

# 특 허 법 원

## 제 5 - 1 부

### 판 결

사	건	2021허3802 등록무효(특)
원	고	A
		프랑스
		대표자 B
		소송대리인 특허법인 코리아나
		담당변리사 윤진훈, 최성진
피	고	주식회사 C
		대표이사 D
		소송대리인 법무법인(유한) 세종
		담당변호사 임보경, 윤주탁, 정창원, 송종훈, 전기현, 예승비
변	론	중 결
		2023. 3. 14.
판	결	선 고
		2023. 6. 22.

### 주 문

1. 원고의 청구를 기각한다.
2. 소송비용은 원고가 부담한다.

## 청 구 취 지

특허심판원이 2021. 4. 14. 2019당3423호 사건에 관하여 한 심결을 취소한다.

## 이 유

### 1. 기초사실

가. 이 사건 특허발명(갑 제2, 3호증)

1) 발명의 명칭: 스탬핑된 제품의 제조 프로세스, 및 이 프로세스로부터 제조되는 스탬핑된 제품

2) 국제 출원일/ 등록일/ 등록번호: 2009. 1. 12./ 2015. 3. 30./ 제10-1508861호

3) 특허권자: 원고

4) 청구범위(2020. 10. 5.자로 정정청구된 청구항)

【청구항 1】 열간 스탬핑된 피복 강 시트 제품의 제조 프로세스로서,

- 강 스트립 또는 시트를 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 프리피복하는 단계,
- 상기 프리피복 강 스트립 또는 시트를 절단하여, 프리피복된 강 블랭크를 획득하는 단계(이하 '구성요소 1'이라 한다),
- 상기 알루미늄 또는 알루미늄 합금 프리피복된 강 블랭크를, 상기 시트의 두께가 0.7mm 이상 1.5mm 이하라면 하기 도면의 도형 ABCD 에 의해 규정되고 상기 시트의 두께가 1.5mm 초과 3mm 이하라면 하기 도면의 도형 EFGH 에 의해 규정되는 시간 동안

및 온도로 예열된 로 내에서, 20℃ 와 700℃ 사이에서 4~12℃/s 의 가열 속도(Vc)로, 그리고 500℃ 와 700℃ 사이에서 1.5~6℃/s의 가열 속도(Vc')로 가열하여, 표면 분율로 10% 미만의 다공성을 포함하는 코팅을 얻는, 가열된 블랭크를 획득하는 단계(이하 '구성요소 2'라 한다),

- 상기 가열된 블랭크를 다이로 전달하는 단계(이하 '구성요소 3'이라 한다),

- 상기 다이에서 상기 가열된 블랭크를 열간 스탬핑하여, 열간 스탬핑된 강 시트 제품을 획득하는 단계,

- 상기 가열된 제품을, 로에서의 출구 온도로부터 400℃로 낮아질 때까지, 적어도 30℃/s의 평균 속도(Vr)로 냉각 시키는 단계를 포함하고(이하 '구성요소 4'이라 한다), 알루미늄 또는 알루미늄 합금 욕에서 제1 측 및 제2 측을 갖는 상기 강 스트립 또는 시트의 열간 침지에 의해 프리코팅을 행하고, 상기 스트립 또는 시트의 상기 제1 및 제2 측의 모든 위치에서 상기 프리코팅의 두께(tp)가 20~33 $\mu$ m이고(이하 '구성요소 1-1'이라 한다),

상기 가열된 블랭크가 상기 로에서 나오는 때와 상기 스탬핑이 행해지는 때 사이의 경과 시간이 10초 이하이고(이하 '구성요소 3-1'이라 한다),

스트립 또는 시트에서 강 조성은, 총 중량을 기준으로 한 중량%로, 하기 성분,

즉 0.15 % < 탄소 < 0.5 %,

0.5 % < 망간 < 3 %,

0.1 % < 규소 < 0.5 %,

0.01 % < 크롬 < 1 %,

0 % < 니켈 < 0.1 %,

0 % < 구리 < 0.1 %,

0 % < 티탄 < 0.2 %,

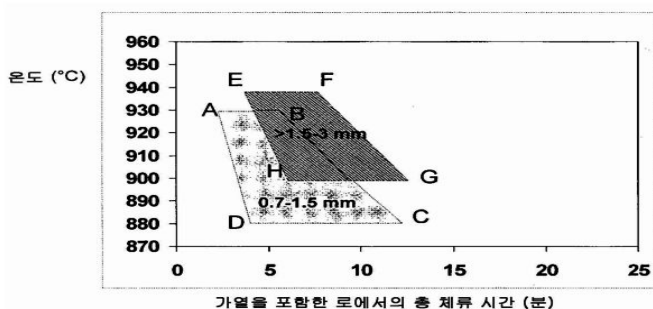
0 % < 알루미늄 < 0.1 %,

0 % < 인 < 0.1 %,

0 % < 황 < 0.05%,

0.0005 % < 붕소 < 0.08 %를 포함하고, 잔부는 철 및 가공으로 인한 불순물로 이루어지고(이하 '구성요소 1-2'라 한다),

상기 표면 분율로 10% 미만의 다공성을 포함하는 코팅은, 베이스 강으로부터 시작하여 외측으로, (a) 상호확산 층, (b) 중간 층, (c) 금속간 층, (d) 표면 층을 포함하고, 상기 (a) 상호확산층은 경도 HV50g가 290~410이고, Fe 86~95 중량%, Al 4~10 중량%, Si 0~5 중량%의 조성을 갖고, 상기 (b) 중간층은 경도 HV50g가 900~1000 이고, Fe 39~47 중량%, Al 53~61 중량%, Si 0~2 중량%의 조성을 갖고, 상기 (c) 금속간층은 경도 HV50g가 580~650이고, Fe 62~67 중량%, Al 30~34 중량%, Si 2~6 중량%의 조성을 갖고, 상기 (d) 표면층은 경도 HV50g가 900~1000이고, Fe 39~47 중량%, Al 53~61 중량%, Si 0~2 중량%의 조성을 갖는 열간 스템핑된 피복 강 시트 제품의 제조 프로세스(이하 '구성요소 5'라 한다)(이하 '이 사건 제1항 정정발명'이라 하고 나머지 청구항도 같은 방식으로 부른다).



【청구항 2】 피복 강 스탬핑된 제품으로서, (a) 제1 측 및 제2 측을 갖는 베이스 강의 스트립, 및 (b) 베이스 강의 상기 스트립의 제1 측 및 베이스 강의 상기 스트립의 상기 제2 측 중 적어도 하나에 형성된 코팅을 포함하고,

(i) 상기 코팅은, 상기 베이스 강과 알루미늄 또는 알루미늄 합금 프리코팅 사이의 상호확산에 의해 형성되고, (ii) 상기 코팅은, 베이스 강으로부터 시작하여 외측으로, (a) 상호확산 층, (b) 중간 층, (c) 금속간 층, (d) 표면 층을 포함하고, (iii) 상기 코팅은, 표면 분율로, 10% 미만의 다공성을 포함하고, 상기 층 (c) 및 (d)는 각 층의 적어도 90%를 차지하고, 층 (c)의 10% 미만이 상기 제품의 가장자리 표면에 존재하고, 상기 표면 층 (d)은, 표면 분율로, 20% 미만의 다공성을 포함하고,

스트립에서 강 조성은, 총 중량을 기준으로 한 중량%로, 하기 성분,

즉  $0.15 \% < \text{탄소} < 0.5 \%$ ,

$0.5 \% < \text{망간} < 3 \%$ ,

$0.1 \% < \text{규소} < 0.5 \%$ ,

$0.01 \% < \text{크롬} < 1 \%$ ,

$0 \% < \text{니켈} < 0.1 \%$ ,

$0 \% < \text{구리} < 0.1 \%$ ,

$0 \% < \text{티탄} < 0.2 \%$ ,

$0 \% < \text{알루미늄} < 0.1 \%$ ,

$0 \% < \text{인} < 0.1 \%$ ,

$0 \% < \text{황} < 0.05 \%$ ,

$0.0005 \% < \text{붕소} < 0.08 \%$ 를 포함하고, 잔부는 철 및 가공으로 인한 불순물로 이루

어지고,

상기 (a) 상호확산층은 경도 HV50g 가 290~410 이고, Fe 86~95 중량%, Al 4~10 중량%, Si 0~5 중량% 의 조성을 갖고,

상기 (b) 중간층은 경도 HV50g가 900~1000 이고, Fe 39~47 중량%, Al 53~61 중량%, Si 0~2 중량%의 조성을 갖고,

상기 (c) 금속간층은 경도 HV50g가 580~650 이고, Fe 62~67 중량%, Al 30~34 중량%, Si 2~6 중량%의 조성을 갖고,

상기 (d) 표면층은 경도 HV50g가 900~1000 이고, Fe 39~47 중량%, Al 53~61 중량%, Si 0~2 중량%의 조성을 갖는 피복 강 스탬핑된 제품.

【청구항 3】 제2항에 있어서, 상기 코팅은 30 $\mu$ m 초과와 두께를 갖는, 피복 강 스탬핑된 제품.

【청구항 4】 제2항에 있어서, 상기 층 (a) 는 15 $\mu$ m 미만의 두께를 갖는, 피복 강 스탬핑된 제품.

【청구항 5】 (삭제)

【청구항 6】 제2항에 있어서, 스트립에서 강 조성은, 총 중량을 기준으로 한 중량%로, 하기 성분,

즉 0.20 % < 탄소 < 0.5 %,

0.8 % < 망간 < 1.5 %,

0.1 % < 규소 < 0.35 %,

0.01 % < 크롬 < 1 %,

0 % < 니켈 < 0.1 %,

0 % < 구리 < 0.1 %,

0 % < 티탄 < 0.1 %,

0 % < 알루미늄 < 0.1 %,

0 % < 인 < 0.05 %,

0 % < 황 < 0.03 %,

0.0005 % < 붕소 < 0.01 %를 포함하고, 잔부는 철 및 가공으로 인한 불순물로 이루어지는, 피복 강 스탬핑된 제품.

【청구항 7】 제2항에 있어서, 상기 알루미늄 또는 알루미늄 합금 프리코팅은 8 중량% ~ 11 중량% 규소, 2 중량% ~ 4 중량% 철, 및 알루미늄과 가공으로 인한 불순물인 잔부를 포함하는, 피복 강 스탬핑된 제품.

【청구항 8】 제2항에 따른 열처리된 피복 강 제품을 포함하는 육상 자동차.

## 5) 발명의 개요

### ㉠ 기술분야 및 배경기술

본 발명은, 피복 강으로부터 제조되는 열간 스탬핑된 제품의 제조 방법 및 점 용접에서와 같이 본 발명의 제품의 다양한 이용에 관한 것이다(식별번호 [0001]).

최근, 부품의 성형을 위한 열간 스탬핑 프로세스에서의 피복 강의 이용이 특히 자동차 산업에서 중요해졌다.

그러한 부품 또는 제품의 제조는 다음과 같은 연속적인 주된 단계를 포함할 수 있다:

- 강 스트립 또는 시트를 코팅하는 단계,
- 블랭크 (blank)를 획득하기 위해, 트리밍 또는 절단하는 단계
- 강 기판(substrate)의 프리코팅(pre-coating)과의 합금화 및 강의 오스테나이트화를 위해, 블랭크를 가열하는 단계,
- 주된 마텐자이트 조직을 얻기 위해, 부품을 열간 성형한 후 급랭하는 단계(식별번호

[0002-0006]).

높은 용해 온도를 갖는 금속간 합금을 생성하는 효과를 갖는 프리코팅의 강 기판과의 합금화 덕분에, 그러한 코팅을 갖는 블랭크는 금속 기판의 오스테나이트화가 이루어지는 온도 범위에서 가열될 수 있고 또한 급랭에 의한 경화가 가능하다(식별번호 [0008]).

코팅의 금속간 합금화 및 기판의 오스테나이트화의 측면에서 블랭크의 열처리는 로에서 매우 자주 행해진다. 블랭크에 가해지는 열적 사이클은 먼저 가열 단계(속도가 로 온도 세팅, 이동 속도, 블랭크 두께, 가열 프로세스 및 코팅 반사율과 같은 파라미터의 함수임)을 포함한다. 이 가열 단계 다음으로, 열적 사이클은 일반적으로 유지 단계 (온도가 로의 조절 온도임)를 포함한다(식별번호 [0009]).

가열, 열간 스탬핑 및 급랭 후 획득되는 부품 또는 제품은 매우 높은 기계 저항 (mechanical resistance) 을 나타내고, 구조 용도를 위해, 예컨대 자동차 산업 용도를 위해 이용될 수 있다. 이러한 부품은 종종 다른 부품에 용접되어야 하고, 높은 용접성 (weldability) 이 요구된다. 이는 이하 내용을 의미한다:(식별번호 [0010]):

- 공칭 용접 파라미터의 최종 드리프트 (drift) 가 용접 품질에 투사되지 않는 것을 보장하기 위해, 용접 작업은 충분히 넓은 작업 범위에서 행해질 수 있어야 한다. 자동차 산업에서 매우 일반적인 저항 용접의 경우, 저항 용접 범위는 파라미터의 조합 (그 중, 용접 동안 부품에 가해지는 힘(F) 및 용접 전류 세기(I)가 가장 중요함)에 의해 규정된다. 이 파라미터의 적절한 조합은, (너무 낮은 세기 또는 너무 낮은 힘에 의해 야기되는) 불충분한 너겟(nugget) 직경이 획득되지 않는 것과 용접 탈출(weld expulsion)이 발생하지 않는 것을 보장하는데 도움이 된다(식별번호 [0011]).

- 용접 작업은 용접부에서 높은 기계 저항이 획득되도록 행해져야 한다. 이 기계 저항은 전단-인장 시험 또는 십자형 인장 시험 등의 시험에 의해 평가될 수 있다(식별번호 [0012]).

본 발명자는, 베이스(base) 강 스트립 또는 시트가 적어도 일측에서 알루미늄 또는 알루미늄 합금의 코팅으로 적어도 일부 피복(종종 "프리피복 (pre-coated)" 이라고도 함, 이 접두어는 프리코팅의 특성의 변화가 열간 스탬핑 또는 성형 전 열처리 동안 이루어짐을 나타냄) 되고 상기 코팅이 규정된 두께를 갖는 특정 피복 강이 특정 조건에서의 가열 후 성형 부품으로



편리하게 형성되고, 이로써 특히 향상된 용접성을 나타낸다는 것을 발견하였다(식별번호 [0015]).

또한, 본 발명자는, 알루미늄 처리된 (aluminized) 열간 스탬핑 부품의 특히 양호한 용접성이 강 기판으로부터 시작하여 외측으로 부품에 형성된 특별한 연속적인 코팅 층, 및 이 층에서 제어된 분율 (fraction) 의 다공성과 관련된다는 것을 발견하였다(식별번호 [0016]).

또한, 본 발명자는 층들의 이러한 특별한 배치가 특별한 가열 조건에 연관된다는 것을 발견하였다(식별번호 [0017]).

본 발명의 목적은, 프리피복 강으로부터 제조되는 신규한 열간 스탬핑된 부품을 제공하는 것이다(식별번호 [0018]).

본 발명의 다른 목적은, 그러한 스탬핑된 부품을 포함하는 신규한 제조 물품(자동차 등)을 제공하는 것이다(식별번호 [0019]).

본 발명의 또 다른 목적은, 높은 용접성을 나타내는 스탬핑된 부품의 신규 제조 방법을 제공하는 것이다(식별번호 [0020]).

이러한 목적 및 다른 목적은 이하의 상세한 설명으로부터 분명해질 것이다(식별번호 [0021]).

본 발명은 특정 프리피복 강 스트립으로 실시되며, 이 프리피복 강 스트립은 베이스 강의 스트립 및 베이스 강의 스트립의 일 측면의 적어도 일부에 있는 알루미늄 또는 알루미늄 합금의 프리코팅을 포함한다. 많은 용도의 경우, 베이스 강의 스트립 또는 시트는 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 피복될 수 있는 임의의 종류의 강을 포함할 수 있다. 그러나, 자동차의 구조 부품과 같은 특정 용도의 경우, 베이스 강의 스트립은 부품에 1000MPa 초과와 초고강도를 제공하기 위해 강을 포함하는 것이 바람직하다. 그러한 경우, 베이스 강의 스트립이 붕소 강을 포함하는 것이 특히 바람직하다(식별번호 [0023]).

스트립은 가공에 의해 열간압연 밀로부터 얻어질 수 있고, 가능하게는, 희망하는 최종 두께에 따라 다시 냉간 재압연(cold-reroll) 될 수 있다. 바람직한 두께는 0.7 ~ 3mm이다. 일반적으로, 베이스 강의 스트립은 코팅의 형성 전후에 코일 형태로 저장 및 운송될 수 있다(식별번호 [0024]).

베이스 강의 스트립을 위한 바람직한 강의 일레가, 중량%로, 하기 조성을 갖는 것이다:

0.10 % < 탄소 < 0.5 %

0.5 % < 망간 < 3 %

0.1 % < 규소 < 1 %

0.01 % < 크롬 < 1 %

니켈 < 0.1 %

구리 < 0.1 %

티탄 < 0.2 %

알루미늄 < 0.1 %

인 < 0.1 %

황 < 0.05 %

0.0005 % < 붕소 < 0.010 %

철과 가공으로 인한 불순물을 포함하거나 이들로 본질적으로 구성되거나 또는 구성되는 잔부. 그러한 강을 이용하면, 열처리 후 매우 높은 기계 저항이 얻어지고, 알루미늄계 코팅은 높은 내식성을 제공한다(식별번호 [0025-0037]).

베이스 강의 스트립에 이용되기 위해 바람직하게는 상업적으로 입수가 가능한 강의 예가 22MnB5 이다(식별번호 [0051]).

베이스 강의 스트립은, 바람직하게는 열간 침지(hot-dip)로, 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 피복(또는 프리피복, 이 접두어는 프리코팅의 특성의 변화가 스탬핑 전 열처리 동안 이루어짐을 나타냄) 된다. Al-Si 코팅을 위한 전형적인 금속 욕은 일반적으로 기본 조성예, 중량%로, 8 % ~ 11 % 규소, 2 % ~ 4 % 철, 알루미늄 또는 알루미늄 합금인 잔부, 및 가공으로 인한 불순물을 포함한다. 규소는 부착성 및 성형성을 감소시키는 두꺼운 철-금속 금속간 층의 형성을 방지하기 위해 존재한다. 여기서, 알루미늄과 함께 유용한 다른 합금 원소는 철, 및 중량으로 15 ~ 30 ppm 의 칼슘을 포함하고, 알루미늄과 함께 이들의 2 이상의 조합을 포함한다. 일반적인 조성의 Al-Si 코팅은 Al-9.3%Si-2.8%Fe이다. 그러나, 본 발명의 코팅은 이 조성으로 제한되지 않는다(식별번호 [0057]).

특별한 작업 이론에 구속됨이 없이, 본 발명자는 본 발명의 여러 이점이 20 ~ 30 $\mu$ m라는 프리코팅 두께 (tp)의 특정 범위에 우선 관련되는 것으로 생각한다:(식별번호 [0058])

· 20 $\mu$ m 미만의 프리코팅 두께의 경우, 블랭크의 가열동안 형성되는 허용된 층은 불충분한 거칠기를 갖는다. 따라서, 이후 페인팅의 부착은 이 표면에서 낮고, 내식성이 감소된다(식별번호 [0059]).

· 프리코팅 두께가 시트의 주어진 위치에서 33 $\mu$ m 초과라면, 이 위치와 프리코팅이 더 얇은 일부 다른 위치 사이의 두께 차가 매우 중요하게 되고 블랭크의 가열 동안 합금화가 불균일하게 될 위험이 존재한다. 본 발명자는, 상기한 좁은 범위에서의 프리코팅 두께의 제어가 두께가 정확한 범위 내로 제어된 엘리에이션(alliation) 후 코팅의 형성에 기여한다는 것을 보여주었다. 이는, 엘리에이션 후 부품에 가해지는 저항 용접 파라미터의 범위가 가변하지 않게 보장하기 위한 인자이다(식별번호 [0060]).

그리고, 프리코팅 강 시트 또는 스트립은 절단되어 블랭크로 되고, 제품 또는 부품을 얻기 위해, 열간 스탬핑 전에 로 내에서 열처리를 거친다. 본 발명자는, 금속간 합금화, 오스테나이트화 및 열간 스탬핑을 거친 블랭크로 이루어진 부품 또는 제품에 형성된 코팅이 특이한 특징을 나타낸다면, 매우 양호한 용접 특성이 달성된다는 것을 발견하였다. 열처리가 프리코팅의 물리화학적 특성 및 형상을 변경하는 강 기판과의 합금화 반응을 야기하므로, 이 코팅은 초기 프리코팅과 상이하다는 점에 주목해야 한다. 이와 관련하여, 본 발명자는 알루미늄 처리된 열간 스탬핑 부품의 특히 양호한 용접성이 강 기판으로부터 시작하여 외측으로 부품에 형성된 하기 연속적인 코팅 층과 연관된다는 것을 발견하였다:(식별번호 [0061])

- (a) 상호확산 층(interdiffusion layer),
- (b) 중간층,
- (c) 금속간층,
- (d) 표면층(superficial layer).

또한, 본 발명자는, 후술하는 것처럼, 코팅 층에서의 제한된 양의 다공성으로 특히 양호한 용접성이 획득되는 것을 발견하였다.

바람직한 실시형태에서, 층들은 다음과 같다.

- (a) 상호확산 층, 바람직하게는 중간 경도 (예컨대, 290 ~ 410의 HV50g, HV50g는 50g의 하중에서 측정된 경도를 나타냄)를 갖는 상호확산 층

바람직한 실시형태에서, 이 층은 중량%로 다음과 같은 조성을 갖는다: 86 ~ 95 % Fe, 4 ~ 10 % Al, 0 ~ 5 % Si.

- (b) 중간 층 (대략 900 ~ 1000, 예컨대 +/- 10%의 HV50g)

바람직한 실시형태에서, 이 층은 중량%로 하기 조성을 갖는다: 39 ~ 47 % Fe, 53 ~ 61 % Al, 0 ~ 2 % Si.

- (c) 대략 580 ~ 650, 예컨대 +/- 10 %의 HV50g의 경도를 갖는 금속간 층

바람직한 실시형태에서, 이 층은 중량%로 하기 조성을 갖는다: 62 ~ 67 % Fe, 30 ~ 34 % Al, 2 ~ 6 % Si.

- (d) 표면 층 (대략 900 ~ 1000, 예컨대 +/- 10%의 HV50g)

바람직한 실시형태에서, 이 층은 중량%로 하기 조성을 갖는다: 39 ~ 47 % Fe, 53 ~ 61 % Al, 0 ~ 2 % Si

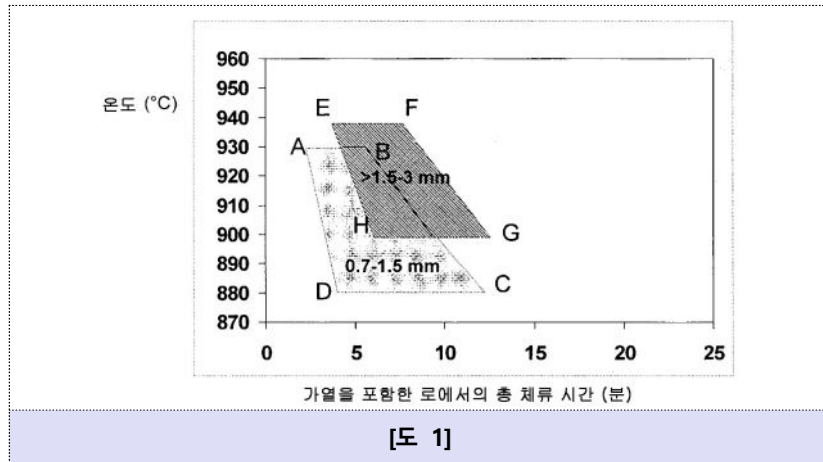
바람직한 실시형태에서, 층 (a) ~ (d)의 총 두께는 30 $\mu$ m 초과이다.

다른 바람직한 실시형태에서, 층 (a)의 두께는 15 $\mu$ m 미만이다.(식별번호 [0062-0077]).

본 발명자는 층 (c) 및 (d)가 특히 연속적일 때 높은 용접성이 특히 획득된다는 것을 발견하였으며, 이 층들의 본질적인 연속의 특성은 하기 방식으로 규정되고, 상기 층들은 완전히 연속적일 수 있다. 그러나, 상기 층들은 일부 영역에서는 더 낮은 또는 더 높은 레벨로부터 비롯된 층 부분으로 인해 분절될 수 있다. 본 발명에 따르면, 이러한 분절 (fragmentation)은 제한되어야 하고, 즉 층 (c) 및 (d)가 각 레벨의 적어도 90%를 차지해야 한다. 부품의 가장자리 표면 (extreme surface)에 층 (c)의 10% 미만이 존재하는 때, 높은 용접성이 획득된다. 이론에 구속됨이 없이, 이 특별한 층 배치, 특히 층 (a)와 층 (c) 및 (d)가 고유 특성에 의해 그리고 거칠기의 효과에 의해 코팅의 저항률(resistivity)에 영향을 미친다고 생각된다. 따라서, 이 특별한 배치에 의해 전류 흐름, 표면에서의 열 발생, 및 점 용접의 초기 단계에서의 너겟 형성이 영향을 받는다(식별번호 [0078]).

이 바람직한 층 배치는, 예컨대 알루미늄 또는 알루미늄 합금 프리피복 강 시트 (두께가 예

컨대 0.7 ~ 3mm 임) 를 880 ~ 940°C 의 온도로 가열된 특별한 분위기 없이 로 내에서 3 ~ 13분 (이 체류 시간은 가열 단계 및 유지 시간을 포함한다) 동안 가열하는 경우 획득된다. 본 발명은 제어된 분위기의 로를 필요로 하지 않는다. 그러한 바람직한 층 배치가 획득되는 다른 조건이 도 1 및 이하에 기재되어 있다(식별번호 [0079]).



\* 특히 바람직한 조건은 다음과 같다:

- 0.7 ~ 1.5mm의 두께의 경우,
- 930°C, 3분 ~ 6분;
- 880°C, 4분 30초 ~ 13분,
- 1.5 ~ 3mm의 두께의 경우,
- 940°C, 4분 ~ 8분,
- 900°C, 6분 30초 ~ 13분.

총 두께가 0.7mm 이상 1.5mm 이하인 시트의 경우, 바람직한 처리 조건 (로 온도, 로에서의 총 체류 시간)을, 도 1에서 도형 "ABCD" 내에 놓인 조건으로써 나타내었다.

총 두께가 1.5mm 초과 3mm 이하인 시트의 경우, 바람직한 처리 조건(로 온도, 로에서의 총 체류 시간)을, 도 1에서 도형 "EFGH" 으으로써 나타내었다(식별번호 [0080-0088]).

바람직한 합금 층 배치를 형성하기 위해 가열 속도 ( $V_c$ ) 는 4 ~ 12°C/s로 구성된다.  $V_c$ 는, 특히 로 설정에 따라, 예열된 로에서 프리피복 강 블랭크에 가해지는 20 ~ 700°C/s의 평균 가열 속도로서 정의된다. 본 발명자는, 이 특별한 범위에서  $V_c$ 를 제어하면, 형성되는 합금 층의 특성 및 형태에 영향을 미칠 수 있음을 발견하였다. 여기서, 가열 속도 ( $V_c$ )가 실온과 로

유지 온도 사이의 가열 속도인 평균 가열 속도와 상이함을 강조한다(식별번호 [0089]).

본 발명자는 놀랍게도, 특별한 가열 조건이 다공성 형성이 더 적어서 합금 층의 형성에 특히 유리하다는 것을 발견하였다. 본 발명의 이론에 구속됨이 없이, 특정 온도 범위에서 이 범위의 엘리에이션의 특정 동역학으로 인해 바람직한 합금 층의 형성이 이루어진다고 생각되며, 이와 관련하여, 500 ~ 700°C 의 특정 온도 범위에서의 가열 속도 (여기서  $V_c'$ 으로 표시함)의 제어가 특히 중요하다는 것과,  $V_c'$ 의 값이 1.5 ~ 6°C/s 로 구성되어야 한다는 것이 발견되었다(식별번호 [0090]).

$V_c'$ 이 1.5°C/s 미만인 경우, 로 분위기의 산소가 프리코팅 표면과 상호작용하는 결과, 산화의 동역학이 강 기판과 프리코팅 사이의 엘리에이션의 동역학과 경쟁할 위험이 존재한다. 따라서, 희망하는 합금 층 배치가 획득되지 않는다. 더욱이, 느린 가열 속도( $V_c'$ )는 코팅에 너무 많은 양의 다공성을 야기한다(식별번호 [0091]).

$V_c'$ 이 6°C/s 초과인 경우, 금속간 층 (c)이 부품의 가장자리 표면에서 10% 초과로 존재하여, 용접성이 낮아지는 경향이 있다.  $V_c'$ 이 1.5 ~ 6°C/s로 구성되는 경우, 층 (c) 및 (d)의 본질적인 연속의 특성이 완전히 보장된다(식별번호 [0092]).

이론에 구속됨이 없이, 다공성 형성 및 그것의 용접성에의 영향은 다음과 같이 설명될 수 있다고 생각된다:(식별번호 [0093])

· 확산 플럭스(diffusion flux)의 차로 인해, 주로 프리코팅과 강 기판 사이의 상호확산 동안 다공성이 나타난다. 이는 커켄달 결함 (Kirkendal defects)이 생성되는 베이컨시(vacancy)의 플럭스를 내포한다. 다공성의 형태 하에서 베이컨시의 이러한 발현은, 가열 속도  $V_c'$ 가 1.5 ~ 6°C/s로 구성되는 때, 최적화되는 것으로 보인다(식별번호 [0094]).

용접 제품의 점 용접 동안, 전류는 초기에 다공성 주위에 흐르고, 다공성은 압력 및 온도 상승으로 인해 점차 붕괴된다. 따라서, 전류는 일부 특성이 불연속적으로 변할 수 있는 코팅을 통해 흐르며, 용접 작업 동안 스파킹 (sparking) 및 스플래싱(splashing)이 증가할 수 있다 (식별번호 [0095]).

상호확산으로부터 얻어지는 코팅이 표면 분율 (surface fraction)로 10% 미만의 다공성을 갖는 때에, 증가된 점 용접성이 관찰된다. 코팅을 대표하는 주어진 영역에서, 이 분율은 코팅

의 영역으로 불리우는, 다공성이 차지하는 총 표면이다(식별번호 [0096]).

표면 층이 제어된 콤팩트성(compactness)을 가질 때, 즉 표면 층 (d)이 20% 미만의 다공성을 포함할 때, 특히 양호한 용접성이 얻어지며, 이 분율은 이 표면 층의 영역으로 불리우는, 표면 층 (d)에서 다공성의 표면이다(식별번호 [0097]).

두께가 20 ~ 33 $\mu$ m인 프리코팅으로부터 특별한 이점이 발생하는데, 이 두께 범위에서 양호한 층 배치가 얻어지며, 프리코팅 두께의 균질성 (homogeneity)가 엘리에이션 처리 후에 얻어지는 코팅의 균질성에 연관되기 때문이다(식별번호 [0098]).

그 다음으로, 가열된 블랭크가 로에서부터 다이로 전달되고, 부품 또는 제품을 획득하기 위해 프레스에서 열간 스탬핑되고, 30°C/s 초과 속도 ( $V_r$ )로 냉각된다. 여기서, 냉각 속도 ( $V_r$ )는 로에서부터 가열된 블랭크의 출구 (exit) 와 아래로 400°C 사이의 평균 속도로 정의된다. 이러한 조건에서, 고온에서 형성되는 오스테나이트는 높은 강도를 갖는 마텐자이트 또는 마텐자이트-베이나이트 조직으로 주로 변태된다(식별번호 [0099]).

#### ㉔ 실시예

예

i) 본 발명에 따른 조건: 실시예에서, 두께 1.2mm의 냉간 압연 강 시트를 제조하였는데, 이는 중량%로, 0.23 % 탄소, 1.25 % 망간, 0.017 % 인, 0.002 % 황, 0.27 % 규소, 0.062 % 알루미늄, 0.021 % 구리, 0.019 % 니켈, 0.208 % 크롬, 0.005 % 질소, 0.038 % 티탄, 0.004 % 붕소, 0.003 % 칼슘을 포함한다. 9.3 % 규소, 2.8 % 철, 및 잔부가 알루미늄과 불가피한 불순물인 조성을 갖는 알루미늄계 합금으로 상기 시트를 프리피복하였다. 시트의 각 측에서 두께는 20 ~ 33 $\mu$ m가 되도록 제어되었다.

그리고 나서, 시트를 절단하여 블랭크로 만들고, 블랭크를 920°C에서 6분간 가열하였으며, 이 시간은 가열 단계 및 유지 시간을 포함하는 것이다. 20°C 와 700°C 사이의 가열 속도 ( $V_c$ )는 10°C/s이었다.

500°C와 700°C 사이의 가열 속도( $V_c$ )는 5°C/s이었다. 로 분위기의 특별한 제어는 전혀 행하지 않았다. 완전한 마텐자이트 조직을 얻기 위해, 블랭크를 로에서부터 프레스로 10초 이내에 전달하고, 열간 스탬핑하고 급랭하였다.

열간 스탬핑 후 얻어지는 부품을, 4층 구조를 갖는 40 $\mu$ m의 코팅으로 덮는다. 상기 층들은 강 기판으로부터 시작하여 다음과 같다:

(a) 두께 17 $\mu$ m의 상호확산 층 또는 금속간 층. 이 층은 2개의 서브층 (sub-layer)으로 구성된다.

경도 HV50g는 295 ~ 407이고, 평균 조성은, 중량% 로, 90 % Fe, 7 % Al, 3 % Si 이다.

(b) 두께 8 $\mu$ m의 중간 층. 이 층은 940 HV50g의 경도를 갖고, 평균 조성이 중량%로 43 % Fe, 57 % Al, 1 % Si 이다.

(c) 두께가 8 $\mu$ m이고, 610 HV50g의 경도를 나타내며, 중량%로 65 % Fe, 31 % Al, 4 % Si의 평균 조성을 갖는 금속간 층.

(d) 7 $\mu$ m의 두께, 950 HV50g의 경도, 및 중량% 로 45 % Fe, 54 % Al, 1 % Si의 평균 조성을 갖는 표면 층.

층 (c) 및 (d)는 준연속적 (quasi-continuous)이고, 즉 고려되는 층에 해당하는 레벨의 적어도 90%를 차지한다. 특히, 층 (c)는 극히 예외적인 경우를 제외하고는 가장자리 표면에 도달하지 않다. 어쨌든, 이 층 (c)는 가장자리 표면의 10% 미만을 차지한다.

코팅에서 적은 수의 다공성이 관찰되었으며, 이 코팅의 표면 분율은 10% 미만이었다. 표면 층 (d)의 다공성의 표면 분율은 20% 미만이다(식별번호 [0105-0114]).

ii) 기준 조건: 동일한 베이스 재료 및 프리코팅을 갖는 블랭크를 상이한 조건에서 로에서 가열하였다. 블랭크를 7 분 동안 950°C 까지 가열하였고, 이 시간은 가열 단계를 포함하는 것이다. 가열 속도 (Vc) 는 11°C/s이었다. 500 와 700°C 사이의 가열 속도(Vc')는 7°C/s이었다. 이러한 조건은 조건 (i)에서보다 더 중요한 합금화 정도에 대응한다.

· 이 코팅에서, 금속간 층 (c)은 연속적이지 않고 코팅 내에서 흩어져 있는 것으로 보인다. 이 층의 약 50%가 부품의 가장자리 표면에 존재한다. 강 기판과 접촉하고 있는 두께 10 $\mu$ m의 상호확산 층은 이전의 경우에서보다 더 얇다. 더욱이, 다공성은, 코팅에서의 표면 분율이 10%를 초과하므로, 조건 (i)에서보다 훨씬 더 많다. 이 다공성은 표면 분율이 20%를 초과하는 표면 층 (d)에서 특히 더 많다.

2 개의 상황 (i) 및 (ii)에서 저항 점 용접을 행하였다:



· 상황 (i) : 준연속적인 층 (c) 및 (d)로 코팅(층 (c)는 가장자리 표면의 10% 미만을 차지함), 다공성의 낮은 표면 분율,

· 상황 (ii) : 혼합되고 불연속적인 층으로 코팅(층 (c)는 가장자리 표면의 10% 초과를 차지함), 다공성의 높은 표면 분율.

2 개의 부품을 포개놓고 하기 조건에서 그 부품들을 접합시킴으로써, 저항 점 용접을 행하였다.:

- 압착력(squeeze force) 및 용접력(welding force): 4000 N
- 압착 시간: 50 주기 (periods)
- 용접 및 유지 시간: 각각 18 주기.

각 조건에서,

- 용접 동안, 스퍼터가 발생하지 않도록,
- 허용되는 너겟 크기가 획득되도록,

적절한 강도 범위를 결정하였다.

또한, 용접성 범위를 평가하기 위해, 인장 시험을 행하였다.

조건 i)에서, 전류 세기로 표현된 용접성 범위는 1.4kA이다. 조건 ii)에서, 용접성 범위는 현저히 작다. 다공성의 더 높은 분율 및 층 배치는 스파크 및 코팅 스플래싱에 연관된다.

따라서, 본 발명에 따른 코팅의 경우 훨씬 더 만족스러운 결과가 얻어짐을 알 수 있다(식별 번호 [0108-0133]).

따라서, 본 발명은 특히 다음과 같은 바람직한 실시형태를 제공한다.

1. 열간 스탬핑된 피복 강 시트 제품의 제조 프로세스로서,

- 강 스트립 또는 시트를 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 프리피복하는 단계,
- 상기 프리피복 강 스트립 또는 시트를 절단하여, 프리피복된 강 블랭크를 획득하는 단계,
- 상기 알루미늄 또는 알루미늄 합금 프리피복된 강 블랭크를, 상기 시트의 두께가 0.7mm

이상 1.5mm 이하라면 도 1의 도형 ABCD 에 의해 규정되고 상기 시트의 두께가 1.5mm 초과 3 mm 이하라면 도 1의 도형 EFGH에 의해 규정되는 시간 동안 및 온도로 예열된 로 내에서, 20°C 와 700°C 사이에서 4 ~ 12°C/s의 가열 속도( $V_c$ )로, 그리고 500°C와 700°C 사이에서 1.5

~ 6°C/s의 가열 속도( $V_c$ )로 가열하여, 가열된 블랭크를 획득하는 단계,

- 상기 가열된 블랭크를 다이로 전달하는 단계,
- 상기 다이에서 상기 가열된 블랭크를 열간 스탬핑하여, 열간 스탬핑된 강 시트 제품을 획득하는 단계,
- 상기 가열된 제품을, 로에서부터 상기 가열된 블랭크의 출구와 아래로 400°C 사이에서 적어도 30°C/s의 평균 속도( $V_r$ )로 냉각시키는 단계를 포함하는, 열간 스탬핑된 피복 강 시트 제품의 제조 프로세스.

2. 실시형태 1에 있어서, 알루미늄 또는 알루미늄 합금 욕에서 제1 측 및 제2 측을 갖는 상기 강 스트립 또는 시트의 열간 침지에 의해 프리코팅을 행하고, 상기 스트립 또는 시트의 상기 제1 및 제2 측의 모든 위치에서 상기 프리코팅의 두께 ( $t_p$ )가 20 ~ 33 $\mu$ m인, 열간 스탬핑된 피복 강 시트 제품의 제조 프로세스.

3. 실시형태 1 또는 2에 있어서, 상기 가열된 블랭크가 상기 로에서 나오는 때와 상기 스탬핑이 행해지는 때 사이의 경과 시간이 10초 이하인, 열간 스탬핑된 피복 강 시트 제품의 제조 프로세스

4. 피복 강 스탬핑된 제품으로서,

- (a) 제 1측 및 제 2측을 갖는 베이스 강의 스트립, 및
- (b) 베이스 강의 상기 스트립의 제1 측 및 베이스 강의 상기 스트립의 상기 제2 측 중 적어도 하나에 형성된 코팅을 포함하고,
  - (i) 상기 코팅은, 상기 베이스 강과 알루미늄 또는 알루미늄 합금 프리코팅 사이의 상호확산에 의해 형성되고,
  - (ii) 상기 코팅은, 베이스 강으로부터 시작하여 외측으로,
    - (a) 상호확산 층,
    - (b) 중간 층,
    - (c) 금속간 층,
    - (d) 표면 층 을 포함하고,
  - (iii) 상기 코팅은, 표면 분율로, 10% 미만의 다공성을 포함하는, 피복 강 스탬핑된 제품(식

별번호 [0143-0164]).

## 나. 선행발명들<sup>1)</sup>

### 1) 선행발명 1(갑 제5호증)

선행발명 1은 2006. 7. 3. 공개된 Journal of Materials Processing Technology, 제 177권, 452-455페이지에 게재된 '핫스탬핑의 열-기계적 특성의 연구'에 관한 것으로 그 기술적 요지 및 주요 도면은 [별지 1]과 같다.

### 2) 선행발명 2(갑 제6호증)

선행발명 2는 2006년 공개된 Erlanger Workshop Warmblechumformung 2006 워크숍 발표자료집 82-101페이지에 게재된 'USIBOR 1500P 강재의 핫스탬핑 현황 및 미래 동향'에 관한 것으로 그 기술적 요지 및 주요 도면은 [별지 2]와 같다.

### 3) 선행발명 3(갑 제7호증)

선행발명 3은 2004. 7.에 공개된 GASWARME International, 402-405페이지에 게재된 '자동차 산업에서 강판을 프레스 경화하기 위한 퀴칭'에 관한 것으로 그 기술적 요지 및 주요 도면은 [별지 3]과 같다.

### 4) 선행발명 4(갑 제8호증, 을 제10호증)

선행발명 4는 2001. 10. 2. 공고된 미국특허공보 제6296805호에 게재된 '열처리 후에 매우 높은 저항성을 가지는 코팅된 열간 및 냉간 압연된 강판'에 관한 것으로 그 기술적 요지 및 주요 도면은 [별지 4]와 같다.

### 5) 선행발명 5(갑 제9호증)

선행발명 5는 2001. 3. 8. 공개된 SAE Technical Paper Series, 'High Strength Steels

---

1) 선행발명 1 내지 5는 이 사건 심결에서의 비교대상발명 1 내지 5와 동일하다.

for Automotive Safety Parts'에 게재된 '자동차 안전 부품에 적용되는 고강도 강'에 관한 것으로 그 기술적 요지 및 주요 도면은 [별지 5]와 같다.

#### 다. 이 사건 심결의 경위

1) 피고는 특허심판원에 원고를 상대로, '이 사건 특허발명은 특허법 제42조 제3항, 제42조 제4항 제1, 2호에서 정한 요건에 위배되고, 선행발명들에 의해 신규성 및 진보성이 부정된다'는 취지로 주장하면서 등록무효심판(2019당3423)을 청구하였다.

2) 이에 원고는 2020. 10. 5. 정정청구를 하였고, 특허심판원은 2021. 4. 14. '위 정정을 인정하고, 이 사건 제1항 내지 제4항, 제6항 내지 제8항 정정발명은 특허법 제42조 제3항, 제42조 제4항 제1, 2호에서 정한 요건에 위배되지 않고 선행발명들에 의해 신규성도 부정되지 않으나, 선행발명들로부터 쉽게 발명할 수 있어 진보성이 부정되므로 그 등록이 무효로 되어야 한다'는 이유로 피고의 위 심판청구를 인용하는 심결(이하 '이 사건 심결'이라 한다)을 하였다

[인정근거] 다툼 없는 사실, 갑 제1 내지 9호증(가지번호 있는 것은 가지번호 포함), 을 제10호증의 각 기재, 변론 전체의 취지

## 2. 당사자 주장의 요지

### 가. 원고 주장의 요지

이 사건 특허발명은 아래에서 보는 바와 같이 선행발명들에 의해 진보성이 부정되지 않는다. 따라서 이와 달리 판단한 이 사건 심결은 위법하므로 취소되어야 한다.

1) 이 사건 특허발명은 알루미늄 또는 알루미늄 합금이 코팅된 강판을 가열하여 다 이어서 스탬핑함으로써 자동차에 적용되며 용접성이 향상된 스탬핑 제품에 관한 것으로, 특정 온도 범위에서의 가열율과 냉각율을 한정하고 강판의 두께에 따라 가열 온도

와 시간의 파라미터를 한정하여 제조함으로써 강판 상에 형성되는 코팅층이 4개의 층으로 이루어지도록 하되 각 층의 조성과 경도를 한정하는 것을 기술적 특징으로 하고 있다. 그러나 선행발명들에는 특정 온도 범위에서의 가열율과 냉각율을 모두 한정하여 적용하는 것이 개시되어 있지 않고, 특히 4개의 층으로 이루어지는 강판 상의 코팅층에서 각 층에 대해 특정 조성과 경도를 조합하여 한정하는 내용이 개시되거나 시사되어 있지 않다. 선행발명 1에 용접성 또는 페인팅 부착성에 대한 개시가 없고, 선행발명 2, 5에 가열속도 수치한정에 따라 용접성 및 페인팅 부착성을 향상시킨다는 인식이 개시되어 있지 않다. 따라서 이 사건 특허발명은 선행발명들이 개시하지 않는 이질적인 효과를 가지므로 임계적 의의를 따질 필요 없이 선행발명들로부터 쉽게 도출될 수 없다.

2) 선행발명 1에는 22MnB5 강만 기재되어 있을 뿐 프리코팅에 대하여 기재되어 있지 않다. 또한 선행발명 1의 내용 중 핫스탬핑되지 않고 열처리 후 인장시험만 개시되어 있는 제2 섹션 부분을 핫스탬핑과 관련한 부분인 제1 섹션 부분과 결합할 동기나 시사가 없다.

#### **나. 피고 주장의 요지**

이 사건 특허발명은 아래에서 보는 바와 같이 선행발명들의 조합에 의해 진보성이 부정된다(선택적 주장). 따라서 이 사건 심결에 원고가 주장하는 위법이 없다.

1) 이 사건 제1항 정정발명의 구성요소 1 내지 3은 핫스탬핑 공정 조건에 관한 구성으로서 선행발명 1 등에 모두 개시되어 있고, 그 중 가열율의 경우 선행발명 1에 직접 개시된 것이 아니라고 보더라도 그에 내재된 것이거나 선행발명 3에 직접적으로 개시되어 있다. 핫스탬핑 기술은 철강 기술 분야에서는 이 사건 특허발명 출원 당시에 이

미 널리 알려진 주지관용기술일 뿐만 아니라, 이미 알려진 핫스탬핑 공정의 기술적 과제 및 알루미늄-실리콘 프리코팅 붕소강을 이용한 핫스탬핑 공정은 선행발명 1 내지 5에 공지된 통상의 기술자의 기술상식이다.

또한 원고가 이 사건 제1항 정정발명의 효과로 주장하는 페인팅 부착성 및 용접성 향상은 선행발명 1에 내재된 것인 동시에 선행발명 5에 직접적으로 개시되어 있다. USIBOR 1500P 등의 알루미늄-실리콘 선코팅층이 열처리를 거치면서 합금화 과정을 통해 4개의 경질 다중상 합금을 형성하고, 이러한 다중상 합금층으로 인해 붕소강이 양호한 내식성, 저항성, 용접성, 도장성 및 접착성을 갖게 되는 것은 이미 공지된 기술상식이다. 피고는 선행발명 1에 기재된 공정조건에 따라 USIBOR 1500P를 사용한 재현 실험을 진행하였는데, 이 사건 제1항 정정발명 기재 가열율을 확인하고 이 사건 제1항 및 제2항 정정발명 기재 4개의 층을 갖는 강판을 획득하였으며, 이 사건 제1항 정정발명의 효과에 임계적 의의가 존재하지 않음을 확인하였다.<sup>2)</sup>

따라서 이 사건 제1항 및 제2항 정정발명은 선행발명 1에 의하여 진보성이 부정되거나 선행발명 1, 3의 결합에 의하여 진보성이 부정되고, 원고가 주장하는 이 사건 제1항 및 제2항 정정발명의 효과까지 고려하는 경우, 이는 선행발명 2, 4, 5에 직접적으로 개시되어 있으므로 선행발명 1과 선행발명 2 또는 5의 결합, 선행발명 1, 4, 5의 결합에 의해 진보성이 부정되거나, 위 각 조합에 선행발명 3의 결합에 진보성이 부정된다.

이 사건 제3항 정정발명의 추가 구성요소인 '전체 코팅층 두께', 이 사건 제4항 정

---

2) 피고는 이 사건 제1항 및 제2항 정정발명의 '코팅층 경도 및 조성'에 관한 한정은 별다른 기술적 의의가 없어 진보성이 없다는 것이 1차적인 주장이고, 만일 그에 관한 기술적 의의(수치한정 범위 내외의 현저한 효과 차이)가 인정되는 경우에는 통상의 기술자가 과도한 실험이나 특수한 지식을 부가하지 않고서는 실시 불가능하므로 이 사건 제1, 2항 정정발명 및 이들을 인용하는 종속항은 모두 특허법 제42조 제3항 제1호를 위반한 위법이 있다는 취지로 주장한다(피고의 2022. 10. 21.자 준비서면 33쪽 참조).

정발명의 추가 구성요소인 '(a) 상호확산층 두께'는 임의의 수치한정에 불과하여 별다른 기술적 의의가 없고, 이 사건 제6항 정정발명의 추가 구성요소인 '기초 강 조성비'는 USIBOR 1500P의 기초강 성분비로서 선행발명 5에 이미 개시된 조성과 중복되며, 이 사건 제7항 정정발명의 추가 구성요소인 '프리코팅 조성비'는 'USIBOR 1500P의 프리코팅 조성비'로서 선행발명 4에 이미 개시된 조성과 중복되고, 이 사건 제8항 정정발명이 추가 한정하고 있는 '육상 자동차'는 모두 자동차 부품에 사용하기 위한 목적이나 용도를 가지는 선행발명들에 개시되어 있다. 따라서 이 사건 제3, 4, 6, 7, 8항 정정발명 역시 선행발명 1, 선행발명 1과 선행발명 2 또는 5의 결합, 선행발명 1, 4, 5의 결합에 의해 진보성이 부정되거나, 위 각 조합에 선행발명 3과의 결합에 의해 진보성이 부정된다.

2) 선택적으로, 선행발명 2를 주선행발명으로 하더라도, 이 사건 제1항 내지 제4항, 제6항 내지 제8항 정정발명은 선행발명 2, 선행발명 2와 선행발명 1의 결합, 선행발명 2와 선행발명 1, 5의 결합, 선행발명 2와 선행발명 1, 4, 5의 결합에 의해 진보성이 부정되거나, 위 각 조합에 선행발명 3과의 결합에 의해 진보성이 부정된다.

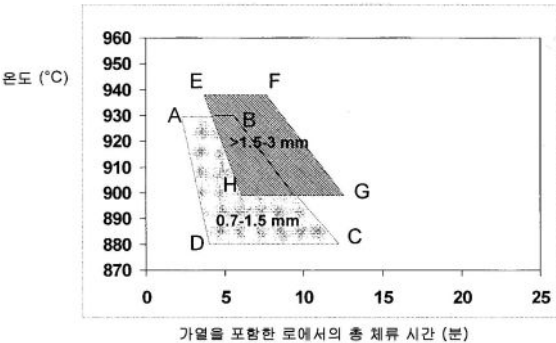
### 3. 이 사건 심결의 위법 여부

#### 가. 이 사건 제1항 정정발명의 진보성 부정 여부

##### 1) 구성요소 대비

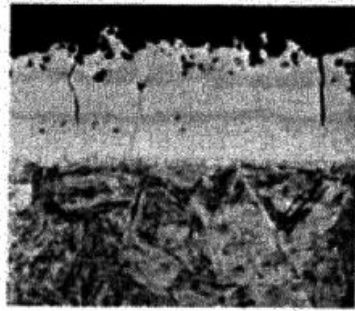
이 사건 제1항 정정발명의 각 구성요소와 선행발명 2의 대응구성은 아래 표와 같다.

구성요소	이 사건 제1항 정정발명	선행발명 2
1	열간 스탬핑된 피복 강 시트 제품의 제조	자동차 부품의 성형을 위해 사용되는 알

	<p>프로세스로서,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 강 스트립 또는 시트를 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 프리피복하는 단계,</li> <li>- 상기 프리피복 강 스트립 또는 시트를 절단하여, 프리피복된 강 블랭크를 획득하는 단계,</li> </ul>	<p>루미늄-실리콘 코팅된 보론 강재인 USIBOR 1500P<sup>3)</sup> 강판에 대한 핫스탬핑 (열간 스탬핑) 공정</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 상기 알루미늄 또는 알루미늄 합금 프리피복된 강 블랭크를, 상기 시트의 두께가 0.7mm 이상 1.5mm 이하라면 하기 도면의 도형 ABCD 에 의해 규정되고 상기 시트의 두께가 1.5mm 초과 3mm 이하라면 하기 도면의 도형 EFGH 에 의해 규정되는 시간 동안 및 온도로 예열된 로 내에서, 20°C 와 700°C 사이에서 4~12°C/s 의 가열 속도(Vc)로, 그리고 500°C 와 700°C 사이에서 1.5~6°C/s의 가열 속도(Vc') 로 가열하여, 표면 분율로 10% 미만의 다공성을 포함하는 코팅을 얻는, 가열된 블랭크를 획득하는 단계</li> </ul>  <p style="text-align: center;">가열을 포함한 로에서의 총 체류 시간 (분)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 열간 스탬핑은 블랭크를 오스테나이트화가 완료될 때까지 가열하는 것이 특징이다(900°C 내지 950°C에서 4분 내지 10분) (갑 제6호증의 22면).</li> <li>- 블랭크의 두께는 1.5mm (갑 제6호증의 37면, 그림 10)</li> <li>- 가열 속도는 12°C/s를 넘지 않게 한다 (갑 제6호증의 26면)</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 상기 가열된 블랭크를 다이로 전달하는 단계,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 성형성 감소나 국부적인 변태를 방지하기 위해 노에서 가열된 블랭크는 다이로 가능한 짧은 시간에 이송된다.</li> </ul>



4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 상기 다이에서 상기 가열된 블랭크를 열간 스탬핑하여, 열간 스탬핑된 강 시트 제품을 획득하는 단계,</li> <li>- 상기 가열된 제품을, 로에서의 출구 온도로부터 400℃로 낮아질 때까지, 적어도 30℃/s의 평균 속도(Vr)로 냉각 시키는 단계를 포함하고</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 노에서 가열된 블랭크를 성형(스탬핑) 후 바로 담금질을 실시된다.</li> <li>- 충분한 마르텐사이트 미세 조직을 얻기 위해 담금질의 냉각 속도는 30℃/s보다 높아야 하고, 50℃/s에서 100℃/s가 최적이다. (갑 제6호증의 23면)</li> </ul>
1-1	알루미늄 또는 알루미늄 합금 욕에서 제1측 및 제2측을 갖는 상기 강 스트립 또는 시트의 열간 침지에 의해 프리코팅을 행하고, 상기 스트립 또는 시트의 상기 제1 및 제2측의 모든 위치에서 상기 프리코팅의 두께(tp)가 20~33μm 이고	USIBOR 1500 P®은 알루미늄-실리콘 ("Alusi", 90% Al) 금속 코팅이 약 25μm /side 또는 75g/m2/side로 미리 형성 (갑 제6호증의 24면)
3-1	상기 가열된 블랭크가 상기 로에서 나오는 때와 상기 스탬핑이 행해지는 때 사이의 경과 시간이 10초 이하이고	이송 시간의 목표는 5 내지 7초일 수 있다.
1-2	스트립 또는 시트에서 강 조성은, 총 중량을 기준으로 한 중량%로, 하기 성분, 즉 0.15 % < 탄소 < 0.5 %, 0.5 % < 망간 < 3 %, 0.1 % < 규소 < 0.5 %, 0.01 % < 크롬 < 1 %, 0 % < 니켈 < 0.1 %, 0 % < 구리 < 0.1 %, 0 % < 티탄 < 0.2 %, 0 % < 알루미늄 < 0.1 %, 0 % < 인 < 0.1 %, 0 % < 황 < 0.05%, 0.0005 % < 붕소 < 0.08 %를 포함하	탄소: 최대 0.2%, 망간: 최대 1.4%, 규소: 최대 0.35%, 크롬: 최대 0.3%, 붕소: 최대 0.005%, 티탄: 최대: 0.05%를 포함하여 이루어지는 핫스탬핑용 보론강 USIBOR 1500P

	고, 잔부는 철 및 가공으로 인한 불순물로 이루어지고	
5	<p>상기 표면 분율로 10% 미만의 다공성을 포함하는 코팅은, 베이스 강으로부터 시작하여 외측으로, (a) 상호확산 층, (b) 중간 층, (c) 금속간 층, (d) 표면 층을 포함하고, 상기 (a) 상호확산층은 경도 HV50g가 290~410이고, Fe 86~95 중량%, Al 4~10 중량%, Si 0~5 중량%의 조성을 갖고, 상기 (b) 중간층은 경도 HV50g가 900~1000 이고, Fe 39~47 중량%, Al 53~61 중량%, Si 0~2 중량%의 조성을 갖고, 상기 (c) 금속간층은 경도 HV50g가 580~650이고, Fe 62~67 중량%, Al 30~34 중량%, Si 2~6 중량%의 조성을 갖고, 상기 (d) 표면층은 경도 HV50g가 900~1000이고, Fe 39~47 중량%, Al 53~61 중량%, Si 0~2 중량%의 조성을 갖는 열간 스탬핑된 피복 강 시트 제품의 제조 프로세스</p>	<p>- 노 내에서의 열처리 동안, 이러한 코팅은 푸른 또는 회색이고 하지(substrate)에 강하게 달라붙으며 좋은 부식 특성을 갖는 Fe-Al-Si로 이루어지는 합금화 층으로 변한다.</p> <p>- 합금화 층은 기초 강으로부터 외측으로 나오는 4개의 층을 포함함(도 3)</p>  <p>그림 3: 열간 스탬핑 이후 Al-Fe-Si 합금화 층의 구조</p>

## 2) 공통점 및 차이점

### 가) 구성요소 1, 1-1. 1-2

구성요소 1, 1-1, 1-2와 선행발명 2의 대응구성요소는 열간 스탬핑된 피복 강 시트 제품의 제조 프로세스로서 강 스트립을 알루미늄계층으로 프리피복하고 블랭크를 획득하는 단계, 알루미늄-실리콘('Alusi', 90% Al) 금속 코팅이 약 25 $\mu$ m/side로 미리 형

3) 프리코팅되지 않은 것은 USIBOR 1500P가 아니나, 프리코팅된 것은 USIBOR 1500P이며, USIBOR 1500P의 구체적인 성분은 이 사건 특허발명 출원 전에 공지되었다는 점에 대해서는 양 당사자들 사이에 별다른 다툼이 없다.

성된 점, 탄소, 망간, 규소, 크롬, 티탄, 붕소의 수치범위는 공통되나, 선행발명 2에는 강 스트립의 열간 침지에 의해 프리피복하여 강 스트립의 제1측 및 제2측의 모든 위치에 코팅이 형성되는지 여부와 니켈, 구리, 티탄, 알루미늄, 인, 황 등의 성분이 더 포함되어 있는지 여부가 명시적으로 개시되어 있지 않다는 점에 차이가 있다(이하 '차이점 1'이라 한다).

#### 나) 구성요소 2

구성요소 2는 강판 두께에 따른 가열시간 및 열처리 온도의 수치범위를 가열시간 및 온도 좌표를 가지는 도형의 범위 내로 구체적으로 한정하고 있고, 20℃ 내지 700℃ 사이의 가열 속도 및 500℃ 내지 700℃의 가열속도를 구분하여 한정하였으며, 코팅층의 다공성 표면 분율을 구체적으로 한정하고 있는 반면, 선행발명 2는 900℃ 내지 950℃에서 4 내지 10분 열처리, 가열속도는 12℃/s를 초과하지 않는다는 구성만 개시되어 있을 뿐, 구체적인 강판 두께에 따른 가열시간 및 열처리 온도 범위를 한정하거나, 20℃ 내지 700℃ 사이의 가열속도 및 500℃ 내지 700℃의 가열속도를 구분하여 한정하지 않았으며, 코팅층의 다공성 표면 분율을 한정하지 않았다는 점에서 차이가 있다(이하 '차이점 2'이라 한다).

#### 다) 구성요소 3, 3-1

구성요소 3과 3-1은 '가열된 블랭크를 다이로 전달하는 단계'와 '가열된 블랭크가 로에서 나오고 스탬핑이 행해지는 사이의 경과시간이 10초 이하'인 것인데, 선행발명 2의 대응 구성요소에 이와 동일한 단계와 그 범위에 포함되는 경과시간이 이미 개시되어 있다.

#### 라) 구성요소 4

구성요소 4는 핫스탬핑<sup>4)</sup>된 강 시트를 획득하는 단계와 상기 가열된 제품을 로 출구 온도로부터 400℃로 낮아질 때까지 적어도 30℃/s의 평균 속도로의 냉각 단계를 포함한다는 것인데, 이는 또한 선행발명 2의 '충분한 마르텐사이트 미세 조직을 얻기 위해 담금질의 냉각 속도는 30℃/s보다 높아야 하고, 50℃/s에서 100℃/s가 최적이다'라는 구성요소에 대응된다.

선행발명 2의 '30℃/s 보다 높은 냉각속도'의 범위는 구성요소 3의 냉각율의 범위와 동일하나, 선행발명 2에는 '로 출구 온도로부터 400℃로 낮아질 때까지 적어도 30℃/s의 평균 속도로의 냉각 단계'라는 한정이 개시되어 있지 않은 차이가 있다(이하 '차이점 3'이라 한다).'

#### 마) 구성요소 5

구성요소 5는 코팅층을 4개의 서로 다른 층으로 구분하고, 각각의 경도 및 합금 조성 범위를 특정하고 있는 반면, 선행발명 2에는 합금화 층이 4개의 층으로 구성되어 있다는 것이 개시되어 있으나, 각 층의 경도 및 합금 조성 범위와 코팅층의 다공성 표면 분율이 구체적으로 개시되어 있지 않다는 점에서 차이가 있다(이하 '차이점 4'라 한다).

### 3) 차이점에 대한 검토

#### 가) 차이점 1에 대한 검토

앞서 인정한 사실 및 앞서 본 증거들에 의하여 인정되는 아래의 사정 등을 종합하여 보면, 차이점 1은 통상의 기술자가 선행발명 2에 선행발명 5를 결합하여 쉽게 극복할 수 있다.

---

4) 핫스탬핑 공정 자체가 이 사건 특허발명 출원 전에 관련 업계에서 사용되던 공지기술인 점에 대하여는 양 당사자들 사이에 별다른 다툼이 없다.

(1) 선행발명 5에 자동차 부품용 강판으로 적용되는 핫스탬핑 강판에서 프리코팅을 알루미늄과 규소로 만들어진 용융도금(hot dipped) 공정을 적용하는 것이 개시되어 있어(갑 제9호증의 44면), 핫스탬핑용 강판에 알루미늄 용융액에 강판을 침지하여 프리코팅하는 것은 해당 기술분야에서 공지된 사항에 해당하며, 선행발명 2와 기술적 과제와 효과가 동일한 선행발명 5를 결합하여 적용하는 데에 별도의 어려움이 있는 것으로 볼 수 없다.

(2) 선행발명 2에 니켈, 구리, 티탄, 알루미늄, 인, 황 등의 성분이 더 포함되어 있는지 여부가 명시적으로 개시되어 있지 않다는 점과 관련하여 보건대, 이 사건 특허발명의 발명의 설명에 니켈, 구리, 티탄, 알루미늄, 인, 황은 '니켈<0.1%, 구리<0.1%, 티탄<0.2%, 알루미늄<0.1%, 인< 0.1%, 황<0.05%' 등(식별번호 [0030] 내지 [0035], [0043] 내지 [0048], [0172] 내지 [0177], [0186] 내지 [0191] 참조)과 같이 그 상한만 개시되어 있는 경우에도 이 사건 특허발명의 효과를 달성하는 것으로 개시되어 있어 상기 기재한 합금 성분들의 수치한정에 임계적 의의 또는 기술적 의의가 있다고 볼 만한 구체적인 근거가 기재되어 있지 않다는 점, 상기 기재한 합금 성분의 수치범위는 강판의 통상적인 불순물 수준으로 포함하고 있다는 점, 이 사건 특허발명의 발명의 설명에도 핫스탬핑 강으로서 상업적으로 입수 가능한 강인 22MnB5으로 한정하고 있다는 점에 비추어(식별번호 [0051] 참조), 22MnB5강에 해당하는 선행발명 2의 USIBOR 1500P는 상기 기재한 니켈, 구리, 티탄, 알루미늄, 인, 황을 필수적으로 포함하고 있지 않다고 하더라도, 이 사건 제1항 정정발명의 강과 현저한 효과의 차이가 있다고 보기 어렵고, 통상의 기술자가 USIBOR 1500P 강판의 합금 성분에 필요에 따라 부가한 정도에 해당한다.

## 나) 차이점 2에 대한 검토

앞서 인정한 사실 및 앞서 본 증거들에 의하여 인정되는 아래의 사정 등을 종합하여 보면, 차이점 2는 통상의 기술자가 선행발명 2 또는 선행발명 2에 선행발명 3을 결합하여 쉽게 극복할 수 있다.

(1) 이 사건 특허발명의 발명의 설명에 열처리 온도 및 시간에 관하여 '바람직한 층 배치는 예컨대 두께가 0.7~3mm인 알루미늄 또는 알루미늄 합금이 프리코팅된 강판이 880~940℃로 가열된 노에서 3~13분(이러한 체류시간은 가열 단계 및 유지 시간을 포함한다)동안 가열할 때 획득된다'(식별번호 [0079] 참조)라고 기재되어 있는데, 이 사건 제1항 정정발명은 위 개시 내용 중 열처리 온도 및 시간에 대하여 "총 두께가 0.7 mm 이상 1.5mm 이하인 강판에 대하여, 바람직한 처리 조건(노 온도, 노에서의 총 체류 시간)이 도형 'ABCD'의 한계 내에 있는 조건으로 도 1에 도시되어 있다. 총 두께가 1.5mm 초과 3mm 이하인 강판에 대하여, 바람직한 처리 조건(노 온도, 노에서의 총 체류 시간)이 도형 'EFGH'로 도 1에 도시되어 있다."(식별번호 [0087, 0088])와 같이 한정된 것이다.

그런데 실시예를 참고하여 보더라도 강판의 두께에 따른 가열 온도와 시간의 상한과 하한의 경계에서 용접성 및 내식성, 페인트 부착성에 적합한 코팅의 두께 및 합금 조성에 어떠한 효과의 차이가 있는지 또는 차이가 현저한지 여부를 판단할 만한 구체적인 자료가 기재되어 있지 않고, 피고가 이 사건 제1항 정정발명의 가열 온도와 시간의 상한과 하한의 경계에 포함되는 공정조건과 포함되지 않는 공정조건에 따라 각각 재현실험을 하였을 때, 가열을 범위 및 4개의 코팅층 형성, 용접성, 페인트 부착성 등의 평가에서 별다른 차이가 없는 점(을 제17, 19호증 참조) 등에 비추어, 구성요소 2의

가열 온도와 가열 시간의 상한과 하한 수치에 임계적 의의가 있다고 보기 어렵다.

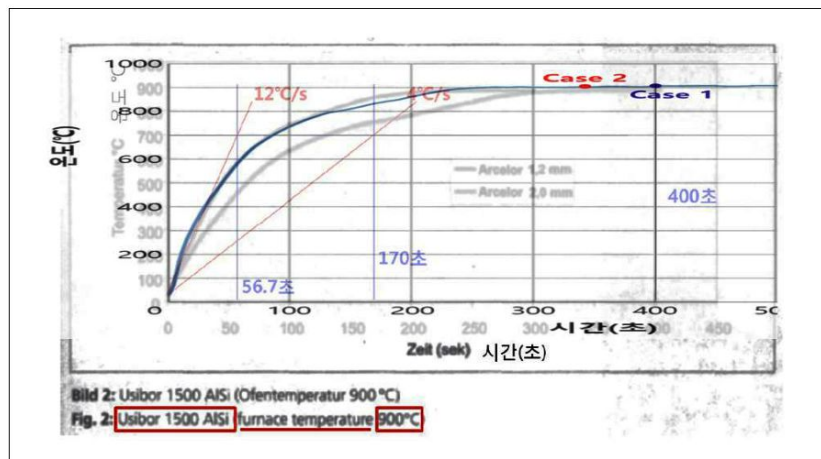
(2) 가열 온도 및 시간과 관련하여, 선행발명 2의 내용을 종합해 보면 '(1.5mm 두께의) 블랭크를 오스테나이트화과 완료될 때까지 900~950℃의 온도범위에서 4분 내지 10분 동안 가열하는 것'이 개시되어 있고, 선행발명 3에도 '1.2mm 두께의 블랭크를 900℃의 온도에서 400초 동안 가열하고 2.0mm 두께의 블랭크를 900℃의 온도에서 400초 동안 가열하는 것'(페이지 402 내지 403, 도 2 참조)이 개시되어 있는데, 이는 구성요소 2에 개시된 블랭크의 두께, 가열 온도 및 시간의 범위에 포함된다.

(3) 가열율 범위와 관련하여, 선행발명 3은 붕소강(USIBOR 1500P)에 사전 코팅으로 Al-Si 코팅층을 적용하여 핫스탬핑 성형 후 자동차 부품용 강판을 제조하는 것에 관한 것인데, 핫스탬핑을 적용하는 온도(900℃) 이전까지의 가열구간 중 '20℃와 700℃ 사이의 가열 속도가 4~12℃/s 범위, 500℃와 700℃ 사이에서의 가열 속도가 1.5~6℃/s 범위' 내가 되도록 적용하는 것이 동일하게 개시되어 있어(도 2 참조, 약 20℃에서 700℃까지의 가열에 소요되는 시간 범위가 약 57초에서 170초로 가열 속도로 환산하면 약 4 내지 11.9℃/s에 해당하고, 약 500℃에서 700℃까지의 가열에 소요되는 시간 범위가 약 40초에서 65초로 가열 속도로 환산하면 약 3.1 내지 5.0℃/s에 해당), 구성요소 2의 가열율 범위는 선행발명 3의 대응 구성요소에 이미 개시되어 있다고 볼 수 있다.

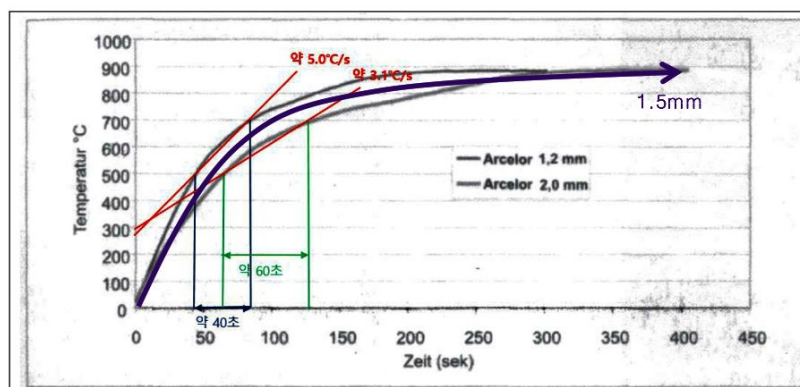
또한 피고가 '1.6mm 두께의 USIBOR 1500P를 노의 온도 905℃로 5분 40초와 6분 40초 동안 각각 가열'하는 재현실험을 한 결과 '온도 범위 20℃에서 700℃ 사이에서 평균 가열율(Vc)이 7.8℃/s로 측정되고, 500℃와 700℃ 사이의 가열 속도(Vc')도 4.7℃/s로 측정되었고(을 제17호증), 아래 표와 같이 위 재현실험에서 측정된 승온 곡선 그

래프(1.6mm 두께의 USIBOR 1500P 강재를 노 온도 905℃에서 가열)와 선행발명 2의 그림 2에 개시된 승온 곡선 그래프(1.2mm 및 2.0mm 두께의 USIBOR 1500P 강재를 노 온도 900℃에서 가열)를 비교해 보더라도 유사한 가열율을 보이는 점에 비추어, 선행발명 2에 개시된 것과 같은 '(1.5mm 두께의) 블랭크를 오스테나이트화과 완료될 때까지 900~950℃의 온도범위에서 4분 내지 10분 동안 가열'하는 경우에도 이와 마찬가지로의 범위에 속하는 가열율이 관찰되었을 것으로 보인다.

[재현실험 승온곡선 그래프 및 선행발명 3 온도 프로파일 곡선의 비교]



[갑 제7호증 선행발명 3 도 2]





이와 같은 수치범위는 선행발명 2, 3에 이미 개시되어 있을 뿐만 아니라, 이러한 수치범위 내에서 강판의 두께에 따른 미세조직을 형성하기 위한 열처리 온도 및 시간을 적절히 고려하는 것은 통상의 기술자에게 특별한 기술적 어려움이 있다고 볼 수 없다.

(4) 다공성 분율과 관련하여, 피고가 이 사건 제1항 정정발명의 가열 온도와 시간의 상한과 하한의 경계에 포함되는 공정조건과 포함되지 않는 공정조건에 따라 각각 재현실험을 하였을 때, 모두 이 사건 제1항 정정발명이 한정하고 있는 '10% 미만'의 다공성을 만족하는 것으로 확인되었고, 용접성, 페인트 부착성 등의 평가에서 별다른 차이가 없는 점(을 제17, 19호증 참조) 등에 비추어, 다공성 분율의 수치에도 임계적 의의가 있다고 보기 어렵다. 또한 '표면 분율로 10% 미만의 다공성을 포함하는 코팅을 가진 가열된 블랭크'는 금속의 조직 상태에 해당하는 것이고, 금속 기술분야에서 실질적으로 동일한 합금 성분에 동일한 제조방법을 적용하면 동일한 조직 상태가 도출되는 것은 자명한 사항인 점을 고려하면, 이 사건 제1항 정정발명의 가열시간 및 열처리 온도의 수치범위에 속하는 선행발명 2, 3의 공정조건에 따라 실시된 선행발명 2, 3의 블랭크에도 구성요소 2의 수치 범위에 해당하는 다공성 구조의 조직 상태 및 표면 분율이 형성되어 있었을 것으로 보인다.

(5) 한편 선행발명 2와 선행발명 3은 모두 봉소강인 USIBOR 1500P를 기초 강의 스트립으로 적용하고 그 표면에 알루미늄계 층을 사전 코팅하여 핫스탬핑을 통해 성형함으로써 물성이 우수한 자동차 부품용 강판을 제공한다는 점에서 기술적 과제와 효과도 동일하므로, 선행발명 2의 내용에 선행발명 3을 결합하여 적용하는 데에 별다른 어려움이 있는 것으로 보기 어렵다.

#### 다) 차이점 3에 대한 검토

구성요소 4의 '가열된 생산물이 로에서 나와 400℃가 되기까지 적어도 30℃/s의 평균 냉각율로 냉각되는 것'은 최종적으로 블랭크가 완전한 마텐자이트 조직이 되게 함으로써 자동차 부품에 적용하는 데에 필요한 우수한 물성을 가지도록 하기 위한 것인데(식별번호 [0103] 내지 [0110] 참조), 선행발명 1에서 '노에서 가열된 블랭크를 수냉 다이에서 성형(스탬핑)과 담금질을 동시에 수행하되, 약 400℃의 마르텐사이트 변태 시작온도까지 적어도 27K/s(약 27℃/s에 해당)의 냉각속도로 냉각하는 것'이 이미 개시되어 있으므로, 차이점은 3은 선행발명 2에 선행발명 1을 결합하여 쉽게 극복할 수 있다.

#### 라) 차이점 4에 대한 검토

차이점 4는 구성요소 1 내지 4에 의한 공정에서 형성되는 코팅층에 관한 것인데, 앞서 인정한 사실 및 증거들에 의하여 인정되는 아래의 사정 등을 종합하여 보면, 차이점 4는 통상의 기술자가 선행발명 2에 선행발명 5를 결합하거나 선행발명 2와 3에 선행발명 5를 결합하여 쉽게 극복할 수 있다.

(1) 이 사건 제1항 정정발명은 적어도 일측에서 알루미늄 또는 알루미늄 합금의 코팅으로 피복된 베이스 강 스트립 또는 시트는 가열 후 성형 부품으로 제조될 때, 연속적인 코팅층 및 제어된 분율의 다공성을 포함하도록 하여 양호한 용접성을 가지는 핫스탬핑 강판을 제조하는 것을 기술적 과제로 하고 있다(식별번호 [0015~0017] 참조).

(2) 이 사건 제1항 정정발명은 이러한 기술적 과제를 달성하기 위해서 강재(22MnB5)는 '0.10 % < 탄소 < 0.5 %, 0.5 % < 망간 < 3 %, 0.1 % < 규소 < 1 %, 0.01 % < 크롬 < 1 %, 니켈 < 0.1 %, 구리 < 0.1 %, 티탄 < 0.2 %, 알루미늄 < 0.1 %, 인 <

0.1 %, 황 < 0.05 %, 0.0005 % < 붕소 < 0.010 %, 철과 가공으로 인한 불순물을 포함' 하고(식별번호 [0025~0037, 0051] 참조), 8~11 중량%의 규소, 2~4 중량%의 철, 알루미늄 또는 알루미늄 합금이 잔부, 및 가공으로 인한 불순물을 포함하도록(식별번호 [0057] 참조) 프리코팅되며, 프리코팅의 두께는 20 내지 33 $\mu$ m를 만족하여 한다(식별번호 [0058~0060, 0098] 참조).

(3) 이러한 알루미늄 또는 알루미늄 합금 프리피복 강 시트를 880~940℃의 온도로 가열된 특별한 분위기 없이 로 내에서 3 ~ 13분(이 체류 시간은 가열 단계 및 유지 시간을 포함한다) 동안 가열하고, 로 출구로부터 스탬핑 사이 10초 미만으로 전달되며, 열간 스탬핑 되고 로에서부터 가열된 블랭크의 출구로부터 400℃가 될 때까지의 평균 냉각율( $V_r$ )이 30℃/s 초과와 냉각 조건을 제어함으로써 소지 강판이 높은 기계적인 특성을 얻기 위한 마르텐사이트 조직을 형성할 수 있고(식별번호 [0079, 0099, 0100, 0102] 참조), 높은 용접성이 획득하기 위해서는 (a) ~ (d)의 총 두께는 30 $\mu$ m를 초과해야 하고, 특히 (c) 및 (d) 층이 연속적이며, (c) 및 (d)가 각 레벨의 적어도 90%를 차지하고, 부품의 가장자리 표면에 (c) 층의 10% 미만이 존재하여야 하며, 코팅 층에서 제한된 양의 다공성을 포함하여야 한다(식별번호 [0061~0066, 0076, 0078, 0118~0130] 참조). 이러한 공정의 결과로서 나오는 핫스탬핑 강판은 우수한 용접성 및 내식성, 페인트 부착성을 만족하고, 우수한 기계적 특성을 가지게 되는 것이다. 다만, 앞에서 본 바와 같이 구성요소 2의 가열 온도와 가열 시간의 상한과 하한 수치에 임계적 의의가 있다고 보기 어렵다.

(4) 선행발명 2, 3, 5는 모두 통상의 기술자에게 널리 알려진 '핫스탬핑 공정 대상 강판'으로서, 핫스탬핑 공정에 투입되는 대표적 강판인 '알루미늄-실리콘 프리코팅 봉

소강 USIBOR 1500P'의 핫스탬핑 공정이 개시되어 있다.

USIBOR 1500P는 이 사건 특허발명에 개시된 강재의 조성비를 만족하면서 알루미늄계로 프리코팅된 강판으로서, 선행발명 2에 25 $\mu$ m의 두께로 알루미늄계(Al-Si 포함)로 코팅된 USIBOR 1500P 강판을 오스테나이트화과 완료될 때까지 900~950℃의 온도범위에서 4분 내지 10분 동안 가열 속도는 12℃/s를 넘지 않도록 가열한 후 30℃/s를 넘는 냉각속도로 냉각하는 공정이 개시되어 있고, 선행발명 3에 1.2mm와 2.0mm의 두께의 강판을 노 온도 900℃에서의 열처리 시 시간별 온도 변화에 대한 그래프가 개시되어 있다.

한편, 선행발명 5에는 '알루미늄과 규소로 이루어진 도금층을 프리코팅한 봉소강(USIBOR1500)을 880-950℃에서 5-10분간 가열하여 핫스탬핑하여 내식성, 용접성, 도장성, 강도 등의 물성이 우수한 자동차 부품용 강판의 제조에 있어서, 경질 다중상 합금층을 이루는 코팅층이 4개의 층으로 이루어지는 것(요약, 표 3 내지 5, 도 21 및 22 참조)'이 개시되어 있다.

(5) 합금층의 형태와 특성에 있어서 구성요소 5에서는 '기초 강으로부터 외측으로 (a) 상호확산층, (b) 중간층, (c) 금속간층, (d) 표면층이 형성되되, 각 층의 조성과 경도를 특정 수치범위로 한정'하고 있으나, 오스테나이트화 영역으로의 가열에 의해 형성되는 이러한 합금층의 조성과 경도는 미세조직에 의해 결정되는 성질의 것으로 이 사건 특허발명의 발명의 설명에도 합금층을 이루는 각 층의 명확한 정의와 조성 및 경도 범위에 대한 기술적 의의가 개시되어 있지 않고 효과의 차이를 파악할 수 있는 구체적인 실시예도 없다. 또한 피고가 이 사건 제1항 정정발명의 가열 온도와 시간의 상한과 하한의 경계에 포함되는 공정조건과 포함되지 않는 공정조건에 따라 각각 재현실험을 하

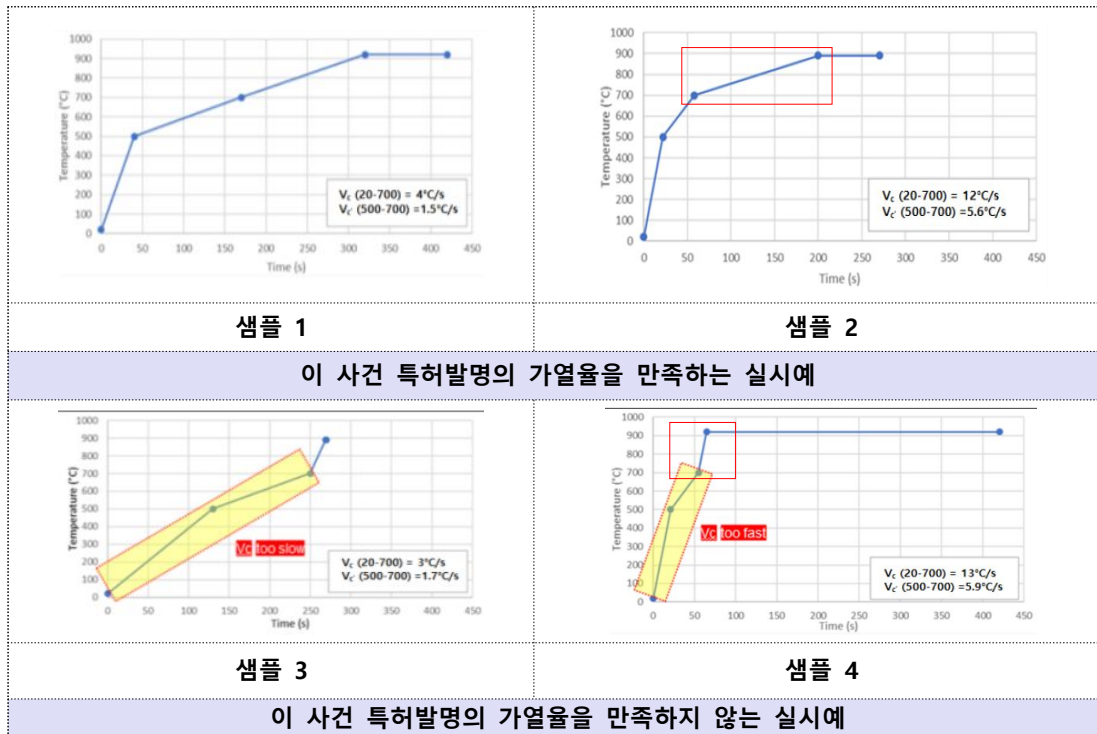
었을 때, 각각 4개의 코팅층이 형성되고, 각각의 코팅층에서 용접성, 페인트 부착성 등에 별다른 차이가 없는 점(을 제17, 19호증 참조) 등에 비추어, 구성요소 5의 '합금층의 조성과 경도의 특정 범위'에 임계적 의의가 있다고 보기 어렵다

(6) 특허발명에서 구성요소로 특정된 물건의 구성이나 속성이 선행발명에 명시적으로 개시되어 있지 않은 경우라도 선행발명에 개시된 물건이 특허발명과 동일한 구성이나 속성을 갖는다는 점이 인정된다면, 이는 선행발명에 내재된 구성 또는 속성으로 볼 수 있다. 그런데 이 사건 제1항 정정발명과 선행발명 2, 3, 5의 Al-Si 코팅된 22MnB5(USIBOR 1500P)는 합금 조성범위 및 프리 코팅층의 두께와 조성비가 실질적으로 동일한 강판이고, 임계적 효과가 인정되지 않는 이 사건 제1항 정정발명의 핫스탬핑 공정인 오스테나이트화 열처리 온도 및 시간, 냉각속도와 특별한 차이가 없는 제조공정을 적용한 선행발명 2, 3의 강판에도 구성요소 5와 실질적으로 동일한 조직상태와 물성의 코팅층이 형성되어 있는 것으로 볼 수 있다. 따라서 이 사건 제1항 정정발명의 구성요소 5의 물리적 특성들은 통상의 기술자가 선행발명 2, 3, 5에 개시된 핫스탬핑된 USIBOR 1500P 강판에서 나타날 수 있는 내재적인 특성을 파악하여 단순 한정된 정도에 해당한다.

#### 4) 원고 주장에 대한 판단

가) 원고는, '갑 제13호증에 제시한 바와 같이 특정 가열율을 제어함으로써 원하는 코팅층 물성을 달성할 수 있고 원고의 2021. 8. 13.자 준비서면에 추가적으로 실험한 결과를 제출하면서, 이 사건 제1항 정정발명의 가열율 수치범위를 만족하는 실시예는 용접성 효과가 있으므로, 이 사건 제1항 정정발명의 가열율 수치범위에 대한 임계적 의의가 있으며, 이러한 구성은 선행발명들로부터 도출할 수 없다'는 취지로 주장한다.

살피건대, 원고의 2021. 8. 13.자 준비서면에 기재된 샘플 1 내지 4에 대한 가열곡선 그래프를 살펴보면, 샘플 1, 2는 20 내지 700℃ 구간에서 가열율 4 내지 12℃를 만족하는 반면, 샘플 3, 4는 이를 벗어나 있다.



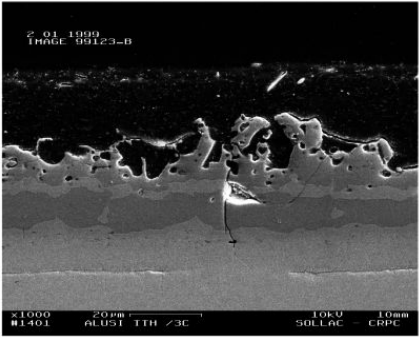
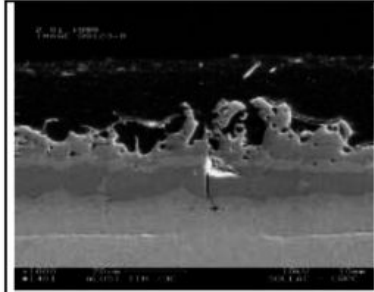
그런데 샘플 1 내지 4에 대한 가열곡선 그래프를 보면, 샘플 1, 2와 대비하여 샘플 3, 4는 700℃ 이상의 온도 영역에서 가열율이 현저한 차이가 있다. 700℃ 이상 900℃의 온도 영역에서 샘플 1, 2는 완만한 가열율로 실험한 반면, 샘플 3, 4는 급격한 가열율로 실험한 것이다. 일반적으로 20 내지 700℃ 구간에서의 가열율에 의한 임계적 의의 또는 기술적 의의가 있다고 보려면, 20 내지 700℃ 구간에서의 가열율을 제외한 다른 온도 영역에서 동일한 조건으로 실험을 하여야, 20 내지 700℃ 구간에서의 가열율에 대한 효과를 판단할 수 있다. 700℃ 이상의 온도영역에서도 가열율에 따른 코팅층의 합금화 변화가 나타날 수 있기 때문에, 이를 제어하여야 20 내지 700℃ 구간에서

의 가열율 수치범위에 대한 효과의 차이를 판단할 수 있음에도 이를 간과한 실험이므로, 갑 제13호증 및 2021. 8. 13.자 준비서면에 제출한 실험값만으로 20 내지 700℃ 사이의 가열율의 수치한정 내외에서 임계적 의의 또는 기술적 의의가 있다고 볼 만한 근거로 보기 어렵다. 게다가 500 내지 700℃ 구간에서의 가열율 수치범위에 대한 효과의 차이를 판단할 수 있을 정도로 이 온도 영역을 제외한 나머지 온도 영역에서 동일한 조건으로 실험하지 않아 500 내지 700℃ 구간에서의 가열율 수치범위의 임계적 의의 또는 기술적 의의를 판단하기 곤란하다. 따라서 갑 제13호증 및 2021. 8. 13.자 준비서면에 제출한 실험 값만으로 20 내지 700℃ 사이의 가열율 및 500 내지 700℃ 구간에서의 가열율의 수치한정 내외에서 임계적 의의 또는 기술적 의의가 있다고 볼 만한 근거로 보기 어렵다. 따라서 원고의 이 부분 주장은 이유 없다.

나) 원고는 선행발명 5의 도 22는 핫스탬핑 후의 강판 코팅층의 단면을 나타낸 것이 아니라 열처리 후의 코팅층의 단면도를 나타낸 것에 불과하고, 핫스탬핑된 강판 생산물의 코팅층에 해당하지 않으며, 핫스탬핑 공정 및 냉각 공정에 의해 강의 형성과 관련한 확산변태, 격자변태에 대하여 큰 영향이 있으므로, 이 사건 제1항 정정발명은 선행발명 5로부터 쉽게 도출할 수 없다는 취지로 주장한다.

살피건대, 오스테나이트화 열처리 온도가 핫스탬핑 공정의 온도보다 높고, 핫스탬핑 공정 이전에 오스테나이트화 열처리를 실시하고 있어 이 사건 제1항 정정발명의 (a) 상호확산층, (b) 중간층, (c) 금속간층, (d) 표면층의 4개 층으로 형성되는 층상구조는 열간 가공(핫스탬핑) 공정에 의한 조직 변화가 아니라 오스테나이트화 열처리 공정에서 이미 Al, Si와 기판의 Fe 간의 상호 확산으로 나타나는 현상으로 보인다. 그리고 핫스탬핑 공정을 실시하였다고 하더라도, 핫스탬핑 공정의 시간은 오스테나이트화 열

처리 공정에 비해 매우 짧은 시간이므로, 스탬핑 및 냉각 공정 동안에 이루어지는 금속간 합금화의 변화가 오스테나이트화 열처리 공정에 의한 금속간 합금화의 변화와 대비하여 현저한 차이가 있다고 보기 어렵다. 또한 선행발명 5의 저자 중 1인인 J. P. Laurent가 저자로 참여한 을 제8호증(2002. 6. 9. 공개)의 도 15에서는 선행발명 5의 도 22와 동일한 도면을 "4.4. 다이 담금질된 부품 및 블랭크의 코팅에 대한 특성 (Aptitude for coating of die quenched parts and blanks)"이라는 섹션에서 소개하고 있는 점에 비추어, 선행발명 5의 도 22 역시 가열공정뿐 아니라 핫스탬핑 공정이 전체적으로 수행된 후의 도면으로 볼 수 있다. 따라서 원고의 이 부분 주장 또한 이유 없다.

선행발명 5의 도 22	을 제7호증의 도 15
 <p>Fig. 22. Section view and coating surface after heat treatment.</p>	<p>【을 제7호증 도 15】</p> <div data-bbox="815 1193 1394 1626"> <p><u>4-4 Aptitude for coating of die quenched parts and blanks.</u></p>  <p>Figure 15 : Section of alloyed and cathoporesis layer by SEM in BSE mode</p> </div>

## 5) 검토 결과의 정리

앞에서 본 바와 같이, 이 사건 제1항 정정발명은 통상의 기술자가 선행발명 2에 선행발명 1, 3, 5를 결합하여 쉽게 발명할 수 있으므로 진보성이 부정된다.

## 나. 이 사건 제2항 정정발명의 진보성 부정 여부



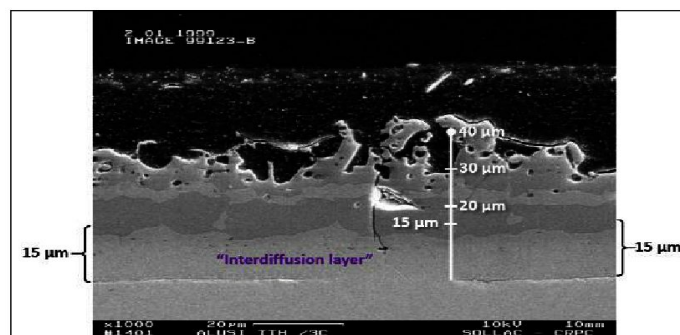
1) 이 사건 제2항 정정발명은 이 사건 제1항 정정발명 기재 공정을 수행한 결과물을 청구항으로 하여 출원한 것으로서(식별번호 [0109] 내지 [0117] 참조), 이 사건 제1항 정정발명과 비교할 때, '(a) 제1 측 및 제2 측을 갖는 베이스 강의 스트립, 및 (b) 베이스 강의 상기 스트립의 제1 측 및 베이스 강의 상기 스트립의 상기 제2 측 중 적어도 하나에 형성된 코팅을 포함하는 것'과 '상기 코팅의 층 (c) 및 (d)는 각 층의 적어도 90%를 차지하고, 층 (c)의 10% 미만이 상기 제품의 가장자리 표면에 존재하고, 상기 표면층 (d)는, 표면 분율로, 20% 미만의 다공성을 포함하는 것'의 구성요소를 추가로 한정하고 있다.

2) 우선, '(a) 제1 측 및 제2 측을 갖는 베이스 강의 스트립, 및 (b) 베이스 강의 상기 스트립의 제1 측 및 베이스 강의 상기 스트립의 상기 제2 측 중 적어도 하나에 형성된 코팅을 포함하는 것'의 구성요소의 경우, 선행발명 2도 스트립 형상의 '시트'강인 USIBOR 1500P을 사용하는 것을 개시하고 있고, 선행발명 5에 '핫스탬핑용 봉소강 스트립은 제1측면 및 제2측면을 가지고, 봉소강 스트립의 제1측면 및 제2측면에 알루미늄계 층의 프리코팅층이 형성되는 핫스탬핑된 강판 생산물(도 21, 표 3 등 참조)'이 개시되어 있는 것과 같이, 핫스탬핑용 기초 강이 스트립 형상으로 제1측면 및 제2측면을 가지고 코팅이 적어도 한 측면에 형성되도록 하는 것은 해당 기술분야에서 이미 개시되어 있다.

3) 코팅층의 각종 수치 한정 구성요소들의 경우, 이 사건 제1항 정정발명 기재 공정을 수행한 결과물에 해당하는 것인데, 선행발명 5에는 '알루미늄과 규소로 이루어진 도금층을 프리코팅한 봉소강(USIBOR1500)을 880-950℃에서 5-10분간 가열하여 핫스탬핑하여 내식성, 용접성, 도장성, 강도 등의 물성이 우수한 자동차 부품용 강판의 제

조에 있어서, 경질 다중상 합금층을 이루는 코팅층이 4개의 층으로 이루어지되 코팅층이 통상적으로 약 40 $\mu$ m인 것(요약, 표 3 내지 5, 도 21 및 22 참조)'이 개시되어 있다. 임계적 효과가 인정되지 않는 이 사건 제1항 정정발명의 핫스탬핑 공정인 오스테나이트화 열처리 온도 및 시간, 냉각속도와 특별한 차이가 없는 제조공정을 적용한 선행발명 5의 도 22의 핫스탬핑 조직의 코팅층 단면을 보면, 사진에 포함된 길이 표시(20 $\mu$ m 길이의 막대)와 미세조직의 형태를 감안하여 볼 때 코팅층을 이루는 4개의 합금층 중 (c) 금속간층 및 (d) 표면층에 해당하는 제품의 가장자리 표면에 인접한 2개의 층이 각 층에 거의 100%를 차지하고 있고, (c) 금속간층의 대부분이 (d) 표면층 아래에 연속으로 존재하는 것(10% 미만이 제품의 가장자리 표면에 존재하는 것에 해당)을 알 수 있으므로, '(c) 금속간층 및 (d) 표면층은 각 층의 적어도 90%를 차지하고 (c) 금속간층의 10% 미만이 제품의 가장자리 표면에 존재하는 합금층 구조'를 가지는 것은 해당 기술 분야에서 공지된 사항에 해당한다.

【갑 제9호증 선행발명 5 도 22에 보조선을 부가한 그림】



다공성 분율 관련 수치 한정의 경우, 앞에서 살펴본 바와 같이 다공성 분율의 수치에도 임계적 의의가 있다고 보기 어렵다. 또한 '표면 분율로 10% 미만의 다공성을 포함하는 코팅을 가진 가열된 블랭크'는 금속의 조직 상태에 해당하는 것이고, 금속 기

술분야에서 실질적으로 동일한 합금 성분에 동일한 제조방법을 적용하면 동일한 조직 상태가 도출되는 것은 자명한 사항인 점을 고려하면, 이 사건 제1항 정정발명의 가열 시간 및 열처리 온도의 수치범위에 속하는 선행발명 2, 3, 5의 공정조건에 따라 실시된 선행발명 2, 3, 5의 블랭크에도 위 수치 범위에 해당하는 다공성 구조의 조직 상태 및 표면 분율이 형성되어 있었을 것으로 보인다.

4) 이 사건 제2항 정정발명은 통상의 기술자가 선행발명 2에 선행발명 1, 3, 5를 결합하여 쉽게 발명할 수 있으므로 진보성이 부정된다.

#### **다. 이 사건 제3항 정정발명의 진보성 부정 여부**

이 사건 제3항 정정발명은 이 사건 제2항 정정발명을 인용하는 종속항으로서, '상기 코팅은 30 $\mu$ m 초과 두께를 갖는, 피복 강 스탬핑된 제품' 추가 한정 구성요소 부분은, 선행발명 5의 '알루미늄과 규소로 이루어진 도금층을 프리코팅한 붕소강(USIBOR1500)을 880-950℃에서 5-10분간 가열하여 핫스탬핑하여 내식성, 용접성, 도장성, 강도 등의 물성이 우수한 자동차 부품용 강판의 제조에 있어서, 경질 다증상 합금층을 이루는 코팅층이 4개의 층으로 이루어지되 코팅층 통상적으로 약 40 $\mu$ m인 것(요약, 표 3 내지 5, 그림 21 및 22 참조)'과 실질적으로 동일하다.

따라서 이 사건 제3항 정정발명 또한 통상의 기술자가 선행발명 2에 선행발명 1, 3, 5를 결합하여 쉽게 발명할 수 있으므로 진보성이 부정된다.

#### **라. 이 사건 제4항 정정발명의 진보성 부정 여부**

이 사건 제4항 정정발명은 이 사건 제2항 정정발명을 인용하는 종속항으로서, '상기 층 (a)는 15 $\mu$ m 미만의 두께를 갖는, 피복 강 스탬핑된 제품' 추가 한정 구성요소 부분의 경우, 이 사건 특허발명의 발명의 설명에 합금층을 이루는 각 층의 명확한 정의와

조성과 경도 범위에 대한 기술적 의의가 개시되어 있지 않고 효과의 차이를 파악할 수 있는 구체적인 실시예가 없어 상호확산층의 두께 범위에 임계적 의의가 있는 것으로 볼 수 없다. 나아가 앞에서 본 선행발명 5에 개시된 도 22의 사진에 포함된 길이 표시 ( $20\mu\text{m}$  길이의 막대)를 감안하여 볼 때 코팅층을 이루는 4개의 합금층 중 (a) 상호확산층에 해당하는 기초 강에 가장 인접한 층의 두께가  $15\mu\text{m}$  미만의 범위로 형성되어 있는 것을 알 수 있으므로, 위 추가 한정 구성요소는 선행발명 5에 이미 개시되어 있는 것으로 볼 수 있다.

따라서 이 사건 제4항 정정발명 또한 통상의 기술자가 선행발명 2에 선행발명 1, 3, 5를 결합하여 쉽게 발명할 수 있으므로 진보성이 부정된다.

#### **마. 이 사건 제6항 정정발명의 진보성 부정 여부**

이 사건 제6항 정정발명은 이 사건 제2항 정정발명에서 한정하고 있는 기초 강의 조성을 더욱 한정한 종속항으로서, 탄소, 망간, 규소, 크롬, 티탄, 붕소의 수치범위는 선행발명 2 또는 선행발명 5의 대응구성과 공통된다. 선행발명 2 또는 선행발명 5의 대응구성과 차이가 나는 니켈, 구리, 티탄, 알루미늄, 인, 황 등의 성분의 경우 '차이점 1에 대한 검토 중 (2)' 부분에서 살펴본 바와 같이, 필수 구성요소로 포함하고 있다고 보기 어려운 점, 상기 기재한 합금 성분들의 수치한정에 임계적 의의 또는 기술적 의의가 있다고 볼 만한 구체적인 근거가 기재되어 있지 않다는 점 등에 비추어, 통상의 기술자가 USIBOR 1500P 강판의 합금 성분에 필요에 따라 부가한 정도에 해당한다.

따라서 이 사건 제6항 정정발명 또한 통상의 기술자가 선행발명 2에 선행발명 1, 3, 5를 결합하여 쉽게 발명할 수 있으므로 진보성이 부정된다.

#### **바. 이 사건 제7항 정정발명의 진보성 부정 여부**

이 사건 제7항 정정발명은 이 사건 제2항 정정발명을 인용하는 종속항으로서, '상기 알루미늄 또는 알루미늄 합금 프리코팅은 8중량%~11중량% 규소, 2중량%~4중량% 철, 및 알루미늄과 가공으로 인한 불순물인 잔부를 포함하는, 피복 강 스탬핑된 제품' 추가 한정 구성요소 부분의 경우, 선행발명 4의 '8% 내지 11% 실리콘, 2% 내지 4% 철을 포함하는 알루미늄계 도금욕에 강판을 침지하여 프리코팅하는 것(갑 제8호증의 2면 칼럼 2의 40-45행, 3면 칼럼 3의 10-15행 부분, 을 제10호증의 9, 10면 참조)'에 대응되고, 양 구성 부분은 실질적으로 동일하다.

따라서 이 사건 제7항 정정발명 또한 통상의 기술자가 선행발명 2에 선행발명 1, 3, 4, 5를 결합하여 쉽게 발명할 수 있으므로 진보성이 부정된다.

#### 사. 이 사건 제8항 정정발명의 진보성 부정 여부

이 사건 제8항 정정발명은 '제2항에 따른 열처리된 피복 강 제품을 포함하는 육상 자동차'인데, 선행발명 1, 2, 3, 5에는 육상 자동차에 위 선행발명들에 의해 열처리된 피복 강 제품이 적용되는 것이 개시되어 있으므로, 이 사건 제8항 정정발명도 통상의 기술자가 선행발명 2에 선행발명 1, 3, 5를 결합하여 쉽게 발명할 수 있으므로 진보성이 부정된다.

#### 아. 소결

앞에서 살펴본 바와 같이 이 사건 제1항 내지 제4항, 제6항 내지 제8항 정정발명은 통상의 기술자가 앞에서 본 바와 같은 선행발명들의 조합에 의해 쉽게 발명할 수 있는 것으로 그 진보성이 부정된다. 따라서 나머지 주장에 관해 더 나아가 살필 필요 없이 이 사건 제1항 내지 제4항, 제6항 내지 제8항 정정발명은 특허법 제29조 제2항의 규정에 위배되어 그 등록이 무효가 되어야 할 것이므로 이와 결론을 같이한 이 사건 심결

에 원고가 주장하는 위법이 없다.

#### 4. 결 론

그렇다면 이 사건 심결의 취소를 구하는 원고의 청구는 이유 없으므로 이를 기각하기로 하여 주문과 같이 판결한다.

재판장      판사      임영우

            판사      우성엽

            판사      김기수

## [별지 1]

### 선행발명 1(갑 제5호증)의 기술적 요지 및 주요 도면

#### 【요약】

핫 스탬핑이라고 불리는 판금에 대한 혁신적인 열간 성형 공정에서는 한 공정 단계에서 성형 및 담금질을 결합할 수 있다. 이를 통해 현재 자동차 산업에서 충돌 관련 부품 등으로 응용되는 복잡한 기하학적 형상의 고강도, 최소 스프링백을 가지는 부품을 제조할 수 있다. 핫 스탬핑용 표준 재료로서 담금질 가능한 고강도 강재 22MnB5가 일반적으로 사용된다. 이 공정의 수치 모델링과 관련하여 재료의 열 및 열기계적 특성에 대한 지식이 필요하다. 열기계적 재료 특성을 알아내기 위해, 오스테나이트 상태에서 강재 22MnB5의 유동 거동을 핫 스탬핑 공정의 시간-온도 특성에 대해 의존성을 가지는 Gleeble 1500 시스템을 이용하여 전도성, 열 인장 시험을 통해 조사하였다.

#### 【소개】

향후 자동차 산업에서 가장 중요한 과제 중 하나는 안전 특성의 향상과 동시에 연료 소비 저감이라는 요구를 충족하는 것이다. 이것은 주로 더 높은 강도의 얇은 재료를 사용하여 바디 인 화이트 컴포넌트(body in white component)의 중량을 줄임으로써 실현될 수 있다. 따라서 자동차 산업에서는 더 많은 종류의 고강도 및 초고강도 강재가 점점 더 사용되고 있으며, 이는 이러한 강재의 성형 특성의 개선 덕분이다[1]. 예를 들어, 담금질 가능한 초고강도 강재 22MnB5를 적용해서 보강 부품, 프론트 범퍼 등과 같은 복잡한 충돌 관련 부품을 약 1500 MPa [2]의 최종 강도로 동시에 줄어든 재질

두께로 제조할 수 있다. 그러나 고강도 강재의 사용은 공구에 가해지는 큰 충격, 성형성 감소, 스프링백 경향과 같은 몇 가지 단점을 일반적으로 초래한다. 이러한 재료의 성형성을 향상시키기 위해 담금질 가능한 강재의 핫 스탬핑 공정과 같은 새로운 성형 기술이 개발되었다. 핫 스탬핑은 판금(sheet metal)에 대한 비등온 성형 공정으로, 하나의 결합 공정 단계에서 성형 및 담금질이 이루어진다. 도 1에는 핫 스탬핑 공정이 개략적으로 도시되어 있다. 위에서 언급한 모재 22MnB5는 약 600 MPa의 인장 강도를 가진 페라이트-펄라이트 미세 조직을 갖는다. 열간 성형 공정을 통과한 부품은 최종적으로 약 1500 MPa의 강도를 갖는 마르텐사이트 미세 조직을 갖는다. 원하는 최종 고강도 마르텐사이트 미세 조직을 얻기 위한 전제 조건은, 블랭크(blank)가 약 900-950°C의 노에서 약 5-10 분 동안 먼저 오스테나이트화 되어야 한다는 것이다. 균일한 오스테나이트 미세 조직이 형성된 후 블랭크는 3초 이내에 수냉 다이로 자동 이송되고 거기서 성형과 담금질이 동시에 수행된다. 이에 따라 상승된 온도로 인한 유동 응력이 감소되는 이점이 있다. 차가운 다이와 뜨거운 블랭크의 접촉이 발생하여 높은 냉각 속도를 얻을 수 있으며, 비확산 마르텐사이트 변태가 일어난다. 신뢰할 수 있는 공정 모델링과 관련하여, 영률(Young modulus), 프와송비와 같은 마찰 공학적 조건, 기계적 특성 외에도 열간 성형 공정의 시간-온도 특성에 의존적인 열 및 열기계적 재료 특성에 대한 지식이 요구된다. 다음 섹션에서는 핫 스탬핑 공정 요구 사항 및 영향을 미치는 매개 변수에 따른 22MnB5의 열기계적 유동 특성에 대한 조사 실험 결과를 보여준다. 이러한 고온 인장 테스트는 수정된 서보 유압 기계식 Gleeble 1500 테스트 시스템을 이용하여 수행되었다.



## 【재료특성】

자동차 산업에서는 직접 및 간접 핫 스탬핑 공정용으로 담금질 가능한, 초고강도 강재 22MnB5가 일반적으로 사용된다. 이 논문에서는 Arcelor에서 생산한 1.75 mm의 재질 두께를 가진 냉간 압연 스트립이 사용된다. USIBOR 1500P로 불리는 붕소/망간 마이크로 합금 강철은 171 HV10의 경도, 400 MPa의 항복 강도와 약 600 MPa의 인장 강도를 가지는 페라이트-펄라이트 미세 조직을 갖는다 [3]. 압연 방향 및 변형률 속도(strain rate)에 의존성을 보이는 모재 유동 특성에 관해서는 Merklein 등의 참조 문헌 [4]를 참조할 것. 참조 문헌 [4]에 따르면, USIBOR 1500P의 유동 거동이 전술한 압연 방향 및 변형률 속도에 대하여 의미 있는 감도를 나타내지 않는다는 것을 보여준다. 열처리 동안 그리고 노에서 다이로의 이송 동안 블랭크의 산화 및 탈탄화를 방지하기 위해, USIBOR 1500P는 알루미늄계 층으로 사전 코팅된다. 코팅의 두께는 일반적으로 공급 업체에 따라 23~32 $\mu$ m의 범위를 갖는다. 담금질하기 전에 필요한 균일한 오스테나이트 미세 조직을 얻기 위해, 참조 문헌 [5]에 따르면, 1.75 mm 두께의 블랭크에 대해 적어도 3.5 분의 노 거주 시간이 필수적이다. 도 2의 연속 시간 온도 변태(time temperature transformation: TTT) 다이어그램에 따르면, 핫 스탬핑된 부품에서 베이나이트 변태를 방지하고 완전한 마르텐사이트 미세 조직을 얻기 위해 적어도 27 Ks-1의 냉각 속도가 필수적이다.

## 【실험 설정 및 절차】

핫 스탬핑 공정 동안의 미세 조직의 변태에 따라, 성형 공정의 온도 범위는 22MnB5의 오스테나이트 상으로 제한된다. 약 400°C의 마르텐사이트 변태 시작 온도(MS)와 공기

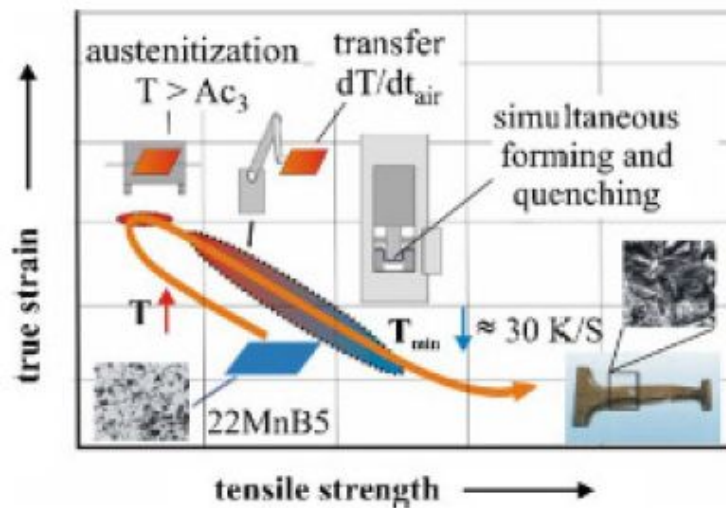
에 의존적인 냉각 전이로 인해, 블랭크는 일반적으로 850에서 400°C 사이에서 형성된다. 열간 성형 공정의 수치 모델링을 위한 사전 조건, 즉 온도, 가열 및 냉각 속도, 진 변형률(true strain) 및 변형률 속도(strain rate) 등과 같은 영향 매개 변수에 종속적인 재료 열기계적 특성을 결정하는 것이 필수적이다. 기존의 기계 테스트 시스템에서는 이러한 과제를 충족하기가 어렵다. 따라서 Gleeble 1500 테스트 시스템은 관련 공정 파라미터에 의존적인 전도성 고온 인장 테스트에서 USIBOR 1500P의 유동 특성을 특징짓기 위한 핫 스탬핑 공정을 재현할 수 있도록 수정되었다. 조정된 서보 유압 Gleeble 1500 시스템은 도 3에 개략적으로 도시되어 있다. 보다 정밀한 힘 또는 응력 데이터를 받기 위해, 높아진 온도에서 감소하는 응력 값을 고려한, 외부의 보다 민감한 50 kN 로드 셀 및 이에 따른 자체 구축 클램핑 장치를 기계의 테스트 챔버 내에 구현하였다. 27 Ks-1보다 높은 냉각속도를 실현하기 위해, 두 개의 압축 공기 노즐을 통합하였다. 이러한 수정의 결과로 핫 스탬핑 공정에 맞는 시간-온도 특성의 열간 인장 테스트 및 80-90 Ks-1까지의 냉각 속도를 달성할 수 있다. 시편 연신율의 측정은 광학 변형 시스템인 ARAMIS(GOM, 독일)를 사용하여 이루어졌다.

이 논문에서, 단축(uniaxial), 전도성 고온 인장 테스트는 압연 방향, 온도 (500, 650, 700 및 800°C) 및 변형률 속도 (0.01, 0.1 및 1 s-1)에 의존적인 USIBOR 1500P의 유동 특성을 알아내기 위해 DIN EN10 002 파트 5 지침에 따라 수행되었다. 따라서 시편은

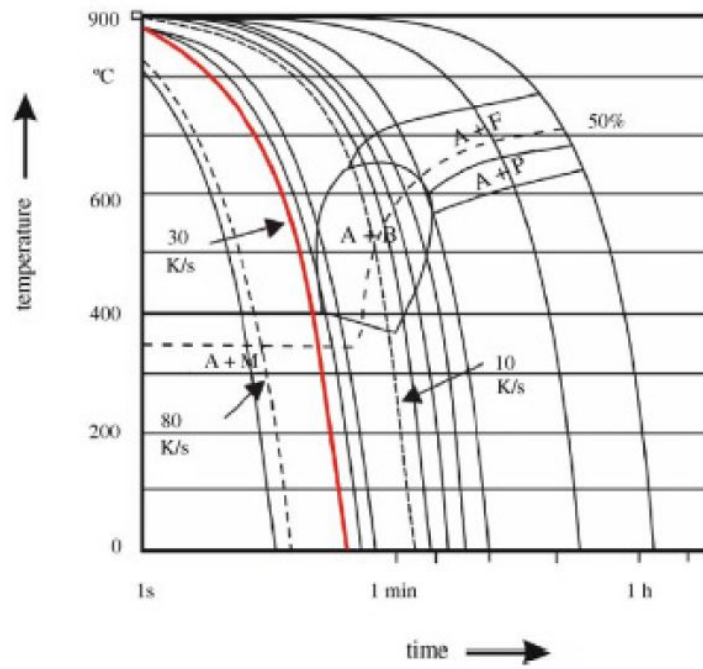
다음과 같은 열기계 테스트 프로그램에 사용되었다: 철강 공급 업체의 권고에 따라, 테스트 샘플은 약 16 Ks-1보다 빠르지 않은 가열속도로 950°C의 오스테나이트화 온도까지 가열되었다. 완전하고 균일한 오스테나이트화를 위해 시편을 950°C에서 180초간 둔

후[5], 800 과 500°C 사이의 온도에서 5초간 급속 냉각하고 안정화 시켰다. 그 후 인장 시험은 등온 조건에서 수행되었다. 온도는 샘플의 길이 절반 부분에 점용접된 Ni/Cr-Ni 열전대를 사용하여 측정했다 (그림 3 비교). 광학 측정 시스템 ARAMIS를 사용하여 시편의 변형을 검출했다. 시편의 기하학적 형상은 EN482-2 [6]의 권고를 따랐으며, 변형 과정의 사진은 10Hz의 주파수로 촬영하였다. 조사된 각 파라미터에 대해 적어도 5 번의 테스트를 수행했다. 유동 곡선의 계산을 위해 필수 응력 및 변형률 데이터는 각각 50kN 로드 셀과 Aramis 시스템에서 받았다. 그리고 진응력 변형률 값의 최종 계산이 이루어졌다[7, 8].

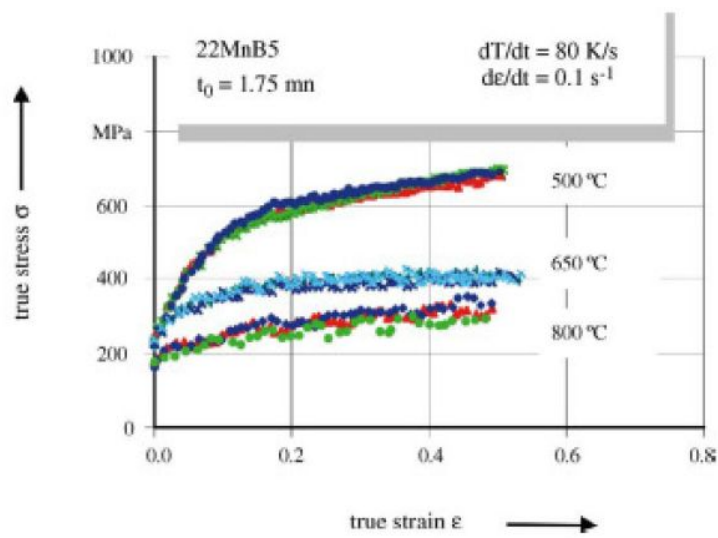
【도 1】



【도 2】



【도 4】



끝.

[별지 2]

## 선행발명 2(갑 제6호증)의 기술적 요지 및 주요 도면

### 【요약】

초고강도 열간 스탬핑 보론 강재의 물량 점유율은 자동차 바디 인 화이트(body-in-white)에서 급속히 증가하고 있다. 실제로, 이 재료와 관련된 열간 스탬핑 기술을 통해 동급 최고의 냉간 스탬핑 강재보다 훨씬 높은 강도 수준 (1500 MPa)에 도달하는 것이 가능하다. 또한, 높은 강도, 낮은 성형성, 높은 스프링 백 사이의 전통적인 평형 관계는 열간 스탬핑에 의해 극복된다. 열간 스탬핑 시장 동향에 대해 전반적으로 논의하고, 열간 스탬핑 공정 윈도우를 정의하는 주요 파라미터 대해 개략적으로 설명할 것이다. 열간 스탬핑의 FE 분석을 위해 Arcelor가 개발한 방법론이 자세히 설명되어 있으며, 고객을 위한 일반적인 타당성 조사의 흐름도를 설명한다. 마지막으로 열간 스탬핑 분야의 새로운 동향이 제시된다.

### 【1.1 공정 설명】

열간 스탬핑의 원리는 보론 강재의 화학적 조성(표 1)이 제공하는 가능성과 밀접하게 연관되어 있어서, 담금질과 마르텐사이트 변태를 위한 견고한 공정 윈도우를 필요로 한다. 열간 스탬핑은 블랭크를 오스테나이트화가 완료될 때까지 가열하는 것이 특징이다(900°C 내지 950°C에서 4분 내지 10분). 그 후 블랭크(그림 1)는 빠르게 스탬핑을 위한 프레스로 이송한다. 고온(650°C 내지 850°C)에서 이 재료는 우수한 성형성을 나타내어 복잡한 형상도 한번의 스트로크(stroke)로 형성 가능하다. 담금질(마르텐사이트

변태, 그림 4 참조)은 성형 바로 다음에 실시되고, 열은 단힌 금형에 흡수된다. 충분한 마르텐사이트 미세 조직을 얻기 위해 냉각 속도는 30°C/s 보다 높아야 하고, 50°C/s에서 100°C/s가 최적이다. 근래에는 총 사이클 시간(이송 + 스탬핑 + 다이 내에서 냉각)이 5 초 내지 25초가 되게 실시한다. 스탬핑 라인의 출구에서 부품의 온도는 약 150°C가

되고, 부품은 극한 인장 강도(ultimate tensile strength) 1400 MPa 내지 1600MPa, 항복 강도 1000 MPa 내지 1200 MPa(표 2)의 최종적이고 반복 실현 가능하며 균일한 기계적 특성을 갖는다. 만약 부품을 다이에서 너무 일찍 꺼내면, 즉 200°C가 넘는 온도에서 꺼내면, 열변형(thermal distortion)이 일어나거나 마르텐사이트 변태가 완료되지 않을 수 있으므로 특별한 예방 조치를 취해야 한다. 고온 재료의 우수한 성형성이외에도, 열간 스탬핑의 다른 주요 장점은 부품에 스프링 백(springback)이 나타나지 않는다는 것이다. 이것은 최종 부품에서 아주 높은 수준의 기계적 특성을 얻을 수 있다는 점을 고려했을 때 아주 특별한 이점이다. 일반적으로, 성형과 담금질 이후, 부품에 대해 드릴링과 트리밍이 실시된다. 종래의 다이 트리밍뿐만 아니라 낮은 절삭 클리어런스(clearance)의 레이저 절삭도 이용될 수 있다.

### 【1.2 코팅된 보론 강재와 코팅되지 않은 보론 강재】

코팅되지 않은 보론 강재(맨 냉연 보론 강재 또는 피클링된 열연 보론강재)를 사용하는 경우, 노 내부에는 보호 분위기가 사용되어도 불규칙적이고 거친 스케일층(철 산화물)이 프레스나 성형 공정으로의 이송 도중에 블랭크에 형성될 수 있다. 또한, 부품의 최종 특성에 악영향을 미치는 표면 탈탄화(60μm까지)가 낮은 깊이에서 약간 일어나는

것을 방지하는 것은 일반적으로 불가능하다. 따라서 열간 스탬핑 이후, 이러한 부품에 슷 블라스팅이나 샌드 블라스팅을 실시하여 스케일층을 제거해야만 한다. 이러한 슷 블라스팅은 비용이 많이 들고 얇은 부품의 기하학적 공차에 나쁜 영향을 줄 수 있다. Arcelor에 의해 개발된 USIBOR 1500 P는 알루미늄-실리콘("Alusi": 90%Al) 금속 코팅이 약 25  $\mu\text{m}/\text{side}$  또는 75  $\text{g}/\text{m}^2/\text{side}$  (그림 2)로 미리 형성된 보론 강재이다. 노 내에서의 열처리 동안, 이러한 코팅은 푸른 또는 회색이고 하지(substrate)에 강하게 달라붙으며 좋은 부식 특성을 갖는 Fe-Al-Si로 이루어지는 합금화 층으로 변한다(그림 3). USIBOR 1500 P의 열간 스탬핑 부품에는 바로 도장 공정이 실시될 수 있다(스케일이 없어서, 슷 블라스팅 필요 없음). 또한, 우수한 기하학적 공차 특성을 가지며 탈탄화가 일어나지 않는다(노 내에서 코팅의 보호 효과). USIBOR 1500 P는 많은 기술적 경제적 이점을 제조업체와 열간 스탬퍼(hot-stamper)에 제공한다. 노 내에 불활성 분위기(즉, 질소)를 조성할 필요가 없게 하고 최종 부품에 대한 슷 블라스팅이 필요 없게 함으로써 시간과 비용을 줄인다. 결국, 부품은 아연 도장과 같이 비용이 많이 드는 사후 보호 코팅을 필요로 하지 않는다.

### 【1.3 주요 영향 공정 파라미터】

열간 스탬핑을 설계하고 이에 대응하는 기계 기술을 선택할 때, 부품의 품질, 사이클 시간, 및 공정 안정도에 직접 영향을 미치는 인자에 대해 특별히 주의해야 한다. 3가지 인자는 모두 공정의 비용 효율성에 상당한 영향을 미친다.

#### [1.3.1 이송 시간]

노와 다이 사이의 이송 시간은 가능한 줄여야 한다. 사실, 블랭크의 온도 손실은 블랭크의 두께에 따라 다르지만 초당 수십 도( $^{\circ}\text{C}/\text{s}$ ) 정도로 높으며, 너무 낮은 성형 온도는 다음과 같은 문제를 야기할 수 있다.

- 재료 성형성의 감소, - 성형 공정 중에 상 변태가 국부적으로 일어나서, 재료 거동의 비 연속성이 야기되고 변형률 국부화(strain localization) 가능성을 나타냄, - 벤딩 영역(예를 들어, 다이 반경)에서 높은 마찰 또는 일정한 골링(galling), - Al-Fe 합금화 코팅의 파우더링(powdering). 이송 도중 블랭크가 공냉되는 것을 최소화하기 위해 노와 프레스 사이의 거리는 가능한 한 짧아야 하고, 펀치 속도뿐만 아니라 공급 시스템 속도도 빨라야 한다. 이송 시간의 목표는 5 내지 7초일 수 있다.

### [1.3.2 열처리]

노 내에서의 블랭크 열처리는 오스테나이트 변태[1]의 동역학적 측면과 AlSi 코팅과 블랭크 하지 철 사이의 금속간 합금화 반응의 동역학적 측면을 고려해서 실시되어야 한다. 블랭크를 너무 빠르게 가열하면 AlSi 코팅이 녹고 롤에 메탈이 증착 될 수 있다. 따라서 가열 속도는  $12^{\circ}\text{C}/\text{s}$ 을 넘지 않게 한다. 노 내 대기 시간이 너무 짧으면, 코팅의 합금화가 완료되지 않을 위험이 있고 이에 따라 잔류 Al 층과 툴 재료 간의 접촉이 일어날 수 있으며, 그 결과 빌드-업(build-up)과 골링이 야기될 수 된다. USIBOR 1500 P®의 열처리를 위한 공정 윈도우에 대해 Arcelor에서 추천하는 것이 있다.

## 【2 현재의 응용 및 시장 동향】

이 성형 기술은 도어 빔 또는 범퍼 빔과 같이 상대적으로 간단한 자동차 부품의 성형



을 위해 90년대 후반에 출현했다. 오늘날 이 성형 공정은 몇 가지 구조 부품(그림 5)의 성형을 위해 특별히 발전하고 있고 그 사용이 증가하고 있다. 이러한 새로운 재료와 기술을 도입하는 데는 어쩔 수 없이 따르는 기술적 조직적(organizational) 어려움은, 내충돌성, 무게 절감, 비용 제어의 문제로 고군분투하고 있는 차량 설계자들에게 제공되는 가능성으로 인해 극복된다[3, 4]. 대다수의 자동차 제조회사들은 열간 성형 부품을 그들의 신차를 위해 사용하고 있다. 새로운 열간 스탬퍼가 시장에 나타나고 있고, 몇몇 새로운 라인이 전세계에 걸쳐 건설 중이다[5]. 열간 스탬핑이 관여된 자동차 부품은 많다: 전방 또는 후방 범퍼 빔, A 필러(또는 보강구조), B 필러(또는 보강구조), 루프 레일, A 프레임, 문틀, 사이드 레일 부재, 터널, 바닥 보강 구조, 도어 빔 등. 열간 스탬핑 및 다이 담금질용 플랫 보론 강재(flat boron steel)의 추산 소비량은 2003년 유럽에서 약 60,000 내지 80,000t/year이다. 2008-2009년에는 그 소비량이 유럽에서 300,000t/year으로 상당히 증가할 것이다(표 3 참조). 같은 경향이 일본과 북미에서 관찰된다. 2003년과 2009년 사이에 20개 이상의 새로운 열간 스탬핑 라인이 건설될 것이다. VW와 같은 몇몇 OEM들은 이 기술에 대담하게 투자했다. 많은 이점들(부식 특성, 샷 블라스팅 불필요, 노 내의 보호 분위기 불필요, 후 코팅 불필요 등) 덕분에, 사전 코팅된 USIBOR 1500 P®이 더욱 많이 유럽 및 미국 신차의 사양으로 사용된다. 예를 들어, USIBOR 1500P®는 VW Passat 신 모델 및 메르세데스 Class S의 필러 및 문틀(그림 6 및 7), Landrover 차량의 A 필러, Ford Mustang의 범퍼 빔 등에 사용된다. 유사한 경향이 일본에서도 관찰된다.

#### 【표 1】

C	Mn	Si	Cr	Ti	B
0.25	1.4	0.35	0.3	0.05	0.005

【표 2】

UTS	YS	El% (A5)	El% (ISO 20X80)	HV 10kg
1500 MPa	1100 MPa	9%	6%	470 HV

【도 2】

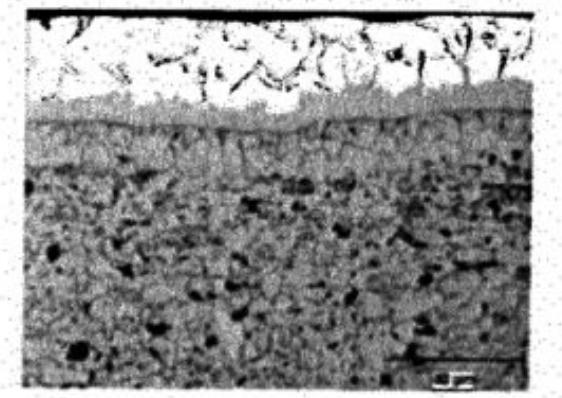


그림 2: 열간 스탬핑 이전 Al-Si 코팅의 구조(USIBOR 1500 P®)

【도 3】

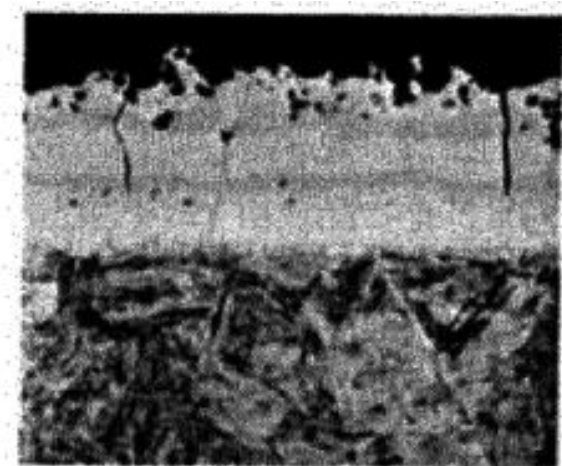


그림 3: 열간 스탬핑 이후 Al-Fe-Si 합금화 층의 구조

【도 4】

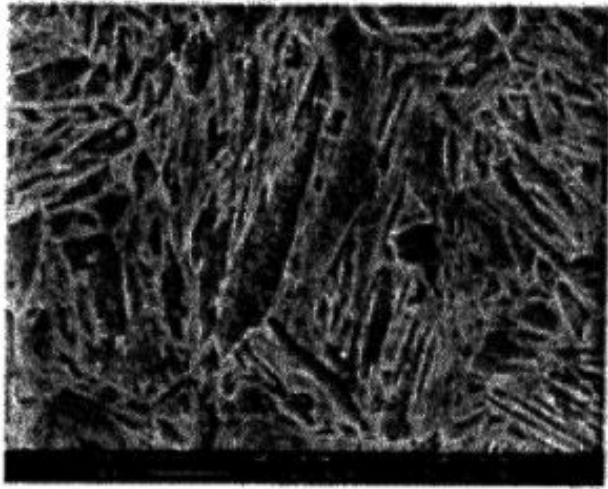
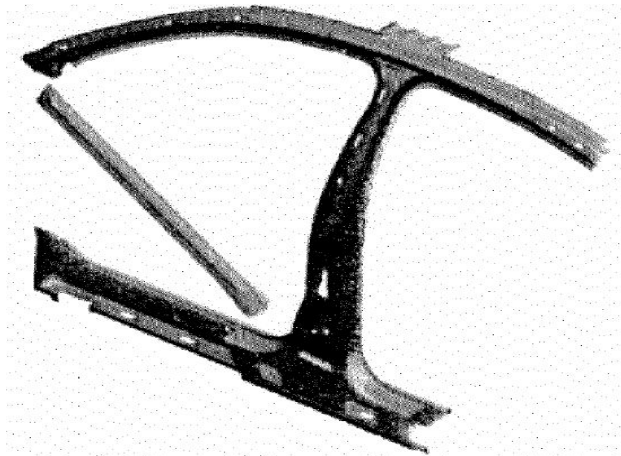


그림 4: 열간 스탬핑 이후 마르텐사이트 구조 (SEM 사진)

【도 6】



끝.

[별지 3]

선행발명 3(갑 제7호증)의 기술적 요지 및 주요 도면

【일반사항】

자동차 엔지니어링 분야에서는 경제적인 이유로 연료 소비를 낮추어야 하는 압력이 커지고 있다. 동시에 환경 보호를 위해 배기가스 저감 필요성도 증가하고 있다. 이 두 가지 조건은 무게 감소를 통해 실현 가능하다. 이러한 노력의 반대편에서는 자동차의 안전과 사용 편의성에 대한 요구가 높아지고 있다. 이 두 가지 요구 사항은 자동차의 무게를 늘어나게 한다. 자동차에서 가장 무거운 요소인 차체는 무게에 영향을 끼칠 수 있는 높은 잠재력을 제공한다. 종래의 자동차 셀은 성형성이 우수한 철판으로 구성되며, 이 철판은 프레스 시에 우수한 공차 치수를 위해 되튐 없이 정밀하고 지속적으로 복잡한 형태를 수용할 수 있도록 당연히 "연질"이어야 한다(그림 1). 이 부분에 진정한 개선 잠재력이 있다. 철에 탄소, 붕소 및 다른 합금요소를 합금하면, 철이 경화되고, 이로 인해 철의 강도가 배가된다. 이러한 효과는 한 편으로는 철판 두께를 줄이는 데 이용되고, 다른 한 편으로는 셀의 충돌 강도를 개선하기 위해 이용되며, 이로 인해 무게 절감 및 안전성 증대라는 바람직한 목표가 달성된다. 차체 중량이 300kg인 미들 클래스 세단의 경우, 개선된 충돌 값으로 30kg이 줄어든다. 이는 내세울 만한 효과이며 이익이 된다. 철이라는 재료가 가격이 비싸지 않고 가공에 적합한 것으로 입증되었으며, 적절한 코팅으로 수명도 충분하기 때문이다.

【실제 응용 사례 성형법】

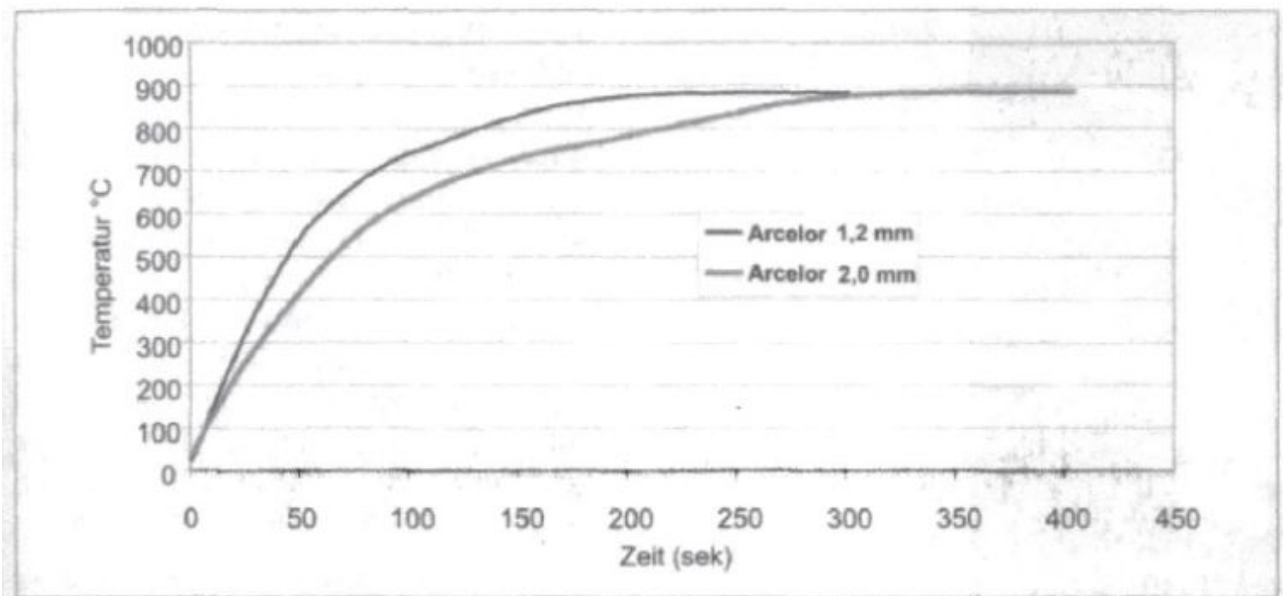
원칙적으로 성형법은 두 가지로 나뉜다. 프리폼법과 블랭크법이다. 프리폼법은 부품의 복잡한 형상을 수용하고 전달 지점에 정확하게 배치되어 프레스 피더에 제공되는 공작물 캐리어를 다양하게 요구한다. 고합금 특수 주조 재질의 공작물 캐리어는 공작물을 취출한 후 즉각 로 유입부의 로드 위치로 다시 운반되고, 이런 방법으로 열 손실이 근소하다. 블랭크법에서는 일반적인 방법으로 경화되지 않은 강 스트립에서 권출된 블랭크가 편칭 라인에서 편칭된다. 이 블랭크는 로봇에 의해 롤러 피치가 작은 로에 놓이고 로 내부로 운반된다. 그 곳에서 블랭크는 합금 상대가 서로 용해되는 오스테나이트화 온도로 가열된다. 운반 시스템을 이용하여 이 블랭크는 빠르게 로 밖으로 배출되고 유압 프레스로 제공된다. 그 다음 단계에서는 우선 성형 프로세스 및 그와 동시에 경화 프로세스가 하나의 냉각된 금형에서 이루어진다. 프레스가 몇 초 정도 닫혔다가 열리면, 형태 고정된 공작물을 프레스에서 취출할 수 있다. 이 공작물은 트림 가공되고, 필요한 경우 용접성 개선을 위해 고정점을 소프트 어닐링한다.

#### 【불활성 가스 모드】

불활성 가스 공급은 이에 필요한 장비 및 제어 장치를 함께 납품하는 기술 가스 공급자에게 크게 좌우된다. 강판면 표면에 산화층을 방지하기 위해 로에 불활성 가스를 취입한다. 그럼에도 불구하고 공작물이 공기 중 산소와 접촉하는, 로에서 프레스로 넘어가는 짧은 전달부가 있다. 이점이 최소한의 산화층을 초래한다. 최신 기술은 로, 프레스 스프링 및 프레스 금형으로의 불활성 가스 안내를 개선하여 산화층 형성을 줄인다. 그에 따라 코팅의 점착성이 자동차 산업의 요건을 충족한다. 따라서 산화층을 제거하기 위해 추후 샌드 블라스트가 필요하지 않으며 샌드 블라스트 비용 및 그와 결부된

노동이 절감된다. 그러나 Arcelor의 Usibor 1500(그림 2) 등 산화층 형성을 방지하기 위해 불활성 가스 대기를 필요로 하지 않는 최근에 다양하게 사용되는 Al-Si 플레이팅은 원자재 가격이 거의 50% 비싸고 냉간 성형성에 제약이 있다는 단점이 있다. 그 외의 가열 공정은 미코팅 자재와 동일한 방법으로 수행된다. 미코팅 강 자재의 경우와 같이 여기서도 우수한 방청 처리가 필요하다. 음극 방청 효과가 없기 때문이다. 다른 기술들은 음극 방청 효과를 지닌 코팅을 목표로 한다.

【도 2】



끝.

[별지 4]

#### 선행발명 4(갑 제8호증)의 기술적 요지 및 주요 도면

##### 【요약】

중량%: 0.15% < 탄소 < 0.5%, 0.5% < 망간 < 3%, 0.1% < 규소 < 0.5%, 0.01% < 크롬 < 1%, 티타늄 < 0.2%, 알루미늄 < 0.1%, 인 < 0.1%, 황 < 0.05%, 0.0005% < 붕소 < 0.08%, 잔부는 철과 공정에 기인하는 불순물의 조성을 가지는 열간압연 후에 냉간압연이 가능한, 열처리 후에 매우 높은 기계 강도를 가지며 알루미늄 코팅재가 높은 내식성을 보증하는 코팅강판

【청구항 1】 알루미늄 또는 알루미늄 합금 코팅으로 코팅된 열간-압연된 강판을 포함하는 열간 압연된 코팅된 강판으로서, 강판의 강은 중량%로 다음의 조성: 0.15% < 탄소 < 0.5%, 0.5% < 망간 < 3%, 0.1% < 규소 < 0.5%, 0.01% < 크롬 < 1%, 티타늄 < 0.2%, 알루미늄 < 0.1%, 인 < 0.1%, 황 < 0.05%, 0.0005% < 붕소 < 0.08%, 잔부는 철과 공정에 기인하는 불순물을 가지고, 상기 강판은 열처리 후에 매우 높은 기계적 저항성을 가지고 상기 알루미늄 또는 알루미늄 합금 코팅은 강판의 부식에 대한 높은 저항성을 제공하는 코팅된 강판.

【청구항 2】 제1항에 따른 코팅된 강판으로서, 중량 기준으로 다음의 조성을 가지는 코팅된 강판: 0.20% < 탄소 < 0.5%, 0.8% < 망간 < 1.5%, 0.1% < 규소 < 0.35%, 0.01% < 크롬 < 1%, 티타늄 < 0.1%, 알루미늄 < 0.1%, 인 < 0.05%, 황 < 0.03%, 0.0005% < 붕소 < 0.01%, 잔부는 철과 공정에 기인하는 불순물.

【청구항 3】 제2항에 따른 코팅된 강판을 600℃/초를 초과하는 속도로 승온함으로써 준비된 열처리된 코팅 강판.

【청구항 4】 제2항의 코팅된 강판을 성형하는 단계, 상기 성형된 코팅된 강판을 5℃/초 초과로 승온시키는 단계를 포함하는 제품의 제조방법.

【청구항 5】 제1항에 있어서, 중량%로 강판내의 질소에 대한 티타늄의 비율이 3.42를 초과하는 코팅된 강판.

【청구항 6】 제5항의 코팅된 강판을 성형하는 단계, 상기 성형된 코팅된 강판을 5℃/초 초과로 승온시키는 단계를 포함하는 제품의 제조방법.

【청구항 7】 제1항에 있어서, 상기 알루미늄 또는 알루미늄 합금 코팅은 중량 기준으로 9% 내지 10% 실리콘, 2% 내지 3.5% 철, 잔부 알루미늄을 포함하는 코팅된 강판.

【청구항 8】 제7항의 코팅된 강판을 성형하는 단계, 상기 성형된 코팅된 강판을 5℃/초 초과로 승온시키는 단계를 포함하는 제품의 제조방법.

【청구항 9】 제1항에 있어서, 상기 코팅은 중량 기준으로 2% 내지 4%의 철, 잔부 알루미늄을 포함하는 코팅된 강판.

【청구항 11】 제1항의 코팅된 강판을 성형하는 단계, 상기 성형된 코팅된 강판을 5℃/초 초과로 승온시키는 단계를 포함하는 제품의 제조방법.

【청구항 12】 제11항에 있어서, 상기 제품은 750℃를 초과하는 온도로 가열되는 방법.

【청구항 13】 제1항에 따른 코팅된 강판을 600℃/초를 초과하는 속도로 승온함으로써 준비된 열처리된 코팅 강판.

【청구항 14】 제13항의 열처리된 코팅 강을 포함하는 육상 자동차.

【청구항 15】 제1항의 코팅된 강판을 포함하는 육상 자동차.

【청구항 16】 제1항에 따른 코팅된 강판을 750℃를 초과하는 온도에 덩으로써 준비된 열처리된 코팅강판. 끝.

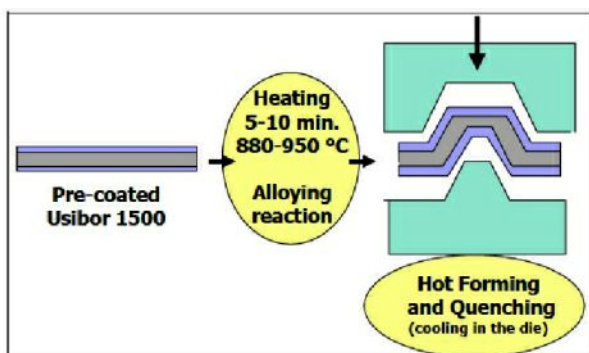


[별지 5]

## 선행발명 5(갑 제9호증)의 기술적 요지 및 주요 도면

### 선코팅 붕소강(PRE-COATED BORON STEEL)

중량을 감축하고 안전성을 향상시키기 위한 또 다른 방법은 요구되는 특성들, 즉 양호한 성형성 및 초고강도를 분리하는 것이다. 이 목적을 실현하는 방법은, 복잡한 형상들을 얻을 수 있게 하는, 매우 양호한 성형성을 구비한 강재를 사용하는 것이다. 높은 기계적 특성과 같은 사용시 특성은 열처리 또는 열간 성형(hot forming)을 통해 얻을 수 있다. 또한, 부식 방지 보장을 늘이기 위해서는 선보호(pre-protected) 강재 공급이 필요하다. 이러한 요건들에 부응하기 위해, USINOR는, 프레스 경화(press hardening) 공정 후 물질의 우수한 기계적 특성과 양호한 부식 방지를 결부시킨, USIBOR[6] 강의 선코팅(pre-coated) 버전을 개발하였다.



도 21. 선코팅(pre-coated) USIBOR 1500의 열간 성형에 이용되는

공정

### 베이스 물질의 화학적 조성(CHEMICAL COMPOSITION OF THE BASE MATERIAL)

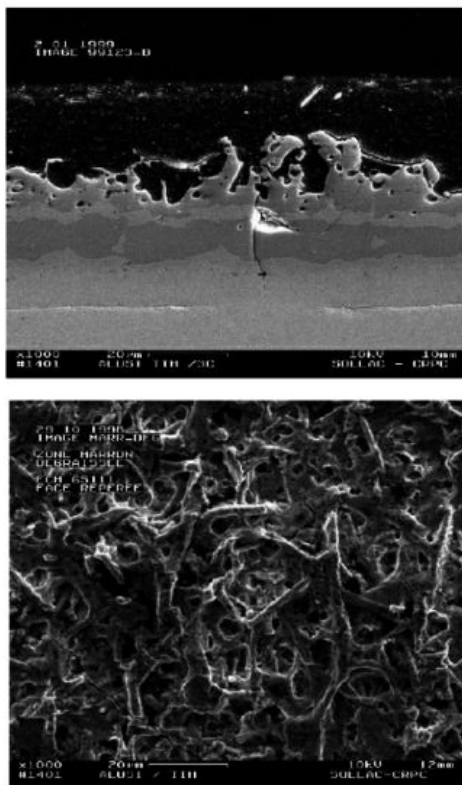
USIBOR 1500은 붕소와 미세합금된 탄소- 망간강이다.

표 III. 1000분의 1 퍼센트로 나타낸 선코팅 봉소강의 화학 조성

	C	Mn	Si	S	Cr	Al	B	Ti
Min.	200	1100	150		150	20	2	20
Max.	250	1350	350	8	300	60	4	50

## 코팅의 설명(DESCRIPTION OF THE COATING)

알루미늄과 규소로 만들어진 코팅은 용융도금(hot dipped) 공정을 이용하여 적용된다. 부식 방지와 용접성(weldability) 간에 최상의 절충점을 보이는 평균 층 두께는 25  $\mu\text{m}$ 이다. 상기 선코팅 봉소강을 가열하면(일반적으로 900°C, 5분) 기판(철)과, 경질 다중상(multiphase) 합금층을 초래하는, 코팅(알루미늄-규소) 간에 합금 반응이 발생한다. Fe-Al-Si층은 강재 표면에서 통상적으로 약 40  $\mu\text{m}$ 이다. 다음 사진은 열처리 후의 상기 코팅의 단면도를 보여준다.



도 22. 열처리 후 단면도 및 코팅 표면

## 기계적 특성(MECHANICAL CHARACTERISTICS)

열처리 전, 통상적 기계적 특성(횡방향(transverse direction)으로 측정)은 다음과 같다: USINOR는 열간 성형 공정 후 기계적 특성을 보장하지는 않는다. 1.5 mm 두께를 갖는 물질에 대해, 900°C에서 5분 동안의 오스테나이트화(austenitization) 및 다이(die)에서의 냉각 후, 다음의 통상적 값들이 얻어진다:

ISO 20x80 type	YS (MPa)	UTS (MPa)	E (%)
pre-coated boron steel	400	600	21

ISO 20x80 type	YS (MPa)	UTS (MPa)	E (%)
pre-coated boron steel	1030	1510	5

\*\* pre-coated boron steel: 선코팅 붕소강

상기 Al-Si 코팅은 성형 전 가열 공정(가열 속도, 온도, 체류 시간(dwell time)) 뿐만 아니라 냉각 도구(cooled tool)에서의 쿨링 속도(quenching speed)를 현저하게 변화시키지 않는다.

## 점용접성(SPOT WELDABILITY)

NFA 87-001에 따른, 점용접성 시험이, 아연 용융도금 코팅된 2면 10μm의 DC 04 (QS 1010과 동등, 두께 1.25 mm)와 함께 용접된, 선코팅 및 쿨링된 붕소강(두께 1.5 mm)에 대해 수행되었다.

점용접성은 용접 범위(2.1 kA)에 대해 양호한 결과를 보여준다. 선코팅 쿨링된 USI BOR을 이용한 전극 수명에 대한 예비적 연구는 아연 EG-코팅(Zinc EG-coating) 대비 동일 또는 더 좋은 결과를 보여준다. 끝.