



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년03월07일

(11) 등록번호 10-2776355

(24) 등록일자 2025년02월27일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/683 (2006.01) *H01L 21/67* (2006.01)
H01L 21/687 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H01L 21/6838 (2013.01)
H01L 21/67098 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-0044236
- (22) 출원일자 2019년04월16일
 심사청구일자 2022년01월17일
- (65) 공개번호 10-2019-0123213
- (43) 공개일자 2019년10월31일
- (30) 우선권주장
 JP-P-2018-082535 2018년04월23일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
 JP2008177303 A*
 JP2018046244 A*
 JP2007300047 A
 JP2006173344 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
 도쿄엘렉트론가부시키가이샤
 일본 도쿄도 미나토쿠 아카사카 5초메 3반 1고
- (72) 발명자
 우시마루 코지
 일본, 쿠마모토켄, 코시시, 후쿠하라, 1-1, 도쿄
 엘렉트론 큐슈 가부시키가이샤 내
 이토나가 마사시
 일본, 쿠마모토켄, 코시시, 후쿠하라, 1-1, 도쿄
 엘렉트론 큐슈 가부시키가이샤 내
- (74) 대리인
 특허법인엠에이피에스

전체 청구항 수 : 총 10 항

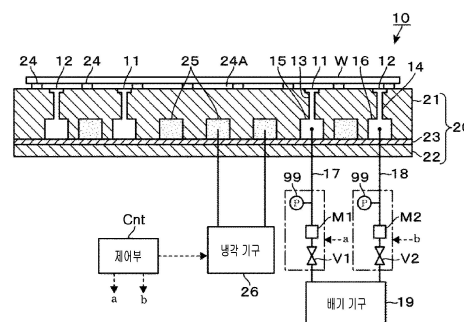
심사관 : 신상인

(54) 발명의 명칭 기판 배치 장치 및 기판 배치 방법

(57) 요약

배치대에 기판을 배치함에 있어서, 기판을 수평인 자세로 배치하는 기술을 제공한다. 표면에 기판을 각각 지지하는 복수의 돌기를 구비한 배치대에 기판을 배치함에 있어서, 상기 배치대에 배치된 기판에 있어서의 상기 돌기의 상방에 위치하는 영역과는, 상이한 영역을 흡인하는 흡인홀로부터 흡인을 행한 상태에서, 기판을 배치대에 흡착시키고, 이 후 흡인홀의 흡인을 저하하도록 하고 있다. 이 때문에 기판의 휨을 해소한 상태로 배치대에 배치할 수 있고, 또한 웨이퍼(W)의 하면을 강하게 흡인함으로써 발생하는 기판의 변형을 억제할 수 있어, 기판을 수평인 자세로 배치대에 배치할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류
H01L 21/6875 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관이 배치되고, 표면의 상기 기관이 배치되는 영역이 평탄면을 이루는 배치대와,

상기 배치대에 구비되고, 상기 배치대에 배치된 상기 기관의 온도 조절을 행하는 온도 조정부와,

상기 배치대의 표면에 마련되고, 상기 기관을 각각 지지하는 복수의 돌기와,

상기 배치대의 표면의 상기 돌기와는 상이한 위치에 개구되고, 상기 배치대에 배치된 기관의 하면을 흡인하는 흡인홀과,

상기 배치대에 배치된 상기 기관을 상기 흡인홀에 의해 흡인하여 상기 배치대에 흡착시키는 제 1 단계와,

이어서 기관에 작용하는 흡인력을 상기 제 1 단계에서 기관에 작용하는 흡인력보다 낮게 하여, 상기 기관을 상기 배치대에 흡착시키는 제 2 단계가 행해지도록 제어 신호를 출력하는 제어부를 구비하고,

상기 흡인홀은, 상기 배치대에 배치된 기관의 하면에 있어서의 서로 상이한 제 1 영역, 제 2 영역을 각각 독립하여 흡인하는 제 1 흡인홀 및 제 2 흡인홀을 구비하고,

상기 제 1 단계는, 상기 배치대에 배치된 상기 기관의 상기 제 1 영역 및 상기 제 2 영역을 흡인하여 상기 배치대에 흡착시켜 상기 기관에 뒤튕림을 발생시키고,

상기 제 2 단계는, 상기 기관의 하면 전체를 상기 배치대의 상기 평탄면으로부터 등거리로 하여 상기 온도 조정부에 의한 온도 조절을 행하도록, 상기 제 2 영역을 흡인하고 또한 상기 제 1 영역에 작용하는 흡인력을 상기 제 1 단계에서 상기 제 1 영역에 작용하는 흡인력보다 낮게 함으로써 상기 기관의 뒤튕림을 해소하는 것을 특징으로 하는 기관 배치 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 단계는, 상기 제 1 영역에 작용하는 흡인력을 상기 제 2 영역에 작용하는 흡인력보다 저하시키는 것을 특징으로 하는 기관 배치 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 영역 및 제 2 영역이 각각 기관의 둘레를 따른 영역이 되도록 상기 제 1 흡인홀, 제 2 흡인홀로부터 각각 흡인이 행해지는 것을 특징으로 하는 기관 배치 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 영역 및 제 2 영역이 상기 기관의 중심을 중심으로 하는 동심원의 영역이며, 상기 제 1 영역은 제 2 영역보다 상기 기관의 중심쪽이 되도록 상기 제 1 흡인홀, 제 2 흡인홀로부터 각각 흡인이 행해지는 것을 특징으로 하는 기관 배치 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 영역이 상기 기관의 중심으로부터 기관의 반경의 1/3 떨어진 위치와 상기 기관의 중심으로부터 기관

의 반경의 2/3 떨어진 위치와의 사이의 영역이 되도록 상기 제 1 흡인홀로부터 흡인이 행해지는 것을 특징으로 하는 기관 배치 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

표면에 기관을 각각 지지하는 복수의 돌기를 구비하고, 표면의 상기 기관이 배치되는 영역이 평탄면을 이루는 배치대에 기관을 배치하는 공정과,

상기 배치대에 배치된 상기 기관의 하면을 상기 배치대의 표면의 상기 돌기와는 상이한 위치에 개구된 흡인홀에 의해 흡인하는 제 1 공정과,

이어서 기관에 작용하는 흡인력을 상기 제 1 공정에서 기관에 작용하는 흡인력보다 낮게 하여 상기 기관을 상기 배치대에 흡착시키는 제 2 공정을 포함하고,

상기 흡인홀은 상기 배치대에 배치된 기관의 하면에 있어서의 서로 상이한 제 1 영역, 제 2 영역을 각각 독립하여 흡인하는 제 1 흡인홀 및 제 2 흡인홀을 구비하고,

상기 제 1 공정은 상기 제 1 흡인홀, 상기 제 2 흡인홀에 의해 상기 배치대에 배치된 상기 기관의 상기 제 1 영역 및 상기 제 2 영역을 흡인하여 상기 배치대에 흡착시켜 상기 기관에 뒤튕림을 발생시키고,

상기 제 2 공정은 상기 제 2 영역을 흡인하고, 또한 상기 제 1 영역에 작용하는 흡인력을 상기 제 1 공정에서 상기 제 1 영역에 작용하는 흡인력보다 낮게 함으로써, 상기 기관의 뒤튕림을 해소하고,

상기 뒤튕림이 해소되어, 상기 기관의 하면 전체가 상기 배치대의 상기 평탄면으로부터 등거리로 상기 배치대에 배치되는 상기 기관을, 상기 배치대에 마련되는 온도 조정부에 의해 온도 조정하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 배치 방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 제 2 공정은, 상기 제 1 영역을 흡인하는 흡인력을 상기 제 2 영역을 흡인하는 흡인력보다 저하시키는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 배치 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 영역 및 제 2 영역이 각각 기관의 둘레를 따른 영역이 되도록 상기 제 1 흡인홀, 제 2 흡인홀로부터 각각 흡인을 행하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 배치 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 영역 및 제 2 영역이 상기 기관의 중심을 중심으로 하는 동심원의 영역이며, 상기 제 1 영역은 제 2 영역보다 상기 기관의 중심쪽이 되도록 상기 제 1 흡인홀, 제 2 흡인홀로부터 각각 흡인을 행하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 배치 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 영역이 상기 기관의 중심으로부터 기관의 반경의 1/3 떨어진 위치와 상기 기관의 중심으로부터 기관의 반경의 2/3 떨어진 위치와의 사이의 영역이 되도록 상기 제 1 흡인홀로부터 흡인을 행하는 공정을 포함하는

것을 특징으로 하는 기관 배치 방법.

청구항 14

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 기관 배치 장치 및 기관 배치 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 예를 들면 반도체 제조 공정에 있어서는, 반도체 웨이퍼(이하 '웨이퍼'라고 함) 등의 기관을 배치대에 수평인 자세로 배치하여, 가열 처리, 냉각 처리 등의 처리를 행한다.

[0003] 특허 문헌 1에는, 그러한 기관의 배치대인 진공 흡착 부재가 나타나 있다. 이 진공 흡착 부재는, 기관의 이면에 대향하는 기체에 대해 기관의 주연부를 지지하도록 마련된 환상 볼록부와, 기체에서 환상 볼록부로 둘러싸이는 영역에 다수 배치된 기관의 이면을 각각 지지하는 핀(볼록부)을 구비하고 있다. 또한, 기체에는, 기관의 이면의 중심부에 대향하는 흡인구와, 이 흡인구에 대하여 동심원 형상으로 형성된 환상 돌기(환상 격벽부)가 마련되어 있다. 그리고, 흡인구로부터의 흡인을 행함으로써 각 환상 돌기와 기관과의 사이에 발생하는 베르누이 현상에 의해, 기체에 대한 기관의 흡인과 기관의 평탄화가 행해진다고 여겨지고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본특허공개공보 2017-199790호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 개시는 이러한 사정 하에 이루어진 것으로, 배치대에 기관을 배치함에 있어서, 기관의 평탄성이 높아지도록 배치하는 기술을 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 개시의 기관 배치 장치는, 기관이 배치되는 배치대와,

[0007] 상기 배치대의 표면에 마련되고, 상기 기관을 각각 지지하는 복수의 돌기와,

[0008] 상기 배치대의 표면의 상기 돌기와는 상이한 위치에 개구되고, 상기 배치대에 배치된 기관의 하면을 흡인하는 흡인홀과,

[0009] 상기 배치대에 배치된 상기 기관을 상기 흡인홀에 의해 흡인하여 상기 배치대에 흡착시키는 제 1 단계와,

[0010] 이어서 기관에 작용하는 흡인력을 상기 제 1 단계에서 기관에 작용하는 흡인력보다 낮게 하여, 상기 기관을 상기 배치대에 흡착시키는 제 2 단계가 행해지도록 제어 신호를 출력하는 제어부를 구비하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0011] 본 개시에 따르면, 배치대에 기관을 배치함에 있어서, 기관을 수평인 자세로 배치할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 도포, 현상 장치에 있어서의 웨이퍼의 처리의 공정을 나타내는 순서도이다.

도 2는 본 개시의 실시의 형태에 따른 냉각 장치의 종단 측면도이다.

- 도 3은 본 개시의 실시의 형태에 따른 냉각 장치의 평면도이다.
- 도 4는 본 개시의 실시의 형태에 따른 냉각 장치의 작용을 나타내는 설명도이다.
- 도 5는 본 개시의 실시의 형태에 따른 냉각 장치의 작용을 나타내는 설명도이다.
- 도 6은 본 개시의 실시의 형태에 따른 냉각 장치의 작용을 나타내는 설명도이다.
- 도 7은 본 개시의 실시의 형태에 따른 냉각 장치의 작용을 나타내는 설명도이다.
- 도 8은 본 개시의 실시의 형태에 따른 냉각 장치의 작용을 나타내는 설명도이다.
- 도 9는 본 개시의 실시의 형태에 따른 냉각 장치의 작용을 나타내는 설명도이다.
- 도 10은 본 개시의 실시의 형태에 따른 기관 배치 장치의 다른 예를 나타내는 평면도이다.
- 도 11은 본 개시의 실시의 형태에 따른 기관 배치 장치의 또한 다른 예를 나타내는 평면도이다.
- 도 12는 본 개시의 실시의 형태에 따른 PAB의 종단 측면도이다.
- 도 13은 본 개시의 실시의 형태에 따른 PAB의 평면도이다.
- 도 14는 도포, 현상 장치를 나타내는 사시도이다.
- 도 15는 도포, 현상 장치를 나타내는 평면도이다.
- 도 16은 도포, 현상 장치를 나타내는 종단면도이다.
- 도 17은 본 개시의 실시의 형태에 따른 기관 배치 장치의 다른 예를 나타내는 단면 사시도이다.
- 도 18은 실시예에 있어서의 웨이퍼의 높이의 경시 변화를 나타내는 특성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 본 실시의 형태에 따른 기관 배치 장치를 냉각 장치(CPL)에 적용한 예인 냉각 장치(10)에 대하여 설명하는데, 먼저 냉각 장치(10)가 마련되는 도포, 현상 장치(1)에 대하여 도 1을 이용하여 간단히 설명한다. 캐리어(C)에 수납된 원형의 기관인 웨이퍼는 반송 기구(90)에 의해 냉각 장치(10)로 반송되어, 면내의 온도가 균일하게 되도록 냉각된다. 이 후 웨이퍼는, 레지스트 도포 모듈(5)로 반송되어, 스핀 코트에 의해 레지스트가 도포되고 레지스트막이 형성된다. 이 레지스트 도포가 웨이퍼의 면내에서 균일하게 행해지도록 하기 위하여, 상기의 냉각 장치(10)에 의한 냉각이 행해진다. 레지스트가 도포된 웨이퍼는, 프리 어플라이드 베이킹 장치(PAB)(6)로 반송되어, 가열 처리(프리 베이킹 처리)되고, 레지스트막 중의 용제가 제거된다.
- [0014] 이어서 프리 베이킹 처리가 행해진 웨이퍼는 노광 장치(D4)로 반송되어, 노광 처리가 행해진다. 노광 처리 후, 웨이퍼는 도포, 현상 장치(1)로 되돌려져 포스트 익스포저 베이킹 장치(PEB)(7)에서 가열 처리가 행해지고, 현상 모듈(8)에서 레지스트막의 현상 처리가 행해져 캐리어(C)로 되돌려진다.
- [0015] 이어서 상기의 냉각 장치(10)에 대하여 설명한다. 도 2, 도 3은 냉각 장치(10)의 종단면도, 평면도를 각각 나타낸다. 냉각 장치(10)는 웨이퍼(W)가 수평으로 배치되는 개략 원판 형상의 배치대(20)를 구비하고 있다. 배치대(20)는 저판(22), 고무판(23) 및 상판(21)을 하층측으로부터 이 순으로 적층하여 구성되어 있다. 배치대(20)의 표면에는, 웨이퍼(W)를 지지하는 돌기인 갭 핀(24)이 다수, 분산되어 마련되어 있다. 이 갭 핀(24)에 의해 지지함으로써 웨이퍼(W)와 배치대(20)와의 접촉 면적을 작게 하고, 또한 후술과 같이 이 갭 핀(24)과는 상이한 위치로부터 웨이퍼(W)를 흡인한다. 이러한 구성에 의해, 후술하는 바와 같이 웨이퍼(W)에 작용시키는 흡인력을 저하시켰을 때 웨이퍼(W)의 굴곡이 보다 해소되기 쉽다. 갭 핀(24)의 높이는 예를 들면 0.05 mm 이상, 0.1 mm 이하이다. 또한 갭 핀(24)에 의해 형성되는 웨이퍼(W)의 하면과 배치대(20)의 표면과의 간극을 24A라 한다. 웨이퍼(W)는 도 3 중의 P1으로 나타내는 배치대(20)의 표면의 중심 위치에 그 중심이 일치하도록 배치된다. 따라서 이 위치(P1)는, 기관 배치 영역의 중심이며 도 3 중의 웨이퍼(W)는 기관 배치 영역을 나타내고 있다.
- [0016] 또한 배치대(20)의 표면에 있어서의 상기 갭 핀(24)과 상이한 위치에는, 각각 배치대(20)에 배치된 웨이퍼(W)의 하면을 흡인하는 제 1 흡인홀(11)과, 제 2 흡인홀(12)이 형성되어 있으며, 각각 수직 상방으로 개구되어 있다. 그리고 웨이퍼(W)의 하면에 있어서, 이들 제 1 흡인홀(11), 제 2 흡인홀(12)에 대향하는 각각의 영역(제 1 영역, 제 2 영역)이 흡인된다. 제 1 흡인홀(11)은 평면에서 봤을 때, 배치대(20)의 중심을 중심으로 한 원주 상에 다수 마련되고, 각 제 1 흡인홀(11)은 이 원주를 등분 하도록 마련되어 있다. 또한, 웨이퍼(W)의 반경을 R이

라 하면, 배치대(20)의 표면에 있어서 상기 제 1 흡인홀(11)은, 상기 위치(P1)를 중심으로 하는 반경이 $1/3 \times R$ 인 원과, 위치(P1)를 중심으로 하는 반경이 $2/3 \times R$ 인 원과의 사이의 환상 영역 내에 마련되어 있다. 따라서, 웨이퍼(W)에 있어서 중심으로부터 $1/3 \times R$ 떨어진 위치와, 중심으로부터 반경의 $2/3 \times R$ 떨어진 위치와의 사이에 있어서의 영역이 흡인된다. 제 2 흡인홀(12)은, 평면에서 봤을 때, 배치대(20)의 중심(P1)을 중심으로 하고, 제 1 흡인홀(11)이 배치되는 원주보다 배치대(20)의 외주쪽의 원주 상에, 이 원주를 등분하도록 다수 마련되어 있다. 또한 도 3 중의 제 1 흡인홀(11), 제 2 흡인홀(12)을 각각 통과하는 원(R1, R2)은, 제 1 흡인홀(11), 제 2 흡인홀(12)의 각각의 배치의 이해를 용이하게 하기 위하여 나타난 가상의 원이다.

[0017] 각 제 1 흡인홀(11)은, 하방을 향하는 가스 유로(13)를 개재하여, 제 1 흡인홀(11)의 배열 방향을 따라 환상으로 형성된 제 1 흡인로(15)에 접속되어 있다. 제 1 흡인로(15)에는 제 1 흡인관(17)의 일단이 접속되어 있으며, 제 1 흡인관(17)의 타단측은 압력계(99), 제 1 흡인관(17)에 있어서의 배기 유량을 조정하는 유량 조정부(M1) 및 밸브(V1)를 이 순으로 개재하여 배기 기구(19)에 접속되어 있다.

[0018] 또한 제 2 흡인홀(12)은, 가스 유로(14)를 개재하여, 제 2 흡인홀(12)의 배열 방향을 따라 환상으로 형성된 제 2 흡인로(16)에 접속되어 있다. 제 2 흡인로(16)에는 제 2 흡인관(18)의 일단이 접속되어 있으며, 제 2 흡인관(18)의 타단측은 압력계(99), 유량 조정부(M2) 및 밸브(V2)를 개재하여 배기 기구(19)에 접속되어 있다. 제 1 흡인로(15), 제 2 흡인로(16)는 상판(21)의 하면에 형성된 홈과 고무관(23)의 상면에 의해 구성되어 있다. 그리고, 이들 제 1 흡인로(15), 제 2 흡인로(16)는 서로 구획되어 있다. 따라서 밸브(V1, V2)의 개폐에 의해, 제 1 흡인홀(11), 제 2 흡인홀(12)로부터의 흡인의 온 오프가 각각 전환된다. 또한 이 실시 형태에서는, 유량 조정부(M1, M2)에 의해, 제 1 흡인홀(11)로부터의 흡인 중에 있어서의 제 1 흡인관(17)의 배기 유량, 제 2 흡인홀(12)로부터의 흡인 중에 있어서의 제 2 흡인관(18)의 배기 유량은 각각 일정하게 된다.

[0019] 또한 배치대(20)는, 제 1 흡인로(15) 및 제 2 흡인로(16)에 대하여 구획되어 마련된 냉매 유로(25)를 구비하고 있다. 냉매 유로(25)는 예를 들면 제 1 흡인로(15) 및 제 2 흡인로(16)와 마찬가지로, 상판(21)의 하면의 홈과 고무관(23)에 의해 구성되어 있다. 냉매 유로(25)에는 예를 들면 칠러 등의 냉각 기구(26)가 접속되어 있으며, 냉매 유로(25) 내를 냉각수 등의 냉각 매체를 통류시킴으로써, 배치대(20)의 표면을 균일한 온도로 냉각할 수 있도록 구성되어 있다.

[0020] 또한 배치대(20)의 주연부에는, 배치대(20)와 반송 기구(90)와의 사이에서 웨이퍼(W)의 전달을 하기 위한 노치(27)가 마련되어 있다. 도 3에 나타내는 바와 같이 반송 기구(90)는, 선단에 웨이퍼(W)를 유지하는 유지부(30)를 구비하고 있다. 유지부(30)는 대략 C자 형상으로 형성된 C자형 부분(31)을 구비하고 있다. C자형 부분(31)의 내주측에는, 4 개의 유지 클로(32)가 웨이퍼(W)의 주연 하면을 둘레 방향으로 4 개소 유지하는 위치에 마련되어 있다.

[0021] 그리고 노치(27)는, 4 개의 유지 클로(32)에 각각 대응하는 위치에 형성되어 있으며, 유지부(30)의 승강에 의해, 각 유지 클로(32)가 노치(27)를 통과한다. 이에 의해 배치대(20)와 유지부(30)와의 사이에서 웨이퍼(W)의 전달이 행해진다.

[0022] 또한 도 2로 돌아와 냉각 장치(10)는 제어부(Cnt)를 구비하고 있다. 제어부(Cnt)에는 예를 들면 콤팩트 디스크, 하드 디스크, MO(광자기 디스크) 및 메모리 카드 등의 기억 매체에 저장된 프로그램이 인스톨된다. 인스톨된 프로그램은, 냉각 장치(10)에 있어서의 냉각 기구(26)에 의한 냉각 매체의 통류, 밸브(V1, V2)의 개폐에 의한 제 1 흡인홀(11), 제 2 흡인홀(12)로부터의 흡인의 온 오프의 전환, 유량 조정부(M1, M2)의 조정에 의한 배기 유량의 조정, 또한 유지부(30)의 승강을 행하기 위한 제어 신호를 송신한다. 그리고 후술하는 작용의 설명에 나타내는 냉각 장치(10)의 동작을 제어하도록 명령(각 단계 : 단계군)이 짜여져 있다.

[0023] 그런데, 냉각 장치(10)로 반송되는 웨이퍼(W)에는 휨이 발생하고 있는 경우가 있다. 도 4에서는, 수평면에 배치했을 때 주연부가 중심부보다 높아지도록 휨이 발생한 웨이퍼(W)의 예를 나타내고 있지만, 웨이퍼(W)에 발생하는 휨의 상태는 다양하다. 가령, 그러한 휨이 발생한 채의 상태로 웨이퍼(W)가 배치대(20)의 갭 핀(24) 상에 지지되어 냉각이 행해진다고 하면, 웨이퍼(W)의 면내의 부위마다 배치대(20)의 표면과의 거리가 상이해짐으로써, 웨이퍼(W)가 전면에서 균일하게 냉각되지 않아 냉각 불균일이 발생할 염려가 있다. 즉 냉각 처리 후의 웨이퍼(W)의 면내 각 부의 온도가 상이할 우려가 있다. 또한 상기의 특허 문헌 1의 장치에 대해서는, 휨이 크면 웨이퍼(W)와 배치대와의 거리가 크게 멀어져 베르누이 효과가 얻어지지 않기 때문에, 그러한 휨을 가지는 웨이퍼(W)를 평탄화하여 배치하는 것은 어렵다고 상정된다.

[0024] 기술한 냉각 장치(10)는, 배치대(20)에 배치된 웨이퍼(W)의 휨이 해소되어, 당해 웨이퍼(W)가 평탄화되도록 동

작한다. 또한 후술하는 바와 같이, 이 냉각 장치(10)는 웨이퍼(W)의 변형에 대해서도 해소되어, 웨이퍼(W)의 평탄성이 보다 높아지도록 동작한다. 이하에, 냉각 장치(10)의 동작을 설명한다.

[0025] 먼저 도 4에 나타내는 바와 같이 웨이퍼(W)는 유지부(30)에 유지된 상태로, 냉매가 통류되어 냉각된 배치대(20)의 상방에 위치한다. 또한 제 1 흡인홀(11) 및 제 2 흡인홀(12)은, 흡인을 정지한 상태로 대기하고 있다.

[0026] 이어서 도 5에 나타내는 바와 같이 제 1 흡인홀(11) 및 제 2 흡인홀(12)의 각각으로부터 흡인이 개시된다. 그리고 유지한 유지부(30)가 하강하여, 웨이퍼(W)가 배치대(20) 상(상세하게는 겹 핀(24) 상)에 배치된다.

[0027] 배치대(20)에 배치된 웨이퍼(W)에 대하여, 제 1 흡인홀(11) 및 제 2 흡인홀(12)의 각각으로부터 흡인됨으로써, 당해 웨이퍼(W)에는 비교적 강한 흡인력이 작용하여, 웨이퍼(W)에 발생하고 있던 휨이 해소되고, 웨이퍼(W)의 하면의 각 부는 겹 핀(24)에 밀착한다. 단, 그와 같이 제 1 흡인홀(11) 및 제 2 흡인홀(12)로부터 각각 흡인이 행해짐으로써, 웨이퍼(W)의 하면과 배치대(20)의 표면과의 사이의 간극(24A)의 압력은, 당해 웨이퍼(W)의 상방 영역의 압력에 대하여 음압이 되고, 또한 이러한 압력의 차는 비교적 큰 것이 된다. 이 때문에, 웨이퍼(W)의 면내에 있어서 겹 핀(24)에 지지되어 있지 않은 부위는, 겹 핀(24)에 지지된 부위보다 배치대(20)의 표면을 향해 끌어당겨져, 웨이퍼(W)는 물결치는 것과 같이 변형되어, 웨이퍼(W)에 변형 및 굴곡이 발생한다(도 6).

[0028] 이어서, 도 7에 나타내는 바와 같이 제 2 흡인홀(12)로부터의 흡인이 계속된 상태에서 제 1 흡인홀(11)로부터의 흡인이 정지한다. 그에 의해, 간극(24A)의 압력이 상승하고, 당해 간극(24A)의 압력과 웨이퍼(W)의 상방 영역의 압력과의 차가 작아진다. 즉, 웨이퍼(W)의 배치대(20)에 대한 흡인력이 약해짐으로써, 상기의 웨이퍼(W)의 변형이 해소되어, 웨이퍼(W)는 평탄화된다. 또한, 웨이퍼(W)의 휨은 이미 해소되어 있기 때문에, 상기의 간극(24A)은 비교적 작은 것이 되어 있다. 따라서, 이와 같이 제 1 흡인홀(11)에 의한 흡인을 정지하고, 제 2 흡인홀(12)만으로부터 흡인을 행해도 간극(24A)의 압력을 충분히 작은 것으로 하여, 웨이퍼(W)의 복원력에 저항하여 당해 웨이퍼(W)의 면내 각 부를 배치대(20)에 끌어당길 수 있기 때문에, 제 2 흡인홀(12)에만 의한 흡인 중에, 당해 웨이퍼(W)에 휨이 재발하는 것은 억제된다. 이와 같이 웨이퍼(W)가 평탄화되기 때문에, 웨이퍼(W) 전면이 배치대(20)로부터 등거리가 된 상태에서 냉각된다. 따라서 웨이퍼(W)의 면내에 있어서 배치대(20)로부터의 거리의 차이에 따른 냉각 불균일이 발생하지 않아, 웨이퍼(W)의 면내 각 부에 있어서의 온도의 균일성이 높아지도록 냉각할 수 있다.

[0029] 이 후 도 8에 나타내는 바와 같이 제 2 흡인홀(12)에 의한 흡인이 정지한다. 제 2 흡인홀(12)로부터도 흡인을 행하지 않는 상태로 하면, 웨이퍼(W)를 하방으로 끌어당기는 흡인력이 작용하지 않게 되기 때문에, 웨이퍼(W)는 재차 휨이 발생한 상태로 돌아온다. 이 후에 도 9에 나타내는 바와 같이, 반송 기구(90)의 유지부(30)에 의해, 배치대(20) 상의 웨이퍼(W)를 수취한다. 이 후 웨이퍼(W)는, 기술한 바와 같이 레지스트 도포 모듈(5)로 반송되어, 레지스트의 도포 처리가 행해진다.

[0030] 상술한 실시의 형태에 따르면, 웨이퍼(W)를 냉각 장치(10)의 배치대(20)에 배치함에 있어서, 배치대(20)에 마련된 제 1 흡인홀(11) 및 제 2 흡인홀(12)로부터 흡인을 행한 상태에서 웨이퍼(W)를 배치대(20)에 배치하고, 이 후 제 2 흡인홀(12)의 흡인을 유지한 상태에서 제 1 흡인홀(11)의 흡인을 정지하도록 하고 있다. 이 때문에 웨이퍼(W)의 휨을 해소한 상태에서 배치대(20)에 배치할 수 있고, 또한 웨이퍼(W)의 하면을 강하게 흡인함으로써 발생하는 웨이퍼(W)의 변형을 억제할 수 있다. 따라서 웨이퍼(W)를 평탄성 높게 배치대(20)에 배치할 수 있다.

[0031] 그리고, 배치대(20)의 중심부측, 주연부측에 각각 개구되는 제 1 흡인홀(11), 제 2 흡인홀(12) 중, 제 1 흡인홀(11)로부터의 흡인을 정지하고 있는 이유에 대하여 설명한다. 도 4에 나타낸 주연부가 중심부에 비해 높아지도록 휘어 있는 웨이퍼(W)(위로 휨 웨이퍼(W)라 함)가 배치대(20) 상에 배치되고, 기술한 바와 같이 제 1 흡인홀(11) 및 제 2 흡인홀(12)로부터의 흡인에 의해 휨이 교정된 상태로 되어 있는 것으로 한다. 이 웨이퍼(W)는 원래 상기와 같이 휘어 있음으로써, 배치대(20) 상에서 휨이 교정되어 있을 때는 주연부가 가지는 복원력이 크다. 따라서, 가령 이 웨이퍼(W)의 주연부에 작용하는 흡인력이 크게 저하되었다고 하면, 복원력에 의해 당해 웨이퍼(W)의 주연부가 겹 핀(24)으로부터 부상하고, 이 주연부의 하방에 있어서 간극(24A)의 높이가 커져 버려, 웨이퍼(W)의 주위로부터 웨이퍼(W)의 하방으로 기체가 유입되기 쉬워진다. 그 결과로서, 당해 간극(24A)의 압력이 상승하여, 웨이퍼(W)의 휨이 회복되어 버릴 우려가 있다. 즉, 위로 휨 웨이퍼(W)의 주연부를 배치대(20)의 겹 핀(24)에 계속 흡착시키기 위해서는, 당해 주연부에 큰 흡인력을 계속 작용시키는 것이 필요해지므로, 제 2 흡인홀(12)에 의한 흡인을 계속하여, 웨이퍼(W)의 주연부를 계속 흡인하는 것이 유효해진다.

[0032] 반대로, 주연부가 중심부에 비해 낮아지도록 휘어 있는 웨이퍼(W)(아래로 휨 웨이퍼(W)라 함)가 배치대(20) 상에 배치되고, 기술한 바와 같이 제 1 흡인홀(11) 및 제 2 흡인홀(12)로부터의 흡인에 의해 휨이 교정된 상태로

되어 있는 것으로 한다. 이 경우, 가령 아래로 휜 웨이퍼(W)의 중앙부에 작용하는 흡인력이 크게 저하되면, 복원력에 의해 당해 웨이퍼(W)의 중앙부가 겹 핀(24)으로부터 부상하는 것이 상정된다. 그러나, 그와 같이 부상했다 하더라도 웨이퍼(W)의 주연부는 배치대(20)에 근접하므로, 웨이퍼(W)의 주위로부터 웨이퍼(W)의 하방으로의 기체의 유입은 억제되기 때문에 간극(24A)에 있어서의 압력의 상승은 억제되고, 웨이퍼(W)의 면내 각 부는 배치대(20)를 향해 계속 흡인된다. 따라서, 실제로는 그러한 웨이퍼(W)의 중앙부의 부상은 억제되고, 웨이퍼(W)는 휨이 교정된 상태인 채로, 배치대(20) 상에 유지된다고 상정된다.

[0033] 즉, 제 1 흡인홀(11) 및 제 2 흡인홀(12) 중, 제 1 흡인홀(11)의 흡인을 정지함으로써, 배치되는 웨이퍼(W)가 위로 휜 웨이퍼(W), 아래로 휜 웨이퍼(W) 중 어느 것이라도 확실성 높고, 굴곡을 억제하면서 웨이퍼(W)에 적절한 흡착력을 작용시켜, 웨이퍼(W)의 휨이 해소된 상태를 유지할 수 있다고 하는 이점이 있다. 또한 상기의 특허 문헌 1의 장치는, 위로 휜 웨이퍼를 흡착할 시, 당해 웨이퍼의 중심부와 배치대와의 거리가 크기 때문에 중심부는 흡착되기 어렵다. 또한 이 웨이퍼의 중심부보다 먼저 웨이퍼의 주연부가 흡착되는 것이 상정된다. 그러나 그와 같이 웨이퍼의 주연부가 먼저 흡착됨으로써, 나중에 배치대에 흡착되는 중심부에는, 굴곡이 발생하기 쉽다고 상정된다.

[0034] 또한, 배치대(20)에 배치되는 웨이퍼(W)의 휨량으로서는, 예를 들면 500 μm 이하로 비교적 큰 것이어도 되며, 그러한 휨량을 가지는 웨이퍼(W)의 휨을 배치대(20)는 해소할 수 있다. 또한 이 휨량이란, 웨이퍼(W)의 최하부와 최상부와의 높이의 차이이며, 웨이퍼(W)의 중심과 주연부와의 높이의 차로 형성되는 경우가 많다.

[0035] 또한 제 1 흡인홀(11) 및 제 2 흡인홀(12)로부터 흡인을 행한 상태에서 웨이퍼(W)를 배치대(20)에 배치한 후의 공정에 있어서는, 제 2 흡인홀(12)로부터 흡인을 행한 상태에서 제 1 흡인홀(11)의 흡인을 정지하는 구성에 한정되지 않고, 제 2 흡인홀(12)로부터 흡인을 행한 상태에서 제 1 흡인홀(11)의 흡인량을 저하시켜 0보다 큰 양으로 해도 된다. 즉 상기와 같이 웨이퍼(W)의 하방의 기압의 저하를 억제함으로써, 웨이퍼(W)의 변형 및 굴곡을 억제할 수 있기 때문에, 제 1 흡인홀(11)의 흡인을 정지하지 않아도 된다.

[0036] 제 1 흡인홀(11)로부터의 배기량이 제 2 흡인홀(12)로부터의 배기량보다 작아지도록 하면 된다. 즉 제 1 흡인홀(11)에 의한 흡인력이 제 2 흡인홀(12)보다 작아지도록 유량 조정부(M1)의 동작을 제어해도 된다.

[0037] 또한, 제 1 흡인홀(11) 및 제 2 흡인홀(12)로부터 흡인을 행한 상태에서 웨이퍼(W)를 배치대(20)에 배치한 후, 제 1 흡인홀(11)의 흡인력을 저하시킬 때, 제 2 흡인홀(12)의 흡인력에 대해서도 저하시켜도 된다.

[0038] 기술한 바와 같이 제 1 흡인홀(11), 제 2 흡인홀(12)이 배치대(20)의 둘레 방향으로 분산되어 각각 배치되어 있으므로, 웨이퍼(W)는 그 둘레를 따른 영역이 흡인되어 있게 된다. 그와 같이 둘레를 따른 영역이 흡인됨으로써, 웨이퍼(W)의 면내에서 둘레 방향의 각 부에 있어서의 흡인력을 일치시켜, 보다 확실히 웨이퍼(W)를 평탄화시킬 수 있다.

[0039] 또한, 그와 같이 제 1 흡인홀(11), 제 2 흡인홀(12)에 의해 흡인되는 각 둘레를 따른 영역은, 웨이퍼(W)의 중심을 중심으로 하는 동심원의 영역이다. 그와 같이 동심원의 영역이 흡인되는 것은, 웨이퍼(W)의 면내에서 직경 방향으로 각각 떨어진 각 부에 대해서도 흡인력의 조정이 용이하며, 웨이퍼(W)의 보다 확실한 평탄화를 도모할 수 있기 때문에 바람직하다.

[0040] 단, 그와 같이 동심원의 영역을 흡인하기 위하여, 각 제 1 흡인홀(11) 및 각 제 2 흡인홀(12)은 각각 일렬로 배치되는 것에는 한정되지 않는다.

[0041] 구체적으로, 배치대(20)에 배치되는 웨이퍼(W)의 하면에 있어서, 도 10에 나타내는 바와 같이 당해 웨이퍼(W)의 중심(P2)을 중심으로 하는 동심원인 영역(R3, R4)을 각각 설정한 것으로 한다. R3, R4는 서로 중첩되지 않는 폭넓은 원환이다. 그리고, 제 1 흡인홀(11), 제 2 흡인홀(12)이 각각 5 개 이상, 웨이퍼(W)의 둘레 방향을 따라 마련되는 것으로 하고, 영역(R3, R4) 중 일방에만 각 제 1 흡인홀(11)이 대향하도록 개구되고 타방에만 각 제 2 흡인홀(12)이 대향하도록 개구되어 있으면, 제 1 흡인홀(11), 제 2 흡인홀(12)은 동심원의 영역을 흡인하는 것에 포함된다. 또한 제 1 흡인홀(11), 제 2 흡인홀(12)은 슬릿 형상이어도 된다. 그리고 제 1 흡인홀(11), 제 2 흡인홀(12)이 원환 형상의 슬릿으로서 각각 형성되고, 상기의 중심(P2)을 중심으로 하는 동심원의 영역이 흡인되어도 된다.

[0042] 또한 제 1 흡인홀(11)이 제 2 흡인홀(12)보다 웨이퍼(W)의 중심측을 흡인하는 구성에 한정되지 않는다. 웨이퍼(W)의 휨 및 굴곡에 따라서는, 제 1 흡인홀(11)이 제 2 흡인홀(12)보다 웨이퍼(W)의 주연측을 흡인하는 구성이어도 된다. 또한, 제 1 흡인홀(11) 및 제 2 흡인홀(12)이 웨이퍼(W)의 직경 방향으로 배열되는 구성이 아니어도 된다. 도 11은 배치대(20)의 표면에 있어서 복수의 제 1 흡인홀이 마련되는 영역을 200A, 복수의 제 2 흡인홀이

마련되는 영역을 200B로서 나타내고 있다. 이 도 11에 나타내는 바와 같이 영역(200A, 200B)이 배치대(20)의 둘레 방향으로 교호로 배치된 구성이어도 된다. 또한 도 11에서는 영역(200A, 200B)이 2 개씩 마련되어 있지만, 보다 많은 수의 영역(200A, 200B)이 마련되어 있어도 된다.

[0043] 또한 일괄하여 흡인력을 제어할 수 있는 흡인홀의 그룹이 2 개 마련되는 예를 나타냈지만, 이 그룹이 하나만 마련되어 있어도 된다. 예를 들면 웨이퍼(W)를 배치대(20)로 전달한 후, 이 하나의 그룹에서 웨이퍼(W)의 이면을 흡인하여, 웨이퍼(W)를 배치대(20)에 흡착시킨다. 이어서 당해 하나의 그룹에 의한 흡인력을 낮게 한다. 웨이퍼(W)를 배치대(20)에 흡착시키기 전에는, 웨이퍼(W)와 흡인홀과의 거리가 길기 때문에 큰 흡인력이 필요해지지만, 웨이퍼(W)를 배치대(20)에 흡착시킨 후에는, 웨이퍼(W)의 휨은 이미 해소되어 있기 때문에, 상기의 간극(24A)은 비교적 작은 것이 되어 있어, 흡인력을 낮게 해도 당해 웨이퍼(W)에 휨이 재발하는 것은 억제된다.

[0044] 그와 같이 흡인력을 낮게 하여, 불필요한 교정력을 웨이퍼(W)에 가하지 않도록 함으로써, 웨이퍼(W)의 굴곡을 낮게 되는 웨이퍼(W)의 면내 각 부에 있어서의 응력의 편향이 억제되어, 굴곡이 해소된다.

[0045] 또한 상술한 기관 배치 장치는, 도 1에서 기술한 PAB(6), 또는 PEB(7) 등의 가열 장치에 적용해도 된다. 기관 배치 장치를 PAB(6)에 적용한 예에 대하여 도 12, 도 13을 참조하여 설명한다. 도 12는 PAB(6)의 종단 측면도이다. PAB(6)는 하우스(40)를 구비하고 있으며, 도면 중 41은 하우스(40)의 측벽에 마련되는 웨이퍼(W)의 반송구이다.

[0046] 반송구(41)에서 봤을 때 하우스(40)의 내측에는, 웨이퍼(W)를 수평으로 배치하는 배치대(45)가 마련되어 있다. 배치대(45)는 배치대(20)와 대략 동일하게 구성되어 있으며, 이하에 배치대(20)와의 차이점을 중심으로 설명한다. 또한 도 13은 배치대(45)의 상면도이다. 배치대(45)의 내부에는 배치대(45)에 배치된 웨이퍼(W)를 가열하기 위한 히터(46)가 매설되어 있다.

[0047] 또한 배치대(45)에는, 둘레 방향 등간격으로 관통홀(48)이 마련되고, 각 관통홀(48)에는 각각 승강 핀(49)이 마련되어 있다. 승강 핀(49)은 하우스(40)의 저면에 마련된 승강 기구(50)에 의해 승강되어 배치대(45)의 표면으로부터 돌출 및 함몰한다.

[0048] 또한 하우스(40) 내부에 있어서의 반송구(41)에서 봤을 때 앞측에는, 가열 후의 웨이퍼(W)를 배치하여 냉각하기 위한 냉각 플레이트(43)가 마련되고, 냉각 플레이트(43)는 이동 기구(44)에 의해 도 12에 나타난 대기 위치와 배치대(45) 상과의 사이에서 수평으로 이동하고, 단위 블록(E3)의 반송 기구(90)와 배치대(45)와의 전달을 중개한다.

[0049] 대기 위치에 있어서의 냉각 플레이트(43)에 대하여 반송 기구(90)가 승강함으로써, 당해 반송 기구(90)와 냉각 플레이트(43)와의 사이에서 웨이퍼(W)가 전달된다. 또한 승강 핀(49)의 승강과 냉각 플레이트(43)의 이동과의 협동 작용에 의해 배치대(45)와 냉각 플레이트(43)와의 사이에서 웨이퍼(W)가 전달된다.

[0050] 배치대(45)에 웨이퍼(W)를 배치할 때에는, 제 1 흡인홀(11) 및 제 2 흡인홀(12)의 각각으로부터 흡인을 행한 상태에서 웨이퍼(W)를 지지하는 승강 핀(49)을 하강시킨다. 이 후 제 1 흡인홀(11)의 흡인을 정지한다. 이에 의해 웨이퍼(W)를 평탄성이 높은 상태로 균일성 높게 가열할 수 있다. 또한 본 개시의 기관 배치 장치는, 냉각 플레이트(43)에 적용해도 된다.

[0051] 또한 본 개시의 기관 배치 장치는, 웨이퍼(W)를 배치대에 배치하기 전부터 흡인을 개시해도 되고, 배치 후에 흡인을 개시해도 된다. 또한 일괄로 흡인 제어할 수 있는 흡인홀의 그룹이 3 그룹 이상이어도 된다. 또한, 본 개시의 기관 배치 장치를 가열 장치에 적용함에 있어서는, 배치대에 배치한 기관에, 상방측으로부터, 예를 들면 LED의 광을 조사하여, 기관을 가열하는 가열 장치여도 된다. 즉 배치대에 기관을 온도 조절하는 온도 조정부가 마련되어 있지 않은 구성이어도 된다.

[0052] 또한 본 개시에 따른 기관 배치 장치는, 냉각 장치, 가열 장치 이외에 마련되는 배치대에 적용해도 된다. 예를 들면 본 개시의 기관 배치 장치는, 노광 장치에 있어서 노광 처리를 행할 때 기관을 배치하는 배치대에 적용해도 된다. 본 개시의 기관 배치 장치는, 노광 장치에 적용함으로써 포커스 이상의 발생을 억제할 수 있다.

[0053] 혹은 기관에 스핀 코트에 의해 도포액을 도포하는 장치에 있어서, 기관을 수평인 자세로 유지하여 연직축 둘레로 회전시키는 스핀 척에 적용해도 된다.

[0054] 이어서 도 1에 나타난 도포, 현상 장치(1)에 대하여 상세하게 설명한다. 도 14, 도 15, 도 16은 각각 도포, 현상 장치(1)의 사시도, 평면도, 개략 종단 측면도이다. 이 도포, 현상 장치(1)는 캐리어 블록(D1)과 처리 블록

(D2)과 노광 장치(D4)가 접속되는 인터페이스 블록(D3)을 직선 형상으로 접속하여 구성되어 있다. 이후의 설명에서는 블록(D1 ~ D3)의 배열 방향을 전후 방향으로 한다. 캐리어 블록(D1)은 캐리어(C)를 도포, 현상 장치(1) 내에 반입출하는 역할을 가지고, 캐리어(C)의 배치대(91)와, 개폐부(92)와, 개폐부(92)를 개재하여 캐리어(C)로부터 웨이퍼(W)를 반송하기 위한 이동 배치 기구(93)를 구비하고 있다.

[0055] 처리 블록(D2)은 웨이퍼(W)에 액 처리를 행하는 단위 블록(E1 ~ E6)이 아래로부터 차례로 적층되어 구성되어 있다. 설명의 편의상 웨이퍼(W)에 하층층의 반사 방지막을 형성하는 처리를 'BCT', 웨이퍼(W)에 레지스트막을 형성하는 처리를 'COT', 노광 후의 웨이퍼(W)에 레지스트 패턴을 형성하기 위한 처리를 'DEV'라고 각각 표현하는 경우가 있다. 이 예에서는, 도 14에 나타내는 바와 같이 아래로부터 BCT층, COT층, DEV층이 2 층씩 적층되고, 동일한 단위 블록에 있어서 서로 병행하여 웨이퍼(W)의 반송 및 처리가 행해진다.

[0056] 여기서는 단위 블록 중 대표하여 COT층(E3)을, 도 15를 참조하여 설명한다. 캐리어 블록(D1)으로부터 인터페이스 블록(D3)을 향하는 반송 영역(A3)의 좌우의 일방측에는 PAB(6)가 전후 방향으로 복수 배치되고, 타방측에는 레지스트 도포 모듈(5)이 마련되어 있다.

[0057] 다른 단위 블록(E1, E2, E5 및 E6)은 웨이퍼(W)에 공급하는 약액이 상이한 것을 제외하고, 단위 블록(E3, E4)과 마찬가지로 구성된다. 단위 블록(E1, E2)은 레지스트 도포 모듈(5) 대신에 반사 방지막 형성 모듈을 구비하고, 단위 블록(E5, E6)은 현상 모듈(8)을 구비한다. 도 16에 나타내는 바와 같이 처리 블록(D2)에 있어서의 캐리어 블록(D1)측에는 각 단위 블록(E1 ~ E6)에 걸쳐 상하로 연장되는 타워(T1)와, 타워(T1)에 대하여 웨이퍼(W)의 전달을 행하기 위한 승강 가능한 전달 암(95)이 마련되어 있다. 또한 도 16에서는 각 단위 블록(E1 ~ E6)의 반송 암은 F1 ~ F6으로서 나타내고 있다.

[0058] 타워(T1)는 서로 적층된 복수의 모듈에 의해 구성되어 있고, 단위 블록(E1 ~ E6)의 각 높이에 마련되는 모듈은, 당해 단위 블록(E1 ~ E6)의 각 반송 암(F1 ~ F6)과의 사이에서 웨이퍼(W)를 전달할 수 있다. 타워(T1)에 마련되는 모듈로서는, 예를 들면 단위 블록(E1 ~ E4)에 대응하는 높이에는 냉각 장치(냉각 모듈)(10)가 마련되어 있다. 또한 단위 블록(E5, E6)에 대응하는 높이에는, 전달 모듈(TRS)이 설치되어 있다.

[0059] 인터페이스 블록(D3)은 단위 블록(E1 ~ E6)에 걸쳐 상하로 연장되는 타워(T2, T3, T4)를 구비하고 있다. 타워(T2)와 타워(T3)에 대해서는, 승강 가능한 인터페이스 암(96)에 의해, 타워(T2)와 타워(T4)에 대해서는 승강 가능한 인터페이스 암(97)에 의해, 각각 웨이퍼(W)의 전달이 행해진다. 또한 타워(T3)와 노광 장치(D4)의 사이에서 웨이퍼(W)의 전달을 행하기 위한 인터페이스 암(98)이 마련되어 있다.

[0060] 타워(T2)에는 전달 모듈(TRS) 등의 모듈이 서로 적층되어 있다. 또한 타워(T3, T4)에도 각각 모듈이 마련되어 있지만, 여기서는 설명을 생략한다.

[0061] 또한 도 1에서는, 이동 배치 기구(93), 전달 암(95), 반송 암(F1 ~ F6), 인터페이스 암(96), 인터페이스 암(97) 및 인터페이스 암(98)을 반송 기구(90)로서 나타내고 있다.

[0062] 이 도포, 현상 장치(1)에서는, 캐리어(C)에 의해 반송된 웨이퍼(W)는, 처리 블록(D2)으로 반송되고, 반사 방지막 형성(BCT)층(E1(E2))→레지스트막 형성(COT)층(E3(E4))의 순으로 반송되어, 인터페이스 블록(D3)을 거쳐 노광 장치(D4)로 반송되어 노광 처리가 행해진다. 노광 장치(D4)에서 정해진 노광 처리가 행해진 후, 처리 블록(D2)으로 되돌려진다. 되돌려진 웨이퍼(W)는, 단위 블록(E5, E6)(DEV층)에서 현상 처리가 행해지고, 패턴 마스크가 형성된 후, 캐리어(C)로 되돌려진다.

[0063] 또한 기관 배치 장치는, 정전 척에 의해 웨이퍼를 흡인하는 구성이어도 된다. 도 17은 정전 척을 이용한 배치대(100)에 대하여, 그 일부를 단면으로 한 사시도이다. 원형의 배치대(100)의 표면에는, 제 1 정전 척(101)과, 제 2 정전 척(102)이 마련된다. 제 1 정전 척(101)과 제 2 정전 척(102)은 각각 배치대(100)에 배치되는 웨이퍼(W)의 중심부를 중심으로 한 원환 형상으로 구성되고, 제 1 정전 척(101)이 배치대(100)의 중심측, 제 2 정전 척(102)이 배치대(100)의 주연측에 마련되어 있다.

[0064] 제 1 정전 척(101) 및 제 2 정전 척(102)은 각각 절연 부재(103)를 구비하고, 절연 부재(103)에는 서로 직경의 크기가 상이한 원환 형상의 흡착 전극(105a, 105b)이 배치대(100)의 직경 방향으로 서로 떨어져 매설되어 있다. 제 1 정전 척(101)의 흡착 전극(105a), 흡착 전극(105b)은 직류 전원(109)의 음극, 양극에 각각 접속되어 있다. 제 2 정전 척(102)의 전극(105a), 전극(105b)은 직류 전원(110)의 음극, 양극에 각각 접속되어 있다.

[0065] 제 1 정전 척(101)에 의한 웨이퍼(W)의 흡착을 설명한다. 웨이퍼(W)가 절연 부재(103)에 배치된 상태에서 직류 전원(109)이 온이 되고, 웨이퍼(W)의 하면에 있어서 흡착 전극(105a)에 대향하는 제 1 부위, 흡착 전극(105b)에

대향하는 제 2 부위가 각각 양, 음으로 분극하여, 쿨롱력이 작용한다. 즉 제 1 부위는 흡착 전극(105a)에, 제 2 부위는 흡착 전극(105b)에 각각 흡인되어, 웨이퍼(W)가 절연 부재(103)에 흡착된다. 제 2 정전 척(102)에 대해서도 마찬가지로, 직류 전원(110)이 온이 됨으로써 웨이퍼(W)가 흡착된다.

[0066] 이 배치대(100)에 대해서는, 예를 들면 배치대(20)와 마찬가지로 웨이퍼(W)의 중심부쪽의 위치와, 웨이퍼(W)의 주연부쪽의 위치에 각각 흡인력이 작용하도록 동작한다. 즉, 웨이퍼(W)가 배치된 당초는, 정전 척(101, 102)에 의한 흡착이 행해지고, 이 후, 정전 척(101)의 직류 전원(109)이 오프가 되어, 정전 척(102)에만 의한 흡착이 행해진다.

[0067] 이상에 검토한 바와 같이, 이번에 개시된 실시 형태는 모든 점에서 예시로서 제한적인 것은 아니라고 이해되어야 한다. 상기한 실시 형태는, 첨부한 청구의 범위 및 그 주지를 일탈하지 않고, 다양한 형태로 생략, 치환, 변경되어도 된다.

[0068] [실험예]

[0069] 본 개시에 관련하여 행한 시험에 대하여 설명한다. 실시의 형태에 나타난 냉각 장치(10)와 마찬가지로 각 흡인홀(11, 12)이 마련된 냉각 장치를 이용하여, 시각(t_0)에서 제 1 흡인홀(11), 제 2 흡인홀(12)로부터 흡인을 행하고, 시각(t_1)에서, 유지부(30)로 유지한 웨이퍼(W)를 배치대(20)에 배치(시각(t_1)은 웨이퍼(W)가 갭 핀(24)에 접촉한 시각)했다. 또한 시각(t_2)에서, 제 2 흡인홀(12)로부터 흡인을 행한 상태에서 제 1 흡인홀(11)의 흡인을 정지하고, 시각(t_3)까지 제 2 흡인홀(12)로부터 흡인을 행한 상태를 유지했다. 이 일련의 웨이퍼(W)를 배치하는 동작에 있어서, 시각(t_0) ~ 시각(t_3)에 있어서의 웨이퍼(W)의 주연부 및 웨이퍼(W)의 중심부의 높이 위치의 변화를 측정했다.

[0070] 도 18의 상단은, 이 결과를 나타내며, 웨이퍼(W)의 주연부 및 웨이퍼(W)의 중심부의 높이 위치의 경시 변화를 나타내는 특성도이다. 또한 중단의 도 및 하단의 도는, 제 1 흡인홀(11) 및 제 2 흡인홀(12)의 흡인의 온 오프를 나타내는 타임 차트를 나타내고 있다.

[0071] 도 18에 나타내는 바와 같이 실시예에 이용한 웨이퍼(W)는, 배치대(20)에 배치시키기 전의 시각(t_0)에 있어서는, 웨이퍼(W)의 주연부의 높이 위치가 웨이퍼(W)의 중심부의 높이 위치보다 높게 되어 있었다. 이 후 시각(t_1)에서 웨이퍼(W)가 배치대(20)에 배치되고, 웨이퍼(W)의 하면이 제 1 흡인홀(11) 및 제 2 흡인홀(12)에 의해 흡인되면, 웨이퍼(W)의 주연부의 높이 위치가 낮아진다. 즉 웨이퍼(W)의 주연부의 휨량이 저하되었다. 단 웨이퍼(W)의 중심부의 높이 위치도 낮아진다. 이 시각(t_1 에서 t_2)에 있어서는, 웨이퍼(W)가 물결치도록 뒤틀려 있는 것이 확인되었다.

[0072] 또한 시각(t_2)에 있어서, 제 2 흡인홀(12)로부터 흡인을 행한 상태에서 제 1 흡인홀(11)의 흡인을 정지함으로써, 웨이퍼(W)의 중심부의 높이 위치가 높아져, 웨이퍼(W)의 주연부의 높이 위치와 웨이퍼(W)의 중심부의 높이 위치가 일치된다. 이 때 웨이퍼(W)의 변형도 해소되어 있었다. 이 후 제 2 흡인홀(12)만으로부터의 흡인이지만, 시각(t_2) 이후 시각(t_3)까지의 동안, 웨이퍼(W)의 주연부의 높이 위치와 웨이퍼(W)의 중심부의 높이 위치가 일치된 상태가 유지되어 있어, 웨이퍼(W)는 평탄화되어 있었다.

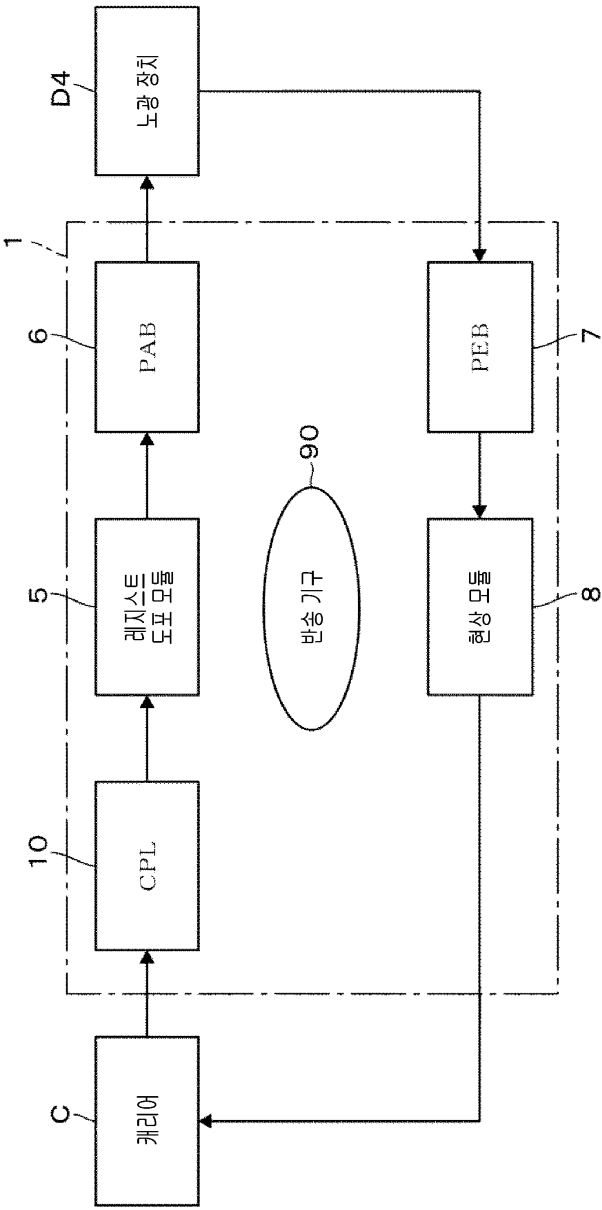
[0073] 따라서 본 개시의 실시의 형태에 따르면, 웨이퍼(W)를 배치대(20)에 배치함에 있어서, 웨이퍼(W)의 휨을 억제하고, 웨이퍼(W)를 평탄화시켜 배치할 수 있다고 할 수 있다.

부호의 설명

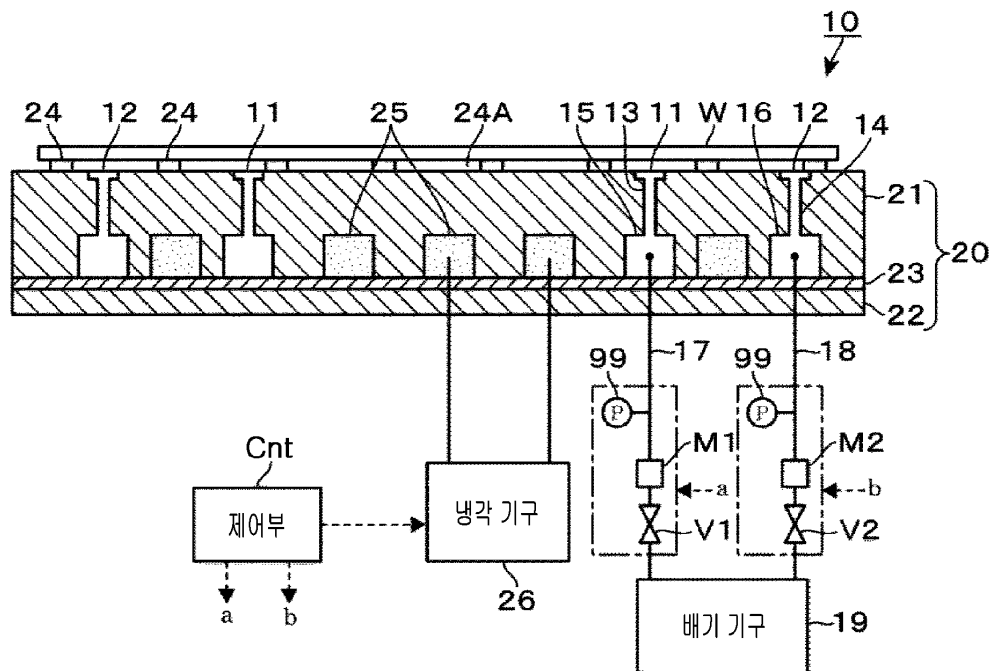
[0074] 11 : 제 1 흡인홀
12 : 제 2 흡인홀
20 : 배치대
24 : 갭 핀
W : 웨이퍼

도면

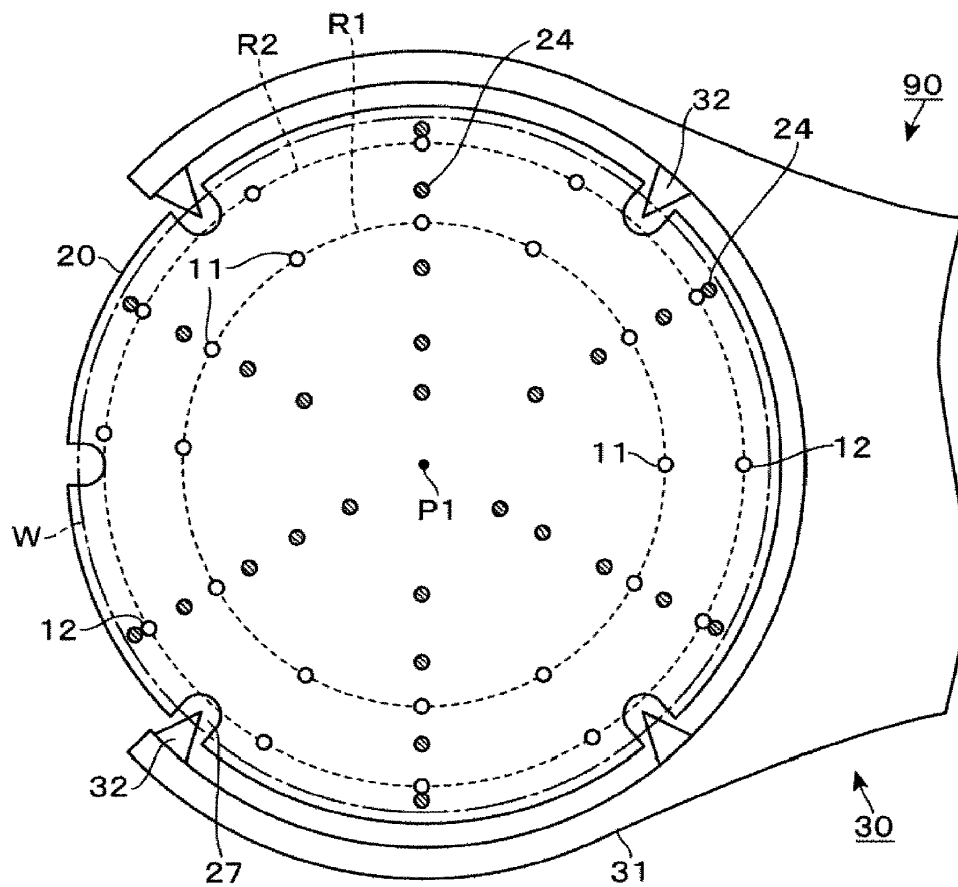
도면1



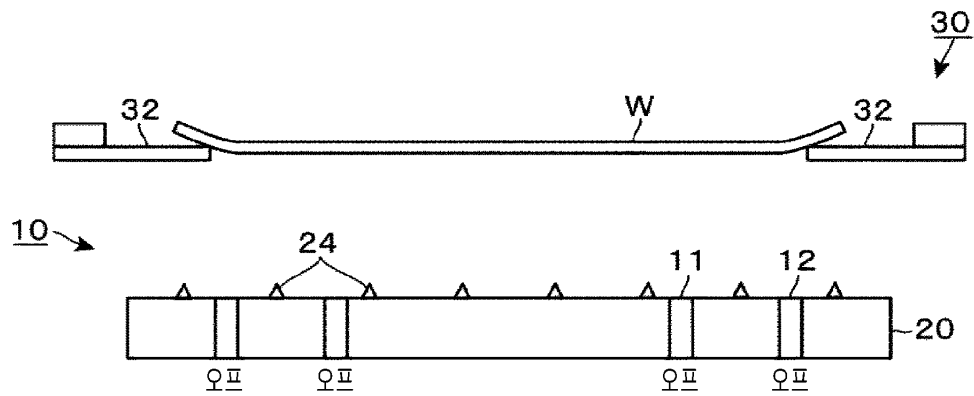
도면2



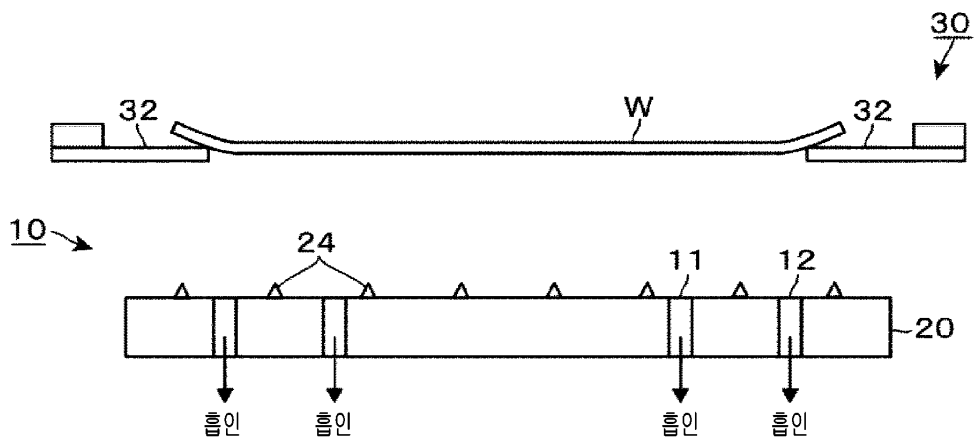
도면3



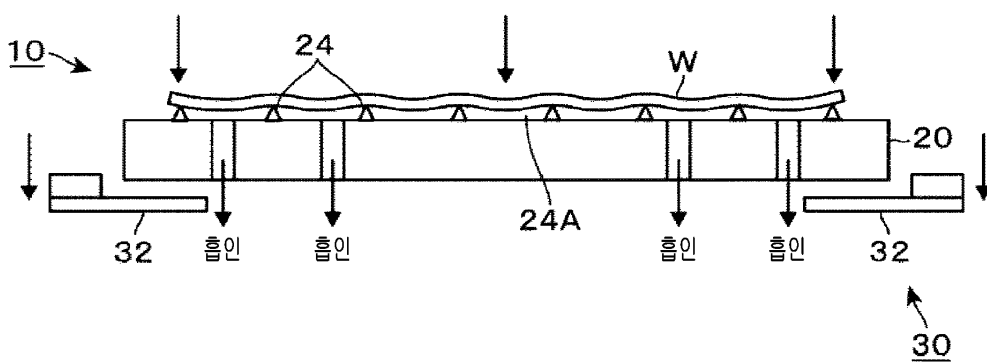
도면4



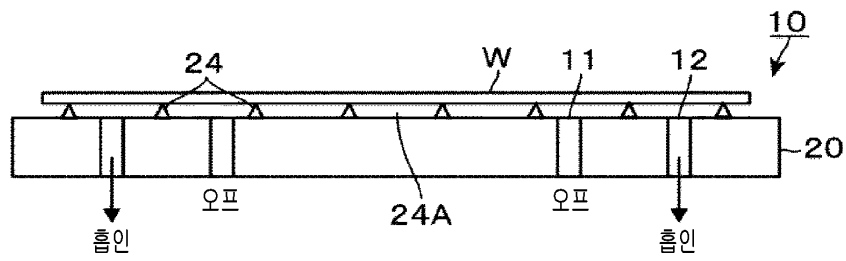
도면5



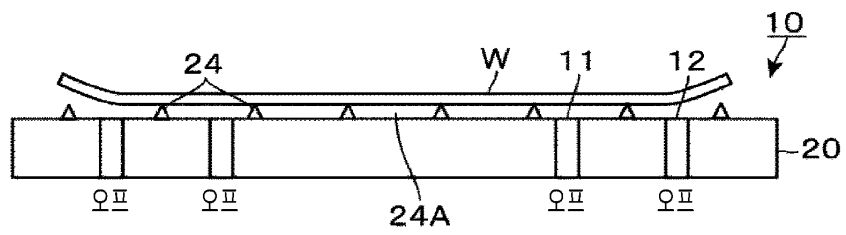
도면6



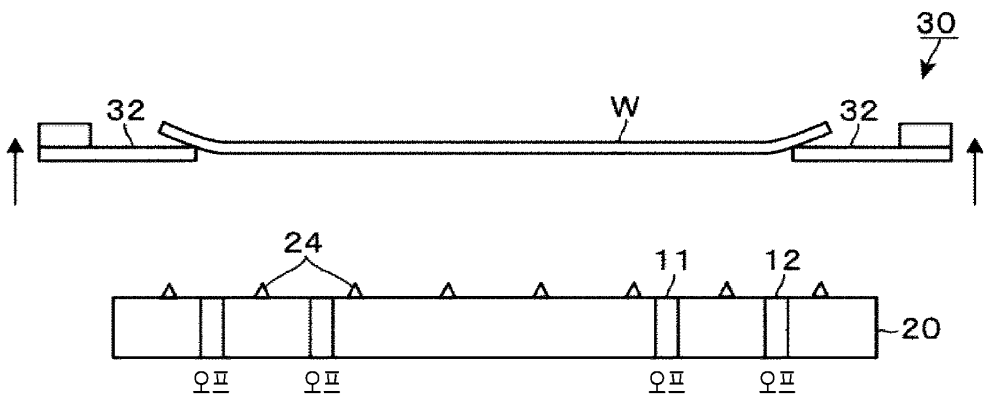
도면7



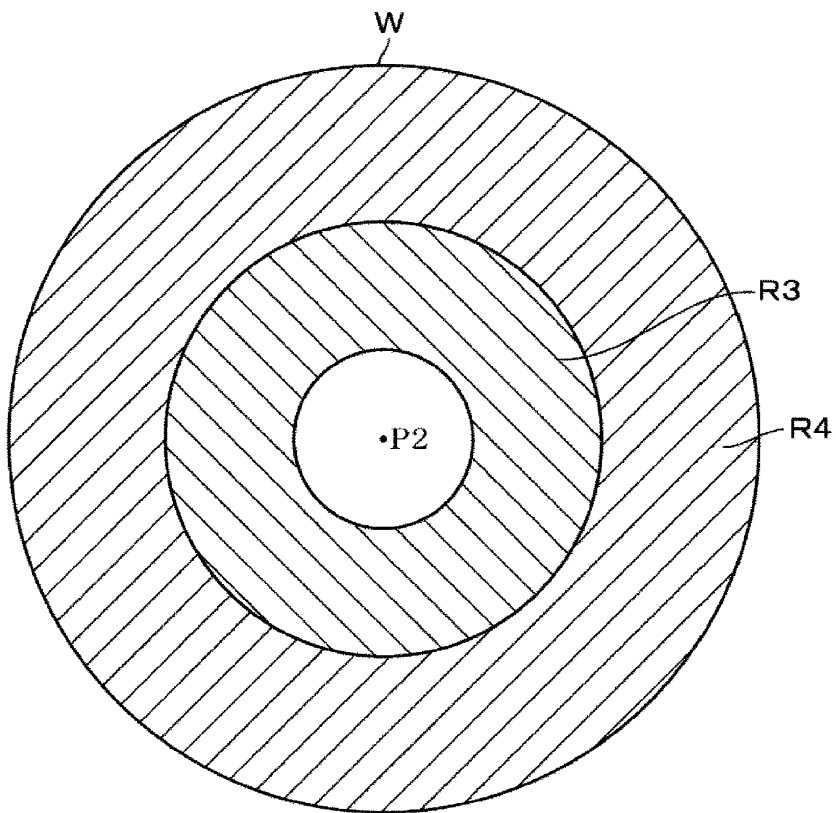
도면8



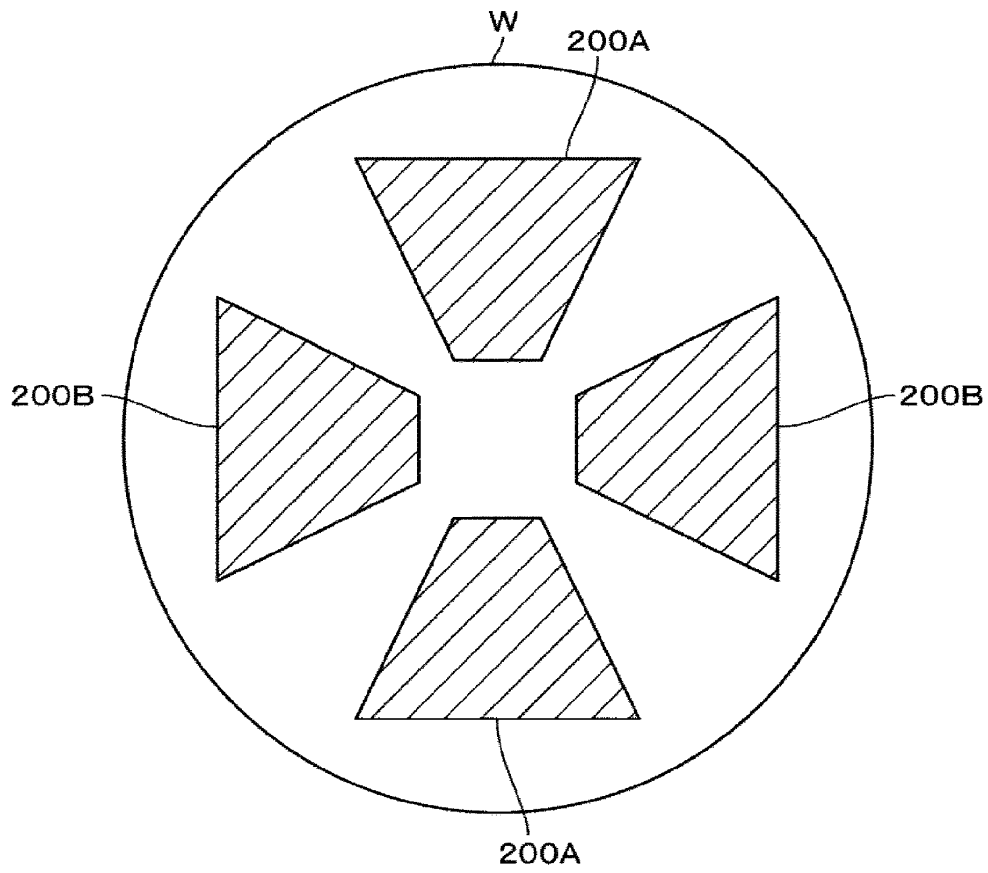
도면9



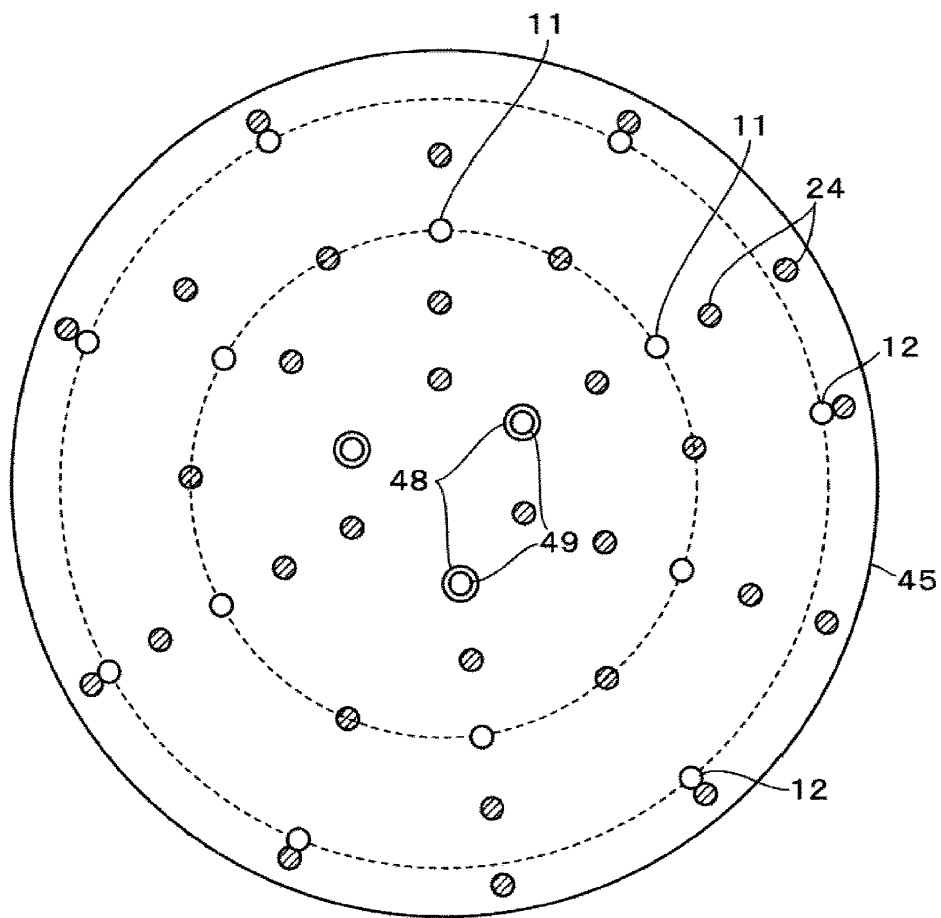
도면10



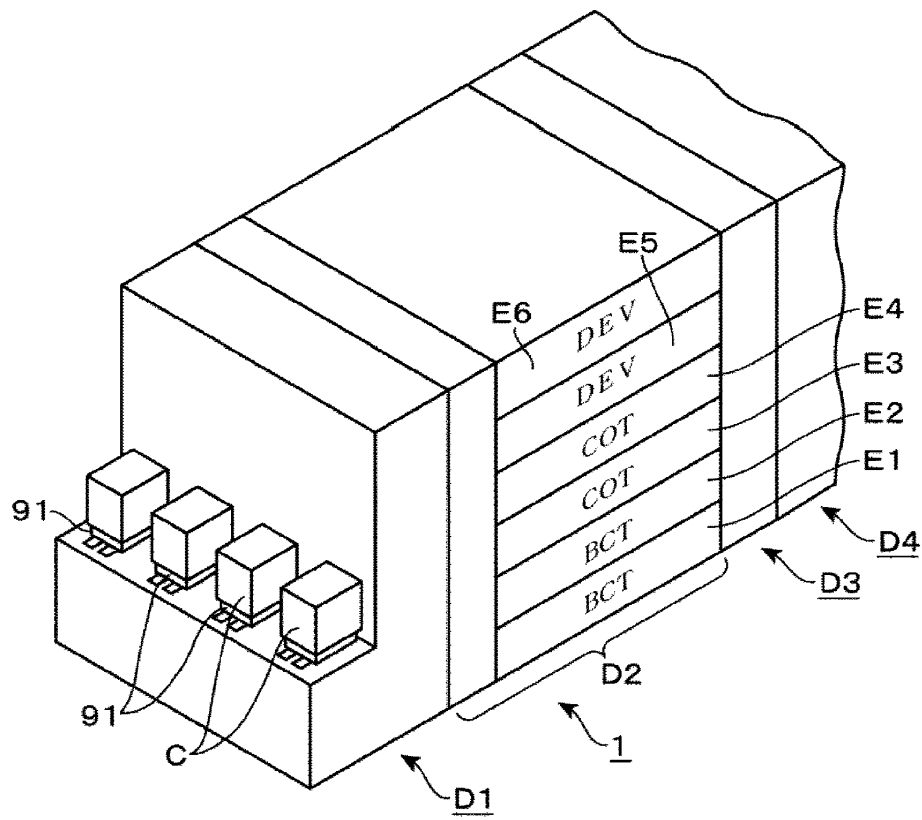
도면11



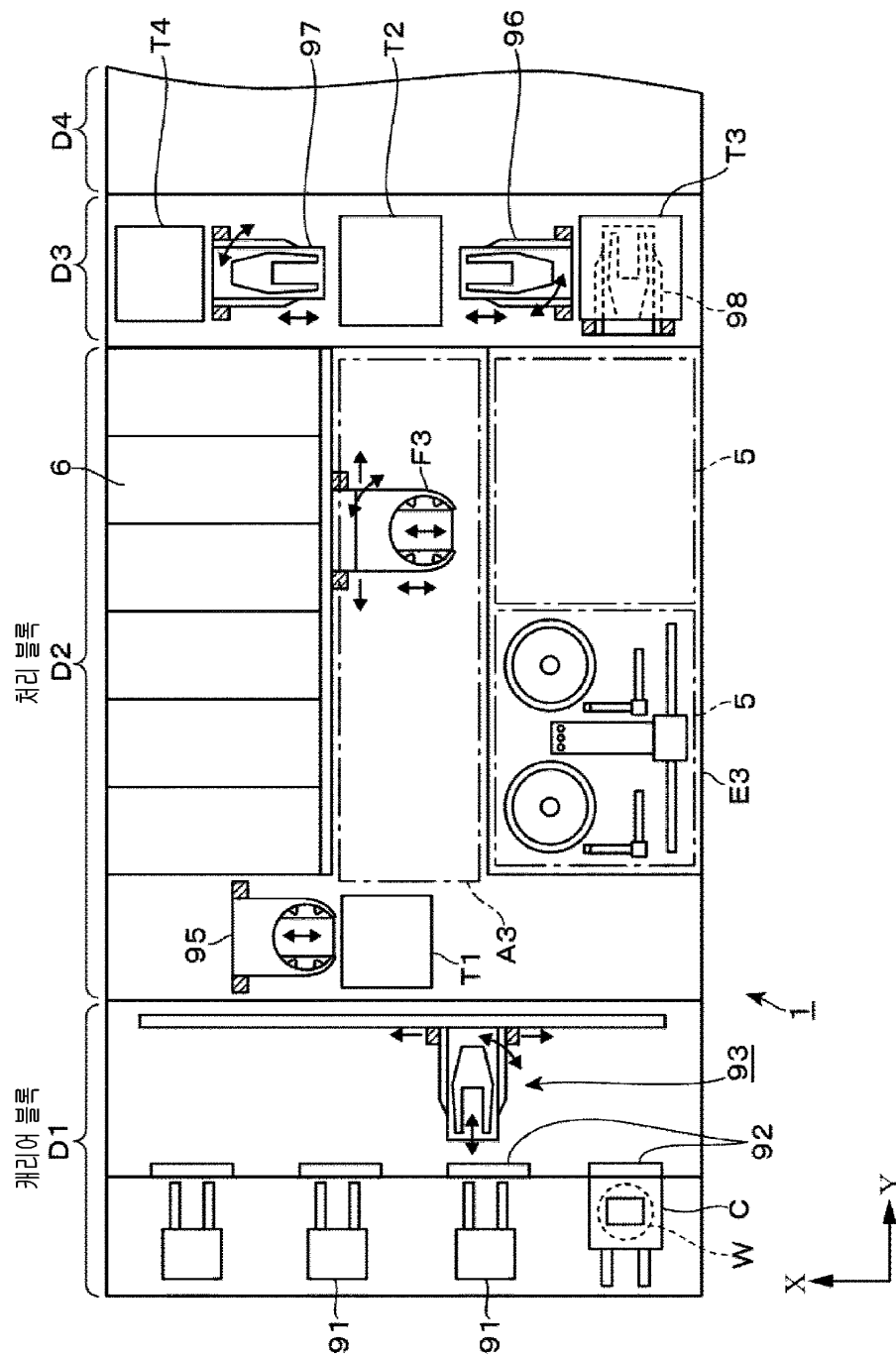
도면13



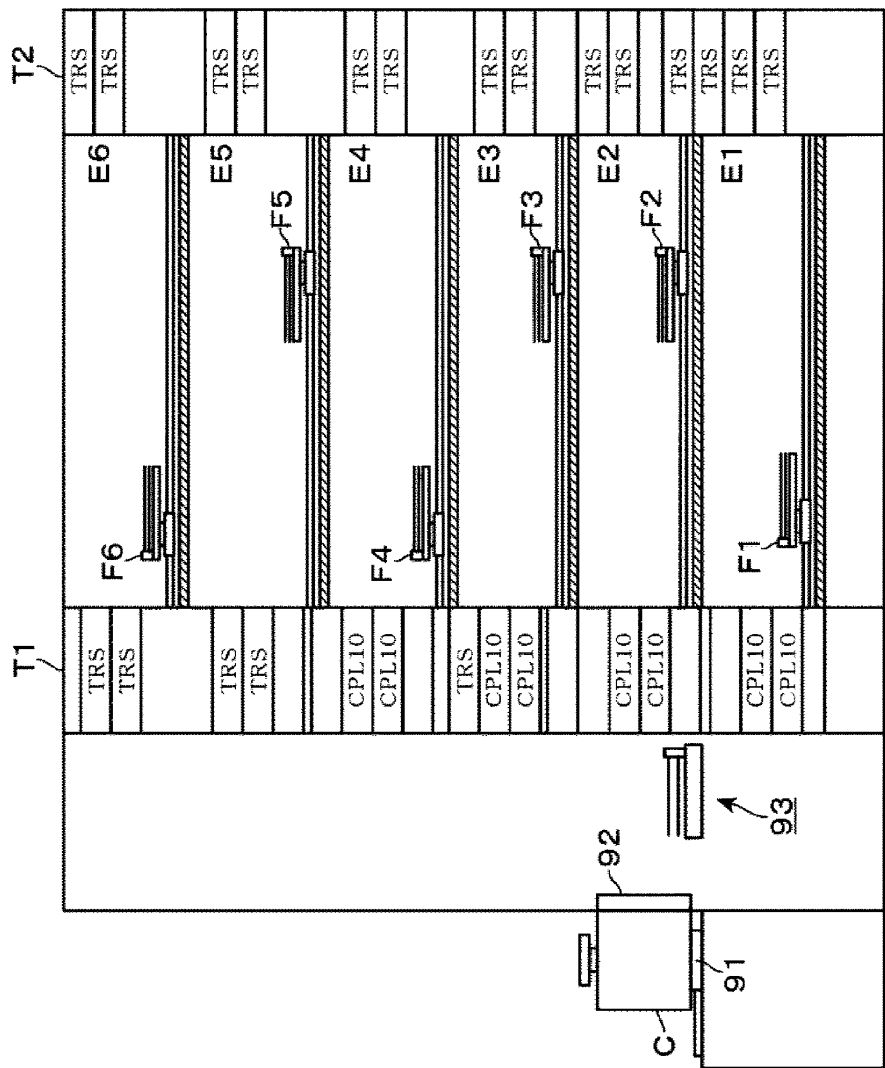
도면14



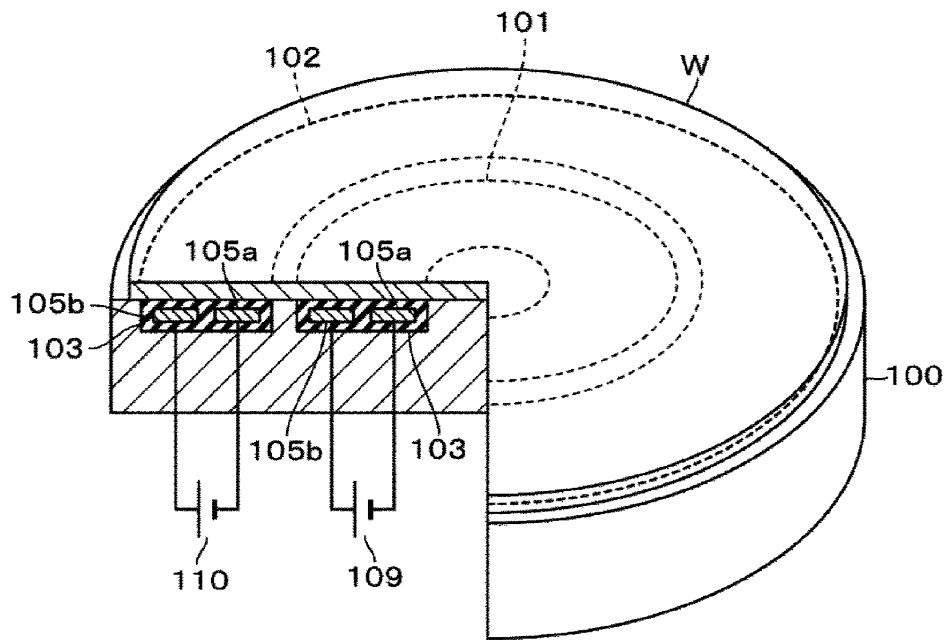
도면 15



도면16



도면17



도면18

