



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년05월18일
(11) 등록번호 10-1617691
(24) 등록일자 2016년04월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01D 47/06 (2006.01) B01D 47/12 (2006.01)
B01D 47/14 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B01D 47/06 (2013.01)
B01D 47/12 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0059415
(22) 출원일자 2015년04월28일
심사청구일자 2015년04월28일
(56) 선행기술조사문헌
JP2001104740 A
KR100626297 B1
KR1020060083398 A*
KR2020100000299 U
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 글로벌스탠다드테크놀로지
경기도 화성시 동탄면 동탄산단6길 15-13
(72) 발명자
정종국
경기도 오산시 운암로 14, 104동 1402호 (원동, 운암청구아파트)
이기용
서울특별시 금천구 금하로3길 26, 102동 402호 (시흥동, 시흥목련아파트)
김도훈
경기도 오산시 수목원로 326, 304호 (결동)
(74) 대리인
특허법인 아이퍼스

전체 청구항 수 : 총 6 항

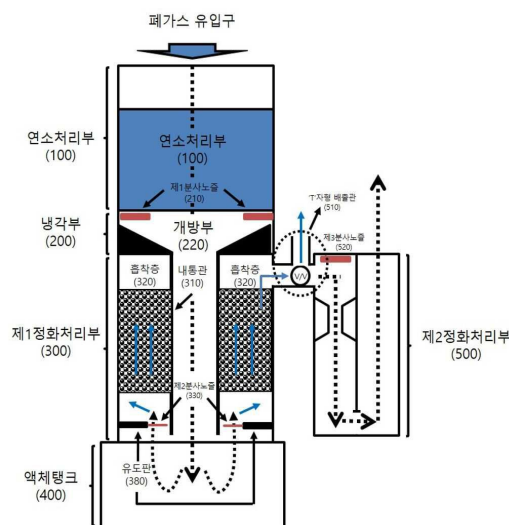
심사관 : 김대영

(54) 발명의 명칭 화학기상증착공정(CVD)으로부터 발생하는 폐가스 정화장치

(57) 요약

본 발명은 CVD 반응기의 세정과정에서 발생하는 PFCs 가스 등의 오염물질 연소시 생성되는 연소가스 부산물을 제거하기 위한 폐가스 정화장치에 관한 것으로, 오염물질이 함유된 폐가스가 유입되는 유입구가 구비된 연소처리부; 연소처리부 하단에 구비되며 연소된 가스를 정화하기 위해 액체를 분사하는 제1분사노즐이 구비되며, 중심부에는 개방구가 구비되고 개방구 외측면부는 폐쇄된 냉각부; 냉각부 하단에 구비되며 내부 공간 일부에는 습식 충전 칼럼(wet packing column)이 구비되며, 일측면에는 습식 충전 칼럼(wet packing column)을 통과한 가스 배출구가 형성된 제1정화처리부; 및 제1정화처리부 하단에 구비된 액체탱크를 포함함으로써, 콤팩트한 구조로 인해 설치공간을 최소화할 수 있을 뿐 아니라, 폐수 발생량 감소, 오염물질의 처리효율을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류

B01D 47/14 (2013.01)

B01D 2258/0216 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2013001690013

부처명 환경부

연구관리전문기관 Non-CO2 온실가스 저감기술개발 사업단

연구사업명 글로벌탑 환경기술 개발사업

연구과제명 초과 엔탈피 연소와 적정 농축기술을 이용한 PFCs 및 NF3 공성능 분해처리 통합 시스템 개

발

기 여 율 1/1

주관기관 주)글로벌스탠다드테크놀로지

연구기간 2013.11.01 ~ 2017.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

오염물질이 함유된 폐가스가 유입되는 유입구가 구비된 연소처리부(100); 상기 연소처리부(100) 하단에 구비되며 연소된 가스를 정화하기 위해 액체를 분사하는 제1분사노즐(210)이 구비되며, 중심부에는 개방부(220)가 구비되고 상기 개방부(220) 외측면부는 폐쇄된 냉각부(200); 상기 냉각부(200) 하단에 구비되며 내부 공간 일부에는 습식 충전 칼럼(wet packing column)(320)층이 구비되며, 일측면에는 가스 배출구가 형성된 제1정화처리부(300); 및 상기 제1정화처리부(300) 하단에 구비된 액체탱크(400)의 다단적층방식의 콤팩트 구조를 포함하고,

상기 제1정화처리부(300)는 상광하협 구조인 냉각부(200)의 개방부(220)와 연통되는 내통관(310), 상기 내통관(310) 외주면에 형성된 습식 충전 칼럼(wet packing column)(320), 상기 습식 충전 칼럼(wet packing column)(320) 하부에 형성되며 상기 내통관(310)을 통해 유입된 가스가 통과되는 중심부가 개방된 가스 유도관(380) 및 상기 가스 유도관(380)에 제2분사노즐(330)이 구비되어, 상기 냉각부(200)로 유입된 폐가스는 제1차 분사노즐(210)로부터 분사되는 액체와 접촉하여 1차 정화되며, 상기 1차 정화된 가스는 액체탱크(400) 내부의 액체와 접촉하여 2차 정화되고, 상기 2차 정화된 가스는 상기 제2분사노즐(330)로부터 분사되는 액체와 접촉하여 3차 정화된 후 상기 습식 충전 칼럼(wet packing column)(320)을 통과함으로써 4차 정화되는 것을 특징으로 하는

는 것을 특징으로 하는 화학기상증착공정(CVD)으로부터 발생되는 폐가스 정화장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제1정화처리부(300)의 4차 정화가스 배출구에는 'T'자형 배출관(510)이 연결되며, 상기 'T'자형 배출관에는 가스의 흐름방향을 선택할 수 있는 방향전환밸브가 더 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 화학기상증착공정(CVD)으로부터 발생되는 폐가스 정화장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 'T'자형 배출관(510)의 일측은 제2정화처리부(500)와 연통되고, 상기 'T'자형 배출관(510)의 타측은 대기와 연통되며, 상기 제2정화처리부(500)에는 제3분사노즐(520)이 더 구비된 것을 특징으로 하는 화학기상증착공정(CVD)으로부터 발생되는 폐가스 정화장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 제2정화처리부(500)은 벤투리스크러버이며, 상기 벤투리스크러버 상부에는 제3분사노즐(520)이 더 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 화학기상증착공정(CVD)으로부터 발생되는 폐가스 정화장치.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 방향전환밸브 전방인 상기 제1정화처리부(300)의 4차 정화가스 배출구에는 오염물질의 농도를 측정하는 측정센서가 구비되며, 상기 측정센서의 결과치가 기준농도 이상인 경우에는 상기 4차 정화된 가스를 상기 제2정화처리부(500)로 유입시키고, 상기 측정센서의 결과치가 기준농도 미만인 경우에는 상기 4차 정화된 가스를 대기로 방출하도록 밸브의 개폐방향을 결정하는 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 화학기

상증착공정(CVD)으로부터 발생되는 폐가스 정화장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 제1정화처리부(300) 일측면에는 개폐문(370)이 더 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 화학기상증착공정(CVD)으로부터 발생되는 폐가스 정화장치.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 습식 반도체, 평판디스플레이(Flat Panel Display, FPD) 또는 액정표시장치(Liquid Crystal Display, LCD) 제조공정 등에서 발생되는 폐가스에 포함된 난분해성 물질을 제거하기 위한 폐가스 정화장치에 관한 것이다. 더욱 상세하게는 화학기상증착공정(Chemical Vapor Deposition, 이하 CVD라 함)에서 발생하는 과불화화합물(Perfluoro-Compounds, 이하 PFCs라 함)이 함유된 가스를 위한 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] CVD공정은 가스 혼합물의 화학적 반응을 통하여 웨이퍼 표면에 고체 박막을 증착시키는 공정이다. 원료가스나 반응용기에 유입되면, 열이나 플라즈마에 의해 해리되어 전구체 라디칼을 발생시키고, 전구체는 막의 표면에 흡착되며, 기판 표면에서 박막으로 형성된다. 박막의 형성이 완료되면 반응의 부생성물은 가스상태로 배기시켜서 CVD 반응기의 세정을 실시한다. 이러한 세정에서는 NF_3 , C_2F_6 , C_3F_8 등과 같은 PFCs 가스를 사용하므로 이를 처리하기 위한 공정이 필수적으로 요구된다.
- [0003] 한편, 세정과정에서 배출되는 PFCs 가스는 분해되지 않은 상태로 대기 중에 장시간 동안 존재하여 지구온난화의 주요 원인물질이므로, 반드시 정화시설을 거친 후 대기상으로 방출되어야 한다.
- [0004] PFCs 가스의 정화방법으로는 직접연소법, 간접히팅법, 촉매법, 플라즈마법 등이 알려져 있다.
- [0005] 각 정화방법을 살펴보면, 직접연소법은 액화천연가스(LNG) 또는 수소 연소시 발생하는 1,400 내지 1,600℃의 불꽃을 이용하여 PFCs 가스를 산화시킴으로써 이산화탄소, 불소(F_2), HF 가스로 전환시켜 제거한다. 직접연소법은 액화천연 가스 또는 수소 등을 연료로 사용하기 때문에 액화천연가스 또는 수소 공급설비가 없는 기존의 공정에서 사용할 수 없을 뿐만 아니라 화재 및 폭발 등의 문제에 대응하기 위한 안전 대책을 필요로 하며, 처리하고자 하는 PFCs 가스 1,400 내지 1,600℃의 고온에서 처리되므로 소요되는 운전비용이 증가한다는 문제점 등이 있다. 또한, 추가적으로 고온에서 연소시킴으로써 산성비, 광화학스모그의 원인이 되는 질소산화물(NO_x)이 발생되어 2차 대기오염을 발생시키는 문제점 등이 있다.
- [0006] 간접히팅법은 히터를 이용하여 간접적으로 반응기의 온도를 상승시킴으로써 직접연소법과 같이 PFCs 가스를 산화시켜 제거하는 방식이며, 일반적으로 1,100 내지 1,200℃의 온도범위에서 운전하기 때문에 CF_4 등과 같은 난분해성 PFCs 가스의 제거가 어렵다는 문제점을 가지고 있다.
- [0007] 촉매법은 촉매를 이용하여 저온 온도 범위(800)에서 PFCs 가스를 제거하는 방식이지만 에칭 또는 CVD 공정에서 유입되는 Al_2O_3 , SiO_2 등과 같은 고체 산화물로 전환되어 처리된다. 이러한 고체 산화물 등은 촉매층에서 침적되어 촉매층의 유로를 막는 현상이 발생되므로 촉매층의 압력손실을 증가시키는 원인으로 작용하게 되며, PFCs 가스 분해 후 발생하는 산성가스가 촉매층에 유입될 경우 이들 산성 물질이 촉매에 흡착 및 반응하여 비가역적인 촉매 활성저하의 원인이 되는 문제점이 있다.
- [0008] 한편, 플라즈마 불꽃을 발생시키는 플라즈마 토치부, 챔버 연소부, 액체를 살포하는 분사 노즐이 설치된 수처리부 및 분해 후 생성되는 수용성 가스와 입자상 물질을 처리하고 액체 저장 탱크 등으로 이루어진 플라즈마법은 고온 플라즈마를 이용하여 PFCs 가스를 분해 제거하는 방식으로, PFCs 제거 효율이 높다. 그러나 열분해 후 생성되는 HF와 같은 유해성 가스와 입자상 물질을 제거하기 위해서는 다량의 액체가 필요하고, 상기와 같은 오염물질이 포함된 폐액은 별도의 처리시설을 통해 오염물질을 제거한 후 방류하거나 위탁처리하여야 하므로, 부가적인 처리비용이 요구된다. 또한, 플라즈마 방법은 챔버연소부, 노즐이 설치된 수처리부 및 유해물질의 흡착분

해층 등이 비효율적으로 설계되어 있거나 배치되어 있어, 설치 공간 확보에 어려움이 있는 상황이다(도 1 참조).

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 도출된 것으로, 기존의 챔버연소부, 노즐이 설치된 수처리부 및 습식 충전 칼럼(wet packing column) 등을 콤팩트한 구조로 설계함으로써 설치에 필요한 공간을 절약하고 또한 폐수의 발생을 억제하여 유해가스의 처리비용을 절감할 수 있는 폐가스 정화장치를 제공함에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명에 의한 화학기상증착공정(CVD)으로부터 발생되는 폐가스 정화장치는, 오염물질이 함유된 폐가스가 유입되는 유입구가 구비된 연소처리부(100); 상기 연소처리부(100) 하단에 구비되며 연소된 가스를 정화하기 위해 액체를 분사하는 제1분사노즐(210)이 구비되며, 중심부에는 개방부(220)가 구비되고 상기 개방부(220) 외측면부는 폐쇄된 냉각부(200); 상기 냉각부(200) 하단에 구비되며 내부 공간 일부에는 습식 충전 칼럼(wet packing column)(320)이 구비되며, 일측면에는 가스 배출구가 형성된 제1정화처리부(300); 및 상기 제1정화처리부(300) 하단에 구비된 액체탱크(400)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한, 본 발명에 의한 화학기상증착공정(CVD)으로부터 발생되는 폐가스 정화장치는, 상기 제1정화처리부(300)는 상기 냉각부(200)의 개방부(220)와 연통되는 내통관(310), 상기 내통관(310) 외주면에 형성된 습식 충전 칼럼(wet packing column)(320), 상기 습식 충전 칼럼(wet packing column)(320) 하부에 형성되며 상기 내통관(310)을 통해 유입된 가스가 통과되는 중심부가 개방된 가스 유도관(380) 및 상기 가스 유도관(380)에 제2분사노즐(330)이 구비되어, 상기 냉각부(200)로 유입된 폐가스는 1차 분사노즐(210)로부터 분사되는 액체와 접촉하여 1차 정화되며, 상기 1차 정화된 가스는 액체탱크(400) 내부의 액체와 접촉하여 2차 정화되고, 상기 2차 정화된 가스는 상기 제2분사노즐(330)로부터 분사되는 액체와 접촉하여 3차 정화된 후 상기 습식 충전 칼럼(wet packing column)(320)을 통과함으로써 4차 정화되는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 본 발명에 의한 화학기상증착공정(CVD)으로부터 발생되는 폐가스 정화장치는, 상기 제1정화처리부(300)의 4차 정화가스 배출구에는 'T'자형 배출관(510)이 연결되며, 상기 'T'자형 배출관에는 가스의 흐름방향을 선택할 수 있는 방향전환밸브가 더 구비되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 본 발명에 의한 화학기상증착공정(CVD)으로부터 발생되는 폐가스 정화장치는, 상기 'T'자형 배출관(510)의 일측은 제2정화처리부(500)와 연통되고, 상기 타측은 대기와 연통되되, 상기 제2정화처리부(500)에는 제3분사노즐(520)이 더 구비된 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 본 발명에 의한 화학기상증착공정(CVD)으로부터 발생되는 폐가스 정화장치는, 상기 제2정화처리부(500)는 벤츄리스크리버이며, 상기 벤츄리스크리버 상부에는 제3분사노즐(520)이 더 구비되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 본 발명에 의한 화학기상증착공정(CVD)으로부터 발생되는 폐가스 정화장치는, 상기 방향전환밸브 전방인 상기 제1정화처리부(300)의 4차 정화가스 배출구에는 오염물질의 농도를 측정하는 측정센서가 구비되며, 상기 측정센서의 결과치가 기준농도 이상인 경우에는 상기 4차 정화된 가스를 상기 제2정화처리부(500)로 유입시키고, 상기 측정센서의 결과치가 기준농도 미만인 경우에는 상기 4차 정화된 가스를 대기로 방출하도록 밸브의 개폐방향을 결정하는 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 본 발명에 의한 화학기상증착공정(CVD)으로부터 발생되는 폐가스 정화장치는, 상기 제1정화처리부(300) 일측면에는 개폐문(370)이 더 구비되어 있는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명에 의하면, 연소처리부, 냉각부, 제1정화처리부 및 액체탱크의 다단 적층방식으로 설계함으로써 콤팩트한 구조로 인해 설치공간을 최소화 할 수 있다.
- [0018] 또한, 제1분사노즐과 제2분사노즐로 공급하는 액체와 이들 분사노즐로부터 분사된 액체가 하나의 액체탱크로 집수 및 순환되므로 발생 폐액량을 줄일 수 있어 폐액처리비용을 절감할 수 있을 뿐만 아니라, 제1분사노즐에 의한 1차 정화, 액체탱크에 의한 2차 정화, 제2분사노즐에 의한 3차 정화, 제1정화처리부에 의한 4차 정화가 순차적으로 이루어져 오염액체질의 처리효율이 극대화될 수 있는 효과가 있다.
- [0019] 또한, 제2정화처리부와 오염물질 측정센서를 구비함으로써, 완벽한 오염물질의 제거가 가능하여 장치의 신뢰성을 확보할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 종래의 폐가스 정화장치를 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 폐가스 정화장치의 사시도이다.
- 도 3은 도 2에 도시된 제1정화처리부의 상세도이다.
- 도 4는 도 2에 도시된 제1정화처리부에 구비되는 개폐구와 개폐문의 상세도이다.
- 도 5는 도 2에 도시된 제1정화처리부와 제2정화처리부를 연결하는 'T'자형 가스배출관의 상세도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 본 발명은 화학기상증착공정(CVD)으로부터 발생하는 폐가스 정화장치에 관한 것이다.
- [0022] 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 발명자가 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 한다.
- [0023] 명세서 전체에서, 제1분사노즐에서 살수된 액체와 접촉한 폐가스를 1차 정화된 가스, 탱크의 액체와 접촉한 폐가스를 2차 정화된 가스, 제2분사노즐에서 살수된 액체와 접촉한 폐가스를 3차 정화된 가스, 습식 충전 칼럼(wet packing column)을 통과한 폐가스를 4차 정화된 가스, 제3분사노즐에서 살수된 액체와 접촉한 폐가스를 5차 정화된 가스로 정의하기로 한다.
- [0024] 이하에서는 본 발명에 의한 폐가스 정화장치의 구성에 대하여 첨부된 도면과 함께 상세히 설명하기로 한다.
- [0025] 도 2 내지 4를 참조하여 설명하면, 본 발명의 폐가스 정화장치는 연소처리부(100), 냉각부(200), 제1정화처리부(300), 액체탱크(400) 및 제2정화처리부(500)를 포함하고 있다.
- [0026] 상기의 각 구성들에 대해 구체적으로 살펴보기로 한다.
- [0027] 연소처리부(100)는 CVD 반응기의 세정과정에서 발생하는 NF_3 , C_2F_6 , C_3F_8 등과 같은 PFCs 가스가 유입되며, 상기 PFCs 가스를 연소시키기 위하여 플라즈마 발생장치가 구비되어 있다. 연소처리부(100)로 유입된 PFCs 가스는 고온 플라즈마에 의해 분해되어 HF 및 입자상 물질 등 일부 부산물이 발생한다.
- [0028] 여기서, 연소처리부(100)의 단면적 형태는 원형, 사각형, 육각형 등 장치의 설치 조건을 고려하여 적절히 선택할 수 있으며, 고온 플라즈마 연소장치는 공지 기술에 해당되므로 그 구체적인 구성은 생략하기로 한다.
- [0029] 연소처리부(100) 하부에는 연소과정에서 발생한 HF 및 입자상 물질 등이 포함된 연소가스 부산물이 유입되는 냉각부(200)가 구비된다. 냉각부(200) 내부에는 상기 연소가스 부산물인 HF 및 입자상 물질 등을 제거하기 위하여 액체를 살포하는 제1분사노즐(210)이 다수 개 설치되어 있다. 상기 냉각부(200)의 바닥면 중심부 일부에는 후술할 내통관(310)과 연결되는 개방부(220)가 형성될 수 있다.

- [0030] 여기서, 연소처리부(100)와 냉각부(200)의 결합구조는 연소처리부(100)에서 발생한 연소가스 부산물이 냉각부(200)로 유입될 수 있는 구조라면 어떠한 결합구조라도 제한하지 않으나, 냉각부(200) 바닥면은 상광하협 구조를 채용하는 것이 바람직하다.
- [0031] 상기와 같은 상광하협 구조를 채용하는 이유는, 냉각부(200)로 유입되는 연소가스 부산물의 유동 저항이 적어 펌프 등의 이동수단이나 전력비를 최소화할 수 있는 장점이 있고, 또 제1분사노즐(210)로부터 분사된 액체와 결합한 입자상 오염물질은 자연스럽게 내통관(310)을 경유하여 액체탱크(400)로 용이하게 배출되도록 하기 위해서이다.
- [0032] 상기 냉각부(200) 하부에는 양단이 개방된 중공형 내통관(310)이 구비될 수 있다. 상기 내통관(310)의 일측은 상기 냉각부(200)의 개방부(220)와 연결되며, 타측은 후술할 액체탱크(400)를 향하고 있다. 또한, 상기 내통관(310)은 후술할 습식 충전 칼럼(wet packing column)(320)과 제2분사노즐(330)이 구비된 제1정화처리부를 형성한다.
- [0033] 상기 제1정화처리부(300)의 구조를 좀 더 상세히 설명하면, 상기 내통관(310)은 상기 상광하협 구조인 냉각부(200)의 개방부(220)와 연결되어 있으므로, 상기 내통관(310)에 의해 내부공간이 구획된다. 상기 구획된 공간 중 내통관(310) 외주연 공간부에는 습식 충전 칼럼(wet packing column)(320)이 구비되며, 제1정화처리부(300) 측면 저부에는 액체를 살포하는 제2분사노즐(330)이 다수 개 설치되어 있다.
- [0034] 상기 습식 충전 칼럼(wet packing column)(320)에 충전되는 물질은 제한하지 않으나, HF 등과 같은 산화성 가스의 흡착, 분해 가능한 공지의 충전제를 사용할 수 있다.
- [0035] 습식 충전 칼럼(wet packing column)(320)에 구비되는 충전제는 도 3에 도시된 바와 같이, 다수의 통공이 구비된 제1다공판(340)과 제2다공판(350)에 의해 구획되는 공간부에 충전되며, 충전제의 충전 높이나 충전 밀도는 제1다공판(340)과 제2다공판(350)의 상대적 높이 조절을 통해 가능하다.
- [0036] 한편, 내통관(310)의 길이는 제1정화처리부의 높이에 따라 가변적일 수 있으나, 액체탱크(400)를 향하고 있는 내통관(310)의 타단부는 제2분사노즐(330)보다 낮은 위치에 형성시키는 것이 바람직하다.
- [0037] 만약 상기 내통관(310)의 타단부인 하부 개방구가 제2분사노즐(330) 보다 높은 위치에 형성될 경우, 부력보다 중력이 큰 입자, 즉 제1분사노즐(210)에서 분사된 액체와 결합하여 자연 하강할 수 있는 입자상 오염물질은 제2분사노즐(330)에서 분사되는 액체와 접촉하지 않더라도 후술할 액체탱크(400)로 유입되어 제거될 수 있으나, 자연 침강이 어려운 가벼운 입자성 물질과 일부 제거되지 않은 HF 등 유해가스는 제2분사노즐(330)에서 분사되는 액체와 접촉하지 않고 바로 습식 충전 칼럼(wet packing column)(320)으로 이동되므로 제2분사노즐에 의한 충분한 분사효과를 기대하기 어려울 수 있기 때문이다.
- [0038] 특히 내통관(310)으로 유입되는 1차 정화된 가스에 입자상 오염물질이 많은 경우라면, 습식 충전 칼럼(wet packing column)(320)의 공극을 폐색하여 이에 따른 압력손실과 습식 충전 칼럼(wet packing column)(320)의 재생비용 등 운전 및 유지관리비용이 크게 증가할 수 있다.
- [0039] 또한 액체탱크(400)를 향하고 있는 내통관(310)의 타단부인 하부 개방부와 액체탱크(400)의 수면과는 가급적 근접한 것이 유리하다. 이는 내통관(310)으로 유입되는 1차 정화된 가스가 제1액체탱크(400)에 수용된 세척수와 접촉효율을 높여 오염액체질의 제거효율을 극대화하기 위한 것이다.
- [0040] 제1정화처리부(300) 일측면에는 개폐문(350)이 구비된다. 상기 개폐문(350)은 내부 청소 등 제1정화처리부(300)의 유지관리뿐만 아니라 충전제 교체, 충전량 조절 등을 위해서이다. 즉 CVD 반응기의 세정 조건에 따른 PFCs 가스 농도 변화, 연소 조건에 따른 연소가스의 성상이나 유량 변화 등, 장치의 교체 없이 충전제의 종류나 충전층의 높이 조절을 통해 유해물질을 효과적으로 제거할 수 있도록 하기 위한 것이다.
- [0041] 물론 개폐문(350)을 통해 유해물질이 제1정화처리부(300) 외부로 유출되지 않도록 개폐문(350)과 제1정화처리부(300)의 개폐구(360)는 실링처리되어야 함은 자명하다.
- [0042] 액체탱크(400)는 제1정화처리부(300)의 하부에 구비된다. 액체탱크(400)는 제1분사노즐(210)과 제2분사노즐(330)에 액체를 공급하고, 상기 각 노즐(210, 330)에서 분사된 액체와 결합된 가스상 오염물질과 입자상 오염물질이 수용되는 공간이다.
- [0043] 액체탱크(400) 내에 오염물질이 많이 포집되어 살수 효과가 저하되면, 별도의 폐수처리공정을 통해 오염물질을

제거한 후 재사용하거나 위탁처리하며, 부족한 수량은 보충할 수 있다.

- [0044] 여기서, 연소처리부(100), 냉각부(200), 제1정화처리부(300) 및 액체탱크(400)는 설치공간의 활용성을 극대화하기 위하여 다단 적층방식을 취하는 것이 바람직하므로, 상부에서 바라본 단면의 형상이나 크기는 유사한 것이 바람직하다.
- [0045] 도 5를 참조하여 설명하면, 본 발명의 폐가스 처리장치는 제1정화처리부(300)의 상부 일측면에는 제2정화처리부(500)와 연결되는 'T'자형 배출관(510)이 구비될 수 있다.
- [0046] 여기서, 'T'자형 배출관의 일측은 개방되어 대기와 접하며, 타측은 제2정화처리부(500)와 연통되고, 상기 대기와 제2정화처리부(500)로 연통되는 분기부분에는 밸브가 구비될 수 있다.
- [0047] 'T'자형 가스배출관과 제2정화처리부(500)을 구비시키는 이유는 냉각부(200), 제1정화처리부(300) 및 액체탱크(400)에서 오염물질이 충분히 제거되지 못한 경우를 대비하기 위한 것이다.
- [0048] 즉, 오염물질의 농도를 측정하는 측정센서를 설치하여 상기 측정센서의 결과치가 기준농도 이상인 경우에는 4차 정화된 가스가 제2정화처리부(500)로 유입되도록 유도하고, 측정센서의 결과치가 기준농도 미만인 경우에는 더 이상 정화처리를 실시하지 않고 대기로 방출할 수 있도록 함으로써, 장치의 신뢰도를 향상시키면서 효율적인 운전이 가능하도록 하기 위한 것이다.
- [0049] 측정센서는 대기 또는 제2정화처리부(500)로 유입되기 전에 측정되어야 하기 때문에, 제4정화 가스를 대기 또는 제2정화처리부(500)로 흐름을 제어하는 밸브의 전방에 설치하는 것이 바람직하고, 상기 측정센서의 결과치를 전 송받아 기준농도와 비교하여 밸브의 개방방향을 결정하는 제어부(미도시)를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0050] 'T'자형 배출관의 일측과 연통되는 제2정화처리부(500)은 벤투리스크러버일 수 있다. 벤투리스크러버는 벤투리관을 설치함으로써 가스흐름의 속도를 높일 수 있고, 여기에 액체를 분무하여 입자상 물질을 제거할 수 있다.
- [0051] 제2정화처리부(500) 내부로 액체를 분사하는 제3분사노즐(520)은 제2정화처리부(500) 상부에 구비되며, 분사된 액체와 입자상 물질은 하부로 낙하한다.
- [0052] 한편, 연소처리부(100)에서 발생된 오염물질은 제1분사노즐(210), 제1액체탱크(400), 제2분사노즐(330) 및 습식 충전 칼럼(wet packing column)(320)을 순차적으로 통과하므로 대부분의 오염물질은 제거가 가능하다.
- [0053] 하지만, 제거되지 못한 일부 미세한 입자상 물질이 존재할 수 있으며, 이들 미세한 입자상 액체질의 제거에는 벤투리스크러버가 가장 효과적이므로, 제2정화처리부(500)는 벤투리스크러버인 것이 가장 바람직하다.
- [0054] 이하에서는 본 발명의 폐가스 정화장치의 작동방법에 대하여 설명한다.
- [0055] CVD 반응기의 세정과정에서 발생하는 PFCs 가스 등 오염물질을 포함한 폐가스가 안내관(미도시)을 통해 연소처리부(100)로 공급된다. 동시에 플라즈마 토치부를 통해 플라즈마를 발생시켜 연소처리부(100)로 유입된 폐가스의 PFCs를 분해되고, 연소가스 부산물로서 HF와 같은 유해성 가스, 입자상 물질이 발생한다.
- [0056] 발생한 연소가스 부산물은 냉각부(200)로 도입되며, 냉각부(200) 내부에 구비된 다수개의 제1분사노즐(210)로부터 살수되는 액체와 접촉하여 일부의 입자상 물질과 유해가스는 제1정화처리부(300)와 연통된 냉각부(200)의 개방부(220)를 통해 액체탱크(400)로 낙하한다.
- [0057] 상기의 제1분사노즐(210)의 살수에 의해 일부 오염물질이 제거된 1차 정화가스는 제1정화처리부(300) 저부에 구비된 제2분사노즐(330)로부터 분사된 액체와 접촉하므로, 제1분사노즐(210)로부터 분사된 액체와 반응하지 못한 일부 입자상 물질과 유해가스가 포집된다.
- [0058] 다음으로, 제1물탱크(400)의 액체 및 제2분사노즐(330)로부터 분사된 액체와 접촉한 가스는 습식 충전 칼럼(wet packing column)(320)을 통과함으로써 유해성 가스와 입자성 액체질의 농도를 더욱 낮출 수 있다.
- [0059] 한편, 연소처리부의 성능이 저하되거나 제1분사노즐(210), 제2분사노즐(330)등이 정상적으로 작동하지 않거나 미세한 오염물질이 일부 잔존하는 경우, 오염물질이 대기로 방출되어 심각한 환경오염을 유발시킬 수 있다. 따라서 제1정화처리부로부터 배출되는 오염물질의 농도를 측정하는 측정센서를 통해, 오염물질이 기준농도 이상인 경우에는 제2정화처리부(500)로 유입시켜 제3분사노즐(520)을 작동시키고, 오염물질이 기준농도 미만인 경우에는 더 이상 정화처리를 실시하지 않고 대기로 방출한다.

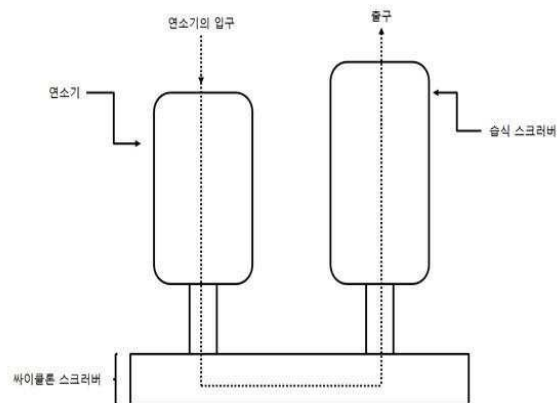
부호의 설명

[0060]

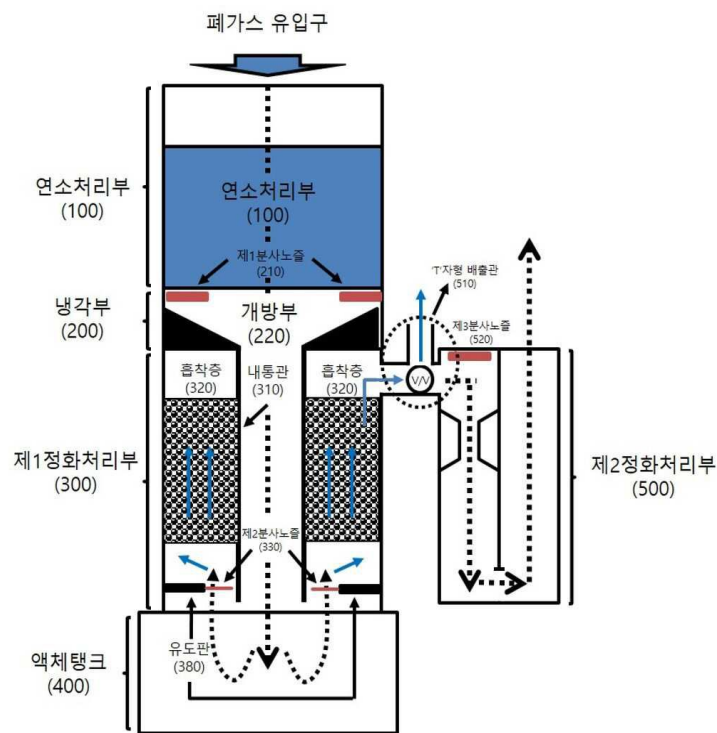
100 : 연소처리부	
200 : 냉각부	
210 : 제1분사노즐	220 : 개방부
300 : 제1정화처리부	
310 : 내통관	320 : 습식 충전 칼럼(wet packing column)
330 : 제2분사노즐	340 : 제1다공관
350 : 제2다공관	360 : 개폐구
370 : 개폐문	380 : 가스 유도관
400 : 액체탱크	
500 : 제2정화처리부	
510 : 'T'자형 배출관	520 : 제3분사노즐

도면

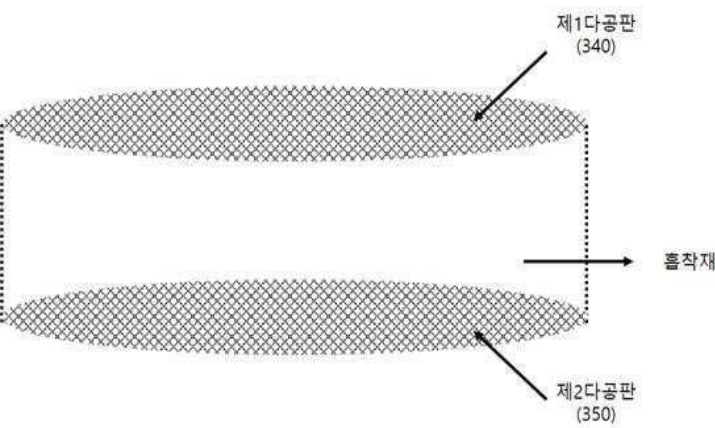
도면1



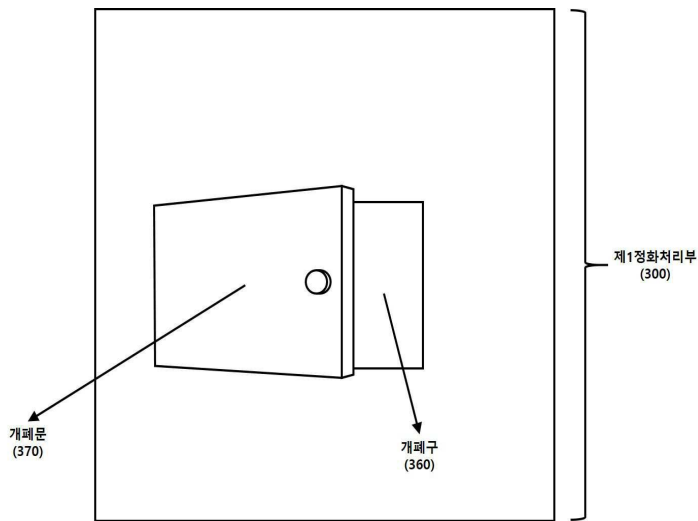
도면2



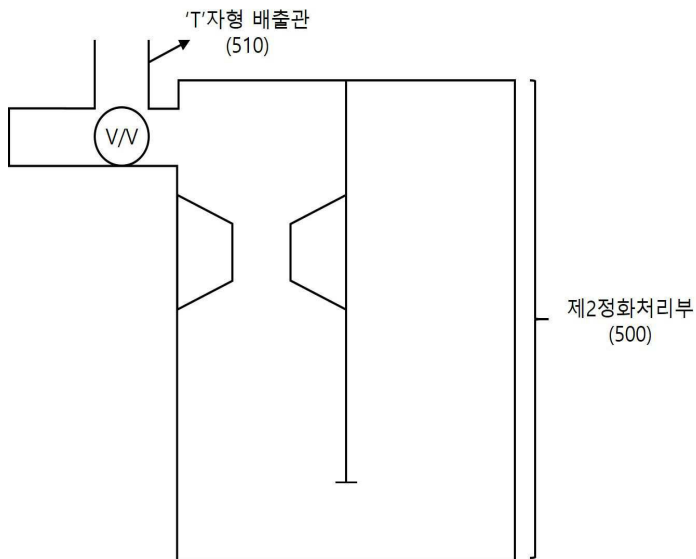
도면3



도면4



도면5



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

일부에는 습식 충전 칼럼(wet packing column)층(320)이 구비되며

【변경후】

일부에는 습식 충전 칼럼(wet packing column)(320)층이 구비되며

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

유입된 폐가스는 1차 분사노즐(210)로부터

【변경후】

유입된 폐가스는 제1차 분사노즐(210)로부터