



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0032938
 (43) 공개일자 2012년04월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B22D 41/02 (2006.01) **B22D 41/00** (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2010-0094512
 (22) 출원일자 2010년09월29일
 심사청구일자 2010년09월29일

(71) 출원인
현대제철 주식회사
 인천광역시 동구 중봉대로 63 (송현동)
 (72) 발명자
유대경
 경상북도 포항시 북구 흥해읍 도음로877번길 15,
 108동 1804호 (삼도뷰엔빌)
 (74) 대리인
나동규

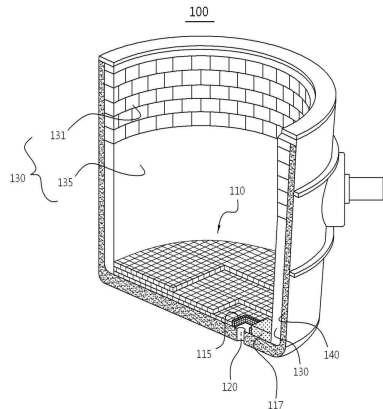
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **래들**

(57) 요약

본 발명은, 벽체와 바닥으로 이루어진 공간을 한정하는 외피와 상기 벽체의 외피 내측에 형성되는 벽체내화물과 상기 바닥의 일측에 외부와 통하도록 형성되는 개구부 및 상기 바닥의 외피 내측에 형성되며, 용강의 출탕이 용이하도록 상기 래들의 가장자리에서 상기 개구부를 향해 경사지게 형성되는 바닥내화물을 포함하는 래들에 관한 것이다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

벽체와 바닥으로 이루어진 공간을 한정하는 외피;

상기 벽체의 외피 내측에 형성되는 벽체내화물;

상기 바닥의 일측에 외부와 통하도록 형성되는 개구부; 및

상기 바닥의 외피 내측에 형성되며, 용강의 출탕이 용이하도록 상기 래들의 가장자리에서 상기 개구부를 향해 경사지게 형성되는 바닥내화물;을 포함하는 래들.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 바닥내화물은,

용강의 출탕 시 와류발생을 줄이기 위해 상기 개구부의 둘레와 인접한 영역에 반턱 형태로 형성되는 와류방지부를 포함하는 래들.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 바닥내화물은,

내화물 연와가 계단식으로 축조되어 경사지게 형성되는 래들.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 내화물 연와는 알루미늄 재질인 래들.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 바닥내화물의 상단에,

매끄러운 경사면을 위하여 부정형 내화물이 코팅되어 형성되는 래들.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 부정형 내화물은 캐스타블 인 래들.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 연속주조공정 시 제강로에서 용강을 받아 턴디쉬로 공급하는 래들에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 연속 주조기는 제강로에서 생산되어 래들(ladle)로 이송된 용강을 턴디쉬(TUNDISH)에 받았다가 연속 주조기용 주형로 공급하여 일정한 크기의 슬라브를 생산하는 설비이다.

[0003] 상기 연속 주조기는 용강을 저장하는 래들과, 턴디쉬 및 상기 턴디쉬에서 출강되는 용강을 최초 냉각시켜 소정의 형상을 가지는 주물로 형성하는 연속 주조기용 주형과, 상기 주형에 연결되어 주형에서 형성된 주물을 이동시키는 다수의 핀치롤러를 포함한다.

[0004] 다시 말해서, 상기 래들과 턴디쉬에서 출강된 용강은 주형에서 소정의 폭과 두께를 가지는 슬라브(Slab) 또는 블룸(Bloom), 빌렛(Billet) 등의 주물로 형성되어 다음 공정으로 이송되는 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 제강로에서 받은 용강을 턴디쉬로 공급한 후에, 래들 바닥에 남게 되는 잔탕의 양을 줄임으로써, 개구부 주변에 응착되는 잔탕의 양을 감소시키고 용강의 회수율을 향상시키는 래들을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기한 과제를 실현하기 위한 본 발명의 일 실시예와 관련된 래들은, 벽체와 바닥으로 이루어진 공간을 한정하는 외피와, 상기 벽체의 외피 내측에 형성되는 벽체내화물과, 상기 바닥의 일측에 외부와 통하도록 형성되는 개구부와, 상기 바닥의 외피 내측에 형성되며, 용강의 출탕이 용이하도록 상기 래들의 가장자리에서 상기 개구부를 향해 경사지게 형성되는 바닥내화물을 포함할 수 있다.

[0007] 상기 바닥내화물은 용강의 출탕 시 와류발생을 줄이기 위해 상기 개구부의 둘레와 인접한 영역에 반턱 형태로 형성되는 와류방지부를 포함할 수 있다.

[0008] 상기 바닥내화물은 내화물 연화가 계단식으로 축조되어 경사지게 형성될 수 있다.

[0009] 상기 내화물 연화는 알루미늄 재질일 수 있다.

[0010] 상기 바닥내화물의 상단에, 매끄러운 경사면을 위하여 부정형 내화물이 코팅되어 형성될 수 있다.

[0011] 상기 부정형 내화물은 캐스타블일 수 있다.

발명의 효과

[0012] 상기와 같이 구성되는 본 발명에 관련된 래들에 의하면, 제강로에서 받은 용강을 턴디쉬로 공급한 후에, 래들 바닥에 남게되는 잔탕의 양이 줄어 들어, 개구부 주변에 응착되는 잔탕의 양을 감소시키고 용강의 회수율을 향상시키는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명을 위한 연속주조기를 도시한 개념도이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 의한 래들의 전체적인 구성을 설명하기 위한 사시도이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 의한 래들의 축조형태를 나타낸 단면도이다.

도 4는 본 발명의 또 다른 일실시예에 의한 래들의 축조형태를 나타낸 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 래들에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 본 명세서에서 서로 다른 실시예라도 동일·유사한 구성에 대해서는 동일·유사한 참조번호를 부여하고, 그 설명은 처음 설명으로 갈음한다.
- [0015] 도 1은 본 발명을 위한 연속주조기를 도시한 개념도이다.
- [0016] 본 도면을 참조하면, 용강(M)은 래들(100)에 수용된 상태에서 턴디쉬(200)로 유동하게 된다. 이러한 유동을 위하여, 래들(100)에는 턴디쉬(200)를 향해 연장하는 슈라우드 노즐(Shroud nozzle, 105)이 설치된다. 슈라우드 노즐(105)은 용강(M)이 공기에 노출되어 산화·질화되지 않도록 턴디쉬(200) 내의 용강(M)에 잠기도록 연장한다. 슈라우드 노즐(105)의 파손 등으로 용강(M)이 공기 중에 노출된 경우를 오픈 캐스팅(Open casting)이라 한다.
- [0017] 턴디쉬(200) 내의 용강(M)은 주형(300) 내로 연장하는 침지 노즐(SEN, Submerged Entry Nozzle, 205)에 의해 주형(300) 내로 유동하게 된다. 침지 노즐(205)은 주형(300)의 중앙에 배치되어, 침지 노즐(205)의 양 토출구에서 토출되는 용강(M)의 유동이 대칭을 이룰 수 있도록 한다. 침지 노즐(205)을 통한 용강(M)의 토출의 시작, 토출 속도, 및 중단은 침지 노즐(205)에 대응하여 턴디쉬(200)에 설치되는 스톱퍼(stopper, 201)에 의해 결정된다. 구체적으로, 스톱퍼(201)는 침지 노즐(205)의 입구를 개폐하도록 침지 노즐(205)과 동일한 라인을 따라 수직 이동될 수 있다. 침지 노즐(205)을 통한 용강(M)의 유동에 대한 제어는, 스톱퍼 방식과 다른, 슬라이드 게이트(Slide gate) 방식을 이용할 수도 있다. 슬라이드 게이트는 판재가 턴디쉬(200) 내에서 수평 방향으로 슬라이드 이동하면서 침지 노즐(205)을 통한 용강(M)의 토출 유량을 제어하게 된다.
- [0018] 주형(300) 내의 용강(M)은 주형(300)을 이루는 벽면에 접한 부분부터 응고하기 시작한다. 이는 용강(M)의 중심보다는 주변부가 수냉되는 주형(300)에 의해 열을 잃기 쉽기 때문이다. 주변부가 먼저 응고되는 방식에 의해, 스트랜드(800)의 주조 방향을 따른 뒷부분은 미응고 용강(802)이 용강(M)이 응고된 응고셸(801)에 감싸여진 형태를 이루게 된다.
- [0019] 핀치롤(600)이 완전히 응고된 스트랜드(800)의 선단부(803)를 잡아당김에 따라, 미응고 용강(802)은 응고셸(801)과 함께 주조 방향으로 이동하게 된다. 미응고 용강(802)은 위 이동 과정에서 냉각수를 분사하는 스프레이(605)에 의해 냉각된다. 이는 스트랜드(800)에서 미응고 용강(802)이 차지하는 두께가 점차로 작아지게 한다. 스트랜드(800)가 응고 완료점(805)에 이르면, 스트랜드(800)는 전체 두께가 응고셸(801)로 채워지게 된다. 응고가 완료된 스트랜드(800)는 절단 지점(900)에서 일정 크기로 절단되어 슬라브 등과 같은 제품(P)으로 나뉘어진다.
- [0020] 도 2는 본 발명의 일실시예에 의한 래들의 전체적인 구성을 설명하기 위한 사시도이다.
- [0021] 본 도면을 참조하면, 용탕을 수용하는 저장공간이 되는 래들(100, 도1)은 벽체와 바닥으로 이루어진 공간을 한정하는 외피(140)와 외피 내측의 벽면에 형성되는 벽체내화물(130)과 외피(140) 내측의 바닥면에 형성되는 바닥내화물(110)과 바닥의 일측에 외부와 통하도록 형성되며 용강(M)의 출탕 시 통로가 되는 개구부(120)로 구성되며, 바닥내화물(110)은 래들(100, 도 1)의 가장자리에서 개구부(120)를 향해 경사지게 형성될 수 있다.
- [0022] 래들(100, 도 1)의 벽체내화물(130)은 슬래그 라인(131)과 메탈 라인(135)으로 이루어진다.
- [0023] 벽체내화물(130)의 상단부위는 슬래그 라인(131)에 해당된다. 슬래그 라인(131)은 조업 중에 용강(M) 속의 불순물을 제거하기 위하여 취하는 각종 기계적 화학적 조치에 의해 야기되는 부유 생성물과 용강의 온도를 낮추기 위해서 투입된 무기물 등이 무질서하게 용융된 슬래그가 직접적인 영향을 미치는 부위이다. 슬래그 라인(131) 용 내화물은 전극 아크에 의해서 생성되는 매우 높은 온도를 견딜 수 있도록 충분한 내화도를 갖을 수 있다. 또한, 슬래그와 발생할 수 있는 고온 반응에 대한 높은 침식 저항성을 갖을 수 있다. 또한, 공기와의 지속적인 접촉에 대한 높은 내산화성을 갖을 수 있다. 또한, 슬래그와 내화물의 화학적 반응에 의한 부착 저항성 및 지속적인 용강의 와류에 대한 마모 저항성을 갖을 수 있다. 슬래그 라인(131) 용 내화물 연화는 염기성 내화물이 주로 사용되며, 구체적으로는 마그네시아-흑연질 내화물이 주로 사용될 수 있다.

- [0024] 벽체내화물(130)의 하단부위는 메탈 라인(135)에 해당된다. 메탈 라인(135)은 용강(M)과 직접 맞닿는 부위로서, 용강의 와류에 의한 기계적 손상이 야기될 수 있다. 메탈 라인(135) 용 내화물은 고온의 용강에 대한 충분한 내화도를 갖을 수 있다. 또한, 고밀도의 용강에 대한 높은 기계적 강도와 마모 저항성을 갖을 수 있다. 또한, 용강과 슬래그 등과의 고온 하에서 일어나는 화학적 반응에 대한 높은 침식 저항성을 갖을 수 있다. 또한, 급격한 온도 변화에 대한 높은 열 충격 저항성을 갖을 수 있다. 메탈 라인(135) 용 내화물 연와는 Al_2O_3 -MgO-C(이하 AMC라 칭함)질 내화물이 주로 사용될 수 있다.
- [0025] 래들(100, 도 1)의 바닥내화물(110)은 상기 메탈 라인(135)과 마찬가지로 용강(M)과 직접 맞닿게 되는 부분이다. 바닥내화물(110)은 개구부(120)을 향해 경사지게 축조되어 형성되는 바닥내화물 연와와, 용강의 출탕 시 용강의 와류를 방지하기 위한 와류방지부(115)와, 래들(100, 도 1)의 내부의 작업공간(117)이 더 포함될 수 있다. 바닥용 내화물은 전반적으로 메탈 라인(135) 용 내화물의 특성을 갖을 수 있다. 구체적으로는 메탈 라인(135) 용 내화물과 같은 AMC 질 내화물이 주로 사용될 수 있다.
- [0026] 메탈 라인(135)과 바닥의 내화물로 사용되는 AMC 질 내화물은 주로 연와(벽돌)의 형태이며, 알루미나(Al_2O_3)와 마그네시아(MgO) 또는 스피넬(Spinel, $MgAl_2O_4$)을 주 재료로 하는 부정형 내화물 유입체의 형태일 수도 있다. AMC는 조업 시, 고온 하에서 알루미나와 마그네시아가 스피넬을 생성하고 이 반응의 결과로 내화물 연와가 팽창하여 연와와 연와의 틈새가 밀착될 수 있다. AMC 질 연와를 축조한 경우에는 연와 틈새로 용강이 손실되는 현상이 매우 적어질 수 있다. 또한, 고온 반응으로 생성된 스피넬은 열 충격 저항성의 개선 효과를 발현하여 전체적인 내 스포링(Spalling)성을 높이는 역할을 할 수도 있다.
- [0027] 개구부(120)는 래들(100, 도 1) 바닥면의 일측 어느 부위에서나 형성될 수 있다. 래들(100, 도 1) 내부로 용강(M)이나 스크랩의 장입 시, 용강의 하중이 래들(100) 바닥의 중앙부위에 집중된다. 개구부(120)는 래들(100) 바닥의 중심에서 벗어난 위치에 형성될 수 있다.
- [0028] 와류방지부(115)는 용강(M)의 출탕 시 와류가 발생하여 래들(100) 내화물이 손실되는 것을 줄이기 위하여 개구부(120)의 둘레와 인접한 영역에 형성될 수 있다. 구체적으로는, 와류방지부(115)는 개구부(120) 주변을 둘러싼 반턱의 형태로 형성될 수 있다. 와류방지부(115)는 개구부(120) 주변을 둘러싸는 사각형 형태의 댐 형태일 수 있다. 와류방지부(115)는 개구부(120) 둘레를 따라 형성되는 원형의 댐 형태일 수 있다.
- [0029] 바닥내화물(110)의 일부에는 추가적으로 래들(100) 내부의 작업공간(117)이 형성될 수 있다. 래들(100) 내부의 작업공간(117)은 래들(100) 내부의 세척 또는 보수 등을 위한 공간으로 필요 시, 작업을 위한 장비 또는 작업자가 작업을 수행할 수 있다. 작업공간(117)은 래들(100) 바닥면에서 가장자리에 치우친 부위에 형성될 수 있다. 작업공간(117)은 개구부(120) 둘레의 일측면과 연결되는 형태로 형성될 수 있다. 작업공간(117)은 작업을 위한 장비의 지지가 가능하고 작업자의 활동공간을 제공할 수 있다. 작업공간(117)은 내화물 연와를 일정 높이 이상 쌓아올리는 방법으로 형성할 수 있다. 작업공간(117)은 부정형 내화물을 일정 높이 이상으로 굳히는 방법으로 형성할 수도 있다. 작업공간(117)의 높이는 작업목적에 따라 조절하는 것이 가능하다. 바람직하게는 바닥내화물(110)의 높이보다 높게 형성되는 것이 작업의 효율을 높일 수 있다.
- [0030] 도 3은 본 발명의 실시시에 의한 래들의 축조 형태를 구체적으로 설명하기 위한 단면도이다.
- [0031] 본 도면을 참조하면, 바닥내화물(110)은 내화물 연와를 계단식으로 축조는 것으로, 상단으로부터 하단을 향해 경사지게 형성될 수 있다. 바닥내화물(110)의 상단의 경사 정도는 작업자의 의도나 내화물 연와의 축조 상황에 따라 달라질 수 있다. 바닥내화물(110)의 상단의 경사가 급한 경우, 용강(M)이 빠르게 출탕될 수 있다. 바닥내화물(110)의 상단의 경사가 완만한 경우, 개구부(120)로 용강(M)의 하중이 집중되는 것을 방지할 수 있다. 바닥내화물(110)은 알루미나 재질의 내화물 연와인 것을 포함할 수 있다.
- [0032] 도 4는 본 발명의 또 다른 실시시에 의한 래들의 축조형태를 나타낸 단면도이다.
- [0033] 전술한 바와 같이, 래들(100)의 바닥내화물(110)의 상단면은 연와 형태의 내화물을 축조하여 계단식의 형태로 형성될 수 있다. 용강(M)의 회수율을 높이기 위해서 바닥내화물(110)의 상단에 부정형 내화물(113)을 코팅함으로써 계단식의 경사면이 매끄럽게 형성되는 것을 특징으로 할 수 있다. 부정형 내화물(113)은 캐스타블인 것을 포함할 수 있다.

[0034] 상기와 같이 구성되는 본 발명에 관련된 래들에 의하면, 제강로에서 받은 용강을 턴디쉬로 공급한 후에, 래들 바닥에 남게되는 잔탕의 양이 줄어 들어, 개구부 주변에 응착되는 잔탕의 양을 감소시키고 용강의 회수율을 향상시키는 효과가 있다.

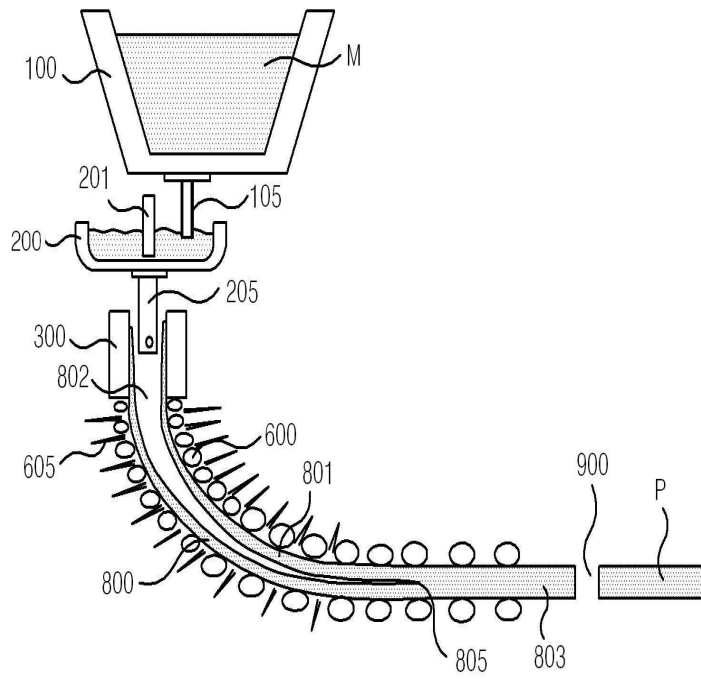
[0035] 상기와 같은 래들은 위에서 설명된 실시예들의 구성과 작동 방식에 한정되는 것이 아니다. 상기 실시예들은 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 구성될 수도 있다.

부호의 설명

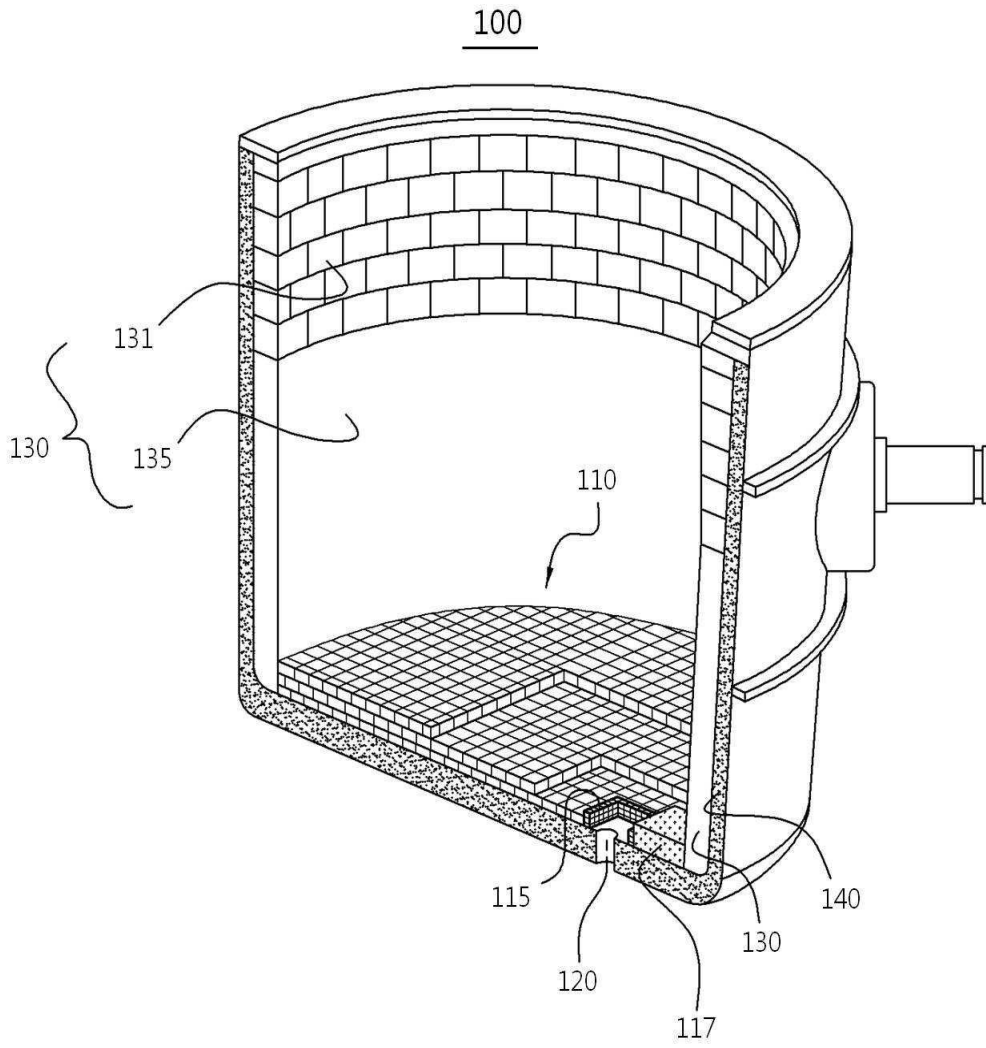
- | | | |
|--------|----------------|--------------|
| [0036] | 100: 래들 | 105: 슈라우드 노즐 |
| | 200: 턴디쉬 | 201: 스톱퍼 |
| | 205: 침지 노즐 | 300: 주형 |
| | 600: 핀치롤 | 605: 스프레이 |
| | 800: 스트랜드 | 801: 응고셀 |
| | 802: 미응고 용강 | 803: 선단부 |
| | 805: 응고 완료점 | 900: 절단 지점 |
| | M: 용강 | P: 제품 |
| | 110: 바닥내화물 | 113: 부정형 내화물 |
| | 115: 와류방지부(반턱) | 117: 작업공간 |
| | 120: 개구부 | 130: 벽체내화물 |
| | 131: 슬래그 라인 | 135: 메탈 라인 |
| | 140: 외피 | |

도면

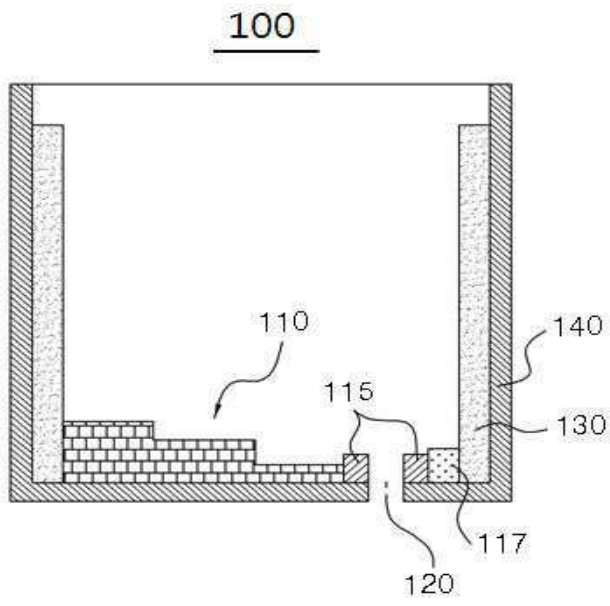
도면1



도면2



도면3



도면4

