



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년02월11일
 (11) 등록번호 10-1360552
 (24) 등록일자 2014년02월03일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B22D 11/12 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0137468
 (22) 출원일자 2011년12월19일
 심사청구일자 2011년12월19일
 (65) 공개번호 10-2013-0070237
 (43) 공개일자 2013년06월27일
 (56) 선행기술조사문현
 KR1020100087479 A*
 WO2007039483 A1*
 KR1020000042466 A
 JP평성11320059 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문현

(73) 특허권자
주식회사 포스코
 경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동)
 (72) 발명자
신민철
 전남 광양시 폭포사랑길 20-26, 내 (금호동, 광양
 제철소)
배일신
 전남 광양시 폭포사랑길 20-26, 내 (금호동, 광양
 제철소)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
특허법인씨엔에스

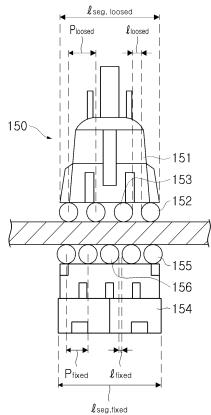
전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 현영석

(54) 발명의 명칭 연주 설비

(57) 요 약

본 발명은 고온의 주편을 고속으로 주조하더라도 주편 표면이 압력으로 인하여 롤러와 이웃하는 롤러 사이에서 주기적으로 부풀어 오르는 것을 막는 것이 가능한 세그먼트를 제공하기 위한 것으로, 미옹고 주편을 응고시키는 냉각라인에 배치되며, 주편이 통과하도록 이격된 고정 프레임(fixed frame)과 유동 프레임(loosened frame); 및 상기 고정 프레임 및 유동 프레임 각각에 구비된 복수 개의 롤러를 포함하며, 상기 고정 프레임에 구비된 롤러의 수(N_{fixed})와 상기 유동 프레임에 구비된 롤러의 수($N_{loosened}$)가 상이한 세그먼트를 제공한다.

대 표 도 - 도3

(72) 발명자

김성연

전남 광양시 폭포사랑길 20-26, 내 (금호동, 광양
제철소)

이상현

전남 광양시 폭포사랑길 20-26, 내 (금호동, 광양
제철소)

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

주편을 제공하는 몰드; 및

주편의 스트랜드 이송을 안내하고 냉각시키는 복수의 세그먼트;를 포함하며,

상기 세그먼트는 상기 스트랜드의 반경 중심을 향하여 배치된 내측 프레임, 상기 내측 프레임으로부터 상기 스트랜드의 반경 방향 외측으로 이격하여 위치하는 외측 프레임 및 상기 내측 프레임 및 외측 프레임에 각각에 롤 지지부를 통하여 장착되는 복수 개의 룰을 포함하며,

통과하는 주편의 형상으로 인한 몰드에서의 탕면 현팅을 저감도록 상기 외측 프레임에 구비된 룰의 수(N_{fixed})와 상기 내측 프레임에 구비된 룰의 수(N_{loosed})가 상이하며,

상기 외측 프레임의 평균 룰 피치($P_{avg, fixed}$)와 상기 내측 프레임의 평균 룰 피치($P_{avg, loosed}$)가 서로 상이한 것을 특징으로 하는 연속 주조 설비.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 복수의 세그먼트 중 상기 스트랜드의 수평부 혹은 수직부에 배치되는 세그먼트는 내측 프레임 측 세그먼트의 길이와, 외측 프레임 측 세그먼트 길이가 동일한 것을 특징으로 하는 연속 주조 설비.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 복수의 세그먼트 중 상기 스트랜드의 곡선부(bow zone)에 배치되는 세그먼트는 외측 프레임 측 세그먼트의 길이가 내측 프레임 측 세그먼트 길이보다 길며,

상기 외측 프레임의 평균 룰 피치($P_{avg, fixed}$)와 상기 내측 프레임의 평균 룰 피치($P_{avg, loosed}$)는 다음과 같은 관계를 만족하는 것을 특징으로 하는 연속 주조 설비.

$$\frac{P_{avg, loosed}}{P_{avg, fixed}} = \left(1 - \frac{t_{slab}}{r}\right) * \frac{N_{fixed}}{N_{loosed}}$$

(t_{slab} : 주편의 두께, r : 스트랜드의 반경)

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 외측 프레임에 구비된 룰의 수보다 상기 내측 프레임에 구비된 룰의 수가 더 많은 것($N_{fixed} < N_{loosed}$)을 특징으로 하는 연속 주조 설비.

청구항 6

주편을 제공하는 몰드; 및

주편의 스트랜드 이송을 안내하고 냉각시키는 복수의 세그먼트;를 포함하며,

상기 세그먼트는 상기 스트랜드의 반경 중심을 향하여 배치된 내측 프레임, 상기 내측 프레임으로부터 상기 스트랜드의 반경 방향 외측으로 이격하여 위치하는 외측 프레임 및 상기 내측 프레임 및 외측 프레임에 각각에 롤

지지부를 통하여 장착되는 복수 개의 룰을 포함하며,

통과하는 주편의 형상으로 인한 몰드에서의 탕면 헌팅을 저감토록 상기 외측 프레임에 구비된 룰의 수(N_{fixed})와 상기 내측 프레임에 구비된 룰의 수($N_{loosened}$)가 상이하며,

상기 내측 프레임 및 외측 프레임은 통과하는 주편을 인발하는 핀치롤을 각각 포함하며, 상기 외측 프레임의 핀치롤의 중심과 상기 내측 프레임의 핀치롤의 중심은 어긋나게 배치되는 것을 특징으로 하는 연속 주조 설비.

청구항 7

제 2 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 외측 프레임은 고정 프레임이며, 상기 내측 프레임은 이동가능한 유동 프레임인 것을 특징으로 하는 연속 주조 설비.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 몰드와 스트랜드의 이송을 안내하는 세그먼트를 포함하는 연속 주조 설비에 대한 것으로, 구체적으로는 외측 프레임의 룰과 내측 프레임의 룰의 수 및 간격이 상이하여 개선된 품질의 주편을 제공하는 것이 가능한 연주 설비에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 연속 주조 공정(continuous casting process)은 일정한 형상의 주형에 용강을 연속적으로 주입하고, 주형 내에서 반응고된 주편을 연속적으로 주형의 하측으로 인발하는 것이다.

[0003] 이러한 연주 공정이 수행되는 일반적인 연속 주조 설비(연주 설비)의 개략적인 구성 및 세그먼트의 구성이 도 1에 도시되어 있다.

[0004] 일반적인 연주 설비는 제강공정에서 정련된 용강이 담기는 래들(10)과 상기 래들(10)에 연결되는 주입노즐을 통해 용강을 공급하고, 이를 일시저장하는 텐디쉬(20), 텐디쉬(20)에 일시 저장된 용강을 전달받아 일정한 형상으로 초기 응고시키는 몰드(30) 및 몰드의 하부에 구비되어 미응고된 주편을 스트랜드의 이송을 안내하며 냉각시키는 작업을 수행하도록 다수의 세그먼트(50)가 배열되는 스트랜드(40)을 포함한다.

[0005] 이때, 세그먼트(50)는 다수의 룰(52, 54)이 대향되도록 정렬되고, 상하로 이격되는 상부 프레임(51) 및 하부 프레임(53)과 상부 프레임(51)과 하부 프레임(53)을 상하로 연결시키는 다수의 타이로드(미도시) 및 타이로드를 피스톤으로 대용하여 상부 프레임(51)과 하부 프레임(53) 사이의 이격거리를 조절함으로써, 주편(1)에 압하력을 가하는 다수의 유압실린더(미도시)를 포함한다.

[0006] 이러한, 연주 설비에서 주조중 주형(30) 내의 용융 금속의 레벨(level)은 일정하게 유지되는 것이 중요한데, 위와 같은 연주 설비에 사용되는 세그먼트(50)의 경우에 주조 속도가 상승하면, 레벨의 변동이 심화하여 주조 속도를 더 이상 상승시킬 수 없으며, 고온의 주편 표면이 압력으로 인하여 룰과 이웃한 룰 사이에서 주기적으로 부풀어 오르며, 그로 인하여 탕면 헌팅이 발생한다는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 위와 같은 종래 기술의 문제를 해결하기 위한 것으로, 고온의 주편을 고속으로 주조할 때 주편 표면이 압력으로 인하여 룰과 이웃하는 룰 사이에서 주기적으로 부풀어 오르는 것으로 인한 탕면 헌팅을 저감하는 것이 가능한 연속 주조 설비를 제공하기 위한 것이다.

[0008] 또한, 본 발명은 주편 표면이 주기적으로 부풀어 오르는 것으로 인한 탕면 헌팅을 저감하여 품질이 개선된 주편을 제공하는 것이 가능한 연주 설비를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명은 위와 같은 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 세그먼트 및 연주 설비를 제공한다.
- [0010] 본 발명은 주편을 제공하는 몰드; 및 주편의 스트랜드 이송을 안내하고 냉각시키는 복수의 세그먼트;를 포함하며, 상기 세그먼트는 내측 프레임, 상기 내측 프레임에 이격하여 위치하는 외측 프레임 및 상기 내측 프레임 및 외측 프레임에 각각 장착되는 복수 개의 롤을 포함하며, 상기 외측 프레임에 구비된 롤의 수(N_{fixed})와 상기 내측 프레임에 구비된 롤의 수($N_{loosened}$)가 상이한 연속 주조 설비를 제공한다.
- [0011] 본 발명에서 상기 외측 프레임의 평균 롤 피치($P_{avg, fixed}$)와 상기 내측 프레임의 평균 롤 피치($P_{avg, loosened}$)가 서로 상이할 수 있다.
- [0012] 본 발명에서는 상기 스트랜드의 수평부 혹은 수직부에 배치되도록 외측 프레임 측 세그먼트의 길이와, 내측 프레임 측 세그먼트 길이가 동일할 수 있다.
- [0013] 다르게는, 본 발명에서는 상기 스트랜드의 곡선부(bow zone)에 배치되도록 외측 프레임 측 세그먼트의 길이가 내측 프레임 측 세그먼트 길이보다 길며, 상기 외측 프레임의 평균 롤 피치($P_{avg, fixed}$)와 상기 내측 프레임의 평균 롤 피치($P_{avg, loosened}$)는 다음과 같은 관계를 만족할 수 있다.
- $$\frac{P_{avg, loosened}}{P_{avg, fixed}} = \left(1 - \frac{t_{slab}}{r}\right) * \frac{N_{fixed}}{N_{loosened}}$$
- [0014] (t_{slab} : 주편의 두께, r : 냉각 라인의 반경)
- [0015] 상기 외측 프레임에 구비된 롤의 수보다 상기 내측 프레임에 구비된 롤의 수가 더 많은 것이 바람직하다.
- [0016] 또, 본 발명의 세그먼트는 상기 외측 프레임 및 내측 프레임은 통과하는 주편을 인발하는 펀치롤을 각각 포함하며, 상기 외측 프레임의 펀치롤의 중심과 상기 내측 프레임의 펀치롤의 중심은 어긋나게 배치될 수 있다.
- [0017] 다르게, 본 발명에서 상기 외측 프레임은 고정 프레임이며, 상기 내측 프레임은 이동 가능한 유동 프레임인 것을 특징으로 하는 연속 주조 설비를 제공한다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명은 위와 같은 구성을 통하여 고온의 주편을 고속으로 주조하더라도 주편 표면이 압력으로 인하여 롤과 이웃하는 롤 사이에서 주기적으로 부풀어 오름으로 인하여 야기되는 탕면 헌팅을 저감할 수 있는 세그먼트를 제공할 수 있다.
- [0019] 또한, 본 발명은 주편 표면이 주기적으로 부풀어 오르는 것으로 인한 탕면 헌팅을 저감하여 개선된 주편을 제공하는 연주 설비를 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1 은 종래의 연주 설비의 개략도이다.
 도 2 는 종래의 연주 설비의 세그먼트에서 주편이 부풀어 오르는 모습을 도시한 도면이다.
 도 3 은 본 발명의 수평부의 세그먼트의 개략도이다.
 도 4 는 본 발명의 곡선부의 세그먼트의 개략도이다.
 도 5 는 본 발명의 세그먼트가 적용된 연주 설비의 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하에서는 첨부된 도면을 참고로 하여 본 발명의 구체적 실시예에 대하여 상세히 설명하도록 한다.
- [0022] 도 3 에는 본 발명의 세그먼트로서 스트랜드의 수평부 또는 수직부에서 사용되는 세그먼트의 개략도가 도시되어 있다.
- [0023] 본 발명의 세그먼트(150)는 상부에 배치되어 유격에 의해서 이동가능하며, 스트랜드의 반경 중심을 향하는 내측 프레임으로서의 유동 프레임(loosened frame; 151)과, 하부에 배치되어 고정되며 스트랜드의 반경 방향 외측을 향

하는 외측 프레임으로서의 고정 프레임(fixed frame; 154)을 포함하며, 상기 유동 프레임(151)과 고정 프레임(154)에는 복수의 룰(152, 154)이 배치되며, 상기 복수의 룰(152, 154)은 한 쌍의 핀치룰(153, 156)을 포함한다.

[0024] 본 발명의 상기 유동 프레임(151)에서 상기 룰(152)은 일정한 간격으로 전체 세그먼트 길이($l_{seg, loosed}$)에 걸쳐서 복수 개(N_{loosed}) 배치되어 있다. 구체적으로 유동 프레임(151)에서 룰(152)과 룰(152) 사이의 피치(P_{loosed})가 일정하게 배치되며, 룰(152)과 룰(152) 사이의 거리(l_{loosed})는 핀치룰(153)이 일반 룰(152)에 비하여 직경에 약간의 차이가 있기는 하지만 거의 동일하게 배치된다.

[0025] 이와 마찬가지로, 본 발명의 상기 고정 프레임(154)에서 상기 룰(155)은 일정한 간격으로 전체 세그먼트 길이($l_{seg, fixed}$)에 걸쳐서 복수 개(N_{fixed}) 배치되어 있다. 구체적으로 유동 프레임(151)에서 룰(155)과 룰(155) 사이의 피치(P_{fixed})가 일정하게 배치되며, 룰(155)과 룰(155) 사이의 거리(l_{fixed})는 핀치룰(156)이 일반 룰(155)에 비하여 직경에 약간의 차이가 있기는 하지만 거의 동일하게 배치된다.

[0026] 도 3 의 세그먼트(150)에서는 고정 프레임(154)의 룰(155)의 수가 유동 프레임(151)의 룰(152)의 수보다 많다. 그에 따라서, 고정 프레임(154)의 한 룰(155)의 중심과 이웃하는 룰(155)의 중심 사이에 유동 프레임(151)의 룰(152)의 중심이 위치하게 된다.

[0027] 또한, 도 3 의 세그먼트(150)의 경우 수평부 혹은 수직부에 배치되도록 유동 프레임(151)과 고정 프레임(154)의 주편 진행 방향 세그먼트 길이($l_{seg, loosed}, l_{seg, fixed}$)가 동일하게 구성된다. 평균 피치(Pavg)는 다음의 식(1)과 같이 전체 세그먼트 길이(l_{seg})를 룰의 수(N)으로 나눈 것이다.

$$P_{avg} = \frac{l_{seg}}{N} \quad \dots \text{식(1)}$$

[0028] [0029] 상기 평균 피치(P_{avg})의 식에 따를 때, 유동 프레임(151)과 고정 프레임(154)의 전체 세그먼트 길이가 동일하나 ($l_{seg, loosed} = l_{seg, fixed}$), 유동 프레임(151)의 룰(152)의 수(N_{loosed})와 고정 프레임(154)의 룰(155)의 수(N_{fixed})는 상이하므로($N_{fixed} > N_{loosed}$), 유동 프레임(151)의 평균 피치($P_{avg, loosed}$)는 고정 프레임(154)의 평균 피치($P_{avg, fixed}$)보다 크게 된다($P_{avg, loosed} > P_{avg, fixed}$).

[0030] 이와 같이 유동 프레임(151)의 평균 피치($P_{avg, loosed}$)는 고정 프레임(154)의 평균 피치($P_{avg, fixed}$)가 차이 남으로 인하여, 룰(152, 155) 사이의 간격은 동일하지 않으며, 서로 다른 간격을 가지게 된다. 즉, 유동 프레임과 고정 프레임(151, 154)의 한 룰(152, 155)과 접촉한 주편이 다음 룰(152, 155)과 만나는 거리가 매번 달라지며, 그에 따라서, 종래 기술과 같이 주편이 룰과 연속적으로 반복 접촉되어 발생하는 탕면 현팅이 예방될 수 있다.

[0031] 한편, 룰(152, 155) 중 세그먼트를 통과하는 주편을 인발하는 핀치룰(153, 156)의 경우에도 중심이 어긋나서 배치될 수 있으며, 고속 주조에서는 핀치룰(153, 156)의 중심이 어긋나서 발생하는 쉐어는 미미하며 핀치룰(153, 156)이 주기적으로 대응되게 배치되어 발생하는 탕면 현팅이 더 크기 때문이다. 여기서 고속 주조는 80t짜리 주편을 5m/min 이상의 속도로 뽑아내는 것을 의미하는 것으로, 400mm · m/min 이상을 의미한다.

[0032] 도 4 에는 본 발명에서 스트랜드(140)의 곡선부(bow zone)에 적용되는 세그먼트(160)가 도시되어 있다.

[0033] 도 4 의 세그먼트(160)는 곡선부 중심 방향 배치되어 유격에 의해서 이동가능한 유동 프레임(161)과 그 반대 방향에 배치되어 고정된 고정 프레임(164)을 포함하며, 상기 유동 프레임(161)과 고정 프레임(164)에는 다수의 룰(162, 164)이 배치되며, 상기 다수의 룰(162, 164)은 한 쌍의 핀치룰(163, 166)을 포함한다.

[0034] 도 3 의 실시예와 유사하게 도 4 의 세그먼트(160)의 상기 유동 프레임(161)에서 상기 룰(162)은 일정한 간격으로 전체 세그먼트 길이($l_{seg, loosed}$)에 걸쳐서 복수 개(N_{loosed}) 배치되어 있다. 유동 프레임(151)에서 룰(152)과 룰(152) 사이의 피치(P_{loosed})가 일정하게 배치되며, 룰(152)과 룰(152) 사이의 거리(l_{loosed})는 핀치룰(163)이 일반 룰(162)보다 직경이 커서 약간의 차이가 있기는 하지만 거의 동일하게 배치된다.

[0035] 상기 고정 프레임(164)에서 상기 룰(165)은 일정한 간격으로 전체 세그먼트 길이($l_{seg, fixed}$)에 걸쳐서 복수 개 (N_{fixed}) 배치되어 있다. 유동 프레임(161)에서 룰(165)과 룰(165) 사이의 피치(P_{fixed})가 일정하게 배치되며, 룰(165)과 룰(165) 사이의 거리(l_{fixed})는 핀치룰(166)이 일반 룰(165)보다 직경이 커서 약간의 차이가 있기는 하지만 거의 동일하게 배치된다.

[0036] 도 4 의 실시예는 곡선부에 적용되는 세그먼트(160)이며, 곡선부의 경우에 주편을 연주 설비(100; 도 5 참고)에서 스트랜드(140; 도 5 참고)의 반경(r)으로 휘어지도록 구성되므로, 곡선부 중심 방향 배치되는 유동 프레임(161)의 세그먼트 길이($l_{seg, loosed}$)와 그 반대 방향에 배치되는 고정 프레임(164)의 세그먼트 길이($l_{seg, fixed}$)의 길이가 차이가 나게 된다.

[0037] 구체적으로, 유동 프레임(161)의 세그먼트 길이($l_{seg, loosed}$)와 고정 프레임(164)의 세그먼트 길이($l_{seg, fixed}$)의 길이의 관계는 $l_{seg, loosed} : l_{seg, fixed} = r : r - t_{slab}$ 를 만족한다. 여기서 t_{slab} 는 주편의 두께이며, 여기서 주편의 두께는 양수이므로 유동 프레임(161)의 세그먼트 길이($l_{seg, loosed}$)가 고정 프레임(164)의 세그먼트 길이($l_{seg, fixed}$)보다 짧다.

[0038] 또한, 본 실시예에서도 도 3 의 실시예와 동일하게, 고정 프레임(164)과 유동 프레임(161)의 룰(162, 165)의 수 (N_{loosed} , N_{fixed})가 상이하며, 그에 따라서, 평균 피치 역시 다음과 식 (2)를 만족한다.

$$\frac{P_{avg, loosed}}{P_{avg, fixed}} = \left(1 - \frac{t_{slab}}{r}\right) * \frac{N_{fixed}}{N_{loosed}} \quad \dots \text{식 (2)}$$

[0039] [0040] 유동 프레임(161)과 고정 프레임(164) 중 어느 한쪽의 룰(162, 165)의 평균 피치와 다른 한쪽 룰(162, 165)의 평균 피치의 차이가 크면 클수록 탕면 헌팅을 예방하는데 도움이 된다. 특히, 도 4 의 실시예와 같이 유동 프레임(161)의 길이($l_{seg, loosed}$)가 고정 프레임(164)의 세그먼트 길이($l_{seg, fixed}$)보다 짧으므로, 고정 프레임(164)의 룰(165)의 수(N_{fixed})가 유동 프레임(161)의 룰(162)의 수(N_{fixed})보다 큰 것이 평균 피치의 차이를 크게 할 수 있어 주편 형상으로 야기되는 탕면 헌팅을 예방하는 데 효과적이다.

[0041] 도 5 에는 본 발명의 세그먼트(150, 160)를 포함하는 연주 설비가 도시되어 있다. 본 발명의 연주 설비(100)는 제강공정에서 정련된 용강이 담기는 래들(110)과 상기 래들(110)에 연결되는 주입노즐을 통해 용강을 공급하고, 이를 일시저장하는 텐디쉬(120), 텐디쉬(120)에 일시 저장된 용강을 전달받아 일정한 형상으로 초기 응고시키는 주형(130) 및 주형의 하부에 구비되어 미응고된 주편을 냉각시키면서 일련의 성형 작업을 수행하도록 다수의 세그먼트(150, 160)가 배열되는 냉각라인(140)을 포함한다.

[0042] 본 발명의 연주 설비(100)의 스트랜드(140)에서 유동 프레임(151, 161)의 룰(152, 162)의 수(N_{loosed})가 고정 프레임(154, 164)의 룰(155, 165)의 수(N_{fixed})보다 많은($N_{loosed} > N_{fixed}$) 세그먼트(150, 160)를 사용하였으며, 그에 따라서, 룰의 평균 피치(P_{avg})는 유동 프레임(151, 161)보다 고정 프레임(154, 164)에서 크다 ($P_{avg, loosed} < P_{avg, fixed}$).

[0043] 그에 따라서 본 발명의 연주 설비(100)로 고속 주조를 수행하는 경우에도, 주편의 형상으로 인한 탕면 헌팅(Hunting)이 저감될 수 있으며, 그에 따라서 생산되는 주편의 품질이 개선될 수 있다.

[0044] 도 5 의 실시예에서는 스트랜드(140)에서 곡선부(141) 및 수평부(142) 모두에서 유동 프레임(151, 161)의 룰(152, 162)의 수(N_{loosed})가 고정 프레임(154, 164)의 룰(155, 165)의 수(N_{fixed})보다 많은($N_{loosed} > N_{fixed}$) 세그먼트(150, 160)를 사용하였으나, 곡선부(141)에서는 유동 프레임(151, 161)의 룰(152, 162)의 수(N_{loosed})가 고정 프레임(154, 164)의 룰(155, 165)의 수(N_{fixed})보다 많은($N_{loosed} > N_{fixed}$) 세그먼트(150, 160)를 포함하고, 수평부(142)에서는 유동 프레임(151, 161)의 룰(152, 162)의 수(N_{loosed})가 고정 프레임(154, 164)의 룰(155, 165)의 수(N_{fixed})보다 작은($N_{loosed} < N_{fixed}$) 세그먼트(150, 160)를 포함하는 것도 가능하다.

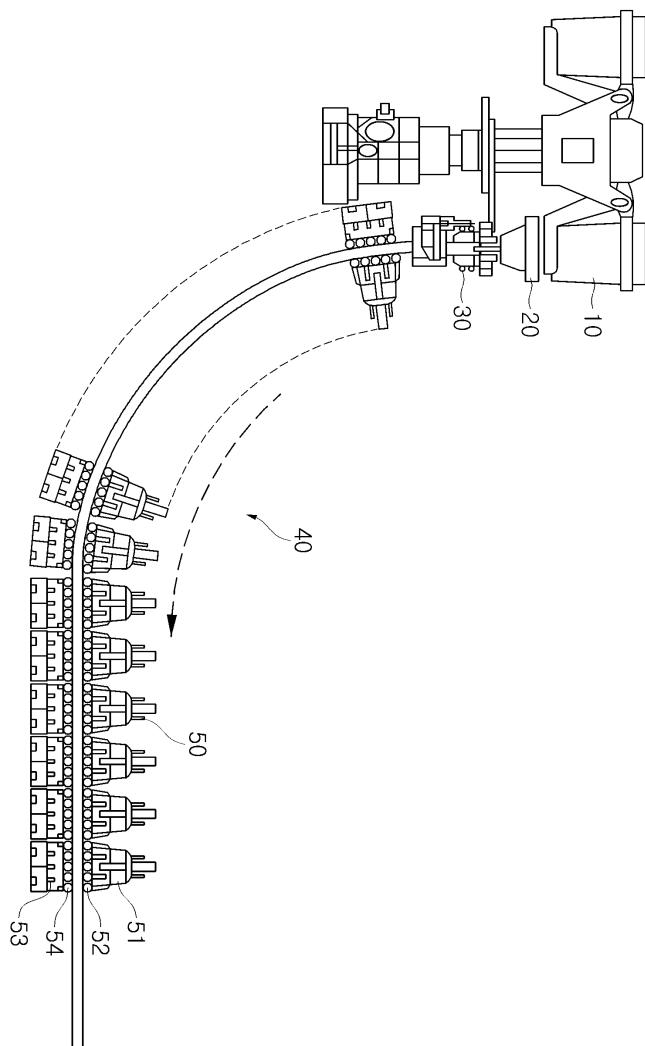
부호의 설명

[0045]

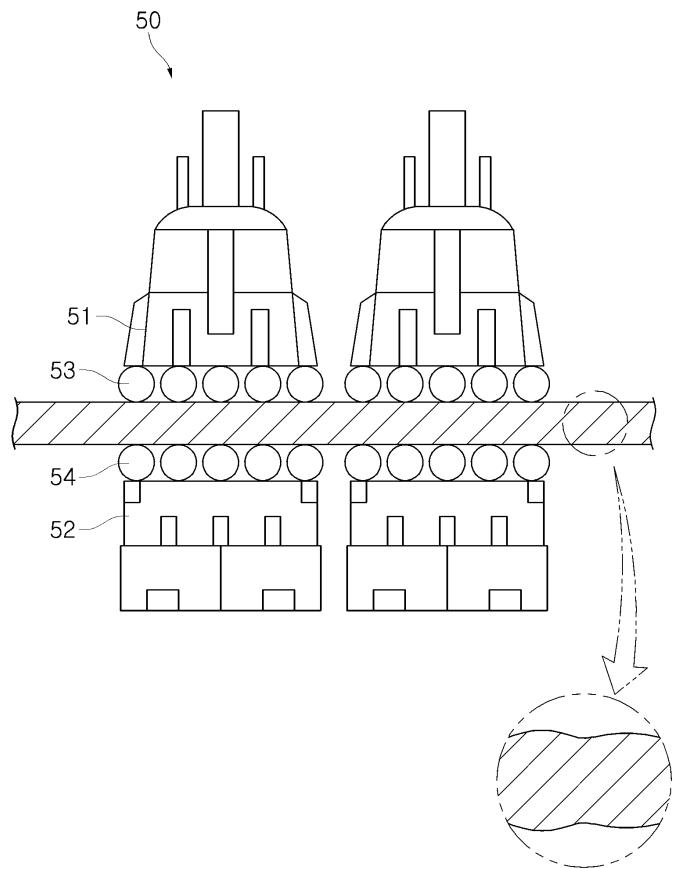
100: 연주 설비	110: 래들
120: 턴디쉬	130: 주형
140: 냉각 라인	141: 곡선부
142: 수평부	150, 160: 세그먼트
151, 161: 유동 프레임	152, 155, 162, 165: 롤
153, 156, 163, 166: 핀치롤	154, 164: 고정 프레임

도면

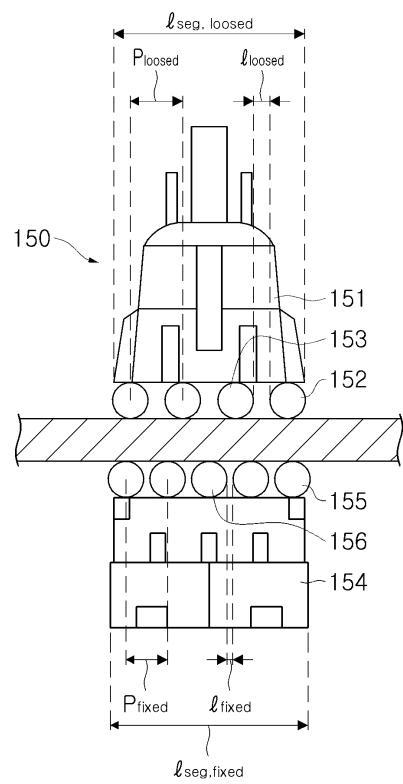
도면1



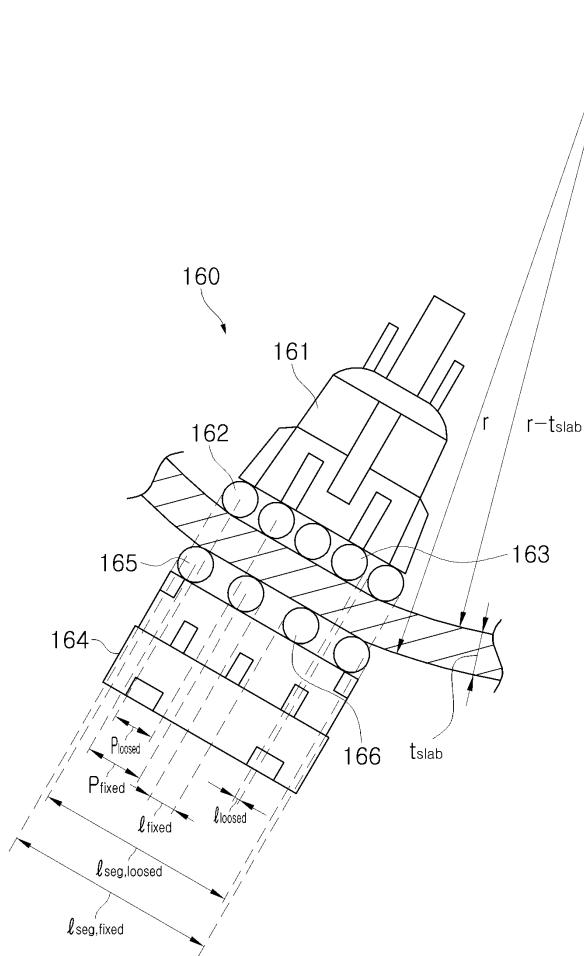
도면2



도면3



도면4



도면5

