

특허청구의 범위

청구항 1

피검사체의 전기적 특성을 검사하기 위한 프로브 카드로서,
검사 시에 피검사체에 접촉하는 접촉체를 지지하는 지지판과,
상기 지지판의 상면측에 설치되고, 상기 접촉체에 검사용의 전기 신호를 보내는 회로 기판과,
상기 회로 기판의 상면에 설치되고, 상기 지지판에 연결되는 연결 부재와,
상기 연결 부재의 상면에 설치되고, 상기 접촉체와 피검사체와의 접촉 하중을 일정하게 유지하는 복수의 하중 조정 부재와,
상기 연결 부재의 외주부에 설치되어, 상기 지지판의 수평 방향의 위치를 고정하는 복수의 단성 부재를 갖는 프로브 카드.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 회로 기판과 상기 지지판의 사이에 설치되고, 상기 회로 기판과 지지판을 탄력적이고 전기적으로 접속하는 중간 부재를 갖는 프로브 카드.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
상기 복수의 하중 조정 부재에 걸리는 하중을 측정하는 하중 측정기와,
상기 하중 측정기의 측정 결과에 기초하여, 상기 복수의 하중 조정 부재에 걸리는 하중이 균등하게 소정의 값이 되도록 제어하는 제어부를 갖는 프로브 카드.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
상기 지지판과 상기 연결 부재는 연결체에 의해 연결되고,
상기 연결체의 외주부에는, 상기 지지판의 연직 방향의 이동만을 안내하는 안내 부재가 설치되어 있는 프로브 카드.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
상기 단성 부재는, 일단이 상기 연결 부재의 외주부에 고정되고, 타단이 상기 회로 기판을 보강하는 보강 부재에 고정된 판 스프링인 프로브 카드.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
상기 하중 조정 부재는 스프링 부재인 프로브 카드.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
상기 하중 조정 부재는 추력(推力)을 일정하게 유지할 수 있는 액츄에이터인 프로브 카드.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 접촉체는, 평판 형상의 중간체와, 상기 중간체의 상하의 양면에 장착된 탄성 시트를 구비한 3층 구조를 갖고,

상기 하면측의 탄성 시트는, 검사 시에 피검사체에 접촉하는 도전부를 갖는 프로브 카드.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 접촉체는, 상기 지지판에 한쪽만 지지되는 캔틸레버부와, 상기 캔틸레버부의 자유 단부로부터 피검사체측으로 연신하여, 검사 시에 피검사체에 접촉하는 접촉자를 갖는 프로브 카드.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 피검사체의 전기적 특성을 검사하기 위한 프로브 카드에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 예를 들면, 반도체 웨이퍼(이하, 웨이퍼라고 함) 상에 형성된 IC, LSI 등의 전자 회로의 전기적 특성의 검사는, 예를 들면 프로브 카드와 웨이퍼를 보지하는 재치대 등을 가지는 프로브 장치를 이용하여 행해진다. 프로브 카드는, 통상 웨이퍼 상의 전자 회로의 다수의 전극 패드에 접촉시키는 복수의 프로브와, 이들 프로브를 하면에서 지지하는 지지판과, 지지판의 상면측에 설치되어, 각 프로브에 검사용의 상기 신호를 보내는 회로 기관 등을 구비하고 있다. 그리고, 재치대 상의 웨이퍼를 상승시키고, 각 프로브를 웨이퍼의 각 전극 패드에 접촉시킨 상태에서, 회로 기관으로부터 각 프로브에 상기 신호를 보냄으로써, 웨이퍼 상의 전자 회로의 검사가 행해지고 있다.

[0003] 이러한 전자 회로의 전기적 특성의 검사를 적정하게 행하기 위해서는, 프로브와 전극 패드를 소정의 접촉 하중으로 접촉시킬 필요가 있다. 이에, 종래부터 전극 패드에 접촉하는 접촉자를 장착한 탄성체 소자(프로브)와, 복수의 프로브를 고정하여 지지하는 지지체(지지판)와, 지지판의 상면에 설치된 액츄에이터 또는 스프링 등을 구비한 프로브 카드가 제안되어 있다(특허 문헌 1). 이 액츄에이터나 스프링의 작용에 의해, 검사 시의 프로브와 전극 패드와의 접촉 하중을 소정의 하중으로 유지할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본특허공개공보 제2000-155128호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 그러나, 예를 들면, 프로브 카드가 웨이퍼를 보지하는 재치대와 평행으로 설치되어 있지 않거나, 재치대의 평면도가 나쁜 경우가 있다. 이 경우, 종래의 단일의 액츄에이터로 프로브 카드에 하중을 가하는 방식이라면, 복수의 프로브와 전극 패드가 다른 높이로 접촉하므로, 접촉 하중의 면내 분포를 균일하게 할 수 없었다. 이 결과, 프로브와 전극 패드와의 사이에서 접촉 불량이 생기는 경우가 있었다.

[0006] 또한, 예를 들면 프로브가 캔틸레버 구조로, 프로브의 방향을 한 방향으로 가지런히 하여 제작하는 경우가 있다. 이 경우, 프로브와 전극 패드가 접촉할 때, 프로브의 선단이 수평 방향으로 이동하므로, 프로브를 지지하는 지지판에 수평 방향의 반력이 작용한다. 또한, 프로브와 전극 패드가 접촉한 상태에서, 웨이퍼를 수평 방향으로 약간 이동시켜 양호한 접촉을 얻는 운용 방법이 있다. 이 경우에도, 지지판에 수평 방향의 힘이 작용한다. 이들의 경우, 지지판의 수평 방향의 이동을 규제하지 않으면, 프로브가 전극 패드와 적절히 접촉하지 못하고, 프로브와 전극 패드와의 사이에서 접촉 불량이 생기는 경우가 있었다.

[0007] 본 발명은, 이러한 점에 비추어 이루어진 것으로, 접촉체와 피검사체와의 접촉을 안정시켜, 전기적 특성의 검사를 적절하게 행하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명은, 피검사체의 전기적 특성을 검사하기 위한 프로브 카드로서, 검사 시에 피검사체에 접촉하는 접촉체를 지지하는 지지판과, 상기 지지판의 상면측에 설치되고, 상기 접촉체에 검사용의 전기 신호를 보내는 회로 기판과, 상기 회로 기판의 상면에 설치되고, 상기 지지판에 연결되는 연결 부재와, 상기 연결 부재의 상면에 설치되고, 상기 접촉체와 피검사체와의 접촉 하중을 일정하게 유지하는 복수의 하중 조정 부재와, 상기 연결 부재의 외주부에 설치되어, 상기 지지판의 수평 방향의 위치를 고정하는 복수의 탄성 부재를 구비하는 것을 특징으로 하고 있다. 또한, 하중 조정 부재는, 회로 기판의 상면에 3개 이상 설치되어 있는 것이 바람직하다.

[0009] 본 발명에 의하면, 지지판에 연결되는 연결 부재의 상면에는, 접촉체와 피검사체와의 접촉 하중을 일정하게 유지하는 하중 조정 부재가 설치되어 있으므로, 피검사체의 위치(접촉체의 위치)에 의해 접촉 하중은 변화하지 않는다. 또한, 하중 조정 부재는 복수 설치되어 있으므로, 예를 들면 복수의 접촉체와 피검사체가 다른 높이로 접촉한 경우에도, 복수의 하중 조정 부재에 의해 모든 접촉체와 피검사체를 소정의 접촉 하중으로 접촉시킬 수 있다. 즉, 접촉체와 피검사체와의 접촉 하중의 면내 분포를 균일하게 할 수 있다. 따라서, 접촉체와 피검사체를 적절히 접촉시킬 수 있다. 또한, 상기 연결 부재의 외주부에는, 지지판의 수평 방향의 위치를 고정하는 복수의 탄성 부재가 설치되어 있으므로, 지지판에 수평 방향의 힘이 작용한 경우에도, 지지판을 수평 방향으로 이동시키는 일 없이 연직 방향으로만 이동시킬 수 있다. 따라서, 접촉체와 피검사체를 적절히 접촉시킬 수 있다. 이상과 같이, 본 발명에 의하면, 접촉체와 피검사체와의 접촉을 안정시킬 수 있고, 피검사체의 전기적 특성의 검사를 적절하게 행할 수 있다.

발명의 효과

[0010] 본 발명에 의하면, 접촉체와 피검사체와의 접촉을 안정시켜, 전기적 특성의 검사를 적절하게 행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 본 실시예에 따른 프로브 카드를 가지는 프로브 장치의 구성의 개략을 나타내는 종단면도이다.
- 도 2는 연결 부재의 상면 부근의 평면도이다.
- 도 3은 접촉체의 구성의 개략을 나타내는 종단면의 설명도이다.
- 도 4는 전극 패드의 위치 변위와 발생 하중의 관계를 나타낸 그래프이다.
- 도 5는 접촉체와 전극 패드가 접촉한 모습을 나타내는 설명도이다.
- 도 6은 접촉체와 전극 패드가 접촉한 상태에서, 해당 전극 패드를 상승시킨 모습을 나타내는 설명도이다.
- 도 7은 다른 형태에 따른 프로브 카드를 가지는 프로브 장치의 구성의 개략을 나타내는 종단면도이다.
- 도 8은 전극 패드의 위치 변위와 발생 하중의 관계를 나타낸 그래프이다.
- 도 9는 다른 형태에 따른 프로브 카드를 가지는 프로브 장치의 구성의 개략을 나타내는 종단면도이다.
- 도 10은 프로브의 구성의 개략을 나타내는 측면도이다.
- 도 11은 다른 형태에 따른 프로브 카드를 가지는 프로브 장치의 구성의 개략을 나타내는 종단면도이다.
- 도 12는 다른 형태에 따른 프로브 카드를 가지는 프로브 장치의 구성의 개략을 나타내는 종단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 본 발명의 실시예에 대해 설명한다. 도 1은, 본 실시예에 따른 프로브 카드를 가지는 프로브 장치(1)의 구성의 개략을 나타내는 종단면도이다.

[0013] 프로브 장치(1)에는, 예를 들면 프로브 카드(2)와, 피검사체로서의 웨이퍼(W)를 채치하는 채치대(3)가 설치되어 있다. 프로브 카드(2)는, 채치대(3)의 상방에 배치되어 있다.

- [0014] 프로브 카드(2)는, 예를 들면 전체가 대략 원반 형상으로 형성되어 있다. 프로브 카드(2)는, 검사 시에 웨이퍼(W)의 전극 패드(U)에 접촉하는 접촉체(10)를 하면에서 지지하는 지지판(11)과, 지지판(11)의 상면측에 설치되고, 접촉체(10)에 검사용의 전기 신호를 보내는 회로 기관(12)을 구비하고 있다.
- [0015] 회로 기관(12)은, 예를 들면 대략 원반 형상으로 형성되고, 도시하지 않은 테스터에 전기적으로 접속되어 있다. 회로 기관(12)의 내부에는, 접촉체(10)와의 사이에서 검사용의 전기 신호를 전송하기 위한, 도시하지 않은 전자 회로가 실장되어 있다. 테스터로부터의 검사용의 전기 신호는, 회로 기관(12)의 전자 회로를 거쳐 접촉체(10)에 송수신된다. 회로 기관(12)의 하면에는, 접속 단자(12a)가 배치되어 있고, 이 접속 단자(12a)는 회로 기관(12)의 전자 회로의 일부로서 형성되어 있다.
- [0016] 회로 기관(12)의 상면측에는, 회로 기관(12)을 보강하는 보강 부재(13)가 설치되어 있다. 보강 부재(13)는 회로 기관(12)의 상측에 평행하게 배치된 본체부(13a)와, 본체부(13a)의 외주부로부터 하방으로 연신하여, 회로 기관(12)의 외주부를 고정하는 고정부(13b)를 가지고 있다. 회로 기관(12) 상의 고정부(13b)는, 회로 기관(12)의 내측으로 돌출됨과 동시에, 외측으로 연신하고 있다. 고정부(13b)의 외주부는, 도시하지 않은 홀더에 보지되어 있다. 즉, 이 홀더에 의해, 보강 부재(13)와 회로 기관(12)이 보지되어 있다.
- [0017] 회로 기관(12)의 상면에는, 지지판(11)에 연결되는 연결 부재(14)가 회로 기관(12)과 평행하게 설치되어 있다. 연결 부재(14)는, 예를 들면 회로 기관(12)의 직경보다 작은 직경의 대략 원반 형상으로 형성되어 있다. 즉, 연결 부재(14)는, 보강 부재(13)의 본체부(13a)의 하방이며, 고정부(13b)의 내측에 설치되어 있다. 또한, 연결 부재(14)는, 회로 기관(12)의 상면에 접함으로써, 해당 회로 기관(12)의 평면도를 교정하는 기능도 가지고 있다.
- [0018] 연결 부재(14)의 외주부의 하면에는, 지지판(11)과 연결 부재(14)를 연결해 일체화하기 위한 연결체(15)가 고정되어 있다. 연결체(15)는, 연직 방향으로 긴 대략 사각 기둥 형상으로 형성되어 있다. 연결체(15)는, 지지판(11)의 외주부의 복수 개소, 예를 들면 4개소에 설치되어 있다. 각 연결체(15)는, 위에서 볼 때, 지지판(11)의 중심을 원심으로 하는 동일 원주 상에 등간격으로 배치되어 있다.
- [0019] 연결체(15)는, 예를 들면 회로 기관(12)을 두께 방향으로 관통하고, 하단부가 지지판(11)의 외주부의 외방의 위치까지 도달하고 있다. 연결체(15)의 하부에는, 지지판(11) 측으로 돌출되고 해당 지지판(11)의 외주부를 보지하는 돌출부(15a)가 연직 방향으로 2개소에 설치되어 있다. 또한 하방의 돌출부(15a)는 판 스프링이어도 좋다. 이 경우, 지지판(11)의 외주부를 아래로부터 보지하면서, 지지판(11)을 회로 기관(12) 측으로 짝 눌러, 지지판(11)과 회로 기관(12)과의 전기적인 접촉을 유지할 수 있다.
- [0020] 연결 부재(14)의 상면의 중앙부에는, 도 2에 도시한 바와 같이, 복수, 예를 들면 3개의 볼트(16)가 설치되어 있다. 복수의 볼트(16)의 상단부는, 도 1에 도시한 바와 같이, 연결 부재(14)의 상면의 중앙부에 형성된 제 1 오목부(14a)에 계지되어 있다. 볼트(16)는 회로 기관(12)을 두께 방향으로 관통하고, 그 하단부는 지지판(11)의 상면에 고정되어 있다. 따라서, 이들 연결체(15)와 볼트(16)에 의해, 지지판(11)과 연결 부재(14)가 연결되어 있다.
- [0021] 연결 부재(14)의 상면에는, 접촉체(10)와 전극 패드(U)와의 접촉 하중을 일정하게 유지하는 하중 조정 부재로서의 스프링 부재(20)가 설치되어 있다. 스프링 부재(20)는, 도 2에 도시한 바와 같이, 복수, 예를 들면 3개 설치되어 있다. 스프링 부재(20)는, 위에서 볼 때, 연결 부재(14)의 중심을 원심으로 하는 동일 원주 상에 등간격으로 배치되어 있다. 각 스프링 부재(20)는, 도 1에 도시한 바와 같이, 연결 부재(14)의 상면에 형성된 제 2 오목부(14b)에 각각 설치되어 있다. 스프링 부재(20)는, 연직 방향으로 신축하도록 배치된 스프링(21)과, 스프링(21)을 지지하고, 또한 연직 방향으로 신축 가능한 지지부(22)를 가지고 있다. 그리고, 스프링 부재(20)는, 보강 부재(13)에 접촉하고, 접촉체(10)와 전극 패드(U)와의 접촉 하중을 소정의 하중으로 일정하게 유지할 수 있다. 또한, 예를 들면 접촉체(10)와 전극 패드(U)가 다른 높이로 접촉한 경우에도, 복수의 스프링 부재(20)가 설치되어 있음으로 인해, 접촉체(10)와 전극 패드(U)와의 접촉 하중의 면내 분포를 균일하게 할 수 있다. 또한, 스프링 부재(20)의 개수는 본 실시예에 한정되지 않지만, 3 개 이상인 것이 바람직하다.
- [0022] 제 2 오목부(14b) 내이며, 스프링 부재(20)의 하면에는, 해당 스프링 부재(20)에 걸리는 하중을 측정하는 하중 측정기(23)가 설치되어 있다. 하중 측정기(23)는, 예를 들면 시트 형상으로 형성되어 있다. 하중 측정기(23)에는, 제어부(100)가 접속되어 있다. 제어부(100)는, 각 하중 측정기(23)의 측정 결과에 기초하여, 각 스프링 부재(20)에 걸리는 하중이 균등하게 소정의 값이 되도록 제어한다. 구체적으로는, 예를 들면 재치대(3)의 높이를 변경하여 접촉체(10)와 전극 패드(U)와의 접촉 하중을 변경하거나, 비정상적인 값의 하중이 측정된 경우의 불량 요인, 예를 들면 지지판(11)의 경사 등을 없애도록 제어한다. 또한, 소정의 접촉 하중은, 접촉체(10)의 재질 및

치수, 예를 들면 후술하는 상면 탄성 시트(41) 및 하면 탄성 시트(42)의 재질 및 두께, 도전부(50)의 직경 및 개수 등에 기초하여 설정된다.

[0023] 연결 부재(14)의 외주부에는, 탄성 부재로서의 판 스프링(24)이 설치되어 있다. 판 스프링(24)의 일단은 연결 부재(14)의 외주부에 고정되고, 타단은 보강 부재(13)의 고정부(13b)에 고정되어 있다. 판 스프링(24)은, 도 2에 도시한 바와 같이, 복수, 예를 들면 3개 설치되어 있다. 판 스프링(24)은, 위에서 볼 때, 연결 부재(14)의 중심을 원심으로 하는 동일 원주 상에 등간격으로 배치되어 있다. 이들 판 스프링(24)에 의해, 지지판(11)의 수평 방향의 위치가 고정된다. 즉, 접촉체(10)와 전극 패드(U)가 접촉한 상태에서, 접촉체(10)를 지지하는 지지판(11)에 수평 방향의 힘이 작용해도, 판 스프링(24)에 의해 지지판(11)은 수평 방향으로 이동하지 않는다. 또한, 지지판(11)에 수평 방향의 힘이 작용하는 경우란, 예를 들면 접촉체(10)와 전극 패드(U)가 접촉한 상태에서, 웨이퍼(W)를 수평 방향으로 약간 이동시켜 양호한 접촉을 얻는 경우 등이다. 또한, 판 스프링(24)의 개수는 본 실시예에 한정되지 않지만, 3개 이상인 것이 바람직하다.

[0024] 지지판(11)은, 도 1에 도시한 바와 같이, 재치대(3)와 대향하고, 또한 회로 기관(12)과 평행이 되도록 배치되어 있다. 지지판(11)은, 예를 들면 대략 방반(方盤) 형상으로 형성되어 있다. 지지판(11)의 상면에는, 복수의 접속 단자(11a)가 설치되어 있다. 접속 단자(11a)는, 회로 기관(12) 하면의 접속 단자(12a)의 배치에 대응하도록 형성되어 있다.

[0025] 지지판(11)의 접속 단자(11a)와, 접속 단자(11a)에 대응하는 회로 기관(12)의 접속 단자(12a)와의 사이에는, 해당 접속 단자(11a, 12a) 간의 전기적 도통을 도모하기 위한 중간 부재(30)가 복수 설치되어 있다. 복수의 중간 부재(30)는, 지지판(11)의 상면 내에서 분포에 편향이 없도록 균일하게 배치되어 있다. 또한, 각 중간 부재(30)는, 각각이 독립하여 연직 방향으로 신축하도록 형성되어 있다. 따라서, 예를 들면 접촉체(10)와 전극 패드(U)가 다른 높이로 접촉한 경우에도, 이들 중간 부재(30)가 접촉체(10)와 전극 패드(U)와의 접촉 하중의 면내 분포를 균일하게 하도록 작용한다.

[0026] 지지판(11)의 하면에는, 상면의 접속 단자(11a)보다 좁은 피치로 접속 단자(11b)가 설치되어 있다. 하면의 접속 단자(11b)는 상면의 접속 단자(11a)와 동일한 수가 설치되고, 상면의 접속 단자(11a)와 대응하는 하면의 접속 단자(11b)는 각각 접속되어 있다. 이와 같이 지지판(11)은, 회로 기관(12)의 접속 단자(12a)의 간격을 변경하는 피치 변환 기관으로서 기능한다.

[0027] 지지판(11)의 하면에 지지된 접촉체(10)는, 도 3에 도시한 바와 같이, 예를 들면 중간체로서의 평판 형상의 중간 기관(40)과, 중간 기관(40)의 상면에 장착된 상면 탄성 시트(41)와, 중간 기관(40)의 하면에 장착된 하면 탄성 시트(42)를 구비하고 있고, 3층 구조를 가지고 있다.

[0028] 하면 탄성 시트(42)는, 예를 들면 방형으로 형성되고, 예를 들면 전체가 탄성을 가지는 절연체인 예를 들면 고무 시트에 의해 형성되어 있다. 하면 탄성 시트(42)에는, 도전성을 가지는 복수의 도전부(50)가 형성되어 있다. 도전부(50)는, 웨이퍼(W)의 전극 패드(U)의 배치에 대응하도록 형성되어 있다. 각 도전부(50)는, 예를 들면 하면 탄성 시트(42)를 연직 방향으로 관통하고 하면 탄성 시트(42)의 상하의 양면으로부터 볼록 형상으로 돌출되어 있고, 사각 기둥 형상을 가지고 있다. 하면 탄성 시트(42)의 도전부(50) 이외의 부분, 즉, 도전부(50)끼리를 접속하는 부분은, 고무 시트만으로 이루어지는 절연부(51)로 되어 있다. 또한 도전부(50)는 탄성체여도 좋다.

[0029] 상면 탄성 시트(41)는, 예를 들면 방형으로 형성되고, 전체가 탄성을 가지는 절연체인, 예를 들면 상기 하면 탄성 시트(42)와 같은 고무 시트에 의해 형성되어 있다. 상면 탄성 시트(41)에는, 도전성을 가지는 복수의 도전부(60)가 형성되어 있다. 도전부(60)는, 예를 들면 지지판(11) 하면의 접속 단자(11b)의 배치에 대응하도록 배치되어 있다. 각 도전부(60)는, 예를 들면 상면 탄성 시트(41)를 연직 방향으로 관통하여 상면 탄성 시트(41)의 상하의 양면으로부터 볼록 형상으로 돌출되어 있다. 상면 탄성 시트(41)의 도전부(60) 이외의 부분은, 절연부(61)가 되어 있다. 또한, 도전부(60)는 탄성체여도 좋다.

[0030] 중간 기관(40)은, 예를 들면 대략 방반 형상으로 형성되어 있다. 중간 기관(40)은, 상면 탄성 시트(41) 및 하면 탄성 시트(42)에 비해 높은 강성을 가지고 있다. 중간 기관(40)에는, 하면으로부터 상면으로 통하는 복수의 통전로(70)가 형성되어 있다. 통전로(70)는, 예를 들면 중간 기관(40)의 두께 방향으로 직선 형상으로 형성되어 있다. 통전로(70)의 상단부에는, 접속 단자(70a)가 형성되고, 통전로(70)의 하단부에는, 접속 단자(70b)가 형성되어 있다. 중간 기관(40)의 통전로(70)는, 예를 들면 하면 탄성 시트(42)의 도전부(50) 및 상면 탄성 시트(41)의 도전부(60)와 1대1로 대응하는 위치에 형성되어 있다. 이에 의해, 통전로(70)의 접속 단자(70b)와 하면 탄성 시트(42)의 도전부(50)가 대응하고 있다. 또한, 통전로(70)의 접속 단자(70a)와 상면 탄성 시트(41)의 도전

부(60)가 대응하고 있다.

- [0031] 하면 탄성 시트(42)는, 그 외주부를 둘러싸는 금속 프레임(80)에 고정되어 있다. 금속 프레임(80)은, 하면 탄성 시트(42)의 외주부에 따른 사각의 테두리 형상을 가지고 있다.
- [0032] 금속 프레임(80)은, 예를 들면 탄성을 가지는 접착제(81)에 의해, 중간 기관(40)의 외주부의 하면에 접촉되어 있다. 이에 의해, 하면 탄성 시트(42)의 각 도전부(50)가 중간 기관(40)의 통전로(70)의 접속 단자(70b)에 접촉되어 있다.
- [0033] 상면 탄성 시트(41)는, 그 외주부를 둘러싸는 금속 프레임(90)에 고정되어 있다. 금속 프레임(90)은, 상면 탄성 시트(41)의 외주부를 따른 사각의 테두리 형상을 가지고 있다.
- [0034] 금속 프레임(90)은, 예를 들면 탄성을 가지는 접착제(91)에 의해, 중간 기관(40)의 외주부의 상면에 접촉되어 있다. 이에 의해, 상면 탄성 시트(41)의 각 도전부(60)가 중간 기관(40)의 통전로(70)의 접속 단자(70a)에 접촉되어 있다.
- [0035] 재치대(3)는, 예를 들면 수평 방향 및 연직 방향으로 이동 자재로 구성되어 있고, 재치한 웨이퍼(W)를 3차원 이동할 수 있다.
- [0036] 본 실시예에 따른 프로브 카드(2)를 가지는 프로브 장치(1)는, 이상과 같이 구성되어 있고, 다음에 프로브 장치(1)에서 행해지는 웨이퍼(W)의 전자 패드(U)의 전기적 특성의 검사 방법에 대해 설명한다. 도 4는, 전극 패드(U)의 위치 변위(S)와, 접촉체(10)와 전극 패드(U)와의 접촉 하중으로서 발생하는 하중(F)과의 관계를 나타낸 그래프이다. 또한, 도 4중의 발생 하중(F₁)은, 예를 들면 접촉체(10), 지지판(11), 연결 부재(14), 연결체(15) 등의 이동 가능한 부재의 무게, 스프링 부재(20)의 초기 하중, 중간 부재(30)의 초기 하중의 총합이 된다. 발생 하중(F₁)은, 상기의 하중을 관리함으로써 임의로 선택하는 것이 가능해진다.
- [0037] 검사의 준비 단계로서, 미리 스프링 부재(20)에는 소정의 초기 하중이 걸려 있다. 이 상태에서 검사가 개시된다.
- [0038] 우선, 웨이퍼(W)가 재치대(3) 상에 보지되면, 재치대(3)가 상승하고, 웨이퍼(W)의 각 전극 패드(U)가 하면 탄성 시트(42)의 각 도전부(50)에 접촉한다. 이 접촉의 순간에 있어서의 전극 패드(U)의 위치 변위(S)와 발생 하중(F)과의 관계가, 도 4에 나타내는 점 A가 된다.
- [0039] 전극 패드(U)가 상승하면, 하면 탄성 시트(42)의 도전부(50)는, 하방으로부터 상방으로 작용하는 힘에 의해 연직 방향으로 압축된다. 또한, 하면 탄성 시트(42)에 작용한 힘이 중간 기관(40)을 거쳐 상면 탄성 시트(41)의 도전부(60)로 전해지고, 도전부(60)도 연직 방향으로 압축된다. 그리고, 전극 패드(U)의 위치 변위(S)가 S₁에 이를 때까지, 즉 소정의 발생 하중(F₁)에 이를 때까지는, 발생 하중(F)은 도전부(50, 60)의 압축에 의해 흡수된다. 따라서, 이 경우, 도 5에 도시한 바와 같이, 전극 패드(U)가 상승해도 지지판(11)은 상승하지 않는다. 또한, 이 사이의 전극 패드(U)의 위치 변위(S)와 발생 하중(F)과의 관계가, 도 4에 나타내는 점 A-B 사이가 된다.
- [0040] 그 후, 더욱 전극 패드(U)를 소정의 위치 변위인 S₂에 이르도록 상승시킨다. 이 때, 발생 하중(F)은, 지지판(11)을 거쳐 중간 부재(30)에 전달됨과 동시에, 지지판(11), 연결체(15) 및 연결 부재(14)를 거쳐, 스프링 부재(20)에 전달된다. 이 경우, 도 6에 도시한 바와 같이, 지지판(11), 연결체(15) 및 연결 부재(14)가 상승한다. 이 때, 스프링 부재(20)의 탄성에 의해 발생하는 반력에 의해, 지지판(11)이 접촉체(10) 측으로 밀린다. 또한, 이 때, 발생 하중(F₁)의 하중 상승은, 스프링 부재(20), 판 스프링(24), 중간 부재(30)의 영향을 받지만, 판 스프링의 형상이나 코일 스프링의 선택을, 스트로크가 크고, 스프링 정수를 작게 함으로써, 연직 방향으로의 이동에 따른 하중 상승을 작게 하는 것이 가능하다. 이 사이의 전극 패드(U)의 위치 변위(S)와 발생 하중(F)과의 관계가, 도 4에 나타내는 점 B-C 사이가 된다.
- [0041] 그리고, 웨이퍼(W)가 소정의 접촉 하중으로 접촉체(10)에 딱 눌린 상태에서, 회로 기관(12)으로부터 검사용의 상기 신호가, 중간 부재(30), 지지판(11)의 접속 단자(11a)와 접속 단자(11b), 접촉체(10)에 있어서의 상면 탄성 시트(41)의 도전부(60), 중간 기관(40)의 통전로(70) 및 하면 탄성 시트(42)의 도전부(50)를 순서대로 통과하여 웨이퍼(W) 상의 각 전극 패드(U)로 보내지고, 웨이퍼(W) 상의 회로의 전기적 특성이 검사된다.
- [0042] 이상의 실시예에 의하면, 지지판(11)에 연결되는 연결 부재(14)의 상면에 스프링 부재(20)가 설치되었으므로,

검사 시에 접촉체(10)의 도전부(50)와 전극 패드(U)가 접촉할 때, 그 접촉 하중을 소정의 하중으로 유지할 수 있다. 즉, 전극 패드(U)의 위치 변위에 의해 접촉 하중이 변화하지 않는다. 따라서, 도전부(50)와 웨이퍼(W)의 전극 패드(U)와의 접촉을 안정시킬 수 있고, 전극 패드(U)의 전기적 특성의 검사를 적절하게 실시할 수 있다.

- [0043] 또한, 연결 부재(14)의 상면에 복수의 스프링 부재(20)가 설치되었으므로, 예를 들면 복수의 도전부(50)와 전극 패드(U)가 다른 높이로 접촉한 경우에도, 모든 도전부(50)와 전극 패드(U)를 소정의 접촉 하중으로 접촉시킬 수 있다. 즉, 도전부(50)와 전극 패드(U)와의 접촉 하중의 면내 분포를 균일하게 할 수 있다.
- [0044] 또한, 이와 같이 스프링 부재(20)에 의해 도전부(50)와 전극 패드(U)와의 접촉 하중이 소정의 접촉 하중으로 유지되므로, 접촉체(10)에 과도한 하중이 걸리지 않고, 접촉체(10)의 내구성을 향상시킬 수 있다.
- [0045] 또한, 연결 부재(14)의 외주부에는, 지지판(11)의 수평 방향의 위치를 고정하는 복수의 판 스프링(24)이 설치되어 있으므로, 접촉체(10)와 전극 패드(U)가 접촉한 상태에서, 지지판(11)에 수평 방향의 힘이 작용한 경우에도, 지지판(11)을 수평 방향으로 이동시키지 않고 연직 방향으로만 이동시킬 수 있다. 따라서, 도전부(50)와 전극 패드(U)를 적절히 접촉시킬 수 있다.
- [0046] 또한, 각 스프링 부재(20)에는, 스프링 부재(20)에 걸리는 하중을 측정하는 하중 측정기(23)가 설치되고, 제어부(100)는 각 하중 측정기(23)의 측정 결과에 기초하여, 각 스프링 부재(20)에 걸리는 하중이 균등하게 소정의 값이 되도록 제어한다. 따라서, 예를 들면 도전부(50)와 전극 패드(U)와의 사이에 비정상적인 값의 접촉 하중이 발생한 경우에도, 제어부(100)에 의해 도전부(50)와 전극 패드(U)를 적절히 접촉시킬 수 있다.
- [0047] 이상의 실시예에서는, 하중 조정 부재로서 스프링 부재(20)를 이용하고 있었으나, 도 7에 도시한 바와 같이, 액츄에이터(110)를 설치해도 좋다. 본 실시예의 액츄에이터(110)는, 예를 들면 공기에 의해 일정 방향으로 일정한 추진력을 발생시킴으로써, 하중의 작용점의 위치에 의하지 않고 해당 하중을 일정하게 발생시킬 수 있다. 또한, 액츄에이터에는, 전기에 의해 일정한 추진력을 발생시키는 것을 이용해도 좋다.
- [0048] 액츄에이터(110)는, 압력 부재(111)를 지지판(11)의 상면에 개재하여 설치되어 있다. 액츄에이터(110)의 상단부는, 보강 부재(13)에 고정되어 있다. 액츄에이터(110)는, 복수, 예를 들면 3개 설치되고, 예를 들면 상기 실시예의 스프링 부재(20)와 동일 개소에 설치되어 있다. 액츄에이터(110)는, 제 1 오목부(14a) 내에 설치되고, 각 액츄에이터(110)의 하중을 측정하는 하중 측정기(120)에 접속되어 있다. 이 하중 측정기(120)는 제어부(100)에 접속되어 있다.
- [0049] 복수의 액츄에이터(110)는, 각 액츄에이터(110) 내에 공기를 공급하는 공기 공급원(130)에 접속되어 있다. 공기 공급원(130)에는, 제어부(100)가 접속되어 있다. 액츄에이터(110)의 도시하지 않은 피스톤 로드(rod)는 연직 방향으로 이동 가능하고, 액츄에이터(110) 내는, 공기 공급원(130)으로부터 공급된 공기의 압력에 의해, 피스톤 로드의 정지 위치에 관계없이 항상 일정한 추진력으로 유지되어 있다. 그리고, 예를 들면 검사 시에 접촉체(10)가 전극 패드(U)에 접촉할 때에도, 그 접촉 하중을 소정의 하중으로 유지할 수 있다. 즉, 제어부(100)에 의해, 하중 측정기(120)의 측정 결과에 기초하여, 공기 공급원(130)으로부터의 공기의 압력을 조정함으로써, 접촉체(10)와 전극 패드(U)와의 접촉 하중이 일정하게 되도록 제어된다.
- [0050] 또한, 프로브 장치(1) 및 프로브 카드(2)의 그 밖의 구성은, 상기 실시예와 같으므로 설명을 생략한다.
- [0051] 그리고, 이상의 프로브 장치(1)를 이용하여 전극 패드(U)의 전기적 특성의 검사를 행할 때에는, 액츄에이터(110)는 상기 실시예의 스프링 부재(20)와 마찬가지로, 도전부(50)와 전극 패드(U)와의 접촉 하중을 소정의 하중으로 일정하게 하도록 작용한다. 예를 들면, 도 8에 도시한 바와 같이, 전극 패드(U)의 위치 변위(S)가 S₁에 이른 후, 즉, 발생 하중(F)이 도전부(50, 60)의 압축에 의해 흡수되어, 소정의 발생 하중(F₁)에 이른 후, 전극 패드(U)의 위치 변위(S)가 S₁로부터 S₂로 변위하는 동안, 발생 하중(F)을 소정의 발생 하중(F₁)으로 유지할 수 있다. 그리고, 이와 같이 접촉 하중을 일정하게 유지한 상태에서, 회로 기관(12)으로부터의 검사용의 신호가, 중간 부재(30), 지지판(11)의 접속 단자(11a)와 접속 단자(11b), 접촉체(10)에 있어서의 상면 탄성 시트(41)의 도전부(60), 중간 기관(40)의 통전로(70) 및 하면 탄성 시트(42)의 도전부(50)를 순서대로 통과하여 전극 패드(U)로 보내지고, 전극 패드(U)의 전기적 특성이 검사된다.
- [0052] 이러한 경우에도, 도전부(50)와 전극 패드(U)와의 접촉 하중을 소정의 하중으로 일정하게 유지할 수 있으므로, 도전부(50)와 전극 패드(U)와의 접촉을 안정시킬 수 있고, 전극 패드(U)의 전기적 특성의 검사를 적절하게 실시할 수 있다. 또한, 본 실시예에 의하면, 공기 공급원(130)으로부터의 공기의 압력을 조정하는 것만으로도, 액츄에이터(110) 내의 하중을 일정하게 제어할 수 있다. 따라서, 도전부(50)와 전극 패드(U)와의 접촉 하중을 용이

하면서도 확실히 소정의 값으로 유지할 수 있다.

- [0053] 이상의 실시예에서는, 접촉체(10)는 중간 기관(40), 상면 탄성 시트(41), 하면 탄성 시트(42)의 3층 구조를 가지고 있었으나, 접촉체로서 도 9에 도시한 바와 같이, 캔틸레버 구조의 프로브(200)를 이용해도 좋다. 이러한 경우, 회로 기관(12)의 하면측에는, 프로브(200)를 지지하는 지지판(201)이 설치되어 있다. 지지판(201)은, 예를 들면 대략 방반 형상으로 형성되고 재치대(3)와 대향하도록 배치되어 있다. 지지판(201)의 외주부는, 연결체(15)에 의해 보지되어 있다.
- [0054] 지지판(201)의 상면에는, 회로 기관(12)의 접속 단자(12a)에 대응하는 위치에, 복수의 접속 단자(202)가 설치되어 있다. 접속 단자(202)는, 중간 부재(203)에 의해 회로 기관(12)의 접속 단자(12a)와 전기적으로 접속되어 있다. 복수의 중간 부재(203)는, 지지판(11)의 상면 내에서 분포에 편향이 없이 균일하게 배치되어 있다. 또한, 각 중간 부재(203)는 각각이 독립하여 연직 방향으로 신축하도록 형성되어 있다.
- [0055] 지지판(201)의 하면에는, 웨이퍼(W) 상의 전극 패드(U)에 대응하는 위치에, 복수의 프로브(200)가 지지되어 있다. 복수의 프로브(200)는 일방향의 방향으로 한쪽만 지지되도록 배치되어 있다. 또한, 프로브(200)는 지지판(201)의 상면에 설치된 접속 단자(202)와 전기적으로 접속되어 있다.
- [0056] 프로브(200)는, 도 10에 도시한 바와 같이, 지지판(201)에 지지되어, 해당 지지판(201)의 하면으로부터 돌출하는 지지부(210)를 가지고 있다. 지지부(210)의 하단에는, 캔틸레버부(211)가 설치되고, 캔틸레버부(211)는 지지판(201)에 대해 지지부(210)에 의해 소정의 간격을 갖고 한쪽만 지지되어 있다. 캔틸레버부(211)의 자유 단부에는 캔틸레버부(211)의 직각 방향 하부로 연신하는 접촉자(212)가 설치되어 있다.
- [0057] 또한, 프로브 장치(1) 및 프로브 카드(2)의 그 밖의 구성은, 상기 실시예와 같으므로 설명을 생략한다. 또한, 본 실시예에서는, 하중 조정 부재로서 스프링 부재(20)를 이용하였으나, 도 11에 도시한 바와 같이, 상술한 액츄에이터(110)를 이용해도 좋다.
- [0058] 그리고, 이러한 프로브 장치(1)를 이용하여 웨이퍼(W)의 전극 패드(U)의 전기적 특성의 검사를 행할 때에는, 우선 전극 패드(U)를 프로브(200)의 접촉자(212)에 압압하여 접촉시킨다. 이 때, 도 10에 도시한 바와 같이, 접촉자(212)가 수평 방향으로 이동함으로써, 지지판(201)에는 수평 방향의 반력이 생긴다. 이러한 경우에도, 어느 정도의 발생 하중이라면, 프로브 장치(1)에 설치된 판 스프링(24), 스프링 부재(20), 중간 부재(30)의 작용에 의해, 지지판(201)을 수평 방향으로 이동시키는 일 없이 연직 방향으로만 이동시킬 수 있다. 그리고, 상기 실시예와 마찬가지로, 스프링 부재(20)에 의해, 접촉자(212)와 전극 패드(U)와의 접촉 하중을 소정의 하중으로 유지할 수 있다. 그리고, 이와 같이 접촉 하중을 소정의 하중으로 유지한 상태에서, 회로 기관(12)으로부터의 검사용의 신호가, 중간 부재(203), 지지판(201)의 접속 단자(202) 및 프로브(200)를 순서대로 통과하여 전극 패드(U)로 보내져, 전극 패드(U)의 전기적 특성이 적절히 검사된다.
- [0059] 이상의 실시예에서는, 접촉체(10)로서, 중간 기관(40), 상면 탄성 시트(41), 하면 탄성 시트(42)의 3층 구조를 가지는 것, 또는 캔틸레버 구조의 프로브(200)를 이용하고 있었으나, 예를 들면 포고핀(pogo pin) 타입의 프로브를 이용해도 좋다. 즉, 스프링 부재(20)나 액츄에이터(110) 등에 의해, 접촉체(10)와 전극 패드(U)와의 접촉 하중을 일정하게 할 수 있으므로, 접촉체(10)에는 모든 타입의 접촉체를 이용할 수 있다.
- [0060] 이상의 실시예의 프로브 장치(1)에 있어서, 수평 방향의 발생 하중이 큰 경우에는, 예를 들면 도 12에 도시한 바와 같이, 연결체(15)의 외주부에 안내 부재(250)를 설치해도 좋다. 안내 부재(250)의 외주부는, 도시하지 않은 홀더에 보지되어 있다. 안내 부재(250)는 접촉체(10)와 전극 패드(U)가 접촉한 상태에서 웨이퍼(W)를 상승시킬 때, 지지판(11)의 수평 방향의 위치를 고정하여 지지판(11)의 연직 방향의 이동을 안내할 수 있다. 따라서, 접촉체(10)와 전극 패드(U)를 보다 적절히 접촉시킬 수 있다.
- [0061] 이상, 첨부 도면을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 설명하였으나, 본 발명은 이러한 예에 한정되지 않는다. 당업자라면, 특허 청구의 범위에 기재된 사상의 범주 내에서 각종 변경예 또는 수정예에 상도할 수 있음은 분명하며, 이들에 대해서도 당연히 본 발명의 기술적 범위에 속하는 것으로 이해된다. 본 발명은 이 예에 한정되지 않고 여러 태양을 채택할 수 있는 것이다. 본 발명은, 기관이 웨이퍼 이외의 FPD(플랫 패널 디스플레이), 포토마스크용의 마스크 레티클 등의 그 밖의 기관인 경우에도 적용할 수 있다.
- [0062] 산업상의 이용 가능성
- [0063] 본 발명은, 예를 들면 반도체 웨이퍼 등의 피검사체의 전기적 특성을 검사할 때에 유용하다.

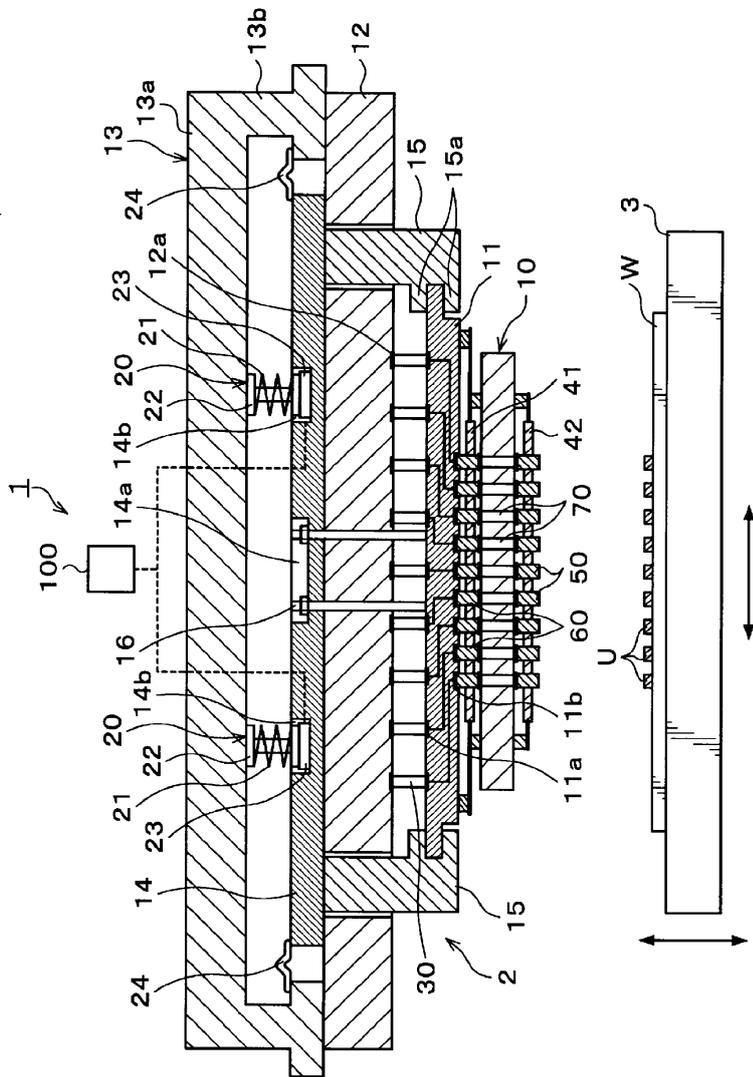
부호의 설명

[0064]

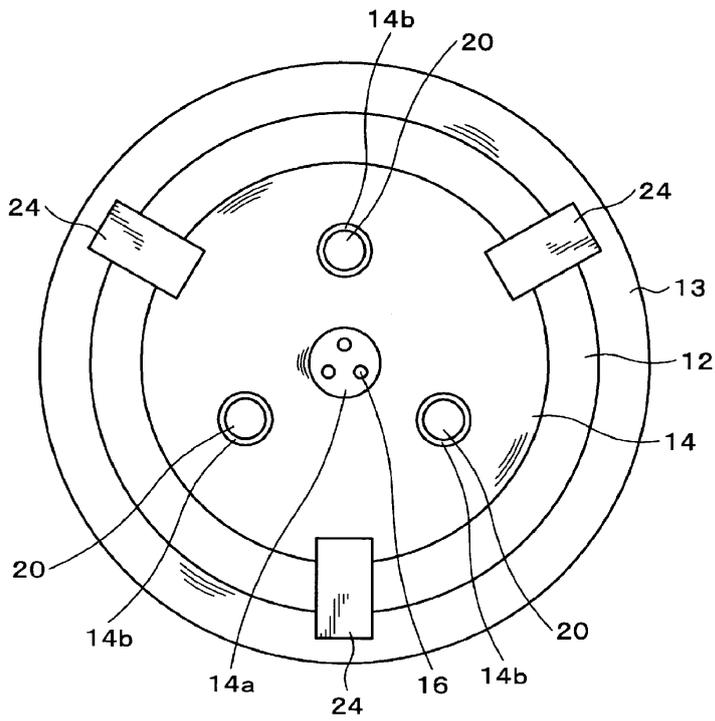
- 1 : 프로브 장치
- 2 : 프로브 카드
- 3 : 재치대
- 10 : 접촉체
- 11 : 지지판
- 12 : 회로 기판
- 13 : 보강 부재
- 14 : 연결 부재
- 15 : 연결체
- 20 : 스프링 부재
- 21 : 스프링
- 22 : 지지부
- 23 : 하중 측정기
- 24: 판 스프링
- 30: 중간 부재
- 40 : 중간 기판
- 41 : 상면 탄성 시트
- 42 : 하면 탄성 시트
- 50 : 도전부
- 60 : 도전부
- 100 : 제어부
- 110 : 액츄에이터
- 120 : 하중 측정기
- 130 : 공기 공급원
- 200 : 프로브
- 201 : 지지판
- 203 : 중간 부재
- 210 : 지지부
- 211 : 캔틸레버부(梁部)
- 212 : 접촉자
- 250 : 안내 부재
- U : 전극 패드
- W : 웨이퍼

도면

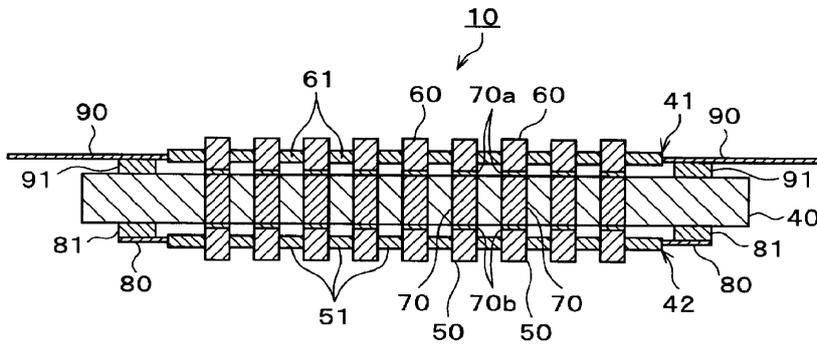
도면1



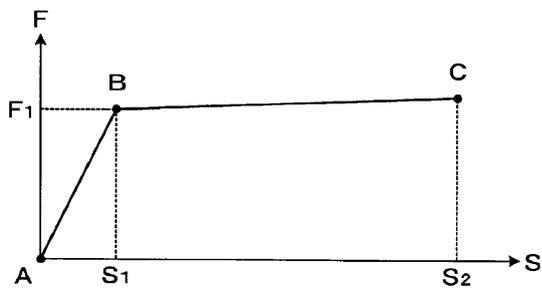
도면2



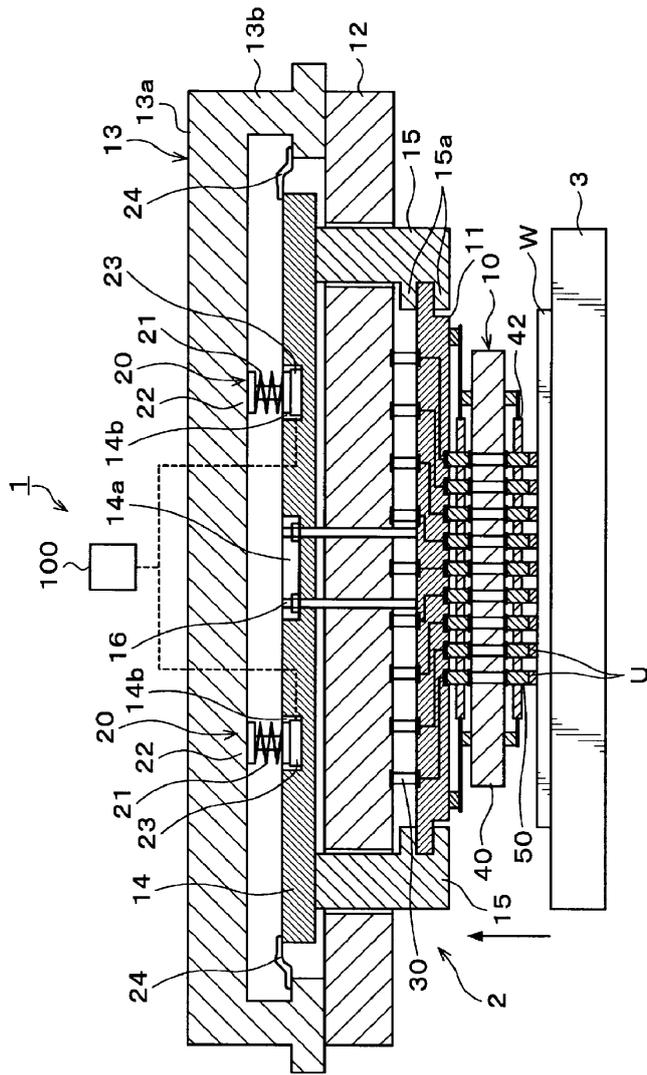
도면3



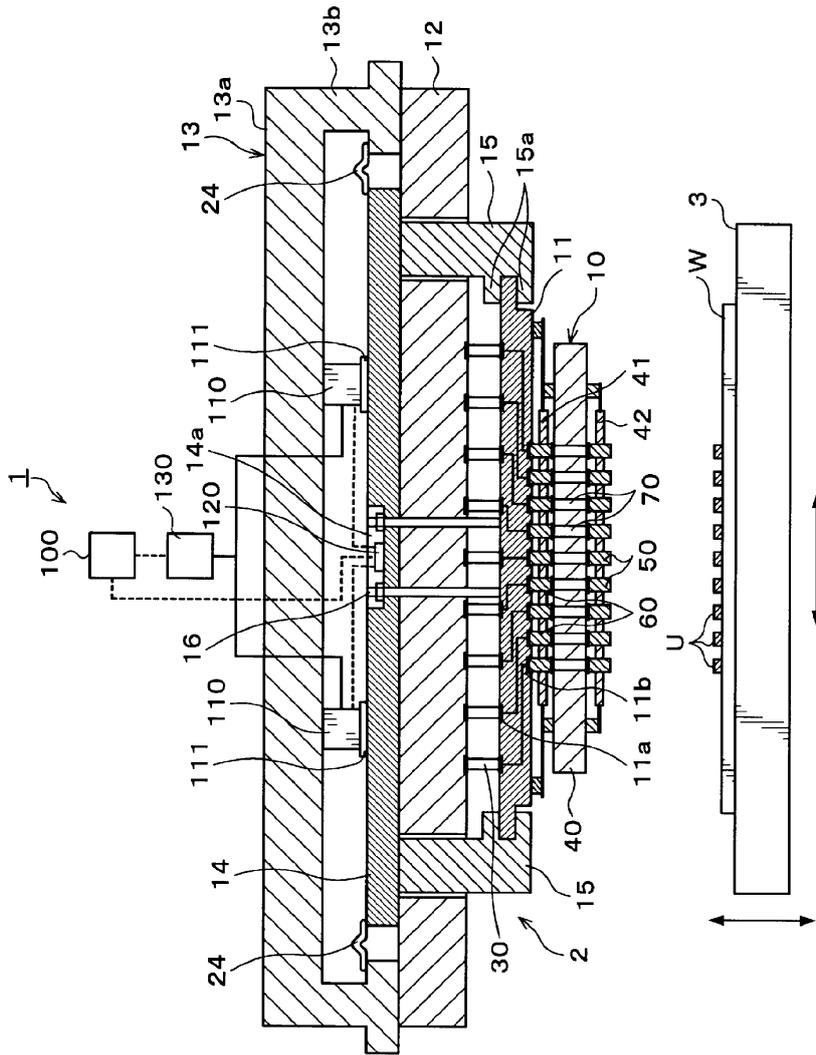
도면4



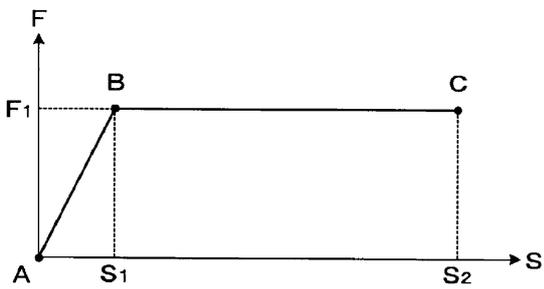
도면6



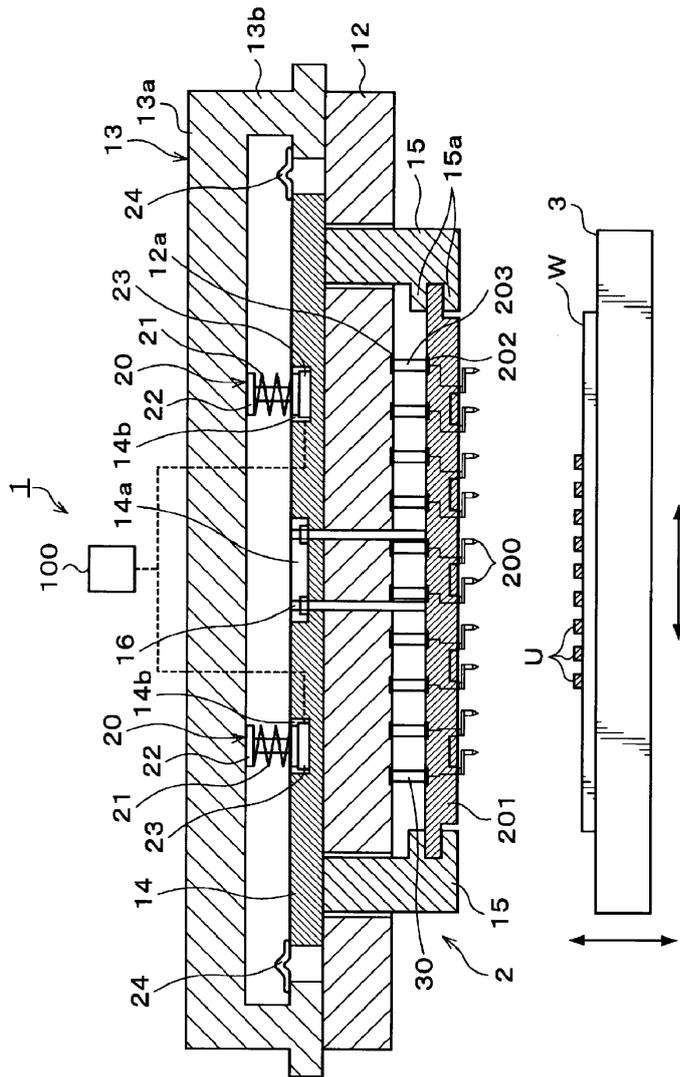
도면7



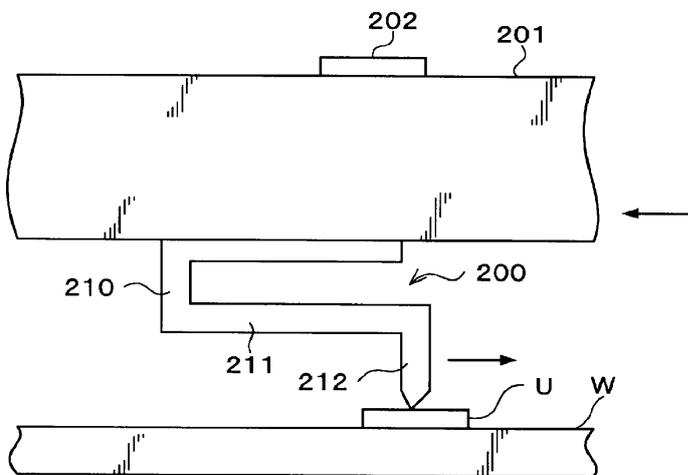
도면8



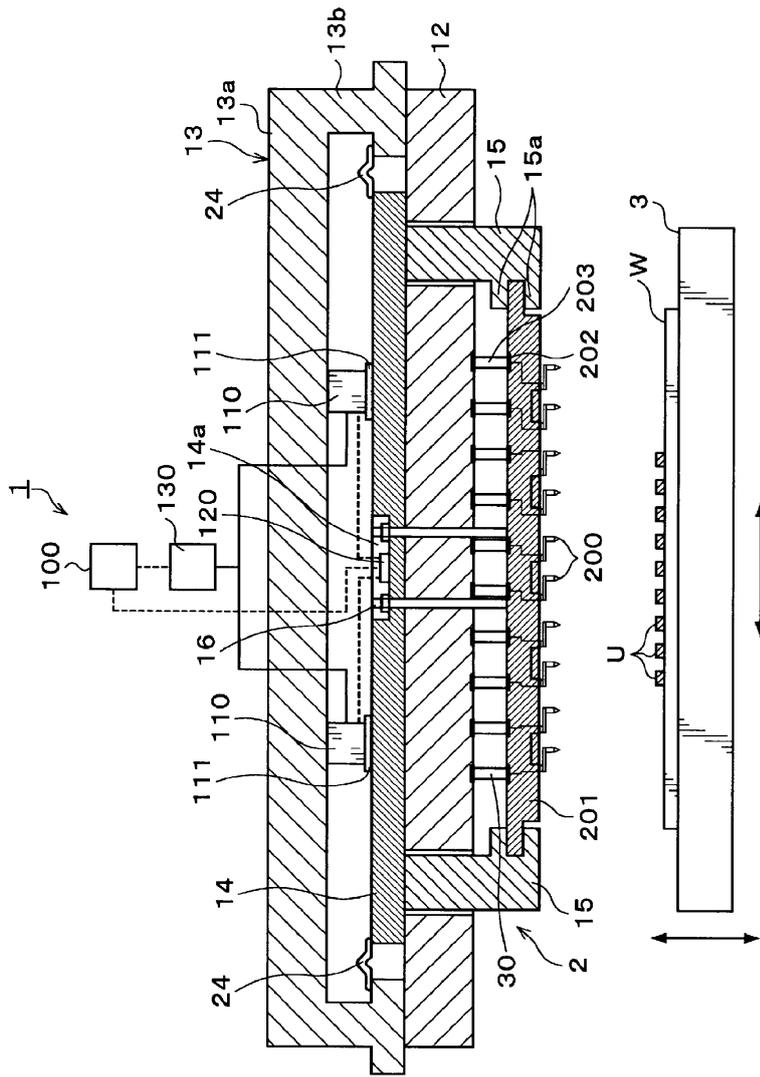
도면9



도면10



도면11



도면12

