



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년11월27일
(11) 등록번호 10-2606448
(24) 등록일자 2023년11월22일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/677 (2006.01) B25J 15/08 (2006.01)
H01L 21/67 (2006.01) H01L 21/673 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H01L 21/67766 (2013.01)
B25J 15/08 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7021160
- (22) 출원일자(국제) 2019년01월17일
심사청구일자 2021년10월22일
- (85) 번역문제출일자 2020년07월21일
- (65) 공개번호 10-2020-0116919
- (43) 공개일자 2020년10월13일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2019/001256
- (87) 국제공개번호 WO 2019/155842
국제공개일자 2019년08월15일
- (30) 우선권주장
JP-P-2018-018797 2018년02월06일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
KR1020170054226 A*
JP2009170740 A*
JP2013247283 A*
JP2013006222 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
로제 가부시킴가이샤
일본국 히로시마켄 후쿠야마시 간나베쥬 아자미치
노우에 1588-2
- (72) 발명자
사카타 카츠노리
일본국 히로시마켄 후쿠야마시 간나베쥬 아자미치
노우에 1588-2 로제 가부시킴가이샤 나이
사토 야스히사
일본국 히로시마켄 후쿠야마시 간나베쥬 아자미치
노우에 1588-2 로제 가부시킴가이샤 나이
- (74) 대리인
하영욱

전체 청구항 수 : 총 13 항

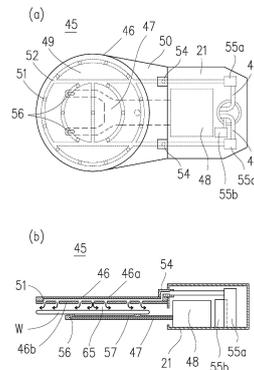
심사관 : 김민정

(54) 발명의 명칭 박판 형상 기관 유지 장치 및 유지 장치를 구비하는 반송 로봇

(57) 요약

표면 처리가 종료된 박판 형상 기관의 피처리면에 자연 산화층을 생성시키는 일 없이 확실하게 유지하여 반송할 수 있는 유지 장치(45)를 제공한다. 유지 장치(45)는 박판 형상 기관을 유지하는 유지 부재(47)와, 내부에 상기 불활성 가스를 유통시키기 위한 유로(52)가 형성된 피지 플레이트(46)와, 불활성 가스 공급원과 상기 유로(52)를 (뒷면에 계속)

대표도 - 도8



연통시키는 배관 부재를 구비한다. 퍼지 플레이트(46)는 상기 유로(52)와 연통하여 유지 부재(47)가 유지하는 박판 형상 기관의 퍼처리면에 대향하는 면에 형성되어 있어서 상기 불활성 가스를 상기 박판 형상 기관의 상기 퍼처리면에 분출하기 위한 분출구(51)를 구비한다. 또한, 유지 장치(45)는 유지 부재(47)와 퍼지 플레이트(46)를 상대적으로 승강 이동시키는 승강 기구(48)를 구비한다.

(52) CPC특허분류

H01L 21/67196 (2013.01)

H01L 21/67389 (2013.01)

H01L 21/67772 (2013.01)

H01L 21/67778 (2022.02)

명세서

청구범위

청구항 1

제어부의 제어에 의해 리스트 블록을 승강 이동시켜서 평면 내에서 선회시켜 진퇴 이동시킴으로써, 수납 용기에 수용되는 박판 형상 기관을 반송하는 박판 형상 기관 반송 로봇으로서,

내부에 불활성 가스를 유통시키기 위한 유로가 형성되고 상기 리스트 블록에 고정된 퍼지 플레이트와,

불활성 가스 공급원과 상기 유로를 연통시키는 배관 부재와,

상기 유로와 연통하고, 상기 퍼지 플레이트의 박판 형상 기관의 피처리면에 대향하는 면에 형성되는 분출구와,

상기 퍼지 플레이트에 대향하는 위치에 배치되어서 상기 박판 형상 기관을 유지하는 유지 부재와,

상기 리스트 블록에 설치되어, 상기 제어부의 제어에 의해 상기 유지 부재를 상기 퍼지 플레이트에 대하여 승강 이동시키는 제 1 승강 기구를 구비하고,

상기 유지 부재의 상기 퍼지 플레이트에 대한 이간 거리는 미리 조정되어 있고,

상기 퍼지 플레이트는 상기 박판 형상 기관을 수납하는 수납 용기에 수평 형상으로 형성되는 복수의 선반판의 상하 방향의 간격에 진입 가능한 외형 치수를 갖고,

상기 퍼지 플레이트는 상기 박판 형상 기관과 접촉하지 않는 상태에서 상기 상하 방향의 간격에 진입되고, 상기 박판 형상 기관 반송 로봇에 의한 상기 리스트 블록의 승강 이동을 정지시킨 상태에서 상기 미리 조정된 이간 거리가 되도록 상기 제 1 승강 기구를 구동하여 상기 유지 부재를 상기 수납 용기 내에서 상승 및 하강 이동시키는 것을 특징으로 하는 박판 형상 기관 반송 로봇.

청구항 2

제어부의 제어에 의해 리스트 블록을 승강 이동시켜서 평면 내에서 선회시켜 진퇴 이동시킴으로써, 수납 용기에 수용되는 박판 형상 기관을 반송하는 박판 형상 기관 반송 로봇으로서,

내부에 불활성 가스를 유통시키기 위한 유로가 형성된 퍼지 플레이트와,

불활성 가스 공급원과 상기 유로를 연통시키는 배관 부재와,

상기 유로와 연통하고, 상기 퍼지 플레이트의 박판 형상 기관의 피처리면에 대향하는 면에 형성되는 분출구와,

상기 퍼지 플레이트에 대향하는 위치에 배치되어서 상기 리스트 블록에 고정되어 상기 박판 형상 기관을 유지하는 유지 부재와,

상기 리스트 블록에 설치되어, 상기 제어부의 제어에 의해 상기 퍼지 플레이트를 상기 유지 부재에 대하여 승강 이동시키는 제 2 승강 기구를 구비하고,

상기 유지 부재의 상기 퍼지 플레이트에 대한 이간 거리는 미리 조정되어 있고,

상기 퍼지 플레이트는 상기 박판 형상 기관을 수납하는 수납 용기에 수평 형상으로 형성되는 복수의 선반판의 상하 방향의 간격에 진입 가능한 외형 치수를 갖고,

상기 퍼지 플레이트는 상기 박판 형상 기관과 접촉하지 않는 상태에서 상기 상하 방향의 간격에 진입되고, 상기 박판 형상 기관 반송 로봇에 의해 상기 리스트 블록을 승강 이동시킴과 아울러, 상기 미리 조정된 이간 거리가 되도록 상기 제 2 승강 기구를 구동하여 상기 퍼지 플레이트를 상기 리스트 블록의 상승 이동에 연동해서 상기 유지 부재의 상승 스피드와 같은 스피드로 하강 이동시키는 것을 특징으로 하는 박판 형상 기관 반송 로봇.

청구항 3

제어부의 제어에 의해 리스트 블록을 승강 이동시켜서 평면 내에서 선회시켜 진퇴 이동시킴으로써, 수납 용기에 수용되는 박판 형상 기관을 반송하는 박판 형상 기관 반송 로봇으로서,

내부에 불활성 가스를 유통시키기 위한 유로가 형성된 퍼지 플레이트와,
 불활성 가스 공급원과 상기 유로를 연통시키는 배관 부재와,
 상기 유로와 연통하고, 상기 퍼지 플레이트의 박판 형상 기관의 피처리면에 대향하는 면에 형성되는 분출구와,
 상기 퍼지 플레이트에 대향하는 위치에 배치되어서 상기 박판 형상 기관을 유지하는 유지 부재와,
 상기 리스트 블록에 설치되어, 상기 제어부의 제어에 의해 상기 유지 부재와 상기 퍼지 플레이트를 승강 이동시키는 제 3 승강 기구를 구비하고,
 상기 유지 부재의 상기 퍼지 플레이트에 대한 이간 거리는 미리 조정되어 있고,
 상기 퍼지 플레이트는 상기 박판 형상 기관을 수납하는 수납 용기에 수평 형상으로 형성되는 복수의 선반판의 상하 방향의 간격에 진입 가능한 외형 치수를 갖고,
 상기 퍼지 플레이트는 상기 박판 형상 기관과 접촉하지 않는 상태에서 상기 상하 방향의 간격에 진입되고, 상기 미리 조정된 이간 거리가 되도록 상기 제 3 승강 기구를 구동해서 상기 유지 부재와 상기 퍼지 플레이트가 서로 가까워지는 방향 또는 멀어지는 방향으로 이동시키는 것을 특징으로 하는 박판 형상 기관 반송 로봇.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 유지 부재는 상기 박판 형상 기관을 하방으로부터 흡착 유지하는 것을 특징으로 하는 박판 형상 기관 반송 로봇.

청구항 5

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 유지 부재는 상기 박판 형상 기관의 둘레 가장자리를 파지하는 것을 특징으로 하는 박판 형상 기관 반송 로봇.

청구항 6

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 분출구는 상기 퍼지 플레이트에 복수 형성되고, 복수의 상기 분출구의 일부는 상기 유지 부재가 배치되는 위치에 대응해서 배치되는 것을 특징으로 하는 박판 형상 기관 반송 로봇.

청구항 7

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 분출구는 상기 퍼지 플레이트에 복수 형성되고, 복수의 상기 분출구 중, 적어도 일부의 상기 분출구는 유지되어 있는 상기 박판 형상 기관의 외측을 향해서 경사져서 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 박판 형상 기관 반송 로봇.

청구항 8

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 기재된 박판 형상 기관 반송 로봇이 배치되는 반송 공간과,
 상기 반송 공간을 형성하는 반송 공간 형성 부재와,
 상기 반송 공간 형성 부재에 고정되고, 상기 박판 형상 기관을 수용하는 밀폐 용기를 소정의 위치에 적재해서 상기 밀폐 용기를 개폐하는 밀폐 용기 개폐 장치와,
 상기 반송 공간 형성 부재의 상부에 고정되고, 상기 반송 공간에 청정한 공기를 다운 플로우로서 공급하는 FFU를 구비하는 것을 특징으로 하는 박판 형상 기관 반송 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 밀폐 용기 개폐 장치는 상기 밀폐 용기의 내부를 소정의 분위기로 치환하는 것이 가능한 분위기 치환 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 박판 형상 기관 반송 장치.

청구항 10

제 4 항에 기재된 박판 형상 기관 반송 로봇이 배치되는 반송 공간과,
 상기 반송 공간을 형성하는 반송 공간 형성 부재와,
 상기 반송 공간 형성 부재에 고정되고, 상기 박판 형상 기관을 수용하는 밀폐 용기를 소정의 위치에 적재해서 상기 밀폐 용기를 개폐하는 밀폐 용기 개폐 장치와,
 상기 반송 공간 형성 부재의 상부에 고정되고, 상기 반송 공간에 청정한 공기를 다운 플로우로서 공급하는 FFU를 구비하는 것을 특징으로 하는 박판 형상 기관 반송 장치.

청구항 11

제 5 항에 기재된 박판 형상 기관 반송 로봇이 배치되는 반송 공간과,
 상기 반송 공간을 형성하는 반송 공간 형성 부재와,
 상기 반송 공간 형성 부재에 고정되고, 상기 박판 형상 기관을 수용하는 밀폐 용기를 소정의 위치에 적재해서 상기 밀폐 용기를 개폐하는 밀폐 용기 개폐 장치와,
 상기 반송 공간 형성 부재의 상부에 고정되고, 상기 반송 공간에 청정한 공기를 다운 플로우로서 공급하는 FFU를 구비하는 것을 특징으로 하는 박판 형상 기관 반송 장치.

청구항 12

제 10 항에 있어서,
 상기 밀폐 용기 개폐 장치는 상기 밀폐 용기의 내부를 소정의 분위기로 치환하는 것이 가능한 분위기 치환 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 박판 형상 기관 반송 장치.

청구항 13

제 11 항에 있어서,
 상기 밀폐 용기 개폐 장치는 상기 밀폐 용기의 내부를 소정의 분위기로 치환하는 것이 가능한 분위기 치환 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 박판 형상 기관 반송 장치.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 반도체 웨이퍼나 액정 디스플레이 패널, 유기 EL 디스플레이 패널, 태양 전지용 패널 등의 박판 형상

기관을 반송하는 반송 장치 내에 있어서, 박판 형상 기관을 유지한 상태에서, 박판 형상 기관의 피처리면에 불활성 가스를 공급함으로써 박판 형상 기관의 표면에 잔류한 물질을 제거하는 박판 형상 기관 유지 장치 및 그 유지 장치를 구비하는 반송 로봇에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래부터, 반도체 웨이퍼 등의 박판 형상 기관의 표면에 성막, 에칭이라고 한 여러가지 처리를 행하는 처리 장치와 접촉하고, 박판 형상 기관의 이송을 행하는 EFEM(Equipment Front End Module)에서는 공기 중에 부유하는 진애가 박판 형상 기관에 부착되는 것을 방지하기 위해서, 박판 형상 기관이 노출되는 장치 내부 분위기를 고세정으로 유지하는 미니 인바이런먼트(mini-environment) 공간이라고 불리는 공간이 형성되어 있다. 이 미니 인바이런먼트 공간은 EFEM의 천장에 배치되는 FFU(Fan Filter Unit)와 측면의 벽과 공기 유통 가능한 바닥으로 둘러싸여져 있는 공간이고 FFU에 의해 청정화된 공기가 미니 인바이런먼트 공간 내에 충전함으로써 공간 내의 분위기는 청정화된다. 또한, 충전한 청정 공기는 공기 유통 가능한 바닥을 통과해서 미니 인바이런먼트 공간의 외부로 배출되므로, 공간 내에서 발생한 진애도 이 청정 공기의 기류와 함께 공간 외부로 배출된다. 이것에 의해, 공장 전체를 청정화하는 보다 비교적 저렴한 비용으로, 기관이 존재하는 공간을 높은 청정도로 유지할 수 있다.

[0003] 그러나 최근, 회로 선폭의 미세화가 급속하게 진행하여 종래의 미니 인바이런먼트 방식에 의한 고세정화만으로는 대응할 수 없는 문제가 나타나고 있다. 특히, 처리 장치에 의해 표면 처리되어서 밀폐 용기에 반송된 박판 형상 기관의 표면이 미니 인바이런먼트 공간 내의 공기에 포함되는 산소나 수분과 반응해서 자연 산화막을 형성해버린다고 하는 문제가 있다. 자연 산화막이 형성됨으로써 박판 형상 기관의 표면에 형성되어야 할 회로가 충분하게 형성되지 않고, 결과적으로 소망의 동작 특성을 확보할 수 없다고 하는 트러블이 발생하고 있는 것이다. 또한, 처리 장치에서 사용되는 반응 가스에 포함되는 화학 물질이, 박판 형상 기관에 부착된 그대로의 상태로 밀폐 용기 내에 운반되어서 밀폐 용기 내의 미처리의 박판 형상 기관을 오염시켜버려 다음 처리 공정에 악영향을 미치게 하는 것이 되어 제품 수율의 악화를 초래하고 있는 것이다.

[0004] 상기 문제를 해결하기 위해서, 밀폐 용기 내에 들어간 공기나 오염 물질을 불활성 가스의 기류로 제거하고, 그 후 밀폐 용기 내를 불활성 가스로 채움으로써 내부에 수납된 박판 형상 기관 표면의 산화를 방지하는 분위기 치환 장치가 고려되어 왔다. 특허문헌 1에서는 밀폐 용기 중 1개인 FOU(Front Opening Unified Pod)에 적재된 반도체 웨이퍼에 대하여, FOU에 대하여 진퇴 이동 가능하게 설치된 퍼지 플레이트로부터 불활성 가스를 FOU 내부로 공급하므로, 반도체 웨이퍼의 표면에 부착된 오염 물질을 제거하고, 또한 FOU 내부의 분위기를 불활성 가스 분위기로 치환하는 장치가 개시되어 있다. 도 1을 참조. 이 퍼지 플레이트의 내부에는 불활성 가스의 분출력을 억제하는 소자가 구비되어 있어서, 불활성 가스를 충류로서 공급할 수 있다. 이것에 의해, FOU 내부에 수납된 박판 형상 기관 표면에 진애를 부착시키는 일없이 반도체 웨이퍼 표면의 산화의 진행을 방지하는 것은 가능하게 되었다. 그러나, 고도로 미세화가 진행된 현재에서는 FOU 내에 수납된 박판 형상 기관 표면의 산화를 방지하는 것만으로는 불충분하고, 진공 분위기의 처리 장치로부터 FOU 내부로 박판 형상 기관을 반송하는 사이에도 산화를 방지하는 것이 요구되고 있다.

[0005] 특허문헌 2는 그러한 요구에 대응하기 위한 것이고, 미니 인바이런먼트 공간의 근방에 유로를 구비하고, 미니 인바이런먼트 공간 내에 불활성 가스의 하강 기류를 발생시켜서, 이 불활성 가스를 유로에 의해 순환시키는 구성으로 되어 있다. 도 2를 참조. 이 구성에 의해, FFU로부터 공급된 불활성 가스의 하강 기류는 바닥면에 배치된 가스 흡기구로부터 흡인되어서, 그 후에 유로를 통해 FFU까지 상승 이동시켜 다시 미니 인바이런먼트 공간으로 공급된다. 이것에 의해 미니 인바이런먼트 공간 전체가 불활성 가스로 채워지는 것이 되므로, 박판 형상 기관이 미니 인바이런먼트 공간을 통과할 때에도, 박판 형상 기관이 대기 분위기에 폭로되는 경우는 없어졌다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 일본특허 제5448000호 공보
- (특허문헌 0002) 일본특허공개 2015-146349호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 그러나, 특허문헌 2에 개시된 구성으로 함으로써 여러가지 문제가 생기고 있다. 우선, 미니 인바이런먼트 공간 내를 불활성 가스로 치환하는데 대량의 불활성 가스가 필요하게 되고, 결과적으로 반도체의 생산 코스트가 증대해버린다. 또한, 미니 인바이런먼트 공간 내부에서 불활성 가스를 순환시킨 경우, 불활성 가스뿐만 아니라, 박판 형상 기관 표면에 잔류하여 미니 인바이런먼트 공간 내부로 들어온 진애나 반응 가스의 성분도 장치 내를 순환하게 되므로, 이 진애나 잔류한 반응 가스를 제거하기 위해서, 케미컬 필터 등의 오염 물질 처리 수단을 새롭게 설치할 필요가 있다. 또한, 이 케미컬 필터는 청정도를 유지하기 위해서 정기적으로 교환할 필요가 있고, 이것도 코스트를 증대시키는 요인이 된다. 또한, 미니 인바이런먼트 공간 내에는 반송 로봇 등의 구동 기구가 배치되어 있어서, 이 구동 기구가 발하는 열에 의해 따뜻해진 불활성 가스가 순환함으로써 공간 내의 온도가 소정의 온도 이상으로 상승하여 전기 부품 등에 동작 불량 등의 트러블을 야기할 가능성이 있으므로 순환하는 불활성 가스를 냉각하는 냉각 수단을 설치할 필요가 있다. 또한, FFU로부터 미니 인바이런먼트 공간 내에 공급되는 불활성 가스의 다운 플로우는 유속이 지나치게 낮아서, 박판 형상 기관에 형성된 패턴의 세부에 잔류한 반응 가스의 성분을 제거할 수 없다고 하는 문제가 있다.

[0008] 본 발명은 상기 문제점에 감안된 것이고, 처리가 종료한 박판 형상 기관의 표면을 산화성 분위기에 노출시키지 않고 반송하는 것이 가능한 유지 장치 및 유지 장치를 구비하는 반송 로봇을 저렴하게 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 청구항 1에 기재된 박판 형상 기관 유지 장치는 내부에 불활성 가스를 유통시키기 위한 유로가 형성된 퍼지 플레이트와, 불활성 가스 공급원과 상기 유로를 연통시키는 배관 부재와, 상기 유로와 연통하고 상기 퍼지 플레이트의 상기 박판 형상 기관의 피처리면에 대향하는 면에 형성되어 있어서 상기 불활성 가스를 상기 박판 형상 기관의 상기 피처리면을 향해서 분출하기 위한 분출구와, 상기 퍼지 플레이트에 대향하는 위치에 배치되어서 상기 박판 형상 기관을 유지하는 유지 부재와, 상기 유지 부재를 상기 퍼지 플레이트에 대하여 승강 이동시키는 제 1 승강 기구를 구비하는 것을 특징으로 하고 있다.

[0010] 상기 구성에 의해, 박판 형상 기관 유지 장치는 박판 형상 기관을 유지 부재로 유지하고, 퍼지 플레이트로부터 유지한 박판 형상 기관의 피처리면을 향해서 불활성 가스를 분출시킬 수 있다. 이것에 의해, 표면 처리가 종료된 박판 형상 기관의 피처리면에 잔류하고 있었던 반응 가스 성분은 불활성 가스의 분출에 의해 제거된다. 또한, 불활성 가스의 외부로 향하는 기류에 의해, 반송 중의 박판 형상 기관과 퍼지 플레이트 사이에 형성되는 공간에 대기가 침입하는 일이 없으므로, 자연 산화막이 형성된다고 하는 트러블은 해소된다. 또한, 유지 부재가 제 1 승강 기구에 의해 승강 이동하므로, 박판 형상 기관의 보관 동작을 제 1 승강 기구의 동작에 의해 행할 수 있다.

[0011] 또한, 본 발명의 청구항 2에 기재된 박판 형상 기관 유지 장치는 내부에 불활성 가스를 유통시키기 위한 유로가 형성된 퍼지 플레이트와, 불활성 가스 공급원과 상기 유로를 연통시키는 배관 부재와, 상기 유로와 연통하고 상기 퍼지 플레이트의 상기 박판 형상 기관의 피처리면에 대향하는 면에 형성되어 있어서 상기 불활성 가스를 상기 박판 형상 기관의 상기 피처리면을 향해서 분출하기 위한 분출구와, 상기 퍼지 플레이트에 대향하는 위치에 배치되어서 상기 박판 형상 기관을 유지하는 유지 부재와, 상기 퍼지 플레이트를 상기 유지 부재에 대하여 승강 이동시키는 제 2 승강 기구를 구비하는 것을 특징으로 하고 있다. 상기 구성에 의해, 퍼지 플레이트가 제 2 승강 기구에 의해 승강 이동하므로, 승강 기구는 복잡한 구조의 유지 부재를 승강 이동시킬 필요가 없어진다. 이것에 의해, 승강 기구를 소형 경량화할 수 있다. 또한, 유지 부재는 박판 형상 기관을 하방으로부터 흡착 유지하는 형태로 해도 되고, 박판 형상 기관의 둘레 가장자리를 파지하는 형태로 해도 된다.

[0012] 또한, 본 발명의 청구항 3에 기재된 박판 형상 기관 유지 장치는 내부에 불활성 가스를 유통시키기 위한 유로가 형성된 퍼지 플레이트와, 불활성 가스 공급원과 상기 유로를 연통시키는 배관 부재와, 상기 유로와 연통하고, 상기 퍼지 플레이트의 상기 박판 형상 기관의 피처리면에 대향하는 면에 형성되는 분출구와, 상기 퍼지 플레이트에 대향하는 위치에 배치되어서, 상기 박판 형상 기관을 유지하는 유지 부재와, 상기 유지 부재와 상기 퍼지 플레이트를 승강 이동시키는 제 3 승강 기구를 구비하는 것을 특징으로 하고 있다. 또한, 제 3 승강 기구는 퍼지 플레이트와 유지 부재를 각각 승강 이동시키는 형태이어도 되고, 또한 동시에 승강 이동시키는 형태이어도 된다.

[0013] 또한, 분출구는 퍼지 플레이트에 복수 형성되고, 그 일부는 유지 부재가 배치되는 위치에 대응해서 배치되는 것

을 특징으로 하고 있다. 상기 구성에 의해, 박판 형상 기관을 유지하지 않는 상태의 유지 부재를 향해서 불활성 가스를 분출함으로써 유지 부재에 부착된 진애나 반응 가스의 미립자 등의 오염 물질을 유지 부재로부터 제거할 수 있으므로, 오염 물질의 새로운 박판 형상 기관의 표면으로의 전사를 방지할 수 있다. 또한, 복수의 분출구 중 적어도 일부의 분사구는, 유지되어 있는 상기 박판 형상 기관의 외측을 향해서 경사져서 형성하는 것으로 해도 된다. 분사구를, 유지하는 박판 형상 기관의 중심으로부터 외부로 향해서 경사시켜서 설치함으로써, 불활성 가스의 유출 방향을 박판 형상 기관의 외부로 향해서 유출시킴으로써 불활성 가스의 외부 방향으로의 유출이 촉진되어 박판 형상 기관의 피처리면에 잔류하고 있었던 오염 물질의 제거를 보다 단시간으로 행할 수 있다.

- [0014] 또한, 본 발명의 박판 형상 기관 유지 장치는 박판 형상 기관 유지 장치를 진퇴 이동시키는 진퇴 기구와,
- [0015] 진퇴 기구를 수평면 내에서 선회시키는 선회 기구와, 진퇴 기구를 승강 이동시키는 승강 기구를 구비하는 박판 형상 기관 반송 로봇에 탑재할 수도 있다. 이것에 의해, 박판 형상 기관의 피처리면을 불활성 가스로 치환하면서 소정의 위치까지 박판 형상 기관을 반송할 수 있다.
- [0016] 또한, 본 발명의 박판 형상 기관 반송 장치는 박판 형상 기관 반송 로봇이 배치되는 반송 공간과, 반송 공간을 형성하는 반송 공간 형성 부재와, 공간 형성 부재에 고정되어 박판 형상 기관을 수용하는 밀폐 용기를 소정의 위치에 적재해서 밀폐 용기를 개폐하는 밀폐 용기 개폐 장치와, 반송 공간 형성 부재의 상부에 고정되어 반송 공간에 청정한 공기를 다운 플로우로서 공급하는 FFU를 구비하는 것을 특징으로 하고 있다. 또한, 밀폐 용기 개폐 장치를 밀폐 용기의 내부를 소정의 분위기로 치환하는 것이 가능한 구성으로 함으로써, 박판 형상 기관을 대기에 접촉시키는 일 없이 반송할 수 있으므로, 반송 공간 전체를 불활성 가스 분위기로 하는 보다 낮은 코스트로, 박판 형상 기관의 피처리면에 자연 산화막이 생성되는 것을 방지할 수 있다.

발명의 효과

- [0017] 상기 설명한 본 발명에 의하면, 처리가 종료된 박판 형상 기관의 피처리면을 국소적으로 분위기 치환한 상태로 반송할 수 있다. 이것에 의해, 박판 형상 기관의 반송되는 공간 전체를 분위기 치환할 필요가 없어지므로, 코스트의 삭감에도 기여할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 FOUN 내부를 분위기 치환하는 종래의 장치를 나타내는 단면도이다.
- 도 2는 미니 인바이런먼트 공간 내를 분위기 치환하는 종래의 장치를 나타내는 단면도이다.
- 도 3은 처리 시스템을 나타내는 단면도이다.
- 도 4는 처리 시스템을 나타내는 사시도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시형태인 반송 로봇(7)을 나타내는 단면도이다.
- 도 6은 FOUN(2)의 개요를 나타내는 사시도이다.
- 도 7은 치환 기능이 있는 로드 포트(5')의 일예를 나타내는 단면도이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시형태인 유지 장치(45)를 나타내는 사시도이다.
- 도 9는 본 발명이 구비하는 승강 기구(48)를 나타내는 단면도이다.
- 도 10은 본 발명이 구비하는 승강 기구(66)를 나타내는 도면이다.
- 도 11은 본 발명의 일 실시형태인 유지 장치(45)의 동작을 나타내는 도면이다.
- 도 12는 본 발명의 일 실시형태인 유지 장치(45)의 동작을 나타내는 도면이다.
- 도 13은 본 발명의 다른 실시형태인 유지 장치(45')를 나타내는 단면도이다.
- 도 14는 본 발명이 구비하는 퍼지 플레이트(79, 81)를 나타내는 도면이다.
- 도 15는 본 발명이 구비하는 퍼지 플레이트(79', 81')를 나타내는 도면이다.
- 도 16은 본 발명의 일 실시형태인 유지 장치(45")의 동작을 나타내는 도면이다.
- 도 17은 본 발명의 일 실시형태인 유지 장치(45")의 동작을 나타내는 도면이다.

도 18은 본 발명의 일 실시형태인 승강 기구(88)을 나타내는 도면이다.

도 19는 본 발명의 일 실시형태인 반송 로봇(7a, 7b)을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하에 본 발명의 일 실시형태인 처리 시스템(1)에 대해서, 도면을 참조해서 상세하게 설명한다. 도 3은 본 발명의 일 실시형태인 처리 시스템(1)을 나타내는 단면도이고, 도 4는 그 사시도이다. 또한, 본 실시형태의 처리 시스템(1)의 처리 대상인 박판 형상 기판은 반도체 웨이퍼(W)이지만, 다른 박판 형상 기판의 처리 시스템에 있어서도 충분히 적용 가능하다. 처리 시스템(1)은 클린룸이라고 불리는 0.5마이크로미터 더스트이고 클래스 100 정도의 비교적 청정한 분위기와 20℃ 전후의 소정의 실온에서 관리된 공장 내에 설치되어 있다. 본 실시형태의 처리 시스템(1)은 앞의 공정으로부터 운반되어 온 FOUNDRY(2)를 적재, 개방(開扉)하여 FOUNDRY(2) 내에 수납되는 반도체 웨이퍼(W)를 처리 장치(3) 사이에서 주고 받는 EFEM(4)과, 반도체 웨이퍼(W)의 피처리면(표면)에 소정의 처리를 실시하는 처리 장치(3)로 구성되어 있다. 본 실시형태의 EFEM(4)은 로드 포트(5), 치환 기능이 있는 로드 포트(5'), 미니 인바이런먼트 공간(6), 반도체 웨이퍼(W)를 미니 인바이런먼트 공간(6) 내로 반송하는 반송 로봇(7), 미니 인바이런먼트 공간(6) 내에 청정한 공기의 다운 플로우를 공급하는 FFU를 구비하고 있다. 또한, 본 실시형태의 처리 장치(3)는 반송실(9)과, 반송실(9) 내에 배치되어 진공 분위기 내에서 반도체 웨이퍼(W)를 반송하는 진공 반송 로봇(10)과, 처리실(11)과, 로드 록실(12)을 구비하고 있다.

[0020] 처리 장치(3)는 진공 분위기나 불활성 가스 분위기라고 한 소정의 환경 하에서, 반도체 웨이퍼(W)의 표면에 확산 처리나 에칭 처리, 열처리라고 한 소정의 처리를 실시하는 처리실(11)과, 처리 장치(3)와 미니 인바이런먼트 공간(6) 사이에서 반도체 웨이퍼(W)를 주고 받기 위한 로드 록실(12)과, 처리실(11)과 로드 록실(12)과 인접해서 배치되는 반송실(9)과, 반송실(9)에 배치되어 로드 록실(12)과 처리실(11) 사이 또는 처리실(11)과 다른 처리실(11) 사이에서 반도체 웨이퍼(W)를 반송하는 진공 반송 로봇(10)을 구비하고 있다. 처리실(11)과 반송실(9), 및 로드 록실(12)과 반송실(9)은, 슬릿 밸브(13)라고 불리는 칸막이 부재에 의해 기밀하게 폐쇄할 수 있도록 구성되어 있다. 또한, 로드 록실(12)과 미니 인바이런먼트 공간(6)은 게이트 밸브(14)라고 불리는 칸막이 부재에 의해 기밀하게 폐쇄할 수 있도록 구성되어 있다. 또한, 처리실(11)과 반송실(9)과 로드 록실(12)에는 내부의 분위기를 흡인해서 진공 상태로 하는 진공 펌프와, 불활성 가스를 외부로부터 도입하기 위한 배관이 접속되어 있다. 게다가, 처리실(11)에는 각종 표면 처리를 행하기 위해서 사용되는 반응 가스를 공급하기 위한 배관이 접속되어 있다.

[0021] 미니 인바이런먼트 공간(6)은 반도체 웨이퍼(W)를 반송하기 위해서 청정한 분위기로 유지되어 있는 공간이고, 프레임(15)과 외부 분위기와 분리하기 위한 벽부재(16)의 반송 공간 형성 부재에 의해 형성되어 있어서, 천장 부분에는 FFU가 배치되어 있다. FFU에는 미니 인바이런먼트 공간(6)을 향해서 하향으로 공기를 공급하는 팬(17)과, 공급된 공기 중에 존재하는 미소한 진애나 유기물 등의 오염 물질을 제거하는 고성능한 필터(18)가 구비되어 있다. 또한, 미니 인바이런먼트 공간(6)의 바닥면에는 FFU로부터 공급된 청정한 공기가 EFEM(4)의 외부로 유출 가능한 개구가 설치되어 있어서, 상기의 구성에 의해, FFU에 의해 미니 인바이런먼트 공간(6)에 공급된 청정한 공기는, 미니 인바이런먼트 공간(6) 내를 하향의 층류가 되어서 흘러 바닥면의 개구로부터 장치 외부로 유출되어 간다. 또한, 본 실시형태의 EFEM(4)에서는 팬(17)의 회전수와 바닥면에 배치되는 플레이트(20)에 의해 개구 부분의 개구율을 조정함으로써 미니 인바이런먼트 공간(6) 내부의 기압은 외부 분위기보다 1.5Pa 정도 양압으로 유지되어 있어 외부로부터의 오염 물질이나 진애의 침입을 방지하는 것이 가능하다. 이들의 구성에 의해, 반송 로봇(7) 등의 구동 기구로부터 발생한 진애는 하향의 층류에 의해 외부로 유출해 가고, 외부로부터의 진애의 침입도 방지할 수 있다. 이것에 의해, 미니 인바이런먼트 공간(6) 내는, 항상 0.5마이크로미터 더스트이고 클래스 1 이상의 고정정한 분위기로 유지되어 있다.

[0022] 반송 로봇(7)은 미니 인바이런먼트 공간(6) 내에 배치되어서 FOUNDRY(2)와 처리 장치(3) 사이에서 반도체 웨이퍼(W)를 반송하는 것이다. 도 5는 본 발명의 일 실시형태인 대기 반송 로봇(7)의 개략을 나타내는 단면도이다. 본 실시형태의 대기 반송 로봇(7)은 스칼라형 로봇이고, 진애의 비산을 방지하는 것이 가능한 크린 로봇이다. 본 실시형태의 대기 반송 로봇(7)은 EFEM(4)의 저면에 배치되는 프레임(15)에 고정되는 기대(24)와, 기대(24)에 대하여 승강 및 회동 가능한 동체부(25)로 구성되어 있다. 기대(24)에는 동체부(25)를 승강 이동시키는 승강 유닛이 구비되어 있어서, 동체부(25)는 이 승강 유닛이 구비하는 이동자에 브래킷(19)을 통해서 지지되어 있다. 승강 유닛은 동체부(25)를 연직 방향으로 안내하는 안내 부재와, 동체부(25)에 고정된 이동자를 나사축의 회전에 의해 승강 이동시키는 볼 나사 기구와, 볼 나사 기구를 구동하는 모터(M1)를 구비하고 있다.

- [0023] 동체부(25)는 제 1 암(26)의 기반부에 일체적으로 형성되어 있는 동체 프레임(27)과 동체 프레임(27)에 고정된 동체 커버(28)로 구성된다. 제 1 암(26)의 선단부에는 제 2 암(29)이 베어링을 통해서 수평면 내를 회동 가능하게 연결되어 있어서, 이 제 1 암(26)과 제 2 암(29)으로 암체(22)를 구성하고 있다. 또한, 동체 프레임(27)은 브래킷(19)에 베어링을 통해서 회동 가능하게 부착되어 있어서, 브래킷(19)에 구비된 모터(M2)에 의해 수평면 내를 회동한다. 이것에 의해 동체 프레임(27)과 일체화한 제 1 암(26)도, 동체 프레임(27)과 함께 수평면 내를 회동한다.
- [0024] 제 1 암(26)(동체 프레임(27))의 선단부에는 제 2 암(29)의 기반부가 베어링을 통해서 회동 가능하게 지지되어 있다. 또한, 제 2 암(29)의 선단부에는 본 발명의 일 실시형태인 유지 장치(45)의 리스트 블록(21)이 베어링을 통해서 회동 가능하게 연결되어 있다. 제 1 암(26)(동체 프레임(27))은 내부가 중공의 상자 형상의 케이싱으로 되어 있어서, 제 2 암(29)을 구동하는 모터(M3)과, 모터(M3)로부터의 구동력을 전달하는 풀리나 벨트라고 한 전달 기구가 배치되어 있다. 이것에 의해, 모터(M3)가 작동함으로써 제 2 암(29)은 수평면 내를 회동한다. 또한, 제 2 암(29)도 내부가 중공의 상자 형상의 케이싱으로 되어 있어서, 내부에는 유지 장치(45)를 구동하는 모터(M4)와, 모터(M4)로부터의 구동력을 전달하는 풀리나 벨트라고 한 전달 기구가 배치되어 있다. 이것에 의해, 모터(M4)가 작동함으로써 유지 장치(45)는 수평면 내를 회전한다. 또한, 유지 장치(45)를 구동하는 모터(M4)와, 모터(M4)의 구동력을 전달하는 풀리나 벨트라고 한 전달 기구를 포함시킨 구성을, 여기에서는 리스트 구동 기구라고 한다.
- [0025] 상기 구성에 의해, 제 1 암(26)과 제 2 암(29)이 서로 연동해서 반대 방향으로 회동함으로써, 암체(22)는 굴신 동작하는 것이 되고, 암체(22)의 선단에 배치되어 있는 유지 장치(45)는 진퇴 이동한다. 이 제 1 암(26)을 구동하는 모터(M2)와 제 2 암(29)을 구동하는 모터(M3)와, 각 모터의 구동력을 전달하는 풀리나 벨트라고 한 전달 기구를 포함시킨 구성을, 여기에서는 암체 구동 기구라고 한다. 또한, 유지 장치(45)는 모터(M4)가 작동해서 제 2 암(29)의 회동 방향과는 반대 방향으로 회동함으로써, 일정한 방향을 향하는 자세를 유지하는 것이 가능하게 된다. 또한, 이들 상자 형상의 케이싱의 각 개구부는 뚜껑에 의해 밀폐되어 있어서, 풀리나 벨트 등의 구동 기구의 동작에 의해 발생한 진애가 외부로 비산되지 않는 구조로 되어 있다.
- [0026] 동체부(25)의 측면에 부착되어 있는 동체 커버(28)의 내측에는 소정 간격을 두고 기대(24)에 배치된 구동부나 전자 부품을 덮는 기대 커버(23)가 부착되어 있다. 동체 커버(28)는 동체부(25)가 가장 높은 위치까지 상승한 상태이어도, 하단이 기대 커버(23)의 상단보다 하방에 위치하도록 형성되어 있어서, 동체부(25)나 기대(24)에 배치되는 모터(M1)나 벨트, 풀리라고 한 기구로부터 발생하는 진애가 대기 반송 로봇(7)의 외부로 비산되는 것을 방지하고 있다. 또한, 본 실시형태의 반송 로봇(7)에는 도시하지 않은 불활성 가스 공급원으로부터 부설되는 배관을 접속하는 이음매(40a)와, 이음매(40a)로부터 유지 장치(45)로 불활성 가스를 공급하는 튜브 부재(44)가 배치되어 있다. 또한, 튜브 부재(44)의 도중에는 불활성 가스에 포함되는 진애나 불순물을 제거하는 필터(40b)가 구비되어 있다. 또한, 필터(40b) 이외에도, 불활성 가스의 온도를 조절하기 위한 온도 조절 기기나 불활성 가스를 제전하는 이온나이저를 구비할 수도 있다.
- [0027] 또한, 본 실시형태의 반송 로봇(7)은 호스트 PC와의 사이에서 신호를 송수신 하고, 미리 교시되어서 기억하고 있는 위치 데이터와 스피드 데이터에 준해서 각구동부의 동작을 제어하는 제어부(30)와 접속되어 있다. 도 3, 4를 참조. 제어부(30)는 구동부의 동작 제어에 더해, 불활성 가스의 공급과 차단을 스위칭하는 전자 밸브(55a)의 제어나, 온도 조절 기기, 이온나이저의 제어 등 반송 로봇(7)에 구비되는 전장 부품으로부터 송신되는 신호를 수신하여 적절한 상태로 유지하는 제어도 행하고 있다. 또한, 본 실시형태의 반송 로봇(7)이 구비하는 필터(40b)는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE)제이고, 불활성 가스 중에 포함되는 0.01마이크로미터의 진애의 99% 이상을 여과할 수 있는 것이다. 또한, 필터(40b)는 반송 로봇(7)의 본체에 한하지 않고, 리스트 블록(21) 내에 배치하는 것도 가능하다.
- [0028] 다음에, 밀폐 가능한 용기의 일례인 FOUF(2)에 대해서 도 6을 참조해서 설명한다. 도 6은 FOUF(2)를 나타내는 사시도이다. FOUF(2)는 내부를 고정정한 분위기로 유지함으로써 피수납물인 반도체 웨이퍼(W)를 처정정한 외부 분위기로부터 격리하고, 클린룸 내에 배치되는 각 처리 시스템(1) 사이에서 반도체 웨이퍼(W)의 반송을 행하기 위한 밀폐 가능한 용기이다. FOUF(2)는 내부에 반도체 웨이퍼(W)를 수납하는 상자 형상의 용기인 캐리어(31)와, 캐리어(31)에 설치되어 있는 개방면을 기밀하게 폐쇄하는 뚜껑(32)으로 구성되어 있다. 또한, 캐리어(31)의 내측의 벽에는 반도체 웨이퍼(W)를 수평한 상태에서 적재하기 위한 선반판(33)이 연직 방향으로 소정의 간격을 두고 복수 형성되어 있다. 반도체 웨이퍼(W)는 각 선반판(33) 상에, 피처리면을 위로 향한 상태로 적재된다. 뚜껑(32)에는 록 기구가 구비되어 있어서, 캐리어(31)의 개구부 둘레 가장자리에 형성된 결합을 위한 구멍(34)에 대하여 록 부재(35)를 출몰 이동시킴으로써 뚜껑(32)과 캐리어(31)의 결합과 해제를 행할 수 있다. 또한, 록 기

구는 뚜껑(32) 부재에 구비되는 래치 키(36)와 연결되어 있어서, 래치 키(36)를 시계 회전 방향 또는 반시계 회전 방향으로 회전시킴으로써 록 부재(35)를 출몰 이동시킬 수 있다. 이것에 의해 래치 키(36)를 소정의 방향으로 회전시킴으로써 캐리어(31)와 뚜껑(32)을 록 상태와 언록 상태로 스위칭할 수 있다. 이 래치 키(36)의 회전은 수동 또는 나중에 설명하는 로드 포트(5)의 뚜껑 개폐 기구(43)에 의해 행해진다.

[0029] 뚜껑(32)의 캐리어(31)에 대항하는 면에는 캐리어(31) 내에 수납된 반도체 웨이퍼(W)의 가장자리부를 수평 방향으로 압박함으로써 FOUN(2)의 반송 중에 반도체 웨이퍼(W)의 이동을 규제하는 리테이너(37)라고 불리는 부재가 구비되어 있다. 또한, 캐리어(31)의 저면에는 FOUN(2) 내부에 분위기를 흡인하는 흡기 포트(38)와 FOUN(2) 내부에 불활성 가스를 공급하는 공급 포트(39)가 구비되어 있다. 흡기 포트(38)와 공급 포트(39)는 로드 포트(5)에 구비되어 있는 흡기 노즐(38')과 공급 노즐(39')에 각각 접속됨으로써 FOUN(2) 내부의 분위기를 불활성 가스 분위기로 치환하는 것이 가능한 구성으로 되어 있다. 또한, FOUN(2)의 캐리어(31)에 형성되는 선반판(33) 상하 방향의 피치는 반도체 제조 장치·재료 분야의 국제 규격인 SEMI(Semiconductor Equipment and Materials International) 규격에 의해 규정되어 있어서, 지름 300mm의 반도체 웨이퍼(W)를 수납하는 FOUN(2)의 경우, 선반판(33)의 피치는 10mm라 규정되어 있다. 이것에, 동일한 SEMI에서 규정되는 선반판(33)의 두께 약 1mm와 반도체 웨이퍼(W)의 두께 약 0.8mm를 감산하면 본 발명의 유지 장치의 피치 플레이트(46)나 유지 부재가 액세스한 상하 방향의 치수는 약 8mm라 상정된다.

[0030] 다음에 본 실시형태의 EFEM(4)이 구비하는 공지의 로드 포트(5)와 치환 기능을 구비하는 로드 포트(5')에 관하여 설명한다. 도 7은 치환 기능이 있는 로드 포트(5')의 일례를 나타내는 단면도이다. 로드 포트(5)는 미니 인바이런먼트 공간(6)을 형성하는 프레임(15)에 고정되어 있고, 앞의 공정으로부터 실려 온 FOUN(2)를 적재하고, FOUN(2) 내부를 폐쇄하는 뚜껑(32)을 캐리어(31)로부터 분리하기 위한 장치이다. 로드 포트(5)는 위치 결정 기구에 의해 FOUN(2)를 소정의 위치에 적재하는 스테이지(41)와, FOUN(2)의 뚜껑(32)과 일체화하는 FIMS 도어(42)와, FIMS 도어(42)에 설치되어서 뚜껑(32)에 구비되는 래치 키(36)를 회전시키는 뚜껑 개폐 기구(43)가 구비되어 있다. 또한, 스테이지(41)와 FIMS 도어(42)에는 각각 도시하지 않은 구동 기구가 구비되어 있어서, 스테이지(41)와 FIMS 도어(42)를 소정의 방향으로 이동시킬 수 있다.

[0031] FOUN(2)가 스테이지(41) 상으로 실려 오면, 로드 포트(5)는 스테이지(41)를 FIMS 도어(42)를 향해서 전진시켜서, 뚜껑(32)을 FIMS 도어(42)에 접촉시킨다. 다음에 로드 포트(5)는 뚜껑 개폐 기구(43)를 동작시켜서, 뚜껑(32)에 구비되는 래치 키(36)를, 록 부재(35)가 언록 상태가 될 때까지 회전시킨 후, 스테이지(41) 또는 FIMS 도어(42)를 이동시켜서 뚜껑(32)과 캐리어(31)를 분리시킨다. 그 후, 로드 포트(5)는 반송 로봇(7)의 웨이퍼 액세스 동작에 간섭되지 않는 위치까지, 뚜껑(32)과 일체화한 FIMS 도어(42)를 하강시켜서, 캐리어(31)를 적재한 스테이지(41)를 반송 로봇(7)이 반도체 웨이퍼(W)에 액세스 가능한 위치까지 전진 이동시킨다. 또한, 처리 완료의 반도체 웨이퍼(W)의 캐리어(31)로의 반송이 종료하면, 로드 포트(5)는 스테이지(41)와 FIMS 도어(42)를 동작시켜서, 캐리어(31)의 개구부를 뚜껑(32)으로 기밀하게 폐쇄한다.

[0032] 다음에 상술한 일반적인 로드 포트(5)의 기능에 더해서, FOUN(2) 내부에 불활성 가스를 공급함으로써 FOUN(2) 내부를 불활성 가스 분위기로 치환하는 기능을 구비하는 로드 포트(5')에 관하여 설명한다. 본 실시형태의 EFEM(4)은 이 치환 기능이 있는 로드 포트(5')를 적어도 1개 구비하고 있다. 본 실시형태가 구비하는 치환 기능이 있는 로드 포트(5')는 일반적인 로드 포트(5)가 구비하는 구성에 더해서, 흡기 노즐(38')과 공급 노즐(39')을 구비하고 있다. 흡기 노즐(38')은 도시하지 않은 흡인 펌프와 접속되어 있어서, FOUN(2)의 흡기 포트(38)를 통해서 FOUN(2)의 내부 분위기를 흡인하는 것이다. 또한, 공급 노즐(39')은 도시하지 않은 불활성 가스원과 접속되어 있어서, FOUN(2)의 공급 노즐(39)을 통해서 FOUN(2) 내부에 불활성 가스를 충전시키는 것이다. 또한, 스테이지(41) 내에는 흡기 노즐(38')과 공급 노즐(39')을 각각 승강 이동시키는 승강 수단이 구비되어 있어서, 분위기 치환이 필요한 시에는 흡기 노즐(38')과 공급 노즐(39')을 상승 이동시켜서 각 포트(38, 39)에 접속시키고, 분위기 치환이 불요한 시에는 흡기 노즐(38')과 공급 노즐(39')을 하강 이동시키는 구성으로 되어 있다.

[0033] 또한, 흡기 노즐(38'), 공급 노즐(39')을 구비하는 것 이외에, FOUN(2)의 개비 후에, 캐리어(31)의 개방면에 대항하는 위치까지 상승 이동하여 캐리어(31) 내부에 불활성 가스를 충전시키는 퍼지 노즐(91)을 구비하는 것도 있다. 이 퍼지 노즐(91)은 캐리어의 개방면에 대항하는 위치에 분출구가 형성되어 있는 상자 형상의 부재이고, 도시하지 않은 불활성 가스 공급원과 접속되어 있다. 또한, 도시하지 않은 승강 수단에 지지되어 있어서, 반송 로봇(7)이 캐리어(31)에 액세스하지 않는 시에 상승 이동해서 캐리어(31) 내에 불활성 가스를 공급하도록 구성되어 있다. 또한, 반송 로봇(7)이 캐리어(31) 내에 액세스할 때에는 불활성 가스의 공급을 정지하고, 반송 로봇(7)의 동작에 간섭되지 않는 위치까지 하강 이동하도록 구성되어 있다. 처리가 끝난 반도체 웨이퍼(W)가 수납되

어 있는 FOUP(2)의 내부 분위기를, 이들의 치환 기능이 있는 로드 포트(5')에 의해 불활성 가스 분위기로 함으로써 반도체 웨이퍼(W)의 피처리면의 자연 산화를 방지할 수 있다. 또한, 치환 기능이 있는 로드 포트(5')의 다른 실시형태로서, 예를 들면 캐리어(31)의 개구부 부근에 불활성 가스를 분사하는 노즐을 배치하는 것 등이 존재하지만, 본 발명의 EFEM(4)에 탑재되는 치환 기능이 있는 로드 포트(5')는 상술한 실시형태에 한정되지 않고, FOUP(2) 내부의 분위기를 불활성 가스 분위기에 치환할 수 있는 것이면, 어떤 형태의 것이어도 된다.

[0034] 다음에, 본 발명의 일 실시형태인 퍼지 기능이 있는 유지 장치(45)에 관하여 설명한다. 도 8은 본 발명의 제 1 실시형태인 유지 장치(45)를 나타내는 도면이고, 도 8(a)는 유지 장치(45)을 상면으로부터 본 도면이고, 도 8(b)는 측면으로부터 본 단면도이다. 본 실시형태의 유지 장치(45)는 제 2 압(29)의 선단부에 회전 가능하게 고정되는 리스트 블록(21)과, 반도체 웨이퍼(W)의 피처리면을 향해서 불활성 가스를 분출시키는 퍼지 플레이트(46)와, 반도체 웨이퍼(W)를 유지하는 유지 부재(47)와, 이 유지 부재(47)를 승강 이동시키는 승강 기구(48)를 구비하고 있다. 본 실시형태의 퍼지 플레이트(46)는 유지 대상인 반도체 웨이퍼(W)의 직경과 대략 동일한 직경을 갖는 원반 형상으로 형성되어 있는 퍼지부(49)와, 퍼지부(49)와 접속하고, 리스트 블록(21)에 고정되는 기부(50)로 구성된다. 퍼지부(49)에는 유지하고 있는 반도체 웨이퍼(W)의 피처리면에 불활성 가스를 블로잉하기 위한 분출구(51)가 소정의 위치에 복수 형성되어 있다. 퍼지부(49)는 FFU(8)로부터 공급되는 크린 에어의 다운 플로우를 차단하면서 반도체 웨이퍼(W)의 피처리면의 전체에 불활성 가스를 공급하고, 또한, FOUP(2)에 삽입할 때에 FOUP(2) 등의 수납 용기의 벽면에 충돌하는 것을 회피하기 위해서, 반도체 웨이퍼(W)의 직경과 대략 동일한 직경으로 하고 있다.

[0035] 본 실시형태의 퍼지 플레이트(46)는 불활성 가스의 유로(52)가 형성되어 있는 상부재(46a)와 불활성 가스를 분출시키기 위한 복수의 관통 구멍(분출구)(51)이 형성되어 있는 하부재(46b)의 2개의 부재로 구성된다. 하부재(46b)에 설치되어 있는 관통 구멍(분출구)(51)은 상부재(46a)와 하부재(46b)를 접합했을 때에 유로(52)와 연통하는 위치에 형성되어 있어서, 유로(52) 내에 공급된 불활성 가스는 관통 구멍(51)으로부터 반도체 웨이퍼(W)의 피처리면을 향해서 공급된다. 또한, 상부재(46a)에는 유로(52)와 연통하는 위치에 이음매 부재(54)가 부착되어 있어서, 불활성 가스를 유통시키는 튜브 부재(44)가 전자 밸브(55a)를 경유해서 이음매 부재(54)에 접속된다. 튜브 부재(44)의 기단부는 이음매(40a)를 통해서 도시하지 않은 불활성 가스 공급원과 접속하고 있다. 전자 밸브(55a)는 제어부(30)로부터 송신되는 제어 신호에 의해 밸브의 개폐를 행하도록 구성되어 있고, 제어부(30)로부터의 신호에 의해, 퍼지 플레이트(46)로부터 공급되는 불활성 가스의 공급과 정지가 제어된다. 또한, 본 실시형태의 퍼지 플레이트(46)의 재질은 양극 산화 처리된 알루미늄을 사용하고 있지만, 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니고, 예를 들면 세라믹이나 카본, 엔지니어링 플라스틱 등이라고 하는 재료를 사용하는 것도 충분히 가능하다.

[0036] 또한, 본 발명의 퍼지 플레이트(46)는 상기 형상에 한정되지 않고, 퍼유지 기관의 직경보다 작게 형성되거나, 웨이퍼 수납 용기나 웨이퍼 적재 장치의 벽 등에 충돌하지 않는 정도로, 퍼유지 기관의 직경보다 크게 형성되거나 하는 것도 가능하다. 또한, 원반 형상으로 한정하지 않고 정방형이나 장방형, 육각형이라고 하는 형상으로 하는 것도 충분히 가능하다.

[0037] 본 실시형태의 유지 장치(45)가 구비하는 유지 부재(47)는 선단부가 두 갈래로 나뉜 약 Y자 모양의 형상을 하고 있어서, 이 두 갈래로 나뉜 각각의 선단 부분에는 반도체 웨이퍼(W)를 진공 흡착하기 위한 흡착 구멍(56)이 형성되어 있다. 흡착 구멍(56)은 유지 부재(47)의 내부에 형성된 진공 유로(57)와 반송 로봇(7)에 구비되는 진공 배관을 통해서 진공 펌프와 연통하고 있다. 또한, 진공 중 배관에는 도시하지 않은 전자 밸브가 구비되어 있어서, 전자 밸브는 제어부(30)로부터 송신되는 제어 신호에 의해 밸브의 개폐를 행한다.

[0038] 또한, 본 실시형태의 유지 부재(47)의 기단부는 유지 부재(47)를 승강 이동시키는 승강 기구(48)의 승강 부재(58)에 고정되어 있다. 도 9는 본 실시형태의 승강 기구(48)를 나타내는 단면도이다. 본 실시형태의 승강 기구(48)는 리스트 블록(21)의 저판 상에 서로 평행하게 되도록 세워져 설치된 2개의 리니어 샤프트(59)와, 리니어 샤프트(59)가 안내하는 면 내를, 직동 베어링(60)을 통해서 이동 가능하게 부착된 승강 부재(58)와, 리니어 샤프트(59)와 평행하게 되도록 배치되어 승강 부재(58)과 나사 결합하는 이송 나사(61)와, 이송 나사(61)의 기단부에 구동 샤프트(53a)가 접속되고, 이 구동 샤프트(53a)를 회전시킴으로써 이송 나사(61)를 회전시켜서 승강 부재(58)를 승강 이동시키는 모터(M5)를 구비하고 있다. 또한, 리스트 블록(21)에는 대략 L자 형상의 지지 부재(62)가 고정되어 있다. 지지 부재(62)의 리스트 블록(21)에 대하여 평행하게 배치되는 면에는 2개의 리니어 샤프트(59)의 상단과 모터(M5) 본체가 고정되어 있다. 또한, 지지 부재(62)의 리스트 블록(21)에 대하여 수직으로 배치되는 면에는 승강 부재(58)의 상승 위치와 하강 위치를 검출하기 위한 리미트 센서(63a, 63b)가 부착되어 있다. 리미트 센서(63a, 63b)는 투광부로부터 투사된 광축을 수광부에서 받음으로써 반응하는 투과광식의 센서

이며, 승강 부재(58)에 부착된 센서도그(64)가 승강 부재(58)의 승강 이동에 따라 광축을 차단함으로써 승강 부재(58)가 리미트 위치에 도달한 것을 검출한다.

[0039] 모터(M5)와 리미트 센서(63a, 63b)는 케이블을 통해서 제어부(30)에 전기적으로 접속되어 있다. 제어부(30)는 모터(M5)에 소정의 동작 신호를 송신함으로써 승강 부재(58)를 승강 이동시킨다. 그리고, 승강 부재(58)의 센서도그(64)가 리미트 센서(63a, 63b)의 광축을 차광한 것을 검출함으로써 승강 부재(58)가 리미트 위치에 도달한 것을 검지해서 모터(M5)의 동작을 정지시킨다. 또한, 본 실시형태의 승강 기구(48)가 구비하는 모터(M5)는 구동 샤프트(53a)의 회전 각도 제어 가능한 스텝핑 모터이고, 제어부(30)는 승강 부재(58)를 소정의 위치까지 높은 정밀도로 이동시킬 수 있는 구성으로 되어 있다. 상기 구성에 의해, 제어부(30)는 승강 부재(58)와 승강 부재(58)에 고정된 유지 부재(47)를 소정의 높이 위치까지 이동시킬 수 있다.

[0040] 본 실시형태의 승강 기구(48)에서는 모터(M5)를 작동시킴으로써 리니어 샤프트(59)를 회전시켜서, 리니어 샤프트(59)와 나사 결합하고 있는 승강 부재(58)를 승강 이동시킴으로써 유지 부재(47)를 승강 이동시키는 형태로 하고 있었지만, 유지 부재(47)를 승강시키는 기구를 다른 형태로 하는 것도 가능하다. 도 10은 유지 부재(47)를 승강 이동시키는 승강 기구(66)를 나타내는 단면도이다. 본 실시형태의 승강 기구(66)는 리스트 블록(21)의 저판 상에 서로 평행하게 되도록 세워져 설치된 2개의 리니어 샤프트(59)와, 리니어 샤프트(59)가 안내하는 면 내를, 유지 부재(47)의 기단부가 고정되어 직동 베어링(60)을 통해서 이동 가능하게 부착된 승강 부재(58')와, 승강 부재(58')를 도면에서 볼 때 하방향으로 바이어싱하는 바이어싱 부재(67)와, 회전 동작함으로써 승강 부재(58')의 연직 방향의 위치를 변위시키는 캠 부재(68)와, 캠 부재(68)를 회전 동작시키는 모터(M6)를 구비하고 있다. 또한, 리스트 블록(21)에는 대략 L자 형상의 지지 부재(69)가 고정되어 있어서, 지지 부재(69)의 리스트 블록(21)의 저판에 대하여 평행하게 배치되는 면(69a)에는 2개의 리니어 샤프트(59)의 상단이 고정되어 있다. 또한, 승강 기구(48)와 동일하게 지지 부재(69)의 리스트 블록(21)의 저면에 대하여 수직으로 배치되는 면에는 승강 부재(58)의 상승 위치와 하강 위치를 검출하기 위한 리미트 센서(63a, 63b)가 부착되어 있다. 리미트 센서(63a, 63b)는 투광부로부터 투사된 광축을 수광부에서 받음으로써 반응하는 투과광식의 센서이고, 승강 부재(58')에 부착된 센서도그(64)가 승강 부재(58)의 승강 이동을 따라 광축을 차단함으로써 승강 부재(58)가 리미트 위치에 도달한 것을 검출한다.

[0041] 본 실시형태의 승강 기구(66)가 구비하는 캠 부재(68)는 리스트 블록(21)의 저판에 대하여 평행하고, 또한, 서로 평행하게 되도록 배치되는 2개의 캠 샤프트(70)의 양단에, 모든 캠 부재(68)가 같은 회전 위치가 되도록 고정되어 있다. 캠 샤프트(70)는 도시하지 않은 베어링을 통해서 리스트 블록(21)의 저판에 회전 가능하게 베어링되어 있다. 또한 2개의 캠 샤프트(70)의 일단에는 각각 같은 직경의 풀리가 동축 형상으로 고정되어 있다. 또한, 이들의 풀리와 모터(M6)의 구동 샤프트(53b)에 고정된 풀리는 각각 타이밍 벨트(71)가 걸쳐져 있어서 이 구성에 의해, 모터(M6)의 구동 샤프트(53b)가 회전함으로써, 2개의 캠 샤프트(70)는 모터(M6)의 회전 방향과 동일한 방향으로 회전한다. 또한, 이 2개의 캠 샤프트(70)에 고정되어 있는 모든 캠 부재(68)도, 모터(M6)의 회전 방향과 동일한 방향으로 회전한다. 본 실시형태의 승강 기구(66)가 구비하는 4개의 캠 부재(68)는 대략 알형상의 판캠이며, 회전함으로써 종절(從動節)인 승강 부재(58')가 승강 운동을 행한다. 또한, 승강 부재(58')는 바이어싱 부재(67)에 의해 하방으로 바이어싱되어 있어서, 이 바이어싱 부재(67)에 의해 승강 부재(58')는 캠 부재(68)의 회전에 의한 리프트량의 변화에 정확하게 추종하는 것이 가능하게 된다.

[0042] 도 10(a)는 캠 부재(68)가 제 1 회전 위치에 있을 때의 승강 부재(58)의 위치를 나타내는 도면이다. 제 1 회전 위치는 캠 부재(68)의 회전 중심축(C)으로부터 가장 가까운 둘레 가장자리부에 승강 부재(58)가 지지되어 있는 상태이고, 이 때, 승강 부재(58)는 리스트 블록(21)에 대하여 가장 하강한 위치에 있다. 또한, 이 때, 승강 부재(58')에 고정된 센서도그(64)가 리미트 센서(63b)의 광축을 차광하는 위치에 있고, 제어부(30)는 승강 부재(58')와 승강 부재(58')에 고정되는 유지 부재(47)가 가장 하강한 위치에 있는 것을 인식할 수 있다. 도 10(b)는 모터(M6)가 작동해서 도 10(a)의 상태에서부터 구동 샤프트(53b)를 반시계 방향으로 90° 회전시킨 상태를 나타내는 도면이다. 이 때의 캠 부재(68)의 회전 위치는 제 2 회전 위치이고, 캠 부재(68)의 회전 중심축(C)으로부터 가장 먼 둘레 가장자리부에 승강 부재(58)가 지지되어 있는 상태이고, 이 때, 승강 부재(58)는 리스트 블록(21)에 대하여 가장 위로 승강한 위치에 있다. 이 때, 센서도그(64)는 리미트 센서(63a)의 광축을 차광하는 위치에 있고, 제어부(30)는 승강 부재(58)와 승강 부재(58)에 고정되는 유지 부재(47)가 가장 상승한 위치에 있는 것을 인식할 수 있다.

[0043] 본 실시형태의 승강 기구(66)가 구비하는 모터(M6)는 각도 제어가 용이한 스텝핑 모터이고, 제어부(30)는 캠 부재(68)의 리프트량의 범위 내에서, 승강 부재(58')와 승강 부재(58)에 고정되는 유지 부재(47)를 소망의 상승 위치와 하강 위치까지 이동시킬 수 있다. 또한, 본 발명의 유지 장치는 상기한 이송 나사(61)나 캠 부재(68)를

사용한 승강 기구 이외에도, 예를 들면 에어 실린더나 전자 액츄에이터라고 한 공지의 기구를 이용한 승강 기구를 구비하는 것도 충분히 가능하다.

[0044] 다음에 본 실시형태의 리스트 블록(21)에 관하여 설명한다. 리스트 블록(21)은 퍼지 플레이트(46)와 승강 기구(48)를 지지하는 부재이고, 본 실시형태의 퍼지 플레이트(46)와 승강 기구(48)는 리스트 블록(21)에 나사에 의해 고정되어 있다. 본 실시형태의 리스트 블록(21)은 알루미늄제의 상자 형상의 부재이고, 기단부가 반송 로봇(7)의 암체(22)의 선단에 연결되어 있다. 리스트 블록(21)의 내부에는 퍼지 플레이트(46)로의 불활성 가스의 공급과 폐쇄를 제어하는 전자 밸브(55a)와, 유지 부재(47)로의 진공 라인의 개폐를 행하는 전자 밸브(55b)가 구비되어 있다. 본 실시형태가 구비하는 전자 밸브(55a, 55b)는 공지의 전자 밸브이고, 반송 로봇(7)내에 구비되어 있는 제어부(30)로부터 송신되는 전기 신호에 의해, 전자 밸브(55a, 55b)의 내부에 형성된 유로를 차단하거나 개방하거나 하는 것이다. 또한, 본 실시형태의 반송 로봇(7)에서는 전자 밸브(55a, 55b)를 리스트 블록(21) 내에 구비하도록 구성되어 있지만, 이것에 한정되는 것은 아니고, 반송 로봇(7)의 본체 내부나 암체(22)의 내부에 구비하도록 하여도 된다.

[0045] 본 실시형태의 유지 장치(45)는 유지 부재(47)에 의해 반도체 웨이퍼(W)의 이면을 흡착함으로써 유지하고, 유지 부재(47)의 상방에 배치되는 퍼지 플레이트(46)로부터 반도체 웨이퍼(W)의 표면인 피처리면을 향해서 불활성 가스를 분출시킬 수 있다. 퍼지 플레이트(46)로부터 반도체 웨이퍼(W)를 향해서 분출된 불활성 가스는 퍼지 플레이트(46)와 반도체 웨이퍼(W)로 형성되는 공간(65) 내에 충만하고, 이 공간(65)에 잔류하고 있는 대기와 함께 공간(65) 외부로 유출되어 간다. 그리고, 불활성 가스를 계속해서 공급함으로써 공간(65) 내에 잔류하고 있었던 대기와 반도체 웨이퍼(W)의 회로 패턴 상에 잔류하고 있었던 반응 가스 성분은, 불활성 가스와 함께 공간(65)의 외부로 배출되어서, 그것에 의하여 공간(65) 내는 불활성 가스 분위기로 치환된다. 또한 공간(65) 내에 공급되는 불활성 가스는 순차 유지 장치(45)와 박판 형상 기관(W) 사이의 간극으로부터 공간 외부로 유출하고 있으므로, 이 외부로 유출하고 있는 불활성 가스의 흐름이 실드의 역할을 하여 박판 형상 기관(W)의 상측의 면인 피처리면으로 대기가 침입하는 것을 방지한다. 이것에 의해, 공간(65)은 항상 불활성 가스 분위기로 유지되므로, 박판 형상 기관(W)의 피처리면에 자연 산화막이 생성되는 것을 방지할 수 있다. 도 8(b)을 참조.

[0046] 다음에, 본 실시형태의 유지 장치(45)가 반도체 웨이퍼(W)를 유지해서 반도체 웨이퍼(W)의 피처리면을 향하여 불활성 가스를 분출시키는 동작에 대해서, FOUN(2)의 캐리어(31)에 수납되어 있는 반도체 웨이퍼(W)를 반출할 때의 동작을 일례로서 설명한다. 또한, 반송 로봇(7)과 유지 장치(45)의 각 동작 위치는 작업자에 의해 적정한 위치에 미리 교시되어 있다. 앞의 공정에서의 처리가 종료된 반도체 웨이퍼(W)는 FOUN(2)의 내부에 수납되어서 로드 포트(5')까지 반송된다. FOUN(2)가 반송되어 오면, 로드 포트(5')는 FOUN(2)의 내부에 불활성 가스를 충만시킨다. 상위 컴퓨터에 의해 FOUN(2)에 수납된 반도체 웨이퍼(W)의 반송 지령을 수신하면, 로드 포트(5)는 FOUN(2)의 뚜껑(32)을 캐리어(31)로부터 분리시키고, 뚜껑(32)을 하강 이동시킨 후, 캐리어(31)를 반송 로봇(7)이 액세스 가능한 위치까지 이동시킨다. 다음에 제어부(30)는 반송 로봇(7)의 각 구동 기구를 동작시켜서, 유지 장치(45)를 소정의 위치까지 이동시킨 후, 암체(22)를 동작시켜서, 유지 장치(45)를 캐리어(31)의 내부이며 반도체 웨이퍼(W)를 유지 가능한 위치로 전진 이동시킨다.

[0047] 도 11(a)는 유지 장치(45)가 반도체 웨이퍼(W)를 유지하기 위해서 캐리어(31)의 내부까지 전진한 상태를 나타내는 단면도이다. 유지 대상의 반도체 웨이퍼(W)는 캐리어(31)의 내부에 형성된 선반판(33') 상에 수평한 상태로 적재되어 있다. 유지 장치(45)가 캐리어(31)의 내부에 전진 이동하는 경우, 퍼지 플레이트(46)가 소정의 간격을 두고 목적의 반도체 웨이퍼(W)의 상방에 위치하도록, 또한 유지 부재(47)가 소정의 간격을 두고 목적의 반도체 웨이퍼(W)의 하방에 위치하도록 미리 교시되어 있다. 또한, 이 때, 승강 가능한 유지 부재(47)는 가동 범위 내의 비교적 하방인 제 1 위치에 머무르고 있다. 유지 장치(45)가 반도체 웨이퍼(W)에 대한 소정의 위치까지 이동하면, 다음에 제어부(30)는 모터(M5)를 작동시켜서 유지 부재(47)를 소정의 제 2 위치까지 상승시키고, 또한 전자 밸브(55a)를 작동시켜서 반도체 웨이퍼(W)의 피처리면을 향해서 불활성 가스의 공급을 개시한다. 도 11(b)를 참조. 유지 부재(47)의 상승 위치는 선반판(33')에 지지되어 있었던 반도체 웨이퍼(W)를 선반판(33')을 대신해서 유지 부재(47)가 지지하는 위치이며, 유지 부재(47)가 후퇴 이동할 때에, 반도체 웨이퍼(W)가 선반판(33')에 접촉하지 않는 위치이다. 또한, 반도체 웨이퍼(W)의 상면이 퍼지 플레이트(46)에 접촉하지 않고, 퍼지 플레이트(46)와는 소정의 간격을 두고 유지 부재(47)에 지지되는 위치이다.

[0048] 유지 부재(47)의 상승 이동이 종료하면, 제어부(30)는 전자 밸브(55b)를 작동시켜서, 반도체 웨이퍼(W)를 유지 부재(47)에 흡착 유지시킨다. 이 때, 제어부(30)는 진공 라인에 설치된 도면에 나타내지 않은 압력 센서의 값으로부터 반도체 웨이퍼(W)의 유지가 정상으로 행해지고 있는지의 여부를 판단한다. 반도체 웨이퍼(W)의 유지가 정상으로 행해지고 있다고 판단하면, 제어부(30)는 암체를 동작시켜서 유지 부재(47)를 캐리어(31)로부터 후퇴

이동시키고, 반송 로봇(7)의 각 구동 기구를 동작시켜서, 반도체 웨이퍼(W')를 목적의 위치까지 반송한다. 도 11(c)을 참조. 유지 장치(45)의 캐리어(31)로부터의 후퇴 이동이 종료하면, 로드 포트(5')는 FOUNDRY(2)의 뚜껑(32)으로 닫고, 내부에 불활성 가스의 공급을 재개한다. 이 반도체 웨이퍼(W')의 반송 중, 불활성 가스가 퍼지 플레이트(46)로부터 계속 공급됨으로써 EFEM(4) 내부의 대기가 반도체 웨이퍼(W')의 피처리면에 도달하는 것을 방지하고 있어, 반도체 웨이퍼(W')의 피처리면으로의 자연 산화막의 생성은 방지된다.

[0049] 또한, 유지 부재(47)를 상승 이동시킬 때, 반송 로봇(7)의 승강 기구는 정지한채로 상승 동작을 행하지 않는다. 암체(22)에 부착되어 있는 유지 장치(45)나, 유지 장치(45)에 고정되어 있는 퍼지 플레이트(46)도 상승 이동을 행하지는 않고, 캐리어(31)의 내부에 진입했을 때의 위치를 유지하고 있다. 이것에 의해, 퍼지 플레이트(46)를 반도체 웨이퍼(W)의 직경과 같은 직경으로 하였다고 하여도, 캐리어(31)의 내부에 형성된 선반판(33)과 충돌하는 경우는 없다. 또한, 승강 이동만큼의 간극을 고려할 필요가 없어지므로, 퍼지 플레이트(46)의 두께 치수를 각 선반판(33)의 간격에 접촉하지 않는 정도까지 두껍게 하는 것이 가능하고, 이것에 의해 퍼지 플레이트(46)의 강도를 높게 하는 것이 가능하다. 또한, 불활성 가스의 유로(52)를 크게 할 수 있으므로, 대량의 불활성 가스를 반도체 웨이퍼(W)의 피처리면에 공급하는 것이 가능하게 된다.

[0050] 또한, 불활성 가스의 분출을 개시하는 타이밍은 유지 부재(47)가 반도체 웨이퍼(W')를 들어 올리는 것 보다도 앞의 시점, 즉, 유지 장치(45)가 FOUNDRY(2)의 내부에 진입하는 시점에서 개시해도 된다. 또한, 유지 부재(47)가 반도체 웨이퍼(W')를 유지할 때의 반도체 웨이퍼(W')와 퍼지 플레이트(46)의 간격은 반송 로봇(7)의 동작의 각 구동부의 동작에 의한 진동의 영향으로 반도체 웨이퍼(W')가 상하 방향으로 진동해도 반도체 웨이퍼(W')가 퍼지 플레이트(46)와 접촉하지 않는 간격으로 하는 것이 바람직하다.

[0051] 다음에, 본 실시형태의 유지 부재(47)가 유지하고 있는 반도체 웨이퍼(W')를 캐리어(31)의 선반판(33')에 적재할 때의 동작에 관하여 설명한다. 유지 부재(47)가 유지하고 있는 반도체 웨이퍼(W')를 캐리어(31)에 적재하는 동작은, 상술한 반도체 웨이퍼(W')를 반출하는 동작과는 대략 반대의 순서로 행해진다. 또한, 유지 장치(45)가 반도체 웨이퍼(W')를 캐리어(31)의 선반판(33')에 적재할 때, 유지 부재(47)는 상술한 제 2 위치까지 이동시켜 두는 것으로 한다. 우선, 제어부(30)가 반송 로봇(7)의 각 구동 기구를 동작시켜서, 퍼지 플레이트(46)와 유지 부재(47)를 캐리어(31) 내부의 미리 교시된 소정의 위치까지 이동시킨다. 도 12(a)를 참조. 또한, 소정의 위치란 퍼지 플레이트(46)와 유지 부재(47)가 반도체 웨이퍼(W')를 적재하는 선반판(33')에 대하여 소정의 간격을 둔 상방, 또한, 선반판(33')의 바로 위에 위치하는 선반판(33)에 대하여 소정의 간격을 둔 하방을 말한다. 또한, 퍼지 플레이트(46)로부터 반도체 웨이퍼(W')의 피처리면을 향해서 불활성 가스가 공급되고 있다.

[0052] 다음에, 제어부(30)는 전자 밸브(55b)를 작동시켜서 진공압에 의한 반도체 웨이퍼(W')의 흡착을 해제한다. 그 후, 제어부(30)는 모터(M5)를 작동시켜서 유지 부재(47)를 소정의 제 1 위치까지 하강시킨다. 도 12(b)를 참조. 이 유지 부재(47)의 하강 동작에 의해, 유지 부재(47)에 지지되어 있었던 반도체 웨이퍼(W')는 유지 부재(47)로부터 선반판(33')으로 주고 받아진다. 또한, 이 동작이 행해지는 사이, 반송 로봇(7)의 승강 기구는 정지한 상태이므로, 퍼지 플레이트(46)는 선반판(33')과 그 바로 위의 선반판(33) 사이의 위치에 머무르고 있다. 유지 부재(47)의 하강 이동이 종료하면, 제어부(30)는 암체를 동작시켜서 유지 부재(47)를 캐리어(31)로부터 후퇴 이동시키고, 전자 밸브(55a)를 작동시켜서 불활성 가스의 공급을 정지한다. 다음에 제어부(30) 반송 로봇(7)의 각 구동 기구를 동작시켜서, 반도체 웨이퍼(W')를 소정의 대기 위치까지 이동시킨다. 도 12(c)를 참조.

[0053] 다음에, 본 발명의 다른 실시형태인 클램프식의 유지 부재(72)를 구비하는 유지 장치(45')에 관하여 설명한다. 도 13은 본 실시형태의 유지 장치(45')를 나타내는 도면이고, 도 13(a)는 유지 장치(45')를 상면으로부터 본 도면이며, 도 13(b)는 측면으로부터 본 단면도이다. 유지 장치(45')가 구비하는 유지 부재(72)는 반도체 웨이퍼(W)의 둘레 가장자리부를 파지하는 부재이고, 기단부는 승강 부재(58)에 고정되어 있다. 유지 부재(72)는 유지 부재 본체(72a)와, 유지 부재 본체(72a)의 선단부에 고정되는 접촉 부재(72b)와, 반도체 웨이퍼(W)에 대하여 진퇴 이동함으로써 반도체 웨이퍼(W)의 파지와 개방을 행하는 클램프 부재(72c)와, 이 클램프 부재(72c)를 진퇴 이동시키는 진퇴 기구(73)를 구비하고 있다. 진퇴 기구(73)는 클램프 부재(72c)의 기단부가 고정되는 진퇴 플레이트(74)와, 진퇴 플레이트(74)를 반도체 웨이퍼(W)를 파지하는 방향으로 바이어싱하는 바이어싱 부재(75)와, 진퇴 플레이트(74)를 반도체 웨이퍼(W)로부터 멀어지는 방향으로 이동시키는 에어 실린더(76)를 구비하고 있다. 본 실시형태의 바이어싱 부재(75)는 압축 스프링이고, 일단이 승강 부재(58')에 고정되어, 다른 일단이 진퇴 플레이트(74)에 고정되어 있다. 또한, 도 13(a)에서는 도면이 번잡해지는 것을 회피하기 위해서, 퍼지 플레이트(46)에 형성되는 유로(52)는 생략하고 있다.

[0054] 에어 실린더(76)와 압축 공기의 공급원은 튜브를 통하여 연통하고 있어서, 도중에 압축 공기의 공급과 차단의

스위칭을 행하는 전자 밸브(55c)가 구비되어 있다. 전자 밸브(55c)는 제어부(30)와 전기적으로 접속되어 있어서, 제어부(30)는 전자 밸브(55c)의 온·오프를 스위칭함으로써 에어 실린더(76)의 피스톤 로드의 진퇴 동작을 제어한다. 전자 밸브(55c)를 온하여 에어 실린더(76)의 압축 공기를 공급함으로써 에어 실린더(76)의 피스톤 로드가 신장하고, 진퇴 플레이트(74)를 반도체 웨이퍼(W)로부터 멀어지는 방향으로 이동시킨다. 이 피스톤 로드의 신장 동작에 의해 클램프 부재(72c)의 반도체 웨이퍼(W)의 파지는 해제된다. 또한, 제어부(30)가 전자 밸브(55c)를 오프함으로써 에어 실린더(76)로의 압축 공기의 공급은 정지되고, 피스톤 로드는 수축 동작을 행한다. 이 피스톤 로드가 수축 동작함으로써 진퇴 플레이트(74)는 바이어싱 부재(75)에 의해 반도체 웨이퍼(W)를 파지하는 방향으로 바이어싱되고, 반도체 웨이퍼(W)가 접촉 부재(72b)와 클램프 부재(72c)에 의해 파지된다.

[0055] 본 실시형태의 유지 부재(72)에서는 V자 형상의 노치를 갖는 접촉 부재(72b)와 클램프 부재(72c)로 반도체 웨이퍼(W)의 둘레 가장자리를 끼워 유지하므로, 반도체 웨이퍼(W)의 피처리면인 웨이퍼 표면이나 웨이퍼 이면에 접촉하지 않고 유지할 수 있다. 이것에 의해 웨이퍼 이면에 부착되어 있는 반응 가스의 미립자나 진애를 다른 반도체 웨이퍼(W)의 이면에 전사해버리는 트러블을 방지할 수 있다. 또한, 2개의 접촉 부재(72b)는 유지 부재 본체(72a)의 선단부에 거리를 두고 고정되어 있어서, 클램프 부재(72c)가 이 접촉 부재(72b)를 향해서 반도체 웨이퍼(W)를 압박하는 방향으로 전진 이동함으로써 반도체 웨이퍼(W)를 유지하므로, 반도체 웨이퍼(W)는 유지 부재(72)에 대하여 항상 같은 위치에 위치 결정된다. 또한, 접촉 부재(72b)와 클램프 부재(72c)의 V자 형상의 노치의 각도를 크게 함으로써 열처리 등에 의해 휘어버린 반도체 웨이퍼(W)이어도, 정상으로 파지할 수 있다. 또한, 접촉 부재(72b)와 클램프 부재(72c)의 재료는 반도체 웨이퍼(W)의 둘레 가장자리부와 접촉하는 부재이므로, 접촉 시에 미소한 진애의 발생이 적은 PEEK(폴리에테르에테르케톤)재나 초고분자 폴리에틸렌, 내마모성 폴리메스테르라고 하는 내마모성이 높은 경질 합성 수지재가 사용되는 것이 바람직하다. 또한, 상기한 유지 부재(47, 72) 이외에, 예를 들면 반도체 웨이퍼(W)의 직경에 대응한 오목부를 설치하고, 이 오목부에 반도체 웨이퍼(W)를 떨어뜨려 넣음으로써 반도체 웨이퍼(W)를 유지하는 형태의 유지 부재나, 소위, 베르누이 척을 사용해서 반도체 웨이퍼(W)의 저면을 유지하는 유지 장치라고 한 공지의 유지 장치도 본 발명에서는 적용 가능하다.

[0056] 다음에, 퍼지 플레이트(46)에 형성되는 불활성 가스의 분출구(51)와 유로(52)의 다른 실시형태에 관하여 설명한다. 분출구(51)는 반도체 웨이퍼(W)의 피처리면에 잔류하고 있는 반응 가스의 입자나 대기 중의 수분을 불활성 가스의 흐름으로 반도체 웨이퍼(W)의 피처리면의 외부에 유출시키고, 또한, 퍼지 플레이트(46)의 하면과 반도체 웨이퍼(W)의 피처리면에서 형성되는 공간(65)에 불활성 가스를 충전시킴으로써, 이 공간(65)의 외부로부터 대기가 침입하는 것을 효과적으로 방지하는 것을 목적으로 해서 배치된다. 각 분출구(51)의 배치는 예를 들면, 대상이 되는 반도체 웨이퍼(W)의 중심으로부터 동심원 형상으로 배치해도 되고, 전후 좌우로 소정의 간격을 두고 규칙적으로 격자 형상으로 배치해도 된다. 또한, 각 분출구(51)의 직경을 반도체 웨이퍼(W)의 중앙부에 배치되는 것을 크게 하고, 둘레 가장자리부에 배치되는 것을 작게 해도 된다. 또한, 본 발명의 유지 장치에서는 유지 부재(47, 72)의 퍼지 플레이트(46)에 대한 이간 거리를, 피처리면의 치환과 외부로부터의 대기 침입의 방지를 효과적으로 행할 수 있도록 적당하게 조정하고, 미리 교시해 두는 것도 가능하다.

[0057] 또한, 반도체 웨이퍼(W)의 피처리면에 불활성 가스를 공급하기 위한 분출구(51)에 더해, 반도체 웨이퍼(W)를 유지하는 유지 부재(47, 72)를 향해서 불활성 가스를 분출하는 다른 분출구(77)를 형성해도 된다. 도 14(a)는 분출구(51)와는 별도로, 흡착식의 유지 부재(47)에 대응하는 위치에 배치되는 분출구(77)와 유로(78)가 추가된 퍼지 플레이트(79)를 나타내는 도면이고, 도 14(b)는 분출구(51)와는 별도로, 클램프식의 유지 부재(72)에 대응하는 위치에 배치되는 분출구(77')와 유로(80)가 형성된 퍼지 플레이트(81)를 나타내는 도면이다. 또한, 혼동을 피하기 위해서, 유지 부재(47, 72)에 대응해서 배치되는 분출구(77, 77')는 해칭으로 표시하고 있다. 본 실시형태의 퍼지 플레이트(79, 81)에는 반도체 웨이퍼(W)의 피처리면에 불활성 가스를 공급하기 위한 분출구(51)와 불활성 가스의 유로(52)와는 별도로, 각 유지 부재(47, 72)를 향해서 불활성 가스를 분출하기 위한 분출구(77)와 유로(78, 80)가 형성되어 있다. 퍼지 플레이트(79, 81)의 상면의 각 유로(78, 80)와 연통하는 위치에는 이음매 부재(54')가 부착되어 있어서, 불활성 가스를 유통시키는 튜브 부재(44)가 전자 밸브(55d)를 경유해서 이음매 부재(54')에 접속된다. 튜브 부재(44)의 기단부는 이음매(40a)를 통해서 도시하지 않은 불활성 가스 공급원과 접속하고 있다. 전자 밸브(55d)는 제어부(30)로부터 송신되는 제어 신호에 의해 밸브의 개폐를 행하도록 구성되어 있고, 제어부(30)로부터의 신호에 의해, 반도체 웨이퍼(W)의 피처리면에 공급되는 불활성 가스와는 별도로, 퍼지 플레이트(79, 81)로부터 각 유지 부재(47, 72)를 향해서 분출하는 불활성 가스의 분출과 정지가 제어된다.

[0058] 각 유지 부재(47, 72)로의 불활성 가스의 분출은 각 유지 부재(47, 72)가 반도체 웨이퍼(W)를 유지하지 않는 타이밍에서 행해진다. 또한, 각 퍼지 플레이트(79, 81)에 형성되는 분출구(77, 77')는 불활성 가스가 각 유지 부재(47, 72)의 반도체 웨이퍼(W)와 접촉하는 위치를 향해서 분출하도록 배치되어 있다. 이것에 의해 피처리면으

로의 처리가 종료한 직후의 반도체 웨이퍼(W)를 유지한 유지 부재(47, 72)의 표면에 부착된 반응 가스의 미립자나 진애를 불활성 가스의 분사에 의해 제거할 수 있다. 그 결과, 유지 부재(47, 72)에 부착된 미립자나 진애가 다른 반도체 웨이퍼(W)에 전사되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 각 퍼지 플레이트(79, 81)가 대응하는 유지 부재(47, 72)를 향해서 불활성 가스를 분출할 때의 각 유지 부재(47, 72)의 위치는 미리 교시해서 제어부(30)에 기억시켜 둔다.

[0059] 또한, 본 실시형태의 퍼지 플레이트(79, 81)에서는 반도체 웨이퍼(W)의 피처리면에 불활성 가스를 분출시키는 분출구(51)와, 각 유지 부재(47, 72)에 불활성 가스를 분출시키는 분출구(77, 77')에 불활성 가스를 공급하는 공급 라인을 다른 계통으로 분리시켜서 형성하고 있지만, 이들의 분출구(77, 77')와 분출구(51)에 불활성 가스를 공급하는 공급 라인을 하나로 통합하는 것도 가능하다. 이것은 반도체 웨이퍼(W)의 피처리면에 불활성 가스를 분출하는 분출구(51)의 배치를, 유지 부재(47, 72)에 대응한 배치로 하는 것으로 가능하게 된다. 도 15(a)는 유지 부재(47)에 대응하는 분출구(77)와 반도체 웨이퍼(W)에 불활성 가스를 분출시키는 분출구(51)와, 이들 분출구(77, 51)에 불활성 가스를 공급하는 유로(52')가 형성된 퍼지 플레이트(79')를 나타내는 도면이다. 또한, 도 15(b)는 유지 부재(72)에 대응하는 분출구(77')와 분출구(51)와, 이들 분출구(77', 51)에 불활성 가스를 공급하는 유로(52'')가 형성된 퍼지 플레이트(81')를 나타내는 도면이다. 유로(52', 52'')가 퍼지 플레이트(79', 81')에 형성되는 분출구(51, 77, 77')의 모두에 불활성 가스를 공급할 수 있도록 구성함으로써 퍼지 플레이트(79', 81')의 내부의 구조가 복잡해지는 것을 방지할 수 있다.

[0060] 상기 설명한 각 실시형태의 유지 장치(45, 45')에서는 퍼지 플레이트(46)를 리스트 블록(21)에 고정하고, 유지 부재(47, 72)를 승강 기구(48, 66)로 승강 이동시키는 제 1 승강 기구의 형태로 하고 있었지만, 유지 부재(47, 72)를 리스트 블록(21)에 고정하고, 또한 퍼지 플레이트(46)를 승강 기구(48, 66)로 승강 이동시키는 제 2 승강 기구의 형태로 하는 것도 가능하다. 이 제 2 승강 기구 형태의 경우, 선반판(33)에 대한 반도체 웨이퍼(W)의 보관을 위한 승강 동작은 반송 로봇(7)이 구비하는 승강 유닛의 모터(M1)의 작동에 의해 행해진다. 또한, 모터(M1)의 작동에 연동하여 반송 로봇(7)의 승강 동작을 취소하는 방향으로 승강 기구(48, 66)를 동작시킴으로써 퍼지 플레이트(46)를 연직 방향에 있어서 일정한 위치에 정위시키는 것이 가능하게 된다.

[0061] 도 16은 본 실시형태의 유지 장치(45'')가 캐리어(31)의 선반판(33')에 적재되어 있는 반도체 웨이퍼(W')를 들어 올려서 반출할 때의 동작을 나타내는 도면이고, 도 17은 유지 장치(45'')가 유지하고 있는 반도체 웨이퍼(W')를 선반판(33')에 적재할 때의 동작을 나타내는 도면이다. 또한, 본 실시형태의 유지 장치(45'')는 반도체 웨이퍼(W')를 파지함으로써 유지하는 유지 부재(72)를 구비하는 것으로서 설명한다. 캐리어(31)로부터 반도체 웨이퍼(W')를 반출하기 위해서는 우선, 제어부(30)가 유지 장치(45'')를, 반출 대상의 반도체 웨이퍼(W')의 상방의 소정 위치에 퍼지 플레이트(46)가 위치하고, 또한 반도체 웨이퍼(W')의 하방의 소정 위치에 유지 부재(72)가 위치하도록 이동시킨다. 도 16(a)를 참조. 다음에 제어부(30)는 반송 로봇(7)의 모터(M1)를 작동시켜서, 암체(22)와 리스트 블록(21), 및 리스트 블록(21)에 고정된 유지 부재(72)를 상승 이동시켜서, 선반판(33')에 지지되어 있던 반도체 웨이퍼(W')를 유지 부재(72)에 지지시킨다. 또한, 이 유지 부재(72)의 상승 이동에 연동하여 제어부(30)는 승강 기구(48, 66)를 동작시켜서, 퍼지 플레이트(46)를 유지 부재(72)의 상승 이동 스피드와 같은 스피드로 하강 이동시킨다. 도 16(b)를 참조. 이 동작에 의해 퍼지 플레이트(46)는 선반판(33')과 그 바로 위의 선반판(33) 사이의 소정 위치에 정위한 상태를 유지한다. 다음에 제어부(30)는 유지 부재(72)의 유지 기구에 의해 반도체 웨이퍼(W')를 유지한 후, 암체(22)를 동작시켜서 유지 장치(45'')를 캐리어(31)에 대하여 후퇴 이동시킨 후, 반송 로봇(7)의 각 구동 기구를 동작시켜서 반도체 웨이퍼(W')를 소정의 반송처까지 반송시킨다. 도 16(c)를 참조. 이상에 의해 반도체 웨이퍼(W')의 캐리어(31)로부터의 반출 동작은 종료한다.

[0062] 또한, 유지 장치(45'')가 유지하고 있는 반도체 웨이퍼(W')를 캐리어(31)에 반입하는 순서는 상술한 반출 순서의 대략 반대의 순서로 행해진다. 우선, 제어부(30)가 반도체 웨이퍼(W')를 유지하고 있는 반송 로봇(7)의 각 구동 기구를 동작시켜서, 퍼지 플레이트(46)와 유지 부재(72)를 캐리어(31) 내부의 미리 교시된 소정의 위치까지 이동시킨다. 도 17(a)를 참조. 또한, 소정의 위치란 다른 실시형태와 같이, 퍼지 플레이트(46)와 유지 부재(72)가 반도체 웨이퍼(W')를 적재하는 선반판(33')에 대하여 소정의 간격을 둔 상방이며, 또한, 선반판(33')의 바로 위에 위치하는 선반판(33)에 대하여 소정의 간격을 둔 하방을 말한다. 또한, 불활성 가스는 반송 로봇(7)이 반도체 웨이퍼(W')를 유지한 시점에서, 퍼지 플레이트(46)로부터 반도체 웨이퍼(W')의 피처리면을 향해서 분출되고 있다.

[0063] 다음에 제어부(30)는 유지 부재(72)의 진퇴 기구(73)를 동작시켜서 반도체 웨이퍼(W')의 클램프를 해제한 후, 모터(M1)를 작동시켜서 유지 장치(45'')를 소정의 위치까지 하강 이동시킨다. 또한, 이 유지 부재(72)의 하강 이동에 연동하여 제어부(30)는 승강 기구(48, 66)를 동작시켜서, 퍼지 플레이트(46)를 유지 부재(72)의 상승 이동

스피드와 같은 스피드로 상승 이동시킨다. 도 17(b)를 참조. 이 유지 장치(45")의 하강 이동에 의해, 유지 부재(72)에 지지되어 있었던 반도체 웨이퍼(W')는 선반판(33')으로 주고 받아진다. 또한, 퍼지 플레이트(46)의 상승 이동에 의해, 퍼지 플레이트(46)는 선반판(33')과 그 바로 위의 선반판(33) 사이의 소정의 위치에 정위한 상태를 유지한다. 유지 장치(45")의 하강 이동이 종료하면, 제어부(30)는 압체(22)를 동작시켜서 유지 장치(45")를 캐리어(31)로부터 후퇴 이동시키고, 불활성 가스의 공급을 정지한다. 다음에 제어부(30) 반송 로봇(7)의 각 구동 기구를 동작시켜서, 반도체 웨이퍼(W')를 소정의 대기 위치까지 이동시킨다. 도 17(c)를 참조. 이상에 의해 반도체 웨이퍼(W')의 캐리어(31)로의 반입 동작은 종료한다.

[0064] 상기한 바와 같이, 퍼지 플레이트(46)를 승강 기구(48, 66)에 부착해서 승강 이동 가능한 구성으로 하고, 반송 로봇(7)이 구비하는 승강 기구의 동작과 연동하고, 이 반송 로봇(7)의 승강 기구에 의한 승강 동작을 취소하는 방향으로 퍼지 플레이트(46)를 승강 이동시킴으로써 퍼지 플레이트(46)를 소정의 위치에 정위시킨 상태로 반도체 웨이퍼(W')의 적재와 들어 올림을 행할 수 있다. 이렇게, 퍼지 플레이트(46)를 승강 가능한 구성으로 함으로써, 클램프식의 유지 부재(72)와 같은 기구부를 갖는 부재를 승강 이동시킬 필요가 없어지므로, 승강 기구(48, 66)의 구조를 간략화하는 것이 가능하게 된다. 또한, 승강 기구(48, 66)는 에어 실린더(76) 등에 의해 중량이 커지는 유지 부재(72)와 반도체 웨이퍼(W)를 더한 중량의 대상물을 승강시킬 필요가 없고, 비교적 경량인 퍼지 플레이트(46)만을 승강 이동시키는 것만이어도 되므로, 승강 기구(48, 66)를 보다 소형 경량화할 수 있다.

[0065] 상기의 실시형태에서는 승강 기구(48, 66)가 퍼지 플레이트(46) 또는 유지 부재(47, 72) 중 어느 하나를 승강 이동시키고 있었지만, 승강 기구(48, 66)를 2개 설치하고, 각각이 퍼지 플레이트(46)와 유지 부재(47, 72)를 개별적으로 승강 이동시키는 것도 가능하다. 또한, 하나의 승강 기구(88)로 퍼지 플레이트(46)와 유지 부재(47, 72)를 동시에 승강 이동시키는 것도 가능하다. 도 18은 승강 기구(88)의 동작을 나타내는 도면이다. 본 실시형태의 승강 기구(88)는 승강 부재(58, 89)를 상반하는 방향으로 이동시키는 이송 나사(90)를 구비하고 있어서, 이 이송 나사(90)에 각각의 나사 방향으로 나사 결합하는 승강 부재(58, 89)가 배치되어 있다. 이것에 의해 모터(M5)의 구동축의 시계 방향 또는 반시계 방향의 회전에 의해, 승강 부재(58, 89)와, 각각 고정되어 있는 유지 부재(47)와, 퍼지 플레이트(46)는 서로 가까이 가는 방향 또는 서로 멀어지는 방향으로 이동한다. 또한, 이송 나사(90)를 구비하는 실시형태는 일례이고, 예를 들면 공지의 링크 기구 등을 사용하는 것도 가능하다. 상기 구성으로 함으로써, 예를 들면, 선반판(33)의 상향 방향의 퍼치가 다른 캐리어(31)에 대하여, 유지 부재(47, 72)와 퍼지 플레이트(46)가 용이하게 액세스하는 것이 가능하게 된다.

[0066] 또한, 본 발명의 유지 장치(45)는 각 압(26, 29) 및 리스트 블록(21)을 개별적으로 구동 가능한 구성인 반송 로봇(7)에 한하지 않고, 여러가지 형태의 반송 로봇에 부착해서 사용할 수 있다. 예를 들면, 도 19(a)와 같은 반송 로봇(7a)에 사용하는 것도 가능하다. 반송 로봇(7a)은 소위, 스칼라형 더블 암 로봇이다. 반송 로봇(7a)은 하측 암(82)과 상측 암(83)으로 이루어지는 압체(22')를 좌우 대칭이 되도록 2개 구비하고, 각각의 압체(22')의 선단에 본 발명의 일 실시형태인 유지 장치(45)가 회전 가능하게 부착되어 있다. 또한, 반송 로봇(7a)의 동체(84)는 기대(85)에 대하여 승강 이동과 수평면 내에서의 선회 이동이 가능한 구성으로 되어 있다. 하측 암(82)의 기단은 동체에 회전 가능하게 부착되고, 하측 암(82)의 선단에는 상측 암(83)의 기단이 회전 가능하게 부착되고, 상측 암(83)의 선단에는 유지 장치(45)가 회전 가능하게 부착되어 있다. 하측 암(82), 상측 암(83), 유지 장치(45)는 각각 도시하지 않은 벨트와 폴리에 의해, 소정의 회전비로 연결되어 있어서, 이것에 의해 압체(22')가 굴신 동작함으로써 유지 장치(45)를 직선 형상으로 진퇴 이동시킬 수 있다.

[0067] 또한, 도 19(b)와 같은 직동 슬라이드 기구(86)를 구비하는 반송 로봇(7b)에 사용하는 것도 가능하다. 반송 로봇(7b)은 기대(85)에 대하여 승강 이동과 수평면 내에서의 선회 이동이 가능한 동체(84)에 고정된 직동 슬라이드 기구(86)와, 직동 슬라이드 기구(86)가 구비하는 2개의 이동자에, 각각 좌우 대칭이 되도록 고정된 브래킷(87)에 부착되는 유지 장치(45)로 구성된다. 이들 반송 로봇(7a, 7b)에서는 유지 장치(45)를 동일 평면 내에서 상하 방향으로 간격을 두고 2개 배치함으로써 각각의 유지 장치(45)를 개별적으로 진퇴 이동시킬 수 있다. 또한, 본 발명의 유지 장치(45, 45', 45")는 상기한 반송 로봇(7, 7a, 7b) 이외의 형태의 반송 로봇에도 사용할 수 있다.

[0068] 이상, 본 발명의 유지 장치(45, 45', 45")를 실시형태에 따라 설명해 왔지만, 본 발명의 범위는 이것에 한정되지 않고, 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 범위에서 여러가지의 변경을 가해서 실시할 수 있다.

부호의 설명

[0069] 1 처리 시스템

- 2 FOUN
- 3 처리 장치
- 4 EFEM
- 5 로드 포트
- 5' 치환 기능이 있는 로드 포트
- 6 미니 인바이런먼트 공간
- 7, 7a, 7b 반송 로봇
- 8 FFU
- 9 반송실
- 10 진공 반송 로봇
- 11 처리실
- 12 로드 록실
- 13 슬릿 밸브
- 14 게이트 밸브
- 15 프레임
- 16 벽부재
- 17 팬
- 18 필터
- 19, 87 브래킷
- 20 플레이트
- 21 리스트 블록
- 22, 22' 암체
- 23 기대 커버
- 24, 85 기대
- 25 동체부
- 26 제 1 암
- 27 동체 프레임
- 28 동체 커버
- 29 제 2 암
- 30 제어부
- 31 캐리어
- 32 뚜껑
- 33, 33' 선반판
- 34 구멍
- 35 록 부재
- 36 래치 키

- 37 리테이너
- 38 흡기 포트
- 38' 흡기 노즐
- 39 공급 포트
- 39' 공급 노즐
- 40a 이음매
- 40b 필터
- 41 스테이지
- 42 FIMS 도어
- 43 뚜껑 개폐 기구
- 44 튜브 부재
- 45, 45', 45" 유지 장치
- 46, 79, 79', 81, 81' 퍼지 플레이트
- 46a 상부재
- 46b 하부재
- 47, 72 유지 부재
- 48, 66, 88 승강 기구
- 49 퍼지부
- 50, 55 기부
- 51, 77, 77' 분출구
- 52, 52', 52", 78, 80 유로
- 53, 53a, 53b 구동 샤프트
- 54, 54' 이음매 부재
- 55a, 55b, 55c, 55d 전자 밸브
- 56 흡착 구멍
- 57 진공 유로
- 58, 58', 89 승강 부재
- 59 리니어 샤프트
- 60 직동 베어링
- 61, 90 이송 나사
- 62, 69 지지 부재
- 63a, 63b 리미트 센서
- 64 센서도그
- 65 공간
- 67, 75 바이어싱 부재
- 68 캠 부재

69a 먼

70 캠 샤프트

71 타이밍 벨트

72a 유지 부재 본체

72b 접촉 부재

72c 클램프 부재

73 진퇴 기구

74 진퇴 플레이트

76 에어 실린더

82 하측 압

83 상측 압

84 동체

86 직동 슬라이드 기구

91 퍼지 노즐

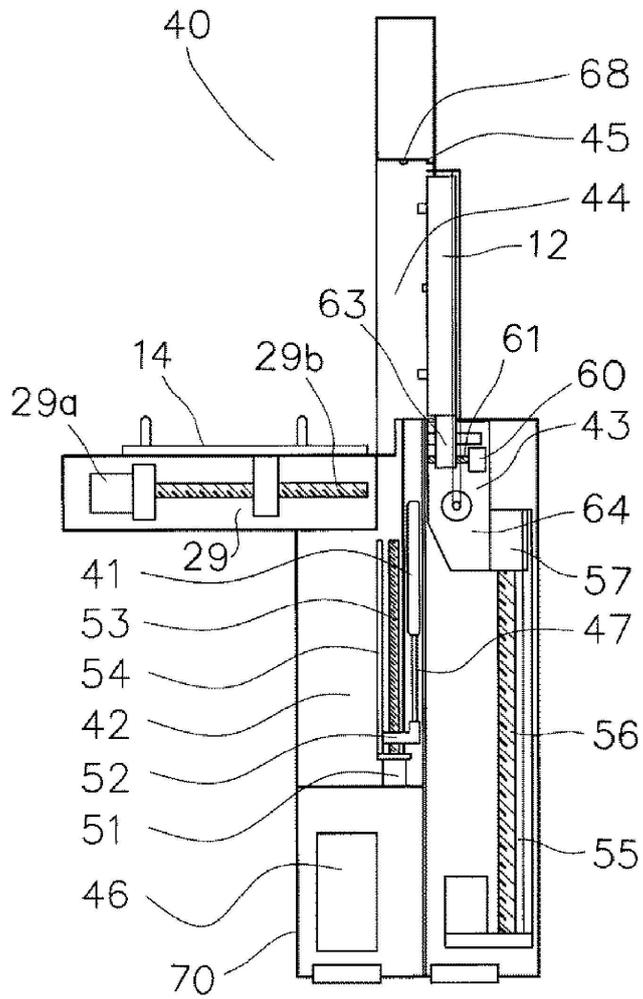
C 회전 중심축

M1, M2, M3, M4, M5, M6 모터

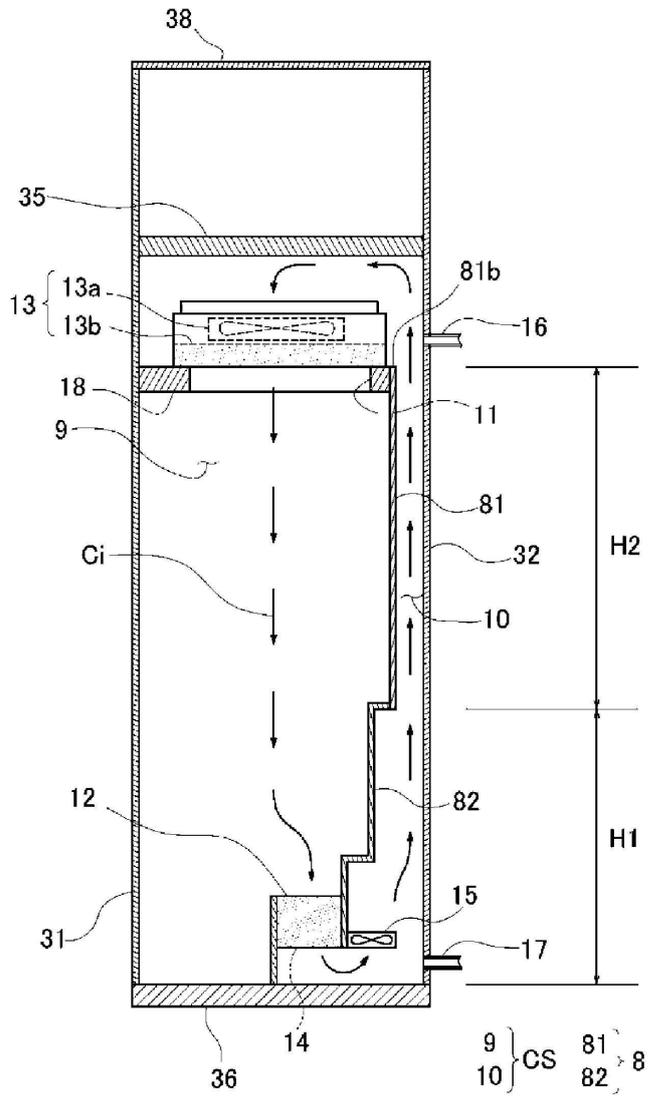
W, W' 반도체 웨이퍼

도면

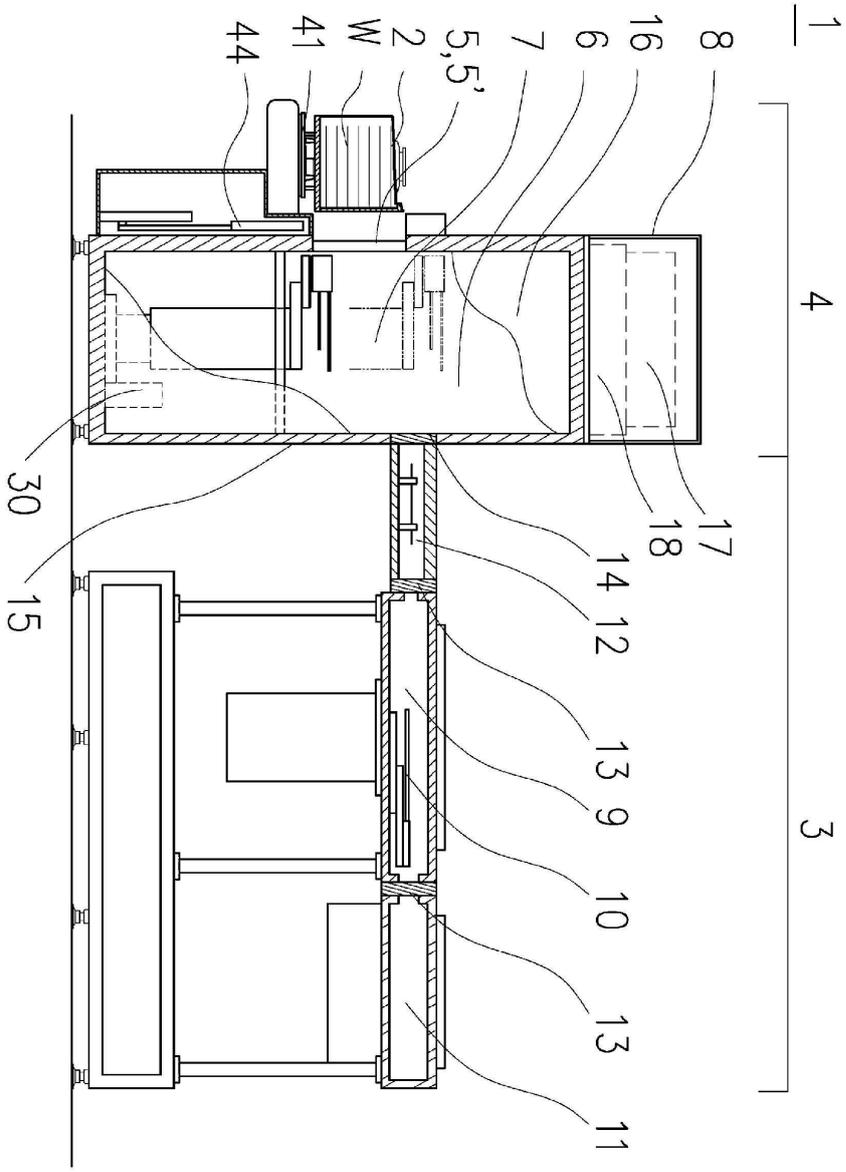
도면1



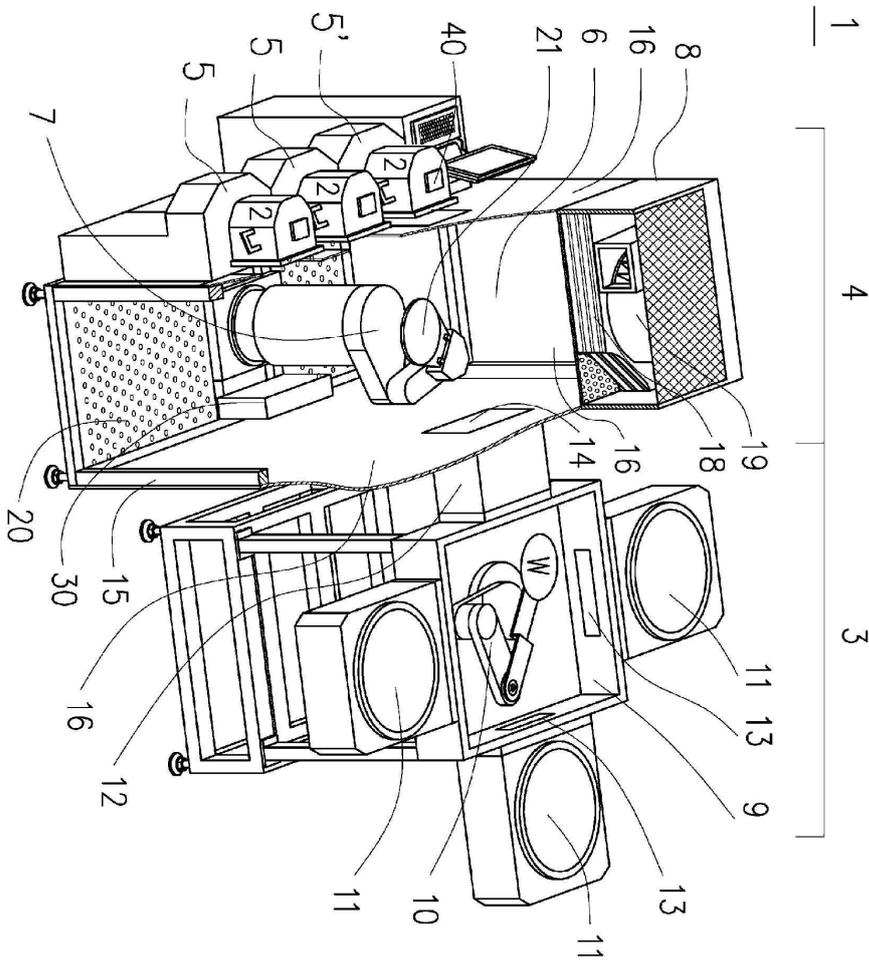
도면2



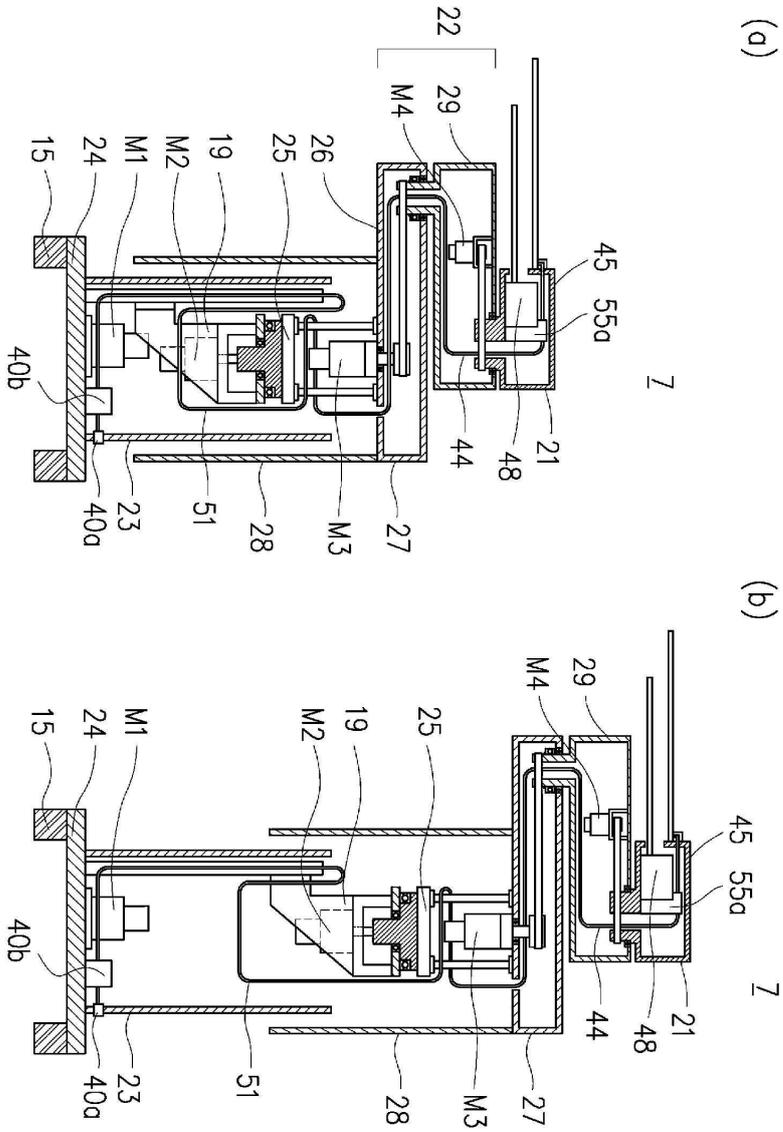
도면3



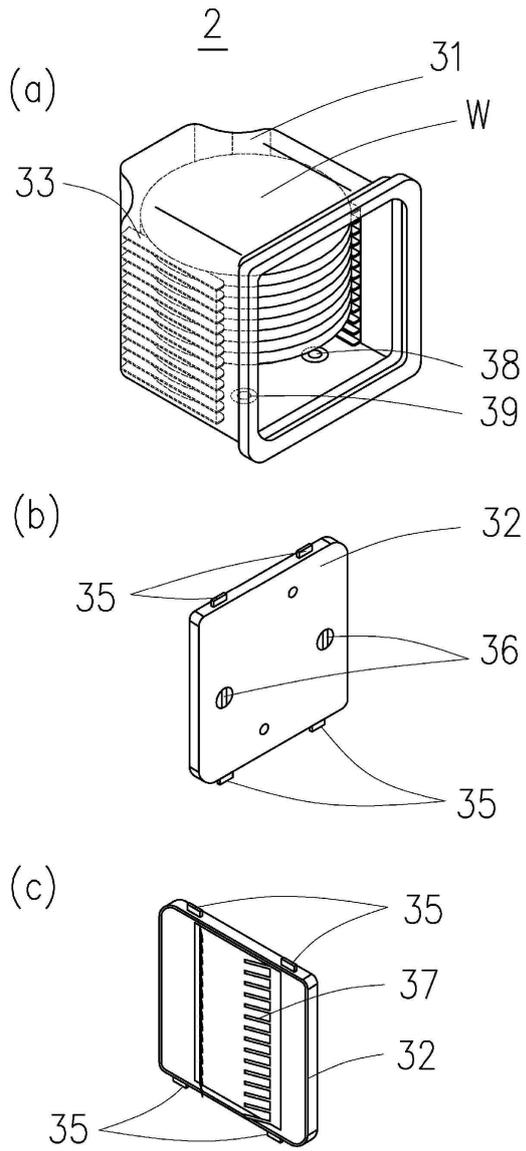
도면4



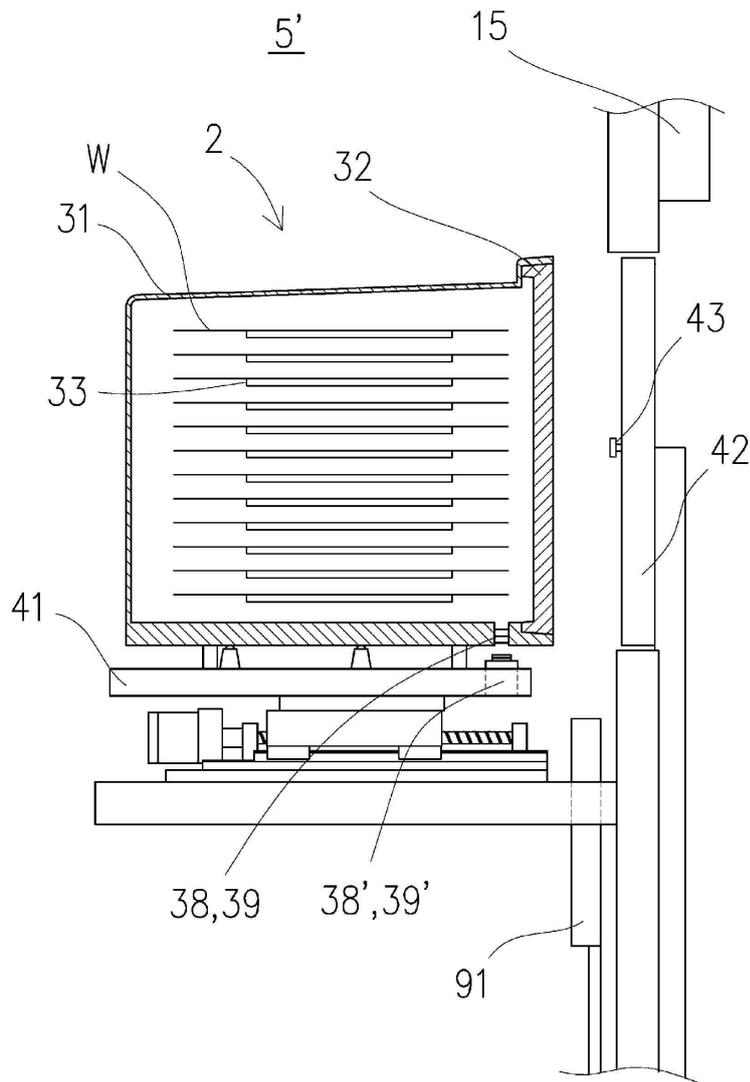
도면5



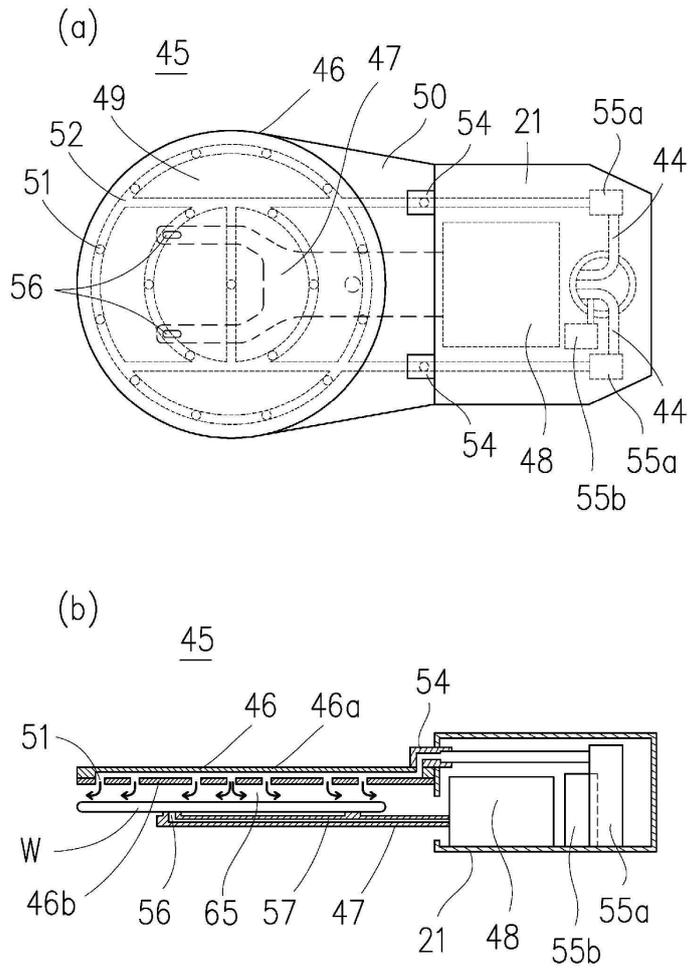
도면6



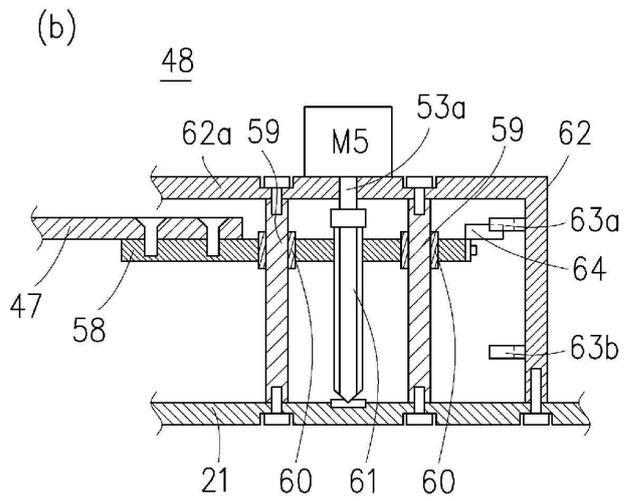
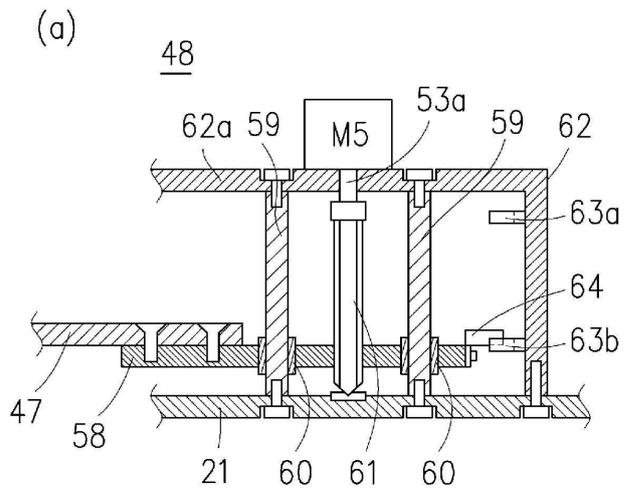
도면7



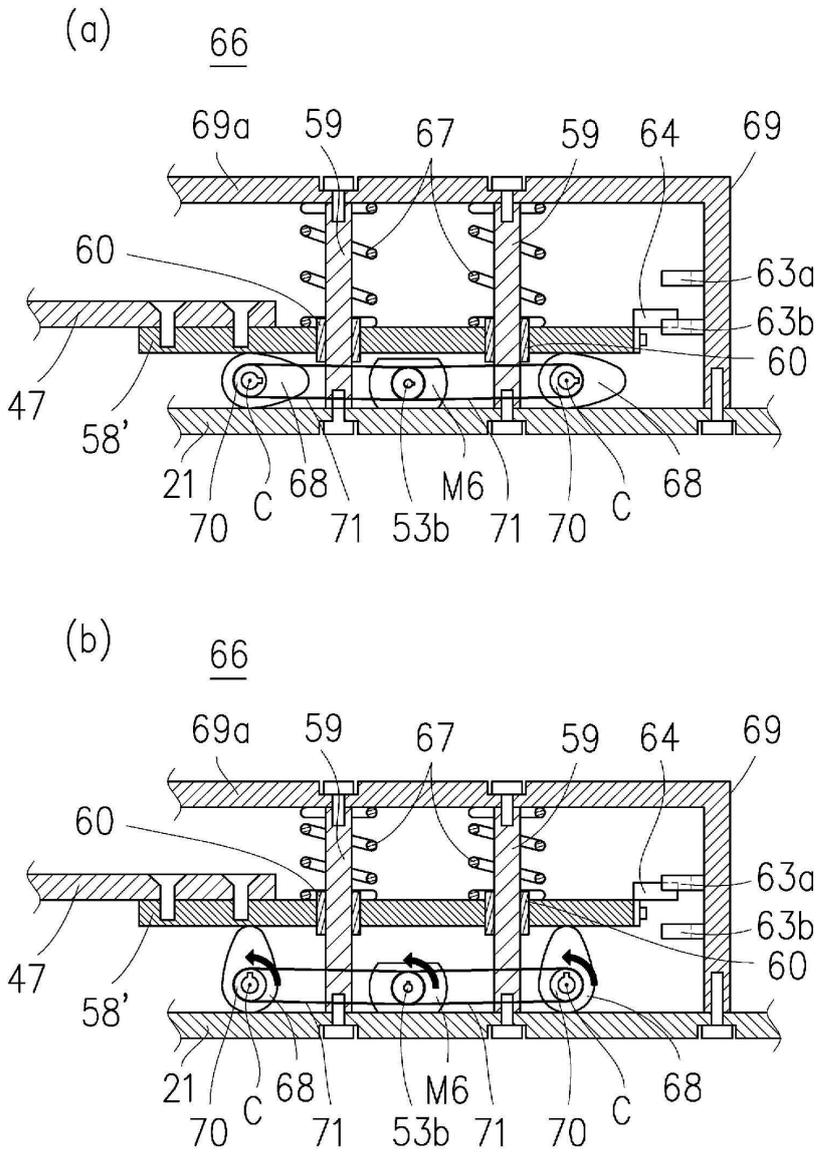
도면8



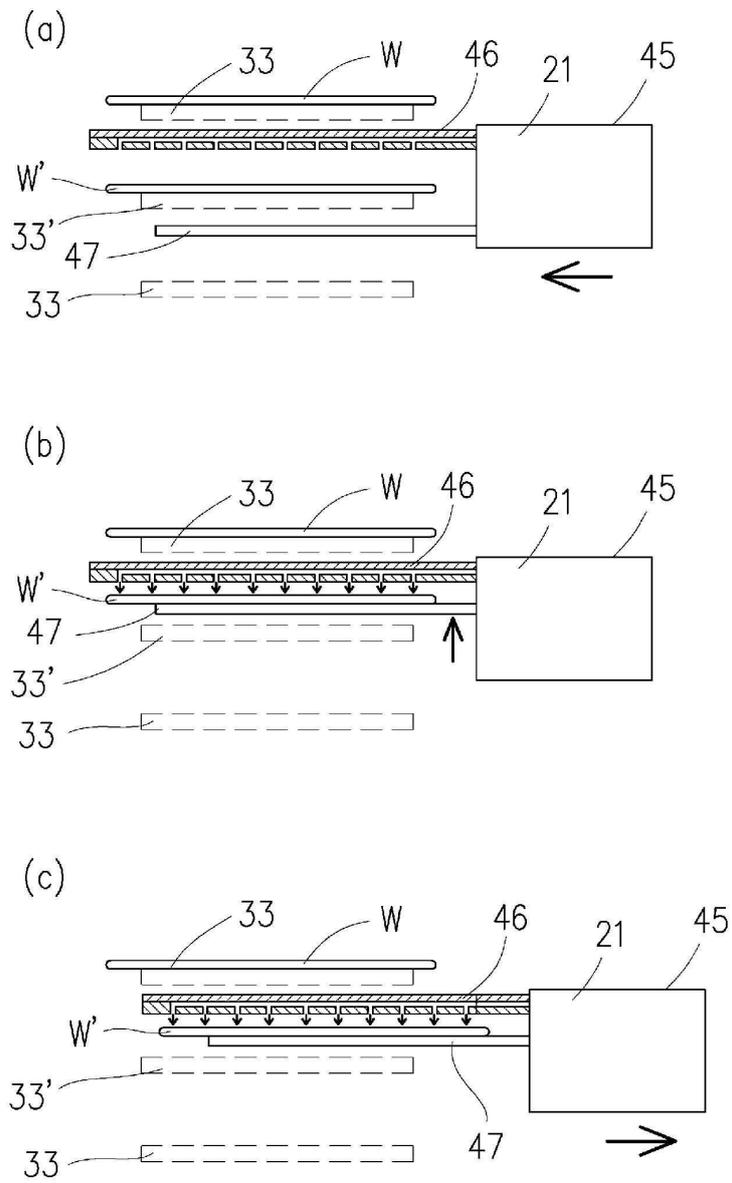
도면9



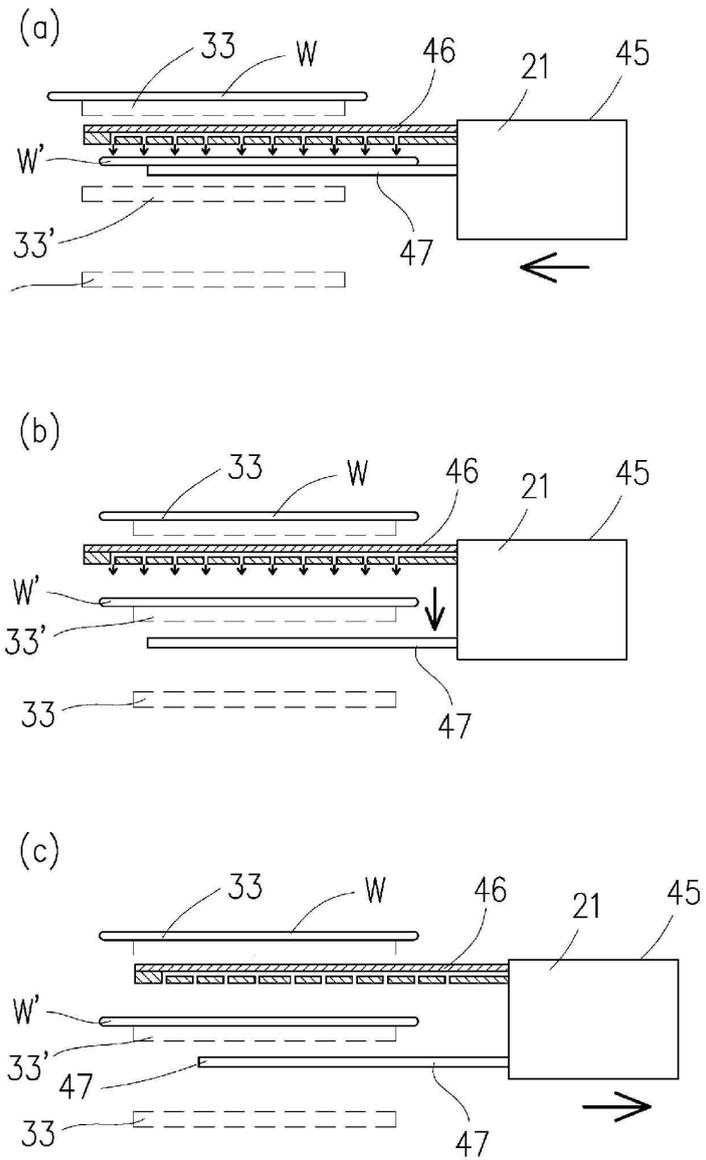
도면10



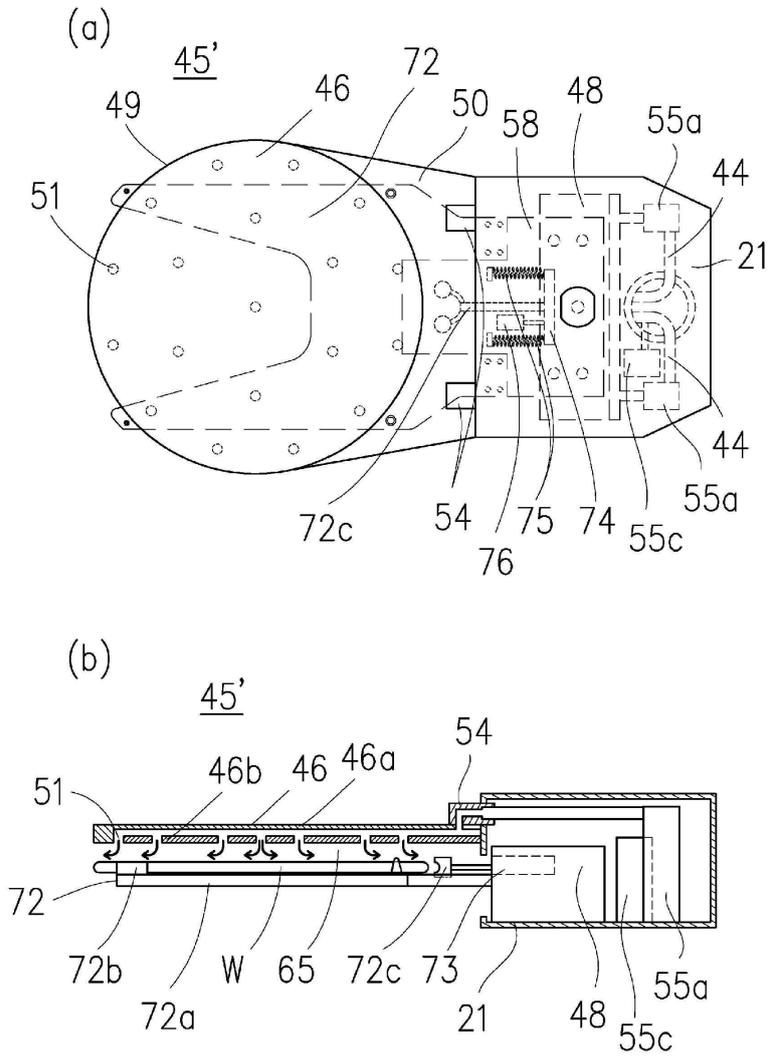
도면11



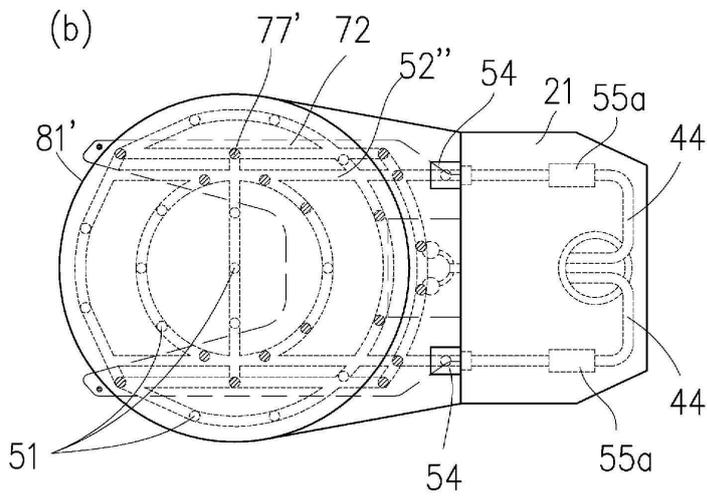
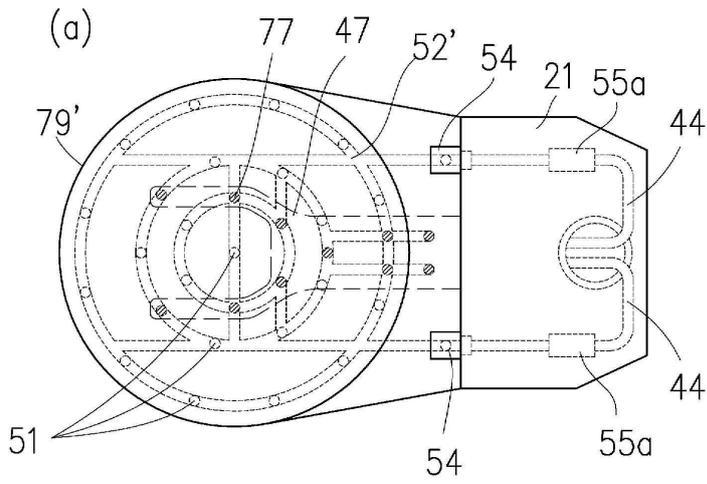
도면12



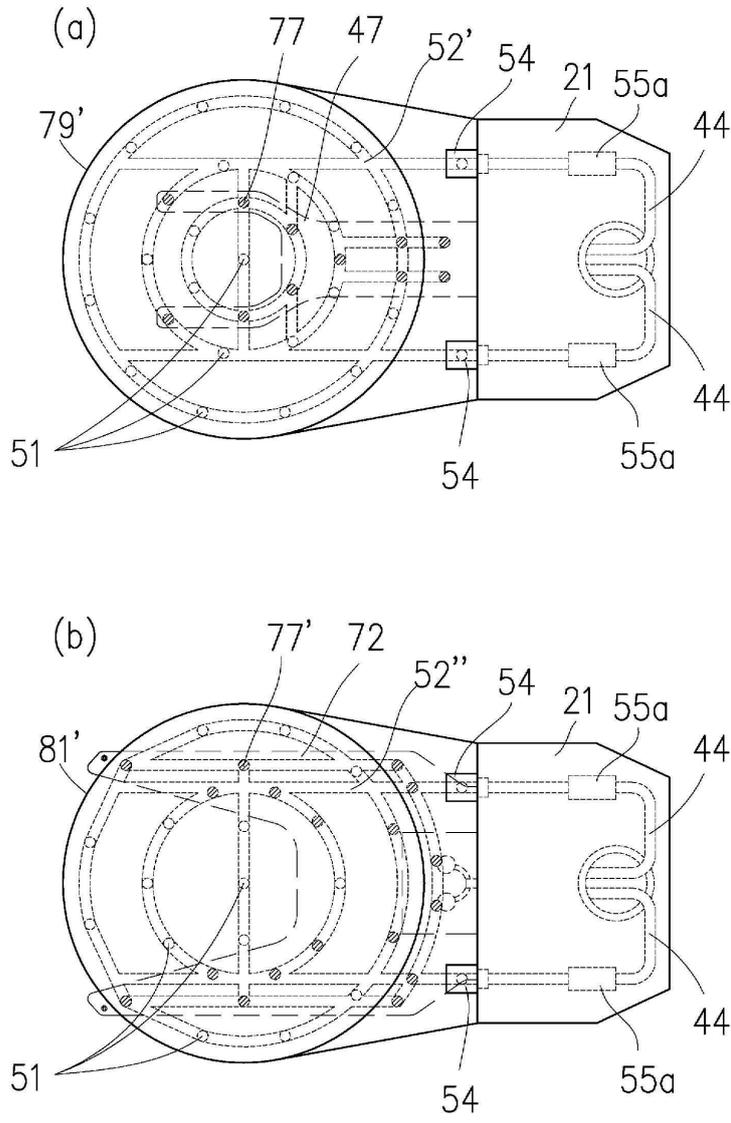
도면13



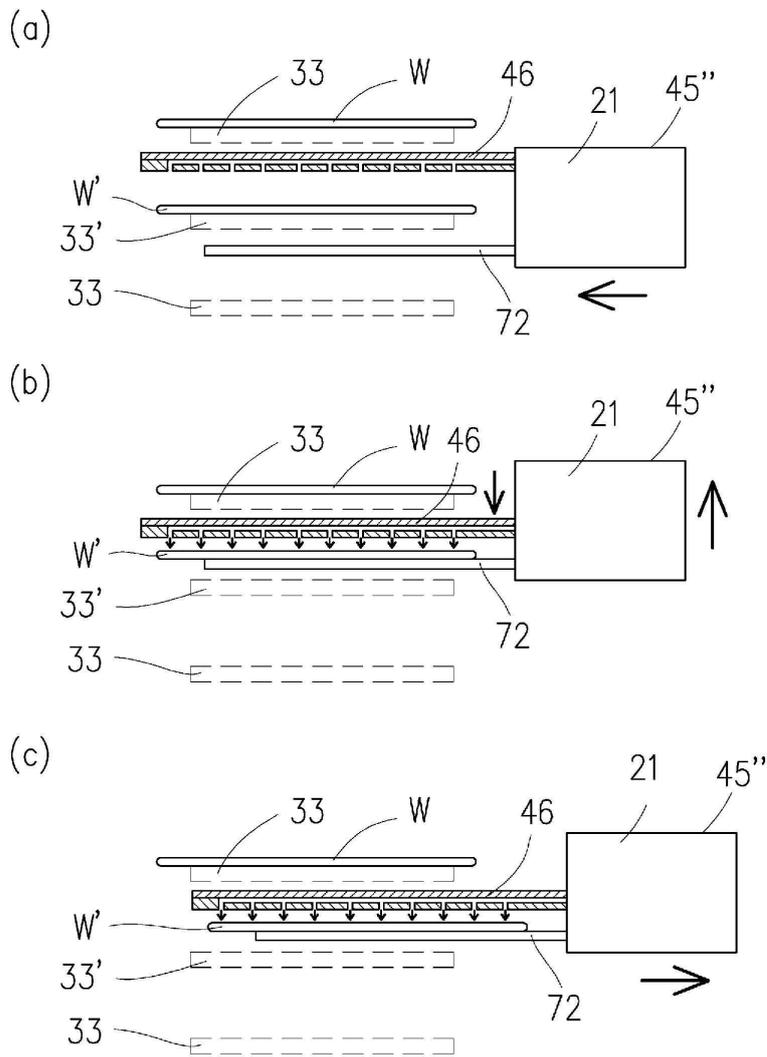
도면14



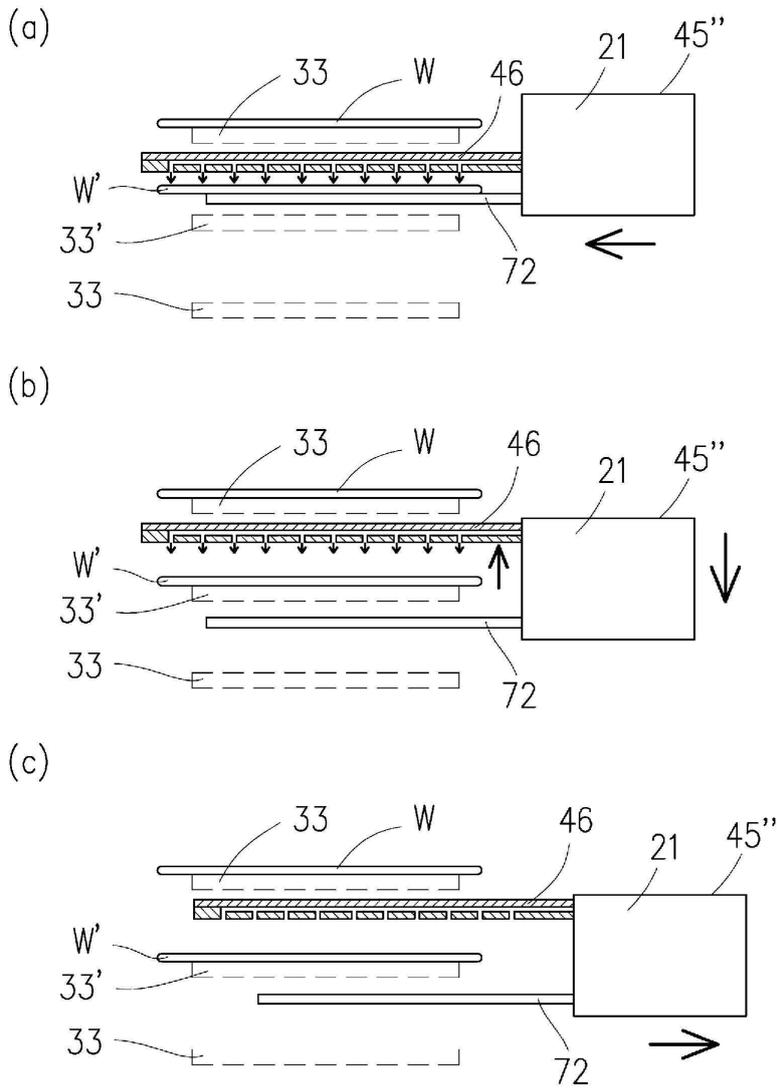
도면15



도면16

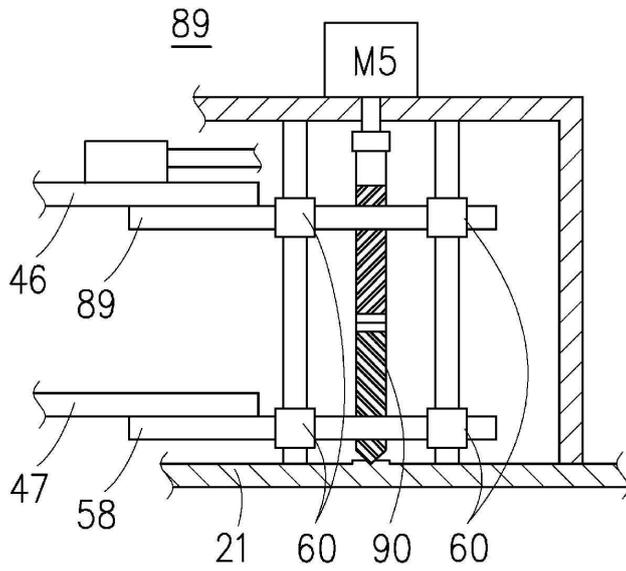


도면17

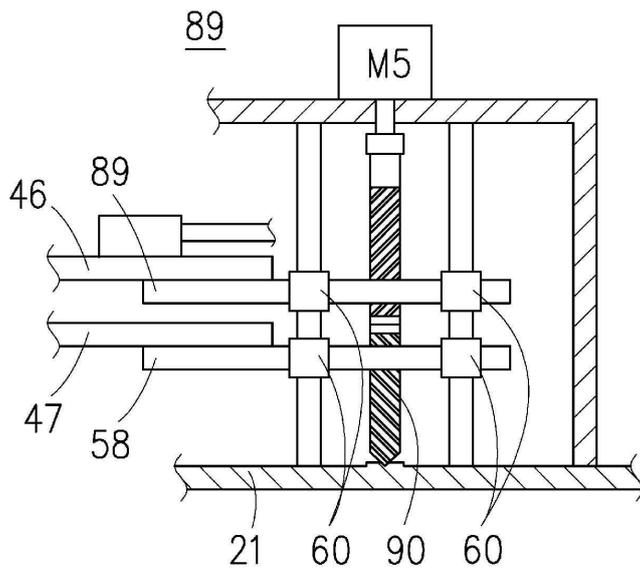


도면18

(a)

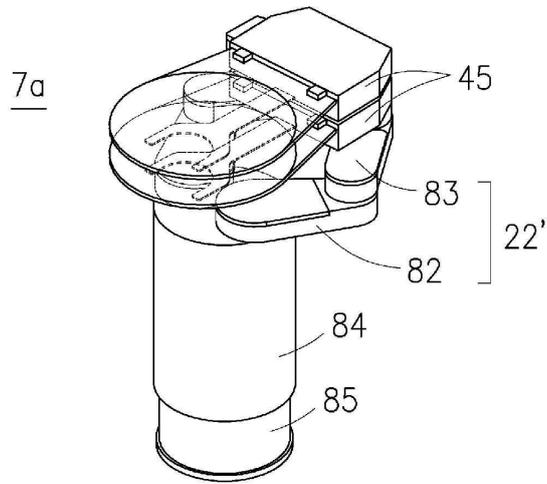


(b)



도면19

(a)



(b)

