



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년12월02일

(11) 등록번호 10-1335441

(24) 등록일자 2013년11월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B21B 45/02 (2006.01) B08B 5/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-7004259

(22) 출원일자(국제) 2009년08월05일

심사청구일자 2011년02월24일

(85) 번역문제출일자 2011년02월24일

(65) 공개번호 10-2011-0033947

(43) 공개일자 2011년04월01일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2009/005660

(87) 국제공개번호 WO 2010/020343

국제공개일자 2010년02월25일

(30) 우선권주장

10 2008 38 277.9 2008년08월18일 독일(DE)

10 2009 023 359.8 2009년05월29일 독일(DE)

(56) 선행기술조사문헌

US06776857 B2*

US20010005525 A1*

US04551878 A*

US3622404 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 46 항

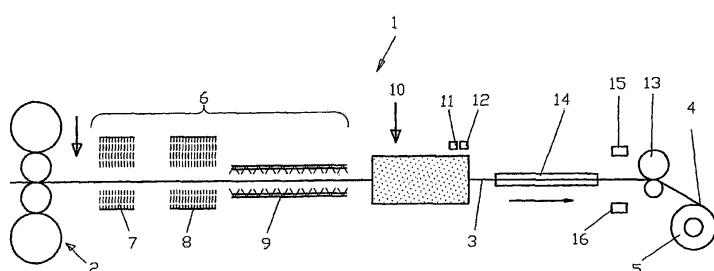
심사관 : 정석우

(54) 발명의 명칭 압연기에서 열간 압연 스트립 또는 금속 박판을 냉각 및 건조하기 위한 방법 및 그 장치

(57) 요 약

본 발명은, 압연기에서 통과하는 스트립(3) 또는 금속 박판을 건조하기 위한 방법에 있어서, 상기 스트립(3)이 열간 압연 스트립 압연기열(1) 후방에서, 또는 상기 금속 박판이 적어도 하나의 롤 스탠드(2)를 통과한 후에 냉각 구간에서 냉각제, 특히 냉각액에 의해 보다 낮은 온도로 냉각되고, 상기 냉각제, 특히 냉각액과, 그에 이어 스트립(3) 또는 금속 박판 상에 잔류하는 습기가 건조 장치(10)에 의해 스트립(3) 또는 금속 박판으로부터 제거되는 것을 특징으로 하는 상기 건조 방법에 관한 것이다.

대 표 도



(72) 발명자

올레르트 요아힘

독일 50670 쾰른 바이센부르크슈트라쎄 61

바흐스만 랄프

독일 57076 지겐 로자-아헨바흐-슈트라쎄 21

바움게르타이 우베

독일 57271 힐렌바흐 뢰펠슈트라쎄 11아

특허청구의 범위

청구항 1

압연기에서 통과하는 스트립(3) 또는 금속 박판을 건조하기 위한 방법으로서,

상기 스트립(3)을 열간 압연 스트립 압연기열(1) 후방에서, 또는 상기 금속 박판을 적어도 하나의 롤 스탠드(2)를 통과한 후에 냉각 구간에서 냉각제에 의해 냉각하는 단계; 및

상기 냉각제와, 상기 냉각제에 이어서 상기 스트립(3) 또는 상기 금속 박판 상에 잔류하는 습기를 건조 장치(10)에 의해 상기 스트립 또는 상기 금속 박판으로부터 제거하는 단계; 및

상기 스트립(3) 또는 상기 금속 박판에 존재하거나, 또는 상기 스트립(3)의 영역 또는 상기 금속 박판의 영역에 존재하는 습기를 상기 열간 압연 스트립 압연기열의 유출구 영역에 있는 습도 센서들(15, 16)에 의해 모니터링하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 건조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 건조된 이후에 상기 금속 박판을 적층하거나 상기 스트립(3)을 권취기에 권취하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 건조 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 습도 센서들(15, 16)은 상기 건조 장치(10, 25)의 작동 부재들을 제어하거나 조절하기 위한 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 건조 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 온도 스캐너의 측정 온도 신호들은 선택적으로 습도량에 대한 지표(indicator)로서 간주되어, 습도 센서들로 작용하는 것을 특징으로 하는 건조 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 측정된 습기 상태를 공정 모델(process model)에 의해 결정하는 단계 및 그 결정된 상태에 의존해서 상기 스트립(3) 또는 상기 금속 박판의 추가 처리를 추론하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 건조 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 스트립(3) 또는 상기 금속 박판의 표면에서의 온도 분포를 검출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 건조 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 온도 검출을 위해, 측정 영역의 상부 및 옆에 다른 복사원을 차폐하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 건조 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 냉각 구간의 작동 부재들을 상기 스트립(3) 또는 상기 금속 박판의 표면에서 검출된 온도 분포에 따라 조정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 건조 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 작동 부재들은, 냉각제의 수량, 상부로부터 공급되는 상기 냉각제의 수량 대 하부로부터 공급되는 상기 냉각제의 수량의 비율뿐 아니라 상기 스트립 또는 상기 금속 박판의 폭에 걸친 냉각제 분포를 조정하기 위해서 분사 노즐들 또는 벨브들을 포함하는 것을 특징으로 하는 건조 방법.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 냉각제는 냉각액이고, 상기 방법은 상기 냉각액을 상기 스트립(3) 또는 상기 금속 박판의 상면 및 하면으로부터 룰러들(18, 19)에 의해 압축 탈수시키는 단계를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 건조 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 금속 박판 또는 상기 스트립에 부착된 상기 냉각액의 층을 제거하기 위해서 상기 스트립 또는 상기 금속 박판의 이송방향의 반대방향 또는 그 이송방향을 가로지르는 방향으로 액체를 추가로 인가하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 건조 방법.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 스트립 또는 상기 금속 박판을 가압된 가스에 의해 건조시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 건조 방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 가압된 가스는 압축 공기인 것을 특징으로 하는 건조 방법.

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 스트립 또는 상기 금속 박판을 전체 폭에 걸쳐서 건조시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 건조 방법.

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 압축 공기의 흐름을 송풍기 또는 압축 공기 스테이션 또는 공기 증폭기로 생성하는 단계 와, 상기 압축 공기를 상기 스트립 또는 상기 금속 박판의 이송방향의 반대방향 또는 그 이송방향을 가로지르는 방향으로 상기 스트립 또는 상기 금속 박판 상에 송풍하거나 상기 스트립 또는 상기 금속 박판과 함께 룰러에 의해 형성되는 간격 또는 모서리부로부터 송풍하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 건조 방법.

청구항 16

제1항에 있어서, 상기 스트립 또는 상기 금속 박판 상에 잔류하는 습기를 가열 버너들에 의해 생성된 화염에 의해 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 건조 방법.

청구항 17

제1항에 있어서, 상기 스트립 또는 상기 금속 박판 상에 잔류하는 습기를 액체 가스에 의해 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 건조 방법.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 액체 가스는 액체 질소인 것을 특징으로 하는 건조 방법.

청구항 19

제17항에 있어서, 상기 스트립 또는 상기 금속 박판이 추가로 냉각되도록 상기 액체 가스의 양을 할당하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 건조 방법.

청구항 20

스트립(3) 또는 금속 박판을 열간 압연 스트립 압연기열에서 압연하기 위한 압연기로서,

냉각 구간;

상기 냉각 구간의 후방에 제공되며, 냉각액(17)을 제거하기 위한 적어도 하나의 유닛과, 상기 스트립 또는 상기 금속 박판 상에 잔류하는 잔여 습기를 제거하기 위한 적어도 하나의 유닛을 구비하는 건조 장치(10, 25); 및

상기 스트립(3) 또는 상기 금속 박판 상의 습기를 모니터링 하기 위해 상기 열간 압연 스트립 압연기열(1)의 유출구 영역에 배치되는 습도 센서들(15, 16)을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 압연기.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 건조 장치(10, 25)는 온도를 측정하기 위한 센서들(11)을 구비하는 것을 특징으로 하는 압연기.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 센서들은 온도 분포를 측정하는 것을 특징으로 하는 압연기.

청구항 23

제22항에 있어서, 외부의 복사 작용을 차단하기 위해서, 온도 측정 영역의 상부에 배치된 차폐부 또는 덮개부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 압연기.

청구항 24

제23항에 있어서, 작동 부재들이 상기 건조 장치(10, 25)의 전방에 배치되고, 상부 또는 하부로부터 상기 스트립(3) 또는 상기 금속 박판의 폭에 걸쳐서 이루어지는 상기 냉각액의 공급을 조정하기 위해서 상기 측정된 온도 분포를 바탕으로 조정되며,

상기 작동 부재들은 적어도 하나의 제어 장치의 부분들인 것을 특징으로 하는 압연기.

청구항 25

제24항에 있어서, 상기 작동 부재들은 상기 냉각액의 수량을 조정하기 위한 분사 노즐들 또는 밸브들인 것을 특징으로 하는 압연기.

청구항 26

제20항에 있어서, 상기 건조 장치(10, 25)는 롤러들(18, 19)을 포함하고, 상기 스트립(3) 또는 상기 금속 박판은 상기 롤러들을 맞닿으면서 통과할 수 있으며, 상기 롤러들은 상기 스트립 또는 금속 박판으로부터 상기 냉각 액을 압착 탈수하는 것을 특징으로 하는 압연기.

청구항 27

제26항에 있어서, 상기 롤러들은 추가적으로는 편향 롤러들, 드라이버 롤러들 또는 교정 롤러들로서 이용되는 것을 특징으로 하는 압연기.

청구항 28

제26항에 있어서, 상기 롤러들은 금속 표면, 플라스틱 표면 또는 표면에 탄성 재료를 가지는 것을 특징으로 하는 압연기.

청구항 29

제26항에 있어서, 상기 롤러들의 전방에 상기 스트립 또는 상기 금속 박판의 이송방향으로 또는 그 이송방향을 가로지르는 방향으로 배치된 물 분사 바들을 더 구비하여, 상기 물 분사 바들로부터 상기 이송방향의 반대방향 또는 상기 이송방향을 가로지르는 방향으로 상기 스트립 또는 상기 금속 박판 상에 물이 분사되는 것을 특징으로 하는 압연기.

청구항 30

제20항에 있어서, 상기 건조 장치의 영역에 스트립 가이드들을 더 구비하며, 상기 스트립 가이드들은 상기 냉각 액을 제거하기 위한 개구부들을 가지는 것을 특징으로 하는 압연기.

청구항 31

제21항에 있어서, 상기 건조 장치는 압축 공기 건조기를 구비하는 것을 특징으로 하는 압연기.

청구항 32

제31항에 있어서, 상기 압축 공기 건조기는 송풍기를 포함하는 것을 특징으로 하는 압연기.

청구항 33

제32항에 있어서, 상기 송풍기는 적어도 하나의 팬을 포함하고, 상기 스트립 또는 상기 금속 박판의 이송방향의 반대방향으로 디플렉터들과 적어도 하나의 공기 노즐을 통해서 송풍될 수 있는 공기를 흡입하는 것을 특징으로 하는 압연기.

청구항 34

제33항에 있어서, 상기 공기 노즐의 유출구 폭은, 조정 가능한 측면 플레이트들에 의해서 상기 스트립 또는 상기 금속 박판의 폭에 맞게 조정 가능한 것을 특징으로 하는 압연기.

청구항 35

제34항에 있어서, 상기 공기 노즐은, 측면으로부터 상기 스트립에 대해 가로지르는 방향 또는 경사지는 방향으로 송풍하여 물방울을 측면으로 편향시키도록 배치되는 것을 특징으로 하는 압연기.

청구항 36

제20항에 있어서, 상기 건조 장치는 공기 쿠션 유닛으로 형성된 노즐들을 구비하는 것을 특징으로 하는 압연기.

청구항 37

제31항에 있어서, 상기 건조 장치는 상기 스트립 또는 상기 금속 박판의 이송방향에서 상기 압축 공기 건조기의 후방에 배치되고 상기 스트립 또는 상기 금속 박판의 평활도(planeness)를 측정하기 위한 센서들을 포함하는 것을 특징으로 하는 압연기.

청구항 38

제21항에 있어서, 적어도 하나의 가열 버너를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 압연기.

청구항 39

제20항에 있어서, 상기 건조 장치는 액체 가스를 상기 스트립 또는 상기 금속 박판의 표면에 인가하기 위한 적어도 하나의 분사 노즐 바를 구비하는 것을 특징으로 하는 압연기.

청구항 40

제39항에 있어서, 상기 액체 가스를 공급하는 상기 분사 노즐 바는 롤러 테이블 롤러들의 영역에 또는 권취기 구동 롤러들의 바로 뒤에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 압연기.

청구항 41

제20항에 있어서, 상기 건조 장치는 복사 건조기를 구비하는 것을 특징으로 하는 압연기.

청구항 42

제41항에 있어서, 상기 복사 건조기는 적외선 또는 초단파 복사 건조기인 것을 특징으로 하는 압연기.

청구항 43

제20항에 있어서, 상기 건조 장치는 상기 스트립 또는 상기 금속 박판의 표면으로부터 습기를 흡입하기 위한 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 압연기.

청구항 44

제20항에 있어서, 복사 건조기들 또는 습기를 흡입하기 위한 장치들 또는 복사 건조기들 및 습기를 흡입하기 위한 장치들 모두가 상기 건조 장치의 후방에 배치되는 권취기의 영역에 추가로 배치되는 것을 특징으로 하는 압연기.

청구항 45

제20항에 있어서, 상기 스트립(3) 또는 상기 금속 박판을 진동시키는 유닛을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 압연기.

청구항 46

제45항에 있어서, 상기 스트립(3) 또는 상기 금속 박판을 진동시키는 유닛은 길이방향으로 상호 간에 오프셋 (offset) 되어 있는 룰러 테이블 룰러들을 포함하는 것을 특징으로 하는 압연기.

명세서

기술 분야

[0001]

본 발명은 압연기에서 통과하는 스트립 또는 금속 박판을 건조하기 위한 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

압연기와 스트립 처리 시스템에서 금속 박판 및 스트립은 가공 후 건조된다. 금속 박판 및 스트립의 예비 세척을 위해 압착 룰러들이 이용된다. 또한, 압축 공기를 이용하여 남아 있는 액체 잔류물을 제거하고자 하는 시도도 마찬가지로 이미 있었다.

[0003]

DE 28 44 434 A1로부터는 특히 압연기 및 스트립 처리 시스템에서 통과하는 금속 박판 및 스트립으로부터 액체 잔류물을 흡입하기 위한 방법이 개시된다. 이런 방법의 경우 소정의 영역에서 금속 박판 상면 및 그 하면에 걸쳐서 횡방향으로 적어도 0.4bar의 부압에 의해 생성되는 흡입 공기 흐름이 안내되고, 흡수된 액체는 흡입 공기로부터 분리된다.

[0004]

또한, 특히 압연된 스트립을 건조하고 건조한 상태로 유지할 시에, 격벽 분리를 통해 롤 스탠드의 습한 공간으로부터 완전하게 압연된 열간 압연 스트립의 건조 영역을 분리하는 점도 공지되었다. DE 199 08 743 A1에 따라서는 격벽 분리부와 압연된 스트립 사이의 비접촉식 밀폐가 공기 패드와 유사한 압축 공기 쿠션 및 공극 흐름에 의해 야기되며, 이를 위해 복수의 송풍 노즐로부터 유출되는 압축가스가 분사 공기 노즐 바들로부터 직각으로 배향되어 상부 및 하부로부터 스트립 표면상으로 안내된다.

[0005]

또 다른 한편으로 최근에 새로운 강종이 시장에 출시되었으며, 그 비율은 점차 증가하고 있다. 비록 상기 강종 중 몇몇은 특히 우수한 성형성을 특징으로 하지만, 달성 가능한 강도의 증대에 관심이 집중되고 있다. 이를 위해 다양한 접근 방법이 이용된다. 고출력의 냉각 구간들을 이용하여 스트립을 목표한 바대로 신속하게 냉각함으로써 높은 강도를 달성하고, 그와 동시에 압연기열의 부하를 경감시킬 수 있다. 그러나 이를 위해 대체로 저온의 권취 온도가 요구되며, 이는 특히 냉각, 권취 시에, 특히 추가 가공 시에 난제(難題)를 야기할 수 있다.

[0006]

최근에 새로이 개발된 수많은 강종으로 이루어진 스트립, 예컨대 2상 복합 조직강, 마르텐사이트강 또는 조질강(QT Steel; Q = quenched, T = tempered)으로 이루어진 스트립이 열간 압연 스트립 압연기열 후방의 유출구 룰러 테이블 상에서 곧바로 또는 냉각 중단 조건에서 상대적으로 낮은 온도로, 예컨대 25° 와 400°C 사이 영역의 온도로 냉각되며, 그런 다음 습한 상태에서 권취기에 권취 된다. 이때 형성되는 코일 내부에서는 수분의 완전한 증발이 불가능하다. 그로 인해 스트립에서는 보다 강력한 산화 반응이 이루어진다. 추가 가공 시점까지 코일의 체류 시간이 보다 길어질 경우 산세척액은 표면의 녹을 더 이상 제거하지 못한다. 또한, 직접적인 추가 가공은 언제나 가능한 것이 아니며, 이는 품질 및 융통성의 측면에서 바람직하지 못하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007]

본 발명의 목적은, 종래 기술로부터 출발하여 해결 방법을 제공하고, 압연 공정의 종료 후에 스트립 또는 금속 박판의 산화를 방지하거나, 또는 적어도 강력하게 감소시키게끔 하는 방법을 이용할 수 있도록 하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0008]

상기 목적은, 본 발명에 따라, 열간 압연 스트립이 열간 압연 스트립 압연기열 후방에서, 또는 금속 박판이 적어도 하나의 롤 스탠드를 통과한 후에 냉각 구간에서 냉각액에 의해 낮은 온도로 냉각되고, 상기 냉각액과, 그

에 이어 열간 압연 스트립 또는 금속 박판 상에 잔류하는 습기가 건조 장치에 의해 스트립 또는 금속 박판으로부터 제거됨으로써 달성된다.

[0009] 본 발명에 따라 냉각 장치 후방에는 스트립 건조를 위한 적어도 하나의 유닛이 제공된다. 강재 스트립의 경우, 잔류 습기는 권취기에서의 권취 전에, 또는 금속 박판의 적층 전에 스트립 표면으로부터 제거됨으로써 건조 상태가 보장된다.

[0010] 본 발명의 바람직한 구현예들은 종속항들, 실시예의 구체적인 설명, 및 도면들로부터 교시된다.

[0011] 바람직하게는, 열간 압연 스트립 및 금속 박판 각각의 표면에 존재하거나, 또는 열간 압연 스트립 및 금속 박판 각각의 영역, 특히 권취기 전방의 영역에 존재하는 습기는 습도 센서들에 의해 모니터링 된다.

[0012] 바람직하게는, 습도 센서들이, 특히 건조 매체의 양 또는 건조 매체의 압력을 조정할 수 있도록, 건조 장치의 작동 부재들을 제어하거나 조절하기 위한 신호를 출력한다. 스트립 건조기의 영역에서는 측정값들이 확실하게 검출될 수 있다. 이는, 분사 노즐들 또는 밸브들과 같은 냉각 구간의 작동 부재들이 수량 또는 물 분배를 조정할 수 있도록 확실하게 조정되고 그에 따라 온도 조절을 위해 고려될 수 있도록 하는 전제 조건이다. 바람직하게는 스트립 또는 금속 박판의 표면에서의 온도 또는 온도 분포가 검출된다.

[0013] 온도 신호 또는 측정된 온도 분포는, 스트립 표면의 습기 상태에 대한 추론을 허용하고, 이와 관련하여 지표로서 이용될 수 있다. 또한, 습도 센서로서는 온도 스캐너가 이용될 수도 있다.

[0014] 검출된 습도 상태는 공정 모델에 저장된다. 그리고 그런 공정 모델의 데이터에 따라 코일의 추가 처리(재권취, 직접적인 추가 처리, 보관 등)이 유도될 수 있다.

[0015] 열간 압연 스트립 또는 금속 박판의 표면에서 검출된 온도 또는 검출된 온도 분포에 따라 바람직하게는 냉각 구간의 작동 부재들, 특히 분사 노즐들 또는 밸브들은 수량, 상부로부터 공급되는 수량 대 하부로부터 공급되는 수량의 비율뿐 아니라, 스트립 또는 금속 박판의 폭에 걸친 물 분배를 조정할 수 있도록 조정된다.

[0016] 바람직하게는, 건조 장치의 영역에서 스트립 또는 금속 박판의 상면으로부터 냉각액을 압착 탈수하는 롤러들 또는 롤들이 이용된다.

[0017] 이와 관련하여 바람직하게는, 추가로 유체, 특히 추가의 냉각액이 금속 박판 또는 열간 압연 스트립 상에 점착된 냉각액 층을 제거하기 위해 스트립 또는 금속 박판의 이송 방향의 반대 방향으로 공급된다.

[0018] 바람직하게는, 스트립 또는 금속 박판은 압력 하에 있는 가스에 의해, 특히 압축 공기에 의해 건조된다. 각각의 필요에 따라 가스는 스트립 또는 금속 박판의 상면에만, 또는 그 양쪽 면에 송풍 된다.

[0019] 특히 바람직하게는, 압축 공기가 송풍기, 압축 공기 노즐 또는 압축 공기 스테이션 또는 공기 증폭기에 의해 생성되고, 적합한 방향으로, 예컨대 스트립 이송 방향의 반대 방향 및 그 횡방향으로 스트립 또는 금속 박판 상으로 송풍 되거나, 또는 스트립 또는 금속 박판과 함께 롤러에 의해 형성되는 간격 또는 모서리부 내로 송풍 된다. 건조 작용은 추가로 적합하게 배치된 부압 구역들, 예컨대 흡입 장치들에 의해 보완 및 향상될 수 있다. 롤러는 예컨대 드라이버 롤러일 수 있다. 롤러 및 스트립에 의해 형성되는 간격 내로는 고온 또는 저온의 공기가 유도될 수 있으며, 유도된 공기는 상기 간격 내에서 자동으로 방향 전환되어 스트립 또는 금속 박판의 측면 쪽으로 편향되어 유출되면서 물방울을 함께 배출시킨다.

[0020] 또한, 바람직하게는, 스트립 또는 금속 박판 상에 잔류하는 습기가 가열 베너들에 의해 생성된 화염 및 가스에 의해 제거되는 그런 방법도 제공된다.

[0021] 또한, 액체 가스에 의해, 특히 액체 질소에 의해 스트립 또는 금속 박판 상에 잔류하는 습기가 제거된다. 바람직하게는 액체 가스의 양은, 스트립 또는 금속 박판이 추가로 냉각되는 방식으로 할당된다.

[0022] 또한, 본 발명은, 냉각 구간을 포함하여, 스트립 또는 금속 박판을 압연하기 위한 압연기에 관한 것이다.

[0023] 본 발명에 따라, 압연기는, 냉각 구간의 후방에 냉각액을 제거하기 위한 적어도 하나의 유닛과 스트립 또는 금속 박판 상에 잔류하는 잔여 습기를 제거하기 위한 적어도 하나의 유닛을 포함하는 건조 장치가 제공되는 것을 특징으로 한다.

[0024] 바람직하게는, 건조 장치 내에, 또는 그 후방에 온도, 특히 온도 분포를 확실하게 측정하기 위한 센서들이 제공된다. 측정된 온도 분포를 바탕으로 바람직하게는 건조 장치의 전방에 배치되는 냉각 구간 내 작동 부재들, 특히 냉각액의 양을 조정하기 위한 분사 노즐들 또는 밸브들이 상부 또는 하부로부터, 그리고 스트립 또는 금속

박판의 폭에 걸쳐서 이루어지는 냉각제 공급을 조정하도록 조정될 수 있되, 작동 부재들은 특히 제어 유닛의 부분이거나, 또는 복수의 제어 유닛의 부분이다.

[0025] 스트립 상에 존재하는 냉각수 대부분을 제거하기 위해, 건조 장치는 롤들 또는 롤러들을 포함하고, 스트립 또는 금속 박판은 그 롤들 또는 롤러들을 맞닿으면서 통과하며, 그에 따라 롤들 또는 롤러들은 스트립 또는 금속 박판으로부터 냉각액을 압착 탈수한다. 바람직하게는 상기 롤들은 추가로 예컨대 편향 롤, 교정 롤 또는 드라이버 롤로서의 추가 기능을 보유한다. 롤러들은 금속 또는 플라스틱 표면을 포함하거나, 또는 표면에 여타의 탄성 재료를 포함하거나, 또는 롤러 브러시의 형태로 형성된다. 또한, 본원의 목적을 달성하기 위해, 하나의 롤러 쌍만이 제공되거나, 또는 복수의 롤러 쌍 또는 복수의 개별 롤러가 제공된다.

[0026] 불필요한 수분을 압착 탈수하는 과정은 바람직하게는 스트립 또는 금속 박판의 이송 방향에서 롤들 또는 롤러들 전방에 배치되어 이송 방향의 반대 방향으로 스트립 또는 금속 박판 상에 물을 분사하는 물 분사 바의 추가 사용을 통해 실시된다. 마찬가지로 스트립 또는 금속 박판의 이송 방향에 대해 횡방향으로 물을 분사하는 장치들도 배치된다. 또한, 연이어 장착되는 복수의 분사 바 역시도 롤러의 전방에 배치될 수 있다.

[0027] 특히 롤러들, 예컨대 드라이버 롤러들의 영역에서는 측면 스트립 가이드들에 냉각액 또는 물을 방출하기 위한 개구부들이 제공된다.

[0028] 스트립 또는 금속 박판으로부터 습기를 제거하기 위한 특히 효율적인 방식은 건조 장치가 압축 공기 건조기를 포함하는 점에 있다. 각각의 냉각 구간에 따라, 압축 공기 건조는 또한 압착 롤러가 존재하지 않은 조건에서도 이용될 수 있다. 이런 경우 고압의 종방향 분사가 이루어지면서 금속 박판 또는 스트립 상에 존재하는 수분을 밀쳐낸다.

[0029] 바람직하게는 압축 공기 건조기는 송풍기를 구비하고 있다. 송풍기는 바람직하게는 하나 또는 그 이상의 팬을 포함한다. 팬은 공기를 흡입하고, 공기는 디플렉터와 특히 장방형인 하나 또는 그 이상의 공기 노즐을 통해 스트립 또는 금속 박판의 이송 방향의 반대 방향 및 그 이송 방향에 대한 횡방향으로 송풍 된다.

[0030] 바람직한 구현예에서 선택 사양에 따라 공기 노즐들의 유출구 폭은 위치 조정 가능한 측면 플레이트에 의해 스트립 또는 금속 박판의 폭에 부합하게 조정된다. 대응하는 노즐 배치 구조 및 적합하게 선택된 노즐 크기를 통해서 스트립의 폭에 걸쳐 다양한 작용이 이루어질 수 있다. 노즐들 또는 슬롯들은 목표한 바대로, 예컨대 스트립 테두리 부분에만, 또는 스트립의 중앙 영역에만 배치할 수도 있다. 압축 공기 건조는 스트립 표면에서만 이용되거나, 또는 스트립의 양쪽 면에서 이용된다. 이런 경우에도 공기 흐름은 그 자체로서 스트립 쪽을 향해 배향되거나, 또는 바람직하게는 특히 유출구 측에서 롤러, 예컨대 드라이버 롤러의 간격 또는 모서리부 내로 편향된다.

[0031] 특별한 경우에 스트립 상면에는 또한 이동식 부양 노즐이 공기쿠션 유닛의 형태로 제공되며, 이런 공기쿠션 유닛은 스트립으로부터 잔여 습기를 제거하기 위한 추가 수단으로서 이용된다.

[0032] 스트립 위쪽 또는 그 아래쪽에 배치되는 송풍기 대신에 압축 공기는 스트립의 옆쪽에서, 또는 외부 압축 공기 스테이션 내에서도 생성될 수 있다. 이에 대체되는 실시예에 따라 저온의 공기 대신에 고온의 공기가 특히 고온 가스와 조합되어 예컨대 시스템의 또 다른 유닛의 부산물로서 생성될 수 있다.

[0033] 또한, 바람직하게는, 건조 장치는 스트립 또는 금속 박판의 평활도를 측정하기 위한 센서들을 포함하고, 이 센서들은 특히 이송 방향에서 스트립 건조부의 후방에 배치되는 점이 제공된다.

[0034] 이에 대체되거나 앞서 설명한 유닛들과 결부되는 실시예에 따라, 압연기는 또한 가열 버너를 포함할 수 있다. 이와 같은 가열 버너에서는 스트립의 폭에 걸쳐서 배치되는 복수의 버너, 특히 DFI 버너(DFI = 직접 화염 충돌식)가 스트립 쪽을 향해 배향된다. 특정한 경우에는 단 하나의 버너만을 이용하는 것으로도 충분하다. 이런 경우 고온의 화염 온도에 의해 스트립 표면에서는 잔여 수분이 증발된다. 화염 조정은 건조 공정에서 약간의 스트립 온도 상승만이 발생하고 이와 같은 방식으로 스트립 성질은 부정적인 영향을 받지 않은 정도로 할당된다. 버너의 배출 가스는 흡입 유닛에 의해 제거된다. 롤러 테이블의 롤러들은 버너 영역에서는 내열성 구조로 형성된다.

[0035] 추가의 바람직한 구현예에 따라, 건조 장치는 스트립 또는 금속 박판의 표면에 액체 가스, 특히 액체 질소를 공급하기 위한 배치 구조, 특히 분사 노즐 바들을 포함한다. 이런 경우 예컨대 액체 질소는 하나 또는 그 이상의 분배 관에 배치되는 노즐로부터 스트립 쪽을 향해 분사 또는 분무 된다. 질소는 스트립 상에 여전히 존재하는 습기를 냉각하여 작은 얼음 입자로 형성하며, 뒤이어 얼음은 승화되고, 증발되는 질소와 함께 스트립 표면으로

부터 배출된다. 이와 같은 방식으로 스트립은 건조된다. 수증기 또는 수성 가스와 기상 질소는 분사 장치의 위쪽 또는 그 후방에서 다시 흡입 또는 방출된다.

[0036] 액체 질소의 적용은 각각의 강종에 따라, 스트립을 더욱 낮은 온도로 추가 냉각하며, 그리고 아직 변환되지 않은 잔여 오스테나이트의 안정화 또는 변환을 통해 기계적 성질에 긍정적인 영향을 미치는 점을 동시에 달성하기 위해 이용된다.

[0037] 스트립 또는 금속 박판을 건조할 수 있는 추가 방법은, 건조 장치가 유도 가열 장치, 또는 복사 건조기, 특히 적외선 또는 초단파 복사 건조기를 포함하는 점에 있다.

[0038] 추가로 건조 장치는 바람직하게는 스트립 또는 금속 박판의 표면으로부터 습기를 흡입하기 위한 장치를 포함한다.

[0039] 또한, 바람직하게는, 추가의 복사 건조기들 및/또는 습기 흡입용 장치들 및/또는 액체 가스를 스트립의 표면에 공급하기 위한 분사 노즐 바들이 건조 장치의 후방에 배치되는 권취기 구동 장치의 영역, 또는 권취기의 영역에 배치될 수 있다.

[0040] 또한, 건조 장치의 영역에는, 바람직하게는, 특히 맥동하는 공기 흐름 또는 맥동하는 자기장에 의해, 또는 길이 방향으로 상호 간에 오프셋 되어 있는 르러 테이블 르러들을 통해 스트립 또는 금속 박판을 진동시키는 유닛이 제공된다. 맥동하는 공기 흐름은 예컨대 회전식 에어 플랩으로 생성된다. 진동을 통해 물방울은 보다 용이하게 스트립으로부터 분리되며, 그럼으로써 그 물방울은 보다 용이하게 배출 또는 흡입될 수 있다.

[0041] 또한, 권취된 스트립으로 이루어진 코일 역시도 특히 송풍을 통해 건조될 수 있다. 바람직하게는 코일은 보관 전에 건조 공기실, 고온 공기실 또는 고온 가스실에서 보관된다. 스트립의 건조 영역에서 이용되는 유닛들은 적어도 부분적으로 코일이 권취 되는 그런 권취기의 영역에서 이용될 수 있다.

[0042] 스트립 또는 금속 박판으로부터 냉각수 및/또는 습기를 제거하기 위한 모든 유닛들은 위치 고정되는 방식으로 장착되거나, 또는 각각의 필요에 따라 스트립의 이송 라인 내로 인입 회동 또는 인입 이송될 수 있거나, 또는 스트립의 이송 평면의 방향으로 하강 또는 이동된다.

[0043] 유닛의 활용은 권취 온도에 따라 예컨대 스트립이 400°C 미만의 온도를 보유한 조건에서, 그리고 스트립의 두께에 따라 이루어진다. 냉각수를 제거하기 위한 개별 유닛들뿐 아니라, 건조 및 탈습 유닛들의 활성화는 바람직하게는 중앙 컴퓨터 및 제어 유닛에 의해, 특히 프로세스 컴퓨터에 의해 이루어진다.

[0044] 스트립을 건조 및 탈습하기 위한 다양한 유닛들은 각각 개별적으로 독립적으로 이용되거나, 또는 상호 간에 임의의 방식으로 조합되어 이용된다.

[0045] 또한, 스트립 또는 코일을 건조 및 탈습하기 위한 다양한 유닛들은 독립된 스트립 재권취 시스템에서 이용되고, 경우에 따라서는 여타의 공정 단계들과 조합된다.

도면의 간단한 설명

[0046] 다음에서 본 발명은 도면들과 관련한 실시예들에 따라 더욱 상세하게 설명된다.

도 1은, 냉장 장치와, 건조 장치와, 권취기를 포함하여 열간 압연 스트립을 압연하기 위한 열간 압연 스트립 압연기열을 마지막 르 스탠드부터 도시한 개략도이다.

도 2a 내지 2c는 열간 압연 스트립의 표면으로부터 냉각액을 제거하기 위한 르러들의 다양한 배치 구조를 각각 도시한 개략도이다.

도 3은, 도 1에 따른 열간 압연 스트립 압연기열의 후방 구간에 있어서, 건조 장치가 열간 압연 스트립의 상면 및 하면에 송풍기를 구비한 공기 노즐들을 포함하는, 상기 구간을 도시한 개략도이다.

도 4는 스트립 표면으로부터 냉각액을 단계별로 제거하고 스트립을 건조하기 위한 베너들을 포함하는 배치 구조를 도시한 개략도이다.

도 5는 냉각액을 제거하고 뒤이어 스트립을 탈습하기 위한 액체 가스 분사 노즐 바들을 포함하는 배치 구조를 도시한 개략도이다.

도 6은 스트립을 완전하게 건조하기 위한 다양한 유닛들을 포함하는 냉각액 제거용 추가 장치를 도시한 개략도와, 이에 추가로 스트립의 이송 경로에 걸쳐서 나타나는 수층의 두께를 표시한 그라프이다.

도 7은, 스트립을 냉각 및 건조하기 위한 유닛들과 2개의 권취기를 포함하는 추가의 열간 압연 스트립 압연기열을 마지막 두 룰 스텐드부터 도시한 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0047] 열간 압연 스트립 압연기열(1)(도 1)은 열간 압연 스트립(3)을 압연하여 권취기(4)로 공급할 수 있도록 복수의 룰 스텐드를 포함하되, 권취기(4)에서는 압연된 열간 압연 스트립(3)이 코일(5)로 권취 된다. 도 1에는 상기 룰 스텐드들 중 마지막 룰 스텐드(2)만이 도시되어 있다.
- [0048] 스트립(3)은 룰 스텐드(2)를 통과한 후에 여전히 섭씨 수백 도의 온도를 보유하기 때문에, 그 스트립은 냉각되어야 한다. 이를 위해 다양한 냉각 유닛, 예컨대 냉각체를 이용한 층류식 스트립 냉각을 위한 장치, 예컨대 냉각액, 특히 냉각수의 층류식 분출을 위한 장치(7, 8)를 복수 개 포함하는 냉각 장치(6)가 이용된다. 또한, 냉각수는 예컨대 집중 냉각 또는 분사 냉각을 위한 장치(9)에 의해 스트립(3) 상에 분사된다. 바람직하게는 장치들(7 내지 9)은 스트립(3)의 하면 및 그 상면 상에 장착되며, 그럼으로써 스트립은 냉각 장치(6)를 통과한 후에 예컨대 400°C 미만의 온도를 보유하게 된다. 그런 다음 스트립(3)은 스트립 건조기(10)(블랙박스) 내로 추가 이송되고, 이 스트립 건조기는 스트립(3)의 표면에서 습기를 제거한다. 이런 영역에서 스트립(3)은 예컨대 압축 공기 유닛과 조합되는 물 종방향 분사 장치에 의해 건조된다. 스트립 건조기(10)는 바람직하게는 온도 스캐너 또는 온도 센서(11)뿐 아니라 평활도 측정 장치(12)를 포함한다. 온도 센서(11)는 바람직하게는 복사열 측정 방식으로, 다시 말하면 스트립(3)으로부터 복사되는 복사 스펙트럼의 측정을 통해 스트립(3)의 온도를 측정한다. 그러므로 측정 영역에 위치하거나, 또는 그 측정 영역에서 포착되는 여타의 복사원, 예컨대 램프, 외부 광 등에 대향하여 온도 센서(11)를 차폐해야 한다. 이에 대해서는 예컨대 측정 영역의 상부 또는 경우에 따라 그 옆쪽에 복사선 투과성 덮개부를 이용하는 것이 적합하다.
- [0049] 확실하면서도 정확한 스트립 온도 검출은, 온도 조절을 향상시키며, 그리고 목표한 바대로, 예컨대 수분 증발이 곧바로 이루어지는 200°C의 스트립 권취 온도를 조정할 수 있도록 하기 위해 이용될 수 있다.
- [0050] 평활도 측정 장치(12)는 필요한 경우 평활도에 영향을 주기 위한 작동 부재들을 조정하기 위해 스트립(3)의 평활도를 측정한다. 그에 따라 압연기열(2) 후방의 열간 압연 스트립 평활도와 스트립 폭에 걸친 스트립 온도 분포는 목표하는 영향을 받을 수 있다.
- [0051] 또한, 건조 표면의 영역에는 바람직하게는 표면 검사 장치가 설치된다.
- [0052] 룰 스텐드(2)의 영역뿐 아니라, 냉각 장치(6)의 영역 및 스트립 건조기의 후방 영역에는 측면 가이드(14)와 같이 스트립(3)을 안내하기 위한 측면 가이드들이 제공된다. 열간 압연 스트립 압연기열(1)의 유출구 영역에 장착되는 습도 센서들(15, 16)은 스트립 건조기(10) 내 건조 매체의 공급을 제어하기 위한 제어 장치에 대응하는 신호 크기를 공급하기 위해 마찬가지로 존재하는 잔여 습기를 기록한다. 또한, 습도 센서로서는, 대응하는 온도 분석 방법을 이용하는 온도 스캐너를 사용할 수도 있다.
- [0053] 냉각 장치에 의해 스트립(3) 상에 도포되는 냉각액, 특히 수분의 액체층(17)(도 2a, 2b, 2c)을 제거하기 위해서는 롤러들(18)이 적합하다. 이 롤러들은 하면에 장착되는 롤러(19)와 함께 롤러 쌍을 형성한다. 롤러 쌍(18, 19)은 습기를 제거하는 과제만을 수행하지만, 추가로 스트립(3)을 이동시키는 역할을 하면서, 또는 두 롤러(18, 19)가 스트립(3)을 교정하기 위해 이용되면서 추가 기능들을 충족할 수도 있되, 두 롤러(18, 19) 중 적어도 하나의 롤러는 높이가 조정될 수 있거나, 또는 스트립 이송 방향으로 위치 조정된다.
- [0054] 스트립(3) 상에서 액체 막을 제거하기 위한 롤러들(18, 19)의 압착 탈수 작용은, 냉각액이 롤러(18)와 스트립(3) 사이의 간격 내에 도달하기 전에 물 분사 바(20) 또는 압축 공기 송풍용 송풍 장치가 특히 스트립(3)의 이송 방향의 반대 방향으로 냉각액의 상당 부분을 분사되는 물 또는 송풍 되는 압축 공기를 통해 제거함으로써 보조 된다. 대체되거나 추가되는 실시예에 따라서는, 추가 물 분사 바(21), 또는 압축 공기 공급용 압축 공기 분사 바가 스트립(3)의 이송 방향에 대해 횡방향으로 스트립(3)으로부터 수층을 제거할 수 있다.
- [0055] 또한, 복수의 롤러(18, 19, 22, 23, 24)(도 2c)는 액체층(17)을 압착 탈수하기 위해 연속해서 오프셋 되어 스트립(3) 쪽을 향해 배치되어, 상기 롤러들(18, 19, 22, 23, 24) 중 다수의 롤러는 다양한 기능, 예컨대 추가로 드라이버 룰 또는 교정 롤로서의 기능을 보유한다.
- [0056] 추가 실시예(도 3)에 따라 냉각액 층(17)을 제거하는 역할을 하는 롤러들(18, 19)의 배치 구조에 압축 공기 건조용 장치(25)가 제공된다. 이 압축 공기 건조용 장치는 각각의 사용에 따라 압착 롤러들(18, 19) 없이도 이용될 수 있다. 압축 공기 건조용 장치(25) 내에서는 고압의 종방향 분사에 의해 냉각액이 스트립(3)으로부터 밀

쳐 내진다. 압축 공기 건조용 장치(25)는 스트립(3)의 상부에, 그리고 바람직하게는 그 하부에 공기 흡입을 위해 상호 간에 나란하게 배치되는 복수의 팬을 각각 구비한 송풍기(26)를 포함한다. 디플렉터들(27)과 하나 또는 그 이상의 공기 노즐(28, 29, 30)을 통해서는 압축 공기가 스트립 표면 쪽을 향해 송풍 되며, 바람직하게는 스트립 이송 방향 쪽을 향해 송풍 된다. 이와 같은 실시예에서도 바람직하게는 간접하는 외부 복사선을 차폐하기 위한 덮개부(31) 아래에 스트립(3)의 성질을 측정하기 위해 온도 센서(11) 및 평활도 측정 장치(12)가 제공되며, 그럼으로써 송풍기(26)가 폐루프 제어 회로 내에 통합되어 있더라도 스트립(3)에 대한 온도 및/또는 압축 공기 송풍 세기의 대응하는 조정이 실시될 뿐 아니라, 스트립(3)의 평활도를 향상시키기 위한 수단들이 이용된다.

[0057] 본 발명의 대체되는 추가 실시예(도 4)에 따라, 스트립(3)이 압착 롤러들(18, 19) 사이를 통과하면, 이후에는 복수의 가열 베너(32 내지 35)가 바람직하게는 스트립(3)을 건조할 수 있도록 상면뿐 아니라 하면으로부터 스트립(3) 쪽을 향해 배향된다. 화염 조정은 특히 수분에 의해 소요되는 증발열을 고려하는 조건에서 스트립 성질이 악화되지 않는 방식으로 할당된다. 베너들(32 내지 35)의 배출 가스는 흡입 장치(36)에 의해 흡입된다. 스트립(3)의 하면에 위치하는 롤러 테이블 롤러들(37)은 베너들(34, 35)의 영역에서는 내열성 구조로 형성된다.

[0058] 또 다른 배치 구조(도 5)에 따라, 습기는, 액체 가스, 특히 수분을 얼음으로 냉각시키는 액체 질소를 스트립(3) 상에 공급하는 분사 장치들(38 내지 40)이 이용되는 조건에서 제거된다. 그런 다음 증발되는 질소는 유출되면서 수분을 함께 배출시키되, 그 수분도 마찬가지로 증발된다. 흡입 장치(36)는 질소뿐만 아니라 수분도 흡수한다. 이에 대체되거나 추가되는 실시예에 따라 공기 송풍 장치 역시 상기 분사 유닛의 후방에 제공된다.

[0059] 분사 장치(38-40)는 도 5에 도시된 바와 같이 롤러 테이블 롤러들의 영역에 배치될 수 있다. 또한, 권취기 구동 롤러들(13) 직후에 분사 장치가 배치되는 구조도 제공된다.

[0060] 본 발명의 추가 실시예(도 6)에 따라서는 도 3 내지 도 5에 도시된, 스트립을 건조하기 위한 조치들이 상호 간에 조합된다. 이런 경우 추가로 드라이버 롤러로서 형성되는 압착 롤러들(18, 19) 외에도, 스트립(3)의 상면에는 공기 노즐(28)을 구비하여 양방향 화살표 A의 방향으로 승강 가능한 송풍기(26), 양방향 화살표 B의 방향으로 승강 가능한 분사 장치(38), 및 양방향 화살표 C의 방향으로 승강 가능한 베너(32)가 차례로 제공된다. 분사 장치(38)는 액체 가스 또는 고온 공기를 스트립(3) 상에 공급한다. 증발 가스 및 연소 가스는 흡입 장치(36)에 의해 흡입된다. 덮개부(31) 아래에는 온도 센서(11) 및 평활도 측정 장치(12)가 장착된다. 구동 롤러(18) 전방에서는 물 분사 바(20)가 효율적이면서도 고출력 방식으로 물을 종방향으로 분사한다.

[0061] 또한, 스트립(3)의 하면에도, 롤러 테이블 롤러들(37) 이외에 바람직하게는 선택에 따른 송풍기(26)와, 분사 장치(40) 및 베너(34)가 배치된다. 저온의 스트립 온도를 보유하는 스트립(3)을 제조할 시에 스트립(3)이 건조된 상태로 유지될 수 있도록 하기 위해, 롤러 테이블 롤러들(37)의 냉각은, 냉각 구간 또는 건조 유닛, 구동 롤러들(18, 19) 등의 후방에서 비활성화된다. 분사 유닛 및 베너는 경우에 따라 교호적으로 이용될 수 있다. 통상적인 환기 장치들은 센서들 및 측정 장치들의 주변을 각각의 간접 안개로부터 영향을 받지 않게끔 유지한다.

[0062] 그래프(41)는, 스트립(3)의 이송 경로에 걸쳐서 연속해서 이루어지는 다양한 조치들에 의해 수층(17)이 스트립(3) 상에서 점차 감소되는 상태를 나타내고 있다. 다양한 유닛들에 의해 수분은 단계별로 스트립(3)으로부터 제거된다.

[0063] 본 발명의 추가 구현예(도 7)에 따라서는, 복수의 건조 및 냉각 유닛이 마지막 룰 스텐드(2)의 후방에 연이어 배치되되, 스트립(3)은 스텐드(2)와 권취기 구동 장치(13) 사이의 여러 위치에서 측면 가이드들(14)에 의해 안내되는 점이 제공된다. 마지막 룰 스텐드(2)의 후방에서 스트립(3)은 우선 집중적으로 스트립을 냉각하기 위한 제1 장치(42)를 통과하고, 그에 이어 스트립(3)으로부터 냉각액을 밀쳐 내기 위한 분사 유닛(43)을 통과한다. 그런 다음에 스트립(3)은 건조를 위해 스트립(3) 상에 공기를 공급하기 위한 송풍기(44)의 하부를 통과한다. 송풍기(44) 다음에는 충류식 스트립 냉각용 장치(45)가 배치되며, 이 장치(45) 후방에서 집중적인 스트립 냉각을 위한 추가 장치(46)가 배치된다. 장치(45)의 영역에는 온도 스캐너(47) 및 평활도 측정 장치(48)가 배치될 수 있어, 이는 도면에 2개의 화살표로만 표시되어 있다.

[0064] 장치(46) 후방에는 스트립(3) 상에 존재하는 냉각액을 제거하기 위한 물 분사 바(49)가 배치된다. 그리고 본 실시예의 경우 대체되는 형식에 따라 교정 롤로서도 제공될 수 있는 한 쌍의 드라이버 롤러(18, 19)의 후방에 스트립(3)으로부터 냉각액 잔류물을 제거하기 위한 송풍기(50)가 배치된다. 이 송풍기(50) 대신에 또 다른 건조 장치 역시도 제공될 수 있다. 그런 다음 스트립(3)은 적어도 하나의 분사 장치(51)를 통과하되, 이 분사 장치는, 냉각시키고, 습기 입자, 특히 물방울을 함께 배출시키기 위해 스프레이 형태로 액체 가스를 스트립(3) 상

에 공급한다. 마지막으로 스트립(3)은 코일로 권취 되는 두 권취기(52, 53) 중 일측 권취기에 도달하기 전에 재차 권취기 구동 률러 쌍(13) 사이를 통과한다.

[0065] 드라이버 률러들(18, 19)의 이용을 통해, 바람직하게는 조기애, 활성화 상태에 있는 마지막 롤 스텐드(2)까지 스트립 장력이 형성된다. 이와 같은 스트립 장력은 스트립 냉각의 균일성을 향상시키고, 스트립 과형 형상을 감소시키며, 그럼으로써 건조 공정에 긍정적인 영향을 미치게 한다. 그런 다음 표면이 거의 건조된 경우, 평활도 및 온도 분포는 이미 냉각 구간의 시작 영역에서 마찬가지로 조기에 검출된다. 그런 다음 검출된 두 값은 제어 용도로 이용된다.

[0066] 냉각을 위해 표면에 공급되는 유체를 공급 및 제거하기 위한 일련의 냉각 및 건조 장치들의 다양한 대체되는 실시예는 본 발명에 따라 실현될 수 있다. 이와 관련하여 일련의 장치들은, 스트립(3) 내부의 목표하는 결정 마이크로 구조 및 조직과, 그에 따라 목표하는 재료 성질이 달성되는 방식으로 적합하게 조정된다. 또한, 본 실시예의 경우, 물을 종방향으로 분사하기 위한 배치 구조들과, 바람직하게는 스트립(3)의 이송 방향의 반대 방향으로, 또는 그 이송 방향에 대해 횡방향으로 배향되는 측면 공기 송풍기들이 제공된다.

[0067] 각각 목표하는 냉각 곡선에 따라, 집중적인 스트립 냉각은 냉각 구간에서 전방 및/또는 후방에서 실시된다. 또한, 그에 상응하게 물을 격벽 분리하고, 스트립을 건조하며, 스트립 장력을 형성하는 등의 기능들을 수행하는 유닛들도 냉각 구간에서 전방 및/또는 후방에 제공된다.

부호의 설명

[0068] 1: 열간 압연 스트립 압연기열

2: 롤 스텐드

3: 스트립

4: 권취기

5: 코일

6: 냉각 장치

7: 총류식 스트립 냉각용 장치

8: 총류식 스트립 냉각용 장치

9: 분사 냉각용 장치

10: 스트립 건조기(일반적인 건조기)

11: 온도 센서

12: 평활도 측정 장치

13: 권취기 구동 장치

14: 측면 가이드

15: 습도 센서

16: 습도 센서

17: 액체층

18: 률러

19: 률러

20: 물 분사 바(종방향)

21: 물 분사 바(횡방향)

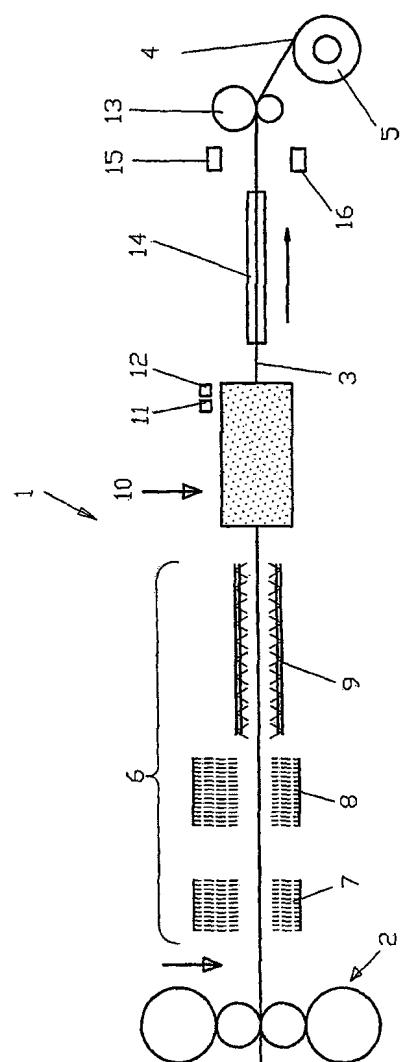
22: 률러

23: 률러

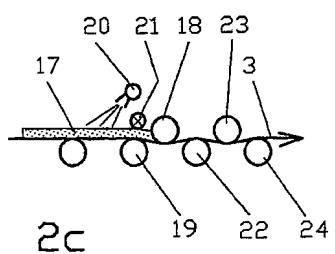
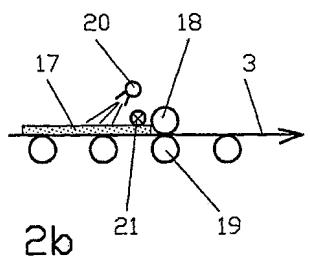
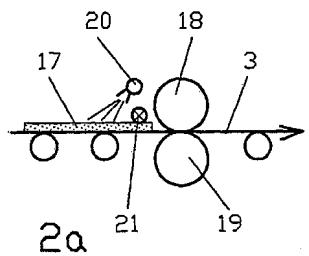
- 24: 롤러
25: 압축 공기 건조용 장치
26: 송풍기
27: 디플렉터
28: 공기 노즐
29: 공기 노즐
30: 공기 노즐
31: 덮개부
32: 베너
33: 베너
34: 베너
35: 베너
36: 흡입 장치
37: 롤러 테이블 롤러
38: 분사 장치
39: 분사 장치
40: 분사 장치
41: 그래프
42: 집중 스트립 냉각용 장치
43: 분사 유닛
44: 송풍기
45: 층류식 스트립 냉각용 장치
46: 층류식 스트립 냉각용 장치
47: 온도 스캐너
48: 평활도 측정 장치
49: 물 분사 바
50: 송풍기
51: 분사 장치
52: 권취기
53: 권취기

도면

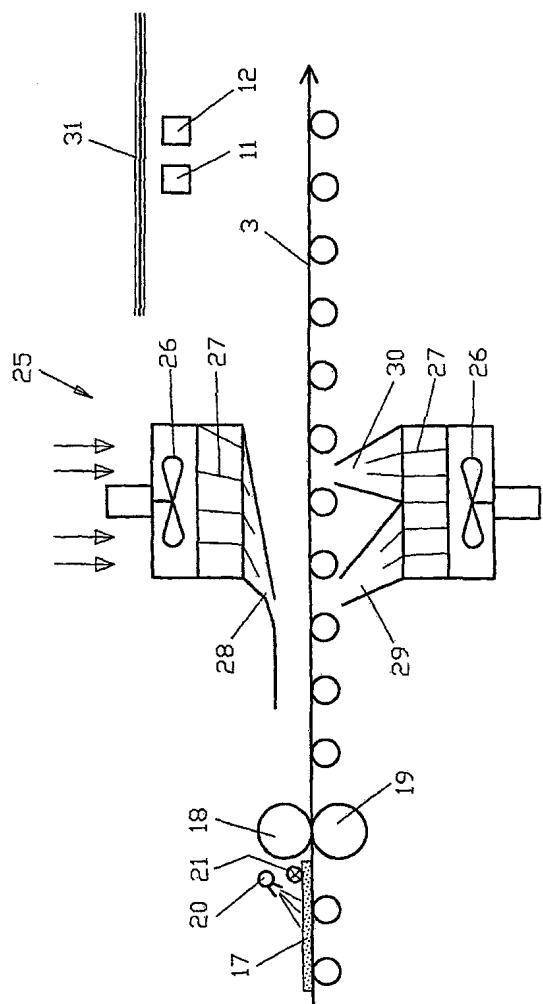
도면1



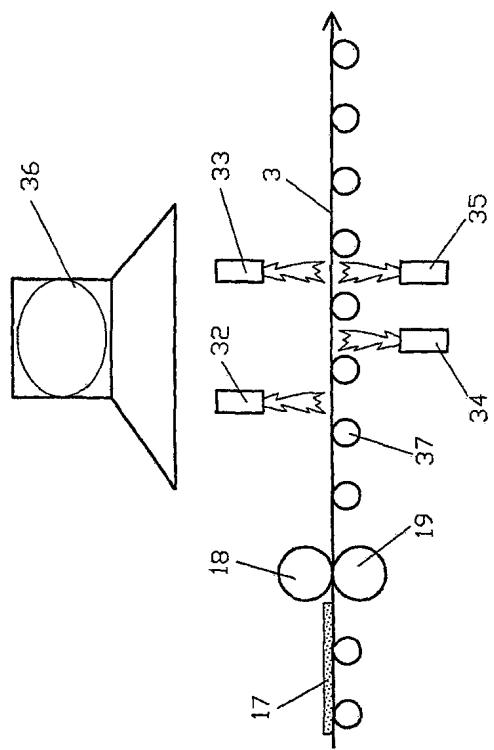
도면2



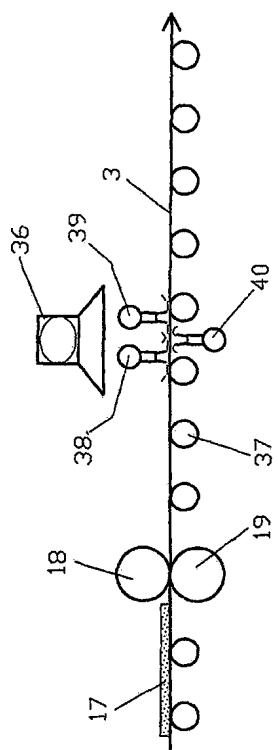
도면3



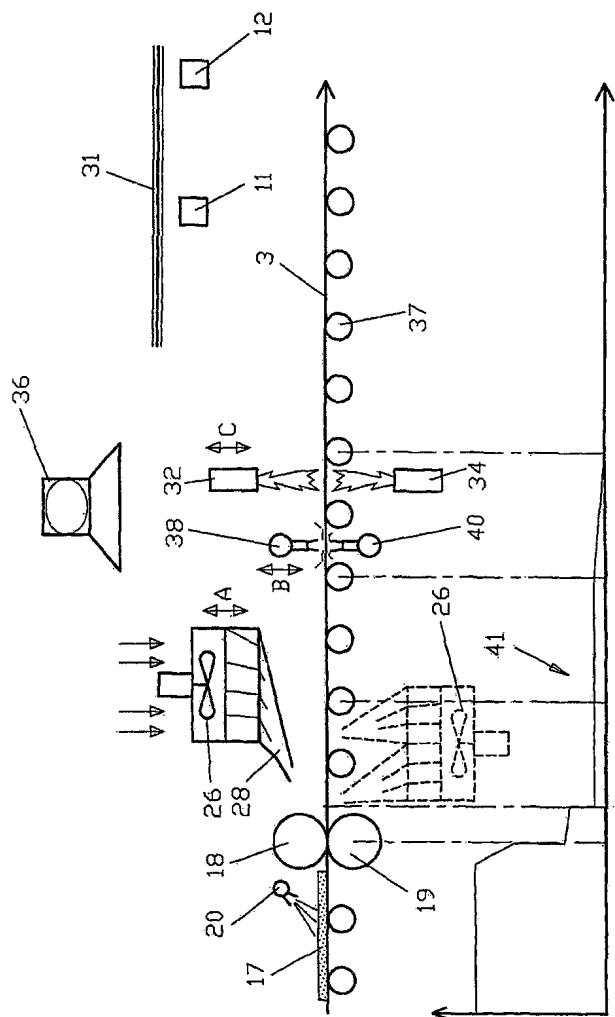
도면4



도면5



도면6



도면7

