

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

WO 2018/016908 A1

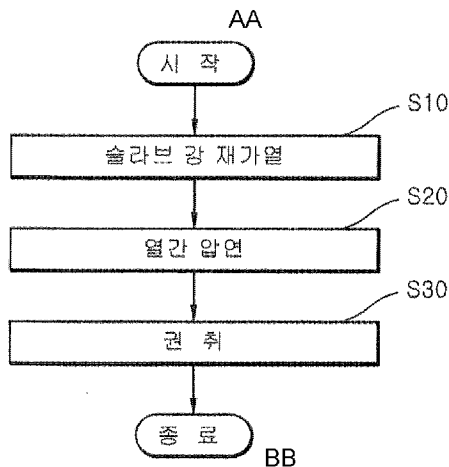
2018 년 1 월 25 일 (25.01.2018) WIPO | PCT

- (51) 국제특허분류:
C22C 38/38 (2006.01) C22C 38/32 (2006.01)
C22C 38/02 (2006.01) C22C 38/28 (2006.01)
C22C 38/04 (2006.01) C21D 8/02 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/007870
- (22) 국제출원일: 2017 년 7 월 21 일 (21.07.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2016-0093096 2016 년 7 월 22 일 (22.07.2016) KR
- (71) 출원인: 현대제철 주식회사 (HYUNDAI STEEL COMPANY) [KR/KR]; 22525 인천시 동구 중봉대로 63, Incheon (KR).
- (72) 발명자: 조승한 (CHO, Seung Han); 21680 인천시 남동구 아암대로 1503번길 98, 603동 401호, Incheon (KR). 황지성 (HWANG, Ji Seong); 57355 전라남도 담양군 금

성면 봉황죽림길 48, Jeollanam-do (KR). 김태경 (KIM, Tae Kyung); 31733 충청남도 당진시 송악읍 반촌로 108, 102동 903호, Chungcheongnam-do (KR). 김현수 (KIM, Hyun Soo); 31755 충청남도 당진시 순성면 갈피길 39-98, Chungcheongnam-do (KR). 김형진 (KIM, Hyeong Jin); 54937 전라북도 전주시 덕진구 태진로 101, 116동 101호, Jeollabuk-do (KR). 박명수 (PARK, Myung Soo); 31771 충청남도 당진시 밤절로 103, 102동 1301호, Chungcheongnam-do (KR). 박영수 (PARK, Young Soo); 31733 충청남도 당진시 송악읍 반촌로 108, 110동 11203호, Chungcheongnam-do (KR). 이기표 (LEE, Ki Pyo); 31784 충청남도 당진시 운학길 69, 103동 1804호, Chungcheongnam-do (KR). 이승하 (LEE, Seung Ha); 31724 충청남도 당진시 송악읍 신복운로3길 8, 101동 103호, Chungcheongnam-do (KR). 임종협 (LIM, Jong Hyob); 16846 경기도 용인시 수지구 수지로 166, 106동 2301호, Gyeonggi-do (KR). 임준석 (LIM, Jun Seok); 07975 서울시 양천구 목동중앙로7길 74, 103호, Seoul

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING HOT-ROLLED COIL, AND METHOD FOR SHAPE-CORRECTION OF HOT-ROLLED COIL

(54) 발명의 명칭: 열연 코일 제조방법 및 열연 코일의 형상 교정 방법



S10 ... Reheating of slab steel
S20 ... Hot-rolling
S30 ... Winding
AA ... START
BB ... END

(57) Abstract: Disclosed is an invention related to a method for manufacturing a hot-rolled coil and a method for shape-correction of a hot-rolled coil. In a specific embodiment, the method for manufacturing a hot-rolled coil comprises: a step for reheating slab steel including 0.18-0.56 wt% of carbon (C), 0.1-0.5 wt% of silicon (Si), 0.7-6.5 wt% of manganese (Mn), more than 0 wt% and at most 0.02 wt% of phosphorus (P), more than 0 wt% and at most 0.02 wt% of sulfur (S), more than 0 wt% and at most 0.3 wt% of chromium (Cr), more than 0 wt% and at most 0.004 wt% of boron (B), and 0.01-0.04 wt% of titanium (Ti), with the remainder being iron (Fe) and inevitable impurities; a step for forming a hot-rolled sheet by hot-rolling the slab steel under the conditions of a final hot-rolling temperature of 850 °C-950 °C; and a step for winding at a winding temperature of 700°C or greater by cooling the hot-rolled sheet.

(57) 요약서: 열연 코일 제조방법 및 열연 코일의 형상 교정 방법에 대한 발명이 개시된다. 한 구체예에서 상기 열연 코일 제조방법은 탄소(C): 0.18~0.56 중량%, 실리콘(Si): 0.1~0.5 중량%, 망간(Mn): 0.7~6.5 중량%, 인(P): 0 초과 0.02 중량% 이하, 황(S): 0 초과 0.02 중량% 이하, 크롬(Cr): 0 초과 0.3 중량% 이하, 보론(B): 0 초과 0.004 중량% 이하, 티타늄(Ti): 0.01~0.04 중량% 및 잔량의 철(Fe)과 기타 불가피한 불순물을 포함하는 슬라브 강을 재가열하는 단계; 상기 슬라브 강을 마무리 압연온도: 850°C~950 °C 조건으로 열간압연하여 열연 판재를 형성하는 단계; 및 상기 열연 판재를 냉각하여, 권취온도: 700°C 이상에서 권취하는 단계;를 포함한다.



(KR). 임희중 (LIM, Hee Joong); 17940 경기도 평택시 안
중읍 안현로서7길 45, 104동 1102호, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 특허법인 아주 (AJU INTERNATIONAL LAW
& PATENT GROUP); 06627 서울시 서초구 사임당로
174, 강남미래타워 12-13층, 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))

명세서

발명의 명칭: 열연 코일 제조방법 및 열연 코일의 형상 교정 방법 기술분야

- [1] 본 발명은 열연 코일 제조방법 및 열연 코일의 형상 교정 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는 열연 코일 제조시, 자중에 의해 발생하는 형상 결함을 방지할 수 있는 형상 결함 방지용 열연 코일 제조방법 및 열연 코일의 형상 교정 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 자동차 소재의 개발에 있어서 경량성 확보가 중요 인자로 꼽히고 있는데, 이는 기존 부품을 고강도재로 대체하여 최종 목표인 연비 향상을 꾀하기 위함이다. 이를 위하여 차량용 구조재로 사용되는 소재는 망간(Mn), 니켈(Ni), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo) 및 티타늄(Ti) 등의 합금 성분을 추가하여 성능(Performance) 향상을 구현하는 방향으로 개발되는 추세에 있으며, 냉연 및 열처리 공정 등을 통해 강재의 강도를 확보하여 적용하고 있다.
- [3] 본 발명과 관련한 배경기술은 대한민국 공개특허공보 제1995-0016913호(1995.07.20. 공개, 발명의 명칭: 압연코일의 텔레스코프 교정장치)에 개시되어 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 열연 코일의 변형 방지 효과가 우수한 열연 코일 제조방법을 제공하는 것이다.
- [5] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 열연 코일의 재질 및 물성 저하를 방지할 수 있는 열연 코일의 형상 교정 방법을 제공하는 것이다.
- [6] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 외력을 적용하여 형상 교정시 유발되는 열연 코일의 표면 결함을 방지할 수 있는 열연 코일의 형상 교정 방법을 제공하는 것이다.
- [7] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 경제성이 우수한 열연 코일의 형상 교정 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [8] 본 발명의 하나의 관점은 열연 코일 제조방법에 관한 것이다. 한 구체예에서 상기 열연 코일 제조방법은 탄소(C): 0.18~0.56 중량%, 실리콘(Si): 0.1~0.5 중량%, 망간(Mn): 0.7~6.5 중량%, 인(P): 0 초과 0.02 중량% 이하, 황(S): 0 초과 0.02 중량% 이하, 크롬(Cr): 0 초과 0.3 중량% 이하, 보론(B): 0 초과 0.004 중량% 이하, 티타늄(Ti): 0.01~0.04 중량% 및 잔량의 철(Fe)과 기타 불가피한 불순물을 포함하는 슬라브 강을 제가열하는 단계; 상기 슬라브 강을 마무리 압연온도: 850°C~950°C 조건으로 열간압연하여 열연 판재를 형성하는 단계; 및 상기 열연

판재를 냉각하여, 권취온도: 700°C 이상에서 권취하는 단계;를 포함한다.

- [9] 한 구체예에서 상기 슬라브 강은, 탄소(C): 0.21~0.37 중량%, 실리콘(Si): 0.1~0.4 중량%, 망간(Mn): 1.1~1.5 중량%, 인(P): 0 초과 0.02 중량% 이하, 황(S): 0 초과 0.02 중량% 이하, 크롬(Cr): 0.1~0.3 중량%, 보론(B): 0.001~0.004 중량%, 티타늄(Ti): 0.01~0.04 중량% 및 잔량의 철(Fe)과 기타 불가피한 불순물을 포함할 수 있다.
- [10] 한 구체예에서 상기 슬라브 강은, 탄소(C): 0.18~0.25 중량%, 실리콘(Si): 0.3~0.5 중량%, 망간(Mn): 2~6.5 중량%, 인(P): 0 초과 0.02 중량% 이하, 황(S): 0 초과 0.01 중량% 이하, 크롬(Cr): 0 초과 0.1 중량% 이하, 보론(B): 0 초과 0.001 중량% 이하, 티타늄(Ti): 0.01~0.04 중량% 및 잔량의 철(Fe)과 기타 불가피한 불순물을 포함할 수 있다.
- [11] 한 구체예에서 상기 슬라브 강은, 탄소(C): 0.5~0.56 중량%, 실리콘(Si): 0.1~0.3 중량%, 망간(Mn): 0.7~1 중량%, 인(P): 0 초과 0.02 중량% 이하, 황(S): 0 초과 0.01 중량% 이하, 크롬(Cr): 0.1~0.3 중량%, 보론(B): 0 초과 0.001 중량% 이하, 티타늄(Ti): 0.01~0.02 중량% 및 잔량의 철(Fe)과 기타 불가피한 불순물을 포함할 수 있다.
- [12] 본 발명의 다른 관점은 열연 코일의 형상 교정 방법에 관한 것이다. 한 구체예에서 상기 열연 코일의 형상 교정 방법은 C-후크의 하단 행거에 열연코일을 안착시키는 단계; 상기 C-후크 상부에 구비된 외경 측정수단을 이용하여 상기 열연코일의 장경을 측정하는 단계; 상기 하단 행거에 구비된 구동롤을 이용하여 상기 열연 코일의 장경이 상기 C-후크와 수직이 되도록 조절하는 단계; 및 상기 열연코일이 안착된 C-후크를 거치대에 배치하여 리프팅하여, 상기 열연코일의 형상을 자중에 의해 교정하는 단계;를 포함한다.
- [13] 본 발명의 또다른 관점은 열연 코일의 형상 교정 방법에 관한 것이다. 한 구체예에서 상기 열연 코일의 형상 교정 방법은 C-후크의 하단 행거에 열연코일을 안착시키는 단계; 상기 C-후크 상부에 구비된 외경 측정수단을 이용하여 상기 열연코일의 장경을 측정하는 단계; 상기 하단 행거에 구비된 구동롤을 이용하여 상기 열연 코일의 장경이 상기 C-후크와 수직이 되도록 조절하는 단계; 및 상기 열연코일이 안착된 C-후크를 거치대에 배치하여 리프팅하여, 상기 열연코일의 형상을 자중에 의해 교정하는 단계;를 포함하며, 상기 열연 코일은, 탄소(C): 0.18~0.56 중량%, 실리콘(Si): 0.1~0.5 중량%, 망간(Mn): 0.7~6.5 중량%, 인(P): 0 초과 0.02 중량% 이하, 황(S): 0 초과 0.02 중량% 이하, 크롬(Cr): 0 초과 0.3 중량% 이하, 보론(B): 0 초과 0.004 중량% 이하, 티타늄(Ti): 0.01~0.04 중량% 및 잔량의 철(Fe)과 기타 불가피한 불순물을 포함하는 슬라브 강을 재가열하고; 상기 슬라브 강을 마무리 압연온도: 850°C~950°C 조건으로 열간압연하여 열연 판재를 형성하고; 그리고 상기 열연 판재를 냉각하여, 권취온도: 700°C 이상에서 권취하는 단계;를 포함하여 제조된다.
- [14] 한 구체예에서 상기 열연코일은, 탄소(C): 0.21~0.37 중량%, 실리콘(Si): 0.1~0.4

중량%, 망간(Mn): 1.1~1.5 중량%, 인(P): 0 초과 0.02 중량% 이하, 황(S): 0 초과 0.02 중량% 이하, 크롬(Cr): 0.1~0.3 중량%, 보론(B): 0.001~0.004 중량%, 티타늄(Ti): 0.01~0.04 중량% 및 잔량의 철(Fe)과 기타 불가피한 불순물을 포함할 수 있다.

- [15] 한 구체예에서 상기 열연 판재를 냉각하여, 권취온도: 700°C~900°C에서 권취할 수 있다.

발명의 효과

- [16] 본 발명의 열연 코일 제조방법에 의해 제조된 열연 코일을 적용하여 형상 교정시, 열간 압연 후 냉각시 강재의 상변태를 지연하여 열연 코일의 재질 및 물성 저하를 방지하면서 열연 코일의 변형 방지 효과가 우수하며, 자중 및 중력에 의한 교정을 이용하여, 외력 교정에 의한 열연 코일의 스크래치 등의 표면 결함을 방지할 수 있으며, 교정 비용을 절감할 수 있어 경제성이 우수할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [17] 도 1은 본 발명의 한 구체예에 따른 열연코일 제조방법을 나타낸 것이다.
 [18] 도 2는 본 발명의 한 구체예에 따른 열연 코일의 형상 교정 방법을 나타낸 것이다.
 [19] 도 3은 본 발명의 한 구체예에 따른 열연 코일의 형상 교정 방법을 모식적으로 나타낸 것이다.
 [20] 도 4의 (a)는 본 발명에 따른 일 실시예 열연 코일의 권취 직후 사진이며, 도 4의(b)는 상기 열연 코일의 공냉 후 사진이다.
 [21] 도 5의 (a)는 본 발명에 따른 다른 실시예 열연 코일의 권취 직후 사진이며, 도 5의 (b)는 상기 열연 코일의 공냉 후 사진이다.
 [22] 도 6의 (a)는 본 발명에 대한 비교예 열연 코일의 권취 직후 사진이며, 도 6의 (b)는 상기 열연 코일의 공냉 후 사진이다.
 [23] 도 7은 본 발명에 따른 실시예 및 본 발명에 대한 비교예의 열연 코일 제조 및 형상 교정 시간 진행에 따른 열연 코일의 상변태 곡선을 비교한 그래프이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [24] 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.
 [25] 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.

[26]

[27] 열연코일 제조방법

- [28] 본 발명의 하나의 관점은 열연코일 제조방법에 관한 것이다. 도 1은 본 발명의

한 구체예에 따른 열연코일 제조방법을 나타낸 것이다. 한 구체예에서 상기 열연코일 제조방법은 (S10) 슬라브 강 재가열 단계; (S20) 열간 압연단계; 및 (S30) 권취단계;를 포함한다. 좀 더 구체적으로 상기 열연코일 제조방법은 (S10) 탄소(C): 0.18~0.56 중량%, 실리콘(Si): 0.1~0.5 중량%, 망간(Mn): 0.7~6.5 중량%, 인(P): 0 초과 0.02 중량% 이하, 황(S): 0 초과 0.02 중량% 이하, 크롬(Cr): 0 초과 0.3 중량% 이하, 보론(B): 0 초과 0.004 중량% 이하, 티타늄(Ti): 0.01~0.04 중량% 및 잔량의 철(Fe)과 기타 불가피한 불순물을 포함하는 슬라브 강을 재가열하는 단계; (S20) 상기 슬라브 강을 마무리 압연온도: 850°C~950°C 조건으로 열간압연하여 열연 판재를 형성하는 단계; 및 (S30) 상기 열연 판재를 냉각하여, 권취온도: 700°C 이상에서 권취하는 단계;를 포함한다.

[29] 이하, 본 발명에 따른 열연코일 제조방법을 단계별로 상세히 설명하도록 한다.

[30]

[31] **(S10) 슬라브 강 재가열 단계**

[32] 상기 단계는 탄소(C): 0.18~0.56 중량%, 실리콘(Si): 0.1~0.5 중량%, 망간(Mn): 0.7~6.5 중량%, 인(P): 0 초과 0.02 중량% 이하, 황(S): 0 초과 0.02 중량% 이하, 크롬(Cr): 0 초과 0.3 중량% 이하, 보론(B): 0 초과 0.004 중량% 이하, 티타늄(Ti): 0.01~0.04 중량% 및 잔량의 철(Fe)과 기타 불가피한 불순물을 포함하는 슬라브 강을 재가열하는 단계이다.

[33] 이하, 상기 슬라브 강에 포함되는 성분에 대하여 상세히 설명하도록 한다.

[34]

[35] **탄소(C)**

[36] 탄소(C)는 강도를 확보하기 위하여 첨가된다. 상기 탄소는 상기 슬라브 강 전체중량에 대하여 0.18~0.56 중량% 포함된다. 상기 탄소의 함량이 0.18 중량% 미만일 경우에는 충분한 강도를 확보하는 데 어려움이 따를 수 있다. 반대로, 탄소의 함량이 0.56 중량%를 초과하는 경우에는 인성 저하가 발생할 수 있다.

[37]

[38] **실리콘(Si)**

[39] 상기 실리콘(Si)은 강 중의 산소를 제거하기 위한 탈산제의 기능 및 고용강화를 위해 첨가된다. 한 구체예에서 상기 실리콘은 상기 슬라브 강 전체중량에 대하여 0.1~0.5 중량%로 포함된다. 상기 실리콘의 함량이 0.1 중량% 미만으로 포함되는 경우, 그 첨가 효과가 미미하며, 0.5 중량%를 초과할 경우 용접성을 떨어뜨리고 재가열 및 열간압연 시에 적스케일(red scale)이 생성되어 표면품질을 저하시키는 악영향을 끼칠 수 있다. 또한, 용접 후 도금성을 저해하는 악영향을 끼칠 수 있다.

[40]

[41] **망간(Mn)**

[42] 상기 망간(Mn)은 고용강화 원소로써 강의 경화능을 향상시켜 강도를 확보하는 데 효과적인 원소이다. 또한, 망간은 오스테나이트 안정화 원소로써, 페라이트 및 펄라이트 변태를 지연시켜 페라이트의 결정립 미세화에 기여한다.

[43] 한 구체예에서 상기 망간은 상기 슬라브 강 전체중량에 대하여 0.7~6.5 중량%로 포함된다. 상기 망간의 함량이 0.7 중량% 미만으로 포함되는 경우 고용강화 효과가 미미할 수 있다. 반대로, 상기 망간의 함량이 6.5 중량%를 초과할 경우에는 용접성이 크게 저하된다. 아울러, MnS 개재물 생성 및 중심 편석(center segregation) 발생에 의하여 강판의 연성을 크게 저하시키는 문제점이 있다.

[44]

[45] **인(P)**

[46] 상기 인(P)은 시멘타이트 형성을 억제하고, 강도를 증가시키기 위해 첨가된다. 다만, 인은 용접성을 악화시키고, 슬라브 중심 편석(slab center segregation)에 의해 최종 제철 편차를 발생시키는 원인이 된다. 따라서 본 발명에서는 상기 인(P)의 함량을 전체 중량의 0 초과 0.02 중량% 이하로 제한한다.

[47]

[48] **황(S)**

[49] 상기 황(S)은 강의 인성 및 용접성을 저해하고, 망간과 결합하여 MnS 비금속 개재물을 형성함으로써 강의 가공 중 크랙을 발생시키는 원소이다. 따라서 황(S)의 함량은 상기 슬라브 강 전체중량에 대하여 0 초과 0.02 중량% 이하로 제한한다.

[50]

[51] **크롬(Cr)**

[52] 상기 크롬(Cr)은 상기 강재의 소입성 및 강도를 향상시키는 목적으로 첨가된다. 한 구체예에서 상기 크롬은 상기 슬라브 강 전체중량에 대하여 0 초과 0.3 중량% 이하로 포함된다. 상기 크롬을 0.3 중량%를 초과하여 포함시 상기 열연 코일의 인성이 저하될 수 있다.

[53]

[54] **보론(B)**

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

[56] 한 구체예에서 상기 보론은 상기 슬라브 강 전체중량에 대하여 0 초과 0.004 중량% 이하로 포함된다. 상기 보론을 0.004 중량%를 초과하여 포함시 연신을 열위 위험성이 증가할 수 있다.

[57]

[58] **티타늄(Ti)**

[59] 상기 티타늄(Ti)은 석출물 형성에 의한 소입성 강화 및 제질 상향 목적으로 첨가된다. 또한, 고온에서 Ti(C,N) 등의 석출상을 성형하여, 오스테나이트 결정립 미세화에 효과적으로 기여한다.

[60] 한 구체예에서 상기 티타늄은 상기 슬라브 강 전체중량에 대하여 0.01~0.04

중량% 포함된다. 상기 티타늄을 0.01 중량% 미만으로 포함시 첨가 효과가 미미하며, 0.04 중량%를 초과하여 포함시, 연주 불량 발생하며, 열연 코일의 물성을 확보하기 어렵고, 열연 코일 표면에 크랙이 발생할 수 있다.

[61] 상기 성분 이외의 나머지는 실질적으로 철(Fe)로 이루어진다. 여기서, 나머지가 실질적으로 철(Fe)로 이루어진다는 것은, 본 발명의 작용 효과를 방해하지 않는 한, 불가피한 불순물을 비롯하여, 다른 미량원소를 함유하는 것이 본 발명의 범위에 포함될 수 있다는 것을 의미한다.

[62] 한 구체예에서 상기 슬라브 강은, 중탄소계 열연 코일에 적용될 수 있다. 예를 들면 상기 슬라브 강은, 탄소(C): 0.21~0.37 중량%, 실리콘(Si): 0.1~0.4 중량%, 망간(Mn): 1.1~1.5 중량%, 인(P): 0 초과 0.02 중량% 이하, 황(S): 0 초과 0.02 중량% 이하, 크롬(Cr): 0.1~0.3 중량%, 보론(B): 0.001~0.004 중량%, 티타늄(Ti): 0.01~0.04 중량% 및 잔량의 철(Fe)과 기타 불가피한 불순물을 포함할 수 있다.

[63] 다른 구체예에서 상기 슬라브 강은, 고망간계 열연 코일에 적용될 수 있다. 예를 들면 상기 슬라브 강은, 탄소(C): 0.18~0.25 중량%, 실리콘(Si): 0.3~0.5 중량%, 망간(Mn): 2~6.5 중량%, 인(P): 0 초과 0.02 중량% 이하, 황(S): 0 초과 0.01 중량% 이하, 크롬(Cr): 0 초과 0.1 중량% 이하, 보론(B): 0 초과 0.001 중량% 이하, 티타늄(Ti): 0.01~0.04 중량% 및 잔량의 철(Fe)과 기타 불가피한 불순물을 포함할 수 있다.

[64] 또 다른 구체예에서 상기 슬라브 강은, 고탄소계 열연 코일에 적용될 수 있다. 예를 들면 상기 슬라브 강은, 탄소(C): 0.5~0.56 중량%, 실리콘(Si): 0.1~0.3 중량%, 망간(Mn): 0.7~1 중량%, 인(P): 0 초과 0.02 중량% 이하, 황(S): 0 초과 0.01 중량% 이하, 크롬(Cr): 0.1~0.3 중량%, 보론(B): 0 초과 0.001 중량% 이하, 티타늄(Ti): 0.01~0.02 중량% 및 잔량의 철(Fe)과 기타 불가피한 불순물을 포함할 수 있다.

[65] 한 구체예에서 상기 슬라브 강은 슬래브 재가열 온도(Slab Reheating Temperature, SRT): 1,150°C~1,250°C에서 가열할 수 있다. 상기 슬라브 재가열 온도에서, 합금원소 성분의 균질화 효과가 우수할 수 있다.

[66]

[67] **(S20) 열간 압연단계**

[68] 상기 단계는 상기 슬라브 강을 마무리 압연온도: 850°C~950°C 조건으로 열간압연하여 열연 판재를 형성하는 단계이다. 상기 마무리 압연온도에서 열간 압연시, 상기 열연 코일의 강성 및 성형성이 동시에 우수하며, 권취시 작업성이 우수하고, 열연 코일의 찌그러짐을 방지하는 효과가 우수할 수 있다.

[69]

[70] **(S30) 권취단계**

[71] 상기 단계는 상기 열연 판재를 냉각하여, 권취온도: 700°C 이상에서 권취하는 단계이다. 한 구체예에서 상기 열연 판재를, 상기 권취온도 조건까지 냉각하여 권취할 수 있다. 한 구체예에서 상기 냉각은, 냉각수를 주수하지 않고 공랭을 이용하여 실시할 수 있다. 상기 조건으로 냉각시, 열연 코일의 찌그러짐 발생을

효과적으로 감소시킬 수 있다. 여기서, 짱구 결함이란, 열연 코일의 형상 찌그러짐 결함을 의미할 수 있다. 구체적으로, 짱구 결함은, 권취된 열연 코일에 발생하는 형상 결함 중에서, 상기 열연 코일이 중력 방향으로 찌그러져서, 상기 코일의 내외경이 진원이 아닌 타원으로 변화한 형상 변형 결함을 지칭할 수 있다.

[72] 본 발명의 합금 성분을 포함하는 판재를 열간 압연 한 후에, 상변태가 시작하는 온도 이상에서 권취가 완료되도록 냉각 제어를 수행할 수 있다. 상기 권취온도 조건에서 권취시, 페라이트 상변태가 권취 후 일정 시간 이후에 시작되기 때문에, 권취 후 코일의 서냉효과(공냉)로 인하여 상변태가 완료되는 시간이 급증하여 형상 변형의 방지에 유리하게 작용할 수 있다. 즉, 본 발명의 일 실시 예에서는, 권취 후에, 상기 페라이트 상변태가 발생하는 시점을 가능한한 지연시키는 공정 조건을 제시할 수 있다.

[73] 상기 열연 판재를 권취 온도: 700°C 미만에서 권취하는 경우, 냉각 과정에서 상기 열연 판재의 상변태가 진행되며, 열연 코일 형성시 추가적인 상변태가 발생하여 코일 부피가 팽창하고, 이후 온도가 내려가면서 열연 코일이 수축하여 자중에 의해 형상이 타원형으로 변형됨으로써, 상기 짱구 결함이 발생할 수 있다. 한 구체예에서 상기 열연 판재를 냉각하여, 권취온도: 700°C~900°C에서 권취할 수 있다. 예를 들면, 권취온도: 730°C~820°C에서 권취할 수 있다. 상기 제조된 열연 코일은 페라이트(ferrite) 및 베이나이트(bainite) 미세조직을 포함할 수 있다.

[74]

[75] 열연코일의 형상 교정 방법

[76] 본 발명의 다른 관점은 열연코일의 형상 교정 방법에 관한 것이다. 도 2는 본 발명의 한 구체예에 따른 열연 코일의 형상 교정 방법을 나타낸 것이다. 상기 도 2를 참조하면, 상기 열연코일의 형상 교정 방법은 (S101) 열연코일 안착 단계; (S102) 열연코일 장경 측정단계; (S103) 열연코일 위치 조정 단계; 및 (S104) 리프팅 단계;를 포함한다.

[77] 도 3은 본 발명의 한 구체예에 따른 열연 코일의 형상 교정 방법을 모식적으로 나타낸 것이다. 상기 도 3을 참조하면, 상기 열연코일의 형상 교정 방법은 (S101) C-후크의 하단 행거에 열연코일을 안착시키는 단계; (S102) 상기 C-후크 상부에 구비된 외경 측정수단을 이용하여 상기 열연코일의 장경을 측정하는 단계; (S103) 상기 하단 행거에 구비된 구동 롤을 이용하여 상기 열연 코일의 장경이 상기 C-후크와 수직이 되도록 조절하는 단계; 및 (S104) 상기 열연코일이 안착된 C-후크를 거치대에 배치하여 리프팅하여, 상기 열연코일의 형상을 자중에 의해 교정하는 단계;를 포함한다.

[78] 예를 들면, 상기 도 3(a)와 같이 C-후크(200)의 하단 행거(201)에 열연코일(100)을 안착시키고, 도 3(b)와 같이 C-후크 상부(202)에 구비된 외경 측정수단(210)을 이용하여 열연 코일(100)의 장경을 측정한다. 그 다음에, 상기

도 3(c)와 같이 하단 행거(201)에 구비된 구동 롤(220)을 이용하여, 열연 코일(100)의 장경이, C-후크와 수직이 되도록 조절하고, 도 3(e)와 같이 열연코일이 안착된 C-후크(200)를 거치대(300)에 배치하고 리프팅하여, 도 3(f)와 같이 타원형으로 찌그러진 열연코일의 형상을 자중에 의해 원형으로 교정할 수 있다.

- [79] 상기 열연 코일은, 탄소(C): 0.18~0.56 중량%, 실리콘(Si): 0.1~0.5 중량%, 망간(Mn): 0.7~6.5 중량%, 인(P): 0 초과 0.02 중량% 이하, 황(S): 0 초과 0.02 중량% 이하, 크롬(Cr): 0 초과 0.3 중량% 이하, 보론(B): 0 초과 0.004 중량% 이하, 티타늄(Ti): 0.01~0.04 중량% 및 잔량의 철(Fe)과 기타 불가피한 불순물을 포함하는 슬라브 강을 재가열하고; 상기 슬라브 강을 마무리 압연온도: 850°C~950°C 조건으로 열간압연하여 열연 판재를 형성하고; 그리고 상기 열연 판재를 냉각하여, 권취온도: 700°C 이상에서 권취하는 단계;를 포함하여 제조된다. 한 구체예에서 상기 열연 코일은 열연 판재를 냉각하여, 권취온도 700°C~900°C에서 권취하여 제조될 수 있다. 상기 제조된 열연 코일은 페라이트(ferrite) 및 베이나이트(bainite) 미세조직을 포함할 수 있다.
- [80] 상기 열연 코일 제조방법은, 전술한 열연 코일 제조방법과 동일한 슬라브 강을 사용하여 실시할 수 있으므로, 이에 대한 상세한 설명은 생략하도록 한다.
- [81] 한 구체예에서 상기 열연 코일은, 중탄소계 열연재일 수 있다. 탄소(C): 0.21~0.37 중량%, 실리콘(Si): 0.1~0.4 중량%, 망간(Mn): 1.1~1.5 중량%, 인(P): 0 초과 0.02 중량% 이하, 황(S): 0 초과 0.02 중량% 이하, 크롬(Cr): 0.1~0.3 중량%, 보론(B): 0.001~0.004 중량%, 티타늄(Ti): 0.01~0.04 중량% 및 잔량의 철(Fe)과 기타 불가피한 불순물을 포함할 수 있다.
- [82] 다른 구체예에서 상기 열연 코일은, 고망간계 열연재일 수 있다. 탄소(C): 0.18~0.25 중량%, 실리콘(Si): 0.3~0.5 중량%, 망간(Mn): 2~6.5 중량%, 인(P): 0 초과 0.02 중량% 이하, 황(S): 0 초과 0.01 중량% 이하, 크롬(Cr): 0 초과 0.1 중량% 이하, 보론(B): 0 초과 0.001 중량% 이하, 티타늄(Ti): 0.01~0.04 중량% 및 잔량의 철(Fe)과 기타 불가피한 불순물을 포함할 수 있다.
- [83] 또 다른 구체예에서 상기 열연 코일은, 고탄소계 열연재일 수 있다. 탄소(C): 0.5~0.56 중량%, 실리콘(Si): 0.1~0.3 중량%, 망간(Mn): 0.7~1 중량%, 인(P): 0 초과 0.02 중량% 이하, 황(S): 0 초과 0.01 중량% 이하, 크롬(Cr): 0.1~0.3 중량%, 보론(B): 0 초과 0.001 중량% 이하, 티타늄(Ti): 0.01~0.02 중량% 및 잔량의 철(Fe)과 기타 불가피한 불순물을 포함할 수 있다.

[84]

- [85] 본 발명의 열연 코일 제조방법에 의해 제조된 열연 코일을 적용하여 형상 교정시, 열간 압연 후 냉각시 강재의 상변태를 지연하여 열연 코일의 재질 및 물성 저하를 방지하면서 열연 코일의 변형 방지 효과가 우수하며, 자중 및 중력에 의한 교정을 이용하여, 외력 교정에 의한 열연 코일의 스크래치 등의 표면 결함을 방지할 수 있으며, 기존 외력에 의한 교정 설비를 배제하여, 교정

비용을 절감할 수 있어 경제성이 우수할 수 있다.

[86]

[87] 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.

[88]

[89] 실시예 및 비교예

[90] 실시예 1

[91] 중탄소계 소재로서, 탄소(C): 0.23 중량%, 실리콘(Si): 0.2 중량%, 망간(Mn): 1.2 중량%, 인(P): 0.015 중량%, 황(S): 0.01 중량%, 크롬(Cr): 0.2 중량%, 보론(B): 0.003 중량%, 티타늄(Ti): 0.02 중량% 및 잔량의 철(Fe)과 기타 불가피한 불순물을 포함하는 슬라브 강을 1200°C에서 재가열하고, 상기 슬라브 강을 마무리 압연온도: 880°C에서 열간압연하여, 열연 판재를 형성하였다. 그 다음에, 상기 열연 판재를 냉각하여, 권취온도: 700°C에서 권취하여 열연 코일을 제조하였다.

[92]

[93] 실시예 2

[94] 고망간계 소재로서, 탄소(C): 0.2 중량%, 실리콘(Si): 0.4 중량%, 망간(Mn): 6 중량%, 인(P): 0.015 중량%, 황(S): 0.01 중량%, 크롬(Cr): 0.05 중량%, 보론(B): 0.001 중량%, 티타늄(Ti): 0.02 중량% 및 잔량의 철(Fe)과 기타 불가피한 불순물을 포함하는 슬라브 강을 1200°C에서 재가열하고, 상기 슬라브 강을 마무리 압연온도: 940°C에서 열간압연하여, 열연 판재를 형성하였다. 그 다음에, 상기 열연 판재를 냉각하여, 권취온도: 700°C에서 권취하여 열연 코일을 제조하였다.

[95]

[96] 실시예 3

[97] 고탄소계 소재로서, 탄소(C): 0.55 중량%, 실리콘(Si): 0.2 중량%, 망간(Mn): 0.8 중량%, 인(P): 0.015 중량%, 황(S): 0.01 중량%, 크롬(Cr): 0.2 중량%, 보론(B): 0.001 중량%, 티타늄(Ti): 0.01 중량% 및 잔량의 철(Fe)과 기타 불가피한 불순물을 포함하는 슬라브 강을 1200°C에서 재가열하고, 상기 슬라브 강을 마무리 압연온도: 890°C에서 열간압연하여, 열연 판재를 형성하였다. 그 다음에, 상기 열연 판재를 냉각하여, 권취온도: 730°C에서 권취하여 열연 코일을 제조하였다.

[98]

[99] 비교예 1

[100] 열연 판재를 권취온도: 560°C에서 권취한 것을 제외하고, 실시예 1과 동일한 방법으로 열연 코일을 제조하였다.

[101]

[102] 비교예 2

[103] 열연 판재를 권취온도: 600°C에서 권취한 것을 제외하고, 실시예 1과 동일한 방법으로 열연 코일을 제조하였다.

[104]

[105] 비교예 3

[106] 열연 판재를 권취온도: 620°C에서 권취한 것을 제외하고, 실시예 1과 동일한 방법으로 열연 코일을 제조하였다.

[107]

[108] 비교예 4

[109] 열연 판재를 권취온도: 650°C에서 권취한 것을 제외하고, 실시예 1과 동일한 방법으로 열연 코일을 제조하였다.;

[110]

[111] 도 4의 (a)는 본 발명에 따른 실시예 1 열연 코일의 권취 직후 사진이며, 도 4의 (b)는 상기 열연 코일의 공냉 후 사진이고, 도 5의 (a)는 본 발명에 따른 실시예 1 열연 코일의 권취 직후 사진이며, 도 5의 (b)는 상기 열연 코일의 공냉 후 사진이며, 도 6의 (a)는 본 발명에 대한 비교예 열연 코일의 권취 직후 사진이며, 도 6의 (b)는 상기 열연 코일의 공냉 후 사진이다. 도 4의 (a) 및 (b)를 참조하면, 실시예 1은 열연 코일의 권취 직후에는 쌍구 결함이 관찰되지 않으나, 공냉을 거치면서, 쌍구 결함이 관찰되었다. 하지만, 비교예의 경우보다 쌍구 결함의 정도가 작은 것을 확인할 수 있었다. 도 5의 (a) 및 (b)를 참조하면, 실시예 2는 열연 코일의 권취 직후 및 공냉 후에 각각 쌍구 결함이 관찰되지 않았다. 도 6의 (a) 및 (b)를 참조하면, 비교예는 열연 코일의 권취 직후에 쌍구 결함이 관찰되었으며, 공냉이 진행되면서 쌍구 결함의 정도가 심해짐을 확인할 수 있었다.

[112]

[113] 열연코일 형상 교정

[114] 상기 실시예 1~3 및 비교예 1~4의 열연 코일에 대하여, 형상 교정을 실시하였다. C-후크의 하단 행거에 열연코일을 안착시키고, 상기 C-후크 상부에 구비된 외경 측정수단을 이용하여 상기 열연코일의 장경을 측정하였다. 그 다음에, 상기 하단 행거에 구비된 구동 롤을 이용하여 상기 열연 코일의 장경이 상기 C-후크와 수직이 되도록 조절하고, 상기 열연코일이 안착된 C-후크를 거치대에 배치하여 리프팅하여, 상기 열연코일의 형상을 자중에 의해 교정하였다.

[115] 상기 실시예 1~3 및 비교예 1~4에 대하여, 코일 내경 및 상기 형상 교정 후 쌍구 결함 개선 여부를 관찰하여 그 결과를 하기 표 1에 나타내었다.

[116]

[117] [표1]

구분	권취온도 [°C]	코일 내경 [mm]	형상 교정에 의한 짱구 결함 교정여부
실시예 1	700	740	교정
실시예 2	730	760	교정
실시예 3	730	740	교정
비교예 1	560	700	미교정
비교예 2	600	710	미교정
비교예 3	620	680	미교정
비교예 4	650	720	미교정

[118] 상기 도 1을 참조하면, 상기 실시예 1~3의 경우, 교정 이후 짱구 결함이 발생하지 않았으나, 본 발명의 권취온도를 벗어난 비교예 1~4의 경우, 교정 이후에도 코일의 짱구 결함이 제대로 교정되지 않음을 알 수 있었다.

[119] 도 7은 상기 실시예 1 및 비교예 1의 열연 코일 제조 및 형상 교정 시간 진행에 따른, 열연 코일의 상변태 곡선을 비교한 그래프이다. 상기 도 7을 참조하면, 본 발명의 실시예 1은, 특정 합금 성분계를 적용하며, 상변태 온도 이상의 온도(700°C)에서 권취를 실시하여, 페라이트로의 상변태가, 권취 하여 열연 코일을 제조한 이후, 일정 시간이 경과된 이후에 진행되기 때문에, 권취 후 코일의 서냉효과(공냉)으로 인해 상변태가 완료되는 시간이 급증하여, 형상 교정에 유리함을 알 수 있었다. 반면에, 열연 판재 상변태 온도 이하에서 권취된 비교예 1의 경우, 상기 실시예 1보다 페라이트 상변태가 일찍 발생하여, 본 발명의 상변태 시작 시간의 확보가 어려워, 형상 교정에 불리함을 알 수 있었다.

[120] 또한, 본 발명의 열연 코일 제조 및 형상 교정방법에 의하여, 열연 코일의 짱구 발생을 개선함으로써, 후공정인 정정 공정에서 짱구코일에 의해 기인한 내권부 절사, 작업시간 지연, 설비 파손 등과 같은 추가 작업을 저감함으로써 작업능률 상승, 소재의 품질향상, 스크랩(Scrap)으로 처리되는 불량품의 발생비율 감소 등의 효과를 얻을 수 있었다.

[121] 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.

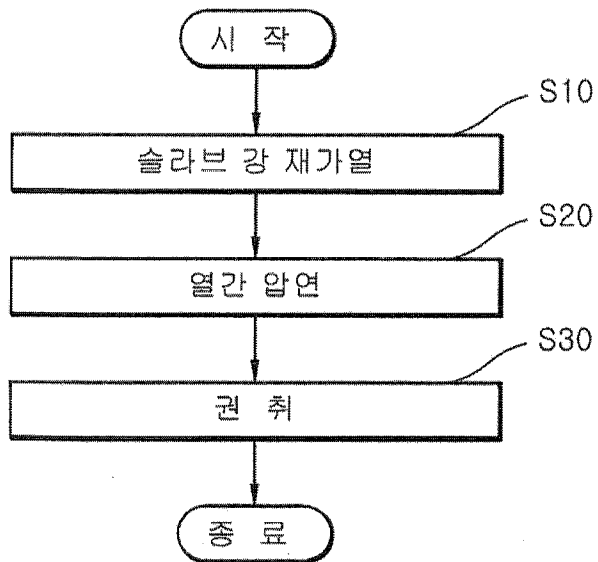
청구범위

- [청구항 1] 탄소(C): 0.18~0.56 중량%, 실리콘(Si): 0.1~0.5 중량%, 망간(Mn): 0.7~6.5 중량%, 인(P): 0 초과 0.02 중량% 이하, 황(S): 0 초과 0.02 중량% 이하, 크롬(Cr): 0 초과 0.3 중량% 이하, 보론(B): 0 초과 0.004 중량% 이하, 티타늄(Ti): 0.01~0.04 중량% 및 잔량의 철(Fe)과 기타 불가피한 불순물을 포함하는 슬라브 강을 재가열하는 단계;
상기 슬라브 강을 마무리 압연온도: 850°C~950°C 조건으로 열간압연하여 열연 판재를 형성하는 단계; 및
상기 열연 판재를 냉각하여, 권취온도: 700°C 이상에서 권취하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 열연코일 제조방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 슬라브 강은, 탄소(C): 0.21~0.37 중량%, 실리콘(Si): 0.1~0.4 중량%, 망간(Mn): 1.1~1.5 중량%, 인(P): 0 초과 0.02 중량% 이하, 황(S): 0 초과 0.02 중량% 이하, 크롬(Cr): 0.1~0.3 중량%, 보론(B): 0.001~0.004 중량%, 티타늄(Ti): 0.01~0.04 중량% 및 잔량의 철(Fe)과 기타 불가피한 불순물을 포함하는 것을 특징으로 하는 열연코일 제조방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 슬라브 강은, 탄소(C): 0.18~0.25 중량%, 실리콘(Si): 0.3~0.5 중량%, 망간(Mn): 2~6.5 중량%, 인(P): 0 초과 0.02 중량% 이하, 황(S): 0 초과 0.01 중량% 이하, 크롬(Cr): 0 초과 0.1 중량% 이하, 보론(B): 0 초과 0.001 중량% 이하, 티타늄(Ti): 0.01~0.04 중량% 및 잔량의 철(Fe)과 기타 불가피한 불순물을 포함하는 것을 특징으로 하는 열연코일 제조방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 슬라브 강은, 탄소(C): 0.5~0.56 중량%, 실리콘(Si): 0.1~0.3 중량%, 망간(Mn): 0.7~1 중량%, 인(P): 0 초과 0.02 중량% 이하, 황(S): 0 초과 0.01 중량% 이하, 크롬(Cr): 0.1~0.3 중량%, 보론(B): 0 초과 0.001 중량% 이하, 티타늄(Ti): 0.01~0.02 중량% 및 잔량의 철(Fe)과 기타 불가피한 불순물을 포함하는 것을 특징으로 하는 열연코일 제조방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 열연 판재를 냉각하여, 권취온도 700°C~900°C에서 권취하는 것을 특징으로 하는 열연코일 제조방법.
- [청구항 6] C-후크의 하단 행거에 열연코일을 안착시키는 단계;
상기 C-후크 상부에 구비된 외경 측정수단을 이용하여 상기 열연코일의 장경을 측정하는 단계;
상기 하단 행거에 구비된 구동 롤을 이용하여 상기 열연 코일의 장경이 상기 C-후크와 수직이 되도록 조절하는 단계; 및
상기 열연코일이 안착된 C-후크를 거치대에 배치하여 리프팅하여, 상기

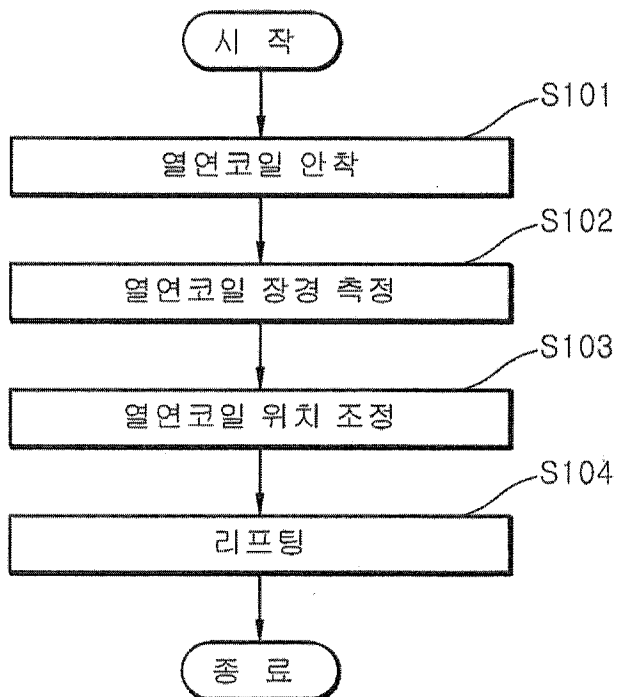
열연코일의 형상을 자중에 의해 교정하는 단계;를 포함하는
열연코일의 형상 교정 방법.

- [청구항 7] C-후크의 하단 행거에 열연코일을 안착시키는 단계;
상기 C-후크 상부에 구비된 외경 측정수단을 이용하여 상기 열연코일의
장경을 측정하는 단계;
상기 하단 행거에 구비된 구동 롤을 이용하여 상기 열연 코일의 장경이
상기 C-후크와 수직이 되도록 조절하는 단계; 및
상기 열연코일이 안착된 C-후크를 거치대에 배치하여 리프팅하여, 상기
열연코일의 형상을 자중에 의해 교정하는 단계;를 포함하며,
상기 열연 코일은, 탄소(C): 0.18~0.56 중량%, 실리콘(Si): 0.1~0.5 중량%,
망간(Mn): 0.7~6.5 중량%, 인(P): 0 초과 0.02 중량% 이하, 황(S): 0 초과
0.02 중량% 이하, 크롬(Cr): 0 초과 0.3 중량% 이하, 보론(B): 0 초과 0.004
중량% 이하, 티타늄(Ti): 0.01~0.04 중량% 및 잔량의 철(Fe)과 기타
불가피한 불순물을 포함하는 슬라브 강을 재가열하고;
상기 슬라브 강을 마무리 압연온도: 850°C~950°C 조건으로 열간압연하여
열연 판재를 형성하고; 그리고
상기 열연 판재를 냉각하여, 권취온도: 700°C 이상에서 권취하는 단계;를
포함하여 제조되는 것을 특징으로 하는 열연코일의 형상 교정 방법.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 열연코일은, 탄소(C): 0.21~0.37 중량%, 실리콘(Si): 0.1~0.4 중량%,
망간(Mn): 1.1~1.5 중량%, 인(P): 0 초과 0.02 중량% 이하, 황(S): 0 초과
0.02 중량% 이하, 크롬(Cr): 0.1~0.3 중량%, 보론(B): 0.001~0.004 중량%,
티타늄(Ti): 0.01~0.04 중량% 및 잔량의 철(Fe)과 기타 불가피한 불순물을
포함하는 것을 특징으로 하는 열연코일의 형상 교정 방법.
- [청구항 9] 제7항에 있어서,
상기 열연 판재를 냉각하여, 권취온도: 700°C~900°C에서 권취하는 것을
특징으로 하는 열연코일의 형상 교정 방법.

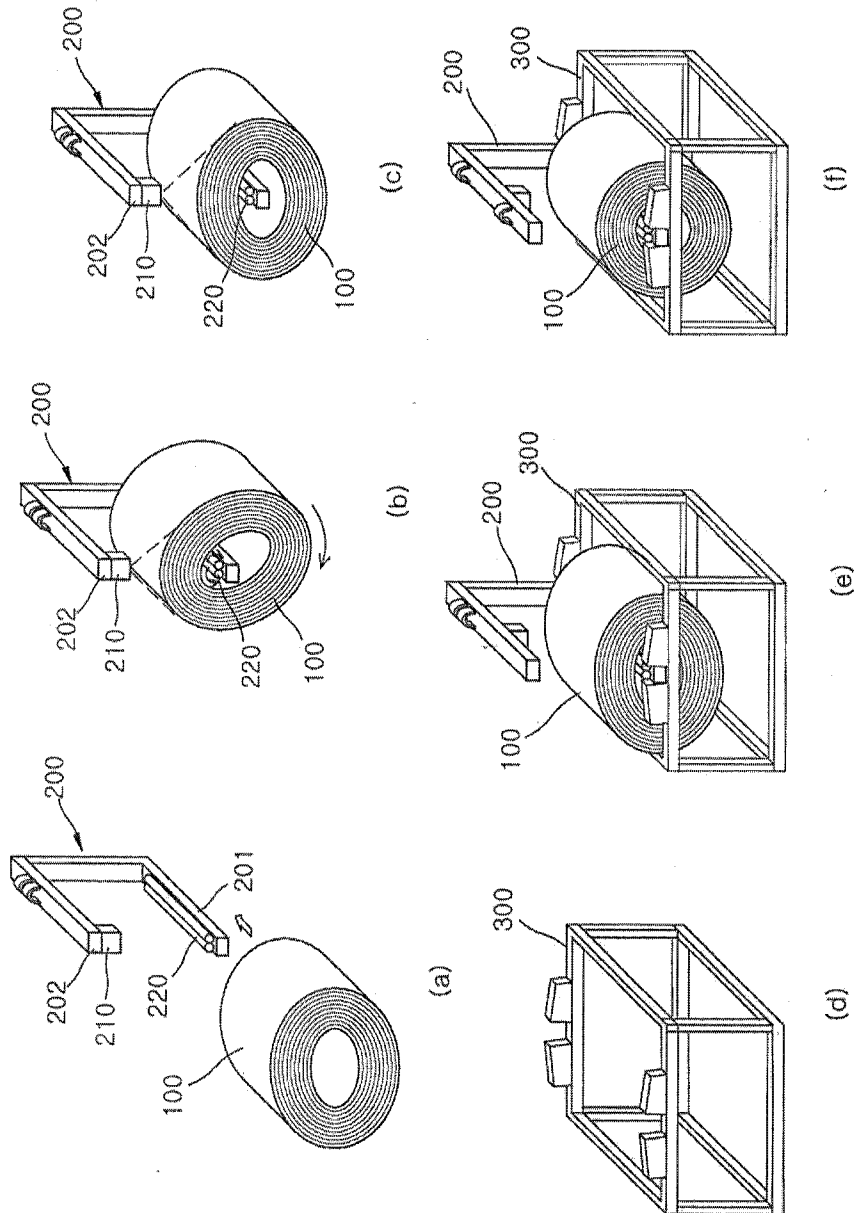
【도 1】



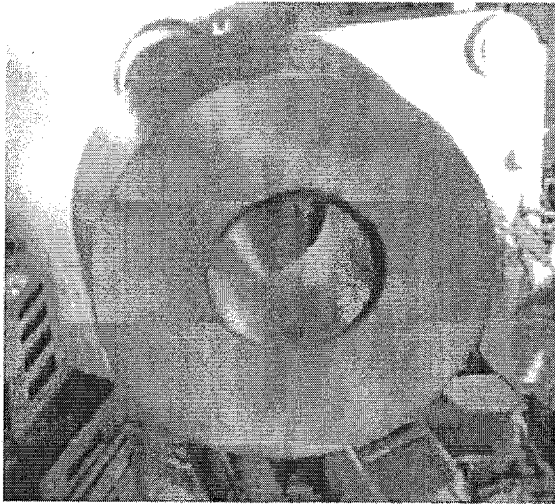
【도 2】



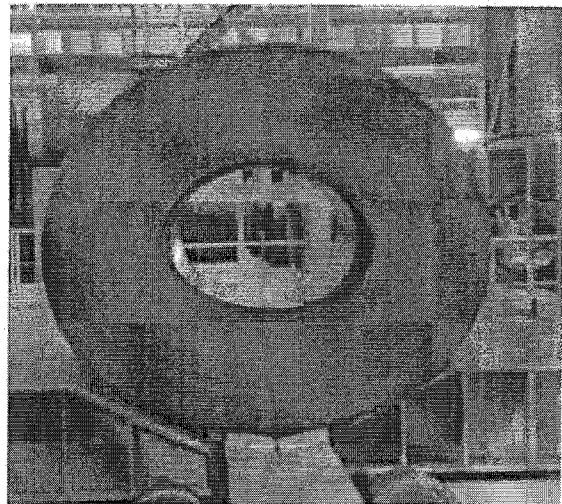
【도 3】



【도 4】

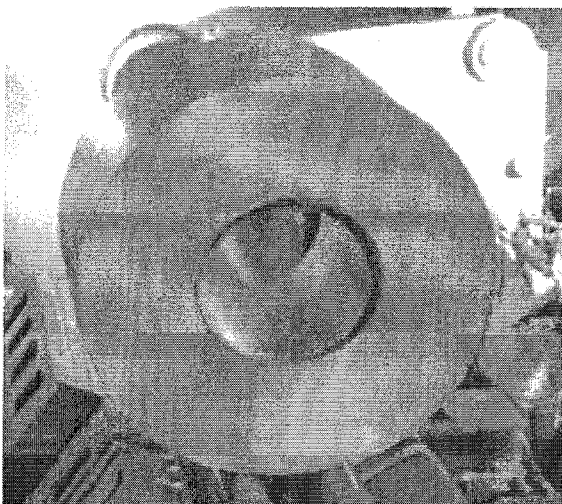


(a) 실시예 1
(인출시)



(b) 실시예 1
(공냉시)

【도 5】

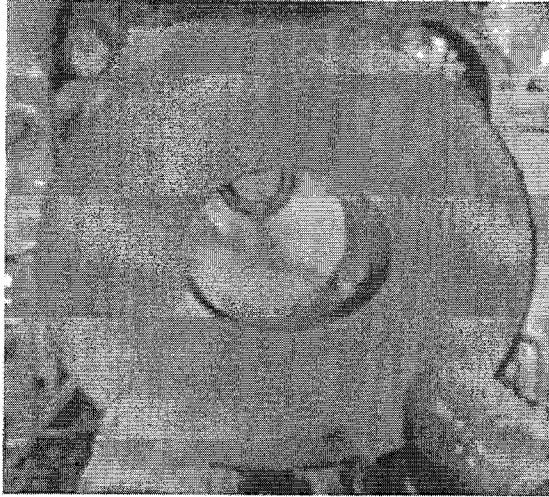


(a) 실시예 2
(인출시)

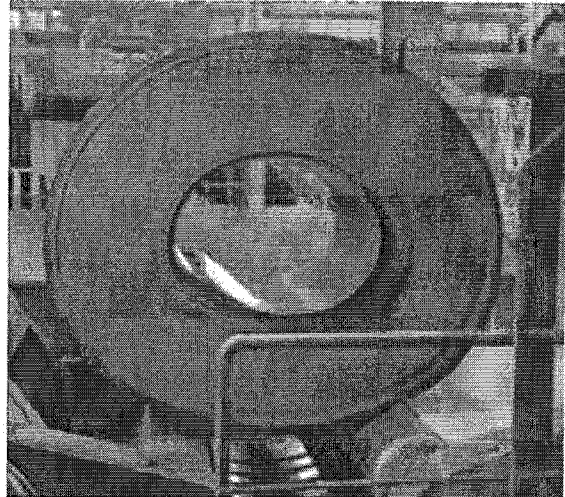


(b) 실시예 2
(공냉시)

【도 6】

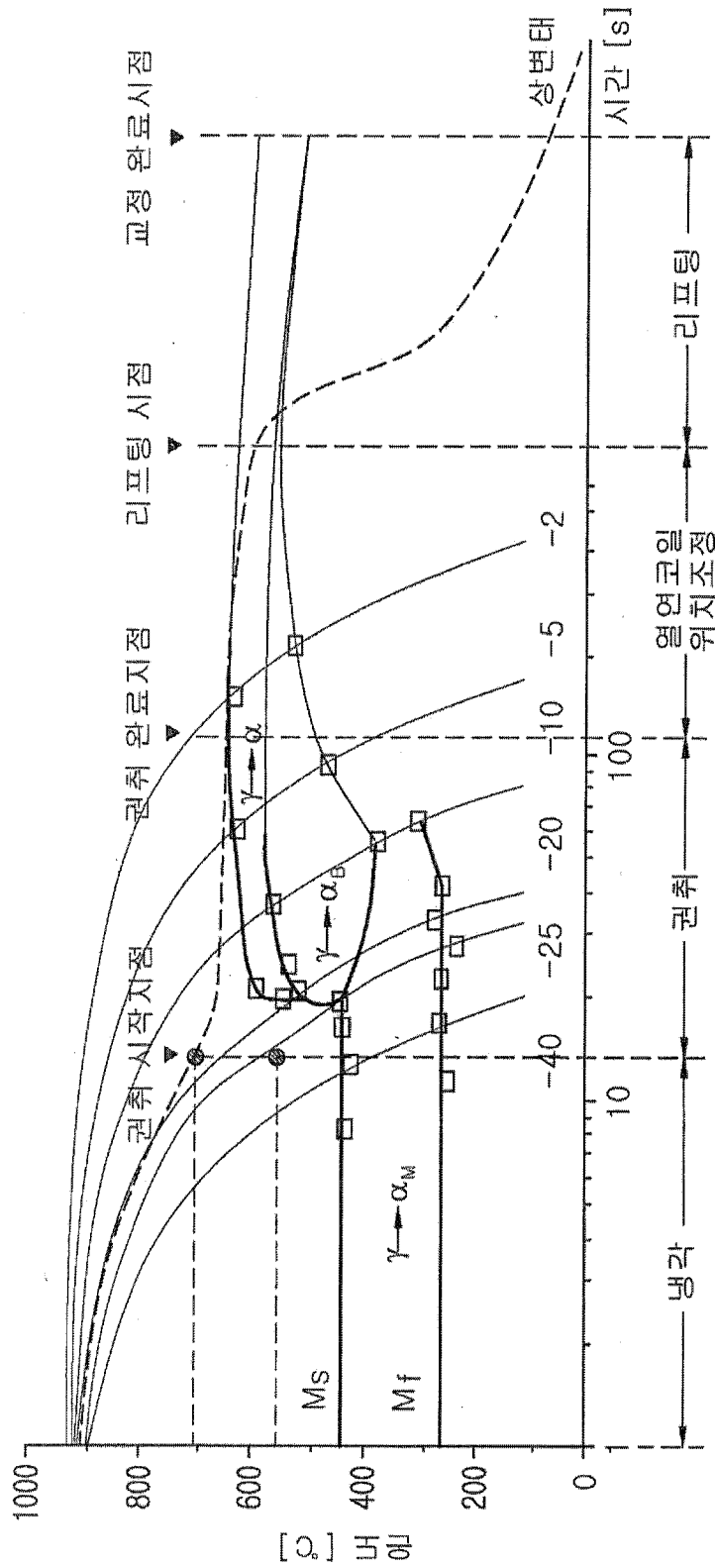


(a) 비교예 1
(인출시)



(b) 비교예 1
(공냉시)

【도 7】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/007870**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

C22C 38/38(2006.01)i, C22C 38/02(2006.01)i, C22C 38/04(2006.01)i, C22C 38/32(2006.01)i, C22C 38/28(2006.01)i, C21D 8/02(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)

C22C 38/38; C22C 38/06; B21C 51/00; B21B 37/76; B21C 47/32; C22C 38/00; C22C 38/14; C22C 38/60; B21C 47/24; B21B 37/00; C22C 38/02; C22C 38/04; C22C 38/32; C22C 38/28; C21D 8/02

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: hot coil, carbon, silicon, manganese, chrome, boron, titanium, rolling, winding

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2016-089235 A (JFE STEEL CORP.) 23 May 2016 See paragraphs [0048]-[0052] and claims 1, 4-6, 9.	1-5
Y		7,8
A		6,9
Y	JP 09-024419 A (NIPPON STEEL METAL PROD. CO., LTD.) 28 January 1997 See paragraphs [0013], [0014] and figures 1, 2.	6-8
Y	JP 2005-279762 A (JFE STEEL CORP.) 13 October 2005 See claim 1 and figure 1.	6-8
X	KR 10-2014-0041930 A (JFE STEEL CORPORATION) 04 April 2014 See paragraphs [0058]-[0069] and claims 1, 3, 5.	1,2,5
A	JP 2011-240354 A (NIPPON STEEL CORP.) 01 December 2011 See paragraph [0024] and claims 4-6.	1-9



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

30 OCTOBER 2017 (30.10.2017)

Date of mailing of the international search report

31 OCTOBER 2017 (31.10.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-ro, Daejeon 302-701,
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/KR2017/007870

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2016-089235 A	23/05/2016	NONE	
JP 09-024419 A	28/01/1997	JP 03295693 B2	24/06/2002
JP 2005-279762 A	13/10/2005	JP 04345542 B2	14/10/2009
KR 10-2014-0041930 A	04/04/2014	CN 102803541 A	28/11/2012
		JP 05056876B 2	24/10/2012
		JP 2011-195882 A	06/10/2011
		KR 10-2012-0107148 A	28/09/2012
		US 2013-0186526 A1	25/07/2013
		US 9194017 B2	24/11/2015
		WO 2011-115279 A1	22/09/2011
JP 2011-240354 A	01/12/2011	JP 05594578 B2	24/09/2014

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C22C 38/38(2006.01)i, C22C 38/02(2006.01)i, C22C 38/04(2006.01)i, C22C 38/32(2006.01)i, C22C 38/28(2006.01)i, C21D 8/02(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

C22C 38/38; C22C 38/06; B21C 51/00; B21B 37/76; B21C 47/32; C22C 38/00; C22C 38/14; C22C 38/60; B21C 47/24; B21B 37/00; C22C 38/02; C22C 38/04; C22C 38/32; C22C 38/28; C21D 8/02

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: 열연코일, 탄소, 실리콘, 망간, 크롬, 보론, 티타늄, 압연, 권취

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 2016-089235 A (JFE STEEL CORP.) 2016.05.23 단락 [0048]-[0052] 및 청구항 1, 4-6, 9 참조.	1-5
Y		7, 8
A		6, 9
Y	JP 09-024419 A (NIPPON STEEL METAL PROD. CO., LTD.) 1997.01.28 단락 [0013], [0014] 및 도면 1, 2 참조.	6-8
Y	JP 2005-279762 A (JFE STEEL CORP.) 2005.10.13 청구항 1 및 도면 1 참조.	6-8
X	KR 10-2014-0041930 A (제이에프이 스틸 가부시카가이샤) 2014.04.04 단락 [0058]-[0069] 및 청구항 1, 3, 5 참조.	1, 2, 5
A	JP 2011-240354 A (NIPPON STEEL CORP.) 2011.12.01 단락 [0024] 및 청구항 4-6 참조.	1-9

☐ 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

2017년 10월 30일 (30.10.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 10월 31일 (31.10.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이달정

전화번호 +82-42-481-8440



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2016-089235 A	2016/05/23	없음	
JP 09-024419 A	1997/01/28	JP 03295693 B2	2002/06/24
JP 2005-279762 A	2005/10/13	JP 04345542 B2	2009/10/14
KR 10-2014-0041930 A	2014/04/04	CN 102803541 A	2012/11/28
		JP 05056876B 2	2012/10/24
		JP 2011-195882 A	2011/10/06
		KR 10-2012-0107148 A	2012/09/28
		US 2013-0186526 A1	2013/07/25
		US 9194017 B2	2015/11/24
		WO 2011-115279 A1	2011/09/22
JP 2011-240354 A	2011/12/01	JP 05594578 B2	2014/09/24