



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0091230

(43) 공개일자 2015년08월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 21/677 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 21/67772 (2013.01)

H01L 21/6779 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0009151

(22) 출원일자 2015년01월20일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2014-017819 2014년01월31일 일본(JP)

(71) 출원인

신포니아 테크놀로지 가부시끼가이샤

일본국 도쿄도 105-8564 미나토쿠 시바다이몬 1초메 1반 30고

(72) 발명자

오치아이 미츠토시

일본 도쿄도 미나토쿠 시바다이몬 1초메 1반 30고  
신포니아 테크놀로지 가부시끼가이샤 내

나카노 다카아키

일본 도쿄도 미나토쿠 시바다이몬 1초메 1반 30고  
신포니아 테크놀로지 가부시끼가이샤 내

(74) 대리인

장수길, 김명곤

전체 청구항 수 : 총 9 항

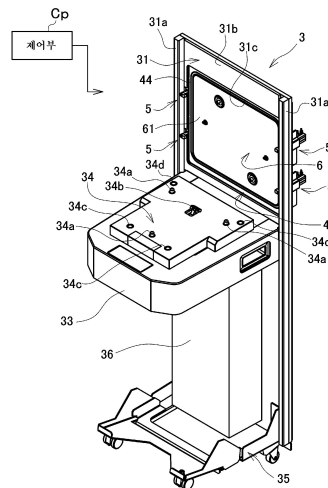
(54) 발명의 명칭 로드 포트 및 EFEM

(57) 요약

본 발명의 과제는, EFEM 내의 밀폐성을 높이고, EFEM에서 사용하는 가스의 공급량을 삭감함과 함께, 웨이퍼의 품질 향상을 도모할 수 있는 로드 포트를 제공하는 것이다.

웨이퍼 반송실(2)에 인접하여 설치되고, 웨이퍼 반송실(2)과 FOUN(7) 사이에서의 웨이퍼(W)의 출납을 행하기 위한 것이며, 웨이퍼 반송실(2)의 벽면의 일부를 구성하고, 웨이퍼 반송실(2) 내를 개방하기 위한 개구(42)가 형성된 패널(31)과, 개구(42)를 개폐하기 위한 도어부(61)와, 내부 공간(Sf)을 개폐 가능하게 하는 덮개부(72)를 도어부(61)에 대향시키도록 FOUN(7)를 적재하여 패널(31)을 향해 진퇴 가능하게 하는 적재대(34)와, 개구(42)의 주연을 따라 패널(31)의 적재대(34)측에 설치된 O링(44)을 구비하고, 적재대(34)를 패널(31)을 향해 이동시킴으로써, FOUN(7)에 있어서의 덮개부(72)의 주위에 O링(44)이 탄성 접촉하도록 구성하였다.

대표도 - 도4



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

웨이퍼 반송실에 인접하여 설치되고, 당해 웨이퍼 반송실과 웨이퍼 수납 용기 사이에서의 웨이퍼의 출납을 행하기 위한 로드 포트이며,

상기 웨이퍼 반송실의 벽면의 일부를 구성하고, 당해 웨이퍼 반송실 내를 개방하기 위한 개구가 형성된 판상부와,

상기 개구를 개폐하기 위한 도어부와,

내부 공간을 개폐 가능하게 하는 덮개부를 상기 도어부에 대향시키도록 웨이퍼 수납 용기를 적재하여 상기 판상부를 향해 진퇴 가능하게 하는 적재대와,

상기 개구의 주연을 따라 상기 판상부의 상기 적재대측에 설치된 탄성재를 구비하고,

상기 적재대를 상기 판상부를 향해 이동시킴으로써, 상기 웨이퍼 수납 용기에 있어서의 상기 덮개부의 주위에 상기 탄성재가 탄성 접촉하도록 구성한 것을 특징으로 하는, 로드 포트.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 웨이퍼 수납 용기에 설치된 가스 공급 밸브를 통해 당해 웨이퍼 수납 용기 내에 가스를 공급하기 위한 가스 공급 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는, 로드 포트.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 웨이퍼 수납 용기에 있어서 상기 덮개부의 주위에 설치된 플랜지부에 결합 가능한 결합편과, 당해 결합편을 상기 플랜지부에 결합시킨 상태에서 상기 판상부측에 인입하는 인입 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는, 로드 포트.

#### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 개구의 주연을 따라 상기 판상부의 상기 도어부측에 설치된 탄성재를 더 구비하고 있고, 상기 도어부에 의해 상기 개구를 폐쇄함으로써, 상기 도어부측에 설치된 탄성재와 도어부가 탄성 접촉하도록 구성한 것을 특징으로 하는, 로드 포트.

#### 청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 탄성재가 0링인 것을 특징으로 하는, 로드 포트.

#### 청구항 6

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 탄성재가 판상으로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는, 로드 포트.

#### 청구항 7

제4항에 있어서, 상기 적재대측에 설치된 탄성재와 상기 도어부측에 설치된 탄성재가 일체로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는, 로드 포트.

#### 청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 기재된 로드 포트와, 상기 웨이퍼 반송실을 구성하는 하우징을 구비하고, 상기 로드 포트를 구성하는 판상부와 하우징 사이에 시일 부재를 설치한 것을 특징으로 하는, EFEM.

#### 청구항 9

제8항에 있어서, 상기 웨이퍼 반송실의 내부에 상방으로부터 하방을 향하는 기류를 형성하고 있는 것을 특징으로 하는, EFEM.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 웨이퍼 반송실 내를 특수한 가스 분위기로 한 경우라도, 가스의 사용량을 줄일 수 있는 로드 포트 및 이것을 구비한 EFEM에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 종래, 웨이퍼에 대해 다양한 처리 공정이 실시됨으로써 반도체의 제조가 이루어지고 있다. 최근에는 소자의 고집적화나 회로의 미세화가 점점 진행되고 있고, 웨이퍼 표면의 파티클이나 수분의 부착이 발생하지 않도록, 웨이퍼 주변을 높은 클린도로 유지하는 것이 요구되고 있다. 또한, 웨이퍼 표면이 산화되는 등 표면 성상이 변화하는 일이 없도록, 웨이퍼 주변을 불활성 가스인 질소 분위기로 하거나, 진공 상태로 하는 것도 행해지고 있다.

[0003] 이러한 웨이퍼 주변의 분위기를 적절하게 유지하기 위해, 웨이퍼는, FOUP(Front-Opening Unified Pod)라고 불리는 밀폐식의 저장 포드의 내부에 넣어 관리되고, 이 내부에는 질소가 충전된다. 또한, 웨이퍼에 처리를 행하는 처리 장치와, FOUP 사이에서 웨이퍼의 전달을 행하기 위해, 하기 특허문헌 1에 개시되는 바와 같은 EFEM(Equipment Front End Module)이 이용되고 있다. EFEM은, 하우징의 내부에서 대략 폐쇄된 웨이퍼 반송실을 구성함과 함께, 그 대향 벽면의 한쪽에 FOUP와의 사이에서의 인터페이스부로서 기능하는 로드 포트(Load Port)를 구비함과 함께, 다른 쪽에 처리 장치의 일부인 로드 로크실이 접속된다. 웨이퍼 반송실 내에는, 웨이퍼를 반송하기 위한 웨이퍼 반송 장치가 설치되어 있고, 이 웨이퍼 반송 장치를 사용하여, 로드 포트에 접속되는 FOUP와 로드 로크실 사이에서 웨이퍼의 출납이 행해진다.

[0004] 즉, 웨이퍼는 한쪽의 전달 위치로 되는 FOUP(로드 포트)로부터, 웨이퍼 반송 장치를 사용하여 취출되고, 다른 한쪽의 전달 위치로 되는 로드 로크실로 반송된다. 그리고, 처리 장치에서는, 로드 로크실을 통해 반송되는 웨이퍼에 대해 프로세스 챔버라 칭해지는 처리 유닛 내에서 처리를 실시하고, 처리의 완료 후에, 다시 로드 로크실을 통해 웨이퍼가 취출되어 FOUP 내로 복귀된다.

[0005] 처리 장치 내는, 웨이퍼에 대한 처리를 빠르게 행할 수 있도록, 처리에 따른 진공 등의 특수한 분위기로 된다. 또한, EFEM에 있어서의 웨이퍼 반송실의 내부는, 화학 필터 등을 통해 청정화된 에어를 도입함으로써, 높은 클린도의 클린 에어 분위기로 되어 있고, 반송 중의 웨이퍼의 표면에 파티클 등의 부착에 의한 오염이 없도록 되어 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 일본 특허 출원 공개 제2012-49382호 공보

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0007] 그러나, 최근, 점차적인 고집적화나 미세화가 진행되는 가운데, EFEM의 웨이퍼 반송실 내는 클린도가 비교적 높지만, FOUP 내나 처리 장치 내는 다른 공기 분위기인 것에 의한 영향이 우려되게 되었다.

[0008] 즉, 공기 분위기에 노출됨으로써 웨이퍼 표면에 수분이나 산소가 부착되기 쉬워, 부식이나 산화가 발생할 가능성이 있다. 또한, 처리 장치에 있어서 사용된 부식성 가스 등이 웨이퍼의 표면에 잔류하고 있는 경우에는, 웨이퍼 표면의 배선 재료를 부식시켜 수율의 악화가 발생할 가능성도 있다. 또한, 부식 원소는 수분의 존재에 의해 부식 반응을 가속시키므로, 부식성 가스와 수분의 양쪽이 존재함으로써, 보다 빠르게 부식이 진행될 가능성도 있다.

[0009] 이것을 피하기 위해, FOUF와 마찬가지로, 웨이퍼 반송실의 내부를 건조 질소 분위기로 하는 것을 생각할 수 있다. 나아가서는, 건조 질소 이외라도, 웨이퍼에의 처리의 내용에 따라서는 적당한 특수 가스를 사용한 가스 분위기로 하는 것도 생각할 수 있다.

[0010] 그러나, 종래의 EFEM에서는 외부로부터 파티클이 진입하는 일이 없도록 내부의 압력을 높게 할 뿐이며, EFEM을 구성하는 웨이퍼 반송실이나 로드 포트로부터 외부로의 가스의 유출을 억제하는 것은 거의 고려되어 있지 않다. 그로 인해, 웨이퍼 반송실 내에 건조 질소 등의 특수한 가스를 공급해도, 가스가 외부로 유출됨으로써 내부의 분위기를 적절하게 유지 관리하는 것이 곤란함과 함께, 대량의 가스가 필요해지므로 가스에 필요로 하는 비용이 증대되게 된다. 또한, EFEM의 외부로 대량의 가스가 유출되면, 그 가스의 종류에 따라서는 EFEM 밖에서의 작업 환경의 악화에도 연결될 우려가 있다.

[0011] 본 발명은 이러한 과제를 유효하게 해결하는 것을 목적으로 하고 있고, 구체적으로는, EFEM을 구성하는 웨이퍼 반송실 내를 특수한 가스 분위기로 하는 경우에, 사용하는 가스의 외부로의 유출이나, 공기 등의 외부로부터의 유입을 억제하여, 사용하는 가스의 공급량을 삭감함과 함께, 웨이퍼의 품질 향상을 도모할 수 있는 로드 포트 및 EFEM을 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

### 과제의 해결 수단

[0012] 본 발명은 이러한 목적을 달성하기 위해, 다음과 같은 수단을 강구한 것이다.

[0013] 즉, 본 발명의 로드 포트는, 웨이퍼 반송실에 인접하여 설치되고, 당해 웨이퍼 반송실과 웨이퍼 수납 용기 사이에서의 웨이퍼의 출납을 행하기 위한 로드 포트이며, 상기 웨이퍼 반송실의 벽면의 일부를 구성하고, 당해 웨이퍼 반송실 내를 개방하기 위한 개구가 형성된 판상부와, 상기 개구를 개폐하기 위한 도어부와, 내부 공간을 개폐 가능하게 하는 덮개부를 상기 도어부에 대향시키도록 웨이퍼 수납 용기를 적재하여 상기 판상부를 향해 진퇴 가능하게 하는 적재대와, 상기 개구의 주연을 따라 상기 판상부의 상기 적재대측에 설치된 탄성재를 구비하고, 상기 적재대를 상기 판상부를 향해 이동시킴으로써, 상기 웨이퍼 수납 용기에 있어서의 상기 덮개부의 주위에 상기 탄성재가 탄성 접촉하도록 구성한 것을 특징으로 한다.

[0014] 이와 같이 구성하면, 웨이퍼 수납 용기를 적재대와 함께 판상부를 향해 이동시킴으로써, 판상부의 개구와 덮개부의 주위를 탄성재를 통해 접촉시키고, 웨이퍼 수납 용기의 덮개부와 판상부의 도어부를 개방한 경우라도, 웨이퍼 반송실로부터 외부로의 가스의 유출을 방지하는 것이 가능해진다. 그로 인해, 웨이퍼 반송실 내를 불활성 가스, 청정 가스 혹은 건조 가스 등의 특수한 가스 분위기로 한 경우라도, 이들 가스의 사용량을 삭감하여 가스의 관리에 필요로 하는 비용을 삭감하는 것이 가능해짐과 함께, 가스의 유출에 의한 웨이퍼 반송실 밖의 작업 환경의 악화를 억제하는 것도 가능해진다. 또한, 외부로부터 웨이퍼 반송실 내로의 가스의 유입도 억제할 수 있으므로, 웨이퍼 수납 용기나 웨이퍼 반송실 내로의 파티클의 진입도 방지할 수도 있어, 웨이퍼의 품질 유지를 도모하는 것도 가능해진다.

[0015] 탄성재의 탄성 접촉에 수반하여 파티클이 발생한 경우라도, 그 파티클이 덮개부 및 도어부의 개방과 함께 웨이퍼 수납 용기 내에 진입하지 않도록, 웨이퍼 수납 용기 내의 압력을 웨이퍼 반송실 내보다도 높이는 것을 가능하게 하기 위해서는, 상기 웨이퍼 수납 용기에 설치된 가스 공급 밸브를 통해 웨이퍼 수납 용기 내에 가스를 공급하기 위한 가스 공급 수단을 구비하도록 구성하는 것이 적합하다.

[0016] 웨이퍼 수납 용기와 탄성재의 밀착성을 높여, 상기한 효과를 보다 높이기 위해서는, 상기 웨이퍼 수납 용기에 있어서 상기 덮개부의 주위에 설치된 플랜지부에 결합 가능한 결합편과, 당해 결합편을 상기 플랜지부에 결합시킨 상태에서 상기 판상부측에 인입하는 인입 수단을 구비하도록 구성하는 것이 적합하다.

[0017] 또한, 웨이퍼 수납 용기의 접속·비접속에 관계없이 개구로부터의 가스의 유출을 억제하고, 한층 더 가스를 절약하는 것을 가능하게 하기 위해서는, 상기 개구의 주연을 따라 상기 판상부의 상기 도어부측에 설치된 탄성재를 더 구비하고 있고, 상기 도어부에 의해 상기 개구를 폐쇄함으로써, 상기 도어부측에 설치된 탄성재와 도어부가 탄성 접촉하도록 구성하는 것이 적합하다.

[0018] 상기한 구조를 저렴하게 실현하기 위해서는, 상기 탄성재가 0링이도록 구성하는 것이 적합하다.

[0019] 상기와는 다른 구조로서는, 상기 탄성재가 판상으로 형성되도록 구성하는 것도 적합하다.

[0020] 부품 개수를 적게 하여 제조 비용의 가일층의 저감을 도모하기 위해서는, 상기 적재대측에 설치된 탄성재와 상기 도어부측에 설치된 탄성재를 일체로 구성하는 것도 적합하다.

[0021] 그리고, 본 발명의 EFEM은, 상기 어느 하나의 로드 포트와, 상기 웨이퍼 반송실을 구성하는 하우징을 구비하고, 상기 로드 포트를 구성하는 판상부와 하우징 사이에 시일 부재를 설치한 것을 특징으로 한다.

[0022] 이와 같이 구성함으로써, 웨이퍼 반송실 내의 밀폐도를 높여, 외부로의 가스의 유출이나 외부로부터의 가스의 유입을 억제하는 것이 가능해진다. 그로 인해, 웨이퍼 반송실 내의 가스 분위기의 관리를 용이하게 행하고, 청정한 상태를 유지하면서 관리에 필요로 하는 비용을 저감하는 것이 가능해진다.

[0023] 또한, 탄성재가 탄성 접촉을 반복함으로써 파티클이 발생한 경우라도, 그 파티클이 반송하는 웨이퍼에 부착되지 않도록 하기 위해서는, 상기 웨이퍼 반송실의 내부에 상방으로부터 하방을 향하는 기류를 형성하도록 구성하는 것이 적합하다.

### 발명의 효과

[0024] 이상 설명한 본 발명에 따르면, EFEM 내를 특수한 가스 분위기로 하는 경우에, 사용하는 가스의 외부로의 유출이나, 공기 등의 외부로부터의 유입을 억제하여, 사용하는 가스의 공급량을 삭감하여 비용의 삭감을 도모함과 함께, 웨이퍼의 품질 향상을 도모할 수 있는 로드 포트 및 EFEM을 제공하는 것이 가능해진다.

### 도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 로드 포트를 구비한 EFEM의 사시도.

도 2는 동 EFEM의 측면도.

도 3은 동 EFEM으로부터 일부의 로드 포트를 분리시킨 상태를 도시하는 사시도.

도 4는 동 로드 포트의 사시도.

도 5는 동 로드 포트의 정면도.

도 6은 동 로드 포트의 배면도.

도 7은 동 로드 포트의 측단면도.

도 8은 도 7의 상태에서부터 FOUP를 판상부측으로 이동시킨 상태를 도시하는 측단면도.

도 9는 도 8의 상태에서부터 FOUP의 덮개부와 함께 도어부를 판상부로부터 이격시킨 상태를 도시하는 측단면도.

도 10은 도 9의 상태에서부터 FOUP의 덮개부와 함께 도어부를 하방으로 이동시킨 상태를 도시하는 측단면도.

도 11은 동 로드 포트 장치를 구성하는 윈도우 유닛과 도어부를 확대하여 도시하는 주요부 확대 사시도.

도 12는 도 11에 있어서의 A-A 단면을 확대하여 도시하는 주요부 확대 단면도.

도 13은 도 11에 있어서의 B-B 단면을 확대하여 도시하는 주요부 확대 단면도.

도 14는 동 윈도우 유닛에 설치한 클램프 유닛을 도시하는 주요부 확대 정면도.

도 15는 본 발명의 제2 실시 형태에 관한 로드 포트를 구성하는 윈도우 유닛과 도어부를 확대하여 도시하는 주요부 확대 사시도.

도 16은 도 15에 있어서의 C-C 단면을 확대하여 도시하는 주요부 확대 단면도.

도 17은 본 발명의 제3 실시 형태에 관한 로드 포트를 구성하는 윈도우 유닛과 도어부를 확대하여 도시하는 주요부 확대 사시도.

도 18은 동 윈도우 유닛의 개구의 근방에 장착하는 시일 부재를 도시하는 설명도.

도 19는 도 17에 있어서의 D-D 단면을 확대하여 도시하는 주요부 확대 단면도.

도 20은 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 로드 포트를 변형한 예를 나타내는 도 12에 대응하는 주요부 확대 단면도.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하, 본 발명의 실시 형태를, 도면을 참조하여 설명한다.

- [0027] <제1 실시 형태>
- [0028] 제1 실시 형태의 로드 포트(3) 및 이것을 구비한 EFEM(1)을 도 1에 도시한다. EFEM(1)은, 상자 형상의 하우징을 이루는 웨이퍼 반송실(2)의 벽면의 일부를 구성하는 전방면(21)에 로드 포트(3)를 3개 배열하여 접속된 것으로 되어 있다.
- [0029] 여기서, 본원에 있어서는 웨이퍼 반송실(2)에서 볼 때 로드 포트(3)가 접속되는 측의 방향을 전방, 전방면(21)과 대향하는 후방면(22)측의 방향을 후방이라고 정의하고, 또한, 전후 방향 및 수직 방향에 직교하는 방향을 측방이라고 정의한다. 즉, 3개의 로드 포트(3)는 측방을 따라 나란히 배치되어 있다.
- [0030] 도 2는 로드 포트(3) 및 이것을 구비한 EFEM(1)을 측면에서 본 것이다. 웨이퍼 반송실(2)의 전방면(21)에는, 상술한 바와 같이 로드 포트(3)가 접속되어 있다. 로드 포트(3)는, 후방에 관상부로서의 패널(31)을 구비하고 있고, 이 패널(31)은 전방면(21)과 일체화되어 EFEM(1)의 벽면의 일부를 구성한다. 로드 포트(3)는, 패널(31)로부터 전방을 향해 돌출되도록 적재대(34)가 설치되어 있고, 적재대(34) 상에는 웨이퍼(W)를 수용하는 웨이퍼수납 용기로서의 FOUN(7)를 적재하는 것이 가능하게 되어 있다.
- [0031] EFEM(1)은, 바닥면(FL) 상에 설치되고, 후방면(22)측에는 웨이퍼(W)에 소정의 처리를 실시하기 위한 처리 장치(9)가 접속 가능하게 되어 있고, EFEM(1)의 후방면(22)에 설치되는 도시하지 않은 게이트 밸브를 통해, 웨이퍼 반송실(2)의 내부 공간(Se)과 처리 장치(9) 사이가 연통되도록 되어 있다. 또한, 웨이퍼 반송실(2)의 내부 공간(Se)에는, 웨이퍼(W)의 반송을 행하기 위한 웨이퍼 반송 장치(8)가 설치되어 있고, 이 웨이퍼 반송 장치(8)를 사용하여, 로드 포트(3)에 설치된 FOUN(7)와 처리 장치(9) 사이에서, 웨이퍼(W)의 반송을 행하는 것이 가능하게 되어 있다.
- [0032] 웨이퍼 반송실(2)은, 로드 포트(3) 및 처리 장치(9)가 접속됨으로써, 내부 공간(Se)이 대략 밀폐된 상태로 되도록 구성하고 있고, 도시하지 않은 가스 공급구와, 가스 배출구를 사용하여 건조 질소 가스에 의한 퍼지를 행하고, 내부 공간(Se)의 질소 가스 농도를 높이는 것이 가능하게 되어 있다. 그리고, 웨이퍼 반송실(2)의 상부에 팬 필터 유닛(25)을 설치하여 하방을 향해 가스를 송출하고, 하부에 설치한 케미컬 필터(26)로부터 가스의 흡인을 행하고, 후방면(22)의 내측에 인접하여 설치한 순환 덕트(27)를 통해 상부의 팬 필터 유닛(25)을 향해 가스를 복귀시킬 수 있게 되어 있다. 이와 같이 함으로써, 웨이퍼 반송실(2) 내에서 상방으로부터 하방을 향하는 기류인 다운 플로우를 형성함과 함께, 내부의 가스를 순환시켜 청정한 상태로 유지할 수 있다. 또한, 웨이퍼 반송실(2)의 내부 공간(Se)에 웨이퍼(W)의 표면을 오염시키는 파티클이 존재한 경우라도, 다운 플로우에 의해 파티클을 하방으로 압하하고, 반송 중의 웨이퍼(W)의 표면에의 파티클의 부착을 억제하는 것이 가능해진다. 또한, 케미컬 필터(26)에 의해 처리 장치(9)에 의한 잔류 가스를 포착할 수도 있어, 보다 내부 공간(Se)을 청정한 상태로 유지하는 것이 가능하게 되어 있다.
- [0033] 도 3은 도 1의 상태에서부터 1개의 로드 포트(3A)를 웨이퍼 반송실(2)로부터 제거한 상태를 도시한 것이다. 로드 포트(3A)를 접속하는 전방면(21)에는, 로드 포트(3)의 패널(31)보다도 약간 작은 개구(23)가 형성되어 있고, 이 개구(23)에 의해 내부 공간(Se)을 개방한 상태로 할 수 있다. 개구(23)의 주연을 따라, 후방으로 후미진 단차 형상을 이루도록 접촉면(24)이 형성되어 있고, 이 접촉면(24)에 패널(31)의 후방면이 접촉하도록 되어 있다.
- [0034] 도 4, 5, 6은 각각, 로드 포트(3)의 사시도, 전방에서 본 경우의 정면도, 후방에서 본 경우의 배면도를 나타내는 것으로 되어 있다. 이하, 이들 도면을 사용하여, 로드 포트(3)의 구성을 설명한다. 또한, 이들 도면은, 적재대(34)의 하방에 위치하는 외부 커버(32)(도 2 참조)를 제거하고, 내부 구조의 일부를 노출시킨 상태를 도시하는 것으로 되어 있다.
- [0035] 로드 포트(3)는, 캐스터 및 설치 다리가 장착되는 다리부(35)의 후방으로부터 패널(31)을 수직으로 기립시키고, 이 패널(31)의 약 60% 정도의 높이 위치로부터 전방을 향해 수평 기부(33)가 설치되어 있다. 또한, 이 수평 기부(33)의 상부에는, FOUN(7)(도 2 참조)를 적재하기 위한 적재대(34)가 설치되어 있다. FOUN(7)는, 도 7에 모식적으로 도시하는 바와 같이, 웨이퍼(W)(도 2 참조)를 수용하기 위한 내부 공간(Sf)을 구비한 본체(71)와, 웨이퍼(W)의 반출 입구로 되기 위해 본체(71)의 일면에 형성된 개구(71a)를 폐쇄 가능한 덮개부(72)로 구성되어 있고, 적재대(34)에 정확하게 적재된 경우에는 덮개부(72)가 패널(31)과 대향하도록 되어 있다.
- [0036] 도 4~6으로 되돌아가, 적재대(34) 상에는, FOUN(7)의 위치 결정을 행하기 위한 위치 결정 핀(34a)이 설치됨과 함께, 적재대(34)에 대해 FOUN(7)의 고정을 행하기 위한 로크 갈고리(34b)가 설치되어 있다. 로크 갈고리(34b)는 로크 동작을 행함으로써, 위치 결정 핀(34a)과 협동하여 FOUN(7)를 적정한 위치로 안내하면서 고정할 수 있고, 언로크 동작을 행함으로써 FOUN(7)를 적재대(34)로부터 이격 가능한 상태로 할 수 있다.



- [0037] 또한, 적재대(34)에는, FOUN(7)(도 2 참조) 내에 가스를 공급하기 위한 가스 공급 수단을 구성하는 가스 공급 노즐(34c)과, FOUN(7) 내로부터 가스를 배출하기 위한 가스 배출 수단을 구성하는 가스 배출 노즐(34d)이 각각 2개소에 설치되어 있다. 이들은, 통상은 적재대(34)의 상면보다 하방에 위치하고, 사용 시에 상방으로 진출하여 FOUN(7)가 구비하는 가스 공급 밸브(73)와 가스 배출 밸브(74)(도 7 참조)에 각각 연결되도록 되어 있다. 그리고, 가스 공급 밸브(73)를 통해 가스 공급 노즐(34c)로부터 FOUN(7)의 내부 공간(Sf)(도 7 참조)에 건조 질소 가스 등의 가스를 공급하고, 가스 배출 밸브(74)를 통해 가스 배출 노즐(34d)로부터 내부 공간(Sf)의 가스를 배출함으로써, 가스 퍼지를 행하는 것이 가능하게 되어 있다. 또한, 가스 공급량을 가스 배출량보다도 많게 함으로써, 외부나 웨이퍼 반송실(2)의 내부 공간(Se)(도 2 참조)의 압력에 대해 내부 공간(Sf)의 압력을 높은 양압(陽壓) 설정으로 할 수도 있다.
- [0038] 또한, 적재대(34)는, FOUN(2)(도 7 참조)를 적재한 상태에서, 전후 방향으로 이동하는 것이 가능하게 되어 있다.
- [0039] 로드 포트(3)를 구성하는 패널(31)은, 양 측방에 기립시킨 지주(31a, 31a)와, 이들에 의해 지지된 패널 본체(31b)와, 이 패널 본체(31b)에 대략 직사각형상으로 개방된 창부(31c)에 장착된 윈도우 유닛(4)으로 구성되어 있다. 여기서, 본원에서 말하는 대략 직사각형이라 함은, 4변을 구비하는 장방형을 기본 형상으로 하면서 네 코너를 원호에 의해 원활하게 연결한 형상을 말한다. 패널 본체(31b)의 후방면의 외주 근방에는, 직사각형 프레임 형상으로 형성된 탄성재로서의 가스킷(37)이 설치되어 있다. 가스킷(37)은, 가스의 투과가 적은 고무 재료에 의해 형성되어 있다. 가스킷(37)은, 상술한 웨이퍼 반송실(2)의 개구(23)의 테두리부 근방에 설정된 접촉면(24)(도 3 참조)과 접촉하도록 되어 있고, 패널 본체(31b)의 외주와 개구(23)의 간극을 없애고, 웨이퍼 반송실(2) 내로부터 외부로의 가스의 누설을 억제하도록 하고 있다.
- [0040] 윈도우 유닛(4)은, 상술한 FOUN(7)의 덮개부(72)(도 7 참조)와 대향하는 위치에 설치되어 있고, 이후에 상세하게 설명하는 바와 같이 대략 직사각형상의 개구(42)(도 7 참조)가 형성되어 있으므로, 이 개구(42)를 통해 웨이퍼 반송실(2)의 내부 공간(Se)을 개방할 수 있다. 그리고, 로드 포트(3)는 개구(42)를 개폐하기 위한 개폐기구(6)를 구비하고 있다.
- [0041] 개폐기구(6)는, 개구(42)를 개폐하기 위한 도어부(61)와, 이것을 지지하기 위한 지지 프레임(63)과, 이 지지 프레임(63)을 슬라이드 지지 수단(64)을 통해 전후 방향으로 이동 가능하게 지지하는 가동 블록(65)과, 이 가동 블록(65)을 패널 본체(31b)에 대해 상하 방향으로 이동 가능하게 지지하는 슬라이드 레일(66)을 구비하고 있다. 지지 프레임(63)은, 도 7에 도시하는 바와 같이 도어부(61)의 후방부 하방을 지지하는 것이며, 하방을 향해 연장된 후에, 패널 본체(31b)에 형성된 슬릿 형상의 삽입 관통 구멍(31d)을 통과하여 패널 본체(31b)의 전방을 향해 돌출된 대략 크랭크 형상을 하고 있다. 그리고, 이 지지 프레임(63)을 지지하기 위한 슬라이드 지지 수단(64), 가동 블록(65) 및 슬라이드 레일(66)은 패널 본체(31b)의 전방에 설치되어 있다. 즉, 도어부(61)를 이동시키기 위한 미끄럼 이동 개소가 웨이퍼 반송실(2)의 외측에 있고, 만일 이들 부분에서 파티클이 발생한 경우라도, 삽입 관통 구멍(31d)을 슬릿 형상으로 하여 작게 하고 있음으로써, 파티클의 웨이퍼 반송실(2) 내로의 진입을 억제하는 것이 가능하게 되어 있다.
- [0042] 또한, 도어부(61)의 전후 방향으로의 이동 및 상하 방향으로의 이동을 행하게 하기 위한 액추에이터(도시하지 않음)가, 각 방향마다 설치되어 있고, 이들에 제어부(Cp)로부터의 구동 지령을 부여함으로써, 도어부(61)를 전후 방향 및 상하 방향으로 이동시킬 수 있도록 되어 있다.
- [0043] 또한, 패널 본체(31b)의 전방에는, 수평 기부(33)의 바로 아래로부터 하측을 향해 연장되는 커버(36)가 설치되어 있고, 이 커버(36)의 내부에서 지지 프레임(63), 슬라이드 지지 수단(64), 가동 블록(65) 및 슬라이드 레일(66)을 덮고, 밀폐 상태로 하도록 하고 있다. 그로 인해, 패널 본체(31b)에는 삽입 관통 구멍(31d)이 형성되어 있지만, 이 부분을 통해, 웨이퍼 반송실(2)(도 3 참조) 내의 가스가 외측으로 유출되지 않도록 되어 있다.
- [0044] 도어부(61)는, FOUN(7)의 덮개부(72)(도 7 참조)를 개폐하기 위한 래치 조작이나, 덮개부(72)의 보유 지지를 행하기 위한 연결 수단(62)을 구비하고 있다. 이 연결 수단(62)에서는, 덮개부(72)의 래치 조작을 행함으로써 덮개부(72)를 개방 가능한 상태로 함과 함께, 덮개부(72)를 도어부(61)에 연결하여 일체화된 상태로 할 수 있다. 또한, 이와는 반대로, 덮개부(72)와 도어부의 연결을 해제함과 함께, 덮개부(72)를 본체(71)에 장착하여 폐쇄 상태로 할 수도 있다.
- [0045] 여기서, 도 11을 사용하여, 전술한 윈도우 유닛(4)의 상세한 구성에 대해 설명을 행한다. 윈도우 유닛(4)은, 창틀부(41)와, 이것에 장착되는 탄성재로서의 O링(44, 46)(도 12 참조)과, O링(44)을 통해 FOUN(7)(도 7 참조

조)를 창틀부(41)에 대해 밀착시키기 위한 인입 수단으로서의 클램프 유닛(5)으로 구성되어 있다.

[0046] 창틀부(41)는, 내측에 대략 직사각 형상의 개구(42)가 형성된 프레임 형상을 이루고 있다. 창틀부(41)는, 윈도우 유닛(4)의 구성 요소로서 상술한 패널(31)(도 3 참조)의 일부를 구성하는 것이므로, 개구(42)는 웨이퍼 반송실(2)을 구성하는 하우스의 벽면으로서의 전방면(21)을 개방하는 것이라고 할 수 있다. 개구(42)는 FOUN(7)의 덮개부(72)(도 7 참조)의 외주보다도 약간 크고, 이 개구(42)를 통과하여 덮개부(72)는 이동 가능하게 되어 있다. 또한, FOUN(7)를 적재대(34)에 적재시킨 상태에 있어서, 덮개부(72)의 주위를 이루는 본체(71)의 전방면은 접촉면(71b)으로서, 0링(44)을 통해 창틀부(41)에 접촉한다.

[0047] 또한, 창틀부(41)의 후방면에는, 상술한 도어부(61)가 0링(46)(도 12 참조)을 통해 접촉하도록 되어 있다. 구체적으로는, 도어부(61)의 외주에 플랜지 형상으로 형성된 박육부(61a)가 접촉한다. 이때, 박육부(61a)의 내측에 형성된 후육부(61b)는, 개구(42)보다도 작게 형성되어 있음으로써, 개구(42)를 통해 전방을 향해 돌출되도록 되어 있다.

[0048] 도 12는 도 11에 있어서의 A-A 단면을 확대하여 도시한 것이다. 창틀부(41)의 전방면에는, 개구(42)의 주연 근방을 주회하도록 단면이 사다리꼴 형상으로 되는 도브테일 홈(43)이 형성되고, 그 내부에는 0링(44)이 삽입되어 있다. 도브테일 홈(43)은, 개구부가 작고, 내부를 향해 넓어진 단면 형상을 이루므로, 내부에서 0링(44)을 적절하게 지지할 수 있어, 간단하게 0링(44)이 튀어나오는 일은 없다. 또한, 도브테일 홈(43)의 개구로부터 0링(44)의 일부가 전방을 향해 돌출되도록 되어 있고, 이 돌출된 부분이, FOUN(7)에 설정된 접촉면(71b)과 접촉할 수 있도록 되어 있다. 따라서, 적재대(34)(도 7 참조) 상에 적재된 FOUN(7)가, 적재대(34)와 함께 패널(31)측으로 이동함으로써, 0링(44)을 접촉면에 탄성 접촉시킬 수 있다.

[0049] 마찬가지로, 창틀부(41)의 후방면에도 개구(42)의 주연 근방을 주회하도록 단면이 사다리꼴 형상으로 되는 도브테일 홈(45)이 형성되고, 그 내부에 0링(46)이 삽입되어 있다. 그리고, 도어부(61)를 폐쇄함으로써, 외주의 박육부(61a)의 전방면에 탄성 접촉하도록 되어 있다. 도브테일 홈(45)은 도브테일 홈(43)의 내측에 형성되어 있고, 양자간에서 극단적으로 두께가 얇아져 강도가 부족하지 않도록 하고 있다.

[0050] 도 11로 되돌아가, 클램프 유닛(5)은, 창틀부(41)의 양측부에 있어서 상하 방향으로 이격되어 배치된 합계 4개소에 설치되어 있다. 각 클램프 유닛(5)은, 대략 결합편(51)과 이것을 동작시키는 실린더(52)로 구성되어 있다.

[0051] 도 13은 도 11에 있어서의 B-B 단면을 확대하여 도시한 것이다. 클램프 유닛(5)을 구성하는 실린더(52)는 창틀부(41)의 후방에 장착되고, 창틀부(41)에 형성된 구멍부를 통해 전방을 향해 진퇴 가능하게 된 샤프트(53)를 구비하고 있다. 샤프트(53)의 선단에는 결합편(51)의 기반부(51a)가 장착되고, 이 기반부(51a)로부터 샤프트(53)의 외주 방향을 향해 선단(51b)이 연장되도록 되어 있다. 또한, 샤프트(53)의 외주에는, 축 방향을 따라 90° 위상이 비틀어진 가이드 홈(53a)이 형성되고, 그 내부에는 창틀부(41)측에 고정된 가이드 핀(54)이 반경 방향으로부터 삽입되어 있다. 그로 인해, 실린더(52)에 의한 진퇴 동작에 수반하여 가이드 핀(54)에 의해 가이드 홈(53a)이 안내되고, 샤프트(53)는 축 중심 주위로 90° 회전한다. 그리고, 도 13b에 도시하는 바와 같이, 결합편(51)이 샤프트(51)와 함께 전방에 튀어나온 경우에는 선단(51b)이 상측 방향을 향하고, 후방에 인입된 상태로 된 경우에는 선단(51b)이 내측의 FOUN(7)를 향하는 방향으로 된다. 결합편(51)은 선단(51b)이 내측을 향함으로써, FOUN(7)로부터 측방으로 돌출된 플랜지부(71c)에 결합하는 것이 가능하게 되어 있다. 이와 같이 결합한 상태를 유지하면서, 샤프트(53)가 실린더(52)에 의해 더욱 인입됨으로써, 도 12에 도시하는 바와 같이 FOUN(7)의 접촉면(71b)을 0링(44)에 대해 한층 더 강하게 밀착시킨 클램프 상태로 하는 것이 가능하게 되어 있다. 이러한 클램프 유닛(5)이 4개소에서 작용함으로써, 0링(44)의 변형량을 균일하게 하여 보다 시일성을 높일 수 있다. 또한, 결합편(51)을 전방으로 이동한 경우에는, 선단(51b)이 상측을 향함으로써, 정면에서 볼 때 플랜지부(71c)와 간섭하지 않는 위치로 된다. 이와 같이 함으로써, FOUN(7)를 적재대(34)(도 7 참조)와 함께 이동시킬 수 있다. 또한, 선단(51b)을 전방으로 이동시킨 경우에는, 단순히 플랜지부(71c)와 간섭하지 않도록 할 수 있으면 되고, 선단(51b)은 상측 방향에 한하지 않고 하측 방향이나 외측 방향으로 되도록 설정해도 된다.

[0052] 또한, 결합편(51)의 전방에는, 상하 방향으로 연장되는 케이블 가이드(55)를 설치하고 있다. 케이블 가이드(55)는, 판금의 절곡 가능에 의해 형성한 것이며, 다른 부재가 결합편(51)에 말려드는 것을 방지할 수 있다. 배관이나 전기 배선 등은, 이 케이블 가이드(55)의 외측에 고정하는 것도 바람직하다.

[0053] 상기한 바와 같이 구성한 로드 포트(3)는, 도 4에 도시하는 제어부(Cp)에 의해, 각 부에 구동 지령이 부여됨으로써 동작하도록 되어 있다. 이하, 본 실시 형태의 로드 포트(3)를 사용한 경우의 동작예를, 도 7~10을 사용



하여 설명한다.

- [0054] 도 7은 적재대(34) 상에 FOUP(7)을 적재시키고, 패널부(31)로부터 이격시킨 상태를 도시하고 있다. 이 상태에 있어서, 윈도우 유닛(4)을 구성하는 창틀부(41)(도 12 참조)의 후방면에 0링(46)을 통해 도어부(61)가 접촉하고 있으므로, 창틀부(41)와 도어부(61) 사이에는 간극이 발생하는 일이 없어, 높은 시일성을 얻을 수 있다. 그로 인해, 웨이퍼 반송실(2)의 내부 공간(Sf)을 질소 가스 등으로 채운 상태로 하고 있어도, 외부로의 가스의 유출이나, 외부로부터 내부 공간(Sf)으로의 가스의 유입을 억제할 수 있다.
- [0055] 본 도면에서는 생략하고 있지만, FOUP(7)는, 로크 갈고리(53)(도 4 참조)에 의한 로크 동작과, 위치 결정 핀(34)과의 위치 결정 작용에 의해, 적재대(34)에 대해 적절한 위치로 되어 고정된다.
- [0056] 그리고, 적재대(34)가 구비하는 가스 공급 노즐(34c)과 가스 배출 노즐(34d)이 상방으로 돌출되고, FOUP(7)가 구비하는 가스 공급 밸브(73)와 가스 배출 밸브(74)에 각각 접속된다. 그 후, 가스 공급 노즐(34c)로부터 가스 공급 밸브(73)를 통해 후레쉬한 건조 질소 가스가 공급됨과 함께, 그때까지 내부 공간(Sf)에 저류되어 있었던 가스를 가스 배출 밸브(74)를 통해 가스 공급 노즐(34c)로부터 배출한다. 이와 같이 가스 퍼지를 행함으로써, 내부 공간(Sf)을 질소 가스로 채움과 함께, 웨이퍼 반송실(2)의 내부 공간(Sf)보다도 압력을 높은 상태로 한다.
- [0057] 다음으로, 도 8과 같이, 적재대(34)를 후방을 향해 이동시키고, FOUP(7)의 접촉면(71b)을 창틀부(41)에 접촉시킨다. 구체적으로는, 접촉면(71b)을 창틀부(41)(도 12 참조)의 전방면에 설치된 0링(44)을 통해 접촉시킴으로써, 밀폐 상태로 한다. 이와 같이 적재대(34)를 이동시키는 경우에는, 미리 클램프 유닛(5)을 구성하는 실린더(52)에 의해 결합편(51)(도 13 참조)을 전방을 향해 돌출시키고, 선단(51b)이 상측 방향을 향한 상태로 하여 FOUP(7)에 간섭하지 않도록 해 둔다.
- [0058] 또한, 도어부(61)에 설치된 연결 수단(62)(도 6 참조)을 동작시킴으로써, 덮개부(72)를 언래치 상태로 하여 본체(71)로부터 제거 가능하게 함과 함께, 도어부(61)에 의해 덮개부(72)를 일체적으로 보유 지지시킨 상태로 한다. 또한, 이와 동시에, 클램프 유닛(5)을 구성하는 실린더(52)에 의해 결합편(51)(도 13 참조)을 후방을 향해 인입하고, 선단(51b)이 내측을 향한 상태로 하여 FOUP(7)의 플랜지부(71c)에 결합시키고, 또한 인입함으로써 FOUP(7)의 접촉면(71b)을 보다 0링(44)에 밀착시켜, 시일성을 높인 상태로 한다.
- [0059] 이 상태에서부터, 도 9에 도시하는 바와 같이, 지지 프레임(63)과 함께 도어부(61)를 후방을 향해 이동시킨다. 이와 같이 함으로써, FOUP(7)의 덮개부(72)를 본체(71)로부터 이격시켜 내부 공간(Sf)을 개방할 수 있다. 이때, FOUP(7)의 접촉면(71b)이 확실히 윈도우 유닛(4)에 밀착하고 있으므로, 웨이퍼 반송실(2) 및 FOUP(7)와 외부 사이에서의 가스의 유출이나 유입을 억제하는 것이 가능하게 되어 있다.
- [0060] 또한, FOUP(7)의 압력이 높게 되어 있으므로, FOUP(7)의 내부 공간(Sf)으로부터, 웨이퍼 반송실(2) 내를 향해 가스의 흐름이 발생한다. 그로 인해, FOUP(7) 내로의 웨이퍼 반송실(2)로부터의 파티클 등의 진입을 억제하여, FOUP(7) 내를 청정하게 유지하는 것이 가능하게 되어 있다. 또한, 가스 공급 노즐(34c)을 통해 저유량의 가스를 계속적으로 공급하는 것도, 파티클의 진입 방지를 위해서는 적합하다.
- [0061] 다음으로, 지지 프레임(63)과 함께 도어부(61)를 하방으로 이동시킨다. 이와 같이 함으로써, FOUP(7)의 반출 입구로서의 개구(71a)의 후방을 크게 개방할 수 있고, FOUP(7)와 처리 장치(9)(도 2 참조) 사이에서 웨이퍼(W)의 이동을 행하는 것이 가능해진다. 이와 같이 도어부(61)를 이동시키기 위한 기구가, 모두 커버(36)에 의해 덮여 있으므로, 웨이퍼 반송실(2) 내의 가스의 외부로의 누출을 억제하는 것이 가능하게 되어 있다.
- [0062] 이상과 같이, FOUP(7)의 개구(71a)를 개방할 때의 동작을 설명하였지만, FOUP(7)의 개구(71a)를 폐쇄할 때에는, 상기한 바와 반대의 동작을 행하게 하면 된다.
- [0063] 이러한 동작을 반복함으로써, 0링(44, 46)은 덮개부(72) 또는 도어부(61)와의 사이에서 탄성 접촉이 반복되어, 새로운 파티클이 발생하는 경우도 있다. 이러한 파티클은, 덮개부(72) 또는 도어부(61)를 개방하였을 때에, 웨이퍼 반송실(2)의 내부에서 형성된 다운 플로우에 의해 하방으로 이동된다(도 2 참조). 그로 인해, 웨이퍼(W) 표면에 부착되는 일 없이, 웨이퍼(W) 표면을 청정한 상태로 유지하는 것이 가능하게 되어 있다.
- [0064] 이상과 같이, 본 실시 형태에 있어서의 로드 포트(3)는, 웨이퍼 반송실(2)에 인접하여 설치되고, 웨이퍼 반송실(2)과 웨이퍼 수납 용기인 FOUP(7) 사이에서의 웨이퍼(W)의 출납을 행하기 위한 것이며, 웨이퍼 반송실(2)의 벽면의 일부를 구성하고, 웨이퍼 반송실(2) 내를 개방하기 위한 개구(42)가 형성된 관상부로서의 패널(31)과, 개구(42)를 개폐하기 위한 도어부(61)와, 내부 공간(Sf)을 개폐 가능하게 하는 덮개부(72)를 도어부(61)에 대향시키도록 FOUP(7)를 적재하여 패널(31)을 향해 진퇴 가능하게 하는 적재대(34)와, 개구(42)의 주연을 따라 패널

(31)의 적재대(34)측에 설치된 탄성재로서의 0링(44)을 구비하고, 적재대(34)를 패널(31)을 향해 이동시킴으로써, FOUP(7)에 있어서의 덮개부(72)의 주위를 이루는 접촉면(71b)에 0링(44)이 탄성 접촉하도록 구성한 것이다.

[0065]

이와 같이 구성하고 있으므로, FOUP(7)를 적재대(34)와 함께 패널(31)을 향해 이동시킴으로써, 패널(31)의 개구(42)와 덮개부(72)의 주위를 0링(44)을 통해 접촉시키고, FOUP(7)의 덮개부(72)와 패널(31)에 설치한 도어부(61)를 개방한 경우라도, 웨이퍼 반송실(2)로부터 외부로의 가스의 유출을 방지하는 것이 가능해진다. 그로 인해, 웨이퍼 반송실(2) 내를 불활성 가스나 청정 가스 혹은 건조 가스 등의 특수한 가스 분위기로 한 경우라도, 이들 가스의 사용량을 삭감하여 가스의 관리에 필요로 하는 비용을 삭감하는 것이 가능해짐과 함께, 가스의 유출에 의한 웨이퍼 반송실(2) 밖의 작업 환경의 악화를 억제하는 것도 가능해진다. 또한, 외부로부터 웨이퍼 반송실(2) 내로의 가스의 유입도 억제할 수 있으므로, 외부로부터 FOUP(7)나 웨이퍼 반송실(2) 내로의 파티클의 진입을 방지할 수도 있어, 웨이퍼(W)의 품질 유지를 도모하는 것도 가능해진다.

[0066]

그리고, FOUP(7)에 설치된 가스 공급 밸브(73)를 통해 FOUP(7) 내에 가스를 공급하기 위한 가스 공급 수단으로서의 가스 공급 노즐(34c)을 더 구비하도록 구성하고 있으므로, 0링(44)의 탄성 접촉에 수반하여 파티클이 발생한 경우라도, 가스 공급 노즐(34c)을 이용하여 FOUP(7) 내의 압력을 웨이퍼 반송실(2) 내보다도 높여 두면, 덮개부(72) 및 도어부(61)의 개방과 함께 FOUP(7) 내로부터 웨이퍼 반송실(2)측으로 가스가 흐르므로, FOUP(7) 내로의 파티클의 진입을 방지하여 청정한 상태를 유지하는 것이 가능해진다.

[0067]

또한, FOUP(7)에 있어서 덮개부(72)의 주위에 설치된 플랜지부(71c)에 결합 가능한 결합편(51)과, 이 결합편(51)을 플랜지부(71c)에 결합시킨 상태에서 패널(31)측에 인입하는 인입 수단으로서의 클램프 유닛(5)을 구비하고 있으므로, 적재대(34)의 이동과 함께, 클램프 유닛(5)에 의해 FOUP(7)의 플랜지부(71c)에 결합시킨 상태에서 결합편(51)을 패널(31)측에 인입함으로써, FOUP(7)와 0링(44)의 밀착성을 높여 상기한 효과를 보다 높일 수 있다.

[0068]

또한, 개구(42)의 주연을 따라 패널(31)의 도어부(61)측에 설치된 탄성재로서의 0링(46)을 더 구비하고 있고, 도어부(61)에 의해 개구(42)를 폐쇄함으로써, 도어부(61)측에 설치된 0링(46)과 도어부(61)가 탄성 접촉하도록 구성하고 있으므로, 도어부(61)측에 설치된 0링(46)을 도어부(61)와 탄성 접촉시킴으로써, 도어부(61)에 의해 폐쇄되었을 때에, FOUP(7)의 접속·비접속에 관계없이 개구(42)로부터의 가스의 유출을 억제할 수 있으므로, 한층 더 가스를 절약할 수 있다.

[0069]

또한, 시일을 행하기 위한 탄성재가 0링(44, 46)이므로, 시일 구조를 저렴하게 구성하는 것이 가능하게 되어 있다.

[0070]

또한, 본 실시 형태의 EFEM(1)은, 상기한 로드 포트(3)와, 웨이퍼 반송실을 구성하는 하우징(2)을 구비하고, 로드 포트(3)를 구성하는 패널(31)과 하우징(2) 사이에 시일 부재로서의 가스킷(37)을 설치한 것으로 되어 있다. 그로 인해, 웨이퍼 반송실(2) 내의 밀폐도를 높여, 외부로의 가스의 유출이나 외부로부터의 가스의 유입을 억제하는 것이 가능해지고, 웨이퍼 반송실(2) 내의 가스 분위기의 관리를 용이하게 행하고, 청정한 상태를 유지하면서 관리에 필요로 하는 비용을 저감하는 것이 가능하게 되어 있다.

[0071]

덧붙여 말하면, 웨이퍼 반송실(2)의 내부에 상방으로부터 하방을 향하는 기류를 형성하고 있으므로, 탄성재로서의 0링(44, 46)이 탄성 접촉함으로써 파티클이 발생한 경우라도, 도어부(61)나 덮개부(72)의 개방과 동시에 하방을 향하는 기류에 의해 파티클을 하방으로 이동시켜, 반송하는 웨이퍼(W)에 부착되지 않도록 할 수 있다.

[0072]

<제2 실시 형태>

[0073]

도 15는 제2 실시 형태의 EFEM(101) 및 로드 포트(103)의 일부를 구성하는 윈도우 유닛(104)을 도시하는 것이다. 도 15에 도시하는 도어부(61)는, 제1 실시 형태에 있어서의 것과 마찬가지로, 윈도우 유닛(104) 이외의 점은 제1 실시 형태의 것과 마찬가지로 구성되어 있다. 본 실시 형태에 있어서는, 제1 실시 형태와 동일한 부분에는 동일한 부호를 부여하고, 설명을 생략한다.

[0074]

이 윈도우 유닛(104)에서는, 창틀부(141)의 전방이며 개구(142)의 주연 근방을 이루는 부분에, 판상의 탄성재로서의 가스킷(144)이 설치되어 있다. 가스킷(144)은, 대략 직사각형의 프레임 형상으로 구성되고 내측이 개구(142)와 동일한 크기로 되어 있다. 그리고, 마찬가지로 대략 직사각형의 프레임 형상으로 구성된 멈춤판(143)과 창틀부(141) 사이에서 끼움 지지하도록 고정되어 있다.

[0075]

또한, 도 16에서 도시하는 바와 같이, 창틀부(141)의 후방면에도, 전방면과 마찬가지로, 대략 직사각형 프레임 형상으로 구성된 판상의 탄성재로서의 가스킷(146)이, 대략 직사각형 프레임 형상의 멈춤판(145)을 사용하여 고

정되어 있다.

- [0076] 가스킷(144, 146)은, 가스의 투과가 적은 고무 재료에 의해 구성되어 있고, FOUN(7)의 접촉면(71b)이나 도어부(61)의 박육부(61a)와 접촉함으로써, 시일성을 높이는 것이 가능하게 되어 있다.
- [0077] 가스킷(144, 146)은, 경도나 두께를 적절히 변경함으로써 FOUN(7)의 접촉면(71b)이나 도어부(61)와의 접촉 면적을 증대시켜, 밀착 성능을 높이는 설계를 행하는 것이 가능하므로, 제1 실시 형태에서 나타난 바와 같은 클램프 유닛(5)을 창틀부(141)에 설치할 필요가 없다. 단, 내외에서의 압력차를 크게 하는 등 보다 높은 시일성을 필요로 하는 경우에는, 밀착 성능을 높이기 위해 클램프 유닛(5)을 설치하는 구성으로 해도 지장 없다.
- [0078] 이상과 같이 구성한 경우에 있어서도, 상술한 제1 실시 형태와 마찬가지로의 작용 효과를 얻는 것이 가능하다.
- [0079] 그리고, 시일을 행하기 위한 탄성재가 판상으로 형성되어 있으므로, 시일 구조를 저렴하게 구성하는 것이 가능하게 되어 있다.
- [0080] <제3 실시 형태>
- [0081] 도 17은 제3 실시 형태의 EFEM(201) 및 로드 포트(203)의 일부를 구성하는 윈도우 유닛(204)을 도시하는 것이다. 도 17에 도시하는 도어부(61)는, 제1 및 제2 실시 형태에 있어서의 것과 마찬가지로이며, 윈도우 유닛(204) 이외의 점은 제1 실시 형태의 것과 마찬가지로 구성되어 있다. 본 실시 형태에 있어서는, 제1 및 제2 실시 형태와 동일한 부분에는 동일한 부호를 부여하고, 설명을 생략한다.
- [0082] 이 윈도우 유닛(204)에서는, 창틀부(241)의 개구(242)의 주연 근방을 이루는 부분에, 구체적으로는 이 개구(242)의 주연보다도 약간 내측으로 돌출되도록, 탄성 부재로서의 시일 부재(244)를 설치한 것으로 되어 있다.
- [0083] 시일 부재(244)는, 도 18의 (a)에 도시하는 바와 같은 대략 직사각형의 프레임 형상을 이루고, 도 18의 (b)에 도시하는 단면 형상과 같이, 외주측에는 평판부(244a)가 형성됨과 함께, 내주측은 역Y자 형상으로 분기한 2개의 탄성부(244b, 244c)가 형성되어 있다. 탄성부(244b, 244c)는, 각각 평판부(244a)의 내측으로부터, 전방 및 후방을 향해 볼록부를 이루도록 만곡되면서 돌출되는 형상으로 되어 있다. 이러한 형상으로 되어 있으므로, 탄성부(244b, 244c)는 큰 변형 여유를 구비하고 있고, 전후 방향으로 용이하게 변형되는 것이 가능하게 되어 있다.
- [0084] 상기한 시일 부재(244)의 형상에 대해, 다른 견해에서 본 경우, FOUN(7)와의 사이에서 시일을 행하기 위해 전방을 향해 돌출되는 탄성재로서의 탄성부(244b)와, 도어부(61)와의 사이에서 시일을 행하기 위해 전방을 향해 돌출되는 탄성재로서의 탄성부(244c)가, 평판부(244a)를 통해 일체적으로 구성된 것이라고 할 수도 있다.
- [0085] 시일 부재(244)는, 도 19에 도시하는 바와 같이, 창틀부(241)와 그 후방에 설치된 대략 직사각형의 프레임 형상으로 형성된 멈춤판(243) 사이에서, 평판부(244)를 끼움 지지하도록 하여 고정되고, 창틀부(241)의 개구(242)로부터 내측에 탄성부(244b, 244c)가 위치하도록 되어 있다.
- [0086] 탄성부(244b, 244c)는, FOUN(71)의 접촉면(71b) 및 도어부(61)의 박육부(61a)에 탄성 접촉함으로써 시일을 행하는 것이 가능하게 되어 있다. 이때, 탄성부(244b, 244c)가 크게 탄성 변형 가능하므로, FOUN(71)의 접촉면(71b)이나 도어부(61)의 박육부(61a)와의 접촉 면적을 크게 함과 함께 균일화할 수 있어, 높은 시일성을 얻을 수 있다. 그로 인해, 제2 실시 형태와 마찬가지로, 제1 실시 형태에서 나타난 바와 같은 클램프 유닛(5)을 창틀부(141)에 설치할 필요는 없지만, 보다 높은 시일성을 필요로 하는 경우에는, 밀착 성능을 높이기 위해 클램프 유닛(5)을 설치하는 구성으로 해도 지장 없다.
- [0087] 이상과 같이 구성한 경우에 있어서도, 상술한 제1 실시 형태와 마찬가지로의 작용 효과를 얻는 것이 가능하다.
- [0088] 그리고, 시일을 행하기 위해 적재대(34)측에 설치된 탄성재인 탄성부(244b)와 도어부(61)측에 설치된 탄성재인 탄성부(244c)가 일체로 구성된 것으로 하고 있으므로, 적은 부품 개수로 시일 구조를 구성할 수 있어, 제조 비용의 저감을 도모하는 것도 가능하게 되어 있다.
- [0089] 또한, 각 부의 구체적인 구성은, 상술한 실시 형태만으로 한정되는 것은 아니다.
- [0090] 예를 들어, 상술한 실시 형태에서는, 판상부로서의 패널(31)을, 패널 본체부(31b)에 윈도우 유닛(4)을 장착함으로써 구성하고 있었지만, 양자를 구분하는 일 없이 일체로 구성할 수도 있다. 구체적으로는, 윈도우 유닛(5)을 구성하는 창틀부(41)를 패널 본체부(31b)로부터 분할하는 일 없이 일체로 구성해도 된다.
- [0091] 또한, 제1 실시 형태에 있어서는, 창틀부(41)와 도어부(61) 사이에서의 시일을 행하기 위해, 창틀부(41)의 후방면에 O링(46)을 설치하고 있었지만, 도 20에 도시하는 바와 같이 윈도우 유닛(304) 및 도어부(361)를 변형해도

된다. 즉, 창틀부(341)의 후방면이 아니라, 도어부(361)의 박육부(361a)에 도브테일 홈(345)을 형성하고, 그 내부에 0링(346)을 삽입하도록 설치해도 되고, 이와 같이 한 경우라도 도어부(361)의 박육부(361a)와 창틀부(341)의 후방면을 0링(346)을 통해 접촉시킴으로써, 마찬가지로의 시일성을 얻는 것이 가능하다.

[0092]

또한, 상술한 실시 형태에서는, 가스 공급 수단인 가스 공급 노즐(34c)을 적재대(34)에 내장하고, FOUP(7) 내에 하측으로부터 가스의 공급을 행하는 소위 보텀 퍼지 방식으로서 구성하고 있었지만, 가스 공급 노즐(34c)을 도어부(61)에 내장하고, FOUP(7) 내에 전방측으로부터 가스의 공급을 행하는 소위 프론트 퍼지 방식으로서 구성해도 된다. 또한, 로드 포트(3)가 가스 공급 수단을 구비하고 있지 않아도, 소위 퍼지 스테이션 등, 로드 포트(3)와는 별체로서 구성되는 FOUP(3) 내로의 가스 공급 장치를 이용하고, 미리 FOUP(7) 내에 가스를 공급하여 압력을 높인 상태로 하여 로드 포트(3)에 설치하도록 하면, 상기한 바에 준한 효과를 얻는 것도 가능하다.

[0093]

또한, 상술한 실시 형태에서는, EFEM(1) 내 및 FOUP(7) 내에 공급하는 가스로서 질소 가스를 사용하고 있었지만, 처리에 따라 공기나 오존 등 다양한 가스를 사용할 수 있다.

[0094]

또한, 상술한 실시 형태에서는 웨이퍼 수납 용기로서 FOUP(7)을 사용하고 있었지만, 다른 형태의 웨이퍼 수납 용기를 사용하는 경우라도 마찬가지로 구성하고, 상기한 바에 준한 효과를 얻는 것이 가능하다.

[0095]

그 밖의 구성도, 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 범위에서 다양한 변형이 가능하다.

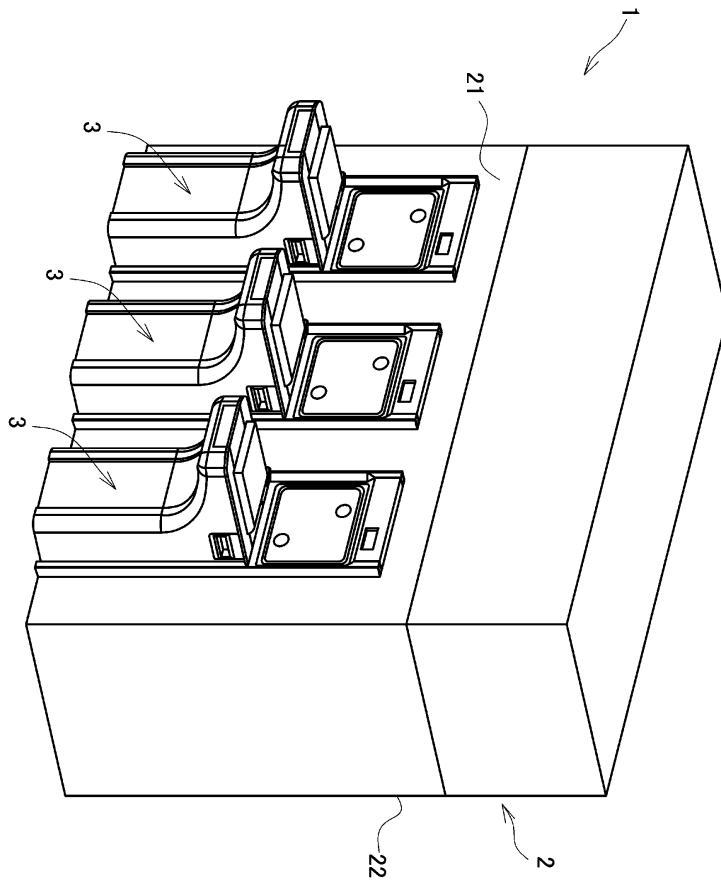
### 부호의 설명

[0096]

- 1 : EFEM
- 2 : 웨이퍼 반송실(하우징)
- 3 : 로드 포트
- 5 : 클램프 유닛(인입 수단)
- 7 : FOUP(웨이퍼 수납 용기)
- 31 : 패널(판상부)
- 34 : 적재대
- 34c : 가스 공급 노즐(가스 공급 수단)
- 37 : 가스킷(시일 부재)
- 42 : 개구
- 44, 46 : 0링(탄성재)
- 51 : 결합편
- 61 : 도어부
- 71c : 플랜지부
- 72 : 덮개부
- 73 : 가스 공급 밸브
- 144, 146 : 가스킷(탄성재)
- 244b, 244c : 탄성부(탄성재)
- W : 웨이퍼

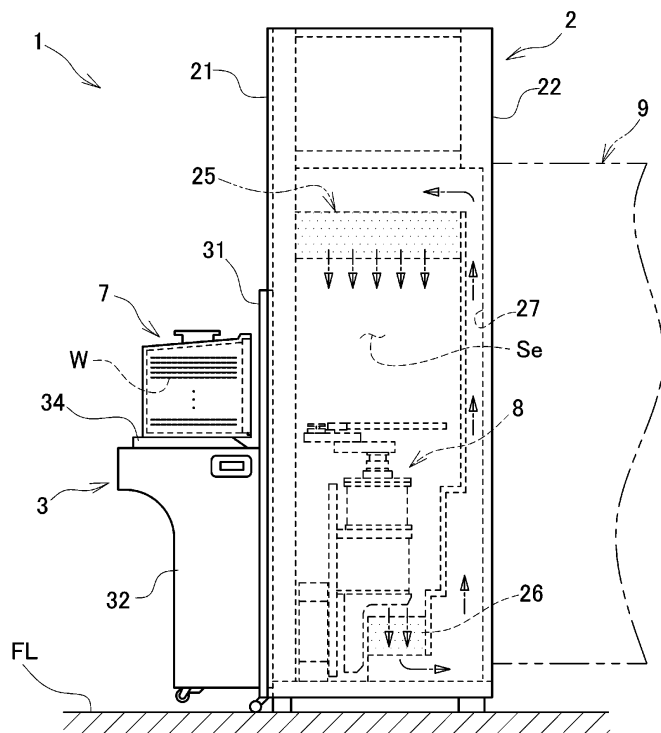
도면

도면1

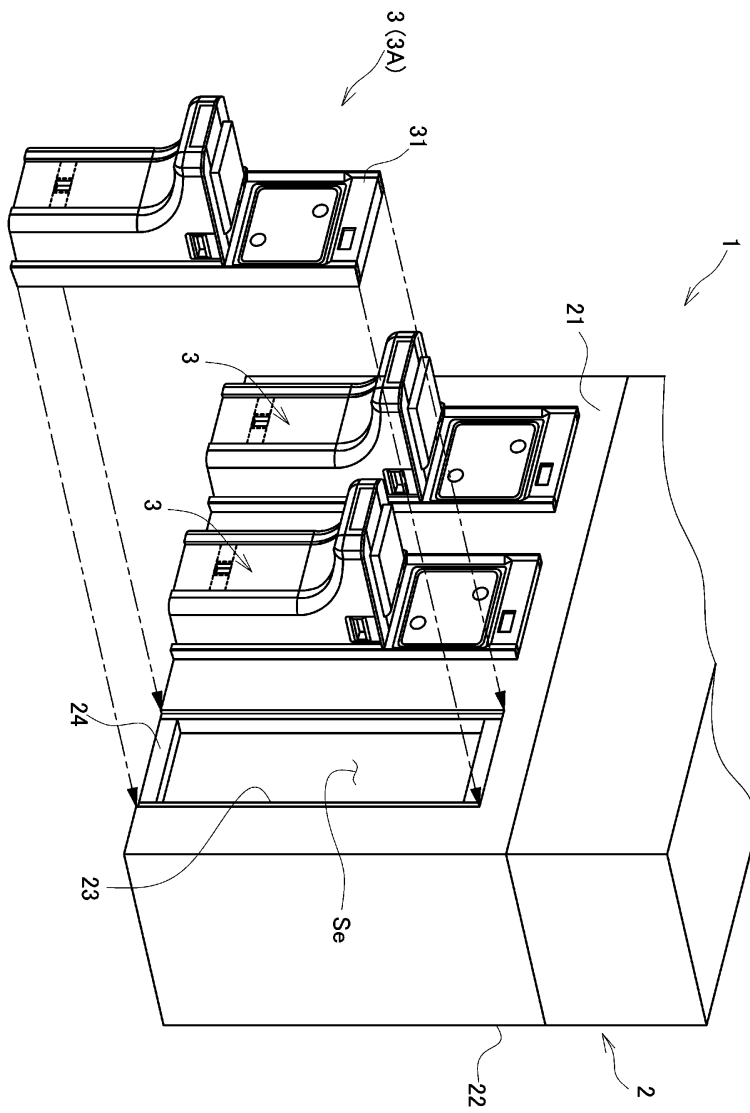




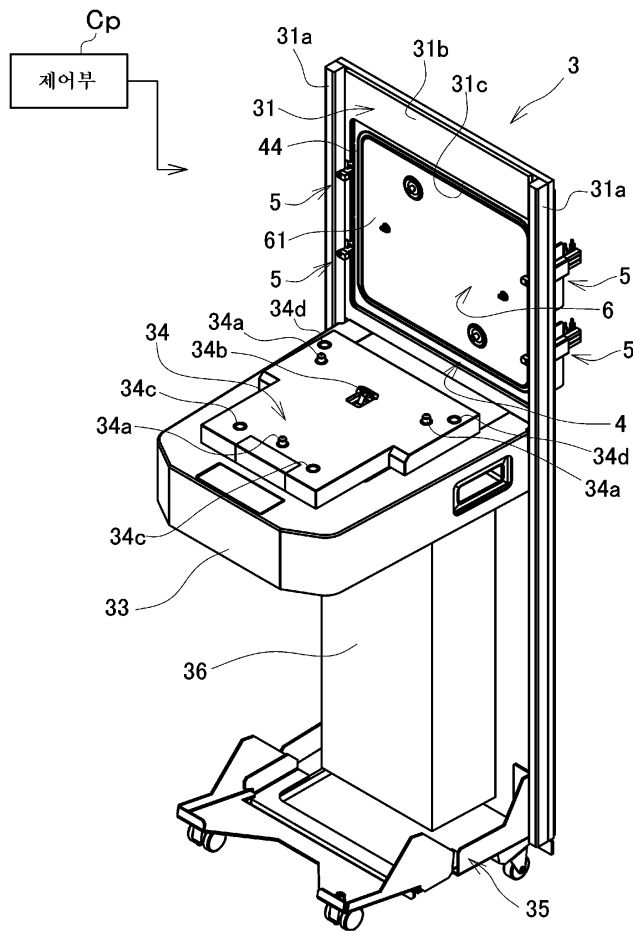
도면2



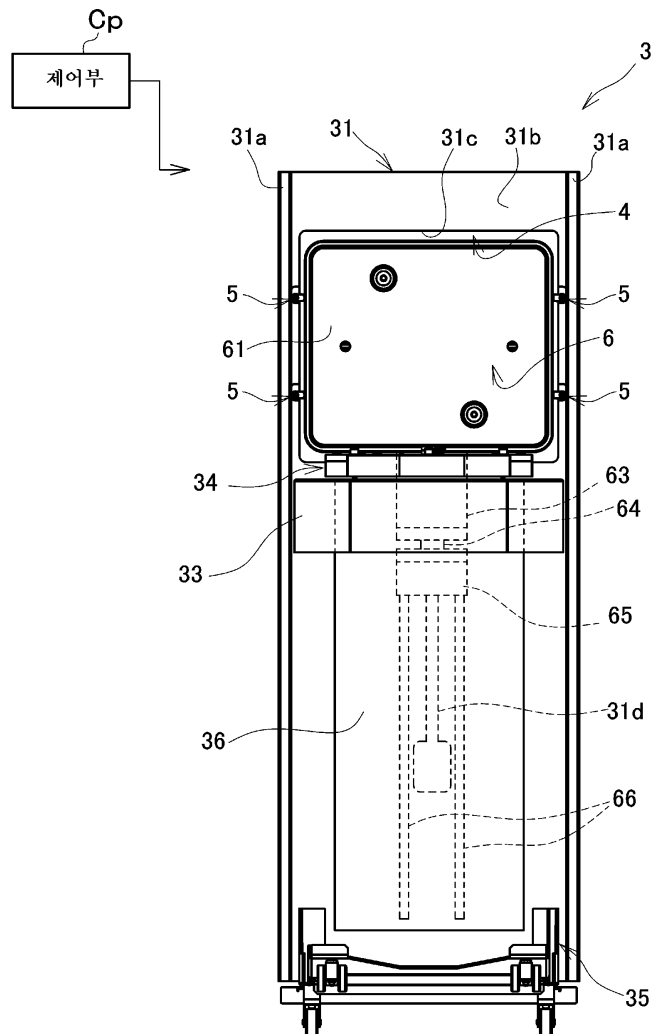
도면3



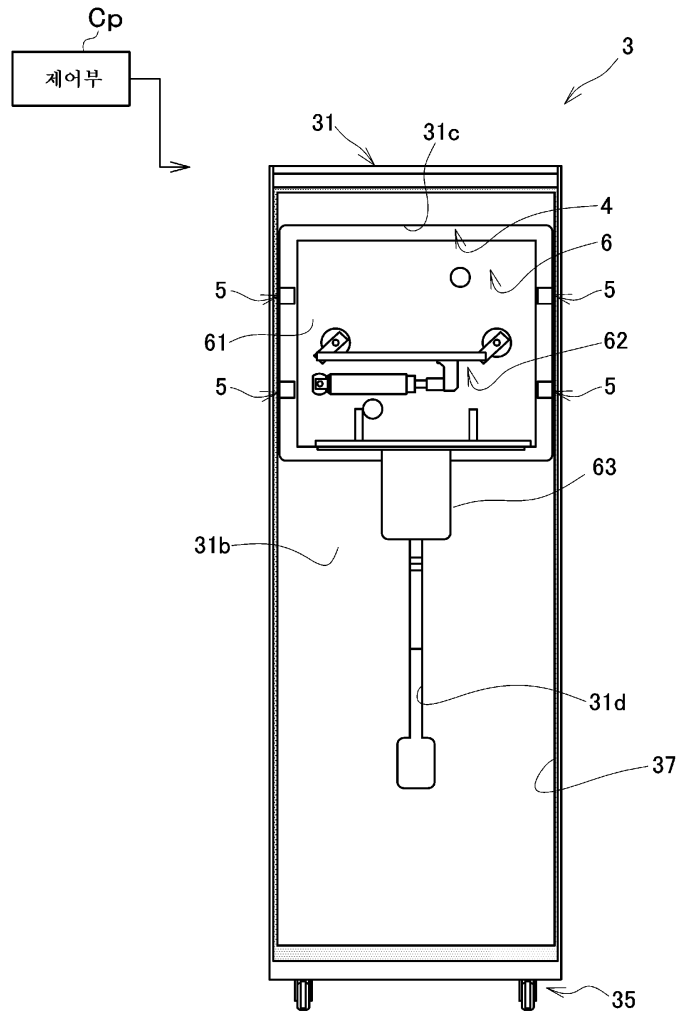
도면4



도면5

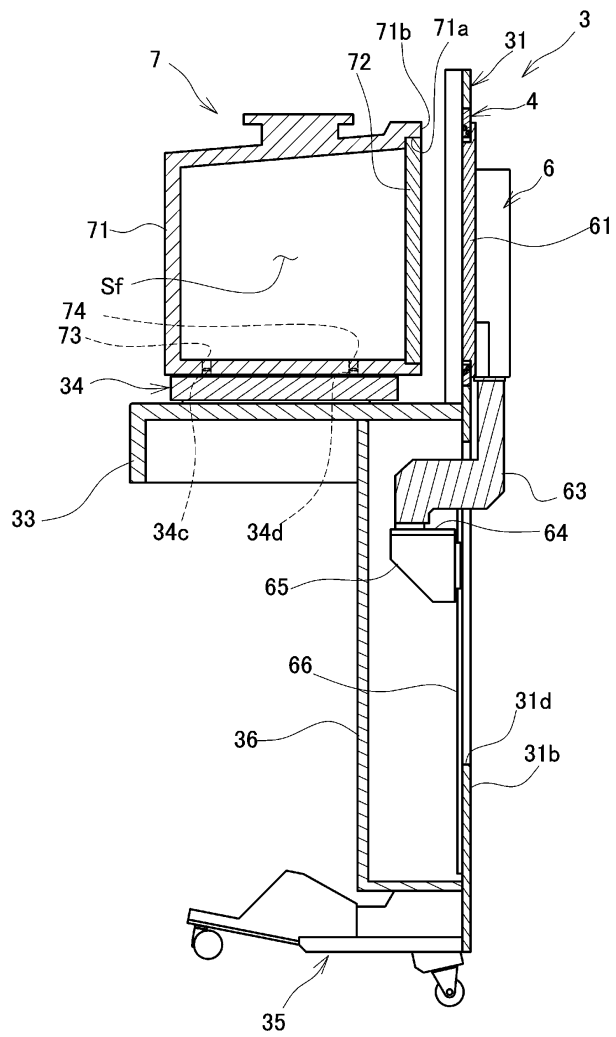


도면6

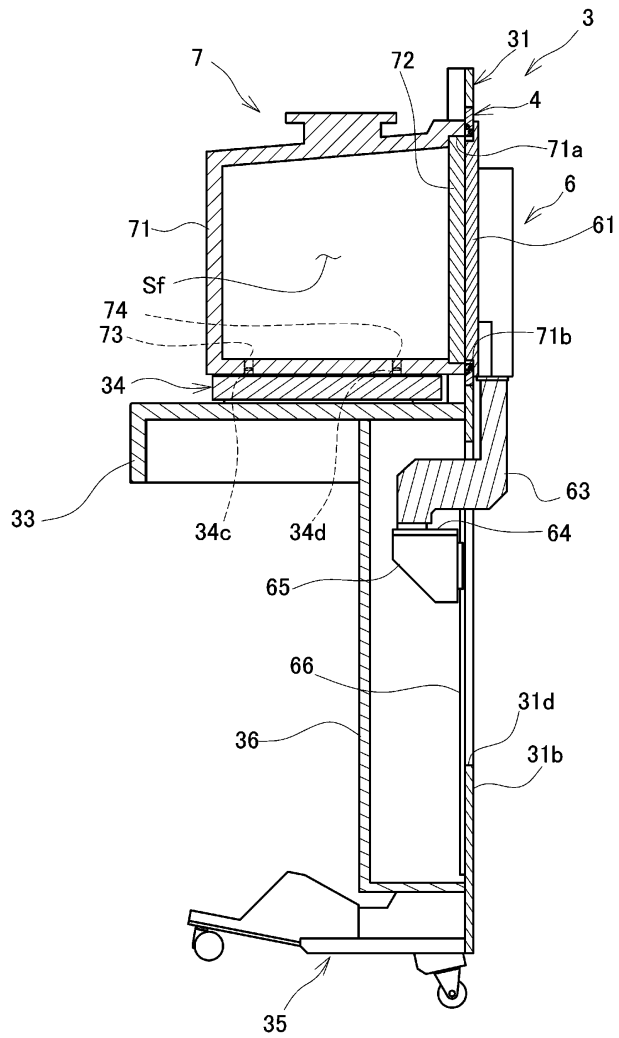




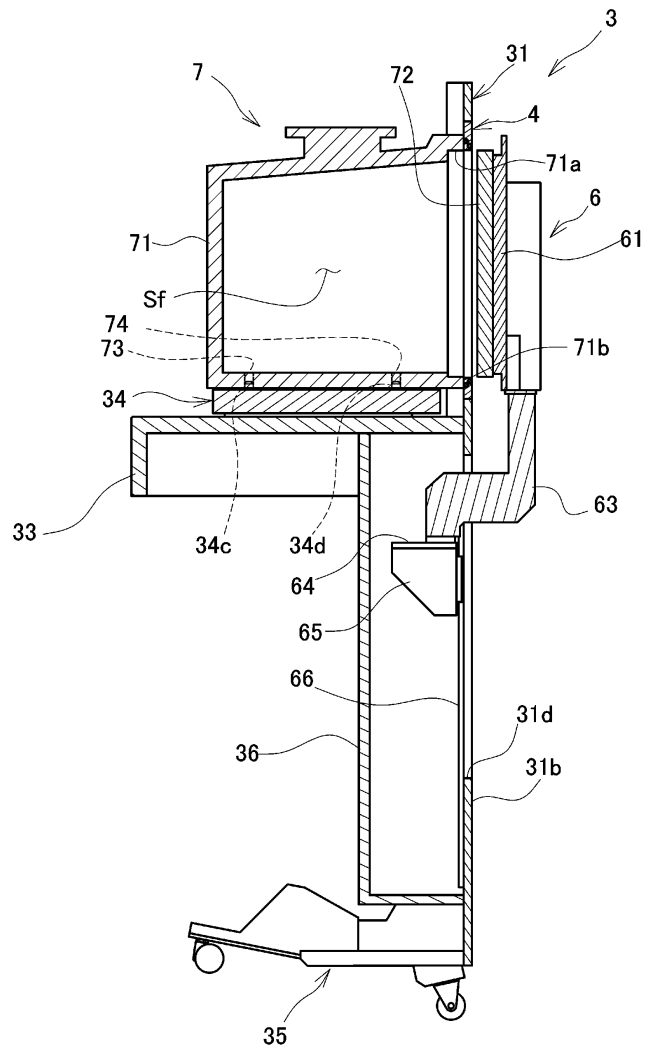
도면7



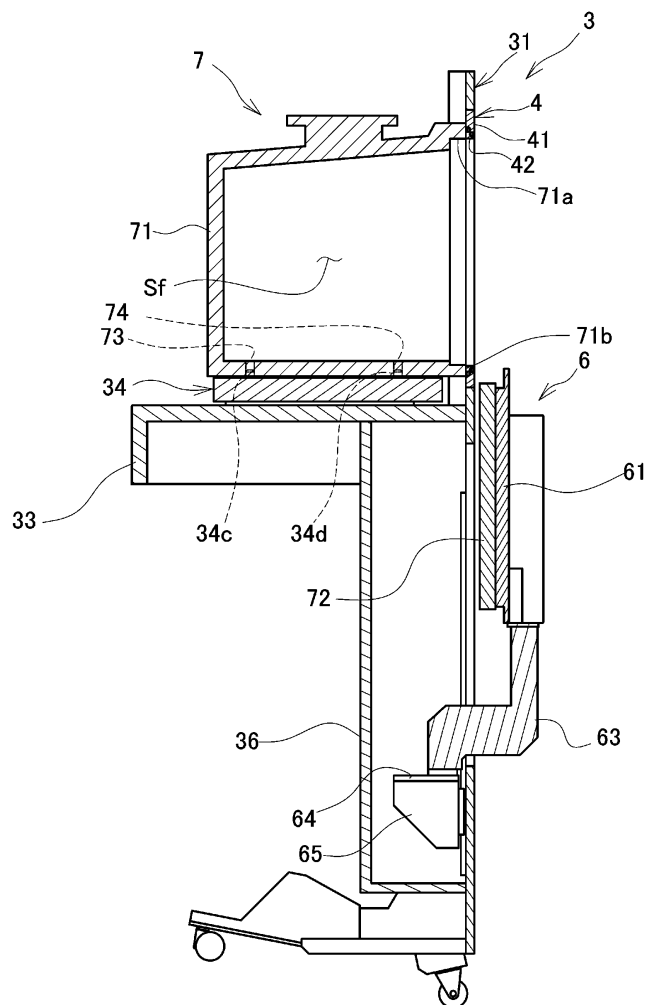
도면8



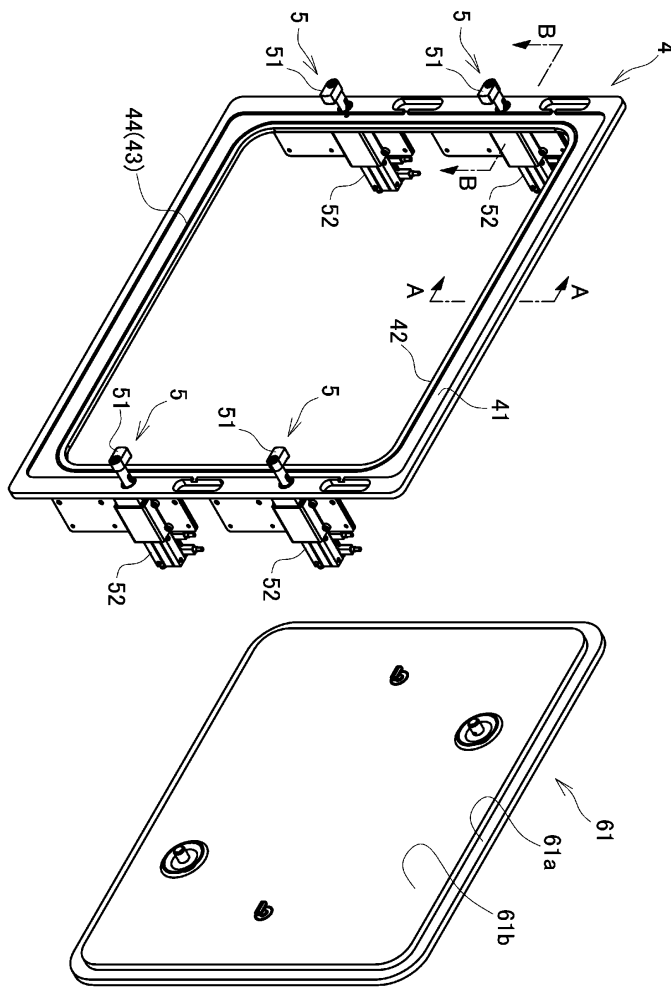
도면9



도면10

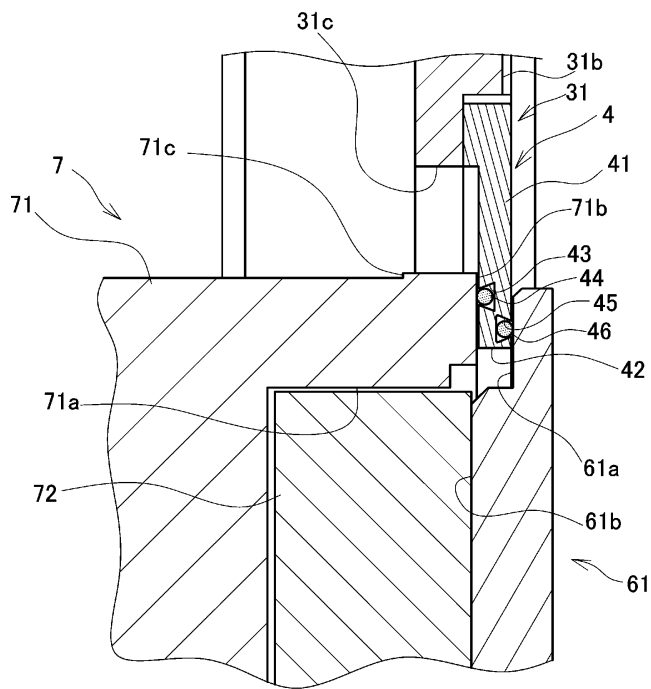


도면11

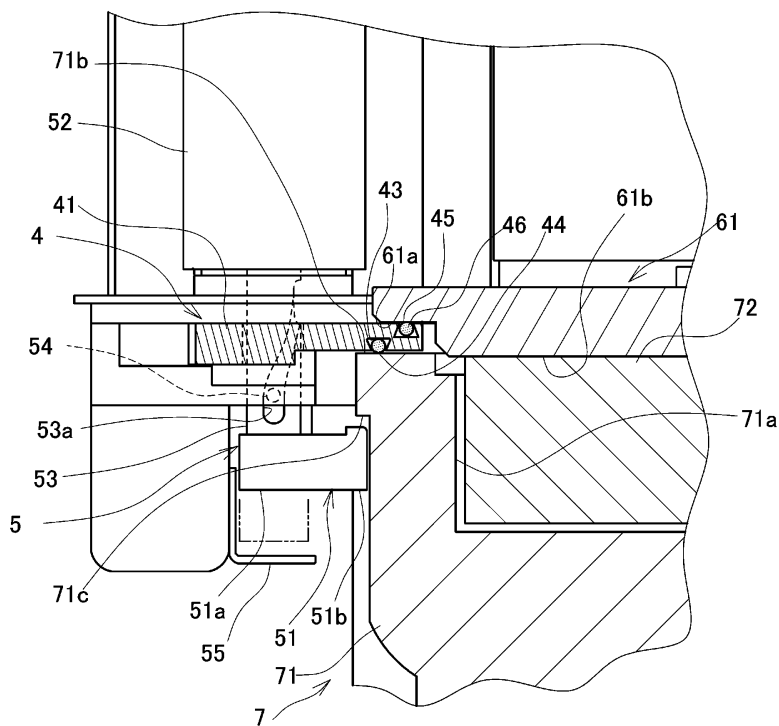




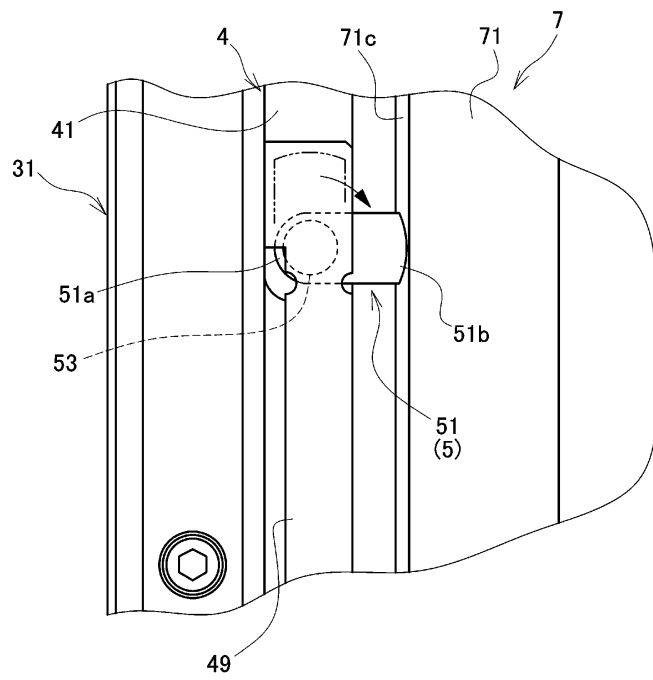
도면12



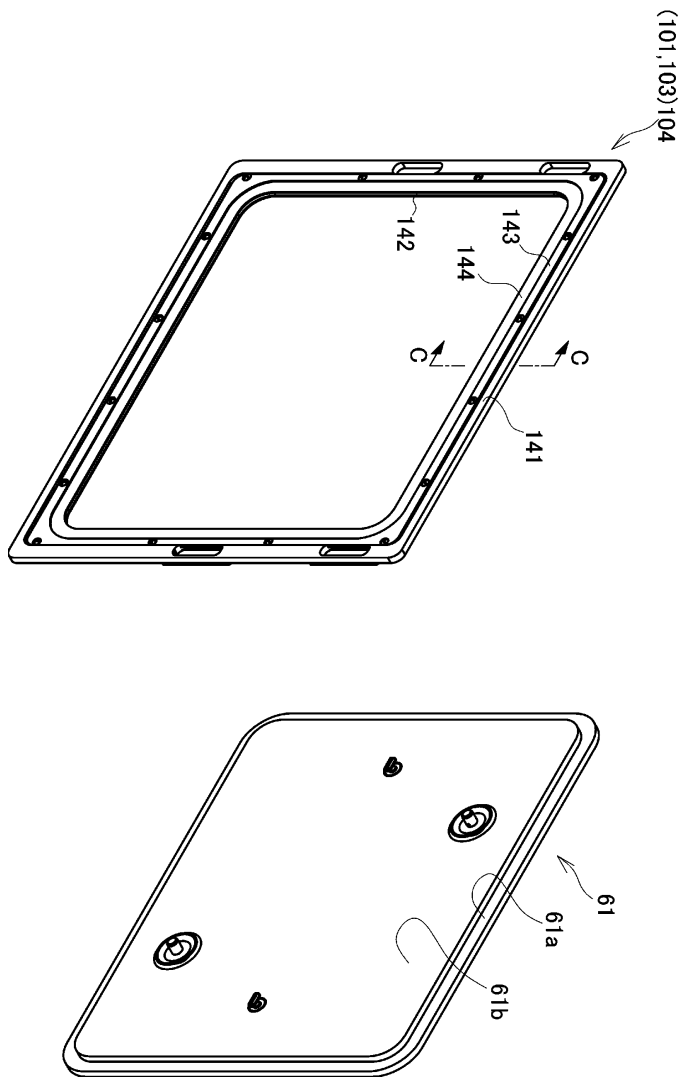
도면13



도면14

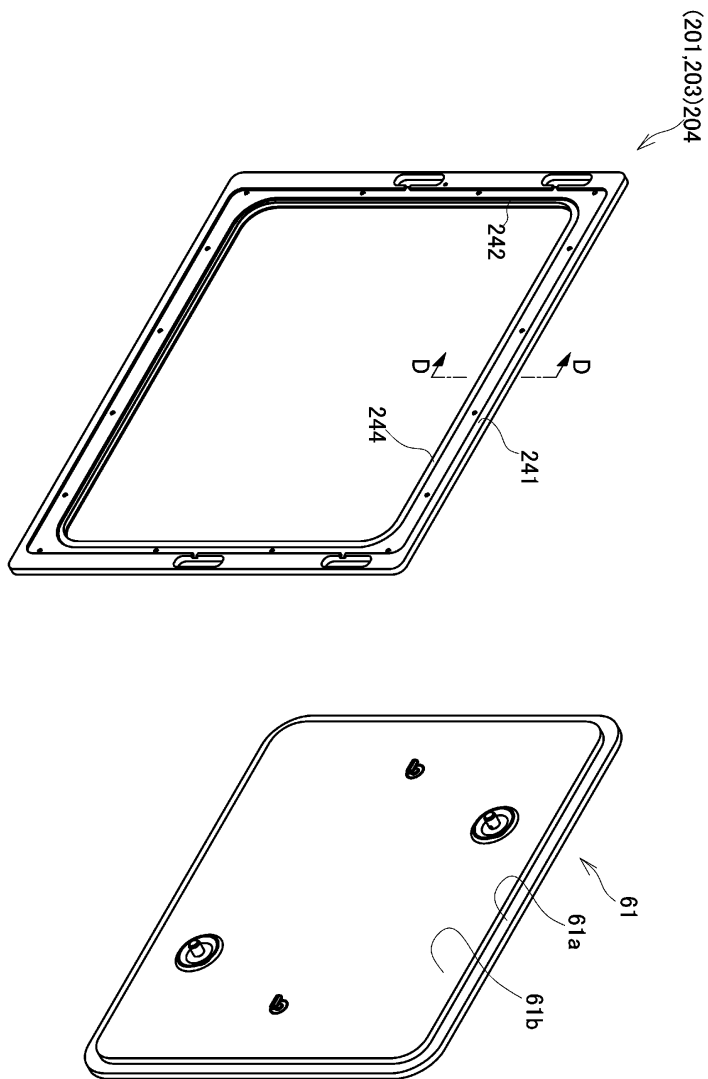


도면15



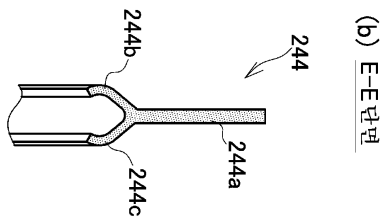
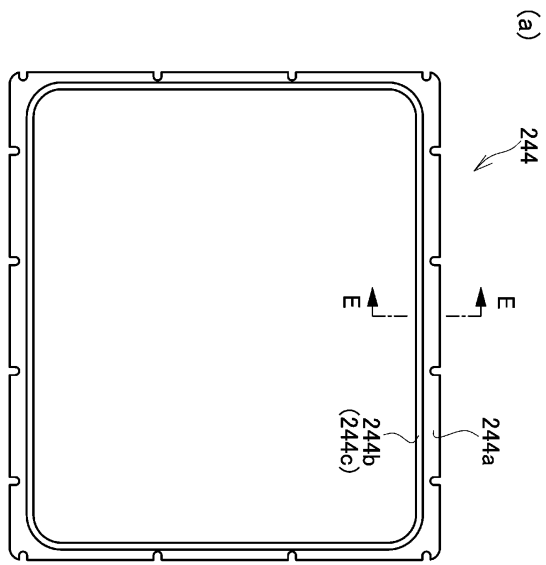


도면17

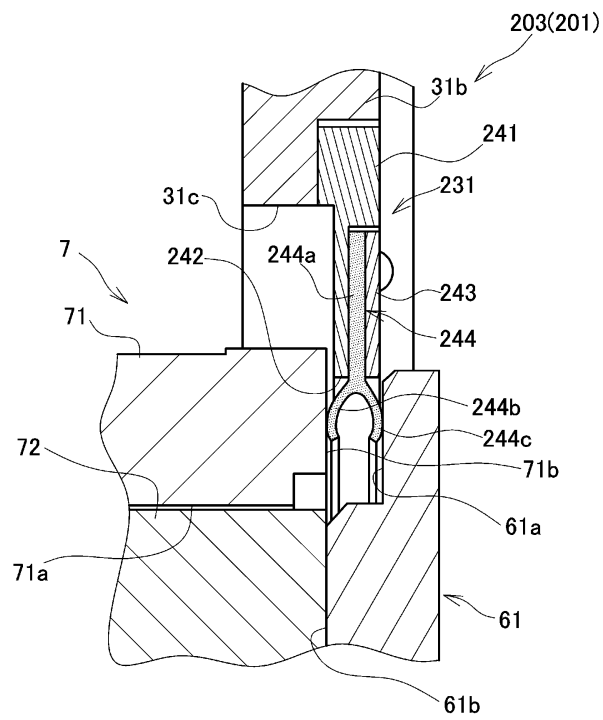




도면18



도면19



도면20

