



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년12월12일
(11) 등록번호 10-1092071
(24) 등록일자 2011년12월02일

(51) Int. Cl.

H01L 21/302 (2006.01) H01L 21/3065 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0056499

(22) 출원일자 2009년06월24일

심사청구일자 2009년06월24일

(65) 공개번호 10-2010-0002173

(43) 공개일자 2010년01월06일

(30) 우선권주장

JP-P-2008-166420 2008년06월25일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2005523385 A*

KR100798659 B1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

도쿄엘렉트론가부시키가이샤

일본 도쿄도 미나토구 아카사카 5초메 3반 1고

(72) 발명자

마사토 미나미

일본 야마나시켄 니라사키시 후지이쵸 기타게죠

2381-1 도쿄엘렉트론에이티가부시키가이샤 내

요시히코 사사키

일본 야마나시켄 니라사키시 후지이쵸 기타게죠

2381-1 도쿄엘렉트론에이티가부시키가이샤 내

(74) 대리인

제일특허법인

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 조상흠

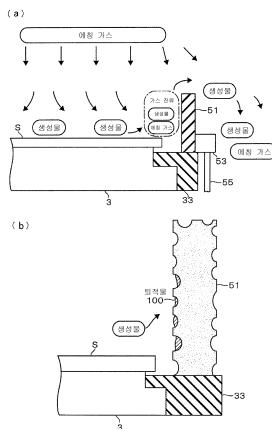
(54) 처리 장치

(57) 요 약

각형(角型)의 기판의 주연(周緣) 영역에 있어서의 로딩 효과를 억제하기 위한 정류 부재가 상기 기판을 둘러싸도록 배치된 탑재대를 내부에 구비한 처리 용기에 있어서, 이 기판에 에칭 처리를 행할시에, 이 에칭 처리에 의해 서 생성되는 생성물에 의한 기판의 오염을 억제하는 것이다.

기판을 둘러싸도록 설치된 정류 부재의 적어도 상기 기판에 대향하는 면에 다공질체를 배치한다. 그리고, 기판의 에칭 처리에 의해 생성되는 생성물을 이 다공질체의 표면에 흡착시킴으로써, 생성물과 정류 부재의 밀착 강도를 높여 상기 생성물의 털락을 억제한다.

대 표 도 - 도8



특허청구의 범위

청구항 1

처리 용기의 내부에 마련되어, 피처리체를 탑재하기 위한 탑재대,

피처리체에 대하여 처리를 행하는 처리 가스를 상기 탑재대의 상방측으로부터 공급하기 위한 처리 가스 공급 수단,

상기 처리 용기내의 분위기를 배기하기 위한 가스 배기부,

상기 탑재대 상의 피처리체를 둘러싸도록 마련된 정류 부재

를 구비하되,

상기 정류 부재는, 다공질체보다도 강도가 큰 본체 부분과 이 본체 부분의 처리 분위기측에 배치된 다공질체로 구성되는 정류벽을 포함하는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 정류 부재는, 상기 다공질체보다도 강도가 큰 지지 부재에 의해 지지되어 있는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 지지 부재는, 상기 정류벽의 자중을 받아내도록 상기 정류벽에 맞물려 있는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

청구항 5

제 1 항, 제 2 항 및 제 4 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 정류벽은 길이 방향으로 분할되어 있고, 서로 인접하는 분할 부분끼리는 다공질체보다도 강도가 큰 연결 부재에 의해 연결되고,

상기 연결 부재는, 상기 정류벽의 자중을 받아내도록 상기 정류벽에 맞물려 있는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 연결 부재는, 서로 인접하는 분할 부분 사이에 걸쳐 그 분할 부분의 내부에 끼워져 있는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1 항, 제 2 항 및 제 4 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 다공질체는, 상기 본체 부분으로부터 착탈 자유롭게 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

청구항 9

제 1 항, 제 2 항 및 제 4 항 중의 어느 한 항에 있어서,
상기 다공질체는, 다공질 세라믹으로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

청구항 10

제 2 항 또는 제 4 항에 있어서,
상기 지지 부재는, 세라믹으로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

청구항 11

제 5 항에 있어서,
상기 연결 부재는, 세라믹으로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

청구항 12

제 1 항, 제 2 항 및 제 4 항 중의 어느 한 항에 있어서,
상기 본체 부분은, 세라믹으로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

청구항 13

제 2 항 또는 제 4 항에 있어서,
상기 지지 부재를 승강축을 통해서 승강시키는 승강 기구를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 기판 처리 장치.

명세서**발명의 상세한 설명****기술 분야**

[0001] 본 발명은, 처리 용기 내에서, 예컨대 FPD(Flat Panel Display)용의 유리 기판 등의 피처리체를 둘러싸도록 정류 부재를 마련하고, 이 피처리체에 처리 가스를 공급하여 처리하는 기술에 관한 것이다.

배경기술

[0002] LCD(Liquid Crystal Display; 액정 디스플레이)의 제조 공정에는, 유리 기판 상에 형성된 알루미늄(Al)막에 대하여 예컨대 에칭 처리를 실시하는 공정이 있다. 이 공정을 행하는 에칭 처리 장치는, 예컨대 도 17에 도시한 바와 같이, 진공 챔버(1)와, 피처리체인 예컨대 FPD 기판(S)(이하, 기판(S)으로 약기한다)을 탑재하기 위한 탑재대(11)와, 이 탑재대(11) 상의 기판(S)에 대하여 에칭 가스 예컨대 염소(Cl₂)계 가스를 공급하기 위한 처리 가스 공급부(12)를 구비하고 있다. 그리고, 처리 가스 공급부(12)로부터 탑재대(11)상의 기판(S)에 에칭 가스를 공급함과 동시에 배기로(13)로부터 진공 챔버(1) 내를 진공 배기하여, 고주파 전원(14)으로부터 탑재대(11)에 고주파 전력을 인가하여 에칭 가스를 플라즈마화하고, 이 플라즈마에 의해 기판(S) 표면의 알루미늄막의 에칭 처리를 행하도록 하고 있다.

[0003] 그런데, 이러한 알루미늄막의 에칭에서, 에칭 속도(반응 속도)는 에칭 가스의 공급량이 속도 결정 단계로 되고, 즉 에칭 가스의 공급량에 비례하여 빠르게 되어가게 된다. 그 때문에, 도 18에 나타낸 바와 같이, 예컨대 기판(S)의 주연 영역(15)에서는, 피에칭막, 즉 알루미늄막의 점유 비율이 중앙 영역(16)보다도 적기 때문에, 로딩 효과로서 알려져 있는 바와 같이, 상기 주연 영역(15)의 알루미늄막에는 중앙 영역(16)의 알루미늄막보다도 에칭 가스가 많이 공급되게 되고, 따라서 중앙 영역(16)보다도 빠르게 에칭이 진행되어 버린다.

[0004] 이러한 로딩 효과를 억제하기 위해서, 예컨대 도 17 및 도 19(a)에 나타낸 바와 같이, 기판(S)의 주위를 둘러싸는 정류 부재(17)를 마련함으로써, 기판(S)의 주연 영역(15)에 가스 잔류를 형성하여 상기 주연 영역(15)에의

예칭 가스의 공급량을 억제하여, 기관(S)의 면내에서의 예칭 속도의 균일성을 높이도록 하고 있다. 이 정류 부재(17)는, 가로 세로의 직사각 형상의 판상체로 이루어지는 4장의 정류벽(171)을 기관(S)의 각 변을 따라 배치하고, 전체 형상이 사각형이 되도록 조합하여 구성되어 있다. 또한, 예컨대 이를 4장 중 대향하는 2장의 정류벽(171)의 측면에는, 탑재대(11)의 외부로 신장하도록 돌출부(172)가 마련되어 있고, 이 돌출부(172)의 하면에 접속된 지지축(181)을 승강 기구(18)에 의해 승강시킴으로써, 도 19(b)에 나타낸 바와 같이, 기관(S)의 반출입을 행할 때에는 정류 부재(17) 전체를 승강시킬 수 있도록 되어 있다. 한편, 기관(S)이 대형인 경우 예컨대 기관(S)의 한변이 2m 정도인 경우에, 이 정류벽(171)은, 길이 치수(L)가 예컨대 1m 정도인 2개의 판상체를 길이 방향으로 연결하여 구성된 것이다.

[0005] 여기서, 이러한 정류벽(171)은 예칭 가스의 플라즈마에 접촉하기 때문에 플라즈마에 대하여 높은 내성을 가지고 있을 필요가 있고, 또한 탑재대(11)에 인가되는 고주파 전력에 악영향을 미치지 않도록 높은 전기 절연성을 가지고 있을 필요가 있다. 따라서, 이 정류벽(171)은 세라믹 예컨대 알루미나(Al_2O_3) 등으로 구성되어 있다. 이러한 세라믹은, 통상 세밀한 소결체인 노멀 세라믹으로 이루어지고, 그 때문에 표면은 도 20에 나타낸 바와 같이 매우 평활하며, 표면 거칠기(Ra)는 예컨대 1.0 μm 정도로 되어 있다. 그런데, 도 21(a)에 나타낸 바와 같이, 예컨대 염소와 알루미늄이 반응하면, 생성물(반응 생성물)이 생성된다. 이 생성물은, 미반응의 예칭 가스 등과 함께 기관(S)의 외주측으로 흘러가 정류 부재(17)의 내벽에 도달하면, 이 정류 부재(17)를 타고 넘어가 상기한 배기로(13)로 배기되게 된다. 여기서, 이 생성물이 정류벽(171)의 내벽에 접촉하는 경우에는, 도 21(b)에 나타낸 바와 같이, 상기 내벽에 퇴적물로서 부착되는 경우가 있다. 이 퇴적물은, 정류벽(171)의 표면이 평활하게 되어 있어서 기재인 알루미나 소결체와의 밀착력이 약하기 때문에 벗겨지기 쉬워, 파티클이 되어 기관(S) 표면의 폐단 불량 등의 원인이 되어 버린다.

[0006] 그래서, 미리 예컨대 블라스트(blast) 처리에 의해 정류벽(171)의 표면을 거칠게 하는(조면화하는) 것에 의하여 정류벽(171)의 표면적을 늘려, 앵커(anchor; 쪘기) 효과에 의해 정류벽(171)과 퇴적물의 밀착력을 향상시켜 퇴적물의 탈락을 억제하는 시도도 있지만, 알루미나 소결체는 매우 경질이기 때문에 표면 거칠기 Ra가 겨우 5 ~ 6 μm 정도까지 밖에는 조면화할 수 없다. 이 정도의 조면은 퇴적물의 탈락 방지에는 불충분하며, 또한 블라스트 처리에 의하여 정류벽(171)의 휨, 변형 또는 균열이 발생해 버릴 우려가 있다.

[0007] 한편, 마찬가지로 정류벽(171)을 조면화하는 수법으로서, 예컨대 세라믹을 용사(溶射)하는 방법이 알려져 있지만, 이 수법에 의해서도 퇴적물의 탈락을 억제할 수 있는 정도의 충분한 조면은 얻을 수 없고, 또한 용사 공정이 별도로 필요하기 때문에 비용 상승으로 연결되어 버린다.

[0008] 특히 문헌 1 및 특히 문헌 2에는, 플라즈마를 이용한 장치에 있어서, 웨이퍼의 주변을 덮는 물질 또는 실드판으로서 다공질체를 이용하는 것이 기재되어 있고, 특히 문헌 3에는 예칭 장치에 있어서 실드 링이나 포커스 링에 조면을 형성하는 기술이 기재되어 있지만, 상기 정류벽(171)에 있어서의 과제에 대해서는 전혀 검토되어 있지 않다.

[0009] 특히 문헌 1 : 일본 특허 공개 소61-276322 (2면 우측 컬럼 6행 ~ 9행)

[0010] 특히 문헌 2 : 일본 특허 공개 2002-217172 (단락 0017)

[0011] 특히 문헌 3 : 일본 특허 공개 2004-289003 (단락 0021)

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0012] 본 발명은 이러한 사정을 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적은, 피처리체의 주위에 로딩 효과를 억제하기 위한 정류 부재를 마련하여 처리 가스에 의해 처리하는 처리 장치에 있어서, 정류 부재에 부착된 퇴적물의 탈리를 억제하여 피처리체의 파티클 오염을 저감할 수 있는 처리 장치를 제공하는 것에 있다.

과제 해결수단

[0013] 본 발명의 처리 장치는,

[0014] 처리 용기의 내부에 마련되어, 피처리체를 탑재하기 위한 탑재대와,

- [0015] 피처리체에 대하여 처리를 행하는 처리 가스를 상기 탑재대의 상방측으로부터 공급하기 위한 처리 가스 공급 수단과,
- [0016] 상기 처리 용기내의 분위기를 배기하기 위한 가스 배기부와,
- [0017] 상기 탑재대상의 피처리체를 둘러싸도록 마련된 정류 부재
- [0018] 를 구비하되,
- [0019] 상기 정류 부재의 적어도 처리 분위기측의 표면부는 다공질체로 구성되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 상기 정류 부재는, 상기 다공질체보다도 강도가 큰 지지 부재에 의해 지지되어 있더라도 좋다. 또한, 이 정류 부재는, 다공질체로 이루어지는 정류벽을 포함하고 있더라도 좋다.
- [0021] 상기 지지 부재는, 상기 정류벽의 자중(自重)을 받도록 상기 정류벽에 맞물려 있는 것이 바람직하다.
- [0022] 상기 정류벽은 길이 방향으로 분할되어 있더라도 좋고, 그 경우에는 서로 인접하는 분할 부분끼리는 다공질체보다도 강도가 큰 연결 부재에 의해 연결되며,
- [0023] 이 연결 부재는 상기 정류벽의 자중을 받아내도록 상기 정류벽에 맞물려 있는 것이 바람직하다.
- [0024] 상기 연결 부재는 서로 인접하는 분할 부분사이에 걸쳐 그 분할 부분의 내부에 끼워져 있더라도 좋다.
- [0025] 상기 정류 부재는, 다공질체보다도 강도가 큰 본체 부분과, 이 본체 부분의 처리 분위기측에 적층된 다공질체로 구성되어 있더라도 좋다. 이 경우에 있어서, 다공질체는 상기 본체 부분으로부터 착탈 자유롭게 구성되어 있는 것이 바람직하다.
- [0026] 상기 다공질체는 다공질 세라믹으로 구성되어 있는 것이 바람직하다.
- [0027] 상기 지지 부재, 상기 연결 부재 또는 상기 본체 부분은 세라믹으로 구성되어 있는 것이 바람직하다.
- [0028] 또한, 상기의 처리 장치는 상기 지지 부재를 승강축을 통해서 승강시키는 승강 기구를 갖추고 있더라도 좋다.

효과

- [0029] 본 발명에 의하면, 피처리체의 주위에 로딩 효과를 억제하기 위한 정류 부재를 마련하여 처리 가스에 의해 처리를 행하는 처리 장치에 있어서, 상기 정류 부재에 있어서의 적어도 처리 분위기측의 표면부를 다공질체로 구성하고 있다. 그 때문에, 피처리체의 처리에 의해 생성한 생성물이 정류 부재에 부착하여 퇴적하더라도, 정류 부재의 표면이 매우 조밀 상태로 되어 있기 때문에, 퇴적물과 정류 부재의 밀착력이 크고, 따라서 상기 퇴적물의 탈리를 억제할 수 있어, 피처리체의 파티클 오염을 저감할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0030] 본 발명의 실시 형태에 따른 처리 장치의 일례에 대하여, 도 1 ~ 6을 참조하여 설명한다. 도 1의 종단면도에 나타낸 예칭 처리 장치(2)는, 피처리체 예컨대 FPD(플랫 패널 디스플레이) 기판인 각형(角型) 기판(S)의 표면에 형성된 알루미늄(Al)막에 대하여 예칭 처리를 행하는 장치로서, 진공 챔버인 각형의 처리 용기(20)를 갖추고 있다. 이 처리 용기(20)는, 예컨대 알루미늄 등의 열전도성 및 도전성의 양호한 재질로 구성되어 있다. 이 처리 용기(20)의 측벽부(21)의 일면측에는 기판(S)을 처리 용기(20)내에 반입하기 위한 반입출구(22)가 형성되어 있고, 이 반입출구(22)는 게이트 밸브(23)에 의해 개폐 자유롭게 구성되어 있다. 한편, 처리 용기(20)는 접지되어 있다.

- [0031] 처리 용기(20)의 내부에는, 그 상면에 길이가 예컨대 2.5 m 각(角) 정도의 각형의 기판(S)을 탑재하기 위한 하부 전극을 이루는 탑재대(3)가 배치되어 있다. 이 탑재대(3)는, 플라즈마 발생용의 제 1 고주파 전원부(311) 및 플라즈마 중의 이온 주입용의 제 2 고주파 전원부(312)에 전기적으로 접속되어 있고, 처리 용기(20)내에 플라즈마를 발생시켜, 상기 플라즈마 중의 이온을 기판(S)의 표면에 주입하도록 구성되어 있다. 이 탑재대(3)는, 처리 용기(20)의 저면상에 절연 부재(32)를 통해서 설치되어 있고, 이것에 의해 처리 용기(20)로부터 전기적으

로 뜬 상태로 되어 있다.

[0032] 또한, 탑재대(3) 상면의 주연부 및 측면과 절연 부재(32)의 측면은, 예컨대 세라믹 재료로 구성된 포커스 링(33)에 의해 덮어져 있다. 이 포커스 링(33)은, 예컨대 탑재대(3)의 상방에 있어서의 플라즈마를 기관(S) 상에 모아, 기관(S)의 면내의 예칭 속도를 향상시키기 위한 것이다.

[0033] 또한, 탑재대(3)에는, 예칭 처리 장치(2)의 외부에 마련된 기관 반송 장치(도시하지 않음)와의 사이에서 기관(S)의 수수(授受)를 행하기 위한 승강 편(34)이 돌출하는 관통 구멍(34a)이 형성되어 있다. 처리 용기(20)의 아래쪽 위치에는 이 승강 편(34)에 접속된 승강 기구(35)가 마련되어 있고, 이 승강 편(34)은, 승강 기구(35)에 의해서, 상기 반송 수단과의 사이에서 기관(S)의 수수를 행하는 상부 위치와, 탑재대(3)에 기관(S)을 탑재하는 하부 위치 사이에서 승강하도록 구성되어 있다.

[0034] 처리 용기(20)내의 탑재대(3)의 상방에는, 이 탑재대(3)에 대향하도록, 예컨대 알루미늄으로 구성된 각판 형상의 가스 샤큐 헤드(40)가 처리 가스 공급 수단으로서 마련되어 있다. 이 가스 샤큐 헤드(40)는, 처리 용기(20)의 천장벽에 고정되고 하측이 직사각형으로 개구된 상부 전극 베이스(41)와, 이 상부 전극 베이스(41)의 개구부를 막도록 상기 상부 전극 베이스(41)의 하면에 마련된 평판 형상의 상부 전극(4)으로 구성되어 있고, 처리 용기(20)와 전기적으로 도통시킨 상태로 되어 있다. 이들의 상부 전극 베이스(41) 및 상부 전극(4)에 의해 둘러싸인 공간은, 예칭 가스의 가스 확산 공간(42)을 구성하고 있다. 이 상부 전극(4)에는 다수의 가스 공급 구멍(45)이 형성되어 있고, 또한 상부 전극 베이스(41) 상면의 중앙 위치에는, 가스 확산 공간(42)에 연통하도록, 처리 용기(20)의 천장벽을 통해서 처리 가스 공급로(43)의 일 단부측이 접속되어 있다. 이 처리 가스 공급로(43)의 타단측에는, 처리 가스, 예컨대 염소(Cl_2)계 가스 등의 예칭 가스가 저류(貯留)된 처리 가스 공급부(44)가 접속되어 있다.

[0035] 처리 용기(20)의 저면에는, 탑재대(3)의 주위를 둘러싸도록, 복수 개소에 가스 배기부인 배기로(24)의 일 단부측이 접속되어 있고, 이 배기로(24)의 타단측에는 진공 펌프(도시하지 않음)가 접속되어 있다.

[0036] 또한, 본 발명의 예칭 처리 장치(2)는 상기한 로딩 효과를 억제하기 위한 정류 부재(5)를 갖추고 있다. 이 정류 부재(5)에 대하여 이하에 설명한다.

[0037] 정류 부재(5)는, 도 2 및 3에 나타낸 바와 같이, 예컨대 높이 치수(H), 폭치수(W) 및 길이 치수(L)가 각각 5cm, 1cm, 250cm의 판상체로 이루어지는 띠 형상의 4장의 정류벽(51)이 기관(S)의 4면에 각각 따르도록 배치되어 구성되어 있고, 이 정류 부재(5)에 의해 기관(S)의 상방 영역에 처리 분위기가 형성된다. 이들 4장의 정류벽(51)과 관련하여, 예컨대 시계 회전 방향의 늘어선 형태에 대해 보면, 1장의 정류벽(51)의 선단으로부터 조금 중앙보다 측면에, 다음의(인접하는) 단면이 접하는 접속 형태를 순차적으로 취함으로써, 전체 형상이 사각형의 테두리 형상으로 구성되고, 각 정류벽(51)의 일 단부측의 선단 부분이 돌출한 상태로 되어 있다. 그리고, 1장의 정류벽(51)에 있어서의 돌출한 부분과 다음 정류벽(51)의 단부로 형성되는 L 자형 부분에 있어서, 양 정류벽(51)의 측면에 걸친 L 자형의 고정 부재(52)를 이 정류 부재(5)의 외측으로부터 적합시켜, 이 고정 부재(52)의 L 자형의 한쪽 부분과 한쪽 정류벽(51)의 측면을 고정 부재(52)측으로부터 볼트(52a)에 의해 고정함과 아울러, 이 고정 부재(52)의 L 자형의 다른쪽 부분과 다음 정류벽(51)의 단부의 측면을 고정 부재(52)측으로부터 볼트(52a)에 의해 고정하며, 이렇게 해서 서로 인접하는 정류벽(51)끼리를 연결하고 있다.

[0038] 이 정류벽(51)은, 예컨대 기공율이 10% ~ 50%의 절연체인 세라믹으로 이루어지는 다공질체, 예컨대 다공질 알루미나(Al_2O_3) 등으로 구성되어 있고, 따라서 표면의 요철은, 도 4에 나타내는 바와 같이, 50 μm ~ 60 μm 정도로 되어 있다. 한편, 고정 부재(52)는, 정류벽(51)보다도 밀도가 높은(강도가 큰) 세라믹스, 예컨대 소위 노멀 세라믹인 통상의 세밀한 소결체, 예컨대 알루미나 등으로 구성되어 있다.

[0039] 반입출구(22)로부터 탑재대(3)측을 보아 좌우의 정류벽(51)의 외면(처리 용기(20)의 측벽부(21)에 대향하는 면)에는, 정류벽(51)을 지지하기 위한 2개의 지지 부재(53)가 상기 정류벽(51)의 길이 방향으로 이격되어 마련되어 있다. 이 지지 부재(53)는, 정류벽(51)의 외측으로부터 각기 예컨대 볼트(54) 등을 통해서 상기 정류벽(51)에 고정되어 있다. 이 지지 부재(53)는, 평면 형상이 대략 T 자형으로 되어 있고, 볼록부(53a)가 정류벽(51)으로부터 측벽부(21)를 향해서 수평 방향으로 신장하도록, 상기 볼록부(53a)의 양측 위치에서 정류벽(51)에 고정되어 있다. 또한, 이 지지 부재(53)는, 상기의 고정 부재(52)와 마찬가지로, 정류벽(51)보다도 강도가 강한 세라믹, 예컨대 통상의 섬밀한 소결체, 예컨대 알루미나 등으로 구성되어 있다.

[0040] 이 지지 부재(53)에 의해 지지되는 위치에 있는 정류벽(51)의 하단부는, 외면측으로부터 직사각형으로 잘라져

있고, 도 5에 나타낸 바와 같이, 지지 부재(53)의 하단부에서 수평으로 돌출하는 돌출부(56)가 이 노치부(51a)에 들어가 양자가 서로 맞물린 상태로 되어 있다. 그리고, 이 지지 부재(53)는, 이 돌출부(56)에서 정류벽(51)의 자중을 받아낸 상태로 상기의 볼트(54)에 의해 정류벽(51)과 고정되도록 구성되어 있다. 그 때문에, 정류벽(51)은 볼트(54)에 의한 고정 부위에 상기 정류벽(51)의 자중이 집중해서 가해지는 것을 피할 수 있고, 이 때문에 고정 부위를 기점으로 한 균열이 방지된다. 한편, 상기한 도 1에 있어서는, 이 지지 부재(53)의 위치를 편의상 탑재대(3)로부터 외측으로 떨어지게 도시하고 있다.

[0041] 이 지지 부재(53)의 볼록부(53a)의 하면측에는, 각각 정류벽(51)을 승강시키기 위한 승강축을 겸한 지지축(55)의 일 단부측이 상기 볼록부(53a)를 통해서 볼트(55a)에 의해 고정되어 있다. 상기한 도 1에 나타낸 바와 같이, 이 지지축(55)은 처리 용기(20)의 저면을 관통하고 있고, 상기 지지축(55)의 타단측은 승강판(62)을 통해서 처리 용기(20)의 외부에 설치된 승강 기구(61)에 접속되어 있다. 그리고, 승강 기구(61)를 통해서 지지축(55)을 승강시키는 것에 의해, 탑재대(3)상에 정류 부재(5)의 하단이 접촉하는 하부 위치와, 이 정류 부재(5)의 하단측과 탑재대(3) 사이의 간극을 통해서 기판(S)의 반출입을 행하는 상부 위치 사이에서 정류 부재(5) 전체를 승강시킬 수 있게 된다. 한편, 처리 용기(20)내의 기밀을 유지하기 위해서, 처리 용기(20)의 하단면과 승강판(62) 사이에는, 지지축(55)을 덮도록 벨로우즈(63)가 마련되어 있다.

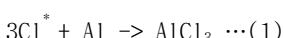
[0042] 또, 이 예에서는, 상기한 바와 같이 정류벽(51)의 길이 치수(L)가 길기 때문에, 이 정류벽(51)은, 예컨대 길이 방향으로 2장(정류벽(511, 512))으로 분할되어 있고, 이 연결 부분에 있어서의 정류벽(511, 512)의 대략 중앙부는, 도 6에 나타낸 바와 같이, 외면측으로부터 직사각형으로 잘린 노치부(51b)를 형성하고 있다. 이 정류벽(51)은, 연결 부분에 있어서의 정류벽(511, 512)에 걸치도록 배치된 예컨대 치밀한 세라믹, 예컨대 알루미나 등으로 이루어지는 판상의 연결 부재(57)에 의해서 연결되어 있다. 그리고, 연결 부재(57)의 중앙부로부터 수평으로 돌출하는 돌출부(59)가 상기 노치부(51b)에 들어가 서로 맞물린 상태로 되어 있다. 그 때문에 이 연결 부재(57)는, 상기한 지지 부재(53)와 마찬가지로, 이 돌출부(59)에서 정류벽(51)의 자중을 받은 상태로, 연결 부재(57)측으로부터 볼트(58a)에 의해 상기 정류벽(51)과 고정되도록 구성되어 있다.

[0043] 한편, 상기한 고정 부재(52)에 관해서도, 이들의 지지 부재(53)나 연결 부재(57)와 마찬가지로 돌출부(도시하지 않음)가 형성되고, 이 돌출부에서 정류벽(51)의 중량을 받은 상태로 볼트(52a)에 의해 고정되도록 구성되어 있다.

[0044] 또, 상기한 도 1에 나타낸 바와 같이, 예칭 처리 장치(2)에는 제어부(7)가 접속되어 있다. 제어부(7)는 예컨대 CPU, 메모리 및 프로그램 등을 구비한 컴퓨터(도시하지 않음) 등으로 이루어지고, 이 프로그램에는 상기 예칭 처리 장치(2)의 작용, 즉, 처리 용기(20)내에 기판(S)을 반입하여, 탑재대(3)상에서 기판(S)에 예칭 처리를 행하고, 그 후 처리 용기(20)내로부터 기판(S)을 반출하기까지의 동작에 관계되는 제어 등에 대한 단계(명령)군이 포함되어 있다. 이 프로그램은, 예컨대 하드 디스크, 커넥트 디스크, 자기 광학 디스크, 메모리 카드 등의 기억 매체에 격납되고, 이 기억 매체로부터 컴퓨터에 인스톨된다.

[0045] 다음으로, 본 발명의 예칭 처리 장치(2)의 작용에 대하여 이하에 설명한다. 우선, 도 7(a)에 나타낸 바와 같이, 정류 부재(5)를 상부 위치로 상승시켜 게이트 밸브(23)를 개방한다. 그리고, 정류 부재(5)와 탑재대(3) 사이의 간극을 통해서, 반송 수단(도시하지 않음)에 의해 표면에 알루미늄막이 형성된 기판(S)을 처리 용기(20)내에 반입하고, 탑재대(3) 상방측의 수수 위치까지 이 기판(S)을 반송한다. 이어서, 승강 펀(34)으로 기판(S)을 수취, 반송 수단을 처리 용기(20)로부터 퇴출시켜 승강 펀(34)을 내립으로써 탑재대(3)상에 기판(S)을 탑재한다. 그 후, 반입출구(22)를 닫는 동시에, 정류 부재(5)를 하부 위치로 하강시킨다(도 7(b)).

[0046] 그리고, 진공 펌프(도시하지 않음)에 의해 처리 용기(20)내를 소정의 진공도로 조정함과 동시에, 처리 가스 공급부(44)로부터 가스 화산 공간(42) 및 가스 공급 구멍(45)을 통해서 예칭 가스, 예컨대 염소 가스를 탑재대(3)상의 기판(S)을 향해서 토출한다. 또한, 고주파 전원부(311, 312)로부터 고주파 전력을 탑재대(3)에 공급하여 기판(S)의 상방의 공간에 예칭 가스의 플라즈마를 형성하고, 이 플라즈마를 기판(S) 측으로 끌어 당긴다. 이 예칭 가스의 플라즈마는, 기판(S)에 도달하면, 주로 하기 반응식 1식에 근거해서 기판(S) 표면의 알루미늄막과 반응한다.



[0048] 이 반응에 의한 생성물인 염화알루미늄(AlCl_3)은, 미반응의 예칭 가스 등과 함께 기판(S)의 표면을 따라 이동하면서 주연 영역측으로 흘러간다. 그리고, 이들의 생성물이나 미반응의 예칭 가스는, 기판(S)의 주위를 둘러싸는 정류벽(51)에 도달한 곳에서 상기 정류벽(51)에 의해 흐름이 가로 막히기 때문에, 이 정류벽(51)의 내측 영

역, 즉 기판(S)의 주연 영역에서 가스 잔류를 형성하게 된다. 그 때문에, 기판(S)의 주연 영역에서는 에칭 가스의 유속이 느려지므로, 기판(S)의 주연 영역에서는 중앙 영역보다도 에칭 가스의 공급량이 억제되고, 따라서 로딩 효과가 억제된다. 그 때문에, 기판(S) 면내에서 균일한 에칭 속도로 에칭 처리가 진행해 간다.

[0049] 그리고, 정류벽(51)의 내측에 형성된 가스 잔류는, 도 8(a)에 나타낸 바와 같이, 그 후 정류벽(51)을 타고 넘어가 포커스 링(33)(탑재대(3))과 처리 용기(20)의 측벽부(21) 사이의 공간을 지나 배기로(24)로 배기되게 된다. 이 때에, 가스 잔류 중에 포함되는 상기한 생성물이 정류벽(51)에 접촉하면, 상기 정류벽(51)의 표면에 퇴적물(100)로서 퇴적하는 경우가 있지만, 도 8(b)에 나타낸 바와 같이, 이 정류벽(51)은 다공질체로 이루어지며, 그 때문에 표면에는 큰 요철이 형성되어 있다. 따라서, 이 퇴적물(100)은, 가스의 잔류에 의해 정류벽(51) 표면의 오목부내에 밀려 들어가, 앵커(쐐기)효과에 의해 상기 정류벽(51)의 표면과 강하게 밀착하게 된다. 그리고, 정류벽(51) 표면의 오목부가 메워지도록, 생성물이 퇴적물(100)로서 상기 정류벽(51)의 표면에 순차적으로 밀착해 나간다. 그 결과, 이 퇴적물(100)의 탈락이 억제된 상태로 에칭 처리가 진행되게 된다.

[0050] 그 후, 소정의 시간이 경과할 때까지 에칭 처리를 행한 후, 에칭 가스 및 고주파 전력의 공급을 정지하여 처리 용기(20)내를 진공 배기하고, 반입시와는 반대의 순서로 기판(S)을 처리 용기(20)내로부터 반출한다.

[0051] 전술한 실시 형태에 따르면, 처리 용기(20)내의 기판(S)의 주위에 로딩 효과를 억제하기 위한 정류 부재(5)를 설치한 에칭 처리 장치(2)에 있어서, 정류 부재(5)를 구성하는 정류벽(51)을 다공질체로 구성하고 있다. 그 때문에, 에칭 처리에 의해 생성한 생성물이 상기 정류벽(51)에 퇴적물(100)로서 퇴적하더라도, 이 정류벽(51)의 표면이 매우 조밀 상태로 되어 있기 때문에, 상기 퇴적물(100)이 정류벽(51)에 강하게 흡착하게 되고, 따라서 이 퇴적물(100)의 탈리를 억제할 수 있다. 그 때문에, 파티클 등에 의한 기판(S)의 오염을 억제할 수 있다.

[0052] 또한, 상기한 바와 같이 정류벽(51)의 표면을 조밀화하는 데 있어서, 상기한 블라스트 처리를 행하고 있지 않기 때문에, 이 처리에 기인하는 정류벽(51)의 흡착이나 변형, 균열이 일어나지 않는다. 또한, 세라믹의 용사 등도 행하지 않기 때문에, 여분의 공정을 들리지 않고서 표면 상태가 거친 정류벽(51)을 얻을 수 있다.

[0053] 또한, 정류벽(51)으로서 다공질체인 비교적 강도가 약한 재료를 이용하는데 있어, 전술한 바와 같이 지지 부재(53), 연결 부재(57) 및 고정 부재(52)에 돌출부를 마련하고, 이 돌출부에서 정류벽(51)의 자중을 받아낸 상태로 볼트에 의해 정류벽(51)을 고정하도록 하고 있다. 그 때문에, 정류벽(51)은, 볼트에 의한 고정 부위에 상기 정류벽(51)의 중량이 집중적으로 가해지지 않기 때문에, 상기 고정 부위를 기점으로 한 분할 등의 발생을 억제할 수 있다.

[0054] 여기서, 상기의 예에 있어서는, 정류벽(51) 전체를 다공질 알루미나로 구성하도록 했지만, 그 표면부를 다공질체로 구성하고, 내부를 통상의 세라믹으로 구성하더라도 좋다. 도 9는 이러한 예를 나타내고 있고, 절연체, 예컨대 알루미나 등의 세밀한 소결체인 통상의 세라믹으로 이루어지는 판상의 본체 부분(102)의 노출면 중 하면을 제외한 다른 면에, 상기 정류벽(51)과 같은 재질의 다공질체를 적층, 예컨대 다공질체로 이루어지는 박판(101)을 접합하여 정류벽(51)을 구성하고 있다. 이 경우에는, 박판(101)과 본체 부분(102)은 예컨대 접착제나 볼트(도시하지 않음) 등에 의해 고정되게 된다. 이와 같이 정류벽(51)의 표면부에 본체 부분(102)에 대하여 착탈 자유롭게 다공질체로 이루어지는 박판(101)을 설치함으로써, 예컨대 정류벽(51)의 표면에 퇴적한 퇴적물(100)을 제거하기 위한 유지 보수를 행할 때에는 박판(101)만을 교환해도 좋고, 이 때문에 정류벽(51)의 취급 작업이 간략화되어, 유지 보수성을 높일 수 있는 이점이 있다.

[0055] 또, 전술한 퇴적물(100)이 처리 분위기측(정류벽(51)으로 둘러싸인 공간측)에 특히 퇴적하기 쉬운 경향이 있기 때문에, 예컨대 도 10에 나타낸 바와 같이, 기판(S)에 대향하는 면의 반대측 면(처리 용기(20)의 측벽부(21)에 대향하는 면)에는 박판(101)을 마련하지 않더라도 좋고, 또는 도 11에 나타낸 바와 같이, 정류벽(51)의 상면에 있어서도 박판(101)을 마련하지 않더라도 좋다. 이와 같이, 본 발명에서는, 정류벽(51)의 적어도 처리 분위기측의 표면을 다공질체로 구성하는 것으로 상기의 효과를 얻을 수 있다. 또한, 정류벽(51)의 처리 분위기측 표면의 전면을 다공질체로 구성하지 않더라도, 예컨대 도 12에 나타낸 바와 같이, 상기 대향하는 면에서의 주연로부터 내측 영역을 직사각형으로 오목하게 들어간 오목부를 형성하고, 이 오목부에 판상의 박판(101)을 끼워 넣도록 하더라도 좋다.

[0056] 또한, 지지 부재(53)의 하단측에 돌출부(56)가 형성되도록 했지만, 도 13에 나타낸 바와 같이, 중앙 부근에 형성되도록 하더라도 좋다. 또한, 지지 부재(53)의 상단측에 돌출부(56)가 형성되도록 하더라도 좋고, 또는 도 14에 나타낸 바와 같이, 예컨대 정류벽(51)의 강도가 강한 경우 등에는, 돌출부(56)를 형성하지 않더라도 좋다.

[0057] 또한, 정류벽(51)을 길이 방향으로 분할한 경우, 분할 부분의 연결 방법에 대해서는, 예컨대 도 15, 도 16에 나타낸 바와 같이, 분할된 정류벽(511, 512)에 걸쳐 예컨대 세밀한 소결체로 이루어지는 알루미나 등의 세라믹으로 이루어지는 심재(芯材)(103)를 밀어 넣어, 이 심재(103)로 정류벽(51)(511, 512)의 자중을 받아내도록 하여도 좋다. 이 예에서는, 분할된 정류벽(511, 512)의 접합 단면으로, 심재(103)가 긴밀하게 맞물린 직사각형 오목부(104)가 상기 정류벽(511, 512)의 길이 방향을 따라 형성되어 있고, 정류벽(511, 512)의 외측면에는, 사용하는 볼트(58a)보다 한층 큰 관통 구멍(105)이 형성되어 있다. 그리고, 이 관통 구멍(105)을 통해서 연결 부재(57)측에서 상기 연결 부재(57)와 심재(103)가 볼트(58a)에 의해 고정되어 있다. 이 심재(103)에 의해 정류벽(51)(511, 512)의 자중을 받아 멈춘 상태로 상기 정류벽(51)이 고정되게 된다. 한편, 이 도 15, 도 16에 있어서 볼트(58a)의 수는 편의상의 것이다.

[0058] 한편, 상기의 예에서는, 정류벽(51)을 볼트(52a, 54, 58a)에 의해 고정되도록 했지만, 접착제 등에 의해 접착되도록 하더라도 좋다.

[0059] 또, 상기의 예에서는 정류벽(51), 고정 부재(52), 지지 부재(53) 및 연결 부재(57)를 알루미나로 구성했지만, 이들의 부재로서 세라믹, 예컨대 질화실리콘(Si_3N_4)이나 석영(SiO_2) 등을 이용할 수 있고, 플라즈마 처리의 경우에는 절연체인 것이 바람직하다. 고정 부재(52), 지지 부재(53) 및 연결 부재(57)로서는 정류벽(51)보다도 강도가 강한 재질이어도 좋다.

[0060] 또한, 상기의 예에서는 각 변의 정류벽(51)이 길이 방향으로 분할되어 있지만, 분할되어 있지 않은 것이더라도 좋다.

[0061] 또한, 정류 부재(5)에 지지축(55)을 접속하여 상기 정류 부재(5)를 승강 가능하게 구성했지만, 이 정류 부재(5)를 탑재대(3)상에 고정하고, 이 정류 부재(5)의 상방 위치를 통해서 기판(S)의 반송이 행해지도록 하더라도 좋고, 또는 정류벽(51)의 높이 방향에 있어서의 중앙 위치에 반송구(도시하지 않음)를 형성하여, 이 반송구를 통해서 기판(S)의 반송이 행해지도록 하더라도 좋다.

[0062] 또한, 상기의 예에서는 알루미늄막의 에칭 처리에 대하여 설명했지만, 알루미늄막 이외의 에칭 처리, 또는 성막 처리 등, 로딩 효과의 유무에 관계없이, 생성물 등의 부착물이 생기는 처리에 본 발명의 처리 장치를 적용하더라도 좋다. 또한, 피처리체로서는, 각형 기판(S) 이외에도, 원형 기판, 예컨대 반도체 웨이퍼에 본 발명을 적용하더라도 좋다.

도면의 간단한 설명

[0063] 도 1은 본 발명의 에칭 처리 장치의 일례를 나타낸 종단면도이다.

[0064] 도 2는 상기 에칭 처리 장치를 나타낸 수평 단면도이다.

[0065] 도 3은 상기 에칭 처리 장치에 있어서의 정류 부재의 일례를 나타낸 사시도이다.

[0066] 도 4는 상기 정류 부재를 구성하는 정류벽의 표면을 확대하여 나타낸 모식도이다.

[0067] 도 5는 상기 정류 부재를 지지하는 지지 부재의 일례를 나타낸 설명도이다.

[0068] 도 6은 상기 정류벽끼리를 접속하는 연결부의 일례를 나타낸 설명도이다.

[0069] 도 7은 상기 에칭 처리 장치의 작용을 나타낸 종단면도이다.

[0070] 도 8은 상기 에칭 처리 장치에 있어서 에칭 처리를 행하고 있을 때의 형태를 나타낸 모식도이다.

[0071] 도 9는 상기 정류벽의 다른 예를 나타낸 종단면도이다.

[0072] 도 10은 상기 정류벽의 다른 예를 나타낸 종단면도이다.

[0073] 도 11은 상기 정류벽의 다른 예를 나타낸 종단면도이다.

[0074] 도 12는 상기 정류벽의 다른 예를 나타낸 설명도이다.

[0075] 도 13은 상기 연결부의 다른 예를 나타낸 종단면도이다.

[0076] 도 14는 상기 연결부의 다른 예를 나타낸 종단면도이다.

[0077] 도 15는 상기 연결부의 다른 예를 나타낸 설명도이다.

- [0078] 도 16은 상기 연결부의 다른 예를 나타낸 수평 단면도이다.

[0079] 도 17은 종래의 예칭 처리 장치를 나타낸 종단면도이다.

[0080] 도 18은 종래의 로딩 효과에 대하여 설명하기 위한 기판의 평면도이다.

[0081] 도 19는 종래의 예칭 처리 장치의 작용을 나타낸 사시도이다.

[0082] 도 20은 상기 종래의 예칭 처리 장치에 있어서의 정류 부재의 표면을 나타낸 종단면도이다.

[0083] 도 21은 상기 종래의 예칭 처리에 있어서의 작용을 나타낸 모식도이다.

[0084] (부호의 설명)

[0085] S : FPD 기판(기판) 2 : 예칭 처리 장치

[0086] 3 : 탑재대 5 : 정류 부재

[0087] 20 : 처리 용기 24 : 배기로

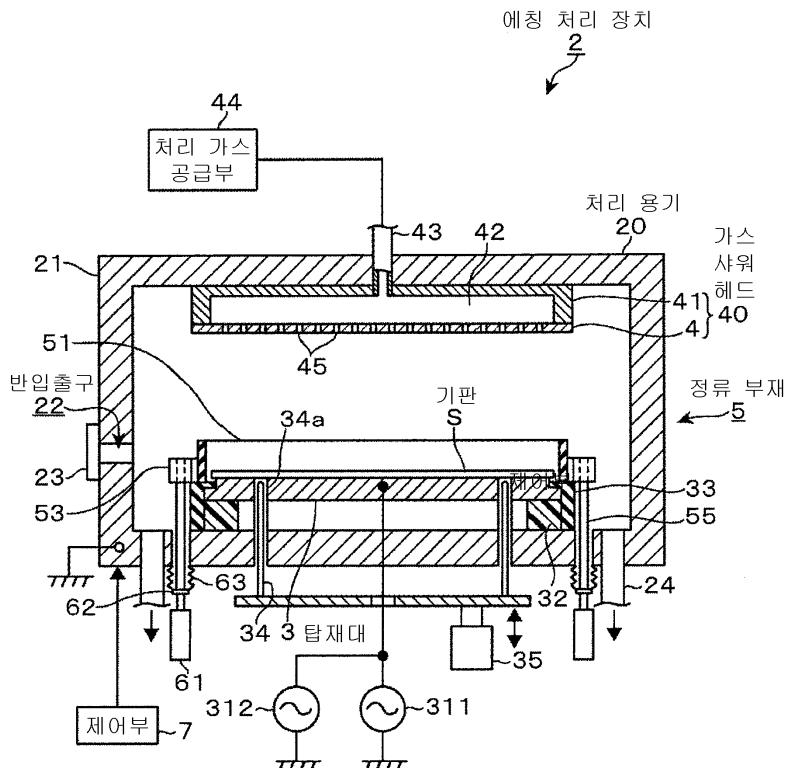
[0088] 40 : 가스 샤크 웨드 51 : 정류벽

[0089] 52 : 고정 부재 53 : 지지 부재

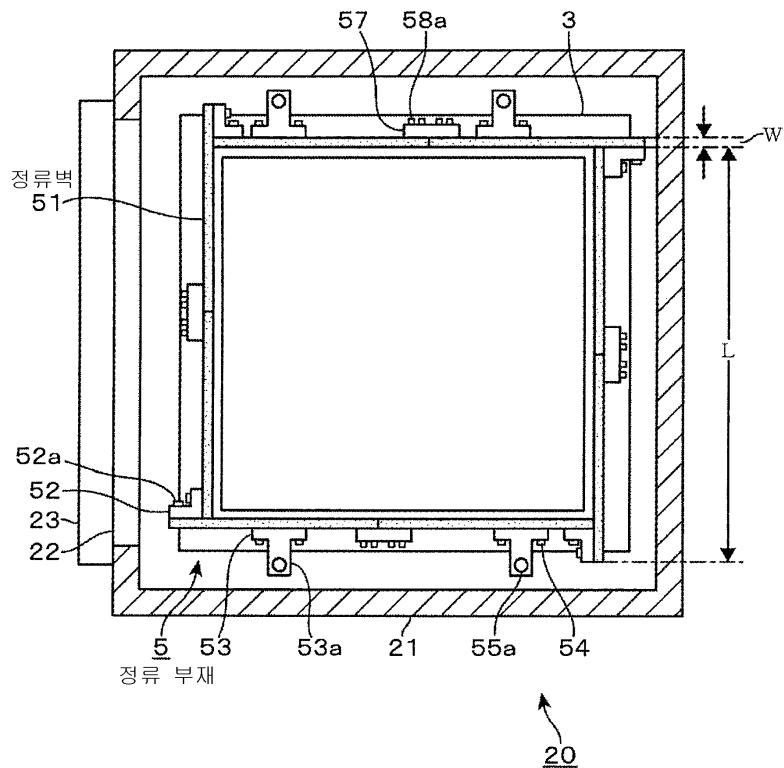
[0090] 56, 59 : 돌출부 57 : 연결 부재

도면

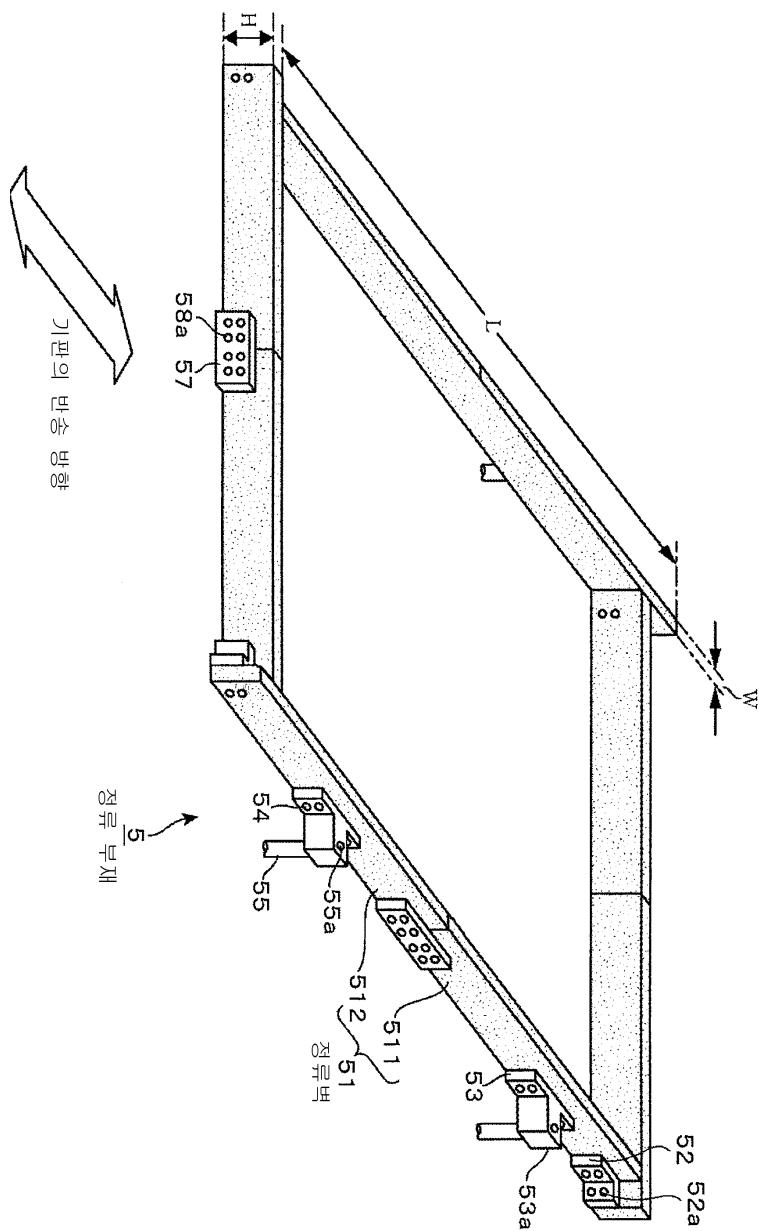
도면1



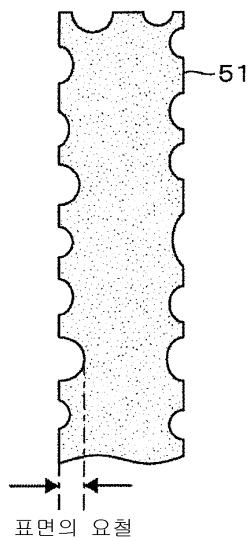
도면2



도면3

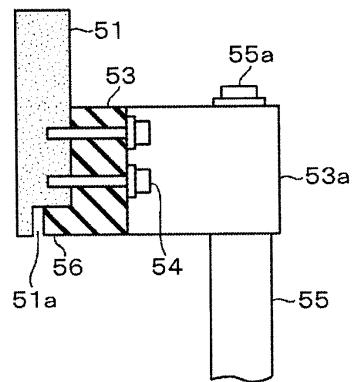


도면4

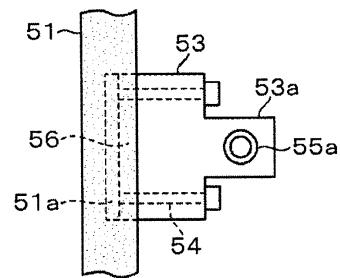


도면5

(a)

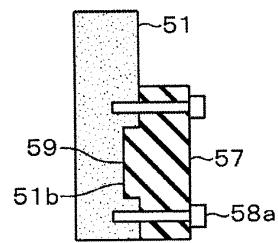


(b)

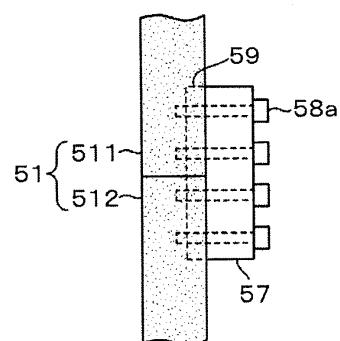


도면6

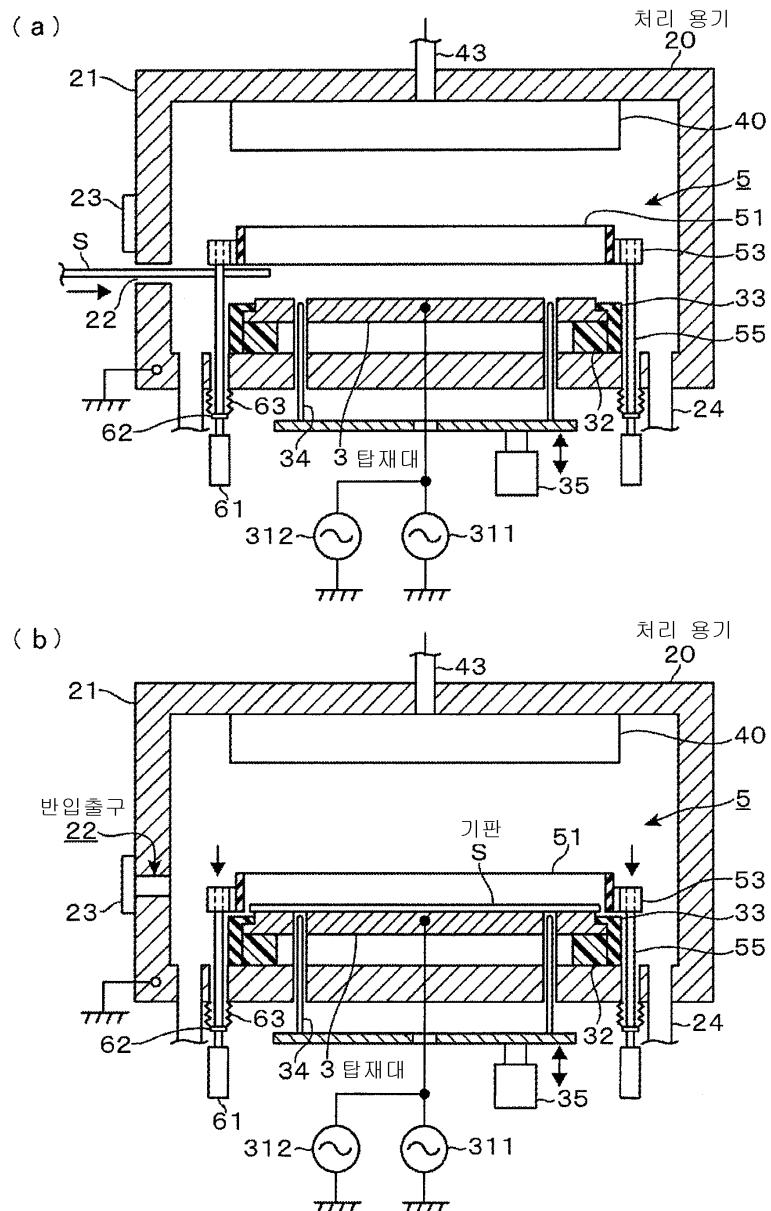
(a)



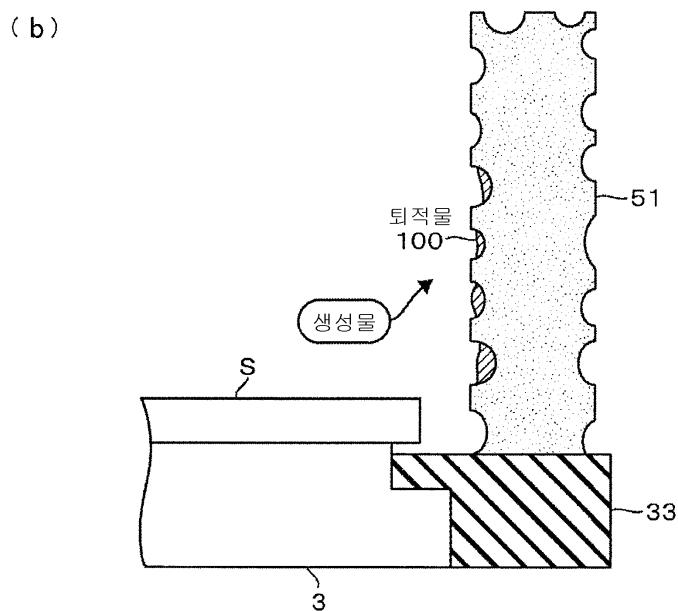
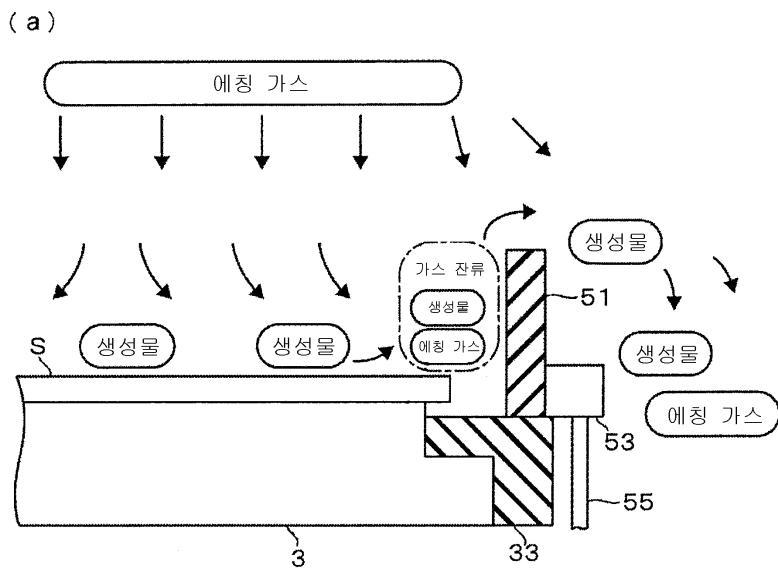
(b)



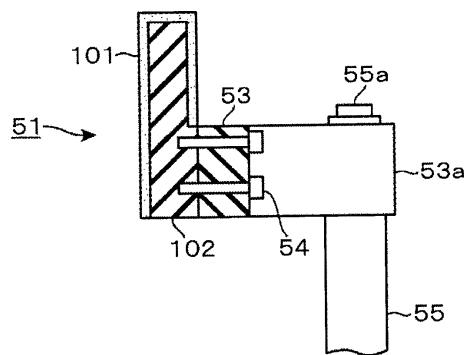
도면7



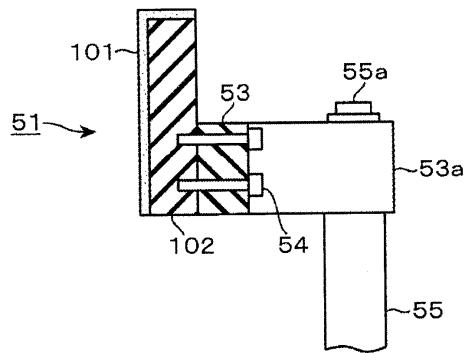
도면8



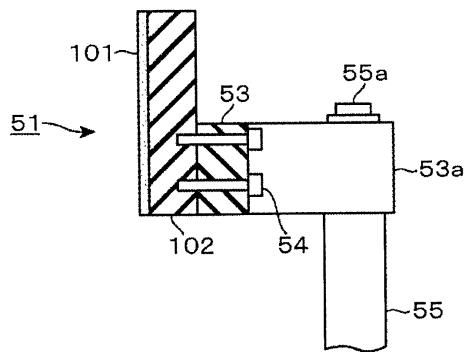
도면9



도면10

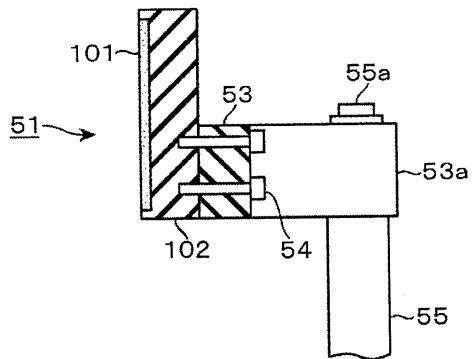


도면11

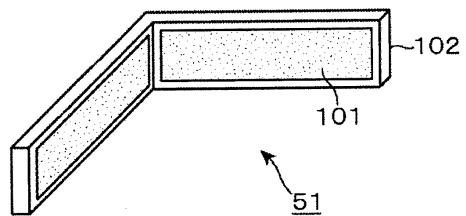


도면12

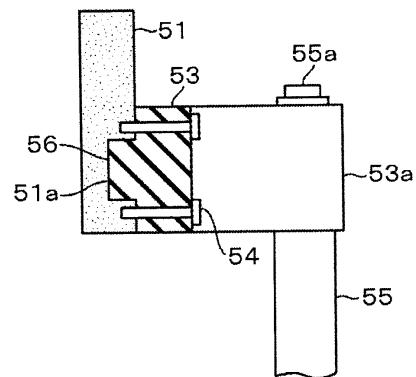
(a)



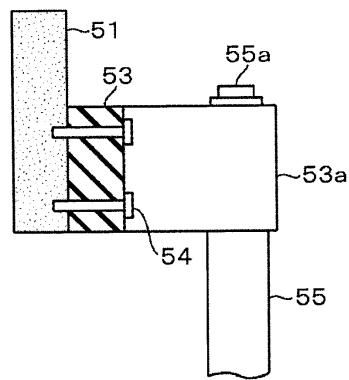
(b)



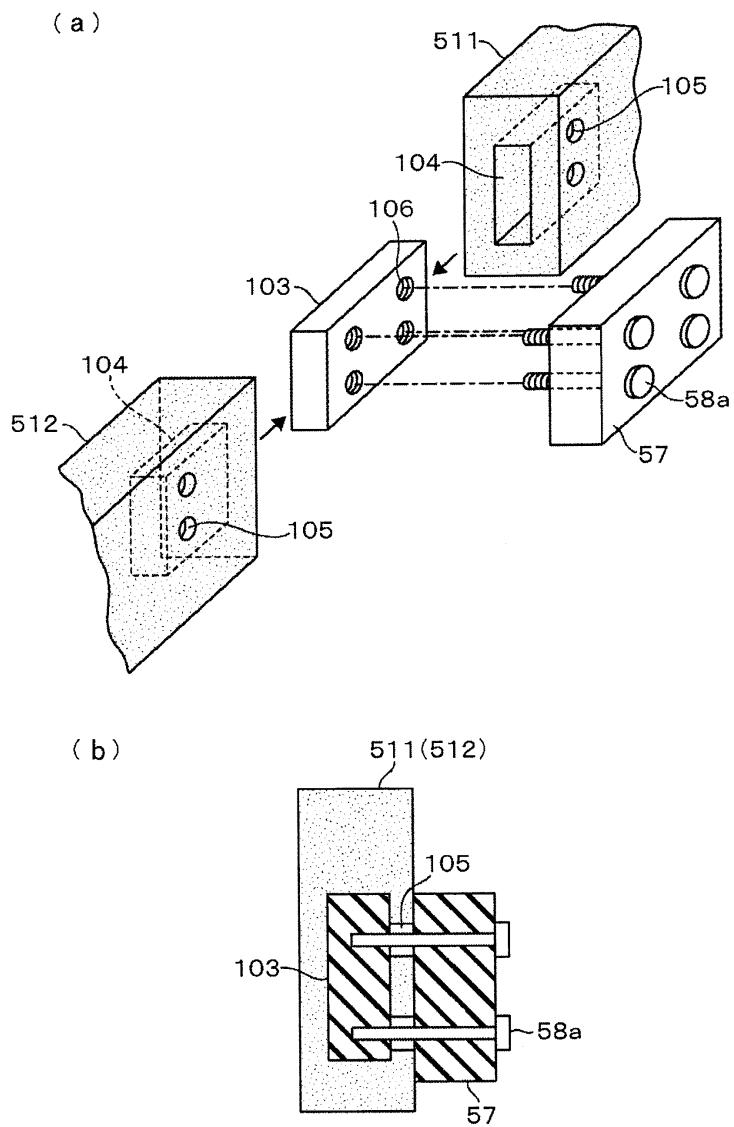
도면13



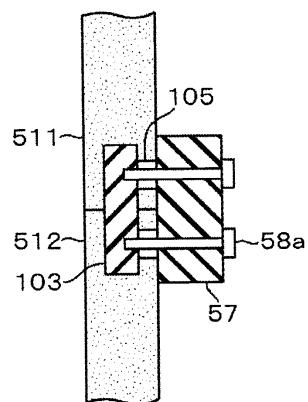
도면14



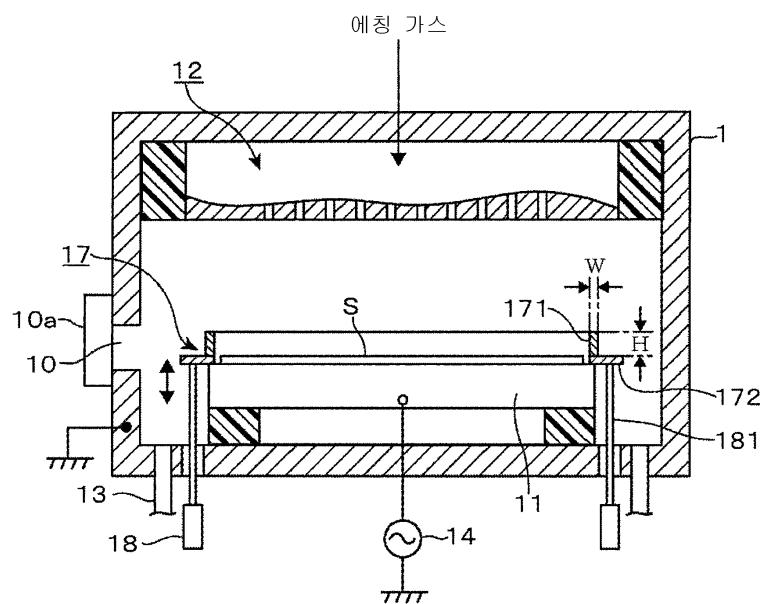
도면15



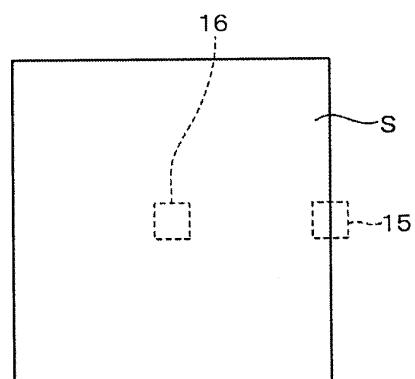
도면16



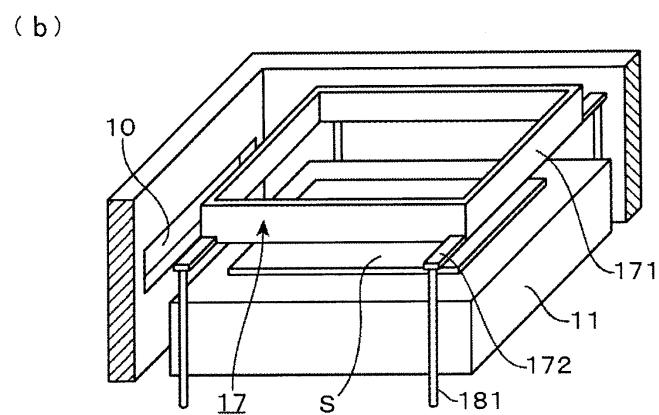
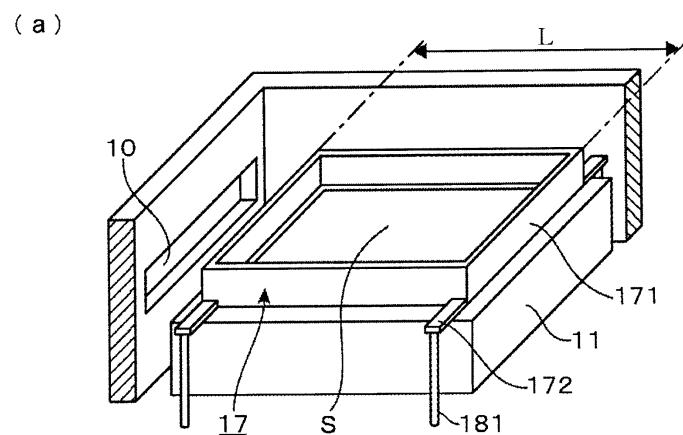
도면17



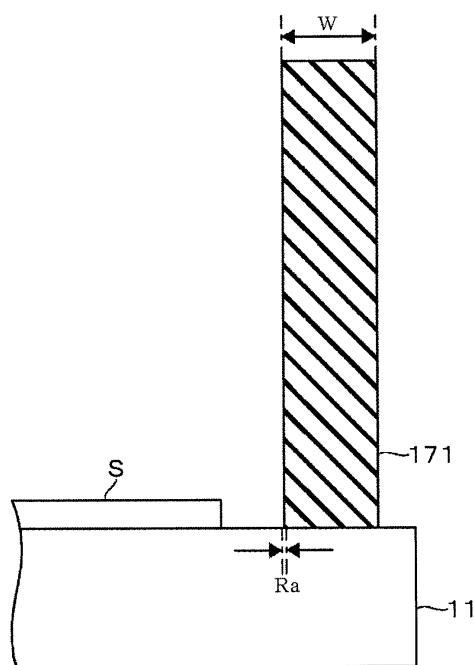
도면18



도면19

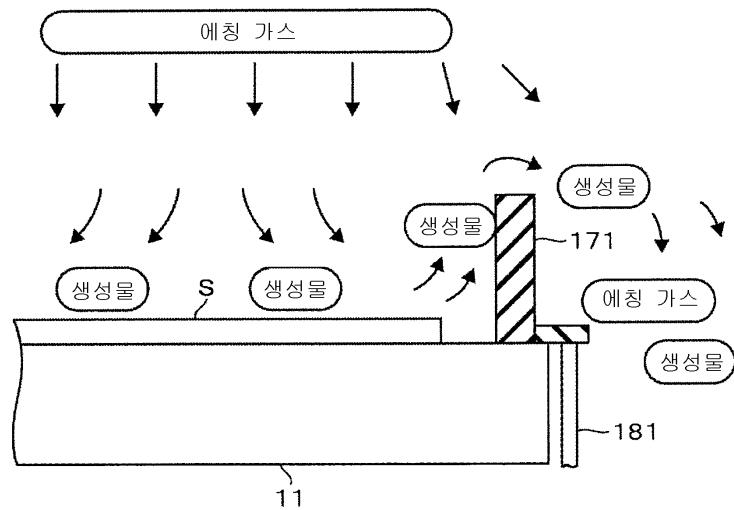


도면20



도면21

(a)



(b)

