

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 3월 30일 (30.03.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/051997 A1

(51) 국제특허분류:

B21D 53/88 (2006.01) C22C 38/32 (2006.01)
B21D 22/20 (2006.01) C22C 38/28 (2006.01)
B21D 37/16 (2006.01) C22C 38/26 (2006.01)
B21B 3/00 (2006.01) C21D 8/04 (2006.01)
C22C 38/38 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2016/000392

(22) 국제출원일:

2016년 1월 14일 (14.01.2016)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2015-0134340 2015년 9월 23일 (23.09.2015) KR

(71) 출원인: 현대제철 주식회사 (HYUNDAI STEEL COMPANY) [KR/KR]; 22525 인천시 동구 중봉대로 63, Incheon (KR).

(72) 발명자: 유병길 (YOO, Byung Gil); 16021 경기도 의왕시 내손중앙로 11, 1110 동 104호, Gyeonggi-do (KR). 이송하 (LEE, Seung Ha); 31724 충청남도 당진시 송악읍 신복운로 3길 8, 101동 103호, Chungcheongnam-do (KR). 도형협 (DO, Hyeong Hyeop); 31724 충청남도 당

진시 송악읍 신복운로 3길 8, 104동 306호, Chungcheongnam-do (KR). 송치웅 (SONG, Chee Woong); 01320 서울시 도봉구 도봉로 180길 6-83, 2동 1206호, Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인 아주 (AJU KIM CHANG & LEE); 06627 서울시 서초구 사임당로 174, 강남미래타워 12-13층, Seoul (KR).

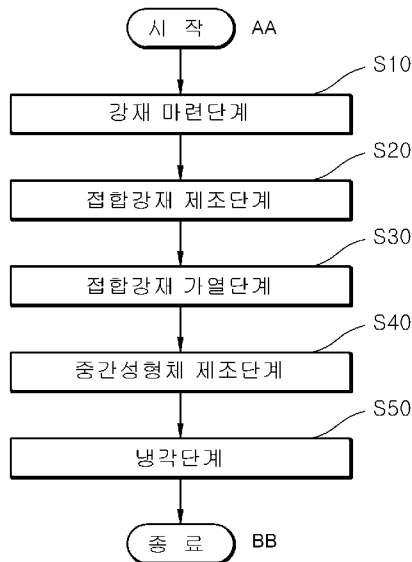
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, 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,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: MOLDED BODY MANUFACTURING METHOD

(54) 발명의 명칭 : 성형체 제조방법



S10 ... Steel member preparing step
S20 ... Bonded steel member manufacturing step
S30 ... Bonded steel member heating step
S40 ... Intermediate molded body manufacturing step
S50 ... Cooling step
AA ... Start
BB ... End

(57) Abstract: Disclosed is an invention regarding a molded body manufacturing method. The molded body manufacturing method comprises the steps of: preparing first and second steel members; bonding the first and second steel members, thereby manufacturing a bonded steel member; heating the bonded steel member to 910-950°C; hot-molding the heated bonded steel member using a press, thereby manufacturing an intermediate molded body; and cooling the intermediate molded body, wherein the tensile strength (TS) of the first steel member is higher than that of the second steel member.

(57) 요약서: 성형체 제조방법에 대한 발명이 개시된다. 상기 성형체 제조방법은 제 1 강재 및 제 2 강재를 마련하는 단계; 상기 제 1 강재 및 제 2 강재를 접합하여 접합강재를 제조하는 단계; 상기 접합강재를 910°C~950°C로 가열하는 단계; 상기 가열된 접합강재를 열간 프레스 성형하여 중간성형체를 제조하는 단계; 및 상기 중간성형체를 냉각하는 단계;를 포함하며, 상기 제 1 강재는 상기 제 2 강재보다 인장강도 (TS)가 높은 것을 특징으로 한다.

WO 2017/051997 A1



TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, **공개:**

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).

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 성형체 제조방법

기술분야

- [1] 본 발명은 성형체 제조방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는 충돌 부재용 부품 소재로 사용되는 성형체 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 자동차의 충돌 부재용 중요 부품인 B-필러(Pillar)에는 주로 150K급 이상의 열처리강이 사용된다. 이는 측면 충돌시 운전자의 생존공간을 확보하는데 매우 중요한 역할을 하고 있다. 또한 충돌 부재로 사용되는 고인성의 강부재는 측면 충돌 시 운전자의 안전을 위협하는 취성과단 현상이 발생하므로, 취성이 발생하는 B-필러 하단부에 저인성의 강 부재를 연결하여 충돌흡수능력을 향상시킨다. 이러한 강 부재를, 테일러 웰디드 강재(Taylor Welded Blank, TWB)용 강재라 한다. 상기 TWB용 강재는 열연, 냉연 공정 후 핫 스탬핑(Hot stamping) 등의 열간 프레스 공정을 통하여 제조된다.
- [3] 본 발명과 관련한 배경기술은 대한민국 등록특허공보 제1304621호 (2013.08.30. 공고, 발명의 명칭: 영역별로 상이한 강도를 갖는 프레스 성형품의 제조방법)에 개시되어 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 열간프레스 공정시 공정변수에 따른 재질 편차를 최소화 할 수 있는 성형체 제조방법을 제공하는 것이다.
- [5] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 강성 및 성형성이 우수한 성형체 제조방법을 제공하는 것이다.
- [6] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 생산성 및 경제성이 우수한 성형체 제조방법을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [7] 본 발명의 하나의 관점은 성형체 제조방법에 관한 것이다. 한 구체예에서 상기 성형체 제조방법은 제1 강재 및 제2 강재를 마련하는 단계; 상기 제1 강재 및 제2 강재를 접합하여 접합강재를 제조하는 단계; 상기 접합강재를 910°C~950°C로 가열하는 단계; 상기 가열된 접합강재를 열간 프레스 성형하여 중간성형체를 제조하는 단계; 및 상기 중간성형체를 냉각하는 단계;를 포함하며, 상기 제1 강재는 상기 제2 강재보다 인장강도(TS)가 높은 것을 특징으로 한다.
- [8] 한 구체예에서 상기 냉각은 상기 중간성형체를 50~150°C/s의 냉각속도로 냉각할 수 있다.
- [9] 한 구체예에서 상기 열간 프레스 성형시, 상기 가열된 접합강재를 5~20초 이내로 열간 프레스용 금형에 이송할 수 있다.

- [10] 한 구체예에서 상기 제1 강재의 인장강도는 1300~1600MPa 이며, 상기 제2 강재의 인장강도는 600MPa 이상일 수 있다.
- [11] 한 구체예에서 상기 제2 강재는, 탄소(C): 0.04~0.06 중량%, 실리콘(Si): 0.2~0.4 중량%, 망간(Mn): 1.6~2.0 중량%, 인(P): 0 중량% 초과 0.018 중량% 이하, 황(S): 0 초과 0.003 중량% 이하, 크롬(Cr): 0.1~0.3 중량%, 보론(B): 0.0009~0.0011 중량%, 티타늄(Ti): 0.01~0.03 중량%, 니오븀(Nb): 0.04~0.06 중량%, 및 잔부의 철(Fe)과 불가피한 불순물을 포함하는 강 슬래브를 1,200~1,250°C에서 재가열하는 단계; 상기 재가열된 강 슬래브를 열간 압연하는 단계; 상기 열간 압연된 강 슬래브를 권취하여 열연코일을 제조하는 단계; 상기 열연코일을 언코일링하고, 냉간 압연하여 냉연판재를 제조하는 단계; 및 상기 냉연판재를 소둔하는 단계;를 포함하여 제조될 수 있다.
- [12] 한 구체예에서 상기 소둔은 상기 냉연판재를 810°C~850°C에서 가열하고, 그리고 상기 가열된 냉연판재를 10~50°C/s의 냉각속도로 냉각하는 단계;를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [13] 한 구체예에서 상기 권취는 620~660°C의 권취온도에서 이루어질 수 있다.

발명의 효과

- [14] 본 발명의 성형체 제조방법을 적용시, 열간프레스 공정시 공정변수에 따른 성형체의 부위별 인장강도 및 연신율 등의 재질 편차를 최소화 할 수 있으며, 제조된 성형체의 강성 및 성형성이 우수하고, 상기 공정 변수에 따른 재질 편차를 최소화함에 따라 생산성 및 경제성이 우수하여 충돌 부재용 부품 소재로 사용되기 적합할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [15] 도 1은 본 발명의 한 구체예에 따른 성형체 제조방법을 나타낸 것이다.
- [16] 도 2는 본 발명의 접합소재를 제조하는 공정을 나타낸 것이다.
- [17] 도 3은 본 발명의 접합소재를 나타낸 것이다.
- [18] 도 4(a)는 본 발명의 실시예의 열간 프레스 금형 이송 시간에 따른 최종 미세조직 변화를 나타낸 것이며, 도 4(b)는 본 발명에 대한 비교예의 열간 프레스 금형 이송 시간에 따른 최종 미세조직 변화를 나타낸 것이다.
- [19] 도 5는 본 발명의 실시예 및 본 발명에 대한 비교예의 열간 프레스 금형 이송시간에 따른 인장강도 변화를 나타낸 그래프이다.
- [20] 도 6는 본 발명의 실시예 및 본 발명에 대한 비교예의 열간 프레스 금형 이송시간에 따른 연신율 변화를 나타낸 그래프이다.
- [21] 도 7은 실시예의 열간 프레스 금형 이송시간에 따른 표면조직을 나타낸 것이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [22] 이하, 본 발명을 상세히 설명한다. 이때, 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지기술 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 것이다.

[23] 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있으므로 그 정의는 본 발명을 설명하는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[24]

[25] 본 발명의 하나의 관점은 성형체 제조방법에 관한 것이다. 도 1은 본 발명의 한 구체예에 따른 성형체 제조방법을 나타낸 것이다. 상기 도 1을 참조하면, 상기 성형체 제조방법은 (S10) 강제 마련단계; (S20) 접합강제 제조단계; (S30) 접합강제 가열단계; (S40) 중간성형체 제조단계; 및 (S50) 냉각단계;를 포함한다. 좀 더 구체적으로, 상기 성형체 제조방법은 (S10) 제1 강제 및 제2 강제를 마련하는 단계; (S20) 제1 강제 및 제2 강제를 접합하여 접합강제를 제조하는 단계; (S30) 상기 접합강제를 910°C~950°C로 가열하는 단계; (S40) 상기 가열된 접합강제를 열간 프레스 성형하여 중간성형체를 제조하는 단계; 및 (S50) 상기 중간성형체를 냉각하는 단계;를 포함한다.

[26] 이하, 본 발명에 따른 성형체 제조방법을 단계별로 상세히 설명하도록 한다.

[27]

[28] **(S10) 강제 마련단계**

[29] 상기 단계는 제1 강제 및 제2 강제를 마련하는 단계이다.

[30] 제1 강제는 제2 강제보다 인장강도(TS)가 높은 것을 사용한다. 한 구체예에서 제1 강제는 보론강을 사용하여 제조할 수 있다. 상기 보론강(boron steel)은 보론(B)를 첨가하여 경화능을 향상시킨 강이다. 보론강은 인성과 내충격성이 우수하며 특히, 고강도, 고경도, 내마모성이 우수할 수 있다.

[31] 한 구체예에서 상기 제1 강제는 탄소(C): 0.2~0.3 중량%, 실리콘(Si): 0.2~0.5 중량%, 망간(Mn): 1.0~2.0 중량%, 인(P): 0 중량% 초과 0.02 중량% 이하, 황(S): 0 중량% 초과 0.001 중량% 이하, 구리(Cu): 0 중량% 초과 0.05 중량% 이하, 알루미늄(Al): 0 중량% 초과 0.05 중량% 이하, 티타늄(Ti): 0.01~0.10 중량%, 크롬(Cr): 0.1~0.5 중량%, 몰리브덴(Mo): 0.1~0.5 중량%, 보론(B): 0.001~0.005 중량% 및 잔부의 철(Fe)과 불가피한 불순물을 포함할 수 있다. 상기 범위의 합금원소를 포함시 인성과 내충격성이 우수하며 특히, 고강도, 고경도, 내마모성이 우수할 수 있다.

[32] 한 구체예에서 상기 제1 강제의 인장강도는 1300~1600MPa, 항복강도는 900~1200MPa, 연신율은 4~8% 일 수 있다. 이때, 상기 제2 강제의 인장강도는 600~950MPa, 항복강도는 300~700 MPa, 연신율은 8~18% 일 수 있다. 상기 범위에서 본 발명의 성형체가 차량 등의 충돌 부재 용도로 사용하기 적합할 수 있다.

[33]

[34] 한 구체예에서 상기 제2 강제는, 강 슬래브 재가열단계; 열간 압연단계; 권취단계; 냉간 압연단계; 및 소둔 단계;를 포함하여 제조될 수 있다. 좀 더 구체적으로 상기 제2 강제는 탄소(C): 0.04~0.06 중량%, 실리콘(Si): 0.2~0.4

중량%, 망간(Mn): 1.6~2.0 중량%, 인(P): 0 중량% 초과 0.018 중량% 이하, 황(S): 0 중량% 초과 0.003 중량% 이하, 크롬(Cr): 0.1~0.3 중량%, 보론(B): 0.0009~0.0011 중량%, 티타늄(Ti): 0.01~0.03 중량%, 니오븀(Nb): 0.04~0.06 중량%, 및 잔부의 철(Fe)과 불가피한 불순물을 포함하는 강 슬래브를 1,200~1,250°C에서 재가열하는 단계; 상기 재가열된 강 슬래브를 열간 압연하는 단계; 상기 열간 압연된 강 슬래브를 권취하여 열연코일을 제조하는 단계; 상기 열연코일을 언코일링하고, 냉간 압연하여 냉연판재를 제조하는 단계; 및 상기 냉연판재를 소둔하는 단계;를 포함하여 제조될 수 있다.

[35] 이하, 상기 제2 강제 제조방법을 단계별로 상세히 설명하도록 한다.

[36]

[37] 강 슬래브 재가열단계

[38] 상기 단계는 탄소(C): 0.04~0.06 중량%, 실리콘(Si): 0.2~0.4 중량%, 망간(Mn): 1.6~2.0 중량%, 인(P): 0 중량% 초과 0.018 중량% 이하, 황(S): 0 초과 0.003 중량% 이하, 크롬(Cr): 0.1~0.3 중량%, 보론(B): 0.0009~0.0011 중량%, 티타늄(Ti): 0.01~0.03 중량%, 니오븀(Nb): 0.04~0.06 중량%, 및 잔부의 철(Fe)과 불가피한 불순물을 포함하는 강 슬래브를 재가열하는 단계이다.

[39] 이하, 상기 제2 강제의 강 슬래브에 포함되는 성분의 역할 및 그 함량에 대하여 상세히 설명하도록 한다.

[40]

[41] 탄소(C)

[42] 상기 탄소(C)는 강의 강도, 경도를 결정하는 주요 원소이며, 열간 프레스 공정 이후 인장강도를 확보하는 목적으로 첨가된다.

[43] 한 구체예에서 상기 탄소는 상기 강 슬래브 전체중량에 대하여 0.04~0.06 중량%로 포함될 수 있다. 상기 탄소가 0.04 중량% 미만으로 포함되는 경우, 본 발명의 재질 특성이 저하되며, 0.45 중량%를 초과하는 경우 상기 제2 강제의 인성이 저하될 수 있다.

[44]

[45] 실리콘(Si)

[46] 상기 실리콘(Si)은 유효한 탈산제로의 역할을 하며, 기지 내 페라이트 강화에 주요한 원소로서 포함된다.

[47] 한 구체예에서 상기 실리콘은 상기 강 슬래브 전체중량에 대하여 0.2~0.4 중량% 포함될 수 있다. 상기 실리콘을 0.2 중량% 미만으로 포함시 첨가 효과가 미미하며, 0.4 중량%를 초과하여 포함시 강의 인성을 해쳐 성형성을 저하시키므로 단조 및 가공성이 저하될 수 있다.

[48]

[49] 망간(Mn)

[50] 상기 망간(Mn)은 열처리시 소입성 및 강도 증가 목적으로 첨가된다.

[51] 한 구체예에서 상기 망간은 상기 강 슬래브 전체중량에 대하여 1.6~2.0 중량%

포함된다. 상기 망간을 1.6 중량% 미만으로 포함시 소입성 및 강도가 저하될 수 있으며, 2.0 중량%를 초과하여 포함시 망간 편석에 의한 연성 및 인성이 저하될 수 있다.

[52]

[53] **인(P)**

[54] 상기 인(P)은 편석이 잘 되는 원소로 강의 인성을 저해하는 원소이다. 한 구체예에서 상기 인(P)은 상기 강 슬래브 전체중량에 대하여 0 중량% 초과 0.018 중량% 이하로 포함될 수 있다. 상기 범위로 포함시 인성 저하를 방지할 수 있다. 상기 인을 0.025 중량%를 초과하여 포함시, 공정중 크랙을 유발하고, 인화철 화합물이 형성되어 인성이 저하될 수 있다.

[55]

[56] **황(S)**

[57] 상기 황(S)은 가공성 및 물성을 저해하는 원소이다. 한 구체예에서 상기 황은 상기 강 슬래브 전체중량에 대하여 0 초과 0.003 중량% 이하 포함될 수 있다. 상기 황을 0.003 중량%를 초과하여 포함시 열간 가공성을 떨어뜨리고, 거대 개재물 생성에 의해 크랙 등 표면 결함이 발생할 수 있다.

[58]

[59] **크롬(Cr)**

[60] 상기 크롬(Cr)은 제2 강재의 소입성 및 강도를 향상시키는 목적으로 첨가된다. 한 구체예에서 상기 크롬은 상기 강 슬래브 전체중량에 대하여 0.1~0.3 중량%로 포함된다. 상기 크롬을 0.1 중량% 미만으로 포함시 크롬 첨가 효과를 제대로 발휘할 수 없으며, 0.3 중량%를 초과하여 포함시 상기 제2 강재의 인성이 저하될 수 있다.

[61]

[62] **보론(B)**

[63]

[64] *상기 보론(B)은 고가의 소입성 원소인 폴리브덴을 대체하여 소입성을 보상하는 목적으로 첨가되며, 오스테나이트 결정립 성장 온도 증가로 결정립 미세화 효과를 가진다.

[65] 한 구체예에서 상기 보론은 상기 강 슬래브 전체중량에 대하여 0.0009~0.0011 중량% 포함될 수 있다. 상기 보론을 0.0009 중량% 미만으로 포함시 소입성 효과가 부족하며, 0.0011 중량%를 초과하여 포함시 연신을 열위 위험성이 증가할 수 있다.

[66]

[67] **티타늄(Ti)**

[68] 상기 티타늄(Ti)은 고온에서 Ti(C,N) 등의 석출상을 형성하여, 오스테나이트 결정립 미세화에 효과적으로 기여한다. 한 구체예에서 상기 티타늄은 상기 강 슬래브 전체중량에 대하여 0.01~0.03 중량% 포함된다. 상기 티타늄을 0.01 중량%

미만으로 포함시 첨가 효과가 미미하며, 0.03 중량%를 초과하여 포함시 과도한 석출물 생성에 의해 표면 크랙을 유발할 수 있다.

[69]

[70] 니오븀(Nb)

[71] 상기 니오븀(Nb)은 마르텐사이트(Martensite) Packet size 감소에 따른 강도 및 인성 증가를 목적으로 첨가된다.

[72] 한 구체예에서 상기 니오븀은 상기 강 슬래브 전체중량에 대하여 0.04~0.06중량% 포함된다. 상기 니오븀을 0.04 중량% 미만으로 포함시 결정립 미세화 효과가 미미하고, 0.06 중량%를 초과하여 포함시 제강성 조대 석출물이 생성될 수 있으며, 원가 측면에서 불리하다.

[73] 한 구체예에서 상기 강 슬래브는 슬래브 재가열 온도(Slab Reheating Temperature, SRT): 1,200°C~1,250°C에서 가열할 수 있다. 상기 강 슬래브 재가열 온도에서, 합금원소 성분의 균질화 효과가 유리하다. 상기 강 슬래브를 1,200°C 미만에서 재가열시 합금원소 성분의 균질화 효과가 저하되며, 1,250°C를 초과하여 재가열시 공정비용이 증가할 수 있다. 예를 들면 슬래브 재가열 온도: 1,220°C~1,250°C에서 가열할 수 있다.

[74]

[75] 열간 압연단계

[76] 상기 단계는 상기 재가열된 강 슬래브를 마무리 압연온도(FDT): 860°C~900°C에서 열간 압연하는 단계이다. 상기 마무리 압연온도에서 열간 압연시 상기 제2 강재의 강성 및 성형성이 동시에 우수할 수 있다.

[77]

[78] 권취단계

[79] 상기 단계는 상기 열간 압연된 강 슬래브를 권취하여 열연코일을 제조하는 단계이다. 한 구체예에서 상기 권취는 상기 열간 압연된 강 슬래브를 권취온도(Coiling Temperature, CT): 620°C~660°C 온도에서 권취할 수 있다. 한 구체예에서, 상기 열간 압연된 강 슬래브를, 상기 권취 온도까지 냉각하여 권취할 수 있다. 상기 권취 온도 조건에서 과냉으로 인한 저온상 분율이 높아져 Nb첨가에 의한 강도 증가를 방지하면서, 냉간 압연시 압연부하를 방지할 수 있다. 한 구체예에서 상기 냉각은 전단 급냉 방식으로 냉각할 수 있다.

[80]

[81] 냉간 압연단계

[82] 상기 단계는 상기 열연코일을 언코일링하고, 냉간 압연하여 냉연판재를 제조하는 단계이다. 한 구체예에서 상기 열연코일은 언코일링한 다음, 산세 처리한 후, 냉간 압연할 수 있다. 상기 산세는 열연코일 표면에 형성된 스케일을 제거하기 위한 목적으로 실시할 수 있다.

[83] 한 구체예에서 상기 냉간 압연은 60%~80%의 압하율로 실시할 수 있다. 상기 압하율로 냉간 압연시 열연 조직의 변형이 적고, 연신율 및 성형성이 우수할 수

있다.

[84]

[85] 소둔 단계

[86] 상기 단계는 냉연판재를 소둔하는 단계이다. 한 구체예에서 상기 소둔은 가열단계 및 냉각단계를 포함할 수 있다. 좀 더 구체적으로, 상기 소둔은 상기 소둔은 상기 냉연판재를 810°C~850°C에서 가열하고, 그리고 상기 가열된 냉연판재를 10~50°C/s의 냉각속도로 냉각하는 단계;를 포함하여 이루어질 수 있다.

[87] 상기 조건으로 소둔시 공정 효율성, 강도 및 성형성이 동시에 우수할 수 있다.

[88]

[89] (S20) 접합강재 제조단계

[90] 상기 단계는 제1 강재 및 제2 강재를 접합하여 접합강재를 제조하는 단계이다. 도 2는 상기 제1 강재 및 제2 강재를 접합하여 접합소재를 제조하는 공정을 나타낸 것이며, 도 3은 상기 제1 강재 및 제2 강재가 접합된 접합소재를 나타낸 것이다.

[91] 상기 도 2 및 도 3을 참조하면, 한 구체예에서 제1 강재(10)와 제2 강재(20)를 서로 맞대어 정렬한 후, 레이저 용접을 이용하여 하나로 접합하여 접합강재를 제조할 수 있다. 한 구체예에서 제1 강재(10)와 제2 강재(20)는 서로 상이한 두께를 가질 수 있다. 예를 들면, 제2 강재(20)는 상기 제1 강재(10)보다 두꺼울 수 있다. 상기 조건에서 안정적인 충돌성능을 확보할 수 있다.

[92] 상기 도 2 및 도 3을 참조하면, 제1 강재(10)는 접합소재의 상부에 위치하고, 상기 제2 강재(20)는 접합소재의 하부에 위치할 수 있다.

[93]

[94] (S30) 접합강재 가열단계

[95] 상기 단계는 상기 접합강재를 910°C~950°C로 가열하는 단계이다. 한 구체예에서 상기 접합강재를 910°C~950°C에서 4분~6분 동안 가열할 수 있다.

[96] 상기 범위에서 접합강재의 성형성을 확보할 수 있다. 상기 가열온도를 910°C 미만에서 실시하는 경우 상기 접합강재의 성형성을 확보하기 어려우며, 950°C를 초과하여 실시하는 경우 생산성이 저하되고 에너지 측면에서 분리할 수 있다.

[97] 상기 성형시간이 4분 미만인 경우, 상기 접합강재의 성형성을 확보하기 어려우며, 6분을 초과하여 실시하는 경우 생산성이 저하되고 에너지 측면에서 분리할 수 있다.

[98]

[99] (S40) 중간성형체 제조단계

[100] 상기 단계는 상기 가열된 접합강재를 열간 프레스 성형하여 중간성형체를 제조하는 단계이다.

[101] 한 구체예에서 상기 열간 프레스 성형시, 상기 가열된 접합강재를 5~20초 이내로 열간 프레스용 금형에 이송하여 열간 프레스 성형할 수 있다. 상기

범위로 이송시, 상기 접합강재의 위치별 재질 편차를 최소화 할 수 있다. 예를 들면 9~11초 일 수 있다.

[102]

[103] (S50) 냉각단계

[104] 상기 단계는 상기 중간성형체를 냉각하는 단계이다. 한 구체예에서 상기 냉각은 상기 중간성형체를 50~150°C/s의 냉각속도로 냉각할 수 있다.

[105] 상기 냉각속도로 냉각시 상기 중간성형체의 미세조직이 완전한 마르텐사이트(martensite) 조직으로 상변태가 이루어져 인성 등의 물성이 우수할 수 있다.

[106]

[107] 본 발명의 성형체 제조방법을 적용시, 열간프레스 공정시 공정변수에 따른 성형체의 부위별 인장강도 및 연신율 등의 재질 편차를 최소화 할 수 있으며, 제조된 성형체의 강성 및 성형성이 우수하고, 성형체의 전반적인 인성 향상을 도모할 수 있으며, 상기 공정 변수에 따른 재질 편차를 최소화함에 따라 생산성 및 경제성이 우수하여 충돌 부재용 부품 소재로 사용되기 적합할 수 있다.

[108]

[109] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 통해 본 발명의 구성 및 작용을 더욱 상세히 설명하기로 한다. 다만, 이는 본 발명의 바람직한 예시로 제시된 것이며 어떠한 의미로도 이에 의해 본 발명이 제한되는 것으로 해석될 수는 없다.

[110]

[111] 실시예 및 비교예

[112] 탄소(C): 0.2~0.3 중량%, 실리콘(Si): 0.2~0.5 중량%, 망간(Mn): 1.0~2.0 중량%, 인(P): 0 중량% 초과 0.02 중량% 이하, 황(S): 0 중량% 초과 0.001 중량% 이하, 구리(Cu): 0 중량% 초과 0.05 중량% 이하, 알루미늄(Al): 0 중량% 초과 0.05 중량% 이하, 티타늄(Ti): 0.01~0.10 중량%, 크롬(Cr): 0.1~0.5 중량%, 몰리브덴(Mo): 0.1~0.5 중량%, 보론(B): 0.001~0.005 중량% 및 잔부의 철(Fe)과 불가피한 불순물을 포함하며, 인장강도가 1,510 MPa인 제1 강재를 마련하였다.

[113] 하기 표 1의 함량의 합금 성분과, 잔부의 철(Fe)과 불가피한 불순물을 포함하는 강 슬래브를 슬래브 재가열 온도: 1,220°C에서 재가열하고, 마무리 압연온도: 880°C에서 열간 압연하고, 권취온도: 650°C에서 권취하여 열연코일을 제조하였다. 상기 열연코일을 언코일링하고, 산세 후 냉간 압연하여 냉연판재를 제조한 다음, 상기 냉연판재를 810°C로 가열하고, 상기 가열된 냉연판재를 33°C/s의 냉각속도로 냉각하여 소둔하여 제2 강재를 마련하였다.

[114] 상기 도 2 및 도 3과 같이, 제1 강재(10) 및 제2 강재(20)를 레이저 용접을 이용하여 접합하여 접합강재를 제조하였다. 상기 접합강재를 930°C에서 5분간 가열한 다음, 상기 가열된 접합강재를 10초 만에 열간 프레스용 금형에 이송하여 열간 프레스 성형하여 중간성형체를 제조하고, 상기 중간성형체를 50~150°C/s의 냉각속도로 냉각하여 성형체를 제조하였다.

[115]

[116] [표1]

구분(단위: 중량 %)	C	Si	Mn	P	S	Cr	B	Ti	Nb	Mo
실시예	0.05	0.3	1.8	0.015	0.002	0.15	0.001	0.02	0.05	-
비교예	0.07	0.03	1.8	0.015	0.002	0.05	0.0009	0.06	0.05	0.15

[117]

[118] 상기 실시예 및 비교예의 성형체에 대하여, 제2 강재에 해당하는 부위의 인장강도, 항복강도 및 연신율을 각각 측정하여 하기 표 2에 나타내었다.

[119]

[120] [표2]

구분	인장강도(MPa)	항복강도(MPa)	연신율(%)
실시예	780	227	14%
비교예	695	225	13%

[121] 도 4(a)는 실시예의 제2 강재 해당 부위의 열간 프레스 금형 이송 시간에 따른 최종 미세조직 변화를 나타낸 것이며, 도 4(b)는 비교예의 제2 강재 해당 부위의 열간 프레스 금형 이송 시간에 따른 최종 미세조직 변화를 나타낸 것이다.

[122] 상기 표 2, 도 4(a) 및 도 4(b)를 참조하면, 상기 비교예의 제2 강재는, 실시예 보다 상기 접합강재의 가열 이후 열간 프레스용 금형에 이송하는 시간의 변화와, 상기 중간성형체 및 금형의 냉각 속도에 따라 마르텐사이트(martensite) 및 페라이트(ferrite) 분율의 급격한 변화가 발생하여, 성형체의 부위별 재질 편차가 발생할 가능성이 높은 것을 알 수 있었고, 차량의 충돌 부재 부품 용도로 부적합함을 알 수 있었다.

[123] 반면, 상기 실시예의 제2 강재는, 제어가 어려운 열간 프레스 금형의 이송시간 등의 공정 변수에 따라 발생하는 성형체의 재질편차를 방지하기 위해 보론(B) 및 크롬(Cr) 및 니오븀(Nb)을 첨가하여 소입성을 높이고, 탄소(C) 첨가량을 감소하여 마르텐사이트(Martensite) 분율을 감소시켜, 열간 프레스 공정 변수(열간 프레스 금형의 이송시간) 범위 내에서 베이나이트(Bainite) 조직을 안정적으로 확보하여, 성형체의 부위별 재질 편차를 방지할 수 있음을 알 수 있었다. 또한 고가의 몰리브덴(Mo)을 배제하고도 비교예의 제2 강재보다 인성이 우수하여, 경제성이 우수함을 알 수 있었다.

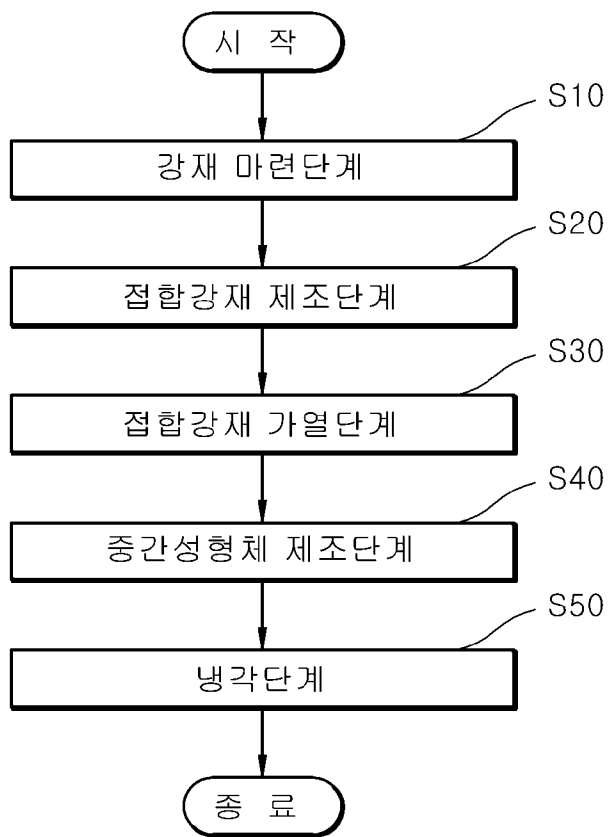
- [124] 도 5는 실시예 및 비교예의 성형체의 제2 강제 해당 부위의 열간 프레스 금형 이송시간에 따른 인장강도의 변화를 나타낸 것이다. 상기 도 5를 참조하면, 비교예는 실시예에 비해 이송시간에 따라 인장강도의 변화가 컸으며, 실시예는 이송시간의 변화에 따른 인장강도의 변화가 적음을 알 수 있었다.
- [125] 도 6은 실시예 및 비교예의 성형체의 제2 강제 해당 부위의 열간 프레스 금형 이송시간에 따른 연신율의 변화를 나타낸 것이다. 상기 도 5를 참조하면, 비교예는 실시예에 비해 이송시간에 따라 연신율의 변화가 컸으며, 실시예는 이송시간의 변화에 따른 연신율의 변화가 적음을 알 수 있었다.
- [126] 도 7은 실시예 성형체의 제2 강제 해당 부위의 열간 프레스 금형 이송시간에 따른 표면조직을 나타낸 것이다. 상기 도 7을 참조하면, 상기 실시예는 이송시간에 따른 미세조직의 변화가 적은 것을 알 수 있었다.
- [127]
- [128] 본 발명의 단순한 변형 내지 변경은 이 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의하여 용이하게 실시될 수 있으며, 이러한 변형이나 변경은 모두 본 발명의 영역에 포함되는 것으로 볼 수 있다.

청구범위

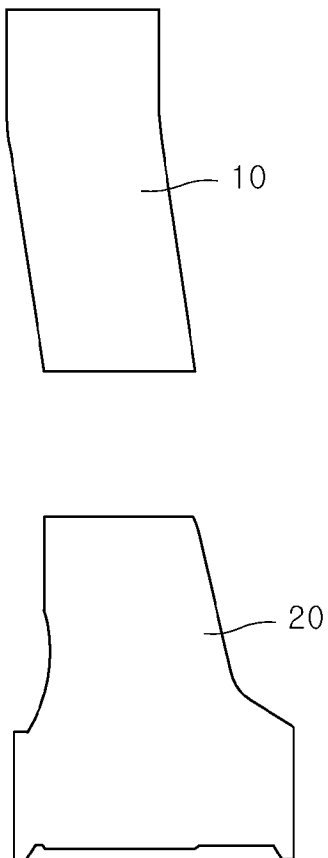
- [청구항 1] 제1 강재 및 제2 강재를 마련하는 단계;
 상기 제1 강재 및 제2 강재를 접합하여 접합강재를 제조하는 단계;
 상기 접합강재를 910°C~950°C로 가열하는 단계;
 상기 가열된 접합강재를 열간 프레스 성형하여 중간성형체를 제조하는 단계; 및
 상기 중간성형체를 냉각하는 단계;를 포함하며,
 상기 제1 강재는 상기 제2 강재보다 인장강도(TS)가 높은 것을 특징으로 하는 성형체 제조방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 냉각은 상기 중간성형체를 50~150°C/s의 냉각속도로 냉각하는 것을 특징으로 하는 성형체 제조방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 열간 프레스 성형시, 상기 가열된 접합강재를 5~20초 이내로 열간 프레스용 금형에 이송하는 것을 특징으로 하는 성형체 제조방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 제1 강재의 인장강도는 1300~1600 MPa 이며, 상기 제2 강재의 인장강도는 600 MPa 이상인 것을 특징으로 하는 성형체 제조방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
 상기 제2 강재는,
 탄소(C): 0.04~0.06 중량%, 실리콘(Si): 0.2~0.4 중량%, 망간(Mn): 1.6~2.0 중량%, 인(P): 0 중량% 초과 0.018 중량% 이하, 황(S): 0 초과 0.003 중량% 이하, 크롬(Cr): 0.1~0.3 중량%, 보론(B): 0.0009~0.0011 중량%, 티타늄(Ti): 0.01~0.03 중량%, 니오븀(Nb): 0.04~0.06 중량%, 및 잔부의 철(Fe)과 불가피한 불순물을 포함하는 강 슬래브를 1,200~1,250°C에서 재가열하는 단계;
 상기 재가열된 강 슬래브를 열간 압연하는 단계;
 상기 열간 압연된 강 슬래브를 권취하여 열연코일을 제조하는 단계;
 상기 열연코일을 언코일링하고, 냉간 압연하여 냉연판재를 제조하는 단계; 및
 상기 냉연판재를 소둔하는 단계;를 포함하여 제조되는 것을 특징으로 하는 성형체 제조방법.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
 상기 소둔은 상기 냉연판재를 810°C~850°C에서 가열하고, 그리고
 상기 가열된 냉연판재를 10~50°C/s의 냉각속도로 냉각하는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 성형체 제조방법.
- [청구항 7] 제5항에 있어서,

상기 권취는 620~660°C의 권취온도에서 이루어지는 것을 특징으로 하는
성형체 제조방법.

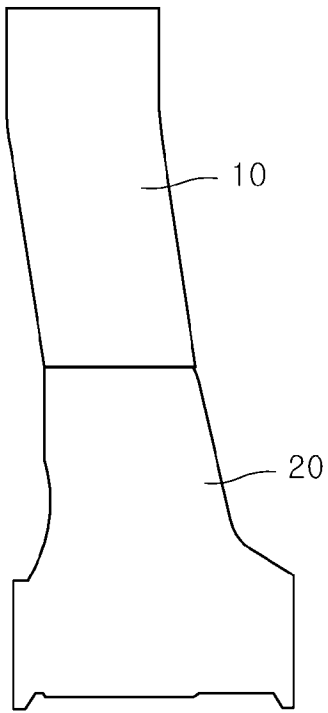
[도1]



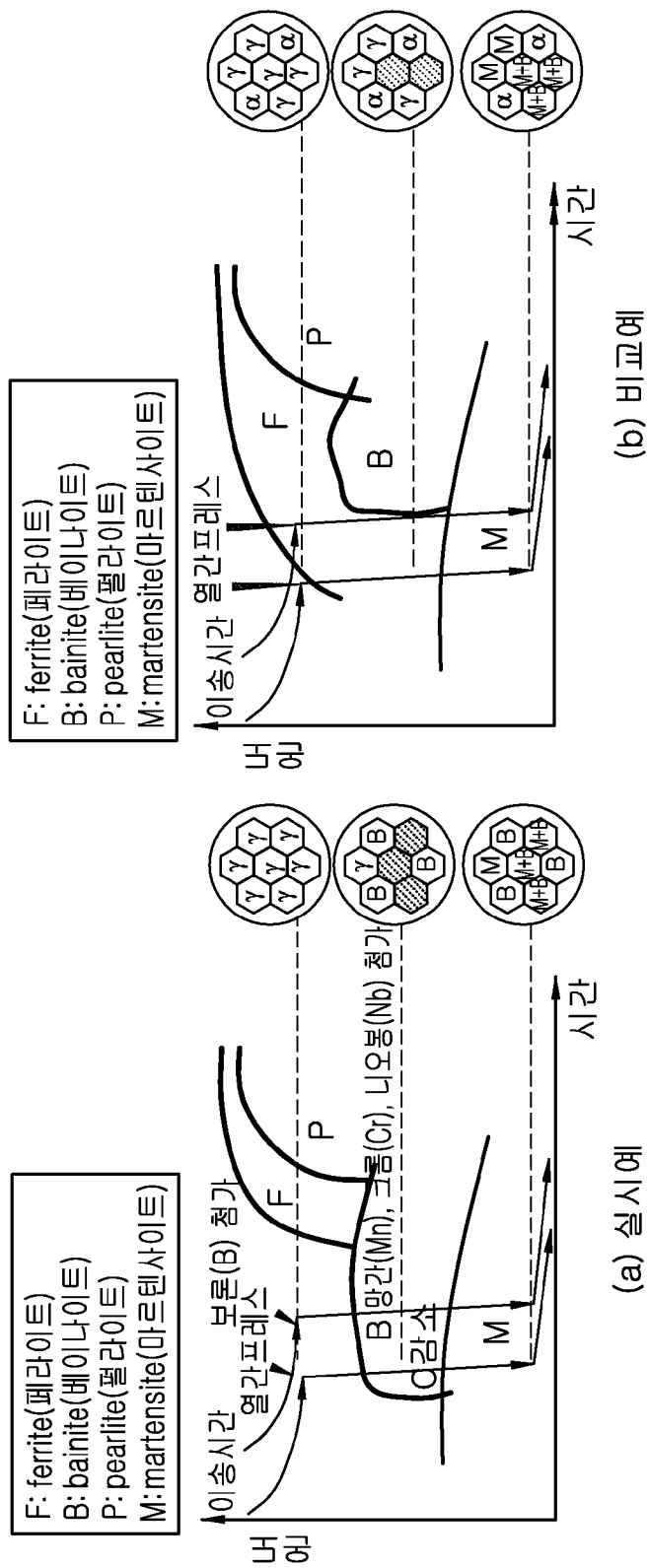
[도2]



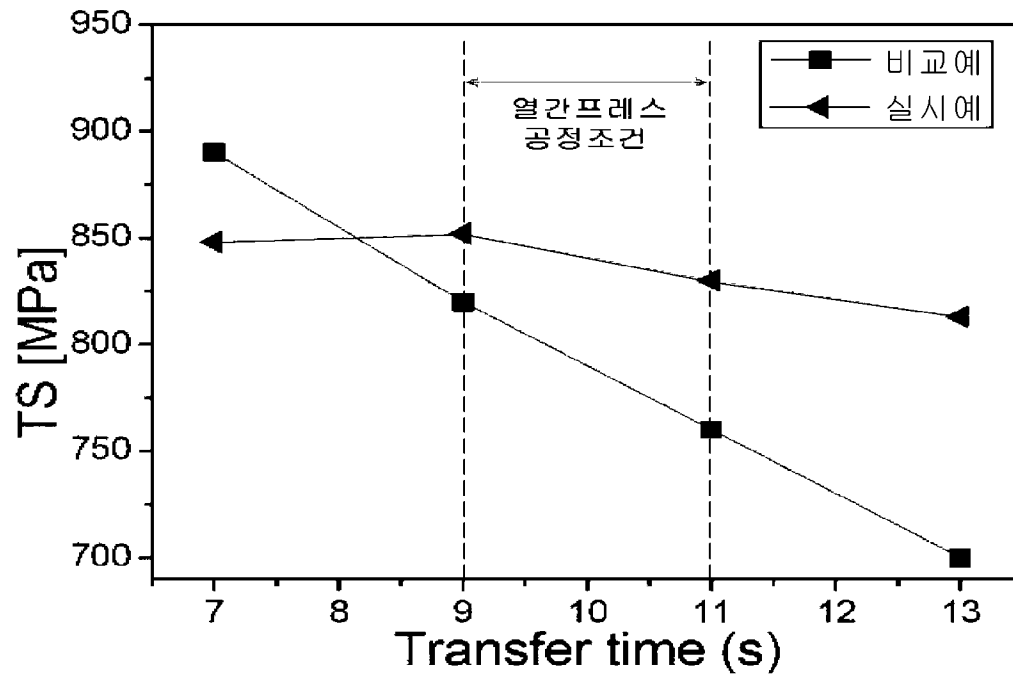
[도3]



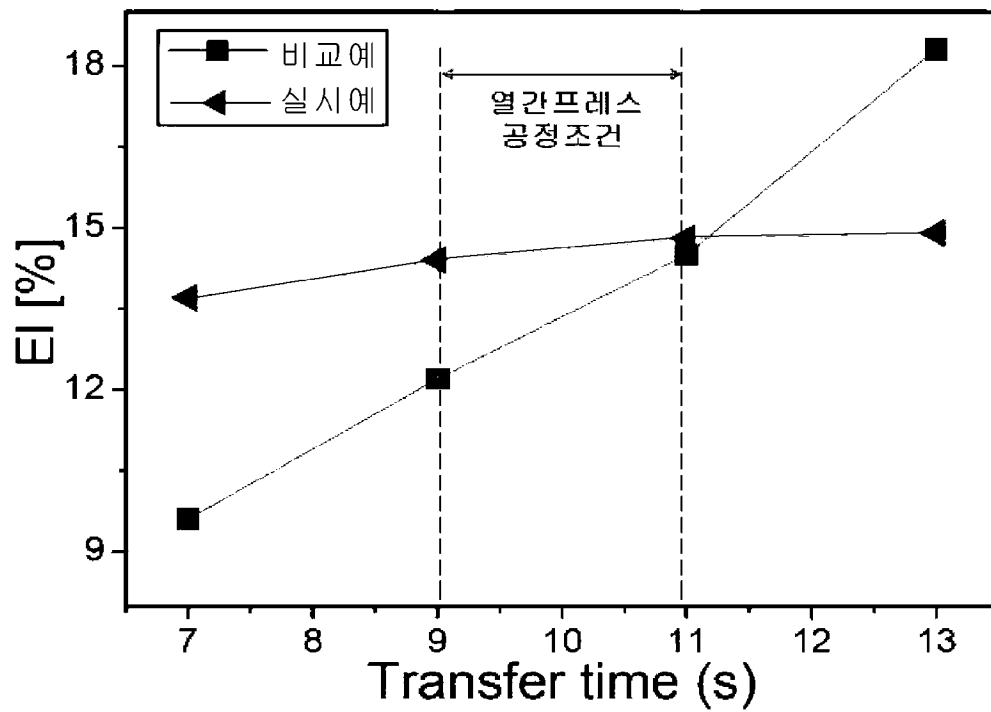
[도4]



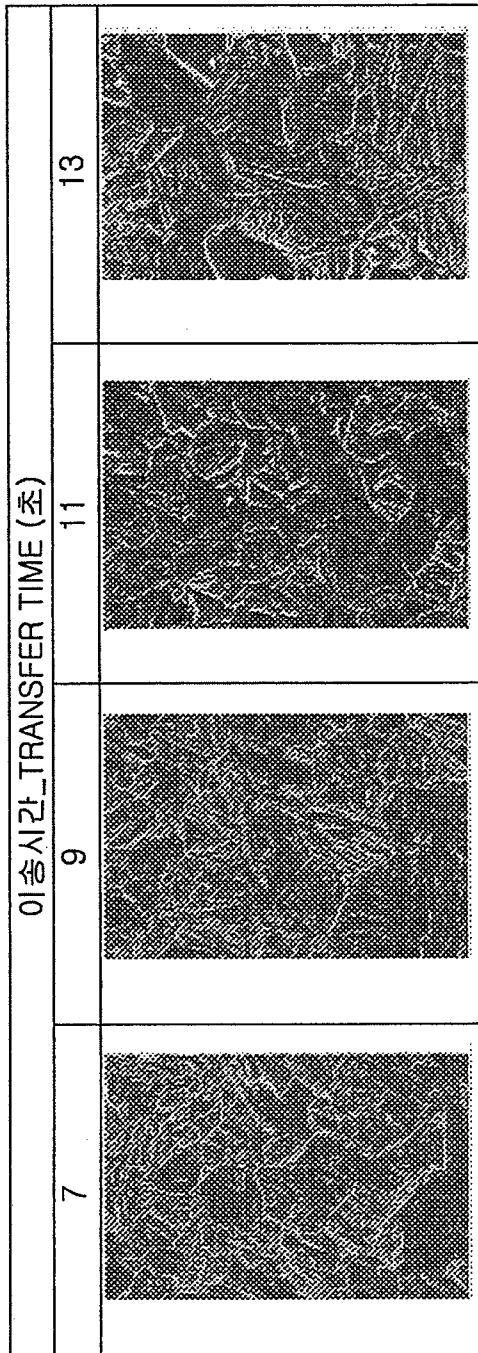
[도5]



[도6]



[도7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/000392**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

B21D 53/88(2006.01)i, B21D 22/20(2006.01)i, B21D 37/16(2006.01)i, B21B 3/00(2006.01)i, C22C 38/38(2006.01)i, C22C 38/32(2006.01)i, C22C 38/28(2006.01)i, C22C 38/26(2006.01)i, C21D 8/04(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)

B21D 53/88; B21D 22/02; C22C 38/06; C21D 8/02; C22C 38/00; C21D 7/13; B21D 22/20; B21D 37/16; B21B 3/00; C22C 38/38; C22C 38/32; C22C 38/28; C22C 38/26; C21D 8/04

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: steel plate, press molding, cooling, rolling, annealing, molded body

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2014-0083542 A (POSCO) 04 July 2014 See abstract, paragraphs [0015]-[0020], claims 1-4 and figure 3.	1-4
Y		5-7
Y	KR 10-2012-0033009 A (HYUNDAI STEEL COMPANY) 06 April 2012 See abstract, claims 1-8 and figure 3.	5-7
A	KR 10-2012-0060970 A (HYUNDAI STEEL COMPANY) 12 June 2012 See abstract, claims 1-8 and figure 1.	1-7
A	KR 10-2014-0118310 A (HYUNDAI STEEL COMPANY) 08 October 2014 See abstract, claims 1-7 and figure 1.	1-7
A	JP 2009-287114 A (POSCO) 10 December 2009 See abstract and claims 1-8.	1-7



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

23 MAY 2016 (23.05.2016)

Date of mailing of the international search report

24 MAY 2016 (24.05.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/000392

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2014-0083542 A	04/07/2014	KR 10-1518541 B1	07/05/2015
KR 10-2012-0033009 A	06/04/2012	KR 10-1185332 B1	21/09/2012
KR 10-2012-0060970 A	12/06/2012	KR 10-1185233 B1	21/09/2012
KR 10-2014-0118310 A	08/10/2014	NONE	
JP 2009-287114 A	10/12/2009	CN 101591751 A	02/12/2009
		CN 101591751 B	27/03/2013
		EP 2128293 A1	02/12/2009
		EP 2128293 B1	30/07/2014
		JP 05255398 B2	07/08/2013
		KR 10-0985298 B1	04/10/2010
		KR 10-2009-0123229 A	02/12/2009
		US 2009-0297387 A1	03/12/2009
		US 8778097 B2	15/07/2014

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B21D 53/88(2006.01)i, B21D 22/20(2006.01)i, B21D 37/16(2006.01)i, B21B 3/00(2006.01)i, C22C 38/38(2006.01)i, C22C 38/32(2006.01)i, C22C 38/28(2006.01)i, C22C 38/26(2006.01)i, C21D 8/04(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B21D 53/88; B21D 22/02; C22C 38/06; C21D 8/02; C22C 38/00; C21D 7/13; B21D 22/20; B21D 37/16; B21B 3/00; C22C 38/38; C22C 38/32; C22C 38/28; C22C 38/26; C21D 8/04

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: 강재, 프레스 성형, 냉각, 압연, 소둔, 성형체

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2014-0083542 A (주식회사 포스코) 2014.07.04 요약, 단락 [0015]-[0020], 청구항 1-4 및 도면 3 참조.	1-4
Y		5-7
Y	KR 10-2012-0033009 A (현대제철 주식회사) 2012.04.06 요약, 청구항 1-8 및 도면 3 참조.	5-7
A	KR 10-2012-0060970 A (현대제철 주식회사) 2012.06.12 요약, 청구항 1-8 및 도면 1 참조.	1-7
A	KR 10-2014-0118310 A (현대제철 주식회사) 2014.10.08 요약, 청구항 1-7 및 도면 1 참조.	1-7
A	JP 2009-287114 A (POSCO) 2009.12.10 요약 및 청구항 1-8 참조.	1-7

☐ 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

2016년 05월 23일 (23.05.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 05월 24일 (24.05.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



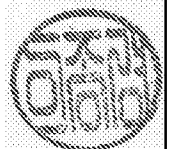
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이종경

전화번호 +82-42-481-3360



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2014-0083542 A	2014/07/04	KR 10-1518541 B1	2015/05/07
KR 10-2012-0033009 A	2012/04/06	KR 10-1185332 B1	2012/09/21
KR 10-2012-0060970 A	2012/06/12	KR 10-1185233 B1	2012/09/21
KR 10-2014-0118310 A	2014/10/08	없음	
JP 2009-287114 A	2009/12/10	CN 101591751 A	2009/12/02
		CN 101591751 B	2013/03/27
		EP 2128293 A1	2009/12/02
		EP 2128293 B1	2014/07/30
		JP 05255398 B2	2013/08/07
		KR 10-0985298 B1	2010/10/04
		KR 10-2009-0123229 A	2009/12/02
		US 2009-0297387 A1	2009/12/03
		US 8778097 B2	2014/07/15