



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년04월23일  
(11) 등록번호 10-1257569  
(24) 등록일자 2013년04월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 21/48 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2011-0037492  
(22) 출원일자 2011년04월21일  
심사청구일자 2011년04월21일  
(65) 공개번호 10-2011-0118576  
(43) 공개일자 2011년10월31일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2010-100037 2010년04월23일 일본(JP)  
(56) 선행기술조사문헌  
KR100148968 B1\*  
KR1020040067499 A\*  
KR2019990033693 U\*  
JP2006013427 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이샤  
일본국 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마  
2초메 5반 1고  
(72) 발명자  
하라 사토루  
일본국 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마  
2초메 5반 1고 시바우라 메카트로닉스 가부시끼가  
이샤 요코하마 지교쇼 나이  
다마이 신고  
일본국 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마  
2초메 5반 1고 시바우라 메카트로닉스 가부시끼가  
이샤 요코하마 지교쇼 나이  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
강승욱, 송승필

전체 청구항 수 : 총 9 항

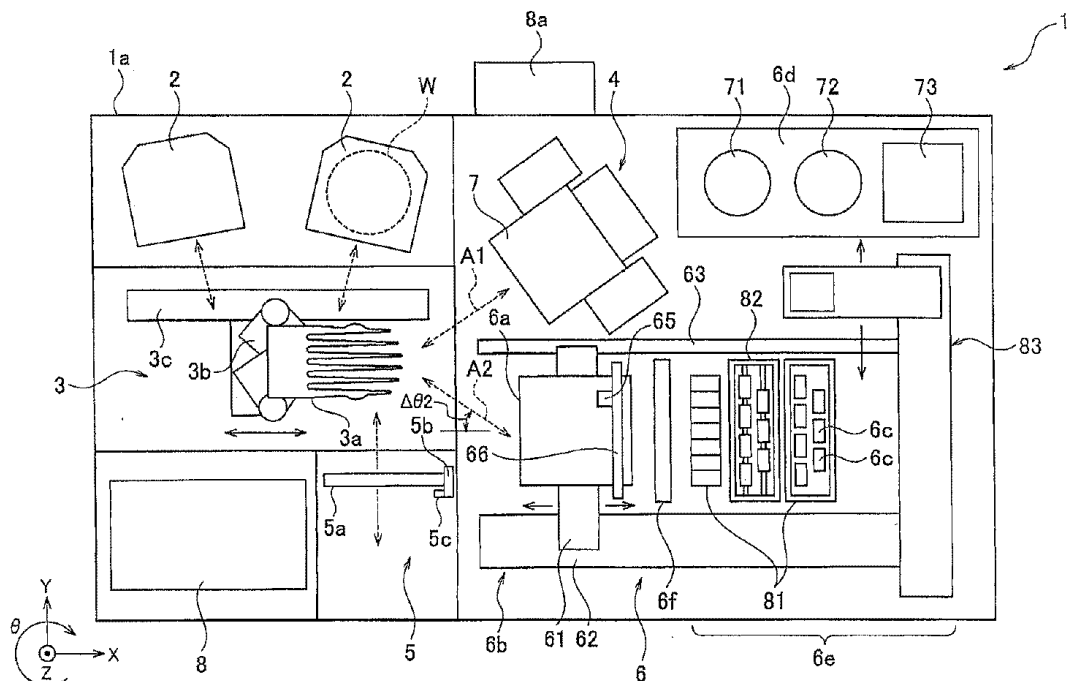
심사관 : 이명진

(54) 발명의 명칭 반도체 장치의 제조 장치

(57) 요약

반도체 장치의 제조 장치는, 접착제를 복수의 액적으로 하여 도포 대상물을 향하여 토출하는 도포 헤드와, 도포 대상물이 배치되며 도포 헤드의 하측을 이동시킬 수 있는 스테이지와, 도포 헤드의 토출면을 청소하는 청소부와, 청소부를, 도포 헤드의 토출면을 청소하는 작업 위치와, 스테이지의 이동 영역의 하측에 설정되며 스테이지와의 간섭을 회피하는 후퇴 위치로 이동시키는 제1 이동 구동부를 구비한다.

대표도



(72) 발명자

**시게야마 아키히로**

일본국 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마 2  
초메 5반 1고 시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이  
샤 요코하마 지교쇼 나이

**오가와 미치오**

일본국 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마 2  
초메 5반 1고 시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이  
샤 요코하마 지교쇼 나이

**아오야기 히토시**

일본국 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마 2  
초메 5반 1고 시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이  
샤 요코하마 지교쇼 나이

**다나카 히로유키**

일본국 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마 2  
초메 5반 1고 시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이  
샤 요코하마 지교쇼 나이

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

반도체 장치의 제조 장치로서,

접착제를 복수의 액적으로 하여 도포 대상물을 향하여 토출하는 도포 헤드와,

상기 도포 대상물이 배치되며, 상기 도포 헤드의 하측을 이동시킬 수 있는 스테이지와,

상기 도포 헤드의 토출면을 청소하는 청소부와,

상기 청소부를, 상기 도포 헤드의 토출면을 청소하는 작업 위치와, 상기 스테이지의 이동 영역의 하측에 설정되며 상기 스테이지와의 간섭을 회피하는 후퇴 위치로 이동시키는 제1 이동 구동부와,

상기 도포 헤드로부터 토출된 상기 액적의 토출량을 확인하는 토출량 확인부를 구비하고,

상기 토출량 확인부는,

계량용의 전자 천칭과,

상기 전자 천칭 위에 마련된 계량 용기와,

상기 전자 천칭을, 상기 도포 헤드로부터 토출된 상기 액적을 상기 계량 용기로 받는 작업 위치와, 상기 스테이지의 이동 영역의 측방에 설정된 후퇴 위치로 이동시키는 제2 이동 구동부를 구비한 반도체 장치의 제조 장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 청소부는,

흡습성을 갖는 와이프 부재와,

상기 와이프 부재에 용제를 분무하는 노즐

을 구비하고,

상기 용제가 분무된 상기 와이프 부재로 상기 도포 헤드의 토출면을 청소함으로써, 상기 도포 헤드를 젖은 상태로 하는 반도체 장치의 제조 장치.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 노즐은 후퇴 위치에 고정 배치되는 것인 반도체 장치의 제조 장치.

### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 도포 헤드로부터 토출되는 상기 액적의 토출 확인을 행하는 토출 확인부를 더 구비하고,

상기 토출 확인부는,

상기 도포 헤드로부터 토출된 상기 액적을 촬상할 수 있게 마련된 촬상부와,

상기 촬상부를, 상기 도포 헤드로부터 토출되는 상기 액적을 촬상하는 작업 위치와, 상기 스테이지의 이동 영역의 상측에 설정된 후퇴 위치로 승강 이동시키는 제1 승강 구동부

를 구비하는 것인 반도체 장치의 제조 장치.

### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 토출 확인부는,

상기 도포 헤드로부터 토출된 상기 액적을 받는 수취부와,

상기 수취부를, 상기 도포 헤드로부터 토출된 상기 액적을 받는 작업 위치와, 상기 스테이지의 이동 영역의 하측에 설정된 후퇴 위치로 승강 이동시키는 제2 승강 구동부

를 더 구비하는 것인 반도체 장치의 제조 장치.

#### 청구항 6

제4항 또는 제5항에 있어서, 상기 스테이지는, 수평 방향의 일방향을 따르는 방향으로 이동 가능하게 마련되고, 상기 도포 헤드는, 상기 스테이지의 이동 방향에 교차하는 방향을 따라 복수개 배열되어 이루어지며, 상기 촬상부는, 상기 복수의 도포 헤드에 대응하여 복수 배열되어 이루어지고, 상기 제1 승강 구동부는, 상기 복수의 촬상부를 상기 작업 위치와 상기 후퇴 위치로 일괄하여 이동시키는 것인 반도체 장치의 제조 장치.

#### 청구항 7

삭제

#### 청구항 8

제1항에 있어서, 상기 스테이지는, 수평 방향의 일방향을 따르는 방향으로 이동 가능하게 마련되고, 상기 도포 헤드는, 상기 스테이지의 이동 방향에 교차하는 방향을 따라 복수개 배열되어 이루어지며, 상기 제2 이동 구동부는, 상기 복수의 도포 헤드의 상측에 상기 복수의 도포 헤드의 배열 방향을 따라 배치되고, 상기 전자 천칭을 수하하여 지지하는 것인 반도체 장치의 제조 장치.

#### 청구항 9

제8항에 있어서, 상기 스테이지는, 배치된 상기 도포 대상물을 가열하는 히터를 구비하여, 상기 도포 대상물을 가열하고, 상기 도포 헤드로부터 토출되어 상기 도포 대상물에 도포된 액적형의 상기 접착제의 점도를 증가시키는 것인 반도체 장치의 제조 장치.

#### 청구항 10

제9항에 있어서, 상기 히터에 의한 가열 온도를 제어하는 제어부를 더 구비하고, 상기 도포 대상물 위의 도포 영역을 외주 영역과 이 외주 영역의 내측의 중앙 영역으로 나누어 접착제를 도포할 때, 상기 제어부는, 상기 접착제를 상기 외주 영역에 도포할 때와 상기 중앙 영역에 도포할 때에는, 상기 외주 영역에 도포할 때의 쪽이 상기 도포 대상물의 온도가 높아지도록 상기 히터를 제어하는 것인 반도체 장치의 제조 장치.

### 명세서

#### 기술분야

[0001] 본 발명은 반도체 장치의 제조 장치에 관한 것이다.

#### 배경기술

[0002] 통상, 반도체 장치의 제조 공정에서는, 반도체 웨이퍼가 다이싱 테이프에 접착 시트(DAF재라고도 불림)를 개재하여 탑재되고, 탑재된 반도체 웨이퍼가 블레이드 다이싱에 의해 개편화(個片化)되어, 복수의 반도체칩이 제조된다(특허문헌 1 참조).

[0003] 반도체 웨이퍼가 다이싱 테이프에 탑재될 때에는, 우선, 반도체 웨이퍼의 소자 형성면의 이면이 연삭되고, 연삭된 이면에 접착 시트가 접착되며, 접착된 접착 시트를 개재하여 반도체 웨이퍼가 다이싱 테이프 위에 탑재된다. 또한, 다이싱 후에는, 반도체 웨이퍼의 이면측으로부터 다이싱 테이프에 대하여 UV 조사가 행해지고, 반도체칩을 다이싱 테이프로부터 제거하는 후속 공정의 픽업을 위해, 접착 시트에 대한 다이싱 테이프의 점착력이 저하된다.

[0004] 또한, 특허문헌 1에는, 이러한 접착 시트 대신에, 반도체 웨이퍼의 소자 형성면의 이면에 접착제를 직접 도포하여 접착제의 도포막을 형성함으로써, 보다 저비용으로 고품질인 반도체 장치를 제조하는 기술이 제안되어 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 특허 공개 제2008-270282호 공보(JP 2008-270282 A)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006] 그러나, 특허문헌 1에는, 반도체 웨이퍼의 소자 형성면의 이면에 접착제를 직접 도포하는 장치의 구체적 구성은 개시되어 있지 않다.

[0007] 본 발명은 상기한 바를 감안하여 이루어진 것으로, 도포 대상물에 접착제의 도포막을 원하는 막 두께로 형성할 수 있는 반도체 장치의 제조 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 과제의 해결 수단

[0008] 발명의 제1 태양에 따른 반도체 장치의 제조 장치는, 접착제를 복수의 액적으로 하여 도포 대상물을 향하여 토출하는 도포 헤드와, 도포 대상물이 배치되며 도포 헤드의 하측을 이동할 수 있는 스테이지와, 도포 헤드의 토출면을 청소하는 청소부와, 청소부를, 도포 헤드의 토출면을 청소하는 작업 위치와, 스테이지의 이동 영역의 하측에 설정되며 스테이지와의 간섭을 회피하는 후퇴 위치로 이동시키는 제1 이동 구동부를 구비한다.

### 발명의 효과

[0009] 본 발명에 따르면, 도포 대상물에 접착제의 도포막을 원하는 막 두께로 형성할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 따른 반도체 장치의 제조 장치의 개략 구성을 나타내는 평면도이다.

도 2는 도 1의 제조 장치가 구비하는 수용부를 나타내는 모식도이다.

도 3은 도 2의 수용부가 구비하는 지지판을 나타내는 평면도이다.

도 4는 도 1의 제조 장치가 구비하는 반송부의 핸드를 나타내는 평면도이다.

도 5는 도 4의 A1-A1선 단면도이다.

도 6은 도 4의 핸드가 수용부로부터 웨이퍼를 추출하는 동작을 설명하기 위한 설명도이다.

도 7은 도 1의 제조 장치가 구비하는 위치 맞춤부 및 건조부를 나타내는 모식도이다.

도 8은 도 7의 위치 맞춤부가 구비하는 센터링부를 나타내는 평면도이다.

도 9는 도 7의 위치 맞춤부가 구비하는 프리얼라인먼트부를 나타내는 평면도이다.

도 10은 임시 다이싱되어 있지 않은 웨이퍼와 그 노치를 이용한 위치 맞춤을 설명하기 위한 설명도이다.

도 11은 임시 다이싱되어 있는 웨이퍼와 그 노치를 이용한 위치 맞춤을 설명하기 위한 설명도이다.

도 12는 도 1의 제조 장치가 구비하는 조사부를 나타내는 모식도이다.

도 13은 도 12의 조사부가 구비하는 UV 램프의 사용 시간과 조도의 관계를 설명하기 위한 설명도이다.

도 14는 도 1의 제조 장치가 구비하는 도포부의 스테이지를 나타내는 모식도이다.

도 15는 도 14의 스테이지가 구비하는 리프트 핀의 위치를 나타내는 평면도이다.

도 16은 도 14의 스테이지가 구비하는 흡착 구멍의 위치를 나타내는 평면도이다.

도 17은 도 1의 제조 장치가 구비하는 도포부의 토출 안정부를 구성하는 토출 확인부를 나타내는 모식도이다.

도 18은 도 17의 토출 확인부를 나타내는 평면도이다.

도 19는 도 1의 제조 장치가 구비하는 도포부의 토출 안정부를 구성하는 청소 습윤부를 나타내는 모식도이다.

도 20은 도 19의 청소 습윤부를 나타내는 평면도이다.

도 21은 도 1의 제조 장치가 구비하는 도포부의 토출 안정부를 구성하는 토출량 확인부를 나타내는 모식도이다.

도 22는 도 21의 토출량 확인부를 나타내는 평면도이다.

도 23은 도 1의 제조 장치가 구비하는 도포부의 청소부를 나타내는 모식도이다.

도 24는 도 7의 건조부가 구비하는 히터 플레이트를 나타내는 평면도이다.

도 25는 도 1의 제조 장치가 행하는 제조 처리의 흐름을 나타내는 흐름도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 본 발명의 일 실시형태에 대해서 도면을 참조하여 설명한다.
- [0012] 도 1에 나타내는 바와 같이, 본 발명의 실시형태에 따른 반도체 장치의 제조 장치(1)는, 도포 대상물(혹은 처리 대상물)로서의 웨이퍼(W)를 수용하는 복수의 수용부(2)와, 웨이퍼(W)를 반송하는 반송부(3)와, 프리열라인먼트를 행하는 위치 맞춤부(4)와, 자외선을 조사하는 조사부(5)와, 웨이퍼(W)의 표면에 접착제를 도포하는 도포부(6)와, 임시 건조를 행하는 건조부(7)와, 각 부를 제어하는 제어부(8)를 구비한다.
- [0013] 이들 각 부는 반송부(3)를 중심으로 하여 그 주위를 둘러싸도록 제조 장치(1)의 가대(1a) 위에 배치된다. 즉, 도 1에 나타내는 바와 같이, 가대(1a) 위의 좌측의 중앙에 반송부(3)가 배치되고, 반송부(3)의 상측에 수용부(2)가 배치되며, 반송부(3)의 오른쪽 상측에 위치 맞춤부(4) 및 건조부(7)가 배치되고, 반송부(3)의 하측에 조사부(5)가 배치되며, 반송부(3)의 오른쪽 하측에 도포부(6)가 배치된다. 또한, 웨이퍼(W)에 도포된 접착제는, 웨이퍼(W)를 개편화한 칩을 실장할 때의 접합에 제공된다. 즉, 웨이퍼(W)는, 반도체의 제조 장치(1)에 의해 접착제의 도포막이 형성된 후, 종래 기술에서도 설명한 바와 같이, 다이싱 등에 의해 절단되어 칩마다 개편화된다. 그 후, 다이본딩 등에 의해 칩마다 추출되고, 추출된 칩은 기판 위에 직접 혹은 다른 칩 등을 개재하여, 반도체 장치의 제조 장치(1)로 도포한 접착제에 의해 실장된다.
- [0014] 각 수용부(2)는, 웨이퍼(W)를 투입 혹은 배출하기 위한 웨이퍼 카세트이다. 각 수용부(2)는 제조 장치(1)의 가대(1a)에 대하여 착탈 가능하게 형성된다. 또한, 본 발명의 실시형태에서는, 수용부(2)가 예컨대 2개 마련된다. 수용부(2)의 한쪽이 웨이퍼(W)의 반입용으로서 이용되고, 수용부(2)의 다른 쪽이 웨이퍼(W)의 반출용으로서 이용된다.
- [0015] 각 수용부(2)는, 도 2과 3에 나타내는 바와 같이, 웨이퍼(W)를 각각 지지하는 복수의 지지판(2a)과, 지지판(2a)을 다단으로 유지하는 한쌍의 유지체(2b)(도 2 참조)를 각각 구비한다. 유지체(2b)는, 예컨대, 판형 혹은 기둥형으로 형성된다.
- [0016] 지지판(2a)은, 웨이퍼(W)를 지지하는 복수개(본 실시형태에서는, 5개)의 지지부(2a1)를 갖는 빗살형으로 형성되고, 배치된 웨이퍼(W)를 그 하면으로부터 지지한다. 지지판(2a)에는, 복수의 홀드 핀(11)(도 3 참조)이 마련된다. 지지판(2a)의 빗살을 구성하는 각 지지부(2a1)의 선단의 하측에는, 지지부(2a1)를 보강하는 판형의 보강 부재(12)가 각 지지부(2a1)의 연신 방향에 교차시켜 마련된다. 보강 부재(12)는, 복수의 연결 지주(12a)(도 2 참조)를 구비하고, 연결 지주(12a)를 통해 각 지지부(2a1)의 각각의 선단을 지지한다. 이러한 지지판(2a)이 소정 간격으로 다단으로 적층된다.
- [0017] 각 홀드 핀(11)은, 웨이퍼(W)의 외형에 맞추어 원형으로 배치되고, 지지판(2a) 위에 배치된 웨이퍼(W)의 평면 방향에의 이동을 규제한다. 홀드 핀(11)은 선단이 테이퍼형으로 형성되어 있다. 이 때문에, 웨이퍼(W)는, 그 중심이 홀드 핀(11)의 배치원의 중심으로부터 다소 어긋난 위치에서 지지판(2a)에 대하여 공급된 경우라도, 웨이퍼(W)가 홀드 핀(11)의 사이를 하강할 때, 그 중심이 어긋나 있는 측의 둘레 가장자리가 홀드 핀(11) 선단의 테이퍼부에 접촉하여 가로 방향으로 압박된다. 이 때문에, 웨이퍼(W)는, 홀드 핀(11)의 배치원의 중심에 위치 맞춤된다. 이와 같이, 웨이퍼(W)는, 지지판(2a)에서의 각 홀드 핀(11)으로 둘러싸인 원 영역 위에 배치되어, 홀드 핀(11)에 의해 평면 방향에의 이동이 규제되어 홀드된다. 또한, 도 3의 예에서는, 6개의 홀드 핀(11)이 원형으로 배치된다.
- [0018] 반송부(3)는, 도 1에 나타내는 바와 같이, 웨이퍼(W)를 유지하여 이동할 수 있는 핸드(3a)와, 핸드(3a)를 지지

하여 신축, 승강 및 평면 방향으로 회전 가능한 아암(3b)과, 아암(3b)을 지지하여 X축 방향으로 이동시키는 아암 이동 구동부(3c)를 구비한다. 반송부(3)는, 각 수용부(2), 위치 맞춤부(4), 조사부(5), 도포부(6), 및 건조부(7)의 각 사이에서 웨이퍼(W)의 전달을 행한다.

[0019] 핸드(3a)는, 도 4에 나타내는 바와 같이, 웨이퍼(W)를 지지하는 복수개(본 실시형태에서는, 6개)의 지지부(3a1)를 갖는 빗살형으로 형성되고, 배치된 웨이퍼(W)를 그 하면으로부터 지지한다. 특히, 각 지지부(3a1)는, 수용부(2)가 구비하는 지지판(2a)(도 3 참조)의 빗살을 구성하는 각 지지부(2a1)의 끝 부분에 정확하게 들어가는(이하, 이 상태를 「조합한다」라고 칭함) 형상의 빗살을 구성하고 있다. 핸드(3a)의 양단에 위치하는 지지부(3a1)에는, 핸드(3a) 위에 배치되는 웨이퍼(W)의 외형에 맞춘 형상의 광폭부(3a2)가 형성된다. 핸드(3a)에는, 복수의 홀드 핀(21) 및 복수의 흡착 구멍(22)이 마련된다.

[0020] 각 홀드 핀(21)은, 웨이퍼(W)의 외형에 맞추어 원형으로 배치되고, 핸드(3a) 위에 배치된 웨이퍼(W)의 평면 방향으로의 이동을 규제한다. 보다 상세하게는, 각 홀드 핀(21)은, 웨이퍼(W)의 직경보다도 수mm 정도 큰 직경을 갖는 원(배치원)의 원주를 따라 간격을 두고 배치된다. 홀드 핀(21)은 선단이 테이퍼형으로 형성되어 있다. 이 때문에, 웨이퍼(W)는, 그 중심이 홀드 핀(21)의 배치원의 중심으로부터 다소 어긋난 위치에서 핸드(3a)에 의해 수취된 경우라도, 웨이퍼(W)가 홀드 핀(21)의 사이를 하강할 때, 그 중심이 어긋나 있는 측의 둘레 가장자리부가 홀드 핀(21) 선단의 테이퍼부에 접촉하여 가로 방향으로 압박된다. 이 때문에, 웨이퍼(W)는 홀드 핀(21)의 배치원 내에 위치 부여된다. 이와 같이, 웨이퍼(W)는, 핸드(3a)에서의 각 홀드 핀(21)으로 둘러싸인 원 영역 위에 배치되어, 홀드 핀(21)에 의해 평면 방향에의 이동이 규제된다. 또한, 도 4의 예에서는, 8개의 홀드 핀(21)이 원형으로 배치된다.

[0021] 각 흡착 구멍(22)은, 핸드(3a)의 빗살 중앙 부근에 대한 웨이퍼(W)의 양호한 흡착을 가능하게 마련된다. 흡착 구멍(22)은, 도 5에 나타내는 바와 같이, 핸드(3a)의 내부에 형성된 흡인 경로(23)에 연통하고 있다. 흡인 경로(23)는, 튜브나 파이프 등의 배관을 통해, 흡인 펌프 등의 흡인부(도시하지 않음)에 접속된다. 이에 따라, 웨이퍼(W)는, 그 평면 방향에의 이동이 각 홀드 핀(21)에 의해 규제되면서, 각 흡착 구멍(22)에 의한 흡착에 의해 홀드된다. 또한, 흡착 방식으로서, 예컨대, 진공척이나 국소 베르누이척 등이 이용된다.

[0022] 아암(3b)은, 도 1에 나타내는 바와 같이, 신축 가능, 승강 가능 및 수평 회전 가능하게 구성되고, 또한, 아암 이동 구동부(3c)에 의해 X축 방향으로 이동 가능하게 구성되어 있다. 아암(3b)은 신축에 의해 핸드(3a)의 진퇴를 행한다. 아암(3b)은 제어부(8)에 전기적으로 접속되어 있어, 그 신축, 승강 및 수평 회전의 구동이 제어부(8)에 의해 제어된다.

[0023] 아암 이동 구동부(3c)는, 아암(3b)을 X축 방향으로 안내하여 이동시키는 이동 기구이며, 가대(1a) 위에 마련되어 있다. 아암 이동 구동부(3c)는 제어부(8)에 전기적으로 접속되어 있어, 그 구동이 제어부(8)에 의해 제어된다. 아암 이동 구동부(3c)로서는, 예컨대, 서보 모터를 구동원으로 하는 이송 나사식 구동부나 리니어 모터를 구동원으로 하는 리니어 모터식 구동부 등이 이용된다.

[0024] 도 6에 나타내는 바와 같이, 핸드(3a)의 빗살을 구성하는 각 지지부(3a1)는, 아암(3b)의 신장 동작에 의해, 수용부(2)에 구비된 지지판(2a)의 빗살을 구성하는 각 지지부(2a1)의 사이의 골부에 삽입되어, 지지판(2a)의 각 지지부(2a1)와 조합한다. 다음에, 핸드(3a)는 아암(3b)의 동작에 의해 상측으로 이동하여, 지지판(2a) 위에 배치된 웨이퍼(W)의 하면에 접촉한다. 이때, 핸드(3a)는, 각 홀드 핀(21)에 의해 웨이퍼(W)의 평면 방향으로의 이동을 규제하고, 또한, 웨이퍼(W)를 각 흡착 구멍(22)에 의해 흡착하여 홀드한다. 그 후, 핸드(3a)는 아암(3b)의 동작에 의해 더욱 상측으로 이동하고, 이동 후, 전방측을 향하여 수축 이동하며, 웨이퍼(W)를 수용부(2)로부터 추출하여 장치 내에 반입한다. 마지막으로, 핸드(3a)는 웨이퍼(W)를 유지하면서 아암(3b)과 함께 X축 방향으로 이동하여, 위치 맞춤부(4)에 웨이퍼(W)를 전달한다. 또한, 반출은 반입과 반대의 순서가 된다.

[0025] 위치 맞춤부(4)는, 도 7에 나타내는 바와 같이, 반송부(3)의 핸드(3a)와 그 핸드(3a) 위의 웨이퍼(W)와의 평면 방향(XY 방향) 위치 맞춤을 행하는 센터링부(4a)와, 회전 방향( $\theta$  방향)의 위치 맞춤을 행하는 프리얼라인먼트부(4b)를 구비한다. 위치 맞춤부(4)는 건조부(7)의 상부에 마련된다.

[0026] 센터링부(4a)는, 도 7과 8에 나타내는 바와 같이, 웨이퍼(W)를 지지하는 지지대(31)와, 지지대(31) 위에 지지된 웨이퍼(W)를 평면 방향으로 압박하여 센터링하는 복수의 압박부(32)를 구비한다. 또한, 본 발명의 실시형태에서는, 압박부(32)가 3개 마련되어 있다.

[0027] 센터링부(4a)는, 웨이퍼(W)의 중심을 핸드(3a)의 중심(이 중심은 홀드 핀(21)의 배치원의 중심과 일치함)에 맞추는 기구이다. 웨이퍼(W)는, 핸드(3a)에 대하여 홀드 핀(21)에 의해 위치 결정되어 있지만, 8개의 홀드 핀(2



1)에 내접하는 원의 직경은 웨이퍼(W)의 직경보다도 크기 때문에 이 크기의 차만큼의 오차를 포함한 정밀도가 영성한 위치 결정이 된다. 그래서, 센터링부(4a)에 의해 홀드 핀(21)보다도 고정밀도의 위치 결정을 행한다. 핸드(3a)의 중심은 후속 공정에서의 기준 위치(도포의 기준 위치)가 되는 위치이다. 이 때문에, 웨이퍼(W)의 중심을 핸드(3a)의 중심에 정밀도 좋게 맞출 필요가 있다. 또한, 센터링부(4a)는, 웨이퍼(W)의 단부 및 웨이퍼(W) 위의 보호 필름을 손상시키지 않도록 기계적으로 센터링을 행한다.

[0028] 지지대(31)는, 핸드(3a)의 빗살을 구성하는 각 지지부(3a1)가 그 골 부분에 정확하게 들어가는(이하, 이 상태를 「조합한다」라고 칭함) 형상의 빗살을 구성하는 복수개(본 실시형태에서는, 5개)의 지지부(31a)를 구비한다(도 8 참조). 상세하게 설명하면, 지지대(31)에는, 핸드(3a)의 빗살을 구성하는 각 지지부(3a1)가 들어가는 형상의 오목부가 형성된다. 그리고, 지지대(31)의 상면에 웨이퍼(W)를 지지하는 각 지지부(31a)가 된다. 핸드(3a)는, 지지대(31)의 빗살을 구성하는 각 지지부(31a)의 사이에 진입하여, 웨이퍼(W)의 전달을 행한다. 이때의 지지대(31)에 대한 핸드(3a)의 위치 결정 위치는, 지지대(31) 위에서 센터링이 완료한 웨이퍼(W)의 중심과 핸드(3a)의 중심이 일치하는 위치에 미리 조정되어 설정된다. 따라서, 지지대(31) 위에서 웨이퍼(W)를 센터링함으로써, 핸드(3a)의 중심과 웨이퍼(W)의 중심을 일치시킬 수 있다.

[0029] 각 압박부(32)는, 웨이퍼(W)의 단부에 접촉하는 레버부(32a)와, 레버부(32a)를 평면 방향으로 움직이는 이동 구동부(32b)를 구비한다.

[0030] 레버부(32a)는 그 선단 하측에 하측으로 돌출한 핀(도시하지 않음)을 구비하고, 이동 구동부(32b)에 의해 이동하여 핀을 웨이퍼(W)에 접촉하여, 웨이퍼(W)를 평면 방향으로 압박한다. 그 때문에, 지지대(31)의 빗살을 구성하는 각 지지부(31a)에는, 레버부(32a)의 핀의 이동을 허용하기 위한 절결부(도시하지 않음)가 형성된다. 또한, 레버부(32a)는, 정지 위치가 센터링 대상의 웨이퍼(W)의 사이즈(예컨대 8인치와 12인치)에 맞추어 전환 가능하게 형성된다. 정지 위치는, 레버부(32a)의 핀과 웨이퍼(W)의 외주 사이에 약간의 간극이 생기도록 되어 있다. 이에 따라, 웨이퍼(W)가 3개의 레버부(32a)에 의해 사이에 갇히므로써 깨지거나, 혹은, 손상되거나 하는 것과 같은 파손을 방지하는 것이 가능하다. 이 간극은, 핸드(3a)의 홀드 핀(21)에 내접하는 원의 직경과 웨이퍼(W)의 직경의 차보다도 충분히 작은 크기이다.

[0031] 이동 구동부(32b)는 제어부(8)에 전기적으로 접속되어 있어, 그 구동이 제어부(8)에 의해 제어된다. 이동 구동부(32b)로서는, 예컨대, 서보 모터를 구동원으로 하는 이송 나사 구동부나 에어 실린더 등이 이용된다. 또한, 본 발명의 실시형태는, 이송 나사 기구를 이용한 예이다. 이송 나사 기구를 이용한 경우, 서보 모터의 회전량에 따라 이송량을 용이하게 조정하는 것이 가능하다. 이 때문에, 레버부(32a)의 정지 위치를 용이하게 조정할 수 있고, 웨이퍼(W)의 센터링 위치를 용이하게 조정할 수 있다.

[0032] 이와 같이, 센터링부(4a)는, 지지대(31) 위의 웨이퍼(W)의 외주에 3방면으로부터 각 압박부(32)의 레버부(32a)의 핀을 압박하고, 각 레버부(32a)의 핀에 의한 압입에 의해, 웨이퍼(W)를 평면 방향으로 이동시켜, 핸드(3a)의 중심과 웨이퍼(W)의 중심을 맞추는 위치 맞춤(센터링)을 행한다.

[0033] 프리얼라인먼트부(4b)는, 도 7과 9에 나타내는 바와 같이, 웨이퍼(W)를 하면에 흡착하여 유지하는 유지부(41)와, 유지부(41)를 평면 내에서 회전시키는 회전 구동부(42)와, 유지부(41)에 의해 유지된 웨이퍼(W)의 외주 부분을 상측으로부터 촬상하는 촬상부(43)와, 촬상부(43)를 웨이퍼(W)의 반경 방향으로 이동시키는 이동 구동부(44)를 구비한다. 여기서, 웨이퍼(W)의 외주 부분이란, 후술하는 노치(N)가 형성되는 가장자리 부분을 포함하는 영역을 말한다.

[0034] 유지부(41)는, 진공 흡착 기구를 갖는 원반형의 스테이지이며, 그 하면에 웨이퍼(W)를 흡착하여 유지하여, 반송부(3)의 핸드(3a)로부터 웨이퍼(W)를 수취한다. 유지부(41)의 평면 사이즈는, 촬상부(43)에 의해 웨이퍼(W)의 외주 부분을 촬상할 수 있도록 웨이퍼(W)의 평면 사이즈보다 작게 형성되어 있다. 즉, 유지부(41)가 웨이퍼(W)를 유지하였을 때에는, 웨이퍼(W)의 외주 부분이 유지부(41)의 외주(스테이지 외주)로부터 비어져 나와 웨이퍼(W)의 외주 부분이 촬상 가능하게 된다. 유지부(41)는 회전 구동부(42)에 대하여 착탈 가능하게 형성되어 있고, 웨이퍼(W)의 사이즈에 맞추어 전달하는 것이 가능하게 되어 있다.

[0035] 회전 구동부(42)는, 유지부(41)를 지지하여  $\theta$  방향(도 9 참조)으로 회전시키는 회전 기구이며, 유지부(41)의 상부에 마련된다. 회전 구동부(42)는 제어부(8)에 전기적으로 접속되어 있어, 그 구동이 제어부(8)에 의해 제어된다.

[0036] 촬상부(43)는 유지부(41)의 외주 부분을 상측으로부터 촬상 가능하게 마련된다. 촬상부(43)는 제어부(8)에 전기적으로 접속되어 있어, 그 구동이 제어부(8)에 의해 제어된다. 촬상부(43)로서는, 예컨대, CCD 카메라 등이 이



용된다. 촬상부(43)의 하측에 위치하는 평판(45, 46)에는, 촬상부(43)에 의해 웨이퍼(W)의 외주 부분을 촬상할 수 있도록, 촬상용의 창이 되는 개구(H)가 형성된다. 개구(H)는 평면에서 보아 비스듬히 길게 형성되고(도 9 참조), 촬상부(43)는 개구(H)를 통하여 웨이퍼(W)의 외주 부분을 촬상한다.

[0037] 개구(H)가 길게 형성되어 있는 것은, 취급하는 웨이퍼(W)의 사이즈(8인치와 12인치)에 맞추어 촬상부(43)의 위치가 전환되도록 되어 있기 때문이다. 따라서, 개구(H)는 촬상부(43)의 이동 방향(유지부(41)의 반경 방향)으로 길어지도록 형성된다. 또한, 개구(H)가 비스듬히 형성되어 있는 것은, 반송부(3)의 핸드(3a)의 진퇴 방향에 대하여 정해진 각도만큼 기울인 위치에서 웨이퍼(W)의 노치(N)를 검출하여 위치 결정하기 때문이다. 즉, 핸드(3a)는 도포부(6)의 스테이지(6a)(후술함)의 이동 방향인 X 방향에 대하여, 경사 방향(도 1의 화살표(A2))으로부터 진퇴한다. 핸드(3a)로부터 웨이퍼(W)를 스테이지(6a)에 전달하였을 때에, 웨이퍼(W)의 노치(N)가 스테이지(6a)의 이동 방향(X 방향)을 향하도록 하기 위해서는, 웨이퍼(W)는 핸드(3a)에 대하여 회전 방향으로 정해진 각도 기울어 위치 결정될 필요가 있다. 그 때문에, 프리얼라인먼트부(4b)에 대한 핸드(3a)의 진퇴 방향(도 1과 9의 화살표(A1))과 유지부(41)의 회전 중심과 촬상부(43)의 시야 중심을 연결하는 직선이 이루는 각( $\Delta \theta 1$ )이, 도포부(6)의 스테이지(6a)에 대한 핸드(3a)의 진퇴 방향(도 1의 화살표(A2))과 스테이지(6a)의 이동 방향(X축 방향)이 이루는 각( $\Delta \theta 2$ )과 같아지도록 설정된다. 그리고, 웨이퍼(W)의 노치(N)가 핸드(3a)에 대하여 각도( $\Delta \theta 1 = \Delta \theta 2$ ) 기울어 위치 결정된다.

[0038] 이동 구동부(44)는, 웨이퍼(W)의 사이즈에 따라 촬상부(43)에 의해 웨이퍼(W)의 외주 부분을 촬상할 수 있는 촬상 위치로 촬상부(43)를 이동시키는 이동 기구이다. 이동 구동부(44)는 제어부(8)에 전기적으로 접속되어 있어, 그 구동이 제어부(8)에 의해 제어된다. 이때, 예컨대, 사이즈가 작은 8인치의 웨이퍼(W)의 경우에는 유지부(41)의 회전 중심에 가까운 내측으로 이동되고, 사이즈가 큰 12인치의 웨이퍼(W)의 경우에는 유지부(41)의 회전 중심으로부터 먼 외측으로 이동된다. 이동 구동부(44)로서는, 예컨대, 서보 모터를 구동원으로 하는 이송 나사 구동부나 에어 실린더 등이 이용된다.

[0039] 이와 같이, 프리얼라인먼트부(4b)는, 유지부(41)의 하면에 웨이퍼(W)를 흡착하여 유지하고, 또한, 이동 구동부(44)에 의해 촬상부(43)를 촬상 위치에 이동시킨다. 그 후, 프리얼라인먼트부(4b)는, 회전 구동부(42)에 의해 유지부(41)를 회전시키면서, 촬상부(43)에 의해 평판(45, 46)의 개구(H)를 통하여, 회전하는 웨이퍼(W)의 외주 부분을 촬상한다. 보다 상세하게는, 회전 구동부(42)는 유지부(41)를 설정된 회전 속도로 회전시킨다. 유지부(41)의 회전 동작 중에, 촬상부(43)가 제어부(8)의 제어에 기초하여 정해진 촬상 타이밍에 웨이퍼(W)의 외주 부분의 화상을 촬상한다. 촬상 타이밍은, 촬상부(43)가 금번 촬상한 화상과 다음에 촬상할 화상의 일부가 겹치는 정도의 타이밍에 설정된다. 예컨대, 촬상부(43)가 웨이퍼(W) 외주에서의 20° 만큼의 원호(외주 부분)를 한번에 촬상할 수 있는 촬상 시야의 크기를 갖는 경우, 유지부(41)가 15° 회전할 때마다 촬상을 행한다고 하는 상태이다. 또한, 촬상부(43)에 의한 촬상의 타이밍에 맞추어 유지부(41)를 일시 정지시켜도 좋고, 유지부(41)를 연속 회전시키면서 설정된 타이밍(예컨대, 15° 회전할 때마다)에 촬상하도록 하여도 좋다.

[0040] 웨이퍼(W)의 표면에는 복수의 칩(반도체 소자)이 격자형으로 배열되어 형성되어 있고, 이 면이 소자 형성면이 된다. 소자 형성면에는 보호 테이프가 접착되어 있다. 한편, 웨이퍼(W)의 이면은 지식 등에 의해 연마되어 있고, 이 면이 접착제가 도포되는 도포면이 된다.

[0041] 도 10과 11에는, 웨이퍼(W)의 이면(도포면)을 나타내고 있다. 도 10은 임시 다이싱되어 있지 않은 웨이퍼를 나타낸다(이하, 미다이싱의 웨이퍼라고 함). 도 11은 임시 다이싱되어 있는 웨이퍼를 나타낸다(이하, 다이싱필의 웨이퍼라고 함). 여기서, 임시 다이싱이란, 정해진 깊이까지 절삭하는 것이다. 임시 다이싱필의 웨이퍼는 후속 공정에서 완전히 절단되어 개편화된다. 도 11에서는, 임시 다이싱에 의해 웨이퍼의 이면(도포면)에 격자형의 다이싱홈이 형성되어 있다.

[0042] 이와 같이, 웨이퍼(W)에서는, 통상, 도 10에 나타내는 바와 같이, 웨이퍼(W)의 외측 가장자리에 위치 맞춤용의 노치(N)가 마련되어 있다. 그런데, 웨이퍼(W)의 외측 가장자리에는, 노치(N)의 외에 반송 과정 등에서 발생한 손상(K)이 존재하는 경우가 있다. 손상(K)을 노치(N)로서 인식하면, 위치 맞춤을 정확히 행할 수 없게 되어 버린다.

[0043] 그래서, 프리얼라인먼트부(4b)는, 촬상 화상에 대하여 화상 처리를 행하여, 촬상한 손상 부분의 화상을, 미리 기준으로서 등록하여 둔 기준 노치의 화상과 비교한다. 즉, 프리얼라인먼트부(4b)는, 촬상한 손상 부분의 화상과 기준 노치의 화상의 패턴 매칭을 행하여, 촬상한 손상 부분이 노치(N)인지의 여부를 판단한다. 그리고, 촬상한 손상 부분이 기준 노치와 일치한 경우에는, 그 손상 부분이 노치(N)라고 판단된다. 또한, 손상 부분이 기준 노치와 일치하지 않는 경우에는, 그 손상 부분이 손상(K)이라고 판단된다. 이에 따라, 웨이퍼(W)의 손상(K)을

노치(N)로서 인식하여 버리는 오인식을 방지할 수 있다.

- [0044] 상세하게 설명하면, 프리얼라인먼트부(4b)는, 도시하지 않는 화상 처리 연산부를 구비하여, 촬상부(43)가 웨이퍼(W)의 외주 부분의 화상을 촬상할 때마다, 화상 처리 연산부에 의해 그 촬상 화상 내에, 미리 기억되어 있는 기준 노치와 일치하는 패턴이 존재하는지의 여부를 판단한다. 그리고, 미리 기억되어 있는 기준 노치와 일치하는 패턴이 존재하는 경우에는, 프리얼라인먼트부(4b)는 웨이퍼(W)의 외주 부분에서의 그 패턴(노치(N))의 위치(노치(N)가 있어야 하는 위치에 대한 회전 방향( $\theta$  방향)의 위치 어긋남)를 산출한다. 예컨대, 촬상부(43)의 촬상 시야의 중심을 노치(N)가 있어야 하는 위치로 한 경우, 프리얼라인먼트부(4b)는, 촬상 화상 내에서의 노치(N)의 촬상 시야의 중심(촬상 화상의 중심 위치)에 대한 X, Y 방향의 위치 어긋남과 웨이퍼(W)의 반경으로부터, 촬상 시야 중심에 대한 노치(N)의  $\theta$  방향 위치 어긋남을 산출한다.
- [0045] 또한, 촬상부(43)에 따른 촬상이 행해질 때마다 화상 처리를 행하는 것으로 하였지만, 촬상부(43)가 웨이퍼(W)의 외주 부분의 화상을 모두 촬상을 끝낸 후에, 모든 촬상 화상에 대하여 화상 처리를 행하도록 하여도 좋다. 그러나, 촬상부(43)의 촬상이 행해질 때마다 화상 처리를 행한 경우는, 노치(N)를 검출한 시점에서, 이후의 촬상을 중단할 수 있기 때문에 효율적이다. 또한, 화상 처리 연산부는, 프리얼라인먼트부(4b)가 구비하는 것으로 하였지만, 그 기능을 제어부(8)가 겸하여도 좋다.
- [0046] 이와 같이 하여, 노치(N)가 인식되고, 노치(N)의 위치 및 웨이퍼(W)의 반경으로부터  $\theta$  방향의 보정량이 산출되며, 산출된 보정량에 기초하여 웨이퍼(W)의  $\theta$  방향의 위치가 보정된다. 또한, 위치 보정은 유지부(41)로부터 웨이퍼(W)를 반송부(3)의 핸드(3a)에 전달할 때에, 제어부(8)의 제어를 기초로 회전 구동부(42)에 의해 행해진다. 즉, 제어부(8)는, 산출된 보정량으로 회전 구동부(42)를 구동시켜, 웨이퍼(W)의 노치(N) 위치를 촬상부(43)의 시야 중심에 맞추며, 이 상태로 웨이퍼(W)를 반송부(3)의 핸드(3a)에 전달한다. 이에 따라, 후술하는 도포부(6)의 스테이지(6a)에 반송부(3)의 핸드(3a)로부터 웨이퍼(W)를 전달할 때, 웨이퍼(W)의 노치(N)가 스테이지(6a)의 이동 방향(X축 방향)을 향하게 된다.
- [0047] 또한, 미다이싱의 웨이퍼(W)의 경우, 스테이지(6a)에 대한 웨이퍼(W)의 방향을 정해진 위치, 즉, 노치(N)가 스테이지(6a)의 이동 방향을 향하는 위치에 위치 결정할 필요가 없는 경우가 있다. 예컨대, 웨이퍼(W)에서의 노치(N)의 형성 영역보다도 내측의 영역에만 원형상으로 접착제막을 형성하는 경우에는, 반드시 노치(N)를 스테이지(6a)의 이동 방향을 향하게 할 필요가 없다. 이러한 경우에는, 기억부(예컨대, 제어부(8)가 구비하는 기억부)에 수용부(2)로부터 공급되는 웨이퍼(W)가 미다이싱의 웨이퍼(W)인지, 다이싱필의 웨이퍼(W)인지의 정보, 혹은, 프리얼라인먼트가 필요한지의 여부의 정보를 기억시켜 둔다. 그리고, 기억시킨 정보에 기초하여, 제어부(8)가 프리얼라인먼트부(4b)에 의한 프리얼라인먼트의 실행의 필요와 불필요를 판별하여, 실행이 필요하다고 판정한 경우만, 프리얼라인먼트를 실행하도록 하여도 좋다. 또한, 미다이싱의 웨이퍼(W)라도, 접착제막을 노치(N)의 형성 영역 내에까지 노치(N)를 제외한 원형상으로 형성하는 것과 같은 경우에는, 프리얼라인먼트가 필요한 취지의 정보를 기억시켜 두고, 프리얼라인먼트를 행하면 좋다.
- [0048] 조사부(5)는, 도 12에 나타내는 바와 같이, UV(자외선)를 발생시키는 UV 램프(5a)와, UV 램프(5a)를 Z축 방향으로 이동시키는 램프 이동 구동부(5b)와, UV 광량(자외선 광량)을 검출하는 검출기로서의 센서(5c)를 구비한다. 조사부(5)는 웨이퍼(W)의 반입/반출구를 구비한 박스 형상의 UV 하우스(도시하지 않음)의 내부에 마련되어 있다. UV 하우스의 내부는 질소나 산소 등의 가스의 정압(正壓)의 분위기로 되어 있다.
- [0049] 램프 이동 구동부(5b)는, UV 램프(5a)를 Z축 방향(웨이퍼(W)에 대하여 접촉 분리하는 방향)으로 이동시켜, 웨이퍼(W)와 UV 램프(5a)의 이격 거리(갭)를 조정하기 위한 이동 기구이다. 램프 이동 구동부(5b)로서는, 예컨대, 서보 모터를 구동원으로 하는 이송 나사 구동부 등이 이용된다.
- [0050] 이와 같이, 조사부(5)는, 웨이퍼(W)의 이면(접착제가 도포되는 도포면)에 대하여 UV를 조사함으로써, 그 표면 개질을 행한다. 이에 따라, 웨이퍼(W)의 도포면에 접착제가 안정적으로 부착되게 되어, 웨이퍼(W)의 도포면과 접착제의 밀착도를 향상시키는 것이 가능하게 된다.
- [0051] 표면 개질을 위해 필요한 정해진 적산 광량을 확보하기 위해, 반송부(3)의 핸드(3a)에 의해 지지된 웨이퍼(W)가 아암(3b)의 동작에 의해 1등(燈)의 UV 램프(5a)에 대하여 왕복 이동한다. 이에 따라, 병렬로 배치된 2등의 UV 램프(5a)에 대하여 웨이퍼(W)를 일방향으로 통과시킨 경우의 조사와 동등한 적산 광량을 얻는 것이 가능해진다.
- [0052] UV 램프(5a)로부터 조사되는 UV는, 도 13에 나타내는 바와 같이, 시간과 함께 감쇠하는 것이 알려져 있다. 이 때문에, 웨이퍼(W)의 도포면(이면)에 접착제와의 양호한 밀착도를 안정적으로 발현시키기 위해서는, 웨이퍼(W)에 조사되는 UV 광량을 정해진 양으로 일정하게 할 필요가 있다.

- [0053] 그래서, 조사부(5)는, 센서(5c)에 의해 검출된 UV 광량에 따라, UV 광량이 정해진 양으로 일정하게 되도록 각종 조건을 조정한다. 예컨대, 도 13에 나타내는 바와 같이, UV 램프(5a)가 수명인 4000시간에 달한 시점에서 조도가 70% 정도로 감쇠하는 경우, 조사부(5)는, 웨이퍼(W)에 대한 조도를 램프 수명인 조도 70%로 유지하여 UV 광량을 일정하게 하도록 각종 조건을 조정한다(조정부). 즉, 센서(5c)에 의해 검출된 UV 광량이 조도 100%에 상당할 때에는, 램프 이동 구동부(5b)에 의해 UV 램프(5a)를 상승시켜 웨이퍼(W)에 도달하는 UV 광량이 조도 70%가 되도록 조정한다. 센서(5c)에 의한 검출 광량이 조도 100%보다도 작은 값이었던 경우에는, 그 감소량에 따라, 웨이퍼(W)와 UV 램프(5a)의 갭이 작아지도록 램프 이동 구동부(5b)를 조정한다. 이러한 조정은 조사 시(매회) 혹은 정기적으로 행해진다. 이에 따라, 조사부(5)에 의해 웨이퍼(W)에 조사되는 UV광의 광량이 변동하는 것이 억지된다. 이 때문에, 웨이퍼(W)의 이면(도포면)에 대한 표면 개질을 확실하게, 또한 안정적으로 행할 수 있다.
- [0054] UV 램프(5a)에서의 UV의 감쇠량은, 사용 개시 시기가 가장 크고, 그 후 램프 수명에 근접함에 따라 서서히 작아지는 경향이 있다. 그래서, 웨이퍼(W)와 램프(5a)의 갭의 조정량도, UV의 감쇠량에 맞추어 시간의 경과와 함께 서서히 작게 하면 좋다.
- [0055] 조정의 각종 조건으로서, 전술한 웨이퍼(W)와 UV 램프(5a)의 이격 거리의 외에, UV 램프(5a)의 강도(UV 램프(5a)의 입력 전압)나 조사 시간(웨이퍼(W)와 UV 램프(5a)의 상대 속도), 질소나 산소 등의 반응 가스의 공급량(가스 유량) 등을 들 수 있다. 예컨대, UV 램프(5a)의 입력 전압에 의한 경우, 램프 수명 전에 램프 조도가 70%보다 큰 경우라도, 입력 전압을 컨트롤하여 조도를 70%로 유지한다. 또한, 조사 시간에 의한 경우, 램프 조도의 감소에 맞추어 반응부(3)의 아암(3b)에 의한 헤드(3a)의 이동 속도를 감소시켜, 웨이퍼(W)의 도포면에 대한 단위 면적당의 조사 광량의 적산값이 일정하게 되도록 조정한다. 또한, 가스 공급량에 의한 경우, UV에 의한 웨이퍼(W) 도포면의 표면 개질 효과는 램프 조도와 도포면 주위의 가스 분위기 농도의 영향을 받기 때문에, 램프 조도가 70%일 때에 원하는 표면 개질 효과를 얻을 수 있는 가스 공급량(가스 농도)을 기준으로 하고, 램프 조도가 70%보다 높을 때에는 가스 공급량(가스 농도)을 70%의 램프 조도와 차에 따라 작게 한다. 웨이퍼(W)와 UV 램프(5a)의 이격 거리의 조정은, 램프 이동 구동부(5b) 대신에 반응부(3)의 승강 기능으로 행하도록 하여도 좋다.
- [0056] 조사 방식으로서, 그 외에도, 정위치에서 웨이퍼(W)의 전체면에 대하여 일괄 조사를 행하는 일괄 조사 방식이나 스캔 방식, 회전 조사 방식 등이 이용되어도 좋다. 또한, 조사부(5)의 구조로서는, 롤러 컨베이어 위나 스테이지 위, 프록시미터 핀 위, 로봇 아암 위 등에 있는 웨이퍼(W)에 대하여 조사를 행하는 구조가 이용되어도 좋다.
- [0057] 도포부(6)는, 도 1에 나타내는 바와 같이, 웨이퍼(W)가 배치되는 스테이지(6a)와, 스테이지(6a)를 X축 방향으로 이동시키는 스테이지 반송 구동부(6b)와, 스테이지(6a) 위의 웨이퍼(W)를 향하여 접착제를 잉크젯 방식으로 토출하여 도포하는 복수의 도포 헤드(6c)와, 각 도포 헤드(6c)에 접착제를 공급하는 송액부(6d)와, 각 도포 헤드(6c)의 토출 성능을 안정시키는 토출 안정부(6e)와, 스테이지(6a) 위의 웨이퍼(W)의 도포면을 청소하는 청소부(6f)를 구비한다. 또한, 도 1에서는, 각 도포 헤드(6c)를 지지하는 지지부의 도시가 생략되어 있다.
- [0058] 스테이지(6a)는, 도 14에 나타내는 바와 같이, 배치된 웨이퍼(W)를 가열하는 가열 스테이지(51)와, 가열 스테이지(51)를 평면 내에서 회전시키는 회전 구동부(52)와, 가열 스테이지(51)를 회전 구동부(52)를 통해 Y축 방향으로 이동시키는 이동 구동부(53)를 구비한다. 스테이지(6a)는, 스테이지 반송 구동부(6b)를 통해, 가대(1a) 위에 마련된다.
- [0059] 가열 스테이지(51)는, 웨이퍼(W)가 수평 상태로 배치되는 배치대이며, 배치 상태의 웨이퍼(W)를 가열한다. 가열 스테이지(51)에는, 막대 형상의 히터(51a)가 Y축 방향을 따르도록 거의 등간격으로 배열되어 내장되어 있다. 또한, 단부(양단)에 위치하는 히터(51a)의 배치 간격은, 중앙측보다도 좁게 되어 있다. 단부에 위치하는 히터(51a)보다도 외측에는 히터(51a)가 존재하지 않기 때문에, 가열 스테이지(51)의 중앙측에 비해서 외주측의 방열이 커, 그 외주 부분의 온도가 내려가기 쉽다. 이 때문에, 단부에 위치하는 히터(51a)를 외주 부분이 방열하기 쉬운 분만큼 옆의 히터(51a)에 근접시켜, 방열에 의한 온도 저하를 방지한다. 가열 스테이지(51)에 의한 웨이퍼(W)의 가열은, 웨이퍼(W)의 도포면에 도포된 접착제의 건조를 재촉하기 위해서다.
- [0060] 가열 스테이지(51)의 온도 조절은, 측온 저항체 등의 온도 측정기를 이용한 피드백 제어에 의해 행해진다. 가열 스테이지(51) 내에 온도 측정기로서 삽입된 측온 저항체의 측정값과, 가열 스테이지(51)의 표면과에서는 온도차가 있기 때문에, 미리 이 온도 차분을 보정하여 제어용의 온도가 설정된다.

- [0061] 가열 스테이지(51)에는, 막대 형상의 리프트 핀(51b)이 승강 가능하게 복수개 마련된다. 리프트 핀(51b)은 반송부(3)의 핸드(3a)와의 웨이퍼(W)의 전달을 행하기 위한 핀이다. 각 리프트 핀(51b)은 지지판(51c) 위에 세워져 있다. 지지판(51c)은, 가열 스테이지(51)의 하측에 배치되고, 에어 실린더(51d)에 의해 승강되도록 구성된다. 이에 따라, 모든 리프트 핀(51b)이 동시에 승강하게 된다. 각 리프트 핀(51b)은, 도 15에 나타내는 바와 같이, 히터(51a)의 배치 위치를 피하여, 또한, 웨이퍼(W)의 전달을 위해 스테이지(6a) 위에 위치 부여된 핸드(3a)와 간섭하지 않도록 배치된다.
- [0062] 가열 스테이지(51)에는, 도 16에 나타내는 바와 같이, 흡착 구멍(51e)이 복수개 마련된다. 각 흡착 구멍(51e)은, 히터(51a)와 리프트 핀(51b)의 배치 위치를 피하면서, 웨이퍼(W)의 유지 영역 내에서 거의 균등하게 분산되도록 마련된다. 흡착 구멍(51e)은 흡인 경로(도시하지 않음)에 연통하고 있다. 흡인 경로는 튜브나 파이프 등의 배관을 통해 흡인 펌프 등의 흡인부(도시하지 않음)에 접속된다. 흡착 구멍(51e)의 흡인 경로는, 웨이퍼(W)의 사이즈(예컨대 8인치와 12인치)에 맞추어 전환 가능하게 구성된다. 즉, 도 16에 나타내는 작은 사이즈의 웨이퍼(W) 내에 대응하여 위치하는 흡착 구멍(51e)에만 흡인력을 작용시키는 흡인 경로와, 작은 사이즈의 웨이퍼(W)와 큰 사이즈의 웨이퍼(W)의 쌍방에 대응하여 위치하는 흡착 구멍(51e)에 흡인력을 작용시키는 흡인 경로로 전환 가능하게 되어 있다.
- [0063] 가열 스테이지(51)의 온도 불균일을 저감하기 위해서는, 리프트 핀(51b)의 직경은 작을수록 좋다. 웨이퍼(W)의 리프트업 하중을 고려하여, 예컨대, 핀직경을 1.0 mm, 구멍 직경을 2.5 mm로 함으로써, 온도 불균일 및 리프트 미스를 방지할 수 있다. 또한, 가열 스테이지(51)의 온도 불균일을 저감하기 위해서는, 흡착 구멍(51e)의 구멍 직경은 작을수록 좋다. 예컨대, 구멍 직경을 0.6 mm로 함으로써, 온도 불균일 및 흡착 미스를 방지할 수 있다. 또한, 흡착에 따른 웨이퍼(W)의 변형에 기인하는 크랙을 방지하기 위해, 흡착 구멍(51e)의 구멍 직경은 0.6 mm 이하로 하는 것이 바람직하다. 또한, 리프트 핀(51b)의 직경은, 1.0 mm보다도 작게 하는 편이 온도 불균일의 억제 효과가 높아진다고 생각되지만, 강성이 저하하기 때문에, 1.0 mm보다도 작게 하는 경우에는, 웨이퍼(W)의 중량과 리프트 핀(51b)의 개수와의 관계로부터, 웨이퍼(W)의 승강에 지장이 생기지 않는 범위에서 작게 하면 좋다. 흡착 구멍(51e)의 구멍 직경도, 작을수록 온도 불균일의 방지 효과가 높아지지만, 흡착력이 저하된다. 이 때문에, 각각의 흡착 구멍(51e)의 흡착력과 흡착 구멍(51e)의 수와의 관계로부터, 웨이퍼(W)의 흡착에 지장이 생기지 않는 범위에서 작게 하면 좋다.
- [0064] 회전 구동부(52)는, 도 14에 나타내는 바와 같이, 가열 스테이지(51)를 지지하여  $\theta$  방향으로 회전시키는 회전 기구이다. 회전 구동부(52)는 제어부(8)에 전기적으로 접속되어 있어, 그 구동이 제어부(8)에 의해 제어된다.
- [0065] 이동 구동부(53)는, 회전 구동부(52)를 지지하여 Y축 방향으로 이동시키는 이동 기구이다. 이동 구동부(53)는 제어부(8)에 전기적으로 접속되어 있어, 그 구동이 제어부(8)에 의해 제어된다. 이동 구동부(53)로서는, 예컨대, 서보 모터를 구동원으로 하는 이송 나사 구동부나 리니어 모터를 구동원으로 하는 리니어 모터식 구동부 등이 이용된다.
- [0066] 스테이지 반송 구동부(6b)는, 도 1에 나타내는 바와 같이, 스테이지(6a)를 지지하는 Y축 방향으로 긴 프레임(61)과, 프레임(61)의 일단을 지지하며 프레임(61)을 X축 방향으로 이동시키는 이동 구동부(62)와, 프레임(61)의 타단을 X축 방향으로 이동 가능하게 지지하는 가이드부(63)를 구비한다.
- [0067] 스테이지 반송 구동부(6b)는, 스테이지(6a)를 X축 방향으로 안내하여 이동시키는 이동 기구이며, 가대(1a) 위에 마련된다. 이동 구동부(62)는 제어부(8)에 전기적으로 접속되어 있어, 그 구동이 제어부(8)에 의해 제어된다. 이동 구동부(62)로서는, 예컨대, 서보 모터를 구동원으로 하는 이송 나사 구동부나 리니어 모터를 구동원으로 하는 리니어 모터식 구동부 등이 이용된다.
- [0068] 스테이지 반송 구동부(6b)에서의 반송부(3)의 핸드(3a)와의 사이에서의 웨이퍼(W)의 전달을 행하는 스테이지(6a)의 위치인 대기 위치의 상측에는, 카메라 등의 촬상부(65)가 마련된다. 촬상부(65)는, 촬상 방향을 수직 방향 하향으로 하여 Y축 방향 구동부(66)에 의해 Y축 방향으로 이동 가능하게 지지된다. Y축 방향 구동부(66)는, 도시하지 않는 지지 부재에 의해 가대(1a) 위에 지지된다. 촬상부(65)는, 스테이지(6a) 위에 다이싱필의 웨이퍼(W)가 배치된 경우에, 웨이퍼(W)의 둘레 가장자리에서 노치(N)와 웨이퍼(W)의 중심을 통과하는 직선에 대하여 대칭 위치에 있는 2개의 칩의 각부(角部)(C)(도 11 참조)를 포함하는 화상을 촬상한다. 이때, 촬상부(65)는, Y축 방향 구동부(66)에 의해, 한쪽의 칩의 각부(C)의 촬상 위치로부터 다른 쪽의 칩의 각부(C)의 촬상 위치에 이동된다.
- [0069] 제어부(8)의 기억부에는, 수용부(2)에 수용된 웨이퍼(W)가 미다이싱의 웨이퍼(W)인지, 다이싱필의 웨이퍼(W)인



지의 정보 등의 위치 검출의 필요와 불필요를 나타내는 정보가 미리 기억되어 있다. 그리고, 기억된 정보에 기초하여, 스테이지(6a) 위에 배치된 웨이퍼(W)에 대한 촬상부(65)를 이용한 위치 검출을 실행할지의 여부를 판별하여, 위치 검출이 필요한 경우(예컨대, 다이싱필의 웨이퍼(W)의 경우)에 위치 검출을 실행한다.

[0070] 공급되는 웨이퍼(W)가 미다이스의 웨이퍼(W)이며, 접착제막을 노치(N)의 형성 영역 내까지 노치(N)를 제외한 원형상으로 형성하는 것과 같은 웨이퍼(W)로서, 도포부(6)에 의한 접착제의 도포를 센터링부(4a)와 프리얼라인먼트부(4b)에 의한 위치 결정 정밀도로 양호하게 행할 수 있는 경우에는, 프리얼라인먼트가 필요한 취지의 정보와, 촬상부(65)를 이용한 위치 검출이 불필요한 취지의 정보를 기억시켜 두고, 프리얼라인먼트를 실행하며, 위치 검출을 실행하지 않도록 제어를 행하도록 하면 좋다.

[0071] 각 도포 헤드(6c)는, 스테이지(6a)에 배치된 웨이퍼(W)를 향하여 잉크젯 방식으로 액형의 접착제를 복수의 액적으로 하여 토출하는 토출 헤드이다. 또한, 본 발명의 실시형태에서는, 도포 헤드(6c)가, 예컨대 7개 마련된다. 도포 헤드(6c)는, Y축 방향으로 2열로 배열되어 지그재그형으로 배치되고, 이동하는 스테이지(6a) 위의 웨이퍼(W)에 접착제의 액적을 토출할 수 있게 마련된다. 각 도포 헤드(6c)는 제어부(8)에 전기적으로 접속되어 있어, 그 구동이 제어부(8)에 의해 제어된다.

[0072] 도포 헤드(6c)는, 액적을 토출하기 위한 복수의 토출 구멍(오리피스)을 구비하고, 각 토출 구멍에 각각 대응하는 복수의 압전 소자를 내장하고 있다. 도포 헤드(6c)는, 제어부(8)에 의한 각 압전 소자에 대한 구동 전압의 인가에 따라 각 토출 구멍으로부터 액적을 토출한다. 각 토출 구멍은, 정해진 피치(간격)로 직선형으로 1열 혹은 2열로 배열되고, 도포 헤드(6c)의 토출면(오리피스면)에 형성된다. 7개의 도포 헤드(6c)의 노즐은, X축 방향에서 보아 전체로서 등 피치이며, 또한, 스테이지(6a)의 Y축 방향 길이 전역에 걸쳐 배치된다.

[0073] 각 도포 헤드(6c)는, 이동하는 스테이지(6a) 위의 웨이퍼(W)를 향하여 접착제를 토출할 수 있도록 지지부(64)(도 17과 18 참조)에 의해 지지된다. 지지부(64)는, 도 17과 18에 나타내는 바와 같이, 각 도포 헤드(6c)를 내장하여 유지하는 유지 부재(64a)와, 유지 부재(64a)를 지지하는 한쌍의 지지판(64b)과, 유지 부재(64a)를 중앙으로 하여 한쌍의 지지판(64b)을 지지하는 프레임체(64c)와, 프레임체(64c)를 지지하는 한쌍의 문주(64d)를 구비한다.

[0074] 유지 부재(64a)는 Y축 방향으로 길게 형성되어 있고, 도포 헤드(6c)의 토출면을 노출시켜 각 도포 헤드(6c)를 내장하여 유지한다. 한쌍의 지지판(64b)은 유지 부재(64a)를 그 Y축 방향의 양측으로부터 지지한다. 프레임체(64c)는, Y축 방향으로 길게 형성되고, 이동하는 스테이지(6a) 및 스테이지 반송 구동부(6b)를 걸치도록 위치 부여되며, 한쌍의 문주(64d)에 의해 가대(1a) 위에 마련된다. 문주(64d)는, X축 방향으로 긴 문형의 형상으로 형성되고, 그 대들보부가 X축 방향에 평행하게 되며, 그 다리부가 가대(1a)의 상면에 고정되어 마련된다.

[0075] 본 발명의 실시형태에서는, 한쌍의 문주(64d)를 가대(1a)에 고정하여 각 도포 헤드(6c)의 X축 방향에의 이동을 제한하고 있지만, 이것에 한정되는 것이 아니며, 예컨대, 한쌍의 문주(64d)를 X축 방향으로 이동 가능하게 하여 각 도포 헤드(6c)를 X축 방향으로 이동시키도록 하여도 좋다.

[0076] 송액부(6d)는, 도 1에 나타내는 바와 같이, 액형의 접착제를 수용하는 가압 탱크(71)와, 접착제를 튜브나 파이프 등의 배관을 통해 각 도포 헤드(6c)에 공급하는 공급 탱크(72)와, 폐액을 수용하는 폐액 탱크(73)를 구비한다. 송액부(6d)는 제어부(8)에 전기적으로 접속되어 있어, 그 구동이 제어부(8)에 의해 제어된다. 공급 탱크(72)의 내부에 저류되는 액형의 접착제의 액면 높이는, 도포 헤드(6c)의 토출면과 거의 일치하도록 제어되고 있다. 그리고, 액면 높이가 보급을 요하는 높이에 도달한 경우에, 가압 탱크(71)로부터 액형의 접착제가 부족분을 보충할 만큼 가압 공급된다.

[0077] 토출 안정부(6e)는, 도 1에 나타내는 바와 같이, 각 도포 헤드(6c)에 대하여 토출 확인을 행하는 토출 확인부(81)와, 각 도포 헤드(6c)의 토출면(오리피스면)을 청소하고 또한 젖은 상태로 하는 청소 습윤부(82)와, 각 도포 헤드(6c)의 각각의 총 토출량을 확인하는 토출량 확인부(83)를 구비한다.

[0078] 토출 확인부(81)는, 도 17과 18에 나타내는 바와 같이, 각 도포 헤드(6c)의 각각에 대응하여 마련된 복수(본 실시형태에서는 7개)의 촬상부(81a)와, 촬상부(81a)를 후퇴 위치와 촬상 위치에 승강시키는 제1 승강 구동부(81b)와, 촬상용의 조명부(81c)와, 각 도포 헤드(6c)로부터 토출된 액적을 받는 수취부(81d)와, 조명부(81c) 및 수취부(81d)를 승강시키는 제2 승강 구동부(81e)(도 17 참조)를 구비한다.

[0079] 촬상부(81a)는 1개의 도포 헤드(6c)에 대하여 1개 마련되고, Y축 방향으로 1열로 배열된다. 촬상부(81a)는, 도포 동작의 방해가 되지 않는 후퇴 위치와 토출 확인을 행하는 촬상 위치인 작업 위치와의 사이에서 승강 가능하게 구성된다. 후퇴 위치 및 촬상 위치는 스테이지(6a)의 X축 방향 이동 영역의 상측에 위치하고 있다. 촬상부

(81a)는 제어부(8)에 전기적으로 접속되어 있어, 그 구동이 제어부(8)에 의해 제어된다. 촬상부(81a)로서는, 예컨대, CCD 카메라 등이 이용된다.

[0080] 제1 승강 구동부(81b)는 지지부(64)의 프레임체(64c)에 마련되고, 모든 촬상부(81a)를 일괄하여 승강시키는 이동 기구이다. 승강 구동부(81b)는 에어 실린더를 구비하고, 에어 실린더의 구동에 의해 전체 촬상부(81a)를 승강시킨다. 제1 승강 구동부(81b)는 제어부(8)에 전기적으로 접속되어, 그 구동이 제어부(8)에 의해 제어된다. 즉, 촬상부(81a)는 제1 승강 구동부(81b)에 의해, 작업 위치와 후퇴 위치에 위치 부여된다. 촬상부(81a)의 작업 위치는, 도포 헤드(6c)의 노즐 형성면(하면)의 약간 아래에 촬상부(81a)의 광축이 위치하고, 도포 헤드(6c)의 노즐로부터 토출되어 비상 중의 액적을 촬상 가능한 위치이다. 촬상부(81a)의 후퇴 위치는, 작업 위치의 상측으로서, 도포 헤드(6c)의 밑을 X축 방향으로 이동시키는 스테이지(6a)의 이동 영역보다도 상측에 설정되며, 촬상부(81a)와 스테이지(6a)의 간섭이 회피되는 위치이다.

[0081] 조명부(81c)는, 모든 촬상부(81a)가 촬상 동작을 행할 때에 필요로 하는 밝기를 공급한다. 조명부(81c)는, 도포 동작의 방해가 되지 않는 후퇴 위치와, 토출 확인을 행할 때에 광을 조사하는 조사 위치인 작업 위치와의 사이에서 승강 가능하게 구성되어 있다. 조명부(81c)의 조사 위치는, 각 촬상부(81a)와 각 도포 헤드(6c)를 중간으로 하여 반대의 위치로서, 전체 도포 헤드(6c)보다 하측의 위치이다. 또한, 조명부(81c)는 틸트 조정 가능하게 형성되어 있고, 조사 위치에서 각 도포 헤드(6c)의 토출면을 향하여 광을 조사하도록 기울어져 있다. 조명부(81c)는 제어부(8)에 전기적으로 접속되어 있어, 그 구동이 제어부(8)에 의해 제어된다. 조명부(81c)로서는, 예컨대, 라인형의 조명이 이용된다. 라인형의 조명의 일례로서는, LED 등을 일렬로 배치하여 구성된 조명을 들 수 있다.

[0082] 수취부(81d)는, 토출 확인을 행할 때에 각 도포 헤드(6c)로부터 토출된 액적을 받아 수용하는 부재이며, 지지부(64)에 의해 지지된 각 도포 헤드(6c)와 서로 마주보도록 마련된다. 수취부(81d)는, 도포 동작의 방해가 되지 않는 후퇴 위치와, 토출 확인을 행할 때에 액적을 받는 수취 위치인 작업 위치 사이에서 승강 가능하게 구성된다. 수취부(81d)는, 튜브나 파이프 등의 배관을 통해 송액부(6d)의 폐액 탱크(73)에 접속되어, 각 도포 헤드(6c)로부터 수취한 액적을 폐액으로서 배출하고, 그 폐액을 배관에 의해 폐액 탱크(73)에 흐르게 한다.

[0083] 제2 승강 구동부(81e)는, 지지부(64)의 하측의 가대(1a) 내에 마련되어 있고, 조명부(81c) 및 수취부(81d)를 지지하여 승강시키는 이동 기구이다. 승강 구동부(81e)는 제어부(8)에 전기적으로 접속되어 있어, 그 구동이 제어부(8)에 의해 제어된다. 승강 구동부(81e)로서는, 예컨대, 서보 모터를 구동원으로 하는 이송 나사 구동부 등이 이용된다. 조명부(81c)와 수취부(81d)는, 제2 승강 구동부(81e)에 의해, 작업 위치와 후퇴 위치에 위치 부여된다. 조명부(81c)의 작업 위치는, 조명부(81c)의 광의 조사 방향이 작업 위치에 위치 부여된 촬상부(81a)의 광축과 도포 헤드(6c)의 노즐로부터 토출되는 액적의 비상 방향이 교차하는 위치를 향하는 높이 위치이다. 수취부(81d)의 작업 위치는, 수취부(81d)의 상측 가장자리와 도포 헤드(6c)의 노즐 형성면의 사이에, 촬상부(81a)가 액적을 촬상 가능한 간격을 형성하는 높이 위치이다. 또한, 조명부(81c)와 수취부(81d)의 후퇴 위치는, 이들의 작업 위치의 하측으로서, 도포 헤드(6c)의 밑을 X축 방향으로 이동시키는 스테이지(6a)의 이동 영역보다도 하측에 설정된다. 이 위치에서, 조명부(81c) 및 수취부(81d)와 스테이지(6a)와의 간섭이 회피된다. 즉, 스테이지(6a)는, 후퇴 위치에 위치 부여된 조명부(81c)와 수취부(81d)의 상측을 통과한다.

[0084] 토출 확인부(81)는, 촬상부(81a), 조명부(81c) 및 수취부(81d)를 각각의 작업 위치로 이동시키고, 조명부(81c)를 점등하며, 촬상에 필요한 광을 생성한다. 그 후, 토출 확인부(81)는, 각 촬상부(81a)에 의해 대응하는 도포 헤드(6c)로부터 토출된 각 액적을 촬상하고, 촬상 화상을 화상 처리하여 액적의 직진성이나 형상 등을 정상시의 화상과 비교하여, 도포 헤드(6c)의 상태를 확인한다. 확인 후, 토출 확인부(81)는, 조명부(81c)를 소등하고, 수취부(81d)를 후퇴 위치로 이동시킨다.

[0085] 청소 습윤부(82)는, 도 19와 20에 나타내는 바와 같이, 상부 개구의 박스 형상의 용기(82a)와, 용기(82a) 내에 마련된 복수의 와이프 부재(82b)와, 와이프 부재(82b)에 접촉체의 용제를 분무하는 노즐(82c)과, 용기(82a)의 승강 이동 및 X축 방향 이동을 행하는 이동 구동부(제1 이동 구동부)(82d)를 구비한다. 용제는, 접촉체에 함유되는 용제인 것이 바람직하다.

[0086] 용기(82a)는, 스테이지(6a)의 X축 방향 이동이 방해되지 않도록, 스테이지(6a)의 이동 높이 위치보다도 하측에 위치하는 후퇴 위치와, 도포 헤드(6c)의 토출면(노즐 형성면)에 접촉 가능한 와이프 위치인 작업 위치 사이에서 이동한다. 용기(82a)의 X축 방향 이동은, 적어도 와이프 부재(82b)가 X축 방향으로 도포 헤드(6c)의 토출면의 일단으로부터 타단의 범위에 걸쳐 이동하도록 행해진다. 이에 따라, 용기(82a) 내에 마련된 와이프 부재(82b)도 용기(82a)와 함께 이동한다. 용기(82a)는, 그 후퇴 위치에서, 후퇴 위치에 위치되는 토출 확인부(81)의 수취부



(81d)에 대하여 X축 방향에서의 반송부(3)측에 인접하여 위치한다.

- [0087] 와이프 부재(82b)는 1개의 도포 헤드(6c)에 대하여 1개 마련되어 있고, Y축 방향으로 2열로 배열되어 복수개 마련된다. 와이프 부재(82b)는, 습윤 상태로 도포 헤드(6c)의 토출면을 불식함으로써, 도포 헤드(6c)의 토출면을 청소하고, 또한, 젖은 상태로 하는 부재이다. 예컨대, 와이프 부재(82b)는 흡수성을 갖는 부재로 형성된다. 또한, 토출면에 부착된 집착제를 긁어내어 청소하면 좋은 경우는, 고무 등의 탄성체의 블레이드를 재료로 하여 형성하여도 좋다.
- [0088] 노즐(82c)은, 도포 헤드(6c)의 토출면을 불식하기 전에 각 와이프 부재(82b)를 습윤 상태로 하기 위해 각 와이프 부재(82b)를 향하여 용제를 분무하는 노즐이다. 노즐(82c)은 관형으로 형성되고, Y축 방향을 따르도록 마련되어 있다. 노즐(82c)에는, 각 와이프 부재(82b)에 대응시켜 용제의 분사용으로 복수의 관통 구멍(도시하지 않음)이 마련된다.
- [0089] 이동 구동부(82d)는, 지지부(64)의 하측의 가대(1a) 내에 마련되고, 용기(82a)와 와이프 부재(82b)를 지지하여 승강시키거나, X축 방향으로 이동시키거나 하는 이동 기구이다. 이동 구동부(82d)는, 승강 구동부 및 X축 방향 구동부가 조합되어 구성되어 있다. 이동 구동부(82d)는 제어부(8)에 전기적으로 접속되어 있어, 그 구동이 제어부(8)에 의해 제어된다. 이동 구동부(82d)를 구성하는 승강 구동부나 X축 방향 구동부로서는, 예컨대, 서보 모터를 구동원으로 하는 이송 나사 구동부나 리니어 모터를 구동원으로 하는 리니어 모터식 구동부 등이 이용된다.
- [0090] 이와 같이, 청소 습윤부(82)는, 이동 구동부(82d)에 의해 용기(82a)를 후퇴 위치로부터 와이프 위치를 통과시켜 원래의 대기 위치까지 이동시키고, 용기(82a) 내의 각 와이프 부재(82b)에 의해 대응하는 도포 헤드(6c)의 토출면을 닦으며, 도포 헤드(6c)의 토출면을 습윤 상태로 한다. 각 와이프 부재(82b)는, 노즐(82c)에 의한 용제의 공급에 의해 젖은 상태가 되어 있다.
- [0091] 전술한 경우, 와이프 부재(82b)가 흡수성을 갖기 때문에, 도포 헤드(6c)의 토출면을 불식하여도, 와이프된 집착제가 와이프 부재(82b)에 흡수되어, 와이프 부재(82b)로부터 낙하하는 일은 없다. 그래서, 용기(82a)와 노즐(82c)을 대기 위치에 고정으로 하고, 와이프 부재(82b)만을 이동 구동부(82d)에 의해 후퇴 위치로부터 와이프 위치로 이동시키도록 하여도 좋다.
- [0092] 토출량 확인부(83)는, 도 21과 22에 나타내는 바와 같이, 셔터(S)를 구비한 박스 형상의 케이스(83a)와, 계량용의 전자 천칭(83b)과, 전자 천칭(83b) 위에 마련된 계량 용기(83c)와, 셔터(S)를 개폐하는 셔터 구동부(83d)와, 케이스(83a)를 Y축 방향으로 이동시키는 이동 구동부(제2 이동 구동부)(83e)를 구비한다.
- [0093] 케이스(83a)는, 도포 동작의 방해가 되지 않는 후퇴 위치와, 각각의 도포 헤드(6c)의 하측에 계량 용기(83c)를 위치시키는 칭량 위치인 도포 헤드(6c)마다 대응하여 정해진 작업 위치에 이동 가능하게 구성되고, 이동 구동부(83e)에 의해 유지된다. 케이스(83a)의 후퇴 위치는, X축 방향으로 이동하는 스테이지(6a)의 이동 영역의 측방에 설정된다. 케이스(83a)에는, 개폐 가능한 셔터(S)가 형성된다. 셔터(S)는 계량을 행할 때에 개폐된다.
- [0094] 전자 천칭(83b)은, 케이스(83a) 내로서 셔터(S)의 하측에 마련되고, 계량 용기(83c) 내의 물체의 무게를 계측한다. 전자 천칭(83b)은 제어부(8)에 전기적으로 접속되어 있어, 그 구동이 제어부(8)에 의해 제어되며, 계측값을 제어부(8)에 출력한다.
- [0095] 계량 용기(83c)는, 케이스(83a) 내의 전자 천칭(83b) 위에 마련되고, 각각의 도포 헤드(6c)로부터 토출된 액적을 취입한다. 계량 용기(83c)는 평면에서 보아 사각 형상이며, 그 Y축 방향의 치수는, 1개의 도포 헤드(6c)로부터 토출된 전체 액적을 취입할 수 있는 길이 치수이며, 그 X축 방향의 치수는, 2열로 배치된 2개의 도포 헤드(6c) 중 어느 것으로부터 토출된 액적이어도 X축 방향으로 위치를 바꾸는 일없이 취입할 수 있는 길이 치수이다.
- [0096] 셔터 구동부(83d)는 케이스(83a) 내에 마련되고, 셔터(S)를 X축 방향으로 이동시키는 이동 기구이다. 셔터 구동부(83d)는 에어 실린더를 구비하고, 에어 실린더의 구동에 의해 셔터(S)를 X축 방향으로 이동시켜 개폐한다. 셔터 구동부(83d)는 제어부(8)에 전기적으로 접속되어 있어, 그 구동이 제어부(8)에 의해 제어된다.
- [0097] 이동 구동부(83e)는, 스테이지(6a)의 X 방향 이동 영역의 상측에 배치되고, 케이스(83a)를 매단 상태로 지지하고 있다. 이동 구동부(83e)는 제어부(8)에 전기적으로 접속되어, 그 구동이 제어부(8)에 의해 제어된다. 이동 구동부(83e)로서는, 예컨대, 서보 모터를 구동원으로 하는 이송 나사 구동부나 리니어 모터를 구동원으로 하는 리니어 모터식 구동부 등이 이용된다.

- [0098] 토출량 확인부(83)는, 전자 천칭(83b)을 Y축 방향으로 칭량 위치까지 이동시키고, 각각의 도포 헤드(6c)의 하측에 케이스(83a), 즉 계량 용기(83c)를 위치시키고, 서터(S)를 개방하며, 그 후, 도포 헤드(6c)의 전체 노즐로부터 설정 횟수만큼 액적을 토출한 후 서터(S)를 폐쇄한다. 그리고, 토출 전후의 전자 천칭(83b)의 출력차로부터, 1개의 도포 헤드(6c)로부터 토출된 전체 액적의 총량을 도포 헤드(6c) 마다 순차적으로 구한다. 또한, 계측 후, 전자 천칭(83b), 즉 케이스(83a)를 Y축 방향으로 대기 위치까지 이동시킨다.
- [0099] 청소부(6f)는, 도 23에 나타내는 바와 같이, 질소나 공기 등의 기체를 분출하는 노즐(91)과, 노즐(91)에 기체를 보내는 배관(92)과, 배관(92)의 경로 도중에 마련된 필터(93), 유량 조정 밸브(94) 및 개폐 밸브(95)와, 노즐(91)로부터의 기체의 분무에 의해서 스테이지(6a) 위의 웨이퍼(W)로부터 비산한 먼지나 쓰레기 등의 이물을 공기와 함께 흡인하는 흡인부(96)를 구비한다.
- [0100] 노즐(91)은, 이동하는 스테이지(6a) 위의 웨이퍼(W)에 대하여 기체를 분무하는 개구부인 분무구(91a)를 구비한다. 노즐(91)은, 분무구(91a)가 스테이지(6a)의 X축 방향 이동 영역을 향하며, 그 영역의 상측에 배치된다. 노즐(91)로서는, 예컨대, Y축 방향으로 신장하는 슬릿형의 분무구를 갖는 노즐이나, Y축 방향으로 배열되는 복수의 원형 형상의 분무구를 갖는 노즐 등이 이용된다. 분무구(91a)의 Y축 방향의 사이즈는, 스테이지(6a)의 Y축 방향의 길이 이상으로 형성된다.
- [0101] 배관(92)은, 노즐(91)과 기체 공급부(도시하지 않음)를 연통하는 튜브나 파이프 등에 의해 구성된다. 필터(93)는, 배관(92) 내를 통과하는 기체로부터 이물을 제거하는 부재이다. 유량 조정 밸브(94)는 배관(92) 내를 흐르는 기체의 양을 조정하는 밸브이다. 개폐 밸브(95)는 배관(92)의 개폐를 행하는 밸브이다. 유량 조정 밸브(94) 및 개폐 밸브(95)는 제어부(8)에 전기적으로 접속되어 있어, 그 구동이 제어부에 의해 제어된다.
- [0102] 흡인부(96)는, Y축 방향으로 신장하는 개구부인 흡인구(96a)를 구비한 상자 형상으로 형성된다. 흡인부(96)는, 흡인구(96a)가 스테이지(6a)의 X축 방향 이동 영역을 향하여 그 영역의 상측에 배치된다. 흡인구(96a)의 Y축 방향의 사이즈는 스테이지(6a)의 Y축 방향의 길이 이상으로 형성된다. 바람직하게는, 노즐(91)의 분무구(91a)의 개구 면적보다도 크고, 분무구(91a)의 Y축 방향의 길이 이상으로 형성된다. 또한, 흡인부(96)의 흡인구(96a)로부터 흡인하는 기체의 유량은, 노즐(91)의 분무구(91a)로부터 분출되는 기체의 유량보다도 큰 편이 바람직하다.
- [0103] 청소부(6f)는, 이동하는 스테이지(6a) 위의 웨이퍼(W)에 대하여 기체를 노즐(91)에 의해 분무하고, 웨이퍼(W)의 도포면을 청소한다. 이에 따라, 접착제의 도포 전에 웨이퍼(W)의 도포면이 청소되며, 웨이퍼(W)의 도포면 위에 이물이 존재하는 것이 방지되기 때문에, 웨이퍼(W)의 도포 품질을 향상시킬 수 있다. 또한, 청소부(6f)는, 스테이지(6a) 위의 웨이퍼(W)의 도포면으로부터 비산된 이물을 공기와 함께 흡인부(96)에 의해 흡인한다. 이에 따라, 웨이퍼(W)의 도포면으로부터 비산된 이물이 다른 장치 부분에 부착되거나, 재차 웨이퍼(W)에 부착되거나 하는 것이 방지되기 때문에, 장치 오염 및 웨이퍼(W)의 재오염을 방지할 수 있다.
- [0104] 건조부(7)는, 웨이퍼(W)에 도포된 접착제를, 후속 공정으로서 반도체의 제조 장치(1)와는 별개의 부재로 마련된, 접착제를 경화시키는 큐어 공정의 전에 임시 건조시킨다. 건조부(7)는, 도 7과 24에 나타내는 바와 같이, 복수의 히터 플레이트(101)와, 히터 플레이트(101)를 정해진 간격만큼 이격시켜 적층 상태로 지지하는 지지부(102)를 구비한다. 또한, 본 발명의 실시형태에서는, 히터 플레이트(101)가, 예컨대, 5단으로 마련된다.
- [0105] 히터 플레이트(101)는, 웨이퍼(W)가 수평 상태로 배치되는 배치대이며, 배치 상태의 웨이퍼(W)를 가열한다. 히터 플레이트(101)에는, 막대 형상의 히터(101a)가 거의 등간격으로 배열되어 내장된다. 또한, 단부(양단)에 위치하는 히터(101a)의 배치 간격은, 중앙측보다도 좁게 되어 있다. 단부에 위치하는 히터(101a)는, 이보다도 외측에 히터(101a)가 존재하지 않기 때문에, 히터 플레이트(101)의 중앙측에 비해서 외주측의 방열이 커, 그 외주 부분의 온도가 내려가기 쉽다. 이 때문에, 단부에 위치하는 히터(101a)를, 외주 부분이 방열하기 쉬운 분만큼 옆의 히터(101a)에 근접시켜, 방열에 의한 온도 저하를 방지한다. 히터 플레이트(101)에 의한 웨이퍼(W)의 가열은, 웨이퍼(W)의 도포면에 도포된 접착제의 건조를 재촉하기 위해서다.
- [0106] 히터 플레이트(101)의 온도 조절은, 측온 저항체 등의 온도 측정기(T)를 이용한 피드백 제어에 의해 행해진다. 히터 플레이트(101) 내에 온도 측정기(T)로서 삽입된 측온 저항체의 측정값과, 히터 플레이트(101)의 표면(혹은 주위 온도)에서는 온도차가 있기 때문에, 미리 이 온도 차분을 보정하여 제어용의 온도가 설정된다. 온도의 설정은, 예컨대, 제어부(8)가 구비하는 기억부에 대응하여 행해진다.
- [0107] 히터 플레이트(101)에는, 막대 형상의 리프트 핀(101b)이 승강 가능하게 복수개 마련된다. 리프트 핀(101b)은 반송부(3)의 핸드(3a)와의 웨이퍼(W)의 전달을 행하기 위한 핀이다. 각 리프트 핀(101b)은 지지판(101c) 위에 세워진다. 지지판(101c)은 히터 플레이트(101)의 하측에 배치되고, 에어 실린더(101d)에 의해 승강하도록 구성

된다. 이에 따라, 1장의 지지판(101c)에서의 모든 리프트 핀(101b)이 동시에 승강하게 된다. 각 리프트 핀(101b)은, 도 24에 나타내는 바와 같이, 히터(101a)의 배치 위치를 피하여, 또한, 웨이퍼(W)의 전달을 위해 히터 플레이트(101) 위에 진입하는 핸드(3a)와 간섭하지 않도록 배치된다.

[0108] 1장의 히터 플레이트(101)에 대한 복수의 리프트 핀(101b), 지지판(101c) 및 에어 실린더(101d)가 하나의 전환 부로서 기능한다. 전환부는, 웨이퍼(W)와 히터 플레이트(101)가 접촉하는 접촉 상태와, 웨이퍼(W)와 히터 플레이트(101)가 정해진 거리로 이격되는 이격 상태를 전환한다. 웨이퍼(W)는 접촉 상태 혹은 이격 상태 중 어느 한 쪽의 상태로 히터 플레이트(101)의 옆에 의해 건조된다.

[0109] 히터 플레이트(101)에는, 도 24에 나타내는 바와 같이, 흡착 구멍(101e)이 복수개 마련된다. 각 흡착 구멍(101e)은, 히터(101a)와 리프트 핀(101b)의 배치 위치를 피하면서, 웨이퍼(W)의 유지 영역 내에서 거의 균등하게 분산하도록 마련된다. 흡착 구멍(101e)은 흡인 경로(도시하지 않음)에 연통시킨다. 흡인 경로는 튜브나 파이프 등의 배관을 통해 흡인 펌프 등의 흡인부(도시하지 않음)에 접속된다.

[0110] 흡착 구멍(101e)의 흡인 경로는, 웨이퍼(W)의 사이즈(예컨대 8인치와 12인치)에 맞추어 전환 가능하게 구성된다. 즉, 작은 사이즈의 웨이퍼(W)의 흡착 범위 내에 대응하여 위치하는 흡착 구멍(101e)에만 흡인력을 작용시키는 흡인 경로와, 작은 사이즈의 웨이퍼(W)와 큰 사이즈의 웨이퍼(W)의 쌍방의 흡착 범위에 대응하여 위치하는 흡착 구멍(101e)에 흡인력을 작용시키는 흡인 경로로 전환 가능하게 되어 있다.

[0111] 히터 플레이트(101)의 온도 불균일을 저감하기 위해서는, 리프트 핀(101b)의 직경은 작을수록 좋다. 웨이퍼(W)의 리프트업 하중을 고려하여, 예컨대, 핀 직경을 1.0 mm, 구멍 직경을 2.5 mm로 함으로써, 온도 불균일 및 리프트 미스를 방지할 수 있다. 히터 플레이트(101)의 온도 불균일을 저감하기 위해서는, 흡착 구멍(101e)의 구멍 직경은 작을수록 좋다. 예컨대, 구멍 직경을 0.6 mm로 함으로써, 온도 불균일 및 흡착 미스를 방지할 수 있다. 흡착에 따른 웨이퍼(W)의 변형에 기인하는 크랙을 방지하기 위해, 흡착 구멍(101e)의 구멍 직경은 0.6 mm 이하로 하는 것이 바람직하다. 리프트 핀(101b)의 직경은, 1.0 mm보다도 작게 하는 편이 온도 불균일의 억제 효과가 높아진다고 생각되지만, 강성이 저하한다. 이 때문에, 1.0 mm보다도 작게 하는 경우에는, 웨이퍼(W)의 중량과 리프트 핀(101b)의 개수와의 관계로부터, 웨이퍼(W)의 승강에 지장이 생기지 않는 범위에서 작게 하면 좋다. 흡착 구멍(101e)의 구멍 직경도, 작을수록 온도 불균일의 방지 효과가 높아지지만, 흡착력이 저하된다. 이 때문에, 각각의 흡착 구멍(101e)의 흡착력과 흡착 구멍(101e)의 수와의 관계로부터, 웨이퍼(W)의 흡착에 지장이 생기지 않는 범위에서 작게 하면 좋다.

[0112] 히터 플레이트(101)에 의한 건조 열폭을 억제하기 위해, 온도 측정기(T)에 의해 측정된 온도에 따라, 제어부(8)에 의해 각 리프트 핀(101b)의 정지 위치를 바꾸도록 하여도 좋다. 히터 플레이트(101)는 적층되어 있다. 이 때문에, 히터 플레이트(101) 사이의 공간 온도는 상승하기 쉬워, 히터 플레이트(101)의 온도를 제어하는 것만으로는, 건조 열폭을 확실하게 억제하는 것은 곤란하다. 그래서, 각 리프트 핀(101b)의 정지 위치를 바꿔, 히터 플레이트(101)와 웨이퍼(W)의 이격 거리를 조정함으로써, 히터 플레이트(101)로부터 웨이퍼(W)에 부여되는 열량을 제어하는 것이 가능해진다. 예컨대, 히터 플레이트(101)의 온도가 필요 이상으로 상승하는 경우에는, 그에 따라 히터 플레이트(101)와 웨이퍼(W)의 이격 거리를 크게 한다. 특히, 히터 플레이트(101)의 온도를 제어하는 것보다도 빠르게 웨이퍼(W)에 부여되는 열량을 조정하는 것이 가능해진다. 이에 따라, 웨이퍼(W) 위의 접촉체의 건조 열폭을 억제하면서, 접촉체를 균일하게 건조시킬 수 있다. 또한, 하단으로부터 상단을 향함에 따라 히터 플레이트(101)와 웨이퍼(W)의 이격 거리가 커지도록 각 히터 플레이트(101)의 리프트 핀(101b)의 정지 위치를 조정하도록 하여도 좋다.

[0113] 히터 플레이트(101) 위의 공간의 온도를 측정하는 온도 측정기를 마련하고, 온도 측정기와 온도 측정기(T)의 쌍방의 측정 온도를 종합적으로 판단한 결과에 기초하여, 히터 플레이트(101)와 웨이퍼(W)의 이격 거리, 즉 리프트 핀(101b)의 정지 위치를 조정하도록 하여도 좋다. 이와 같이 한 경우, 히터 플레이트(101)뿐만 아니라 분위기 온도에 의해 부여되는 열량도 고려할 수 있기 때문에, 접촉체의 건조 열폭을 보다 확실하게 억제할 수 있다. 히터 플레이트(101) 위의 공간 온도의 측정 결과에만 기초하여, 리프트 핀(101b)의 정지 위치를 조정하도록 하여도 좋다.

[0114] 적층된 복수의 히터 플레이트(101)의 온도는, 하단보다도 상단의 온도가 낮아지도록, 예컨대, 상단으로 감에 따라 서서히 설정 온도가 낮아지도록 설정하거나, 최상단의 히터 플레이트(101)의 설정 온도를 다른 히터 플레이트(101)의 설정 온도보다도 낮게 설정하거나 하여도 좋다. 이것은, 각 히터 플레이트(101)에서 가열된 공기가 벽판(102a)을 타고 상승하기 때문에, 상단의 히터 플레이트(101)가 보다 높은 온도가 되기 쉬운 경향이 있기 때문이다.

- [0115] 지지부(102)는, 도 7에 나타내는 바와 같이, 한쌍의 벽판(102a) 및 복수의 지지 부재(102b)에 의해 구성된다. 한쌍의 벽판(102a)은, 수평 상태의 각 히터 플레이트(101)를 수평 방향으로부터 협지하도록 배치된다. 각 지지 부재(102b)는, 히터 플레이트(101)의 4 코너를 지지하도록 한쌍의 벽판(102a)에 고정된다. 즉, 1개의 히터 플레이트(101)는 4개의 지지 부재(102b)에 의해 지지된다. 지지 부재(102b)는, 각각 단열 부재(102c)를 통해, 히터 플레이트(101)를 지지하고 있다.
- [0116] 에어 실린더(101d)의 작동 로드는, 수평으로 마련된 연결 막대(도시하지 않음)의 중앙부 부근에 연결된다. 연결 막대의 양단은, 가이드 부재(도시하지 않음)를 통해, 벽판(102a)의 외측에 상하 이동 가능하게 지지된다. 연결 막대는 리프트 핀(101b)의 지지판(101c)에도 연결된다. 이에 따라, 리프트 핀(101b)은 에어 실린더(101d)에 의해 상하로 승강 가능하게 되어 있다.
- [0117] 제어부(8)는, 도 1에 나타내는 바와 같이, 각 부를 집중적으로 제어하는 마이크로 컴퓨터와, 도포에 관한 도포 정보나 각종 프로그램 등을 기억하는 기억부를 구비한다. 제어부(8)에는, 조작자로부터의 조작을 접수하는 조작 부(8a)가 접속된다.
- [0118] 도포 정보는, 도트 패턴 등의 정해진 도포 패턴, 도포 헤드(6c)의 토출 주파수 및 웨이퍼(W)의 이동 속도에 관한 정보 등을 포함한다. 도포 정보는, 조작부(8a)에 대한 입력 조작이나 데이터 통신, 혹은 휴대 가능한 기억 장치의 매개에 의해 기억부에 미리 기억된다. 기억부로서는, 각종 메모리나 하드디스크 드라이브(HDD) 등이 이용된다.
- [0119] 제어부(8)는, 도포 동작을 행하는 경우, 도포 정보에 기초하여 도포 헤드(6c) 및 스테이지 반송 구동부(6b)를 제어하고, 토출 안정 동작을 행하는 경우, 토출 안정부(6e)를 제어한다. 여기서, 도포 동작은, 스테이지(6a) 위의 웨이퍼(W)에 접촉제를 도포하는 동작이다. 또한, 토출 안정 동작은, 토출 확인 동작이나 습윤 와이프 동작, 토출량 확인 동작 등이다.
- [0120] 다음에, 전술한 반도체 장치의 제조 장치(1)가 행하는 반도체 장치의 제조 동작(제조 방법)에 대해서 설명한다. 또한, 제조 장치(1)의 제어부(8)가 각종의 프로그램에 기초하여 제조 처리(토출 안정 처리를 포함함)를 실행한다.
- [0121] 도 25에 나타내는 바와 같이(도 1도 참조), 수용부(2)로부터 웨이퍼(W)가 반송부(3)에 의해 추출되어, 위치 맞춤부(4)에 반송된다(단계 S1). 우선, 반송부(3)는 아암(3b)을 동작시켜 핸드(3a)에 의해 반입용의 수용부(2)로부터 웨이퍼(W)를 추출한다. 보다 상세하게는, 반입용의 수용부(2) 중 금번 반송 대상이 되는 웨이퍼(W)를 지지한 지지판(2a)에 대응하는 높이 위치, 구체적으로는, 지지판(2a)과 지지판(2a)의 보강 부재(12) 사이의 위치까지 핸드(3a)를 상승시킨다. 계속해서, 아암(3b)을 신장시켜 핸드(3b)를 지지판(2a)으로 지지된 웨이퍼(W)의 하측에 진입시키고, 아암(3b)을 상승시켜 웨이퍼(W)를 하측으로부터 건져 올리도록 하여 흡착하여 수취한다. 계속해서, 아암(3b)을 수축시킨 후, 원래의 높이 위치까지 아암(3b)을 하강시킨다.
- [0122] 이 후, 아암(3b)을 핸드(3a)와 함께 X축 방향으로 이동 및  $\theta$  방향으로 선회시켜 위치 맞춤부(4)에 대한 전달 위치에 대기시킨다. 계속해서, 반송부(3)는 아암(3b)을 동작시켜 핸드(3a)에 의해 웨이퍼(W)를 위치 맞춤부(4)의 센터링부(4a)에 전달한다. 보다 상세하게는, 반송부(3)는, 아암(3b)을 도 1의 화살표(A1) 방향으로 신장시켜 핸드(3a)를 센터링부(4a)의 지지대(31)의 상측으로 이동시키고, 핸드(3a)에 의한 흡착을 해제하며, 아암(3b)을 하강시켜 핸드(3a)를 지지대(31)의 오목부에 진입시켜, 핸드(3a)의 빗살을 구성하는 각 지지부(3a1)를, 지지대(31)의 빗살을 구성하는 각 지지부(31a)에 조합한 상태로 한다. 하강 과정에서, 핸드(3a) 위의 웨이퍼(W)는, 지지대(31) 위에 배치된다.
- [0123] 그 후, 위치 맞춤이 위치 맞춤부(4)에 의해 행해진다(단계 S2). 우선, 센터링부(4a)가 반송부(3)의 핸드(3a)에 대한 웨이퍼(W)의 위치 맞춤을 행한다. 핸드(3a)의 빗살을 구성하는 각 지지부(3a1)가 지지대(31)의 빗살을 구성하는 각 지지부(31a)에 조합된 상태로, 센터링부(4a)는, 지지대(31) 위의 웨이퍼(W)를 향하여 3 방향으로부터 각 압박부(32)의 레버부(32a)를 미리 설정된 정지 위치까지 이동시킨다. 이에 따라, 웨이퍼(W)의 외주에 각 레버부(32a)의 핀을 압박하여, 웨이퍼(W)를 평면 내에서 이동시키고, 지지대(31)의 중심에 웨이퍼(W)의 중심을 일치시켜, 지지대(31)에 대하여 위치 결정된 상태의 핸드(3a)의 중심과 웨이퍼(W)의 중심을 맞추는 위치 맞춤(센터링)을 행한다. 센터링이 완료하면, 각 레버부(32a)는 원래의 위치까지 후퇴하여 대기한다.
- [0124] 다음에, 프리얼라인먼트부(4b)가  $\theta$  방향의 위치 맞춤을 행한다. 즉, 기억부에 프리얼라인먼트를 필요로 하는 정보가 기억되어 있는 경우에, 제어부(8)는 프리얼라인먼트부(4b)에 프리얼라인먼트를 실행시킨다. 우선, 지지대(31)의 빗살에 조합된 상태의 핸드(3a)가 상승하여 지지대(31) 위에 배치된 웨이퍼(W)를 흡착하여 수취하고,



프리얼라인먼트부(4b)의 유지부(41)에 의한 흡착이 가능한 위치까지 상승시킨다. 그렇게 하면, 프리얼라인먼트부(4b)는, 핸드(3a) 위의 웨이퍼(W)를 유지부(41)의 하면에 흡착하여 유지한다. 이때, 핸드(3a)에 의한 웨이퍼(W)의 흡착은 전달이 양호해지는 타이밍에 정지하고, 전달이 완료되면, 핸드(3a)는 웨이퍼(W)의 회전을 방해하지 않는 정해진 거리만큼 하강하여 대기한다. 이때, 프리얼라인먼트부(4b)는 이동 구동부(44)에 의해 촬상부(43)를 급번의 웨이퍼(W)의 사이즈에 따른 촬상 위치에 미리 이동시키고 있다. 그 후, 회전 구동부(42)에 의해 유지부(41)를 회전시키면서, 촬상부(43)에 의해 평판(45, 46)의 개구(H)를 통하여 웨이퍼(W)의 외주 부분을 설정된 타이밍으로 순차 촬상한다.

[0125] 촬상마다, 프리얼라인먼트부(4b)는 화상 처리 연산부에 의해 촬상 화상을 화상 처리하여, 미리 기억되어 있는 기준 노치와 일치하는 패턴이 존재하는지의 여부를 판별한다. 그리고, 기준 노치와 일치하는 패턴(노치(N))이 존재한 경우에는, 노치(N)의 위치로부터  $\theta$  방향의 보정량을 산출한다. 계속해서, 제어부(8)는, 산출된 보정량으로 유지부(41)를 회전시키고, 핸드(3a)를 유지부(41)에 유지된 웨이퍼(W)의 하면에 접촉하는 위치까지 상승시킨다. 핸드(3a)가 웨이퍼(W)의 하면에 접촉하는 위치까지 상승하면, 핸드(3a)의 흡착을 개시하며, 프리얼라인먼트부(4b)의 유지부(41)에 의한 웨이퍼(W)의 흡착을 정지하고, 유지부(41)의 하면의 웨이퍼(W)를 핸드(3a)에 전달한다. 핸드(3a)가 유지부(41)의 하면으로부터 웨이퍼(W)를 수취하여 흡착 유지함으로써 위치 맞춤부(4)에 의한 핸드(3a)에 대한 웨이퍼(W)의 위치 맞춤이 완료한다.

[0126] 그 후, 위치 맞춤부(4)로부터 웨이퍼(W)가 반송부(3)에 의해 조사부(5)에 반송된다(단계 S3). 핸드(3a)가 위치 맞춤부(4)의 유지부(41)로부터 웨이퍼(W)를 수취하여 유지하였다면, 아암(3b)을 수축시켜 위치 맞춤부(4)로부터 핸드(3a)를 후퇴시키고, 또한, 아암(3b)을  $\theta$  방향으로 선회시키고, 웨이퍼(W)를 조사부(5)에 의한 조사 작업 개시 위치에 위치시킨다.

[0127] 다음에, UV의 조사가 조사부(5)에 의해 행해진다(단계 S4). 조사부(5)는, 아암(3b)의 동작에 의해 이동하는 핸드(3a) 위의 웨이퍼(W)의 도포면에 대하여 UV 램프(5a)에 의해 UV를 조사하고, 그 표면 개질을 행한다. 이때, 핸드(3a)는 아암(3b)의 진퇴 동작에 의해 UV 램프(5a)의 하측을 왕복 이동한다. UV 램프(5a)의 조도는 소정값으로 일정하게 되도록 제어되어 있다. 조사 후, 핸드(3a)는, 조사 작업 개시 위치와 동일 위치까지 후퇴한다.

[0128] 계속해서, 조사부(5)로부터 웨이퍼(W)가 반송부(3)에 의해 도포부(6)에 반송된다(단계 S5). 반송부(3)는, 아암(3b)을  $\theta$  방향으로 선회시켜 핸드(3a)를 도포부(6)에 대한 웨이퍼(W)의 전달 위치로 한 후, 아암(3b)을 도 1의 화살표(A2) 방향으로 신장 동작시켜 핸드(3a)에 의해 웨이퍼(W)를 도포부(6)에서의 대기 위치에 위치 부여된 스테이지(6a)를 향하여 이동시킨다. 핸드(3a)가 스테이지(6a) 위에 위치 부여되면, 반송부(3)는 아암(3b)을 하강시킨다. 스테이지(6a)는 리프트 핀(51b)을 상승시켜 대기하고 있고, 아암(3b)의 하강에 의해 하강하는 핸드(3a) 위의 웨이퍼(W)는, 핸드(3a)로부터 리프트 핀(51b)에 전달된다. 핸드(3a)에 의한 웨이퍼(W)의 흡착은, 아암(3b)이 하강을 개시하고 나서 웨이퍼(W)가 리프트 핀(51b)에 접촉하기까지의 사이에 해제된다.

[0129] 웨이퍼(W)의 전달 시, 핸드(3a)는, 그 중심이 대기 위치에서 대기하는 스테이지(6a)의 중심(회전 구동부(52)에 의한 회전 중심)과 일치하도록 위치 부여된다. 따라서, 홀드 핀(21)의 배치원의 중심을 핸드(3a)의 중심으로 하였지만, 홀드 핀(21)이 없는 경우 등에는, 핸드(3a)를 대기 위치의 스테이지(6a)에 대하여 위치시켰을 때에, 스테이지(6a)의 중심에 대향하게 되는 핸드(3a) 위의 포인트를 핸드(3a)의 중심으로 하여도 좋다.

[0130] 아암(3b)의 수축 동작에 의해 핸드(3a)가 스테이지(6a) 위로부터 후퇴하면, 리프트 핀(51b)을 하강시켜 웨이퍼(W)를 스테이지(6a) 위에 배치하고, 스테이지(6a)의 흡착 구멍(51e)의 흡착력을 작용시켜 웨이퍼(W)를 흡착 유지한다. 한편, 핸드(3a)는, 전달 위치에 대기된다. 여기서, 반송부(3)의, 위치 맞춤부(4)에 대한 웨이퍼(W)의 전달 위치, 조사부(5)에 대한 조사 작업 개시 위치, 및, 도포부(6)에 대한 웨이퍼(W)의 전달 위치는, 핸드(3a)의 방향이 다를 뿐으로, X축 방향의 위치는 모두 동일한 위치이다.

[0131] 그 후, 도포가 도포부(6)에 의해 행해진다(단계 S6). 핸드(3a)에 의해 대기 위치의 스테이지(6a) 위에 배치된 웨이퍼(W)가 미다이싱의 웨이퍼(W)이면, 도포부(6)는, 이동 구동부(53)에 의해 대기 위치로부터 스테이지(6a)를 X축 방향으로 이동시킨다. 한편, 스테이지(6a) 위에 배치된 웨이퍼(W)가 다이싱필의 웨이퍼(W)이면, 도포부(6)는 촬상부(65)를 이용하여 웨이퍼(W) 위에서 설정된 2개의 칩의 코너부(C)를 포함하는 화상을 각각 촬상하고, 촬상 화상에 기초하여 얻어진 2개의 코너부(C)의 위치 정보로부터 웨이퍼(W)의 XY $\theta$  방향의 위치 어긋남을 고정밀도로 검출한다. 그리고, 검출된 위치 어긋남에 기초하여 스테이지(6a)의 위치 보정을 행한 후, 대기 위치로부터 스테이지(6a)를 X축 방향으로 이동시킨다. 이와 같이, 제어부(8)는, 기억부에 기억된, 촬상부(65)를 이용한 위치 검출을 행할지의 여부의 정보에 기초하여, 도포부(6)에 위치 검출을 선택적으로 실행시킨다.

- [0132] 이와 같이 하는 것은, 미다이싱의 웨이퍼(W)는, 접착제를 그 전체면에 도포(베타 도포)하면 좋기 때문에, 높은 위치 맞춤 정밀도를 필요로 하지 않고, 위치 맞춤부(4)에 의한 위치 맞춤 정밀도로 충분하기 때문이다. 이에 대하여, 다이싱필의 웨이퍼(W)는, 커트 라인(L) 내에 접착제가 도포되지 않도록, 각 칩 위의 도포면에만 접착제를 도포하는 경우가 있기 때문에, 그 경우에는 위치 맞춤부(4)에 의한 위치 맞춤 정밀도보다도 높은 위치 맞춤 정밀도가 요구되기 때문이다.
- [0133] 도포부(6)는, X축 방향으로 이동하는 스테이지(6a) 위의 웨이퍼(W)의 도포면에 청소부(6f)의 노즐(91)에 의해 기체를 분무하여 그 도포면을 청소하고, 또한, 도포면으로부터 비산된 이물을 청소부(6f)의 흡인부(96)에 의해 흡인한다. 계속해서, 도포부(6)는, X축 방향으로 이동하는 스테이지(6a) 위의 웨이퍼(W)가 각 도포 헤드(6c)의 하측을 통과하는 타이밍에 맞추어 각 도포 헤드(6c)의 각 노즐로부터 접착제를 토출시켜, 웨이퍼(W)의 도포면에 접착제를 도포한다. 도포 후, 도포부(6)는 이동 구동부(53)에 의해 스테이지(6a)를 X축 방향에 대기 위치까지 이동시킨다.
- [0134] 접착제의 도포는, 접착제가 웨이퍼(W)의 도포면의 전체에 도포(베타 도포)되도록 행해지거나, 혹은, 도포 패턴에 기초하여 칩마다의 정해진 영역에 도포되도록 행해지거나 한다. 즉, 금번의 웨이퍼(W)가 미다이싱의 웨이퍼(W)인 경우, 베타 도포의 패턴이 제어부(8)의 기억부에 미리 기억되어 있다. 또한, 금번의 웨이퍼(W)가 다이싱필의 웨이퍼(W)인 경우, 칩에 대한 접착제의 도포 패턴이 각 칩의 위치 정보와 함께 제어부(8)의 기억부에 미리 기억되어 있다. 그리고, 제어부(8)는 기억부에 기억된 정보에 기초하여 각 도포 헤드(6c)의 각 노즐로부터의 접착제의 토출을 제어한다.
- [0135] 도포 동작 중에는, 웨이퍼(W)가 원하는 온도가 되도록 스테이지(6a)의 가열 스테이지(51)에 의해 가열되고 있어, 웨이퍼(W)의 도포면에 도포된 접착제의 건조가 촉진되고 있다. 이에 따라, 웨이퍼(W) 위의 접착제는 열에 의해 건조가 촉진되어 유동성이 급격히 저하된다. 이 때문에, 웨이퍼(W)의 도포면에 상온인 채로 접착제를 도포한 경우, 원하는 두께의 접착제막의 형성에 필요한 양으로 도포한 접착제가 완전한 건조의 과정에서 유동하여 그 막 두께가 균일하게 되지 않게 되는 것이나, 접착제가 도포된 웨이퍼(W)가 건조부(7)에 반송되는 동안에 웨이퍼(W)에 생기는 속도 변화나 원심력에 의해 접착제가 치우쳐 흐르는 액흐름을 방지할 수 있다.
- [0136] 웨이퍼(W)에 대한 접착제의 도포는, 도포 헤드(6c)의 하측을 웨이퍼(W)를 1회 통과시키는 것으로 완료되는 경우도 있지만, 왕복, 혹은 3회 이상 통과시켜 이미 도포된 접착제 위에 더욱 접착제를 거듭 도포하는 경우도 있다. 접착제를 거듭 도포하는 경우, 웨이퍼(W)를 가열하여 웨이퍼(W)의 도포면에 도포된 접착제의 건조를 촉진하도록 해 두면, 접착제를 거듭 도포할 때에 먼저 도포된 접착제의 유동성이 건조에 의해 저감된다. 이 때문에, 접착제의 웨트 확장이 억제되어 양호하게 접착제를 적층시킬 수 있는 이점이 있다.
- [0137] 다음에, 도포부(6)로부터 웨이퍼(W)가 반송부(3)에 의해 건조부(7)에 반송된다(단계 S7). 반송부(3)는, 전달 위치에서 아암(3b)을 도 1의 화살표(A2) 방향으로 신장 동작시켜 핸드(3a)에 의해 도포부(6)에서의 대기 위치에 위치 부여된 스테이지(6a) 위로부터 웨이퍼(W)를 수취한다. 이때, 스테이지(6a)는 웨이퍼(W)의 흡착을 해제하고, 리프트 핀(51b)을 상승시켜 대기하고 있다. 그리고, 반송부(3)는 스테이지(6a)와 웨이퍼(W)의 사이에 핸드(3a)를 삽입하여, 웨이퍼(W)를 밑에서부터 건져 올리도록 흡착 유지한다. 또한, 아암(3b)을 수축 동작시켜  $\theta$  방향으로 선회시켜 핸드(3a)를 건조부(7)에 대한 전달 위치에 위치시킨다. 건조부(7)에 대한 전달 위치는, 위치 맞춤부(4)에 대한 전달 위치와 동일 위치이다. 이 후, 건조부(7)에서의 비어 있는 히터 플레이트(101)에 웨이퍼(W)를 배치한다. 예컨대, 5개의 히터 플레이트(101) 모두가 비어 있는 경우에는, 최상단의 히터 플레이트(101)로부터 하단을 향하여 순차 웨이퍼(W)를 배치한다고 하는 상태이다.
- [0138] 히터 플레이트(101)에 대한 웨이퍼(W)의 전달에서는, 우선, 웨이퍼(W)를 배치하는 히터 플레이트(101)에 대응하는 높이 위치에 핸드(3a)를 위치시키기 위해 아암(3b)을 상승시킨다. 계속해서, 아암(3b)을 도 1의 화살표(A1) 방향으로 신장 동작시켜 핸드(3a)를 히터 플레이트(101) 위에 진입시킨 후, 아암(3b)을 하강시킨다. 한편, 히터 플레이트(101)는, 리프트 핀(101b)을 상승시켜 대기하고 있고, 핸드(3a)가 하강함으로써, 핸드(3a) 위의 웨이퍼(W)는 리프트 핀(101b) 위에 전달된다. 또한, 핸드(3a)에 의한 웨이퍼(W)의 흡착은, 아암(3b)이 하강을 개시하고 나서 웨이퍼(W)가 리프트 핀(101b)에 접촉하기까지의 사이에 해제된다. 아암(3b)의 수축 동작에 의해 핸드(3a)가 히터 플레이트(101) 위로부터 후퇴하면, 리프트 핀(101b)이 하강하며 웨이퍼(W)가 히터 플레이트(101) 위에 배치되어, 히터 플레이트(101)의 흡착 구멍(101e)의 흡착력에 의해 흡착 유지된다. 또한, 후퇴된 핸드(3a)는, 전달 위치로 되돌아가며 다음 동작에 대기된다. 이때, 건조부(7)에 의한 건조 작업은, 위치 맞춤부(4), 조사부(5), 도포부(6)에 의한 작업에 비해서 긴 시간이 필요하기 때문에, 건조부(7)에 의한 웨이퍼(W)의 정해진 건조 시간이 경과하기까지의 동안에, 다음 웨이퍼(W)의 공급, 위치 맞춤, UV 조사 및 도포의 작업을 행하도록,



반송부(3)를 구동시키도록 하여도 좋다.

- [0139] 계속해서, 건조부(7)에 의해 행해진다(단계 S8). 핸드(3a)에 의해 웨이퍼(W)가 히터 플레이트(101) 위에 배치되면, 건조부(7)는 히터 플레이트(101) 위의 웨이퍼(W)를 가열한다. 그 상태로 웨이퍼(W)는 정해진 건조 시간만큼 가열되어 웨이퍼(W) 위에 도포된 접착제는 건조된다. 건조부(7)의 히터 플레이트(101)는 다단으로 되어 있기 때문에, 건조부(7)는 그 단수만큼 웨이퍼(W)를 스톡(stock)하는 것이 가능하다. 또한, 히터 플레이트(101)를, 히터(101a)에 의해 설정 온도로 항상 가열해 두어도 좋고, 웨이퍼(W)가 공급되는 타이밍에 맞추어 가열하도록 하여도 좋다. 이때, 한번 온도가 저하된 히터 플레이트(101)를 설정 온도로 가열하기 위해서는, 어느 정도의 시간을 요하기 때문에, 예컨대, 도포부(6)에 의한 도포 작업 중에 웨이퍼(W)가 배치될 예정인 히터 플레이트(101)의 가열을 개시하도록 하면 좋다.
- [0140] 마지막으로, 건조부(7)로부터 웨이퍼(W)가 반송부(3)에 의해 수용부(2)에 반송된다(단계 S9). 반송부(3)는, 전달 위치로 반출되는 웨이퍼(W)가 배치된 히터 플레이트(101)의 높이 위치에 맞추어 아암(3b)을 상승시킨 후, 아암(3b)을 신장 동작시켜 핸드(3a)에 의해 웨이퍼(W)를 수취한다. 이때, 히터 플레이트(101)는 웨이퍼(W)의 흡착을 해제하고, 리프트 핀(101b)을 상승시켜 대기하고 있다. 그리고, 핸드(3a)는 히터 플레이트(101)와 웨이퍼(W) 사이에 진입하여, 웨이퍼(W)를 밑에서부터 건져 올리도록 흡착 유지한다. 이 후, 아암(3b)을 수축 동작시켜 핸드(3a)를 전달 위치에 복귀시키고, 아암(3b)을 X축 방향으로 이동 및  $\theta$  방향으로 선회 이동시켜 수용부(2)에 대한 전달 위치에 위치시킨다. 계속해서, 반송부(3)는 아암(3b)을 동작시켜 핸드(3a)에 의해 웨이퍼(W)를 반출용의 수용부(2)에 전달한다. 즉, 수용부(2)의 지지판(2a) 중 금번 접착제의 도포가 완료된 웨이퍼(W)가 수용되어 있던 지지판(2a)은 비어 있기 때문에, 지지판(2a)에 도포가 완료된 웨이퍼(W)를 복귀시키도록 아암(3b)을 승강 및 신축 동작시킨다.
- [0141] 이러한 동작으로 1장의 웨이퍼(W)에 대한 접착제의 도포가 완료한다. 그리고, 수용부(2) 내에 수용된 모든 웨이퍼(W)에 대한 접착제의 도포가 완료할 때까지, 전술한 동작을 반복하여 행한다.
- [0142] 이 제조 공정에서는, 도포 동작을 행하고 있지 않은 타이밍에 토출 안정 동작이 정기적(도포마다나 정해진 시간마다)으로 혹은 지정 시각마다 행해진다. 토출 안정 동작으로서, 토출 확인 동작이 토출 확인부(81)에 의해 행해지고, 습윤 와이프 동작이 청소 습윤부(82)에 의해 행해지며, 토출량 확인 동작이 토출량 확인부(83)에 의해 행해진다.
- [0143] 토출 확인부(81)는, 스테이지(6a)가 대기 위치에 위치 부여된 상태에서, 수취부(81d)를 수취 위치로 이동시키고, 조명부(81c)를 점등하며, 그 후, 각 촬상부(81a)에 의해 대응하는 도포 헤드(6c)로부터 토출된 각 액적을 가로 방향으로부터 촬상한다. 계속해서, 토출 확인부(81)는, 촬상 화상을 화상 처리하여 액적의 유무, 직진성이나 형상 등을 정상 시의 화상과 비교하여, 도포 헤드(6c)의 각 노즐로부터의 토출 상태를 확인한다. 확인 후, 토출 확인부(81)는, 조명부(81c)를 소등하고, 수취부(81d)를 후퇴 위치로 이동시킨다. 이에 따라, 도포 헤드(6c)의 각 노즐로부터의 토출 상태가 확인되고, 그 상태에 문제가 있는 경우에는 메인터넌스가 행해지기 때문에, 토출 이상에 기인하는 접착제의 도포 불량률의 발생을 억제할 수 있다.
- [0144] 청소 습윤부(82)는, 이동 구동부(82d)에 의해 용기(82a)를 대기 위치로부터 와이프 위치를 통과시켜 원래의 대기 위치까지 이동시키고, 용기(82a) 내의 각 와이프 부재(82b)에 의해 대응하는 도포 헤드(6c)의 토출면을 불식한다. 또한, 각 와이프 부재(82b)는 노즐(82c)에 의한 용제의 공급에 의해 젖은 상태가 되어 있다. 이에 따라, 도포 헤드(6c)의 토출면에 부착된 접착제를 닦아내는 한편, 접착제를 닦아낸 후의 토출면을 습윤 상태로 할 수 있다. 그 때문에, 완전히 닦아내지 못하고 도포 헤드(6c)의 토출면에 잔류하여 버린 접착제나, 그 후의 도포 헤드(6)의 노즐로부터의 토출에 의해 새롭게 부착된 접착제가 건조하여 응고물이 되는 것 등이 방지되기 때문에, 토출면의 노즐 주변에 접착제의 응고물이 부착하는 것에 기인하는 토출 굴곡 등의 토출 이상의 발생을 억제할 수 있다. 또한, 닦아내기가 완료하고 나서 다음 토출이 개시되기까지의 동안에, 노즐(82c) 내의 접착제가 건조하여 증점하는 것이 방지되기 때문에, 접착제의 증점에 의한 비토출의 발생을 억제할 수 있다. 따라서, 토출 이상에 기인하는 접착제의 도포 불량률의 발생을 억제할 수 있다.
- [0145] 토출량 확인부(83)는, 전자 천칭(83b)을 Y축 방향으로 칭량 위치까지 이동시키고, 각각의 도포 헤드(6c)의 하측에 계량 용기(83c)를 위치시켜 서터(S)를 개방하며, 그 후, 도포 헤드(6c)의 전체 노즐로부터 설정 횟수만큼 액적을 토출하고, 토출 전후의 전자 천칭(83b)의 출력차로부터, 1개의 도포 헤드(6c)로부터 토출된 전체 액적의 총량을 도포 헤드(6c)마다 순차적으로 구한다. 측량 후, 토출량 확인부(83)는 서터(S)를 폐쇄하고, 전자 천칭(83b)을 Y축 방향에 대기 위치까지 이동시킨다. 이에 따라, 액적의 토출량이 확인되고, 토출량에 문제가 있는 경우에는 메인터넌스(도포 헤드(6c)의 토출면의 청소나, 도포 헤드(6c)의 각 노즐로부터의 토출량의 조정 등)가

행해지기 때문에, 토출량 이상의 발생을 억제할 수 있다.

[0146] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시형태에 따른 반도체 장치의 제조 장치(1)는, 반송부(3)에 의해 이동되는 웨이퍼(W)에 자외선을 조사하는 조사부(5)와, 스테이지(6a) 위의 웨이퍼(W)를 향하여 도포 헤드(6c)에 의해 접착제를 토출하여 도포하는 도포부(6)와, 웨이퍼(W)에 도포된 접착제를 열에 의해 건조시키는 건조부(7)를 마련한다. 이러한 구성에 따라, 조사부(5)에 의해 웨이퍼(W)의 도포면의 표면 개질이 행해지고, 그 도포면에 도포 헤드(6c)에 의해 접착제가 토출되어 도포되며, 그 도포면 위의 접착제가 건조부(7)에 의한 열에 의해 건조된다. 따라서, 표면 개질에 의해 웨이퍼(W)의 도포면과 접착제의 밀착도나, 접착제의 레벨링성(웨트 확장의 균일성)이 향상하고, 더욱, 도포 헤드(6c)에 의한 접착제의 도포 및 건조부(7)에 의한 건조에 의해, 종래와 같은 접착 시트를 이용하는 일없이, 웨이퍼(W)의 도포면에 접착제의 원하는 막 두께의 막을 균일하게 도포 형성하는 것이 가능해진다. 이에 따라, 접착제를 이용한 경우에서도, 웨이퍼(W)로부터 다이싱되어 개편화된 칩을 회로 기판이나 다른 칩 등에 실장할 때에, 칩에 형성된 접착제의 도포막과 회로 기판 등과의 사이에 간극(보이드)이 발생하는 것이 방지되어, 회로 기판 등에 대한 칩의 접합 성능의 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 또한, 접착제는 웨이퍼(W) 위에서의 접착제막의 형성이 필요로 되는 부분에만 도포된다. 이에 따라, 웨이퍼(W) 이상의 면적을 필요로 하는 접착 시트를 이용한 경우에 비하여, 접착제의 재료비의 삭감 및 재료 사용 효율의 향상을 실현할 수 있고, 덧붙여, 고품질의 반도체 장치를 제조할 수 있다.

[0147] 또한, 접착제막이 형성된 웨이퍼(W)는 칩마다 개편화되고, 개편화된 칩은 접착제막을 통해 실장 대상물의 실장면에 접착된다. 이때, 각각의 칩이 평탄한 피실장면에는, 전술한 바와 같이, 원하는 두께의 막이 균일하게 도포 형성되어 있다. 그 때문에, 각각의 칩의 접착제막을, 실장 대상물이 평탄한 실장면에 간극을 발생시키는 일없이 접착시킬 수 있다. 이에 따라, 실장 대상물의 실장면에 칩을 접착한 후에, 가열에 의해 반경화 상태의 접착제층을 경화시킬 때에, 간극 내의 기포가 팽창하여 칩을 들어올려 손상시킨다고 하는 문제를 생기게 하는 것을 방지할 수 있다.

[0148] 또한, 스테이지(6a)에 배치된 웨이퍼(W)의 도포면을 향하여 기체를 분무하고, 그 도포면을 청소하며, 청소에 의해 도포면으로부터 비산된 이물을 흡인함으로써, 웨이퍼(W)의 도포면 위에 이물이 존재하는 것이나, 기체의 분무로 제거된 이물이 재부착하는 것이 방지된다. 이 때문에, 웨이퍼(W)의 도포 품질을 향상시키는 것이 가능해지고, 그 결과, 고품질의 반도체 장치를 제조할 수 있다. 즉, 웨이퍼(W)에 형성되는 접착제의 도포막 내에 이물이 혼입하는 것이 방지되기 때문에, 웨이퍼(W)로부터 다이싱되어 개편화된 칩과, 접합 대상인 회로 기판이나 다른 칩과의 사이에 이물이 개재함에 따른, 절연 불량 등의 전기적 불량이나 깨짐, 손상 등의 물리적 불량의 발생을 방지할 수 있다.

[0149] 또한, 조사부(5)는, 자외선을 발생시키는 램프(5a)와, 램프(5a)에 의해 발생하는 자외선의 광량을 검출하는 검출기로서의 센서(5c)와, 센서(5c)에 의해 검출된 자외선의 광량에 기초하여 웨이퍼(W)의 도포면에 대한 조사 광량을 설정값으로 유지하도록 조정하는 조정부(예컨대, 램프 이동 구동부(5b))를 구비한다. 이러한 구성에 따라, 조사부(5)에 의해 웨이퍼(W)에 조사되는 UV광의 조사 광량이 설정값으로 유지되어, 조사 광량이 변동하는 것이 억제된다. 이 때문에, 웨이퍼(W)의 이면(도포면)에 대한 표면 개질을 확실하게, 또한 안정적으로 행할 수 있다. 따라서, 웨이퍼(W)의 도포 품질을 향상시키는 것이 가능해지며, 그 결과, 고품질인 반도체 장치를 확실하게 제조할 수 있다.

[0150] 조정부로서, 램프(5a)와 웨이퍼(W)의 도포면과의 상대 간격을 조정하는 램프 이동 구동부(5b)를 이용한 경우에는, 간단한 구성으로 조도 광량을 조정할 수 있고, 또한, 그 조정의 제어를 용이하게 또한 정확하게 행할 수 있다.

[0151] 또한, 건조부(7)는, 히터(101a)를 내장한 히터 플레이트(101)를 이격시켜 복수단 적층 배치하여 구성되어 있다. 이러한 구성에 따라, 단수만큼의 웨이퍼(W)를 공간 절약하여 병행하여 건조시키는 것이 가능하다. 이 때문에, 장치의 대형화를 방지하면서, 양산 시의 제조 시간을 단축할 수 있다.

[0152] 또한, 수송부(2), 조사부(5), 도포부(6) 및 건조부(7)에 비해서 높이가 낮은 위치 맞춤부(4)를 건조부(7)의 위에 배치하고 있다. 그 때문에, 위치 맞춤부(4) 단독으로의 배치 스페이스를 생략할 수 있고, 그 결과, 공간 절약을 실현할 수 있다.

[0153] 또한, 프리얼라인먼트부(4b)를, 유지부(41)가 웨이퍼(W)를 그 하면에 유지하고, 촬상부(43)가 유지부(41)의 외주로부터 비어져 나온 웨이퍼(W)의 외주 부분을 상측으로부터 촬상하도록 구성하고, 센터링부(4a)의 상측에 배치하고 있다. 이 때문에, 센터링부(4a)와 프리얼라인먼트부(4b)의 각각의 배치 스페이스를 수평 방향으로 개별

로 마련할 필요가 없고, 이에 따라서도, 설치 면적의 공간 절약화를 실현할 수 있다. 또한, 센터링부(4a)로부터 프리얼라인먼트부(4b)에의 웨이퍼(W)의 반송 거리를, 수평 방향으로 웨이퍼(W)를 반송하는 경우에 비해서, 매우 짧게 할 수 있기 때문에, 반송 시간의 단축이 도모되어, 생산성을 향상시킬 수 있다.

[0154] 또한, 센터링부(4a)는, 웨이퍼(W)를 지지하는 지지대(31)와, 지지대(31) 위의 웨이퍼(W)를 주변으로부터 중심을 향하여 평면 방향으로 압박하여 이동시켜, 지지대(31)에 대하여 위치 결정된 핸드(3a)의 중심에 웨이퍼(W)의 중심을 맞추는 복수의 압박부(32)를 구비한다. 이러한 구성에 따라, 지지대(31)에 대하여 위치 결정된 핸드(3a)에 대하여 웨이퍼(W)는 각 압박부(32)에 의해 그 단부가 압박되어 평면 방향으로 이동하기 때문에, 핸드(3a)에 대한 웨이퍼 위치의 미세 조정이 가능해진다. 이에 따라, 지지대(31)에 대하여 위치 결정된 핸드(3a)의 중심 위치에 웨이퍼(W)의 중심 위치를 정확하게 위치 결정할 수 있다. 그 때문에, 도포부(6)에 대하여 웨이퍼(W)를 정밀도 좋게 공급하는 것이 가능해지기 때문에, 도포부(6)에 의한 웨이퍼(W)에 대한 접착제의 도포를 정밀도 좋게 행할 수 있다. 그 결과, 웨이퍼(W)에 형성되는 접착제막의 품질을 향상시킬 수 있다.

[0155] 또한, 각 압박부(32)는, 각각의 레버부(32a)에 구비하는 핀을 웨이퍼(W)의 외주와의 사이에 약간의 간극을 형성할 수 있는 정지 위치에서 정지시키도록 하고 있다. 이러한 구성에 따라, 웨이퍼(W)는, 3개의 압박부(32)의 핀이 웨이퍼(W)의 외주에 동시에 접촉한 상태로, 사이에 끼이는 일이 없게 된다. 그 때문에, 압박부(32)에 의한 위치 결정 시, 3개의 압박부(32)의 핀이 웨이퍼(W)의 외주에 동시에 압박됨으로써 웨이퍼(W)의 외주가 파손되는 것이 방지되고, 또한, 웨이퍼(W)가 사이에 끼어 만곡하는 것이 방지된다. 그 결과, 압박부(32)가 후퇴하였을 때에 만곡한 웨이퍼(W)가 복원되는 것에 기인하여 발생하는 웨이퍼(W)의 위치 어긋남이 회피된다. 따라서, 반도체 웨이퍼 등의 얇은 중이형의 웨이퍼(W)를 이용한 경우라도, 그 정확한 위치 결정을 행할 수 있다.

[0156] 또한, 핸드(3a)는 웨이퍼(W)를 지지하기 위한 빗살형의 복수의 지지부(3a1)를 구비하고, 지지대(31)는 웨이퍼(W)를 지지하기 위한 빗살형의 복수의 지지부(31a)를 구비한다. 지지대(31)의 각 지지부(31a)는, 핸드(3a)의 각 지지부(3a1)에 조합하는 형상을 하고 있다. 핸드(3a)의 각 지지부(3a1) 및 지지대(31)의 각 지지부(31a) 위에서 웨이퍼(W)를 복수 부분, 즉, 핸드(3a)에서는 6 부분, 지지대(31)에서는 7부분에서 지지한다. 이와 같은 구성에 따라, 각 지지부(3a1, 31a1)에 의한 웨이퍼(W)의 지지 간격을 극력 작게 하는 것이 가능해진다. 그 때문에, 지지대(31) 위에서도 핸드(3a) 위에서도, 웨이퍼(W)를 많은 부분에서 균등하게 지지하게 되기 때문에, 웨이퍼(W)의 자신의 중량에 의한 휘어짐을 억제할 수 있다. 그 결과, 웨이퍼(W)의 휘어짐에 따른 위치 어긋남이 방지되기 때문에, 간략한 구성으로, 정확한 위치 결정을 행할 수 있다.

[0157] 또한, 각 압박부(32)에 의한 웨이퍼(W)의 압입량을 조정하는 조정부로서의 제어부(8)를 구비한다. 이러한 구성에 따라, 제어부(8)에 의해 복수의 압박부(32)에 의한 압입량이 조정되고, 지지대(31)와 조합한 핸드(3a) 위의 웨이퍼(W)가 각 압박부(32)에 의해 평면 방향으로 이동하여, 웨이퍼(W)의 중심이 지지대(31)에 대하여 위치 결정된 핸드(3a)의 중심과 맞추어진다. 이 때문에, 정확한 위치 결정을 용이하게 행할 수 있다.

[0158] 또한, 프리얼라인먼트부(4b)는, 웨이퍼(W)를 유지하는 유지부(41)와, 유지부(41)를 웨이퍼(W)의 피유지면을 따르는 평면 내에서 회전시키는 회전 구동부(42)와, 유지부(41)에 의해 유지된 웨이퍼(W)의 외주 부분을 촬영하는 촬상부(43)와, 촬상부(43)에 의해 촬상된 촬상 화상을 처리하여 웨이퍼(W)의 회전 방향의 경사(방향)를 구하는 화상 처리 연산부를 구비한다. 이러한 구성에 따라, 웨이퍼(W)가 파손되는 일없이, 촬상부(43)에 의해 웨이퍼(W)의 외주 부분이 촬영되고, 그 화상이 위치 맞춤에 이용되기 때문에, 웨이퍼 위치의 미세 조정이 가능해진다. 이에 따라, 반도체 웨이퍼 등의 얇은 중이형의 웨이퍼(W)를 이용한 경우라도, 그 정확한 위치 결정을 행할 수 있다.

[0159] 또한, 화상 처리 연산부는, 촬상부(43)에 의해 촬상된 촬상 화상에 기초하여, 스테이지(6a)에 대한 웨이퍼(W)의 방향을 정해진 위치에 맞추기 위한 보정량을 산출함으로써, 그 보정량이 위치 결정에 이용되기 때문에, 정확한 위치 결정을 용이하게 행할 수 있다.

[0160] 또한, 위치 맞춤부(4)를 제어하는 제어부(8)와, 위치 맞춤부(4)에 의한 웨이퍼(W)의 위치 맞춤의 필요와 불필요에 관한 정보를 기억하는 기억부를 마련한다. 그리고, 제어부(8)는, 기억부에 기억된 정보에 기초하여 위치 맞춤부(4)에 의한 웨이퍼(W)의 위치 맞춤을 행할지의 여부를 판별한다. 이러한 구성에 따라, 높은 위치 맞춤 정밀도를 필요로 하지 않는 웨이퍼(W), 예컨대 미다이싱의 웨이퍼(W)에 대하여, 위치 맞춤부(4)에 의한 웨이퍼(W)의 위치 맞춤을 행하는 것이 회피되어, 제조 시간을 단축하는 것이 가능해진다. 이 때문에, 생산성을 향상시킬 수 있다.

[0161] 또한, 프리얼라인먼트부(4b)의 유지부(41)는, 핸드(3a) 위에 유지된 웨이퍼(W)의 상면을 상측으로부터 그 하면

에 흡착하여 수취하고, 그 상태로 웨이퍼(W)의 외주를 유지부(41)의 상측에 배치된 촬상부(43)로 촬상한다. 이러한 구성에 따라, 웨이퍼(W)의 전달로부터 촬상까지의 동작을 원활하게 행하는 것이 가능해져, 프리얼라인먼트에 요하는 시간을 단축할 수 있다. 이 때문에, 생산성의 향상을 실현하는 것이 가능해진다.

[0162] 또한, 유지부(41)는, 웨이퍼(W)의 외주 부분(노치(N)가 형성되는 영역)만을 그 외주로부터 비어져 나오게 하도록 하고 있다. 이 때문에, 웨이퍼(W)에서의 유지부에 의한 유지 영역에 대해서는 비어져 나온 부분이 근소하여, 얇은 웨이퍼(W)라도 비어져 나온 부분(외주 부분)이 자신의 중량으로 휘어지는 일이 극력 방지되기 때문에, 외주 부분의 휘어짐에 따른 노치(N)의 위치 검출 정밀도의 저하가 방지된다. 이에 따라라도, 정확한 위치 결정을 행할 수 있다.

[0163] 또한, 센터링부(4a) 및 프리얼라인먼트부(4b)에서 위치 맞춤된 웨이퍼(W)를 도포부(6)의 스테이지(6a)에 공급하도록 하였기 때문에, 웨이퍼(W)를 스테이지(6a)에 대하여 정밀도 좋게 공급할 수 있다. 이 때문에, 스테이지(6a) 위에서 촬상부(65)를 이용한 웨이퍼(W)의 위치 검출을 행하는 경우에, 웨이퍼(W) 위의 칩에서의 촬상할 각 부 등의 촬상 대상 부분을 촬상부(65)의 시야 내에 확실하게 넣는 것이 가능해진다. 그 결과, 촬상 대상 부분이 촬상부(65)의 시야로부터 벗어나 웨이퍼(W)가 공급되는 것에 따른 검출 에러가 방지되기 때문에, 웨이퍼(W)의 위치 검출을 효율적으로 행할 수 있다. 이에 따라라도, 생산성의 향상을 실현할 수 있다.

[0164] 또한, 수용부(2)는 웨이퍼(W)를 지지하기 위한 복수의 지지부(2a1)를 빗살형으로 갖는 지지판(2a)을 구비하고, 핸드(3a)는 웨이퍼(W)를 지지하기 위한 빗살형의 복수의 지지부(3a1)를 구비한다. 핸드(3a)의 각 지지부(3a1)는, 지지판(2a)의 각 지지부(2a1)의 사이에 들어가는 형상을 하고 있다. 이러한 구성에 따라, 수용부(2)와 핸드(3a) 사이에서 전달을 행할 때, 핸드(3a)의 각 지지부(3a1)가 지지판(2a)의 각 지지부(2a1)와 조합하여 지지판(2a) 위에서 웨이퍼(W)를 수취하거나, 혹은, 지지판(2a) 위에 웨이퍼(W)를 전달하거나 한다. 이에 따라, 종래와 같이 전달용의 승강 가능한 복수의 핀이 필요 없어진다. 또한, 지지판(2)의 각 지지부(2a1) 및 핸드(3a)의 각 지지부(3a1)의 위에서 웨이퍼(W)를 복수 부분, 즉, 지지판(2) 위에서는 7 부분, 핸드(3a) 위에서는 6 부분에서 지지한다. 이 때문에, 각 지지부(2a1, 3a1)에 의한 웨이퍼(W)의 지지 간격을 극력 작게 할 수 있고, 전달 시의 웨이퍼(W)의 변형을 방지하는 것이 가능해지기 때문에, 확실한 전달을 행할 수 있다. 따라서, 로봇 핸드에 의해 반도체 웨이퍼 등의 얇은 중이형의 웨이퍼(W)를 안정적으로 전달할 수 있다.

[0165] 또한, 지지판(2a)은 지지된 웨이퍼(W)의 평면 방향에의 이동을 규제하는 복수의 홀드 핀(11)을 구비하고, 핸드(3a)는, 지지된 웨이퍼(W)의 평면 방향에의 이동을 규제하는 복수의 홀드 핀(21)과, 지지된 웨이퍼(W)를 흡착하여 핸드(3a)에 고정하기 위한 복수의 흡착 구멍(22)을 구비한다. 이에 따라, 전달 시에는, 지지판(2a)의 각 홀드 핀(11) 및 핸드(3a)의 각 홀드 핀(21)에 의해 웨이퍼(W)의 평면 방향에의 이동이 규제된다. 또한, 웨이퍼(W)는 핸드(3a)의 각 흡착 구멍(22)에 의해 흡착 고정되기 때문에, 보다 확실한 전달을 행할 수 있다.

[0166] 또한, 수용부(2)는 지지판(2a)의 각 지지부(2a1)를 보강하는 보강 부재(12)를 구비한다. 보강 부재(12)는, 지지판(2a)의 각 지지부(2a1)를 지지하도록 그 하측에 지지부(2a1)의 연신 방향에 교차시켜 마련된다. 이에 따라, 지지판(2a)의 각 지지부(2a1)의 각각이 하나의 부재에 의해 보강되어, 지지판(2a)을 박후화(薄厚化)하거나, 지지판(2a)의 각 지지부(2a1)를 가늘고 길게 연신시키거나 한 경우라도, 웨이퍼(W)를 변형시키는 일없이 지지하는 것이 가능해지기 때문에, 확실한 전달을 행할 수 있다. 또한, 지지판(2a)을 박후화하는 경우로서는, 수용부(2)를 대형화시키지 않고, 지지판(2a)의 단수를 증가시켜, 웨이퍼(W)의 수용 매수를 증가시키는 경우 등을 들 수 있다.

[0167] 또한, 건조부(7)는, 접착제가 도포된 웨이퍼(W)가 배치되며 배치 상태의 웨이퍼(W)를 가열하는 복수의 히터 플레이트(101)와, 히터 플레이트(101)를 이격시켜 적층 상태로 지지하는 지지부(102)를 구비한다. 이에 따라, 도포 헤드(6c)에 의한 접착제의 도포 후, 건조부(7)에 의한 임시 건조가 행해진다. 이 때문에, 후속 공정의 큐어 장치에 웨이퍼(W)를 반송하기까지의 동안에 웨이퍼(W) 위에 도포된 액형의 접착제가 유동하여 치우치는 등 하여 막 두께가 불균일하게 되는 것이 방지되어, 접착제의 건조 열폭을 억제하는 것이 가능해진다. 따라서, 액형의 접착제를 이용한 경우라도, 접착제에 의한 도포막의 막 두께를 균일하게 할 수 있다. 그 결과, 접착 시트가 아니라 액형의 접착제를 이용할 수 있게 되기 때문에, 접착 시트를 이용한 경우에 비해서, 접착제의 재료비의 삭감 및 재료 사용 효율의 향상을 실현할 수 있다. 또한, 접착 시트의 박리나 말림에 기인하는 문제를 회피하는 것이 가능해지기 때문에, 고품질의 반도체 장치를 제조할 수 있다. 또한, 단수만큼의 웨이퍼(W)를 공간 절약으로 한번에 건조시키는 것이 가능하여, 장치의 대형화를 방지하면서, 양산 시의 제조 시간을 단축할 수도 있다.

[0168] 또한, 건조부(7)는, 각 히터 플레이트(101)에, 웨이퍼(W)와 히터 플레이트(101)가 접촉하는 접촉 상태와, 웨이퍼(W)와 히터 플레이트(101)가 정해진 거리로 이격되는 이격 상태를 전환하는 전환부를 구비한다. 이에 따라,



접촉 상태 및 이격 상태 중 어느 한쪽의 상태로 웨이퍼(W)가 가열되게 되어, 접착제 재료나 주위 온도 등에 따라 건조 조건을 바꾸는 것이 가능하게 된다. 이 때문에, 웨이퍼(W)의 배치단의 차이에 기인하는 웨이퍼(W)마다의 접착제의 건조 얼룩이 억제되어, 접착제에 의한 도포막의 막 두께를 확실하게 균일하게 할 수 있다.

[0169] 또한, 전환부는 히터 플레이트(101)에 배치된 웨이퍼(W)를 승강시키는 복수의 리프트 핀(101b)을 구비하고, 건조부(7)는 히터 플레이트(101)의 온도를 측정하는 온도 측정기를 구비한다. 온도 측정기(T)에 의해 측정된 온도에 따라, 각 리프트 핀의 정지 위치가 변한다. 이에 따라, 히터 플레이트(101)와 웨이퍼(W)의 이격 거리가 조정되기 때문에, 히터 플레이트(101)로부터 웨이퍼(W)에 부여되는 열량을 제어하는 것이 가능해진다. 특히, 히터 플레이트(101)의 온도를 제어하는 것보다도 빠르게 웨이퍼(W)에 부여되는 열량을 조정하는 것이 가능하다. 이에 따라, 웨이퍼(W)의 가열 과다나 과소가 방지되기 때문에, 웨이퍼(W) 위의 접착제의 건조 얼룩이 확실하게 억제되어, 접착제에 의한 도포막의 막 두께를 보다 확실하게 균일하게 할 수 있다.

[0170] 또한, 웨이퍼(W)의 도포면에 자외선을 조사하는 조사부(5)와, 자외선이 조사된 도포면에 접착제를 도포하는 도포부(6)를 마련함으로써, 웨이퍼(W)의 도포면이 개질되어, 웨이퍼(W)의 도포면에 접착제가 안정적으로 부착하게 된다. 이 때문에, 웨이퍼(W)의 도포면과 접착제의 밀착도를 향상시킬 수 있다. 그 결과, 액형의 접착제를 이용하는 것이 가능해지기 때문에, 접착 시트를 이용한 경우에 비해서, 접착제의 재료비의 삭감 및 재료 사용 효율의 향상을 실현할 수 있다. 또한, 접착 시트가 불필요해지고, 또한, 밀착도의 향상에 따라 다이싱 테이프를 박리할 때에 다이싱 테이프와 함께 접착제의 도포막이 박리되거나 말리거나 하는 일 등이 방지된다. 이 때문에, 웨이퍼(W)로부터 다이싱되어 개편화된 칩과, 접합 대상인 회로 기판이나 다른 칩과의 접합 성능의 신뢰성이 향상하여, 고품질인 반도체 장치를 제조할 수 있다.

[0171] 또한, 웨이퍼(W)를 지지하는 핸드(3a)와 핸드(3a)에 의해 웨이퍼(W)를 반송하는 반송부(3)가 마련되고, 조사부(5)가 반송부(3)에 의해 이동하는 웨이퍼(W)의 도포면에 자외선을 조사한다. 이 때문에, 핸드(3a)의 동작에 의해 표면 개질을 위한 적산 광량을 조정하는 것이 가능해진다. 예컨대, 핸드(3a)는 조사부(5)의 램프(5a)의 하측에서 웨이퍼(W)를 왕복 이동시킨다. 이에 따라, 웨이퍼(W)는 램프(5a)의 밑을 합계 2회 통과하게 되고, 이 2회의 통과에 의해 표면 개질을 위해 단위 면적당에 필요한 정해진 적산 광량이 확보된다. 이 때문에, 웨이퍼(W)의 도포면을 확실하게 개질하는 것이 가능해져, 웨이퍼(W)의 도포면에 접착제를 안정적으로 부착시킬 수 있다. 이와 같이, 웨이퍼(W)의 도포 품질을 향상시키는 것이 가능해지고, 그 결과, 고품질의 반도체 장치를 제조할 수 있다.

[0172] 또한, 조사부(5)는, 자외선을 발생시키는 램프(5a)와, 램프(5a)에 의해서 발생하는 자외선의 광량을 검출하는 검출기로서의 센서(5c)와, 센서(5c)에 의해 검출된 자외선의 광량에 기초하여 웨이퍼(W)의 도포면에 대한 조사 광량을 설정값으로 유지하도록 조정하는 조정부(예컨대, 램프 이동 구동부(5b))를 구비한다. 이 때문에, 조사부(5)에 의해 웨이퍼(W)에 조사되는 UV광의 조사 광량이 설정값으로 유지되어, 조사 광량이 변동하는 것이 억제된다. 그리고, 웨이퍼(W)의 이면(도포면)에 대한 표면 개질을 확실하게, 또한 안정적으로 행할 수 있다. 따라서, 웨이퍼(W)의 도포 품질을 향상시키는 것이 가능해지고, 그 결과, 고품질의 반도체 장치를 확실하게 제조할 수 있다.

[0173] 조정부로서, 램프(5a)와 웨이퍼(W)의 도포면과의 상대 간격을 조정하는 램프 이동 구동부(5b)를 이용한 경우에는, 간단한 구성으로 조도 광량을 조정할 수 있고, 또한, 그 조정의 제어를 용이하게 또한 정확하게 행할 수 있다.

[0174] 또한, 웨이퍼(W)가 배치되며 배치 상태의 웨이퍼(W)를 가열하는 스테이지(6a)와, 스테이지(6a)에 의해 가열된 배치 상태의 웨이퍼(W)의 도포 영역을 향하여 접착제를 복수의 액적으로 하여 토출하는 도포 헤드(6c)가 마련된다. 이 때문에, 웨이퍼(W)에 착탄한 액적은 스테이지(6a)로부터 공급되는 열에 의해 순차 건조되기 때문에, 액적의 균일한 건조가 실현된다. 따라서, 액형의 접착제를 이용한 경우라도, 건조 장치 등에의 반송 도중에 건조전의 접착제가 웨이퍼(W) 위에서 흘러 치우치는 것과 같은 접착제의 유동이 억제되어, 접착제에 의한 도포막을 원하는 막 두께로 균일하게 형성할 수 있다. 그 결과, 접착 시트가 아니라 액형의 접착제를 이용할 수 있게 되기 때문에, 접착 시트를 이용한 경우에 비해서, 접착제의 재료비의 삭감 및 재료 사용 효율의 향상을 실현할 수 있다. 또한, 접착 시트를 이용한 경우의 박리나 말림에 기인하는 문제를 회피하는 것이 가능해지기 때문에, 고품질의 반도체 장치를 제조할 수 있다. 또한, 가열 온도로서는, 접착제의 유동을 억제하는 온도, 예컨대, 접착제에 포함되는 용제의 기화를 촉진하는 온도가 이용된다.

[0175] 또한, 스테이지(6a)는, 배치 상태의 웨이퍼(W)를 흡착하기 위한 복수의 흡착 구멍(51e)을 갖는 가열 스테이지(51)를 구비하고, 흡착 구멍(51e)에 의한 흡착에 의해 배치 상태의 웨이퍼(W)를 가열 스테이지(51)에 밀착시켜

가열한다. 이 때문에, 웨이퍼(W)에 착탄한 접착제의 액적은 착탄 후 급속히 점도가 증가하여 그 유동이 확실하게 억제된다. 이에 따라, 웨이퍼(W) 위에서 서로 부착하여 일체화한 접착제의 복수의 액적이 웨트 확장하는 것이 방지되기 때문에, 접착제에 의한 도포막의 막 두께를 원하는 두께로 형성하는 것, 및 막 두께의 균일화를 도모하는 것을 보다 확실하게 실현할 수 있다.

[0176] 또한, 웨이퍼(W)를 향하여 접착제를 복수의 액적으로 하여 토출하는 도포 헤드(6c)와, 웨이퍼(W)가 배치되며 도포 헤드(6c)의 하측을 이동할 수 있는 스테이지(6a)와, 도포 헤드(6c)의 토출을 안정시키는 토출 안정부(6e)가 마련된다. 토출 안정부(6e)는, 도포 헤드(6c)로부터 토출된 액적을 활상하여 토출 확인을 행하는 토출 확인부(81)와, 도포 헤드(6c)의 토출면을 청소하며 또한 누설된 상태로 하는 청소 습윤부(82)와, 도포 헤드(6c)의 총 토출량을 확인하는 토출량 확인부(83)를 구비한다. 토출 확인부(81)에 의해, 도포 헤드(6c)의 상태가 확인되고, 그 상태에 문제가 있는 경우에는 메인터넌스가 행해지기 때문에, 토출 이상의 발생을 억지하는 것이 가능해진다. 또한, 청소 습윤부(82)에 의해, 도포 헤드(6c)의 토출면에 부착된 접착제가 건조하여 응고물이 되는 것 등이 방지되기 때문에, 토출 굴곡 등의 토출 이상의 발생을 억지하는 것이 가능해진다. 토출 확인부(83)에 의해, 액적의 토출량이 확인되고, 토출량에 문제가 있는 경우에는 메인터넌스가 행해지기 때문에, 토출량 이상의 발생을 억지하는 것이 가능해진다. 이들로부터, 액형의 접착제의 안정 도포를 실현할 수 있다. 그 결과, 접착 시트가 아니라 액형의 접착제를 이용하는 것이 가능해지기 때문에, 접착 시트를 이용한 경우에 비해서, 접착제의 재료비의 삭감 및 재료 사용 효율의 향상을 실현할 수 있다. 또한, 웨이퍼(W) 위에 접착제를 도포하는데 있어서, 도포 헤드(6)의 노즐로부터 접착제가 토출되지 않는 토출 불량에 방지되기 때문에, 웨이퍼(W) 위의 접착제를 도포하여야 할 위치에 접착제의 액적을 확실하게 도포하는 것이 가능해진다. 이 때문에, 고품질의 반도체 장치를 제조할 수 있다.

[0177] 또한, 토출 확인부(81)는, 도포 헤드(6c)로부터 토출된 액적을 활상할 수 있게 마련된 활상부(81a)와, 활상부(81a)를 후퇴 위치와 활상 위치(작업 위치)에 승강시키는 승강 구동부(81b)와, 활상용의 조명부(81c)와, 도포 헤드(6c)로부터 토출된 액적을 받는 수취부(81d)와, 조명부(81c) 및 수취부(81d)를 후퇴 위치와 작업 위치에 승강시키는 승강 구동부(81e)를 구비한다. 청소 습윤부(82)는, 상부 개구의박스 형상의 용기(82a)와, 용기(82a) 내에 마련된 와이프 부재(82b)와, 와이프 부재(82b)에 용제를 분무하는 노즐(82c)과, 용기(82a)의 승강 이동 및 토출면을 따르는 방향의 이동을 행하는 이동 구동부(82d)를 구비한다. 토출량 확인부(83)는, 개폐 가능한 셔터(S)를 갖는 상자 형상의 케이스(83a)와, 계량용의 전자 천칭(83b)과, 전자 천칭(83b) 위에 마련된 계량 용기(83c)와, 셔터(S)를 개폐하는 셔터 구동부(83d)와, 케이스(83a)를 토출면을 따르는 방향으로 이동시키는 이동 구동부(83e)를 구비한다. 이들과 같은 구성에 따라, 각 부의 이동에 의해 도포 동작과 토출 안정 동작을 용이하게 전환하는 것이 가능해진다. 또한, 토출된 액적이나 분무된 용제도 회수되기 때문에, 장치의 오염을 방지하는 것이 가능해진다. 또한, 토출량의 계측도, 공기의 유동 등이 없는 케이스(83a) 내에서 행해지기 때문에, 정밀도가 높은 정확한 계측을 행하는 것이 가능해진다. 이것들은 확실한 메인터넌스의 요인이 되어, 액형의 접착제의 안정 도포를 보다 확실하게 실현할 수 있다.

[0178] 또한, 토출 확인부(81)는, 활상부(81a)를 후퇴 위치와 활상 위치(작업 위치)에 승강시키는 승강 구동부(81b)와, 조명부(81c) 및 수취부(81d)를 후퇴 위치와 작업 위치에 승강시키는 승강 구동부(81e)를 구비한다. 활상부(81)는, 스테이지(6a)의 이동 영역보다도 상측에 설정된 후퇴 위치에 승강 구동부(81b)에 의해 후퇴된다. 조명부(81c) 및 수취부(81d)는, 스테이지(6a)의 이동 영역보다도 하측에 설정된 후퇴 위치에 승강 구동부(81e)에 의해 후퇴된다. 활상부(81a)가 스테이지(6a)의 이동 영역의 상측에 후퇴됨으로써, 스테이지(6a) 등의 이동에 의해 발생하여 낙하하는 먼지나 도포 헤드(6c)의 노즐로부터 접착제의 액적을 토출하였을 때에 발생하여 낙하하는 미스트 등이 활상부(81a)의 렌즈 등에 부착하는 것을 방지할 수 있다. 이 때문에, 토출 확인의 신뢰성의 향상을 도모할 수 있다. 또한, 수취부(81d)가 스테이지(6a)의 이동 영역의 하측에 후퇴됨으로써, 수취부(81d)에서 받은 접착제가 수취부(81d)로부터 흘러 넘쳐 낙하하였다고 해도, 스테이지(6a)에 의해 이동 중의 웨이퍼(W) 위에 낙하하는 것을 방지할 수 있다. 이 때문에, 웨이퍼(W)의 도포면에 형성되는 접착제막의 품질 향상을 도모할 수 있다. 이와 같이, 활상부(81a)와 수취부(81d)가 각각 상이한 후퇴 위치에 후퇴됨으로써, 토출 확인의 신뢰성의 향상을 도모하면서, 웨이퍼(W)의 도포면에 형성되는 접착제막의 품질 향상을 도모하는 것이 가능해진다.

[0179] 또한, 청소 습윤부(82)는, 와이프 부재(82b)를 용기(82a)와 함께 후퇴 위치와 작업 위치에 승강 이동 및 X축 방향 이동시키는 이동 구동부(82d)를 구비한다. 와이프 부재(82b)는, 스테이지(6a)의 이동 영역보다도 하측에 설정된 후퇴 위치에 승강 구동부(81e)에 의해 후퇴된다. 이러한 구성에 따라, 도포 헤드(6c)의 토출면을 불식함으로써 와이프 부재(82b)에 부착된 접착제가 낙하하였다고 해도, 와이프 부재(82b)와 웨이퍼(W) 사이에는 스테이지(6a)가 개재된다. 이 때문에, 와이프 부재(82b)로부터 낙하된 접착제가 웨이퍼(W)에 부착하는 것을 확실하게



방지할 수 있다. 또한, 도포 헤드(6c)의 노즐로부터의 토출에 따르지 않는 접착제가 부착함에 따른, 웨이퍼(W) 위의 접착제층의 형성 불량이나 품질 저하를 방지할 수 있다.

[0180] 또한, 토출량 확인부(83)는, 계량용의 전자 천칭(83b)을 Y축 방향 이동에 의해 후퇴 위치와 작업 위치에 이동시키는 이동 구동부(83e)를 구비한다. 전자 천칭(83b)은, 스테이지(6a)의 이동 영역의 측방의 후퇴 위치에 이동 구동부(83e)에 의해 후퇴된다. 이러한 구성에 따라, 토출량 확인 시에 복수의 도포 헤드(6c) 사이를 이동하는 이동 방향과 후퇴 위치에의 이동 방향을 일치시킬 수 있다. 이 때문에, 전자 천칭의 후퇴에 특별한 이동 기구를 부가할 필요 없이, 장치 구성을 간략화할 수 있다. 또한, 후퇴 위치와 작업 위치의 이동이 수평 방향을 따르는 Y축 방향뿐이기 때문에, 이동에 의해 전자 천칭이 수평에 대하여 기울는 것이 방지된다. 이 때문에, 전자 천칭이 수평에 대하여 기울는 것에 기인하는 측정 정밀도의 저하를 극력 방지할 수 있어, 토출량의 확인을 정밀도 좋게 행할 수 있다.

[0181] 또한, 토출 확인부(81)의 수취부(81d)와 청소 습윤부(82)의 와이프 부재(82b)의 후퇴 위치가, 스테이지(6a)의 이동 영역의 하측에서, 스테이지(6a)의 이동 방향인 X축 방향에 병렬하도록 설정된다. 구체적으로는, 수취부(81d)의 후퇴 위치가 도포 헤드(6c)의 바로 아래에 설정되고, 와이프 부재(82b)의 후퇴 위치가 수취부(81d)의 후퇴 위치에 대하여 반송부(3)측에 인접하는 위치에 설정된다. 그 때문에, 이들 후퇴 위치에 위치 부여된 수취부(81d)와 와이프 부재(82b) 사이의 높이 방향의 차를 극력 없앨 수 있기 때문에, 스테이지(6a)의 이동 영역 하측에서의 수취부(81d) 및 와이프 부재(82b)의 후퇴 공간의 높이를 극력 작게 할 수 있다. 그 결과, 장치(1)의 소형화가 가능해지며, 스테이지(6a)의 이동 높이가 높아지는 것을 방지할 수 있기 때문에, 장치(1) 내에서의 웨이퍼(W)의 반송 높이를 전체적으로 낮게 하는 것이 가능해져, 각 부(2~7)에 작업자의 손이 닿기 쉽게 장치 전체의 메인テナンス성이 향상된다.

[0182] 또한, 복수의 도포 헤드(6c)의 Y축 방향에서의 배열 길이와 거의 동일한 길이를 갖는 토출 확인부(81)의 촬상부(81a)와, 조명부(81c) 및 수취부(81d) 및 청소 습윤부(82)의 와이프 부재(82b)의 후퇴 방향을 Z축 방향으로 하고, 복수의 도포 헤드(6c)의 Y축 방향에서의 배열 길이에 비해서 Y축 방향 길이가 작은 토출량 확인부(83)의 전자 천칭(83b)의 후퇴 방향을 Y축 방향으로 하고 있다. 또한, 토출 확인부(81)의 촬상부(81a)의 후퇴 방향을 Z축 상측 방향으로 하고, 조명부(81c) 및 수취부(81d)의 후퇴 방향을 Z축 하측 방향으로 한다. 또한, 토출 확인부(81)의 조명부(81c) 및 수취부(81d)의 후퇴 방향과 청소 습윤부(82)의 와이프 부재(82b)의 후퇴 방향을 함께 Z축 하측 방향으로 하여, 양자를 후퇴 위치에서 X축 방향으로 병렬 배치하였다. 이러한 구성에 따라, 수평 방향에는 Y축 방향의 길이가 비교적 작은 전자 천칭(83b)뿐이기 때문에, 수평 방향에서의 후퇴 스페이스를 극력 작게 할 수 있다. 또한, Z축 하측 방향으로 후퇴하는 조명부(81c) 및 수취부(81d)와 와이프 부재(82b)가 후퇴 위치에서 병렬로 위치하기 때문에, Z축 방향에서의 후퇴 스페이스도 극력 작게 할 수 있다. 이에 따라, 후퇴 스페이스로서 장치 내에 확보하는 스페이스를 극력 작게 할 수 있기 때문에, 장치의 소형화가 가능해진다.

[0183] 또한, 본 발명은 전술한 실시형태에 한정되는 것이 아니며, 그 요지를 일탈하지 않는 범위에서 여러가지 변경 가능하다. 예컨대, 전술한 실시형태에 나타내는 전체 구성 요소로부터 몇 가지의 구성 요소를 삭제하여도 좋다. 또한, 다른 실시형태에 이르는 구성 요소를 적절하게 조합하여도 좋다. 또한, 전술한 실시형태에서는, 각종 수치를 예로 들고 있지만, 이들 수치는 예시이며, 한정되는 것이 아니다.

[0184] 예컨대, 전술한 실시형태에서, 건조부(7)는, 히터 플레이트(101) 위에 웨이퍼(W)를 지지하여 웨이퍼(W)에 도포된 접착제를 가열 건조하는 것으로서 설명하였다. 그러나, 이것에 한정되는 것이 아니며, 히터 플레이트(101) 대신에 웨이퍼(W)의 지지 플레이트를 마련하고, 온풍의 공급에 의해 접착제를 가열 건조하거나, 웨이퍼(W) 주위의 분위기 온도를 히터 등의 가열 수단으로 가열하여 가열 건조하거나, 혹은, 웨이퍼(W) 주변의 분위기를 감압하여 감압 건조하거나 하여도 좋다.

[0185] 또한, 전술한 실시형태에서, 도포부(6)는, 도포 헤드(6c)와 웨이퍼(W)를 X축 방향으로 상대적으로 이동시키면서 접착제를 도포하는 것으로서 설명하였다. 그러나, 이것에 한정되는 것이 아니며, 라인형으로 배열된 복수의 도포 헤드(6c) 밑에서 웨이퍼(W)를 수평면 내에서 회전시키면서 접착제를 도포하도록 하여도 좋다.

[0186] 이 경우에는, 웨이퍼(W)가 배치된 스테이지(6a)를 회전시키면서 잉크젯식의 도포 헤드(6c)에 의해 스테이지(6a) 위의 웨이퍼(W)에 접착제를 도포한다. 도포부(6)의 구성은 전술한 실시형태와 기본적으로 동일하지만, 도포 헤드(6c)는, 웨이퍼(W)의 직경만큼의 길이를 커버하는 범위에 배치할 필요는 없고(전술한 실시형태에서는, 도포 헤드(6c)의 수는 7개임), 스테이지(6a)에 배치된 웨이퍼(W)의 중심으로부터 외주까지의 길이를 커버하는 범위에서 배치하면 좋다. 단, 전술한 실시형태와 마찬가지로, 웨이퍼(W)의 직경 부분을 커버하는 범위에서 배치하여도 상관없다.

- [0187] 여기서, 전술한 실시형태와 마찬가지로 웨이퍼(W)의 직경 부분을 커버하는 범위에서 도포 헤드(6c)를 배치한 경우의 도포 동작으로서, 대기 위치에 위치하는 스테이지(6a) 위에 핸드(3a)에 의해 웨이퍼(W)가 배치되면, 스테이지 반송 구동부(6b)를 구동시켜, 웨이퍼(W)의 중심이 배열된 7개의 도포 헤드(6c) 중 중앙의 도포 헤드(6c)의 바로 아래에 위치하도록, 스테이지(6a)를 X축 방향으로 이동시킨다. 이 위치에서, 회전 구동부(52)에 의해 스테이지(6a)를 일방향으로 정해진 속도로 회전시키면서, 각 도포 헤드(6c)의 노즐로부터 접착제를 토출시켜, 웨이퍼(W)의 도포면에 접착제를 도포한다. 웨이퍼(W)의 도포면에 대한 접착제의 도포가 완료하면, 스테이지(6a)의 회전을 0° (웨이퍼(W)가 공급되었을 때의 방향)의 방향으로 정지시키고, 스테이지(6a)를 스테이지 반송 구동부(6b)의 구동에 의해 대기 위치에 이동시킨다. 웨이퍼(W)를 회전시키면서의 접착제의 도포는, 접착제가 웨이퍼(W)의 도포면의 전체에 균일하게 도포되는 베타 도포를 행하는 경우에 적용하는 것이 바람직하다.
- [0188] 회전 도포에서는, 웨이퍼(W)의 도포면과 도포 헤드(6c)의 상대 이동 속도가 회전 중심으로부터의 거리가 멀수록 커진다. 이 때문에, 7개의 도포 헤드(6c)의 각 노즐로부터 동일한 토출량, 동일한 토출 주기로 접착제를 토출시킨 경우, 회전 중심으로부터의 거리가 멀수록 도포면에 도포되는 접착제의 액적의 분포가 성기게 되어 버린다. 그래서, 회전 중심으로부터의 거리가 멀어질수록 단위 시간당에 토출되는 접착제의 양을 많게 하여, 도포면 위의 접착제의 액적의 분포가 균일해지도록 제어를 행한다. 예컨대, 회전 중심으로부터의 거리가 먼 노즐일수록, 토출되는 접착제의 양이 많아지도록 토출량을 제어하거나, 토출 주기가 줄어들도록 제어하거나 한다.
- [0189] 특히, 도포 헤드(6c)가 웨이퍼(W)의 직경을 커버하는 범위에서 배치되어 있는 경우에는, 웨이퍼(W)의 도포면을 회전 중심으로부터 정해진 거리를 경계로 하여 회전 중심측의 내측 영역과 외주측의 외측 영역의 2개의 영역으로 분할한다. 그리고, 내측 영역에 대한 접착제의 도포는, 내측 영역에 대향하여 위치하는 노즐 중, 회전 중심보다 우측에 위치하는 절반의 노즐을 이용하여 행한다. 또한, 외측 영역에 대해서는, 외측 영역에 대향하여 위치하는 모든 노즐을 이용하여 행한다. 이와 같이 하면, 내측 영역에 비해서 도포면과 도포 헤드의 상대 이동 속도가 빠른 외측 영역에 많은 접착제를 도포할 수 있다.
- [0190] 또한, 2개의 영역에 한정되지 않고, 직경 방향에 3개 이상의 영역으로 분할하여도 상관없다. 이 경우, 회전 중심에 대하여 우측에 위치하는 노즐에 대해서는 모든 노즐로부터 접착제를 토출시키도록 하고, 좌측에 위치하는 노즐에 대해서는 회전 중심으로부터의 거리가 먼 영역에 대향하는 노즐의 그룹 내에서 접착제를 토출시키는 노즐의 수가 많아지도록 제어를 행한다. 예컨대, 3개의 영역으로 분할한 경우, 회전 중심에 대하여 좌측에 위치하는 노즐 중, 내측의 영역에 대향하는 복수의 노즐의 그룹으로부터는 접착제를 토출시키지 않도록 제어를 행하고, 중앙의 영역에 대향하는 노즐의 그룹은 하나 걸러 노즐로부터 접착제를 토출시키도록 제어를 행하며, 외측의 영역에 대향하는 노즐의 그룹으로부터는 모든 노즐로부터 접착제를 토출시키도록 제어를 행한다고 하는 상태이다.
- [0191] 또한, 도포 헤드(6c)를 유지 부재(64a)에 대하여 수평 회전 가능하게 마련하여, 회전 중심으로부터의 거리에 따라 도포 헤드(6c)를 수평 회전시키도록 하여도 좋다. 즉, 회전 중심 근방에서는 도포 헤드(6c)를 노즐의 배열 방향이 Y축 방향을 따르도록 배치하고, 회전 중심으로부터의 거리가 멀어질수록 노즐의 배열 방향이 Y축 방향에 대하여 큰 각도로 교차하도록, 도포 헤드(6c)를 수평 회전시켜 배치한다. 이와 같이 함으로써, Y축 방향에서의 노즐의 배치 간격이 회전 중심으로부터의 거리가 멀어질수록 줄어들기 때문에, 접착제의 액적의 직경 방향에서의 배치 간격이 외주를 향함에 따라 조밀하게 되어, 각 노즐로부터의 접착제의 단위 시간당의 토출량이 동일하여도, 도포면에서의 접착제의 액적의 분포가 외주측에서 성기게 되는 것을 방지할 수 있다.
- [0192] 또한, 전술한 실시형태의 단계 6에서 설명한 도포부(6)에 의한 접착제의 도포를 이하와 같이 행하는 것도 가능하다. 즉, 웨이퍼(W)가 다이싱필의 웨이퍼(W) 중인 경우로서, 웨이퍼(W) 위의 칩마다 그 형상(예컨대, 직사각형상)과 상사(相似)형의 패턴으로 접착제막을 형성하는 경우, 접착제의 도포를 2회의 공정으로 나누어 행한다.
- [0193] 우선, 1회째의 공정에서, 직사각형상의 도포 영역의 외주 가장자리를 따라 접착제를 1열, 혹은 복수열로 도포한다. 즉, 도포 영역의 외주를 따라, 접착제의 액적이 각각 인접하는 것끼리가 그 일부에서 중첩되는 것과 같은 간격으로 도포를 행하고, 접착제에 의한 프레임을 형성한다. 접착제의 프레임은, 1열의 액적으로 형성하여도 좋고, 2열 이상의 폭으로 형성하여도 좋다. 이때, 스테이지(6a)에서의 가열 스테이지(51)의 온도를, 웨이퍼(W)에 착탄한 접착제의 액적의 건조가 그 액적의 전체에서 즉시 시작되고, 이곳의 액적의 웨트 확장을 억제하는 높은 온도로 설정함으로써, 착탄 시의 접착제의 액적의 도포 높이에 가까운 높이가 유지된 접착제의 프레임, 즉 프레임형의 접착제층을 도포 영역의 외주를 따라 형성할 수 있다.
- [0194] 또한, 1회째의 공정에서, 프레임형의 접착제층을 형성할 때에는, 도포 영역의 외주 가장자리에 대하여 접착제의 액적의 도포 동작을 반복하여 행하고, 이미 도포되어 건조가 시작된 접착제의 액적의 위에 더욱 접착제의 액적

을 복수회 중첩하여 형성하여, 도포 영역에 형성되는 접착제층에 필요한 높이(두께)를 얻도록 하면 좋다.

[0195] 또한, 접착제의 액적을 그 일부에서 중첩되도록 도포하였지만, 최초에 접착제의 액적끼리가 정해진 거리만큼 떨어지도록 도포하고, 그 후의 도포에 의해, 액적끼리의 사이를 매립하도록 하여도 좋다.

[0196] 다음에, 2회째의 공정에서, 1회째의 공정에서 형성한 프레임형의 접착제층의 내측의 영역에, 접착제의 액적을 순차 도포한다. 이때, 스테이지(6a)에서의 가열 스테이지(51)의 온도를, 1회째의 공정보다도 낮은 온도로 설정하고, 웨이퍼(W) 위에 착탄한 접착제의 액적이 1회째의 공정보다도 웨트 확장성을 높이도록 한다. 이와 같이 함으로써, 금번 도포된 접착제의 액적이 1회째의 공정에서 형성된 프레임형의 접착제층과 조화되기 쉬워져, 프레임형의 접착제층과 일체화한 접착제층을 형성할 수 있다.

[0197] 이와 같이 한 경우, 프레임형의 접착제층에 의해 형성되는 접착제층의 외형이 규정되기 때문에, 칩 위의 도포 영역에서 접착제층이 비어져 나오는 것을 방지할 수 있다. 그 때문에, 다이싱필의 웨이퍼(W) 등에 접착제를 도포하는 경우라도, 다이싱홀에 접착제가 비어져 나와 도포되는 것이 방지된다. 그 결과, 인접하는 칩끼리가 비어져 나온 접착제에 의해 접착된다고 하는 문제점이 방지되며, 그것에 기인하는 불량품의 발생을 방지할 수 있다. 이 때문에, 생산성을 향상시킬 수 있어, 적합하다.

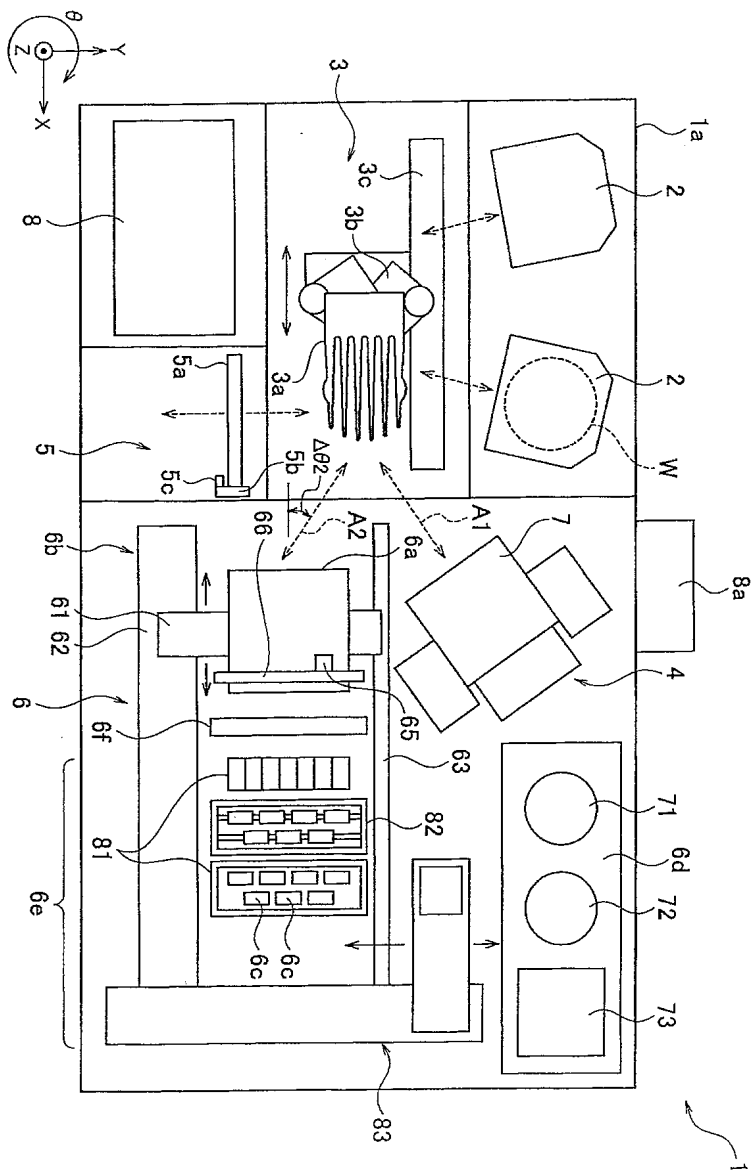
[0198] 또한, 웨이퍼(W)의 전체면에 접착제를 베타 도포하는 경우에서도, 전술과 마찬가지로, 1회째의 공정에서, 웨이퍼(W) 위의 도포 영역의 외주 가장자리를 따라 프레임형의 접착제층을 형성하고, 2회째의 공정에서, 프레임형의 접착제층의 내측의 영역에 접착제를 도포하도록 하여도 좋다.

[0199] 또한, 스테이지(6a)에 의한 웨이퍼(W)의 가열 온도 및 도포 헤드(6c)에 의한 접착제의 토출을 제어하는 제어부(8)를 구비하고, 제어부(8)에 의해 스테이지(6a)에 의한 웨이퍼(W)의 가열 온도를, 도포 헤드(6c)에 의한 웨이퍼(W) 위의 도포 영역에 대한 접착제의 도포 위치에 따라 전환하도록 하여도 좋다. 이에 따라, 스테이지(6a)에 의한 웨이퍼(W)의 가열 온도가 스테이지(6a) 면내의 장소에 따라 다른 경우라도, 그 온도 불균일에 기인하는 건조 얼룩을 억제하는 것이 가능해진다. 이에 따라, 그 액적이 균일하게 건조되게 되기 때문에, 접착제에 의한 도포막의 막 두께의 균일화를 보다 확실하게 실현할 수 있다.

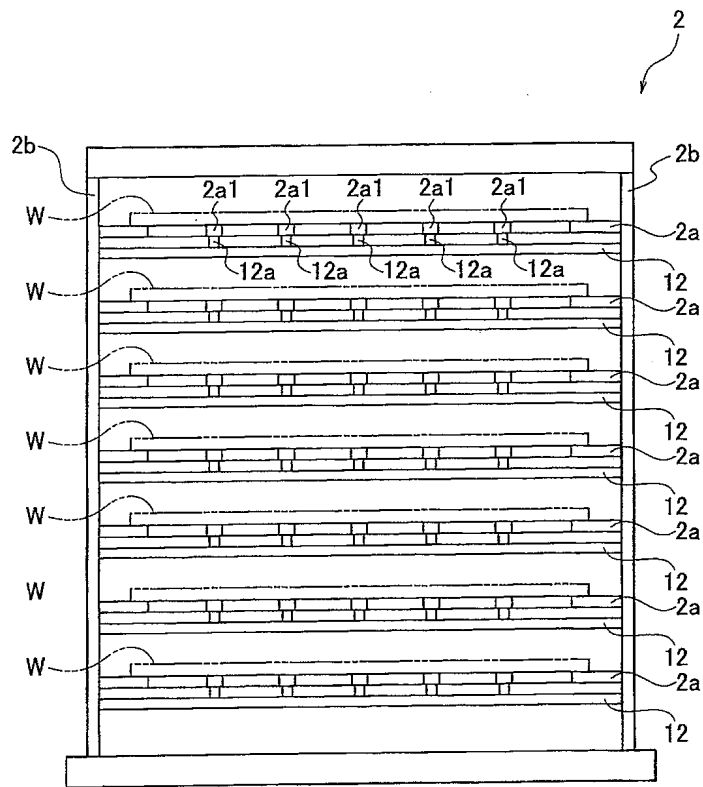
[0200] 특히, 제어부(8)는, 웨이퍼(W) 위의 도포 영역에 대한 접착제의 도포를, 그 외주 가장자리에 대한 도포와 외주 가장자리의 내측의 영역에 대한 도포로 나누어 행하도록 도포 헤드(6c)에 의한 접착제의 토출을 제어하여, 외주 가장자리에 대하여 접착제를 도포할 때는, 외주 가장자리의 내측의 영역에 접착제를 도포할 때보다도 스테이지(6a)에 의한 웨이퍼(W)의 가열 온도가 높아지도록 제어하도록 하여도 좋다. 이에 따라, 착탄 시의 접착제의 액적의 도포 높이에 가까운 높이가 유지된 접착제의 프레임, 즉 프레임형의 접착제층을 도포 영역의 외주를 따라 형성하는 것이 가능해진다. 이 때문에, 웨이퍼(W)에 착탄된 접착제의 액적의 건조가 그 액적의 전체에서 즉시 시작되어, 이곳의 액적의 웨트 확장을 억제할 수 있다. 그 결과, 접착제에 의한 도포막의 막 두께의 원하는 막 후화 및 균일화를 보다 확실하게 실현할 수 있다.

도면

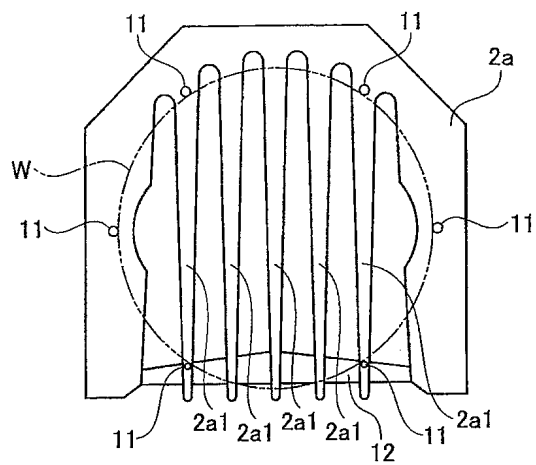
도면1



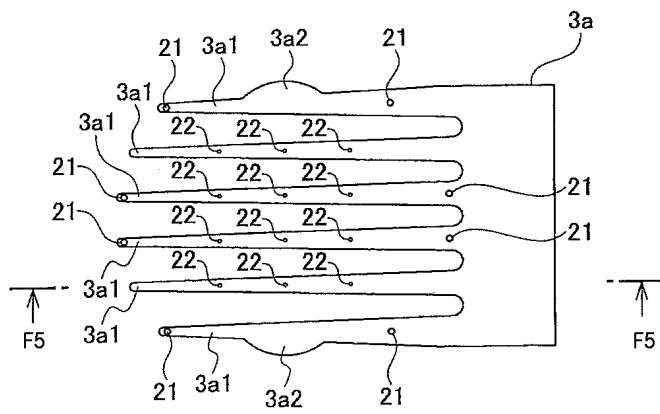
도면2



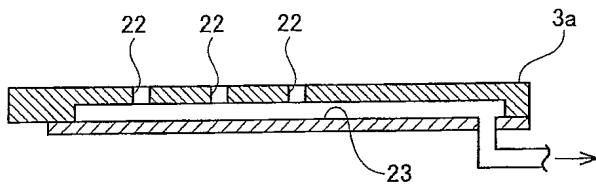
도면3



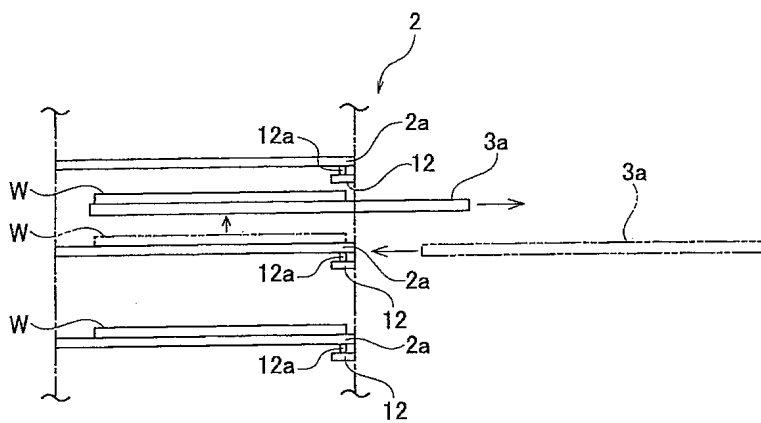
도면4



도면5

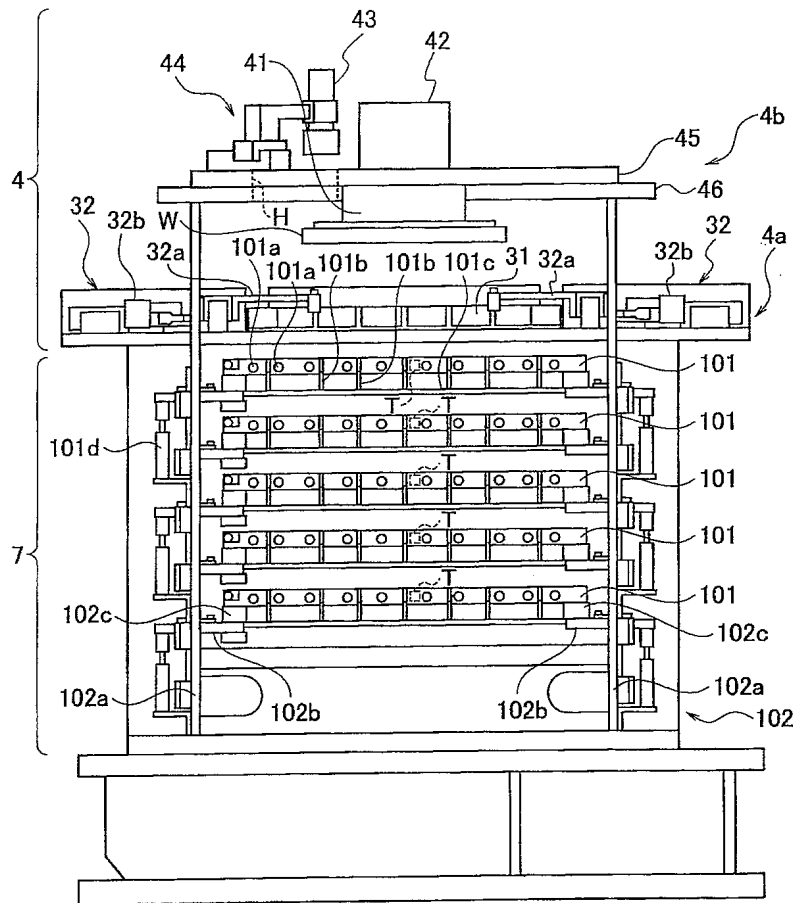


도면6

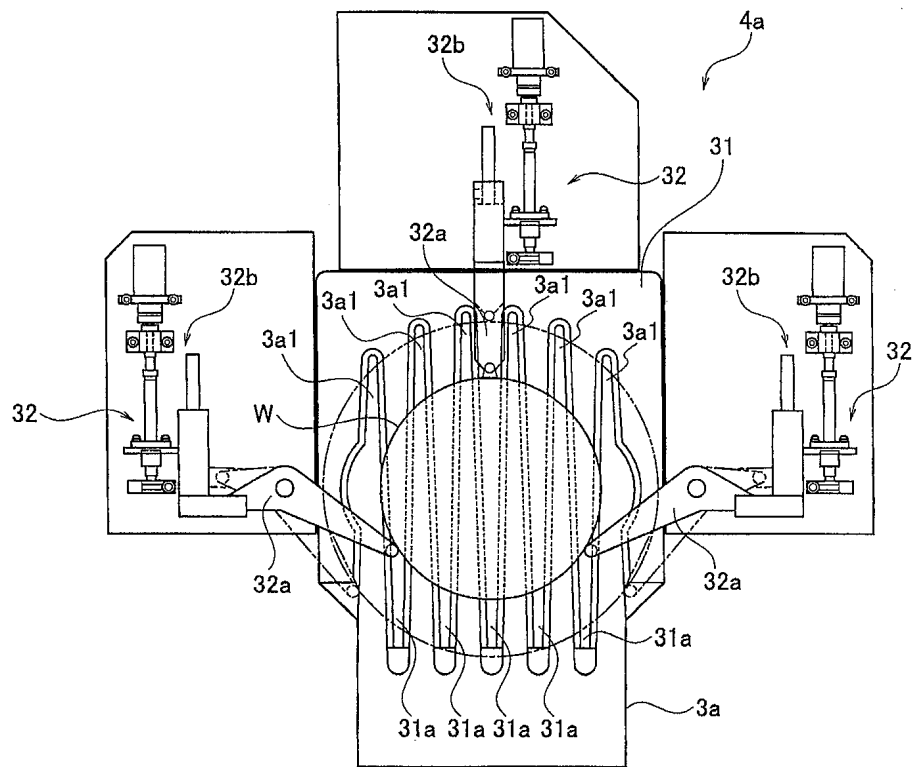




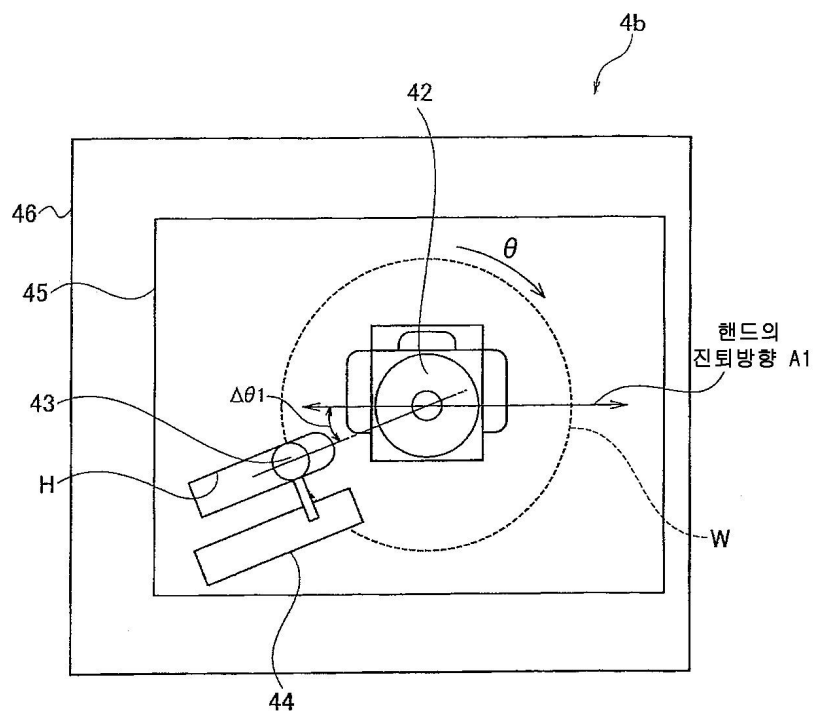
도면7



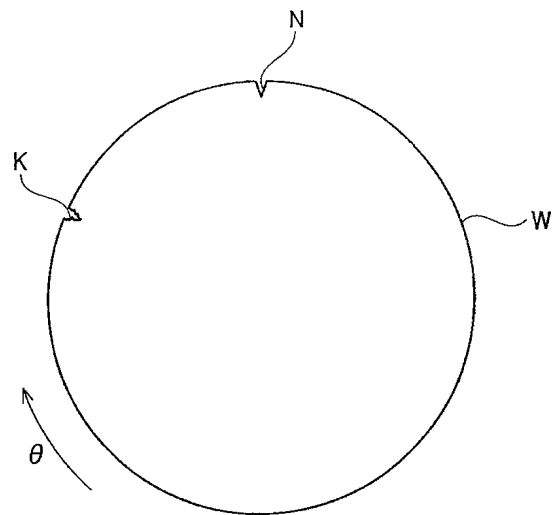
도면8



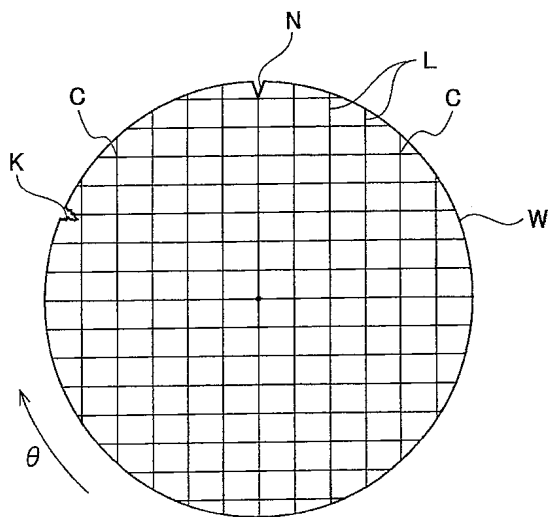
도면9



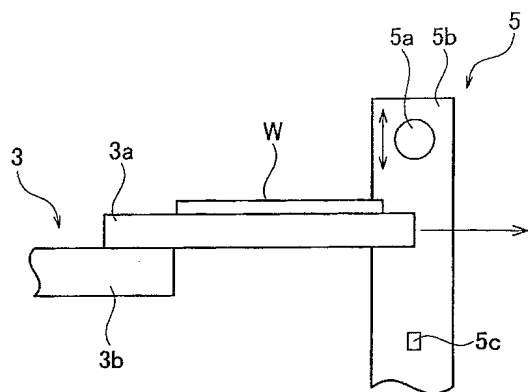
도면10



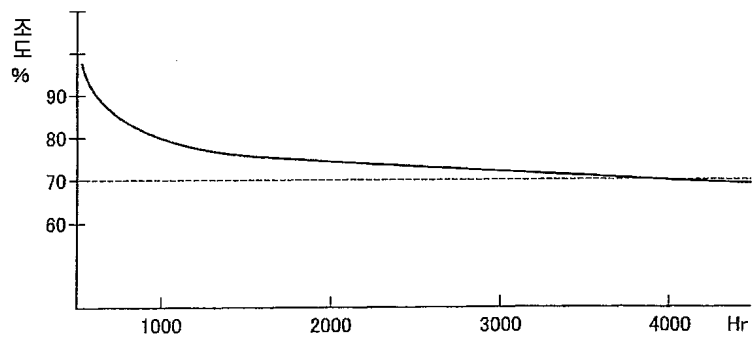
도면11



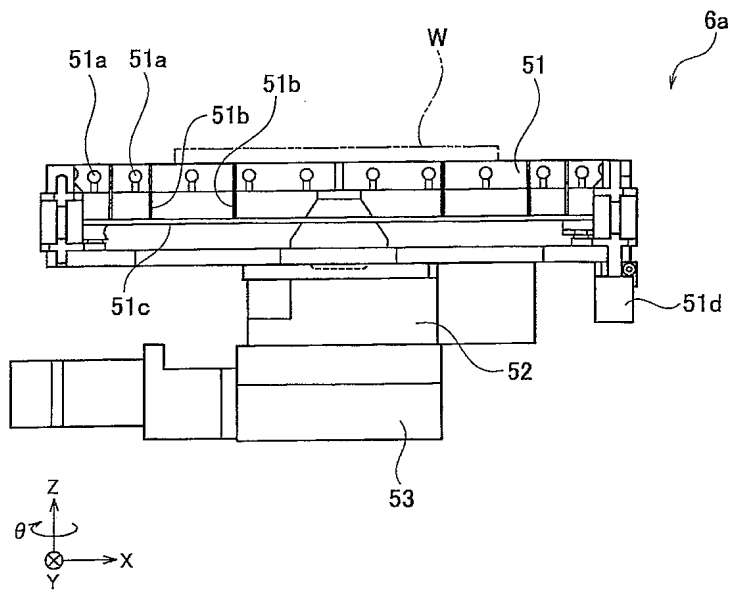
도면12



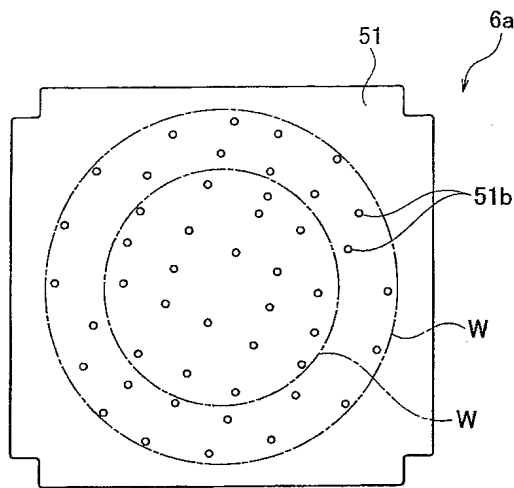
도면13



도면14

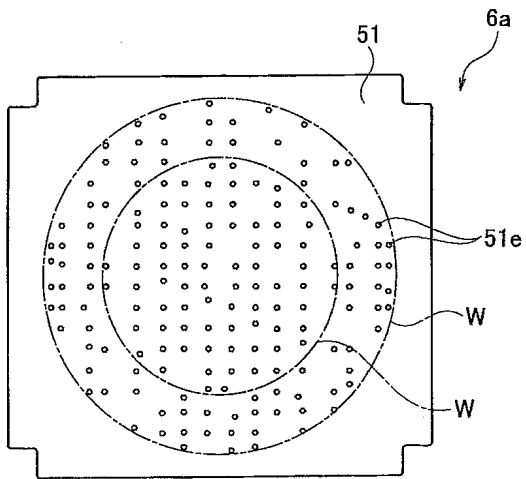


도면15

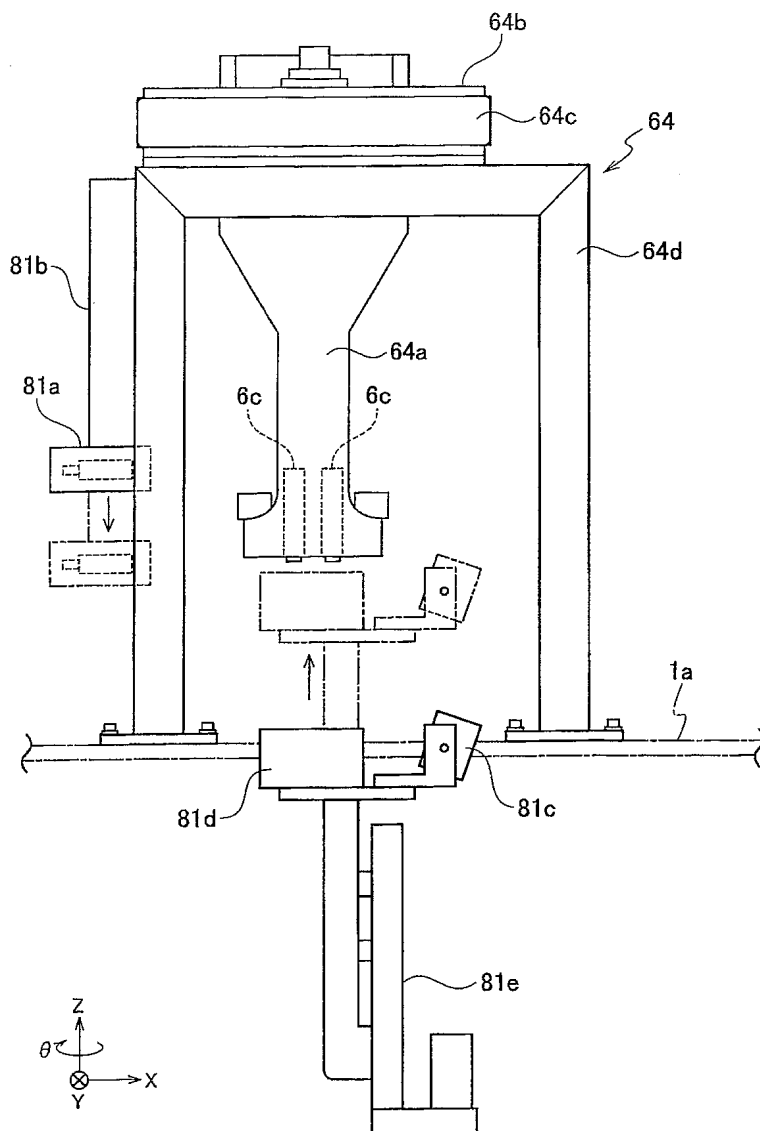




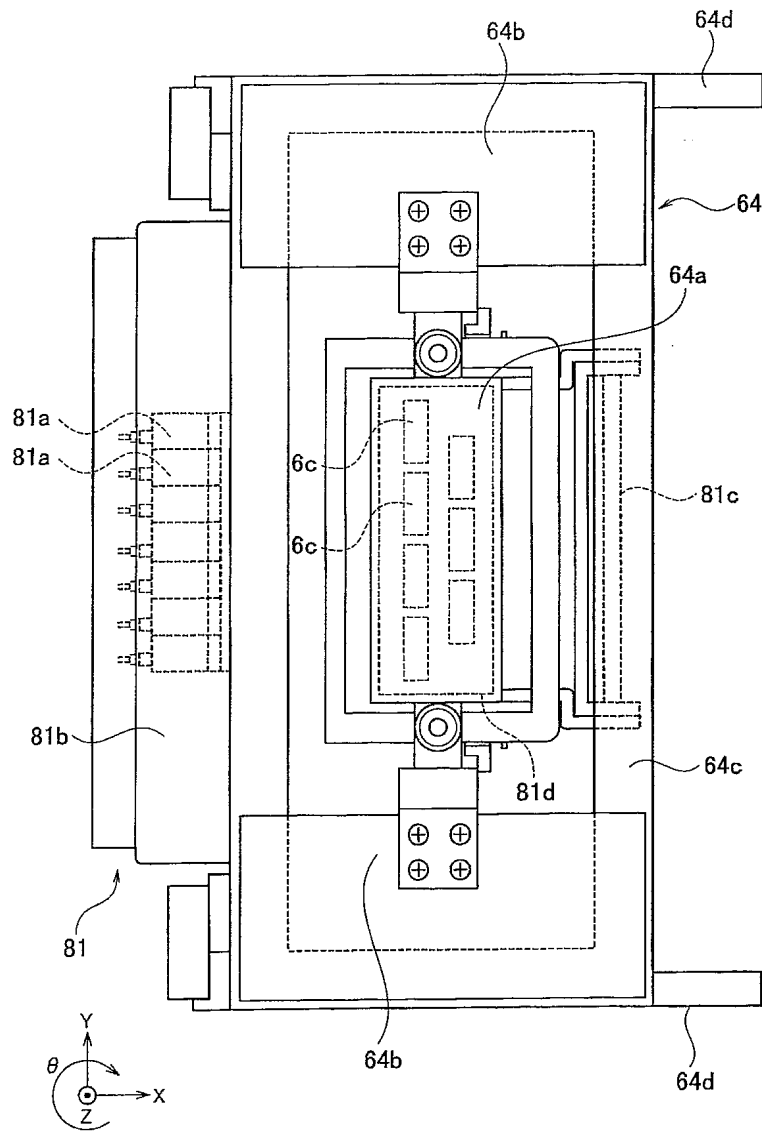
도면16



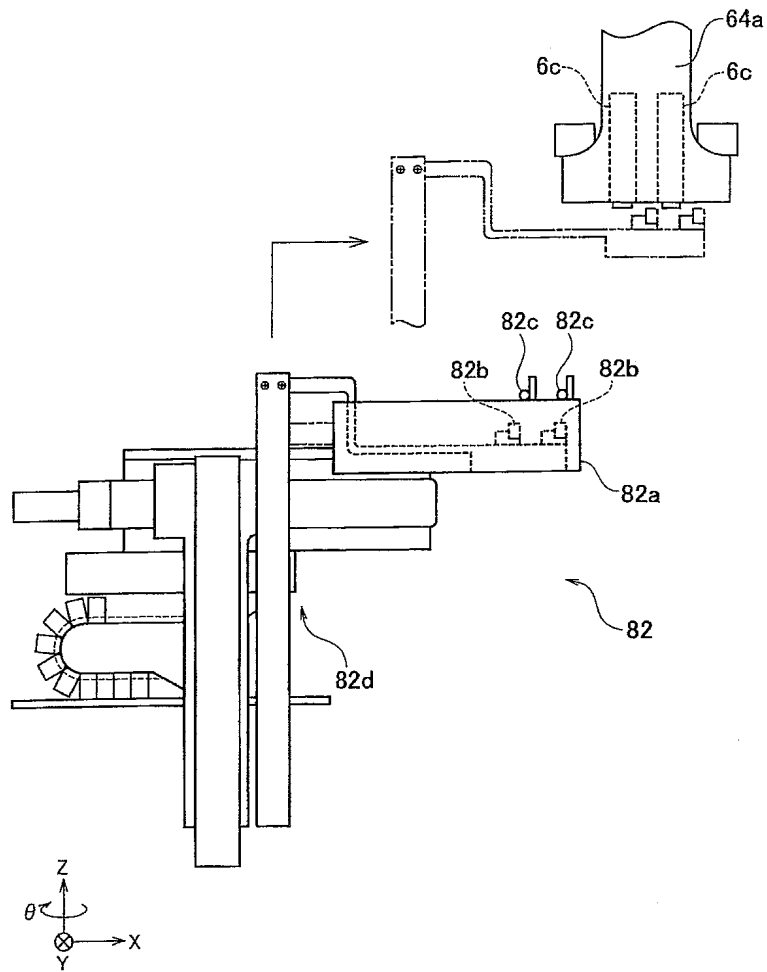
도면17



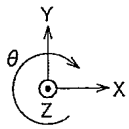
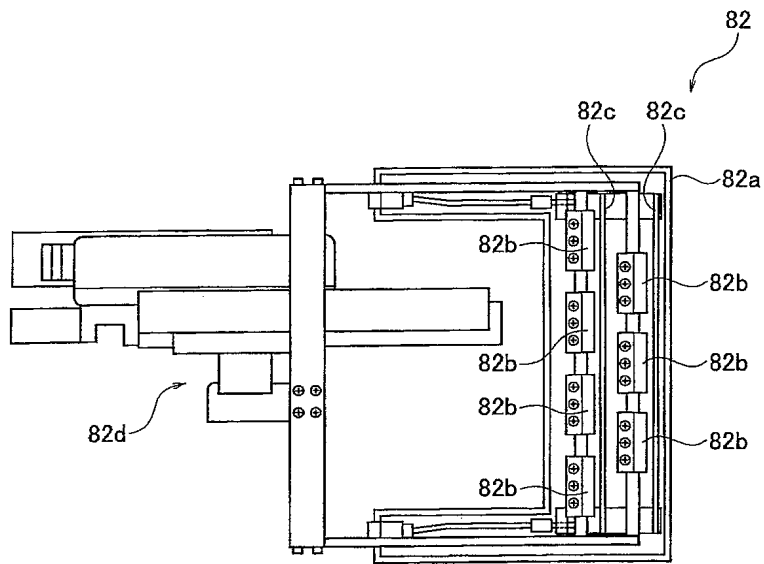
도면18



도면19

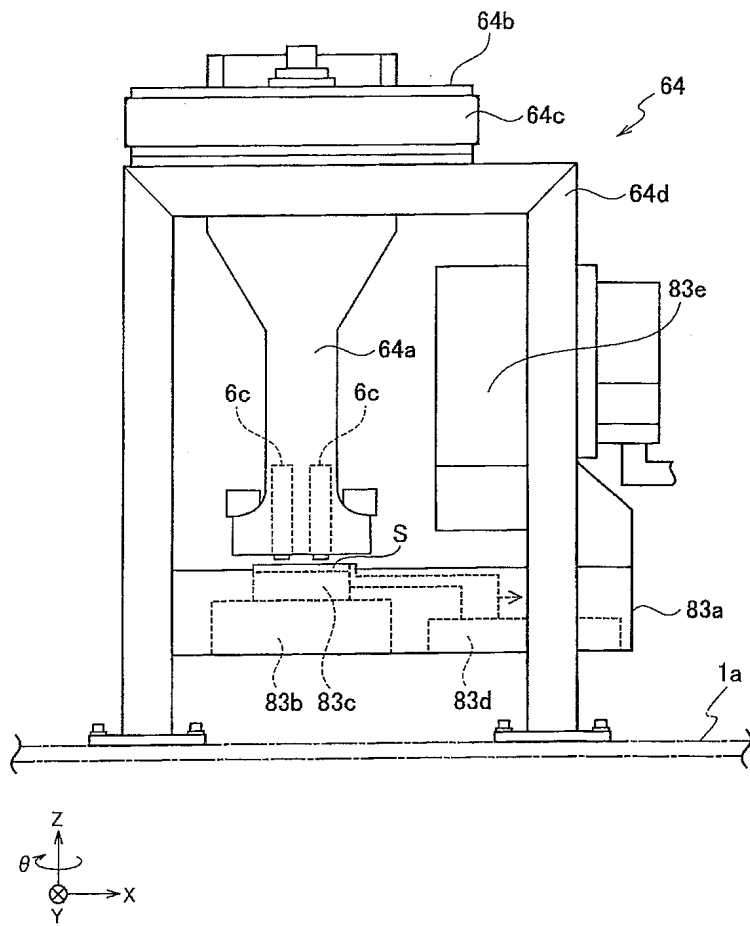


도면20

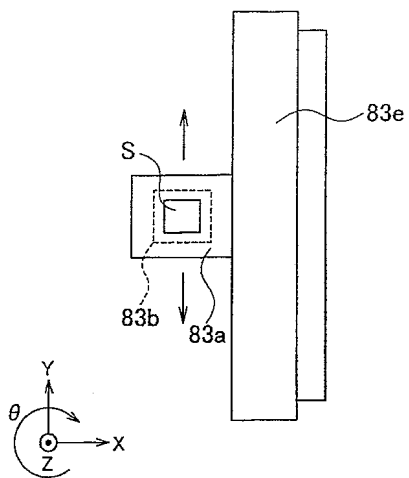




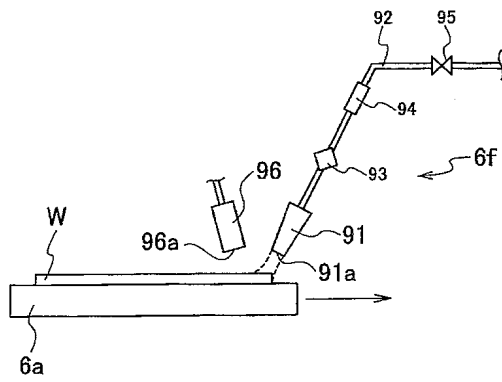
도면21



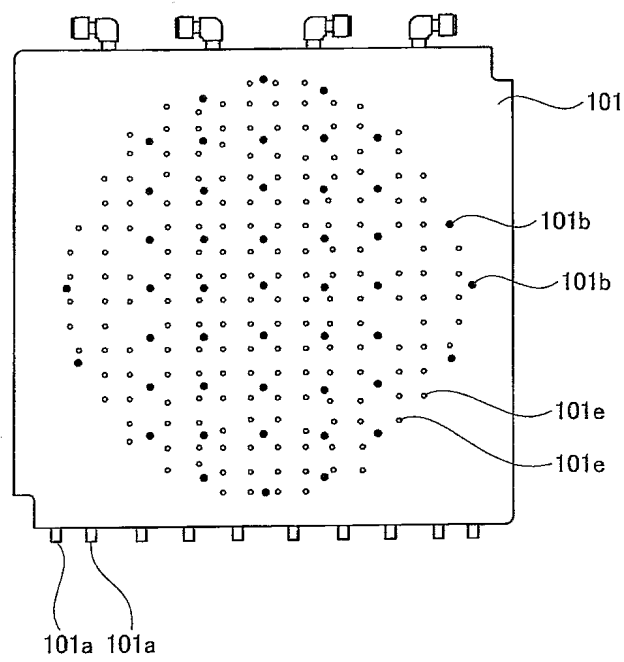
도면22



도면23



도면24



도면25

