



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년11월13일  
(11) 등록번호 10-1200977  
(24) 등록일자 2012년11월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F23G 7/06 (2006.01) F23J 15/04 (2006.01)  
F23N 3/00 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2010-0076123  
(22) 출원일자 2010년08월06일  
심사청구일자 2010년08월06일  
(65) 공개번호 10-2012-0013847  
(43) 공개일자 2012년02월15일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2004069269 A\*  
JP2005083745 A\*  
KR100650277 B1\*  
KR1020080052414 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
주식회사 글로벌스탠다드테크놀로지  
경기도 화성시 동탄면 동탄일반산업단지 9-7블럭  
(72) 발명자  
이영춘  
충청남도 천안시 서북구 백석2길 40, 117동 100  
2호 (백석동, 호반리젠시빌)  
장순기  
경기도 오산시 오산로132번길 10, 대림아파트  
203동 1001호 (원동)  
(74) 대리인  
(뒷면에 계속)  
특허법인다인

전체 청구항 수 : 총 6 항

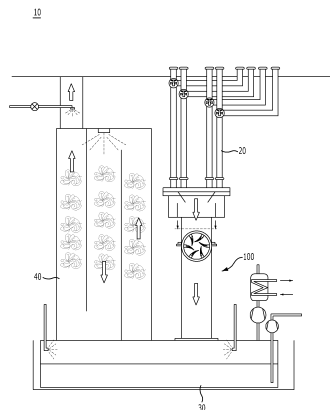
심사관 : 박종오

(54) 발명의 명칭 폐 가스 연소장치

(57) 요약

본 발명은 폐 가스가 유입되는 폐 가스가 유입되는 폐 가스 유입부, 상기 폐 가스 유입부의 하부에 연결되는 반응챔버, 상기 반응챔버에 설치되고 화염을 분사시켜 상기 폐 가스를 연소시키는 버너부 및 상기 폐 가스 유입부에 설치되고 상기 반응챔버로 냉각수를 흘려 보내는 냉각수 공급수단을 포함하는 폐 가스 연소장치를 제공한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

**이재복**

경기도 오산시 수청로 166, 801동 1506호 (금암동, 죽미마을 휴먼시아아파트)

**노완기**

경기도 화성시 능동 7단지 휴먼시아 740동 806호

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

폐 가스가 유입되는 폐 가스 유입부,

상기 폐 가스 유입부의 하부에 연결되는 반응챔버,

상기 반응챔버의 내주연을 따라 설치되고 화염을 분사시켜 상기 폐 가스를 연소시키는 복수개의 화염 노즐을 구비하는 버너부 및

상기 폐 가스 유입부에 설치되고 상기 반응챔버로 냉각수를 흘려 보내는 냉각수 공급수단

을 포함하며,

상기 버너부에 상응되는 상기 반응챔버의 외주연에는 상기 버너부로 연료를 공급하는 제1 연료 공급부 및 제2 연료 공급부가 설치되며,

상기 화염 노즐은, 노즐 본체, 상기 노즐 본체 내부에 형성되는 연료 혼합공간, 일측은 상기 연료 혼합 공간과 연결되고 타측은 상기 제1 연료 공급부와 연결되는 제1 연료 유입구 및 일측은 상기 연료 혼합 공간과 연결되고 타측은 상기 제2 연료 공급부와 연결되는 제2 연료 유입구를 구비하는 폐 가스 연소장치.

### 청구항 2

제1항에서,

상기 폐 가스 유입부는,

상기 반응챔버와 연통되는 케이스,

상기 케이스 상단에 결합되어 상기 케이스를 밀폐시키는 덮개 및

상기 덮개에 적어도 하나 형성되고 상기 폐 가스를 이송하는 이송 배관과 연결되어 상기 폐 가스를 상기 케이스 내부로 유입시키는 폐 가스 유입구

를 포함하는 폐 가스 연소장치.

### 청구항 3

제1항 또는 제2항에서,

상기 냉각수 공급수단은,

상기 케이스의 일측에 형성되고 상기 냉각수를 상기 케이스 내부로 공급하는 냉각수 공급라인 및

상기 케이스의 내주연과 마주하도록 배치되고 상기 냉각수 공급라인을 통해 공급되는 상기 냉각수를 오버플로 우시키는 냉각수 가이드막

을 포함하는 폐 가스 연소장치.

### 청구항 4

제2항에서,

상기 덮개에는 상기 반응챔버 내부로 유입되는 공기를 제어하여 상기 버너부의 연소 상태를 조절하는 화염 조절부가 형성되는 폐 가스 연소장치.

## 청구항 5

제1항에서,

상기 복수개의 화염 노즐은 동일 평면 상에서 일 방향으로 기울어져 형성되고, 하향 경사지게 형성되는 폐 가스 연소장치.

## 청구항 6

삭제

## 청구항 7

삭제

## 청구항 8

제1항에서,

상기 반응챔버에 형성되고 상기 버너부의 상측에 배치되며 상기 반응챔버 내부를 외부에 표시하는 표시창을 더 포함하는 폐 가스 연소장치.

## 명세서

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 폐 가스 연소장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 냉각수가 반응챔버의 내벽을 따라 회류하며 흘러내리도록 함으로써, 폐 가스 처리시 생성되는 분진가루가 반응챔버 내에 고착화되는 방지할 수 있는 폐 가스 연소장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 화학 공정, 반도체 및 LCD 제조 공정 등에서 배출되는 폐 가스는 유독성, 폭발성 및 부식성이 강하기 때문에 인체에 유해할 뿐만 아니라 그대로 대기 중으로 방출될 경우에는 환경오염을 유발하는 원인이 되기도 한다. 따라서, 이러한 폐 가스는 유해성분의 함량을 허용 농도 이하로 낮추는 정화처리 과정이 반드시 필요하며, 이와 같은 독성물질을 제거하는 정화처리 과정을 거친 무해가스만이 대기 중으로 배출되도록 법적으로 의무화되어 있다.

[0003] 위와 같은 제조 공정 등에서 배출되는 유해성 가스를 처리하는 방법에는 건식 방법인 버닝(burning) 방식과 습식(wetting) 방식이 있다. 상기 버닝 방식은 주로 수소기 등을 함유한 발화성 가스를 고온의 연소실에서 분해, 반응 또는 연소시켜 처리하는 방식이고, 습식 방식은 주로 수용성 가스를 수조에 저장된 물에 통과시켜 용해하는 방식이다. 그리고 최근에는 버닝 방식과 습식 방식을 결합한 혼합 방식이 주로 사용되고 있는데, 혼합 방식은 유해 가스를 먼저 연소시켜 발화성 가스와 폭발성 가스를 제거하고, 다음으로 수용성의 유독성 가스를 물에 용해시키는 방식으로 이루어진다.

[0004] 여기서, 버닝 과정을 통해 유해 가스를 연소시키게 되면, 유해 가스가 연소되는 과정에서 분진가루가 생성되는데, 이러한 분진가루 또한 유해 성분을 함유하고 있으므로, 종래에는 이러한 분진가루를 습식 정화장치로 이송한 다음 물을 분사하여 산화 가스 속의 분진가루를 제거하였다. 그런데, 분진가루의 대부분은 산화 가스 속에 포함된 상태로 이송되나 그 나머지는 유해 가스에 대한 연소가 진행되는 반응챔버에 침전되고 화염에 의한 연소로 인해 뜨거워진 반응챔버 내벽에 고착화되는 문제가 있었다.

### 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0005] 본 발명은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여, 냉각수가 반응챔버의 내벽을 따라 회류하며 흘러내리도록 함으로써, 폐 가스에 대한 연소 시 생성되는 분진가루가 반응챔버 내벽에 들러붙는 것을 방지할 수 있는 폐 가스 연소장치를 제공하는데 목적이 있다.
- [0006] 또한, 본 발명은 화염을 분사하는 다수의 화염 노즐을 설치면으로부터 기울어지도록 형성하여 이들로부터 분사되는 화염이 서로 교차되도록 함으로써, 유해성분을 함유하고 있는 폐 가스에 대한 연소 효율을 향상시킬 수 있는 폐 가스 연소장치를 제공하는데 다른 목적이 있다.
- [0007] 또한, 본 발명은 반응챔버 내부로 냉각수를 지속적으로 순환시킴으로써, 연소에 의한 열적 피로로부터 반응챔버가 손상되는 것을 방지하고, 이를 통해, 유지보수 주기를 연장시켜 생산성을 향상시키며 유지비용을 절감할 수 있는 폐 가스 연소장치를 제공하는데 또 다른 목적이 있다.

### 과제의 해결 수단

- [0008] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 냉각수가 반응챔버의 내벽을 따라 회류하며 흘러내리도록 함으로써, 폐 가스에 대한 연소 효율을 향상시키고, 폐 가스 처리시 생성되는 분진가루가 반응챔버 내에 고착화되는 방지할 수 있는 폐 가스 연소장치를 제공할 수 있다.
- [0009] 본 발명에 따른 폐 가스 연소장치는, 폐 가스가 유입되는 폐 가스 유입부, 상기 폐 가스 유입부의 하부에 연결되는 반응챔버, 상기 반응챔버에 설치되고 화염을 분사시켜 상기 폐 가스를 연소시키는 버너부 및 상기 폐 가스 유입부에 설치되고 상기 반응챔버로 냉각수를 흘려 보내는 냉각수 공급수단을 포함한다.
- [0010] 본 발명에서, 상기 폐 가스 유입부는, 상기 케이스 상단에 결합되어 상기 케이스를 밀폐시키는 덮개 및 상기 덮개에 적어도 하나 형성되고 상기 폐 가스를 이송하는 이송 배관과 연결되어 상기 폐 가스를 상기 케이스 내부로 유입시키는 폐 가스 유입구를 포함할 수 있다.
- [0011] 본 발명에서, 상기 냉각수 공급수단은, 상기 케이스의 일측에 형성되고 상기 냉각수를 상기 케이스 내부로 공급하는 냉각수 공급라인 및 상기 케이스의 내주연과 마주하도록 배치되고 상기 냉각수 공급라인을 통해 공급되는 상기 냉각수를 오버플로우시키는 냉각수 가이드막을 포함할 수 있다.
- [0012] 본 발명에서, 상기 덮개에는 상기 반응챔버 내부로 유입되는 공기를 제어하여 상기 버너부의 연소 상태를 조절하는 화염 조절부가 형성될 수 있다.
- [0013] 본 발명에서, 상기 버너부는, 상기 반응챔버의 내주연을 따라 설치되는 복수개의 화염 노즐을 포함하되, 상기 복수개의 화염 노즐은 동일 평면 상에서 일 방향으로 기울어져 형성되고, 하향 경사지게 형성될 수 있다.
- [0014] 본 발명에서, 상기 버너부에 상응되는 상기 반응챔버의 외주연에는 상기 버너부로 연료를 공급하는 제1 연료 공급부 및 제2 연료 공급부가 설치될 수 있다.
- [0015] 본 발명에서, 상기 화염 노즐은, 노즐 본체, 상기 노즐 본체 내부에 형성되는 연료 혼합 공간, 일측은 상기 연료 혼합 공간과 연결되고 타측은 상기 제1 연료 공급부와 연결되는 제1 연료 유입구 및 일측은 상기 연료 혼합 공간과 연결되고 타측은 상기 제2 연료 공급부와 연결되는 제2 연료 유입구를 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명에서, 상기 반응챔버에 형성되고 상기 버너부의 상측에 배치되며 상기 반응챔버 내부를 외부에 표시하는 표시창을 더 포함할 수 있다.

### 발명의 효과

- [0017] 본 발명에 의하면, 반응챔버의 내벽을 따라 회류하며 흘러내리는 냉각수를 통해, 폐 가스 연소 시 생성되는 분진가루가 반응챔버 내벽에 들어붙음 없이 바로 세척되어 배출되는 효과가 있다.
- [0018] 또한, 본 발명에 의하면, 반응챔버의 내주연을 따라 다수의 화염 노즐이 하향 경사지게 설치되고, 다수의 화염 노즐이 설치면으로부터 일 방향을 따라 기울어지게 형성됨을 통해, 이들로부터 분사되는 화염들이 소용돌이를 형성하게 되어, 종래보다 화염과 접촉하는 폐 가스의 체류시간을 연장하여 폐 가스의 직접 연소 효율을 향상시키는 효과가 있다.
- [0019] 또한, 본 발명에 의하면, 반응챔버 내부를 순환하는 냉각수를 통해 연소 열에 의한 열적 피로로부터 반응챔버

가 손상되는 것을 방지하는 효과가 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 폐 가스 연소장치를 구비한 폐 가스 정화 처리장치를 나타낸 구성도이고,  
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 폐 가스 연소장치를 나타낸 사시도이며,  
 도 3은 도 2의 III-III선을 따라 자른 단면도이고,  
 도 4는 도 2의 IV-IV선을 따라 자른 단면도이며,  
 도 5는 도 4의 A 부분을 확대하여 나타낸 확대도이고,  
 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 냉각수 공급수단을 나타낸 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 상기 본 발명의 목적과 특징 및 장점은 첨부도면 및 다음의 상세한 설명을 참조함으로써 더욱 쉽게 이해될 수 있을 것이다.
- [0022] 특정한 구조 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 본 발명의 개념에 따른 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본 명세서 또는 출원에 설명된 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 아니 된다.
- [0023] 본 발명의 개념에 따른 실시예는 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 특정 실시예들은 도면에 예시하고 본 명세서 또는 출원에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시예들을 특정한 개시 형태에 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0024] 제1 및/또는 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 한정되지 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소들로부터 구별하는 목적으로만, 예컨대, 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채, 제1 구성 요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성 요소는 제1 구성 요소로도 명명될 수 있다.
- [0025] 어떠한 구성 요소가 다른 구성 요소에 연결되어 있다거나 접속되어 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떠한 구성 요소가 다른 구성 요소에 직접 연결되어 있다거나 또는 직접 접속되어 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성 요소들 간의 관계를 설명하기 위한 다른 표현들, 즉 '~사이에'와 '바로 ~사이에' 또는 '~에 이웃하는'과 '~에 직접 이웃하는' 등의 표현도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [0026] 본 명세서에서 사용하는 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로서, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서 '포함하다' 또는 '가지다' 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0027] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전의 정의 되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0028] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명하도록 한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.

- [0029] 도 1 내지 도 6을 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 폐 가스 연소장치(100)는 화학 공정, 반도체 및 LCD 제조 공정 등에서 배출되는 유독성의 폐 가스를 연소시키는 장치이다.
- [0030] 여기서, 폐 가스 연소장치(100)는 순환탱크(30) 및 습식 스크러버(40) 등과 연결되어, 폐 가스를 정화시켜 대기 중으로 배출하는 폐 가스 정화 처리장치(10)를 형성하게 된다. 즉, 폐 가스 정화 처리장치(10)는 폐 가스 연소장치(100)에서 유해 가스를 먼저 연소시켜 발화성 가스와 폭발성 가스를 제거한 다음, 이와 연결되어 있는 습식 스크러버(40)에서 수용성의 유독성 가스를 물에 용해시켜 정화된 가스를 대기 중으로 배출하는 장치이다.
- [0031] 그러면, 위와 같이 폐 가스 정화 처리장치를 구성하는 폐 가스 연소장치에 대해 상세히 설명하기로 한다.
- [0032] 폐 가스 연소장치(100)는 폐 가스 유입부(110), 반응챔버(120), 버너부(130) 및 냉각수 공급수단(140)을 포함하여 형성된다.
- [0033] 폐 가스 유입부(110)는 반도체나 LCD를 제조하는 시설이나 공장 등으로부터 발생하는 폐 가스를 이송하는 이송배관(20)과 연결되어, 이로부터 폐 가스를 공급받고 내부로 유입된 폐 가스를 다시 반응챔버(120)로 보내는 역할을 한다. 이때, 폐 가스는 기압 차에 의해 폐 가스 유입부(110)에서 반응챔버(120)로 이동될 수 있다. 이러한 폐 가스 유입부(110)는 케이스(111), 덮개(112) 및 폐 가스 유입구(113)를 포함하여 형성된다.
- [0034] 여기서, 케이스(111)는 폐 가스 유입부(110)의 외관을 형성하는데, 대략 원통형으로 형성될 수 있다. 이러한 케이스(111)는 내부에 중공이 형성되고 상, 하단이 모두 개방된 형태로 형성된다. 이에 따라, 케이스(111)의 개방된 하단에는 반응챔버(120)가 상호 연통되도록 연결되고, 개방된 상단에는 케이스(111) 내부의 기밀성을 유지하기 위하여 덮개(112)가 결합된다. 즉, 덮개(112)는 케이스 상단에 결합되어 케이스(111)를 밀폐시키는 역할을 하게 된다. 하지만, 덮개(112)는 케이스(111)와 일체로 형성될 수도 있다. 한편, 덮개(112)에는 화염 조절부(112a)가 형성될 수 있다. 화염 조절부(112a)는 반응챔버(120) 내부로 유입되는 공기를 제어하는 장치로, 공기 제어를 통해 버너부(130)의 연소 상태를 조절하게 된다. 이러한 화염 조절부(112a)는 개폐 가능한 마개 형태로 형성될 수 있다.
- [0035] 폐 가스 유입구(113)는 복수의 이송배관(20)에 각각 결합되도록 복수개로 구비되어 덮개(112)에 설치된다. 본 발명의 일 실시예에서, 폐 가스 유입구(113)는 이송배관(20)이 복수개로 구비됨에 따라 이에 상응하도록 복수개 구비되었지만, 이송배관(20)이 단일 배관으로 형성될 경우 폐 가스 유입구(113) 또한 하나로 형성될 수 있음은 물론이다.
- [0036] 폐 가스 유입구(113)는, 이송배관(20)을 통해 이송되는 폐 가스가 케이스(111) 내부로 이동하는 통로이므로, 양단이 개방된 폐 가스 유입구(113)는 덮개(112)에 관통 결합되거나 덮개(112)에 형성되어 있는 통공(미도시)에 연결되어 폐 가스를 통과시키도록 형성될 수 있다.
- [0037] 반응챔버(120)는 폐 가스 유입부(110)로부터 공급되는 폐 가스에 대한 연소가 진행되는 연소공간이다. 이러한 반응챔버(120)는 폐 가스 유입부(110)의 하부에 연결된다. 그리고 반응챔버(120)의 내측에는 폐 가스를 연소시키기 위한 버너부(130)가 설치된다. 또한, 반응챔버(120)의 외측벽에는 작업자가 반응챔버(120) 내부 상태를 확인할 수 있도록 투명유리 등으로 형성되는 표시창(123)이 설치될 수 있다. 이때, 작업자가 살펴봐야 할 가장 중요한 부분은 버너부(130)의 상태이다. 따라서, 표시창(123)은 버너부(130)의 상측에 배치되어 작업자가 편안한 상태에서 버너부(130)의 상태를 확인할 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 한편, 반응챔버(120) 외측벽 중 버너부(130)에 상응되는 위치에는 버너부(130)를 점화시키기 위한 점화장치(미도시)가 접속되는 점화포트(124)가 설치될 수 있는데, 표시창(123)과 점화포트(124)는 반응챔버(120) 외측벽으로부터 분기된 기둥에 함께 설치될 수 있다.
- [0038] 한편, 반응챔버(120)의 외주연 중 내측에 설치된 버너부(130)에 상응되는 부분에는 제1 연료 공급부(121)와 제2 연료 공급부(122)가 설치된다. 이때, 제1 연료 공급부(121)와 제2 연료 공급부(122)는 반응챔버(120)의 외주연을 감싸는 링 형태로 형성될 수 있고, 제2 연료 공급부(122)가 제1 연료 공급부(121)를 감싸는 형태로 형성될 수 있다.
- [0039] 이러한 제1 연료 공급부(121)와 제2 연료 공급부(122)는 버너부(130)의 화염 생성을 위해 각각 다른 연료 가스를 공급하게 되는데, 예를 들어, 제1 연료 공급부(121)를 통해서서는 액화 천연가스, 액화 석유가스, 수소 가스 등의 연료가스가 공급될 수 있고, 제2 연료 공급부(122)를 통해서서는 산소 또는 공기로 이루어진 산화 가스



가 공급될 수 있다. 그리고 제1 및 제2 연료 공급부(121, 122)를 통해 각각 공급되는 연료는 버너부(130)에서 혼합된 상태로 반응챔버(120) 내부로 유입되고, 이때, 점화포트(124)에 접속된 점화장치에 의해 불꽃이 점화되면, 이들 가스가 불꽃에 의해 발화하며 화염을 생성하게 되고, 이러한 화염에 의해 반응챔버(120) 내부로 유입되는 폐 가스는 연소되면서 강제로 산화된다.

[0040] 버너부(130)는 화염을 분사시켜 폐 가스를 연소시키는 장치로, 반응챔버(120) 상단 내측에 설치된다. 이러한 버너부(130)는 복수개의 화염 노즐(130a)로 구성된다. 이때, 화염 노즐(130a)은 반응챔버(120)의 내주연을 따라 간격을 두고 설치된다. 그리고 화염 노즐(130a)은 화염 분사 방향이 아래로 향하도록 설치면으로부터 하향 경사지게 형성된다. 또한, 복수개의 화염 노즐(130a)은 동일 평면 상 즉, 반응챔버(120)의 내주연이 이루는 원의 원주를 따라 같은 방향으로 기울어져 형성된다. 여기서, 복수개의 화염 노즐(130a)이 이와 같이 기울어져 형성되면, 각각의 화염 노즐(130a)로부터 분사되는 화염이 대략 소용돌이 형태를 이루게 되고 이를 통해, 이와 접촉되어 연소되는 폐 가스의 체류 시간이 종래보다 연장되는데, 이는, 그 만큼 폐 가스의 연소 효율이 향상됨을 의미하는 것이다.

[0041] 이러한 화염 노즐(130a)은 노즐 본체(131), 연료 혼합공간(132), 제1 연료 유입구(133) 및 제2 연료 유입구(134)를 포함하여 형성된다. 여기서, 노즐 본체(131)는 화염 노즐(130a)의 외관을 형성하는 것으로, 화염이 분사되도록 일측이 개구되어 있다. 그리고 노즐 본체(131)의 내부에는 제1 연료 유입구(133) 및 제2 연료 유입구(134)를 통해 유입되는 서로 다른 연료 가스의 혼합이 이루어지는 연료 혼합공간(132)이 형성된다. 이때, 제1 연료 유입구(133)는 제1 연료 공급부(121)와 연결되고, 제2 연료 유입구(134)는 제2 연료 공급부(122)와 연결되어 이들 연료 공급부(121, 122)를 통해 흐르는 각각의 연료 가스를 연료 혼합공간(132)으로 유입시키게 된다.

[0042] 냉각수 공급수단(140)은 반응챔버(120)로 냉각수를 흘려 보내 폐 가스에 대한 연소 중에 생성되는 분진가루가 반응챔버(120) 내벽에 들러붙는 것을 방지하는 장치로, 폐 가스 유입부(110)에 설치된다. 이를 위해, 냉각수 공급수단(140)은 냉각수 공급라인(141) 및 냉각수 가이드막(142)을 포함하여 형성된다.

[0043] 냉각수 공급라인(141)은 폐 가스 유입부(110), 보다 상세하게는 케이스(111)의 일측에 형성되어 냉각수를 케이스(111) 내부로 공급하게 된다. 그리고 냉각수 가이드막(142)은 반응챔버(120)로 냉각수를 오버플로우시켜 흘려 보내기 위해 형성된다. 이러한 냉각수 가이드막(142)은 케이스(111) 내부에 설치되는데, 보다 상세하게는 케이스(111)의 내주연과 마주하는 격벽으로 형성될 수 있다. 여기서, 냉각수 가이드막(142)에 의해 오버플로우되어 반응챔버(120)로 흘러 내려가는 냉각수는 반응챔버(120)의 내벽을 따라 회류하게 되는데, 이러한 냉각수의 회류 작용은 냉각수 공급라인(141)의 구조에 의해 발생할 수 있다. 즉, 냉각수 공급라인(141)은 케이스(111)의 원주방향으로 케이스(111) 하단부에 설치되어 있다. 이에 따라, 냉각수는 냉각수 공급라인(141)에 의해 방향성이 부여되어 케이스(111)와 냉각수 가이드막(142) 사이에서 반 시계방향(도면기준)으로 선 회류하면서 상대적으로 높이가 낮은 냉각수 가이드막(142)의 벽면을 타고 흘러 내려가게 된다. 그리고 이와 같이 방향성이 부여된 냉각수는 원통형의 반응챔버(120) 내벽을 따라 원심력과 중력에 의해 회류하며 낙하하게 된다. 이때, 냉각수의 회류 낙하는 지속적으로 이루어지고, 이를 통해, 반응챔버(120)의 내벽에는 수막이 형성된다. 이러한 수막은 연소과정에서 생성되어 반응챔버(120) 내벽에 들러 붙어 고착화되어 있는 분진가루를 씻어 내는 역할 및 현재 연소 공정에서 생성되는 분진가루가 반응챔버(120) 내벽에 들러붙는 것을 방지하는 역할을 한다.

[0044] 이러한 냉각수 공급수단(140)에 의해, 본 발명의 일 실시예에 따른 반응챔버(120)에서는 발화성 또는 폭발성 가스에 대한 연소뿐만 아니라 회류하며 낙하하는 냉각수에 의해 수용성 유독 가스에 대한 용해도 어느 정도 진행되어 전체적인 가스 정화 효율이 향상된다. 그리고 반응챔버(120) 내부는 연소 열에 의해 열적 피로 현상이 발생되는데, 반응챔버(120) 내부를 순환하는 냉각수는 열적 피로로부터 반응챔버(120)를 보호하는 역할을 하게 되고, 이를 통해, 반응챔버(120)의 수명은 연장될 수 있다.

[0045] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 폐 가스 연소장치의 작용에 대해 설명하기로 한다.

[0046] 반도체 공정 및 LCD 생산 현장으로부터 배출되어 이송배관(20)을 따라 이송되는 유독성의 폐 가스가 이송배관(20)의 끝단에 연결되어 있는 폐 가스 유입부(110)의 폐 가스 유입구(113)를 통해 케이스(110) 내부 및 반응



챔버(120)로 유입되면, 냉각수 공급라인(141)을 통해 냉각수가 케이스(111) 내부로 유입되고, 유입된 냉각수는 냉각수 가이드막(142)에 의해 오버플로우되며 반응챔버(120) 내벽을 타고 아래 방향으로 흘러 내리게 된다. 이때, 흘러 내리는 냉각수는 냉각수 공급라인(141)에 의해 방향성이 부여되고 냉각수 가이드막(142)에 의해 일측 방향으로 흘러 내리며 원심력과 중력에 의해 회류하며 흘러 내리게 된다. 그리고 이러한 냉각수에 의해 반응챔버(120) 내벽에는 얇은 수막이 형성된다. 이러한 냉각수는 이전 공정에서 반응챔버(120)나 버너부(130)에 들러붙은 분진가루를 씻어 내리는 역할을 함과 동시에 현재 연소 공정에서 생성되는 분진가루가 반응챔버(120) 내벽에 들어붙는 것을 원천적으로 차단하는 역할을 하게 된다. 그리고 냉각수는 버너부(130)에 의해 폐 가스를 연소시키는 버닝 방식에 더하여 일부 이지만 수용성의 유독 폐 가스를 용해시키는 역할도 하게 된다. 또한, 이러한 냉각수는 연소 공정이 진행되는 반응챔버(120) 내부를 지속적으로 순환함으로써, 연소 열에 의해 열적 스트레스를 받는 반응챔버(120)를 냉각시키는 역할도 수행하게 된다.

[0047] 한편, 반응챔버(120)로 폐 가스가 유입되면, 점화장치에 의해 버너부(130)를 구성하는 복수개의 화염 노즐(130a)에서 각각 화염이 분사되어 폐 가스를 연소시키게 된다. 이때, 각각의 화염 노즐(130a)은 제1 연료 공급부(121)로부터 액화 천연가스, 액화 석유가스, 수소가스 등의 연료가스를 공급받고, 제2 연료 공급부(122)로부터 산소 또는 공기로 이루어진 산화 가스를 공급받아 화염을 생성하게 된다. 여기서, 복수개의 화염 노즐(130a)은 하향 경사지게 형성되고 평면 상에서 일 방향으로 기울어져 형성되어 대략 소용돌이 형태의 화염을 형성하게 되는데, 이를 통해, 종래보다 화염과 맞닿는 폐 가스의 체류시간을 연장하여 연소 효율을 향상시키게 된다.

[0048] 이와 같이, 버너부(130)에 의해 발화성 및 폭발성 가스가 연소되고, 냉각수에 의해 수용성 유독가스가 어느 정도 용해된 폐 가스는 순환탱크(30)를 거쳐 습식 스크러버(40)로 유입되어 습식 방식으로 재 정화된 다음 대기 중으로 배출된다.

[0049] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 폐 가스 연소장치(100)는, 반응챔버(120)의 내벽을 따라 냉각수가 회류하며 흘러 내리도록 하여, 연소과정에서 필연적으로 생성되는 분진가루가 반응챔버(120) 내벽에 들러붙지 않고 바로 세척되어 배출되게 하여 유지보수 등에 따른 인적, 시간적, 금전적 비용을 절감할 수 있다. 또한, 반응챔버(120)의 내주연을 따라 다수의 화염 노즐(130a)을 하향 경사지게 설치하고, 다수의 화염 노즐(130a)을 설치면으로부터 일 방향을 따라 기울어지게 형성하여, 이들로부터 분사되는 화염들이 소용돌이를 형성함으로써, 종래보다 화염과 접촉하는 폐 가스의 체류시간을 연장하여 유해 가스의 직접 연소 효율을 향상시키게 된다. 더불어, 본 발명의 실시예에 따른 폐 가스 연소장치(100)는 반응챔버(120)에 냉각수를 지속적으로 순환시켜 반응챔버(120) 내부를 냉각시킴으로써, 연소 열에 의한 열적 피로로부터 반응챔버(120)가 손상되는 것을 방지할 수 있다.

[0050] 상기와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자라면 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

## 부호의 설명

[0051]

100: 폐 가스 연소장치	110: 폐 가스 유입부
111: 케이스	112: 덮개
112a: 화염 조절부	113: 폐 가스 유입구
120: 반응챔버	121: 제1 연료 공급부
122: 제2 연료 공급부	123: 표시창
124: 점화포트	130: 버너부
130a: 화염 노즐	131: 노즐 본체
132: 연료 혼합공간	133: 제1 연료 유입구

134: 제2 연료 유입구

140: 냉각수 공급수단

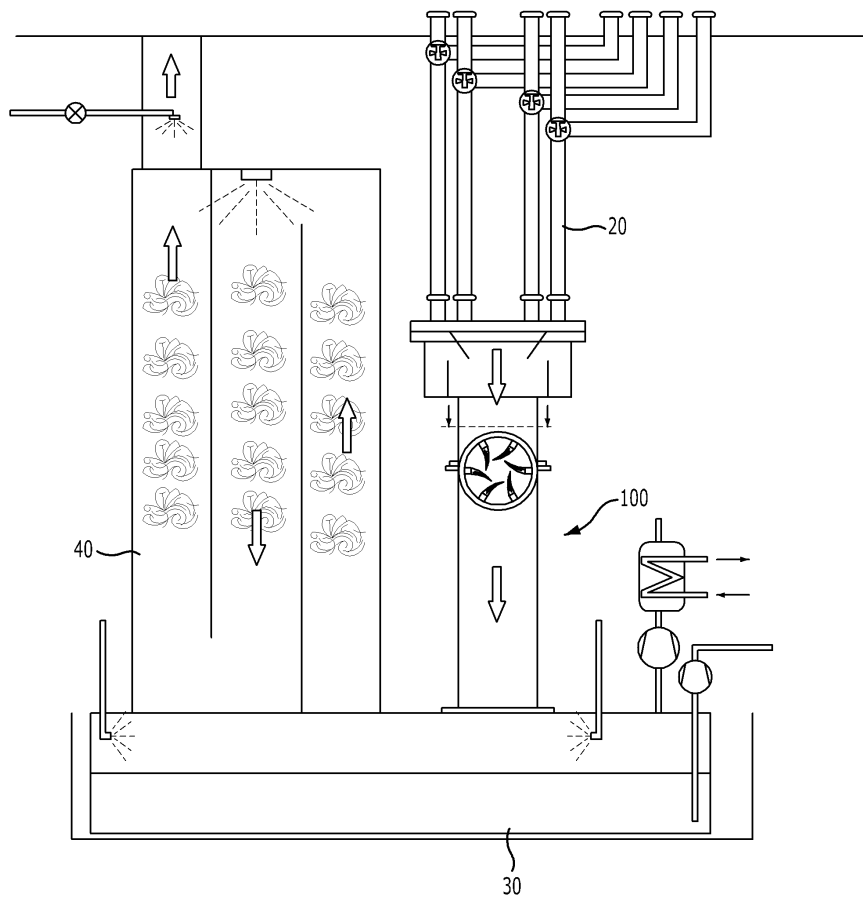
141: 냉각수 공급라인

142: 냉각수 가이드막

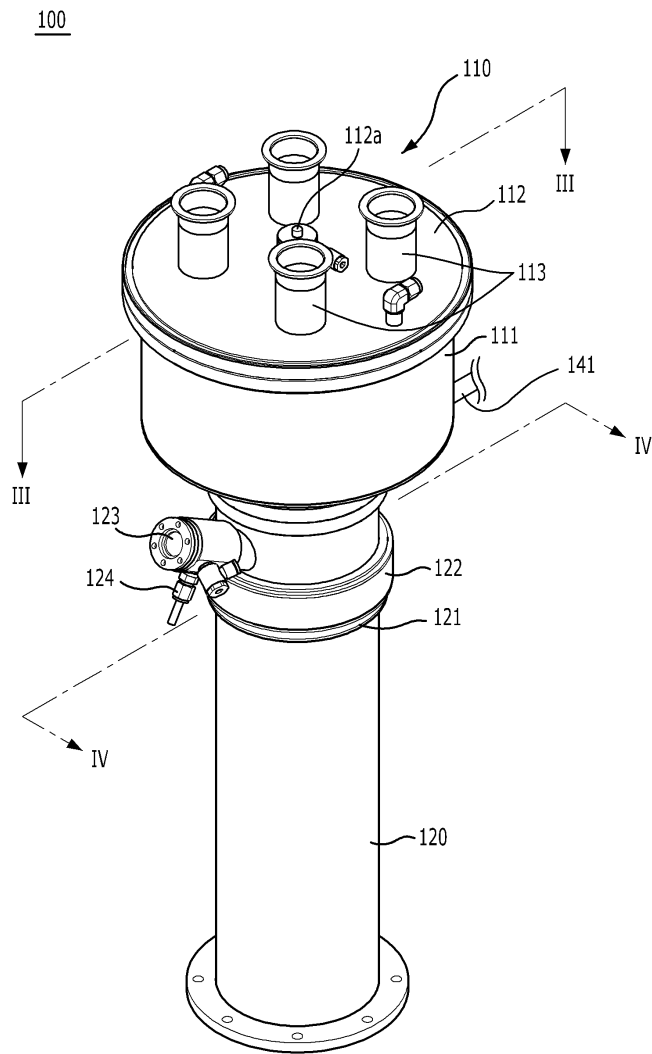
도면

도면1

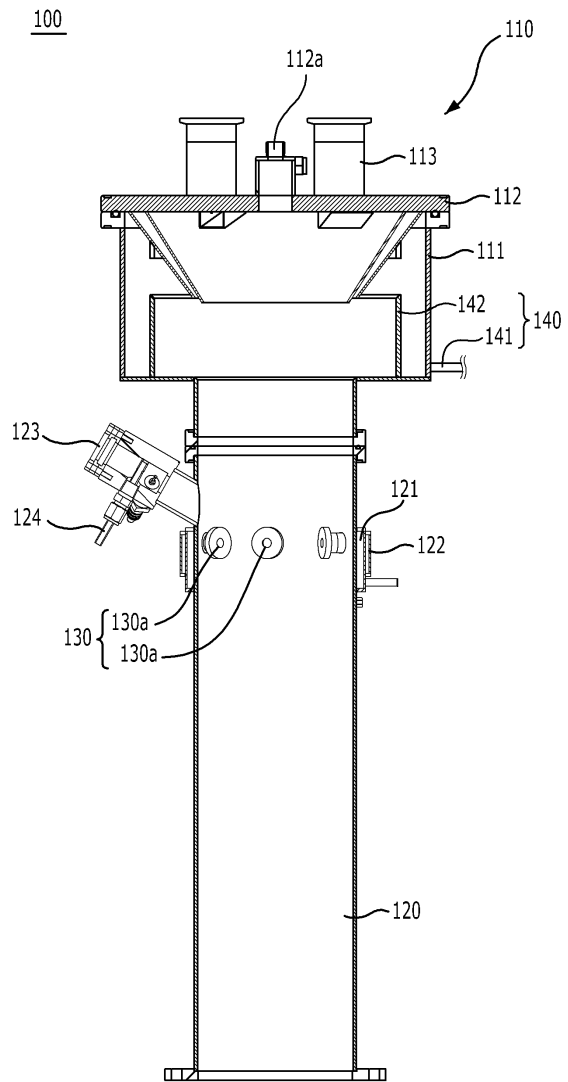
10



도면2

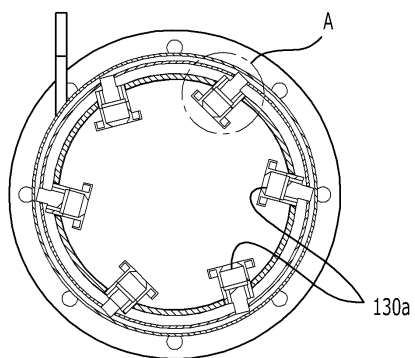


도면3

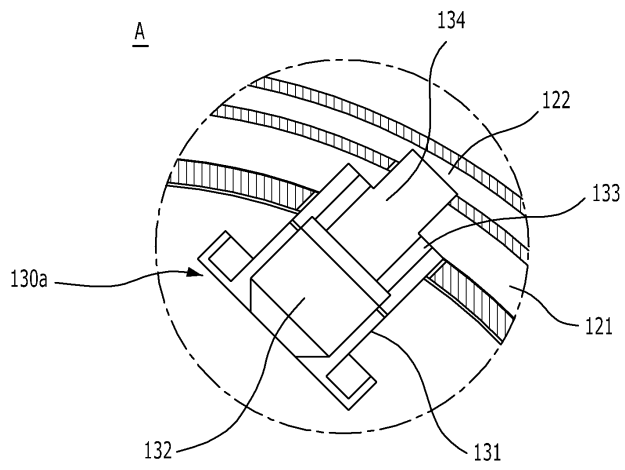


도면4

130



도면5



도면6

