(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0089439
(43) 공개일자 2025년06월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01D 53/78 (2006.01) *B01D 47/02* (2006.01)
(52) CPC특허분류
B01D 53/78 (2013.01)
B01D 47/022 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-0179504
(22) 출원일자 2024년12월05일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
JP-P-2023-208425 2023년12월11일 일본(JP)

(71) 출원인
가부시키가이샤 에바라 세이사꾸쇼
일본국 도쿄도 오타쿠 하네다아사히쵸 11-1
(72) 발명자
호소타니 가즈마사
일본 도쿄도 오타쿠 하네다 아사히쵸 11반 1고 가부시키가이샤 에바라 세이사꾸쇼 내
미야자키 가즈토모
일본 도쿄도 오타쿠 하네다 아사히쵸 11반 1고 가부시키가이샤 에바라 세이사꾸쇼 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
장수길, 서원대, 김명곤

전체 청구항 수 : 총 11 항

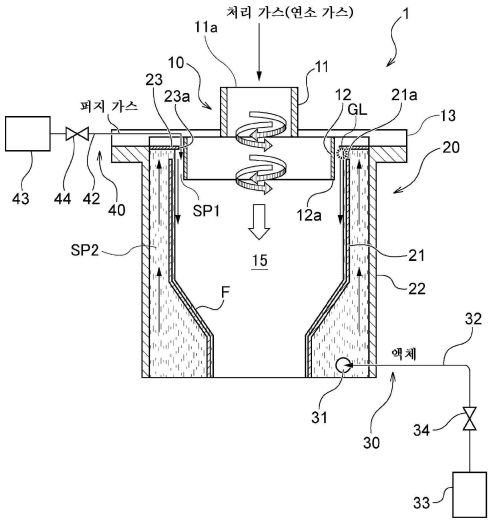
(54) 발명의 명칭 **배기 가스 처리 장치**

(57) 요 약

처리 가스에 의한 악영향을 배제할 수 있는 배기 가스 처리 장치가 제공된다.

배기 가스 처리 장치(1)는, 유로 형성벽(12)을 구비하는 가스 처리 반응기(10)와, 이중관 구조체(20)를 구비한다. 이중관 구조체(20)는, 유로 형성벽(12)의 적어도 일부가 삽입된 내통(21)과, 내통(21)의 외측에 배치된 외통(22)을 구비하고 있다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

도미이 다카유키

일본 도쿄도 오타쿠 하네다 아사히쵸 11반 1고 가부시키가이샤 에바라 세이사꾸쇼 내

나카무라 사토루

일본 도쿄도 오타쿠 하네다 아사히쵸 11반 1고 가부시키가이샤 에바라 세이사꾸쇼 내

마츠시마 게이스케

일본 도쿄도 오타쿠 하네다 아사히쵸 11반 1고 가부시키가이샤 에바라 세이사꾸쇼 내

교타니 다카시

일본 도쿄도 오타쿠 하네다 아사히쵸 11반 1고 가부시키가이샤 에바라 세이사꾸쇼 내

명 세 서

청구범위

청구항 1

배기 가스 처리 장치이며,

도입된 처리 가스의 유로를 형성하는 유로 형성벽을 구비하는 가스 처리 반응기와,

상기 가스 처리 반응기를 둘러싸는 이중관 구조체를 구비하고,

상기 이중관 구조체는,

상기 유로 형성벽의 적어도 일부가 삽입된 내통과,

상기 내통의 외측에 배치된 외통을 구비하고 있는, 배기 가스 처리 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 배기 가스 처리 장치는, 상기 내통에 액막을 형성하는 액막 형성 장치를 구비하고 있고,

상기 액막 형성 장치는, 상기 외통과 상기 내통 사이의 외측 간극에 액체를 공급하여, 상기 내통을 흘러 넘친 액체에 의해, 상기 내통의 내벽면에 액막을 형성하도록 구성되어 있는, 배기 가스 처리 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 액막 형성 장치는,

상기 외통에 형성된 액체 공급구에 접속된 액체 공급 라인과,

상기 액체 공급 라인을 통하여, 상기 외측 간극에 액체를 공급하는 액체 공급원을 구비하고 있는, 배기 가스 처리 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 배기 가스 처리 장치는, 상기 내통과 상기 유로 형성벽 사이의 내측 간극에 퍼지 가스를 도입하는 퍼지 가스 도입 장치를 구비하고 있고,

상기 퍼지 가스 도입 장치는, 상기 내통의 상방으로부터 상기 퍼지 가스를 도입하도록 구성되어 있는, 배기 가스 처리 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 퍼지 가스 도입 장치는,

상기 내통의 상방에 배치된 가스 도입구에 접속된 가스 도입 라인과,

상기 가스 도입 라인을 통하여, 상기 내측 간극에 퍼지 가스를 도입하는 가스 도입원을 구비하고 있는, 배기 가스 처리 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 유로 형성벽의 하단은, 상기 내통의 단부보다도 낮은 위치에 배치되어 있는, 배기 가스 처리 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 유로 형성벽의 하단은, 상기 내통의 단부보다도 10㎜ 이상, 낮은 위치에 배치되어 있는, 배기 가스 처리 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 배기 가스 처리 장치는, 상기 외통으로부터 상기 유로 형성벽을 향하여 연장되고, 또한 상기 내통의 상방에 배치된 플레이트를 구비하고 있는, 배기 가스 처리 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 플레이트는, 그 내단부로부터 상기 내통의 단부를 향하여 연장되는 돌기를 갖고 있는, 배기 가스 처리 장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 플레이트는, 내부식성을 갖는 재질로 구성되어 있는, 배기 가스 처리 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 외통 및 상기 내통의 각각은, 수지 또는 스테인리스강으로 구성되어 있는, 배기 가스 처리 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 배기 가스 처리 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 진공 펌프 장치는, 반도체, 액정, 태양광 패널, 또는 LED 등의 제조 설비 중 하나로서 널리 사용되고 있다. 이것들의 제조 프로세스 등에 있어서는, 진공 펌프를 진공 챔버에 접속하여, 진공 챔버 내에 도입된 처리 가스를 진공 펌프에 의해 진공화한다.

[0003] 진공 펌프에 의해 진공화하는 기체에는, 실란 가스(SiH_4), 디클로로실란 가스(SiH_2Cl_2), 암모니아(NH_3) 등의 유해 가연성 가스, 또는 NF_3, ClF_3, SF_6, CHF_3, C_2F_6, CF_4 등의 할로겐계 난분해성 가스가 포함되는 경우가 있다. 따라서, 이러한 기체를 그대로 대기 중으로 방출할 수 없다.

[0004] 진공 펌프 장치에서는, 진공 펌프의 후단에, 진공화한 가스를 무해화 처리하는 제해 장치(배기 가스 처리 장치의 일례)가 마련되어 있다. 가스의 무해화 처리로서는, 처리 가스를 액체와 접촉시켜 이물 및 수용성 성분 등을 제거하는 습식, 그리고 처리 가스를 연소시키는 것에 의한 연소식 등이 알려져 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2008-161861호 공보

(특허문헌 0002) 일본 특허 공개 제2017-211100호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 특허문헌 1은, 통체의 내벽면에 대하여, 선회하는 나선 형상의 수막을 형성하는 구조를 개시하고 있다. 특허문헌 1의 배기 가스 처리 장치는, 수막을 형성함으로써, 통체의 내벽면을 단열하고, 생성물이나 부식성 가스를 씻어냄으로써, 통체의 내벽면의 손상을 방지한다.

[0007] 그러나 물과 반응하여 고형물을 생성하는 물질(예를 들어, 디클로로실란)이 처리 가스에 포함되는 경우, 고형물이 기액 계면(즉, 수막을 형성하기 위한 물 공급 노즐의 주변에 있어서의 불완전한 수막으로 적셔지는 부분)에 부착되면, 고형물이 성장하여, 연소실을 폐색할 우려가 있다. 처리 가스는, 물에 녹으면 산성수를 발생시키는 할로겐 가스를 포함하는 경우가 있다. 이 경우, 스테인리스강 등의 금속으로 구성된 기액 계면은, 처리 가스에 노출되어 버려, 기액 계면이 단기간에 부식될 우려가 있다.

[0008] 특허문헌 2는, 연소 처리실을 둘러싸는 통체의 내벽면에, 선회하는 나선 형상의 수막을 형성하는 구조를 개시하고 있다. 특허문헌 2의 배기 가스 처리 장치는, 수막의 상단부 및 그 주변 분위기를 퍼지 가스로 치환함으로써, 처리 가스의 기액 계면과의 접촉을 방지한다.

[0009] 그러나 연소 처리실 내에 있어서의 처리 가스의 선회류가 강하면, 수막의 물이 튀어 버려, 튄 물과 처리 가스가 반응함으로써, 고형물이 생성되어 버릴 우려가 있다. 퍼지 가스의 유량이 작으면, 기액 계면에 있어서 처리 가스와 물이 반응하여, 고형물이 생성되어 버릴 우려가 있다. 반대로, 퍼지 가스의 유량이 너무 크면, 수막의 물이 튀어 버려, 튄 물과 처리 가스가 반응함으로써, 고형물이 생성되어 버릴 우려가 있다.

[0010] 그래서 본 발명은, 처리 가스에 의한 악영향을 배제할 수 있는 배기 가스 처리 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 일 양태에서는, 도입된 처리 가스의 유로를 형성하는 유로 형성벽을 구비하는 가스 처리 반응기와, 상기 가스 처리 반응기를 둘러싸는 이중관 구조체를 구비하는 배기 가스 처리 장치가 제공된다. 상기 이중관 구조체는, 상기 유로 형성벽의 적어도 일부가 삽입된 내통과, 상기 내통의 외측에 배치된 외통을 구비하고 있다.

[0012] 일 양태에서는, 상기 배기 가스 처리 장치는, 상기 내통에 액막을 형성하는 액막 형성 장치를 구비하고 있고, 상기 액막 형성 장치는, 상기 외통과 상기 내통 사이의 외측 간극에 액체를 공급하여, 상기 내통을 흘러 넘친 액체에 의해, 상기 내통의 내벽면에 액막을 형성하도록 구성되어 있다.

[0013] 일 양태에서는, 상기 액막 형성 장치는, 상기 외통에 형성된 액체 공급구에 접속된 액체 공급 라인과, 상기 액체 공급 라인을 통하여, 상기 외측 간극에 액체를 공급하는 액체 공급원을 구비하고 있다.

[0014] 일 양태에서는, 상기 배기 가스 처리 장치는, 상기 내통과 상기 유로 형성벽 사이의 내측 간극에 퍼지 가스를 도입하는 퍼지 가스 도입 장치를 구비하고 있고, 상기 퍼지 가스 도입 장치는, 상기 내통의 상방으로부터 상기 퍼지 가스를 도입하도록 구성되어 있다.

[0015] 일 양태에서는, 상기 퍼지 가스 도입 장치는, 상기 내통의 상방에 배치된 가스 도입구에 접속된 가스 도입 라인과, 상기 가스 도입 라인을 통하여, 상기 내측 간극에 퍼지 가스를 도입하는 가스 도입원을 구비하고 있다.

[0016] 일 양태에서는, 상기 유로 형성벽의 하단은, 상기 내통의 단부보다도 낮은 위치에 배치되어 있다.

[0017] 일 양태에서는, 상기 유로 형성벽의 하단은, 상기 내통의 단부보다도 10㎜ 이상, 낮은 위치에 배치되어 있다.

[0018] 일 양태에서는, 상기 배기 가스 처리 장치는, 상기 외통으로부터 상기 유로 형성벽을 향하여 연장되고, 또한 상기 내통의 상방에 배치된 플레이트를 구비하고 있다.

[0019] 일 양태에서는, 상기 플레이트는, 그 내단부로부터 상기 내통의 단부를 향하여 연장되는 돌기를 갖고 있다.

[0020] 일 양태에서는, 상기 플레이트는, 내부식성을 갖는 재질로 구성되어 있다.

[0021] 일 양태에서는, 상기 외통 및 상기 내통의 각각은, 수지 또는 스테인리스강으로 구성되어 있다.

발명의 효과

[0022] 배기 가스 처리 장치는, 가스 처리 반응기의 유로 형성벽의 적어도 일부를 내통에 삽입하는 구조를 갖고 있기 때문에, 유로 형성벽을 통과하는 처리 가스는, 유로 형성벽의 외측의 기액 계면에는 접촉하지 않는다. 따라서, 배기 가스 처리 장치는, 처리 가스에 의한 악영향, 예를 들어 처리 가스의, 기액 계면에의 부착에 기인하는, 기액 계면의 손상을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 배기 가스 처리 장치의 일 실시 형태를 도시하는 도면이다.

도 2는 외측 간극에 공급된 액체의 흐름을 도시하는 도면이다.

도 3은 퍼지 가스 도입 장치를 도시하는 도면이다.

도 4는 배기 가스 처리 장치의 다른 실시 형태를 도시하는 도면이다.

도 5는 배기 가스 처리 장치의 다른 실시 형태를 도시하는 도면이다.

도 6은 배기 가스 처리 장치의 다른 실시 형태를 도시하는 도면이다.

도 7은 배기 가스 처리 장치의 다른 실시 형태를 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 본 발명의 실시 형태에 대하여 도면을 참조하여 설명한다. 또한, 이하에서 설명하는 도면에 있어서, 동일 또는 상당하는 구성 요소에는, 동일한 부호를 붙여 중복되는 설명을 생략한다. 이하에서 설명하는 복수의 실시 형태에 있어서, 특별히 설명하지 않는 일 실시 형태의 구성은, 다른 실시 형태와 동일하므로, 그 중복되는 설명을 생략한다.

[0025] 도 1은 배기 가스 처리 장치의 일 실시 형태를 도시하는 도면이다. 배기 가스 처리 장치(1)는, 진공 펌프로부터의 기체(처리 가스)를 무해화하기 위하여 마련되어 있다. 배기 가스 처리 장치(1)의 1차 측(상류 측)에 도시하지 않은 진공 펌프가 접속된다.

[0026] 도 1에 도시하는 바와 같이, 배기 가스 처리 장치(1)는, 처리 가스를 열처리 반응시키는 가스 처리 반응기(10)와, 가스 처리 반응기(10)를 둘러싸는 이중관 구조체(20)를 구비하고 있다. 가스 처리 반응기(10)는, 처리 가스를 도입하는 도입관(11)과, 도입관(11)에 접속되어, 도입된 처리 가스의 유로를 형성하는 유로 형성벽(12)과, 이중관 구조체(20)의 개구 단부를 폐쇄하는 커버 부재(13)를 구비하고 있다.

[0027] 연료 가스에 의해 연소된 처리 가스(즉, 연소 가스)는, 도입관(11)의 도입구(11a)를 통하여 가스 처리 반응기(10)에 도입되어, 선회류로서 이중관 구조체(20)를 흐른다. 도 1에 도시하는 실시 형태에서는, 배기 가스 처리 장치(1)에 적용되는 열원으로서 화염 버너를 채용하고 있지만, 일 실시 형태에서는, 열원으로서 플라스마 발생 장치를 채용해도 되고, 전열 히터를 채용해도 된다.

[0028] 이중관 구조체(20)는, 유로 형성벽(12)의 적어도 일부가 삽입된 내통(21)과, 내통(21)의 외측에 배치된 외통(22)을 구비하고 있다. 이들 내통(21) 및 외통(22)은, 가스 처리 반응기(10)와 동심 형상으로 배치되어 있다.

[0029] 유로 형성벽(12)을 따라 선회류로서 흐르는 처리 가스(즉, 연소 가스)는 내통(21)의 내부에 형성된 가스 유로(15)를 통과하여, 액조 케이싱(도시하지 않음) 및 처리 케이싱(도시하지 않음)에 의해 처리된 후, 외부로 배출된다. 여기서, 액조 케이싱은, 액체를 저류하고, 저류한 액체를 배기 가스 처리 장치(1)의 처리에 재이용하도록 구성되어 있다. 처리 케이싱은, 액조 케이싱에 접속되어 있고, 액조 케이싱으로부터 유입되는 처리 가스를 또한 제외 처리하여 배출하도록 구성되어 있다.

[0030] 도 1에 도시하는 바와 같이, 가스 처리 반응기(10)의 유로 형성벽(12)이 이중관 구조체(20)의 내통(21)에 삽입되었을 때, 유로 형성벽(12)의 하단(12a)은, 내통(21)의 단부(상단)(21a)보다도 낮은 위치에 배치된다. 바람직하게는, 유로 형성벽(12)의 하단(12a)은, 내통(21)의 단부(21a)보다도 10㎜ 이상 및 100㎜ 이하, 낮은 위치에 배치되어 있다.

[0031] 도 1에 도시하는 실시 형태에서는, 유로 형성벽(12) 및 내통(21)은, 모두 원통 형상을 갖고 있다. 따라서, 유

로 형성벽(12)을 내통(21)에 삽입했을 때, 유로 형성벽(12)의 외벽면과 내통(21)의 내벽면 사이에는, 환상의 간극(즉, 내측 간극)(SP1)이 형성된다. 내측 간극(SP1)은, 처리 가스의 유로로서의 유로 형성벽(12)의 외측에 배치되어 있어, 선회류로서 유로 형성벽(12)을 통과하는 고온의 처리 가스의 영향을 받지 않는 영역이다.

[0032] 배기 가스 처리 장치(1)는, 내통(21)에 액막을 형성하는 액막 형성 장치(30)를 구비하고 있다. 액막 형성 장치(30)는, 외통(22)과 내통(21) 사이의 외측 간극(SP2)에 액체를 공급하여, 내통(21)을 흘러 넘친 액체에 의해, 내통(21)의 내벽면에 액막(F)을 형성하도록 구성되어 있다.

[0033] 보다 구체적으로는, 액막 형성 장치(30)는, 외통(22)에 형성되고, 또한 외측 간극(SP2)에 연통되는 액체 공급구(31)에 접속된 액체 공급 라인(32)과, 액체 공급 라인(32)을 통하여, 외측 간극(SP2)에 액체를 공급하는 액체 공급원(33)을 구비하고 있다. 액막 형성 장치(30)는, 액체 공급 라인(32)에 접속된 개폐 밸브(34)를 구비해도 된다. 도 1에 도시하는 실시 형태에서는, 단일의 액체 공급구(31)가 형성되어 있지만, 액체 공급구(31)의 수는 본 실시 형태에 한정되지는 않는다. 복수의 액체 공급구(31)가 형성되어도 된다.

[0034] 도 1에 도시하는 바와 같이, 배기 가스 처리 장치(1)는, 외통(22)의 내벽면으로부터 유로 형성벽(12)을 향하여 연장되고, 또한 내통(21)의 상방(보다 구체적으로는, 내통(21)의 단부(21a)의 상방)에 배치된 플레이트(23)를 구비하고 있다. 플레이트(23)는, 환상 형상을 갖고 있고, 내부식성을 갖는 재질(예를 들어, 수지)로 구성되어 있다.

[0035] 플레이트(23)는, 유로 형성벽(12)에는 접촉되어 있지 않고, 플레이트(23)의 내단부(23a)는, 유로 형성벽(12)의 외벽면으로부터 떨어져 있다. 도 1에 도시하는 실시 형태에서는, 플레이트(23)는, 외통(22)의 내벽면에 접속되어 있지만, 커버 부재(13)에 접속되어도 된다. 플레이트(23)는, 외측 간극(SP2)에 공급된 액체의 흐름 방향을 전환하기 위한 반환 부재이고, 외측 간극(SP2)을 상승하는 액체는, 플레이트(23)에 충돌한다. 플레이트(23)에 충돌한 액체는, 그 방향을 전환하고, 내통(21)의 내벽면을 유하하여, 액막(F)을 형성한다.

[0036] 도 1에 도시하는 바와 같이, 액막(F)의 상단 부분과 플레이트(23)의 하면 사이에는, 기액 계면(GL)이 형성되어 있다. 기액 계면(GL)은, 외측 간극(SP2)을 흘러 넘치는 액체가 플레이트(23)에 접촉하는 경계 부분이며, 기액 계면(GL)은, 불완전한 액막(F)으로 적셔지는 부분이다.

[0037] 도 2는 외측 간극에 공급된 액체의 흐름을 도시하는 도면이다. 도 1 및 도 2에 도시하는 바와 같이, 액체 공급구(31)를 통하여, 액체 공급원(33)으로부터 외측 간극(SP2)에 공급된 액체는, 내통(21)의 접선 방향으로 흘러, 외측 간극(SP2)을 선회한다. 외측 간극(SP2)을 선회하는 액체는, 선회류로서 상승하고, 이윽고 플레이트(23)의 하면에 접촉한다. 플레이트(23)의 하면에 접촉하는 액체가 플레이트(23)를 솟아 오르는 것을 방지하기 위해, 외측 간극(SP2)에 공급되는 액체의 유량은 조정된다.

[0038] 플레이트(23)와의 접촉에 의해, 흐름 방향이 전환된 액체는, 내통(21)의 내벽면에 나선 형상의 액막(F)을 형성한다. 액막(F)은, 처리 가스에 의해 형성되는 반응 부생성물 등의 이물의, 내통(21)에의 퇴적을 방지할 수 있다. 또한 내통(21)의 내벽면 전체는 액막(F)으로 덮여 있기 때문에, 내통(21)의 내벽면의 표면 온도는 비교적 낮은 상태로 유지된다. 내통(21)의 온도를 낮게 억제함으로써, 내통(21) 및 외통(22)의 각각은, 스테인리스강 등의 저렴한 금속뿐만 아니라, 내부식성이 우수하고, 또한 스테인리스강보다도 저렴한 수지(예를 들어, 폴리염화비닐(PVC), 폴리프로필렌(PP) 등)로 구성되어도 된다.

[0039] 도 3은 퍼지 가스 도입 장치를 도시하는 도면이다. 도 1 및 도 3에 도시하는 바와 같이, 배기 가스 처리 장치(1)는, 내통(21)과 유로 형성벽(12) 사이의 내측 간극(SP1)에 퍼지 가스를 도입하는 퍼지 가스 도입 장치(40)를 구비하고 있다. 퍼지 가스 도입 장치(40)는, 내통(21)의 상방으로부터 퍼지 가스를 도입하도록 구성되어 있다.

[0040] 보다 구체적으로는, 퍼지 가스 도입 장치(40)는, 내통(21)의 상방에 배치된 가스 도입구(41)에 접속된 가스 도입 라인(42)과, 가스 도입 라인(42)을 통하여, 내측 간극(SP1)에 퍼지 가스를 도입하는 가스 도입원(43)을 구비하고 있다. 퍼지 가스 도입 장치(40)는, 가스 도입 라인(42)에 접속된 개폐 밸브(44)를 구비해도 된다.

[0041] 도 3에 도시하는 실시 형태에서는, 가스 도입구(41)는, 가스 처리 반응기(10)의 커버 부재(13)에 형성되어 있지만, 액막(F)의 상단 부분 및 그 주변 부분을 향하여 퍼지 가스를 도입할 수 있으면, 반드시 커버 부재(13)에 형성될 필요는 없다. 일 실시 형태에서는, 가스 도입구(41)는, 외통(22)에 형성되어도 된다.

[0042] 퍼지 가스의 일례로서, 공기 또는 질소 가스를 들 수 있다. 일 실시 형태에서는, 처리 가스의 조성에 따라서, 배기 가스 처리 장치(1)의 성능, 효율 등의 요소를 고려하여, 가장 바람직한 퍼지 가스를 선택할 수 있다.

[0043] 도 3에 도시하는 실시 형태에서는, 단일의 가스 도입구(41)가 형성되어 있지만, 가스 도입구(41)의 수는 본 실

시 형태에 한정되지는 않는다. 일 실시 형태에서는, 복수의 가스 도입구(41)가 형성되어도 된다. 도 3에 도시하는 바와 같이, 가스 도입구(41)는, 액막(F)의 상단 부분보다도 높은 위치(보다 구체적으로는, 플레이트(23)의 상방)에 배치되어 있다. 퍼지 가스 도입 장치(40)는, 가스 도입원(43)의 구동에 의해, 가스 도입 라인(42) 및 가스 도입구(41)를 통하여, 퍼지 가스를 내측 간극(SP1)에 도입한다. 내측 간극(SP1)에 도입된 퍼지 가스는, 내측 간극(SP1)을 통하여, 가스 유로(15)에 유입된다.

[0044] 퍼지 가스 도입 장치(40)는, 액막(F)의 상단 부분의 주변의 분위기를 퍼지 가스로 치환함으로써, 처리 가스의, 기액 계면(GL)과의 접촉을 보다 확실하게 방지할 수 있다. 따라서, 퍼지 가스 도입 장치(40)는, 기액 계면(GL)의 주변에서, 처리 가스와 액체의 반응에 기인하는, 고형물의 생성을 방지할 수 있다.

[0045] 퍼지 가스 도입 장치(40)는, 플레이트(23)의 상방으로부터 퍼지 가스를 공급함으로써, 기액 계면(GL)의 주변에 고온의 처리 가스가 확산되는 것을 방지할 수 있다. 이와 같은 구성에 의해, 플레이트(23)의 재질로서, 인코넬이나 하스텔로이 등의 내부식성 재료나 PFA 코팅을 실시한 재료보다도 대폭으로 저렴한 수지(예를 들어, 폴리염화비닐(PVC), 폴리프로필렌(PP) 등)를 채용할 수 있다. 수지는, 높은 내부식성을 갖고 있기 때문에, 가령 액막(F)을 형성하는 액체가 산성을 갖고 있는 경우에도, 장시간에 있어서의 배기 가스 처리 장치(1)의 메인터넌스는 불필요하다.

[0046] 도 4는 배기 가스 처리 장치의 다른 실시 형태를 도시하는 도면이다. 도 4에 도시하는 실시 형태에서는, 배기 가스 처리 장치(1)는, 플레이트(23)를 구비하고 있지 않다. 플레이트(23)를 배치하지 않음으로써, 외측 간극(SP2)을 상승하는 액체는, 커버 부재(13)에 충돌한다. 커버 부재(13)에 충돌한 액체는, 그 방향을 전환하고, 내통(21)의 내벽면을 유하하여, 액막(F)을 형성한다. 도 4에 도시하는 바와 같이, 액막(F)의 상단 부분과 커버 부재(13)의 하면 사이에는, 기액 계면(GL)이 형성되어 있다.

[0047] 본 실시 형태에 있어서도, 퍼지 가스 도입 장치(40)는, 액막(F)의 상단 부분의 주변의 분위기를 퍼지 가스로 치환함으로써, 처리 가스의, 기액 계면(GL)과의 접촉을 보다 확실하게 방지할 수 있다.

[0048] 상술한 실시 형태에 따르면, 배기 가스 처리 장치(1)는, 유로 형성벽(12)의 적어도 일부를 내통(21)에 삽입하는 구조를 갖고 있기 때문에, 유로 형성벽(12)을 통과하는 처리 가스는, 유로 형성벽(12)의 외측의 기액 계면(GL)에는 접촉하지 않는다(도 1 참조). 따라서, 배기 가스 처리 장치(1)는, 처리 가스의, 기액 계면(GL)에의 부착에 기인하는, 기액 계면(GL)의 손상을 방지할 수 있다.

[0049] 배기 가스 처리 장치(1)는, 기액 계면(GL)이 유로 형성벽(12)의 외측에 배치된 구조를 갖고 있기 때문에, 기액 계면(GL)이 직접적으로 처리 가스의 선회류에 노출되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 처리 가스가 급격하게 선회했다고 해도, 처리 가스에 기인하여 기액 계면(GL)과 그 주변의 액막(F)으로부터 액체가 튀는 리스크를, 종래의 기술(예를 들어, 특허문헌 1 및 특허문헌 2)과 비교하여 저감할 수 있다.

[0050] 종래의 기술에서는, 버너의 내벽에 부착된 생성물의 낙하에 기인하여, 생성물이 연소 처리실의 내벽에 부착되어, 결과적으로, 연소 처리실의 내벽의 액막이 도중에 끊어질 우려가 있다. 액막이 도중에 끊어진 부분(기액 계면)은 산성 성분을 포함하는 고온의 연소 가스에 노출되어, 공식에 의해 단기간에 내벽에 구멍이 뚫릴 우려가 있다.

[0051] 본 실시 형태에 따르면, 가령, 내통(21)에 구멍이 뚫렸다고 해도, 내통(21)의 외측(즉, 외측 간극(SP2))은 항상, 액막(F)을 위한 액체로 채워져 있다. 따라서, 내통(21)에 구멍이 뚫렸다고 해도, 외측 간극(SP2)을 흐르는 액체가 내통(21)에 형성된 구멍으로부터 유출되기 때문에, 내통(21)이 크게 손상될 리스크는 낮다. 또한, 내통(21)이 공식에 의해 부식되었다고 해도, 외통(22)의 내측은 항상 액체로 채워져 있기 때문에, 외통(22)의 내벽면이 부식될 리스크는 낮다. 이와 같이, 본 실시 형태에 관한 구성을 갖는 배기 가스 처리 장치(1)는, 종래의 배기 가스 처리 장치와 비교하여, 가스 누설, 누액에 대한 높은 안전성을 갖고 있다.

[0052] 만에 하나, 내통(21)이 크게 손상된 경우, 외측 간극(SP2)을 흐르는 액체는, 손상된 부분으로부터 가스 유로(15)로 유출되기 때문에, 액체의 상승이 저해된다. 결과적으로, 외통(22)의 내벽면이 고온의 처리 가스에 노출되어, 외통(22)의 온도가 급격하게 상승할 우려가 있다. 그래서, 배기 가스 처리 장치(1)는, 외통(22)의 표면 온도를 측정하는 온도 센서를 구비해도 된다. 이와 같은 구성에 의해, 작업자는, 외통(22)의 표면 온도를 항상 감시하여, 가스 누설이나 누액 등의 중대한 고장이 발생하기 전에 이상 상태를 파악할 수 있다.

[0053] 종래의 기술에서는, 내열성 및 내부식성을 향상시키기 위해, 연소 처리실은, 스테인리스강 등의 금속을 용접한 구조를 갖고 있다. 그러나 연소 처리실의 용접 부분의 내부식성은, 예민화에 의해 저하되는 것이 알려져 있다.

따라서, 산성 가스나 산성수에 노출되는 연소 처리실에서는, 용접 부분으로부터 부식이 진행해 갈 우려가 있다.

[0054] 본 실시 형태에 따르면, 용접 부분을 갖는 외통(22)은, 내통(21)을 사이에 두고, 가스 처리 반응기(10)의 외측에 배치되어 있어, 가스 처리 반응기(10)로부터 떨어져 배치되어 있다. 따라서, 예민화에 의해 외통(22)의 용접 부분이 부식될 리스크를 대폭으로 저감할 수 있다.

[0055] 도 5는 배기 가스 처리 장치의 다른 실시 형태를 도시하는 도면이다. 도 5에 도시하는 실시 형태에서는, 배기 가스 처리 장치(1)는, 돌기(23b)를 갖는 플레이트(23)를 구비하고 있다. 보다 구체적으로는, 플레이트(23)는, 그 내단부(23a)로부터 내통(21)의 단부(21a)를 향하여 연장되는 돌기(23b)를 갖고 있다.

[0056] 도 5에 도시하는 실시 형태에서는, 하방으로 연장되는 돌기(23b)는, 환상 형상을 갖고 있다. 돌기(23b)는, 플레이트(23)에 충돌한 액체가 플레이트(23)를 솟아 오르는 것을 방지한다. 플레이트(23)에 충돌한 액체는, 돌기(23b)에 의해, 플레이트(23)로부터의 솟아 오름이 제한된다. 따라서, 플레이트(23)에 충돌한 액체의 흐름 방향은, 돌기(23b)에 의해 하측 방향으로 결정된다.

[0057] 가령, 외측 간극(SP2)을 상승하는 액체가 플레이트(23)를 솟아 오르면, 적절한 유량의 액체가 내통(21)을 유하하지 않아, 결과적으로, 액막(F)이 적절하게 형성되지 않을 우려가 있다. 따라서, 이 경우, 액막(F)이 적절하게 형성되도록, 액체의 유량을 고정밀도로 관리할 필요가 있다. 본 실시 형태에 따르면, 돌기(23b)는, 액체의 솟아 오름을 방지할 수 있기 때문에, 액체의 유량을 고정밀도로 관리하지 않고, 확실하게 액막(F)을 형성할 수 있다.

[0058] 도 6은 배기 가스 처리 장치의 다른 실시 형태를 도시하는 도면이다. 도 6에 도시하는 실시 형태에서는, 내통(21)은, 직각으로 절곡된 형상을 갖고 있다. 보다 구체적으로는, 내통(21)은, 절곡부(21b)를 갖고 있고, 절곡부(21b)에서 내측으로 절곡되어 있다. 바꿔 말하면, 절곡부(21b)는, 유로 형성벽(12)을 향하여 절곡되어 있다. 이러한 형상에 의해, 내통(21)의 단부(21a)는 유로 형성벽(12)에 대향하고 있다.

[0059] 상술한 바와 같이, 플레이트(23)와의 접촉에 의해, 흐름 방향이 전환된 액체는, 내통(21)의 내벽면에 나선 형상의 액막(F)을 형성한다. 따라서, 나선 형상의 액막(F)은, 내통(21)이 직각 형상을 갖고 있어도, 벗겨지지 않고, 확실하게 내통(21)을 유하한다.

[0060] 도 7은 배기 가스 처리 장치의 다른 실시 형태를 도시하는 도면이다. 도 7에 도시하는 실시 형태에서는, 내통(21)은, 복수의 절곡부(21b, 21c)를 갖고 있다. 내통(21)은, 절곡부(21b)에서 내측으로(즉, 유로 형성벽(12)을 향하여) 절곡되어 있고, 또한, 절곡부(21c)에서 절곡부(21b)와 수직으로(즉, 유로 형성벽(12)(및 외통(22))과 평행하게) 절곡되어 있다. 이러한 형상에 의해, 내통(21)의 단부(21a)는, 플레이트(23)에 대향하고 있고, 절곡부(21c)는, 유로 형성벽(12)에 대향하고 있다.

[0061] 도 7에 도시하는 실시 형태에서는, 내통(21)의 단부(21a)를 플레이트(23)에 대향시킴으로써, 내통(21)은, 유로 형성벽(12)(및 외통(22))과 평행하게 연장되는 부위(즉, 단부(21a)와 절곡부(21c) 사이의 부위)를 갖는다. 이러한 부위를 형성함으로써, 어떤 일정 정도의 높이(거리)를 갖는 내측 간극(SP1)을 확보할 수 있다. 결과적으로, 퍼지 가스 도입 장치(40)는, 액막(F)의 상단 부분의 주변의 분위기를 보다 안정적으로 퍼지 가스로 치환할 수 있어, 처리 가스의, 기액 계면과의 접촉을 보다 확실하게 방지할 수 있다.

[0062] 이상, 본 발명의 실시 형태에 대하여 설명했지만, 본 발명은 상기 실시 형태에 한정되는 것은 아니며, 청구범위에 기재된 기술적 사상의 범위 내에 있어서 다양한 변형이 가능하다.

부호의 설명

[0063] 1: 배기 가스 처리 장치

10: 가스 처리 반응기

11: 도입관

11a: 도입구

12: 유로 형성벽

12a: 하단

13: 커버 부재

15: 가스 유로

20: 이중관 구조체

21: 내통

21a: 단부(상단)

21b: 절곡부

21c: 절곡부

22: 외통

23: 플레이트

23a: 내단부

23b: 돌기

30: 액막 형성 장치

31: 액체 공급구

32: 액체 공급 라인

33: 액체 공급원

34: 개폐 밸브

40: 퍼지 가스 도입 장치

41: 가스 도입구

42: 가스 도입 라인

43: 가스 도입원

44: 개폐 밸브

F: 액막

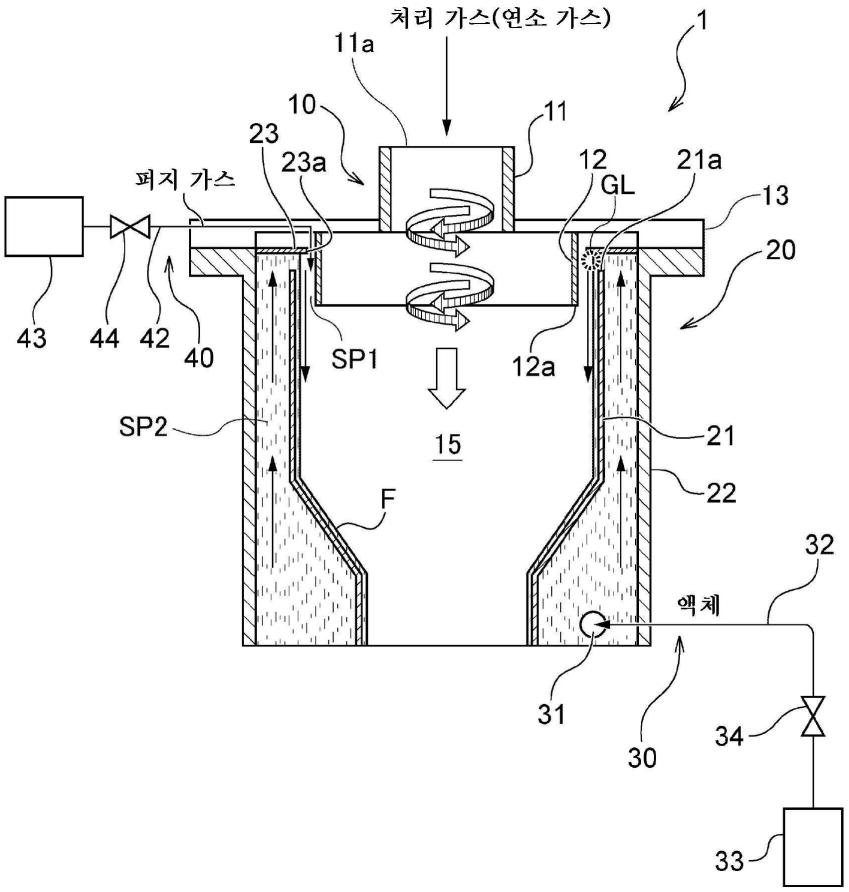
GL: 기액 계면

SP1: 내측 간극

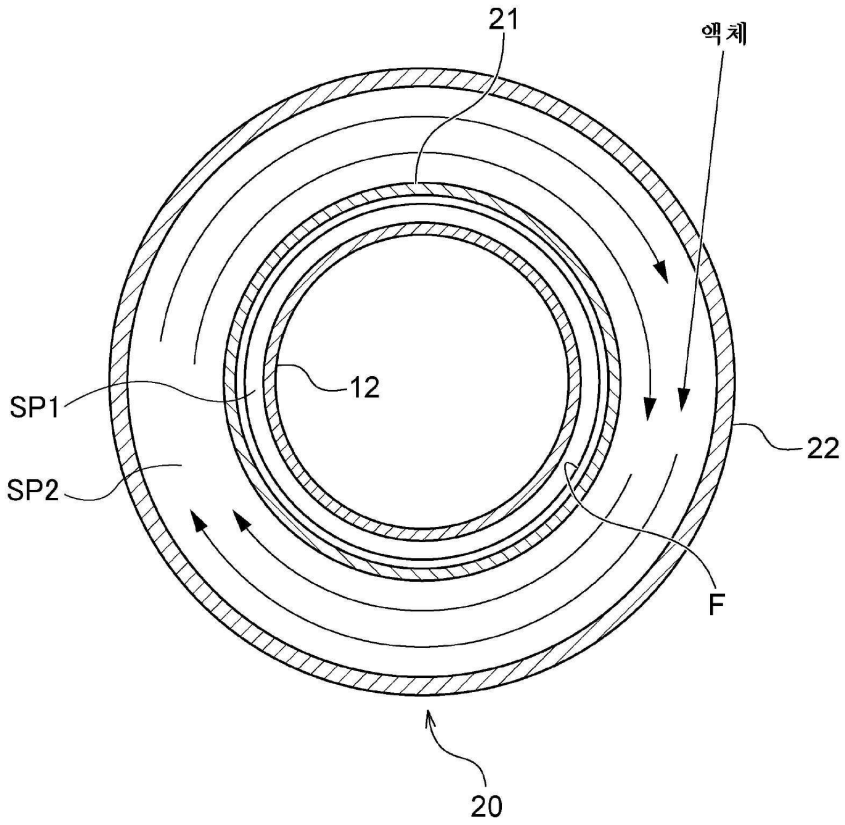
SP2: 외측 간극

도면

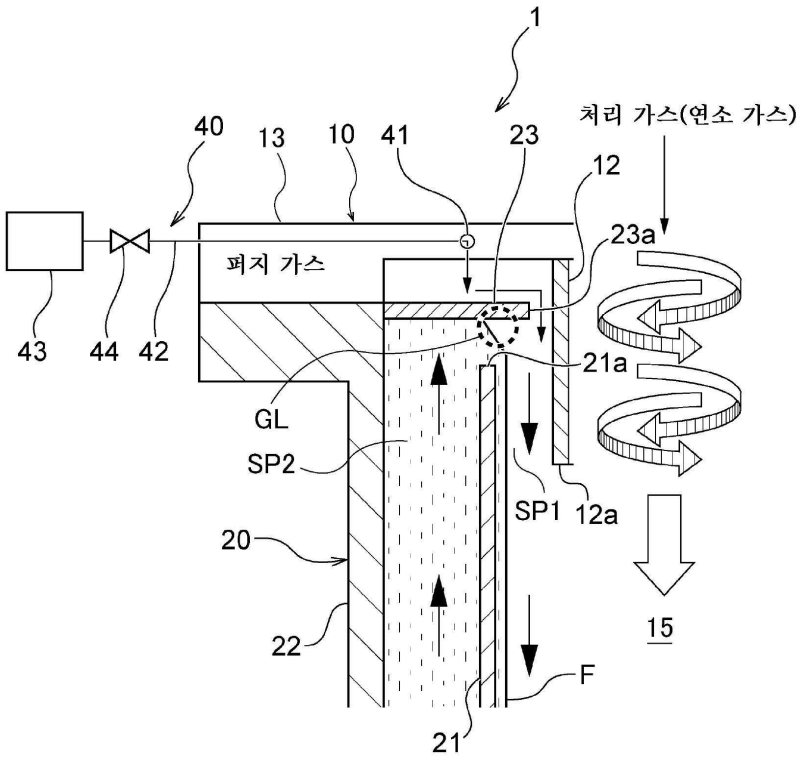
도면1


처리 가스(연소 가스)
1
11a
10
11
23
23a
12
21a
GL
퍼지 가스
13
20
43
44
42
40
SP1
12a
SP2
15
21
22
F
32
액체
31
30
34
33

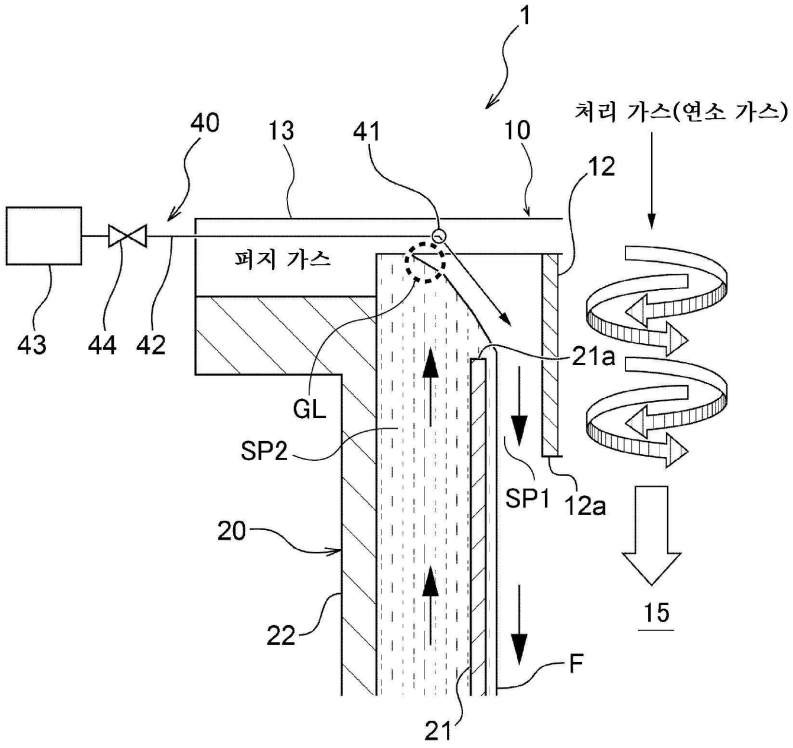
도면2


21
액체
12
SP1
22
SP2
F
20

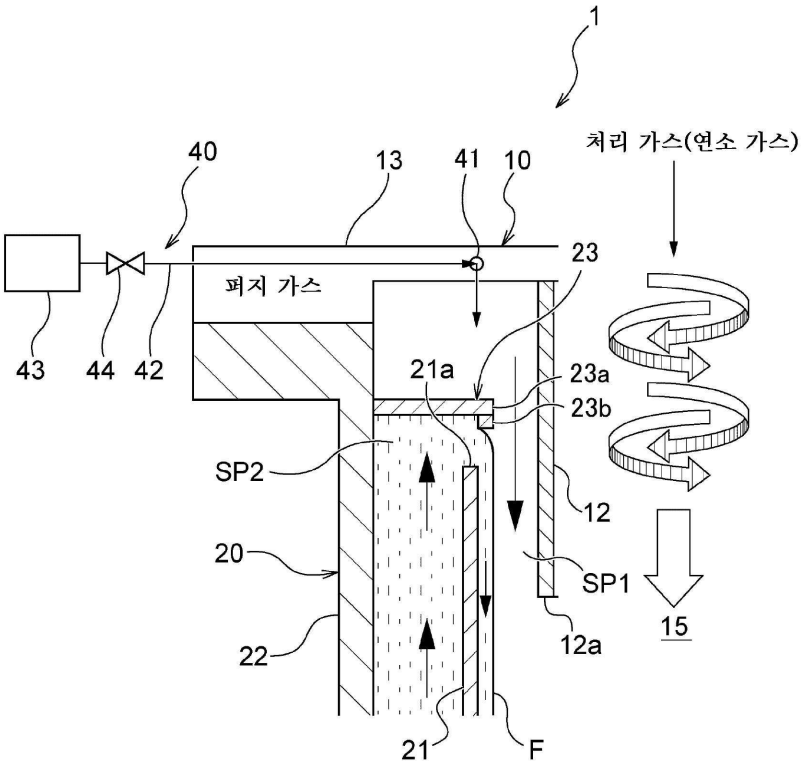
도면3


1
처리 가스(연소 가스)
40
13
10
41
23
12
23a
퍼지 가스
43
44
42
21a
GL
SP2
SP1
12a
20
15
22
F
21

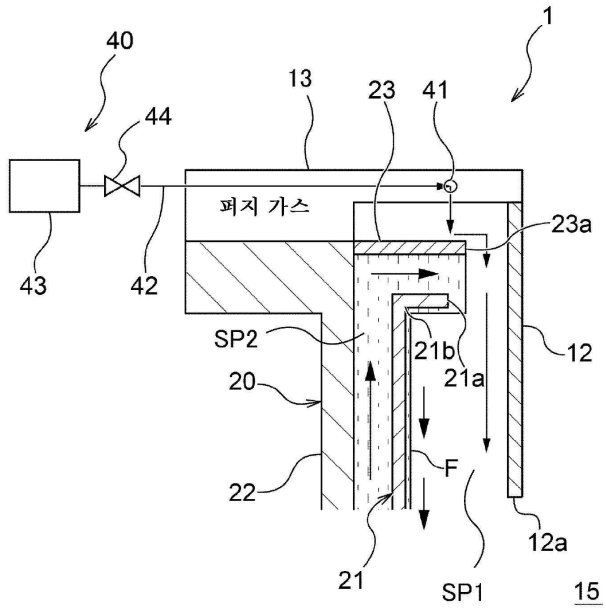
도면4


1
40
13
41
10
처리 가스(연소 가스)
12
퍼지 가스
43
44
42
21a
GL
SP2
SP1
12a
20
15
22
F
21

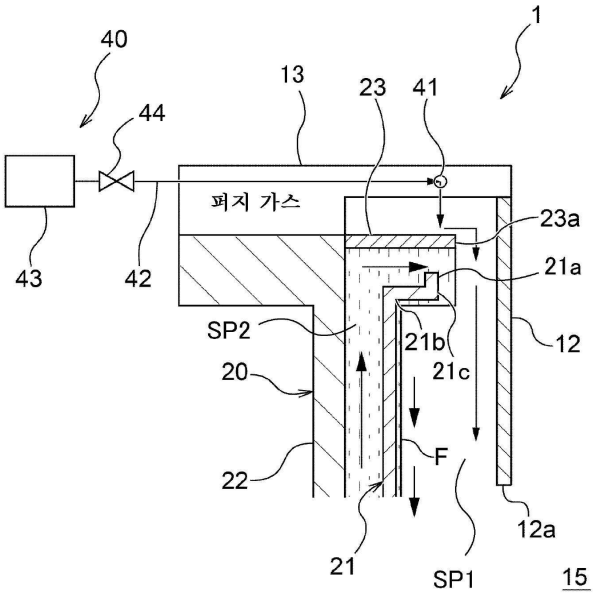
도면5


1
40
13
41
10
처리 가스(연소 가스)
23
퍼지 가스
43
44
42
21a
23a
23b
SP2
12
20
SP1
15
12a
22
21
F

도면6


40
44
13
23
41
1
퍼지 가스
43
42
23a
SP2
21b
21a
12
20
F
22
12a
21
SP1
15

도면7


40
44
13
23
41
1
퍼지 가스
43
42
23a
21a
SP2
21b
21c
12
20
F
22
12a
21
SP1
15