



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0093554  
(43) 공개일자 2013년08월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 21/677 (2006.01) B65G 49/07 (2006.01)  
H01L 21/304 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2013-0015286  
(22) 출원일자 2013년02월13일  
심사청구일자 없음  
(30) 우선권주장  
JP-P-2012-029416 2012년02월14일 일본(JP)

(71) 출원인  
닛토덴코 가부시키키가이샤  
일본국 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1-1-2  
(72) 발명자  
야마모토 마사유키  
일본 5190193 미에켄 가메야마시 후케쵸 919반지  
닛토세이키 가부시키키가이샤 내  
무라야마 다쿠토  
일본 5190193 미에켄 가메야마시 후케쵸 919반지  
닛토세이키 가부시키키가이샤 내  
(74) 대리인  
장수길, 이중희

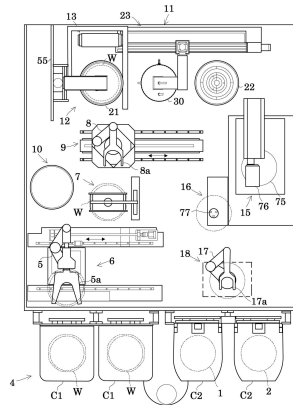
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 기판 반송 방법 및 기판 반송 장치

(57) 요약

평면 형상으로 정렬 배치된 복수개의 칩을 수지로 몰드하여 성형한 웨이퍼를, 가열 박리성을 갖는 점착층을 편측에 구비한 양면 점착 테이프를 개재하여 지지판에 접합하여 워크로 한다. 당해 워크에 원하는 처리를 한 후, 지지판 분리 장치에 의해 당해 지지판을 분리하기 위해, 제1 테이블 상에서 워크를 가열한다. 양면 점착 테이프로부터 분리된 후의 웨이퍼의 수지가 연화 상태에 있는 그 전방면의 외주 부분을 흡착 헤드에 의해 흡착 보유 지지하여 반송한다. 당해 반송 과정에서, 웨이퍼 이면의 변위에 따라 흡착 헤드 내의 기압을 조정한다.

대표도 - 도2



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

기관을 반송하는 기관 반송 방법이며,

상기 기관은, 평면 형상으로 정렬 배치된 복수개의 칩을 수지로 몰드하여 성형한 기관이며,

반출 위치에서 수지가 가열 상태에 있는 기관을 상자형의 흡착 헤드에 의해 흡착 보유 지지하여 반입 위치로 반송하는 반송 과정,

상기 반송 과정에서 수지로부터 칩이 노출된 면측의 당해 노출면을 벗어난 기관의 외주 부분을 흡착 헤드에 의해 흡착 보유 지지하고,

상기 기관에 의해 밀폐된 흡착 헤드 내로의 가열된 기체의 공급과 당해 흡착 헤드 내로부터의 기체의 흡인을 전환하여, 당해 흡착 헤드 내의 기압을 가압 또는 감압하여 조정하면서 기관을 평탄하게 유지하여 소정의 반입 위치까지 반송하는 과정을 포함하는 기관 반송 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 흡착 헤드 내의 기압은, 반출 위치의 설정 온도와 반입 위치의 설정 온도 사이의 온도로 설정한 기체를 공급하고,

상기 수지가 소정의 온도로 저하되었을 때에 반송 위치로 전달하는 기관 반송 방법.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 가압 또는 감압 조정은, 반송 과정에서 기관면의 변위를 검출기에 의해 검출하고, 당해 검출 결과에 따라 흡착 헤드 내로의 기체의 공급량 또는 흡착 헤드 내로부터의 기체의 흡인량 중 적어도 어느 하나를 조정하는 기관 반송 방법.

### 청구항 4

제2항에 있어서, 상기 기관의 반송 과정에서, 흡착 헤드 내의 온도를 검출하고, 당해 검출 결과에 따라 흡착 헤드 내로 공급하는 기체의 온도를 조정하는 기관 반송 방법.

### 청구항 5

기관을 반송하는 기관 반송 장치이며,

상기 기관은, 평면 형상으로 정렬 배치된 복수개의 칩을 수지로 몰드하여 성형한 기관이며,

상기 수지로부터 칩이 노출된 면측의 당해 노출면을 벗어난 기관의 외주 부분을 흡착 보유 지지하는 상자형의 흡착 헤드를 구비한 반송 기구,

상기 기관에 의해 밀폐된 흡착 헤드 내에 기체를 공급 또는 흡착 헤드 내로부터 당해 기체를 흡인하는 기체 압축기,

상기 기체 압축기로부터 공급되는 기체를 가열하는 가열기,

상기 흡착 헤드에 의해 흡착 보유 지지된 기관 이면의 변위를 검출하는 검출기,

상기 흡착 헤드에 의해 기관을 흡착하여 반송하는 과정에서, 기관 이면의 변위를 검출기에 의해 검출하고, 당해 검출 결과에 따라 기체 압축기에 의한 흡착 헤드 내의 가압 또는 감압을 전환 조작하여, 기체의 공급량 또는 흡인량 중 적어도 어느 하나를 조정하는 제어부를 포함하는 기관 반송 장치.

### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 기관에 의해 밀폐된 흡착 헤드 내의 온도를 검출하는 온도 센서를 더 포함하고,

상기 제어부는, 상기 온도 센서에 의해 측정된 실측값과 미리 정한 온도의 기준값을 비교하고, 구해지는 편차에

따라 가열기를 조작하여, 온도 조정된 기체를 흡착 헤드 내로 공급하는 기관 반송 장치.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 반도체 웨이퍼나 LED(Light Emitting Diode) 등의 기관을 반송하는 기관 반송 방법 및 기관 반송 장치에 관한 것이며, 특히, 다이싱 처리에 의해 기관으로부터 분단된 칩 중 양품만을 수지로 몰드하여 원형이나 사각형으로 재성형한 후에, 소정의 공정에서 가열된 당해 성형 기관을 반송하는 기술에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 최근, 고밀도 실장의 요구에 수반하여 반도체 웨이퍼(이하, 적절히 「웨이퍼」라고 한다)의 두께가, 수십  $\mu\text{m}$ 까지 백그라운드 처리되는 경향이 있다. 따라서, 백그라운드 처리부터 다이싱 처리를 종료할 때까지 표면에 형성된 회로나 범프가 파손된다. 그 결과, 생산 효율이 저하되고 있다.

[0003] 따라서, 회로 형성을 마친 웨이퍼에 백그라운드 처리를 행하기 전에 다이싱 처리를 행하여, 양품의 회로 형성을 마친 베어 칩만 선별하고 있다. 이들 양품의 칩만을 수지에 의해 몰딩하여 기관 형상으로 재성형하고 있다. 구체적으로는, 다음과 같이 실시하고 있다.

[0004] 도 1의 (a)에 도시한 바와 같이, 롤러 R로 점착 시트(3)를 가압하여 캐리어용 기관(2)(예를 들어, 알루미늄이나 스테인리스강)에 부착한다. 양품의 베어 칩(1a)의 전극면을 하향으로 하고, 도 1의 (b)에 도시한 바와 같이, 기관(2) 위의 점착 시트(3) 위에 2차원 어레이 형상으로 정렬 고정한다. 도 1의 (c)에 도시한 바와 같이, 베어 칩(1a) 위로부터 수지(1b)를 몰드하여 웨이퍼 형상으로 재성형한다. 도 1의 (d)에 도시한 바와 같이, 점착 시트(3)의 접착력을 저하시켜 당해 성형 웨이퍼(1)를 기관(2)으로부터 분리한다. 이때, 점착 시트(3)는, 기관(2)측에 남겨져 있다. 그 후, 도 1의 (e)에 도시한 바와 같이, 수지(1b)로부터 노출되어 있는 전극면측에 보호 시트 P를 부착, 반대측으로부터 백그라운드한다. 백그라운드 후에 보호 테이프 P를 박리하고, 도 1의 (f)에 도시한 바와 같이, 박형화된 성형 웨이퍼(1)를 지지용의 점착 테이프 DC를 개재하여 링 프레임 f에 점착 지지하고, 베어 칩을 분단하는 다이싱 공정으로 반송하고 있다(일본 특허 공개 제2001-308116호 공보를 참조).

[0005] 또한, 상술한 바와 같은, 성형된 양품의 베어 칩만을 몰드하여 재성형한 성형 웨이퍼를, 비접촉으로 온도 컨트롤하면서 반송하는 것이 제안 및 실시되어 있다(일본 특허 공표 제2011-1511449호 공보를 참조).

[0006] 또한, 최근의 웨이퍼의 박형화에 수반하여, 저하된 강성을 보강하기 위해, 동일 형상의 지지판을 양면 점착 테이프에 의해 접합하고 있다. 당해 지지판은 마운트 공정에서 박리된다. 그 박리 방법에는, 가열함으로써 발포 팽창하여 접착력을 저하 또는 감멸시키게 하는 가열 박리성을 갖는 양면 점착 테이프, 혹은 자외선 경화형의 감압성 점착층을 갖는 양면 점착 테이프가 이용된다. 이들 양면 점착 테이프 박리하는 방법은, 마운트 공정 전에 당해 지지판을 구비한 웨이퍼를 가열하여 행하고 있다(일본 특허 공개 제2005-116679호 공보를 참조).

[0007] 최근의 고밀도 실장의 요구에 수반하여 성형 웨이퍼의 형상이 대형화되는 경향이 있다. 따라서, 반송 경로 위에서 부상시켜 비접촉으로 반송하는 경우, 증대한 자중이 미경화 상태의 수지의 경도보다 상회하므로, 기관에 힘을 발생시킨다는 문제가 있다.

[0008] 또한, 경화 처리를 받은 수지라도, 후속 공정에서 가열 처리가 실시되면 연화된다. 따라서, 연화 상태의 수지도 미경화 상태의 수지와 마찬가지로, 비접촉 상태에서 성형 웨이퍼를 반송하면 휨이 발한다.

[0009] 또한, 수지가 미경화 또는 연화 상태인 경우, 성형 웨이퍼의 휨뿐만 아니라, 웨이퍼 외주의 수지가, 자중으로 약간 이면측으로 늘어진다. 이러한 수지의 늘어짐은, 웨이퍼의 두께를 불균일하게 하므로, 후속 공정의 다이싱 처리에 있어서 웨이퍼를 원하는 스크라이브 라인을 따라 고정밀도로 절단할 수 없다는 한층 더한 문제를 발생시키고 있다.

[0010] 또한, 연화 상태의 수지에 에어를 분사하면, 그 면이 굴곡되어 요철이 발생하는 경우도 있다.

[0011] 또한, 성형 웨이퍼는, 종래의 원형 이외에 사각으로도 성형되도록 되고 있다. 종래의 비접촉 방법에 의해 당해 성형 웨이퍼를 반송하면, 당해 성형 웨이퍼의 수직축 주위로 회전하기 쉽고, 또한, 소정의 진로를 유지하여 반송시키는 것이 곤란하게 되어 있다. 따라서, 반송 경로의 양쪽 측면부를 따라 설치한 낙하 방지용 측벽에 성형 웨이퍼의 코너부가 접촉하여, 파손된다는 문제도 발생하고 있다.

[0012] 또한, 비접촉 상태로 성형 웨이퍼를 장거리 반송하는 경우, 수지의 온도가 필요 이상으로 지나치게 저하되는 경우가 있다. 즉, 휨이 발생한 채 수지가 경화되어 버린다는 문제가 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0013] 본 발명은, 이러한 사정을 감안하여 이루어진 것이며, 기관을 파손시키지 않고, 효율적으로 냉각하면서 기관을 반송하는 기관 반송 방법 및 기관 반송 장치를 제공하는 것을 주된 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0014] 본 발명은, 이와 같은 목적을 달성하기 위해, 다음과 같은 구성을 취한다.
- [0015] 즉, 기관을 반송하는 기관 반송 방법이며,
- [0016] 상기 기관은, 평면 형상으로 정렬 배치된 복수개의 칩을 수지로 몰드하여 성형한 기관이며,
- [0017] 반출 위치에서 수지가 가열 상태에 있는 기관을 상자형의 흡착 헤드에 의해 흡착 보유 지지하여 반입 위치로 반송하는 반송 과정과,
- [0018] 상기 반송 과정에서 수지로부터 칩이 노출된 면측의 당해 노출면을 벗어난 기관의 외주 부분을 흡착 헤드에 의해 흡착 보유 지지하고,
- [0019] 상기 기관에 의해 밀폐된 흡착 헤드 내로의 가열된 기체의 공급과 당해 흡착 헤드 내로부터의 기체의 흡인을 전환하여, 당해 흡착 헤드 내의 기압을 가압 또는 감압하여 조정하면서 기관을 평탄하게 유지하여 소정의 반입 위치까지 반송하는 과정을 포함한다.
- [0020] 상기 방법에 의하면, 유리 전이점 이상 또는 유리 전이점 이하에서도 휘기 쉬운 연화 상태에 있어서, 수지가 외주에서 자중에 의한 늘어짐을 발생시키는 경향이 있다. 그러나, 기관의 외주 부분이 흡착 헤드에 의해 흡착 보유 지지되므로, 당해 늘어짐을 억제할 수 있다. 또한, 흡착 헤드에 의해 기관을 보유 지지하여 반송하므로, 당해 기관의 자세를 유지한 채 소정의 반송 경로를 따라 확실하게 목적 위치까지 반송할 수 있다. 따라서, 반송 과정에서 다른 구조물 등에 기관이 접촉하여 파손되는 것을 피할 수 있다.
- [0021] 또한, 흡착 헤드와 비접촉 상태의 기관의 내측 부분은, 가열의 영향으로 하향으로 휘는 경향이 있다. 그러나, 기관에 의해 밀폐된 흡착 헤드 내를 감압함으로써, 기관은 평탄 상태로 유지된다. 반대로, 급격한 냉각 작용에 따라 수지가 경화되는 경우, 수지와 칩의 수축률의 차이에 의해, 기관의 내측 부분이 상향으로 휘는 경우가 있다. 그러나, 기관에 의해 밀폐된 흡착 헤드 내를 가열된 기체로 가압함으로써, 급격한 수지의 경화 방지된다. 그 결과, 기관은, 평탄 상태로 유지된다. 따라서, 반출 시에 수지가 가열 상태에 있는 기관이라도, 당해 기관을 평탄한 상태로 유지하면서 목적 위치까지 반송할 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 방법은, 다음과 같이 실시하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 흡착 헤드 내의 가압은, 반출 위치의 설정 온도와 반입 위치의 설정 온도 사이의 온도로 설정한 기체를 공급하여, 상기 수지가 소정의 온도로 저하되었을 때에 반송 위치로 전달한다.
- [0023] 이 방법에 의하면, 반출 위치에서 가장 높은 온도에 있는 수지가 반입 위치로 반송될 때까지 양쪽 위치의 설정 온도의 범위 내에서 컨트롤시킨다. 바꾸어 말하면, 급격하게 냉각되지 않고 서서히 수지가 냉각된다. 따라서, 수지와 칩의 수축률의 차이에 의해 발생하는 기관의 휨 및 당해 휨에 수반하는 기관의 파손을 피할 수 있다.
- [0024] 또한, 가압 또는 감압 조정은, 반송 과정에서 기관면의 변위를 검출기에 의해 검출하고, 당해 검출 결과에 따라 흡착 헤드 내로의 기체의 공급량 또는 흡착 헤드 내로부터의 기체의 흡인량 중 적어도 어느 하나를 조정한다. 또한, 기관의 반송 과정에서, 흡착 헤드 내의 온도를 검출하고, 당해 검출 결과에 따라 흡착 헤드 내로 공급하는 기체의 온도를 조정하는 것이 바람직하다.
- [0025] 이 방법에 의하면, 기관면의 변위에 따라 흡착 헤드 내의 기압 또는 온도 중 적어도 어느 하나가 조정되므로, 적시에 기관의 휨이 수정된다.
- [0026] 또한, 본 발명은, 이와 같은 목적을 달성하기 위해, 다음과 같은 구성을 취한다.
- [0027] 기관을 반송하는 기관 반송 장치이며,

- [0028] 상기 기관은, 평면 형상으로 정렬 배치된 복수개의 칩을 수지로 몰드하여 성형한 기관이며,
- [0029] 상기 수지로부터 칩이 노출된 면측의 당해 노출면을 벗어난 기관의 외주 부분을 흡착 보유 지지하는 상자형의 흡착 헤드를 구비한 반송 기구와,
- [0030] 상기 기관에 의해 밀폐된 흡착 헤드 내에 기체를 공급 또는 흡착 헤드 내로부터 당해 기체를 흡인하는 기체 압축기와,
- [0031] 상기 기체 압축기로부터 공급되는 기체를 가열하는 가열기와,
- [0032] 상기 흡착 헤드에 의해 흡착 보유 지지된 기관 이면의 변위를 검출하는 검출기와,
- [0033] 상기 흡착 헤드에 의해 기관을 흡착하여 반송하는 과정에서, 기관 이면의 변위를 검출기에 의해 검출하고, 당해 검출 결과에 따라 기체 압축기에 의한 흡착 헤드 내의 가압 또는 감압을 전환 조작하여, 기체의 공급량 또는 흡인량 중 적어도 어느 하나를 조정하는 제어부를 포함한다.
- [0034] 이 구성에 의하면, 기관의 외주 부분을 흡착 헤드에 의해 흡착 보유 지지함과 함께, 당해 흡착 헤드 내로 공급되는 기체의 온도 및 기압이 제어된다. 즉, 내측 부분의 휨에 의한 변위가 검출기에 의해 검출되면, 흡착 헤드 내에 가열된 기체가 공급되어 가압 상태 또한 당해 기체가 흡착 헤드 내에서 흡인되어 감압 상태로 되고, 가열에 의해 변형되기 쉬워져 있는 수지의 특성을 이용하여, 기관을 평탄한 상태로 되돌린다. 따라서, 상기 방법을 적절하게 실시할 수 있다.
- [0035] 또한, 상기 구성에 있어서, 기관에 의해 밀폐된 흡착 헤드 내의 온도를 검출하는 온도 센서를 구비하고,
- [0036] 상기 제어부는, 온도 센서에 의해 측정된 실측값과 미리 정한 온도의 기준값을 비교하고, 구해지는 편차에 따라 가열기를 조작하여, 온도 조정된 기체를 흡착 헤드 내로 공급하는 것이 바람직하다.
- [0037] 이 구성에 의하면, 수지 온도를 조정하면서 기관을 평탄한 상태로 유지하기 쉬워진다.

**도면의 간단한 설명**

- [0038] 발명을 설명하기 위하여 현재의 적합하다고 생각되는 몇 가지 형태가 도시되어 있지만, 발명이 도시된 바와 같은 구성 및 방법에 한정되는 것은 아님을 이해해 주길 바란다.
- 도 1은 종래예의 성형 웨이퍼의 제조 공정을 도시하는 도면.
- 도 2는 실시예 장치의 전체 구성을 도시하는 평면도.
- 도 3은 성형 웨이퍼에 지지판을 접합하여 이루어지는 워크의 측면도.
- 도 4는 성형 웨이퍼의 단면도.
- 도 5는 제3 기관 반송 장치의 개략을 도시하는 전체 사시도.
- 도 6은 제3 기관 반송 장치의 평면도.
- 도 7은 제3 기관 반송 장치의 종단면도.
- 도 8은 제3 기관 반송 장치의 정면도.
- 도 9는 제3 기관 반송 장치의 블록도.
- 도 10은 지지판 분리 기구의 측면도.
- 도 11은 제1 테이블 주위의 구성을 도시하는 평면도.
- 도 12는 제1 테이블 주위의 구성을 도시하는 정면도.
- 도 13은 박리 롤러의 사시도.
- 도 14 내지 도 16은 지지판의 분리 동작을 도시하는 설명도.
- 도 17은 양면 점착 테이프의 박리 동작을 도시하는 설명도.
- 도 18은 흡착 헤드 내의 기압 조정을 나타내는 흐름도.

도 19 및 도 20은 웨이퍼 반송 기구의 동작을 도시하는 설명도.

도 21 및 도 22는 웨이퍼 형상의 조정을 도시하는 모식도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0039] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.
- [0040] 본 발명의 기관 반송 장치는, 도 3에 도시한 바와 같이, 지지판(2)과 동심 형상으로 양면 점착 테이프(3)를 개재하여 접합된 백그라운드 전의 웨이퍼(1)를, 당해 지지판(2)으로부터 분리하는 지지판 분리 장치에 구비되어 있다. 지지판(2)은, 예를 들어 스테인리스강, 유리 기관 또는 실리콘 기관을 포함하여 이루어진다. 또한, 지지판(2)은, 웨이퍼(1)와 동등 크기 또는 그 이상이다.
- [0041] 여기서, 웨이퍼(1)는, 다음과 같이 하여 성형되어 있다. 웨이퍼 표면의 회로 형성 후에 다이싱 처리가 된 도 4에 도시하는 베어 칩(1a)을 검사하여, 양품의 베어 칩(1a)만을 선별한다. 이들 베어 칩(1a)의 전극면을 하향으로 하여 캐리어용 지지판(2)에 부착한 양면 점착 테이프(3) 위에 2차원 어레이 형상으로 정렬 고정한다. 또한, 베어 칩(1a) 위로부터 수지(1b)로 몰드하여, 웨이퍼를 성형하고 있다.
- [0042] 도 3으로 되돌아가, 양면 점착 테이프(3)는, 테이프 기재(3a)의 양면에, 점착층(3b)과 점착층(3c)을 구비하고 있다.
- [0043] 점착층(3b)은, 가열함으로써 발포 팽창하여 접착력을 상실하는 가열 박리성의 점착층이다. 점착층(3c)은, 자외선의 조사에 의해 경화되어 접착력이 저하되는 자외선 경화형 또는 비자외선 경화형의 감압성 점착층(3c)이다. 즉, 점착층(3b)에 지지판(2)이 부착된다. 점착층(3c)에 웨이퍼(1)가 부착되어 있다.
- [0044] 도 2는 본 발명에 관한 지지판 분리 장치를 도시하는 평면도, 도 5는 제3 기관 반송 장치의 개략을 도시하는 전체 사시도, 도 6은 제3 기관 반송 장치의 평면도 및 도 7은 제3 기관 반송 장치의 부분 종단 측면도이다.
- [0045] 이 지지체 분리 장치는, 웨이퍼 공급/회수부(4), 제1 기관 반송 기구(6), 냉각 기구(7), 제2 기관 반송 기구(9), 예비 가열 테이블(10), 제3 기관 반송 장치(11), 지지판 분리 기구(12), 테이프 박리 기구(13), 테이프 회수부(14), 마킹부(15), 웨이퍼 전달부(16) 및 제4 기관 반송 기구(18) 등이 구비되어 있다.
- [0046] 웨이퍼 공급/회수부(4)에는, 워크 W를 수납한 카세트 C1 및 웨이퍼(1) 또는 지지판(2)을 수납한 카세트 C2가 장전된다.
- [0047] 제1 기관 반송 기구(6)는, 제1 로봇 아암(5)을 구비하고 있다. 제2 기관 반송 기구(9)는, 제2 로봇 아암(8)을 구비하고 있다.
- [0048] 지지판 분리 기구(12)는, 웨이퍼(1)로부터 지지판(2)을 분리한다.
- [0049] 테이프 박리 기구(13)는, 지지판(2)이 분리된 웨이퍼(1)로부터 양면 점착 테이프(3)를 박리 제거한다.
- [0050] 테이프 회수부(14)는, 박리 제거한 양면 점착 테이프(3)를 회수한다.
- [0051] 마킹부(15)는, 웨이퍼(1)에 마킹을 실시한다.
- [0052] 제4 기관 반송 기구(18)는 제4 로봇 아암(17)을 구비하고 있다.
- [0053] 이하, 각 기구에 관한 구체적으로 설명한다.
- [0054] 웨이퍼 공급/회수부(4)에는, 공급측에 2대의 카세트 C1 및 회수측에 2대의 카세트 C2를 병렬하여 적재한다. 카세트 C1에는, 웨이퍼(1)에 지지판(2)을 접합하여 이루어지는 워크 W가, 당해 지지판(2)을 아래로 하여 복수매가 다단으로 수평 자세로 삽입 수납되어 있다. 카세트 C2의 한쪽에는, 지지판(2)을 분리하여 베어 칩(1a)의 회로면을 상향으로 한 복수매의 웨이퍼(1)가, 다단으로 수평 자세로 삽입 수납되어 있다. 카세트 C2의 다른 쪽에는, 분리 후의 복수매의 지지판(2)이, 다단으로 수평 자세로 삽입 수납되어 있다.
- [0055] 제1 기관 반송 기구(6)에 구비된 제1 로봇 아암(5)은, 상하로 반전 및 수평으로 진퇴 이동 가능하도록 구성됨과 함께, 전체가 선회 및 승강 가능하게 되어 있다. 이 제1 로봇 아암(5)의 선단에는, 말굽형을 한 진공 흡착식의 워크 보유 지지부(5a)가 구비되어 있다. 또한, 워크 보유 지지부(5a)에는, 얼라인먼트 기구가 구비되어 있다. 예를 들어, 워크 보유 지지부(5a)의 선단측의 2개소에, 보유 지지부가 상향으로 형성되어 있다. 또한, 워크 보유 지지부(5a)의 기단측의 코너부에, 2개의 가동 핀이 구비되어 있다. 당해 가동 핀을 이동시킴으로써, 보유

지지부와 협동하여 워크 W를 끼워 넣어 당해 워크 W의 얼라인먼트 및 보유 지지를 행한다.

- [0056] 냉각 기구(7)는, 흡착 패드와 냉각 유닛으로 구성되어 있다. 흡착 패드는, 가열 상태에 있는 지지판(2)의 중앙을 흡착하여 회전한다. 냉각 유닛은, 흡착 패드의 상방에 배치되고, 회전하고 있는 지지판(2)에 에어를 분사한다.
- [0057] 제2 기관 반송 기구(9)에 구비된 제2 로봇 아암(8)은, 수평으로 진퇴 이동 가능하도록 구성됨과 함께, 전체가 선회 및 승강 가능하게 되어 있다. 이 제2 로봇 아암(8)의 선단에는, 말굽형을 한 진공 흡착식의 워크 보유 지지부(8a)가 구비되어 있다.
- [0058] 예비 가열 테이블(10)은, 워크 W보다 대형이고 표면에 미소 폭(예를 들어 1mm 이하)의 흡착 홈이 형성된 척 테이블이다. 또한, 예비 가열 테이블(10)은 단열재로 형성되어 있다. 당해 예비 가열 테이블(10)의 내부에 히터 및 온도 센서를 구비하고 있다. 당해 온도 센서는 표면의 워크 W의 온도를 검출한다. 온도 센서의 검출 신호는 제어부(80)로 보내어진다. 또한, 예비 가열 테이블(10)은, 표면을 진퇴 승강 가능하게 하는 복수개의 지지핀을 구비하고 있다. 지지 핀의 선단은, 절연물에 의해 구성되어 있거나 또는 절연물에 의해 피복되어 있다.
- [0059] 제3 기관 반송 장치(11)는, 도 4 내지 도 7에 도시한 바와 같이, 제1 테이블(21), 제2 테이블(22) 및 웨이퍼 반송 기구(23)가 배치되어 있다. 또한, 제3 기관 반송 장치(11)는, 본 발명의 기관 반송 장치에 상당한다.
- [0060] 제1 테이블(21)은, 워크 W보다 대형이고 표면에 미소 폭(예를 들어 1mm이하)의 흡착 홈이 형성된 척 테이블이다. 제1 테이블(21)은 단열재로 형성되어 있다. 당해 제1 테이블(21)은, 내부에 히터(24a) 및 온도 센서(25a)(도 9를 참조)를 구비하고 있다. 또한, 온도 센서(25a)는, 테이블 표면의 워크 W의 온도를 검출하여 검출 신호를 제어부(80)로 보낸다.
- [0061] 또한, 제1 테이블(21)은, 유로를 통하여 외부의 진공 장치와 연통 접속되어 있다. 제1 테이블(21)은, 복수개의 지지용의 핀(27a)을 더 장비하고 있다.
- [0062] 복수개의 핀(27a)은, 제1 테이블(21)의 소정의 원주 위에 등간격을 두고 배치되어 있다. 즉, 이들 핀(27a)은 가동대(50a)에 설치되어 있다. 당해 가동대(50a)에 연결된 실린더(28a)의 작동에 의해, 핀(27a)은 제1 테이블(21)의 보유 지지면으로부터 진퇴 승강 가능하도록 구성되어 있다. 또한, 핀(27a)의 선단은, 절연물로 구성되어 있거나 또는 절연물로 피복되어 있다.
- [0063] 또한, 제2 테이블(22)은, 제1 테이블(21)과 대략 동일한 구조를 하고 있다. 따라서, 동일 구조에는 동일 번호에 알파벳 「b」를 붙이기만 한다.
- [0064] 웨이퍼 반송 기구(23)는, 수평 및 승강 가능한 흡착 헤드(30)를 구비하고 있다. 즉, 웨이퍼 반송 기구(23)는, 수평 가동대(31), 지지 프레임(32), 아암(33), 승강대(34) 및 흡착 헤드(30)를 구비하고 있다.
- [0065] 수평 가동대(31)는, 수평하게 배치된 한 쌍의 레일(35)을 따라 좌우로 슬라이드 가능하게 지지되어 있다. 그리고, 수평 가동대(31)는, 모터(36)에 의해 정역 구동되는 나사축에 의해 나사 이송 구동된다.
- [0066] 지지 프레임(32)은, 수평 가동대(31)에 세워 설치되어 있다. 당해 지지 프레임(32)의 중앙 부분에는, 도 6 및 도 7에 도시한 바와 같이, 상자형의 베이스(38)가 연결되어 있다.
- [0067] 승강대(34)는, 모터(40)와 연결되어 구동하는 나사축에 의해 베이스(38)에 설치된 세로 레일(39)을 개재하여 슬라이드 승강 가능하게 지지되어 있다. 흡착 헤드(30)는, 당해 승강대(34)로부터 연장된 아암(33)의 선단에 장비되어 있다.
- [0068] 흡착 헤드(30)는, 웨이퍼(1)의 직경보다 대직경의 상자형을 하고 있다. 즉, 흡착 헤드(30)는, 웨이퍼(1)의 표면측에서 칩 노출 부분으로부터 벗어난 위치부터 웨이퍼(1)의 외측 테두리까지의 외주 부분을 흡착 보유 지지한다. 따라서, 흡착 헤드(30)는, 측벽의 하단에 환상의 흡착 홈(41)이 형성되어 있다. 흡착 홈(41)은, 도 9에 도시한 바와 같이, 측벽 내에 형성된 유로 및 당해 유로의 타단에 접속된 외부 유로를 통하여 제1 기체 압축기(42)에 연통 접속되어 있다. 또한, 측벽에는, 흡착 헤드(30)의 내부로 연통되는 개별 유로가 형성되어 있다. 당해 유로에는, 릴리프 밸브(43)가 설치되어 있다.
- [0069] 또한, 흡착 헤드(30)는, 정상부 중앙에 형성된 유로에 접속된 외부 유로(44)를 통하여 제2 기체 압축기(45)에 연통 접속되어 있다. 제2 기체 압축기(45)는, 제어부(80)에 의해 정압 또는 부압 구동으로 전환 가능하도록 구성되어 있다. 또한, 외부 유로(44)에는, 전자기 밸브가 접속되어 있다. 당해 전자기 밸브는, 유로 내를 통과하는 기체의 유량을 조정 가능하게 하고 있다.

- [0070] 또한, 흡착 헤드(30)에는, 히터(46)가 매설되어 있다. 당해 히터(46)는, 흡착 헤드(30)와 웨이퍼(1)의 밀폐 공간에 공급되는 기체를 가열한다. 흡착 헤드(30)는 온도 센서(47)를 구비하고 있다. 당해 온도 센서(47)는, 히터(46)에 의해 흡착 헤드(30) 내로 공급된 기체의 온도를 측정한다.
- [0071] 또한, 플랜지(48)가, 흡착 헤드(30)의 측벽으로부터 하향으로 설치되어 있다. 당해 플랜지(48)의 선단에 변위 센서(49)가 장비되어 있다. 당해 변위 센서(49)는, 본 실시예에서는 레이저 센서를 이용하고 있다. 변위 센서(49)는, 흡착 헤드(30)에 흡착 보유 지지된 웨이퍼(1)의 이면측으로부터 웨이퍼(1)의 변위를 검출한다. 즉, 당해 변위 센서(49)는, 웨이퍼(1)의 늘어짐이나 휨을 검출한다. 또한, 변위 센서(49)는 본 발명의 검출기에 상당한다.
- [0072] 지지판 분리 기구(12)는, 도 10에 도시한 바와 같이, 종벽(55), 가동대(57), 가동 프레임(58) 및 흡착 플레이트(60) 등을 구비하고 있다.
- [0073] 가동대(57)는, 종벽(55)의 배면부에 세로 방향으로 배치된 레일(56)을 따라 승강 가능하도록 구성되어 있다. 또한, 가동대(57)는, 나사축(61)을 모터(62)에 의해 정역회전 구동함으로써 나사 이송 승강된다.
- [0074] 가동 프레임(58)은, 가동대(57)에 높이 조절 가능하게 지지되어 있다.
- [0075] 흡착 플레이트(60)는, 가동 프레임(58)으로부터 전방을 향하여 연장된 아암(59)의 선단부에 장착되어 있다. 또한, 흡착 플레이트(60)의 하면은, 진공 흡착면으로 구성되어 있다. 당해 흡착 플레이트 내부에는 히터(63)가 내장되어 있다.
- [0076] 테이프 박리 기구(13)는, 도 11 내지 도 13에 도시한 바와 같이, 가동대(66) 및 박리 롤러(68)를 구비하고 있다.
- [0077] 가동대(66)는, 레일(65)을 따라 전후로 슬라이드 이동 가능하도록 구성되어 있다. 또한, 가동대(66)는, 모터(69)로 정역회전 구동되는 나사축(70)에 의해 전후 수평하게 독립하여 나사 이송 이동시키도록 구성되어 있다.
- [0078] 박리 롤러(68)는, 가동대(66)로부터 하향으로 연장된 지지 프레임(67)에 장착되어 있다.
- [0079] 또한, 박리 롤러(68)는 자전 가능하도록 구성되어 있다. 즉, 무단 벨트(79)가, 중공의 회전축(72)에 장착된 폴리(73)와 모터(74)의 구동축에 장착된 구동 폴리(78)에 걸쳐져 있다. 또한, 박리 롤러(68)는, 도 13에 도시한 바와 같이, 표면에 흡인 구멍(71)이 형성되어 있다. 또한, 박리 롤러(68)는, 외부에 배치된 흡인 장치에 연통 접속되어 있다. 또한, 박리 롤러(68)는 탄성체로 피복되어 있다.
- [0080] 흡인 구멍(71)은, 양면 점착 테이프(3)의 박리 개시단의 부분과 박리 종료단에 대응하는 위치에 형성되어 있다. 박리 개시단측의 흡인 구멍(71)은, 테이프 외주의 원호를 따른 복수개의 긴 구멍으로 형성되어 있다. 박리 종료단측의 흡인 구멍(71)은, 1개의 긴 구멍이 형성되어 있다. 또한, 흡인 구멍(71)의 형상 및 개수는, 양면 점착 테이프(3)의 크기나 형상을 따라 적절하게 변경된다.
- [0081] 테이프 회수부(14)는, 도 12에 도시한 바와 같이, 박리 롤러(68)의 하방에 회수 박스로서 배치되어 있다.
- [0082] 도 2로 되돌아가, 마킹부(15)는 척 테이블(75) 및 레이저 장치(76)를 구비하고 있다.
- [0083] 척 테이블(75)은 웨이퍼(1)를 흡착 보유 지지한다. 레이저 장치(76)는, 척 테이블(75)에 의해 흡착 보유 지지된 웨이퍼(1)에 2차원 코드나 3차원 입체 코드 등의 마킹을 실시한다.
- [0084] 웨이퍼 전달부(16)는, 웨이퍼(1) 및 지지판(2)의 이면을 흡착 보유 지지하는 흡착 패드(77)를 구비하고 있다. 흡착 패드(77)는, 마킹부(15)측으로부터 제4 로봇 아암(17)으로의 전달 위치로 슬라이드 이동함과 함께, 승강하도록 구성되어 있다.
- [0085] 제4 기관 이송 기구(18)에 구비된 제4 로봇 아암(17)은, 수평으로 진퇴 이동 가능하도록 구성됨과 함께, 전체가 선회 및 승강 가능하게 되어 있다. 이 제4 로봇 아암(17)의 선단에는, 말굽형을 한 진공 흡착식의 워크 보유 지지부(17a)가 구비되어 있다.
- [0086] 이어서, 웨이퍼 반송 장치를 구비한 상기 지지판 분리 장치의 일련의 동작에 대해서, 도 9 내지 도 22를 참조하면서 설명한다.
- [0087] 우선, 도 9에 도시한 조작부를 조작하여 각종 설정을 행한다. 예를 들어, 예비 가열 테이블(10)의 히터의 가열 온도, 지지판 분리 기구(12)의 히터(63)의 가열 온도, 제1 테이블(21), 제2 테이블(22) 및 흡착 헤드(30)에 매

설된 각 히터의 가열 온도 및 시간 등의 각 조건을 설정한다.

- [0088] 예비 가열 테이블(10)의 가열 온도는, 예를 들어 다음과 같이 하여 구해진다. 웨이퍼(1)와 지지판(2)을 양면 점착 테이프(3)에 접합할 때, 부착 부재의 가압력에 의해 양면 점착 테이프(3) 및 수지(1b) 중 적어도 어느 하나가 연신된다. 바꾸어 말하면, 접합이 완료되었을 때, 복원력이 수지(1b) 및/또는 양면 점착 테이프(3)에 축적된다. 따라서, 이 복원력의 작용에 의해 웨이퍼(1)와 지지판(2)이 일체로 된 워크 W가 약간 휘어지는 것이 포함된다. 따라서, 워크 W의 휨을 수정한다. 즉, 워크 W가 평탄해지도록, 수지(1b) 및 양면 점착 테이프(3) 중 적어도 어느 하나를 적절하게 연화시키는 온도로 설정한다. 이 온도나 시간은, 사용하는 수지(1b) 및 양면 점착 테이프(3)의 특성에 따라 상이하므로, 실험이나 시뮬레이션 등에 의해 미리 결정된다.
- [0089] 지지 분리 기구(12)에 있어서의 가열 온도는, 가열 박리성의 점착층(3b)을 갖는 양면 점착 테이프(3)에 따라 설정한다. 즉, 가열에 의해 발포 팽창하여 점착력을 저감 또는 감멸하는 온도로 설정한다.
- [0090] 제1 테이블(21), 제2 테이블(22) 및 흡착 헤드(30)의 가열 온도는, 본 실시예에서는, 예를 들어 제1 테이블(21), 흡착 헤드(30) 및 제2 테이블(22)의 순서대로 낮아지도록 설정된다. 또한, 가열 온도의 설정은, 당해 순서대로 한정되는 것은 아니며, 사용하는 수지의 특성, 웨이퍼(1)의 형상 혹은 중량 등에 따라 적절하게 변경할 수 있다.
- [0091] 우선, 제1 테이블(21)의 가열 온도는, 지지 분리 기구(12)와 협동하여 양면 점착 테이프(3)의 점착층(3b)을 발포 팽창시키는 온도로 설정된다.
- [0092] 제2 테이블(22)의 가열 온도는, 웨이퍼(1)가 실온 정도로 되도록 설정된다.
- [0093] 흡착 헤드(30)의 가열 온도 및 시간은, 제2 테이블(22)보다 엄격하게 설정된다. 즉, 제1 테이블(21)에 의해 연화되어 있는 수지(1b)와 접촉하여 직접 냉각되었을 때, 연화된 수지(1b)가 자중에 의해 웨이퍼(1)의 단부 테두리측에서 늘어짐이나 변형되지 않는 등의 조건을 만족하는 온도 및 시간으로 설정된다. 이 조건은, 사용하는 수지(1b)에 따라 상이하므로, 실험이나 시뮬레이션 등에 의해 미리 결정한다. 예를 들어, 수지(1b)의 유리 전이점의 근방, 유리 전이점을 포함하는 소정 범위 등이다.
- [0094] 이들 각 설정 조건은, 제어부(80)에 구비된 기억부(81)에 기억된다.
- [0095] 각 조건의 설정이 완료되면, 장치를 작동시킨다. 우선, 제1 기관 반송 기구(6)의 제1 로봇 아암(5)이, 카세트 C1을 향하여 이동된다. 제1 로봇 아암(5)의 선단의 워크 보유 지지부(5a)가 카세트 C1에 수용되어 있는 워크 W 끼리의 간극에 삽입된다. 워크 보유 지지부(5a)는, 워크 W를 이면으로부터 흡착 보유 지지하여 반출한다. 즉, 지지판(2)을 보유 지지하여 반출한다. 이 반출 과정에서 얼라인먼트도 행한다. 그 후, 상하 반전하여, 웨이퍼(1)의 수지(1b)면을 하향으로 하여 예비 가열 테이블(10)에 이동 탑재한다.
- [0096] 이때, 예비 가열 테이블(10)은, 핀을 보유 지지면으로부터 돌출시켜 워크 W를 수취하고, 그 후 하강한다. 워크 W는, 테이블 상에서 흡착 보유 지지되며, 소정 온도까지 가열된다. 예비 가열 처리 동안, 온도 센서에 의해 워크 W의 온도가 검출된다. 워크 W가 소정 온도에 달하면, 핀에 의해 워크 W를 상승시킨다. 이 시점에서, 수지(1b)나 양면 점착 테이프(3)가 약간 연화되어, 이들 수지(1b)나 양면 점착 테이프(3)에 작용하고 있는 복원력이 해방된다. 따라서, 워크 W가 얼마 안되는 휨이 해소되어 평탄해진다.
- [0097] 예비 가열 테이블(10) 위의 워크 W를 표면측으로부터 제2 로봇 아암(8)에 의해 흡착 보유 지지하고, 당해 워크 W를 제1 테이블(21)에 반송한다. 즉, 제2 로봇 아암(8)은, 지지판(2)을 흡착 보유 지지하고 있다.
- [0098] 제1 테이블(21) 위에 반입된 워크 W는, 도 14에 도시한 바와 같이, 테이블 위로 돌출되어 있는 핀(27a)에 의해 중앙 영역이 지지된다. 그 후, 핀(27a)은 하강한다. 따라서, 워크 W는, 수지(1b)면을 하향으로 하여 제1 테이블(21) 상에서 흡착 보유 지지된다. 이때, 제1 테이블(21)은, 히터(63)에 의해 미리 소정 온도로 가열되어 있다.
- [0099] 이어서, 도 15에 도시한 바와 같이, 지지판 분리 기구(12)의 흡착 플레이트(60)가, 워크 W의 상면에 접촉할 때까지 하강한다. 워크 W는, 흡착 플레이트(60)에 내장된 히터(63) 및 제1 테이블(21)의 히터(24a)의 협동에 의해 가열된다. 따라서, 양면 점착 테이프(3) 위의 가열 박리성의 점착층(3b)이, 흡착 플레이트(60)에 의한 가열과 제1 테이블(21)에 의한 가열에 의해 발포 팽창되어 점착력을 상실한다.
- [0100] 소정 시간의 가열 처리가 완료되면, 도 16에 도시한 바와 같이, 지지판(2)을 흡착 보유 지지한 상태에서 흡착 플레이트(60)를 상승시킨다. 이때, 점착력을 상실한 점착층(3b)이 지지판(2)의 하면으로부터 이격되어, 지지판

(2)만을 상승시킬 수 있다.

- [0101] 지지판 분리 처리를 마친 제1 테이블(21) 위에는, 발포되어 접착력을 상실함과 함께, 그 표면에 요철이 발생한 점착층(3b)이 노출된 양면 점착 테이프(3)가 남겨진 웨이퍼(1)가 보유 지지되어 있다. 이 상태에서, 도 17에 도시한 바와 같이, 박리 롤러(68)가, 대기 위치로부터 박리 개시 위치로 이동한다.
- [0102] 이때, 박리 롤러(68)를 박리 개시단에서 정지시킴과 함께, 양면 점착 테이프(3)의 박리 개시단을 흡인하도록 박리 롤러(68)를 자전시켜 흡인 구멍(71)을 하향으로 위치 조정한다.
- [0103] 박리 개시 위치에서의 박리 롤러(68)의 위치 조정 등이 완료되면, 실린더를 작동시켜 제1 테이블(21)을 상승시킴으로써, 박리 롤러(68)에 양면 점착 테이프(3)를 적절하게 가압한다. 동시에, 박리 롤러(68)로부터 양면 점착 테이프(3)를 흡인하면서, 박리 롤러(68)를 박리 종료단을 향하여 이동시키면서 양면 점착 테이프(3)를 박리 롤러(68)에 감아 박리한다.
- [0104] 박리 종료단을 넘어 대기 위치에 박리 롤러(68)가 도달하면, 흡인 장치를 정압으로 전환한다. 즉, 흡인 구멍(71)으로부터 에어를 분출하여 박리 롤러(68)에 권취하고 있는 양면 점착 테이프(3)를 테이프 회수부(13)의 회수 박스에 회수시킨다.
- [0105] 이어서, 도 18의 흐름도를 따라 웨이퍼(1)의 반송 공정을 설명한다. 웨이퍼 반송 기구(23)의 흡착 헤드(30)가, 도 18에 도시한 바와 같이, 제1 테이블(21)의 상방으로 이동한다. 소정 위치에 달한 흡착 헤드(30)는, 소정 높이까지 하강한다. 흡착 헤드(30)의 하단은, 도 19에 도시한 바와 같이, 웨이퍼(1)의 칩 노출면의 외측으로부터 웨이퍼(1)의 외측 테두리까지의 외주 부분에 접촉한다. 이 상태에서, 제1 테이블(21)의 흡착 보유 지지를 해제함과 함께, 흡착 헤드(30)에 의한 웨이퍼(1)의 흡착을 개시한다(스텝 S1).
- [0106] 흡착 헤드(30)가 웨이퍼(1)를 흡착 보유 지지하면, 도 20에 도시한 바와 같이, 상승하여 제2 테이블(22)에 웨이퍼(1)를 반송한다(스텝 S2).
- [0107] 이 웨이퍼(1)의 반송 과정에서, 변위 센서(49)에 의해 웨이퍼(1)의 이면 중앙 부분의 측정을 개시한다(스텝 S3).
- [0108] 변위 센서(49)의 측정 신호가 제어부(80)로 보내어진다. 제어부(80)는, 검출 신호로부터 높이의 실측값을 구하여, 당해 실측값과 미리 정한 기준값을 비교한다(스텝 S4). 즉, 실측값이 기준값보다 작은 경우, 도 21에 도시한 바와 같이, 웨이퍼(1)에 하향으로 휨이 발생하고 있다고 판단한다. 이 경우, 스텝 S5A로 진행한다. 반대로 실측값이 기준값보다 큰 경우, 도 22에 도시한 바와 같이, 웨이퍼(1)에 상향으로 휨이 발생하고 있다고 판단한다. 이 경우, 스텝 S5B로 진행한다.
- [0109] 스텝 S5A에서는, 제어부(80)는, 제2 기체 압축기(45)를 부압으로 작동시킨다. 즉, 제2 기체 압축기(45)는, 흡착 헤드(30) 내의 기체를 소정량만큼 흡인한다. 이 흡인량은, 웨이퍼(1)의 실측 높이에 기초하여 구한 흡착 헤드(30)의 용적과 기준값을 만족하는 용적의 편차에 기초하여 조정된다. 또한, 이 조정 동안, 변위 센서(49)에 의해 웨이퍼(1)의 이면 높이가 측정되어, 기준값에 도달하도록 기체의 흡인량이 조정된다.
- [0110] 스텝 S5B에서는, 제어부(80)는, 제2 기체 압축기(45)를 정압으로 작동시킨다. 즉, 제2 기체 압축기(45)는, 흡착 헤드(30) 내로 소정량의 기체를 공급한다. 흡착 헤드(30) 내의 기압이, 소정 이상으로 높아지면 릴리프 밸브(43)로부터 기체가 배출되어, 웨이퍼(1)의 파손이 방지된다. 또한, 기체의 공급량은, 웨이퍼(1)의 실측 높이에 기초하여 구한 흡착 헤드(30)의 용적과 기준값을 만족하는 용적의 편차에 기초하여 조정된다. 또한, 이 조정 동안, 변위 센서(49)에 의해 웨이퍼(1)의 이면 높이가 측정되어, 기준값에 도달하도록 기체의 흡인량이 조정된다. 또한, 공급되는 기체는, 흡착 헤드(30) 내에 매설된 히터(46)에 의해 소정의 온도로 유지된다.
- [0111] 흡착 헤드(30)가, 제2 테이블(22) 위에 도달하면 소정 높이까지 하강하여, 웨이퍼(1)의 이면이 제2 테이블(22) 위에 접촉한다. 이 시점에서, 소정 온도로 가열된 제2 테이블(22)의 흡인을 작동시킴과 함께, 흡착 헤드(30)의 흡착을 해제한다(스텝 S6).
- [0112] 흡착 헤드(30)로부터 제2 테이블(22)에 웨이퍼(1)를 전달하는 시점에서, 흡착 헤드(30)는, 제1 테이블(21)보다 낮은 온도로 가열되어 있으므로, 반송 과정에서 웨이퍼(1)의 온도가 목표 온도까지 내려간다. 이때, 웨이퍼(1)는 평탄하게 유지되어 있다. 따라서, 수지(1b)와 베어 칩(1b)의 팽창 계수의 차이에 의해 발생하는 휨은 캔슬된다. 또한, 수지(1b)의 외형의 변형이나 외주 부분에서의 늘어짐은, 흡착 헤드(30)의 접촉에 의한 흡착 보유 지지에 의해 규제되어, 평탄한 상태가 유지된다.

- [0113] 제어부(80)는, 온도 센서(25b)를 이용하여 웨이퍼(1)의 온도를 모니터링한다. 웨이퍼(1)의 온도가 실온에 달하면, 흡착 헤드(30)는, 웨이퍼(1)를 제2 테이블(22)로부터 반출한다. 우선, 제2 테이블(22)에 의한 웨이퍼(1)의 흡착을 해제하고, 핀(27b)을 상승시킨다. 제2 테이블(22)로부터 이격된 웨이퍼(1)의 이면을 제2 기관 반송 기구(9)의 제2 로봇 아암(8)에 의해 흡착 보유 지지하여 반출한다. 그 후, 핀(27b)은 제2 테이블(22) 내로 하강한다.
- [0114] 제2 로봇 아암(8)에 의해 웨이퍼(1)는, 마킹부(15)의 척 테이블(75)에 적재되고, 노치 등에 기초하여 위치 정렬된다. 그 후, 웨이퍼(1)의 베어 칩(1)의 노출면의 소정의 외주 부분에 레이저에 의해 마킹이 실시된다.
- [0115] 마킹 처리가 완료되면, 웨이퍼(1)는 다시 제2 로봇 아암(8)에 의해 흡착 보유 지지된다. 제2 로봇 아암(8)은, 웨이퍼(1)를 웨이퍼 전달부(16)에 적재시킨다. 웨이퍼(1)는, 흡착 패드(77)에 의해 이면이 흡착 보유 지지된 채, 제4 로봇 아암(17)으로의 전달 위치로 이동된다.
- [0116] 제4 로봇 아암(17)은, 웨이퍼(1)의 이면을 흡착 보유 지지하여, 베어 칩(1a)의 노출면을 상향으로 하여 카세트 C2에 수납한다.
- [0117] 웨이퍼 반송 기구(23)에 의해 웨이퍼(1)가 반송되고 있는 동안, 지지판(2)은, 다른 경로를 통하여 카세트 C1에 회수된다.
- [0118] 지지판 분리 기구(12)에 의해 분리되고 흡착 플레이트(60)에 흡착 유지되어 있는 지지판(2)은, 제2 로봇 아암(8)에 의해 이면으로부터 흡착 보유 지지된다. 제2 로봇 아암(8)은, 웨이퍼(1)를 냉각 기구(7)의 흡착 패드에 전달한다. 흡착 패드는, 지지판(2)의 이면을 흡착 보유 지지하여 회전한다. 흡착 패드의 회전에 동조하여, 냉각 유닛이 지지판(2)의 표면에 에어를 분사한다. 지지판(2)이 목표 온도의 실온에 도달하면, 에어 공급 및 흡착 패드의 회전을 정지한다.
- [0119] 제1 로봇 아암(5)이, 지지판(2)의 표면을 보유 지지하여, 상하 반전한 후에, 카세트 C1의 소정의 빈 스페이스에 수납한다.
- [0120] 이상에서 일순의 동작이 종료되고, 이후 동일한 동작이 반복된다.
- [0121] 상기 실시예 장치에 의하면, 제1 테이블(21)에 의해 지지판(2)을 분리할 때, 고온으로 가열되어 웨이퍼(1)의 수지(1b)가 연화된 상태에 있다. 그러나, 제1 테이블(21)의 가열 온도보다 낮은 온도로 가열된 흡착 헤드(30)의 환상의 하단이 수지(1b)에 접촉된다. 이 흡착 헤드(30)에 의한 흡착 보유 지지에 의해, 웨이퍼(1)의 외주에서 수지(1b)의 자중에 의한 늘어짐이나 변형이 발생하지 않는 온도까지 내려간다.
- [0122] 또한, 웨이퍼(1)의 중앙 부분의 변위가, 변위 센서(49)에 의해 측정되어, 적시에 수정되므로, 웨이퍼(1)를 평탄한 상태로 유지된다.
- [0123] 수지(1b)의 연화에 의해 휨이나 늘어짐 등이 발생하지 않도록, 흡착 헤드(30)에 의해 웨이퍼(1)가 보유 지지되어 있으므로, 자중보다 수지(1b)의 경도가 상회할 때까지 냉각되어 수지(1b)의 변형 등이 발생하지 않는다. 따라서, 웨이퍼(1)는, 평탄한 상태를 유지한 채 반송된다. 또한, 웨이퍼(1)의 외주에 늘어짐이 발생하지 않으므로, 두께가 균일하게 유지되어, 그 후속 공정인 다이싱 처리에 있어서 웨이퍼(1)를 수평으로 보유 지지할 수 있다. 따라서, 원하는 스크라이브 라인을 따라 웨이퍼(1)를 고정밀도로 다이싱할 수 있다.
- [0124] 또한, 흡착 헤드(30)에 의해 웨이퍼(1)를 소정의 온도 이상에서 가열한 채 소정 위치까지 반송할 수 있다. 따라서, 비접촉으로 웨이퍼를 반송하는 종래 장치와 같이, 수지(1b)가 가열 상태에 있는 웨이퍼(1)를 장거리 반송해도, 휨이 발생한 상태의 웨이퍼를 필요 이상으로 냉각하여, 당해 휨 상태를 정착시키는 일이 없다.
- [0125] 또한, 웨이퍼(1)가 12인치 이상으로 되면 종래 방법에 의해 에어의 유량을 컨트롤하여 웨이퍼(1)를 부상시켜, 규정 경로를 따라 고정밀도로 반송시키는 것이 곤란하다. 그 때문에, 웨이퍼(1)를 낙하 방지용 측벽 등에 접촉시켜 파손시켜 버린다.
- [0126] 이에 반하여, 상기 실시예 장치에서는, 웨이퍼(1)의 직경 이상의 흡착 헤드(30)에 의해 웨이퍼(1)의 외주를 덮고 반송한다. 따라서, 다른 부재에 웨이퍼(1)의 에지를 접촉시키지 않고, 규정의 반송 경로를 따라 확실하게 반송할 수 있다. 바꾸어 말하면, 반송 시에 웨이퍼(1)를 파손시키는 일이 없다.
- [0127] 또한, 본 발명은 이하와 같은 형태에서 실시하는 것도 가능하다.
- [0128] (1) 상기 실시예 장치에서는, 처리 대상이 대략 원형의 웨이퍼(1)이었지만, 당해 형상에 한정되는 것은 아니다.

예를 들어, 직사각형이나 정사각형 등의 사각형의 성형 기관이어도 좋다. 사각형의 경우, 원형에 비하여 비접촉으로의 반송을 컨트롤하는 것이 곤란하다. 따라서, 코너부가 낙하 방지용 측벽에 접촉하면 파손되기 쉽다. 그러나, 본 실시예 장치에 있어서, 테이블 형상 및 흡착 헤드(30)의 형상을 기관 형상 이상의 크기 및 형상으로 변경함으로써, 당해 문제를 해소할 수 있다. 또는, 제1 테이블(21), 제2 테이블(22), 웨이퍼 반송 기구(23)의 흡착 헤드(30)를 사각형으로 하면 된다.

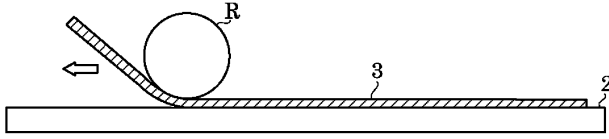
- [0129] (2) 상기 실시예 장치에 있어서, 흡착 헤드(30)에 흡착 보유 지지된 웨이퍼(1)의 온도를 온도 센서(47)로 측정하고, 소정의 온도에 달한 시점에서, 제2 테이블(22)에 웨이퍼(1)를 전달하도록 구성해도 좋다.
- [0130] (3) 상기 실시예 장치에 있어서, 흡착 헤드(30)에 매설한 히터(46) 대신에, 유로 도중에 기체의 온도를 조정하도록 구성해도 좋다. 예를 들어, 외부 유로(44)에 온도 조정용의 재킷을 장착한다. 재킷(51)에는, 2개의 탱크로부터 온수 또는 냉각수를 전환하여 공급 가능하도록 구성한다.
- [0131] (4) 상기 실시예 장치에 있어서, 스텝 S4에 있어서의 웨이퍼(1)의 힘의 측정용의 기준값은, 예를 들어 웨이퍼(1)의 두께 오차를 고려하여 소정의 불감대를 갖도록 설정해도 좋다.
- [0132] 본 발명은, 그의 사상 또는 본질로부터 이탈하지 않고 다른 구체적 형태에서 실시할 수 있고, 따라서, 발명의 범위를 나타내는 것으로서, 이상의 설명이 아니라, 부가된 특허청구범위를 참조해야 한다.

도면

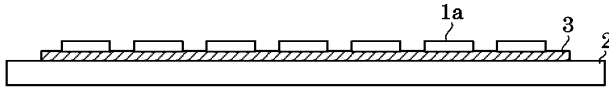
도면1

종래 기술

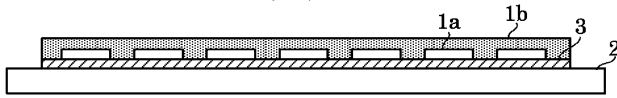
( a )



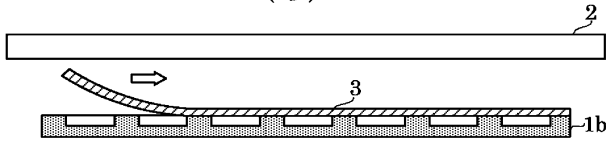
( b )



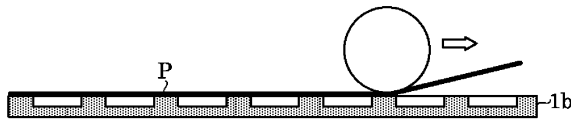
( c )



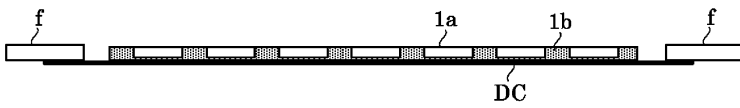
( d )



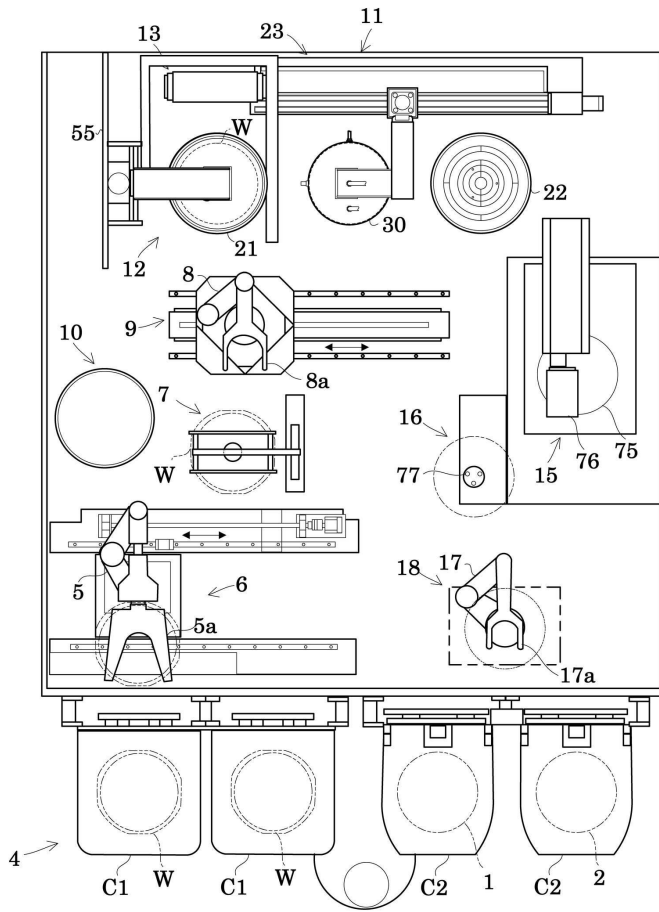
( e )



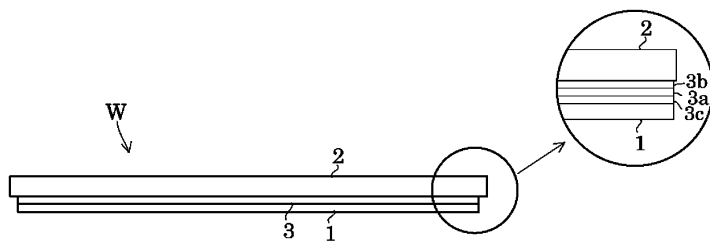
( f )



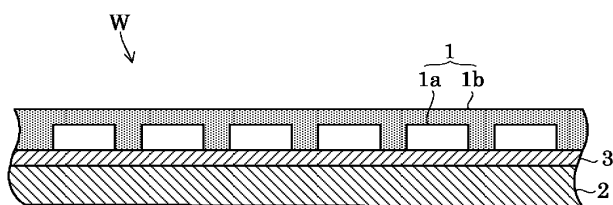
도면2



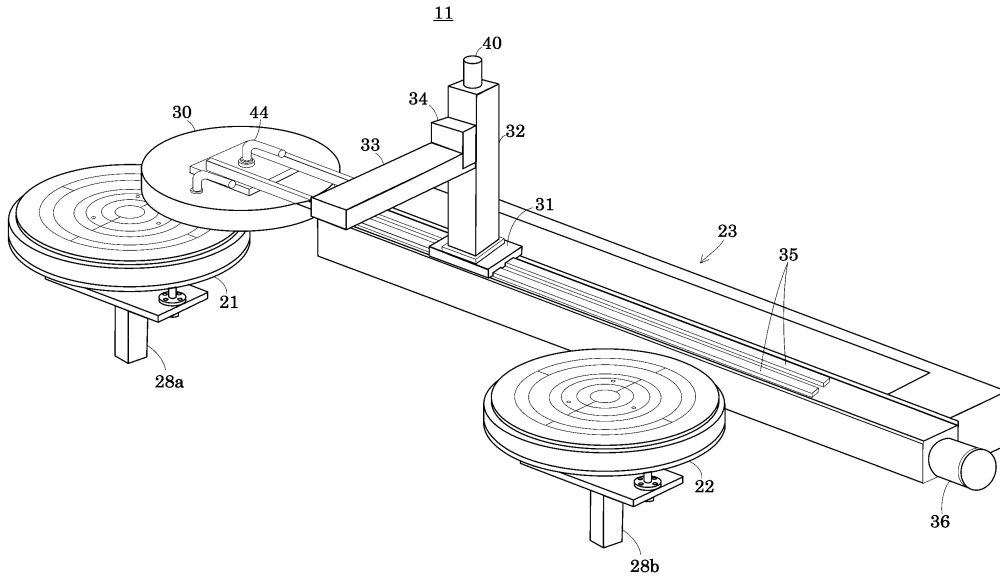
도면3



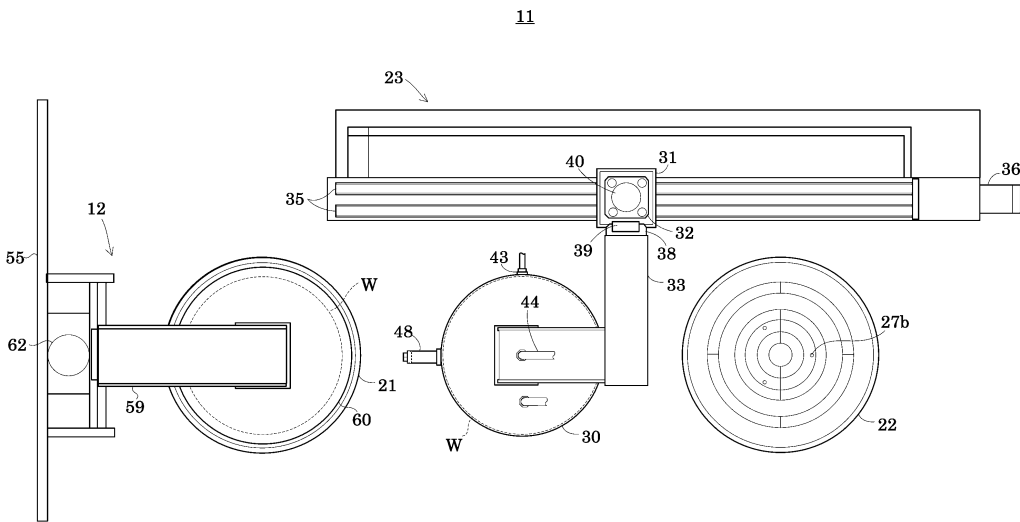
도면4



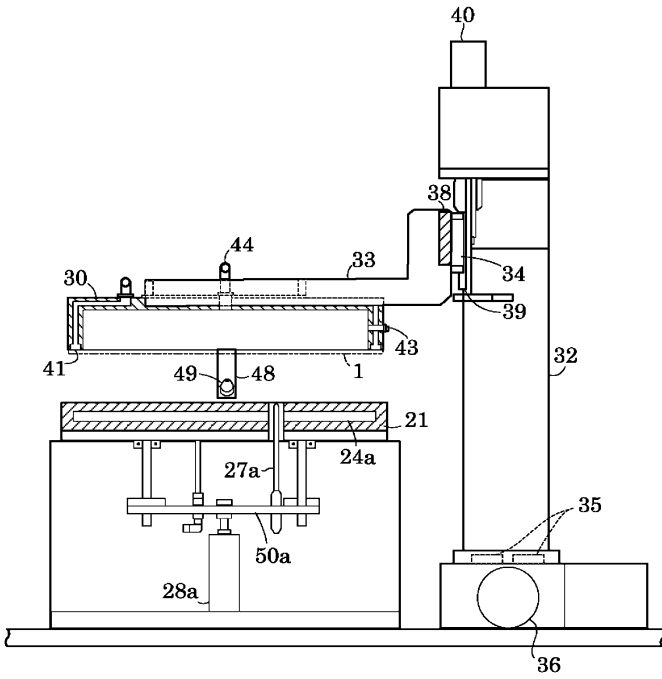
도면5



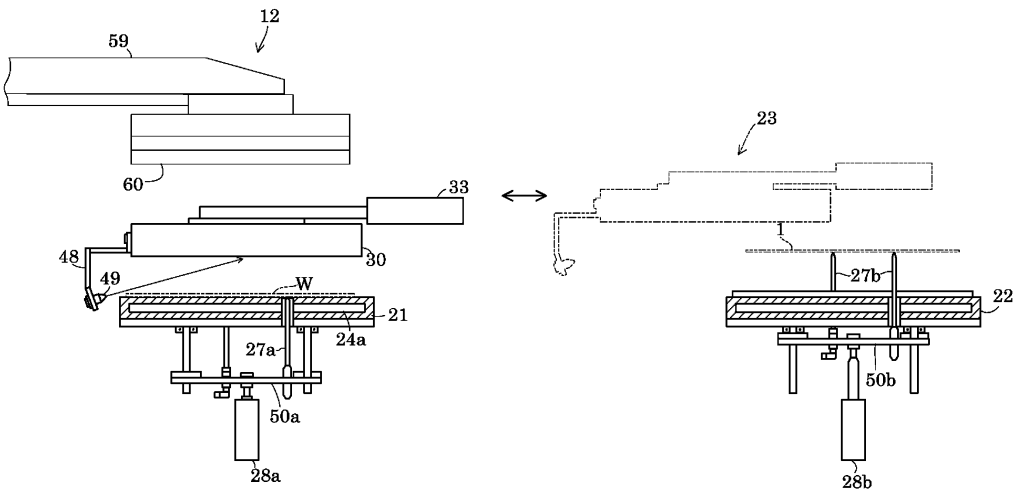
도면6



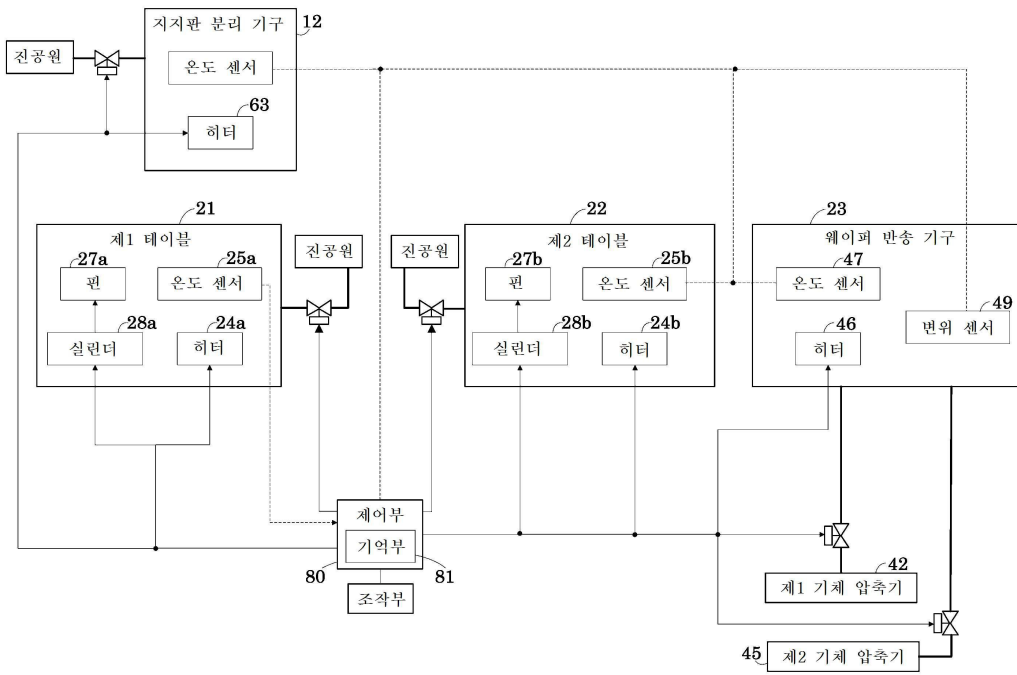
도면7



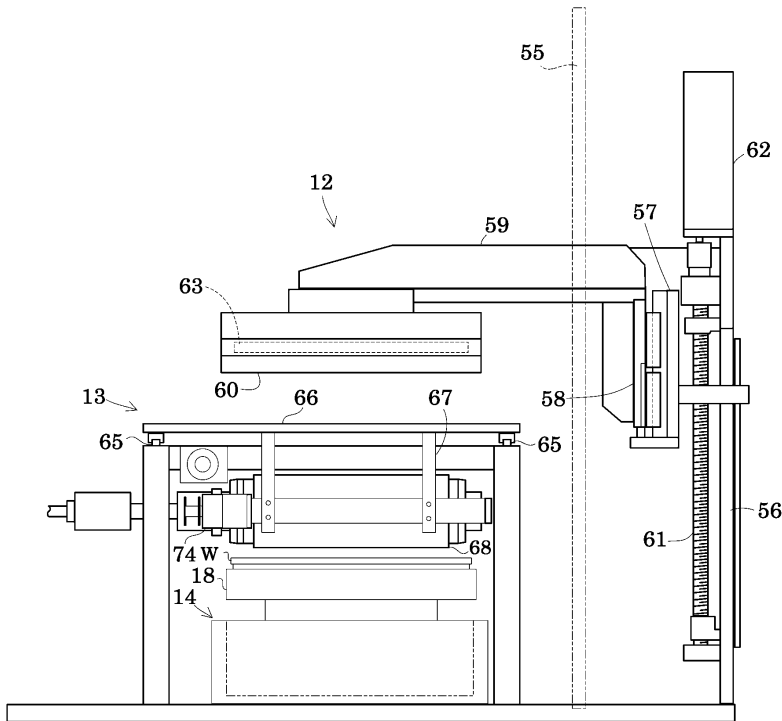
도면8



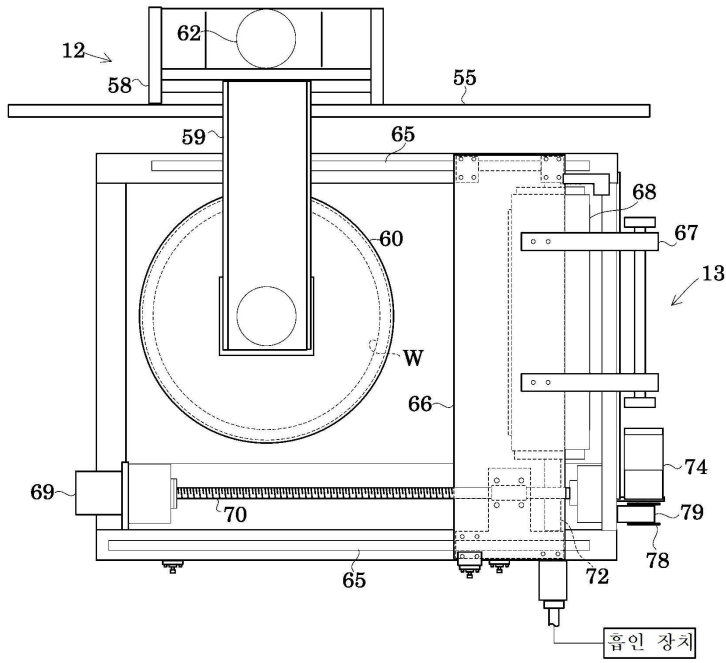
도면9



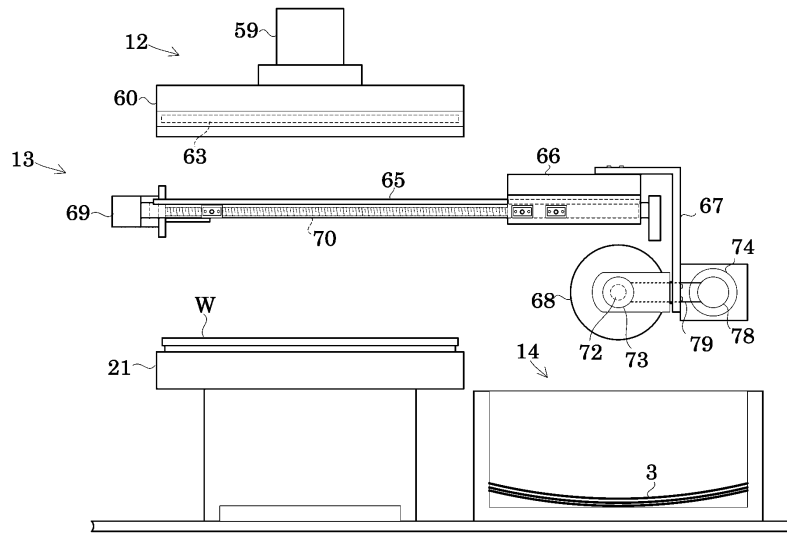
도면10



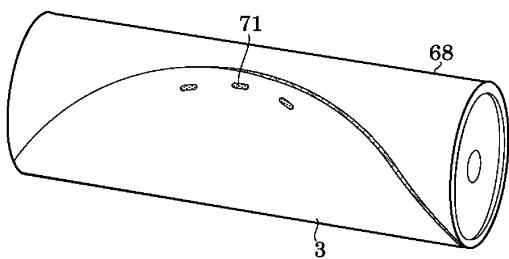
도면11



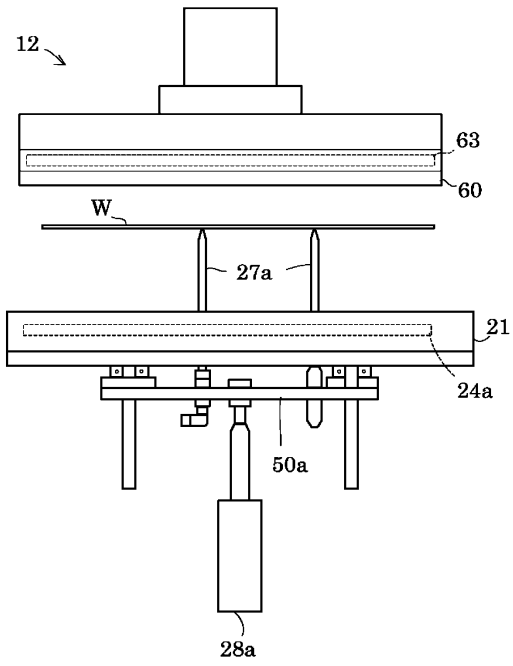
도면12



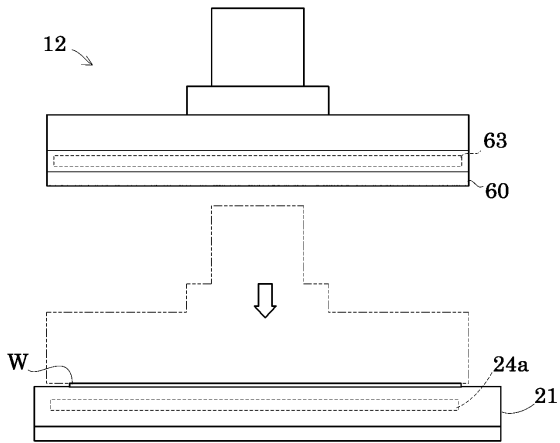
도면13



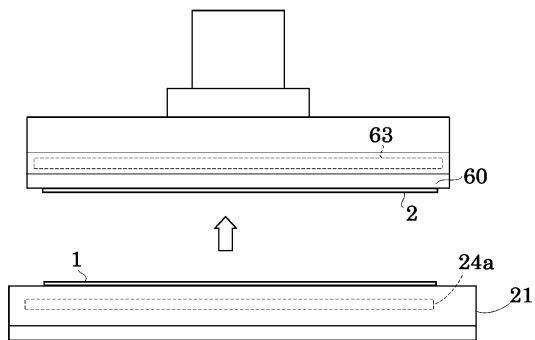
도면14



도면15



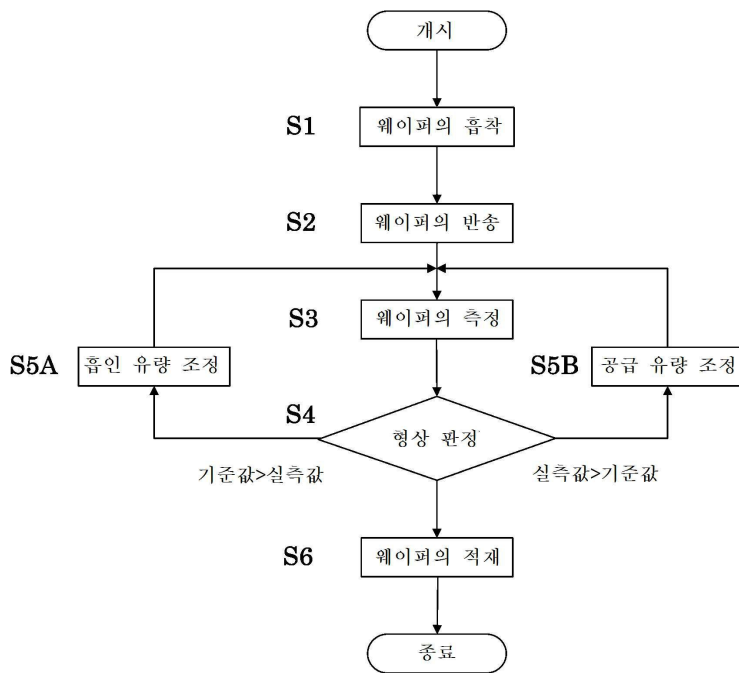
도면16



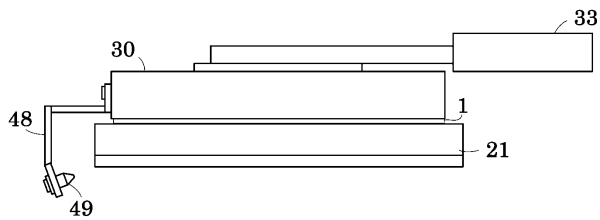
도면17



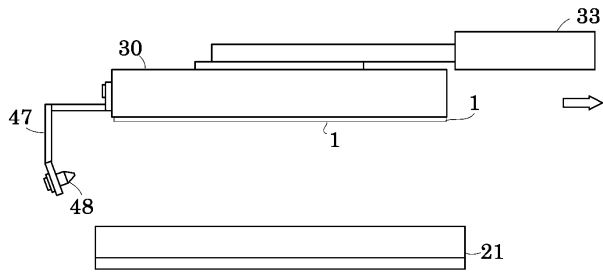
도면18



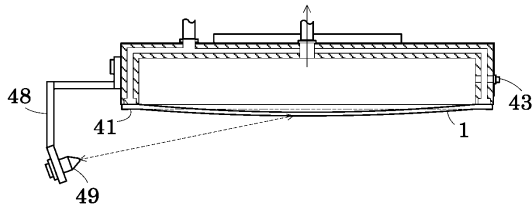
도면19



도면20



도면21



도면22

