

INPI INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
NOTÍFICA GERAL
marionegi 018130013242
22/04/2013 15:08 DESP

Espaço reservado para o protocolo

Espaço reservado para o código QR



INPI INSTITUTO
NACIONAL
DA PROPRIEDADE
INDUSTRIAL

BR 10 2013 009771 3

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
Sistema de Gestão da Qualidade
Diretoria de Patentes

	Tipo de Documento:	DIRPA	Página:
	Formulário		1/3
	Título do Documento: Depósito de Pedido de Patente		
		Código:	Versão:
		EQ001	01
		Procedimento:	
		DIRPA-PQ006	

Ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial:

O requerente solicita a concessão de um privilégio na natureza e nas condições abaixo indicadas:

1. Depositante (71):

- 1.1 Nome: UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP
 1.2 Qualificação: PESSOA JURIDICA DE DIREITO PUBLICO, AUTARQUIA ESTADUAL
 1.3 CNPJ/CPF: 46.068.425/0001-33
 1.4 Endereço Completo: CIDADE UNIVERSITARIA "ZEFERINO VAZ"
 1.5 CEP: 13083-970
 1.6 Telefone: 19 3521-5015 1.7 Fax: 19 3521-5210
 1.8 E-mail: patentes@nova.unicamp.br

☒ continua em folha anexa

2. Natureza: ☒ Invenção

☐ Modelo de Utilidade

☐ Certificado de Adição

3. Título da Invenção ou Modelo de Utilidade (54):

DISPOSIÇÃO CONSTRUTIVA DE UMA ESTRUTURA SEMIMONOCOQUE CONFECCIONADA EM MATERIAL COMPOSTO POLIMÉRICO PARA APLICAÇÃO NA FABRICAÇÃO DE POSTES

☐ continua em folha anexa

4. Pedido de Divisão: do pedido Nº

Data de Depósito:

5. Prioridade: ☐ Interna (66)

☐ Unionista (30)

O depositante reivindica a(s) seguinte(s):

Pais ou Organização do depósito

Número do depósito (se disponível)

Data de depósito

☐ continua em folha anexa

545 - Modificado



INPI INSTITUTO
NACIONAL
DA PROPRIEDADE
INDUSTRIAL

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
Sistema de Gestão da Qualidade
Diretoria de Patentes

DIRPA Título do Documento:	Tipo de Documento:	DIRPA	Página:
	Formulário		2/3
	Depósito de Pedido de Patente	Código:	Versão:
FQ001		01	
	Procedimento:	DIRPA-PQ006	

6. Inventor (72):

☐ Assinale aqui se o(s) mesmo(s) requer(em) a não divulgação de seus nome(s), neste caso não preencher os campos abaixo.

6.1 Nome: CARLOS ALBERTO CIMINI JUNIOR

6.2 Qualificação: BRAS, CAS, PROF.UNI

6.3 CPF: 423.038.696-68

6.4 Endereço Completo: AV. DR. MORAES SALES, 1659, EM CAMPINAS - SP

6.5 CEP: 13010-002

6.6 Telefone: 19 9524-4843

6.7 FAX:

6.8 E-mail: cimini@fem.unicamp.br

☒ continua em folha anexa

7. Declaração de divulgação anterior não prejudicial.

☐

Artigo 12 da LPI - período de graça.

Informe no item 11.13 os documentos anexados, se houver.

8. Declaração na forma do item 3.2 da Instrução Normativa nº 17/2013:

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

9. Procurador (74):

9.1 Nome: FERNANDA LAVRAS COSTALLAT SILVADO

9.2 CNPJ/CPF: 295.166.068-57

9.3 API/OAB: 210.899

9.4 Endereço Completo: PROCURADORIA GERAL DA UNICAMP, EM CAMPINAS - SP

9.5 CEP: 13083-970

9.6 Telefone: 19 3521-4771

9.7 FAX: 19 3521-4944

9.8 E-mail: proc-geral@pg.unicamp.br

☐ continua em folha anexa

10. Listagem de sequências biológicas.

Informe nos itens 11.9 ao 11.12 os documentos anexados, se houver.

☐



INPI INSTITUTO
NACIONAL
DA PROPRIEDADE
INDUSTRIAL

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
Sistema de Gestão da Qualidade
Diretoria de Patentes

DIRPA	Tipo de Documento: Formulário	DIRPA	Página: 3/3
Título do Documento: Depósito de Pedido de Patente		Código: FQ001	Versão: 01
		Procedimento: DIRPA-PQ006	

11. Documentos Anexados:

(Assinale e indique também o número de folhas):

(Deverá ser indicado o número total de somente uma das vias de cada documento).

	Documentos Anexados		folhas
<input checked="" type="checkbox"/>	11.1	Guia de Recolhimento da União (GRU).	1
<input checked="" type="checkbox"/>	11.2	Procuração.	2
<input type="checkbox"/>	11.3	Documentos de Prioridade.	
<input type="checkbox"/>	11.4	Documento de contrato de trabalho.	
<input checked="" type="checkbox"/>	11.5	Relatório descritivo.	9
<input checked="" type="checkbox"/>	11.6	Reivindicações.	1
<input checked="" type="checkbox"/>	11.7	Desenho(s) (se houver). Sugestão de figura a ser publicada com o resumo: nº, 1 por melhor representar a invenção (sujeito à avaliação do INPI).	2
<input checked="" type="checkbox"/>	11.8	Resumo.	1
<input type="checkbox"/>	11.9	Listagem de sequências em arquivo eletrônico: nº de CDs ou DVDs (original e cópia).	
<input type="checkbox"/>	11.10	Código de controle alfanumérico no formato de código de barras referente às listagem de sequências.	
<input type="checkbox"/>	11.11	Listagem de sequências em formato impresso.	
<input type="checkbox"/>	11.12	Listagem de sequências - Declaração de acordo com a Resolução INPI nº 70/2013.	
<input type="checkbox"/>	11.13	Outros (especificar)	

12. Total de folhas anexadas: 16 fls.

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

CAMPINAS, SP, EM 22.04.13

Local e Data

Assinatura e Carimbo

Fernanda Lavras Costallat Silvano
Produtora de Universidade Subchefe
Matrícula nº 28.574-2
OAB/SP nº 210.899

1 Continuação dos dados do depositante/interessado:

1.2 Qualificação: UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – UNICAMP, pessoa jurídica de direito público, autarquia estadual devidamente inscrita no CNPJ sob nº 46.068.425/0001-33 e isenta de inscrição estadual.

1.4 Endereço completo: Cidade Universitária “Zeferino Vaz” – Distrito de Barão Geraldo, em Campinas – SP – CEP 13083-970

1. Dados do outro depositante:

1.1 NOME: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS - UFMG

1.2 QUALIFICAÇÃO: Pessoa jurídica de direito público

1.3 CNPJ/CPF nº 17.217.985/0001-04

1.4 ENDEREÇO COMPLETO: Av. Antonio Carlos, 6.627, Bairro da Pampulha, em Minas Gerais - UFMG

1.5 CEP: 31270-901

1.6 FONE: (31) 3409.1028

1.7 FAX: ()

1.8 E-MAIL: estevam.lascasas@gmail.com

6. Dados do outro inventor:

6.1 Nome: **ESTEVAM BARBOSA DE LAS CASAS**

6.2 Qualificação: brasileiro, divorciado, engenheiro

6.3 CPF nº 202.391.906-10

6.4 Endereço completo: Av. Antonio Carlos, 6627, Bairro da Pampulha, em Belo Horizonte - MG

6.5 CEP: 31270-901

6.6 Telefone: (31) 3409.1028

6.7 FAX:

6.8 E-Mail: estevam.lascasas@gmail.com

DISPOSIÇÃO CONSTRUTIVA DE UMA ESTRUTURA SEMIMONOCOQUE CONFECCIONADA EM MATERIAL COMPOSTO POLIMÉRICO PARA APLICAÇÃO NA FABRICAÇÃO DE POSTES

5 Campo da invenção

O presente pedido de patente de modelo de utilidade refere-se a uma disposição construtiva de uma estrutura semimonocoque confeccionada em material composto polimérico reforçado por fibras para aplicação na fabricação de postes.

10 A invenção proposta tem por aplicação a manufatura de postes a serem utilizados em transmissão e distribuição de energia elétrica, iluminação pública, redes e telefonia móvel, estruturas de suporte de aerogeradores (turbinas eólicas), sendo que o uso desta configuração viabiliza a obtenção de estruturas mais leves e econômicas.

15 Fundamentos da invenção

Postes utilizados em transmissão e distribuição de energia elétrica, iluminação pública, redes e telefonia móvel, estruturas de suporte de aerogeradores (turbinas eólicas) devem ser capazes de suportar carregamentos de compressão, devido ao peso próprio e de equipamentos elevados, e de flexão, devido a cargas perpendiculares ao seu eixo, cargas excêntricas e de cargas vento. Tradicionalmente madeira, aço e concreto têm sido os materiais de escolha para utilização nesses postes. No entanto, esses materiais apresentam desvantagens.

25 A utilização de madeira, por exemplo, expõe os postes à decomposição pela ação de bactérias e de fungos, além de danos devido à ação da fauna, principalmente de pássaros. Postes de madeira também estão expostos à degradação na parte que fica inserida no solo, levando a estrutura ao colapso. Para evitar esse tipo de deterioração, postes de madeira são usualmente tratados quimicamente para prolongar sua vida útil nesses ambientes hostis. No entanto, esses agentes químicos necessários à proteção da madeira podem vazar da mesma para o meio ambiente, simultaneamente

reduzindo tal proteção e causando danos ambientais. Além disso, postes de madeira são relativamente pesados e requerem equipamento especial para instalação. Postes de aço, por sua vez, estão sujeitos à corrosão e requerem, por esse motivo, manutenção constante. Apesar do processo de proteção por galvanização geralmente utilizado reduzir sobremaneira esse problema, nem sempre é suficiente, principalmente em estruturas localizadas próximas ao litoral que normalmente são expostas a severo ambiente corrosivo devido à salinidade inerente a tais condições climáticas. Postes de aço, ainda, são muito pesados e de difícil manipulação. Sua utilização para sistemas de transmissão e de distribuição de energia elétrica deve ser cuidadosa já que o aço é um material condutor de energia elétrica e um isolamento elétrico adequado deve ser considerado. Além disso, o aço é um material relativamente caro. Postes de concreto são mais pesados que postes de aço. Assim, despesas com fundação, transporte e instalação são elevadas. Normalmente isso requer que sejam fabricados nas proximidades dos locais onde serão instalados. Eles também estão sujeitos à deterioração por agentes ambientais, principalmente por apresentar trincas devido a carregamentos higrotérmicos.

Para fazer frente às desvantagens apresentadas pelos materiais tradicionais para fabricação de postes, materiais compostos (polímeros reforçados por fibras longas) surgem como excelentes candidatos a substituir a madeira, aço e concreto, principalmente quando utilizados em arquiteturas favoráveis. Esses materiais compostos apresentam elevadas rigidez e resistência específicas, quando considerada sua baixa densidade, resultando em postes mais leves para a mesma rigidez e resistência mecânica, além de características de isolamento elétrico e resistência à corrosão que os tornam ideais para aplicações em postes.

Assim, a disposição construtiva proposta neste pedido de patente de modelo de utilidade é confeccionada em material composto polimérico reforçado por fibras. Os materiais compostos poliméricos reforçados por fibras são materiais formados por dois ou mais constituintes químicos distintos numa escala macroscópica, a fibra e a matriz, possuindo uma interface os separando.

Em outras palavras, são materiais formados por uma ou mais fases descontínuas (fibras) embebidas em uma fase contínua (matriz), cujo desempenho e propriedades mecânicas devem ser superiores àqueles dos materiais constituintes isoladamente. Setores industriais diversos, principalmente a indústria aeroespacial, têm se utilizado de materiais compostos poliméricos reforçados por fibras no projeto e fabricação de estruturas e componentes, considerando sua elevada resistência e rigidez específicas. No entanto, a utilização desses materiais tem sido restringida tanto pelo elevado custo associado à matéria prima e aos processos de fabricação quanto pela necessidade de maior investimento em pesquisa de forma a se estabelecer seu comportamento mecânico.

No entanto, não apenas o material utilizado, mas também a configuração apresentada influem decisivamente na qualidade estrutural dos postes.

Diversas patentes já foram depositadas com respeito a estruturas e componentes manufaturados em materiais compostos poliméricos reforçados por fibras incluindo aí estruturas reticuladas.

Por exemplo, conhece-se a patente US 5,888,608 que descreve estruturas aporticadas em materiais compostos caracterizadas por elementos axiais, tipicamente feitos de fibras de vidro ou de carbono em matriz epóxi, fabricados por técnicas pultrusão ("pulltrusion") ou enovelamento de filamentos ("filament winding"). Esses elementos, cujas seções transversais possuem formas quadradas, retangulares, triangulares ou circulares, são então combinados em um arranjo no padrão de um pórtico bi ou tridimensional através de colagem, utilizando para isso técnicas de infiltração a vácuo ("vacuum infiltration") ou de enovelamento de filamentos ("filament winding"). Tais pórticos são utilizados para reforço de estruturas de concreto armado, contenção de peças em motores, entre muitas outras aplicações. No entanto, a aplicação desse tipo de estrutura para postes fica comprometida por se tratar de estrutura aporticada com diversos nós (ou pontos de fixação) e vazada, o que caracteriza estruturas do tipo torre. Dentre diversas desvantagens para a

aplicação proposta pode-se citar a ausência de uma superfície externa
trabalhante visando não somente reduzir o peso da estrutura, mas também
estabelecer uma interface aerodinamicamente adequada entre a estrutura e a
atmosfera, reduzindo assim substancialmente as forças de arrasto devidas ao
5 vento. Os processos de fabricação e de montagem citados na referida patente
também dificultam sua aplicação para postes, uma vez que a superfície externa
necessária seria não-trabalhante e teria que ser acrescentada ao pórtico "a
posteriori", encarecendo o processo de fabricação e adicionando peso
desnecessário à estrutura. A presente proposta apresenta uma configuração
10 integral para a fabricação da estrutura, onde as superfícies são trabalhantes,
compostas de um ou mais módulos concêntricos de qualquer geometria
(revestimentos), e reforçadas por barras longitudinais enrijecedoras
(reforçadores).

Considerando apenas estruturas de poste que apresentem um
15 revestimento externo, por exemplo, é conhecida a patente US 4,803,819 que
apresenta um poste vazado, com seção transversal substancialmente uniforme
ao longo de seu comprimento, e fabricado de material composto por resina
termoplástica reforçada por fibras através do processo de pultrusão
("pultrusion"). O material é essencialmente fibra de vidro em resina polimérica
20 (isofáltica, poliéster, vinil-éster ou epóxi). As vantagens apresentadas são de
que o poste é fabricado em apenas uma peça para qualquer comprimento, tem
seção transversal substancialmente uniforme, é resistente à degradação por
ataques de animais e insetos e também à deterioração pela ação do meio
ambiente, é leve e seguro favorecendo fácil instalação, apresenta risco mínimo
25 para curto-circuitos e queda de raios devido às propriedades isolantes da fibra
de vidro, e é resistente e resiliente em condições severas de utilização.

Também a patente US 7,829,164 (WO 2007/042058) apresenta
configuração de poste similar, com resina termoplástica reforçada por fibras e
seção transversal substancialmente uniforme ao longo de seu comprimento,
30 porém com possibilidade de redução gradual da base para a ponta, e com
especificação mais detalhada dos materiais a serem utilizados. As vantagens

apresentadas são eminentemente as mesmas do anterior, porém com garantia de desempenho mecânico e facilidade de obtenção de seções transversais variáveis ao longo do comprimento do poste.

5 A patente WO 2001/022662 apresenta uma estrutura de suporte alongada adequada para utilização como poste, mastro ou coluna, incluindo um núcleo fabricado por material composto substancialmente homogêneo e uma camada de reforço colada externamente a esse núcleo. As vantagens listadas são, dentre outras, economia no transporte, instalação e manutenção, resistência à degradação ambiental e ataque de insetos e aumento de
10 resistência à falha sob carregamento de compressão e de flexão.

Já a patente US 2004/0228995 relata um processo de fabricação de postes por embobinamento ("filamento winding"), depositando diversas camadas reforçadoras de material composto ao redor de um mandril conformado na geometria desejada para o poste e que se integra ao mesmo. A
15 vantagem desse processo é de que o uso de um mandril integrado ao poste simplifica o processo, eliminando a etapa de desmoldagem do poste. Além disso, as camadas de material composto externas ao mandril são as responsáveis por conferir a rigidez e a resistência requeridas para a aplicação desejada do poste.

20 Ainda a invenção proposta no documento PI9805305-1 também apresenta um poste pré-moldado em fibras de vidro para sustentar redes aéreas de distribuição de energia elétrica bem como de comunicações com maior grau de segurança e desempenho operacional. Como vantagens, sustenta que se trata de produto ecológico, harmonizando o meio ambiente
25 com a necessidade de transmissão de energia elétrica, idealizado para usos diversos especialmente para áreas de lazer como praças jardins e locais de difícil acesso devido à sua leveza, resistência à deterioração e baixa condutibilidade elétrica e térmica.

A empresa sueca Jerol (www.jerol.se) apresenta colunas em
30 materiais compostos para serem utilizadas como elementos de postes de iluminação pública, fabricadas com fibras de vidro em resina poliéster, com

seção transversal circular linearmente variável ao longo do comprimento, constituindo-se em tronco de cone. Como principais vantagens são citadas a longa vida útil, estimada acima de 60 anos, e a elevada absorção de energia em caso de impacto, confirmada por ensaios, reduzindo os danos causados nos automóveis e nos passageiros e tornando esse tipo de poste ideal para utilização nas margens de vias de trânsito rápido em centros urbanos e rodovias.

No entanto, todos os postes de materiais compostos relatados anteriormente nas patentes, inovações e aplicações acima apresentam como desvantagem comum uma configuração monocoque (ou monobloco). Em outras palavras, são fabricados em um único componente estrutural onde apenas os revestimentos são responsáveis por conferir as características de rigidez e de resistência desejadas. Em outras palavras, apenas o revestimento é responsável pela absorção dos carregamentos operacionais e acidentais. Em contraponto, a configuração aqui proposta é a configuração semimonocoque, que apresenta-se como uma solução direta para as desvantagens apresentadas pela configuração monocoque.

A concepção estrutural do tipo semimonocoque pode se apresentar com diversas arquiteturas diferentes como as publicadas em artigos técnico-científicos nas edições de 2001 e 2005 da ICCM – International Conference on Composite Materials (Birchal, GA, Las Casas, EB, Cimini Jr, CA, Tsai, SW, “An Alternative Fiber-Reinforced Plastic Pole Design”, Proceedings of the 13th International Conference on Composite Materials, ICCM-13, 2001, Pequim, China, CD-ROM, p.1-8 e Cimini Jr, CA, Meneses, HR, Sobreira, AEC, Las Casas, EB, “Experimental Analysis of GFRF Poles”, Proceedings of the 15th International Conference on Composite Materials, ICCM-15, 2005, Durban, África do Sul, CD-ROM, p.1-10). Nesses artigos é explorada especificamente a arquitetura semimonocoque composta de dois cilindros concêntricos, um interno e um externo, reforçados por barras longitudinais localizadas entre eles. O processo produtivo, nesse caso, se constituía de fabricação do cilindro interno pelo processo de embobinamento

("filament winding"), posicionamento e colagem em sua superfície externa das barras reforçadoras longitudinais, fabricadas pelo processo de pultrusão ("pultrusion"), preenchimento dos volumes vazios entre as barras com algum tipo material de preenchimento (espuma polimérica, por exemplo), e embobinamento ("filament winding") do cilindro externo sobre essa montagem.

Nessa nova proposta de configuração semimonocoque de poste aqui apresentada, a arquitetura é tal que o poste pode ser fabricado em apenas uma etapa, simplificando o processo produtivo. As barras reforçadoras longitudinais, fabricadas pelo processo de pultrusão ("pultrusion"), serão posicionadas diretamente no mandril onde será efetuado o embobinamento ("filament winding") do revestimento que, nesse caso, é único e externo. O mandril deverá possuir ranhuras ("grooves") para que as barras reforçadoras longitudinais possam ser encaixadas e corretamente posicionadas. A adesão entre as barras reforçadoras longitudinais e o revestimento será efetuada na própria etapa de embobinamento ("filament winding"), através da resina utilizada, e o produto estará completamente acabado após essa única etapa produtiva, quando for desmoldado do mandril. Além disso, esse processo permitirá a fabricação não apenas de estruturas cilíndricas como também de estruturas cônicas, que possuem maior penetração mercadológica por se assemelhar aos postes de concreto.

Breve descrição das figuras e anexos

O invento passará a ser descrito a seguir com referência aos desenhos apensos, nos quais:

A Figura 1 apresenta o mandril contendo ranhuras ("grooves") onde são posicionadas as barras reforçadoras longitudinais, conforme indicado pelas setas, para posterior sobreposição do revestimento fabricado pelo processo de embobinamento ("filament winding").

A Figura 2 apresenta o mandril com as ranhuras ("grooves") já preenchidas com as barras reforçadoras longitudinais pronto para receber o revestimento pelo processo de embobinamento ("filament winding").

A Figura 3 apresenta o produto final já desmoldado do mandril, ou seja, o poste em arquitetura semimonocoque composto por revestimento e barras reforçadoras longitudinais.

5 A Figura 4 apresenta as configurações semimonocoque para o poste cilíndrico e cônico.

Breve descrição da invenção

O presente pedido de patente de invenção refere-se a uma disposição construtiva de uma estrutura semimonocoque confeccionada em material composto polimérico (fibras contínuas de vidro, carbono, aramida ou
10 similares embutidas em resinas poliméricas) para aplicação na fabricação de postes, constituída por um revestimento reforçado internamente por barras reforçadoras longitudinais.

Nessa configuração, podem-se obter estruturas mais leves para mesmas rigidez e resistência do produto final, e o processo produtivo é
15 simplificado, reduzindo os custos de produção.

Descrição detalhada da invenção

Refere-se o presente pedido de patente de modelo de utilidade a uma disposição construtiva de uma estrutura semimonocoque confeccionada em material composto polimérico para aplicação na fabricação de postes.

20 A disposição proposta se utiliza de uma estrutura semimonocoque que é amplamente empregado na indústria aeronáutica (fuselagens de aviões, por exemplo) e adequado para a obtenção de estruturas leves, como superfícies reforçadas por peças longitudinais enrijecedoras e anéis internos de restrição para resistir aos carregamentos de flexão, torção, compressão e
25 tração.

A disposição é confeccionada em material composto polimérico reforçado por fibras (fibras contínuas de vidro, carbono, aramida ou similares embutidas em resinas poliméricas) para aplicação na fabricação de postes, constituída por um revestimento reforçado internamente por barras
30 reforçadoras longitudinais, como mostrado na Figura 3. Inicialmente as barras reforçadoras longitudinais, consideradas matéria-prima para a produção do

5 poste, serão fabricadas pelo processo de pultrusão ("pultrusion"). Um mandril adequado à geometria externa do poste (cilíndrica ou cônica) será fabricado com ranhuras ("grooves") para posicionamento das barras reforçadoras longitudinais, em número, posições e comprimentos pré-determinados atendendo ao projeto, que passam a fazer parte da montagem. O diâmetro externo, a espessura e o número de barras da estrutura são variáveis de projeto que devem ser determinadas para cada aplicação de poste. Essas variáveis serão calculadas e dependerão da altura e do carregamento que o poste irá suportar, bem como da deflexão máxima permitida pelos requisitos de
10 projeto.

As barras são posicionadas diretamente em ranhuras ("grooves") no mandril onde será efetuado o embobinamento ("filament winding") do revestimento, de acordo com a Figura 1. Em seguida, o revestimento, único e externo, será confeccionado através do processo de embobinamento ("filament
15 winding") utilizando como mandril a montagem anterior (mandril mais as barras reforçadoras longitudinais já posicionadas em suas ranhuras, conforme Figura 2). Durante o processo de embobinamento ("filament winding"), que é efetuado com resina líquida, a adesão entre as barras reforçadoras longitudinais e o revestimento será efetivada nessa própria etapa de embobinamento ("filament
20 winding"), através da resina utilizada. Assim, o produto final (poste) já sairá acabado ao final dessa única etapa (Figura 3), após a desmoldagem, e apresentará um revestimento externo reforçado internamente por barras reforçadoras longitudinais, com geometria cilíndrica ou cônica (Figura 4).

Na disposição proposta os reforçadores são, a princípio,
25 responsáveis pela resistência às solicitações axiais devido ao peso próprio e à flexão. Os revestimentos são dimensionados para suportar o cisalhamento e a torção, apesar de também contribuírem na resistência aos esforços axiais e na rigidez da peça. Os revestimentos também permitem a distribuição das forças de vento ao longo da estrutura através de sua superfície externa.

REIVINDICAÇÕES

1. Disposição construtiva aplicada em postes **caracterizada por** ser fabricada em material composto polimérico reforçado por fibras a partir do processo de embobinamento e pultrusão, e ser constituída de um elemento externo de geometria cilíndrica ou cônica reforçado internamente por barras longitudinais, conforme demonstrado nas Figuras 3 e 4.
2. Disposição construtiva, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** o material composto polimérico reforçado por fibras constituir fibras contínuas de vidro, carbono ou aramida.

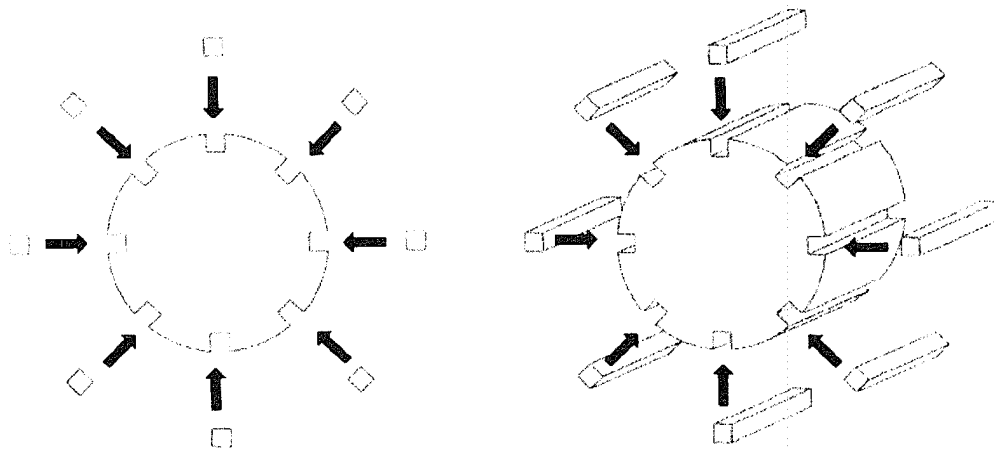


Figura 1

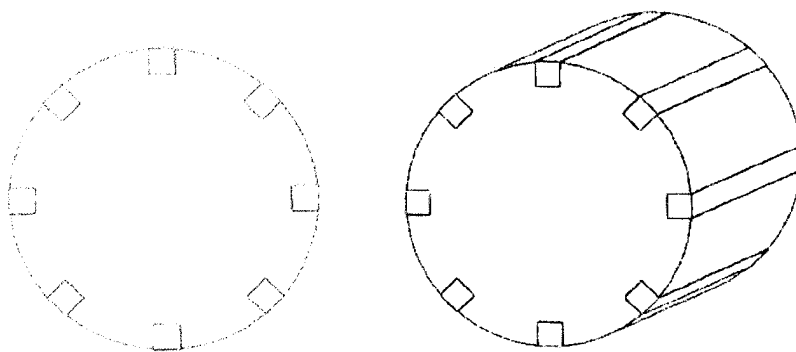


Figura 2

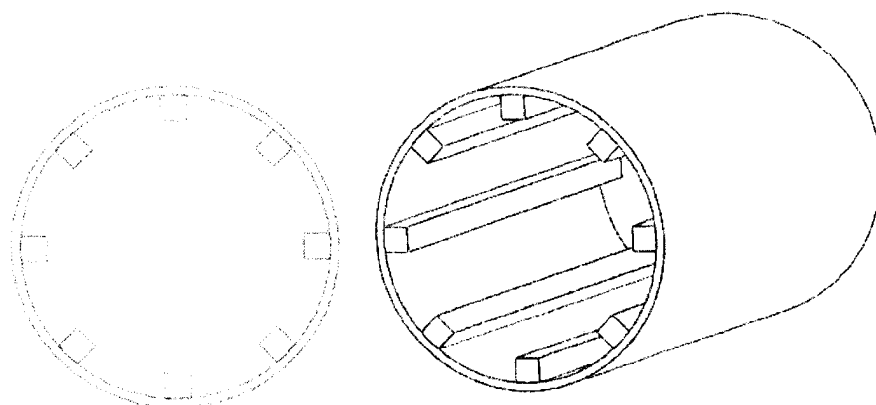


Figura 3



Figura 4

RESUMO

**DISPOSIÇÃO CONSTRUTIVA DE UMA ESTRUTURA SEMIMONOCOQUE
CONFECCIONADA EM MATERIAL COMPOSTO POLIMERICO PARA
APLICAÇÃO NA FABRICAÇÃO DE POSTES**

5 O presente pedido de patente de modelo de utilidade refere-se a
uma disposição construtiva de uma estrutura semimonocoque confeccionada
em material composto polimérico reforçado por fibras para aplicação na
fabricação de postes. A invenção proposta tem por aplicação a manufatura de
postes a serem utilizados em transmissão e distribuição de energia elétrica,
10 iluminação pública, redes e telefonia móvel, estruturas de suporte de
aerogeradores (turbinas eólicas), sendo que o uso desta configuração viabiliza
a obtenção de estruturas mais leves e econômicas.