

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
B22D 11/00

(45) 공고일자 1999년06월 15일
(11) 등록번호 10-0191298
(24) 등록일자 1999년01월25일

(21) 출원번호	10-1994-0002227	(65) 공개번호	특1994-0019381
(22) 출원일자	1994년02월07일	(43) 공개일자	1994년09월 14일
(30) 우선권주장	A 292/93 1993년02월 16일 오스트리아(AT)		
(73) 특허권자	뵤스트 알핀 인두스트리안라겐바우 게엠베하 파투찌 알렌산더; 토이플 아르민		
(72) 발명자	오스트리아연방공화국 아-4020 린쯔 투름슈트 44 안드레아스 플릭		
(74) 대리인	오스트리아연방공화국 아-4020 린쯔 마르틴가세 2 게르린데 듀올리아 오스트리아연방공화국 아-4053 하이드 바쉴베르크슈트라세 31 남상선		

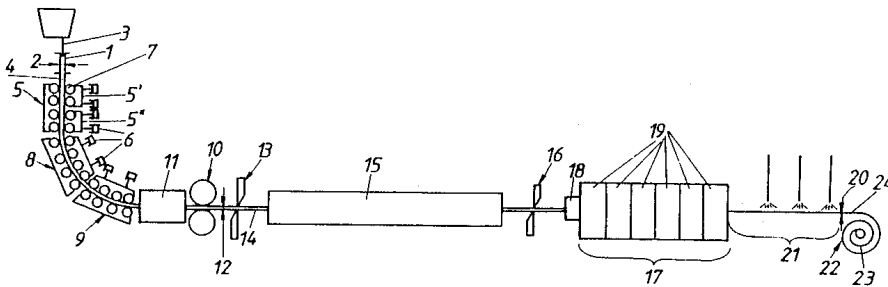
심사관 : 소현영

(54) 스트립, 예비스트립 또는 슬라브를 생산하기 위한 방법 및 장치

요약

연속 주조 방법에 의해서 강의 열연 스트립(24), 고온 단조 예비 스트립(14) 또는 비제품화된 슬라브를 생산하고 가능한 한 얇은 고질의 스트립을 생산하고 작동의 높은 유통성을 얻기 위한 방법은, - 연속적으로 일정한 단면을 가진 개방 단부형 주형(1)에서 슬라브 두께(2)로 강판(4)을 주조시키는 단계와, - 두께(2)로 감소시키기 위하여 액체 중심부를 가진 강판을 형성시키는 제1단조단계와, - 강판의 두께를 예비 스트립 제품(12)의 두께로 더욱 감소시키기 위하여 완전히 고체화된 강판을 형성시키는 제2단조단계와, 그리고 - 강판(4)으로부터 절단된 강판편(14)을 형성시키고 상기 강판편(14)을 열연시킴으로써 예비 스트립 제품(12)을 형성시키는 단계로 구성되고 상기 단계들은 개별적으로 또는 함께 작용되는 것을 특징으로 한다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

스트립, 예비 스트립 또는 슬라브를 생산하기 위한 방법 및 장치

[도면의 간단한 설명]

본 도는 본 발명에 따른 실시예를 예시하기 위한 장치의 개략도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|---------------|----------------|
| 1 : 개방 단부형 주형 | 4 : 스트랜드 |
| 5 : 지지대 | 7 : 지지형 롤러 |
| 10 : 성형대 | 11 : 스케일 제거 수단 |
| 13 : 절단 수단 | 14 : 스트랜드 부품 |

19 : 마무리 수단

17 : 롤링밀 수단

22 : 권선기

23 : 코일

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 연속 주조방법에 의해서 열연 강 스트립, 열간 성형된 강예비스트립 또는 비성형된 강 슬라브를 선택적으로 생산하기 위한 방법 뿐만 아니라 상기 방법을 수행하기 위한 장치에 관한 것이다.

연속 주조 방법과 연속 주조품의 부가적인 압연수단에 의해서 가능한 얇은 두께를 가진 열연 스트립을 생산하기 위한 방법은 PCT 국제공개 제 92/00815 호에 개시되어 있다. 개방 단부형 주형으로부터 압출된 주조품은 액상의 중심부(core)를 여전히 갖고 있는 동안 제1주조공정을 수행하게 된다. 완전 고상화가 이루어진 후, 열연온도로 계속하여 가열되어 상기 고상의 주조품은 압연되며 코일상태로 감기는 추가의 성형단계가 수행된다. 이후에 열연 공정은 마감된다.

공지된 방법은 구조적으로 복잡한 장치를 요구할 뿐만 아니라 제어공학적 측면에서 복잡하며 이것을 실현시키기 위한 다수의 제어공학적 수단을 필요로 한다. 따라서, 상당한 투자비용이 포함된다. 게다가, 서로 간섭되는 다수의 중간 구동체로 인해 상기 구동체 중 단지 일부가 고장나더라도 전체 공정이 정지되므로 결합있는 제품의 생산가능성이 높다.

생산된 제품의 양과 질을 향상시키기 위한 기술적 유연성은 공지된 방법에 의해서는 제공되지 않는다. 예를 들면, 제1성형공정은 모든 작동 시간동안 수행되어야 하는데, 만일 상기 제1성형공정이 수행되지 않는 경우에는 제품의 두께가 감는데 필요한 두께로 되지 않아 다음의 감기공정이 만족스럽게 수행되지 않는다. 그러므로, 공지된 방법은 어떠한 조성의 강에는 적용될 수 없다. 게다가, 완제품의 품질과 관련된 유연한 온도 조절이 어렵고, 특히 비정상적 조건에서 어렵다. 게다가, 전체 공정은 권선기계가 고장인 경우에는 즉시 정지되고, 이것은 주조 공정의 일시 정지를 유발시킨다.

2 내지 25mm 정도의 두께를 가진 스트립을 생산하기 위한 방법은 유럽 특허 제 0 286 862 호에 개시되어 있다. 이러한 공지 방법에서, 스트랜드는 깔대기 형태의 개방단부형 주형에 용융물을 주입시켜, 상기 주형을 통과하는 동안 형성된다. 상기 스트랜드는 액상의 중심부를 가지며, 상기 개방 단부형 주형을 떠난 후에 이미 고체화된 스트랜드 외부의 내부벽을 서로 결합시키는 방식으로 가압된다. 이에 의해서, 두께는 25mm 이하 정도로 감소된다. 그러나, 이러한 공지된 방식은 특정 조성의 강 즉, 상기 개방 단부형 주형의 바로아래에 형성하는 경우에만 가능하다.

종래 공정의 다른 단점은 주형을 관통하는 중간에 상당히 얇은 스트랜드의 표면이 강력하게 압착되어, 상기 스트랜드에 주름현상이 발생되고 단층현상이 발생된다는 것이다. 액상의 외인성 또는 내인성 비금속 성분은 주형의 구리벽과 스트랜드 표면 사이의 상대운동시 유연한 스트랜드 표면으로 압축된다.

부가적으로, 마찰력은 주형내에 발생하는 성형 현상에 의해서 불필요할 정도로 증가된다. 상기 깔대기 형태의 단부형 주형은 일정한 유동 분포를 허용하지 않는다. 즉, 어떠한 방법에 의해서든 상당한 응력을 받는 스트랜드 표면은 침수되어 있는 튜브로부터 분출되는 분사형 제트에 의해서 임계 성형 위치상에 있는 개방부를 용해시킴으로써 약해질 수 있으며, 이것은 분절의 위험성을 증가시킨다. 다른 단점은 생산 능력 및 완전 주조 속도범위에 대해서 융통성이 결여된다는 점이다.

유럽 특허 제 0 327 854 호로부터, 스트랜드 주조기상의 예비 스트랜드 주조품을 압연시키기 위한 방법이 공지되어 있고, 여기에서 주조 예비 스트랜드는 연속 작동 순환에서 압연 온도로 상승되고 압연을 끝내기 위하여 마무리 압연대(rolling train)로 유입된다.

마무리 압연대 또는 권선장치에서 고장이 발생하는 경우 생산에 지장이 발생하는 것을 피하기 위하여, 참고문헌으로부터 열간 스트립의 압연을 수행하고, 이후에 냉각시키며, 일정한 길이로 절단시키고, 감기 위한 대체품으로서 마무리 압연대에서 조밀한 판의 두께로 주조 예비 스트립을 압연시키는 것이 공지되어 있다. 그러나, 이러한 공지된 방법에서는 상당히 두꺼운 스트랜드로부터 얇은 스트랜드를 생산하는 것이 불가능하다.

본 발명의 목적은 상기 단점 및 난점을 피하는 것이고 고품질의 생산이 가능한 정도로 얇은 스트랜드의 생산을 가능하게 하는 반면에 높은 작동상의 융통성을 제공하는 방법 뿐만 아니라 상기 방법을 수행하기 위한 장치를 제공하는 것이다. 특히, 개방 단부형 주형 이후에 배열된 주조대에서 고장이 발생하는 경우에도 연속 주조가 가능하도록 하는 것이다.

본 발명에 따르면, 상기 목적은 강제 열간압연 스트립, 열간성형 예비 스트립 및 슬라브를 생산하기 위해 어느 하나를 결정하는 단계와, 상기 결정단계에서 강제 열간압연 스트립을 생산하기로 결정하면, 상기 제1 및 제2성형수단과 절단수단을 작동시키고 상기 제3성형수단에서 상기 분리된 스트랜드 부품을 처리하는 강제 열간압연 스트립 생산단계와, 상기 결정단계에서 강제 예비스트립을 생산하기로 결정하면, 상기 스트랜드와 분리된 스트랜드 부품을 제2 및 제3성형수단에서 개별적으로 또는 조합하여 처리하고 상기 분리된 스트랜드 부품을 생산하기 위해 상기 제3성형수단과 함께 작동하도록 상기 분리를 작동시키는 강제 예비스트립 생산단계, 및 상기 결정단계에서 강제 슬라브를 생산하기로 결정하면, 상기 제1내지 제3성형수단을 통과하도록 상기 스트랜드를 처리하는 강제 슬라브 생산단계를 포함한다.

본 발명의 방법에 따르면, 평행한 평면의 표면을 가진 판 형상의 주형이 사용될 수 있다. 침수형 튜브와 관련하여, 이것은 균일한 스트랜드 표면을 형성시킨다. 상기 스트랜드 표면은 개방단부형 주형이 계속적으로 일정한 단면을 가지고 있기 때문에 상기 개방 단부형 주형에서 변형되거나 압착되지 않는다. 상기 개방 단부형 주형내의 지배적인 정적 작동 조건(균일한 윤활과 균일한 냉각과 같은 동질의 조건) 때문에, 개방단부형 주형으로부터 빠져나오는 스트랜드는 분절의 위험을 최소화시킨 고질의 스트랜드 표면을 가지며 액상의 중심부를 가진 스트랜드를 생산하는 것은 분절의 어떠한 위험없이 가능하다.

본 발명에 따른 방법의 높은 융통성은 요구도에 따라 예비 스트립 두께를 감소시킴으로써 동일한 수의 압연대를 갖는 동일한 장치에 의해서 미세한 두께의 열간 스트립을 얻는 것이 가능하다.

상기 강제 스트립을 생산하기 위해 상기 스트립은 제1성형수단과 제2성형수단을 조합하여 또는 이들 각각의 수단에서 처리되는데, 상기 처리단계는 상기 각각의 제1 및 제2성형수단에서 처리되는 동안의 우선적인 온도조건에서 성형특성과 강 등급을 고려하여 처리되며, 또한 고풍금강 또는 고탄소 구조용강, 고강도 튜브강, 오스테나이트강 또는 듀플렉스강을 생산하기 위해서는 상기 제2 및 제3성형수단만이 작동한다.

바람직한 실시예에 따르면, 상기 제1성형수단은 주형으로부터 스트랜드가 배출 되는대로 작동되는 것이 바람직하다.

적절하게는, 제2성형수단에 의한 제2성형 단계는 스케일 제거 작업 이후에 수행된다.

적절하게는, 분리된 스트랜드 일부의 온도 균일화 처리는 제3성형 단계전에 수행된다.

본 발명에 따른 높은 용통성 때문에, 스트랜드의 두께를 30mm 정도의 두께로 감소시키는 개별적으로 또는 동시에 적용되는 두 공정의 제1단계에 의해서 수행된다. 그래서, 분리된 스트랜드 일부는 다음의 압연 공정으로 전송되기 전에 적어도 30mm 정도의 두께를 가진다. 상기 제1성형 단계중 두 공정이 생략되는 경우, 이러한 두께는 주조 두께, 즉, 바람직하게는 거의 150mm, 특히 100mm 정도로 된다.

본 발명에 따른 방법을 수행하기 위한 장치는, 연속적으로 일정한 단면을 가진 개방 단부형 주형(1)과, 스트랜드(4)가 액체 중심부를 갖고 있는, 상기 주형의 다음 구역에 제공된 제1성형수단과, 상기 스트랜드(4)가 완전히 고체화된 구역에 제공된 제2성형수단과, 하나 또는 다수의 열연대(19)에 의해서 구성된 제3성형수단 및 상기 스트랜드(4)로부터 절단된 스트랜드 부품(14)을 생산하기 위하여 상기 제2성형수단과 상기 제3성형수단 사이에 제공된 절단수단(13)을 포함하며, 상기 다수의 성형수단들은 개별적으로 또는 조합되어 작동되는 것을 특징으로 한다.

바람직하게, 상기 제1성형수단은 스트랜드를 성형하는 롤러로 구성되고, 상기 롤러들은 서로에 대하여 유압식으로 조정가능하다.

바람직하게, 절단된 스트랜드 부품들의 온도를 균일화시키기 위한 수단 즉, 온도 균일화로는 상기 절단수단과 제3성형수단 사이에 제공되며, 온도를 균일화시키기 위한 수단은 여러 개로 절단된 스트랜드 부품들을 수용하기 위한 저장 수단으로 제공된다.

다음에서, 본 발명은 첨부된 도면에 의해서 더욱 상세히 설명된다.

연속적으로 일정한 단면을 가지고 판형상의 주형으로 설계된 연속 주조 스트랜드에 알맞은 개방 단부형 주형은 도면부호 1로 표시된다. 이러한 개방 단부형 주형에서 60 내지 150mm, 바람직하게는 60 내지 100mm의 두께(2)(소위 얇은 슬라브라 칭함)를 가진 구조용 스트랜드가 주조될 수 있다. 이러한 두께의 개방 단부형 주형과 함께, 종래의 침수형 튜브(3)를 사용하는 것이 가능하고 개방 단부형 주형(1)을 떠나는 스트랜드가 균일하면서 단단하게 형성된 스트랜드 표면을 가지도록 냉각 및 용해 분포 관점에서 정적 작동 조건이 형성되는 결과가 발생된다.

바람직하게는 직선형 주형으로 설계된 개방단부형 주형(1)의 아래에, 수직형 지지대(5)가 제1성형수단을 구성하도록 설치되고, 상기 지지대는 스트랜드 표면에 유압식으로 작용하는 지지형 롤러(7)(압력 매개 실린더(6)로 표시)를 포함한다. 이러한 수직형 지지대는 서로 다른 함들이 스트랜드(4)에 적용될 수 있도록 두께의 부분 구역(5', 5)로 나누어진다. 이러한 수직형 지지대(5)의 도움에 의해서, 고체화된 스트랜드(4)의 소위 완만한 감소(soft reduction)가 상기 도면부호 제5 내지 제9의 제1성형수단으로서 수행되고 두 상 경계층 상태로 있는 스트랜드 표면에 작용하는 힘은 최종 생산품의 품질에 영향을 미치는 마지막 길이부의 아래에 남아 있다. 이러한 소위 완만한 감소의 수단에 의해서 30mm 정도로 스트랜드의 두께를 감소시키는 품질의 저하없이 얻어질 수 있다. 부가적인 아아크 부분(8,9)은 상기 수직형 지지대(5) 다음에 제공되며, 이것은 유압식으로 작동가능한 지지형 롤러(7)로 구성된다.

스트랜드(4)를 수평형태로 변경시킨 후, 상기 스트랜드는 압연대(10)를 형성하는 단일 작동부(선택적으로는 다수의 단계)를 통해서 전송되는데, 상기 압연대(10)는 완전히 고체화된 스트랜드(4)를 성형하기 위한 제2성형수단(제2성형단계)으로서 작동될 수 있다. 이에 의해서 요구되는 열간 스트랜드 두께에 따르면, 예비 스트립의 두께(12)는 한번 통과에 최대 60% 까지 감소(즉, 70 내지 30mm)될 수 있다.

압연대(10)를 통과시키기 전에, 상기 스트랜드(4)는 회전형 스케일 제거수단 뿐만 아니라 스케일 제거수단 알맞은 특별한 물 분무수단에 의해서 완만한 스케일 제거 작업이 가능한 스케일 제거 수단(11)에서 스케일 제거작업을 받는다.

두께를 예비 감소시키는 것은 재결정 정지 온도 위의 적절한 롤 통과 감소에 의해서 즉, 석출 공정 및 재결정 공정에 의해서 영향을 받는, 특히 미소합금화된 강의 경우에 온도 균일화 이전에 최종 생산품의 품질에 영향을 미친다.

예비 감소공정 후에, 스트랜드는 스트립을 생산하기에 적당한(비관선 형태의) 예비 재료 즉, 예비 스트립의 형태를 가진다. 두께(12)는 30mm 이상이 적당하다.

압연대(10) 이후에는 일정한 길이로 스트랜드(4)를 절단시키기 위한 절단 수단(13)이 제공되고, 여기에서 최종 완제품에 설정된 요구도에 따라서 연속 주조기에 형성된 스트랜드(4)는 유압식 절단수단에 의해서 코일 중량에 상응하는 길이로 절단된다.

그래서, 30 내지 150mm의 두께를 가진 스트랜드 부품(14)(후자는 최대 두께의 제품화되지 않은 강판을 지지하기 위한 것임)은 전송 및 균질화 장치 즉, 압연로(15)로 유입되고, 이것은 개별적인 슬라브 온도에 따라 얇은 슬라브를 가열시킬 수 있다. 이러한 압연로(15)에서 스트랜드 부품(14)의 전체 단면, 특히 모서리 부분은 균일한 온도를 가진다. 스트랜드 부품은 이러한 압연로(15)내에 적층형태로 저장될 수 있다. 즉, 설비의 짧은 고장기간 동안에 얇은 슬라브 또는 스트랜드 부품(14)은 생산 공정이 재개될 때까지 압연로내에 놓여질 수 있다.

압연로(15) 다음에, 유압식 절단 수단(16)으로서 설계된 다른 절단 수단이 제공되며, 이것은 제3성형 수

단으로서 작용하는 연속적인 롤링밀 수단(17)에서 고장이 발생하는 경우 작동된다. 상기 롤링밀 수단(17)으로 전송시키기 전에, 스케일 제거 작업은 물소모가 작은 자동 스케일 제거 수단에 의해서 형성된 스케일 제거 수단(18)에서 수행되고 약간의 온도 강하는 스케일 제거 속도를 향상시킨다.

이러한 공정 이후에, 스트랜드 부품의 압연은 제3성형수단으로의 역할을 하는, 마무리 수단(19)을 구성하는 롤링밀 수단(17)에 의해 수행된다. 마무리 수단(19)의 수는 스트랜드(4)로부터 절단된 후 스트랜드 부품(14)의 두께 및 주조될 스트립 두께(20)에 의존한다. 스트랜드 부품(14)은 기계적-기술적 매개변수 뿐만 아니라 생산된 강 조성에 알맞은 개별적인 충격강도를 얻기 위하여 요구되는 γ - α 변태가 상기 생산 공정에서 일정한 시간까지 γ - α 변태가 발생되지 않는다.

더욱 작은 두께로 만들기 위하여, 마무리 수단은 스테크켈 밀(steckel mill)로 대체될 수 있다. 이것은 얇은 슬라브로부터 스테인레스강 또는 특별한 강으로 제조되는 열간 스트립을 생산하기 위하여 적용된다.

롤링밀 수단(17)을 떠난 후에, 압연처리된 스트랜드 부품(14)은 냉각대(21)(박판의 냉각대)에서 코일링 온도(coiling temperature)로 냉각시키고 권선기(22)의 수단에 의해서 코일로 감는다. 제품화된 압연형 스트립은 도면부호 24로 표시된다.

본 발명에 따라서 제공된 세 성형단계를 조합시킴으로써, 전체 설비의 융통성이 증가되는데, 그 이유는 액체 성프(liquid sump) 상태의 완전한 감소(제1성형 단계)없이 및/또는 완전 고체화시의 압연처리(제2성형 단계)없이도 전체 공정이 품질의 저하 또는 생산량의 감소없이 작동상태가 유지되기 때문이다. 따라서, 예를 들면, 본 발명의 경우에 모든 성형 단계들의 작동은 전체 생산, 즉 롤링밀 수단에 의해 도달될 수 없는 최종두께로 압연 처리되는 생산품에 필요한 작동의 15 내지 20% 정도만이 필요하다.

게다가, 본 발명에 따라 가능한 한 스트랜드 부품의 엔탈피를 크게 할 수 있게 압연로(15)로 유입시킨다는 관점으로 주조 두께(D)와 최종 두께(P)를 균형시킴으로써 전체 공정의 에너지를 최적화시킨다. 이것은 완전한 스케일 제거 공정뿐만 아니라 스트랜드의 배출 온도를 상승시키기 위하여 공기-물 노즐의 수단에 의한 동적 냉각 관리에 의해서 달성된다.

보통 발생하는 교과서적인 변화는 강 온도가 변태온도(Ar3) 아래로 떨어지지 않기 때문에 본 발명에 따른 방법에서 발생되지 않는다. 특별한 강 조성품에서는 발생하지 않는 미세하고 균일한 결정구조에 알맞은 공정은 예비 성형 공정에 의한 순간 설비 부분에 의해서 보상된다. 그래서, 얇은 슬라브 기술의 수단에 의해서 미세 합금화된 강의 생산에 알맞은 유익하고 새로운 관점이 발생된다.

본 발명에 따른 방법의 변화는 다음 표에 나타난다. 이러한 표에서 70mm의 주조품 두께에서 얻어질 수 있는 가장 작은 스트립 두께는 수평 라인에서 다른 강 조성품에서 나타나고, 여기에서 처음 두개의 성형 단계가 작동되는 것이 부가적으로 나타난다. 10mm 두께 감소의 제1성형 단계는 표1에서 나타나고, 20mm 두께 감소의 제2성형 단계는 표 II에서 나타난다. 개별적인 성형 단계가 작동된다면 문자 X로 표시했고, 작동되지 않는다면 문자 0으로 표시했다. 문자 N은 스트립이 본 발명에 따른 방법 단계에만 의해서 생산되지 않는 것을 나타낸다. 제3성형단계(롤링밀 수단(17))는 표에 나타난 크기 범위에 알맞은 5 내지 7개의 마무리 수단(19)으로 연속적으로 작동된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

슬라브 두께로 스트랜드를 주조하도록 구성되고 연속적으로 일정한 횡단면을 갖는 개방 단부형 주형과, 상기 스트랜드가 액상코어를 갖고 있는 상기 개방 단부형 주형 아래의 구역에서 상기 슬라브의 두께를 감소시키도록 구성된 제1성형수단과, 상기 스트랜드가 완전히 고화된 구역에서 상기 슬라브 두께를 예비 스트립형태로 더욱 감소시키도록 구성된 제2성형수단과, 하나 이상의 열간 압연기로 구성된 제3성형수단, 및 상기 스트랜드로부터 분리되어 상기 제3성형수단에서 열간압연되는 스트랜드 부품을 제조하도록 상기 제2 및 제3성형수단 사이에 배열된 절단수단을 포함하는 스트립, 예비 스트립 또는 슬라브를 생산하기 위한 장치의 작동방법에 있어서, 강제 열간압연 스트립, 열간성형 예비 스트립 및 슬라브를 생산하기 위해 이들중 어느 하나를 결정하는 단계와, 상기 결정단계에서 강제 열간압연 스트립을 생산하기로 결정하면, 상기 제1 및 제2성형수단과 절단수단을 작동시키고 상기 제3성형수단에서 상기 분리된 스트랜드 부품을 처리하는 강제 열간압연 스트립 생산단계와, 상기 결정단계에서 강제 예비스트립을 생산하기로 결정하면, 상기 스트랜드와 분리된 스트랜드 부품을 제2 및 제3성형수단에서 개별적으로 또는 조합하여 처리하고 상기 분리된 스트랜드 부품을 생산하기 위해 상기 제3성형수단과 함께 작동하도록 상기 분리를 작동시키는 강제 예비스트립 생산단계, 및 상기 결정단계에서 강제 슬라브를 생산하기로 결정하면, 상기 제1내지 제3성형수단을 통과하도록 상기 스트랜드를 처리하는 강제 슬라브 생산단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 스트립, 예비 스트립 또는 슬라브를 생산하기 위한 장치의 작동방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 강제 스트립을 생산하기 위해 상기 스트립은 제1성형수단과 제2성형수단을 조합하여 또는 이들 각각의 수단에서 처리되는데, 상기 처리단계는 상기 각각의 제1 및 제2성형수단에서 처리되는 동안의 우선적인 온도조건에서 성형특성과 강 등급을 고려하여 처리되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 고합금강 또는 고탄소 구조용강, 고강도 튜브강, 오스테나이트강 또는 듀플렉스강을 생산하기 위해서는 상기 제2 및 제3성형수단만이 작동하는 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제1성형수단은 주형(1)으로부터 스트랜드(4)가 배출 되는대로 작동되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 제1성형수단은 다수의 수단에 의해 부분적으로 수행되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제2성형수단은 스케일 제거수단 다음에 배열되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 제3성형수단 이전에는 상기 스트랜드 부품(14)의 온도를 균일화시키는 압연로(15)가 배열되어 있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 제1성형수단에 의한 두 단계의 부분 성형작업에 의해 상기 스트랜드(4)의 두께를 30mm 이상으로 감소되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

스트립, 예비 스트립 또는 슬라브를 생산하기 위한 상기 제1항 내지 제8항중 어느 한 항에 따른 방법을 수행하기 위한 장치에 있어서, 연속적으로 일정한 단면을 가진 개방 단부형 주형(1)과, 스트랜드(4)가 액체 중심부를 갖고 있는, 상기 주형의 다음 구역에 제공된 제1성형수단과, 상기 스트랜드(4)가 완전히 고체화된 구역에 제공된 제2성형수단과, 하나 또는 다수의 열연대(19)에 의해서 구성된 제3성형수단, 및 상기 스트랜드(4)로부터 절단된 스트랜드 부품(14)을 생산하기 위하여 상기 제2성형수단과 상기 제3성형수단 사이에 제공된 절단수단(13)을 포함하며, 상기 다수의 성형수단들은 개별적으로 또는 조합되어 작동되는 것을 특징으로 하는 스트립, 예비 스트립 또는 슬라브를 생산하기 위한 장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 제1성형수단은 스트랜드를 성형하는 롤러(7)로 구성되고, 상기 롤러는 서로에 대하여 유압식으로 조정가능한 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 11

제9항 또는 제10항에 있어서, 상기 분리수단(13)과 상기 제3성형수단 사이에는 스트랜드 부품의 온도를 균일화시키기 위한 압연로(15)가 제공되어 있는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 압연로(15)에는 여러 개로 절단된 스트랜드 부품(14)을 수용하기 위한 저장수단으로서 제공되는 것을 특징으로 하는 장치.

도면**도면1**