



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0098514
(43) 공개일자 2017년08월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F25B 43/00 (2006.01) F25B 41/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F25B 43/00 (2013.01)
C02F 11/18 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0020525
(22) 출원일자 2016년02월22일
심사청구일자 2016년02월22일

(71) 출원인
한밭대학교 산학협력단
대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)
(72) 발명자
엄태인
충청남도 공주시 반포면 공암양지말길 10-1
(74) 대리인
특허법인태백

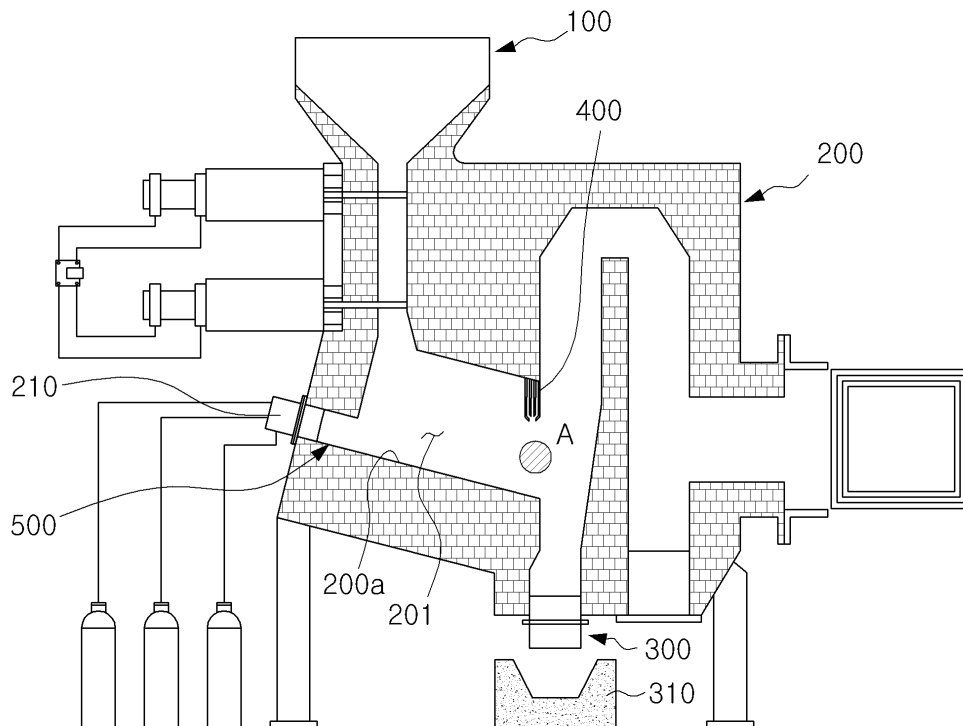
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 폐냉매 파괴가 가능한 폐수슬러지 용융장치

(57) 요약

본 발명에 따른 폐냉매 파괴가 가능한 폐수슬러지 용융장치는 외부로부터 폐수슬러지가 인입되는 인입부; 내부에 상기 인입부의 하단과 연통하는 수용공간을 형성하고, 상기 수용공간의 하면에 경사면을 형성하여 상기 인입된 폐수슬러지를 흘러보내면서 용융시키는 용융부; 상기 용융부의 하단에 형성되어 상기 용융된 폐수 슬러지에서 발(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



생하는 슬래그(Slag)를 외부로 배출시키는 슬래그 배출부; 상기 수용공간과 연통하도록 배치되어 상기 수용공간에 폐냉매 및 유체를 분사하는 폐냉매 공급부; 및 상기 수용공간의 폐수 슬러지 또는 폐냉매로부터 방출되는 가스를 외부로 배출하는 가스 배출로를 포함한다. 이러한 본 발명에 따른 폐냉매 파괴가 가능한 폐수슬러지 용융장치에 의하면, 보다 경제적이고 친환경적으로 폐수슬러지와 폐냉매를 폐기 처리할 수 있으며, 상기 폐냉매를 상기 용융로 내의 가장 고온의 영역에 분사시킴으로써, 상기 폐냉매의 파괴 효율을 높일 수 있다. 더불어 상기 폐냉매를 공기와 충분하게 접촉시킨 상태에서 열적 분해함으로써, 상기 폐냉매에서 발생하는 불완전연소가스를 효과적으로 제거할 수 있다.

(52) CPC특허분류

F25B 41/003 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 20133030100860

부처명 산업부

연구관리전문기관 한국에너지기술평가원

연구사업명 산업기술혁신사업

연구과제명 산업폐수 슬러지 건조-열적 안정화처리 및 폐열회수 일체화 기술

기 여 율 1/1

주관기관 한밭대학교 산학협력단

연구기간 2013.08.01 ~ 2016.07.31

명세서

청구범위

청구항 1

외부로부터 폐수슬러지가 인입되는 인입부;

내부에 상기 인입부의 하단과 연통하는 수용공간을 형성하고, 상기 수용공간의 하면에 경사면을 형성하여 상기 인입된 폐수슬러지를 흘러보내면서 용융시키는 용융부;

상기 용융부의 하단에 형성되어 상기 용융된 폐수 슬러지에서 발생하는 슬래그(Slag)를 외부로 배출시키는 슬래그 배출부;

상기 수용공간과 연통하도록 배치되어 상기 수용공간에 폐냉매 및 유체를 분사하는 폐냉매 공급부; 및

상기 수용공간의 폐수 슬러지 또는 폐냉매로부터 방출되는 가스를 외부로 배출하는 가스 배출로를 포함하는 폐냉매 파괴가 가능한 폐수슬러지 용융장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 용융부는, 수용공간에 배치되어 상기 수용공간에 열을 공급하는 보조버너를 포함하는 폐냉매 파괴가 가능한 폐수슬러지 용융장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 수용공간 내로 상기 보조버너로부터 방출되는 열과 폐수슬러지로부터 방출되는 열이 집중되는 고온 영역이 형성되는 폐냉매 파괴가 가능한 폐수슬러지 용융장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 폐냉매 공급부는 상기 고온영역을 향하여 상기 폐냉매 및 유체를 분사하는 것을 특징으로 하는 폐냉매 파괴가 가능한 폐수슬러지 용융장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 폐냉매 공급부는,

외부로부터 폐냉매를 공급받는 중공관형의 폐냉매 공급관;

상기 폐냉매 공급관의 단부에 구비되어 상기 수용공간을 향하여 폐냉매를 분사하는 폐냉매 분사노즐;

상기 폐냉매 공급관의 둘레를 둘러싸도록 배치되는 중공 관형의 형상으로, 외부로부터 공기 또는 수증기를 공급받는 유체분사관;

상기 유체분사관의 단부에 구비되어, 상기 분사되는 폐냉매와 합류하도록 상기 공기 또는 수증기를 분사하는 유체 분사노즐을 포함하는 폐냉매 파괴가 가능한 폐수슬러지 용융장치.

청구항 6

청구항 4에 있어서,

상기 유체 분사 노즐은 단부에, 상기 공기 또는 수증기가 상기 유체분사관의 중심축을 향하여 분사되도록 안내하는 안내경사면이 형성된 폐냉매 파괴가 가능한 폐수슬러지 용융장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 수용공간의 온도는 1,300℃ 이상인 것을 특징으로 하는 폐냉매 파괴가 가능한 폐수슬러지 용융장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 폐수슬러지 용융장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 고온의 열로 폐수슬러지를 용융시키는 동시에 상기 열을 이용하여 폐냉매를 파괴시키는 폐냉매 파괴가 가능한 폐수슬러지 용융장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 최근 들어, 산업이 고도화 및 대형화됨에 따라 각종 산업체에서 막대한 양의 산업 유해물이 배출되고 있다.
- [0003] 이러한 산업 유해물로는 폐수로부터 나오는 슬러지와 같은 고형 폐기물이 있으며, 상기 슬러지에는 인체에 유해한 시안, 비소, 수은, 크롬, 구리, 카드뮴, 납, 니켈 등의 다양한 중금속이 함유되어 있다.
- [0004] 또 다른 산업 유해물로는 자동차, 냉장고, 에어컨 등의 냉동 장치에 필수적으로 사용되고 있으며 자동차, 가전 제품 등의 폐기에 따라 버려지는 폐냉매가 존재한다.
- [0005] 위와 같은 폐냉매의 종류로는 CFC(염화불화탄소)나 HFC(수소불화탄소) 및 HFCs(수소화불화탄소) 등이 있으며, 특히 HFCs(수소화불화탄소) 계열의 냉매는 적절한 처리 없이 대기 중으로 방출되는 경우 오존층 파괴나 지구 온난화의 주원인이 될 수 있으며, 적절한 폐기공정을 거치는 것이 필수적이다.
- [0006] 이때 상기 슬러지의 폐기방법으로는, 산업 설비로부터 배출되는 폐수의 슬러지를 건조 후 연소장치에서 고체연료와 혼합하여 연소하는 것이 일반적이다. 보다 바람직하게는 상기 슬러지를 고온의 상태에서 용융한 후 유리화하도록 권장되고 있다.
- [0007] 한편, 상기 폐냉매의 폐기방법으로는 높은 온도에서 열적으로 분해하는 열분해방법이 일반적이며, 이때 상기 폐냉매의 열분해 반응이 이루어지는 소각로의 내부온도는 900℃ 이상으로 유지되어야 한다.
- [0008] 이처럼 상기 슬러지와 폐냉매는 각각 폐기 과정에서 고온의 열을 발생하기 위한 막대한 에너지가 사용되고 있으며, 이를 보다 경제적이고 대용량으로 처리하기 위하여 상기 슬러지와 폐냉매를 통합적으로 처리하는 방법이 요구되고 있다.
- [0009] 위와 관련된 기술로서 대한민국 공개특허 제10-2011-0023253호가 개시되어 있다. 여기에서는 처리될 폐냉매를 공급하는 폐냉매공급부와; 고체 폐기물을 열분해 및 가스화, 용융 처리하면서 상기 폐냉매공급부에 의해 공급되는 폐냉매를 고체 폐기물의 처리 과정에서 형성되는 고온 분위기 및 고체 폐기물에 포함되어 있던 수분에 의해 분해반응시켜 1차 파괴하는 가스화 용융로와; 상기 가스화 용융로로부터 하기 연소실로 연결되어 가스화 용융로에서 배출되는 열분해 가스 및 미분해된 냉매가스가 연소실로 공급되도록 하는 가스공급라인과; 상기 가스공급라인을 통해 공급되는 열분해 가스를 연소시키고 연소시 형성되는 고온 분위기 및 수분에 의해 미분해된 냉매가스를 분해반응시켜 2차 파괴하는 연소실을 구비하는 폐냉매 처리 장치를 제공한다.
- [0010] 그러나 상기와 같은 폐냉매 처리 장치는, 상기 용융로 내로 분사되는 냉매가스가 상기 용융로 내의 열과 효과적으로 접촉하지 못하여 상기 냉매가스를 단독적으로 분해시키는 것에 비하여 분해 효율이 낮은 문제점이 있다.
- [0011] 더불어, 상기 폐냉매 처리 장치는 분사되는 냉매가스와 공기의 혼합이 충분이 이루어지지 못하여, 파괴 과정에서 불완전연소 가스가 발생하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로서, 경제적·효율적으로 폐수슬러지 및 폐냉매를 처리할 수 있으며, 상기 폐냉매의 높은 파괴 효율을 달성할 수 있는 폐냉매 파괴가 가능한 폐수슬러지 용융

장치를 제공하는 것에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0013] 본 발명에 따른 폐냉매 파괴가 가능한 폐수슬러지 용융장치는 외부로부터 폐수슬러지가 인입되는 인입부; 내부에 상기 인입부의 하단과 연통하는 수용공간을 형성하고, 상기 수용공간의 하면에 경사면을 형성하여 상기 인입된 폐수슬러지를 흘러보내면서 용융시키는 용융부; 상기 용융부의 하단에 형성되어 상기 용융된 폐수 슬러지에서 발생하는 슬래그(Slag)를 외부로 배출시키는 슬래그 배출부; 상기 수용공간과 연통하도록 배치되어 상기 수용공간에 폐냉매 및 유체를 분사하는 폐냉매 공급부; 및 상기 수용공간의 폐수 슬러지 또는 폐냉매로부터 방출되는 가스를 외부로 배출하는 가스 배출로를 포함한다.
- [0014] 여기서 본 발명에 따른 폐냉매 파괴가 가능한 폐수슬러지 용융장치는 상기 수용공간 내로 상기 보조버너로부터 방출되는 열과 폐수슬러지로부터 방출되는 열이 집중되는 고온 영역이 형성될 수 있다.
- [0015] 또한 상기 폐냉매 공급부는 상기 고온영역을 향하여 상기 폐냉매 및 유체를 분사하는 것이 바람직하다.
- [0016] 또한 상기 폐냉매 공급부는, 외부로부터 폐냉매를 공급받는 중공관형의 폐냉매 공급관; 상기 폐냉매 공급관의 단부에 구비되어 상기 수용공간을 향하여 폐냉매를 분사하는 폐냉매 분사노즐; 상기 폐냉매 공급관의 둘레를 둘러싸도록 배치되는 중공 관형의 형상으로, 외부로부터 공기 또는 수증기를 공급받는 유체분사관; 상기 유체분사관의 단부에 구비되어, 상기 분사되는 폐냉매와 합류하도록 상기 공기 또는 수증기를 분사하는 유체 분사노즐을 포함할 수 있다.
- [0017] 또한 상기 유체 분사 노즐은 단부에, 상기 공기 또는 수증기가 상기 유체분사관의 중심축을 향하여 분사되도록 안내하는 안내경사면이 형성될 수 있다.
- [0018] 또한 상기 폐냉매 파괴가 가능한 폐수슬러지 용융장치는 상기 수용공간에 배치되어 상기 수용공간에 열을 공급하는 보조버너를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 또한 상기 수용공간의 온도는 1,300℃ 이상인 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명에 따른 폐냉매 파괴가 가능한 폐수슬러지 용융장치에 의하면, 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.
- [0021] 첫째, 한 공간 내에서 폐수슬러지를 용융시키는 동시에 폐냉매를 파괴함에 따라, 폐수슬러지의 용융에 사용되는 열을 폐냉매를 파괴하는데 재이용 가능하며 상기 폐수슬러지와 폐냉매로부터 발생하는 유해물질들을 동시에 처리할 수 있어, 보다 경제적이고 친환경적으로 산업폐기물을 폐기 처리할 수 있다.
- [0022] 둘째, 폐냉매를 상기 용융부 내의 가장 고온의 영역에 분사시킴으로써, 상기 폐냉매의 파괴 효율을 높일 수 있다.
- [0023] 셋째, 분사되는 폐냉매의 외측으로 상기 폐냉매와 합류하도록 공기 또는 수증기를 분사함으로써, 상기 폐냉매에서 발생하는 불완전연소가스와 공기를 충분히 접촉시켜 상기 불완전연소가스를 효과적으로 제거할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 폐냉매 파괴가 가능한 폐수슬러지 용융장치의 단면도,
 도 2는 도 1에서 나타낸 폐냉매 공급부의 단부를 확대하여 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 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.
- [0026] 따라서 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 실시예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들은 대체할 수 있는 균등한 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

- [0027] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 폐냉매 파괴가 가능한 폐수슬러지 용융장치의 단면도이다.
- [0029] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 폐냉매 파괴가 가능한 폐수슬러지 용융장치(이하, "용융장치"라 함)는 고온의 열로 폐수슬러지를 용융시키는 동시에 상기 열을 이용하여 폐냉매를 파괴시키는 장치이다. 이를 위해 상기 용융장치는 인입부(100), 용융부(200), 슬레그 배출부(300), 폐냉매 공급부(400) 및 가스 배출로(500)를 구비한다.
- [0030] 상기 인입부(100)는 외부로부터 폐수슬러지가 인입된다. 상기 인입부(100)는 내측면이 경사진 호퍼(Hopper)로 구비되는 것이 바람직하다.
- [0031] 상기 용융부(200)는 상기 폐수슬러지를 공급받아 고온의 열을 이용하여 용융시키는 것으로서, 상기 인입부(100)의 하단과 연통한다. 상기 용융부(200)는 상기 인입부(100)와 연통하는 수용공간(201)을 형성한다. 또한 상기 수용공간(201)의 하면에 경사면(200a)을 형성하여 상기 인입된 폐수슬러지를 흘러보내면서 용융시킨다.
- [0032] 또한 상기 용융부(200)는 상기 수용공간(201) 내에 열을 공급하는 보조버너(210)를 구비할 수 있다. 상기 이때 상기 수용공간(201)의 온도는 1300℃ 이상인 것이 바람직하다. 이때 상기 보조버너(210)로부터 방출되는 열과 상기 폐수슬러지로부터 방출되는 열이 집중되는 고온 영역(A)이 형성된다.
- [0033] 상기 슬레그 배출부(300)는 상기 용융부(200)의 하단에 형성된다. 이때 상기 슬레그 배출부(300)는 상기 수용공간(201) 내의 용융된 폐수 슬러지에서 발생하는 슬레그(Slag)를 외부로 배출한다. 이때 상기 슬레그 배출부(300)의 하측에는 상기 배출되는 슬레그를 포집하는 슬레그 포집부(310)가 구비되는 것이 바람직하다.
- [0034] 상기 폐냉매 공급부(400)는 상기 수용공간(201)과 연통하여 상기 수용공간(201)에 폐냉매 및 유체를 분사한다. 보다 바람직하게는 상기 폐냉매 공급부(400)는 상기 수용공간(201)에 배치될 수 있으나, 이에 한정하는 것은 아니며, 상기 폐냉매 공급부(400)는 상기 용융부(200)의 외부에 배치되되 상기 수용공간(201)과 연통하도록 설치되는 변형예도 가능하다. 또한 상기 폐냉매 공급부(400)는 상기 폐냉매를 상기 고온 영역(A)에 분사하는 것이 바람직하다. 이를 위해 상기 폐냉매 공급부(400)는 폐냉매 공급관(410), 폐냉매 분사노즐(420), 유체분사관(430) 및 유체 분사노즐(440)을 구비할 수 있다.
- [0035] 이하에서는 상기 폐냉매 공급부(400)의 구조를 도 2를 참조하여 설명하도록 한다. 도 2는 도 1에서 나타난 폐냉매 공급부의 단부를 확대하여 도시한 단면도이다.
- [0036] 도 2를 참조하면, 상기 폐냉매 공급관(410)은 외부로부터 폐냉매를 공급받으며 중공관형으로 형성된다. 이때 상기 폐냉매 공급관(410)의 일단은 외부로부터 상기 폐냉매를 공급받고 타단은 후술(後述)할 폐냉매 분사노즐(420)과 결합한다. 여기서 상기 폐냉매는 CFC(염화불화탄소), HFC(수소불화탄소) 및 HFCs(수소화불화탄소)가 예시될 수 있으나, 이에 한정하는 것은 아니다.
- [0037] 또한 상기 폐냉매 분사노즐(420)은 상기 폐냉매 공급관(410)의 단부에 결합하여 상기 수용공간(201)을 향하여 폐냉매를 토출한다. 이때 도 1을 참조하면, 상기 폐냉매 분사노즐(420)은 상기 폐냉매를 상기 고온 영역(A)에 분사하는 것이 바람직하다. 이때 상기 고온 영역은 상기 보조버너(210)의 열과 용융되는 폐수슬러지의 열이 집중되어 상기 수용공간(201) 중 가장 높은 온도를 유지한다. 이처럼 본 발명에 따른 용융장치는 상기 폐냉매를 가장 고온의 영역에 분사하여 파괴함으로써, 상기 폐냉매의 파괴 효율을 높일 수 있다.
- [0038] 또한 상기 유체분사관(430)은 상기 폐냉매 공급관(410)의 둘레를 둘러싸도록 배치된다. 이때 상기 유체분사관(430)과 상기 폐냉매 공급관(410) 사이의 공간을 통하여 유체가 유동한다. 상기 유체로는 공기 또는 수증기가 예시될 수 있으나, 이에 한정하는 것은 아니다. 이때 상기 유체분사관(430)의 일단은 외부로부터 유체를 공급받고 타측은 후술(後述)할 유체 분사노즐(440)과 결합한다.
- [0039] 또한 상기 유체 분사노즐(440)은 상기 유체분사관(430)의 단부에 구비된다. 이때 상기 유체 분사노즐(440)은 상기 폐냉매 분사노즐에서 분사되는 폐냉매와 합류하도록 상기 공기 또는 수증기를 분사한다. 도 2에서 도시한 바와 같이, 상기 유체 분사노즐(440)은 단부에, 상기 공기 또는 수증기가 상기 유체분사관의 중심축을 향하여 분사되도록 안내하는 안내경사면(440a)이 형성될 수 있다. 이때 상기 공기 또는 수증기는 상기 안내경사면(440a)의 안내에 의하여 상기 분사되는 폐냉매와 합류하도록 분사된다. 이때 분사되는 공기 또는 수증기는 상기 폐냉매가 상기 고온 영역(A)까지 도달할 수 있도록 추진력을 제공하여, 상기 폐냉매를 보다 효과적으로 열과 접촉시킬 수 있다. 또한 위와 같은 폐냉매 공급부(200)는 폐냉매를 공기와 충분히 접촉시킨 상태에서 열적 분해함

으로써, 상기 폐냉매에서 발생하는 불완전연소가스를 효과적으로 제거할 수 있다.

[0040] 상기 가스 배출로(500)는 상기 수용공간(201)에 수용된 폐수 슬러지 또는 폐냉매로부터 방출되는 가스를 외부로 배출한다.

[0041] 위와 같은 본 발명에 따른 용융장치에 의하면, 상기 용융부(200) 내에서 폐수슬러지를 용융시키는 동시에 폐냉매를 파괴시킴으로써, 보다 경제적이고 친환경적으로 산업폐기물을 처리할 수 있다.

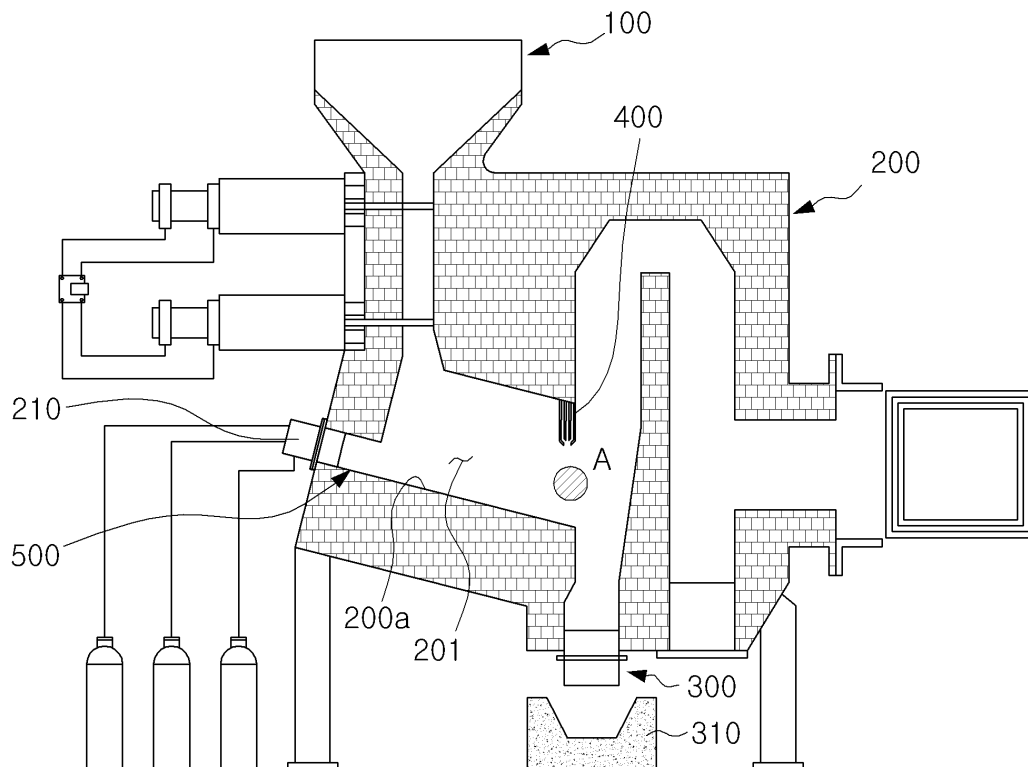
[0042] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0043] 100: 인입부 200: 용융부
201: 수용공간 200a: 경사면
210: 보조버너 300: 슬레그 배출부
310: 슬레그 포집부 400: 폐냉매 공급부
410: 폐냉매 공급관 420: 폐냉매 분사노즐
430: 유체분사관 440: 유체 분사노즐
440a: 안내경사면 500: 가스 배출로

도면

도면1



도면2

