



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0046576
(43) 공개일자 2013년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B21B 37/68 (2006.01) *B21D 1/05* (2006.01)

B21B 37/72 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0111044

(22) 출원일자 2011년10월28일

심사청구일자 2011년10월28일

(71) 출원인

현대제철 주식회사

인천광역시 동구 중봉대로 63 (송현동)

(72) 발명자

박영국

경기도 안양시 만안구 현충로 25, 한솔아파트
102-1002 (안양동)

이상호

부산광역시 금정구 구서1동 금강아파트 102동
2008호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인아주양현

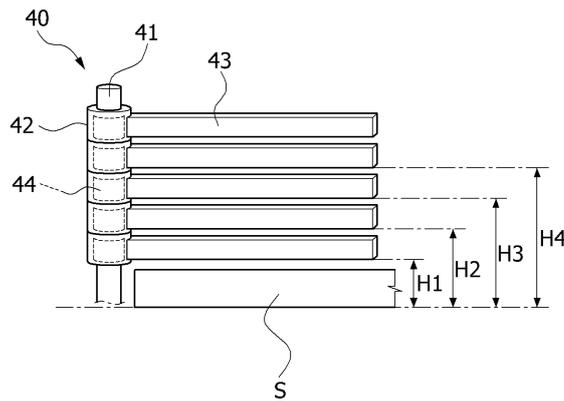
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 소재 상향 제어 장치

(57) 요약

본 발명은 소재 상향 제어 장치에 관한 것으로서, 소재를 압연하는 압연부와, 압연부의 후방에 배치되고, 압연부에서 송출되는 소재를 이송시키는 이송롤러부와, 이송롤러부의 상방에 배치되고, 이송롤러부 상을 이동하는 소재의 선단부와 접촉하여 소재 선단부의 상향을 교정하며, 소재 선단부와의 접촉 시 발생하는 충격을 흡수하는 상향 교정부와, 소재의 이송 경로 상에 배치되고, 소재 선단부의 상향 시 소재 선단부와 접촉되어 소재 선단부의 상향을 감지하는 접촉감지부와, 접촉감지부와 연결되어 접촉감지부에서 감지된 소재 선단부의 상향량에 따라 압연부의 구동을 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

임갑수

부산광역시 해운대구 우동 대우마리나3차 301동
1104호

임종협

서울특별시 성동구 금호동4가 브라운스톤2차 201동
703호

특허청구의 범위

청구항 1

소재를 압연하는 압연부;

상기 압연부의 후방에

배치되고, 상기 압연부에서 송출되는 상기 소재를 이송시키는 이송롤러부;

상기 이송롤러부의 상방에 배치되고, 상기 이송롤러부 상을 이동하는 상기 소재의 선단부와 접촉하여 상기 소재 선단부의 상향을 교정하며, 상기 소재 선단부와의 접촉 시 발생하는 충격을 흡수하는 상향교정부;

상기 소재의 이송 경로 상에 배치되고, 상기 소재 선단부의 상향 시 상기 소재 선단부와 접촉되어 상기 소재 선단부의 상향을 감지하는 접촉감지부; 및

상기 접촉감지부와 연결되어 상기 접촉감지부에서 감지된 상기 소재 선단부의 상향량에 따라 상기 압연부의 구동을 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 소재 상향 제어 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 상향교정부는, 고정프레임;

상기 고정프레임과 힌지부에 의해 회전 가능하게 결합되고, 상기 소재의 선단부와 접촉되는 회동프레임; 및

일측이 상기 고정프레임에 고정되고, 타측이 상기 회동프레임에 고정되어 상기 회동프레임을 탄성 지지하는 탄성부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 소재 상향 제어 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 상향교정부는, 상기 회동프레임에 회전 가능하게 설치되는 롤러를 더 포함하고,

상기 롤러의 하단은 상기 회동프레임의 하면보다 하측에 배치되어 상기 소재 선단부의 상향 시 상기 소재 선단부와 상기 회동프레임의 접촉을 차단하는 것을 특징으로 하는 소재 상향 제어 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 롤러는 상기 소재의 이송 방향을 따라 상기 회동프레임에 복수개가 설치되는 것을 특징으로 하는 소재 상향 제어 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 접촉감지부와 연결되어 상기 접촉감지부에서 감지된 상기 소재 선단부의 상향량을 화면에 출력하는 디스플레이부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 소재 상향 제어 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 접촉감지부는, 회동축;
 상기 회동축에 회전 가능하게 결합되는 회동부; 및
 상기 회동부의 일측에 결합되고, 상기 소재의 이송 경로 상에 수평 배치되는 접촉바를 포함하고,
 상기 회동부에는 상기 소재 선단부와와의 접촉에 의한 상기 접촉바의 회전을 감지하는 엔코더가 내장되고, 상기 엔코더는 상기 접촉바의 회전이 감지되면 감지신호를 상기 제어부에 전송하는 것을 특징으로 하는 소재 상향 제어 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,
 상기 접촉바는 상기 소재 선단부의 상향량을 측정할 수 있도록 상기 소재의 이송 경로 상에 상하 방향으로 복수개가 수평 배치되고,
 상기 접촉바의 개수에 대응되는 복수개의 상기 회동부가 상기 회동축에 상하 방향으로 배치되며,
 상기 회동부는 상기 접촉바와 상기 소재 선단부와와의 접촉 여부에 따라 상기 회동축을 중심으로 개별적으로 회전되는 것을 특징으로 하는 소재 상향 제어 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,
 상기 압연부는, 상기 소재를 상부에서 가압하는 상부워크롤과, 상기 소재를 하부에서 가압하는 하부워크롤을 포함하고,
 상기 제어부는, 상기 접촉감지부에서 감지된 상기 소재 선단부의 변형이 상향인 경우 상기 상부워크롤의 속도를 상기 하부워크롤의 속도보다 높게 하는 것을 특징으로 하는 소재 상향 제어 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,
 상기 압연부는, 상기 소재를 상부에서 가압하는 상부워크롤과, 상기 소재를 하부에서 가압하는 하부워크롤을 포함하고,
 상기 제어부는 상기 접촉감지부에서 감지된 상기 소재 선단부의 변형이 상향인 경우 상기 하부워크롤의 속도를 상기 상부워크롤의 속도보다 낮게 하는 것을 특징으로 하는 소재 상향 제어 장치.

청구항 10

소재를 압연하는 압연부;
 상기 압연부의 후방에 배치되고, 상기 압연부에서 송출되는 상기 소재를 이송시키는 이송롤러부;
 상기 이송롤러부의 상방에 배치되고, 상기 이송롤러부 상을 이동하는 상기 소재의 선단부와 접촉하여 상기 소재 선단부의 상향을 교정하며, 상기 소재 선단부와와의 접촉 시 발생하는 충격을 흡수하는 상향교정부;
 상기 소재의 이송 경로 상에 배치되고, 상기 소재 선단부의 상향 시 상기 소재 선단부와 접촉되어 상기 소재 선단부의 상향을 감지하는 접촉감지부; 및

상기 접촉감지부와 연결되어 상기 접촉감지부에서 감지된 상기 소재 선단부의 상향량을 화면에 출력하는 디스플레이부를 포함하는 것을 특징으로 하는 소재 상향 제어 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 소재 상향 제어 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 압연부에서 송출되는 소재 선단부의 상향 시 이를 교정하여 제품의 품질을 향상시킬 수 있는 소재 상향 제어 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적인 철강 제조는 용선을 생산하는 제선 공정, 용선에서 불순물을 제거하는 제강 공정, 액체 상태의 철이 고체로 되는 연속주조 공정, 철을 강판이나 선재로 만드는 압연 공정으로 이루어진다.

[0003] 압연 공정은 연속주조 공정에서 생산된 슬래브, 블룸 등의 중간 소재를 회전하는 여러 개의 롤러 사이를 통과시켜 연속적인 힘을 가하여 늘리거나 얇게 만드는 과정을 말하며 크게 열간 압연과 냉간 압연으로 나뉜다.

[0004] 본 발명의 배경기술은 대한민국 공개특허공보 2004-0105892호(2004. 12. 17 공개, 발명의 명칭 : 슬라브의 상향 교정 기능이 구비된 디스케일링용 냉각수차단장치)에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 압연부에서 송출되는 소재 선단부의 상향 시 이를 교정하여 제품의 품질을 향상시킬 수 있는 소재 상향 제어 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 측면에 따른 소재 상향 제어 장치는: 소재를 압연하는 압연부; 상기 압연부의 후방에 배치되고, 상기 압연부에서 송출되는 상기 소재를 이송시키는 이송롤러부; 상기 이송롤러부의 상방에 배치되고, 상기 이송롤러부 상을 이동하는 상기 소재의 선단부와 접촉하여 상기 소재 선단부의 상향을 교정하며, 상기 소재 선단부와와의 접촉 시 발생하는 충격을 흡수하는 상향교정부; 상기 소재의 이송 경로 상에 배치되고, 상기 소재 선단부의 상향 시 상기 소재 선단부와 접촉되어 상기 소재 선단부의 상향을 감지하는 접촉감지부; 및 상기 접촉감지부와 연결되어 상기 접촉감지부에서 감지된 상기 소재 선단부의 상향량에 따라 상기 압연부의 구동을 제어하는 제어부를 포함한다.

[0007] 바람직하게는, 상기 상향교정부는, 고정프레임; 상기 고정프레임과 힌지부에 의해 회전 가능하게 결합되고, 상기 소재의 선단부와 접촉되는 회동프레임; 및 일측이 상기 고정프레임에 고정되고, 타측이 상기 회동프레임에 고정되어 상기 회동프레임을 탄성 지지하는 탄성부재를 포함한다.

[0008] 더 바람직하게는, 상기 상향교정부는, 상기 회동프레임에 회전 가능하게 설치되는 롤러를 더 포함하고, 상기 롤러의 하단은 상기 회동프레임의 하면보다 하측에 배치되어 상기 소재 선단부의 상향 시 상기 소재 선단부와 상기 회동프레임의 접촉을 차단한다.

[0009] 더 바람직하게는, 상기 롤러는 상기 소재의 이송 방향을 따라 상기 회동프레임에 복수개가 설치된다.

[0010] 더 바람직하게는, 상기 접촉감지부와 연결되어 상기 접촉감지부에서 감지된 상기 소재 선단부의 상향량을 화면에 출력하는 디스플레이부를 더 포함한다.

[0011] 바람직하게는, 상기 접촉감지부는, 회동축; 상기 회동축에 회전 가능하게 결합되는 회동부; 및 상기 회동부의 일측에 결합되고, 상기 소재의 이송 경로 상에 수평 배치되는 접촉바를 포함하고, 상기 회동부에는 상기 소재 선단부와와의 접촉에 의한 상기 접촉바의 회전을 감지하는 엔코더가 내장되고, 상기 엔코더는 상기 접촉바의 회전

이 감지되면 감지신호를 상기 제어부에 전송한다.

- [0012] 더 바람직하게는, 상기 접촉바는 상기 소재 선단부의 상향량을 측정할 수 있도록 상기 소재의 이송 경로 상에 상하 방향으로 복수개가 수평 배치되고, 상기 접촉바의 개수에 대응되는 복수개의 상기 회동부가 상기 회동축에 상하 방향으로 배치되며, 상기 회동부는 상기 접촉바와 상기 소재 선단부와의 접촉 여부에 따라 상기 회동축을 중심으로 개별적으로 회전된다.
- [0013] 더 바람직하게는, 상기 압연부는, 상기 소재를 상부에서 가압하는 상부워크롤과, 상기 소재를 하부에서 가압하는 하부워크롤을 포함하고, 상기 제어부는, 상기 접촉감지부에서 감지된 상기 소재 선단부의 변형이 상향인 경우 상기 상부워크롤의 속도를 상기 하부워크롤의 속도보다 높게 한다.
- [0014] 더 바람직하게는, 상기 압연부는, 상기 소재를 상부에서 가압하는 상부워크롤과, 상기 소재를 하부에서 가압하는 하부워크롤을 포함하고, 상기 제어부는 상기 접촉감지부에서 감지된 상기 소재 선단부의 변형이 상향인 경우 상기 하부워크롤의 속도를 상기 상부워크롤의 속도보다 낮게 한다.
- [0015] 본 발명의 다른 측면에 따른 소재 상향 제어 장치는: 소재를 압연하는 압연부; 상기 압연부의 후방에 배치되고, 상기 압연부에서 송출되는 상기 소재를 이송시키는 이송롤러부; 상기 이송롤러부의 상방에 배치되고, 상기 이송롤러부 상을 이동하는 상기 소재의 선단부와 접촉하여 상기 소재 선단부의 상향을 교정하며, 상기 소재 선단부와의 접촉 시 발생하는 충격을 흡수하는 상향교정부; 상기 소재의 이송 경로 상에 배치되고, 상기 소재 선단부의 상향 시 상기 소재 선단부와 접촉되어 상기 소재 선단부의 상향을 감지하는 접촉감지부; 및 상기 접촉감지부와 연결되어 상기 접촉감지부에서 감지된 상기 소재 선단부의 상향량을 화면에 출력하는 디스플레이부를 포함한다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명에 따르면, 압연부에서 송출되는 소재 선단부의 상향 시 이를 교정하여 제품의 품질을 향상시킬 수 있다.
- [0017] 또한 본 발명에 따르면, 소재와 상향교정부의 접촉 시 발생하는 충격을 흡수할 수 있으므로, 접촉 시 충격에 의해 소재와 상향교정부가 파손되는 것을 억제할 수 있다.
- [0018] 또한 본 발명에 따르면, 소재와 상향교정부의 접촉 시 소재를 롤러에 의해 이송방향으로 안내할 수 있으므로, 소재의 이송속도가 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0019] 또한 본 발명에 따르면, 소재 선단부와의 접촉에 의해 소재 선단부의 상향의 유무 및 정도를 정확히 측정할 수 있다.
- [0020] 또한 본 발명에 따르면, 소재 선단부에 상향이 발생한 경우 제어부를 통해 이를 자동적으로 교정할 수 있으므로 생산성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 소재 상향 제어 장치를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 소재 상향 제어 장치의 접촉감지부를 나타낸 도면이다.
- 도 3은 선단부가 상향된 소재가 접촉감지부 설치지점을 통과하는 경우의 작동 상태를 나타낸 도면이다.
- 도 4는 도 3보다 상향량이 큰 소재가 접촉감지부 설치지점을 통과하는 경우의 작동 상태를 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 소재 상향 제어 장치의 회동프레임을 나타낸 저면도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 소재 상향 제어 장치에서 소재가 상향교정부와 접촉하기 직전의 상태를 나타낸 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 소재 상향 제어 장치에서 소재가 상향교정부와 접촉하는 상태를 나타낸 도면이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 소재 상향 제어 장치에서 소재가 상향교정부와 접촉한 직후의 상태를 나타낸 도면이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 소재 상향 제어 장치에서 상부워크롤을 통해 소재 선단부의 상향 변형을 교정하는 상태를 나타낸 도면이다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 소재 상향 제어 장치에서 하부워크롤을 통해 소재 선단부의 상향 변형을 교정하는 상태를 나타낸 도면이다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 소재 상향 제어 장치의 제어흐름을 나타낸 블록도이다.

도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 소재 상향 제어 장치를 개략적으로 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 소재 상향 제어 장치의 일 실시예를 설명한다. 이러한 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다.

[0023] 또한 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로써 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 소재 상향 제어 장치를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 소재 상향 제어 장치의 접촉감지부를 나타낸 도면이다. 도 3은 선단부가 상향된 소재가 접촉감지부 설치지점을 통과하는 경우의 작동 상태를 나타낸 도면이고, 도 4는 도 3보다 상향량이 큰 소재가 접촉감지부 설치지점을 통과하는 경우의 작동 상태를 나타낸 도면이며, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 소재 상향 제어 장치의 회동프레임을 나타낸 저면도이다. 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 소재 상향 제어 장치에서 소재가 상향교정부와 접촉하기 직전의 상태를 나타낸 도면이고, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 소재 상향 제어 장치에서 소재가 상향교정부와 접촉하는 상태를 나타낸 도면이며, 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 소재 상향 제어 장치에서 소재가 상향교정부와 접촉한 직후의 상태를 나타낸 도면이다. 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 소재 상향 제어 장치에서 상부워크롤을 통해 소재 선단부의 상향 변형을 교정하는 상태를 나타낸 도면이고, 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 소재 상향 제어 장치에서 하부워크롤을 통해 소재 선단부의 상향 변형을 교정하는 상태를 나타낸 도면이며, 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 소재 상향 제어 장치의 제어흐름을 나타낸 블록도이다. 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 소재 상향 제어 장치를 개략적으로 나타낸 도면이다.

[0025] 도 1 내지 도 5, 도 11을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 소재 상향 제어 장치(1)는 압연부(10), 이송롤러부(20), 상향교정부(30), 접촉감지부(40), 제어부(50), 디스플레이부(60)를 포함하여 이루어진다.

[0026] 압연부(10)는 소재(S)가 사상압연 공정에서 마무리 압연이 용이하게 되도록 소재(S)를 목표하는 두께와 폭으로 압연한다. 압연부(10)는 상측에 배치되는 상부워크롤(11)과, 하측에 배치되는 하부워크롤(12)을 포함한다.

[0027] 소재(S)는 상부워크롤(11)과 하부워크롤(12) 사이로 이송되면서 상부워크롤(11)과 하부워크롤(12)에 의해 압연된다. 압연부(10)에서 압연되어 송출되는 소재(S)는 이송롤러부(20)에 의해 후공정으로 이송된다.

[0028] 이송롤러부(20)는 압연부(10)의 후방에 배치된다. 이송롤러부(20)는 소재(S)를 후공정으로 이송하는 이송롤러(부호 생략)와, 이송롤러의 양단부를 회전 가능하게 지지하는 롤러지지대(도시 생략)를 포함하여 이루어진다.

[0029] 상향교정부(30)는 이송롤러부(20)의 상방에 배치된다. 압연부(10)에서 송출되는 소재(S)는 압연부(10)의 상하부 워크롤(11, 12)의 속도차 등에 의해 상향이 발생될 수 있다.

[0030] 상향교정부(30)는 상향이 발생된 소재(S) 선단부에 충격을 가하여 소재(S) 선단부의 상향을 교정한다. 또한, 상향교정부(30)는 소재(S) 선단부와의 접촉 시 발생하는 충격을 흡수하여 상향교정부(30) 또는 소재(S) 선단부가 충격에 의해 파손되는 것을 억제한다.

[0031] 상향교정부(30)는 고정프레임(31), 회동프레임(32), 탄성부재(34), 롤러(35)를 포함한다.

[0032] 고정프레임(31)은 외부장치(F)에 고정된다. 외부장치(F)는 압연부(10)의 프레임을 이루는 압연프레임 또는 롤러

테이블일 수 있으며, 그 외 고정프레임(31)을 이송롤러부(20)의 상방에 배치시킬 수 있는 구성이라면 그 어느 것이라도 무방하다.

- [0033] 회동프레임(32)은 고정프레임(31)에 회전 가능하게 결합된다. 고정프레임(31)의 하단부(도 1 기준)는 힌지부(33)에 의해 회동프레임(32)의 우측단부와 힌지 결합된다. 이로써 회동프레임(32)은 고정프레임(31)에 대해 회전이 자유롭게 이루어진다.
- [0034] 롤러(35)는 회동프레임(32)에 회전 가능하게 설치된다. 롤러(35)의 하면은 회동프레임(32)의 하단보다 하측에 배치된다. 따라서 소재(S)의 선단부가 상향된 경우 소재(S)의 선단부는 회동프레임(32)에 접촉하기에 앞서 롤러(35)에 접촉된다.
- [0035] 롤러(35)는 소재(S)의 이송 방향을 따라 회동프레임(32)에 복수개가 설치되므로 소재(S)의 선단부가 롤러(35)와 접촉되더라도 소재(S)의 이송속도가 저하되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 소재(S)의 이송 지연에 따른 작업공정이 지연되는 것을 미연에 차단할 수 있다.
- [0036] 롤러(35)는 소재(S)의 선단부가 상향된 경우 소재(S)의 선단부와 접촉할 수 있는 위치에 배치된다. 따라서 소재(S)의 선단부가 상향되지 않은 경우 소재(S)의 선단부와 롤러(35)는 접촉되지 않는다.
- [0037] 반면, 소재(S)의 선단부가 상향된 경우에 소재(S)의 선단부는 롤러(35)와 접촉된다. 소재(S)의 선단부는 롤러(35)와의 접촉 시 발생하는 충격에 의해 상향 정도가 줄어든다. 즉, 소재(S)의 선단부는 상향교정부(30)에 의해 교정된 후 후공정으로 진입된다.
- [0038] 탄성부재(34)는 소재(S)의 선단부와 롤러(35)의 접촉 시 발생하는 충격을 흡수한다. 탄성부재(34)는 일측이 고정프레임(31)에 고정되고, 타측이 회동프레임(32)에 고정되어 회동프레임(32)을 탄성 지지한다.
- [0039] 소재(S)의 선단부와 롤러(35)가 접촉되는 경우, 회동프레임(32)은 힌지부(33)를 중심으로 시계 방향(도 1 기준)으로 회전된다. 이때 탄성부재(34)가 회동프레임(32)을 탄성 지지하고 있으므로 롤러(35)에 가해지는 충격은 탄성부재(34)에 의해 흡수된다. 이로써 접촉이 일어나는 두 대상, 즉 롤러(35)와 소재(S)의 선단부가 충격에 의해 파손되는 것을 방지할 수 있다.
- [0040] 접촉감지부(40)는 소재(S) 선단부의 상향 시 소재(S) 선단부와 접촉되어 소재(S) 선단부의 상향을 감지한다. 이를 위해 접촉감지부(40)는 소재(S)의 이송 경로 상에 배치된다.
- [0041] 접촉감지부(40)는 회동축(41), 회동부(42), 접촉바(43), 엔코더(44)를 포함하여 이루어진다.
- [0042] 회동축(41)은 회동부(42)의 회전 중심축을 이루며, 접촉바(43)가 소재(S) 이송 경로 상에 수평 배치되도록 이송롤러 측방에 설치된다. 일 예로, 회동축(41)은 롤러지지대에 설치될 수 있다.
- [0043] 이외에도 회동축(41)은 이송롤러의 측방에 배치될 수 있다면, 다른 장치에 고정될 수 있음은 물론이다. 본 실시예에서, 회동축(41)은 원기둥 형상을 이루며, 상하 방향으로 연장 형성된다.
- [0044] 회동부(42)는 회동축(41)에 회전 가능하게 결합된다. 회동부(42)는 소재(S) 이송 경로 상에 복수개 배치되는 접촉바(43)의 개수만큼 회동축(41)에 상하 방향으로 배치된다.
- [0045] 접촉바(43)는 회동부(42)의 일측에 결합되어 소재(S)의 이송 경로 상에 수평 배치된다. 접촉바(43)는 소재(S)의 상향 여부뿐만 아니라 상향량을 정확히 측정할 수 있도록 복수개가 소재(S)의 이송 경로 상에서 상하 방향으로 수평 배치된다(도 2 참조).
- [0046] 접촉바(43)는 소재(S)의 이송 경로 상에 배치되므로, 소재(S)의 선단부에 상향이 발생한 경우 소재(S)와 접촉하게 된다. 접촉바(43)가 소재(S)와 접촉하게 되면, 접촉바(43)와 연결되는 회동부(42)가 회동축(41)을 중심으로 회전하게 된다.
- [0047] 이에 따라, 접촉바(43)는 소재(S)의 이송 경로 상에서 벗어나게 되면서, 소재(S) 이송의 장애물이 되지 않게 된다. 즉, 접촉바(43)는 소재(S) 선단부의 상향을 감지하기 위해 소재(S)의 이송 경로 상에 배치되는 것으로, 소재(S)와 접촉되면 소재(S)의 이송력에 쉽게 밀리도록 설계되어 소재(S)의 이송 속도를 저하시키지 않는다.
- [0048] 또한, 접촉바(43)는 소재(S)에 비해 경도 등이 크게 낮은 재질로 형성되어, 소재(S)와의 접촉 시 소재(S)의 파손을 방지한다.
- [0049] 회동부(42)에는 접촉바(43)의 회전을 감지하는 엔코더(44)가 내장된다. 엔코더(44)는 접촉바(43)의 회전이 감지

되면 감지신호를 제어부(50)에 전송하여 소재(S) 선단부의 상향을 제어부(50)에 알린다.

- [0050] 복수개의 회동부(42)에 있어서, 소재(S) 선단부와 접촉되는 접촉바(43)와 연결되는 회동부(42)만이 회동축(41)을 중심으로 회전된다.
- [0051] 도 3에서처럼, 소재(S) 선단부의 상향 정도가 아래 2개의 접촉바(43)의 높이에 대응되는 경우, 아래 2개의 접촉바(43)만이 소재(S) 선단부와 접촉되고, 이에 따라 아래 2개의 회동부(42)만이 회전된다. 이때, 회동부(42)에 내장되는 엔코더(44)는 감지신호를 제어부(50)에 전송하여 소재(S) 선단부의 상향이 발생하였음을 알린다. 이때, 상향량은 [H2 ~ H3의 값에서 소재(S) 두께만큼을 뺀 값]이다.
- [0052] 마찬가지로, 도 4에서처럼, 소재(S) 선단부의 상향 정도가 아래 3개의 접촉바(43)의 높이에 대응되는 경우, 아래 3개의 접촉바(43)만이 소재(S) 선단부와 접촉되고, 이에 따라 아래 3개의 회동부(42)만이 회전된다. 이때, 회동부(42)에 내장되는 엔코더(44)는 감지신호를 제어부(50)에 전송하여 소재(S) 선단부의 상향이 발생하였음을 알린다. 이때, 상향량은 [H3 ~ H4의 값에서 소재(S) 두께만큼을 뺀 값]이다.
- [0053] 이와 같이, 접촉바(43)와 소재(S) 선단부의 접촉에 의한 회동부(42)의 회전을 통해서, 소재(S) 선단부에 상향이 있음을 알 수 있을 뿐만 아니라, 그 상향 정도를 알 수 있다.
- [0054] 최하단의 접촉바(43)와 이송롤러의 간격은 H1이다. 따라서, 소재(S)의 상향량이 [H1에서 소재(S) 두께만큼을 뺀 값] 이하인 경우, 소재(S)는 접촉바(43)에 걸리지 않게 된다. 따라서, 압연 공정 상에서 수용할 수 있는 소재(S)의 상향 정도를 미리 파악하여 H1을 설정할 수 있다. 한편, 다양한 두께의 소재(S)에 대해 접촉감지부(40)를 활용할 수 있도록 H1 값의 조정을 위한 회동축(41)의 높이를 조절할 수 있음은 물론이다.
- [0055] 디스플레이부(60)는 접촉감지부(40)와 연결되어 접촉감지부(40)에 의해 소재(S) 선단부의 상향 변형이 감지된 경우 이러한 정보를 화면에 출력한다. 출력되는 정보에는 상향 변형의 유무뿐만 아니라, 상향 변형의 정도를 나타내는 변형량도 출력될 수 있다.
- [0056] 이와 같이, 디스플레이부(60)를 통해 출력되는 정보를 통해 작업자는 소재(S) 선단부의 상향 변형의 유무 및 정도를 파악할 수 있게 되며, 이를 토대로 압연부(10)의 구동을 제어하여 소재(S) 선단부의 변형을 교정할 수 있게 된다. 한편, 압연부(10)의 구동은 작업자가 수동으로 제어하는 것 외에 후술할 제어부(50)에 의해 자동으로 이루어질 수도 있다.
- [0057] 디스플레이부(60)는 상향교정부(30)에 설치되어 작업자에게 소재(S) 선단부의 변형 정보를 안내한다. 또한, 작업자의 시야가 확보될 수 있는 곳이라면 상향교정부(30)가 아닌 다른 구성에도 디스플레이부(60)가 설치될 수 있음은 물론이다.
- [0058] 제어부(50)는 접촉감지부(40)와 연결되어 접촉감지부(40)에 의해 파악된 소재(S) 선단부의 변형 정보를 토대로 압연부(10)의 구동을 제어한다.
- [0059] 접촉감지부(40)를 통해 소재(S) 선단부의 상향 변형이 감지되면 제어부(50)는 접촉감지부(40)에서 전송되는 정보를 토대로 상부워크롤(11) 또는 하부워크롤(12)의 속도를 제어하여 소재(S) 선단부의 변형을 교정한다.
- [0060] 이하 도 6 내지 도 8을 중심으로 본 발명의 일 실시예에 따른 소재 상향 제어 장치에서 상향교정부를 통해 소재의 상향이 교정되는 작동원리를 설명한다.
- [0061] 압연부(10)에서 송출되는 소재(S)는 이송롤러부(20)에 의해 후공정으로 이송된다. 이때 압연부(10)의 출구측에는 소재(S) 선단부의 상향을 교정하는 상향교정부(30)가 배치된다.
- [0062] 압연부(10)에서 송출되는 소재(S)는 상하부워크롤(11, 12)의 속도차 등에 의해 선단부에 상향이 발생할 수 있다. 소재(S) 선단부에 상향이 발생한 경우 소재(S) 선단부는 상향교정부(30)와 접촉되면서 상향 정도가 줄어든다.
- [0063] 소재(S)와의 접촉이 없는 경우 상향교정부(30)는 도 6과 같이 배치된다. 이후 선단부에 상향이 발생한 소재(S)가 상향교정부(30)가 배치된 지점을 통과하는 경우 상향교정부(30)는 소재(S)의 선단부와 접촉하게 된다(도 7).
- [0064] 소재(S)의 선단부는 롤러(35)와의 접촉 시 발생하는 충격에 의해 상향 정도가 줄어들게 된다. 이때 롤러(35)가 설치된 회동프레임(32)은 힌지부(33)를 중심으로 시계 방향으로 회전하면서, 그리고 탄성부재(34)에 의해 탄성 지지되면서 소재(S)와의 접촉 시 발생하는 충격을 흡수하게 된다.

- [0065] 이후 상향 정도가 완화된 소재(S)는 상향교정부(30)를 통과하여 후공정으로 이송되고, 회동프레임(32)은 탄성부재(34)의 복원력에 의해 원위치로 복귀한다(도 8).
- [0066] 이하 도 9 내지 도 10을 중심으로 본 발명의 일 실시예에 따른 소재 상향 제어 장치에서 압연부의 제어에 의해 소재 선단부의 변형을 방지하는 방법에 대하여 설명한다.
- [0067] 접촉감지부(40)는 소재(S)의 이송 경로 상에 배치되므로, 소재(S)가 압연부(10)로부터 언제 송출되는지를 파악할 필요가 없게 된다. 따라서, 소재(S)의 송출 시점을 파악하기 위해 필요한 각종 센서 등의 설치를 생략할 수 있어 비용을 절감할 수 있다.
- [0068] 앞서 설명한 바와 같이, 접촉감지부(40)에서 소재(S)의 상향을 감지한 경우 이러한 정보를 디스플레이부(60)를 통해 출력한다. 제어부(50)는 전송된 정보를 토대로 하부워크롤(12) 대비 상부워크롤(11)의 속도를 증가시킨다(도 9).
- [0069] 한편, 도 10에서와 같이, 상부워크롤(11)의 속도가 정속으로 운행되는 경우에는 상부워크롤(11) 대비 하부워크롤(12)의 속도를 감소시킴으로써, 하부워크롤(12)이 상부워크롤(11)보다 느리게 회전되도록 한다.
- [0070] 이와 같이, 소재(S) 선단부에 상향이 발생하는 이유는 상부워크롤(11)에 비해 하부워크롤(12)의 속도가 빨라서 소재(S) 하부면에 연신이 많이 일어나기 때문이다. 따라서 압연부(10)에 새로이 진입하는 다음 소재(S)에 대한 압연 과정에서는 소재(S) 선단부의 상향 정도에 따라 상부워크롤(11)과 하부워크롤(12)의 속도를 차등 조절함으로써 소재(S) 선단부에 상향이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0071] 도 12를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 소재 상향 제어 장치(2)는 압연부(10), 이송롤러부(20), 상향교정부(30), 접촉감지부(40), 제어부(50), 디스플레이부(60)를 포함하여 이루어진다.
- [0072] 다른 실시예에 따른 소재 상향 제어 장치는 일 실시예와는 롤러(35)의 유무에 있어 상이할 뿐 나머지 내용은 동일하므로, 일 실시예와 동일한 내용에 대해서는 구체적인 설명을 생략하기로 한다.
- [0073] 상향교정부(30)는 이송롤러부(20)의 상방에 배치된다. 본 실시예에 따른 상향교정부(30)는 상향이 발생된 소재(S) 선단부에 충격을 가하여 소재(S) 선단부의 상향을 교정한다. 또한, 상향교정부(30)는 소재(S) 선단부와 접촉 시 발생하는 충격을 흡수하여 상향교정부(30) 또는 소재(S) 선단부가 충격에 의해 파손되는 것을 억제한다.
- [0074] 상향교정부(30)는 고정프레임(31), 회동프레임(32), 탄성부재(34)를 포함한다.
- [0075] 고정프레임(31)은 외부장치(F)에 고정된다. 회동프레임(32)은 고정프레임(31)에 회전 가능하게 결합된다. 고정프레임(31)의 하단부(도 12 기준)는 힌지부(33)에 의해 회동프레임(32)의 우측단부와 힌지 결합된다. 이로써 회동프레임(32)은 고정프레임(31)에 대해 회전이 자유롭게 이루어지며, 소재(S) 선단부와 접촉 시 힌지부(33)를 중심으로 회전된다.
- [0076] 회동프레임(32)은 소재(S)의 선단부가 상향된 경우 소재(S)의 선단부와 접촉할 수 있는 위치에 배치된다. 따라서 소재(S)의 선단부가 상향되지 않은 경우 소재(S)의 선단부와 회동프레임(32)은 접촉되지 않는다.
- [0077] 반면, 소재(S)의 선단부가 상향된 경우에는 소재(S)의 선단부는 회동프레임(32)과 접촉된다. 소재(S)의 선단부는 회동프레임(32)과의 접촉 시 발생하는 충격에 의해 상향 정도가 줄어든다. 이로써 소재(S)의 선단부는 상향교정부(30)에 의해 교정된 후 후공정으로 진입된다.
- [0078] 탄성부재(34)는 소재(S)의 선단부와 회동프레임(32)의 접촉 시 발생하는 충격을 흡수한다. 탄성부재(34)는 일측이 고정프레임(31)에 고정되고, 타측이 회동프레임(32)에 고정되어 회동프레임(32)을 탄성 지지한다.
- [0079] 소재(S)의 선단부와 회동프레임(32)이 접촉되는 경우, 회동프레임(32)은 힌지부(33)를 중심으로 시계 방향으로 회전된다. 이때 탄성부재(34)가 회동프레임(32)을 탄성 지지하고 있으므로 회동프레임(32)에 가해지는 충격력은 탄성부재(34)에 의해 흡수된다. 이로써 접촉이 일어나는 두 대상, 즉 회동프레임(32)과 소재(S)의 선단부가 충격에 의해 파손되는 것을 방지할 수 있다.
- [0080] 접촉감지부(40) 역시 일 실시예와 마찬가지로, 회동축(41), 회동부(42), 접촉바(43), 엔코더(44)를 포함하여 이

루어진다. 이러한 접촉감지부(40)를 통해 소재(S) 선단부의 상향 유무 및 정도를 정확하게 측정할 수 있게 된다.

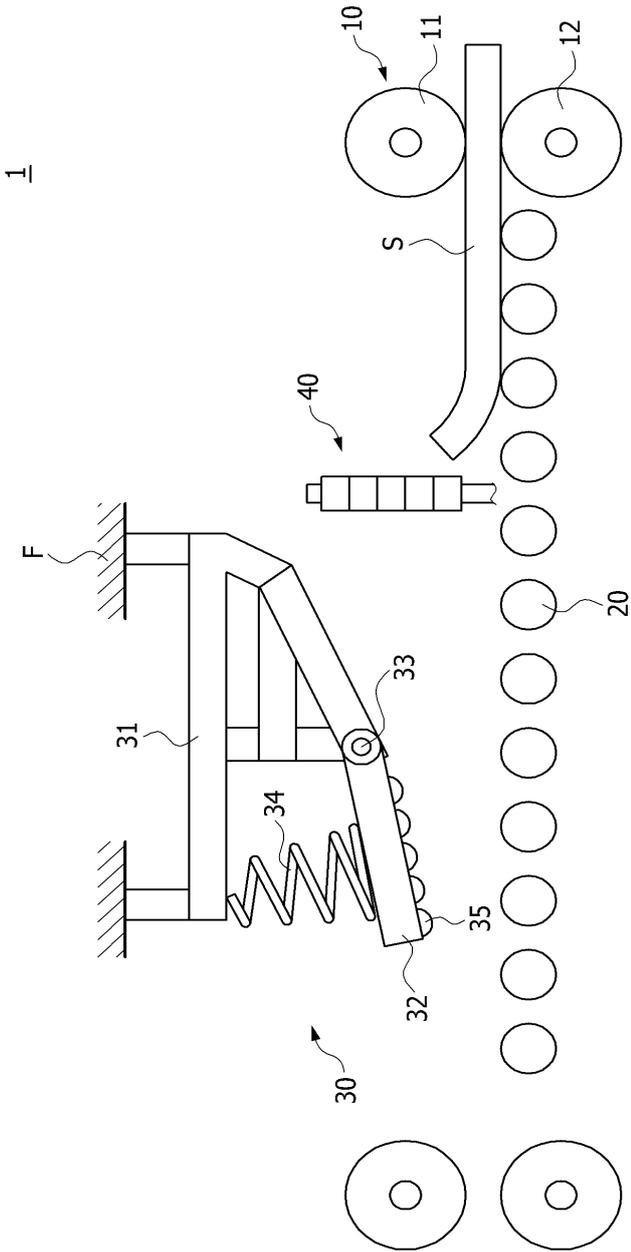
[0081] 본 발명은 도면에 도시되는 일 실시예를 참고로 하여 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의해서 정하여져야 할 것이다.

부호의 설명

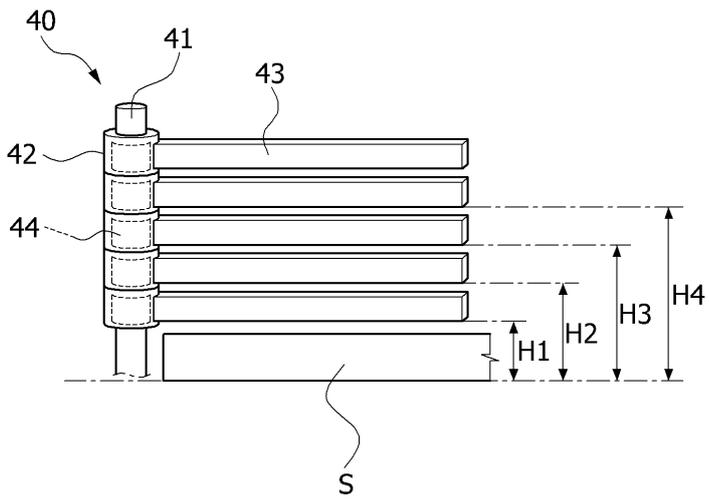
- | | | |
|--------|-----------------|-------------|
| [0082] | 1 : 소재 상향 제어 장치 | 10 : 압연부 |
| | 20 : 이송롤러부 | 30 : 상향교정부 |
| | 40 : 접촉감지부 | 41 : 회동축 |
| | 42 : 회동부 | 43 : 접촉바 |
| | 50 : 제어부 | 60 : 디스플레이부 |

도면

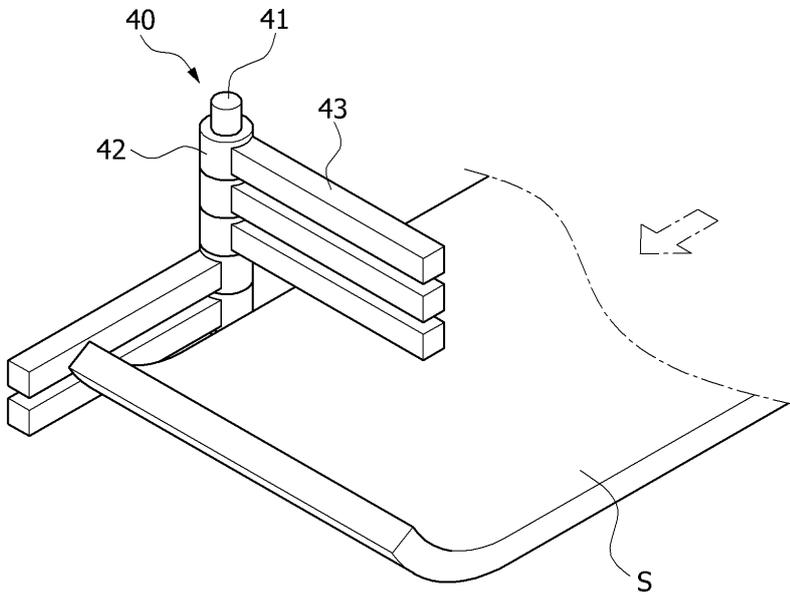
도면1



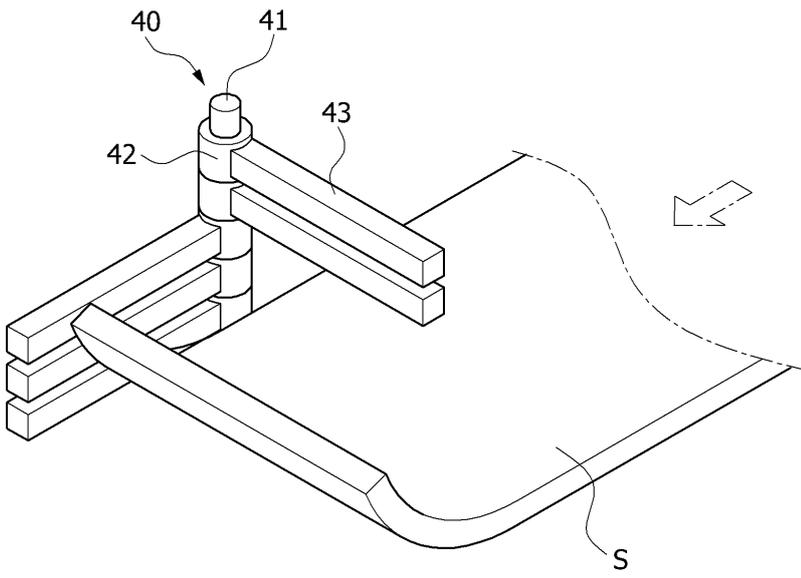
도면2



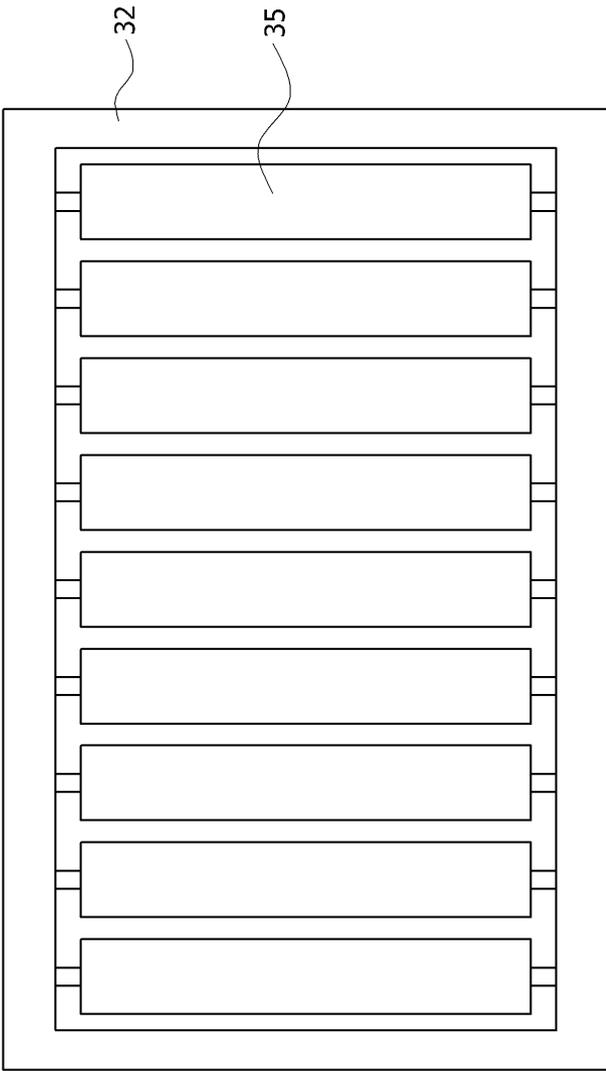
도면3



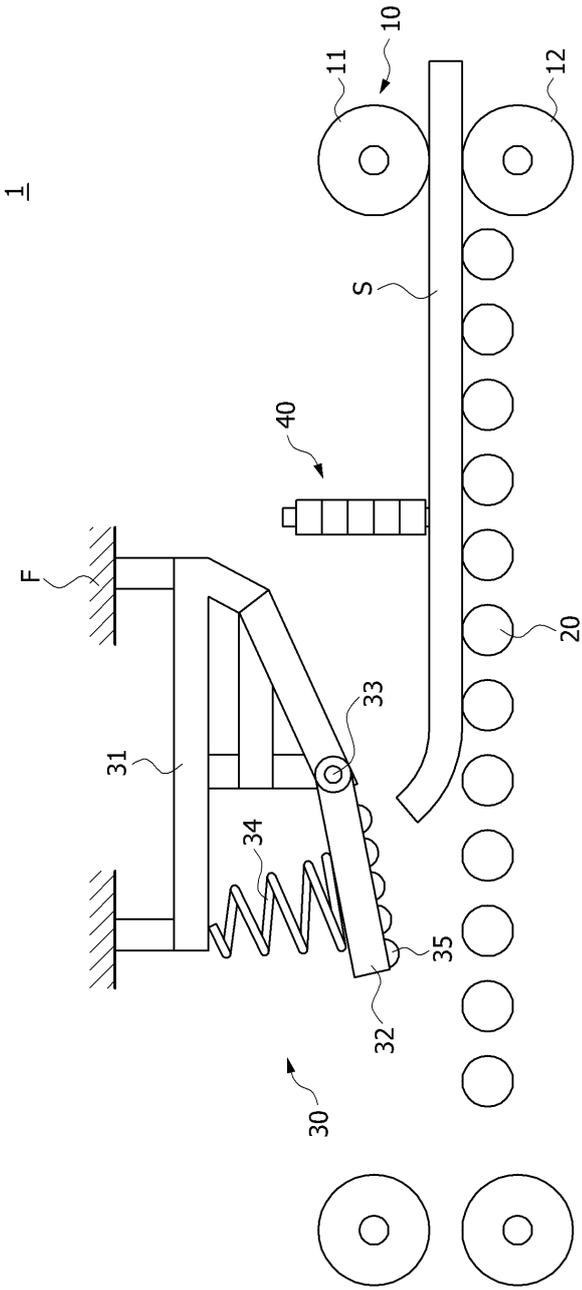
도면4



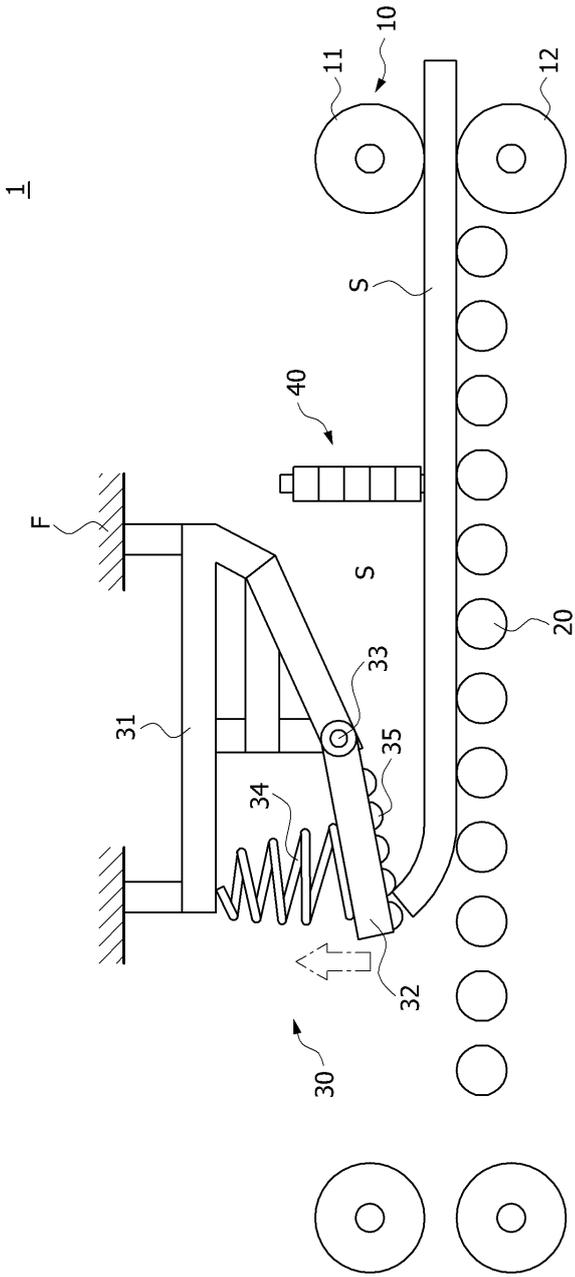
도면5



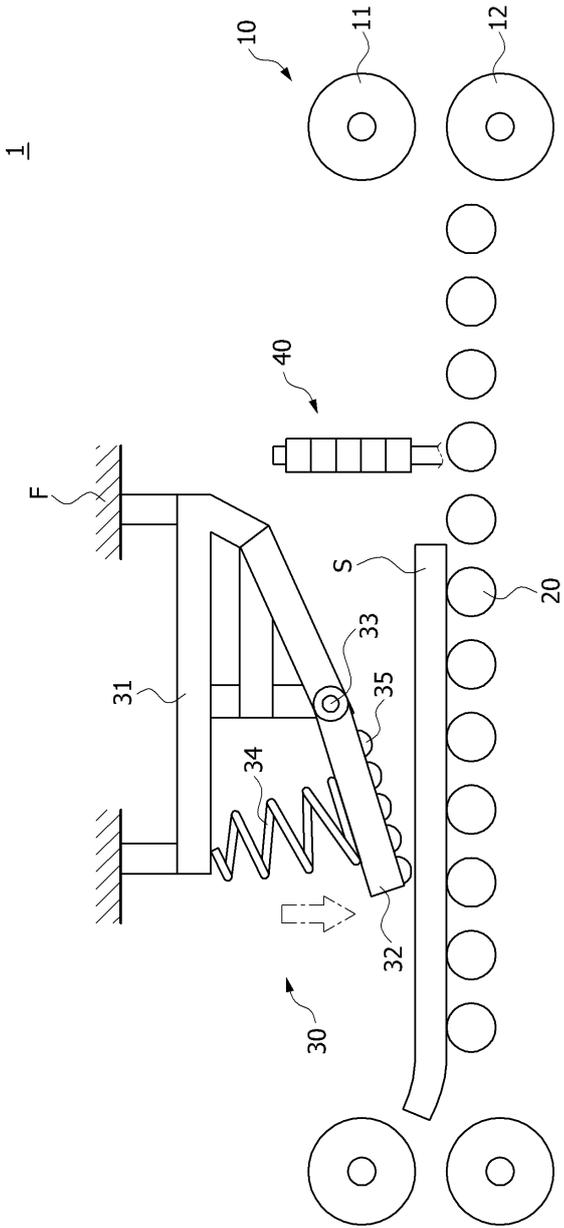
도면6



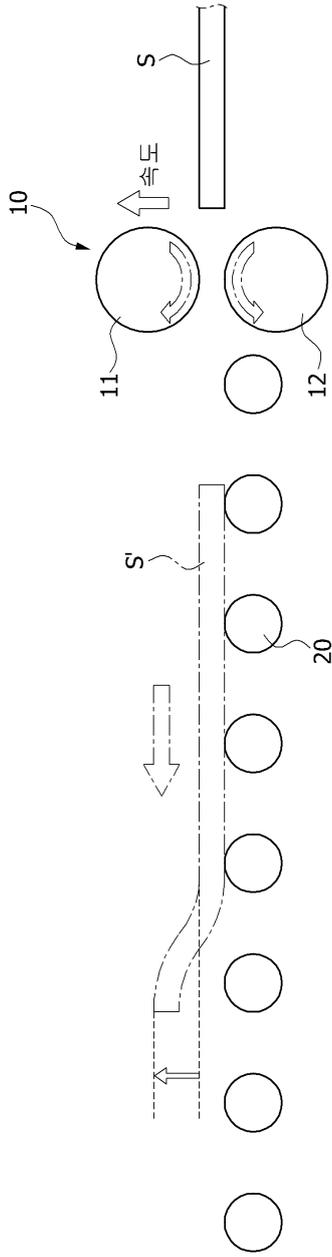
도면7



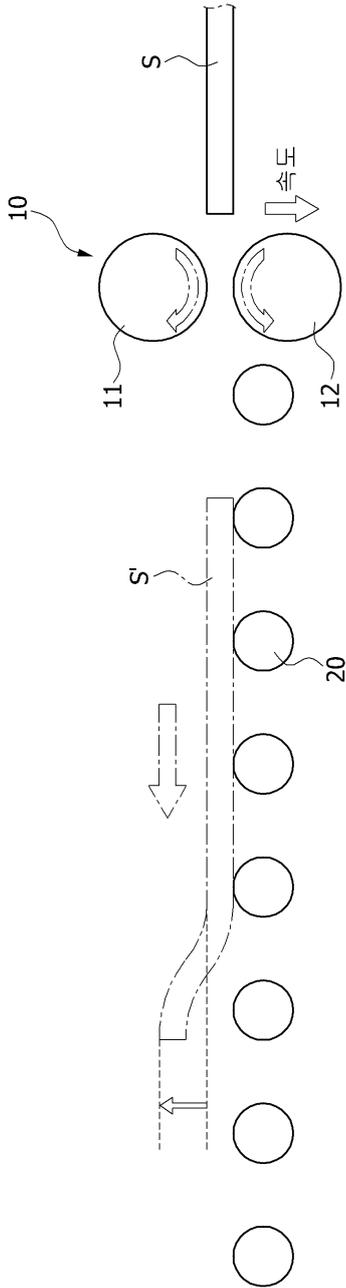
도면8



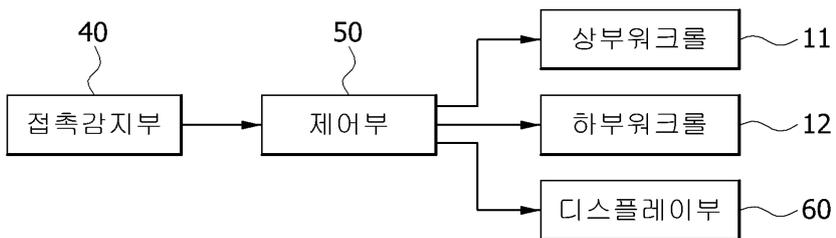
도면9



도면10



도면11



도면12

