

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2019년 6월 27일 (27.06.2019)

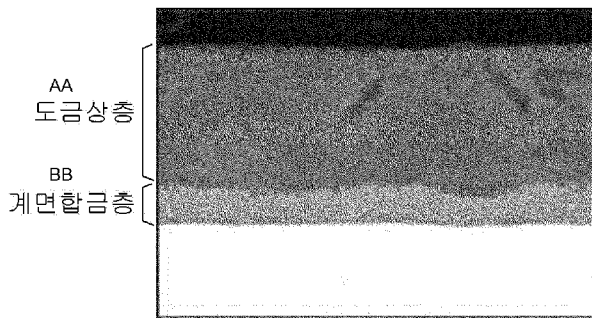


(10) 국제공개번호
WO 2019/124901 A1

- (51) 국제특허분류: C23C 2/12 (2006.01) C22C 21/10 (2006.01)
C23C 2/26 (2006.01) C22C 21/02 (2006.01)
C23C 2/40 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/015998
- (22) 국제출원일: 2018년 12월 17일 (17.12.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2017-0177677 2017년 12월 22일 (22.12.2017)KR
- (71) 출원인: 주식회사 포스코 (POSCO) [KR/KR]; 37859 경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동), Gyeongsangbuk-do (KR).
- (72) 발명자: 이석규 (LEE, Suk-Kyu); 57807 전라남도 광양시 폭포사랑길 20-26 광양제철소내, Jeollanam-do (KR). 박일정 (PARK, Il-Jeong); 57807 전라남도 광양시 폭포사랑길 20-26 광양제철소내, Jeollanam-do (KR). 김명수 (KIM, Myung-Soo); 57807 전라남도 광양시 폭포사랑길 20-26 광양제철소내, Jeollanam-do (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 씨엔에스 (C&S PATENT AND LAW OFFICE); 06292 서울특별시 강남구 연주로30길 13, 대림아크로텔 7층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 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 역내 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), 유럽 (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).

(54) Title: MOLTEN ALUMINUM ALLOY-PLATED STEEL SHEET HAVING EXCELLENT CORROSION RESISTANCE AND WELDABILITY, AND METHOD FOR PRODUCING SAME

(54) 발명의 명칭: 내식성 및 용접성이 우수한 용융 알루미늄 합금 도금강판 및 그 제조방법



AA ... Plating upper layer
BB ... Interface alloy layer

(57) Abstract: The present invention relates to a molten aluminum alloy-plated steel sheet having excellent corrosion resistance and weldability, and a method for producing same. A plated steel sheet according to one aspect of the present invention may be a molten aluminum alloy-plated steel sheet having excellent corrosion resistance and weldability and comprising a molten aluminum alloy plating film including: an interface alloy layer present at the interface with the steel sheet; and a plating upper layer disposed on the interface alloy layer, wherein a phase having an atomic ratio between Fe and Al of between 1:2.8-1:3.3 constitutes at least 70% by area of the phases present within 1 μm in the interface alloy layer direction from the boundary between the interface alloy layer and a base steel sheet.

(57) 요약서: 본 발명은 내식성 및 용접성이 우수한 용융 알루미늄 합금 도금강판과 이를 제조하는 방법에 관한 것이다. 본 발명의 한가지 측면에 따른 도금강판은 강판 표면에 형성된 용융 알루미늄 합금 도금 피막으로 이루어지고, 상기 도금 피막은 강판과의 계면에 존재하는 계면 합금층과 상기 계면 합금층 상에 존재하는 도금 상층을 포함하고, 계면 합금층과 소지강판의 경계로부터 계면 합금층 방향으로 1μm 이내의 위치에 존재하는 상 중 Fe와 Al의 원자비가 1:2.8~1:3.3 사이의 비율을 가지는 상의 비율이 면적 기준으로 70% 이상인 내식성 및 용접성이 우수한 용융 알루미늄 합금 도금강판일 수 있다.



WO 2019/124901 A1

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 내식성 및 용접성이 우수한 용융 알루미늄 합금 도금강판 및 그 제조방법

기술분야

[1] 본 발명은 내식성 및 용접성이 우수한 용융 알루미늄 합금 도금강판과 이를 제조하는 방법에 관한 것이다.

[2]

배경기술

[3] 용융 Al-Zn계 도금강판은 Zn의 희생 방식성과 Al의 높은 내식성이 양립하고 있기 때문에, 다른 용융 아연 도금 강판에 비해 우수한 내식성을 나타낸다.

[4]

[5] 관련하여, 특허문헌 1은, Al: 25~75중량%, Mg: 0.1~10중량%, Si: 1~7.5중량%, Cr: 0.05~5중량%, 잔부 Zn 및 불가피한 불순물로 이루어지는 합금 도금을 실시하여 내식성을 향상시킨 기술을 개시하고 있다.

[6]

[7] 그러나 상기의 도금 성분계는 Cr 등 고용점 금속 첨가로 인한 도금욕 용점 상승으로, 도금욕 중 드로스 발생의 문제와 자동차용 기가급 강재에 적용시 재질 열화의 문제가 있으며, Al과의 고용점 합금상 미형성으로 인해 용접시 액상 금속 취화가 발생하는 등의 문제가 있다.

[8]

[9] 또한, 도금욕에 따라서 소지강판과 도금층의 결합이 충분하지 못하여 도금층이 박리되는 등 도금 밀착성이 불량하다는 문제도 발생할 우려가 있다.

[10]

[11] [선행기술문헌]

[12] [특허문헌]

[13] (특허문헌 1) 한국 공개특허공보 제10-2011-0088573호

[14]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[15] 본 발명의 여러 목적 중 하나는, 용접성 및 내식성이 우수한 용융 알루미늄 합금 도금강판을 제공하는 것이다.

[16]

[17] 본 발명의 또다른 목적은 도금 밀착성이 우수한 용융 알루미늄 합금 도금 강판을 제공하는 것이다.

[18]

[19] 본 발명의 과제는 상술한 사항에 한정되지 아니한다. 본 발명의 추가적인

과제는 명세서 전반적인 내용에 기술되어 있으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가지는 자라면 본 발명의 명세서에 기재된 내용으로부터 본 발명의 추가적인 과제를 이해하는데 아무런 어려움이 없을 것이다.

[20]

과제 해결 수단

[21] 본 발명의 한가지 측면에 따른 도금강판은 강판 표면에 형성된 용융 알루미늄 합금 도금 피막으로 이루어지고, 상기 도금 피막은 강판과의 계면에 존재하는 계면 합금층과 상기 계면 합금층 상에 존재하는 도금 상층을 포함하고, 계면 합금층과 소지강판의 경계로부터 계면 합금층 방향으로 1 μ m 이내의 위치에 존재하는 상 중 Fe와 Al의 원자비가 1:2.8~1:3.3 사이의 비율을 가지는 상의 비율이 면적 기준으로 70% 이상인 내식성 및 용접성이 우수한 용융 알루미늄 합금 도금강판일 수 있다.

[22]

[23] 본 발명의 다른 한가지 측면에 따르면, 강판 표면에 형성된 용융 알루미늄 합금 도금 피막으로 이루어지고, 상기 도금 피막은 강판과의 계면에 존재하는 계면 합금층과 상기 계면 합금층 상에 존재하는 도금 상층을 포함하고, 계면 합금층 중 Fe와 Al의 원자비가 1:2.2~1:2.7 사이의 비율을 가지는 상의 비율이 면적 기준으로 10% 이하인 내식성 및 용접성이 우수한 용융 알루미늄 도금강판이 제공될 수 있다.

[24]

[25] 본 발명의 또다른 한가지 측면에 따르면, 강판 표면에 형성된 용융 알루미늄 합금 도금 피막으로 이루어지고, 상기 도금 피막은 강판과의 계면에 존재하는 계면 합금층과 상기 계면 합금층 상에 존재하는 도금 상층을 포함하고, 상기 계면합금층은 단층 구조이며, 계면 합금층의 두께 방향 중심부의 성분을 분석하였을 때, Fe와 Al의 원자비가 1:2.8~1:3.3 사이의 비율을 가지는 내식성 및 용접성이 우수한 용융 알루미늄 도금강판이 제공될 수 있다.

[26]

[27] 본 발명의 또다른 일 측면은, 소지강판을 준비하는 단계; 상기 준비된 소지강판을 용융 알루미늄 합금 도금욕에 침지하여 도금하는 단계; 및 상기 도금 후 냉각하는 단계를 포함하고, 상기 도금욕의 온도는 도금욕 용점 + 30°C 이하이고, 도금욕에서 배출된 소지강판의 표면 온도가 2초 이내에 도금욕 용점 온도 이하가 되도록 냉각하는 내식성 및 용접성이 우수한 용융 알루미늄 합금 도금강판의 제조방법에 관한 것이다.

[28]

발명의 효과

[29] 본 발명의 여러 효과 중 하나로서, 본 발명의 일 실시예에 따른 용융 알루미늄

합금 도금강판은 도금 강재는 용접성 및 내식성이 우수한 장점이 있다.

[30]

도면의 간단한 설명

[31] 도 1은 비교예 1의 도금 피막 단면을 관찰한 사진이다.

[32] 도 2는 발명에 2의 도금 피막 단면을 관찰한 사진이다.

[33] 도 3은 발명에 4의 용접 후 단면을 관찰한 사진이다.

[34] 도 4는 비교예 7의 용접 후 단면을 관찰한 사진이다.

[35]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[36] 이하, 본 발명에 대해서 상세히 설명한다. 먼저, 본 발명의 일 측면인 내식성 및 용접성이 우수한 용융 알루미늄 합금 도금강판에 대해서 상세히 설명한다.

[37]

[38] 본 발명의 일 측면인 용융 알루미늄 합금 도금강판은, 소지강판 및 용융 알루미늄 합금 도금 피막(이하, 도금 피막)을 포함한다. 상기 도금 피막은 소지강판의 일면 또는 양면에 형성될 수 있다.

[39]

[40] 상기 도금 피막은 강판과의 계면에 존재하는 계면 합금층과 상기 계면 합금층 상에 존재하는 도금 상층으로 이루어진다. 통상, 계면 합금층 중 소지강판과 근접한 위치에는 Fe 함량이 높은 Fe_2Al_5 상이 층상으로 형성되나, 본 발명의 한가지 구현례에서는 계면 합금층 중 소지강판과 근접한 위치에 $FeAl_3$ 상 또는 이와 유사한 화학조성비를 가지는 상이 형성된다.

[41]

[42] 도 1은 종래 알루미늄 합금 도금강판의 계면 합금층을 모사한 것을 나타낸 것으로서, 후술하는 실시예 중 비교예 1의 계면 합금층을 주사전자현미경(Scanning Electron Microscope, SEM)으로 관찰한 것이다. 반면, 도 2는 후술하는 실시예 중 발명에 2의 알루미늄 합금 도금강판의 계면 합금층을 관찰한 주사전자현미경(Scanning Electron Microscope, SEM) 사진이다.

[43]

[44] 도 1에 나타낸 종래의 알루미늄 합금 도금강판의 계면 합금층의 경우, 계면 합금층이 복층으로 구성되어 있는 것을 알 수 있다. 이 중, 하부의 계면 합금층은 경질(hard)의 Fe-Al계 합금상인 Fe_2Al_5 로 구성되며, 이러한 경질(hard)의 Fe-Al계 합금상은 점 용접시 액상 금속 취화(Liquid Metal Embrittlement, LME)를 유발하거나 도금층의 박리를 유발하는 문제가 있었다.

[45]

[46] 그러나 도 2의 나타낸 본 발명의 일 실시예에 따른 알루미늄 합금 도금강판의 경우 계면 합금층이 단층 구조를 가지는 것을 알 수 있으며, 이러한 단층의 계면 합금층은 $FeAl_3$ 을 주성분으로 하는 것이다. 따라서, 계면 합금층 중 소지강판과

근접한 위치에서 Fe_2Al_5 와 같은 경질의 Fe-Al계 합금상이 실질적으로 존재하지 아니하여, 점 용접시 액상 금속 취화 (Liquid Metal Embrittlement, LME) 의 발생을 효과적으로 방지할 수 있게 된다.

[47]

[48] 본 발명의 제1 구현례에서 계면 합금층 중 소지강판과 근접한 위치에 FeAl_3 상이 형성된다는 것은 계면 합금층과 소지강판의 경계로부터 합금층 방향으로 $1\mu\text{m}$ 이내의 위치에 존재하는 상 중 FeAl_3 상의 비율이 면적 기준으로 70% 이상인 경우를 의미한다.

[49]

[50] 이때, 상기 계면 합금층은 단층 구조를 가질 수 있으며, 경우에 따라서는 2층 이상의 구조를 가질 수도 있으나, 계면 합금층 중 소지강판과 근접한 위치에는 FeAl_3 상이 형성된다. 계면 합금층이 2층 이상의 구조를 가질 경우 형성된 모든 층에서 Al 함량이 FeAl_3 상의 Al 함량 보다 높을 수 있다.

[51]

[52] 본 발명에서 FeAl_3 상이라고 함은 Fe와 Al이 반드시 1:3의 비율로 결합된 상으로 한정하는 것은 아니며, Fe와 Al의 원자비(중량 기준의 Fe 함량/Fe의 원자량 : 중량 기준의 Al 함량/Al의 원자량)가 1:2.8~1:3.3 사이의 비율을 가지는 상을 의미한다. 또한, 본 발명에서 FeAl_3 상이라고 함은 Fe와 Al 사이의 비율을 정의하기 위한 것으로서, 도금욕이나 소지강판 등에서 유래된 추가적인 성분들이 상기 FeAl_3 상에 포함되는 것을 배제하는 것은 아니라는 점에 유의할 필요가 있다. FeAl_3 상 외에 추가적으로 포함될 수 있는 성분들의 비제한적인 예로서는, Si, Mn 등을 들 수 있다.

[53]

[54] 본 발명의 제2 구현례에 따르면, 계면 합금층 중 Fe_2Al_5 상의 함량의 비율이 면적 기준으로 10% 이하로 제한되며, 바람직하게는 5% 이하로 제한될 수 있다.

[55]

[56] 본 발명에서 Fe_2Al_5 상이라 함은 Fe와 Al의 원자비가 1:2.2~1:2.7 사이의 비율을 가지는 상을 의미한다.

[57]

[58] 이때, 상기 계면 합금층은 단층 구조를 가질 수 있으며, 경우에 따라서는 2층 이상의 구조를 가질 수도 있으나, 계면 합금층 중 소지강판과 근접한 위치에는 FeAl_3 상이 형성된다. 계면 합금층이 2층 이상의 구조를 가질 경우 형성된 모든 층에서 Al 함량이 FeAl_3 상의 Al 함량 보다 높을 수 있다(즉, Fe와 Al의 원자비가 1:2.8 보다 많도록 Al이 포함되는 것을 의미한다).

[59]

[60] 본 발명의 제3 구현례에 따르면, 상기 계면합금층은 실질적으로 단층으로 형성될 수 있으며, 계면 합금층의 두께 방향 중심부의 성분을 분석하였을 때, Al 함량이 FeAl_3 상의 함량에 해당할 수 있다. 본 발명의 한가지 구현례에 따르면

상기 두께 방향 중심부의 성분은, 두께 방향 중심부에서 임의의 지점을 5개소 선택하고 그 지점을 EDS로 성분 분석하고 이들의 성분의 평균값을 계산함으로써 구해질 수 있다.

[61]

[62] 상술한 본 발명의 각 구현례들은 상호 다른 구현례들을 배척하는 것이 아니다. 각 구현례들은 상호 그 범위가 중복될 수도 있으나, 본 발명의 유리한 효과를 얻기 위하여 모든 구현례의 조건이 동시에 충족되어야 하는 것은 아니라는 점에 유의할 필요가 있다.

[63]

[64] 일 예에 따르면, 계면 합금층이 단층 구조를 갖는다는 것은, 용융 알루미늄 합금 도금장판을 두께 방향으로 절단한 후, 주사전자현미경(FE-SEM, Field Emission Scanning Electron Microscope)으로 3000 배율로 그 단면 사진을 촬영하였을 때, 계면 합금층 내 층 분리가 관찰되지 않는 것을 의미할 수 있다.

[65]

[66] 일 예에 따르면, 상기 도금 피막은 중량%로, Al: 50~90%, Zn: 2~35%, Si: 3~15% 및 Fe: 0.1~5%를 포함할 수 있다. 본 발명의 도금 피막은 도금 상층과 계면 합금층을 염산으로 모두 용해시킨 후, 얻어진 용액을 ICP(Inductively Coupled Plasma) 법을 이용하여 분석할 수 있으나, 분석 방법이 반드시 이러한 방법으로 제한되지는 않는다.

[67]

[68] Al은 철과의 고용점 합금상 형성을 위해 첨가된다. 만약, 그 함량이 지나치게 낮을 경우, 고용점의 합금상 형성이 미흡하여 용접 액상 금속 취화가 발생할 우려가 있다. 따라서, Al 함량은 50중량% 이상일 수 있으며, 55중량% 이상 또는 60중량% 이상일 수도 있다. 다만, 그 함량이 과다할 경우, 단면 내식성이 열화될 우려가 있다 따라서, Al 함량은 90중량% 이하, 80중량% 이하 또는 75중량% 이하일 수 있다.

[69]

[70] 본 발명의 한가지 구현례에서 Zn은 단면 희생 방식성을 위해 첨가된다. 만약, 그 함량이 지나치게 낮을 경우, 충분한 단면 내식성 확보가 어려울 수 있다. 따라서, Zn 함량은 2중량% 이상인 것이 바람직하고, 10중량% 이상일 수 있으며, 20중량% 이상일 수도 있다. 다만, 그 함량이 과다할 경우, 용접시 액화취화 현상이 발생할 우려가 있다. 따라서, Zn 함량은 35중량% 이하, 30중량% 이하 또는 25중량% 이하일 수 있다.

[71]

[72] 본 발명의 한가지 구현례에서 Si은 도금욕의 용점을 낮추고, 도금 밀착성을 향상시키기 위하여 첨가된다. 만약, 그 함량이 지나치게 낮을 경우, Al-Fe 합금상이 과도하게 형성되어 도금 밀착성이 열화될 수 있다. 따라서, Si 함량은 3중량% 이상, 5중량% 이상 또는 6중량% 이상일 수 있다. 다만, 그 함량이

지나치게 과다할 경우, 도금욕 용점이 상승하고, Al-Fe 합금상 형성이 과도하게 억제될 우려가 있다. 따라서, Si 함량은 15중량% 이하, 12중량% 이하 또는 10중량% 이하일 수 있다.

[73]

[74] Fe는 Al과 반응하여 용융점이 높은 Fe-Al 금속간화합물을 형성하여 LME를 억제한다. 만약, 그 함량이 지나치게 낮을 경우, Al-Fe 합금상이 거의 형성되지 않아 LME가 발생될 수 있다. 따라서, Fe 함량은 0.1중량% 이상, 1중량% 이상 또는 3중량% 이상일 수 있다. 다만, 그 함량이 지나치게 과다할 경우, Al-Fe의 합금상이 과도하게 형성되어 도금밀착성이 열화될 우려가 있다. 따라서, Si 함량은 5중량% 이하, 4.5중량% 이하 또는 4중량% 이하일 수 있다.

[75]

[76] 상기 조성 이외의 나머지는 불가피한 불순물이다. 통상의 도금강판 제조과정에서는 원료 또는 주위 환경으로부터 의도되지 않는 불순물들이 불가피하게 혼입될 수 있으므로, 이를 배제할 수는 없다. 이들 불순물들은 본 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구라도 알 수 있는 것이기 때문에 그 모든 내용을 본 명세서에서 특별히 언급하지는 않는다.

[77]

[78] 한편, 상기 조성 이외에 유효한 성분의 첨가가 배제되는 것은 아니며, 예를 들어, 도금 피막은 Mg: 0.5~5중량%를 더 포함할 수 있다.

[79]

[80] Mg은 표면 및 단면 내식성 개선을 위해 첨가된다. 이러한 효과를 충분히 얻기 위해서는, 0.5중량% 이상, 1중량% 이상 또는 2중량% 이상 첨가할 수 있다. 다만, 그 함량이 과다할 경우, 용접시 액상 금속 취화가 발생될 우려가 있다. 따라서, Mg 함량은 5중량% 이하, 4중량% 이하 또는 3중량% 이하일 수 있다.

[81]

[82] 일 예에 따르면, 계면 합금층에 포함된 Fe 함량은 45중량% 이하인 것이 바람직하다. 상기 계면 합금층의 Fe 함량을 측정하는 방법의 일례로, EDS(Energy Dispersive Spectroscopy)를 이용하여 점 분석하여 측정할 수 있다. 상술한 바와 같이 본 발명의 한가지 구현례에 따르면 상기 점 분석은 계면 합금층의 두께 방향 중심부에서 임의의 지점을 5개소 선 택하고 그 지점을 EDS로 성분 분석하고 이들의 성분의 평균값을 계산하는 방식으로 할 수 있다. 상기 계면 합금층에 포함된 Fe 함량이 45 중량%를 초과하는 값을 갖는 것은 계면 합금층 내 경질의 Fe-Al계 합금상이 존재한다는 것을 의미하며, 전술한 바와 같이, 이러한 경질의 Fe-Al계 합금상은 점 용접성 및 가공시 도금 밀착성을 열화시키는 문제점이 있는 바, 이러한 영역이 존재하지 않도록 관리함이 바람직하다.

[83]

[84] 일 예에 따르면, 계면 합금층에 함유된 Si의 평균 함량은 도금 상층에 함유된 Si의 평균 함량의 2배 이상일 수 있고, 바람직하게는 3배 이상일 수 있으며, 보다

바람직하게는 7배 이상일 수 있고, 가장 바람직하게는 10배 이상일 수 있다. 만약, 계면 합금층에 함유된 Si의 평균 함량이 도금 상층에 함유된 Si의 평균 함량 대비 2배 미만일 경우 합금상이 과도하게 형성될 우려가 있다.

[85]

[86] 한편, 도금 상층 및 계면 합금층에 함유된 Si의 평균 함량을 측정하는 구체적인 방법에 대해서는 특별히 한정하지 않으나, 예를 들면, 도금 상층에 함유된 Si의 평균 함량은 도금 상층을 크롬산으로 용해하여 습식분석(ICP)에 의해 측정할 수 있으며, 계면 합금층에 함유된 Si의 평균 함량은 염산으로 용해하여 습식분석(ICP)에 의해 측정할 수 있다.

[87]

[88] 일례로, 상기 도금 상층의 Si함량은 0.7~1 중량%이고, 계면 합금층에서의 Si 함량은 7~12 중량%인 것이 바람직하다.

[89]

[90] 일 예에 따르면, 계면 합금층은 $7\mu\text{m}$ 이하 ($0\mu\text{m}$ 제외)의 평균 두께를 가질 수 있으며, 바람직하게는 $5\mu\text{m}$ 이하 ($0\mu\text{m}$ 제외)의 평균 두께를 가질 수 있다. 만약, 계면 합금층의 평균 두께가 $7\mu\text{m}$ 를 초과할 경우 가공시 도금밀착성이 열화되는 문제점이 있을 수 있다. 한편, 본 발명에서는 계면 합금층 평균 두께의 하한에 대해서는 특별히 한정하지 않으나, 만약 그 두께가 지나치게 얇을 경우, 용접시 LME 저항을 억제하지 못할 우려가 있으므로, 이를 고려하여 그 하한을 $1\mu\text{m}$ 로 한정할 수는 있다.

[91]

[92] 다음으로, 본 발명의 용융 알루미늄 합금 도금강판을 제조하는 방법 중 일예에 대해서 상세히 설명한다. 본 발명의 용융 알루미늄 합금 도금강판은 다양한 방법으로 제조될 수 있으며, 그 제조방법은 특별히 제한되지 않는다. 다만, 바람직한 일례로써, 다음과 같은 방법에 의해 제조될 수 있다.

[93]

[94] 소지강판을 준비한다. 상기 소지강판은 그 종류를 특별히 한정하거나 제한되지 않으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 적용될 수 있는 것으로 인식되는 것이면 충분하다.

[95]

[96] 상기 소지강판을 용융 알루미늄 도금욕(이하, 도금욕)에 침지하여 도금을 행한다. 상기 도금욕의 조성은 일례로 중량%로, Al: 50~90%, Zn: 2~35%, Si: 3~15% 및 Fe: 0.1~5%일 수 있다.

[97]

[98] 한편, 상기 도금욕의 온도는 도금욕 온도는 소지강판의 물성에 영향을 줄 뿐만 아니라, 계면 합금층 구조에도 영향을 미치게 되며, 보다 구체적으로, 도금욕 온도가, 도금욕 용점 대비 30°C 를 초과할 경우, 잔류오스테나이트나 마텐사이트와 같은 조직의 분해가 일어나 소지강판의 재질이 열화될 우려가

있을 뿐만 아니라, 도금욕에 인입된 소지강판의 표면에서 용융 알루미늄과의 합금화 반응으로 형성되는 Fe_2Al_5 의 형성이 촉진되어 복층의 계면 합금층이 얻어질 우려가 있다. 따라서, 도금욕 온도는 도금욕 용점 + 30°C 이하로 할 수 있으며, 도금욕 용점 + 25°C 이하 또는 도금욕 용점 + 20°C로 제어할 수도 있다.

[99]

[100] 또한, 본 발명의 한가지 구현례에 따르면 도금시 부착량 조절은 질소 가스를 이용한 와이핑으로 실시할 수 있다.

[101]

[102] 상기 도금을 행한 후에 도금층을 냉각한다. 도금 후 냉각 또한 계면 합금층의 구조에 큰 영향을 미친다. 상기 냉각은 도금욕에서 배출된 강판 표면 온도가 5초 이내, 4초 이내, 또는 3초 이내에 도금욕 용점 온도 이하가 되도록 하는 것이 바람직하다. 도금층이 빠른 시간 내에 응고가 되지 않은 경우, 복층의 계면 합금층이 얻어지거나 Fe-Al 합금상이 지속적으로 성장되어 도금 밀착성이 열화될 수 있다.

[103]

[104] 한편, 도금욕 용점 온도 이하의 온도에서 냉각 속도에 대해서는 특별히 한정하지 않으나, 예를 들어, 도금 상층이 온전히 냉각되는 시점까지 5~20°C/sec의 속도로 냉각할 수 있다. 만약, 5°C/sec 미만일 경우 도금층이 탐몰 등에 흡착될 우려가 있고, 20°C/sec를 초과할 경우 표면에 과형형태의 물결무늬가 발생할 우려가 있다.

[105]

발명의 실시를 위한 형태

[106] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 보다 구체적으로 설명한다. 다만, 하기하는 실시예는 본 발명을 예시하여 구체화하기 위한 것일 뿐, 본 발명의 권리범위를 제한하기 위한 것이 아니라는 점에 유의할 필요가 있다. 본 발명의 권리범위는 특허청구범위에 기재된 사항과 이로부터 합리적으로 유추되는 사항에 의하여 결정되는 것이기 때문이다.

[107]

[108] (실시예)

[109] 중량%로, C: 0.15%, Si: 1.5%, Mn: 2.5%, Cr: 0.4%, 나머지는 Fe 및 불가피한 불순물을 포함하는 두께 1.4mm의 자동차용 기가급 강재(강도가 1GPa 이상인 강재를 의미함. 본 실시예에서 사용된 강재의 강도는 1.18GPa이었음)를 소지강판으로 준비한 후, 상기 소지강판을 침지하고 초음파 세척하여 표면에 존재하는 압연유 등의 이물질 제거하였다. 이후, 일반 용융도금 현장에서 강판의 기계적 특성 확보를 위하여 실시하는 750°C 환원 분위기 열처리를 실시한 후, 하기 표 1과 같은 조성 및 온도를 가지는 도금욕에 침지하여 용융 알루미늄 합금 도금강판을 제조하였다.

[110]

[111] 이후, 제조된 각각의 용융 알루미늄 합금 도금강판을 도금욕 용점 이하의 온도로 냉각하고, 질소 가스 와이핑하여 도금 부착량을 편면당 $70\text{g}/\text{m}^2$ 으로 조절하였으며, $10^\circ\text{C}/\text{sec}$ 의 속도로 도금 상층이 완전히 응고되는 시점까지 냉각을 행하였다. 한편, 각각의 예에서, 도금욕에 배출된 용융 알루미늄 합금 도금강판의 온도가 도금욕 용점 이하가 되는데 걸린 시간(t_m)을 하기 표 1에 함께 나타내었다.

[112]

[113] 이후, 제조된 각 용융 알루미늄 합금 도금강판을 판두께 방향으로 절단한 후, 주사전자현미경(FE-SEM)으로 3,000배율로 그 단면 사진을 촬영하여 계면 합금층 내 층 분리가 관찰되는지 여부를 관찰하고, 그 두께를 측정하였으며, 상술한 바와 같이 계면 합금층에 포함된 Fe 함량을 EDS(Energy Dispersive Spectroscopy)를 이용하여 점 분석하여 Fe 함량의 최대값을 측정하고, 전술한 습식분석(ICP)에 의해 도금 상층 및 계면 합금층 각각에 함유된 Si의 평균 함량을 측정하였다. 그 결과를 하기 표 2에 나타내었다.

[114]

[115] 이후, 각각의 용융 알루미늄 합금 도금강판의 재질을 측정하고, 내식성과 용접성 및 도금 밀착성을 평가하였으며, 그 결과를 하기 표 3에 나타내었다.

[116]

내식성 평가는 각 용융 알루미늄 합금 도금강판을 염수 분무 시험기에 장입하고, 5% 염수(온도 35°C , pH 6.8)를 시간당 $2\text{ml}/80\text{cm}^2$ 분무하고, 장입 1200 시간 경과 후, 부식 생성물을 제거하고 소지강판에 형성된 최대 구멍 깊이를 측정하였다. 측정 결과 $300\mu\text{m}$ 이하인 경우는 "우수", $300\sim 600\mu\text{m}$ 인 경우는 "보통", $600\mu\text{m}$ 초과는 "불량"으로 평가하였다.

[117]

[118] 용접성은 선단경 6mm인 Cu-Cr 전극을 사용하여 용접 전류 0.5kA를 흘려주며, 가압력 4.0kN의 조건 하 용접을 실시하였다. 용접 후, 주사전자현미경(FE-SEM)에 의해 그 단면에 형성된 LME 크랙의 길이를 측정하였다. 측정 결과, LME 크랙 길이가 $150\mu\text{m}$ 이하인 경우 "우수", LME 크랙 길이가 $150\mu\text{m}$ 초과 $500\mu\text{m}$ 이하인 경우 "보통", LME 크랙 길이가 $500\mu\text{m}$ 를 초과하는 경우 "불량"으로 평가하였다.

[119]

[120] 한편 도금 밀착성 평가는 자동차 구조용 실러 D 타입을 175° 에서 25분 유지하여 경화시킨 후 90° 굽힘 실험을 하였다. 시편 크기는 $30\text{mm}\times 75\text{mm}$ 로 하였으며, 실러 도포 면적은 $10\text{mm}\times 40\text{mm}$, 두께는 10mm 이하로 하였다. 전단 접착 강도가 24.5Mpa 이상일 경우에는 '우수', 그 미만일 경우에는 '불량'으로 하였다.

[121]

[122] [표1]

No.	도금욕 조성(%)					도금욕 용점(°C)	도금욕 온도(°C)	t _m (sec)	도금층 조성(%)					비고
	Al	Zn	Si	Fe	기타				Al	Zn	Si	Fe	기타	
1	72	15	10	3	-	530	550	4	71	14	10	5	-	발명예 1
2	84	1	10	5	-	620	650	7	81	2	10	7	-	비교예 1
3	58	20	20	2	-	550	590	6	39	38	20	3	-	비교예 2
4	64	25	7	4	-	535	550	2	65	24	7	4	-	발명예 2
5	64	25	7	4	-	535	550	6	41	48	7	4	-	비교예 3
6	56	30	10	4	-	535	550	4	58	29	10	3	-	발명예 3
7	51	40	2	7	-	570	610	6	51	40	2	7	-	비교예 4
8	71	20	5	4	-	540	600	6	71	20	5	4	-	비교예 5
9	71	20	5	4	-	540	560	3	73	18	5	4	-	발명예 4
10	71	20	5	4	-	540	560	7	71	20	5	4	-	비교예 6
11	69	15	10	4	Mg 2	540	560	4	69	14	10	5	Mg 2	발명예 5
12	63	15	10	2	Mg 10	530	570	7	61	15	10	4	Mg 10	비교예 7
13	62	25	7	4	Mg 2	530	545	3	65	23	7	3	Mg 2	발명예 6
14	62	25	7	4	Cr 2	580	620	5	63	24	7	4	Cr 2	비교예 8

[123] [표2]

No.	계면 합금층						도금 상층	비고
	전체 계면 합금층				강판과의 경계로부터 1 μ m 이내의 지점			
	구조	두께 (μ m)	Fe 함량(중 량%)	Si 함량(중 량%)	Fe ₂ Al ₅ 의 비율(면적 %)	FeAl ₃ 의 비율(면적%)	Si 함량(중 량%)	
1	단층	4	32	11	1	99	1	발명예 1
2	복층	5	48	11	20	80	1	비교예 1
3	복층	2	40	25	12	88	2	비교예 2
4	단층	4	38	9	2	98	0.7	발명예 2
5	복층	5	46	9	17	83	0.7	비교예 3
6	단층	3	36	12	9	91	1	발명예 3
7	복층	8	55	4	30	70	0.1	비교예 4
8	복층	7	48	7	15	85	0.8	비교예 5
9	단층	5	40	7	3	97	0.8	발명예 4
10	복층	7	50	7	13	87	0.8	비교예 6
11	단층	3	30	10	1	99	1	발명예 5
12	복층	2	45	9	14	86	1	비교예 7
13	단층	4	31	9	2	98	0.7	발명예 6

14	복층	5	45	8	22	78	0.7	비교예 8
----	----	---	----	---	----	----	-----	----------

[124] [표3]

No.	내식성	용접성	도금 밀착성	비고
1	우수	우수	우수	발명예 1
2	불량	우수	불량	비교예 1
3	우수	우수	불량	비교예 2
4	우수	우수	우수	발명예 2
5	우수	우수	불량	비교예 3
6	우수	우수	우수	발명예 3
7	우수	불량	불량	비교예 4
8	우수	불량	불량	비교예 5
9	우수	우수	우수	발명예 4
10	우수	우수	불량	비교예 6
11	우수	우수	우수	발명예 5
12	우수	불량	불량	비교예 7
13	우수	우수	우수	발명예 6
14	우수	우수	불량	비교예 8

[125] 도 1 및 2는 각각 비교예 1과 발명예 2의 단면을 주사전자현미경(FE-SEM, Field Emission Scanning Electron Microscope)으로 관찰한 사진이다. 도 1 및 2에 나타난 바와 같이, 비교예 1에서는 복층 구조를 가지고 있으나, 발명예 2에서는 단층구조를 이루는 것을 알 수 있다.

[126]

[127] 한편, 도 3은 발명예 4의 용접 후, 주사전자현미경(FE-SEM)에 의해 그 단면을 관찰한 사진이고, 도 4는 비교예 7의 용접 후, 주사전자현미경 (FE-SEM)에 의해 그 단면을 관찰한 사진이다. 도 3 및 4를 참조하면, 본 발명에서 제안하는 조건을 모두 만족하는 발명예에서는 용접성이 효과적으로 개선되나, 비교예에서는 LME가 발생하는 것을 알 수 있다.

[128]

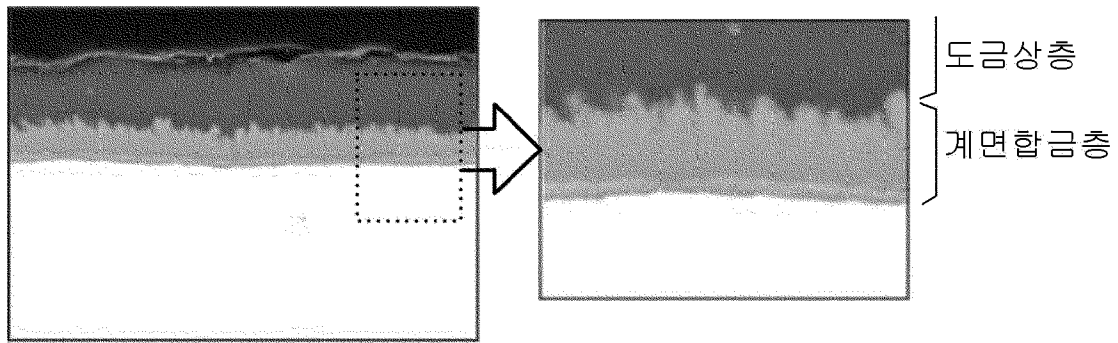
[129] 상기 표 3의 결과에서 알 수 있듯이, 본 발명의 조건을 만족하는 발명예들은 모두 우수한 내식성, 용접성 및 도금 밀착성을 확보할 수 있었으나, 본 발명의 범위를 벗어난 비교예에서는 그렇지 않음을 알 수 있다.

청구범위

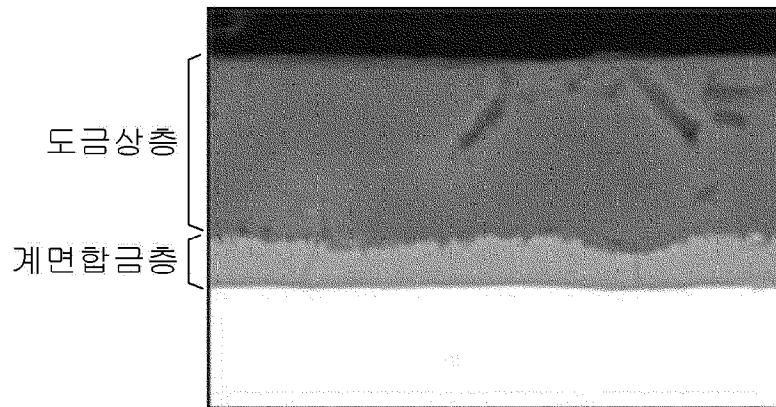
- [청구항 1] 소지강판 표면에 형성된 용융 알루미늄 합금 도금 피막으로 이루어지고, 상기 도금 피막은 강판과의 계면에 존재하는 계면 합금층과 상기 계면 합금층 상에 존재하는 도금 상층을 포함하고, 계면 합금층과 소지강판의 경계로부터 계면 합금층 방향으로 $1\mu\text{m}$ 이내의 위치에 존재하는 상 중 Fe와 Al의 원자비가 1:2.8~1:3.3 사이의 비율을 가지는 상의 비율이 면적 기준으로 70% 이상인 내식성 및 용접성이 우수한 용융 알루미늄 합금 도금강판.
- [청구항 2] 소지강판 표면에 형성된 용융 알루미늄 합금 도금 피막으로 이루어지고, 상기 도금 피막은 강판과의 계면에 존재하는 계면 합금층과 상기 계면 합금층 상에 존재하는 도금 상층을 포함하고, 계면 합금층 중 Fe와 Al의 원자비가 1:2.2~1:2.7 사이의 비율을 가지는 상의 비율이 면적 기준으로 10% 이하인 내식성 및 용접성이 우수한 용융 알루미늄 도금강판.
- [청구항 3] 제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 계면 합금층은 단층 구조로 이루어지는 내식성 및 용접성이 우수한 용융 알루미늄 합금 도금강판.
- [청구항 4] 제 3 항에 있어서, 상기 용융 알루미늄 합금 도금강판을 두께 방향으로 절단한 후, 주사전자현미경(FE-SEM, Field Emission Scanning Electron Microscope)으로 3,000 배율로 그 단면 사진을 촬영하였을 때, 상기 계면 합금층 내 층 분리가 관찰되지 않는 내식성 및 용접성이 우수한 용융 알루미늄 합금 도금강판.
- [청구항 5] 제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 계면 합금층은 2층 이상으로 이루어지고, 형성된 모든 층에서 Fe와 Al의 원자비가 1:2.8 보다 많도록 Al이 포함되는 내식성 및 용접성이 우수한 용융 알루미늄 합금 도금강판.
- [청구항 6] 소지강판 표면에 형성된 용융 알루미늄 합금 도금 피막으로 이루어지고, 상기 도금 피막은 강판과의 계면에 존재하는 계면 합금층과 상기 계면 합금층 상에 존재하는 도금 상층을 포함하고, 상기 계면합금층은 단층 구조이며, 계면 합금층의 두께 방향 중심부의 성분을 분석하였을 때, Fe와 Al의 원자비가 1:2.8~1:3.3 사이의 비율을 가지는 내식성 및 용접성이 우수한 용융 알루미늄 합금 도금강판.
- [청구항 7] 제 6 항에 있어서, 상기 용융 알루미늄 합금 도금강판을 두께 방향으로 절단한 후, 주사전자현미경(FE-SEM, Field Emission Scanning Electron Microscope)으로 3,000 배율로 그 단면 사진을 촬영하였을 때, 상기 계면 합금층 내 층 분리가 관찰되지 않는 내식성 및 용접성이 우수한 용융 알루미늄 합금 도금강판.

- [청구항 8] 제 1 항, 제 2 항 및 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 도금 피막은 중량%로, Al: 50~90%, Zn: 2~35%, Si: 3~15% 및 Fe: 0.1~5%를 포함하는 내식성 및 용접성이 우수한 용융 알루미늄 합금 도금강판.
- [청구항 9] 제 8 항에 있어서,
상기 도금 피막은 Mg: 0.5~5%를 더 포함하는 내식성 및 용접성이 우수한 용융 알루미늄 합금 도금강판.
- [청구항 10] 제 1 항, 제 2 항 및 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 계면 합금층에 포함된 Fe 함량은 45 중량% 이하인 내식성 및 용접성이 우수한 용융 알루미늄 합금 도금강판.
- [청구항 11] 제 1 항, 제 2 항 및 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 계면 합금층에 포함된 Si 함량은 도금 상층에 포함된 Si 함량의 2배 이상인 내식성 및 용접성이 우수한 용융 알루미늄 합금 도금강판.
- [청구항 12] 제 1 항, 제 2 항 및 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 계면 합금층의 평균 두께는 7 μ m 이하(0은 제외)인 내식성 및 용접성이 우수한 용융 알루미늄 합금 도금강판.
- [청구항 13] 소지강판을 준비하는 단계;
상기 준비된 소지강판을 용융 알루미늄 합금 도금욕에 침지하여 도금하는 단계; 및
상기 도금 후 냉각하는 단계를 포함하고,
상기 도금욕의 온도는 도금욕 용점 + 30°C 이하이고, 도금욕에서 배출된 소지강판의 표면 온도가 5초 이내에 도금욕 용점 온도 이하가 되도록 냉각하는 내식성 및 용접성이 우수한 용융 알루미늄 합금 도금강판의 제조방법.
- [청구항 14] 제 13 항에 있어서,
도금욕 용점 온도 이하에서의 냉각속도가 5~20°C/sec인 내식성 및 용접성이 우수한 용융 알루미늄 합금 도금강판의 제조방법.
- [청구항 15] 제 13 항에 있어서,
상기 도금욕은 중량%로, Al: 50~90%, Zn: 2~35%, Si: 3~15% 및 Fe: 0.1~5%를 포함하는 내식성 및 용접성이 우수한 용융 알루미늄 합금 도금강판의 제조방법.
- [청구항 16] 제 15 항에 있어서,
상기 도금욕은 Mg: 0.5~5%를 더 포함하는 내식성 및 용접성이 우수한 용융 알루미늄 합금 도금강판의 제조방법.

[도1]



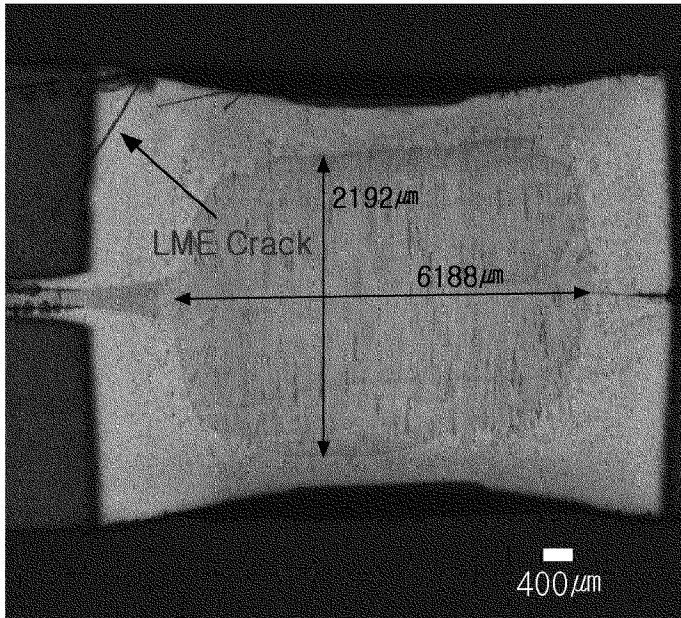
[도2]



[도3]



[도4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/015998

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C 2/12(2006.01)i, C23C 2/26(2006.01)i, C23C 2/40(2006.01)i, C22C 21/10(2006.01)i, C22C 21/02(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)

C23C 2/12; C22C 21/06; C23C 2/06; C23C 2/26; C23C 2/28; C23C 2/40; C22C 21/10; C22C 21/02

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: aluminum, plating, zinc, magnesium, manganese, plating bath, temperature, fusion point, cooling, FeAl3

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2014-0092900 A (JFE STEEL CORPORATION et al.) 24 July 2014 See paragraph [0080]; and claims 1-3.	1-16
A	KR 10-2002-0040771 A (NIPPON STEEL CORPORATION et al.) 30 May 2002 See page 7, line 12-page 8, line 2; claims 1-10; and table 1.	1-16
A	JP 2007-284718 A (JFE GALVANIZING & COATING CO., LTD.) 01 November 2007 See paragraphs [0015]-[0034]; and claims 1-5.	1-16
A	KR 10-1999-0082512 A (NISSHIN STEEL CO., LTD.) 25 November 1999 See claims 1-21.	1-16
A	JP 2009-263692 A (NIPPON STEEL CORP.) 12 November 2009 See claims 1-7.	1-16



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

19 MARCH 2019 (19.03.2019)

Date of mailing of the international search report

19 MARCH 2019 (19.03.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-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/KR2018/015998

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date		
KR 10-2014-0092900 A	24/07/2014	CN 103975089 A	06/08/2014		
		CN 103975089 B	27/04/2016		
		EP 2792764 A1	22/10/2014		
		EP 2792764 A4	06/05/2015		
		EP 2792764 B1	23/03/2016		
		JP 2013-122079 A	20/06/2013		
		JP 5430022 B2	26/02/2014		
		KR 10-1641006 B1	19/07/2016		
		TW 201331415 A	01/08/2013		
		TW 1463035 B	01/12/2014		
		US 2014-0377583 A1	25/12/2014		
		US 9493868 B2	15/11/2016		
		WO 2013-089262 A1	20/06/2013		
		WO 2013-089262 A8	22/05/2014		
		KR 10-2002-0040771 A	30/05/2002	AT 508212 T	15/05/2011
				AU 6473000 A	05/03/2001
				AU 763740 B2	31/07/2003
CN 100334250 C	29/08/2007				
CN 1369020 A	11/09/2002				
EP 1225246 A1	24/07/2002				
EP 1225246 A4	09/02/2005				
EP 1225246 B1	04/05/2011				
EP 2108712 A2	14/10/2009				
EP 2108712 A3	29/12/2010				
EP 2108712 B1	02/07/2014				
ES 2365694 T3	10/10/2011				
ES 2483969 T3	08/08/2014				
JP 2001-115247 A	24/04/2001				
JP 4136286 B2	20/08/2008				
KR 10-0586437 B1	08/06/2006				
US 6635359 B1	21/10/2003				
WO 01-11100 A1	15/02/2001				
JP 2007-284718 A	01/11/2007	JP 4584179 B2	17/11/2010		
KR 10-1999-0082512 A	25/11/1999	KR 10-0324893 B1	21/08/2002		
JP 2009-263692 A	12/11/2009	JP 5476676 B2	23/04/2014		

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
C23C 2/12(2006.01)i, C23C 2/26(2006.01)i, C23C 2/40(2006.01)i, C22C 21/10(2006.01)i, C22C 21/02(2006.01)i

B. 조사된 분야
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
C23C 2/12; C22C 21/06; C23C 2/06; C23C 2/26; C23C 2/28; C23C 2/40; C22C 21/10; C22C 21/02

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: 알루미늄, 도금, 아연, 마그네슘, 망간, 도금욕, 온도, 용접, 냉각, FeAl₃

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2014-0092900 A (제이에프이 스틸 가부시키가이샤 등) 2014.07.24 단락 [0080]; 및 청구항 1-3 참조.	1-16
A	KR 10-2002-0040771 A (신닛뽀세이테쯔 카부시키카이샤 등) 2002.05.30 페이지 7, 라인 12 - 페이지 8, 라인 2; 청구항 1-10; 및 표 1 참조.	1-16
A	JP 2007-284718 A (JFE GALVANIZING & COATING CO., LTD.) 2007.11.01 단락 [0015]-[0034]; 및 청구항 1-5 참조.	1-16
A	KR 10-1999-0082512 A (닛신 세이코 가부시키가이샤) 1999.11.25 청구항 1-21 참조.	1-16
A	JP 2009-263692 A (NIPPON STEEL CORP.) 2009.11.12 청구항 1-7 참조.	1-16

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
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2019년 03월 19일 (19.03.2019)	국제조사보고서 발송일 2019년 03월 19일 (19.03.2019)
--------------------------------------------	-------------------------------------------

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 김진호 전화번호 +82-42-481-8699
---------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일		
KR 10-2014-0092900 A	2014/07/24	CN 103975089 A	2014/08/06		
		CN 103975089 B	2016/04/27		
		EP 2792764 A1	2014/10/22		
		EP 2792764 A4	2015/05/06		
		EP 2792764 B1	2016/03/23		
		JP 2013-122079 A	2013/06/20		
		JP 5430022 B2	2014/02/26		
		KR 10-1641006 B1	2016/07/19		
		TW 201331415 A	2013/08/01		
		TW 1463035 B	2014/12/01		
		US 2014-0377583 A1	2014/12/25		
		US 9493868 B2	2016/11/15		
		WO 2013-089262 A1	2013/06/20		
		WO 2013-089262 A8	2014/05/22		
		KR 10-2002-0040771 A	2002/05/30	AT 508212 T	2011/05/15
				AU 6473000 A	2001/03/05
				AU 763740 B2	2003/07/31
CN 100334250 C	2007/08/29				
CN 1369020 A	2002/09/11				
EP 1225246 A1	2002/07/24				
EP 1225246 A4	2005/02/09				
EP 1225246 B1	2011/05/04				
EP 2108712 A2	2009/10/14				
EP 2108712 A3	2010/12/29				
EP 2108712 B1	2014/07/02				
ES 2365694 T3	2011/10/10				
ES 2483969 T3	2014/08/08				
JP 2001-115247 A	2001/04/24				
JP 4136286 B2	2008/08/20				
KR 10-0586437 B1	2006/06/08				
US 6635359 B1	2003/10/21				
WO 01-11100 A1	2001/02/15				
JP 2007-284718 A	2007/11/01	JP 4584179 B2	2010/11/17		
KR 10-1999-0082512 A	1999/11/25	KR 10-0324893 B1	2002/08/21		
JP 2009-263692 A	2009/11/12	JP 5476676 B2	2014/04/23		