(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
B22D 11/06 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년07월19일
(11) 등록번호 10-0740759
(24) 등록일자 2007년07월11일

(21) 출원번호 10-2002-7016535
(22) 출원일자 2002년12월04일
심사청구일자 2006년03월08일
번역문 제출일자 2002년12월04일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2001/005394
국제출원일자 2001년05월11일
(65) 공개번호 10-2003-0036212
(43) 공개일자 2003년05월09일
(87) 국제공개번호 WO 2001/94049
국제공개일자 2001년12월13일

(81) 지정국 국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬랜드, 일본, 케냐, 키르키즈스탐, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크맨, 터어키, 트리니아드토바고, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투칼, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 아랍에미리트, 안티구와바부다, 코스타리카, 도미니카, 알제리, 모로코, 탄자니아, 남아프리카, 벨리제, 모잠비크, 그라나다, 가나, 감비아, 크로아티아, 인도네시아, 인도, 시에라리온, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨,

AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 가나, 감비아, 짐바브웨, 모잠비크, 탄자니아,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르키즈스탐, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크맨,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스, 터어키,

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디브와르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기니 비사우,

(30) 우선권주장 A982/2000 2000년06월05일 오스트리아(AT)

(73) 특허권자 지멘스 브이에이아이 메탈스 테크놀로지스 게엠베하 앤드 컴퍼니
오스트리아 린츠 투름슈트라쎄 44 (우: 아-4031)

(72) 발명자 호헨비흘러,게랄트
오스트리아아-4484크론스톨프몬슈트라쎄3

퓌링거,하인리히
오스트리아아-4050트라운바이트펠트슈트라쎄48아

핀스터만,게하르트

오스트리아아-4020린츠비너슈트라쎄336

풀만,엘네스트
오스트리아아-4030린츠프레흘러슈트라쎄57

(74) 대리인 남상선

(56) 선행기술조사문헌
WO 9948636 A
JP 08090181 A
JP 56119607 A
EP 0776984 A

심사관 : 나동규

전체 청구항 수 : 총 37 항

(54) 금속 스트립 제조 방법 및 설비

(57) 요약

본 발명은 금속 스트립 제조 방법 및 설비에 관한 것이다. 주조 설비내에서 형성된 금속 스트립이, 대략적으로 부하(load) 없이 그리고 이어지는 장치들과의 상호작용 없이, 제 1 냉각 및 구조-형성 단계를 통과하며, 상기 방법은 다음의 방법이 조합된 것이다. 즉:

- 2-롤 주조 장치로 금속 용융물을 공급하고 회전 축들이 수평 평면상에 놓이는 두개의 주조 롤 사이의 주조 갭내에서 주조 스트립의 두께가 1.0 내지 20mm 바람직하게는, 1.5 내지 12mm 인 금속 스트립을 형성하는(2-롤 주조 방법) 단계,

- 2-롤 주조 장치로부터 아래쪽으로 자유롭게 배출되는 주조 금속 스트립을 수직 주조 방향으로부터 실질적으로 수평인 이송 방향으로 편향시키는 단계,

- 제 1 구동-롤러 스탠드에 의해 제 1 이송 속도로 금속 스트립을 수용하고 조정 이송하는 단계,

- 스트립 저장부내에 금속 스트립을 짧은 시간동안 저장하는 단계,

- 제 2 구동-롤러 스탠드에 의해 제 2 이송 속도로 금속 스트립을 수용하고 이송하는 단계,

- 장력하에서 금속 스트립을 코일로 권취하는 단계를 포함한다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

고온 압연된 금속 스트립의 제조 방법에 있어서:

- 2-롤 주조 장치(2)로 금속 용융물을 공급하고 회전 축들이 수평 평면상에 놓이는 두개의 주조 롤(3, 4) 사이의 주조 갭내에서 주조 스트립의 두께가 1 내지 20mm 인 금속 스트립(1)을 형성하는(2-롤 주조 방법) 단계,

- 2-롤 주조 장치(2)로부터 아래쪽으로 자유롭게 배출되는 주조 금속 스트립을 수직 주조 방향으로부터 수평인 이송 방향으로 편향시키는 단계,

- 제 1 구동-롤러 스탠드(8)에 의해 제 1 이송 속도로 금속 스트립을 수용하고 조정 이송하는 단계,

- 스트립 저장부(9)내에 금속 스트립을 짧은 시간동안 저장하는 단계,

- 제 2 구동-롤러 스탠드(10)에 의해 제 2 이송 속도로 금속 스트립을 수용하고 이송하는 단계,

- 스트립 장력하에서 압연 설비(19)내의 롤-포밍에 의해 금속 스트립의 두께를 감소시키는 단계,

- 장력하에서 금속 스트립을 코일로 권취하는 단계를 특징으로 하는 금속 스트립 제조 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 2-롤 주조 장치(2)로부터 아래쪽으로 자유롭게 배출되는 주조 금속 스트립을 수직인 주조 방향으로부터 수평인 이송 방향으로 편향시키는 단계는 1/4 원호로 형성되는 통로부내에서 이루어지는 것을 특징으로 하는 금속 스트립 제조 방법.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 제 1 구동-롤러 스탠드(8)내의 금속 스트립의 이송 속도는 주조 속도에 따라 조정되는 것을 특징으로 하는 금속 스트립 제조 방법.

청구항 4.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 금속 스트립의 수직 방향으로부터 수평 방향으로의 편향 영역내에서, 상기 금속 스트립이 편향 지지 장치(18)상에 기대어지는 지점의 위치가 스트립 위치결정 장치(17)에 의한 측정에 의해 탐지되며, 제 1 구동-롤러 스탠드(8)내의 스트립 이송 속도 및 주조 갭내의 주조 속도 중 하나 이상은 상기 측정의 측정값에 따라 조정되는 것을 특징으로 하는 금속 스트립 제조 방법.

청구항 5.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 장력하의 금속 스트립의 권취는 제 1 구동-롤러 스탠드(8) 또는 제 2 구동-롤러 스탠드(10)내의 금속 스트립의 이송 속도에 따라 조정되는 것을 특징으로 하는 금속 스트립 제조 방법.

청구항 6.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 금속 스트립 조직의 결정 및 두께의 감소가 최소 20% 감소율의 압연 설비(19)내에서의 롤-포밍에 의해 이루어지고, 장력하에서, 제 2 구동-롤러 스탠드(10)를 통과한 후에, 0.5 내지 10mm 의 최종 스트립 두께가 얻어지는 것을 특징으로 하는 금속 스트립 제조 방법.

청구항 7.

제 6 항에 있어서, 상기 두께 감소는 단일 압연 통과에 의해 이루어지는 것을 특징으로 하는 금속 스트립 제조 방법.

청구항 8.

제 6 항에 있어서, 상기 금속 스트립의 두께 감소는 홀(hall) 온도 보다 10℃ 이상 높은 온도까지 예열된 작업 롤에 의해 압연 설비(19)내에서 실행되는 것을 특징으로 하는 금속 스트립 제조 방법.

청구항 9.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 제 2 구동-롤러 스탠드(10)의 하류에서 그리고 두께 감소가 발생하기 전에, 압연 설비(19)내에서, 적어도 스트립 엣지의 온도를 전체적인 온도와 균형을 맞추는 금속 스트립내의 온도 상승 또는 온도 보상이 온도-설정 영역(21)내에서 이루어지는 것을 특징으로 하는 금속 스트립 제조 방법.

청구항 10.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 금속 스트립은 제 2 구동-롤러 스탠드(10)에 의해 온도-설정 영역(21)내에서 스트립 장력 상태로 유지되는 것을 특징으로 하는 금속 스트립 제조 방법.

청구항 11.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 금속 스트립은 2-롤 주조 장치(2)와 제 1 구동-롤러 스탠드(8) 사이에서 산화-방지 또는 산화-억제 분위기의 비활성화 챔버(22)를 통과하는 것을 특징으로 하는 금속 스트립 제조 방법.

청구항 12.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 금속 스트립은 스트립 저장부(9) 영역내에서 산화-방지 또는 산화-억제 분위기하에서 유지되는 것을 특징으로 하는 금속 스트립 제조 방법.

청구항 13.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 금속 스트립은 자유롭게 매달린 루프로서 상기 스트립 저장부(9)내에 짧은 시간동안 저장되는 것을 특징으로 하는 금속 스트립 제조 방법.

청구항 14.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 권취하기 전에, 예정된 코일 중량에 따라 상기 금속 스트립이 절단되며, 스트립 엣지가 트리밍되는 것을 특징으로 하는 금속 스트립 제조 방법.

청구항 15.

고온 압연된 금속 스트립(1)을 제조하기 위한 설비에 있어서:

- 수평 평면에 놓이는 회전 축들 및 주조 갭을 형성하는 2개의 주조 롤(3, 4)을 구비한 2-롤 주조 장치(2),

- 주조 금속 스트립의 수용 및 조정된 이송을 위한 제 1 구동-롤러 스탠드(8),

- 상기 금속 스트립의 짧은 시간 동안의 저장을 위한 스트립 저장부(9),

- 상기 금속 스트립의 수용 및 이송을 위한 제 2 구동-롤러 스탠드(10),

- 주조 금속 스트립의 두께 감소를 위한 압연 설비(19),

- 상기 금속 스트립을 장력하에서 조정 권취하기 위한 스트립-권취 장치(11)에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 금속 스트립 제조 설비.

청구항 16.

제 15 항에 있어서, 수직인 주조 방향으로부터 수평인 이송 방향으로 주조 금속 스트립(1)을 편향시키기 위해, 1/4 원호로 형성되고 그리고 적어도 부분적인 영역이 편향 지지 장치(18)에 의해 형성되는 통로부가 상기 2-롤 주조 장치(2) 및 이어지는 제 1 구동-롤러 스탠드(8) 사이에 제공되는 것을 특징으로 하는 금속 스트립 제조 설비.

청구항 17.

제 15 항 또는 제 16 항에 있어서, 상기 주조 롤(3)의 회전 구동부 및 제 1 구동-롤러 스탠드(8)의 회전 구동부는 상기 제 1 구동-롤러 스탠드(8)내의 금속 스트립(1)의 이송 속도를 조정하기 위한 조정 장치(15)에 연결되는 것을 특징으로 하는 금속 스트립 제조 설비.

청구항 18.

제 15 항 또는 제 16 항에 있어서, 상기 주조 금속 스트립(1)을 수직인 주조 방향으로부터 수평인 이송 방향으로 편향시키는 편향 지지 장치(18)는 2-롤 주조 장치(2)와 이어지는 제 1 구동-롤러 스탠드(8) 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 금속 스트립 제조 설비.

청구항 19.

제 15 항 또는 제 16 항에 있어서, 2-롤 주조 장치(2)와 제 1 구동-롤러 스탠드(8) 사이에 스트립 위치결정 장치(17)가 배치되고, 상기 스트립 위치결정 장치는 조정 장치(15)를 통해 상기 제 1 구동-롤러 스탠드(8)에 조정과 관련하여 연결되는 것을 특징으로 하는 금속 스트립 제조 설비.

청구항 20.

제 15 항 또는 제 16 항에 있어서, 주조 금속 스트립(1)에 대한 두께 감소 및 조직 변환을 위한 압연 설비(19)는 제 2 구동-롤러 스탠드(10)의 하류에 배치되는 것을 특징으로 하는 금속 스트립 제조 설비.

청구항 21.

제 20 항에 있어서, 상기 압연 설비(19)는 단일 압연 스탠드에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 금속 스트립 제조 설비.

청구항 22.

제 20 항에 있어서, 상기 압연 설비(19)의 작동 롤(20)은 상기 작업 롤 앞에 배치될 수 있는 할당된 가열 장치인 것을 특징으로 하는 금속 스트립 제조 설비.

청구항 23.

제 15 항 또는 제 16 항에 있어서, 상기 제 2 구동-롤러 스탠드(10)의 하류에서, 압연 설비(19)는 온도-설정 장치(21)에 이어지는 것을 특징으로 하는 금속 스트립 제조 설비.

청구항 24.

제 15 항 또는 제 16 항에 있어서, 상기 금속 스트립(1)이 온도-설정 장치(21) 및 압연 설비(19) 중 하나 이상에서 장력상태로 유지될 수 있도록, 상기 제 2 구동-롤러 스탠드(10)의 구동 모터는 조정 장치(24)에 의해 압연 설비(19)의 구동부에 연결된 것을 특징으로 하는 금속 스트립 제조 설비.

청구항 25.

제 15 항 또는 제 16 항에 있어서, 상기 금속 스트립이 통과하는 비활성화 챔버(22)는 2-롤 주조 장치(2)와 제 1 구동-롤러 스탠드(8) 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 금속 스트립 제조 설비.

청구항 26.

제 15 항 또는 제 16 항에 있어서, 상기 제 1 구동-롤 스탠드(8)와 제 2 구동-롤 스탠드(10) 사이의 스트립 저장부(9)는 비활성화 챔버(23)를 포함하는 것을 특징으로 하는 금속 스트립 제조 설비.

청구항 27.

제 15 항 또는 제 16 항에 있어서, 상기 비활성화 챔버(23)가 추가적으로 온도-보상 영역으로 작용하는 것을 특징으로 하는 금속 스트립 제조 설비.

청구항 28.

제 15 항 또는 제 16 항에 있어서, 상기 압연 설비(19) 다음에는 금속 스트립의 제어된 냉각을 위한 스트립-냉각 구역이 이어지는 것을 특징으로 하는 금속 스트립 제조 설비.

청구항 29.

제 15 항 또는 제 16 항에 있어서, 횡방향-절단 장치(12)가 스트립-권취 장치(11)에 선행하고, 그리고 상기 횡방향-절단 장치(12)의 적어도 상류 및 하류에는 절단 중에 압연된 스트립을 장력하에서 유지하는 구동-롤러 스탠드(13, 14)가 배치되는 것을 특징으로 하는 금속 스트립 제조 설비.

청구항 30.

제 15 항 또는 제 16 항에 있어서, 상기 편향 지지 장치(18)는 설비 지지 구조물에 피봇가능하게 결합되며 제 1 구동-롤러 스탠드(8)로부터 2-롤 주조 장치(2)까지의 경로의 일부 또는 전체 구간에 걸쳐 연장하는, 원호형 안내 받침을 포함하는 것을 특징으로 하는 금속 스트립 제조 설비.

청구항 31.

제 15 항 또는 제 16 항에 있어서, 용융물 이송을 위한 턴디쉬(15)가 상기 2-롤 주조 장치(2)의 위쪽에 배치되고, 용융물 준비를 위한 주조 레이들(6)은 상기 턴디쉬의 위쪽에 배치되는 것을 특징으로 하는 금속 스트립 제조 설비.

청구항 32.

제 31 항에 있어서, 상기 주조 레이들(6)은 레이들 터렛(7)의 연장 아암에 지지되며, 상기 레이들 터렛의 연장 아암은 수직 축선을 중심으로 주조 위치로부터 레이들 변경 위치로 그리고 다시 뒤로 피봇운동할 수 있도록 지지되는 것을 특징으로 하는 금속 스트립 제조 설비.

청구항 33.

제 1 항에 있어서, 상기 금속 스트립은 강 스트립인 것을 특징으로 하는 금속 스트립 제조 방법.

청구항 34.

제 1 항에 있어서, 상기 주조 스트립의 두께가 1.5 내지 12mm 인 것을 특징으로 하는 금속 스트립 제조 방법.

청구항 35.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 금속 스트립 조직의 결정 및 두께의 감소가 최소 20% 감소율의 압연 설비(19)내에서의 롤-포밍에 의해 이루어지고, 장력하에서, 제 2 구동-롤러 스탠드(10)를 통과한 후에, 0.7 내지 6mm 의 최종 스트립 두께가 얻어지는 것을 특징으로 하는 금속 스트립 제조 방법.

청구항 36.

제 15 항에 있어서, 상기 금속 스트립은 강 스트립인 것을 특징으로 하는 금속 스트립 제조 설비.

청구항 37.

제 15 항에 있어서, 상기 스트립 저장부가 루프 피트인 것을 특징으로 하는 금속 스트립 제조 설비.

명세서

기술분야

본 발명은 주조 두께가 1.0mm 내지 최대 20mm 인, 바람직하게는 1.5mm 내지 최대 12mm이고, 표면 품질이 뛰어나며, 특히 스테인레스 강 및 탄소강으로 이루어진 금속 스트립, 바람직하게는 강(steel) 스트립을 2-롤(roll) 주조 방법 및 추가적인 처리 단계를 이용하여 제조하는 방법 및 설비에 관한 것이다.

배경기술

금속 스트립의 제조는 2-롤 주조 설비내의 두개의 냉각 주조 롤 사이에서 이루어지며, 상기 두개의 롤들은 서로 반대 방향으로 회전되고 그 주조 롤들의 단부면상의 측면 플레이트(plate)에 의해 경계지어지는 점차적으로 좁아지는 용융물을 위한 수용 공간을 주조 방향으로 형성한다. 분배 장치를 통해, 용융물은 상기 주조 공간내로 도입되고, 주조 롤의 냉각된 외측 표면상에, 주조 롤들 사이에서 가장 좁은 지점에 연결되어 예정 두께의 스트립을 형성하는 빌렛 쉘(billet shell)이 형성된다. 형성되는 금속 스트립은 추가적인 처리 단계의 압연 장치내에서 두께가 감소되거나 또는 권취(winding) 장치로 직접 공급되어 코일로 감겨진다.

EP-A 776 984 에는 2-롤 주조 방법에 따라 금속 스트립을 제조하는 이러한 타입의 설비가 이미 기재되어 있다. 이러한 2-롤 주조 장치 다음에는 열간 압연 스탠드(hot roll stand)가 배치되며, 그 열간 압연 스탠드에 의해 주조 스트립이 압연되어 예정된 스트립 두께의 중간 제품을 형성한다. 주조된 금속 스트립의 압연 스탠드로의 균일한 공급을 보장하기 위해서, 상기 압연 스탠드 앞에는 구동-롤러 스탠드가 배치된다. 이러한 설비의 기본적인 문제점은 2-롤 주조 장치내의 조조 속도와 압연 스탠드내의 압연 속도가 서로 항상 같아야 한다는 것이며, 상기 설비 구성부들 중 하나에서의 약간의 속도 편차도 다른 설비 구성부와 상호작용하여 생산 제품의 품질에 치명적인 영향을 미친다는 것이다. 주조 속도와 압연 속도의 동기화(synchronization)와 관련한 마찬가지 문제들이 EP-A 760 397 및 도 3 에 개시된 바와 같은 주조-압연 설비에서 발생할 것이다. 2-롤 주조 설비내의 스트립 주조물은 구동-롤러 스탠드에 의해 이송되며, 압연 스탠드로 들어가기 전에, 보상 롤러에 의해 장력(tension) 상태로 유지된다.

JP-A63-48350에는, 2-롤 주조 방법에 따라 퍼멀로이(permalloy) 및 알루미늄으로 이루어진 최대 1.0mm 두께의 금속 스트립을 주조하고, 보상 롤러에 의해 금속 스트립이 팽팽하게 인장되는 중간 저장부내에 또는 다른 실시예에 따라 금속 스트립이 통과하고 자유롭게 매달려 있는 루프 피트(loop pit)에 의해 형성된 중간 저장부내에 금속 스트립을 잠깐 저장하며, 이어서 상기 금속 스트립을 스트립 권취 장치로 공급하는 것이 개시되어 있다. 잠깐 동안의 중간 단계 저장에 의해, 스트립 권취기로부터 발생되는 금속 스트립의 덜컹거리는(jolt-like) 운동이 주조 설비의 영역내로 작용하지 않고 금속 스트립의 고온 영역과 작용하지 않아 금속 스트립의 고온 영역에 손상을 끼치지 않는 한도내에서, 2-롤 주조 장치는 권취 설비와 기능적으로 분리된다. 잠깐의 중간 저장으로 인해, 주조 속도 및 권취 속도를 동기화할 필요도 없다. 길이가 변동되고, 그리고 자중(自重)에 의해 하방으로 자유롭게 매달려 주조 갭(gap)으로부터 직접 연장하고 또 굽혀짐으로 인한 규정되지 않는 진동 운동을 격게되는 긴 금속-스트립 루프로 인해, 금속 스트립에 대해 날카롭게 변동하는 인장 응력이 발생되며, 그러한 인장 응력은 균열을 형성시키고 스트립 표면을 손상시킨다. 스트립 두께가 비교적 두꺼운 경우에, 큰 자중(自重)으로 인해 주조 갭에 인접한 곳에서 균열이 발생할 위험이 있다. 몇몇 지지 롤러에 의해 지지된 직후에 금속 스트립이 루프 피트내에 스트립 루프를 형성하는 경우, 루프 운동이 주조 갭에 인접한 영역에서 금속 스트립내의 응력 조건에 악영향을 미치게 된다. EP-B 540 610 (WO-A 92/01524), EP-A 726 122 또는 WO-A 95/13156 에 기재된 바와 같은 설비들을 사용하여 금속 스트립을 제조하는 경우에도 유사한 문제점들이 발생한다. 모든 경우에, 자중에 의해 자유롭게 처지는 스트립 루프가 2-롤 주조 장치의 직하부에 형성된다.

또한, JP-A 63-238 963 으로부터, 몰드(mould)가 회전 밴드에 의해 형성되는 주조 설비에서, 두께가 15 내지 50 mm 인 금속 스트립을 주조하는 것이 공지되어 있다. 또한, 금속 스트립은 구동 롤러 쌍에 의해 조절된 속도로 이송되며, 다수-스탠드 열간 압연 밀(mill)내에서의 두께 감소에 앞서서 루프 피트를 통해 안내된다. 루프 피트내의 다양한 길이의 스트립 처짐은 열간 압연 밀로 들어 갈 때 여러 가지 상이한 스트립-장력 상태를 초래하여, 균일한 스트립 품질이 보장되지 않게 된다. 또한, 스트립은 압연 스탠드내에서의 순수한 측방향 이동으로부터 벗어나 이동하게 된다.

발명의 상세한 설명

따라서, 본 발명의 목적은 전술한 단점들을 피하여 도입부에 기재된 타입의 설비 및 방법을 제공하는 것이며, 그 방법 및 장치에서는 주조 설비내에서 형성된 금속 스트립이 제 1 냉각 및 조직-형성 단계를 통해 대체적으로 하중을 받지 않고 그리고 이어지는 장치들로부터의 작용을 받지 않으면서 이동된다. 또한, 본 발명의 목적은 금속 스트립의 형성 후에 이 단계에서 가능한 한 금속 스트립의 자중 부하를 일정하게 유지하면서도 이어지는 장치들에서의 이송 속도를 변화시킬 수 있도록 하는 것이다. 또한, 균일하고 가급적 높은 스트립 품질과 관련하여 제조 공정의 최적화가 달성된다.

이러한 목적은 이하의 단계들을 포함하는 방법에 의해 달성된다. 즉:

- 2-롤 주조 장치로 금속 용융물을 공급하고 회전 축들이 수평 평면상에 놓이는 두개의 주조 롤 사이의 주조 갭내에서 주조 스트립의 두께가 1.0 내지 20mm 바람직하게는, 1.5 내지 12mm 인 금속 스트립을 형성하는(2-롤 주조 방법) 단계,

- 2-롤 주조 장치로부터 아래쪽으로 자유롭게 배출되는 주조 금속 스트립을 수직 주조 방향으로부터 실질적으로 수평인 이송 방향으로 편향시키는 단계,

- 제 1 구동-롤러 스탠드에 의해 제 1 이송 속도로 금속 스트립을 수용하고 조정 이송하는 단계,

- 스트립 저장부내에 금속 스트립을 짧은 시간동안 저장하는 단계,

- 제 2 구동-롤러 스탠드에 의해 제 2 이송 속도로 금속 스트립을 수용하고 이송하는 단계,

- 장력하에서 금속 스트립을 코일로 권취하는 단계.

제 1 구동-롤러 스탠드에 의해 금속 스트립을 수용하고 조정 이송하는 것, 스트립 저장부내에 금속 스트립을 짧은 시간동안 저장하는 것 및, 제 2 구동-롤러 스탠드에 의해 금속 스트립을 수용하고 이송하는 것은 연속적인 처리 단계들에서 이루어진다.

2-롤 주조 장치의 주조 갭내의 금속 스트립 형성 지점에 의한 그리고 제 1 구동-롤러 스탠드내의 제 1 클램핑(clamping)에 의한 스트립 위치의 고정은 본질적으로 1/4 원호에 상응하는 최적의 경로를 한정할 수 있게 하며, 그러한 경로에서, 특히 제 1 구동-롤러 스탠드내에서의 금속 스트립의 이송 속도가 주조 속도의 함수로서 조정되는 경우에도, 금속 스트립은 대체적으로 부하(load) 없이 추가로 이송된다. 금속 스트립을 짧은 시간동안 저장하기에 앞서서 그 금속 스트립을 루프 피트내의 자유롭게 매달린 스트립 루프로서 수용하고 조정 이송하기 위한 제 1 구동-롤러 스탠드 구성은 자체 중량 및 루프 운동이 제 1 냉각 및 조직-형성 단계에 바람직하지 못한 작용을 하는 것을 방지한다.

본 발명의 바람직한 구체적인 실시예에 따라, 금속 스트립을 수직 방향으로부터 수평 방향으로의 편향시키는 편향 영역내에서, 금속 스트립의 위치, 바람직하게는 그 금속 스트립이 편향 지지 장치상에 기대어지는 지점이 스트립 위치결정 장치에 의한 측정에 의해 탐지되며, 제 1 구동-롤러 스탠드내의 스트립 이송 속도 및/또는 주조 갭내의 주조 속도는 상기 측정의 측정값의 함수로서 조정된다. 원호형 안내 받침으로서 설계되고 설비 지지 구조물내에 피봇가능하게 장착되며 제 1 구동-롤러 스탠드로부터 2-롤 주조 장치까지의 경로의 일부 구간에 걸쳐서만 연장하는 편향 지지 장치에 의해, 좁으면서도 충분한 범위의 조정성이 유지된다.

스트립 속도에 영향을 미치는 금속 스트립에 대한 어떠한 추가적인 단계들도 제공되지 않는 한, 장력하의 금속 스트립의 권취는 유리하게도 제 1 또는 제 2 구동-롤러 스탠드내의 금속 스트립의 이송 속도의 함수로서 조정될 수 있으며, 이 때 적당하다면 주조 속도를 고려한다.

미세-입자 결정 조직을 생성하기 위한 그리고 금속 스트립의 물리적 성질 및 그 표면 품질에 예비적으로 영향을 미치는 중요하고도 공지된 방법은 주조 속도로 라인내에서(in-line) 실행되는 롤-포밍(roll-forming)에 의해 이루어진다. EP-B 540 610(WO-A 92/01524)로부터 온도-보상 영역의 하류에 압연 스탠드를 제공하는 것이 이미 공지되어 있고, 롤-포밍 중에 금속 스트립은 바로 앞의 구동-롤러 스탠드와 다음의 압연 스탠드 사이에서 길이방향 장력상태로 유지된다. 압연 스탠드에 선행하는 온도 제어 영역 그리고 상기 온도 제어 영역 바로 앞쪽의 구동-롤러 스탠드내에서, 이어지는 롤-포밍과 관련하여 금속 스트립 온도의 설정을 실행하는 것 또한 공지되어 있다. 2-롤 주조 설비와 관련한 라인내의 롤 포밍에 대한 유사한 해결책이 예를 들어 JP-A 56-119607, WO-A 95/13156 및 EP-A 760 397 에 또한 기재되어 있다.

최적화된 일련의 방법으로 이루어진 실시예에서, 금속 스트립 조직의 결정(establishment) 및 두께의 감소가 최소 20%의 감소율로 압연 설비내에서의 롤-포밍에 의해 이루어지고, 장력하에서, 제 2 구동-롤러 스탠드를 통과한 후에, 0.5 내지 10mm 바람직하게는, 0.7 내지 6mm 의 최종 스트립 두께가 얻어지는 것이 바람직하다.

주조 두께 및 최종 스트립 두께가 서로 대등하여서 두께 감소가 하나의 압연 경로에서 이루어지는 것이 편리하다.

압연 공정의 개시시에, 만약 홀(hall) 온도 보다 적어도 10℃ , 바람직하게는 20℃ 높은 온도까지 작업 롤을 예열하여 금속 스트립의 두께 감소를 압연 설비내에서 실행한다면, 금속 스트립의 품질 개선이 얻어진다.

제 2 구동-롤러 스탠드의 하류에서 그리고 두께 감소가 발생하기 전에, 적절한 경우, 압연 설비내에서, 금속 스트립내의 온도 보상이 온도-설정 영역내에서 이루어지는 경우, 금속 스트립내의 바람직한 초기 상태가 각종 품질의 롤-포밍에 대해 형성될 수 있다. 이 때 상기 온도 보상은 스트립 엣지(edge)의 온도를 전체적인(prevailing) 온도와 적어도 균형을 맞추도록 이루어진다. 그러나, 일반적으로, 스트립 온도를 최적의 압연 온도로 높이거나 낮추는 것 모두가 제공된다. 금속 스트립은 제 2 구동-롤러 스탠드에 의해 온도-설정 영역내에서 스트립 장력 상태로 유지되는 것이 편리하다.

특정 강 품질의 함수로서, 금속 스트립이 2-롤 주조 장치와 제 1 구동-롤러 스탠드 사이에서 금속 스트립의 산화를 방지하는 또는 적어도 억제하는 분위기를 가지며 적절한 유체(가스 혼합물 또는 기타 액체 혼합물)가 도입되거나 또는 고온 금속 스트립과 직접 접촉하게 되는 비활성화(inertization) 챔버를 통과하는 것이 바람직할 것이다. 이는 강이 고온에서 재산화되려는 일반적인 경향을 상쇄시킬 것이다. 금속 스트립이 스트립 저장부 영역내의 비-산화 분위기하에서 유지되는 경우에도 동일한 효과가 발생한다.

상기 방법의 여러 단계 후에, 그리고 권취하기 전에, 예정된 코일 중량에 따라 금속 스트립은 절단되며, 필요한 경우, 스트립 엣지가 트리밍(trimmed)된다.

전술한 목적을 충족시키면서 금속 스트립, 바람직하게는 강 스트립을 제조하기 위한 설비는 이하의 장치에 의해 형성된다. 즉:

- 수평 평면에 놓이는 회전 축들 및 주조 갭을 형성하는 2개의 주조 롤을 구비한 2-롤 주조 장치,

- 주조 금속 스트립의 수용 및 조정된 이송을 위한 제 1 구동-롤러 스탠드,

- 금속 스트립의 짧은 기간동안의 저장을 위한, 바람직하게는 루프 피트로서 설계된, 스트립 저장부,

- 금속 스트립의 수용 및 이송을 위한 제 2 구동-롤러 스탠드,

- 금속 스트립을 장력하에서 조정 권취하기 위한 스트립-권취 장치에 의해 형성된다.

이 경우, 제 1 구동-롤러 스탠드는 스트립 저장부 바로 앞에 위치되고, 제 2 구동-롤러 스탠드는 스트립 저장부 바로 뒤에 위치된다. 바람직한 실시예에 따라, 두개의 구동-롤러 스탠드는 스트립 저장부에서 유입구측과 배출구측의 편형 롤러로서 배치된다.

바람직하게, 수직 주조 방향으로부터 실질적으로 수평인 이송 방향으로 주조 금속 스트립을 편향시키기 위해, 1/4 원호 형태로 형성되고 그리고 적어도 부분적인 영역이 편향 지지 장치에 의해 형성되는 통로부가 2-롤 주조 장치 및 이어지는 제 1 구동-롤러 스탠드 사이에 제공된다.

주조 롤의 회전 구동 및 제 1 구동-롤러 스탠드의 회전 구동이 제 1 구동-롤러 스탠드내에서 금속 스트립의 속도를 조정하기 위한 조정 장치에 연결되었을 때, 금속 스트립에 민감하고 특히 부분적인 설비에 대한 바람직한 작동 조건이 얻어진다. 주조 금속 스트립을 수직 주조 방향으로부터 실질적으로 수평인 이송 방향으로 편향시키기 위한 편향 지지 장치가 2-롤 주조 장치 및 이어지는 제 1 구동-롤러 스탠드 사이에 배치되는 경우에, 바람직한 구조적 실시예가 얻어진다. 편향 지지 장치는, 바람직하게 설비 지지 구조물내에 피봇가능하게 장착되며 제 1 구동-롤러 스탠드로부터 2-롤 주조 장치까지의 경로의 적어도 일부 구간에 걸쳐 연장하는, 원호형 안내 받침으로서 설계된다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따라, 스트립 위치결정 장치가 2-롤 주조 장치와 제 1 구동-롤러 스탠드 사이에 배치될 때 바람직한 작동 조건이 얻어지며, 조정과 관련하여, 상기 스트립 위치결정 장치는 조정 장치를 통해 상기 제 1 구동-롤러 스탠드에 연결되고, 적절한 경우 2-롤 주조 장치에도 연결된다. 결과적으로, 제 1 냉각 및 조직-형성 단계에서 금속 스트립의 외부 조건은 본질적으로 일정하게 유지된다. 스트립 위치결정 시스템을 가지는 이러한 타입의 편향 지지 장치는 WO-A 99/48636 에 상세히 기재되어 있다. WO-A 99/48636의 전체 공개 내용은 본 출원의 일체 부분으로서 간주된다.

금속 스트립내에 압연된 조직을 형성하고 두께를 감소시키기 위해, 주조 금속 스트립의 조직 변환(structural transformation) 및 두께 감소를 위한 압연 설비가 제 2 구동-롤러 스탠드의 하류에 배치된다. 상기 압연 설비는 단일 압연 스탠드 바람직하게는 4-개의 높은 압연 스탠드에 의해 형성된다.

압연 조건 및 압연 시작을 개선하기 위해, 압연 설비의 작동 롤에는 가열 장치, 바람직하게는 상기 작업 롤에 앞서 배치될 수 있는 유도-가열 장치 또는 가스 버너가 할당된다.

제 2 구동-롤러 스탠드의 하류에서, 특히 스트립 온도를 상승시키기 위해 스트립을 가열하는, 바람직하게는 스트립 엣지를 가열하는 온도 설정 장치가 압연 설비에 선행한다. 금속 스트립이 온도-설정 장치 및/또는 압연 설비 내에서 장력상태로 유지될 수 있도록, 제 2 구동-롤러 스탠드의 구동 모터가 조정 장치에 의해 압연 설비의 구동부에 연결된다.

고온 금속 스트립에 대한 재산화 효과를 방지하기 위해, 금속 스트립은 2-롤 주조 장치와 제 1 구동-롤러 스탠드 사이에 배치된 산화 방지 또는 적어도 산화 억제 비활성화 챔버를 통해 이동한다. 유사하게, 제 1 구동-롤러 스탠드와 제 2 구동-롤러 스탠드 사이의 스트립 저장부가 비활성화 챔버로서 설계된다. 동시에, 비활성화 챔버는 또한 온도-보상 영역으로서 사용될 수 있고 비활성 가스를 냉각 또는 가열하기 위한 대응 장치를 가지고 있다.

또한, 압연 설비 다음에는 금속 스트립의 제어된 냉각을 위한 스트립-냉각 부분이 이어진다. 그 다음에는 횡방향-절단 장치가 뒤따르며, 적절한 경우, 스트립-권취 장치에 선행하는 스트립-트리밍(trimming) 장치가 뒤따르고, 그리고 상기 횡방향-절단 장치의 적어도 상류 및 하류에는 절단 중에 압연된 스트립을 장력하에서 유지하는 구동-롤러 스탠드들이 배치된다.

연속 주조 작업을 유지하기 위해, 용융물 이송용 턴디쉬(tundish)가 2-롤 주조 장치 위쪽에 배치되고 용융물 준비를 위한 주조 레이들(ladle)이 상기 턴디쉬 위쪽에 배치된다. 주조 레이들은 레이들 터렛(turret)의 연장 아암에 지지되며, 상기 연장 아암은 수직 축선을 중심으로 주조 위치로부터 레이들 변경 위치로 그리고 다시 뒤로 피봇운동할 수 있도록 지지된다.

이하에서는, 첨부 도면에 개략적으로 도시된 몇몇의 예시적인 실시예를 참조하여 본원 발명을 설명한다.

실시예

이하의 설명에서, 반복되는 장치들은 여러 실시예에서 동일한 참조부호로 나타냈다. 도 1 은 2개의 주조 롤(3, 4)에 의해 개략적으로 표시된 2-롤 주조 장치(2)로부터 시작하여 몇 밀리미터 두께의 금속 스트립(1)을 제조하기 위한 본 발명에 따른 설비를 도시한다. 주조 레이들(ladle)(6)로부터 유입되는 용융물은 턴디쉬(tundish)(5)를 통해 2-롤 주조 장치(2)로 공급된다. 도 3 은 주조 레이들(6)을 지지하고 수직 축선을 중심으로 회전가능하게 지지되는 레이들 터렛(turret)(7)을 도시한다. 결과적으로, 턴디쉬(5) 위쪽의 주조 위치로부터 반대쪽의 레이들 변경 위치로 주조 레이들(6)을 이송할 수 있고, 그에 따라 연속적인 주조 공정이 가능하게 된다. 금속 스트립(1)은 주조 롤(3, 4)의 외측 표면을 따라 2-롤 주조 설비(2)내에서 형성되고 상기 주조 롤들의 회전에 따라 아래쪽으로 이송된다. 금속 스트립은 수평 방향으로 1/4 원호 만큼 편향되고, 제 1 구동-롤러 스탠드(8)에 의해 픽업(pick up)되며, 루프 피트로서 설계된 스트립 저장부(9)내로 직접 이송된다. 스트립 저장부(9)로부터 배출될 때, 금속 스트립은 제 2 구동-롤러 스탠드(10)에 의해 픽업되고 스트립-권취 장치(11)로 공급된다. 스트립-권취 장치에서 금속 스트립(1)은 코일로 감겨진다. 스트립-트리밍(trimming) 및 횡방향-절단 장치(12)가 코일-권취 장치(11) 앞쪽에 배치되고, 상기 장치(12) 전후에는 도 3 에서만 도시된 바와 같은 구동-롤러 스탠드(13, 14)가 배치된다.

조정 장치(15)는 주조 롤(3)의 회전 구동부를 제 1 구동-롤러 스탠드(8)의 회전 구동부에 연결하고 2-롤 주조 설비(2) 및 제 1 구동-롤러 스탠드(8) 사이의 대략적으로 일정한 스트립 안내를 가능하게 한다. 제 2 조정 장치(16)는, 제 1 구동-롤러 스탠드(8)내의 이송 속도 및/또는 주조 속도의 함수로서, 제 2 구동-롤러 스탠드(10)내의 이송 속도 및 권취 속도를 조정한다.

도 2 는 개선된 공정 운용 시스템의 다른 실시예를 도시하고 있다. 2-롤 주조 설비(2)와 제 1 구동-롤러 스탠드(8) 사이에는 해당 영역내의 금속 스트립(1)의 즉각적인 위치를 결정하는 스트립 위치결정 시스템(17)이 배치된다. 이러한 위치 결정은, 예를 들어, 광학적, 열적, 음향적 또는 기계적 측정 방법에 의해 이루어질 수 있다. 특히, 측정 장치는 비교적 높은 열응력을 견딜 수 있도록 선택될 것이다. 스트립 위치결정 시스템은 조정과 관련하여 조정 장치(15)에 연결된다. 금속 스트립을 조심스럽게 다루는 편향 지지 장치(18)는 상기 금속 스트립을 제 1 구동-롤러 스탠드(8)로 안내한다.

도 3 은, 종래의 냉간 압연된 금속 스트립에 비해 뛰어난 압연 조직 및 현저한 표면 품질을 가지는 압연된 금속 스트립을 제조하기 위한 압연 설비를 포함하는 설비를 도시한다. 제 2 구동-롤러 스탠드(10) 다음에는 4개의 높은 스탠드에 의해 형성된 압연 설비(19)가 배치된다. 작업 롤(20)은 가열 장치(도시 안 함)를 구비할 수 있다. 압연 설비(19)의 앞쪽에는 상기 제 2 구동-롤러 스탠드(10) 바로 다음에 배치되는 온도-설정 장치(21)가 배치된다. 제 2 구동-롤러 스탠드(10)의 구동 모터

는, 금속 스트립이 온도-설정 장치(21)내에서 장력 상태로 유지되는 방식으로, 조정 장치(24)에 의해 압연 설비(19)의 구동부에 연결된다. 결과적으로, 압연 설비(19)내의 최적의 온도 조절이 보장된다. 비활성화(inertization) 챔버(22)가 2-롤 주조 설비(2)와 제 1 구동-롤러 스탠드(8) 사이에 배치되고, 또 다른 비활성화 챔버(23)는 제 1 구동-롤러 스탠드(8)와 제 2 구동-롤러 스탠드(10) 사이에 배치된다. 스트립 저장부(9)는 제 2 비활성화 챔버(23)를 동시에 형성한다. 그에 따라, 고온 금속 스트립의 재산화가 방지된다.

도면의 간단한 설명

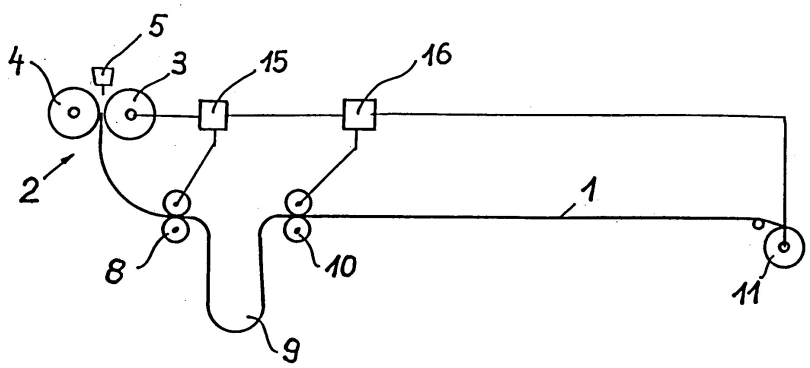
도 1 은 제 1 실시예의 설비를 개략적으로 도시한 도면.

도 2 는 제 2 실시예의 설비를 개략적으로 도시한 도면.

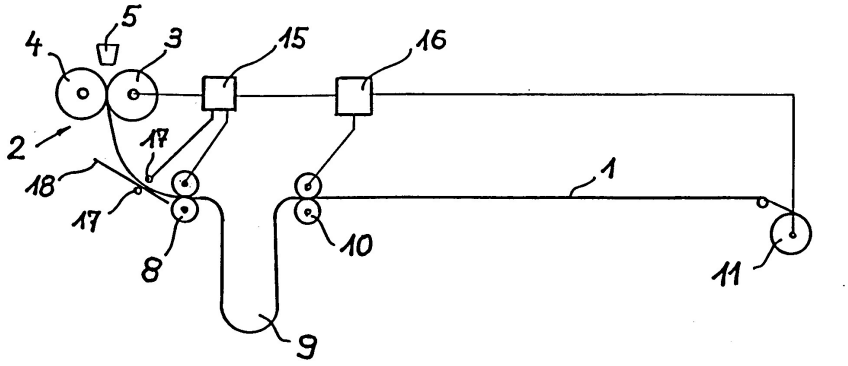
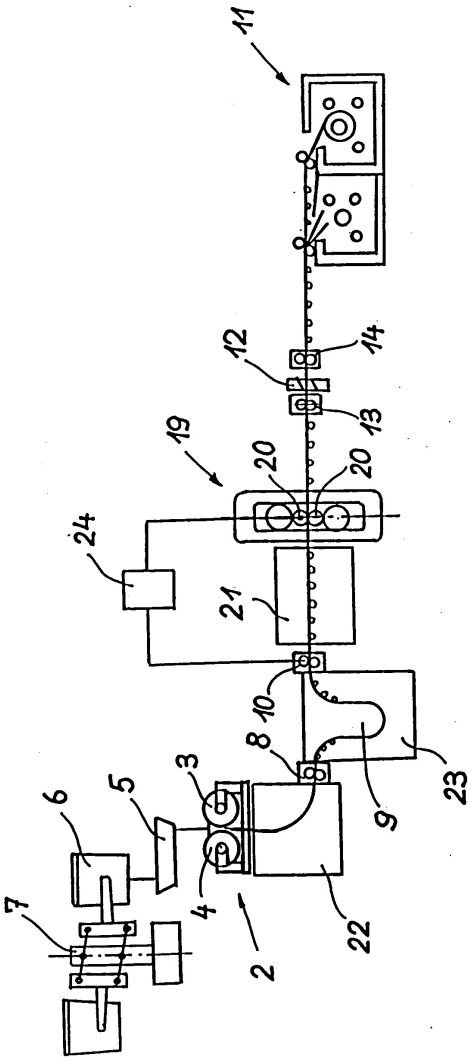
도 3 은 통합된 압연 스탠드를 구비한 설비의 개략적인 도면.

도면

도면1



도면2



도면3