



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년08월06일

(11) 등록번호 10-2008061

(24) 등록일자 2019년07월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 21/67 (2006.01) *H01L 21/02* (2006.01)*H01L 21/304* (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 21/67046 (2013.01)*H01L 21/02096* (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0116556

(22) 출원일자 2017년09월12일

심사청구일자 2017년09월12일

(65) 공개번호 10-2018-0029923

(43) 공개일자 2018년03월21일

(30) 우선권주장

JP-P-2016-178817 2016년09월13일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP10223597 A*

JP2001338902 A*

KR1019990014121 A*

KR1020160100839 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

가부시키가이샤 스크린 홀딩스

일본국 교토후 교토시 가미쿄구 호리카와도오리
데라노우찌아가루 4쵸메 덴진키타마치 1반지 1

(72) 발명자

무라치 히로미

일본국 교토후 교토시 가미쿄구 호리카와도오리
데라노우찌아가루 4쵸메 덴진키타마치 1반지 1 가
부시키가이샤 스크린 세미컨덕터 솔루션즈 내

요시다 류이치

일본국 교토후 교토시 가미쿄구 호리카와도오리
데라노우찌아가루 4쵸메 덴진키타마치 1반지 1 가
부시키가이샤 스크린 세미컨덕터 솔루션즈 내

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

한양특허법인

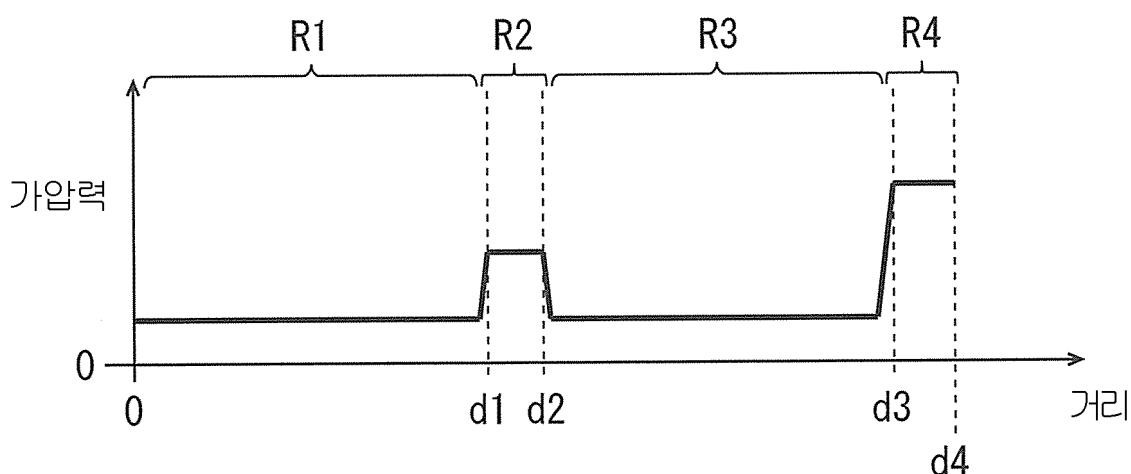
전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 김종희

(54) 발명의 명칭 기판 세정 장치, 기판 처리 장치, 기판 세정 방법 및 기판 처리 방법

(57) 요 약

기판 세정 장치에 있어서는, 스판 척에 의해 회전되는 기판의 일면에 연마 헤드가 접촉한 상태로, 그 연마 헤드가 적어도 기판의 중심과 외주부 사이를 이동한다. 그것에 의해, 기판의 일면이 연마 헤드에 의해 연마되고 기판의 일면 상에 존재하는 오염이 제거된다. 이 때, 기판의 반경 방향의 위치에 따라서 연마 헤드에 의한 오염의 제거 능력이 변화한다. 오염의 제거 능력이란, 기판의 일면에 부착한 오염물, 및 기판의 일면에 진존한 흡착자국 및 접촉자국 등을 연마에 의해 긁어내는 능력을 말한다. 오염의 제거 능력은, 예를 들면 연마 헤드로부터 기판의 일면에 작용하는 가압력을 조정함으로써 변화시킬 수 있다.

대 표 도 - 도15

(52) CPC특허분류

H01L 21/304 (2013.01)

(72) 발명자

니시야마 고지

일본국 교토후 교토시 가미쿄구 호리카와도오리 테
라노우찌아가루 4쵸메 텐진키타마치 1반지 1 가부
시키가이샤 스크린 세미컨덕터 솔루션즈 내

몸마 도루

일본국 교토후 교토시 가미쿄구 호리카와도오리 테
라노우찌아가루 4쵸메 텐진키타마치 1반지 1 가부
시키가이샤 스크린 세미컨덕터 솔루션즈 내

사가에 지카라

일본국 교토후 교토시 가미쿄구 호리카와도오리 테
라노우찌아가루 4쵸메 텐진키타마치 1반지 1 가부
시키가이샤 스크린 세미컨덕터 솔루션즈 내

명세서

청구범위

청구항 1

기판의 하면의 오염을 제거하는 기판 세정 장치로서,

기판을 수평 자세로 유지하여 회전시키는 회전 유지부와,

기판의 상기 하면에 접촉 가능하게 구성된 연마구와,

상기 연마구를 상기 회전 유지부에 의해 회전되는 기판의 상기 하면에 접촉시키면서 적어도 해당 기판의 중심과 외주부 사이에서 이동시키는 제1 이동부와,

제어부를 구비하고,

상기 회전 유지부에 의해 회전되는 기판에는, 기판의 중심으로부터 반경 방향을 향해, 기판의 중심을 포함하는 제1 환상 영역과, 상기 제1 환상 영역을 둘러싸는 제2 환상 영역과, 상기 제2 환상 영역을 둘러싸는 제3 환상 영역과, 상기 제3 환상 영역을 둘러싸고 또한 기판의 외주 단부를 포함하는 제4 환상 영역이 정의되고,

상기 제어부는, 상기 제2 및 제4 환상 영역에 대응하는 위치에서의 상기 연마구에 의한 오염의 제거 능력이, 상기 제1 및 제3 환상 영역에 대응하는 위치에서의 상기 연마구에 의한 오염의 제거 능력보다 높아지도록, 상기 제1 이동부 및 상기 회전 유지부 중 적어도 한쪽을 제어하는, 기판 세정 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제어부는, 상기 기판의 상기 하면에 대한 상기 제1 이동부에 의한 상기 연마구의 가압력을 변화시킴으로써 상기 연마구에 의한 오염의 제거 능력을 변화시키는, 기판 세정 장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 제어부는, 상기 기판의 중심과 외주부 사이에 있어서의 상기 제1 이동부에 의한 상기 연마구의 이동 속도를 변화시킴으로써 상기 연마구에 의한 오염의 제거 능력을 변화시키는, 기판 세정 장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 제1 이동부는, 상기 연마구를 상하 방향의 축의 둘레로 회전시키는 회전 구동부를 포함하고,

상기 제어부는, 상기 연마구를 상기 기판의 상기 하면에 접촉시키면서 상기 회전 구동부에 의한 상기 연마구의 회전 속도를 변화시킴으로써 상기 연마구에 의한 오염의 제거 능력을 변화시키는, 기판 세정 장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 제어부는, 상기 회전 유지부에 의한 기판의 회전 속도를 변화시킴으로써 상기 연마구에 의한 오염의 제거 능력을 변화시키는, 기판 세정 장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 회전 유지부에 의해 회전되는 기판의 상기 하면에 접촉 가능한 브러시와,

기판의 상기 하면으로의 상기 연마구의 접촉 및 상기 연마구의 이동 후, 상기 브러시를 상기 회전 유지부에 의

해 유지된 기판의 상기 하면에 접촉시키는 제2 이동부를 더 구비한, 기판 세정 장치.

청구항 7

노광 장치에 인접하도록 배치되는 기판 처리 장치로서,

기판의 상면에 감광성막을 도포하는 도포 장치와,

청구항 1에 기재된 기판 세정 장치와,

상기 도포 장치, 상기 기판 세정 장치 및 상기 노광 장치 사이에서 기판을 반송하는 반송 장치를 구비하고,

상기 기판 세정 장치는, 상기 노광 장치에 의한 기판의 노광 처리 전에 기판의 상기 하면의 오염을 제거하는, 기판 처리 장치.

청구항 8

기판의 하면의 오염을 제거하는 기판 세정 방법으로서,

기판을 수평 자세로 유지하여 회전시키는 단계와,

상기 회전시키는 단계에 의해 회전되는 기판의 상기 하면에 연마구를 접촉시키면서 적어도 해당 기판의 중심과 외주부 사이에서 이동시키는 단계를 포함하고,

상기 회전시키는 단계에 의해 회전되는 기판에는, 기판의 중심으로부터 반경 방향을 향해, 기판의 중심을 포함하는 제1 환상 영역과, 상기 제1 환상 영역을 둘러싸는 제2 환상 영역과, 상기 제2 환상 영역을 둘러싸는 제3 환상 영역과, 상기 제3 환상 영역을 둘러싸고 또한 기판의 외주 단부를 포함하는 제4 환상 영역이 정의되고,

상기 기판 세정 방법은,

상기 제2 및 제4 환상 영역에 대응하는 위치에서의 상기 연마구에 의한 오염의 제거 능력이, 상기 제1 및 제3 환상 영역에 대응하는 위치에서의 상기 연마구에 의한 오염의 제거 능력보다 높아지도록, 상기 회전시키는 단계에 의해 회전되는 기판의 반경 방향의 위치에 따라서 상기 연마구에 의한 오염의 제거 능력을 변화시키는 단계를 더 포함하는, 기판 세정 방법.

청구항 9

기판의 상면에 감광성막을 도포하는 단계와,

상기 감광성막이 도포된 기판을 노광하는 단계와,

상기 노광하는 단계 전에 청구항 8에 기재된 기판 세정 방법에 의해 기판의 상기 하면의 오염을 제거하는 단계를 포함하는, 기판 처리 방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 기판의 세정을 행하는 기판 세정 장치, 기판 처리 장치, 기판 세정 방법 및 기판 처리 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반도체 디바이스 등의 제조에 있어서의 리소그래피 공정에서는, 기판 상에 레지스트액 등의 도포액이 공급됨으로써 도포막이 형성된다. 도포막이 노광된 후, 현상됨으로써 도포막에 소정의 패턴이 형성된다. 도포막이 노

광되기 전의 기판에는, 세정 처리가 행해진다(예를 들면, 일본국 특허 공개 제2009-123800호 공보 참조).

[0003] 일본국 특허 공개 제2009-123800호 공보에는, 세정/건조 처리 유닛을 갖는 기판 처리 장치가 기재되어 있다. 세정/건조 처리 유닛에 있어서는, 스픬 척에 의해 기판이 수평으로 유지된 상태로 회전된다. 이 상태에서, 기판의 표면에 세정액이 공급됨으로써, 기판의 표면에 부착되는 먼지 등이 씻겨나간다. 또, 기판의 이면의 전체 및 외주 단부가 세정액 및 세정 브러시로 세정됨으로써, 기판의 이면의 전체 및 외주 단부에 부착하는 오염물이 제거된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 기판에 형성되는 패턴을 보다 미세화하는 것이 요구되고 있다. 기판의 이면에 오염물, 예를 들면 먼지, 또는 SiO₂막 또는 SiN막으로 덮인 먼지 등이 잔존하거나, 기판의 이면에 흡착자국 또는 접촉자국 등이 잔존하면, 기판의 이면이 불균일해져 높은 정밀도로 노광 처리를 행하는 것이 어렵다. 그 때문에, 패턴 형성의 정밀도가 저하된다. 따라서, 기판의 이면에 잔존하는 오염물, 흡착자국 및 접촉자국 등을 제거할 필요가 있다. 그러나, 일본국 특허 공개 제2009-123800호 공보에 기재된 세정/건조 처리 유닛에서는, 기판의 이면에 강고하게 부착하는 오염물, 및 기판의 이면에 강고하게 형성되는 흡착자국 및 접촉자국 등을 제거하는 것은 어렵다.

[0005] 본 발명의 목적은, 기판의 일면을 청정하고 또한 균일하게 하는 것이 가능한 기판 세정 장치, 기판 처리 장치, 기판 세정 방법 및 기판 처리 방법을 제공하는 것이다.

[0006] (1) 본 발명의 일 국면에 따르는 기판 세정 장치는, 기판의 일면의 오염을 제거하는 기판 세정 장치로서, 기판을 수평 자세로 유지하여 회전시키는 회전 유지부와, 기판의 일면에 접촉 가능하게 구성된 연마구와, 연마구를 회전 유지부에 의해 회전되는 기판의 일면에 접촉시키면서 적어도 해당 기판의 중심과 외주부 사이에서 이동시키는 제1 이동부와, 회전 유지부에 의해 회전되는 기판의 반경 방향의 위치에 따라서 연마구에 의한 오염의 제거 능력을 변화시키도록 제1 이동부 및 회전 유지부의 적어도 한쪽을 제어하는 제어부를 구비한다.

[0007] 그 기판 세정 장치에 있어서는, 회전되는 기판의 일면에 연마구가 접촉한 상태로, 그 연마구가 적어도 해당 기판의 중심과 외주부 사이를 이동한다. 이 경우, 기판의 일면이 연마구에 의해 연마됨으로써, 기판의 일면에 있어서의 강고한 오염이 제거된다.

[0008] 상기의 구성에 의하면, 기판의 일면에 있어서의 오염이 존재하는 부분과 오염이 존재하지 않는 부분에서 연마구에 의한 오염의 제거 능력을 변화시킴으로써, 기판의 일면이 불균일하게 연마되는 것을 방지하면서 오염을 제거 할 수 있다. 그것에 의해, 기판의 일면을 청정하고 또한 균일하게 할 수 있다.

[0009] (2) 제어부는, 기판의 일면에 대한 제1 이동부에 의한 연마구의 가압력을 변화시킴으로써 연마구에 의한 오염의 제거 능력을 변화시켜도 된다. 그것에 의해, 간단한 제어로 연마구에 의한 오염의 제거 능력을 변화시킬 수 있다.

[0010] (3) 제어부는, 기판의 중심과 외주부 사이에 있어서의 제1 이동부에 의한 연마구의 이동 속도를 변화시킴으로써 연마구에 의한 오염의 제거 능력을 변화시켜도 된다. 그것에 의해, 간단한 제어로 연마구에 의한 오염의 제거 능력을 변화시킬 수 있다.

[0011] (4) 제1 이동부는, 연마구를 상하 방향의 축의 둘레로 회전시키는 회전 구동부를 포함하고, 제어부는, 연마구를 기판의 일면에 접촉시키면서 회전 구동부에 의한 연마구의 회전 속도를 변화시킴으로써 연마구에 의한 오염의 제거 능력을 변화시켜도 된다. 그것에 의해, 간단한 제어로 연마구에 의한 오염의 제거 능력을 변화시킬 수 있다.

[0012] (5) 제어부는, 회전 유지부에 의한 기판의 회전 속도를 변화시킴으로써 연마구에 의한 오염의 제거 능력을 변화 시켜도 된다. 그것에 의해, 간단한 제어로 연마구에 의한 오염의 제거 능력을 변화시킬 수 있다.

[0013] (6) 기판 세정 장치는, 회전 유지부에 의해 회전되는 기판의 일면에 접촉 가능한 브러시와, 기판의 일면으로의 연마구의 접촉 및 연마구의 이동의 후, 브러시를 회전 유지부에 의해 유지된 기판의 일면에 접촉시키는 제2 이동부를 더 구비해도 된다.

[0014] 이 경우, 연마구에 의한 기판의 일면의 연마 후에, 브러시에 의해 기판의 일면이 세정된다. 그것에 의해, 기판의 일면의 연마에 의해 발생하는 오염물이 제거된다. 따라서, 기판의 일면을 보다 청정하게 할 수 있다.

- [0015] (7) 본 발명의 다른 국면에 따르는 기판 처리 장치는, 노광 장치에 인접하도록 배치되는 기판 처리 장치로서, 기판의 상면에 감광성막을 도포하는 도포 장치와, 상기의 기판 세정 장치와, 도포 장치, 기판 세정 장치 및 노광 장치 사이에서 기판을 반송하는 반송 장치를 구비하고, 기판 세정 장치는, 노광 장치에 의한 기판의 노광 처리 전에 기판의 일면으로서의 하면의 오염을 제거한다.
- [0016] 그 기판 처리 장치에 있어서는, 노광 처리 전의 기판의 하면의 오염이 상기의 기판 세정 장치에 의해 제거된다. 상기의 기판 세정 장치에 의하면, 기판의 하면을 청정하고 또한 균일하게 할 수 있다. 그 결과, 기판의 하면의 오염에 기인하는 기판의 처리 불량의 발생이 억제된다.
- [0017] (8) 본 발명의 또 다른 국면에 따르는 기판 세정 방법은, 기판의 일면의 오염을 제거하는 기판 세정 방법으로서, 기판을 수평 자세로 유지지하여 회전시키는 단계와, 회전시키는 단계에 의해 회전되는 기판의 일면에 연마구를 접촉시킴으로서 적어도 해당 기판의 중심과 외주부 사이에서 이동시키는 단계와, 회전시키는 단계에 의해 회전되는 기판의 반경 방향의 위치에 따라서 연마구에 의한 오염의 제거 능력을 변화시키는 단계를 포함한다.
- [0018] 그 기판 세정 방법에 있어서는, 회전되는 기판의 일면에 연마구가 접촉한 상태로, 그 연마구가 적어도 해당 기판의 중심과 외주부 사이를 이동한다. 이 경우, 기판의 일면이 연마구에 의해 연마됨으로써, 기판의 일면에 있어서의 강고한 오염이 제거된다.
- [0019] 상기의 방법에 의하면, 기판의 일면에 있어서의 오염이 존재하는 부분과 오염이 존재하지 않는 부분에서 연마구에 의한 오염의 제거 능력을 변화시킴으로써, 기판의 일면이 불균일하게 연마되는 것을 방지하면서 오염을 제거할 수 있다. 그것에 의해, 기판의 일면을 청정하고 또한 균일하게 할 수 있다.
- [0020] (9) 본 발명의 또 다른 국면에 따르는 기판 처리 방법은, 기판의 상면에 감광성막을 도포하는 단계와, 감광성막이 도포된 기판을 노광하는 단계와, 노광하는 단계 전에 상기의 기판 세정 방법에 의해 기판의 일면으로서의 하면의 오염을 제거하는 단계를 포함한다.
- [0021] 그 기판 처리 방법에 있어서는, 노광 처리 전의 기판의 하면의 오염이 상기의 기판 세정 방법에 의해 제거된다. 상기의 기판 세정 방법에 의하면, 기판의 하면을 청정하고 또한 균일하게 할 수 있다. 그 결과, 기판의 하면의 오염에 기인하는 기판의 처리 불량의 발생이 억제된다.
- 도면의 간단한 설명**
- [0022] 도 1은, 본 발명의 일 실시의 형태에 따른 기판 세정 장치의 개략 구성을 나타내는 모식적 평면도,
 도 2는, 도 1의 기판 세정 장치를 화살표 M의 방향으로 본 모식적 측면도,
 도 3은, 도 1의 기판 세정 장치를 화살표 N의 방향으로 본 모식적 측면도,
 도 4는, 도 1 및 도 2의 기판 연마부의 구성을 나타내는 모식적 측면도,
 도 5는, 기판의 외주 단부의 구조를 나타내는 확대 측면도,
 도 6은, 도 1의 스판 척 및 그 주변 부재의 구성을 설명하기 위한 개략 측면도,
 도 7은, 도 1의 스판 척 및 그 주변 부재의 구성을 설명하기 위한 개략 평면도,
 도 8은, 도 1의 기판 세정 장치의 제어 계통의 구성을 나타내는 블럭도,
 도 9(a) 및 (b)는, 케이스 내에 기판이 반입될 때의 기판 세정 장치의 동작을 나타내는 측면도,
 도 10(a) 및 (b)는, 케이스 내에 기판이 반입될 때의 기판 세정 장치의 동작을 나타내는 측면도,
 도 11은, 기판의 상면의 세정에 대해 설명하기 위한 측면도,
 도 12는, 기판의 하면의 연마에 대해 설명하기 위한 측면도,
 도 13은, 기판의 하면의 세정에 대해 설명하기 위한 측면도,
 도 14는, 기판의 하면에 발생한다고 추정되는 오염 분포의 일례를 나타내는 도면,
 도 15는, 도 14의 오염 분포에 대응하는 제거 정보에 근거하는 기판 연마부의 일 제어예를 나타내는 도면,

도 16은, 도 14의 오염 분포에 대응하는 제거 정보에 근거하는 기판 연마부의 다른 제어예를 나타내는 도면,
 도 17은, 도 14의 오염 분포에 대응하는 제거 정보에 근거하는 기판 연마부의 또 다른 제어예를 나타내는 도면,
 도 18은, 도 14의 오염 분포에 대응하는 제거 정보에 근거하는 스픈 척의 일 제어예를 나타내는 도면,
 도 19는, 도 1의 기판 세정 장치를 구비한 기판 처리 장치의 모식적 평면도,
 도 20은, 주로 도 19의 도포 처리부, 도포 현상 처리부 및 세정 건조 처리부를 나타내는 기판 처리 장치의 모식적 측면도,
 도 21은, 주로 도 19의 열처리부 및 세정 건조 처리부를 나타내는 기판 처리 장치의 모식적 측면도,
 도 22는, 주로 도 19의 반송부를 나타내는 측면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] [바람직한 실시예의 설명]

이하, 본 발명의 일 실시의 형태에 따른 기판 세정 장치, 기판 처리 장치, 기판 세정 방법 및 기판 처리 방법에 대해 도면을 이용하여 설명한다. 또한, 이하의 설명에 있어서, 기판이란, 반도체 기판, 액정 표시 장치용 기판, 플라즈마 디스플레이용 기판, 광디스크용 기판, 자기 디스크용 기판, 광자기 디스크용 기판 또는 포토 마스크용 기판 등을 말한다. 또, 기판의 상면이란 위쪽으로 향해진 기판의 면을 말하고, 기판의 하면이란 아래쪽으로 향해진 기판의 면을 말한다.

[0025] (1) 기판 세정 장치

도 1은 본 발명의 일 실시형태에 따른 기판 세정 장치의 개략 구성을 나타내는 모식적 평면도이며, 도 2는 도 1의 기판 세정 장치(700)를 화살표 M의 방향으로 본 모식적 측면도이며, 도 3은 도 1의 기판 세정 장치(700)를 화살표 N의 방향으로 본 모식적 측면도이다.

도 1~도 3에 나타내는 바와 같이, 기판 세정 장치(700)는, 스픈 척(200), 가드 기구(300), 복수(본 예에서는 3개)의 수도(受渡) 기구(350), 기판 연마부(400), 기판 세정부(500), 케이스(710), 액받이 바트(720) 및 연마 세정 컨트롤러(780)를 포함한다. 도 2 및 도 3에서는, 연마 세정 컨트롤러(780)의 도시가 생략된다.

[0028] 케이스(710)는, 4개의 측벽(711, 712, 713, 714)(도 1), 천정부(715)(도 2) 및 저면부(716)(도 2)를 가진다. 측벽(711, 713)이 서로 대향함과 함께, 측벽(712, 714)이 서로 대향한다. 측벽(711)에는, 케이스(710)의 내부 외부 사이에서 기판(W)을 반입 및 반출하기 위한 도시하지 않는 개구가 형성되어 있다. 또한, 도 1에서는 천정부(715)의 도시가 생략되고, 도 2에서는 측벽(713)의 도시가 생략 되며, 도 3에서는 측벽(714)의 도시가 생략된다.

[0029] 이하의 설명에 있어서는, 케이스(710)의 내부로부터 측벽(711)을 통해 케이스(710)의 바깥쪽을 향하는 방향을 기판 세정 장치(700)의 앞쪽이라고 부르고, 케이스(710)의 내부로부터 측벽(713)을 통해 케이스(710)의 바깥쪽으로 향하는 방향을 기판 세정 장치(700)의 뒤쪽이라고 부른다. 또, 케이스(710)의 내부로부터 측벽(712)을 통해 케이스(710)의 바깥쪽으로 향하는 방향을 기판 세정 장치(700)의 왼쪽이라고 부르고, 케이스(710)의 내부로부터 측벽(714)을 통해 케이스(710)의 바깥쪽으로 향하는 방향을 기판 세정 장치(700)의 오른쪽이라고 부른다.

[0030] 케이스(710)의 내부에 있어서는, 중앙부 위쪽의 위치에 스픈 척(200)이 설치되어 있다. 스픈 척(200)은, 기판(W)을 수평 자세로 유지하여 회전시킨다. 도 1~도 3에서는, 스픈 척(200)에 의해 유지되는 기판(W)이 굽은 2점 쇄선으로 나타난다. 도 2 및 도 3에 나타내는 바와 같이, 스픈 척(200)은 배관을 통하여 유체 공급계(98)에 접속된다. 유체 공급계(98)는 배관, 밸브, 유량계, 레귤레이터, 펌프, 온도 조절기 등을 포함하고, 스픈 척(200)의 후술하는 액공급관(215)(도 6)에 세정액을 공급하는 것이 가능하다.

[0031] 스픈 척(200)의 아래쪽에는, 스픈 척(200)의 아래쪽의 공간을 둘러싸도록 가드 기구(300) 및 3개의 수도 기구(350)가 설치되어 있다. 가드 기구(300)는 가드(310) 및 가드 승강 구동부(320)를 포함한다. 스픈 척(200), 가드 기구(300) 및 3개의 수도 기구(350)의 상세는 후술한다.

[0032] 가드 기구(300) 및 복수의 수도 기구(350)보다도 왼쪽에 기판 연마부(400)가 설치되어 있다. 기판 연마부(400)는 암(410) 및 암 지지기둥(420)을 포함한다. 암 지지기둥(420)은, 뒤쪽의 측벽(713)의 근방에서 상하 방향으로 연장된다. 암(410)은, 그 일단부가 암 지지기둥(420)의 내부에서 승강 가능하게 또한 회전 가능하게 지지

된 상태로, 암 지지기둥(420)으로부터 수평 방향으로 연장된다.

[0033] 암(410)의 타단부에는, 스판 척(200)에 의해 유지되는 기판(W)의 하면의 오염을 연마에 의해 제거하는 연마 헤드(ph)가 부착되어 있다. 본 발명에 있어서는, 기판(W)의 오염이란, 기판(W)이 오염물, 흡착자국 또는 접촉자국 등에 의해 더러워져 있는 상태를 말한다.

[0034] 연마 헤드(ph)는, 원기둥 형상을 갖고, 예를 들면 연마용 입자가 분산된 PVA(폴리비닐알코올) 스펀지에 의해 형성된다. 암(410)의 내부에는, 연마 헤드(ph)를 그 축심의 둘레에서 회전시키는 구동계(후술하는 도 4 참조)가 설치되어 있다. 연마 헤드(ph)의 외경은 기판(W)의 직경보다도 작다. 기판(W)의 직경이 300 mm인 경우에, 연마 헤드(ph)의 외경은 예를 들면 20 mm 정도로 설정된다.

[0035] 연마 헤드(ph)의 근방에 있어서의 암(410)의 부분에 노즐(410N)이 부착되어 있다. 도 2에 나타내는 바와 같이, 노즐(410N)은 배관을 통하여 유체 공급계(98)에 접속된다. 유체 공급계(98)는 노즐(410N)에 세정액을 공급하는 것이 가능하다. 본 실시의 형태에서는, 세정액으로서 순수가 이용된다. 노즐(410N)의 토출구는 연마 헤드(ph)의 상단면(연마면) 주변으로 향해진다.

[0036] 연마 헤드(ph)에 의한 연마가 행해지지 않은 상태로, 암(410)은, 기판 세정 장치(700)의 전후 방향으로 연장되도록 암 지지기둥(420)에 지지된다. 이 때, 연마 헤드(ph)는 스판 척(200)에 의해 유지되는 기판(W)의 바깥쪽(왼쪽)에 위치한다. 이와 같이, 암(410)이 전후 방향으로 연장되는 상태로 연마 헤드(ph)가 배치되는 위치를 헤드 대기 위치(p1)라고 부른다. 도 1에서는 헤드 대기 위치(p1)가 2점 쇄선으로 나타난다.

[0037] 연마 헤드(ph)에 의한 연마가 행해질 때에는, 암(410)이 암 지지기둥(420)을 중심으로 회전한다. 그것에 의해, 기판(W)보다도 아래쪽의 높이로, 도 1에 굵은 화살표 a1로 나타내는 바와 같이, 연마 헤드(ph)가 스판 척(200)에 의해 유지되는 기판(W)의 중심에 대향하는 위치와 헤드 대기 위치(p1) 사이를 이동한다. 또, 연마 헤드(ph)의 상단면(연마면)이 기판(W)의 하면에 접촉하도록, 암(410)의 높이가 조정된다.

[0038] 가드 기구(300) 및 복수의 수도 기구(350)보다도 오른쪽에 기판 세정부(500)가 설치되어 있다. 기판 세정부(500)는 암(510) 및 암 지지기둥(520)을 포함한다. 암 지지기둥(520)은, 뒤쪽의 측벽(713)의 근방에서 상하 방향으로 연장된다. 암(510)은, 그 일단부가 암 지지기둥(520)의 내부에서 승강 가능하고 또한 회전 가능하게 지지된 상태로, 암 지지기둥(520)으로부터 수평 방향으로 연장된다.

[0039] 암(510)의 타단부에는, 스판 척(200)에 의해 유지되는 기판(W)의 하면을 연마하지 않고 세정하는 세정 브러시(cb)가 부착되어 있다. 세정 브러시(cb)는, 원 기둥 형상을 갖고, 예를 들면 PVA 스펀지에 의해 형성된다. 암(510)의 내부에는, 세정 브러시(cb)를 그 축심의 둘레에서 회전시키는 구동계(도시하지 않음)가 설치되어 있다. 본 예에서는, 세정 브러시(cb)의 외경은 연마 헤드(ph)의 외경과 동일하다. 또한, 세정 브러시(cb)의 외경과 연마 헤드(ph)의 외경은 서로 상이한 크기로 설정되어도 된다.

[0040] 세정 브러시(cb)의 근방에 있어서의 암(510)의 부분에 노즐(510N)이 부착되어 있다. 도 2에 나타내는 바와 같이, 노즐(510N)은 배관을 통하여 유체 공급계(98)에 접속된다. 유체 공급계(98)는 노즐(510N)에 세정액을 공급하는 것이 가능하다. 노즐(510N)의 토출구는 세정 브러시(cb)의 상단면(세정면) 주변으로 향해진다.

[0041] 세정 브러시(cb)에 의한 세정이 행해지지 않은 상태로, 암(510)은, 기판 세정 장치(700)의 전후 방향으로 연장되도록 암 지지기둥(520)에 지지된다. 이 때, 세정 브러시(cb)는 스판 척(200)에 의해 유지되는 기판(W)의 바깥쪽(오른쪽)에 위치한다. 이와 같이, 암(510)이 전후 방향으로 연장되는 상태로 세정 브러시(cb)가 배치되는 위치를 브러시 대기 위치(p2)라고 부른다. 도 1에서는 브러시 대기 위치(p2)가 2점 쇄선으로 나타난다.

[0042] 세정 브러시(cb)에 의한 세정이 행해질 때에는, 암(510)이 암 지지기둥(520)을 중심으로 회전한다. 그것에 의해, 기판(W)보다도 아래쪽의 높이에서, 도 1에 굵은 화살표 a2로 나타내는 바와 같이, 세정 브러시(cb)가 스판 척(200)에 의해 유지되는 기판(W)의 중심에 대향하는 위치와 브러시 대기 위치(p2) 사이를 이동한다. 또, 세정 브러시(cb)의 상단면(세정면)이 기판(W)의 하면에 접촉하도록, 암(510)의 높이가 조정된다.

[0043] 기판 세정 장치(700)의 저면부(716) 상에는, 스판 척(200), 가드 기구(300), 복수의 수도 기구(350), 기판 연마부(400) 및 기판 세정부(500)의 아래쪽에 위치하도록 액받이 바트(720)가 설치되어 있다. 액받이 바트(720)는 케이스(710) 내의 각부로부터 낙하하는 세정액을 받아 들인다. 도 2 및 도 3에 나타내는 바와 같이, 액받이 바트(720)에는 폐액부(721)가 설치되어 있다. 폐액부(721)는 배관을 통하여 폐기계(99)에 접속된다.

[0044] 연마 세정 컨트롤러(780)는 CPU(중앙 연산 처리 장치), ROM(리드 온리 메모리) 및 RAM(랜덤 액세스 메모리) 등을 포함한다. ROM에는 제어 프로그램이 기억된다. CPU는 ROM에 기억된 제어 프로그램을 RAM를 이용하여 실행

함으로써 기판 세정 장치(700)의 각부의 동작을 제어한다.

[0045] 본 실시의 형태에 따른 기판 세정 장치(700)에 있어서는, 기판 연마부(400)의 연마 헤드(ph)에 의한 기판(W)의 하면의 연마 시에, 연마 헤드(ph)에 의한 오염의 제거 능력을 기판(W)의 반경 방향의 위치에 따라서 변화시킬 수 있다. 여기서, 제거 능력이란, 기판(W)의 오염을 제거하는 능력을 말하고, 구체적으로는, 기판의 일면(본 예에서는 하면)에 부착한 오염물, 기판의 일면에 잔존한 흡착자국, 또는 기판의 일면에 잔존한 접촉국 등을 연마에 의해 닦아내는 능력을 말한다.

[0046] 연마 세정 컨트롤러(780)의 ROM 또는 RAM에는, 또한 기판(W)의 반경 방향의 위치에 따라서 설정되어야 할 오염의 제거 능력을 나타내는 제거 정보가 기억된다. 제거 정보는, 예를 들면 기판 세정 장치(700)의 사용자가, 도시하지 않는 조작부를 조작함으로써 생성된다. 제거 정보의 상세는 후술한다.

[0047] (2) 기판 연마부 및 기판 세정부의 상세

[0048] 도 1~도 3의 기판 연마부(400) 및 기판 세정부(500)는, 암(410, 510)의 타단부에 설치되는 부재(연마 헤드(ph) 및 세정 브러시(cb))가 상이한 점을 제외하고 기본적으로 동일한 구성을 가진다. 따라서, 기판 연마부(400) 및 기판 세정부(500) 가운데, 대표하여 기판 연마부(400)의 구성을 설명한다.

[0049] 도 4는, 도 1 및 도 2의 기판 연마부(400)의 구성을 나타내는 모식적 측면도이다. 도 4에 나타내는 바와 같이, 암(410)은, 일체적으로 접속된 암 일단부(411), 암 본체부(412) 및 암 타단부(413)를 포함한다. 암 지지기둥(420)의 내부에는, 암(410)의 암 일단부(411)를 승강 가능하게 지지하는 암 승강 구동부(430)가 설치되어 있다. 또, 암 지지기둥(420)의 내부에는, 암(410) 및 암 승강 구동부(430)를 암 지지기둥(420)의 축심의 둘레로 회전 가능하게 지지하는 암 회전 구동부(440)가 설치되어 있다.

[0050] 암 일단부(411)의 내부에는, 폴리(417) 및 모터(418)가 설치되어 있다. 폴리(417)는, 모터(418)의 회전축에 접속되어 있다. 또, 암 타단부(413)의 내부에는, 회전 지지축(414) 및 폴리(415)가 설치되어 있다. 연마 헤드(ph)는, 회전 지지축(414)의 상단부에 부착되어 있다. 폴리(415)는, 회전 지지축(414)의 하단부에 부착되어 있다. 또한, 암 본체부(412)의 내부에는, 2개의 폴리(415, 417)를 접속하는 벨트(416)가 설치되어 있다. 도 1의 연마 세정 컨트롤러(780)의 제어에 근거해 모터(418)가 동작하면, 모터(418)의 회전력이 폴리(417), 벨트(416), 폴리(415) 및 회전 지지축(414)을 통해 연마 헤드(ph)에 전달된다. 그것에 의해, 연마 헤드(ph)가 상하 방향의 축의 둘레로 회전한다.

[0051] 암 승강 구동부(430)는, 연직 방향으로 연장되는 리니어 가이드(431), 에어 실린더(432) 및 전공 레귤레이터(433)를 포함한다. 리니어 가이드(431)에는, 암 일단부(411)가 승강 가능하게 부착되어 있다. 이 상태로, 암 일단부(411)가 에어 실린더(432)에 접속되고 있다.

[0052] 에어 실린더(432)는, 전공 레귤레이터(433)를 통해 공기가 공급됨으로써 연직 방향으로 신축 가능하게 설치되어 있다. 전공 레귤레이터(433)는, 도 1의 연마 세정 컨트롤러(780)에 의해 제어되는 전기 제어식의 레귤레이터이다. 전공 레귤레이터(433)로부터 에어 실린더(432)에 부여되는 공기의 압력에 따라 에어 실린더(432)의 길이가 변화한다. 그것에 의해, 암 일단부(411)가 에어 실린더(432)의 길이에 따른 높이로 이동한다.

[0053] 암 회전 구동부(440)는, 예를 들면 모터 및 복수의 기어 등을 포함하고, 도 1의 연마 세정 컨트롤러(780)에 의해 제어된다. 암 지지기둥(420)에는, 또한 암(410)의 회전 각도를 검출하기 위한 인코더(441)가 설치되어 있다. 인코더(441)는, 연마 헤드(ph)가 헤드 대기 위치(p1)에 있을 때의 암(410)이 연장되는 방향을 기준으로 하여 암(410)의 회전 각도를 검출하고, 검출 결과를 나타내는 신호를 도 1의 연마 세정 컨트롤러(780)에 부여한다. 그것에 의해, 암(410)의 회전 각도가 피드백 제어된다.

[0054] (3) 스핀 척, 가드 기구 및 복수의 기판 수도 기구의 상세

[0055] 우선, 도 1의 스핀 척(200)에 의해서 유지되는 기판(W)의 외주 단부의 구조를 설명한다. 도 5는, 기판(W)의 외주 단부의 구조를 나타내는 확대 측면도이다. 도 5에 나타내는 바와 같이, 기판(W)의 외주 단부(WE)는, 상면측의 베벨부(1), 하면측의 베벨부(2) 및 단면(3)을 포함한다. 이하의 설명에 있어서는, 기판(W)의 하면 둘레 가장자리부란, 기판(W)의 베벨부(2)로부터 소정의 폭만큼 내측까지의 영역을 의미하고, 그 폭은 연마 헤드(ph) 및 세정 브러시(cb)의 외경보다도 작다.

[0056] 도 6은 도 1의 스핀 척(200) 및 그 주변 부재의 구성을 설명하기 위한 개략 측면도이며, 도 7은 도 1의 스핀 척(200) 및 그 주변 부재의 구성을 설명하기 위한 개략 평면도이다. 도 6 및 도 7에서는, 스핀 척(200)에 의해

유지되는 기판(W)이 굵은 2점 쇄선으로 나타난다.

[0057] 도 6 및 도 7에 나타내는 바와 같이, 스픈 척(200)은, 스픈 모터(211), 원 판형상의 스픈 플레이트(213), 플레이트 지지 부재(214), 4개의 마그넷 플레이트(231A, 231B, 232A, 232B), 4개의 마그넷 승강 기구(233A, 233B, 234A, 234B), 복수의 척 펀(220) 및 복수의 보조 펀(290)을 포함한다.

[0058] 스픈 모터(211)는, 도 1의 케이스(710) 내부의 중앙보다도 약간 위쪽의 위치에서 도시하지 않는 지지 부재에 의해서 지지되고 있다. 스픈 모터(211)는, 아래쪽으로 연장되는 회전축(212)을 가진다. 회전축(212)의 하단부에 플레이트 지지 부재(214)가 부착되어 있다. 플레이트 지지 부재(214)에 의해 스픈 플레이트(213)가 수평으로 지지되고 있다. 스픈 모터(211)가 동작함으로써 회전축(212)이 회전하고, 스픈 플레이트(213)가 연직축의 둘레로 회전한다.

[0059] 회전축(212) 및 플레이트 지지 부재(214)에는, 액공급관(215)이 삽입 통과 되고 있다. 액공급관(215)의 일단은, 플레이트 지지 부재(214)의 하단부보다도 아래쪽으로 돌출한다. 액공급관(215)의 타단은, 배관을 통하여 유체 공급계(98)에 접속된다. 스픈 척(200)에 의해 유지되는 기판(W)의 상면 상에, 유체 공급계(98)로부터 액공급관(215)을 통해 세정액을 투출할 수 있다.

[0060] 복수의 척 펀(220)이, 회전축(212)에 관해서 등각도 간격으로 스픈 플레이트(213)의 둘레 가장자리부에 설치된다. 본 예에서는, 8개의 척 펀(220)이, 회전축(212)에 관해서 45도 간격으로 스픈 플레이트(213)의 둘레 가장자리부에 설치된다. 각 척 펀(220)은, 축부(221), 펀 지지부(222), 유지부(223) 및 마그넷(224)을 포함한다.

[0061] 축부(221)는, 스픈 플레이트(213)를 수직 방향으로 관통하도록 설치된다. 펀 지지부(222)는 축부(221)의 하단부로부터 수평 방향으로 연장되도록 설치된다. 유지부(223)는, 펀 지지부(222)의 선단부로부터 아래쪽으로 돌출하도록 설치된다. 또, 스픈 플레이트(213)의 상면측에 있어서, 축부(221)의 상단부에 마그넷(224)이 부착되어 있다.

[0062] 각 척 펀(220)은, 축부(221)을 중심으로 연직축의 둘레로 회전 가능하고, 유지부(223)가 기판(W)의 외주 단부(WE)(도 5)에 접촉하는 닫힌 상태와, 유지부(223)가 기판(W)의 외주 단부(WE)로부터 이격하는 열린 상태로 전환 가능하다. 또한, 본 예에서는, 마그넷(224)의 N극이 내측에 있는 경우에 각 척 펀(220)이 닫힌 상태가 되고, 마그넷(224)의 S극이 내측에 있는 경우에 각 척 펀(220)이 열린 상태가 된다. 또, 닫힌 상태에 있어서는, 유지부(223)는 기판(W)의 베벨부(1, 2)(도 5)에 접촉한다.

[0063] 스픈 플레이트(213)의 위쪽에는, 도 7에 나타내는 바와 같이, 회전축(212)을 중심으로 하는 둘레 방향을 따라서 나열하도록 원호형상의 4개의 마그넷 플레이트(231A, 231B, 232A, 232B)가 배치된다. 4개의 마그넷 플레이트(231A, 231B, 232A, 232B) 중 마그넷 플레이트(232A)는, 도 1의 기판 연마부(400)의 암(410)이 회전함으로써 연마 헤드(ph)가 이동하는 경로의 위쪽에 위치한다. 또, 마그넷 플레이트(232B)는, 도 1의 기판 세정부(500)의 암(510)이 회전함으로써 세정 브러시(cb)가 이동하는 경로의 위쪽에 위치한다.

[0064] 마그넷 플레이트(231A, 231B, 232A, 232B)의 각각은, 외측에 S극을 갖고, 내측에 N극을 가진다. 마그넷 승강 기구(233A, 233B, 234A, 234B)는, 마그넷 플레이트(231A, 231B, 232A, 232B)를 각각 승강시킨다. 이것에 의해, 마그넷 플레이트(231A, 231B, 232A, 232B)는, 척 펀(220)의 마그넷(224)보다도 높은 위쪽 위치와 척 펀(220)의 마그넷(224)과 거의 동일한 높이의 아래쪽 위치 사이에서 독립하여 이동 가능하다.

[0065] 마그넷 플레이트(231A, 231B, 232A, 232B)의 승강에 의해, 각 척 펀(220)이 열린 상태와 닫힌 상태로 전환된다. 구체적으로는, 각 척 펀(220)은, 복수의 마그넷 플레이트(231A, 231B, 232A, 232B) 중, 가장 근접하는 마그넷 플레이트가 위쪽 위치에 있는 경우에 열린 상태가 된다. 한편, 각 척 펀(220)은 가장 근접하는 마그넷 플레이트가 아래쪽 위치에 있는 경우에 닫힌 상태가 된다.

[0066] 도 6 및 도 7에 나타내는 바와 같이, 복수의 보조 펀(290)이, 회전축(212)에 관해서 등각도 간격으로 또한 복수의 척 펀(220)과 간섭하지 않도록 스픈 플레이트(213)의 둘레 가장자리부에 설치된다. 본 예에서는, 8개의 보조 펀(290)이, 회전축(212)에 관해서 45도 간격으로 스픈 플레이트(213)의 둘레 가장자리부에 설치된다. 각 보조 펀(290)은, 서로 이웃하는 2개의 척 펀(220)의 중간의 위치에 있어서, 스픈 플레이트(213)를 수직 방향으로 관통하도록 배치된다. 각 척 펀(220)이 닫힌 상태가 되고, 유지부(223)가 기판(W)의 베벨부(1, 2)(도 5)에 접촉하고 있는 상태에 있어서, 각 보조 펀(290)의 일부가 기판(W)의 베벨부(1)에 접촉한다. 이 때, 보조 펀(290)의 하단부는, 기판(W)보다도 아래쪽에 돌출하지 않도록 형성되어 있다.

[0067] 보조 펀(290)은, 기판(W)의 하면의 연마 시에, 기판 연마부(400)의 연마 헤드(ph)에 의해 기판(W)의 하면에 가

해지는 가압력에 저항하는 반력을 기판(W)에 발생시킨다. 또, 보조 펀(290)은, 기판(W)의 하면의 세정 시에, 기판 세정부(500)의 세정 브러시(cb)에 의해 기판(W)의 하면에 더해지는 가압력에 저항하는 반력을 기판(W)에 발생시킨다.

[0068] 상기와 같이, 가드 기구(300)는 가드(310) 및 가드 승강 구동부(320)를 포함한다. 도 6에서는, 가드(310)가 종단면도로 도시된다. 가드(310)는, 스핀 척(200)의 회전축(212)에 관해서 회전 대칭인 형상을 가지고, 스핀 척(200) 및 그 아래쪽의 공간보다도 바깥쪽에 설치된다. 가드 승강 구동부(320)는 가드(310)를 승강시킨다. 가드(310)는 기판(W)의 연마 및 세정시에 기판(W)으로부터 비산하는 세정액을 받아 들여, 도 1의 액받이 바트(720)로 이끈다.

[0069] 복수의 수도 기구(350)는, 스핀 척(200)의 회전축(212)을 중심으로 하여 등각도 간격으로 가드(310)의 바깥쪽에 배치된다. 각 수도 기구(350)는, 승강 회전 구동부(351), 회전축(352), 암(353) 및 유지 펀(354)을 포함한다.

[0070] 회전축(352)은 승강 회전 구동부(351)로부터 위쪽으로 연장되도록 설치된다. 암(353)은, 회전축(352)의 상단부로부터 수평 방향으로 연장되도록 설치된다. 유지 펀(354)은 기판(W)의 외주 단부(WE)를 유지 가능하게 암(353)의 선단부에 설치된다. 승강 회전 구동부(351)에 의해, 회전축(352)이 승강 동작 및 회전 동작을 행한다. 그것에 의해, 유지 펀(354)이 수평 방향 및 상하 방향으로 이동한다.

[0071] (4) 기판 세정 장치의 제어계

[0072] 도 8은 도 1의 기판 세정 장치(700)의 제어 계통의 구성을 나타내는 블럭도이다. 도 8에는, 연마 세정 컨트롤러(780)의 기능적인 구성이 나타난다. 연마 세정 컨트롤러(780)는, 스핀 척 제어부(781), 수도 기구 제어부(782), 가드 승강 제어부(783), 기판 상면용 액공급 제어부(784), 제거 정보 기억부(785), 연마 제어부(790) 및 세정 제어부(795)를 포함한다. 연마 제어부(790)는, 또한 회전 제어부(791), 승강 제어부(792), 암 제어부(793) 및 기판 하면용 액공급 제어부(794)를 포함한다. 도 8의 연마 세정 컨트롤러(780)의 각부의 기능은, CPU가 제어 프로그램을 실행함으로써 실현된다.

[0073] 연마 제어부(790)의 각 구성 요소는, 기판 연마부(400)의 각부의 동작을 제어한다. 보다 구체적으로는, 회전 제어부(791)는 기판 연마부(400)의 모터(418)를 제어함으로써 연마 헤드(ph)(도 4)의 회전 속도를 조정한다. 승강 제어부(792)는, 기판 연마부(400)의 전공 레귤레이터(433)를 제어함으로써 연마 헤드(ph)(도 4)의 높이를 조정한다. 암 제어부(793)는, 기판 연마부(400)의 인코더(441)로부터의 신호에 근거해 암 회전 구동부(440)를 제어함으로써 암(410)(도 4)의 회전 각도를 피드백 제어한다. 기판 하면용 액공급 제어부(794)는, 유체 공급계(98)를 제어함으로써, 기판 연마부(400)의 노즐(410N)(도 4)로부터 기판(W)으로의 세정액의 공급량을 조정한다.

[0074] 세정 제어부(795)는, 기판 세정부(500)의 동작을 제어한다. 상기와 같이 기판 세정부(500)는, 기본적으로 기판 연마부(400)와 동일한 구성을 가진다. 따라서, 세정 제어부(795)도, 기본적으로 연마 제어부(790)와 동일한 구성을 가진다.

[0075] 스핀 척 제어부(781)는 스핀 척(200)의 각부의 동작을 제어한다. 수도 기구 제어부(782)는, 기판 세정 장치(700)에 설치되는 복수의 수도 기구(350)의 동작을 제어한다. 가드 승강 제어부(783)는, 가드 기구(300)의 가드 승강 구동부(320)(도 1)를 제어함으로써, 가드(310)(도 1)의 높이를 조정한다. 기판 상면용 액공급 제어부(784)는, 유체 공급계(98)를 제어함으로써, 스핀 척(200)의 액공급관(215)(도 6)으로부터 기판(W)으로의 세정액의 공급량을 조정한다. 제거 정보 기억부(785)는, 주로 연마 세정 컨트롤러(780)의 ROM 또는 RAM의 일부로 구성되고 상기의 제거 정보를 기억한다.

[0076] (5) 기판 세정 장치에 의한 기판의 하면의 연마 및 세정

[0077] 도 1의 기판 세정 장치(700)에 있어서는, 예를 들면 기판(W)이 케이스(710) 내에 반입된 후, 기판(W)의 상면의 세정, 기판(W)의 하면의 연마 및 기판(W)의 하면의 세정이 이 순서로 연속적으로 실행된다. 이 때의 기판 세정 장치(700)의 기본 동작에 대해 설명한다.

[0078] 도 9 및 도 10은, 케이스(710) 내에 기판(W)이 반입될 때의 기판 세정 장치(700)의 동작을 나타내는 축면도이다. 우선, 도 9(a)에 나타내는 바와 같이, 가드(310)가 척 펀(220)보다도 낮은 위치로 이동한다. 그리고, 복수의 수도 기구(350)(도 6)의 유지 펀(354)이 가드(310)의 위쪽을 통과하여 스핀 플레이트(213)의 아래쪽으로 이동한다. 복수의 유지 펀(354) 상에 도시하지 않은 반송 기구에 의해 기판(W)이 적재된다.

[0079] 이 때, 모든 마그넷 플레이트(231A, 231B, 232A, 232B)(도 7)는 위쪽 위치에 있다. 이 경우, 마그넷 플레이트(231A, 231B, 232A, 232B)의 자력선 B는, 척 펀(220)의 마그넷(224)의 높이에 있어서 내측으로부터 외측으로

향한다. 그것에 의해, 각 척 핀(220)의 마그넷(224)의 S극이 내측에 흡인된다. 따라서, 각 척 핀(220)은 열린 상태가 된다.

[0080] 다음에, 도 9(b)에 나타내는 바와 같이, 복수의 유지 핀(354)이 기판(W)을 유지한 상태로 상승한다. 이것에 의해, 기판(W)이 복수의 척 핀(220)의 유지부(223) 사이로 이동한다. 또, 기판(W)의 베벨부(1)(도 5)는, 복수의 보조 핀(290)에 접촉한다.

[0081] 계속해서, 도 10(a)에 나타내는 바와 같이, 모든 마그넷 플레이트(231A, 231B, 232A, 232B)(도 7)가 아래쪽 위치로 이동한다. 이 경우, 각 척 핀(220)의 마그넷(224)의 N극이 내측에 흡인되고, 각 척 핀(220)이 닫힌 상태가 된다. 그것에 의해, 기판(W)의 베벨부(1)(도 5)가 복수의 보조 핀(290)에 접촉한 상태로, 각 척 핀(220)의 유지부(223)에 의해 기판(W)의 베벨부(1, 2)(도 5)가 유지된다. 그 후, 복수의 유지 핀(354)이 스핀 척(200)의 바깥쪽으로 이동한다.

[0082] 다음에, 도 10(b)에 나타내는 바와 같이, 가드(310)가 척 핀(220)에 의해 유지되는 기판(W)을 둘러싸는 높이로 이동한다. 이 상태로, 기판(W)의 상면의 세정이 개시된다.

[0083] 도 11은, 기판(W)의 상면의 세정에 대해 설명하기 위한 측면도이다. 도 11에 나타내는 바와 같이, 기판(W)의 상면을 세정할 때에는, 스핀 척(200)에 의해 기판(W)이 회전하는 상태로, 액공급관(215)을 통해 기판(W)의 상면에 세정액이 공급된다. 세정액은 원심력에 의해서 기판(W)의 상면의 전체로 넓어지고 바깥쪽으로 비산한다. 이것에 의해, 기판(W)의 상면에 부착하는 먼지 등이 씻겨나간다.

[0084] 도 12는, 기판(W)의 하면의 연마에 대해 설명하기 위한 측면도이다. 기판(W)의 하면을 연마할 때, 스핀 척(200)에 의해 기판(W)이 회전하는 상태로, 기판 연마부(400)의 노즐(410N)로부터 세정액이 토출된다. 또, 기판 연마부(400)의 연마 헤드(ph)가 도 1의 헤드 대기 위치(p1)로부터 기판(W)의 하면 중심부에 대향하는 위치까지 이동하고, 상단면이 기판(W)의 하면에 접촉하기까지 연마 헤드(ph)가 상승한다. 연마 헤드(ph)의 상단면이 기판(W)에 접촉하고 또한 연마 헤드(ph)가 기판(W)의 하면에 가압된다. 이 상태로, 도 12에 굵은 화살표로 나타내는 바와 같이, 연마 헤드(ph)가 기판(W)의 하면 중심부로부터 하면 둘레 가장자리부까지 이동한다. 이 때, 연마 헤드(ph)는, 그 축심의 둘레로 회전한다. 이와 같이 하여, 기판(W)의 하면이 연마 헤드(ph)에 의해 연마된다. 기판(W)의 하면의 연마 후, 연마 헤드(ph)는, 기판(W)보다도 아래쪽의 미리 정해진 높이까지 이동하고, 도 1의 헤드 대기 위치(p1)까지 이동한다.

[0085] 연마 헤드(ph)에 의해 기판(W)의 하면 둘레 가장자리부가 연마될 때에는, 연마 헤드(ph)와 복수의 척 핀(220)이 간섭할 가능성이 있다. 따라서, 본 예에서는, 연마 헤드(ph)가 기판(W)의 하면 둘레 가장자리부에 도달할 때에, 도 7의 마그넷 승강 기구(234A)에 의해 도 7의 마그넷 플레이트(232A)가 아래쪽 위치로부터 위쪽 위치로 이동한다. 그것에 의해, 각 척 핀(220)은, 복수의 마그넷 플레이트(231A, 231B, 232A, 232B) 중 마그넷 플레이트(232A)에 대응하는 영역에서 국부적으로 열린 상태가 된다. 이 경우, 마그넷 플레이트(232A)는 연마 헤드(ph)의 이동 경로의 위쪽에 위치하기 때문에, 연마 헤드(ph)가 복수의 척 핀(220)에 간섭하는 것이 방지된다.

[0086] 연마 헤드(ph)에 의한 기판(W)의 하면의 연마는, 제거 정보 기억부(785)(도 8)에 기억된 제거 정보에 근거해 제어된다. 그것에 의해, 기판(W)의 반경 방향의 위치에 따라 연마 헤드(ph)에 의한 오염의 제거 능력이 조정된다. 제거 정보에 근거한 연마의 구체예에 대해서는 후술한다.

[0087] 연마 헤드(ph)에 의한 기판(W)의 하면 둘레 가장자리부의 연마 후, 도 7의 마그넷 플레이트(232A)는 위쪽 위치로부터 아래쪽 위치로 이동한다. 그것에 의해, 기판(W)이 모든 척 핀(220)에 의해 유지된다.

[0088] 도 13은, 기판(W)의 하면의 세정에 대해 설명하기 위한 측면도이다. 기판(W)의 하면을 세정할 때에는, 스핀 척(200)에 의해 기판(W)이 회전하는 상태로, 기판 세정부(500)의 노즐(510N)로부터 세정액이 토출된다. 또, 기판 세정부(500)의 세정 브러시(cb)가 도 1의 브러시 대기 위치(p2)로부터 기판(W)의 하면 중심부에 대향하는 위치까지 이동하고, 상단면이 기판(W)의 하면에 접촉하기까지 세정 브러시(cb)가 상승한다. 세정 브러시(cb)의 상단면이 기판(W)에 접촉하고 또한 세정 브러시(cb)가 기판(W)의 하면에 미리 정해진 압력으로 가압된다. 이 상태로, 도 13에 굵은 화살표로 나타내는 바와 같이, 세정 브러시(cb)가 기판(W)의 하면 중심부로부터 하면 둘레 가장자리부까지 이동한다. 이 때, 세정 브러시(cb)는, 그 축심의 둘레로 회전해도 되고, 회전하지 않아도 된다. 이와 같이 하여, 기판(W)의 하면이 세정 브러시(cb)에 의해 세정된다. 그것에 의해, 기판(W)의 하면의 연마시에 기판(W)으로부터 박리된 오염물이 물리적으로 제거되고 씻겨나간다. 기판(W)의 하면의 세정 후, 세정 브러시(cb)는, 기판(W)보다도 아래쪽의 미리 정해진 높이까지 이동하고, 도 1의 브러시 대기 위치(p2)까지 이동한다.

- [0089] 세정 브러시(cb)에 의해 기판(W)의 하면 둘레 가장자리부가 세정될 때에는, 세정 브러시(cb)와 복수의 척 핀(220)이 간섭할 가능성이 있다. 따라서, 본 예에서는 세정 브러시(cb)가 기판(W)의 하면 둘레 가장자리부에 도달할 때에, 도 7의 마그넷 승강 기구(234B)에 의해 도 7의 마그넷 플레이트(232B)가 아래쪽 위치로부터 위쪽 위치로 이동한다. 그것에 의해, 각 척 핀(220)은, 복수의 마그넷 플레이트(231A, 231B, 232A, 232B) 중 마그넷 플레이트(232B)에 대응하는 영역에서 국부적으로 열린 상태가 된다. 이 경우, 마그넷 플레이트(232B)는 세정 브러시(cb)의 이동 경로의 위쪽에 위치하기 때문에, 세정 브러시(cb)가 복수의 척 핀(220)에 간섭하는 것이 방지된다.
- [0090] 세정 브러시(cb)에 의한 기판(W)의 하면 둘레 가장자리부의 세정 후, 도 7의 마그넷 플레이트(232B)는 위쪽 위치로부터 아래쪽 위치로 이동한다. 그것에 의해, 기판(W)이 모든 척 핀(220)에 의해 유지된다.
- [0091] 상기와 같이, 기판(W)의 하면 둘레 가장자리부의 연마 및 세정이 행해질 때에는, 어느 하나의 척 핀(220)이 기판(W)의 외주 단부(WE)로부터 이격한다. 이 때, 해당 척 핀(220)의 근방의 기판(W)의 외주 단부(WE)는 척 핀(220)에 의해 유지되어 있지 않다. 이러한 상태에서도, 해당 척 핀(220)에 서로 이웃하는 2개의 보조 핀(290)은 기판(W)의 베벨부(1)에 맞닿고, 연마 헤드(ph) 또는 세정 브러시(cb)로부터 기판(W)에 부여되는 가압력에 저항하는 반력을 기판(W)에 발생시킨다. 그 때문에, 기판(W)의 휨이 방지된다.
- [0092] 기판(W)의 상면의 세정 처리, 기판(W)의 하면의 연마 처리 및 기판(W)의 하면의 세정 처리의 후에는, 기판(W)의 건조 처리가 행해진다. 이 경우, 모든 척 핀(220)에 의해 기판(W)이 유지된 상태로, 그 기판(W)이 고속으로 회전된다. 그것에 의해, 기판(W)에 부착하는 세정액이 떨쳐내어져 기판(W)이 건조한다.
- [0093] 또한, 기판(W)의 건조 처리 시에, 액공급관(215)를 통해 기판(W)에 불활성 가스(예를 들면 질소 가스) 또는 에어(공기) 등의 기체를 공급해도 된다. 그 경우, 스픈 플레이트(213)와 기판(W) 사이에 형성되는 기류에 의해서 기판(W) 상의 세정액이 바깥쪽으로 날려 벼려진다. 그것에 의해, 기판(W)을 효율적으로 건조시킬 수 있다.
- [0094] 기판(W)의 건조 처리가 종료함으로써, 기판(W)의 반입 시와는 반대의 순서로 기판(W)이 케이스(710)로부터 반출된다.
- [0095] (6) 제거 정보 및 기판의 하면의 연마의 상세
- [0096] 기판(W)의 연마 시에 있어서, 기판(W)의 하면 중 오염이 존재하지 않는 영역은, 오염이 제거되지 않고 연마되기 때문에 과잉으로 연마되기 쉽다. 한편, 기판(W)의 하면 중 오염이 존재하는 영역은, 오염이 제거되면서 연마되기 때문에 연마되기 어렵다. 그 때문에, 연마 헤드(ph)에 의한 오염의 제거 능력이 일정하게 유지된 상태로, 오염이 존재하는 부분과 오염이 존재하지 않는 부분이 연마되면, 연마 후의 기판(W)의 하면에 있어서의 복수의 부분에서 표면 상태에 차이가 생긴다. 예를 들면, 오염의 정도가 낮은 영역에서는 기판(W)의 외표면이 과잉으로 긁어내어지고, 오염의 정도가 높은 영역에서는 기판(W)의 외표면이 거의 긁어내어지지 않는다. 그것에 의해, 연마 후의 기판(W)의 하면이 불균일해진다.
- [0097] 기판 세정 장치(700)에 반입되는 기판(W)의 하면에 있어서의 오염 분포는, 기판 세정 장치(700)에 반입되기 전의 기판(W)에 실시되는 처리의 내용, 기판(W)의 반송 방법 및 기판(W)의 보관 방법에 근거해 추정할 수 있다. 따라서, 본 실시의 형태에서는, 기판(W)의 하면에 발생한다고 추정되는 오염 분포에 근거하여, 연마 후의 기판(W)의 하면을 균일하게 하기 위해서 기판(W)의 반경 방향의 위치에 따라서 설정되어야 할 오염의 제거 능력을 나타내는 제거 정보가 도 8의 제거 정보 기억부(785)에 기억된다.
- [0098] 도 14는, 기판(W)의 하면에 발생한다고 추정되는 오염 분포의 일례를 나타내는 도면이다. 도 14의 예에서는, 기판(W)의 하면에 발생한다고 추정되는 오염 분포가 원형상 또는 원환형상을 가지는 제1~제4 영역(R1~R4)으로 나타난다.
- [0099] 제1 영역(R1)은 원형상을 갖고 기판(W)의 중앙에 위치한다. 제2 영역(R2)은 원환형상을 갖고 제1 영역(R1)을 둘러싼다. 제3 영역(R3)은 원환형상을 갖고 제2 영역(R2)을 둘러싼다. 제4 영역(R4)은 원환형상을 갖고 제3 영역(R3)을 둘러싼다. 도 14에 있어서는, 제1 및 제3 영역(R1, R3)에 공통된 도트 패턴이 부여되어 있다. 또, 제2 및 제4 영역(R2, R4)에 서로 상이한 종류의 해칭이 부여되어 있다. 제1~제4 영역(R1~R4)의 외부 가장자리는 기판(W)의 중심(WC)을 기준으로 하여 동심원형상으로 나열하고 있다.
- [0100] 제1~제4 영역(R1~R4) 중 제2 영역(R2)은, 기판(W)의 반경 방향에 있어서 중심(WC)과 외주 단부(WE) 사이의 대략 중간에 위치한다. 제2 영역(R2)은, 예를 들면 기판(W)의 하면이 후술하는 스픈 척(25, 35)(도 20)으로 흡착 유지될 때에 흡착자국이 발생하기 쉽다고 추정된다. 또, 제2 영역(R2)은 예를 들면 기판(W)의 하면이 도시하지

않는 복수의 승강 편으로 지지됨으로써 접촉자국이 발생하기 쉽다고 추정된다.

[0101] 한편, 제1~제4 영역(R1~R4) 중 제4 영역(R4)은, 기판(W)의 하면 둘레 가장자리부에 위치한다. 제4 영역(R4)은, 예를 들면 기판(W)의 상면에 후술하는 레지스트막용의 처리액 또는 레지스트 커버막용의 처리액 등이 공급될 때에, 그 처리액의 일부가 오염물로서 강고하게 부착할 가능성이 높다고 추정된다. 또, 제4 영역(R4)은, 예를 들면 기판(W)이 후술하는 캐리어(113)(도 19) 내에 수용됨으로써 접촉 자국이 발생하기 쉽다고 추정된다. 또한, 제4 영역(R4)은, 예를 들면 기판(W)이 후술하는 반송 장치(115) 등(도 19)으로 유지됨으로써 접촉 자국이 발생하기 쉽다고 추정된다.

[0102] 상기와 같이, 기판(W)의 하면의 오염에는, 흡착자국 및 접촉자국에 기인하는 오염파, 처리액이 부착하는 것에 기인하는 오염이 포함된다. 이러한 2 종류의 오염 가운데, 처리액이 부착하는 것에 기인하는 오염은, 처리액이 누적적으로 기판(W)에 부착할 가능성이 있기 때문에, 흡착자국 및 접촉자국에 기인하는 오염에 비해 오염의 정도가 높다고 생각된다. 이들에 의해, 제2 영역(R2)에는 흡착자국 및 접촉자국에 기인하는 중간 정도의 오염이 존재한다고 추정되고, 제4 영역(R4)에는 접촉자국 및 처리액에 기인하는 고(高)정도의 오염이 존재한다고 추정된다.

[0103] 한편, 제1~제4 영역(R1~R4) 중 제1 및 제3 영역(R1, R3)에는, 다른 부재가 접촉하거나 오염물이 부착할 가능성이 낮다. 그 때문에, 제1 및 제3 영역(R1, R3)은, 오염이 거의 존재하지 않고, 청정하다고 추정된다.

[0104] 연마 헤드(ph)에 의한 오염의 제거 능력은, 연마 헤드(ph)로부터 기판(W)의 하면에 작용하는 가압력, 연마 헤드(ph)의 이동 속도, 연마 헤드(ph)의 회전 속도 및 기판(W)의 회전 속도 중 적어도 1개를 제어함으로써 조정할 수 있다. 제거 정보 기억부(785)(도 8)에 도 14의 오염 분포에 대응하는 제거 정보가 기억되어 있는 경우, 연마 제어부(790)(도 8)는 예를 들면 이하와 같이 기판 연마부(400) 또는 스펀 척(200)을 제어한다.

[0105] 이하의 설명에서는, 도 14에 나타내는 바와 같이, 기판(W)의 중심(WC)으로부터 제1 영역(R1)의 외부 가장자리(제2 영역(R2)의 내부 가장자리)까지의 거리를 d1로 하고, 기판(W)의 중심(WC)으로부터 제2 영역(R2)의 외부 가장자리(제3 영역(R3)의 내부 가장자리)까지의 거리를 d2로 한다. 또, 기판(W)의 중심(WC)으로부터 제3 영역(R3)의 외부 가장자리(제4 영역(R4)의 내부 가장자리)까지의 거리를 d3으로 하고, 기판(W)의 중심(WC)으로부터 제4 영역(R4)의 외부 가장자리(기판(W)의 외주 단부(WE))까지의 거리를 d4로 한다.

[0106] 도 15는, 도 14의 오염 분포에 대응하는 제거 정보에 근거하는 기판 연마부(400)의 일 제어예를 나타내는 도면이다. 도 15에서는, 연마 헤드(ph)로부터 기판(W)의 하면에 작용하는 가압력과 기판(W)의 하면 상의 연마 헤드(ph)의 위치와의 관계가 그래프를 이용해서 나타난다. 도 15의 그래프에 있어서는, 세로축은 연마 헤드(ph)로부터 기판(W)의 하면에 작용하는 가압력을 나타내고, 가로축은 기판(W)의 중심(WC)으로부터 연마 헤드(ph) 중 기판(W)의 외주 단부(WE)에 가장 가까운 부분까지의 거리, 즉 기판(W)의 반경 방향에 있어서의 연마 헤드(ph)의 위치를 나타낸다. 연마 헤드(ph)로부터 기판(W)의 하면에 작용하는 가압력은, 도 8의 승강 제어부(792)가, 도 8의 전공 레귤레이터(433)를 제어함으로써 조정된다.

[0107] 여기서, 제거 능력은, 연마 헤드(ph)로부터 기판(W)의 하면에 작용하는 가압력이 클수록 높고, 연마 헤드(ph)로부터 기판(W)의 하면에 작용하는 가압력이 작을수록 낮다. 따라서, 도 15의 예에서는, 연마 헤드(ph)가 제1 및 제3 영역(R1, R3)에 위치하는 거리 0으로부터 거리 d1까지의 사이 및 거리 d2로부터 거리 d3까지의 사이, 연마 헤드(ph)로부터 기판(W)의 하면에 작용하는 가압력이 0에 가까운 일정한 값으로 유지된다. 그것에 의해, 제1 및 제3 영역(R1, R3)이 연마 헤드(ph)에 의해 파인으로 연마되는 것이 방지된다.

[0108] 또, 연마 헤드(ph)가 제2 영역(R2)에 위치하는 거리 d1로부터 거리 d2까지의 사이, 연마 헤드(ph)로부터 기판(W)의 하면에 작용하는 가압력이 제1 및 제3 영역(R1, R3)에 대응하는 가압력보다도 높아지도록 조정된다. 본 예에서는, 제2 영역(R2)에 대응하는 가압력은, 제1 및 제3 영역(R1, R3)에 대응하는 가압력의 약 2배로 설정된다. 그것에 의해, 제2 영역(R2)에 발생한다고 생각되는 흡착자국 및 접촉자국 등이, 연마 헤드(ph)에 의해 중간 정도의 제거 능력으로 적절하게 제거된다. 이 때, 제2 영역(R2)가 제1 및 제3 영역(R1, R3)과 동일 정도로 연마된다.

[0109] 또, 연마 헤드(ph)가 제4 영역(R4)에 위치하는 거리 d3으로부터 거리 d4까지의 사이, 연마 헤드(ph)로부터 기판(W)의 하면에 작용하는 가압력이 제1, 제2 및 제3 영역(R1, R2, R3)에 대응하는 어느 가압력보다도 높아지도록 조정된다. 본 예에서는, 제4 영역(R4)에 대응하는 가압력은, 제1 및 제3 영역(R1, R3)에 대응하는 가압력의 약 3배로 설정된다. 그것에 의해, 제4 영역(R4)에 발생한다고 생각되는 흡착자국 및 접촉자국 및 제4 영역(R4)에 강고하게 부착하는 처리액 등의 오염물이, 연마 헤드(ph)에 의해 고정도의 제거 능력으로 적절하게 제거된다.

이 때, 제4 영역(R4)이 제1 및 제3 영역(R1, R3)과 동일 정도로 연마된다.

[0110] 또한, 본 예에서는, 기판(W)의 반경 방향의 위치에 따른 가압력이, 제거 정보로서 미리 도 8의 제거 정보 기억부(785)에 기억되어도 된다.

[0111] 또, 본 예에서는, 기판 연마부(400)에는, 연마 헤드(ph)로부터 기판(W)의 하면에 작용하는 가압력을 보다 정확하게 제어하기 위해서, 그 가압력을 검출하기 위한 검출기(로드 셀 등)를 설치해도 된다. 이 경우, 도 8의 승강 제어부(792)는, 해당 검출기의 검출에 근거하여 가압력을 피드백 제어해도 된다.

[0112] 도 16은, 도 14의 오염 분포에 대응하는 제거 정보에 근거하는 기판 연마부(400)의 다른 제어예를 나타내는 도면이다. 도 16에서는, 기판(W)의 반경 방향에 있어서의 연마 헤드(ph)의 이동 속도와 기판(W)의 하면 상의 연마 헤드(ph)의 위치와의 관계가 그래프를 이용해서 나타난다. 도 16의 그래프에 있어서는, 세로축은 기판(W)의 반경 방향에 있어서의 연마 헤드(ph)의 이동 속도를 나타내고, 가로축은 기판(W)의 중심(WC)으로부터 연마 헤드(ph) 중 기판(W)의 외주 단부(WE)에 가장 가까운 부분까지의 거리, 즉 기판(W)의 반경 방향에 있어서의 연마 헤드(ph)의 위치를 나타낸다. 기판(W)의 반경 방향에 있어서의 연마 헤드(ph)의 이동 속도는, 도 8의 암 제어부(793)가, 도 8의 암 회전 구동부(440)을 제어함으로써 조정된다.

[0113] 여기서, 기판(W)의 하면 중 연마 헤드(ph)의 이동 속도가 낮은 영역에서는, 연마 헤드(ph)의 접촉 시간이 길어지기 때문에 제거 능력이 높아진다. 한편, 기판(W)의 하면 중 연마 헤드(ph)의 이동 속도가 높은 영역에서는, 연마 헤드(ph)의 접촉 시간이 짧아지기 때문에 제거 능력이 낮아진다. 따라서, 도 16의 예에서는, 연마 헤드(ph)가 제1 및 제3 영역(R1, R3)에 위치하는 거리 0으로부터 거리 d1까지의 사이 및 거리 d2로부터 거리 d3까지의 사이, 연마 헤드(ph)의 이동 속도가 비교적 높은 일정한 값으로 유지된다. 그것에 의해, 제1 및 제3 영역(R1, R3)이 연마 헤드(ph)에 의해 과잉으로 연마되는 것이 방지된다.

[0114] 또, 연마 헤드(ph)가 제2 영역(R2)에 위치하는 거리 d1로부터 거리 d2까지의 사이, 연마 헤드(ph)의 이동 속도가 제1 및 제3 영역(R1, R3)에 대응하는 이동 속도보다도 낮아지도록 조정된다. 본 예에서는, 제2 영역(R2)에 대응하는 이동 속도는, 제1 및 제3 영역(R1, R3)에 대응하는 이동 속도의 약 1/2로 설정된다. 그것에 의해, 제2 영역(R2)에 발생한다고 생각되는 흡착자국 및 접촉자국 등이, 연마 헤드(ph)에 의해 중간 정도의 제거 능력으로 적절히 제거된다. 이 때, 제2 영역(R2)이 제1 및 제3 영역(R1, R3)과 동일 정도로 연마된다.

[0115] 또, 연마 헤드(ph)가 제4 영역(R4)에 위치하는 거리 d3으로부터 거리 d4까지의 사이, 연마 헤드(ph)의 이동 속도가, 제1, 제2 및 제3 영역(R1, R2, R3)에 대응하는 어느 이동 속도보다도 낮아지도록 조정되고, 0에 가까운 값으로 유지된다. 본 예에서는, 제4 영역(R4)에 대응하는 이동 속도는, 제1 및 제3 영역(R1, R3)에 대응하는 이동 속도의 약 1/3로 설정된다. 그것에 의해, 제4 영역(R4)에 발생한다고 생각되는 흡착자국 및 접촉자국 및 제4 영역(R4)에 강고하게 부착하는 처리액 등의 오염물이, 연마 헤드(ph)에 의해 고정도의 제거 능력으로 적절하게 제거된다. 이 때, 제4 영역(R4)이 제1 및 제3 영역(R1, R3)과 동일 정도로 연마된다.

[0116] 또한, 본 예에서는, 기판(W)의 반경 방향의 위치에 따른 연마 헤드(ph)의 이동 속도가, 제거 정보로서 미리 도 8의 제거 정보 기억부(785)에 기억되어도 된다.

[0117] 도 17은, 도 14의 오염 분포에 대응하는 제거 정보에 근거하는 기판 연마부(400)의 또 다른 제어예를 나타내는 도면이다. 도 17에서는, 연마 헤드(ph)의 축심의 둘레로 회전하는 연마 헤드(ph)의 회전 속도와 기판(W)의 하면 상의 연마 헤드(ph)의 위치와의 관계가 그래프를 이용해서 나타난다. 도 17의 그래프에 있어서는, 세로축은 연마 헤드(ph)의 회전 속도를 나타내고, 가로축은 기판(W)의 중심(WC)으로부터 연마 헤드(ph) 중 기판(W)의 외주 단부(WE)에 가장 가까운 부분까지의 거리, 즉 기판(W)의 반경 방향에 있어서의 연마 헤드(ph)의 위치를 나타낸다. 연마 헤드(ph)의 회전 속도는, 도 8의 회전 제어부(791)가, 도 8의 모터(418)를 제어함으로써 조정된다.

[0118] 여기서, 제거 능력은, 연마 헤드(ph)의 회전 속도가 높을수록 높고, 연마 헤드(ph)의 회전 속도가 낮을수록 낮다. 따라서, 도 17의 예에서는, 연마 헤드(ph)가 제1 및 제3 영역(R1, R3)에 위치하는 거리 0으로부터 거리 d1까지의 사이 및 거리 d2로부터 거리 d3까지의 사이, 연마 헤드(ph)의 회전 속도가 0에 가까운 일정한 값으로 유지된다. 그것에 의해, 제1 및 제3 영역(R1, R3)이 연마 헤드(ph)에 의해 과잉으로 연마되는 것이 방지된다.

[0119] 또, 연마 헤드(ph)가 제2 영역(R2)에 위치하는 거리 d1로부터 거리 d2까지의 사이, 연마 헤드(ph)의 회전 속도가 제1 및 제3 영역(R1, R3)에 대응하는 연마 헤드(ph)의 회전 속도보다도 높아지도록 조정된다. 본 예에서는, 제2 영역(R2)에 대응하는 연마 헤드(ph)의 회전 속도는, 제1 및 제3 영역(R1, R3)에 대응하는 연마 헤드(ph)의 회전 속도의 약 2배로 설정된다. 그것에 의해, 제2 영역(R2)에 발생한다고 생각되는 흡착자국 및 접촉자국 등이, 연마 헤드(ph)에 의해 중간 정도의 제거 능력으로 적절히 제거된다. 이 때, 제2 영역(R2)이 제1 및 제3 영

역(R1, R3)과 동일 정도로 연마된다.

[0120] 또, 연마 헤드(ph)가 제4 영역(R4)에 위치하는 거리 d3으로부터 거리 d4까지의 사이, 연마 헤드(ph)의 회전 속도가 제1, 제2 및 제3 영역(R1, R2, R3)에 대응하는 어느 회전 속도보다도 높아지도록 조정된다. 본 예에서는, 제4 영역(R4)에 대응하는 연마 헤드(ph)의 회전 속도는, 제1 및 제3 영역(R1, R3)에 대응하는 연마 헤드(ph)의 회전 속도의 약 3배로 설정된다. 그것에 의해, 제4 영역(R4)에 발생한다고 생각되는 흡착자국 및 접촉자국 및 제4 영역(R4)에 강고하게 부착하는 처리액 등의 오염물이, 연마 헤드(ph)에 의해 고정도의 제거 능력으로 적절히 제거된다. 이 때, 제4 영역(R4)이 제1 및 제3 영역(R1, R3)과 동일 정도로 연마된다.

[0121] 또한, 본 예에서는, 기판(W)의 반경 방향의 위치에 따른 연마 헤드(ph)의 회전 속도가, 제거 정보로서 미리 도 8의 제거 정보 기억부(785)에 기억되어도 된다.

[0122] 도 18은, 도 14의 오염 분포에 대응하는 제거 정보에 근거하는 스픬 척(200)의 일 제어예를 나타내는 도면이다. 도 18에서는, 스픬 척(200)에 의해 회전되는 기판(W)의 회전 속도와 기판(W)의 하면 상의 연마 헤드(ph)의 위치와의 관계가 그래프를 이용해서 나타난다. 도 18의 그래프에 있어서는, 세로축은 기판(W)의 회전 속도를 나타내고, 가로축은 기판(W)의 중심(WC)으로부터 연마 헤드(ph) 중 기판(W)의 외주 단부(WE)에 가장 가까운 부분까지의 거리, 즉 기판(W)의 반경 방향에 있어서의 연마 헤드(ph)의 위치를 나타낸다. 기판(W)의 회전 속도는, 도 8의 스픬 척 제어부(781)가, 도 8의 스픬 척(200)을 제어함으로써 조정된다.

[0123] 여기서, 제거 능력은, 기판(W)의 둘레 방향에 있어서의 연마 헤드(ph)와 기판(W)에 있어서의 연마 헤드(ph)의 접촉 부분의 상대적인 속도차에 따라서 정해진다. 구체적으로는, 제거 능력은, 연마 헤드(ph)와 기판(W)에 있어서의 연마 헤드(ph)의 접촉 부분 사이의 속도차가 커질수록 높아지고, 그 속도차가 작아질수록 낮아진다.

[0124] 기본적으로, 일정한 회전 속도로 기판(W)이 회전하는 경우, 상기의 속도차는, 연마 헤드(ph)가 기판(W)의 중심(WC)으로부터 기판(W)의 외주 단부(WE)에 가까워짐에 따라 일정한 비율로 커진다. 그 때문에, 기판(W)의 하면 전체를 균일한 제거 능력으로 연마하는 경우에는, 도 18에 일점 쇄선으로 나타내는 바와 같이, 기판(W)의 회전 속도는, 연마 헤드(ph)가 기판(W)의 중심(WC)으로부터 기판(W)의 외주 단부(WE)에 가까워짐에 따라 일정한 비율로 연속적으로 작아지도록 조정된다.

[0125] 도 18의 예에서는, 연마 헤드(ph)가 제1 및 제3 영역(R1, R3)에 위치하는 거리 0으로부터 거리 d1까지의 사이 및 거리 d2로부터 거리 d3까지의 사이, 상기의 속도차가 일정한 값으로 유지되도록 기판(W)의 회전 속도가 조정된다. 그것에 의해, 제1 및 제3 영역(R1, R3)이 연마 헤드(ph)에 의해 불균일하게 연마되는 것이 방지된다.

[0126] 또, 연마 헤드(ph)가 제2 영역(R2)에 위치하는 거리 d1로부터 거리 d2까지의 사이, 상기의 속도차가 제1 및 제3 영역(R1, R3)에 대응하는 속도차보다도 커지도록 기판(W)의 회전 속도가 조정된다. 그것에 의해, 제2 영역(R2)에 발생한다고 생각되는 흡착자국 및 접촉자국 등이, 연마 헤드(ph)에 의해 중간 정도의 제거 능력으로 적절히 제거된다. 이 때, 제2 영역(R2)이 제1 및 제3 영역(R1, R3)과 동일 정도로 연마된다.

[0127] 또, 연마 헤드(ph)가 제4 영역(R4)에 위치하는 거리 d3부터 거리 d4까지의 사이, 상기의 속도차가 제1, 제2 및 제3 영역(R1, R2, R3)에 대응하는 어느 속도차보다도 커지도록 기판(W)의 회전 속도가 조정된다. 그것에 의해, 제4 영역(R4)에 발생한다고 생각되는 흡착자국 및 접촉자국 및 제4 영역(R4)에 강고하게 부착하는 처리액 등의 오염물이, 연마 헤드(ph)에 의해 고정도의 제거 능력으로 적절히 제거된다. 이 때, 제4 영역(R4)이 제1 및 제3 영역(R1, R3)과 동일한 정도로 연마된다.

[0128] 또한, 본 예에서는, 기판(W)의 반경 방향의 위치에 따른 기판(W)의 회전 속도가, 제거 정보로서 미리 도 8의 제거 정보 기억부(785)에 기억되어도 된다.

[0129] 상기와 같이, 본 실시의 형태에 따른 기판 세정 장치(700)에 있어서는, 추정되는 오염 분포에 대응하는 제거 정보에 근거하여, 기판(W)의 반경 방향에 있어서의 위치에 따른 제거 능력으로 기판(W)의 하면이 연마 헤드(ph)에 의해 연마된다. 따라서, 기판(W)의 하면이 불균일하게 연마되는 것을 방지하면서 기판(W)의 하면의 오염을 적절히 제거할 수 있다.

[0130] 또한, 상기와 같이, 연마 헤드(ph)에 의한 오염의 제거 능력의 정도는, 연마 헤드(ph)로부터 기판(W)의 하면에 작용하는 가압력, 연마 헤드(ph)의 이동 속도, 연마 헤드(ph)의 회전 속도 및 기판(W)의 회전 속도에 의존하여 변화한다. 따라서, 제거 능력은, 연마 헤드(ph)로부터 기판(W)의 하면에 작용하는 가압력, 연마 헤드(ph)의 이동 속도, 연마 헤드(ph)의 회전 속도 및 기판(W)의 회전 속도 중 하나의 요소에 의해 조정되어도 되고, 복수의 요소의 조합에 의해 조정되어도 된다.

- [0131] 제거 능력이, 연마 헤드(ph)의 가압력, 이동 속도 및 회전 속도의 어느 하나에 의해 조정되는 경우, 기판(W)의 회전 속도는, 도 18에 일점 쇄선으로 나타내는 바와 같이, 연마 헤드(ph)가 기판(W)의 중심(WC)으로부터 외주 단부(WE)에 가까워짐에 따라서 기판(W)의 회전 속도가 낮아지도록 조정되는 것이 바람직하다.
- [0132] (7) 기판 처리 장치
- [0133] 도 19는, 도 1의 기판 세정 장치(700)를 구비한 기판 처리 장치(100)의 모식적 평면도이다. 도 19 및 후술하는 도 20~도 22에는, 위치 관계를 명확하게 하기 위해서 서로 직교하는 X방향, Y방향 및 Z방향을 나타내는 화살표를 부여하고 있다. X방향 및 Y방향은 수평면 내에서 서로 직교하고, Z방향은 연직 방향에 상당한다.
- [0134] 도 19에 나타내는 바와 같이, 기판 처리 장치(100)는 인덱서 블록(11), 제1 처리 블록(12), 제2 처리 블록(13), 세정 건조 처리 블록(14A) 및 반입 반출 블록(14B)을 구비한다. 세정 건조 처리 블록(14A) 및 반입 반출 블록(14B)에 의해, 인터페이스 블록(14)이 구성된다. 반입 반출 블록(14B)에 인접하도록 노광 장치(15)가 배치된다. 노광 장치(15)에 있어서는, 액침법에 의해 기판(W)에 노광 처리가 행해진다.
- [0135] 인덱서 블록(11)은, 복수의 캐리어 적재부(111) 및 반송부(112)를 포함한다. 각 캐리어 적재부(111)에는 복수의 기판(W)을 다단으로 수납하는 캐리어(113)가 적재된다.
- [0136] 반송부(112)에는, 메인 콘트롤러(114) 및 반송 장치(115)가 설치된다. 메인 콘트롤러(114)는, 기판 처리 장치(100)의 여러 가지의 구성 요소를 제어한다. 반송 장치(115)는, 기판(W)을 유지하면서 그 기판(W)을 반송한다.
- [0137] 제1 처리 블록(12)은, 도포 처리부(121), 반송부(122) 및 열처리부(123)를 포함한다. 도포 처리부(121) 및 열처리부(123)는 반송부(122)를 사이에 두고 대향하도록 설치된다. 반송부(122)와 인덱서 블록(11) 사이에는, 기판(W)이 적재되는 기판 적재부(PASS1) 및 후술하는 기판 적재부(PASS2~PASS4)(도 22 참조)가 설치된다. 반송부(122)에는, 기판(W)을 반송하는 반송 장치(127) 및 후술하는 반송 장치(128)(도 22 참조)가 설치된다.
- [0138] 제2 처리 블록(13)은 도포 현상 처리부(131), 반송부(132) 및 열처리부(133)를 포함한다. 도포 현상 처리부(131) 및 열처리부(133)는 반송부(132)를 사이에 두고 대향하도록 설치된다. 반송부(132)와 반송부(122) 사이에는, 기판(W)이 적재되는 기판 적재부(PASS5) 및 후술하는 기판 적재부(PASS6~PASS8)(도 22 참조)가 설치된다. 반송부(132)에는, 기판(W)을 반송하는 반송 장치(137) 및 후술하는 반송 장치(138)(도 22 참조)가 설치된다.
- [0139] 세정 건조 처리 블록(14A)은, 세정 건조 처리부(161, 162) 및 반송부(163)를 포함한다. 세정 건조 처리부(161, 162)는, 반송부(163)를 사이에 두고 대향하도록 설치된다. 반송부(163)에는 반송 장치(141, 142)가 설치된다.
- [0140] 반송부(163)와 반송부(132) 사이에는, 적재 겸 베퍼부(P-BF1) 및 후술의 적재 겸 베퍼부(P-BF2)(도 22 참조)가 설치된다.
- [0141] 또, 반송 장치(141, 142)의 사이에 있어서, 반입 반출 블록(14B)에 인접하도록 기판 적재부(PASS9) 및 후술의 적재 겸 냉각부(P-CP)(도 22 참조)가 설치된다.
- [0142] 반입 반출 블록(14B)에는, 반송 장치(146)가 설치된다. 반송 장치(146)는 노광 장치(15)에 대한 기판(W)의 반입 및 반출을 행한다. 노광 장치(15)에는, 기판(W)을 반입하기 위한 기판 반입부(15a) 및 기판(W)을 반출하기 위한 기판 반출부(15b)가 설치된다.
- [0143] (8) 도포 처리부 및 도포 현상 처리부의 구성
- [0144] 도 20은, 주로 도 19의 도포 처리부(121), 도포 현상 처리부(131) 및 세정 건조 처리부(161)를 나타내는 기판 처리 장치(100)의 모식적 측면도이다.
- [0145] 도 20에 나타내는 바와 같이, 도포 처리부(121)에는, 도포 처리실(21, 22, 23, 24)이 계층적으로 설치된다. 도포 처리실(21~24)의 각각에는, 도포 처리 유닛(스핀 코터)(129)이 설치된다. 도포 현상 처리부(131)에는, 현상 처리실(31, 33) 및 도포 처리실(32, 34)이 계층적으로 설치된다. 현상 처리실(31, 33)의 각각에는 현상 처리 유닛(스핀 디벨로퍼)(139)이 설치되고, 도포 처리실(32, 34)의 각각에는 도포 처리 유닛(129)이 설치된다.
- [0146] 각 도포 처리 유닛(129)은, 기판(W)을 유지하는 스판 척(25) 및 스판 척(25)의 주위를 덮도록 설치되는 컵(27)을 구비한다. 본 실시의 형태에서는, 각 도포 처리 유닛(129)에 2조의 스판 척(25) 및 컵(27)이 설치된다. 스판 척(25)은, 도시하지 않는 구동 장치(예를 들면, 전동 모터)에 의해 회전 구동된다. 또, 도 19에 나타내는 바와 같이, 각 도포 처리 유닛(129)은 처리액을 토출하는 복수의 처리액 노즐(28) 및 그 처리액 노즐(28)을 반송하는 노즐 반송 기구(29)를 구비한다.

- [0147] 도포 처리 유닛(129)에 있어서는, 도시하지 않는 구동 장치에 의해 스픈 척(25)이 회전됨과 함께, 복수의 처리 액 노즐(28) 중 어느 하나의 처리액 노즐(28)이 노즐 반송 기구(29)에 의해 기판(W)의 위쪽에 이동되고, 그 처리액 노즐(28)로부터 처리액이 토출된다. 그것에 의해, 기판(W) 상에 처리액이 도포된다. 또, 도시하지 않는 엣지 린스 노즐로부터, 기판(W)의 둘레 가장자리부에 린스액이 토출된다. 그것에 의해, 기판(W)의 둘레 가장자리부에 부착하는 처리액이 제거된다.
- [0148] 도포 처리실(22, 24)의 도포 처리 유닛(129)에 있어서는, 반사 방지막용의 처리액이 처리액 노즐(28)로부터 기판(W)에 공급된다. 도포 처리실(21, 23)의 도포 처리 유닛(129)에 있어서는, 레지스트막용의 처리액이 처리액 노즐(28)로부터 기판(W)에 공급된다. 도포 처리실(32, 34)의 도포 처리 유닛(129)에 있어서는, 레지스트 커버 막용의 처리액이 처리액 노즐(28)로부터 기판(W)에 공급된다.
- [0149] 현상 처리 유닛(139)은 도포 처리 유닛(129)과 동일하게, 스픈 척(35) 및 컵(37)을 구비한다. 또, 도 19에 나타내는 바와 같이, 현상 처리 유닛(139)은, 현상액을 토출하는 2개의 현상 노즐(38) 및 그 현상 노즐(38)을 X방향으로 이동시키는 이동 기구(39)를 구비한다.
- [0150] 현상 처리 유닛(139)에 있어서는, 도시하지 않는 구동 장치에 의해 스픈 척(35)이 회전됨과 함께, 한쪽의 현상 노즐(38)이 X방향으로 이동하면서 각 기판(W)에 현상액을 공급하고, 그 후, 다른쪽의 현상 노즐(38)이 이동하면서 각 기판(W)에 현상액을 공급한다. 이 경우, 기판(W)에 현상액이 공급됨으로써, 기판(W)의 현상 처리가 행해진다. 또, 본 실시의 형태에 있어서는, 2개의 현상 노즐(38)로부터 서로 상이한 현상액이 토출된다. 그것에 의해, 각 기판(W)에 2 종류의 현상액을 공급할 수 있다.
- [0151] 세정 건조 처리부(161)에는, 세정 건조 처리실(81, 82, 83, 84)이 계층적으로 설치된다. 세정 건조 처리실(81~84)의 각각에, 도 1의 기판 세정 장치(700)가 설치된다. 기판 세정 장치(700)에 있어서는, 노광 처리 전의 기판(W)의 상면 세정 처리, 하면 연마 처리, 하면 세정 처리 및 건조 처리가 행해진다.
- [0152] 여기서, 세정 건조 처리부(161)에 설치되는 복수의 기판 세정 장치(700)의 연마 세정 컨트롤러(780)는, 세정 건조 처리부(161)의 상부에 로컬 콘트롤러로서 설치되어도 된다. 혹은, 도 19의 메인 콘트롤러(114)가, 복수의 기판 세정 장치(700)의 연마 세정 컨트롤러(780)에 의해 실행되는 각종 처리를 실행해도 된다.
- [0153] 도 19 및 도 20에 나타내는 바와 같이, 도포 처리부(121)에 있어서 도포 현상 처리부(131)에 인접하도록 유체 박스부(50)가 설치된다. 동일하게, 도포 현상 처리부(131)에 있어서 세정 건조 처리 블록(14A)에 인접하도록 유체 박스부(60)가 설치된다. 유체 박스부(50) 및 유체 박스부(60) 내에는, 도포 처리 유닛(129) 및 현상 처리 유닛(139)으로의 처리액 및 현상액의 공급 및 도포 처리 유닛(129) 및 현상 처리 유닛(139)로부터의 배액 및 배기 등에 관한 유체 관련 기기가 수납된다. 유체 관련 기기는 도관, 이음새, 밸브, 유량계, 래귤레이터, 펌프, 온도 조절기 등을 포함한다.
- [0154] (9) 열처리부의 구성
- [0155] 도 21은, 주로 도 19의 열처리부(123, 133) 및 세정 건조 처리부(162)를 나타내는 기판 처리 장치(100)의 모식적 측면도이다. 도 21에 나타내는 바와 같이, 열처리부(123)는, 위쪽에 설치되는 상단 열처리부(301) 및 아래쪽에 설치되는 하단 열처리부(302)를 가진다. 상단 열처리부(301) 및 하단 열처리부(302)에는, 복수의 열처리 장치(PHP), 복수의 밀착 강화 처리 유닛(PAHP) 및 복수의 냉각 유닛(CP)이 설치된다.
- [0156] 열처리 장치(PHP)에 있어서는, 기판(W)의 가열 처리가 행해진다. 밀착 강화 처리 유닛(PAHP)에 있어서는, 기판(W)과 반사 방지막과의 밀착성을 향상시키기 위한 밀착 강화 처리가 행해진다. 구체적으로는, 밀착 강화 처리 유닛(PAHP)에 있어서, 기판(W)에 HMDS(헥사메틸디실라잔) 등의 밀착 강화제가 도포됨과 함께, 기판(W)에 가열 처리가 행해진다. 냉각 유닛(CP)에 있어서는, 기판(W)의 냉각 처리가 행해진다.
- [0157] 열처리부(133)는, 위쪽에 설치되는 상단 열처리부(303) 및 아래쪽에 설치되는 하단 열처리부(304)를 가진다. 상단 열처리부(303) 및 하단 열처리부(304)에는, 냉각 유닛(CP), 복수의 열처리 장치(PHP) 및 엣지 노광부(EE W)가 설치된다.
- [0158] 엣지 노광부(EEW)에 있어서는, 기판(W) 상에 형성된 레지스트막의 둘레 가장자리부의 일정폭의 영역에 노광 처리(엣지 노광 처리)가 행해진다. 상단 열처리부(303) 및 하단 열처리부(304)에 있어서, 세정 건조 처리 블록(14A)에 서로 이웃하도록 설치되는 열처리 장치(PHP)는, 세정 건조 처리 블록(14A)으로부터의 기판(W)의 반입이 가능하게 구성된다.
- [0159] 세정 건조 처리부(162)에는, 세정 건조 처리실(91, 92, 93, 94, 95)이 계층적으로 설치된다. 세정 건조 처리실

(91~95)의 각각에는, 세정 건조 처리 유닛(SD2)이 설치된다. 세정 건조 처리 유닛(SD2)은 기판 연마부(400)가 설치되지 않는 점 및 도 7의 마그넷 플레이트(231A, 231B, 232A)가 일체적으로 설치되는 점을 제외하고 기판 세정 장치(700)와 동일한 구성을 가진다. 세정 건조 처리 유닛(SD2)에 있어서는, 노광 처리 후의 기판(W)의 상면 세정 처리, 하면 세정 처리 및 건조 처리가 행해진다.

[0160] (10) 반송부의 구성

도 22는, 주로 도 19의 반송부(122, 132, 163)를 나타내는 측면도이다. 도 22에 나타내는 바와 같이, 반송부(122)는, 상단 반송실(125) 및 하단 반송실(126)을 가진다. 반송부(132)는, 상단 반송실(135) 및 하단 반송실(136)을 가진다. 상단 반송실(125)에는 반송 장치(반송 로봇)(127)가 설치되고, 하단 반송실(126)에는 반송 장치(128)가 설치된다. 또, 상단 반송실(135)에는 반송 장치(137)가 설치되고, 하단 반송실(136)에는 반송 장치(138)가 설치된다.

반송부(112)와 상단 반송실(125) 사이에는, 기판 적재부(PASS1, PASS2)가 설치되고, 반송부(112)와 하단 반송실(126) 사이에는, 기판 적재부(PASS3, PASS4)가 설치된다. 상단 반송실(125)과 상단 반송실(135) 사이에는 기판 적재부(PASS5, PASS6)가 설치되고, 하단 반송실(126)과 하단 반송실(136) 사이에는, 기판 적재부(PASS7, PASS8)가 설치된다.

상단 반송실(135)과 반송부(163) 사이에는, 적재 겸 베퍼부(P-BF1)가 설치되고, 하단 반송실(136)과 반송부(163) 사이에는 적재 겸 베퍼부(P-BF2)가 설치된다. 반송부(163)에 있어서 반입 반출 블록(14B)과 인접하도록, 기판 적재부(PASS9) 및 복수의 적재 겸 냉각부(P-CP)가 설치된다.

반송 장치(127)는 기판 적재부(PASS1, PASS2, PASS5, PASS6), 도포 처리실(21, 22)(도 20) 및 상단 열처리부(301)(도 21)의 사이에서 기판(W)을 반송 가능하게 구성된다. 반송 장치(128)는, 기판 적재부(PASS3, PASS4, PASS7, PASS8), 도포 처리실(23, 24)(도 20) 및 하단 열처리부(302)(도 21)의 사이에서 기판(W)을 반송 가능하게 구성된다.

반송 장치(137)는 기판 적재부(PASS5, PASS6), 적재 겸 베퍼부(P-BF1), 현상 처리실(31)(도 20), 도포 처리실(32)(도 20) 및 상단 열처리부(303)(도 21)의 사이에서 기판(W)을 반송 가능하게 구성된다. 반송 장치(138)는, 기판 적재부(PASS7, PASS8), 적재 겸 베퍼부(P-BF2), 현상 처리실(33)(도 20), 도포 처리실(34)(도 20) 및 하단 열처리부(304)(도 21)의 사이에서 기판(W)을 반송 가능하게 구성된다.

반송부(163)의 반송 장치(141)(도 19)는, 적재 겸 냉각부(P-CP), 기판 적재부(PASS9), 적재 겸 베퍼부(P-BF1, P-BF2) 및 세정 건조 처리부(161)(도 20)의 사이에서 기판(W)을 반송 가능하게 구성된다.

반송부(163)의 반송 장치(142)(도 19)는, 적재 겸 냉각부(P-CP), 기판 적재부(PASS9), 적재 겸 베퍼부(P-BF1, P-BF2), 세정 건조 처리부(162)(도 21), 상단 열처리부(303)(도 21) 및 하단 열처리부(304)(도 21)의 사이에서 기판(W)을 반송 가능하게 구성된다.

[0168] (11) 기판 처리 장치의 동작

도 19~도 22를 참조하면서 기판 처리 장치(100)의 동작을 설명한다. 인덱서 블록(11)의 캐리어 적재부(111)(도 19)에, 미처리의 기판(W)이 수용된 캐리어(113)가 적재된다. 반송 장치(115)는, 캐리어(113)로부터 기판 적재부(PASS1, PASS3)(도 22)에 미처리의 기판(W)을 반송한다. 또, 반송 장치(115)는, 기판 적재부(PASS2, PASS4)(도 22)에 적재된 처리 완료의 기판(W)을 캐리어(113)에 반송한다.

제1 처리 블록(12)에 있어서, 반송 장치(127)(도 22)는, 기판 적재부(PASS1)에 적재된 기판(W)을 밀착 강화 처리 유닛(PAHP)(도 21), 냉각 유닛(CP)(도 21) 및 도포 처리실(22)(도 20)에 순서대로 반송한다. 다음에, 반송 장치(127)는, 도포 처리실(22)에 의해 반사 방지막이 형성된 기판(W)을 열처리 장치(PHP)(도 21), 냉각 유닛(CP)(도 21) 및 도포 처리실(21)(도 20)에 순서대로 반송한다. 계속해서, 반송 장치(127)는 도포 처리실(21)에 의해 레지스트막이 형성된 기판(W)을, 열처리 장치(PHP)(도 21) 및 기판 적재부(PASS5)(도 22)에 순서대로 반송한다.

이 경우, 밀착 강화 처리 유닛(PAHP)에 있어서, 기판(W)에 밀착 강화 처리가 행해진 후, 냉각 유닛(CP)에 있어서, 반사 방지막의 형성에 적절한 온도로 기판(W)이 냉각된다. 다음에, 도포 처리실(22)에 있어서, 도포 처리 유닛(129)(도 20)에 의해 기판(W) 상에 반사 방지막이 형성된다. 계속해서, 열처리 장치(PHP)에 있어서, 기판(W)의 열처리가 행해진 후, 냉각 유닛(CP)에 있어서, 레지스트막의 형성에 적절한 온도로 기판(W)이 냉각된다. 다음에, 도포 처리실(21)에 있어서, 도포 처리 유닛(129)(도 20)에 의해, 기판(W) 상에 레지스트막이 형성된다.

그 후, 열처리 장치(PHP)에 있어서, 기판(W)의 열처리가 행해지고, 그 기판(W)이 기판 적재부(PASS5)에 적재된다.

[0172] 또, 반송 장치(127)는, 기판 적재부(PASS6)(도 22)에 적재된 현상 처리 후의 기판(W)을 기판 적재부(PASS2)(도 22)에 반송한다.

[0173] 반송 장치(128)(도 22)는, 기판 적재부(PASS3)에 적재된 기판(W)을 밀착 강화 처리 유닛(PAHP)(도 21), 냉각 유닛(CP)(도 21) 및 도포 처리실(24)(도 20)에 순서대로 반송한다. 다음에, 반송 장치(128)는 도포 처리실(24)에 의해 반사 방지막이 형성된 기판(W)을 열처리 장치(PHP)(도 21), 냉각 유닛(CP)(도 21) 및 도포 처리실(23)(도 20)에 순서대로 반송한다. 계속해서, 반송 장치(128)는 도포 처리실(23)에 의해 레지스트막이 형성된 기판(W)을 열처리 장치(PHP)(도 21) 및 기판 적재부(PASS7)(도 22)에 순서대로 반송한다.

[0174] 또, 반송 장치(128)(도 22)는, 기판 적재부(PASS8)(도 22)에 적재된 현상 처리 후의 기판(W)을 기판 적재부(PASS4)(도 22)에 반송한다. 도포 처리실(23, 24)(도 20) 및 하단 열처리부(302)(도 21)에 있어서의 기판(W)의 처리 내용은, 상기의 도포 처리실(21, 22)(도 20) 및 상단 열처리부(301)(도 21)에 있어서의 기판(W)의 처리 내용과 동일하다.

[0175] 제2 처리 블록(13)에 있어서, 반송 장치(137)(도 22)는, 기판 적재부(PASS5)에 적재된 레지스트막 형성 후의 기판(W)을 도포 처리실(32)(도 20), 열처리 장치(PHP)(도 21), 엣지 노광부(EEW)(도 21) 및 적재 겸 버퍼부(P-BF1)(도 22)에 순서대로 반송한다. 이 경우, 도포 처리실(32)에 있어서, 도포 처리 유닛(129)(도 20)에 의해, 기판(W) 상에 레지스트 커버막이 형성된다. 그 후, 열처리 장치(PHP)에 있어서, 기판(W)의 열처리가 행해지고, 그 기판(W)이 엣지 노광부(EEW)에 반입된다. 계속해서, 엣지 노광부(EEW)에 있어서, 기판(W)에 엣지 노광 처리가 행해진다. 엣지 노광 처리 후의 기판(W)이 적재 겸 버퍼부(P-BF1)에 적재된다.

[0176] 또, 반송 장치(137)(도 22)는, 세정 건조 처리 블록(14A)에 인접하는 열처리 장치(PHP)(도 21)로부터 노광 장치(15)에 의한 노광 처리 후에 또한 열처리 후의 기판(W)을 취출한다. 반송 장치(137)는, 그 기판(W)을 냉각 유닛(CP)(도 21), 현상 처리실(31)(도 20), 열처리 장치(PHP)(도 21) 및 기판 적재부(PASS6)(도 22)에 순서대로 반송한다.

[0177] 이 경우, 냉각 유닛(CP)에 있어서, 현상 처리에 적절한 온도로 기판(W)이 냉각된 후, 현상 처리실(31)에 있어서, 현상 처리 유닛(139)에 의해 레지스트 커버막이 제거됨과 함께 기판(W)의 현상 처리가 행해진다. 그 후, 열처리 장치(PHP)에 있어서, 기판(W)의 열처리가 행해지고, 그 기판(W)이 기판 적재부(PASS6)에 적재된다.

[0178] 반송 장치(138)(도 22)는 기판 적재부(PASS7)에 적재된 레지스트막 형성 후의 기판(W)을 도포 처리실(34)(도 20), 열처리 장치(PHP)(도 21), 엣지 노광부(EEW)(도 21) 및 적재 겸 버퍼부(P-BF2)(도 22)에 순서대로 반송한다.

[0179] 또, 반송 장치(138)(도 22)는, 세정 건조 처리 블록(14A)에 인접하는 열처리 장치(PHP)(도 21)로부터 노광 장치(15)에 의한 노광 처리 후에 또한 열처리 후의 기판(W)을 취출한다. 반송 장치(138)는 그 기판(W)을 냉각 유닛(CP)(도 21), 현상 처리실(33)(도 20), 열처리 장치(PHP)(도 21) 및 기판 적재부(PASS8)(도 22)에 순서대로 반송한다. 현상 처리실(33), 도포 처리실(34) 및 하단 열처리부(304)에 있어서의 기판(W)의 처리 내용은, 상기의 현상 처리실(31), 도포 처리실(32)(도 20) 및 상단 열처리부(303)(도 21)에 있어서의 기판(W)의 처리 내용과 동일하다.

[0180] 세정 건조 처리 블록(14A)에 있어서, 반송 장치(141)(도 19)는 적재 겸 버퍼부(P-BF1, P-BF2)(도 22)에 적재된 기판(W)을 세정 건조 처리부(161)의 기판 세정 장치(700)(도 20)에 반송한다. 계속해서, 반송 장치(141)는 기판(W)을 기판 세정 장치(700)로부터 적재 겸 냉각부(P-CP)(도 22)에 반송한다. 이 경우, 기판 세정 장치(700)에 있어서, 기판(W)의 연마, 세정 및 건조 처리가 행해진 후, 적재 겸 냉각부(P-CP)에 있어서, 노광 장치(15)(도 19)에 있어서의 노광 처리에 적절한 온도로 기판(W)이 냉각된다.

[0181] 반송 장치(142)(도 19)는, 기판 적재부(PASS9)(도 22)에 적재된 노광 처리 후의 기판(W)을 세정 건조 처리부(162)의 세정 건조 처리 유닛(SD2)(도 21)에 반송한다. 또, 반송 장치(142)는, 세정 및 건조 처리 후의 기판(W)을 세정 건조 처리 유닛(SD2)으로부터 상단 열처리부(303)의 열처리 장치(PHP)(도 21) 또는 하단 열처리부(304)의 열처리 장치(PHP)(도 21)에 반송한다. 이 열처리 장치(PHP)에 있어서는, 노광 후 베이크(PEB) 처리가 행해진다.

[0182] 반입 반출 블록(14B)에 있어서, 반송 장치(146)(도 19)는 적재 겸 냉각부(P-CP)(도 22)에 적재된 노광 처리 전

의 기판(W)을 노광 장치(15)의 기판 반입부(15a)(도 19)에 반송한다. 또, 반송 장치(146)(도 19)는, 노광 장치(15)의 기판 반출부(15b)(도 19)로부터 노광 처리 후의 기판(W)을 취출하고, 그 기판(W)을 기판 적재부(PASS9)(도 22)에 반송한다.

[0183] 또한, 노광 장치(15)가 기판(W)의 수납을 할 수 없는 경우, 노광 처리 전의 기판(W)이 적재 겸 베퍼부(P-BF1, P-BF2)에 일시적으로 수용된다. 또, 제2 처리 블록(13)의 현상 처리 유닛(139)(도 20)이 노광 처리 후의 기판(W)의 수납을 할 수 없는 경우, 노광 처리 후의 기판(W)이 적재 겸 베퍼부(P-BF1, P-BF2)에 일시적으로 수용된다.

[0184] 상기의 기판 처리 장치(100)에 있어서는, 상단에 설치된 도포 처리실(21, 22, 32), 현상 처리실(31) 및 상단 열처리부(301, 303)에 있어서의 기판(W)의 처리와, 하단에 설치된 도포 처리실(23, 24, 34), 현상 처리실(33) 및 하단 열처리부(302, 304)에 있어서의 기판(W)의 처리를 병행하여 행할 수 있다. 그것에 의해, 풋 프린트를 증가시키지 않고 스루풋을 향상시킬 수 있다.

[0185] 여기서, 기판(W)의 표면이란, 반사 방지막, 레지스트막 및 레지스트 커버막이 형성되는 면(주면)을 말하고, 기판(W)의 이면이란, 그 반대측의 면을 말한다. 본 실시의 형태에 따른 기판 처리 장치(100)의 내부에서는, 기판(W)의 표면이 위쪽으로 향해진 상태로, 기판(W)에 상기의 각종 처리가 행해진다. 즉, 기판(W)의 상면에 각종 처리가 행해진다. 따라서, 본 실시의 형태에서는, 기판(W)의 표면이 본 발명의 기판의 상면에 상당하고, 기판(W)의 이면이 본 발명의 기판의 일면 및 하면에 상당한다.

[0186] (12) 효과

[0187] (a) 상기의 기판 세정 장치(700)에 있어서는, 기판(W)의 하면의 오염의 분포에 근거하여, 기판(W)의 반경 방향에 있어서의 위치에 따른 제거 능력으로 기판(W)의 하면이 연마 헤드(ph)에 의해 연마된다.

[0188] 이 경우, 기판(W)의 하면이 연마 헤드(ph)를 이용해 연마됨으로써, 기판(W)의 하면에 있어서의 강고한 오염이 제거된다. 또, 기판(W)의 하면에 있어서의 오염이 존재하는 부분과 오염이 존재하지 않는 부분에서 연마 헤드(ph)에 의한 오염의 제거 능력을 변화시킴으로써, 기판(W)의 하면이 불균일하게 연마되는 것을 방지하면서 오염을 제거할 수 있다. 이러한 결과, 기판(W)의 하면을 청정하고 또한 균일하게 할 수 있다.

[0189] (b) 기판 세정 장치(700)에 있어서는, 기판 연마부(400)의 연마 헤드(ph)에 의해 기판(W)의 하면이 연마된 후, 기판 세정부(500)의 세정 브러시(cb)에 의해 기판(W)의 하면이 세정된다. 그것에 의해, 기판(W)의 하면의 연마에 의해 발생하는 오염물이 제거된다. 따라서, 기판(W)의 하면을 보다 청정하게 할 수 있다.

[0190] (c) 기판 처리 장치(100)에 있어서는, 노광 처리 전의 기판(W)의 하면이 기판 세정 장치(700)에 의해 연마되고 세정된다. 그것에 의해, 노광 처리 전의 기판(W)의 하면을 청정하고 또한 균일하게 할 수 있다. 그 결과, 기판(W)의 하면의 오염에 기인하는 기판(W)의 처리 불량의 발생이 억제된다.

[0191] (13) 다른 실시의 형태

[0192] (a) 상기 실시의 형태에서는, 기판 세정 장치(700)는 기판(W)의 하면을 연마하는 것이 가능하게 구성되지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 기판 세정 장치(700)는, 기판(W)의 상면을 연마 가능하게 구성되어도 된다. 예를 들면, 기판 세정 장치(700)는, 상기의 스판 척(200) 대신에 기판(W)의 하면을 흡착 유지하는 스판 척과, 그 스판 척에 의해 회전되는 기판(W)의 상면 위에 연마 헤드(ph)를 접촉시키면서 적어도 해당 기판(W)의 중심과 외주 단부(WE) 사이에서 이동시키는 이동부를 구비해도 된다. 이 경우, 기판(W)의 상면을 청정하고 또한 균일하게 할 수 있다.

[0193] (b) 상기 실시의 형태에서는, 기판 세정 장치(700)의 연마 헤드(ph)는, 기판(W)의 하면에 접촉한 상태로 그 기판(W)의 중심(WC)으로부터 외주 단부(WE)까지 반경 방향으로 이동함으로써 기판(W)의 하면을 연마하지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 연마 헤드(ph)는, 기판(W)의 하면에 접촉한 상태로 그 기판(W)의 중심(WC)과 외주 단부(WE) 사이를 왕복 이동함으로써 기판(W)의 하면을 연마해도 된다. 혹은, 연마 헤드(ph)는, 기판(W)의 하면에 접촉한 상태로 그 기판(W)의 중심(WC)을 통과하여 기판(W)의 일단부로부터 타단부까지 이동함으로써 기판(W)의 하면을 연마해도 된다.

[0194] (c) 상기 실시의 형태에서는, 도 8의 제거 정보 기억부(785)에 기억된 제거 정보에 근거해 기판(W)의 하면의 연마가 제어되지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 제거 정보 대신에, 도 14에 나타나는 바와 같은 기판(W)의 하면의 오염 분포를 나타내는 정보가 연마 세정 컨트롤러(780) 등에 기억되어도 된다. 또한, 연마 세정 컨트롤러(780)에는, 오염의 정도와 제거 능력의 관계를 나타내는 테이블이 기억되어도 된다. 이 경우, 연마 세

정 컨트롤러(780)의 연마 제어부(790) 또는 스픈 척 제어부(781)는, 미리 기억된 오염 분포와 상기의 테이블에 근거하여, 기판(W)의 하면이 청정하고 또한 균일해지도록 오염의 제거 능력을 조정해도 된다.

[0195] 상기와 같이, 오염의 제거 능력의 조정을 오염 분포에 근거하여 행하는 경우, 기판 세정 장치(700)에는, 기판(W)의 하면의 실제의 오염 분포를 검출하기 위한 오염 검출 장치가 설치되어도 된다. 그것에 의해, 기판(W)의 하면의 연마시에 오염 검출 장치에 의해 검출되는 오염 분포에 근거하여, 오염의 제거 능력을 조정할 수 있다.

[0196] 또한, 오염 검출 장치는, 기판(W)의 하면의 적어도 일부를 활상 가능한 활상 장치와, 활상 장치에 의해 취득되는 화상 데이터에 대해 오염의 정도를 판정하는 것이 가능한 처리 장치를 포함해도 된다.

[0197] (d) 상기 실시의 형태에서는, 기판 세정 장치(700)에는, 기판(W)의 하면을 연마하는 기판 연마부(400)와 기판(W)의 하면을 세정하는 기판 세정부(500)가 설치되지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 기판 세정 장치(700)에는, 기판 세정부(500)가 설치되지 않아도 된다. 이 경우, 기판 세정 장치(700)의 구성이 단순화 된다.

[0198] 혹은, 기판 세정 장치(700)에는, 기판 세정부(500) 대신에 다른 기판 연마부(400)가 설치되어도 된다. 즉, 기판 세정 장치(700)에는, 2개의 기판 연마부(400)가 설치되어도 된다. 이 경우, 복수의 연마 헤드(ph)를 기판(W)의 반경 방향의 복수의 위치에서 선택적으로 사용할 수 있다. 따라서, 기판(W)의 하면의 연마 방법의 자유도가 향상된다.

[0199] 기판 세정 장치(700)에 복수의 기판 연마부(400)가 설치되는 경우에는, 복수의 기판 연마부(400)의 연마 헤드(ph)는, 서로 동일한 소재로 제작되어도 되고, 서로 상이한 소재로 제작되어도 된다.

[0200] 또한, 상기와 같이, 기판 세정 장치(700)에 기판 세정부(500)가 설치되지 않는 경우에는, 도 19의 세정 건조 처리부(161)에, 기판 세정 장치(700) 및 세정 건조 처리 유닛(SD2)가 설치되어도 된다. 그것에 의해, 기판 세정 장치(700)에 의한 연마 후의 기판(W)의 하면을, 세정 건조 처리부(161) 내의 세정 건조 처리 유닛(SD2)에 의해 세정할 수 있다.

[0201] (e) 상기 실시의 형태에서는, 세정액으로서 순수가 이용되지만, 순수 대신에 BHF(버퍼드 불화수소산), DHF(회불화수소산), 불화수소산, 염산, 황산, 아세트산, 인산, 아세트산, 옥살산 또는 암모니아 등의 약액이 세정액으로서 이용되어도 된다. 보다 구체적으로는, 암모니아수와 과산화 수소수의 혼합 용액이 세정액으로서 이용되어도 되고, TMAH(수산화테트라메틸암모늄) 등의 알칼리성 용액이 세정액으로서 이용되어도 된다.

[0202] (f) 상기 실시의 형태에서는, 기판 세정 장치(700)의 스픈 척(200)에 복수의 보조 핀(290)이 설치되지만, 복수의 보조 핀(290)은 설치되지 않아도 된다. 이 경우, 스픈 척(200)의 부품 점수가 저감됨과 함께 스픈 척(200)의 구성이 단순화된다. 또, 도 7의 마그넷 플레이트(232A)에 대응하는 영역에서 각 척 핀(220)을 국부적으로 열린 상태로 함으로써, 연마 헤드(ph)가 다른 부재와 간섭하지 않는 상태로 연마 헤드(ph)를 기판(W)의 외주 단부(WE)에 접촉시킬 수 있다. 그것에 의해, 기판(W)의 외주 단부(WE)(도 5)의 연마가 가능하게 된다. 또한, 도 7의 마그넷 플레이트(232B)에 대응하는 영역에서 각 척 핀(220)을 국부적으로 열린 상태로 함으로써, 세정 브러시(cb)가 다른 부재와 간섭하지 않는 상태로 세정 브러시(cb)를 기판(W)의 외주 단부(WE)에 접촉시킬 수 있다. 그것에 의해, 기판(W)의 외주 단부(WE)(도 5)의 세정이 가능하게 된다.

[0203] (g) 상기 실시의 형태에서는, 액침법에 의해 기판(W)의 노광 처리를 행하는 노광 장치(15)가 기판 처리 장치(100)의 외부 장치로서 설치되지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 액체를 이용하지 않고 기판(W)의 노광 처리를 행하는 노광 장치가 기판 처리 장치(100)의 외부 장치로서 설치되어도 된다. 이 경우, 도포 처리실(32, 34)의 도포 처리 유닛(129)에 있어서, 기판(W) 상에 레지스트 커버막이 형성되지 않아도 된다. 그 때문에, 도포 처리실(32, 34)을 현상 처리실로서 이용할 수 있다.

[0204] (h) 상기 실시의 형태에 따른 기판 처리 장치(100)는, 기판(W)에 대해서 레지스트막의 도포 형성 처리 및 현상 처리를 행하는 기판 처리 장치(이른바 코터/디벨로퍼)이지만, 기판 세정 장치(700)가 설치되는 기판 처리 장치는 상기의 예에 한정되지 않는다. 기판(W)에 세정 처리 등의 단일의 처리를 행하는 기판 처리 장치에 기판 세정 장치(700)가 설치되어도 된다. 예를 들면, 본 발명에 따른 기판 처리 장치는, 반송 장치 및 기판 적재부 등을 포함하는 인덱서 블록과, 1 또는 복수의 기판 세정 장치(700)로 구성되어도 된다.

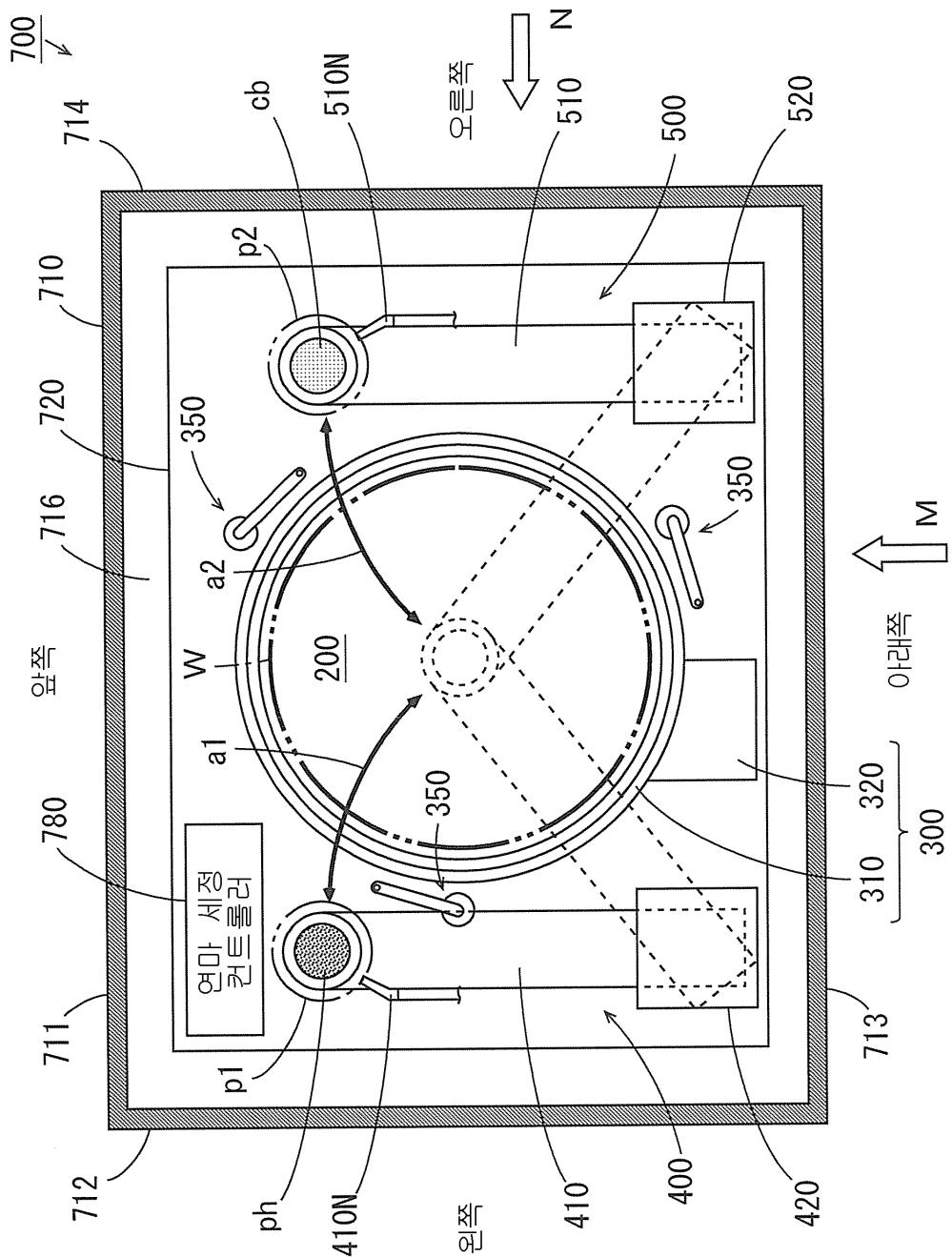
[0205] (14) 청구항의 각 구성 요소와 실시의 형태의 각부와의 대응 관계

[0206] 이하, 청구항의 각 구성 요소와 실시의 형태의 각 구성 요소와의 대응의 예에 대해 설명하지만, 본 발명은 하기의 예에 한정되지 않는다.

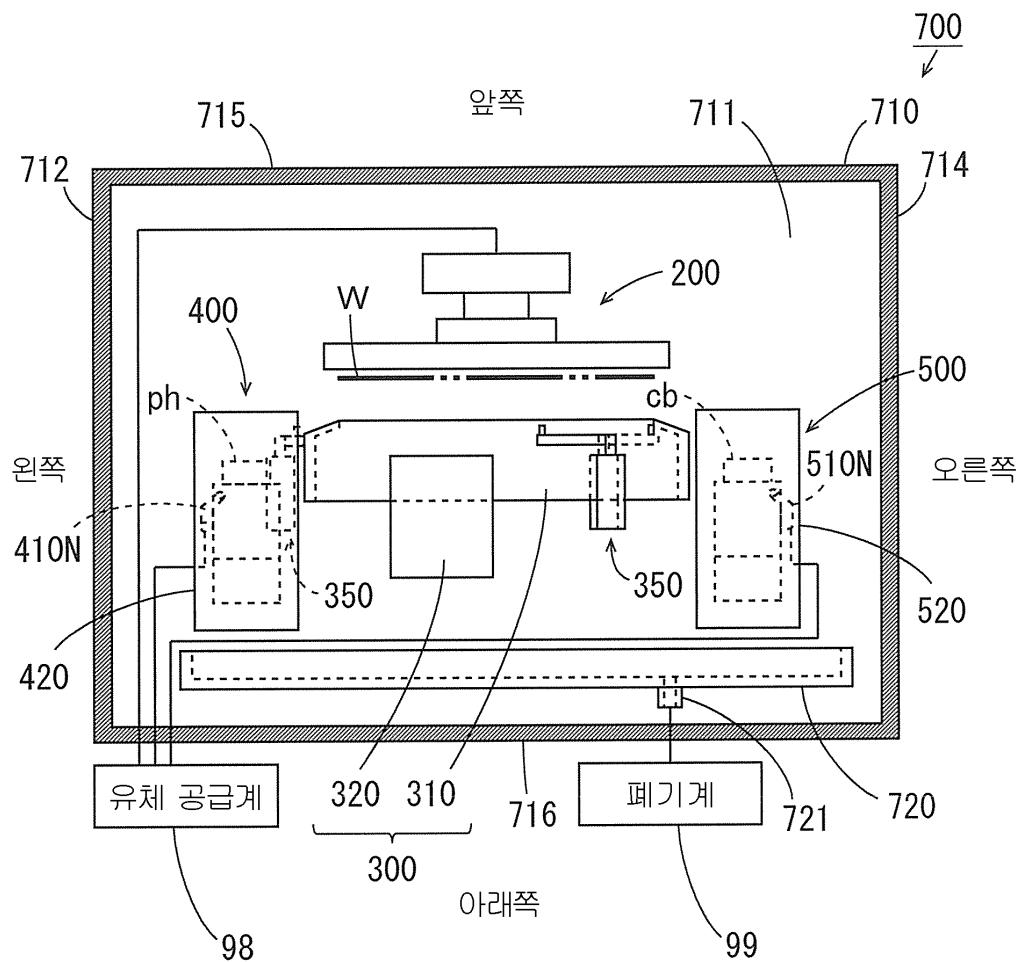
- [0207] 상기 실시의 형태에 있어서는, 기판(W)이 기판의 예이며, 기판(W)의 상면이 기판(W)의 상면의 예이며, 기판(W)의 하면이 기판(W)의 일면 및 하면의 예이며, 기판 세정 장치(700)가 기판 세정 장치의 예이며, 스피너 척(200)이 회전 유지부의 예이며, 연마 헤드(ph)가 연마구의 예이며, 기판 연마부(400)의 암(410) 및 암 지지기둥(420) 및 암 지지기둥(420)의 내부 구성이 제1 이동부의 예이며, 연마 세정 컨트롤러(780)가 제어부의 예이다.
- [0208] 또, 기판 연마부(400)의 암(410) 내부에 설치되는 회전 지지축(414), 폴리(415, 417), 벨트(416) 및 모터(418)가 회전 구동부의 예이며, 기판 세정부(500)의 세정 브러시(cb)가 브러시의 예이며, 기판 세정부(500)의 암(510) 및 암 지지기둥(520) 및 암 지지기둥(520)의 내부 구성이 제2 이동부의 예이다.
- [0209] 또, 노광 장치(15)가 노광 장치의 예이며, 기판 처리 장치(100)가 기판 처리 장치의 예이며, 기판(W)에 레지스트막용의 처리액을 공급하는 도포 처리 유닛(129)이 도포 장치의 예이며, 반송 장치(115, 127, 128, 137, 138, 141, 142, 146)가 반송 장치의 예이다.
- [0210] 청구항의 각 구성 요소로서 청구항에 기재되어 있는 구성 또는 기능을 가지는 다른 여러 가지의 구성 요소를 이용할 수도 있다.
- [0211] 산업상의 이용 가능성
- [0212] 본 발명은, 기판의 하면을 세정하는 세정 장치에 유효하게 이용할 수 있다.

도면

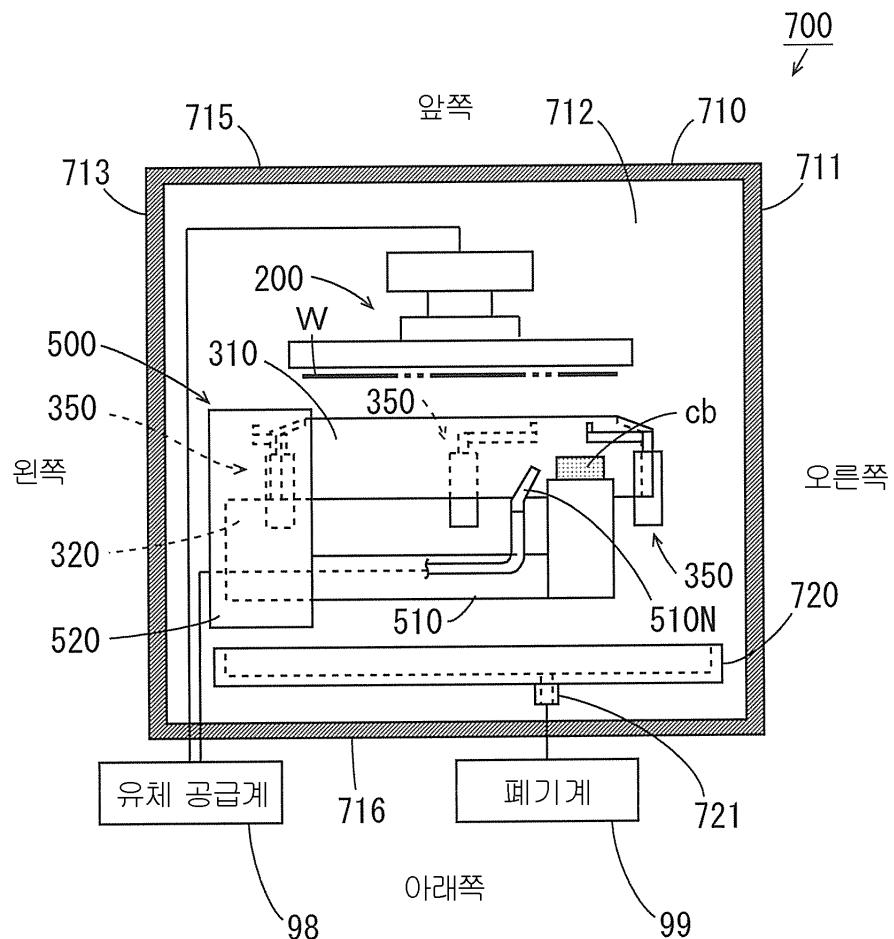
도면1



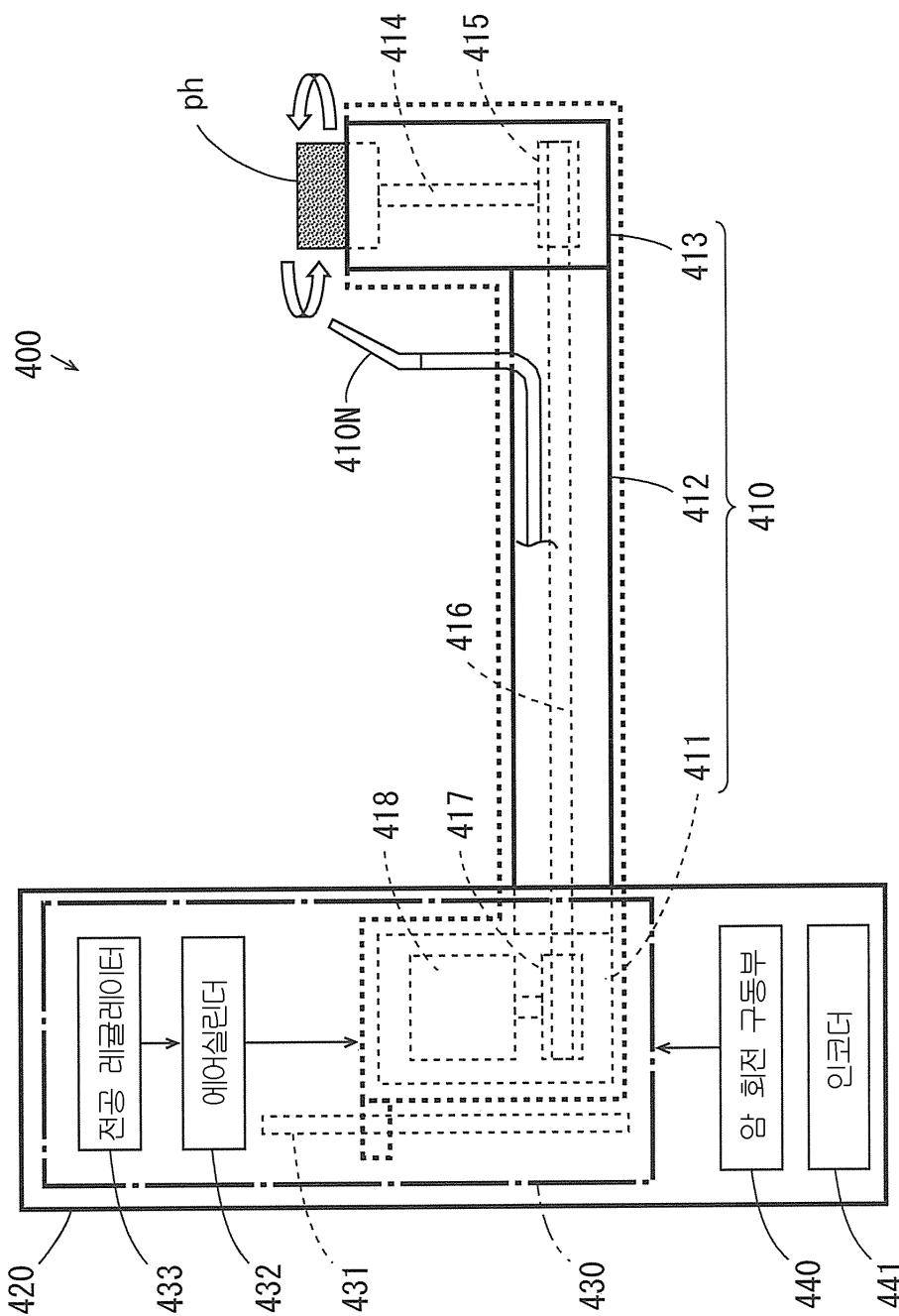
도면2



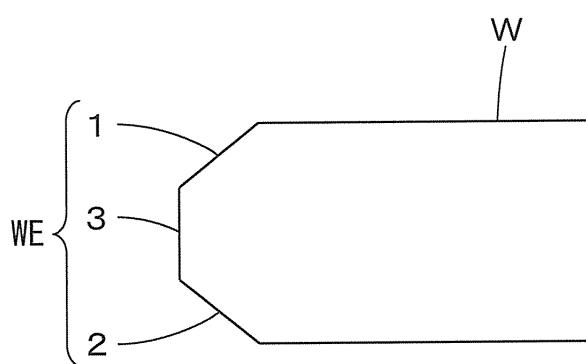
도면3



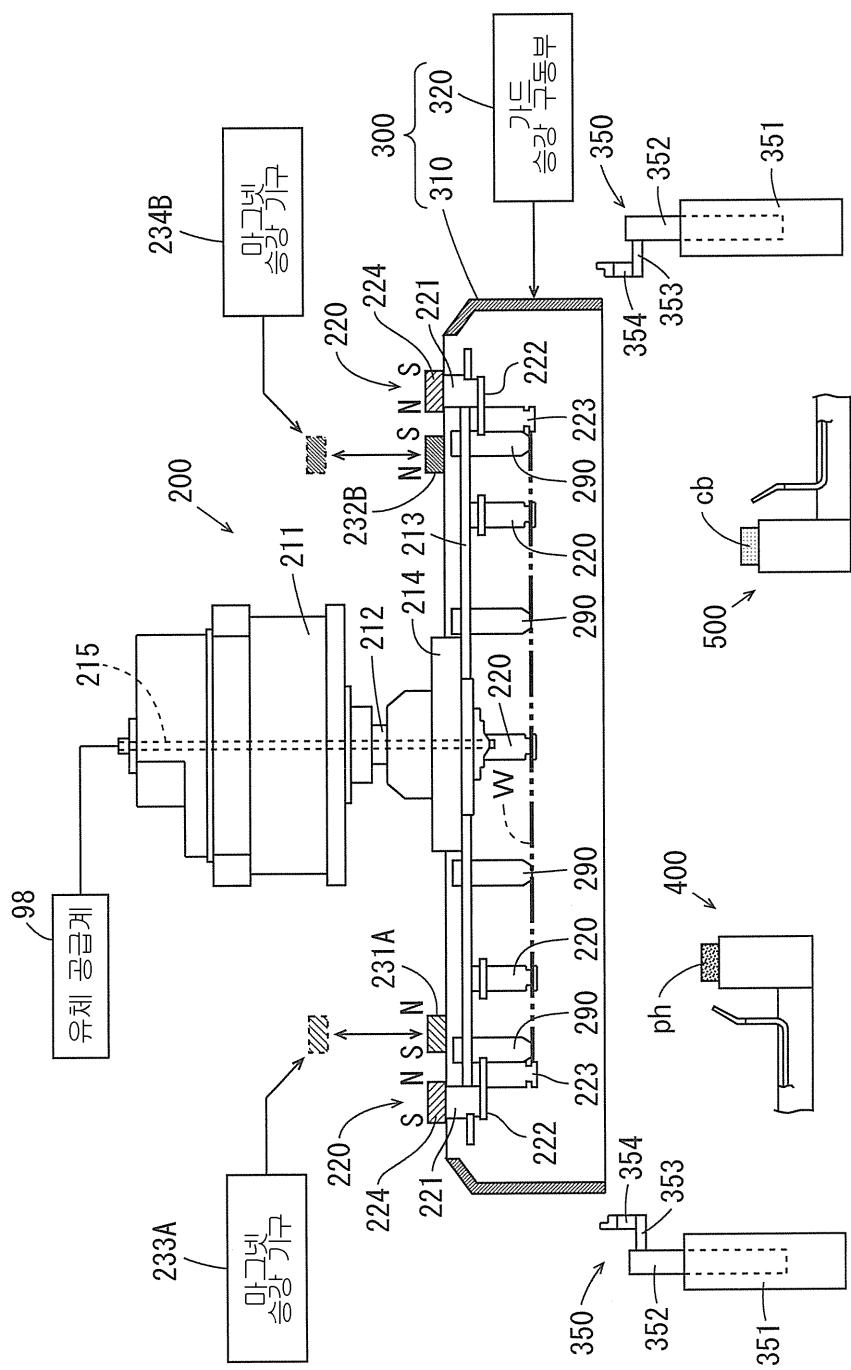
도면4



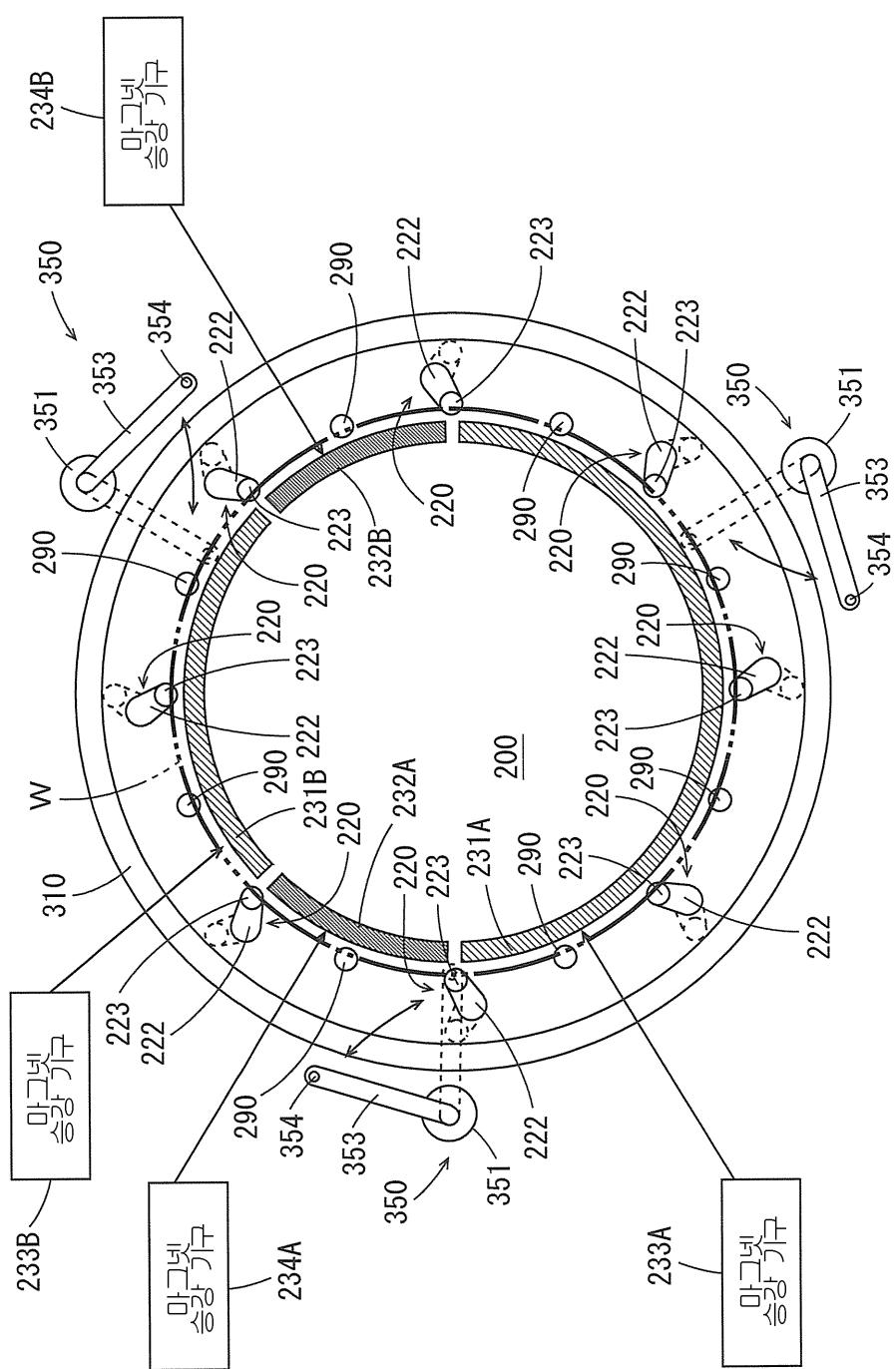
도면5



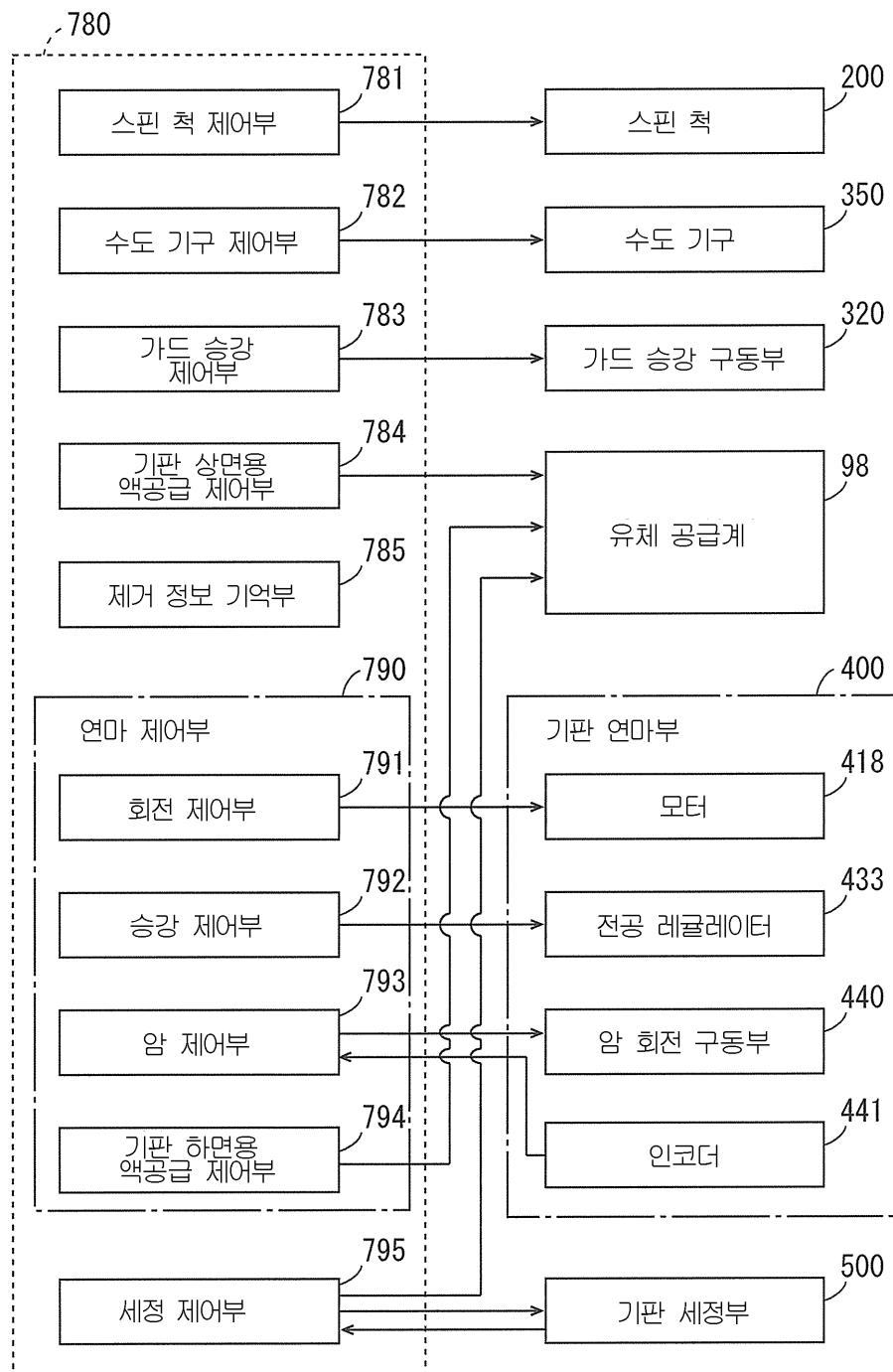
도면6



도면7

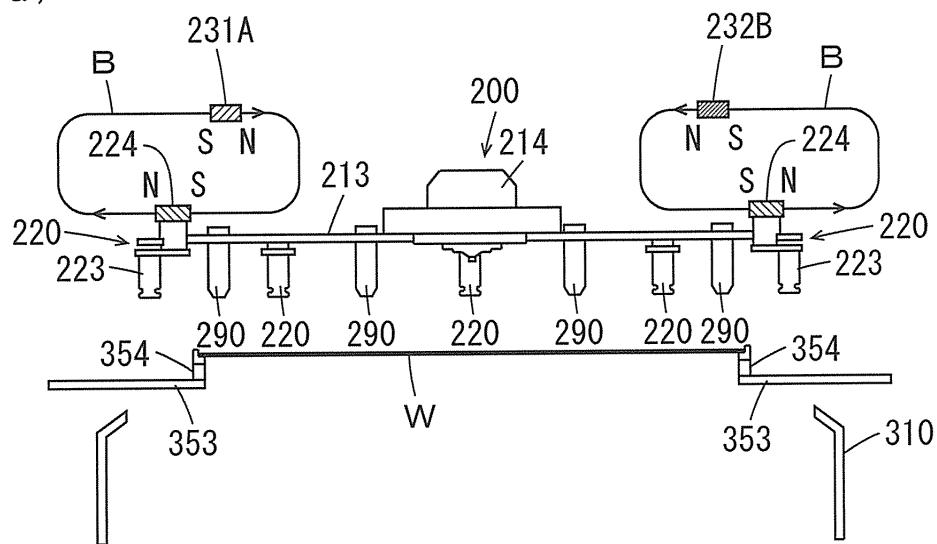


도면8

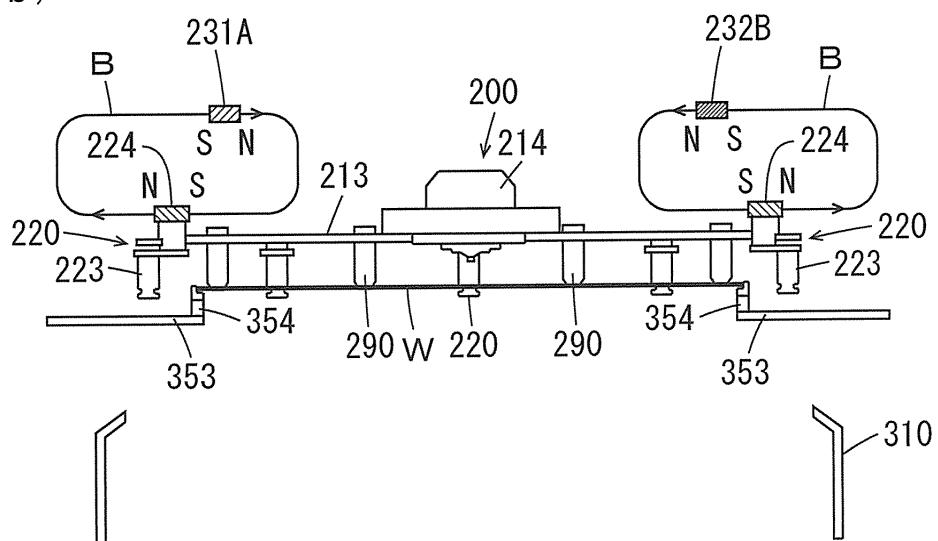


도면9

(a)

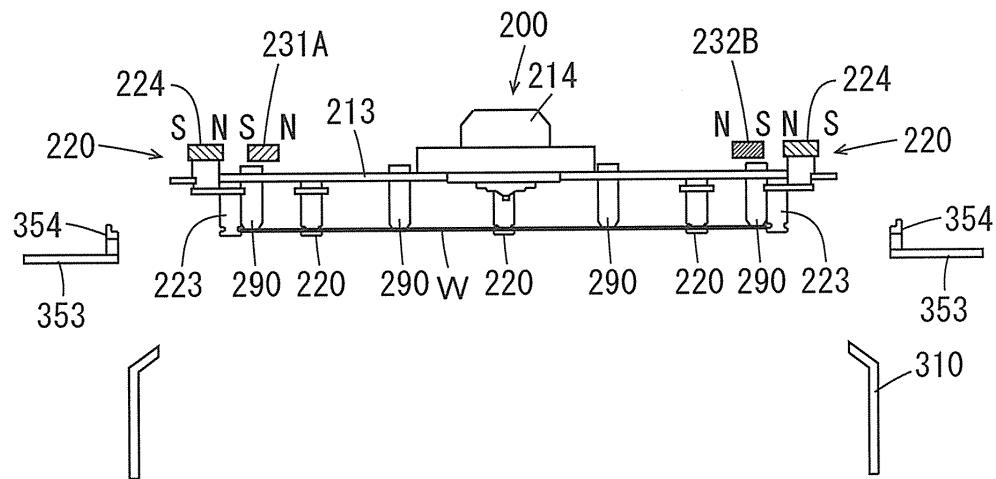


(b)

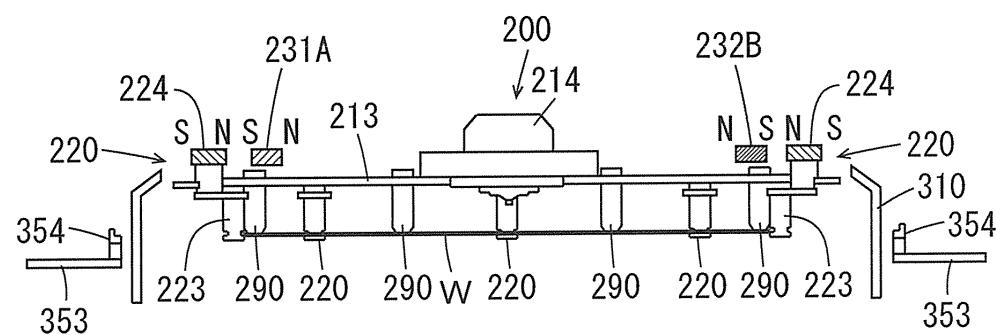


도면10

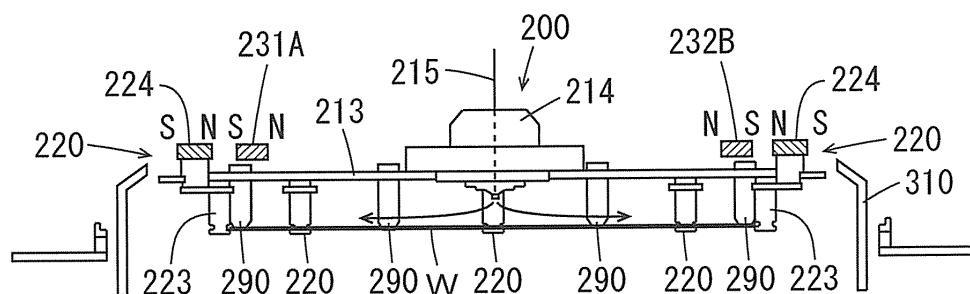
(a)



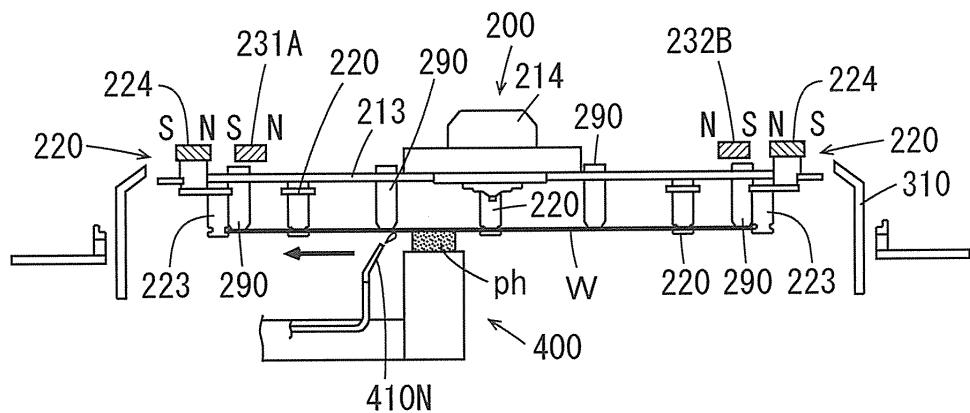
(b)



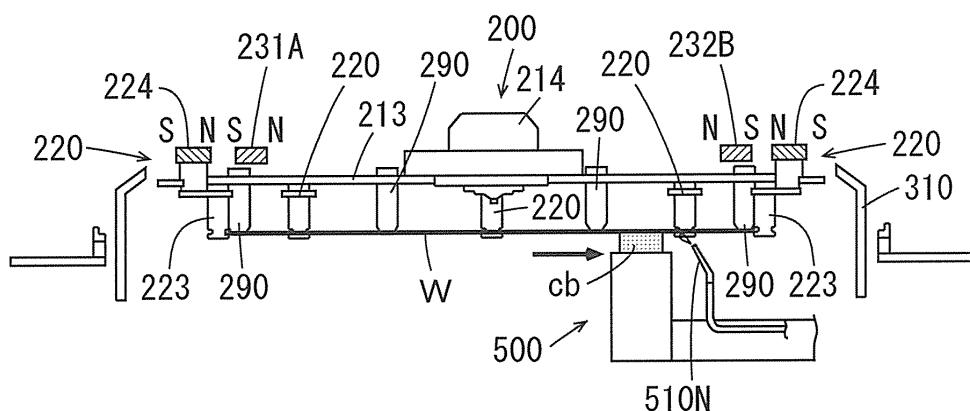
도면11



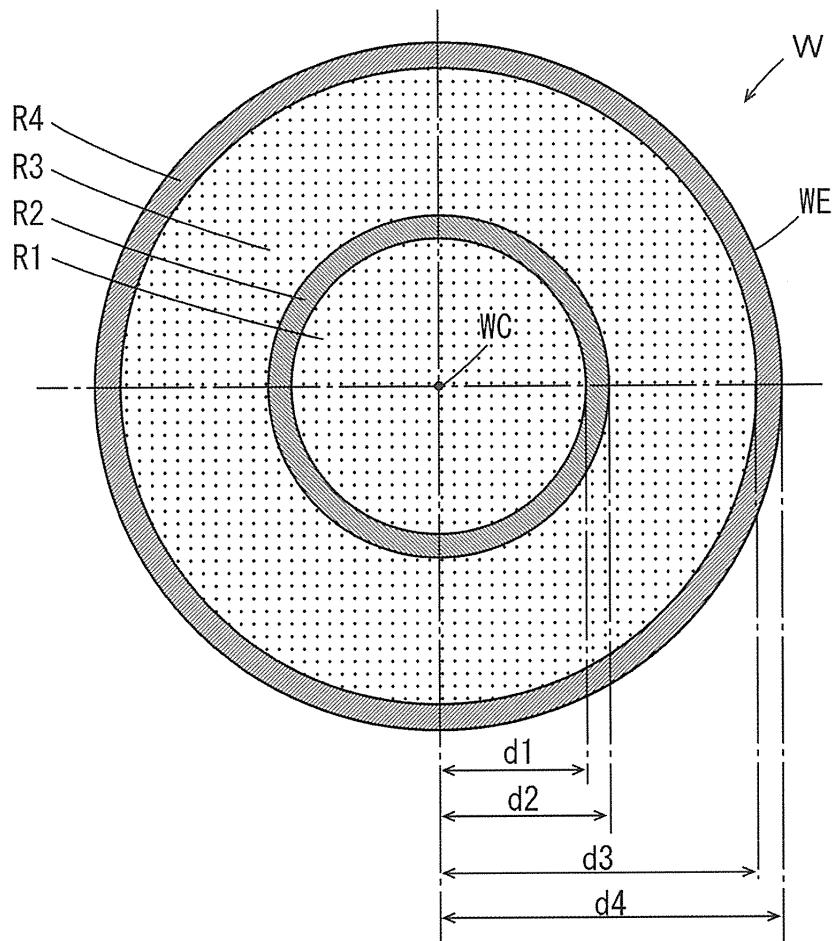
도면12



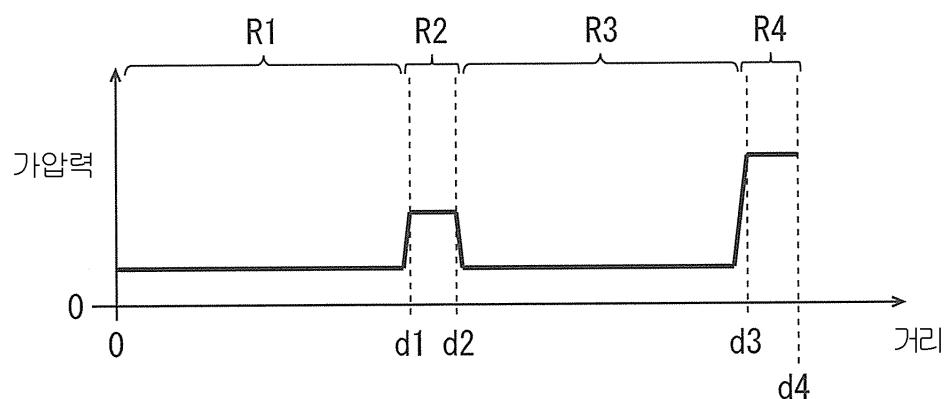
도면13



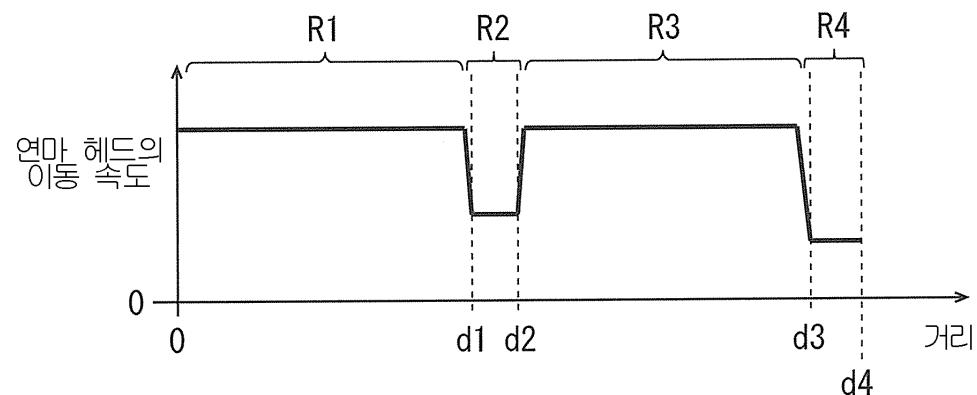
도면14



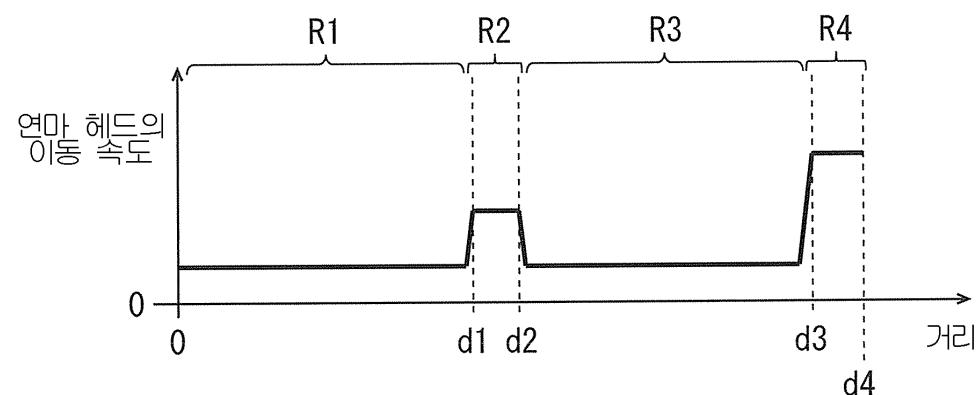
도면15



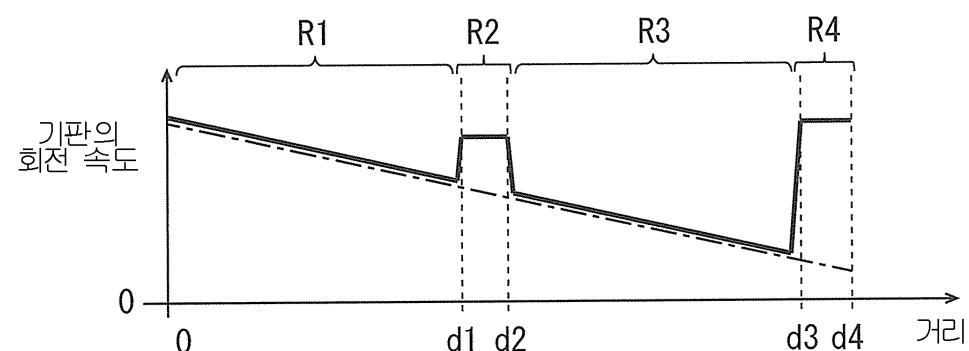
도면16



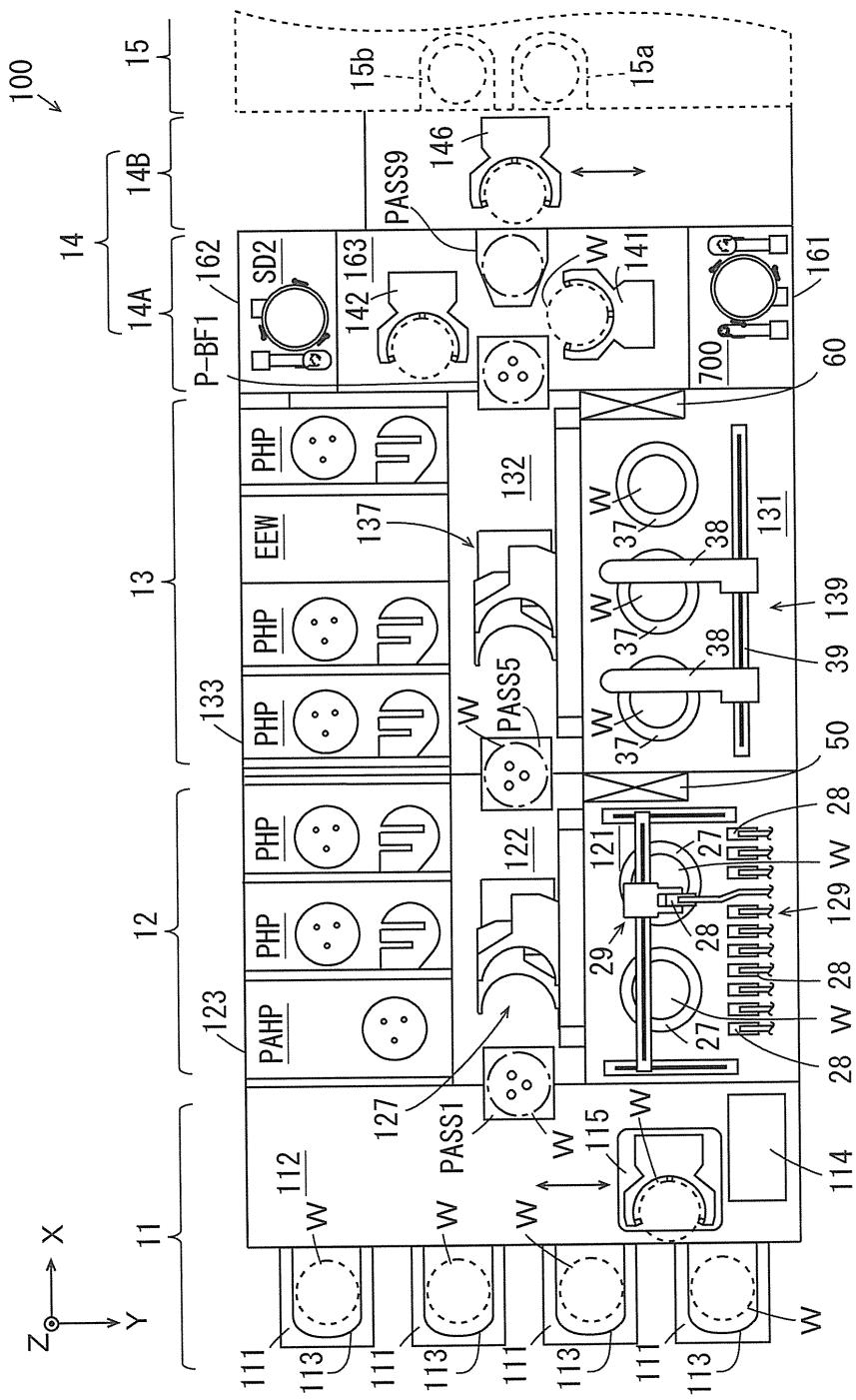
도면17



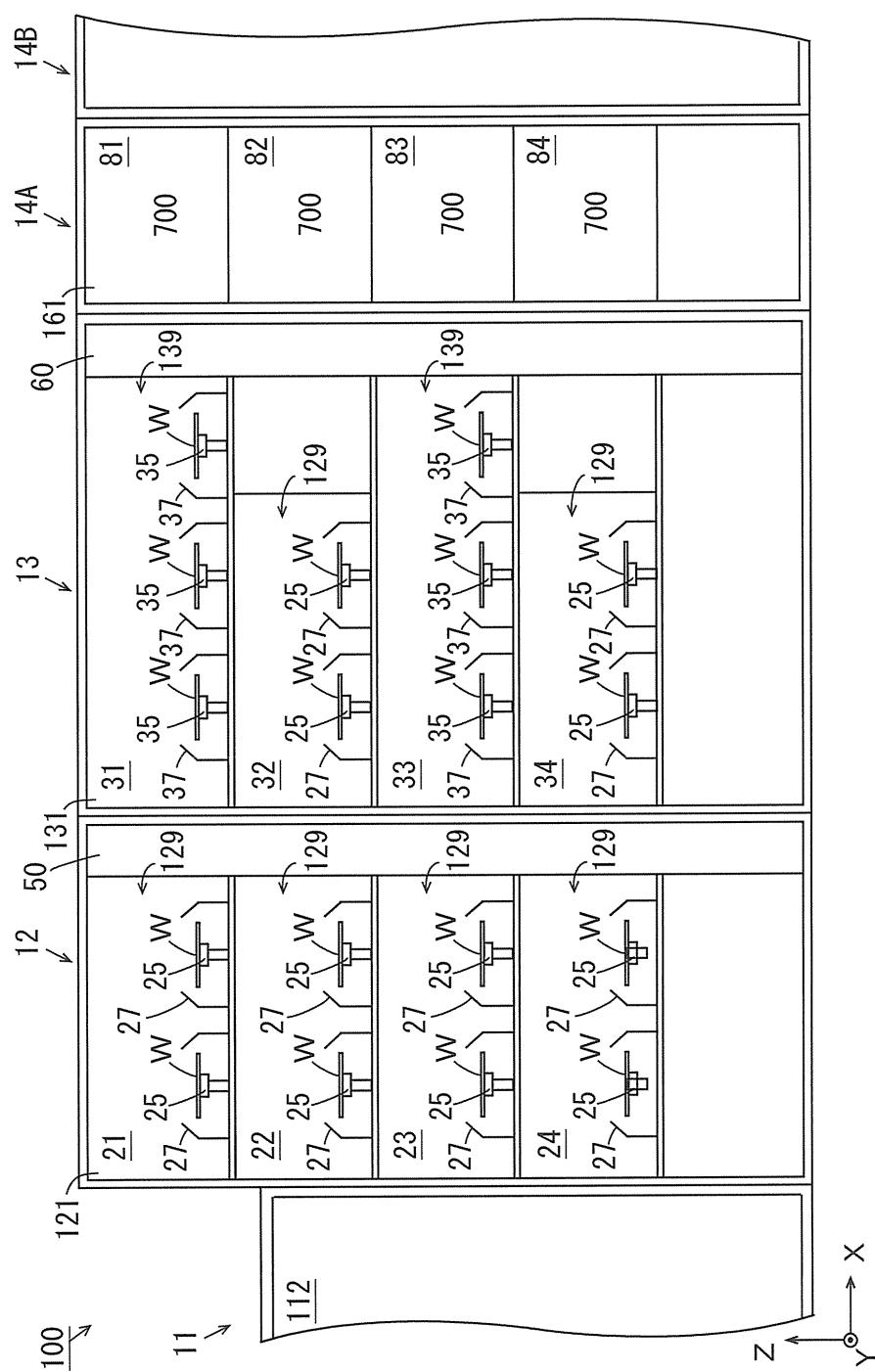
도면18



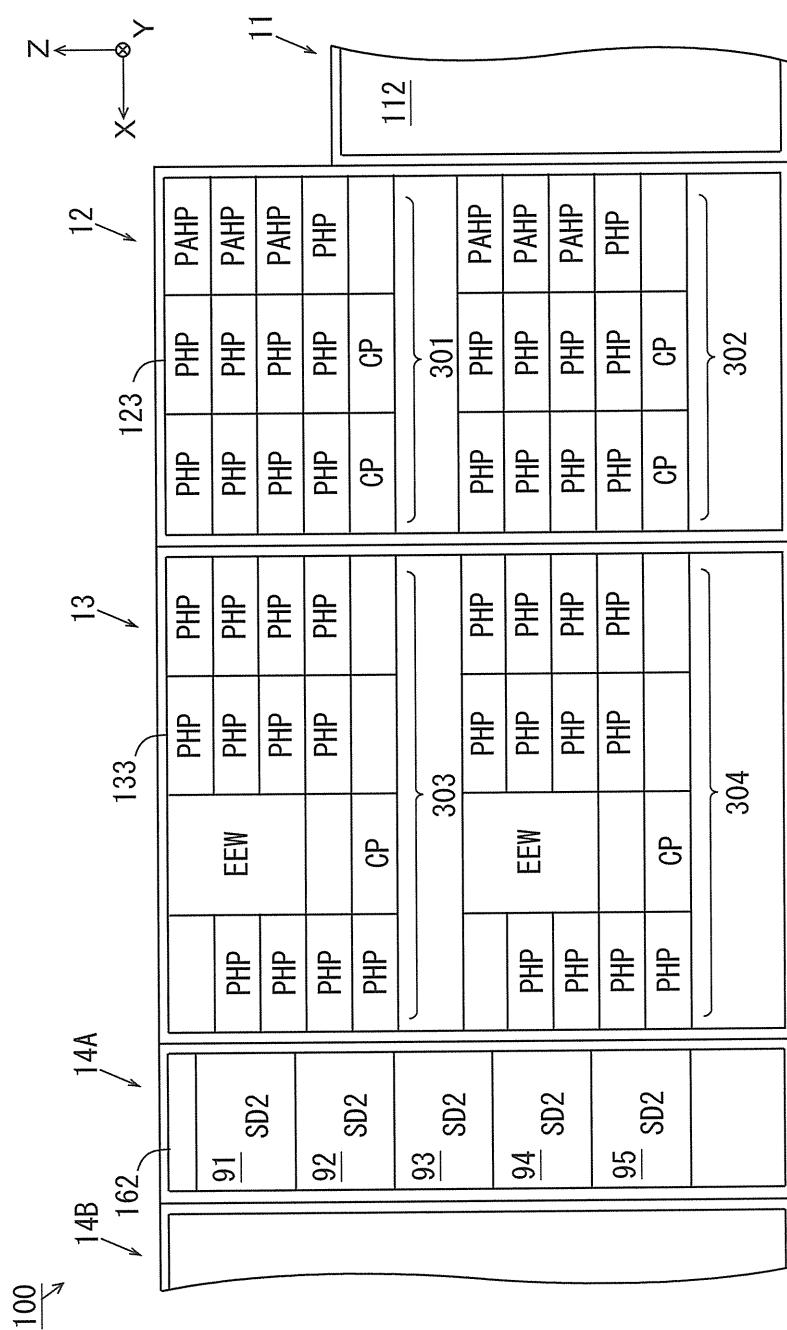
도면19



도면20



도면21



도면22

