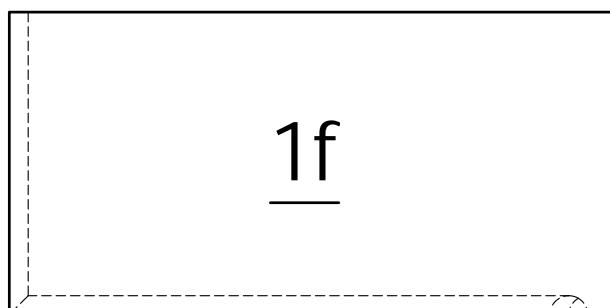


FIG. 023b

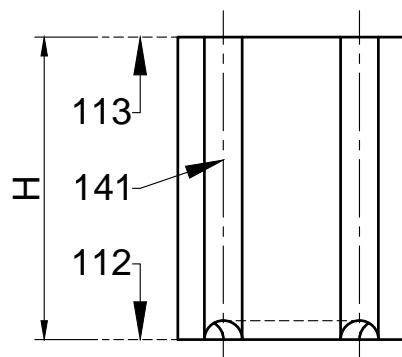


FIG. 023c

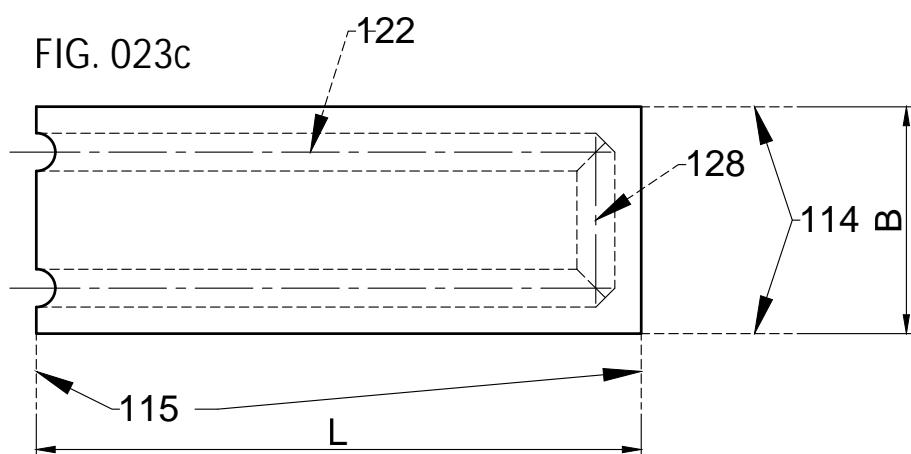


FIG. 023d

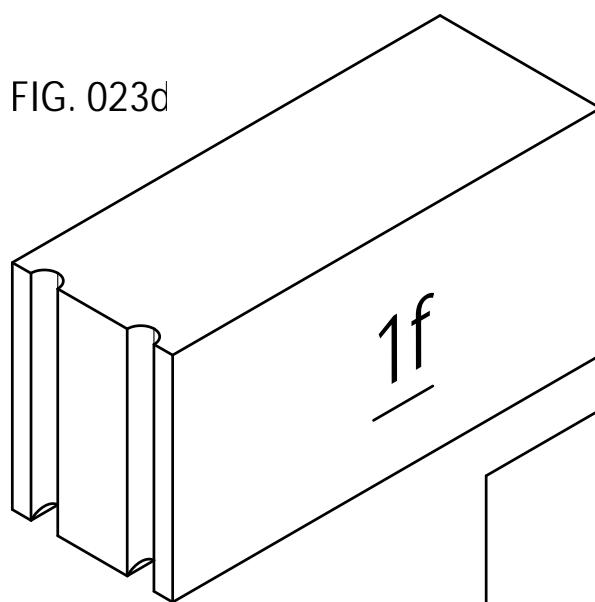
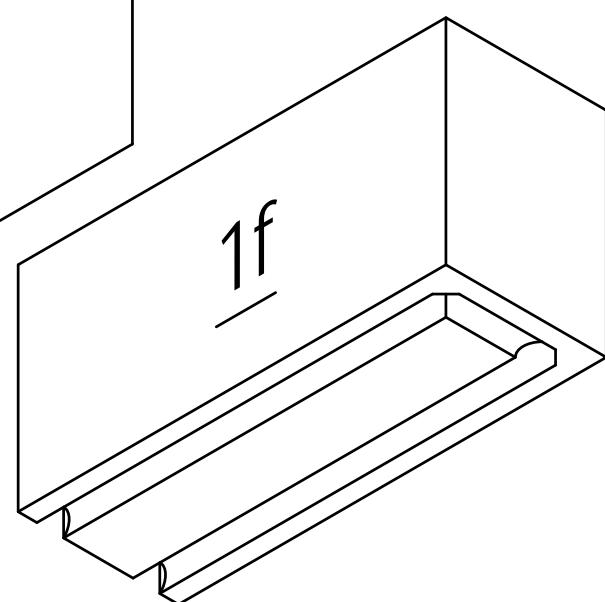


FIG. 023e



# FIG. 024

FIG. 024a

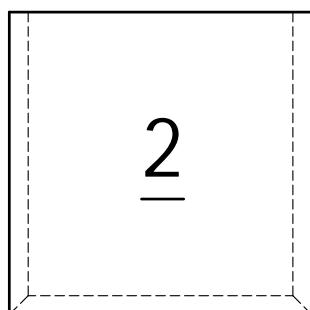


FIG. 024b

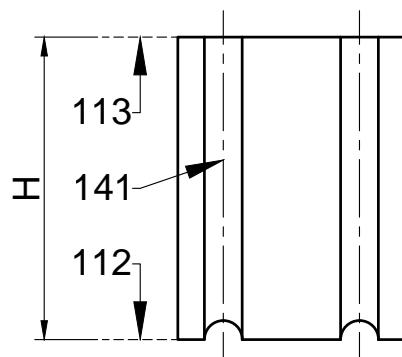


FIG. 024c

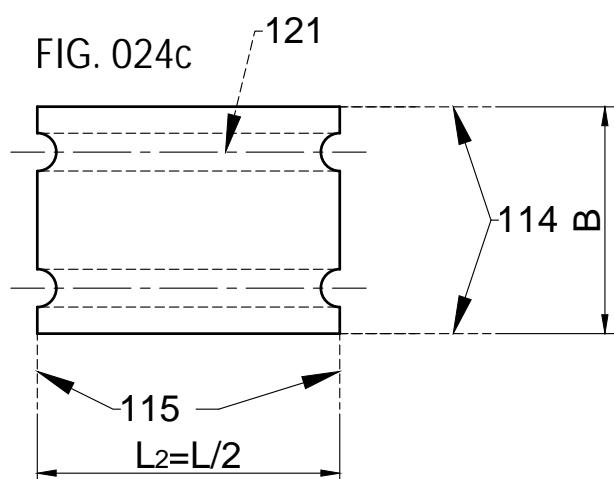


FIG. 024d

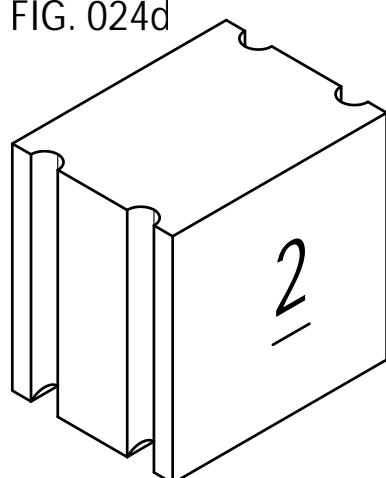
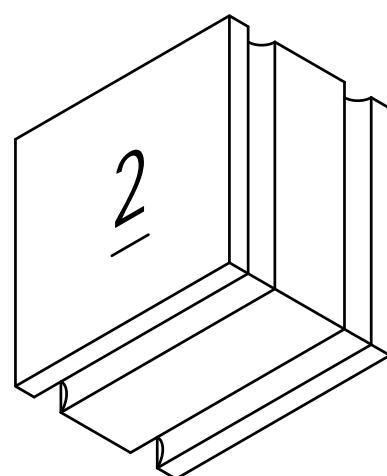


FIG. 024e



# FIG. 025

FIG. 025a

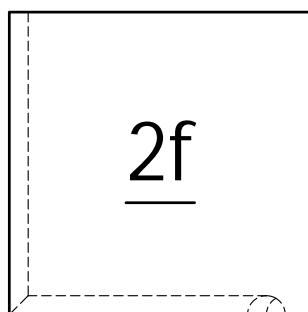


FIG. 025b

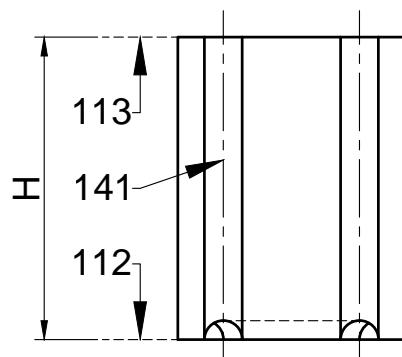


FIG. 025c

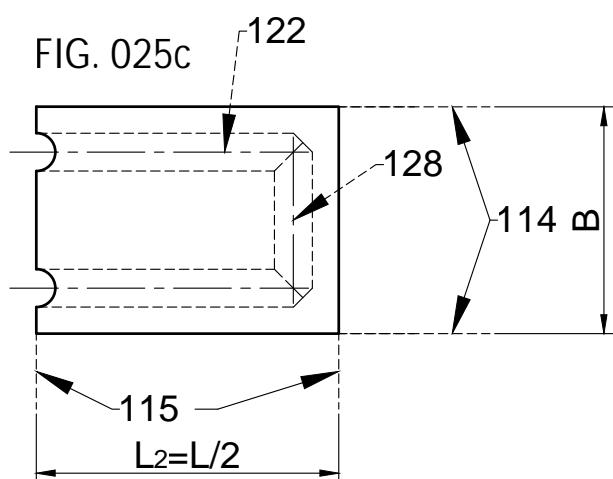


FIG. 025d

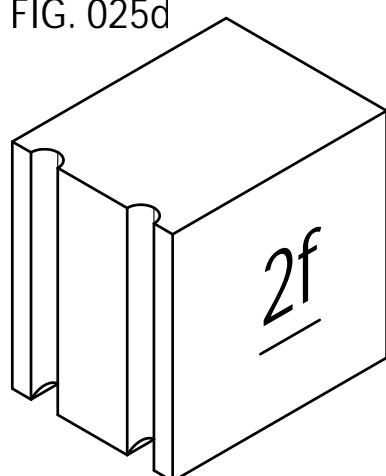
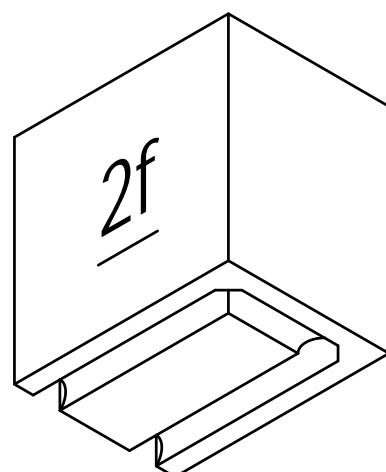


FIG. 025e



## FIG. 026

FIG. 026a

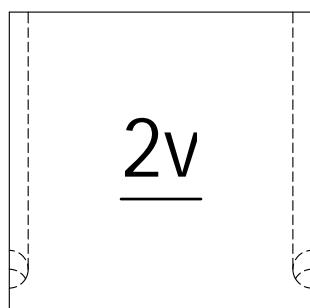


FIG. 026b

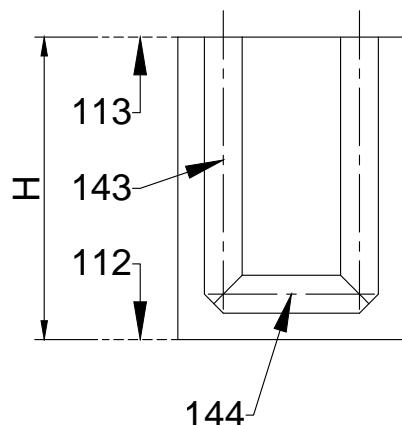


FIG. 026c

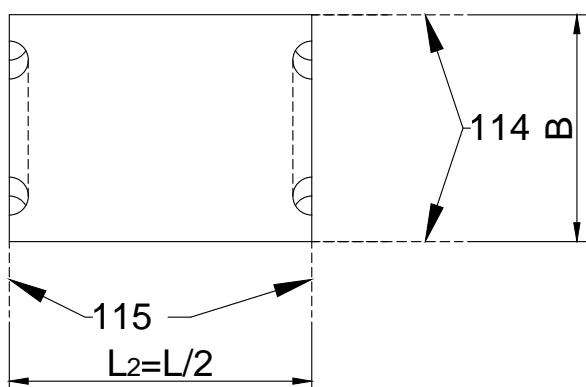


FIG. 026d

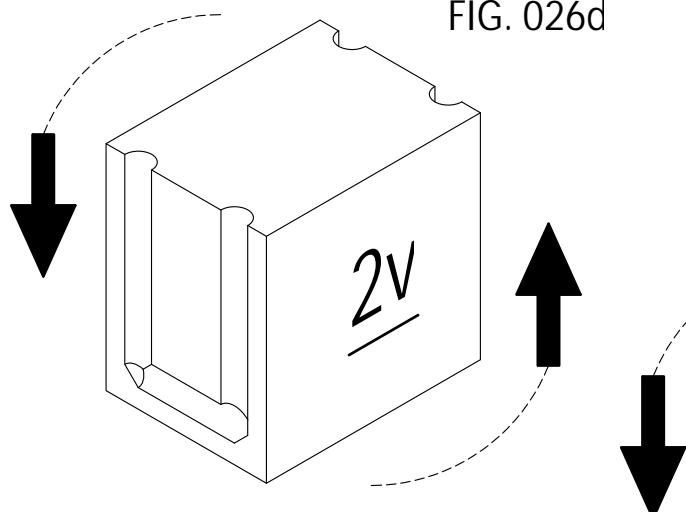
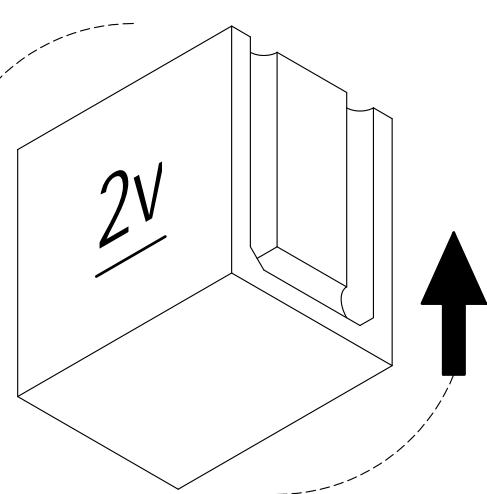


FIG. 026e



## FIG. 027

FIG. 027a

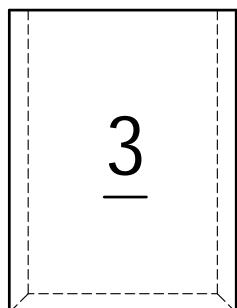


FIG. 027b

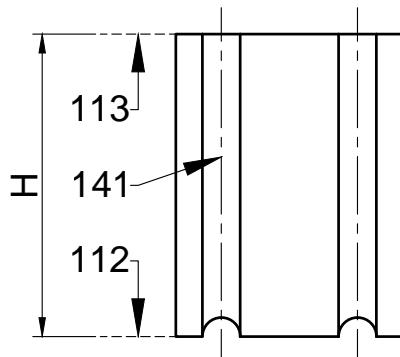


FIG. 027c

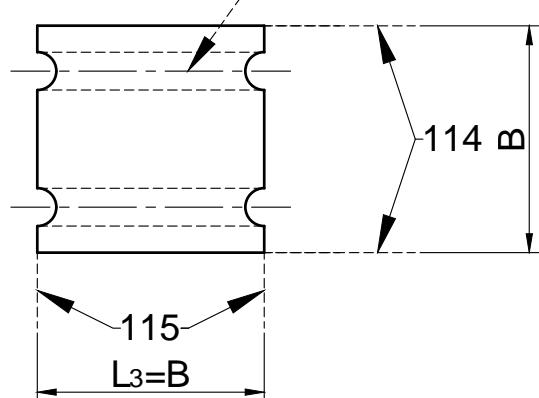


FIG. 027d

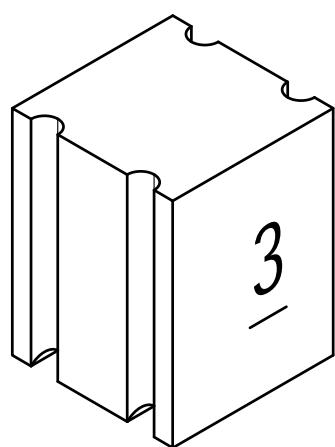
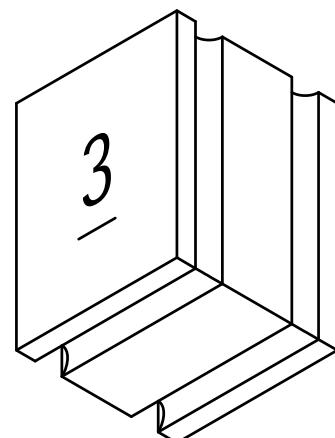


FIG. 027e



## FIG. 028

FIG. 028a

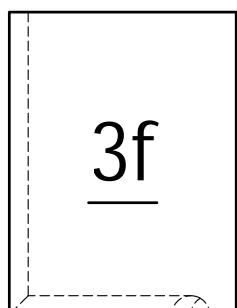


FIG. 028b

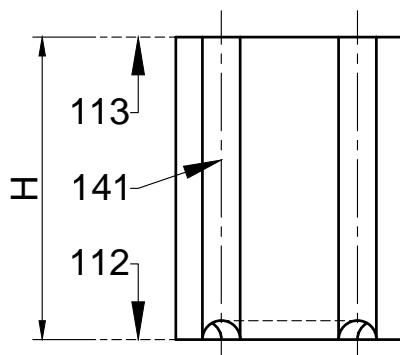


FIG. 028c

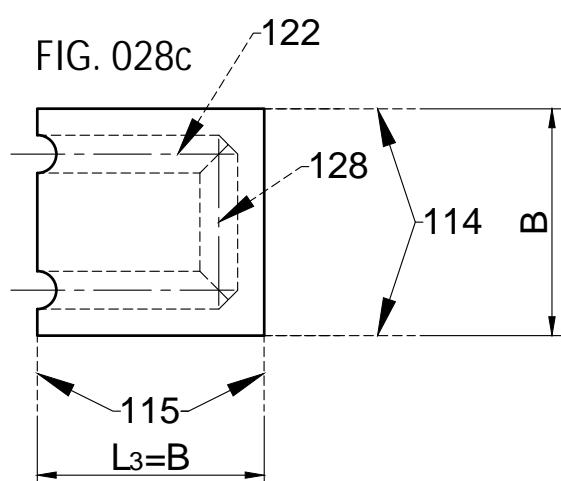


FIG. 028d

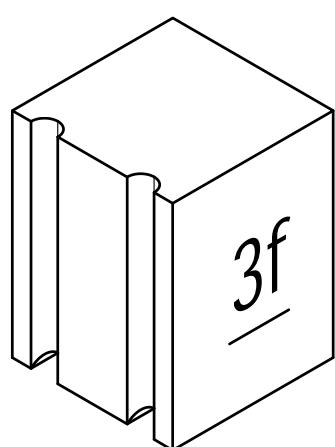
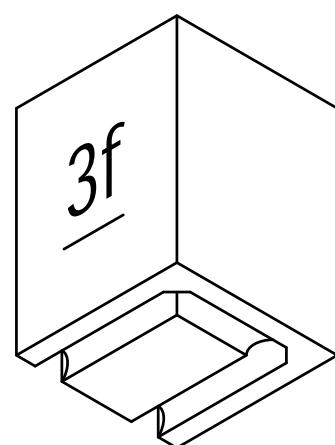


FIG. 028e



# FIG. 029

FIG. 029a

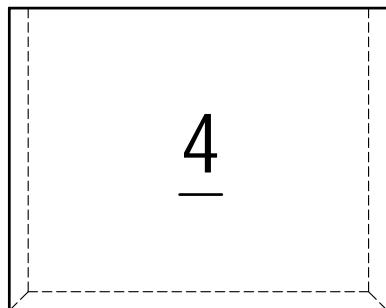


FIG. 029b

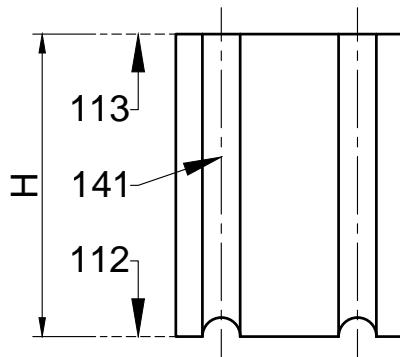


FIG. 029c

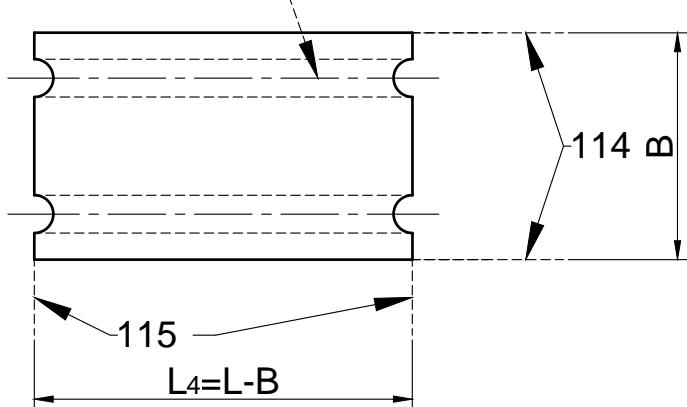


FIG. 029d

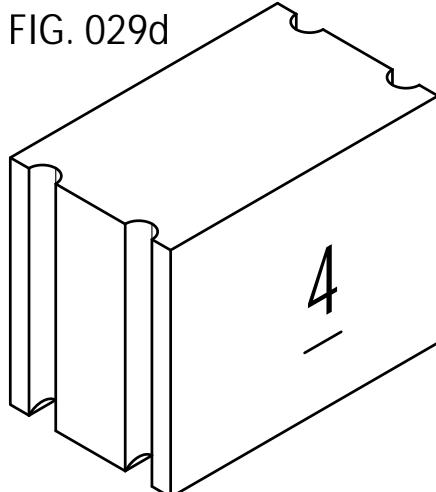
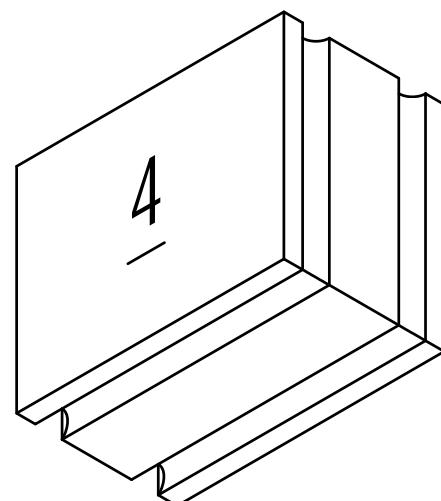


FIG. 029e



# FIG. 030

FIG. 030a

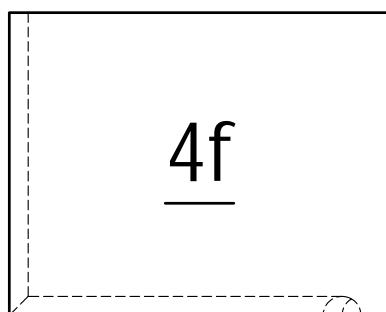


FIG. 030b

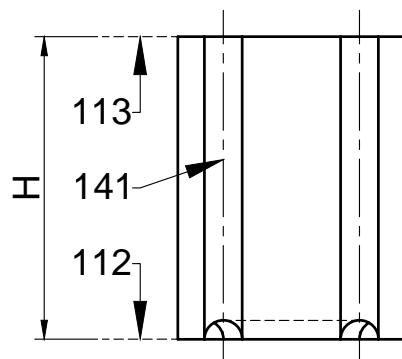


FIG. 030c

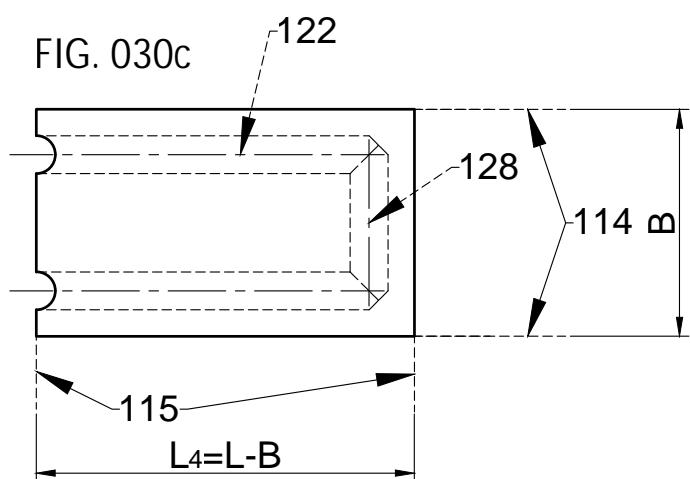


FIG. 030d

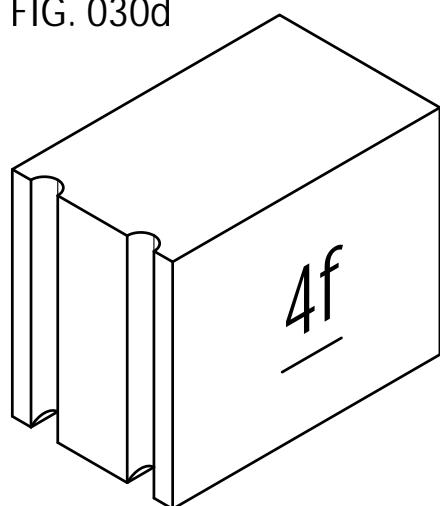
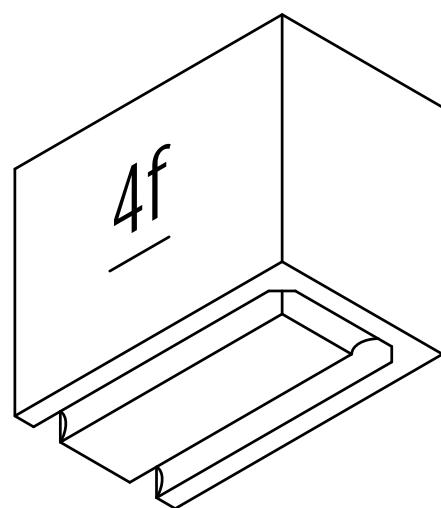


FIG. 030e



# FIG. 031

FIG. 031a

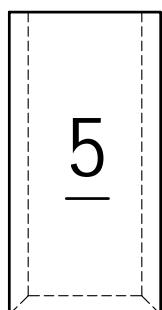


FIG. 031b

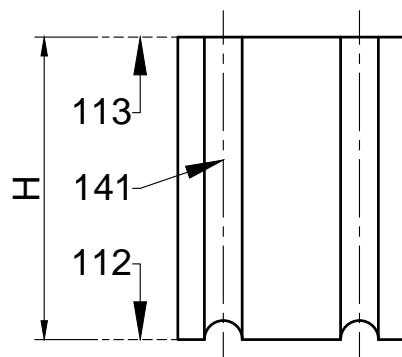


FIG. 031c

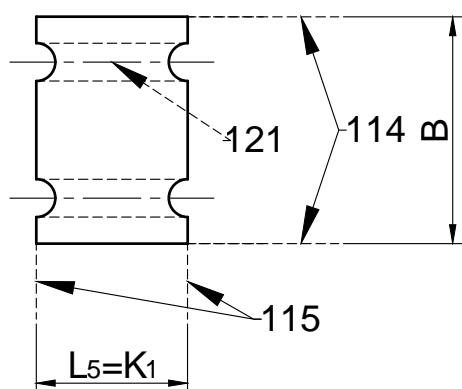


FIG. 031d

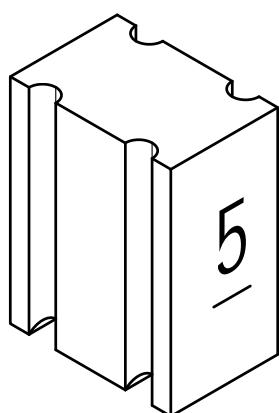
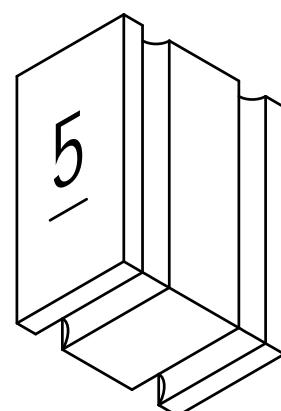


FIG. 031e



## FIG. 032

FIG. 032a

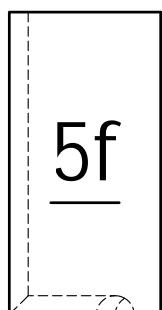


FIG. 032b

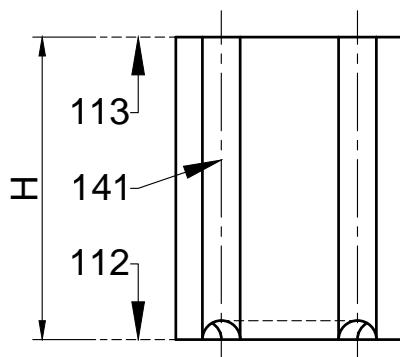


FIG. 032c

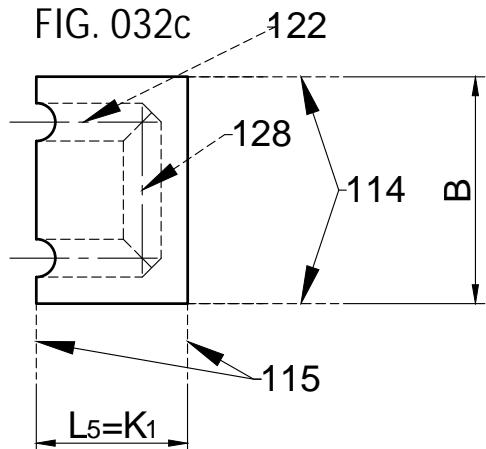


FIG. 032d

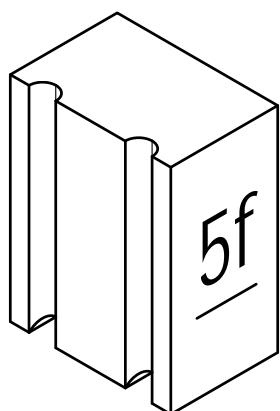
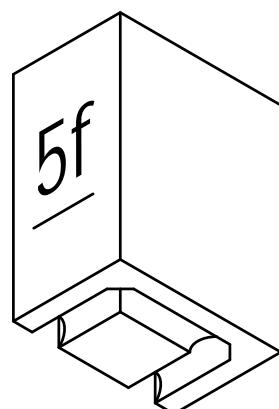


FIG. 032e



## FIG. 033

FIG. 033a

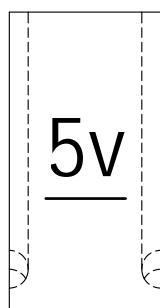


FIG. 033b

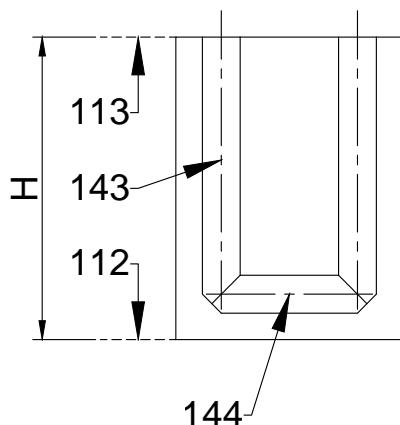


FIG. 033c

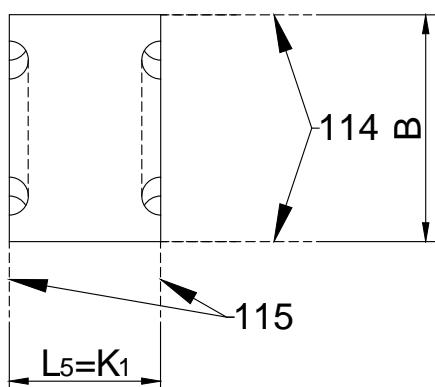


FIG. 033d

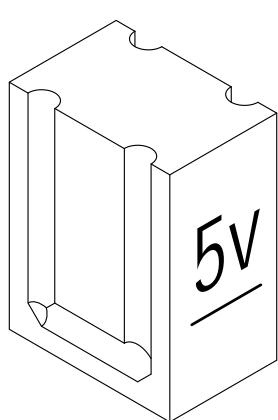
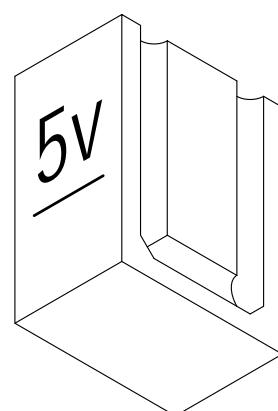


FIG. 033e



# FIG. 034

FIG. 034a



FIG. 034b

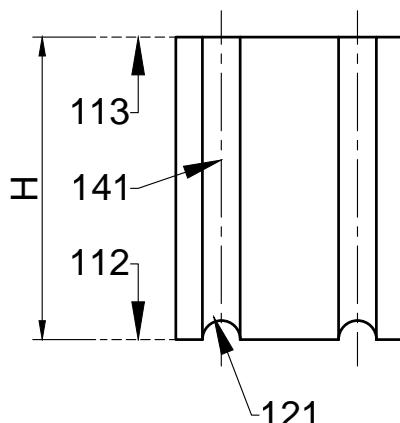


FIG. 034c

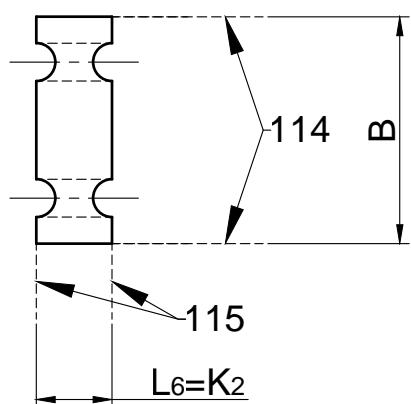


FIG. 034d

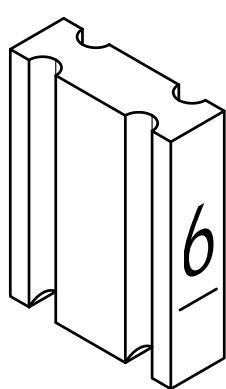
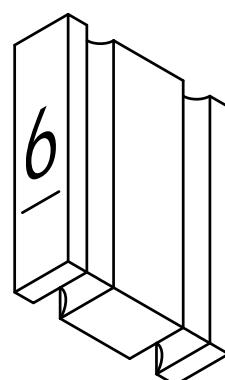


FIG. 034e



# FIG. 035

FIG. 035a



FIG. 035b

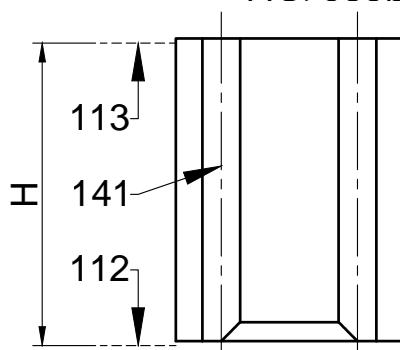


FIG. 035c

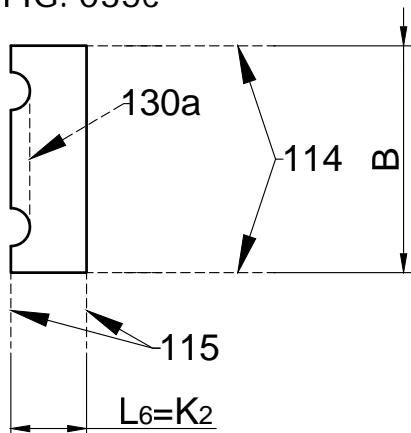


FIG. 035d

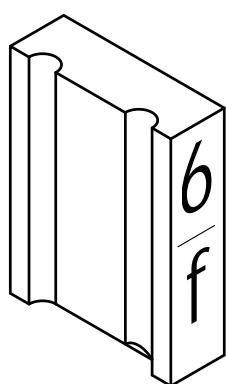
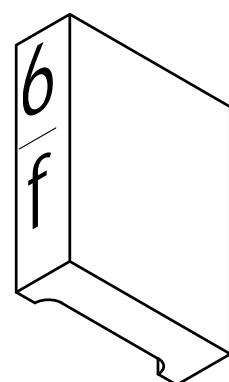


FIG. 035e



# FIG. 036

FIG. 036a

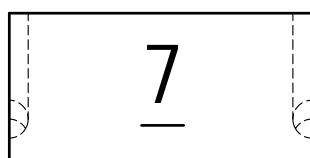


FIG. 036c

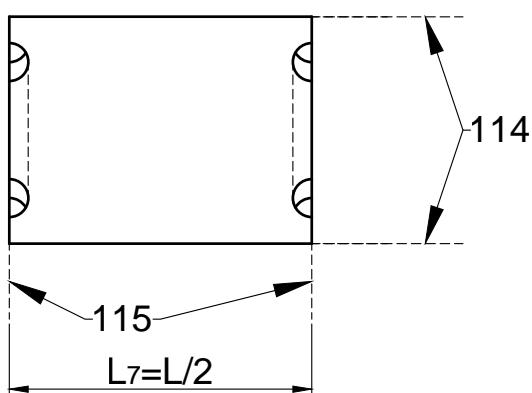


FIG. 036d

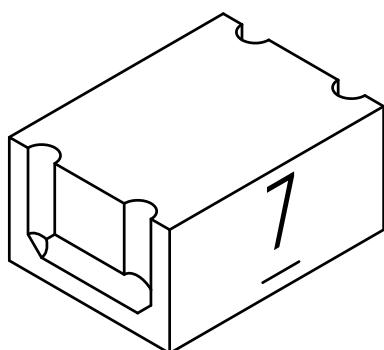


FIG. 036b

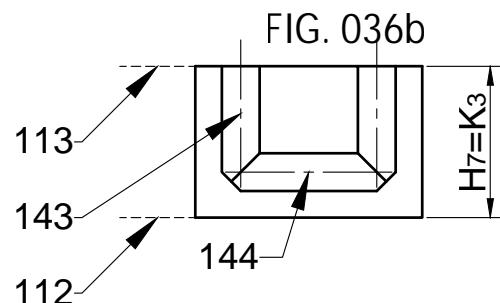


FIG. 036e

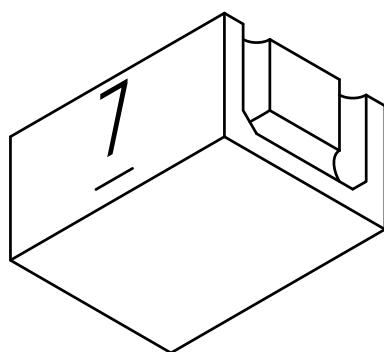


FIG. 037

FIG. 037a

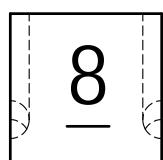


FIG. 037b

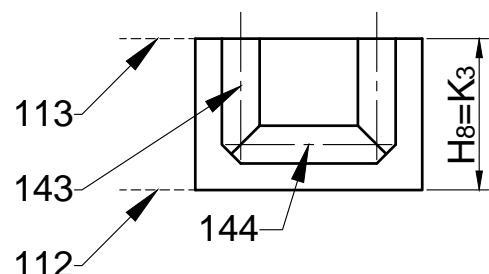


FIG. 037c

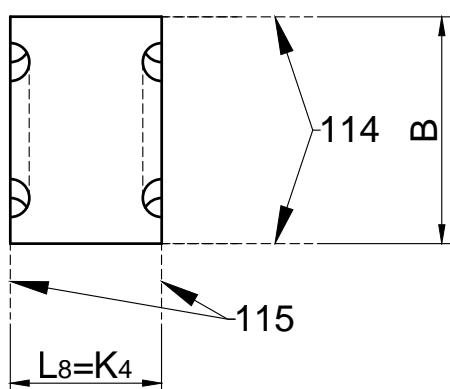


FIG. 037d

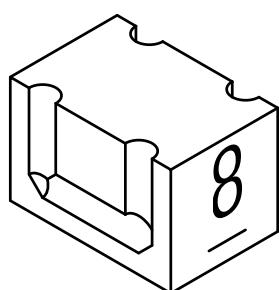
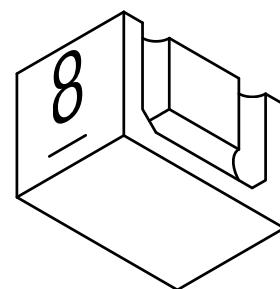
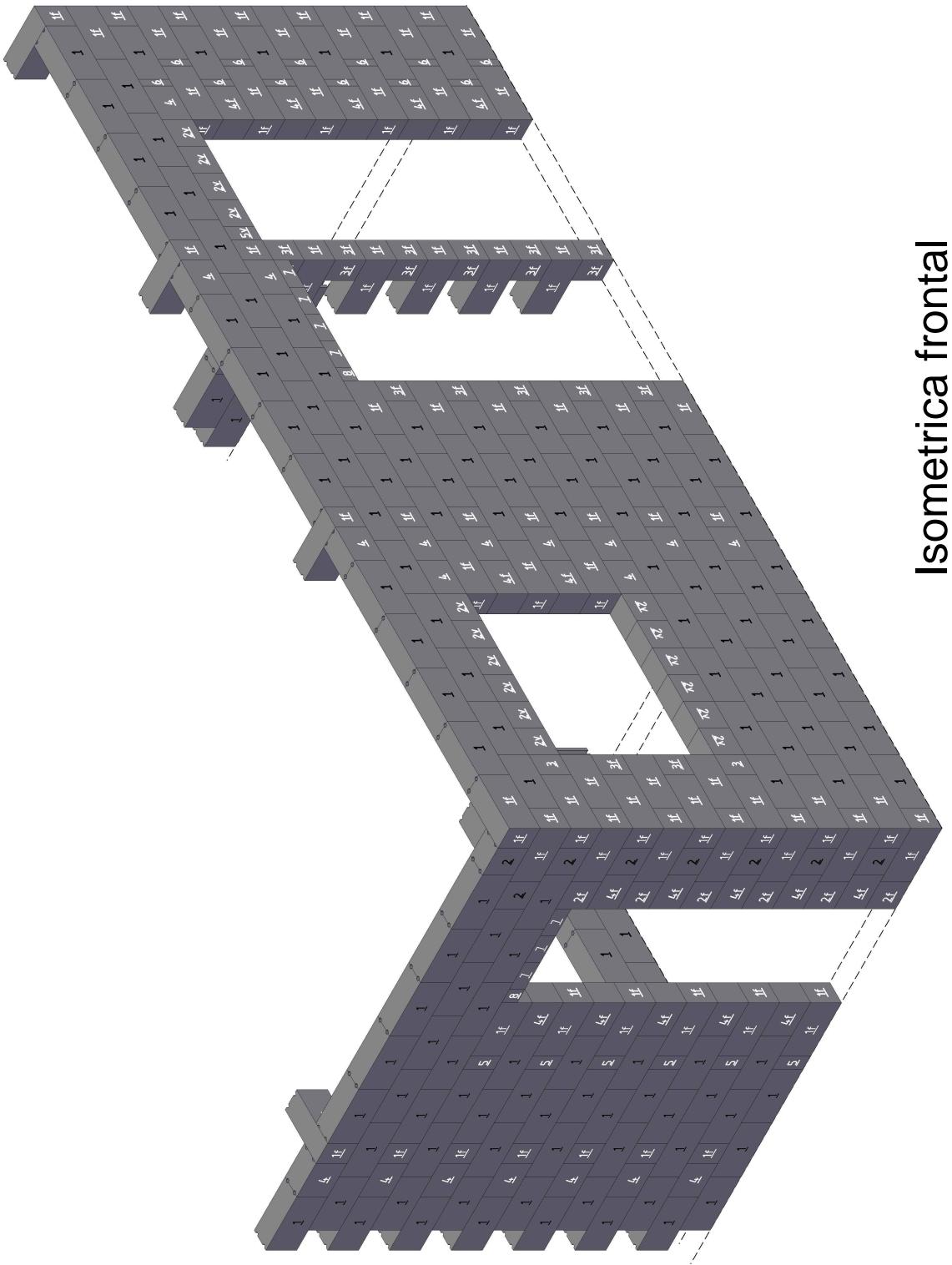


FIG. 037e

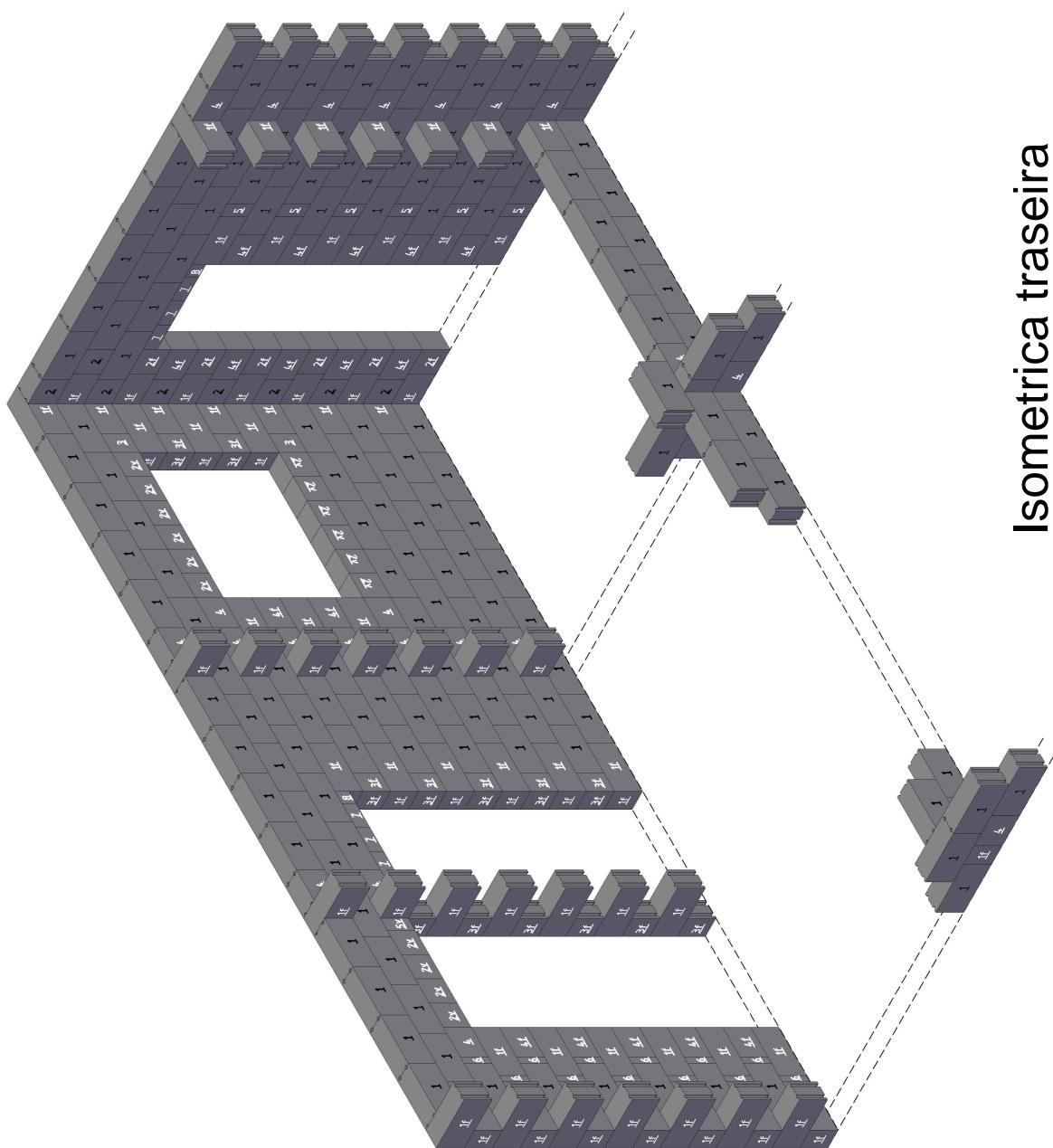


## FIG. 038



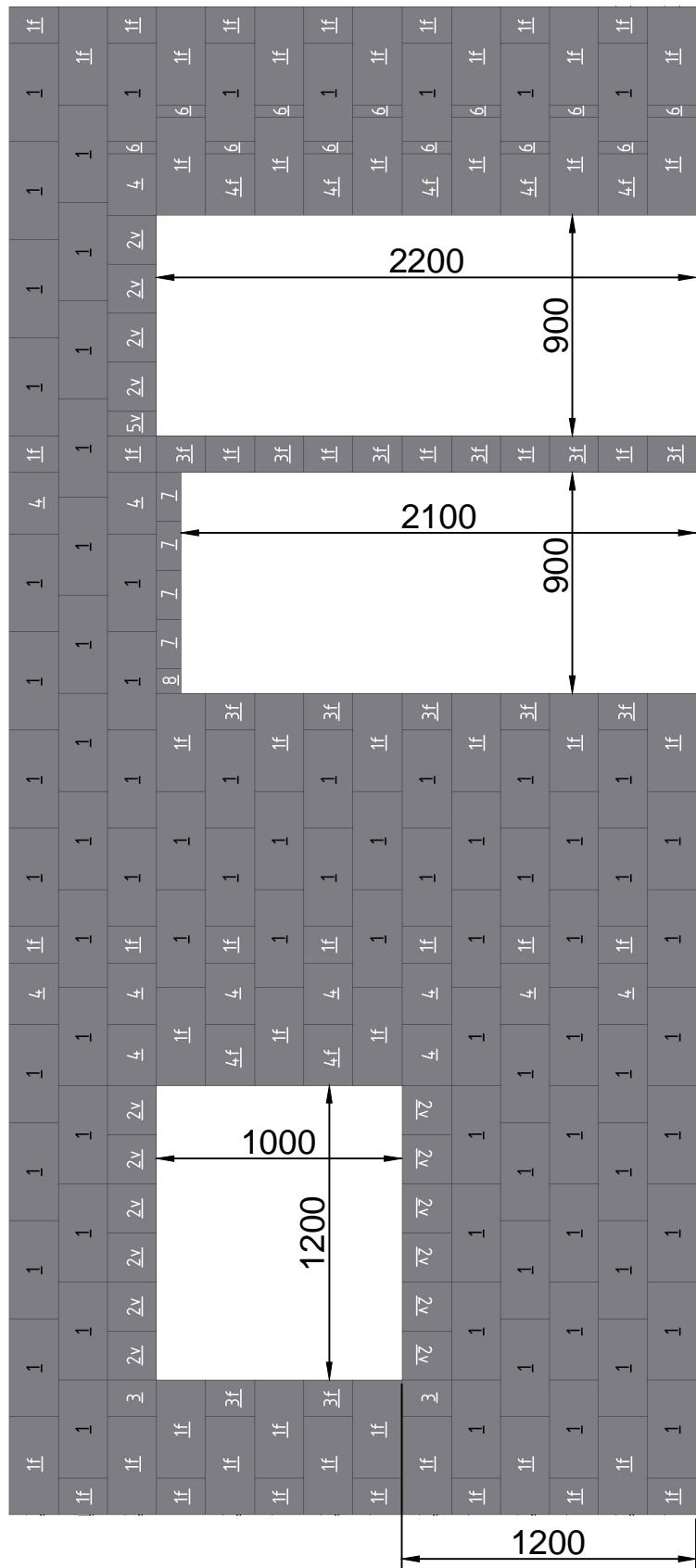
Isométrica frontal

## FIG. 039



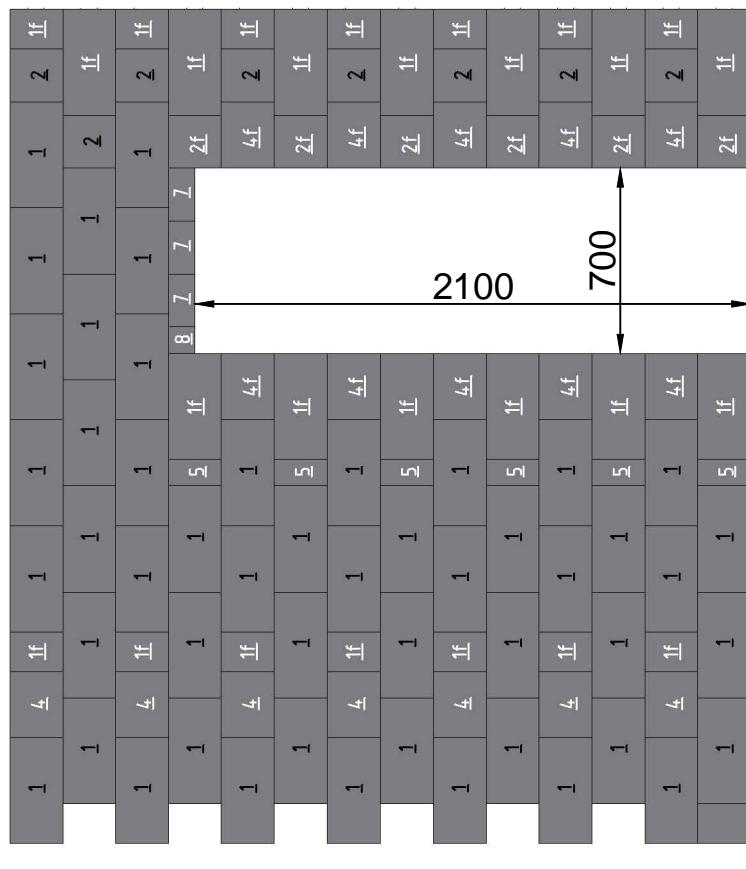
Isométrica traseira

FIG. 040



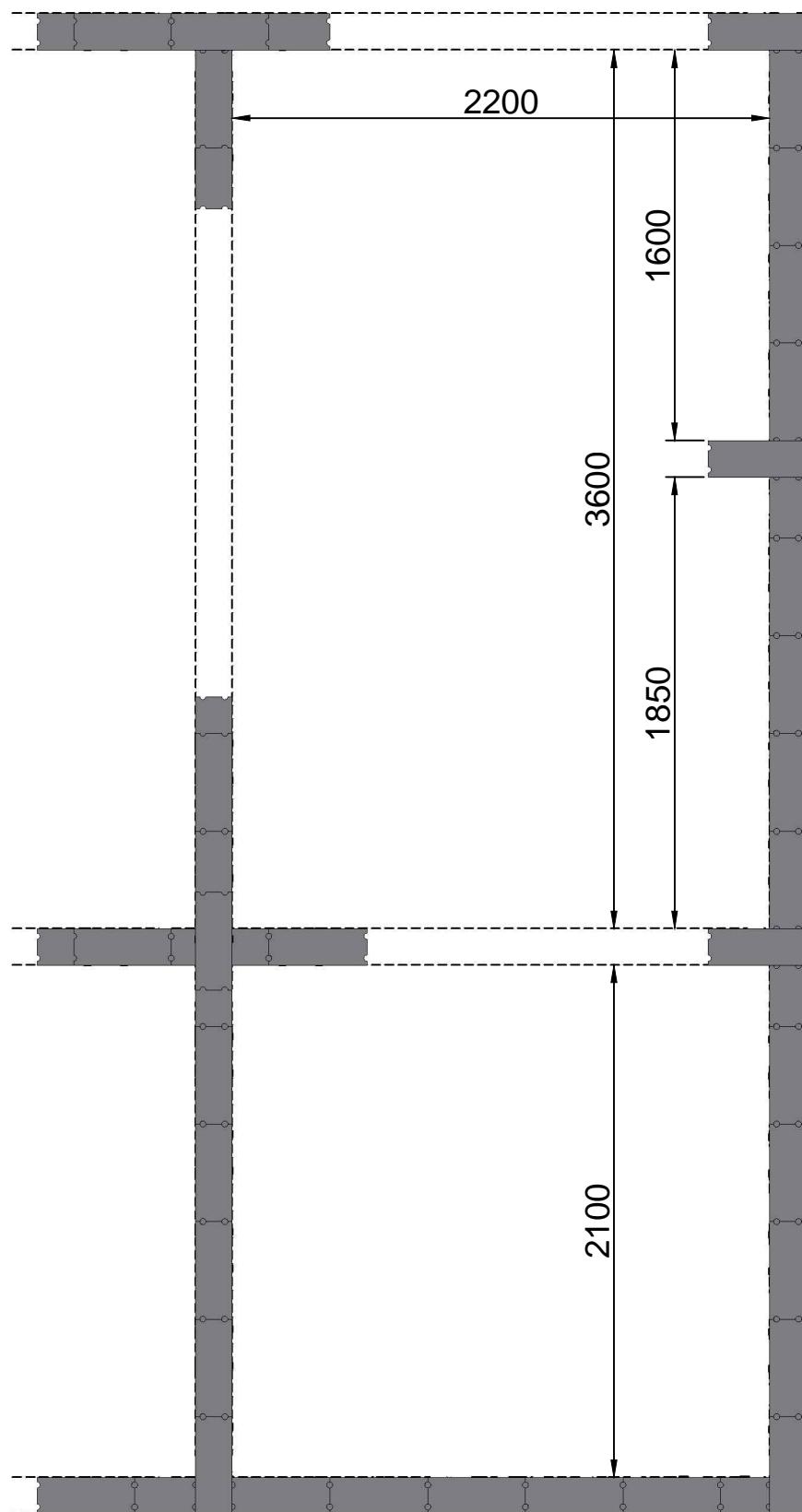
Vista frontal

## FIG. 041



Vista lateral esquerda

FIG. 042



Planta

FIG. 043

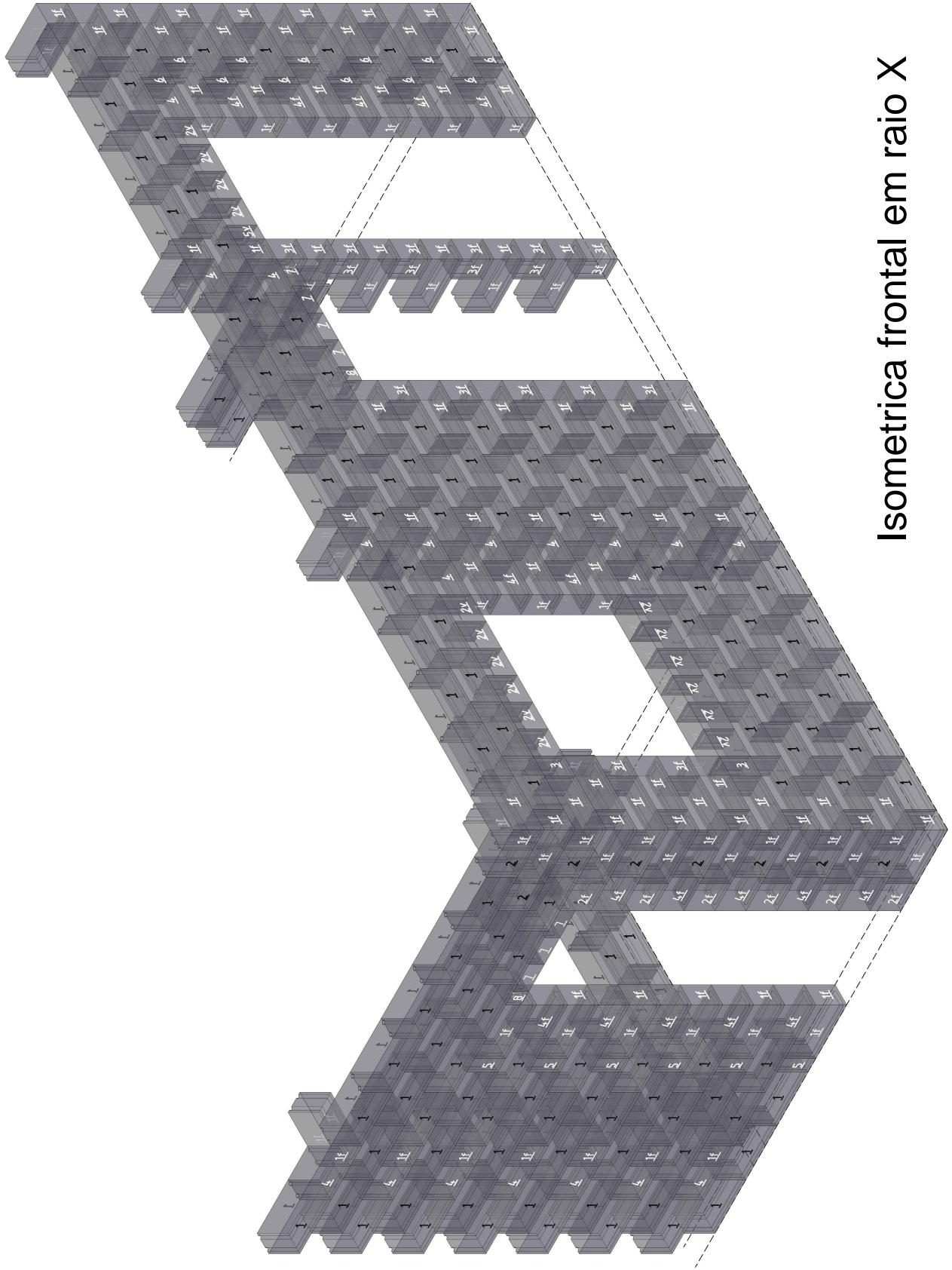
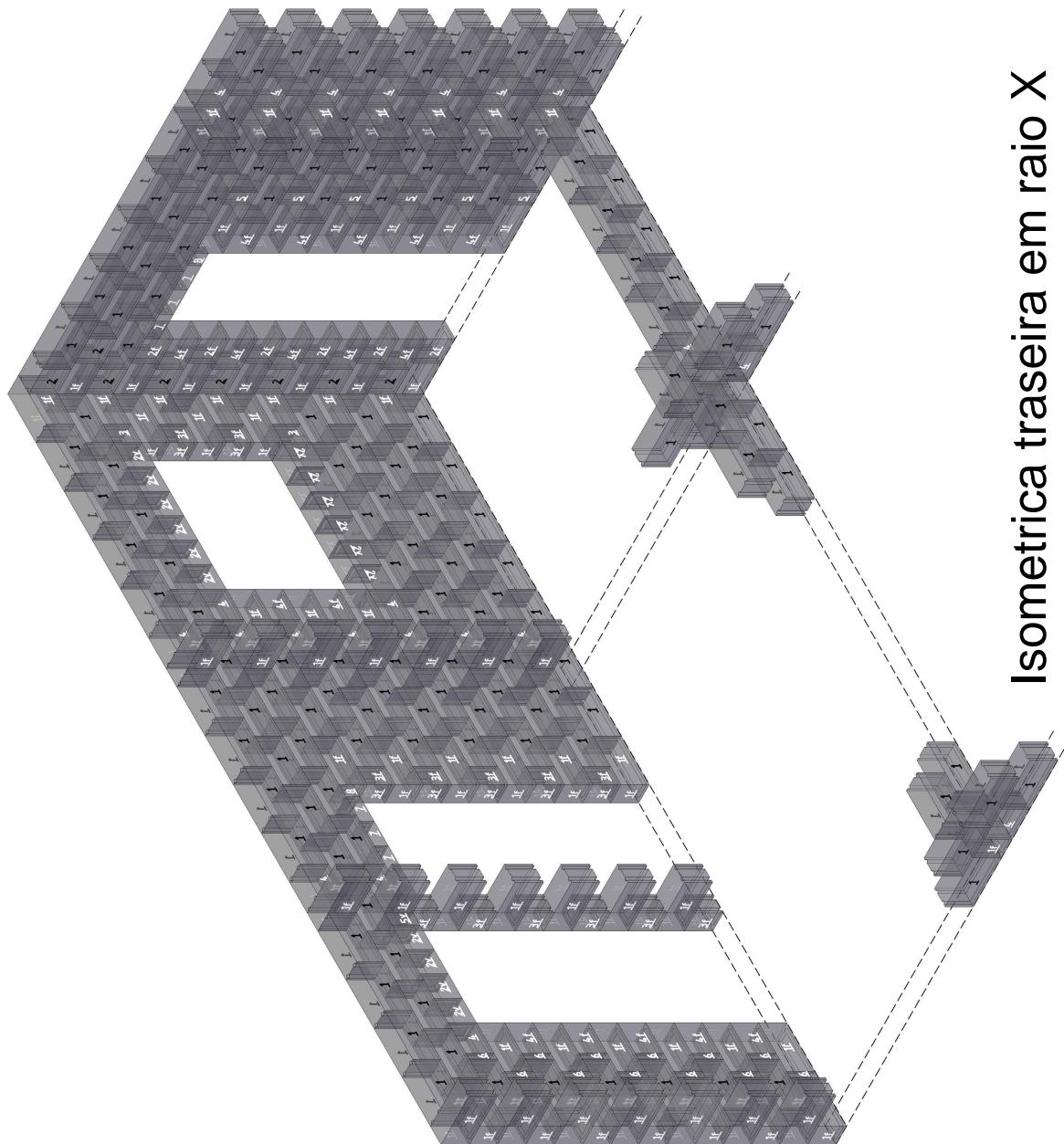


FIG. 044



## FIG. 045

ARGAMASSA

FIG. 045a

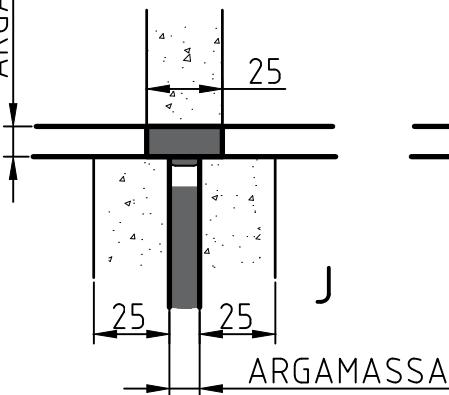


FIG. 045b

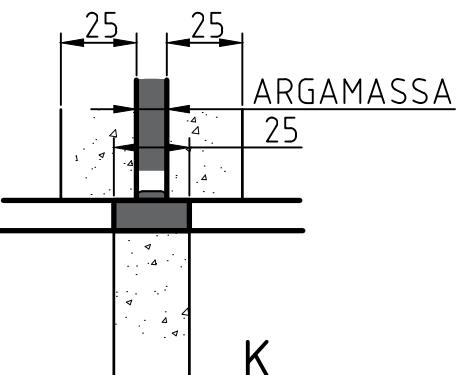


FIG. 045c

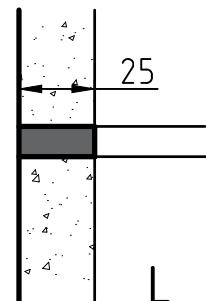
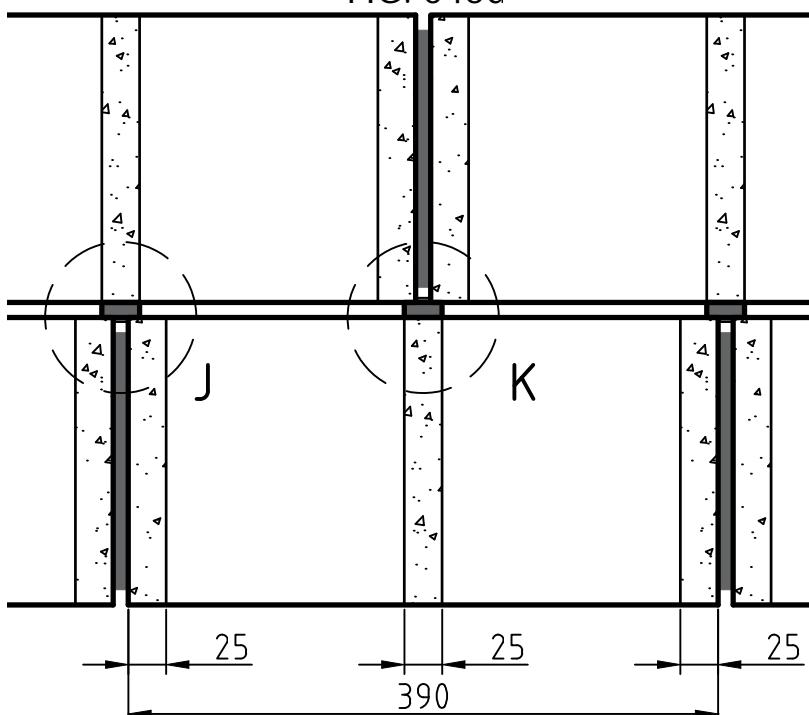


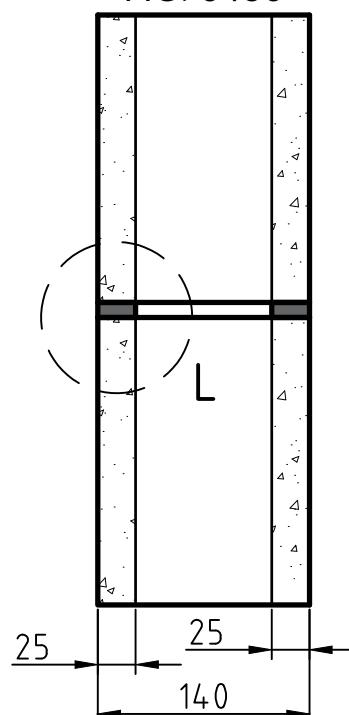
FIG. 045d



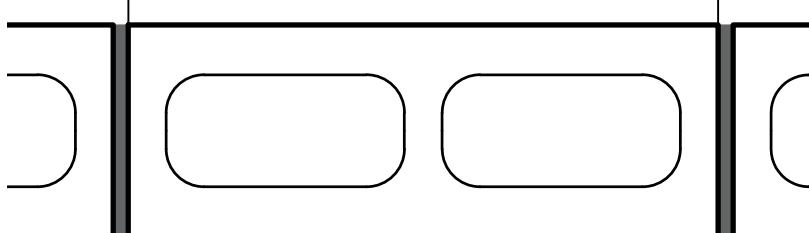
Corte longitudinal

FIG. 045e

FIG. 045e



Corte transversal

Primeira  
Fiada

## FIG. 046

FIG. 046a

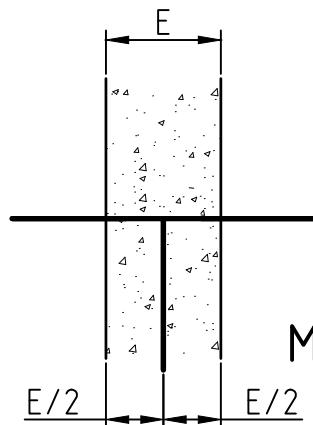


FIG. 046b

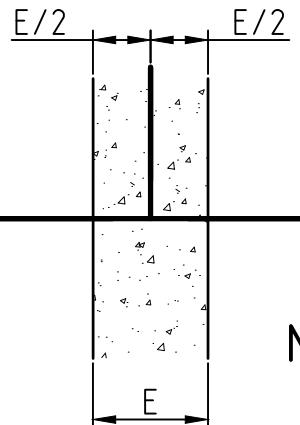


FIG. 046c

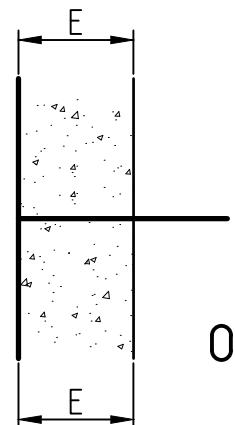
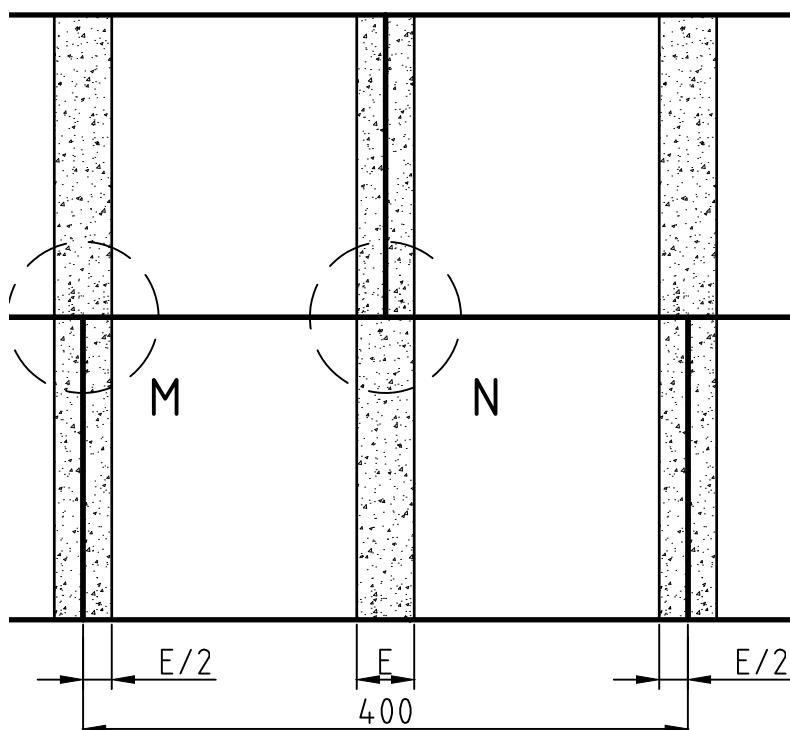


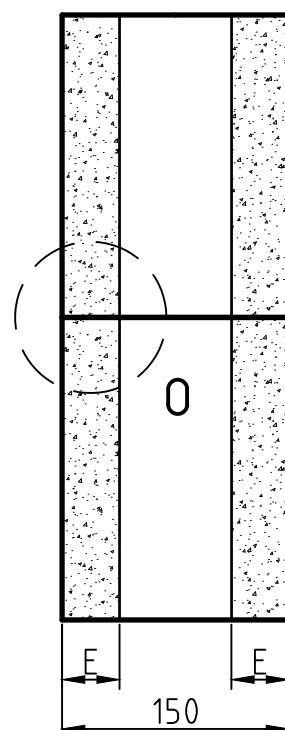
FIG. 046d



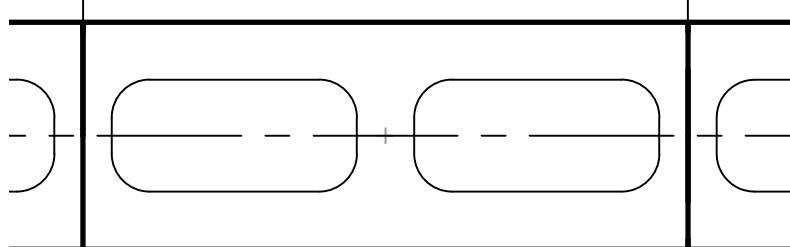
Corte longitudinal

FIG. 046f

FIG. 046e



Corte transversal

Primeira  
Fiada

## FIG. 047

FIG. 047a

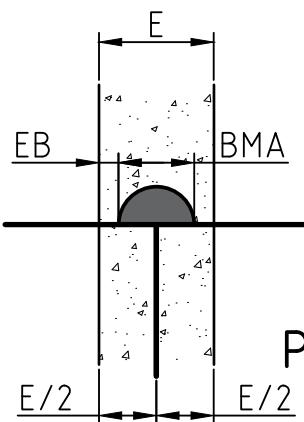


FIG. 047b

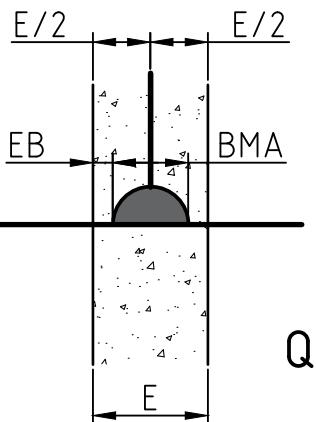


FIG. 047c

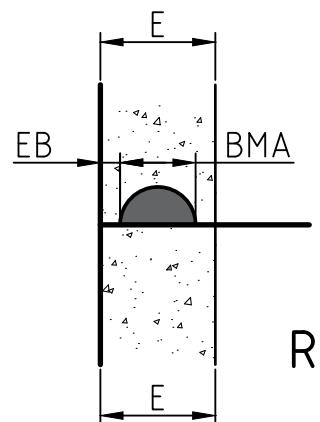
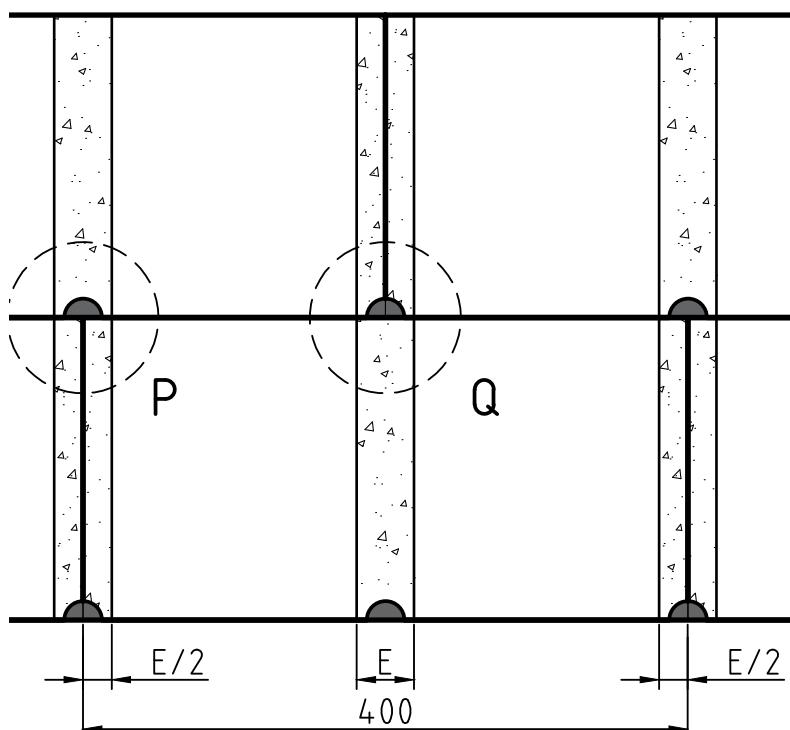
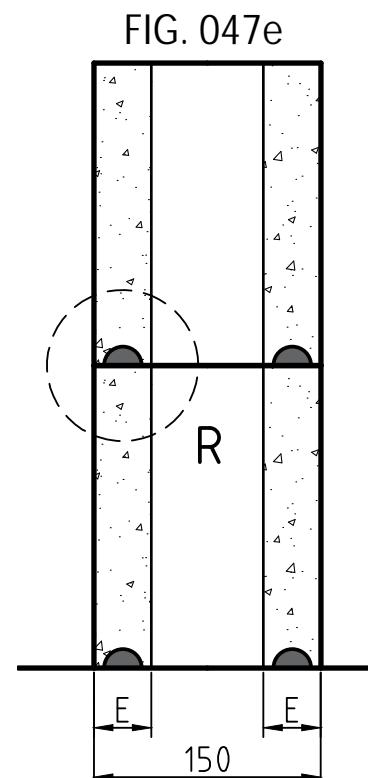


FIG. 047d

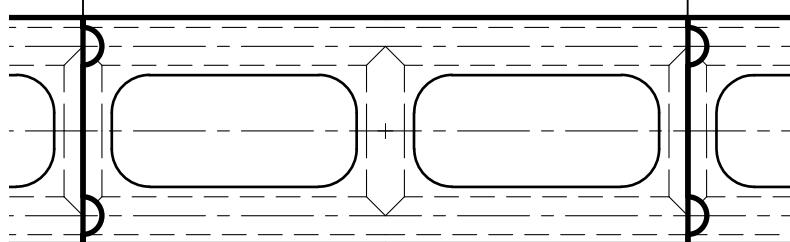


Corte longitudinal

FIG. 047e



Corte transversal

Primeira  
Fiada

# FIG. 048

FIG. 048a

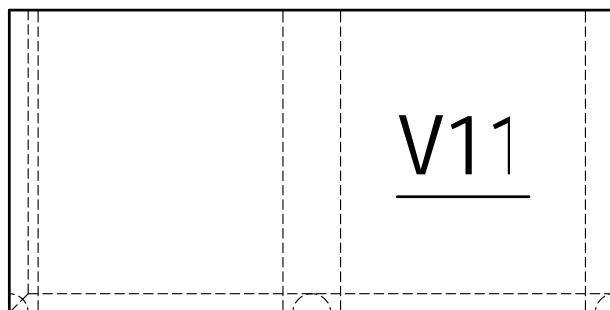


FIG. 048b

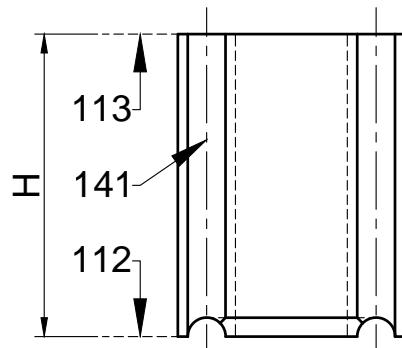


FIG. 048c

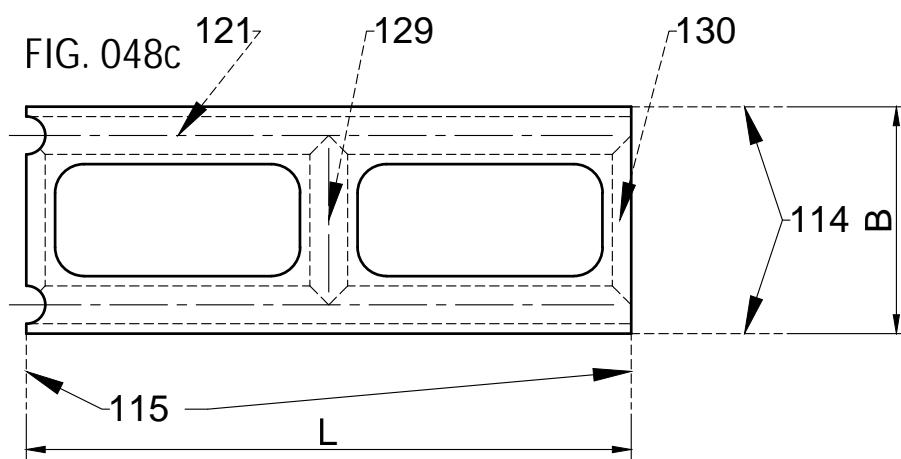


FIG. 048d

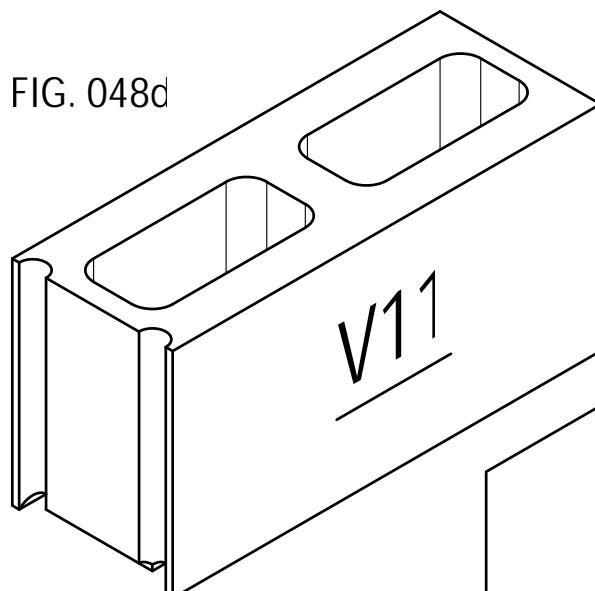
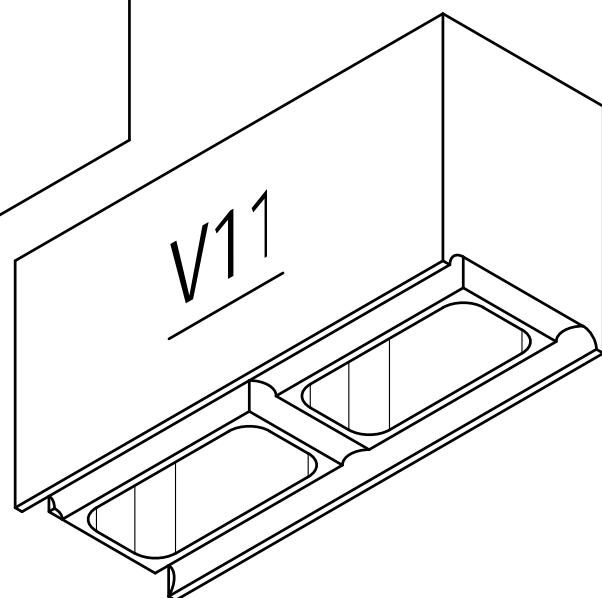


FIG. 048e



## FIG. 049

FIG. 049a

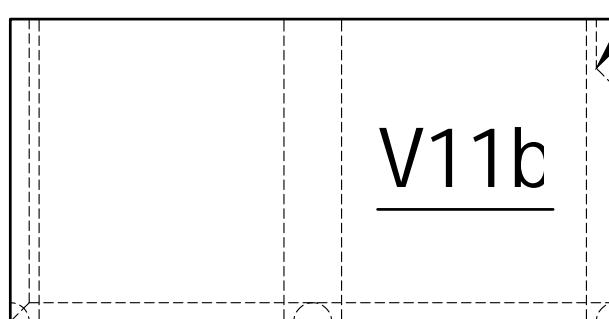


FIG. 049b

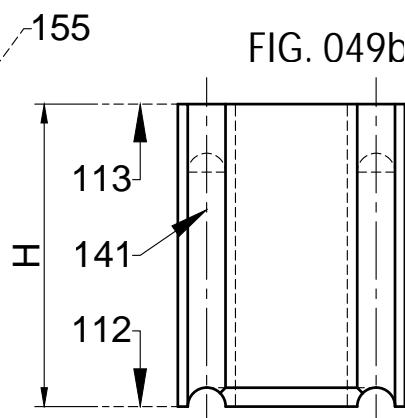


FIG. 049c

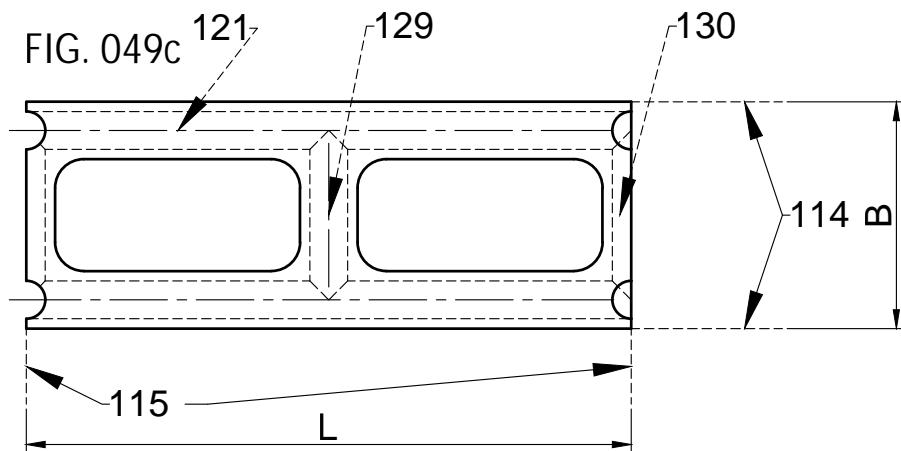


FIG. 049d

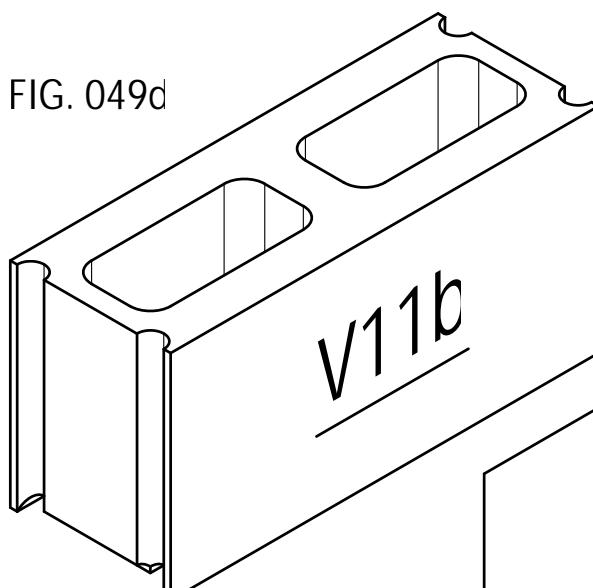
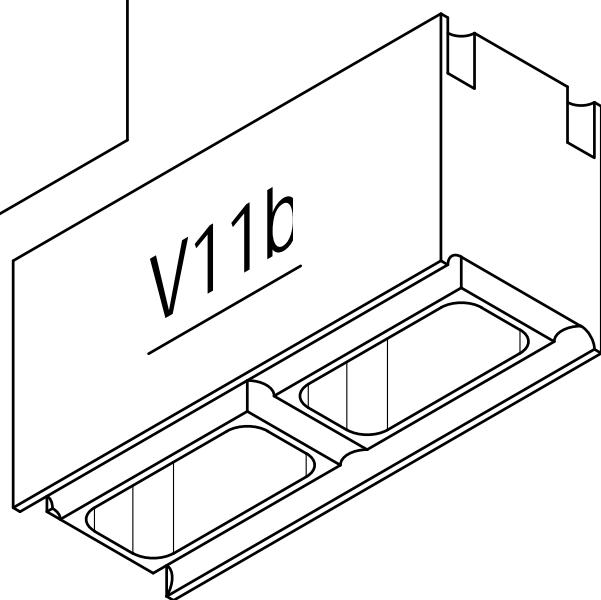


FIG. 049e



# FIG. 050

FIG. 050a

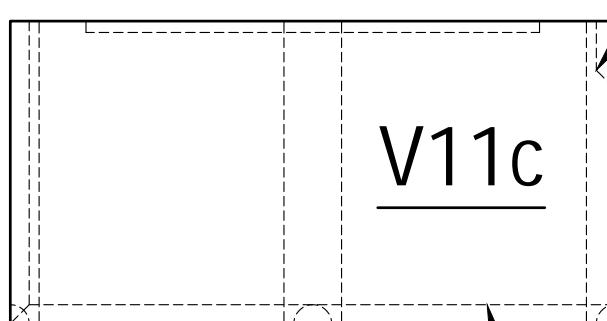


FIG. 050b

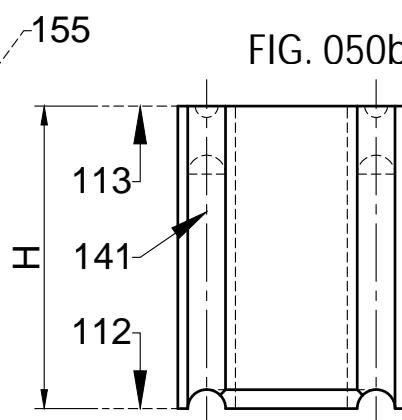


FIG. 050c

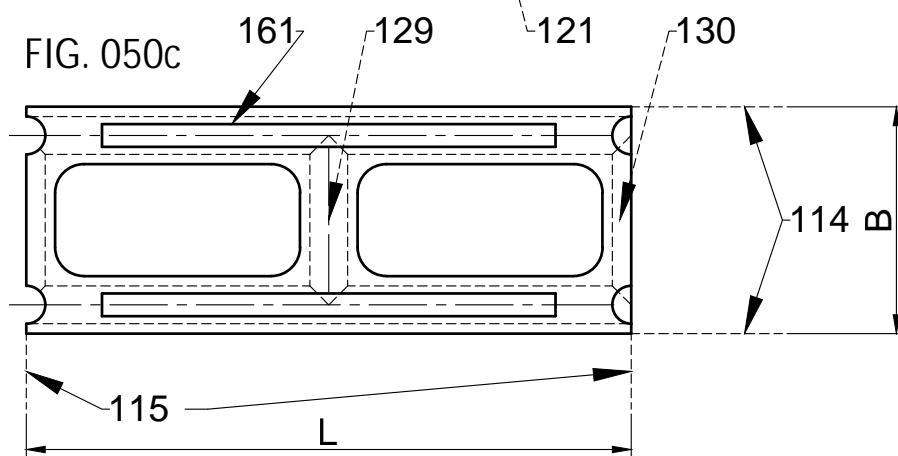


FIG. 050d

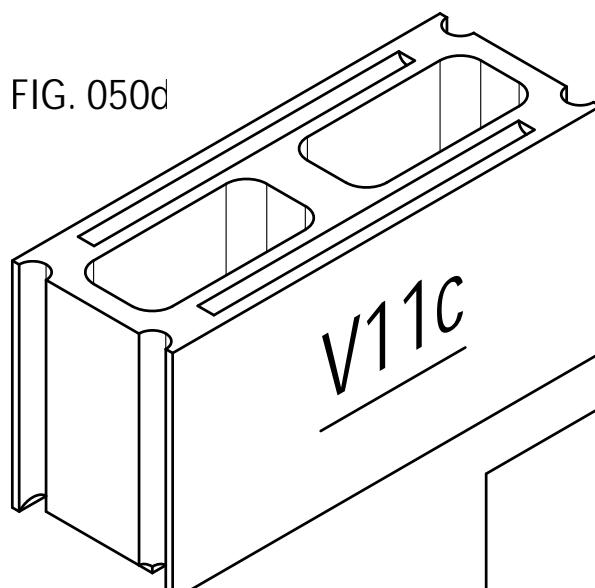
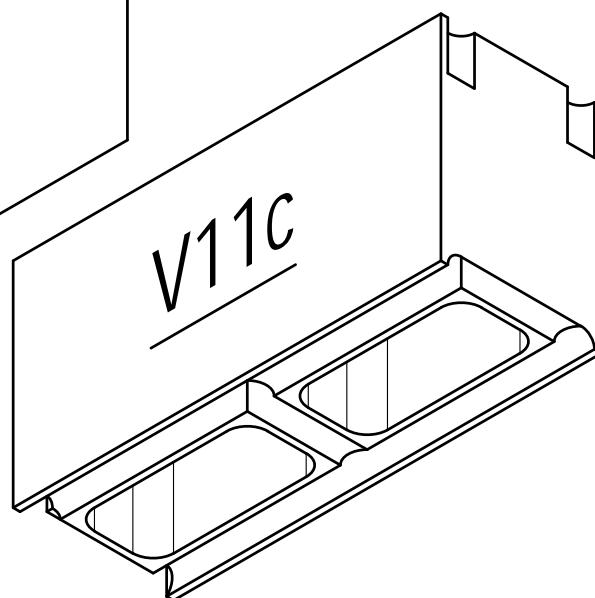


FIG. 050e



# FIG. 051

FIG. 051a



FIG. 051b

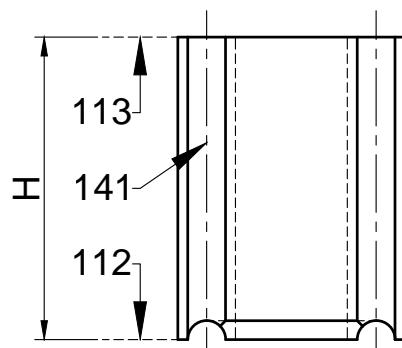


FIG. 051c

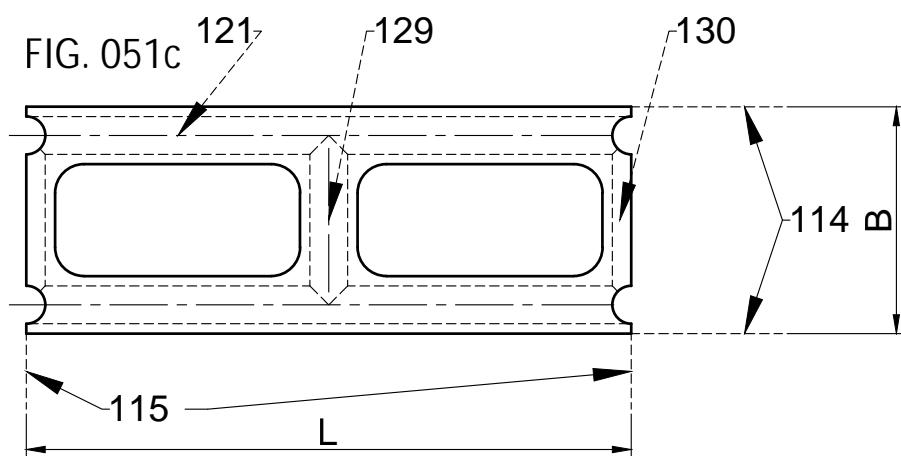


FIG. 051d

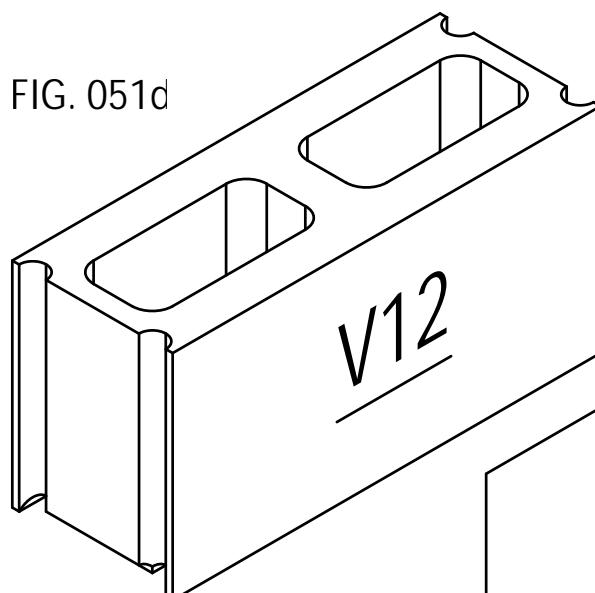
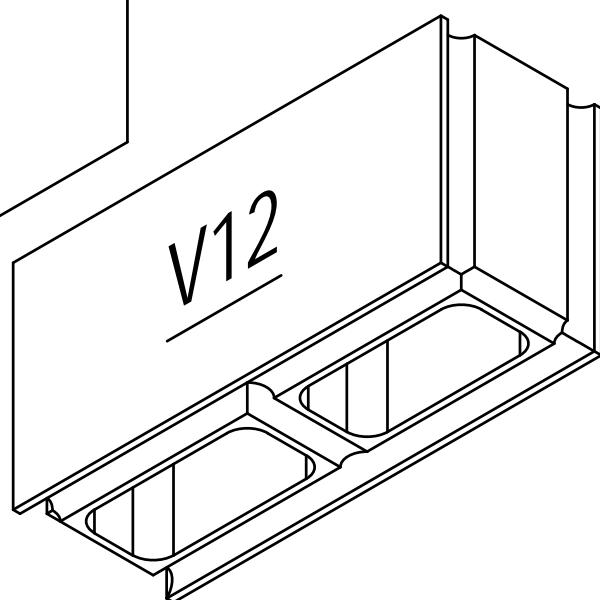


FIG. 051e



# FIG. 052

FIG. 052a

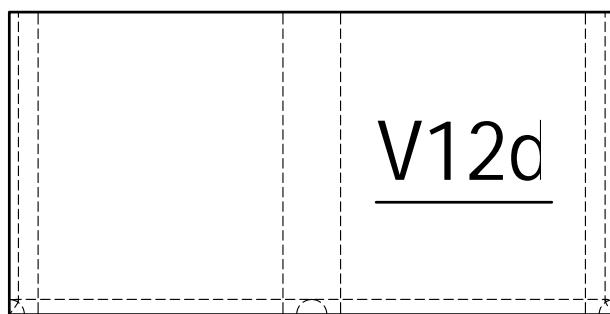


FIG. 052b

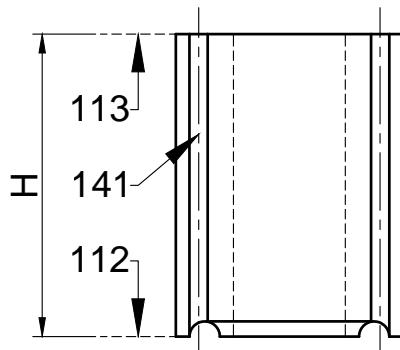


FIG. 052c

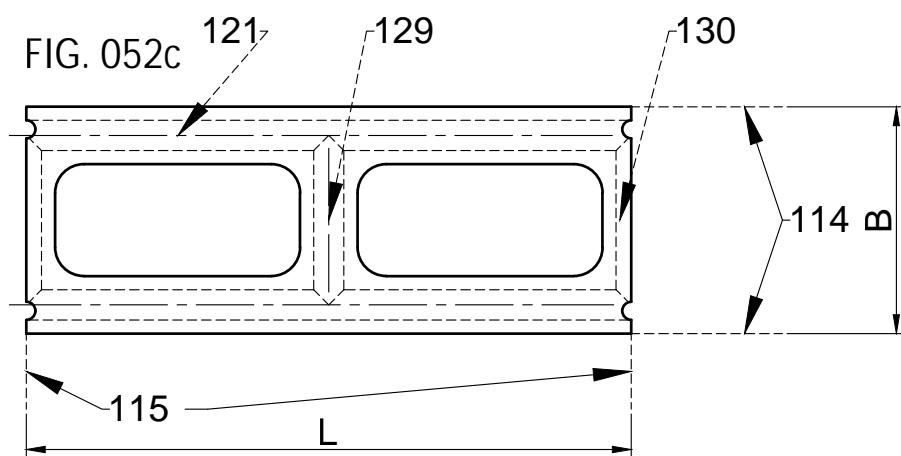


FIG. 052d

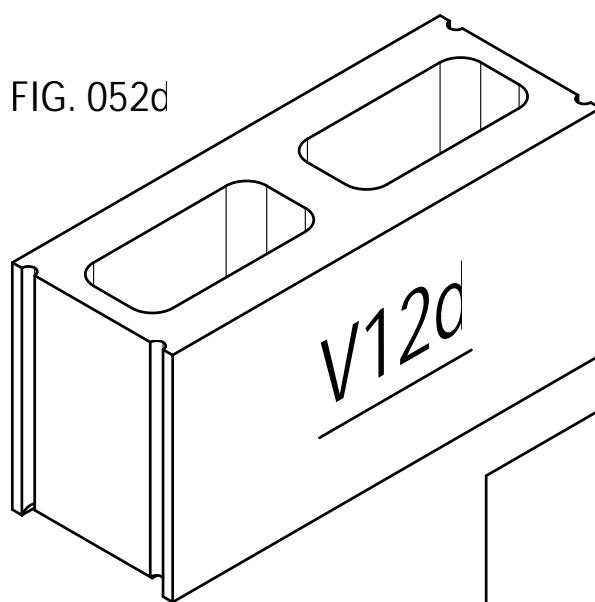
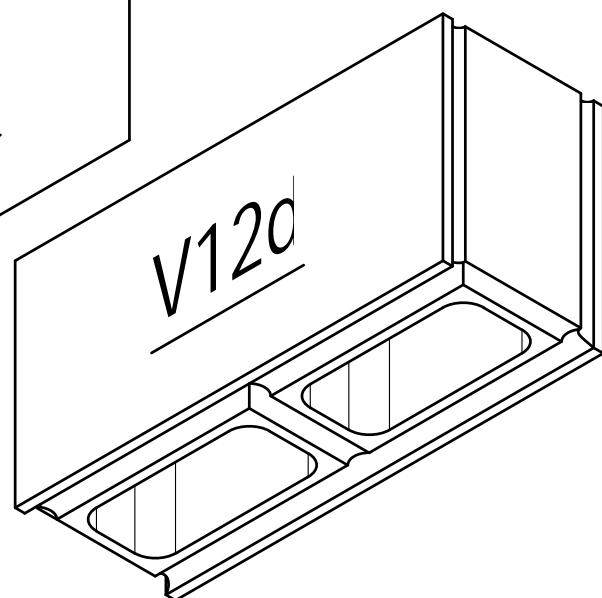


FIG. 052e



## FIG. 053

FIG. 053a

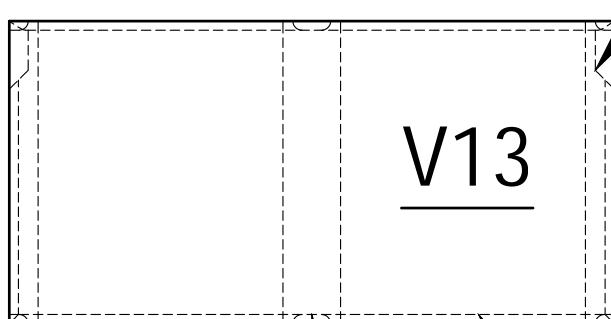


FIG. 053b

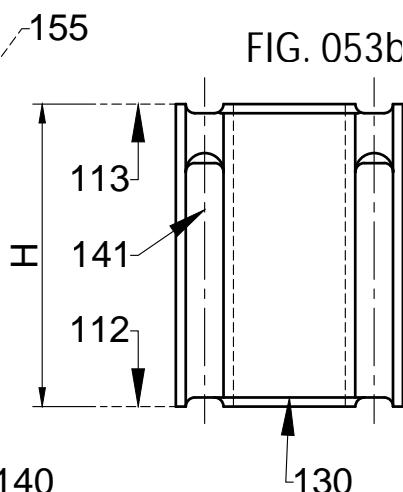


FIG. 053c

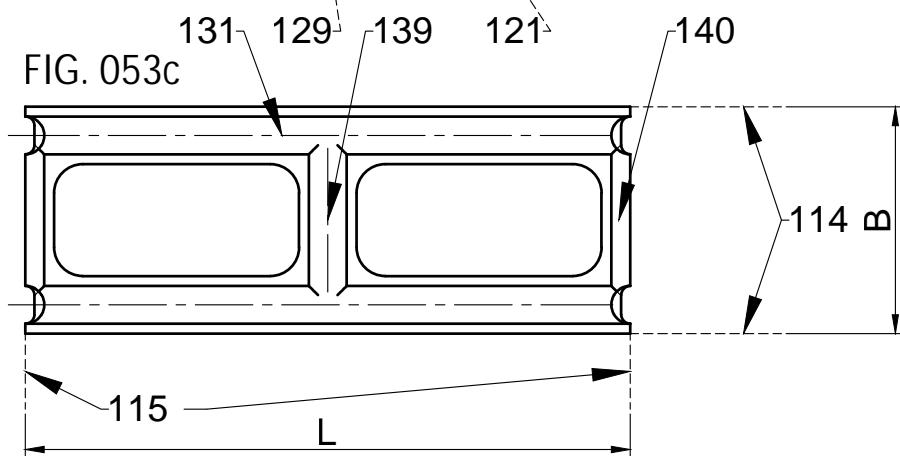


FIG. 053d

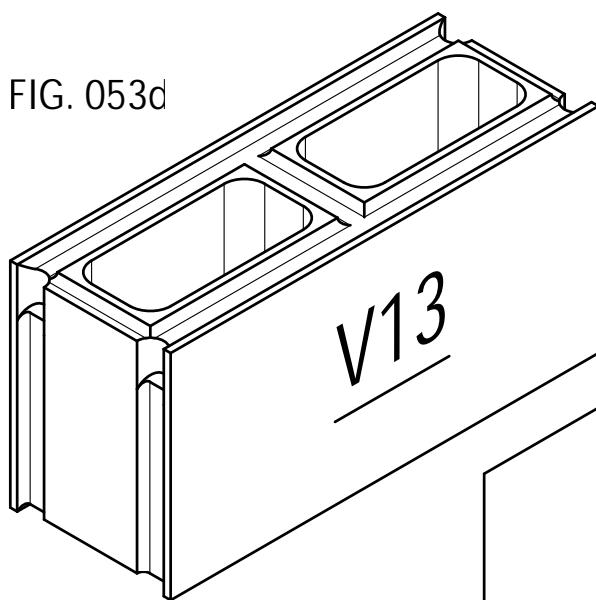
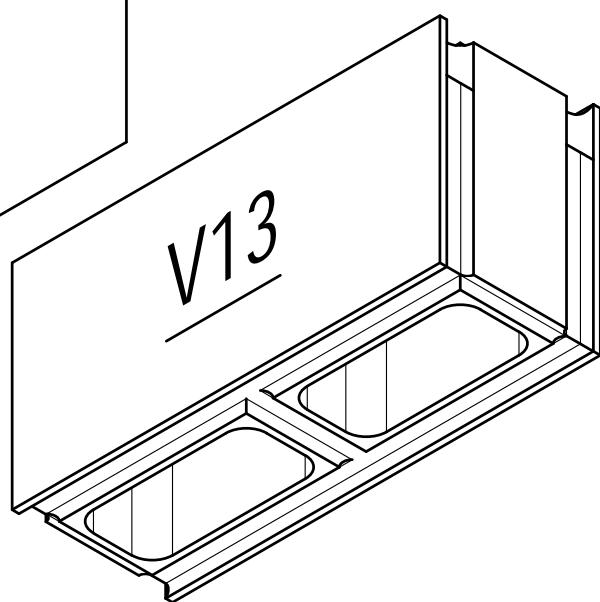


FIG. 053e



# FIG. 054

FIG. 054a

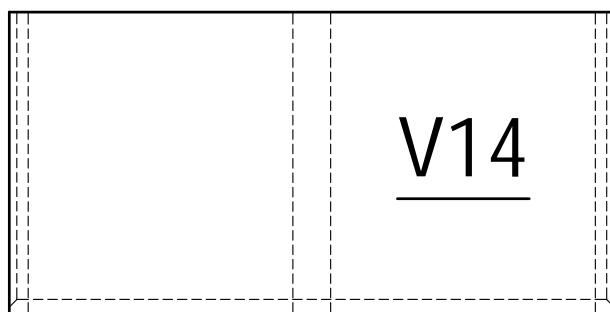


FIG. 054b

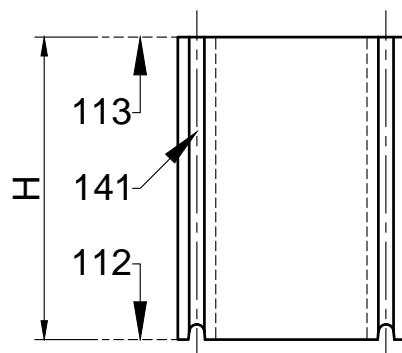


FIG. 054c

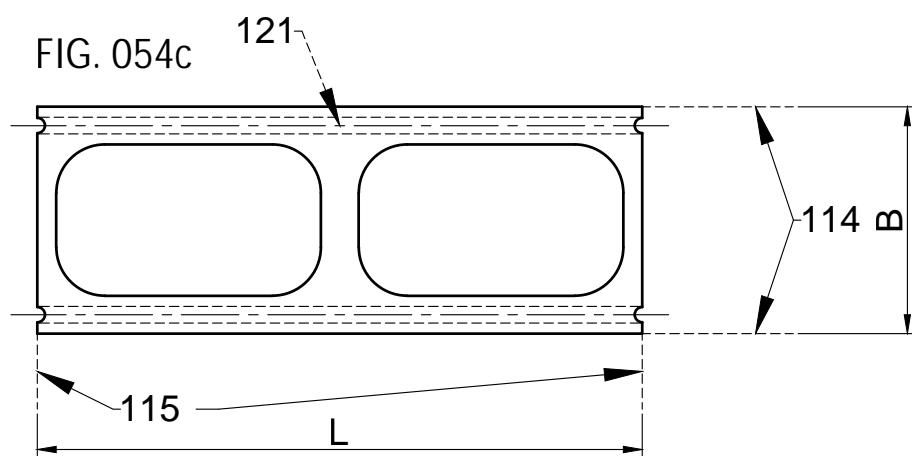


FIG. 054d

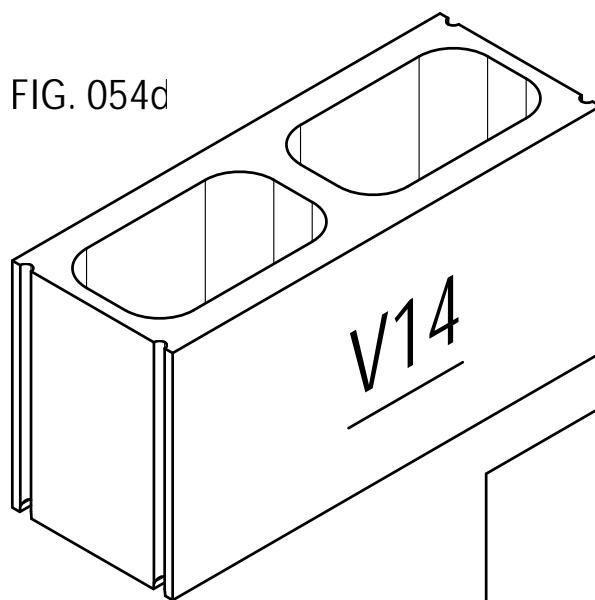
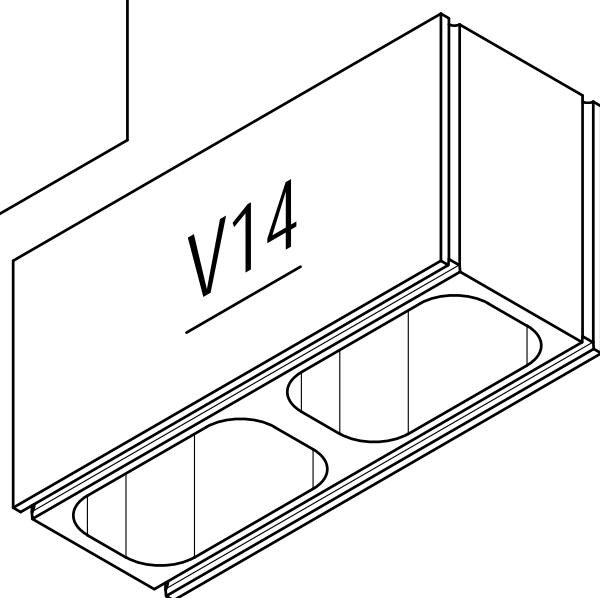


FIG. 054e



# FIG. 055

FIG. 055a

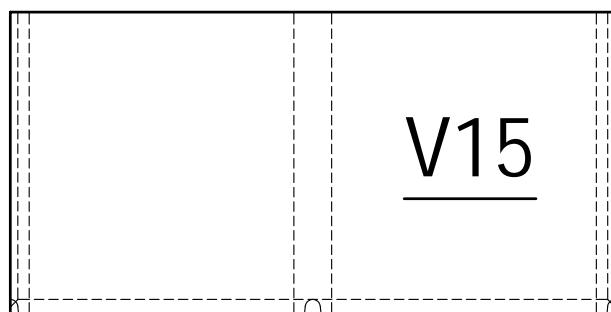


FIG. 055b

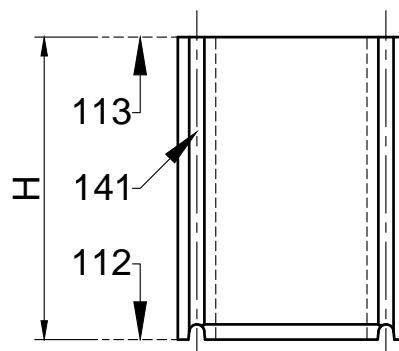


FIG. 055c

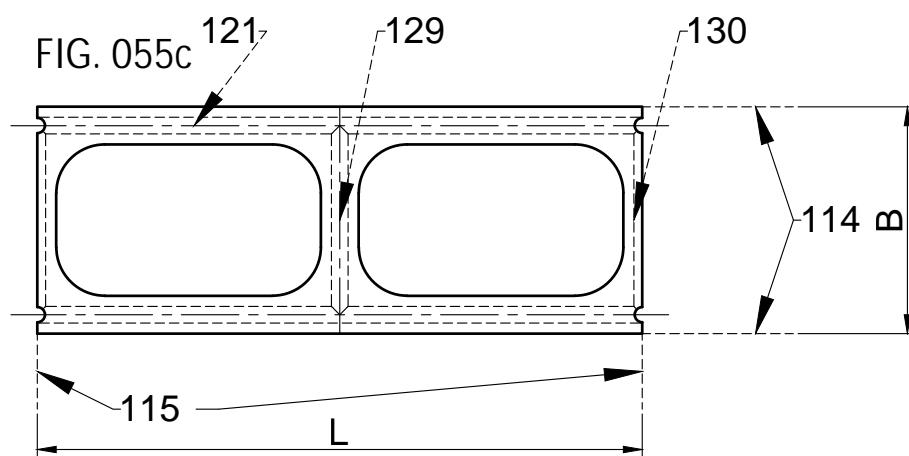


FIG. 055d

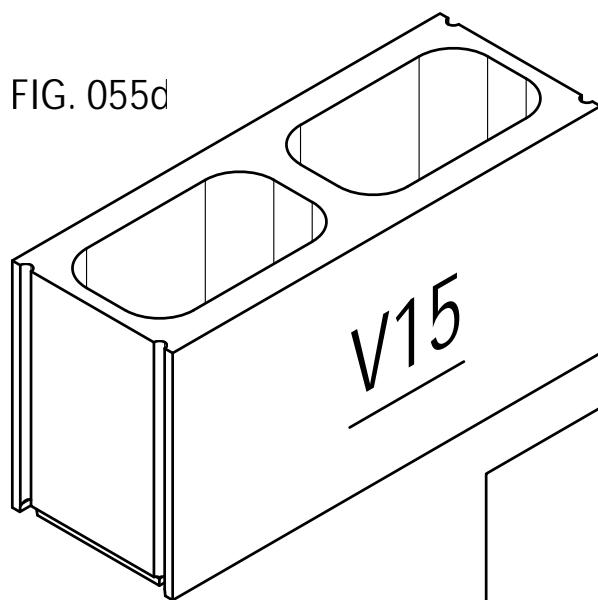
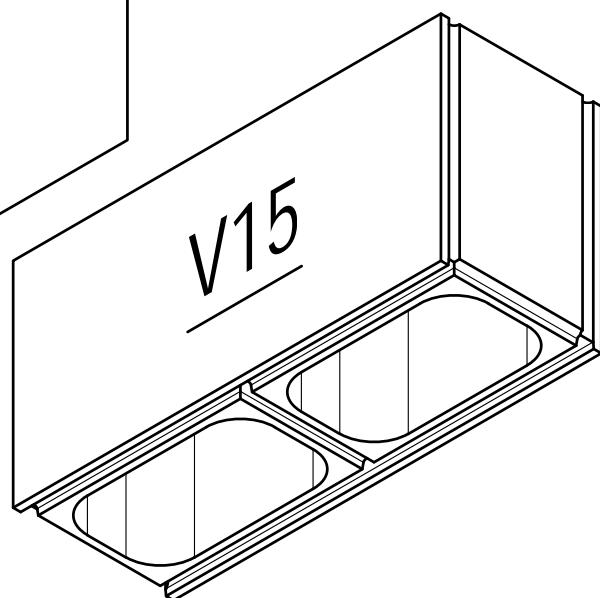


FIG. 055e



# FIG. 056

FIG. 056a

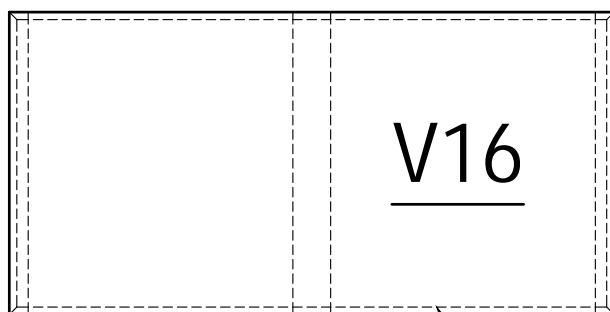


FIG. 056b

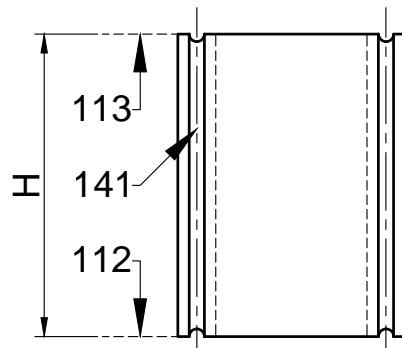


FIG. 056c

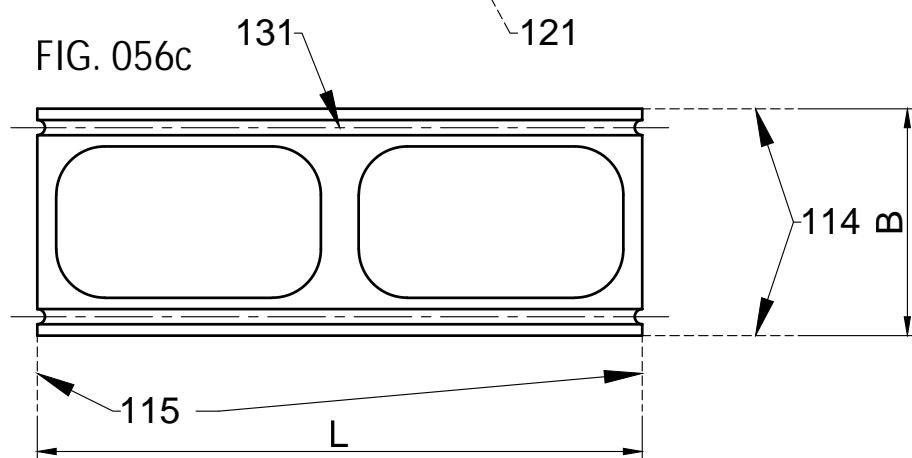


FIG. 056d

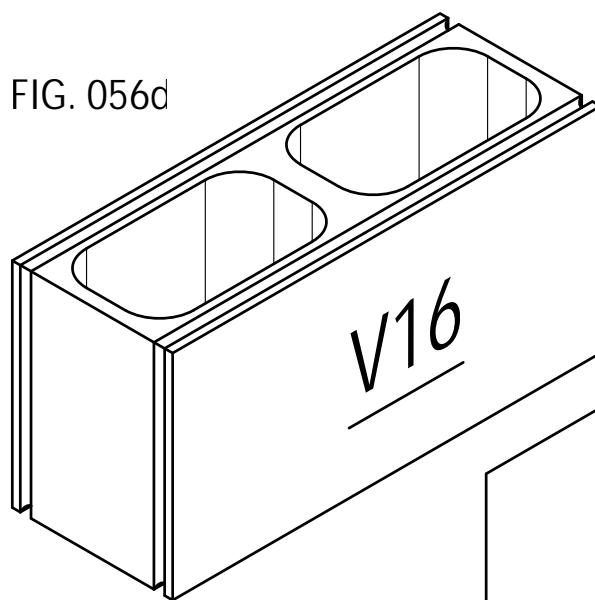
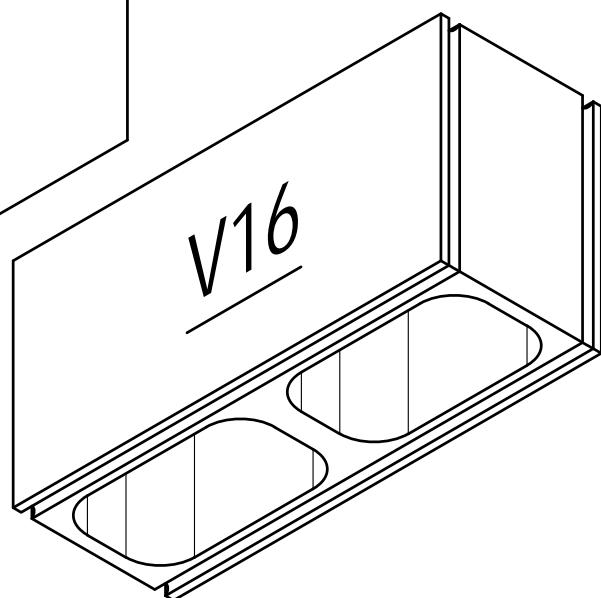


FIG. 056e



## FIG. 057

FIG. 057a



FIG. 057b

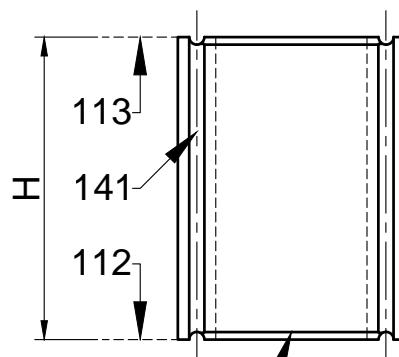


FIG. 057c

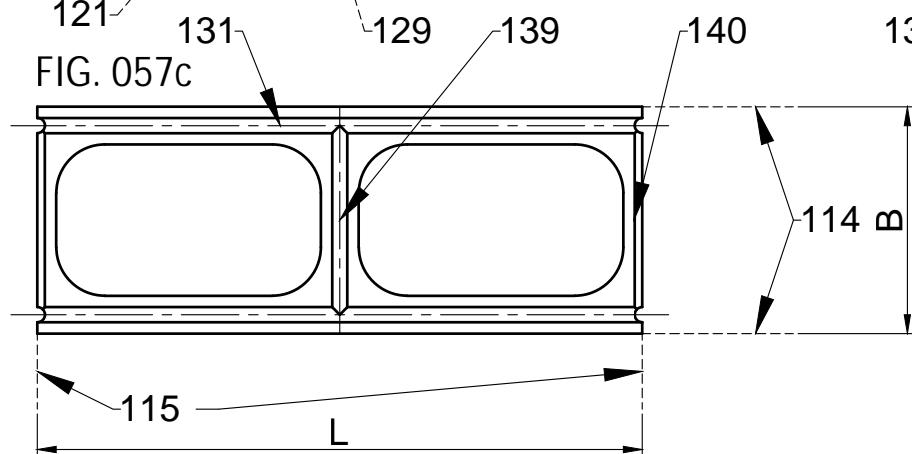


FIG. 057d

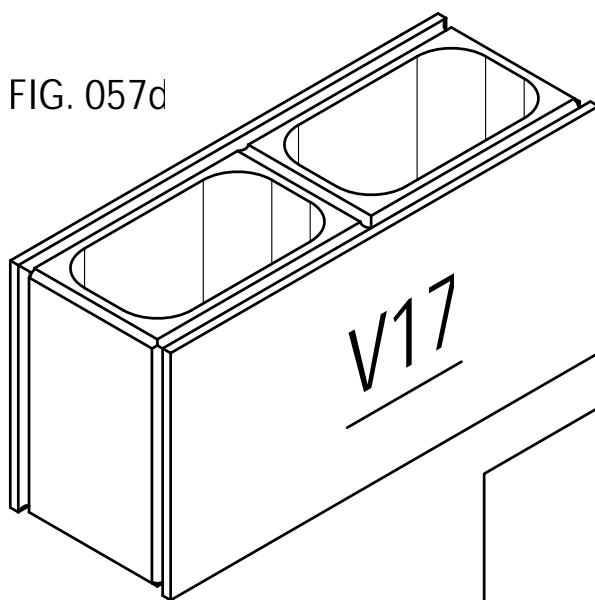


FIG. 057e

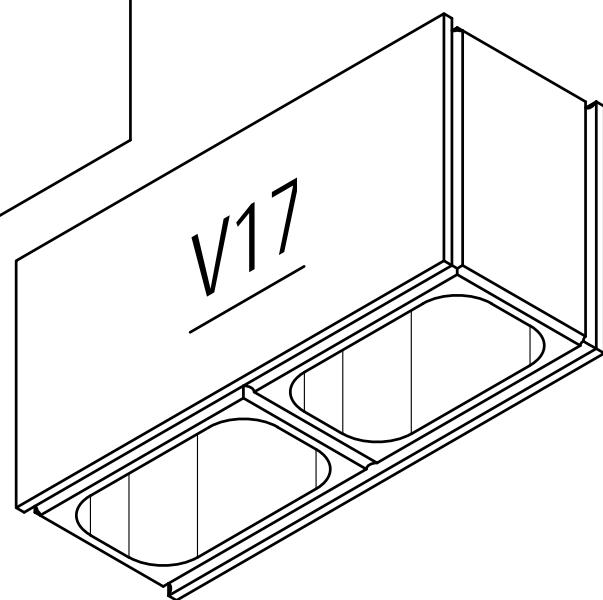
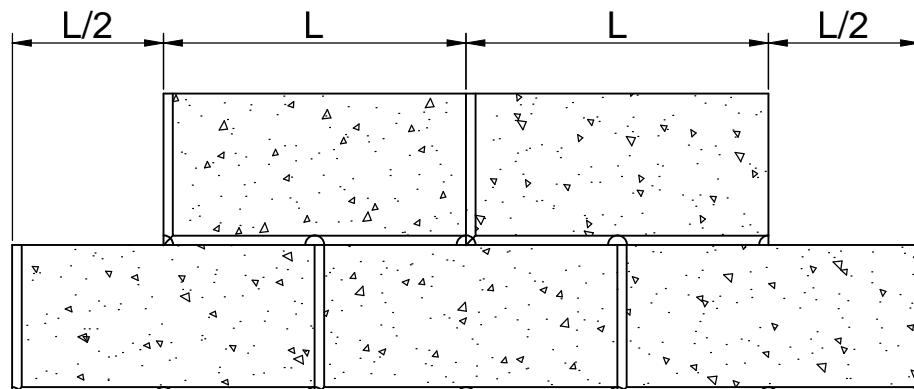


FIG. 058



A-A

FIG. 058a

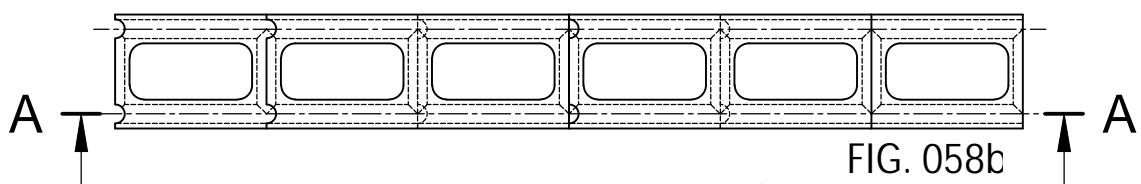


FIG. 058b

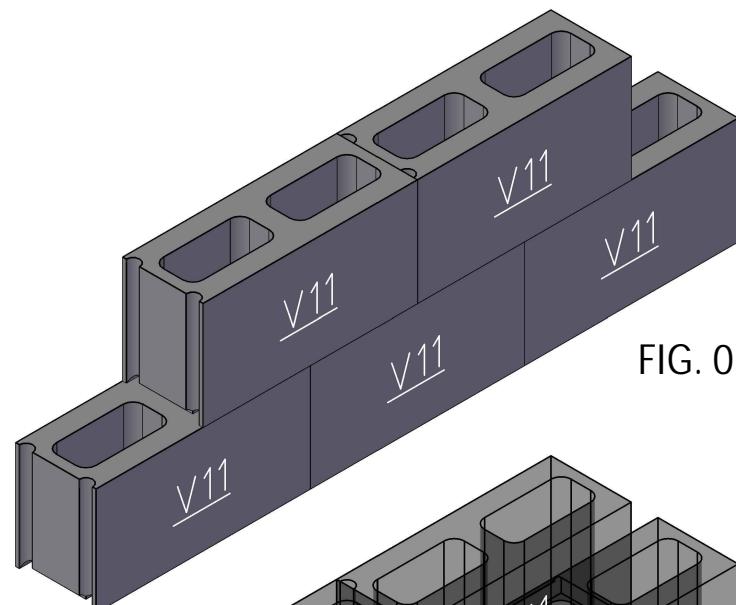


FIG. 058c

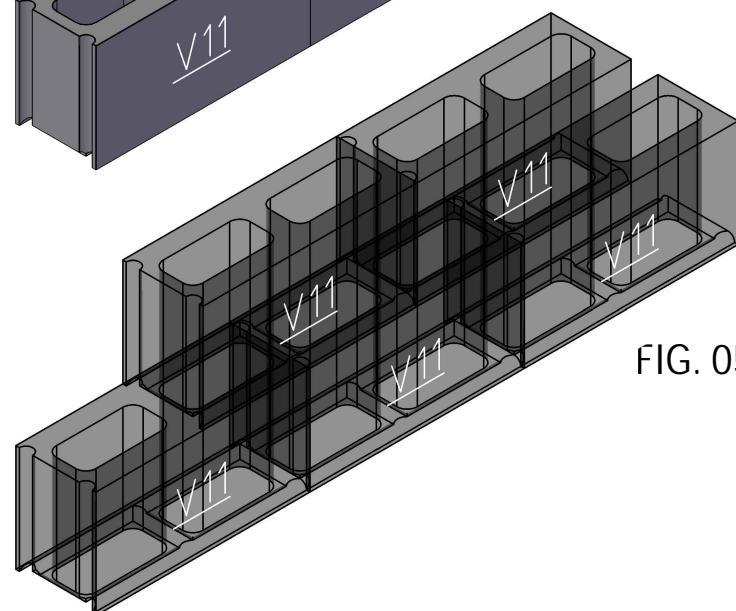
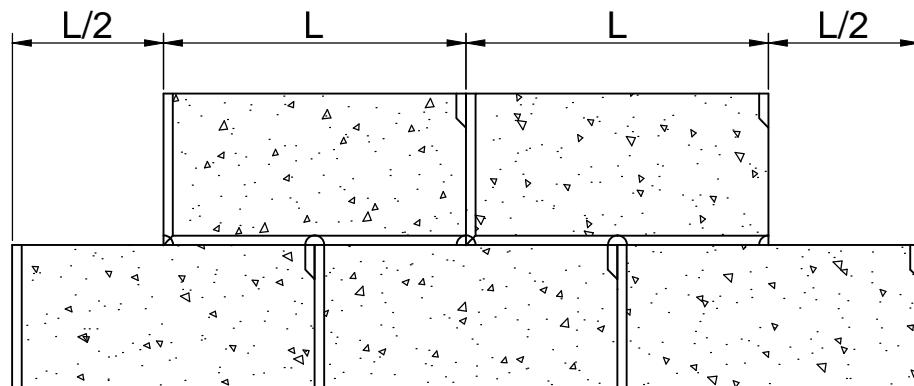


FIG. 058d

FIG. 059



A-A

FIG. 059a

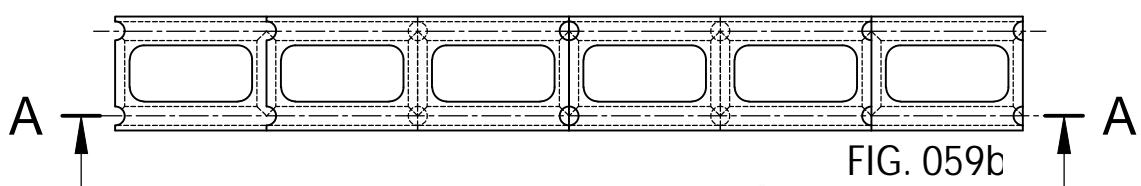


FIG. 059b

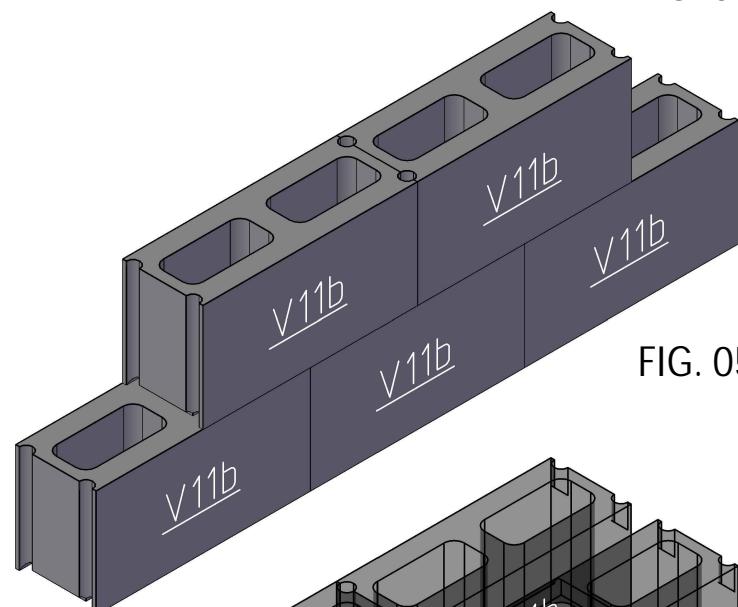


FIG. 059c

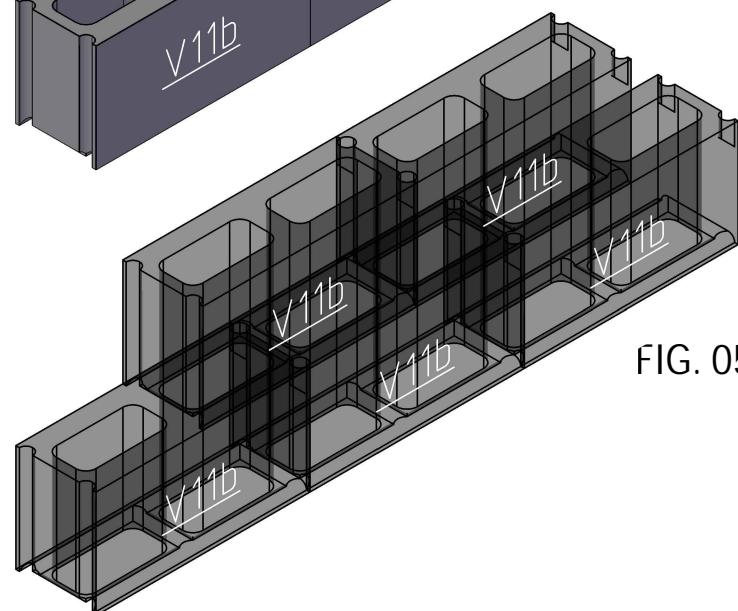


FIG. 059d

FIG. 060

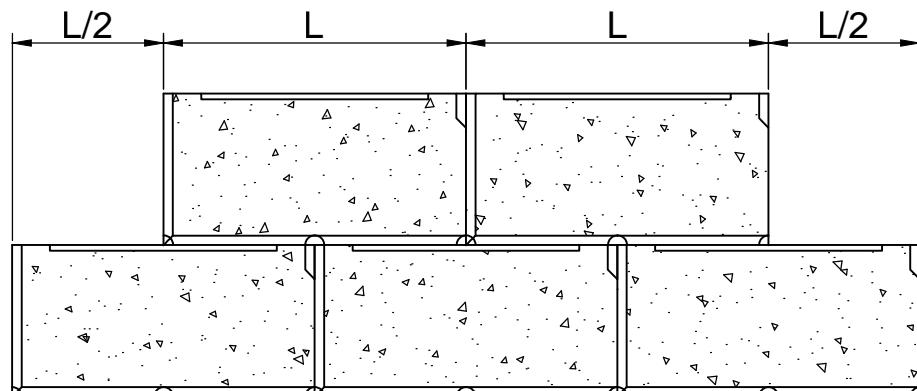


FIG. 060a  
A-A

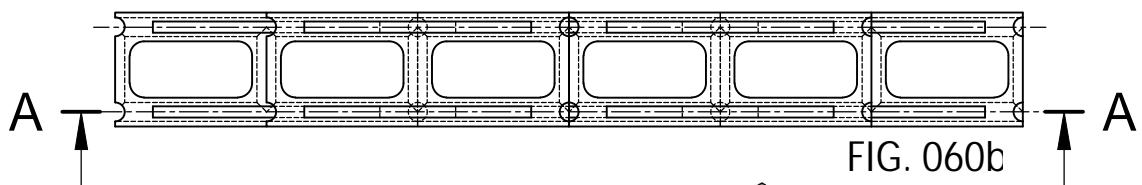


FIG. 060b  
A A

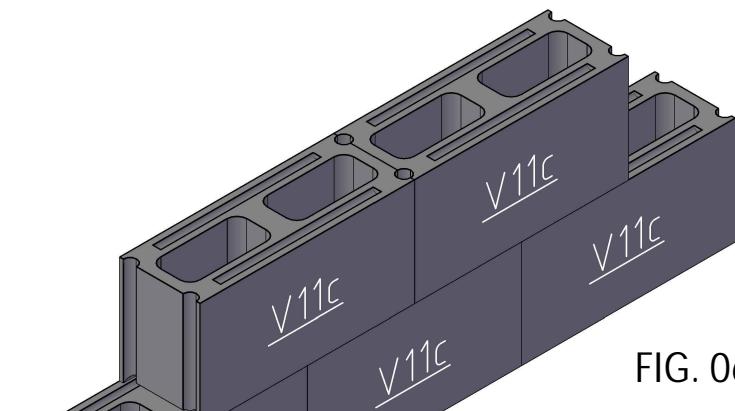


FIG. 060c

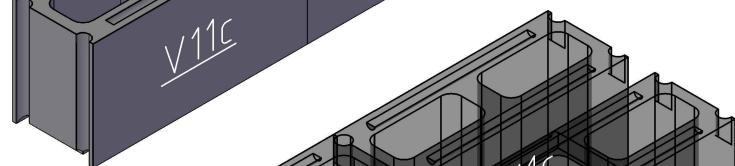


FIG. 060d

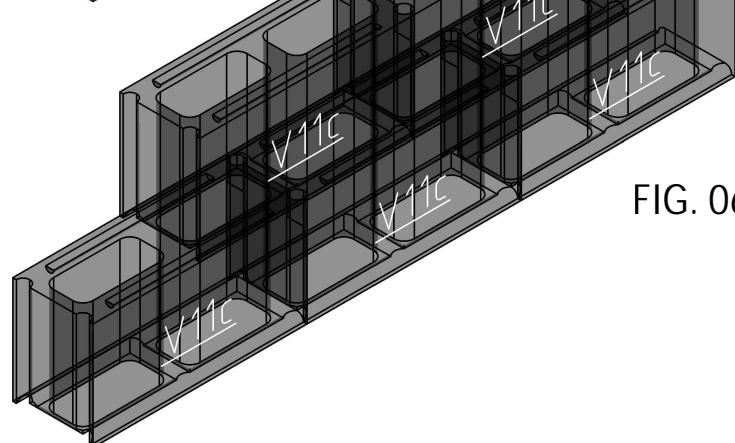
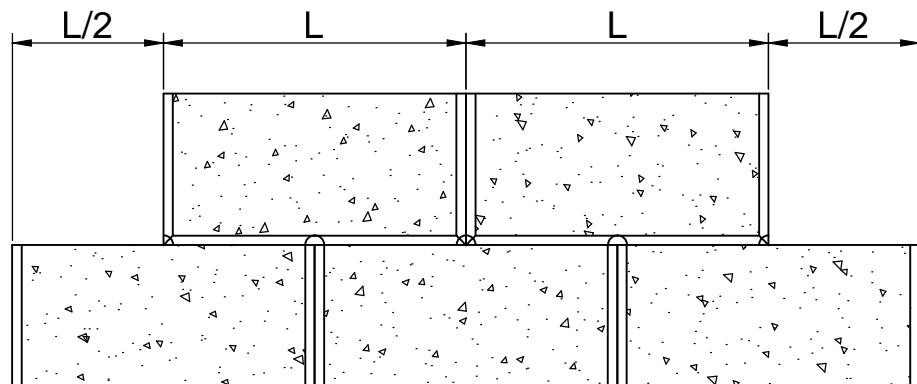


FIG. 061



A-A

FIG. 061a

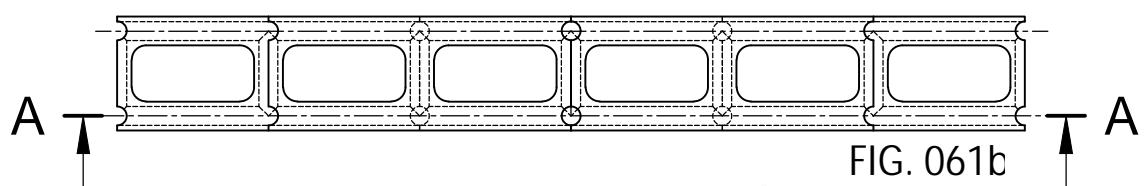


FIG. 061b

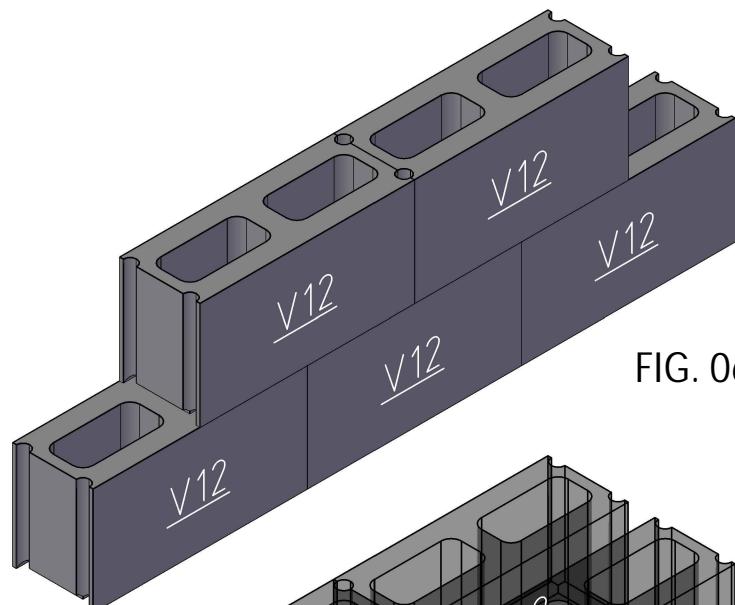


FIG. 061c

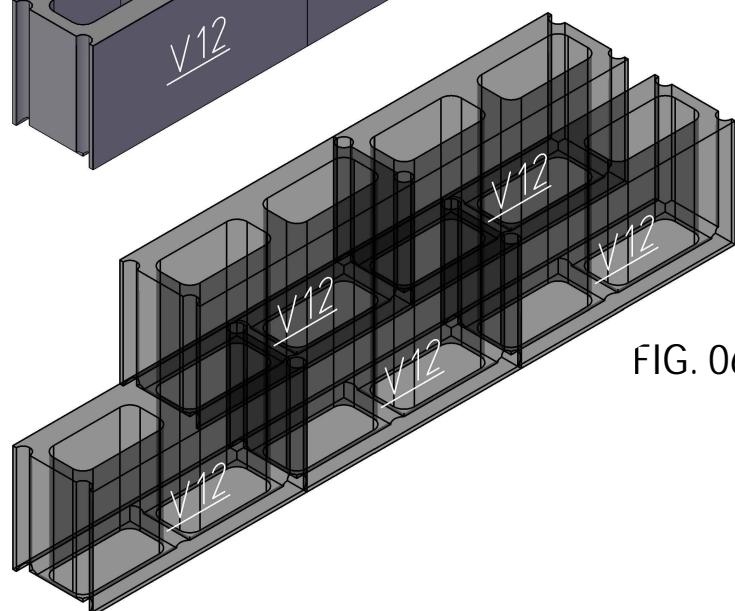
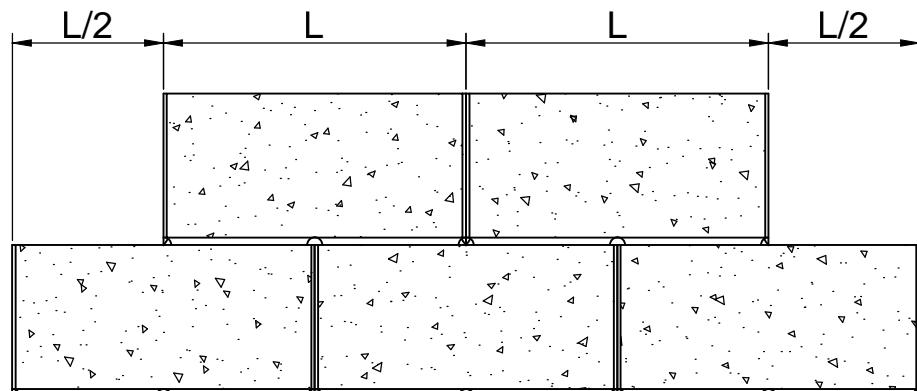


FIG. 061d

FIG. 062



A-A

FIG. 062a

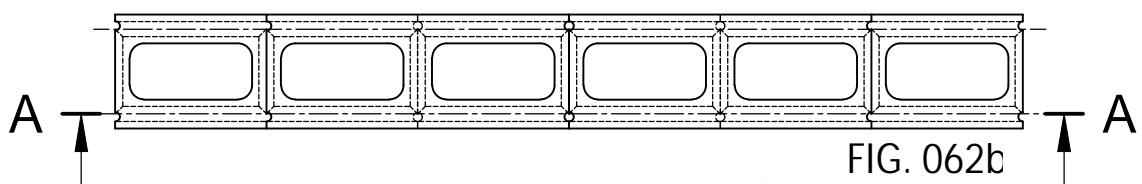


FIG. 062b

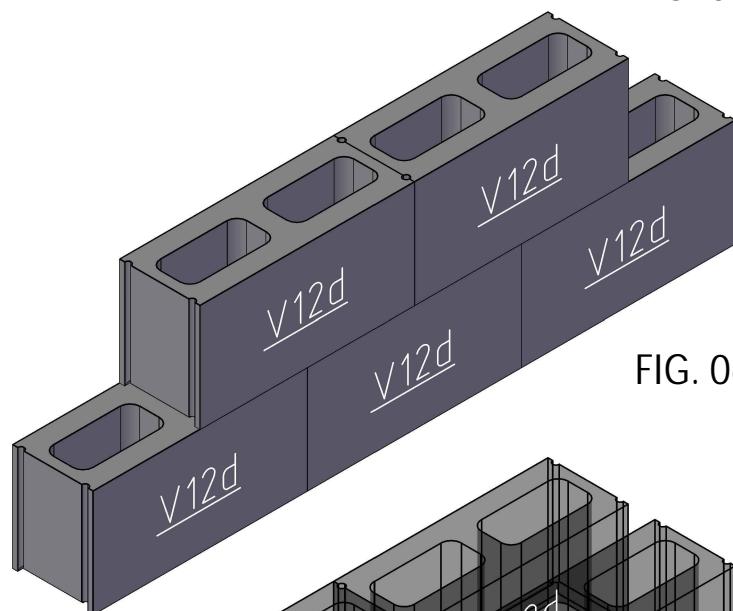


FIG. 062c

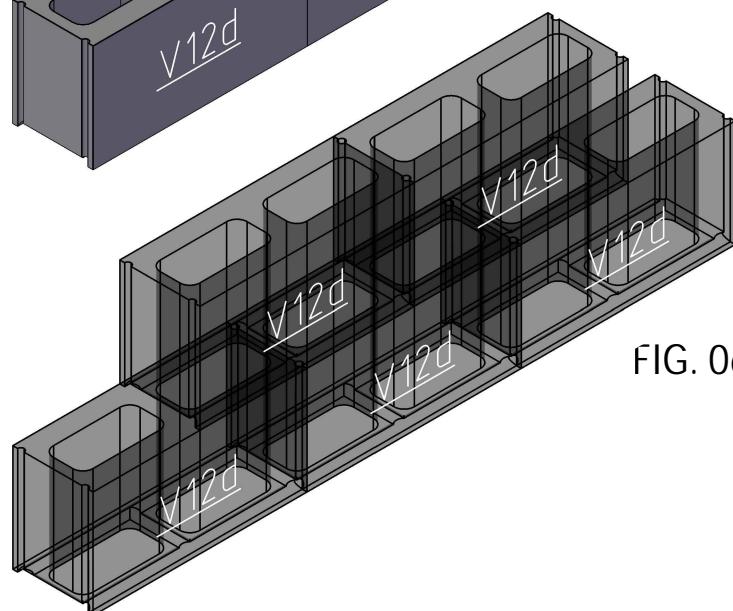
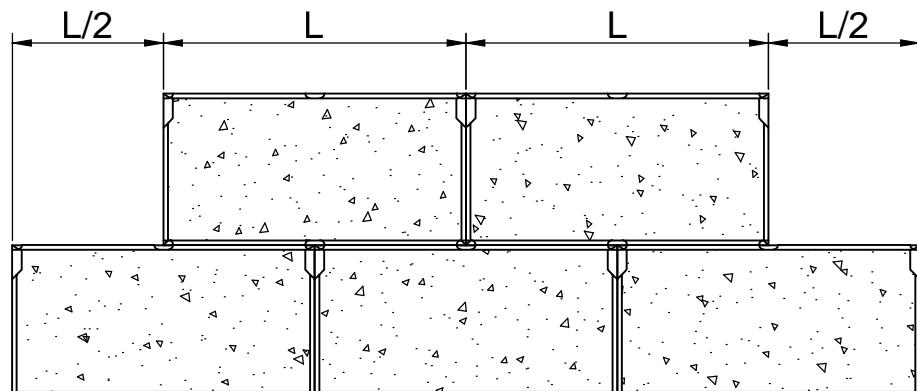


FIG. 062d

FIG. 063



A-A

FIG. 063a

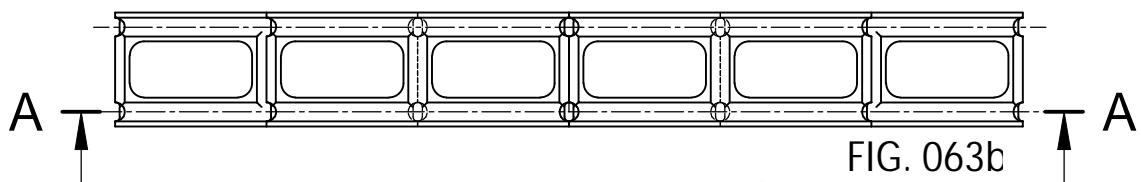


FIG. 063b

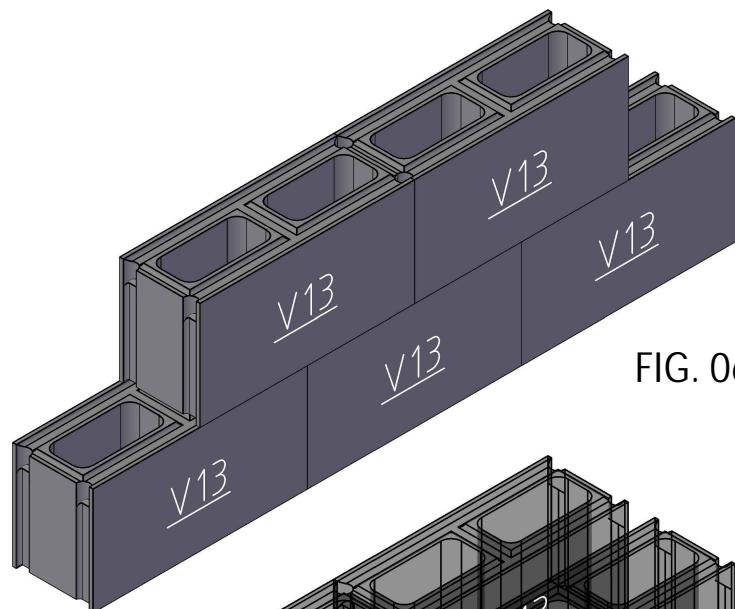


FIG. 063c

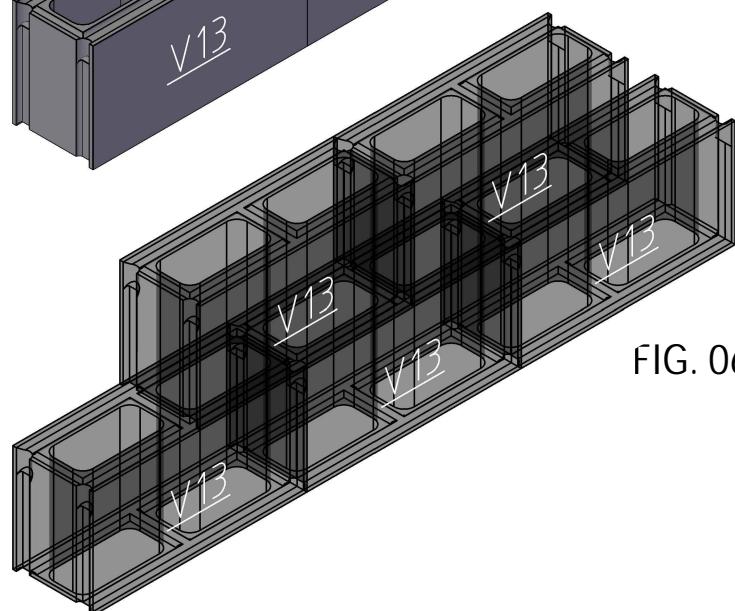


FIG. 063d

FIG. 064

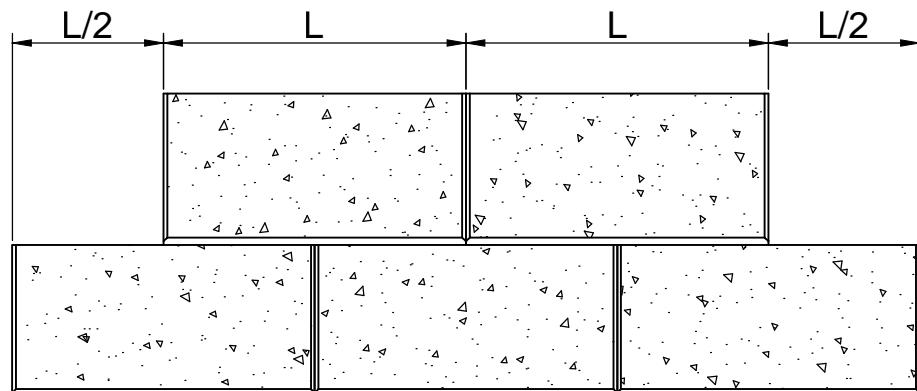


FIG. 064a  
A-A

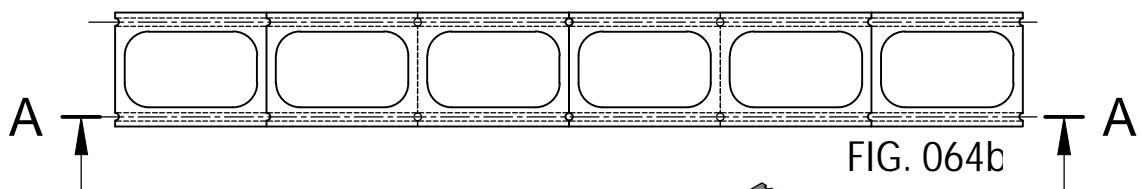


FIG. 064b

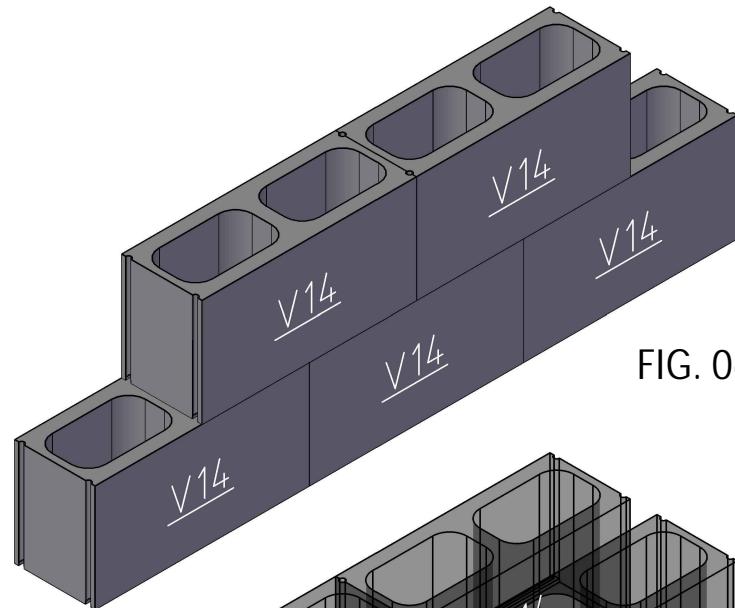


FIG. 064c

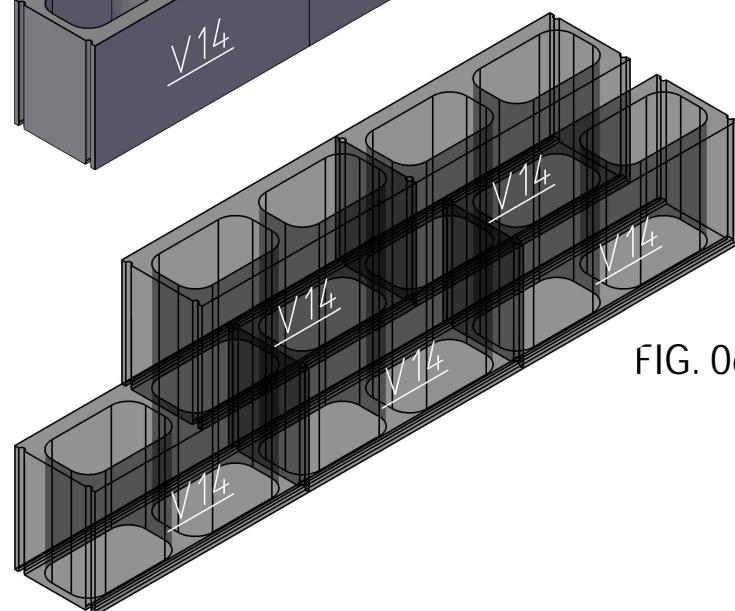


FIG. 064d

FIG. 065

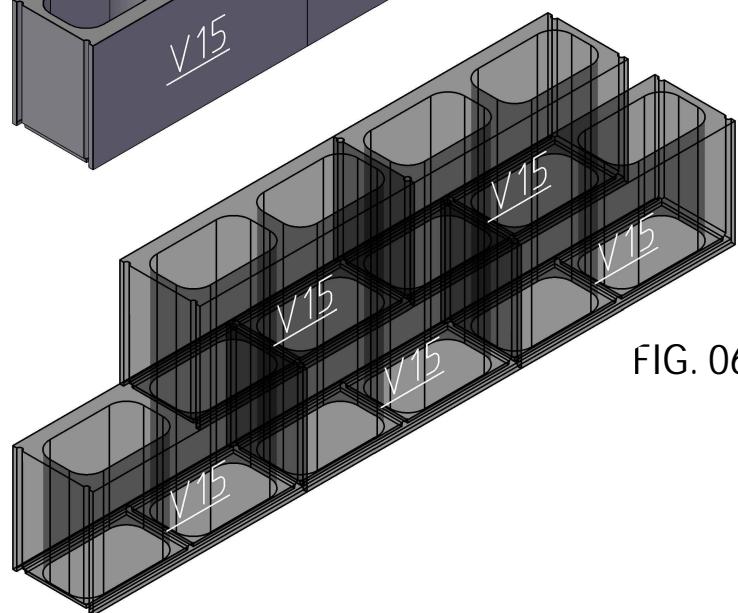
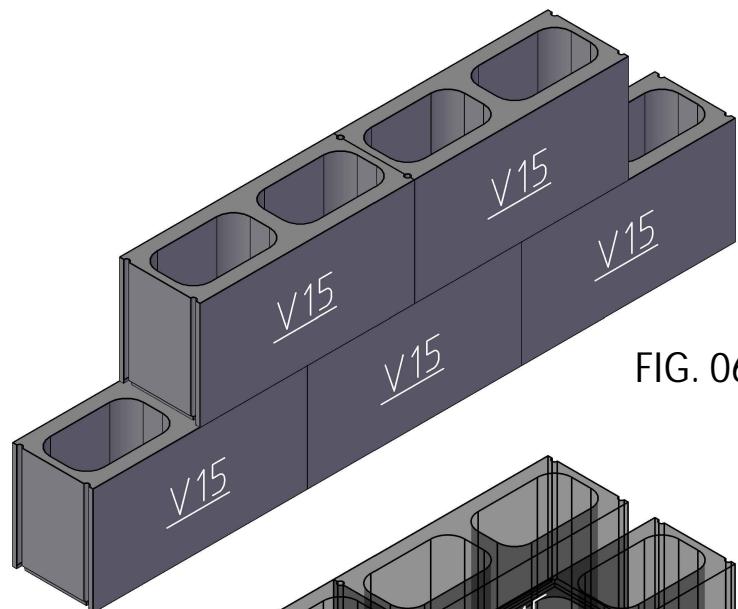
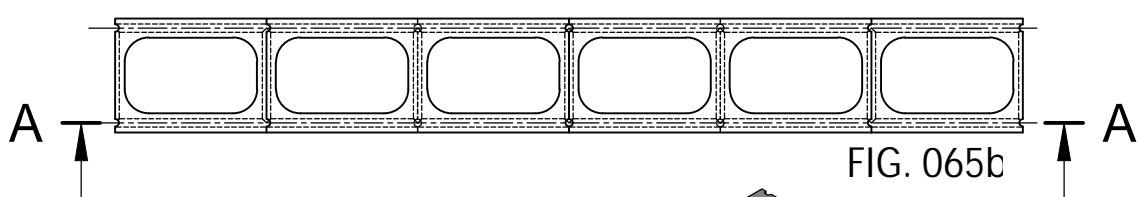
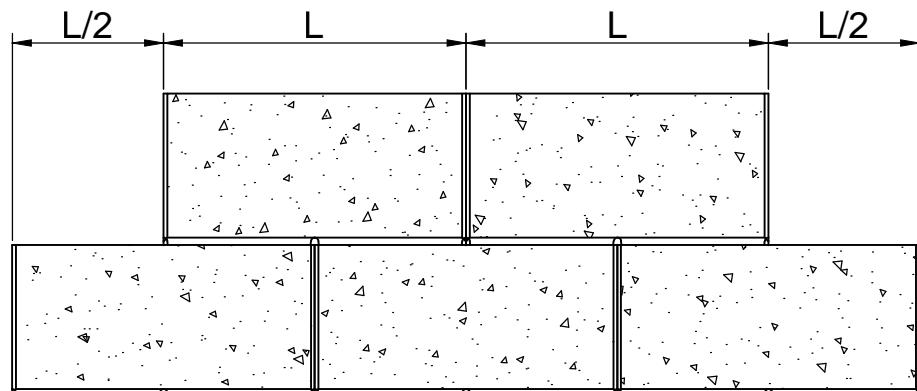


FIG. 066

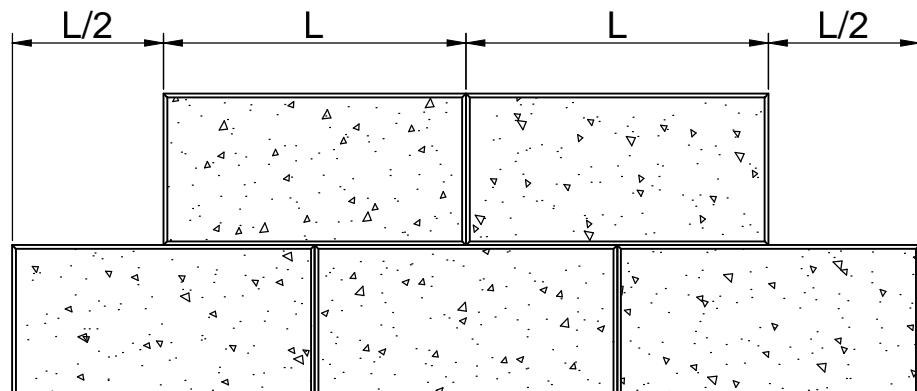


FIG. 066a  
A-A

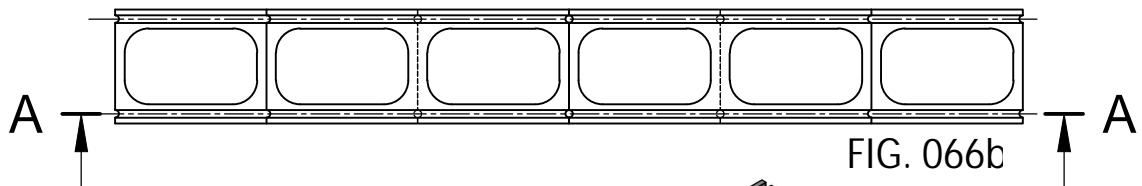


FIG. 066b

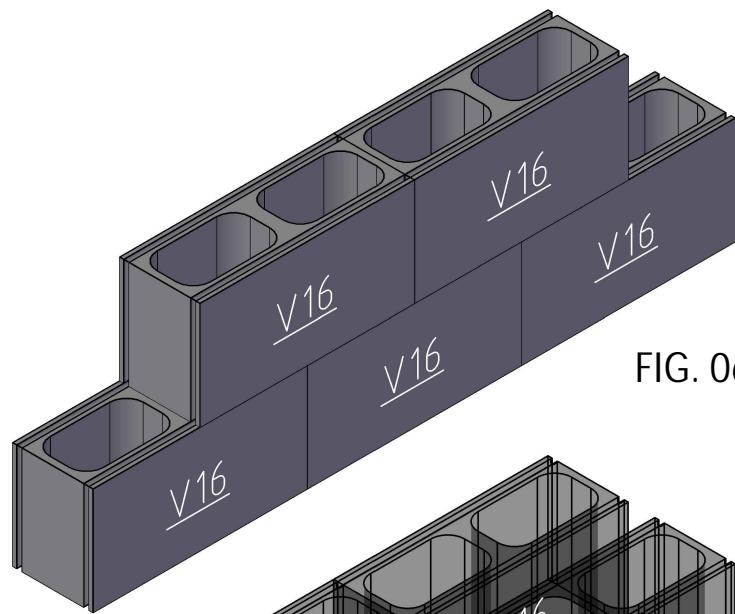


FIG. 066c

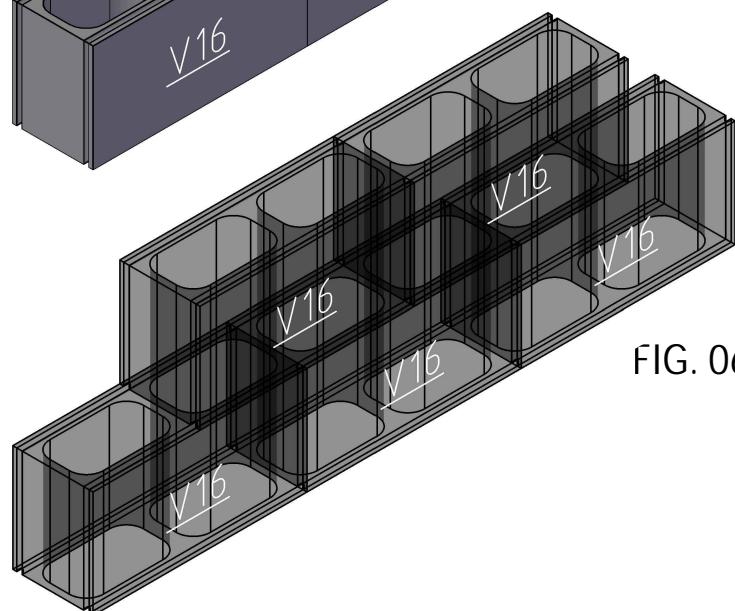


FIG. 066d

FIG. 067

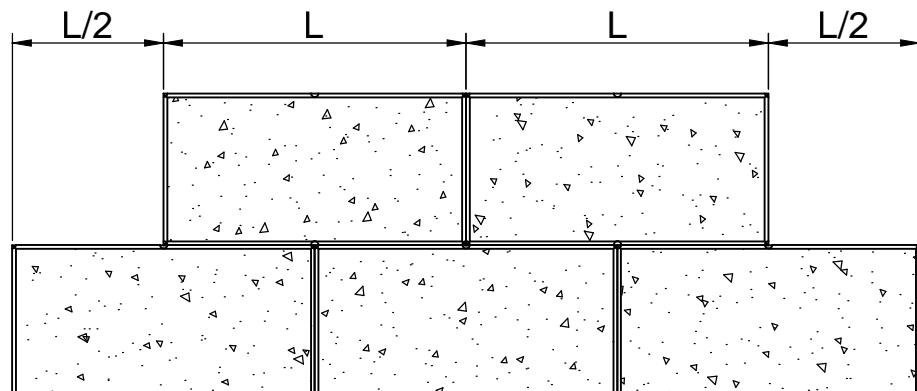


FIG. 067a  
A-A

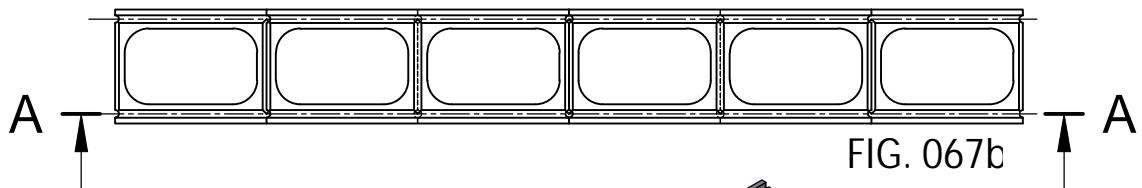


FIG. 067b

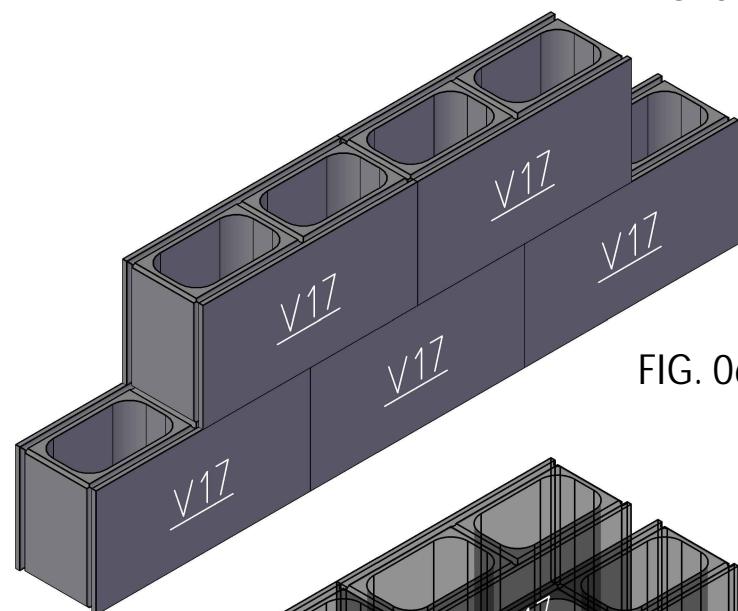


FIG. 067c

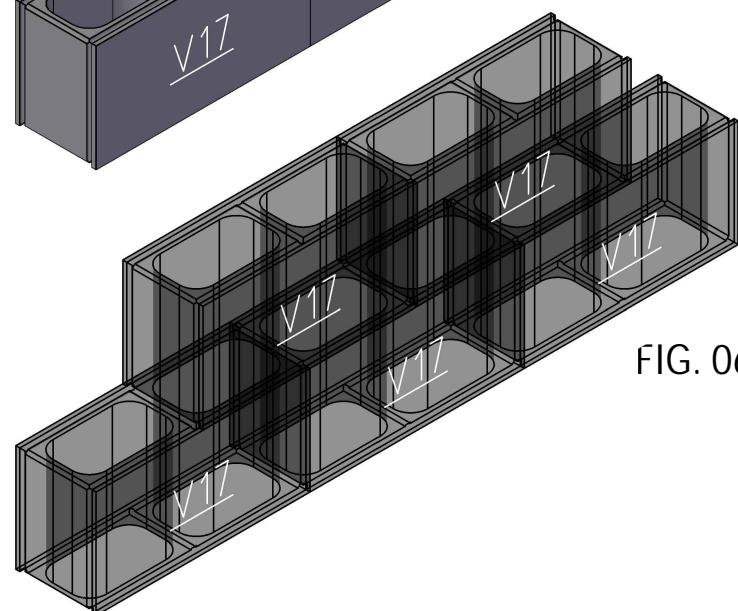


FIG. 067d

# FIG. 068

FIG. 068a

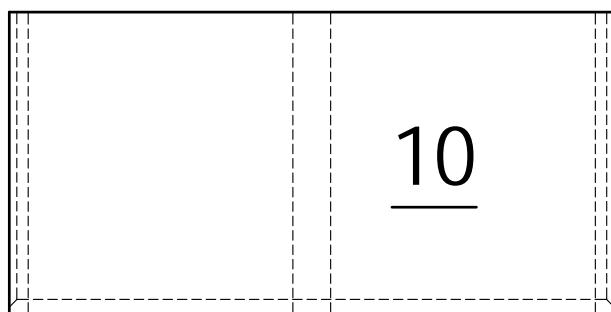


FIG. 068b

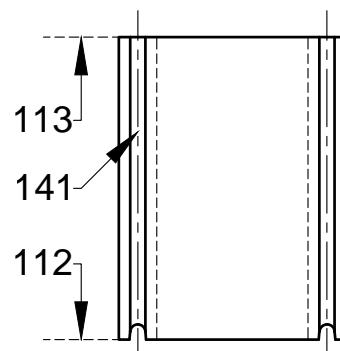


FIG. 068c

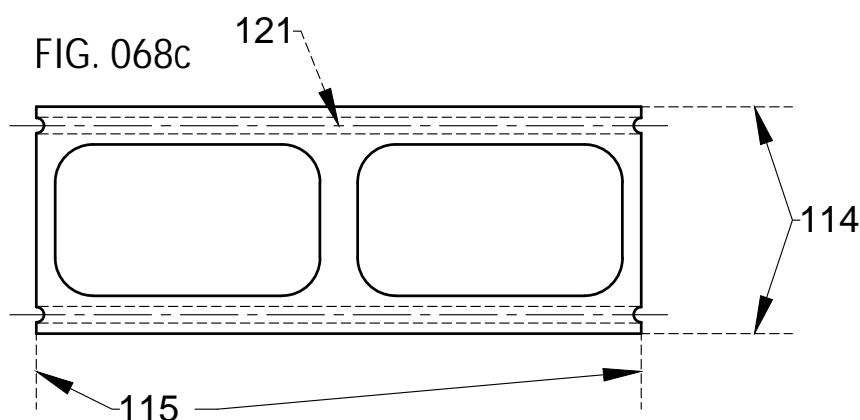


FIG. 068d

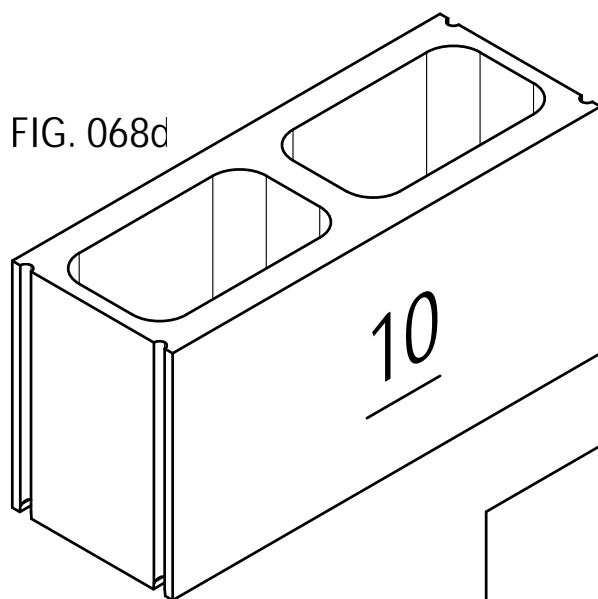
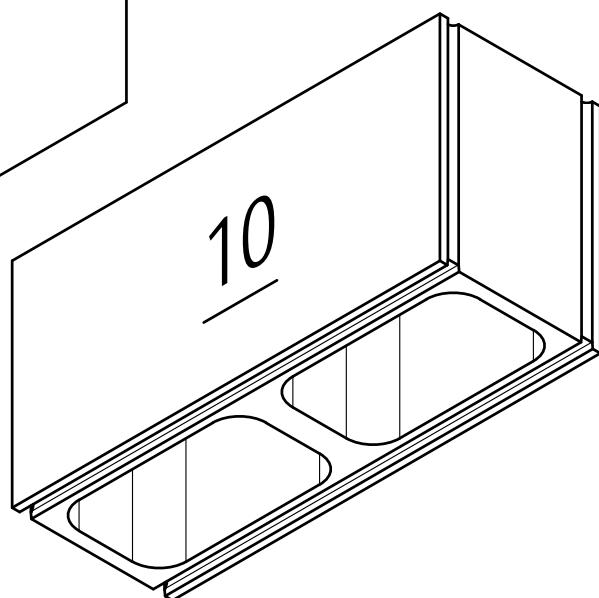


FIG. 068e



## FIG. 069

FIG. 069a

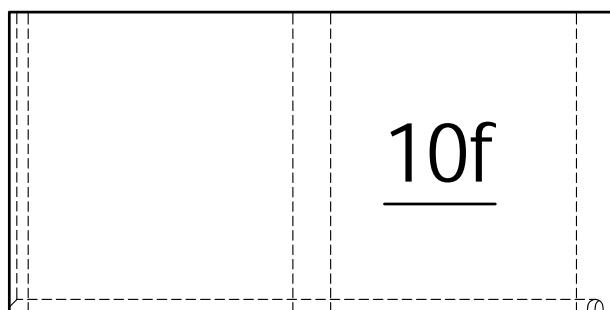


FIG. 069b

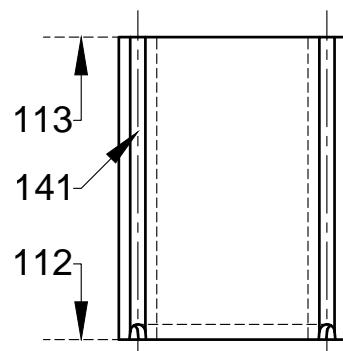


FIG. 069c

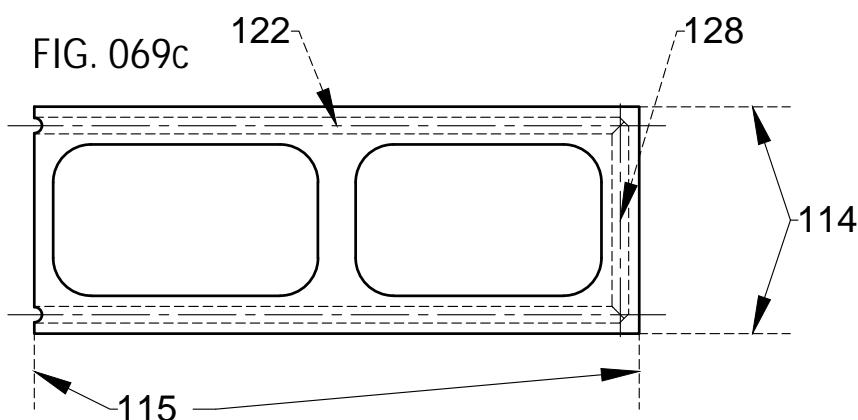


FIG. 069d

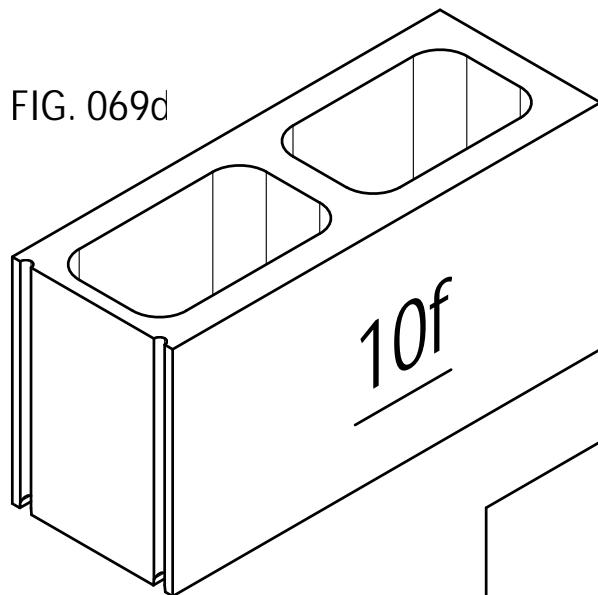
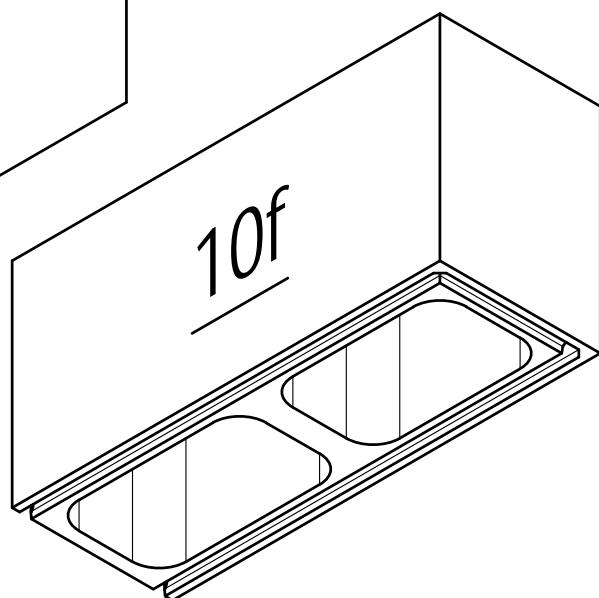


FIG. 069e



# FIG. 070

FIG. 070a

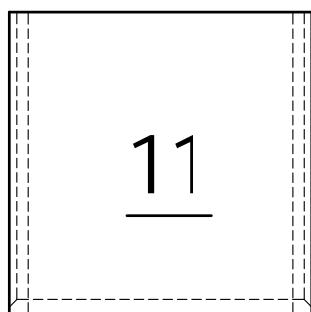


FIG. 070b

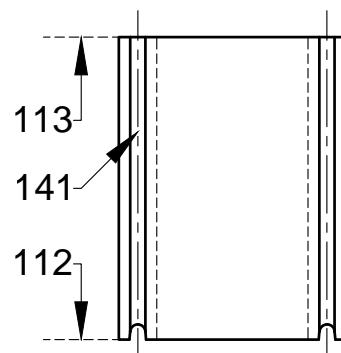


FIG. 070c

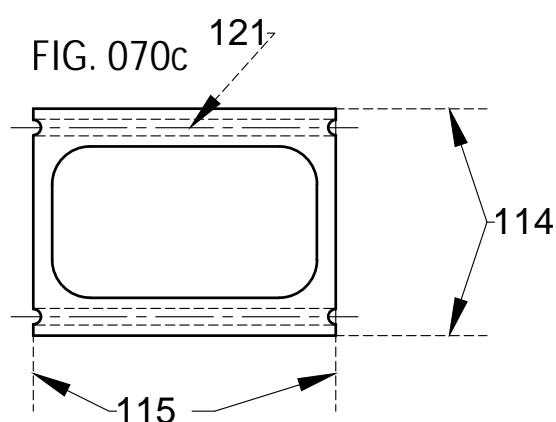


FIG. 070d

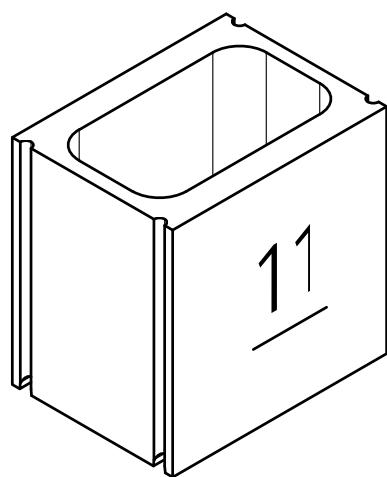
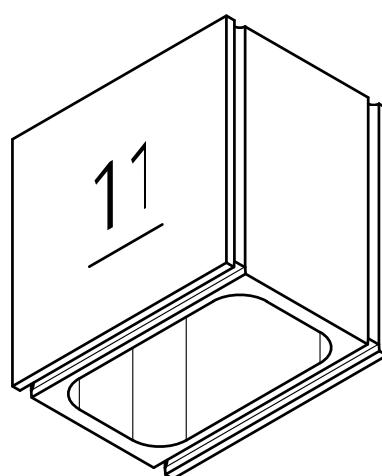


FIG. 070e



# FIG. 071

FIG. 071a

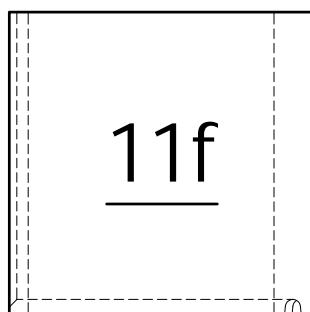


FIG. 071b

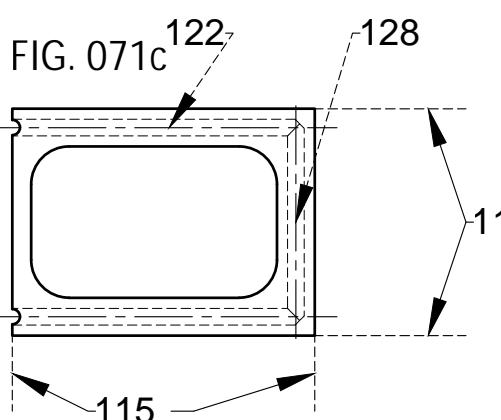
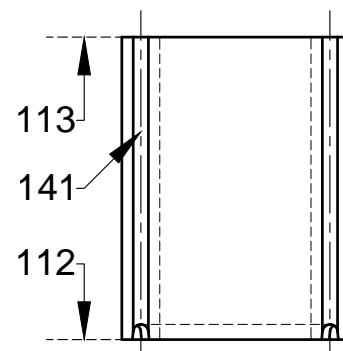


FIG. 071d

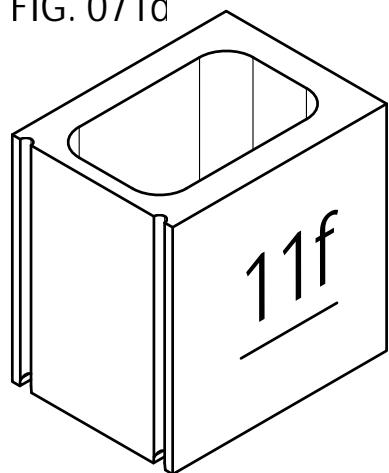
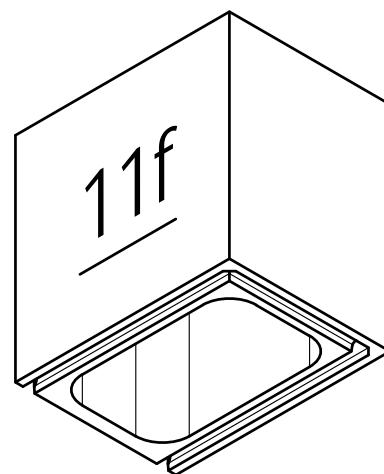


FIG. 071e



# FIG. 072

FIG. 072a

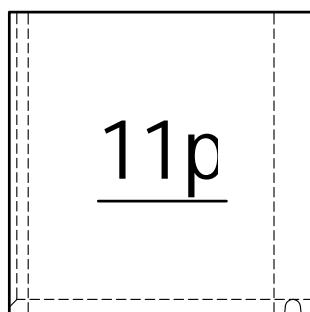


FIG. 072b

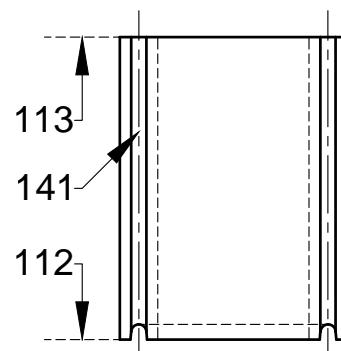


FIG. 072c

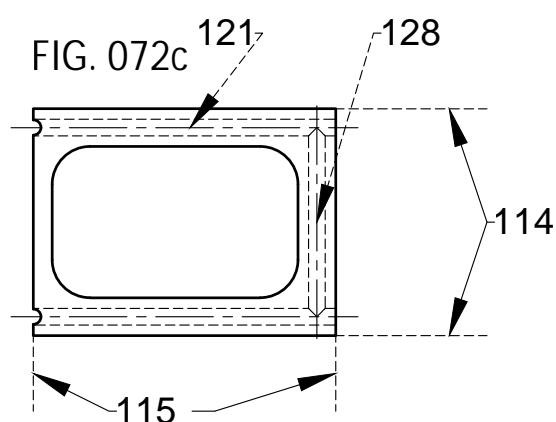


FIG. 072d

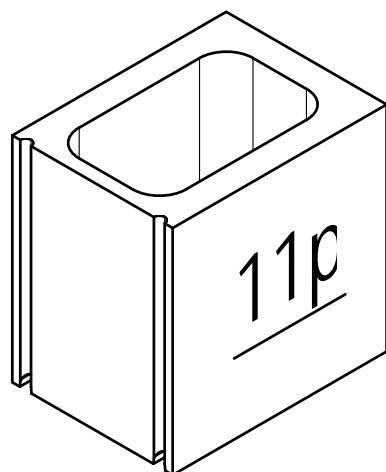
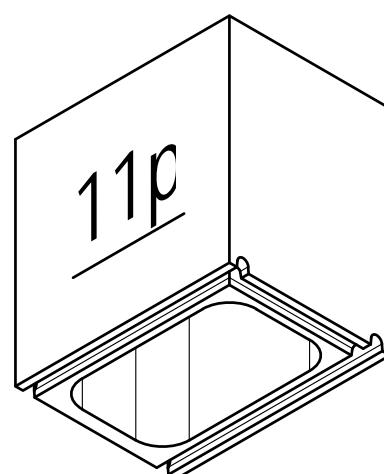


FIG. 072e



# FIG. 073

FIG. 073a

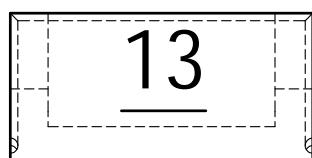


FIG. 073b

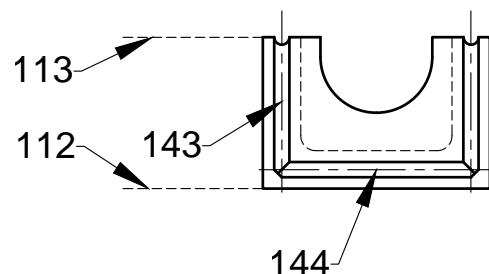


FIG. 073c

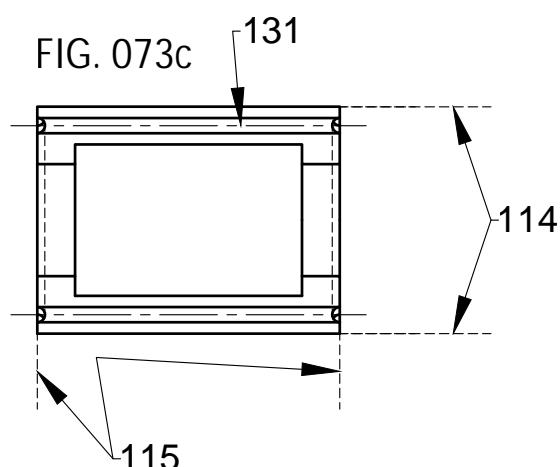


FIG. 073d

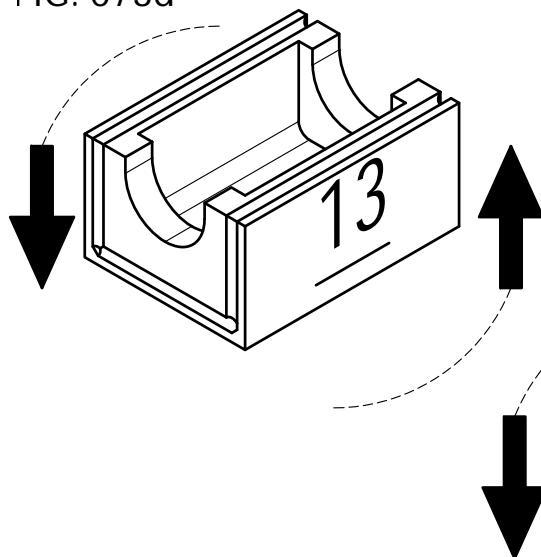
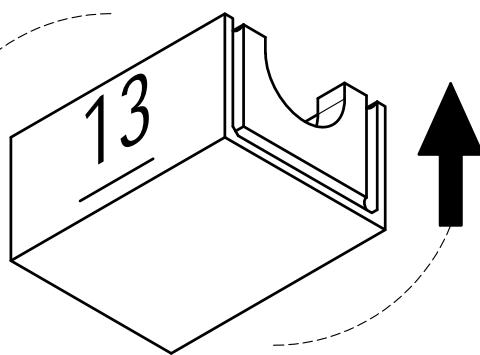


FIG. 073e



# FIG. 074

FIG. 074a

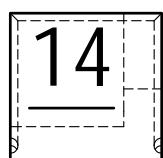


FIG. 074c

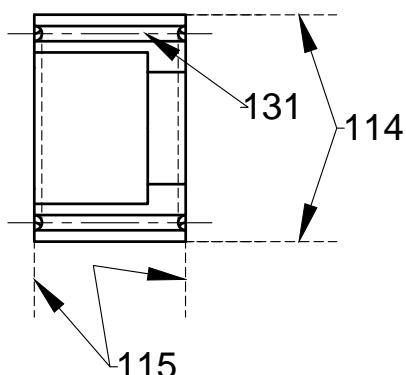


FIG. 074d

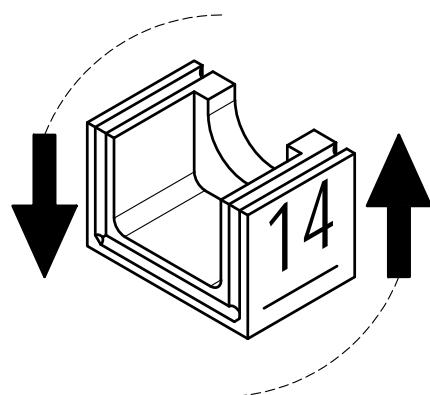


FIG. 074b

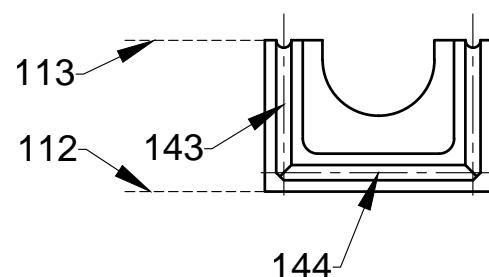
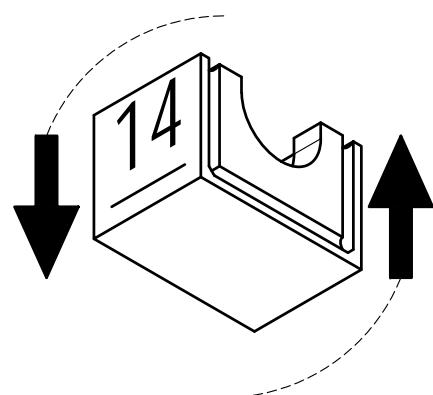


FIG. 074e



# FIG. 075

FIG. 075a

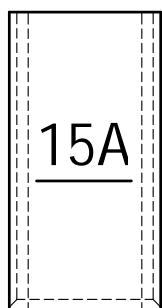


FIG. 075b

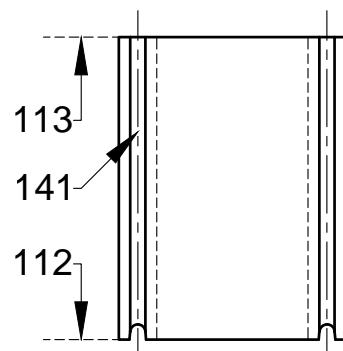


FIG. 075c

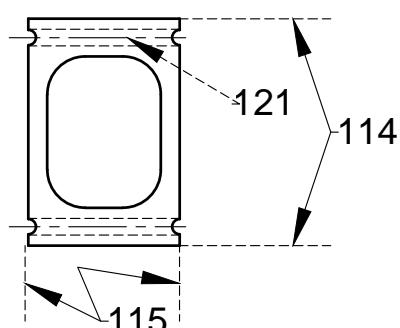


FIG. 075d

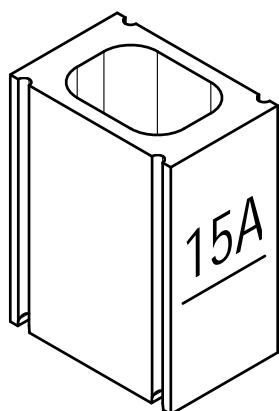
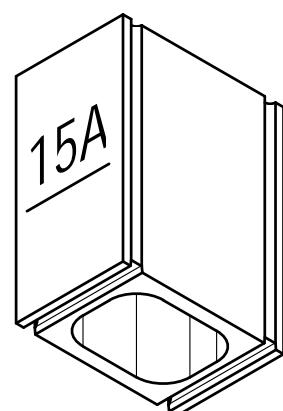


FIG. 075e



# FIG. 076

FIG. 076a

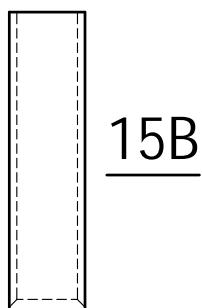


FIG. 076b

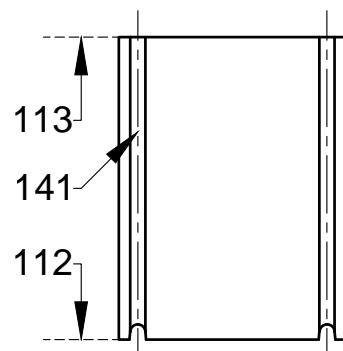


FIG. 076c

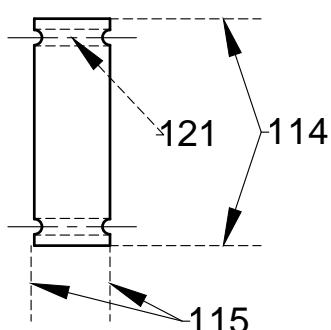


FIG. 076d

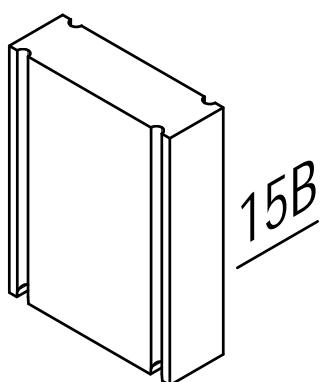
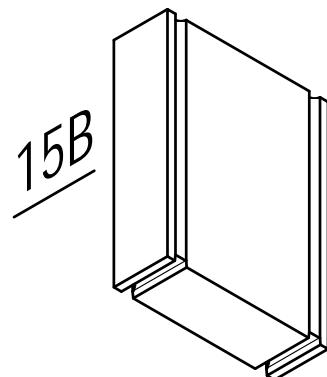


FIG. 076e



## FIG. 077

FIG. 077a

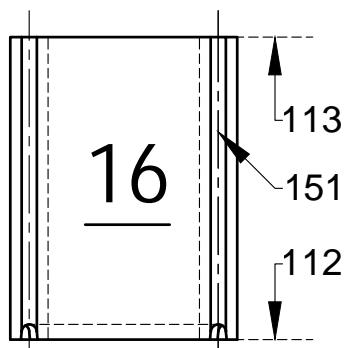


FIG. 077b

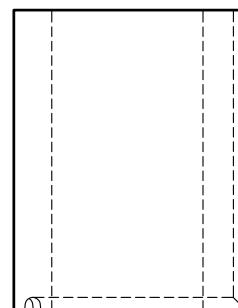


FIG. 077c

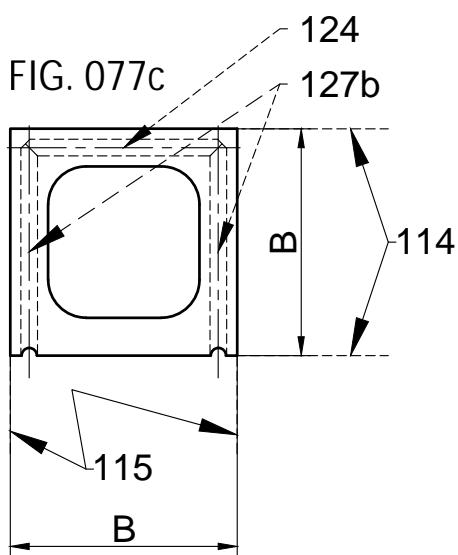


FIG. 077d

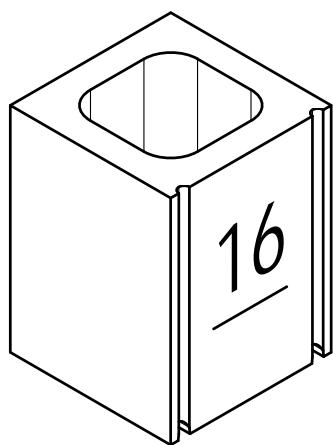
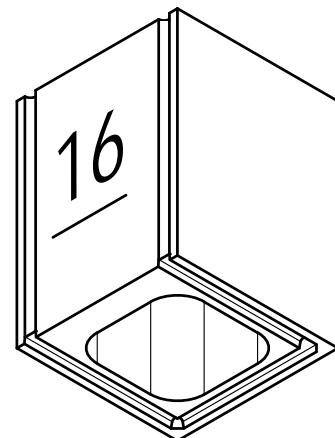


FIG. 077e



# FIG. 078

FIG. 078a

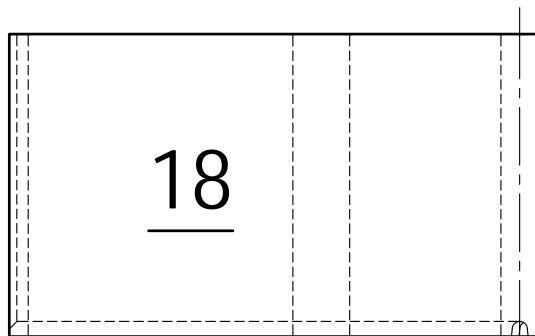


FIG. 078b

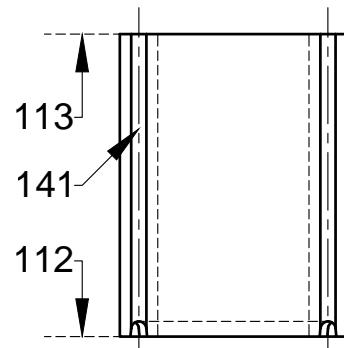


FIG. 078c

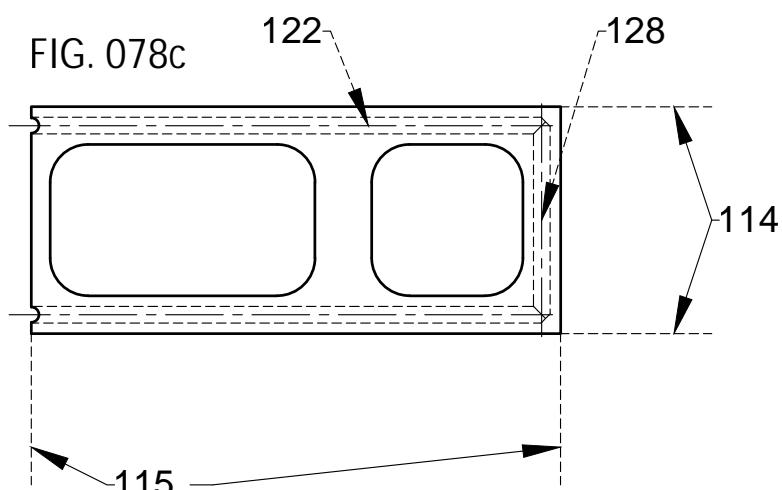


FIG. 078d

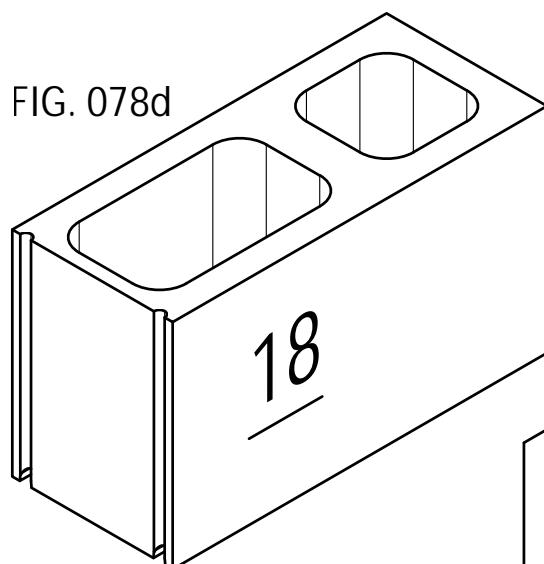
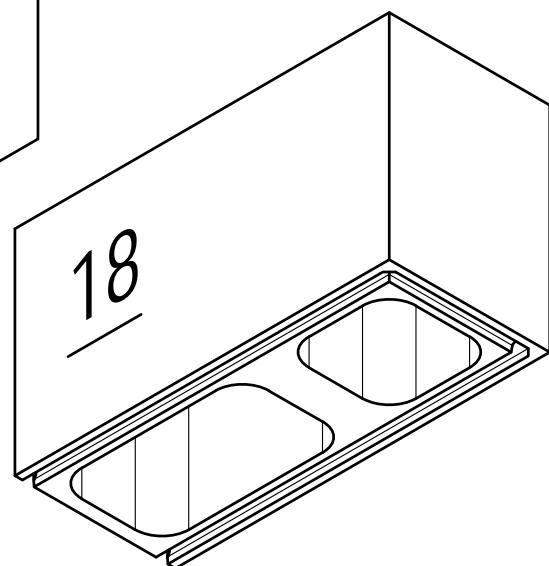
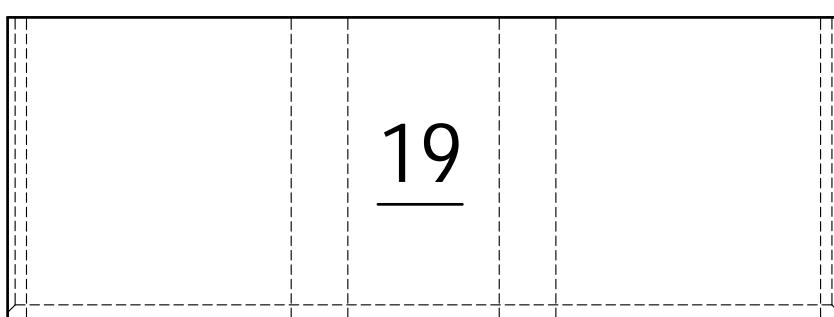
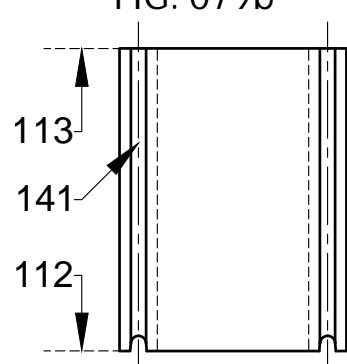
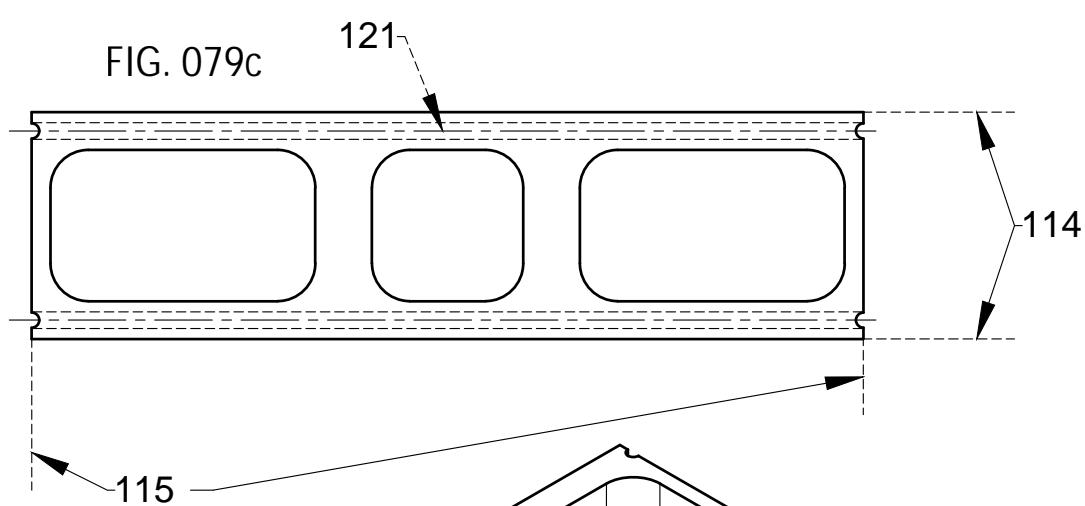
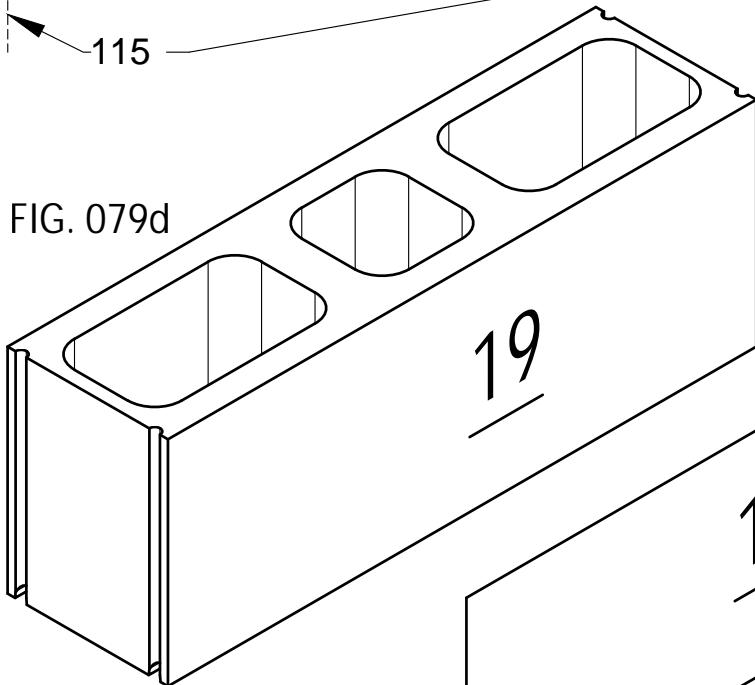
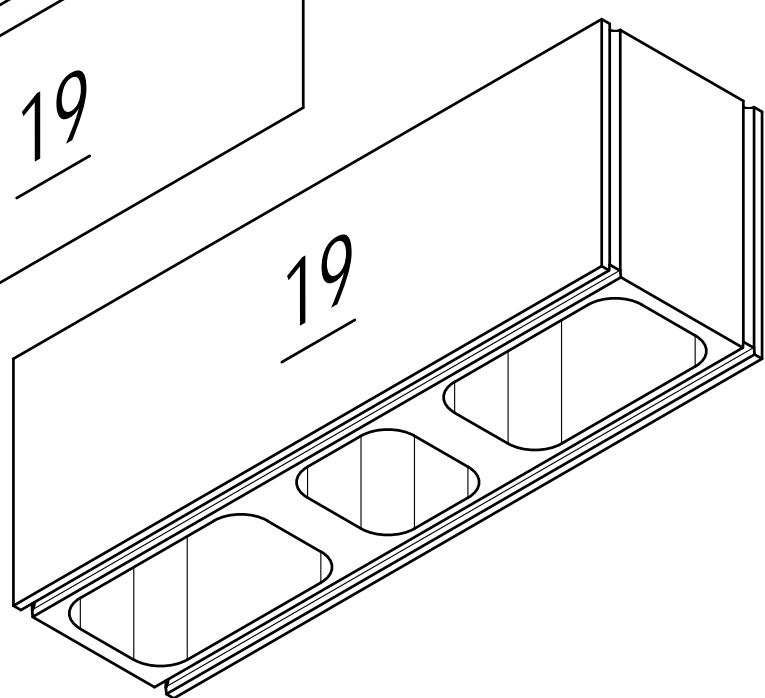


FIG. 078e



**FIG. 079****FIG. 079a****FIG. 079b****FIG. 079c****FIG. 079d****FIG. 079e**

# FIG. 080

FIG. 080a

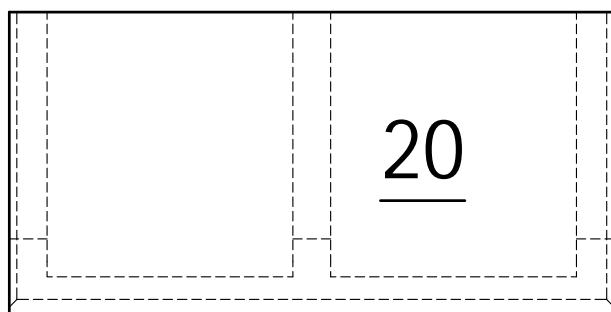


FIG. 080b

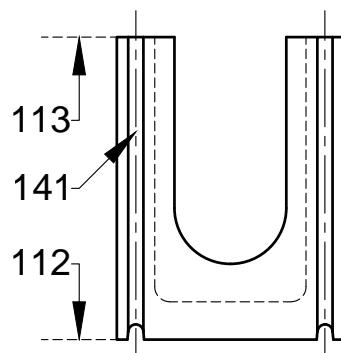


FIG. 080c

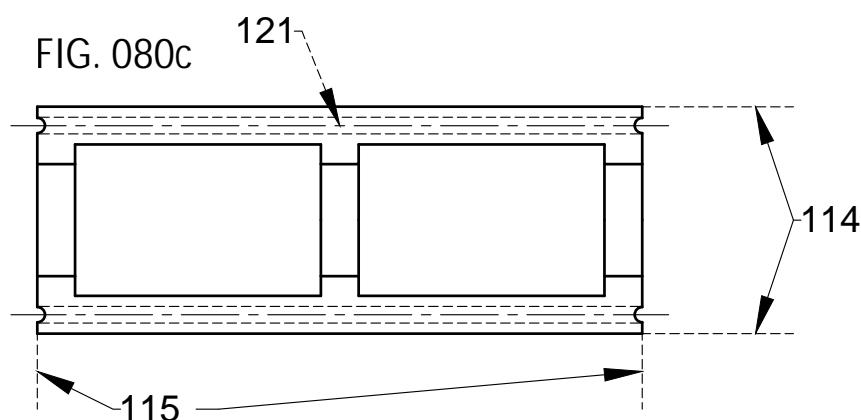


FIG. 080d

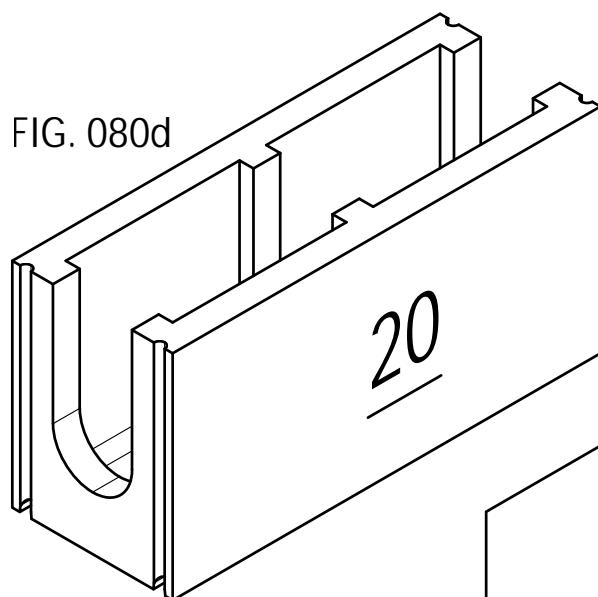
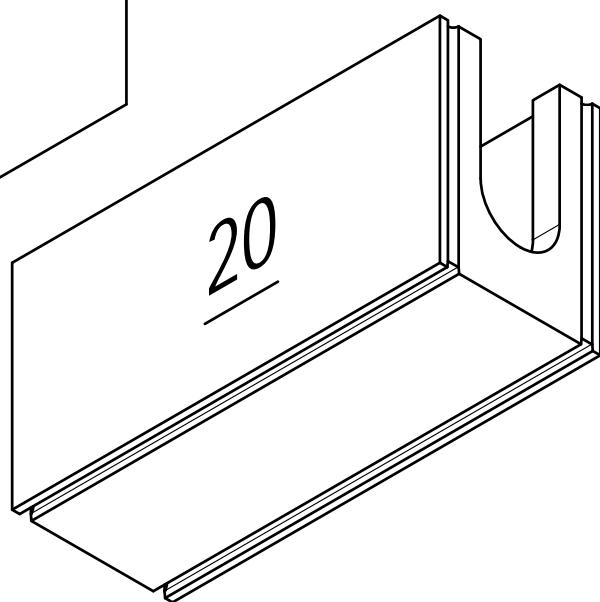


FIG. 080e



# FIG. 081

FIG. 081a

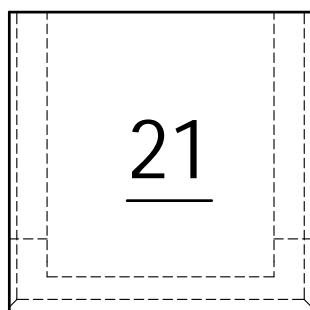


FIG. 081b

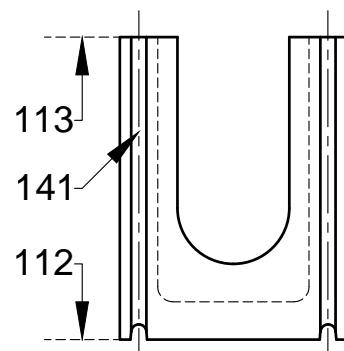


FIG. 081c

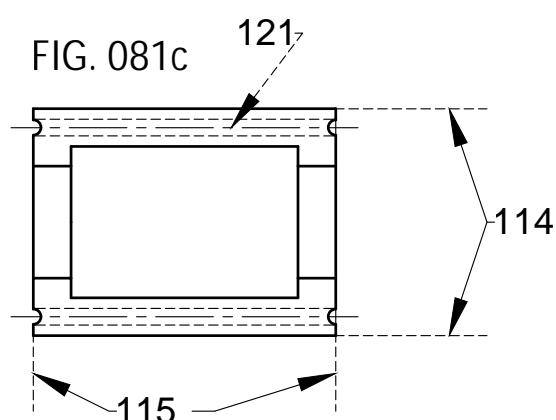


FIG. 081d

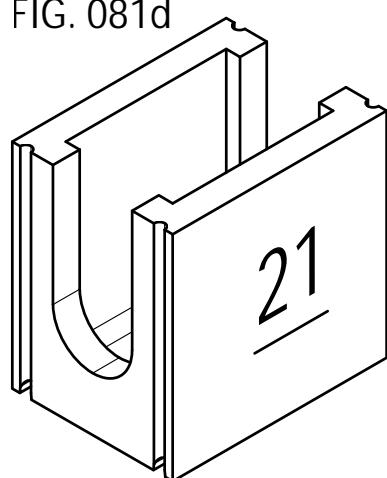
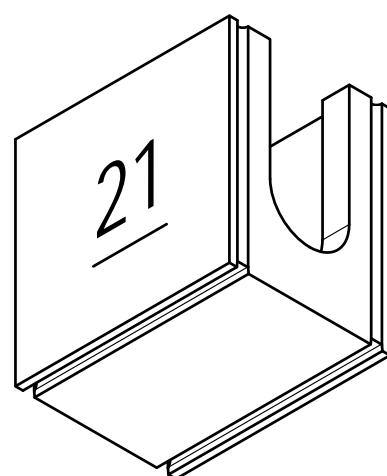


FIG. 081e



# FIG. 082

FIG. 082a

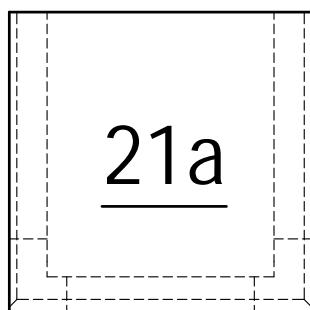


FIG. 082b

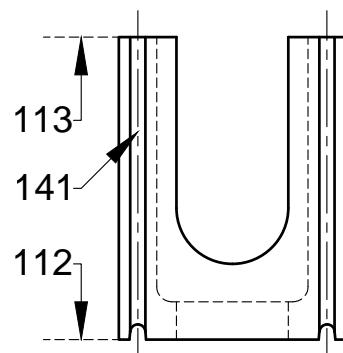


FIG. 082c

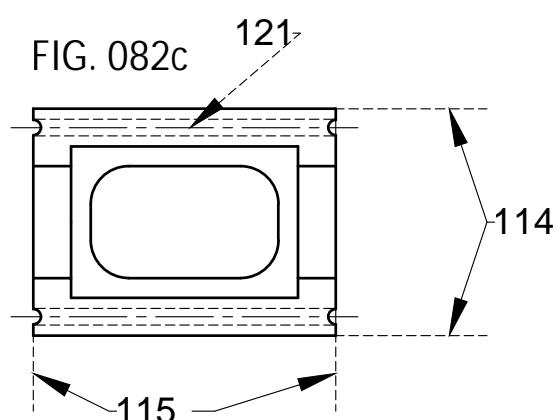


FIG. 082d

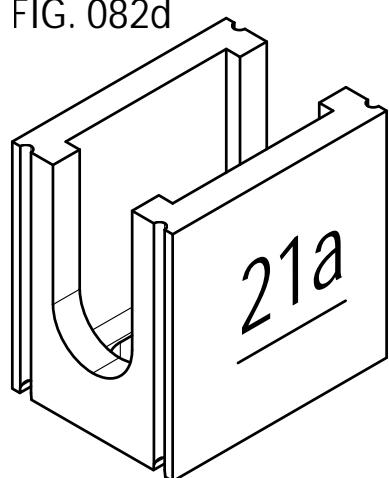
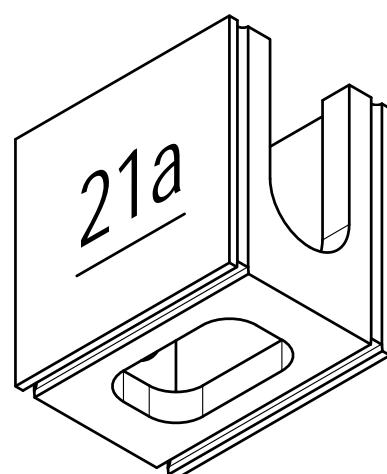


FIG. 082e



# FIG. 083

FIG. 083a

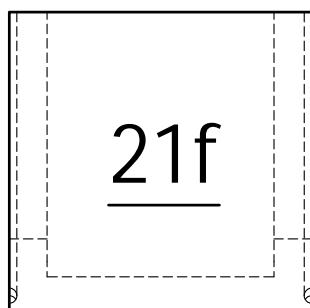


FIG. 083b

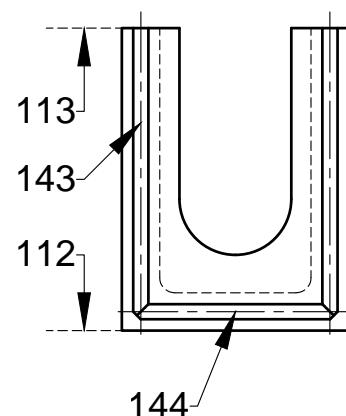


FIG. 083c

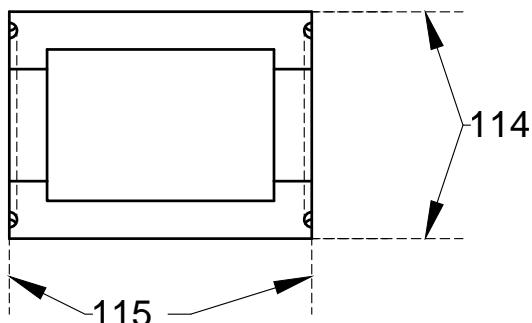


FIG. 083d

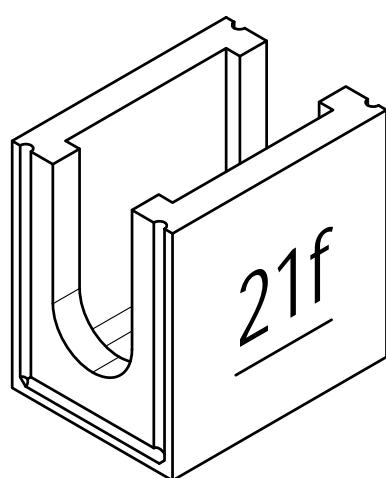
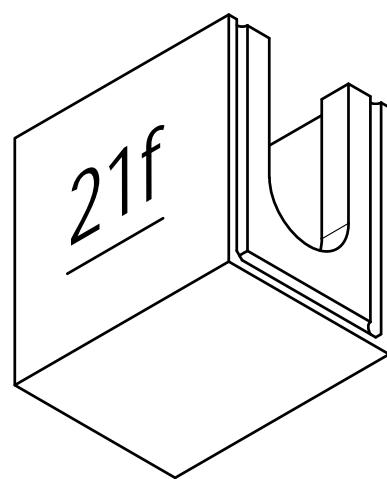


FIG. 083e



# FIG. 084

FIG. 084a

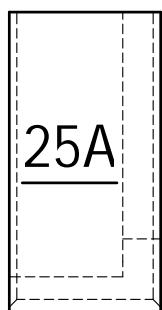


FIG. 084b

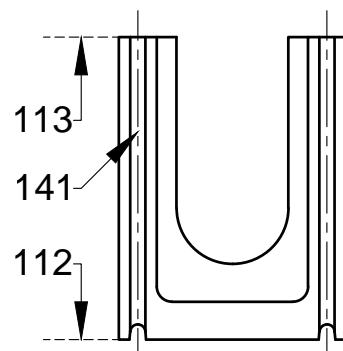


FIG. 084c

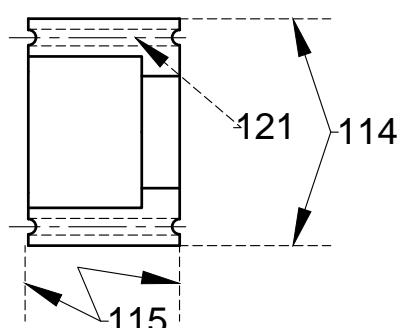


FIG. 084d

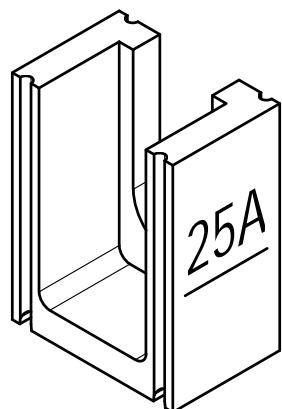
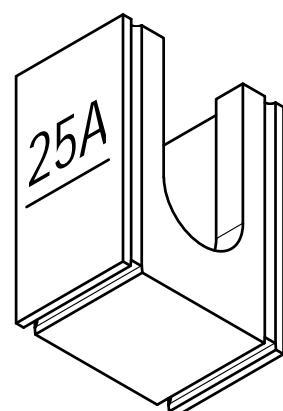


FIG. 084e



# FIG. 085

FIG. 085a

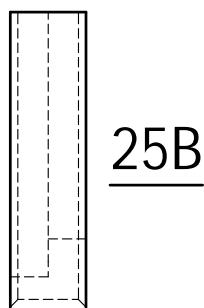


FIG. 085b

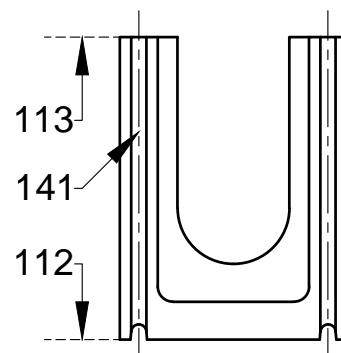


FIG. 085c

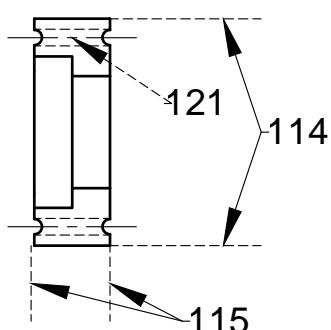


FIG. 085d

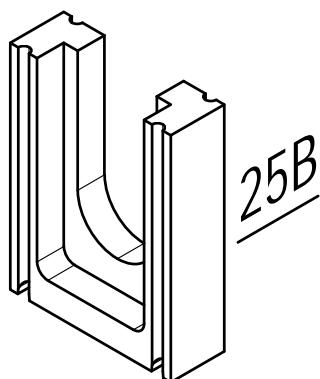
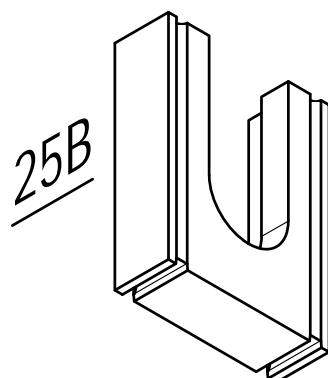


FIG. 085e



# FIG. 086

FIG. 086a

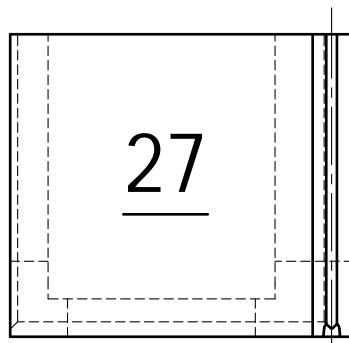


FIG. 086b

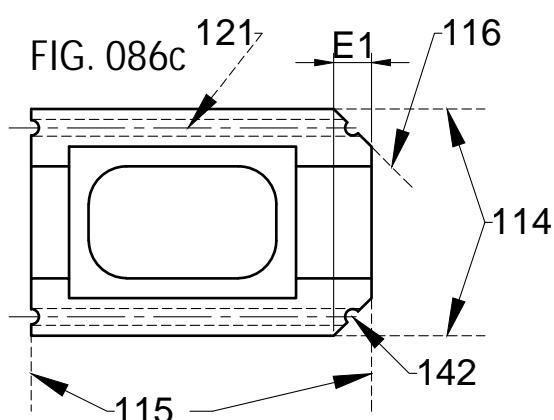
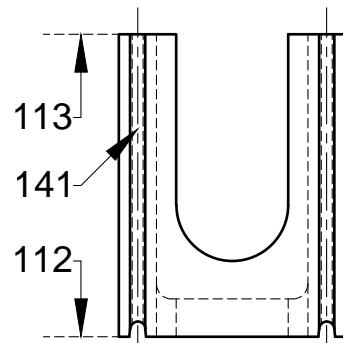


FIG. 086d

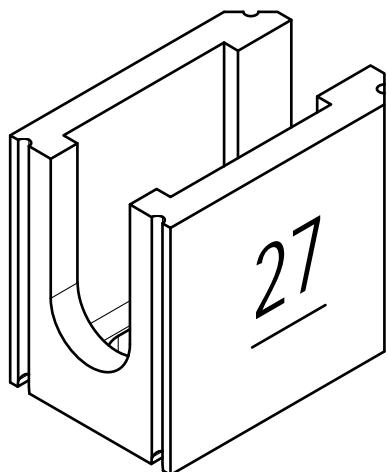
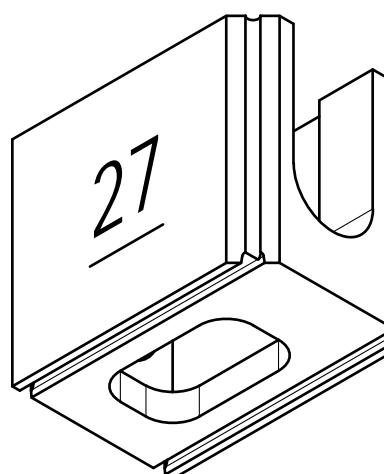


FIG. 086e



## FIG. 087

FIG. 087a

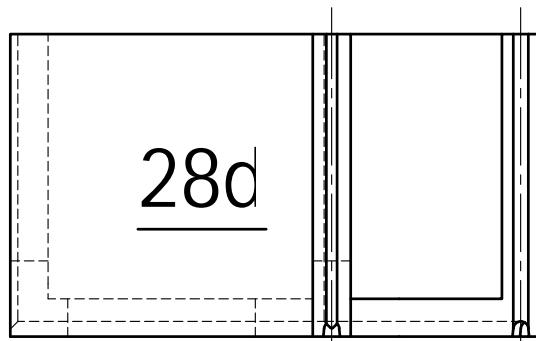


FIG. 087b

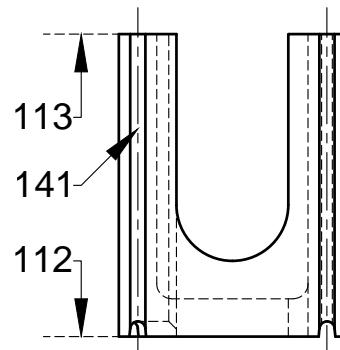


FIG. 087c

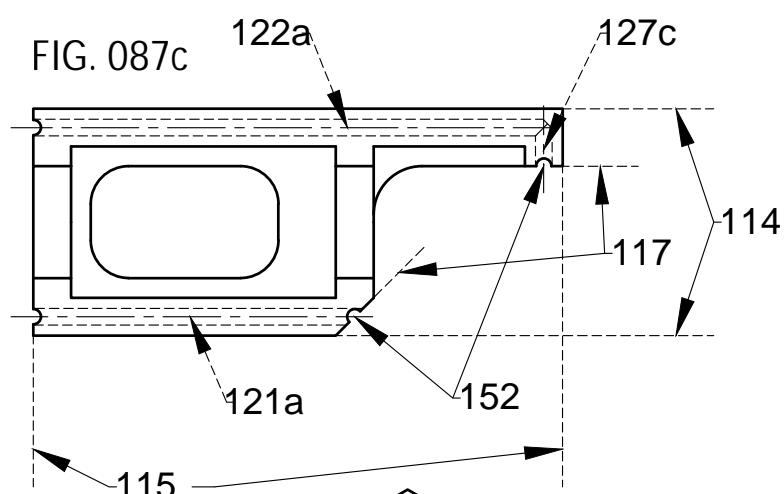


FIG. 087d

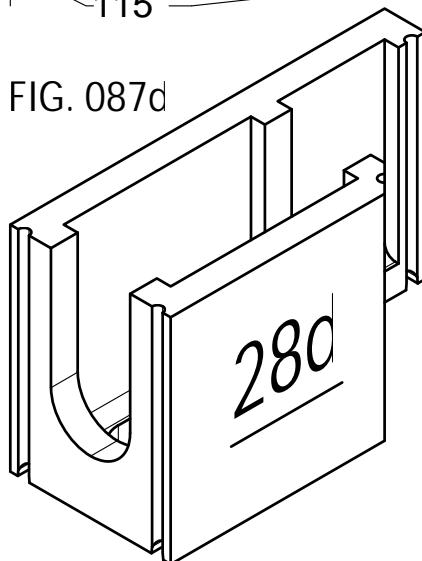
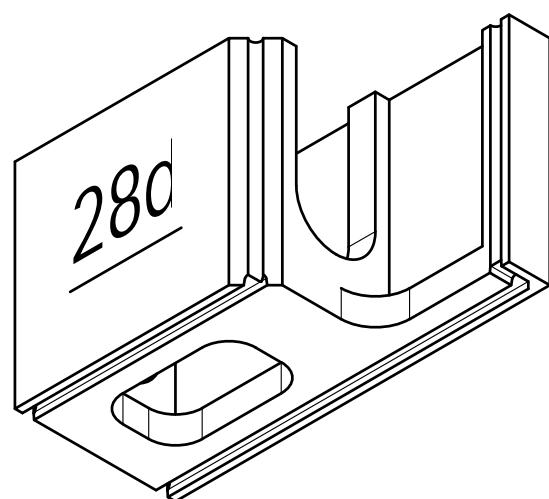


FIG. 087e



## FIG. 088

FIG. 088a

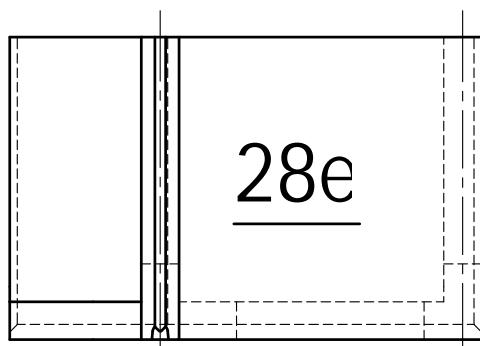


FIG. 088b

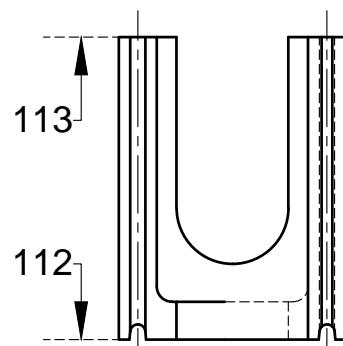


FIG. 088c

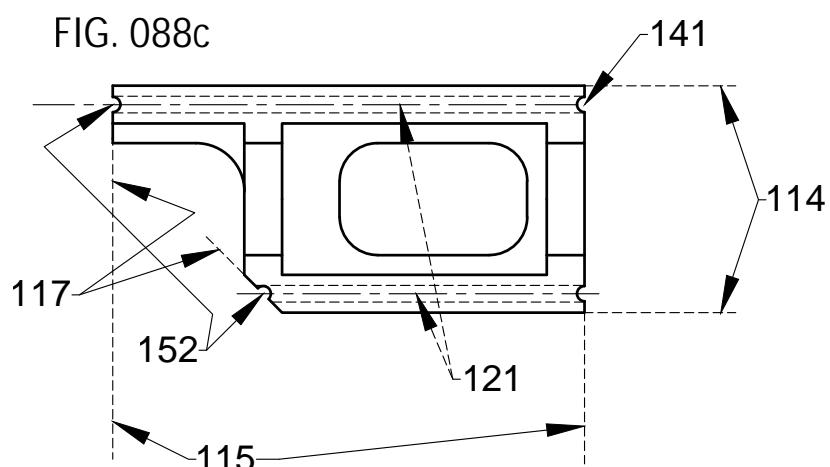


FIG. 088d

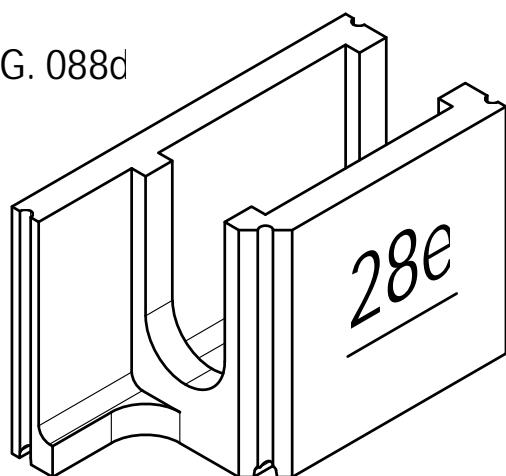
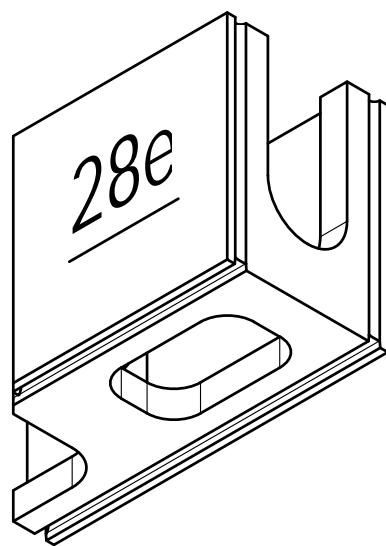


FIG. 088e



## FIG. 089

FIG. 089a

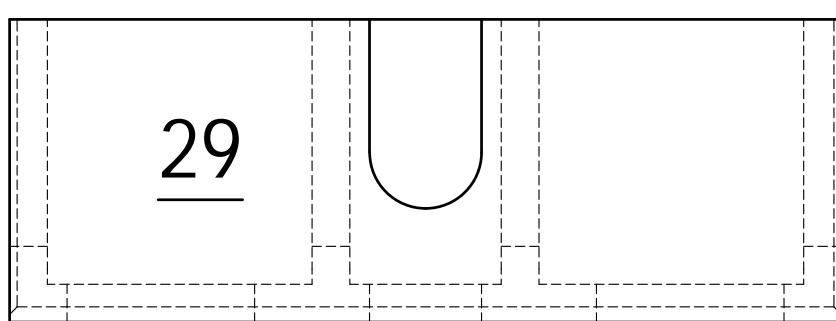


FIG. 089b

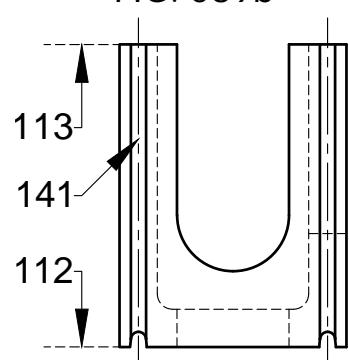


FIG. 089c

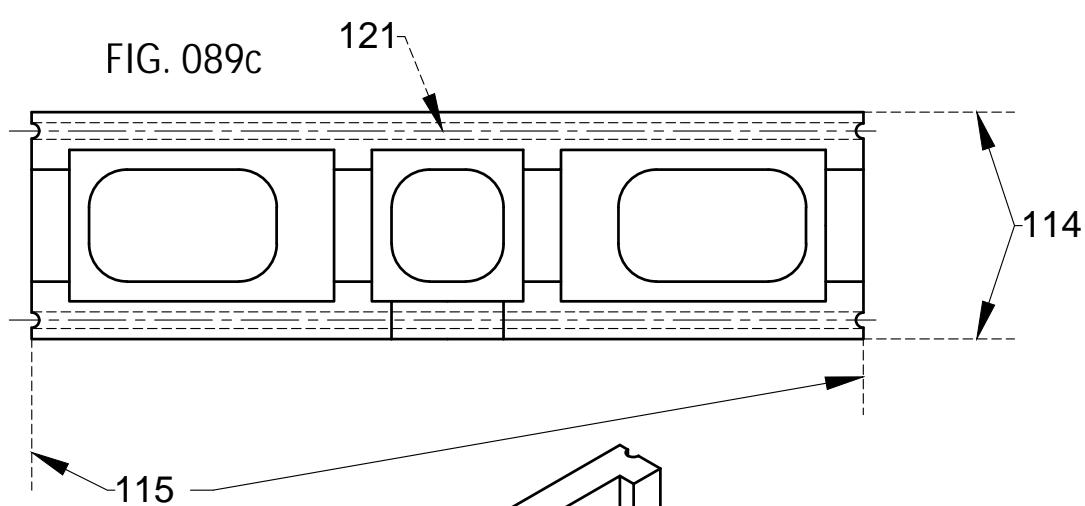


FIG. 089d

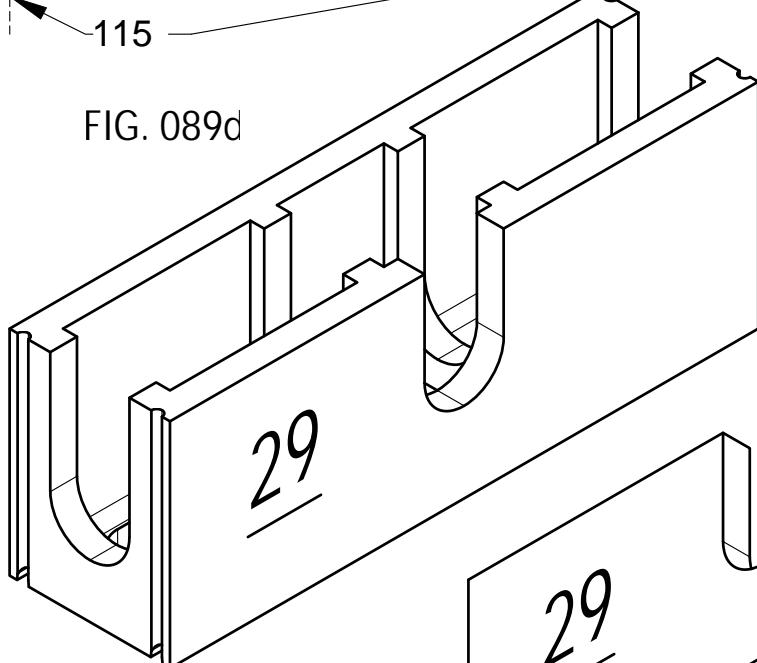
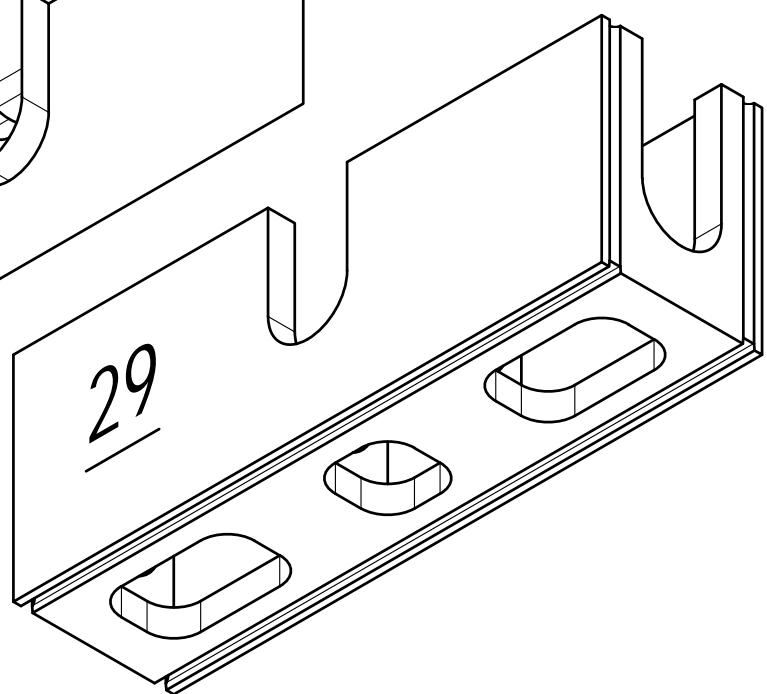


FIG. 089e



# FIG. 090

FIG. 090a

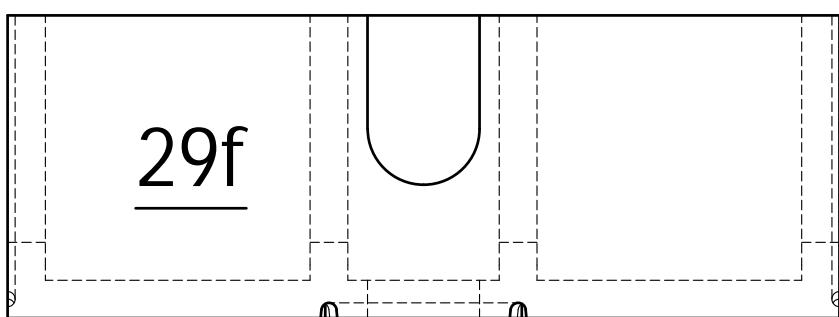


FIG. 090b

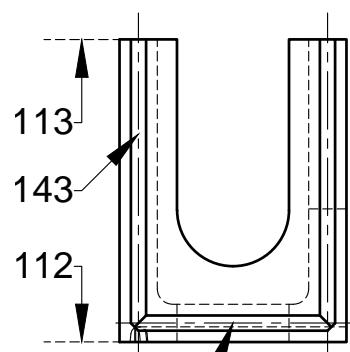


FIG. 090c

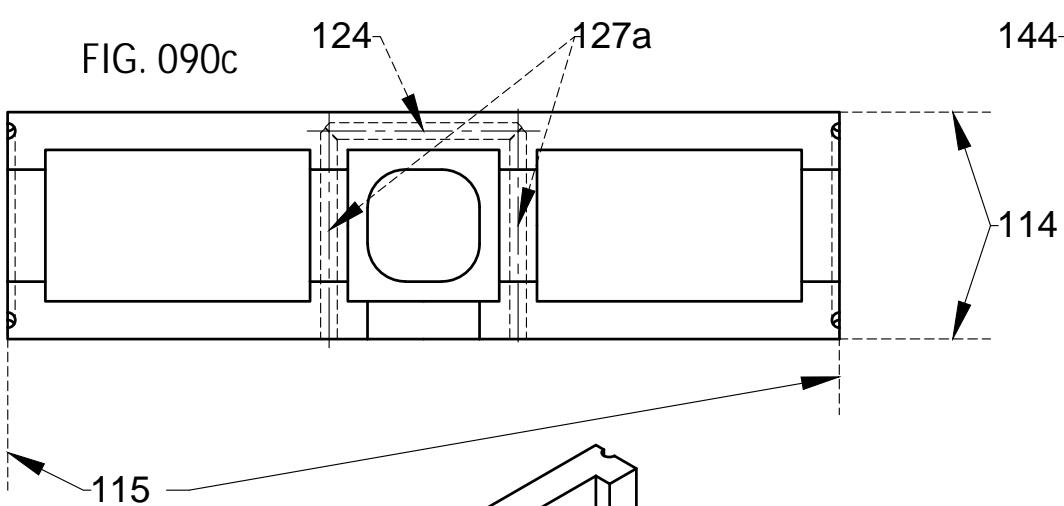


FIG. 090d

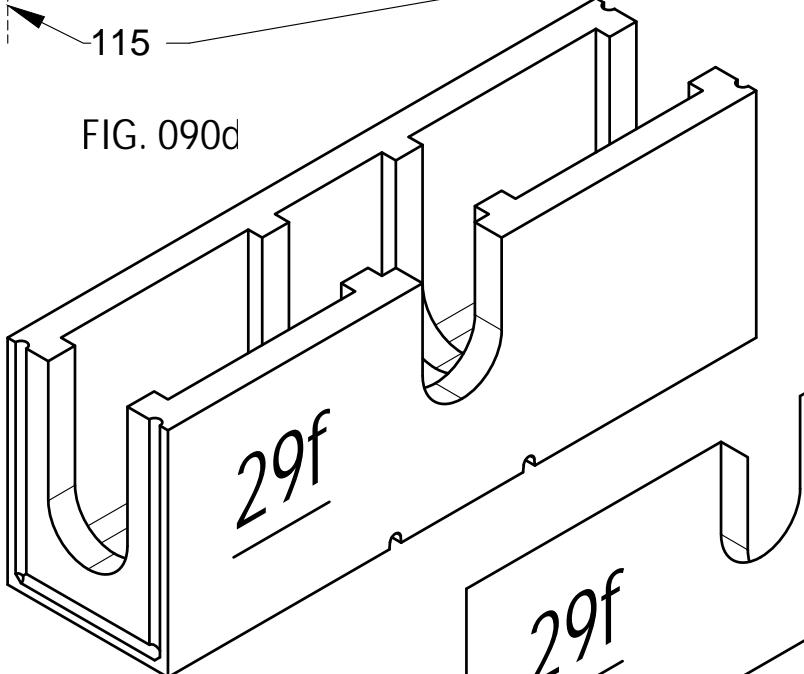
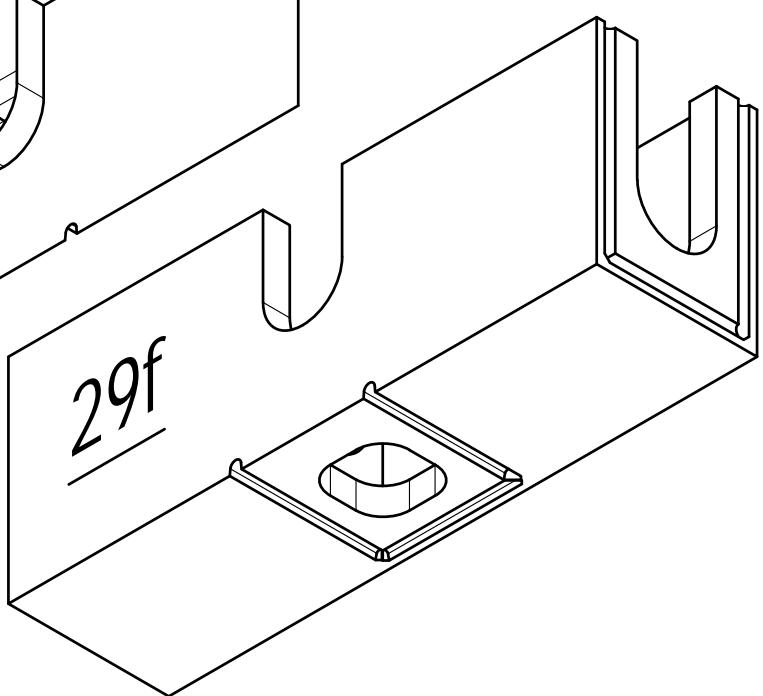


FIG. 090e



## FIG. 091

FIG. 091a

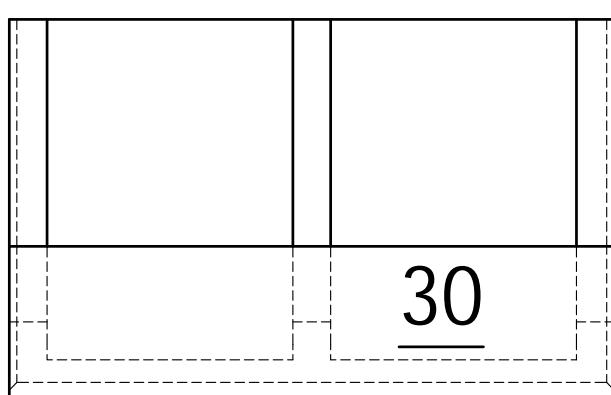


FIG. 091b

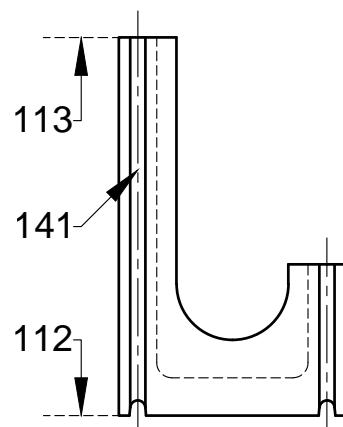


FIG. 091c

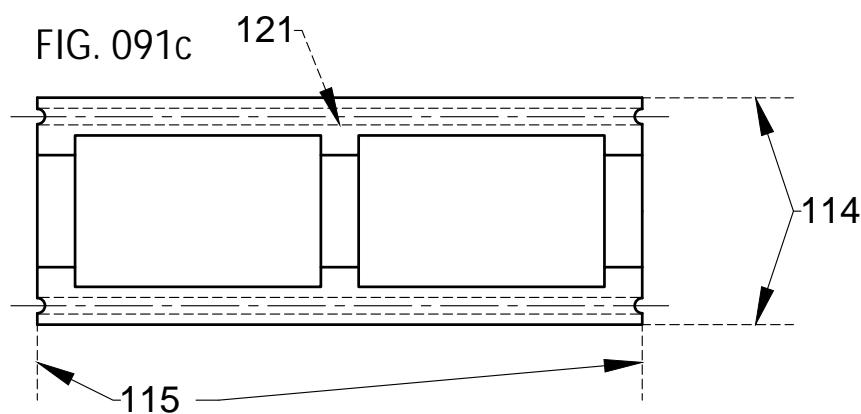


FIG. 091d

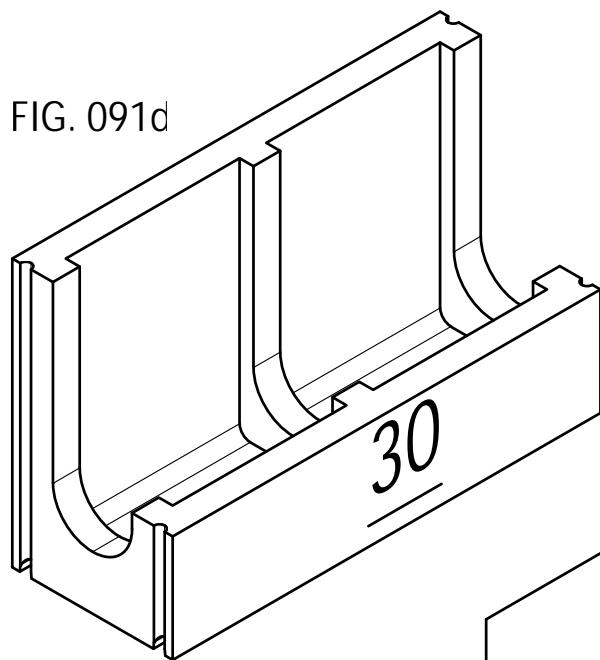
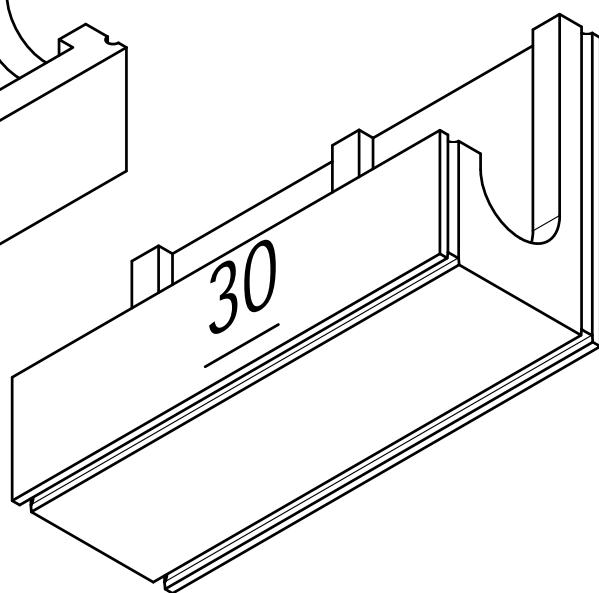


FIG. 091e



# FIG. 092

FIG. 092a

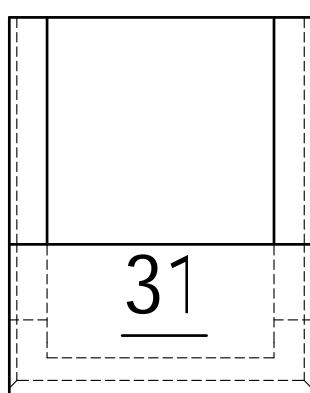


FIG. 092b

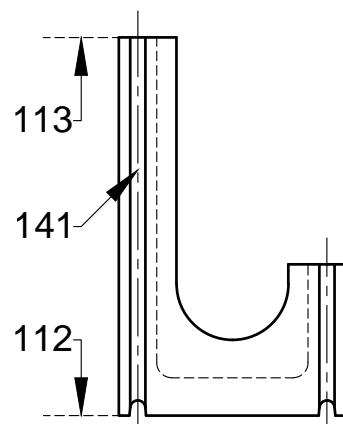


FIG. 092c

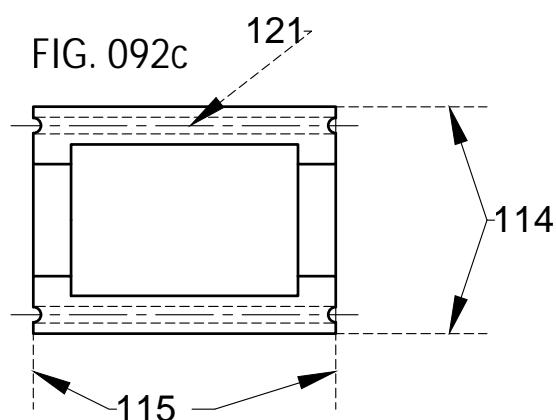


FIG. 092d

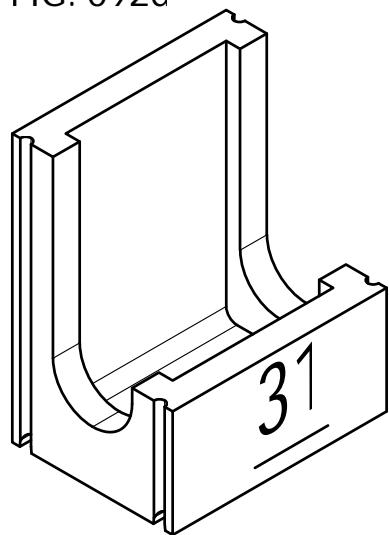
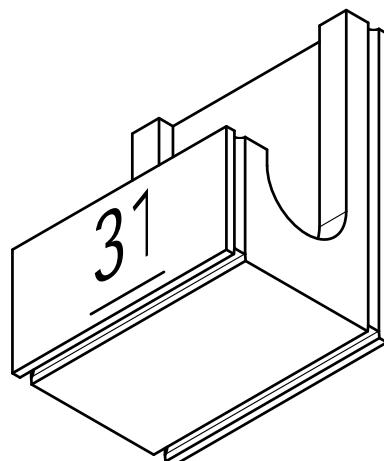


FIG. 092e



# FIG. 093

FIG. 093a

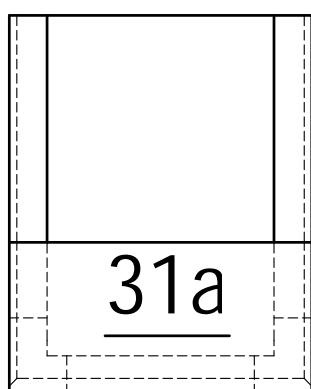


FIG. 093b

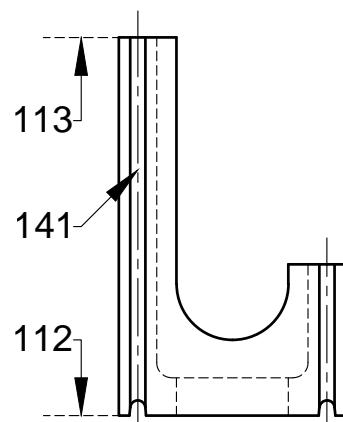


FIG. 093c

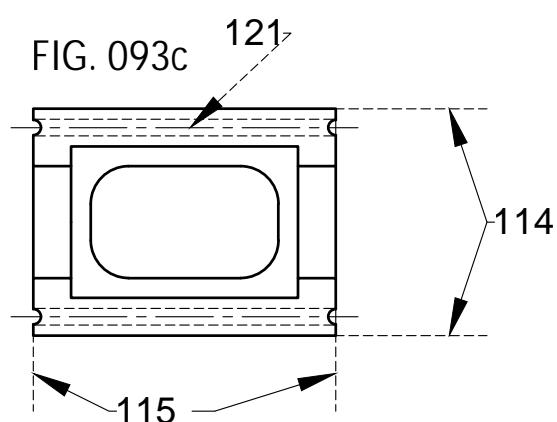


FIG. 093d

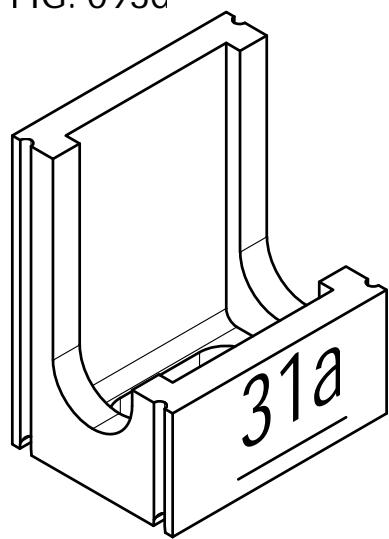
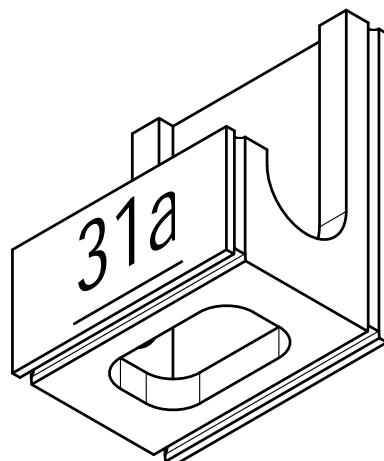


FIG. 093e



# FIG. 094

FIG. 094a

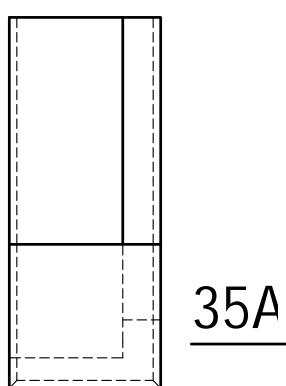


FIG. 094b

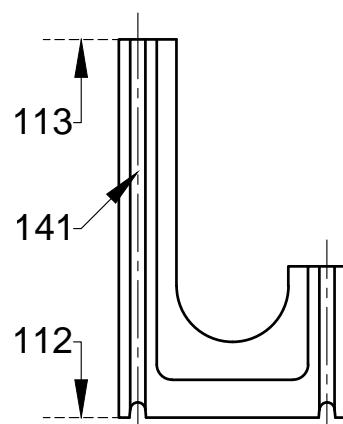


FIG. 094c

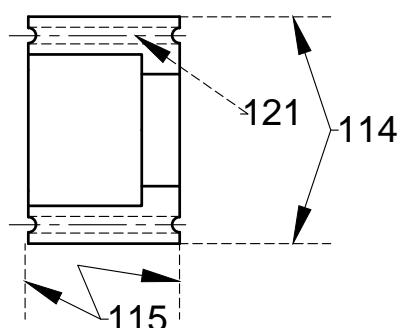


FIG. 094d

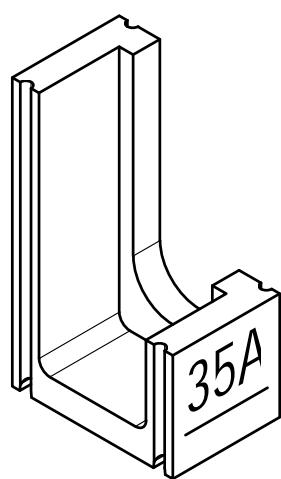
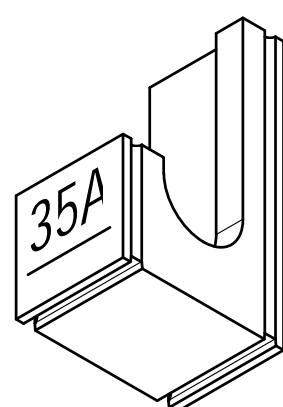


FIG. 094e



# FIG. 095

FIG. 095a

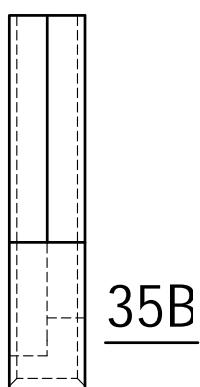


FIG. 095b

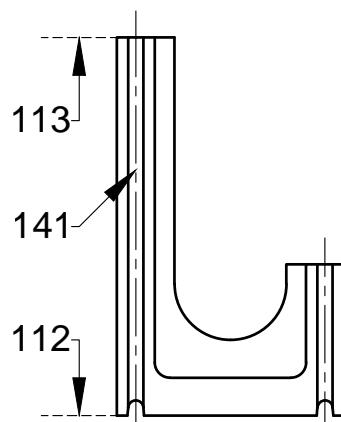


FIG. 095c

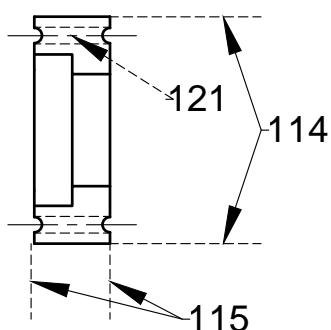


FIG. 095d

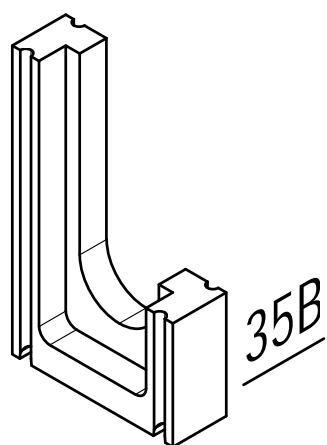
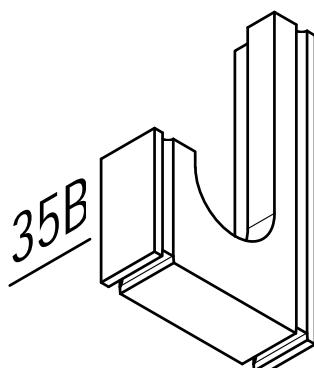


FIG. 095e



## FIG. 096

FIG. 096a

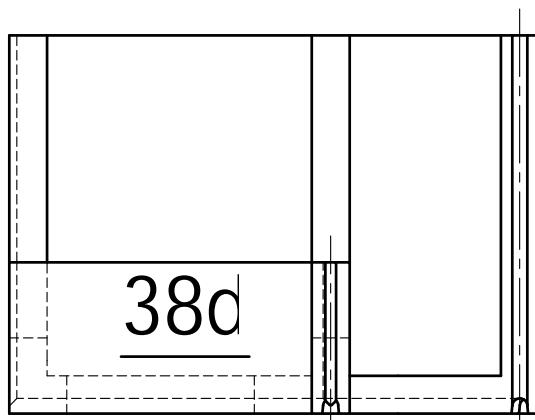


FIG. 096b

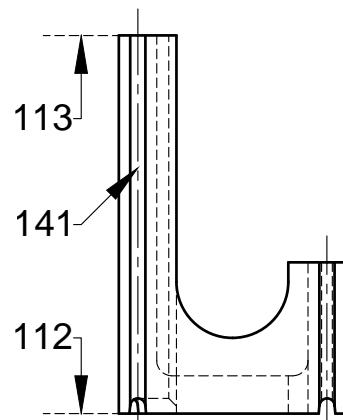


FIG. 096c

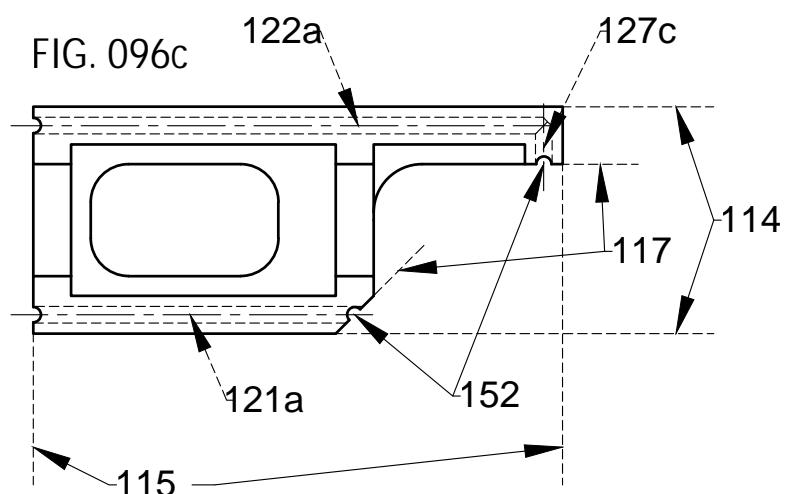


FIG. 096d

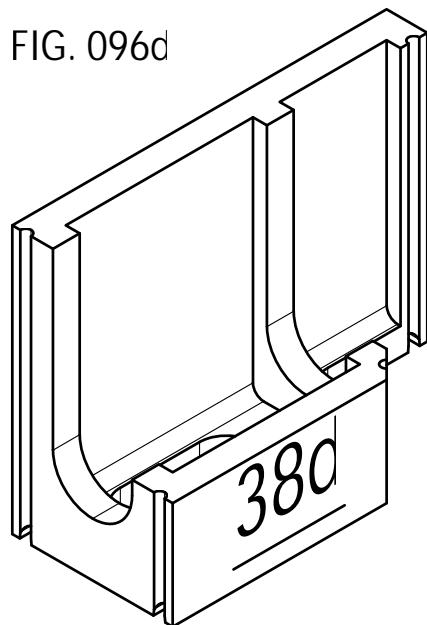
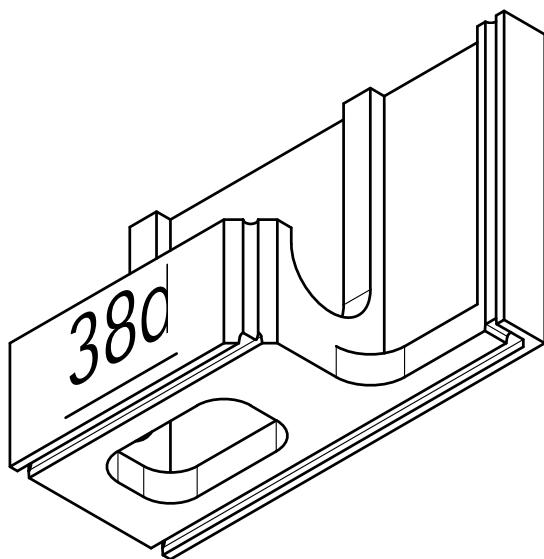


FIG. 096e



# FIG. 097

FIG. 097a

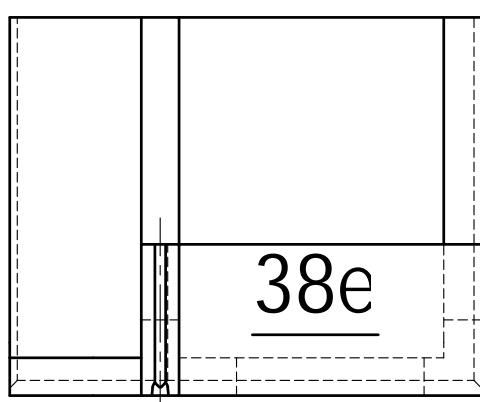


FIG. 097b

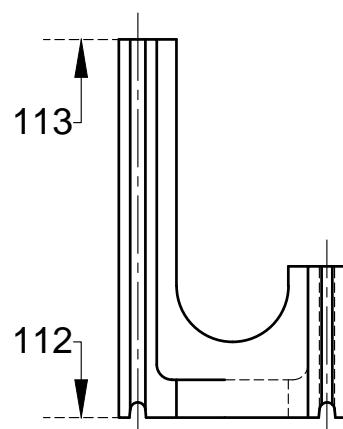


FIG. 097c

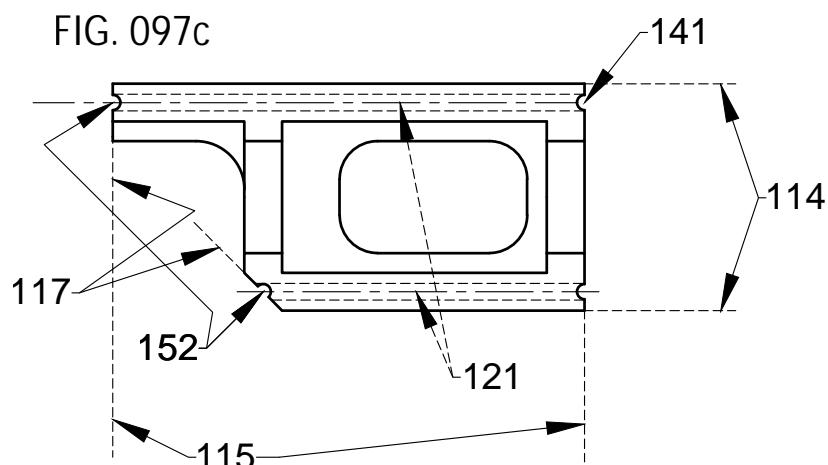


FIG. 097d

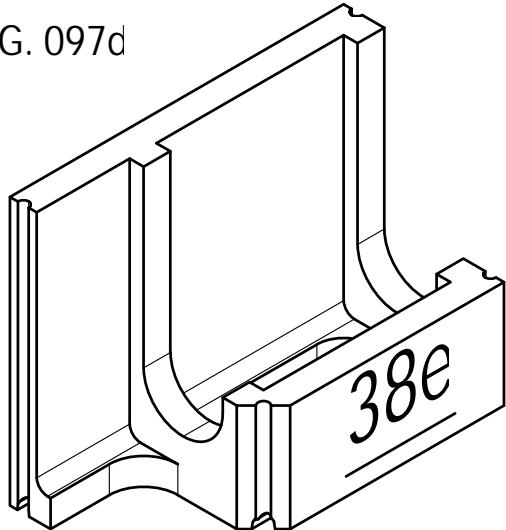
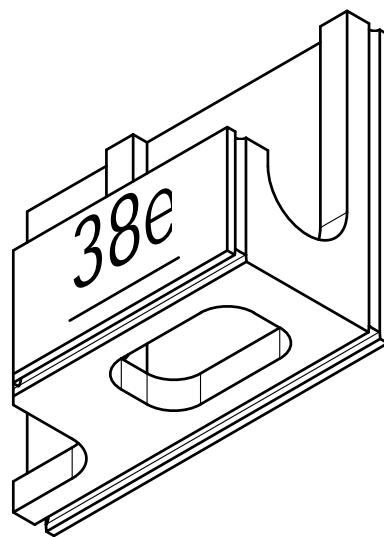


FIG. 097e



# FIG. 098

FIG. 098a

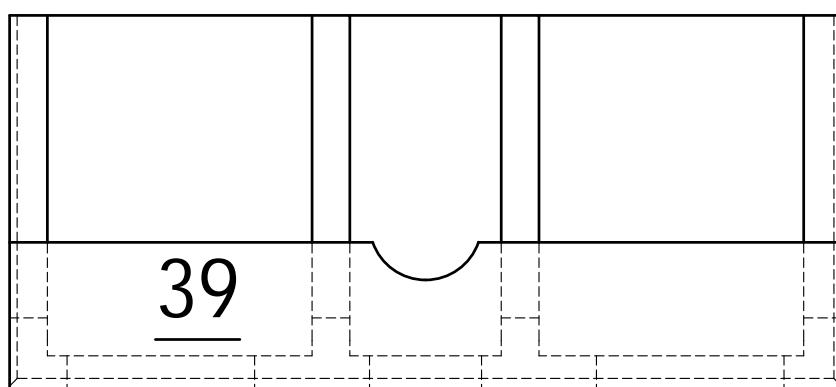


FIG. 098c

FIG. 098b

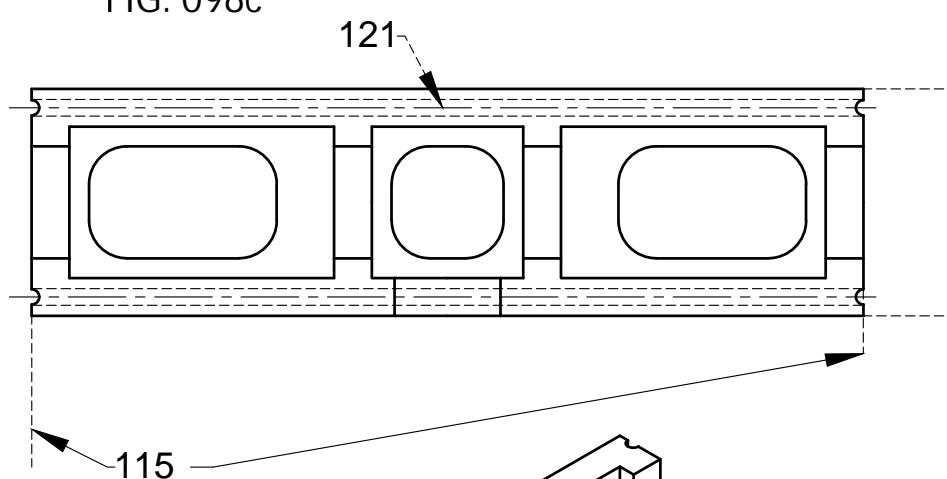
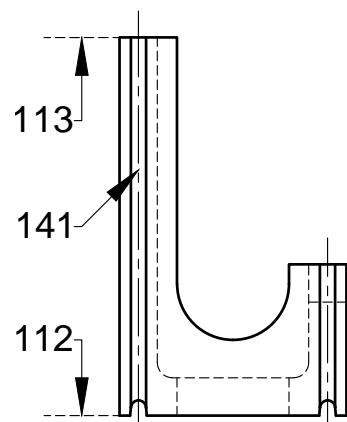
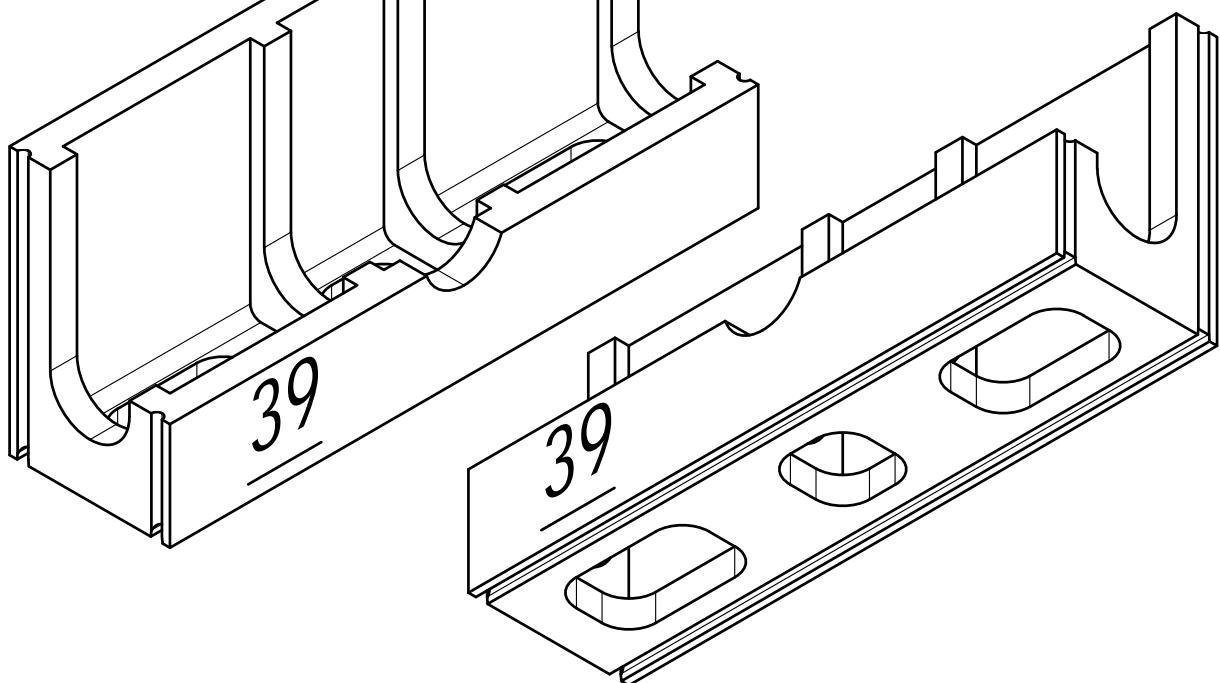


FIG. 098d

FIG. 098e



# FIG. 099

FIG. 099a

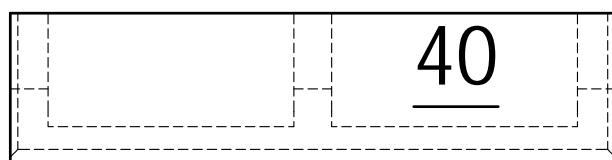


FIG. 099c

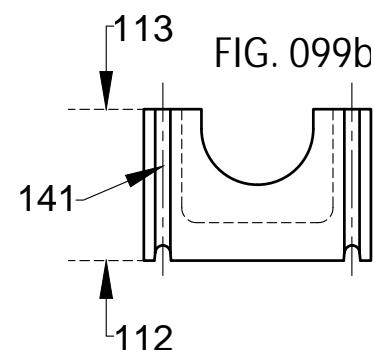
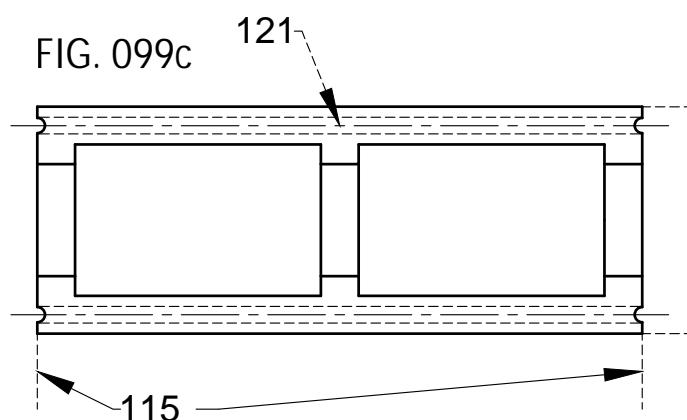


FIG. 099d

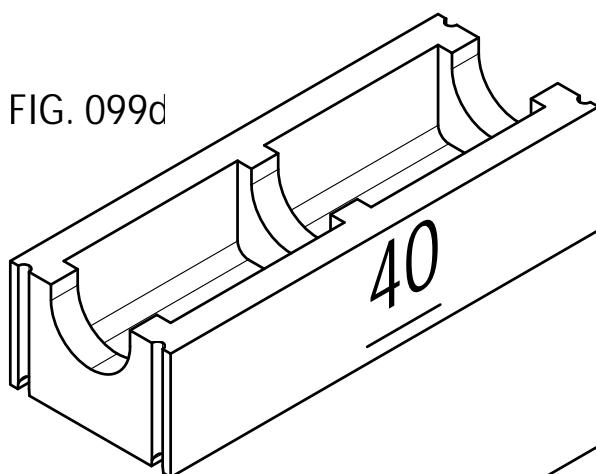
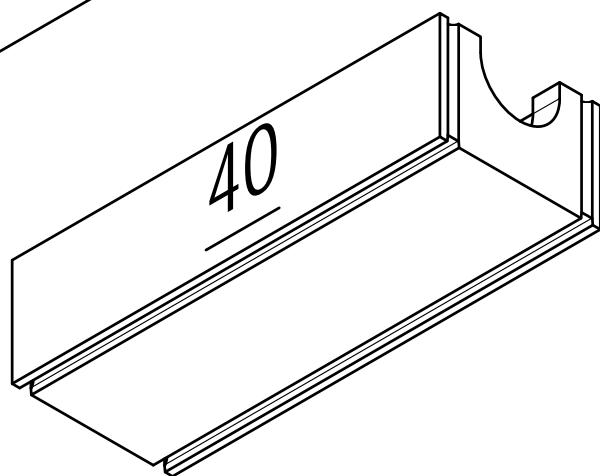


FIG. 099e



# FIG. 100

FIG. 100a

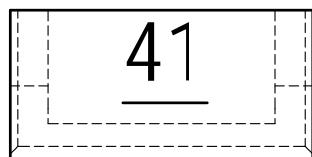


FIG. 100c

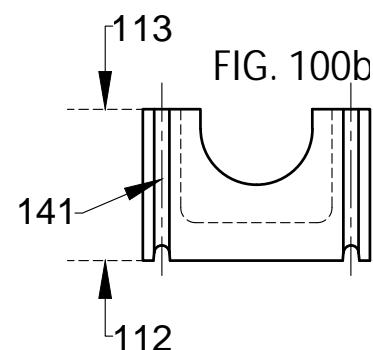
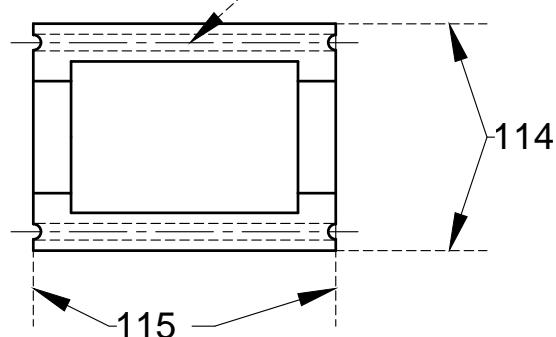


FIG. 100d

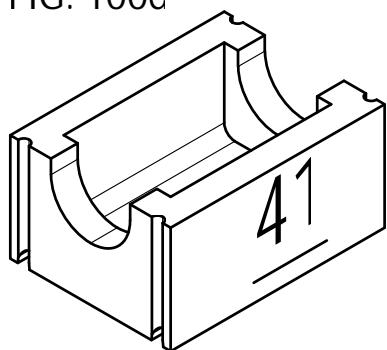
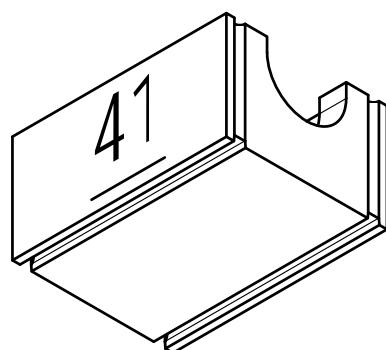


FIG. 100e



# FIG. 101

FIG. 101a

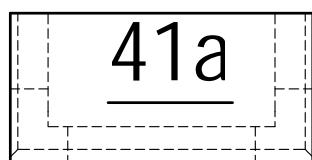


FIG. 101c

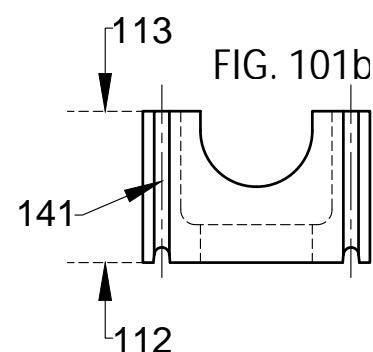
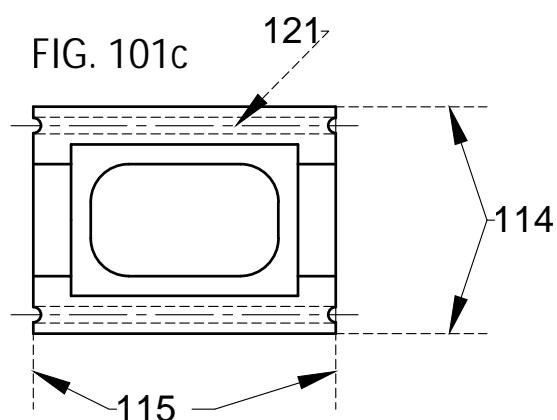


FIG. 101d

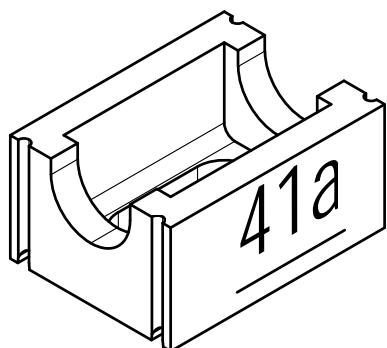
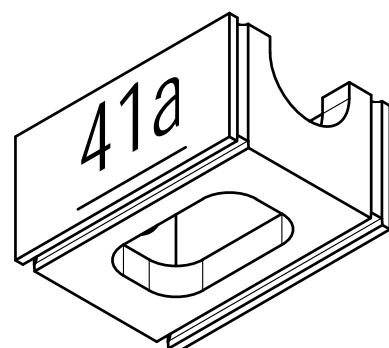


FIG. 101e



# FIG. 102

FIG. 102a

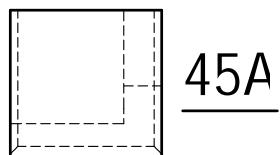


FIG. 102c

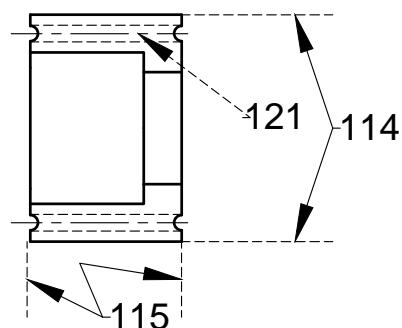


FIG. 102d

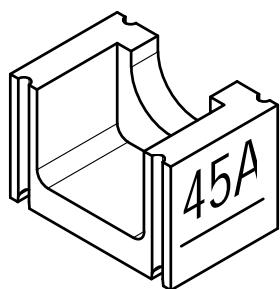


FIG. 102b

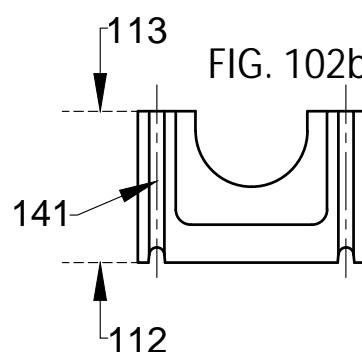
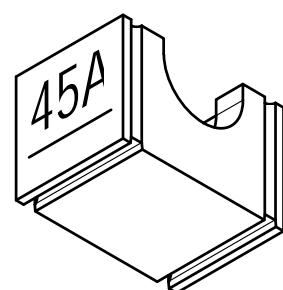
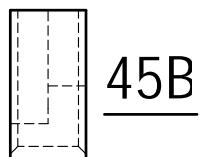


FIG. 102e



# FIG. 103

FIG. 103a



45B

FIG. 103c

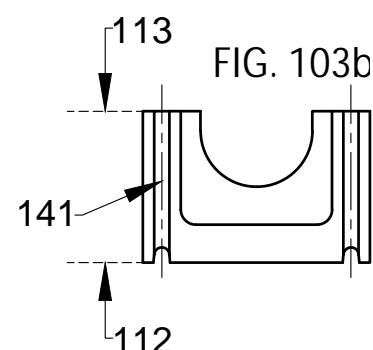
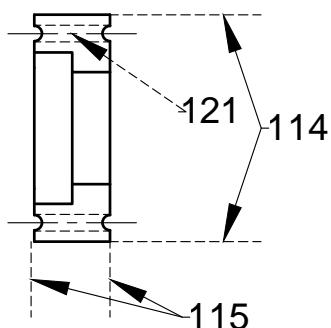


FIG. 103b

FIG. 103d

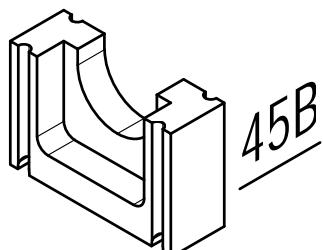
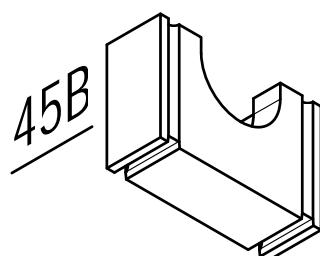


FIG. 103e



## FIG. 104

FIG. 104a

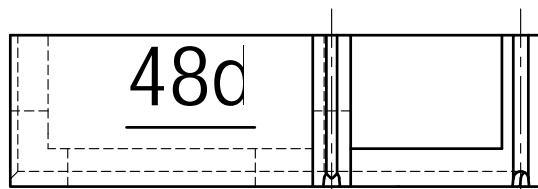


FIG. 104c

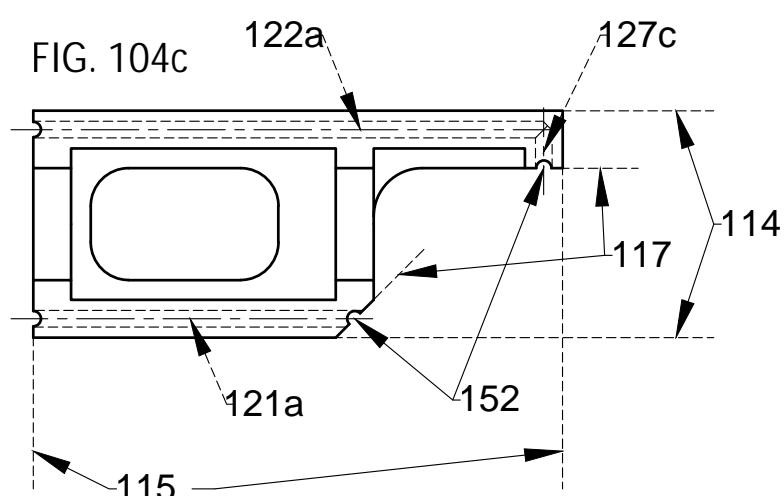


FIG. 104b

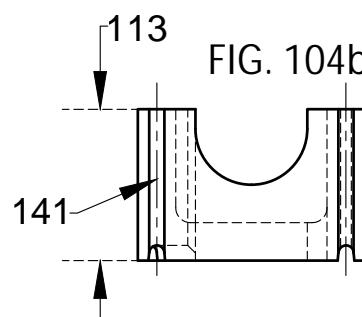


FIG. 104d

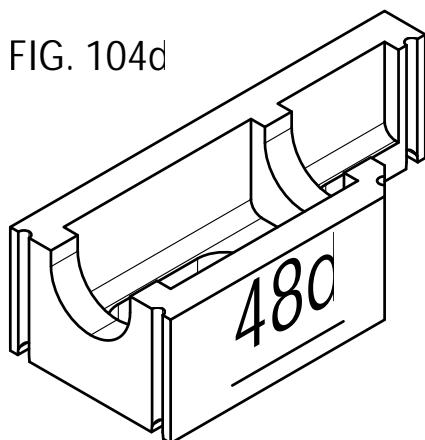
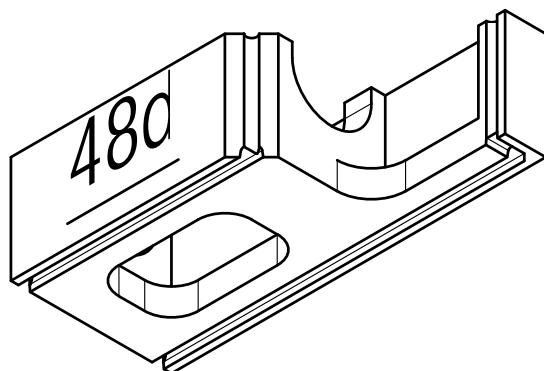


FIG. 104e



# FIG. 105

FIG. 105a

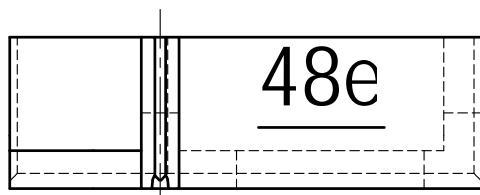


FIG. 105c

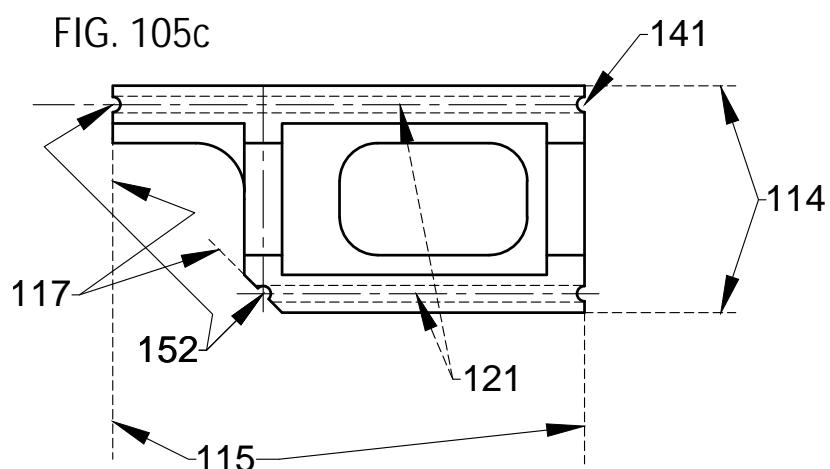


FIG. 105d

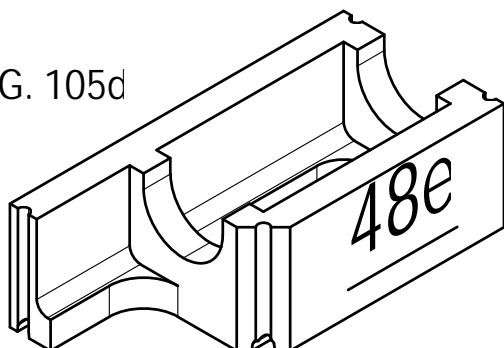


FIG. 105b

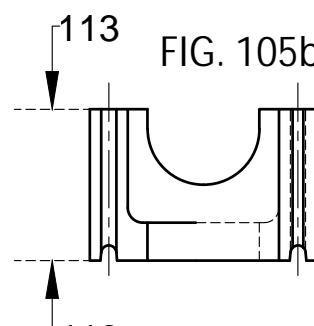
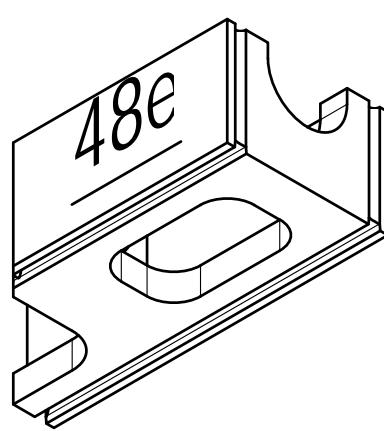


FIG. 105e



## FIG. 106

FIG. 106a

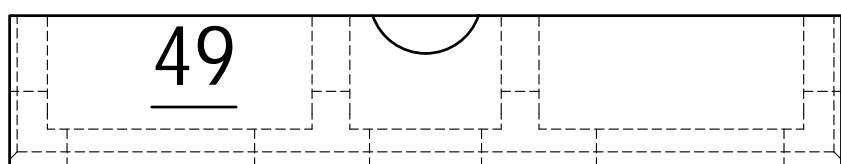


FIG. 106c

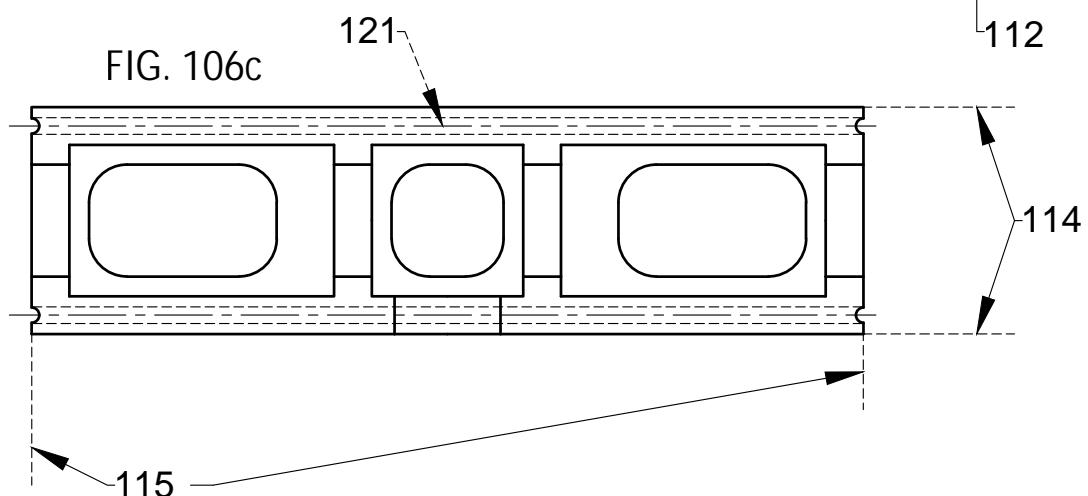


FIG. 106d

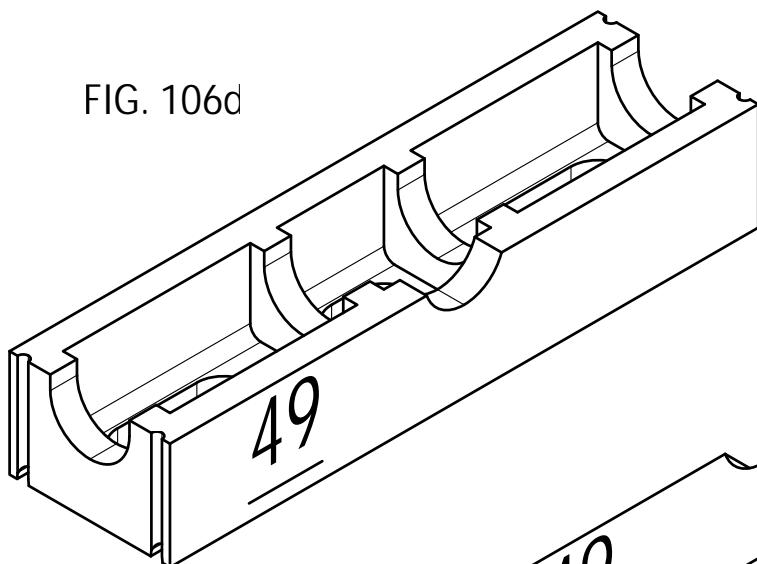
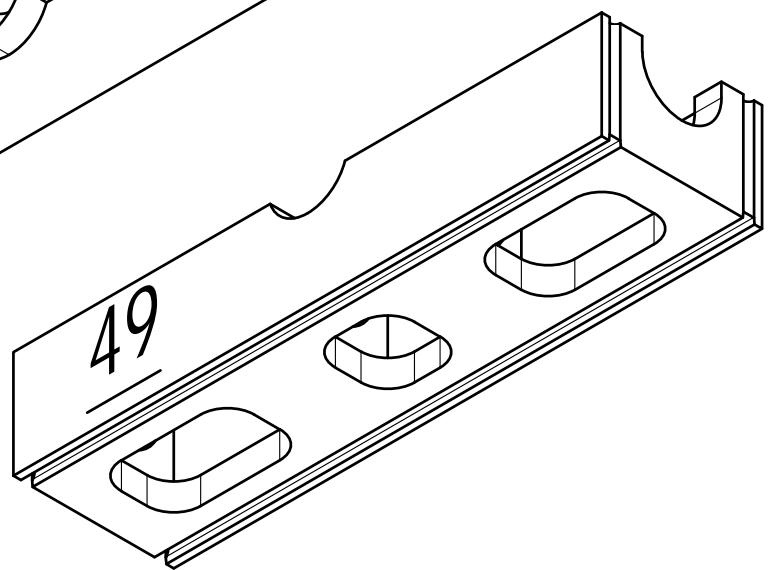


FIG. 106e



## FIG. 107

FIG. 107a

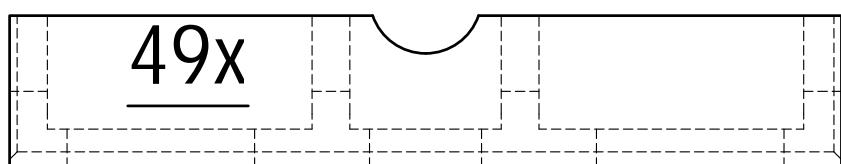


FIG. 107c

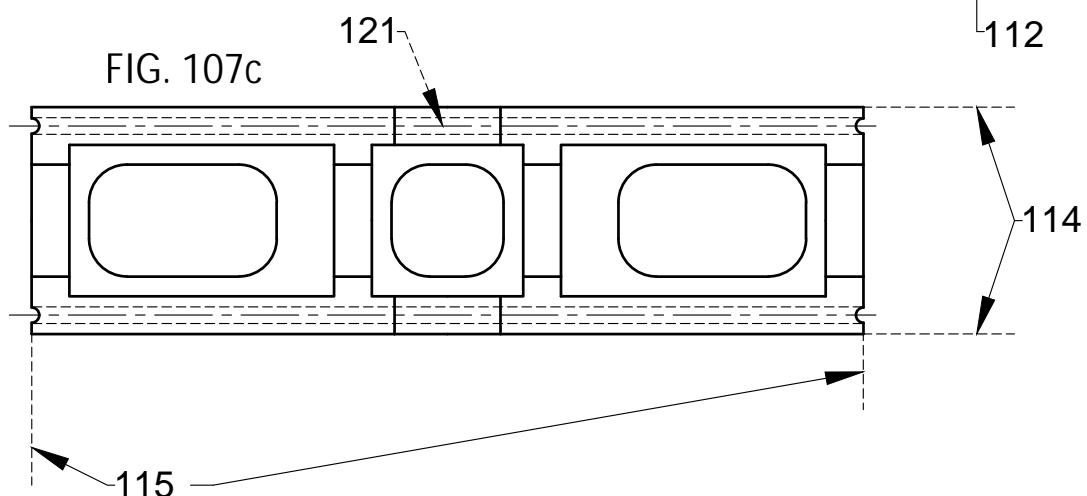


FIG. 107d

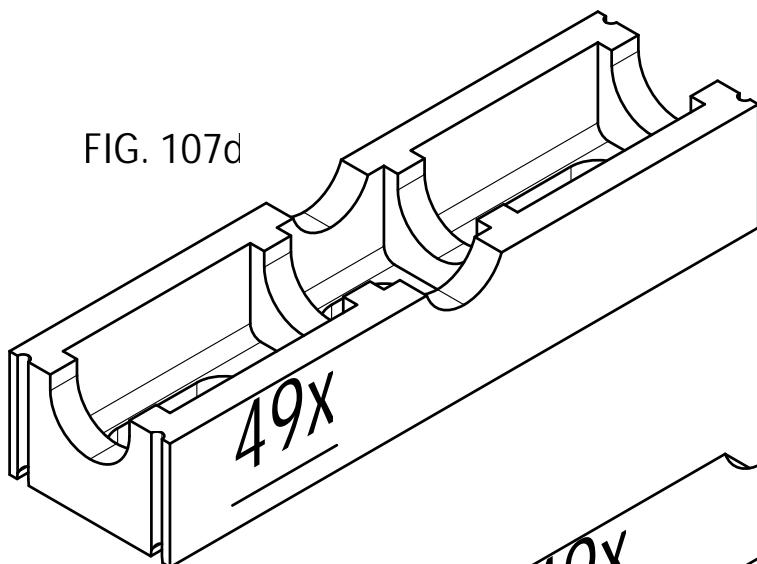
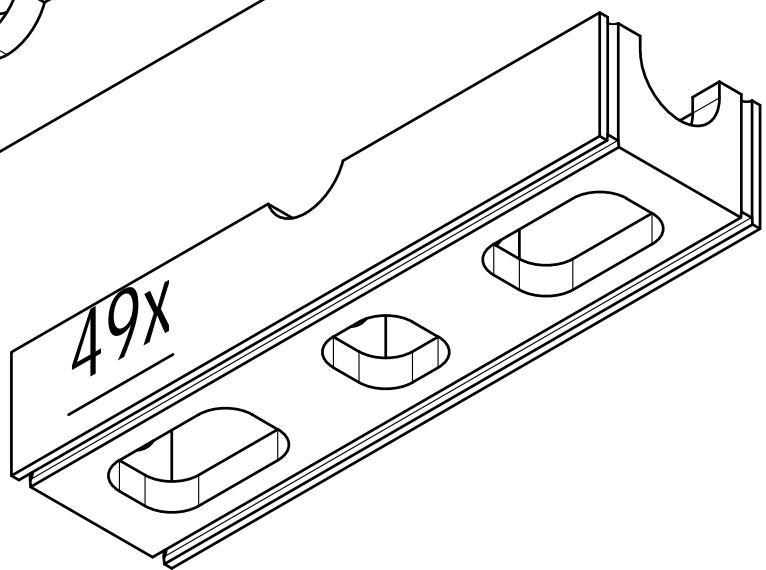
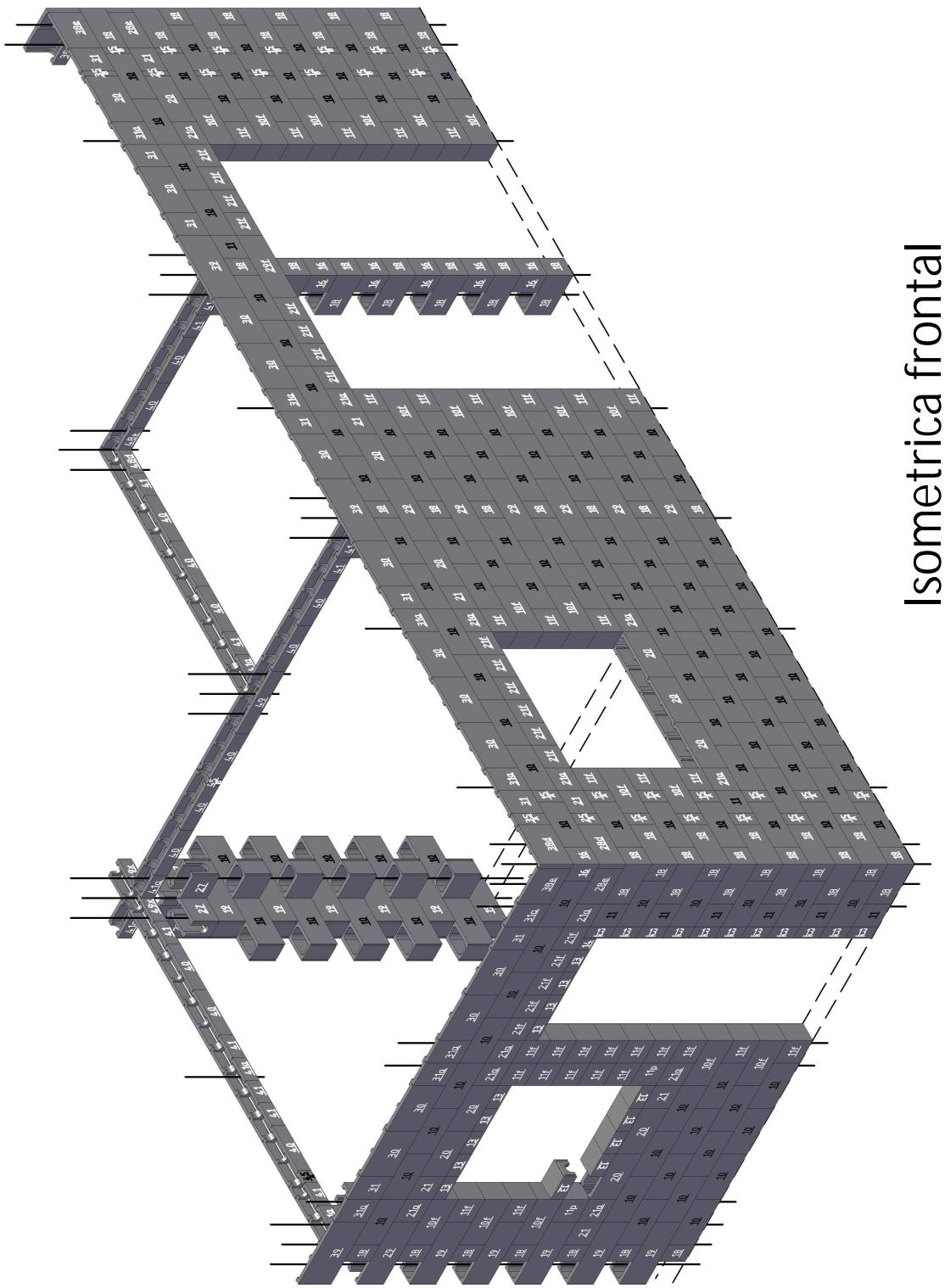


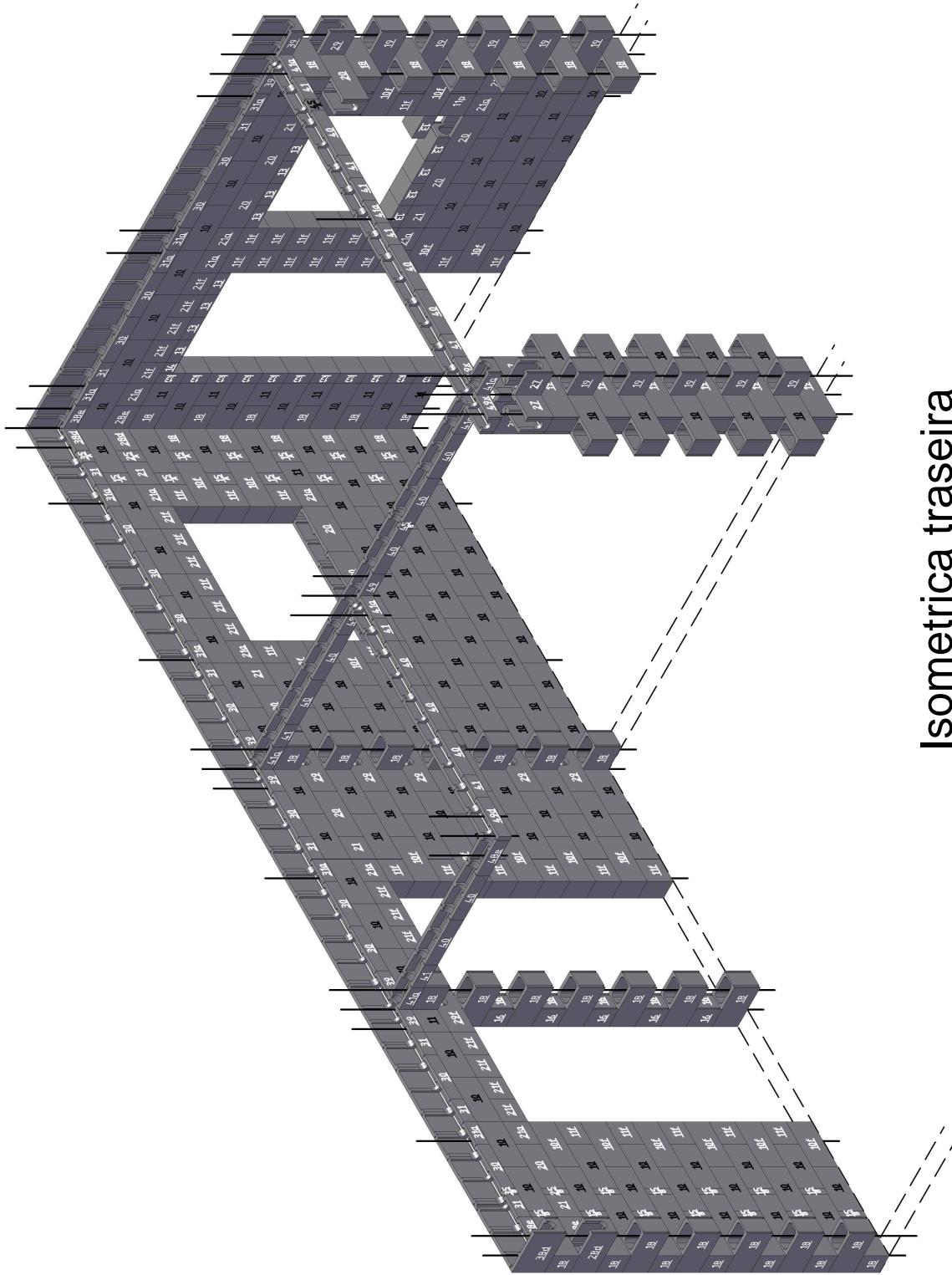
FIG. 107e



# FIG. 108

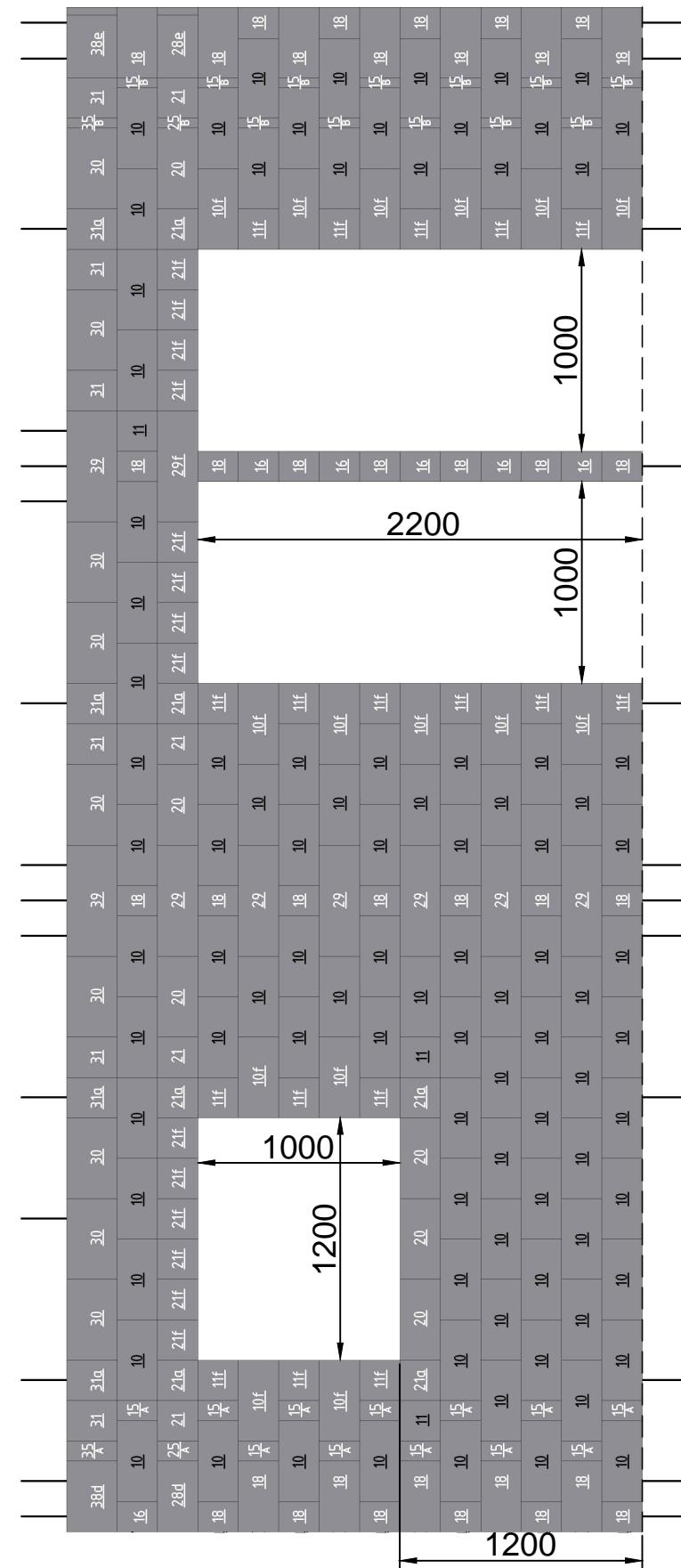


# FIG. 109



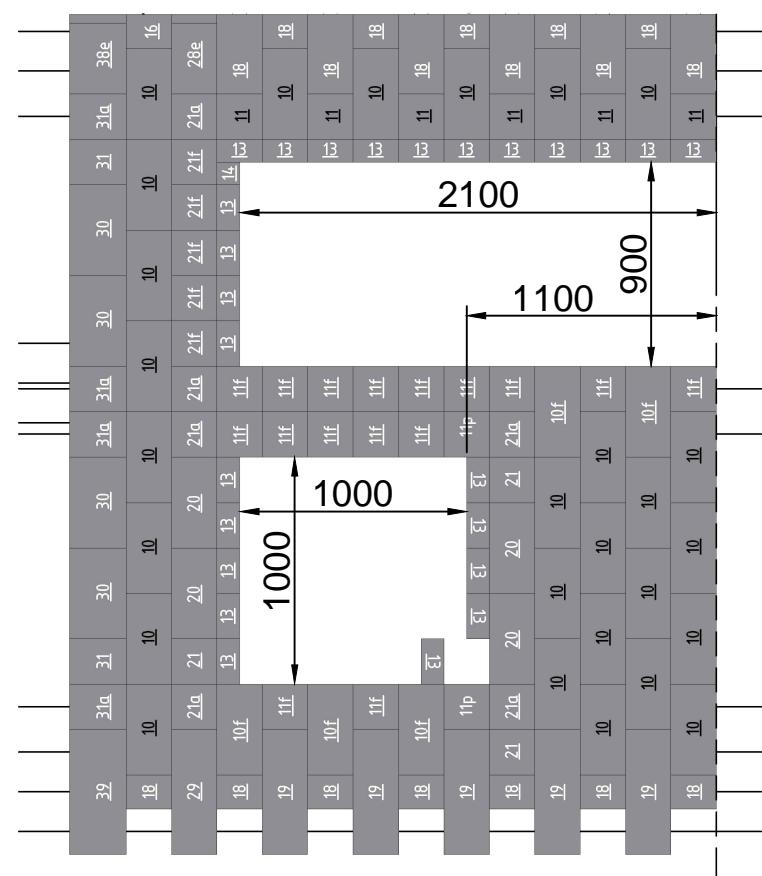
## Isometria traseira

FIG. 110



## Vista frontal

## FIG. 111



## Vista lateral esquerda

FIG. 112

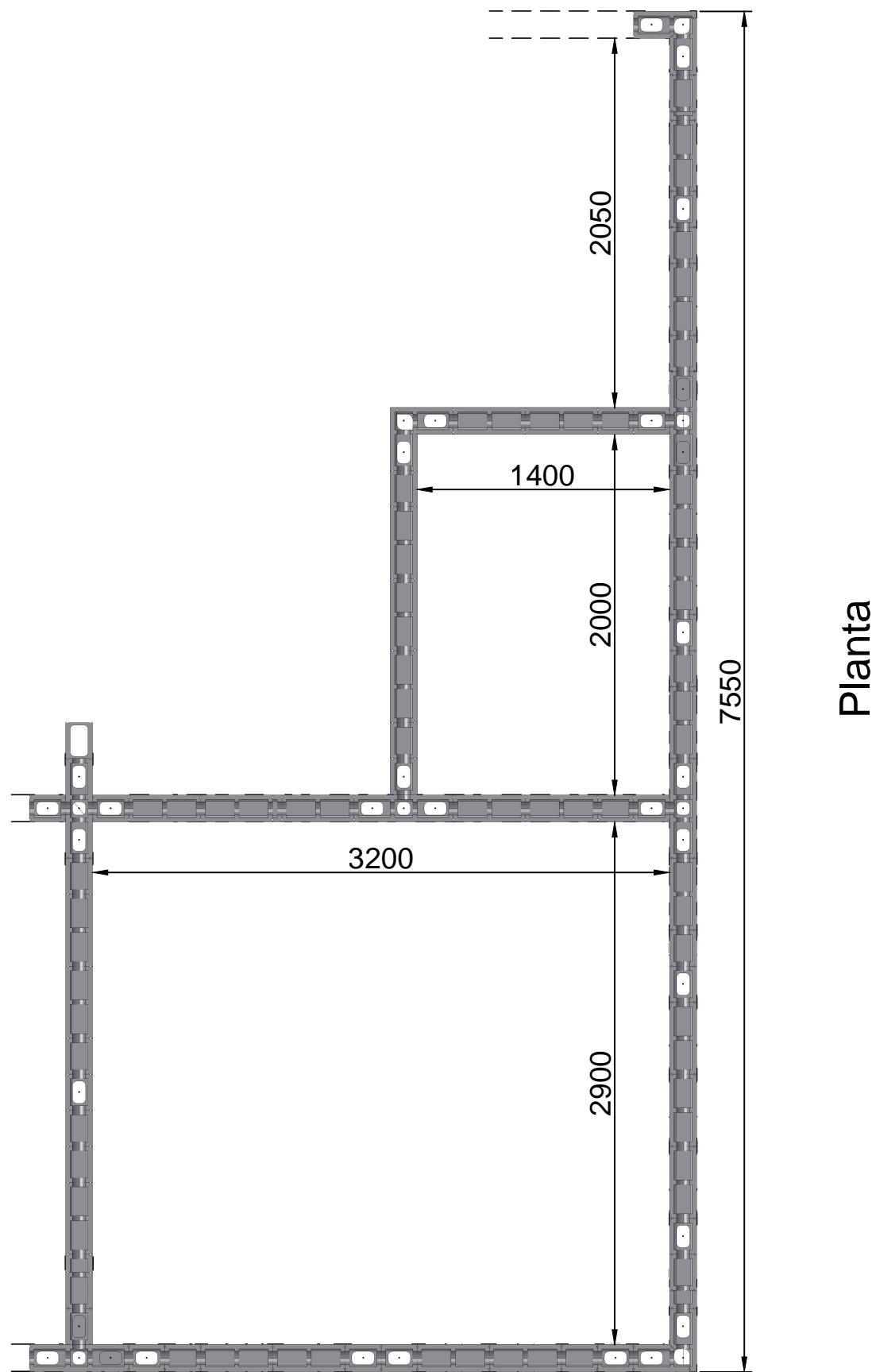
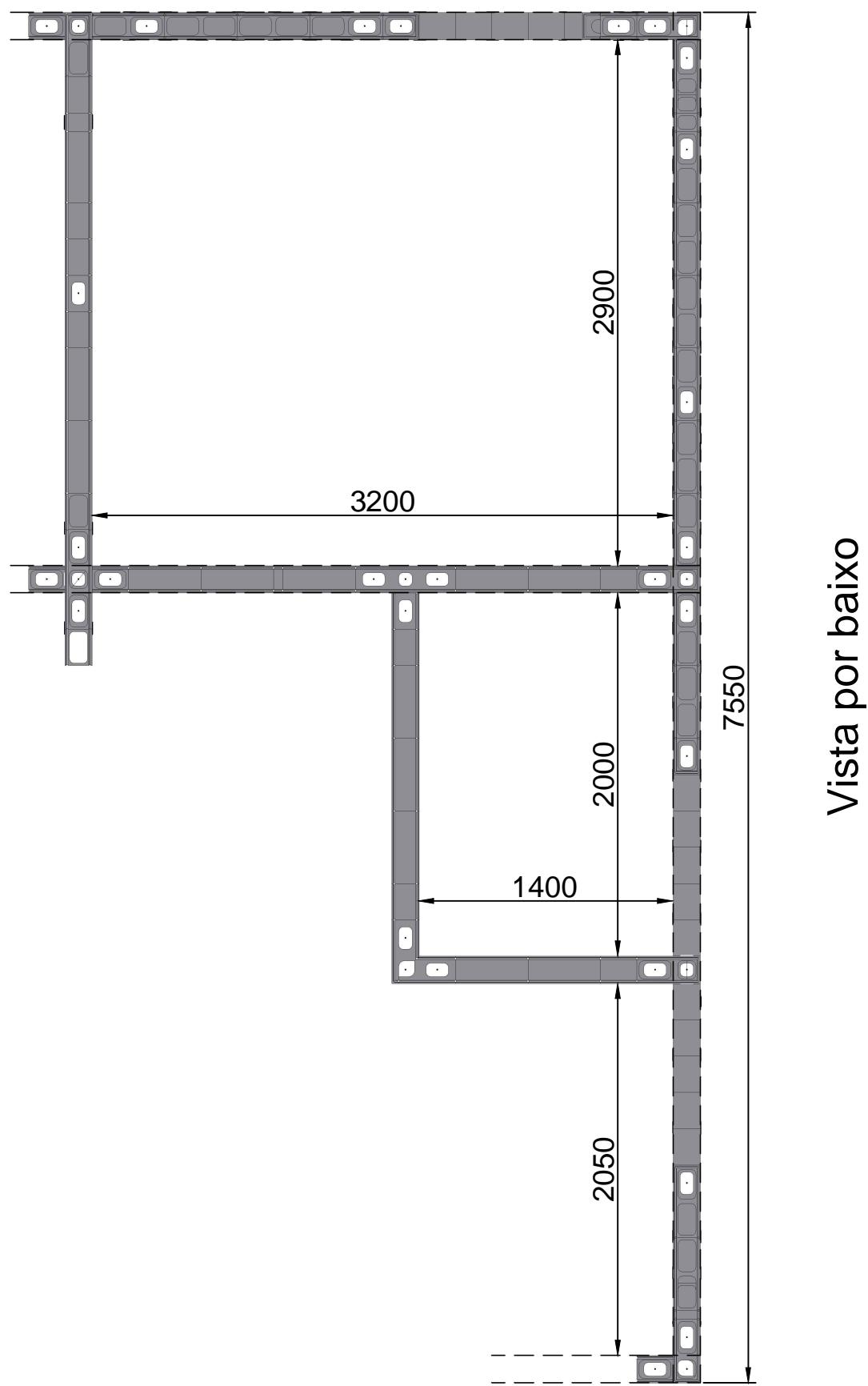
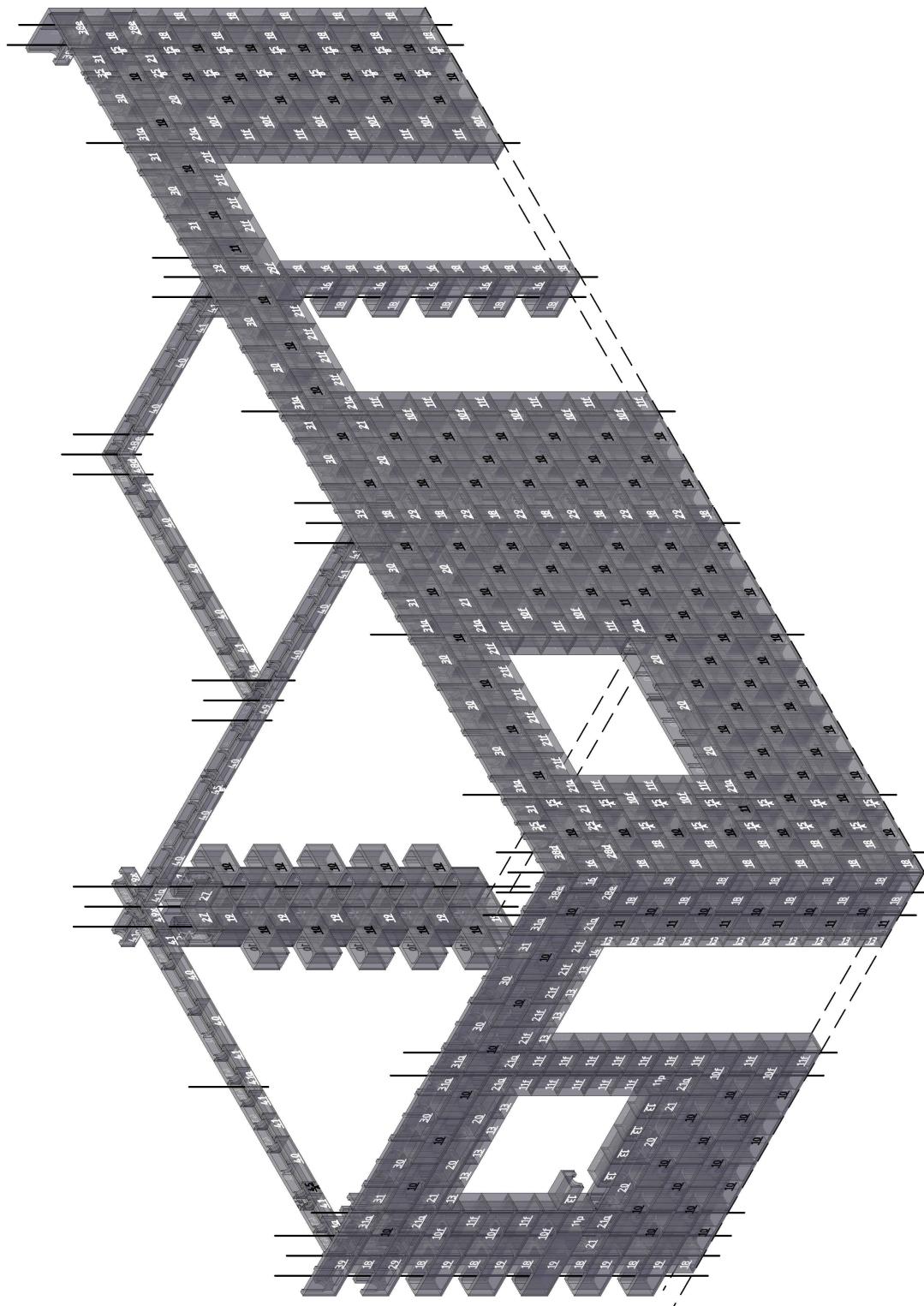


FIG. 113



**FIG. 114**



Isometria frontal em raio X

FIG. 115

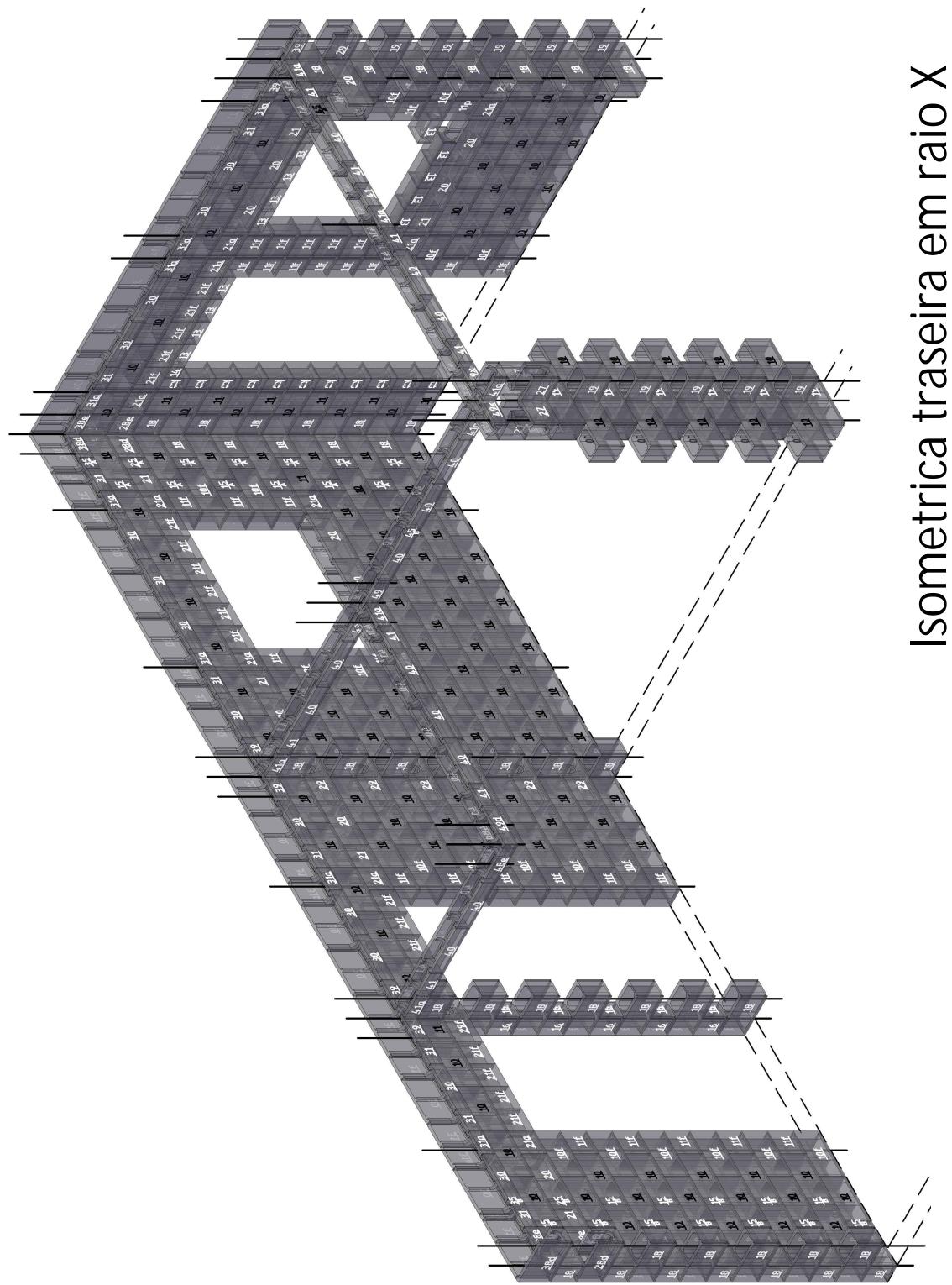


FIG. 116a

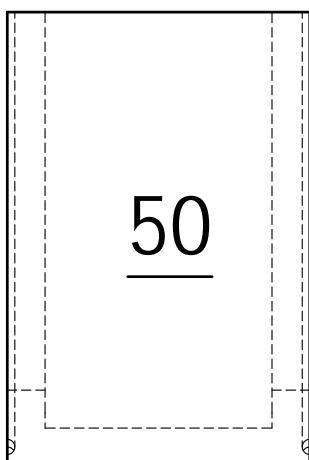


FIG. 116

FIG. 116b

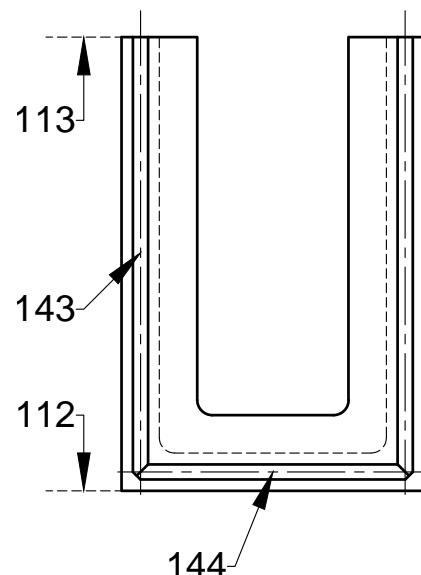


FIG. 116c

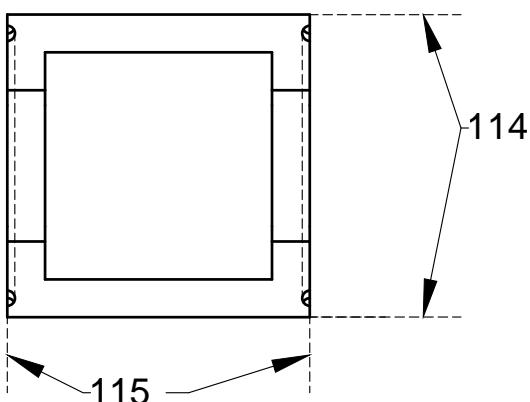


FIG. 116d

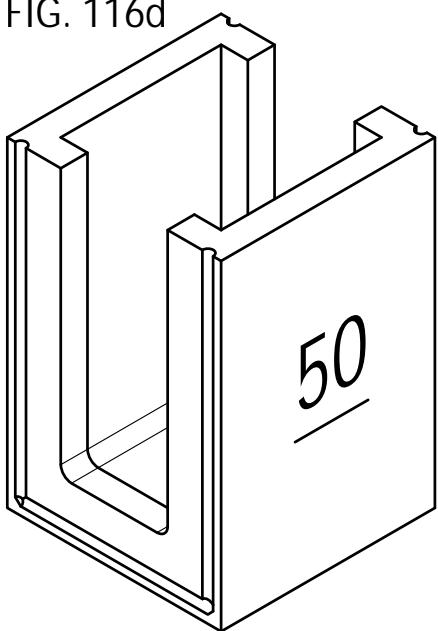


FIG. 116e

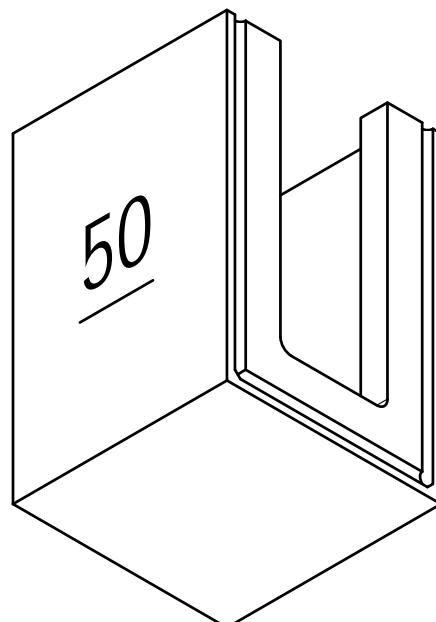


FIG. 117a

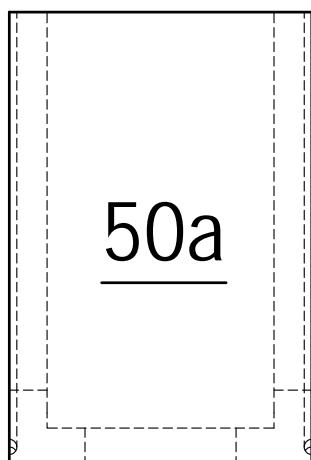


FIG. 117

FIG. 117b

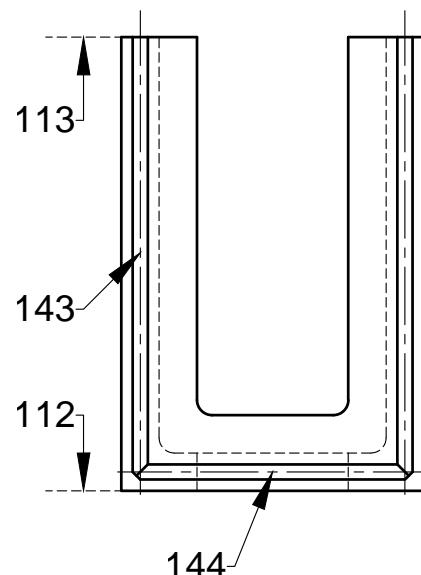


FIG. 117c

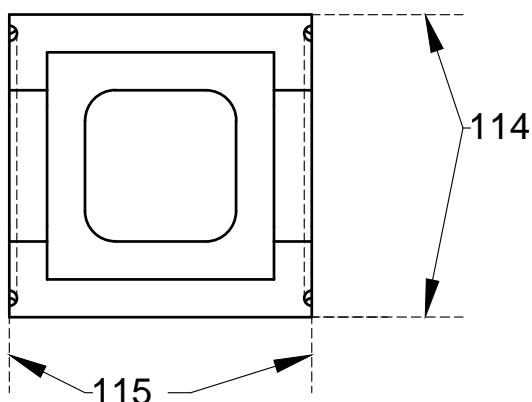


FIG. 117d

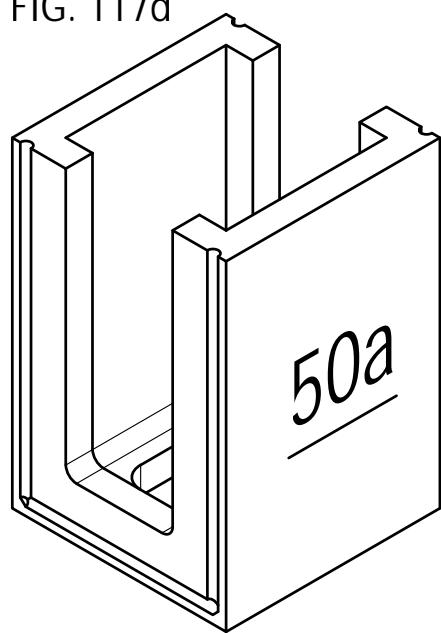


FIG. 117e

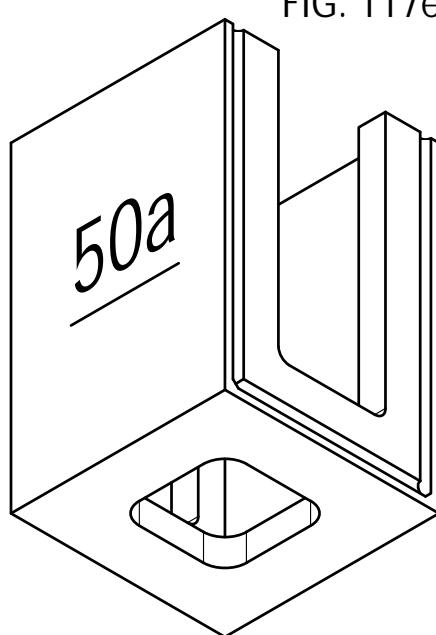


FIG. 118a

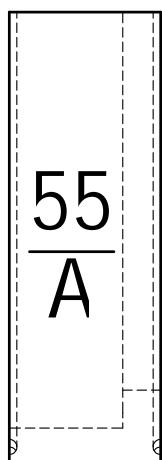


FIG. 118

FIG. 118b

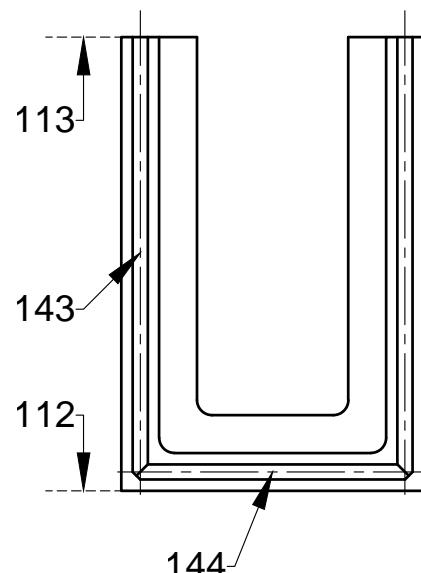


FIG. 118c

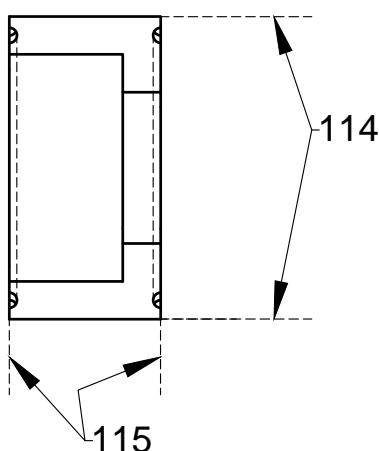


FIG. 118d

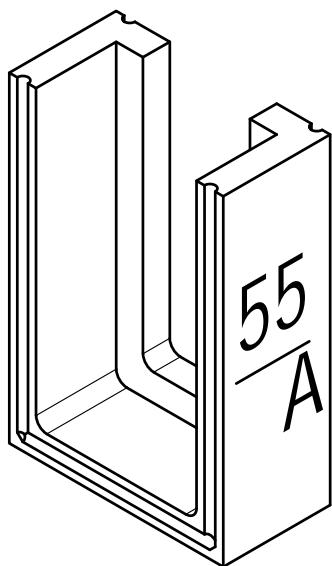


FIG. 118e

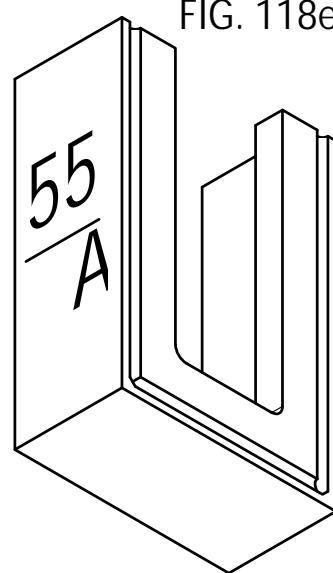


FIG. 119a

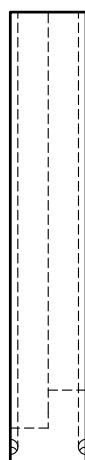


FIG. 119

FIG. 119b

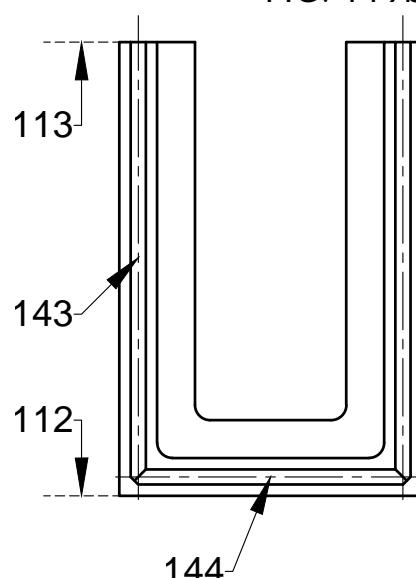


FIG. 119c

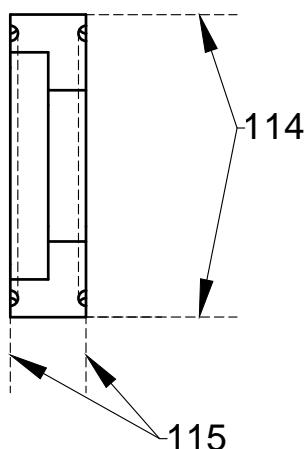


FIG. 119d

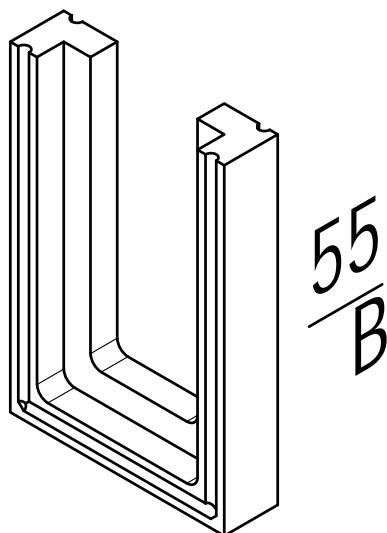


FIG. 119e

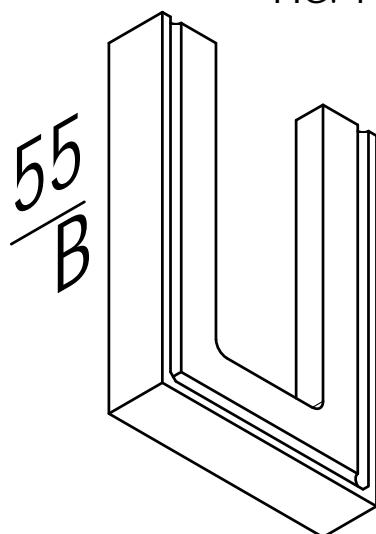


FIG. 120a

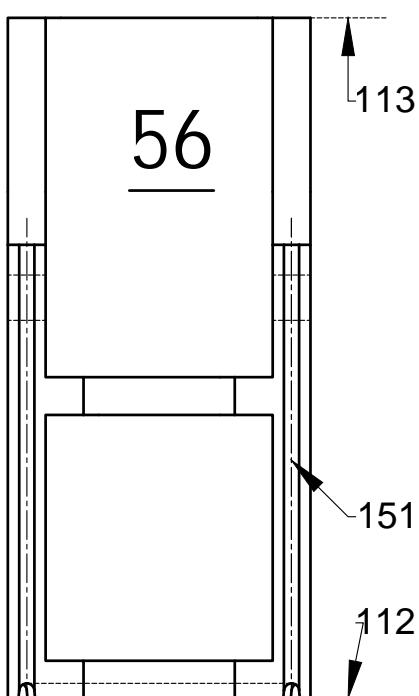


FIG. 120

FIG. 120b

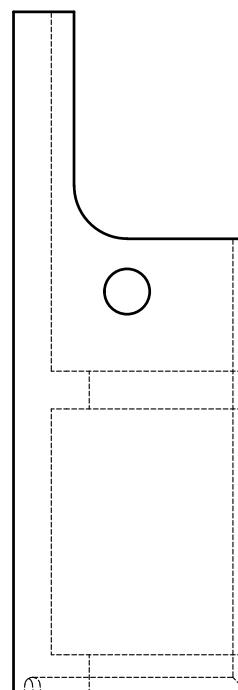


FIG. 120c

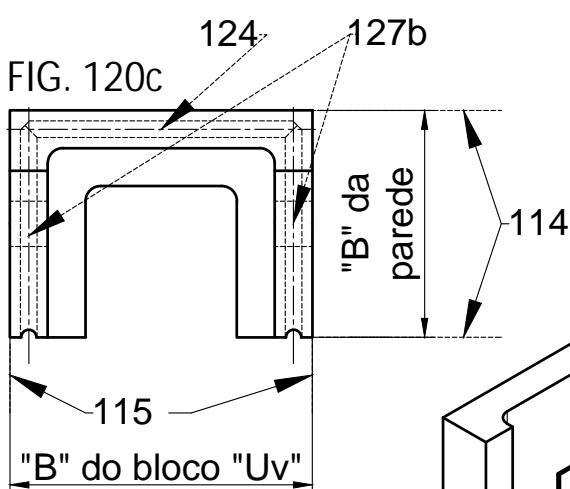


FIG. 120d

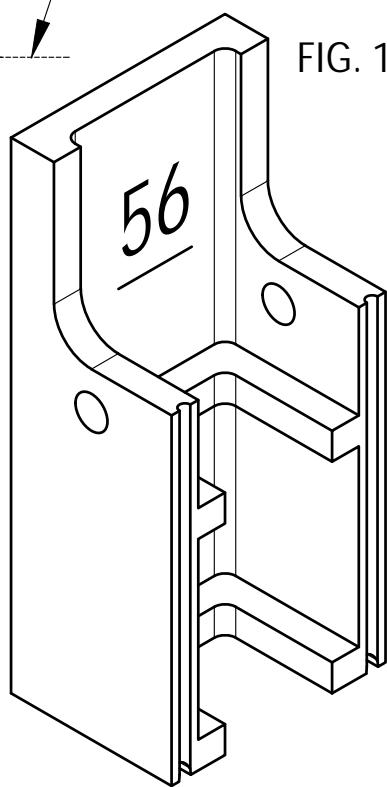


FIG. 120e

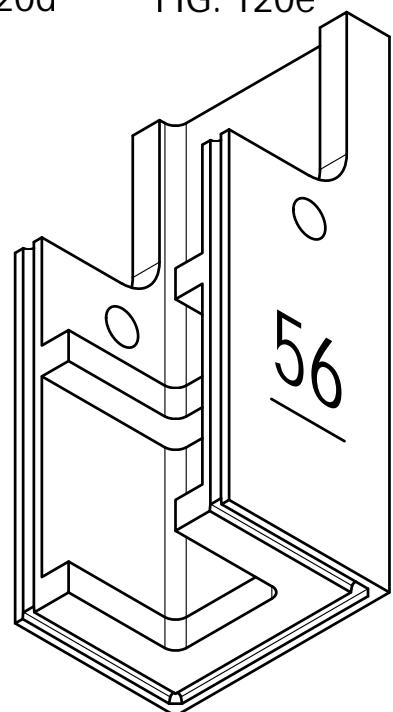


FIG. 121a

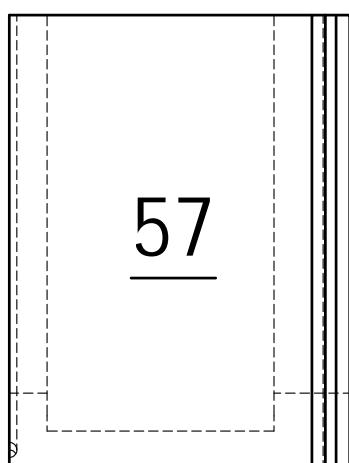


FIG. 121

FIG. 121b

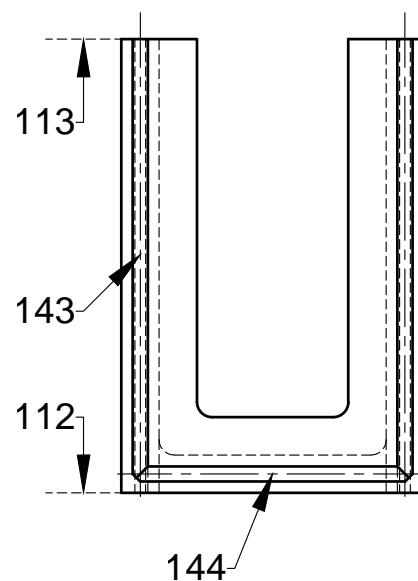


FIG. 121c

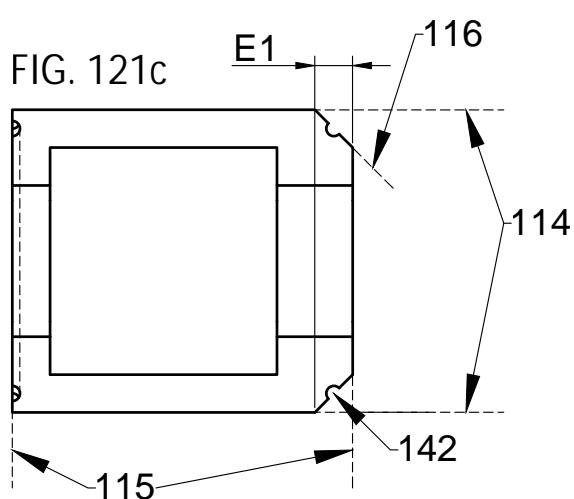


FIG. 121d

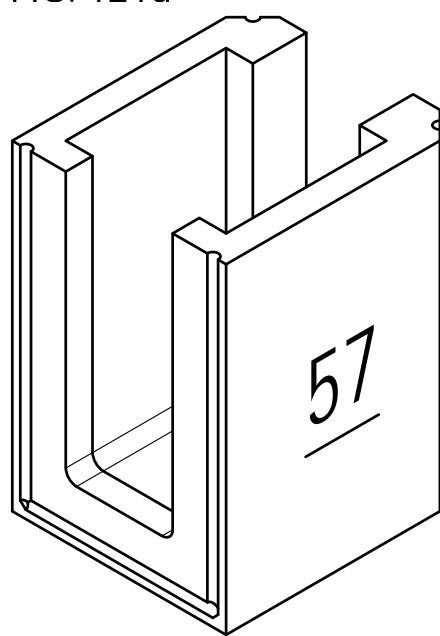


FIG. 121e

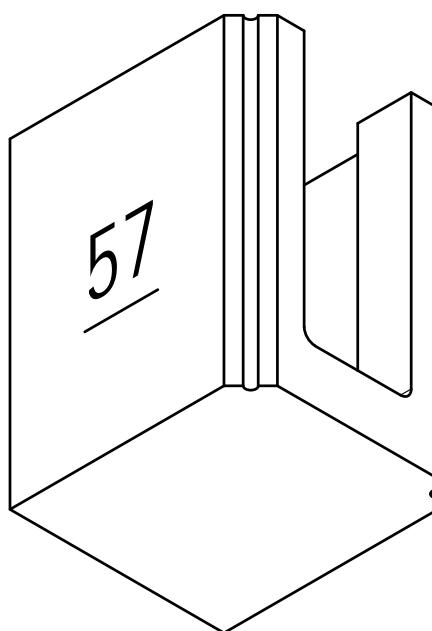


FIG. 122

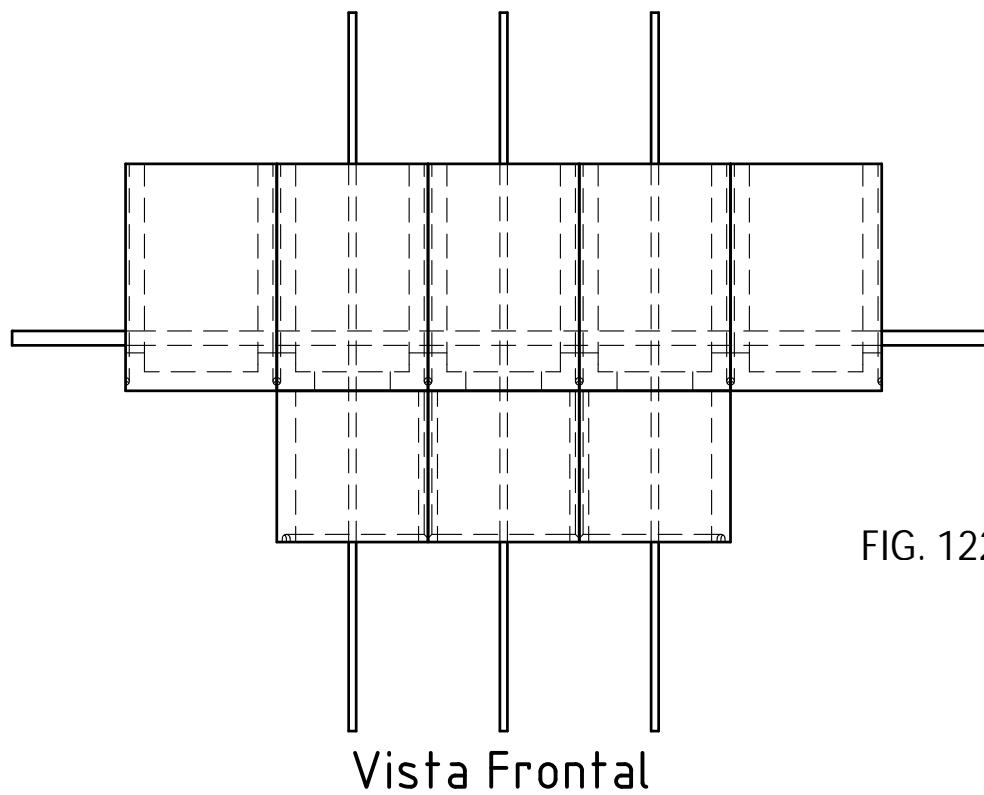


FIG. 122a

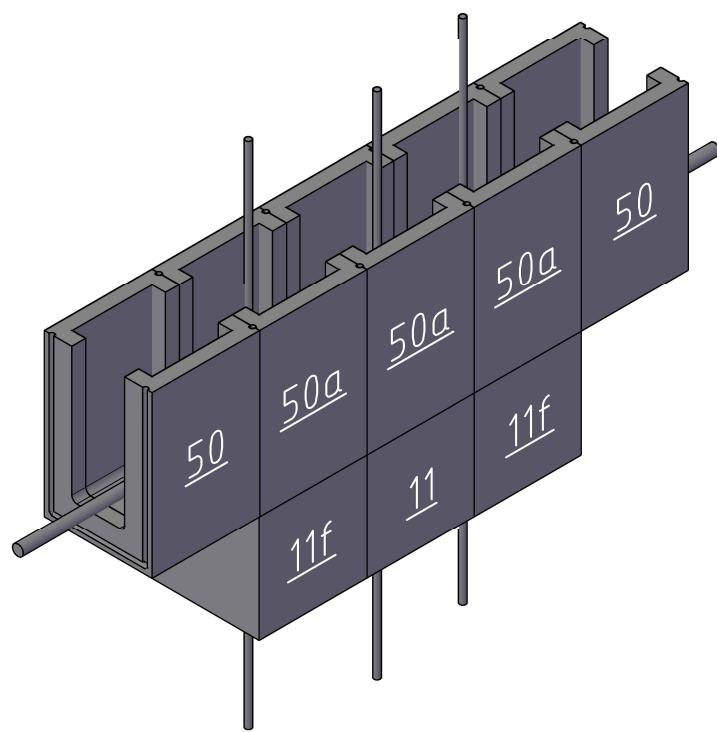


FIG. 122b

FIG. 123

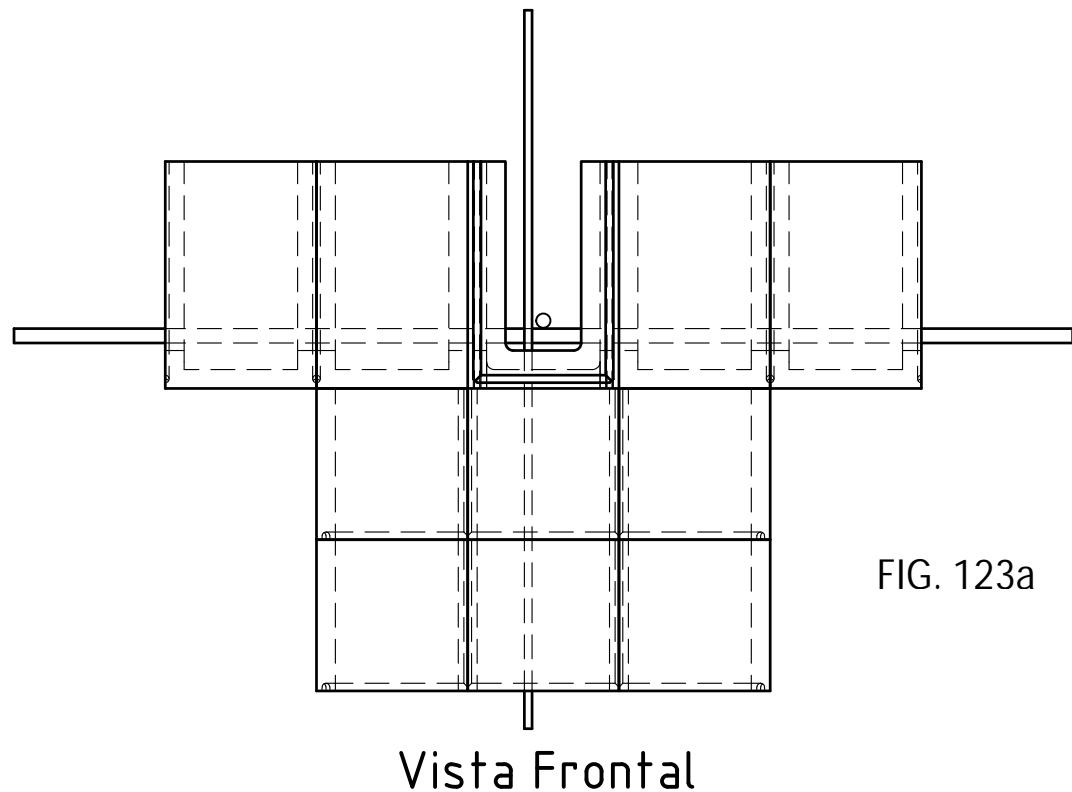


FIG. 123a

Vista Frontal

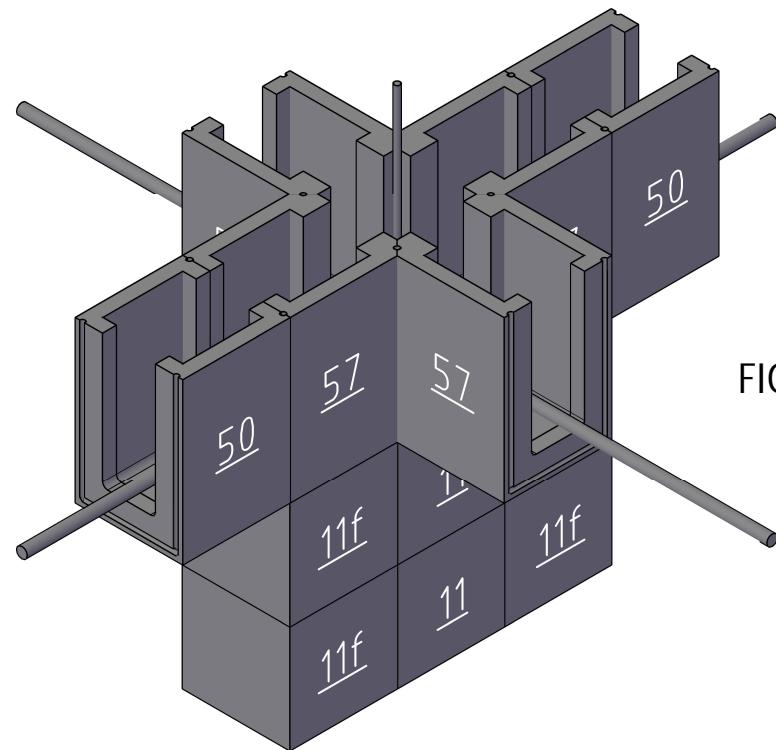


FIG. 123b

FIG. 124

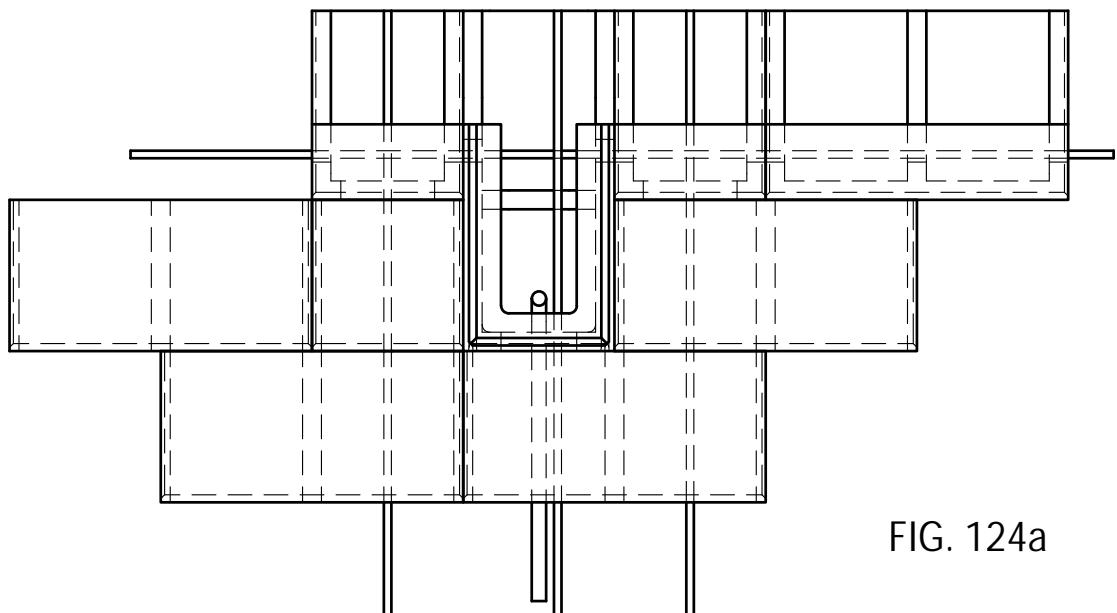


FIG. 124a

Vista Frontal

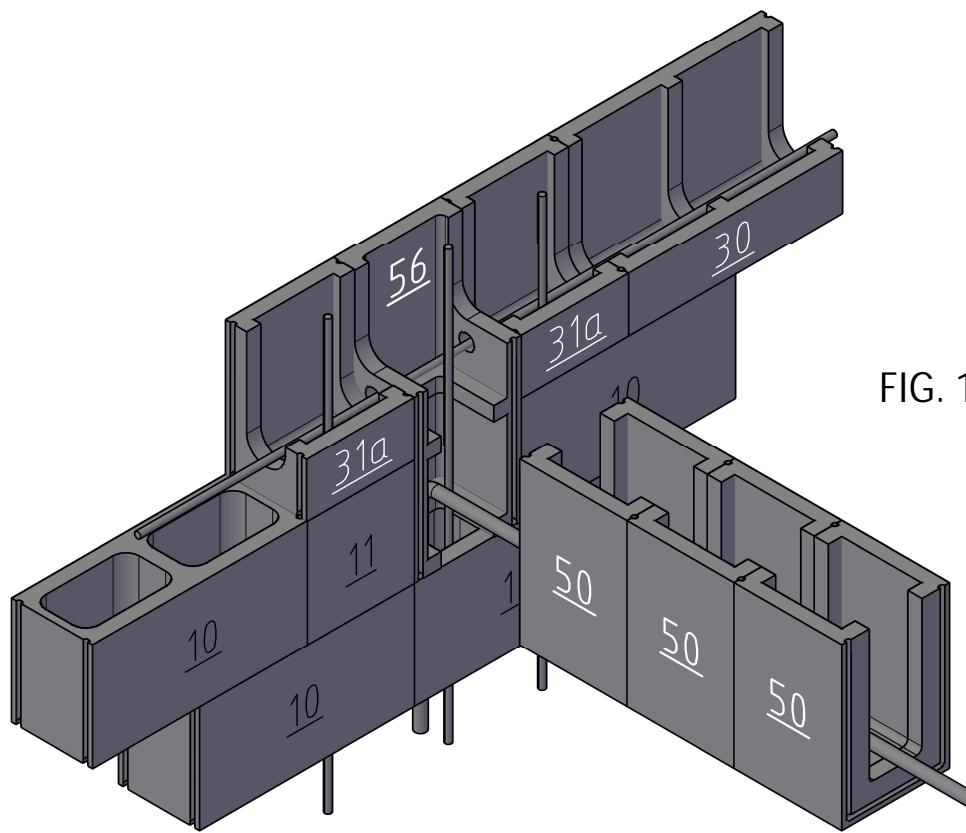


FIG. 124b

## FIG. 125

FIG. 125 a

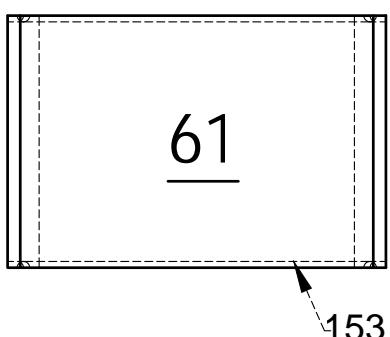


FIG. 125 c

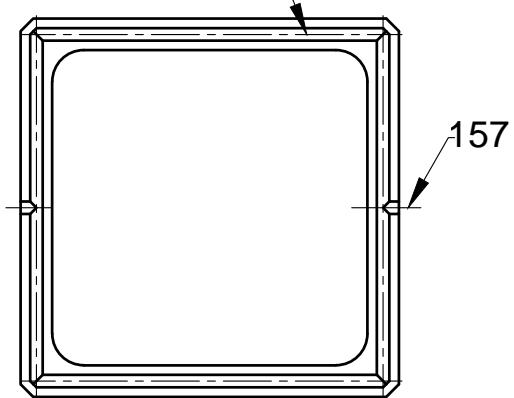
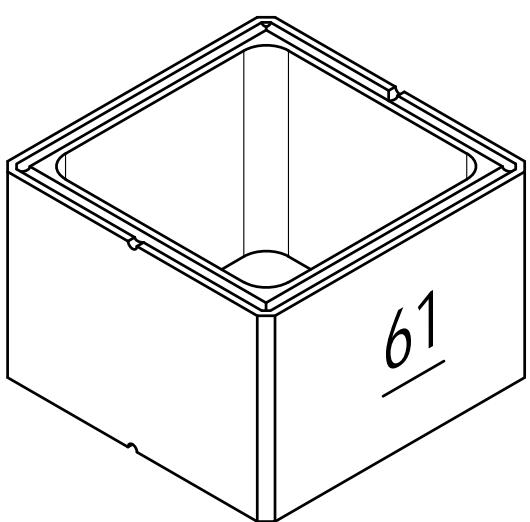


FIG. 125 d



## FIG. 125

FIG. 125 b

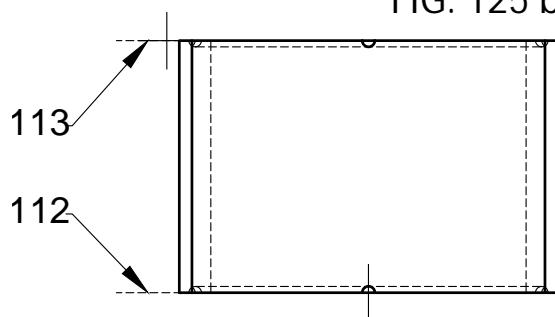
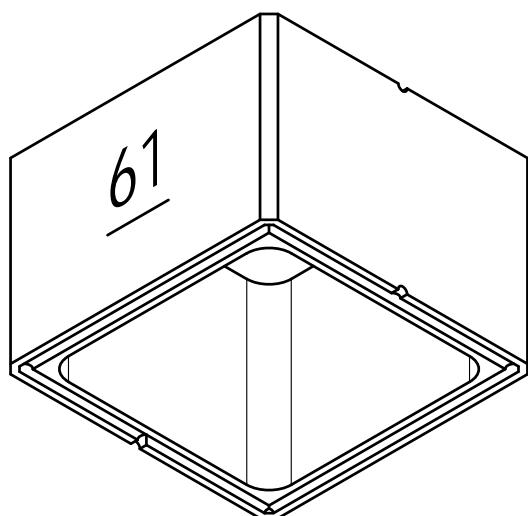


FIG. 125 e



## FIG. 126

FIG. 126a

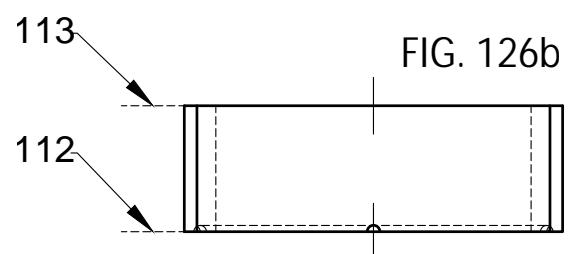
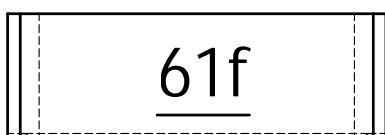


FIG. 126c

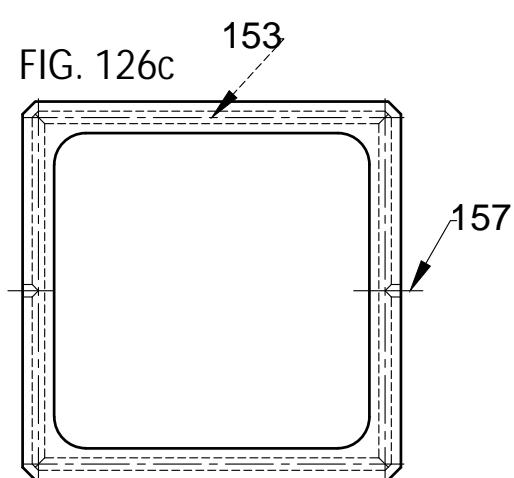


FIG. 126e

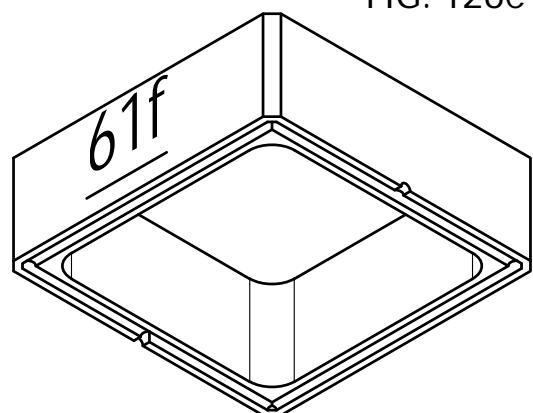
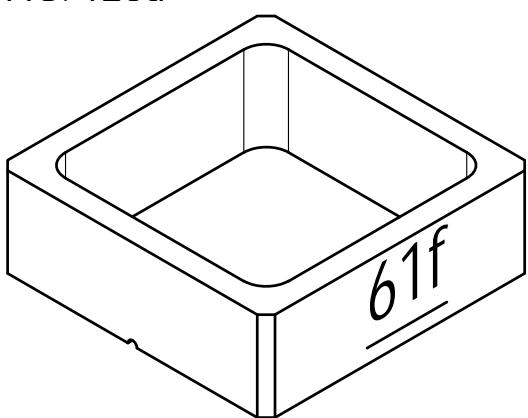
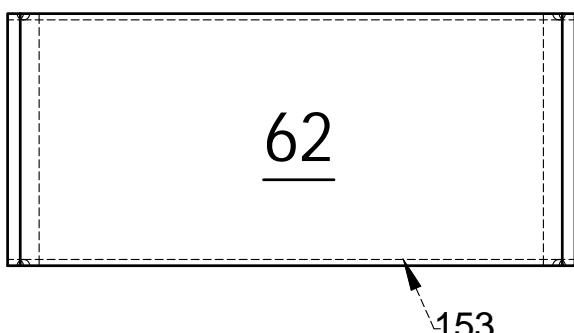
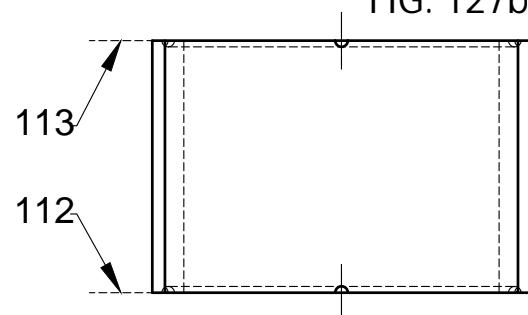
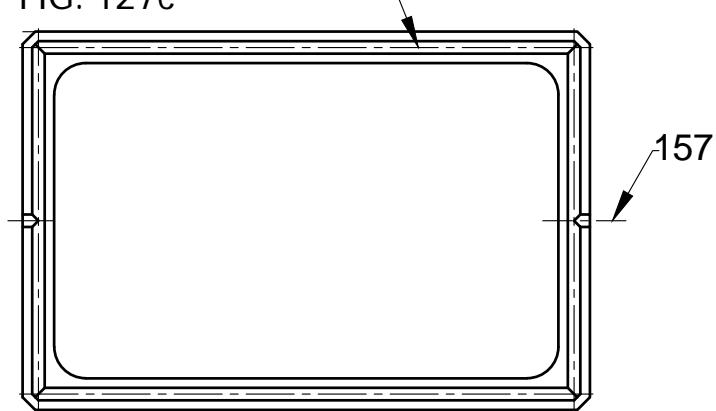
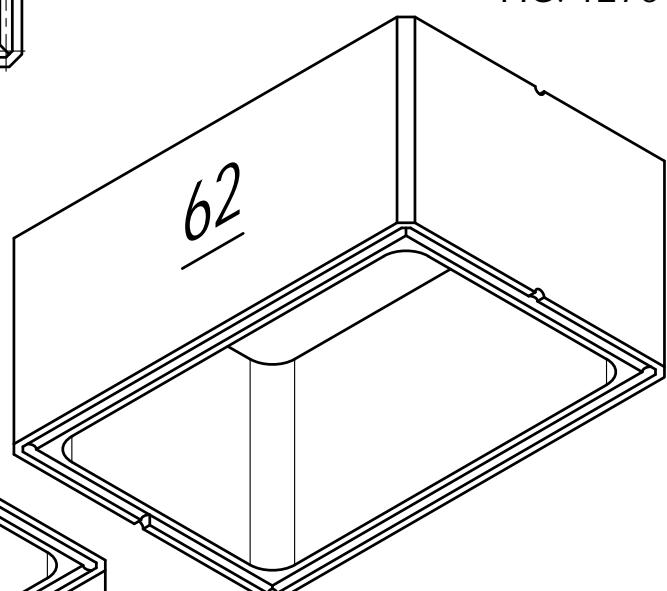
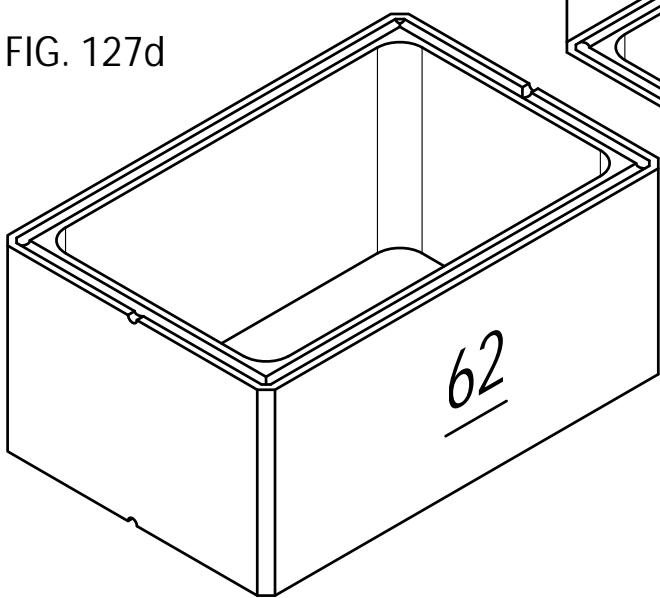


FIG. 126d



**FIG. 127****FIG. 127a****FIG. 127b****FIG. 127c****FIG. 127e****FIG. 127d**

## FIG. 128

FIG. 128a

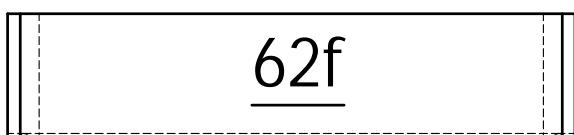


FIG. 128b

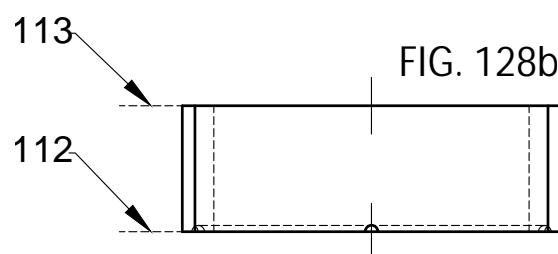


FIG. 128c

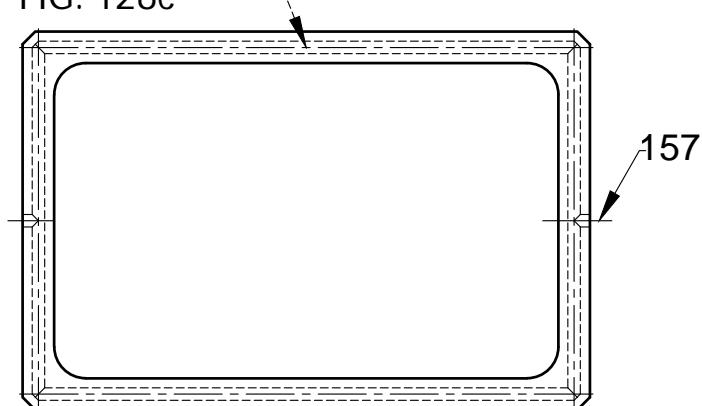


FIG. 128e

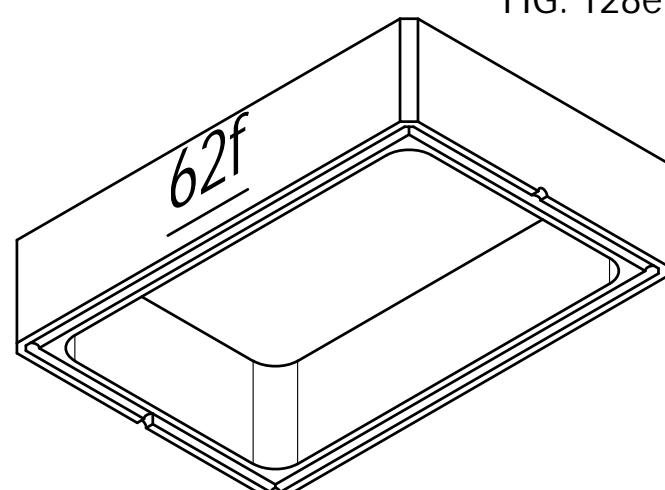
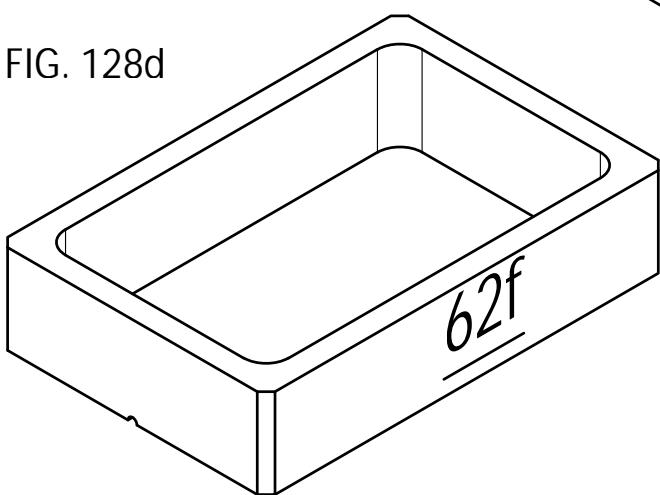


FIG. 128d



## FIG. 129

FIG. 129a

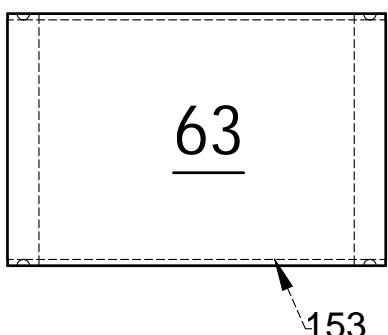


FIG. 129c

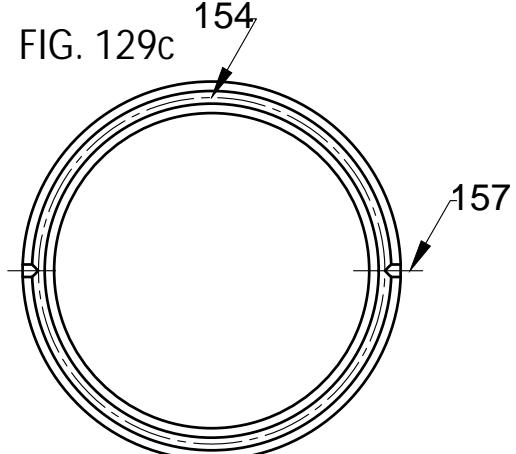


FIG. 129d

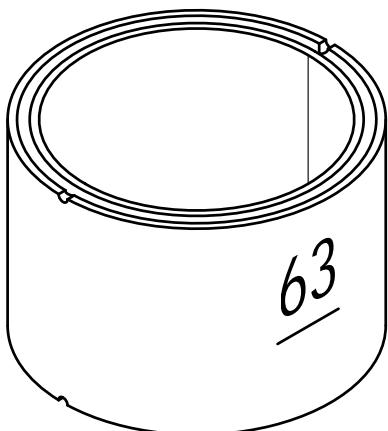


FIG. 129

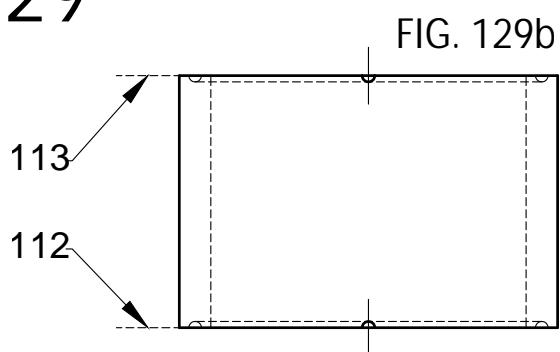
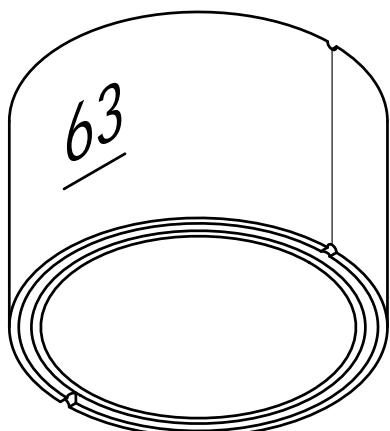


FIG. 129b

FIG. 129e



# FIG. 130

FIG. 130a

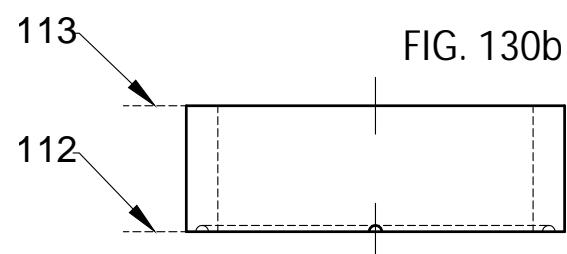
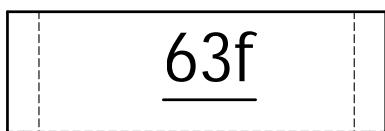


FIG. 130c

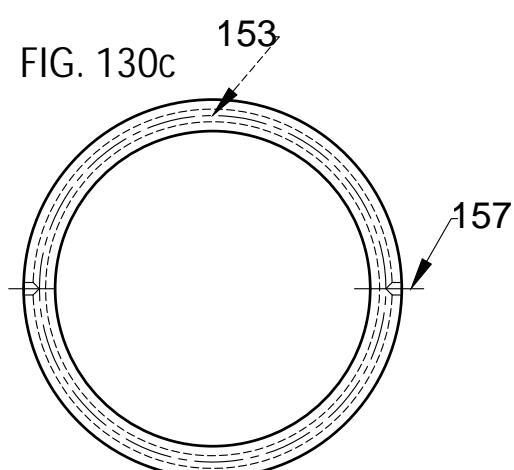


FIG. 130e

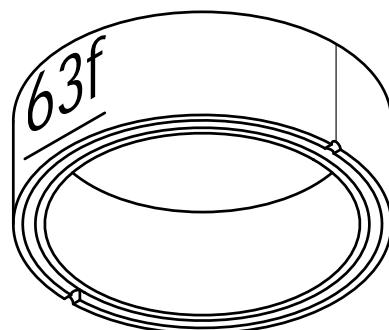
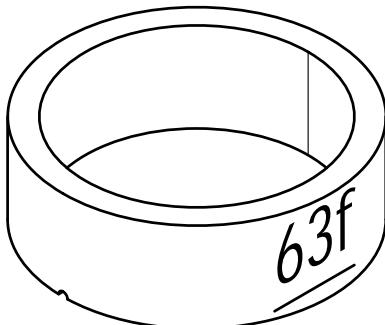
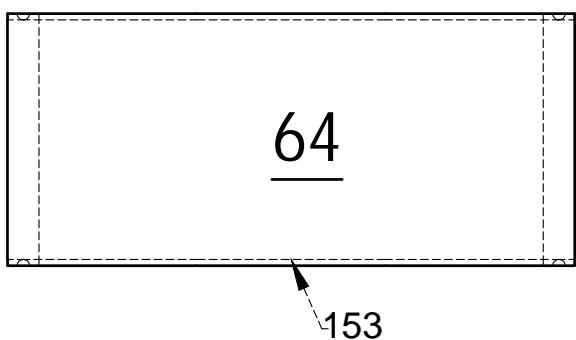
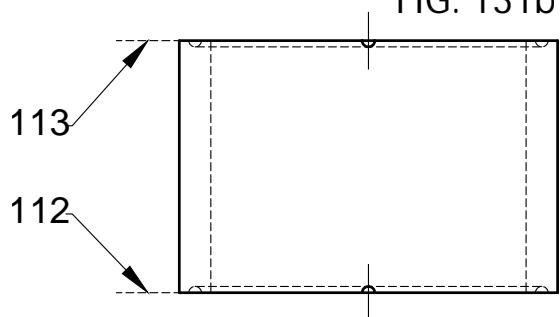
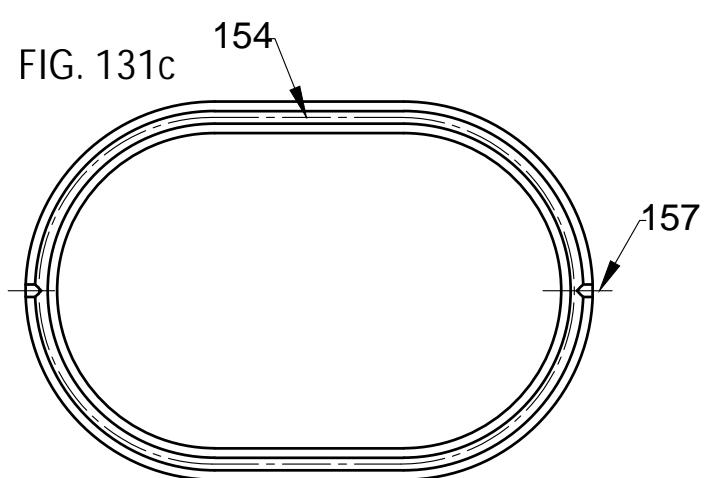
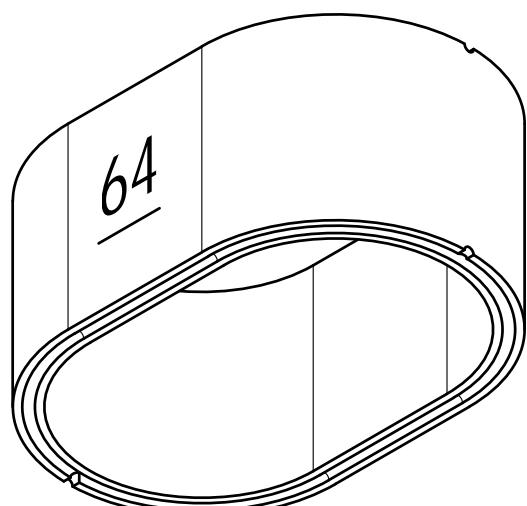
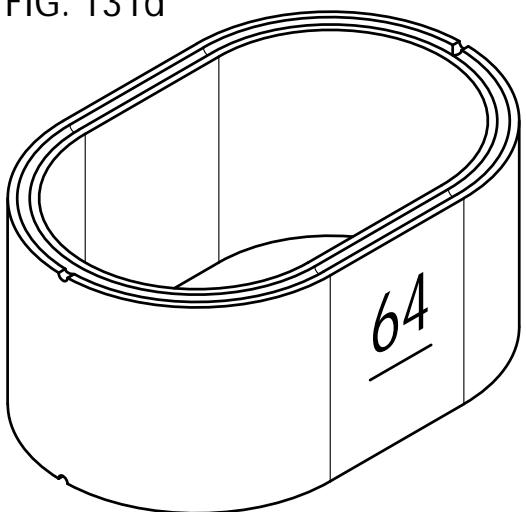


FIG. 130d



**FIG. 131****FIG. 131a****FIG. 131b****FIG. 131c****FIG. 131e****FIG. 131d**

# FIG. 132

FIG. 132a



FIG. 132b

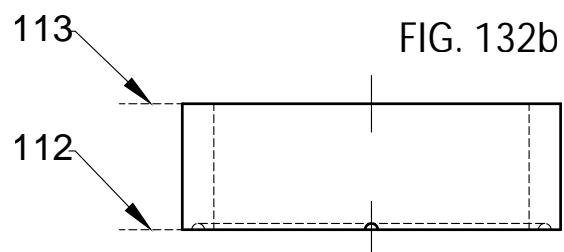


FIG. 132c

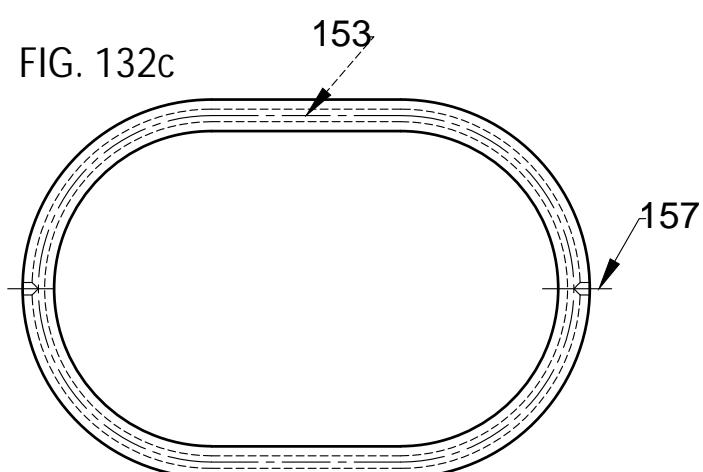


FIG. 132e

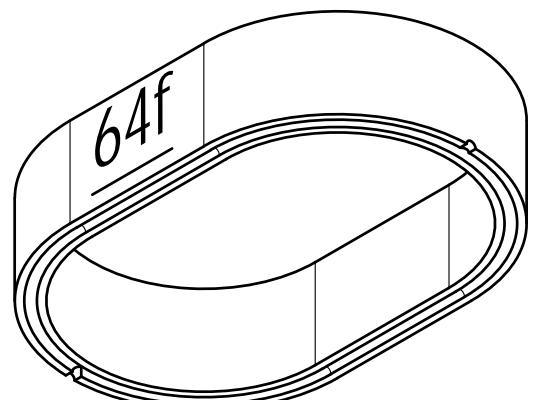
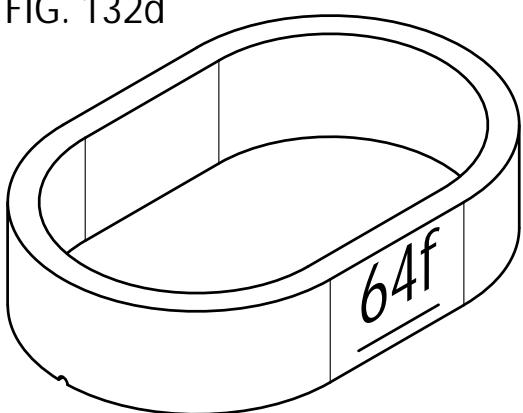


FIG. 132d



# FIG. 133

FIG. 133a

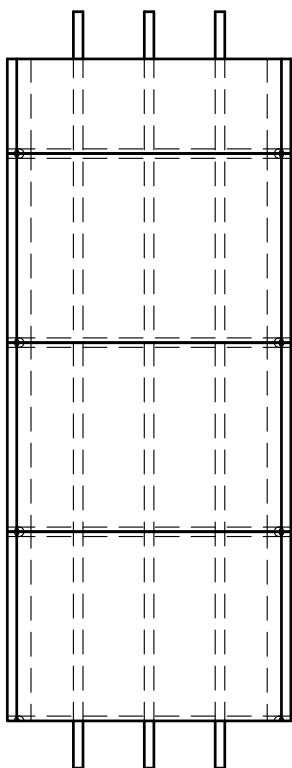


FIG. 133b

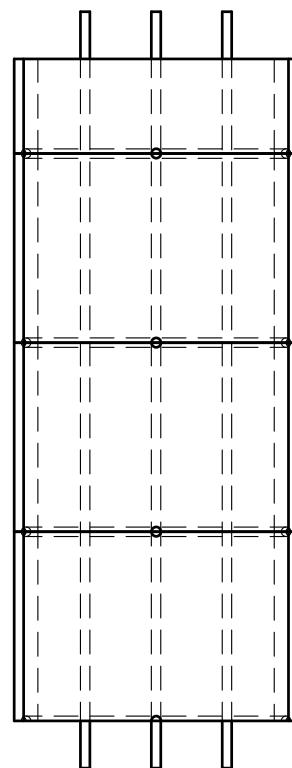


FIG. 133c

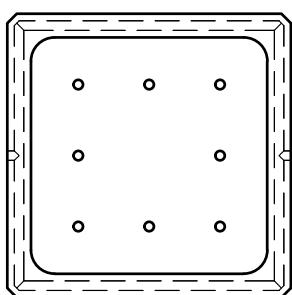
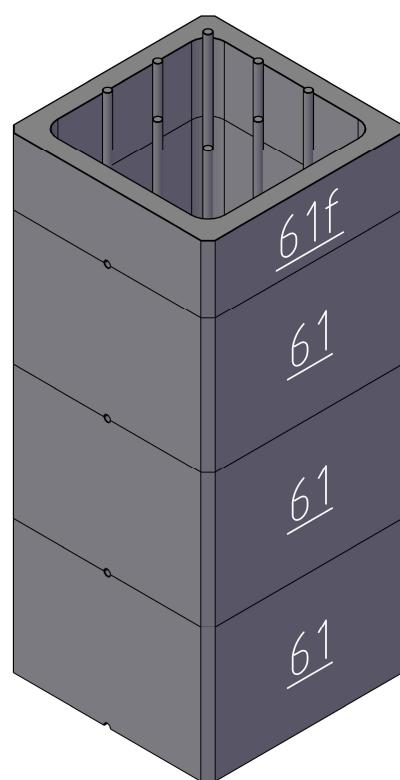


FIG. 133d



# FIG. 134

FIG. 134a

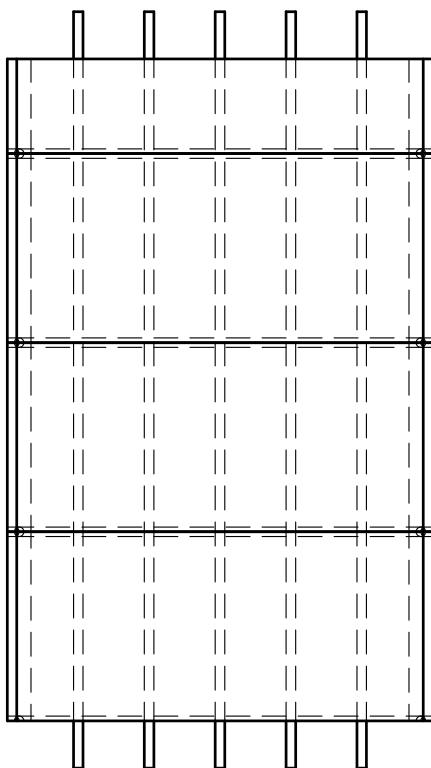


FIG. 134b

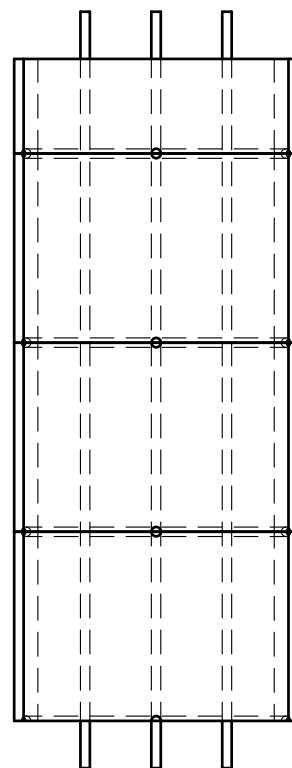


FIG. 134c

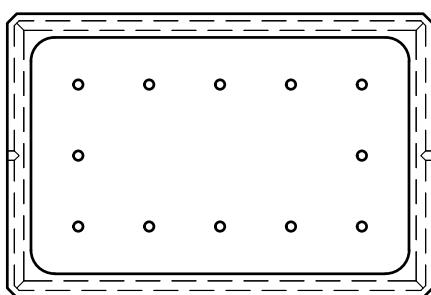
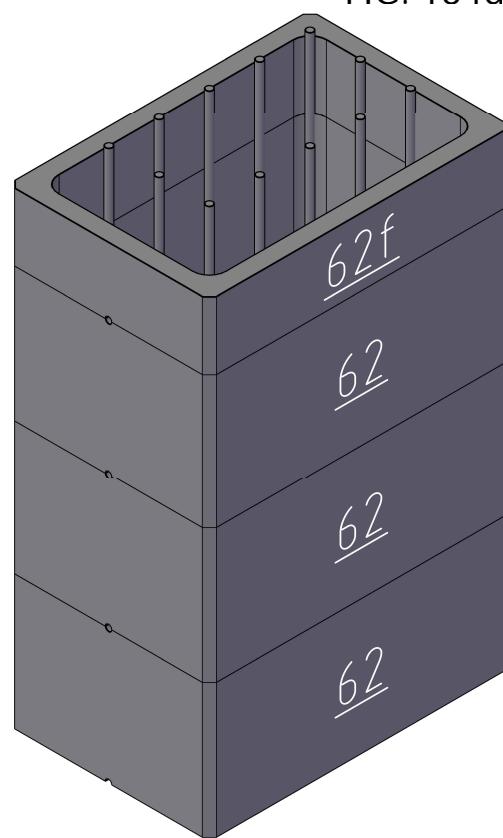


FIG. 134d



# FIG. 135

FIG. 135a

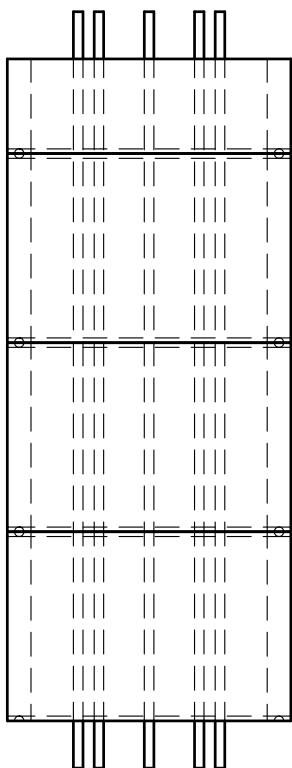


FIG. 135b

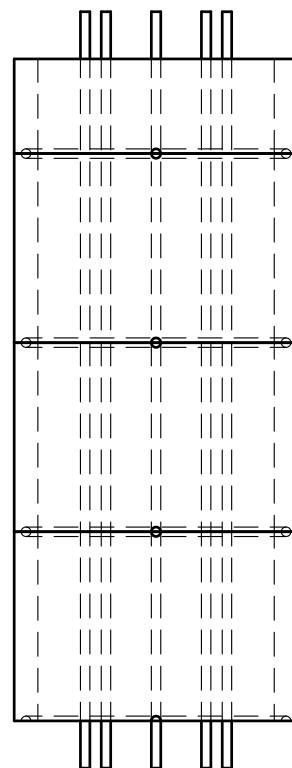


FIG. 135c

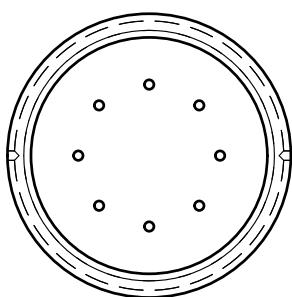
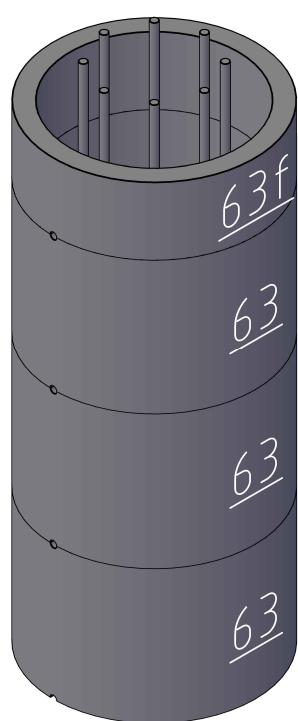


FIG. 135d



# FIG. 136

FIG. 136a

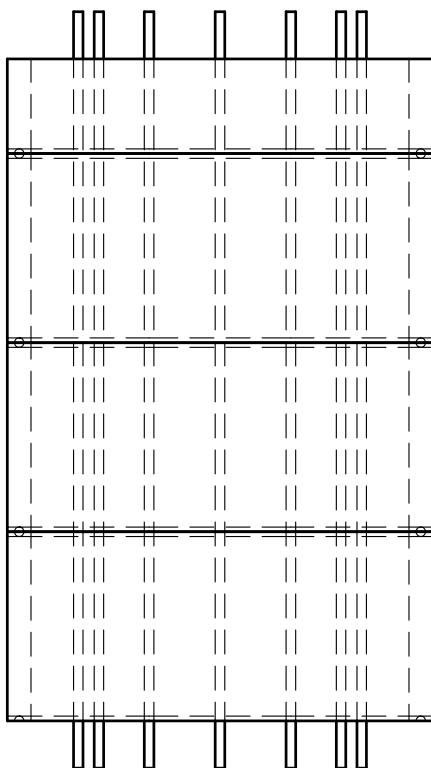


FIG. 136b

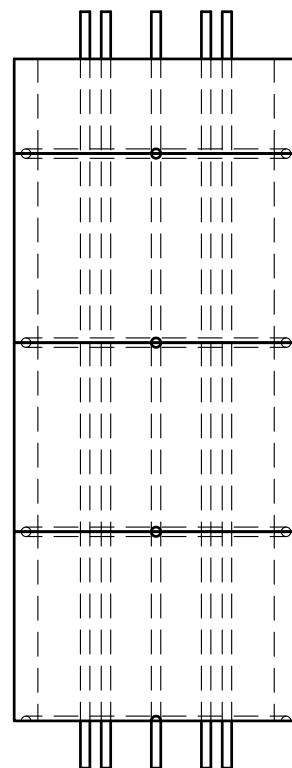


FIG. 136c

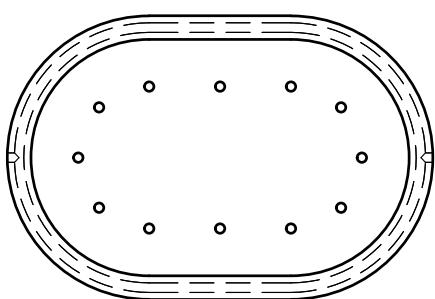
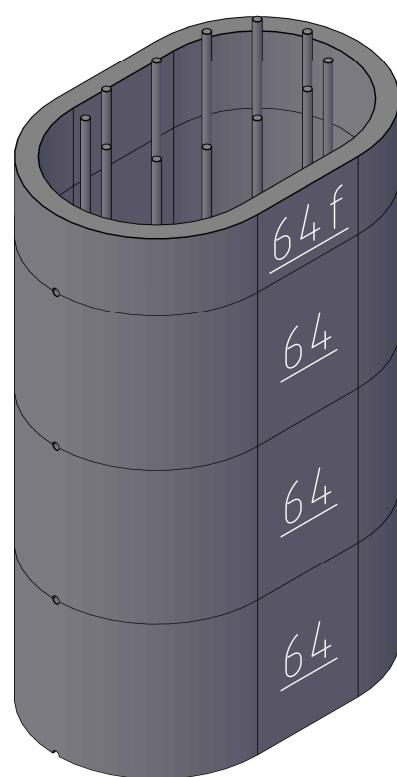


FIG. 136d



## FIG. 137

FIG. 137a

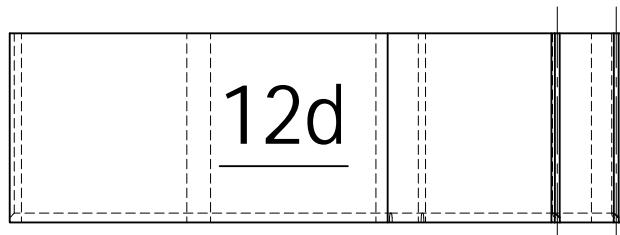


FIG. 137b

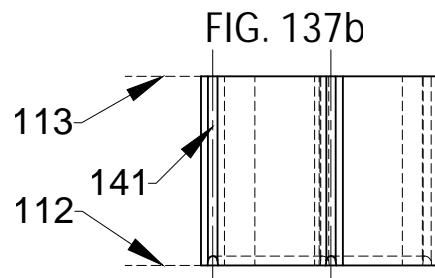


FIG. 137c

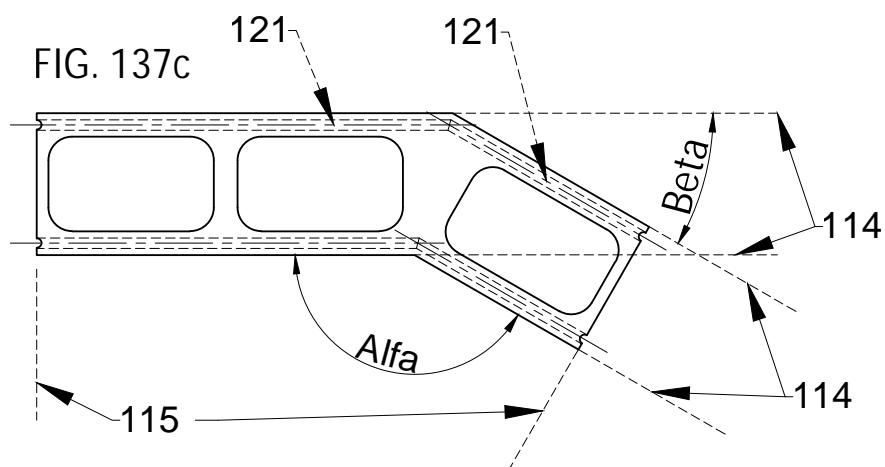


FIG. 137d

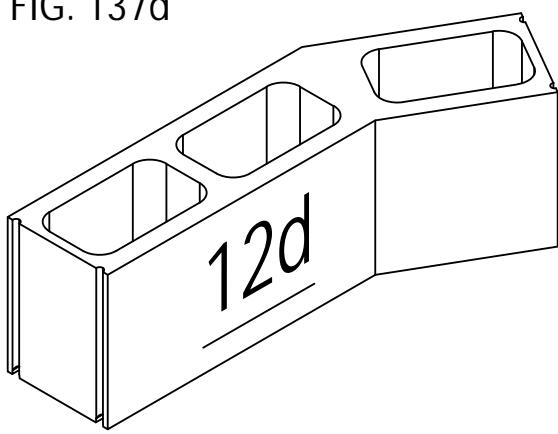
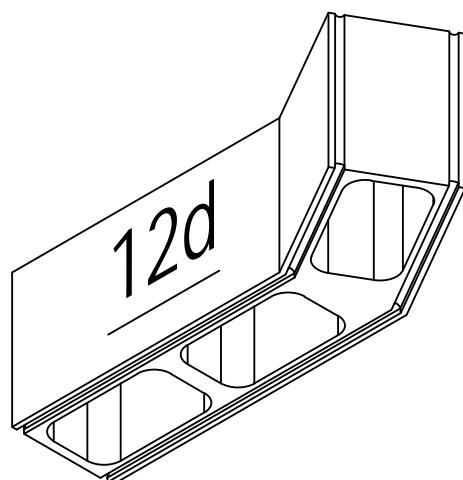


FIG. 137e



## FIG. 138

FIG. 138a

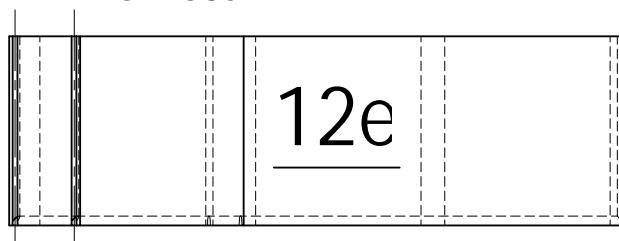


FIG. 138b

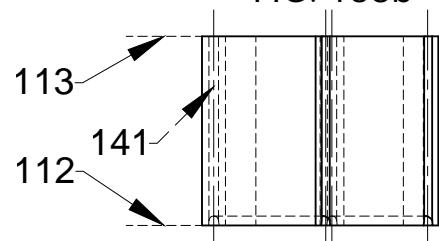


FIG. 138c

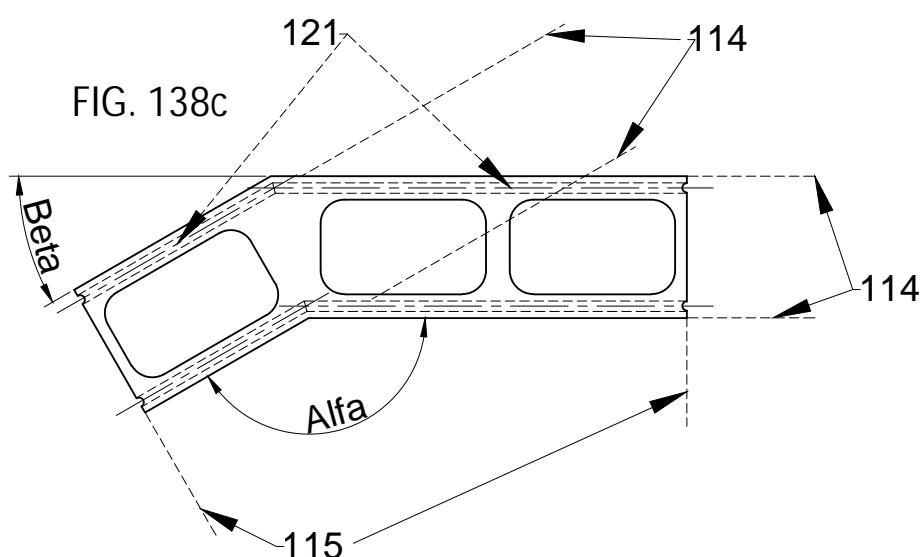


FIG. 138d

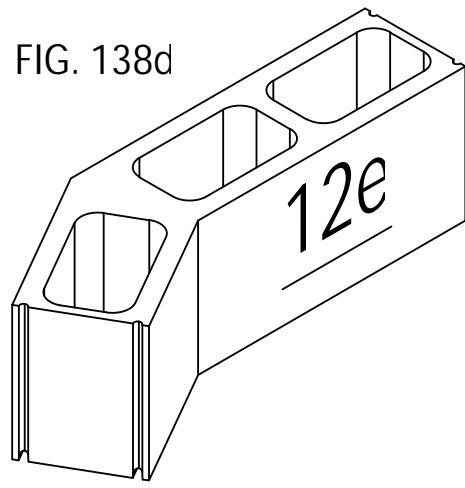
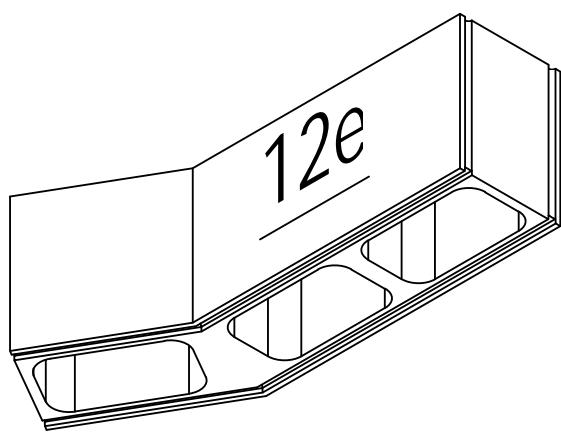


FIG. 138e



# FIG. 139

FIG. 139a

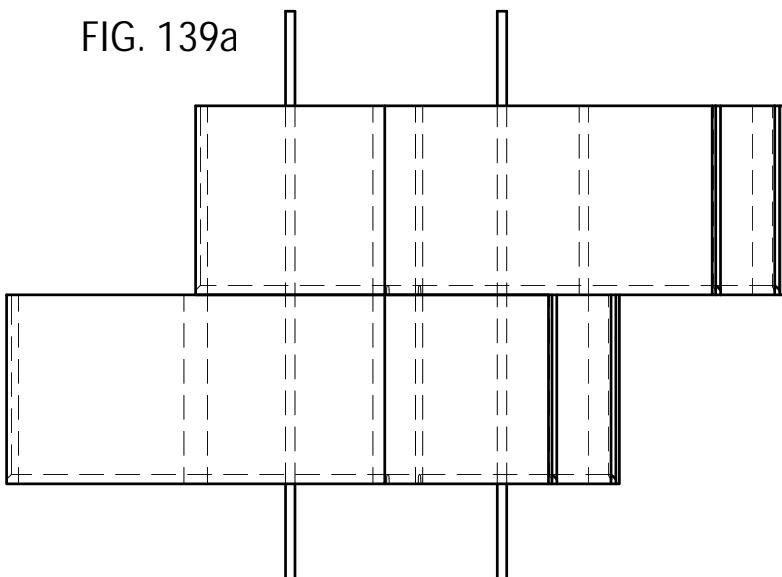


FIG. 139b

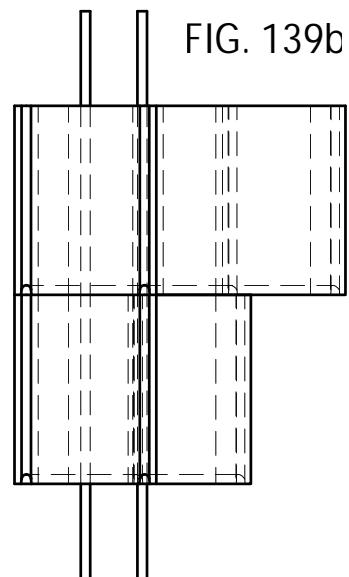


FIG. 139c

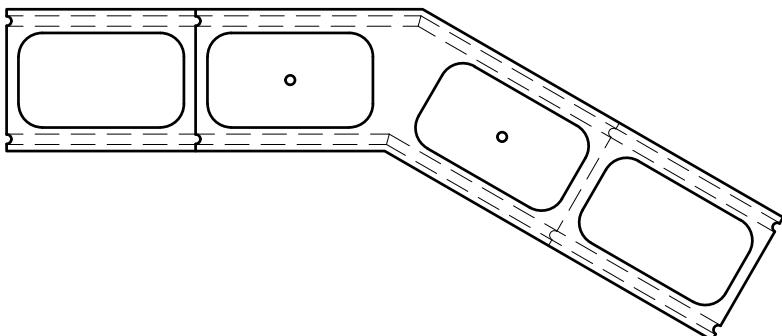


FIG. 139d

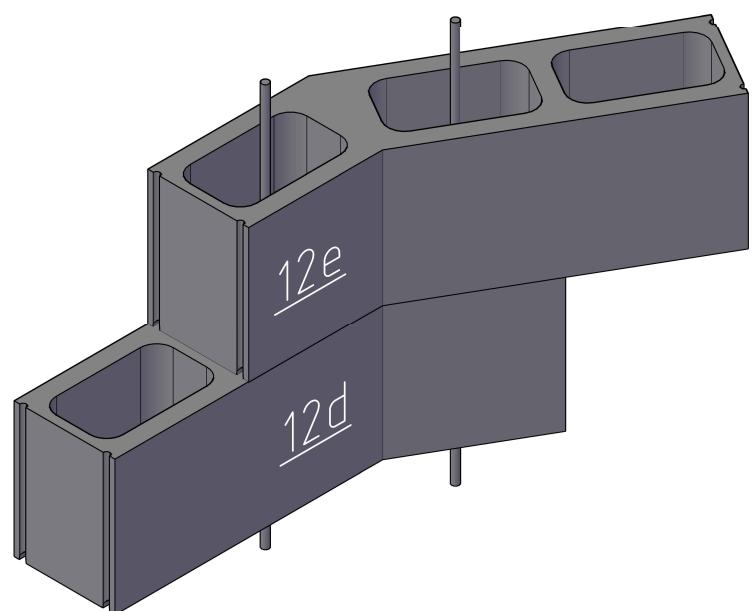


FIG. 140

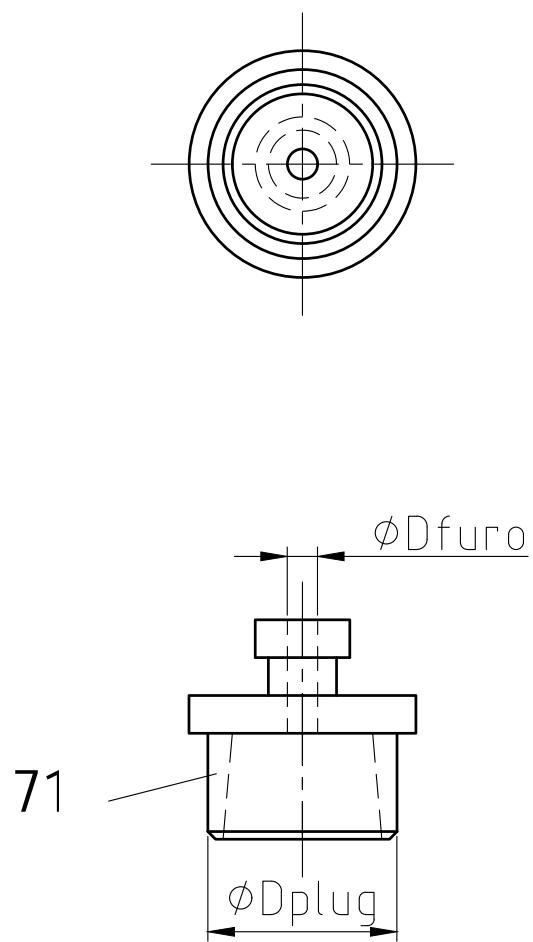


FIG. 141

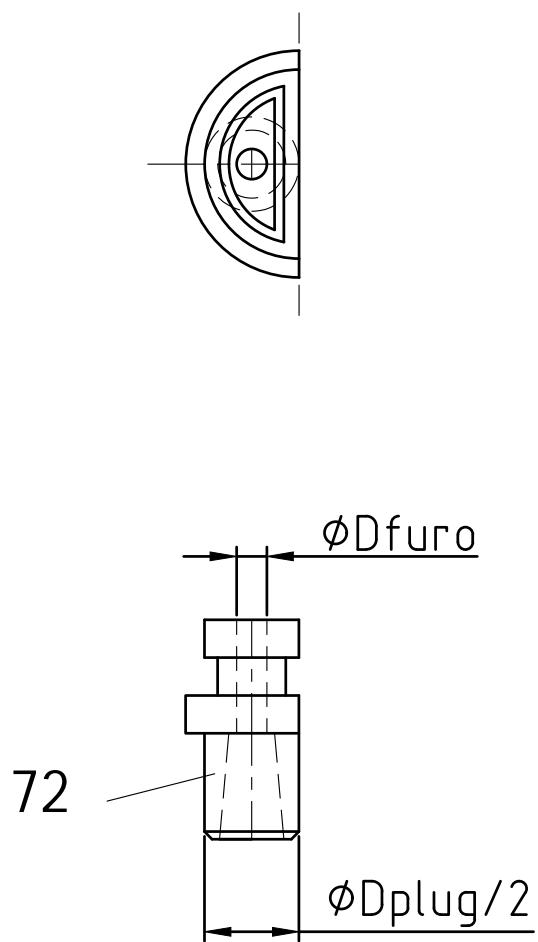
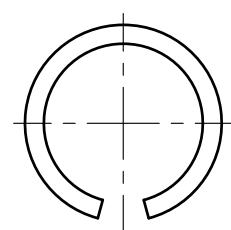
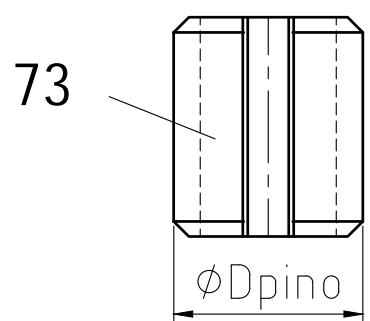


FIG. 142



## Reivindicações

**1 GRUPO DE BLOCOS PARA SEREM ADERIDOS EM LOTE** compreendendo: **BLOCOS maciços**, para paredes, preferencialmente os de densidades  $\leq 650 \text{ kg/m}^3$ , compreendendo as **formas inteiros** (1, 1f, V1, V1b, V2, V2c, V3, V4, V5, V6), **fracionados** (2, 2f, 2v, 3, 3f, 4, 4f) e **compensadores** (5, 5f, 5v, 6, 6f, 7, 8); **BLOCOS vazados**, para paredes, compreendendo as **formas inteiros** (10, 10f, V11, V11b, V11c, V12, V12d, V13, V14, V15, V16, V17), **fracionados** (11, 11f, 11p), **amarrações "V"** (12d, 12e), **compensadores** (13, 14, 15A, 15B), **amarrações "I"** (16, 18), **amarração "L"** (18) e **amarrações "T" e/ou "X"** (19); **BLOCOS canaletas "U"**, para paredes, compreendendo as **formas intiero** (20), **fracionados** (21, 21a, 21f), **compensadores** (25A, 25B), **amarração "X"** (27), **amarrações "L"** (28d, 28e) e **amarrações "T"** (29, 29f); **BLOCOS canaletas "J"**, para paredes, compreendendo as **formas intiero** (30), **fracionados** (31, 31a), **compensadores** (35A, 35B), **amarrações "L"** (38d, 38e) e **amarração "T"** (39); **BLOCOS canaletas "Ur"**, para paredes, compreendendo as **formas intiero** (40), **fracionados** (41, 41a), **compensadores** (45A, 45B), **amarrações "L"** (48d, 48e), **amarração "T"** (49) e **amarração "X"** (49x); **BLOCOS canaletas "Uv"**, para vigas, compreendendo as **formas inteiros** (50, 50a), **compensadores** (55A, 55B), **amarração "I"** (56) e **amarração "X"** (57); **BLOCOS anéis "O"**, para colunas, compreendendo as **formas quadrado intiero** (61), **quadrado compensador** (61f), **retangular intiero** (62), **retangular compensador** (62f), **redondo intiero** (63), **redondo compensador** (63f), **circular-oblongo intiero** (64) e **circular-oblongo compensador** (64f); para serem aderidos em lote por injeção de material aderente (106) após a pré-montagem à seco, **caracterizado por** compreenderem faces externas com meios para serem aderidas em lote por injeção de material aderente (106) somente nas juntas de aderência (107).

**2 Grupo de blocos para serem aderidos em lote**, de acordo com a **reivindicação 1**, **caracterizado por** os meios para as faces externas serem aderidas em lote compreenderem juntas de aderência (107).

**3 Grupo de blocos para serem aderidos em lote**, de acordo com a **reivindicação 2**, **caracterizado por** as juntas de aderência (107) compreenderem canais (121 a 158)

compreendendo as seguintes regras características: **regra 1:** seção dos canais montados: os canais montados (171 a 185) deverão respeitar as dimensões mínimas e máximas de espessura do material aderente definida pelos fabricantes, sendo que, preferencialmente, deverá ser escolhida a dimensão mínima, ou a mais próxima dela, sendo que os valores  $\leq 10$  mm são preferenciais; os canais deverão compreender a forma geométrica que respeite as condições do fabricante do material aderente e cumpram com a função requisitada para o seu funcionamento, sendo que as seções derivadas da forma circular ( $A_1, A_2$ ) são preferencias, incluindo a seção circular-oblonga ( $B_1, B_2, C_1, C_2$ ); **regra 2:** interligação dos canais: todos os canais, de uma mesma parede ou mesmo lote, deverão estar interligados, desde os pontos de entrada até os pontos de saída do material aderente injetado; nas junções de paredes distintas, tipo parede longitudinal com transversal, os canais não precisam estar interligados; **regra 3:** juntas de aderência em geral: cada junta de aderência deverá compreender canais em pelo menos uma das faces do referido par; **regra 4:** junta de aderência longitudinal/transversal: para esta junta de aderência, a face transversal deverá ser preferencial para compreender canais, porém, as duas faces poderão compreender canais; **regra 5:** junta de aderência transversal/transversal: para esta junta de aderência, pelo menos uma das faces transversais deverá compreender canais, porém, as duas faces poderão compreender canais; **regra 6:** junta de aderência inferior/superior: para esta junta de aderência, a face inferior deverá ser preferencial para compreender canais, porém, as duas faces poderão compreender canais; **regra 7:** vedação das bordas: os canais devem vedar as superfícies externas e internas das paredes das edificações, bem próximo às bordas das faces de infiltração nos blocos montados; **regra 8:** localização típica dos canais na face inferior: **regra 8a:** para a família dos blocos vazados para paredes, considerando as regras 6 e 7, os canais, quando existirem, deverão estar localizados nas linhas de centro, ou próximo delas, das projeções das espessuras das paredes verticais dos blocos normais debaixo, considerando-se as paredes pré-montadas; **regra 8b:** para os blocos localizados no meio da parede, considerando as regras 6 e 7, a face inferior do bloco, quando

aplicável, deverá compreender no mínimo dois canais longitudinais horizontais vazados (121) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior; esta regra é típica para os blocos variantes (V1 a V17), para os blocos maciços (1, 2, 3, 4, 5, 6) e para os blocos vazados para parede (10, 11, 11p, 15A, 15B, 19, 20, 21, 21a, 25A, 25B, 27, 29, 30, 31, 31a, 35A, 35B, 39, 40, 41, 41a, 45A, 45B, 49, 49x); complementando a regra 8b, a face inferior do bloco, quando aplicável, poderá opcionalmente compreender um canal transversal horizontal não vazado (129) afastado das faces transversais localizado na face inferior e dois meio-canais transversais horizontais não vazados (130) sendo cada um localizado em cada quina transversal da face inferior; **regra 8c:** para os blocos terminais no sentido horizontal, considerando as regras 6 e 7, a face inferior do bloco, quando aplicável, deverá compreender no mínimo dois canais longitudinais horizontais semi-vazados (122) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior interligados por um canal transversal horizontal não vazado (128) localizado na borda terminal da face inferior; esta regra é típica para os blocos maciços (1f, 2f, 3f, 4f, 5f) e para os blocos vazados para parede (10f, 11f, 18); **regra 8d:** para os blocos para amarração "L", considerando as regras 6 e 7, a face inferior do bloco, quando aplicável, deverá compreender no mínimo um canal Longitudinal horizontal vazado (121a) localizado em apenas uma das bordas longitudinais da face inferior, um canal Longitudinal horizontal semi-vazado (122a) localizado em uma das bordas longitudinais da face inferior, um canal transversal horizontal semi-vazado (127c) localizado na borda terminal transversal da face inferior; esta regra é típica para os blocos (28d, 28e, 38d, 38e, 48d, 48e); as regras 8a, 8b, 8c e 8d também valem para as faces superiores, quando aplicável, sendo que os sinais de referência dos canais (121, 122, 128, 129, 130) deverão ser substituídos para (131, 132, 138, 139, 140) respectivamente e, os blocos vazados para parede (13, 14) devem ser incluídos na lista dos blocos com canais (131), além disso, a frase "das projeções das espessuras das paredes verticais dos blocos normais debaixo" deve ser substituída pela frase "das projeções das espessuras das paredes verticais dos blocos normais decima"; opcionalmente, canais de cisalhamento

(161) poderão ser inseridos nesta face; **regra 8e:** para os blocos para colunas, considerando as regras 6 e 7, a face inferior do bloco deverá compreender no mínimo um canal horizontal fechado (153) localizado na espessura da parede externa do bloco, na face inferior, além de dois canais horizontais para o bico do dispositivo para injeção (157) diagonalmente opostos localizados na linha de simetria da face inferior; esta regra é típica para os blocos (61, 61f, 62, 62f, 63, 63f); a regra 8e também vale para as faces superiores, quando aplicável, sendo que os sinais de referência dos canais (153, 157) deverão ser substituídos para (154, 158) respectivamente; **regra 9:** localização típica dos canais na face transversal; **regra 9a:** para a família dos blocos vazados para paredes e vigas, considerando as regras 5 e 7, os canais deverão estar localizados nas linhas de centro, ou próximo delas, das projeções das espessuras das paredes longitudinais verticais dos blocos normais adjacentes, considerando a parede ou viga pré-montada; **regra 9b:** para os blocos localizados no meio da parede, considerando as regras 5 e 7, a face transversal do bloco, quando aplicável, deverá compreender no mínimo dois canais longitudinais verticais vazados (141) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal; esta regra é típica para os blocos variantes (V1 a V17), para os blocos maciços (1, 1f, 2, 2f, 3, 3f, 4, 4f, 5, 5f, 6, 6f) e para os blocos vazados para parede (10, 10f, 11, 11f, 11p, 15A, 15B, 18, 19, 20, 21, 21a, 25A, 25B, 27, 28d, 28e, 29, 30, 31, 31a, 35A, 35B, 38d, 38e, 39, 40, 41, 41a, 45A, 45B, 48d, 48e, 49, 49x); **regra 9c:** para os blocos terminais no sentido vertical, considerando as regras 5 e 7, a face transversal do bloco, quando aplicável, deverá compreender no mínimo dois canais longitudinais verticais semi-vazados (143) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal interligados por um canal transversal horizontal não vazado (144) localizado na borda terminal da face transversal; esta regra é típica para os blocos maciços (2v, 5v, 7, 8), para os blocos vazados para parede (13, 14, 21f, 29f) e para os blocos para viga (50, 50a, 55A, 55B, 57); complementando as regras 9b e 9c, a face transversal do bloco, quando aplicável, poderá opcionalmente compreender os canais verticais para o bico do dispositivo para injeção (155).

#### **4 Grupo de blocos para serem aderidos em lote**, de acordo com a **reivindicação 1**,

**caracterizado por** os meios para as faces externas dos blocos serem aderidas em lote compreenderem tolerâncias dimensionais e geométricas com meios para garantir o funcionamento da pré-montagem à seco e da injeção do material aderente.

**5 Grupo de blocos para serem aderidos em lote**, de acordo com a **reivindicação 4**, **caracterizado por** as tolerâncias dimensionais e geométricas compreenderem que: a face inferior do bloco, definida pelo datum A, deverá ter o valor da tolerância de planicidade menor ou igual a 0,5 mm preferencialmente, sendo que, opcionalmente, este valor poderá ser de até "F/2"; as superfícies externas longitudinais, transversais e superior dos blocos, nas regiões das juntas de aderência (107), nunca deverão exceder à forma externa teórica dos blocos, além disso, as referidas dimensões deverão ser de 0 mm a "F/2" menores do que a forma externa teórica dos blocos; sendo o valor de "F/2" igual à metade do valor de "F", os valores de "F" deverão ser de 0,5 mm, 1,0 mm, 1,5 mm, 2,0 mm, 2,5 mm, 3,0 mm, 3,5 mm, 4,0 mm, 4,5 mm e 5,0 mm, sendo que os valores de 1,0 mm a 2,0 mm deverão ser preferenciais; e também compreenderem que para os canais verticais (141, 142, 143, 151, 152, 155) o valor da tolerância de posição do furo  $\phi D$  deverá ser preferencialmente de  $\phi 0,5$  mm em relação às faces teóricas do bloco, sendo elas as longitudinais definidas pelo datum B e as transversais definidas pelo datum C, e também, sendo definido que o valor da tolerância de dimensão do diâmetro do furo  $\phi D$  deverá ser preferencialmente de  $\pm 0,5$  mm, sendo que, opcionalmente, os valores das referidas tolerâncias poderão ser de até  $\phi 2,5$  mm para a referida posição e de até  $\pm 2,5$  mm para a referida dimensão; e também compreenderem que os canais horizontais (157, 158) dos blocos para coluna deverão ter as mesmas tolerâncias dos canais verticais (141, 142, 143, 151, 152, 155).

**6 Grupo de blocos para serem aderidos em lote**, de acordo com a **reivindicação 1**, **caracterizado por** compreenderem o acabamento final da parede a ser montada, incluindo pintura de fundo e de acabamento, texturas, superfícies impermeabilizadas, azulejadas ou com aplicações que possam conferir faces lisas semelhantes, incluindo acabamentos que possam ser industrializados nos blocos no momento da fabricação.

**7 Processo para montagem** do produto definido na **reivindicação 1**,

compreendendo como etapa 1 a pré-montagem à seco de um lote blocos, e como etapa 2 a aderência dos blocos em lote por injeção de material aderente (106), **caracterizado por** compreender na etapa 1 a pré-montagem à seco com as juntas de aderência (107) livres, e por compreender na etapa 2 a injeção de material aderente (106) somente nas juntas de aderência (107).

**8 Processo para montagem** do produto definido na **reivindicação 7, caracterizado por** as juntas de aderência (107) livres compreenderem a pré-montagem à seco somente com blocos sobrepostos e justapostos livremente, e com a parede estabilizada somente pelo próprio peso dos blocos.

**9 Processo para montagem** do produto definido na **reivindicação 1,** compreendendo como etapa 1 a pré-montagem à seco de um lote blocos, e como etapa 2 a aderência dos blocos em lote por injeção de material aderente (106), **caracterizado por** compreender na etapa 1 a pré-montagem à seco com juntas de aderência (107) travadas por pinos elásticos (73) montados por interferência nos canais (141, 142, 143, 151, 152, 155, 157, 158), e por compreender na etapa 2 a injeção de material aderente (106) somente nas juntas de aderência (107); sendo esta reivindicação uma variante de processo para montagem.

**10 Dispositivo para o processo de montagem** definido na **reivindicação 9,** **caracterizado por** os pinos elásticos (73) compreenderem meios para travar as juntas de aderência (107) por ajuste com interferência nos canais (141, 142, 143, 151, 152, 155, 157, 158) e meios para permitir a passagem do material aderente através dele.

**11 Dispositivo para o processo de montagem** definido nas **reivindicações 7 e 9** **caracterizado por** compreender plugs (71) e meio-plugs (72) com meios para calibrar a saída do ar e do material aderente dos canais (141, 142, 143, 151, 152, 155, 157, 158) e meios para travar as juntas de aderência (107) por ajuste com interferência nestes referidos canais.

**12 Processo para fabricação** do produto definido na **reivindicação 1,** compreendendo a família dos blocos vazados, que compreende o processo tradicional de moldagem e cura, **caracterizado por** compreender sobremetal para ser removido

por operação de usinagem pelo menos nas superfícies das faces de aderência (107) e nos canais (141, 142, 143, 151, 152, 155, 157, 158).

## **Grupo de blocos para serem aderidos em lote**

### **UNIDADE DA INVENÇÃO**

**[001]** A unidade da invenção refere-se a um grupo de blocos inter-relacionados por serem aderidos em lote por injeção de material aderente somente nas juntas de aderência, por serem pré-montados à seco e por terem o acabamento final da parede a ser montada na obra.

### **CAMPO DA INVENÇÃO**

**[002]** Refere-se ao setor da construção civil, e a sua principal aplicação é na construção de paredes, vigas e colunas para edificações, desde a fase da fábrica, envolvendo o design e a fabricação, até da obra, envolvendo desde a fase de assentamento dos blocos até o acabamento final das paredes.

### **ESTADO DA TÉCNICA E PROBLEMAS EXISTENTES**

#### **Blocos e tijolos - Termos e definições**

**[003]** Para efeito de uniformidade de conceito, pode-se considerar como tijolos as unidades maciças, com forma menor que os blocos, onde a altura normalmente é menor que a largura. Pelo fato de apresentarem dimensões menores que os blocos, são menos produtivos e atualmente são utilizados principalmente em construções menores, decorações, etc.

**[004]** Por outro lado, pode-se considerar como blocos toda unidade com forma normalmente derivada de um paralelepípedo reto, com dimensões maiores que os tijolos, incluindo a relação altura/largura.

**[005]** Desta forma, o conhecido tijolo baiano deve ser incluído no grupo dos blocos, mais precisamente como blocos e tijolos para alvenaria conforme ABNT NBR 15270-1.

**[006]** Por outro lado, "os blocos compensadores", assim definido pela ABNT NBR 6136, fazem parte dos blocos pelo fato de complementarem a "família de blocos" citado na referida norma, embora possam ter a forma dos tijolos definidos anteriormente.

**[007]** Concluindo, considerando que os termos tijolo e bloco não são limitativos à

presente invenção reivindicada, para todos os efeitos, deverão ser considerados como sinônimos.

[008] A tecnologia de blocos para a construção civil prevê várias formas e tamanhos diferentes, destacando-se atualmente os blocos vazados, tanto os estruturais como os de vedação, de materiais cimento ou cerâmico, além dos blocos de concreto celular autoclavado, sendo estes últimos enquadrados como blocos maciços de densidade  $\leq 650 \text{ kg/m}^3$ .

### **Blocos maciços**

[009] Considerando a norma ABNT NBR 6136 que define bloco vazado como "componente de alvenaria cuja área líquida é igual ou inferior a 75% da área bruta", para efeito de classificação, podemos adotar que bloco maciço é aquele que compreende área líquida maior que 75% da área bruta.

#### **Blocos maciços de densidade $\leq 650 \text{ kg/m}^3$**

[010] Os blocos de concreto celular autoclavado definidos pela ANBT NBR 13438 têm as seguintes características se comparados aos blocos maciços tradicionais, feitos de cimento ou argila e mesmas dimensões externas:

- Menor peso para manuseio;
- Menor peso das paredes montadas;
- Facilidade de recorte com serrote para ajuste na obra, etc.

### **Blocos vazados**

[011] Os blocos vazados, definidos pela norma ABNT NBR 6136 e ABNT NBR 15270, feito à base de cimento ou argila, têm as seguintes características positivas se comparados aos blocos maciços feitos de mesmo material e mesmas dimensões externas:

- Menor peso para manuseio;
- Menor peso das paredes montadas;
- Menor quantidade de material para fabricação do bloco;
- Vazios horizontais e verticais passantes nas paredes e, consequentemente, espaços estratégicos para instalação de armadura e concretagem para formar

colunas, cintas, vergas e contravergas, instalação de tubulações, conduítes, etc.

- Opção estrutural.

### **Alvo da invenção**

[012] Portanto, o alvo desta invenção são os blocos vazados e aos blocos maciços de densidade  $\leq 650 \text{ kg/m}^3$ , porém, desde já é preciso deixar claro que a invenção não está limitada a apenas estas opções, conforme será definido mais adiante.

### **Assentamento dos blocos com argamassa**

[013] No processo de assentamento dos blocos com argamassa ou outro material aderente, a argamassa tem dupla função: unir os blocos entre si e compensar as tolerâncias dimensionais e geométricas de fabricação, estes últimos visando garantir as medidas nominais depois de assentado; em outras palavras, é através da argamassa é que se faz o ajuste da posição do bloco nas direções "x", "y", "z", ou seja, os ajustes de prumo, alinhamento e nivelamento da parede, além do preenchimento para a aderência das juntas, ou seja, dos vãos entre os blocos. Vide a definição das direções "x", "y", "z" no parágrafo-[255] -.

[014] Outra função óbvia da argamassa é suportar as cargas de compressão, cisalhamento, etc.

[015] Em relação aos materiais aderentes para assentamento de tijolos ou blocos, diversas opções estão disponíveis no mercado, comercializados como "argamassas", "colas", "cola pronta", etc., além do graute que talvez seja o mais conhecido, porém ainda não é muito utilizado para o assentamento de blocos.

[016] Nesta etapa é importante comentar as diferenças entre argamassa e graute, ou grout, termo em inglês, para poder caracterizar o processo inventivo do processo tradicional.

[017] Argamassa: "mistura de materiais inertes, como areia, com materiais aglomerantes, como cimento e/ou cal, e água, usada para unir ou revestir pedras, tijolos ou blocos, que forma conjuntos de alvenaria".

[018] Graute: "apresenta consistência fluida, permitindo preenchimento total sem necessidade de adensamento; atinge altas resistências iniciais e finais traduzindo-

se em rápida estabilidade, ou seja, tempo de cura; apresenta expansão controlada; diversas opções em função de cada tipo de aplicação; alto desempenho sob severas condições de serviço; base mineral, como cimento, ou base orgânica, como resina, polímeros; injetável; etc.".

[019] Como referência, também é necessário descrever o termo "junta", conforme dicionário Dicio: "Construção. Intervalo, cheio ou não de cimento, que separa pedras ou tijolos, justapostos ou superpostos".

#### **Problemas técnicos - Assentamento dos blocos em geral com argamassa**

[020] Necessidade de mão de obra artesanal, ou quase.

[021] Necessidade de se aplicar a argamassa num processo manual, sincronizado com a aderência de um bloco de cada vez na construção da parede.

[022] Cada bloco assentado, um a um, deve ser controlado e ajustado no mesmo momento, quanto ao alinhamento, nivelamento e prumo, além do posicionamento vertical e horizontal para garantir que não excedam ou faltem na altura e nem no comprimento da parede especificada.

[023] Cada bloco assentado tem pouca estabilidade nos primeiros minutos de assentamento, podendo até se acomodar um pouco fora da posição inicialmente assentada.

[024] Não permite pequenas correções de prumo e/ou de alinhamento da parede depois do assentamento, sem ter que desmontar os blocos e remover a argamassa, e isto tem que ser feito antes da cura.

#### **Problemas técnicos - Assentamento dos blocos vazados com argamassa**

[025] Para o caso dos blocos vazados, principalmente os de função estrutural, além dos problemas de assentamento dos blocos em geral citados anteriormente, há uma dificuldade no controle da espessura da argamassa sobre a parede fina do bloco, principalmente nas paredes transversais dos blocos porque não podem ser vistoriadas e que muitas vezes o assentador nem põe argamassa para não perder tempo, fato que pode ser evidenciado numa pesquisa de imagens na internet. A falta da argamassa nestas paredes reduz a superfície de apoio sujeita à compressão e que, provavelmente,

não foi considerada no cálculo estrutural. Outro problema é o desperdício da argamassa que cai fora da parede fina de assentamento do bloco.

### **Blocos para a pré-montagem à seco**

[026] No estado da técnica existem vários blocos para a pré-montagem à seco, todos compreendendo elementos com meios especialmente projetados para lhes estabilizar a posição durante a pré-montagem à seco, tal como encaixes, inserção de pinos, etc.

[027] Algumas opções serão apresentadas mais adiante, nos subtítulos: referência patentária.

### **Problemas técnicos - Blocos em geral para pré-montagem à seco**

[028] São mais pesados se comparados com os blocos vazados de mesmo material e de mesmas dimensões externas.

[029] O sistema de juntas com elementos com meios especialmente projetados para lhes estabilizar a posição durante a pré-montagem à seco tem pelo menos os seguintes problemas:

- Aumento da complexidade do design dos blocos;
- Se os encaixes ou inserções ficarem folgados, o sistema de travamento perderá a função;
- Se os encaixes ou inserções ficarem justos, a parede será guiada pelo sistema de travamento das juntas e não pelas faces externas dos blocos, de modo a eliminar os ajustes nas direções "x" e "y", ou seja, impossibilitar os ajustes de alinhamento e prumo da parede, características positivas do assentamento convencional com argamassa. Vide a definição das direções "x", "y", "z" no parágrafo-[255] -.

[030] Outro problema, essencial para a aplicação de juntas compreendendo elementos com meios especialmente projetados para lhes estabilizar a posição durante a pré-montagem à seco, é a falta de aplicação do conceito de "cotação funcional", prática da engenharia mecânica para a definição das tolerâncias dimensionais e geométricas que garantam o funcionamento, nos blocos a serem montados sem argamassa como meio de ajuste dimensional. A falta deste conceito

não garante o funcionamento da montagem dos blocos com alinhamento, prumo e nivelamento, nem do funcionamento das folgas máximas permitidas nas juntas para o caso das paredes com juntas grauteadas, além de não garantir o funcionamento do sistema de travamento das juntas.

#### **ABNT NBR 15873 – Coordenação modular para edificações**

**[031]** Segundo Mário William Esper, diretor do departamento da indústria da construção da Fiesp, sobre a ABNT NBR 15873 – Coordenação modular para edificações:

- “A coordenação modular é considerada um dos pilares para se industrializar a construção, processo pelo qual se transforma a tarefa de construir em uma atividade de montagem. A técnica permite o uso de kits e de componentes que são montados com maior facilidade em projetos de volume de construção, como é o caso da habitação popular... pode simplificar e baratear a execução de projetos nos canteiros de obras”;
- “A padronização significa que uma porta ou janela será produzida respeitando esse módulo, eliminando a variação de medidas utilizadas na fabricação de componentes. “Vai fazer da construção um lego”, compara”.

**[032]** Porém, tudo o que está bom pode ser melhorado ainda mais...

#### **Problema técnico - ABNT NBR 15873 – Coordenação modular para edificações**

**[033]** No caso dos blocos modulares, como por exemplo dos blocos vazados, um problema técnico é a divergência entre as dimensões modulares e as dimensões nominais, onde a principal vantagem modular é ser múltiplo ou submúltiplo de 100 mm, mas que as dimensões nominais têm sempre 10 mm a menos em todas as dimensões, ou seja, na altura, largura e comprimento, justamente para compensar a folga nominal de 10 mm necessária para a aplicação da argamassa nas juntas. Isto resulta que, num cômodo com medida modular de planta de 4000 mm X 4000 mm externa e 3600 mm X 3600 mm interna, com parede modular de 200 mm de espessura, ou seja, de largura do bloco, as medidas nominais da parede montada serão 3990 mm X 3990 externa e 3610 mm X 3610 mm interna, com espessura da parede de 190 mm.

Ou seja, num projeto modular onde se desenha tudo em escala, todas as cotas nominais ficam “faltando” ou “sobrando” 10 mm em relação ao módulo de 100 mm. Isto é um problema porque há uma tendência atual e, maior ainda, futura, de se eliminar o reboco das paredes feitas de blocos de primeira qualidade, como os vazados estruturais, por exemplo. Para os blocos da invenção, além da eliminação do reboco, há a proposta de se eliminar a pintura na obra pelo fato deles já virem pintados da fábrica.

## REFERÊNCIAS PATENTÁRIAS

### Referência patentária 1: WO2008059544 A1 de 22/05/2008

**[034]** Compreende como principais características:

- Bloco derivado de um paralelepípedo reto, aparentemente maciço, podendo também ser considerado vazado dependendo da área vazada, compreendendo:
  - 1 furo cilíndrico vertical passante "14" no centro do corpo, obtido por usinagem;
  - 1 recorte vertical passante em forma de V "12" em cada uma das faces transversais, sendo o vértice central do V alinhado ao eixo do furo central "14", obtido por usinagem;
  - 2 furos cilíndricos verticais passantes "16", um em cada metade longitudinal da face superior/inferior, ou seja, um em cada lado do furo central, para montagem de pinos para travamento das juntas;
  - 2 canais semi-cilíndricos longitudinais passantes "6", um em cada metade longitudinal da face superior; o mesmo acontece com a face inferior;
  - 1 canal longitudinal passante no centro na face superior; o mesmo acontece na face inferior.
- Pinos "18" com forma cônica em ambas as extremidades para travamento das juntas;
- O processo de pré-montagem dos blocos e de aplicação de graute têm as seguintes características:
  - Os blocos são empilhados à seco e os pinos de travamento "18" devem

ser montados a cada camada, onde os furos "14" e recortes "12" vão formando os canais verticais enquanto que, os semi-canais "6" juntamente com o rebaixo longitudinal passante entre eles vão formando os canais horizontais;

- Depois dos blocos pré-montados à seco, a parede é grauteada através dos canais verticais, com preenchimento de todas as cavidades, inclusive as cavidades internas "14".
- Apresenta apenas os seguintes tipos de blocos:
  - Bloco inteiro típico;
  - Bloco inteiro terminal;
  - Blocos para adição de coluna na parede.
- Prevê as seguintes montagens de blocos:
  - Amarração linear;
  - Amarração "L";
  - Montagem de coluna embutida na parede;
  - Montagem de parede dupla;
  - Montagem de coluna isolada com blocos.

#### **Problemas técnicos da referência patentária 1: WO2008059544 A1**

[035] O grauteamento de todos os furos verticais passantes "14" localizados no centro do corpo do bloco são desnecessários para a aderência entre os blocos, visto que cavidades nas superfícies externas entre os blocos já seriam suficientes para a aderência entre eles. Vide a explicação deste problema no parágrafo-[273] -, além de outro problema citado no parágrafo-[290] sobre a espessura máxima do graute.

[036] Para o caso dos blocos maciços, os furos passantes "14" especialmente projetados para o grauteamento, são desnecessários para a aderência entre os blocos e aumentam a complexidade.

[037] Para o caso dos blocos vazados, sendo o bloco desta referência patentária considerado vazado ou não, não é aplicável ao conceito dos blocos vazados, ou seja, as paredes pré-montadas à seco são caracterizadas pelo grauteamento de todas as

cavidades de modo a formar uma estrutura de parede maciça e, portanto, sem as características positivas apresentadas parágrafo-[011] -.

[038] Desperdício de graute visto que os volumes de preenchimento dos canais centrais "14" são dispensáveis para a aderência entre os blocos. Além de que, no caso dos blocos vazados, somente os estruturais tem preenchimento e, somente nos pontos estratégicos, como colunas, cintas, vergas e contravergas, e ainda com material específico para a função estrutural, mais econômico, grosso, com adição de pedrisco, tal como concreto, diferente do caso em que o graute tem que fluir por todos os canais verticais e horizontais, mais longos e de menor seção transversal. Ou seja, o material aderente deveria ser utilizado na quantidade mínima e suficiente, somente com função de aderência e não com função estrutural.

[039] Desperdício de graute pelo fato de que, tanto o **canal vertical "V"** quanto os canais horizontais formados pelos semi-canais "6" e com o **rebaixo longitudinal** passante entre eles, serem desnecessariamente volumosos para a aderência dos blocos.

[040] Falta de suficiência descritiva quanto à aplicação do conceito de cotação funcional e de definições das tolerâncias dimensionais e geométricas das superfícies externas dos blocos, tendo como consequência a não garantia do funcionamento da montagem dos blocos com alinhamento, prumo e nivelamento, e nem do funcionamento das folgas máximas permitidas nas juntas.

[041] O processo de pré-montagem à seco utiliza um sistema de travamento das juntas através de 2 pinos cônicos "18" inseridos nos 2 furos "16" e, consequentemente, apresenta os problemas técnicos descritos a seguir:

[042] Aumento da complexidade do design dos blocos devido aos 2 furos "16" especialmente projetados para estabilizar a posição das juntas durante a pré-montagem à seco. Além disso, os referidos furos "16", pelo fato de estarem localizados no corpo do bloco e apresentarem diâmetro pequeno, comprimento longo e formato cilíndrico ao invés de cônicos, não poderão ser obtidos pelo processo de moldagem/desmoldagem convencional e, portanto, precisam ter obtidos pelo

processo de usinagem.

[043] Necessidade dos pinos cônicos "**18**" e aumento do tempo de pré-montagem dos blocos devido à montagem dos pinos cônicos "**18**".

[044] Sob o ponto de vista conceitual de engenharia mecânica, o sistema de travamento das juntas **não cumpre** a sua função, visto que, conforme "Fig. 18", os pinos cônicos "**18**" são montados com folga nos blocos superiores.

[045] Além disso, mesmo se fosse adotado um ajuste por interferência em todos os blocos, os blocos seriam guiados pelo sistema de travamento, ou em outras palavras, os blocos seriam puxados para o centro dos furos, de modo a perder os ajustes de alinhamento e prumo das paredes externas, isto devido à inexistência de aplicação do conceito de cotação funcional e de definições das tolerâncias dimensionais e geométricas no sistema de travamento das juntas.

[046] Falta das seguintes opções de designs para blocos maciços:

- Meio-bloco;
- Amarração tipo "T";
- Amarração tipo "X";
- Verga;
- Contraveruga;
- Compensadores modulares do comprimento da parede;
- Compensadores modulares do comprimento dos vãos;
- Compensadores modulares da altura dos vãos;
- Blocos terminais no sentido vertical.

[047] Nota: Se fossem considerados os blocos vazados, faltariam muito mais opções, como canaletas "U" e "J", por exemplo. Vide várias opções de designers de blocos vazados no parágrafo-[172] -.

#### **Referência patentária 2: US2015033660 A1 de 05/02/2015**

[048] Compreende como principais características:

- Bloco derivado de um paralelepípedo reto, aparentemente vazado, compreendendo:

- 2 furos triangulares verticais passantes "12", um em cada metade longitudinal do bloco;
  - 1 recorte vertical passante em forma de U em cada uma das faces transversais, sendo o eixo central do U alinhado ao eixo dos furos triangulares verticais "12";
  - 8 furos cônicos verticais não passantes "13", distribuídos na face superior;
  - Face superior côncava;
  - 8 pinos cônicos verticais "21" salientes, alinhados com os furos cônicos "13", porém localizados na face inferior;
  - Face inferior côncava.
- O processo de pré-montagem dos blocos e de aplicação de graute têm as seguintes características:
    - Os blocos são pré-montados à seco a cada camada, onde os 8 pinos "21" pré-existentes na face inferior do bloco devem ser encaixados no furos cônicos "13" pré-existentes na faces superior do blocos e, onde os 2 furos tipo V "12" e os 2 recortes tipo U vão formando os canais verticais, enquanto que as faces côncavas superiores/inferiores vão formando os canais horizontais;
    - Depois dos blocos pré-montados à seco, a parede é grauteada através dos canais verticais, com preenchimento de todas as cavidades, inclusive as cavidades internas "12".
  - Apresenta apenas um tipo de bloco:
    - Bloco inteiro típico.
  - Prevê apenas a seguinte montagem de blocos:
    - Amarração linear.

#### **Problemas técnicos da referência patentária 2: US2015033660 A1**

**[049]** O grauteamento de todos os furos verticais passantes "12" localizados no corpo do bloco são desnecessários para a aderência entre os blocos, visto que

cavidades nas superfícies externas entre os blocos já seriam suficientes para a aderência entre eles. Vide a explicação deste problema no parágrafo-[273] -, além de outro problema citado no parágrafo-[290] sobre a espessura máxima do graute.

[050] Para o caso dos blocos maciços, os furos passantes "12" especialmente projetados para o grauteamento, são desnecessários para a aderência entre os blocos e aumentam a complexidade.

[051] Para o caso dos blocos vazados, sendo o bloco desta referência patentária considerado vazado ou não, não é aplicável ao conceito dos blocos vazados, ou seja, as paredes pré-montadas à seco são caracterizadas pelo grauteamento de todas as cavidades de modo a formar uma estrutura de parede maciça e, portanto, sem as características positivas apresentadas parágrafo-[011] -.

[052] Desperdício de graute visto que os volumes de preenchimento dos canais centrais "12" são dispensáveis para a aderência entre os blocos. Além de que, no caso dos blocos vazados, somente os estruturais tem preenchimento e, somente nos pontos estratégicos, como colunas, cintas, vergas e contravergas, e ainda com material específico para a função estrutural, mais econômico, grosso, com adição de pedrisco, tal como concreto, diferente do caso em que o graute tem que fluir por todos os canais verticais e horizontais, mais longos e de menor seção transversal. Ou seja, o material aderente deveria ser utilizado na quantidade mínima e suficiente, somente com função de aderência e não com função estrutural.

[053] Desperdício de graute pelo fato de que, tanto o **canal vertical "U"** quanto os canais horizontais formados pelas **concavidades das faces superiores/inferiores**, serem desnecessariamente volumosos para aderência dos blocos.

[054] Falta de suficiência descritiva quanto à aplicação do conceito de cotação funcional e de definições das tolerâncias dimensionais e geométricas das superfícies externas dos blocos, tendo como consequência a não garantia do funcionamento da montagem dos blocos com alinhamento, prumo e nivelamento, e nem do funcionamento das folgas máximas permitidas nas juntas.

[055] O processo de pré-montagem à seco utiliza um sistema de travamento das

juntas através de 8 pinos cônicos "21" e 8 furos cônicos "13" pré-existentes nos blocos e, consequentemente, apresenta os problemas técnicos descritos a seguir:

[056] Aumento da complexidade do design dos blocos devido aos 8 pinos cônicos "21" e 8 furos cônicos "13", especialmente projetados para estabilizar a posição das juntas durante a pré-montagem à seco.

[057] Sob o ponto de vista conceitual de engenharia mecânica, o sistema de travamento das juntas **não cumpre** a sua função, visto que, conforme "Fig. 6", os ajustes entre os pinos cônicos e furos cônicos são com folga.

[058] Além disso, mesmo se fosse adotado um ajuste sem folga entre eles, o ajuste de 4 pinos cônicos com 4 furos cônicos em cada lado do bloco exigiria usinagem de precisão e mesmo assim não garantiria a montagem justa entre eles, pois sob o ponto de vista conceitual da engenharia mecânica, não se adota este tipo de ajuste quádruplo simultaneamente, ou seja, é viável apenas 1 ajuste de cada vez.

[059] Além disso, mesmo se o sistema de travamento funcionasse, os blocos seriam guiados pelo sistema de travamento, ou em outras palavras, os blocos seriam puxados para o centro de um dos pinos e furos cônicos, de modo a perder os ajustes de alinhamento e prumo das paredes externas, isto devido à inexistência de aplicação do conceito de cotação funcional e de definições das tolerâncias dimensionais e geométricas no sistema de travamento das juntas.

[060] Falta das seguintes opções de designs para blocos maciços:

- Meio-bloco;
- Amarração tipo "L";
- Amarração tipo "T";
- Amarração tipo "X";
- Verga;
- Contraverga;
- Compensadores modulares do comprimento da parede;
- Compensadores modulares do comprimento dos vãos;
- Compensadores modulares da altura dos vãos;

- Blocos terminais no sentido horizontal;
- Blocos terminais no sentido vertical.

**[061]** Nota: Se fossem considerados os blocos vazados, faltariam muito mais opções, como canaletas "U" e "J", por exemplo. Vide várias opções de designers de blocos vazados no parágrafo-[172] -.

**Referência patentária 3: WO2008052282 A1 de 08/05/2008**

**[062]** Compreende como principais características:

- Bloco derivado de um paralelepípedo reto, aparentemente maciço, podendo também ser considerado vazado dependendo da área vazada, compreendendo:
  - 2 furos cilíndricos verticais passantes "20" e "21", sendo um em cada metade longitudinal do corpo;
  - 1 recorte vertical passante "16" em forma de rabo de andorinha, tipo fêmea, em uma das faces transversais, alinhado ao eixo dos furos cilíndricos verticais "20" e "21";
  - 1 saliência vertical "12" em forma de rabo de andorinha, tipo macho, na outra face transversal, alinhado ao eixo dos furos cilíndricos verticais "20" e "21";
  - 2 rasgos de chaveta longitudinais "24" nas extremidades laterais da face superior do bloco, em forma de meia-seção circular oblonga;
  - 2 chavetas longitudinais "26" salientes nas extremidades laterais da face inferior do bloco, em forma de seção retangular, alinhadas com os canais "24" da face superior;
  - 1 rebaixo longitudinal central passante "16" na face inferior do bloco, em forma de seção retangular.
- Tubos plásticos de 90 mm de diâmetros para travamentos das juntas;
- O processo de pré-montagem dos blocos e de aplicação de graute têm as seguintes características:
  - Os blocos são pré-montados à seco a cada camada, sendo que nas faces transversais os blocos são encaixados entre si pelos recortes "16" e

saliências "12" em forma de rabo de andorinha, e nas faces superior/inferior os blocos são encaixados entre si pelas chavetas "26" e rasgos de chaveta "24";

- Além disso, tubos plásticos de 90 mm são montados nos furos verticais "20" e "21", definindo mais uma região de travamento das juntas dos blocos empilhados;
- Depois dos blocos pré-montados à seco e os tubos plásticos de 90 mm são grauteados.
- Apresenta apenas um tipo de bloco:
  - Bloco inteiro típico.
- Prevê apenas a seguinte montagem de blocos:
  - Amarração linear.

#### **Problemas técnicos da referência patentária 3: WO2008052282 A1**

**[063]** O grauteamento de todos os tubos plásticos de 90 mm de diâmetro não tem função de aderência entre os blocos, visto que não tem ligação com as cavidades nas superfícies externas entre os blocos. Vide a explicação deste problema no parágrafo-[273] -, além de outro problema citado no parágrafo-[290] sobre a espessura máxima do graute.

**[064]** Para o caso dos blocos maciços, os furos passantes "20" e "21" especialmente projetados para a montagem dos tubos plásticos de 90 mm e grauteamento, são desnecessários para a aderência entre os blocos e aumentam a complexidade.

**[065]** Para o caso dos blocos vazados, sendo o bloco desta referência patentária considerado vazado ou não, não é aplicável ao conceito dos blocos vazados, ou seja, as paredes pré-montadas à seco são caracterizadas pelo grauteamento de todas as cavidades de modo a formar uma estrutura de parede maciça e, portanto, sem as características positivas apresentadas parágrafo-[011] -.

**[066]** Desperdício de graute visto que os volumes de preenchimento dos tubos plásticos de 90 mm são dispensáveis para a aderência entre os blocos. Além de que,

no caso dos blocos vazados, somente os estruturais tem preenchimento e, somente nos pontos estratégicos, como colunas, cintas, vergas e contravergas.

[067] É dito que os canais transversais horizontais "24" não são preenchidos com graute, então dá para deduzir que os canais horizontais "16" de maior volume vazio, também não, visto que o tubo plástico deve ser inteiriço por ter a função de alinhar os furos "20" e "21" e fazer o suporte da linha vertical dos blocos. Portanto, tanto as faces inferiores/superiores quanto as faces transversais são isentas de graute, de modo a não utilizar o sistema de aderência dos blocos através de material aderente e assim **distanciar das reivindicações desta invenção.**

[068] Falta de suficiência descritiva quanto à aplicação do conceito de cotação funcional e de definições das tolerâncias dimensionais e geométricas das superfícies externas dos blocos, tendo como consequência a não garantia do funcionamento da montagem dos blocos com alinhamento, prumo e nivelamento, e nem do funcionamento das folgas máximas permitidas nas juntas.

[069] O processo de pré-montagem à seco utiliza um sistema de travamento das juntas através de três tipos de travamento, muito exagerado, hiperestático e, consequentemente, apresenta os problemas técnicos descritos a seguir:

[070] Aumento da complexidade do design dos blocos, triplicada, devido ao sistema formado por três tipos de travamento especialmente projetados para estabilizar a posição das juntas durante a pré-montagem à seco, sendo eles: furos cilíndricos "20" e "21", recorte "16" e saliência "12" e os rasgos "24" e as chavetas "26";

[071] Necessidade dos tubos plásticos de 90 mm de diâmetro e aumento do tempo de pré-montagem dos blocos devido à montagem dos referidos tubos.

[072] Sob o ponto de vista conceitual de engenharia mecânica, o sistema de travamento das juntas **não cumpre** a sua função, visto que três sistemas de travamento aplicados ao mesmo tempo, ou não iriam montar devido às interferências de montagem, ou iriam montar com folgas. Então, neste parágrafo, deverá ser considerado o sistema montado e, consequentemente, com folgas.

[073] Além disso, mesmo se um dos sistemas de travamento funcionasse, os

blocos seriam guiados por ele, ou em outras palavras, os blocos seriam puxados pelo sistema de travamento de modo a perder a possibilidade de ajustes de alinhamento e prumo das paredes externas, isto devido à inexistência de aplicação do conceito de cotação funcional e de definições das tolerâncias dimensionais e geométricas no sistema de travamento das juntas.

**[074]** Falta das seguintes opções de designs para blocos maciços:

- Meio-bloco;
- Amarração tipo "L";
- Amarração tipo "T";
- Amarração tipo "X";
- Verga;
- Contraverga;
- Compensadores modulares do comprimento da parede;
- Compensadores modulares do comprimento dos vãos;
- Compensadores modulares da altura dos vãos;
- Blocos terminais no sentido horizontal;
- Blocos terminais no sentido vertical.

**[075]** Nota: Se fossem considerados os blocos vazados, faltariam muito mais opções, como canaletas "U" e "J", por exemplo. Vide várias opções de designers de blocos vazados no parágrafo-[172] -.

#### **Referência patentária 4: US5802797 A de 08/09/1998**

**[076]** Compreende como principais características:

- Bloco derivado de um paralelepípedo reto, aparentemente vazado, compreendendo:
  - 1 furo oblongo vertical passante "24" no centro do corpo;
  - 1 rasgo vertical passante "26" em forma de "C" em cada uma das faces transversais, sendo a linha de centro alinhada ao eixo do furo central "24";
  - 1 ranhura longitudinal passante "40" localizada no centro da face

- superior;
- 1 par de saliências longitudinal passante "42" localizada no centro da face inferior, projetado para se encaixar na ranhura "40", porém com folga "44" tanto na lateral quanto na profundidade, através do qual o graute deverá fluir;
  - Ranhuras "28" nas regiões próximas às bordas das faces de junção, em todo o contorno do bloco, tanto do lado da parede interna quanto da parede externa. **Nota:** As ranhuras "28" não tem a função de canais para injeção de material aderente, com finalidade de aderência das juntas. Elas têm a função de barreira para evitar o escorramento do graute para fora da parede.
- O processo de pré-montagem dos blocos e de aplicação de graute têm as seguintes características:
    - Os blocos são pré-montados à seco a cada camada, onde o par de saliências "42" pré-existentes na face inferior do bloco devem ser encaixados nas ranhuras "40" pré-existentes na face superior do bloco, onde os furos "24" e os rasgos "26" vão formando os canais verticais, enquanto que as folgas "44" vão formando os canais horizontais;
    - Depois dos blocos pré-montados à seco, a parede grauteada através dos canais verticais com preenchimento de todas as cavidades, inclusive as cavidades internas "24".
  - Apresenta apenas os seguintes tipos de blocos:
    - Bloco inteiro típico;
    - Bloco para canto.
  - Prevê as seguintes montagens de blocos:
    - Amarração linear;
    - Amarração "L".

#### **Problemas técnicos da referência patentária 4: US5802797 A**

[077] O grauteamento de todos os furos verticais passantes "24" localizados no

centro do corpo do bloco são desnecessários para a aderência entre os blocos, visto que cavidades nas superfícies externas entre os blocos já seriam suficientes para a aderência entre eles. Vide a explicação deste problema no parágrafo-[273] -, além de outro problema citado no parágrafo-[290] sobre a espessura máxima do graute.

[078] Para o caso dos blocos maciços, os furos passantes "24" especialmente projetados para o grauteamento, são desnecessários para a aderência entre os blocos e aumentam a complexidade.

[079] Para o caso dos blocos vazados, sendo o bloco desta referência patentária considerado vazado ou não, não é aplicável ao conceito dos blocos vazados, ou seja, as paredes pré-montadas à seco são caracterizadas pelo grauteamento de todas as cavidades de modo a formar uma estrutura de parede maciça e, portanto, sem as características positivas apresentadas parágrafo-[011] -.

[080] Desperdício de graute visto que os volumes de preenchimento dos canais centrais "24" são dispensáveis para a aderência entre os blocos. Além de que, no caso dos blocos vazados, somente os estruturais tem preenchimento e, somente nos pontos estratégicos, como colunas, cintas, vergas e contravergas, e ainda com material específico para a função estrutural, mais econômico, grosseiro, com adição de pedrisco, tal como concreto, diferente do caso em que o graute tem que fluir por todos os canais verticais e horizontais, mais longos e de menor seção transversal. Ou seja, o material aderente deveria ser utilizado na quantidade mínima e suficiente, somente com função de aderência e não com função estrutural.

[081] Desperdício graute pelo fato de que, tanto o canal vertical "26" quanto os canais horizontais formados pelas folgas "24", serem desnecessariamente volumosos para a aderência dos blocos.

[082] Falta de suficiência descritiva quanto à aplicação do conceito de cotação funcional e de definições das tolerâncias dimensionais e geométricas das superfícies externas dos blocos, tendo como consequência a não garantia do funcionamento da montagem dos blocos com alinhamento, prumo e nivelamento, e nem do funcionamento das folgas máximas permitidas nas juntas.

[083] O processo de pré-montagem à seco utiliza um sistema de travamento das juntas através de 1 par de saliências "**42**" e 1 ranhura "**40**" e, consequentemente, apresenta os problemas técnicos descritos a seguir:

[084] Aumento da complexidade do design dos blocos devido ao par de saliências "**42**" e à ranhura "**40**" especialmente projetados para estabilizar a posição das juntas durante a pré-montagem à seco.

[085] Sob o ponto de vista conceitual de engenharia mecânica, o sistema de travamento das juntas **não cumpre** a sua função, visto que, conforme "Fig. 2" e "Fig. 3", o sistema apresenta a folga "**44**".

[086] Além disso, se fosse adotado um ajuste sem folga nas juntas, os blocos seriam guiados pelo sistema de travamento, ou em outras palavras, os blocos seriam puxados de modo a perder os ajustes de alinhamento e prumo das paredes externas, isto devido à inexistência de aplicação do conceito de cotação funcional e de definições das tolerâncias dimensionais e geométricas no sistema de travamento das juntas.

[087] Falta das seguintes opções de designs para blocos maciços:

- Meio-bloco;
- Amarração tipo "T";
- Amarração tipo "X";
- Verga;
- Contraverga;
- Compensadores modulares do comprimento da parede;
- Compensadores modulares do comprimento dos vãos;
- Compensadores modulares da altura dos vãos;
- Blocos terminais no sentido horizontal;
- Blocos terminais no sentido vertical.

[088] Nota: Se fossem considerados os blocos vazados, faltariam muito mais opções, como canaletas "U" e "J", por exemplo. Vide várias opções de designers de blocos vazados no parágrafo-[172] -.

**Referência patentária 5: US5729943 A de 24/03/1998**

**[089]** Compreende como principais características:

- Bloco derivado de um paralelepípedo reto, aparentemente maciço, podendo também ser considerado vazado dependendo da área vazada, compreendendo:
  - 1 furo cilíndrico vertical passante "15" no centro do corpo;
  - 1 rasgo vertical passante "12" em forma de "C" em cada uma das faces transversais, sendo a linha de centro alinhada ao eixo do furo central "15";
  - 1 ranhura longitudinal passante "13" em forma de "C" localizada no centro da face superior;
  - 1 ranhura longitudinal passante "14" em forma de "C" localizada no centro da face inferior;
  - 1 par de projeções longitudinais "17" para cada furo "17" e para cada rasgo "12", dispostos simetricamente em relação ao centro do furo "15" e dos rasgos "12", localizados na face superior;
  - 1 assento longitudinal "16" para cada par de projeções "17", localizados na face inferior.
- O processo de pré-montagem dos blocos e de aplicação de graute têm as seguintes características:
  - Os blocos são pré-montados à seco a cada camada, onde os assentos "16" pré-existentes nas faces inferiores devem ser encaixados nas projeções "17" pré-existentes nas faces superiores, onde os furos "15" e rasgos "12" vão formando os canais verticais, enquanto que as ranhuras "13" e "14" vão formando os canais horizontais;
  - Depois dos blocos pré-montados à seco, a parede é a grauteada através dos canais verticais com preenchimento de todas as cavidades, inclusive as cavidades internas "15".
- Apresenta apenas os seguintes tipos de blocos:
  - Bloco inteiro típico;

- Blocos inteiros especiais 10R, 10M, 10F, 10T, 10X, 10S, 10E, 10A.
- Prevê as seguintes montagens de blocos:
  - Amarração linear;
  - Amarrações: R, M, F, T, X, S, E.

**Problemas técnicos da referência patentária 5: US5729943 A**

[090] O grauteamento de todos os furos verticais passantes "15" localizados no centro do corpo do bloco são desnecessários para a aderência entre os blocos, visto que cavidades nas superfícies externas entre os blocos já seriam suficientes para a aderência entre eles. Vide a explicação deste problema no parágrafo-[273] -, além de outro problema citado no parágrafo-[290] sobre a espessura máxima do graute.

[091] Para o caso dos blocos maciços, os furos passantes "15" especialmente projetados para o grauteamento, são desnecessários para a aderência entre os blocos e aumentam a complexidade.

[092] Para o caso dos blocos vazados, sendo o bloco desta referência patentária considerado vazado ou não, não é aplicável ao conceito dos blocos vazados, ou seja, as paredes pré-montadas à seco são caracterizadas pelo grauteamento de todas as cavidades de modo a formar uma estrutura de parede maciça e, portanto, sem as características positivas apresentadas parágrafo-[011] -.

[093] Desperdício de graute visto que os volumes de preenchimento dos canais centrais "15" são dispensáveis para a aderência entre os blocos. Além de que, no caso dos blocos vazados, somente os estruturais tem preenchimento e, somente nos pontos estratégicos, como colunas, cintas, vergas e contravergas, e ainda com material específico para a função estrutural, mais econômico, grosso, com adição de pedrisco, tal como concreto, diferente do caso em que o graute tem que fluir por todos os canais verticais e horizontais, mais longos e de menor seção transversal. Ou seja, o material aderente deveria ser utilizado na quantidade mínima e suficiente, somente com função de aderência e não com função estrutural.

[094] Desperdício de graute pelo fato de que, tanto os canais verticais "12" quanto os canais horizontais formados pelas ranhuras "13" e "14", serem

desnecessariamente volumosos para a aderência dos blocos.

[095] Falta de suficiência descritiva quanto à aplicação do conceito de cotação funcional e de definições das tolerâncias dimensionais e geométricas das superfícies externas dos blocos, tendo como consequência a não garantia do funcionamento da montagem dos blocos com alinhamento, prumo e nivelamento, e nem do funcionamento das folgas máximas permitidas nas juntas.

[096] O processo de pré-montagem à seco utiliza um sistema de travamento das juntas através dos assentos "16" e das projeções "17" e, consequentemente, apresenta os problemas técnicos descritos a seguir:

[097] Aumento da complexidade do design dos blocos devido aos assentos "16" e projeções "17" especialmente projetados para estabilizar a posição das juntas durante a pré-montagem à seco.

[098] Sob o ponto de vista conceitual de engenharia mecânica, o sistema de travamento das juntas **não cumpre** a sua função, visto que o encaixe é montado com folga.

[099] Além disso, se fosse adotado um ajuste sem folga nas juntas, os blocos seriam guiados pelo sistema de travamento, ou em outras palavras, os blocos seriam puxados de modo a perder os ajustes de alinhamento e prumo das paredes externas, isto devido à inexistência de aplicação do conceito de cotação funcional e de definições das tolerâncias dimensionais e geométricas no sistema de travamento das juntas.

[100] Falta das seguintes opções de designs para blocos maciços:

- Meio-bloco;
- Verga;
- Contraveruga;
- Compensadores modulares do comprimento da parede;
- Compensadores modulares do comprimento dos vãos;
- Compensadores modulares da altura dos vãos;
- Blocos terminais no sentido vertical.

[101] Nota: Se fossem considerados os blocos vazados, faltariam muito mais

opções, como canaletas "U" e "J", por exemplo. Vide várias opções de designers de blocos vazados no parágrafo-[172] -.

**Referência patentária 6: US2655032 A de 13/10/1953**

[102] Compreende como principais características:

- Bloco derivado de um paralelepípedo reto, aparentemente maciço, compreendendo:
  - 1 furo cilíndrico vertical passante "18" no centro do corpo;
  - 1 rasgo vertical passante "17" em forma de "C" em cada uma das faces transversais, sendo a linha de centro alinhada ao eixo do furo central "18";
  - 1 ranhura longitudinal passante "13" em forma de "C" localizada no centro da face superior;
  - 1 ranhura longitudinal passante "15" em forma de "C" localizada no centro da face inferior;
  - 1 projeção longitudinal central "12", em forma de chaveta, localizado na face superior;
  - 1 recesso longitudinal "14" em forma de rasgo de chaveta, para acomodar a projeção "12" com folga pequena na lateral e maior na altura, localizado na face inferior.
- O processo de pré-montagem dos blocos e de aplicação de graute têm as seguintes características:
  - Os blocos são pré-montados à seco a cada camada, onde os recessos "14" pré-existentes nas faces inferiores devem ser encaixados nas projeções "12" pré-existentes nas faces superiores, onde os furos "18" e rasgos "17" vão formando os canais verticais, enquanto que as ranhuras "13" e "15" vão formando os canais horizontais;
  - Depois dos blocos pré-montados à seco, a parede é grauteada através dos canais verticais com preenchimento de todas as cavidades, inclusive as cavidades internas "18".

- Apresenta apenas os seguintes tipos de blocos:

- Bloco inteiro típico;
- Bloco para canto.

- Prevê as seguintes montagens de blocos:

- Amarração linear;
- Amarração "L".

**Problemas técnicos da referência patentária 6: US2655032 A**

[103] O grauteamento de todos os furos verticais passantes "18" localizados no centro do corpo do bloco são desnecessários para a aderência entre os blocos, visto que cavidades nas superfícies externas entre os blocos já seriam suficientes para a aderência entre eles. Vide a explicação deste problema no parágrafo-[273] -, além de outro problema citado no parágrafo-[290] sobre a espessura máxima do graute.

[104] Para o caso dos blocos maciços, os furos passantes "18" especialmente projetados para o grauteamento, são desnecessários para a aderência entre os blocos e aumentam a complexidade.

[105] Para o caso dos blocos vazados, sendo o bloco desta referência patentária considerado vazado ou não, não é aplicável ao conceito dos blocos vazados, ou seja, as paredes pré-montadas à seco são caracterizadas pelo grauteamento de todas as cavidades de modo a formar uma estrutura de parede maciça e, portanto, sem as características positivas apresentadas parágrafo-[011] -.

[106] Desperdício de graute visto que os volumes de preenchimento dos canais centrais "18" são dispensáveis para a aderência entre os blocos. Além de que, no caso dos blocos vazados, somente os estruturais tem preenchimento e, somente nos pontos estratégicos, como colunas, cintas, vergas e contravergas, e ainda com material específico para a função estrutural, mais econômico, grossoiro, com adição de pedrisco, tal como concreto, diferente do caso em que o graute tem que fluir por todos os canais verticais e horizontais, mais longos e de menor seção transversal. Ou seja, o material aderente deveria ser utilizado na quantidade mínima e suficiente, somente com função de aderência e não com função estrutural.

[107] Desperdício de graute pelo fato de que, tanto os canais verticais "17" quanto os canais horizontais formados pelas ranhuras "13" e "15", serem desnecessariamente volumosos para a aderência dos blocos.

[108] Falta de suficiência descritiva quanto à aplicação do conceito de cotação funcional e de definições das tolerâncias dimensionais e geométricas das superfícies externas dos blocos, tendo como consequência a não garantia do funcionamento da montagem dos blocos com alinhamento, prumo e nivelamento, e nem do funcionamento das folgas máximas permitidas nas juntas.

[109] O processo de pré-montagem à seco utiliza um sistema de travamento das juntas através dos recessos "14" e das projeções "12" e, consequentemente, apresenta os problemas técnicos descritos a seguir:

[110] Aumento da complexidade do design dos blocos devido aos recessos "16" e projeções "12" especialmente projetados para estabilizar a posição das juntas durante a pré-montagem à seco.

[111] Sob o ponto de vista conceitual de engenharia mecânica, o sistema de travamento das juntas **não cumpre** a sua função, visto que o encaixe é montado com folga.

[112] Além disso, se fosse adotado um ajuste sem folga nas juntas, os blocos seriam guiados pelo sistema de travamento, ou em outras palavras, os blocos seriam puxados de modo a perder os ajustes de alinhamento e prumo das paredes externas, isto devido à inexistência de aplicação do conceito de cotação funcional e de definições das tolerâncias dimensionais e geométricas no sistema de travamento das juntas.

[113] Falta das seguintes opções de designs para blocos maciços:

- Meio-bloco;
- Amarração tipo "T";
- Amarração tipo "X";
- Verga;
- Contraverga;
- Compensadores modulares do comprimento da parede;

- Compensadores modulares do comprimento dos vãos;
- Compensadores modulares da altura dos vãos;
- Blocos terminais no sentido horizontal;
- Blocos terminais no sentido vertical.

[114] Nota: Se fossem considerados os blocos vazados, faltariam muito mais opções, como canaletas "U" e "J", por exemplo. Vide várias opções de designers de blocos vazados no parágrafo-[172] -.

#### **Referência patentária 7: GB1045289A - Bricks or building blocks**

[115] Encontrado uma publicação na base "Espacenet" com o "publication number" GB1045289A, que comprehende como principais características:

- Bloco derivado de um paralelepípedo reto, aparentemente maciço, compreendendo:
  - Pelo menos um furo cilíndrico central vertical passante "6" no corpo e se comunica com uma parte denominada "frog-recessed 2", equivalente a uma bolsa inferior;
  - 1 canal vertical passante em cada uma das faces transversais, denominadas de "end channels 3".
- O processo para montagem dos blocos e de injeção de graute têm as seguintes características:
  - A argamassa é injetada no bloco da camada superior através do furo vertical central "6", atinge a camada de blocos inferior e preenche uma das juntas verticais "end channels 3", sobe de nível até preencher a bolsa inferior "2" do referido bloco da camada superior suspendendo-o a uma distância referente à espessura da junta horizontal da argamassa, nivelando-o pela face superior. Obs.: neste caso, acho que é utilizado argamassa ao invés de graute porque o graute tem mais fluidez e iria vazar muito nas juntas inferiores, a ponto de não dar a pressão necessária para o levantamento do bloco;
  - O processo se repete no próximo bloco e, portanto, é caracterizado pelo

- assentamento de um bloco de cada vez;
- Preenchimento de argamassa em todas as cavidades, inclusive as cavidades internas.
- Apresenta apenas um tipo de bloco:
  - Bloco inteiro típico.
- Prevê apenas a seguinte montagem de blocos:
  - Amarração linear.

**Problemas técnicos da referência patentária 7: GB1045289A**

[116] O preenchimento de todos os furos verticais passantes "6" localizados no centro do corpo do bloco são desnecessários para a aderência entre os blocos, visto que cavidades nas superfícies externas entre os blocos já seriam suficientes para a aderência entre eles. O mesmo vale para os furos verticais passantes "11" e "12" apresentados em outra variante. Vide a explicação deste problema no parágrafo-[273] -, além de outro problema citado no parágrafo-[290] sobre a espessura máxima do graute.

[117] Para o caso dos blocos maciços, os furos passantes "6" especialmente projetados para preenchimento, são desnecessários para a aderência entre os blocos e aumentam a complexidade. O mesmo vale para os furos passantes "11" e "12" apresentados em outra variante.

[118] Para o caso dos blocos vazados, sendo o bloco desta referência patentária considerado vazado ou não, não é aplicável ao conceito dos blocos vazados, ou seja, as paredes pré-montadas à seco são caracterizadas pelo preenchimento de todas as cavidades de modo a formar uma estrutura de parede maciça e, portanto, sem as características positivas apresentadas parágrafo-[011] -.

[119] Desperdício de argamassa visto que os volumes de preenchimento dos canais centrais "6" são dispensáveis para a aderência entre os blocos. Além de que, no caso dos blocos vazados, somente os estruturais tem preenchimento e, somente nos pontos estratégicos, como colunas, cintas, vergas e contravergas, e ainda com material específico para a função estrutural, mais econômico, grossoiro, com adição de

pedrisco, tal como concreto, diferente do caso em que o graute tem que fluir por todos os canais verticais e horizontais, mais longos e de menor seção transversal. Ou seja, o material aderente deveria ser utilizado na quantidade mínima e suficiente, somente com função de aderência e não com função estrutural. O mesmo vale para os canais centrais "11" e "12" apresentados em outra variante.

[120] Desperdício de argamassa pelo fato de que, tanto o **canal vertical "3"** quanto os canais horizontais formados pela bolsa inferior "2" serem desnecessariamente volumosos para a aderência dos blocos.

[121] O processo de aderência dos blocos é feito por injeção de argamassa que, embora automatizado, está limitado a um bloco de cada vez, como no processo tradicional, de modo a se **distanciar das reivindicações desta invenção**.

[122] Outro problema no processo é que, além de necessitar de uma máquina sofisticada para injeção de argamassa que tem que ter pressão suficiente para levantar o bloco e nivelá-lo, tem escorramento de argamassa na junta de sobreposição, ou seja, a junta da parede continua exposta e tem que ser aparada e limpada, como no processo tradicional, de modo a se **distanciar das reivindicações desta invenção**.

[123] Falta das seguintes opções de designs para blocos maciços:

- Meio-bloco;
- Amarração tipo "L";
- Amarração tipo "T";
- Amarração tipo "X";
- Verga;
- Contraverga;
- Compensadores modulares do comprimento da parede;
- Compensadores modulares do comprimento dos vãos;
- Compensadores modulares da altura dos vãos;
- Blocos terminais no sentido horizontal;
- Blocos terminais no sentido vertical.

[124] Nota: Se fossem considerados os blocos vazados, faltariam muito mais

opções, como canaletas "U" e "J", por exemplo. Vide várias opções de designers de blocos vazados no parágrafo-[172] -.

## **PROBLEMAS TÉCNICOS EM GERAL**

### **Problemas técnicos - Estado bruto e retrabalho na obra**

[125] Outro problema técnico é a mentalidade do estado “bruto” dos blocos, onde tudo tem que ser retrabalhado, adaptado e acabado na obra, incluindo o complemento de formas através de enchimento com argamassa ou recortes nos blocos para ajustes dimensionais, funcionais, passagem de armadura, tubulações, etc., que geram muito entulho, sujeira, mão de obra, tempo, etc. Isto não faz mais sentido quando se quer atingir o ponto de se fazer da “construção um lego”.

### **Problemas técnicos - Acabamento final das paredes**

[126] Outro problema técnico é a necessidade de acabamento final das paredes, colunas e vigas, na obra, que geram muito preparo de argamassa, entulho, sujeira, descarte de material químico, mão de obra, tempo, custo, etc. Vide definição de acabamento final no parágrafo-[223] -.

### **Problemas técnicos - Outros aspectos**

[127] Muito tempo de execução da obra, além dos impactos de qualidade, humano e ambiental.

## **ESTADO DA TÉCNICA - REFERÊNCIAS**

[128] Processo de fabricação dos blocos de concreto:

- <https://www.inovaconcreto.com.br/blog/bloco-de-concreto/>

[129] Blocos e tijolos cerâmicos: Características, classificação, Resistência à compressão e Processo de Fabricação conforme site da UFRGS:

- [https://lume-re-demonstracao.ufrgs.br/alvenaria-estrutural/blocos\\_ceramicos.php](https://lume-re-demonstracao.ufrgs.br/alvenaria-estrutural/blocos_ceramicos.php)

[130] Blocos de concreto celular autoclavado: Características, classificação, Resistência à compressão e Processo de Fabricação conforme site da UFRGS:

- [https://www.ufrgs.br/napead/projetos/alvenaria-estrutural/blocos\\_autoclavados.php](https://www.ufrgs.br/napead/projetos/alvenaria-estrutural/blocos_autoclavados.php)

[131] Outras referências:

- ABNT NBR 6136:2016 - Bloco vazado de concreto simples para alvenaria;
- ABNT NBR 12118 - Blocos vazados de concreto simples para alvenaria - Métodos de ensaio;
- ABNT NBR 15270-1:2017 - Componentes cerâmicos - Blocos e tijolos para alvenaria. Parte 1 - Requisitos;
- Artigo científico "Tipologia de blocos cerâmicos estruturais: influência da geometria dos blocos no comportamento mecânico da alvenaria", vide: <https://doi.org/10.1590/S1517-70762011000200008>;
- ABNT NBR 13438/13439/13440 - Blocos de concreto celular autoclavado;
- ABNT NBR 14956-1/14956-2 - Blocos de concreto celular autoclavado;
- ABNT NBR 13281 - Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Requisitos;
- ABNT NBR 15873 – Coordenação modular para edificações.

### **OBJETIVOS DA INVENÇÃO**

[132] O objetivo da invenção compreende eliminar ou atenuar todos os problemas técnicos apresentados anteriormente no estado da técnica.

### **SOLUÇÃO PROPOSTA**

[133] A solução proposta, detalhada adiante e sintetizada neste parágrafo, compreende um grupo de blocos para paredes, vigas e colunas com acabamento final da edificação, para serem aderidos em lote por injeção de material aderente somente nas juntas de aderência, após a pré-montagem à seco com as juntas de aderência livres e, opcionalmente, com juntas de aderência travadas.

### **VANTAGENS**

[134] As vantagens da presente invenção compreendem a eliminação ou atenuação de todos os problemas técnicos apresentados anteriormente no estado da técnica.

[135] Outra vantagem é poder pré-montar, com ou sem travamento dos blocos, uma porção de parede ou, até mesmo, toda uma primeira fiada ou várias fiadas de um

cômodo ou de uma edificação inteira, antecipando e/ou prevendo possíveis problemas e acertos que, na prática antiga, seriam verificados somente depois das paredes montadas.

[136] Também é muito vantajoso a possibilidade de executar todos os controles e ajustes nas paredes pré-montadas antes de iniciar o processo de aderência em lote dos blocos.

#### **NOVIDADE E EFEITO TÉCNICO**

[137] Notas sobre as referências patentárias 3 e 7:

- A referência patentária 3, WO2008052282 A1, distancia-se desta reivindicação conforme descrito no parágrafo-[067] -, mesmo assim será considerada, onde pertinente.
- A referência patentária 7, GB1045289A, distancia-se desta reivindicação conforme descrito no parágrafo-[121] e parágrafo-[122] -, mesmo assim será considerada, onde pertinente.

[138] **Novidade 1:** Grupo de blocos para serem aderidos em lote compreendendo faces externas com meios para serem aderidas em lote por injeção de material aderente (106) somente nas juntas de aderência (107).

[139] Obs.:

- Vide a definição de faces externas com meios para serem aderidas em lote por injeção de material aderente no parágrafo-[244] -.
- Vide a definição de material aderente (106) no parágrafo-[220] -.
- Vide a definição de juntas de aderência (107) no parágrafo-[214] -.

[140] **Efeito técnico 1a:** Eliminação do grauteamento dos furos verticais localizados no corpo do bloco e, consequentemente, a eliminação da operação desnecessária descrita nos parágrafos a seguir:

- Parágrafo-[035] ;
- Parágrafo-[049] ;
- Parágrafo-[063] ;
- Parágrafo-[077] ;

- Parágrafo-[090] ;
- Parágrafo-[103] ;
- Parágrafo-[116] .

**[141] Efeito técnico 1b:** Blocos maciços (1... a 8...) com menor complexidade, conforme apresentado na Tabela 01, sem furos verticais localizados no corpo do bloco e, consequentemente, a eliminação da complexidade descrita nos parágrafos a seguir:

- Parágrafos-[036] ;
- Parágrafos-[050] ;
- Parágrafos-[064] ;
- Parágrafos-[078] ;
- Parágrafos-[091] ;
- Parágrafos-[104] ;
- Parágrafos-[117] .

**[142] Efeito técnico 1c:** Aplicável à família de blocos vazados (10... a 64...) apresentados nas Tabelas 02, 03 e 04 e, consequentemente, a eliminação dos problemas técnicos descritos nos parágrafos a seguir:

- Parágrafos-[037] ;
- Parágrafos-[051] ;
- Parágrafos-[065] ;
- Parágrafos-[079] ;
- Parágrafos-[092] ;
- Parágrafos-[105] ;
- Parágrafos-[118] ;

**[143] Efeito técnico 1d:** Em relação aos blocos vazados, pelo fato da novidade não ter sido antecipada pelas referências patentárias conforme exposto no parágrafo anterior, outro efeito é a eliminação dos problemas técnicos de assentamento dos blocos vazados apresentados nos parágrafos a seguir:

- Parágrafo-[020] ao parágrafo-[024] ;
- Parágrafo-[025] .

[144] **Efeito técnico 1e:** Economia de graute e, consequentemente, a eliminação dos problemas técnicos descritos nos parágrafos a seguir:

- Parágrafos-[038] ;
- Parágrafos-[052] ;
- Parágrafos-[066] ;
- Parágrafos-[080] ;
- Parágrafos-[093] ;
- Parágrafos-[106] ;
- Parágrafos-[119] .

[145] **Novidade 2:** Os meios para as faces externas dos blocos serem aderidas em lote compreenderem juntas de aderência (107), conforme definido no parágrafo-[244] -, compreendendo canais (121 a 158) com dimensões e quantidades mínimas e suficientes, em forma de cordão, dispostos nas bordas. Concluindo, a novidade é que, enquanto as referências patentárias apresentam nas seções transversais ao caminhamento do material aderente um rasgo ou canal muito largo e/ou volumoso na região central das superfícies de aderência, a invenção apresenta 2 cordões de seções muito menores, estrategicamente localizados nas bordas das superfícies de aderência.

[146] **Efeito técnico 2a:** Vedação mais eficiente nas bordas das juntas de aderência-(107), conforme definido na regra 7 apresentado no parágrafo-[298] -.

[147] **Efeito técnico 2b:** Economia de graute e, consequentemente, a eliminação do desperdício apresentado nos parágrafos a seguir:

- Parágrafo-[039] ;
- Parágrafo-[053] ;
- Nota: Referência patentária 3 não apresenta graute nas juntas de aderência;
- Parágrafo-[081] ;
- Parágrafo-[094] ;
- Parágrafo-[107] ;
- Parágrafo-[120] ;

[148] **Novidade 3:** Os meios para as faces externas dos blocos serem aderidas em lote após a pré-montagem à seco compreenderem tolerâncias dimensionais e geométricas definidas de modo a garantir o funcionamento da pré-montagem à seco e da injeção do material aderente, conforme definido do parágrafo-[524] ao parágrafo-[554] e no desenho da Fig. 004.

[149] **Efeito técnico 3a:** Pré-montagem à seco das paredes com bom alinhamento, nivelamento e prumo, além de garantir uma folga máxima que pode existir nas juntas de aderência (107) de modo que o material aderente (106) injetado não vaze das juntas de aderência (107), ou vaze conforme o permitido de modo a não prejudicar o processo de injeção e, consequentemente, a eliminação dos problemas técnicos apresentados nos parágrafos a seguir:

- Parágrafo-[040] ;
- Parágrafo-[054] ;
- Parágrafo-[068] ;
- Parágrafo-[082] ;
- Parágrafo-[095] ;
- Parágrafo-[108] .

[150] **Efeito técnico 3b:** Garantia do funcionamento da pré-montagem à seco dos blocos com alinhamento e prumo e, consequentemente, a eliminação dos problemas técnicos apresentados nos parágrafos a seguir:

- Parágrafo-[045] ;
- Parágrafo-[059] ;
- Parágrafo-[073] ;
- Parágrafo-[086] ;
- Parágrafo-[099] ;
- Parágrafo-[112] .

[151] **Novidade 4:** grupo de blocos para serem aderidos em lote com acabamento final da parede a ser montada.

[152] Obs.: Vide a definição de acabamento final da parede a ser montada no

parágrafo-[223] -.

[153] **Efeito técnico 4:** Eliminação dos problemas técnicos apresentado no parágrafo a seguir:

- Parágrafo-[126] .

[154] **Novidade 5:** A pré-montagem à seco dos blocos compreender as juntas de aderência (107) livres.

[155] Obs.: Vide a definição de juntas de aderência (107) livres no parágrafo-[215] -.

[156] **Efeito técnico 5:** Bloco com menor complexidade devido a eliminação de elementos especialmente projetados para lhe estabilizar a posição durante a pré-montagem à seco e, consequentemente, a eliminação dos problemas técnicos apresentados nos parágrafos a seguir:

- Parágrafo-[042] -e-[043] ;
- Parágrafo-[056] ;
- Parágrafo-[070] -e-[071] ;
- Parágrafo-[084] ;
- Parágrafo-[097] ;
- Parágrafo-[110] .

[157] **Novidade 6:** A pré-montagem à seco dos blocos compreender juntas de aderência travadas, sendo que o travamento deverá ser feito por pinos elásticos (73) montados por interferência nos canais (141, 142, 143, 151, 152, 155, 157, 158), como variante da pré-montagem à seco. Outra novidade é o próprio pino elástico como dispositivo para o processo para montagem.

[158] Obs.:

- Vide definição do pino elástico (73) do parágrafo-[589] ao parágrafo-[593] -.
- Vide processo para montagem do pino elástico (73) à partir do parágrafo-[565] -.

[159] **Efeito técnico 6a:** Garantia de travamento das juntas por interferência, ou seja, sem folga, com eliminação dos problemas técnicos apresentados nos parágrafos a seguir:

- Parágrafo-[044] ;
- Parágrafos-[057] -e-[058] ;
- Parágrafo-[072] ;
- Parágrafo-[085] ;
- Parágrafo-[098] ;
- Parágrafo-[111] .

**[160] Efeito técnico 6b:** Travamento somente das juntas transversais, ou seja, todas as fiadas horizontais, entre si, têm liberdade de ajuste na direção lateral, resultando em maior liberdade de alinhamento e de prumo da parede pré-montada. Além disso, devido à disposição dos pinos, comprimidos entre as juntas transversais, toda a fiada horizontal tem uma certa mobilidade para alinhamento. O peso de uma fiada inteira é mais do que suficiente para estabilizar a porção de parede pré-montada até a injeção do material aderente.

**[161] Efeito técnico 6c:** Aproveitamento, para travamento, dos mesmos canais verticais (141, 142, 143, 151, 152, 155) para injeção de material aderente, resultando num bloco com menor complexidade devido a eliminação de um elemento especialmente projetado para lhe estabilizar a posição durante a pré-montagem à seco e, consequentemente, a eliminação dos problemas técnicos apresentados nos parágrafos a seguir:

- Parágrafo-[042] ;
- Parágrafo-[056] ;
- Parágrafo-[070] ;
- Parágrafo-[084] ;
- Parágrafo-[097] ;
- Parágrafo-[110] .

**[162] Efeito técnico 6d:** Dispositivo para montagem do produto (73) pelo fato de compreender meios para travar as juntas de aderência (107) por ajuste com interferência nos canais (141, 142, 143, 151, 152, 155, 157, 158) e meios para permitir a passagem do material aderente através dele.

[163] **Novidade 7:** Família de blocos maciços (1... a 8...) conforme apresentada na Tabela 01, com novas opções de design e/ou função além das existentes nas referências patentárias.

[164] **Efeito técnico 7:** Novas opções para resolver as necessidades básicas da construção de paredes para uma edificação compatível com o bloco maciço e, consequentemente, a eliminação dos problemas técnicos de montagem na obra apresentado nos parágrafos a seguir:

- Parágrafo-[046] ;
- Parágrafo-[060] ;
- Parágrafo-[074] ;
- Parágrafo-[087] ;
- Parágrafo-[100] ;
- Parágrafo-[113] ;
- Parágrafo-[123] .

[165] **Novidade 8: Dispositivo para montagem** do produto compreendendo plugs (71) e meio-plugs (72).

[166] Obs.: Vide a definição dos plugs (71) e meio-plugs (72) do parágrafo-[584] ao parágrafo-[588] -.

[167] **Efeito técnico 8:** Meios para calibrar a saída do ar e do material aderente nos canais (141, 142, 143, 151, 152, 155, 157, 158) e meios para travar as juntas de aderência (107) por ajuste com interferência nos referidos canais.

[168] **Novidade 9: Processo para fabricação** do produto, compreendendo a família dos blocos vazados que compreende o processo tradicional de moldagem e cura, porém compreende sobremetal para ser removido por operação de usinagem pelo menos nas superfícies das faces de aderência (107) e nos canais (141, 142, 143, 151, 152, 155, 157, 158).

[169] Obs.: Vide o processo para fabricação do produto do parágrafo-[594] ao parágrafo-[599] -.

[170] **Efeito técnico 9:** Obtenção das tolerâncias dimensionais e geométricas que

foram definidas de modo a garantir o funcionamento da pré-montagem à seco dos blocos e da injeção do material aderente, conforme definido do parágrafo-[524] ao parágrafo-[554] e no desenho da Fig. 004.

[171] **Novidade 10:** Família de blocos vazados (10... a 64...) conforme apresentada nas Tabela 02, 03 e 04, com novas opções de design e/ou função além das existentes no estado da técnica.

[172] **Efeito técnico 10:** Novas opções para resolver as necessidades básicas da construção de paredes modulares, incluindo os blocos canaletas "Uv" para resolver as necessidades básicas da construção de vigas modulares e os blocos anéis "O" para resolver as necessidades básicas da construção de colunas modulares, em edificações compatíveis para blocos vazados, com soluções apresentadas no parágrafo-[432] -, parágrafo-[433] -, parágrafo-[498] e parágrafo-[515] e, consequentemente, a eliminação dos problemas técnicos de montagem na obra apresentados no parágrafo-[125] -.

[173] **Novidade 11:** Dimensões nominais dos blocos iguais às dimensões modulares.

[174] Obs.: Vide a definição das dimensões nominais do parágrafo-[524] ao parágrafo-[528] -.

[175] **Efeito técnico 11:** Eliminação dos problemas técnicos apresentados no parágrafo-[033] -.

#### **BREVE DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO**

[176] Os objetivos da presente invenção são alcançados por um **GRUPO DE BLOCOS PARA SEREM ADERIDOS EM LOTE** compreendendo: **BLOCOS maciços**, para paredes, preferencialmente os de densidades  $\leq 650 \text{ kg/m}^3$ , compreendendo as formas inteiros (1, 1f, V1, V1b, V2, V2c, V3, V4, V5, V6), fracionados (2, 2f, 2v, 3, 3f, 4, 4f) e compensadores (5, 5f, 5v, 6, 6f, 7, 8); **BLOCOS vazados**, para paredes, compreendendo as formas inteiros (10, 10f, V11, V11b, V11c, V12, V12d, V13, V14, V15, V16, V17), fracionados (11, 11f, 11p), amarrações "V" (12d, 12e), compensadores (13, 14, 15A, 15B), amarrações "I" (16, 18), amarração "L" (18) e amarrações "T" e/ou

"X" (19); **BLOCOS canaletas "U"**, para paredes, compreendendo as **formas inteiro** (20), **fracionados** (21, 21a, 21f), **compensadores** (25A, 25B), **amarração "X"** (27), **amarrações "L"** (28d, 28e) e **amarrações "T"** (29, 29f); **BLOCOS canaletas "J"**, para paredes, compreendendo as **formas inteiro** (30), **fracionados** (31, 31a), **compensadores** (35A, 35B), **amarrações "L"** (38d, 38e) e **amarração "T"** (39); **BLOCOS canaletas "Ur"**, para paredes, compreendendo as **formas inteiro** (40), **fracionados** (41, 41a), **compensadores** (45A, 45B), **amarrações "L"** (48d, 48e), **amarração "T"** (49) e **amarração "X"** (49x); **BLOCOS canaletas "Uv"**, para vigas, compreendendo as **formas inteiros** (50, 50a), **compensadores** (55A, 55B), **amarração "I"** (56) e **amarração "X"** (57); **BLOCOS anéis "O"**, para colunas, compreendendo as **formas quadrado inteiro** (61), **quadrado compensador** (61f), **retangular inteiro** (62), **retangular compensador** (62f), **redondo inteiro** (63), **redondo compensador** (63f), **circular-oblongo inteiro** (64) e **circular-oblongo compensador** (64f); para serem aderidos em lote por injeção de material aderente (106) após a pré-montagem à seco, caracterizado por compreenderem faces externas com meios para serem aderidas em lote por injeção de material aderente (106) somente nas juntas de aderência (107).

[177] Os objetivos da presente invenção também são alcançados por os meios para as faces externas serem aderidas em lote serem caracterizados por compreenderem juntas de aderência (107).

[178] Os objetivos da presente invenção também são alcançados por as juntas de aderência (107) serem caracterizadas por compreenderem **canais** (121 a 158) compreendendo as seguintes regras características: **regra 1: seção dos canais montados**: os canais montados (171 a 185) deverão respeitar as dimensões mínimas e máximas de espessura do material aderente definida pelos fabricantes, sendo que, preferencialmente, deverá ser escolhida a dimensão mínima, ou a mais próximo dela, sendo que os valores  $\leq 10$  mm são preferenciais; os canais deverão compreender a forma geométrica que respeite as condições do fabricante do material aderente e cumpram com a função requisitada para o seu funcionamento, sendo que as seções derivadas da forma circular ( $A_1, A_2$ ) são preferencias, incluindo a seção circular-oblonga

(B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>); **regra 2:** interligação dos canais: todos os canais, de uma mesma parede ou mesmo lote, deverão estar interligados, desde os pontos de entrada até os pontos de saída do material aderente injetado; nas junções de paredes distintas, tipo parede longitudinal com transversal, os canais não precisam estar interligados; **regra 3:** juntas de aderência em geral: cada junta de aderência deverá compreender canais em pelo menos uma das faces do referido par; **regra 4:** junta de aderência longitudinal/transversal: para esta junta de aderência, a face transversal deverá ser preferencial para compreender canais, porém, as duas faces poderão compreender canais; **regra 5:** junta de aderência transversal/transversal: para esta junta de aderência, pelo menos uma das faces transversais deverá compreender canais, porém, as duas faces poderão compreender canais; **regra 6:** junta de aderência inferior/superior: para esta junta de aderência, a face inferior deverá ser preferencial para compreender canais, porém, as duas faces poderão compreender canais; **regra 7:** vedação das bordas: os canais devem vedar as superfícies externas e internas das paredes das edificações, bem próximo às bordas das faces de infiltração nos blocos montados; **regra 8:** localização típica dos canais na face inferior: **regra 8a:** para a família dos blocos vazados para paredes, considerando as regras 6 e 7, os canais, quando existirem, deverão estar localizados nas linhas de centro, ou próximo delas, das projeções das espessuras das paredes verticais dos blocos normais debaixo, considerando-se as paredes pré-montadas; **regra 8b:** para os blocos localizados no meio da parede, considerando as regras 6 e 7, a face inferior do bloco, quando aplicável, deverá compreender no mínimo dois canais longitudinais horizontais vazados (121) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior; esta regra é típica para os blocos variantes (V1 a V17), para os blocos maciços (1, 2, 3, 4, 5, 6) e para os blocos vazados para parede (10, 11, 11p, 15A, 15B, 19, 20, 21, 21a, 25A, 25B, 27, 29, 30, 31, 31a, 35A, 35B, 39, 40, 41, 41a, 45A, 45B, 49, 49x); complementando a regra 8b, a face inferior do bloco, quando aplicável, poderá opcionalmente compreender um canal transversal horizontal não vazado (129) afastado das faces transversais localizado na face inferior e dois meio-canais

transversais horizontais não vazados (130) sendo cada um localizado em cada quina transversal da face inferior; **regra 8c:** para os blocos terminais no sentido horizontal, considerando as regras 6 e 7, a face inferior do bloco, quando aplicável, deverá compreender no mínimo dois canais longitudinais horizontais semi-vazados (122) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior interligados por um canal transversal horizontal não vazado (128) localizado na borda terminal da face inferior; esta regra é típica para os blocos maciços (1f, 2f, 3f, 4f, 5f) e para os blocos vazados para parede (10f, 11f, 18); **regra 8d:** para os blocos para amarração "L", considerando as regras 6 e 7, a face inferior do bloco, quando aplicável, deverá compreender no mínimo um canal Longitudinal horizontal vazado (121a) localizado em apenas uma das bordas longitudinais da face inferior, um canal Longitudinal horizontal semi-vazado (122a) localizado em uma das bordas longitudinais da face inferior, um canal transversal horizontal semi-vazado (127c) localizado na borda terminal transversal da face inferior; esta regra é típica para os blocos (28d, 28e, 38d, 38e, 48d, 48e); as regras 8a, 8b, 8c e 8d também valem para as faces superiores, quando aplicável, sendo que os sinais de referência dos canais (121, 122, 128, 129, 130) deverão ser substituídos para (131, 132, 138, 139, 140) respectivamente e, os blocos vazados para parede (13, 14) devem ser incluídos na lista dos blocos com canais (131), além disso, a frase "das projeções das espessuras das paredes verticais dos blocos normais debaixo" deve ser substituída pela frase "das projeções das espessuras das paredes verticais dos blocos normais decima"; opcionalmente, canais de cisalhamento (161) poderão ser inseridos nesta face; **regra 8e:** para os blocos para colunas, considerando as regras 6 e 7, a face inferior do bloco deverá compreender no mínimo um canal horizontal fechado (153) localizado na espessura da parede externa do bloco, na face inferior, além de dois canais horizontais para o bico do dispositivo para injeção (157) diagonalmente opostos localizados na linha de simetria da face inferior; esta regra é típica para os blocos (61, 61f, 62, 62f, 63, 63f); a regra 8e também vale para as faces superiores, quando aplicável, sendo que os sinais de referência dos canais (153, 157) deverão ser substituídos para (154, 158) respectivamente; **regra 9:** localização

típica dos canais na face transversal: **regra 9a:** para a família dos blocos vazados para paredes e vigas, considerando as regras 5 e 7, os canais deverão estar localizados nas linhas de centro, ou próximo delas, das projeções das espessuras das paredes longitudinais verticais dos blocos normais adjacentes, considerando a parede ou viga pré-montada; **regra 9b:** para os blocos localizados no meio da parede, considerando as regras 5 e 7, a face transversal do bloco, quando aplicável, deverá compreender no mínimo dois canais longitudinais verticais vazados (141) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal; esta regra é típica para os blocos variantes (V1 a V17), para os blocos maciços (1, 1f, 2, 2f, 3, 3f, 4, 4f, 5, 5f, 6, 6f) e para os blocos vazados para parede (10, 10f, 11, 11f, 11p, 15A, 15B, 18, 19, 20, 21, 21a, 25A, 25B, 27, 28d, 28e, 29, 30, 31, 31a, 35A, 35B, 38d, 38e, 39, 40, 41, 41a, 45A, 45B, 48d, 48e, 49, 49x); **regra 9c:** para os blocos terminais no sentido vertical, considerando as regras 5 e 7, a face transversal do bloco, quando aplicável, deverá compreender no mínimo dois canais longitudinais verticais semi-vazados (143) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal interligados por um canal transversal horizontal não vazado (144) localizado na borda terminal da face transversal; esta regra é típica para os blocos maciços (2v, 5v, 7, 8), para os blocos vazados para parede (13, 14, 21f, 29f) e para os blocos para viga (50, 50a, 55A, 55B, 57); complementando as regras 9b e 9c, a face transversal do bloco, quando aplicável, poderá opcionalmente compreender os canais verticais para o bico do dispositivo para injeção (155).

**[179]** Os objetivos da presente invenção também são alcançados por os meios para as faces externas dos blocos serem aderidas em lote serem caracterizados por compreenderem tolerâncias dimensionais e geométricas com meios para garantir o funcionamento da pré-montagem à seco e da injeção do material aderente.

**[180]** Os objetivos da presente invenção também são alcançados por as tolerâncias dimensionais e geométricas serem caracterizadas por compreenderem que: a face inferior do bloco, definida pelo datum A, deverá ter o valor da tolerância de planicidade menor ou igual a 0,5 mm preferencialmente, sendo que, opcionalmente, este valor poderá ser de até "F/2"; as superfícies externas

longitudinais, transversais e superior dos blocos, nas regiões das juntas de aderência (107), nunca deverão exceder à forma externa teórica dos blocos, além disso, as referidas dimensões deverão ser de 0 mm a "F/2" menores do que a forma externa teórica dos blocos; sendo o valor de "F/2" igual à metade do valor de "F", os valores de "F" deverão ser de 0,5 mm, 1,0 mm, 1,5 mm, 2,0 mm, 2,5 mm, 3,0 mm, 3,5 mm, 4,0 mm, 4,5 mm e 5,0 mm, sendo que os valores de 1,0 mm a 2,0 mm deverão ser preferenciais; e também compreenderem que para os canais verticais (141, 142, 143, 151, 152, 155) o valor da "tolerância de posição" do furo  $\phi D$  deverá ser preferencialmente de  $\phi 0,5$  mm em relação às faces teóricas do bloco, sendo elas as longitudinais definidas pelo datum B e as transversais definidas pelo datum C, e também, sendo definido que o valor da tolerância de dimensão do diâmetro do furo  $\phi D$  deverá ser preferencialmente de  $\pm 0,5$  mm, sendo que, opcionalmente, os valores das referidas tolerâncias poderão ser de até  $\phi 2,5$  mm para a referida "posição" e de até  $\pm 2,5$  mm para a referida dimensão; e também compreenderem que os canais horizontais (157, 158) dos blocos para coluna deverão ter as mesmas tolerâncias dos canais verticais (141, 142, 143, 151, 152, 155).

**[181]** Os objetivos da presente invenção também são alcançados por o **Grupo de blocos para serem aderidos em lote** ser caracterizado por compreenderem o acabamento final da parede a ser montada, incluindo pintura de fundo e de acabamento, texturas, superfícies impermeabilizadas, azulejadas ou com aplicações que possam conferir faces lisas semelhantes, incluindo acabamentos que possam ser industrializados nos blocos no momento da fabricação.

**[182]** Os objetivos da presente invenção também são alcançados por o **Processo para montagem** do produto, compreendendo como etapa 1 a pré-montagem à seco de um lote blocos, e como etapa 2 a aderência dos blocos em lote por injeção de material aderente (106), ser caracterizado por compreender na etapa 1 a pré-montagem à seco com as juntas de aderência (107) livres, e por compreender na etapa 2 a injeção de material aderente (106) somente nas juntas de aderência (107).

**[183]** Os objetivos da presente invenção também são alcançados por as juntas de

aderência (107) livres serem caracterizadas por compreenderem a pré-montagem à seco somente com blocos sobrepostos e justapostos livremente, e com a parede estabilizada somente pelo próprio peso dos blocos.

[184] Os objetivos da presente invenção também são alcançados por o **Processo para montagem** do produto, compreendendo como etapa 1 a pré-montagem à seco de um lote blocos, e como etapa 2 a aderência dos blocos em lote por injeção de material aderente (106), ser caracterizado por compreender na etapa 1 a pré-montagem à seco com juntas de aderência (107) travadas por pinos elásticos (73) montados por interferência nos canais (141, 142, 143, 151, 152, 155, 157, 158), e por compreender na etapa 2 a injeção de material aderente (106) somente nas juntas de aderência (107), sendo esta reivindicação uma variante de processo para montagem.

[185] Os objetivos da presente invenção também são alcançados por os pinos elásticos (73) serem caracterizados por compreenderem meios para travar as juntas de aderência (107) por ajuste com interferência nos canais (141, 142, 143, 151, 152, 155, 157, 158) e meios para permitir a passagem do material aderente através dele.

[186] Os objetivos da presente invenção também são alcançados por o **Dispositivo para o processo de montagem** descrito nos parágrafo-[182] e parágrafo-[184] -, ser caracterizado por compreender plugs (71) e meio-plugs (72) com meios para calibrar a saída do ar e do material aderente dos canais (141, 142, 143, 151, 152, 155, 157, 158) e meios para travar as juntas de aderência (107) por ajuste com interferência nestes referidos canais.

[187] Os objetivos da presente invenção também são alcançados por o **Processo para fabricação** do produto, compreendendo a família dos blocos vazados, que compreende o processo tradicional de moldagem e cura, ser caracterizado por compreender sobremetal para ser removido por operação de usinagem pelo menos nas superfícies das faces de aderência (107) e nos canais (141, 142, 143, 151, 152, 155, 157, 158).

## DEFINIÇÕES

[188] A seguir estão destacadas algumas definições consideradas importantes

para a invenção. Pelo fato de que estas definições muitas vezes são resumos ou sínteses de uma definição mais completa abrangendo desenhos, detalhes específicos, exemplos, etc., estas definições, por si, não devem ser consideradas definitivas, mas sim um resumo e/ou complemento do conteúdo do relatório descritivo como um todo. Além disso, todas as derivações dos termos também deverão ser aplicadas ao significado da definição apresentada, abrangendo plural e singular, masculino e feminino, etc. Outras definições não menos importantes, mesmo que ausentes neste subtítulo, encontram-se em outros subtítulos.

**[189]** Bloco vazado: conforme ABNT NBR 6136:2016, o "bloco vazado de concreto simples" é um "componente para execução de alvenaria, com ou sem função estrutural, vazado nas faces superior e inferior, cuja área líquida é igual ou inferior a 75% da área bruta". Porém, a exceção à referida norma é que para esta invenção, vamos adotar o termo "bloco vazado" ao invés de "bloco vazado de concreto simples", esclarecendo aqui que a invenção não é somente aplicável ao material de concreto simples, sendo aplicável também ao bloco cerâmico vazado com paredes maciças definido na norma ABNT NBR 15270-1:2017. Para efeito da invenção foi adotada uma definição mais abrangente conforme descrito do parágrafo-[367] ao parágrafo-[370] -.

**[190]** Família de blocos vazados: a norma ABNT NBR 6136:2016 define a "família de blocos" como "conjunto de componentes de alvenaria que interagem modularmente entre si e com outros elementos construtivos. Os blocos que compõem a família, segundo suas dimensões, são designados como bloco inteiro, meio bloco, blocos de amarração L e T, blocos compensadores A e B e blocos tipo canaleta". Para efeito da invenção, a exceção é que ela é aplicável a todo tipo de material de blocos vazados, incluindo os blocos cerâmicos, de amarração, compensadores, canaletas "J", "canaletas U" e componentes complementares definidos na norma ABNT NBR 15270-1:2017. Complementando, para efeito da invenção, o termo usado aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, além de compreender a família de blocos vazados baseado nas normas NBRs citadas neste parágrafo, inclui as opções de blocos vazados (10... a 64...) identificados nas Tabelas 02, 03 e 04, para paredes, colunas e

vigas, para complementar a referida família de blocos vazados.

**[191]** Bloco maciço: o termo usado aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, encontra-se definido do parágrafo-[009] ao parágrafo-[010] -. Para efeito da invenção, considerar também o parágrafo-[301] -. Além disso, considerar que o termo bloco maciço é todo bloco que se inclui na família dos blocos maciços, definida no parágrafo-[192] -.

**[192]** Família de blocos maciços: o termo usado aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, comprehende o conjunto de blocos maciços (1... a 8...) identificados na Tabela 01, que interagem modularmente entre si e com outros elementos construtivos. Os blocos que compõem a família são designados como Inteiros, fracionados e compensadores, conforme apresentados a partir do parágrafo-[301] -.

**[193]** Grupo de blocos para serem aderidos em lote: o termo usado aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, encontra-se detalhado e disperso por toda esta documentação, porém, sintetizado no parágrafo-[275] -.

**[194]** Lote: o termo usado aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, refere-se ao processo para montagem do produto, descrito do parágrafo-[564] ao parágrafo-[571] -.

**[195]** Blocos: o termo genérico usado aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, encontra-se definido do parágrafo-[003] ao parágrafo-[008] -.

**[196]** Blocos canaletas "U": o termo usado aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, está definido na NBR 6136 da ABNT e encontra-se complementado à partir do parágrafo-[424] -. Além disso, o termo bloco canaleta "U" é todo bloco que se inclui na família dos blocos vazados, definida no parágrafo-[190] -.

**[197]** Blocos canaletas "J": o termo usado aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, está definido na NBR 6136 da ABNT e encontra-se complementado à partir do parágrafo-[424] -. Além disso, o termo bloco canaleta "J" é todo bloco que se inclui na família dos blocos vazados, definida no parágrafo-[190] -.

[198] Blocos canaletas "Ur": o termo usado aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, encontra-se definido à partir do parágrafo-[424] -. Além disso, o termo bloco canaleta "Ur" é todo bloco que se inclui na família dos blocos vazados, definida no parágrafo-[190] -.

[199] Blocos canaletas "Uv": o termo usado aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, encontra-se definido à partir do parágrafo-[491] -. Além disso, o termo bloco canaleta "Uv" é todo bloco que se inclui na família dos blocos vazados, definida no parágrafo-[190] -.

[200] Blocos anéis "O", incluindo as formas quadrado inteiro, quadrado compensador, retangular inteiro, retangular compensador, redondo inteiro, redondo compensador, circular-oblongo inteiro e circular-oblongo compensador: os termos usados aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, encontram-se definidos à partir do parágrafo-[506] -. Além disso, o termo bloco anéis "O" é todo bloco que se inclui na família dos blocos vazados, definida no parágrafo-[190] -.

[201] Inteiro: o termo usado aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, define uma unidade inteira do bloco dominante utilizado naquele tipo de blocos, abrangendo bloco inteiro tipo maciço, bloco inteiro tipo vazado, bloco inteiro tipo canaletas, bloco inteiro tipo anel "O" quadrado, etc.

[202] Fracionado: o termo usado aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, define uma fração do comprimento da unidade inteira do bloco mais comum utilizado naquele tipo de blocos. A fração está associada ao tipo de amarração linear correspondente. O tipo mais comum ocorre na amarração em que duas camadas consecutivas de blocos têm deslocamento equivalente a meio bloco inteiro, e que neste caso o comprimento da fração deverá ser de meio bloco inteiro.

[203] Compensador: o termo usado aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, define alguns comprimentos de bloco para compensar o preenchimento linear da parede que, por algum motivo, fugiu à regra dos comprimentos derivados dos blocos inteiros ou fracionários definidos anteriormente, abrangendo blocos compensadores de vão das portas e janelas, etc. As dimensões dos blocos

compensadores aplicadas aos blocos que respeitam a dimensão modular "m" igual a 100 mm tem as dimensões modulares padronizadas de 100 e 50 mm, identificadas pelas letas "A" e "B", respectivamente.

[204] Amarração "L": o termo usado aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, refere-se à montagem dos blocos nos encontros de paredes nos cantos, configurando um "L", pelo sistema de amarração de blocos com dimensões e/ou formatos especiais e encontra-se definido à partir do parágrafo-[424] -. Além disso, o termo bloco para amarração "L" é todo bloco que se inclui na família dos blocos vazados, definida no parágrafo-[190] -.

[205] Amarração "T": o termo usado aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, refere-se à montagem dos blocos nos encontros de paredes configurando um "T", pelo sistema de amarração de blocos com dimensões e/ou formatos especiais e encontra-se definido à partir do parágrafo-[424] -. Além disso, o termo bloco para amarração "T" é todo bloco que se inclui na família dos blocos vazados, definida no parágrafo-[190] -.

[206] Amarração "X": o termo usado aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, refere-se à montagem dos blocos nos cruzamentos de paredes configurando um "X", pelo sistema de amarração de blocos com dimensões e/ou formatos especiais e encontra-se definido à partir do parágrafo-[424] -. Além disso, o termo bloco para amarração "x" é todo bloco que se inclui na família dos blocos vazados, definida no parágrafo-[190] -.

[207] Amarração "I": o termo usado aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, refere-se à montagem dos blocos nos encontros de paredes configurando um "I", pelo sistema de amarração de blocos com dimensões e/ou formatos especiais. A amarração "I" é um caso particular da amarração "T", onde na parte superior do "T" as duas extremidades são removidas, sem, contudo, remover a parte central. Este tipo de amarração ocorre, por exemplo, na parede entre duas portas adjacentes, etc. e encontra-se definido à partir do parágrafo-[424] -. Além disso, o termo bloco para amarração "I" é todo bloco que se inclui na família dos blocos vazados, definida no

parágrafo-[190] -.

**[208]** Amarração "V": o termo usado aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, refere-se à montagem dos blocos nos encontros de paredes nos cantos, configurando um "V", pelo sistema de amarração de blocos com dimensões e/ou formatos especiais, e encontra-se definido do parágrafo-[439] ao parágrafo-[446] -. Além disso, o termo bloco para amarração "V" é todo bloco que se inclui na família dos blocos vazados, definida no parágrafo-[190] -.

**[209]** Pré-montados/pré-montagem à seco: os termos usados aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, encontram-se a partir do parágrafo-[565] -, Etapa 1A até Etapa 1L.

**[210]** Faces externas: o termo usado aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, encontra-se detalhado do parágrafo-[246] ao parágrafo-[258] -.

**[211]** Faces externas com meios para serem aderidas em lote: o termo usado aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, encontra-se detalhado do parágrafo-[244] ao parágrafo-[554] -.

**[212]** Canais (121 a 158): o termo usado aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, encontra-se do parágrafo-[246] ao parágrafo-[554] -.

**[213]** Tolerâncias dimensionais e geométricas com meios para garantir o funcionamento da pré-montagem à seco e da injeção do material aderente: o termo usado aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, encontra-se do parágrafo-[524] ao parágrafo-[554] -.

**[214]** junta de faces preparadas para serem aderidas em lote (107) ou abreviadamente Junta de aderência (107): os termos usados aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, encontram-se detalhados do parágrafo-[246] ao parágrafo-[554] -, e simplificados do parágrafo-[259] ao parágrafo-[273] -.

**[215]** Juntas de aderência (107) livres, também abreviado de juntas livres: o termo usado aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente comprehende as juntas de aderência definidas no parágrafo-[214] -, caracterizadas por compreenderem as juntas de aderência livres na pré-montagem à seco dos blocos, ou seja, sem usar

elementos com meios especialmente projetados para lhes estabilizar a posição durante a pré-montagem à seco, quer seja por encaixe de projeções ou de inserções com reentrâncias, quer seja por introdução de um material com ou sem reforços em pequenos canais formados nos elementos ou em ranhuras entre esses elementos, quer seja por outros sistemas; em outras palavras, blocos que são pré-montados somente por sobreposição e justaposição de juntas de aderência livres, com total liberdade de ajuste do bloco em qualquer direção tangencial às juntas de aderência, de modo que a parede fique travada somente pela disposição dos blocos pelo sistema de amarração entre eles e pelo próprio peso dos blocos.

- [216] Justaposto: Que está posto junto ou ao lado de, conforme dicionário Dicio.
- [217] Sobreposto ou superposto: Posto em cima de, conforme dicionário Dicio.
- [218] Tolerância "F/2": os termos usados aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, encontram-se detalhados do parágrafo-[529] ao parágrafo-[550] -.
- [219] Aderidos/as: os termos usados aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, compreendem o efeito de aderência causado pelo "material aderente".
- [220] Material aderente (106): o termo usado aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, compreende todo tipo de material aderente que possa ser utilizado para aderir/colar os blocos entre si, ou um bloco e outra superfície a ser aderida pelo referido bloco, incluindo materiais comercializados como "argamassas", "colas", "colas prontas", graute, etc.
- [221] Embutido nas juntas de aderência: o termo usado aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, refere-se ao material injetado nas juntas de aderência ficar embutido, não ficar aparente, não ficar exposto, como acontece nas juntas das paredes assentadas pelo processo tradicional. O material injetado fica embutido pelo fato das juntas de aderência compreenderem folgas máximas iguais a "F" e canais fechados em relação às faces expostas da parede.
- [222] Dimensões nominais iguais às dimensões modulares: o termo usado aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, encontra-se do parágrafo-[524] ao

parágrafo-[528] -.

[223] Blocos com acabamento final da parede a ser montada: o termo usado aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, encontra-se do parágrafo-[555] ao parágrafo-[557] -.

[224] Blocos prontos para montar: o termo usado aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, compreende o conceito de antecipar o retrabalho da obra na fábrica, ampliar a família de blocos para completar o cardápio de necessidades da obra, com blocos totalmente prontos para montar com encaixe perfeito, sem ter que remover ou acrescentar material, com formas geométricas precisas que devem garantir prumo, esquadro e alinhamento por simples sobreposição e justaposição, prevendo todos os recortes necessários e/ou outras soluções para passagem de armadura, tubulações, conduites, etc.

[225] Material: referindo ao material dos blocos ou tijolos, o termo usado aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, encontra-se do parágrafo-[558] ao parágrafo-[560] -.

[226] Aderência dos blocos: o termo usado aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, refere-se à ação ou efeito de aderir os blocos entre si, equivalente ao resultado da aderência por assentamento com argamassa, referindo-se somente à aderência em si.

[227] Injeção, injeção de material aderente somente nas juntas de aderência: os termos usados aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, encontram-se do parágrafo-[572] ao parágrafo-[578] -.

[228] Cantos expostos: o termo usado aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, refere-se aos cantos dos blocos que ficam expostos após a montagem, abrangendo os cantos no vão de portas ou janelas, nos vãos livres, nos cantos externos dos cantos das paredes, etc.

[229] Processo para montagem do produto: o termo usado aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, encontra-se do parágrafo-[564] ao parágrafo-[571] -.

[230] Dispositivos: o termo usado aqui e/ou em qualquer outra documentação

pertinente, encontra-se do parágrafo-[584] ao parágrafo-[593] -.

[231] Processo para fabricação do produto: o termo usado aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, encontra-se do parágrafo-[594] ao parágrafo-[599] -.

[232] Canal montado: o termo usado aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, encontra-se do parágrafo-[282] ao parágrafo-[287] -.

[233] Processo para fabricação do produto: termo usado aqui e/ou em qualquer outra documentação pertinente, encontra-se do parágrafo-[594] ao parágrafo-[599] -.

## FIGURAS

[234] Os desenhos foram elaborados com base nas normas técnicas da ABNT, com projeção ortográfica no 1º diedro.

[235] Os desenhos do produto, ou seja, dos blocos, identificados pelos sinais de referência "SR" (1... a 64...) nas Tabelas 01, 02, 03 e 04 e, também pelos sinais referência "SR" (V1... a V17...) nas variantes alternativas, foram elaborados um bloco (1... a 64... e V1... a V17...) por folha, nas 3 vistas convencionais, ou seja, vista frontal, vista lateral esquerda e vista superior, identificadas nas Figuras pelos sufixos "a", "b" e "c" respectivamente, como por exemplo "FIG. 006a", além disso, foram incluídas duas vistas em perspectiva isométrica, sendo uma, lateral esquerda por cima e, outra, lateral direita por baixo, identificadas nas Figuras pelos sufixos "d" e "e" respectivamente, indicado aqui, de modo a evitar este tipo de indicação desenho por desenho.

[236] O restante dos desenhos, sendo na grande maioria desenhos de conjunto, foram elaborados em vistas suficientes para o entendimento. Também foram incluídas algumas vistas do tipo "raio X", de modo a acrescentar outras formas de visualização, visto que todos os canais ficam embutidos na parede montada, porém, é sabido que estes tipos de vistas apresentam imagens difusas e, caso queira, devem ser ignoradas pelo examinador, indicado aqui que são vistas pcionais e não vistas principais ou complementares e, também, indicado aqui para evitar a indicação desenho por desenho.

[237] A referência de orientação dos blocos em relação ao piso foi através do seu sinal de referência "SR" que foi "desenhado" no próprio bloco, maior que outros sinais

de referências, no sentido em pé em relação ao piso onde a parede será montada, e também sublinhado, para não confundir o número "6" com o número "9", caso o bloco seja montado de ponta cabeça. Este recurso vai facilitar muito o entendimento e evitar confusões e muitas explicações.

[238] Em relação ao parágrafo anterior, existe exceções dos blocos **(2v)**, **(13)** e **(14)** que poderão ser montados em mais de uma posição, porém, a descrição dos blocos segundo as referências espaciais deverá ser conforme o sinal de referência indicado no desenho, ou seja, considerando que o referido desenho foi desenhado em pé.

## RELAÇÃO DAS FIGURAS

- Fig. 001 Conceito - Blocos para serem aderidos em lote
- Fig. 002 Juntas com canais para injeção de material aderente
- Fig. 003 Canais - Terminologia
- Fig. 004 Tolerâncias dos blocos
- Fig. 005 Tolerâncias na altura dos blocos
- Fig. 006 Bloco maciço Variante 1 (**V1**) - Canais "L" nas faces "I+T"
- Fig. 007 Bloco maciço Variante 2 (**V2**) - Canais "L" nas faces "I+T+T"
- Fig. 008 Bloco maciço Variante 3 (**V3**) - Canais "L" nas faces "I+T+T+S"
- Fig. 009 Bloco maciço Variante 4 (**V4**) - Canais "L+T" nas faces "I+T"
- Fig. 010 Bloco maciço Variante 5 (**V5**) - Canais "L+T" nas faces "I+T+T"
- Fig. 011 Bloco maciço Variante 6 (**V6**) - Canais "L+T" nas faces "I+T+T+S"
- Fig. 012 Bloco maciço (**V1b**) com canal para o bico do dispositivo para injeção
- Fig. 013 Bloco maciço (**V2c**) com canais de cisalhamento
- Fig. 014 Amarração linear dos blocos (**V1**)
- Fig. 015 Amarração linear dos blocos (**V2**)
- Fig. 016 Amarração linear dos blocos (**V3**)
- Fig. 017 Amarração linear dos blocos (**V4**)
- Fig. 018 Amarração linear dos blocos (**V5**)

- Fig. 019 Amarração linear dos blocos (**V6**)
- Fig. 020 Amarração linear dos blocos (**V1b**)
- Fig. 021 Amarração linear dos blocos (**V2c**)
- Fig. 022 Bloco maciço Inteiro BxHxL (**1**)
- Fig. 023 Bloco maciço inteiro, terminal, BxHxL (**1f**)
- Fig. 024 Meio bloco maciço, BxHxL<sub>2</sub> (**2**)
- Fig. 025 Meio bloco maciço terminal, BxHxL<sub>2</sub> (**2f**)
- Fig. 026 Meio bloco maciço terminal vertical, BxHxL<sub>2</sub> (**2v**)
- Fig. 027 Bloco maciço fracionado, BxHxL<sub>3</sub> (**3**)
- Fig. 028 Bloco maciço fracionado terminal, BxHxL<sub>3</sub> (**3f**)
- Fig. 029 Bloco maciço fracionado, BxHxL<sub>4</sub> (**4**)
- Fig. 030 Bloco maciço fracionado terminal, BxHxL<sub>4</sub> (**4f**)
- Fig. 031 Bloco maciço compensador, BxHxL<sub>5</sub> (**5**)
- Fig. 032 Bloco maciço compensador terminal BxHxL<sub>5</sub> (**5f**)
- Fig. 033 Bloco maciço compensador terminal vertical, BxHxL<sub>5</sub> (**5v**)
- Fig. 034 Bloco maciço compensador, BxHxL<sub>6</sub> (**6**)
- Fig. 035 Bloco maciço compensador terminal, BxHxL<sub>6</sub> (**6f**)
- Fig. 036 Bloco maciço compensador terminal Vertical, BxH/2xL<sub>7</sub> (**7**)
- Fig. 037 Bloco maciço compensador terminal vertical, BxH/2xL<sub>8</sub> (**8**)
- Fig. 038 Edificação com bloco maciço - Isométrica frontal
- Fig. 039 Edificação com bloco maciço - Isométrica traseira
- Fig. 040 Edificação com bloco maciço - Vista frontal
- Fig. 041 Edificação com bloco maciço - Vista traseira
- Fig. 042 Edificação com bloco maciço - Planta
- Fig. 043 Edificação com bloco maciço - Isométrica frontal em raio X
- Fig. 044 Edificação com bloco maciço - Isométrica traseira em raio X
- Fig. 045 Parede dos blocos vazados - NBR 6136
- Fig. 046 Parede dos blocos vazados - Invenção

- Fig. 047 Canais nas paredes dos blocos vazados
- Fig. 048 Bloco vazado variante 11 (**V11**) - Canais "L+T" nas faces "I+T"
- Fig. 049 Bloco vazado variante 11b (**V11b**) - Canais "L+T" nas faces "I+T"
- Fig. 050 Bloco vazado variante 11c (**V11c**) - Canais "L+T" nas faces "I+T"
- Fig. 051 Bloco vazado variante 12 (**V12**) - Canais "L+T" nas faces "I+T+T"
- Fig. 052 Bloco vazado variante 12d (**V12d**) - Canais "L+T" nas faces "I+T+T"
- Fig. 053 Bloco vazado variante 13 (**V13**) - Canais "L+T" nas faces "I+S+T+T"
- Fig. 054 Bloco vazado variante 14 (**V14**) - Canais "L" nas faces "I+T+T"
- Fig. 055 Bloco vazado variante 15 (**V15**) - Canais "L+T" nas faces "I+T+T"
- Fig. 056 Bloco vazado variante 16 (**V16**) - Canais "L" nas faces "I+S+T+T"
- Fig. 057 Bloco vazado variante 17 (**V17**) - Canais "L+T" nas faces "I+S+T+T"
- Fig. 058 Amarração linear dos blocos (**V11**)
- Fig. 059 Amarração linear dos blocos (**V11b**)
- Fig. 060 Amarração linear dos blocos (**V11c**)
- Fig. 061 Amarração linear dos blocos (**V12**)
- Fig. 062 Amarração linear dos blocos (**V12d**)
- Fig. 063 Amarração linear dos blocos (**V13**)
- Fig. 064 Amarração linear dos blocos (**V14**)
- Fig. 065 Amarração linear dos blocos (**V15**)
- Fig. 066 Amarração linear dos blocos (**V16**)
- Fig. 067 Amarração linear dos blocos (**V17**)
- Fig. 068 Bloco inteiro (**10**)
- Fig. 069 Bloco inteiro terminal (**10f**)
- Fig. 070 Meio bloco (**11**)
- Fig. 071 Meio bloco terminal (**11f**)
- Fig. 072 Meio bloco terminal com canal passante (**11p**)
- Fig. 073 Bloco compensador "A" terminal (**13**)
- Fig. 074 Meio bloco compensador "A" terminal (**14**)

- Fig. 075 Bloco compensador "A" (**15A**)  
Fig. 076 Bloco compensador "B" (**15B**)  
Fig. 077 Bloco de amarração "I" (**16**)  
Fig. 078 Bloco de amarração "L" (**18**)  
Fig. 079 Bloco de amarração "T" (**19**)  
Fig. 080 Canaleta "U" inteira (**20**)  
Fig. 081 Meia canaleta "U" (**21**)  
Fig. 082 Meia canaleta "U" com rasgo (**21a**)  
Fig. 083 Meia canaleta "U" terminal (**21f**)  
Fig. 084 Canaleta "U" compensador "A" (**25A**)  
Fig. 085 Canaleta "U" compensador "B" (**25B**)  
Fig. 086 Canaleta "U" de amarração "X" (**27**)  
Fig. 087 Canaleta "U" de amarração "L" direita (**28d**)  
Fig. 088 Canaleta "U" de amarração "L" esquerda (**28e**)  
Fig. 089 Canaleta "U" de amarração "T" (**29**)  
Fig. 090 Canaleta "U" de amarração "T" terminal (**29f**)  
Fig. 091 Canaleta "J" inteira (**30**)  
Fig. 092 Meia canaleta "J" (**31**)  
Fig. 093 Meia canaleta "J" com rasgo (**31a**)  
Fig. 094 Canaleta "J" compensador "A" (**35A**)  
Fig. 095 Canaleta "J" compensador "B" (**35B**)  
Fig. 096 Canaleta "J" de amarração "L" direita (**38d**)  
Fig. 097 Canaleta "U" de amarração "L" esquerda (**38e**)  
Fig. 098 Canaleta "J" de amarração "T" (**39**)  
Fig. 099 Canaleta "Ur" inteira (**40**)  
Fig. 100 Meia canaleta "Ur" (**41**)  
Fig. 101 Meia canaleta "Ur" com rasgo (**41a**)  
Fig. 102 Canaleta "Ur" compensador "A" (**45A**)

- Fig. 103 Canaleta "Ur" compensador "B" **(45B)**
- Fig. 104 Canaleta "Ur" de amarração "L" direita **(48d)**
- Fig. 105 Canaleta "Ur" de amarração "L" esquerda **(48e)**
- Fig. 106 Canaleta "Ur" de amarração "T" **(49)**
- Fig. 107 Canaleta "Ur" de amarração "X" **(49x)**
- Fig. 108 Edificação com bloco vazado - Isométrica frontal
- Fig. 109 Edificação com bloco vazado - Isométrica traseira
- Fig. 110 Edificação com bloco vazado - Vista frontal
- Fig. 111 Edificação com bloco vazado - Vista lateral esquerda
- Fig. 112 Edificação com bloco vazado - Planta
- Fig. 113 Edificação com bloco vazado - Vista por baixo
- Fig. 114 Edificação com bloco vazado - Isométrica frontal em raio X
- Fig. 115 Edificação com bloco vazado - Isométrica traseira em raio X
- Fig. 116 Canaleta "Uv" inteira **(50)**
- Fig. 117 Canaleta "Uv" inteira com rasgo **(50a)**
- Fig. 118 Canaleta "Uv" compensador "A" **(55A)**
- Fig. 119 Canaleta "Uv" compensador "B" **(55B)**
- Fig. 120 Canaleta "Uv" de amarração "I" **(56)**
- Fig. 121 Canaleta "Uv" de amarração "X" **(57)**
- Fig. 122 Montagem linear de canaletas "Uv" em vigas
- Fig. 123 Amarração "X" dos blocos **(57)**
- Fig. 124 Amarração "I" do bloco **(56)**
- Fig. 125 Bloco "O" quadrado inteiro **(61)**
- Fig. 126 Bloco "O" quadrado compensador terminal **(61f)**
- Fig. 127 Bloco "O" retangular inteiro **(62)**
- Fig. 128 Bloco "O" retangular compensador terminal **(62f)**
- Fig. 129 Bloco "O" redondo inteiro **(63)**
- Fig. 130 Bloco "O" redondo compensador terminal **(63f)**

- Fig. 131 Bloco "O" circular-oblongo inteiro (**64**)
- Fig. 132 Bloco "O" circular-oblongo compensador terminal (**64f**)
- Fig. 133 Montagem de blocos "O" quadrados em colunas
- Fig. 134 Montagem de blocos "O" retangulares em colunas
- Fig. 135 Montagem de blocos "O" redondos em colunas
- Fig. 136 Montagem de blocos "O" circular-oblongos em colunas
- Fig. 137 Bloco de amarração "V" direita (**12d**)
- Fig. 138 Bloco de amarração "V" esquerda (**12e**)
- Fig. 139 Amarração "V" dos blocos (**12d**) e (**12e**)
- Fig. 140 Plug (**71**)
- Fig. 141 Meio-plug (**72**)
- Fig. 142 Pino elástico (**73**)

#### SINAIS DE REFERÊNCIA "SR"

[239] Os sinais de referência "SR" foram definidos da seguinte forma:

- Para os blocos definidos como variantes construtivas, os sinais de referência foram definidos pela letra "**V**", seguida por um número e uma letra opcional, por exemplo (**V1b**);
- Para os blocos das famílias de blocos, os sinais de referência foram definidos por um número de **1** a **64**, e uma letra opcional, por exemplo (**1f**), e estão relacionados nas Tabelas 01, 02, 03 e 04 adiante;
- Para os dispositivos, os sinais de referência foram definidos por um número de **71** a **73**, por exemplo (**71**);
- Para o perfil da seção dos canais inteiros e meio-canais os sinais de referência foram definidos por ( $A_1, B_1, C_1$ ) e ( $A_2, B_2, C_2$ ) respectivamente, conforme demonstrado na Fig. 003; vide também a observação do parágrafo-[284] ;
- Para o perfil da seção dos canais montados, os sinais de referência foram definidos de 171 a 185, conforme demonstrado na Fig. 003;
- Para o restante, sendo na maioria detalhes dos desenhos, os sinais de referência

foram definidos por um número **≥ 101** e uma letra opcional, por exemplo (**121a**).

**Relação "SR", com exceção dos indicados nas tabelas 01, 02, 03 e 04:**

- bloco maciço variante 1 (**V1**)
- bloco maciço variante 2 (**V2**)
- bloco maciço variante 3 (**V3**)
- bloco maciço variante 4 (**V4**)
- bloco maciço variante 5 (**V5**)
- bloco maciço variante 6 (**V6**)
- bloco maciço variante 1b (**V1b**)
- bloco maciço variante 2c (**V2c**)
- bloco vazado variante 11 (**V11**)
- bloco vazado variante 11b (**V11b**)
- bloco vazado variante 11c (**V11c**)
- bloco vazado variante 12 (**V12**)
- bloco vazado variante 12d (**V12d**)
- bloco vazado variante 13 (**V13**)
- bloco vazado variante 14 (**V14**)
- bloco vazado variante 15 (**V15**)
- bloco vazado variante 16 (**V16**)
- bloco vazado variante 17 (**V17**)
- plug (**71**)
- meio-plug (**72**)
- pino elástico (**73**)
- bloco ilustrativo (**101**) com canais para injeção de material aderente
- canais ilustrativos (**102**) para injeção de material aderente
- seta indicativa de fluxo (**103**) do material aderente injetado
- dispositivo ou máquina (**104**) para injeção de material aderente

- piso (105)
- material aderente (106)
- junta de aderência (107)
- face inferior, ou face "I" (112)
- face superior ou face "S" (113)
- face longitudinal ou face "L" (114)
- face transversal ou face "T" (115)
- dois chanfros "E1"x"E1" (116) na face transversal engrossada
- face da junta tipo "L" das canaletas (117)
- dois canais Longitudinais horizontais vazados (121) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior
- um canal Longitudinal horizontal vazado (121a) localizado em apenas uma das bordas longitudinais da face inferior
- dois canais longitudinais horizontais semi-vazados (122) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior
- um canal Longitudinal horizontal semi-vazado (122a) localizado em uma das bordas longitudinais da face inferior
- um canal longitudinal horizontal não vazado de comprimento equivalente à largura do bloco (124) localizado na borda terminal longitudinal da face inferior
- dois canais transversais horizontais semi-vazados (127a) afastados das faces transversais localizados na face inferior
- dois canais transversais horizontais semi-vazados (127b) sendo cada um localizado em cada borda terminal transversal da face inferior
- um canal transversal horizontal semi-vazado (127c) localizado na borda terminal transversal da face inferior
- um canal transversal horizontal não vazado (128) localizado na borda terminal da face inferior

- um canal transversal horizontal não vazado (**129**) afastado das faces transversais localizado na face inferior
- dois meio-canais transversais horizontais não vazados (**130**) sendo cada um localizado em cada quina transversal da face inferior
- um meio-canal transversal horizontal não vazado (**130a**) localizado na quina transversal da face inferior
- dois canais longitudinais horizontais vazados (**131**) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face superior
- dois canais longitudinais horizontais semi-vazados (**122**) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face superior
- um canal transversal horizontal não vazado (**138**) localizado na borda terminal da face superior
- um canal transversal horizontal não vazado (**139**) afastado das faces transversais localizado da face superior
- dois meio-canais transversais horizontais não vazados (**140**) sendo cada um localizado em cada quina transversal da face superior
- dois canais longitudinais verticais vazados (**141**) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal
- dois canais longitudinais verticais vazados (**142**) sendo cada um localizado em cada parede chanfrada da face transversal engrossada
- dois canais longitudinais verticais semi-vazados (**143**) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal
- um canal transversal horizontal não vazado (**144**) localizado na borda terminal da face transversal
- dois canais longitudinais verticais vazados (**151**) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face Longitudinal
- dois canais verticais vazados (**152**) sendo cada um localizado em cada parede vertical da face da junta tipo "L" das canaletas

- um canal horizontal fechado (**153**) localizado na espessura da parede externa do bloco, na face inferior
- um canal horizontal fechado (**154**) localizado na espessura da parede externa do bloco, na face superior
- canais verticais para o bico do dispositivo para injeção (**155**)
- dois canais horizontais para o bico do dispositivo para injeção (**157**) diagonalmente opostos localizados na linha de simetria da face inferior
- dois canais horizontais para o bico do dispositivo para injeção (**158**) diagonalmente opostos localizados na linha de simetria da face superior
- canais de cisalhamento (**161**)
- canais montados (**171 a 185**)

#### TABELAS

**[240]** As tabelas, referentes à invenção, foram numeradas com dois dígitos, de 01 a 06 para não confundir com as tabelas citadas nas normas ABNT, ou seja, por exemplo, a Tabela 1 da norma ABNT é diferenciada da Tabela 01 da invenção.

#### DESCRÍÇÃO TÉCNICA

##### PRODUTO

**[241]** A Fig. 001 representa uma ilustração inicial e simplificada dos blocos para serem aderidos em lote, onde blocos ilustrativos (**101**) do tipo inteiro foram pré-montados no sistema tradicional de amarração linear, porém, à seco, sem argamassa, formando uma porção de parede, ou seja, um lote de blocos. Após a pré-montagem, controle e ajuste dos blocos, o material aderente deverá ser injetado no lote somente nas juntas de aderência através dos canais (**102**) verticais, conforme indicado pela seta indicativa de fluxo (**103**), sendo que os canais (**102**) interligados deverão ser preenchidos até que o material aderente saia pelos canais (**102**) verticais tamponados por bujões com furos calibrados, de modo a aderir/colar/unir toda a parede.

**[242]** O produto comprehende um grupo de blocos para serem aderidos em lote para paredes, vigas e colunas, inter-relacionados por serem aderidos em lote por

injeção de material aderente somente nas juntas de aderência após a pré-montagem à seco com as juntas de aderência livres e, opcionalmente, com juntas de aderência travadas.

[243] O **design** caracterizante do grupo de blocos para serem aderidos em lote compreende faces externas com meios para serem aderidas em lote após a pré-montagem à seco.

[244] Os meios para as faces externas serem aderidas em lote após a pré-montagem à seco compreendem:

- Juntas de aderência (107) compreendendo:
  - Faces com canais compreendendo as seguintes regras características:
    - Regras 1... a 9...;
  - Blocos variantes (V1... a V17...);
  - Blocos (1... a 64...);
  - Demais definições apresentadas, a grande maioria do parágrafo-[246] ao parágrafo-[554] -.
- Tolerâncias dimensionais e geométricas definidas de modo a garantir o funcionamento da pré-montagem à seco do grupo de blocos para serem aderidos em lote, assim como o funcionamento do processo de injeção do material aderente, conforme:
  - Definições apresentadas do parágrafo-[524] ao parágrafo-[554] -.

[245] O **tipo de material** do produto encontra-se do parágrafo-[558] ao parágrafo-[560] -.

#### **Faces externas - Terminologia**

[246] Antes de falar dos canais para injeção de material aderente e da sua disposição, é preciso identificar as "faces externas" dos blocos, ou simplesmente "faces", visto que as faces internas não serão faces de aderência.

[247] Pode-se definir que os blocos têm 6 faces típicas, que estão identificadas conforme duas referências.

[248] A primeira referência é o piso, já definida no parágrafo-[237] -.

[249] Portanto, adotando-se como referência o bloco montado em pé em relação ao piso, define-se as duas primeiras faces dos blocos como sendo a face superior, ou face "S", e a face inferior, ou face "I" esta última também denominada de base ou fundo do bloco.

[250] Quando a face inferior do bloco ficar exposta, ou seja, sem material aderente, como no caso das vergas e contra vergas que ocorrem por exemplo nos vãos das janelas, ela é denominada de fundo liso e, o bloco, de bloco terminal, referindo-se à direção vertical da fiada de blocos, doravante designado simplesmente por "sentido vertical", como sendo uma abreviação de "em qualquer sentido da direção vertical".

[251] A segunda referência é a parede, onde os blocos são montados.

[252] Portanto, adotando-se como referência o bloco montado na parede, define-se as faces transversais "T" e as Longitudinais "L" como aquelas que são transversais ou longitudinais à parede. O mesmo raciocínio é aplicável aos blocos para viga, adotando-se como referência o bloco montado na viga. No caso dos blocos para colunas, estas referências não são aplicáveis nem necessárias, visto que as faces de aderências são somente as superiores e inferiores.

[253] Quando a face transversal do bloco ficar exposta, ou seja, sem material aderente, como no caso dos blocos terminais nos vãos laterais de porta ou janela, ela é denominada de face transversal lisa, ou simplesmente face lisa e, o bloco, de bloco terminal, referindo-se à direção horizontal da fiada de blocos, no sentido da direita para a esquerda ou vice-versa, doravante designado simplesmente por "sentido horizontal", como sendo uma abreviação de "em qualquer sentido da direção horizontal".

[254] Resumindo, onde aplicáveis, as seis faces típicas dos blocos são identificadas como "inferior", "superior", "longitudinais" e "transversais", ou pelas letras "I", "S", "L" e "T" respectivamente.

[255] Definidas as faces, deverá ser definido um sistema de orientação através das coordenadas "x", "y", "z" de modo a estabelecer uma orientação de direção, sendo que a direção "x" irá se referir à direção horizontal longitudinal, a direção "y" irá se

referir à direção horizontal transversal e a direção "z" irá se referir à direção vertical, em relação à parede montada.

### **Faces externas - blocos vazados**

[256] Complementando o que foi exposto a partir do parágrafo-[246] sobre as faces, para os blocos vazados elas podem não ser necessariamente faces, mas serão assim identificadas porque serão referências para identificar os seis lados típicos de cada bloco. Como exemplo pode-se citar a face superior ou a face transversal da canaleta "U".

[257] Paredes: As paredes são referenciadas a todo instante, porém há dois tipos de paredes, as paredes das edificações e as paredes dos blocos vazados. Normalmente, no contexto da frase dá para entender de qual parede está se referindo, porém, as paredes referentes aos blocos serão referenciadas com mais cuidado.

[258] Complementando o que foi exposto no parágrafo-[252] -, para os blocos vazados define-se também as paredes longitudinais e transversais dos blocos, referindo-se à posição de montagem na parede, sendo que as transversais ainda podem ser externas ou internas, estas últimas também denominada de septo centrais.

### **Canais para injeção de material aderente - conceito**

[259] O grauteamento pode ser definido pelo preenchimento, com graute, do espaço vazio entre duas superfícies de materiais compatíveis, que se pretende unir com graute.

[260] Extrapolando este conceito para dois blocos adjacentes que se pretende unir por injeção de material aderente, um canal ou canais poderão ser modelados entre eles para se criar os canais para injeção de material aderente que, preenchidos com material aderente compatível, irá unir as referidas faces dos blocos entre si.

[261] Este conjunto de requisitos é a ideia inicial para se criar o conceito de "junta de faces preparadas para serem aderidas".

### **Junta de faces preparadas para serem aderidas em lote, singular e plural**

[262] A "junta de faces preparadas para serem aderidas em lote", exposto no parágrafo anterior, é um exemplo que, além de muito simplificado, representa apenas

um par de faces entre dois blocos. Ampliando o conceito para todos os pares de faces dos blocos que se pretende aderir por injeção de material aderente, interagindo em várias combinações nas paredes, amplia-se o conceito de "junta" para "juntas".

[263] Em outras palavras, o termo "junta" no singular representa um par de faces preparadas para serem aderidas em lote, enquanto o termo "juntas" no plural representa mais de um par de faces preparadas para serem aderidas em lote.

[264] Além disso, não tem sentido falar da junta de um bloco porque a junta é sempre formada pela junção da face do referido bloco com outra face não pertencente ao mesmo bloco. Portanto, o termo junta ou juntas referem-se a um conjunto de blocos montados, ou pré-montados.

#### **Abreviação**

[265] O termo "Junta de faces preparadas para serem aderidas em lote" será abreviado de "junta de aderência" ou ainda mais abreviadamente de "junta", dependendo do contexto.

#### **Juntas de aderência - Identificação**

[266] As faces dos blocos, definidas no parágrafo-[254] -, podem interagir em três tipos de juntas, formando os seguintes pares de aderência:

- Junta Inferior/Superior, ou junta "I/S";
- Junta Longitudinal/Transversal, ou junta "L/T";
- Junta Transversal/Transversal, ou junta "T/T".

[267] A Fig. 002 ilustra exemplos de juntas de aderência (107), onde as letras "I/S", "L/T" e "T/T" indicam as faces da junta "Inferior/Superior", junta "Longitudinal/Transversal" e junta "Transversal/Transversal", respectivamente, caracterizadas por serem opostas entre si.

[268] Reparar como exemplo que, na referida Figura, as juntas de aderência "I/S" e "L/T" têm canais em apenas uma das faces, enquanto que a junta "T/T" tem canais em ambas as faces.

[269] Portanto, junta de aderência é um par formado por duas faces opostas entre si e preparadas para serem aderidas, compreendendo, em pelo menos uma delas,

canais para injeção de material aderente. Além disso, estes canais deverão estar dispostos de tal forma que se interliguem com os canais de outras juntas de aderência adjacentes, de modo que o material aderente injetado possa fluir por todo o lote da parede pré-montada.

[270] Como exemplos de par de faces de juntas de aderência pode-se citar as faces adjacentes entre dois blocos, entre um bloco e um piso, entre um bloco e uma coluna, etc.

[271] Portanto, a primeira conclusão é que uma junta de aderência não precisa ser necessariamente formada somente por blocos.

[272] Por outro lado, as faces adjacentes entre um bloco e um batente de porta, entre um bloco e uma janela, entre um bloco tipo J e uma laje, etc., não são considerados como juntas de aderência porque as suas respectivas faces não serão unidas pelo material aderente no processo de injeção.

[273] Os canais para injeção de material aderente estão inseridos somente nas juntas de aderência porque só tem sentido injetar o material aderente nestas regiões e, também, pelo fato da possibilidade de se moldar/desmoldar canais pequenos e longos somente nas faces.

#### **Blocos para serem aderidos em lote**

[274] Extrapolando o conceito exposto anteriormente para uma porção de parede conforme esquematizado na Fig. 001, onde todos os blocos estão pré-montados à seco e com as suas faces externas devidamente preparadas com canais para injeção de material aderente, está se criando o conceito inicial de "blocos para serem aderidos em lote".

#### **Grupo de blocos para serem aderidos em lote**

[275] O "grupo de blocos para serem aderidos em lote" abrange as variantes dos blocos inteiros (V1... a V17...), além dos blocos (1... a 64...) derivados das variantes dos blocos inteiros (V2 ou V14), detalhados adiante. Além disso, abrange também todas as outras extrações, não detalhadas, que possam ser derivadas das variantes dos blocos inteiros (V1, V1b, V2c, V3, V4, V5, V6, V11, V11b, V11c, V12, V12d, V13, V15,

V16, V17) aplicando-se as regras 1... a 9... além de outras informações descritas. Além disso, abrange também todas as outras alternativas apresentadas ou que possam ser extrapoladas com base neste relatório descriptivo, incluindo também todo tipo ou formato de blocos ou tijolos para construção civil caracterizados por compreenderem faces externas com meios para serem aderidas em lote após a pré-montagem à seco, por injeção de material aderente somente nas juntas de aderência.

#### **Juntas de aderência - Perfil da seção dos canais**

[276] Em princípio, os canais para injeção de material aderente deverão atender à regra 1 definida no parágrafo-[290] -.

[277] Alguns possíveis perfis dos canais poderão ser derivados das formas circular, circular-oblongo, retangular, retangular com raios nos cantos, trapezoidal, trapezoidal com raio nos canos, elipse, etc.

[278] Porém, a primeira forma geométrica a ser buscada é sempre aquela mais simples, visando facilidade tanto no design quanto na fabricação. Também é comum buscar referências nos modelos existentes, abrangendo o formato mais utilizado para o escoamento de substâncias...

[279] Para o caso das formas circular, circular-oblongo, elipse, etc., pelo fato do canal ser executado na superfície, a seção do canal vai ter que ser meia seção do perfil do duto escolhido, ou até mesmo um quarto da seção quando executado nos cantos.

[280] Em princípio, o perfil de canal mais promissor compreende a forma com meia e um quarto de seção circular, pela simplicidade, facilidade de projeto, fabricação, desmoldagem, menor acúmulo de tensões mecânicas, etc., além da forma de meia e um quarto de seção circular-oblongo. Estes canais estão apresentados na Fig. 003.

[281] Os canais para entrada/saída de material aderente, tanto os canais verticais (141, 142, 143, 151, 152, 155) quanto os canais horizontais (157, 158), poderão ter interface com os plug (71), meio-plug (72) e pino elástico (73) definidos adiante.

#### **Juntas de aderência - Terminologia dos canais**

[282] Canal: canal inteiro, referindo-se à seção transversal, executado na face

externa do bloco, sem considerar o bloco pré-montado, e que não irá se somar a um outro meio-canal adjacente. Vide exemplos identificados pelos sinais de referência (A<sub>1</sub>), (B<sub>1</sub>) e (C<sub>1</sub>) da Fig. 003.

[283] Meio-canal: canal pela metade, referindo-se à seção transversal, executado na quina superior e/ou inferior da face transversal do bloco, sem considerar o bloco pré-montado. Vide exemplos identificados pelos sinais de referência (A<sub>2</sub>), (B<sub>2</sub>) e (C<sub>2</sub>) da Fig. 003.

[284] Obs.: Quando um texto se referir a canais tipo (A), entenda-se que está se referindo aos canais tipo (A<sub>1</sub>) e (A<sub>2</sub>) de forma genérica, e assim por diante.

[285] Canal montado: canal efetivo obtido após a pré-montagem dos blocos, que corresponde à soma dos canais da junta de aderência e que formará o duto por onde o material aderente deverá ser escoado. Vide exemplos de canais montados identificados pelos sinais de referência (171 a 185) da Fig. 003.

[286] Em relação ao canal montado incluindo a soma de meio-canais, é interessante observar que, normalmente, o meio-canais irá se somar a um outro meio-canal de uma outra face transversal do bloco adjacente, conforme exemplos identificados pelos sinais de referência (172), (175), (178), (181) e (184) da Fig. 003. A exceção ocorre nas juntas de aderência tipo Longitudinal/Transversal, onde a face Longitudinal pode não compreender canais, conforme exemplos identificados pelos números (173), (176), (179), (182) e (185) da Fig. 003.

[287] Além disso, é importante ressaltar que estes meio-canais, embora localizados na quina das faces transversais com as faces inferiores e/ou superiores, eles pertencem às faces inferiores e/ou superiores, pois correspondem aos canais sujeitos à compressão vertical da parede montada.

#### **Juntas de aderência - Regras gerais**

[288] O objetivo desta invenção não é definir nem a forma, nem a dimensão e nem a quantidade dos canais para injeção de material aderente nas juntas de aderência, mas sim estabelecer regras viáveis, formas, dimensões e quantidades mínimas e opcionais, para que o próprio fabricante possa decidir, de acordo com a sua

necessidade e o seu know-how, existente ou a ser desenvolvido, a melhor maneira de utilizar esta invenção.

[289] Considerando o que foi exposto até agora, além de novas definições, serão definidos algumas regras visando ressaltar os pontos considerados mais importantes.

[290] **Regra 1** - Seção dos canais montados:

- Os canais montados (171 a 185) deverão respeitar as dimensões mínimas e máximas de espessura do material aderente definida pelos fabricantes, sendo que, preferencialmente, deverá ser escolhida a dimensão mínima, ou a mais próximo dela, por vários motivos, entre eles reduzir o custo do material aderente e reduzir as espessuras das paredes dos blocos vazados, sendo que os valores  $\leq 10$  mm são preferenciais.
- Normalmente, a maioria dos fabricantes de graute nacionais define 10 mm e 50 mm como sendo as espessuras mínimas e máximas do graute a ser aplicado, por gravidade. O processo de injeção, se for aplicado com pressão, poderá reduzir esta espessura mínima do graute, além de que o graute pode não ser a única opção de material aderente;
- Os canais deverão compreender a forma geométrica que respeite as condições do fabricante do material aderente e cumpram com a função requisitada para o seu funcionamento, sendo que as seções derivadas da forma circular ( $A_1, A_2$ ) são preferencias, incluindo a seção circular-oblonga ( $B_1, B_2, C_1, C_2$ );

[291] **Regra 2** - Interligação dos canais:

- Todos os canais, de uma mesma parede ou mesmo lote, deverão estar interligados, desde os pontos de entrada até os pontos de saída do material aderente injetado, de modo que o material aderente injetado pelos diversos canais de entrada/saída (141, 142, 143, 151, 152, 155, 157, 158) consiga escoar, teoricamente, por toda a parede;
- Nas junções de paredes distintas, tipo parede longitudinal com transversal, os canais não precisam estar interligados.

[292] Considerações para as regras 3 a 6: No sistema convencional, um mesmo

bloco pode ser utilizado tanto no meio quanto no final da parede, porém, neste sistema, cada bloco deve ser projetado conforme a sua função e/ou posição de montagem na parede. Então, ao se projetar os canais é preciso identificar quais as "faces a serem aderidas", analisando a interação de cada face dos blocos com as faces vizinhas, por isso foi criado o conceito de junta de aderência. Portanto, para cada junta descrita no parágrafo-[266] deve-se definir as regras de quais as faces do par deverão compreender canais.

[293] **Regra 3** - Juntas de aderência em geral:

- Cada junta de aderência deverá compreender canais em pelo menos uma das faces do referido par.

[294] **Regra 4** - Junta de aderência Longitudinal/Transversal:

- Para esta junta de aderência, a face transversal deverá ser preferencial para compreender canais, porém, as duas faces poderão compreender canais.

[295] **Regra 5** - Junta de aderência Transversal/Transversal:

- Para esta junta de aderência, pelo menos uma das faces transversais deverá compreender canais, porém, as duas faces poderão compreender canais.

[296] **Regra 6** - Junta de aderência Inferior/Superior:

- Para esta junta de aderência, a face inferior deverá ser preferencial para compreender canais, porém, as duas faces poderão compreender canais.

[297] Considerações para regra 7: Definido as juntas aderência, pode-se definir a localização dos canais nas faces das juntas. É muito importante para os canais vedarem todas as superfícies expostas da parede, tanto por fora quanto por dentro da edificação, para evitar infiltração de umidade, visto que os blocos poderão ser projetados com acabamento final, evitando a necessidade de reboco tanto interno quanto externo.

[298] **Regra 7** - Vedação das bordas:

- Os canais devem vedar as superfícies externas e internas das paredes das edificações, bem próximo às bordas das faces de infiltração nos blocos montados.

[299] **Regra 8** - Localização típica dos canais na face inferior:

- Regra 8a: Para a família dos blocos vazados para paredes, considerando as regras 6 e 7, os canais, quando existirem, deverão estar localizados nas linhas de centro, ou próximo delas, das projeções das espessuras das paredes verticais dos blocos normais debaixo, considerando-se as paredes pré-montadas, e ainda, para o caso das paredes transversais externas dos blocos, no caso das meia-paredes, o canal deverá ser dividido, metade para cada parede transversal externa, conforme exemplo do Detalhe "Q" da Fig. 047. Observar que, para os blocos terminais no sentido horizontal, a parede transversal terminal é de espessura inteira, e neste caso, deverá existir canal inteiro ao invés de meio-canais nesta parede, conforme exemplo do canal (128) da Fig. 069; Mesmo para os blocos que não têm paredes verticais no fundo, como no caso das canaletas, os canais deverão localizar-se nas mesmas regiões porque serão apoiados sobre as paredes dos blocos normais abaixo delas e, para o caso das canaletas tipo "U", a face superior delas deverá ser considerada cheia de concreto e plana, senão não tem motivo utilizar a forma canaleta e, também, para viabilizar os canais dos blocos da fiada acima delas;
- Regra 8b - Para os blocos localizados no meio da parede, considerando as regras 6 e 7, a face inferior do bloco, quando aplicável, deverá compreender no mínimo dois canais Longitudinais horizontais vazados (121) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior; esta regra é típica para os blocos variantes (V1... a V17), para os blocos maciços (1, 2, 3, 4, 5, 6) e para os blocos vazados para parede (10, 11, 11p, 15A, 15B, 19, 20, 21, 21a, 25A, 25B, 27, 29, 30, 31, 31a, 35A, 35B, 39, 40, 41, 41a, 45A, 45B, 49, 49x);
  - Complementando a regra 8b, a face inferior do bloco, quando aplicável, poderá opcionalmente compreender um canal transversal horizontal não vazado (**129**) afastado das faces transversais localizado na face inferior e dois meio-canais transversais horizontais não vazados (**130**) sendo cada um localizado em cada quina transversal da face inferior, além disso, para o caso dos blocos maciços, demais canais nesta face, tanto longitudinais quanto transversais ou inclinadas também poderão ser executados,

visando aumentar a área exposta ao material aderente injetado ou por qualquer outro motivo, principalmente se for necessário ou vantajoso;

- Regra 8c - Para os blocos terminais no sentido horizontal, considerando as regras 6 e 7, a face inferior do bloco, quando aplicável, deverá compreender no mínimo dois canais longitudinais horizontais semi-vazados **(122)** sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior interligados por um canal transversal horizontal não vazado **(128)** localizado na borda terminal da face inferior, de modo a executar a vedação desta borda além de interromper o vazamento dos canais longitudinais; esta regra é típica para os blocos terminais no sentido horizontal, incluindo os blocos maciços (1f, 2f, 3f, 4f, 5f) e os blocos vazados para parede (10f, 11f, 18);
- Regra 8d - Para os blocos para amarração "L", considerando as regras 6 e 7, a face inferior do bloco, quando aplicável, deverá compreender no mínimo um canal Longitudinal horizontal vazado **(121a)** localizado em apenas uma das bordas longitudinais da face inferior , um canal Longitudinal horizontal semi-vazado **(122a)** localizado em uma das bordas longitudinais da face inferior, um canal transversal horizontal semi-vazado **(127c)** **localizado** na borda terminal transversal da face inferior; esta regra é típica para os blocos para amarração "L", incluindo os blocos (28d, 28e, 38d, 38e, 48d, 48e);
- As regras 8a, 8b, 8c e 8d também valem para as faces superiores, quando aplicável, sendo que os sinais de referência dos canais (121, 122, 128, 129, 130) deverão ser substituídos para (131, 132, 138, 139, 140) respectivamente e, os blocos vazados para parede (13, 14) devem ser incluídos na lista dos blocos com canais (131), além disso, a frase "das projeções das espessuras das paredes verticais dos blocos normais debaixo" deve ser substituída pela frase "das projeções das espessuras das paredes verticais dos blocos normais decima". Opcionalmente, canais de cisalhamento (161) poderão ser inseridos nesta face;
- Regra 8e - Para os blocos para colunas, considerando as regras 6 e 7, a face inferior do bloco deverá compreender no mínimo um canal horizontal fechado

**(153)** localizado na espessura da parede externa do bloco, na face inferior, além de dois canais horizontais para o bico do dispositivo para injeção **(157)** diagonalmente opostos localizados na linha de simetria da face inferior; esta regra é típica para os blocos para colunas, incluindo os blocos (61, 61f, 62, 62f, 63, 63f);

- A regra 8e também vale para as faces superiores, quando aplicável, sendo que os sinais de referência dos canais (153, 157) deverão ser substituídos para (154, 158) respectivamente.

**[300] Regra 9 - Localização típica dos canais na face transversal:**

- Regra 9a: Para a família dos blocos vazados para paredes e vigas, considerando as regras 5 e 7, o raciocínio é similar ao da regra 8a, ou seja, os canais deverão estar localizados nas linhas de centro, ou próximo delas, das projeções das espessuras das paredes longitudinais verticais dos blocos normais adjacentes, considerando a parede ou viga pré-montada. Esta decisão, além de cumprir a regra 7, vai permitir que, no caso das canaletas, os canais localizarem-se no centro, ou próximo dele, das espessuras das paredes transversais verticais dos blocos. Para o caso de canais nas faces transversais com dimensões diferentes dos canais das faces Inferiores, há duas opções, ou alinhá-los pela linha de centro dos canais ou pela borda mais externa dos canais, visto de planta, favorecendo a regra 7, conforme exemplo dos canais (121) e (141) da Fig. 052. Para o caso de blocos tipo canaletas "U" com fundo liso, conforme Fig. 083, ou canaletas "Uv", conforme Fig. 116, devido à inexistência dos meio-canais transversais nas faces inferiores, deverá ser adicionado um canal horizontal (144) na linha de centro, ou próximo dela, da parede do fundo, conforme exemplo indicado na Fig. 083. Resumindo, de maneira geral, para os blocos vazados, os canais estarão sempre localizados nas projeções das paredes dos blocos;

- Regra 9b - Para os blocos localizados no meio da parede, considerando as regras 5 e 7, a face transversal do bloco, quando aplicável, deverá compreender no mínimo dois canais longitudinais verticais vazados **(141)** sendo cada um

localizado em cada borda vertical da face transversal; esta regra é típica para os blocos variantes (V1... a V17), os blocos maciços (1, 1f, 2, 2f, 3, 3f, 4, 4f, 5, 5f, 6, 6f) e os blocos vazados para parede (10, 10f, 11, 11f, 11p, 15A, 15B, 18, 19, 20, 21, 21a, 25A, 25B, 27, 28d, 28e, 29, 30, 31, 31a, 35A, 35B, 38d, 38e, 39, 40, 41, 41a, 45A, 45B, 48d, 48e, 49, 49x);

- Regra 9c - Para os blocos terminais no sentido vertical, considerando as regras 5 e 7, a face transversal do bloco, quando aplicável, deverá compreender no mínimo dois canais longitudinais verticais semi-vazados (**143**) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal interligados por um canal transversal horizontal não vazado (**144**) localizado na borda terminal da face transversal, de modo a executar a vedação desta borda além de interromper o vazamento dos canais verticais; esta regra é típica para os blocos maciços (2v, 5v, 7, 8), para os blocos vazados para parede (13, 14, 21f, 29f) e para os blocos para viga (50, 50a, 55A, 55B, 57);
- Complementando as regras 9b e 9c, a face transversal do bloco, quando aplicável, poderá opcionalmente compreender os canais verticais para o bico do dispositivo para injeção (**155**), além disso, para o caso dos blocos maciços, demais canais nesta face, tanto verticais quanto horizontais ou inclinadas também poderão ser executados, visando aumentar a área exposta ao material aderente injetado ou por qualquer outro motivo, principalmente se for necessário ou vantajoso.

## BLOCOS MACIÇOS

**[301]** A presente invenção é aplicável a todo tipo de bloco ou tijolo, de todo tipo de material que possa ser aderido com material aderente utilizado para a aderência entre eles e, que compreende a forma derivada de um paralelepípedo reto maciço, abrangendo os blocos de concreto celular, tijolos etc.

### Canais - modelamento nos blocos maciços

**[302]** Algumas combinações de disposição de canais para injeção de material aderente foram modeladas nos blocos maciços, tipo inteiro, mostrados adiante nas variantes numeradas de 1... a 6..., com sinais de referência "SR" identificados por (**V1...**

a V6...), respectivamente.

[303] A forma da seção transversal do canal utilizado nos modelos está identificado pelo sinal de referência tipo (A) da Fig. 003, porém, os tipos (B) ou (C) também poderão ser utilizados, quando aplicáveis.

[304] Canais na direção Longitudinal serão referenciados por "L" enquanto que Canais na direção Longitudinal + Transversal serão referenciados por "L+T".

[305] As variantes de 1 a 3 são caracterizadas pela regra da vedação, ou seja, pela injeção de material aderente nas bordas das faces longitudinais "L" dos blocos, em todo o contorno.

[306] As variantes de 4 a 6 são caracterizadas pelo acréscimo de canais na direção transversal dos blocos das variantes 1 a 3.

#### **Bloco variante 1 (V1) - Canais "L" nas faces "I+T"**

[307] Representado na Fig. 006, o bloco **(V1)** compreende a forma de bloco maciço inteiro, **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados **(121)** sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados **(141)** sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **uma** das faces transversais, sendo os canais do tipo (A) da Fig. 003.

[308] O bloco **(V1)** compreende a quantidade mínima de canais para o funcionamento da invenção.

[309] A Fig. 014 mostra a amarração linear do referido bloco.

#### **Bloco variante 2 (V2) - Canais "L" nas faces "I+T+T"**

[310] Representado na Fig. 007, o bloco **(V2)** compreende a forma de bloco maciço inteiro, **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados **(121)** sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados **(141)** sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo os canais do tipo (A) da Fig. 003.

[311] A Fig. 015 mostra a amarração linear do referido bloco.

### **Bloco variante 3 (V3) - Canais "L" nas faces "I+T+T+S"**

[312] Representado na Fig. 008, o bloco **(V3)** comprehende a forma de bloco maciço inteiro, **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados **(121)** sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior, dois canais longitudinais horizontais vazados **(131)** sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face superior e dois canais longitudinais verticais vazados **(141)** sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo os canais do tipo (A) da Fig. 003.

[313] A Fig. 016 mostra a amarração linear do referido bloco.

### **Bloco variante 4 (V4) - Canais "L+T" nas faces "I+T"**

[314] Representado na Fig. 009, o bloco **(V4)** comprehende a forma de bloco maciço inteiro, **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados **(121)** sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior interligados por um canal transversal horizontal não vazado **(129)** afastado das faces transversais localizado na face inferior e por dois meio-canais transversais horizontais não vazados **(130)** sendo cada um localizado em cada quina transversal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados **(141)** sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **uma** das faces transversais, sendo os canais do tipo (A) da Fig. 003.

[315] A Fig. 017 mostra a amarração linear do referido bloco.

### **Bloco variante 5 (V5) - Canais "L+T" nas faces "I+T+T"**

[316] Representado na Fig. 010, o bloco **(V5)** comprehende a forma de bloco maciço inteiro, **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados **(121)** sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior interligados por um canal transversal horizontal não vazado **(129)** afastado das faces transversais localizado na face inferior e por dois meio-canais transversais horizontais não vazados **(130)** sendo cada um localizado em cada quina transversal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados **(141)** sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo os canais do

tipo (A) da Fig. 003.

[317] A Fig. 018 mostra a amarração linear do referido bloco.

**Bloco variante 6 (V6) - Canais "L+T" nas faces "I+T+T+S"**

[318] Canais transversais coincidentes nas juntas de aderência "I/S" são possíveis quando o deslocamento da amarração linear é submúltiplo do comprimento, caso contrário, os canais das faces inferiores não coincidem com os canais das faces superiores.

[319] Para exemplificar esta configuração, foi adotado um bloco que permite esta disposição, ou seja:

Fórmula 001:  $L=2B$ .

[320] Representado na Fig. 011, o bloco **(V6)** comprehende a forma de bloco maciço inteiro, **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados **(121)** sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior interligados por um canal transversal horizontal não vazado **(129)** afastado das faces transversais localizado na face inferior e por dois meio-canais transversais horizontais não vazados **(130)** sendo cada um localizado em cada quina transversal da face inferior, dois canais longitudinais horizontais vazados **(131)** sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face superior interligados por um canal transversal horizontal não vazado **(139)** afastado das faces transversais localizado da face superior e por dois meio-canais transversais horizontais não vazados **(140)** sendo cada um localizado em cada quina transversal da face superior e dois canais longitudinais verticais vazados **(141)** sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo os canais do tipo (A) da Fig. 003.

[321] A Fig. 019 mostra a amarração linear do referido bloco.

**Junta "I/S" e junta "T/T" com canais em apenas uma face**

**Vantagens e Desvantagens das Variantes 1 e 4:**

- Esta combinação representa a solução mais simples possível, porém, como os blocos maciços se caracterizam pela simplicidade, as faces longitudinais preferencialmente não irão compreender canais e, portanto, poderá faltar um

canal na face "T" nas juntas de aderência tipo "L/T". Uma forma de resolver este problema é que os meio blocos poderão compreender canais em ambos as faces transversais, para no caso, substituir um bloco inteiro por dois meio blocos. Seguindo esta lógica, também os outros blocos fracionados ou compensadores também poderão compreender canais em **ambas** as faces transversais. Outras desvantagens estão descritas como vantagens, no próximo item.

#### **Junta "T/T" com canais em ambas as faces**

##### **Vantagens e Desvantagens das Variantes 2 e 5:**

- Simetria nas faces transversais, evitando erros de montagem do lado do canal;
- Facilidade para injeção de material aderente, tamponar e pinar, pelo fato de resultar num canal montado com a forma redonda;
- Aumento da área de cisalhamento na direção transversal horizontal;
- Aumento da complexidade de fabricação e controle do bloco.

#### **Junta "I/S" com canais em ambas as faces**

##### **Vantagens e Desvantagens das Variantes 3 e 6:**

- Simetria vertical, evitando erros de montagem do lado do canal, de ponta cabeça, considerado um fato raro, mas tudo é possível na obra;
- Aumento da área de cisalhamento na direção transversal horizontal;
- Aumento da complexidade de fabricação e controle do bloco;
- Os canais na face superior poderão incomodar no manuseio de montagem dos blocos e/ou dificultar na introdução do bico do dispositivo para injeção.

#### **Canais verticais para o bico do dispositivo de injeção**

[322] Um problema, que pode ser melhorado, é em relação aos canais **verticais** para entrada/saída (141, 142, 143, 151, 152) de material aderente quando os blocos, após a montagem, formam canais montados não redondos, ou seja, quando uma das faces do par de aderência é plana, sem canais e, consequentemente, um desconforto no bico do dispositivo para injeção, no tamponamento e na montagem dos pinos para travamento dos blocos, apresentados mais adiante.

[323] Então, uma solução seria moldar canais redondos rasos nesta região, que

serão denominados de canais verticais para o bico do dispositivo para injeção (**155**), para diferenciar dos outros canais.

[324] Estes canais poderão ter a profundidade  $\geq$  Diâmetro do bico do dispositivo + 10 mm e uma transição para mudança de seção.

[325] No caso de blocos com canais montados com meia seção circular, é claro que os canais para o bico do dispositivo para injeção têm que ter o mesmo diâmetro e ser moldado apenas no lado faltante.

#### **Bloco variante 1b (V1b) - Canais para o bico do dispositivo para injeção**

[326] Representado na Fig. 012, o bloco (**V1b**) compreende a forma de bloco maciço inteiro, caracterizado por compreender os mesmos canais do bloco variante V1 (**V1**) com acréscimo de dois canais verticais para o bico do dispositivo para injeção (**155**) na face transversal sem canais.

[327] A Fig. 020 mostra a amarração linear do referido bloco.

#### **Canais de cisalhamento**

[328] Embora as variantes 3 e 6, Fig. 008 e Fig. 011 respectivamente, foram apresentadas com opção de canais na face superior dos blocos, esta face, em princípio, pode ser definida preferencialmente como lisa, pelo fato de simplificação de design, facilidade de injeção do material aderente e, também, para o bloco superior poder ser deslizado com menos “enroscos” na montagem, sem perturbar a estabilidade dos blocos pré-montados anteriormente.

[329] Visando compensar a falta de canais nas faces superiores, foi definida uma outra disposição de canais, com função diferente, denominada de canais de cisalhamento, que podem ter várias formas, preferencialmente a meia seção circular pelos motivos explicados anteriormente.

[330] Também poderia ser interessante definir estes canais menores que os principais, dimensionados pelo esforço de cisalhamento requerido, com o objetivo de se evitar uma parede de borda muito fina apoiando-se sobre outra igualmente fina, como ocorre nas paredes dos blocos vazados.

[331] Uma vantagem destes canais, como o próprio nome sugere, seria criar uma

área de cisalhamento de material aderente nas direções "x" e "y" porque, no design com uma das faces lisas, tudo fica dependendo da aderência do material aderente na face lisa, como ocorre no sistema convencional com argamassa, com duas faces lisas. Vide definição das direções "x", "y", "z" no parágrafo-[255] -.

[332] Também convém observar que os próprios canais, preenchidos com material aderente, por si só, já acrescentam canais de cisalhamento.

[333] Além disso, para cercar todas as possibilidades, caso seja necessário ou vantajoso, pode-se definir canais de cisalhamento, verticais ou horizontais, de todo formato, de acordo com a necessidade funcional e/ou facilidade de fabricação, em toda a região percorrida pelos canais de injeção, em **ambas** as faces das juntas de aderência, que possam ser irrigados pelos canais principais.

#### **Bloco variante 2c (V2c) - Canais de cisalhamento**

[334] Representado na Fig. 013, o bloco **(V2c)** comprehende a forma de bloco maciço inteiro, caracterizada por compreender os mesmos canais do bloco variante 2 (V2) com acréscimo de dois canais de cisalhamento **(161)** longitudinais não-passantes, sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face superior.

[335] A Fig. 021 mostra a amarração linear do referido bloco.

#### **Família de blocos maciços**

[336] Conforme exposto anteriormente, foram definidas 6 alternativas básicas (V1 a V6), também denominadas de variantes, incluindo mais 2 variantes opcionais, para o bloco inteiro, também denominado de bloco dominante, sendo que cada uma das alternativas apresentadas são opções válidas para originar uma família de blocos maciços, ou seja, pelo menos 6 opções de famílias.

[337] Das variantes apresentadas, a variante 2 **(V2)** foi escolhida para originar uma família de blocos maciços, apresentada na Tabela 01, para resolver as necessidades básicas da construção de paredes para uma edificação compatível com o bloco maciço.

[338] As dimensões externas dos blocos, designadas por BxHxL, correspondem à largura, altura e comprimento, respectivamente.

[339] A dimensão adotada para o comprimento "L" foi qualquer uma dimensão modular, ou seja, não necessariamente múltiplo de "B", tipo 15x30 cm, 15x45 cm, 20x40cm, etc., de modo a simular uma situação genérica.

[340] O sistema de amarração utilizado foi o do deslocamento longitudinal referente a uma largura "B" do bloco, entre fiadas, de modo a aproveitar este espaço deslocado para amarrar as paredes transversais, conforme exemplo demonstrado nas Fig. 014 a Fig. 018.

[341] Desta forma, os comprimentos dos blocos resultam em **6 dimensões básicas** com seus respectivos sinais de referência (1 a 6):

- Bloco inteiro de comprimento L **(1)**;
- Meio bloco de comprimento  $L_2$  **(2)**;
- Amarração deslocada de comprimento  $L_3$  **(3)**;
- Amarração complementar de comprimento  $L_4$  **(4)**;
- Compensador de comprimento  $L_5$  **(5)**;
- Compensador de comprimento  $L_6$  **(6)**;

[342] Onde:

$$\text{Fórmula 002: } L_2 = L/2$$

$$\text{Fórmula 003: } L_3 = B$$

$$\text{Fórmula 004: } L_4 = L - B$$

$$\text{Fórmula 005: } L_5 = K_1 = 100 \text{ mm}$$

$$\text{Fórmula 006: } L_6 = K_2 = 50 \text{ mm}$$

[343] Onde  $K_1$  e  $K_2$  são constantes para ajuste modular de comprimento.

[344] Além disso, a necessidade de blocos terminais no final da amarração da fiada horizontal, com canais não passantes, duplicam o valor apresentado no parágrafo anterior, com os respectivos sinais de referência **(1f...6f)**.

[345] Além disso, mais **2** tipos de blocos terminais verticais nas vergas e contravergas, com sinais de referência **(2v e 5v)**.

[346] Finalizando, mais **2** tipos de blocos compensadores de altura com sinais de referência **(7 e 8)**, para as vergas:

- Compensador vertical  $B \times H_7 \times L_7$  (7)
- Compensador vertical  $B \times H_8 \times L_8$  (8)

[347] Onde:

Fórmula 007:  $H_7 = H_8 = K_3 = 100 \text{ mm}$

Fórmula 008:  $L_7 = L/2$

Fórmula 009:  $L_8 = K_4 = 50 \text{ mm}$

[348] Onde  $K_3$  e  $K_4$  são constantes para ajuste modular para altura e de comprimento, respectivamente.

[349] O modelamento dos canais para injeção nos blocos maciços estão representados da Fig. 022 à Fig. 037, com sinais de referência (1... a 8...) respectivamente, conforme representado na Tabela 01.

| <b>TABELA 01 - Família dos blocos maciços para parede,</b><br>composta de 16 tipos de blocos.<br><b>Identificação</b> conforme sinais de referência "SR" em <b>negrito</b> |      |                               |      |      |
|--|------|-------------------------------|------|------|
| Tipo de bloco  |      |                               |      | SR   |
| Inteiro comprimento "L"<br>Dimensões $B \times H \times L$   | 1... | Típico                        | -    | (1)  |
|  |      | Terminal (Face lisa)          | ...f | (1f) |
| Fracionado $L_2=L/2$<br>Dimensões $B \times H \times L_2$  | 2... | Típico                        | -    | (2)  |
|  |      | Terminal (Face lisa)          | ...f | (2f) |
|  |      | Terminal (Face lisa) Vertical | ...v | (2v) |
| Fracionado $L_3=B$<br>Dimensões $B \times H \times L_3$  | 3... | Típico                        | -    | (3)  |
|  |      | Terminal (Face lisa)          | ...f | (3f) |
| Fracionado $L_4=L-B$<br>Dimensões $B \times H \times L_4$  | 4... | Típico                        | -    | (4)  |
|  |      | Terminal (Face lisa)          | ...f | (4f) |
| Compensador $L_5=K_1$<br>Dimensões $B \times H \times L_5$   | 5... | Típico                        | -    | (5)  |
|  |      | Terminal (Face lisa)          | ...f | (5f) |
|  |      | Terminal (Face lisa) Vertical | ...v | (5v) |
|  | 6... | Típico                        | -    | (6)  |

|  |      |                               |      |      |
|--|------|-------------------------------|------|------|
| Compensador $L_6=K_2$<br>Dimensões $B \times H \times L_6$                     |      | Terminal (Face lisa)          | ...f | (6f) |
| Compensador Vert.<br>$H_7=K_3, L_7=L/2$<br>Dimensões $B \times H_7 \times L_7$ | 7... | Terminal (Face lisa) Vertical | -    | (7)  |
| Compensador Vert.<br>$H_8=K_3, L_8=K_4$<br>Dimensões $B \times H_8 \times L_8$ | 8... | Terminal (Face lisa) Vertical | -    | (8)  |

[350] A partir destes blocos foi simulado a construção de uma edificação conforme demonstrado da Fig. 038 à Fig. 044, onde pode ser identificado as seguintes soluções:

- Dimensões modulares;
- Amarração linear com deslocamento "B";
- Amarração tipo "L";
- Amarração tipo "T";
- Amarração tipo "X";
- Verga;
- Contraverga;
- Compensadores modulares do comprimento da parede;
- Compensadores modulares do comprimento dos vãos;
- Compensadores modulares da altura dos vãos;
- Blocos terminais no sentido horizontal;
- Blocos terminais no sentido vertical;
- Vedaçāo garantida.

### Bloco maciço inteiro (1)

[351] Representado na Fig. 022 , o bloco (1) compreende a forma de bloco maciço inteiro, **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados (121) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados (141) sendo cada um localizado em cada borda

vertical da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo os canais do tipo (A) da Fig. 003.

#### **Bloco maciço inteiro terminal (1f)**

[352] Representado na Fig. 023 o bloco **(1f)** compreende a forma de bloco maciço inteiro, **caracterizado por** compreender dois canais longitudinais horizontais semi-vazados **(122)** sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior interligados por um canal transversal horizontal não vazado **(128)** localizado na borda terminal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados **(141)** sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **uma** das faces transversais, sendo os canais do tipo (A) da Fig. 003.

#### **Meio bloco maciço (2)**

[353] Representado na Fig. 024, o bloco **(2)** compreende a forma de meio bloco maciço, **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados **(121)** sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados **(141)** sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo os canais do tipo (A) da Fig. 003.

#### **Meio bloco maciço terminal (2f)**

[354] Representado na Fig. 025 o bloco **(2f)** compreende a forma de meio bloco maciço, **caracterizado por** compreender dois canais longitudinais horizontais semi-vazados **(122)** sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior interligados por um canal transversal horizontal não vazado **(128)** localizado na borda terminal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados **(141)** sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **uma** das faces transversais, sendo os canais do tipo (A) da Fig. 003.

#### **Meio bloco maciço terminal vertical (2v)**

[355] Representado na Fig. 026 o bloco **(2v)** compreende a forma de meio bloco maciço, **caracterizado por** compreender dois canais longitudinais verticais semi-vazados **(143)** sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal

interligados por um canal transversal horizontal não vazado (**144**) localizado na borda terminal da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo os canais do tipo (A) da Fig. 003.

#### **Bloco maciço fracionado de comprimento L<sub>3</sub> (3)**

[356] Representado na Fig. 027, o bloco (**3**) comprehende a forma de bloco maciço fracionado, **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados (**121**) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados (**141**) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo os canais do tipo (A) da Fig. 003.

#### **Bloco maciço fracionado terminal de comprimento L<sub>3</sub> (3f)**

[357] Representado na Fig. 028 o bloco (**3f**) comprehende a forma de bloco maciço fracionado, **caracterizado por** compreender dois canais longitudinais horizontais semi-vazados (**122**) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior interligados por um canal transversal horizontal não vazado (**128**) localizado na borda terminal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados (**141**) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **uma** das faces transversais, sendo os canais do tipo (A) da Fig. 003.

#### **Bloco maciço fracionado de comprimento L<sub>4</sub> (4)**

[358] Representado na Fig. 029, o bloco (**4**) comprehende a forma de bloco maciço fracionado, **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados (**121**) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados (**141**) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo os canais do tipo (A) da Fig. 003.

#### **Bloco maciço fracionado terminal de comprimento L<sub>4</sub> (4f)**

[359] Representado na Fig. 030 o bloco (**4f**) comprehende a forma de bloco maciço fracionado, **caracterizado por** compreender dois canais longitudinais horizontais semi-vazados (**122**) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior

interligados por um canal transversal horizontal não vazado (**128**) localizado na borda terminal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados (**141**) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **uma** das faces transversais, sendo os canais do tipo (A) da Fig. 003.

#### **Bloco maciço compensador de comprimento L<sub>5</sub> (5)**

[360] Representado na Fig. 031, o bloco (**5**) comprehende a forma de bloco maciço compensador, **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados (**121**) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados (**141**) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo os canais do tipo (A) da Fig. 003.

#### **Bloco maciço compensador terminal de comprimento L<sub>5</sub> (5f)**

[361] Representado na Fig. 032 o bloco (**5f**) comprehende a forma de bloco maciço compensador, **caracterizado por** compreender dois canais longitudinais horizontais semi-vazados (**122**) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior interligados por um canal transversal horizontal não vazado (**128**) localizado na borda terminal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados (**141**) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **uma** das faces transversais, sendo os canais do tipo (A) da Fig. 003.

#### **Bloco maciço compensador terminal vertical de comprimento L<sub>5</sub> (5v)**

[362] Representado na Fig. 033 o bloco (**5v**) comprehende a forma de bloco maciço compensador, **caracterizado por** compreender dois canais longitudinais verticais semi-vazados (**143**) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal interligados por um canal transversal horizontal não vazado (**144**) localizado na borda terminal da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo os canais são do tipo (A) da Fig. 003.

#### **Bloco maciço compensador de comprimento L<sub>6</sub> (6)**

[363] Representado na Fig. 034, o bloco (**6**) comprehende a forma de bloco maciço compensador, **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais

vazados (121) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados (141) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo os canais do tipo (A) da Fig. 003.

#### **Bloco maciço compensador terminal de comprimento L<sub>6</sub> (6f)**

[364] Representado na Fig. 035 o bloco (6f) compreende a forma de bloco maciço compensador, **caracterizado por** compreender dois canais longitudinais verticais vazados (141) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal interligados por um meio-canal transversal horizontal não vazado (130a) localizado na quina transversal da face inferior em **uma** das faces transversais, sendo os canais do tipo (A) da Fig. 003.

#### **Bloco maciço compensador vertical de comprimento L<sub>7</sub> (7)**

[365] Representado na Fig. 036 o bloco (7) compreende a forma de bloco maciço compensador, **caracterizado por** compreender dois canais longitudinais verticais semi-vazados (143) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal interligados por um canal transversal horizontal não vazado (144) localizado na borda terminal da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo os canais são do tipo (A) da Fig. 003.

#### **Bloco maciço compensador vertical de comprimento L<sub>8</sub> (8)**

[366] Representado na Fig. 037 o bloco (8) compreende a forma de bloco maciço compensador, **caracterizado por** compreender dois canais longitudinais verticais semi-vazados (143) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal interligados por um canal transversal horizontal não vazado (144) localizado na borda terminal da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo os canais são do tipo (A) da Fig. 003.

### **BLOCOS VAZADOS**

[367] A presente invenção é aplicável a todo tipo de bloco ou tijolo, de todo tipo de material que possa ser aderido com o material aderente utilizado para a aderência entre eles, e que compreende à forma derivada de um paralelepípedo reto vazado. O

termo "vazado" refere-se a todo tipo de vazio de até 90% da área total para dar uma amplitude mais abrangente do que a definida na norma NBR 6136 da ABNT, neste quesito.

[368] Esta invenção também atende às dimensões modulares externas das normas NBR 6136-2016 e NBR 15873, identificadas nas "Tabela 1 – Dimensões nominais", sendo que todas as medidas nominais devem ser acrescidas de 10 mm conforme exposto no parágrafo-[526] e parágrafo-[527] -.

[369] Esta invenção também atende aos requisitos das normas NBR 6136, NBR 15270-2 e NBR 15873, dentro das condições estabelecidas adiante

[370] Além disso, o termo bloco vazado é todo bloco que se inclui na família dos blocos vazados, definida no parágrafo-[190] -.

#### **Paredes dos blocos vazados - NBR 6136**

[371] Antes de definir as localizações, seções e dimensões dos canais, é preciso estudar as espessuras das paredes dos blocos que irão acomodar estes canais.

[372] Como estudo preliminar para averiguação da espessura transversal equivalente dos blocos na parede montada, foi utilizado o segundo bloco inteiro da Tabela 2 da norma NBR 6136, classe (A), largura de 140 mm, paredes longitudinais e transversais dos blocos de 25 mm, espessura transversal equivalente de 188 mm/m.

[373] A Fig. 045 mostra os cortes longitudinal e transversal dos blocos NBR 6136 montados.

[374] Pode-se notar que, nas paredes transversais dos blocos, sempre uma parede de 25 mm apoia-se sobre 2x25 mm ou vice-versa, sendo que as larguras de contato, o seja, da argamassa, são sempre de 25 mm, que correspondem às espessuras mínimas das paredes dos blocos. Isto pode ser observado nos detalhes "J" e "K" da referida figura.

[375] Além disso, como há uma junta de espessura nominal de 10 mm de argamassa entre as paredes, o apoio das paredes sobre paredes fica menor ainda, 15 mm nominal, mesmo existindo uma dupla parede, pois na prática esta junta não é preenchida com precisão de 100% nas faces transversais, principalmente nas bordas

conforme ilustrado nos detalhes "J" e "K" da referida figura.

[376] Aparentemente dá uma impressão de desperdício de espessura de parede nos blocos, sendo que, uma justificativa poderia ser o fato de que, mesmo com desvios dimensionais altos, seria garantido uma parede mínima efetiva de 25 mm de sobreposição, além da facilidade de se ter paredes iguais, etc.

[377] Porém, convém lembrar que, na escala gigantesca em que a construção civil precisa ser empregada e industrializada pelo mundo, dificuldades de qualidade não podem ser justificativa para a não otimização do produto.

[378] Concluindo, embora a norma considere espessura transversal equivalente de 188 mm/m, que corresponde a  $3 \times 25 \text{ mm} / 400 \text{ mm} = 188 \text{ mm} / 1000 \text{ mm} = 188 \text{ mm/m}$ , na verdade, as espessuras que realmente trabalham apoiadas são  $2 \times 25 \text{ mm} / 400 \text{ mm} = 50 \text{ mm} / 400 \text{ mm} = \underline{125 \text{ mm/m}}$ .

#### **Paredes dos blocos vazados - Invenção**

[379] A Fig. 046 mostra os cortes longitudinal e transversal dos blocos da invenção montados, com o objetivo de se definir a relação entre as espessuras das paredes transversais dos blocos.

[380] Pode-se notar que a invenção resolve o “desperdício” das paredes de 25 mm dos blocos apoiadas sobre paredes de 2x25 mm e vice-versa, lembrando que as tolerâncias mais apertadas, definidas à partir do parágrafo-[529] -, resolvem o problema do possível desalinhamento das paredes transversais. Além disso, a folga nominal de 10 mm entre as faces transversais dos blocos também foi eliminada, otimizando as áreas de apoio.

[381] Existe também um artigo técnico com título "Tipologia de blocos cerâmicos estruturais: influência da geometria dos blocos no comportamento mecânico da alvenaria" referenciado no parágrafo-[131] -, que mostra as vantagens do design "septo central duplo" e, depois, na NBR 15270-2. Portanto, tudo isso já está muito bem suportado pelo estado da técnica, sendo que a única diferença está na eliminação da espessura da argamassa nas faces transversais, que otimiza mais ainda este design.

[382] De modo geral, quando os blocos se juntam para formar a parede da

edificação, as suas respectivas paredes de junção se juntam e dobram de espessura, por isso tem sentido que todas as paredes transversais externas dos blocos tenham metade da espessura. Observar que, para o caso dos blocos tipo canaletas, este fato não acontece.

[383] Resumindo, a invenção propõe que as espessuras das paredes transversais externas dos blocos sejam a metade, ou seja, "E/2", ou próximo disso, da espessura "E" das outras paredes, sendo que estas referidas paredes de espessuras "E/2" são denominadas de meia-parede.

[384] Esta padronização vai permitir que se tenha uma uniformização do tamanho da largura dos canais para injeção de material aderente em todas as paredes do bloco, como será visto mais adiante.

#### **Canais - Área de compressão dos blocos vazados**

[385] Existe, pelo menos, duas alternativas para se dimensionar a área de compressão do canal:

[386] Alternativa 1: Manter a largura do material aderente igual da argamassa, ou seja, igual à espessura da parede do bloco definido por norma e, aumentar a espessura das paredes dos blocos para alojar os canais. Para a espessura da parede do bloco definido por norma, vide do parágrafo-[372] ao parágrafo-[374] -.

[387] Alternativa 2: Manter as espessuras mínimas equivalentes das paredes dos blocos conforme definida na norma NBR 6136, considerando que, neste design, as paredes dos blocos sem material aderente estão 100% apoiadas.

#### **Canais - Área de compressão - Alternativa 1**

[388] Esta alternativa é muito conservadora, pois desconsidera a área de contato sem material aderente que apoia o bloco. Para visualizar esta área, vide na Fig. 047, detalhes "P", "Q" e "R" as espessuras das bordas do canal "EB" que correspondem às superfícies sem material aderente na região das paredes dos blocos.

[389] Portanto, para inserir os canais de 25 mm de largura nas paredes dos blocos, conforme demonstrado na Fig. 047, é necessário definir uma espessura "E" maior para as paredes longitudinais e transversais centrais, enquanto que as espessuras das

paredes transversais externas podem ser diminuídas pela metade "E/2", onde "BMA" indicado representa a largura do material aderente que, neste caso, deverá ser de no mínimo 25 mm.

[390] Resumindo, neste exemplo, para manter a largura do material aderente igual da argamassa, 25 mm, é preciso aumentar a espessura das paredes longitudinais e transversais centrais dos blocos, de 25 mm para "E", enquanto que as transversais externas poderão ser diminuídas para espessura "E/2", respeitando-se a espessura transversal equivalente de 188 mm/m conforme Tabela 2 da norma, considerando a área projetada do material aderente.

#### **Canais - Área de compressão - Alternativa 2**

[391] Esta alternativa é menos conservadora e talvez mais realista, se comparada com as incertezas existentes no processo tradicional com argamassa.

[392] Para suportar esta alternativa, seguem as seguintes considerações:

- As tolerâncias dos blocos, definidas à partir do parágrafo-[529] -, são tão apertadas que garantem superfícies de apoio planas e confiáveis e, portanto, não dependem da argamassa para executar o apoio entre as paredes do bloco;
- O sistema garante largura total e uniforme da camada de material aderente, muito diferente do sistema atual que tem muitas falhas conforme exposto anteriormente no parágrafo-[025] -;
- O material aderente pode ser especificado com propriedades melhores, ou seja, resistência, expansão, fadiga, elasticidade, etc.

[393] Portanto, a alternativa 2 propõe diminuir a espessura transversal equivalente da norma NBR 6136, de 188 mm/m para 125 mm/m, conforme demonstrado no parágrafo-[378] e, neste caso, todas as paredes do bloco podem ter a espessura nominal "E"  $\geq$  25 mm conforme Tabela 2 da referida norma, com exceção das transversais externas, que passam de 25 mm para  $\geq$  12,5 mm.

[394] Portanto, respeitando as condições do parágrafo anterior, as espessuras das paredes dos blocos deverão ser definidas pelas larguras e/ou espessuras mínimas dos canais inseridos nestas paredes, que por sua vez são limitados pelas espessuras

mínimas do material aderente definidas pelo fabricante. Além disso, pode ser aceitável que em certas singularidades, tais como nas juntas de aderência tipo Longitudinais/Transversais, a espessura mínima de material aderente possa ser reavaliada de modo a evitar de realizar novos canais verticais nas faces longitudinais, reduzindo a quantidade de combinações destes blocos.

#### **Canais - modelamento nos blocos vazados**

[395] Algumas combinações de disposição e diferentes perfis de canais para injeção de material aderente foram modeladas nos blocos mostrados adiante, nas variantes numeradas de 11... a 17..., com sinais de referência "SR" identificados por (**V11...** a **V17...**), respectivamente.

[396] As letras identificadas na Fig. 003 serão utilizadas adiante para identificar os canais.

#### **Bloco variante 11 (V11) - Alternativa 1 - Canais "L+T" nas faces "I+T"**

[397] O bloco (**V11**) comprehende a quantidade mínima de canais para atender a alternativa 1, resumida no parágrafo-[390] -.

[398] Representado na Fig. 048 , o bloco (**V11**) comprehende a forma de "bloco vazado inteiro" conforme norma NBR 6136, **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados (**121**) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior interligados por um canal transversal horizontal não vazado (**129**) afastado das faces transversais localizado na face inferior e por dois meio-canais transversais horizontais não vazados (**130**) sendo cada um localizado em cada quina transversal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados (**141**) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **uma** das faces transversais, sendo os canais do tipo (A) da Fig. 003.

[399] A Fig. 058 mostra a amarração linear do referido bloco.

#### **Bloco variante 11b (V11b) - Alternativa 1 - Canais "L+T" nas faces "I+T"**

[400] Representado na Fig. 049 , o bloco (**V11b**) comprehende a forma de "bloco vazado inteiro" conforme norma NBR 6136, **caracterizado por** compreender os mesmos canais do bloco (V11) com acréscimo de dois canais verticais para o bico do

dispositivo para injeção (155).

[401] A Fig. 059 mostra a amarração linear do referido bloco.

**Bloco variante 11c (V11c) - Alternativa 1 - Canais "L+T" nas faces "I+T"**

[402] Representado na Fig. 050, o bloco (V11c) comprehende a forma de "bloco vazado inteiro" conforme norma NBR 6136, **caracterizado por** compreender os mesmos canais do bloco (V11b) com acréscimo de dois canais de cisalhamento (161) longitudinais não-passantes, sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face superior

[403] A Fig. 060 mostra a amarração linear do referido bloco.

**Bloco variante 12 (V12) - Alternativa 1 - Canais "L+T" nas faces "I+T+T"**

[404] Representado na Fig. 051, o bloco (V12) comprehende a forma de "bloco vazado inteiro" conforme norma NBR 6136, **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados (121) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior interligados por um canal transversal horizontal não vazado (129) afastado das faces transversais localizado na face inferior e por dois meio-canais transversais horizontais não vazados (130) sendo cada um localizado em cada quina transversal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados (141) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo os canais do tipo (A) da Fig. 003.

[405] A Fig. 061 mostra a amarração linear do referido bloco.

**Bloco variante 12d (V12d) - Alternativa 1 - Canais "L+T" nas faces "I+T+T"**

[406] Reparar que, no parágrafo anterior, os canais montados da junta "T/T" ficaram com o dobro da seção dos canais montados da junta "I/S".

[407] Portanto, uma combinação interessante seria diminuir as dimensões dos canais da junta "T/T" de modo a compensar esta desigualdade e reduzir o consumo do material aderente a ser injetado, mesmo que os canais nas faces dos blocos fiquem com dimensões diferentes, conforme demonstrado na variante a seguir.

[408] Representado na Fig. 052, o bloco (V12d) comprehende a forma de "bloco vazado inteiro" conforme norma NBR 6136, **caracterizado por** compreender a mesma

disposição dos canais do bloco (**V12**), porém com canais tipo (A) da Fig. 003 com dimensões diferentes, de modo a resultar num equilíbrio da área dos canais montados.

[409] A Fig. 062 mostra a amarração linear do referido bloco.

[410] Obs.: Outra opção seria a utilização de canais tipo (A) na face inferior e canais tipo (B) nas faces transversais.

#### **Bloco variante 13 (V13) - Alternativa 1 - Canais "L+T" nas faces "I+S+T+T"**

[411] Representado na Fig. 053, o bloco (**V13**) comprehende a forma de "bloco vazado inteiro" conforme norma NBR 6136, **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados (**121**) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior interligados por um canal transversal horizontal não vazado (**129**) afastado das faces transversais localizado na face inferior e por dois meio-canais transversais horizontais não vazados (**130**) sendo cada um localizado em cada quina transversal da face inferior, dois canais longitudinais horizontais vazados (**131**) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face superior interligados por um canal transversal horizontal não vazado (**139**) afastado das faces transversais localizado da face superior e por dois meio-canais transversais horizontais não vazados (**140**) sendo cada um localizado em cada quina transversal da face superior e dois canais longitudinais verticais vazados (**141**) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo os canais do tipo (B) da Fig. 003, além de mais quatro canais verticais para o bico do dispositivo para injeção (**155**) opcionais.

[412] No bloco (**V13**) foi optado por canais em formato circular-oblongo devido ao fato de que esta mesma disposição, com canal (A), será demonstrada no bloco (**V17**) adiante.

[413] A Fig. 063 mostra a amarração linear do referido bloco.

#### **Bloco variante (V14) - Alternativa 2 - Canais "L" nas faces "I+T+T"**

[414] O bloco (**V14**) comprehende a quantidade mínima de canais de modo a respeitar a regra da vedação das bordas, a simetria das faces transversais de modo a evitar de montar blocos com canais verticais invertidos e a espessura mínima do

material aderente.

[415] Os canais das faces transversais são do tipo (A) enquanto que da face inferior tem que ser do tipo (C) se for considerado que a espessura mínima do material aderente for de 10 mm.

[416] Representado na Fig. 054, o bloco (**V14**) comprehende a forma de "bloco vazado inteiro" conforme norma NBR 6136, **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados (**121**) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados (**141**) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo canais do tipo (A) da Fig. 003 nas faces transversais e canais do tipo (C) na face inferior.

[417] A Fig. 064 mostra a amarração linear do referido bloco.

#### **Bloco variante 15 (V15) - Alternativa 2 - Canais "L+T" nas faces "I+T+T"**

[418] Representado na Fig. 055, o bloco (**V15**) comprehende a forma de "bloco vazado inteiro" conforme norma NBR 6136, **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados (**121**) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior interligados por um canal transversal horizontal não vazado (**129**) afastado das faces transversais localizado na face inferior e por dois meio-canais transversais horizontais não vazados (**130**) sendo cada um localizado em cada quina transversal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados (**141**) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo canais do tipo (A) da Fig. 003 nas faces transversais e canais do tipo (C) na face inferior.

[419] A Fig. 065 mostra a amarração linear do referido bloco.

#### **Bloco variante 16 (V16) - Alternativa 2 - Canais "L" nas faces "I+S+T+T"**

[420] Representado na Fig. 056, o bloco (**V16**) comprehende a forma de "bloco vazado inteiro" conforme norma NBR 6136, **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados (**121**) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior, dois canais longitudinais horizontais vazados (**131**)

sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face superior e dois canais longitudinais verticais vazados (141) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo os canais do tipo (A) da Fig. 003.

[421] A Fig. 066 mostra a amarração linear do referido bloco.

#### **Bloco variante 17 - Alternativa 2 - Canais "L+T" nas faces "I+S+T+T"**

[422] Representado na Fig. 057, o bloco (V17) comprehende a forma de "bloco vazado inteiro" conforme norma NBR 6136, **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados (121) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior interligados por um canal transversal horizontal não vazado (129) afastado das faces transversais localizado na face inferior e por dois meio-canais transversais horizontais não vazados (130) sendo cada um localizado em cada quina transversal da face inferior, dois canais longitudinais horizontais vazados (131) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face superior interligados por um canal transversal horizontal não vazado (139) afastado das faces transversais localizado da face superior e por dois meio-canais transversais horizontais não vazados (140) sendo cada um localizado em cada quina transversal da face superior e dois canais longitudinais verticais vazados (141) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo os canais do tipo (A) da Fig. 003.

[423] A Fig. 067 mostra a amarração linear do referido bloco.

#### **FAMÍLIA DE BLOCOS VAZADOS PARA PAREDE**

[424] Conforme exposto anteriormente, foram definidas 7 alternativas básicas (V11 a V17), também denominadas de variantes, incluindo mais 3 variantes opcionais, para o bloco inteiro, também denominado de bloco dominante, sendo que cada uma das alternativas apresentadas são opções válidas para originar uma família de blocos vazados, ou seja, pelo menos 7 opções de famílias.

[425] Das variantes apresentadas, a variante 14 (V14) foi escolhida para originar uma família de blocos vazados, apresentada na Tabela 02, para resolver as

necessidades básicas da construção de paredes para uma edificação compatível com o bloco vazado.

[426] O motivo da escolha da variante 14 é que ela apresenta uma solução viável para os blocos com paredes mínimas conforme norma NBR 6136, exposto no parágrafo-[393] e as características apresentadas no parágrafo-[414] -.

[427] As dimensões externas dos blocos, designadas por BxHxL correspondem à largura, altura e comprimento, respectivamente.

[428] Vide espessura "E" no parágrafo-[393] -.

[429] A dimensão adotada para o modelamento foi 150x200x400 pelo fato de ser uma das opções comerciais mais utilizada e apresentar maior dificuldade de soluções, pelo fato de "L" não ser múltiplo de "B". As demais dimensões apresentadas na norma NBR 6136 podem ser extrapoladas a partir destes modelos.

[430] O modelamento dos canais nos blocos vazados para parede está representado da Fig. 068 à Fig. 107 e da Fig. 137 a Fig. 138, com sinais de referência de (10... a 49...), representado na Tabela 02 a seguir.

**TABELA 02** - Família dos **blocos vazados** para parede,  
composta de 42 tipos de blocos.

**Identificação** conforme sinais de referência "**SR**" em **negrito**

| Tipo de bloco |      |                         |      | "B"   | "U"   | "J"   | "Ur"  |
|---------------|------|-------------------------|------|-------|-------|-------|-------|
|               |      | 1...                    | 2... | 3...  | 4...  |       |       |
| Inteiro       | ...0 | Típico                  | -    | (10)  | (20)  | (30)  | (40)  |
|               |      | Terminal<br>(Face lisa) | ...f | (10f) | -     | -     | -     |
| Meio          | ...1 | Típico                  | -    | (11)  | (21)  | (31)  | (41)  |
|               |      | Armadura<br>vertical    | ...a | -     | (21a) | (31a) | (41a) |
|               |      | Terminal<br>(Face lisa) | ...f | (11f) | (21f) | -     | -     |

|   |      |                               |      |       |       |       |       |
|---|------|-------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|
|   |      | Terminal<br>canal<br>Passante | ...p | (11p) | -     | -     | -     |
| Amarração "V"                                 | ...2 | Direita                       | ...d | (12d) |       |       |       |
|   |      | Esquerda                      | ...e | (12e) |       |       |       |
| Compensador "A"<br>Terminal                   | ...3 | Típico H+V<br>100 mm          | -    | (13)  | -     | -     | -     |
| Meio Compensador<br>"A" Terminal              | ...4 | Típico H+V<br>100x100 mm      | -    | (14)  | -     | -     | -     |
| Compensador<br>"A" e "B" no<br>meio da parede | ...5 | 100 mm                        | ...A | (15A) | (25A) | (35A) | (45A) |
|   |      | 50 mm                         | ...B | (15B) | (25B) | (35B) | (45B) |
| Amarração "I"<br>L=B                          | ...6 | Típico                        | -    | (16)  | -     | -     | -     |
| Amarração "X"<br>L=B+E                        | ...7 | Típico                        | -    | -     | (27)  | -     | -     |
| Amarração "L", "I"<br>L=B+1/2                 | ...8 | "L", "I" Típico               |      | (18)  | -     | -     | -     |
|   |      | "L" Direita                   | ...d | -     | (28d) | (38d) | (48d) |
|   |      | "L" Esquerda                  | ...e | -     | (28e) | (38e) | (48e) |
| Amarração "T"<br>e/ou "X"<br>L=B+2x1/2        | ...9 | "T" Típico                    | -    | (19)  | (29)  | (39)  | (49)  |
|   |      | "X"                           | ...x |       | -     | -     | (49x) |
|   |      | "T" Terminal<br>(Face lisa)   | ...f | -     | (29f) | -     | -     |

[431] Tipos de blocos identificados na Tabela 02:

- "**B**": Blocos vazados;
- "**U**": Blocos tipo canaleta "U" para cintas;
- "**J**": Blocos tipo canaleta "J", montados na última fiada das paredes externas da edificação, para recebimento da laje;
- "**Ur**": Blocos tipo canaleta "U" rebaixado, montados na última fiada das paredes

internas da edificação, para recebimento da laje.

[432] A partir destes blocos, com exceção dos blocos (12d) e (12e), foi simulado a construção de uma edificação conforme demonstrado nas Fig. 108 a Fig. 115, onde pode ser identificado as seguintes soluções:

- Dimensões modulares;
- Amarração linear;
- Amarração tipo "L";
- Amarração tipo "T";
- Amarração tipo "I";
- Amarração tipo "X";
- Compensadores modulares do comprimento da parede;
- Compensadores modulares do comprimento dos vãos;
- Compensadores modulares de altura dos vãos;
- Blocos terminais no sentido horizontal;
- Blocos terminais no sentido vertical;
- Vedação garantida;
- Montagem linear de canaletas "U";
- Amarração "L" de canaletas "U";
- Amarração "T" de canaletas "U";
- Amarração "X" de canaletas "U";
- Compensadores modulares de canaletas "U";
- Passagem de armadura vertical e horizontal em canaletas "U";
- Verga;
- Contraverga;
- Montagem linear de canaletas "J";
- Amarração "L" de canaletas "J";
- Amarração "T" de canaletas "J";
- Compensadores modulares de canaletas "J";
- Passagem de armadura vertical e horizontal em canaleta "J";

- Montagem linear de canaletas "Ur";
- Amarração "T" de canaletas "Ur";
- Amarração "X" de canaletas "Ur";
- Compensadores modulares de canaletas "Ur";
- Passagem de armadura vertical em canaletas "Ur".

[433] Em relação aos blocos (12d) e (12e), foi elaborado um desenho conforme Fig. 139 , onde pode ser demonstrado a seguinte solução:

- Amarração "V" nos cantos de construções em forma de polígonos regulares visto de planta.

#### **Bloco inteiro (10)**

[434] Representado na Fig. 068, o bloco **(10)** compreende a forma de "bloco inteiro" conforme norma NBR 6136, **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados **(121)** sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados **(141)** sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo canais do tipo (A) da Fig. 003 nas faces transversais e canais do tipo (C) na face inferior.

#### **Bloco inteiro terminal (10f)**

[435] Representado na Fig. 069, o bloco **(10f)** compreende a forma de "bloco inteiro" conforme norma NBR 6136, com função terminal da fiada horizontal, **caracterizado por** compreender dois canais longitudinais horizontais semi-vazados **(122)** sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior interligados por um canal transversal horizontal não vazado **(128)** localizado na borda terminal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados **(141)** sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **uma** das faces transversais, sendo canais do tipo (A) da Fig. 003 na face transversal e canais do tipo (C) na face inferior.

#### **Meio bloco (11)**

[436] Representado na Fig. 070, o bloco **(11)** compreende a forma de "meio bloco"

conforme norma NBR 6136, **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados (**121**) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados (**141**) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo canais do tipo (A) da Fig. 003 nas faces transversais e canais do tipo (C) na face inferior.

#### **Meio bloco terminal (11f)**

[437] Representado na Fig. 071, o bloco (**11f**) comprehende a forma de "meio bloco" conforme norma NBR 6136, com função terminal da fiada horizontal, **caracterizado por** compreender dois canais longitudinais horizontais semi-vazados (**122**) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior interligados por um canal transversal horizontal não vazado (**128**) localizado na borda terminal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados (**141**) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **uma** das faces transversais, sendo canais do tipo (A) da Fig. 003 na face transversal e canais do tipo (C) na face inferior.

#### **Meio bloco terminal com canal passante (11p)**

[438] Representado na Fig. 072, o bloco (**11p**) comprehende a forma de "meio bloco" conforme norma NBR 6136, com função terminal da fiada horizontal e com canal vazado, **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados (**121**) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior, um canal transversal horizontal não vazado (**128**) localizado na borda terminal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados (**141**) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **uma** das faces transversais, sendo canais do tipo (A) da Fig. 003 na face transversal e canais do tipo (C) na face inferior.

#### **Blocos de amarração "V"**

[439] Os blocos normalmente são apropriados para cômodos com formas retangulares visto de planta.

[440] Para cômodos com formas circulares visto de planta, seria preciso fabricar uma família de blocos para cada dimensão de raio que se deseja, tornando-se assim

impossível encontrar uma solução genérica.

[441] Por outro lado, formas de polígonos regulares visto de planta representam uma solução aproximada para o caso citado no parágrafo anterior, aplicando-se normalmente a família de blocos convencionais nas partes retas e blocos específicos para os cantos, denominados de blocos de amarração "V", onde a letra "V" representa o ângulo "beta" definido na fórmula adiante, que corresponde ao ângulo externo defasado entre as duas paredes.

[442] Portanto, os blocos de amarração "V" têm a função de amarração dos cantos das paredes dos cômodos em forma de polígonos regulares visto de planta, sendo os polígonos, preferencialmente, com mais de quatro lados.

[443] Sendo "n" o número de lados de cada polígono regular e, "alfa" e "beta" os ângulos internos e externos, respectivamente, do referido polígono, em graus [°], tem-se as seguintes fórmulas:

$$\text{Fórmula 010: } \text{Alfa} = (n - 2) * 180^\circ / n$$

$$\text{Fórmula 011: } \text{Beta} = 360^\circ / n$$

[444] Um exemplo de desenho de amarração "V" encontra-se na Fig. 139.

#### **Bloco de amarração "V" direita (12d)**

[445] Representado na Fig. 137, o bloco **(12d)** comprehende a forma derivada da fusão de um "bloco inteiro" com um "meio bloco" do lado direito, visto de planta, sendo o referido "meio bloco" defasado de um ângulo externo "beta" em relação ao bloco inteiro e, tem como função a amarração dos cantos das paredes de cômodos em forma de polígonos regulares de ângulo interno "alfa", **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados **(121)** sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados **(141)** sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo canais do tipo (A) da Fig. 003 nas faces transversais e canais do tipo (C) na face inferior.

#### **Bloco de amarração "V" direita (12e)**

[446] Representado na Fig. 138, o bloco **(12e)** comprehende a forma derivada da

fusão de um "bloco inteiro" com um "meio bloco" do lado esquerdo, visto de planta, sendo o referido "meio bloco" defasado de um ângulo externo "beta" em relação ao bloco inteiro e, tem como função a amarração dos cantos das paredes de cômodos em forma de polígonos regulares de ângulo interno "alfa", **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados (121) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados (141) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo canais do tipo (A) da Fig. 003 nas faces transversais e canais do tipo (C) na face inferior.

#### **Bloco compensador "A" terminal (13)**

[447] Representado na Fig. 073, o bloco (13) comprehende a forma de "bloco compensador A" conforme norma NBR 6136, com função terminal da fiada horizontal e vertical, **caracterizado por** compreender dois canais longitudinais horizontais vazados (131) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face superior, dois canais longitudinais verticais semi-vazados (143) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal interligados por um canal transversal horizontal não vazado (144) localizado na borda terminal da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo os canais do tipo (A) da Fig. 003.

#### **Meio bloco compensador "A" terminal (14)**

[448] Representado na Fig. 074, o bloco (14) comprehende a forma de "bloco compensador A" conforme norma NBR 6136, porém com forma e função de meio compensador terminal da fiada horizontal ou vertical, **caracterizado por** compreender dois canais longitudinais horizontais vazados (131) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face superior, dois canais longitudinais verticais semi-vazados (143) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal interligados por um canal transversal horizontal não vazado (144) localizado na borda terminal da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo os canais do tipo "A" da Fig. 003.

### **Bloco compensador "A" e "B" (15A) e (15B)**

[449] Representado nas Fig. 075 e Fig. 076, os blocos (15A) e (15B) respectivamente, compreendem as formas de "bloco compensador A e B" conforme norma NBR 6136, respectivamente, **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados (121) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados (141) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo canais do tipo (A) da Fig. 003 nas faces transversais e canais do tipo (C) na face inferior.

### **Bloco de amarração "I" (16)**

[450] Representado na Fig. 077, o bloco (16) compreende a forma do "bloco de amarração T" conforme norma NBR 6136, porém sem os braços, ou seja, compreende a parte central do "bloco de amarração T", com função de amarração "I", **caracterizado por** compreender dois canais transversais horizontais semi-vazados (127b) sendo cada um localizado em cada borda terminal transversal da face inferior interligados por um canal longitudinal horizontal não vazado de comprimento equivalente à largura do bloco (124) localizado na borda terminal longitudinal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados (151) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face Longitudinal em **uma** das faces longitudinais, sendo canais do tipo (A) da Fig. 003 na face longitudinal e canais do tipo (C) na face inferior.

### **Bloco de amarração "L" (18)**

[451] Representado na Fig. 078, o bloco (18) compreende a forma de "bloco de amarração L" conforme norma NBR 6136, **caracterizado por** compreender dois canais longitudinais horizontais semi-vazados (122) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior interligados por um canal transversal horizontal não vazado (128) localizado na borda terminal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados (141) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **uma** das faces transversais, sendo canais do tipo (A) da Fig. 003 na face transversal e canais do tipo (C) na face inferior.

### Bloco de amarração "T" (19)

[452] Representado na Fig. 079, o bloco **(19)** compreende a forma de "bloco de amarração T" conforme norma NBR 6136, **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados **(121)** sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados **(141)** sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo canais do tipo (A) da Fig. 003 nas faces transversais e canais do tipo (C) na face inferior.

[453] O bloco **(19)** também tem a função de amarração "X".

### Canaleta "U" inteira (20)

[454] Representado na Fig. 080, o bloco **(20)** compreende a forma de "bloco tipo canaleta inteira" conforme norma NBR 6136, com perfil "U", **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados **(121)** sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados **(141)** sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo canais do tipo (A) da Fig. 003 nas faces transversais e canais do tipo (C) na face inferior.

### Meia canaleta "U" (21)

[455] Representado na Fig. 081, o bloco **(21)** compreende a forma de "meio bloco tipo canaleta" conforme norma NBR 6136, com perfil "U", **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados **(121)** sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados **(141)** sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo canais do tipo (A) da Fig. 003 nas faces transversais e canais do tipo (C) na face inferior.

### Meia canaleta "U" com rasgo (21a)

[456] Representado na Fig. 082, o bloco **(21a)** compreende a forma do bloco (21), porém, com um rasgo na parede inferior para passagem de armadura vertical, como variante construtiva.

### **Meia canaleta "U" terminal (21f)**

[457] Representado na Fig. 083, o bloco **(21f)** comprehende a forma de "meio bloco tipo canaleta" conforme norma NBR 6136, com perfil "U", porém, com função terminal da fiada vertical, **caracterizado por** compreender dois canais longitudinais verticais semi-vazados **(143)** sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal interligados por um canal transversal horizontal não vazado **(144)** localizado na borda terminal da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo os canais do tipo (A) da Fig. 003.

### **Canaleta "U" compensador "A" e "B" (25A) e (25B)**

[458] Representado nas Fig. 084 e Fig. 085, os blocos **(25A)** e **(25B)**, respectivamente, comprehendem a forma de "bloco tipo canaleta" conforme norma NBR 6136, com perfil "U", porém, com dimensão e função de compensador modular, **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados **(121)** sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados **(141)** sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo canais do tipo (A) da Fig. 003 nas faces transversais e canais do tipo (C) na face inferior.

### **Canaleta "U" de amarração "X" (27)**

[459] Representado na Fig. 086, o bloco **(27)** comprehende a forma de "meio bloco tipo canaleta" conforme norma NBR 6136, com perfil "U", porém, com acréscimo de "E1" na espessura de uma das faces transversais e dois chanfros "E1"x"E1" **(116)** na face transversal , **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados **(121)** sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior, dois canais longitudinais verticais vazados **(141)** sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal plana e dois canais longitudinais verticais vazados **(142)** sendo cada um localizado em cada parede chanfrada da face transversal ,sendo canais do tipo (A) da Fig. 003 nas faces transversais e canais do tipo (C) na face inferior.

[460] Onde "E1" representa uma espessura adicional, podendo ser igual a "E". Vide "E" no parágrafo-[393] -.

[461] O bloco (27) pode compreender um rasgo na parede inferior para passagem de armadura vertical, como variante construtiva.

#### Canaleta "U" de amarração "L" direita (28d)

[462] Representado na Fig. 087, o bloco (28d) compreende a forma de "bloco tipo canaleta" conforme norma NBR 6136, com perfil "U", porém, com forma e função de amarração "L" direita, com recorte seletivo da interseção das canaletas direita e esquerda na face da junta tipo "L" das canaletas (117), **caracterizado por** compreender um canal Longitudinal horizontal vazado (121a) localizado em apenas uma das bordas longitudinais da face inferior, um canal Longitudinal horizontal semi-vazado (122a) localizado em uma das bordas longitudinais da face inferior, um canal transversal horizontal semi-vazado (127c) **localizado** na borda terminal transversal da face inferior, dois canais longitudinais verticais vazados (141) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal **plana** e dois canais verticais vazados (152) sendo cada um localizado em cada parede vertical da face da junta tipo "L" das canaletas, sendo canais do tipo (C) da Fig. 003 na face inferior e canais do tipo (A) nas outras faces.

[463] O bloco (28d) pode compreender rasgo/s na parede inferior para passagem de armadura vertical, como variante construtiva.

#### Canaleta "U" de amarração "L" esquerda (28e)

[464] Representado na Fig. 088, o bloco (28e) compreende a forma de "bloco tipo canaleta" conforme norma NBR 6136, com perfil "U", porém, com forma e função de amarração "L" esquerda, com recorte seletivo da interseção das canaletas direita e esquerda na face da junta tipo "L" das canaletas (117), **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados (121) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior, dois canais longitudinais verticais vazados (141) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal **plana** e dois canais verticais vazados (152) sendo cada um localizado em cada parede vertical da face da junta tipo "L" das canaletas, sendo canais do tipo (C) da Fig. 003 na face inferior e canais do tipo (A) nas outras faces.

[465] O bloco **(28e)** pode compreender rasgo/s na parede inferior para passagem de armadura vertical, como variante construtiva.

#### **Canaleta "U" de amarração "T" (29)**

[466] Representado na Fig. 089, o bloco **(29)** compreende a forma de "bloco tipo canaleta" conforme norma NBR 6136, com perfil "U", porém, com forma e função de "amarração T", **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados **(121)** sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados **(141)** sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo canais do tipo (A) da Fig. 003 nas faces transversais e canais do tipo (C) na face inferior.

[467] O bloco **(29)** pode compreender um rasgo no centro da parede transversal, para passagem de armadura horizontal e, também, rasgo/s na parede inferior, para passagem de armadura vertical, como variante construtiva.

#### **Canaleta "U" de amarração "T" terminal (29f)**

[468] Representado na Fig. 090, o bloco **(29f)** compreende a forma de "bloco tipo canaleta" conforme norma NBR 6136, com perfil "U", porém, com forma e função de "amarração T" terminal da fiada vertical, **caracterizado por** compreender dois canais transversais horizontais semi-vazados **(127a)** afastados das faces transversais localizados na face inferior interligados por um canal longitudinal horizontal não vazado de comprimento equivalente à largura do bloco **(124)** localizado na borda terminal longitudinal da face inferior e dois canais longitudinais verticais semi-vazados **(143)** sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal interligados por um canal transversal horizontal não vazado **(144)** localizado na borda terminal da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo canais do tipo (A) da Fig. 003 nas faces transversais e canais do tipo (C) na face inferior.

#### **Canaleta "J" inteira (30)**

[469] Representado na Fig. 091, o bloco **(30)** compreende a forma de "bloco tipo canaleta inteira" conforme norma NBR 6136, com perfil "J", **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados **(121)** sendo cada um

localizado em cada borda longitudinal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados **(141)** sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo canais do tipo (A) da Fig. 003 nas faces transversais e canais do tipo (C) na face inferior.

#### **Meia canaleta "J" (31)**

[470] Representado na Fig. 092, o bloco **(31)** comprehende a forma de "meio bloco tipo canaleta" conforme norma NBR 6136, com perfil "J", **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados **(121)** sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados **(141)** sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo canais do tipo (A) da Fig. 003 nas faces transversais e canais do tipo (C) na face inferior.

#### **Meia canaleta "J" com rasgo (31a)**

[471] Representado na Fig. 093, o bloco **(31a)** comprehende a forma do bloco (31), porém, com um rasgo na parede inferior para passagem de armadura vertical, como variante construtiva.

#### **Canaleta "J" compensador "A" e "B" (35A) e (35B)**

[472] Representado nas Fig. 094 e Fig. 095, os blocos **(35A)** e **(35B)**, respectivamente, comprehendem a forma de "bloco tipo canaleta" conforme norma NBR 6136, com perfil "J", porém, com dimensão e função de compensador modular, **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados **(121)** sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados **(141)** sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo canais do tipo (A) da Fig. 003 nas faces transversais e canais do tipo (C) na face inferior.

#### **Canaleta "J" de amarração "L" direita (38d)**

[473] Representado na Fig. 096, o bloco **(38d)** comprehende a forma de "bloco tipo canaleta" conforme norma NBR 6136, com perfil "J", porém, com forma e função de amarração "L" direita, com recorte seletivo da interseção das canaletas direita e

esquerda na face da junta tipo "L" das canaletas **(117)**, caracterizado por compreender um canal Longitudinal horizontal vazado **(121a)** localizado em apenas uma das bordas longitudinais da face inferior , um canal Longitudinal horizontal semi-vazado **(122a)** localizado em uma das bordas longitudinais da face inferior, um canal transversal horizontal semi-vazado **(127c)** localizado na borda terminal transversal da face inferior, dois canais longitudinais verticais vazados **(141)** sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal plana e dois canais verticais vazados **(152)** sendo cada um localizado em cada parede vertical da face da junta tipo "L" das canaletas, sendo canais do tipo (C) da Fig. 003 na face inferior e canais do tipo (A) nas outras faces.

**[474]** O bloco **(38d)** pode compreender rasgo/s na parede inferior para passagem de armadura vertical, como variante construtiva.

#### **Canaleta "U" de amarração "L" esquerda (38e)**

**[475]** Representado na Fig. 097, o bloco **(38e)** compreende a forma de "bloco tipo canaleta" conforme norma NBR 6136, com perfil "J", porém, com forma e função de amarração "L" esquerda, com recorte seletivo da interseção das canaletas direita e esquerda na face da junta tipo "L" das canaletas **(117)**, caracterizado por compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados **(121)** sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior, dois canais longitudinais verticais vazados **(141)** sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal plana e dois canais verticais vazados **(152)** sendo cada um localizado em cada parede vertical da face da junta tipo "L" das canaletas, sendo canais do tipo (C) da Fig. 003 na face inferior e canais do tipo (A) nas outras faces.

**[476]** O bloco **(38e)** pode compreender rasgo/s na parede inferior para passagem de armadura vertical, como **variante construtiva**.

#### **Canaleta "J" de amarração "T" (39)**

**[477]** Representado na Fig. 098, o bloco **(39)** compreende a forma de "bloco tipo canaleta" conforme norma NBR 6136, com perfil "J", porém, com forma e função de "amarração T", caracterizado por compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados **(121)** sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior e

dois canais longitudinais verticais vazados (141) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo canais do tipo (A) da Fig. 003 nas faces transversais e canais do tipo (C) na face inferior.

[478] O bloco (39) pode compreender um rasgo no centro da parede transversal, para passagem de armadura horizontal e, também, rasgo/s na parede inferior, para passagem de armadura vertical, como **variante construtiva**.

#### **Canaleta "Ur" inteira (40)**

[479] Representado na Fig. 099, o bloco (40) comprehende a forma de "bloco tipo canaleta inteira" conforme norma NBR 6136, com perfil "U" rebaixado, simbolizado pelas letras "**Ur**", **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados (121) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados (141) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo canais do tipo (A) da Fig. 003 nas faces transversais e canais do tipo (C) na face inferior.

[480] A canaleta "Ur" é montada na última fiada das paredes internas da edificação e sua altura corresponde à altura menor da canaleta "J".

#### **Meia canaleta "Ur" (41)**

[481] Representado na Fig. 100, o bloco (41) comprehende a forma de "meio bloco tipo canaleta" conforme norma NBR 6136, com perfil "U" rebaixado, simbolizado pelas letras "**Ur**", **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados (121) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados (141) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo canais do tipo (A) da Fig. 003 nas faces transversais e canais do tipo (C) na face inferior.

#### **Meia canaleta "Ur" com rasgo (41a)**

[482] Representado na Fig. 101, o bloco (41a) comprehende a forma do bloco (41), porém, com um rasgo na parede inferior para passagem de armadura vertical, como variante construtiva.

### Canaleta "Ur" compensador "A" e "B" (45A) e (45B)

[483] Representado nas Fig. 102 e Fig. 103 , os blocos (45A) e (45B), respectivamente, compreendem a forma de "bloco tipo canaleta" conforme norma NBR 6136, com perfil "U" rebaixado, simbolizado pelas letras "Ur", porém, com dimensão e função de compensador modular, **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados (121) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados (141) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo canais do tipo (A) da Fig. 003 nas faces transversais e canais do tipo (C) na face inferior.

### Canaleta "Ur" de amarração "L" direita (48d)

[484] Representado na Fig. 104, o bloco (48d) comprehende a forma de "bloco tipo canaleta" conforme norma NBR 6136, com perfil "U" rebaixado, simbolizado pelas letras "Ur", porém, com forma e função de amarração "L" direita, com recorte seletivo da interseção das canaletas direita e esquerda na face da junta tipo "L" das canaletas (117), **caracterizado por** compreender um canal Longitudinal horizontal vazado (121a) localizado em apenas uma das bordas longitudinais da face inferior , um canal Longitudinal horizontal semi-vazado (122a) localizado em uma das bordas longitudinais da face inferior, um canal transversal horizontal semi-vazado (127c) **localizado** na borda terminal transversal da face inferior, dois canais longitudinais verticais vazados (141) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal **plana** e dois canais verticais vazados (152) sendo cada um localizado em cada parede vertical da face da junta tipo "L" das canaletas, sendo canais do tipo (C) da Fig. 003 na face inferior e canais do tipo (A) nas outras faces.

[485] O bloco (48d) pode compreender rasgo/s na parede inferior para passagem de armadura vertical, como variante construtiva.

### Canaleta "Ur" de amarração "L" esquerda (48e)

[486] Representado na Fig. 105, o bloco (48e) comprehende a forma de "bloco tipo canaleta" conforme norma NBR 6136, com perfil "U" rebaixado, simbolizado pelas

letras "Ur", porém, com forma e função de amarração "L" esquerda, com recorte seletivo da interseção das canaletas direita e esquerda na face da junta tipo "L" das canaletas (117), **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados (121) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior, dois canais longitudinais verticais vazados (141) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal plana e dois canais verticais vazados (152) sendo cada um localizado em cada parede vertical da face da junta tipo "L" das canaletas, sendo canais do tipo (C) da Fig. 003 na face inferior e canais do tipo (A) nas outras faces.

[487] O bloco (48e) pode compreender rasgo/s na parede inferior para passagem de armadura vertical, como variante construtiva.

#### **Canaleta "Ur" de amarração "T" (49)**

[488] Representado na Fig. 106, o bloco (49) compreende a forma de "bloco tipo canaleta" conforme norma NBR 6136, com perfil "U" rebaixado, simbolizado pelas letras "Ur", porém, com forma e função de "amarração T", **caracterizado por** compreender dois canais Longitudinais horizontais vazados (121) sendo cada um localizado em cada borda longitudinal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados (141) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo canais do tipo (A) da Fig. 003 nas faces transversais e canais do tipo (C) na face inferior.

[489] O bloco (49) pode compreender um rasgo no centro da parede transversal, para passagem de armadura horizontal e, também, rasgo/s na parede inferior, para passagem de armadura vertical, como variante construtiva.

#### **Canaleta "Ur" de amarração "X" (49x)**

[490] Representado na Fig. 107, o bloco (49x) compreende a forma do bloco (49), porém, com um rasgo no centro da outra parede transversal sem rasgo, para passagem de armadura vertical, como variante construtiva.

### **FAMILIA DE BLOCOS VAZADOS PARA VIGAS**

#### **Blocos tipo canaletas "Uv"**

[491] Canais para injeção de material aderente foram modelados nas canaletas

tipo "U" dimensionadas para vigas, criando-se os blocos tipo canaletas "Uv" visando resolver às necessidades básicas da construção de vigas modulares em edificações, apresentada na Tabela 03.

[492] As dimensões externas dos blocos tipo canaletas "Uv", designadas por "Bv", "Hv" e "Lv", correspondem à largura, altura e comprimento, respectivamente, e devem atender às dimensões modulares definidas pelo módulo "m" igual a 100 mm ou adaptado para o padrão de cada país.

[493] Recomenda-se que altura "Hv" deve ser padronizada, usando a seguinte fórmula:

$$\text{Fórmula 012: } Hv = n * H + (\text{altura da canaleta "Ur"})$$

[494] Onde:

- "H" representa a altura modular dos blocos da parede da edificação.
- "n" representa o número de opções de altura.

[495] A dimensão adotada para o modelamento do bloco "Uv" inteiro foi 200x300x200, sendo que outras dimensões podem ser extrapoladas a partir destes modelos conforme necessidade do mercado consumidor.

[496] Considerado, portanto, "n" igual a 1 e altura das canaletas tipo "Ur" igual a 100 mm.

[497] O modelamento dos canais para injeção nos blocos canaletas tipo "Uv" para vigas está representado nas Fig. 116 a Fig. 121, com sinais de referência de (50... a 57...), conforme representado na Tabela 03 a seguir.

**TABELA 03 - Família de blocos vazados tipo canaletas "Uv" para Vigas,**  
composta de 6 tipos de blocos.

**Identificação** conforme sinais de referência "SR" em **negrito**

| Tipo de bloco |      |                   |      | SR           |
|---------------|------|-------------------|------|--------------|
| Inteiro       | ...0 | Típico            | -    | <b>(50)</b>  |
|               |      | Armadura vertical | ...a | <b>(50a)</b> |

|   |      |                 |              |                |
|---|------|-----------------|--------------|----------------|
| Compensador<br>"A" e "B" no<br>meio da viga | ...5 | 100 mm<br>50 mm | ...A<br>...B | (55A)<br>(55B) |
| Amarração "I"<br>$L=B$                      | ...6 | Típico          | -            | (56)           |
| Amarração "X"<br>$L=B+E1$                   | ...7 | Típico          | -            | (57)           |

[498] A partir destes blocos foi simulado a construção de vigas conforme demonstrado nas Fig. 122, Fig. 123 e Fig. 124, onde pode ser identificado as seguintes soluções:

- Montagem linear de vigas canaletas "Uv";
- Amarração "X" de vigas canaletas "Uv";
- Terminação "I" de vigas canaletas "Uv";
- Passagem de armadura vertical e horizontal em canaletas "Uv".

#### Canaleta "Uv" inteira (50)

[499] Representado na Fig. 116, o bloco (50) compreende a forma de "bloco tipo canaleta" conforme norma NBR 6136, com perfil "U" dimensionado para viga, simbolizado pelas letras "**Uv**", **caracterizado por** compreender dois canais longitudinais verticais semi-vazados (143) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal interligados por um canal transversal horizontal não vazado (144) localizado na borda terminal da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo os canais do tipo (A) da Fig. 003.

#### Canaleta "Uv" com rasgo (50a)

[500] Representado na Fig. 117, o bloco (50a) compreende a forma do bloco (50), porém, com um rasgo na parede inferior para passagem de armadura vertical, como variante construtiva.

#### Canaleta "Uv" compensador "A" e "B" (55A) e (55B)

[501] Representado nas Fig. 118 e Fig. 119, os blocos (55A) e (55B), respectivamente, compreendem a forma de "bloco tipo canaleta" conforme norma

NBR 6136, com perfil "U" dimensionado para viga, simbolizado pelas letras "Uv", porém, com dimensão e função de compensador modular, **caracterizado por** compreender dois canais longitudinais verticais semi-vazados (143) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal interligados por um canal transversal horizontal não vazado (144) localizado na borda terminal da face transversal em **ambas** as faces transversais, sendo os canais do tipo (A) da Fig. 003.

#### **Canaleta "Uv" de amarração "I" (56)**

[502] Representado na Fig. 120, o bloco (56) comprehende a forma do "bloco tipo canaleta" conforme norma NBR 6136, com perfil "U" dimensionado para viga, simbolizado pelas letras "Uv", porém, com dimensão, disposição, recortes e função de amarração "I", **caracterizado por** compreender dois canais transversais horizontais semi-vazados (127b) sendo cada um localizado em cada borda terminal transversal da face inferior interligados por um canal longitudinal horizontal não vazado de comprimento equivalente à largura do bloco (124) localizado na borda terminal longitudinal da face inferior e dois canais longitudinais verticais vazados (151) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face Longitudinal em **uma** das faces longitudinais, sendo canais do tipo (A) da Fig. 003 na face longitudinal e canais do tipo (C) na face inferior.

#### **Canaleta "Uv" de amarração "X" (57)**

[503] Representado na Fig. 121, o bloco (57) comprehende a forma de "bloco tipo canaleta" conforme norma NBR 6136, com perfil "U" dimensionado para viga, simbolizado pelas letras "Uv", porém, com acréscimo de "E1" na espessura de uma das faces transversais e dois chanfros "E1"x"E1" (116) na face transversal , **caracterizado por** compreender dois canais longitudinais verticais semi-vazados (143) sendo cada um localizado em cada borda vertical da face transversal plana interligados por um canal transversal horizontal não vazado (144) localizado na borda terminal da face transversal plana e dois canais longitudinais verticais vazados (142) sendo cada um localizado em cada parede chanfrada da face transversal , sendo canais do tipo (A) da Fig. 003 nas faces transversais e canais do tipo (C) na face inferior.

[504] Onde "E1" representa uma espessura adicional, podendo ser igual a "E". Vide "E" no parágrafo-[393] -.

[505] O bloco (57) pode compreender um rasgo na parede inferior para passagem de armadura vertical, como variante construtiva.

## FAMILIA DE BLOCOS VAZADOS PARA COLUNAS

### **Blocos vazados tipo "O"**

[506] Canais para injeção de material aderente foram modelados nos blocos vazadas, porém com forma e dimensões de segmentos transversais de colunas, como anéis redondos, circular-oblongos ou poligonais, criando-se os blocos vazados tipo "O" visando resolver às necessidades básicas da construção de colunas modulares em edificações, representada na Tabela 04.

[507] As formas externas dos blocos vazados tipo "O" são caracterizadas por compreenderem a forma fechada vista por cima, e pode ser quadrada, retangular, redonda, circular-oblonga, elipse, sextavada, oitavada, etc., ou seja, qualquer outra forma fechada, sendo que as medidas externas, assim como a altura, devem atender às dimensões modulares definidas pelo módulo "m" igual a 100 mm ou adaptado para o padrão de cada país.

[508] Reforços internos podem ser modelados conforme necessidade, principalmente quando a ideia é extrapolada para blocos maiores. Neste caso deve ser observado a interação com a montagem da armadura.

[509] Recomenda-se que altura dos blocos tipo "O" seja o mesmo da altura dos blocos da parede da edificação.

[510] Recomenda-se chanfros ou arredondamentos nos cantos expostos dos blocos cuja forma compreendem cantos expostos, como a forma quadrada, retangular, poligonal, etc.

[511] As formas adotadas para o modelamento foram as quatro citadas anteriormente, sendo que outras formas e dimensões devem ser extrapoladas a partir destes modelos conforme necessidade do mercado consumidor.

[512] Nota: Assim como nas juntas de aderência tipo Longitudinais/Transversais

descrita no parágrafo-[394] -, na primeira fiada da coluna a espessura mínima de material aderente pode ser desconsiderada de modo a evitar de realizar canais diferentes somente para o bloco da primeira fiada, além de que a primeira fiada poderá ser assentada pelo sistema convencional e ainda, que a coluna deverá ser preenchida com concreto.

[513] Há, pelo menos, duas variantes de disposição dos canais de injeção na junta "I/S", sendo definido como Variante 21 canais apenas na face inferior dos blocos e como Variante 22 canais tanto na face inferior quanto na face superior dos blocos.

[514] O modelamento dos canais para injeção nos blocos vazados tipo "O" para colunas foi executado conforme Variante 22 está representado da Fig. 125 à Fig. 132, com sinais de referência (**61...** a **64...**), conforme representado na Tabela 04 a seguir.

**TABELA 04 - Família de blocos vazados tipo anéis "O" para Colunas,**  
composta de 8 tipos de blocos.

**Identificação** conforme sinais de referência "SR" em **negrito**

| Tipo de bloco    |      |                      | SR   |
|------------------|------|----------------------|------|
| Quadrado         | ...1 | Inteiro              | -    |
|                  |      | Terminal compensador | ...f |
| Retangular       | ...2 | Inteiro              | -    |
|                  |      | Terminal compensador | ...f |
| Redondo          | ...3 | Inteiro              | -    |
|                  |      | Terminal compensador | ...f |
| Circular-oblongo | ...4 | Inteiro              | -    |
|                  |      | Terminal compensador | ...f |

[515] A partir destes blocos foi simulado a construção de colunas conforme demonstrado nas Fig. 133 a Fig. 136, onde pode ser identificado as seguintes soluções:

- Coluna quadrada;
- Coluna retangular;
- Coluna redonda;

- Coluna circular-oblonga.

#### **Bloco vazado tipo "O" quadrado inteiro (61)**

[516] Representado na Fig. 125, o bloco **(61)** comprehende a forma de um bloco vazado com geometria externa quadrada, em forma de anel, dimensionado para ser molde e acabamento externo da coluna, simbolizado pela letra "O", **caracterizado por** compreender um canal horizontal fechado **(153)** localizado na espessura da parede externa do bloco, na face inferior e um canal horizontal fechado **(154)** localizado na espessura da parede externa do bloco, na face superior, sendo os canais do tipo (A) da Fig. 003, além de dois canais horizontais para o bico do dispositivo para injeção **(157)** diagonalmente opostos localizados na linha de simetria da face inferior e dois canais horizontais para o bico do dispositivo para injeção **(158)** diagonalmente opostos localizados na linha de simetria da face superior, para o processo de injeção de material aderente.

#### **Bloco vazado tipo "O" quadrado terminal compensador (61f)**

[517] Representado na Fig. 126, o bloco **(61f)** comprehende a forma de um bloco vazado com geometria externa quadrada, em forma de anel, dimensionado para ser molde e acabamento externo da coluna, simbolizado pela letra "O", porém com dimensão e função terminal e compensador da última fiada da coluna, **caracterizado por** compreender um canal horizontal fechado **(153)** localizado na espessura da parede externa do bloco, na face inferior, sendo o canal do tipo (A) da Fig. 003, além de dois canais horizontais para o bico do dispositivo para injeção **(157)** diagonalmente opostos localizados na linha de simetria da face inferior, para o processo de injeção de material aderente.

#### **Bloco vazado tipo "O" retangular inteiro (62)**

[518] Representado na Fig. 127, o bloco **(62)** comprehende a forma de um bloco vazado com geometria externa retangular, em forma de anel, dimensionado para ser molde e acabamento externo da coluna, simbolizado pela letra "O", **caracterizado por** compreender um canal horizontal fechado **(153)** localizado na espessura da parede externa do bloco, na face inferior e um canal horizontal fechado **(154)** localizado na

espessura da parede externa do bloco, na face superior, sendo os canais do tipo (A) da Fig. 003, além de dois canais horizontais para o bico do dispositivo para injeção (157) diagonalmente opostos localizados na linha de simetria da face inferior e dois canais horizontais para o bico do dispositivo para injeção (158) diagonalmente opostos localizados na linha de simetria da face superior, para o processo de injeção de material aderente.

#### **Bloco vazado tipo "O" retangular terminal compensador (62f)**

[519] Representado na Fig. 128, o bloco (62f) comprehende a forma de um bloco vazado com geometria externa retangular, em forma de anel, dimensionado para ser molde e acabamento externo da coluna, simbolizado pela letra "O", porém com dimensão e função terminal e compensador da última fiada da coluna, **caracterizado por** compreender um canal horizontal fechado (153) localizado na espessura da parede externa do bloco, na face inferior, sendo o canal do tipo (A) da Fig. 003, além de dois canais horizontais para o bico do dispositivo para injeção (157) diagonalmente opostos localizados na linha de simetria da face inferior, para o processo de injeção de material aderente.

#### **Bloco vazado tipo "O" redondo inteiro (63)**

[520] Representado na Fig. 129, o bloco (63) comprehende a forma de um bloco vazado com geometria externa redonda, em forma de anel, dimensionado para ser molde e acabamento externo da coluna, simbolizado pela letra "O", **caracterizado por** compreender um canal horizontal fechado (153) localizado na espessura da parede externa do bloco, na face inferior e um canal horizontal fechado (154) localizado na espessura da parede externa do bloco, na face superior, sendo os canais do tipo (A) da Fig. 003, além de dois canais horizontais para o bico do dispositivo para injeção (157) diagonalmente opostos localizados na linha de simetria da face inferior e dois canais horizontais para o bico do dispositivo para injeção (158) diagonalmente opostos localizados na linha de simetria da face superior, para o processo de injeção de material aderente.

### **Bloco vazado tipo "O" redondo terminal compensador (63f)**

[521] Representado na Fig. 130, o bloco **(63f)** comprehende a forma de um bloco vazado com geometria externa redonda, em forma de anel, dimensionado para ser molde e acabamento externo da coluna, simbolizado pela letra "O", porém com dimensão e função terminal e compensador da última fiada da coluna, **caracterizado por** compreender um canal horizontal fechado **(153)** localizado na espessura da parede externa do bloco, na face inferior, sendo o canal do tipo (A) da Fig. 003, além de dois canais horizontais para o bico do dispositivo para injeção **(157)** diagonalmente opostos localizados na linha de simetria da face inferior, para o processo de injeção de material aderente.

### **Bloco vazado tipo "O" circular-oblongo inteiro (64)**

[522] Representado na Fig. 131, o bloco **(64)** comprehende a forma de um bloco vazado com geometria externa circular-oblonga, em forma de anel, dimensionado para ser molde e acabamento externo da coluna, simbolizado pela letra "O", **caracterizado por** compreender um canal horizontal fechado **(153)** localizado na espessura da parede externa do bloco, na face inferior e um canal horizontal fechado **(154)** localizado na espessura da parede externa do bloco, na face superior, sendo os canais do tipo (A) da Fig. 003, além de dois canais horizontais para o bico do dispositivo para injeção **(157)** diagonalmente opostos localizados na linha de simetria da face inferior e dois canais horizontais para o bico do dispositivo para injeção **(158)** diagonalmente opostos localizados na linha de simetria da face superior, para o processo de injeção de material aderente.

### **Bloco vazado tipo "O" circular-oblongo terminal compensador (64f)**

[523] Representado na Fig. 132, o bloco **(64f)** comprehende a forma de um bloco vazado com geometria externa circular-oblonga, em forma de anel, dimensionado para ser molde e acabamento externo da coluna, simbolizado pela letra "O", porém com dimensão e função terminal e compensador da última fiada da coluna, **caracterizado por** compreender um canal horizontal fechado **(153)** localizado na espessura da parede externa do bloco, na face inferior, sendo o canal do tipo (A) da Fig. 003, além de dois

canais horizontais para o bico do dispositivo para injeção (**157**) diagonalmente opostos localizados na linha de simetria da face inferior, para o processo de injeção de material aderente.

## DIMENSÕES DOS BLOCOS

### Dimensões externas

**[524]** Esta invenção atende as dimensões modulares das normas NBR 15873, representadas pela fórmula seguinte:

$$\text{Fórmula 013: } Mc = Mn + Ac$$

**[525]** Onde:

- "Mc" é igual a Medida de coordenação do elemento ou componente, ou seja, medida modular;
- "Mn" é igual a Medida nominal;
- "Ac" é igual a Ajuste de coordenação.

**[526]** Porém, conforme descrito no parágrafo-[033] -, a medida "Ac" nominal da fórmula, que tradicionalmente é de 10 mm, vai tender a 0, conforme apresentado no próximo subtítulo, de modo que a fórmula resulta em:

$$\text{Fórmula 014: } Mc = Mn + 0$$

$$\text{Fórmula 015: } Mc = Mn$$

**[527]** Portanto, as medidas nominais externas dos blocos desta invenção têm o mesmo valor modular, ou seja, as medidas nominais equivalentes a 190x190x390 mm, tradicionais, passarão para 200x200x400 mm, pela invenção.

**[528]** Para a aplicação desta invenção em outros países, este mesmo conceito deve ser utilizado e, as dimensões dos blocos poderão ser adaptadas conforme o padrão modular de cada país, incluindo a unidade de medida, abrangendo a polegada.

## TOLERÂNCIAS DOS BLOCOS

**[529]** A segunda diferença em relação às normas NBR 6136 e NBR 15873 é que as tolerâncias precisam ser melhoradas, ou seja, precisam ser mais apertadas, para chegar ao ponto de se montar o lego na obra.

**[530]** Quando se tem 10 mm de folga nominal entre os blocos, para ajuste, é

esperado que o estado da técnica não necessite de tanta precisão na fabricação, mas não que não tenha capacitação técnica para isto.

[531] A Fig. 004 define as tolerâncias preferenciais para serem utilizadas nesta invenção e, adiante, seguem as instruções que complementam a referida Figura.

[532] Esta instrução aplica-se aos blocos identificados nas Tabelas 01, 02, 03 e 04, incluindo o grupo de blocos para serem aderidos em lote.

[533] As tolerâncias dimensionais e geométricas das superfícies externas dos blocos de altura "H", largura "B" e comprimento "L", assim como dos canais verticais (141, 142, 143, 151, 152, 155), deverão ser definidas a partir de referências geradas por um paralelepípedo reto teórico perfeito, doravante denominado apenas de paralelepípedo teórico. Exceção para o caso das canaletas destinadas a amarração "L", referências (28d), (28e), (38d), (38e), (48d) e (48e) onde nestes casos o paralelepípedo teórico deve ter recortes conforme a forma externa teórica dos referidos blocos. Além disso, deve-se estrearolar esta ideia considerando a forma externa teórica do bloco, qualquer que seja a forma externa.

[534] As dimensões do paralelepípedo teórico deverão ter as mesmas dimensões nominais externas dos blocos.

[535] As três faces do paralelepípedo teórico, definidas como datum A, datum B e datum C, conforme indicado na Fig. 004, deverão ser os planos de referência para o posicionamento e medição dos blocos.

[536] Portanto, os blocos deverão ser posicionados da seguinte forma, em relação ao paralelepípedo teórico:

- A primeira referência de montagem do bloco é a face inferior, por onde ele será assentado e, então, o primeiro datum a ser definido. Portanto, a base do bloco, indicado pelo sinal de referência em pé, deverá se apoiar na base do paralelepípedo teórico definida como datum A, por 3 pontos teóricos de apoio, gerando a primeira referência de posicionamento entre eles;
- A segunda referência de posicionamento deverá se formar no encosto de uma face longitudinal do bloco com a face do paralelepípedo teórico definida como

datum B, por 2 pontos teóricos de apoio; no caso de faces longitudinais diferentes, adotar a maior delas, seja na altura, seja no comprimento;

- O posicionamento final deverá se formar no encosto de uma face transversal do bloco, ortogonal aos dois planos anteriores, com a face do paralelepípedo teórico definida como datum C, por 1 ponto teórico de apoio;
- Uma vez posicionado, definem-se as tolerâncias.

#### **Tolerância da face inferior "I"**

[537] Como regra geral, no primeiro datum define-se a "tolerância de forma" do referido datum:

- A face inferior do bloco, definida pelo datum A, deverá ter o valor da tolerância de planicidade menor ou igual a 0,5 mm preferencialmente, sendo que, opcionalmente, este valor poderá ser de até "F/2".

#### **"F/2" - Tolerâncias nas regiões das juntas "L/T" e "T/T"**

[538] Em relação ao paralelepípedo teórico que veste o bloco, para as superfícies externas longitudinais e transversais dos blocos, nas regiões das juntas de aderência, as distâncias entre qualquer face do paralelepípedo teórico e do bloco deverão estar entre 0 mm e "F/2" menores, enquanto que, nas regiões fora das juntas de aderência, as tolerâncias ficam a critério do fabricante, sendo que, cantos chanfrados poderão disfarçar muito bem o desalinramento nestas regiões.

#### **"F/2" - Tolerância da face superior "S"**

[539] As folgas máximas "F" nas regiões das juntas "I/S" estão identificadas por elipses pontilhadas na Fig. 005, e foi definida da seguinte forma:

- Considerando-se inicialmente que o piso é totalmente plano, de modo que as tolerâncias dos blocos não fiquem dependendo de fatores externos;
- Sobre este piso foram montados os blocos de maior e os de menor dimensões na altura, considerando-se as tolerâncias dimensionais. Os maiores foram representados por tracejado, que correspondem ao paralelepípedo de "H" de altura, ou seja, a altura teórica do bloco. Os menores foram representados por linha cheia, que correspondem a "H - t<sub>2</sub>" de altura, onde "t<sub>2</sub>" é a tolerância.

máxima do bloco, para menos.

[540] Efetuando a conta, temos as seguintes fórmulas:

$$\text{Fórmula 016: } H + H = (H - t_2) + (H - t_2) + F$$

$$\text{Fórmula 017: } F = t_2 + t_2$$

$$\text{Fórmula 018: } t_2 = F / 2$$

### Conclusão

[541] As tolerâncias das faces superiores dos blocos são as mesmas que das faces transversais e longitudinais dos blocos, ou seja, "F/2".

[542] Na prática, ou seja, funcionalmente falando, esta forma de cotação dos blocos individuais, conhecida como "cotação funcional", visa garantir que, na pré-montagem, as dimensões geométricas externas dos blocos nas regiões das juntas de aderência não excedam de "**F/2**", para menos, de modo a garantir uma folga máxima igual a "**F**" nas juntas de aderência, e que a parede montada não exceda às dimensões teóricas, tanto no **comprimento** quanto na **altura**, além de garantir o desvio admissível do **nivelamento** da parede.

[543] Outra interpretação é que o valor de "F" é igual à folga máxima que poderá existir nas juntas de aderência (107) de modo que o material aderente injetado (106) não vaze, ou vaze conforme o permitido de modo a não prejudicar o processo de injeção.

[544] Esclarecendo o óbvio, o valor de "**F/2**" é igual à metade do valor de "**F**".

### Valores de "F"

[545] Os valores de "F" deverão ser definidos a partir das opções de material aderente existentes ou a serem desenvolvidos, de acordo com os tipos, viscosidades e testes a serem realizados, além das intensidades de pressão dos dispositivos de injeção.

[546] O fabricante do bloco deverá indicar o valor de "F" de projeto, os tipos de materiais aderentes aplicáveis e os valores da pressão de injeção, quer seja por seus testes realizados, quer seja pela indicação do fabricante do material aderente.

[547] Portanto, os valores de "F" definidos para atender os diversos tipos de

materiais aderentes a serem utilizados deverão ser de: 0,5 mm, 1,0 mm, 1,5 mm, 2,0 mm, 2,5 mm, 3,0 mm, 3,5 mm, 4,0 mm, 4,5 mm e 5,0 mm, sendo que os valores de 1,0 mm a 2,0 mm deverão ser preferenciais.

[548] Exemplo 1: "F" igual a 0,5 mm significa que as folgas nas superfícies de aderência deverão estar de 0 a 0,5 mm.

[549] Exemplo 2: "F" igual a 5,0 mm significa que as folgas nas superfícies de aderência deverão estar de 0 a 5,0 mm.

[550] Portanto, conclui-se que, qualquer que seja os valores de "F" de 0,0 a 5,0 mm, mesmo que diferente dos dez valores definidos anteriormente, estarão cobertos pela reivindicação.

#### **Tolerâncias dos canais verticais**

[551] Para o caso da pré-montagem à seco com as juntas de aderência livres, os canais verticais (141, 142, 143, 151, 152, 155) não precisariam das tolerâncias definidas no parágrafo-[554] -, porém, pelo fato de que, na última fiada horizontal, alguns deles deverão ser utilizados para introdução do bico para injeção de material aderente, além do fato de que os plugs (71) e (72) opcionalmente poderão ser montados nos referidos canais da última fiada horizontal, é muito recomendável a utilização da referida tolerância, pelo menos nos blocos da última fiada horizontal do lote.

[552] Para o caso da pré-montagem à seco com as juntas de aderência travadas:

- Para as paredes e vigas, os canais verticais (141, 142, 143, 151, 152, 155) deverão ter as tolerâncias definidas no parágrafo-[554] -.
- Para as colunas, os canais horizontais (157, 158), embora não exista um desenho de cotação específico, deverão ter as mesmas tolerâncias dos canais verticais (141, 142, 143, 151, 152, 155).

[553] Conforme indicado na Fig. 004, os canais verticais (141, 142, 143, 151, 152, 155) compreendem tolerâncias funcionais, sendo definido que o valor da "tolerância de posição" do furo  $\phi D$  deverá ser preferencialmente de  **$\phi 0,5 \text{ mm}$**  em relação às faces teóricas do bloco, sendo elas as longitudinais definidas pelo datum B e as transversais definidas pelo datum C, e também sendo definido que o valor da tolerância de

dimensão do diâmetro do furo  $\phi D$  deverá ser preferencialmente de  **$\pm 0,5$  mm**, sendo que, opcionalmente, os valores das referidas tolerâncias poderão ser de até  **$\phi 2,5$  mm** para a "posição" e de até  **$\pm 2,5$  mm** para a dimensão, dependendo muito da condição de funcionamento definida para a montagem da parede.

### **Tolerâncias gerais**

**[554]** Onde não indicado no desenho ou definido até aqui, as tolerâncias gerais dimensionais e geométricas poderão ser preferencialmente de  $\pm 1$  mm e de 1 mm, respectivamente, em relação às dimensões teóricas dos blocos, ou então, de acordo com o fabricante dos blocos.

### **BLOCOS COM ACABAMENTO FINAL DA PAREDE A SER MONTADA**

**[555]** O processo limpo de injeção de material aderente e a qualidade dimensional dos blocos permitem que eles possam ser fabricados com acabamento final da parede a ser montada.

**[556]** O acabamento final compreende todo tipo de acabamento existente para as paredes internas e externas das edificações, ou ainda, todo tipo de tecnologia existente para acabamentos de superfícies e que possam ser aplicados aos blocos na fábrica, ou ainda, todo tipo de tecnologia de acabamento a serem desenvolvidas especificamente para os blocos prontos para montar, visto que é muito mais fácil industrializar o acabamento nos blocos, na fábrica, do que nas paredes, na obra.

**[557]** Portanto, os blocos poderão sair de fábrica com o acabamento final da parede a ser montada, ou seja, com as faces a serem expostas totalmente acabadas, compreendendo cantos chanfrados ou arredondados, pintura de fundo e de acabamento, texturas, superfícies impermeabilizadas, azulejadas ou com aplicações que possam conferir faces lisas semelhantes, incluindo acabamentos que possam ser industrializados nos blocos no momento da fabricação, etc.

### **MATERIAL DOS BLOCOS**

**[558]** Esta invenção não se trata de novos materiais, porém ela é aplicável a todo tipo de material para tijolos e blocos, incluindo cimento, cerâmico, compostos ou compósitos que possam melhorar as características de resistência mecânica,

densidade, acústica, térmica, etc., desde que possam ser aderidos com material aderente utilizado e que atendam aos requisitos das normas vigentes no país de utilização. Por outro lado, a exigência de alta qualidade dimensional pode implicar na exclusão de materiais de baixa resistência mecânica.

[559] Entre outros compostos citados no parágrafo anterior, um de vital importância atual, devido à sustentabilidade, são os chamados tijolos ou blocos ecológicos.

[560] São considerados "Tijolos Ecológicos por permitirem, em sua composição, o uso de areia, de resíduos e escória de usinas siderúrgicas, de agregados reciclados de entulho de construção civil, de resíduos de atividades mineradoras e outros passivos ambientais resultantes de atividades variadas, que no processo se tornam componentes agregados através do emprego de cimento e água que, submetidos à pressão e ao processo de cura, geram peças padronizadas e altamente resistentes".

### **CONTROLE DOS BLOCOS**

[561] As tolerâncias definidas do parágrafo-[529] ao parágrafo-[554] devem ser controladas pelo fabricante dos blocos que deveria ter condições de realizar este serviço, ou então terceirizar. Esta tarefa parece não ser muito simples, mas é necessária, de modo a garantir a montagem do lego na obra.

[562] Para o usuário, caso queira ter uma noção da qualidade dimensional dos blocos, uma forma prática de controle seria simular uma carreira horizontal e uma outra vertical, de aproximadamente 10 blocos cada, sobre um plano confiável, e medir as dimensões finais e obter as folgas máximas nas juntas de aderência, assim como a junção dos diâmetros dos canais verticais.

[563] O esquadro também pode ser checado, não com a precisão requisitada pela Fig. 004, porém é fácil verificar distorções grosseiras de mais de 1 mm.

### **PROCESSO PARA MONTAGEM DO PRODUTO**

#### **Essência**

[564] Refere-se a uma patente de invenção de processo para montagem do produto **caracterizado por** compreender as seguintes etapas sequenciais: etapa 1 -

pré-montagem à seco de um lote de blocos com as juntas de aderência livres e, opcionalmente, com juntas de aderência travadas; etapa 2 - aderência dos blocos em lote por injeção de material aderente somente nas juntas de aderência dos blocos pré-montados.

### Descrição detalhada

**[565]** O processo para montagem detalhado compreende as seguintes etapas sequenciais descritas adiante, que devem ser consideradas como referência, desde que as etapas essenciais do processo descritas no parágrafo anterior sejam respeitadas.

#### Etapa 1

##### **Pré-montagem à seco de um lote de blocos**

- Etapa 1A - inspeção e controle do piso para a pré-montagem à seco da primeira fiada: planicidade, aderência, arranques das armaduras, tubulações, conduítes, etc.:
  - Nota: A planicidade do piso é quem vai definir a qualidade da parede empilhada. A limpeza também é muito importante para garantir a aderência do material aderente no piso.
- Etapa 1B - montar a linha de referência horizontal para orientar a parede a ser pré-montada;
- Etapa 1C - pré-montar a primeira fiada de blocos sobre o piso, simplesmente encostando uns nos outros, o que vai facilitar muito o serviço, pois a qualidade dimensional dos blocos é tanta que eles devem ir se auto ajustando tanto no esquadro tanto no posicionamento linear;
- Etapa 1D - controlar o comprimento teórico total da primeira fiada da parede, que deve ser menor ou igual ao valor de projeto, caso contrário, as dimensões dos blocos estarão fora do especificado, pelo fato de "as tolerâncias dimensionais e geométricas definirem que as superfícies externas dos blocos nas regiões das juntas de aderência nunca deverão exceder à forma externa teórica dos blocos".
- Etapa 1E - calcular a folga média entre os blocos através da seguinte fórmula:

Fórmula 019:  $F_b = F_t / (N_b - 1)$  onde:

- "F<sub>b</sub>" é a Folga média entre os blocos;
- "F<sub>t</sub>" é a folga total da parede, diferença entre o comprimento teórico e o medido;
- "N<sub>b</sub>" é o Número de blocos da fileira;
- Exemplo:
  - "F<sub>t</sub>" igual a 10 mm
  - "N<sub>b</sub>" igual a 21
  - "F<sub>b</sub>" igual a 0,5 mm
- Etapa 1F - ajustar o posicionamento final. No exemplo acima, a parede deve ser remontada com o auxílio de um padrão de calços que garanta uma folga média de 0,5 mm, tomando-se como referência o ponto de contato das faces transversais na pré-montagem inicial;
- Etapa 1G - controlar e/ou corrigir, caso necessário, o alinhamento horizontal e o prumo, a planicidade, a altura múltipla de H mm, além da montagem das armaduras, conduítes, tubulações, caixinhas elétricas, etc.;
- Etapa 1H - caso necessário ou vantajoso, montar os pino elástico (**73**) nos canais verticais (141, 142, 143, 151, 152, 155) para comprimir e fixar os blocos uns contra os outros, para estabilizar a folga de montagem entre os blocos, além da própria parede pré-montada;
  - Nota: A Etapa 1H é opcional, ou seja, é uma variante do processo de pré-montagem à seco dos blocos.
- Etapa 1I - remover os calços;
  - Nota: A partir a primeira fiada, a tendência deve-se repetir de modo que as próximas fiadas já podem ser posicionadas definitivamente na direção linear, repetindo-se a utilização dos mesmos padrões de calços.
- Etapa 1J - pré-montar outras fiadas de blocos seguindo as etapas anteriores, caso aplicáveis, até formar um lote desejado, ou seja, a porção da parede especificada, que pode ser de uma fiada ou várias fiadas, dependendo do tipo de material

aderente, da capacidade do dispositivo ou máquina para injeção do material aderente e do know-how de cada construtora;

- Etapa 1K - caso necessário ou vantajoso, tamponar os canais verticais expostos da última fiada horizontal do lote, com exceção daqueles que serão utilizados para o bico do dispositivo para injeção de material aderente, utilizando os plug (71) e/ou os meio-plug (72) conforme necessidade;
  - Nota: A Etapa 1K é opcional, ou seja, uma variante do processo de pré-montagem à seco dos blocos.
- Etapa 1L - inspeção e controle final da parede;

#### [566] Notas gerais:

- As etapas 1E, 1F e 1I podem ser substituídas por uma mata-junta, entre o último e penúltimo bloco do final da parede, ou seja, na última junta de aderência, de modo a vedar a somatória das folgas acumuladas na referida junta, de modo evitar que o material aderente injetado não vaze, ou vaze conforme o permitido de modo a não prejudicar o processo de injeção. **Esta é uma opção de pré-montagem à seco com as juntas de aderência livres.**
- As etapas 1E, 1F e 1I podem ser substituídas pela montagem dos pinos elásticos (73) partindo-se das extremidades para o centro, com os blocos das extremidades devidamente travados na posição teórica final da parede. **Sendo que esta é uma opção de pré-montagem à seco com as juntas de aderência transversal/transversal travadas.**

### Etapa 2

#### Aderência dos blocos em lote por injeção de material aderente

- Etapa 2 - Injeção de material aderente somente nas juntas de aderência dos blocos pré-montados.

[567] Nota: As etapas 1K e 1L, obviamente, poderiam ser transferidas para a etapa 2, antes da injeção de material aderente.

#### Processo para montagem das vigas

[568] Para o processo para montagem das vigas, adotar as etapas apresentadas

anteriormente para paredes, onde aplicáveis, sendo que os termos "piso" e "parede" devem ser substituídos pelos termos "cimbramento" e "viga", respectivamente.

[569] No caso particular das vigas, as fiadas são sempre unitárias e horizontais e, por este motivo, os canais para injeção de material aderente não podem estar interligados de uma fiada para outra. Portando, o material aderente tem que ser injetado em cada fiada de cada viga, porém, a pré-montagem à seco é independente, ou seja, pode-se pré-montar um lote, que pode ser toda a viga ou parte dela, ou várias vigas ou várias partes de vigas, para depois injetar o material aderente no lote.

#### **Processo para montagem das colunas**

[570] Para o processo para montagem das colunas, adotar as etapas apresentadas anteriormente para paredes, onde aplicáveis, sendo que:

- O termo "parede" deve ser substituído pelo termo "coluna";
- O termo "montar os pino elástico (73) nos canais verticais (141, 142, 143, 151, 152, 155) para comprimir e fixar os blocos uns contra os outros" deve ser substituído pelo termo "montar os pino elástico (73) nos canais horizontais (157, 158) para alinhar a linha de simetria dos blocos da coluna";
- O termo "pré-montagem à seco com as juntas de aderência transversa/transversal travadas" deve ser substituído pelo termo "pré-montagem à seco com as juntas de aderência inferior/superior travadas"

[571] No caso particular das colunas, as fiadas são sempre unitárias e verticais e, por este motivo, os canais para injeção de material aderente não podem estar interligados de uma fiada para outra. Portando, o material aderente tem que ser injetado em cada fiada de cada coluna, porém, a pré-montagem à seco é independente, ou seja, pode-se pré-montar um lote, que pode ser toda a coluna ou parte dela, ou várias colunas ou várias partes dela para depois injetar o material aderente no lote, sendo que está previsto a cada fiada, dois canais para injeção diagonalmente opostos e na direção horizontal, visto de planta, um para entrada e outro para saída do material aderente.

## INJEÇÃO DE MATERIAL ADERENTE

[572] O ato de aplicar o graute é denominado de grauteamento, porém, para o caso mais genérico, de aplicar qualquer material aderente com a mesma função do graute, ainda não existe um termo específico ou eu ainda não conheço.

[573] Portanto, um exemplo de injeção de material aderente nas juntas de aderência pode ser chamado de grauteamento das juntas se, no caso, o material utilizado for o graute.

[574] Outra observação pertinente em relação ao grauteamento é não confundir com o enchimento dos furos dos blocos vazados com mistura de graute e pedrisco, prática tradicional em colunas e canaletas e que também é chamado de grauteamento.

[575] Portando, o termo grauteamento das juntas, referente a invenção apresentada, deverá ser preferencialmente chamado de aderência das juntas, novidade da invenção, referindo-se ao ato de unir os blocos entre si injetando um material aderente somente nas juntas de aderência, que tem um efeito semelhante ao assentamento dos blocos com argamassa, em relação à aderência.

[576] O termo injeção de material aderente, usado nesta invenção, tem como significado a ação de aplicação de material aderente dentro das juntas de aderência do grupo de blocos para serem aderidos em lote, de modo que o material aderente fique injetado, ou seja, embutido, não aparente. Além disso, o termo caracteriza-se por diferenciar do processo tradicional pelo fato de que não funcionaria injetar material aderente numa junta tradicional porque além delas não estarem preparadas com canais interligados entre si, o material aderente iria vazar.

[577] O termo também abrange o ato de "introduzir algo sob pressão", com dispositivos e bicos com funções semelhantes a "seringas e agulhas", respectivamente, porém, nada impede que o material aderente possa ser introduzido por gravidade, ou seja, pelo processo mais simples e, mesmo assim, teria a pressão da gravidade.

[578] Porém, para todos os efeitos, o termo "injeção de material aderente" é sinônimo de "aplicação de material aderente", sem ter que ser necessariamente sob pressão, abrangendo todo tipo de aplicação com função de introduzir o material

aderente dentro da junta, abrangendo o processo de sucção, pressão negativa ou outro existente ou que possa ser desenvolvido, desde que seja aplicável ao produto e/ou ao processo reivindicado.

## MATERIAL ADERENTE

### Quantidade e custo

**[579]** Assim como na escolha dos canais, comentada no parágrafo-[288] -, o material aderente deve ser escolhido pelo fabricante do bloco, visto que deverá ser o ponto de partida para o modelamento dos canais para injeção de material aderente.

**[580]** Numa pesquisa rápida, foi encontrado um material aderente denominado por Sikagrout-250, cujos dados estão dispostos na Tabela 05.

| <b>Tabela 05 - Sikagrout-250 - DADOS</b> |          |                   |                      |       |        |
|--|----------|-------------------|----------------------|-------|--------|
| kg/saco                                  | R\$/saco | kg/m <sup>3</sup> | sacos/m <sup>3</sup> | R\$/l | l/saco |
| 25                                       | 30,00    | 1975              | 79                   | 2,37  | 12,66  |

**[581]** A partir da referência da Tabela 05 foram gerados alguns dados para servir de referência quanto ao custo e quantidade de material aderente a ser utilizado, dispostos na Tabela 06.

| <b>Tabela 06 - Sikagrout-250 - GASTO</b> |       |        |                    |         |
|--|-------|--------|--------------------|---------|
| Sem considerar as perdas no processo     |       |        |                    |         |
| Variante                                 | ml/bl | R\$/bl | R\$/m <sup>2</sup> | bl/25kg |
| 1  | 415   | 0,98   | 12,30              | 30      |
| 2  | 547   | 1,30   | 16,22              | 23      |
| 3  | 812   | 1,92   | 24,06              | 15      |
| 4  | 460   | 1,09   | 13,63              | 27      |
| 5  | 592   | 1,40   | 17,54              | 21      |
| 6  | 972   | 2,30   | 28,79              | 13      |
| 11                                       | 334   | 0,79   | 9,88               | 37      |
| 12                                       | 426   | 1,01   | 12,63              | 29      |
| 13                                       | 378   | 0,90   | 11,21              | 33      |

|           |     |      |      |     |
|-----------|-----|------|------|-----|
| <b>14</b> | 103 | 0,25 | 3,07 | 122 |
| 15        | 125 | 0,30 | 3,69 | 101 |
| 16        | 93  | 0,22 | 2,75 | 136 |
| 17        | 111 | 0,26 | 3,29 | 113 |

[582] Lembrando que as variantes 2 e 14 foram as referências para a criação das famílias de blocos maciços e vazados, identificados nas Tabelas 01 e 02, respectivamente.

[583] Segue adiante a explicação dos dados da Tabela 05 e 06:

- "Sikagrout"-250: Tipo de graute adotado para estimativa de custo;
- "kg/saco
- "R\$/saco
- "kg/m<sup>3</sup>- "sacos/m<sup>3</sup>3;
- "R\$/l
- "l/saco
- "ml/bl
- "R\$/bl
- "R\$/m<sup>2</sup>2 de parede grauteada;
- "bl/25kg

## DISPOSITIVOS PARA MONTAGEM DO PRODUTO

### **Dispositivos auxiliares para o processo de injeção de material aderente**

#### **Plug (71) e Meio-plug (72)**

[584] Os plugs **(71)** e **(72)**, caso necessário ou vantajoso, poderão ser montados nos canais verticais (141, 142, 143, 151, 152, 155) expostos da última fiada horizontal da parede ou viga pré-montada, com exceção daqueles que serão utilizados para o bico do dispositivo para injeção de material aderente. Além disso, poderão ser montados nos canais horizontais (157, 158) da coluna pré-montada, com exceção daqueles que serão utilizados para o bico do dispositivo para injeção de material aderente.

[585] O design caracterizante do dispositivo para montagem do produto compreende plugs (71) e meio-plugs (72) com meios para calibrar a saída do ar e do material aderente nos canais (141, 142, 143, 151, 152, 155, 157, 158) e meios para travar as juntas de aderência (107) por ajuste com interferência nestes referidos canais. Em outras palavras, compreende plugs (71) e meio-plugs (72) com meios para calibrar a saída do ar e do material aderente durante o processo de injeção, além de travar as juntas de aderência transversal/transversal, para o caso das paredes e vigas, e travar as juntas de aderência inferior/superior, para o caso das colunas, todas por ajuste com interferência.

[586] Representado na Fig. 140, o Plug **(71)** compreende a forma de tubo com diâmetro flexível  $\phi$ Dplug, uma tampa e uma cabeça de prego externamente à tampa, e um furo axial calibrado passante pela tampa e pela cabeça de prego, sendo que a cabeça de prego é uma variante construtiva.

[587] Representado na Fig. 141, o Meio-plug **(72)** compreende a forma de meio tubo com diâmetro flexível  $\phi$ Dplug, uma tampa e uma cabeça de prego externamente à tampa, e um furo axial calibrado passante pela tampa e pela cabeça de prego, sendo que a cabeça de prego é uma variante construtiva.

[588] Os plugs **(71)** e **(72)** compreendem:

- Diâmetro tubular flexível " $\phi$ Dplug" cujas características e/ou funções são:
  - Acomodar-se no diâmetro  $\phi$ D dos canais verticais (141, 142, 143, 151, 152, 155) para garantir montagem por interferência;
  - Permitir a passagem do material aderente através dele;
  - Ângulo de saída no diâmetro interno do tubo para permitir sua remoção após a cura do material aderente, caso não tenha sido removido antes da cura, por algum motivo;
  - O diâmetro " $\phi$ Dplug" deverá ser definido/calibrado para ajuste adequado, sem ejetar devido à pressão do material aderente.
- Furo " $\phi$ Dfuro" calibrado cujas características e/ou funções são:
  - Calibrar a saída do ar e do material aderente de modo a liberar o ar dos

canais evitando a presença de vazios e garantir uma pressão necessária de material aderente no interior dos canais, além de facilitar a visualização do preenchimento dos canais através do transbordamento do material aderente;

- O diâmetro do furo " $\phi D_furo$ " deverá ser definido/calibrado conforme o tipo de material aderente e testes específicos.
- Cabeça e pescoço cujas características e/ou funções são:
  - Fácil montagem e desmontagem, como se fossem um prego manuseado com um martelo;
  - Função secundária, não obrigatória.

#### **Dispositivo para travamento das juntas**

##### **Pino elástico (73)**

[589] O pino elástico (73) deve ser utilizado para o caso da variante de pré-montagem à seco com juntas de aderência travadas.

[590] O design caracterizante do dispositivo para montagem do produto compreende pinos elásticos (73) com meios para travar as juntas de aderência (107) por ajuste com interferência nos canais (141, 142, 143, 151, 152, 155, 157, 158) e meios para permitir a passagem do material aderente através dele. Em outras palavras, compreende pinos elásticos (73) com meios para travar as juntas de aderência transversal/transversal, para o caso das paredes e vigas, e travar as juntas de aderência inferior/superior, para o caso das colunas, todas por ajuste com interferência, além de permitir a passagem do material aderente através dele.

[591] Representado na Fig. 142, o pino elástico (73) compreende a forma de tubo com diâmetro flexível  $\phi D_{pino}$ , cujas finalidades são acomodar-se no diâmetro  $\phi D$  dos canais (141, 142, 143, 151, 152, 155, 157, 158) e permitir a passagem do material aderente através dele.

[592] O pino elástico (73) pode compreender chanfros nas pontas e/ou um rasgo longitudinal passante, forma tipicamente utilizada para pinos elásticos para construção mecânica, como variante construtiva.

**[593]** Os pinos elásticos (73) compreendem:

- Diâmetro tubular flexível "øDpino" cujas características e/ou funções são:
  - Acomodar-se no diâmetro øD dos canais (141, 142, 143, 151, 152, 155, 157, 158) para garantir montagem por interferência, ou seja, adaptar-se às tolerâncias dimensionais e geométricas dos diâmetros dos canais, motivo pelos quais são denominados de pinos elásticos;
  - Permitir a passagem do material aderente através dele;
  - Travar os blocos da mesma fiada horizontal e, consequentemente, estabilizar a folga de montagem entre eles pressionando-os e fixando-os uns contra os outros, na ocasião da montagem descrita à partir do parágrafo-[565] -;
  - Consequentemente, irão ajustar o prumo e o alinhamento das fiadas horizontais dos blocos, visto que eles "puxam" os blocos para o centro dos diâmetros øD que estão muito bem tolerados conforme definido no parágrafo-[554] -;
  - Montagem simples e rápida, abrangendo montagem por martelamento;
  - Observar que o pino montado não pode ficar nem um pouco saliente à superfície de modo a interferir na montagem do bloco posterior acima;
  - Não removível a não ser que a parede precise ser refeita, portanto, caso necessário ou vantajoso, pode ser projetado para adicionar alguma melhoria estrutural na parede;

## PROCESSO PARA FABRICAÇÃO DOS BLOCOS

### Introdução

**[594]** Esta invenção apresenta um novo design dos blocos com tolerâncias muito mais apertadas, de modo que novos processos de manufatura poderão surgir de modo a atender esta novidade.

**[595]** Uma consideração que pode ser feita é que atualmente os blocos não são ajustados nem dimensionalmente nem geometricamente após o processo de moldagem e cura.

[596] Para garantir a nova qualidade dimensional e geométrica requerida, este processo precisa melhorar muito ou então ser complementado com outro processo.

[597] Na engenharia mecânica, um produto possível de analogia são as peças fundidas que, normalmente, têm sobremetal em algumas regiões, ou em outras palavras, não são fundidas com todas as dimensões acabadas. Elas normalmente passam por uma operação de usinagem para finalizar as dimensões que requerem maior precisão e/ou melhor acabamento superficial.

[598] No caso dos blocos, por analogia, talvez seja necessário, ou mais vantajoso, passar por um processo de "usinagem" para se obter as dimensões finais dentro das tolerâncias especificadas.

### **Invenção**

[599] Refere-se a uma patente de invenção de processo para fabricação compreendendo a família dos blocos vazados que compreende o processo tradicional de moldagem e cura, porém compreende sobremetal para ser removido por operação de usinagem pelo menos nas superfícies das faces de aderência (107) e nos canais (141, 142, 143, 151, 152, 155, 157, 158).

## **ESCOLHAS PREFERENCIAIS**

### **Blocos vazados**

[600] Devido ao grande número de opções de soluções, todos necessários para se otimizar o cronograma e a mão de obra, e industrializar a construção civil, a ponto de se montar o lego na obra, torna-se extremamente importante preferenciar algumas opções de dimensões de blocos, que são muitas conforme as normas NBR 6136 e NBR 15270.

[601] A escolha preferencial mais óbvia então é pelos blocos vazados modulares, por apresentarem as características positivas apresentadas parágrafo-[011] -, e ainda, de preferência os estruturais.

[602] Em relação à largura, tem sentido preferenciar as mais utilizadas, ou seja, de 150 mm e de 200 mm. Para pequenas divisórias, como banheiros, a de 100 mm também é muito utilizada, em combinação com as outras duas anteriores.

[603] Em relação ao comprimento, a preferência é de 400 mm, com amarração de meio bloco.

[604] Preferência para paredes longitudinais e transversais internas com "E" de espessura e transversais externas com "E/2" de espessura.

[605] Preferência, no cálculo à compressão dos blocos, pela alternativa 2.

### **Blocos maciços**

[606] Em relação aos blocos maciços, a escolha é pelos blocos de densidade  $\leq 650$  kg/m<sup>3</sup>, que podem ser utilizados preferencialmente nas paredes secundárias que normalmente não precisariam de função estrutural e nem de proteção contra intempéries, tipo divisórias, closets, drywall, etc.

### **Blocos para amarração "V"**

[607] Preferência para os valores de "n": 6 e 8.

### **Valores de "F"**

[608] Preferência para os valores de "F": de 1,0 mm a 2,0 mm.

### **Canais**

[609] Preferência do canal para injeção de material aderente com perfil de meia seção circular.

[610] Preferência de canal montado com dimensões  $\leq 10$  mm, ou o menor possível conforme definido pelo fabricante do material aderente.

[611] Preferência para as faces superiores dos blocos sem canais para injeção de material aderente, favorecendo a face inferior.

[612] Preferência para as faces longitudinais dos blocos sem canais para injeção de material aderente, favorecendo as faces transversais, de preferência em ambas as faces.

## **Grupo de blocos para serem aderidos em lote**

A invenção é para o setor técnico da construção civil e refere-se a um grupo de blocos para a construção de paredes, vigas e colunas.

O objetivo da invenção é resolver os problemas técnicos dos blocos projetados para serem pré-montados à seco e grauteados em lote, quanto a: necessidade do grauteamento da parede inteira; desperdício de graute; complexidade dos blocos; complexidade e ineficiência dos sistemas de travamento; desalinhamento, desnivelamento e falta de prumo; inexistência de design para blocos vazados; acabamento final da parede na obra.

A solução proposta pela invenção compreende: um grupo de blocos, incluindo os blocos vazados, para serem aderidos em lote por injeção de material aderente somente nas juntas de aderência; pré-montagem à seco com juntas de aderência livres (sem travamento); pré-montagem opcional com juntas de aderência travadas com pinos elásticos para garantia de travamentos sem folgas; tolerâncias funcionais para garantir a pré-montagem da parede com alinhamento, nivelamento, prumo e folgas máximas nas juntas de aderência; blocos com acabamento final da parede a ser montada na obra.