



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0043391
(43) 공개일자 2012년05월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F23G 5/00 (2006.01) F27B 17/00 (2006.01)
F23J 1/02 (2006.01) F23J 15/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0104682
(22) 출원일자 2010년10월26일
심사청구일자 2010년10월26일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
박동화
서울특별시 서초구 잠원동 65-32 한신7차 303동 204호
박현서
전라북도 전주시 완산구 백마산길 112, 우신파크 103동 312호 (효자동3가)
이환노
대전광역시 서구 둔산로 201, 국화아파트 304동 1105호 (둔산동)
(74) 대리인
이원희

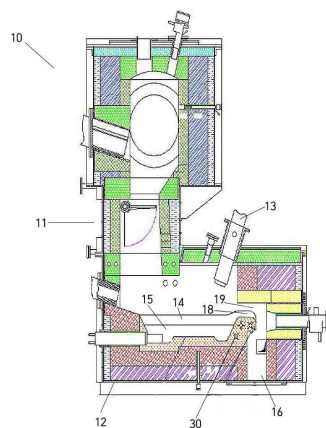
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 슬래그 배출구 냉각장치를 구비한 용융로

(57) 요약

본 발명은 소각로에서 도시쓰레기를 소각시 발생하는 소각재를 플라즈마를 이용하여 용융처리하는 용융로에서 용융 후 배출되는 슬래그를 배출하는 슬래그 배출장치의 내구성을 향상시키기 위한 장치에 관한 것으로, 본 발명에 따르면, 종래, 슬래그 배출구 주변에서 슬래그가 외부 공기와 접촉하여 쉽게 응고됨으로써 슬래그 배출이 원활하게 진행되지 못하였고, 또한, 배출구 주위 벽면이 고온의 분위기에 의해 쉽게 붕괴되어 버리는 문제를 해결하여, 용융 후 발생하는 배출가스는 슬래그 배출구 상부를 통과하여 가스청정장치에서 더스트 및 유해성분들을 제거하여 청정가스로 대기중으로 배출하고, 슬래그는 슬래그 배출장치를 통하여 냉각수조 등을 통해 수냉되거나 또는 공냉하여 외부로 배출하며, 이때, 슬래그 배출구 주위에 냉각장치를 설치하여 슬래그 배출구가 슬래그 배출에 의해 붕괴되지 않고 장시간 견고하게 유지되도록 함으로써, 용융로의 연속운전이 가능하고 작업자의 안전을 도모할 수 있도록 구성된 용융로의 슬래그 배출구 냉각장치가 제공된다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 40904-02

부처명 산업자원부

연구사업명 지역혁신센터(RIC)사업

연구과제명 열플라즈마를 이용한 환경오염물질 처리공정

주관기관 인하대학교 산학협력단

연구기간 2010.03.01 ~ 2011.02.28

특허청구의 범위

청구항 1

폐기물과 같은 소각재를 용융처리하는 플라즈마 용융로에 있어서,

상기 용융로는,

폐기물을 상기 용융로로 투입하는 장입장치와,

장입된 폐기물을 용융하는 용융실과,

용융을 위해 열에너지를 공급하는 플라즈마 토치와,

상기 토치에 전기를 공급하는 전원장치와,

용융된 슬래그를 외부로 배출하는 슬래그 배출구와,

용융시 발생하는 산성가스 및 분진을 제거하는 가스 청정 처리장치를 포함하여 구성되고,

상기 슬래그 배출구는, 폐기물 및 대상물질의 투입이 계속되어 내부에 슬래그가 증가하면 상기 슬래그가 상기 용융실의 한쪽 벽면으로 흘러넘치도록 구성되며,

상기 용융로는, 용융시 발생하는 배출가스가 상기 배출구 상부 쪽을 통과하여 상기 가스 청정 처리장치로 들어가도록 형성함으로써, 상기 배출구의 하부 벽면에서 흘러넘치는 고온의 용융 슬래그가 응고하지 않고 유동성을 유지하여 원활하게 배출될 수 있도록 구성되며,

또한, 상기 용융로는, 상기 배출구의 하부 벽과 상기 하부 벽의 앞쪽 턱 및 아래쪽 턱이 고온에 의해 연화되어 붕괴되는 것을 방지하기 위해, 상기 배출구 하부벽 부위의 내부에 적어도 하나 이상의 냉각수 파이프를 설치하여 냉각수가 흐르도록 함으로써, 고온의 용융 슬래그로부터의 열이 벽 내부로 전달되지 못하게 차단하도록 구성된 것을 특징으로 하는 슬래그 배출구 냉각장치를 구비한 용융로.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 슬래그 배출구는, 상기 슬래그가 한쪽 벽 전체가 아니라 일부에서만 흘러넘치도록 구성되며,

상기 슬래그가 흘러 넘쳤을 때 상기 배출구의 하부 벽면을 타고 흐르지 않도록, 배출부위의 앞쪽 및 아래쪽의 양쪽에 돌출되도록 두껍게 턱을 형성하게 구성된 것을 특징으로 하는 슬래그 배출구 냉각장치를 구비한 용융로.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 용융실의 내부는, 장축 2000mm, 단축 1200mm, 깊이 600mm의 타원형 구조로 형성되며, 용융시 상기 용융로 상부에는 용융 슬래그의 층이 형성되고 하부에는 메탈층이 형성되도록 구성된 것을 특징으로 하는 슬래그 배출구 냉각장치를 구비한 용융로.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 용융로는, 슬래그에 대한 내침식성과 내부식성이 강하고 내스폴링(Spalling)성이 우수한 $MgO-Cr_2O_3$ 내화물을 이용하여 구성되고,

상기 슬래그 배출구는, 고알루미나(Alumina) 내화물을 이용하도록 구성된 것을 특징으로 하는 슬래그 배출구 냉각장치를 구비한 용융로.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 슬래그 배출구의 하부 벽은 내화벽돌로 형성하며,

상기 내화벽돌로 축조시, 상기 내화벽돌에 의한 틈이 생기지 않도록 시공하여 상기 배출구 하부 벽이 장기간 유지되도록 구성된 것을 특징으로 하는 슬래그 배출구 냉각장치를 구비한 용융로.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 슬래그 배출구 냉각장치를 구비한 용융로에 관한 것으로, 더 상세하게는, 소각로에서 도시쓰레기를 소각시 발생하는 소각재를 플라즈마를 이용하여 용융처리하는 용융로에 있어서, 용융 후 배출되는 슬래그를 배출하는 슬래그 배출장치의 내구성을 향상시키기 위하여 슬래그 배출구 냉각장치를 구비한 용융로에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근, 소각재 처리방법에 있어서는, 철강산업에서 활용되고 있는 용융기술을 도입하여 소각재를 슬래그화시켜 재활용하는 공정이 개발되고 있다.

[0003] 이러한 용융로의 운전은, 입자의 크기, 용융 온도에 영향을 주는 염기도, 수분 함량, 철분 함량 등에 의해 직접 영향을 받는다.

[0004] 또한, 용융로의 종류는, 열원에 따라서 탄소의 연소열을 이용하는 것과, 전기를 이용하는 것으로 나눌 수 있다.

[0005] 먼저, 탄소를 이용하는 용융장치는, 열원으로서 탄소를 이용하게 되므로, 용융로에서 배출되는 배기가스의 양이 많아지게 되어 에너지효율이 낮아지는 단점이 있다.

[0006] 이에 비해, 플라즈마로와 같이 전기를 열원으로 사용하는 용융장치는, 상기한 바와 같은 탄소를 이용하는 용융장치에 비하여 에너지효율이 높고 운전하기가 매우 용이한 장점들을 가지고 있다.

[0007] 상기한 바와 같은 종래의 용융장치들의 예로서는, 예를 들면, 1989년 11월 25일자로 일본 특허청에 출원된 일본 특허출원 제1989-305740호에 기재된 바와 같은 "용탕과 슬래그의 연속배출방법과 장치"가 있다.

[0008] 더 상세하게는, 상기한 일본특허 제1989-305740호의 "용탕과 슬래그의 연속배출방법과 장치"는, 용탕이 높은 온도에서 로로부터 직접 배출되는 종래의 방법에 있어서, 높은 온도에서 배출이 행해질 때 일어나는 증기의 발생을 막기 위해 용탕의 온도를 낮추면 슬래그의 유동성이 나빠지게 되어 용탕과 슬래그의 원만한 배출이 방해되는 문제점을 극복하기 위해, 용탕과 슬래그를 연속적으로 배출할 수 있는 용탕과 슬래그의 연속배출방법 및 장치를 제공하고자 하는 것이다.

[0009] 이를 위해, 상기한 일본특허 제1989-305740호의 "용탕과 슬래그의 연속배출방법과 장치"에 따르면, 용탕과 슬래그를 수용하며 측벽 상부에 배출구가 형성된 주로와, 주로에 결합되고 배출구를 통해 주로의 내부와 연결되는 보조로와, 보조로에 설치되고 용탕을 배출하기 위해 배출구에 대하여 소정의 높이를 가지는 방출독으로 구성되는 용탕과 슬래그의 연속배출장치에 있어서, 상기 보조로의 방출독의 상류에 설치되어 슬래그의 흐름을 막고, 상기 용탕을 그 아래로 통과하도록 하여 상기 방출독에서 배출되도록 하는 분리독과, 상기 분리독의 상류에 배출구에 대하여 소정의 레벨로 설치되어 분리독에 의해 막힌 슬래그를 배출하는 배출통으로 구성되고, 주로 내의 용탕과 슬래그의 레벨을 배출구의 레벨보다 높게 유지하여 용탕과 슬래그에 의하여 배출구를 계속하여 실링하면서 주로에 공급되는 원료에 의해 생성되는 용탕과 슬래그의 증가량이 배출구를 통하여 주로로부터 상기 보조로로 함께 연속적으로 흐르게 하고, 보조로에서 각각 방출독과 배출통을 통하여 자동적으로 배출되도록 구성된 용탕과 슬래그의 연속배출장치가 제공된다.

[0010] 또한, 상기한 바와 같은 종래기술의 다른 예로서, 예를 들면, 한국 등록특허 제10-0334439호(2002.04.15. 등록)에 기재된 바와 같은 "플라즈마 용융로 슬래그 배출장치"가 있다.

[0011] 더 상세하게는, 상기한 등록특허 제10-0334439호의 "플라즈마 용융로 슬래그 배출장치"는, 종래, 토치에 의해 가열된 용융 슬래그는 배출구 및 출탕로의 낮은 온도 분위기로 인해 배출과정에서 급격히 냉각, 고화되며, 초기

의 급격한 온도 구배로 인해 슬래그의 점도를 급상승시켜 연속배출 조업과 같은 낮은 유속의 슬래그 배출 조업 시에는 연속 배출이 불가능하게 되고, 이를 위하여 버너식 가열기를 적용하면, 버너의 강력한 분사력으로 인해 슬래그 배출 흐름이 방해받고 용융 슬래그가 튀는 현상을 초래하여 배출이 불안정한 문제점을 해결하기 위해, 플라스마 용융로의 배출구 및 출탕로 부분에서의 슬래그 고화 및 배출구 막힘 현상을 해결하고자 하는 것이다.

[0012] 이를 위해, 상기한 등록특허 제10-0334439호의 "플라스마 용융로 슬래그 배출장치"는, 플라스마 용융로의 출탕구 측에는 플라스마 용융로의 출탕구와 출탕로의 양 측면 및 전면측에 발열체를 형성함과 동시에 전면에는 투시창을 형성한 발열체와, 상기한 발열체의 하방에 상기 발열체를 거친 슬래그가 배출되는 통로상에 연통하는 냉각통로를 형성한 플라스마 용융로 슬래그 배출장치를 개시하고 있다.

[0013] 그러나 상기한 바와 같은 종래의 용융설비들에는 다음과 같은 문제점들이 있는 것이었다.

[0014] 즉, 상기한 바와 같이 플라스마 용융로를 이용하는 종래의 용융장치는, 플라스마 용융로를 이용하여 폐기물을 용융처리시, 용융로 내에 메탈층과 슬래그층이 형성되며, 폐기물 장입량이 늘어날수록 용융로 내에는 슬래그의 양이 증가하게 되고, 용융이 완료되면 증가된 슬래그가 슬래그 배출구의 하부벽으로부터 넘쳐 흘러내리게 된다.

[0015] 이때, 슬래그 배출구는, 외부로 관통되어 있어 외부공기가 유입되므로 슬래그 배출구의 온도는 낮아지게 된다.

[0016] 따라서 배출구에서 흘러넘치는 슬래그가 응고하게 되며, 이와 같이 응고된 슬래그에 의해 배출구의 하부벽은 더욱 높아지게 된다.

[0017] 이러한 현상이 계속됨에 따라, 용융로 내에 형성된 용융 슬래그가 완전하게 배출되지 못하고 용융로 내에 계속 잔존하게 된다.

[0018] 그럼에도 불구하고 계속해서 폐기물을 투입하게 되면, 슬래그층이 더욱 높아지게 되어 결국에는 안정된 운전을 할 수가 없게 된다.

[0019] 따라서 상기한 바와 같이, 대상 물질을 용융처리하는 종래의 용융설비는 슬래그가 배출되는 슬래그 배출구 주변에서 슬래그가 상온의 외부공기와 직접 접촉함으로써 쉽게 응고하여 슬래그 배출이 불가능하게 되는 문제점이 있는 것이었다.

[0020] 또한, 상기한 바와 같이 슬래그 배출구 주변에서 슬래그가 외부공기와 직접 접촉하여 응고함으로써 슬래그 배출이 불가능하게 되는 문제를 해결하기 위해, 슬래그 배출이 원활하게 진행되도록 배출구 주변의 온도를 올리게 되면, 배출구 주위 벽면이 고온의 분위기에 의해 쉽게 붕괴되어 버리는 문제가 발생하게 된다.

[0021] 따라서 상기한 바와 같은 종래의 용융설비의 문제점들을 해결하여, 슬래그 배출구 주변에서 슬래그가 응고하지 않아 슬래그 배출이 원활하게 진행되는 동시에, 배출구 주위 벽면이 고온의 분위기에 의해 쉽게 붕괴되어 버리는 문제가 발생하지 않도록 하는 슬래그 배출구 냉각장치를 구비한 용융로를 제공하는 것이 바람직하나, 아직까지 그러한 요구를 모두 만족시키는 슬래그 배출구 냉각장치를 구비한 용융로는 제공되지 못하고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0022] 본 발명은, 상기한 바와 같은 종래기술의 문제점들을 해결하기 위한 것으로, 따라서 본 발명의 목적은, 슬래그 배출구 주변에서 슬래그가 응고하지 않아 슬래그 배출이 원활하게 진행되는 동시에, 배출구 주위 벽면이 고온의 분위기에 의해 쉽게 붕괴되어 버리는 문제가 발생하지 않도록 하는 슬래그 배출구 냉각장치를 구비한 용융로를 제공하고자 하는 것이다.

[0023] 즉, 본 발명은, 배출가스를 배출구 상부로 통과하도록 하여 슬래그 배출구로부터 슬래그 배출이 원활하게 하고, 아울러, 배출구 하부 벽면을 냉각함으로써 배출구 주위 벽면이 고온의 분위기에 의해 붕괴되는 것을 방지하는 슬래그 배출구 냉각장치를 구비한 용융로를 제공하고자 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0024] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따르면, 폐기물과 같은 소각재를 용융처리하는 플라스마 용융로에 있어서, 상기 용융로는, 폐기물을 상기 용융로로 투입하는 장입장치와, 장입된 폐기물을 용융하는 용융실과, 용융을 위해 열에너지를 공급하는 플라스마 토치와, 상기 토치에 전기를 공급하는 전원장치와, 용융된 슬래그를 외부로 배출하는 슬래그 배출구와, 용융시 발생하는 산성가스 및 분진을 제거하는 가스 청정 처리장치를

포함하여 구성되고, 상기 슬래그 배출구는, 폐기물 및 대상물질의 투입이 계속되어 내부에 슬래그가 증가하면 상기 슬래그가 상기 용융실의 한쪽 벽면으로 흘러넘치도록 구성되며, 상기 용융로는, 용융시 발생하는 배출가스가 상기 배출구 상부 쪽을 통과하여 상기 가스 청정 처리장치로 들어가도록 형성함으로써, 상기 배출구의 하부 벽면에서 흘러넘치는 고온의 용융 슬래그가 응고하지 않고 유동성을 유지하여 원활하게 배출될 수 있도록 구성되며, 또한, 상기 용융로는, 상기 배출구의 하부 벽과 상기 하부 벽의 앞쪽 턱 및 아래쪽 턱이 고온에 의해 연화되어 붕괴되는 것을 방지하기 위해, 상기 배출구 하부벽 부위의 내부에 적어도 하나 이상의 냉각수 파이프를 설치하여 냉각수가 흐르도록 함으로써, 고온의 용융 슬래그로부터의 열이 벽 내부로 전달되지 못하게 차단하도록 구성된 것을 특징으로 하는 슬래그 배출구 냉각장치를 구비한 용융로가 제공된다.

[0025] 여기서, 상기 슬래그 배출구는, 상기 슬래그가 한쪽 벽 전체가 아니라 일부에서만 흘러넘치도록 구성되며, 상기 슬래그가 흘러 넘쳤을 때 상기 배출구의 하부 벽면을 타고 흐르지 않도록, 배출부위의 앞쪽 및 아래쪽의 양쪽에 돌출되도록 두껍게 턱을 형성하게 구성된 것을 특징으로 한다.

[0026] 또한, 상기 용융실의 내부는, 장축 2000mm, 단축 1200mm, 깊이 600mm의 타원형 구조로 형성되며, 용융시 상기 용융로 상부에는 용융 슬래그의 층이 형성되고 하부에는 메탈층이 형성되도록 구성된 것을 특징으로 한다.

[0027] 아울러, 상기 용융로는, 슬래그에 대한 내침식성과 내부식성이 강하고 내스폴링(Spalling)성이 우수한 $MgO-Cr_2O_3$ 내화물을 이용하여 구성되고, 상기 슬래그 배출구는, 고알루미나(Alumina) 내화물을 이용하도록 구성된 것을 특징으로 한다.

[0028] 여기서, 상기 슬래그 배출구의 하부 벽은 내화벽돌로 형성하며, 상기 내화벽돌을 축조시, 상기 내화벽돌에 의한 틈이 생기지 않도록 시공하여 상기 배출구 하부 벽이 장기간 유지되도록 구성된 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0029] 상기한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 슬래그 배출구 주변에서 슬래그가 외부공기와 직접 접촉하여 응고함으로써 슬래그 배출이 불가능하게 되며, 슬래그 배출이 원활하게 진행되도록 배출구 주변의 온도를 올리게 되면 배출구 주위 벽면이 고온의 분위기에 의해 쉽게 붕괴되어 버리는 종래의 용융설비의 문제점들을 해결하여, 배출가스를 배출구 상부로 통과하도록 하여 슬래그 배출구로부터 슬래그 배출이 원활하게 하는 동시에, 배출구 하부 벽면을 냉각함으로써 배출구 주위 벽면이 고온의 분위기에 의해 붕괴되는 것을 방지할 수 있는 슬래그 배출구 냉각장치를 구비한 용융로를 제공할 수 있다.

[0030] 따라서 본 발명에 따르면, 용융처리시 용융실에서 슬래그 배출구를 통해 슬래그가 배출될 때 슬래그가 유동성을 유지하면서 원활하게 배출되도록 하며, 배출구 및 배출구 하부면이 파손되지 않고 견고하게 유지되도록 함으로써, 장기간 설비운전, 경제성 있는 내화물 유지 및 보수, 작업자의 안전 등을 확보할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0031] 도 1은 본 발명에 따른 슬래그 배출구 냉각장치를 구비한 용융로의 전체적인 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명에 따른 슬래그 배출구 냉각장치를 구비한 용융로의 조감도이다.

도 3은 본 발명에 따른 슬래그 배출구 냉각장치를 구비한 용융로에서 슬래그 배출구의 내부 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명에 따른 슬래그 배출구 냉각장치를 구비한 용융로의 외부 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명에 따른 슬래그 배출구 냉각장치를 구비한 용융로의 구체적인 실시예에 대하여 설명한다.

[0033] 여기서, 이하에 설명하는 내용은 본 발명을 실시하기 위한 실시예일 뿐이며, 본 발명은 이하에 설명하는 실시예의 내용으로만 한정되는 것은 아니라는 사실에 유념해야 한다.

[0034] 즉, 본 발명에 따른 슬래그 배출구 냉각장치를 구비한 용융로는, 후술하는 바와 같이, 폐기물 및 대상물질을 용융처리하는 용융로의 용융실에서 폐기물 및 대상물질의 투입이 계속되어 용융로 내에 슬래그가 많아짐에 따라

슬래그가 용융실의 한쪽 벽면으로 흘러넘치도록 구성된 슬래그 배출구를 포함하는 것이다.

- [0035] 즉, 더 상세하게는, 상기한 슬래그 배출구는, 슬래그가 한쪽 벽 전체가 아니라 일부에서만 흘러넘치도록 하며, 슬래그가 배출구에서 흘러 넘쳤을 때 하부 벽면을 타고 흐르지 않도록, 앞쪽 및 아래쪽의 양쪽이 돌출되도록 배출부위를 두껍게 하여 턱을 형성하는 것을 특징으로 한다.
- [0036] 또한, 본 발명은, 배출구 하부벽에 다수의 냉각용 파이프들을 설치함으로써 고온의 용융 슬래그가 배출구로 흘러넘칠 때 고온의 슬래그에 의해 가열된 배출구 하부 벽면이 붕괴되지 않도록 생각하는 것을 특징으로 한다.
- [0037] 아울러, 본 발명은, 슬래그가 흘러 넘치는 배출구 하부벽에 내화벽돌 축조시, 내화벽돌에 의한 틈이 생기지 않도록 시공하여 용융실의 배출구 하부 벽면이 장기간 유지되도록 한다.
- [0038] 더욱이, 본 발명은, 용융로에서 발생한 배출가스가 슬래그 배출구의 상부를 통과하도록 함으로써, 용융 슬래그의 온도를 유지하여 하부 벽면을 흘러넘치는 고온의 용융 슬래그가 응고하지 않고 유동성을 유지하여 원활하게 배출되도록 구성된 것을 특징으로 하는 것이다.
- [0039] 이하, 도면을 참조하여, 본 발명에 따른 슬래그 배출구 냉각장치를 구비한 용융로의 상세한 구성에 대하여 설명한다.
- [0040] 먼저, 도 1 및 도 2를 참조하면, 도 1은 본 발명에 따른 슬래그 배출구 냉각장치를 구비한 용융로가 설치된 플라즈마 용융설비(10)의 전체적인 구성을 나타내는 도면이다.
- [0041] 또한, 도 2는 도 1에 나타난 플라즈마 용융설비(10)에서 용융로(11)의 구성을 개략적으로 나타내는 조감도이다.
- [0042] 즉, 도 1 및 도 2에 나타난 바와 같이, 소각재를 용융처리하는 플라즈마 용융설비(10)의 전체적인 구성은, 소각재를 용융하는 플라즈마 용융로(11)와, 폐기물을 플라즈마 용융로(11)로 투입하는 장입장치(미도시)와, 장입된 폐기물을 용융하는 용융실(12)과, 용융을 위해 열에너지를 공급하는 플라즈마 토치(13)와, 상기 토치(13)에 전기를 공급하는 전원장치(미도시)와, 용융된 슬래그를 용융로 외부로 배출하는 슬래그 배출장치(미도시)와, 용융시 발생하는 산성가스 및 분진을 제거하는 가스 청정 처리장치(미도시) 등을 포함하여 구성되어 있다.
- [0043] 여기서, 플라즈마 용융로(11)는, 소각재를 용융하는 설비로서, 전기에너지를 열에너지로 교환하여 열원을 공급하는 토치(13)와, 토치(13)에 전기에너지를 안정적으로 공급하기 위한 파워서플라이(Power Supply)(미도시)를 포함하여 구성되어 있다.
- [0044] 또한, 용융실(12)의 내부는, 예를 들면, 장축 2000mm, 단축 1200mm, 깊이 600mm의 타원형 구조로 형성되며, 용융시 용융로(11) 상부에는 용융 슬래그(14)의 층이 형성되고 하부에는 메탈층(15)이 형성되도록 구성된다.
- [0045] 아울러, 용융로(11)의 내구 수명을 좌우하는 내화물에는, 슬래그에 대한 내침식성과 내부식성이 강하고 내스폴링(Spalling)성이 우수한 $MgO-Cr_2O_3$ 내화물을 채택하였고, 가장 심하게 침식이 발생하는 슬래그 배출구(16)에는 고알루미나(Alumina) 내화물을 채택하였다.
- [0046] 여기서, 슬래그 배출구(16)에서 슬래그가 흘러넘치는 배출구 하부 벽(17)에 내화벽돌 축조시, 내화벽돌에 의한 틈이 생기지 않도록 시공하여 용융실의 배출구 하부 벽(17)이 장기간 유지되도록 하는 것이 바람직하다.
- [0047] 계속해서, 상기한 바와 같이 하여 구성된 용융로(11)에서 소각재를 용융하여 슬래그를 만들기 위한 공정을 살펴보면 다음과 같다.
- [0048] 먼저, 1차적으로 용융실(12) 바닥에 선철을 깔고 주위에 Fe-Si 합금철과 전로 슬래그를 장입하고 용해하여 초기 슬래그를 제조한다.
- [0049] 이때, 선철의 산화방지와 열원 확보를 위해 코크스를 장입한다.
- [0050] 또한, 슬래그의 용융온도는 $1400 \pm 50^\circ C$ 범위에서 용융되는데, 토치(13)에서 발생하는 고온의 에너지에 의해 초기 풀(pool)이 형성되면 슬래그의 염기도에 따라 바닥재 또는 전로 슬래그를 투입하여 용융 풀(pool)을 더욱 확대시킨다.
- [0051] 용융 풀의 염기도, 즉, CaO/SiO_2 의 비는 1.0이 목표치이며, 슬래그를 건축자재로 사용하기 위한 슬래그의 강도를 나타내는 지수 $CaO+MgO/SiO_2$ 의 비는 0.8~1.2가 목표치가 된다.
- [0052] 이상과 같이 형성된 메탈층(15) 위에 형성된 용융 슬래그(14)는 폐기물이 계속 장입됨에 따라 용융실(12) 내에

그 양이 점점 늘어나게 되며, 이때 형성되는 용융 풀이 점차 확대되면서 슬래그 배출구(16)에서 배출구의 하부 벽(17)을 통해 흘러넘치게 된다.

[0053] 여기서, 슬래그 배출구(16)는 외부 대기와 연결되어 있으므로, 용융로(11)에 있어서는 상대적으로 온도가 낮은 구역이 된다.

[0054] 따라서 배출구 하부벽(17)에서 흘러넘치는 오버플로우(overflow) 슬래그(18)는 쉽게 냉각되므로, 배출구 하부벽(17)을 넘지 못하고 응고하거나, 또는, 범람하다가 흘러넘치는 양이 감소할 때 액상의 온도를 보존하기 어려우므로 하부벽(17)에서 응고하는 현상이 발생하게 된다.

[0055] 이를 방지하기 위해서는, 용융시 발생하는 배출가스를 슬래그가 배출되는 배출구 상부(19) 쪽으로 통과하도록 하여 가스 청정장치로 들어가도록 구조를 형성하면 용융 슬래그(14)가 원활하게 배출될 수 있게 된다.

[0056] 그러나 상기한 바와 같이 하여 슬래그의 배출이 용이하게 되면, 배출구 하부 벽(17)과 하부벽(17)의 앞쪽 턱(20) 및 아래쪽 턱(21)들은 배출구의 고온에 의해 연화되어 내화물의 결합력이 약화되므로 쉽게 파손되어 붕괴가 일어나게 된다.

[0057] 따라서 이를 방지하기 위해, 도 3에 나타난 바와 같이, 배출구 하부벽(17) 부위의 내부에 냉각수 파이프(pipe)(30)를 3개를 설치하여 냉각수가 흐르도록 함으로써, 고온의 용융 슬래그(14)가 함유한 열량이 벽 내부로 전달되지 못하게 차단하도록 구성한다.

[0058] 도 4는 상기한 바와 같이 하여 구성된 본 발명에 따른 슬래그 배출구 냉각장치가 설치된 용융로의 외부 구성도를 나타내고 있다.

[0059] 따라서 도 4에 나타난 바와 같이, 상기한 바와 같은 구성을 통하여 본 발명에 따른 슬래그 배출구 냉각장치를 구비한 용융로를 이용하여 소각재를 용융처리하는 플라스마 용융설비를 구성할 수 있다.

[0060] 또한, 그것에 의해, 슬래그 배출구 주변에서 슬래그가 외부공기와 직접 접촉하여 응고함으로써 슬래그 배출이 불가능하게 되거나, 배출구 주위 벽면이 고온의 분위기에 의해 쉽게 붕괴되어 버리는 종래의 용융설비의 문제점들을 해결할 수 있다.

[0061] 즉, 상기한 바와 같은 본 발명의 구성에 따르면, 배출가스를 배출구 상부로 통과하도록 하여 슬래그 배출구로부터 슬래그 배출이 원활하게 하는 동시에, 슬래그 배출구 냉각장치를 설치하여 배출구 하부 벽면을 냉각함으로써 배출구 주위 벽면이 고온의 분위기에 의해 붕괴되는 것을 방지할 수 있다.

[0062] 따라서 본 발명에 따르면, 슬래그 배출구를 통해 슬래그가 배출될 때 슬래그가 유동성을 유지하면서 원활하게 배출되도록 하는 동시에, 배출구 및 배출구 하부면이 파손되지 않고 견고하게 유지되도록 함으로써, 장기간 설비운전, 경제성 있는 내화물 유지 및 보수, 작업자의 안전 등을 확보할 수 있다.

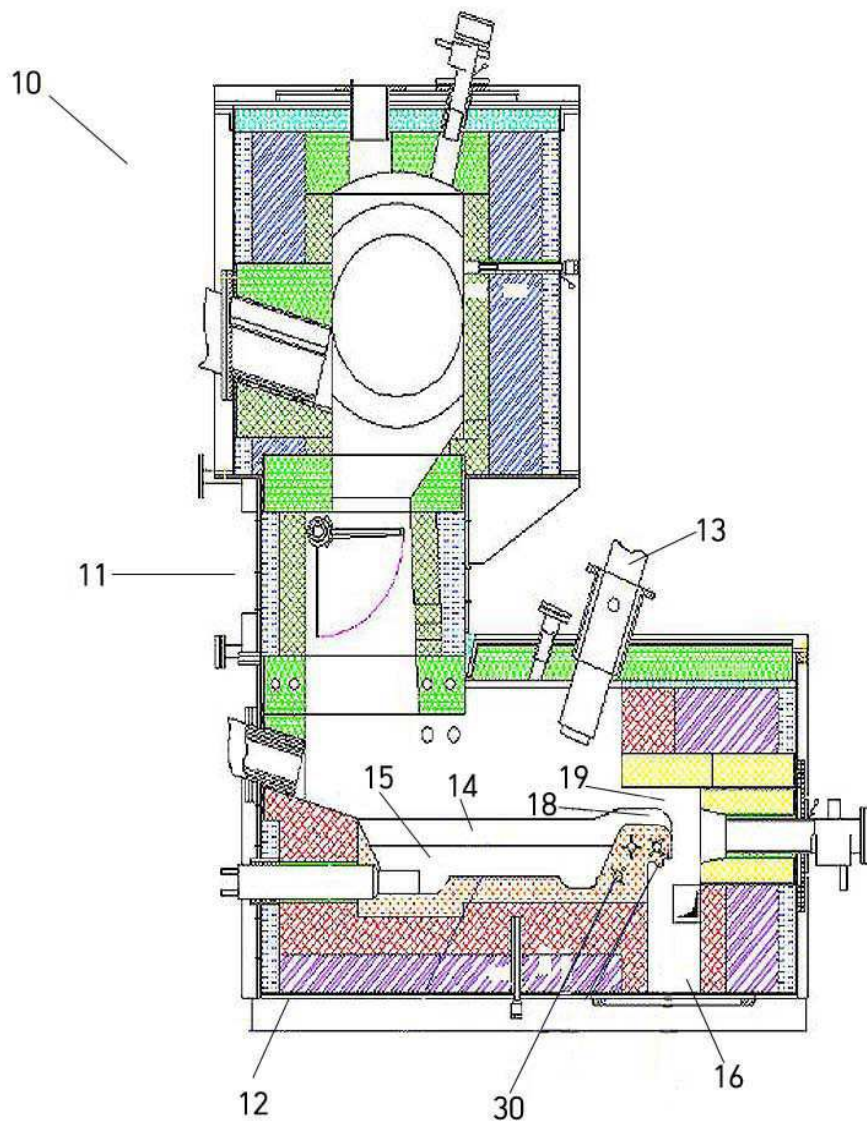
[0063] 이상, 상기한 바와 같은 본 발명의 실시예를 통하여 본 발명에 따른 슬래그 배출구 냉각장치를 구비한 용융로의 상세한 내용에 대하여 설명하였으나, 본 발명은 상기한 실시예에 기재된 내용으로만 한정되는 것은 아니며, 따라서 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 설계상의 필요 및 기타 다양한 요인에 따라 여러 가지 수정, 변경, 결합 및 대체 등이 가능한 것임은 당연한 일이라 하겠다.

부호의 설명

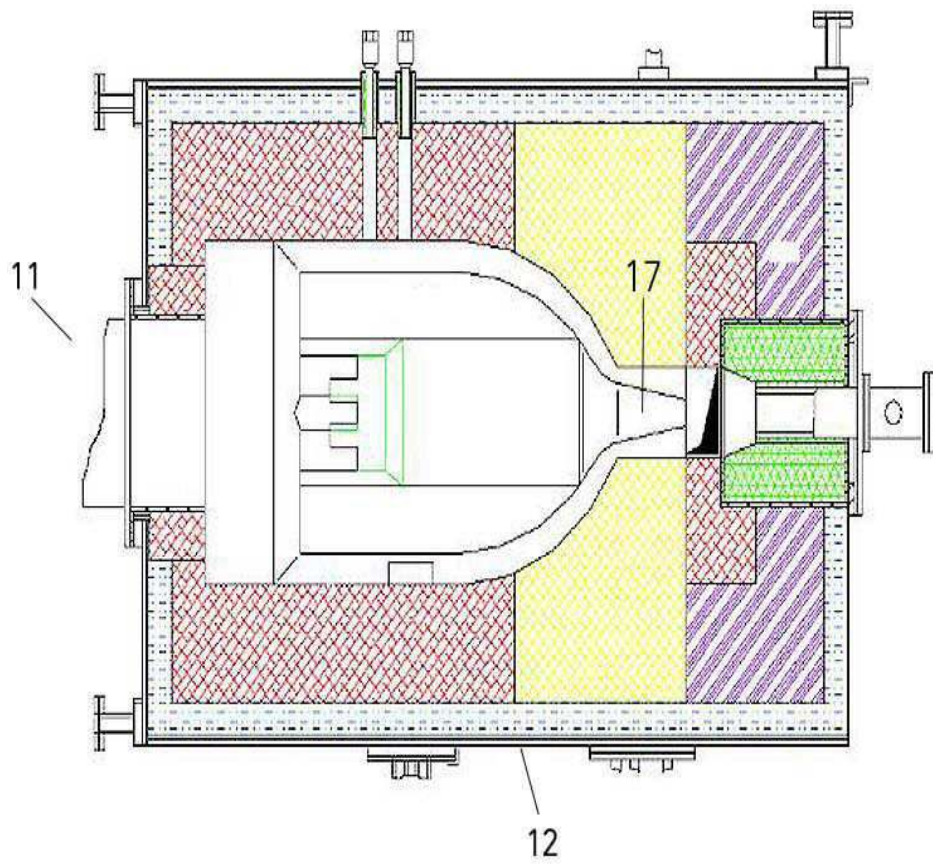
- | | |
|-------------------|--------------------|
| [0064] 10. 용융설비 | 11. 용융로 |
| 12. 용융실 | 13. 플라스마 토치 |
| 14. 용융 슬래그 | 15. 메탈층 |
| 16. 슬래그 배출구 | 17. 슬래그 배출구의 하부 벽 |
| 18. 오버플로우 슬래그 | 19. 배출구 상부 |
| 20. 배출구 벽면에서 앞쪽 턱 | 21. 배출구 벽면에서 아래쪽 턱 |
| 30. 냉각수 파이프 | |

도면

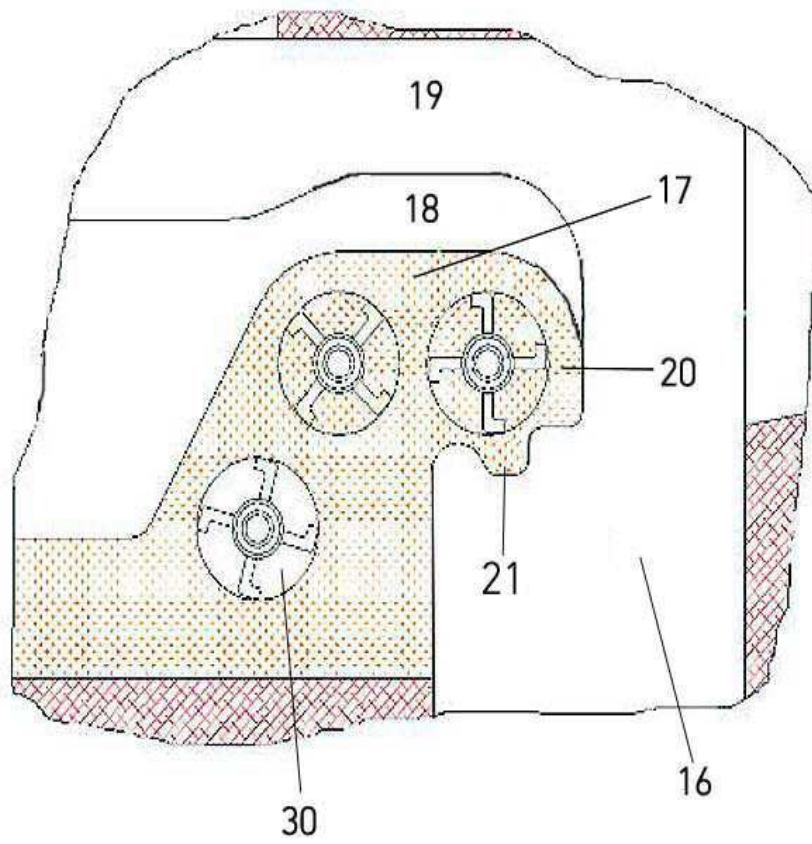
도면1



도면2



도면3



도면4

