



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2018년07월23일  
 (11) 등록번호 10-1868784  
 (24) 등록일자 2018년06월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*B22D 37/00* (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
*B22D 37/00* (2013.01)  
*B22D 21/04* (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2017-0038435  
 (22) 출원일자 2017년03월27일  
 심사청구일자 2017년03월27일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP06154992 A\*  
 JP2015093286 A\*  
 JP2011189379 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**현대성우메탈 주식회사**  
 서울특별시 강남구 봉은사로 609 (삼성동)  
 (72) 발명자  
**윤형석**  
 경기도 성남시 분당구 정자일로 100 A동 1603호  
 (정자동, 미켈란쉐르빌)  
**김정호**  
 경기도 용인시 수지구 만현로 133번길 33, 908동  
 1202호 (상현동, 만현마을9단지 엘지자이아파트)  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
**고영갑, 이성원, 권정기, 임상엽**

전체 청구항 수 : 총 6 항

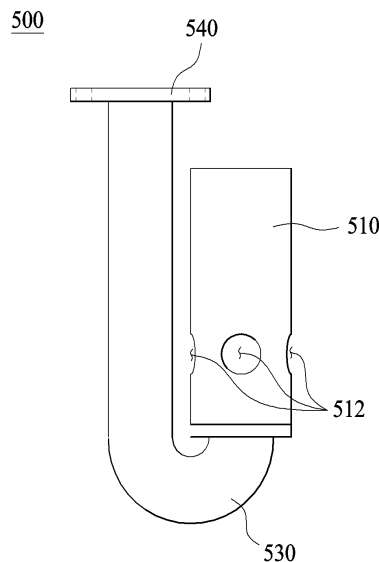
심사관 : 정상익

(54) 발명의 명칭 **고반응성 금속재 휠 연속주조장치의 역류방지밸브 어셈블리**

**(57) 요약**

본 발명에 따른 고반응성 금속재 휠 연속주조장치의 역류방지밸브 어셈블리는, 고반응성 금속재를 용해시키는 용해로와, 상기 용해로에 의해 용해된 상기 고반응성 금속재를 전달받아 휠을 제조하기 위한 제조몰드 측으로 공급하는 용탕공급유닛과, 상기 용해로에 의해 용해된 상기 고반응성 금속재를 상기 주조로로 이송시키는 용탕 이송 (뒷면에 계속)

**대표도** - 도5



어셈블리를 포함하는 고반응성 금속재 휠 연속주조장치에 적용되는 역류방지밸브 어셈블리에 있어서, 상기 주조로 내부로 연장된 상기 용탕 이송 어셈블리의 타측에 연결되며, 내부에 중공이 형성되고, 용해된 상기 고반응성 금속재의 유동경로가 상향되도록 전환시키는 연결배관, 내부에 상기 중공과 연통된 수용공간이 형성되며, 둘레에 상기 고반응성 금속재를 측 방향으로 배출시키는 배출홀이 형성된 배출배관 및 상기 수용공간 내에 구비되며, 상기 고반응성 금속재의 유동 압력에 따라 상향되어, 상기 중공과 연결되는 상기 수용공간의 입구부를 선택적으로 개방시키는 볼부재를 포함한다.

(52) CPC특허분류

**B22D 35/04** (2013.01)

(72) 발명자

**이종주**

충청북도 충주시 금봉대로 425, 101동 506호 (안림동, 보성꿈에본아파트)

**안희찬**

충청북도 충주시 천변로 303-2

**윤주영**

서울시 구로구 고척로33길 13-4

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10037929

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 WPM사업

연구과제명 고기능 Mg판재 소재

기여율 1/1

주관기관 (주)포스코

연구기간 2010.09.01 ~ 2019.03.31

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

고반응성 금속재를 용해시키는 용해로와, 상기 용해로에 의해 용해된 상기 고반응성 금속재를 전달받아 휠을 제조하기 위한 제조몰드 측으로 공급하는 용탕공급유닛과, 상기 용해로에 의해 용해된 상기 고반응성 금속재를 주조로로 이송시키도록, 타측에서 상기 고반응성 금속재의 유동경로가 하향된 형태로 형성된 용탕 이송 어셈블리를 포함하는 고반응성 금속재 휠 연속주조장치에 적용되는 역류방지밸브 어셈블리에 있어서,

상기 주조로 내부로 연장된 상기 용탕 이송 어셈블리의 타측에 연결되며, 내부에 중공이 형성되고, U자 형태로 형성되어 용해된 상기 고반응성 금속재의 유동경로가 다시 상향되도록 전환시킴에 따라 이송되는 용해된 상기 고반응성 금속재의 낙하에너지를 감소시키는 연결배관;

내부에 상기 중공과 연통된 수용공간이 형성되며, 상기 주조로 내의 저장공간에 수용된 고반응성 금속재의 수위보다 하부에 위치되어 용해된 상기 고반응성 금속재를 측 방향으로 배출시키는 배출홀이 둘레에 형성되어, 상기 배출홀을 통해 배출되는 용해된 상기 고반응성 금속재가 상기 저장공간에 이미 저장되어 있는 고반응성 금속재에 인가하는 에너지를 최소화하도록 형성된 배출배관; 및

상기 수용공간 내에 구비되며, 상기 고반응성 금속재의 유동 압력에 따라 상향되어, 상기 배출홀을 선택적으로 개방시키는 볼부재;

를 포함하는 고반응성 금속재 휠 연속주조장치의 역류방지밸브 어셈블리.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 배출배관은,

상기 수용공간의 바닥면을 형성하되, 중앙부에 상기 볼부재의 직경보다 작은 직경을 가지고, 상기 수용공간의 입구부를 형성하는 볼지지부를 포함하는 고반응성 금속재 휠 연속주조장치의 역류방지밸브 어셈블리.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 볼지지부는,

상기 볼부재와 접촉점을 형성하는 접촉부가 라운드지게 형성된 고반응성 금속재 휠 연속주조장치의 역류방지밸브 어셈블리.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 볼부재 측의 접촉부에 형성되는 접선이 수평선과 형성하는 제1각도는,

상기 볼지지부 측의 접촉부에 형성되는 접선이 수평선과 형성하는 제2각도보다 크게 형성되는 고반응성 금속재 휠 연속주조장치의 역류방지밸브 어셈블리.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 용탕 이송 어셈블리와 상기 연결배관을 상호 결합시키는 결합유닛을 더 포함하는 고반응성 금속재 휠 연속주조장치의 역류방지밸브 어셈블리.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 결합유닛은,

상기 용탕 이송 어셈블리와 상기 연결배관의 둘레 일부를 감싸도록 형성된 제1고정부와, 상기 제1고정부로부터 돌출 형성되고, 내측에 제1삽입홀이 형성된 제1돌출부를 포함하는 제1결합부재

상기 용탕 이송 어셈블리와 상기 연결배관의 둘레 나머지 일부를 감싸도록 형성된 제2고정부와, 상기 제2고정부로부터 돌출 형성되고, 내측에 상기 제1삽입홀과 연통되는 제2삽입홀이 형성된 제2돌출부를 포함하는 제2결합부재; 및

상기 제1삽입홀 및 상기 제2삽입홀에 삽입되어 상기 제1결합부재 및 상기 제2결합부재를 결합시키는 고정부재; 를 포함하는 고반응성 금속재 휠 연속주조장치의 역류방지밸브 어셈블리.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 역류방지밸브 어셈블리에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 고반응성 금속재로 형성되는 휠의 연속 주조를 위한 연속주조장치에 적용되는 역류방지밸브 어셈블리에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 일반적으로 차량용 휠(Wheel)은 타이어와 함께 차량의 하중을 지지하고, 구동력 및 횡력을 노면에 전달하는 기능을 한다. 이에 따라 휠의 강성을 향상시키고, 무게를 경량화하기 위한 연구가 활발하게 이루어지고 있다.

[0003] 그리고 상기 휠은 그 종류에 따라 다양한 제조방식으로 제조되며, 목적에 따라 금속재, 복합섬유재 등 다양한 재질로 형성될 수 있다. 이중 가장 많은 비율을 차지하는 것은 금속을 재료로 하여 주조 방식을 통해 휠을 제조하는 방법이다.

[0004] 특히 다양한 금속 중 마그네슘 휠은, 다른 금속에 비해 강도가 높으면서도 무게가 가볍기 때문에, 고속 주행을 목표로 하는 차량에 널리 적용되고 있다.

[0005] 다만, 알려져 있는 바와 같이 마그네슘은 반응성이 타 금속에 비해 매우 높기 때문에, 주조 과정의 난이도가 높은 편이다.

[0006] 이에 따라 마그네슘 휠을 제조하는 전 과정은 일반 타 금속제 휠을 제조하는 과정에 비해 세심한 주의가 요구되며, 연속 주조를 구현하기가 어렵다는 문제가 있다. 또한 이는 생산성을 크게 떨어뜨리는 원인이 된다.

[0007] 따라서 이와 같은 문제점들을 해결하기 위한 방법이 요구된다.

#### 선행기술문헌

##### 특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-1999-0040779호

#### 발명의 내용

##### 해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 발명으로서, 마그네슘과 같은 고반응성 금속재를 이용한 휠 제조 과정에 있어서, 생산성을 증대시키는 것은 물론, 안전한 공정 환경을 조성할 수 있는 고반응성 금속재 휠 연속주조장치에 특화하여 적용이 가능한 역류방지밸브 어셈블리를 제공하기 위한 목적을 가진다.

[0010] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0011] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 고반응성 금속재 휠 연속주조장치의 역류방지밸브 어셈블리는, 고반응성 금속재를 용해시키는 용해로와, 상기 용해로에 의해 용해된 상기 고반응성 금속재를 전달받아 휠을 제조하기 위한 제조몰드 측으로 공급하는 용탕공급유닛과, 상기 용해로에 의해 용해된 상기 고반응성 금속재를 상기 주조로로 이송시키는 용탕 이송 어셈블리를 포함하는 고반응성 금속재 휠 연속주조장치에 적용되는 역류방지밸브 어셈블리에 있어서, 상기 주조로 내부로 연장된 상기 용탕 이송 어셈블리의 타측에 연결되며, 내부에 중공이 형성되고, 용해된 상기 고반응성 금속재의 유동경로가 상향되도록 전환시키는 연결배관, 내부에 상기 중공과 연통된 수용공간이 형성되며, 둘레에 상기 고반응성 금속재를 측 방향으로 배출시키는 배출홀이 형성된 배출배관 및 상기 수용공간 내에 구비되며, 상기 고반응성 금속재의 유동 압력에 따라 상향되어, 상기 중공과 연결되는 상기 수용공간의 입구부를 선택적으로 개방시키는 불부재를 포함한다.
- [0012] 그리고 상기 배출배관은, 상기 수용공간의 바닥면을 형성하되, 중앙부에 상기 불부재의 직경보다 작은 직경을 가지는 상기 입구부를 형성하는 불지지부를 포함할 수 있다.
- [0013] 또한 상기 불지지부는, 상기 불부재와 접촉점을 형성하는 접촉부가 라운드지게 형성될 수 있다.
- [0014] 그리고 상기 불부재 측의 접촉부에 형성되는 접선이 수평선과 형성하는 제1각도는, 상기 불지지부 측의 접촉부에 형성되는 접선이 수평선과 형성하는 제2각도보다 크게 형성될 수 있다.
- [0015] 또한 상기 용탕 이송 어셈블리와 상기 연결배관을 상호 결합시키는 결합유닛을 더 포함할 수 있다.
- [0016] 그리고 상기 결합유닛은, 상기 용탕 이송 어셈블리와 상기 연결배관의 둘레 일부를 감싸도록 형성된 제1고정부와, 상기 제1고정부로부터 돌출 형성되고, 내측에 제1삽입홀이 형성된 제1돌출부를 포함하는 제1결합부재, 상기 용탕 이송 어셈블리와 상기 연결배관의 둘레 나머지 일부를 감싸도록 형성된 제2고정부와, 상기 제2고정부로부터 돌출 형성되고, 내측에 상기 제1삽입홀과 연통되는 제2삽입홀이 형성된 제2돌출부를 포함하는 제2결합부재 및 상기 제1삽입홀 및 상기 제2삽입홀에 삽입되어 상기 제1결합부재 및 상기 제2결합부재를 결합시키는 고정부재를 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0017] 상기한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 고반응성 금속재 휠 연속주조장치의 역류방지밸브 어셈블리는 다음과 같은 효과가 있다.
- [0018] 첫째, 용해된 고반응성 금속재가 주조로로부터 용해로로 역류되는 현상을 원천적으로 차단하여 원활한 공정이 수행되도록 할 수 있는 장점이 있다.
- [0019] 둘째, 불부재의 끼임 현상이 발생하지 않도록 하여 공정 중단이 발생하지 않도록 할 수 있는 장점이 있다.
- [0020] 셋째, 용해된 고반응성 금속재를 주조로 내에 안정적으로 배출시켜 안정한 상태에서 설비의 운용이 가능하도록 하는 장점이 있다.
- [0021] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 고반응성 금속재 휠 연속주조장치의 모습을 나타낸 도면;
- 도 2 내지 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 고반응성 금속재 휠 연속주조장치에 있어서, 용탕의 유동 과정을 나타낸 도면;
- 도 5 내지 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 고반응성 금속재 휠 연속주조장치에 있어서, 역류방지밸브 어셈블리의 구조 및 동작을 나타낸 도면;
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 고반응성 금속재 휠 연속주조장치에 있어서, 불부재와 불지지부의 세부 구조를 나타낸 도면;
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 고반응성 금속재 휠 연속주조장치에 있어서, 연결배관 및 배출배관이 결합 유닛에 의해 체결되는 모습을 나타낸 도면;

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 고반응성 금속재 휠 연속주조장치에 있어서, 제1결합부재의 모습을 나타낸 도면;

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 고반응성 금속재 휠 연속주조장치에 있어서, 제2결합부재의 모습을 나타낸 도면;

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 고반응성 금속재 휠 연속주조장치에 있어서, 제1결합부재 및 제2결합부재가 결합되는 모습을 나타낸 도면;

도 13 및 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 고반응성 금속재 휠 연속주조장치에 있어서, 용탕 이송 어셈블리의 구조를 나타낸 도면;

도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 고반응성 금속재 휠 연속주조장치에 있어서, 고압분사유닛이 구동되는 모습을 나타낸 도면; 및

도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 고반응성 금속재 휠 연속주조장치에 있어서, 이송배관의 제3이송부 구조를 나타낸 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0023] 이하 본 발명의 목적이 구체적으로 실현될 수 있는 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다. 본 실시예를 설명함에 있어서, 동일 구성에 대해서는 동일 명칭 및 동일 부호가 사용되며 이에 따른 부가적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 고반응성 금속재 휠 연속주조장치의 모습을 나타낸 도면이다.
- [0025] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 고반응성 금속재 휠 연속주조장치는 용해로(100)와, 주조로(200)와, 제조몰드(310)를 포함하는 휠 성형 어셈블리(300)를 포함한다. 또한 본 실시예의 경우, 용탕 이송 어셈블리(400) 및 역류방지밸브 어셈블리(500)를 더 포함한다.
- [0026] 상기 용해로(100)는 용해하우징(102)을 포함하며, 상기 용해하우징(102)내부에는 고반응성 금속재를 용해시키는 용해공간(110)이 형성된다. 특히 본 실시예에서 상기 용해하우징(102)에는 원재료 투입부(105)가 형성되며, 이에 따라 상기 용해공간(110) 내에 원재료인 고반응성 금속재를 투입하고, 가열하여 용해시키게 된다.
- [0027] 이때 본 실시예의 경우 원재료로 사용되는 고반응성 금속재료는 마그네슘을 사용하는 것으로 하였으나, 마그네슘 외의 고반응성을 가지는 다른 금속이 적용될 수도 있음은 물론이다.
- [0028] 또한 도시되지는 않았으나, 상기 용해로(100)에는 수위센서가 구비되어 상기 용해공간(110) 내의 원재료 수위가 일정 이하로 내려가는 경우, 자동적으로 추가적인 고반응성 금속재를 투입하여 수위를 유지하도록 할 수 있다.
- [0029] 상기 주조로(200)는 주조하우징(202)을 포함하며, 상기 주조하우징(202)에는 상기 용해로(100)에 의해 용해된 상기 고반응성 금속재를 전달받아 저장하는 저장공간(205)이 형성된다.
- [0030] 그리고 본 실시예에서 상기 주조로(200)는 상기 고반응성 금속재의 용탕 상태를 유지하기 위해, 상기 저장공간(205) 내를 가열하는 히팅유닛(230)을 포함한다.
- [0031] 구체적으로 상기 히팅유닛(230)은 상기 주조하우징(202)의 내면을 따라 구비되며, 특히 상기 저장공간(205) 내에서 상기 고반응성 금속재의 수위 변화 범위 내에 배치될 수 있다.
- [0032] 또한 상기 주조로(200)는 상기 저장공간(205)으로부터 제조공간(305) 측으로 연장된 공급배관(210)과, 상기 저장공간(205)에 수용된 용탕을 가압하여 상기 공급배관(210)을 통해 이송시킬 수 있는 용탕공급유닛(220)을 포함한다.
- [0033] 그리고 이와 같은 과정 중 상기 고반응성 금속재에 화학적 반응이 발생하는 것을 방지하기 위해, 상기 저장공간(205)에는 상기 고반응성 금속재가 차지하는 부피 외의 나머지 영역에 보호가스가 채워질 수 있다. 상기 보호가스로는 육불화황(SF<sub>6</sub>), 아르곤(Ar)등 다양한 가스가 사용될 수 있을 것이다.
- [0034] 특히 상기 보호가스는 상기 용탕공급유닛(220)에 의해 공급될 수 있으며, 이에 따라 상기 용탕공급유닛(220)을 통해 상기 보호가스를 기 설정된 압력으로 공급하여 상기 저장공간(205)에 채우는 동시에 상기 고반응성 금속재의 용탕을 가압하여 상기 제조공간(305)으로 이송시킬 수도 있다.

- [0035] 한편 용탕 이송 어셈블리(400)는 상기 용해공간(110)과 상기 저장공간(205)을 서로 연통시켜, 상기 용해로(100)에 의해 용해된 상기 고반응성 금속재를 상기 주조로(200)로 이송시키는 역할을 수행한다.
- [0036] 본 실시예에서 상기 용탕 이송 어셈블리(400)는 일측이 상기 용해공간(110) 내로 연장되고, 타측이 상기 주조로(200) 내로 연장되며, 내부에 이송유로가 형성된 이송배관(410)과, 상기 용해로(100) 내에 용해된 고반응성 금속재를 펌핑하여 상기 주조로(200) 측으로 이송시키는 이송펌프(405)를 포함할 수 있다.
- [0037] 그리고 상기 역류방지밸브 어셈블리(500)는 상기 저장공간(205) 측에 노출된 상기 용탕 이송 어셈블리(400)의 타측에 연결되어, 용해된 상기 고반응성 금속재의 역류를 방지하는 역할을 수행한다.
- [0038] 상기 용탕 이송 어셈블리(400) 및 상기 역류방지밸브 어셈블리(500)에 대해서는 이후 보다 자세히 서술하도록 한다.
- [0039] 도 2 내지 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 고반응성 금속재 휠 연속주조장치에 있어서, 용탕의 유동 과정을 나타낸 도면이다.
- [0040] 먼저 도 2에 도시된 바와 같이, 용해로(100)의 원재료 투입부(105)를 통해 고반응성 금속재가 주입되고, 상기 용해공간(110) 내가 가열됨에 따라 상기 고반응성 금속재가 용해된다.
- [0041] 이와 같은 상태에서 이송펌프(405)의 구동을 통해 용탕이 이송배관(410)의 일측으로 유입되고, 도 3과 같이 이송배관(410)의 타측으로 이송되어 저장공간(205) 내로 배출된다.
- [0042] 이때 전술한 바와 같이 상기 이송배관(410)의 타측에는 역류방지밸브 어셈블리(500)가 구비되며, 상기 역류방지밸브 어셈블리(500)는 상기 저장공간(205) 내에 채워진 용탕의 유동을 최소화하기 위해 새로 유입되는 용탕을 측 방향으로 배출시키게 된다.
- [0043] 그리고 도 4에 도시된 바와 같이 상기 용탕공급유닛(220)으로 보호가스를 기 설정된 압력으로 공급하여 상기 저장공간(205)에 채우는 동시에, 상기 고반응성 금속재의 용탕을 가압하여 상기 제조공간(305)으로 이송시킨다.
- [0044] 상기 도 2 내지 도 4에 나타난 각 과정은 서로 긴밀하게 연동되어 본 발명의 고반응성 금속재 휠 연속주조장치는 상기 저장공간(205)에 수용된 상기 고반응성 금속재의 수위가 기 설정된 상한기준 및 하한기준 사이로 유지되도록, 상기 고반응성 금속재를 상기 용해로(100)에서 상기 주조로(200)로 연속적으로 공급할 수 있다.
- [0045] 즉 상기 저장공간(205) 내의 용탕이 사용되는 상황에 연동하여 상기 용해로(100)로부터 상기 주조로(200) 측으로 용탕이 이송될 수 있으며, 이에 따라 상기 저장공간(205)에 수용된 상기 고반응성 금속재의 수위는 급격한 변동 없이 일정 범위 내를 유지할 수 있게 된다.
- [0046] 이와 같이 본 발명은 마그네슘과 같은 고반응성 금속재의 연속주조가 가능하도록 하여, 생산성을 극대화하는 한편, 용탕의 수위 변화를 최소화시켜 전체 공정이 안정한 환경에서 진행되므로, 제품의 수율을 높이는 것은 물론 설비 및 작업자의 안전을 도모할 수 있다.
- [0047] 이하에서는, 전술한 용탕 이송 어셈블리(400) 및 역류방지밸브 어셈블리(500)에 대해 보다 자세히 설명하도록 한다.
- [0048] 도 5 내지 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 고반응성 금속재 휠 연속주조장치에 있어서, 역류방지밸브 어셈블리(500)의 구조 및 동작을 나타낸 도면이다.
- [0049] 도 5 내지 도 7에 도시된 바와 같이, 본 실시예에서 상기 역류방지밸브 어셈블리(500)는 연결배관(530)과, 배출배관(510)과, 불부재(520)를 포함한다.
- [0050] 상기 연결배관(530)은 상기 주조로(200) 내부로 연장된 상기 용탕 이송 어셈블리(400)의 이송배관(410) 타측에 연결되며, 내부에 중공이 형성된다. 그리고 상기 연결배관(530)은, 용해된 상기 고반응성 금속재의 유동경로가 상향되도록 전환시키는 역할을 수행한다.
- [0051] 즉 상기 이송배관(410)의 타측은 상부로부터 하부로 연장되어 용탕을 주조로(200) 측으로 하향 유동시키며, 상기 연결배관(530)은 U자 형태로 형성되어 유동 방향을 전환시킨다. 이는 이송되는 용탕의 낙하에너지가 주조로(200)에 이미 저장되어 있는 용탕에 과도한 에너지를 가하지 않도록 하기 위한 것이다.
- [0052] 그리고 상기 배출배관(510)은 내부에 상기 연결배관(530)의 중공과 연통된 수용공간(511)이 형성되며, 둘레에는 상기 고반응성 금속재를 측 방향으로 배출시키는 배출홀(512)이 형성된다.

- [0053] 이 역시 상기 연결배관(530)의 형태와 마찬가지로, 상기 배출홀(512)을 통해 배출되는 새로운 용탕이 주조로(200)에 이미 저장되어 있는 용탕에 인가하는 에너지를 최소화시키기 위한 것이다.
- [0054] 본 실시예에서 상기 배출홀(512)은 상기 배출배관(510)의 둘레를 따라 복수 개가 형성되는 것으로 하였으나, 상기 배출홀(512)의 개수는 이에 제한되지 않고 다양하게 형성될 수 있다.
- [0055] 상기 불부재(520)는 상기 수용공간(511) 내에 구비되며, 상기 고반응성 금속재 용탕의 유동 압력에 따라 도 7과 같이 상향될 수 있다. 이와 같은 상태에서는 상기 연결배관(530)의 중공과 연결되는 상기 수용공간(511)의 입구부(514)를 개방시키게 되며, 반대로 상기 고반응성 금속재 용탕의 유동 압력이 일정 이하인 경우에는 하향되어 상기 입구부(514)를 차폐하게 된다. 이때 상기 불부재(520)가 상기 배출배관(510)의 외부로 이탈되는 것을 방지하기 위해, 상기 배출배관(510)의 상면은 막혀 있는 형태를 가질 수 있다.
- [0056] 즉 상기 불부재(52)는 상기 용해로(100)로부터 상기 주조로(200) 측으로 유동되는 용탕은 통과시키며, 상기 주조로(200)의 저장공간(205)으로부터 상기 용해로(100) 방향으로 유입되는 용탕의 역류를 방지한다.
- [0057] 한편 본 실시예의 경우 상기 배출배관(510)은 상기 수용공간(511)의 바닥면을 형성하되, 중앙부에 상기 불부재(520)의 직경보다 작은 직경을 가지는 상기 입구부(514)를 형성하는 불지지부(513)를 포함할 수 있다.
- [0058] 상기 불지지부(513)는 상기 불부재(520)와 접촉점을 형성하는 접촉부가 라운드지게 형성될 수 있으며, 이에 따라 상기 불부재가 상향된 이후 낙하함에 따라 상기 불지지부(513) 사이에 끼는 현상을 방지할 수 있다.
- [0059] 도 8에는, 상기 불부재(520)와 불지지부(513)의 세부 구조가 도시된다.
- [0060] 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 불지지부(513)는 상기 입구부(514) 측으로 경사지게 형성된 상면(513a)을 가지며, 상기 불부재(520)와 접촉점을 형성하는 상기 불지지부(513)의 접촉부(513b)는 라운드지게 형성된다.
- [0061] 특히 상기 불부재(520) 측의 접촉부(521)에 형성되는 접선(L<sub>1</sub>)이 수평선과 형성하는 제1각도( $\theta_1$ )는, 상기 불지지부(513) 측의 접촉부(513b)에 형성되는 접선(L<sub>2</sub>)이 수평선과 형성하는 제2각도( $\theta_2$ )보다 크게 형성될 수 있다.
- [0062] 만일 이와 반대로 상기 불부재(520) 측의 접촉부(521)에 형성되는 접선(L<sub>1</sub>)이 수평선과 형성하는 제1각도( $\theta_1$ )가 상기 불지지부(513) 측의 접촉부(513b)에 형성되는 접선(L<sub>2</sub>)이 수평선과 형성하는 제2각도( $\theta_2$ )보다 작게 형성될 경우, 상기 불부재(520)는 상기 불지지부(513) 내측에 쉽게 끼게 될 것이며, 본 실시예에서는 이를 방지하기 위해 제1각도( $\theta_1$ )를 제2각도( $\theta_2$ )보다 크게 형성하였다.
- [0063] 한편 상기 불지지부(513)는 상기 불부재(520)에 비해 경도가 상대적으로 낮은 재질로 형성될 수 있으며, 이 역시 상기 불부재(520)가 상기 불지지부(513)에 끼는 현상을 방지하기 위한 것이다.
- [0064] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 고반응성 금속재 휠 연속주조장치에 있어서, 연결배관(530) 및 배출배관(510)이 결합유닛(550)에 의해 체결되는 모습을 나타낸 도면이다.
- [0065] 도 9에 도시된 바와 같이, 상기 연결배관(530) 및 상기 배출배관(510)은 결합유닛(550)에 의해 이송배관(410)의 제3이송부(410c)와 체결될 수 있다.
- [0066] 본 실시예에서 상기 결합유닛(550)은 제1결합부재(550a)와, 제2결합부재(550b)를 포함한다.
- [0067] 구체적으로 상기 제1결합부재(550a)는 상기 제3이송부(410c)의 타단에 형성된 체결구(419) 및 상기 연결배관(530)의 체결구(540)의 둘레 일부를 감싸도록 형성된 제1고정부(551a)와, 상기 제1고정부(551a)로부터 돌출 형성되고, 내측에 제1삽입홀(554a)이 형성된 제1돌출부(553a)를 포함하며, 상기 제2결합부재(550b)는 상기 제3이송부(410c)의 타단에 형성된 체결구(419) 및 상기 연결배관(530)의 체결구(540)의 둘레 나머지 일부를 감싸도록 형성된 제2고정부(551b)와, 상기 제2고정부(551b)로부터 돌출 형성되고, 내측에 상기 제1삽입홀(554a)과 연통되는 제2삽입홀(554b)이 형성된 제2돌출부(553b)를 포함한다.
- [0068] 즉 상기 제1결합부재(550a)와, 상기 제2결합부재(550b)는 각각 링을 2분할한 형태로 형성되며, 상기 제1고정부(551a) 및 상기 제2고정부(551b)의 내측에는 각각 상기 제3이송부(410c)의 타단에 형성된 체결구(419) 및 상기 연결배관(530)의 체결구(540)가 삽입되는 제1삽입홈(552a) 및 제2삽입홈(552b)이 형성된다.
- [0069] 따라서 상기 제1결합부재(550a)와, 상기 제2결합부재(550b)는 상기 제3이송부(410c)의 타단에 형성된 체결구(419) 및 상기 연결배관(530)의 체결구(540)의 둘레를 감싸도록 장착된 경우 완전한 링 형태를 형성한다.

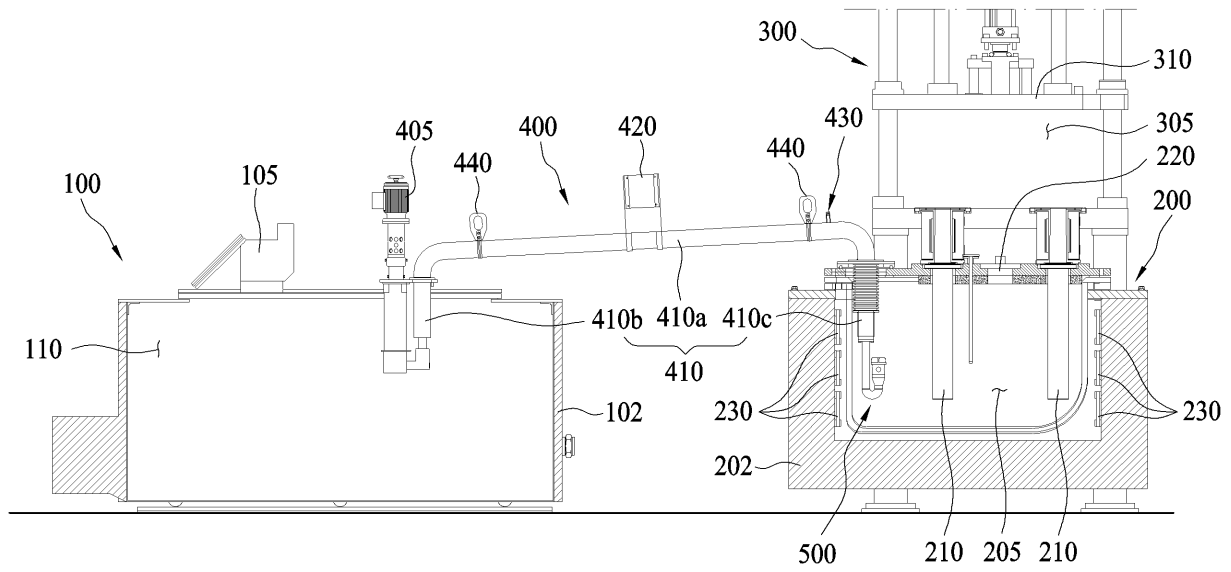


- [0070] 이때 상기 제1돌출부(553a) 및 제2돌출부(553b)는 서로 상하 위상이 다르게 형성되어, 상기 제1삽입홀(554a)과 상기 제2삽입홀(554b)은 서로 연통될 수 있다.
- [0071] 이와 같은 상태에서 도 12와 같이 고정부재(560)가 상기 제1삽입홀(554a) 및 상기 제2삽입홀(554b)에 삽입됨에 따라 상기 제1결합부재(550a) 및 상기 제2결합부재(550b)를 결합시키게 되며, 이에 따라 상기 연결배관(530) 및 상기 배출배관(510)은 이송배관(410)에 안정적으로 체결될 수 있다.
- [0072] 그리고 상기 고정부재(560)는 상기 제1삽입홀(554a) 및 상기 제2삽입홀(554b)에 삽입되는 삽입부(561)와, 상기 삽입부(561)의 상단에 연결된 헤드부(562)를 포함한다.
- [0073] 특히 상기 삽입부(561)는 하부로 갈수록 단면적이 점차 작아지도록 형성되며, 이에 따라 깊이 삽입될수록 보다 강한 체결력을 발생시킬 수 있다.
- [0074] 또한 상기 제1삽입홀(554a) 및 상기 제2삽입홀(554b)은 양측 내벽면 중 어느 하나가 상기 고정부재(560)의 삽입부(561)에 대응되는 경사를 가지도록 형성될 수 있으며, 이는 체결력을 보다 증가시키게 된다.
- [0075] 이와 같이 본 실시예는 간편한 체결 구조를 가지는 결합유닛(550)을 통해 용이하게 분리 및 체결을 수행할 수 있으며, 따라서 유지/보수 작업을 보다 용이하게 수행할 수 있게 된다.
- [0076] 도 13 및 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 고반응성 금속재 휠 연속주조장치에 있어서, 용탕 이송 어셈블리(400)의 구조를 나타낸 도면이다.
- [0077] 도 13 및 도 14에 도시된 바와 같이, 상기 용탕 이송 어셈블리(400)는 이송배관(410)과, 이송펌프(405)와, 제어반(420)과, 고압분사유닛(430)과, 그립부(440)를 포함한다.
- [0078] 상기 이송배관(410)은 일측이 상기 용해로(100) 내로 연장되고, 타측이 상기 주조로(200) 내로 연장되며, 내부유로(411)가 형성된다.
- [0079] 그리고 상기 이송배관(410)은 상기 용해로(100) 및 상기 주조로(200)로부터 선택적으로 설치/분리 가능하게 형성될 수 있다. 이와 같은 경우, 작업자는 상기 그립부(440)를 잡고 상기 이송배관(410)을 상측으로 들어 올려 상기 이송배관(410)을 분리할 수 있다.
- [0080] 또한 상기 이송배관(410)은 이중 구조로 형성되어 내부유로(411)에 내부배관(415)이 구비될 수 있으며, 상기 내부배관(415) 내에는 용탕이 이송되는 이송유로(416)가 형성될 수 있다.
- [0081] 이때 상기 이송배관(410)의 적어도 일부 영역에는, 상기 이송유로(416) 내부를 가열하는 열선(412)이 내설되어 이송되는 용탕이 응고되는 것을 방지할 수 있다.
- [0082] 본 실시예에서 상기 이송배관(410)은 크게 상기 용해로(100) 내에 적어도 일부가 삽입되며, 상하 방향으로 기립된 제2이송부(410b)와, 상기 주조로(200) 내에 적어도 일부가 삽입되며, 상하 방향으로 기립된 제3이송부(410c)와, 상기 제2이송부(410b) 및 상기 제3이송부(410c)를 서로 연결하는 제1이송부(410a)를 포함할 수 있다.
- [0083] 이때 상기 제1이송부(410a)는 상기 제2이송부(410b) 또는 상기 제3이송부(410c) 방향으로 하향 경사지게 형성될 수 있으며, 이는 상기 이송배관(410)을 상기 용해로(100) 및 상기 주조로(200)로부터 분리한 이후 상기 이송유로(416) 내에 잔류하는 용탕의 잔여물이 경사를 따라 용이하게 배출될 수 있도록 하기 위한 것이다.
- [0084] 즉 본 실시예의 경우, 상기 제1이송부(410a)는 상기 제2이송부(410b) 방향으로 하향 경사진 형태를 가지나, 이와 반대로 상기 제1이송부(410a)는 상기 제3이송부(410c) 방향으로 하향 경사진 형태를 가질 수도 있음은 물론이다.
- [0085] 그리고 상기 고압분사유닛(430)은 도 15에 도시된 바와 같이 상기 이송유로(416) 내부에 기 설정된 압력으로 가스를 분사할 수 있도록 구비되며, 이에 따라 상기 이송유로(416) 내의 잔여물을 보다 깨끗하게 외측으로 배출시킬 수 있다.
- [0086] 이때 상기 고압분사유닛(430)에 의해 분사되는 가스는 그 제한이 없으나, 고반응성 금속재의 특성을 고려하여 안전하게 전술한 주조로(200)에서 사용되는 보호가스를 사용할 수 있을 것이다.
- [0087] 한편 상기 제어반(420)은 상기 이송펌프(405), 열선(412), 고압분사유닛(430) 등을 설정에 따라 제어할 수 있도록 구비된다.
- [0088] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 고반응성 금속재 휠 연속주조장치에 있어서, 이송배관(410)의 제3이송부

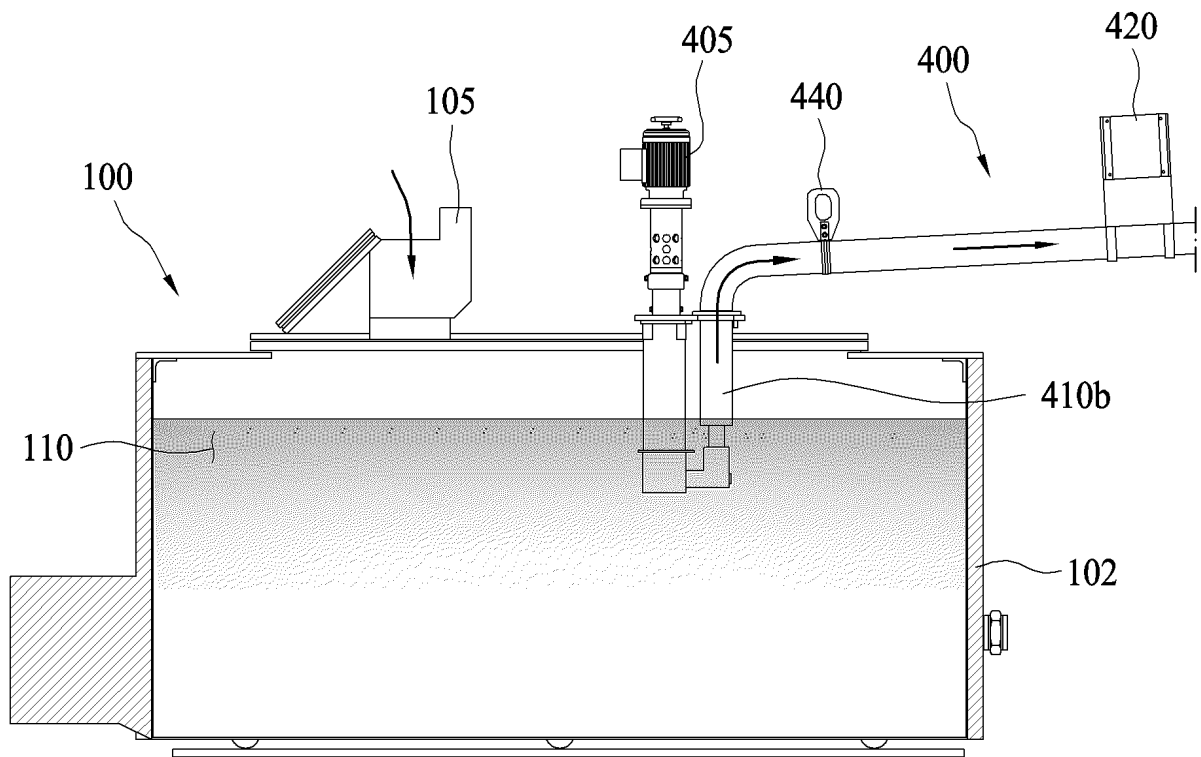


도면

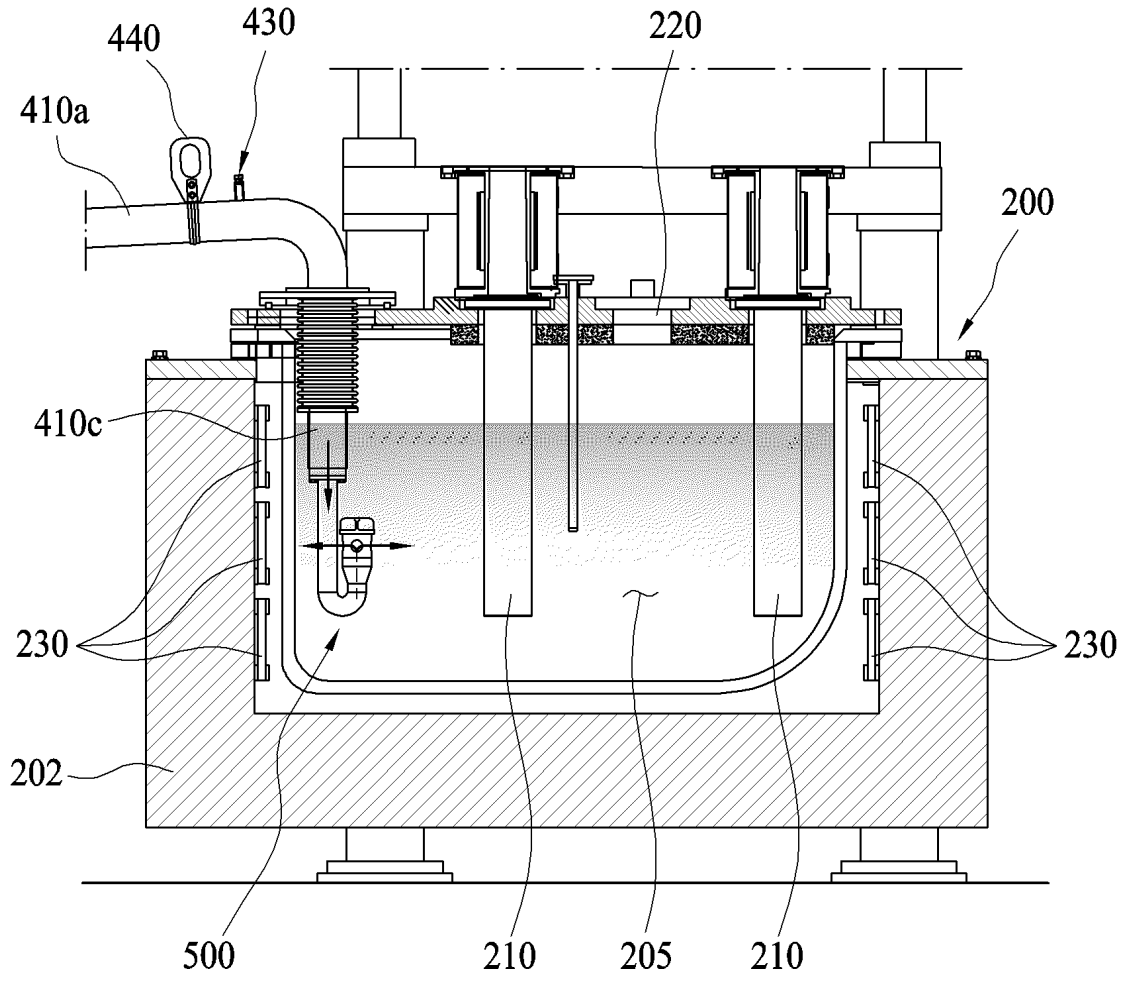
도면1



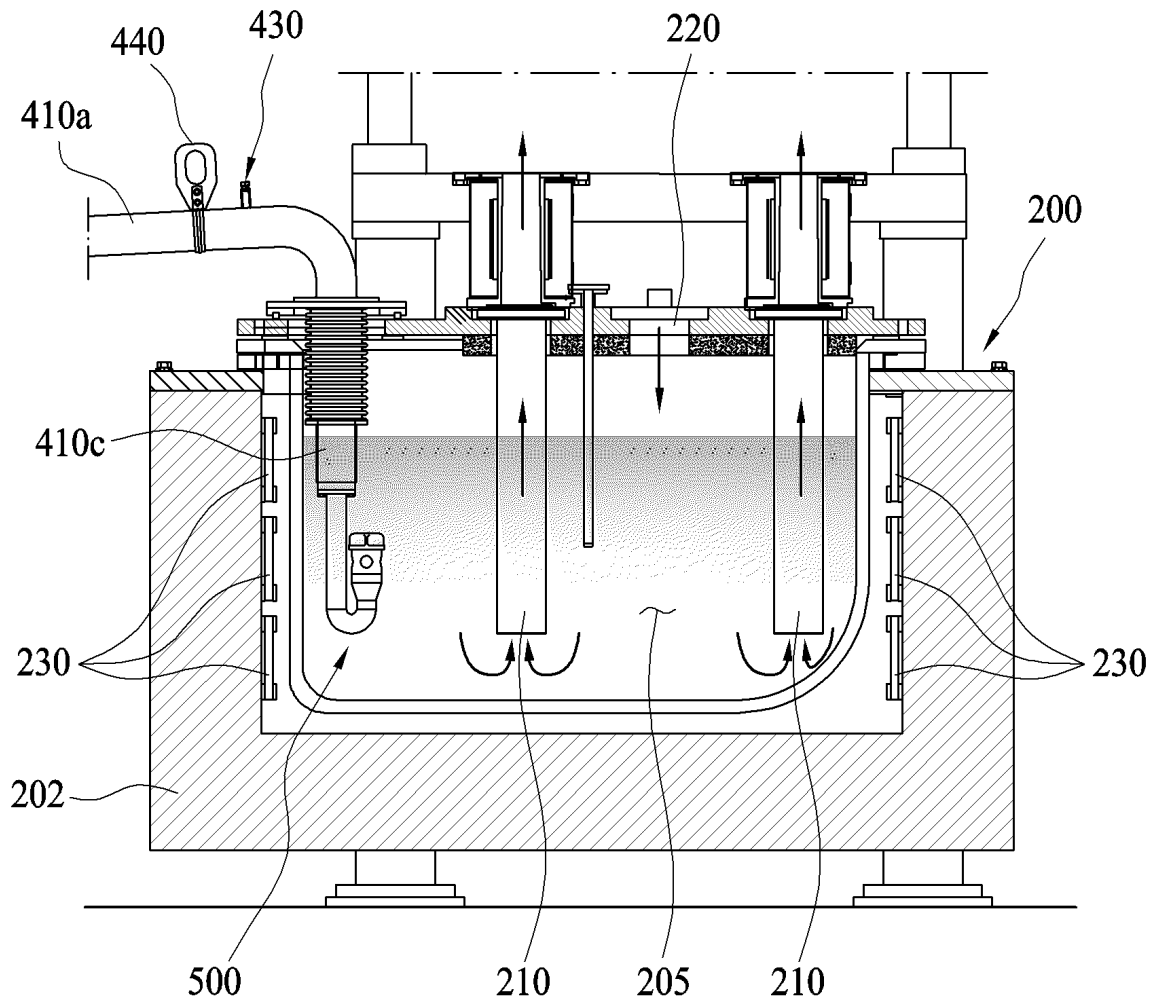
도면2



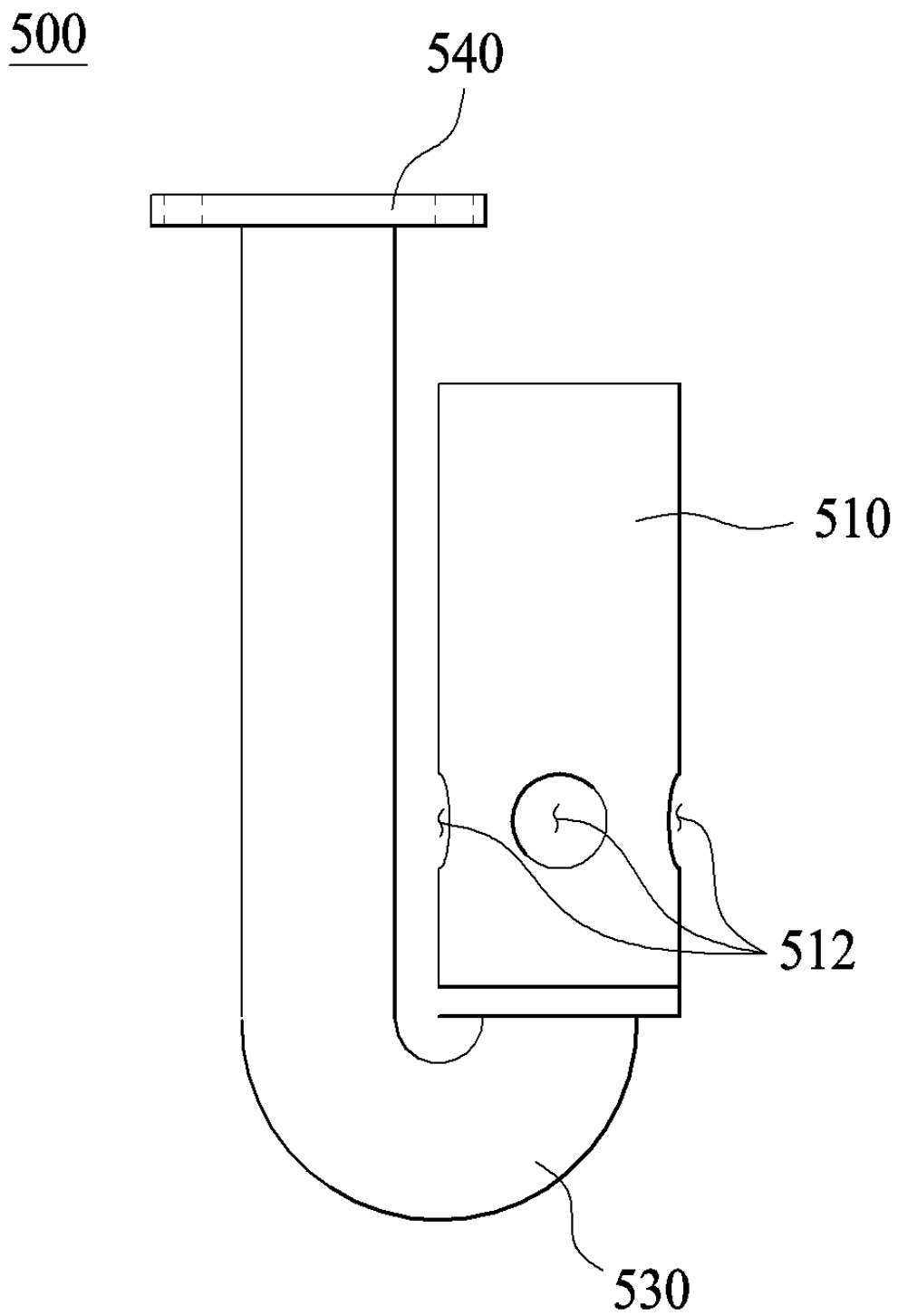
도면3



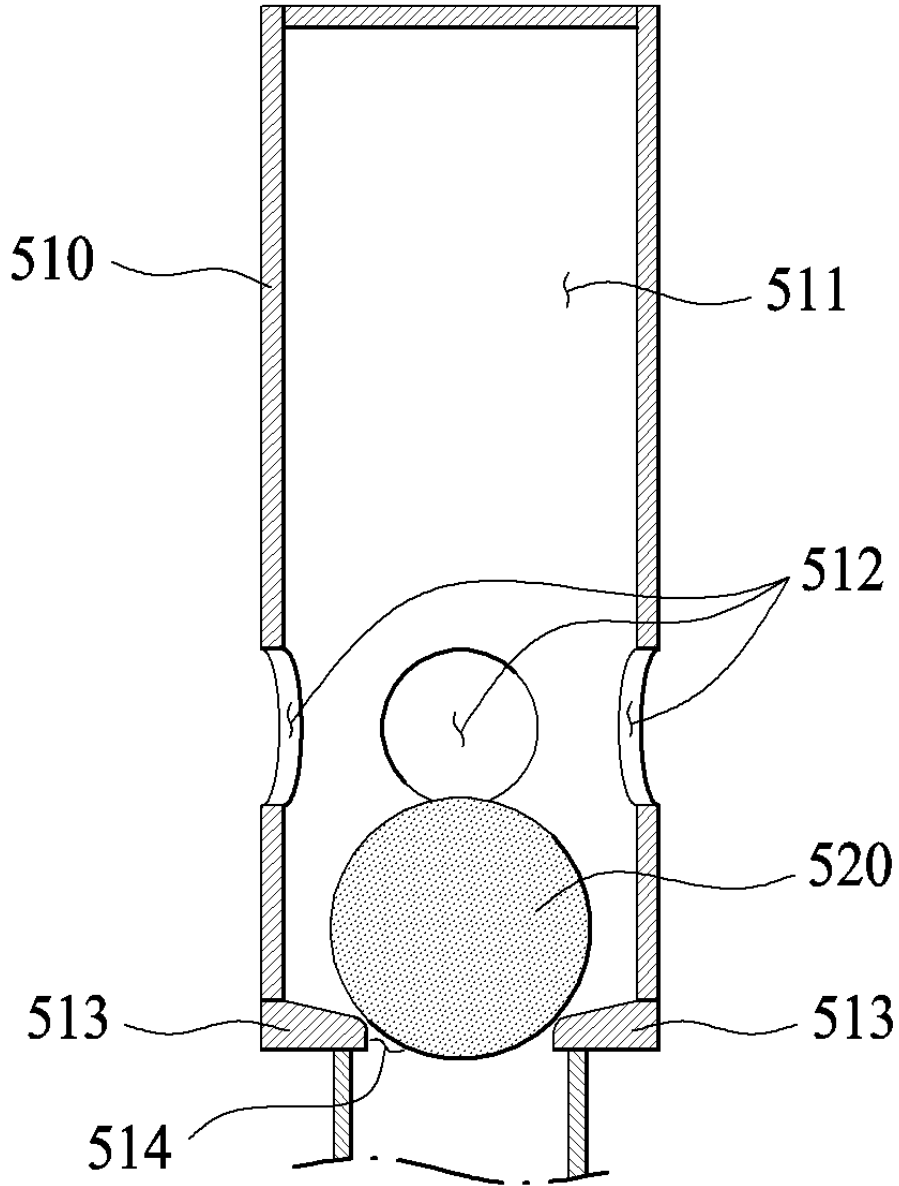
도면4



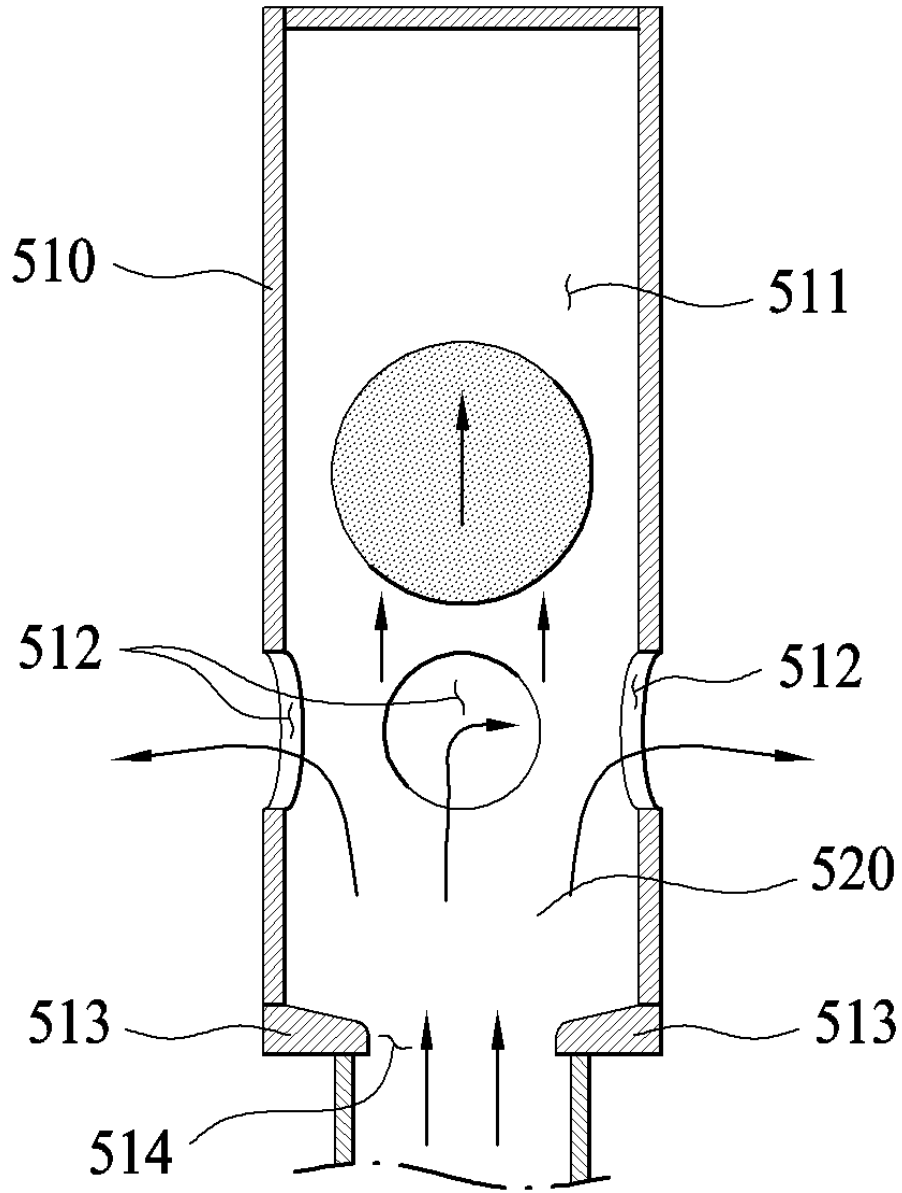
도면5



도면6

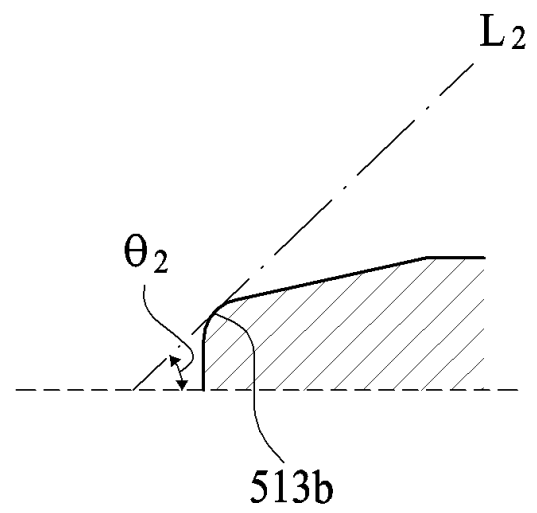
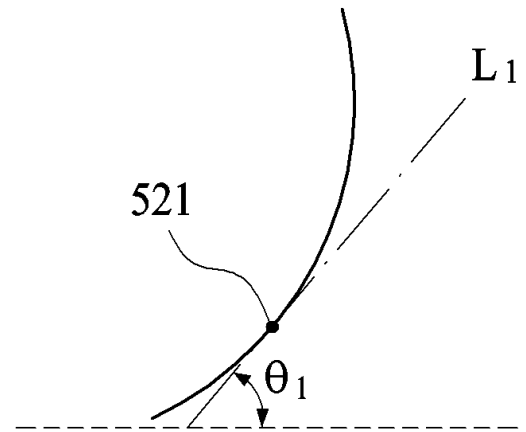
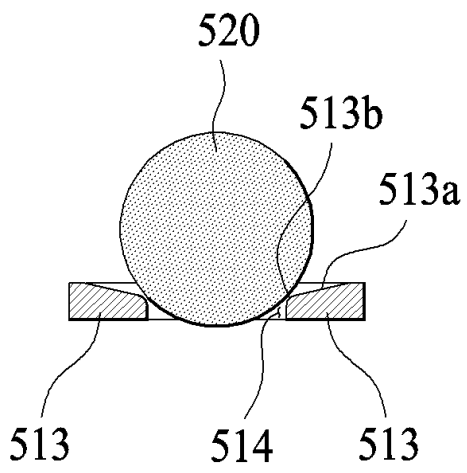


도면7

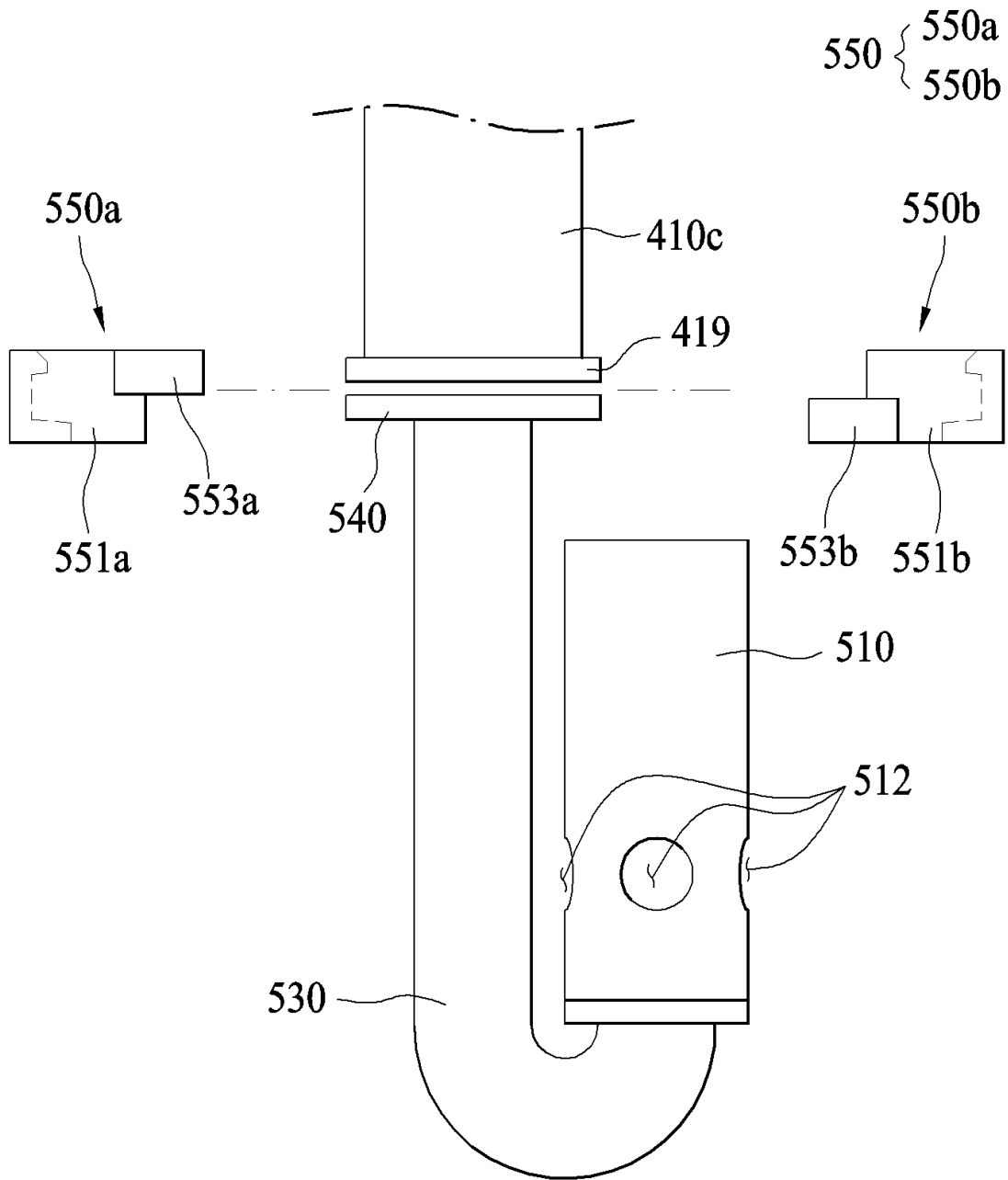




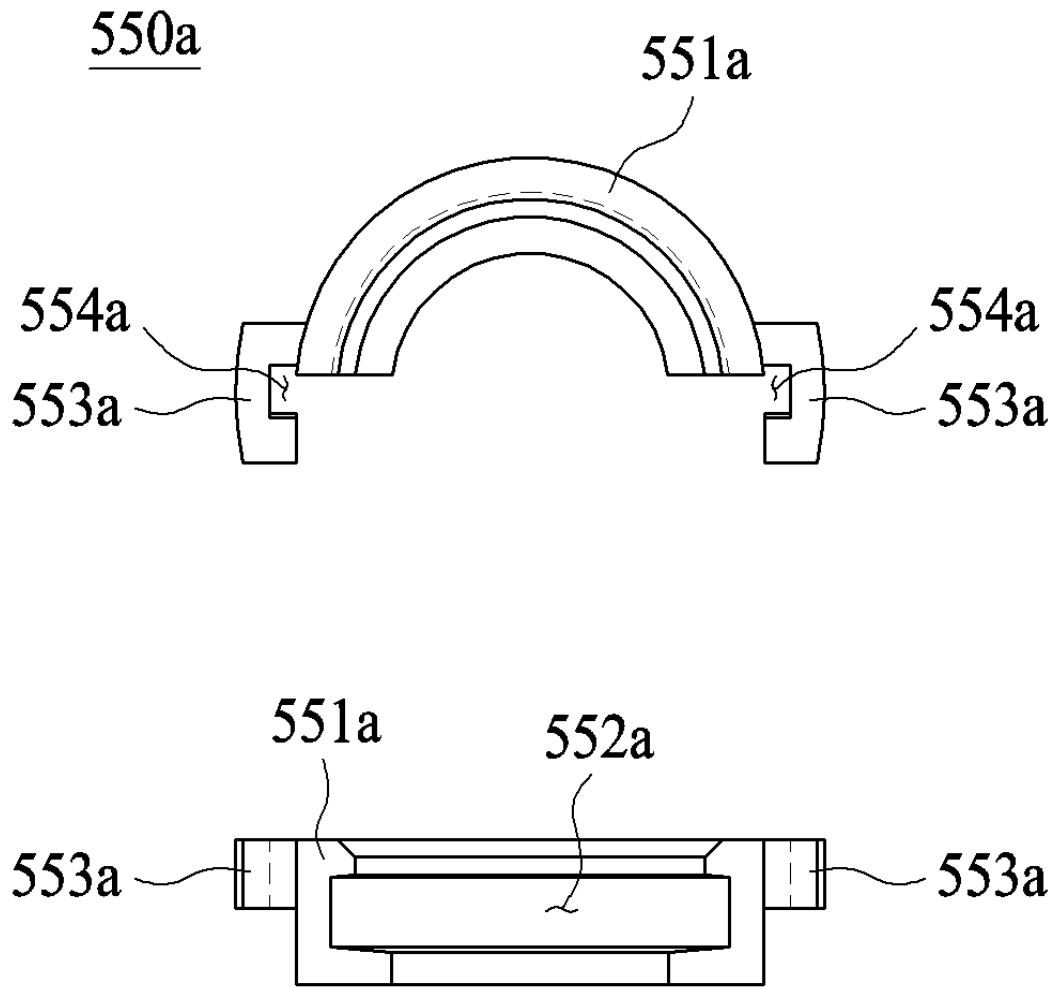
도면8



도면9

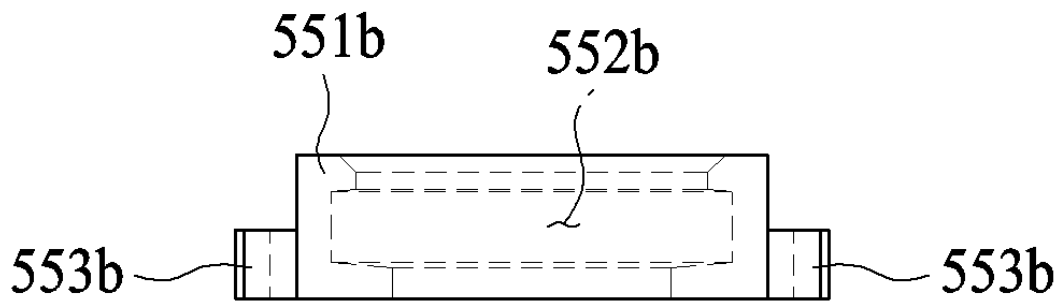
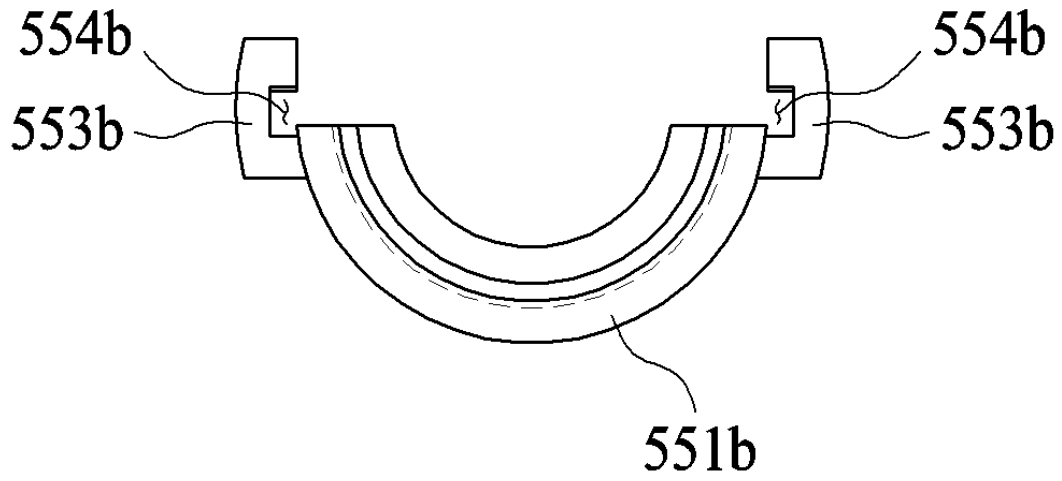


도면10

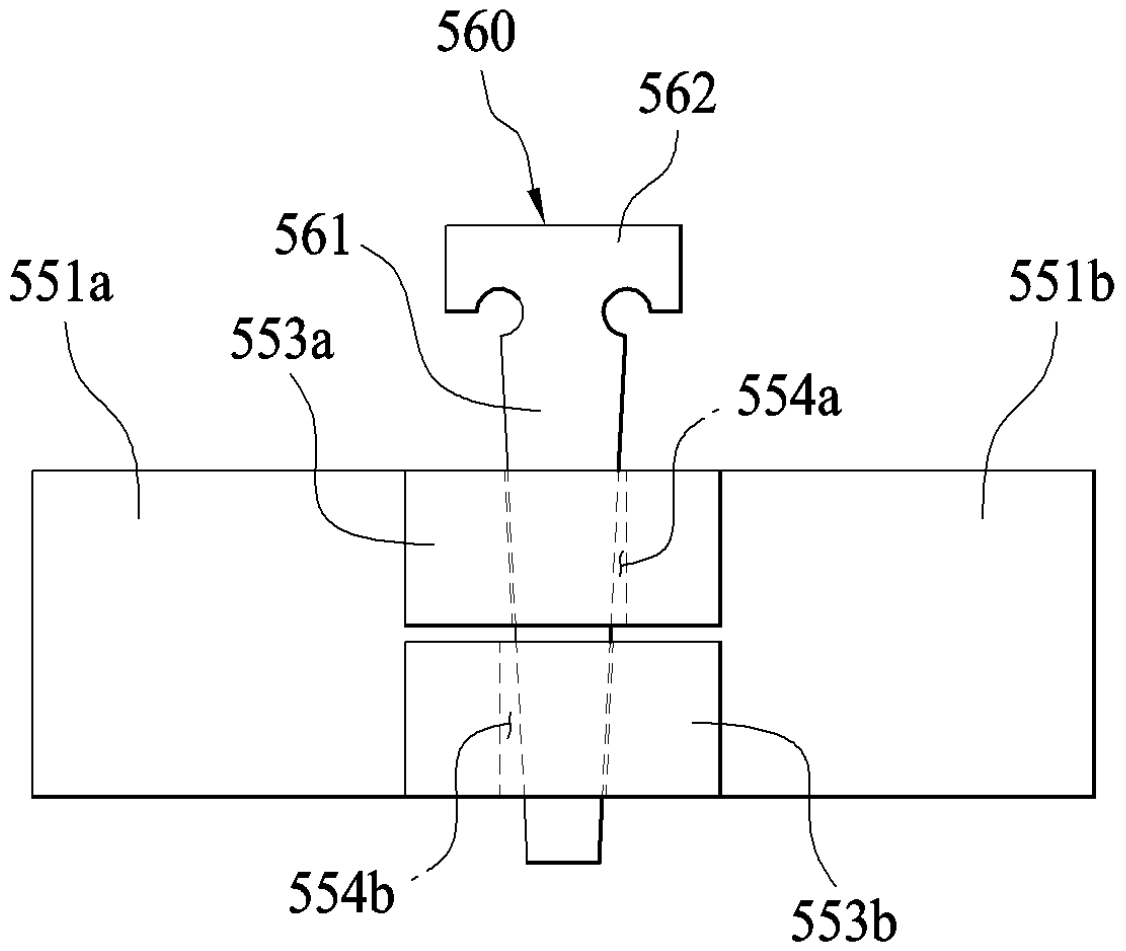


도면11

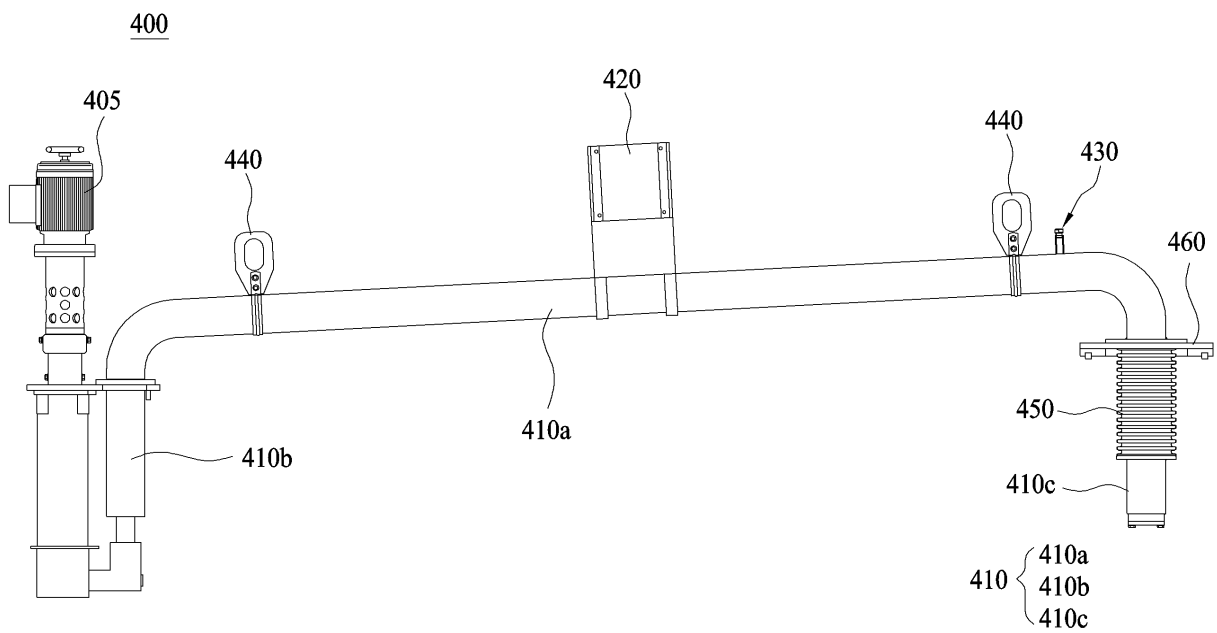
550b



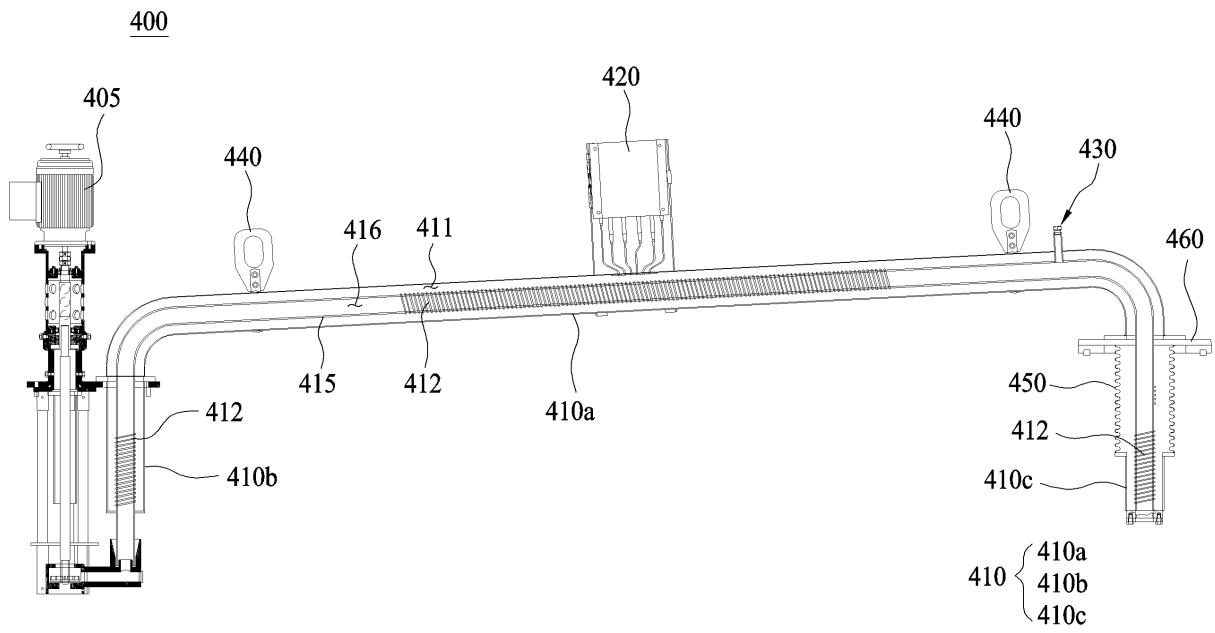
도면12



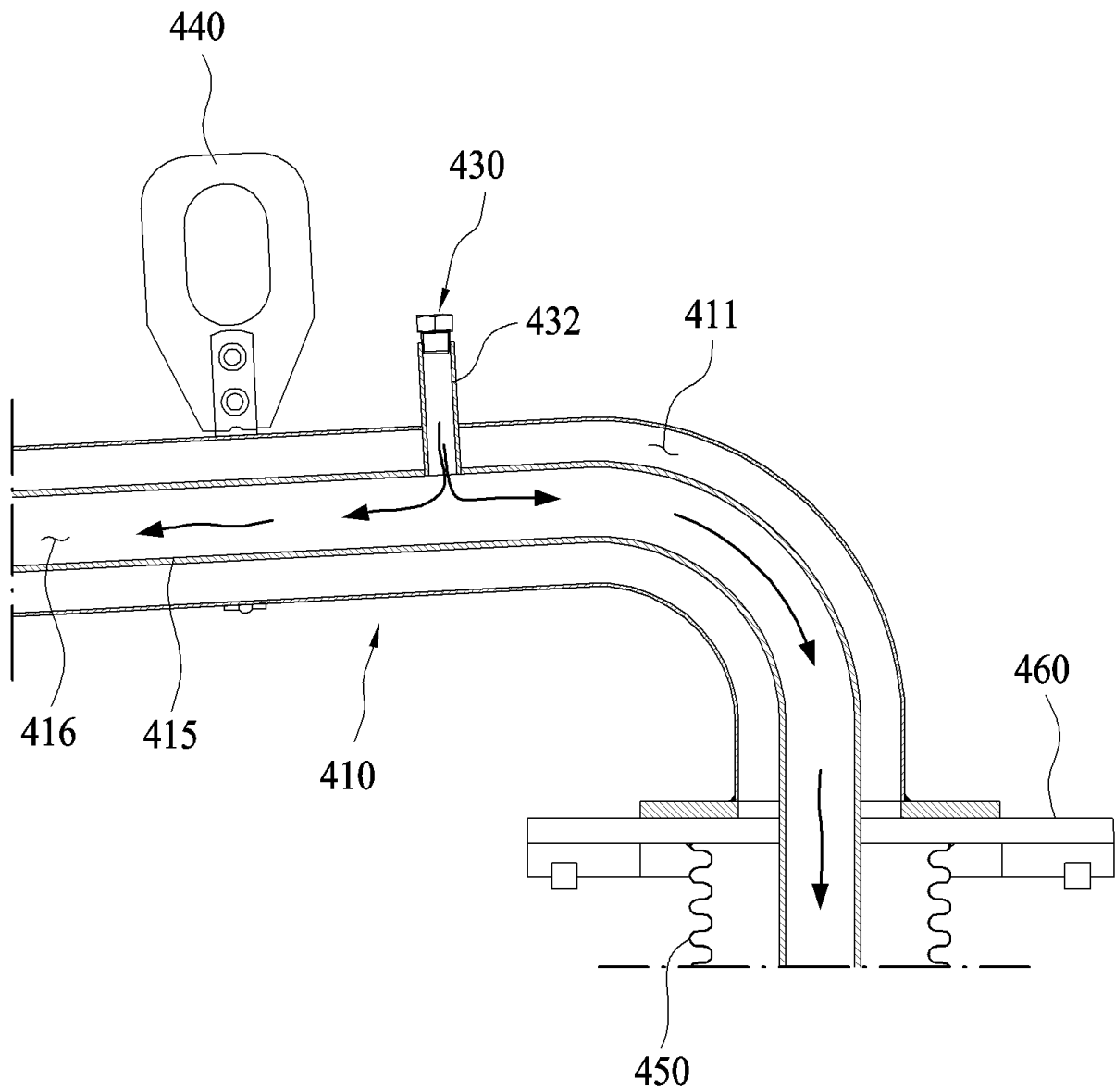
도면13



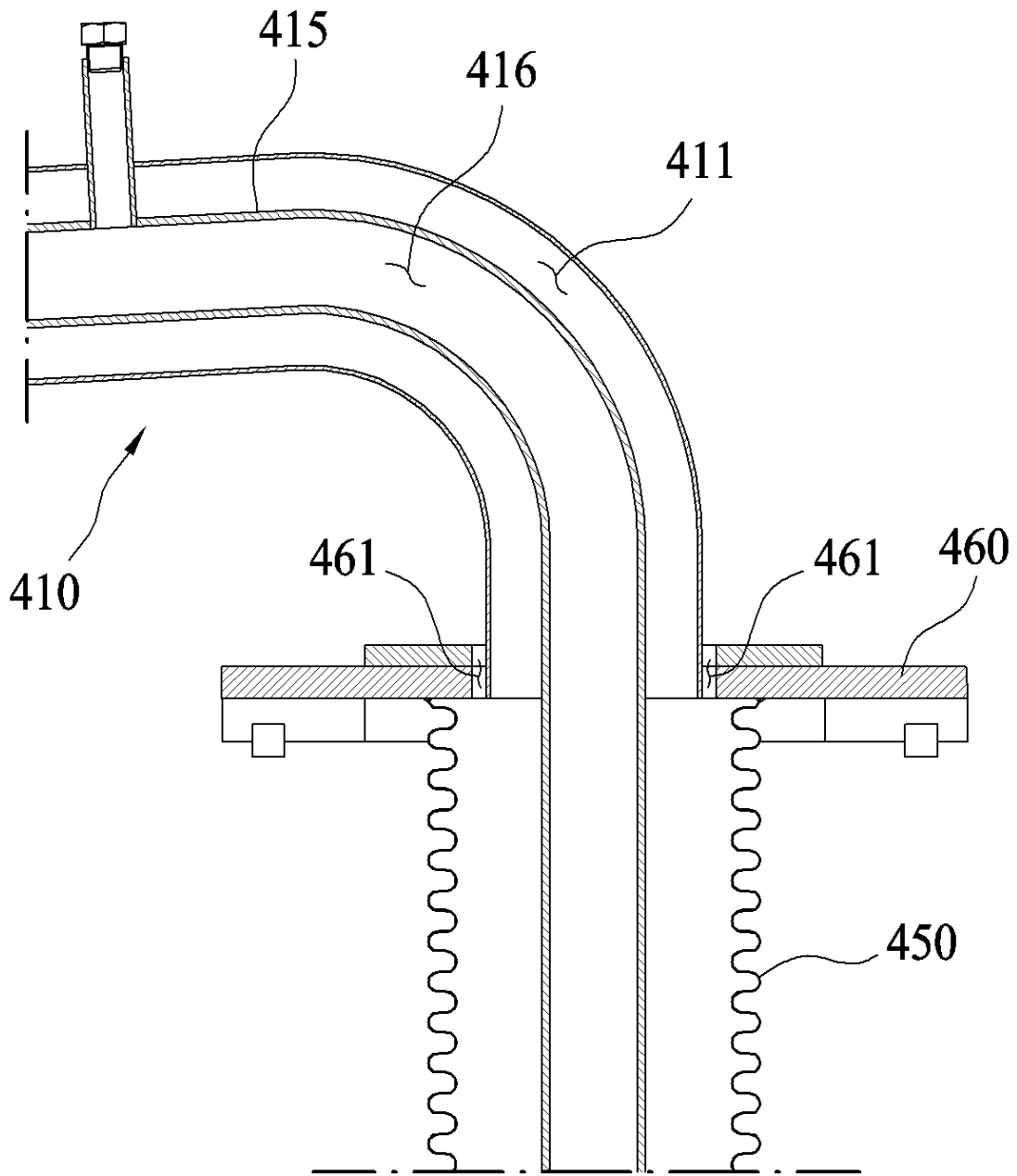
도면14



도면15



도면16



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제1항 3째줄

【변경전】

상기 구조로



**【변경후】**

주조로

**【직권보정 2】**

**【보정항목】** 청구범위

**【보정세부항목】** 청구항 제2항 4째줄

**【변경전】**

작은 직경을 가지는 상기 입구부

**【변경후】**

작은 직경을 가지고, 상기 수용공간의 입구부

**【직권보정 3】**

**【보정항목】** 청구범위

**【보정세부항목】** 청구항 제1항 11째줄

**【변경전】**

상기 저장공간

**【변경후】**

상기 주조로 내의 저장공간