



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년05월19일  
(11) 등록번호 10-2809463  
(24) 등록일자 2025년05월14일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 21/67 (2006.01) B01D 45/08 (2006.01)  
G03F 7/38 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
H01L 21/67103 (2013.01)  
B01D 45/08 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-0076940
- (22) 출원일자 2020년06월24일  
심사청구일자 2023년03월24일
- (65) 공개번호 10-2021-0003048
- (43) 공개일자 2021년01월11일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2019-122961 2019년07월01일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌  
JP2008177494 A\*  
JP2009088384 A\*  
JP2010232415 A  
JP2003347198 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
도쿄엘렉트론가부시키키가이샤  
일본 도쿄도 미나토쿠 아카사카 5초메 3반 1고
- (72) 발명자  
다카키 신스케  
일본 구마모토켄 고오시시 후쿠하라 1-1 도쿄 엘렉트론 규우슈우 가부시키키가이샤 내  
구가 야스히로  
일본 구마모토켄 고오시시 후쿠하라 1-1 도쿄 엘렉트론 규우슈우 가부시키키가이샤 내  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
장수길, 김성환, 성재동

전체 청구항 수 : 총 17 항

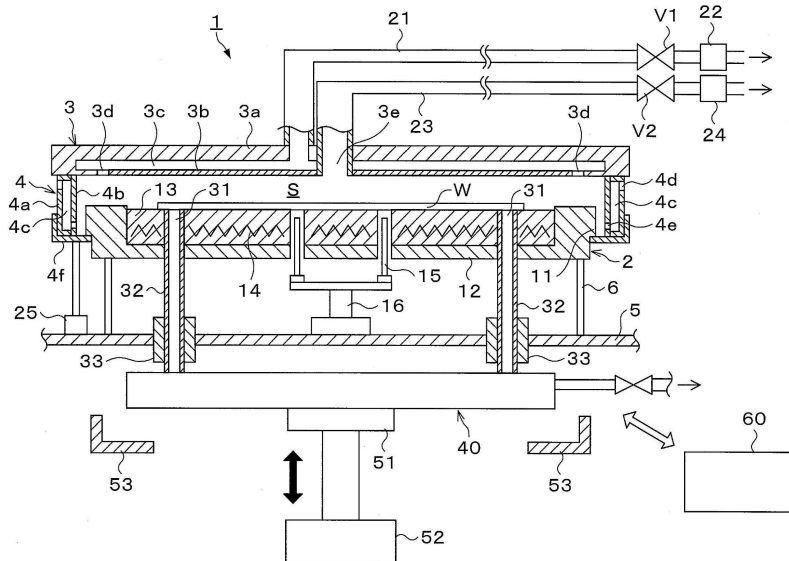
심사관 : 민지현

(54) 발명의 명칭 가열 처리 장치 및 가열 처리 방법

(57) 요약

도포막이 형성된 기판을 처리 용기 내에서 가열하는 가열 처리 장치이며, 상기 처리 용기 내에 마련되어, 상기 기판을 적재하는 적재부와, 상기 적재부에 적재된 기판을 가열하기 위한 가열부와 상기 적재부에 형성된 흡인구에 통하고, 상기 적재부를 관통하여 바로 아래로 연신되는 흡인관과, 상기 흡인관과 흡인 기구 사이의 흡인로에 마련된 포집 용기를 갖고, 상기 포집 용기는, 평면으로 보아 상기 적재부의 바로 아래에 마련되어, 상기 흡인관과 접속되어, 상기 처리 용기 내의 승화물을 포집하도록 구성되어 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

*G03F 7/38* (2013.01)

*H01L 21/67017* (2013.01)

(72) 발명자

**오츠카 유키노부**

일본 구마모토켄 고오시시 후쿠하라 1-1 도쿄 엘렉  
트론 규우슈우 가부시키가이샤 내

**사가라 신이치**

일본 구마모토켄 고오시시 후쿠하라 1-1 도쿄 엘렉  
트론 규우슈우 가부시키가이샤 내

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

도포막이 형성된 기관을 처리 용기 내에서 가열하는 가열 처리 장치이며,  
 상기 처리 용기 내에 마련되어, 상기 기관을 적재하는 적재부와,  
 상기 적재부에 적재된 기관을 가열하기 위한 가열부와,  
 상기 적재부에 형성된 흡인구에 통하고, 상기 적재부를 관통하여 바로 아래로 연신되는 흡인관과,  
 상기 흡인관과 흡인 기구 사이의 흡인로에 마련된 포집 용기와,  
 상기 포집 용기를 승강시켜 상기 포집 용기와 상기 흡인관을 접속 및 접속 해제하는 승강 기구를 갖고,  
 상기 포집 용기는, 평면으로 보아 상기 적재부의 바로 아래에 마련되어, 상기 흡인관과 접속되어 있고,  
 상기 포집 용기는, 상기 흡인관으로부터의 기류 중의 승화물을 석출시켜 상기 포집 용기 내의 유로의 내벽 또는 용기 내의 저부에 부착시키는 유로를 갖는, 가열 처리 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 포집 용기는, 상기 흡인관과 접속, 분리가 가능한, 가열 처리 장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 승강 기구에 의해 상기 포집 용기가 밀어 올려졌을 때에는 상기 포집 용기의 접속구가 상기 흡인관과 접속되고,  
 상기 승강 기구에 의해 상기 포집 용기가 하강했을 때에는 상기 포집 용기의 접속구와 상기 흡인관의 접속이 해제되는, 가열 처리 장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 승강 기구에 의해 상기 포집 용기를 하방으로 하강시킬 때, 상기 포집 용기만을 받치는 받침부를 갖는, 가열 처리 장치.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 포집 용기 내에는, 상기 흡인관으로부터의 기류가 흘러 갈 때에, 압력 손실을 크게 하는 유로가 마련되어 있는, 가열 처리 장치.

#### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 포집 용기는, 흡인관으로부터의 기류가 최초에 흐르는, 상대적으로 압력 손실이 작은 제1 공간과,  
 상기 제1 공간에 연통하고, 상기 제1 공간보다도 상대적으로 압력 손실이 큰 제2 공간을 갖는, 가열 처리 장치.

#### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 유로는 나선형인, 가열 처리 장치.

#### 청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 포집 용기는, 상기 포집 용기를 가열하는 가열 기구를 갖는, 가열 처리 장치.

#### 청구항 9

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 포집 용기는, 상기 포집 용기를 냉각하는 냉각부를 갖는, 가열 처리 장치.

**청구항 10**

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 포집 용기는 포집한 승화물을 분해하는 촉매를 갖는, 가열 처리 장치.

**청구항 11**

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 적재부에 적재된 상기 기관의 측방에 마련되어, 상기 기관과 적재부 사이를 향해 가스를 공급하는 가스 공급구를 구비하는, 가열 처리 장치.

**청구항 12**

제11항에 있어서, 상기 가스 공급구는, 상기 적재부에 적재된 상기 기관의 상면보다도 낮은 위치에 마련되어 있는, 가열 처리 장치.

**청구항 13**

제11항에 있어서, 상기 가스 공급구의 상측에, 상기 적재부측을 향해 연장되는 정류체가 마련되어 있는, 가열 처리 장치.

**청구항 14**

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 흡인을 행하는 흡인 기구와,

제어부를 더 갖고,

상기 제어부는 상기 기관에 대한 가열에 있어서의 후기에, 흡인력을 약하게 하도록 흡인 기구를 제어하는, 가열 처리 장치.

**청구항 15**

도포막이 형성된 기관을, 처리 용기 내의 적재부에서 적재한 상태로 가열 처리하는 가열 처리 방법이며,

상기 기관을 상기 적재부의 흡인구로부터의 흡인에 의해 흡착 유지하고,

상기 처리 용기 내에 있어서의 상기 흡인구로부터 이어지는 흡인로에서, 상기 가열 처리 시에 발생한 승화물을, 평면으로 보아 상기 적재부의 바로 아래에 배치된 포집 용기로 포집하도록 하고,

상기 포집 용기는, 상기 흡인구로부터의 기류 중의 승화물을 석출시켜 상기 포집 용기 내의 유로의 내벽 또는 용기 내의 저부에 부착시키는 유로에 의해 상기 승화물을 포집하고,

상기 승화물을 포집할 때에는, 상기 포집 용기를 상방으로 밀어올려 상기 흡인로를 형성하고, 상기 포집 용기의 보수, 교환시에는, 상기 포집 용기의 밀어 올림을 해제하는, 가열 처리 방법.

**청구항 16**

제15항에 있어서, 상기 가열 처리에 있어서의 후기에 상기 흡인구로부터의 흡인력을 약하게 하는, 가열 처리 방법.

**청구항 17**

제15항 또는 제16항에 있어서, 상기 가열 처리되는 기관과 상기 적재부 사이의 공극에 대하여 승화물 농도를 저하시키기 위한 희석 가스를 공급하는, 가열 처리 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

본 개시는, 가열 처리 장치 및 가열 처리 방법에 관한 것이다.

[0001]

**배경 기술**

[0002] 특허문헌 1에는, 기관에 형성된 도포막을 가열 처리하는 가열 처리 장치에 있어서, 처리 용기 내에 마련되어, 기관을 적재하는 적재부와, 상기 적재부에 적재된 기관을 가열하기 위한 가열부와, 평면적으로 보아 상기 적재부 상의 기관보다도 외측에서 둘레 방향을 따라 마련되어, 상기 처리 용기 내에 급기하기 위한 급기구와, 평면적으로 보아 상기 적재부 상의 기관보다도 외측에서 둘레 방향을 따라 마련되고, 상기 처리 용기 내를 배기하기 위한 외주 배기구와, 상기 적재부 상의 기관의 중앙부의 상방측에 마련되어, 상기 처리 용기 내를 배기하기 위한 중앙 배기구를 구비한 가열 처리 장치가 개시되어 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0003] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2016-115919호 공보

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 본 개시에 관한 기술은, 기관을 가열할 때에 발생하는 승화물에 의한 악영향을 억제한다.

**과제의 해결 수단**

[0005] 본 개시의 일 형태는, 도포막이 형성된 기관을 처리 용기 내에서 가열하는 가열 처리 장치이며, 상기 처리 용기 내에 마련되어, 상기 기관을 적재하는 적재부와, 상기 적재부에 적재된 기관을 가열하기 위한 가열부와, 상기 적재부에 형성된 흡인구에 통하고, 상기 적재부를 관통하여 바로 아래로 연신되는 흡인관과, 상기 흡인관과 흡인기구 사이의 흡인로에 마련된 포집 용기를 갖고, 상기 포집 용기는, 평면으로 보아 상기 적재부의 바로 아래에 마련되어, 상기 흡인관과 접속되어, 상기 처리 용기 내의 승화물을 포집하도록 구성되어 있는, 가열 처리 장치이다.

**발명의 효과**

[0006] 본 개시에 의하면, 기관을 가열할 때에 발생하는 승화물에 의한 악영향을 억제할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0007] 도 1은 본 실시 형태에 관한 가열 처리 장치의 구성을 측면으로부터 보아 모식적으로 도시한 설명도이다.  
 도 2는 도 1의 가열 처리 장치에서 채용한 포집 용기의 평면도이다.  
 도 3은 도 2의 포집 용기의 측면 단면도이다.  
 도 4는 도 2의 포집 용기의 평면 단면도이다.  
 도 5는 도 1의 가열 처리 장치에 있어서 웨이퍼의 흡착 유지 가능 상태에 있을 때의 모습을 도시하는 설명도이다.  
 도 6은 도 1의 가열 처리 장치에 있어서 웨이퍼의 흡착 유지 가능 상태를 해제하고, 포집 용기와 흡인관의 접속을 해제한 때의 모습을 도시하는 설명도이다.  
 도 7은 포집 용기에 히터를 마련한 예를 도시하는 설명도이다.  
 도 8은 포집 용기의 하면에 냉각판을 설치한 예를 도시하는 설명도이다.  
 도 9는 다른 실시 형태에 관한 가열 처리 장치의 구성을 측면으로부터 보아 모식적으로 도시한 설명도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0008] 종래부터, 반도체 기관, 예를 들어 반도체 웨이퍼(이하, 「웨이퍼」라고 하는 경우가 있음)의 표면에, 각종 처

리액, 예를 들어 패턴을 형성하기 위한 레지스트액, 플라즈마 내성을 높이기 위한 하드마스크 형성용의, 예를 들어 SOC가 도포되는 경우가 있다. 그리고 이들 처리액의 도포 후에는, 가열 처리 장치 내에서 웨이퍼를 가열하는 가열 처리가 행해지고 있다. 이러한 가열 처리는, 도포막의 균일성을 확보하기 위해, 대상 웨이퍼를 균일하게 가열할 필요가 있고, 통상, 평탄한 적재대나 열판 상에 당해 대상 웨이퍼를 적재하여 행해진다.

[0009] 그런데, 근년, 예를 들어 3D-NAND형 칩과 같이, 다층 적층형 디바이스가 많이 제조되도록 되어 있지만, 적층수가 많아지면, 일련의 처리의 과정에서 웨이퍼 자체에 휨이 발생하는 경우가 있다. 이 휨이 발생한 상태에서, 예를 들어 열판 상에서 당해 웨이퍼를 가열 처리하면, 균일하게 가열할 수 없어 막 두께의 균일성에 영향을 끼쳐 버린다.

[0010] 그 때문에, 예를 들어 열판이나 적재대 상에 웨이퍼를 적재하여 가열하는 경우, 당해 웨이퍼를 흡인 흡착하여 웨이퍼의 휨을 교정시키면서 당해 웨이퍼를 가열하는 것이 행해진다.

[0011] 그러나 대상 웨이퍼 상에 도포된 처리액이, 예를 들어 상기한 SOC인 경우, 가열한 때에 다량의 승화물이 발생하는 경우가 있다. 이때, 처리 공간 내의 분위기는 웨이퍼의 상방이나 주위로부터 배기되어 있지만, 웨이퍼를 흡인하는 흡인 배기계에 대해서는, 별도 열판을 관통한 흡인 경로를 통해 배기된다. 이 경우, 흡인 배기계는 높은 배기압으로 흡인하기 때문에, 흡인로는 좁아지는 경우가 많고, 그 때문에, 발생한 승화물이 흡인로 내에 부착되어, 원하는 흡인 압력으로 웨이퍼를 흡인 유지할 수 없어, 웨이퍼의 휨을 교정할 수 없을 우려가 있다. 휨을 교정할 수 없으면, 균일한 가열은 어려워져, 막 두께의 균일성에 영향이 발생한다.

[0012] 본 개시에 관한 기술은, 그러한 휨이 있는 웨이퍼를 열판 등의 적재부 상에 흡착 유지하여 가열할 때에, 승화물이 발생해도, 흡인로에 승화물이 부착되는 것을 억제하여, 흡인에 영향을 끼치지 않도록 한다.

[0013] 이하, 본 실시 형태에 관한 가열 처리 장치의 구성에 대하여, 도면을 참조하면서 설명한다. 또한, 본 명세서에 있어서, 실질적으로 동일한 기능 구성을 갖는 요소에 있어서는, 동일한 번호를 붙임으로써 중복 설명을 생략한다.

[0014] 도 1은, 본 실시 형태에 관한 가열 처리 장치의 구성의 개략을 도시하고 있다. 본 발명의 실시 형태에 관한 가열 처리 장치는, 도 1에 도시한 바와 같이 처리 용기(1)를 갖고 있다. 처리 용기(1)는, 저부를 구성하는 저부 구조체(2)와, 천장부를 구성하는 덮개부(3)와, 측면을 구성하는 링 서터(4)를 갖고 있다. 처리 용기(1)는, 도시하지 않은 하우스 내내 마련되어 있다.

[0015] 저부 구조체(2)는, 도시하지 않은 상기 하우스의 기대(5) 상에 지지 부재(6)를 개재하여 지지되어 있다. 저부 구조체(2)는, 예지부(11)보다도 내측에 오목부가 형성되고 편평한 원통체로 이루어지는 지지대(12)를 구비하고 있다. 지지대(12)의 오목부에는, 웨이퍼(W)를 적재하기 위한 적재부인 열판(13)이 마련되어 있다.

[0016] 열판(13) 내에는, 적재한 웨이퍼(W)를 가열 처리하기 위한 가열부인 히터(14)가 마련되어 있다. 또한 저부 구조체(2)를 관통하여, 웨이퍼(W)를 외부의 도시하지 않은 반송 장치와의 사이에서 전달을 행하기 위한 승강 핀(15)이, 예를 들어 둘레 방향 등간격으로 3개 마련되어 있다. 승강 핀(15)은, 기대(5) 상에 마련된 승강 기구(16)에 의해 승강하여, 열판(13) 상에 돌출 가능하게 구성되어 있다.

[0017] 덮개부(3)는, 저부 구조체(2)보다도 직경이 큰 원판상의 부재로 구성된다. 덮개부(3)는, 상기한 도시하지 않은 하우스의 천장에 지지되어 있다. 덮개부(3)는, 평면으로 보아, 그 외연이 저부 구조체(2)의 외연보다도 외측에 위치하는 크기를 갖고 있다. 덮개부(3)는 중공 형상이고, 상면부(3a)와 하면부(3b) 사이에, 편평한 원통 형상의 배기실(3c)이 형성되어 있다.

[0018] 배기실(3c)은 그 외연이 저부 구조체(2)의 외연의 위치와 거의 동일한 위치로 설정되어 있다. 하면부(3b)에 있어서의 주변부에는, 배기실(3c)과 연통되는, 복수의 외주 배기구(3d)가, 둘레 방향으로 등간격으로 형성되어 있다. 외주 배기구(3d)는, 열판(13)에 적재된 웨이퍼(W)의 외연보다도 외측의 위치에 개구되어 있다.

[0019] 배기실(3c)의 상방, 즉 덮개부(3)의 상면부(3a)에는, 배기실(3c)에 통하는 외주 배기관(21)이 접속되어 있다. 외주 배기관(21)에는, 덮개부(3)측을 상류측으로 하면, 상류측으로부터 밸브(V1) 및 유량 조정부(22)가 마련되고, 공장 내에 설치된 공장 배기계에 접속되어 있다.

[0020] 또한 덮개부(3)의 하면부(3b)의 중앙부에는, 중앙 배기구(3e)가 형성되어 있다. 중앙 배기구(3e)의 중심은, 열판(13)에 적재된 웨이퍼(W)의 중심과 일치하도록 개구되어 있다. 중앙 배기구(3e)에는, 배기실(3c)을 관통하도록 마련된 중앙 배기관(23)의 일단측이 접속되어 있다. 중앙 배기관(23)에는, 덮개부(3)측을 상류측으로 하면,

상류측으로부터 밸브(V2) 및 유량 조정부(24)가 마련되어, 공장 배기계에 접속되어 있다.

- [0021] 저부 구조체(2)의 주위에는, 저부 구조체(2)와 덮개부(3) 사이의 간극의 주위를 막고, 처리 공간을 형성하기 위한 셔터 부재인 링 셔터(4)가 마련되어 있다. 링 셔터(4)는, 전체적으로 환상인 중공부를 갖는 구성이고, 외측 셔터부(4a)와 내측 셔터부(4b)를 갖고, 외측 셔터부(4a)와 내측 셔터부(4b) 사이에는, 환상 공간(4c)이 형성되어 있다.
- [0022] 외측 셔터부(4a)에 있어서의 상방측에는, 환상 공간(4c)에 연통하는 유입구(4d)가 전체 둘레에 걸쳐서 등간격으로 형성되어 있다. 내측 셔터부(4b)에 있어서의 하방측에는, 환상 공간(4c)에 연통하는 공급구(4e)가 전체 둘레에 걸쳐서 등간격으로 형성되어 있다. 이러한 구성에 의해, 처리 용기(1)를 수용하는 상기 하우징(도시하지 않음) 내의 불활성 가스, 예를 들어 질소 가스는, 처리 용기(1) 내에 균일하게 공급된다.
- [0023] 링 셔터(4)는, 하면측의 환상 판(4f)에 의해 지지되어 있고, 환상 판(4f)은, 기대(5)에 마련된 승강 기구(25)에 의해 상하 이동한다. 즉, 링 셔터(4)는, 도 1에 도시한 바와 같이, 내측 셔터(4b)의 상측이 덮개부(3)의 하면 외주부에 맞닿을 때까지 상승하여, 처리 용기(1)에 있어서의 웨이퍼(W)의 상방에 처리 공간 S를 형성한다. 또한 하강한 때에는, 열판(13) 웨이퍼(W)를 반입출하기 위해, 웨이퍼(W)를 반입출하는 반송 장치(도시하지 않음)의 진입 후퇴 공간이 형성된다.
- [0024] 또한 덮개부(3) 및 처리 용기(1)의 벽 내에는, 각각 배기실(3c)의 내부, 벽면에 있어서 승화물의 석출을 방지하기 위해, 히터(도시하지 않음)가 매설되어 있고, 원하는 온도, 예를 들어 300℃로 가열되어 있다.
- [0025] 열판(13)에는, 상면의 주변부에 등간격으로 복수, 예를 들어 8개의 흡인구(31)가 형성되어 있다. 이 흡인구(31)에는, 각각 열판(13), 저부 구조체(2)를 관통하는 통상의 흡인관(32)의 상단부가 접속되어 있다. 각 흡인관(32)의 하단부는, 기대(5)를 관통하여, 기대(5)의 하방에 배치되는 포집 용기(40)에 접속 가능하다. 포집 용기(40)는, 평면으로 보아 열판(13)의 바로 아래에 위치하고 있다. 흡인관(32)에 있어서의 기대(5)의 관통 부분의 외주에는, 단열재(33)가 마련되어 있다.
- [0026] 포집 용기(40)는 지지대(51)에 의해 지지되고, 지지대(51)는 승강 기구(52)에 의해 상하 이동 가능하다. 도 1에 도시한 상태에서는, 승강 기구(52)에 의해 포집 용기(40)는 상승한 위치, 즉 각 흡인관(32)의 하단부와 포집 용기(40)가 접속 위치에 있다. 한편, 승강 기구(52)에 의해 지지대(51)를 하강시키면, 각 흡인관(32)의 하단부와 포집 용기(40)의 접속 상태가 해제된다. 포집 용기(40)의 하방에는, 받침부(53)가 배치되어 있다. 따라서 승강 기구(52)에 의해 지지대(51)를 하강해 가면, 포집 용기(40)만을 받침부(53)에 적재할 수 있다.
- [0027] 이어서 포집 용기(40)의 상세한 구조에 대하여 설명한다. 도 2, 도 3에 도시한 바와 같이, 포집 용기(40)의 상면 주변부에는, 8개의 흡인관(32)의 하단부와 각각 기밀하게 접속되는 접속구(41)가, 둘레 방향으로 등간격으로 형성되어 있다.
- [0028] 이 포집 용기(40)의 내부에는, 도 3에 도시한 바와 같이, 하측에는 상대적으로 압력 손실이 적은 제1 공간(42)이 마련되고, 상측에는 상대적으로 압력 손실이 큰 제2 공간(43)이 형성되어 있다. 제1 공간(42)은, 각 접속구(41)의 바로 아래에 위치하는 환상 공간(42a)을 갖고 있다.
- [0029] 한편 제2 공간(43)은, 저판(44), 측벽(45) 및 포집 용기(40)의 천장판(40a)에 의해 둘러싸인 공간에 형성되어 있고, 저판(44) 위에는, 도 4에 도시된 바와 같은 중심으로부터 외주측으로 나선상으로 연장해 가는 나선상의 유로(46)가 형성되어 있다. 또한 제1 공간(42)은, 포집 용기(40)의 저판(40b)과 저판(44), 측벽(45)으로 형성되어 있다.
- [0030] 저판(44)의 중심에는, 유로(46)에 통하는 입구부(47)가 형성되어 있다. 한편 유로(46)에 있어서의 외주 근처의 종단부에는 출구부(48)가 형성되어 있다. 그리고 출구부(48)에는, 포집 용기(40)의 외측으로 연장되는 흡인 배기관(49)이 접속되어 있다. 흡인 배기관(49)은, 밸브(V3)와 접속 가능하다. 그리고 포집 용기(40)를 상류측으로 하면, 밸브(V3)로부터 하류측은, 예를 들어 이젝터나 블로워 팬 등의 흡인 기구(50)에 통하고 있다. 따라서 당해 흡인 기구(50)를 작동시킴으로써, 흡인구(31), 흡인관(32), 포집 용기(40)로부터, 흡인 배기관(49), 밸브(V3), 흡인 기구(50)로 이어지는 흡인로가 형성된다.
- [0031] 이상의 구성에 관한 가열 처리 장치는, 도 1에 도시한 바와 같이, 컴퓨터로 이루어지는 제어부(60)에 의해 각종 동작이 제어된다. 상세하게 설명하면, 제어부(60)는, 프로그램 저장부를 갖고 있고, 프로그램 저장부에는, 승강 편(15)의 하강, 상승에 의한 웨이퍼(W)의 열판(13)으로의 적재, 열판(13)으로부터의 들어 올림, 링 셔터(4)의 개폐, 히터(14)에 의한 가열, 밸브(V1, V2, V3)의 개폐, 유량 조정부(22, 24)의 유량 조정, 포집 용기(40)의

상승과 하강, 흡인 기구의 동작 등에 관한 지시를 행하도록 구성된 프로그램이 저장되어 있다. 당해 프로그램은, 예를 들어 플래시블 디스크, 콤팩트 디스크, 하드 디스크, MO(광자기 디스크), 메모리 카드 등의 기억 매체에 의해 저장되어 제어부(60)에 인스톨된 것이어도 된다.

[0032] 실시 형태에 관한 가열 처리 장치는, 이상의 구성을 갖고 있고, 이어서 그 동작 등에 대하여 설명한다. 가열 처리 장치의 전단 처리에서는, 예를 들어 웨이퍼(W)에 대하여, 카본막의 전구체를 포함하는 도포액이 도포되고, 도포막인 SOC막이 형성된다. 링 서터(4)를 하강시킨 상태에서 당해 웨이퍼(W)가 반송 장치(도시하지 않음)에 의해 열판(13)의 상방까지 이동하면, 당해 반송 장치와 승강 핀(15)의 협동 작용에 의해, 웨이퍼(W)가 승강 핀(15)에 전달된다. 이때 열판(13)의 표면 온도는, 예를 들어 350℃로 되도록, 히터(14)의 파워가 컨트롤되어 있다. 이때 포집 용기(40)는, 상승 위치, 즉 도 1에 도시한 바와 같이 포집 용기(40)가 상승하여, 포집 용기(40) 상면의 접촉구(41)가, 흡인관(32)의 하단부와 접촉된 상태에 있다. 당해 상승 위치는, 웨이퍼(W)를 흡인 가능한 상태이다.

[0033] 그리고 웨이퍼(W)가 열판(13) 상에 적재되면 밸브(V3)가 개방되고, 웨이퍼(W)는 흡인구(31)로부터의 흡인에 의해, 열판(13) 상에 흡착 유지된다. 따라서 힘이 있는 웨이퍼(W)라도, 당해 힘은 흡인구(31)로부터의 흡인에 의해 교정되어, 웨이퍼(W)를 평탄 상태로 할 수 있다. 이로써 웨이퍼(W)에 대하여 균일한 가열 처리를 행하는 것이 가능해진다.

[0034] 또한 흡인을 행하는 흡인 기구의 흡인 압력, 밸브(V3)의 개방도 등의 조정에 의해, 흡인 압력은 제어 가능하다. 따라서 웨이퍼를 흡인하는 경우에는, 예를 들어 가열 처리의 초기의 경우에는, 흡인력을 상대적으로 강하게 하고, 가열 처리의 후기에는, 이미 SOC막은 건조, 경화되어 있는 것이라고 간주하고, 흡인력을 상대적으로 약하게 하거나, 혹은 흡인 자체를 정지하도록 해도 된다. 이와 같이 흡인력의 강약이나 작동 자체를 제어함으로써, 흡인량을 절감할 수 있다.

[0035] 그리고 웨이퍼(W)가 열판(13) 상에 흡착 유지되면 링 서터(4)가 상승하여, 처리 용기(1)를 폐쇄한 상태로 하고, 이로써 처리 공간 S가 구획 형성된다. 이어서 밸브(V1, V2)가 개방되어, 중앙 배기구(3e), 중앙 배기관(23)으로부터의 배기와, 외주 배기구(3d), 배기실(3c), 외주 배기관(21)으로부터의 배기가 행해진 상태에서, 웨이퍼(W)에 대하여 가열 처리가 행해진다.

[0036] 가열 처리 동안, 웨이퍼(W) 상의 도포막인 SOC막 중의 용제의 휘발이 촉진됨과 함께, 도포막 중의 가교제에 의해 가교 반응이 진행된다. 이 사이, 도포막 중의 가교제나 저분자 성분이 휘발되지만, 가열 처리 후반에는 승화물이 많이 발생하게 된다. 이 승화물의 일부는, 상기한 중앙 배기구(3e) 및 외주 배기구(3d)로부터 배기되지만, 나머지의 승화물은, 웨이퍼(W)의 하면과 열판(13) 사이의 간극으로부터 흡인구(31) 내로 흘러간다. 이것은 열판(13)의 표면에는 미소한 공극을 창출하기 위한 갭 핀, 프록시미티 핀이라고 불리는 미소한 볼록부가 형성되어 있고, 또한 흡인구(31)로부터의 흡인력은, 중앙 배기관(23), 외주 배기구(3d)로부터의 배기보다도 크기 때문이다.

[0037] 그렇게 하면, 흡인구(31)로부터 흡인관(32) 내로 흡인된 승화물은, 도 3에 도시한 바와 같이, 포집 용기(40)의 접촉구(41)로부터 환상 공간(42a)을 거쳐서, 제1 공간(42)으로 유입된다. 이어서 제2 공간(43)의 저판(44)의 중심의 입구부(47)로부터, 나선상의 유로(46)를 돌아 외주측을 향하고, 출구부(48)로부터, 흡인 배기관(49)을 거쳐서, 외부로 배기되어 가게 된다.

[0038] 본 실시 형태에 의하면, 평면으로 보아 열판(13)의 바로 아래에 포집 용기(40)를 설치하고, 각 흡인관(32)은, 이 포집 용기(40)와 수직으로 접속되어 있기 때문에, 승화물을 포함한 기류는, 먼저 포집 용기(40) 내의 저판(40b)에 충돌한다. 따라서, 당해 기류 중의 승화물은, 먼저 저판(40b)으로의 관성 충돌에 의해 일부 석출되어, 저판(40b)에 부착된다.

[0039] 이어서 제1 공간(42)의 기류는, 제2 공간(43)에 있어서의 저판(44)의 중심에 마련된 입구부(47)를 향해, 나선상의 유로(46)를 흘러 간다. 유로(46)는, 나선상으로 형성되어 있기 때문에, 제1 공간(42)보다도 압력 손실이 크므로, 승화물을 포함한 기류는, 이 유로(46)를 흘러 가는 과정에서, 석출되거나, 유로(46) 내에 부착된다. 이러한 과정을 거쳐서, 승화물의 대부분은, 포집 용기(40)에 의해 포집되게 된다. 또한 유로(46)는 나선상으로 형성되어 있기 때문에, 한정된 포집 용기(40) 내의 스페이스에 있어서, 유로 자체를 길게 확보할 수 있으므로, 승화물의 포집 효과는 높다.

[0040] 따라서, 가열 처리 시에 발생한 승화물이, 웨이퍼(W)를 흡인 유지하는 직경이 작은 흡인구(31)나 흡인관(32) 내에 부착되어 버려 이것들이 폐색되는 것을 억제할 수 있다. 그러므로 SOC막 등 승화물의 발생이 많은 도포막을

가열 처리할 때에도, 웨이퍼(W)를 적절하게 흡착 유지할 수 있다. 따라서 가열 처리 대상의 웨이퍼(W)가 휨이 있는 것이라도, 흡인구(31)에 의한 흡착 유지에 의해, 이것을 적절하게 교정하여 평탄 상태로 할 수 있다. 그 때문에, 당해 휨이 있는 웨이퍼(W)에 대하여, 균일한 가열 처리가 가능하다.

- [0041] 또한 상기 실시 형태에서는, 흡인관(32) 자체는 열판(13)과 접촉되어, 열전도에 의해 처리 온도에 가까운 온도로 되어 있기 때문에, 열판(13)에 가까운 부분에서는 승화물이 부착되어도 분해된다. 그러나, 열판(13)으로부터 이격되어 감에 따라 방열에 의해, 온도가 저하된다. 특히 기대(5)와의 관통부에서는, 그대로 관통하면 기대(5)로 방열되기 때문에, 온도가 저하되어, 흡인관(32)의 내주에 승화물이 부착될 우려가 있다. 본 실시 형태에서는, 당해 관통 부분에 있어서의 흡인관(32)의 외주에 단열재(33)가 마련되어 있기 때문에, 당해 방열은 억제되고, 당해 관통 부분에 있어서의 흡인관(32) 내주에 승화물이 부착되는 것이 억제되어 있다.
- [0042] 상기한 바와 같이 가열 처리 시에 발생하여, 흡인구(31)로부터 흡인할 때의 승화물은 포집 용기(40)에 의해 포집되지만, 가열 처리를 길게 거듭해 가면, 포집 용기(40) 내에서 포집한 승화물에 의해, 흡인 배기 자체에 지장이 생길 우려가 있다. 그 때문에, 예를 들어 정기적으로 포집 용기(40)를 분리하여 이것을 보수하거나, 새로운 포집 용기(40)로 교환할 필요성이 있다.
- [0043] 이러한 경우에도, 실시 형태에서는 적절하게 대응할 수 있다. 즉, 도 1, 도 5에 도시한 바와 같이, 웨이퍼(W)를 흡착 유지 가능한 상태에서는, 승강 기구(52)에 의해 지지대(51)가 상방으로 밀어올려져 있고, 포집 용기(40) 상면의 접속구(41)가, 흡인관(32)의 하단부와 접속된 상태에 있다. 따라서, 먼저 흡인 배기관(49)과 밸브(V3)의 접속을 해제하고, 승강 기구(52)에 의한 포집 용기(40)의 상방으로의 밀어올림을 해제하고, 도 6에 도시한 바와 같이, 지지대(51)를 하강시켜 가면, 포집 용기(40)와 흡인관(32)의 하단부의 접속은 해제되어, 포집 용기(40)만을 받침부(53)에 적재할 수 있다. 그러므로 포집 용기(40)의 보수, 교환이 용이하다. 또한 흡인관(32)에 대해서도, 이것을 열판(13)과 착탈 가능하게 구성해 두면, 흡인관(32) 자체를 별도 유지 관리하는 것이 용이하다.
- [0044] 또한 상기 실시 형태에서는, 포집 용기(40) 내에 압력 손실이 상대적으로 작은 제1 공간(42)과 압력 손실이 상대적으로 큰 제2 공간(43)을 형성했지만, 이러한 경우, 제2 공간(43)에 각별히 유로를 마련할 필요는 없고, 단순히 제1 공간(42)보다도 좁은 공간으로 해도 된다. 또한 두 공간에 한정되지 않고, 포집 용기(40) 내에 크기가 다른 복수의 공간을 상하, 혹은 수평 방향으로 마련해도 된다. 물론 흡인관(32)으로부터의 기류의 관성 충돌에 의해, 승화물을 상응하게 포집할 수 있기 때문에, 단일의 공간만을 포집 용기(40) 내에 형성한 것이어도 된다.
- [0045] 또한 유로(46) 자체도 나선상으로 한정되지 않고, 예를 들어 지그재그상으로 하거나, 혹은 지그재그상으로 방해관을 유로 내에 배치한 유로여도 된다.
- [0046] 또한 도 7에 도시한 바와 같이, 포집 용기(40) 내에 포집한 승화물을 적극적으로 분해하기 위해, 포집 용기(40)에 가열 기구로서의 히터(71)를 마련하고, 포집한 승화물을 가열에 의해 분해하는 구성으로 해도 된다. 이러한 경우 히터(71)는, 승화물을 포함한 기류가, 포집 용기(40) 내의 저판(40b)에 있어서 최초에 충돌하는 영역을 가열하도록 마련하는 것이 효과적이다. 또한 포집한 승화물을 분해하는 촉매를 포집 용기(40)에 마련해도 된다.
- [0047] 또한 도 8에 도시한 바와 같이, 포집 용기(40)의 하면측에 냉각부(72)를 마련하여, 포집 용기(40) 내의 하면측을 냉각하고, 승화물을 적극적으로 석출하는 구성으로 해도 된다. 냉각부(72)로서는, 예를 들어 배관이 불필요한 펠티에 소자를 예시할 수 있다. 물론 냉매, 냉각수가 통류하는 구성의 냉각부로 해도 된다.
- [0048] 이어서 다른 실시 형태에 관한 가열 처리 장치에 대하여 도 9를 사용하여 설명을 한다. 또한 설명에 있어서는, 도 1에서 도시되는 실시 형태에 관한 가열 처리 장치(1)에 비해, 다른 부분에 대하여 주로 설명하고, 공통 부분의 설명은 생략한다.
- [0049] 도 9에 도시한 가열 처리 장치(81)는, 링 셔터(4) 대신에, 덮개부(3)의 외주 단부에 원환상의 수직하부(3f)가 마련되어 있다. 그리고 덮개부(3)의 외주부에 고정부(3g)를 마련하고, 이 고정부(3g)와 승강 기구(25)가 접속되어 있다. 따라서, 승강 기구(25)의 작동에 의해 덮개부(3) 전체가 승강하는 구성으로 되어 있다.
- [0050] 그리고 열판(13)의 측방에 있는 예지부(11)에, 열판(13)을 향해 가스를 공급하는 가스 공급구(11a)가 수평 방향으로 마련되어 있다. 본 실시 형태에 있어서의 가스 공급구(11a)는, 열판(13)의 주변부 위를 약간 덮는 크기의 환상 플랜지부(11b)와, 예지부(11)의 열판(13)측의 지지부(11c) 사이에 형성되어 있다. 플랜지부(11b)는 정류체를 구성한다. 가스 공급구(11a)는, 유로(11d)를 개재하여, 가스 공급로(82)에 접속되어 있다. 가스 공급로

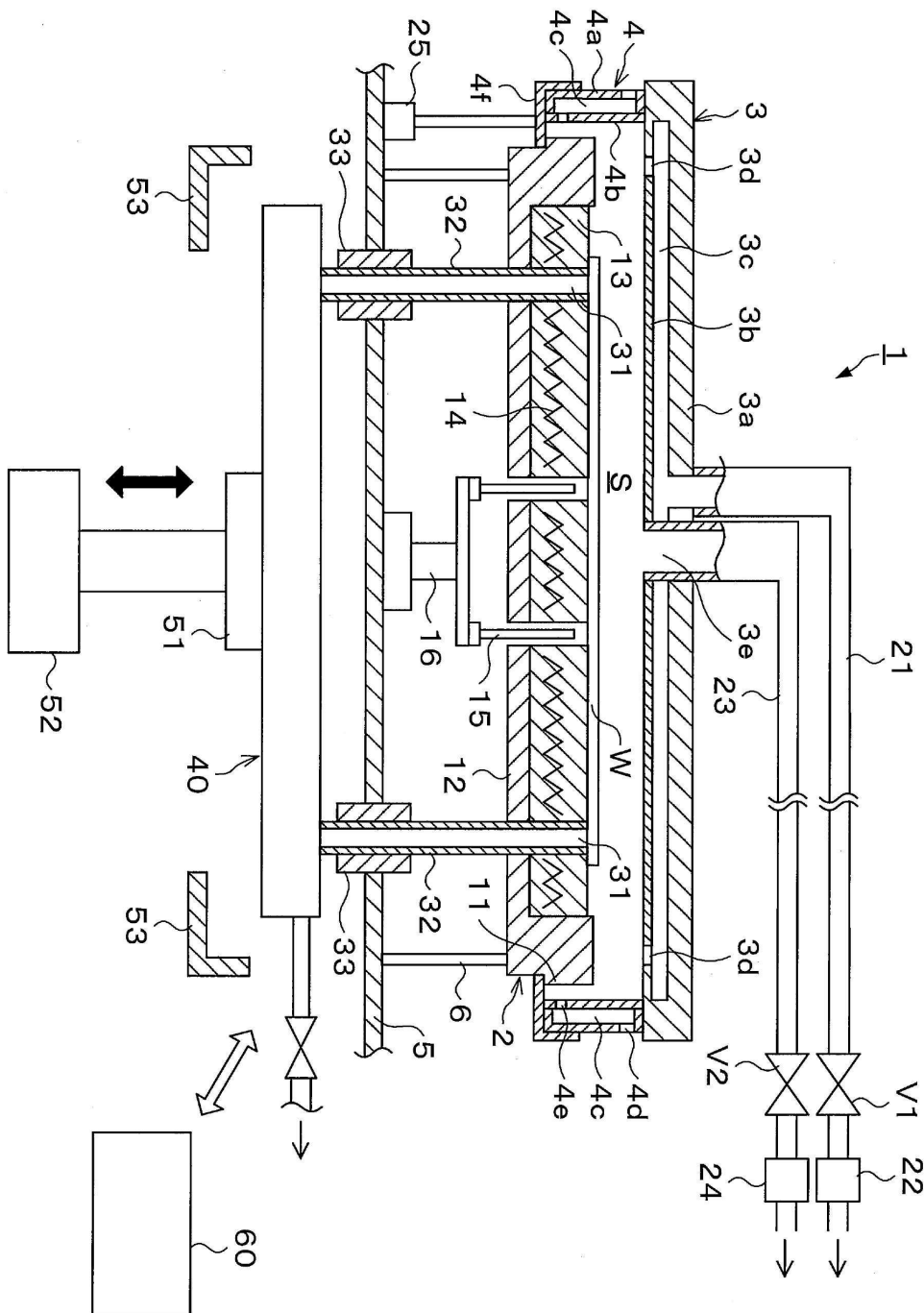
(82)는, 예를 들어 N<sub>2</sub>나 DryAir 등의 희석 가스의 공급원(도시하지 않음)에 통하고 있다.

- [0051] 이러한 구성을 갖는 가열 처리 장치(81)에 의하면, 가스 공급구(11a)로부터, 열판(13) 상의 웨이퍼(W)를 향해 희석 가스를 공급함으로써, 웨이퍼(W)의 하방의 분위기의 승화물 농도를 저하시킬 수 있다. 즉, 전술한 바와 같이, 열판(13)의 표면에는 미소한 공극을 창출하기 위한 깎 핀, 프록시미터 핀 등의 미소한 볼록부가 형성되어 있기 때문에, 흡인구(31)로부터 흡인할 때에는, 웨이퍼(W)와 열판(13) 사이에는 미소한 공극이 형성되어 있다.
- [0052] 따라서, 가스 공급구(11a)로부터 희석 가스를 웨이퍼(W)를 향해 공급함으로써, 웨이퍼(W)를 흡인할 때에 당해 미소한 공극에 희석 가스가 들어가, 웨이퍼(W) 하방의 분위기의 승화물 농도를 저하시킬 수 있다. 이로써, 흡인구(31), 흡인관(32), 그리고 포집 용기(40)의 내부의 흡인 유로 등이, 승화물에 의해 막히는 것을 억제할 수 있다.
- [0053] 또한 가스 공급구(11a)를, 열판(13)에 적재된 웨이퍼(W) 상면보다 하측에 마련하거나 하여, 공급 방향을 웨이퍼(W) 상면보다 하측을 향하게 함으로써, 가스 공급구(11a)로부터 공급되는 희석 가스는 웨이퍼(W) 상의 기류와 간섭하지 않으므로, 가열 처리에 대한 영향이 억제된다. 또한 가스 공급구(11a)의 상측에는 정류체로서의 플랜지부(11b)가 마련되어 있기 때문에, 공급되는 희석 가스는 플랜지부(11b)에 의해 정류되어, 웨이퍼(W) 상의 기류와 간섭하는 것이 더욱 억제되어 있다.
- [0054] 금회 개시된 실시 형태는 모든 점에서 예시이며 제한적인 것은 아니라고 생각되어야 한다. 상기한 실시 형태는, 첨부한 청구범위 및 그 주지를 이탈하지 않고, 다양한 형태로 생략, 치환, 변경되어도 된다.
- [0055] 또한, 이하와 같은 구성도 본 개시의 기술적 범위에 속한다.
- [0056] (1) 도포막이 형성된 기판을 처리 용기 내에서 가열하는 가열 처리 장치이며,
- [0057] 상기 처리 용기 내에 마련되어, 상기 기판을 적재하는 적재부와,
- [0058] 상기 적재부에 적재된 기판을 가열하기 위한 가열부와,
- [0059] 상기 적재부에 형성된 흡인구에 통하고, 상기 적재부를 관통하여 바로 아래로 연신되는 흡인관과,
- [0060] 상기 흡인관과 흡인 기구 사이의 흡인로에 마련된 포집 용기를 갖고,
- [0061] 상기 포집 용기는, 평면으로 보아 상기 적재부의 바로 아래에 마련되어, 상기 흡인관과 접속되어, 상기 처리 용기 내의 승화물을 포집하도록 구성된, 가열 처리 장치.
- [0062] (2) 상기 포집 용기는, 상기 흡인관과 접속, 분리가 가능한, (1)에 기재된 가열 처리 장치.
- [0063] (3) 상기 포집 용기 내에는, 상기 흡인관으로부터의 기류가 흘러 갈 때에, 압력 손실을 크게 하는 유로가 마련되어 있는, (1) 또는 (2) 중 어느 한 항에 기재된 가열 처리 장치.
- [0064] (4) 상기 포집 용기는, 흡인관으로부터의 기류가 최초에 흐르는, 상대적으로 압력 손실이 작은 제1 공간과, 상기 제1 공간에 연통하여, 상기 제1 공간보다도 상대적으로 압력 손실이 큰 제2 공간을 갖는 (1) 내지 (3) 중 어느 한 항에 기재된 가열 처리 장치.
- [0065] (5) 상기 포집 용기를 승강시켜 상기 포집 용기와 상기 흡인관을 접속 및 접속 해제하는 승강 기구를 갖는 (1) 내지 (4) 중 어느 한 항에 기재된 가열 처리 장치.
- [0066] (6) 상기 포집 용기는, 상기 포집 용기를 가열하는 가열 기구를 갖는 (1) 내지 (5) 중 어느 한 항에 기재된 가열 처리 장치.
- [0067] (7) 상기 포집 용기는, 상기 포집 용기를 냉각하는 냉각부를 갖는 (1) 내지 (5) 중 어느 한 항에 기재된 가열 처리 장치.
- [0068] (8) 상기 포집 용기는 포집한 승화물을 분해하는 촉매를 갖는 (1) 내지 (5) 중 어느 한 항에 기재된 가열 처리 장치.
- [0069] (9) 상기 적재부에 적재된 상기 기판의 측방에 마련되어, 상기 기판과 적재부 사이를 향해 가스를 공급하는 가스 공급구를 구비하는, (1) 내지 (8) 중 어느 한 항에 기재된 가열 처리 장치.
- [0070] (10) 상기 가스 공급구는, 상기 적재부에 적재된 상기 기판의 상면보다도 낮은 위치에 마련되어 있는, (9)에 기재된 가열 처리 장치.

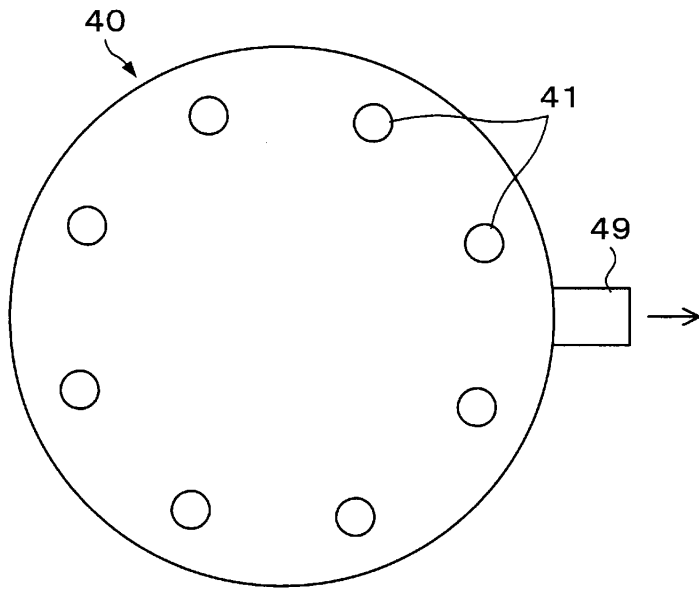
- [0071] (11) 상기 가스 공급구의 상측에, 상기 적재부측을 향해 연장되는 정류체가 마련되어 있는, (9) 또는 (10) 중 어느 한 항에 기재된 가열 처리 장치.
- [0072] (12) 도포막이 형성된 기판을, 처리 용기 내의 적재부에서 적재한 상태로 가열 처리하는 가열 처리 방법이며,
- [0073] 상기 기판을 상기 적재부의 흡인구로부터의 흡인에 의해 흡착 유지하고,
- [0074] 상기 처리 용기 내에 있어서의 상기 흡인구로부터 이어지는 흡인로에서, 상기 가열 처리 시에 발생한 승화물을, 평면으로 보아 상기 적재부의 바로 아래에 배치된 포집 용기로 포집하는, 가열 처리 방법.

도면

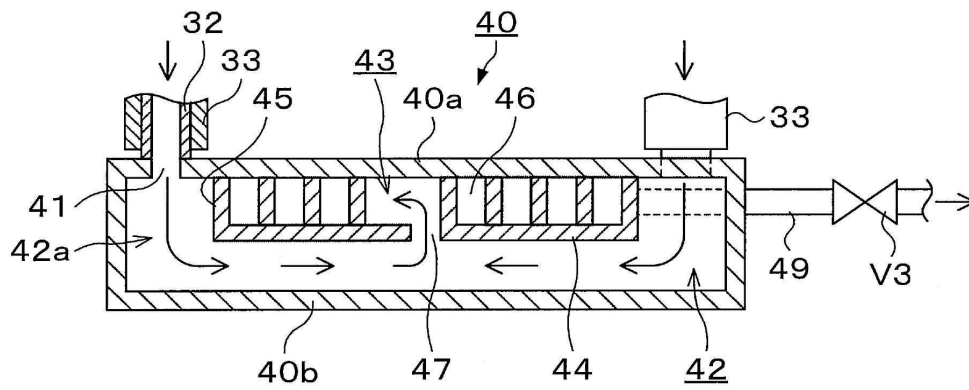
도면1



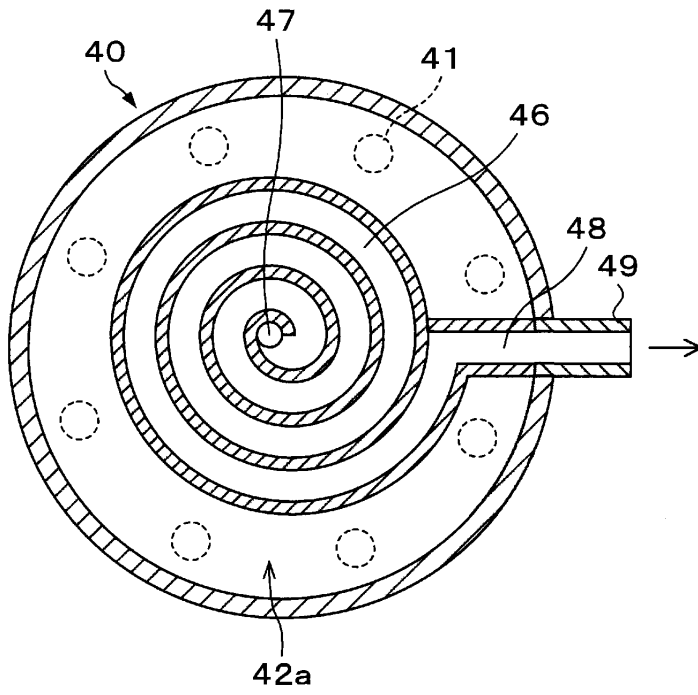
도면2



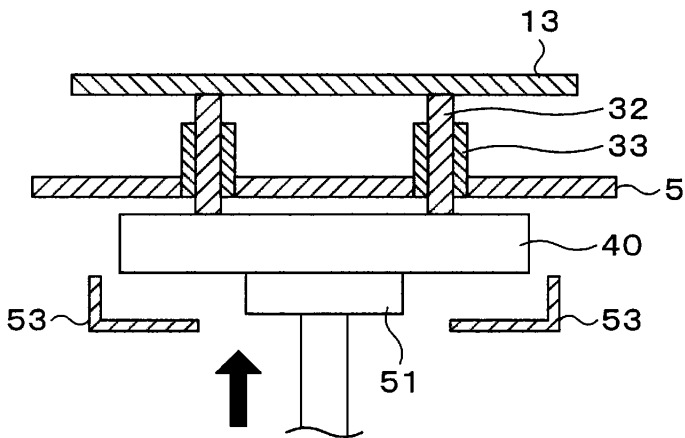
도면3



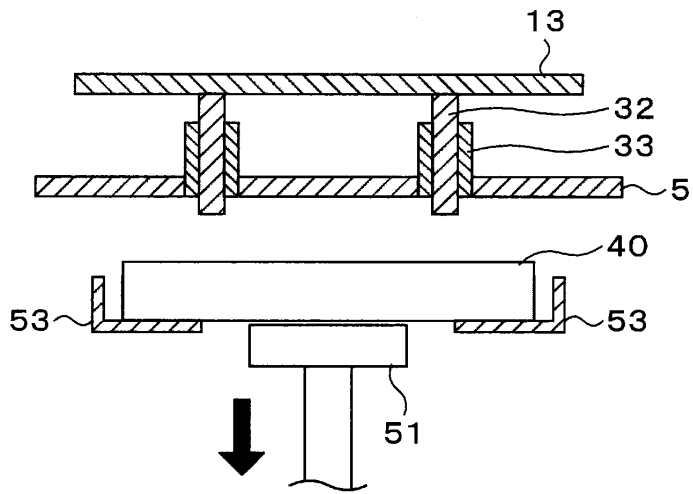
도면4



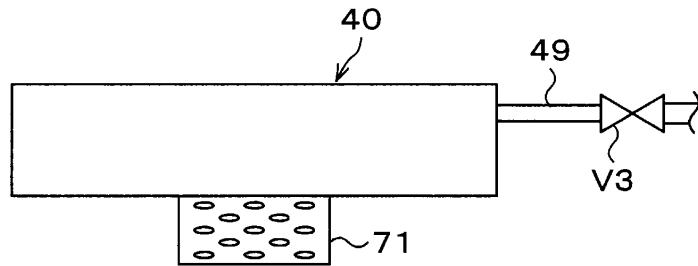
도면5



도면6



도면7



도면8

