



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0069825  
(43) 공개일자 2023년05월19일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 21/67 (2006.01) H01L 21/677 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
H01L 21/67196 (2013.01)  
H01L 21/67028 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2022-0143289
- (22) 출원일자 2022년11월01일  
심사청구일자 2022년11월01일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2021-185146 2021년11월12일 일본(JP)

- (71) 출원인  
도쿄엘렉트론가부시키키가이샤  
일본 도쿄도 미나토쿠 아카사카 5초메 3반 1고
- (72) 발명자  
시마무라 아키노리  
일본 야마나시켄 니라사키시 호사카쵸 미즈자와 650 도쿄 엘렉트론 가부시키키가이샤 내
- 오카 히로키  
일본 야마나시켄 니라사키시 호사카쵸 미즈자와 650 도쿄 엘렉트론 가부시키키가이샤 내
- (74) 대리인  
제일특허법인(유)

전체 청구항 수 : 총 19 항

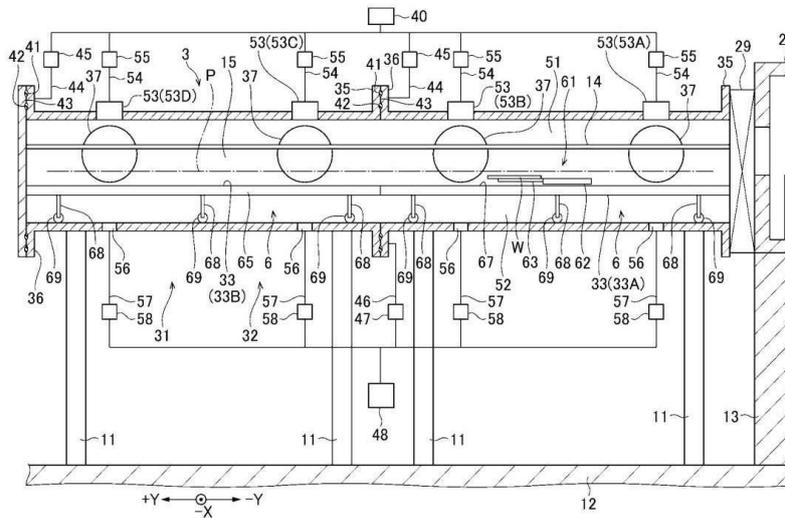
(54) 발명의 명칭 기판 반송 장치 및 기판 반송 방법

(57) 요약

[과제] 전유 마루 면적 및 중량의 증가를 억제할 수 있는 기판 반송 장치를 제공한다.

[해결 수단] 관축이 횡으로 신장되고, 내부에 기판의 반송 영역을 형성하는 원관과, 면 상에 자계를 형성하는 동시에, 상기 반송 영역에 대면하는 자계 형성면을 구비하는 자계 형성부와, 상기 자계에 의해 상기 자계 형성면으로부터 멀어지는 동시에, 당해 자계 형성면의 면방향으로 이동하고, 상기 기판을 반송하는 반송체를 구비하도록 기판 반송 장치를 구성한다.

대표도



(52) CPC특허분류

*H01L 21/67109* (2013.01)

*H01L 21/67173* (2013.01)

*H01L 21/67184* (2013.01)

*H01L 21/67709* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

관축이 횡으로 신장되고, 내부에 기관의 반송 영역을 형성하는 원관과,  
면 상에 자계를 형성하는 동시에, 상기 반송 영역에 대면하는 자계 형성면을 구비하는 자계 형성부와,  
상기 자계에 의해 상기 자계 형성면으로부터 멀어지는 동시에 상기 자계 형성면의 면방향으로 이동하여, 상기 기관을 반송하는 반송체를 구비하는  
기관 반송 장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,  
상기 원관은 내부가 밀폐 공간을 이루는 하우징의 일부를 형성하고,  
상기 하우징에는, 상기 밀폐 공간이 진공 분위기가 되도록 배기하는 배기구가 마련되는  
기관 반송 장치.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,  
상기 자계 형성부는, 상기 원관 내를 하부 공간과, 상기 반송 영역을 포함하는 상부 공간으로 구획하고,  
상기 배기구는 상기 원관에 있어서 상기 하부 공간에 개구하여 마련되고,  
상기 상부 공간과 상기 하부 공간을 연통시키는 연통로와,  
상기 상부 공간으로부터 상기 하부 공간을 향해 기류를 형성하기 위해서, 상기 상부 공간에 제 1 가스를 공급하는 제 1 가스 공급구가 마련되는  
기관 반송 장치.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,  
상기 하부 공간의 압력보다 상기 상부 공간의 압력이 높아지도록, 상기 제 1 가스의 공급 및 상기 배기구로부터의 배기가 실행되는  
기관 반송 장치.

#### 청구항 5

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,  
상기 원관의 관구를 거쳐서 상기 자계 형성부를 상기 원관에 대해서 착탈하기 위해서, 상기 자계 형성부와 상기 원관은 상기 관축을 따라 상대 이동이 가능하게 구성되는  
기관 반송 장치.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서,  
상기 상대 이동을 가이드하기 위한 가이드 부재가 마련되는

기관 반송 장치.

#### 청구항 7

제 3 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 가스 공급구는 상기 원관의 관측 방향에 있어서의 상이한 위치에 각각 마련되고,

밸브에 의해서 각각 개폐되는 상기 기관의 반송로가, 상기 원관의 측면에서 상기 원관의 관측 방향에 있어서의 상이한 위치에 개구하고,

복수의 상기 제 1 가스 공급구 중, 상기 복수의 밸브 중 개방된 밸브에 대응하는 제 1 가스 공급구로부터의 상기 제 1 가스의 유량이, 폐쇄된 밸브에 대응하는 제 1 가스 공급구로부터의 상기 제 1 가스의 유량보다 커지도록, 상기 각 제 1 가스 공급구에 상기 제 1 가스를 공급하는 제 1 가스 공급부가 마련되는

기관 반송 장치.

#### 청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 원관은 단부에 제 1 플랜지, 제 2 플랜지를 각각 구비하는 제 1 원관과, 제 2 원관을 포함하고,

상기 제 1 플랜지와 상기 제 2 플랜지는 서로 대향하고,

상기 제 1 플랜지와 상기 제 2 플랜지에 밀착하는 동시에, 제 1 원관 및 제 2 원관의 각 관구를 따라서 각각 환형상으로 형성되는 제 1 시일 부재 및 제 2 시일 부재가 마련되고,

상기 제 1 시일 부재와 상기 제 2 시일 부재 사이의 간극에, 제 2 가스를 공급하여 상기 간극의 둘레에 따른 기류를 형성하기 위한 기류 형성부가 마련되는

기관 반송 장치.

#### 청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 원관은, 내관과, 상기 내관의 외주면으로부터 떨어진 내주면을 구비하는 동시에 상기 내관을 둘러싸는 외관을 구비하는 이중관이며,

상기 내관 내에 상기 자체 형성부가 마련되고, 상기 내관과 상기 외관 사이에 진공 분위기가 형성되는

기관 반송 장치.

#### 청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 원관 내에 있어서, 상기 반송 영역에 대한 상기 자체 형성면의 반대측에 마련되고,

상기 반송체에 지지되는 상기 기관으로부터 상기 원관의 관벽에의 복사열을 차단하기 위한 차열 부재를 구비하는

기관 반송 장치.

#### 청구항 11

제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 반송체에 지지되는 상기 기관과 대향하여 상기 기관이 냉각되도록, 온도 조정 기구에 의해서 온도가 조정되는 냉각부를 구비하고,

상기 냉각부는 상기 원관 내에 있어서, 상기 반송 영역에 대한 상기 자체 형성면의 반대측에 마련되는

기관 반송 장치.

**청구항 12**

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 원관은 내부가 밀폐 공간을 이루는 하우징의 일부를 형성하고,  
상기 하우징에는, 상기 밀폐 공간이 진공 분위기가 되도록 배기하는 배기구가 마련되고,  
진공 분위기인 상기 하우징 내를 클리닝하는 클리닝 기구가 마련되는  
기관 반송 장치.

**청구항 13**

제 12 항에 있어서,  
상기 클리닝 기구는, 상기 하우징 내에 공급되는 가스에 대해서, 상기 기관의 반송 중보다 큰 유량으로 공급하  
거나, 또는 상이한 종류의 가스를 공급하는 가스 공급 기구를 구비하는  
기관 반송 장치.

**청구항 14**

제 12 항에 있어서,  
상기 클리닝 기구는 상기 하우징 내에 세정액을 공급하는 세정액 공급 기구인  
기관 반송 장치.

**청구항 15**

제 14 항에 있어서,  
상기 원관에 대해서 관축 방향의 일단측이 타단측보다 낮아지도록 경사지고,  
상기 일단측의 상기 원관의 바닥부에는, 상기 세정액을 배출하는 배액구가 형성되는  
기관 반송 장치.

**청구항 16**

제 12 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 클리닝 기구는 상기 하우징을 진동시키는 진동 기구를 구비하는  
기관 반송 장치.

**청구항 17**

제 1 항에 있어서,  
상기 자계 형성면은 상기 관축 방향에서 바라볼 때, 상기 원관의 좌우의 중심부로부터 좌우 중 한쪽, 다른쪽을  
향함에 따라서 각각 올라가는 제 1 경사면, 제 2 경사면을 구비하고,  
상기 반송체는 상기 제 1 경사면의 면방향으로 이동하는 제 1 반송체와, 상기 제 2 경사면의 면방향으로 이동하  
는 제 2 반송체를 구비하는  
기관 반송 장치.

**청구항 18**

제 1 항에 있어서,  
상기 자계 형성면은 상기 원관의 내주면을 이루도록 마련되는  
기관 반송 장치.

**청구항 19**

관축이 횡으로 신장되고, 내부에 기관의 반송 영역을 형성하는 원관에 마련되는 자계 형성부에 있어서 상기 반송 영역에 대면하는 자계 형성면 상에 자계를 형성하는 공정과,

상기 자계에 의해 반송체를 상기 자계 형성면으로부터 떨어진 상태로 상기 자계 형성면의 면방향으로 이동시켜서, 상기 기관을 반송하는 공정을 구비하는

기관 반송 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 개시는 기관 반송 장치 및 기관 반송 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 반도체 디바이스의 제조 공정에 있어서, 기관인 반도체 웨이퍼(이하, 웨이퍼로 기재함)가 장치 내가 반송되어서 처리된다.

[0003] 특허문헌 1에는, 웨이퍼를 반송하는 로봇을 구비하는 진공 모듈이 복수 마련되는 동시에, 진공 튜브에 의해 서로 접속된 장치에 대해서 기재되어 있다. 각 진공 모듈에는 처리 모듈이 접속되어 있고, 로봇에 의해 웨이퍼를 반송 가능한 구성으로 되어 있다. 본 로봇에 대해서는, 그 바닥부가 진공 모듈의 마루 상에 마련되는 다관절 아암인 것이 나타나 있다. 또한, 진공 튜브의 형상에 대해서는 나타나지 않았다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0004] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제 2020-170866 호 공보

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 본 개시는 전유 마루 면적 및 중량의 증가를 억제할 수 있는 기관 반송 장치를 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 본 개시의 기관 반송 장치는, 관축이 횡으로 신장되고, 내부에 기관의 반송 영역을 형성하는 원관과, 먼 상에 자계를 형성하는 동시에, 상기 반송 영역에 대면하는 자계 형성면을 구비하는 자계 형성부와, 상기 자계에 의해 상기 자계 형성면으로부터 떨어지는 동시에 당해 자계 형성면의 면방향으로 이동하여, 상기 기관을 반송하는 반송체를 구비한다.

**발명의 효과**

[0007] 본 개시에 의하면, 전유 바닥 면적 및 중량의 증가를 억제할 수 있는 기관 반송 장치를 제공할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0008] 도 1은 본 개시의 일 실시형태인 기관 반송 모듈을 포함하는 기관 처리 장치의 평면도이다.

도 2는 모듈에 있어서의 관축을 따른 상기 진공 반송 모듈의 종단 측면도이다.

도 3은 상기 관축과 직교하는 상기 진공 반송 모듈의 종단 측면도이다.

도 4는 상기 진공 반송 모듈을 구성하는 원관의 사시도이다.

- 도 5는 상기 진공 반송 모듈을 구성하는 원관의 단부의 플랜지의 정면도이다.
- 도 6은 상기 기관 처리 장치에 마련되는 반송체 및 마루판의 사시도이다.
- 도 7은 상기 진공 반송 모듈에 있어서의 질소 가스의 공급 예의 일 예를 도시하는 설명도이다.
- 도 8은 상기 원관의 분리를 도시하는 설명도이다.
- 도 9는 상기 원관으로부터의 자계 형성부의 인출을 도시하는 설명도이다.
- 도 10은 온도 조정 기구를 마련한 경우의 진공 반송 모듈의 종단 측면도이다.
- 도 11은 세정액 공급 기구가 적용된 진공 반송 모듈을 도시하는 종단 측면도이다.
- 도 12는 이중관의 구성으로 한 경우의 상기 진공 반송 모듈의 종단 측면도이다.
- 도 13은 상기 기관 처리 장치끼리가 연결된 구성예를 도시하는 평면도이다.
- 도 14는 자계 형성면이 서로 상이한 방향이 되는 진공 반송 모듈의 종단 측면도이다.
- 도 15는 자계 형성면이 원관을 이루는 진공 반송 모듈의 사시도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0009] 본 개시의 일 실시형태인 기관 반송 장치를 포함한 기관 처리 장치(1)에 대해서 도 1에 도시한다. 기관 처리 장치(1)는 대기 분위기에 설치되어 있고, 로더 모듈(2), 로드록 모듈(25), 진공 반송 모듈(3) 및 8개의 처리 모듈(7)을 구비하고 있고, 각 처리 모듈(7)에 있어서 원형의 기관인 웨이퍼(W)를 진공 분위기로 처리한다.
- [0010] 로더 모듈(2)은 EFEM(Equipment Front End Module)로 불리는 모듈이며, 웨이퍼(W)를 격납하는 FOUNP(Front Open Unified Pod)로 불리는 반송 용기(C)에 대해서 당해 웨이퍼(W)의 반입, 반출을 실행한다. 반송 용기(C)로부터 반출된 웨이퍼(W)가 기관 처리 장치(1)에 투입된다. 로더 모듈(2)은 가로로 길며, 내부가 대기 분위기 또한 상압 분위기로 되어 있다. 이하, 로더 모듈(2)의 길이 방향을 X방향, 당해 X방향과 직교하는 방향을 Y방향으로서 설명한다. 이러한 X방향 및 Y방향은 각각 수평 방향이다. 그리고 X방향의 일방측, 타방측을 각각 +X측, -X측으로서 기재하고, Y방향의 일방측, 타방측을 각각 +Y측, -Y측으로서 기재한다.
- [0011] 로더 모듈(2)의 -Y측에는, 반송 용기(C)를 각각 탑재하는 용기 탑재부(21)가 예를 들면, 3개, X방향으로 나란히 마련되어 있다. 그리고, 로더 모듈(2) 내에는 반송 기구(22)가 마련되어 있다. 본 반송 기구(22)는 후술의 반송체(61)와 같이 자기 부상하지 않고, 승강 가능 또한 X방향으로 이동 가능한 다관절 아암으로서 구성되어 있다. 반송 기구(22)에 의해, 용기 탑재부(21) 상의 반송 용기(C)와 로드록 모듈(25) 사이에 웨이퍼(W)가 반송된다.
- [0012] 로더 모듈(2)의 +Y측에 로드록 모듈(25)이 마련되고, 그 로드록 모듈(25)의 +Y측에 진공 반송 모듈(3)이 순서대로 마련되어 있다. 로드록 모듈(25)은 내부에 웨이퍼(W)를 탑재하는 스테이지(26)를 구비하고 있다. 스테이지(26)는 스테이지(26)의 상면에 의해 3개의 승강 핀(27)을 구비하고 있고, 당해 승강 핀(27)을 거쳐서 로더 모듈(2)의 반송 기구(22) 및 진공 반송 모듈(3)의 반송체(61) 사이에서, 웨이퍼(W)의 전달이 가능하다.
- [0013] 로드록 모듈(25)과 로더 모듈(2) 사이, 로드록 모듈(25)과 진공 반송 모듈(3) 사이에는, 각각 도어 밸브(28), 게이트 밸브(29)가 각각 개설되고 있다. 로드록 모듈(25)은 그 내부에 대한 N<sub>2</sub>(질소) 가스의 공급과 배기를 실행할 수 있고, 도어 밸브(28) 및 게이트 밸브(29)가 폐쇄된 상태로, 당해 내부에 대해 N<sub>2</sub> 가스 분위기인 상압 분위기와 진공 분위기 사이에서의 변환이 가능하다. 당해 내부는 웨이퍼(W)를 진공 반송 모듈(3)에 반송할 때에는 진공 분위기가 되고, 로더 모듈(2)에 웨이퍼(W)를 반송할 때 상압 분위기가 된다.
- [0014] 계속해서, 기관 반송 장치인 진공 반송 모듈(3)에 대해서, 종단면도인 도 2, 도 3도 참조하여, 그 개요를 설명한다. 진공 반송 모듈(3)은 하우징(31)과, 자계 형성 유닛(6)과, 반송체(61)를 구비하고 있다. 자계 형성 유닛(6) 및 반송체(61)는 하우징(31) 내에 마련되어 있다. 그리고 하우징(31) 내는 밀폐 공간을 이루고, 배기됨으로써 진공 분위기가 된다. 반송체(61)는 자계 형성 유닛(6)을 구성하는 마루판(65)에 의해서 형성되는 자계에 의해, 당해 마루판(65)으로부터 부유한 상태로 횡방향으로 이동하고, 로드록 모듈(25)과 처리 모듈(7) 사이, 및 처리 모듈(7) 사이에서 웨이퍼(W)를 반송한다. 이와 같이, 부상하여 이동함으로써, 발진을 방지하여 진공 반송 모듈(3) 내 및 처리 모듈(7) 내를 깨끗하게 보지하고, 웨이퍼(W)에의 이물의 부착에 의한 처리의 이상의

발생이 억제되도록 하고 있다.

- [0015] 하우징(31)에 대해서 상세하게 설명한다. 하우징(31)은 집합 원관(32), 격벽(39) 및 8개의 측관(34)에 의해 구성되어 있다. 집합 원관(32)은 직관이며, 당해 집합 원관(32)의 관축(P)이 Y방향을 따라서 신장된다. 따라서, 관축(P)은 횡방향, 보다 구체적으로는 수평 방향으로 신장되고 있다. 또한, 도 2는 당해 관축(P)에 따른 종단 측면도, 도 3은 관축(P)의 축방향과 직교하는 종단 측면도이다. 도시의 번잡화를 막기 위해서, 관축(P)은 도 2 및 도 3 중 도 3에만 도시된다.
- [0016] 집합 원관(32)은 금속제의 2개의 원관(33)이 서로의 관축이 중첩되도록 접속됨으로써 구성되어 있다. 따라서, 상기한 집합 원관(32)의 관축(P)은 각 원관(33)의 관축이기도 하다. 그리고 상기의 8개의 측관(34)은 원관(33)에 4개씩 부착하도록 마련되어 있다. 또한 도 2 중 도면부호(11)는 지주이며, Y방향으로 간격을 두고서 복수 마련되고, 기관 처리 장치(1)가 설치되는 마루(12) 상에, 2개의 원관(33)을 각각 지지하고 있다. 이와 같이 지지되는 각 원관(33)의 높이는 받침대(13)에 의해서 마루(12) 상에 지지되는 상술의 로드록 모듈(25)의 높이와 정렬되게 할 수 있다.
- [0017] 집합 원관(32)을 구성함으로써, 원관(33)은 하우징(31)의 일부를 형성한다. 본 원관(33)에 대해 도 4의 사시도도 참조하여 설명하면, -Y측의 단부, +Y측의 단부는 각각 원관(33)의 외방을 향해서 넓어짐으로써, 플랜지(35, 36)를 형성하고 있다. 그리고, 원관(33)의 +X측의 측벽, -X측의 측벽에는 각각 2개의 원형의 개구부(37)가 Y 방향으로 서로 떨어져서 마련되어 있다. -Y측의 2개의 개구부(37)는 대향하고, +Y측의 2개의 개구부(37)는 서로 대향하고 있다. 따라서, 4개의 개구부(37)는 평면에서 바라볼 때 2×2의 행렬 형상으로 배치되어 있다.
- [0018] 그리고, 원관(33)의 외주의 -X측, +X측에 2개씩, 상술의 측관(34)이 마련되어 있다. 각 측관(34)은 극히 짧은 원관이며, 4개의 측관(34)의 일단은 개구부(37)의 주연부에 각각 접속되어 있다. 그리고, 각 측관(34)의 타단 측은 관축(P)과는 반대 방향으로, X방향을 따라서 신장되어 있다. 각 측관(34)의 타단부는 당해 측관(34)의 외방을 향해서 넓어지고, 플랜지(38)를 형성하고 있다.
- [0019] 이후, 2개의 원관(33)에 대해 서로 구별하기 위해서, 이후는 -Y측에 위치하는 원관을 33A, +Y측에 위치하는 원관을 33B라고 기재하는 경우가 있다. 계속해서, 원관(33A, 33B)과 다른 각 부재와의 접속에 대해서 설명한다. 원관(33A)의 플랜지(35)는 상기한 게이트 밸브(29)에 접속되어 있고, 당해 게이트 밸브(29)의 개방 시에 원관(33A) 내와 로드록 모듈(25) 내가 연통하여, 진공 반송 모듈(3)과 로드록 모듈(25) 사이에서 웨이퍼(W)가 반송 가능하게 된다. 그리고, 원관(33B)의 플랜지(36)는 격벽(39)에 접속되어 있다. 본 격벽(39)은 원관(33B)의 +Y측의 개구를 폐쇄하도록 마련되어 있다.
- [0020] 또한, 상기한 각 측관(34)의 플랜지(38)에는, X방향으로부터 게이트 밸브(71)를 거쳐서 처리 모듈(7)이 접속된다. 따라서, 집합 원관(32)의 측면에는, 관축(P)을 따라서 서로 멀어지도록 측관(34)이 이루는 웨이퍼(W)의 반송로가 개구하고, 이 반송로에 대해서는 게이트 밸브(71)에 의해 개폐되는 구성으로 되어 있다. 그리고, 8개의 처리 모듈(7)에 대해서는, 평면에서 바라볼 때 2×4의 행렬 형상으로 배치되어 있다. 그리고, 처리 모듈(7)에 접속되는 게이트 밸브(71)는 웨이퍼(W)의 반송을 위해서 필요한 경우를 제외하고 폐쇄되고, 모듈 사이의 분위기를 분리한다. 또한, 상기의 도어 밸브(28), 게이트 밸브(29)에 대해서도 마찬가지로이다. 처리 모듈(7)에 대해서, 서로를 구별하기 위해서 처리 모듈(7A 내지 7D)로서 설명하는 경우가 있고, -Y측으로부터 +Y측을 향해서 처리 모듈(7A, 7B, 7C, 7D)의 순서로 배치되어 있는 것으로 한다. 즉, 처리 모듈(7A, 7B, 7C, 7D)은 2개씩 마련되어 있다.
- [0021] 상기의 처리 모듈(7)의 구성에 대해 설명해두면, 각 처리 모듈(7)은 처리 용기를 구비하고 있고, 처리 용기 내는 도시되지 않은 배기 기구에 의해서 배기됨으로써 진공 분위기로 된다. 처리 용기 내에는 로드록 모듈(25)과 마찬가지로, 승강 핀(27)을 구비한 스테이지(26)가 마련되어 있다. 또한, 처리 모듈(7)에 있어서의 당해 스테이지(26)는 탑재된 웨이퍼(W)의 온도를 소망한 온도로 조정하여 처리를 실행하기 위해서, 예를 들면, 칠러 유닛에 의해 온도 조정된 유체가 통류하는 유로나, 히터를 온도 조정부로서 구비하고 있다.
- [0022] 또한, 처리 용기에는 예를 들면, 가스 샤워 헤드 등의 도시되지 않은 가스 공급부가 마련되고, 진공 분위기로 된 처리 용기 내에 처리 가스가 공급된다. 스테이지(26)에 탑재되어서 온도 조정된 웨이퍼(W)가, 이 처리 가스에 노출됨으로써, 처리 가스에 따른 처리가 이루어진다. 본 처리로서는, 예를 들면, 예칭 처리, 성막 처리 또는 어닐링 처리 등이다. 또한, 처리 가스가 플라즈마화되어서 처리가 실행되도록, 플라즈마 형성 기구가 마련되어 있어도 좋다.
- [0023] 계속해서, 원관(33A)과 원관(33B)의 접속에 대해서, 원관(33A)의 플랜지(36)를 +Y측에서 바라본 정면도인 도 5

도 참조하여 설명한다. 원관(33A)의 플랜지(36)와, 원관(33B)의 플랜지(35)와는 서로 대향하고 있고, 이러한 플랜지(35, 36) 사이에는, 당해 플랜지(35, 36)의 각각에 밀착하도록 0링(41, 42)이 개재되어 있다. 0링(41, 42)의 각각은 관축(P)에 있어서의 점을 중심으로 하는 원 형상의 시일 부재이며, 0링(41)의 직경은 0링(42)의 직경보다 크다. 따라서, 0링(41, 42)은 원관(33A, 33B)의 관구를 따라서 형성되어 있다. 0링(42)의 외주와 0링(41)의 내주 사이에 원 형상의 간극(43)이 형성되어 있다.

[0024] 이와 같이, 0링(41, 42)을 거쳐서 서로 접속되는 플랜지(35, 36)는 볼트 등의 도시되지 않은 고정구에 의해 서로 고정되어 있고, 이 고정구를 벗김으로써 당해 고정을 해제할 수 있다. 즉, 원관(33A, 33B)은 착탈 가능하다. 이와 같이, 원관(33)끼리를 착탈 가능하게 하는 것에 의해서, 후술하는 자계 형성 유닛(6)의 하우징(31) 내에 대한 착탈 작업의 용이화가 도모되어 있다. 그리고, 이와 같이 원관(33A, 33B)을 착탈 가능하게 할 때, 하우징(31)의 외부의 대기가 플랜지(35, 36) 사이를 거쳐서, 원관(33A, 33B) 내에 유입하는 것이 방지되도록, 상기의 간극(43)에 있어서 N<sub>2</sub> 가스의 기류를 형성할 수 있도록 구성되어 있다.

[0025] 그 기류의 형성 기구에 대해 설명한다. 상기의 원관(33A)의 플랜지(36)에는 -Y측으로부터 배관(44)의 하류단이 접속되어 있고, 당해 배관(44)의 하류단은 플랜지(36)의 두께 방향(Y방향)으로 천공된 구멍(44A)을 거쳐서, 당해 간극(43)에 개구한다. 그리고, 배관(44)의 상류측은 유량 조정부(45)를 거쳐서 가스 공급원(40)에 접속되어 있다. 본 가스 공급원(40)은 청정한 불활성 가스로서 예를 들면, N<sub>2</sub> 가스를 배관(44)에 공급한다. 그리고 유량 조정부(45)는 밸브나 매스플로우 컨트롤러를 구비하고 있고, 배관(44)의 하류측으로의 N<sub>2</sub> 가스의 공급량을 조정한다.

[0026] 또한, 플랜지(36)에는 -Y측으로부터 배기관(46)의 상류단이 접속되어 있고, 배기관(46)의 하류단은 플랜지(36)의 두께 방향(Y방향)으로 천공된 구멍(46A)을 거쳐서, 당해 간극(43)에 개구한다. 간극(43)의 각 부에 N<sub>2</sub> 가스를 균일성 높게 공급할 수 있도록, 구멍(44A)의 위치와, 구멍(46A)의 위치와는 관축(P)에서 바라볼 때, 180도 차이가 난다.

[0027] 배기관(46)의 하류단은 배기량 조정부(47)를 거쳐서 배기 기구(48)에 접속되어 있다. 배기 기구(48)는 예를 들면, 진공 펌프에 의해 구성되어 있다. 배기량 조정부(47)는 예를 들면, 밸브에 의해서 구성되고, 배기관(46)에 의한 배기량을 조정한다. 웨이퍼(W)를 반송하기 위해서 하우징(31) 내가 배기되어서 진공 분위기로 될 때는, 간극(43)에의 N<sub>2</sub> 가스(제 2 가스)의 공급과, 간극(43)으로부터의 배기가 실행됨으로써, 도면 중에 점선의 화살표로 나타내는 바와 같이 원활을 이루는 간극(43)의 둘레에 따른 기류가 형성된다. 이 기류의 형성은 하우징(31) 내가 진공 분위기로 되는 기관 처리 장치(1)의 가동 중, 상시 실행된다. 하우징(31)의 외부로부터 간극(43)에 대기가 유입해도 이 기류에 가압되어 흘러서 배기됨으로써, 하우징(31) 내에 당해 대기가 유입하는 것이 방지된다.

[0028] 또한, 원관(33A), 원관(33B)은 각각 제 1 원관, 제 2 원관이며, 원관(33A)의 플랜지(36), 원관(33B)의 플랜지(35)는 각각 제 1 플랜지, 제 2 플랜지이며, 0링(41), 0링(42)은 각각 제 1 시일 부재, 제 2 시일 부재이다. 그리고, 기류 형성 기구는 가스 공급원(40), 유량 조정부(45), 배기량 조정부(47), 배관(44), 및 배기관(46)에 의해 구성된다.

[0029] 그런데, 이후의 설명에 있어서의 유량 조정부(45) 이외의 유량 조정부에 대해서는 유량 조정부(45)와 마찬가지로 구성되고, 유량 조정부가 마련되는 배관의 하류측으로의 가스의 유량을 조정하는 것으로 한다. 또한, 유량을 조정하는 것에는, 유량을 0으로 하는 것(즉, 가스의 공급을 정지하는 것)도 포함된다. 또한, 이후의 설명에 있어서의 배기량 조정부(47) 이외의 배기량 조정부에 대해서는 배기량 조정부(47)와 마찬가지로의 구성이며, 당해 배기량 조정부가 마련되는 배기관의 하류측으로의 가스의 유량을 조정하는 것으로 한다.

[0030] 또한, 원관(33B)과 격벽(39)의 접속도, 원관(33A, 33B)과의 접속과 마찬가지로 이루어지고 있다. 구체적으로는, 격벽(39)은 원관(33B)의 플랜지(36)에 대해서 고정구를 거쳐서 착탈 가능하며, 당해 플랜지(36)와 격벽(39) 사이에는 0링(41, 42)이 개재한다. 그리고, 0링(41, 42) 사이의 간극(43)에 대해서도, 배관(44) 및 배기관(46)을 거쳐서 N<sub>2</sub> 가스의 공급과 배기가 실행됨으로써, 당해 간극(43)의 둘레에 따른 기류가 형성되어 있다.

[0031] 계속해서 반송체(61) 및 자계 형성 유닛(6)에 대해서, 도 6도 참조하여 설명한다. 반송체(61)는 이동 본체(62)와, 지지체(63)를 구비하고 있다. 이동 본체(62)는 예를 들면, 영구자석인 자석(64)을 포함한다. 지지체(63)는 이동 본체(62)의 측방에 마련되어 있고, 당해 지지체(63) 상에 웨이퍼(W)가 지지된다. 지지체(63)는 각

모듈에 대해서, 웨이퍼(W)를 전달할 때에 승강 핀(27)에 간섭하지 않도록, 본 예에서는 지지체(63)는 2갈래의 포크 형상으로 구성되어 있다.

- [0032] 자계 형성 유닛(6)은 하우징(31) 내에 마련되고, 원관(33A) 내, 원관(33B) 내에 각각 배치되어 있다. 본 자계 형성 유닛(6)은 마루판(65), 지주(68) 및 차륜(69)에 의해 구성된다. 마루판(65)은 평판으로서 구성되어 있고, 그 면방향으로 다수의 코일(66)이 분산되어서 매설되어 있다. 전력 공급부(60)로부터, 각 코일(66)에 개별적으로 전력이 공급된다. 코일(66)은 공급된 전력에 따른 강도로, 마루판(65)의 주요면인 동시에, 상방으로 향해지는 자계 형성면(67) 상에 자계를 형성한다. 즉, 각 코일(66)은 전자석으로서 작용한다. 본 예에서는 자계 형성면(67)은 수평면을 이룬다. 상기의 반송체(61)의 자석(64)과 통전된 코일(66)이 자력에 의해 반발하고, 반송체(61)는 자계 형성면(67)으로부터 부상한다.
- [0033] 전력이 공급되는 코일(66)의 교체나, 공급하는 전력의 조정에 의해서 자계 형성면(67) 상의 자계의 분포, 강도가 제어됨으로써, 반송체(61)에 대해서는 부상한 채로 X방향 및 Y방향의 이동, 방향의 변경, 정지 및 자계 형성면(67)으로부터의 부상 높이의 변경이 가능하다. 또한, 여기서의 X방향 및 Y방향의 이동이란, X방향, Y방향의 이동이 별개로 실행되는 것, 동시에 실행되는 것의 양방을 포함하는 의미이다. 이와 같이, 반송체(61)는 자계 형성면(67) 상에 있어서, 당해 자계 형성면(67)의 면방향으로 상이한 위치 사이를 이동 가능하다. 그리고, 자계 형성면(67) 상에 반송체(61)를 구성하는 이동 본체(62)가 위치한 상태로, 반송 대상이 되는 모듈에 지지체(63)가 진입함으로써, 모듈에 대한 웨이퍼(W)의 전달이 이루어진다.
- [0034] 자계 형성부인 마루판(65)에 대해 더 설명하면, 마루판(65)은 Y방향으로 장척으로 구성되어 있고, 원관(33)의 길이와 대략 마찬가지로 길이를 갖는다. 그리고 원관(33A)의 마루판(65)과, 원관(33B)의 마루판(65)은 동일 높이에 위치하고, 서로 겹쳐져 있다. 따라서 접합 원관(32) 내는 관축 방향의 일단부로부터 타단부에 걸쳐서, 마루판(65)에 의해, 상부 공간(51)과 하부 공간(52)으로 구획되어 있다.
- [0035] 하부 공간(52)에 대해서는, 예를 들면, 기관 처리 장치(1)를 구동시키기 위한 각종의 기기류가 설치되는 스페이스를 이룬다. 또한, 마루판(65)에 대해서는 예를 들면, 평면에서 바라볼 때 대체로 정방형의 타일 형상으로 형성된 자계 형성판(80)이 Y방향으로 서로 접속됨으로써 구성된다. 또한, 도 1 내지 도 6의 각 도면에서는 자계 형성판(80)의 개개의 표시는, 도시의 번잡화를 막는 목적으로 생략되어 있고, 이후의 실시예에서 자계 형성판(80)을 나타낸다. 그리고, 마루판(65)에 대해서는 +X방향, -X방향의 각각을 향하는 측면이, 원관(33)의 내주면과 이격되도록 마련되고, 당해 측면과 당해 내주면 사이에 있어서, 상부 공간(51)과 하부 공간(52)을 연통시키는 연통로(50)가 형성된다(도 3 참조).
- [0036] 지주(68)는 마루판(65)의 +X측의 단부 및 -X측의 단부를 하방으로부터 지지하기 위해서, 이들 +X측의 단부, -X측의 단부의 각각에 있어서, Y방향으로 간격을 두고서 복수 마련되어 있다. 그리고, 각 지주(68)의 하단에는 차륜(69)이 마련되어 있고, 차륜(69)은 X방향으로 신장되는 축을 회전축으로 하여 회전 가능하다. 자계 형성 유닛(6)은 원관(33)에 대해서 착탈 가능하며, 그 착탈에 차륜(69)을 이용한다. 당해 착탈의 순서에 대해서는 후술한다.
- [0037] 계속해서, 하우징(31)에 대해서, 더 설명한다. 접합 원관(32) 내의 상부 공간(51)에는, 마루판(65)의 상방에, 당해 마루판(65)과 대향하도록 차열 부재인 차열판(14)이 마련되어 있고, 상부 공간(51)의 Y방향의 일단으로부터 타단에 걸쳐서 형성되어 있다. 본 차열판(14)과 마루판(65) 사이의 높이 영역이 상기한 반송체(61)에 의해서 웨이퍼(W)가 반송되는 반송 영역(15)으로서 구성된다. 따라서, 마루판(65)의 자계 형성면(67)은 반송 영역(15)에 대면하고, 차열판(14)에 대해서는, 반송 영역(15)에 대한 자계 형성면(67)의 반대측에 마련되어 있다. 또한, 상기한 측관(34)은 처리 모듈(7)에 대해서 반송체(61)가 웨이퍼(W)의 전달을 실행하도록, 반송 영역(15)에 개구하여 있다.
- [0038] 상기의 차열판(14)은 웨이퍼(W)로부터 접합 원관(32)의 관벽을 향하는 복사열을 차폐하는 역할을 갖는다. 즉, 처리 모듈(7)에서 처리되어서 비교적 고온 상태로 웨이퍼(W)가 접합 원관(32) 내에 반출되었다고 해도, 그 웨이퍼(W)로부터의 복사열에 의해 당해 관벽, 나아가서는 진공 반송 모듈(3)의 주위에 대해서, 고온이 되어 버리는 것이 방지되도록, 차열판(14)이 마련되어 있다. 이에 의해, 기관 처리 장치(1)의 외부에 있어서, 다른 장치에 의한 처리가 이상이 되거나 작업원의 이동이나 작업을 실행할 수 없게 되거나 하는 것이 방지된다.
- [0039] 접합 원관(32)의 상부에는 가스 노즐(53)이 마련되고, 당해 가스 노즐(53)의 토출구는 하방을 향한다. 즉, 상부 공간(51)에 당해 토출구가 개구한다. 도 2에 도시되는 바와 같이 가스 노즐(53)은 Y방향으로 간격을 두고서 배치되어 있고, 본 예에서는 4개의 가스 노즐(53)이 마련되어 있다. 이러한 가스 노즐(53)을, -Y측으로부터 +

Y축을 향해서 도면부호(53A, 53B, 53C, 53D)로 하여 서로 구별하여 기재하는 경우가 있다. 예를 들어, 가스 노즐(53A, 53B, 53C, 53D)의 Y방향의 위치는, 각각 처리 모듈(7A, 7B, 7C, 7D)의 Y방향의 위치와 정렬되어 있다.

[0040] 각 가스 노즐(53)은 배관(54)을 거쳐서 가스 공급원(40)에 접속되어 있다. 또한, 각 배관(54)에는 유량 조정부(55)가 개설되어 있고, 각 가스 노즐(53)로부터 토출되는 N<sub>2</sub> 가스의 유량을 개별적으로 조정할 수 있다. 또한 집합 원관(32)의 바닥부에는, 하부 공간(52)에 개구하는 배기구(56)가 마련되어 있다. 본 배기구(56)는 Y방향으로 간격을 두고서 복수 마련되어 있다. 본 복수의 배기구(56)에 배기관(57)의 일단이 각각 접속되어 있고, 각 배기관(57)의 타단은 배기량 조정부(58)를 거쳐서, 배기 기구(48)에 접속되어 있다. 또한, 가스 노즐(53)의 토출구는 제 1 가스 공급구이다. 따라서, 제 1 가스 공급구는 집합 원관(32)의 관축 방향에 있어서 서로 상이한 위치에 개구하여 있다. 또한, 당해 가스 노즐(53)로부터 토출되는 N<sub>2</sub> 가스는 제 1 가스이다.

[0041] 기관 처리 장치(1)의 가동 중에 배기구(56)로부터의 배기가 실행되어서, 하우징(31) 내가 소망한 압력의 진공 분위기로 된다. 그리고, 이 배기와 병행하여 가스 노즐(53)로부터의 N<sub>2</sub> 가스의 공급이 실행되고, 하우징(31) 내가 소망의 진공압으로 되어서, 웨이퍼(W)의 반송이 실행된다. 도 3 중에 점선의 화살표로 N<sub>2</sub> 가스의 흐름을 나타내고 있다. 이 도 3에 나타내는 바와 같이, 상부 공간(51)을 하방을 향하는 N<sub>2</sub> 가스는 차열판(14)의 하방으로 회입됨으로써 반송 영역(15)을 하방으로 흐른 후, 연통로(50)를 거쳐서 하부 공간(52)에 유입하고, 배기구(56)에 유입하여 제거된다.

[0042] 이상과 같이 가스 노즐(53)로부터 토출된 N<sub>2</sub> 가스는 퍼지 가스로서 상부 공간(51)을 퍼지하도록 흐르고, 파티클 등의 이물을 상부 공간(51)으로부터 제거한다. 또한, 상술한 바와 같이, 도시되지 않은 기기류가 마련되는 하부 공간(52)에서, 예를 들면, 파티클이 생겨도 당해 퍼지 가스의 흐름에 의해서 상부 공간(51)에 비산하는 것이 억제된다. 이상과 같이 원관(33) 내가 상하로 분할된 것과, 그리고 상부 공간(51)에 공급되는 퍼지 가스의 작용에 의해, 상부 공간(51) 및 당해 상부 공간(51)을 구성하는 반송 영역(15)이 반송되는 웨이퍼(W)는, 청정하게 유지된다.

[0043] 그런데, 상기의 하부 공간(52)을 향하는 N<sub>2</sub> 가스의 유속을 높이고, 상부 공간(51)의 청정화가 보다 확실히 되도록, 상부 공간(51)의 압력이 하부 공간(52)의 압력보다 높아지도록 하는 것이 바람직하다. 즉, 이러한 압력차가 형성되도록, 각 가스 노즐(53)로부터의 N<sub>2</sub> 가스의 공급량과 각 배기구(56)로부터의 배기량을 조정하는(즉, 유량 조정부(55) 및 배기량 조정부(58)의 동작을 제어하는) 것이 바람직하다. 당해 압력차가 형성 가능하도록, 마루판(65)의 측방의 연통로(50)에 대해서는 적절한 폭(X방향의 길이)을 갖도록 형성하는 것으로 한다. 또한, 게이트 밸브(71)의 개방시에 있어서의 처리 모듈(7)의 처리 용기 내와 하우징(31) 내 사이의 가스의 흐름, 및 그 흐름에 수반하는 파티클 등의 이물의 이동이 억제되도록 하기 위해서, 처리 모듈(7) 내의 압력과 상부 공간(51)의 압력의 차이는 비교적 작아지도록 한다.

[0044] 그런데, 상술한 바와 같이, 가스 노즐(53A 내지 53D)의 각각은, 2개의 처리 모듈(7)에 대해서 Y방향의 위치가 정렬됨으로써 비교적 가까이에 위치하여 있다. 그 때문에 가스 노즐(53A 내지 53D)로부터 토출된 N<sub>2</sub> 가스는, 상부 공간(51)에 있어서, 이와 같이 비교적 가까운 위치의 처리 모듈(7)에 접속되어 있는 게이트 밸브(71)에 면하는 영역으로 공급된다. 그리고, 이와 같이 Y방향의 위치가 정렬되는 가스 노즐(53)과, 처리 모듈(7)에 접속되는 게이트 밸브(71)가 대응되어서, 당해 게이트 밸브(71)의 개폐에 따라서, 대응하는 가스 노즐(53)로부터의 N<sub>2</sub> 가스의 유량이 변화하도록 각각의 유량 조정부(55)가 동작한다.

[0045] 더 상세하게 설명하면, 가스 노즐(53)은 대응하는 게이트 밸브(71)가 모두 폐쇄된 상태에서는 제 1 유량으로 N<sub>2</sub> 가스를 공급한다. 한편, 대응하는 2개의 게이트 밸브(71) 중 어느 하나가 개방된 상태에서는, 제 1 유량보다 큰 제 2 유량으로 N<sub>2</sub> 가스를 공급한다. 따라서, 대응하는 게이트 밸브(71)가 모두 폐쇄된 가스 노즐(53)로부터의 가스 유량에 비해, 대응하는 게이트 밸브(71) 중 어느 하나가 개방된 가스 노즐(53)로부터의 가스 유량은 크다. 도 7에 이 가스 유량의 제어의 구체적인 예를 나타내고 있고, 이 도 7의 예에서는 처리 모듈(7C)에 접속되는 게이트 밸브(71)가 개방되고, 처리 모듈(7A, 7B, 7D)에 접속되는 각 게이트 밸브(71)가 폐쇄되어 있다. 이에 의해, 가스 노즐(53A, 53B, 53D)로부터는 제 1 유량으로 N<sub>2</sub> 가스가 토출되고, 가스 노즐(53C)에서는 제 2 유량으로 N<sub>2</sub> 가스가 토출되어 있다.

[0046] 상기의 제 2 유량으로 N<sub>2</sub> 가스가 공급됨으로써, 상부 공간(51)에 있어서의 개방된 게이트 밸브(71)가 면하는 영

역에서의 N<sub>2</sub> 가스의 유속이 커지고, 이에 따라 처리 모듈(7)로부터 하우징(31) 내의 가스의 확산이 억제된다. 그 결과로서, 당해 가스의 확산에 의한 반송 영역(15)에의 이물의 유출이 억제되게 된다.

[0047] 집합 원관(32)은 Y방향으로 장척이기 때문에, 상기한 바와 같이 가스 노즐(53)은 복수 마련된다. 그리고, 상기의 처리 모듈(7)로부터의 가스의 확산의 억제 효과를 높게 하기 위해서, 각 가스 노즐(53)로부터의 N<sub>2</sub> 가스의 유량을 상시 크게 하면, 기관 처리 장치(1)의 가동 중의 당해 N<sub>2</sub> 가스의 사용량이 커져 버린다. 그러나, 이와 같이 대응하는 게이트 밸브(71)의 개폐에 따라 각 가스 노즐(53)의 유량이 조정됨으로써, N<sub>2</sub> 가스의 사용량을 억제하면서, 처리 모듈(7)로부터 상부 공간(51)에의 가스의 확산에 대한 높은 억제 효과를 얻을 수 있다. 이와 같이, 각 가스 노즐(53)에의 가스 유량을 조정하는 유량 조정부(55) 및 가스 공급원(40)은 제 1 가스 공급부를 구성한다.

[0048] 또한, 제 2 유량으로 가스를 토출하는 가스 노즐(53) 이외의 가스 노즐(53)로부터의 N<sub>2</sub> 가스의 유량으로서는 제 1 유량으로부터 저하시켜도 좋고, 그 경우는, 당해 가스 노즐(53)로부터의 N<sub>2</sub> 가스의 공급을 정지시키도록 해도 좋다. 구체적으로 말하면, 도 7에 도시된 바와 같이, 가스 노즐(53C)로부터 제 2 유량으로 N<sub>2</sub> 가스를 토출하는 경우, 가스 노즐(53A, 53B, 53D)로부터의 N<sub>2</sub> 가스의 토출에 대해서는 제 1 유량보다 낮은 유량으로 하도록 해도 좋고, 토출을 정지시켜도 좋다.

[0049] 또한, 배기구(56)에 대해서도 Y방향에 있어서 비교적 위치가 가까운 게이트 밸브(71)와 대응하도록 해도 좋다. 그리고, 대응하는 게이트 밸브(71)가 모두 폐쇄될 때에는 제 1 배기량으로 배기를 실행한다. 대응하는 게이트 밸브(71) 중 어느 하나가 개방될 때에는, 제 1 배기량보다 큰 제 2 배기량으로 배기되도록, 배기량 조정부(47)의 동작을 제어해도 좋다. 이에 의해, 대응하는 게이트 밸브(71)가 면하는 영역에서의 가스의 유속을 높이고, 처리 모듈(7)로부터 상부 공간(51)에의 가스의 확산을 억제해도 좋다. 또한, 제 2 배기량이 되는 배기구(56) 이외의 배기구(56)로부터의 배기량을 제 1 배기량보다 낮은 배기량으로 해도 좋고, 그 경우는 제 2 배기량으로 배기하는 배기구(56) 이외의 배기구(56)로부터의 배기가 정지되도록 해도 좋다.

[0050] 다만, 배기구(56)는 게이트 밸브(71)가 마련되는 상부 공간(51)에 대해서 구획된 하부 공간(52)에 개구하는 구성이기 때문에, 상부 공간(51)에 있어서의 기류에 주는 영향이 낮은 경우가 있다. 그 때문에, 처리 모듈(7)로부터의 가스의 확산 효과를 보다 확실하게 얻기 위해서는, 상기한 바와 같이 가스 노즐(53)로부터의 가스 유량을 변경하거나, 이 가스 유량의 변경과 함께 상술의 각 배기구(56)로부터의 배기량의 제어를 실행하는 것이 바람직하다.

[0051] 계속해서, 도 1에 도시하는 제어부(10)에 대해 설명한다. 본 제어부(10)는 컴퓨터에 의해서 구성되어 있고, 프로그램을 구비하고 있다. 본 프로그램은 후술하는 웨이퍼(W)의 반송 및 처리가 실행되도록, 기관 처리 장치(1)의 각 부에 제어 신호를 출력하고, 당해 각 부의 동작을 제어할 수 있도록 스텝군이 짜여져 있다. 구체적으로는, 반송 기구(22)의 동작, 전력 공급부(60)로부터 각 코일(66)에의 전력 공급에 의한 반송체(61)의 동작, 도어 밸브(28), 게이트 밸브(29, 71)의 개폐, 유량 조정부(45, 55)에 의한 N<sub>2</sub> 가스의 유량 조정 동작, 배기량 조정부(47, 58)에 의한 배기량 조정 동작, 각 처리 모듈(7)의 동작 등이 제어된다. 상기의 프로그램에 대해서는, 예를 들면, 하드 디스크, 콤팩트 디스크, DVD, 메모리 카드 등의 기억 매체에 저장된 상태로, 제어부(10)에 저장된다.

[0052] 기관 처리 장치(1)에 있어서의 웨이퍼(W)의 반송 경로에 대해 설명하자면, 반송 용기(C)로부터 로더 모듈(2)에 취입된 웨이퍼(W)는, 로드록 모듈(25)→진공 반송 모듈(3)의 순서로 반송된다. 그리고 당해 웨이퍼(W)는 처리 모듈(7)에서 처리된 후, 진공 반송 모듈(3)→로드록 모듈(25)→로더 모듈(2)→반송 용기(C)의 순서로 반송된다. 진공 반송 모듈(3)과 처리 모듈(7) 사이의 반송에 대해, 게다가 상세하게 설명하자면, 8개 중 하나의 처리 모듈(7)에만 반송되어서 처리가 실행되는 장치 구성이어도 좋고, 8개 중 복수의 처리 모듈(7)을 순서대로 반송되어서 처리되는 장치 구성이어도 좋다.

[0053] 그런데, 로드록 모듈(25)과 처리 모듈(7) 사이에서 웨이퍼(W)를 반송할 때, 다관절 아암이 마루면 상에 마련되는 구성의 진공 반송 모듈로 하는 것이 알려져 있다. 그리고, 다관절 아암의 선회에 필요한 스페이스를 확보하는 목적으로, 이 진공 반송 모듈 하우징은 전후, 좌우의 각 폭이 비교적 큰 사각형이 되도록 구성되어 있다.

[0054] 그러나, 이 사각형의 하우징에 대해서는, 이와 같이 내부에 넓은 스페이스가 마련되는 구성이므로, 풋프린트(전유 마루 면적)가 비교적 커져버리는 경향이 있다. 또한, 사각형의 하우징 내를 진공압으로 할 때, 하우징의 코

너부에 대해서는 주위의 대기에 의해 비교적 큰 힘이 더해지므로, 변형이 생기기 쉽다. 그 변형의 발생을 방지하기 위해서 코너부의 강도를 높게 하면, 하우징의 중량이 커진다. 그 결과로서, 당해 하우징에 대한 수송, 조립 등의 취급 시에, 비교적 큰 코스트나 노력을 필요로 하게 될 우려가 있다. 또한 사각형의 하우징을 제조할 때는 금속인 대형의 모재의 절삭이 실행되지만, 그 절삭량으로서는 비교적 많음으로써, 제조 코스트의 저감 및 양산성의 향상을 도모하는 것이 어려운 경우가 있다.

[0055] 그러나, 상기한 진공 반송 모듈(3)에 의하면, 자계 형성 유닛(6)에 의해 자기 부상하는 반송체가 하우징(31) 내를 이동하여 웨이퍼(W)를 반송하고, 당해 하우징(31)은 원관(33)에 의해 구성되어 있다. 따라서 하우징(31)에 대해서, 상기한 코너부에 기인한 중량의 증가가 발생하는 것이 없고, 또한 코너부를 보강할 필요도 없다. 또한, 다관절 아암의 선회 스페이스를 확보하는 목적으로, 전후, 좌우의 각 쪽을 크게 할 필요가 없다. 이상으로부터 진공 반송 모듈(3)에 대해서는 풋프린트가 억제된다. 또한, 중량이 억제됨으로써 취급이 용이하다. 게다가, 하우징(31)을 구성하는 원관(33)에 대해서는, 예를 들면, 기존의 양산된 관을 이용해도 좋고, 그 경우에는 진공 반송 모듈(3)의 제조 코스트나 수고에 대한 저감을 도모할 수 있다.

[0056] 계속해서, 자계 형성 유닛(6) 및 반송체(61)의 메인턴너스를 실행하기 위해서, 작업원이 이러한 자계 형성 유닛(6) 및 반송체(61)를 하우징(31)으로부터 반출할 때의 작업 공정의 일 예에 대해 설명한다. 먼저, 배기구(56)로부터의 배기의 정지와, 가스 노즐(53)로부터의 N<sub>2</sub> 가스의 공급에 의해, 하우징(31) 내의 압력을 진공압으로부터 대기압으로 변경한다. 그 한편, 반송체(61)의 자기 부상을 정지시켜서 자계 형성면(67)에 착지시킨다. 그 후, 하우징(31)을 이루는 원관(33A, 33B)의 접속을 해제하여, 당해 원관(33A), 원관(33B)을 분리시킨다(도 8).

[0057] 계속해서, 원관(33A)의 플랜지(36)측의 관구를 거쳐서, 자계 형성 유닛(6)을 당해 원관(33A)의 관측 방향으로 인발함으로써, 당해 자계 형성 유닛(6)을 반송체(61)와 함께 원관(33A)의 외부로 반출한다(도 9). 원관(33A, 33B) 중 원관(33A) 내의 자계 형성면(67)에 반송체(61)를 착지시키고 있던 경우는, 그 반송체(61)도 자계 형성 유닛(6)과 함께 원관(33A)의 외부로 반출된다. 자계 형성 유닛(6)의 원관(33B)으로부터의 반출에 대해서도, 플랜지(35)측의 관구로부터 자계 형성 유닛(6)을 반출시키는 것을 제외하여, 원관(33A)으로부터의 반출과 마찬가지로 실행한다. 이상의 자계 형성 유닛(6)의 원관(33A, 33B)으로부터의 반출은, 차륜(69)이 원관(33A, 33B)의 내주면을 전동함으로써, 비교적 적은 힘으로 실행할 수 있다. 당해 차륜(69)은 상기한 바와 같이 X방향의 축을 회전축으로서 회전함으로써, 원관(33A, 33B)에 대한 자계 형성 유닛(6)의 관측(P)에 따른 상대 이동을 가이드하기 위한 가이드 부재를 이룬다.

[0058] 메인턴너스 종료후, 자계 형성 유닛(6) 및 반송체(61)를 원관(33A, 33B) 내에 재차 격납하는 경우는, 반출 시와는 반대의 순서의 작업을 실행한다. 그때에도 차륜(69)에 의해 원관(33A, 33B) 내에 있어서 자계 형성 유닛(6)을 비교적 적은 힘으로 이동시킬 수 있다. 또한, 상기의 설명으로, 원관(33B)에 대한 자계 형성 유닛(6)의 반입출에 대해서, 플랜지(35)측의 관구를 거쳐서 실행하는 대신에, 플랜지(36)로부터 격벽(39)을 분리함으로써, 플랜지(36)측의 관구를 거쳐서 실행하도록 해도 좋다. 또한, 자계 형성 유닛(6)이 원관(33) 내의 소정의 위치에 격납된 것을, 작업원이 당해 원관(33)의 외부로부터 확인하기 위해서, 당해 원관(33)의 관벽에는 점검구를 적절하게 마련해도 좋다. 점검구는 장치의 사용시에 폐색되는 것으로 한다.

[0059] 이상에서 설명한 바와 같이, 하우징(31)을 이루는 원관(33A, 33B)이 분리 가능하며, 또한 원관(33A, 33B)과 자계 형성 유닛(6)이 원관(33A, 33B)의 관구를 거쳐서 관측 방향으로 상대 이동함으로써 착탈되는 구성으로 되어 있다. 그 때문에 원관(33A, 33B)의 관 직경이 비교적 작은 경우에도, 자계 형성 유닛(6) 및 반송체(61)의 메인턴너스, 및 진공 반송 모듈(3)의 제조를 용이하게 실행할 수 있다. 또한, 본 상대 이동을 가이드하는 차륜(69)이 마련되므로, 본 착탈 작업을 용이하게 실행할 수 있다.

[0060] 상기의 상대 이동을 가이드하기 위한 가이드 부재로서는 차륜(69)과 같은 전동체인 것에는 한정되지 않는다. 예를 들어, 마루판(65)의 하방으로 마루판(65)을 따라서 신장되는 가이드 레일(하나의 가이드 레일로 함)을 마련하고, 원관(33)의 내주면에 관측(P)을 따라서 신장되는 가이드 레일(다른 가이드 레일로 함)을 마련한다. 하나의 가이드 레일, 다른 가이드 레일은 서로 결합하고, 가이드 레일의 길이 방향을 따라서 서로 슬라이드 이동시킬 수 있는 구성으로 해도 좋다.

[0061] 그런데, 도 10에는, 상부 공간(51)에 온도 조절이 이루어지는 냉각부(16)를 마련한 예를 도시하고 있다. 본 냉각부(16)는 수평인 판형상으로 구성되어 있고, 내부에 유체의 유로를 구비하고 있다. 그리고, 냉각부(16)에는, 당해 유로에 유체를 공급하는 공급관(17A)의 하류단, 당해 유로로부터 유체를 배출하기 위한 배출관(17B)의 상류단이 각각 접속되고, 공급관(17A)의 상류단, 배출관(17B)의 하류단은, 펌프 및 유체의 온도 조절 기구를 구비하는 칠러(18)에 접속되어 있다. 온도 조절부인 칠러(18), 공급관(17A), 배출관(17B) 및 냉각부(16)에 있어서

의 유로는 유체의 순환로를 이루고, 당해 냉각부(16)의 유로에는, 사전설정된 온도로 조정된 유체가 공급되고, 냉각부(16)의 하면인 냉각면(19)도 사전설정된 온도로 된다. 본 사전설정된 온도는 각 처리 모듈(7)에 있어서의 웨이퍼(W)의 처리 온도보다 낮은 온도이다. 상기의 냉각면(19)은 자계 형성면(67)의 상방에서, 당해 자계 형성면(67)에 대향하여 마련되어 있다.

[0062] 그리고, 반송체(61)가 웨이퍼(W)를 처리 모듈(7)로부터 반출하면, 도 10에 도시되는 바와 같이, 웨이퍼(W)의 표면이 냉각면(19)과 간격을 두고서 대향하는 위치에, 반송체(61)가 이동한다. 이에 의해, 웨이퍼(W)와 냉각면(19) 사이에서 열교환이 실행된다. 즉, 웨이퍼(W)에 대해서 보면, 냉각면(19)에 의해서 방사 냉각된다. 웨이퍼(W)가 냉각면(19)에 대향하는 위치에서, 예를 들면, 반송체(61)가 소정의 시간, 정지함으로써 웨이퍼(W)가 냉각된 후, 당해 웨이퍼(W)는 다음의 반송처(다음에 처리를 실행하는 처리 모듈(7), 또는 로드록 모듈(25))로 반송된다. 이와 같이 냉각부(16)를 마련하는 것에 의해서, 진공 반송 모듈(3)의 주위가 고온이 되어 버리는 것이 보다 확실히 방지된다.

[0063] 또한, 본 도 10에 도시하는 진공 반송 모듈(3)의 구성예에 있어서는, 차열판(14)은 냉각부(16)로부터 +Y방향, -Y방향으로 각각 신장되도록 마련되어 있고, 차열판(14) 및 냉각부(16)의 하방 영역이, 웨이퍼(W)의 반송 영역(15)으로서 구성되어 있다. 따라서, 도 2 등에서 설명한 구성예와 비교하면, 도 10에 도시하는 구성예에서는, 차열판(14)의 일부가 이 냉각부(16)로 치환된 구성으로 되어 있다. 이와 같이 일부만이 냉각부(16)로 치환되는 것이 아니라 전체를 치환해도 좋다. 즉, 차열판(14)을 마련하지 않고, 온도 조정부(5)가 상부 공간(51)의 Y방향의 일단으로부터 타단에 걸쳐서 형성되도록 해도 좋다. 차열판(14)에 대해 보족(補足)해두면, 예를 들면, 알루미늄이나 세라믹 등의 열의 반사율이 비교적 높은 부재에 의해 구성된다. 도 10에 도시되는 예에서는 마루판(65)을 상측으로부터 피복하도록 차열판(59)이 마련되어 있다. 본 차열판(59)은 차열판(14)과 마찬가지로의 재질에 의해서 구성되어 있고, 그 때문에 당해 차열판(59)의 상면은 마루판(65)의 상면보다 상기의 반사율이 높다. 당해 차열판(59)의 작용에 의해서, 반송체(61) 상의 웨이퍼(W)로부터 하방을 향하는 복사열이 차단되고, 진공 반송 모듈(3)의 주위가 고온이 되는 것이 보다 확실히 방지된다. 또한, 본 예에서는 자계는 차열판(59)을 투과함으로써, 당해 차열판(59) 상에 형성된다. 따라서, 차열판(59)의 상면이 반송체(61)를 부상시키기 위한 자계 형성면에 상당한다. 또한, 도 1 등에서 설명한 실시형태에 있어서도, 본 도 10의 예와 마찬가지로, 차열판(59)을 마련할 수 있다.

[0064] 그런데, 진공 반송 모듈(3)에 있어서, 하우징(31) 내의 내벽에 부착하는 이물을 제거하는 클리닝 기구를 구비하는 장치 구성으로 해도 좋다. 본 클리닝은 진공 반송 모듈(3)에서 웨이퍼(W)의 반송이 실행되지 않는 기간에, 하우징(31) 내가 진공 분위기로 된 상태로 실행된다. 클리닝을 실행하는 기구는 여러 구성으로 할 수 있고, 이하에 순서대로 예시한다. 또한, 설명할 때 클리닝이 실행되는 기간을 클리닝 기간, 클리닝이 실행되지 않고, 웨이퍼(W)를 반송할 수 있는 기간을 통상 기간으로서 기재하는 경우가 있다.

[0065] 클리닝 기구로서, 통상 기간과는 상이한 태양으로 클리닝 기간에 가스를 공급하는 가스 공급 기구로 할 수 있다. 구체적으로는, 예를 들면, 상기한 가스 노즐(53)로부터, 클리닝 기간에 있어서는 N<sub>2</sub> 가스의 토출 대신에, 클리닝용 가스를 토출 가능하도록 배관계를 구성한다. 보다 상세한 것은, 클리닝 가스의 공급원과, 가스 노즐(53)을 접속하는 배관과, 당해 배관에 개설되는 유량 조정부(55)를, 클리닝 기구를 이루는 가스 공급 기구로서 마련하고, 각 가스 노즐(53)로부터 N<sub>2</sub> 가스와, 클리닝용 가스를 선택하여 공급할 수 있도록 한다. 본 클리닝용 가스는 N<sub>2</sub> 가스와는 상이한 종류의 가스, 예를 들면, 클린 드라이 에어로 불리는 청정성이 높은 대기이다. 당해 클리닝용 가스가 하우징(31) 내의 벽면에 공급됨으로써, 당해 벽면에 부착한 이물이 벗겨지고, 배기구(56) 내에 흘러서 제거된다.

[0066] 또한, 클리닝 기간 중에 토출되는 가스의 유량이, 통상 기간에 토출되는 가스의 유량보다 커지도록 해도 좋다. 상술한 바와 같이 통상 기간에 있어서 제 1 유량 또는 제 2 유량으로 각 가스 노즐(53)로부터 N<sub>2</sub> 가스를 토출하는 경우, 상기한 바와 같이 클리닝용 가스를 토출하는 경우는 이러한 제 1 유량 및 제 2 유량보다 큰 제 3 유량으로 각 가스 노즐(53)로부터 클리닝용 가스를 토출하도록 한다.

[0067] 또한, 통상 기간과 클리닝 기간에서 사용하는 가스종을 바꾸지 않는, 즉, 클리닝 기간에 있어서 제 3 유량으로 토출하는 가스로서는 N<sub>2</sub> 가스여도 좋다. 이와 같이 통상 기간과 클리닝 기간에서 N<sub>2</sub> 가스의 유량을 변경하는 경우는, 클리닝 기구를 이루는 가스 공급 기구로서는 유량 조정부(55)에 의해 구성되게 된다. 또한, 하우징(31) 내에 공급하는 가스를 N<sub>2</sub> 가스와 클리닝용 가스로 바꾸는 경우, 각 가스를 가스 노즐(53)로부터 토출하는 것으로서 설명했지만, 클리닝용 가스 전용의 가스 노즐을 하우징(31)에 마련하여, 당해 전용의 가스 노즐로부터 클리

닝용 가스를 토출해도 좋다.

- [0068] 그리고, 클리닝 기구로서는 하우징(31) 내에 세정액을 공급하는 기구로 해도 좋다. 그 세정액 공급 기구가 적용된 진공 반송 모듈(3)의 구성예를, 도 11에 도시하고 있다. 또한, 배기구(56)나 차열판(14) 등의 일부의 구성요소에 대해서는, 도시의 복잡화를 피하기 위해서 표시를 생략하고 있다. 예를 들어, 집합 원관(32)의 상부에 Y방향으로 간격을 두고서, 세정액 노즐(72)이 복수 마련되어 있고, 세정액의 공급원(73)으로부터 공급된 세정액을 하방에 토출한다. 이러한 세정액 노즐(72) 및 세정액의 공급원(73)이 클리닝 기구(세정액 공급 기구)이다. 세정액으로서의 진공 분위기에서의 휘발이 일어나기 어려운 것을 적절하게 선택한다.
- [0069] 세정액 노즐(72)로부터 토출된 세정액은, 집합 원관(32)의 내주면에 있어서 상부 공간(51)을 형성하는 부위에 공급되고, 당해 부위를 따라 하방으로 흐른다. 그리고, 그 세정액은 연통로(50)를 거쳐서 집합 원관(32)의 내주면에 있어서 하부 공간(52)을 이루는 부위로 흐르고, 집합 원관(32)의 바닥부를 향한다. 본 예에서는, 세정액 노즐(72)은 Y방향으로 간격을 두고서 복수 마련되어 있다. 또한 도 11 중 점선의 화살표는 세정액의 흐름을 나타내고 있다.
- [0070] 본 도 11에 도시하는 집합 원관(32)에 대해서는 경사지고, +Y측(관측 방향의 일단측)이, -Y측(관측 방향의 타단측)보다 낮아지도록 지주(11)에 지지되어 있다. 따라서, 쇄선으로 나타내는 관측(P)은 횡방향으로 신장되지만, 실선으로 나타내는 수평면(L)에 대해서는 경사져 있다. 본 관측(P)의 경사는 상기와 같이 집합 원관(32)의 바닥부에 있어서의 세정액을 후술의 배액구(74)를 향해서 배출할 때, 당해 세정액이 집합 원관(32)의 내주면을 따라 +Y측으로 유하시키게 하기 위해서 의도적으로 형성되는 경사이다. 이와 같이 경사가 세정액을 유하시키는 목적하에 형성되는 것이며, 장치를 제조하는데 있어서 불가피적으로 생기는 경사는 아니므로, 관측(P)과 수평면(L)이 이루는 각( $\theta$ )은 예를 들면,  $3^\circ$  이상,  $10^\circ$  이하로 설정된다. 또한, 반송체(61)에 대한 높은 반송 정밀도를 얻을 수 있도록, 마루판(65)의 자계 형성면(67)은 상술한 각 예와 마찬가지로, 수평이 되도록 마련되어 있다.
- [0071] 집합 원관(32)의 +Y측의 바닥부에는 배액구(74)가 개구하여 있고, 당해 배액구(74)에는 배액관(75)이 접속되어 있다. 그리고 배액관(75)에는 하류측을 향해서 밸브(76, 77)가 순서대로 개설되어 있고, 당해 배액관(75)의 하류단은 대기 분위기에 마련되는 도시되지 않는 배액로에 접속되어 있다. 클리닝 기간에 있어서, 상기의 밸브(76, 77)에 대해서는, 어느 일방만이 개방된 상태가 되도록, 각각의 개폐가 제어된다. 그 개폐에 대해서 구체적으로 설명한다. 먼저, 밸브(76)가 개방된 상태로 밸브(77)가 폐쇄된 상태가 되고, 배액관(75)에 있어서의 밸브(76, 77) 사이에 있어서의 부위에 세정액이 저류된다. 그 후, 밸브(76)가 폐쇄된 상태로 밸브(77)가 개방된 상태가 되고, 상기의 부위에 있어서의 세정액이 배액로로 배출된다.
- [0072] 또한, 하우징(31) 내 전체에 세정액이 채워지도록 세정액을 공급하고 클리닝을 실행해도 좋다. 이상과 같이 세정액 공급 기구를 이용하여 실행하는 클리닝 기간 중에 있어서는, 세정액이 배기구(56)를 거쳐서 진공 펌프인 배기 기구(48)에 공급되는 것이 방지되도록, 배기량 조정부(47)를 구성하는 밸브는 폐쇄한 상태로 한다. 또한, 가스 노즐(53)로부터의  $N_2$  가스의 토출도 정지한다.
- [0073] 그리고, 이와 같이 세정액 공급 기구가 클리닝 기구로서 적용된 진공 반송 모듈(3)에 대해서는, 하우징(31)이 원관(33)에 의해 구성되는 것에 의해서, 당해 원관(33)의 내주면에 공급된 세정액이, 당해 내주면을 따라 배액구(74)가 개구하는 하우징(31)의 바닥부로 자중으로 흐른다. 그 때문에 클리닝 종료후에 있어서의 하우징(31) 내로부터의 세정액의 조속한 제거를 도모할 수 있다. 게다가 상술한 바와 같이, 도 11에 도시되는 예에서는 집합 원관(32)은 관측(P)이 경사지도록 마련되어 있음으로써, 세정액은 배액구(74)를 향해서 흘러서 제거되므로, 이 세정액의 제거를 보다 신속하게 실행할 수 있다.
- [0074] 또한 클리닝 기구로서, 하우징(31)을 초음파 진동시키는 기구를 마련해도 좋다. 본 초음파 진동 기구는 진동자와, 진동자에 전력을 공급하는 발전기에 의해 구성된다. 진동자를 하우징(31)의 외측이나, 하우징(31)을 지지하는 지주(11)에 마련하고, 클리닝 기간에 있어서 하우징(31)을 진동시킨다. 진동에 의해 하우징(31) 내의 벽면에 부착한 이물이 당해 벽면으로부터 벗겨지고, 하우징(31) 내의 배기류에 의해 배기구(56) 내로 흘러서 제거된다. 또한, 이 초음파 진동 기구에 의한 클리닝과, 상술한 가스 공급 기구 또는 세정액 공급 기구에 의한 클리닝을 병용해도 좋다.
- [0075] 계속해서, 진공 반송 모듈(3)의 변형예인 진공 반송 모듈(3A)에 대해서, 도 12의 종단 측면도를 참조하여, 진공 반송 모듈(3)과의 차이점을 중심으로 설명한다. 진공 반송 모듈(3A)의 집합 원관(32)을 둘러싸도록, 원관인 외관(81)이 마련되어 있다. 당해 외관(81)의 길이는 집합 원관(32)의 길이보다 크다. 그리고 외관(81)의 관측은

접합 원관(32)의 관축(P)과 병행하고 있다. 따라서, 외관(81) 및 접합 원관(32)은 이중관으로서 구성되어 있고, 접합 원관(32)은 내관을 이룬다. 관축에 대해 보다 상세하게 말하면, 외관(81)의 관축은 관축(P)과 겹쳐 있다. 즉, 외관(81)과 접합 원관(32)은 동축이다.

[0076] 접합 원관(32) 내는 진공 모듈(3)과 마찬가지로 구성되어 있고, 따라서 접합 원관(32) 내에 자체 형성 유닛(6)이 마련된다. 외관(81)의 내주면과 접합 원관(32)의 외주면은 서로 멀어지고, 이들 사이에 원통형의 간극(82)이 형성되어 있다. 도시는 생략하고 있지만 지지 부재를 거쳐서, 접합 원관(32)은 외관(81)의 내주면에 대해서 국소적으로 지지되어 있다. 상기의 간극(82)이 밀폐 공간이 되도록, 외관(81)의 축방향에 있어서의 일단은 로드록 모듈(25)에 접속되고, 외관(81)의 축방향에 있어서의 타단의 개구는 도시되지 않은 격벽에 의해 폐색되어 있다. 따라서 본 예에서는 원관은 외관(81) 및 접합 원관(32)이며, 외관(81) 및 당해 외관의 단부를 폐색하는 격벽이 진공 반송 모듈(3A)의 하우징을 구성한다.

[0077] 외관(81)의 측벽에는, 접합 원관(32)의 개구부(37)와 겹쳐지는 위치에 개구부(83)가 개구하여 있다. 그리고 측관(34)이 접합 원관(32)에 마련되는 대신에, 외관(81)의 외주면에 마련되어 있고, 개구부(83)의 주연부로부터 X방향으로 신장된다. 측관(34)의 단부의 플랜지(38)는 진공 반송 모듈(3)에 있어서의 플랜지(38)와 마찬가지로 게이트 밸브(71)에 접속되어 있다. 이러한 구성에 의해, 접합 원관(32) 내의 배기에 의해서 상기의 간극(82)도 진공 분위기가 된다.

[0078] 진공 반송 모듈(3A)에 의하면, 처리 모듈(7)로부터 배출된 웨이퍼(W)로부터의 복사열에 의해서 접합 원관(32)이 가열되어도, 상기와 같이 접합 원관(32)과 외관(81)은 국소적 위치에서만 접하고 있다. 그리고, 간극(82)에 의한 진공 단열 효과를 얻을 수 있으므로, 당해 접합 원관(32)을 통한 외관(81)의 가열은 억제된다. 따라서, 본 진공 반송 모듈(3A)에 의하면, 그 주위의 온도의 상승이 억제된다. 또한 도 12에 예시한 진공 반송 모듈(3A)에서는, 상술한 모듈의 외부의 주위 온도의 상승을 억제하기 위한 차열판(14) 및 냉각부(16)가 마련되지 않지만, 이들을 마련하고, 상기의 주위 온도의 상승을 더 억제해도 좋다.

[0079] 또한, 외관(81)에 대해서도 접합 원관(32)과 동일하게 원관이다. 그 때문에, 진공 반송 모듈(3)에 대한 설명에서 설명한, 하우징이 코너부를 구비하지 않는 것에 의한 효과를 이 진공 반송 모듈(3A)도 발휘하게 된다.

[0080] 다음에 도 13에 도시된 기관 처리 장치(8)에 대해 설명한다. 기관 처리 장치(8)는 상술한 2개의 기관 처리 장치(1)가 X방향으로 나란히 배치되어 있다. 그리고 진공 반송 모듈(3)과 대체로 마찬가지로 구성된 진공 반송 모듈(3B)을 거치고, 당해 2개의 기관 처리 장치(1)의 진공 반송 모듈(3)이 서로 접속된 구성으로 되어 있다. 2개의 기관 처리 장치(1)에 대해서, 편의상 도면부호(1A, 1B)로 한다.

[0081] 진공 반송 모듈(3B)에 대해 진공 반송 모듈(3)과의 차이점을 설명하자면, 접합 원관(32)의 양단의 접합 원관(32)이 X방향으로 신장되도록 마련되어 있고, 이 X방향으로 개구하는 각 관구는, 격벽(39)에 의해서 폐색되어 있다. 또한, 측관(34)이 X방향으로 멀어져서 2개 마련되고 +Y측으로 각각 향하도록 형성되어 있다.

[0082] 그리고 기관 처리 장치(1A, 1B)의 각 진공 반송 모듈(3)에 대해서, +Y측의 플랜지(36)에는 격벽(39)이 마련되지 않고, 이 플랜지(36)와, 상기의 진공 반송 모듈(3B)의 측관(34)의 플랜지(38)가 서로 접속되어 있다. 또한, 기관 처리 장치(1A, 1B)의 각 마루판(65)은 진공 반송 모듈(3B)의 하우징(31) 내를 향하여 신장되고, 당해 진공 반송 모듈(3B)의 마루판(65)에 접속되어 있다. 이와 같이 마루판(65)끼리가 접속됨으로써, 반송체(61)는 기관 처리 장치(1A)의 하우징(31) 내와 기관 처리 장치(1B)의 하우징(31) 내 사이를, 진공 반송 모듈(3B)을 거쳐서 이동할 수 있다. 따라서 기관 처리 장치(8)는 기관 처리 장치(1A)의 처리 모듈(7)과, 기관 처리 장치(1B)의 처리 모듈(7) 사이에서 순서대로 웨이퍼(W)를 반송하여 처리할 때, 웨이퍼(W)를 대기 분위기에 반송하지 않아도 되도록 구성되어 있다.

[0083] 기관 처리 장치(1(1A, 1B))의 원관(33)으로서의 기성의 것을 이용할 수 있는 것을 설명했지만, 그 기성의 것 중, 소정의 규격에 따른 원관을 이용하는 일이 가능하다. 따라서 진공 반송 모듈(3A)에 있어서, 그 원관(33)에 접속되는 측관(34)의 플랜지(38)로서는 당해 규격에 맞춘 것으로 하면 좋다. 따라서, 진공 반송 모듈(3B)의 제조의 용이화를 도모할 수 있다. 즉, 진공 반송 모듈(3)의 하우징(31)이 원관(33)에 의해서 구성되는 것에 의해서, 하우징(31) 자체뿐만 아니라, 그 접속처의 모듈에 대한 제조의 용이화도 도모할 수 있다. 따라서, 도 13에 예시한 것 같은, 진공 반송 모듈(3)을 구비하는 장치끼리가 접속된 구성의 장치의 제조도 용이하게 된다.

[0084] 또한, 하우징(31)을 형성하는 원관은 2개의 원관(33A, 33B)이 각 관축 방향으로 접속되는 접합 원관(32)인 것으로서 도시되어 왔지만, 단일의 원관에 의해 구성해도 좋고, 3개 이상의 원관이 각 관축 방향으로 서로 접속되어서 형성된 것이어도 좋다. 또한, 접합 원관(32)과 같이 원관이 복수 접속되는 경우, 그 접속된 원관에 대해서

는 1개의 원관이라고 볼 수도 있다. 따라서, 접합 원관(32)을 이루는 원관(33A, 33B)의 각각에 1개씩 측관(34)(기관의 반송로)이 마련되었다고 한다. 그 경우, 원관에 반송로가 1개만 마련된 것으로 보는 것이 아니라, 기관의 반송로는 원관에 복수 마련되고, 당해 반송로는 관측 방향이 상이한 위치에 형성되어 있는 것으로 한다.

[0085] 다음에, 도 14에 도시되는 진공 반송 모듈(3C)에 대해서 설명한다. 진공 반송 모듈(3)과의 차이점으로서, 1개의 원관(33)에 마루판(65)이 2개 마련되어 있고, 축방향에서 바라볼 때 2개의 마루판(65)이 V자 형상이 되도록 배치되어 있는 것을 예로 들 수 있다. 보다 상세하게 말하면, 2개 중 일방의 마루판(65)의 자계 형성면(67)은, 원관(33)을 관측 방향에서 바라본 좌우의 중앙으로부터 좌측을 향해서 올라가고, 타방의 마루판(65)의 자계 형성면(67)은 당해 좌우의 중앙으로부터 우측을 향해서 올라간다. 이와 같이 2개의 자계 형성면(67)은 각각 상이한 방향을 향하도록 수평면에 대해서 각각 경사지게 마련되어 있고, 제 1 경사면, 제 2 경사면을 이룬다.

[0086] 그리고 반송체(61)는 자계 형성면(67)마다 마련된다. 즉, 반송체(61)는 제 1 경사면을 이루는 자계 형성면(67), 제 2 경사면을 이루는 자계 형성면(67)에 대해서 각각 부상하여 면방향으로 이동하도록 2개 마련된다. 본 진공 반송 모듈(3C)에서는, 마루판(65)의 다수의 코일(66) 중 일부의 코일에는 반송체(61)의 자석(64)에 대해서 반발 작용을 발휘하고, 다른 일부의 코일에는 반송체(61)의 자석(64)에 대해서 흡인 작용을 발휘하도록 전력을 공급한다. 본 반발 작용과 흡인 작용의 밸런스가 보지됨으로써, 경사면인 자계 형성면(67)에 대해서, 반송체(61)가 이격된 상태로 당해 자계 형성면(67)의 면방향으로 이동 가능하다. 자계 형성면(67)의 경사는 웨이퍼(W)가 반송체(61)로부터 낙하하지 않는 정도의 경사로 한다. 이상의 구성으로 됨으로써, 원관(33)의 대형화를 방지하면서, 2개의 반송체(61)(제 1 반송체, 제 2 반송체)에 의해 병행하여 반송을 실행하는 것에 의한 스루풋의 향상을 도모할 수 있다.

[0087] 계속해서, 도 15에 도시하는 진공 반송 모듈(3D)에 대해 설명한다. 본 예에서는, 마루판(65)의 구성요소인 자계 형성판(80)이 원관(33)의 내주면을 피복하도록 전면에 깔려지도록 다수 마련되어 있다. 각 자계 형성판(80)의 자계 형성면(67)은 관측(P)을 향하게 둔다. 상기와 같이 자계 형성판(80)이 마련됨으로써, 개개의 자계 형성판(80)의 자계 형성면(67)으로서는 만곡면으로서 구성되어 있다. 그리고 다수의 자계 형성면(67)을 일괄로 해보면, 자계 형성면(67)으로서는 원관 형상으로 형성되어 있고, 이 원관의 내측 표면 상의 영역이 웨이퍼(W)의 반송 영역(15)을 이룬다. 즉, 반송 영역(15)에 대해서도 원관 형상으로 형성된다. 또한, 상기와 같이 자계 형성판(80)이 마련됨으로써, 원관(33)과 자계 형성판(80)을 일괄로 한 원관으로서 보기로 하면, 당해 원관의 내주면이 자계 형성면(67)인 것으로 된다.

[0088] 본 진공 반송 모듈(3D)에서도, 반발 작용과 흡인 작용의 밸런스가 보지됨으로써, 반송체(61)가 이격된 상태로 당해 자계 형성면(67)의 면방향으로 이동 가능하다. 즉, 원관을 이루는 자계 형성면(67) 상에 있어서, 둘레방향, 축방향 중 어느 하나에 있어서도, 반송체(61)가 이동할 수 있다. 또한, 도면 중에 반송체(61)는 1개만 도시하고 있지만, 복수의 반송체(61)를 마련하여, 서로 간섭하지 않도록 이동시켜도 좋다. 그리고, 웨이퍼(W)를 지지하고 있는 반송체(61)에 대해서는, 웨이퍼(W)가 낙하하지 않도록 웨이퍼(W)의 지지면이 상방을 향하도록 이동한다. 한편, 웨이퍼(W)를 지지하지 않는 반송체(61)에 대해서는, 당해 지지면이 상방, 하방, 축방 중 어느 하나를 향한 상태로 이동시켜도 좋다. 또한, 이 진공 반송 모듈(3D)에 있어서, 원관(33)이 마련되지 않아도 좋다. 즉, 자계 형성판(80)만으로 원관이 형성되어 있어도 좋다.

[0089] 그런데, 상술한 기관 처리 장치(1) 등의 각 장치에서는, 반송체(61)는 진공 분위기인 하우징(31) 내를 이동하지만, 대기 분위기의 하우징(31) 내를 이동하는 장치 구성이어도 좋다. 이와 같이 하우징(31) 내가 대기 분위기인 경우에는, 당해 하우징(31)에 접속되어서 반송체(61)에 의해서 웨이퍼(W)가 전달되는 처리 모듈(7) 내의 분위기에 대해서도 대기 분위기로서 좋다. 또한, 본 기술에서 반송되는 기관으로서는 원형인 것에 한정되지 않고, 직사각형이어도 좋다. 또한, 하우징(31)을 구성하는 원관으로서 관측 방향에서 바라볼 때 관벽이 정원(正圓)을 이루는 구성의 것을 나타내왔지만, 타원을 이루는 구성의 것을 이용해도 좋다. 그 외에, 하우징(31) 내에 N<sub>2</sub> 가스를 공급하는 것으로서 설명했지만 이에 한정되지 않고, 예를 들면, 아르곤 등의 다른 임의의 불활성 가스를 이용하는 것도 할 수 있다.

[0090] 금회 개시된 실시형태는 모든 점에서 예시이며 제한적인 것은 아니라고 생각되어야 한다. 상기의 실시형태는 첨부된 특허청구범위 및 그 취지를 일탈하는 일 없이, 여러가지 형태로 생략, 치환, 변경 및/또는 조합이 되어도 좋다.

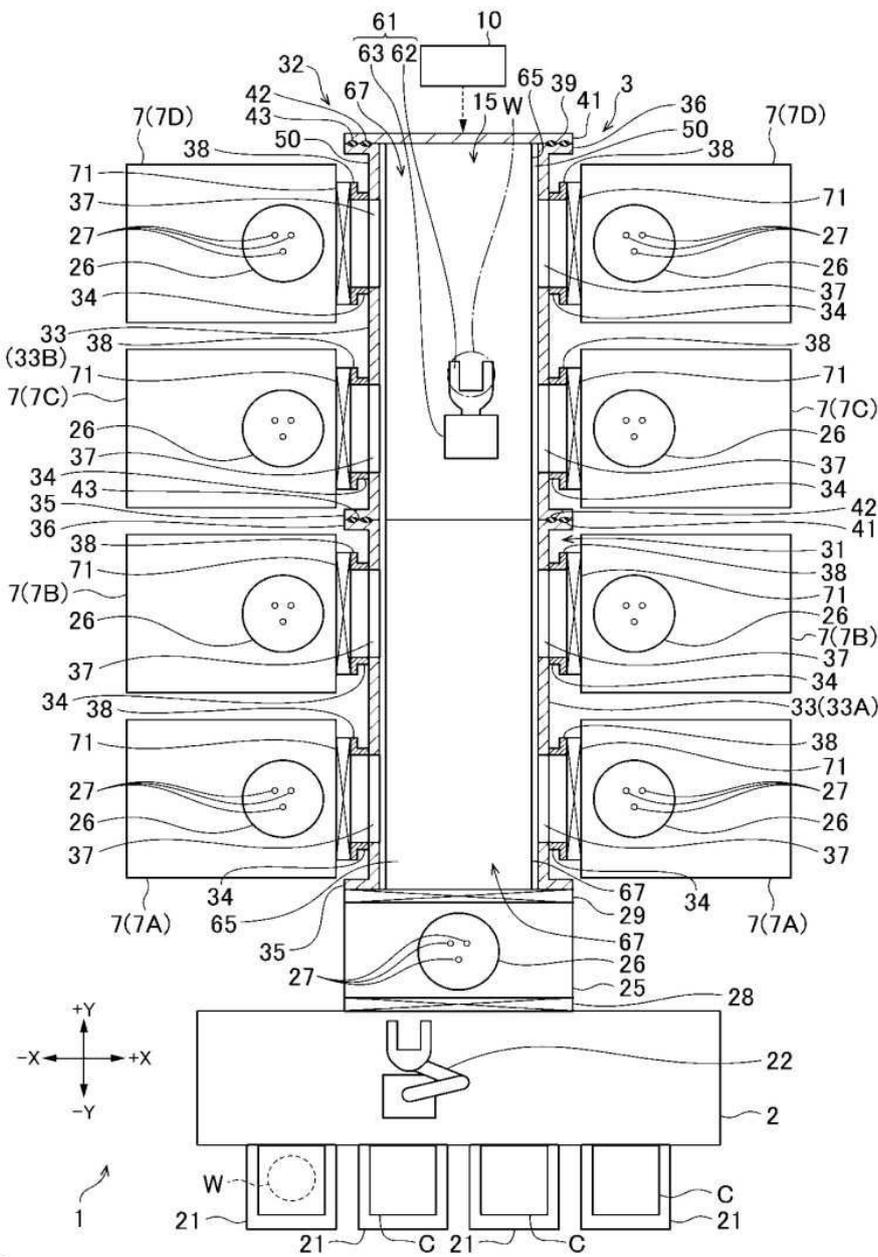
**부호의 설명**

[0091] P: 관측

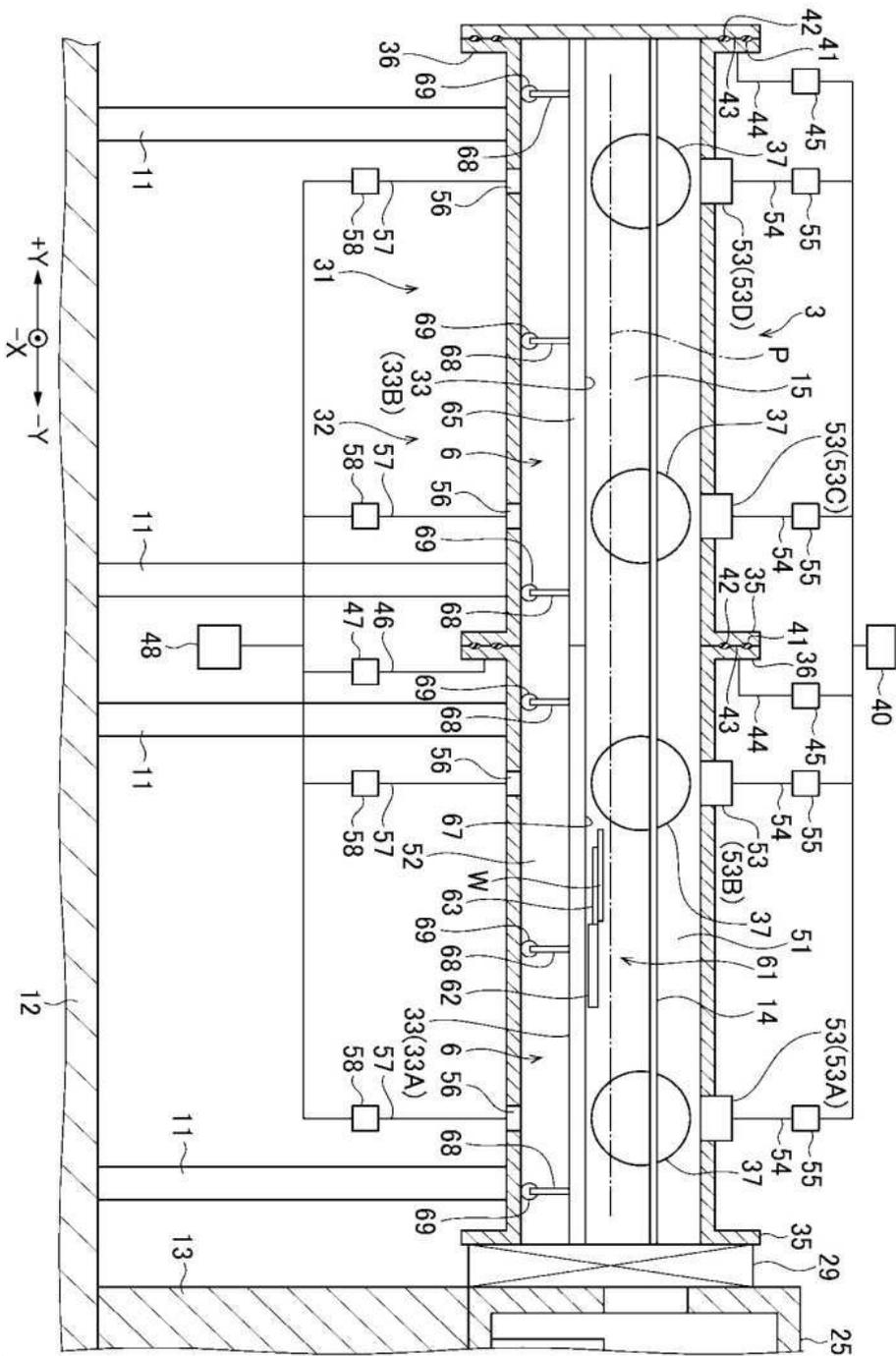
- W: 웨이퍼
- 15: 반송 영역
- 3: 진공 반송 모듈
- 33: 원판
- 61: 반송체
- 67: 자계 형성면

도면

도면1



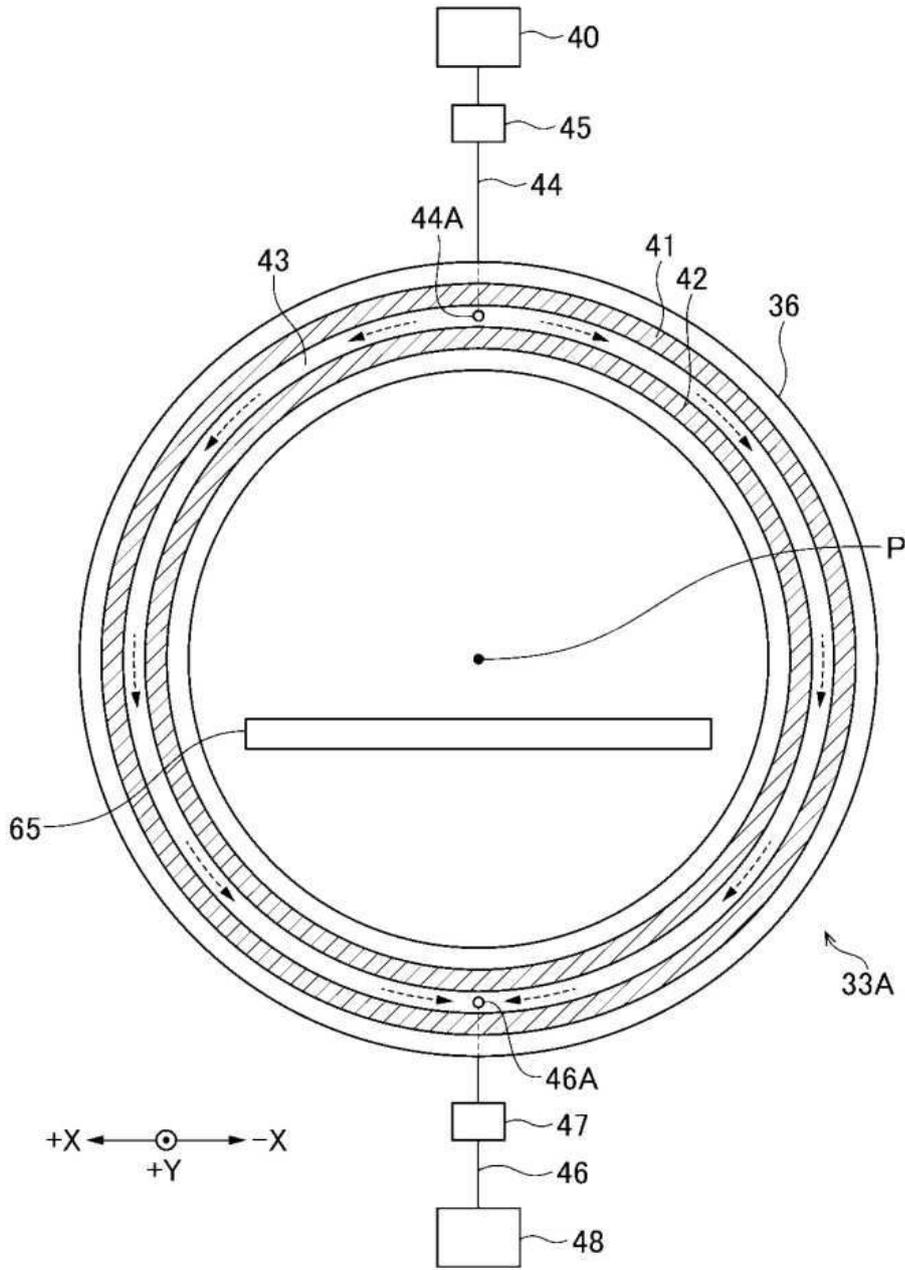
도면2



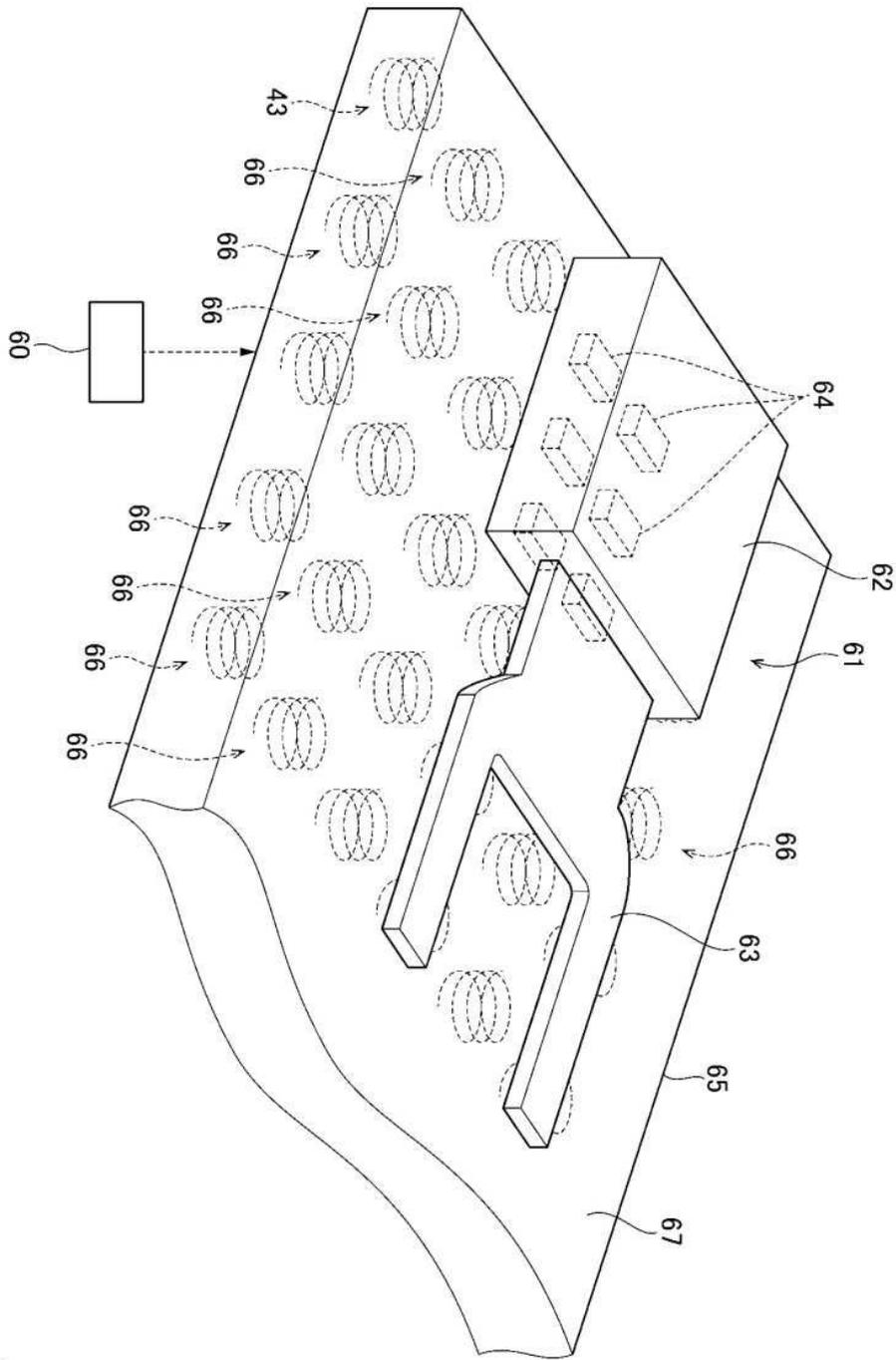




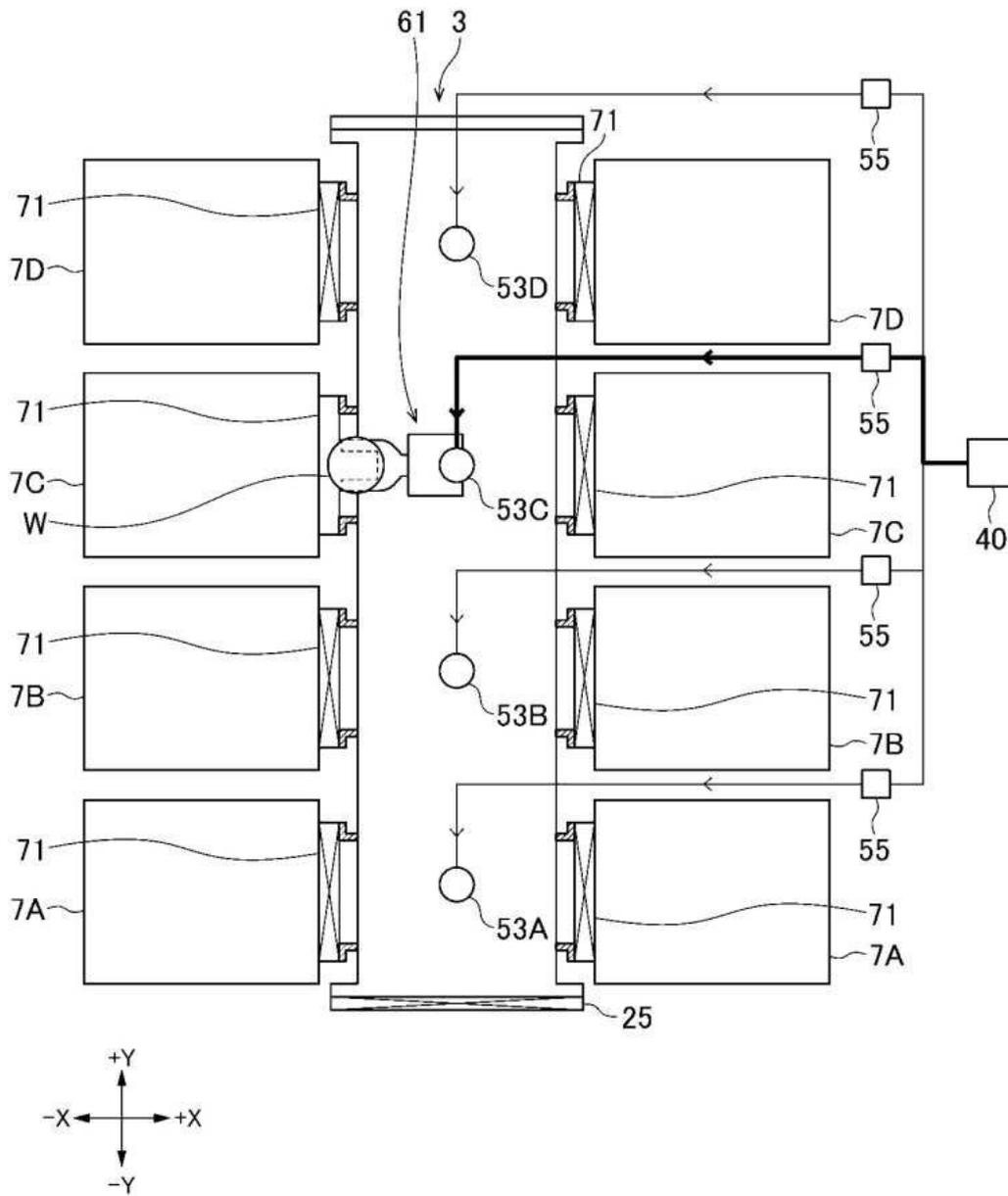
도면5



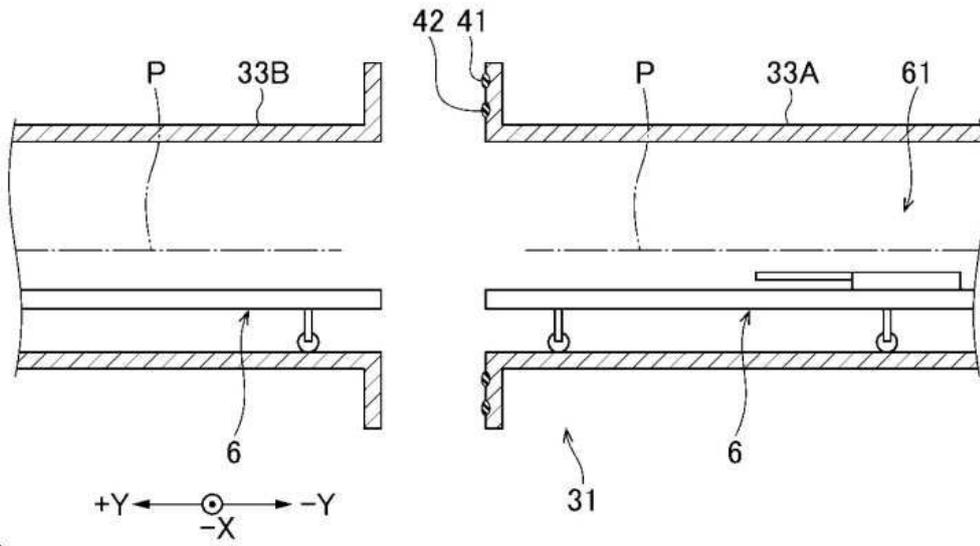
도면6



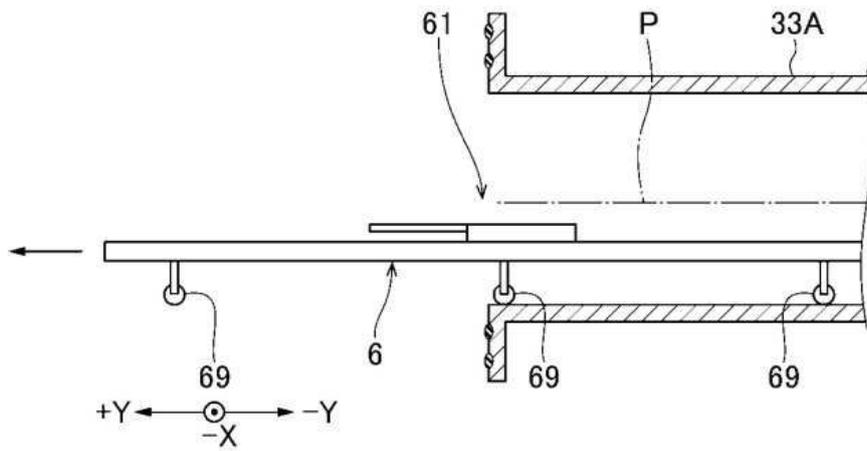
도면7



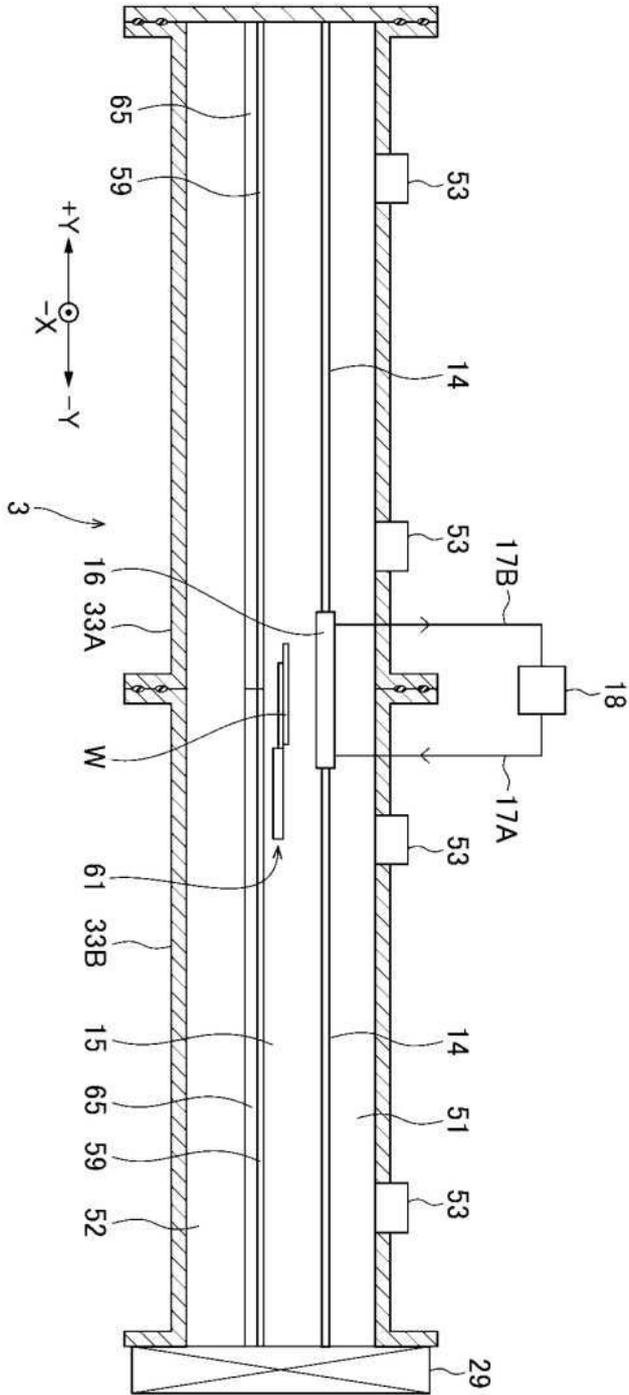
도면8



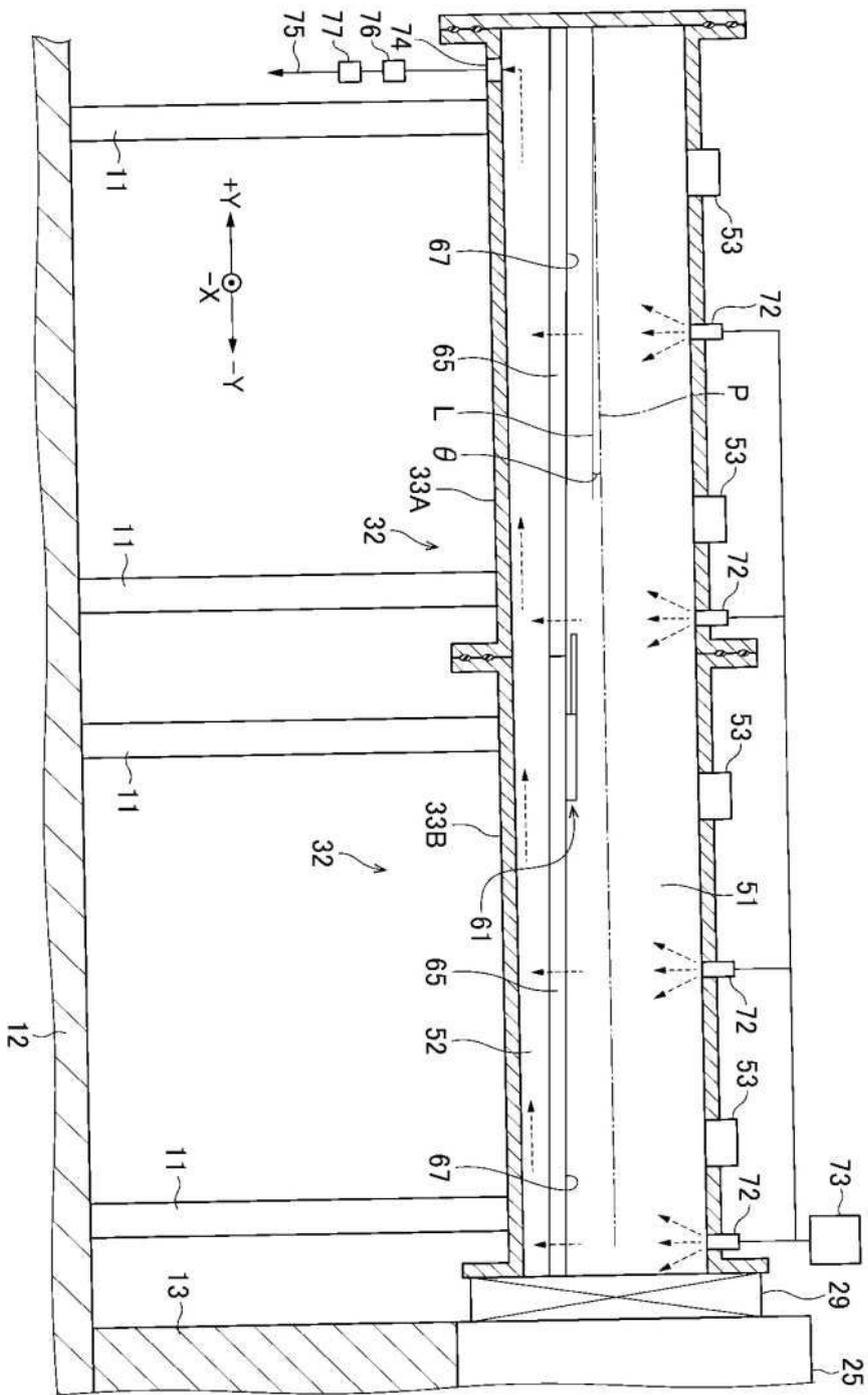
도면9



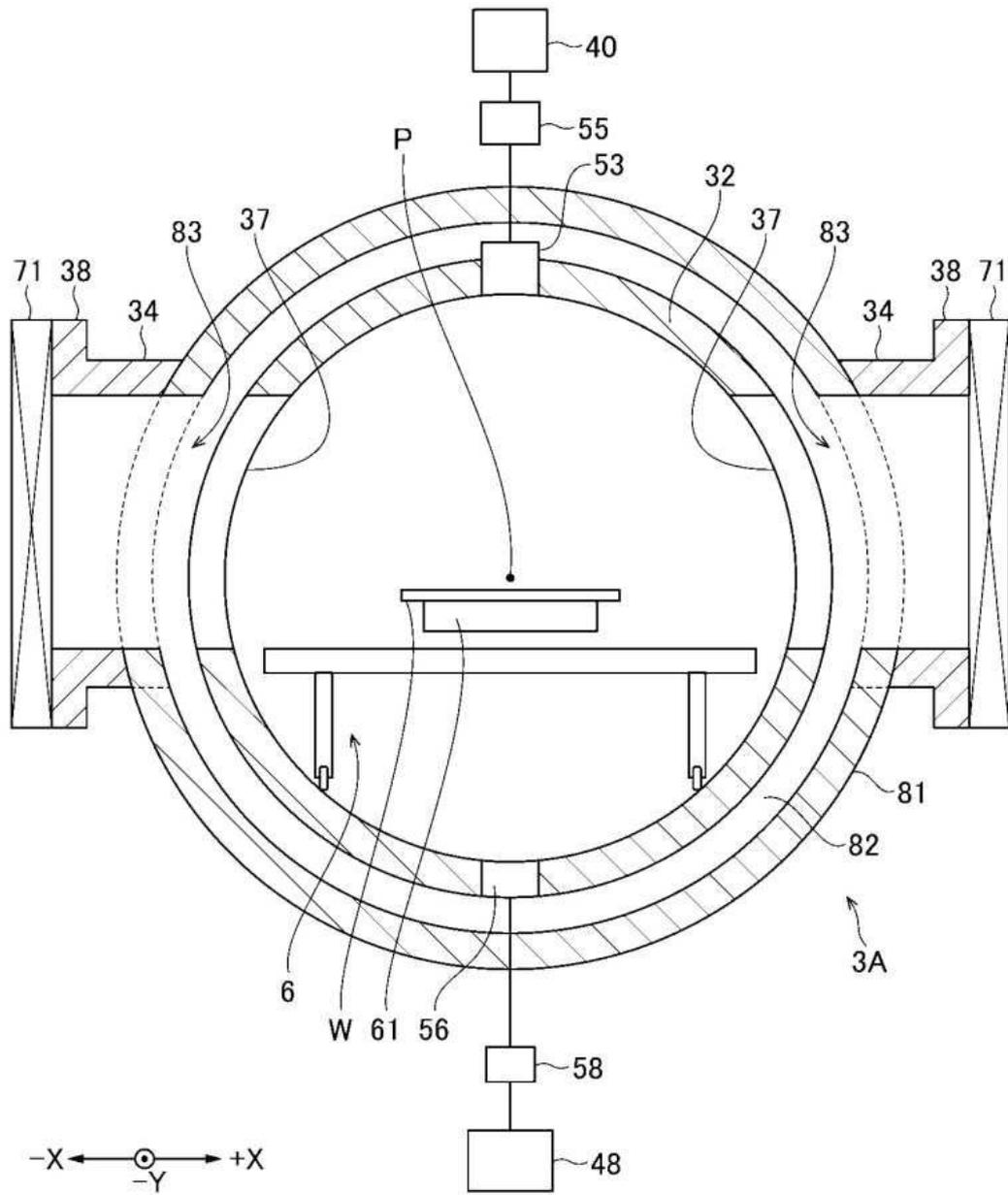
도면10



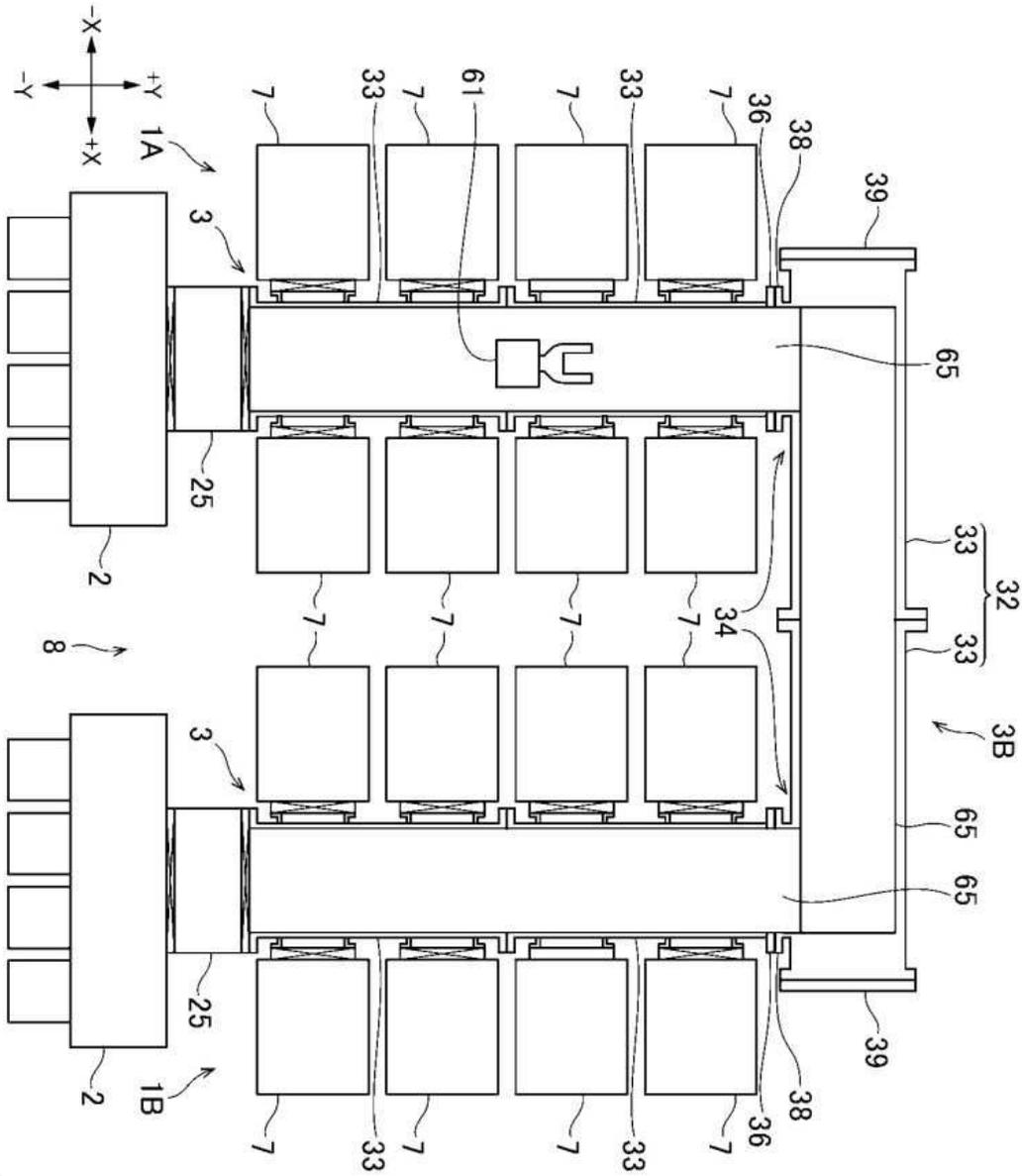
도면11



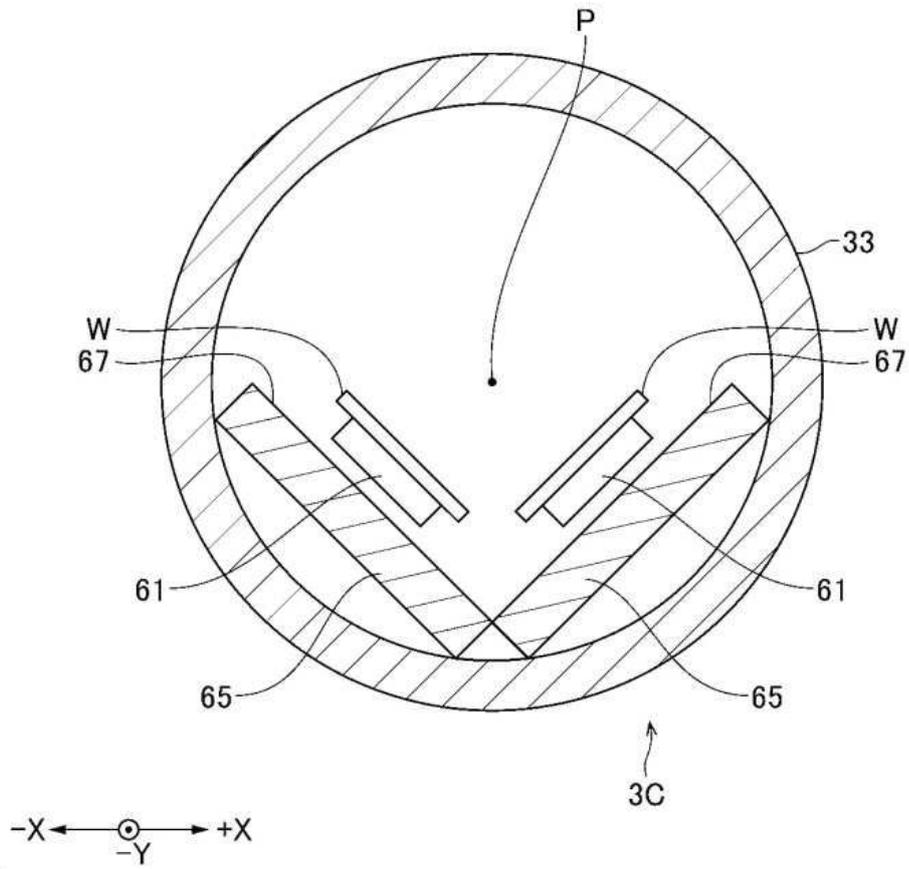
도면12



도면13



도면14



도면15

