



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년03월15일
 (11) 등록번호 10-1959165
 (24) 등록일자 2019년03월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01D 53/32 (2006.01)

(52) CPC특허분류
B01D 53/32 (2013.01)
B01D 2258/0216 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0049056

(22) 출원일자 2018년04월27일

심사청구일자 2018년04월27일

(56) 선행기술조사문헌

KR101520174 B1

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 13 항

(73) 특허권자

(주)엔노피아

대전광역시 유성구 가정북로 156 ,
 창업보육센터(8동)211호(장동, 한국기계연구원)

(72) 발명자

교승중

서울특별시 강남구 삼성로4길 17, 504동 705호(개포동, 주공아파트)

(74) 대리인

특허법인이상

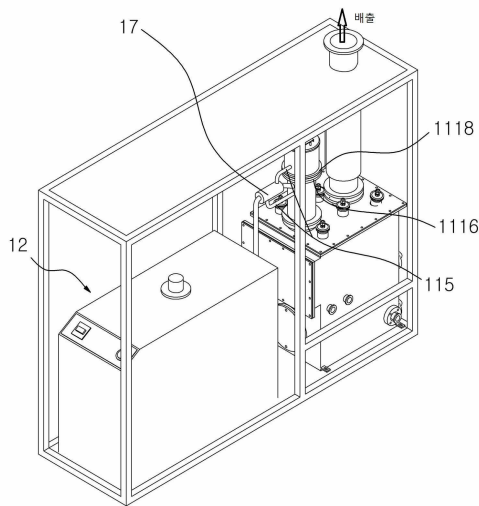
심사관 : 오혜연

(54) 발명의 명칭 **플라즈마 폐가스 처리 장치 및 그를 포함하는 폐가스 처리 시스템**

(57) 요약

토치 플라즈마를 이용하는 폐가스 처리 장치 및 시스템이 개시된다. 이 장치는 워킹가스 공급관과 챔버의 벽체 간 그리고 워킹가스 공급관과 폐가스 투입관 간의 열교환 구성을 채용하여, 워킹가스, 폐가스, 및 폐가스 투입관을 플라즈마 챔버에서 발생하는 열을 이용하여 예열한다. 또한, 챔버의 벽체를 둘러싸는 아우터 하우징을 마련하여 그 사이에 폐가스 믹싱 공간을 제공하여, 폐가스 믹싱 공간에서 혼합된 후 챔버의 처리 공간으로 유입되도록 한다. 장치는 소형화된 POU 장비로서 반도체 제조 공정 설비의 각 공정 장치에 연결될 수 있고, 후위에 습식 스크러버를 배치하여 온실가스를 포함하는 폐가스를 효율적으로 처리할 수 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류
B01D 2259/818 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
KR1019990017420 A
KR1020110117753 A
KR1020120021651 A
KR101776235 B1

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2016001690003

부처명 환경부

연구관리전문기관 Non-CO2 온실가스 저감기술개발 사업단

연구사업명 글로벌담환경기술개발사업

연구과제명 Pump&Scrubber 일체형 온실가스(NF3, SF6, CF4)저감 장치 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 (주)엔노피아

연구기간 2016.06.01 ~ 2019.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

플라즈마 폐가스 처리 장치로서:

벽체에 의해 형성된 폐가스의 처리 공간을 가지는 챔버부;

상기 챔버부의 처리 공간 내에 상기 폐가스 처리를 위한 화염을 생성하도록 설치된 토치; 및

상기 토치에 워킹가스를 공급하도록 설치된 워킹가스 공급관을 구비하는 워킹가스 공급부;를 포함하고,

상기 워킹가스 공급관은 상기 챔버부의 벽체의 둘레를 1회 이상 감도록 설치되어 상기 챔버부의 벽체와 열교환이 이루어지는 것인, 플라즈마 폐가스 처리 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 워킹가스는 N_2 인, 플라즈마 폐가스 처리 장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 챔버부의 상기 처리 공간 내에서 처리되는 상기 폐가스를 이송하는 폐가스 투입관을 더 포함하고,

상기 워킹가스 공급관은 상기 챔버부의 벽체와 열교환한 이후에 상기 폐가스 투입관과 열교환을 수행하도록 설치된 것인, 플라즈마 폐가스 처리 장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 폐가스 투입관의 둘레면에 밀폐된 공간을 제공하는 열교환 자켓부를 더 포함하고,

상기 워킹가스 공급관은 워킹가스의 경로가 상기 열교환 자켓부의 상기 밀폐된 공간 내를 경유하도록 설치된 것인, 플라즈마 폐가스 처리 장치.

청구항 5

청구항 3에 있어서,

상기 챔버부의 벽체와 이격된 상태로 상기 챔버부의 벽체를 둘러싸으로써 상기 챔버부의 벽체와의 사이에 믹싱 공간을 제공하는 아우터 하우징을 더 포함하고,

상기 챔버부의 벽체는 높이가 상기 아우터 하우징의 벽체 보다 낮게 형성되어 상단 부위를 통해 상기 챔버부의 처리 공간과 상기 믹싱 공간이 연통된 것인, 플라즈마 폐가스 처리 장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 폐가스 투입관은 상기 믹싱 공간으로 폐가스를 공급하도록 설치되고, 상기 믹싱 공간으로 투입된 폐가스는 상기 챔버부의 벽체의 상단을 오버플로우하여 상기 챔버부의 처리 공간으로 유입되는 것인, 플라즈마 폐가스 처리 장치.

청구항 7

청구항 5에 있어서,

상기 챔버부의 벽체와 상기 아우터 하우징의 벽체는 원통형인 것인, 플라즈마 폐가스 처리 장치.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 폐가스 투입관은 폐가스의 경로가 상기 챔버부의 벽체의 측방향을 향하도록 상기 믹싱 공간으로 유입시킴으로써 폐가스가 상기 믹싱 공간에서 사이클론 회전을 하는 것인, 플라즈마 폐가스 처리 장치.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 폐가스 투입관은 폐가스의 경로가 상기 챔버부의 벽체의 측하방향을 향하도록 상기 믹싱 공간으로 유입시키는 것인, 플라즈마 폐가스 처리 장치.

청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 챔버부의 벽체는 세라믹 계열의 물질인, 플라즈마 폐가스 처리 장치.

청구항 11

청구항 1 내지 10 중 어느 하나에 있어서,

폐가스 발생원에 연결되는 진공펌프와,

상기 진공펌프를 포함하는 상기 토치와 상기 챔버부의 벽체를 포함하는 플라즈마 처리 요소들을 수용하는 케이스를 더 포함하는 플라즈마 폐가스 처리 장치.

청구항 12

반도체 공정의 폐가스 처리 시스템으로서:

상기 청구항 1 내지 10 중 어느 하나의 폐가스 처리 장치; 및

상기 폐가스 처리 장치들로부터 폐가스를 전달받아 처리하는 하나의 습식 스크리버를 포함하는, 반도체 공정의 폐가스 처리 시스템.

청구항 13

청구항 12에 있어서,

상기 습식 스크러버는 전기 집진 요소를 포함하는 것인, 반도체 공정의 폐가스 처리 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 온실가스 처리 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 반도체 제조 공정으로부터 발생하는 폐가스를 효율적으로 처리할 수 있는 플라즈마 폐가스 처리 장치 및 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 산업의 발달로 인해 산업 현장에서 발생하는 오염물질이 증가하여 대기환경이 급격히 악화되고 있다. 경제 발전을 위한 급속한 산업 확장 정책에 따라 느슨한 규제가 불가피한 측면에 없지 않았지만, 근래 들어서는 미세먼지와 지구 온난화와 같이 심각한 대가를 치르는 중이다.

[0003] 환경 오염을 완화하기 위한 조치로서, 최근에는 IT 산업의 제조사 마다 오염물질 배출에 대한 총량을 규제하는 배출총량 규제 등이 채택된 바 있고, 그 허용 기준이 매우 강화되고 있다. 따라서 각 제조사에서는 가스 및 입자상 오염물질에 대하여 무배출 상태에 가까운 목표를 설정하고 새로운 폐가스 처리 장치의 개발과 시스템의 구축을 위해 많은 노력을 기울이고 있다. 이를테면, 기존에 처리해오던 오염물질에 대한 처리 효율을 높이려고 노력할 뿐만 아니라, 새롭게 규제 항목으로 추가되는 오염물질에 대해서는 새로운 장치나 시스템을 도입하여 대응한다.

[0004] 오염물질을 처리하는 과정과 장치들이 중요해지고 있는 것은 사실이지만, 산업 현장에서는 폐가스 처리는 여전히 생산 활동에 부수될 수밖에 없다는 제약이 없지 않다. 더구나 기설치되어 운영 중인 산업 현장의 설비 레이아웃에서는 오염물질을 처리하기 위한 장치나 설비를 개조하거나 새롭게 도입하는 데에 어려움이 크다. 특히, 기존의 보편적인 산업 현장의 폐가스 처리 시스템은 오염물질들을 한곳으로 모아서 대형 설비로 한꺼번에 처리하는 방식을 채택하고 있기 때문에, 이러한 장치나 시스템을 개조하거나 새로운 장치를 증축하는 것은 공간적인 제약이 우선 따르고 비용이 많이 든다.

[0005] 따라서 처리 효율을 높이면서도 점유면적을 최소화하고, 나아가 처리에 따른 에너지 소모가 적은 새로운 장치 및 시스템이 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국특허출원 10-2007-0075770

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상술한 종래의 문제점을 감안하여 안출된 것으로서, 타겟 가스에 대한 처리 효율이 높으면서도 에너지 소모가 낮은 플라즈마 폐가스 처리 장치를 제공한다.

[0008] 본 발명은 또한 반도체 공정 설비의 각 장치에 POU(point of user) 방식으로 연결되도록 진공펌프와 플라즈마 처리 요소를 일체형으로 구현하는 플라즈마 폐가스 처리 장치를 제공한다.

[0009] 본 발명은 상술한 플라즈마 처리 장치의 복수개와, 그들로부터 전달되는 폐가스를 처리하는 하나의 습식 스크러버를 포함하는 폐가스 처리 시스템을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명은 플라즈마 폐가스 처리 장치를 제공하며, 이는: 벽체에 의해 형성된 폐가스의 처리 공간을 가지는 챔버부; 상기 챔버부의 처리 공간 내에 상기 폐가스 처리를 위한 화염을 생성하도록 설치된 토치; 및 상기 토치에

워킹가스를 공급하도록 설치된 워킹가스 공급관을 구비하는 워킹가스 공급부;를 포함하고, 상기 워킹가스 공급관은 상기 챔버부의 벽체의 둘레를 1회 이상 감도록 설치되어 상기 챔버부의 벽체와 열교환이 이루어진다.

- [0011] 상기 워킹가스는 N₂일 수 있다.
- [0012] 상기 챔버부의 상기 처리 공간 내에서 처리되는 상기 폐가스를 이송하는 폐가스 투입관을 더 포함하고, 상기 워킹가스 공급관은 상기 챔버부의 벽체와 열교환한 이후에 상기 폐가스 투입관과 열교환을 수행하도록 설치될 수 있다.
- [0013] 상기 폐가스 투입관의 둘레면에 밀폐된 공간을 제공하는 열교환 자켓부를 더 포함하고, 상기 워킹가스 공급관은 워킹가스의 경로가 상기 열교환 자켓부의 상기 밀폐된 공간 내를 경유하도록 설치될 수 있다.
- [0014] 상기 챔버부의 벽체와 이격된 상태로 상기 챔버부의 벽체를 둘러싸으로써 상기 챔버부의 벽체와의 사이에 믹싱 공간을 제공하는 아우터 하우징을 더 포함하고, 상기 챔버부의 벽체는 높이가 상기 아우터 하우징의 벽체 보다 낮게 형성되어 상단 부위를 통해 상기 챔버부의 처리 공간과 상기 믹싱 공간이 연통될 수 있다.
- [0015] 상기 폐가스 투입관은 상기 믹싱 공간으로 폐가스를 공급하도록 설치되고, 상기 믹싱 공간으로 투입된 폐가스는 상기 챔버부의 벽체의 상단을 오버플로우하여 상기 챔버부의 처리 공간으로 유입될 수 있다.
- [0016] 상기 챔버부의 벽체와 상기 아우터 하우징의 벽체는 원통형일 수 있다.
- [0017] 상기 폐가스 투입관은 폐가스의 경로가 상기 챔버부의 벽체의 측방향을 향하도록 상기 믹싱 공간으로 유입시킴으로써 폐가스가 상기 믹싱 공간에서 사이클론 회전을 할 수 있다.
- [0018] 나아가, 상기 폐가스 투입관은 폐가스의 경로가 상기 챔버부의 벽체의 측하방향을 향하도록 상기 믹싱 공간으로 유입시킬 수 있다.
- [0019] 상기 챔버부의 벽체는 세라믹 계열의 물질일 수 있다.
- [0020] 본 발명의 플라즈마 폐가스 처리 장치는 폐가스 발생원에 연결되는 진공펌프와, 상기 진공펌프를 포함하는 상기 토치와 상기 챔버부의 벽체를 포함하는 플라즈마 처리 요소들을 수용하는 케이스를 더 포함하는 진공펌프 일체형 플라즈마 폐가스 처리 장치를 제공한다.
- [0021] 본 발명은 반도체 공정의 폐가스 처리 시스템을 제공하며, 이는: 상기 어느 하나의 가스 처리 장치; 및 상기 폐가스 처리 장치들로부터 폐가스를 전달받아 처리하는 하나의 습식 스크리버를 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 습식 스크리버는 전기 집진 요소를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명에 따르면, 토치 플라즈마 폐가스 처리 장치와 그를 포함하는 폐가스 처리 시스템이 제공된다. 플라즈마 워킹가스를 플라즈마 챔버에서 발생하는 열을 이용하여 가열하고, 나아가 가열된 워킹가스로 폐가스 투입관을 가열하기 때문에, 저에너지 폐가스 처리가 구현된다. 소형화된 일체형 플라즈마 장치를 POU 장비로서 각 공정 장치와 연결하는 방식으로 설치가 가능하여, 기존 공정 설비를 변경하지 않고 추가적으로 설치될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1 내지 3은 본 발명의 폐가스 처리 장치의 주요부를 개략적으로 도시한 도면이다.
 도 4는 본 발명의 반도체 공정의 폐가스 처리 시스템을 개략적으로 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다. 본 발명의 실시예를 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0026] 본 발명은 플라즈마 폐가스 처리 장치 및 그를 포함하는 시스템을 제공한다. 이러한 장치 및 시스템은 반도체 제조 설비로부터 발생하는 폐가스를 처리하는 데에 바람직하게 적용될 수 있다. 본 발명의 플라즈마 폐가스 처리 장치는 반도체 제조 설비의 각 공정 장치에 연결되는 POU(point of user) 장치로서 설치되어 각 공정 장치에서 배출되는 오염물질을 포함하는 폐가스를 처리할 수 있다.

- [0027] 이렇게 POU 장치로 설치되는 플라즈마 폐가스 처리 장치는, 말단에서 전체 폐가스를 일괄적으로 대형 설비로 처리하는 기존의 방식에 비해, 플라즈마를 이용하여 타켓 가스를 효율적으로 처리할 수 있으며, 기설치되어 운영 중인 공정 설비의 레이아웃과 배치 등을 크게 변경하지 않으면서도 적은 점유면적을 차지하면서 추가적으로 설치될 수 있다. 특히, 플라즈마를 이용한 폐가스 처리 장치가 적용된 시스템은 반도체 공정에서 발생하는 CF₄, SF₆, NF₃ 등과 같은 난분해성 가스를 약 90% 이상 처리할 수 있다.
- [0028] 본 발명에 채용되는 플라즈마 폐가스 처리 장치는 N₂와 같은 플라즈마 토치의 워킹가스를 별도로 가열하지 않고 플라즈마 챔버와의 열교환에 의해 가열한다. 이를 위해, 워킹가스 공급관은 챔버의 벽체의 둘레를 감싸도록 설치되어 챔버의 벽체와 열교환을 통해 그 내부에 흐르는 워킹가스를 가열하게 된다. 또한 워킹가스 공급관은 플라즈마 장치로 폐가스를 투입하는 폐가스 투입관과 열교환을 할 수 있도록 설치된다. 따라서, 챔버의 벽체와 열교환을 하여 가열된 워킹가스 N₂에 의해 폐가스 투입관이 가열될 수 있다. 따라서, 폐가스 투입관을 흐르는 폐가스의 Ti나 W과 같은 중금속이 관의 내벽에 증착되거나 적체되는 것을 방지할 수 있게 된다.
- [0029] 또한 본 발명의 플라즈마 폐가스 처리 장치는 폐가스가 챔버의 처리 공간으로 투입되기 전에 믹싱 및 예열할 수 있는 구성을 더 포함한다. 이는 챔버의 벽체의 둘레를 둘러싸는 아우터 하우징을 마련하여 챔버의 벽체와 아우터 하우징 사이에 믹싱 공간을 제공함으로써 구현될 수 있다. 챔버의 벽체가 하우징의 벽체 보다 높이가 낮도록 하여, 챔버의 벽체의 상단 부위에 간극을 마련하고 믹싱 공간에 혼합된 폐가스가 벽체를 오버플로우하여 간극을 통해 챔버의 처리 공간 내로 유입된다. 바람직하게는 챔버의 벽체 및 아우터 하우징의 벽체는 원통형으로 형성되어 폐가스의 경로가 챔버의 벽체의 측방향, 특히 측하방향을 향하도록, 폐가스 투입관이 설치되면, 폐가스가 믹싱 공간 내에서 챔버의 벽체를 따라서 사이클론 형태의 회전을 하게 되어 혼합 효과를 더욱 높이게 된다.
- [0030] 바람직하게는 본 발명의 플라즈마 폐가스 처리 장치는 공정 장치로부터 폐가스를 배출하기 위한 진공 펌프와 플라즈마 처리 요소들을 수용하는 케이스를 포함한다. 이와 같이 플라즈마 폐가스 처리 장치를 진공 펌프 일체형으로 구성하면, 기존 공정 장치에 별다른 변형을 가하지 않고서도 연결할 수 있다.
- [0031] 본 발명의 반도체 공정의 폐가스 처리 시스템은 상술한 플라즈마 폐가스 처리 장치들을 각 공정 장치에 POU 장치로 연결하고, 폐가스 처리 장치들의 후위에 하나의 습식 스크리버를 배치하는 구성으로 구현된다. 이러한 시스템은 난분해성 가스와 분진이나 입자들을 포함하는 공정 폐가스를 처리 효율을 높일 수 있다. 따라서, 특히 기설치되어 운영 중인 반도체 제조 설비에 특별한 제약 없이 추가적으로 설치되어 최근 규제가 강화되고 있는 온실가스이면서 난분해성인 CF₄, SF₆, NF₃ 등을 처리하는데 매우 바람직하게 채용될 수 있다.
- [0032] 도 1 내지 3은 본 발명의 폐가스 처리 장치의 주요부를 개략적으로 도시한 도면이다. 도 1 내지 3은 본 발명의 폐가스 처리 장치(10)에 대한 실시예 1 내지 3을 포함하며, 아래에서 순차적으로 설명한다.
- [0033] 도면을 참조하여, 본 발명의 제1실시예에 따른 플라즈마 폐가스 처리 장치(10)는 챔버부(111), 토치(113), 및 워킹가스 공급관(115)을 구비하는 워킹 가스 공급부(미도시)를 포함한다. 도면에서는 토치 플라즈마 장치 요소에 대하여 전체적으로 도면부호 11을 부여한다.
- [0034] 챔버부(111)는 벽체(1111)를 포함하고, 벽체(1111)는 폐가스 투입관(17)으로부터 투입된 폐가스가 처리되는 처리 공간(1113)을 제공한다. 벽체(1111)는 상부가 개구된 원통형일 수 있다. 벽체(1111)의 하부로는 처리된 가스가 배출되는 배출부(1114)가 구비된다.
- [0035] 토치(113)는 챔버(111)의 처리 공간(1113) 내로 플라즈마 화염을 발생시키도록 배치된다.
- [0036] 워킹가스 공급부의 워킹가스 공급관(115)은 토치(113)로 워킹가스를 공급한다. 제1실시예에 따른 폐가스 처리 장치(10)는 이러한 워킹가스 공급관(115)이 챔버(111)의 벽체(1111)의 둘레를 적어도 1회 이상 감아서 챔버(111)의 벽체(1111)와 열교환을 수행한다. 바람직하게는 챔버(111)의 벽체(1111)는 Al₂O₃와 같은 세라믹 계열의 소재가 적용될 수 있다.
- [0037] 워킹가스는 초기 아크 발생을 이용하는 가스로서 바람직하게는 N₂를 포함할 수 있다. 워킹가스는 예를 들어 워킹가스 공급부로부터 10 내지 30℃, 바람직하게는 약 25℃ 정도로 유입된 후, 챔버(111)의 벽체(1111)와 열교환을 하면서 100 내지 200℃, 바람직하게는 약 150℃ 정도로 가열되어 토치(113)로 공급된다.
- [0038] 따라서, 제1실시예에 따른 폐가스 처리 장치(10)는 워킹가스 N₂의 가열을 위한 에너지를 절감할 수 있다.

- [0039] 제2실시예에 따른 폐가스 처리 장치(10)는, 상술한 제1실시예의 장치에 더해, 아우터 하우스(115)를 더 포함할 수 있다. 아우터 하우스(115)은 바람직하게는 원통형일 수 있고, 챔버(111)의 벽체(1111)를 둘러싸도록 배치되어 챔버(111)의 벽체(1111)와의 사이에 믹싱 공간(1119)을 제공한다. 챔버(111)의 벽체(1111)는 아우터 하우스(115)의 상단부에는 플랜지 요소(1116)가 배치되어 토치(113)의 하우스(1117)를 지지한다. 토치(113)의 하우스(1117)도 플랜지 요소(1118)를 하단부에 갖도록 하여, 도 1에 도시한 바와 같이, 챔버부(111)의 아우터 하우스(115)와 토치 하우스(1117)는 플랜지 요소(1116, 1118)들에 의해 결합될 수 있다. 이때는, 플랜지 요소(1116, 1118)들에 개구를 마련하고, 토치 하우스(1117)의 플랜지 요소(1118)에 토치(113)를 설치하면 아우터 하우스(115) 내의 챔버부(111)의 처리 공간(1113) 내에서 플라즈마 화염이 생성되도록 할 수 있다.
- [0040] 바람직하게는 챔버부(111)의 벽체(1111)는 아우터 하우스(115)의 벽체 보다 높이가 낮도록 하여 믹싱 공간(1119)과 챔버부(111)의 처리 공간(1113)이 챔버부(111)의 벽체(1111) 상단 위의 간극을 통해 연통될 수 있다.
- [0041] 폐가스 투입관(17)은 바람직하게는 믹싱 공간(1119)으로 처리할 폐가스를 투입하도록 배치될 수 있다. 믹싱 공간(1119)으로 투입된 폐가스는 믹싱 공간(1119) 내에서 충분히 혼합된 후에 챔버부(111)의 처리 공간(1113)으로 유입될 수 있다. 특히, 챔버부(111)의 벽체(1111)와 아우터 하우스(115)의 벽체가 모두 원통형상을 가지기 때문에, 믹싱 공간(1119)으로 투입된 폐가스가 싸이클론 회전을 하면서 챔버부(111)의 벽체(1111) 상단 위쪽에 있는 간극을 통해 처리 공간(1113) 내로 유입된다. 더 바람직하게는 폐가스 투입관(17)을 챔버부(111)의 벽체(1111)의 측방향으로 향하도록 하거나, 약간 하향이 되도록 하면 더 효율적인 싸이클론 회전을 유도할 수 있을 것이다.
- [0042] 제2실시예에 따른 폐가스 처리 장치(10)는 워킹가스 공급관(115)과 폐가스 투입관(17) 간의 열교환 구성을 더 포함한다. 이를 위해, 제2실시예에 따른 폐가스 처리 장치(10)는 폐가스 투입관(17)의 둘레에 배치되어 밀폐된 열교환 공간을 제공하는 열교환 자켓부(13)를 포함한다. 챔버부(111)의 벽체(1111)와 열교환한 워킹가스 공급관(115)은 워킹가스가 열교환 자켓부(13)의 열교환 공간을 경유하도록 한다. 따라서, 챔버부(111)의 벽체(1111)와의 열교환에 의해 가열된 워킹가스가 열교환 자켓부(13) 내의 열교환 공간 내에서 폐가스 투입관(17)을 가열하게 된다. 따라서 폐가스들에 함유된 중금속이나 입자상들이 폐가스 투입관(17)의 내벽에 적체되거나 증착되는 것을 억제할 수 있게 된다.
- [0043] 제3실시예에 따른 폐가스 처리 장치(10)는, 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같이, 상술한 제1실시예와 제2실시예의 요소들에 더해, 진공 펌프(12)와 진공 펌프(12)와 플라즈마 장치 요소를 수용하여 일체형 장치로 구현하는 케이스(19)를 더 포함할 수 있다. 진공 펌프(12)는 일단이 각각의 공정 장치에서 폐가스를 배출하도록 연결될 수 있고, 타단이 폐가스 투입관(17)과 연결될 수 있다. 케이스(19)는 상술한 폐가스 처리 장치(10)의 요소들을 수용하여 일체형 장치로 구현한다.
- [0044] 이와 같은 일체형 플라즈마 폐가스 처리 장치는 POU 장비로서 매우 적합하게 이용될 수 있을 것이다. 이를테면, 아래의 본 발명의 시스템의 설명에서도 언급이 되겠지만, 기운영 중인 반도체 제조 설비에서 설비 레이아웃을 크게 변경하지 않으면서 폐가스 처리를 강화할 수 있다. 토치 플라즈마 장치의 경우에 전체적인 사이즈가 크지 않기 때문에, 일체형으로 구현된 본 발명의 장치는 공간적인 제약 없이 기설치되어 운영 중인 장치에 연결될 수 있다. 또한, 진공 펌프(12)를 포함하고 있어서, 공정 장치에 진공 펌프를 부착하는 등의 큰 변경을 가하지 않은 상태로 본 발명의 폐가스 처리 장치(10)가 연결될 수 있다.
- [0045] 도 4는 본 발명의 반도체 공정의 폐가스 처리 시스템의 실시예를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0046] 본 발명의 반도체 공정의 폐가스 처리 시스템의 실시예는 상술한 폐가스 처리 장치(10)를 각각의 공정 장치에 연결하고, 후위 부위에는 습식 스크러버(20)를 배치하여 폐가스 처리 장치(10)에서 처리된 후 전달되는 폐가스의 미세 분진이나 잔여 오염물질들을 완벽하게 처리할 수 있다. 바람직하게는 4 대의 폐가스 처리 장치(10)와 1 대의 습식 스크러버(20)를 연결하는 조합으로 구현할 수 있다.
- [0047] 바람직하게 습식 스크러버(20)가 전기 집진 요소를 포함할 수 있고, 폐가스 처리 장치(10)들에서 미처리된 분진 또는 입자상 물질이나, 기타 다른 오염물질들을 하전-집진-세정등의 과정을 통하여 처리할 수 있다.
- [0048] 이상에서 설명한 본 발명의 폐가스 처리 장치(10) 및 시스템은 반도체 공정 설비의 각각의 공정 장치로부터 배출되는 온실가스를 포함하는 폐가스를 효율적으로 처리할 수 있다. 특히, 진공 펌프, 토치 플라즈마 요소를 일체형으로 구현한 플라즈마 폐가스 처리 장치는 기운영 중인 설비 레이아웃에서 특별한 제약 없이 추가 설치가 가능하기 때문에, 경제성 있게 폐가스를 처리할 수 있다. 토치 플라즈마 장치는 소형화가 가능하고, CF₄, NF₃,

SF₆ 등과 같은 온실가스의 처리에 적합하고, 최근의 규제 항목의 추가와 강화 추세에 매우 요긴하게 이용될 수 있을 것으로 예상된다. 본 발명의 토치 플라즈마 폐가스 처리 장치는 워킹가스의 가열을 자체의 챔버에서 발생되는 열을 이용하고, 또한 그렇게 열교환에 의해 가열된 워킹가스와 폐가스 간의 열교환을 수행한다. 따라서 에너지 절감이 이루어질 뿐만 아니라, 폐가스에 함유된 다량의 파우더가 관에 적체되는 문제를 효율적으로 완화시킨다. 나아가, 토치 플라즈마 폐가스 처리 장치와 전기 집진 요소를 가지는 습식 스크러버의 조합은 반도체 제조 공정에서 발생하는 온실가스를 포함하는 폐가스를 90%에 가까운 처리 효율을 보인다.

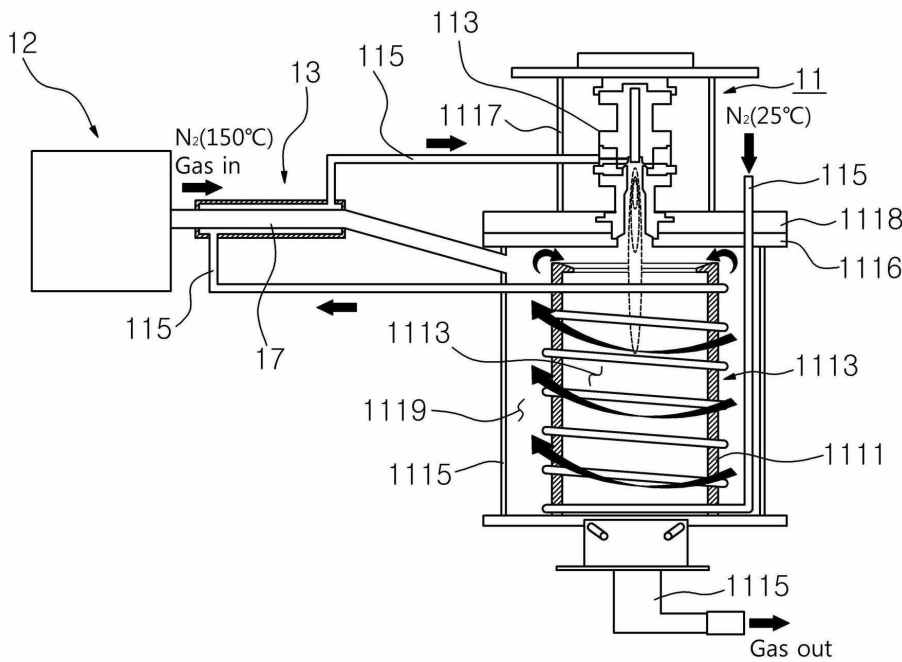
[0049] 이상, 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해서 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명하다 할 것이다.

부호의 설명

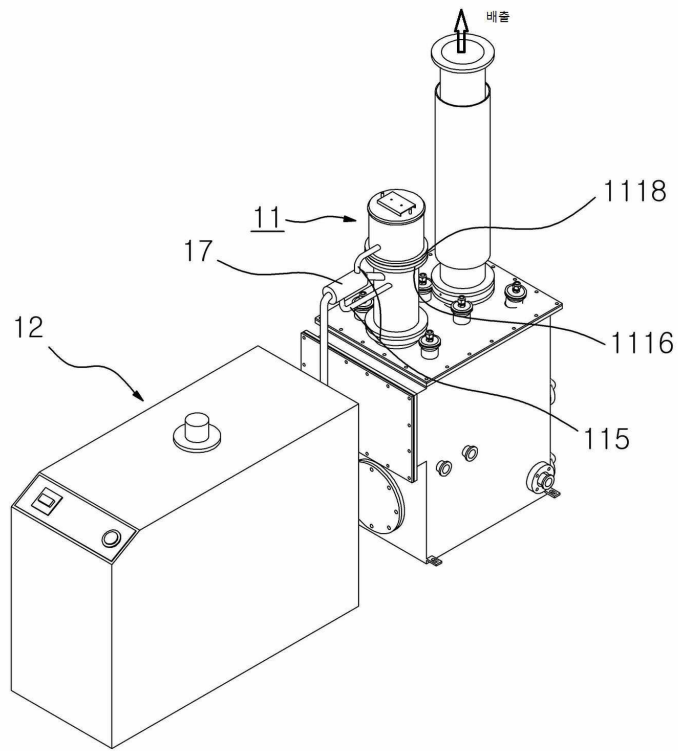
[0050] 10: 폐가스 처리 장치, 12: 진공 펌프, 13: 열교환 자켓부, 17: 폐가스 투입관, 19: 케이스, 20: 습식 스크러버, 111: 챔버부, 113: 토치, 115: 워킹가스 공급관, 1111: 벽체, 1113: 처리 공간, 1114: 배출부, 1115: 아우터 하우징, 1116: 플랜지, 1117: 토치의 하우징, 1118: 플랜지, 1119: 믹싱 공간

도면

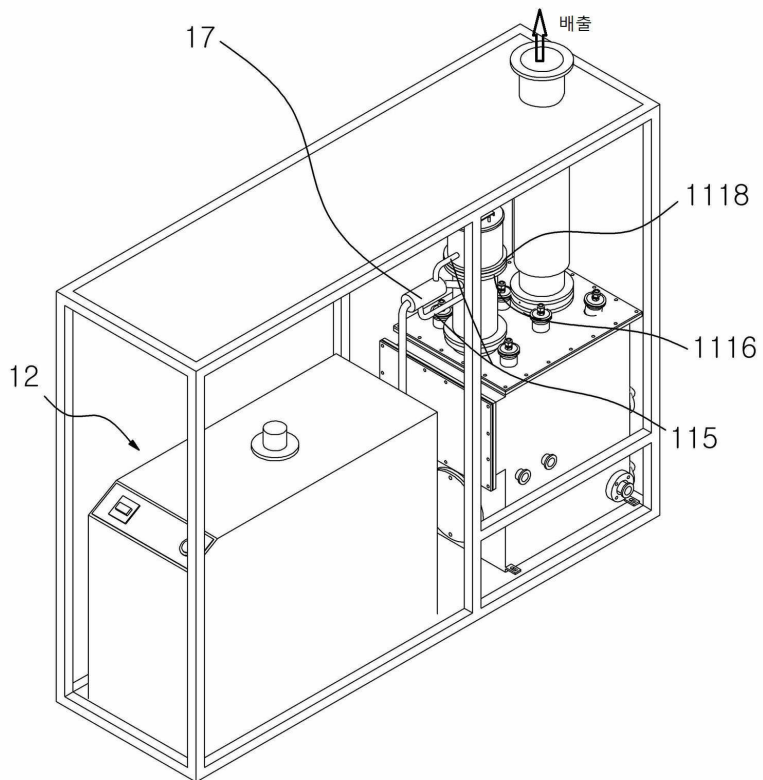
도면1



도면2



도면3



도면4

