



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0046093
(43) 공개일자 2008년05월26일

(51) Int. Cl.

H01L 21/66 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0113563

(22) 출원일자 2007년11월08일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2006-00314568 2006년11월21일 일본(JP)

(71) 출원인

신코오덴기 교교 가부시키가이샤

일본국 나가노켄 나가노시 오시마다마치 80

(72) 발명자

스노하라 마사히로

일본국 나가노켄 나가노시 오시마다마치 80 신코

오덴기 교교가부시키가이샤 내

히가시 미츠토시

일본국 나가노켄 나가노시 오시마다마치 80 신코

오덴기 교교가부시키가이샤 내

(74) 대리인

문기상, 문두현

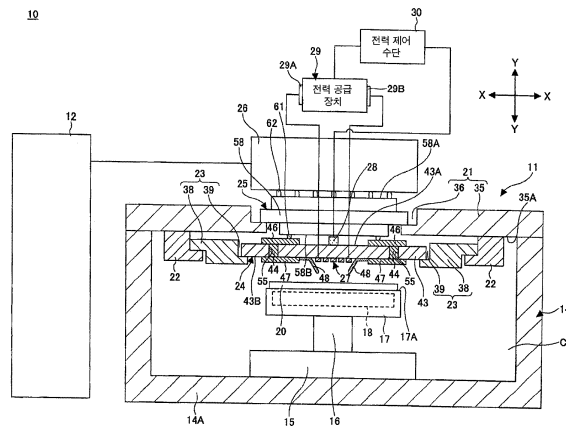
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 프로브 장치

(57) 요약

본 발명의 프로브 장치는 외부 접속용 패드를 가지는 반도체 장치를 고정하는 스테이지와, 스테이지에 설치되고 반도체 장치를 소정의 온도로 가열하는 가열 수단과, 프로브 핀 및 프로브 핀을 지지하는 지지 기관을 가지는 프로브 카드를 포함하고, 지지 기관에는 소정의 온도와 실질적으로 동일한 온도로 프로브 핀의 배치 부분에 대응하는 부분의 지지 기관을 가열하도록 저항 발열 소자를 설치한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

외부 접속용 패드를 가지는 반도체 장치를 고정하는 스테이지와,

상기 스테이지에 설치되고, 상기 반도체 장치를 소정의 온도로 가열하는 가열 수단과,

상기 반도체 장치의 전기적 검사를 프로브 장치로 수행하는 경우에 소정의 온도로 가열된 상기 반도체 장치의 상기 외부 접속용 패드와 접촉되는 프로브 핀 및 상기 프로브 핀을 지지하는 지지 기판을 가지는 프로브 카드와,

상기 지지 기판에 설치되고, 상기 소정의 온도와 실질적으로 동일한 온도로 상기 프로브 핀의 배치 부분에 대응하는 부분의 상기 지지 기판을 가열하는 저항 발열 소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 지지 기판에 설치되고, 상기 프로브 핀의 배치 부분에 대응하는 부분의 상기 지지 기판의 온도를 검출하는 온도 검출 수단과,

상기 온도 검출 수단에 의해서 검출된 상기 온도가 상기 소정의 온도와 실질적으로 동일해지도록, 상기 저항 발열 소자에 인가되는 전력을 제어하는 전력 제어 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 저항 발열 소자는 상기 프로브 핀이 배치되는 상기 지지 기판의 제 1 면과, 상기 제 1 면의 반대 측인 상기 지지 기판의 제 2 면에 설치되는 것을 특징으로 하는 프로브 장치.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 저항 발열 소자는 금속막을 패터닝함으로써 형성된 배선 패턴인 것을 특징으로 하는 프로브 장치.

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 지지 기판의 열 팽창 계수는 상기 반도체 장치의 열 팽창 계수와 실질적으로 동일한 것을 특징으로 하는 프로브 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 프로브 장치, 특히 소정의 온도로 가열된 반도체 장치의 전기적 검사를 수행하는 프로브 장치에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 복수의 칩 형성 영역을 가지는 반도체 기판과, 반도체 기판의 복수의 칩 형성 영역에 형성되고 외부 접속용 패드를 가지는 반도체 집적 회로를 포함하는 반도체 장치의 전기적 검사는 테스터 및 테스터와 전기적으로 접속된 프로브 장치를 구비한 검사 장치에 의해서 수행된다.

<3> 도 1은 종래의 검사 장치의 단면도이다. 도 1에서, X1-X1 방향은 스테이지(107)의 면 방향을 지시하고, Y1-Y1

방향은 스테이지(107)의 면 방향에 직교하는 방향을 지시한다.

- <4> 도 1을 참조하면, 종래의 검사 장치(100)는 프로브 장치(101) 및 테스터(102)를 포함한다. 프로브 장치(101)는 케이싱(casing)(105), 헤드 플레이트(head plate)(106), 스테이지(107), 가열 수단(108), 프로브 카드 홀더(111), 프로브 카드(112), 접촉 링(113), 및 테스트 헤드(114)를 포함한다.
- <5> 케이싱(105)은 스테이지(107)를 수용한다. 케이싱(105)의 상단부는 개방단으로 형성된다. 헤드 플레이트(106)는 접촉링(113)을 유지하는데 이용된다. 헤드 플레이트(106)는 케이싱(105)의 상단부를 덮어서, 케이싱(105)의 내부 공간을 밀폐한다.
- <6> 스테이지(107)는 반도체 장치(110)를 고정하는데 이용된다. 스테이지(107)는 X1-X1 방향 및 Y1-Y1 방향으로 이동가능하게 구성된다.
- <7> 가열 수단(108)은 스테이지(107)에 내장된다. 가열 수단(108)은 스테이지(107)를 통해서 반도체 장치(110)를 소정의 온도(반도체 장치(110)의 전기적 검사시의 온도)로 가열하는데 이용된다. 프로브 카드 홀더(111)는 프로브 카드(112)를 유지하는데 이용된다.
- <8> 프로브 카드(112)는 프로브 카드 홀더(111)에 유지된다. 프로브 카드(112)는 접촉링(113)의 하방(下方)에 배치된다. 프로브 카드(112)는 지지 기관(116), 배선 패턴(117), 및 프로브 핀(118)을 포함한다. 지지 기관(116)은 판형으로 형성되고, 배선 패턴(117)의 일부를 배치하기 위한 관통공을 포함한다. 지지 기관(116)은 배선 패턴(117) 및 프로브 핀(118)을 배치하기 위한 기관이다.
- <9> 배선 패턴(117)은 지지 기관(116)의 양면(116A, 116B)으로 연장되도록, 지지 기관(116)을 관통한다. 지지 기관(116)의 상면(116A)에 설치된 부분의 배선 패턴(117)은 접촉링(113)과 전기적으로 접속된다. 지지 기관(116)의 하면(116B)에 설치된 부분의 배선 패턴(117)은 프로브 핀(118)과 접속된다. 배선 패턴(117)은 접촉링(113)과 프로브 핀(118)을 전기적으로 접속시키는데 이용된다.
- <10> 프로브 핀(118)은 지지 기관(116)의 하면(116B)에 설치된다. 프로브 핀(118)은 배선 패턴(117)과 접속된다. 반도체 장치(110)의 전기적 검사 시에, 프로브 핀(118)은 반도체 집적 회로에 설치된 외부 접속용 패드(도시 생략)에 접촉된다.
- <11> 접촉링(113)은 헤드 플레이트(106)에 유지된다. 접촉링(113)은 프로브 카드(112)와 테스트 헤드(114) 사이에 전기적 신호가 통신하도록, 이들 사이에 전기적 신호의 송신에 이용된다.
- <12> 테스트 헤드(114)는 접촉링(113) 상에 배치된다. 테스트 헤드(114)는 접촉링(113) 및 테스터(102)와 전기적으로 접속된다.
- <13> 테스터(102)는 테스트 헤드(114)와 전기적으로 접속된다. 테스터(102)는 프로브 장치(101)의 전반적인 동작을 제어한다. 테스터(102)는 테스터(102) 내에 미리 저장된 프로그램에 따라서, 프로브 장치(101)를 구동시킨다.
- <14> 상기 구성의 검사 장치(100)는 반도체 장치(110)를 가열 수단(108)에 의해 소정의 온도로 가열한 상태에서, 반도체 장치(110)(구체적으로는, 반도체 장치(110)에 설치된 복수의 반도체 집적 회로)의 전기적 검사를 수행한다.
- <15> 그러나, 종래의 프로브 장치(101)는 반도체 장치(110)를 가열하도록 구성되기 때문에, 반도체 장치(110)가 열 변형하여서, 프로브 핀(118)과 반도체 집적 회로의 외부 접속용 패드(도시 생략) 사이의 상대적인 위치 관계가 변한다. 따라서, 프로브 핀(118)과 외부 접속용 패드(도시 생략) 사이에 접촉 불량이 발생한다. 따라서, 반도체 장치(110)의 전기적 검사를 높은 정밀도로 수행하기 곤란하다. 이러한 문제는 미세화된 반도체 집적 회로를 가지는 반도체 장치에 전기적 검사를 수행하는 경우에 더 발생하기 쉽다.
- <16> 상기 문제를 해결한 종래의 프로브 장치로서는, 도 2에 나타난 바와 같은 프로브 장치(130)가 있다.
- <17> 도 2는 종래의 프로브 장치의 주요부를 나타낸 단면도이다.
- <18> 도 2를 참조하면, 종래의 프로브 장치(130)는 스테이지(131), 제 1 히터(132), 프로브 카드 홀더(135), 프로브 카드(136), 및 제 2 히터(137)를 포함한다.
- <19> 제 1 히터(132)는 반도체 장치(133)를 고정하는 스테이지(131)에 내장된다. 제 1 히터(132)는 반도체 기관(133)을 소정의 온도(반도체 기관(133)의 전기적 검사시의 온도)로 가열하기 위한 히터이다.
- <20> 프로브 카드 홀더(135)는 프로브 카드 유지부(141) 및 히터 유지부(142)를 포함한다. 프로브 카드 유지부(14

1)는 스테이지(131)의 상방에 배치된다. 프로브 카드 유지부(141)는 프로브 카드(136)를 유지하는데 이용된다. 히터 유지부(142)는 프로브 카드 유지부(141) 상에 배치되고, 프로브 카드 유지부(141)와 일체로 구성된다. 히터 지지부(142)는 제 2 히터(137)를 유지하는데 이용된다.

- <21> 프로브 카드(136)는 프로브 카드 유지부(141)에 유지된다. 프로브 카드(136)는 반도체 장치(133)의 전기적 검사 시에, 반도체 장치(133)의 외부 접속용 패드(도시 생략)와 접촉되는 프로브 핀(144)을 포함한다.
- <22> 제 2 히터(137)는 히터 유지부(142)에 유지된다. 제 2 히터(137)는 프로브 핀(144)의 설치 면의 반대 측의 프로브 카드(136)의 면으로부터 프로브 카드(136)를 가열한다.
- <23> 상술한 바와 같이, 프로브 카드(136)의 상방에 위치하는 프로브 카드 유지부(141)에 제 2 히터(137)를 설치하고, 제 2 히터(137)에 의해 프로브 핀(144)의 설치 면의 반대 측의 프로브 카드(136)의 면으로부터 프로브 카드(136)를 가열한다. 따라서, 제 1 히터(132)의 열에 기인한 프로브 카드(136)의 변형을 저감시키는 것이 가능하다. 따라서, 소정의 온도로 가열된 반도체 장치(133)의 전기적 특성을 높은 정밀도로 측정하는 것이 가능하다(예를 들면, 일본국 특허 공개 공보 제 2000-138268호 참조).

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <24> 그러나, 종래의 프로브 장치(130)는 소정의 온도로 가열된 반도체 장치(133)의 전기적 특성을 높은 정밀도로 측정할 수 있지만, 제 2 히터(137)를 유지하는 히터 유지부(142)를 구비할 필요가 있으므로, 프로브 장치(130)가 대형화된다.
- <25> 본 발명의 예시적인 실시예는 소정의 온도로 가열된 반도체 장치의 전기적 특성을 높은 정밀도로 측정할 수 있는 동시에, 프로브 장치를 소형화할 수 있는 프로브 장치를 제공한다.

과제 해결수단

- <26> 본 발명의 한 측면에 따르면, 외부 접속용 패드를 가지는 반도체 장치를 고정하는 스테이지와, 상기 스테이지에 설치되고 상기 반도체 장치를 소정의 온도로 가열하는 가열 수단과, 프로브 핀 및 상기 프로브 핀을 지지하는 지지 기판을 가지는 프로브 카드를 포함하는 프로브 장치를 제공하고, 상기 프로브 장치는 상기 소정의 온도 가열된 상기 반도체 장치의 상기 외부 접속용 패드와 상기 프로브 핀을 접촉시킴으로써 상기 반도체 장치의 전기적 검사를 수행하고, 상기 지지 기판에는 상기 소정의 온도와 실질적으로 동일한 온도로 상기 프로브 핀의 배치 위치에 대응하는 부분의 상기 지지 기판을 가열하도록 저항 발열 소자를 설치한다.
- <27> 본 발명의 상술한 측면에 따르면, 소정의 온도(반도체 장치의 전기적 검사시의 온도)와 실질적으로 동일한 온도로, 프로브 핀의 배치 부분에 대응하는 부분의 지지 기판을 가열하도록, 저항 발열 소자를 지지 기판에 설치하기 때문에, 소정의 온도로 가열된 반도체 장치의 전기적 특성을 높은 정밀도로 측정할 수 있고, 프로브 장치의 소형화가 가능하다.

효과

- <28> 본 발명에 따르면, 소정의 온도로 가열된 반도체 장치의 전기적 특성을 높은 정밀도로 측정할 수 있는 동시에, 프로브 장치를 소형화할 수 있는 프로브 장치의 제공이 가능하다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <29> 다른 특징과 이점은 다음의 상세한 설명과, 첨부된 도면 및 특허청구범위에서 분명해진다.
- <30> 이어서, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 기술한다.
- <31> (제 1 실시예)
- <32> 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 검사 장치의 단면도이다. 도 3에서, X-X 방향은 스테이지(17)의 면 방향을 지시하고, Y-Y 방향은 스테이지(17)의 면 방향에 직교하는 방향을 나타낸다.
- <33> 도 1을 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 검사 장치(10)는 프로브 장치(11) 및 테스터(12)를 포함한다. 프로브 장치(11)는 케이싱(14), 구동 장치(15), 지지체(16), 스테이지(17), 가열 수단(18), 헤드 플레이트(21),

홀더 지지체(22), 프로브 카드 홀더(23), 프로브 카드(24), 접촉링(25), 테스트 헤드(26), 저항 발열 소자(27), 온도 검출 수단(28), 전력 공급 장치(29), 및 전력 제어 수단(30)을 포함한다.

- <34> 케이싱(14)은 구동 장치(15), 지지체(16), 및 스테이지(17)를 수용한다. 케이싱(14)의 상단부는 개방단으로 형성된다.
- <35> 구동 장치(15)는 케이싱(14)의 저부(14A)에 설치된다. 구동 장치(15)는 지지체(16)에 의해서 스테이지(17)를 X-X 방향 및 Y-Y 방향으로 구동시키는데 이용된다. 지지체(16)는 구동 장치(15) 상에 설치된다. 지지체(16)는 스테이지(17)를 이동가능하게 지지하는데 이용된다.
- <36> 스테이지(17)는 지지체(16)의 상단부에 고정된다. 스테이지(17)는 반도체 장치(20)를 고정하는데 이용된다. 반도체 장치(20)는 스테이지(17)의 상면(17A)에 실장된다. 스테이지(17)는 구동 장치(15)에 의해 지지체(16)가 이동될 때, 지지체(16)와 일체로 이동한다.
- <37> 도 4는 반도체 장치의 외부 접속용 패드와 전기적으로 접속된 프로브 카드의 단면도이다. 도 4에서, 제 1 실시예에 따른 검사 장치(10)와 동일한 구성 부분에는 동일 참조 부호를 부가한다.
- <38> 여기에서는, 도 4를 참조하여, 검사 장치(10)에 의해 전기적으로 검사되는 반도체 장치(20)의 구성에 대하여 기술한다. 반도체 장치(20)는 반도체 기판(31) 및 복수의 반도체 집적 회로(32)를 포함한다. 반도체 기판(31)은 반도체 집적 회로(32)가 형성되는 복수의 회로 형성 영역(A)을 포함한다. 반도체 기판(31)으로서는, 예를 들면 Si 기판 또는 Ga-As 기판을 이용할 수 있다.
- <39> 반도체 집적 회로(32)는 회로 형성 영역(A)에 대응하는 부분의 반도체 기판(31)에 설치된다. 반도체 집적 회로(32)는 확산층(도시 생략), 절연층(도시 생략), 관통공(도시 생략), 및 배선(도시 생략)과, 확산층, 관통공, 및 배선과 전기적으로 접속된 외부 접속용 패드(33)를 포함한다.
- <40> 외부 접속용 패드(33)는 반도체 집적 회로(32)의 최상층에 형성된다. 외부 접속용 패드(33)는 반도체 장치(20)의 전기적 검사 시, 프로브 카드(24)에 설치된 프로브 핀(48)과 접촉된다.
- <41> 도 3을 참조하면, 가열 수단(18)은 스테이지(17)에 내장된다. 가열 수단(18)은 반도체 장치(20)의 온도가 소정의 온도 Tx가 되도록, 스테이지(17)를 통해서 반도체 장치(20)를 가열하는데 이용된다. 소정의 온도 Tx는 반도체 장치(20)를 번인 테스트(burn-in test)(가열 시험)할 때의 온도이다. 소정의 온도 Tx는 반도체 장치(20)에 설치된 반도체 집적 회로(32)의 종류 또는 검사 목적에 대응하여 변경될 수 있지만, 예를 들면 90℃ ~ 150℃의 범위 내에서 온도를 설정할 수 있다. 가열 수단(18)으로서는, 예를 들면 히터를 이용할 수 있다.
- <42> 헤드 플레이트(21)는 헤드 플레이트 본체(35) 및 접촉링 장착부(36)를 포함한다. 헤드 플레이트 본체(35)는 케이싱(14) 상에 설치된다. 헤드 플레이트 본체(35)는 케이싱(14)에 대하여 개폐되도록 구성된다. 접촉링 장착부(36)는 헤드 플레이트 본체(35)의 중앙 부근을 관통하도록 구성된다. 접촉링 장착부(36)는 접촉링(25)을 헤드 플레이트(21)에 장착하는데 이용된다. 접촉링(25)이 장착된 헤드 플레이트(21)가 케이싱(14)의 상단부를 덮을 경우, 케이싱(14)의 공간(C)은 밀폐된다.
- <43> 홀더 지지체(22)는 헤드 플레이트 본체(35)의 하면(35A)에 설치된다. 홀더 지지체(22)는 프로브 카드 홀더(23)를 지지하는데 이용된다.
- <44> 프로브 카드 홀더(23)는 홀더 본체(38) 및 프로브 카드 장착부(39)를 포함한다. 홀더 본체(38)는 홀더 지지체(22)에 의해서 지지된다. 프로브 카드 장착부(39)는 홀더 본체(38)를 관통하도록 구성된다. 프로브 카드 장착부(39)는 프로브 카드(24)를 프로브 카드 홀더(23)에 장착하는데 이용된다.
- <45> 도 3 및 도 4를 참조하면, 프로브 카드(24)는 프로브 카드 장착부(39)에 배치되고, 지지 기판(43), 관통 비아홀(44), 상부 배선(46), 하부 배선(47), 및 프로브 핀(48)을 포함한다.
- <46> 지지 기판(43)은 판형으로 형성되고 복수의 관통공(55)을 갖는다. 지지 기판(43)의 재료로서는, 반도체 기판(31)과 열 팽창 계수가 실질적으로 동일한 재료를 이용할 수도 있다. 구체적으로, 반도체 기판(31)으로서 Si 기판을 이용한 경우에, 지지 기판(43)의 재료로서는 Si를 이용할 수 있다.
- <47> 상술한 바와 같이, 반도체 기판(31)과 열 팽창 계수가 실질적으로 동일한 재료로 지지 기판(43)을 형성하기 때문에, 프로브 카드(24)와 반도체 장치(20) 사이의 열 팽창 계수의 차가 작아질 수 있다. 따라서, 프로브 핀(48)과 외부 접속용 패드(33) 사이의 접촉 불량의 저감이 가능하다.

- <48> 관통 비아홀(44)은 지지 기관(43)에 형성된 관통공(55)에 설치된다. 관통 비아홀(44)의 상단부는 상부 배선(46)과 접속되고, 관통 비아홀(44)의 하단부는 하부 배선(47)과 접속된다.
- <49> 상부 배선(46)은 관통 비아홀(44)의 배치 위치에 대응하는 부분의 지지 기관(43)의 상면(43A)에 설치된다. 상부 배선(46)은 관통 비아홀(44)의 상단부에 접속된다. 하부 배선(47)은 관통 비아홀(44)의 배치 위치에 대응하는 부분의 지지 기관(43)의 하면(43B)에 설치된다. 하부 배선(47)은 관통 비아홀(44)의 하단부에 접속된다. 하부 배선(47)은 관통 비아홀(44)을 통해서 상부 배선(46)과 전기적으로 접속된다.
- <50> 프로브 핀(48)은 지지 기관(43)의 하면(43B)에 설치된다. 프로브 핀(48)은 하부 배선(47)과 접속된다. 따라서, 프로브 핀(48)은 하부 배선(47) 및 관통 비아홀(44)을 통해서 상부 배선(46)과 전기적으로 접속된다. 프로브 카드(24)는 반도체 집적 회로(32)의 외부 접속용 패드(33)에 프로브 핀(48)을 가압하여서, 외부 접속용 패드(33)에 전기 신호를 입력하기 위한 검사용 지그(jig)로 이용된다.
- <51> 접촉링(25)은 접촉링 장착부(36)에 착탈가능하게 장착된다. 접촉링(25)은 접촉링 본체(58), 제 1 접속 핀(61), 및 제 2 접속 핀(62)을 포함한다. 접촉링 본체(58)는 제 1 접속 핀(61) 및 제 2 접속 핀(62)을 통하여, 프로브 카드(24) 및 테스트 헤드(26)와 전기적으로 접속된다. 접촉링 본체(58)는 프로브 카드(24)와 테스트 헤드(26) 사이에 신호를 송신하는데 이용된다.
- <52> 제 1 접속 핀(61)은 접촉링 본체(58)의 하면(58B)에 설치된다. 제 1 접속 핀(61)은 접촉링 본체(58)의 하면(58B)으로부터 돌출된다. 제 1 접속 핀(61)의 단부는 프로브 카드(24)의 상부 배선(46)과 전기적으로 접속된다.
- <53> 제 2 접속 핀(62)은 접촉링 본체(58)의 상면(58A)에 설치된다. 제 2 접속 핀(62)은 접촉링 본체(58)의 상면(58A)으로부터 돌출된다. 접촉링 본체(58)의 상면(58A)으로부터 돌출하는 제 2 접속 핀(62)의 단부는 테스트 헤드(26)와 전기적으로 접속된다. 제 2 접속 핀(62)은 제 1 접속 핀(61)과 전기적으로 접속된다.
- <54> 테스트 헤드(26)는 접촉링(25) 상에 설치된다. 테스트 헤드(26)는 테스터(12)와 전기적으로 접속된다. 테스트 헤드(26)는 테스터(12)로부터 송신된 반도체 장치(20)의 검사 조건을 수신하고, 접촉링(25)을 통해 검사 조건을 프로브 카드(24)에 송신하는데 이용된다.
- <55> 저항 발열 소자(27)는 프로브 핀(48)에 의해 둘러싸여지는 부분의 지지 기관(43)의 하면(43B)에 설치된다.
- <56> 도 5는 저항 발열 소자의 평면도이다.
- <57> 도 5를 참조하면, 저항 발열 소자(27)는 배선 패턴으로 형성된다(구체적으로, 저항 발열 소자는 금속막을 패턴화하여 형성되는 배선 패턴으로 형성됨). 저항 발열 소자(27)의 일 단부(27A)는 전력 공급 장치(29)의 플러스 단자(29A)와 전기적으로 접속되고, 저항 발열 소자(27)의 타 단부(27B)는 전력 공급 장치(29)의 마이너스 단자(29B)와 전기적으로 접속된다. 저항 발열 소자(27)는 전력 공급 장치(29)로부터 전력을 공급받을 경우에 발열한다. 저항 발열 소자(27)는 프로브 핀(48)의 온도가 소정의 온도 Tx(반도체 장치(20)의 전기적 검사 시의 온도)와 실질적으로 동일하도록, 프로브 핀(48)의 배치 위치에 대응하는 부분의 지지 기관(43)을 가열하는데 이용된다. 저항 발열 소자(27)의 재료로서는, Ti 또는 Ni 등의 저항값이 높은 금속을 이용할 수 있다. 저항 발열 소자(27)의 재료로 Ni를 이용하는 경우에, 서브트랙티브(subtractive)법, 세미 애디티브(semi-additive)법, 또는 인쇄법 등의 방법을 이용하여 저항 발열 소자(27)를 형성할 수 있다.
- <58> 상술한 바와 같이, 지지 기관(43)의 하면(43B)에 저항 발열 소자(27)를 설치하기 때문에, 프로브 핀(48)의 배치 위치에 대응하는 부분의 지지 기관(43)의 온도가 소정의 온도 Tx(반도체 장치(20)의 전기적 검사시의 온도)가 되도록 지지 기관(43)을 가열한다. 따라서, 프로브 핀(48)(구체적으로, 외부 접속용 패드(33)와 접촉하는 프로브 핀(48)의 선단부)과 외부 접속용 패드(33) 사이의 접촉 불량에 의해 발생하는 열이 감소한다. 따라서, 소정의 온도 Tx로 가열된 반도체 장치(20)의 전기적 검사를 높은 정밀도로 수행가능하다.
- <59> 지지 기관(43)의 하면(43B)에 저항 발열 소자(27)를 설치하기 때문에, 프로브 카드(136)로부터 이간된 위치에 프로브 카드(136)를 가열하는 제 2 히터(137)를 설치한 종래의 프로브 장치(130)(도 2 참조)와 비교하여, 프로브 장치(10)의 소형화가 가능하다.
- <60> 저항 발열 소자(27)로서 배선 패턴을 이용하기 때문에, 프로브 카드(24)의 제조 공정과 동시에, 이 공정의 일부로서 저항 발열 소자(27)의 형성 공정을 수행하는 것이 가능하다.
- <61> 도 3을 참조하면, 온도 검출 수단(28)은 지지 기관(43)의 상면(43A)의 중앙 부근에 설치된다. 온도 검출 수단

(28)은 전력 공급 장치(29)와 전기적으로 접속된다(도시 생략). 온도 검출 수단(28)은 프로브 핀(48)의 배치 위치에 대응하는 부분의 지지 기판(43)의 온도를 검출하는데 이용된다. 온도 검출 수단(28)은 검출한 지지 기판(43)의 온도에 대한 데이터를 전력 제어 수단(30)에 송신한다. 온도 검출 수단(28)으로서는, 예를 들면 온도 센서를 이용할 수 있다.

<62> 도 3을 참조하면, 전력 공급 장치(29)는 저항 발열 소자(27) 및 전력 제어 수단(30)과 전기적으로 접속된다. 전력 공급 장치(29)는 플러스 단자(29A) 및 마이너스 단자(29B)를 포함한다. 도 5를 참조하면, 플러스 단자(29A)는 저항 발열 소자(27)의 일 단부(27A)와 전기적으로 접속되는 동시에, 마이너스 단자(29B)는 저항 발열 소자(27)의 타 단부(27B)와 전기적으로 접속된다. 전력 공급 장치(29)는 저항 발열 소자(27)에 전력을 공급하여서, 저항 발열 소자(27)를 발열시키는데 이용된다.

<63> 도 3을 참조하면, 전력 제어 수단(30)은 온도 검출 수단(28) 및 전력 공급 장치(29)와 전기적으로 접속된다. 전력 제어 수단(30)은 온도 검출 수단(28)으로부터 송신된 지지 기판(43)의 온도에 대한 데이터에 기초하여, 프로브 핀(48)의 배치 부분에 대응하는 부분의 지지 기판(43)의 온도가 소정의 온도 Tx와 실질적으로 동일하도록, 전력 공급 장치(29)를 제어(구체적으로, 전력 공급 장치(29)가 저항 발열 소자(27)에 인가하는 전력을 제어함)하는데 이용된다.

<64> 상술한 바와 같이, 본 실시예의 프로브 장치에는 프로브 핀(48)의 배치 위치에 대응하는 부분의 지지 기판(43)의 온도를 검출하는 온도 검출 수단(28)과, 온도 검출 수단(28)에 의해 검출된 지지 기판(43)의 온도에 기초하여 저항 발열 소자(27)에 인가된 전력을 제어하는 전력 제어 수단(30)을 설치하기 때문에, 프로브 핀(48)의 배치 위치에 대응하는 부분의 지지 기판(43)의 온도가 소정의 온도 Tx와 실질적으로 동일해지도록 높은 정밀도로 온도를 제어하는 것이 가능하다.

<65> 본 실시예의 프로브 장치에서는, 지지 기판(43)의 하면(43B)에 저항 발열 소자(27)를 설치하기 때문에, 프로브 핀(48)의 배치 위치에 대응하는 부분의 지지 기판(43)의 온도가 소정의 온도 Tx(반도체 장치(20)의 전기적 검사시의 온도)가 되도록 지지 기판(43)을 가열한다. 따라서, 프로브 핀(48)(구체적으로, 외부 접속용 패드(33)와 접촉하는 프로브 핀(48)의 선단부)과 외부 접속용 패드(33) 사이의 접촉 불량을 억제하는 것이 가능하다. 따라서, 소정의 온도 Tx로 가열된 반도체 장치(20)의 전기적 검사를 높은 정밀도로 수행할 수 있다.

<66> 지지 기판(43)의 하면(43B)에 저항 발열 소자(27)를 설치하기 때문에, 프로브 카드(136)로부터 이간된 위치에 프로브 카드(136)를 가열하는 제 2 히터(137)를 설치한 종래의 프로브 장치(130)(도 2 참조)와 비교하여 프로브 장치(10)의 소형화가 가능하다.

<67> 본 실시예에서, 저항 발열 소자(27)의 배치 위치는 도 3에 나타난 위치에 한정되지 않는다. 예를 들면, 저항 발열 소자(27)를 지지 기판(43)의 상면(43A)에 설치할 수도 있다.

<68> 온도 검출 수단(28)의 배치 위치는 도 3에 나타난 위치에 한정되지 않는다. 예를 들면, 온도 검출 수단(28)을 지지 기판(43)의 하면(43B)에 설치할 수도 있다.

<69> (제 2 실시예)

<70> 도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 검사 장치의 단면도이다. 도 6에서는, 제 1 실시예의 검사 장치(10)와 동일한 구성 부분에는 동일 참조 부호를 부가한다.

<71> 도 6을 참조하면, 제 2 실시예에 따른 검사 장치(70)는 제 1 실시예의 검사 장치(10)의 프로브 장치(11)를 대신하여, 제 2 실시예의 검사 장치(70)에 프로브 장치(71)를 설치한 것을 제외하면, 검사 장치(10)와 동일하게 구성된다.

<72> 프로브 장치(71)는 제 1 실시예의 프로브 장치(11)의 구성 이외에, 제 2 실시예의 프로브 장치(71)에 저항 발열 소자(73)를 더 설치한 것을 제외하면, 프로브 장치(11)와 동일하게 구성된다.

<73> 도 7은 지지 기판의 상면에 설치된 저항 발열 소자의 평면도이다.

<74> 도 6 및 도 7을 참조하면, 저항 발열 소자(73)는 지지 기판(43)의 실질적으로 중앙 부근에 위치한 지지 기판(43)의 상면(43A)에 설치된다. 저항 발열 소자(73)는 금속막을 패터닝하여 형성된 배선 패턴이다. 저항 발열 소자(73)의 일 단부(73A)는 전력 공급 장치(29)의 플러스 단자(29A)와 전기적으로 접속되고, 저항 발열 소자(73)의 타 단부(73B)는 전력 공급 장치(29)의 마이너스 단자(29B)와 전기적으로 접속된다. 저항 발열 소자(73)는 전력 공급 장치(29)로부터 전력을 공급받을 경우에 발열한다. 저항 발열 소자(73)는 프로브 핀(48)의 배

치 위치에 대응하는 부분의 지지 기판(43)의 온도가 소정의 온도 Tx(반도체 장치(20)의 전기적 검사 시의 온도)와 실질적으로 동일해지도록 지지 기판(43)을 가열하는데 이용된다. 저항 발열 소자(73)의 재료로서는, Ti 또는 Ni 등의 저항값이 높은 금속을 이용할 수 있다. 저항 발열 소자(73)의 재료로서 Ni를 이용하는 경우에, 저항 발열 소자(73)는, 예를 들면 서브트랙티브법, 세미 애디티브법, 또는 인쇄법 등의 방법에 의해서 형성될 수 있다.

- <75> 본 실시예에 따른 프로브 장치에서는, 지지 기판(43)의 하면(43B)에 저항 발열 소자(27)를 설치하고 지지 기판(43)의 상면(43A)에 저항 발열 소자(73)를 설치하여, 프로브 핀(48)의 배치 위치에 대응하는 부분의 지지 기판(43)을 지지 기판(43)의 양측으로부터 가열함으로써, 프로브 핀(48)의 배치 부분에 대응하는 부분의 지지 기판(43)의 변형을 억제하는 것이 가능하다. 이러한 구성으로, 프로브 핀(48)(구체적으로, 외부 접속용 패드(33)와 접촉하는 프로브 핀(48)의 선단부)과 외부 접속용 패드(33) 사이의 접촉 불량을 억제하는 것이 가능하므로, 소정의 온도 Tx로 가열된 반도체 장치(20)의 전기적 검사를 높은 정밀도로 수행할 수 있다.
- <76> 저항 발열 소자(27, 73)를 지지 기판(43)에 설치하기 때문에, 프로브 카드(136)로부터 이간된 위치에 제 2 히터(137)를 설치한 종래의 프로브 장치(130)(도 2 참조)와 비교하여, 프로브 장치(70)의 소형화가 가능하다.
- <77> 저항 발열 소자(73)의 배치 위치는 도 6에 나타난 위치에 한정되지 않는다.
- <78> 이상, 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 기술 및 묘사하였지만, 본 발명은 이들 특정 실시예에 한정되지 않고, 첨부된 특허청구범위에 기재된 본 발명의 요지의 범위 내에서 다양한 형태로 변경될 수 있다.
- <79> 본 발명은 소정의 온도로 가열된 반도체 장치의 전기적 특성을 측정하는 프로브 장치에 적용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- <80> 도 1은 종래의 검사 장치의 단면도.
- <81> 도 2는 종래의 프로브 장치의 주요부 단면도.
- <82> 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 검사 장치의 단면도.
- <83> 도 4는 반도체 장치의 외부 접속용 패드와 전기적으로 접속된 프로브 카드의 단면도.
- <84> 도 5는 저항 발열 소자의 평면도.
- <85> 도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 검사 장치의 단면도.
- <86> 도 7은 지지 기판의 상면에 설치된 저항 발열 소자의 평면도.

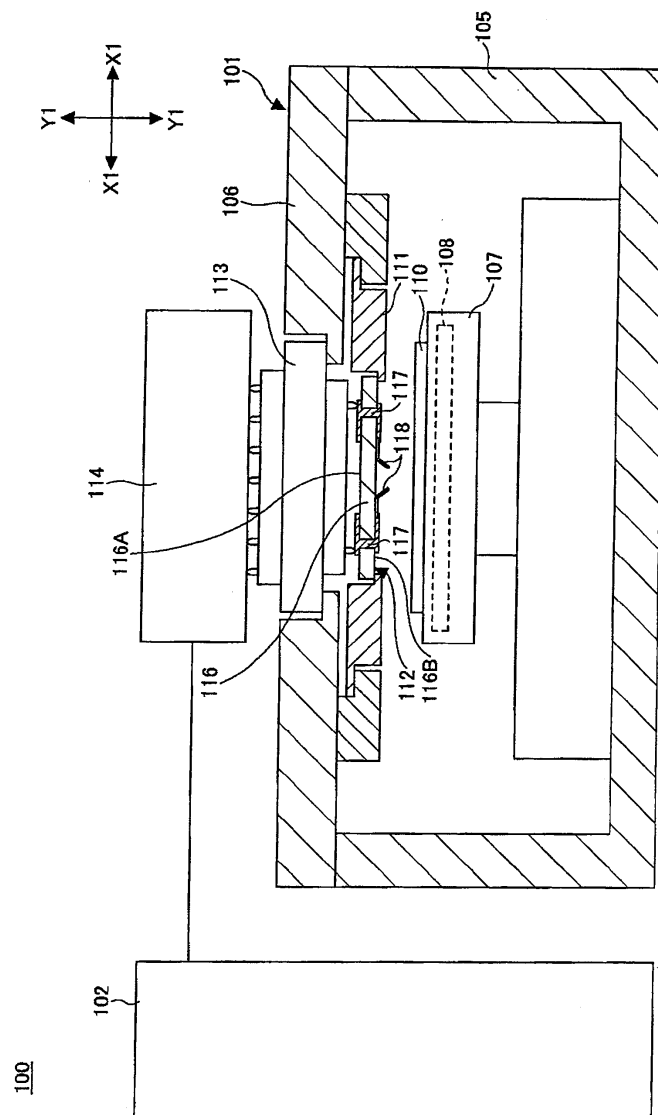
<87> * 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <88> 10, 70 : 검사 장치 <89> 12 : 테스트 <90> 14A : 저부 <91> 16 : 지지체 <92> 17A, 43A, 58A : 상면 <93> 20 : 반도체 장치 <94> 22 : 홀더 지지체 <95> 24 : 프로브 카드 <96> 26 : 테스트 헤드 <97> 27A, 27B, 73A, 73B : 단부 <98> 29 : 전력 공급 장치 <99> 29B : 마이너스 단자 <100> 31 : 반도체 기판 | <ul style="list-style-type: none"> 11, 71 : 프로브 장치 14 : 케이싱 15 : 구동 장치 17 : 스테이지 18 : 가열 수단 21 : 헤드 플레이트 23 : 프로브 카드 홀더 25 : 접촉링 27, 73 : 저항 발열 소자 28 : 온도 검출 수단 29A : 플러스 단자 30 : 전력 제어 수단 32 : 반도체 집적 회로 |
|--|---|

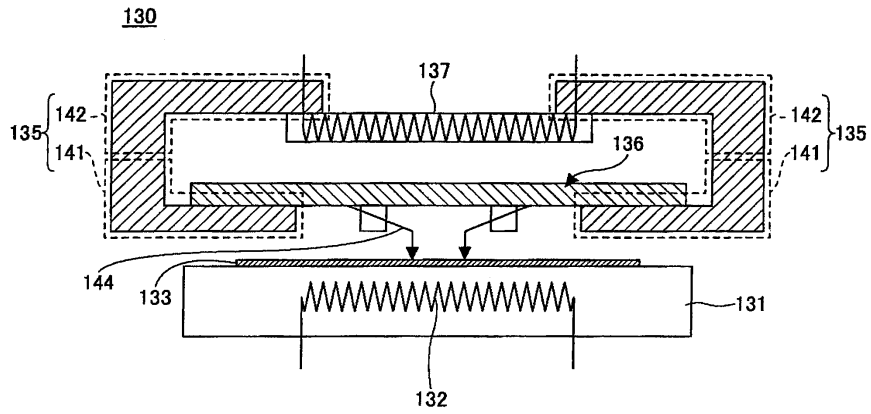
- | | | |
|-------|--------------------|-----------------|
| <101> | 33 : 외부 접속용 패드 | 35 : 헤드 플레이트 본체 |
| <102> | 35A, 43B, 58B : 하면 | 36 : 접촉링 장착부 |
| <103> | 38 : 홀더 본체 | 39 : 프로브 카드 장착부 |
| <104> | 43 : 지지 기관 | 44 : 관통 비아 |
| <105> | 46 : 상부 배선 | 47 : 하부 배선 |
| <106> | 48 : 프로브 핀 | 55 : 관통공 |
| <107> | 58 : 접촉링 본체 | 61 : 제 1 접속 핀 |
| <108> | 62 : 제 2 접속 핀 | A : 회로 형성 영역 |
| <109> | C : 공간 | Tx : 소정의 온도 |

도면

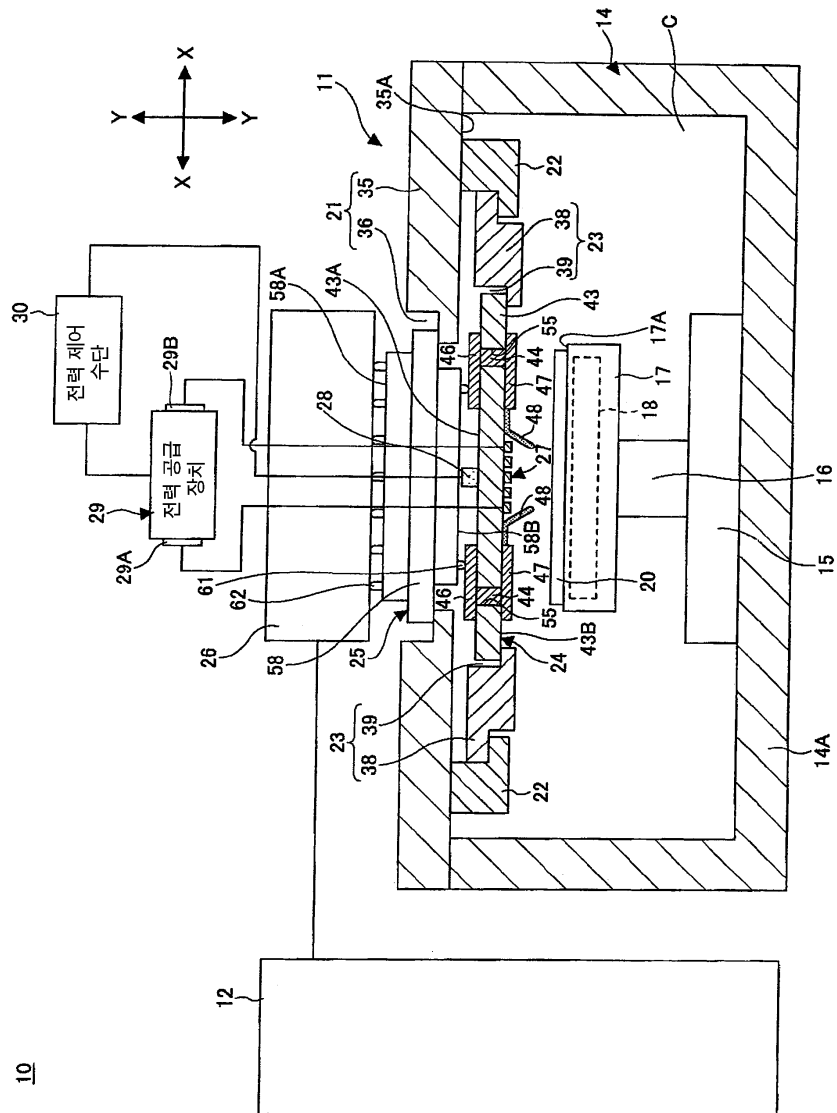
도면1



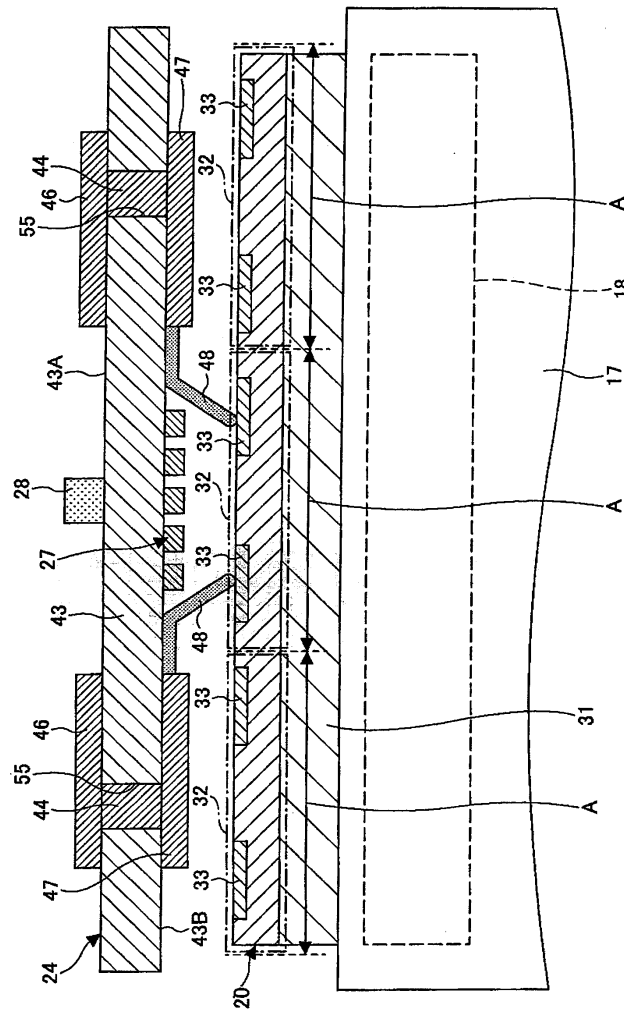
도면2



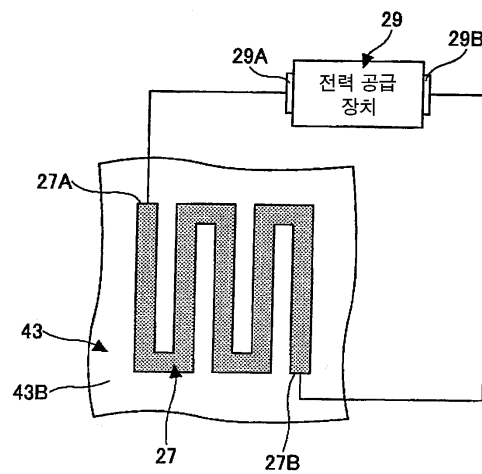
도면3



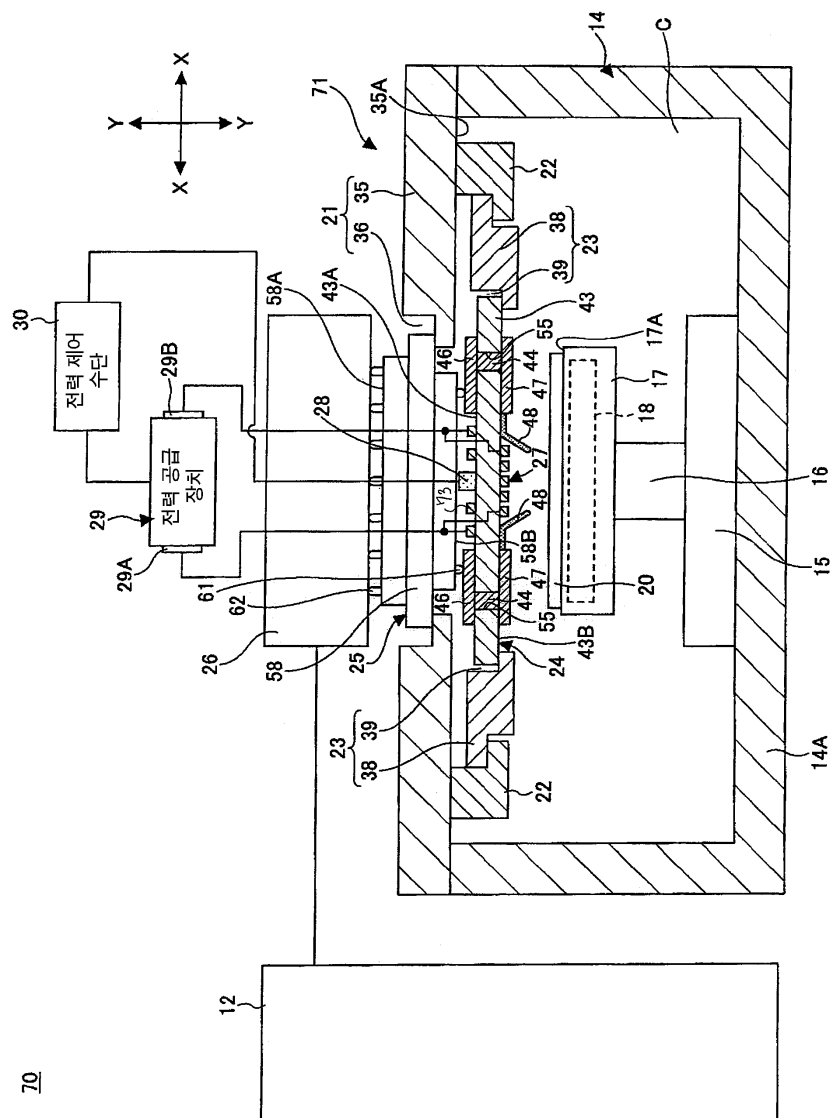
도면4



도면5



도면6



도면7

