



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. <i>H01L 21/66</i> (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년01월30일 10-0675487 2007년01월23일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2005-0047332 2005년06월02일 2005년06월02일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2006-0125335 2006년12월06일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자                    주식회사 파이컴  
                                      서울 금천구 가산동 60-29번지

(72) 발명자                        이한무  
                                      서울 성동구 송정동 73-763 6-4

(74) 대리인                        임창현  
                                      송운호  
                                      권혁수  
                                      오세준

(56) 선행기술조사문헌 1020010109164 1020030025293 * * 심사관에 의하여 인용된 문헌	1020020096874 * 1020040014211
--	----------------------------------

심사관 : 맹성재

전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 프로브 카드

(57) 요약

본 발명은 조립 및 유지보수가 용이하고 검사 공정 수행시 열적 변형 등의 다양한 원인에 의해 공간 변형기의 조절된 수평도가 변화되는 것을 방지할 수 있는 구조를 가지는 프로브 카드를 제공한다. 프로브 카드는 프로브 팁들이 제공된 장착 부재와 그 상부에 배치되는 인쇄 회로 기판을 가진다. 인쇄 회로 기판 상부에는 보강판이 고정되며, 인쇄 회로 기판과 보강판 사이에는 접촉 부재가 위치된다. 접촉 부재와 장착 부재는 인쇄 회로 기판에 형성된 삽입홀을 통해 삽입되는 연결 부재에 의해 고정되며, 장착 부재의 수평도를 조절하는 조절 볼트는 아래에서 위를 향하는 방향으로 장착 부재, 인쇄 회로 기판, 그리고 보강판에 형성된 조절홀에 순차적으로 삽입된다. 접촉 부재는 위를 향하는 방향으로 볼록한 상면을 가져 수평도 조절시 장착 부재 및 접촉 부재가 기울어지더라도 보강판과 계속적으로 접촉된다.

대표도

도 5

특허청구의 범위

### 청구항 1.

하면에 검사대상물과 전기적 접촉이 이루어지는 프로브 팁들이 제공된 장착 부재와;

상면 및 하면에 전기적으로 연결된 패드들이 형성된 인쇄 회로 기판과;

상기 장착 부재와 상기 인쇄 회로 기판 사이에 위치되어 상기 인쇄 회로 기판의 하면에 형성된 패드와 상기 프로브 팁들을 전기적으로 연결되는 상호 접속 부재들과;

상기 인쇄 회로 기판과의 사이에 공간이 제공되도록 상기 인쇄 회로 기판의 상부에 위치되며, 상기 인쇄 회로 기판에 결합하는 보강판과;

상기 공간 내에 제공되며 상면 중 적어도 일부가 상기 보강판에 접촉되는, 그리고 상기 상면이 위를 향하는 방향으로 볼록한 형상을 가지는 접촉 부재와;

상기 인쇄 회로 기판에 형성된 삽입홀을 통해 삽입되며, 상기 접촉 부재 및 상기 장착 부재를 결합시키는 연결 부재와; 그리고

상기 장착 부재의 수평도를 조절하고 상기 장착 부재를 상기 인쇄회로기판에 고정하기 위해 상기 장착 부재, 상기 인쇄 회로 기판, 그리고 상기 보강판에 각각 형성된 조절홀들에 삽입되며 삽입깊이의 미세조절이 가능한 복수의 조절 부재들을 포함하는 것을 특징으로 하는 프로브 카드.

### 청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 조절 부재는 볼트이고, 상기 보강판에 형성된 조절홀에는 나사산이 형성되며,

상기 볼트는 아래에서 위를 향하는 방향으로 상기 장착 부재, 상기 인쇄 회로 기판, 그리고 상기 보강판에 형성된 조절홀들에 순차적으로 삽입되는 것을 특징으로 하는 프로브 카드.

### 청구항 3.

삭제

### 청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 공간을 형성하기 위해 제공되는 상기 보강판의 하면은 평평한 형상을 가지는 것을 특징으로 하는 프로브 카드.

### 청구항 5.

제 1항, 제 2항, 그리고 제 4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 인쇄회로 기판에 형성된 삽입홀 내에서 상기 연결 부재가 기울어질 수 있도록 상기 삽입홀은 상기 연결 부재의 횡단면적보다 넓게 형성되는 것을 특징으로 하는 프로브 카드.

## 청구항 6.

제 1항, 제 2항, 그리고 제 4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 장착 부재는,

상기 프로브 팁들이 설치된 공간 변형기와;

상기 공간 변형기를 감싸며 상기 공간 변형기를 지지하는, 그리고 상기 연결 부재와 결합하며 상기 조절 부재가 삽입되는 상기 조절 홀이 형성된 지지판을 포함하는 것을 특징으로 하는 프로브 카드.

## 청구항 7.

제 1항, 제 2항, 그리고 제 4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 조절 부재는 3 내지 5개가 제공되는 것을 특징으로 하는 프로브 카드.

## 청구항 8.

하면에 검사대상물과 전기적 접촉이 이루어지는 프로브 팁들이 제공된 장착 부재와;

상면 및 하면에 전기적으로 연결된 패드들이 형성된 인쇄 회로 기판과;

상기 장착 부재와 상기 인쇄 회로 기판 사이에 위치되어 상기 인쇄 회로 기판의 하면에 형성된 패드와 상기 프로브 팁들을 전기적으로 연결되는 상호 접속 부재들과;

상기 인쇄 회로 기판과의 사이에 공간이 제공되도록 상기 인쇄 회로 기판의 상부에 위치되며, 상기 인쇄 회로 기판에 결합하는 보강판과;

상기 공간 내에 제공되며 상면 중 적어도 일부가 상기 보강판에 접촉되는 접촉 부재와;

상기 인쇄 회로 기판에 형성된 삽입홀을 통해 삽입되며, 상기 접촉 부재 및 상기 장착 부재를 결합시키는 연결 부재와; 그리고

상기 장착 부재의 수평도를 조절하고 상기 장착 부재를 상기 인쇄회로기판에 고정하기 위해 상기 장착 부재, 상기 인쇄 회로 기판, 그리고 상기 보강판에 각각 형성된 조절홀들에 삽입되며 삽입깊이의 미세조절이 가능한 복수의 조절 부재들을 포함하되,

상기 인쇄회로 기판에 형성된 삽입홀 내에서 상기 연결 부재가 기울어질 수 있도록 상기 삽입홀은 상기 연결 부재의 횡단 면적보다 넓게 형성되는 것을 특징으로 하는 프로브 카드.

명세서

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반도체 웨이퍼를 검사하는 장치에 관한 것으로, 더 상세하게는 반도체 칩의 전기적 특성을 테스트하기 하기 위해 사용되는 프로브 카드에 관한 것이다.

일반적으로 반도체 제품을 생산하기 위해서는 순수 실리콘웨이퍼를 제조하는 공정, 순수 실리콘웨이퍼 상에 패턴을 형성하여 반도체 칩을 제조하는 공정, 반도체 칩의 양부를 판별하기 위해 반도체 칩의 전기적 특성을 테스트하는 이디에스(EDS : electric die sorting) 공정, 양품 반도체 칩을 패키징하는 과정, 패키징된 반도체 칩을 최종 테스트하는 공정 등 일련의 반도체 제조 공정을 필요로 한다.

전기적 특성을 테스트하는 공정을 통하여 불량으로 판별된 칩들 중 리페어가 가능한 칩은 리페어하여 재생시키고 리페어가 불가능한 칩은 어셈블리 공정을 수행하기 이전에 제거된다. 따라서 전기적 특성 테스트 공정은 어셈블리 공정에서 조립 비용을 절감시키고, 반도체 칩 제조 공정의 수율을 향상시키는 중요한 공정 중 하나이다.

이디에스 공정을 수행하는 장치는 웨이퍼와 같은 검사 대상물에 형성된 전도성 패드와 접촉되어 이에 전기적 신호를 인가하는 프로브 팁들이 제공된 프로브 카드를 가진다. 이때 프로브 팁들이 패드와 모두 접촉될 수 있도록 프로브 팁들의 끝단이 모두 동일 높이에 위치되어야 한다. 프로브 팁들은 프로브 카드의 공간 변형기의 하면으로부터 아래로 돌출되도록 형성된다. 그러나 도 1에 도시된 바와 같이 공간 변형기(42)의 두께가 상이하면 비록 공간 변형기(42)가 수평으로 위치되더라도 프로브 팁들(46)의 끝단의 높이가 상이해지고, 이로 인해 검사 진행시 패드와 프로브 팁(46) 간에 접촉불량이 발생한다.

도 2는 공간 변형기(42)의 하면의 수평도를 조절할 수 있는 구조를 가지는 일반적인 프로브 카드의 구조를 개략적으로 보여주는 단면도이다. 도 2를 참조하면, 인쇄 회로 기판(10)의 상부에는 원판 형상의 상부 보강판(30)이 제공되고, 아래에는 링 형상의 하부 보강판(20)이 제공되며, 이들은 볼트(70)에 의해 고정된다. 하부 보강판(20) 안쪽에는 프로브 팁(46)이 장착된 공간 변형기(42)와 이를 지지하는 지지판(44)을 가지는 장착 부재(40)가 제공되고, 지지판(44)은 판 스프링(50)에 의해 하부 보강판(20)과 결합한다. 상부 보강판(30)과 인쇄 회로 기판(10)에는 미세 조절이 가능한 복수의 조절볼트들(60)이 삽입되는 홀들(12)이 형성되고, 각각의 조절볼트들(60)의 삽입 정도를 조절하여 조절볼트(60)가 공간 변형기(42)를 누르는 힘을 조절함으로써 공간 변형기(42)의 하면의 수평도를 조절한다. 이때, 도 3에 도시된 바와 같이 조절볼트(60)가 누르는 힘(F1)과 복원력에 의해 판 스프링(50)이 지지판(44)을 누르는 힘(F2)이 균형을 이루으로써 공간 변형기(42)의 위치가 고정된다. 인쇄 회로 기판(10)과 공간 변형기(42) 사이에는 이들 간에 전기적 연결을 위한 포고 핀들(80) 등의 탄성 수단이 제공된다.

그러나 일반적으로 검사 공정은 웨이퍼가 고온으로 가열된 상태에서 이루어진다. 상술한 구조의 프로브 카드 사용시 장기간 사용되면 판 스프링(50)이 열에 의해 변형되어 판 스프링(50)의 탄성 계수가 변화된다. 이로 인해 판 스프링(50)의 복원력이 변하게 되어 공간 변형기(42)의 조절된 수평도가 틀어진다.

또한, 복수의 판 스프링들(50), 상부 보강판(30)과 하부 보강판(20) 등 다수의 구성요소들이 사용되므로 프로브 카드를 조립하거나 유지보수할 때 많은 시간이 소요된다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 프로브 팁들의 끝단이 동일 높이에 위치될 수 있도록 프로브 팁들의 수평도를 조절할 수 있는 새로운 구조의 프로브 카드를 목적으로 한다.

또한, 본 발명은 고온에서 사용시에도 공간 변형기의 조절된 수평도가 변화되는 것을 방지할 수 있는 구조를 가지는 프로브 카드를 제공하는 것을 목적으로 한다.

또한, 본 발명은 프로브 카드의 조립이 용이한 구조를 가지는 프로브 카드를 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 발명의 구성

본 발명은 조립 및 유지보수가 용이하고 검사 공정 수행시 열적 변형 등의 다양한 원인에 의해 공간 변형기의 조절된 수평도가 변화되는 것을 방지할 수 있는 구조를 가지는 프로브 카드를 제공한다. 본 발명의 프로브 카드는 웨이퍼와 같은 반도체 대상물의 전기적 특성을 검사하기 위해 사용된다.

본 발명의 일 특징에 의하면, 프로브 카드는 하면에 검사대상물과 전기적 접촉이 이루어지는 프로브 팁들이 제공된 장착 부재, 상면 및 하면에 상기 상호 접속 부재들과 전기적으로 연결되는 패드들이 형성된 인쇄 회로 기판, 상기 장착 부재와 상기 인쇄 회로 기판 사이에 배치되어 상기 프로브 팁들과 상기 인쇄 회로 기판의 하면에 형성된 패드를 전기적으로 연결되는 상호 접속 부재들, 상기 인쇄 회로 기판과의 사이에 공간이 제공되도록 상기 인쇄 회로 기판의 상부에 위치되며, 상기

인쇄 회로 기판에 결합하는 보강판, 상기 공간 내에 제공되며 상면 중 적어도 일부가 상기 보강판에 접촉되는 접촉 부재, 상기 인쇄 회로 기판에 형성된 삽입홀을 통해 삽입되며 상기 접촉 부재 및 상기 장착 부재를 결합시키는 연결 부재를 포함한다. 상기 장착 부재, 상기 보강판, 그리고 상기 인쇄 회로 기판에 각각 형성된 조절홀들에는 삽입깊이의 미세조절이 가능한 복수의 조절 부재들이 삽입되어, 상기 장착 부재의 수평도를 조절하고 상기 장착 부재를 상기 인쇄회로기판에 고정한다. 본 발명의 프로브 카드는 일반적인 프로브 카드에 비해 단순한 구성을 가지므로 조립 및 유지보수를 빠르고 용이하게 수행할 수 있다. 또한, 공정 진행시 상기 프로브 팁과 웨이퍼와의 접촉점에서 아래에서 위를 향하는 방향으로 상기 장착 부재에 힘이 가해지더라도 상기 장착 부재와 고정된 상기 접촉 부재가 상기 보강판과의 접촉에 의해 지지되므로 상기 장착 부재의 조절된 수평도가 변화되지 않는다.

본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 조절 부재는 볼트이고 상기 보강판에 형성된 조절홀에는 나사산이 형성되며, 상기 볼트는 아래에서 위를 향하는 방향으로 상기 장착 부재, 상기 인쇄 회로 기판, 그리고 상기 보강판에 형성된 조절홀들에 순차적으로 삽입된다. 이는 상기 장착 부재의 조절된 수평도를 유지하기 위해 판 스프링과 같은 부재를 사용하지 않으므로, 공정 진행시 판 스프링의 열적 변형에 의해 상기 장착 부재의 조절된 수평도가 변화되는 것을 방지할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 접촉 부재의 상면은 위를 향하는 방향으로 볼록한 형상을 가지고, 상기 공간을 형성하기 위해 제공되는 상기 보강판의 하면은 평평한 형상을 가진다. 이는 상기 장착 부재의 수평도를 조절하는 과정에서 상기 장착 부재 및 이에 고정된 상기 접촉 부재가 기울어지더라도 상기 접촉 부재의 상면 중 적어도 일부가 계속적으로 상기 보강판에 접촉된 상태를 유지하도록 한다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 인쇄회로 기판에 형성된 삽입홀 내에서 상기 연결 부재가 기울어질 수 있도록 상기 삽입홀은 상기 연결 부재의 횡단면적보다 넓게 형성된다. 이는 상기 장착 부재의 수평도 조절시 이와 고정된 상기 연결 부재의 이동을 자유롭게 한다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 장착 부재는 상기 프로브 팁들이 설치된 공간 변형기와 상기 공간 변형기를 감싸며 상기 공간 변형기를 지지하는 지지판을 가진다. 상기 지지판은 상기 연결 부재와 결합하며, 상기 조절 부재가 삽입되는 상기 조절홀은 상기 지지판에 형성된다.

또한, 본 발명에 의한 프로브 카드는 하면에 검사대상물과 전기적 접촉이 이루어지는 프로브 팁들이 제공된 장착 부재, 상기 장착 부재의 상부에 배치되며 상기 프로브 팁들과 전기적으로 연결되는 상호 접속 부재들 및 상면에 상기 상호 접속 부재들과 전기적으로 연결되는 패드들이 형성된 인쇄 회로 기판, 상기 인쇄 회로 기판의 상부에 위치되도록 상기 인쇄 회로 기판에 결합하는 보강판, 그리고 상기 인쇄 회로 기판에 제공된 조절홀을 관통하여 상기 장착 부재에 제공되며 나사산이 형성된 조절홀들에 삽입되고, 삽입깊이의 미세조절이 가능하도록 아래에서 위 방향으로 삽입되는 복수의 조절볼트들을 포함한다.

또한, 본 발명에 의한 프로브 카드를 조립하는 방법은 접촉 부재를 연결 부재에 고정하는 단계, 상기 접촉 부재가 상기 인쇄 회로 기판의 상부에 위치되도록 상기 연결 부재를 상기 인쇄 회로 기판에 제공된 삽입홀로 삽입시키는 단계, 상기 접촉 부재가 사이에 위치되도록 보강판을 상기 인쇄 회로 기판에 고정하고 프로브 팁이 설치된 장착 부재가 상기 인쇄 회로 기판의 아래에 위치되도록 상기 장착 부재를 상기 연결 부재에 고정하는 단계, 상기 접촉 부재의 상면 중 적어도 일부가 상기 보강판에 접촉되도록 상기 장착 부재, 상기 인쇄 회로 기판, 상기 보강판에 형성된 조절홀들에 볼트들을 삽입하는 단계, 그리고 상기 장착 부재의 하면의 수평도가 조절되도록 상기 조절홀들에 삽입되는 상기 볼트의 삽입깊이를 조절하는 단계를 포함한다.

이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면 도 4 내지 도 11을 참조하면서 더욱 상세히 설명한다. 본 발명의 실시예는 여러 가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 상술하는 실시예로 인해 한정되어 지는 것으로 해석해서는 안 된다. 본 실시예는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 따라서 도면에서의 요소의 형상은 보다 명확한 설명을 강조하기 위해서 과장된 것이다.

본 발명의 프로브 카드(1)는 반도체 웨이퍼와 같은 대상물의 전기적 특성을 검사하기 위해 사용된다. 도 4는 본 발명의 일 예에 따른 프로브 카드(1)의 사시도이고, 도 5는 도 4의 선 I-I 을 따라 절단한 단면도이며, 도 6은 도 5의 프로브 카드(1)가 서로 분리된 상태를 보여주는 보여준다. 도 4 내지 도 6을 참조하면, 프로브 카드(probe card)(1)는 장착 부재(installation member)(100), 인쇄 회로 기판(printed circuit board)(200), 보강판(reinforcement member)(300), 접촉 부재(contact member)(400), 연결 부재(connect member)(500), 그리고 조절 부재(controll member)(600)를 가진다.

장착 부재(100)는 대체로 원판 형상을 가지며, 장착 부재(100)에는 공정 진행시 웨이퍼(도시되지 않음)에 형성된 패드에 접촉되어 이에 전기적 신호를 인가하는 프로브 팁들(probe tips)(160)이 설치된다. 장착 부재(100)는 프로브 팁들(160)이 설치된 공간 변형기(space transformer)(120)와 이를 지지하는 지지판(140)을 가진다. 공간 변형기(120)는 대체로 원판 형상을 가지며, 프로브 팁들(160)은 공간 변형기(120)의 저면으로부터 아래로 돌출된다. 공간 변형기(120)의 측면은 상단이 하단보다 바깥쪽으로 돌출되도록 단차진다. 프로브 팁들(160)은 공간 변형기(120)와 분리 제작되어 공간 변형기(120)에 체결되거나 공간 변형기(120)와 일체로 제작될 수 있다. 공간 변형기(120)의 상면에는 복수의 패드들(122)이 형성되며, 공간 변형기(120) 내에는 프로브 팁들(160)과 패드들(122)을 전기적으로 연결하는 신호라인들(도시되지 않음)이 형성된다. 지지판(140)은 환형의 링 형상을 가지며 공간 변형기(120)를 측방향으로 감싸도록 배치된다. 지지판(140)의 내측면은 하단이 상단보다 안쪽으로 돌출되도록 단차진다. 상술한 공간 변형기(120)의 측방향으로 돌출된 상단은 상술한 지지판(140)의 안쪽으로 돌출된 하단 상에 얹혀진 상태에서 공간 변형기(120)는 지지판(140)에 볼트(도시되지 않음)에 의해 고정 결합된다. 그러나 이와 달리 공간 변형기(120)가 강제 끼워 맞춤에 의해 지지판(140)에 고정되도록 공간 변형기(120)와 지지판(140)이 형상이 변화될 수 있다.

공간 변형기(120)의 상부에는 인쇄 회로 기판(200)이 배치된다. 인쇄 회로 기판(200)은 상면 및 하면에 패드(201, 202)가 형성되어 있고, 대체로 원판 형상을 가지며, 지지판(140)보다 긴 지름을 가진다. 인쇄 회로 기판(200)의 하면에는 포고 핀(220)과 같은 상호 접속 부재가 복수 개 설치된다. 포고 핀(220)은 도전성을 가지도록 금속 재질로 이루어지며, 상부 단자 및 하부 단자와 이들을 연결하는 스프링을 가진다. 포고 핀들(220)은 공간 변형기(120)의 상면에 형성된 패드(122)와 인쇄 회로 기판(200) 하면에 형성된 패드(201)를 서로 연결시키도록 설치된다. 인쇄 회로 기판(200)은 하면에 상기 패드(201)가 형성되고, 상면 가장자리에 패드(202)가 형성되며, 내부에는 상기 패드(201)와 패드(202)를 전기적으로 연결하는 신호라인들(도시되지 않음)이 형성한다. 그리고 별도의 테스트 장치(도시되지 않음)가 상기 인쇄 회로 기판(200)의 패드(202)에 전기적으로 연결된다.

인쇄 회로 기판(200)의 상면에는 보강판(300)이 배치된다. 보강판(300)은 하부가 개방된 공간(302)을 가지는 원통 형상을 가진다. 보강판(300)의 측벽에는 나사산을 가지는 복수의 체결홀들(322)이 형성되고, 인쇄 회로 기판(200)에는 이들 체결홀들(322)과 마주보는 부분에 체결홀들(242)이 제공된다. 보강판(300)의 하면은 대체로 평평하게 형성된다. 아래에서 위를 향하는 방향으로 상술한 체결홀(242)과 체결홀(322)으로 볼트(280)를 삽입함으로써 보강판(300)은 인쇄 회로 기판(200)에 고정된다.

보강판(300)과 인쇄 회로 기판(200)이 결합되면, 보강판(300) 및 인쇄 회로 기판(200)에 의해 둘러싸인 공간(302)이 제공되며, 공간(302) 내에는 접촉 부재(400)가 제공된다. 접촉 부재(400)의 상면은 보강판(300) 내면에 접촉되도록 배치된다. 접촉 부재(400)는 원 형상의 평평한 하면(420)과 가장자리에서 중앙으로 갈수록 위를 향하는 방향으로 볼록한 형상을 가지는 상면(440)을 가진다. 인쇄 회로 기판(200)은 체결홀(242)보다 안쪽에 상하로 관통되도록 형성된 복수의 삽입홀들(244)을 가진다.

삽입홀(244)에는 접촉 부재(400)와 지지판(140)을 연결하는 연결 부재(500)가 삽입된다. 연결 부재(500)는 로드 형상을 가지며 중앙에 길이방향으로 관통되며 나사산이 형성된 홀(522)을 가진다. 연결 부재(500)는 인쇄 회로 기판(200)의 두께보다 긴 길이를 가지며, 연결 부재(500)가 삽입홀(244)에 삽입시 연결 부재(500)의 상단은 인쇄 회로 기판(200)의 상부로 돌출되고, 하단은 인쇄 회로 기판(200)의 하부로 돌출된다. 접촉 부재(400) 및 지지판(140)은 연결 부재(500)에 형성된 홀(522)과 대응되는 위치에 나사산이 형성된 홀(460, 144)을 가진다. 위에서 아래를 향하는 방향으로 접촉 부재(400) 및 연결 부재(500)에 형성된 홀(460, 522)에 볼트(540)를 삽입하고, 아래에서 위를 향하는 방향으로 지지판(140) 및 연결 부재(500)에 형성된 홀(144, 522)에 볼트(560)를 삽입함으로써 연결 부재(500)는 접촉 부재(400)와 지지판(140)에 고정된다.

연결 부재(500)가 삽입홀(244)에 삽입될 때 삽입홀(244) 내에서 연결 부재(500)가 일정각도 기울어질 수 있도록 삽입홀(244)은 연결 부재(500)보다 넓게 형성된다. 예컨대, 삽입홀(244)의 횡단면과 연결 부재(500)의 횡단면이 원으로서 제공되는 경우, 삽입홀(244)의 직경은 연결 부재(500)의 직경보다 크게 제공된다.

종종 공간 변형기(120)의 두께가 제조과정의 오류 등에 의하여 일측에서 타측으로 갈수록 변화되도록 제조되어 공간 변형기(120)가 인쇄 회로 기판(200)에 대해서 수평하게 설치된 경우에도 프로브 팁들(160)의 끝단이 동일 높이에 위치되지 않는 경우가 발생되고 있다. 조절 부재(600)는 장착 부재(100)와 보강판(300)을 결합시키고, 작업자가 조절부재(600)를 풀고 조이는 동작을 수행함으로써 프로브 팁들(160)의 끝단이 동일 높이에 위치되도록 공간 변형기(120)의 하부면의 수평도를 조절한다.

보다 상세히 설명하면, 조절 부재(600)는 장착 부재(100)를 보강판(300)에 고정하는 기능을 동시에 수행하며, 선택적으로 조절 부재(600)와 장착 부재(100)를 완전히 고정시키기 위해 볼트(도시되지 않음)와 같은 별도의 고정부재가 사용될 수 있다.

인쇄 회로 기판(200)의 체결홀(242)과 삽입홀(244) 사이에는 상하로 관통된 조절홀(246)이 형성되며, 보강판(300) 및 지지판(140) 각각에는 상술한 조절홀(246)과 대향되는 위치에 상하로 관통되며 나사산이 형성된 조절홀(324, 146)이 형성된다. 조절홀들(324, 146)에는 삽입 깊이를 미세조절할 수 있는 조절 부재(600)가 삽입된다. 조절 부재(600)로는 조절 볼트가 사용될 수 있으며, 보강판(300)에 형성된 조절홀들(324)에는 공간 변형기(120) 하부면의 수평도를 정밀하게 조절할 수 있도록 나사산이 미세간격으로 형성된다. 조절 볼트(600)는 3개 내지 5개가 제공되는 것이 바람직하다. 조절 볼트(600)가 3개 미만으로 제공되는 경우 수평도를 조절하기 어려우며, 조절 볼트(600)가 6개 이상 제공되는 경우, 수평도 조절을 위한 작업에 많은 시간이 소요된다. 그러나 이와 달리 보다 정밀하고 안정적인 조절을 위해 조절 볼트(600)는 6개 이상 제공될 수 있다. 조절 볼트들(600)은 정다각형을 이루는 배치로 제공되는 것이 바람직하다. 그러나 이와 달리 조절 볼트(600)는 다각형을 이루는 배치로 제공될 수 있다.

상술한 바와 같이 본 발명의 프로브 카드(1)는 접촉 부재(400)의 상면 중 일부는 보강판(300)과 접촉된다. 이는 검사 공정 진행시 프로브 팁들(160)과 웨이퍼에 형성된 패드의 접촉점에서 아래에서 위를 향하는 방향으로 힘이 가해질 때, 보강판(300)과 접촉 부재(400)의 접촉점에서 위에서 아래를 향하는 방향으로 이와 대응되는 힘을 발생시킨다. 이로 인해 공간 변형기(120)의 조절된 수평도가 변화되는 것을 방지한다.

접촉 부재(400)의 상면(440)이 보강판(300)에 접촉될 때까지 조절 볼트(600)를 조절홀들(146, 246, 324)에 깊이 삽입하여 장착 부재(100), 인쇄 회로 기판(200), 그리고 보강판(300)을 서로 결합한다. 이때 프로브 팁들(160) 끝단의 높이는 서로 상이하다. 이는 공간 변형기(120)가 수평을 유지하지 않거나, 조절 볼트들(600)의 삽입깊이가 동일하여 공간 변형기(120)가 대체로 수평을 유지한 경우에도 공간 변형기(120)의 두께가 다르게 제작되는 등 다양한 원인에 의해 발생한다(도 10 참조). 따라서 프로브 팁들(160) 끝단이 동일 높이에 위치되도록 공간 변형기(120)의 하면의 수평도를 조절하는 것이 필요하다. 이는 조절 볼트들(600)의 삽입깊이를 각각 정밀하게 조절함으로써 이루어진다. 따라서 공간 변형기(120)의 수평에서 기울어짐에 따라 연결 부재(500)와 접촉 부재(400)도 이와 함께 기울어진다. 그러나 접촉 부재(400)의 상면(440)이 중앙으로 갈수록 볼록한 형상으로 형성되고 이와 접촉되는 보강판(300)의 하면(340)은 평평하게 형성되어 있으므로 접촉 부재(400)가 기울어지더라도 접촉 부재(400)와 보강판(300)의 접촉은 유지된다. 또한, 삽입홀(244)의 지름이 연결 부재(500)의 직경보다 크게 형성되어 있으므로 연결 부재(500)가 삽입홀(244) 내에서 기울어질 수 있다. 또한, 포고 핀(220)은 내부에 스프링을 가지므로 공간 변형기(120)가 기울어진 경우에도 상면에 형성된 패드(122)와 인쇄 회로 기판(200) 하측에 형성된 패드(201)의 접촉을 유지한다(도 11 참조).

상술한 예에서는 접촉 부재(400)가 구면체의 절단된 일부의 형상을 가지는 것으로 설명하였다. 그러나 접촉 부재는 완전한 구면체의 형상을 가질 수 있으며, 이와 달리 공간 변형기의 수평도가 조절되는 동안에도 계속적으로 보강판과 접촉이 이루어질 수 있는 다양한 형상을 가질 수 있다.

일반적인 프로브 카드에서 공간 변형기의 조절된 수평도는 판 스프링의 복원력에 의해 유지된다. 따라서 고온으로 유지되는 검사공정에 사용시 판 스프링의 탄성계수가 변화되어 공간 변형기의 조절된 수평도가 변화되기 쉽다. 그러나 본 발명의 프로브 카드(1)는 공간 변형기(120)의 조절된 수평도를 유지하기 위해 판 스프링을 사용하지 않으므로 공정 진행시 열적 변형에 의해 공간 변형기(120)의 조절된 수평도가 변화되는 것을 방지할 수 있다.

또한, 본 발명의 프로브 카드(1)는 공간 변형기(120)와 접촉 부재(400)가 고정되고, 접촉 부재(400)의 상면이 보강판(300)과 접촉되므로 검사공정 진행시 프로브 팁과 웨이퍼가 접촉됨으로써 발생하는 힘에 의해 공간 변형기(120)의 조절된 수평도가 변화되는 것을 방지할 수 있다.

도 7 내지 도 11은 도 5의 프로브 카드(1)를 조립하는 과정을 순차적으로 보여주는 도면이다. 공간 변형기(120)의 수평도를 조절하는 과정을 순차적으로 보여주는 도면이다. 처음에 연결 부재(500)를 접촉 부재(400)에 고정한다(도 7). 이후 접촉 부재(400)가 인쇄 회로 기판(200)의 상부에 위치되도록 연결 부재(500)를 인쇄 회로 기판(200)의 삽입홀(244)에 삽입한다(도 8). 이후, 보강판(300)을 인쇄 회로 기판(200)에 고정하고, 인쇄 회로 기판(200)의 아래에 위치한 장착 부재(100)를 연결 부재(500)에 고정한다(도 9). 접촉 부재(400)가 보강판(300)에 접촉되는 위치까지 장착 부재(100), 인쇄 회로 기판(200), 보강판(300)에 형성된 조절홀들(146, 246, 324)에 조절 부재(600)들을 삽입하여, 이들을 결합한다(도 10). 이후 각각의 조절 부재(600)들의 삽입깊이를 조절하여 공간 변형기(120)의 수평도를 조절한다(도 11).

## 발명의 효과

본 발명의 프로브 카드에 의하면, 공간 변형기의 조절된 수평도를 유지하기 위해 판 스프링을 사용하지 않으므로 공정 진행시 판 스프링의 열적 변형에 의해 공간 변형기의 조절된 수평도가 변화되는 것을 방지할 수 있다.

또한, 본 발명의 프로브 카드에 의하면, 공간 변형기와 접촉 부재가 고정되고 접촉 부재의 상면이 보강판과 접촉되므로 검사공정 진행시 프로브 팁과 웨이퍼가 접촉됨으로써 발생하는 힘에 의해 공간 변형기의 조절된 수평도가 변화되는 것을 방지할 수 있다.

또한, 본 발명의 프로브 카드는 그 구조가 간단하므로 프로브 카드의 조립 및 유지보수가 용이하고 신속하게 이루어질 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 프로브 카드 사용시 문제점을 보여주는 도면;

도 2는 일반적으로 사용되는 프로브 카드의 구조를 개략적으로 보여주는 단면도;

도 3은 도 2의 프로브 카드 사용시 프로브 카드에 가해지는 힘을 보여주는 도면;

도 4는 본 발명의 프로브 카드의 사시도;

도 5는 도 4의 선 I-I 을 따라 절단한 단면도;

도 6은 도 5의 프로브 카드의 분해도;

도 7 내지 도 11은 프로브 카드를 조립하는 과정을 순차적으로 보여주는 도면들이다.

\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*

100 : 장착 부재 120 : 공간 변형기

140 : 지지판 200 : 인쇄 회로 기판

220 : 포고 핀 300 : 보강판

400 : 접촉 부재 500 : 연결 부재

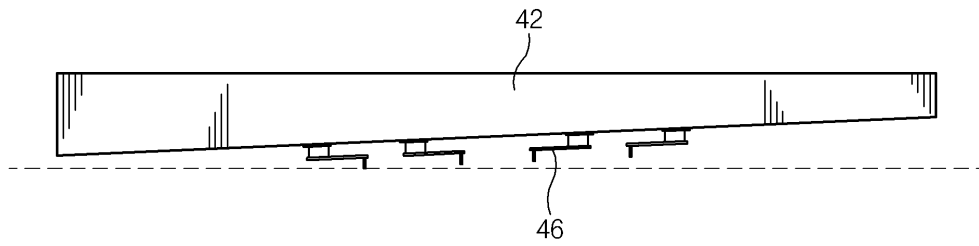
600 : 조절 볼트

## 도면



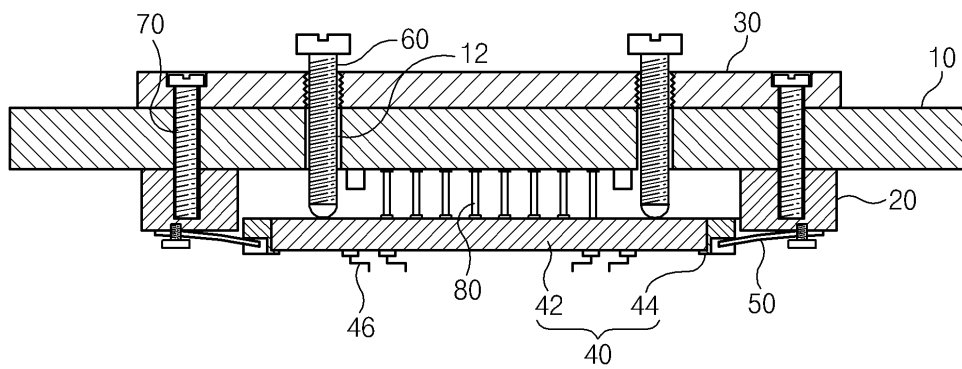
도면1

(종래 기술)



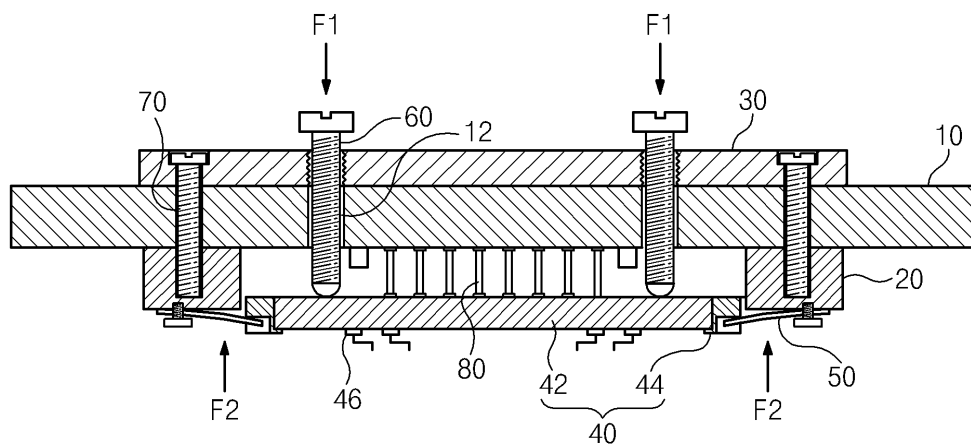
도면2

(종래 기술)

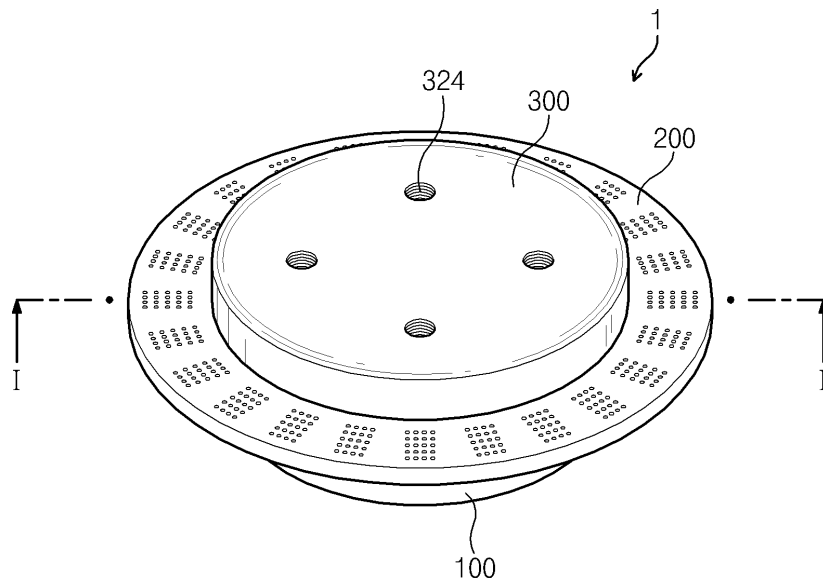


도면3

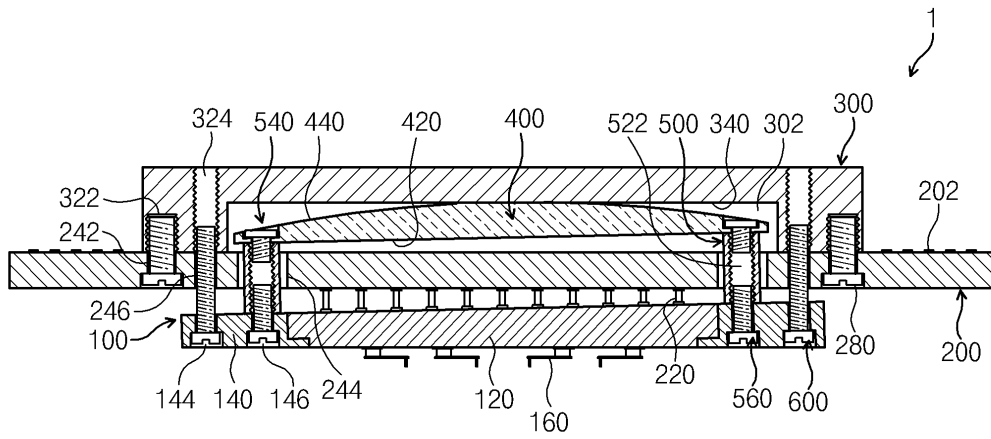
(종래 기술)



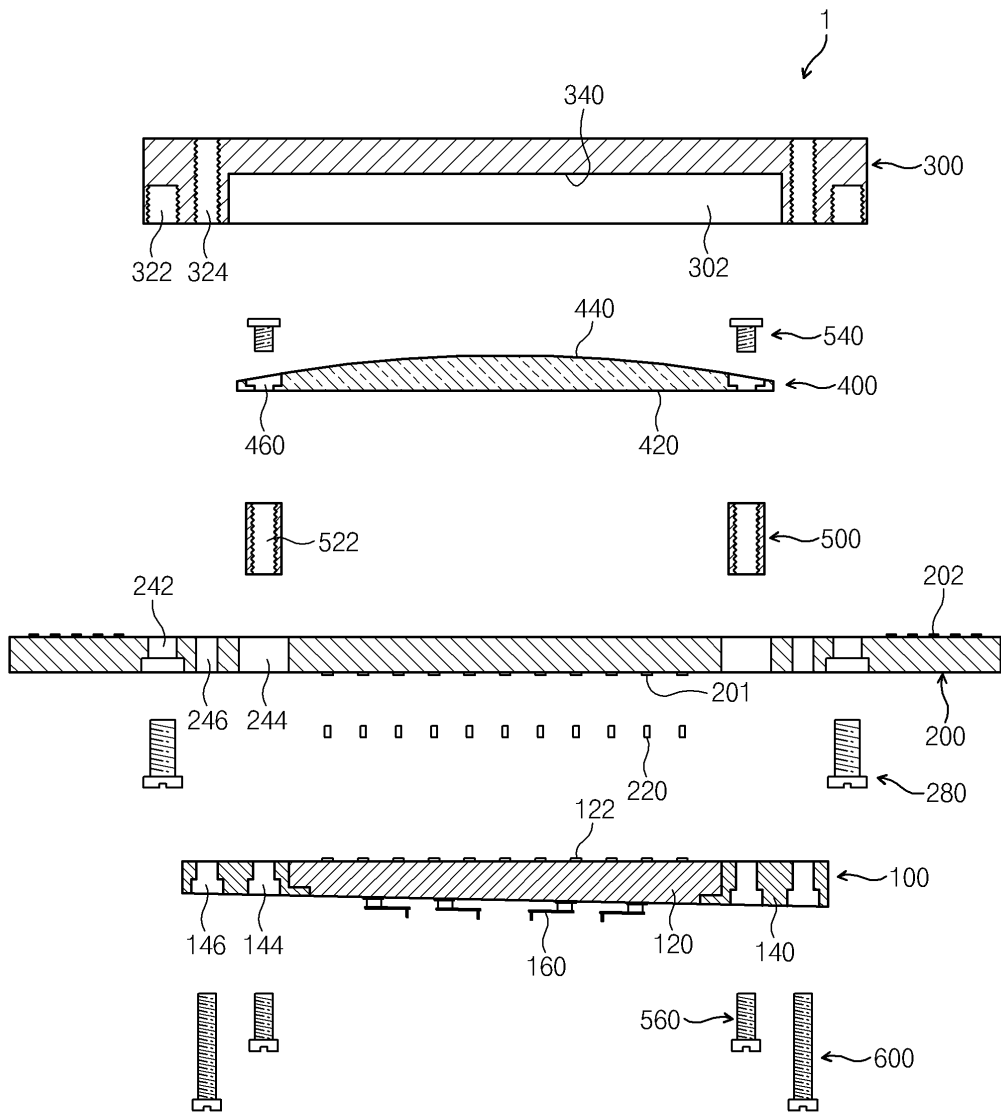
도면4



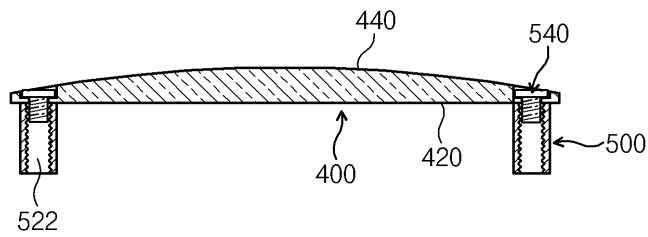
도면5



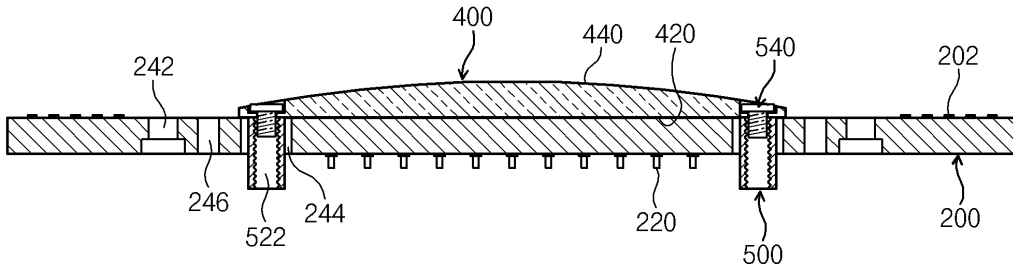
도면6



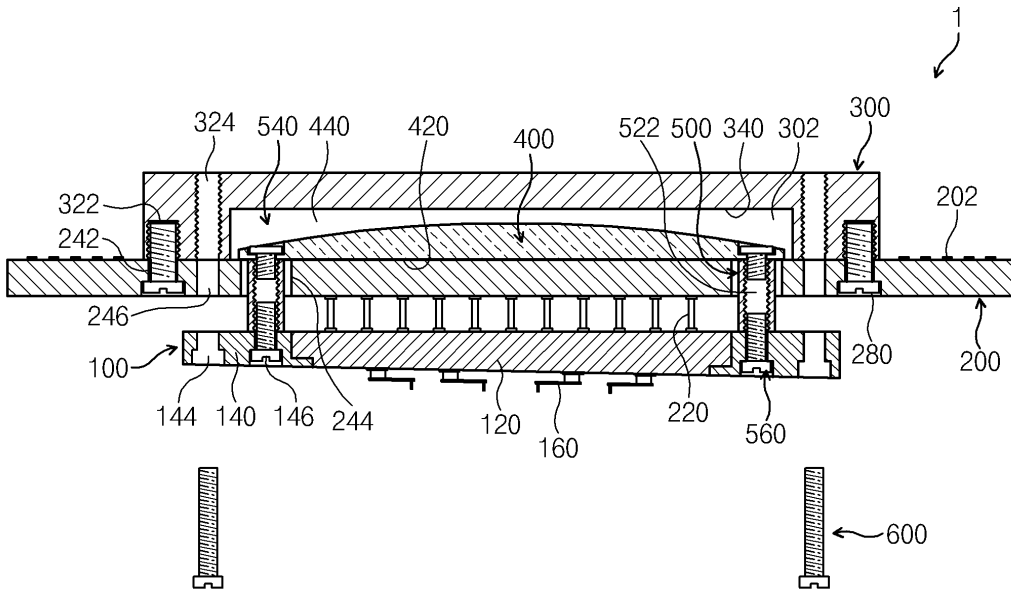
도면7



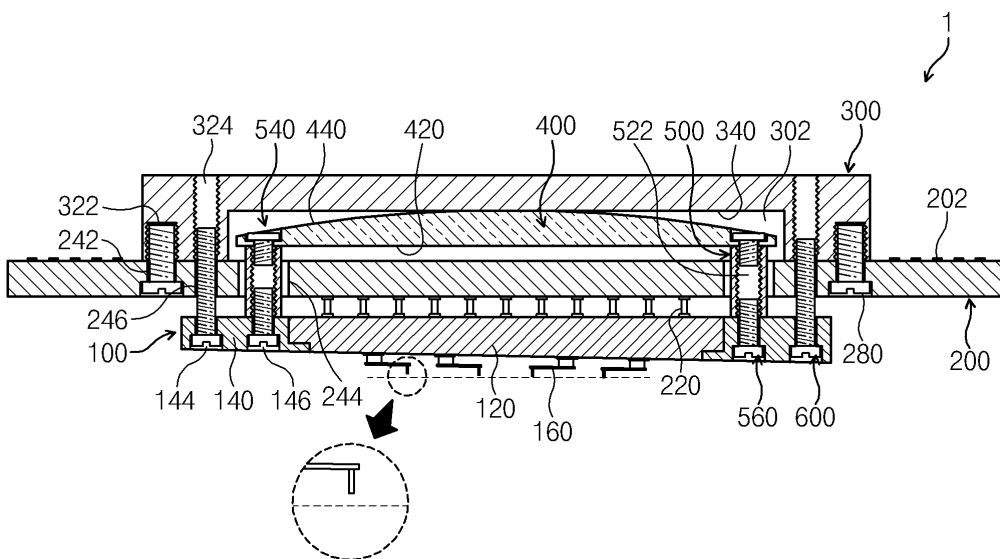
도면8



도면9



도면10



도면11

