



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0079807
(43) 공개일자 2017년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F23D 14/20 (2006.01) F23D 14/46 (2006.01)
F23D 14/68 (2006.01) F23G 5/027 (2006.01)
F23G 7/04 (2006.01)

(52) CPC특허분류

F23D 14/20 (2013.01)
F23D 14/46 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0190779

(22) 출원일자 2015년12월31일

심사청구일자 2015년12월31일

(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 9 항

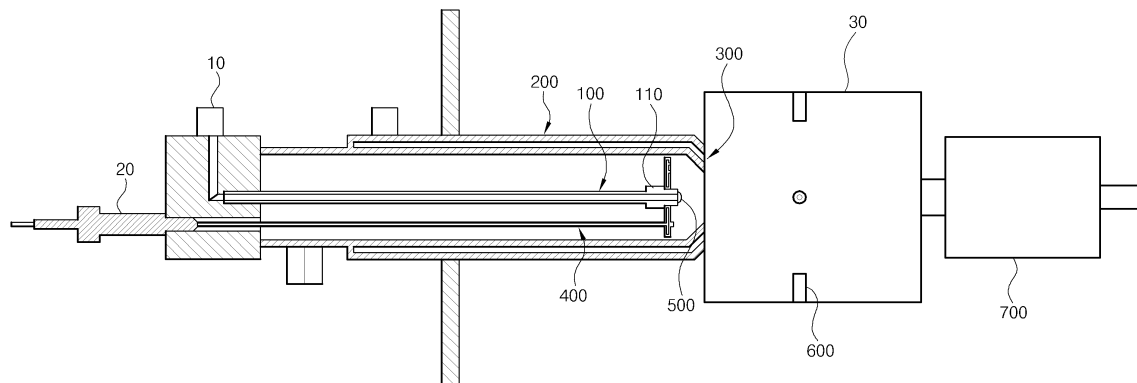
(54) 발명의 명칭 폐냉매 파괴장치용 버너

(57) 요약

본 발명에 따른 폐냉매 파괴장치용 버너는, 전단에 연료분사노즐이 구비되고, 외부로부터 연료를 공급받아 분사하는 연료 분사관; 상기 연료 분사관의 둘레를 둘러싸는 중공 관형의 내관과, 상기 내관의 둘레를 폐냉매가 유동하는 폐냉매 유동로를 형성하며 둘러싸는 중공 관형의 외관으로 구성되는 폐냉매 공급관; 상기 폐냉매 공급관의

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



전단에 상기 폐냉매 유동로와 연통하도록 결합하여 상기 폐냉매를 분사하며, 단부에 상기 폐냉매가 상기 폐냉매 공급관의 중심축을 향하여 분사되도록 안내하는 경사면이 형성된 폐냉매 분사노즐; 및 상기 연료 분사관과 폐냉매 공급관의 사이에 개재되어, 외부로부터 연소용 공기를 공급받아 상기 공기가 상기 분사되는 연료에 합류하도록 분사하는 공기 공급부; 및 상기 분사되는 연료와 공기를 이용하여 불꽃을 점화하는 점화장치를 포함한다. 이러한 본 발명에 따른 폐냉매 파괴장치용 버너는 폐냉매 분사노즐의 단부에 경사면을 형성하여, 분사되는 폐냉매가 불꽃의 최대온도 지점인 심부에 집중되도록 함으로써, 폐냉매의 열분해 효율을 높일 수 있다. 또한 폐냉매 분사노즐의 분사구를 부분적으로 밀폐하여 상기 폐냉매가 불꽃의 경로를 완전히 가로막지 않도록 함으로써, 불꽃이 안정적으로 점화될 수 있으며 상기 폐냉매가 상기 불꽃의 심부에 도달하기 용이하다.

(52) CPC특허분류

F23D 14/68 (2013.01)

F23G 5/027 (2013.01)

F23G 7/04 (2013.01)

F23G 2201/30 (2013.01)

F23G 2209/10 (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

폐냉매를 열적 분해하기 위한 폐냉매 파괴장치용 버너에 있어서,

전단에 연료분사노즐이 구비되고, 외부로부터 연료를 공급받아 분사하는 연료 분사관;

상기 연료 분사관의 둘레를 둘러싸는 중공 관형의 내관과, 상기 내관의 둘레를 폐냉매가 유동하는 폐냉매 유동로를 형성하며 둘러싸는 중공 관형의 외관으로 구성되는 폐냉매 공급관;

상기 폐냉매 공급관의 전단에 상기 폐냉매 유동로와 연통하도록 결합하여 상기 폐냉매를 분사하며, 단부에 상기 폐냉매가 상기 폐냉매 공급관의 중심축을 향하여 분사되도록 안내하는 경사면이 형성된 폐냉매 분사노즐; 및

상기 연료 분사관과 폐냉매 공급관의 사이에 개재되어, 외부로부터 연소용 공기를 공급받아 상기 공기가 상기 분사되는 연료에 함유하도록 분사하는 공기 공급부; 및

상기 분사되는 연료와 공기를 이용하여 불꽃을 점화하는 점화장치를 포함하는 폐냉매 파괴장치용 버너.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 폐냉매 분사노즐은, 폐냉매가 토출되는 분사구를 부분적으로 밀폐하는 복수의 밀폐편을 포함하는 폐냉매 파괴장치용 버너.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 복수의 밀폐편은 상기 분사구 체적의 약 50%를 밀폐하는 폐냉매 파괴장치용 버너.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 폐냉매 분사노즐은 분사되는 폐냉매가 일지점으로 모이도록 원추(圓錐)형상을 그리도록 상기 폐냉매를 분사하는 폐냉매 파괴 장치용 버너.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 분사되는 폐냉매가 모이는 지점은, 상기 불꽃이 점화되기 시작한 지점으로부터 전방으로 10~15mm 이격되는 폐냉매 파괴장치용 버너.

청구항 6

청구항 4에 있어서,

상기 경사면은 상기 폐냉매 공급관에 대하여 45도의 각도로 기울어진 폐냉매 파괴장치용 버너.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 공기공급부는,

내부에 공기가 유동하는 유동로가 형성되고 중앙에 상기 연료분사노즐이 배치되는 디스크(Disk) 형상의 원판과,

일단이 외부의 공기펌프와 연통하고 타단이 상기 유동로와 연통하는 공기공급관과,

상기 원관 내에 형성되며, 상기 유동로로부터 분기되어 출구단이 전방을 향하는 복수의 공기공급노즐을 포함하는 폐냉매 파괴장치용 버너.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 점화된 불꽃에 수증기를 분사하는 수증기공급부를 더 포함하는 폐냉매 파괴장치용 버너.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

분해된 폐냉매로부터 발생하는 반응가스를 회수하여 수산화칼슘($\text{Ca}(\text{OH})_2$)을공급하는 습식세정부를 더 포함하는 폐냉매 파괴장치용 버너.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 기술은 폐냉매 파괴장치용 버너에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 폐냉매를 불꽃에 분사하여 열적 분해하는 폐냉매 파괴장치용 버너에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현재, CFC(염화불화탄소)나 HFC(수소불화탄소) 등의 냉매는 자동차, 냉장고, 에어컨 등의 냉동 장치에 필수적으로 사용되고 있으며 자동차, 가전제품 등의 폐기에 따라 폐냉매로서 함께 버려지고 있다.

[0003] 특히, 1987년 오존층 파괴물질에 대한 몬트리올 의정서가 채택된 이후, 냉장고 냉매, 스프레이용 분사제, 우레탄 발포제 등으로 다양하게 사용되고 있던 CFCs와 HCFCs를 대체하여 염소성분이 없는 HFCs(수소화불화탄소) 계열 냉매의 사용이 증가하면서, 대기 중에 HFCs의 폐기량이 급속하게 증가하는 실정이다.

[0004] 그러나 위와 같은 HFCs 계열의 냉매는 적절한 처리 없이 대기 중으로 방출되는 경우 오존층 파괴나 지구 온난화의 주원인이 될 수 있으며, 적절한 폐기공정을 거치는 것이 필수적이다.

[0005] 이 때문에, HFCs를 비롯한 폐냉매의 친환경적인 폐기처리에 대한 연구 개발이 요구되는 실정이다.

[0006] 종래의 폐냉매의 폐기처리 기술로는, 폐냉매를 900℃ 이상의 고온에서 열적으로 분해하는 열분해 방법이 이용되고 있으며, 관련한 기술로서 대한민국 공개특허번호 제2011-0023253호가 개시되고 있다. 여기에서는, 폐냉매를 고체 폐기물과 함께 연소하여 처리하는 장치 및 방법을 제공하고 있다.

[0007] 그러나 이러한 기존 폐냉매의 폐기방법은 소각로의 내부 온도를 900℃ 이상으로 유지하기 위해서는 많은 량의 보조연료가 필요하며, 사용되는 에너지의 양이 막대하다. 또한 연소 과정에서 폐냉매와 화염이 정확하게 접촉되지 않아, 폐냉매에 대한 분해가 제대로 이루어지지 않는 경우가 발생한다.

[0008] 더불어 상기와 같은 열적 분해과정에서 배출되는 고농도의 불화수소 가스에 의하여 연소 설비가 부식 및 훼손되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하고자 창출된 것으로서, 열적 분해과정에서 발생하는 불순물을 안전한 상태로 배출할 수 있으며, 적은 에너지를 이용하면서 폐냉매의 열분해 효율을 높일 수 있는 폐냉매 파괴장치용 버너를 제공하는 것에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명에 따른 폐냉매 파괴장치용 버너는, 전단에 연료분사노즐이 구비되고, 외부로부터 연료를 공급받아 분사

하는 연료 분사관; 상기 연료 분사관의 둘레를 둘러싸는 중공 관형의 내관과, 상기 내관의 둘레를 폐냉매가 유동하는 폐냉매 유동로를 형성하며 둘러싸는 중공 관형의 외관으로 구성되는 폐냉매 공급관; 상기 폐냉매 공급관의 전단에 상기 폐냉매 유동로와 연통하도록 결합하여 상기 폐냉매를 분사하며, 단부에 상기 폐냉매가 상기 폐냉매 공급관의 중심축을 향하여 분사되도록 안내하는 경사면이 형성된 폐냉매 분사노즐; 및 상기 연료 분사관과 폐냉매 공급관의 사이에 개재되어, 외부로부터 연소용 공기를 공급받아 상기 공기가 상기 분사되는 연료에 함유하도록 분사하는 공기 공급부; 및 상기 분사되는 연료와 공기를 이용하여 불꽃을 점화하는 점화장치를 포함한다.

[0011] 여기서 상기 폐냉매 파괴장치용 버너는 상기 폐냉매 분사노즐은 폐냉매가 토출되는 분사구를 부분적으로 밀폐하는 복수의 밀폐편을 포함한다.

[0012] 또한 상기 복수의 밀폐편은 상기 분사구 체적의 약 50%를 밀폐할 수 있다.

[0013] 또한 상기 폐냉매 분사노즐은 분사되는 폐냉매가 일지점으로 모이도록 원추(圓錐)형상을 그리도록 상기 폐냉매를 분사할 수 있다. 여기서 상기 분사되는 폐냉매가 모이는 지점은, 상기 불꽃이 점화되기 시작한 지점으로부터 전방으로 10~15mm 이격되는 것이 바람직하다.

[0014] 또한 상기 경사면은 상기 폐냉매 공급관에 대하여 45도의 각도로 기울어진 것이 바람직하다.

[0015] 또한 상기 공기공급부는, 내부에 공기가 유동하는 유동로가 형성되고 중앙에 상기 연료분사노즐이 배치되는 디스크(Disk) 형상의 원판과, 일단이 외부의 공기펌프와 연통하고 타단이 상기 유동로와 연통하는 공기공급관과, 상기 원판 내에 형성되며, 상기 유동로로부터 분기되어 출구단이 전방을 향하는 복수의 공기공급노즐을 포함할 수 있다.

[0016] 또한 상기 폐냉매 파괴장치용 버너는 상기 점화된 불꽃에 수증기를 분사하는 수증기공급부를 더 포함할 수 있다.

[0017] 또한 상기 폐냉매 파괴장치용 버너는 분해된 폐냉매로부터 발생하는 반응가스를 회수하여 수산화칼슘($\text{Ca}(\text{OH})_2$)을 공급하는 습식세정부를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 따른 폐냉매 파괴장치용 버너에 의하면, 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

[0019] 첫째, 폐냉매 분사노즐의 단부에 경사면을 형성하여, 분사되는 폐냉매가 불꽃의 최대온도 지점인 심부에 집중되도록 함으로써, 폐냉매의 열분해 효율을 높일 수 있다.

[0020] 둘째, 폐냉매 분사노즐의 분사구를 부분적으로 밀폐하여 상기 폐냉매가 불꽃의 경로를 완전히 가로막지 않도록 함으로써, 불꽃이 안정적으로 점화될 수 있으며 상기 폐냉매가 상기 불꽃의 심부에 도달하기 용이하다.

[0021] 셋째, 폐냉매의 분해 과정에서 발생하는 불산(HF)을 형석(CaF_2)으로 분해하여 방출함으로써, 상기 불산(HF)에 의하여 연소실의 내벽 및 기타 부품이 부식되는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명에 따른 폐냉매 파괴장치용 버너의 측단면도,

도 2는 도 1에서 나타낸 연료공급관, 폐냉매공급관, 공기공급부의 전방과 폐냉매 공급노즐의 구조를 확대하여 도시한 측단면도,

도 3은 도 2에서 AA선을 따라 절단한 상태를 도시한 정면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 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.

[0024] 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.

- [0025] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0026] 도 1은 본 발명에 따른 폐냉매 파괴장치용 버너의 측단면도이고, 도 2는 도 1에서 나타난 연료 분사관, 폐냉매 공급관, 공기공급부의 전방과 폐냉매 공급노즐의 구조를 확대하여 도시한 측단면도이고, 도 3은 도 2에서 AA선을 따라 절단한 상태를 도시한 정면도이다.
- [0027] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 폐냉매 파괴장치용 버너는 폐냉매를 점화된 불꽃에 분사하여 열적 분해하는 장치이다. 이를 위해, 상기 버너는 연료 분사관(100), 폐냉매 공급관(200), 폐냉매 분사노즐(300), 공기 공급부(400) 및 점화장치(500)를 구비한다.
- [0028] 여기서 상기 폐냉매로는 CFCs, HCFCs 및 HFCs가 예시될 수 있으나, 이에 한정하는 것은 아니다.
- [0029] 상기 연료 분사관(100)은 외부로부터 연료를 공급받아 분사하기 위한 것으로 전단에 연료분사노즐(100)을 구비한다. 이때 상기 연료 분사관(100)은 후단이 외부의 연료펌프(10)와 연통할 수 있다. 이때 상기 연료로는 LPG가 예시될 수 있으나, 이에 한정하는 것은 아니다. 이때 도 1과 같이, 상기 연료분사관(100)의 전방에는, 상기 연료분사관(100) 전방의 일정 공간을 외부와 구획하는 연소실(30)이 구비될 수 있다.
- [0030] 상기 폐냉매 공급관(200)은 외부로부터 폐냉매를 공급한다. 이때 상기 폐냉매로는 CFCs, HCFCs 및 HFCs가 예시될 수 있으나, 이에 한정하는 것은 아니다. 도 2를 참조하면 상기 폐냉매 공급관(200) 내관(210)과 외관(220)이 서로 포개어진 형태로 구비된다. 먼저 상기 내관(210)은 상기 연료 분사관(100)의 둘레를 둘러싸는 중공 관형으로 형성된다. 또한 상기 외관(220)은 상기 내관(210)의 둘레를 둘러싸며 상기 폐냉매가 유동하는 폐냉매 유동로(201)를 형성한다. 이때 상기 폐냉매 유동로(201)는 일측이 외부의 폐냉매 공급 펌프(미도시)와 연통하는 것이 바람직하다.
- [0031] 상기 폐냉매 분사노즐(300)은 상기 폐냉매 공급관(200)의 전단에 구비된다. 상기 폐냉매 분사노즐(300)은 상기 폐냉매 유동로(201)와 연통하여, 상기 폐냉매 유동로(201)를 유동하는 폐냉매를 전방을 향하여 분사한다. 이때 상기 폐냉매 분사노즐(300)은 단부에 경사면(301)이 형성된다. 상기 폐냉매 분사노즐(300)로부터 분사되는 폐냉매는 경사면(301)에 의하여 상기 폐냉매 공급관(200)의 중심축을 향하여 분사된다. 이때 상기 폐냉매 분사노즐(300)로부터 분사되는 폐냉매는 일지점으로 모이도록 원추(圓錐)형상을 그린다. 또한 상기 경사면(301)은 상기 폐냉매 공급관(200)에 대하여 45°각도로 기울어진 것이 바람직하다. 또한 상기 분사되는 폐냉매가 모이는 지점은, 상기 불꽃이 점화되기 시작한 지점으로부터 전방으로 10~15mm 이격되는 것이 바람직하다. 이때 상기 분사되는 폐냉매가 모이는 지점은, 상기 불꽃의 심부로서 상기 불꽃 중 가장 온도가 높은 지점이다. 이처럼 상기 폐냉매를 불꽃의 가장 온도가 높은 지점을 향하여 분사함으로써, 연료 사용량을 줄이면서 폐냉매의 열분해 효율 높일 수 있다.
- [0032] 이때 도 3을 참조하면, 상기 폐냉매 분사노즐(300)은 폐냉매가 토출되는 분사구(302)를 부분적으로 밀폐하는 복수의 밀폐편(310)을 포함할 수 있다. 상기 복수의 밀폐편(310)은 상기 분사구 체적의 약 50%를 밀폐하는 것이 바람직하다. 이처럼 분사구(302)가 부분적으로 밀폐된 상기 폐냉매 분사노즐(300)을 통하여 분사되는 폐냉매는, 부분적으로 빈틈이 형성된 원추 형상으로 분사된다. 즉, 상기 분사되는 폐냉매가 불꽃의 경로를 완전히 가로막지 않도록 함으로써, 불꽃이 안정적으로 점화될 수 있으며 상기 폐냉매가 상기 불꽃의 심부에 도달하기 용이하다.
- [0033] 상기 공기 공급부(400)는 외부로부터 연소용 공기를 공급받아 상기 공기가 상기 분사되는 연료에 합류하도록 분사한다. 이때 상기 공기 공급부(400)는 상기 연료 분사관(100)과 폐냉매 공급관(200)의 사이에 개재된다. 또한 상기 공기 공급부(400)는 도 2와 같이 원판(410), 공기 공급관(420) 및 공기공급노즐(430)을 구비할 수 있다. 먼저 상기 원판(410)은 상기 연료분사노즐(100)이 중앙에 배치되도록 중앙이 천공된 디스크(Disk) 형상으로 형성된다. 또한 내부에 공기가 유동하는 유동로(411)가 형성된다. 또한 상기 공기 공급관(420)은 일단이 외부의 공기펌프(20)와 연통하고 타단이 상기 유동로(411)와 연통한다. 또한 상기 공기공급노즐(430)은 상기 원판(410)의 내부에 형성되는 것으로, 상기 유동로(411)로부터 분기되어 출구단이 전방을 향하도록 형성된다. 이때 상기 공기공급노즐(430)은 적어도 하나 이상으로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0034] 상기 점화장치(500)는 상기 연료 분사관(100)으로부터 분사되는 연료와, 상기 공기 공급부(400)로부터 분사되는 공기를 이용하여 불꽃을 점화한다. 이때 상기 불꽃은 상기 연소실(30)의 내부 공간을 향하여 분사되며, 상기 불꽃은 상기 연소실(30)의 내부에서 상기 폐냉매 공급관(200)으로부터 분사된 폐냉매와 접촉한다. 이때 상기 연소

실(30) 내에서 상기 폐냉매의 열적 분해가 이루어지며, 상기 분해 과정에서 발생하는 반응물들은 상기 연소실(30) 내에 밀폐되는 것이 바람직하다.

[0035] 또한 본 발명에 따른 폐냉매 파괴장치용 버너는, 폐냉매를 보다 효과적으로 분해하기 위하여 수증기공급부(600)를 더 포함할 수 있다. 상기 수증기공급부(600)는 상기 폐냉매가 불꽃과 접촉하는 동안, 상기 불꽃에 수증기를 공급한다. 이때 상기 수증기공급부(600)는 상기 연소실(30)의 내벽에 설치될 수 있다. 또한 상기 수증기공급부(600)는 상기 연소실의 내벽에 복수로 구비되어 상기 폐냉매를 향하여 전방향에서 분사되도록 설치하는 것이 바람직하다. 이때 상기 폐냉매는, 폐냉매의 프로판이 연소하면서 발생하는 수증기 및 상기 수증기공급부(600)로부터 공급되는 수증기와 접촉하여 불산(HF)으로 분해된다. 여기서 상기 폐냉매는 수증기와 결합하여 하기와 같은 반응식으로 분해된다.

[0036] **[반응식 1]**

[0037] $\text{CH}_2\text{FCF}_3(\text{폐냉매}) + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{HF} + 3\text{H}_2 + 2\text{CO}_2$

[0038] 또한 본 발명의 폐냉매 파괴장치용 버너는, 폐냉매의 분해 과정에서 발생하는 불산(HF)을 분해하기 위하여 습식세정부(700)를 더 포함할 수 있다. 상기 습식세정부(700)는 분해된 폐냉매로부터 발생하는 반응가스를 회수하여 상기 반응가스에 수산화 수산화칼슘($\text{Ca}(\text{OH})_2$)을 공급한다. 이때 반응가스 중 하나인 불산(HF)은 상기 수산화칼슘($\text{Ca}(\text{OH})_2$)과 결합하여 형석(CaF_2)을 배출한다. 여기서 상기 불산(HF)과 수산화칼슘($\text{Ca}(\text{OH})_2$)은 하기와 같은 반응식으로 반응한다.

[0039] **[반응식 2]**

[0040] $4\text{HF} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaF}_2 + \text{H}_2\text{O}$

[0041] 도 1을 참조하면, 상기 습식세정부(700)는 상기 반응실(30)의 일측에, 상기 반응실(30) 내부와 연통하도록 설치되는 것이 바람직하다.

[0042] 이러한 본 발명에 따른 폐냉매 파괴장치용 버너는 냉매의 분해 과정에서 발생하는 불산(HF)을 형석(CaF_2)으로 분해함으로써 상기 불산(HF)에 의하여 연소실(30)의 내벽 및 기타 설비가 부식되는 것을 방지할 수 있다.

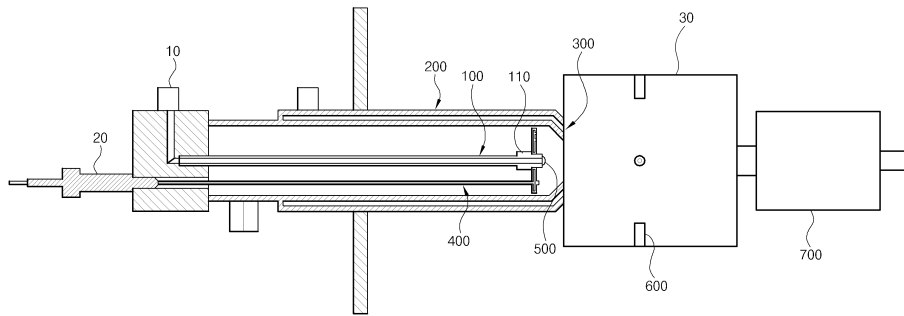
[0043] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

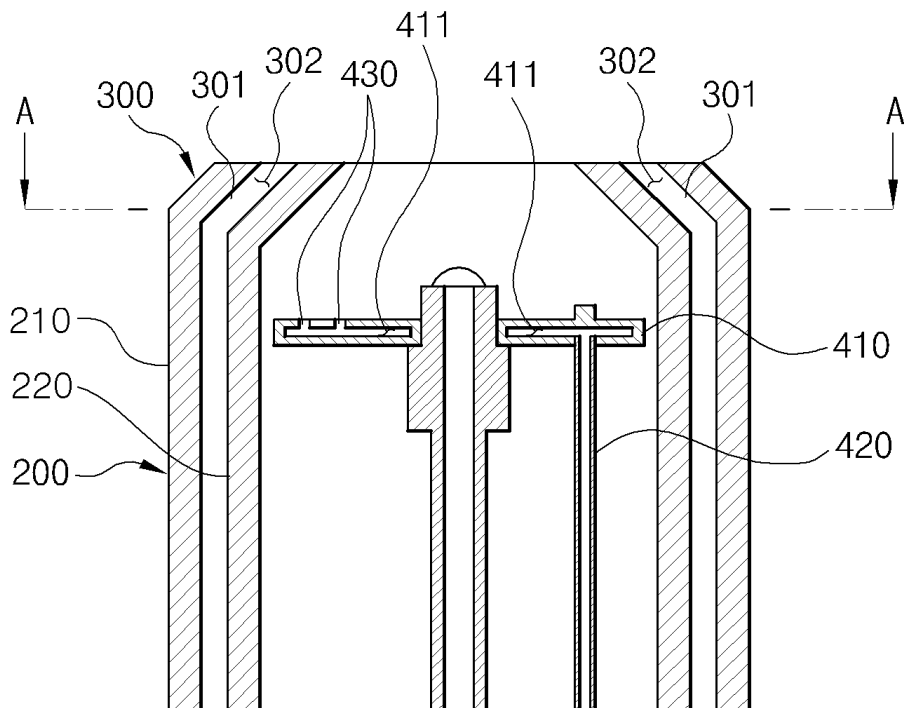
[0044] 10 : 연료펌프 20 : 공기펌프
30 : 연소실 100: 연료 분사관
110: 연료분사노즐 200: 폐냉매 공급관 201: 폐냉매 유동로 210: 내관
220: 외관 300: 폐냉매 분사노즐
301: 경사면 302: 분사구
310: 밀폐편 400: 공기 공급부
410: 원판 411: 유동로
420: 공기공급관 430: 공기공급노즐
500: 점화장치 600: 수증기공급부
700: 습식세정부

도면

도면1



도면2



도면3

