



등록특허 10-2716552



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년10월11일
(11) 등록번호 10-2716552
(24) 등록일자 2024년10월08일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01K 1/14 (2021.01) *G01K 1/02* (2021.01)
G01K 15/00 (2006.01) *H01L 21/66* (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G01K 1/14 (2021.01)
G01K 1/02 (2021.01)
- (21) 출원번호 10-2021-7038147
- (22) 출원일자(국제) 2020년05월23일
심사청구일자 2021년11월23일
- (85) 번역문제출일자 2021년11월23일
- (65) 공개번호 10-2022-0005507
- (43) 공개일자 2022년01월13일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2020/020432
- (87) 국제공개번호 WO 2020/246279
국제공개일자 2020년12월10일

(30) 우선권주장
JP-P-2019-105507 2019년06월05일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2006053075 A*

JP2013104667 A*

JP2017198523 A*

JP2019021845 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

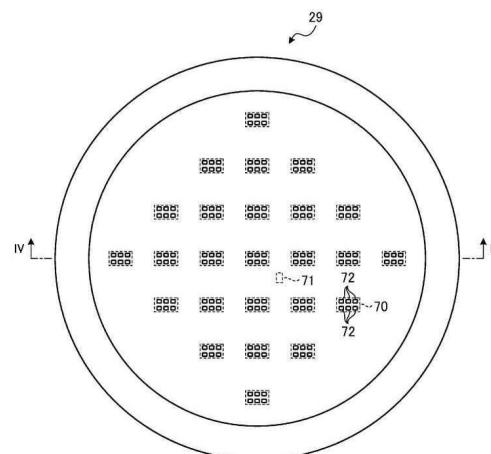
전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 하태권

(54) 발명의 명칭 탑재대, 검사 장치 및 온도 교정 방법

(57) 요 약

탑재대는, 피검사 기관을 탑재하는 탑재대로서, 복수의 온도 센서와 전극 패드를 구비한다. 복수의 온도 센서는 탑재대의 복수 개소의 온도를 각각 측정한다. 전극 패드는 온도 센서에 각각 접속되고, 탑재면에 설치된다.

대 표 도 - 도3

(52) CPC특허분류

G01K 15/005 (2013.01)

H01L 22/12 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

피검사 기판을 탑재하는 탑재대에 있어서,
상기 탑재대의 복수 개소의 온도를 각각 계측하는 복수의 온도 센서와,
상기 복수의 온도 센서에 각각 접속되고, 탑재면에 설치된 전극 패드와,
상기 탑재대의 온도를 제어하는 제어용의 온도 센서를 구비하고,
상기 전극 패드는 프로브 카드의 프로브와 접촉 가능하게 설치되며,
상기 복수의 온도 센서로 각각 계측된 온도의 신호는 상기 프로브 카드를 거쳐서 판독 가능하고,
상기 제어용의 온도 센서는 상기 복수의 온도 센서로 각각 계측된 온도에 근거해 교정되는
탑재대.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 온도 센서는 상기 탑재대의 내부에 배치되고, 상기 전극 패드와 전기적으로 접속되어 있는
탑재대.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
상기 탑재대는 프로브 카드를 지지하는 포고 프레임에 진공 흡착되며,
상기 복수의 온도 센서에 의한 계측은, 상기 탑재대와 상기 프로브 카드 사이의 공간이 진공 흡인된 상태로 행
해지는
탑재대.

청구항 6

피검사 기판을 검사하는 검사 장치에 있어서,
상기 피검사 기판을 탑재하는 탑재대를 구비하며,
상기 탑재대는,
상기 탑재대의 복수 개소의 온도를 각각 계측하는 복수의 온도 센서와,
상기 복수의 온도 센서에 각각 접속되고, 탑재면에 설치된 전극 패드와,
상기 탑재대의 온도를 제어하는 제어용의 온도 센서를 구비하고,
상기 전극 패드는 프로브 카드의 프로브와 접촉 가능하게 설치되며,

상기 복수의 온도 센서로 각각 계측된 온도의 신호는 상기 프로브 카드를 거쳐서 판독 가능하고, 상기 제어용의 온도 센서는 상기 복수의 온도 센서로 각각 계측된 온도에 근거해 교정되는 검사 장치.

청구항 7

피검사 기판을 탑재하는 탑재대의 온도 교정 방법에 있어서, 상기 탑재대를, 상기 탑재대와 접촉시키는 프로브가 형성된 프로브 카드 측에 진공 흡착하는 것과, 상기 탑재대에 설치된, 상기 탑재대의 복수 개소의 온도를 각각 계측하는 복수의 온도 센서를 이용해, 상기 복수 개소의 온도를 계측하는 것과, 상기 복수의 온도 센서로 각각 계측된 온도의 신호를, 상기 복수의 온도 센서에 각각 접속되고 탑재면에 상기 프로브와 접촉 가능하게 설치된 전극 패드, 및 상기 프로브 카드를 거쳐서 판독하는 것과, 상기 탑재대의 온도를 제어하는 제어용의 온도 센서를, 계측한 상기 복수 개소의 온도에 근거해 교정하는 것을 포함하는 온도 교정 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 개시는 탑재대, 검사 장치 및 온도 교정 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

다수의 반도체 디바이스가 형성된 웨이퍼의 검사를 행하기 위한 검사 장치의 일 예로서 프로버를 들 수 있다. 프로버는 복수의 기동형상 접촉 단자인 컨택트 프로브를 갖는 프로브 카드를 구비한다. 프로버에서는, 프로브 카드에 웨이퍼를 당접시키는 것에 의해, 각 컨택트 프로브를 반도체 디바이스에 있어서의 전극 패드나 땀납 범프와 접촉시킨다. 프로버에서는, 또한 각 컨택트 프로브로부터 각 전극 패드나 각 땀납 범프에 접속된 반도체 디바이스의 전기 회로에 전기를 흘리는 것에 의해 상기 전기 회로의 도통 상태 등을 검사한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003]

(특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제 2012-231040 호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004]

본 개시는, 진공 흡착 상태로 용이하게 탑재대의 제어용 온도 센서의 교정을 실시할 수 있는 탑재대, 검사 장치 및 온도 교정 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0005]

본 개시의 일 태양에 의한 탑재대는, 피검사 기판을 탑재하는 탑재대로서, 복수의 온도 센서와, 전극 패드를 구비한다. 복수의 온도 센서는, 탑재대의 복수 개소의 온도를 각각 계측한다. 전극 패드는 온도 센서에 각각 접속되어, 탑재면에 설치된다.

발명의 효과

[0006]

본 개시에 의하면, 진공 흡착 상태로 용이하게 탑재대의 제어용 온도 센서의 교정을 실시할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0007]

도 1은 본 개시의 제 1 실시형태에 있어서의 웨이퍼 검사 장치의 일 예를 도시하는 도면이다.

도 2는 도 1에 있어서의 선 II-II에 따른 단면도이다.

도 3은 본 개시의 제 1 실시형태에 있어서의 척 탑의 구성의 일 예를 도시하는 도면이다.

도 4는 도 3에 있어서의 선 III-III에 따른 단면도이다.

도 5는 제 1 실시형태에 있어서의 반송 스테이지 및 테스터의 구성의 일 예를 도시하는 도면이다.

도 6은 반송 스테이지의 구성의 상세한 일 예를 도시하는 도면이다.

도 7은 제 1 실시형태에 있어서의 온도 교정 방법의 일 예를 나타내는 플로우 챕트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008]

이하에, 개시하는 탑재대, 검사 장치 및 온도 교정 방법의 실시형태에 대해서, 도면에 근거해 상세하게 설명한다. 또한, 이하의 실시형태에 의해 개시 기술이 한정되는 것은 아니다.

[0009]

근년, 웨이퍼의 검사 효율을 향상하기 위해서, 복수의 프로브 카드를 구비하고, 반송 스테이지에 의해 하나의 프로브 카드에 웨이퍼를 반송 중에 다른 프로브 카드로 웨이퍼의 반도체 디바이스를 검사 가능한 웨이퍼 검사 장치가 개발되고 있다. 이 웨이퍼 검사 장치에서는, 각 프로브 카드에 각 웨이퍼를 접촉시킬 때, 후판 부재인 척 탑에 웨이퍼를 탑재하고, 프로브 카드 및 척 탑의 사이의 공간을 진공 흡인하는 것에 의해 척 탑과 함께 웨이퍼를 프로브 카드에 당접시킨다. 여기서, 웨이퍼를 프로브 카드에 당접시킬 때, 척 탑은 스테이지에 탑재되고, 스테이지가 척 탑을 프로브 카드를 향하여 이동시킨다. 그 후, 척 탑은 프로브 카드를 향하여 흡착되어, 스테이지와 분리한다.

[0010]

그런데, 근년, 웨이퍼의 검사를 실시할 때의 검사 조건이 복잡화되고, 특히, 고온 환경하나 저온 환경하에서의 검사가 많이 행해지게 되어 있다. 이 경우, 척 탑(탑재대)의 온도를, 검사를 실시하는 온도로 조절하는 것이 요구된다. 척 탑의 온도의 조절은, 척 탑에 마련된 온도 제어용의 온도 센서로 계측된 온도에 근거해 행해진다. 온도 제어용의 온도 센서는, 예를 들면, 한달에서 반년마다 교정[(校正)교정(較正)]을 한다. 온도 제어용의 온도 센서의 교정은, 예를 들면, 대기 개방 상태에 있어서, 척 탑에 교정용의 문진형의 온도 센서(열전대형)를 배치해서 인력으로 계측하는 것으로 교정하는 것을 생각된다. 그런데, 대기 개방 상태에서는, 진공 흡착 상태와 달리, 척 탑으로부터 대기에 열이 빠져나가 버려, 진공 흡착 상태와 온도 분포가 상이하게 되어 버리는 경우가 있다. 또한, 온도 제어용의 온도 센서의 교정은, 예를 들면, 측온 저항체를 마련한 교정용 웨이퍼를 이용해 교정하는 것이 제안되고 있다. 그런데, 교정용 웨이퍼의 측온 저항체의 저항값 등을 계측하는 경우, 배선의 저항값을 고려하는 등, 계측이 번잡하게 되는 경우가 있다. 이 때문에, 진공 흡착 상태로 용이하게 제어용 온도 센서의 교정을 실시할 수 있는 탑재대가 기대되고 있다.

[0011]

[제 1 실시형태]

[0012]

[웨이퍼 검사 장치(10)의 구성]

[0013]

도 1은 본 개시의 제 1 실시형태에 있어서의 웨이퍼 검사 장치의 일 예를 도시하는 도면이다. 또한, 도 2는 도 1에 있어서의 선 II-II에 따른 단면도이다. 도 1 및 도 2에 도시하는 웨이퍼 검사 장치(10)는 검사실(11)을 구비한다. 검사실(11)은, 웨이퍼(W)의 각 반도체 디바이스의 전기적 특성 검사를 실시하는 검사 영역(12)과, 검사실(11)에 대한 웨이퍼(W)의 반출·반입을 실시하는 반출·반입 영역(13)과, 검사 영역(12) 및 반출·반입 영역(13) 사이에 마련된 반송 영역(14)을 구비한다.

[0014]

검사 영역(12)에는 복수의 웨이퍼 검사용 인터페이스로서의 테스터(15)가 배치되고, 각 테스터(15)에 대응한 검사 공간(12a)이 복수 설치되어 있다. 구체적으로는, 검사 영역(12)은 수평으로 배열된 복수의 테스터로 이뤄지는 테스터열의 3층 구조를 갖고, 테스터열의 각각에 대응해서 1개의 테스터측 카메라(16)가 배치된다. 각 테스터측 카메라(16)는 대응하는 테스터열에 따라 수평으로 이동하여, 테스터열을 구성하는 각 테스터(15)의 전에 위치해서 후술하는 반송 스테이지(18)가 반송하는 웨이퍼(W) 등의 위치나 후술하는 척 탑(29)의 경사의 정도를 확인한다.

[0015]

반출·반입 영역(13)은 복수의 수용 공간(17)으로 구획된다. 각 수용 공간(17)에는, 포트(17a), 얼라이너

(17b), 로더(17c) 및 콘트롤러(17d)가 배치된다. 포트(17a)는 복수의 웨이퍼를 수용하는 용기인 FOUNP을 받아들인다. 얼라이너(17b)는 웨이퍼의 위치맞춤을 실시한다. 로더(17c)에서는, 후술하는 프로브 카드(19)가 반입되고 또한 반출된다. 콘트롤러(17d)는 웨이퍼 검사 장치(10)의 각 구성요소의 동작을 제어한다.

[0016] 반송 영역(14)에는, 상기 반송 영역(14)뿐만이 아니라 검사 영역(12)이나 반출·반입 영역(13)에도 이동 가능한 반송 스테이지(18)가 배치된다. 반송 스테이지(18)는 각 테스터열에 대응해서 1개씩 설치되고, 반출·반입 영역(13)의 포트(17a)로부터 웨이퍼(W)를 수취해서 각 검사 공간(12a)으로 반송하고, 또한 반도체 디바이스의 전기적 특성의 검사가 종료한 웨이퍼(W)를 각 검사 공간(12a)으로부터 포트(17a)로 반송한다.

[0017] 이 웨이퍼 검사 장치(10)에서는, 각 테스터(15)가 반송된 웨이퍼(W)의 각 반도체 디바이스의 전기적 특성의 검사를 실시한다. 이 때, 웨이퍼 검사 장치(10)에서는, 반송 스테이지(18)가 1개의 검사 공간(12a)으로 향하여 웨이퍼(W)를 반송하고 있는 동안에, 다른 검사 공간(12a)은 다른 웨이퍼(W)의 각 반도체 디바이스의 전기적 특성을 실시할 수 있으므로, 웨이퍼의 검사 효율을 향상시킬 수 있다.

[0018] 여기서, 도 3 및 도 4를 이용해, 탑재대인 척 탑(29)에 대해 설명한다. 도 3은 본 개시의 제 1 실시형태에 있어서의 척 탑의 구성의 일 예를 도시하는 도면이다. 또한, 도 4는 도 3에 있어서의 선 III-III에 따른 단면도이다. 도 3 및 도 4에 도시하는 바와 같이, 척 탑(29)은, 탑재면측의 내부에 복수의 온도 센서(70)와, 제어용 온도 센서(71)를 구비한다. 또한, 척 탑(29)은, 후술하는 프로브 카드(19)의 컨택트 프로브(25)와 접촉하는 복수의 전극 패드(72)를 탑재면에 구비한다.

[0019] 복수의 온도 센서(70)는, 각각 200mm 내지 300mm 범위의 웨이퍼의 영역을 커버하도록, 예를 들면, 척 탑(29)의 탑재면에 설치된다. 온도 센서(70)의 개수는, 도 3의 예에서는 25개이지만, 탑재면의 온도 분포를 면으로서 파악할 수 있는 수이면, 25개 미만이라도 좋고, 25개 이상이어도 좋다. 온도 센서(70)의 개수는, 예를 들면, 17개 내지 1000개의 범위의 임의의 수로 할 수 있다. 온도 센서(70)는, 예를 들면, 디지털 온도 센서를 이용할 수 있다. 디지털 온도 센서를 이용하는 것에 의해, 배선 저항이나 노이즈 등의 영향을 극력 억제할 수 있다. 온도 센서(70)는, 예를 들면, -55°C 내지 +150°C의 범위에서 ±0.3°C(최대값)의 정밀도를 가진다. 온도 센서(70)는 I²C나 SMBus라고 하는 인터페이스를 갖고, 온도 데이터를 출력한다. 또한, 도 3 및 도 4에서는, 설명을 위해서 온도 센서(70)의 크기를 실제보다 크게 기재하고 있다. 온도 센서(70)의 실제의 크기는, 예를 들면, 2mm로 두께 0.8mm 정도나, 1.5mm×0.95mm로 두께 0.5mm 정도이다.

[0020] 제어용 온도 센서(71)는, 웨이퍼 검사 장치(10)에서 검사 대상의 웨이퍼(W)를 검사하는 경우에, 척 탑(29)의 온도를 제어하기 위한 온도 센서이다. 제어용 온도 센서(71)는, 예를 들면 백금 측온 저항체를 이용한 온도 센서이다. 웨이퍼 검사 장치(10)는 제어용 온도 센서(71)의 저항값을 계측하고, 계측한 저항값에 근거해, 척 탑(29)의 온도를 산출하는 것으로 온도를 계측한다.

[0021] 전극 패드(72)는, 각 온도 센서(70)에 대한 전원 공급 및 통신용의 전극 패드이다. 전극 패드(72)는, 스루홀(73)에서 온도 센서(70)의 대응하는 단자와 전기적으로 접속된다. 즉, 전극 패드(72)는 탑재면에 있어서의 온도 센서(70)의 단자이며, 온도 센서(70)에서 계측된 온도의 신호(온도 데이터)는, 프로브 카드(19)를 거쳐서, 테스터(15)가 판독 가능하다.

[0022] 다음에, 도 5 및 도 6을 이용해, 반송 스테이지 및 테스터의 구성에 대해 설명한다. 도 5는 제 1 실시형태에 있어서의 반송 스테이지 및 테스터의 구성의 일 예를 도시하는 도면이다. 즉, 도 5는 반송 스테이지(18)가 척 탑(29)을 테스터(15)의 프로브 카드(19)에 당접시킨 상태를 나타내고, 주로 검사 공간(12a)의 구성을 단면도로 나타낸다. 또한, 도 5의 설명에서는 웨이퍼(W)를 탑재하지 않은 상태로 설명한다.

[0023] 도 5에 있어서, 테스터(15)는 장치 프레임(도시하지 않음)에 고정되는 포고 프레임(20) 상에 설치된다. 포고 프레임(20)의 하부에는, 프로브 카드(19)가 장착된다. 플랜지(22)는 프로브 카드(19)를 둘러싸도록 배치된다.

[0024] 프로브 카드(19)는, 원판형상의 본체(24)와, 본체(24)의 거의 상면 전체에 배치되는 다수의 전극(도시하지 않음)과, 본체(24)의 하면으로부터 도면중 하부로 향하여 돌출하도록 배치되는 다수의 컨택트 프로브(25)(접촉 단자)를 구비한다. 각 전극은 대응하는 각 컨택트 프로브(25)와 접속된다. 각 컨택트 프로브(25)는, 프로브 카드(19)에 척 탑(29)이 당접했을 때, 척 탑(29)의 탑재면에 형성된 전극 패드(72)와 접촉한다. 또한, 척 탑(29)에 웨이퍼(W)를 탑재한 경우, 각 컨택트 프로브(25)는, 웨이퍼(W)에 형성된 각 반도체 디바이스의 전극 패드나 땀납 범프와 접촉한다.

[0025] 포고 프레임(20)은, 대략 평판형상의 본체(26)와, 상기 본체(26)의 중앙부 부근에 천설된 복수의 관통 구멍인

포고 블록 삽입끼움 구멍(27)을 갖고, 각 포고블록 삽입끼움 구멍(27)에는 다수의 포고 펀이 배열되어 형성되는 포고 블록(28)이 삽입끼움된다. 포고 블록(28)은, 테스터(15)가 갖는 검사 회로(도시하지 않음)에 접속되는 것과 동시에, 포고 프레임(20)에 장착된 프로브 카드(19)에 있어서의 본체(24)의 상면의 다수의 전극에 접촉한다. 포고 블록(28)은, 상기 전극에 접속되는 프로브 카드(19)의 각 컨택트 프로브(25)와 전기적으로 접속되고, 복수의 온도 센서(70)로부터 출력되는 온도 데이터의 신호를, 각 컨택트 프로브(25)를 거쳐서 검사 회로를 향하여 흘린다. 또한, 척 탑(29)에 웨이퍼(W)를 탑재한 경우, 포고 블록(28)은, 프로브 카드(19)의 각 컨택트 프로브(25)에 전기 신호를 흘리는 것과 동시에, 웨이퍼(W)의 각 반도체 디바이스의 전기 회로로부터 각 컨택트 프로브(25)를 거쳐서 흘려온 전기 신호를 검사 회로를 향하여 흘린다.

[0026] 플랜지(22)는 상부 플랜지(22a)와 하부 플랜지(22b)를 구비한다. 또한, 플랜지(22)는, 상부 플랜지(22a)와 하부 플랜지(22b) 사이에, 원통형상의 벨로우즈(23)를 구비한다. 상부 플랜지(22a)는 포고 프레임(20)에 계합되어, 패킹 등을 이용해 밀봉되어 있다. 하부 플랜지(22b)는 포고 프레임(20)에 대해서 상하 방향에 관해서 이동 가능하다.

[0027] 하부 플랜지(22b)는, 척 탑(29)이 당접할 때까지는, 자중에 의해 하부 플랜지(22b)의 하면이 프로브 카드(19)의 각 컨택트 프로브(25)의 선단보다 하방에 위치하도록 하향으로 이동한다. 벨로우즈(23)는 금속제의 주름 상자 구조체이며, 상하 방향으로 신축 자재로 구성된다. 벨로우즈(23)의 하단 및 상단은, 각각 하부 플랜지(22b)의 상면 및 상부 플랜지(22a)의 하면에 밀착한다.

[0028] 포고 프레임(20) 및 테스터(15)의 베이스(21)의 사이의 공간이 시일 부재(30)로 밀봉되고, 상기 공간이 진공 흡인되는 것에 의해 베이스(21)가 포고 프레임(20)에 장착된다. 포고 프레임(20) 및 프로브 카드(19)의 사이의 공간도, 시일 부재(31)로 밀봉되고, 상기 공간이 진공 흡인되는 것에 의해 프로브 카드(19)가 포고 프레임(20)에 장착된다.

[0029] 반송 스테이지(18)는, 후판 부재의 척 탑(29) 및 얼라이너(32)를 구비한다. 척 탑(29)은 얼라이너(32)에 탑재되고, 척 탑(29)의 상면에는, 검사시에 웨이퍼(W)가 탑재된다. 척 탑(29)은 얼라이너(32)에 진공 흡착되고, 웨이퍼(W)는 척 탑(29)에 진공 흡착된다. 따라서, 반송 스테이지(18)가 이동할 때, 웨이퍼(W)가 반송 스테이지(18)에 대해서 상대적으로 이동하는 것을 방지할 수 있다. 또한, 척 탑(29)이나 웨이퍼(W)의 보지 방법은 진공 흡착에 한정되지 않고, 척 탑(29)이나 웨이퍼(W)의 얼라이너(32)에 대한 상대적인 이동을 방지할 수 있는 방법이면 좋고, 예를 들면, 전자 흡착이나 클램프에 의한 보지여도 좋다. 또한, 척 탑(29)의 상면의 주연부에는 단자(29a)가 형성되고, 상기 단자(29a)에는 시일 부재(33)가 배치된다.

[0030] 반송 스테이지(18)는, 이동 가능하기 때문에, 검사 공간(12a)의 프로브 카드(19)의 하방으로 이동해서 척 탑(29)에 탑재된 웨이퍼(W)를 프로브 카드(19)에 대향시킬 수 있는 것과 동시에, 테스터(15)를 향하여 이동시킬 수 있다. 또한, 척 탑(29)의 온도 교정시에는, 웨이퍼(W)는 탑재하지 않고, 척 탑(29)을 프로브 카드(19)에 대향시킨다. 공간(S)은, 척 탑(29)이 하부 플랜지(22b)에 당접하고, 척 탑(29) 또는 웨이퍼(W)가 프로브 카드(19)에 당접했을 때에 형성되는 공간이다. 즉, 공간(S)은 척 탑(29), 플랜지(22), 포고 프레임(20) 및 프로브 카드(19)가 둘러싸는 공간이며, 벨로우즈(23) 및 시일 부재(33)에 의해 밀봉된다. 공간(S)에서는, 상기 공간(S)이 진공 라인(26a)을 거쳐서 진공 흡인되는 것에 의해 척 탑(29)이 프로브 카드(19) 측에 보지된다. 공간(S)에서는, 척 탑(29), 또는, 척 탑(29)에 탑재되는 웨이퍼(W)가 프로브 카드(19)에 당접한다. 이 때, 척 탑(29)의 전극 패드(72)와, 프로브 카드(19)의 각 컨택트 프로브(25)가 당접한다. 또는, 웨이퍼(W)의 각 반도체 디바이스에 있어서의 각 전극 패드나 각 땀납 범프와, 프로브 카드(19)의 각 컨택트 프로브(25)가 당접한다. 또한, 웨이퍼 검사 장치(10)에서는, 반송 스테이지(18)의 이동은 콘트롤러(17d)에 의해 제어되고, 상기 콘트롤러(17d)는 반송 스테이지(18)의 위치나 이동량을 파악한다.

[0031] 얼라이너(32)는, 프로브 카드(19)에 대한 척 탑(29)의 상대적인 위치와 경사를 조정한다. 웨이퍼 검사 장치(10)에서는, 각 검사 공간(12a)의 척 탑(29)은, 히터나 냉매 통로 등의 온조 기구(모두 도시하지 않음)를 내장하고, 고온 환경하나 저온 환경하에서의 검사를 실현한다. 이 때문에, 얼라이너(32)는, 고온 환경하나 저온 환경하에서의 검사에 있어서, 척 탑(29)에 내장하는 히터로부터의 방열이나 냉매 통로에의 흡열에 의한, 프로브 카드(19)나 척 탑(29)의 변형에 수반하는 위치와 경사를 조정한다. 또한, 온도 범위로서는, 예를 들면, 130°C 내지 -40°C의 범위를 들 수 있다.

[0032] 도 6은 반송 스테이지의 구성의 상세한 일 예를 도시하는 도면이다. 또한, 도 6에서는, 이해를 용이하게 하기 위해서 얼라이너(32)의 내부가 투시된 상태로 묘사되어 있다. 또한, 척 탑(29)은 얼라이너(32)로부터 이간된 상태로 묘사되고, 도면 중에 있어서의 좌우 방향이 X 방향으로 되고, 상하 방향이 Z 방향으로 되며, 깊이 방향

이 Y 방향으로 되고, Z 방향의 축 둘레의 회전 방향이 Θ 방향으로 된다.

[0033] 도 6에 도시하는 바와 같이, 얼라이너(32)는, 판형상 부재의 X 베이스(34)와, X 가이드(35)와, X 블록(36)과, Y 베이스(37)와, Y 가이드(38)와, Y 블록(39)과, Z 베이스(40)를 구비한다. X 가이드(35)는 X 베이스(34) 상에 있어서 X 방향으로 연신하는 레일형상의 가이드이다. X 블록(36)은 X 가이드(35)와 계합해서 X 방향으로 이동 가능한 복수의 블록이다. Y 베이스(37)는 각 X 블록(36)에 의해 지지되는 판형상 부재이다. Y 가이드(38)는 Y 베이스(37) 상에 있어서 Y 방향으로 연신하는 레일형상의 가이드이다. Y 블록(39)은 Y 가이드(38)와 계합해서 Y 방향으로 이동 가능한 복수의 블록이다. Z 베이스(40)는 각 Y 블록(39)에 의해 지지되는 판형상 부재이다. Y 베이스(37)는, 각 X 블록(36)이 X 방향으로 이동하는 것에 의해, X 베이스(34)에 대해서 X 방향으로 이동 가능하다. 또한, Z 베이스(40)는, 각 Y 블록(39)이 Y 방향으로 이동하는 것에 의해, Y 베이스(37)나 X 베이스(34)에 대해서 Y 방향으로 이동 가능하다.

[0034] 또한, Z 베이스(40)의 중심에는, Z 블록 구멍(41)이 형성되고, 상기 Z 블록 구멍(41)에는 단면 H형상의 Z 블록(42)이 헐거움 끼워맞춤된다. Z 블록(42)은, 내부에 플랜지형상부(43)를 갖고, 플랜지형상부(43)는 Z 방향으로 연신하는 볼 스크류(44)로 나사결합한다. 볼 스크류(44)는, Z축 모터(45)로부터 구동 벨트(46)를 거쳐서 전달되는 회전력에 의해 축 둘레로 회전하고, 회전하는 볼 스크류(44)와 나사결합하는 플랜지형상부(43)는 Z 방향으로 이동한다. 그 결과, Z 블록(42)이 도시하지 않은 가이드에 따라 Z 방향으로 이동한다. 플랜지형상부(43)의 상면에는, 복수의 액추에이터(47)가 배치되고, 각 액추에이터(47)는 롤러 링(48)을 거쳐서 대략 원판형상의 척 베이스(49)를 지지한다. 롤러 링(48)은, 도시하지 않은 Θ 방향의 구동 기구를 갖고, 척 베이스(49)를 Θ 방향으로 회전 가능하게 지지한다. 배치되는 액추에이터(47)의 수는 2개 이상이면 좋고, 예를 들면, 3개의 액추에이터(47)가 배치되어도 좋고, 또는 2개의 액추에이터(47)와 1개의 높이 고정 지지부(도시하지 않음)가 배치되어도 좋다. 척 베이스(49)는, 도시하지 않은 구조에 의해 Θ 방향으로 회전한다. 척 베이스(49)는, 상면의 중심 부분으로 이뤄지는 척 탑 흡착면(52)을 갖고, 척 탑(29)의 보텀 플레이트(53)는 척 탑 흡착면(52)에 진공 흡착된다. 이것에 의해, 척 탑(29)이 얼라이너(32)에 탑재되어 장착된다. 또한, 척 베이스(49)는, 상면의 주연부에 배치되는 복수의 하이트 센서(54)(height sensor)와, 상단이 반구형상의 위치결정 핀(55)을 가진다. 한편, 척 탑(29)은, 하면에 있어서 각 하이트 센서(54)와 대향하는 위치에 배치되는 복수의 검출용 플레이트(56)와, 각 위치결정 핀(55)과 대향하는 위치에 배치되는 복수의 위치결정 블록(57)을 구비한다.

[0035] 각 하이트 센서(54)는, 척 탑(29)이 얼라이너(32)에 탑재될 때, 척 탑(29) 및 척 베이스(49)(얼라이너(32))의 상대적인 위치 관계인 척 베이스(49)의 상면으로부터 척 탑(29)의 하면까지의 거리를 측정한다. 구체적으로는, 하이트 센서(54)는, 하이트 센서(54)의 각각으로부터 대응하는 각 검출용 플레이트(56)의 각각까지의 거리(이하, "척 탑 높이"라고 한다)를 측정한다. 측정된 각 척 탑 높이는, 콘트롤러(17d)의 메모리 등에 기억된다. 척 탑 높이는 하이트 센서(54)마다 측정된다. 여기서, 척 탑(29)이 얼라이너(32)에 탑재될 때, 척 탑 흡착면(52)의 경사 등의 요인에 의해, 반드시, 척 탑(29) 및 척 베이스(49)는 완전하게 평행이 되지 않는 경우가 있다. 즉, 척 탑(29)이 척 베이스(49)에 대해서 다소 경사하는 일이 있기 때문에, 예를 들면, 어느 하이트 센서(54)가 측정한 척 탑 높이는 $500\mu\text{m}$ 여도, 다른 어느 하이트 센서(54)가 측정한 척 탑 높이가 $550\mu\text{m}$ 가 되는 경우도 있다. 웨이퍼 검사 장치(10)에서는, 각 하이트 센서(54)가 측정한 척 탑 높이를 각 하이트 센서(54)에 대응시켜서 기억한다.

[0036] 각 위치결정 블록(57)의 하단은 원추형상으로 성형되고, 대응하는 위치결정 핀(55)의 반구형상의 상단과 계합한다. 웨이퍼 검사 장치(10)에서는, 각 위치결정 블록(57)이 대응하는 각 위치결정 핀(55)에 계합하는 것에 의해, 척 베이스(49)(얼라이너(32))에 대한 척 탑(29)의 위치를 규정한다.

[0037] 또한, 얼라이너(32)는, 프로브 카드(19)나 포고 프레임(20)의 경사의 정도를 확인하기 위한 상방 확인 카메라(62)를 구비한다. 상방 확인 카메라(62)는 Z 블록(42)에 장착된다. 또한, 얼라이너(32)에서는, 각 액추에이터(47)가 척 베이스(49)를 리프트하지만, 각 액추에이터(47)의 리프트량은 개별적으로 조정 가능하다. 즉, 얼라이너(32)는, 각 액추에이터(47)의 리프트량을 상이하게 하는 것에 의해, 척 베이스(49)의 경사, 나아가서는 척 탑(29)의 경사를 조정할 수 있다.

[0038] [온도 교정 방법]

[0039] 다음에, 제 1 실시형태에 있어서의 온도 교정 방법에 대해 설명한다. 도 7은 제 1 실시형태에 있어서의 온도 교정 방법의 일 예를 나타내는 플로우 챕터이다.

[0040] 웨이퍼 검사 장치(10)는, 온도 교정(캘리브레이션(calibration))을 실시하는 검사 공간(12a)에 대해서, 반송 스

테이지(18)를 이용해서 로더(17c)로부터 프로브 카드(19)를 반송한다. 웨이퍼 검사 장치(10)는, 프로브 카드(19)를 반송 스테이지(18)로부터 포고 프레임(20)에 진공 흡착시킨다(스텝 S1).

[0041] 다음에, 웨이퍼 검사 장치(10)는, 온도 교정을 실시하는 검사 공간(12a)에 대해서, 반송 스테이지(18)를 이용해서, 척 탑(29)을 반송한다. 웨이퍼 검사 장치(10)는, 반송 스테이지(18)를 이용해서, 척 탑(29)을 프로브 카드(19)의 하부에 반송한다. 웨이퍼 검사 장치(10)는, 척 탑(29)을 상승시켜, 척 탑(29)의 전극 패드(72)를 프로브 카드(19)의 컨택트 프로브(25)와 당접시킨다. 또한, 웨이퍼 검사 장치(10)는, 척 탑(29)을 프로브 카드(19) 측에 진공 흡착시킨다(스텝 S2).

[0042] 웨이퍼 검사 장치(10)는, 반송 스테이지(18)를 검사 공간(12a)으로부터 퇴피시켜, 척 탑(29)의 도시하지 않는 온조 기구(칠러(chiller))를 제어해서, 척 탑(29)을 온도 교정의 기준이 되는 제 1 온도로 제어한다(스텝 S3). 웨이퍼 검사 장치(10)는, 예를 들면, 제 1 온도가 -40°C 일 때, -45°C 의 냉매와 척 탑(29) 내의 히터를 제어해 -40°C 를 유지하도록 제어한다.

[0043] 테스터(15)는, 척 탑(29)의 각 온도 센서(70)의 배치 장소에서 계측된 온도 데이터를 취득한다(스텝 S4). 테스터(15)는, 취득한 온도 데이터에 근거해, 제어용 온도 센서(71)의 오프셋량을 산출한다. 즉, 테스터(15)는, 척 탑(29)의 표면 온도와 제어용 온도 센서(71)와의 상관을 측정한다. 테스터(15)는, 예를 들면, 웨이퍼 검사 장치(10)에 있어서의 척 탑(29)의 설정 온도가 제 1 온도일 때, 각 온도 센서(70)에서 계측된 온도에 근거하는 탑재면의 온도 분포의 평균값과, 제 1 온도와의 차분을 오프셋량으로서 산출한다. 테스터(15)는, 산출한 오프셋량에 근거해, 제어용 온도 센서(71)를 교정한다(스텝 S5). 웨이퍼 검사 장치(10)는, 온도 교정이 종료하면, 검사 대상의 웨이퍼(W)의 검사로 이행한다.

[0044] 이와 같이, 제 1 실시형태에서는, 진공 흡착 상태로 용이하게 탑재대의 제어용 온도 센서의 교정을 실시할 수 있다. 또한, 제 1 실시형태에서는, 멀티 헤드의 웨이퍼 검사 장치(10)에 있어서, 다른 헤드(테스터(15))를 정지하지 않고, 탑재대의 제어용 온도 센서의 교정을 실시할 수 있다. 즉, 제 1 실시형태에서는, 웨이퍼 검사 장치(10)의 다운 타임을 단축할 수 있다. 또한, 제 1 실시형태에서는, 통상 열라인먼트로 온도 교정을 실시할 수 있으므로, 척 탑(29)에 지그를 설치하기 위해서 검사실(11)의 커버를 여는 것에 따르는 노점 회복 대기를 실시하지 않아도 좋다.

[제 2 실시형태]

[0046] 제 1 실시형태에서는, 웨이퍼 검사 장치(10)의 테스터(15)를 이용해, 척 탑(29)의 제어용 온도 센서(71)를 교정했지만, 테스터(15)에 대신해 시험용의 지그를 이용해 제어용 온도 센서(71)를 교정해도 좋다. 상기 지그는, 테스터(15)와 마찬가지로, 온도 센서(70)에서 계측된 온도 데이터에 근거해, 예를 들면, 제어용 온도 센서(71)의 오프셋량을 산출한다. 지그는, 산출한 오프셋량에 근거해, 제어용 온도 센서(71)를 교정한다. 또한, 이 지그는, 검사 공간(12a)을 웨이퍼 검사 장치(10)가 설치되어 있는 외부 분위기에 노출하는 일이 없이, 컨택트 프로브(25)를 거쳐서 전기 신호를 송수신할 수 있도록, 포고 프레임(20) 등에 접속된다. 이와 같이, 제 2 실시형태에서는, 테스터(15)를 이용하지 않고, 진공 흡착 상태로 용이하게 탑재대의 제어용 온도 센서의 교정을 실시할 수 있다. 즉, 제 2 실시형태에서는, 예를 들면, 테스터(15)의 점검이나 정비와, 척 탑(29)의 제어용 온도 센서(71)의 교정을 동시에 실시할 수 있다.

[0047] 이상, 제 1 실시형태에 의하면, 탑재대(척 탑(29))는 피검사 기판(웨이퍼(W))을 탑재하는 탑재대이며, 복수의 온도 센서(70)와, 전극 패드(72)를 구비한다. 복수의 온도 센서(70)는 탑재대의 복수 개소의 온도를 각각 계측한다. 전극 패드(72)는 온도 센서(70)에 각각 접속되고, 탑재면에 설치된다. 그 결과, 진공 흡착 상태로 용이하게 탑재대의 제어용 온도 센서의 교정을 실시할 수 있다.

[0048] 또한, 제 1 실시형태에 의하면, 온도 센서(70)는 탑재대(척 탑(29))의 내부에 배치되고, 전극 패드(72)로 전기적으로 접속되어 있다. 그 결과, 프로브 카드(19)를 거쳐서, 탑재대의 각 부의 온도 데이터를 취득할 수 있다.

[0049] 또한, 제 1 실시형태에 의하면, 전극 패드(72)는 프로브 카드(19)의 프로브와 접촉 가능하게 설치된다. 또한, 온도 센서(70)에서 계측된 온도의 신호는 프로브 카드(19)를 거쳐서 판독 가능하다. 그 결과, 진공 흡착 상태로 용이하게 탑재대의 제어용 온도 센서의 교정을 실시할 수 있다.

[0050] 또한, 제 1 실시형태에 의하면, 탑재대(척 탑(29))는, 또한 탑재대의 온도를 제어하는 제어용 온도 센서(71)를 구비한다. 제어용 온도 센서(71)는 복수의 온도 센서(70)에서 각각 계측된 온도에 근거해 교정된다. 그 결과, 웨이퍼 검사 장치(10)의 다운 타임을 단축할 수 있다.

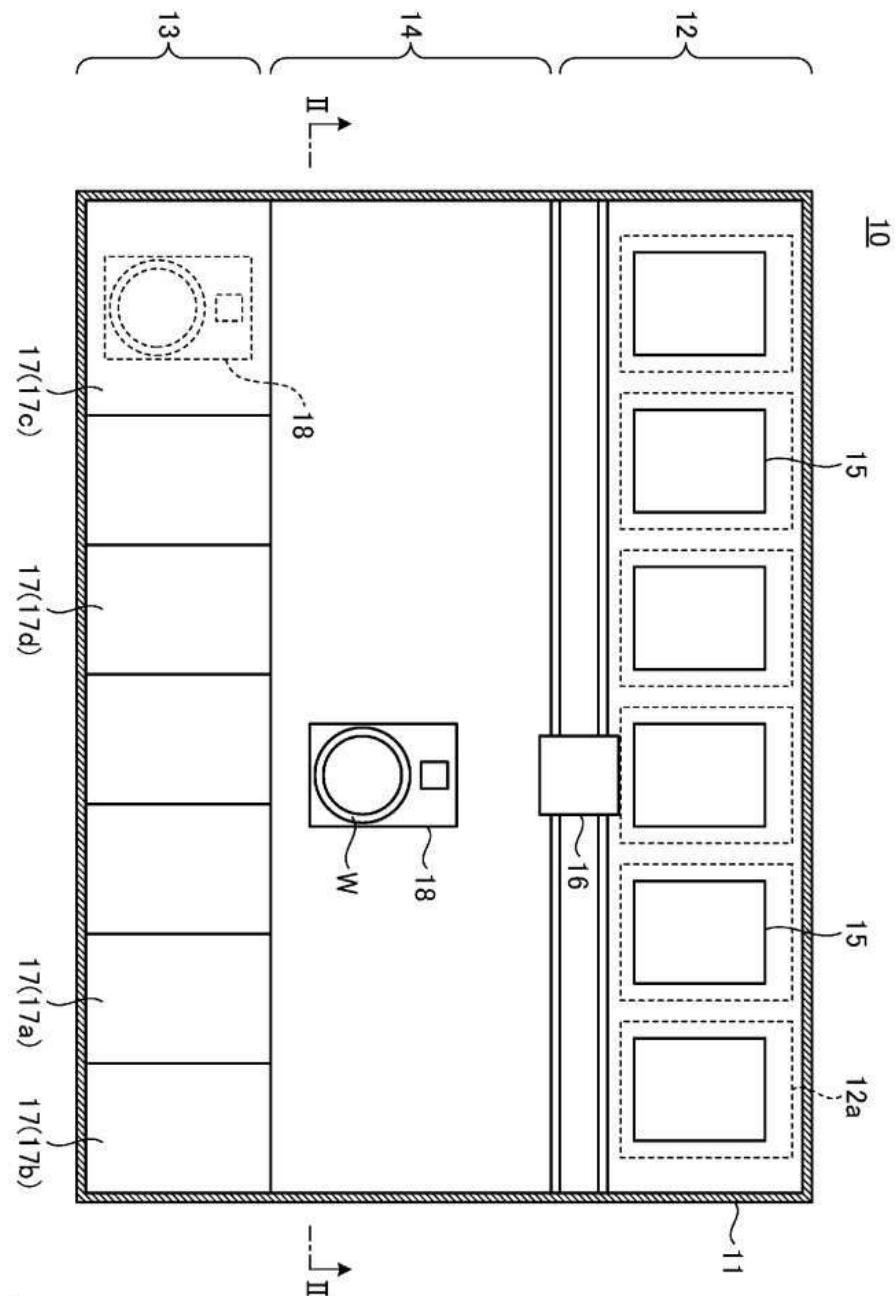
- [0051] 또한, 제 1 실시형태에 의하면, 탑재대(척 탑(29))는 프로브 카드(19)를 지지하는 포고 프레임(20)에 진공 흡착된다. 또한, 복수의 온도 센서(70)에 의한 계측은, 탑재대와 프로브 카드(19) 사이의 공간이 진공 흡인된 상태로 행해진다. 그 결과, 진공 흡착 상태로 용이하게 탑재대의 제어용 온도 센서의 교정을 실시할 수 있다.
- [0052] 또한, 제 1 실시형태에 의하면, 검사 장치(웨이퍼 검사 장치(10))는, 피검사 기판(웨이퍼(W))을 검사하는 검사 장치로서, 피검사 기판을 탑재하는 탑재대(척 탑(29))를 구비한다. 탑재대는 복수의 온도 센서(70)와 전극 패드(72)를 구비한다. 복수의 온도 센서(70)는 탑재대의 복수 개소의 온도를 각각 계측한다. 전극 패드(72)는 온도 센서(70)에 각각 접속되고, 탑재면에 설치된다. 그 결과, 진공 흡착 상태로 용이하게 탑재대의 제어용 온도 센서의 교정을 실시할 수 있다.
- [0053] 또한, 제 1 실시형태에 의하면, 피검사 기판을 탑재하는 탑재대(척 탑(29))의 온도 교정 방법은, 탑재대를, 탑재대와 접촉시키는 프로브가 형성된 프로브 카드(19) 측에 진공 흡착한다. 또한, 온도 교정 방법은, 탑재대에 설치된, 탑재대의 복수 개소의 온도를 각각 계측하는 복수의 온도 센서(70)를 이용해, 복수 개소의 온도를 계측한다. 또한, 온도 교정 방법은, 탑재대의 온도를 제어하는 제어용 온도 센서(71)를, 계측한 복수 개소의 온도에 근거해 교정한다. 그 결과, 진공 흡착 상태로 용이하게 탑재대의 제어용 온도 센서의 교정을 실시할 수 있다.
- [0054] 금회 개시된 각 실시형태는 모든 점으로써 예시이며, 제한적인 것은 아니라고 생각되어야 하는 것이다. 상기의 각 실시형태는, 첨부의 청구의 범위 및 그 주지를 일탈하는 일이 없이, 여러가지 형체로 생략, 치환, 변경되어도 좋다.

부호의 설명

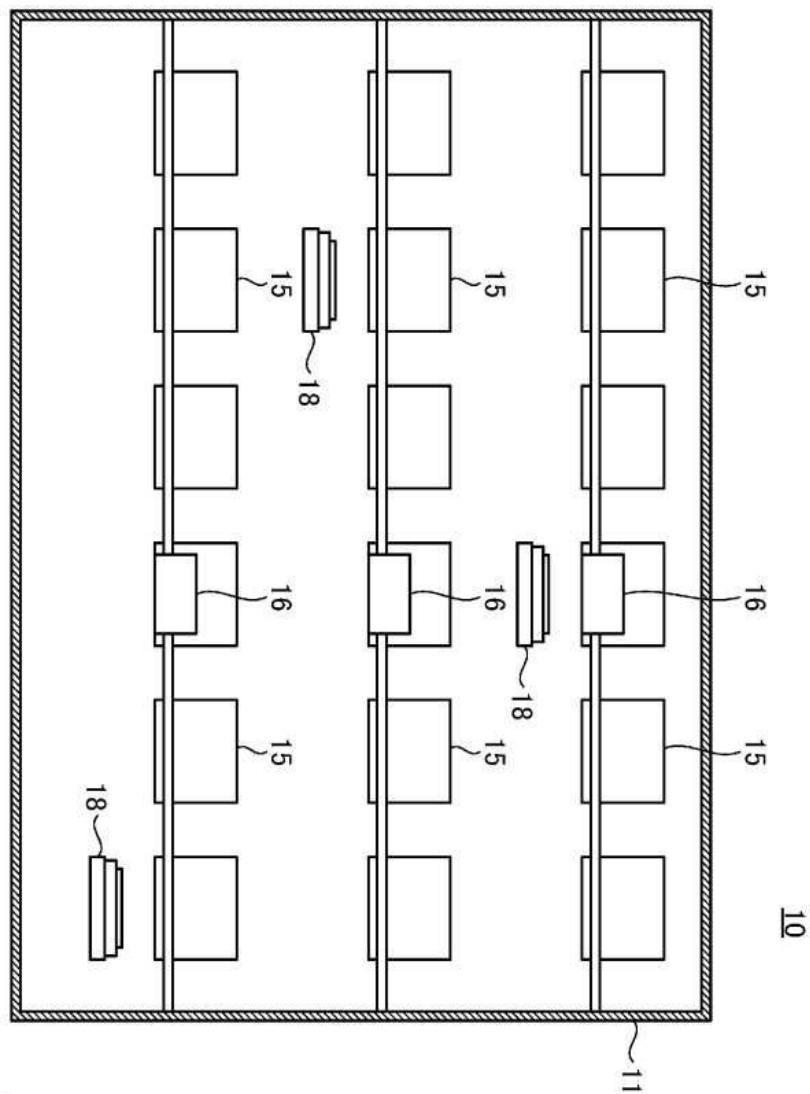
- [0055] 10: 웨이퍼 검사 장치
 15: 테스터
 18: 반송 스테이지
 19: 프로브 카드
 20: 포고 프레임
 25: 컨택트 프로브
 29: 척 탑
 32: 얼라이너
 70: 온도 센서
 71: 제어용 온도 센서
 72: 전극 패드
 73: 스루홀
 W: 웨이퍼

도면

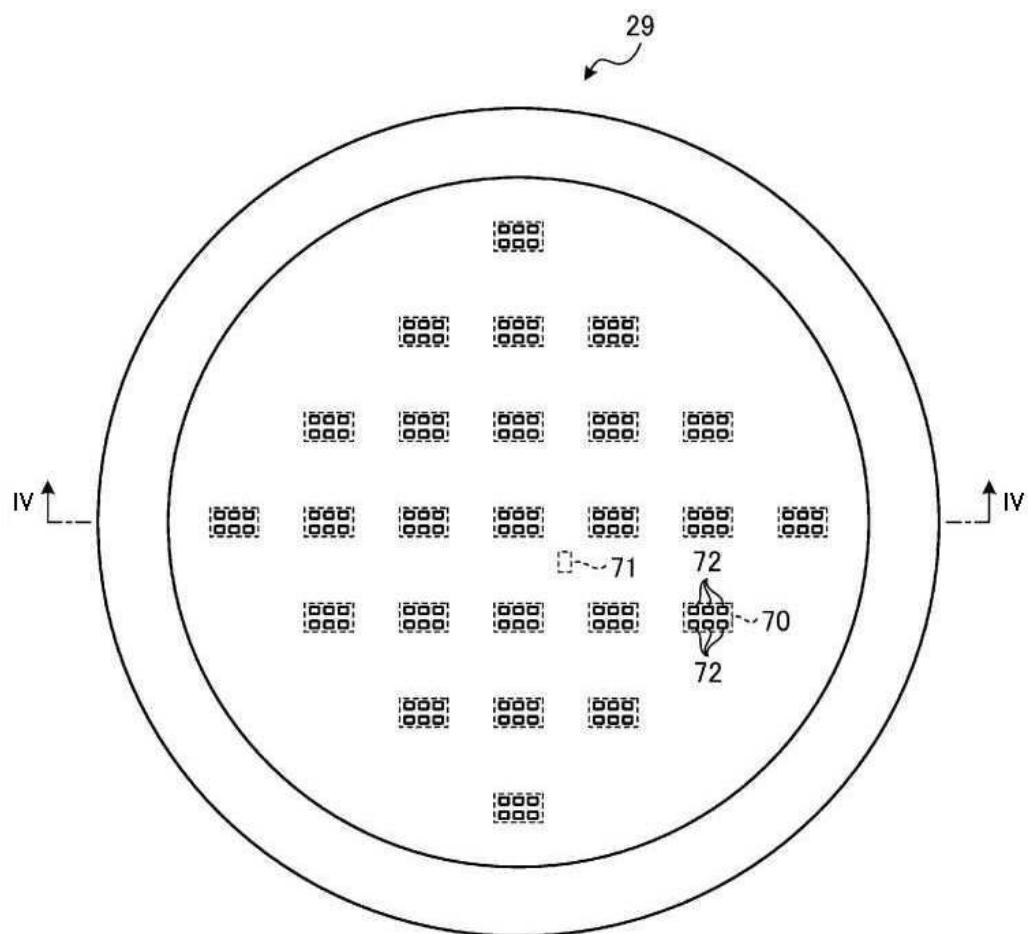
도면1



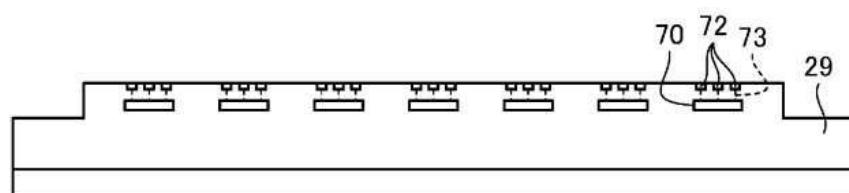
도면2



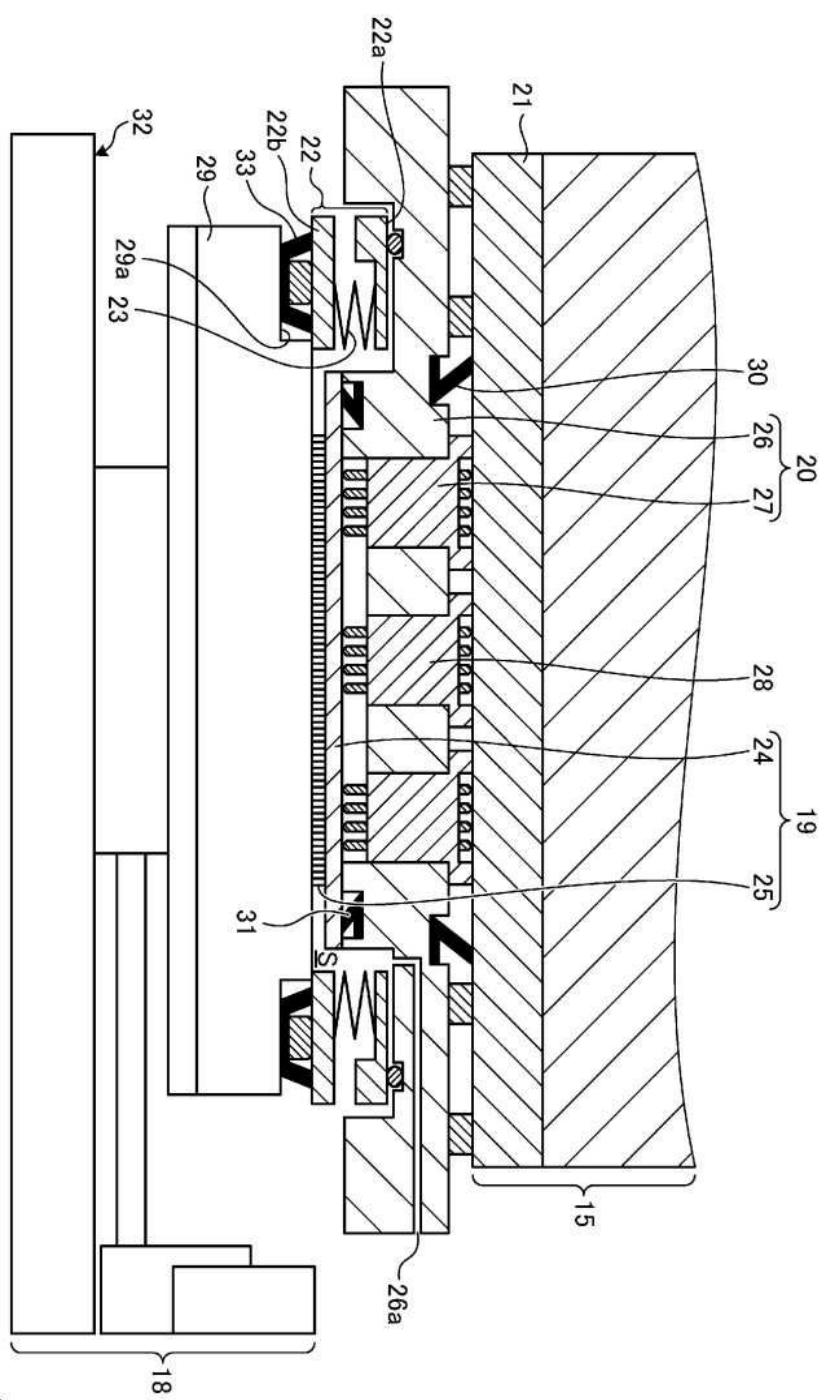
도면3



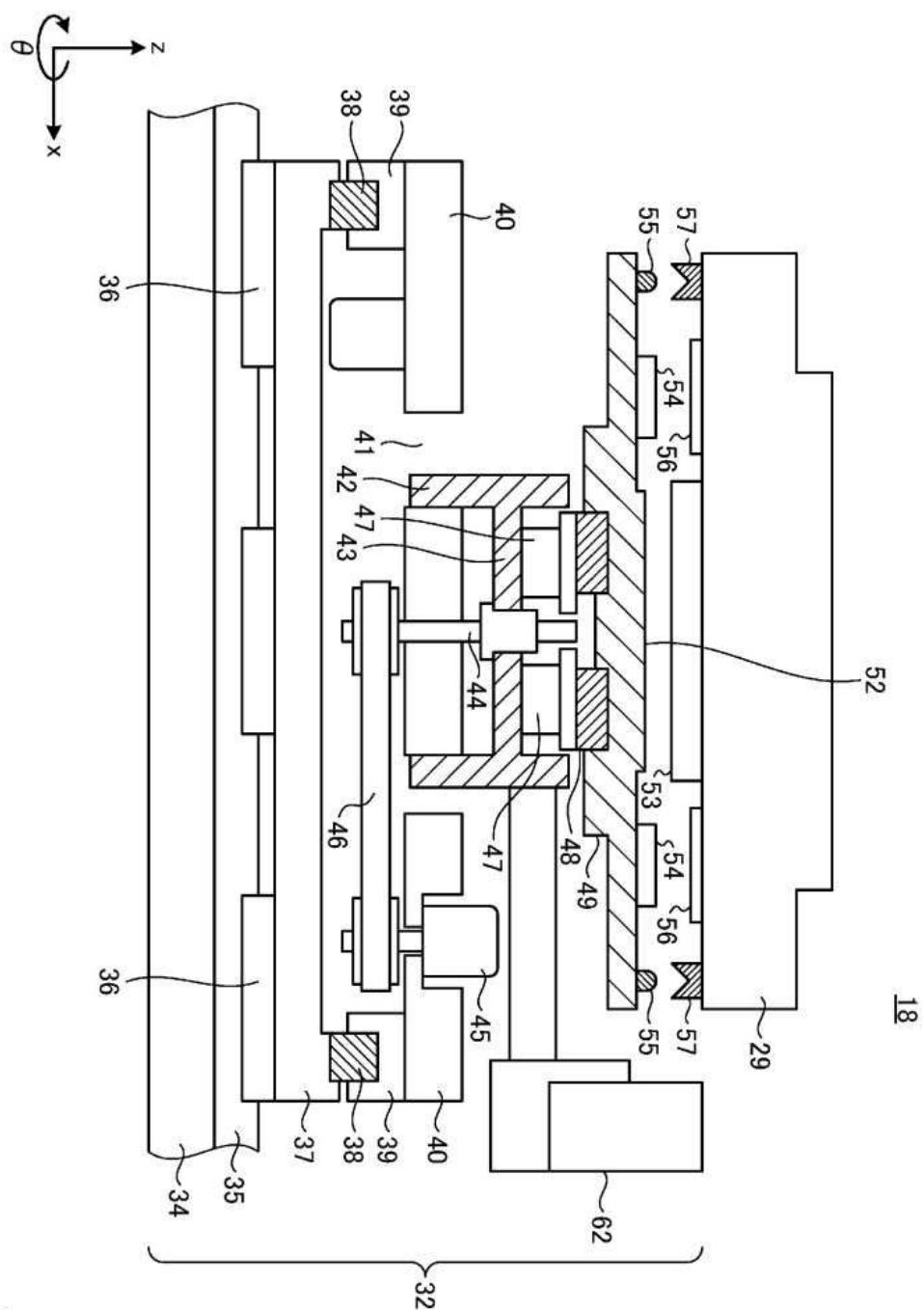
도면4



도면5



도면6



도면7

