



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. B22D 43/00 (2006.01) B22D 41/00 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년01월16일 10-0669512 2007년01월09일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2005-0076719 2005년08월22일 2005년08월22일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
----------------------------------	---	------------------------

(73) 특허권자 주식회사 포스코
 경북 포항시 남구 괴동동 1번지

(72) 발명자 김수동
 전남 광양시 금호동 광양제철소 제강부 1연주공장

(74) 대리인 남승희

(56) 선행기술조사문헌
JP01122643 A
* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 김중혁

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 슬래그 혼입방지장치와 이를 장착한 연속주조장치

(57) 요약

본 발명은 레이들의 노즐을 통하여 용강이 내부에 주입되는 상부가 개방된 턴디시 본체와, 상기 턴디시 본체의 바닥의 출강구에서 주형으로 용강을 배출하는 침지노즐과, 상기 분지노즐과 침지노즐 사이 턴디시 본체의 내부 바닥에서 상향 돌출 형성된 댐과, 상기 댐과 레이들의 롱노즐 사이의 하측에 통로가 형성되도록 상기 턴디시 본체의 상부에서 하향 돌출 형성된 웨어와, 슬래그 혼입방지장치를 포함하는 연속주조장치에 관한 것이다. 상기 슬래그 혼입방지장치는 상단에서 하단으로 갈수록 내경이 증가하게 형성된 분기노즐과, 상기 분기노즐의 아래에 위치되고 턴디시 본체의 내부 바닥면과 경사를 이루는 경사면이 형성된 분기부재로 구성된다.

이러한 본 발명에 따른 슬래그 혼입방지장치와 이를 장착한 연속주조장치에 의해, 용강중에 혼입된 슬래그 및 개재물의 부상 분리가 촉진되며 용강의 유동을 안정화시켜 슬래그층으로부터 슬래그가 빨려들어가는 것을 막는다.

대표도

도 5

특허청구의 범위

청구항 1.

레이들의 롱노즐과 별도로 마련되어, 상부는 상기 롱노즐 하부가 내삽되도록 마련되고, 상부 측면에는 고정부재가 상기 측면에서 수직으로 외향 돌출되며, 하부는 하단으로 갈수록 내경이 증가하게 형성되는 분기노즐과,

상기 분기노즐의 아래에 위치되고 턴디시 본체의 내부 바닥면과 경사를 이루는 경사면이 형성된 분기부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 슬래그 혼입방지장치.

청구항 2.

청구항 1에 있어서, 상기 분기부재는 다각뿔 또는 삼각 프리즘 형태를 포함하고, 상기 분기노즐의 하단부에는 결합홈이 형성되어, 상기 분기부재의 인접한 경사면이 이루는 모서리에 상기 결합홈이 끼워지는 것을 특징으로 하는 슬래그 혼입방지장치.

청구항 3.

청구항 1에 있어서, 상기 분기부재는 원뿔 또는 다각뿔 형태를 포함하고, 상기 분기노즐의 하부는 상기 분기부재의 상부 전체를 둘러싸는 것을 특징으로 하는 슬래그 혼입방지장치.

청구항 4.

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서, 상기 분기노즐의 하단 높이는 레이들 교환시 낮아지는 수용 용강의 최저 높이보다 낮은 것을 특징으로 하는 슬래그 혼입방지장치.

청구항 5.

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서, 상기 분기부재와 분기노즐은 일체로 형성되는 것을 특징으로 하는 슬래그 혼입방지장치.

청구항 6.

삭제

청구항 7.

레이들의 롱노즐을 통하여 용강이 내부에 주입되는 상부가 개방된 턴디시 본체와, 상기 턴디시 본체의 바닥의 출강구에서 주형으로 용강을 배출하는 침지노즐과, 상기 롱노즐과 침지노즐 사이 턴디시 본체의 내부 바닥에서 상향 돌출 형성된 댐과, 상기 댐과 상기 롱노즐 사이의 하측에 통로가 형성되도록 상기 턴디시 본체의 상부에서 하향 돌출 형성된 웨어로 구성된 연속주조장치에 있어서,

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 따른 슬래그 혼입방지장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 슬래그 혼입방지장치를 장착한 연속주조장치.

청구항 8.

청구항 7에 있어서, 상기 턴디시 본체는 상부를 개폐할 수 있는 덮개를 포함하고, 상기 덮개에는 관통공이 형성되고, 상기 분기노즐의 상단은 상기 덮개의 관통공에 연결되고, 상기 웨어는 덮개의 하부면에 형성된 것을 특징으로 하는 슬래그 혼입 방지장치를 장착한 연속주조장치.

청구항 9.

청구항 8에 있어서, 상기 분기노즐의 상단은 상기 덮개의 관통공을 관통하여 상기 덮개의 외부로 돌출된 것을 특징으로 하는 슬래그 혼입방지장치를 장착한 연속주조장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 슬래그 혼입방지장치와 이를 장착한 연속주조장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 연속주조 공정에서 용강 주입에 따른 턴디시 슬래그의 혼입을 억제하여 불순물이 첨가되지 않은 청정강을 주조하도록 하는 슬래그 혼입방지장치와 이를 장착한 연속주조장치에 관한 것이다.

일반적인 주조공정은 제강로에서 정련된 용강을 레이들로 운반하여 주형에 주입시킨다. 그러나, 상기 공정중 레이들의 용강을 주형에 직접 주입시키는 경우 작업의 어려움 및 주조속도, 주조온도 등의 변수에 의한 주조품의 불량을 방지하기 위한 수단으로 턴디시를 사용하여 용강을 주형에 주입시키는 방법이 사용된다.

턴디시는 레이들과 주형 사이에서 레이들로부터 공급된 용강이 저장되고 일정속도를 유지하여 상기 용강을 주형으로 공급한다. 일반적으로 탈산된 용강은 산소 분압이 매우 낮은 상태로 유지되어 있는 고온의 용체이기 때문에 대기에 노출되면 흡질 현상과 재산화 현상이 발생하게 된다. 이를 방지하기 위하여 레이들과 턴디시 사이의 용강 주입시에는 롱노즐 또는 공기 실링박스를 이용하여 대기와의 노출을 차단하고, 턴디시와 주형 사이의 용강 주입시에는 침지노즐을 형성하여 무산화 구조를 하고 있다.

첨부된 도면에 의거하여 종래 기술에 따른 슬래그 혼입방지장치와 이를 장착한 연속주조장치에 대해 설명하기로 한다.

도 1은 종래 댐웨어식 턴디시를 갖는 연속주조장치의 단면도이다. 도 2a는 종래 댐웨어식 턴디시의 롱노즐 오픈 주입상태의 단면도이다. 도 2b는 종래 댐웨어식 턴디시의 롱노즐 침지 주입상태의 단면도이다.

도면을 참조하면, 댐웨어식 턴디시를 갖는 연속주조장치(11)는 상면이 개방되어 레이들(1)로부터 용강(2)을 공급받는 턴디시 본체(4)와, 턴디시 본체(4) 바닥의 출강구에서 주형(6)으로 용강(2)을 배출하는 침지노즐(5)과, 상기 턴디시 본체(4)의 내부 바닥에는 용강(2)이 공급되는 롱노즐(3)과 침지노즐(5) 사이에 상향 돌출 형성된 댐(8)과, 상기 댐(8)과 롱노즐(3) 사이 하측에 통로가 형성되도록 턴디시 본체(4) 내부 상측에 구비된 웨어(9)를 포함한다.

웨어(9)는 롱노즐(3) 측면에서 댐(8)보다 가까이 상측에 구비되어 있어, 롱노즐(3)에서 토출되는 용강(2)은 상측 이동경로가 웨어(9)에 의해 폐쇄되므로 하측으로만 이동될 수 있다. 또한 웨어(9)에 의해 하측으로 이동된 용강(2)은 바닥에서 돌출 형성된 댐(8)에 의해 그 상측으로 이동된다. 이로써 상기 댐(8)과 웨어(9)는 턴디시 본체(4) 내에서 용강(2)의 체류시간을 증가시켜 용강(2)의 흐름이 제어된다.

용강(2)을 수용한 레이들(1) 하단부의 출강구에 롱노즐(3)이 구비된다. 폐쇄된 출강구가 열리게 되면 용강(2)은 상기 롱노즐(3)을 통해 턴디시 본체(4) 내부에 주입된다. 턴디시 본체(4) 내에 수용된 용강(2)은 일정시간 동안 침지노즐(5)의 출강구를 통하여 주형(6)으로 주입된다. 또한, 턴디시 본체(4)로의 용강(2) 주입이 완료된 레이들(1)은, 상기 레이들(1)

의 출강구를 닫아 롱노즐(3)을 레이들(1)의 출강구에서 분리시키고 용강(2)이 수용된 다른 레이들(1)과 교환된다. 상기 레이들(1)의 출강구 하부에 롱노즐(3)을 대응 밀착하고, 출강구를 열면 롱노즐(3)을 통해 용강(2)이 턴디시 본체(4)로 주입되므로 주형(6)에 용강(2) 주입이 연속적으로 이루어진다.

한편, 레이들(1)로부터 턴디시 본체(4)로의 용강 공급이 중단되어 레이들(1) 교환시에도 주조작업은 계속 진행되므로 턴디시 본체(4) 내에 수용된 용강(2)의 양이 감소된다. 교환된 레이들(1)로부터 턴디시 본체(4) 내에 주입되는 용강 주입 속도를 통상 수준의 3배로 하여 감소된 턴디시 본체(4) 내 용강(2)의 수용 높이를 적절한 수준으로 다시 높이게 된다. 턴디시 본체(4) 내 용강(2)의 수용 높이가 적절한 수준에 도달하게 되면 용강 주입 속도는 통상의 주입 속도로 감속된다.

이때, 턴디시 본체(4) 내에 구비된 댐(8)과 웨어(9)는 용강의 흐름을 일부 막아 그 체류시간을 증가시켜 용강 중에 혼입된 슬래그 및 개재물의 부상 분리를 촉진시킨다.

그러나, 댐(8)과 웨어(9)를 이용하는 종래 기술의 연속주조장치(11)는 도 2a에 도시된 바와 같이, 턴디시 본체(4) 내 용강(2)과 슬래그(10)의 높이가 낮아져 롱노즐(3)과 이격되는 주조 초기 및 레이들(1) 교환시, 주조 말기에 롱노즐(3)의 하부가 침지되지 않은 상태로 용강(2)이 턴디시 본체(4) 내로 공급되어 용강(2)은 슬래그(10)와 충돌하여 슬래그(10) 층을 깨면서 슬래그와 혼입된다.

또한, 도 2b에 도시된 바와 같이, 롱노즐(3)이 용강에 침지된 상태에도 그 침지 깊이가 얇거나 롱노즐(3)로부터 용강의 주입속도가 정상시보다 과도하게 빠를 경우에는, 롱노즐(3) 근처의 슬래그(10)가 압력차로 인해 빨려 들어가 혼입되어 청정장 주조를 저해한다.

이를 보완하기 위하여 같은 원리의 장치에서 댐(8)과 웨어(9)를 토출구가 형성된 경사면으로 대체한 경사토출구식 턴디시를 갖는 연속주조장치가 사용되었다.

도 3은 종래 경사토출구식 턴디시를 갖는 연속주조장치의 단면도이다. 도 4a는 종래 경사토출구식 턴디시를 갖는 연속주조장치의 초기상태 단면도이다. 도 4b는 종래 경사토출구식 턴디시를 갖는 연속주조장치의 래들 교환시 단면도이다.

도면을 참조하면, 경사토출구식 턴디시를 갖는 연속주조장치(21)는 상면이 개방되어 레이들(1)로부터 용강(2)을 공급받는 턴디시 본체(4)와, 턴디시 본체(4) 바닥의 출강구에서 주형(6)으로 용강(2)을 배출하는 침지노즐(5)과, 하부로 갈수록 단면적이 넓어져 그 측면 즉, 경사면(23)에 토출구(24)가 관통 형성되고 롱노즐(3)이 삽입되는 유입구(25)가 상부에 관통 형성된 하우징(22)을 포함한다.

상기 하우징(22)은 턴디시 본체(4)내에 설치되며, 하우징(22)의 유입구(25)에 롱노즐(3)이 삽입되어 상기 하우징(22)은 롱노즐(3)의 하부에 위치되고, 하우징(22)의 경사면(23)에 형성된 토출구(24)는 롱노즐(3)과 침지노즐(5) 사이에 위치된다.

레이들(1)로부터 롱노즐(3)을 통해 공급되는 용강(2)은 턴디시 본체(4) 내에 설치된 하우징(22) 내부로 유입되고 상기 하우징(22)의 토출구(24)를 침지노즐(5)로 출강된다.

상기 하우징(22)은 기존의 댐(8)과 웨어(9)의 용강 흐름 제어 기능을 수행하고, 레이들(1) 교환시 주입되는 용강(2)과 슬래그(10) 층의 충돌에 따른 상기 슬래그(10) 혼입을 방지하고 교환된 다음 레이들(1)로부터의 빠른 용강 주입 속도에 의한 초기 용강의 유동을 억제하여 불순물이 혼입되지 않는다.

그러나 도 4a에 도시된 바와 같이 연속주조 초기 공정시 레이들(1)에 수용된 용강(2)이 롱노즐(3)을 통하여 턴디시 본체(4) 내에 주입되면 하우징(21) 내로 공급된 상기 용강(2)은 비산되고, 슬래그와 개재물은 여과 과정없이 침지노즐(5)로 출강된다.

또한 도 4b에 도시된 바와 같이 연속 주조중 레이들(1) 교환시, 턴디시 본체(4) 내에 수용된 용강의 높이가 낮아져 롱노즐(3)과 이격된 상태로 다음 레이들(1)로부터 주입되는 용강(2)이 슬래그(10) 층을 깨고 들어가 상기 슬래그(10)가 혼입된다.

또한 턴디시 본체(4)로의 주입 초기 및 레이들(1) 교환시, 과도한 용강 주입 속도로 인해 용강의 유동성이 활발해져 용강의 유동성으로 인해 슬래그(10)가 용강으로 빨려들어가 혼입되어 용강의 청정도를 떨어뜨린다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 연속주조 공정에서 주조 초기 및 레이들 교환시, 용강 주입에 따른 슬래그의 혼입을 억제하는 슬래그 혼입방지장치와 이를 장착한 연속주조장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명의 다른 목적은 빠른 속도의 용강 주입시 초기 용강의 유동을 억제하여 슬래그 및 개재물의 혼입을 억제하는 슬래그 혼입방지장치와 이를 장착한 연속주조장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성

전술된 본 발명의 목적을 달성하기 위한 슬래그 혼입방지장치는 레이들의 롱노즐과 별도로 마련되어, 상부는 상기 롱노즐 하부가 내삽되도록 마련되고, 상부 측면에는 고정부재가 상기 측면에서 수직으로 외향 돌출되며, 하부는 하단으로 갈수록 내경이 증가하게 형성되는 분기노즐과, 상기 분기노즐의 아래에 위치되고 턴디시 본체의 내부 바닥면과 경사를 이루는 경사면이 형성된 분기부재를 포함한다.

상기 분기부재는 다각뿔 또는 삼각 프리즘 형태를 포함하고, 상기 분기노즐 하부의 하단부에는 결합홈이 형성되어, 상기 분기부재의 인접한 경사면이 이루는 모서리에 상기 결합홈이 끼워진다.

상기 분기부재는 원뿔 또는 다각뿔 형태를 포함하고, 상기 분기노즐의 하부는 상기 분기부재의 상부 전체를 둘러싼다.

상기 분기노즐의 하단 높이는 레이들 교환시 낮아지는 수용 용강의 최저 높이보다 낮게 형성된다.

상기 분기부재와 분기노즐은 일체로 형성될 수 있다.

삭제

또한, 전술된 본 발명의 목적을 달성하기 위한 연속주조장치는 레이들의 롱노즐을 통하여 용강이 내부에 주입되는 상부가 개방된 턴디시 본체와, 상기 턴디시 본체의 바닥의 출강구에서 주형으로 용강을 배출하는 침지노즐과, 상기 롱노즐과 침지노즐 사이 턴디시 본체의 내부 바닥에서 상향 돌출 형성된 댐과, 상기 댐과 상기 롱노즐 사이의 하측에 통로가 형성되도록 상기 턴디시 본체의 상부에서 하향 돌출 형성된 웨어로 구성되고 전술된 구성의 슬래그 혼입방지장치를 포함한다.

상기 턴디시 본체는 상부를 개폐할 수 있는 덮개를 포함하고, 상기 덮개에는 관통공이 형성되고, 상기 분기노즐의 상단은 상기 덮개의 관통공에 연결되고, 상기 웨어는 덮개의 하부면에 형성된다.

상기 분기노즐의 상단은 상기 덮개의 관통공을 관통하여 상기 덮개의 외부로 돌출될 수 있다.

첨부된 도면에 의거하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

도 5는 본 발명에 따른 분기노즐식 턴디시를 장착한 연속주조장치의 단면도이다. 도 6은 본 발명에 따른 슬래그 혼입방지 장치의 사시도이다. 도 7은 본 발명에 따른 슬래그 혼입방지장치를 장착한 연속주조장치의 레이들 교환시 단면도이다.

도면을 참조하면, 본 발명에 따른 슬래그 혼입방지장치를 장착한 연속주조장치(101)는 레이들의 롱노즐(3)을 통하여 용강(2)이 내부에 주입되는 상부가 개방된 턴디시 본체(4)와, 상기 턴디시 본체 바닥에 좌우 양쪽에 위치한 출강구로부터 주형으로 용강을 배출하는 침지노즐(5)과, 상기 침지노즐(5)과 롱노즐(3) 사이 하측에 통로가 형성되도록 덮개(45)의 하부면에 하향 돌출 형성된 웨어(9)와, 상기 웨어(9)와 침지노즐(5) 사이의 턴디시 본체의 내부 바닥에서 상향 돌출 형성된 댐(8)으로 구성되고, 슬래그 혼입방지장치(60)가 더 구비된다.

상기 슬래그 혼입방지장치(60)는 레이들(1)의 롱노즐(3)을 통하여 용강(2)이 주입되는 턴디시 본체(4) 내에 위치하고 주형(6)으로 용강을 배출하는 침지노즐(5)을 향하여 상기 턴디시 본체의 내부 바닥면과 경사를 이루는 경사면(75)이 형성된 분기부재(70)와, 하단에 상기 분기부재(70)의 상단에 대응 결합되는 결합홈(84)이 형성되어 상기 분기부재(70)의 적어도 일부를 둘러싸는 분기노즐(80)을 포함한다.

상기 분기노즐(80)은 하단으로 갈수록 그 내경이 증가하도록 구성된 하부와 상기 하부에서 상향 연장되어 그의 상단에서 레이들(1)의 롱노즐(3)이 연결되는 상부로 구성된다.

분기노즐(80)의 하단에는 형성된 결합홈(84)에 턴디시 본체(4)의 내부 바닥면에 설치된 분기부재(70)의 인접한 경사면이 이루는 모서리에 소정 길이만큼 삽입 결합된다.

분기노즐(80)의 상단의 측면에는 상기 측면에 수직인 외향으로 돌출 형성된 고정부재(82)가 구비되어 분기노즐(80)이 턴디시의 덮개(45) 하부면에 부착될때 상기 분기노즐(80)을 수직으로 유지시킨다. 상기 고정부재(82)는 원형의 타원형 및 사각형, 다각형의 형상으로 형성될 수 있다.

도 5에 도시한 바와 같이 상기 침지노즐(5)이 롱노즐(3)을 중심으로 좌우 양측에 위치되어, 상기 분기부재(70)는 그 경사면(75)이 양측의 상기 침지노즐(5)을 향하도록 형성된 삼각형 프리즘형태로 구비된다. 또한, 상기 분기부재(70)는 그외 경사면을 가진 다른 형상으로 변형이 가능하고, 내화물 및 고온에 견딜 수 있는 소재가 사용된다.

분기부재(70)와 분기노즐(80)은 일체형으로 결합될 수 있고, 착탈착이 가능한 2개의 부분으로 형성될 수 있다.

상기 덮개(45)는 그 중심에 관통공이 형성되고, 덮개(45)의 하부면에 상기 분기노즐(80)의 고정부재(82)가 밀착 고정되면서 상기 덮개(45)의 관통공과 분기노즐(80)의 상단이 연통하게 된다. 이에 분기노즐(80)의 상단부는 덮개(45)의 관통공에 내삽되고, 롱노즐(3)은 덮개의 관통공에 삽입되어 턴디시 본체 내에 용강(2)을 주입하게 된다.

롱노즐(3)을 통과한 용강(2)은 분기부재(70)에 의해 하부가 좌우 양방향으로 분기된 분기노즐(80)를 통과하여 상기 분기부재(70)의 양 경사면(75)과 충돌하여 좌우로 비산된다.

이때, 상기 분기노즐(80)의 상단은 덮개(45)의 관통공을 관통하되, 상기 덮개(45)의 외부 표면과 수평일 수 있고, 상기 덮개(45) 외부로 돌출될 수 있다.

또한, 분기노즐(80)의 하단 높이는 레이들(1) 교환시 낮아지는 수용 용강의 최저 높이보다 낮게 위치되어 레이들(1)로부터 공급되는 용강(2)이 슬래그(10) 층과 직접 충돌하는 것을 막는다.

특히, 분기노즐(80) 상부에서의 고정부(82)는 상기 분기노즐(80)의 하단이 용강의 최저 높이보다 낮게 위치되는 것을 고려하여 덮개(45)의 일정 높이층에 구비되어야 함은 물론이다.

상기 댐(8)과 웨어(9)는 종래 기술과 같은 댐과 웨어로서, 웨어(9)는 분기노즐(80) 측면에서 댐(8)보다 가까이 상측에 구비되어 있으며, 롱노즐(3)에서 토출되는 용강(2)은 상측 이동경로가 웨어(9)에 의해 폐쇄되므로 하층으로만 이동될 수 있다. 또한 웨어(9)에 의해 하층으로 이동된 용강(2)은 바닥에서 돌출 형성된 댐(8)에 의해 그 상층으로 이동된다. 이로써 상기 댐(8)과 웨어(9)는 턴디시 본체(4) 내에서 용강(2)의 용강의 흐름을 일부 막아 그 체류시간을 증가시킴으로써 용강 중에 혼입된 슬래그 및 개재물의 부상 분리를 촉진시킨다.

주조작업 초기 레이들(1)에 수용된 용강(2)이 롱노즐(3)을 통과해 턴디시 본체(4) 내로 주입되려면, 롱노즐(3)을 통과한 용강(2)은 분기노즐(80)을 통과하고 턴디시 본체(4)의 바닥면에 설치된 분기부재(70)의 경사면(75)과 충돌하여 양방향으로 비산되고 용강이 일정량 수용되면, 댐(8)과 웨어(9)를 거쳐 침지노즐(5)로 주입된다. 이와 같이 용강은 분기부재(70)와 댐(8) 및 웨어(9)에 의해 그 흐름이 제어되어 용강의 체류시간이 증가된다.

또한, 도 7에 도시된 바와 같이 연주주조중 레이들(1) 교환시에는 턴디시 본체(4) 내 용강의 높이가 낮아져 롱노즐(3)이 오픈된 상태에서 용강(2)이 주입된다. 그러나 분기노즐(80)로 인해 주입되는 용강(2)은 슬래그(10) 층의 충돌이 발생되지 않는다. 만일 슬래그(10) 층이 파괴되어 용강에 혼입되더라도 용강(2)은 분기부재(70)의 경사면(75)을 따라 댐(8)과 웨어(9)를 거쳐 슬래그(10) 층으로 이동되므로 용강의 유동이 안정된다.

더욱이, 롱노즐(3)이 용강에 침지되거나 그렇지 않은 상태에서 평상시보다 빠른 용강 주입 속도로 용강(2)이 주입되더라도 분기노즐(80)을 통과하여 경사면(85)을 따라 턴디시 본체(4) 내로 주입되므로, 와류현상이 발생되지 않아 롱노즐(3) 부근 슬래그층의 슬래그(10)는 빨려들어가지 않는다.

도시된 실시예는 대표적인 한 예로서, 침지노즐(5)이 턴디시 본체 내 좌우 양측에 위치됨으로써 양측에 경사면을 갖는 삼각형 프리즘의 분기부재 구비하고, 턴디시 본체내로 주입되는 용강이 분기부재의 경사면을 따라 양방향으로 비산되나 이에 한정되지 않고 도 8과 9와 같이 원뿔 및 사각뿔 형상의 분기부재를 이용할 수도 있다.

본 발명에 따른 슬래그 혼입방지장치의 다른 예인 도 8을 참조하면, 슬래그 혼입방지장치(60a)는 침지노즐(5)을 향하여 턴디시 본체의 내부 바닥면과 경사를 이루는 경사면(75a)이 형성된 사각뿔형 분기부재(70a)와, 하단부에 상기 분기부재(70a)의 인접한 경사면이 이루는 모서리와 대응 결합되는 결합홈(84a)이 4개 형성되고 상단에 레이들의 롱노즐(3)이 연결되는 분기노즐(80a)로 구성된다.

상기 분기노즐(80a)의 하부는 소정 길이만큼 삽입 결합되는 분기부재(70a) 상부의 적어도 일부분에 의해 좌우상하로 분기된다. 이에 레이들로부터 턴디시 본체(4)내로 주입되는 롱노즐(3)을 통과한 용강(2)은 분기노즐(80a)을 통과하고, 사각뿔형 분기부재(70a)의 4개 경사면(75a)과 충돌하여 각각 비산된다.

한편, 분기노즐(80a)의 하단부에 결합홈(84a)이 형성되지 않고 상기 분기노즐(80a)의 하단부가 상기 분기부재(70a)와 이격되게 배치될 수도 있다. 이 경우, 분기노즐의 하단부 형상은 분기부재의 형상과 대응되게 형성될 수 있다.

도 6에 도시된 혼입방지장치(60)는 침지노즐(5)이 롱노즐(3)의 좌우에 배치되었을 때 이용될 수 있으며, 도 8에 도시된 상기 혼입방지장치(60a)는 침지노즐(5)이 롱노즐(3)의 십자 방향에 각각 배치되었을 때 이용될 수 있다.

본 발명에 따른 슬래그 혼입방지장치의 다른 예인 도 9를 참조하면, 슬래그 혼입방지장치(60b)는 침지노즐(5)을 향하여 턴디시 본체의 내부 바닥면과 경사를 이루는 경사면(75b)이 형성된 원뿔형 분기부재(70b)와, 상부의 측면에 턴디시 덮개(45)와 고정되는 고정부재(82b)가 돌출 형성되고 상단에 레이들의 롱노즐(3)이 연결되는 분기노즐(80b)로 구성된다.

상기 분기노즐(80b)은 상부의 소정 높이에 형성된 고정부재(82b)를 턴디시 덮개(45)에 장착하여 고정되고, 이에 상기 분기노즐(80b)의 하부는 분기부재(70b)의 상부 전체에 소정 길이만큼 삽입 결합된다.

레이들로부터 턴디시 본체내로 주입되는 롱노즐을 통과한 용강(2)은 분기노즐을 통과하고, 원뿔형 분기부재(70b)의 경사면(75b)과 충돌하여 원뿔형 분기부재(70b)의 정점을 중심으로 모든 방사상으로 방사된다.

상기 혼입방지장치(60b)는 침지노즐(5)이 롱노즐(3)의 주변에 원형으로 다수 배치되었을 때 이용될 수 있다.

한편, 도 8 및 도 9에 도시된 혼입방지장치에서 분기노즐과 분기부재는 일체로 형성되거나, 서로 분리되도록 형성될 수 있다.

이상에서 설명된 실시예는 본 발명을 설명하기 위한 일례에 불과하고, 본 발명의 권리범위는 상기 실시예에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상과 특허청구범위 내에서 이 분야의 당업자에 의하여 다양한 변경, 변형 또는 치환이 가능하며, 본 발명의 권리범위는 후속하는 특허청구범위에 기록하여 해석되어야 할 것이다.

발명의 효과

이상에서 살펴본 바와 같이 본 발명에 의한 슬래그 혼입방지장치와 이를 장착한 연속주조장치는 연주주조 공정시 턴디시 본체 내에 수용된 용강의 체류시간을 더욱 증가시켜 용강중에 혼입된 슬래그 및 개재물의 부상 분리를 촉진시킨다. 부상된 슬래그는 층으로 형성되어 용강의 공기 접촉에 의한 재산화를 방지하고, 개재물을 흡수하며 보온재로 작용한다.

또한, 연속주조중 레이들 교환시 용강에 슬래그가 혼입되어도 용강의 유동이 안정되어 혼입된 슬래그는 분리 부상이 용이하므로 주형으로의 토출이 방지된다.

더욱이, 빠른 용강 주입 속도로 용강이 공급되더라도 와류현상을 방지하여 용강의 유동을 안정화시켜 슬래그 층으로부터 슬래그가 빨려들어오는 것을 막는다.

게다가, 롱노즐의 하단부가 용강에 침지되지 않은 상태로 용강이 턴디시 본체에 주입되어도 분기노즐로 인해 슬래그 층과의 충돌을 막아 슬래그의 혼입을 방지한다.

도면의 간단한 설명

- 도 1은 종래 댐웨어식 턴디시를 갖는 연속주조장치의 단면도이다.
- 도 2a는 종래 댐웨어식 턴디시의 롱노즐 오픈 주입상태의 단면도이다.
- 도 2b는 종래 댐웨어식 턴디시의 롱노즐 침지 주입상태의 단면도이다.
- 도 3은 종래 경사토출구식 턴디시를 갖는 연속주조장치의 단면도이다.
- 도 4a는 종래 경사토출구식 턴디시를 갖는 초기 연속주조장치의 초기상태 단면도이다.
- 도 4b는 종래 경사토출구식 턴디시를 갖는 연속주조장치의 레이들 교환시 단면도이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 슬래그 혼입방지장치를 장착한 연속주조장치의 단면도이다.
- 도 6은 본 발명에 따른 슬래그 혼입방지장치의 사시도이다.
- 도 7은 본 발명에 따른 슬래그 혼입방지장치를 장착한 레이들 교환시 연속주조 장치의 단면도이다.
- 도 8은 본 발명에 따른 슬래그 혼입방지장치의 다른 예이다.
- 도 9는 본 발명에 따른 슬래그 혼입방지장치의 다른 예이다.

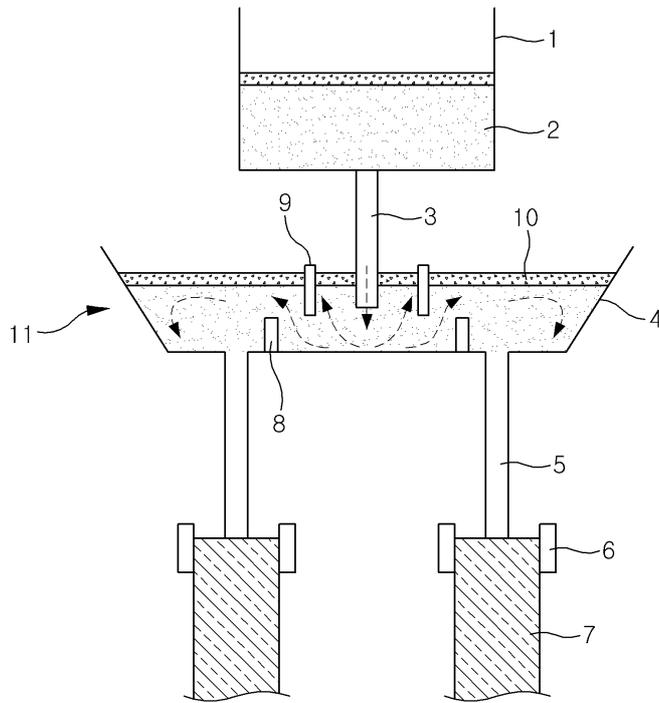
<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

- 1 : 레이들 2 : 용강
- 3 : 롱노즐 4 : 턴디시 본체
- 5 : 침지노즐 6 : 주형
- 7 : 주편 8 : 댐
- 9 : 웨어 10 : 슬래그
- 11 : 댐 웨어식 턴디시를 갖는 연속주조장치
- 21 : 경사토출구식 턴디시를 갖는 연속주조장치
- 22 : 하우징 23 : 경사면
- 24 : 토출구 25 : 유입구
- 45 : 덮개 60, 60a, 60b : 슬래그 혼입방지장치
- 70, 70a, 70b : 분기부재 75, 75a, 75b : 경사면
- 80, 80a, 80b : 분기노즐 82, 82a, 82b : 고정부재
- 84, 84a, 84b : 결합홈

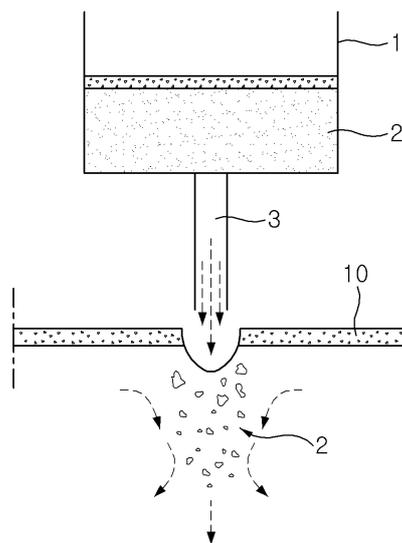
101 : 슬래그 혼입방지장치를 장착한 연속주조장치

도면

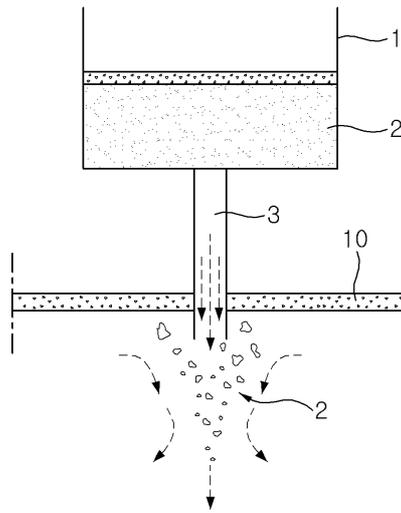
도면1



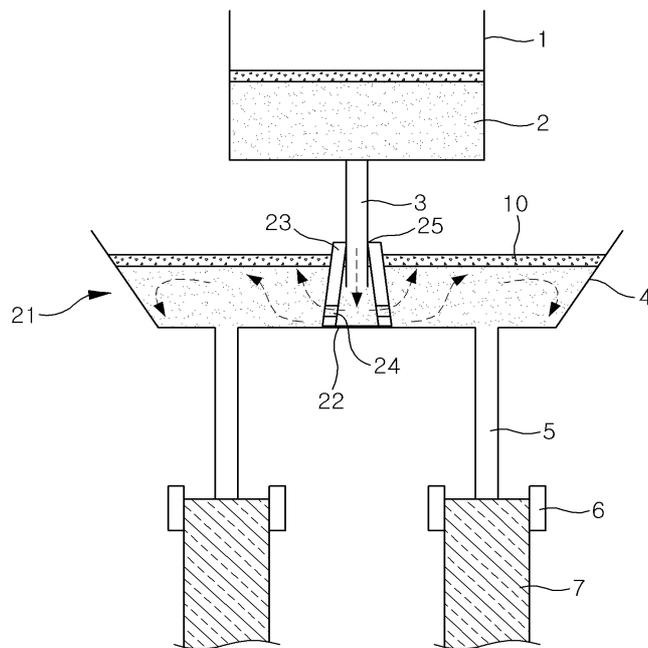
도면2a



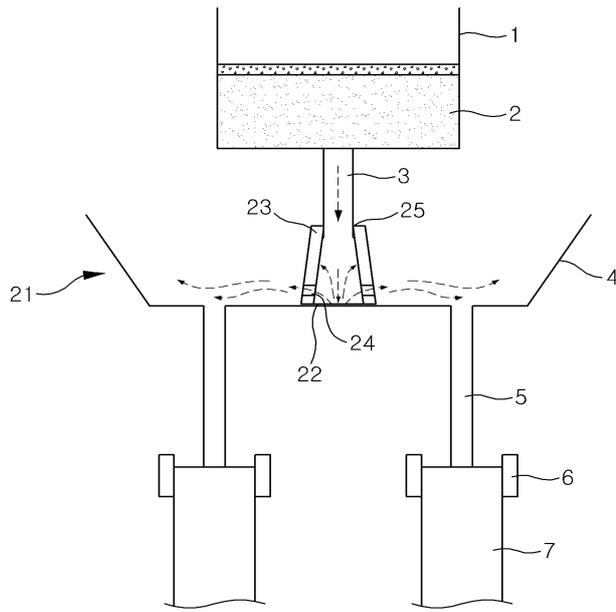
도면2b



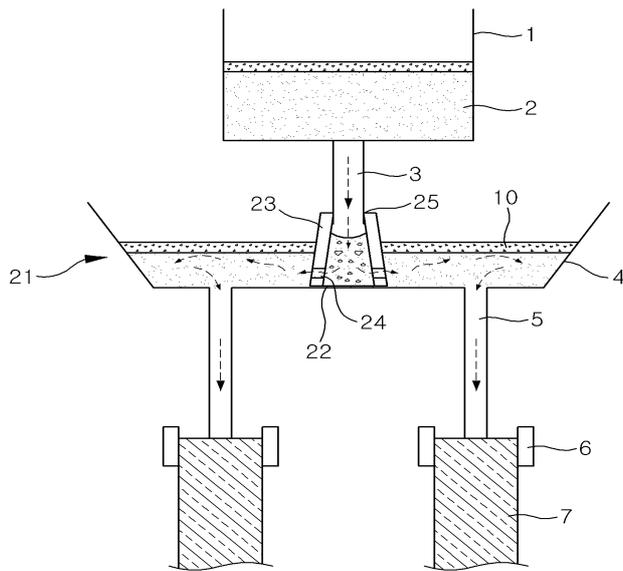
도면3



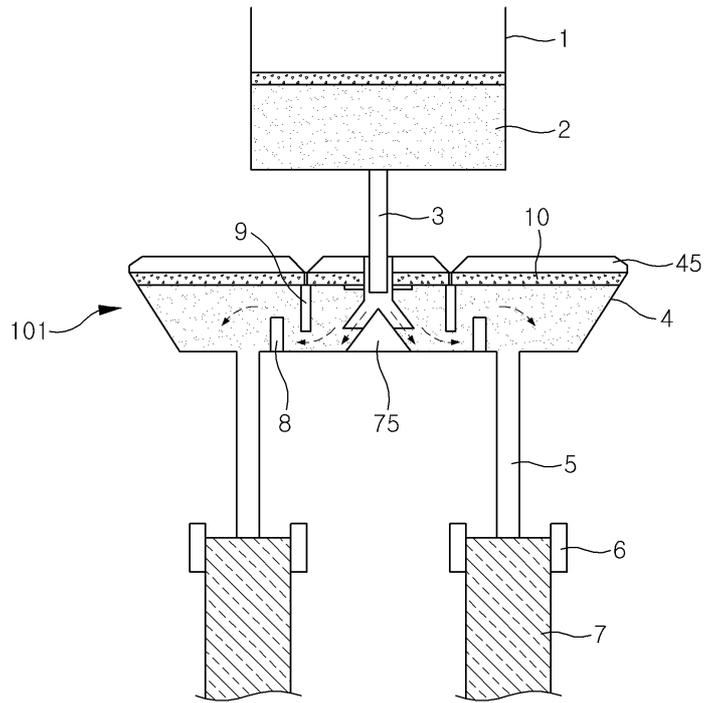
도면4a



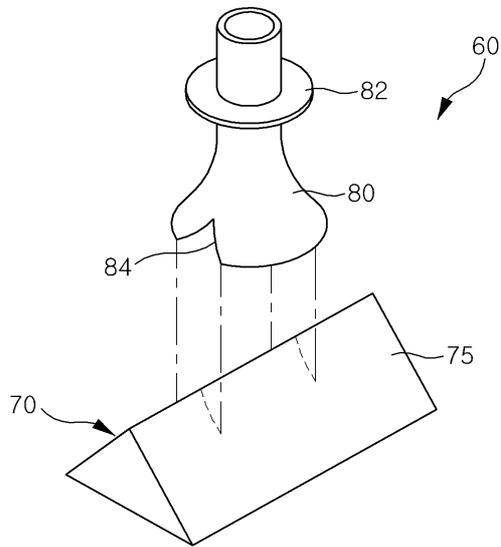
도면4b



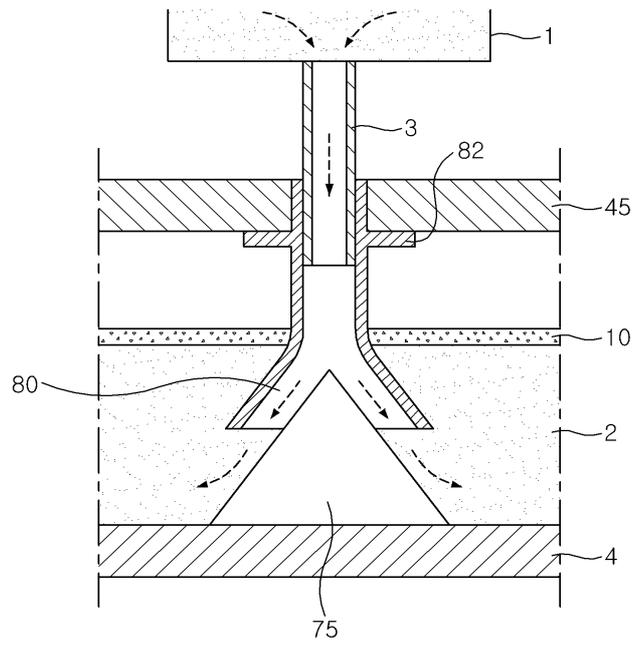
도면5



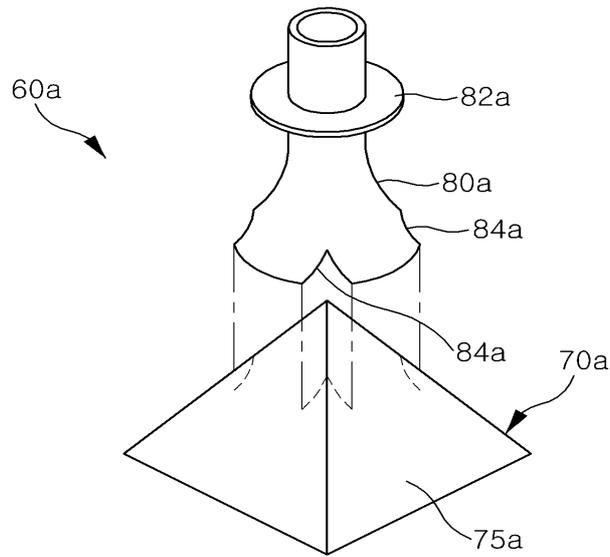
도면6



도면7



도면8



도면9

