



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년01월10일
(11) 등록번호 10-1937493
(24) 등록일자 2019년01월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/304 (2006.01) H01L 21/302 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0115016
(22) 출원일자 2013년09월27일
심사청구일자 2018년06월08일
(65) 공개번호 10-2014-0043866
(43) 공개일자 2014년04월11일
(30) 우선권주장
JP-P-2012-221488 2012년10월03일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP04125448 U*
JP11297652 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
가부시킴가이샤 에바라 세이사꾸쇼
일본국 도쿄도 오타쿠 하네다아사히쵸 11-1
(72) 발명자
마에다 고지
일본 144-8510 도쿄도 오타쿠 하네다 아사히쵸
11-1 가부시킴가이샤 에바라 세이사꾸쇼 나이
시모모토 히로시
일본 144-8510 도쿄도 오타쿠 하네다 아사히쵸
11-1 가부시킴가이샤 에바라 세이사꾸쇼 나이
나카노 히사지로
일본 144-8510 도쿄도 오타쿠 하네다 아사히쵸
11-1 가부시킴가이샤 에바라 세이사꾸쇼 나이
(74) 대리인
김진희, 김태홍

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 오순영

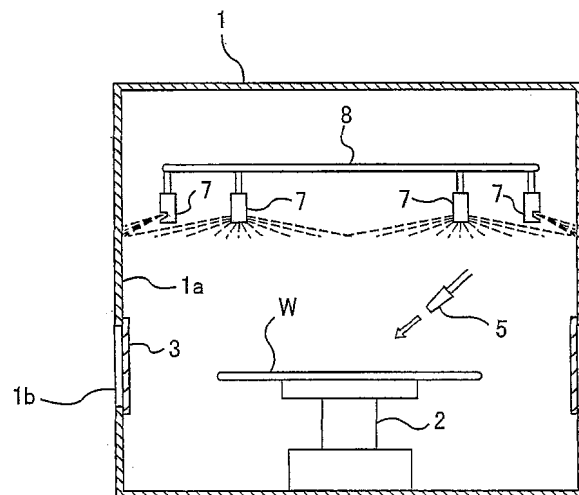
(54) 발명의 명칭 기관 세정 장치 및 연마 장치

(57) 요약

본 발명은 저렴한 재료로 세정조를 구성하면서, 약액에 의한 세정조의 부식을 방지할 수 있는 기관 세정 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명의 기관 세정 장치는, 기관(W)을 수용하는 세정조(1)와, 세정조(1) 내에 배치된 기관 유지부(2)와, 기관 유지부(2)에 유지된 기관(W)에 약액을 공급하는 약액 노즐(5)과, 세정조(1)의 내면(1a)에 세정액을 공급하는 복수의 세정액 노즐(7)을 구비한다. 세정조(1)의 내면(1a)에는, 조면화 처리, 친수성 재료의 코팅 등의 친수화 처리가 실시되어 있다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

기관을 수용하는 세정조와,
상기 세정조 내에 배치된 기관 유지부와,
상기 기관 유지부에 유지된 상기 기관에 약액을 공급함으로써, 상기 기관을 에칭하는 약액 노즐과,
상기 약액 노즐이 약액을 상기 기관에 공급하고 있는 동안, 상기 세정조의 내면을 구성하는 정면, 배면, 2개의 측면 각각에 세정액을 공급하는 복수의 세정액 노즐과,
상기 복수의 세정액 노즐을 수직축을 중심으로 하여 수평 방향으로 요동시키는 요동 기구를 포함하고,
상기 세정조의 내면에는 친수화(親水化) 처리가 실시되어 있는 것을 특징으로 하는 기관 세정 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 복수의 세정액 노즐은, 상기 기관 유지부에 유지된 상기 기관의 전체 둘레 방향을 따라 배열되고, 상기 복수의 세정액 노즐은, 상기 세정조의 내면을 구성하는 정면, 배면, 2개의 측면을 향해 배치되는 것을 특징으로 하는 기관 세정 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 복수의 세정액 노즐은, 상기 기관 유지부에 유지된 상기 기관보다 위쪽에 배치되는 것을 특징으로 하는 기관 세정 장치.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 복수의 세정액 노즐은, 상기 기관 유지부에 유지된 상기 기관의 전체 둘레를 둘러싸는 상기 세정액의 막을 상기 세정조의 내면에 형성하는 것을 특징으로 하는 기관 세정 장치.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 친수화 처리는, 조면화 처리, 친수성 재료의 코팅, 플라즈마 처리에 의한 표면 개질 및 이들의 조합 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 기관 세정 장치.

청구항 6

기관을 수용하는 세정조와,
상기 세정조 내에 배치된 기관 유지부와,
상기 기관 유지부에 유지된 상기 기관에 약액을 공급함으로써, 상기 기관을 에칭하는 약액 노즐과,
상기 약액 노즐이 약액을 상기 기관에 공급하고 있는 동안, 상기 세정조의 내면을 구성하는 정면, 배면, 2개의 측면 각각에 세정액을 공급하는 복수의 세정액 노즐과,
상기 복수의 세정액 노즐을 수직축을 중심으로 하여 수평 방향으로 요동시키는 요동 기구를 포함하고,
상기 요동 기구는, 상기 복수의 세정액 노즐에 연결된 복수의 링크 기구와, 상기 복수의 링크 기구에 연결된 에어실린더를 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 세정 장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 복수의 세정액 노즐은, 상기 기관 유지부에 유지된 상기 기관의 전체 둘레 방향을 따라 배열되고, 상기 복수의 세정액 노즐은, 상기 세정조의 내면을 구성하는 정면, 배면, 2개의 측면을 향해 배치되는 것을 특징으로 하는 기관 세정 장치.

청구항 8

제6항 또는 제7항에 있어서, 상기 복수의 세정액 노즐은, 상기 기관 유지부에 유지된 상기 기관보다 위쪽에 배치되는 것을 특징으로 하는 기관 세정 장치.

청구항 9

제6항 또는 제7항에 있어서, 상기 복수의 세정액 노즐은, 상기 기관 유지부에 유지된 상기 기관의 전체 둘레를 둘러싸는 상기 세정액의 막을 상기 세정조의 내면에 형성하는 것을 특징으로 하는 기관 세정 장치.

청구항 10

제6항 또는 제7항에 있어서, 상기 세정조의 내면에는 친수화 처리가 실시되어 있는 것을 특징으로 하는 기관 세정 장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 친수화 처리는, 조면화 처리, 친수성 재료의 코팅, 플라즈마 처리에 의한 표면 개질 및 이들의 조합 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 기관 세정 장치.

청구항 12

기관을 연마하는 연마부와,

연마된 상기 기관을 세정하는 제1항 또는 제6항에 기재된 기관 세정 장치

를 포함하는 것을 특징으로 하는 연마 장치.

청구항 13

기관을 기관 유지부에 의해 회전시키면서, 약액 노즐로부터 상기 기관에 약액을 공급함으로써, 상기 기관을 에칭하고,

상기 기관에 약액을 공급하고 있는 동안, 수직축을 중심으로 하여 수평 방향으로 요동하는 복수의 세정액 노즐로부터, 세정조의 내면을 구성하는 정면, 배면, 2개의 측면 각각에 세정액을 공급하여 상기 세정액의 막을 상기 세정조의 내면 상에 형성하고, 상기 세정액의 막에 의해 약액으로부터 상기 세정조의 내면을 보호하는 공정을 포함하며,

상기 세정조의 내면에는 친수화 처리가 실시되어 있고,

상기 세정액의 막은, 상기 기관 유지부에 유지된 상기 기관의 전체 둘레를 둘러싸도록 형성되는 것을 특징으로 하는 기관 세정 방법.

청구항 14

삭제

발명의 설명

기술 분야

본 발명은, 웨이퍼 등의 기관을 세정하는 기관 세정 장치에 관한 것이며, 특히 기관을 세정하기 위한 세정조를 구비한 기관 세정 장치에 관한 것이다. 또한, 본 발명은, 그와 같은 기관 세정 장치를 구비한 연마 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0001]

[0002] CMP(화학 기계 연마) 장치로 대표되는 연마 장치는, 연마 패드에 연마액(슬러리)을 공급하면서 웨이퍼와 연마 패드를 미끄럼 접촉시킴으로써 웨이퍼의 표면을 연마한다. 연마된 웨이퍼 상에는, 지립을 포함하는 연마액이나 연마칩이 잔류한다. 이 때문에, 웨이퍼의 연마 후에는, 웨이퍼를 세정하는 것이 종래부터 행해져 오고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 세정조 내에서 약액을 웨이퍼에 공급함으로써 웨이퍼를 세정하는 장치가 있다. 이 타입의 세정 장치는, 에칭 작용을 갖는 약액을 웨이퍼 표면에 공급함으로써, 웨이퍼에 부착된 이물을 제거한다는 것이다. 최근에는, 에칭 작용을 높이기 위해, 80℃ 전후의 고온의 약액이 사용되는 경우가 있다. 이러한 에칭 작용이 강한 약액을 사용함으로써, 종래의 약액으로는 제거할 수 없던 이물을 제거할 수 있다.

[0004] 그러나, 에칭 작용이 강한 약액을 사용하면, 세정 장치의 세정조가 약액에 의해 부식되어 버리는 경우가 있다. 내식성이 높은 재료로 세정조를 구성하면 약액에 의한 부식을 방지할 수 있지만, 내식성이 높은 재료는 고가이며, 그와 같은 재료를 사용하면 세정 장치 전체가 고가가 되어 버린다.

[0005] 본 발명은, 전술한 종래의 문제점을 해결하기 위해 이루어진 것으로서, 저렴한 재료로 세정조를 구성하면서, 약액에 의한 세정조의 부식을 방지할 수 있는 기관 세정 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0006] 또한, 본 발명은, 그와 같은 기관 세정 장치를 구비한 연마 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 전술한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 제1 양태는, 상기 기관을 수용하는 세정조와, 상기 세정조 내에 배치된 기관 유지부와, 상기 기관 유지부에 유지된 상기 기관에 약액을 공급하는 약액 노즐과, 상기 세정조의 내면에 세정액을 공급하는 복수의 세정액 노즐을 구비하고, 상기 세정조의 내면에는 친수화(親水化) 처리가 실시되어 있는 것을 특징으로 하는 기관 세정 장치이다.

[0008] 본 발명의 제2 양태는, 상기 기관을 수용하는 세정조와, 상기 세정조 내에 배치된 기관 유지부와, 상기 기관 유지부에 유지된 상기 기관에 약액을 공급하는 약액 노즐과, 상기 세정조의 내면에 세정액을 공급하는 복수의 세정액 노즐과, 상기 복수의 세정액 노즐을 요동시키는 요동 기구를 구비한 것을 특징으로 하는 기관 세정 장치이다.

[0009] 본 발명의 제3 양태는, 기관을 연마하는 연마부와, 연마된 상기 기관을 세정하는 상기 기관 세정 장치를 구비한 것을 특징으로 하는 연마 장치이다.

발명의 효과

[0010] 본 발명에 따르면, 세정조의 내면 상의 원하는 피세정 영역 전체에 세정액을 공급할 수 있다. 따라서, 약액이 세정조에 접촉하는 것을 방지할 수 있어, 세정조를 약액으로부터 보호할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명에 따른 기관 세정 장치의 제1 실시형태를 도시하는 모식도이다.

도 2는 세정조를 도시하는 사시도이다.

도 3은 도 1에 도시된 기관 세정 장치의 평면도이다.

도 4는 본 발명에 따른 기관 세정 장치의 제2 실시형태를 도시하는 도면이다.

도 5는 도 4에 도시된 기관 세정 장치의 평면도이다.

도 6은 도 5에 도시된 기관 세정 장치의 변형예를 도시하는 평면도이다.

도 7은 도 5에 도시된 기관 세정 장치의 다른 변형예를 도시하는 평면도이다.

도 8은 기관 세정 장치를 구비한 연마 장치를 도시하는 도면이다.

도 9는 도 8에 도시된 연마 장치를 모식적으로 도시하는 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 이하, 본 발명에 따른 기관 세정 장치의 실시형태에 대해서 도면을 참조하여 설명한다. 도 1은 본 발명에 따른 기관 세정 장치의 제1 실시형태를 도시하는 모식도이다. 도 1에는, 기관으로서 웨이퍼(W)가 도시되어 있다. 도 1에 도시하는 바와 같이, 기관 세정 장치는, 웨이퍼(W)를 수용하는 세정조(1)와, 세정조(1) 내에 배치되어 웨이퍼(W)를 유지하는 기관 유지부(2)와, 이 기관 유지부(2)에 유지된 웨이퍼(W) 위쪽에 배치된 약액 노즐(5)과, 세정조(1)의 내면(1a)에 세정액을 공급하는 복수의 세정액 노즐(7)을 구비하고 있다. 기관 유지부(2)는, 웨이퍼(W)를 진공 흡착에 의해 수평으로 유지하면서, 웨이퍼(W)를 수평면 내에서 회전시키도록 구성되어 있다.
- [0013] 약액 노즐(5)은, 회전하는 웨이퍼(W)의 상면에 약액을 공급함으로써, 웨이퍼(W)를 에칭한다. 사용되는 약액의 예로서는, 황산 등의 산성 용액, 암모니아 등의 알칼리성 용액 등을 들 수 있다. 에칭 작용을 촉진하기 위해, 고온의 약액이 사용되는 경우도 있다. 예컨대, 상온으로부터 100℃까지의 약액을 사용하여도 좋다.
- [0014] 도 2는 세정조(1)를 도시하는 사시도이다. 세정조(1)는, PVC(폴리염화비닐) 등의 저렴한 합성수지로 구성된 밀폐 용기이다. 세정조(1)의 바닥부에는, 약액 및 세정액을 배출하기 위한 배출구(도시 생략)가 마련되어 있다. 세정조(1)에는, 웨이퍼(W)를 출입시키기 위한 개구부(1b)가 형성되어 있다. 이 개구부(1b)는, 세정조(1)의 3개의 측면에 형성된 수평으로 연장되는 노치부로서 형성되어 있다. 개구부(1b)는, 서터(3)에 의해 폐쇄되도록 되어 있다. 웨이퍼(W)는 반송 로봇의 핸드(도시 생략)에 의해 수평 상태에서 개구부(1b)를 통해 세정조(1) 내에 운반되고, 기관 유지부(2) 상에 배치된다. 그리고, 세정조(1) 내에서 약액에 의한 웨이퍼(W)의 에칭 처리가 행해진다. 약액 처리중, 개구부(1b)는 서터(3)에 의해 폐쇄되어 있다. 약액 처리가 종료된 후에는, 상기 반송 로봇의 핸드에 의해 수평 상태로 개구부(1b)를 통해 세정조(1)로부터 배출된다.
- [0015] 약액 처리중, 웨이퍼(W)는 기관 유지부(2)에 의해 회전하고 있다. 이 때문에, 원심력에 의해 약액이 웨이퍼(W)로부터 주위로 비산한다. 약액이 세정조(1)의 내면(1a)에 부착되면, 세정조(1)가 부식될 우려가 있다. 그래서, 약액으로부터 세정조(1)를 보호하기 위해, 웨이퍼(W)에 약액을 공급하고 있는 동안, 세정액 노즐(7)로부터 세정조(1)의 내면(1a)에 세정액이 공급되어 세정액의 막을 내면(1a) 상에 형성한다. 세정액 노즐(7)은, 기관 유지부(2)에 유지된 웨이퍼(W)보다 위쪽에 배치되어 있다.
- [0016] 도 3은, 기관 세정 장치의 평면도이다. 도 3에 도시하는 바와 같이, 복수의 세정액 노즐(7)은, 웨이퍼(W)의 전체 둘레 방향을 따라 배열되어 있다. 웨이퍼(W) 위에서 봤을 때, 세정액 노즐(7)은 웨이퍼(W)의 둘레 방향을 따라 대략 등간격으로 배열되어 있는 것이 바람직하다. 각 세정액 노즐(7)은, 세정조(1)의 내면(1a)을 향해 배치되어 있고, 세정액을 세정조(1)의 내면(1a)에 공급하도록 되어 있다. 세정조(1)의 내면(1a)은 정면, 배면, 2개의 측면으로 구성되어 있고, 각 면에 대해 적어도 하나의, 바람직하게는 복수의 세정액 노즐(7)이 배치된다. 도 3에 도시하는 예에서는, 정면, 배면, 2개의 측면 각각에 대해, 2개의 세정액 노즐(7)이 배치되어 있지만, 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니다. 예컨대, 각 면에 대해 3개 이상의 세정액 노즐(7)을 마련하여도 좋다.
- [0017] 각각의 세정액 노즐(7)은, 환형의 연결 배관(8)에 접속되어 있다. 세정액 노즐(7)은 또한 연결 배관(8)을 통해 세정액 공급부(도시 생략)에 연결되어 있고, 이 세정액 공급부로부터 각각의 세정액 노즐(7)에 세정액이 공급되도록 되어 있다. 사용되는 세정액의 예로서는, 순수(純水)를 들 수 있다. 세정액 노즐(7)은 세정조(1)의 내면(1a)을 향해 세정액을 방산시키는 형상을 갖고 있고, 부채형의 광각의 분무를 형성한다. 따라서, 각 세정액 노즐(7)은, 세정조(1)의 내면(1a) 상의 넓은 영역에 세정액을 공급할 수 있다.
- [0018] 세정액은, 세정액 노즐(7)로부터 부채형으로 퍼져 세정조(1)의 내면(1a)에 도달한다. 세정액은, 세정조(1)의 내면(1a) 상을 유하하여, 내면(1a) 상에 액막을 형성한다. 세정조(1)의 내면(1a)이 소수성(疏水性)이면, 세정액의 막에 끊김이 형성되거나, 또는 일단 형성된 액막이 깨지거나 하는 경우가 있다. 이러한 경우, 노출된 세정조(1)의 내면(1a)이 약액에 의해 부식될 우려가 있다. 그래서, 균일한 액막을 형성하기 위해, 세정조(1)의 내면(1a)에는 미리 친수화 처리가 실시되어 있다. 친수성의 내면(1a) 상에는, 끊김이 없는 세정액의 막을 균일하게 형성할 수 있기 때문에, 약액으로부터 세정조(1)를 보호할 수 있다.
- [0019] 세정조(1)의 내면(1a)에 실시되는 친수화 처리로서는, 지립이 액체에 혼합되어 있는 슬러리를 분무하여 조면화시키는 웨트 블라스트 처리, 줄 등을 사용한 조면화 처리, 플라즈마 처리에 의한 표면 개질, 유리 섬유(피막)계의 코팅제의 도포, 플라즈마 CVD법을 이용한 산화티탄막의 성막, 산화티탄(TiO₂) 광촉매 박막 등의 초친수성 재료를 피착한 후에 자외선을 조사하는 처리, SiC 입자 등의 세립을 이용한 샌드 블라스트에 의한 조면화 처리 후에 친수성 피막(예컨대, SiO₂ 또는 반도체 층간 절연막 재료)을 형성하는 처리 등을 들 수 있다. 상기 반도체

층간 절연막 재료로서는, SOG(도포 유리: Spin on Glass)를 들 수 있다. 상기 친수성 피막은, 퍼하이드로폴리 실라잔(PHPS)계 코팅제의 스프레이 코팅을 조면화된 표면에 행하고, 이것을 건조시킴으로써 형성할 수 있다. PHPS계 코팅제로서는, 예컨대 NAX120-20(AZ Electronic Materials사 제조)이 적합하게 사용된다.

[0020] 복수의 세정액 노즐(7)은, 웨이퍼(W)의 위쪽에서 봤을 때 웨이퍼(W)의 전체 둘레를 둘러싸도록 배치되어 있다. 따라서, 복수의 세정액 노즐(7)로부터 친수성의 내면(1a)에 공급된 세정액은, 세정조(1)의 기관 유지부(2)에 유지된 웨이퍼(W)의 전체 둘레를 둘러싸는 막을 형성한다. 이 세정액으로 이루어지는 막에 의해, 웨이퍼(W)로부터 떨어 내어지거나, 또는 튀어 오른 약액으로부터 세정조(1)를 보호할 수 있다.

[0021] 도 4는, 본 발명에 따른 기관 세정 장치의 제2 실시형태를 도시하는 도면이며, 도 5는, 도 4에 도시된 기관 세정 장치의 평면도이다. 전술한 제1 실시형태와 동일한 요소에는 동일한 부호를 붙이고, 그 중복된 설명을 생략한다.

[0022] 제2 실시형태에서는, 세정조(1)의 내면(1a)에는 친수화 처리는 실시되어 있지 않다. 대신에, 세정액이 세정해야 하는 영역에 확실하게 공급되도록, 복수의 세정액 노즐(7)은, 각각 수평 방향으로 요동 가능하게 구성되어 있다. 보다 구체적으로는, 각 세정액 노즐(7)은, 로터리 조인트(10)에 회전 가능하게 지지되어 있고, 로터리 조인트(10)는 연결 배관(8)에 접속되어 있다. 세정액 노즐(7)은, 또한 링크 기구(12)를 통해 모터(14)의 편심축(15)에 연결되어 있다. 이 편심축(15)으로서 크랭크를 이용하여도 좋다. 모터(14)의 편심축(15)이 회전하면, 이것에 연결되어 있는 링크 기구(12)가 요동하고, 또한 링크 기구(12)의 요동에 의해, 세정액 노즐(7)은 수직축을 중심으로 하여 시계 방향 및 반시계 방향으로 교대로 정해진 각도만큼 회전한다. 이와 같이, 모터(14)의 편심축(15)의 회전에 의해 복수의 세정액 노즐(7)이 동기하여 요동(스윙 또는 회동)한다.

[0023] 본 실시형태에서는, 세정액 노즐(7)을 요동시키는 요동 기구는, 4개의 링크 기구(12) 및 2개의 모터(14)로 구성되어 있다. 각 세정액 노즐(7)은 4개의 링크 기구(12) 중 어느 하나에 연결되어 있다. 4개의 링크 기구(12) 중 2개는 한쪽 모터(14)에 연결되고, 다른쪽 2개의 링크 기구(12)는 다른 한쪽 모터(14)에 연결되어 있다. 그러나, 본 발명은 이 예에 한정되는 것은 아니다. 예컨대, 하나의 모터(14)에 의해 4개의 링크 기구(12)를 요동시키도록 하여도 좋다. 또한, 링크 기구(12)를 구동하는 액추에이터로서, 모터(14) 대신에 에어 실린더를 이용하여도 좋다.

[0024] 도 6은, 하나의 모터에 의해 4개의 링크 기구를 요동시키도록 구성된 구성예를 도시하는 평면도이다. 도 6에 도시하는 바와 같이, 링크 기구(12A)의 일단부는 모터(14)의 편심축(15)에 연결되고, 링크 기구(12A)의 타단부는 다른 링크 기구(12B)에 중간 링크(16A)를 통해 연결되어 있다. 마찬가지로, 링크 기구(12C)의 일단부는 모터(14)의 편심축(15)에 연결되고, 링크 기구(12C)의 타단부는 다른 링크 기구(12D)에 중간 링크(16B)를 통해 연결되어 있다. 이러한 구성에서, 모터(14)의 편심축(15)이 회전하면, 4개의 링크 기구(12A~12D)가 요동하고, 또한 링크 기구(12A~12D)에 연결된 세정액 노즐(7)이 동기하여 요동(스윙 또는 회동)한다.

[0025] 도 7은, 하나의 에어실린더에 의해 4개의 링크 기구를 요동시키도록 구성된 구성예를 도시하는 평면도이다. 도 7에 도시하는 바와 같이, 링크 기구(12A)의 일단부는 에어실린더(20)의 피스톤 로드(21)에 연결되고, 링크 기구(12A)의 타단부는 다른 링크 기구(12B)에 중간 링크(16A)를 통해 연결되어 있다. 마찬가지로, 링크 기구(12C)의 일단부는 에어실린더(20)의 피스톤 로드(21)에 연결되고, 링크 기구(12C)의 타단부는 다른 링크 기구(12D)에 중간 링크(16B)를 통해 연결되어 있다. 에어실린더(20)에는 전자 밸브(23)가 연결되어 있고, 이 전자 밸브(23)를 통해 기체(통상은, 공기)가 에어실린더(20) 내의 피스톤(도시 생략) 양측의 2개의 작동실(도시 생략)에 교대로 공급되도록 되어 있다. 이러한 구성에 있어서, 전자 밸브(23)를 전환함으로써, 도 7의 화살표로 나타내는 바와 같이 에어실린더(20)의 피스톤 로드(21)가 왕복 운동하고, 피스톤 로드(21)에 연결된 4개의 링크 기구(12A~12D)가 요동하며, 또한 링크 기구(12A~12D)에 연결된 세정액 노즐(7)이 동기하여 요동(스윙 또는 회동)한다.

[0026] 도 5 내지 도 7에 도시하는 실시형태에 따르면, 세정액은 요동하는 세정액 노즐(7)로부터 세정조(1)의 내면(1a)에 공급된다. 따라서, 세정조(1)의 내면(1a) 상의 원하는 피세정 영역 전체에 세정액을 공급시킬 수 있어, 약액을 세정조(1)로부터 씻어 낼 수 있다.

[0027] 전술한 제1 실시형태와 마찬가지로, 세정조(1)의 내면(1a)에는 친수화 처리를 실시하여도 좋다. 친수성의 내면(1a)과 세정액 노즐(7)의 요동에 의해, 약액으로부터 세정조(1)를 보다 확실하게 보호하는 것이 가능하다.

[0028] 도 8은, 전술한 기관 세정 장치를 구비한 연마 장치를 도시하는 도면이다. 도 8에 도시하는 바와 같이, 연마 장치는 대략 직사각형상의 하우징(100)을 구비하고 있고, 하우징(100)의 내부는 칸막이벽(101a, 101b, 101c)에 의해 로드/언로드부(102)와 연마부(130)와 세정부(140)로 구획되어 있다.

- [0029] 로드/언로드부(102)는, 복수의 웨이퍼를 스톱하는 웨이퍼 카세트를 배치하는 2개 이상(도 8에서는, 3개)의 프론트 로드부(120)를 구비하고 있다. 프론트 로드부(120)에는 오픈 카세트, SMIF(Standard Manufacturing Interface) 파드(pod), 또는 FOUP(Front Opening Unified Pod)를 탑재할 수 있다. 여기서, SMIF, FOUP는, 내부에 웨이퍼 카세트를 수납하고, 칸막이벽으로 덮음으로써, 외부 공간과는 독립된 환경을 유지할 수 있는 밀폐 용기이다.
- [0030] 또한, 로드/언로드부(102)에는, 프론트 로드부(120)의 배열을 따라 주행 기구(121)가 부설되어 있고, 이 주행 기구(121) 상에 프론트 로드부(120)의 배열 방향을 따라 이동 가능한 제1 반송 로봇(122)이 설치되어 있다. 제1 반송 로봇(122)은 주행 기구(121) 상을 이동함으로써 프론트 로드부(120)에 탑재된 웨이퍼 카세트에 액세스할 수 있도록 되어 있다. 이 제1 반송 로봇(122)은 상하로 2개의 핸들을 구비하고 있고, 예컨대 상측의 핸들을 웨이퍼 카세트에 연마된 웨이퍼를 복귀시킬 때에 사용하고, 하측의 핸들을 연마 전의 웨이퍼를 반송할 때에 사용하여, 상하의 핸들을 나눠 쓸 수 있게 되어 있다.
- [0031] 연마부(130)는 웨이퍼의 연마가 행해지는 영역으로서, 제1 연마 유닛(131A)과 제2 연마 유닛(131B)을 갖는 제1 연마부(130a)와, 제3 연마 유닛(131C)과 제4 연마 유닛(131D)을 갖는 제2 연마부(130b)를 구비하고 있다. 이들 제1 연마 유닛(131A), 제2 연마 유닛(131B), 제3 연마 유닛(131C) 및 제4 연마 유닛(131D)은, 도 8에 도시하는 바와 같이, 장치의 길이 방향을 따라 배열되어 있다.
- [0032] 제1 연마 유닛(131A)은, 연마 패드를 유지하는 연마 테이블(132A)과, 웨이퍼를 유지하고 웨이퍼를 연마 테이블(132A) 상의 연마 패드의 연마면에 대하여 압박하기 위한 톱링(133A)과, 연마 패드의 연마면에 연마액(예컨대, 슬러리)이나 드레싱액(예컨대, 순수)을 공급하기 위한 연마액 공급 노즐(134A)과, 연마 패드를 드레싱하기 위한 드레서(135A)와, 액체(예컨대, 순수)와 기체(예컨대, 질소)의 혼합 유체를 무상(霧狀)으로 하여, 노즐로부터 연마면에 분사하는 아토마이저(136A)를 구비하고 있다.
- [0033] 마찬가지로, 제2 연마 유닛(131B)은, 연마 테이블(132B)과, 톱링(133B)과, 연마액 공급 노즐(134B)과, 드레서(135B)와, 아토마이저(136B)를 구비하고 있고, 제3 연마 유닛(131C)은, 연마 테이블(132C)과, 톱링(133C)과, 연마액 공급 노즐(134C)과, 드레서(135C)와, 아토마이저(136C)를 구비하고 있으며, 제4 연마 유닛(131D)은, 연마 테이블(132D)과, 톱링(133D)과, 연마액 공급 노즐(134D)과, 드레서(135D)와, 아토마이저(136D)를 구비하고 있다.
- [0034] 연마 테이블(132A) 위에는 연마 패드(도시 생략)가 고정되어 있다. 연마 테이블(132A)은, 그 아래쪽에 배치되는 모터(도시 생략)에 연결되어 있고, 축심 둘레로 회전 가능하게 되어 있다. 도 9에 도시하는 바와 같이, 톱링(133A)은, 톱링 샤프트(137A)를 통해 모터 및 승강 실린더(도시 생략)에 연결되어 있다. 이에 의해, 톱링(133A)은 승강 가능하고 톱링 샤프트(137A) 둘레로 회전 가능하게 되어 있다. 이 톱링(133A)의 하면에는, 웨이퍼가 진공 흡착 등에 의해 유지된다. 연마 패드의 상면은, 웨이퍼가 미끄럼 접촉되는 연마면을 구성하고 있다.
- [0035] 톱링(133A)의 하면에 유지된 웨이퍼는 톱링(133A)에 의해 회전하면서, 회전하고 있는 연마 테이블(132A) 상의 연마 패드에 압박된다. 이 때, 연마액 공급 노즐(134A)로부터 연마 패드의 연마면(상면)에 연마액이 공급되어, 웨이퍼와 연마 패드 사이에 연마액이 존재한 상태로 웨이퍼가 연마된다. 연마 테이블(132A) 및 톱링(133A)은, 웨이퍼와 연마면을 상대 이동시키는 기구를 구성하고 있다. 제2 연마 유닛(131B), 제3 연마 유닛(131C) 및 제4 연마 유닛(131D)은, 제1 연마 유닛(131A)과 동일한 구성을 갖고 있기 때문에, 그 설명을 생략한다.
- [0036] 제1 연마부(130a)에는, 길이 방향을 따른 4개의 반송 위치, 즉 제1 반송 위치(TP1), 제2 반송 위치(TP2), 제3 반송 위치(TP3), 제4 반송 위치(TP4) 사이에서 웨이퍼를 반송하는 제1 리니어 트랜스포터(150)가 배치되어 있다. 이 제1 리니어 트랜스포터(150)의 제1 반송 위치(TP1)의 위쪽에는, 제1 반송 로봇(122)으로부터 수취한 웨이퍼를 반전시키는 반전기(151)가 배치되어 있고, 그 아래쪽에는 상하로 승강 가능한 리프터(152)가 배치되어 있다. 또한, 제2 반송 위치(TP2)의 아래쪽에는 상하로 승강 가능한 푸셔(153)가, 제3 반송 위치(TP3)의 아래쪽에는 상하로 승강 가능한 푸셔(154)가, 제4 반송 위치(TP4)의 아래쪽에는 상하로 승강 가능한 리프터(155)가 각각 배치되어 있다.
- [0037] 또한, 제2 연마부(130b)에는, 제1 리니어 트랜스포터(150)에 인접하여, 길이 방향을 따른 3개의 반송 위치, 즉 제5 반송 위치(TP5), 제6반송 위치(TP6), 제7 반송 위치(TP7) 사이에서 웨이퍼를 반송하는 제2 리니어 트랜스포터(160)가 배치되어 있다. 이 제2 리니어 트랜스포터(160)의 제5 반송 위치(TP5)의 아래쪽에는 상하로 승강 가능한 리프터(166)가, 제6 반송 위치(TP6)의 아래쪽에는 푸셔(167)가, 제7 반송 위치(TP7)의 아래쪽에는 푸셔(168)가 각각 배치되어 있다.

- [0038] 도 9에 도시하는 바와 같이, 제1 리니어 트랜스포터(150)는, 직선 왕복 이동 가능한 4개의 스테이지, 즉 제1 스테이지, 제2 스테이지, 제3 스테이지 및 제4 스테이지를 구비하고 있다. 이들 스테이지는 상하로 2단의 구성으로 되어 있다. 즉, 하단에는 제1 스테이지, 제2 스테이지, 제3 스테이지가 배치되고, 상단에는 제4 스테이지가 배치되어 있다.
- [0039] 하단의 스테이지와 상단의 스테이지는, 설치되는 높이가 상이하기 때문에, 하단의 스테이지와 상단의 스테이지는 서로 간섭하지 않고 자유롭게 이동 가능하게 되어 있다. 제1 스테이지는 제1 반송 위치(TP1)와 (웨이퍼의 전달 위치인)제2 반송 위치(TP2) 사이에서 웨이퍼를 반송하고, 제2 스테이지는 제2 반송 위치(TP2)와 (웨이퍼의 전달 위치인)제3 반송 위치(TP3) 사이에서 웨이퍼를 반송하며, 제3 스테이지는 제3 반송 위치(TP3)와 제4 반송 위치(TP4) 사이에서 웨이퍼를 반송한다. 또한, 제4 스테이지는 제1 반송 위치(TP1)와 제4 반송 위치(TP4) 사이에서 웨이퍼를 반송한다.
- [0040] 제2 리니어 트랜스포터(160)는 제1 리니어 트랜스포터(150)와 실질적으로 동일한 구성을 갖고 있다. 즉, 상단에 제5 스테이지 및 제6 스테이지가 배치되고, 하단에 제7 스테이지가 배치되어 있다. 제5 스테이지는 제5 반송 위치(TP5)와 (웨이퍼의 전달 위치인)제6 반송 위치(TP6) 사이에서 웨이퍼를 반송하고, 제6 스테이지는 제6 반송 위치(TP6)와 (웨이퍼의 전달 위치인)제7 반송 위치(TP7) 사이에서 웨이퍼를 반송하며, 제7 스테이지는 제5 반송 위치(TP5)와 제7 반송 위치(TP7) 사이에서 웨이퍼를 반송한다.
- [0041] 세정부(140)는 연마 후의 웨이퍼를 세정하고 건조시키는 영역으로서, 제2 반송 로봇(124)과, 제2 반송 로봇(124)으로부터 수취한 웨이퍼를 반전시키는 반전기(141)와, 연마 후의 웨이퍼를 세정하는 3개의 세정 유닛(142~144)과, 세정된 웨이퍼를 건조시키는 건조 유닛(145)과, 반전기(141), 세정 유닛(142~144) 및 건조 유닛(145) 사이에서 웨이퍼를 반송하는 반송 유닛(146)을 구비하고 있다.
- [0042] 반송 유닛(146)은, 웨이퍼를 파지하는 복수의 아암을 갖고 있고, 이들 아암에 의해 복수의 웨이퍼를 반전기(141), 세정 유닛(142~144) 및 건조 유닛(145) 사이에서 동시에 수평 방향으로 이동시킬 수 있도록 되어 있다. 세정 유닛(142) 및 세정 유닛(143)으로서는, 예컨대 상하로 배치된 롤형의 스펀지를 회전시켜 웨이퍼의 표면 및 이면에 압박하여 웨이퍼의 표면 및 이면을 세정하는 롤 타입의 세정 유닛을 이용할 수 있다. 또한 세정 유닛(144)은, 도 1 또는 도 4에 도시된 전술한 실시형태에 따른 기관 세정 장치이다. 건조 유닛(145)은, 세정된 웨이퍼를 고속으로 회전시킴으로써 건조시키는 스펀 건조기이다.
- [0043] 반전기(151)와 제1 반송 로봇(122) 사이에는 셔터(110)가 설치되어 있고, 웨이퍼의 반송시에는 셔터(110)를 개방하여 제1 반송 로봇(122)과 반전기(151) 사이에서 웨이퍼의 전달이 행해진다. 또한, 반전기(141)와 제2 반송 로봇(124) 사이, 반전기(141)와 1차 세정 유닛(142) 사이, 제1 연마부(130a)와 제2 반송 로봇(124) 사이 및 제2 연마부(130b)와 제2 반송 로봇(124) 사이에도 각각 셔터(111, 112, 113, 114)가 설치되어 있고, 웨이퍼의 반송시에는 이들의 셔터(111, 112, 113, 114)를 개방하여 웨이퍼의 전달이 행해진다.
- [0044] 도 8에 도시하는 연마 장치는, 연마, 세정 및 건조를 포함하는 일련의 처리를 웨이퍼에 대하여 행할 수 있다.
- [0045] 전술한 실시형태는, 본 발명이 속하는 기술분야에서의 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 실시할 수 있는 것을 목적으로 하여 기재된 것이다. 상기 실시형태의 여러 가지의 변형예는, 당업자이면 당연히 이를 수 있는 것이며, 본 발명의 기술적 사상은 다른 실시형태에도 적용할 수 있다. 따라서, 본 발명은 기재된 실시형태에 한정되지 않고, 특허청구의 범위에 의해 정의되는 기술적 사상에 따른 가장 넓은 범위로 해석되는 것이다.

부호의 설명

- [0046]
- | | |
|------------------|---------------------|
| 1 : 세정조 | 2 : 기관 유지부 |
| 3 : 셔터 | 5 : 약액 노즐 |
| 7 : 세정액 노즐 | 8 : 연결 배관 |
| 10 : 로터리 조인트 | 12, 12A~12D : 링크 기구 |
| 14 : 모터 | 15 : 편심축 |
| 16A, 16B : 중간 링크 | 20 : 에어실린더 |
| 21 : 피스톤 로드 | 23 : 전자 밸브 |

102 : 프론트 로드부

132A, 131B, 131C, 131D : 연마 유닛

132A, 132B, 132C, 132D : 연마 테이블

133A, 133B, 133C, 133D : 톱링

134A, 134B, 134C, 134D : 연마액 공급 노즐

135A, 135B, 135C, 135D : 드레서

136A, 136B, 136C, 136D : 아토마이저

137A, 137B, 137C, 137D : 톱링 샤프트

140 : 세정부

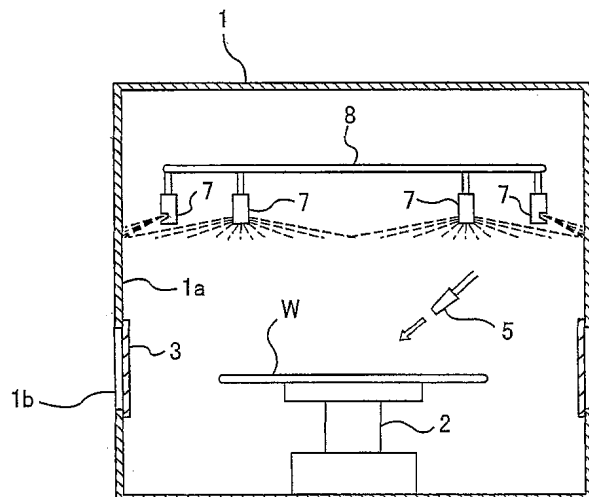
141~143 : 세정 유닛

144 : 기판 세정 장치

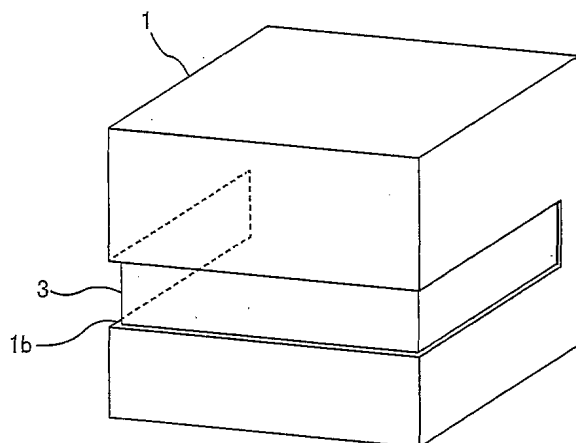
145 : 건조 유닛

도면

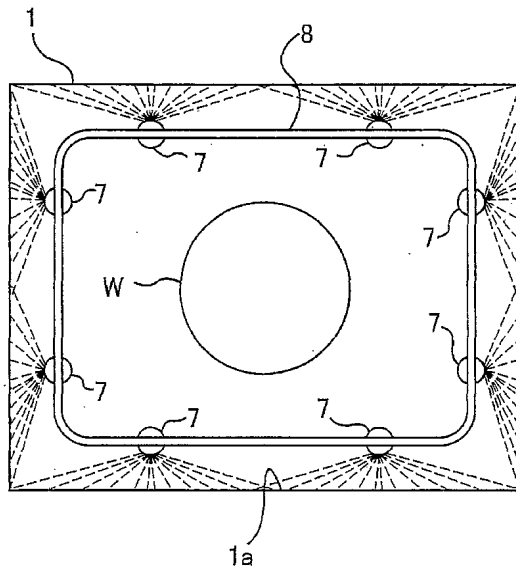
도면1



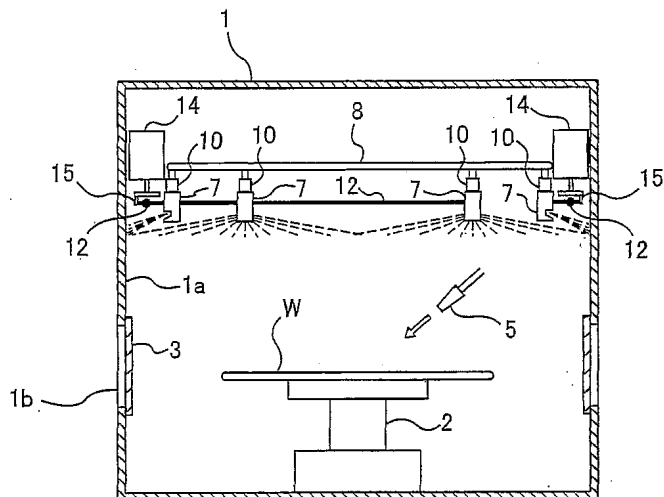
도면2



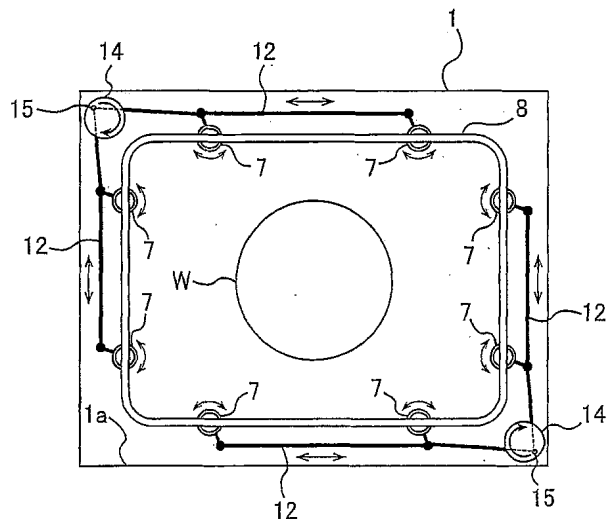
도면3



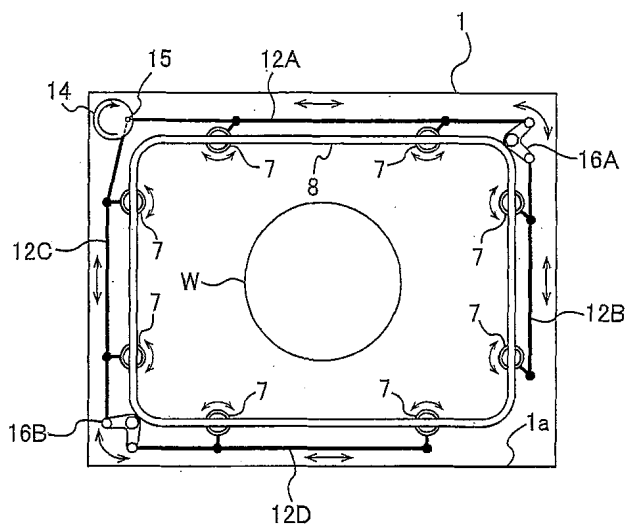
도면4



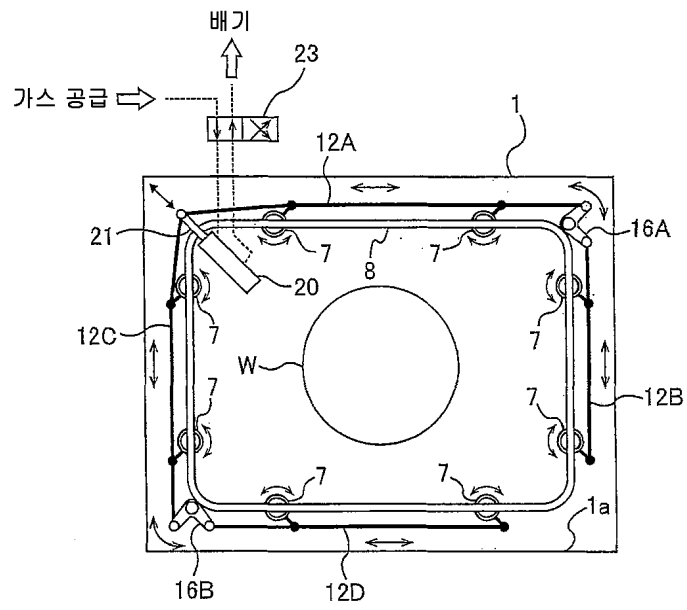
도면5



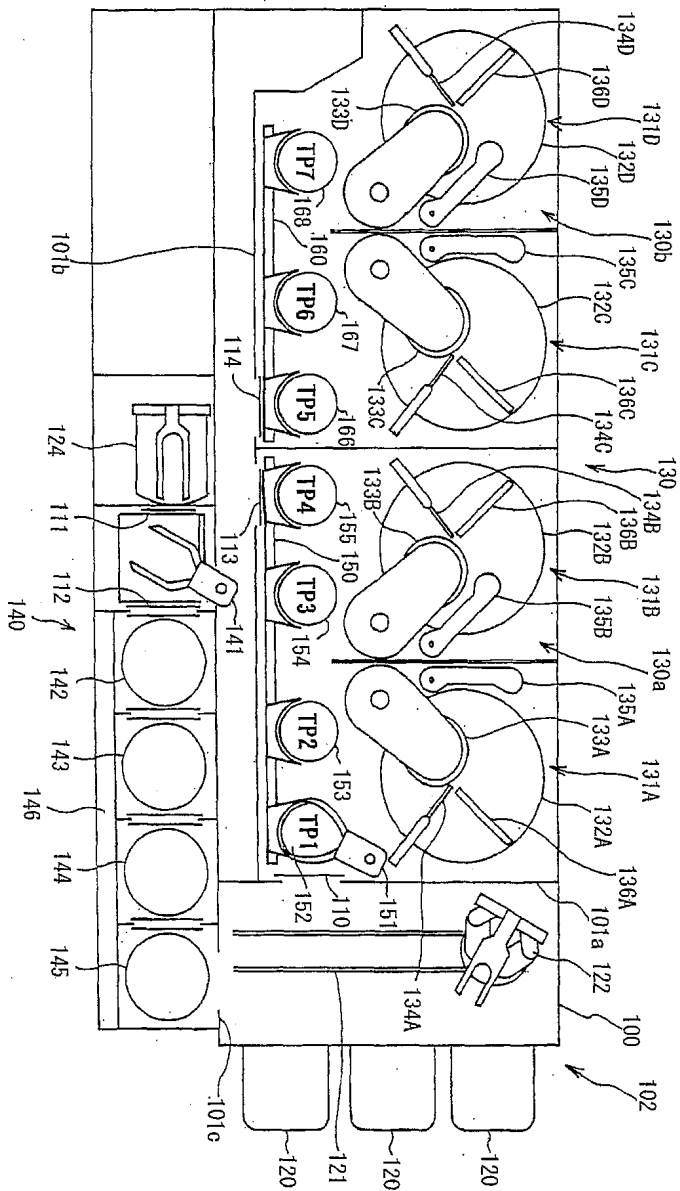
도면6



도면7



도면8



도면9

