



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0077361
(43) 공개일자 2016년07월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B22D 2/00 (2006.01) G01F 23/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0186385
(22) 출원일자 2014년12월22일
심사청구일자 2014년12월22일

(71) 출원인
재단법인 포항산업과학연구원
경북 포항시 남구 효자동 산-32번지
(72) 발명자
김무립
경상북도 포항시 남구 지곡로 294
김용찬
경북 포항시 남구 지곡로 155, 6동 1102호 (지곡동, 교수아파트)
(74) 대리인
유미특허법인

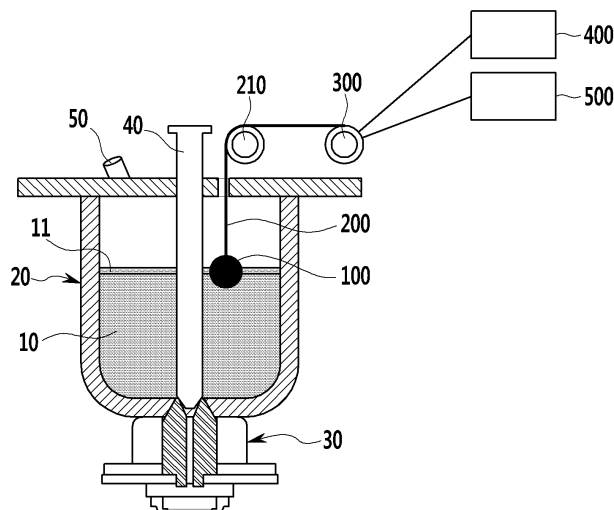
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 도가니 용탕 레벨 측정 및 슬래그 유출 방지 장치

(57) 요약

도가니 용탕 레벨 측정 및 슬래그 유출 방지 장치를 제공한다. 본 발명에 따르면, 용탕을 저장하기 위한 도가니, 상기 도가니에 설치되고 상기 도가니에 저장된 용탕을 배출하기 위한 토출구를 갖는 탕도, 상기 탕도의 상부에 설치되고 상기 탕도의 토출구의 개폐를 위한 개폐 스톱퍼, 주조 시작시 개폐 스톱퍼가 탕도의 토출구를 열어 출 때에는 상기 도가니 내의 용탕 위에 떠 있고, 주조 후반부에 슬래그의 토출을 방지하기 위하여 슬래그 토출전에 토출구를 닫아주기 위한 부표, 상기 부표에 그 일단부가 연결되고 일정한 길이를 갖는 와이어, 상기 와이어의 타단부가 연결되고, 상기 와이어를 감아주기 위한 와인더, 상기 와이어에 인가되는 장력을 제어하는 장력 제어 장치, 및 상기 도가니 내의 용탕 레벨 위치를 검출하기 위한 위치 검출 장치를 포함한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

용탕을 저장하기 위한 도가니,
 상기 도가니에 설치되고 상기 도가니에 저장된 용탕을 배출하기 위한 토출구를 갖는 탕도,
 상기 탕도의 상부에 설치되고 상기 탕도의 토출구의 개폐를 위한 개폐 스톱퍼,
 주조 시작시 개폐 스톱퍼가 탕도의 토출구를 열어 줄 때에는 상기 도가니 내의 용탕 위에 떠 있고, 주조 후반부에 슬래그의 토출을 방지하기 위하여 슬래그 토출전에 토출구를 닫아주기 위한 부표,
 상기 부표에 그 일단부가 연결되고 일정한 길이를 갖는 와이어,
 상기 와이어의 타단부가 연결되고, 상기 와이어를 감아주기 위한 와인더,
 상기 와이어에 인가되는 장력을 제어하는 장력 제어 장치, 및
 상기 도가니 내의 용탕 레벨 위치를 검출하기 위한 위치 검출 장치를 포함하는 도가니 용탕 레벨 측정 및 슬래그 유출 방지 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 부표의 밀도는 상기 용탕의 밀도보다 작은 도가니 용탕 레벨 측정 및 슬래그 유출 방지 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 부표의 밀도는 슬래그가 도가니의 외부로 토출되는 것을 방지하기 위하여 슬래그 밀도보다 큰 도가니 용탕 레벨 측정 및 슬래그 유출 방지 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,
 상기 부표는 상기 슬래그 용이한 유출 방지를 위해 볼 형상 또는 타원 형상으로 형성되는 도가니 용탕 레벨 측정 및 슬래그 유출 방지 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,
 상기 와이어는 고온의 용탕에서 녹지 않는 재질인 텅스텐으로 이루어지는 도가니 용탕 레벨 측정 및 슬래그 유출 방지 장치.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 장력 제어 장치는 상기 와인더에 결합되어 상기 와인더를 정, 역방향으로 회전시켜 주기 위한 구동모터, 상기 와인더의 토크를 측정하기 위한 토크 센서, 및, 상기 토크 센서에 의하여 측정된 토크의 크기에 따라 와이어에 일정한 크기의 장력을 인가할 수 있도록 와인더의 회전량을 제어하기 위한 제어부를 포함하는 도가니 용탕 레벨 측정 및 슬래그 유출 방지 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 위치 검출 장치는 상기 와인더에 설치되어 상기 와인더의 회전각을 측정하여 용탕 레벨 위치를 검출하기 위한 엔코더를 포함하는 도가니 용탕 레벨 측정 및 슬래그 유출 방지 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 와이어에는 상기 와이어를 지지하기 위한 도르래가 적어도 하나 이상 설치되는 도가니 용탕 레벨 측정 및 슬래그 유출 방지 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 도가니 용탕 레벨 측정 및 슬래그 유출 방지 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 소용량 고품질 기능성 박판 생산시에 도가니 용탕 레벨 측정기능과 주조 후반 슬래그가 노즐까지 유출되는 것을 방지할 수 있는 도가니 용탕 레벨 측정 및 슬래그 유출 방지 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로, 많은 공정에서 액체 금속의 레벨은 주조 공정의 중요한 인자이다.
- [0003] 용강의 레벨을 측정하는 방법의 일 예로서, 대한민국 공개실용신안공보 1997-0039026호에서는 용강의 레벨을 측정을 위해 탐침과 탄소 전극봉을 사용하여 탐침을 고열로부터 보호하고, 용강의 레벨을 정확하게 측정할 수 있도록 하였다.
- [0004] 또한, 용강의 레벨을 측정하는 방법의 다른 예로서, 대한민국 공개특허 2011-0013541호에서는 용탕의 레벨을 측정하기 위해 프루브의 열평형을 유지하는 위치로 구동시키면서 열화상 카메라를 이용하여 슬래그의 두께와 용강의 레벨을 측정하는 방식을 개시하고 있었다.
- [0005] 이러한 레벨 측정 방식은 대량 생산을 요하는 철강 산업에서 용탕 보호를 위해 슬래그를 의도적으로 띄워 용탕을 보호할 때 슬래그 층이 두꺼우므로 슬래그 층의 두께로 인하여 용탕의 레벨 측정 오차가 커지는 것을 방지하기 위한 것이다.
- [0006] 종래의 레벨 측정 방식은 슬래그 층의 두께로 인하여 용탕의 레벨 측정 오차가 커지는 것을 방지하고 있지만, 소용량 고품질 기능성 박판 생산시에 도가니 용탕 레벨 측정 기능과 주조 후반 슬래그가 노즐까지 유출되는 것을 방지할 수 없었다.
- [0007] 따라서, 소용량 고품질 기능성 박판 생산시에 도가니의 용탕 레벨 측정 기능과 더불어 주조가 끝날 때 슬래그가 유출되지 않는 장치가 요구하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 소용량 고품질 기능성 박판 생산시에 도가니 용탕 레벨 측정기능과 주조 후반 슬래그가 노즐까지 유출되는 것을 방지할 수 있는 도가니 용탕 레벨 측정 및 슬래그 유출 방지 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 일 구현예에 따르면, 용탕을 저장하기 위한 도가니,
- [0010] 상기 도가니에 설치되고 상기 도가니에 저장된 용탕을 배출하기 위한 토출구를 갖는 탕도,
- [0011] 상기 탕도의 상부에 설치되고 상기 탕도의 토출구의 개폐를 위한 개폐 스톱퍼,

- [0012] 주조 시작시 개폐 스톱퍼가 탕도의 토출구를 열어 줄 때에는 상기 도가니 내의 용탕 위에 떠 있고, 주조 후반부에 슬래그의 토출을 방지하기 위하여 슬래그 토출전에 토출구를 닫아주기 위한 부표,
- [0013] 상기 부표에 그 일단부가 연결되고 일정한 길이를 갖는 와이어,
- [0014] 상기 와이어의 타단부가 연결되고, 상기 와이어를 감아주기 위한 와인더,
- [0015] 상기 와이어에 인가되는 장력을 제어하는 장력 제어 장치, 및
- [0016] 상기 도가니 내의 용탕 레벨 위치를 검출하기 위한 위치 검출 장치를 포함하는 도가니 용탕 레벨 측정 및 슬래그 유출 방지 장치가 제공될 수 있다.
- [0017] 상기 부표의 밀도는 상기 용탕의 밀도보다 작을 수 있다.
- [0018] 상기 부표의 밀도는 슬래그가 도가니의 외부로 토출되는 것을 방지하기 위하여 슬래그 밀도보다 클 수 있다.
- [0019] 상기 부표는 상기 슬래그 용이한 유출 방지를 위해 볼 형상 또는 타원 형상으로 형성될 수 있다.
- [0020] 상기 와이어는 고온의 용탕에서 녹지 않는 재질인 텅스텐으로 이루어질 수 있다.
- [0021] 상기 장력 제어 장치는 상기 와인더에 결합되어 상기 와인더를 정, 역방향으로 회전시켜 주기 위한 구동모터, 상기 와인더의 토크를 측정하기 위한 토크 센서, 및, 상기 토크 센서에 의하여 측정된 토크의 크기에 따라 와이어에 일정한 크기의 장력을 인가할 수 있도록 와인더의 회전량을 제어하기 위한 제어부를 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 위치 검출 장치는 상기 와인더에 설치되어 상기 와인더의 회전각을 측정하여 용탕 레벨 위치를 검출하기 위한 엔코더를 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 와이어에는 상기 와이어를 지지하기 위한 도르래가 적어도 하나 이상 설치될 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명의 구현예에 따르면, 소용량 고품질 기능성 박판 생산시에 도가니 용탕 레벨을 측정하는 동시에, 용탕의 윗부분에 부유하고 있는 슬러지가 토출되는 것을 막아줄 수 있으므로, 주조 후반 슬래그가 노즐까지 유출되는 것을 방지할 수 다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 일 구현예에 따른 도가니 용탕 레벨 측정 및 슬래그 유출 방지 장치의 개략적인 구성도로서, 개폐 스톱퍼가 탕도의 토출구를 막고 있는 상태의 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 구현예에 따른 도가니 용탕 레벨 측정 및 슬래그 유출 방지 장치의 개략적인 구성도로서, 주조 시작시의 상태(개폐 스톱퍼 상승함)를 도시한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 구현예에 따른 도가니 용탕 레벨 측정 및 슬래그 유출 방지 장치의 개략적인 구성도로서, 주조 후반 상태(부표가 토출구를 봉쇄함)를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 첨부한 도면을 참조하여, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 구현예를 설명한다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 이해할 수 있는 바와 같이, 후술하는 구현예는 본 발명의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 형태로 변형될 수 있다. 가능한 한 동일하거나 유사한 부분은 도면에서 동일한 도면부호를 사용하여 나타낸다.
- [0027] 이하에서 사용되는 전문용어는 단지 특정 구현예를 언급하기 위한 것이며, 본 발명을 한정하는 것을 의도하지 않는다. 여기서 사용되는 단수 형태들은 문구들이 이와 명백히 반대의 의미를 나타내지 않는 한 복수 형태들도 포함한다. 명세서에서 사용되는 “포함하는”의 의미는 특정 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소 및/또는 성분을 구체화하며, 다른 특정 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소, 성분 및/또는 군의 존재나 부가를 제외시키는 것은 아니다.

- [0028] 이하에서 사용되는 기술용어 및 과학용어를 포함하는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 일반적으로 이해하는 의미와 동일한 의미를 가진다. 사전에 정의된 용어들은 관련기술문헌과 현재 개시된 내용에 부합하는 의미를 가지는 것으로 추가 해석되고, 정의되지 않는 한 이상적이거나 매우 공식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0029] 도 1은 본 발명의 일 구현예에 따른 도가니 용탕 레벨 측정 및 슬래그 유출 방지 장치의 개략적인 구성도로서, 개폐 스톱퍼가 탕도의 토출구를 막고 있는 상태의 도면이고, 도 2는 본 발명의 일 구현예에 따른 도가니 용탕 레벨 측정 및 슬래그 유출 방지 장치의 개략적인 구성도로서, 주조 시작시의 상태(개폐 스톱퍼 상승함)를 도시한 도면이며, 도 3은 본 발명의 일 구현예에 따른 도가니 용탕 레벨 측정 및 슬래그 유출 방지 장치의 개략적인 구성도로서, 주조 후반 상태(부표가 토출구를 봉쇄함)를 도시한 도면이다.
- [0030] 도 1 내지 도 3을 참고하면, 본 발명의 일 구현예에 따른 도가니 용탕 레벨 측정 및 슬래그 유출 방지 장치는, 용탕(10)을 저장하기 위한 도가니(20),
- [0031] 상기 도가니(20)에 설치되고 상기 도가니(20)에 저장된 용탕(10)을 배출하기 위한 토출구를 갖는 탕도(30),
- [0032] 상기 탕도(30)의 상부에 설치되고 상기 탕도(30)의 개폐를 위한 개폐 스톱퍼(40),
- [0033] 주조 시작시 개폐 스톱퍼(40)가 탕도(30)의 토출구를 열어 줄 때에는 상기 도가니(20) 내의 용탕(10) 위에 떠 있고, 주조 후반부에 용탕 위에 존재하는 슬래그(11)의 토출을 방지하기 위하여 슬래그 토출전에 토출구를 닫아 주기 위한 부표(100),
- [0034] 상기 부표(100)에 그 일단부가 연결되고 일정한 길이를 갖는 와이어(200),
- [0035] 상기 와이어(200)의 타단부가 연결되고, 상기 와이어(200)를 감아주기 위한 와인더(300),
- [0036] 상기 와이어(200)에 인가되는 장력을 제어하는 장력 제어 장치(400), 및
- [0037] 상기 도가니(20) 내의 용탕 레벨 위치를 검출하기 위한 위치 검출 장치(500)를 포함할 수 있다.
- [0038] 상기 와이어(200)에는 상기 도가니(20)의 상부에 제공되고, 상기 와이어(200)를 지지하기 위한 도르래(210)가 적어도 하나 이상 설치될 수 있다.
- [0039] 또한, 상기 도가니(20)의 상부에는 상기 도가니 내부로 용탕을 연속 주입하기 위한 용탕 연속 주입구(50)가 구비될 수 있다.
- [0040] 상기 부표(100)의 밀도는 용탕의 밀도보다 작으며, 일정한 온도(예컨대, 1390℃) 이상에서 형상을 유지하면서 밀도가 7.0g/cm³보다 작은 세라믹 재질 등으로 이루어질 수 있다.
- [0041] 상기 부표(100)의 밀도는 슬래그(11)가 도가니(20)의 외부로 토출되는 것을 방지하기 위하여 슬래그(11) 밀도보다 크게 설정될 수 있다. 상기 슬래그(11) 밀도는 대략 3~4g/cm³이다. 상기 부표(100)의 밀도를 5~7g/cm³로 하면 용탕(10) 토출 후 슬래그(11)가 빠지기 전에 부표(100)가 토출구를 막게 된다.
- [0042] 상기 부표(100)는 상기 슬래그(11) 용이한 유출 방지를 위해 볼 형상 또는 타원 형상(럭비공 형상) 등으로 형성될 수 있다.
- [0043] 상기 와이어(200)는 고온의 용탕에서 녹지 않는 재질로 구성되어야 하며, 예컨대 텅스텐 등으로 이루어질 수 있다.
- [0044] 상기 장력 제어 장치(400)는 상기 와인더(300)에 결합되어 상기 와인더(300)를 정, 역방향으로 회전시켜 주기 위한 소형 구동모터, 상기 와인더(300)의 토크를 측정하기 위한 토크 센서, 및 상기 토크 센서에 의하여 측정된 토크의 크기에 따라 와이어(200)에 일정한 크기의 장력을 인가할 수 있도록 와인더(300)의 회전량을 제어하기 위한 제어부를 포함할 수 있다.
- [0045] 상기 장력 제어 장치(400)는 주조 시작시에는 와이어(200)에 일정한 크기의 장력을 인가하여 와이어(200)가 도르래(210)의 위치에서 곧게 펴져 용탕 레벨에 수직으로 당겨진 상태를 유지하게 하고, 주조 후반에는 장력을 취소하여 부표(100)가 자유롭게 떠돌아 다니게 함으로써 부표(100)가 토출구를 자연스럽게 막게 제어할 수 있다.
- [0046] 상기 위치 검출 장치(500)는 상기 와인더(300)에 설치되어 상기 와인더(300)의 회전각을 측정하여 용탕 레벨 위치를 검출하기 위한 엔코더를 포함할 수 있다.

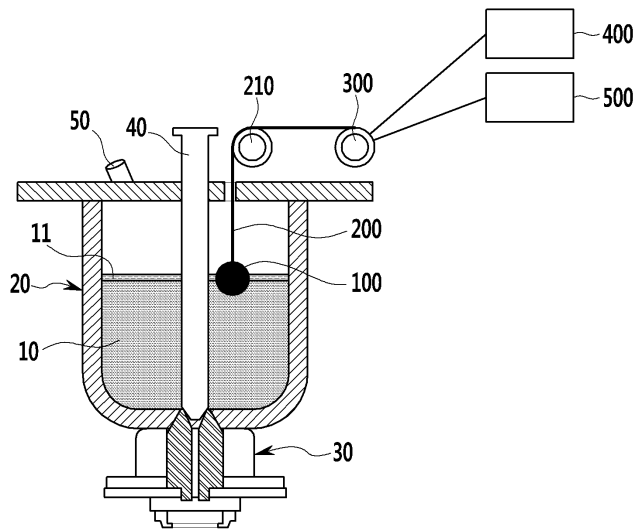
- [0047] 이하에서, 도 1 내지 도 3을 참조하여, 본 발명의 일 구현예에 따른 도가니 용탕 레벨 측정 및 슬래그 유출 방지 장치의 작동에 대해서 설명한다.
- [0048] 본 발명의 일 구현예에 따른 도가니 용탕 레벨 측정 및 슬래그 유출 방지 장치에서 볼 또는 타원 형상의 부표(100)는 밀도가 용탕(10)보다 작으며, 일정한 온도, 예컨대, 1390℃ 이상에서 형상을 유지하면서 밀도가 7.0g/cm³보다 작은 세라믹 재질을 사용한다. 따라서, 상기 부표(100)는 도가니(20) 내의 용탕(10) 위에 떠있게 된다.
- [0049] 주조 초기에 상기 용탕 연속 주입구(50)를 통하여 용탕(10)을 상기 도가니(20) 내에 일정량 주입 후 부표(100)에 연결된 와이어(200)에 상기 장력 제어 장치(400)에 의하여 일정한 크기의 장력을 인가하여 와이어(200)를 상기 도르래(210)에 지지된 상태로 팽팽하게 한 후 상기 위치 검출 장치(500)의 엔코더에서 검출된 값(레벨 위치)을 근거로 용탕 레벨을 초기화 한다.
- [0050] 그리고, 연속 주조시 상기 개폐 스톱퍼(40)가 상기 탕도(30)의 토출구로부터 상승하여 토출구를 통하여 도가니(20) 내의 용탕(10)이 토출되면, 상기 도가니(20) 내의 용탕 레벨이 낮아지게 되는데, 이 때 상기 부표(100)가 상기 용탕 레벨에 따라 하강하게 된다.
- [0051] 상기 부표(100)가 하강함에 따라 용탕 레벨은 상기 위치 검출 장치(500)의 엔코더를 통하여 검출된다. 이를 이용하여 도가니(20) 내에 용탕(10)의 주입량을 조절하여 용탕 레벨을 주조시 항상 일정하게 유지할 수 있다.
- [0052] 그리고, 주조 후반이 되면 용탕 연속 공급은 중단되고, 용탕 레벨이 낮아지게 된다. 이 때, 인위적으로 장력 제어 장치(400)에 의하여 와이어(200)에 인가한 장력 값을 0 또는 아주 작은 값으로 제어한다. 슬래그(11)가 상기 도가니 밖으로 토출되는 것을 방지하기 위해 부표(100)의 밀도는 슬래그(11)의 밀도보다 높다. 보통 슬래그 밀도는 3~45~7g/cm³이므로, 부표(100)의 밀도를 5~7g/cm³로 하면, 용탕(10)이 토출된 후 슬래그(11)가 탕도(30)의 토출구를 통하여 토출되기 전에 상기 부표(100)가 상기 탕도(30)의 토출구를 막게 된다.

부호의 설명

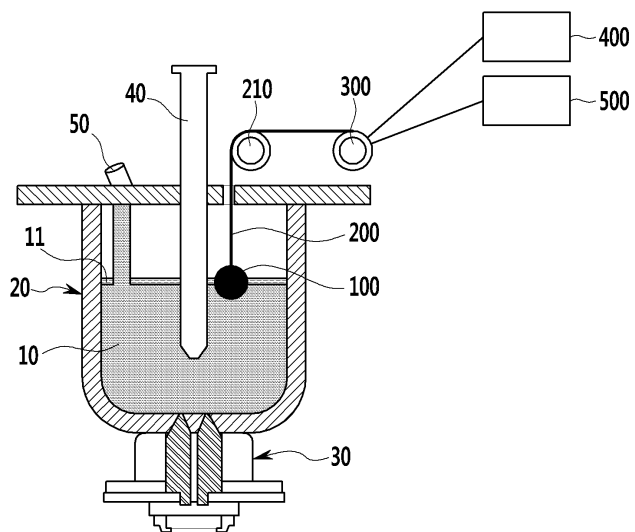
- [0053] 10: 용탕 11: 슬래그
20: 도가니 30: 탕도
40: 개폐 스톱퍼 60: 용탕 연속 주입구
100: 부표 200: 와이어
300: 와인더 400: 장력 제어 장치
500: 위치 검출 장치

도면

도면1



도면2



도면3

