

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ B21B 13/00 B21B 28/00	(45) 공고일자 1999년02월 18일 (11) 등록번호 특0174627 (24) 등록일자 1998년 11월 05일
(21) 출원번호 특 1995-002531 (22) 출원일자 1995년 02월 11일	(65) 공개번호 특 1996-031006 (43) 공개일자 1996년 09월 17일

(73) 특허권자	모건컨스트럭션컴파니 게일 엠. 윌콕스
(72) 발명자	미합중국 01605 매사추세츠주 워어세스터 벨몬트 스트리트 15 다카이 요시카즈 일본국 나고야시 치쿠사구 다시로쵸 시칸논도니시 13-1 고바야시 히데오 일본국 치따시 미나미다쓰미가오까 1-6 가또 요시오 일본국 치따군 아구이쵸 오아자시라사와 아자오모떼야마 5-42 이시하마 다쓰야 일본국 나고야시 쇼와구 고끼소도리 1-11-1-203 해럴드 이. 우드로우 미합중국 01532 매사추세츠주 노쓰보로 그린 스트리트 100
(74) 대리인	장수길, 주성민

심사관 : 나동규

(54) 압연 유니트

요약

2개의 로울 스탠드(12, 14)로 구성된 압연 유니트(10)이 개시되어 있다. 이 로울 스탠드(12, 14)는, 패스 라인(PL)의 각 측면 상에 위치하도록 하우징(24)을 관통하여 형성된 다수의 쌍의 개구(24a)를 각각 구비하며, 각 편심 개구(26a)의 한 쌍의 편심 부재(26)은 소정의 공간이 상기 개구(24a)들 사이에 증축 방향으로 결합된 상태로 각각 상기 개구(24a)내에 회전 가능하게 삽입되어 있다. 로울(13, 15)가 억지 끼워 맞춤되어 일체형으로 회전할 수 있는 한 쌍의 로울 축(28)은 각각 이들 편심 개구(26a)를 통해 회전가능하게 삽입된다. 한 쌍의 조절 축(32)은 상기 하우징(24) 내에 회전 가능하게 배치된다. 치형부(toothed portion, 26b)와 결합하는 한 쌍의 워엄(worm, 34)은 각 조절 축(32) 상에서 억지 끼워 맞춤되어 이와 함께 일체형으로 회전가능하게 된다. 기어 역시 상기 조절 축(32)와 함께 결합된다. 로울(13)의 위치는 상기 조절 기어를 편심 부재(26)을 통해 회전시킴으로써 변할 수 있다.

단축된다.

다수의 로울 스탠드가 패스 라인(pass line)을 따라 연속으로 배치되어 제품을 상기 로울 스탠드를 통과 시킴으로써 상기 제품의 소정의 크기로 압연되는 압연기는 공지되어 있다. 각 로울 스탠드는 하우징 내에서 회전 가능하게 배치된 한쌍의 로울을 구비하고 있고, 제품은 상기 로울 내의 홈에 의해 한정된 로울 패스(roll pass)를 통해 통과한다. 대략적으로 가공하는 상기 압연기의 중간 섹션에 있어서, 상기 패스 순서는 타원형 및 원형 로울 패스가 연속하여 교대로 배치된 타원형-원형(oval-round)이 될 수 있다. 선택적으로, 이 패스 순서는 마름모꼴형 및 사각형 로울 패스가 연속하여 교대로 배치된 마름모꼴형-사각형(rhombic-square)이 될 수도 있다. 그러나, 상기 압연기의 최종 섹션에 있어서, 타원형-원형 패스 순서는 통상 상기 압연기로부터 원형 제품을 전달하는데 사용된다.

타원형-원형 패스 순서에 있어서, 로울러 안내부는 각 원형 패스의 입구 측에 배치됨으로써, 따라서 제품이 원형 패스 내로의 적절한 방향으로 공급되어 정확히 압연될 수 있다. 마름모꼴형-사각형 패스 순서에 있어서, 영역을 최적으로 감소시키기 위해 각 사각형 패스의 입구 측에 유사한 안내부가 또한 배치될 수 있다.

전술한 압연기에 있어서, 로울 간격 조절 장치는 로울 쌍 사이를 통과하는 제품의 단면 크기를 조절하도록 상기 로울 쌍 사이의 간격(clearance or parting)조절에 필수적으로 사용되어야 한다. 이 로울 간격 조절 장치는 소정의 위치에 고정되어 있는 로울로부터 근접하거나 또는 이격되도록 설계된다.

로울 사이의 간격이 조절될 때, 실질적인(valuable) 생산 시간의 손실을 감수하면서 압연 유니트 내에 배치된 관련 로울러 안내부의 위치는 그에 대응되게 조절되어야 한다. 더욱이, 로울러 안내부에 의한 제품의 안내 오류(misguide)는 결함을 초래하므로 안내부 베어링의 유지보수, 상기 안내 로울러 상의 표면 결함의 검사 및 상기 로울러의 압연 상태의 검사 등이 빈번하게 수행되어야 한다. 각 로울 안내부 사이에 배치된 로울러 안내부는 압연 장비의 구성을 보다 복잡하고 고가로 만든다는 것을 알아야 한다.

이러한 압연기에 있어서, 로울 간격 조절 장치를 지지하기 위한 하우징 포스트(post)가 입구 측 및 출구 측에 위치하고 있으므로 로울 스탠드의 상류 및 하류 사이의 거리는 상기 포스트의 두께에 의해 증가된다. 또한, 로울 스탠드 사이에 배치된 로울러 안내부는 상기 설비의 전체 길이가 증가되어 불합리하게 공간을 차지하게 된다.

본 발명의 일반적인 목적은 압연기 내의 로울 스탠드 사이의 거리를 상당히 감소시킴으로써 전술한 문제점을 제거하거나 적어도 실질적으로 완화시키는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 중간 안내부에 대한 필요성을 제거함으로써 상이한 제품 크기를 수용할 수 있도록 상기 압연기를 조절하는 작업을 실질적으로 단순화 시키는 데 있다.

전술한 문제점을 극복하고 의도하는 목적을 성공적으로 달성하기 위하여, 본 발명에 의한 압연 유니트의 2 개의 로울 스탠드로 구성되는데, 이것들은 한 로울 스탠드 내의 로울 회전축이 다른 로울 스탠드 내의 회전축에 대해 90도로 오프셋(offset)되어 있고 또한 한 로울 스탠드의 로울과 다른 로울 스탠드의 로울 사이의 축간 거리가 이들 로울의 직경의 1.2배 이상의 되지 않도록 배치되어야 한다.

연속적으로 배치된 각 로울 스탠드 사이의 축간 거리는 이들 로울의 직경의 1.2배 이상이 되지 않으므로 압연 공정 중의 제품의 비틀림(twisting)은 중간 안내부를 사용하지 않고서도 효과적으로 방지될 수 있다. 즉, 두께 W_1 를 너무 작게하여 상대적으로 두께 W_2 가 커지면 편심 슬리브의 설치가 곤란하고, 이와는 달리 반대로 하면 종래 기술과 마찬가지로 안내부가 필요하게 되어 이로 인한 단점을 극복할 수 없게 된다. 결과적으로, 추가적인 비용을 줄이면서 상기 압연 유니트의 전체 설계를 단순화할 수 있다. 더욱이, 부적절한 안내부 설정에 기인한 결함 있는 제품의 발생이 제거될 수 있으며, 복잡한 안내부 검사 및 유지보수 작업 또한 피할 수 있게 된다. 상기 압연 유니트가 작아지기 때문에, 설비의 전체 길이는 감소되어 공장(plant)의 공간을 효율적으로 이용할 수 있게 된다.

신규성이 고려된 본 발명의 특징은 후 속의 특허 청구의 범위에 기재되어 있다. 본 발명의 목적 및 효과 뿐만 아니라 본 발명 그 자체는 첨부된 도면과 관련된 양호한 실시예의 이하 설명에 의해 잘 이해될 수 있다.

본 발명에 의한 압연 유니트는 첨부된 도면을 참조한 양호한 실시예를 통해 설명될 것이다. 이하 설명될 양호한 실시예에 있어서, 압연 유니트(10)는 제12도에 도시된 압연기 내의 최종 압연을 위한 크기 조절 압연기로서 사용된다. 그러나, 이 압연 유니트(10)는 중간 라인에서도 적절하게 사용될 수 있다. 각 압연 유니트(10)는, 제2도 및 제3도에 도시된 바와 같이 임의의 하류의 로울 쌍(15 또는 17)의 회전축이 인접한 상류의 로울 쌍(13 또는 15)의 회전축에 대해 90도의 각도로 오프셋되도록 배치된 로울(13, 15, 17)을 갖는 연속으로 배치된 3 개의 로울 스탠드(12, 14, 16)를 구비하고 있다. 본 실시예에서, 제7도에 도시된 바와같이, 제품(20)을 압연하는 방향에 대해 상류에 위치하는 제1 로울 스탠드(12) 내 배치된 로울(13)의 축과 상대적인 하류에 위치한 제3 로울 스탠드(16) 내 로울(17)의 축은 수평면 상에 설정되고, 제1 및 제3 로울 스탠드(12, 16) 사이에 위치한 제2 로울 스탠드(14) 내에 배치된 로울(15)의 축은 수직으로 설정된다. 압연 유니트(10)를 구성하는 이들 3 개의 로울 스탠드(12, 14, 16) 내의 로울(13, 15, 17)은 속도 감속기(19)를 통해 하나의 구동 모터(18)에 의해 구동되도록 설계된다. 제1 로울 스탠드(12)의 로울(13)과 제2 로울 스탠드(14)의 로울(15) 사이의 축간 거리(P)는 로울(13 또는 15, 17)의 직경(R)의 1.2 배를 초과하지 않도록 설정된다. 제품(20)은 2 개의 로울 스탠드(12, 14) 사이로 상기 제품(20)을 안내하기 위한 임의의 안내 수단을 사용하지 않고서도 인접한 로울(13, 15) 사이의 축간 거리를 단축시킴으로써 로울 스탠드(14)의 로울 패스로 정확히 안내되어 공급될 수 있다. 로울 스탠드(12, 14, 16) 내의 대향 로울(13, 15 또는 17) 사이의 간격을 조절하기 위한 후술하는 기구가 사용되어도, 로울(13, 15)의 축간 거리(P)는 로울 직경(R)의 1.2 배를 초과하지 않는 전술한 범위 내로 여전히 유지될 수 있다.

제1도는 압연 유니트(10) 내의 제1 로울 스탠드(12)와 제2 로울 스탠드(14)를 수평 단면도로 도시하고 있다. 제1, 제2 및 제3 로울 스탠드(12, 14, 16)의 구성은 로울(15)의 회전축이 다른 로울(13, 17)의 회전축과 90도로 오프셋될 수 있도록 나란히 배치되어 있다는 점을 제외하고는 거의 동일하므로, 제1 로울 스탠

드(12)의 구성만을 설명할 것이며 제2 및 제3 로울 스탠드(14, 16)의 상세한 설명은 생략할 것이다. 제1 로울 스탠드(12)의 요소들에 대응되는 제2 및 제3 로울 스탠드(14, 16)의 요소들은 각각 동일한 도면 부호로 나타나게 된다.

한 쌍의 개구(24a)는 각 하우징(24) 내에 형성되어 있다. 이 하우징은 제2도에 도시된 바와 같이 베드 플레이트(bed plate, 22) 상에 배치되어 있다. 이 개구(24a)는 제품(20)이 공급되는 패스 라인(PL)의 상, 하에서 하우징(24)의 하류 단부에 보다 근접하여 위치하고 있다. 제4도에 도시된 바와 같이, 상기 개구(24a)는 패스 라인(PL)에 수직하다. 제1도에 도시된 바와 같이, 한 쌍의 편심 슬리브(26)는 개구(24a) 내에 각각 회전가능하게 지지되고, 편심 개구(26a)는 이것의 축이 대응하는 개구(24a)의 축으로부터 움푹되도록 각 편심 슬리브(26) 내에 형성된다. 한 쌍의 로울 축(28)은 베어링(30)을 통해 연장되고 상기 편심 개구(26a) 내에 회전가능하게 지지된다. 로울(13)의 쌍은 로울 축(28)은, 로울 축(28)이 편심 슬리브(26)의 편심 개구(26a)를 관통하여 삽입될 때 축(C₁)이 대응되는 편심 슬리브(26)의 축(C₂)으로부터 측면으로 움푹되고 로울 축(28)의 축(C₁)이 후술할 기구에 의해 상기 편심 슬리브(26)를 시계 방향 또는 반시계 방향으로 회전시킴으로써 이동될 수 있도록 설정되어 있다.

로울 축(28)을 교차하는 한 쌍의 조절 축(32)은 편심 슬리브(26)를 교차하도록 하우징(24)의 상류에 회전가능하게 지지된다. 워엄(worm, 34)은 각 편심 슬리브(26)를 교차하는 위치에서 일체형으로 회전가능하도록 각 조절 축(32) 상에 끼워 맞춤된다. 각 워엄(34)은 대응되는 편심 슬리브(26)의 외주면 상에 형성된 치형부(toothed portion, 26b)와 결합하도록 설계되어 있다. 각 조절 축(32) 상에 배치된 2 개의 워엄(34)은 서로 대향하고 있으며, 반면에 동일한 로울 축(28) 상에 끼워 맞춤된 편심 슬리브(26)를 결합시키는 2 개의 워엄(34)은 동일한 방향을 향한다. 기어(36)는 각 조절 축(32)의 한 단부에 끼워 맞춤되어서 이 사이에서 일체로 회전할 수 있다. 각 조절 축(32)에 끼워 맞춤된 이 기어(36)는 모터와 같은 적절한 구동 수단에 의해 시계 방향 또는 반시계 방향으로 조절 기어(38)를 회전시킴으로써 동일한 방향으로 회전될 수 있고, 이렇게하여 대응 편심 슬리브(26)는 각 워엄(34)을 통해 회전된다. 따라서, 편심 슬리브(26)의 쌍에 의해 지지되는 로울 축(28) 사이의 축간 거리는 (제8도 및 제10도에 도시된 바와 같이) 대향 로울(13) 사이의 간격을 조절하도록 (제9도 및 제11도에 도시된 바와 같이) 변경된다.

전술한 바와 같이, 편심 슬리브(26)를 사용하는 로울 간격 조절 기구를 이용하는 제1 로울 스탠드(12)에 있어서, 하우징(24)의 하류 벽[로울 축(28)이 바이어스 되려는 측면]은 제4도에 도시된 바와 같이 상당히 얇게 설계된다. 마찬가지로, 제2 로울 스탠드(14)에 있어서, 제1도에 도시된 바와 같이 로울 축(28)이 상류로 바이어스 되도록 하우징(24) 내에 배치되어서 하우징(24)의 상류 벽은 상당히 얇게 설계된다. 제1 로울 스탠드(12)와 제2 로울 스탠드(14)는, 각 하우징(24)의 얇은벽 측면이 상호 대향하여서 제1 로울 스탠드(12)의 로울(13)과 제2 로울 스탠드(14)의 로울(15) 사이의 축간 거리(P)가 로울(13 또는 15)의 직경이 1.2 배 이하가 될 수 있도록 상호 인접하게 배치된다. 제2 로울 스탠드(14)와 제3 로울 스탠드(16)는 로울 간격 조절 기구가 배치된 제2 로울 스탠드(14) 내의 하우징(24)의 측면이 제3 로울 스탠드(16)와 반대 방향이 될 수 있도록 배치되어 있고, 그 결과 로울(15)과 로울(17) 사이의 축간 거리는 로울(13) 직경(R)의 1.2 배보다는 크지만 2.0 배보다는 작게 된다.

작동 시에, 제12도에 도시된 설비의 상류 라인으로 압연 공정을 수행한 제품(20)은 제2도에 도시된 바와 같이 압연 유니트(10)의 제1 로울 스탠드(12)로 공급되고, 소정의 축소(reduction) 변형이 이루어지도록 제1 로울 스탠드(12)의 대향 로울(13) 사이에 한정된 로울 패스를 통해 이동하게 된다. 이렇게 축소 변형된 제품(20)은 제2 로울 스탠드(14)의 로울(15)에 의해 형성된 로울 패스를 통해 공급된다. 제1 로울 스탠드(12)와 제2 로울 스탠드(14)는 로울(13, 15) 사이의 축간 거리가 로울(13)의 직경의 1.2 배가 넘지 않도록 배치되므로, 제품(20)은 기존에 사용되었던 것과 같은 임의의 중간에 위치하는 안내 수단을 구비하지 않고서도 정확히 제2 로울 스탠드(14)의 로울 패스를 향할 수 있다. 제1 로울 스탠드(12) 내의 로울(13)도 또한 제품(20)을 제2 로울 스탠드(14)로 안내하기 위한 안내 수단으로서 작용하고, 그 결과 제품(20)의 비틀림이 효과적으로 방지될 수 있다. 또한, 스킨 패스(skin pass)로 통상 명명되는 경미한 축소 변형은 최종 압연 공정 내 최종 로울 패스에서 행해지도록 설계되므로, 제2 로울 스탠드(14)의 로울(15)과 제3 로울 스탠드(16)의 로울(17) 사이의 축간 거리가 로울 직경의 1.2 배에서 2.0 배 사이에 있더라도 상기 제품(20)의 비틀림이 허용 오차 범위(tolerable range) 내로 유지될 수 있다.

작은 직경의 제품(20)이 압연될 때, 제1 로울 스탠드(12) 내의 대향 로울(13)들 사이의 간격은 제8도에 도시된 바와 같이 소정의 간격으로 설정되고, 이 로울(13)은 로울 축(28)의 축(C₁)과 편심 슬리브(26)의 축(C₂)이 제9도에 도시된 바와 같은 관계에 있는 경우 상호 대향 방향으로 회전된다. 그러므로, 제품(20)이 제1 로울 스탠드(12)의 로울(13) 사이로 공급된다면, 이 제품(20)은 소정의 축소 변형이 이루어져서 제2 로울 스탠드(14)로 공급하게 된다.

큰 직경의 제품(20)이 순서 변화(order change)에 따라 압연 유니트(10) 내에서 압연될 때, 조절 기어(38)은 구동 수단에 의해 소정의 방향으로 회전되어 동일한 방향으로 조절 축(38)을 회전시킨다. 각 조절 축(32) 상에 배치된 워엄(34)이 상부 또는 하부의 로울 축(28) 상에 끼워 맞춤된 대응 편심 슬리브(26)의 치형부(26b)와 결합되므로, 이 편심 슬리브(26)는 대응되는 조절 축(32)이 회전함에 따라 하우징(24)을 관통하여 형성된 개구(24a) 내에서 소정의 방향으로 회전될 수 있다. 상부 및 하부 편심 슬리브(26)는 제11도에 도시된 바와 같이 편심 슬리브(26)에 의해 지지되는 로울 축(28)의 축(C₁) 사이의 거리를 변화시키도록 대향 방향으로 회전한다. 따라서, 제10도에 도시된 바와 같이 로울 축(28) 상에 각각 끼워 맞춤된 대향 로울(13) 사이의 간격이 증가하게 된다. 로울(13) 사이의 간격이 제품(20)의 크기에 따라 해당 수준에 이를 때, 조절 기어(38)의 회전은 정지하여 간격 조절을 종료하게 된다.

압연 유니트 내 각 로울 스탠드의 로울 배치에 대한 다수의 변형은 도시된 실시예와 상이한 것일 수도 있다. 예를 들면, 제1 로울 스탠드(12)의 로울(13)의 축과 제3 로울 스탠드(16)의 로울(17)의 축은 수직할 수도 있고, 제2 로울 스탠드(14)의 로울(15)의 축은 수평할 수도 있다. 더욱이, 전술한 양호한 실시예에서, 압연 유니트는 3 개의 로울 스탠드로 구성된다. 그러나, 이 압연 유니트는 물론 단지 2 개의 로울 스탠드로 구성된다. 그러나, 이 압연 유니트는 물론 단지 2 개의 로울 스탠드만으로도 구성될 수 있다. 더욱이, 상기 압연 유니트 내 로울 스탠드는 별개의 구동 모터에 의해 각각 구동될 수도 있다.

본 발명은 본 발명의 요지 및 범위를 벗어나지 않고서 임의의 다른 특정 형태로 실시될 수 있다는 것은 본 분야의 숙련자에게는 자명한 것이다. 그러므로, 본 실시예는 설명을 위한 것이지 제한하기 위한 것은 아니며, 본원의 상세한 설명으로 제한되는 것이 아니라 후 속의 특허 청구의 범위의 영역 내에서 변형 가능할 수 있다.

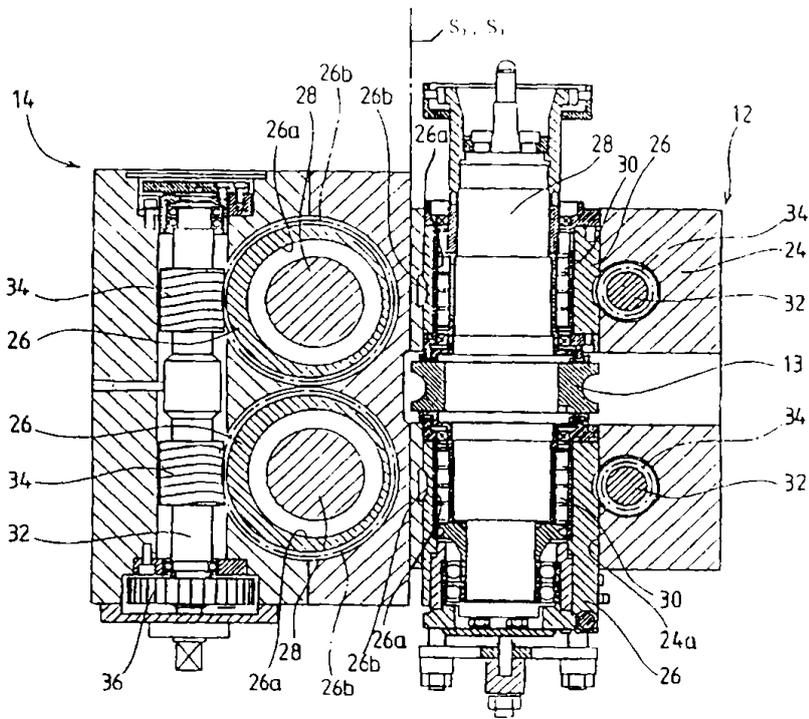
(57) 청구의 범위

청구항 1

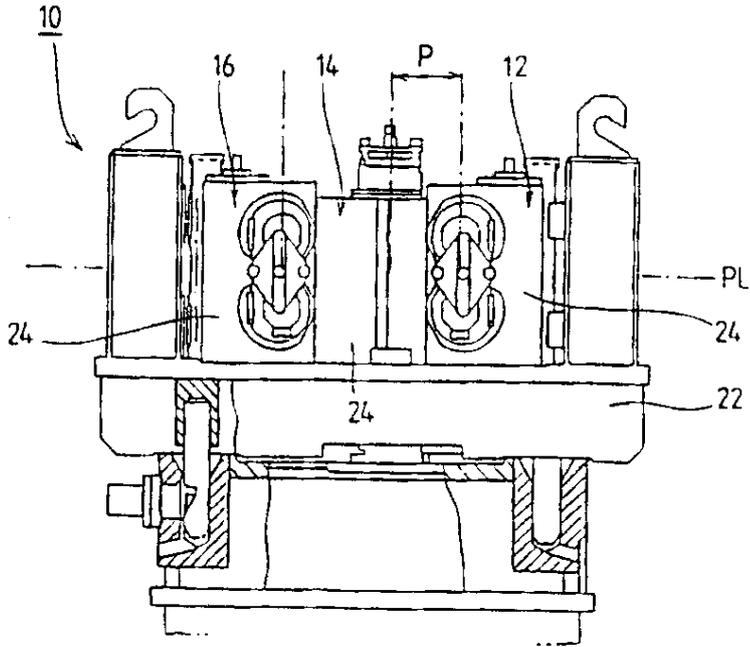
밀 패스 라인(PL)을 따라 배치된 적어도 2 개의 로울 스탠드(12, 14)를 포함하고, 각각의 상기 로울 스탠드는 로울 축(28) 상에서 지지된 한 쌍의 작동 로울(13 또는 15)을 구비하며, 상기 로울 축은 하우징(24) 내에서 회전하도록 제어된 편심 슬리브(26)의 회전을 위해 제어될 되고, 상기 편심 슬리브는 제1 및 제2 하우징부(H₁, H₂)에 의해 하우징의 대향하는 제1 및 제2 측면(S₁, S₂)으로부터 이격되어 있고, 패스 라인의 방향으로 측정된 제1 하우징부의 폭(W₁)이 동일 방향으로 측정된 제2 하우징부의 폭(W₂) 보다 작으며, 상기 제2 하우징부의 수단들(32, 34, 36)은 작동 로울들 사이의 간격을 변경 시키기 위해 상기 편심 슬리브들을 동시에 회전시켜 조정하고, 상기 로울 스탠드의 하우징은 상기 스탠드(12, 14)의 로울 축 간의 간격(P)이 로울 직경(R)의 1.2배 보다 크지 않도록 상기 하우징들의 제1 측면들(S₁, S₁)이 대면하는 관계로 배치된 상태에서 하나의 로울 스탠드의 작동 로울 축이 다른 로울 스탠드의 작동로울 축에 대해 90° 로 옅섯되도록 배열된 압연 유니트.

도면

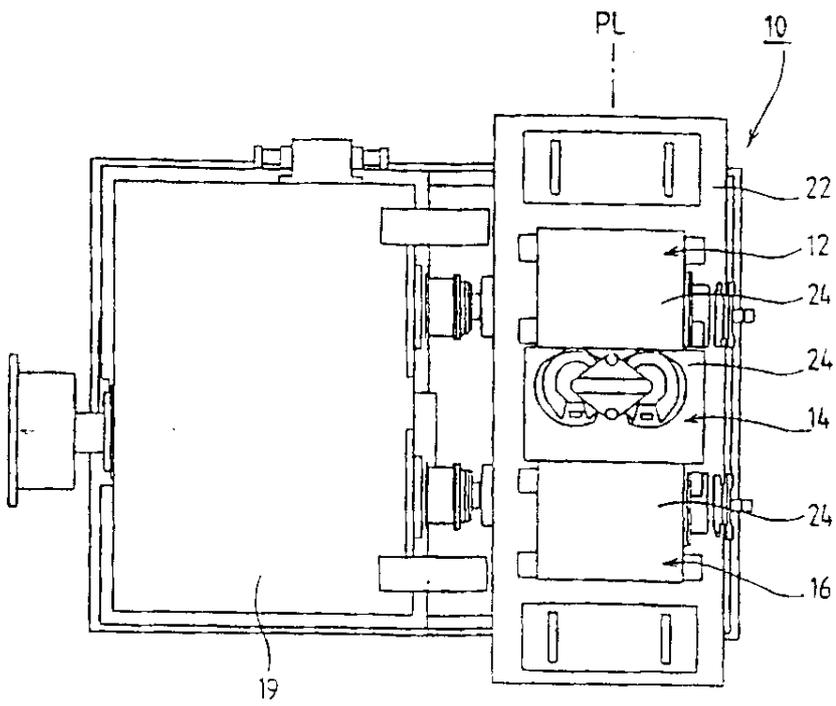
도면1



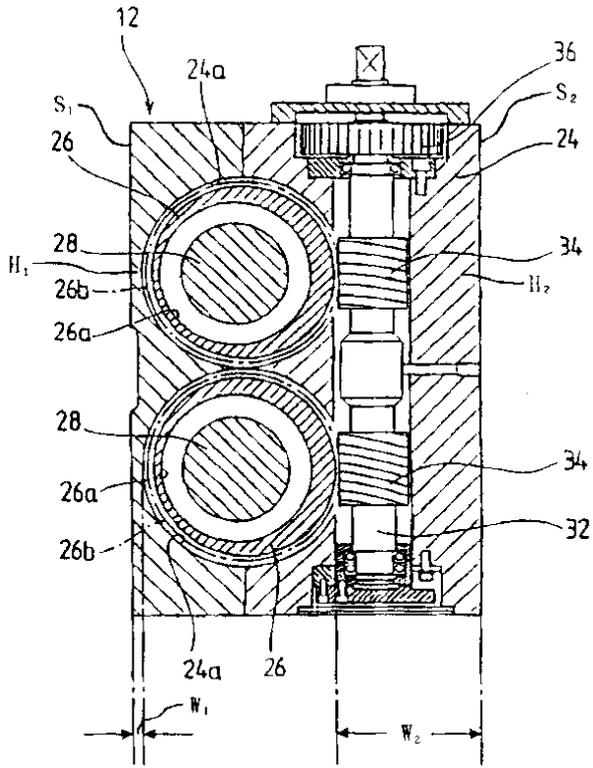
도면2



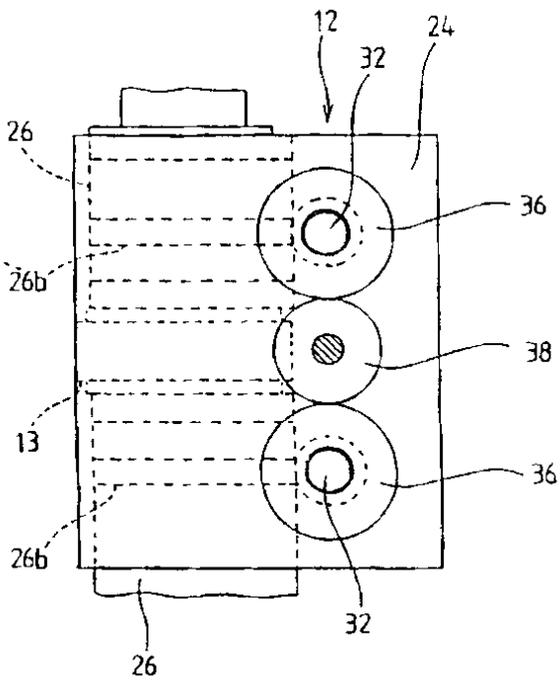
도면3



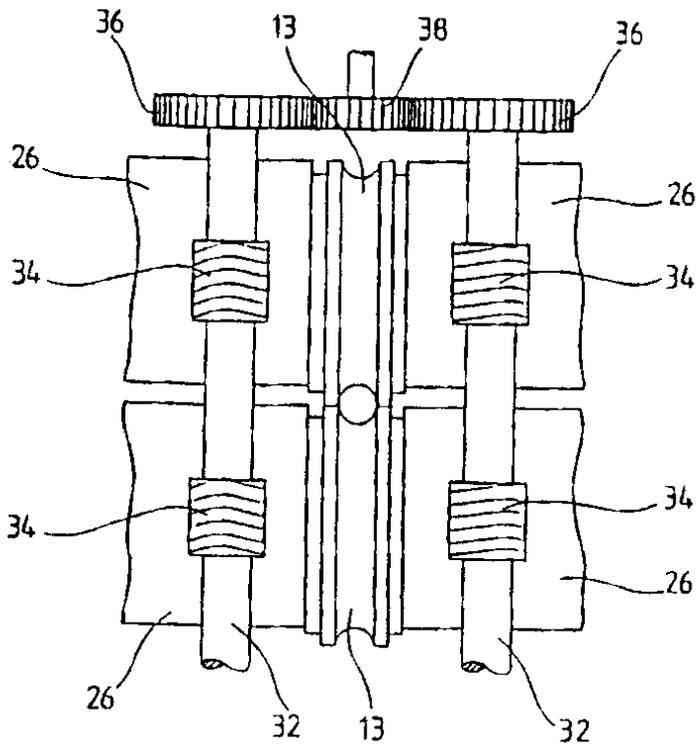
도면4



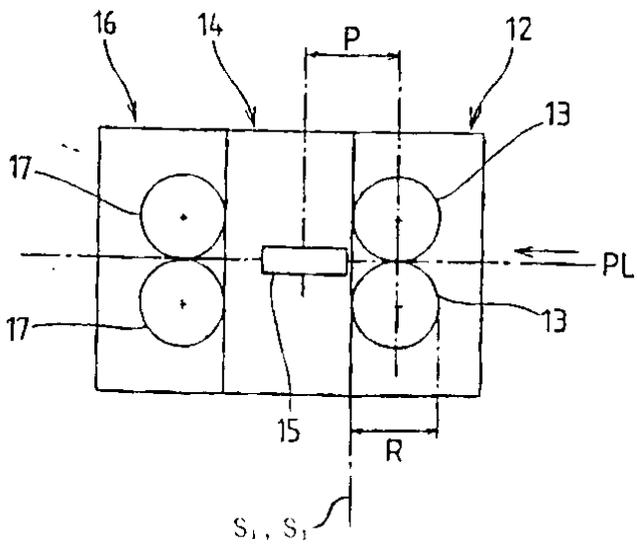
도면5



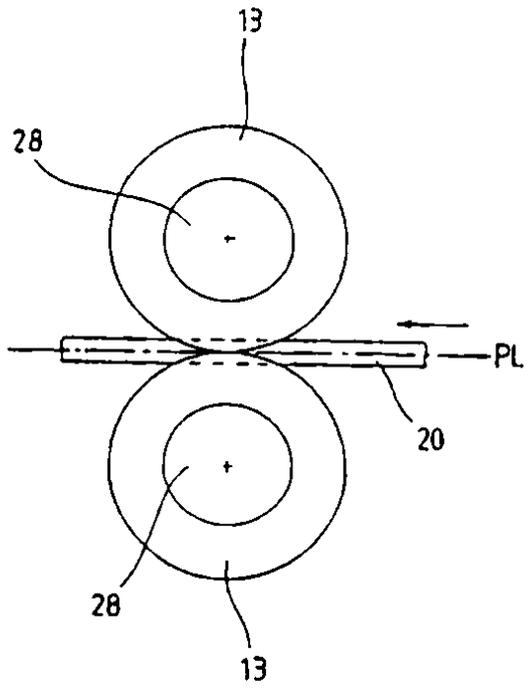
도면6



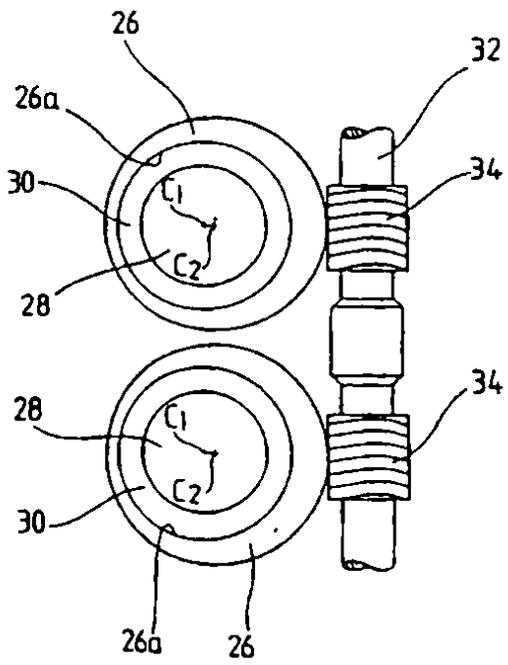
도면7



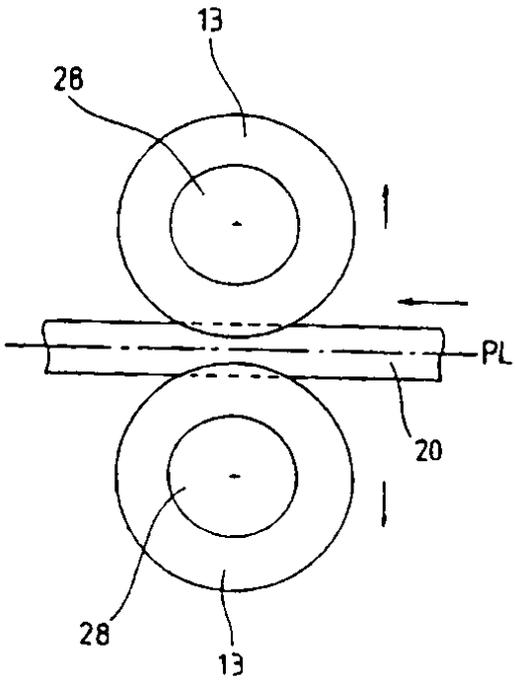
도면8



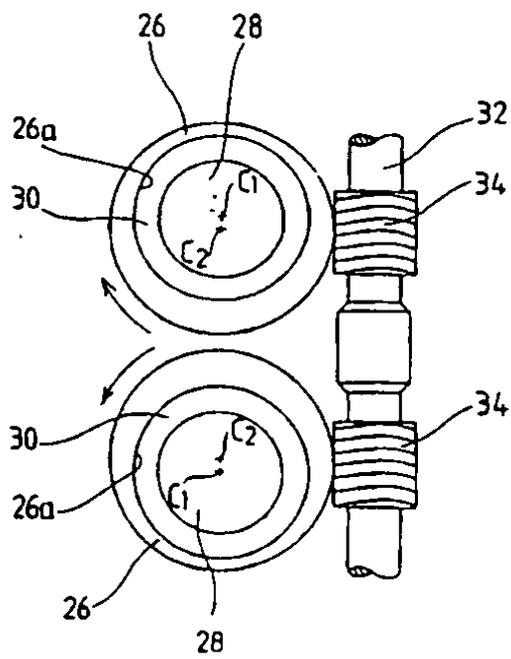
도면9



도면10



도면11



도면12

