



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0065778  
(43) 공개일자 2020년06월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C21B 7/14 (2006.01) F27D 3/14 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
C21B 7/14 (2013.01)  
F27D 3/14 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0152567  
(22) 출원일자 2018년11월30일  
심사청구일자 2018년11월30일

(71) 출원인  
주식회사 포스코  
경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동)  
(72) 발명자  
김해동  
전라남도 광양시 공영로 39 107동 704호(중동, 호반 리젠시빌아파트)  
(74) 대리인  
특허법인세림

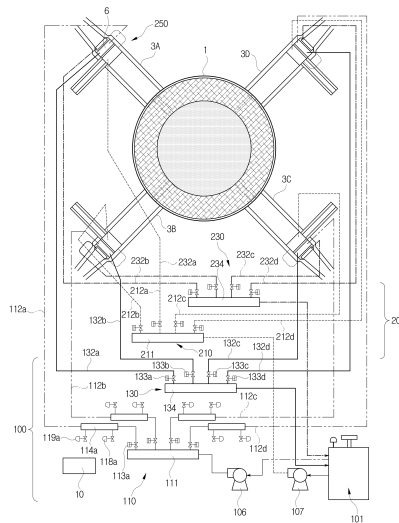
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 고로 대탕도 용융물의 보온 장치

(57) 요약

고로 대탕도 용융물의 보온 장치가 개시된다. 본 발명의 실시 예에 따른 고로 대탕도 용융물의 보온 장치는 고로에서 생산되어 대탕도를 통과하는 용융물에서 슬라그와 용선 분리를 위한 스키머에 마련되는 스키머 보온유닛과, 스키머의 전후에 마련되어 정제되어 있는 슬라그와 용선의 보온 및 응고 방지를 하는 용융물 보열유닛을 포함하고, 고로는 복수의 대탕도를 포함하고, 스키머 보온유닛은 열매체가 저장되어 있는 저장 탱크와, 저장 탱크의 열매체를 공급하기 위한 제1펌프와, 제1펌프로부터 공급된 열매체를 복수의 대탕도에 각각 마련되는 스키머에 분기 공급하기 위한 급수분배관을 구비하는 스키머 급수 배관;과 복수의 대탕도에 마련되어 있는 각 스키머로부터 빠져나오는 열매체를 모아 저장 탱크로 배출하기 위한 배수집수관을 포함하는 스키머 배수 배관;을 포함한다.

대표도 - 도2



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

고로에서 생산되어 대탕도를 통과하는 용융물에서 슬라그와 용선 분리를 위한 스키머에 마련되는 스키머 보온유닛과,

상기 스키머의 전후에 마련되어 정제되어 있는 슬라그와 용선의 보온 및 응고 방지를 하는 용융물 보열유닛을 포함하는 고로 대탕도 용융물의 보온 장치.

#### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 고로는 복수의 대탕도를 포함하고,

상기 스키머 보온유닛은

열매체가 저장되어 있는 저장 탱크와, 저장 탱크의 열매체를 공급하기 위한 제1펌프와, 제1펌프로부터 공급된 열매체를 복수의 대탕도에 각각 마련되는 스키머에 분기 공급하기 위한 급수분배관을 구비하는 스키머 급수 배관;과

상기 복수의 대탕도에 마련되어 있는 각 스키머로부터 빠져나오는 열매체를 모아 상기 저장 탱크로 배출하기 위한 배수집수관을 포함하는 스키머 배수 배관;을 포함하는 고로 대탕도 용융물의 보온 장치.

#### 청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 스키머 급수 배관은 열매체의 온도를 낮추기 위한 쿨러를 포함하는 고로 대탕도 용융물의 보온 장치.

#### 청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 스키머 보온유닛을 컨트롤하기 위한 제어유닛을 더 포함하고,

상기 제어유닛은 대탕도의 출선 시에는 상기 스키머 보온유닛을 통해 스키머에 공급되는 열매체의 온도를 낮추어 스키머를 냉각시키고, 대탕도의 출선 대기 시에는 상기 스키머 보온유닛을 통해 스키머에 공급되는 열매체의 온도를 높여 스키머를 보온하는 고로 대탕도 용융물의 보온 장치.

#### 청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 고로는 복수의 대탕도를 포함하고,

상기 용융물 보열유닛은

열매체가 저장되어 있는 저장 탱크와, 저장 탱크의 열매체를 공급하기 위한 제2펌프와, 제2펌프로부터 공급된 열매체를 대탕도의 각 스키머 전후에 마련되는 용융물 보열부에 분기 공급하기 위한 급액분배관을 구비하는 용융물 급수 배관;과

상기 대탕도의 각 스키머로부터 빠져나오는 열매체를 모아 상기 저장 탱크로 배출하기 위한 배액수집관을 포함하는 용융물 배수 배관;을 포함하는 고로 대탕도 용융물의 보온 장치.

#### 청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 용융물 보열부는 슬라그를 덮기 위한 슬라그보열판과, 용선을 덮기 위한 용선보열판과, 슬라그보열판과 용선보열판을 승강시키기 위한 보열판구동부재를 포함하는 고로 대탕도 용융물의 보온 장치.

**청구항 7**

제 6항에 있어서,

상기 슬라그보열판과 용선보열판은 보열연결관을 통해 연결되며,

상기 용융물 급수 배관은 상기 슬라그보열판에 연결되고, 상기 용융물 배수 배관은 상기 용선보열판에 연결되는 고로 대탕도 용융물의 보온 장치.

**청구항 8**

제 5항에 있어서,

상기 스키머 보온유닛을 컨트롤하기 위한 제어유닛을 더 포함하고,

상기 제어유닛은 대탕도의 출선 시에는 상기 스키머 보온유닛을 통해 스키머에 공급되는 열매체의 온도를 낮추어 스키머를 냉각시키고, 대탕도의 출선 대기 시에는 상기 스키머 보온유닛을 통해 스키머에 공급되는 열매체의 온도를 높여 스키머를 보온하는 고로 대탕도 용융물의 보온 장치.

**청구항 9**

제 8항에 있어서,

상기 제어유닛은 대탕도의 출선 대기 시 상기 용융물 보열유닛을 통해 상기 용융물 보열부에 공급되는 열매체의 온도를 높여 슬라그와 용선을 보온 및 응고 방지하는 고로 대탕도 용융물의 보온 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 고로 대탕도 용융물의 보온 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 슬라그와 용선을 분리하는 스키머 부근에서의 용융물 보온 및 응고를 방지할 수 있는 고로 대탕도 용융물의 보온 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로, 고로는 내부에 철광석과 코크스를 장입하고, 열풍로 설비에서 보내어진 고온의 열풍을 불어 넣음으로써, 환원 용융 반응을 일으키면서 용선과 슬라그가 만들어져 고로 내부에 고여 있게 된다. 용선과 슬라그를 포함하여 지칭되는 용융물은 고로 하부에 설치된 출선구를 개공하여 고로 밖으로 배출되며 이를 출선이라 한다.

[0003] 고로에서 출선된 용융물은 대탕도에 일시 저장되면서 비중차에 의해 용선과 슬라그로 분리된다. 비중이 높은 용선은 대탕도 바닥측에 저장되고 비중이 낮은 슬라그는 용선위에 떠 있게 된다. 용선은 스키머의 하부 구멍으로 통과하여 수선차에 수선한 다음 차기 공정인 제강 공장으로 보내지고, 슬라그는 배재구를 경유하여 수재 공정과 피재 공정으로 후속 처리된다.

[0004] 일정 시간 경과 후 출선구에서 배출되는 용융물이 서서히 감소하면서 용융물과 가스가 동시에 분출하는 출선구는 머드건으로 폐쇄하며, 이웃하는 출선구를 개공하여 용융물 즉, 용선과 슬라그를 배출한다. 이러한 출선과 폐쇄 과정은 통상 복수개의 대탕도가 구비된 고로에 있어서 주기적 및 순차적으로 이루어진다.

[0005] 한편, 주기적으로 출선과 폐쇄가 이루어지는 과정 중 폐쇄된 대탕도는 다음 출선 때까지 상당한 시간을 대기해야 하기 때문에, 출선구 폐쇄 직후에는 스키머와 배재구 사이의 용융물 표면에 많은 왕겨를 투입하여 보온과 동시에 응고를 방지한다.

[0006] 하지만, 용융물의 온도가 낮은 상태에서 출선구를 폐쇄하면 왕겨로 보온을 하더라도 그 만큼 용융물 응고가 쉽게 일어나며, 또한 장시간 대기해 있는 대탕도 내 용융물의 잠재열이 부족할 경우 스키머 하부에서는 용선의 응고 현상이 발생하고 스키머와 배재구 사이에서는 슬라그 응고 현상이 발생할 수 있다.

[0007] 응고 현상이 발생하면 다시 출선된 출선구에서 배출되는 용선과 슬라그는 스키머까지 도착하더라도 응고된 슬라그층에 의해 용선과 슬라그 분리가 방해되며, 스키머 하부를 통과하지 못하는 용선은 슬라그와 함께 혼입되어 배재구로 유출되는 현상이 발생된다.

[0008] 용선이 슬라그와 함께 후속 공정인 수재 처리장으로 흘러 들어가면 물과 반응하여 대형 폭발사고를 일으키게 되며, 또한 용선이 스키머 하부로 빠져 나오지 못하면 대탕도에서는 용융물이 넘쳐 흐르면서 안전 사고가 발생할 수 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0009] (특허문헌 0001) 한국 공개특허 제10-2003-0041011호(2003.05.23)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0010] 본 발명의 실시 예에 따르면 슬라그와 용선의 보온 유지 및 응고를 방지할 수 있는 고로 대탕도 용융물의 보온 장치를 제공하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

[0011] 본 발명의 일측면에 따르면, 고로에서 생산되어 대탕도를 통과하는 용융물에서 슬라그와 용선 분리를 위한 스키머에 마련되는 스키머 보온유닛과, 스키머의 전후에 마련되어 정체되어 있는 슬라그와 용선의 보온 및 응고 방지를 하는 용융물 보열유닛을 포함하는 고로 대탕도 용융물의 보온 장치가 제공될 수 있다.

[0012] 또한, 상기 고로는 복수의 대탕도를 포함하고, 상기 스키머 보온유닛은 열매체가 저장되어 있는 저장 탱크와, 저장 탱크의 열매체를 공급하기 위한 제1펌프와, 제1펌프로부터 공급된 열매체를 복수의 대탕도에 각각 마련되는 스키머에 분기 공급하기 위한 급수분배관을 구비하는 스키머 급수 배관;과 상기 복수의 대탕도에 마련되어 있는 각 스키머로부터 빠져나오는 열매체를 모아 상기 저장 탱크로 배출하기 위한 배수집수관을 포함하는 스키머 배수 배관;을 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 스키머 급수 배관은 열매체의 온도를 낮추기 위한 쿨러를 포함할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 스키머 보온유닛을 컨트롤하기 위한 제어유닛을 더 포함하고, 상기 제어유닛은 대탕도의 출선 시에는 상기 스키머 보온유닛을 통해 스키머에 공급되는 열매체의 온도를 낮추어 스키머를 냉각시키고, 대탕도의 출선 대기 시에는 상기 스키머 보온유닛을 통해 스키머에 공급되는 열매체의 온도를 높여 스키머를 보온할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 고로는 복수의 대탕도를 포함하고, 상기 용융물 보열유닛은 열매체가 저장되어 있는 저장 탱크와, 저장 탱크의 열매체를 공급하기 위한 제2펌프와, 제2펌프로부터 공급된 열매체를 대탕도의 각 스키머 전후에 마련되는 용융물 보열부에 분기 공급하기 위한 급액분배관을 구비하는 용융물 급수 배관;과 상기 대탕도의 각 스키머로부터 빠져나오는 열매체를 모아 상기 저장 탱크로 배출하기 위한 배액수집관을 포함하는 용융물 배수 배관;을 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 용융물 보열부는 슬라그를 덮기 위한 슬라그보열판과, 용선을 덮기 위한 용선보열판과, 슬라그보열판과 용선보열판을 승강시키기 위한 보열판구동부재를 포함할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 슬라그보열판과 용선보열판은 보열연결관을 통해 연결되며, 상기 용융물 급수 배관은 상기 슬라그보열판에 연결되고, 상기 용융물 배수 배관은 상기 용선보열판에 연결될 수 있다.

[0018] 또한, 상기 스키머 보온유닛을 컨트롤하기 위한 제어유닛을 더 포함하고, 상기 제어유닛은 대탕도의 출선 시에는 상기 스키머 보온유닛을 통해 스키머에 공급되는 열매체의 온도를 낮추어 스키머를 냉각시키고, 대탕도의 출선 대기 시에는 상기 스키머 보온유닛을 통해 스키머에 공급되는 열매체의 온도를 높여 스키머를 보온할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 제어유닛은 대탕도의 출선 대기 시 상기 용융물 보열유닛을 통해 상기 용융물 보열부에 공급되는 열매체의 온도를 높여 슬라그와 용선을 보온 및 응고 방지할 수 있다.

**발명의 효과**

[0020] 본 발명의 실시 예에 따른 고로 대탕도 용융물의 보온 장치는 스키머에 마련되는 스키머 보온유닛을 이용하여 출선 중일 때는 온도가 낮은 열매체를 통과시켜 스키머 내화물의 열적 마모를 방지하고, 출선 대기 중일 때는 온도가 높은 열매체를 통과시켜 스키머 내화물의 온도를 상승시킴으로서 스키머 하부를 통과하는 용선의 보온 및 응고를 방지할 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 고로 대탕도 용융물의 보온 장치는 스키머 전후에 용융물 보열유닛을 마련하여 출선 개시 전까지 스키머 인근에 정체되어 있는 용선과 슬라그를 보온 상태로 유지할 수 있기 때문에, 출선 시 용선과 슬라그에 발생하는 응고 현상을 효과적으로 방지할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 고로 대탕도 용융물의 보온 장치가 마련된 고로를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 고로 대탕도 용융물의 보온 장치 및 이를 구비하는 고로를 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 고로 대탕도 용융물의 보온 장치에 있어서 스키머 보온유닛을 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 고로 대탕도 용융물의 보온 장치에 있어서 열매체 저장 탱크를 도시한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 고로 대탕도 용융물의 보온 장치에 있어서 스키머 보온유닛에 마련되는 콜러를 도시한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 고로 대탕도 용융물의 보온 장치에 있어서 스키머 보온유닛이 마련된 스키머를 도시한 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 고로 대탕도 용융물의 보온 장치에 있어서 용융물 보열유닛을 도시한 도면이다.

도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 고로 대탕도 용융물의 보온 장치에 있어서 용융물 보열유닛의 보열부를 도시한 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0023] 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시 예를 상세히 설명한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시 예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0024] 도 1은 일반적인 고로의 대탕도를 도시한 도면으로, 고로(1)의 출선구(2)를 통해 배출된 용융물은 대탕도(3)를 거치면서 비중차에 의해 용선(4)과 슬라그(5)로 분리된다. 즉, 비중이 높은 용선(4)은 대탕도 바닥층에 저장되고 비중이 낮은 슬라그(5)는 용선 위에 뜨게 된다. 용선(4)은 스키머(6)의 하부 구멍으로 통과하여 수선차(7)에 수선한 다음 차기 공정인 제강 공장으로 보내지고, 슬라그(5)는 배재구(8)를 경유하여 수재 공정과 괴재 공정으로 보내져 후속 처리된다.

[0025] 본 실시 예에 따른 고로 대탕도 용융물의 보온 장치는 스키머(6) 및 스키머의 전후에 마련되며, 제어유닛(10)에 의해 출선 시 및 출선 대기 중일 때 동작하여 스키머 주변의 용선(4)과 슬라그(5)의 보온 및 응고되는 것을 방지한다.

- [0026] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 고로 대탕도 용융물의 보온 장치를 도시한 도면이다. 설명에 앞서, 본 실시 예는 하나의 고로(1)에 제1 내지 제4 대탕도(3A ~ 3D)가 연결된 형태를 일례로 예시하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 다양한 형태 및 개수의 대탕도로 변형 및 수정해서 사용될 수 있다.
- [0027] 도면을 참조하면, 본 실시 예에 따른 고로 대탕도 용융물의 보온 장치는 스키머에 설치되는 스키머 보온유닛(100)과, 스키머의 전후에 설치되는 용융물 보열유닛(200)을 포함하며, 두 유닛(100,200)은 제어유닛(10)에 의해 컨트롤될 수 있다.
- [0028] 스키머 보온유닛(100)은 스키머(6)에 냉각수와 같은 열매체를 공급하여 스키머의 온도를 제어하기 위한 것으로, 스키머 급수 배관(110) 및 스키머 배수 배관(130)을 포함한다.
- [0029] 스키머 급수 배관(110)은 열매체가 저장되어 있는 저장 탱크(101)와, 저장 탱크(101)의 열매체를 공급하기 위한 제1펌프(106)와, 제1펌프(106)로부터 공급된 열매체를 각 대탕도로 공급하기 위한 급수분배관(111)을 포함한다.
- [0030] 저장 탱크(101)는 도 3에 도시된 바와 같이 열매체가 수용되어 있으며, 저장된 열매체의 온도를 측정하기 위한 온도계(102)와, 열매체의 온도를 제어하기 위한 온도컨트롤러(103)를 포함한다. 온도컨트롤러(103)는 저장 탱크(101) 내부로 수직 방향으로 설치되어 열매체에 접촉하는 전극봉(105)과, 전극봉(105)을 감싸고 있는 코일(106)을 포함하여, 전원이 공급되면 코일(106)을 이용하여 필요한 온도로 열매체를 가열할 수 있다.
- [0031] 급수분배관(111)은 네 개의 대탕도에 급수를 위해 분기되는 제1 내지 제4급수관(112a,112b,112c,112d)을 포함한다. 본 실시 예에서는 설명의 편의를 위해 제1 대탕도(3A)와 연결되어 있는 제1급수관(112a)을 일례로 설명하지만, 다른 제2 내지 제4 대탕도(3B~3D)도 제2 내지 제4 급수관(112b~112d)은 물론 이하에서 설명할 솔밸브(113b~113d)와 쿨러(114b~114d) 등을 동일하게 구비하고 있다. 이에, 이하 도 4부터는 도면의 시인성을 높이기 위해 동일부재의 경우 a~d의 도면부호는 일부 생략한다.
- [0032] 도 4에 도시한 바와 같이 제1급수관(112a)은 제1솔레노이드밸브(이하, 솔밸브라 함)(113)와, 쿨러(114)를 포함한다. 제1솔밸브(113)는 전기적으로 개폐 가능한 밸브로 제어유닛(10)에 의해 조정될 수 있다. 쿨러(114)는 도 5에 확대 도시한 바와 같이 제1급수관(112a)이 지그재그로 마련된 열교환유로(115)를 통해 쿨러 내부를 통과하도록 마련되며, 통과 시 열매체의 온도를 낮출 수 있도록 냉각수가 입출하는 제1냉급수관(116)과 제1냉배수관(117)을 포함한다. 제1냉급수관(116)과 제1냉배수관(117)에는 각각 컨트롤밸브(118,119)가 마련될 수 있다.
- [0033] 스키머 급수 배관(110)의 제1급수관(112a)을 통해 스키머(6)로 유입된 열매체는 도 6에 확대 도시한 바와 같이 스키머 내부에 지그재그로 마련된 내부유로(6a)를 통과한 후 스키머 배수 배관(130)의 제1배수관(132a)을 통해 빠져나간다.
- [0034] 스키머 배수 배관(130)은 도 4에 도시된 바와 같이 제1 내지 제4 대탕도에 마련되어 있는 각 스키머(6)로부터 열매체를 배출하기 위한 제1배수관(132) 내지 제4배수관과, 이들 배수관에서 배출된 열매체를 열매체 저장 탱크(101)로 모아서 전달하기 위한 배수집수관(134)을 포함한다.
- [0035] 제1배수관(132a)은 제1-1솔레노이드밸브(이하, 솔밸브라 함)(133a)을 구비하며, 제1-1솔밸브(133)는 전기적으로 개폐 가능한 밸브로 제어유닛(10)에 의해 조정될 수 있다. 본 실시 예에서는 설명의 편의를 위해 제1 대탕도(3A)에 연결되어 있는 제1배수관(132a)을 중심으로 설명하며, 다른 제2배수관 내지 제4배수관(132b~132d)도 배수집수관(134)에 연결된다. 각 배수관(132a~132d)에는 온도계(136)가 마련된다.
- [0036] 한편, 용융물 보열유닛(200)은 도 7에 도시된 바와 같이 스키머(6)의 전후에 마련되어 정체되어 있는 용선(4)과 슬라그(5)를 덮어 온도를 유지하기 용융물 보열부(250)와, 용융물 보열부(250)에 온도 제어된 열매체를 공급 및 배출하기 위한 용융물 급수 배관(210) 및 용융물 배수 배관(230)을 포함한다. 용융물 보열부(250)는 후술한다.
- [0037] 용융물 급수 배관(210)은 열매체가 저장되어 있는 저장 탱크(101)와, 저장 탱크(101)의 열매체를 공급하기 위한 제2펌프(107)와, 제2펌프(107)로부터 공급된 열매체를 각 대탕도로 공급하기 위한 급액분배관(211)을 포함한다. 저장 탱크(101)는 상술한 스키머 보온유닛(100)의 저장 탱크를 함께 사용할 수 있다.
- [0038] 급액분배관(211)은 네 개의 대탕도에 급수를 위해 분기되는 제1 내지 제4급액관(212a,212b,212c,212d)을 포함한다. 본 실시 예에서는 설명의 편의를 위해 제1 대탕도(3A)와 연결되어 있는 제1급액관(212a)을 중심으로 설명하지만, 다른 제2 내지 제4 대탕도(3B~3D)도 제2 내지 제4 급액관(212b~212d)은 물론 이하에서 설명할 솔밸브(213b~213d) 등의 구성을 동일하게 구비하고 있으며, 다만 도면의 시인성을 높이기 위해 일부 도면부호를 생략한다.

- [0039] 제1급액관(212a)은 제2솔레노이드밸브(이하, 솔밸브라 함)(213a)를 포함하며, 제2솔밸브(213a)는 전기적으로 개폐 가능한 밸브로 제어유닛(10)에 의해 조정될 수 있다.
- [0040] 용융물 배수 배관(230)은 네 개의 대탕도에 각각 마련되어 있는 용융물 보열부(250)로부터 열매체를 배출하기 위한 제1 내지 제4배액관(232a~232d)과, 이들 배액관으로부터 배출된 열매체를 저장 탱크(101)로 모아서 전달하기 위한 배액수집관(234)을 포함한다. 본 실시 예에서는 설명의 편의를 위해 제1 대탕도(3A)에 연결되어 있는 제1배액관(232a)을 중심으로 설명하며, 다른 제2배액관 내지 제4배액관(232b~232d)도 배액수집관(234)에 연결된다.
- [0041] 제1배액관(232a)은 제2-1솔레노이드밸브(이하, 솔밸브라 함)(233a)를 구비하며, 이 제2-1솔밸브(233a)는 전기적으로 개폐 가능한 밸브로 제어유닛(10)에 의해 조정될 수 있다.
- [0042] 용융물 보열부(250)는 도 8에 확대 도시한 바와 같이 슬라그보열관(251) 및 용선보열관(253)과, 보열관구동부재를 포함한다. 슬라그보열관(251)은 제1급액관(212a)과 연결되어 열매체를 공급받으며, 보열연결관(252)을 통해 열매체를 용선보열관(253)으로 전달하고, 용선보열관(253)은 제1배액관(232a)과 연결되어 열매체를 저장 탱크(101)로 배출한다. 본 실시 예에서는 열매체가 슬라그보열관(251)에서 용선보열관(253)으로 전달되는 것을 예시하였으나, 이에 한정되지 않고 그 반대 방향으로 전달될 수도 있다.
- [0043] 슬라그보열관(251)은 슬라그 내부까지 열을 전달할 수 있도록 'T'자 형상으로 마련되며, 용선보열관(253)은 '┌'자 형상으로 마련될 수 있다.
- [0044] 보열관구동부재는 슬라그보열관(251)과 용선보열관(253)에 각각 마련되는 포크로드(255)와, 포크로드(255)가 분기 연결된 실린더로드(256)와, 실린더로드(256)가 승강 가능하게 연결되는 실린더(257)를 포함한다. 포크로드(255)는 '┌'자 형상으로 마련되어 그 사이에 위치하는 스키머(6)에 접촉하지 않도록 마련될 수 있다. 포크로드(255)의 외측에는 제1급액관(212a)과 제1배액관(232a)이 마련될 수 있으며, 내측에는 스키머(6)와 이격하여 보열연결관(252)이 마련될 수 있다.
- [0045] 또한, 보열관구동부재의 실린더(257) 승강 동작 시 제1급액관(212a)과 제1배액관(232a)에는 관로의 파손을 방지하기 위해 플렉시블 호스(258)가 마련될 수 있다.
- [0046] 그러면, 상기와 같이 마련되는 고로 대탕도 용융물의 보온 장치의 동작에 대해 살펴보기로 한다.
- [0047] 설명에 앞서, 상술한 바와 같이 제1 내지 제4 대탕도(3A~3D)를 갖는 고로(1)는 각 대탕도에 마련되어 있는 출선구가 순차적으로 출선과 폐쇄 동작한다. 즉, 제1 대탕도(3A)의 출선구 출선 및 폐쇄, 제2 대탕도(3B)의 출선구 출선 및 폐쇄, 제3 대탕도(3C)의 출선구 출선 및 폐쇄, 제4 대탕도(3D)의 출선구 출선 및 폐쇄가 순차적으로 이루어질 수 있다.
- [0048] 또한, 본 실시 예에서는 제1 대탕도(3A)가 출선 중이고, 제2 대탕도 내지 제4 대탕도(3B~3D)는 출선 대기 중인 것으로 설명한다. 따라서, 출선 중인 제1 대탕도(3A)에 마련된 용융물 보열관(251, 253)은 용융물(슬라그 및 용선)로부터 이격되어 있으며, 출선 대기 중인 제2 대탕도 내지 제4 대탕도(3B~3D)에 마련된 용융물 보열관(251, 253)은 대탕도의 용융물을 덮고 있는 상태이다.
- [0049] 먼저, 출선 중인 제1 대탕도(3A)에서는 스키머 보온유닛(100)을 통해 스키머(6)에 열매체가 공급된다. 열매체의 온도는 실시간으로 검지될 수 있으며, 검지된 온도에 따라 열매체는 쿨러(114a)를 통해 온도를 낮춘 상태로 공급되어 스키머를 냉각시키기 때문에 스키머 내화물의 마모 및 열화를 방지하여 수명을 연장시킬 수 있다. 스키머(6)를 통과하면서 온도가 상승된 열매체는 저장 탱크(102)에 저장된다. 제어유닛(10)은 저장 탱크(102)의 온도계(102)로 열매체의 온도를 실시간 검지하여 온도를 관리하며, 열매체의 온도가 일정 이하일 때는 코일(105)을 발열시켜 열매체를 일정 온도 이상으로 유지할 수 있다.
- [0050] 출선 대기 중인 제2 대탕도(3B)(제3, 4 대탕도(3C, 3D 포함)에서는 스키머 보온유닛(100)을 통해 스키머(6)에 열매체를 공급함과 동시에, 용융물 보열유닛(200)을 통해 슬라그보열관(251)과 용선보열관(253)에도 열매체를 공급한다.
- [0051] 스키머 보온유닛(100)에 공급되는 열매체는 일정 온도 이상으로 승온시켜 스키머 하부 및 그 주변의 슬라그 및 용선의 보온을 유지하거나 응고를 방지할 수 있다. 마찬가지로, 용융물 보열유닛(200)을 통해 스키머 주변의 슬라그보열관(251)과 용선보열관(253)에 공급되는 열매체도 고온 상태로 유지되기 때문에 보열관(251, 253)이 덮고 있는 슬라그 및 용선의 보온을 유지하거나 응고를 방지할 수 있다. 이때 스키머 급수 배관(110)의 쿨러(114b~114d)는 동작하지 않으며, 또한 제1 대탕도(3A)의 스키머(6)에서 배출되는 상온의 열매체를 제2 대탕도

내지 제4 대탕도(3B~3D)에서 사용할 수 있다.

[0052] 한편, 출선 중인 제1 대탕도(3A)에서 용융물과 함께 가스가 배출되기 시작하면, 제1 대탕도(3A)의 출선구는 폐쇄하고 제2 대탕도(3B)의 출선구는 개공하여 출선을 개시한다. 즉, 출선 대기하는 제1 대탕도(3A)는 스키머 보온유닛(100)을 통해 스키머(6)에 공급되는 열매체의 온도를 높이고, 용융물 보열유닛(200)의 보열관구동부재를 동작시켜 스키머(6)의 좌우에 슬라그보열관(251)과 용선보열관(253)을 하강시켜 슬라그와 용선을 각각 덮는다. 반면에, 출선 중인 제2 대탕도(3B)는 용융물 보열유닛(200)의 보열관구동부재를 상승 동작시켜 슬라그보열관(251)과 용선보열관(253)이 슬라그와 용선으로부터 이격되도록 하고, 스키머 보온유닛(100)을 통해 스키머(6)에 공급되는 열매체의 온도를 낮추어 출선 중인 스키머 내화물의 마모 및 열화를 방지한다.

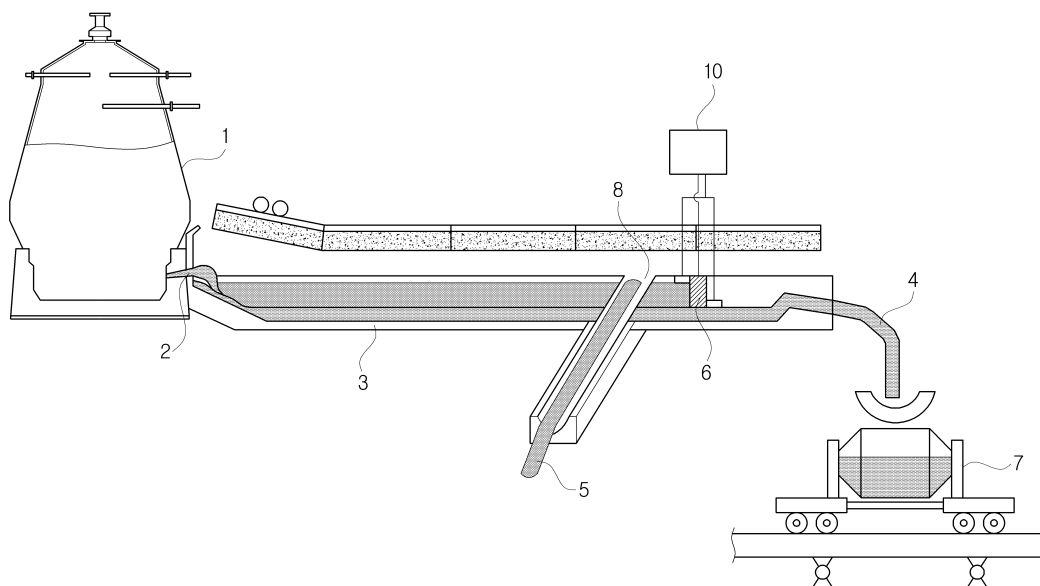
[0053] 상기한 각 대탕도(3A~3D)의 스키머 보온유닛(100)과 용융물 보열유닛(200)의 동작은 제1 내지 제4 대탕도를 교대 및 순차적으로 이동하면서 이루어질 수 있다.

**부호의 설명**

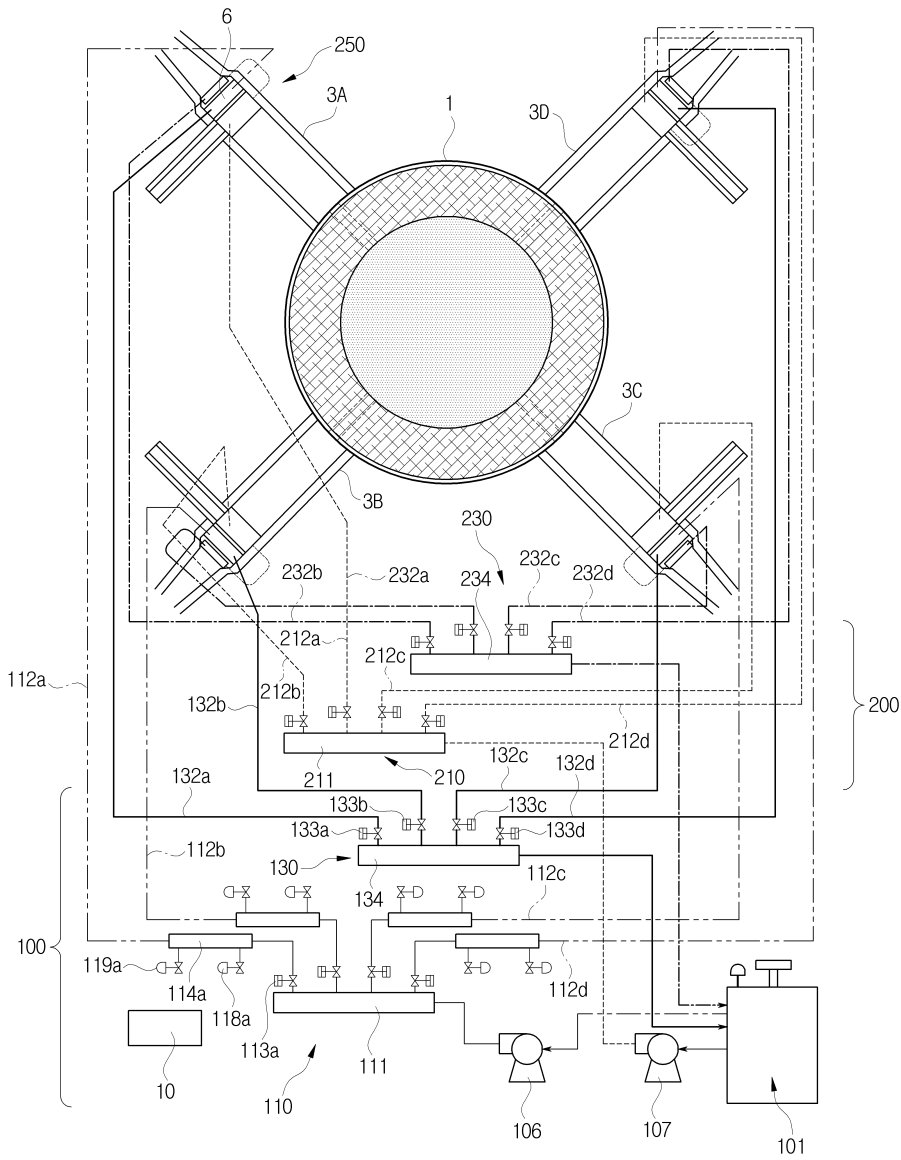
- [0054]
- 1..고로    3..대탕도
  - 4..용선    5..슬라그
  - 6..스키머    10..제어유닛
  - 100..스키머 보온유닛    101..열매체 저장 탱크
  - 110..스키머 급수 배관    111..급수분배관
  - 112a~112d..급수관    114..쿨러
  - 130..스키머 배수 배관    132a~132d..배수관
  - 134..배수집수관    200..용융물 보열유닛
  - 210..용융물 급수 배관    211..급액분배관
  - 230..용융물 배수 배관    234..배액수집관
  - 250..용융물 보열부    251..슬라그보열관
  - 253..용선보열관    257..실린더

**도면**

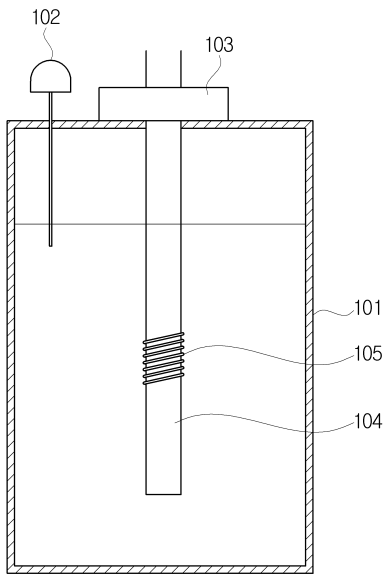
**도면1**



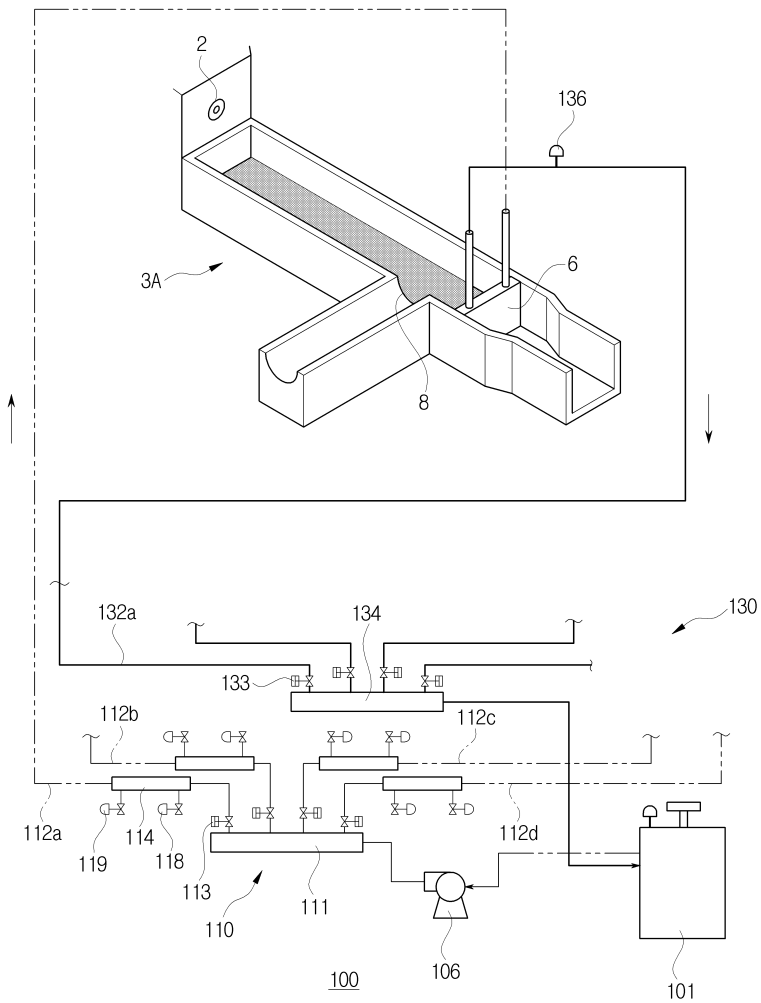
도면2



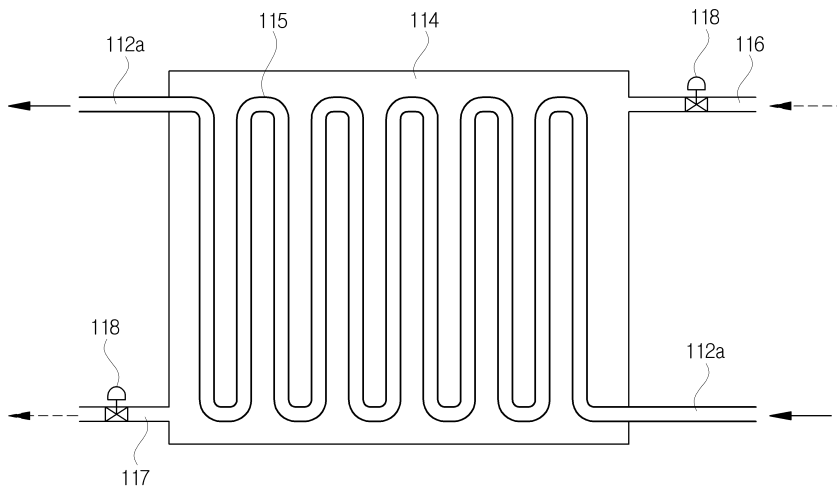
도면3



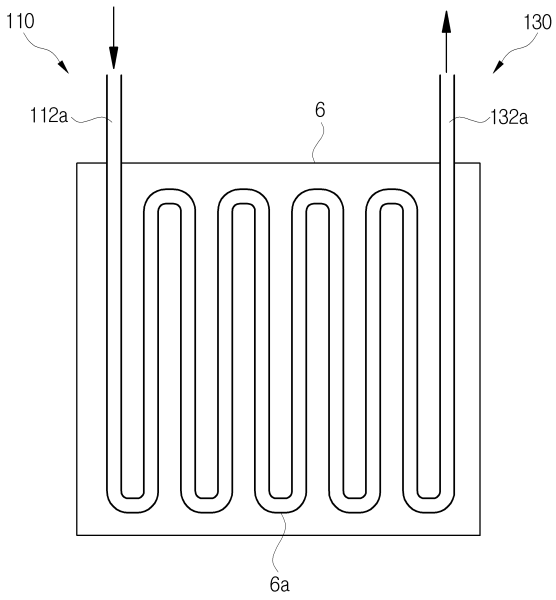
도면4



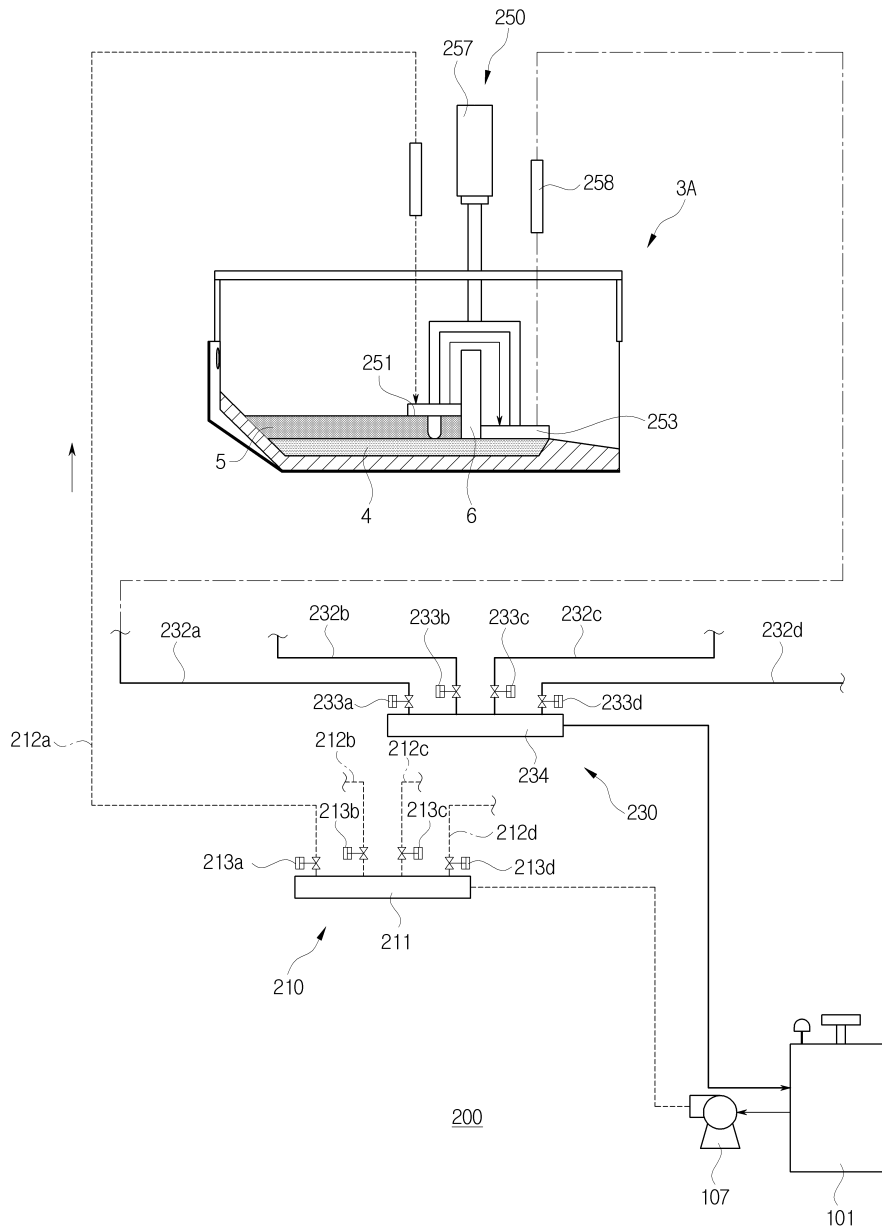
도면5



도면6



도면7



도면8

