



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년10월23일
(11) 등록번호 10-1320930
(24) 등록일자 2013년10월16일

- (51) 국제특허분류(Int. C1.)
B21B 39/14 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2011-7011892
- (22) 출원일자(국제) 2009년08월17일
심사청구일자 2011년05월25일
- (85) 번역문제출일자 2011년05월25일
- (65) 공개번호 10-2011-0079750
- (43) 공개일자 2011년07월07일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2009/005942
- (87) 국제공개번호 WO 2010/149192
국제공개일자 2010년12월29일
- (30) 우선권주장
10 2009 029 887.8 2009년06월23일 독일(DE)

(56) 선행기술조사문현

DE000060101340 T1
JP소화63101004 A
EP0868946 A2

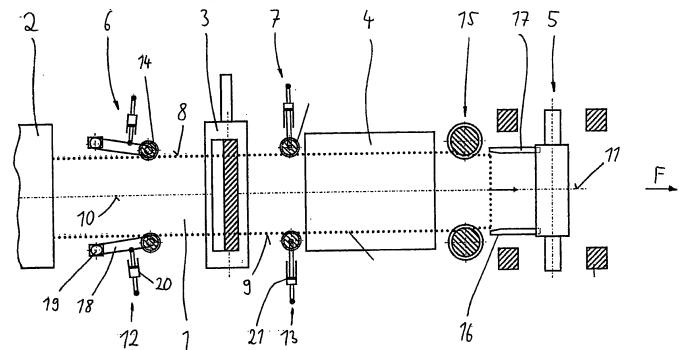
전체 청구항 수 : 총 33 항

심사관 : 정석우

(54) 발명의 명칭 슬래브 가공 방법 및 장치

(57) 요 약

본 발명은 적어도 하나의 노(2)와, 슬래브(1)의 이송 방향(F)에서 상기 노(2)의 후방에 배치되는 적어도 하나의 가공 장치(3, 4)와, 슬래브(1)의 이송 방향(F)에서 상기 적어도 하나의 가공 장치(3, 4)의 후방에 배치되는 압연 기열(5)을 포함하는 장치에서 슬래브(1)를 가공하기 위한 방법에 있어서, 슬래브(1)의 이송 방향(F)에 대해 횡방향으로 사전 설정된 위치와 일치하게, 특히 압연기열(5)의 축(11)과 일치하게 슬래브(1)의 축(10)을 이동시키기 위해, 슬래브(1)의 축면들(8, 9)에 힘이 인가될 수 있도록 하는 수단들(6, 7)이 제공되는, 상기 슬래브 가공 방법에 관한 것이다. 압연기열 내로 슬래브를 정확하게 유입시키는 것을 통해 압연 공정을 최적화하기 위해, 본 발명에 따라, 슬래브(1) 상에 축면 힘을 인가하기 위한 제1 수단(6)이 제1 위치(12)에서 슬래브(1)에 작용하고, 슬래브(1)에 축면 힘을 인가하기 위한 제2 수단(7)은 제2 위치(13)에서 슬래브(1)에 작용하되, 제2 위치(13)는 슬래브(1)의 이송 방향에서 제1 위치(12)로부터 이격되어 위치하고, 제1 위치(12)는 노(2)의 후방에 위치하며, 제2 위치(13)는 하나 이상의 가공 장치(3, 4)의 전방, 그 내부 또는 그 후방에 위치한다. 또한, 본 발명은 슬래브를 가공하기 위한 장치에 관한 것이다.

대 표 도

특허청구의 범위

청구항 1

적어도 하나의 노(2)와, 슬래브(1)의 이송 방향(F)에서 상기 노(2)의 후방에 배치되는 적어도 하나의 가공 장치(3, 4)와, 슬래브(1)의 이송 방향(F)에서 상기 적어도 하나의 가공 장치(3, 4)의 후방에 배치되는 압연기열(5)을 포함하는 장치에서 슬래브(1)를 가공하기 위한 방법으로서,

상기 슬래브(1)의 이송 방향(F)에 대해 횡방향으로 사전 설정된 위치와 일치하게, 상기 슬래브(1)의 축을 이동시키기 위해 상기 슬래브(1)의 측면들(8, 9)에 힘을 인가될 수 있도록 하는 수단들(6, 7)이 제공되는, 상기 슬래브 가공 방법에 있어서,

슬래브(1)에 측면 힘을 인가하기 위한 제1 수단(6)은 제1 위치(12)에서 상기 슬래브(1)에 작용하고, 슬래브(1)에 측면 힘을 인가하기 위한 제2 수단(7)은 제2 위치(13)에서 상기 슬래브(1)에 작용하되, 상기 제2 위치(13)는 슬래브(1)의 이송 방향(F)에서 제1 위치(12)로부터 이격되어 위치하고, 상기 제1 위치(12)는 상기 노(2)의 후방에 위치하며, 상기 제2 위치(13)는 상기 적어도 하나의 가공 장치(3, 4)의 전방, 그 내부 또는 그 후방에 위치하는 것을 특징으로 하는 슬래브 가공 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 위치(12)는 상기 노(2)의 후방에, 그리고 상기 적어도 하나의 가공 장치(3, 4) 중 제1 가공 장치의 전방에 위치하며, 상기 제2 위치(13)는 상기 적어도 하나의 가공 장치(3, 4) 중 제1 가공 장치의 내부 또는 그 후방에 위치하는 것을 특징으로 하는 슬래브 가공 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 압연기열(5) 내에서의 압연 공정은 슬래브를 스트립으로 압연하는 다듬질 압연 공정인 것을 특징으로 하는 슬래브 가공 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 슬래브(1)의 선단의 위치는 상기 수단들(6, 7) 중 적어도 하나의 수단의 영역에서 겸출되고, 상기 슬래브(1)에 대한 측면 힘의 인가는, 슬래브(1)의 선단이 상기 수단(6, 7)을 통과할 때 비로소 상기 수단(6, 7)의 접촉 부재(14)의 인입 이동을 통해 개시되는 것을 특징으로 하는 슬래브 가공 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 압연기열(5)의 직전에서 상기 슬래브(1)는 이송 방향(F)에 대한 횡방향으로 업세팅 공정으로 처리되는 것을 특징으로 하는 슬래브 가공 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 슬래브(1)에 대한 측면 힘의 인가는 업세팅 공정 위치의 전방에서, 그리고 이 위치로부터 이격된 지점에서 수단들(6, 7)을 통해 이루어지는 것을 특징으로 하는 슬래브 가공 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 슬래브(1)에 대한 측면 힘의 인가는 상기 압연기열(5)의 전방에서 수단들(6, 7)을 통해 이루어지는 것을 특징으로 하는 슬래브 가공 방법.

청구항 8

제5항에 있어서, 슬래브(1)에 측면 힘을 인가하기 위한 수단들(6, 7)은, 상기 슬래브(1)의 침단이 업세팅 공정 위치 내와 압연기열(5) 내 중 적어도 하나의 중심으로 유입되는 방식으로 작동되는 것을 특징으로 하는 슬래브 가공 방법.

청구항 9

제1항에 있어서, 슬래브(1)에 측면 힘을 인가하기 위한 적어도 2개의 수단(6, 7)은 상기 노(2)의 후방에 배치되고, 제1 위치(12)는 노(2)와 제1 가공 장치(3) 사이에, 그리고 제2 위치(13)는 적어도 2개의 가공 장치(3, 4) 사이에, 또는 제2 가공 장치(4)의 내부에 위치하는 것을 특징으로 하는 슬래브 가공 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 제1 가공 장치(3) 내에서 슬래브(1)는 전단 공정으로 처리되는 것을 특징으로 하는 슬래브 가공 방법.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 제2 가공 장치(4) 내에서 슬래브(1)는 스케일 제거 공정으로 처리되는 것을 특징으로 하는 슬래브 가공 방법.

청구항 12

제1항에 있어서, 슬래브(1)의 위치와 형태 중 적어도 하나는, 슬래브(1)의 이송 방향(F)에 대해 횡방향으로 슬래브의 이동을 따라 이송 방향(F)에서 제1 위치(12)의 전방에서 검출되는 것을 특징으로 하는 슬래브 가공 방법.

청구항 13

제1항에 있어서, 수단들(6, 7)로부터 제공되는 슬래브(1)에 대한 측면 힘의 인가는, 슬래브(1)의 축(10)이 이송 방향(F)에서 제2 위치(13)의 후방에서 목표하는 위치를 취할 수 있도록, 개루프 제어 또는 폐루프 제어 방식으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 슬래브 가공 방법.

청구항 14

제12항에 있어서, 슬래브(1)에 측면 힘을 인가하기 위한 수단들(6, 7)의 설정은, 장치의 기하 구조와, 슬래브(1)의 검출된 형태와, 슬래브(1)의 편심성과, 슬래브(1)의 폭(B) 중 적어도 하나에 따라 산출될 수 있는 것을 특징으로 하는 슬래브 가공 방법.

청구항 15

적어도 하나의 노(2)와, 슬래브(1)의 이송 방향(F)에서 상기 노(2)의 후방에 배치되는 적어도 하나 이상의 가공 장치(3, 4)와, 슬래브(1)의 이송 방향(F)에서 상기 적어도 하나의 가공 장치(3, 4)의 후방에 배치되는 압연기열(5)을 포함할 뿐 아니라, 슬래브(1)의 이송 방향(F)에 대해 사전 설정된 위치와 일치하게 상기 슬래브(1)의 축(10)을 이동시키기 위해, 슬래브의 측면들(8, 9)에 힘이 인가될 수 있도록 하는 수단들(6, 7)을 포함하여, 슬래브(1)를 가공하기 위한 장치로서,

슬래브(1)에 측면 힘을 인가하기 위한 제1 수단(6)은 제1 위치(12)에 배치되고, 슬래브(1)에 측면 힘을 인가하기 위한 제2 수단(7)은 제2 위치(13)에 배치되어, 상기 제2 위치(13)는 슬래브(1)의 이송 방향(F)에서 제1 위치(12)로부터 이격되어 위치하고, 상기 제1 위치(12)는 상기 노(2)의 후방에 위치하며, 상기 제2 위치(13)는 상기 적어도 하나의 가공 장치(3, 4)의 전방, 그 내부 또는 그 후방에 위치하는 것을 특징으로 하는 슬래브 가공 장치.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 제1 위치(12)는 상기 노(2)의 후방에, 그리고 상기 적어도 하나의 가공 장치(3, 4)의 전방에 위치하고, 상기 제2 위치(13)는 상기 적어도 하나의 가공 장치(3, 4)의 내부, 또는 그 후방에 위치하는 것을 특징으로 하는 슬래브 가공 장치.

청구항 17

제15항에 있어서, 상기 노(2)의 내부 영역은 슬래브(1)에 측면 힘을 인가하기 위한 수단들(6, 7)에 의해 점유되지 않는 것을 특징으로 하는 슬래브 가공 장치.

청구항 18

제15항에 있어서, 상기 압연기열(5)의 직전에서 슬래브(1)를 업세팅 처리하기 위한 업세팅 장치(15)가 이송 방향(F)에 대해 횡방향으로 배치되는 것을 특징으로 하는 슬래브 가공 장치.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 업세팅 장치(15)와 상기 압연기열(5)의 제1 롤 스탠드 사이에 슬래브(1)를 중심 조정 및 안내하기 위한 측면 가이드 암들(16, 17)이 개재되는 것을 특징으로 하는 슬래브 가공 장치.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 측면 가이드 암들(16, 17)의 조정 부채들(26)은 상기 측면 가이드 암들(16, 17)의 하부 또는 상기 측면 가이드 암들(16, 17)의 상부 또는 상기 측면 가이드 암들(16, 17)의 상부 및 하부에 배치되는 것을 특징으로 하는 슬래브 가공 장치.

청구항 21

제18항에 있어서, 슬래브(1)에 측면 힘을 인가하기 위한 수단들(6, 7)은 상기 업세팅 장치(15)로부터 이격되어 배치되는 것을 특징으로 하는 슬래브 가공 장치.

청구항 22

제15항에 있어서, 슬래브(1)에 측면 힘을 인가하기 위한 수단들(6, 7)은 상기 압연기열(5)의 전방에 배치되는 것을 특징으로 하는 슬래브 가공 장치.

청구항 23

제15항에 있어서, 슬래브에 측면 힘을 인가하기 위한 적어도 2개의 수단(6, 7)이 상기 노(2)의 후방에 배치되되, 제1 위치(12)는 노(2)와 제1 가공 장치(3) 사이에, 그리고 제2 위치(13)는 적어도 2개의 가공 장치(3, 4) 사이에, 또는 제2 가공 장치(4)의 내부에 위치하는 것을 특징으로 하는 슬래브 가공 장치.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 제1 가공 장치(3)는 전단기인 것을 특징으로 하는 슬래브 가공 장치.

청구항 25

제23항에 있어서, 상기 제2 가공 장치(4)는 디스케일링 장치인 것을 특징으로 하는 슬래브 가공 장치.

청구항 26

제15항에 있어서, 슬래브(1)에 측면 힘을 인가하기 위한 수단들(6, 7)은 회동 암(18)에 배치되는 적어도 하나의 롤러(14)를 포함하되, 상기 회동 암(18)은 지지점(19)에 위치 고정되며 장착되어 상기 지지점(19) 외부에서 회동 암(18)에 연동하는 액추에이터(20)에 의해 회동될 수 있는 것을 특징으로 하는 슬래브 가공 장치.

청구항 27

제15항에 있어서, 슬래브(1)에 측면 힘을 인가하기 위한 수단들(6, 7)은 선형 액추에이터(21)에 배치되는 적어도 하나의 롤러(14)를 포함하고, 상기 선형 액추에이터의 운동 방향은 슬래브(1)의 이송 방향(F)에 대해 횡방향으로 배향되는 것을 특징으로 하는 슬래브 가공 장치.

청구항 28

제27항에 있어서, 상기 선형 액추에이터(21)는 유압식 피스톤-실린더 시스템으로서 형성되는 것을 특징으로 하는 슬래브 가공 장치.

청구항 29

제15항에 있어서, 슬래브(1)에 측면 힘을 인가하기 위한 제1 수단(6)은 가이드 암으로서 형성되는 것을 특징으로 하는 슬래브 가공 장치.

청구항 30

제15항에 있어서, 가공 장치는 박슬래브 연속 주조 압연 시스템의 구성 부품인 것을 특징으로 하는 슬래브 가공 장치.

청구항 31

제15항에 있어서, 가공 장치는 조압연기열 및 다듬질 압연기열을 포함하는 열간 압연 스트립 압연기열의 구성 부품인 것을 특징으로 하는 슬래브 가공 장치.

청구항 32

제31항에 있어서, 가공 장치는 다듬질 압연기열의 전방에 배치되는 것을 특징으로 하는 슬래브 가공 장치.

청구항 33

제26항에 있어서, 상기 액추에이터(20)는 유압식 피스톤-실린더 시스템으로서 형성되는 것을 특징으로 하는 슬래브 가공 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은, 적어도 하나의 노(furnace)와, 슬래브의 이송 방향에서 상기 노의 후방에 배치되는 적어도 하나의 가공 장치와, 슬래브의 이송 방향에서 상기 적어도 하나의 가공 장치의 후방에 배치되는 압연기열을 포함하는 장치에서 슬래브를 가공하기 위한 방법에 있어서, 슬래브의 이송 방향에 대해 횡방향으로 사전 설정된 위치와 일치하게, 특히 압연기열의 축과 일치하게 슬래브의 축을 이동시키기 위해 슬래브의 측면들에 힘이 인가될 수 있도록 하는 수단들이 제공되는, 상기 슬래브 가공 방법에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 슬래브를 가공하기 위한 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 슬래브, 예컨대 박슬래브로 스트립을 제조하는 경우, 박슬래브는 가공 시스템을 통해 이송 방향으로 이송된다. 박슬래브가 터널로(롤러 허스로)를 통과하여 이송되는 동안 슬래브가 측면으로 이탈될 수 있다. 따라서 뒤이어 이루어지는 다듬질 압연기열 내로의 유입은 상기 오프셋으로 인해 더욱더 어려워진다. 그러므로 다듬질 압연기열의 전방에는 종종 업세팅 장치가 제공된다. 또한, 일반적으로 압연기열의 축 쪽으로 슬래브를 안내하기 위해 측면 가이드들이 배치된다. 그러므로 업세팅 장치 및 기계식 가이드들은 슬래브의 선단(head)에서 넓게 개방되어 있어야 하고, 대개는 다듬질 압연기열의 제1 수평 스탠드 내로 확실하게 유입된 후에 비로소 더욱 좁은 가이드 위치로 조정되어야 한다. 그러므로 슬래브가 업세팅 장치에서 고착된 상태로 유지되는 위험으로 인해, 또는 부적합한 조건으로 인해, 업세팅 장치는 슬래브의 선단에서는 이용되지 않는다. 그리고 이후에 이루어지는 업세팅 장치의 접근 및 이후에 이루어지는 업세팅 공정의 개시는 스트립 길이에 걸쳐 서로 다른 폭을 야기할 수도 있다.

[0003] 노로부터 유출될 때 슬래브의 동심성을 개선하기 위해, DE 601 01 340 T2는 일반적인 방법 및 대응하는 장치를 개시한다. 이에 따르면 마지막 노 부분에서 슬래브 중심 조정 과정(slab centering)이 제공된다. 이 경우 단 시간에 가이드 롤러들이 노 내로 이송되며, 그에 따라 슬래브 측면들에 접촉하고 그 슬래브 측면들에 힘을 인가함으로써 슬래브를 중심 조정한다. 그러나 이는 가이드들이 종종 높은 노 온도에 노출되므로 유지보수 요건이 매우 까다로운 조치이다. 또한, 이 경우 롤러들을 유입시키기 위한 노의 지속적인 측면 개방을 통해 노의 환경이 부정적인 영향을 받게 되는 단점도 있다. 그리고 노의 롤러 표면에서 스케일 가열이 증가할 뿐 아니라, 추가로 슬래브에 스케일이 형성된다. 그런 후에 노에서의 중심 조정에도 불구하고, 다시 말해 이송 방향에서 볼 때 노의 후방에서는, 슬래브가 노의 후방에서 다시 측면으로 이탈되는 위험이 항상 존재한다. 슬래브 형태가 S 자이거나, 휘어진 칼날 모양인 경우, 앞서 공지된 해결 방법으로 달성할 수 있는 중심 조정 효과는 마찬가지로 제한된다.

[0004] 슬래브의 중심 조정과 관련하여서는 조압연 스탠드에서 공지된 바와 같이 다듬질 압연기열 전방에 길이가 긴 가

이드 암을 배치하는 것이 바람직할 수도 있다. 이와 같은 해결 방법은 US 2 072 121로부터 공지되었다. 그러나 노와 다듬질 압연기열 사이에 길이가 긴 가이드를 배치하기 위해 그 노와 다듬질 압연기열 사이의 이송 길이를 확대하는 점은 압연 온도(온도 손실)로 인해 불가능하다. 또한, 표면 품질을 위해서는, 슬래브 스케일 제거가 가능한 한 압연 공정 바로 직전에 개시되어야 한다. 추가로 예컨대 전단기와 같은 추가 가공 장치들을 노와 다듬질 압연기열 사이에 배치해야 한다.

- [0005] 또한, DE 43 10 547 C2는 슬래브의 중심 조정을 위한 해결 방법을 개시하고 있지만, 그러나 여기서도 다듬질 압연기열의 전방에 위치하는 경우 앞서 언급한 이유에서 고려되지 않는 길이가 긴 직선 가이드가 다수 이용된다. 이와 유사한 해결 방법은 JP 63101004 A로부터도 개시된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은, 최초에 언급한 유형의 방법과 대응하는 장치에 있어서, 압연기열의 직전에서, 특히 다듬질 압연기열의 직전에서 간단한 수단들로 슬래브를 정확하게 중심 조정하여 안내할 수 있고, 특히 슬래브의 전체 길이에 걸쳐서 확실한 업세팅 공정을 가능하게 할 수 있는 상기 방법 및 장치를 제안하는 것에 있다. 또 다른 목적은 슬래브의 선단 및 말단에서 완벽한 압연이 보장되도록 하는 것에 있다. 그에 따른 부수적인 목적은, 슬래브를 압연기열 내로 정확하게 유입시키는 것을 통해 압연 공정을 최적화하는 것에 있다. 특히 본 발명에 따라, 노와 다듬질 압연기열 사이의 이격 간격이 실질적으로 증가하지 않는 방식으로, 다듬질 압연기열의 직전에서 슬래브의 중심 조정 및 안내를 실현하는 점이 제공된다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명에 의한 상기 목적의 해결 방법은, 방법과 관련하여, 슬래브에 측면 힘을 인가하기 위한 제1 수단이 제1 위치에서 슬래브에 작용하고, 슬래브에 측면 힘을 인가하기 위한 제2 수단이 제2 위치에서 슬래브에 작용하되, 제2 위치는 슬래브의 이송 방향에서 제1 위치로부터 이격되어 있고, 제1 위치는 노의 후방에 위치하며, 제2 위치는 적어도 하나의 가공 장치의 전방, 그 내부 또는 그 후방에 위치하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 본 발명의 특별한 실시예에 따라, 제1 위치는 노의 후방과 적어도 하나의 가공 장치 중 제1 가공 장치의 전방에 위치하며, 제2 위치는 적어도 하나 이상의 가공 장치 중 제1 가공 장치의 내부 또는 그 후방에 위치한다.

[0009] 압연기열 내에서의 압연 공정은 슬래브를 스트립으로 압연하는 다듬질 압연 공정일 수 있다.

[0010] 신뢰할 수 있는 작동 방식은, 슬래브 선단의 위치가 수단들 중 적어도 하나의 수단의 영역에서 검출되고, 슬래브에 대한 측면 힘의 인가는 슬래브의 선단이 상기 수단을 통과할 때 비로소 상기 수단의 접촉 부재의 인입 이동을 통해 개시될 때 보장될 수 있다.

[0011] 압연기열의 직전에서 슬래브는 이송 방향에 대해 횡방향으로 업세팅 공정으로 처리될 수 있다. 이런 경우 바람직하게는 슬래브에 대한 측면 힘의 인가는 업세팅 공정 위치의 전방에서, 그리고 이 위치로부터 이격된 지점에서 수단들을 통해 이루어진다.

[0012] 다시 말하면, 바람직하게는 슬래브에 측면 힘을 인가하기 위한 제1 수단은 노의 후방에 배치되고, 슬래브에 측면 힘을 인가하기 위한 제2 수단은 상기 제1 수단에 이격되어 업세팅 장치의 전방에 배치되는 점이 제공된다고 할 수 있다.

[0013] 슬래브에 대한 측면 힘의 인가는 바람직하게는 압연기열의 전방에서 수단들을 통해 이루어진다.

[0014] 슬래브에 측면 힘을 인가하기 위한 수단들은, 바람직하게는 슬래브의 첨단(peak)이 업세팅 공정 위치 내, 그리고/또는 압연기열 내 중심으로 유입되는 방식으로 작동된다.

[0015] 슬래브에 측면 힘을 인가하기 위한 적어도 2개의 수단은 노의 후방에 배치될 수 있되, 제1 위치는 노와 제1 가공 장치 사이에, 그리고 제2 위치는 적어도 2개의 가공 장치 사이에, 또는 제2 가공 장치의 내부에 위치한다. 이런 경우, 슬래브가 제1 가공 장치 내에서 전단 공정으로 처리될 때 바람직한 것으로서 입증되었다. 제2 가공 장치 내에서는 슬래브는 바람직하게는 스케일 제거 공정으로 처리된다.

[0016] 개선 실시예에 따라, 슬래브의 위치 및/또는 형태는 슬래브의 이송 방향에 대해 횡방향으로 슬래브의 이동을 따라 이송 방향에서 제1 위치의 전방에서 검출된다.

- [0017] 이때 수단들로부터 제공되는 슬래브에 대한 측면 힘의 인가는, 슬래브의 축이 이송 방향에서 제2 위치의 후방에서 목표하는 위치를 취하게 되는 방식으로 개루프 제어(open-loop control) 또는 폐루프 제어(closed-loop control) 방식으로 이루어질 수 있다.
- [0018] 슬래브에 측면 힘을 인가하기 위한 수단들의 설정은, 계산 모델이 이용되는 조건에서, 장치의 기하 구조, 및/또는 슬래브의 검출된 형태, 및/또는 슬래브의 편심성, 및/또는 슬래브의 폭에 따라 산출될 수 있다.
- [0019] 적어도 하나의 노와, 슬래브의 이송 방향에서 상기 노의 후방에 배치되는 하나 이상의 가공 장치와, 슬래브의 이송 방향에서 상기 하나 이상의 가공 장치의 후방에 배치되는 암연기열, 특히 다듬질 암연기열을 포함할 뿐만 아니라, 슬래브의 이송 방향에 대해 횡방향으로 사전 설정된 위치와 일치되게, 특히 암연기열의 축과 일치되게 슬래브의 축을 이동시킬 수 있도록 슬래브의 측면들에 힘이 인가될 수 있게 하는 수단들을 포함하여 슬래브를 가공하기 위한 슬래브 가공 장치에 의해서는, 본 발명에 따라, 슬래브에 측면 힘을 인가하기 위한 제1 수단은 제1 위치에 배치되고, 슬래브에 측면 힘을 인가하기 위한 제2 수단은 제2 위치에 배치되되, 제2 위치는 슬래브의 이송 방향에서 제1 위치로부터 이격되어 위치하고, 제1 위치는 노의 후방에 위치하며, 제2 위치는 적어도 하나의 가공 장치의 전방, 그 내부, 또는 그 후방에 위치한다.
- [0020] 여기서 바람직하게는 제1 위치는 노의 후방에, 그리고 적어도 하나의 가공 장치의 전방에 위치하며, 제2 위치는 적어도 하나의 가공 장치의 내부 또는 그 후방에 위치한다.
- [0021] 이 경우 노의 내부 영역은 바람직하게는 슬래브에 측면 힘을 인가하기 위한 수단들에 의해 점유되지 않은 상태로 유지된다.
- [0022] 암연기열의 직전에는 슬래브를 업세팅 처리하기 위한 업세팅 장치가 이송 방향에 대해 횡방향으로 배치될 수 있다.
- [0023] 업세팅 장치와 암연기열의 제1 롤 스탠드 사이에는 슬래브를 중심 조정하고 안내하기 위한 측면 가이드 암들이 개재될 수 있다. 또한, 측면 가이드 암들의 조정 부재들이 측면 가이드 암들의 하부 및/또는 그 상부에 배치될 수 있다.
- [0024] 슬래브에 측면 힘을 인가하기 위한 수단들은 업세팅 장치로부터 이격되어 배치될 수 있다. 또한, 상기 수단들은 암연기열의 전방에도 배치될 수 있다.
- [0025] 개선 실시예에 따라, 슬래브에 측면 힘을 인가하기 위한 적어도 2개의 수단은 노의 후방에 배치되고, 제1 위치는 노와 제1 가공 장치 사이에, 그리고 제2 위치는 적어도 2개의 가공 장치 사이에, 또는 제2 가공 장치의 내부에 위치한다. 이 경우 제1 가공 장치는 바람직하게는 전단기이다. 제2 가공 장치는 바람직하게는 디스캐일링 장치이다.
- [0026] 슬래브에 측면 힘을 인가하기 위한 수단들은 회동 암(swivelling arm)에 배치되는 적어도 하나의 롤러를 포함할 수 있고, 회동 암은 지지점에 위치 고정되어 장착되고 지지점 외부에서 회동 암에 연동하는 액추에이터에 의해 회동될 수 있다.
- [0027] 또한, 슬래브에 측면 힘을 인가하기 위한 수단들은 선형 액추에이터(linear actuator)에 배치되는 적어도 하나의 암을 포함할 수 있고, 선형 액추에이터의 운동 방향은 슬래브의 이송 방향에 대해 횡방향으로 배향된다.
- [0028] 위의 두 경우에 대한 개선 실시예에 따라, 액추에이터 또는 선형 액추에이터는 유압식 피스톤-실린더 시스템으로서 형성된다.
- [0029] 또한, 슬래브에 측면 힘을 인가하기 위한 제1 수단들은 가이드 암으로서 형성될 수 있다.
- [0030] 제안되는 장치는 바람직하게는 박슬래브 연속 주조 암연 시스템의 구성 부품이다. 또한, 장치는 조암연기열 및 다듬질 암연기열을 포함하는 열간 암연 스트립 암연기열의 구성 부품일 수 있다. 이런 경우 장치는 바람직하게는 다듬질 암연기열의 전방에 배치된다.
- [0031] 또한, 본 발명은, 노와 다듬질 암연기열 간에 전체적으로 짧은 경로 구간이 위치하는 방식으로, 롤러 측면 가이드들을 이용하여 다듬질 암연기열의 직전에서 슬래브를 중심 조정 및 안내가 이루어지도록 하는 점을 고려한 것이다. 롤러 측면 가이드들은 개별 유닛들(가공 장치들) 사이에 적합한 이격 간격으로 배치된다. 추가로 바람직하게는 업세팅 장치와 기계식 또는 유압식 측면 가이드는 다듬질 암연기열의 제1 롤 스탠드의 전방에 배치된다.

- [0032] 제안된 해결 방법은 바람직하게는 이른바 CSP 기술에서 이용된다. 이 CSP 기술은 열간 압연 스트립의 효율적인 생산을 가능하게 하는 박슬래브 연속 압연 시스템에서 강재 스트립의 제조를 의미한다.

발명의 효과

- [0033] 제안되는 조치들을 통해서는, 특히 생산량이 증대되고 영구 몰드 조정 장치의 개수가 절감될 수 있다. 다듬질 압연기열 전방에서 폭에 직접적으로 영향을 줄 수 있다. 또한, 스트립 이송도 향상된다.

도면의 간단한 설명

- [0034] 도면에는 본 발명의 실시예들이 도시되어 있다.

도 1은 부분적으로만 도시된 노와 다듬질 압연기열의 제1 롤 스텐드 사이에서 슬래브를 가공 및 안내하기 위한 장치를 도시한 개략적 측면도이다.

도 2는 도 1에 해당하는 장치를 도시한 개략적 평면도이다.

도 3은 도 2에 따른, 장치에 대한 평면도와 유사하게, 이용되는 슬래브 가이드 부재들을 도시한 개략적 평면도이다.

도 4는 도 3과 유사하지만, 노의 구간을 확대하여 도시한 개략적 평면도이다.

도 5는 도 2 및 도 3에 따른, 장치에 대한 평면도와 유사하지만, 슬래브가 강하게 만곡된 상태에서, 이용되는 슬래브 가이드 부재들을 도시한 개략적 평면도이다.

도 6은 슬래브의 이송 방향에서 볼 때 정면에서 보고 장치를 도시한 정면도이다.

도 7은 다듬질 압연기열의 제1 롤 스텐드의 직전 위치에서, 도 6에 도시된 장치 영역을 도시한 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 도 1 및 도 2에서는 슬래브(1)가 이송 방향(F)으로 이송되면서 가공될 수 있도록 하는 장치를 확인할 수 있다. 구체적으로 설명하면, 노(2)의 단부 영역과, 압연기열(5)의 제1 롤 스텐드가 도시되어 있으며, 상기 단부 영역과 제1 롤 스텐드 사이에서 슬래브(1)가 이송된다. 노(2)와 압연기열(5) 사이에는 전단기 형태의 제1 가공 장치(3)와, 디스케일링 장치 형태의 제2 가공 장치(4)가 배치된다. 추가로 슬래브(1)에 측면 힘을 인가하기 위한 2개의 수단(6 및 7)이, 다시 말해 룰러(14) 형태의 접촉 부재들을 장착하고 있는 룰러 측면 가이드들이 제공되며, 상기 접촉 부재들은 슬래브(1)의 축(10)이 압연기열(5)의 축(11)과 일치하도록 슬래브를 중심 조정하기 위해 슬래브(1)의 측면들(8 및 9) 쪽에 압착될 수 있다.

- [0036] 실질적으로 슬래브(1)에 측면 힘을 인가하기 위한 제1 수단(6)은 제1 위치(12)에서 슬래브(1)에 작용하고, 슬래브(1)에 측면 힘을 인가하기 위한 제2 수단(7)은 제2 위치(13)에서 슬래브(1)에 작용한다. 이 경우 제2 위치(13)는 슬래브(1)의 이송 방향(F)에서 제1 위치(12)로부터 이격되어 위치하며, 또한, 제1 위치(12)는 노(2)의 후방에서, 그리고 제1 가공 장치(3)의 전방에 위치하되, 제2 위치(13)는, 두 가공 장치(3 및 4) 사이에 위치하는 실시예의 경우, 제1 가공 장치(3)의 내부 또는 그 후방에 위치한다.

- [0037] 또한, 두 수단(6 및 7)은 슬래브를 중심 조정하며, 그럼으로써 슬래브는 다듬질 압연기열(5)의 제1 롤 스텐드의 직전에 배치되는 업세팅 장치(15) 내 중심으로 유입되게 된다. 또한, 업세팅 장치(15)와 다듬질 압연기열(5)의 제1 롤 스텐드 사이에는 측면 가이드 암들(16 및 17)이 배치되고, 추가로 슬래브(1)를 중심 조정한다.

- [0038] 도 2에서 확인할 수 있는 바와 같이, 수단들(6, 7)은, 고정된 지지점(19)에 장착되고 지지점(19)으로부터 이격된 자체 단부에서는 룰러(14)를 지탱하는 회동 암(18)을 포함할 수 있다. 액추에이터(20)는 회동 암(18)에 연동하면서 슬래브의 측면들(8, 9) 쪽으로 룰러(14)를 그에 상응하게 조정한다. 또한, 대체되는 실시예에 따라, 수단들(6, 7)은 스트립 테두리 쪽으로 룰러(14)를 직접 선형으로 이동시키는 선형 액추에이터(21)도 포함할 수 있다.

- [0039] 공정 순서에 대한 설명은 아래와 같다.

- [0040] 슬래브(1)를 노(2)로부터 다듬질 압연기열(5) 방향으로 이송할 시에, 우선 제1 룰러 측면 가이드(6)의 폭, 다시 말해 슬래브에 측면 힘을 인가하기 위한 수단들의 폭이 정상보다 넓어진다. 슬래브 첨단이 룰러들(14)을 통과한 후에(이는 고온 금속 겹출기 또는 경로 추적 장치에 의해 겹출됨), 룰러들(14)은 슬래브의 측면들(8, 9) 쪽

으로, 다시 말해 슬래브 테두리 쪽으로 천천히 이동되고, 슬래브와 롤러들 사이의 간격이 폐쇄된다. 이때 압착력은 유압 실린더들에 의해 공급되고, 계측되며, 마지막에는 사전 설정된 최소의 힘으로 조정된다. 그렇게 함으로써 슬래브(1)의 중심 조정과 롤러들(14)의 이동이 이루어진다. 이와 같은 중심 조정 과정은 완만하게, 그리고 슬래브가 계속해서 전진 이송되면서 실행된다. 슬래브가 이송될 때, 변위력이 낮은 경우 슬래브(1)는 약간 횡방향으로 변위될 수 있다. 중심 조정 과정은 제2 롤러 측면 가이드 쌍(7)에 도달하기 전에, 다시 말해 슬래브에 측면 힘을 인가하기 위한 제2 수단들에 도달하기 전에 종결되어야 한다. 만일 슬래브 첨단이 제2 롤러 측면 가이드를 통과한다면, 그 제2 롤러 측면 가이드에서도 동일한 중심 조정 과정이 개시된다. 두 롤러(14)가 중심에 위치해 있다면, 높은 가능성으로 업세팅 장치(15) 및 다듬질 압연기열(5) 내로 슬래브의 중심 유입이 제공된다.

- [0041] 업세팅 장치(15) 내 유입은, 디스케일링 장치(4)에 통합되어 있는 구동 롤러들(22)(도 1 참조)에 의해, 최소한 업세팅 장치(15) 또는 다듬질 압연기열(5)의 제1 스탠드가 포착하게 될 때까지 보조된다.
- [0042] 제2 롤러 측면 가이드 쌍(7), 다시 말해 슬래브에 측면 힘을 인가하기 위한 제2 수단들은, (도시된 바와 같이) 디스케일링 장치의 전방에 배치되거나, 디스케일링 장치의 내부에 통합되거나, 또는 디스케일링 장치의 후방에 배치될 수 있다. 또한, 선택에 따라, 수단들(6 및 7)의 롤러들(14)의 구동 장치가 제공될 수도 있다. 제2 롤러 측면 가이드(7)는 직선 가이드 내에서 폭 방향으로 조정될 수 있거나(도 2의 제2 위치(13)에 대한 구조 참조), 또는 회동 암(도 2의 제1 위치(12)에서와 같음)을 통해 조정될 수 있다.
- [0043] 상대적으로 더욱 큰 롤러 측면 가이드의 롤러 대신에, 대체되는 실시예(미도시)에 따라, 가이드 유닛 내에 상대적으로 더욱 작고 상호 간에 밀접하게 인접하여 배치되는 2개의 이중 롤러도 배치할 수 있지만, 이 경우에도 항상 짧은 구조가 제공되도록 하는 것을 전제로 한다. 서로 이격되어 있는 두 롤러 측면 가이드(6 및 7)에 의해서는 길이가 긴 연속 측면 가이드의 효과가 달성된다. 이 경우 롤러 측면 가이드들(6, 7)은 제어 기술 측면에서 하나의 유닛을 형성한다.
- [0044] 슬래브 편심성이 크거나, 또는 발생하는 변위력이 높은 경우(상대적으로 두꺼운 박슬래브, 길이가 긴 슬래브, 출력이 너무 약한 액추에이터, 제한되는 변위력), 선택에 따라 두 롤러 측면 가이드(6, 7)의 중심 조정에 대해 앞서 설명한 절차가 달라질 수 있다. 이에 대해서는 개략적으로 상황을 도시한 도 3이 참조된다. 이 경우 롤러 측면 가이드들(6, 7)은, 슬래브 첨단이 확실하게 업세팅 장치(15) 내 중심으로 유입되는 방식으로 배치된다. 다시 말해 이 경우 중심 조정 효과는 상황에 따라 부분적으로만 실행된다. 그런 다음 업세팅 장치(15) 내 슬래브 선단의 중심 유입이 보다 우선적으로 이루어지게 된다. 롤러 측면 가이드들(6, 7)과 업세팅 장치(15) 사이의 이격 간격(a_1 및 a_2)(도 3 참조), 롤러 하중, 및 롤러들에 대해 계산된 (적은) 업세팅 감소량을 알고 있는 조건에서, 액추에이터들(20, 21)의 위치가 결정될 수 있으며, 그럼으로써 앞서 언급한 목적이 충족된다. 이 경우 롤러 측면 가이드들(6, 7)의 두 위치는 상호 간에 적합하게 조정된다. 이때 수단들(6, 7)의 롤러들과 업세팅 장치(15)의 롤러들 사이에서는 직선의 연결선이 생성된다.
- [0045] 그에 따라, 슬래브(1)가 임의의 만곡된 형태(휘어진 칼날 모양, S자 모양, 후크 모양)를 가질 수 있고, 이때 편심되어 위치하는 점이 고려된다면, 롤러 측면 가이드들(6, 7)의 최적의 위치 결정은 약간 더욱 까다로울 수 있다. 이런 경우 슬래브 형태 및 위치의 검출은 슬래브 길이에 걸쳐서 실행된다. 이를 위해, 길이에 걸쳐 슬래브 형태 및 위치의 검출 및 측정과 관련하여 도 4에 도시된 바와 같이, 레이저 거리 계측 또는 기타 위치 검출 신호는 예컨대 마지막 노 부분의 전방(가로 이송 장치의 후방)에 제공된다. 도 4에는 또한 시스템의 축으로부터 이탈된 슬래브의 편심성(Δy)도 표시되어 있다.
- [0046] 슬래브의 양쪽 측면에서 스트립 테두리를 검출하기 위한 센서들(23)을 통해 슬래브(1)의 이송 속도를 검출하고, 계측된 테두리 간격 신호를 할당하는 것을 통해, 길이에 걸쳐 슬래브의 폭, 위치 또는 대개는 형태(x_{b_i} , y_{b_i}) 참조)가 검출된다. 여기서 검출된 형태 및 편심성(Δy_i)은 이후 롤러 측면 가이드들(6, 7) 및/또는 업세팅 장치(15)의 롤러들의 최적의 위치 결정을 위해 이용된다. 또한, 선택에 따라 추가로 센서들(24)을 이용하여 측면으로부터, 또는 상부 또는 하부로부터 노의 후방에서 슬래브 폭 및 슬래브 위치를 검출할 수도 있다.
- [0047] 롤러 측면 가이드들(6, 7) 및 업세팅 장치의 롤러들의 조정에 대한 상세 정보는 도 5로부터 확인할 수 있다. 도 5는 롤러 측면 가이드들 및 업세팅 장치의 롤러들의 조정에 관한 것이며, 그에 따라 슬래브 형태가 만곡된 경우에도 업세팅 장치 또는 다듬질 압연기열 내로 이루어지는 슬래브 선단의 중심 유입이 보장된다.
- [0048] 슬래브 형태(슬래브(1)의 지점(x_{b_i} , y_{b_i}) 및 폭(B))를 알고 있는 조건에서, 롤러들(14) 및 업세팅 장치(15)의

롤러들의 위치들(슬래브 중심과 관련하여 X1, Y1; X2, Y2; X3, Y3)로 향하는 이동이 이루어질 수 있다. 이 위치들은, 슬래브 첨단이 노(2)로부터 다듬질 압연기열(5)의 제1 스텐드로 이송될 시에 각각의 슬래브 형태에 부합하게 조정되고, 부분적으로 재차 이동되며, 그럼으로써 슬래브 첨단을 업세팅 장치(15) 내 중심으로 안내하기 위한 목표가 달성된다. 또한, 이 경우, 롤로 측면 가이드들(6, 7)을 보조할 수 있도록 하기 위해, 업세팅 장치의 롤러들이 비대칭으로, 다시 말해 편심되어 위치할 수도 있다.

- [0049] 또한, 선택적으로, 또는 추가로, 설명한 원리와 동일한 원리에 따라, 후속하는 스텐드 내로 슬래브 첨단을 중심 유입하는 목표가 달성될 수 있다.
- [0050] 압연기열(5) 내 슬래브(1)의 유입 과정에 따라서는, 슬래브 길이에 걸쳐서 롤러 측면 가이드들(6, 7) 및 업세팅 장치(15)를 중심에 위치 결정하고 중심 조정하는 목표가 적용되며, 그럼으로써 슬래브(1)와, 특히 슬래브 말단은 가능한 직선으로 위치하고 부분적으로 배향되며, 그에 따라 압연기열(5) 내로 유입된다.
- [0051] 슬래브 말단에는, 슬래브 말단에서의 과도한 폭을 방지하거나 감소시키기 위해 업세팅 장치(15)의 롤러들이 대칭을 이루면서 근접한다(단행정 제어(short stroke control)). 또한, 이와 유사한 사항은 슬래브 선단에서도 실시된다.
- [0052] 광학적인 폭 계측에 대체되거나 추가되는 실시예에 따라, 폭 또는 위치 검출은 롤러 측면 가이드들 및/또는 업세팅 롤러들의 변위 센서들을 통해 이루어질 수 있다. 또한, 업세팅 정도를 검출하고 그에 따라 업세팅 장치를 제어할 수 있도록 하기 위해, 다듬질 압연기열에서 검출되는 폭 신호 및 계산된 확장 또는 폭 변화가 폭 모델에서 이용된다.
- [0053] 업세팅 장치(15)에서 폭 감소를 높이기 위해, 정확히 두 업세팅 롤러 사이에 개재되어 좌굴을 방지하기 위해 슬래브(1)의 중심에서 상부 및 하부로부터 슬래브 표면에 압착되는 홀딩다운 또는 클램프 롤러들이 제공된다.
- [0054] 또한, 업세팅 롤들이 윤활됨으로써 슬래브의 업세팅 공정을 단순화하는 점도 제공될 수 있다. 이는 재료 횡방향 흐름(transverse flow of material)을 확대하고, 업세팅 및 좌굴 힘을 감소시키고, 또한 슬래브 및 업세팅을 거칠기와, 그에 따라 업세팅 롤의 유효 수명에 긍정적으로 작용한다.
- [0055] 마찬가지로 슬래브 말단의 조건을 개선하고, 슬래브를 가능한 길게 안내하기 위해, 추가로 업세팅 장치(15)와 압연기열(5)의 제1 스텐드 사이에 특정한 기계식 측면 가이드가 제공된다(도 1 및 도 2 참조). 이에 대한 상세 정보는 도 6 및 도 7로부터 알 수 있다. 여기서 그 목표는, 압연기열(5)의 제1 스텐드의 전방에 근접하게 업세팅 장치(15)를 배치하고, 가능한 제1 스텐드의 롤간 간격의 직전에 기계식 측면 가이드를 위치시키기 위한 것이다. 따라서 추가의 공간 소요 없이, 그리고 롤 스텐드의 (내부에 공동부를 포함하는) 지주부(column)를 약화시키지 않으면서 기계식 측면 가이드들, 다시 말해 측면 가이드 암들(16 및 17)의 조정이 실행될 수 있도록 하기 위해, 바람직하게는, 도 6 및 도 7로부터 알 수 있는 바와 같이, 측면 가이드 암들(16, 17)의 하부에(또는 선택에 따라서는 그 상부에도) 조정 장치가 제공된다. 또한, 대체되는 실시예에 따라, 측면 가이드 암들(16, 17)의 조정은 업세팅 장치(15)의 조정과 함께 실행될 수도 있다. 이런 경우 업세팅 장치 및 가이드 암들은 상호 간에 견고하게 결합될 수도 있다.
- [0056] 가이드(27) 상에서 측면 가이드 암들(16, 17)의 조정은 측면 당 2개의 조정 부재(26)(실린더)에 의해 실행된다. 조정 부재들(26)에는 상부 방향으로 단열 부재(25)(냉각된 전달 테이블, 단열판)가 장착된다. 작동 중 기계식 측면 가이드의 위치는 업세팅 장치(15)의 폭 위치에 소정의 값(단위: 밀리미터)이 가산된 위치에 상응한다.
- [0057] 언급한 방법 및 도시한 장치는 각각 CSP 시스템에만 국한되는 것이 아니라, 유사한 생산 시스템에서 노 부분의 후방에서 마찬가지로 적용된다. 또한, 본 발명에 따른 제안은 예컨대 통상의 열간 압연 스트립 압연기열에서도 이용될 수 있다. 이 경우 조압연 스트립 형태는 다듬질 압연기열 방향으로 이송될 시에 조압연 스텐드 후방에서 검출되고, 그에 따라 다듬질 압연기열의 전방에서의 롤러들의 적합한 조정으로 앞서 설명한 목표가 충족된다.
- [0058] 또한, 통상의 열간 압연 스트립 압연기열에서, 전단기 전방에서의 제1 중심 조정 효과는, 롤러 측면 가이드 유닛(6)의 이용에 대체되는 실시예의 경우, 가이드 암들에 의해 실행될 수도 있다.

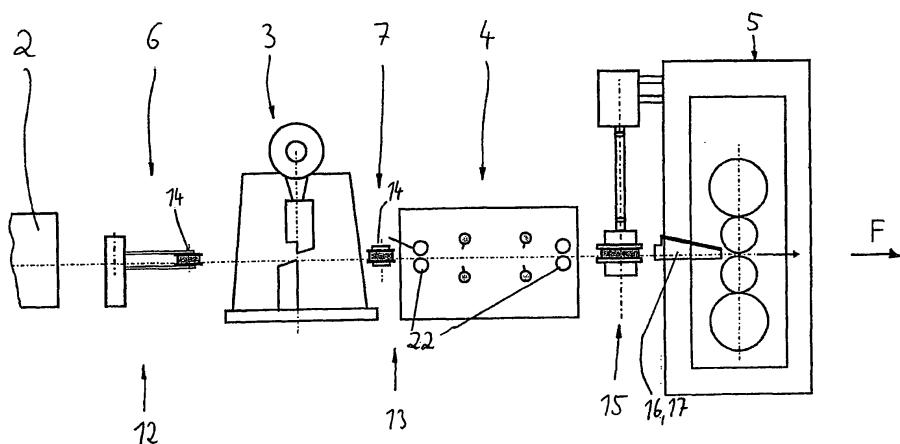
부호의 설명

- [0059] 1: 슬래브(조압연 스트립)
- 2: 노(furnace)

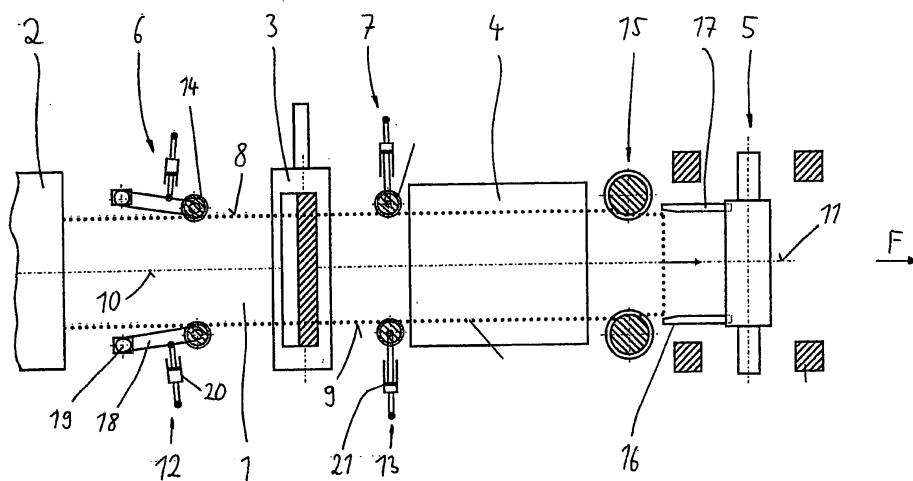
- 3: 제1 가공 장치(전단기)
- 4: 제2 가공 장치(디스케일링 장치)
- 5: 압연기열(rolling train)
- 6: 슬래브에 측면 힘을 인가하기 위한 제1 수단(롤러 측면 가이드)
- 7: 슬래브에 측면 힘을 인가하기 위한 제2 수단(롤러 측면 가이드)
- 8: 슬래브의 측면
- 9: 슬래브의 측면
- 10: 슬래브의 축
- 11: 압연기열의 축
- 12: 제1 위치
- 13: 제2 위치
- 14: 접촉 부재(롤러)
- 15: 업세팅 장치(upsetting device)
- 16: 측면 가이드 암
- 17: 측면 가이드 암
- 18: 회동 암(swivelling arm)
- 19: 지지점
- 20: 액추에이터
- 21: 선형 액추에이터
- 22: 구동 롤러
- 23: 슬래브 테두리 검출용 센서
- 24: 슬래브 테두리 검출용 센서
- 25: 단열 부재
- 26: 측면 가이드 암의 조정 부재
- 27: 가이드
- F: 이송 방향
- Δy : 편심성
- B: 슬래브의 폭
- x_B : 슬래브의 길이 좌표
- y_B : 슬래브 형태를 설명하는 좌표

도면

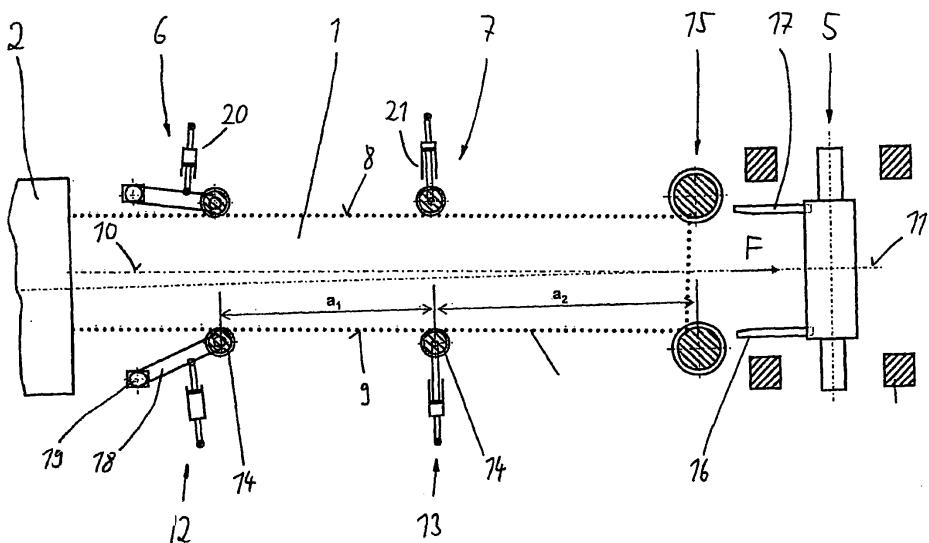
도면1



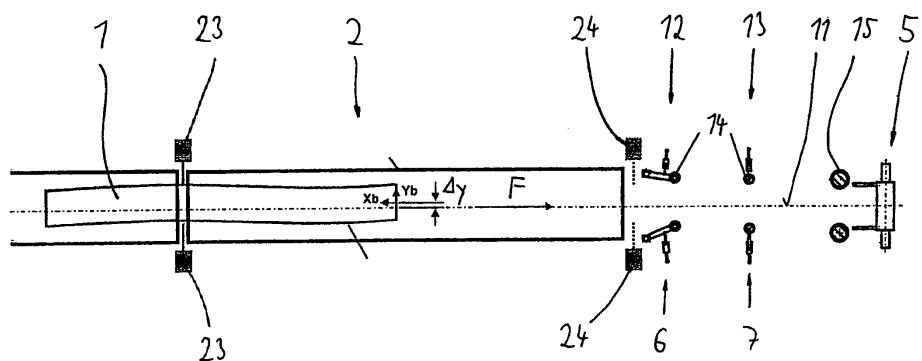
도면2



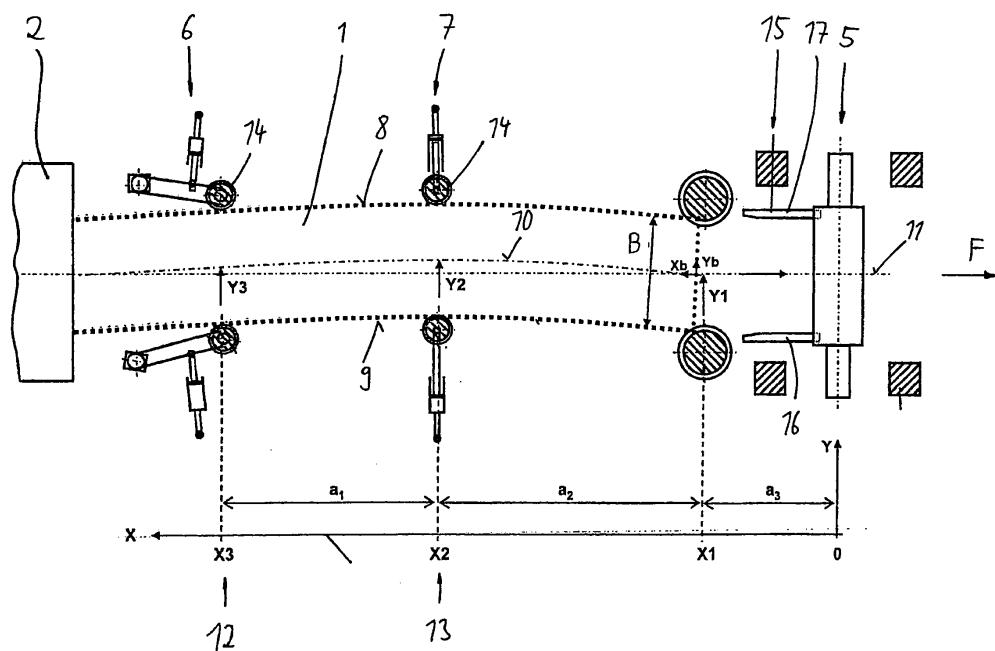
도면3



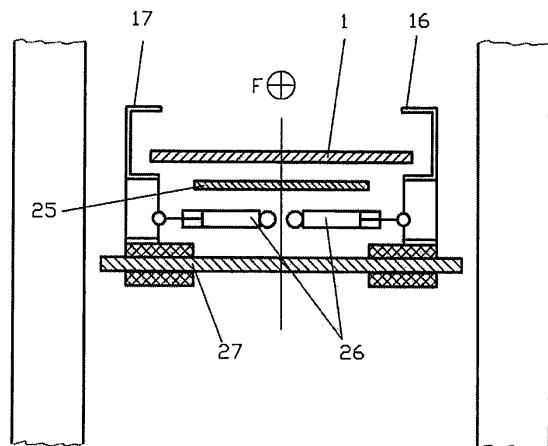
도면4



도면5



도면6



도면7

