

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2019년 6월 27일 (27.06.2019) **WIPO | PCT**



(10) 국제공개번호  
**WO 2019/124705 A1**

(51) 국제특허분류:

**B21B 27/02** (2006.01) **B21B 37/48** (2006.01)  
**B21B 27/00** (2006.01) **C25D 5/48** (2006.01)  
**B21B 1/22** (2006.01) **C23F 1/02** (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2018/012304

(22) 국제출원일: 2018년 10월 18일 (18.10.2018)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:  
10-2017-0177099 2017년 12월 21일 (21.12.2017) KR

(71) 출원인: 주식회사 포스코 (POSCO) [KR/KR]; 37859  
경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동),  
Gyeongsangbuk-do (KR).

(72) 발명자: 전선호 (JEON, Sun-Ho); 57807 전라남도 광양  
시 폭포사랑길 20-26 광양제철소내, Jeollanam-do (KR).

(74) 대리인: 특허법인 씨엔에스 (C&S PATENT AND LAW  
OFFICE); 06292 서울시 강남구 언주로30길 13, 대림아  
크로텔 7층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국  
내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,  
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU,  
ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ,  
LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,  
MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,  
PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,  
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,  
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

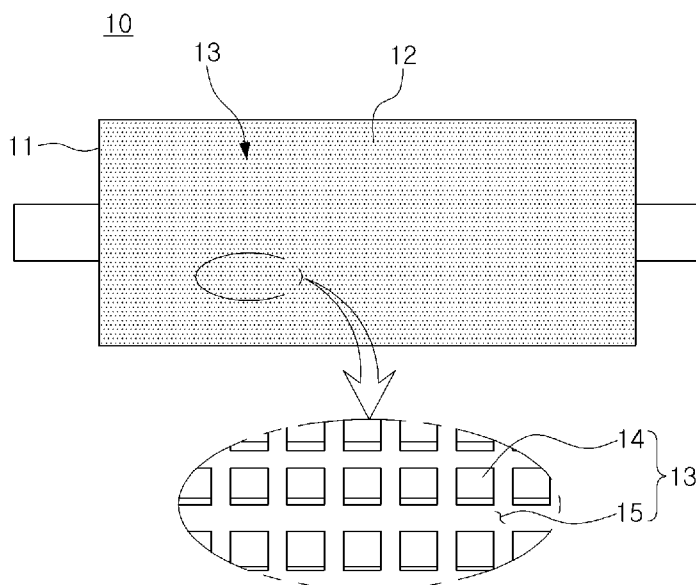
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역  
내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,  
LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,  
ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유  
럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,  
FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,  
MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI  
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: ROLLING ROLL, ROLLING ROLL SURFACE TREATMENT METHOD, AND PLATED STEEL SHEET MANUFACTURED BY ROLLING ROLL

(54) 발명의 명칭: 압연롤, 압연롤의 표면 처리 방법 및 압연롤에 의해 제조된 도금강판



(57) Abstract: The present invention relates to a rolling roll, which can improve press moldability and coating image clarity of a plated steel sheet, a rolling roll surface treatment method, and a plated steel sheet manufactured by a rolling roll, the rolling roll comprising: a roll body; and a plated part formed on the surface of the roll body, wherein the plated part has an uneven pattern.

(57) 요약서: 본 발명은 도금강판의 프레스 성형성 및 도장 선형성을 향상시킬 수 있는 압연롤, 압연롤의 표면 처리 방법 및 압연롤에 의해 제조된 도금강판에 관한 것으로, 압연롤은, 롤본체; 및 상기 롤본체의 표면에 형성된 도금부를 포함하고, 상기 도금부에 요철패턴이 형성되어 있다.



WO 2019/124705 A1

## 명세서

### 발명의 명칭: 압연롤, 압연롤의 표면 처리 방법 및 압연롤에 의해 제조된 도금강판

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 도금강판의 프레스 성형성 및 도장 선형성을 향상시킬 수 있는 압연롤, 압연롤의 표면 처리 방법 및 압연롤에 의해 제조된 도금강판에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 일반적으로 도금강판의 일레인 용융아연도금강판은 내식성, 용접성 및 도장성이 우수하여 자동차 외판용으로 사용되고 있다. 자동차 외판으로 사용되기 때문에, 용융아연도금강판은 미려한 표면 외관뿐 아니라 프레스 성형시 우수한 성형성 및 도장 후 도장 선형성이 요구되고 있다.
- [3] 하지만, 이러한 용융아연도금강판의 도금층은 순수한 아연( $\eta$ 상)으로 구성되어 있으므로 도금 후의 표면이 평활하며 피막 자체가 부드럽고 융점이 낮기 때문에, 프레스 성형시 프레스 금형과의 응착이 발생하여 도금층의 일부가 탈락하는 골링(Galling)이 생기기 쉽다.
- [4] 이러한 골링은, 도금층의 일부가 박리된 후 프레스 금형의 표면에 냉간 압접되고 나서, 새로운 소재가 프레스 금형의 내부로 유입되어 성형될 때 새로운 소재의 표면에 스크래치 등과 같은 결함을 일으키거나, 성형 중에 새로운 소재와의 마찰로 인하여 프레스 금형의 표면에 압접된 상기 도금층의 일부가 박리되면서 프레스 금형의 표면의 일부를 같이 박리시키는 것을 말한다.
- [5] 이와 같이, 용융아연도금강판의 프레스 성형시 발생하는 골링은 성형품의 표면 품질 및 프레스 금형의 수명에 막대한 영향을 주기 때문에, 프레스 성형의 비용을 상승시키는 요인이 되고 있다.
- [6] 또한, 자동차 외판용 용융아연도금강판은 가공 후에 도장 처리되는데, 용융도금강판의 표면은 아연의 응고 조직인 스팅글(Spangle) 형성에 의해 입계나 굴곡 등의 표면 불균일을 가지고 있기 때문에 도장 후에도 이러한 불균일이 잔류하여 도장 표면에 물체를 비쳤을 때 상이 왜곡되어 도장 선형성을 저하시키게 된다.
- [7] 따라서 자동차 외판용 용융아연도금강판에는 프레스 성형시 발생하는 골링을 방지하고 도장 후 도장 선형성을 향상시키기 위하여 표면에 미세한 요철이 부여되고 있다. 이러한 용융아연도금강판의 표면에 형성된 미세한 요철은 프레스 성형시 프레스 금형과의 접촉점을 감소시키고, 프레스유, 윤활유 및 방청유 등을 보유하는 오일 포켓(Oil Pocket)의 역할을 수행하여 슬라이딩 저항(마찰)을 저감시킴과 동시에, 프레스 금형의 손상을 방지하는 효과를 나타내고 있다. 동시에, 용융아연도금강판의 표면에 형성된 미세한 요철은

아연의 응고 조직인 스판글 형성에 의한 표면 불균일을 완화시키거나 제거하여 도장 후 도장 선형성을 향상시키는 역할을 하게 된다.

- [8] 이와 같은 미세한 요철은, 예를 들면 규칙적인 요철을 가지는 압연롤을 사용하여 도금강판의 표면에 부여될 수 있다. 이를 위해 압연롤에 규칙적인 미세 요철을 부여하는 방법으로, 압연롤의 표면에 수지를 도포한 다음에 레이저로 패턴을 형성한 후 식각하여 요철을 부여하는 방법과, 감광액을 도포한 압연롤에 패턴이 인쇄된 포토 마스크의 노광 처리로 패턴을 형성시키고 이를 식각하여 요철을 부여하는 방법이 사용되고 있다.
- [9] 그러나 수지나 감광액을 도포하기 전 압연롤의 오염원을 제거하기 위해 탈지하는 과정 중에 철(Fe)계 압연롤의 표면이 탈지 용액 및 수세 용액에 의해 산화되어 부분적으로 점녹이 형성되고, 이러한 부분에 수지나 감광액이 제대로 도포되지 않아 레이저 또는 노광 처리에 의한 패턴이 규칙적으로 형성되지 않거나 패턴이 형성되더라도 점녹 위에 형성되게 된다. 이를 에칭 용액으로 식각하게 되면 점녹에 의해 식각이 되지 않거나, 수지 또는 감광 피막과 점녹 사이의 틈으로 에칭 용액이 침투하여 불균일하게 식각됨으로써, 요철이 형성되지 않게 된다. 또한, 식각 후 수지 또는 감광 피막을 제거할 때에도 피막 제거제 및 탈지 용액에 의해 요철이 생긴 압연롤의 표면에 점녹이 다시 형성되게 된다.
- [10] 이러한 압연롤을 사용하여 압연하게 되면 불규칙적인 요철뿐 아니라 점녹의 형상이 도금강판 표면에 그대로 전사되어 도금강판의 골링성 및 선형성을 저해함은 물론 표면 결함을 유발한다.
- [11] 참고로, 본 발명과 관련된 선행기술로는 일본국 공개특허공보 H07-136701호가 있다.

## 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

- [12] 이에 본 발명은 도금강판의 프레스 성형성 및 도장 선형성을 향상시킬 수 있는 압연롤, 압연롤의 표면 처리 방법 및 압연롤에 의해 제조된 도금강판을 제공하는 데에 그 목적이 있다.

### 과제 해결 수단

- [13] 본 발명에 따른 압연롤은, 롤본체; 및 상기 롤본체의 표면에 형성된 도금부를 포함하고, 상기 도금부에 요철패턴이 형성된 것을 특징으로 한다.
- [14] 또한, 본 발명에 따른 압연롤의 표면 처리 방법은, 롤본체의 표면에 도금부를 형성하는 단계; 상기 도금부에 마스크 막을 형성하는 단계; 상기 마스크 막에 패턴을 형성시키는 단계; 및 상기 패턴을 에칭 용액으로 식각하여 상기 도금부에 요철패턴을 부여하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [15] 또, 본 발명에 따른 도금강판은, 전술한 압연롤에 의해 압연되어 상기 압연롤의 요철패턴에 대응하는 요철압흔이 표면에 형성되고, 상기 요철압흔은 조도

스큐니스가 양(+)의 값을 갖도록 형성되며, 상기 요철압흔의 돌출부 사이에 형성되어 오일이 잔류할 수 있는 오일 포켓의 단면적이 적어도  $450\text{nm}^2$ 이고, 변형율 5%로 가공한 후 장파장 파상도( $W_{sa1-5}$ )가  $0.35\mu\text{m}$  이하인 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

- [16] 이상과 같이 본 발명에 의하면, 압연롤의 표면에 규칙적인 요철이 부여되면서도 점착이 방지되어, 프레스 성형성 및 도장 선형성이 우수한 도금강판을 제조할 수 있는 효과가 있다.
- [17] 또한, 본 발명에 의하면, 롤본체에 대해 직접적으로 시각을 하지 않기 때문에, 압연롤의 수명이 연장될 수 있는 부가적인 효과를 얻게 된다.

### 도면의 간단한 설명

- [18] 도 1은 본 발명에 따른 압연롤의 정면도 및 부분 사시도이다.
- [19] 도 2는 본 발명에 따른 압연롤을 사용하여 도금강판을 압연하는 상태를 도시한 사시도이다.
- [20] 도 3은 본 발명에 따른 압연롤의 표면 처리 방법을 개략적으로 도시한 공정도이다.

### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [21] 이하, 본 발명이 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명된다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [22]
- [23] 도 1은 본 발명에 따른 압연롤의 정면도 및 부분 사시도이고, 도 2는 본 발명에 따른 압연롤을 사용하여 도금강판을 압연하는 상태를 도시한 사시도이다.
- [24] 이들 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 압연롤(10)은, 롤본체(11); 및 이 롤본체의 표면에 형성된 도금부(12)를 포함하고, 이 도금부에는 요철패턴(13)이 형성되어 있다.
- [25] 본 발명의 압연롤(10)은, 예를 들어 조질 압연기 등과 같은 압연기(미도시)에 설치되어, 도금강판(20)과 같은 소재의 압연에 활용되는 압연롤일 수 있다.
- [26] 롤본체(11)의 원주면을 덮어씌우는 도금부(12)는, 내식성 및 내마모성을 갖게 하는 데에 사용되고 전기 도금이 용이한 크롬이나 니켈, 크롬 합금, 니켈 합금 또는 크롬과 니켈의 합금으로 형성될 수 있다. 이 도금부는 약  $20\mu\text{m}$  이상의 두께를 갖는 것이 좋다.
- [27] 이에 따라, 본 발명에 따른 압연롤(10)은 내식성 및 내마모성이 향상되고 그 수명이 대폭 연장될 수 있게 된다.

[28]

[29] 한편, 예컨대 용융아연도금강판과 같은 도금강판(20)은 도금 후의 표면이 평활하고 피막 자체가 부드럽고 융점이 낮기 때문에, 프레스 성형시 프레스 금형과의 응착이 발생하여 도금층의 일부가 탈락하는 골링이 생기기 쉽다.

[30] 또한, 자동차 외판용 용융아연도금강판은 가공 후에 도장 처리되는데, 용융도금강판의 표면은 아연의 응고 조직인 스판글 형성에 의해 입계나 굴곡 등의 표면 불균일을 가지고 있기 때문에 도장 후에도 이러한 불균일이 잔류하여 도장 표면에 물체를 비쳤을 때 상이 왜곡되어 도장 선명성을 저하시키게 된다.

[31] 이로 인해, 프레스 금형으로 성형하기 전에 도금강판(20)의 표면을 조절압연하여 요철압흔(23)을 형성하는 공정이 진행될 수 있다.

[32] 즉, 롤본체(11)의 표면에 형성된 도금부(12)에 구비되어 도금강판(20)과 직접적으로 접촉되는 압연롤(10)의 요철패턴(13)에 의해, 압연공정에서 도금강판의 표면에 요철패턴과 반대의 형상으로 요철압흔(23)이 전사되어 형성될 수 있다. 요철패턴은 복수의 볼록부(14)와 이들 볼록부 주변의 오목부(15)로 이루어질 수 있다.

[33] 예컨대, 자동차 외판용 용융아연도금강판과 같은 도금강판의 프레스 성형시 발생하는 골링을 방지하고 도장 후 도장 선명성을 향상시키는 것은, 압연의 실시 후 도금강판(20)에 형성된 요철압흔(23)의 산과 골의 크기나 모양이 어떠한지를 나타내는 조도 스큐니스(Roughness Skewness; Rsk)와, 프레스 성형시 윤활 작용을 위한 오일이 잔류할 수 있는 오일 포켓의 단면적인 V2(Lubricant Filled Profile Valley Area) 등과 같은 조도 형상 인자에 의해 크게 영향을 받는다.

[34] 여기서, 조도 스큐니스는 조도 프로파일의 3차원 함수로서, 산의 높이에 대한 골의 깊이가 갖는 비로 대변될 수 있다. 이러한 조도 스큐니스는, 골과 산이 동일한 치수를 가진 요철들 사이에서도 예컨대 평활한 정도와 같은 형상 인자에 따라 상이한 값을 가질 수 있다.

[35] 조도 스큐니스가 양(+)의 값일 때에는 산의 높이가 골의 깊이보다 크게 되고, 이와 반대로 음(-)의 값일 때에는 산의 높이가 골의 깊이보다 작게 된다.

[36] 또한, 오일 포켓의 단면적인 V2는 예컨대 요철압흔과 같은 요철에 도포된 윤활유 등의 오일이 잔류할 수 있는 프로파일 면적을 나타내는 형상 인자이다.

[37] 본 출원인은, 예를 들어 용융아연도금강판과 같은 도금강판의 프레스 성형시 발생하는 골링을 방지하고 도장 후 도장 선명성을 향상시키기 위해서는, 압연롤(10)의 도금부(12)에 형성된 요철패턴(13)의 조도 스큐니스가 음(-)의 값을 갖고 이 압연롤에 의해 조절압연을 실시하여 요철패턴을 전사시킴으로써 도금강판(20)의 표면에 형성되는 요철압흔(23)의 조도 스큐니스가 양(+)의 값을 갖도록, 압연롤의 도금부에 형성된 요철패턴의 형상을 조정하여, 프레스 성형시 프레스 금형과 접촉하는 도금강판의 접촉 면적을 감소시키고 윤활유의 저장소 역할을 하는 오일 포켓의 단면적인 V2를 크게 하는 것이 유효함을 확인하였다.

[38] 이와 같이 도금강판(20)에서 요철압흔(23)의 조도 스큐니스가 양(+)의 값을

갖도록, 본 발명에 따른 압연롤(10)에서 요철패턴(13)은 조도 스큐니스가 음(-)의 값을 갖게 하여 롤본체(11)의 도금부(12)에 형성된다.

[39] 이때, 미세한 요철패턴(13)의 볼록부(14)가 갖는 단면 형상은 원형, 타원형 또는 다각형인 것이 바람직하다. 도면들에는 볼록부가 사각형의 단면 형상을 가진 예가 나타나 있으나, 반드시 이에 한정되지 않는다.

[40]

[41] 전술한 조도 스큐니스를 가지도록 하는 압연롤의 표면 처리 방법으로는, 통상 롤본체의 표면에 수지를 도포한 다음에 레이저로 패턴을 형성한 후 식각하여 요철을 부여하는 방법과, 감광액을 도포한 롤본체에 패턴이 인쇄된 포토 마스크의 노광 처리로 마스크 패턴을 형성시키고 이를 식각하여 요철을 부여하는 방법이 사용될 수 있다.

[42] 그러나 수지나 감광액을 도포하기 전 압연롤의 오염원을 제거하기 위해 탈지하는 과정 중에 철(Fe)계 롤본체의 표면이 탈지 용액 및 수세 용액에 의해 산화되어 부분적으로 점녹이 형성된다. 이렇게 점녹이 형성된 부분에 수지나 감광 피막이 제대로 도포되지 않아 레이저 또는 노광 처리에 의한 패턴이 규칙적으로 형성되지 않거나 패턴이 형성되더라도 점녹 위에 형성되게 된다. 이를 에칭 용액으로 식각하게 되면 점녹에 의해 식각이 되지 않거나, 수지 또는 감광 피막과 점녹 사이의 틈으로 에칭 용액이 침투하여 불균일하게 식각됨으로써, 롤본체에 요철패턴이 형성되지 않게 된다.

[43] 이와 같이, 점녹 형성에 의해 요철패턴이 형성되지 않거나 불균일하게 형성되면, 압연롤의 조도 스큐니스가 정상 대비 작은 크기의 값(양 또는 음의 부호는 동일하지만 절대값의 크기가 작은 값)이 되고, 이 압연롤을 사용하여 조절압연한 도금강판의 조도 스큐니스도 정상 대비 작은 크기의 값이 되어, 오일 포켓의 단면적인 V2의 값이 200nm<sup>2</sup> 이하로 작게 됨으로써, 프레스 성형시 골링이 발생하게 되므로 바람직하지 않다.

[44] 또한, 압연롤의 표면에 있는 점녹 형상이 도금강판에 그대로 전사되므로 도금강판의 표면 품질을 저해할 뿐만 아니라, 이러한 부분은 변형율 5%로 가공한 후의 장파장 파상도(Wsa1-5)가 0.35 $\mu$ m를 초과하게 되므로 도장 선형성이 매우 열악하게 된다.

[45] 따라서, 본 발명에 따른 압연롤(10)의 표면 처리 방법은, 도 3에 도시된 바와 같이, 롤본체(11)의 표면에 도금부(12)를 형성하는 단계; 이 도금부에 마스크막(16)을 형성하는 단계; 이 마스크 막에 패턴을 형성시키는 단계; 및 이 패턴을 에칭 용액으로 식각하여 도금부에 요철패턴(13)을 부여하는 단계를 포함하고 있다.

[46] 보다 구체적으로 본 발명에서는, 롤본체(11)에 수지나 감광액을 도포하기 전에 롤본체의 표면을 에컨대 크롬 또는 니켈로 도금하여 약 20 $\mu$ m 이상의 두께를 가진 도금부(12)를 형성한다.

[47] 특히 압연롤(10)의 오염원을 제거하기 위한 탈지 및 수세 과정이 완료된 후

가능한 조속히 도금을 실시하여 도금부(12)를 형성하는 것이 바람직하다.

[48] 이 도금부(12)에 수지나 감광액을 도포한 후 건조시켜 수지나 감광 피막 등과 같은 마스킹 막(16)을 형성시키고 나서 이 마스킹 막의 표면에 레이저 또는 노광 처리로 패턴을 형성한다.

[49] 이를 에칭 용액에 침적하여 식각시킴으로써, 요철의 깊이가 대략  $10 \sim 15 \mu\text{m}$ 인 요철패턴(13)이 크롬 또는 니켈의 도금부(12)에만 형성되게 한다.

[50] 이에 따라, 본 발명에 따른 압연롤(10)의 표면 처리 방법은 압연롤의 표면에 점착이 생기는 것을 방지하면서, 도금부(12)에 형성된 규칙적이고 미세한 요철패턴(13)의 볼록부(14)와 오목부(15)가 모두 평활하게 되어, 조도 스쿠니스가 음(-)의 값을 가지도록 요철패턴을 부여하는 것을 특징으로 한다.

[51] 이렇게 형성된 요철패턴(13)이 약  $10 \mu\text{m}$  이상의 요철 깊이를 갖게 됨으로써, 도금강판(20)의 표면에 약  $6 \mu\text{m}$  이상의 깊이를 가진 요철압흔(23)이 형성되고, 윤활유가 잔류할 수 있는 오일 포켓의 단면적인 V2가  $450\text{nm}^2$  이상으로 확보되는 것이 가능하게 된다.

[52] 미세한 요철패턴(13)의 깊이가  $10 \mu\text{m}$  미만일 경우에는 도금강판(20)에 형성되는 요철압흔(23)의 깊이가  $6 \mu\text{m}$  미만으로 되고 V2의 값을  $450\text{nm}^2$  이상으로 확보하는 것이 불가능하다. 이 경우에, 반복마찰계수는 0.17 이상으로 되고 40회 이내의 마찰횟수에서도 골링이 발생한다.

[53] 한편으로, 미세한 요철패턴(13)의 깊이가 약  $20 \mu\text{m}$  이상일지라도 동일한 연신율(압하력)에서 도금강판(20)에 형성되는 요철압흔(23)의 깊이는 한정되기 때문에, 요철압흔의 깊이를 최대  $12 \mu\text{m}$  이상으로 확보하는 것이 불가능하므로, V2의 획기적인 증가에 의한 골링성의 개선을 기대하기 어렵다.

[54] 따라서, 본 발명에 따른 압연롤(10)에서, 미세한 요철패턴(13)의 깊이는 바람직하기로 대략  $10 \sim 15 \mu\text{m}$ 의 범위로 한정되는 것이다.

[55] 이와 같이 하여, 궁극적으로 도금강판(20)에서 오일 포켓의 단면적인 V2가 예컨대  $450\text{nm}^2$  이상의 획기적으로 매우 큰 값을 가질 수 있게 되어, 도금강판의 프레스 성형시 골링의 발생이 방지될 수 있게 되는 것이다. 참고로, 오일 포켓의 V2가  $450\text{nm}^2$  이상인 경우에 매우 큰 값이라는 기준은 실제 조업을 수행하면서 얻어진 경험치일 수 있다.

[56]

[57] 본 발명의 압연롤(10)에 의한 압연시 그 압하력은 약 200톤 이상으로 하는 것이 바람직하다.

[58] 압하력이 200톤 미만인 경우에는, 도금강판(20)의 표면에  $6 \mu\text{m}$  미만의 깊이를 가진 요철압흔(23)이 형성되고, 이로써 프레스 성형시 도금강판에서 윤활유가 잔류할 수 있는 오일 포켓의 단면적인 V2가  $450\text{nm}^2$  이상으로 확보될 수 없어, 골링이 발생하므로 바람직하지 않다.

[59] 특히 도금강판(20)에 전사된 규칙적이고 균일한 요철압흔(23)은 도금강판의 표면 불균일을 완화시키거나 제거하는데 효과적으로 작용하게 되므로,

도금강판을 변형율 5%로 가공한 후 장파장 파상도(Wsa1-5)는 약  $0.35\mu\text{m}$  이하의 작은 값을 나타내고, 이로써 도장 선형성이 매우 우수함을 알 수 있다.

[60] 여기서, 장파장 파상도는 Wsa1-5를 사용하는 것이 바람직한데, SEP 1941 규정에 의하면, Wsa1-5는 측정 길이(50mm) 내의 불균일, 텐트 등이 포함된 형상 프로파일에서 파장 1 ~ 5mm 크기의 육안으로 가장 잘 볼 수 있는 형상 프로파일인 장파장 파상도만으로 필터링하여 나타낸 것이다.

[61] 즉, 숫자 1과 5는 컷 오프(cut-off) 값의 하한과 상한을 나타내는 것으로, 1은 형상 프로파일에서 파장 1mm 이하의 조도 성분을 제거하는 조도 컷 오프( $\lambda c$ ) 값이고, 5는 형상 프로파일에서 5mm 이상의 조대 형상을 제거하는 조대 형상 컷 오프( $\lambda f$ ) 값을 의미한다.

[62] 이와 같이, Wsa1-5는 형상 프로파일에서 도금층에 의해 덮이는 조도 성분과 형상이 조대하여 오렌지 필 결함 등으로 관찰되지 않은 조대 형상을 제거한 순수 장파장 파상도만을 나타낼 수 있다.

[63] 이로써, 도금강판을 변형율 5%로 가공한 후 장파장 파상도(Wsa1-5)를 측정함으로써, 도장 선형성을 평가할 수 있다.

[64] 파상도값은 조도계로 측정될 수 있으며, 조도값과 대략 비례 관계에 있다. 또한, 도금강판의 변형율은 프레스 성형시 변형율로서, 파상도값의 측정에서는 도금강판을 변형율이 5%가 되도록 예를 들면 컵핑(Cupping)하여 가공한 후 장파장 파상도를 측정할 수 있다.

[65] 이에 따라, 본 발명에 따른 도금강판(20)은, 전술한 압연롤(10)에 의해 압연되어 압연롤의 요철패턴(13)에 대응하는 요철압흔(23)이 표면에 형성되고, 이 요철압흔은 조도 스큐니스가 양(+)의 값을 갖도록 형성되며, 요철압흔의 오일이 잔류할 수 있는 오일 포켓의 단면적이 적어도  $500\text{nm}^2$ 이고, 변형율 5%로 가공한 후 장파장 파상도(Wsa1-5)가  $0.35\mu\text{m}$  이하인 것을 특징으로 한다.

[66]

[67] 실시예

[68] 이하 본 발명의 실시예에 대해 설명한다.

[69] 본 발명의 압연롤(10)에는, 규칙적이고 균일한 요철패턴을 부여하기 전에 크롬 도금 또는 니켈 도금을 실시하였다.

[70] 크롬 도금이 적용된 경우에는, 크롬의 보급원으로 무수크롬산( $\text{CrO}_3$ )을 사용하고, 여기에 약간의 황산( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )과 불소화합물 등의 촉매가 첨가될 수 있다. 양극은 Pt-Ti의 불용성 양극이 사용되고, 음극은 압연롤의 롤본체가 된다. 이 두 극 사이의 전극 반응에 의해서 크롬 도금액의 크롬 이온이 음극인 롤본체에 석출되어 도금이 된다. 이렇게 해서 형성된 롤본체 표면의 크롬 도금부의 두께를 10 ~  $30\mu\text{m}$  범위 내에서 조정하였다.

[71] 또한, 니켈 도금이 적용된 경우에는, 고속 도금이 가능한 염화니켈을 니켈의 보급원으로 사용하고, 여기에 염화암모늄과 붕산 등의 pH 완충제를 첨가하여 pH를 조정한 용액을 기본 용액으로 사용할 수 있다. 용액온도, 시간 및

전류밀도를 조정하여 음극인 압연롤의 롤본체에 니켈 이온을 전착시켰으며, 롤본체 표면의 니켈 도금부의 두께를 10 ~ 30 $\mu$ m 범위 내에서 조정하였다.

[72] 압연롤(10)의 도금부(12)가 갖는 두께는 표 1과 같이 변경하여 조정하였다.

[73] 이렇게 크롬 도금 또는 니켈 도금된 롤본체(11)의 표면에 수지를 도포한 후 건조하여 수지로 된 마스킹 막(16)을 형성시키고, 이 마스킹 막의 표면에 레이저로 패턴을 형성시켰다. 이를 에칭 용액에 침적하여 요철의 깊이가 15 $\mu$ m에 도달할 때까지 식각하였다. 이로써, 도금부(12)뿐 아니라 롤본체까지 식각되도록 하여 미세한 요철패턴을 부여하였다. 식각 후 수지로 된 마스킹 막은 피막 제거제 및 탈지 용액으로 제거하였다.

[74] 참고로, 종래에는 크롬 도금이나 니켈 도금 없이, 압연롤 표면의 오염원을 제거하기 위하여 수세하고 건조한 후 수지를 도포한 다음 건조하여 마스킹 막이 형성된 롤본체의 표면에 레이저로 패턴을 형성시켰다. 이를 에칭 용액에 침적하여 15 $\mu$ m의 깊이를 갖도록 식각하여 미세한 요철패턴을 부여하였다. 마찬가지로, 식각 후 수지로 된 마스킹 막은 피막 제거제 및 탈지 용액으로 제거하였다.

[75] 상기와 같은 조도 부여 공정에서의 점록 발생 여부 및 식각 여부는 육안으로 관찰하였다.

[76] [표 1]

[77]

| No. | 롤    |                         |                           |                   |           | 도금강판  |                         |     |                         |               |                                      |       |       | 비고  |                        |
|-----|------|-------------------------|---------------------------|-------------------|-----------|-------|-------------------------|-----|-------------------------|---------------|--------------------------------------|-------|-------|-----|------------------------|
|     | 도금   |                         | 예칭                        |                   | 조도 및 형상인자 |       | 선형성                     |     |                         |               | 가공성                                  |       |       |     |                        |
|     |      |                         |                           |                   |           |       | Ra<br>( $\mu\text{m}$ ) | Rsk | Ra<br>( $\mu\text{m}$ ) | RPC<br>(개/cm) | 5%가공후<br>Wsa1-5<br>( $\mu\text{m}$ ) | 점착    | Rsk   |     | V2<br>( $\text{m}^2$ ) |
|     | 종류   | 두께<br>( $\mu\text{m}$ ) | 식각깊이<br>( $\mu\text{m}$ ) | 발광유무<br>(유:○,무:X) |           |       |                         |     |                         |               |                                      |       |       |     |                        |
| 1   | -    | -                       | 15                        | ○                 | 1.54      | -0.25 | 0.38                    | 48  | 0.49                    | 발생            | 0.08                                 | 0.170 | 0.234 | 25  | 종래예                    |
| 2   | 크롬   | 10                      | 15                        | ○                 | 2.7       | -0.83 | 1.26                    | 77  | 0.38                    | 발생            | 0.35                                 | 225   | 0.182 | 35  | 비교예                    |
| 3   |      | 15                      | 15                        | ○                 | 2.7       | -0.83 | 1.26                    | 77  | 0.38                    | 발생            | 0.35                                 | 268   | 0.175 | 35  | 비교예                    |
| 4   |      | 20                      | 15                        | X                 | 2.7       | -0.83 | 1.34                    | 84  | 0.28                    | 미발생           | 0.48                                 | 545   | 0.138 | 미발생 | 발명예                    |
| 5   | 니켈   | 30                      | 15                        | X                 | 2.7       | -0.83 | 1.34                    | 84  | 0.28                    | 미발생           | 0.48                                 | 545   | 0.138 | 미발생 | 발명예                    |
| 6   |      | 10                      | 15                        | ○                 | 2.7       | -0.83 | 1.22                    | 75  | 0.38                    | 발생            | 0.32                                 | 218   | 0.185 | 35  | 비교예                    |
| 7   |      | 15                      | 15                        | ○                 | 2.7       | -0.83 | 1.22                    | 75  | 0.38                    | 발생            | 0.32                                 | 257   | 0.182 | 35  | 비교예                    |
| 8   | (Ni) | 20                      | 15                        | X                 | 2.7       | -0.83 | 1.3                     | 82  | 0.28                    | 미발생           | 0.48                                 | 528   | 0.145 | 미발생 | 발명예                    |
| 9   |      | 30                      | 15                        | X                 | 2.7       | -0.83 | 1.3                     | 82  | 0.28                    | 미발생           | 0.48                                 | 528   | 0.145 | 미발생 | 발명예                    |

[78] 발명예와 비교예의 압연롤은 평균 조도(Ra)가  $2.7\mu\text{m}$ 이고, 단위 길이당 피크수(RPc)가 102개/cm이며, 조도 스퀘니스(Rsk)가 -0.83이다. 이러한 압연롤들을 사용하여 압하력 250톤으로 용융아연도금강판을

- 조질압연함으로써, 도금강판의 표면에 미세한 요철압흔이 전사되게 하였다.
- [79] 이들 압연롤의 요철패턴 및 이러한 압연롤에 의해 압연된 도금강판의 표면에 있는 요철압흔의 평균 조도(Ra), 단위 길이당 피크수(RPc) 등의 조도값과, 조도 스큐니스(Rsk) 및 V2 등의 형상 인자는 3차원 표면조도계(Veeco사 NT8000)를 사용하여 측정하였다.
- [80] 압연된 도금강판의 프레스 성형성은 반복마찰계수와 반복마찰 시험시 도금층이 탈락하는 마찰횟수인 골링 발생 횟수로 평가하였다.
- [81] 즉, 반복마찰계수는 고속회전 마찰시험기로 200mm × 200mm의 용융아연도금강판의 표면에다 크기가 18mm × 28mm인 팁(tip)에 의해 하중을 5MPa로 가하여 초당 200mm의 속도로 40회 회전시킨 후의 마찰계수값으로 하였다.
- [82] 또한, 골링 발생 횟수는 전술한 반복마찰 시험의 횟수별로 도금층의 탈락 여부를 주사형 전자현미경(SEM)으로 관찰하여 평가하였다.
- [83] 이들 상관성 평가의 결과, 반복마찰계수가 0.15 이하일 때 40회의 마찰횟수까지 도금층의 탈락이 발생하지 않아 골링이 발생하지 않았다. 이 결과를 표 1에 나타내었다.
- [84] 압연된 도금강판의 도장 선형성은 변형율이 5%가 되도록 컵평하여 가공한 후 조도계로 측정한 장파장 파상도(Wsa1-5)와, 점녹의 발생 유무로 평가하였다.
- [85] 이 결과에 의하면, 압연롤의 표면에 균일한 요철패턴을 부여하기 전에 크롬 도금 또는 니켈 도금을 식각 깊이인 15 $\mu$ m보다 두껍게 실시한 발명예의 경우(No.4~5, 8~9)에는 압연롤(10)의 미세한 요철패턴(13)의 부여 과정에서 점녹이 발생하지 않았으며, 규칙적이고 균일한 요철패턴의 조도 스큐니스는 -0.5 이하의 큰 음(-)의 값을 갖는다.
- [86] 이들 발명예의 압연롤(10)을 사용하여 압하력 250톤으로 조질압연하면, 도금강판(20)의 표면에 형성된 미세한 요철압흔(23)의 조도 스큐니스는 0.4 이상의 양(+)의 값을 가지고, V2는 450nm<sup>2</sup> 이상으로 반복마찰계수가 0.15 이하여서, 40회의 마찰횟수까지 도금층이 탈락하지 않아 골링성이 우수하였다.
- [87] 압연롤(10)의 미세한 요철패턴(13)의 부여 과정에서 점녹이 발생하지 않음에 따라, 압연된 도금강판(20)의 표면에는 점녹 형상이 없는 규칙적이고 균일한 요철압흔(23)이 형성되게 되므로, 변형율 5%로 가공한 후 장파장 파상도(Wsa1-5)가 0.35 $\mu$ m 이하여서 우수한 도장 선형성을 나타내었다.
- [88] 이에 반해, 압연롤에 요철패턴을 부여하기 전에 도금을 실시하지 않고서 탈지 및 수세가 이루어지고, 게다가 에칭 용액으로 식각한 후에 수지로 된 마스킹 막을 피막 제거제로 제거 후 탈지 및 수세한 종래예의 경우(No. 1)에는 압연롤의 표면에 다량의 점녹이 형성되어 불규칙한 요철패턴이 형성될 뿐만 아니라 요철패턴의 형성 후에도 점녹이 잔류하였다.
- [89] 이 종래예의 압연롤을 사용하여 조질압연하면, 요철압흔이 부여된 도금강판의 조도 스큐니스는 0.08로서 조도 스큐니스가 양(+)의 값을 갖지만 전술한

- 발명예보다 매우 작은 크기의 값을 가지며, V2은  $170\text{nm}^2$ 으로 반복마찰계수가 0.234이며, 마찰횟수가 25회일 때 도금층이 탈락하여 골링이 발생하였다.
- [90] 더욱이, 압연롤의 표면에 있는 다량의 점녹 형상이 압연에 의해 도금강판에 그대로 전사되고, 불규칙적인 요철압흔의 형성으로 변형율 5%로 가공한 후 장파장 파상도(Wsa1-5)가  $0.49\mu\text{m}$ 로 높은 값을 가져서 도장 선영성이 매우 열악하였다.
- [91] 또, 압연롤의 표면에 균일한 요철패턴을 부여하기 전에 크롬 도금 또는 니켈 도금을 실시하더라도 도금부의 두께가 식각 깊이보다 얇은 비교예의 경우(No.2~3, 6~7)에는 식각에 의해 노출된 롤본체의 표면에 수분이 접촉하여 점녹을 형성하게 된다.
- [92] 이에 따라 압연시 도금강판의 표면에 요철압흔이 깊게 형성되지 못하여, 조도 스큐니스가 0.32 ~ 0.35로서 발명예와 대비할 때 그 크기가 작고, V2은  $300\text{nm}^2$  이하로 작게 되기 때문에 반복마찰계수는 0.17 이상이고, 40회의 마찰횟수에 도달하기 전에 도금층이 탈락하여 골링이 발생하였다.
- [93] 더구나, 압연롤에 형성된 점녹의 형상이 압연에 의해 도금강판에 전사되고, 불규칙적인 요철압흔의 형성으로 변형율 5%로 가공한 후 장파장 파상도(Wsa1-5)가  $0.38\mu\text{m}$ 로 높은 값을 가지므로 도장 선영성이 열악하였다.
- [94]
- [95] 이상과 같이 본 발명에 의하면, 압연롤의 표면에 규칙적인 요철이 부여되면서도 점녹이 방지되어, 프레스 성형성 및 도장 선영성이 우수한 도금강판을 제조할 수 있는 효과가 있다.
- [96] 또한, 본 발명에 의하면, 롤본체에 대해 직접적으로 식각을 하지 않기 때문에, 압연롤의 수명이 연장될 수 있는 부가적인 효과도 얻게 된다.
- [97] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다.
- [98] 본 명세서에서는 압연롤이 용융아연도금강판과 같은 도금강판을 조질압연하는 데에 활용되는 것으로 기재하고 있으나, 소재의 구체적인 예는 반드시 이에 한정되지 않으며, 다양한 형태로 된 도금강판의 압연에 활용될 수 있다. 예를 들면, 본 발명의 압연롤은 전기아연도금강판, 전기합금도금강판, 합금화 용융아연도금강판, 용융알루미늄도금강판, 알루미늄합금도금강판 등의 도금강판에도 사용되어 동일한 효과를 얻을 수 있다.
- [99] 따라서, 본 발명에 개시된 실시예는 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

### 산업상 이용가능성

- [100] 이상과 같이, 본 발명은 예를 들어 용융아연도금강판 등과 같은 도금강판을 조질압연하는 데에 유용하다.

## 청구범위

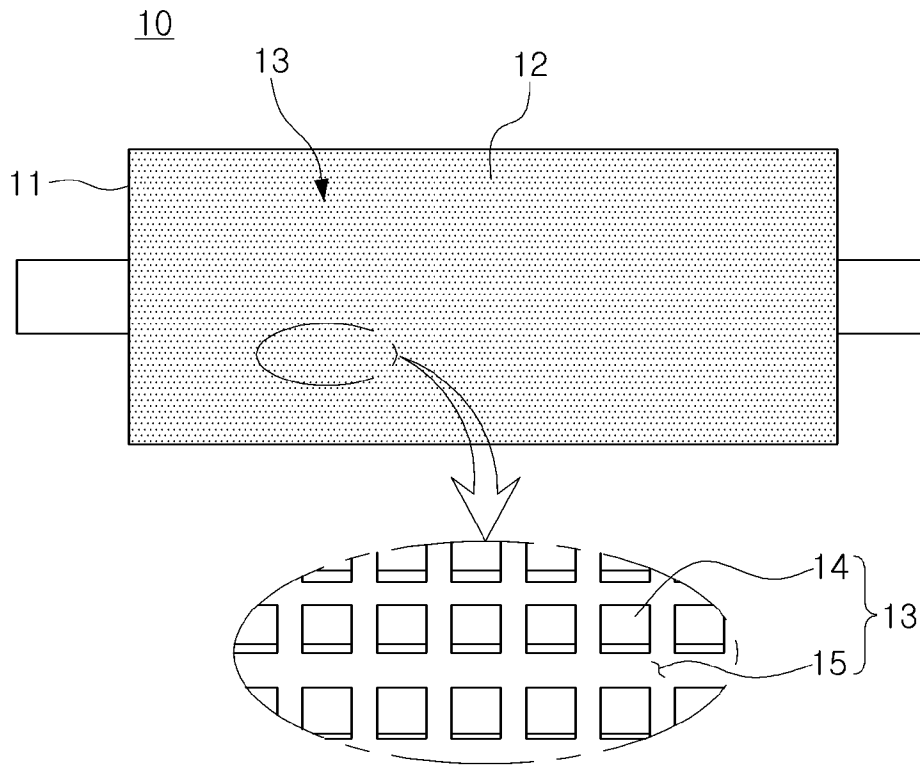
- [청구항 1]      롤본체; 및  
상기 롤본체의 표면에 형성된 도금부  
를 포함하고,  
상기 도금부에 요철패턴이 형성된 압연롤.
- [청구항 2]      제1항에 있어서,  
상기 도금부는 크롬이나, 니켈, 크롬 합금, 니켈 합금 또는 크롬과 니켈의  
합금으로 형성된 것을 특징으로 하는 압연롤.
- [청구항 3]      제1항에 있어서,  
상기 도금부는 20 $\mu$ m 이상의 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 압연롤.
- [청구항 4]      제3항에 있어서,  
상기 요철패턴은 조도 스큐니스가 음(-)의 값을 갖도록 형성된 것을  
특징으로 하는 압연롤.
- [청구항 5]      제4항에 있어서,  
상기 요철패턴의 조도 스큐니스는 -0.5 이하인 것을 특징으로 하는  
압연롤.
- [청구항 6]      제3항에 있어서,  
상기 요철패턴의 깊이가 10 ~ 15 $\mu$ m인 것을 특징으로 하는 압연롤.
- [청구항 7]      롤본체의 표면에 도금부를 형성하는 단계;  
상기 도금부에 마스크를 형성하는 단계;  
상기 마스크 막에 패턴을 형성시키는 단계; 및  
상기 패턴을 에칭 용액으로 식각하여 상기 도금부에 요철패턴을  
부여하는 단계  
를 포함하는 압연롤의 표면 처리 방법.
- [청구항 8]      제7항에 있어서,  
상기 도금부를 형성하는 단계는 금속 이온을 전착시켜 도금하는 것을  
특징으로 하는 압연롤의 표면 처리 방법.
- [청구항 9]      제8항에 있어서,  
상기 마스크 막은 수지를 도포한 후 건조시켜 형성되고,  
상기 패턴은 레이저로 형성되는 것을 특징으로 하는 압연롤의 표면 처리  
방법.
- [청구항 10]      제8항에 있어서,  
상기 마스크 막은 감광액을 도포한 후 건조시켜 형성되고,  
상기 패턴은 포토 마스크를 사용한 노광 처리로 형성되는 것을 특징으로  
하는 압연롤의 표면 처리 방법.
- [청구항 11]      제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 따른 압연롤에 의해 압연되어 상기  
압연롤의 요철패턴에 대응하는 요철압흔이 표면에 형성되고,

상기 요철압흔은 조도 스큐니스가 양(+)의 값을 갖도록 형성되며,  
상기 요철압흔의 돌출부 사이에 형성되어 오일이 잔류할 수 있는 오일  
포켓의 단면적이 적어도  $450\text{nm}^2$ 이고,  
변형율 5%로 가공한 후 장파장 파상도( $W_{sa1-5}$ )가  $0.35\mu\text{m}$  이하인  
도금강판.

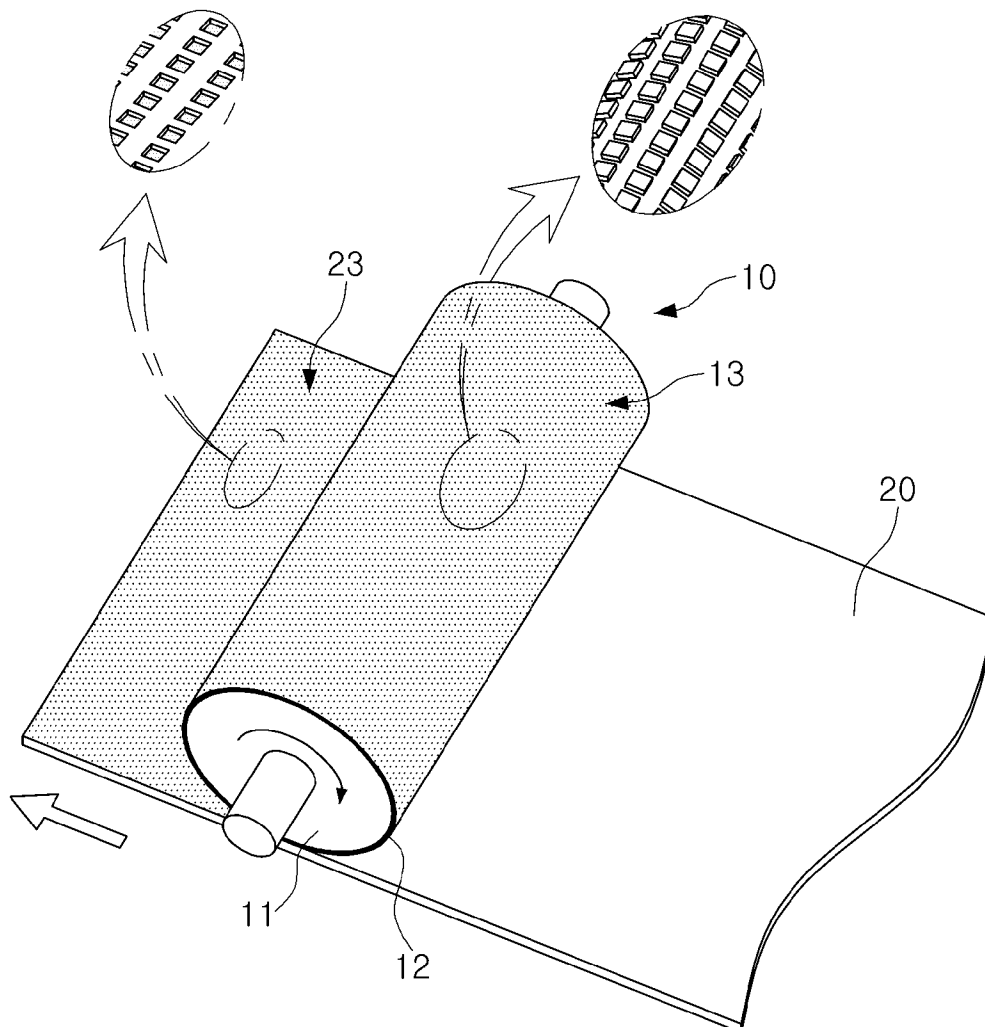
[청구항 12] 제11항에 있어서,  
상기 요철압흔의 조도 스큐니스가 적어도 0.4인 것을 특징으로 하는  
도금강판.

[청구항 13] 제11항에 있어서,  
상기 압연롤에 의한 압연시 압하력은 200톤 이상인 것을 특징으로 하는  
도금 강판.

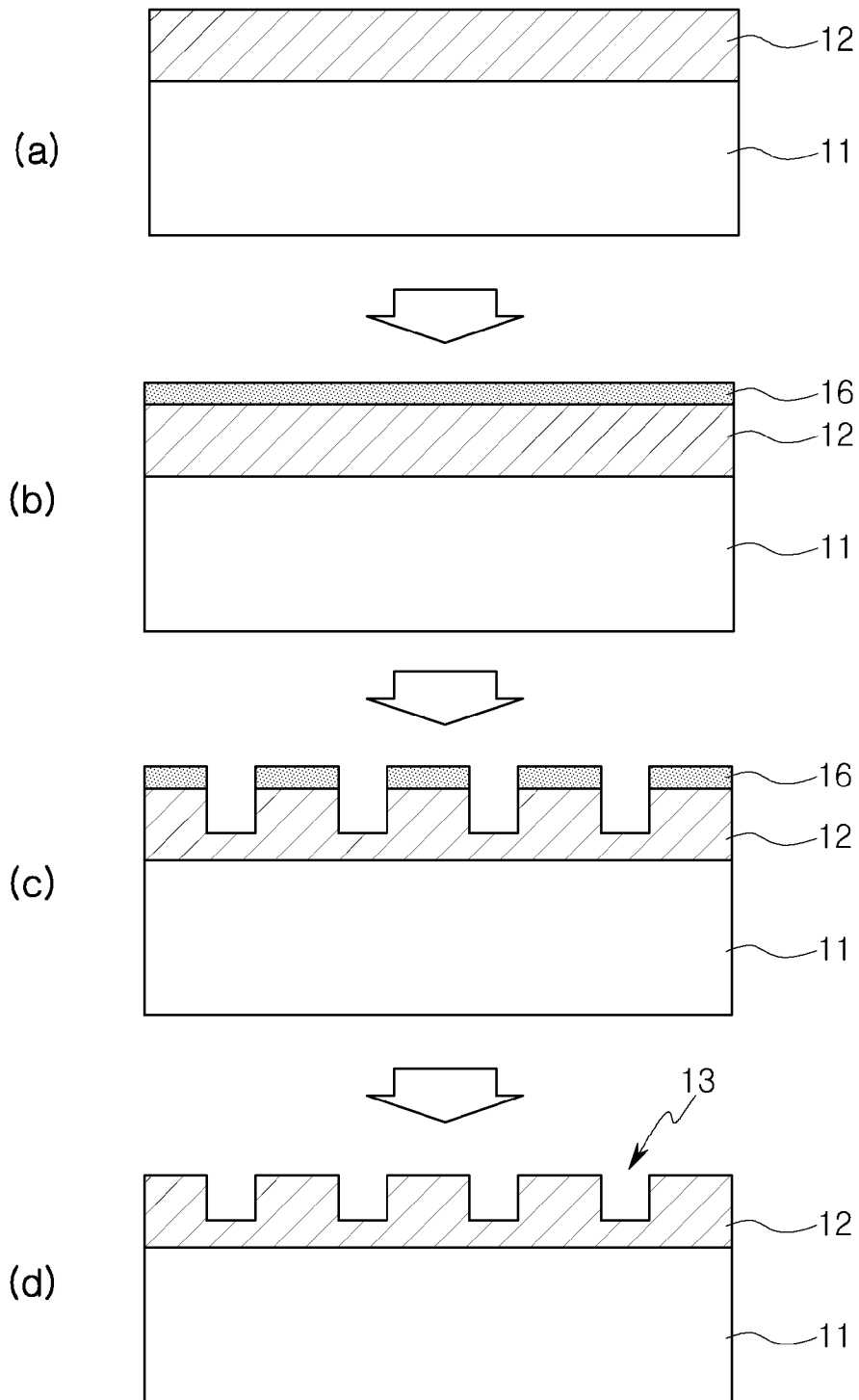
[도1]



[도2]



[도3]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/012304

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*B21B 27/02(2006.01)i, B21B 27/00(2006.01)i, B21B 1/22(2006.01)i, B21B 37/48(2006.01)i, C25D 5/48(2006.01)i, C23F 1/02(2006.01)i*

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B21B 27/02; B21B 1/22; B21B 27/00; B22D 11/06; B22D 11/128; B23K 26/00; B23K 26/36; C22C 38/00; C23C 2/06; B21B 37/48; C25D 5/48; C23F 1/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: milling roll, plating, unevenness, pattern, masking, etching, roughness skewness and steel sheet

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                        | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | JP 06-000279 B2 (KAWASAKI STEEL CORPORATION) 05 January 1994<br>See claims 1-2 and figure 1.              | 1-3,6                 |
| Y         |                                                                                                           | 4,5,7-13              |
| Y         | KR 10-1677390 B1 (POSCO) 18 November 2016<br>See paragraphs [0038]-[0058].                                | 4,5,11-13             |
| Y         | KR 10-2010-0063521 A (POSCO) 11 June 2010<br>See paragraphs [0007], [0027]-[0031]; claim 1, and figure 1. | 7-10                  |
| A         | KR 10-1568525 B1 (POSCO) 11 November 2015<br>See abstract; claim 1; and figure 1.                         | 1-13                  |
| A         | KR 10-1536432 B1 (POSCO) 13 July 2015<br>See abstract; claim 1; and figure 1.                             | 1-13                  |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 JANUARY 2019 (15.01.2019)

Date of mailing of the international search report

15 JANUARY 2019 (15.01.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office  
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,  
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2018/012304**

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member                                                   | Publication<br>date                                  |
|-------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| JP 06-000279 B2                           | 05/01/1994          | NONE                                                                      |                                                      |
| KR 10-1677390 B1                          | 18/11/2016          | CN 108136454 A<br>EP 3354360 A1<br>US 2018-345339 A1<br>WO 2017-052306 A1 | 08/06/2018<br>01/08/2018<br>06/12/2018<br>30/03/2017 |
| KR 10-2010-0063521 A                      | 11/06/2010          | NONE                                                                      |                                                      |
| KR 10-1568525 B1                          | 11/11/2015          | CN 104726813 A<br>KR 10-2015-0074969 A                                    | 24/06/2015<br>02/07/2015                             |
| KR 10-1536432 B1                          | 13/07/2015          | KR 10-2015-0053624 A                                                      | 18/05/2015                                           |

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**

**B21B 27/02(2006.01)i, B21B 27/00(2006.01)i, B21B 1/22(2006.01)i, B21B 37/48(2006.01)i, C25D 5/48(2006.01)i, C23F 1/02(2006.01)i**

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B21B 27/02; B21B 1/22; B21B 27/00; B22D 11/06; B22D 11/128; B23K 26/00; B23K 26/36; C22C 38/00; C23C 2/06; B21B 37/48; C25D 5/48; C23F 1/02

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC  
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 압연롤, 도금, 요철, 패턴, 마스크, 에칭, 조도 스큐니스 및 강판

**C. 관련 문헌**

| 카테고리* | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재                                                                | 관련 청구항    |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| X     | JP 06-000279 B2 (KAWASAKI STEEL CORPORATION) 1994.01.05<br>청구항 1-2 및 도면 1 참조.             | 1-3,6     |
| Y     |                                                                                           | 4,5,7-13  |
| Y     | KR 10-1677390 B1 (주식회사 포스코) 2016.11.18<br>단락 [0038]-[0058] 참조.                            | 4,5,11-13 |
| Y     | KR 10-2010-0063521 A (주식회사 포스코) 2010.06.11<br>단락 [0007], [0027]-[0031]; 청구항 1; 및 도면 1 참조. | 7-10      |
| A     | KR 10-1568525 B1 (주식회사 포스코) 2015.11.11<br>요약; 청구항 1; 및 도면 1 참조.                           | 1-13      |
| A     | KR 10-1536432 B1 (주식회사 포스코) 2015.07.13<br>요약; 청구항 1; 및 도면 1 참조.                           | 1-13      |

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

\* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2019년 01월 15일 (15.01.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 01월 15일 (15.01.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청  
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,  
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이종경

전화번호 +82-42-481-3360



| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일        | 대응특허문헌                                                                    | 공개일                                                  |
|-----------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| JP 06-000279 B2       | 1994/01/05 | 없음                                                                        |                                                      |
| KR 10-1677390 B1      | 2016/11/18 | CN 108136454 A<br>EP 3354360 A1<br>US 2018-345339 A1<br>WO 2017-052306 A1 | 2018/06/08<br>2018/08/01<br>2018/12/06<br>2017/03/30 |
| KR 10-2010-0063521 A  | 2010/06/11 | 없음                                                                        |                                                      |
| KR 10-1568525 B1      | 2015/11/11 | CN 104726813 A<br>KR 10-2015-0074969 A                                    | 2015/06/24<br>2015/07/02                             |
| KR 10-1536432 B1      | 2015/07/13 | KR 10-2015-0053624 A                                                      | 2015/05/18                                           |