



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년06월27일
(11) 등록번호 10-2548072
(24) 등록일자 2023년06월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B01D 53/30 (2006.01) B01D 46/00 (2022.01)
B01D 47/06 (2006.01) B01D 53/00 (2006.01)
B01D 53/02 (2006.01) B01D 53/32 (2006.01)
B01D 53/75 (2006.01) B01D 53/78 (2006.01)
B01D 53/79 (2006.01) B01D 53/86 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B01D 53/30 (2013.01)
B01D 46/0027 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0067781

(22) 출원일자 2021년05월26일

심사청구일자 2021년05월26일

(65) 공개번호 10-2022-0159764

(43) 공개일자 2022년12월05일

(56) 선행기술조사문헌

KR101617691 B1*

KR1020110131526 A*

KR1020100074490 A*

KR1020190020226 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 글로벌스탠다드테크놀로지

경기도 화성시 동탄면 동탄산단6길 15-13

(72) 발명자

이정우

경기도 수원시 영통구 영통로 111 (망포동, 엘지
동수원자이아파트) 303동 1704호

김형관

경기도 수원시 영통구 덕영대로 1462-14 (망포동,
힐스테이트영통아파트) 117동 2503호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 아이퍼스

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 김훈석

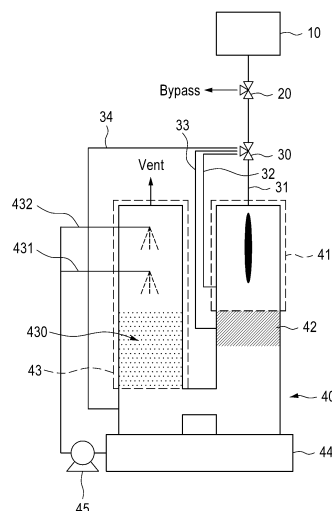
(54) 발명의 명칭 하이브리드 스크러버의 가변 운전 시스템

(57) 요약

본 발명은 식각 공정에서 발생하는 유해 가스의 특성에 따라 유해 가스의 유입 경로를 달리하여 유해 가스를 용이하게 제거할 수 있는 하이브리드 스크러버의 가변 운전 시스템에 있어서, 공정에서 발생된 유해 가스인 연소성 가스, 수용성 가스 및 온실 가스 중 적어도 하나를 배기하는 공정 챔버가 구비된 메인틀; 상기 공정 챔버로부터

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



배기되는 연소성 gas와 수용성 gas인 프로세스 gas 및 온실 gas를 제거하는 상기 하이브리드 스크러버; 상기 메인틀과 연동되어 상기 메인틀에 의해 상기 공정 챔버로부터 배기되는 유해 gas가 상기 하이브리드 스크러버를 향해 이동되도록 하거나 외부에 배기되도록 하는 제1 밸브; 및 상기 제1 밸브를 통과한 상기 유해 gas가 유입되고, 상기 메인틀과 연동되면서 상기 하이브리드 스크러버와 복수의 연결관을 통해 연결되어 상기 제1 밸브를 통과하는 유해 gas의 특성에 따라 상기 유해 gas가 상기 복수의 연결관 중 적어도 하나의 연결관을 통해 상기 하이브리드 스크러버에 투입되도록 하는 제2 밸브;를 포함할 수 있다.

(52) CPC특허분류

B01D 47/063 (2013.01)

B01D 53/005 (2013.01)

B01D 53/02 (2013.01)

B01D 53/32 (2013.01)

B01D 53/75 (2013.01)

B01D 53/78 (2013.01)

B01D 53/79 (2013.01)

B01D 53/86 (2013.01)

이성욱

경기도 화성시 동탄산단6길 15-13

(72) 발명자

정중국

경기도 오산시 운암로 14, 104동 1402호 (원동, 운암청구아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

하이브리드 스크리버의 가변 운전시스템에 있어서,

식각 공정에서 발생된 유해 가스인 연소성 가스, 수용성 가스 및 온실 가스 중 적어도 하나를 배기하는 공정 챔버가 구비된 메인틀;

상기 공정 챔버로부터 배기되는 연소성 가스와 수용성 가스인 프로세스 가스 및 온실 가스를 제거하는 상기 하이브리드 스크리버;

상기 메인틀과 연동되어 상기 메인틀에 의해 상기 공정 챔버로부터 배기되는 유해 가스가 상기 하이브리드 스크리버를 향해 이동되도록 하거나 외부에 배기되도록 하는 제1 밸브; 및

상기 제1 밸브를 통과한 상기 유해 가스가 유입되고, 상기 메인틀과 연동되면서 상기 하이브리드 스크리버와 복수의 연결관을 통해 연결되어 상기 제1 밸브를 통과하는 유해 가스의 특성에 따라 상기 유해 가스가 상기 복수의 연결관 중 적어도 하나의 연결관을 통해 상기 하이브리드 스크리버에 투입되도록 하는 제2 밸브;를 포함하고,

상기 하이브리드 스크리버는,

상기 복수의 연결관 중 하나인 제1 연결관을 통해 유입되는 온실 가스 또는 제2 연결관을 통해 유입되는 연소성 가스를 제거하여 상기 온실 가스 또는 상기 연소성 가스를 1차 처리하는 제1 챔버;

상기 제1 챔버를 통과하는 상기 1차 처리된 온실 가스 또는 연소성 가스를 2차 처리하거나, 상기 복수의 연결관 중 하나인 제3 연결관을 통해 유입되는 수용성 가스를 1차 처리하는 제2 챔버;

상기 제2 챔버를 통과한 상기 2차 처리된 온실 가스 또는 연소성 가스를 3차 처리하거나 상기 1차 처리된 수용성 가스를 2차 처리하고, 상기 복수의 연결관 중 하나인 제4 연결관을 통해 수용성 가스가 유입되는 경우, 상기 수용성 가스를 1차 처리하는 제3 챔버;

상기 제3 챔버의 내부에 유입되는 상기 2차 처리된 온실 가스 또는 연소성 가스, 1차 처리된 수용성 가스, 상기 제4 연결관을 통해 유입되는 수용성 가스 중 적어도 하나를 용해 또는 가수분해시킬 세정액을 저장하는 세정액 저장탱크; 및

상기 세정액 저장탱크에 저장된 세정액을 상기 제3 챔버에 공급하기 위한 공급 펌프;를 포함하고,

상기 제1 챔버는,

상기 온실 가스 또는 상기 연소성 가스를 플라즈마(Plasma), 연소식(Burn), 흡착식(Resin), 열분해(pyrolysis) 및 촉매분해(Catalytic Cracking) 중 적어도 하나의 방식으로 1차 처리하며,

상기 제2 챔버는,

상기 제3 연결관을 통해 유입되는 수용성 가스이되, 난분해성 물질이 포함된 난분해성 가스 및 처리 과정에서 파우더가 발생될 파우더 생성 가스 중 적어도 하나를 냉각 방식으로 1차 처리하고,

상기 제3 챔버는,

상기 2차 처리된 온실 가스 또는 연소성 가스, 1차 처리된 수용성 가스, 상기 제4 연결관을 통해 유입되는 수용성 가스 중 적어도 하나에 포함된 오염물질을 여과하기 위한 필터; 및

상기 공급 펌프를 통해 공급받은 세정액을 상기 필터를 통과한 상기 2차 처리된 온실 가스 또는 연소성 가스, 1차 처리된 수용성 가스, 상기 제4 연결관을 통해 유입되는 수용성 가스 중 적어도 하나를 향해 분사하는 복수의 분사노즐;을 포함하며,

상기 제2 밸브는,

상기 제1 밸브를 통과한 상기 프로세스 가스 또는 상기 온실 가스가 유입되는 가스 유입구;

상기 제1 연결관과 연결되고, 상기 메인통과 연동되어 상기 메인통에 의해 개방 또는 폐쇄되며, 개방될 때 상기 온실 가스가 상기 제1 연결관으로 유입되도록 하는 제1 가스 배기구; 및

상기 제2 연결관, 상기 제3 연결관 및 상기 제4 연결관과 연결되고, 상기 메인통과 연동되어 상기 메인통에 의해 개방 또는 폐쇄되며, 개방될 때 상기 프로세스 가스가 상기 제2 연결관, 상기 제3 연결관 및 상기 제4 연결관 중 적어도 하나에 유입되도록 하는 제2 가스 배기구;를 포함하고,

상기 복수의 연결관은,

상기 식각 공정에서 발생된 후 상기 제2 밸브의 내부로 유입되는 유해 가스의 특성에 따라 상기 유해 가스가 상기 하이브리드 스크리버를 향해 서로 다른 경로로 이동되도록 상기 제1, 2, 3, 4 연결관으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 하이브리드 스크리버의 가변 운전 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 온실 가스 또는 상기 연소성 가스는,

메테인(CH_4), 디플루오로메탄(CH_2F_2), 트리플루오로메탄(CHF_3), 사불화탄소(CF_4), 헥사플루오로부타디엔(C_4F_6), 옥타플루오로사이클로부탄(C_4F_8), 일산화탄소(CO), 옥타플루오로프로판(C_3F_8), 황화카르보닐(COS), 옥타플루오로사이클로펜텐(C_5F_8), 플루오로메테인(CH_3F), 수소(H_2), 삼불화질소(NF_3), 육불화황(SF_6) 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 하이브리드 스크리버의 가변 운전 시스템.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 수용성 가스는,

플루오린(F_2), 불화수소(HF), 사플루오린화규소(SiF_4), 염소(Cl_2), 염화수소(HCl), 삼염화붕소(BdCl_3), 염화알루미늄(AlCl_3), 브롬화수소(HBr), 사염화실리콘(SiCl_4), 브롬(Br_2), 사이안화수소(SiBr_4), 사염화티타늄(TiCl_4) 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 하이브리드 스크리버의 가변 운전 시스템.

청구항 9

삭제

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제2 연결관, 상기 제3 연결관 및 상기 제4 연결관은,

상기 메인통과 연동되어 상기 메인통로부터 수신하는 프로세스의 특성에 따라 상기 프로세스 가스의 이동을 위하여 개방되거나 폐쇄되어 상기 프로세스 가스의 이동을 차단하는 개폐밸브;를 각각 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 스크러버의 가변 운전 시스템.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 메인통은,

상기 제2 연결관에 구비된 개폐밸브, 상기 제3 연결관에 구비된 개폐밸브 및 상기 제4 연결관에 구비된 개폐밸브 중 적어도 하나가 개방되도록 하는 경우, 나머지 개폐밸브를 폐쇄시키는 것을 특징으로 하는 하이브리드 스크러버의 가변 운전 시스템.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 제3 챔버는,

상기 2차 처리된 온실 가스 또는 연소성 가스를 3차 처리하는 경우, 상기 1차 처리된 수용성 가스를 2차 처리하는 경우 및 상기 제4 연결관을 통해 유입되는 수용성 가스를 1차 처리하는 경우 중 적어도 하나일 때 청정 공기를 생성하고, 상기 청정 공기를 외부로 배기하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 스크러버의 가변 운전 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 하이브리드 스크러버의 가변 운전 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 공정에서 발생하는 유해 가스의 특성에 따라 유해 가스의 유입 경로를 달리하여 유해 가스를 용이하게 제거할 수 있는 하이브리드 스크러버의 가변 운전 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 플라즈마로 발생하는 높은 반응성의 화학종들을 이용하여 금속이나 고분자 등의 표면 처리, 실리콘 웨이퍼, 글래스 등 다양한 유전체 식각, 플라즈마 화학기상고착 기술은 널리 공지되어 있다.

[0003] 공정의 미세화, 저온화의 필요성에 따라 공업적으로 활발히 이용되고 있는 것은 주로 대기압 저온 플라즈마로서, 반도체 공정에서의 식각과 고착, 금속이나 고분자의 표면처리 및 신물질의 합성 등에 유용하게 이용되고 있다.

[0004] 플라즈마는 진공 또는 대기압에서 발생될 수 있으며, 그 온도에 따라 평균온도가 수만 도에 달하고 이온화 정도가 높은 고온 플라즈마와 평균온도가 상온보다 약간 높고 이온화 정도가 미약한 저온 플라즈마로 구분할 수 있다.

[0005] 여기에서 각종 반도체 디바이스의 제조나 액정의 제조에 있어서 사용 후 배출되는 가스는 독성이나 가연성이 있어 인체에 미치는 영향이 크고 또한 지구 온난화에 크게 영향을 미치기 때문에 이러한 유해 가스를 최대한 처리한 후 배출시킬 필요가 있다.

[0006] 한편, 근래에 반도체 디바이스의 제조 공정에서 사용되는 가스를 그 공정별로 살펴보면 다음과 같다.

[0007] 먼저, 식각 공정(etching)에서는 주로 실리콘 옥사이드(silicon oxide), 실리콘 나이트라이드(silicon nitride) 및 폴리 크리스탈린 실리콘(polycrystalline silicon)을 에칭하는데 사용되는 CF_4 , SF_6 , CHF_3 , C_2F_6 , SiF_4 , F_2 , HF , NF_3 등의 플루오린 가스(fluorine gas)들과, 알루미늄과 실리콘을 에칭하는데 사용되는 Cl_2 , HCl , BCl_3 , $SiCl_4$, CCl_4 , $CHCl_3$ 등의 클로라인 가스(chlorine gas)들과, 트렌치에칭(trench-etch) 또는 Cl_2 와 함께 알

루미늄의 에칭공정에 사용되는 HBr, Br₂ 등의 브로마인 가스(bromine gas)들이 있고, 다음 화학고착(CVD, Chemical Vapor Deposition)공정에서는 흔히 Silane, N₂ 및 NH₃가 챔버 내에 투입되어 사용된다.

[0008] 특히, PECVD 공정에서는 챔버 내를 세정하기 위해 PFC 또는 ClF₃가 사용되며 이 때 SiF₄를 생성할 수 있다. 이러한 가스들은 유독성, 부식성, 산화성이 강하여 그대로 배출될 경우에는 인체, 지구 환경은 물론 생산설비 자체에도 많은 문제점을 일으킬 염려가 있다.

[0009] 종래에는 반도체 공정 장비에서 발생된 유해 가스가 스크러버로 유입되기 때문에 처리 가스량의 증가 요인이 되며, 유해 가스에 포함된 파우더가 퇴적 및 고착되기 때문에 결과적으로 스크러버의 유해 가스 제거 효율이 감소하는 요인이 된다.

[0010] 또한, 종래에는 공정에서 발생된 유해 가스를 단일 스크러버에서 제거하는 기술을 제공하였으나, 이 경우에 유해 가스의 특성에 따라 제거하기 적합한 방식이 서로 다르므로 단일 스크러버에서 특성에 적합한 방식으로 유해 가스를 제거하기 어려우며, 단일 스크러버가 유해 가스의 특성에 따라 적합한 방식으로 유해 가스를 제거하기 위해서는 다양한 유해 가스 제거수단을 구비해야 하므로 유해 가스 제거 시스템의 규모가 방대해지는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0011] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-1113722호(2012.02.01 등록)
(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허공보 제10-0710009호(2007.04.16 등록)
(특허문헌 0003) 대한민국 등록특허공보 제10-0521091호(2005.10.06 등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 식각 공정에 의한 유해 가스가 배기되는 공정 챔버를 구비한 메인틀과 밸브의 연동을 통해 유해 가스의 특성에 따라 유해 가스의 유입 경로를 달리 하고, 하이브리드 스크러버가 유해 가스의 특성에 따라 적합한 방식으로 유해 가스를 제거할 수 있도록 가변 운전되는 하이브리드 스크러버의 가변 운전 시스템을 제공하는데 목적이 있다.

[0013] 다만, 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 기술적 수단인 일 실시예의 하이브리드 스크러버의 가변 운전 시스템에 있어서, 식각 공정에서 발생된 유해 가스인 연소성 가스, 수용성 가스 및 온실 가스 중 적어도 하나를 배기하는 공정 챔버가 구비된 메인틀; 상기 공정 챔버로부터 배기되는 연소성 가스와 수용성 가스인 프로세스 가스 및 온실 가스를 제거하는 상기 하이브리드 스크러버; 상기 메인틀과 연동되어 상기 메인틀에 의해 상기 공정 챔버로부터 배기되는 유해 가스가 상기 하이브리드 스크러버를 향해 이동되도록 하거나 외부에 배기되도록 하는 제1 밸브; 및 상기 제1 밸브를 통과한 상기 유해 가스가 유입되고, 상기 메인틀과 연동되면서 상기 하이브리드 스크러버와 복수의 연결관을 통해 연결되어 상기 제1 밸브를 통과하는 유해 가스의 특성에 따라 상기 유해 가스가 상기 복수의 연결관 중 적어도 하나의 연결관을 통해 상기 하이브리드 스크러버에 투입되도록 하는 제2 밸브;를 포함할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 하이브리드 스크러버는, 상기 복수의 연결관 중 하나인 제1 연결관을 통해 유입되는 온실 가스 또는 제2 연결관을 통해 유입되는 연소성 가스를 제거하여 상기 온실 가스 또는 상기 연소성 가스를 1차 처리하는 제1 챔버; 상기 제1 챔버를 통과하는 상기 1차 처리된 온실 가스 또는 연소성 가스를 2차 처리하거나, 상기 복수

의 연결관 중 하나인 제3 연결관을 통해 유입되는 수용성 가스를 1차 처리하는 제2 챔버; 및 상기 제2 챔버를 통과한 상기 2차 처리된 온실 가스 또는 연소성 가스를 3차 처리하거나 상기 1차 처리된 수용성 가스를 2차 처리하고, 상기 복수의 연결관 중 하나인 제4 연결관을 통해 수용성 가스가 유입되는 경우, 상기 수용성 가스를 1차 처리하는 제3 챔버;를 포함할 수 있다.

[0016] 그리고 상기 제1 챔버는, 상기 온실 가스 또는 상기 연소성 가스를 플라즈마(Plasma), 연소식(Burn), 흡착식(Resin), 열분해(pyrolysis) 및 촉매분해(Catalytic Cracking) 중 적어도 하나의 방식으로 1차 처리할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 제2 챔버는, 상기 제3 연결관을 통해 유입되는 수용성 가스이되, 난분해성 물질이 포함된 난분해성 가스 및 처리 과정에서 파우더가 발생될 파우더 생성 가스 중 적어도 하나를 냉각 방식으로 1차 처리할 수 있다.

[0018] 그리고 상기 하이브리드 스크리버는, 상기 제3 챔버의 내부에 유입되는 상기 2차 처리된 온실 가스 또는 연소성 가스, 1차 처리된 수용성 가스, 상기 제4 연결관을 통해 유입되는 수용성 가스 중 적어도 하나를 용해 또는 가수분해시킬 세정액을 저장하는 세정액 저장탱크; 및 상기 세정액 저장탱크에 저장된 세정액을 상기 제3 챔버에 공급하기 위한 공급 펌프;를 포함할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 제3 챔버는, 상기 2차 처리된 온실 가스 또는 연소성 가스, 1차 처리된 수용성 가스, 상기 제4 연결관을 통해 유입되는 수용성 가스 중 적어도 하나에 포함된 오염물질을 여과하기 위한 필터; 및 상기 공급 펌프를 통해 공급받은 세정액을 상기 필터를 통과한 상기 2차 처리된 온실 가스 또는 연소성 가스, 1차 처리된 수용성 가스, 상기 제4 연결관을 통해 유입되는 수용성 가스 중 적어도 하나를 향해 분사하는 복수의 분사노즐;을 포함할 수 있다.

[0020] 그리고 상기 온실 가스 또는 상기 연소성 가스는, 메테인(CH_4), 디플루오로메탄(CH_2F_2), 트리플루오로메탄(CHF_3), 사불화탄소(CF_4), 헥사플루오로부타디엔(C_4F_6), 옥타플루오로사이클로부탄(C_8F_8), 일산화탄소(CO), 옥타플루오로프로판(C_3F_8), 황화카르보닐(COS), 옥타플루오로사이클로펜텐(C_5F_8), 플루오로메테인(CH_3F), 수소(H_2), 삼불화질소(NF_3), 육불화황(SF_6) 중 적어도 하나일 수 있다.

[0021] 또한, 상기 수용성 가스는, 플루오린(F_2), 불화수소(HF), 사플루오린화규소(SiF_4), 염소(Cl_2), 염화수소(HCl), 삼염화붕소(BdCl_3), 염화알루미늄(AlCl_3), 브롬화수소(HBr), 사염화실리콘(SiCl_4), 브롬(Br_2), 사이안화수소(SiBr_4), 사염화티타늄(TiCl_4) 중 적어도 하나일 수 있다.

[0022] 그리고 상기 제2 밸브는, 상기 제1 밸브를 통과한 상기 프로세스 가스 또는 상기 온실 가스가 유입되는 가스 유입구; 상기 제1 연결관과 연결되고, 상기 메인틀과 연동되어 상기 메인틀에 의해 개방 또는 폐쇄되며, 개방될 때 상기 온실 가스가 상기 제1 연결관으로 유입되도록 하는 제1 가스 배기구; 및 상기 제2 연결관, 상기 제3 연결관 및 상기 제4 연결관과 연결되고, 상기 메인틀과 연동되어 상기 메인틀에 의해 개방 또는 폐쇄되며, 개방될 때 상기 프로세스 가스가 상기 제2 연결관, 상기 제3 연결관 및 상기 제4 연결관 중 적어도 하나에 유입되도록 하는 제2 가스 배기구;를 포함할 수 있다.

[0023] 또한, 상기 제2 연결관, 상기 제3 연결관 및 상기 제4 연결관은, 상기 메인틀과 연동되어 상기 메인틀로부터 수신하는 프로세스의 특성에 따라 상기 프로세스 가스의 이동을 위하여 개방되거나 폐쇄되어 상기 프로세스 가스의 이동을 차단하는 개폐밸브;를 각각 포함할 수 있다.

[0024] 그리고 상기 메인틀은, 상기 제2 연결관에 구비된 개폐밸브, 상기 제3 연결관에 구비된 개폐밸브 및 상기 제4 연결관에 구비된 개폐밸브 중 적어도 하나가 개방되도록 하는 경우, 나머지 개폐밸브를 폐쇄시킬 수 있다.

[0025] 또한, 상기 제3 챔버는, 상기 2차 처리된 온실 가스 또는 연소성 가스를 3차 처리하는 경우, 상기 1차 처리된 수용성 가스를 2차 처리하는 경우 및 상기 제4 연결관을 통해 유입되는 수용성 가스를 1차 처리하는 경우 중 적어도 하나일 때 청정 공기를 생성하고, 상기 청정 공기를 외부로 배기할 수 있다.

발명의 효과

[0026] 본 발명은 식각 공정에서 발생되는 유해 가스의 특성에 따라 유해 가스의 유입 경로를 달리하여 유해 가스의 제거 효율을 향상시키는 효과가 있다.

[0027] 또한, 본 발명은 하나의 스크러버를 통해 다양한 유해 가스를 제거할 수 있어 시스템의 부피를 최소화하는 효과가 있다.

[0028] 다만, 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 스크러버의 가변 운전 시스템에 대한 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 이하에서는, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명에 관한 설명은 구조적 내지 기능적 설명을 위한 실시예에 불과하므로, 본 발명의 권리범위는 본문에 설명된 실시예에 의하여 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 된다. 즉, 실시예는 다양한 변경이 가능하고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 본 발명의 권리범위는 기술적 사상을 실현할 수 있는 균등물들을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 본 발명에서 제시된 목적 또는 효과는 특정 실시예가 이를 전부 포함하여야 한다거나 그러한 효과만을 포함하여야 한다는 의미는 아니므로, 본 발명의 권리범위는 이에 의하여 제한되는 것으로 이해되어서는 아니 될 것이다.

[0031] 본 발명에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.

[0032] "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다. 예를 들어, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결될 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다고 언급된 때에는 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 한편, 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

[0033] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이며, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0034] 여기서 사용되는 모든 용어들은 다르게 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 발명에서 명백하게 정의하지 않는 한 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미를 지니는 것으로 해석될 수 없다.

[0036] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 스크러버의 가변 운전 시스템에 대한 개념도이다.

[0037] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 하이브리드 스크러버의 가변 운전 시스템은 메인통(10), 제1 밸브(20), 제2 밸브(30) 및 하이브리드 스크러버(40)가 구비된다.

[0038] 메인통(10)은 하이브리드 스크러버의 가변 운전 시스템을 제어하는 제어부의 역할을 수행하며, 반도체의 제조 공정 중 식각 공정(Etching)에서 발생된 유해 가스인 프로세스 가스 및 온실 가스 중 적어도 하나를 배기하는 공정 챔버가 구비된다.

[0039] 상기 메인통(10)은 공정 챔버로부터 프로세스 가스 또는 온실 가스가 생성되면, 공정 챔버로부터 프로세스 가스 또는 온실 가스가 제1 밸브(20)를 향해 배기되도록 한다.

[0040] 상기 메인통(10)은 공점 챔버로부터 발생하는 유해 가스의 종류에 따라 제1 밸브(20), 제2 밸브(30) 및 하이브리드 스크러버(40)의 동작을 제어하기 위해 상기 제1 밸브(20), 제2 밸브(30) 및 하이브리드 스크러버(40)와 각각 통신이 이루어질 수 있고, 더 나아가 아날로그(analog) 신호 기반의 통신이 이루어지는 것이 바람직하다.

[0041] 제1 밸브(20)는 메인통(10)과 연동되어 상기 메인통(10)에 의해 공정 챔버로부터 배기되는 프로세스 가스 또는 온실 가스가 제2 밸브(30)를 향해 이동되도록 하거나 상기 프로세스 가스 또는 온실 가스가 외부에 배기되도록

한다.

- [0042] 상기 제1 밸브(20)는 프로세스 가스와 온실 가스의 선택적 배기를 통해 프로세스 가스 또는 온실 가스가 제2 밸브(30) 또는 외부에 배기되도록 하는 삼방(3-Way)밸브일 수 있다.
- [0043] 한편, 제1 밸브(20)로부터 배기된 프로세스 가스 또는 온실 가스가 향하게 되는 외부라 함은, 제2 밸브(30) 및 하이브리드 스크러버(40) 중 적어도 하나의 동작이 정상적으로 이루어지지 않아 본 발명의 하이브리드 스크러버의 가변 운전 시스템에서 유해 가스의 처리가 어려운 경우 본 발명의 하이브리드 스크러버의 가변 운전 시스템을 대체하여 유해 가스를 처리하는 장치 또는 시스템일 수 있다.
- [0044] 이때, 상기 제2 밸브(30) 및 하이브리드 스크러버(40)의 동작 상태는 메인틀(10)에 의해 판단될 수 있다.
- [0045] 제2 밸브(30)는 제1 밸브(20)를 통과한 프로세스 가스 또는 온실 가스가 유입되고, 메인틀(10)과 연동되면서 하이브리드 스크러버(40)와 복수의 연결관(31, 32, 33, 34)을 통해 연결되어 제1 밸브(20)를 통과하는 유해 가스의 특성에 따라 프로세스 가스 또는 온실 가스가 복수의 연결관(31, 32, 33, 34) 중 적어도 하나의 연결관을 통해 하이브리드 스크러버(40)에 투입되도록 한다.
- [0046] 상기 제2 밸브(30)는 프로세스 가스와 온실 가스의 선택적 배기를 통해 프로세스 가스 또는 온실 가스가 하이브리드 스크러버(40)에 배기되도록 하는 삼방 밸브일 수 있고, 프로세스 가스와 온실 가스의 선택적 배기를 위해 가스 유입구, 제1 가스 배기구 및 제2 가스 배기구가 구비된다.
- [0047] 상기 가스 유입구는 제1 밸브(20)를 통과한 프로세스 가스 또는 온실 가스가 제2 밸브(30)의 본체 내부에 유입되도록 한다.
- [0048] 상기 제1 가스 배기구는 제1 연결관(31)과 연결되면서 메인틀(10)과 연동되어 메인틀(10)에 의해 개방될 때 온실 가스가 후술될 제1 연결관(31)을 따라 하이브리드 스크러버(40)를 향해 이동되도록 하고, 공정 챔버에서 프로세스 가스가 배기되는 경우에 메인틀(10)에 의해 폐쇄되어 프로세스 가스가 제1 연결관(31)을 따라 하이브리드 스크러버(40)를 향해 이동되는 것을 차단할 수 있다.
- [0049] 상기 제2 가스 배기구는 후술될 제2 연결관(32), 제3 연결관(33) 및 제4 연결관(34) 각각과 연결되고, 메인틀(10)에 의해 연동되어 메인틀(10)에 의해 개방될 때 프로세스 가스가 제2, 3, 4 연결관(32, 33, 34) 중 적어도 하나를 따라 하이브리드 스크러버(40)를 향해 이동되도록 하며, 공정 챔버에서 온실 가스가 배기되는 경우에 메인틀(10)에 의해 폐쇄되어 온실 가스가 제2, 3, 4 연결관(32, 33, 34) 중 적어도 하나를 따라 하이브리드 스크러버(40)를 향해 이동되는 것을 차단할 수 있다.
- [0050] 상기 제2 밸브(30)는 프로세스 가스와 온실 가스의 선택적 배기가 가능하도록, 제1 가스 배기구가 개방될 때 제2 가스 배기구가 폐쇄되도록 하고, 이와 달리 제1 가스 배기구가 폐쇄될 때 제2 가스 배기구가 개방되도록 하는 댐퍼와 상기 댐퍼에 회전력을 제공하는 댐퍼 모터가 구비된다.
- [0051] 복수의 연결관(31, 32, 33, 34)은 제2 밸브(30)의 본체 내부에 유입되는 유해 가스의 특성에 따라 상기 유해 가스가 하이브리드 스크러버(40)를 향해 서로 다른 경로로 이동되도록 제1 연결관(31), 제2 연결관(32), 제3 연결관(33) 및 제4 연결관(34)으로 이루어진다.
- [0052] 제1 연결관(31)은 제2 밸브(30)의 제1 가스 배기구 및 하이브리드 스크러버(40)에 구비된 제1 챔버(41)의 일측과 연결되어 제1 가스 배기구를 통과하는 유해 가스가 제1 챔버(41)의 일측을 통해 제1 챔버(41)의 내부에 유입되도록 한다.
- [0053] 상기 제1 연결관(31)을 통해 제1 챔버(41)의 내부에 유입되는 유해 가스라 함은, 공정 챔버에서 배기되는 온실 가스를 의미한다.
- [0054] 제2 연결관(32)은 제2 밸브(30)의 제2 가스 배기구 및 제1 챔버(41)의 타측과 연결되어 제2 가스 배기구를 통과하는 유해 가스가 제1 챔버(41)의 타측을 통해 제1 챔버(41)의 내부에 유입되도록 한다.
- [0055] 상기 제2 연결관(32)을 통해 제1 챔버(41)의 내부에 유입되는 유해 가스라 함은, 공정 챔버에서 배기되면서 제3, 4 연결관(33, 34)에 유입되지 않는 연소성 가스를 의미한다.
- [0056] 더 나아가, 상기 제1, 2 연결관(31)을 통해 유입되는 연소성 가스 또는 온실 가스는 메테인(CH_4), 디플루오로메탄(CH_2F_2), 트리플루오로메탄(CHF_3), 사불화탄소(CF_4), 헥사플루오로부타디엔(C_4F_6), 옥타플루오로사이클로부탄(C_4F_8), 일산화탄소(CO), 옥타플루오로프로판(C_3F_8), 황화카르보닐(COS), 옥타플루오로사이클로펜텐(C_5F_8), 플루

오로메테인(CH_3F), 수소(H_2), 삼불화질소(NF_3), 육불화황(SF_6)중 적어도 하나일 수 있으나, 이를 한정하는 것은 아니다.

- [0057] 제3 연결관(33)은 제2 밸브(30)의 제2 가스 배기구 및 제2 챔버(42)와 연결되어 제2 가스 배기구를 통과하는 유해 가스가 제2 챔버(42)의 내부에 유입되도록 한다.
- [0058] 상기 제3 연결관(33)을 통해 제2 챔버(42)의 내부에 유입되는 유해 가스라 함은, 공정 챔버에서 배기되면서 제2, 4 연결관(32, 34)에 유입되지 않는 수용성 가스를 의미하고, 구체적으로는 난분해성 물질이 포함된 난분해성 가스 및 제2 챔버(42)에 의한 처리 과정에서 파우더(powder)가 발생될 파우더 생성 가스 중 적어도 하나를 의미한다.
- [0059] 제4 연결관(34)은 제2 밸브(30)의 제2 가스 배기구 및 제3 챔버(43)와 연결되어 제2 가스 배기구를 통과하는 유해 가스가 제3 챔버(43)의 내부에 유입되도록 한다.
- [0060] 상기 제4 연결관(34)을 통해 제3 챔버(43)의 내부에 유입되는 유해 가스라 함은, 공정 챔버에서 배기되면서 제2, 3 연결관(32, 33)에 유입되지 않고 제3 챔버(43)에서 세정액과 반응하는 수용성 가스를 의미한다.
- [0061] 더 나아가, 상기 제3, 4 연결관(33, 34)을 통해 유입되는 수용성 가스는 플루오린(F_2), 불화수소(HF), 사플루오린화규소(SiF_4), 염소(Cl_2), 염화수소(HCl), 삼염화붕소(BdCl_3), 염화알루미늄(AlCl_3), 브롬화수소(HBr), 사염화실리콘(SiCl_4), 브롬(Br_2), 사이안화수소(SiBr_4), 사염화티타늄(TiCl_4) 중 적어도 하나를 의미하나, 이를 한정하는 것은 아니다.
- [0062] 한편, 상기 제2, 3, 4 연결관(32, 33, 34)은 제2 밸브(30)의 제2 가스 배기구와 각각 연결됨에 따라, 내부에 유입되지 않아야 하는 즉, 적합하지 않은 프로세스 가스가 유입될 수 있고, 이에 따라 프로세스 가스가 하이브리드 스크러버(40) 내에서 적합한 방식으로 처리되지 못할 수 있다.
- [0063] 상기 프로세스 가스가 적합한 방식으로 처리되지 못하는 것을 방지하기 위해 상기 제2, 3, 4 연결관(32, 33, 34)에는 적합한 프로세스 가스의 이동을 위해 개방되고, 이와 달리 적합하지 않은 프로세스 가스의 이동을 차단하기 위해 폐쇄되는 개폐밸브가 각각 구비되는 것이 바람직하다.
- [0064] 상기 개폐밸브는 메인틀(10)과 연동되어 메인틀(10)로부터 수신하는 유해 가스의 특성에 따라 상기 제2, 3, 4 연결관(32, 33, 34) 중 적어도 하나를 개방하여 적합한 프로세스 가스가 상기 제2, 3, 4 연결관(32, 33, 34) 중 적어도 하나에 유입되도록 한다.
- [0065] 상기 개폐밸브는 제2 연결관(32)에 구비된 개폐밸브, 제3 연결관(33)에 구비된 개폐밸브, 제4 연결관(34)에 구비된 개폐밸브 중 적어도 하나가 메인틀(10)에 의해 개방되는 경우, 나머지 개폐밸브가 폐쇄될 수 있다. 구체적인 일례로, 제2 연결관(32)을 따라 연소성 가스가 유입되도록 상기 제2 연결관(32)에 구비된 개폐밸브가 메인틀(10)에 의해 개방되는 경우, 상기 연소성 가스가 제3, 4 연결관(33, 34)을 따라 하이브리드 스크러버(40)로 이동되는 것을 차단하기 위해 상기 제3 연결관(33)에 구비된 개폐밸브와 상기 제4 연결관(34)에 구비된 개폐밸브는 메인틀(10)에 의해 각각 폐쇄될 수 있다.
- [0066] 상기 개폐밸브는 메인틀(10)에 의해 제2 밸브(30)의 제2 가스 배기구가 폐쇄될 때 폐쇄되어 온실 가스가 상기 제2, 3, 4 연결관(32, 33, 34)을 따라 하이브리드 스크러버(40)를 향해 이동되는 것을 차단할 수 있다.
- [0067] 상기 개폐밸브가 제2 밸브(30)의 제2 가스 배기구의 폐쇄에 따라 폐쇄되는 것은 제2 밸브(30)의 제2 가스 배기구와 함께 온실 가스의 이동을 이중으로 차단하기 위함이다.
- [0068] 하이브리드 스크러버(40)는 상기 복수의 연결관(31, 32, 33, 34) 중 적어도 하나의 연결관을 통해 유입되는 유해 가스를 적합한 방식으로 처리하기 위해 제1 챔버(41), 제2 챔버(42) 및, 챔버(43), 세정액 저장탱크(44) 및 공급 펌프(45)가 구비된다.
- [0069] 제1 챔버(41)는 제1 연결관(31)을 통해 유입되는 온실 가스 또는 제2 연결관(32)을 통해 유입되는 연소성 가스를 1차 처리하기 위해 하이브리드 스크러버(40)의 내부에 구비된다.
- [0070] 상기 제1 챔버(41)는 플라즈마(Plasma), 연소식(Burn), 흡착식(Resin), 열분해(pyrolysis) 및 촉매분해(Catalytic Cracking) 중 적어도 하나의 방식으로 온실 가스 또는 연소성 가스를 1차 처리한다.
- [0071] 상기 제1 챔버(41)는 항시 운전되는 것이 아니라 메인틀(10)과의 통신을 통해 운전되므로 처리 과정에서 사용되

는 에너지의 절감이 가능하다. 구체적인 일례로, 제1 챔버(41)는 연소식 방식일 경우 처리 과정에서 사용될 천연가스(N/G), 산소(O₂), 건조 공기(CDA) 등이 절감될 수 있고, 이와 달리 플라즈마 방식일 경우 전력(power)이 절감될 수 있다.

- [0072] 상기 1차 처리된 온실 가스 또는 연소성 가스는 제2 챔버(42)에서 2차 처리되고, 제3 챔버(43)에서 3차 처리된 후에 청정 공기로 변환되며, 상기 제3 챔버(43)를 통해 외부로 배기될 수 있다.
- [0073] 제2 챔버(42)는 상기 제1 챔버(41)에서 1차 처리된 온실 가스 또는 연소성 가스를 2차 처리하거나, 제3 연결관(33)을 통해 유입되는 난분해성 가스 또는 파우더 생성 가스를 1차 처리하기 위해 하이브리드 스크러버(40)의 내부에 구비된다.
- [0074] 상기 제2 챔버(42)는 냉각(Quench) 방식을 통해 1차 처리된 온실 가스 또는 연소성 가스를 냉각시켜 2차 처리하거나, 난분해성 가스 또는 파우더 생성 가스를 냉각시켜 난분해성 물질을 제거하거나 파우더의 발생을 억제함으로써, 상기 난분해성 가스 또는 파우더 생성 가스를 1차 처리한다.
- [0075] 상기 1차 처리된 난분해성 가스 또는 파우더 생성 가스는 제3 챔버(43)에서 2차 처리된 후에 청정 공기로 변환되며, 상기 제3 챔버(43)를 통해 외부로 배기될 수 있다.
- [0076] 제3 챔버(43)는 2차 처리된 온실 가스 또는 연소성 가스를 3차 처리하거나 1차 처리된 난분해성 가스 또는 파우더 생성 가스를 2차 처리하고, 제4 연결관(34)을 통해 수용성 가스가 유입되는 경우에 상기 수용성 가스를 1차 처리하기 위해 하이브리드 스크러버(40)의 내부에 구비되는 필터(430), 제1 분사 노즐(431) 및 제2 분사 노즐(432)으로 이루어진다.
- [0077] 필터(430)는 2차 처리된 온실 가스 또는 연소성 가스, 1차 처리된 난분해성 가스 또는 파우더 생성 가스, 상기 제4 연결관(34)을 통해 유입되는 수용성 가스 중 적어도 하나에 포함된 오염물질을 여과한다.
- [0078] 제1 분사 노즐(431) 및 제2 분사 노즐(432)은 제1 분사 노즐(431)이 제2 분사 노즐(432)보다 하측에 위치되도록 제3 챔버(43)의 본체 내부에 수직 방향의 상하로 이격 배치되고, 공급 펌프(45)로부터 공급받는 세정액 저장탱크(44)의 세정액을 분사한다.
- [0079] 상기 제1 분사 노즐(431) 및 제2 분사 노즐(432)이 분사하는 세정액은 상기 필터(430)로부터 오염물질이 여과된 2차 처리된 온실 가스 또는 연소성 가스, 1차 처리된 난분해성 가스 또는 파우더 생성 가스, 상기 제4 연결관(34)을 통해 유입되는 수용성 가스 중 적어도 하나에 부착되어 용해 또는 가수분해 작용을 통해 청정 공기를 생성할 수 있다.
- [0080] 상기 제1 분사 노즐(431) 및 제2 분사 노즐(432)은 회전축을 각각 구비하여 분사각도의 변경이 이루어지고, 이를 통해 제3 챔버(43)의 본체 내부 뿐만 아니라 상기 제3 챔버(43)의 본체 내벽을 따라 이동될 수 있는 2차 처리된 온실 가스 또는 연소성 가스, 1차 처리된 난분해성 가스 또는 파우더 생성 가스, 상기 제4 연결관(34)을 통해 유입되는 수용성 가스 중 적어도 하나를 향해 세정액을 용이하게 분사할 수 있다.
- [0081] 상기 회전축은 메인틀(10)과 연동되어 메인틀(10)에 의해 상기 제1 분사 노즐(431) 및 제2 분사 노즐(432) 각각의 세정액 분사각도를 변경할 수 있다.
- [0082] 상기 제1 분사 노즐(431) 및 제2 분사 노즐(432)로부터 분사되는 세정액에 의해 생성된 청정 공기는 제3 챔버(43)의 상측에 구비된 배기구를 통해 외부로 배기될 수 있다.
- [0083] 세정액 저장탱크(44)는 상기 제1 분사 노즐(431) 및 제2 분사 노즐(432)에서 분사될 세정액을 저장한다.
- [0084] 공급 펌프(45)는 상기 세정액 저장탱크(44)에 저장된 세정액을 상기 제1 분사 노즐(431) 및 제2 분사 노즐(432)에 공급한다.
- [0086] 상술한 바와 같이 개시된 본 발명의 바람직한 실시예들에 대한 상세한 설명은 당업자가 본 발명을 구현하고 실시할 수 있도록 제공되었다. 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 본 발명의 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 예를 들어, 당업자는 상술한 실시예들에 기재된 각 구성을 서로 조합하는 방식으로 이용할 수 있다. 따라서, 본 발명은 여기에 나타난 실시형태들에 제한되려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다.
- [0087] 본 발명은 본 발명의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있다. 따

라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니 되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다. 본 발명은 여기에 나타난 실시형태들에 제한되려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다. 또한, 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함할 수 있다.

부호의 설명

- | | |
|----------------|-----------------|
| 10: 메인틀, | 20: 제1 밸브, |
| 30: 제2 밸브, | 31: 제1 연결관, |
| 32: 제2 연결관, | 33: 제3 연결관, |
| 34: 제4 연결관, | 40: 하이브리드 스크러버, |
| 41: 제1 챔버, | 42: 제2 챔버, |
| 43: 제3 챔버, | 44: 세정액 저장탱크, |
| 45: 공급 펌프, | 430: 필터, |
| 431: 제1 분사 노즐, | 432: 제2 분사 노즐. |

도면

도면1

