(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년12월23일
(11) 등록번호 10-1689155
(24) 등록일자 2016년12월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B21B 45/02 (2006.01) *B21B 37/74* (2006.01)
(52) CPC특허분류
B21B 45/0218 (2013.01)
B21B 37/74 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7015172
(22) 출원일자(국제) 2013년11월26일
심사청구일자 2015년06월08일
(85) 번역문제출일자 2015년06월08일
(65) 공개번호 10-2015-0082578
(43) 공개일자 2015년07월15일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2013/074751
(87) 국제공개번호 WO 2014/095268
국제공개일자 2014년06월26일
(30) 우선권주장
10 2012 223 848.4 2012년12월19일 독일(DE)
(56) 선행기술조사문헌
JP2011167759 A*
JP63101017 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
에스엠에스 그룹 게엠베하
독일 뒤셀도르프 에두아르트-슐레이만-슈트라쎄 4
(72) 발명자
브로이어 미하엘
독일 57271 힐헨바흐 슈타일러 베크6
그라머 안드레아스
독일 42655 졸린겐 호젠하우저 슈트라쎄 147
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
송봉식, 정삼영

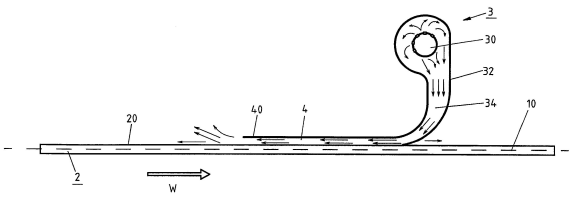
전체 청구항 수 : 총 18 항 심사관 : 최진석

(54) 발명의 명칭 **압연 스톡 냉각 장치**

(57) 요 약

본 발명은 압연 스톡(2)을 냉각하기 위한, 바람직하게는 냉간 압연 동안 냉각하기 위한 장치(3)에 관한 것이며, 상기 장치는 압연 스톡(2) 상에 냉각 매체(34)를 도포하기 위한 노즐(32)을 포함하고, 압연 스톡(2) 상에 냉각 매체(34)를 도포하기 위해 노즐(32)과 유체 연통되어 스트립 이동 평면(10)에 대해 실질적으로 평행하게 연장되는 냉각 챔버(4)가 제공된다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
B21B 45/0233 (2013.01)
B21B 45/0281 (2013.01)
B21B 2261/20 (2013.01)
(72) 발명자
알켄 요하네스
독일 57076 지겐 모르겐슈트라쎄 24
마트바이스 디트리히
독일 40479 뒤셀도르프 아른트슈트라쎄 12
쩨쯔쉐 하이코
독일 57271 힐헨바흐 암 회흐슈텐 10

명 세 서

청구범위

청구항 1

압연 스톡(2)을 냉각하기 위한 장치(3)이며, 압연 스톡(2) 상에 냉각 매체(34)를 도포하기 위한 노즐(32), 및

압연 스톡(2) 상에 냉각 매체(34)를 도포하기 위해 노즐(32)과 유체 연통되어 스트립 이동 평면(10)에 대해 실질적으로 평행하게 연장되는 냉각 챔버(4)를 포함하는 상기 장치(3)에 있어서,

상기 장치(3)는 장치(3) 자체의 외부 케이싱(7)을 변위시키는 것을 통해 상기 냉각 챔버(4) 내에서 상기 냉각 매체(34)의 흐름 방향의 전환을 위한 조정 장치(6)를 포함하고, 상기 케이싱(7)은 제1 위치에서 제2 위치로 변위될 수 있으며, 그럼으로써 상기 외부 케이싱의 각각의 위치에 따라서 2개의 공급부(30) 및 2개의 배출부(52)는, 상기 냉각 매체(34)의 흐름 방향이 변경될 수 있는 방식으로, 상호 간에 연결될 수 있는 것을 특징으로 하는 압연 스톡 냉각 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 냉각 챔버(4)는 상기 압연 스톡(2)과 챔버 루프(40) 사이에 형성되는 것을 특징으로 하는 압연 스톡 냉각 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 노즐(32)은, 상기 냉각 매체(34)가 실질적으로 균일한 유동으로 상기 냉각 챔버(4) 내로 안내될 수 있는 것을 특징으로 하는 압연 스톡 냉각 장치.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 냉각 챔버(4)는, 상기 냉각 매체(34)가 실질적으로 균일한 유동으로 상기 냉각 챔버(4)를 통해 흐를 수 있도록 형성되는 것을 특징으로 하는 압연 스톡 냉각 장치.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 냉각 챔버(4)의 횡단면은 스트립 이동 방향(W)으로 실질적으로 일정한 것을 특징으로 하는 압연 스톡 냉각 장치.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 냉각 챔버(4)는, 상기 냉각 매체(34)가 스트립 이동 방향(W)의 반대 방향으로 안내되는 방식으로, 스트립 이동 방향의 반대 방향으로 연장되는 것을 특징으로 하는 압연 스톡 냉각 장치.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 노즐(32)은 스트립 이동 방향(W)에서 상기 냉각 챔버(4)의 하류에 위치하는 것을 특징으로 하는 압연 스톡 냉각 장치.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 노즐(32)은 슬롯 노즐의 형태를 갖는 것을 특징으로 하는 압연 스톡 냉각 장치.

청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 냉각 챔버(4)는 압연 스톡(2)에 대해 평행하게 연장되는 하나 이상의 냉각 챔버 루프(40)를 포함하며, 그리고 상기 냉각 챔버(4)의 측면 제한을 위해 압연 스톡(2)에 대해 수직으로, 그리고 스트립 이동 방향(W)으로 연장되는 하나 이상의 측벽부도 포함하는 것을 특징으로 하는 압연 스톡 냉각 장치.

청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 노즐(32)에서 상기 냉각 챔버(4)로의 전환부는 냉각 챔버 내로 냉각 유체의 유동을 위한 절취 에지를 포함하는 것을 특징으로 하는 압연 스톡 냉각 장치.

청구항 11

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 냉각 챔버(4)의 측벽부들은 스트립 폭에 대해 2㎜와 100㎜ 사이의 이격 간격을 갖지만, 그러나 스트립 폭과 관련하여 결코 10%를 초과하지 않는 상기 이격 간격을 갖는 것을 특징으로 하는 압연 스톡 냉각 장치.

청구항 12

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 냉각 챔버 상에서 유동의 유출 측은 유동 브레이크를 포함하는 것을 특징으로 하는 압연 스톡 냉각 장치.

청구항 13

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 냉각 챔버(4)에는, 압연 스톡(2)으로부터 상기 냉각 매체(34)를 제거하기 위한 배출 챔버(5)가 연결되는 것을 특징으로 하는 압연 스톡 냉각 장치.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 배출 챔버(5)는, 상기 냉각 챔버(4)의 유동 속도에 비해 상기 배출 챔버(5) 내에서 상기 냉각 매체(34)의 유동 속도를 감소시키기 위해, 상기 냉각 챔버(4)에 비해 확장되는 것을 특징으로 하는 압연 스톡 냉각 장치.

청구항 15

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 노즐(32) 내로 냉각 매체(34)의 공급은 가변 펌프 유닛(82)을 통해 제어될 수 있으며, 그리고 상기 냉각 매체(34)의 공급은 압연 스톡(2)의 다양한 파라미터들에 따라서 결정되는 것을 특징으로 하는 압연 스톡 냉각 장치.

청구항 16

제1항 또는 제2항에 있어서, 적어도 상기 냉각 챔버(4)는, 압연 스톡의 진입을 가능하게 하기 위해, 상기 압연 스톡(2)의 평면으로부터 다른 위치로 이동될 수 있는 것을 특징으로 하는 압연 스톡 냉각 장치.

청구항 17

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 냉각 챔버(4)의 외부에서 상기 압연 스톡(2) 상에서 과량의 냉각 매체(34)의 제거를 위한 하나 이상의 장치(7)가 제공되는 것을 특징으로 하는 압연 스톡 냉각 장치.

청구항 18

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 냉각 챔버(4)의 외부에서 상기 압연 스톡(2) 상에서 과량의 냉각 매체(34)의 제거를 위한 하나 이상의 장치(7)가 제공되며, 이 장치의 경우 편향 쉴드가 분출 장치 또는 방출 장치에 의해 제거된 냉각 매체(34)를 수집하여 바닥 표면으로부터 배출시키는 것을 특징으로 하는 압연 스톡 냉각 장치.

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 바람직하게는 압연기열에서 압연 스톡을 냉각하기 위한 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 압연기열에서 압연 스톡을 냉각하기 위한 장치들 및 그 방법들은 잘 알려져 있다. 압연기열에서 스트립 및 시트(sheet)를 제조할 때 다양한 이유에서 금속 온도의 점검 및 그 제어가 가장 중요하다. 강재의 스트립 열간 압연 동안, 또는 중강판 압연(heavy-plate rolling) 동안, 압연 스톡은 다듬질 압연 후에 목표하는 온도 제어를 통해 예컨대 페라이트, 펄라이드, 베이나이트 또는 마르텐사이트 구성요소들을 보유할 있는 매우 다양한 조직 상태들로 변환될 수 있다. 이런 온도 제어는 다듬질 압연기열의 하류에서 다양한 구조 형상들로 공지되어 있는 냉각 장치들을 통해 수행된다.

[0003] 또한, 예컨대 알루미늄, 구리 및 구리 합금, 마그네슘, 티타늄, 니켈 및 다른 금속들과 같은 또 다른 재료들의 경우에서도 마찬가지로 압연 스톡의 유사한 조절을 실행하기 위한 냉각 구역들이 공지되었다.

[0004] 강재 또는 다른 금속들을 위한 냉간 압연기들에서 압연 스톡은 성형 동안 유입되는 압연 에너지를 통해 가열된다. 여기서도, 예컨대 강재의 경우 청열 취성(blue brittleness)의 온도 범위처럼 압연 스톡에 대해 손해가 되는 특정 온도 범위들은 방지되어야 한다. 그 밖에도, 특정 재료들은 증가된 온도에서 조대 입자(coarse grain)를 형성하는 경향이 있다. 그에 상응하게, 냉간 압연기들에서도 스트립 냉각 장치들이 적용된다.

[0005] 예컨대 자기 발화의 경향이 있으면서 매우 빠르게 연소될 수 있는 등유와 같은 압연유를 이용할 때, 이런 발화를 방지하기 위해, 압연 스톡의 온도는 마찬가지로 제어되어야만 한다.

이와 관련하여, 예컨대 노즐들을 이용하여 스트립 상으로 냉각 매체를 안내하는 분무 냉각 장치들은 공지되었다.

예컨대 EP 1 527 829 A1로부터는 노즐들을 이용하여 압연 스톡 상에 냉각 매체를 도포하는 상기 냉각 장치가 공지되었다.

[0006] 삭제

[0007] 또한, JP S63 101017 A로부터는 고온 스트립을 냉각하기 위한 냉각 장치가 개시된다. 이 경우, 냉각수는 고압 상태로 스트립 상에 직접 분무된다. 이런 분무 냉각 장치의 경우, 스트립 상으로 분무되는 냉각수가 제한받지 않으면서 주변 영역들로 튀는 것이 아니라 목표한 바대로 배출될 수 있는 점을 달성하기 위해, 냉각 장치는 한편으로 스트립에 대해 실질적으로 평행하게 위치 고정 배치되는 배출 플레이트들과, 다른 한편으로는 위치 고정된 배수 롤러들을 포함한다. 스트립의 하부에 배치되는 위치 고정된 하부 배출 플레이트는 냉각 장치의 하부 영역들로 냉각수의 제어되지 않는 유출 내지 낙수를 방지한다. 상기 하부 배출 플레이트는, 스트립의 하면에 점착된 냉각수도 그 스트립에서 떼어내는 하부 배수 롤러 쪽으로 낙하하는 냉각수를 안내한다. 위치 고정된 상부 배수 롤러에 의해서는, 스트립의 상부에 위치하는 냉각수가 스트립의 상면으로부터 제거되고 목표하는 배출을 위해 상부 배출 플레이트 상으로 이송된다.

그 밖에도, 거의 무압 상태에서 제트를 압연 스톡 상으로 안내하는 층류 냉각 장치들도 공지되었다. 그 밖에도, 병류로, 특히 열간압연 광폭 스트립을 위해, 냉각의 세기가 상호 간에 독립적으로 설정될 수 있는 파라미터들(냉각 시간, 부피 유량, 압력 등)의 상대적인 조정을 통해 제어되는 DE 197 18 530 A1에 따르는 냉각 장치도 공지되었다. 이 경우, 불안정한 경막 증발(film evaporation)의 방지를 위해 냉각 매체의 비등점에 대한 안전 여유도가 엄수된다.

[0008] 이와 관련하여, 집중 냉각 장치, Mulpic 시스템(다목적 단속적 냉각 시스템), 롤 스탠드 간 냉각 장치, 열간압연 스트립 제조 시 층류 냉각 구역, 및 분무 냉각 장치도 공지되었다. 이런 설비들은 보통 유출되는 냉각 매체를 제어할 수 있도록 하기 위해 캡슐화된 방식으로 형성된다.

[0009] 종래 공지된 해결책들에서 단점은, 제트 내의 냉각 매체가 시트 또는 스트립 또는 다른 압연 매체 상으로 안내되고 그 해당 위치에서는 약간의 운동 에너지와 함께 부딪친다는 점에 있다. 압연 스톡 상에 제트가 부딪치는 지점에서 높은 열 전달이 발생한다. 그러나 이 경우 제트는 완전히 분열되고 제트의 운동 에너지는 소멸된다. 그런 다음 그로부터 무질서하게 유출되는 냉각 매체가 형성되며, 이런 경우 상기 냉각 매체는 스트립에 대해 훨씬 더 낮은 냉각 효과를 나타낸다.

[0010] 이 경우, 냉각 매체의 제트는 비제어 방식으로 분열되어 여러 방향으로 분배된다. 이런 경우, 압연 스톡이 저속으로 이동될 때, 냉각 매체는 제트의 방향으로 유출된다. 이와 반대로 스트립이 고속으로 이동될 때에는, 냉각 매체는 스트립과 함께 끌려간다. 그러나 냉각 장치의 외부에서 냉각 매체가 존재하는 점은 일반적으로 바람직하지 못한데, 그 이유는 그에 상응하게 냉각 매체로 덮인 스트립이 편향 롤러들로부터 미끄러질 수 있고, 압연 공장 건물 자체를 오염시킬 수 있고, 스트립을 오염시킬 수 있고, 예컨대 냄새 및 에어로졸과 같은 여러 배출물을 유출시킬 수 있고, 예컨대 광학 및 방사성 측정 장치와 같은 측정 장치들에 간섭할 수 있을 뿐만 아니라, 롤간 간격에서 마찰 공학적 측면에서 정확한 상태들의 설정을 위한 롤간 간격의 주변에서 압연 스톡 상에 불리한 영향을 미칠 수 있기 때문이다.

[0011] 그에 상응하게, 공지된 냉각 장치들은, 예컨대 DE 28 44 434 A1에서도 개시된 것처럼, 다른 설비 영역들 내로 냉각 매체의 유입을 방지하기 위해 롤러들 및 실링들 등과 접촉하면서 밀봉된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명의 과제는, 언급한 종래 기술을 기초로 하여, 상대적으로 더 균일한 열 전달을 나타낼 뿐만 아니라 주변 환경의 오염을 감소시키는, 압연 스톡을 냉각하기 위한 장치를 명시하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기 과제는, 청구항 제1항의 특징들을 갖는, 압연 스톡을 냉각하기 위한 장치를 통해 해결된다. 바람직한 개선예들은 종속 청구항들에 명시되어 있다.

[0014] 그에 상응하게, 압연 스톡을 냉각하기 위한, 바람직하게는 냉간 압연 동안 냉각하기 위한 장치는 압연 스톡 상에 냉각 매체를 도포하기 위한 노즐을 포함한다. 본 발명에 따라서, 압연 스톡 상에 냉각 매체를 도포하기 위해 노즐과 유체 연통되어 스트립 이동 평면에 대해 평행하게 연장되는 냉각 챔버가 제공되고, 본원의 장치는 장치 자체의 외부 케이싱을 변위시키는 것을 통해 냉각 챔버 내에서 냉각 매체의 흐름 방향의 전환을 위한 조정 장치를 포함하며, 케이싱은 제1 위치에서 제2 위치로 변위될 수 있으며, 그럼으로써 외부 케이싱의 각각의 위치에 따라서 2개의 공급부와 2개의 배출부는 냉각 매체의 흐름 방향이 변경될 수 있는 방식으로 상호 간에 연결될 수 있다.

[0015] 압연 스톡 상에 냉각 매체를 도포하기 위해 압연 스톡을 따라서, 또는 스트립 이동 평면을 따라서 연장되는 냉각 챔버를 형성하는 것을 통해, 냉각 매체의 정의된 안내가 달성된다. 냉각 챔버를 그에 상응하게 형성할 경우, 압연 스톡에 대해 냉각 매체의 훨씬 더 오랜 작용 시간이 달성될 수 있으며, 그 작용은 기하학적으로 정의되고 제어되는 방식으로 실행될 수 있다.

[0016] 그 밖에도, 압연 스톡으로부터 냉각 매체의 제어되지 않는 유출은 저지되며, 그럼으로써 다른 설비 영역들 내로 냉각 매체의 의도하지 않은 유입은 감소될 수 있다.

[0017] 분무 냉각 장치와 달리, 냉각 매체가 작용하는 표면도 분명히 확대될 수 있는데, 그 이유는 냉각 채널이 기하학적으로 정의된 영역에 냉각 매체를 제공할 수 있는 가능성을 제공하기 때문이다.

[0018] 압연 스톡 상에 부딪힌 후 냉각 매체가 튕기는 점은 본 발명에 따른 방식으로 마찬가지로 방지된다. 그 밖에도, 냉각 매체의 압력 레벨도 압연 스톡을 따라서 냉각 매체의 목표하는 안내를 통해 감소될 수 있으며, 그럼으로써 그에 상응하게 냉각 매체가 그렇게 강한 압력으로 가압되지 않아도 되기 때문에 에너지 절약이 달성될 수 있다.

[0019] 이 경우, 바람직하게 냉각 챔버는 압연 스톡과 챔버 루프 사이에 형성된다. 이런 방식으로, 냉각 유체와 압연 스톡 사이에 직접적인 접촉이 달성되며, 그리고 챔버 루프와 압연 스톡 사이의 이격 간격 변동은 간단하게 부피 유량의 설정을 통해 보상될 수 있다.

[0020] 바람직하게 노즐은, 냉각 매체가 실질적으로 균일한 유동으로 냉각 챔버 내로 안내될 수 있도록 형성된다. 균일한 유동의 형성을 통해, 열 전달의 균일한 분포가 달성될 수 있다.

[0021] 이 경우, 노즐의 특히 적합한 형태로서 간주하는 경우는 냉각 챔버의 폭에 걸쳐서 등거리 간극을 갖는 슬롯 노즐(slot nozzle)일 수 있다.

[0022] 바람직하게는 노즐에서 냉각 챔버 내로의 전환부는, 예컨대 노즐 간극과 냉각 챔버 루프 사이에 높이 오프셋(height offset)의 형태로 실현되는 절취 에지(tear-off edge)를 구비한다. 그 결과, 공급되는 유체 유동이 노즐 간극에서 유출될 때 냉각 챔버 루프에 점착되는 점, 또는 우선 냉각 챔버 루프를 뒤따라가면서 요구되는 것과 달리 노즐 간극에서 배출되어 바닥 표면의 방향으로 이동하고 그에 따라 냉각 챔버를 채우게 되는 점은 방지된다.

[0023] 바람직하게 냉각 챔버는, 냉각 매체가 실질적으로 균일한 유동을 냉각 챔버를 통과하여 흐를 수 있도록 형성된다. 여기서 특히 바람직하게는, 냉각 챔버의 횡단면은 스트립 이동 방향으로 실질적으로 일정하다. 따라서 냉각 챔버 내에서 균일한 유동을 통해 접촉 표면에 걸쳐서 균일한 냉각이 달성될 수 있다. 이런 균일한 냉각은 와류의 형성 시 더 이상 제공되지 않을 수도 있다.

[0024] 추가의 바람직한 개선예에서, 냉각 챔버는, 냉각 매체가 스트립 이동 방향의 반대 방향으로 안내되는 방식으로, 스트립 이동 방향의 반대 방향으로 연장된다. 이와 관련하여, 특히 바람직하게는, 노즐은 스트립 이동 방향에서 냉각 챔버의 하류에 위치한다. 반대 방향의 냉각을 통해, 냉각 매체의 특히 효과적인 이용이 달성된다. 특히 냉각 매체는 압연 스톡의 가장 저온인 영역에서 이용되고, 그런 다음 압연 스톡의 상대적으로 더 고온인 영역으로 흐르며, 그럼으로써 모든 영역에서 최적의 열 전달이 개시된다.

[0025] 냉각 챔버는, 압연 스톡에 대해 평행하게 연장되는 하나 이상의 냉각 챔버 루프와, 그리고 바람직하게는 냉각 챔버의 측면 제한을 위해 압연 스톡에 대해 수직으로, 그리고 스트립 이동 방향으로 연장되는 하나 이상의 측벽부를 포함할 수 있다. 따라서 냉각 챔버는 간단한 방식으로 구성된다.

[0026] 냉각 챔버에서 유출되는 유동의 유출 측에는, 냉각 장치의 추가의 바람직한 개선예에서, 예컨대 이격된 실링 스트립 또는 유사한 냉각 챔버 수축부의 형태로 유동 브레이크가 장착될 수 있으며, 이런 유동 브레이크는 냉각 챔버로부터 유체의 제한받지 않는 유출을 방지한다.

[0027] 냉각할 압연 스톡의 다양한 스트립 폭들에 대한 냉각 챔버의 매칭을 위해, 본원의 장치는 바람직한 형태로 하나 이상의 가변 측벽부를 포함하며, 이 측벽부는 냉각할 압연 스톡의 스트립 폭에 대한 정의된 이격 간격에 포지셔닝 된다. 그 결과, 냉각 챔버 내에서 유동의 최적의 안내가 보장되고 와류의 발생도 방지된다.

[0028] 압연 스톡으로부터 냉각 매체를 다시 제거하기 위해, 냉각 챔버에는 유동 방향으로 압연 스톡으로부터 냉각 매체를 제거하기 위한 배출 챔버가 연결된다. 이와 관련하여, 특히 바람직하게는, 배출 챔버는, 냉각 챔버의 유동 속도에 비해 배출 챔버 내에서 냉각 매체의 유동 속도를 감소시키기 위해, 냉각 챔버에 비해 확장된다.

[0029] 바람직한 개선예에서, 노즐 내로 냉각 매체의 공급은 바람직하게는 가변 펌프 유닛을 통해 제어될 수 있으며, 그리고 냉각 매체의 공급은 압연 스톡의 다양한 파라미터들에 따라서, 바람직하게는 압연 스톡, 압연 스톡의 재료, 및/또는 본원의 장치의 통과 후 압연 스톡 상의 잔여 유체의 온도에 따라서 결정된다.

[0030] 삭제

[0031] 압연 스톡의 진입을 가능하게 하기 위해, 냉각 챔버는 압연 스톡의 평면으로부터 다른 위치로 이동될 수 있다.

[0032] 다른 설비 컴포넌트들을 오염물로부터 보호하기 위해, 하나 이상의 유출 장치, 즉 냉각 챔버의 외부에서 압연 스톡 상에서 과량의 냉각 매체의 제거를 위한 장치가 바람직하게는 분출 장치(blow-off device), 방출 장치(ejection device), 흡인 장치, 횡방향 분출 장치 및/또는 송풍기 형태로 제공될 수 있다.

[0033] 삭제

[0034] 삭제

[0035] 본 발명의 바람직한 추가 실시예들 및 양태들은 도면들의 하기의 설명에서 더 상세하게 설명된다.

도면의 간단한 설명

[0036] 도 1은 롤 스탠드들 및 냉각하기 위한 장치들을 포함하는 압연기열을 도시한 개략도이다.

도 2는 냉각하기 위한 장치를 포함하는 가역식 스탠드를 도시한 개략도이다.

도 3은 냉각 챔버를 포함하여 압연 스톡을 냉각하기 위한 장치를 도시한 개략도이다.

도 4는 유동 조건의 상세도와 함께 도 3에 따른 냉각하기 위한 장치를 도시한 개략도이다.

도 5는 앞서 제안한 것과 같은 압연 스톡을 냉각하기 위한 장치와 종래의 분무 냉각 장치에서 열 전달의 비교를 나타낸 각각의 개략도 및 그래프이다.

도 6은 노즐과 냉각 챔버 사이의 전환부의 특히 바람직한 실시예를 도시한 개략도이다.

도 7은 스트립 폭에 대한 매칭을 위한 가변 측벽부들을 포함하는 스트립 냉각 장치의 바람직한 실시예를 도시한 개략도이다.

도 8은 냉각 챔버의 유동 유출구 상에 유동 브레이크를 포함하는 스트립 냉각 장치의 바람직한 실시예를 도시한 개략도이다.

도 9는 추가 실시예에서 압연 스톡을 냉각하기 위한 장치를 도시한 개략도이다.

도 10은 배출 챔버와 함께 압연 스톡을 냉각하기 위한 장치를 도시한 개략도이다.

도 11은 스트립의 양면에 배출 챔버를 포함하여 압연 스톡을 냉각하기 위한 장치를 도시한 개략도이다.

도 12a) 및 12b)는 각각의 스트립 이동 방향에 따라서 조정될 수 있는 배출 챔버를 포함하여 스트립을 냉각하기 위한 장치를 각각 도시한 개략도이다.

도 13은 스트립의 진입을 위해 냉각하기 위한 장치를 개방한 상태를 도시한 개략도이다.

도 14는 차단 기능 및 편향 쉴드(deflection shield)를 갖춘 양측 유출 장치들을 포함하여 압연 스톡을 냉각하기 위한 추가 장치를 도시한 개략도이다.

도 15는 압연 스톡을 냉각하기 위한 장치와 함께 제어 장치를 도시한 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0037] 하기에는 바람직한 실시예들이 도면들에 따라서 기술된다. 여기서, 동일하거나 유사하거나 동일한 작용을 하는 부재들은 동일한 도면부호들로 표시되며, 그리고 상기 부재들의 반복되는 기술은 명세서에서 중복성을 피하기 위해 부분적으로 생략된다.

[0038] 도 1에는, 압연 스톡(2)을 상대적으로 더 얇게 압연하는 복수의 롤 스탠드(1)를 포함하는 압연기열이 개략적으로 도시되어 있다. 제1 스탠드의 상류에, 최종 스탠드의 하류에, 그리고 스탠드들 사이에 압연 스톡(2)을 냉각하기 위한 냉각 장치(3)가 개략적으로 도시되어 있다.

[0039] 도 2에는, 이 경우에 마찬가지로 개략적으로 도시된 가역식 스탠드(1)를 포함하는 추가 압연기열이 도시되어 있으며, 상기 가역식 스탠드의 상류 및 그 하류에는 압연 스톡(2)의 냉각을 위한 냉각 장치(3)들이 각각 제공된다.

[0040] 도 1 및 도 2로부터는, 냉각 장치(3)가 각각의 롤 스탠드(1)들의 상류에서, 그 사이에서, 또는 그 하류에서 각각의 임의의 위치에 배치될 수 있음을 곧바로 분명하게 알 수 있다. 그에 상응하게, 각각의 압연 사례에 최상으로 이용되도록 냉각 장치(3)들을 배치하는 정도로 자유도가 존재한다.

[0041] 도 3에는, 공급부(30)를 통해 냉각 매체를 공급받는 냉각 장치(3)가 개략적으로 도시되어 있다. 공급부(30)는, 냉각 매체(34)가 확산기(diffuser)를 에워싸는 노즐(32) 내로 균일하게 유입되도록, 확산기를 구비한다.

[0042] 개략적으로 도시된 노즐(32) 내에서 냉각 매체(34)는 노즐(32)의 기하구조를 기반으로, 특히 상응하는 수축부를 통해 균일하고 가속된 유동으로 형성되어 노즐(32)에서 배출된다.

[0043] 노즐(32)에는, 압연 스톡(2)을 통해 정의되고 스트립 이동 평면으로서도 지칭되는 평면에 대해 실질적으로 평행하게 연장되어 압연 스톡(2) 상에 냉각 매체(34)를 도포하기 위해 적합한 냉각 챔버(4)가 연결된다. 냉각 챔버(4)는 그에 상응하게 압연 스톡(2)이 진입된 경우 역시 압연 스톡(2)에 대해 실질적으로 평행하게 연장된다. 냉각 챔버(4) 내에서는 냉각 매체(34)가 노즐(32)에서 그에 상응하게 계속 유출되면서 압연 스톡(2)과 접촉한다. 그에 상응하게 적어도 냉각 챔버(4)의 영역에서 압연 스톡(2)에서 냉각 매체(34)로 열 전달이 개시

된다. 하기에서 도 5에 대해 기술되는 것처럼, [압연 스톡(2)의 간단한 분무와 비교하여] 압연 스톡(2)과 냉각 매체(34)의 정의된 오랜 접촉 시간을 통해 압연 스톡(2)의 효율적인 냉각이 개시된다.

[0044] 냉각 챔버(4)는 실질적으로 바람직하게는 노즐(32)에 직접적으로 연결되어 연장되는 챔버 루프(40)로 구성된다. 이 경우, 챔버 루프(40)는, 압연 스톡(2)의 상부 표면(20)에 대향하여 위치하면서, 노즐(32) 내에서 흐르는 냉각 매체(34)가 노즐(32)에 의해 냉각 챔버(4) 내로 안내되고 그런 다음 냉각 챔버 내에서 냉각 매체(34)는 실질적으로 와류 없는 유동으로 압연 스톡(2)을 따라서 유동하도록 배치된다.

[0045] 굵은 화살표를 통해서는 압연 스톡(2)의 스트립 이동 방향(W)이 지시되어 있다. 여기서 냉각 챔버(4)는 노즐(32)로부터 출발하여 스트립 이동 방향의 반대 방향으로 연장되는 점을 즉시 식별할 수 있다. 달리 말하면, 노즐(32)은 스트립 이동 방향(W)에서 냉각 챔버(4)의 하류에 배치된다.

[0046] 냉각 챔버(4)의 스트립 이동 방향(W)의 횡단면은 실질적으로 일정하며, 그럼으로써 냉각 챔버(4) 내에서 냉각 매체(34)의 유동 속도는 실질적으로 일정하며, 이와 동시에 실질적으로 와류 없는 유동도 형성될 수 있다. 그에 따라, 냉각 챔버(4)의 영역에서 냉각 매체(34)는, 여기서 와류 없는 효율적이고 균일한 유동이 존재하도록 압연 스톡(2)과 접촉한다.

[0047] 냉각 챔버(4)의 단부에서 냉각 매체(34)는 확산 유동으로 유출되고 통상적인 방식으로 수집될 수 있다.

[0048] 도 4에는, 도 3에서 이미 개략적으로 도시된 냉각 장치(3)의 구성이 한 번 더 상세하게, 특히 유동 조건과 관련하여 상세하게 도시되어 있다. 압연 스톡(2)의 스트립 이동 방향(W)은 다시 굵은 화살표를 통해 지시되어 있다.

[0049] 또한, 냉각 챔버(4) 내부의 유동의 속도 분포도 도시되어 있다. 왼쪽 하부 도면에는, 스트립 이동을 제외한 상태로, 또는 스트립 속도를 제외한 상태로 유동의 실질적으로 대칭인 속도 프로파일이 도시되어 있다. 스트립 이동이 적용되거나, 또는 스트립 속도가 적용되는 경우에는, 오른쪽 하부 도면에 개략적으로 도시된 것처럼 비대칭형 속도 프로파일이 설정된다. 스트립 이동을 통해, 유동과 스트립 표면 사이의 상대 속도는 확대되며, 이는 냉각 효과, 다시 말하면 스트립 표면에서 냉각 매체로 열 전달을 증대한다.

[0050] 노즐(32)은, 냉각 챔버(4)에 걸쳐서 균일한 유동 속도를 달성하도록 그에 상응하게 형성된다.

[0051] 도 5에는, 도 2 및 도 3에 도시된 것과 같은 냉각 장치(3)가 종래의 분무 냉각 장치(3')에 대해 비교되어 도시되어 있다. 도 2 및 도 3에 따른 냉각 장치(3)의 경우, 냉각 챔버(4)를 통과하여 안내되는 실질적으로 균일한 유동이 형성된다. 그에 상응하게, 냉각 챔버(4)의 영역에서는, 상기 냉각 장치의 하부에 개략적으로 도시된 것처럼 열 전달이 달성될 수 있다. 그에 상응하게, 압연 스톡(2)의 표면(20) 상에서는, 그 아래에 배치된 개략적 그래프에서 제시되는 것처럼 일정한 열 전달이 제공된다.

[0052] 그와 반대로, 분무 장치(3')는 화살표를 통해 지시된 것처럼 제트의 충돌 지점에서 냉각 매체의 높은 와류 및 강한 튕김을 초래한다. 그 결과로 인한 냉각 효과는 그에 상응하게 개략적으로 도시된 그래프로부터 제시되는 것처럼 점 형태로만 확인된다.

[0053] 도 6에는, 노즐(32)에서 냉각 챔버(4) 내로의 전환부에 절취 에지가 식별될 수 있는 냉각 장치(3)의 바람직한 형태가 개략적으로 도시되어 있다. 상기 절취 에지의 임무는 냉각 챔버 루프 상에 유체 유동의 점착을 방지하고 그에 따라 스트립 표면 상에서 유체 유동을 안내하면서 냉각 챔버를 더욱 적합하게 채우는 것에 있다. 절취 에지는 상기 영역에서, 스트립 표면에 대한 챔버 루프의 이격 간격이 스트립 표면에 대한 노즐 간극의 높이(H)보다 더 큰 방식으로, 노즐 간극과 챔버 루프 사이의 높이 오프셋을 통해 실현되었다.

[0054] 도 7에는, 냉각 챔버(4)의 폭이 실제 스트립 재료의 폭에 매칭되는 냉각 장치의 추가의 바람직한 실시예가 도시되어 있다. 이는, 도시된 예시에서 스트립 폭에 대해 실질적으로 평행하게 배향되는 냉각 챔버(4)의 두 측벽부의 변위를 통해 수행된다. 측벽부들은 도 7에 일점쇄선으로 도시되어 있으며, 측벽부들의 변위는 양방향 화살표들의 방향으로 가능하다. 이처럼 채널 폭의 매칭을 통해, 압연 스톡을 따라서 유동의 최적의 안내가 보장되며, 와류의 형성은 저지된다. 이 경우, 스트립 에지와 냉각 챔버의 측벽부 사이의 이격 간격은 2㎜ 내지 100㎜의 범위이고, 바람직하게는 10㎜ 내지 50㎜의 범위이며, 채널 폭은 압연 스톡의 스트립 폭의 10% 크기를 초과하지 않아야 한다.

[0055] 도 8에는, 유동 유출구 상에 예컨대 스트립 표면에 대해 이격된 실링 스트립 또는 유사한 냉각 챔버 수축부 형태의 유동 브레이크가 냉각 챔버로부터 냉각 유체의 제한받지 않는 유출을 방지하는, 냉각 장치의 추가의 바람

직한 실시예가 도시되어 있다.

[0056] 도 9에는, 추가 실시예로 추가 냉각 장치(3)가 도시되어 있으며, 여기서는 예컨대 이미 도 2 및 도 3에 도시된 냉각 장치(3)들이 이제는 압연 스톡(2)의 양면에 배치된다. 그에 상응하게, 여기서는 압연 스톡(2)의 상면뿐만 아니라 그 하면도 냉각될 수 있다.

[0057] 도 10에는, 냉각 장치(3)의 추가 실시예가 도시되어 있으며, 여기서도 다시금 이미 전술한 실시예들로부터 공지된 노즐(32) 및 냉각 챔버(4)의 배치가 제공된다. 냉각 챔버(4)에는, 이제 유동 방향으로 배출 챔버(5)가 연결되며, 이 배출 챔버는 냉각 챔버(4) 내에서 흐르는 냉각 매체(34)를 다시 수집하여 배출하도록 형성된다.

[0058] 배출 챔버(5)는, 냉각 챔버(4)의 챔버 루프(40)에 연결되어 수집 체적부(50)를 제공하도록 형성되며, 수집 체적부 내에는 개략적으로 배치된 측면 배출 개구부(52)가 제공된다. 냉각 매체(34)는 배출 개구부(52) 안쪽으로 유입되고 그에 상응하게 주변 및 압연 스톡(2)을 계속하여 오염시키지 않는다. 그 밖에도, 이런 방식으로 간단하게 회로 내에서 냉각 매체(34)를 안내하는데, 그 이유는 냉각 매체가 공급부(30) 및 노즐(32)을 통해 압연 스톡(2)과 접촉되고 그런 다음 배출 챔버(5)를 통해 다시 압연 스톡(2)에서 제거되기 때문이다.

[0059] 도 11에는, 다시금 압연 스톡(2)의 상면뿐만 아니라 하면 상에도 배출부를 포함하는 상응하는 장치가 도시되어 있는, 상응하는 형성이 도시되어 있다.

[0060] 도 12에는, 압연 스톡(2)을 냉각하기 위한 추가 장치가 제공되며, 다시금 노즐(32)과, 냉각 챔버(4)와, 배출 챔버(5)를 포함하여 냉각하기 위한 장치가 제공된다. 작동 실린더(6)들에 의해 본원의 장치의 외부 케이싱(7)은 그에 상응하게 냉각 매체(34)의 흐름 방향이 변경될 수 있도록 조작될 수 있다. 이는 예컨대 스트립 이동 방향이 전환될 때, 예컨대 가역식 스탠드에서 중요하다.

[0061] 이를 위해, 외부 케이싱(7)은 상부에서 도 12a)에 도시되어 있는 제1 위치에서 하부에서 도 12b에 도시되어 있는 제2 위치로 변위된다. 그에 상응하게 2개의 공급부(30) 및 2개의 배출부(52)가 제공되며, 이들 공급부 및 배출부는 외부 케이싱(7)의 각각의 위치에 따라서 냉각 매체(34)의 상응하는 흐름을 달성하기 위해 서로 연결된다.

[0062] 도 13에는, 전반적으로, 여기서 유연한 진입 또는 유연한 유지보수를 가능하게 하기 위해, 전체 장치가 상면 및 하면에서 압연 스톡(2) 내지 압연 스톡 평면(100)으로부터 이격되는 방향으로 어떻게 접힐 수 있는지 그 방법이 도시되어 있다.

[0063] 도 14는, 원칙상 도 7 및 도 8에 도시된 실시예에 상응한다. 스트립 이동 방향(W)에서 냉각 챔버의 상류 및 그 하류에는, 개략적으로 송풍 노즐(75)들을 통해 지시되어 있고 유출 장치로도 지칭되는 분출 장치가 각각 제공된다. 스트립 이동 방향(W)에서 노즐(32) 및 배출 챔버(5)를 포함한 냉각 챔버(4)의 상류 및 그 하류에는 차단 기능 및 편향 쉴드(73)를 갖춘 유출 장치가 각각 개략적으로 도시되어 있다. 유출 장치에 의해 인접한 장비들의 오염은 방지된다. 이 경우, 유출 장치로부터 방출되는 분출물 내지 방출물은 추가로 차단 기능을 수행할 수 있으며, 유출되는 유체의 유출은 편향 쉴드들을 통해 최적화될 수 있다. 분출물 또는 방출에 의해, 냉각 매체(34)는 냉각 챔버(4) 내에서 유지되거나, 또는 유출되는 냉각 매체(34)는 다시 냉각 챔버 내로 유입된다. 편향 쉴들을 통해 유출되는 냉각 매체는 수집되어 목표한 바대로 배출된다.

[0064] 이런 방식으로, 냉각 매체(34)에 의한 다른 설비 영역들의 오염은 방지될 수 있다.

[0065] 도 15에는, 압연 스톡을 냉각하기 위한 본원의 장치를 위한 폐회로 제어 메커니즘이 개략적으로 도시되어 있다. 특히 압연 스톡(2)은 롤 스탠드(1)를 통과하여 안내되고 그런 다음 냉각 장치(3) 내에서 냉각 매체(34)를 공급받는다. 압연 스톡(2)을 냉각하기 위한 장치는 펌프 회로(8)를 통해 냉각 매체를 공급받는다. 펌프 회로(8)는 흡입 라인(80)과, 가변 펌프(82)와, 냉각 매체 배출부(84)와, 수집 탱크/저장 탱크(86)를 포함한다.

[0066] 냉각 매체는 그에 상응하게 수집 탱크/저장 탱크(86)로부터 흡입 라인(80) 및 가변 펌프(82)에 의해 압연 스톡(2)을 냉각하기 위한 장치(3) 내로 펌핑된다. 펌핑된 위치에서 냉각 매체(34)는 압연 스톡(2)과 접촉된다. 그런 후에, 냉각 매체는 예컨대 전술한 도면들에 도시된 배출 챔버(5)를 통해 다시 수집되어 배출 라인(84)을 경유하여 저장 탱크/수집 탱크(86)로 다시 공급된다.

[0067] 가변 펌프(82)는 폐회로 제어 유닛(100)을 통해 제어된다. 폐회로 제어 유닛(100)은, 예컨대 출력 제어를 통해 가변 펌프(82)의 실질적인 폐회로 제어를 담당하는 폐회로 제어기(110)를 포함한다. 이 경우, 폐회로 제어기(110)는 예컨대 가변 펌프(82)의 펌프 특성곡선을 포함한 파라미터(120)들을 공급받거나, 또는 냉각 챔버(4)의 기하학적 형성과 관련하거나, 압연 스톡(2)의 다양한 재료들과 관련하거나, 다양한 패스 일정들(pass schedul

e)과 관련하거나, 압연 스톡(2)의 상이한 속도들 등과 관련하는 또 다른 파라미터들을 명시하는 파라미터(120)들을 공급받는다.

[0068] 평가 유닛(130)을 통해서는, 센서들을 통해 측정되는 압연 공정의 다양한 파라미터들이 평가되며, 그리고 그에 상응하게 폐회로 제어기(110)가 제어된다.

[0069] 평가 유닛(130)에서는 예컨대 잔여 유체 또는 온도 센서들로서 형성된 센서(140, 150)들이 압연 스톡(2)의 실제 상태의 평가에 포함된다. 그 밖에도, 잔여 유체 센서(140)들은, 잔여 유체가 압연 스톡(2) 상에서 전혀 이송되지 않거나, 또는 좁은 범위로 설정된 한계 이내로만 계속하여 이송되는 정도로, 압연 스톡을 냉각하기 위한 장치의 정확한 작동 모드를 모니터링하기 위해 이용될 수 있다. 온도 센서들은, 그에 상응하게 원하는 조직 구조들이 달성되도록 냉각하기 위한 장치의 냉각 용량을 설정하기 위해 이용될 수 있다.

[0070] 압연 스톡(2)의 권취 속도를 결정하는 속도 측정을 위한 센서(160)도 제공된다.

[0071] 다양한 파라미터들은 평가 유닛(130) 내에서 평가되어 균일한 제어 명령어를 형성하며, 그런 다음 상기 제어 명령어는 폐회로 제어기(110)로 전송된다.

[0072] 적용될 수 있는 점에 한해서, 개별 실시예들에서 설명한 모든 개별 특징은, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않으면서, 서로 조합될 수 있고, 그리고/또는 교체될 수 있다.

부호의 설명

[0073] 1 롤 스탠드

10 스트립 이동 평면

100 폐회로 제어 유닛

110 폐회로 제어기

120 파라미터

130 평가 유닛

140 온도 센서

150 잔여 유체 센서

160 속도 센서

2 압연 스톡

20 압연 스톡의 표면

3 냉각 장치

3' 노즐

30 공급부(확산기 포함)

32 노즐

34 냉각 매체

4 냉각 챔버

40 냉각 챔버 루프

45 유동 브레이크

5 배출 챔버

50 배출 챔버의 체적부

52 배출부

6 조정 실린더

7 외부 케이싱

73 편향 쉴드

75 송풍 노즐

8 유체 회로

80 흡입 라인

82 가변 펌프

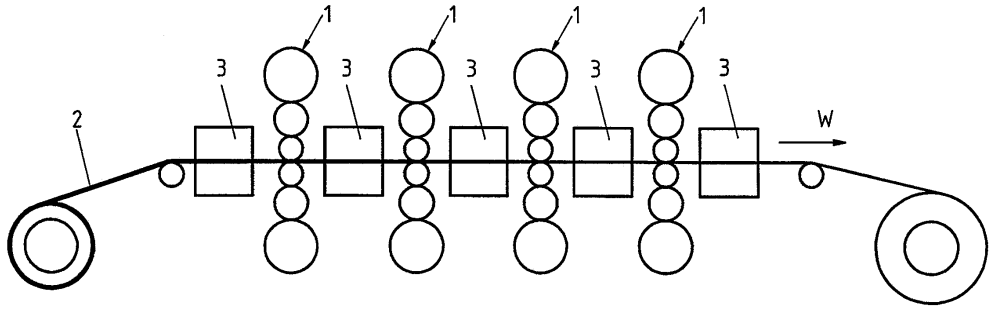
84 냉각 매체 배출부

86 저장 탱크

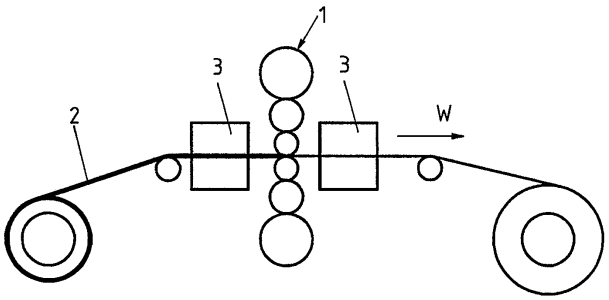
W 스트립 이동 방향

도면

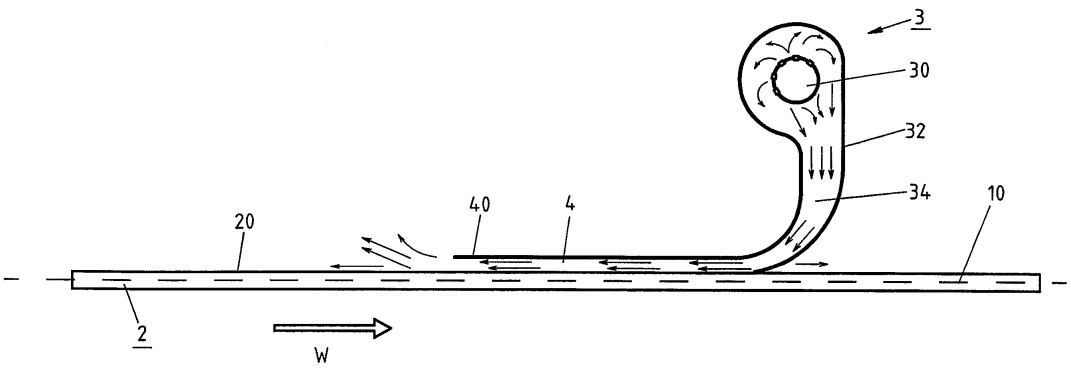
도면1



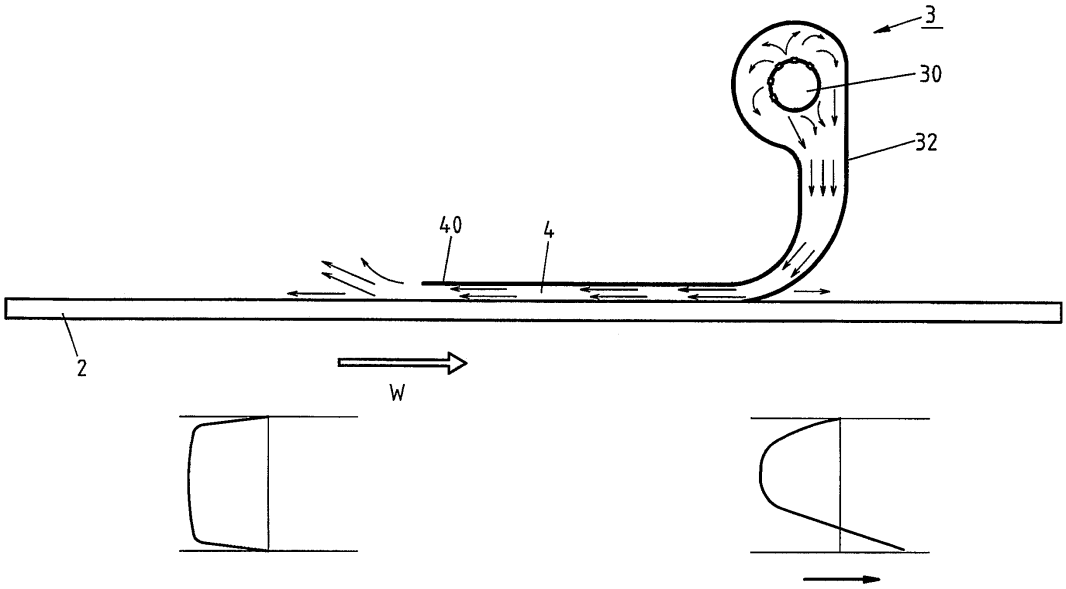
도면2



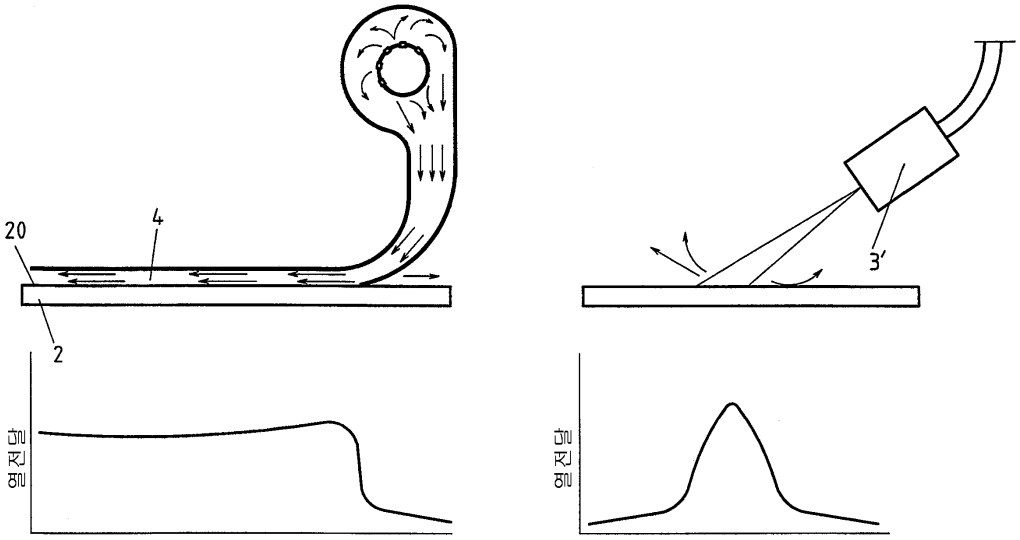
도면3



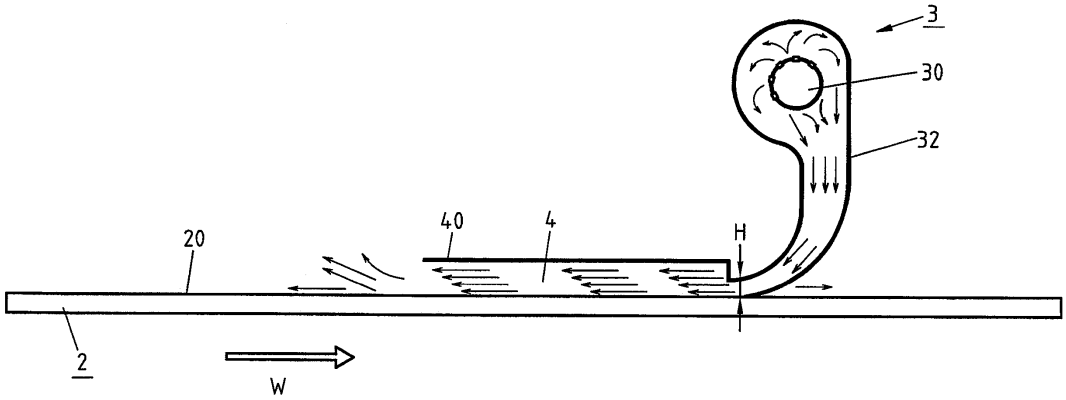
도면4



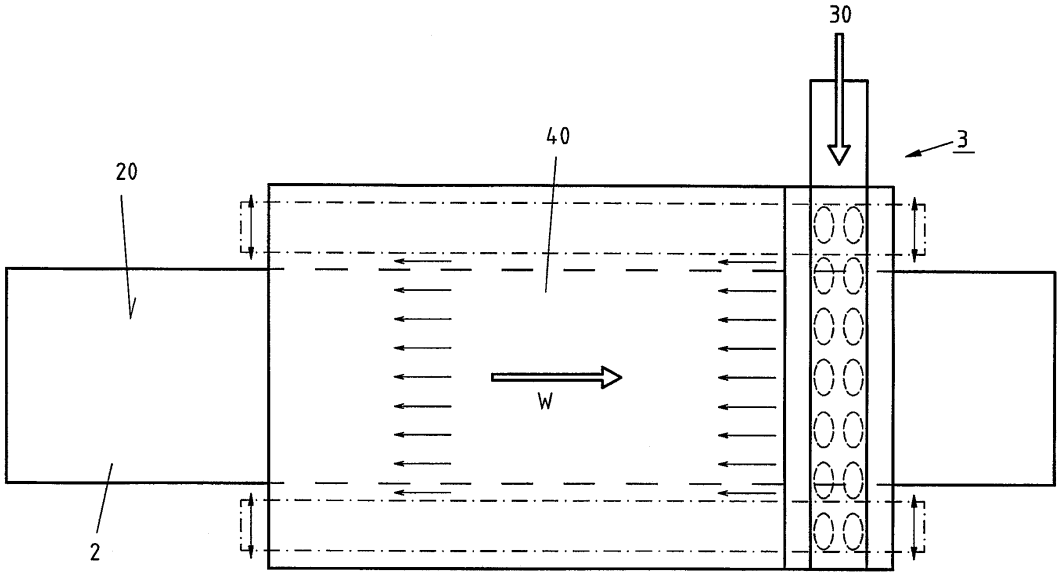
도면5



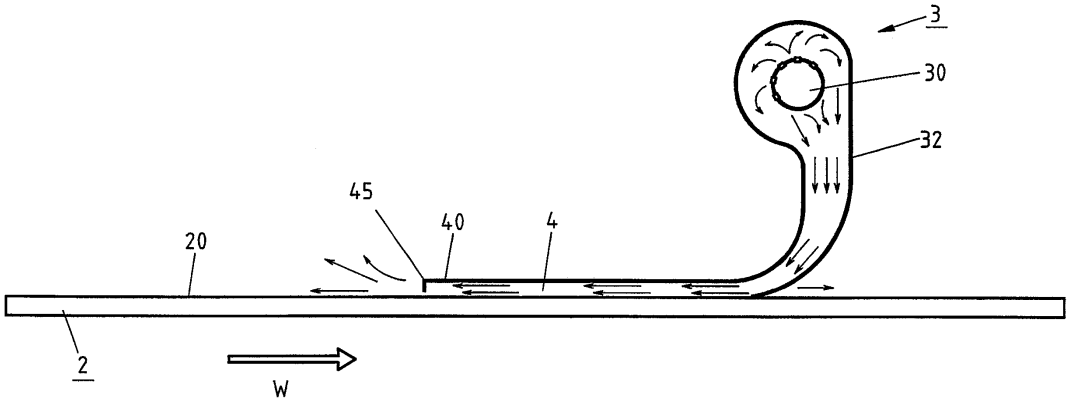
도면6



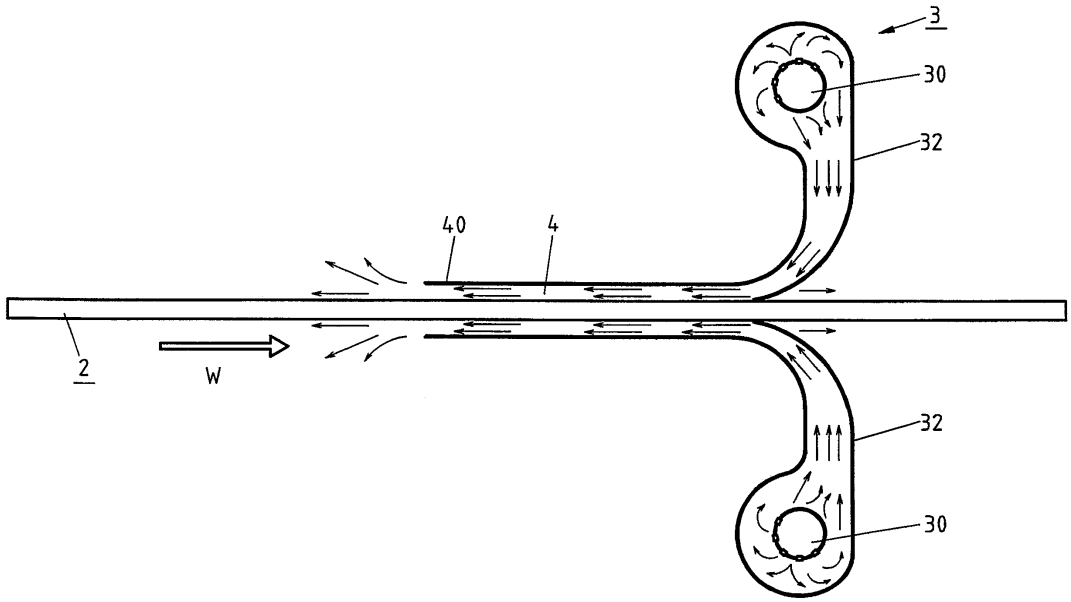
도면7



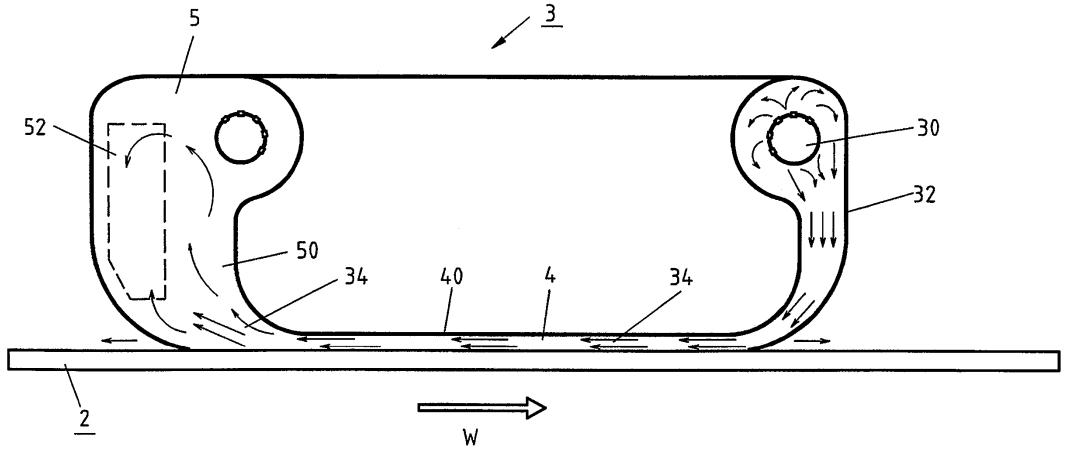
도면8



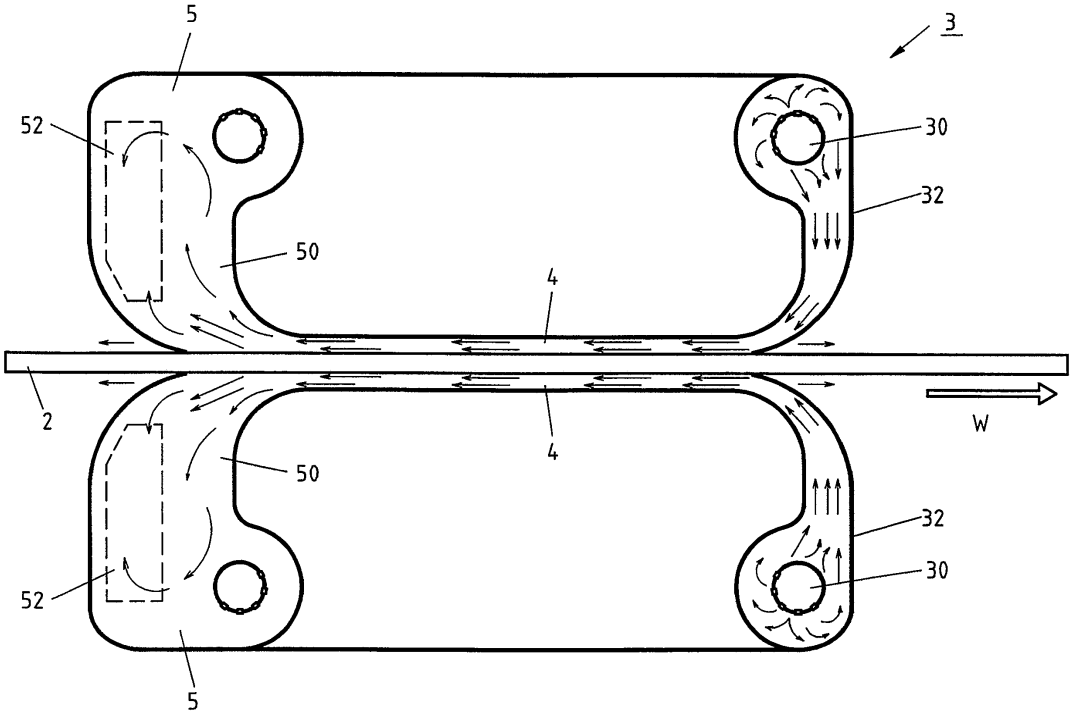
도면9



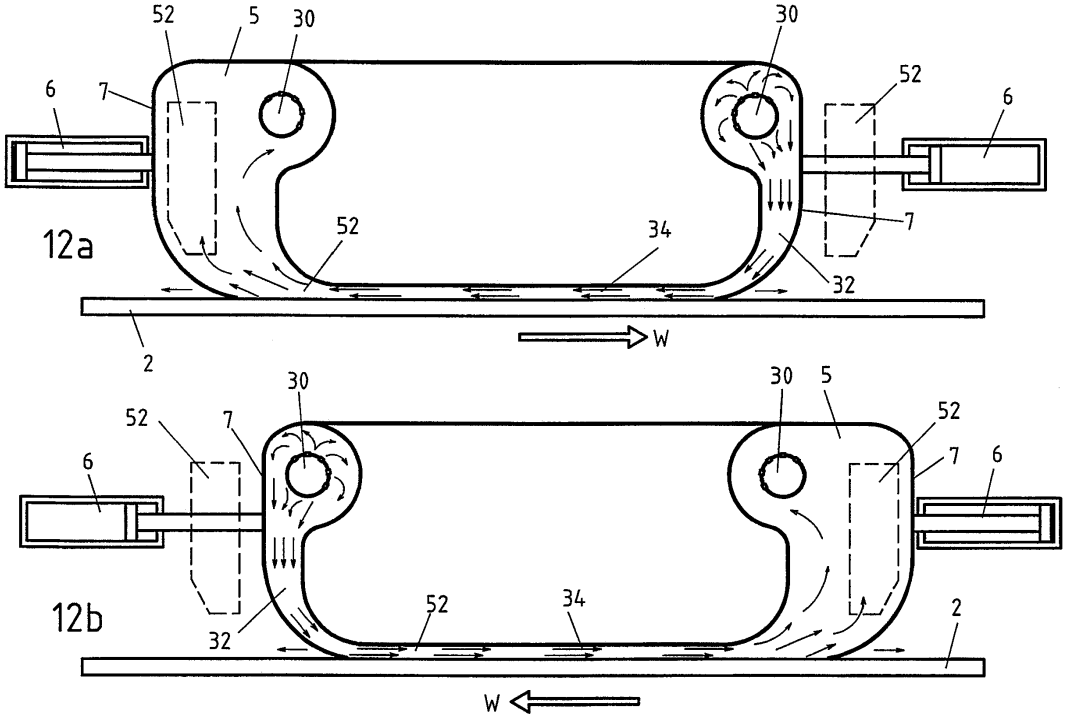
도면10



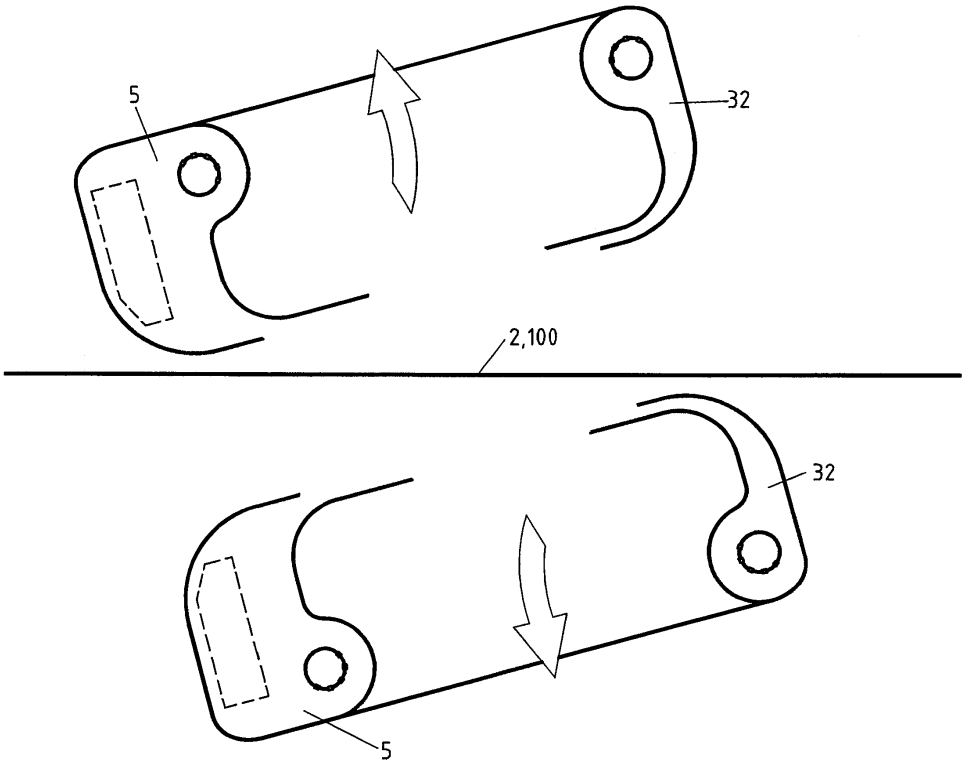
도면11



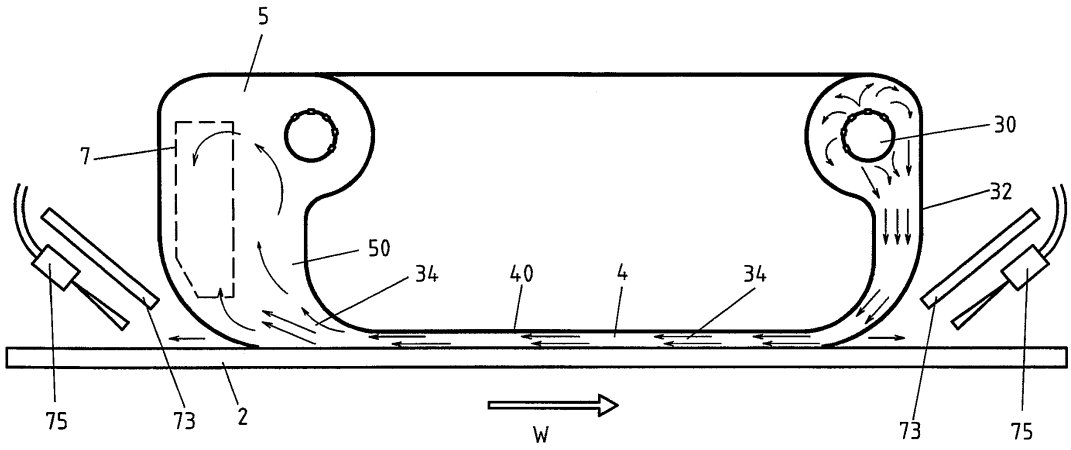
도면12


52
5
30
30
6
7
52
6
12a
52
34
7
32
W
2
30
30
5
52
52
7
6
7
6
12b
32
52
34
2
W

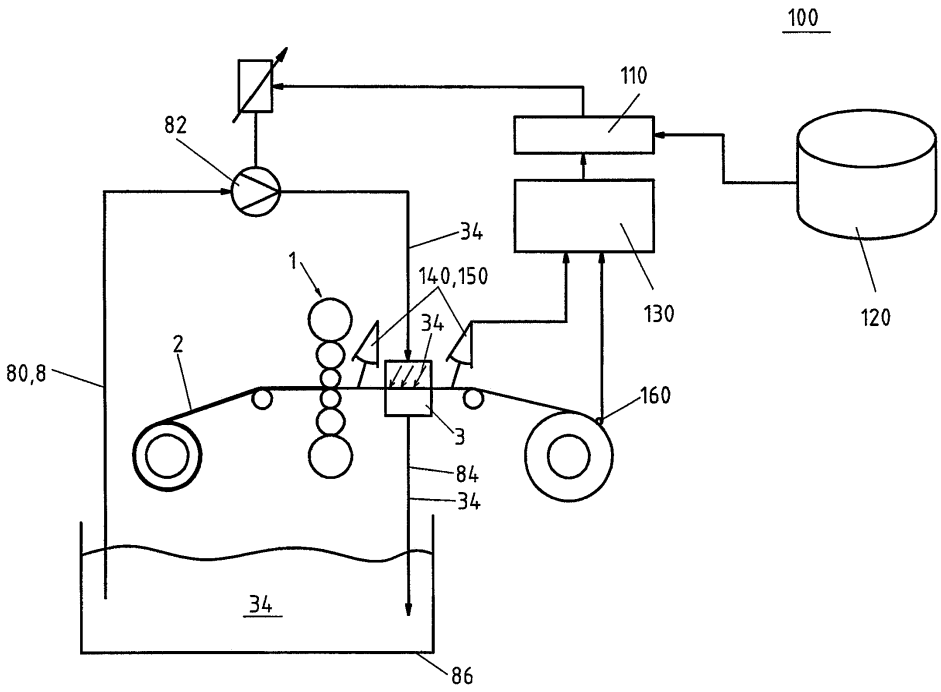
도면13


5
32
2,100
32
5

도면14


5
7
30
32
50
34
40
4
34
75
73
2
W
73
75

도면15


100
110
82
34
1
140,150
34
130
120
2
80,8
160
3
84
34
34
86