



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년06월05일  
(11) 등록번호 10-0835281  
(24) 등록일자 2008년05월29일

(51) Int. Cl.

G01R 1/067 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0035667

(22) 출원일자 2007년04월11일

심사청구일자 2007년04월11일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060126439 A

JP07035777 A

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

조창현

경기 수원시 영통구 원천동 주공아파트 108-609

김준연

경기 고양시 일산서구 주엽동 문촌마을 608동 101호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박상수

전체 청구항 수 : 총 26 항

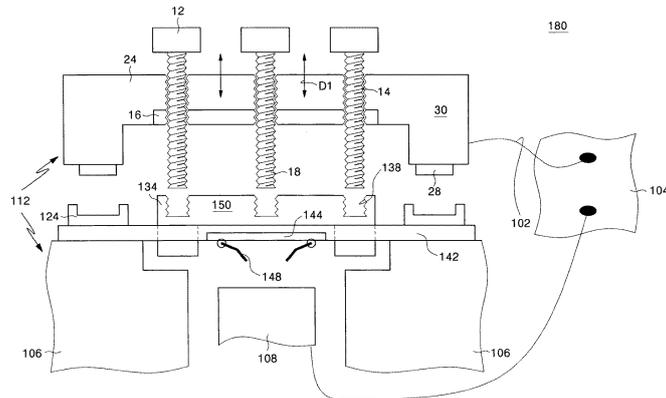
심사관 : 박장환

(54) 프로브 카드에 압력 수용 패턴 및 테스트 헤드에 압력부를가지는 기관 테스트 프로빙 장치들 및 그의 사용 방법들

(57) 요약

프로브 카드에 압력 수용 패턴 및 테스트 헤드에 압력부를 가지는 기관 테스트 프로빙 장치들 및 그의 사용 방법들을 제공한다. 이 기관 테스트 프로빙 장치들 및 그의 사용 방법들은 프로브 카드의 압력 수용 패턴 및 테스트 헤드의 압력부를 사용해서 반도체 기관을 고온 및 저온에서 테스트하는 동안 프로브 카드의 열적 팽창 및 수축을 억제시킬 수 있는 방안을 제시해준다. 이를 위해서, 차례로 적층된 기관 운송자 및 프로브 카드 그리고 테스트 헤드를 가지는 기관 테스트 프로빙 장치를 준비한다. 상기 테스트 헤드는 압력부를 갖는다. 상기 프로브 카드는 압력 수용 패턴을 갖는다. 상기 프로브 카드와 전기적으로 접속하도록 상기 기관 운송자 상에 반도체 기관을 안착시킨다. 상기 프로브 카드 및 테스트 헤드를 사용해서 반도체 기관을 전기적으로 테스트한다. 상기 반도체 기관을 테스트하는 동안, 상기 테스트 헤드의 압력부는 프로브 카드의 압력 수용 패턴과 접촉한다.

대표도



(72) 발명자

**강상구**

서울 동작구 사당2동 극동아파트 101동 702호

**강성모**

경기 수원시 영통구 망포동 동수원엘지빌리지 110  
동 708호

**유상규**

경기 수원시 영통구 망포동 298-2 세흥아파트 308  
호

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

상면을 가지는 기관 운송자;

상기 기관 운송자 상에 위치하는 저항관, 그리고 상기 저항관과 접촉해서 상기 저항관으로부터 연장하도록 상기 기관 운송자와 마주하는 압력부를 가지는 테스트 헤드;

상기 테스트 헤드 및 상기 기관 운송자 사이에 배치되되, 그것은 상면 및 하면을 가지는 회로 판, 상기 회로 판의 상기 상면 상에 위치하도록 요(凹) 및 철(凸) 모양들 중 선택된 모양의 압력 수용 패턴을 가지고 상기 회로 판의 상기 상면에 고정되어서 상기 회로 판의 상기 상면 및 상기 하면을 관통하는 압력 수용관, 그리고 상기 회로 판의 상기 하면에 위치하고 상기 압력 수용관으로 둘러싸여서 상기 회로 판에 전기적으로 접속되는 핀 지지관으로 이루어진 프로브 카드; 및

상기 프로브 카드, 상기 테스트 헤드 및 상기 기관 운송자와 전기적으로 접속하는 정보 처리부를 포함하되,

상기 압력 수용관은 상기 저항관에 대응하고, 상기 압력 수용 패턴은 상기 압력부에 접촉되고, 그리고 상기 압력부는 상기 압력 수용 패턴에 물리적인 힘을 가하는 기관 테스트 프로빙 장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 핀 지지관은 프로브 핀을 가지고, 상기 압력 수용관은 상기 회로 판의 상기 상면과 평행하게 연장하도록 요(凹) 및 철(凸) 모양들로 이루어진 표면을 가지고, 상기 압력 수용 패턴은 상기 요(凹) 모양으로 이루어지고, 그리고 상기 회로 판은 반도체 개별 소자들 및 그 소자들을 전기적으로 이어주는 배선들을 가지는 것이 특징인 기관 테스트 프로빙 장치.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 핀 지지관은 프로브 핀을 가지고, 상기 압력 수용관은 상기 회로 판의 상기 상면과 평행하게 연장하도록 요(凹) 및 철(凸) 모양들로 이루어진 표면을 가지고, 상기 압력 수용 패턴은 상기 철(凸) 모양으로 이루어지고, 그리고 상기 회로 판은 반도체 개별 소자들 및 그 소자들을 전기적으로 이어주는 배선들을 가지는 것이 특징인 기관 테스트 프로빙 장치.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 핀 지지관은 프로브 핀을 가지고, 상기 압력 수용관은 상기 회로 판의 상기 상면과 평행을 이루는 표면을 가지고, 상기 압력 수용 패턴은 상기 압력 수용관의 상기 표면 상에 위치하고, 그리고 상기 회로 판은 반도체 개별 소자들 및 그 소자들을 전기적으로 이어주는 배선들을 가지는 것이 특징인 기관 테스트 프로빙 장치.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 테스트 헤드는 헤드 본체를 더 포함하되,

상기 저항관은 상기 헤드 본체 내 위치해서 상기 헤드 본체에 고정되고, 상기 압력부는 클램프 드라이버, 클램프 및 유도홀로 구성되고, 상기 유도홀은 상기 저항관 및 상기 헤드 본체를 관통하고, 상기 클램프는 상기 유도홀을 통해서 상기 저항관 및 상기 헤드 본체에서 상하 운동하고, 상기 클램프 드라이버는 상기 클램프에 물리적인 힘을 가하고, 상기 저항관은 클램프의 상하 운동을 위한 클램프 가이드의 역할을 하고, 그리고 상기 클램프 가이드는 상기 기관 운송자 및 상기 헤드 본체 중 적어도 하나 그리고 상기 클램프 드라이버와 전기적으로 접속하는 것이 특징인 기관 테스트 프로빙 장치.

**청구항 6**

제 1 항에 있어서,

상기 테스트 헤드는 헤드 본체를 더 포함하되,

상기 압력부는 상기 저항판 아래에 위치해서 오목 홈부 및 그 홈부의 측벽에 클램프 홈을 가지는 저항 클램프로 이루어지고, 상기 저항판은 상기 헤드 본체 내 고정되어서 변위 저항판의 역할을 하고, 그리고 상기 변위 저항판은 상기 기관 운송자 및 상기 헤드 본체 중 적어도 하나와 전기적으로 접속되어서 상기 저항 클램프에 물리적인 힘을 가하는 것이 특징인 기관 테스트 프로빙 장치.

**청구항 7**

제 1 항에 있어서,

상기 테스트 헤드는 헤드 본체를 더 포함하되,

상기 압력부는 상기 저항판 아래에 위치해서 유도 실린더 및 변형 탄성체로 구성되고, 상기 변형 탄성체는 상기 유도 실린더 내에 위치해서 상기 유도 실린더로부터 돌출하고, 상기 저항판은 상기 헤드 본체 내 고정되어서 탄성 저항판의 역할을 하고, 그리고 상기 탄성 저항판은 상기 기관 운송자 및 상기 헤드 본체 중 적어도 하나와 전기적으로 접속되어서 상기 변형 탄성체에 물리적인 힘을 가하는 것이 특징인 기관 테스트 프로빙 장치.

**청구항 8**

제 1 항에 있어서,

상기 테스트 헤드는 헤드 본체를 더 포함하되,

상기 저항판은 상기 헤드 본체 내 위치되어서 상기 헤드 본체에 고정되고, 상기 압력부는 변위 드라이버, 변위 조정자, 변위 조절홀, 변위 센서, 보호 실린더 및 변위 탄성체로 구성되고, 상기 변위 탄성체, 상기 보호 실린더 및 상기 변위 센서는 상기 저항체 아래에 위치하고, 상기 변위 탄성체는 상기 보호 실린더 내에 위치해서 상기 보호 실린더로부터 돌출하고, 상기 변위 센서는 상기 변위 탄성체와 전기적으로 접속하고, 상기 변위 조절홀은 상기 변위 센서, 상기 저항체 및 상기 헤드 본체를 관통하고, 상기 변위 조정자는 상기 변위 조절홀을 통해서 상기 저항체 및 상기 헤드 본체에서 상하 운동하고, 상기 저항판은 상기 기관 운송자 및 상기 테스트 헤드 중 적어도 하나 그리고 상기 변위 센서와 전기적으로 접속해서 변위 컨트롤러의 역할을 하고, 상기 변위 컨트롤러는 변위 드라이버와 전기적으로 접속하고, 그리고 상기 변위 드라이버는 상기 변위 조정자에 물리적인 힘을 가하는 것이 특징인 기관 테스트 프로빙 장치.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서,

상기 테스트 헤드는 헤드 본체를 더 포함하되,

상기 저항판은 상기 헤드 본체 내 위치되어서 상기 헤드 본체에 고정되고, 상기 압력부는 변위 드라이버, 변위 조정자, 변위 조절홀, 변위 센서, 보호 실린더 및 변위 탄성체로 구성되고, 상기 변위 탄성체, 상기 보호 실린더 및 상기 변위 센서는 상기 저항체 아래에 위치하고, 상기 변위 탄성체는 상기 보호 실린더 내에 위치해서 상기 보호 실린더로부터 돌출하고, 상기 변위 센서는 상기 변위 탄성체와 전기적으로 접속하고, 상기 변위 조절홀은 상기 변위 센서, 상기 저항체 및 상기 헤드 본체를 관통하고, 상기 변위 조정자는 상기 변위 조절홀을 통해서 상기 변위 센서, 상기 저항체 및 상기 헤드 본체에서 상하 운동하고, 상기 기관 운송자 및 상기 테스트 헤드 중 상기 적어도 하나는 상기 변위 센서 및 상기 변위 드라이버와 전기적으로 접속하고, 그리고 상기 변위 드라이버는 상기 변위 조정자에 물리적인 힘을 가하는 것이 특징인 기관 테스트 프로빙 장치.

**청구항 10**

제 1 항에 있어서,

상기 압력부 및 상기 압력 수용 패턴은 동일 개수로 해서 복수 개가 상기 저항판 및 상기 압력 수용판에 각각 배치되는 것이 특징인 기관 테스트 프로빙 장치.

**청구항 11**

기관 운송자, 상기 기관 운송자 상에 위치하는 테스트 헤드, 상기 테스트 헤드 및 상기 기관 운송자 사이에 위치하는 프로브 카드, 그리고 상기 프로브 카드, 상기 테스트 헤드 및 상기 기관 운송자와 전기적으로 접속하는 정보 처리부로 이루어진 기관 테스트 프로빙 장치의 사용 방법에 있어서,

상기 프로브 카드를 노출시키도록 상기 테스트 헤드를 상기 프로브 카드로부터 분리시키되, 상기 테스트 헤드는 상기 기관 운송자 상에 위치하는 저항판 및 상기 저항판과 접촉해서 상기 저항판으로부터 연장하도록 상기 기관 운송자와 마주하는 압력부를 가지고,

상기 기관 운송자를 노출시키도록 상기 프로브 카드를 상기 기관 테스트 프로빙 장치로부터 분리시키되, 상기 프로브 카드는 상면 및 하면을 가지는 회로 판, 상기 회로 판의 상기 상면 상에 위치하도록 요(凹) 및 철(凸) 모양들 중 선택된 모양의 압력 수용 패턴을 가지고 상기 회로 판의 상기 상면에 고정되어서 상기 회로 판의 상기 상면 및 상기 하면을 관통하는 압력 수용판, 그리고 상기 회로 판의 상기 하면에 위치하고 상기 압력 수용판으로 둘러싸여서 상기 회로 판에 전기적으로 접속되는 핀 지지판으로 이루어지고,

상기 기관 운송자 상에 반도체 기관을 안착시키고,

상기 반도체 기관 상에 위치해서 상기 반도체 기관과 전기적으로 접속하도록 상기 프로브 카드 및 상기 테스트 헤드를 상기 테스트 프로빙 장치에 차례로 적층시키되, 상기 테스트 헤드의 상기 압력부는 상기 프로브 카드의 상기 압력 수용 패턴과 접촉해서 상기 프로브 카드의 상기 압력 수용 패턴에 물리적인 힘을 가하고, 및

상기 정보 처리부를 통해서 상기 반도체 기관을 전기적으로 테스트하는 것을 포함하는 기관 테스트 프로빙 장치의 사용 방법.

**청구항 12**

제 11 항에 있어서,

상기 반도체 기관을 전기적으로 테스트하기 전 상기 기관 운송자에 소정 온도를 가하는 것을 더 포함하는 것이 특징인 기관 테스트 프로빙 장치의 사용 방법.

**청구항 13**

제 12 항에 있어서,

상기 기관 운송자 및 상기 테스트 헤드 중 적어도 하나는 상기 프로브 카드를 상기 기관 테스트 프로빙 장치에 안착시킨 후 상기 반도체 기관을 기준으로 해서 상기 반도체 기관과 이루는 상기 프로브 카드의 기하학적인 정보 ± 허용 오차를 가지는 것을 포함하되,

상기 프로브 카드의 상기 기하학적인 정보 ± 허용 오차는 상기 반도체 기관에 상기 소정 온도를 가하기 전에 측정된 값이고, 상기 프로브 카드 및 상기 반도체 기관을 전기적으로 접속시키는 것은 상기 프로브 카드의 상기 기하학적인 정보 ± 허용 오차를 가지고 이루어지는 것이 특징인 기관 테스트 프로빙 장치의 사용 방법.

**청구항 14**

제 13 항에 있어서,

상기 반도체 기관을 전기적으로 테스트하는 것은,

상기 정보 처리부를 사용해서 상기 테스트 헤드, 상기 프로브 카드 및 상기 반도체 기관에 전원을 공급하고,

상기 반도체 기관을 전기적으로 테스트하는 동안 상기 기관 운송자 및 상기 테스트 헤드 중 상기 적어도 하나를 사용해서 상기 프로브 카드의 열적 팽창을 확인한 경우에 상기 정보 처리부의 전원을 차단하고,

상기 적어도 하나를 사용해서 상기 프로브 카드의 상기 열적 팽창의 정도를 체크하여 변형 값을 구하고,

상기 적어도 하나를 사용해서 상기 프로브 카드의 상기 변형 값 및 상기 기하학적인 정보 ± 허용 오차를 비교하고,

상기 프로브 카드의 상기 변형 값이 상기 기하학적인 정보 ± 허용 오차 내에 있으면, 상기 테스트 헤드 및 상

기 프로브 카드 그리고 상기 반도체 기판에 상기 정보 처리부의 전원을 공급하고, 및

상기 프로브 카드 및 상기 테스트 헤드를 사용해서 상기 반도체 기판으로부터 발생된 전기적 신호를 상기 정보 처리부에 전송하는 것을 포함하는 것이 특징인 기판 테스트 프로빙 장치의 사용 방법.

**청구항 15**

제 13 항에 있어서,

상기 반도체 기판을 전기적으로 테스트하는 것은,

상기 정보 처리부를 사용해서 상기 테스트 헤드, 상기 프로브 카드 및 상기 반도체 기판에 전원을 공급하고,

상기 반도체 기판을 전기적으로 테스트하는 동안 상기 기판 운송자 및 상기 테스트 헤드 중 상기 적어도 하나를 사용해서 상기 프로브 카드의 열적 팽창을 확인한 경우에 상기 정보 처리부의 전원을 차단하고,

상기 적어도 하나를 사용해서 상기 프로브 카드의 상기 열적 팽창의 정도를 체크하여 변형 값을 구하고,

상기 적어도 하나를 사용해서 상기 프로브 카드의 상기 변형 값 및 상기 기하학적인 정보 ± 허용 오차를 비교 하되, 상기 프로브 카드의 상기 변형 값이 상기 기하학적인 정보 ± 허용 오차를 벗어나면 상기 적어도 하나를 사용해서 보정값을 구하고,

상기 적어도 하나를 사용해서 상기 보정 값만큼 상기 테스트 헤드의 상기 압력부에 물리적인 힘을 더 가해서 상기 테스트 헤드의 상기 압력부를 상기 프로브 카드의 상기 압력 수용 패턴과 계속해서 접촉시키고,

상기 테스트 헤드 및 상기 프로브 카드 그리고 상기 반도체 기판에 상기 정보 처리부의 전원을 공급하고, 및

상기 프로브 카드 및 상기 테스트 헤드를 사용해서 상기 반도체 기판으로부터 발생된 전기적 신호를 상기 정보 처리부에 전송하는 것을 포함하는 것이 특징인 기판 테스트 프로빙 장치의 사용 방법.

**청구항 16**

제 13 항에 있어서,

상기 압력 수용관은 상기 회로 판의 상기 상면과 평행하게 연장하도록 요(凹) 및 철(凸) 모양들로 이루어진 표면을 가지고, 상기 압력 수용 패턴은 상기 요(凹) 모양으로 이루어지고, 그리고 상기 회로 판은 반도체 개별 소자들 및 그 소자들을 전기적으로 이어주는 배선들을 가지는 것이 특징인 기판 테스트 프로빙 장치의 사용 방법.

**청구항 17**

제 13 항에 있어서,

상기 압력 수용관은 상기 회로 판의 상기 상면과 평행하게 연장하도록 요(凹) 및 철(凸) 모양들로 이루어진 표면을 가지고, 상기 압력 수용 패턴은 상기 철(凸) 모양으로 이루어지고, 그리고 상기 회로 판은 반도체 개별 소자들 및 그 소자들을 전기적으로 이어주는 배선들을 가지는 것이 특징인 기판 테스트 프로빙 장치의 사용 방법.

**청구항 18**

제 13 항에 있어서,

상기 압력 수용관은 상기 회로 판의 상기 상면과 평행을 이루는 표면을 가지고, 상기 압력 수용 패턴은 상기 압력 수용관의 상기 표면 상에 위치하고, 그리고 상기 회로 판은 반도체 개별 소자들 및 그 소자들을 전기적으로 이어주는 배선들을 가지는 것이 특징인 기판 테스트 프로빙 장치의 사용 방법.

**청구항 19**

제 13 항에 있어서,

상기 테스트 헤드는 헤드 본체를 더 포함하되,

상기 저항관은 상기 헤드 본체 내 위치해서 상기 헤드 본체에 고정되고, 상기 압력부는 클램프 드라이버, 클램프 및 유도홀로 구성되고, 상기 유도홀은 상기 저항관 및 상기 헤드 본체를 관통하고, 상기 클램프는 상기 유도홀을 통해서 상기 저항관 및 상기 헤드 본체에서 상하 운동하고, 상기 클램프 드라이버는 상기 클램프에 물리적

인 힘을 가하고, 상기 저항판은 클램프의 상하 운동을 위한 클램프 가이드의 역할을 하고, 그리고 상기 클램프 가이드는 상기 기관 운송자 및 상기 헤드 본체 중 적어도 하나 그리고 상기 클램프 드라이버와 전기적으로 접속하는 것이 특징인 기관 테스트 프로빙 장치의 사용 방법.

**청구항 20**

제 13 항에 있어서,

상기 테스트 헤드는 헤드 본체를 더 포함하되,

상기 압력부는 상기 저항판 아래에 위치해서 오목 홈부 및 그 홈부의 측벽에 클램프 홈을 가지는 저항 클램프로 이루어지고, 상기 저항판은 상기 헤드 본체 내 고정되어서 변위 저항판의 역할을 하고, 그리고 상기 변위 저항판은 상기 기관 운송자 및 상기 헤드 본체 중 적어도 하나와 전기적으로 접속되어서 상기 저항 클램프에 물리적인 힘을 가하는 것이 특징인 기관 테스트 프로빙 장치의 사용 방법.

**청구항 21**

제 13 항에 있어서,

상기 테스트 헤드는 헤드 본체를 더 포함하되,

상기 압력부는 상기 저항판 아래에 위치해서 유도 실린더 및 변형 탄성체로 구성되고, 상기 변형 탄성체는 상기 유도 실린더 내에 위치해서 상기 유도 실린더로부터 돌출하고, 상기 저항판은 상기 헤드 본체 내 고정되어서 탄성 저항판의 역할을 하고, 그리고 상기 탄성 저항판은 상기 기관 운송자 및 상기 헤드 본체 중 적어도 하나와 전기적으로 접속되어서 상기 변형 탄성체에 물리적인 힘을 가하는 것이 특징인 기관 테스트 프로빙 장치의 사용 방법.

**청구항 22**

제 13 항에 있어서,

상기 테스트 헤드는 헤드 본체를 더 포함하되,

상기 저항판은 상기 헤드 본체 내 위치되어서 상기 헤드 본체에 고정되고, 상기 압력부는 변위 드라이버, 변위 조정자, 변위 조절홀, 변위 센서, 보호 실린더 및 변위 탄성체로 구성되고, 상기 변위 탄성체, 상기 보호 실린더 및 상기 변위 센서는 상기 저항체 아래에 위치하고, 상기 변위 탄성체는 상기 보호 실린더 내에 위치해서 상기 보호 실린더로부터 돌출하고, 상기 변위 센서는 상기 변위 탄성체와 전기적으로 접속하고, 상기 변위 조절홀은 상기 변위 센서, 상기 저항체 및 상기 헤드 본체를 관통하고, 상기 변위 조정자는 상기 변위 조절홀을 통해서 상기 변위 센서, 상기 저항체 및 상기 헤드 본체에서 상하 운동하고, 상기 저항판은 상기 기관 운송자 및 상기 테스트 헤드 중 적어도 하나 그리고 상기 변위 센서와 전기적으로 접속해서 변위 컨트롤러의 역할을 하고, 상기 변위 컨트롤러는 변위 드라이버와 전기적으로 접속하고, 그리고 상기 변위 드라이버는 상기 변위 조정자에 물리적인 힘을 가하는 것이 특징인 기관 테스트 프로빙 장치의 사용방법.

**청구항 23**

제 13 항에 있어서,

상기 테스트 헤드는 헤드 본체를 더 포함하되,

상기 저항판은 상기 헤드 본체 내 위치되어서 상기 헤드 본체에 고정되고, 상기 압력부는 변위 드라이버, 변위 조정자, 변위 조절홀, 변위 센서, 보호 실린더 및 변위 탄성체로 구성되고, 상기 변위 탄성체, 상기 보호 실린더 및 상기 변위 센서는 상기 저항체 아래에 위치하고, 상기 변위 탄성체는 상기 보호 실린더 내에 위치해서 상기 보호 실린더로부터 돌출하고, 상기 변위 센서는 상기 변위 탄성체와 전기적으로 접속하고, 상기 변위 조절홀은 상기 변위 센서, 상기 저항체 및 상기 헤드 본체를 관통하고, 상기 변위 조정자는 상기 변위 조절홀을 통해서 상기 변위 센서, 상기 저항체 및 상기 헤드 본체에서 상하 운동하고, 상기 기관 운송자 및 상기 테스트 헤드 중 상기 적어도 하나는 상기 변위 센서 및 상기 변위 드라이버와 전기적으로 접속하고, 그리고 상기 변위 드라이버는 상기 변위 조정자에 물리적인 힘을 가하는 것이 특징인 기관 테스트 프로빙 장치의 사용방법.

**청구항 24**

제 13 항에 있어서,

상기 압력부 및 상기 압력 수용 패턴은 동일 개수로 해서 복수 개가 상기 저항판 및 상기 압력 수용판에 각각 배치되는 것이 특징인 기관 테스트 프로빙 장치의 사용 방법.

**청구항 25**

제 24 항에 있어서,

상기 프로브 카드 및 상기 테스트 헤드는 각각이 프로브 접속자 및 헤드 접속자를 가지고 그리고 상기 핀 지지판은 프로브 핀을 가지되,

상기 프로브 카드 및 상기 테스트 헤드를 상기 반도체 기관과 접속시키는 것은,

상기 프로브 카드의 상기 프로브 핀을 상기 반도체 기관과 접촉시키고, 및

상기 테스트 헤드의 상기 헤드 접속자를 상기 프로브 카드의 상기 프로브 접속자에 접촉시키는 것을 포함하는 것이 특징인 기관 테스트 프로빙 장치의 사용 방법.

**청구항 26**

제 25 항에 있어서,

상기 반도체 기관을 전기적으로 테스트한 후에,

상기 프로브 카드를 노출시키도록 상기 테스트 헤드를 상기 프로브 카드로부터 분리시키고,

상기 반도체 기관을 노출시키도록 상기 프로브 카드를 상기 기관 테스트 프로빙 장치로부터 분리시키고, 및

상기 반도체 기관을 상기 기관 운송자로부터 탈착시키는 것을 더 포함하는 기관 테스트 프로빙 장치의 사용 방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- <8> 본 발명은 기관 테스트 프로빙 장치들 및 그의 사용 방법들에 관한 것으로서, 상세하게는, 프로브 카드에 압력 수용 패턴 및 테스트 헤드에 압력부를 가지는 기관 테스트 프로빙 장치들 및 그의 사용 방법들에 관한 것이다.
- <9> 전형적으로, 기관 테스트 프로빙 장치는 정보 처리부(Information Processor), 테스트 헤드(Test Head), 프로브 카드(Probe Card) 및 기관 운송자(Substrate Mover)를 갖는다. 상기 기관 운송자는 반도체 기관에 고온 및 저온의 열을 가하고 프로브 카드 아래에 반도체 기관을 위치시킨다. 상기 프로브 카드는 반도체 기관 상에 위치해서 반도체 기관과 전기적으로 접촉한다. 상기 테스트 헤드는 프로브 카드 상에 위치해서 프로브 카드와 접촉한다. 상기 정보 처리부는 테스트 헤드 및 프로브 카드와 전기적으로 접속해서 반도체 기관과 전기적 신호를 주고 받는다. 이를 통해서, 상기 기관 테스트 프로빙 장치는 반도체 기관을 고온 및 저온에서 전기적으로 테스트할 수 있다.
- <10> 그러나, 상기 기관 테스트 프로빙 장치는 반도체 기관을 전기적으로 테스트하는 동안 반도체 기관의 복사 및 전도 열로 인해서 프로브 카드의 열적 팽창 및 수축을 억제하기 어려운 구조를 가지고 있다. 왜냐하면, 상기 프로브 카드는 그 카드의 하면에 반도체 기관과 접촉하는 프로브 핀을 가지고 그리고 하면과 다른 온도를 가지는 상면을 가지기 때문이다. 즉, 상기 프로브 카드는 반도체 기관을 전기적으로 테스트하는 동안 하면 및 상면에 온도차를 가질 수 있다. 상기 하면 및 상면 사이의 온도차는 프로브 카드의 열적 팽창 및 수축을 야기시킬 수 있다. 이를 통해서, 상기 프로브 카드는 반도체 기관을 전기적으로 테스트하기 전 초기 모양대비 특정 방향으로 휘어져서 반도체 기관과 안정적으로 접촉할 수 없다.
- <11> 상기 기관 테스트 프로빙 장치와 유사한 구조를 가지는 테스트 장치가 미국등록특허공보 US 5,489,853 에 히사시 나카지마(Hisashi Nakajima) 에 의해서 개시되었다. 상기 미국등록특허공보 US 5,489,853 에 따르면, 상기

테스트 장치는 차례로 적층된 스테이지(Stage), 프로브 카드, 커넥션 유닛(Connection Unit) 및 테스트 헤드를 갖는다. 상기 테스트 헤드는 플렉서블 와이어(Flexible Wire)를 통해서 커넥션 유닛과 접촉한다. 상기 커넥션 유닛은 그 유닛 주변에 위치하는 체결 부재(Engaging Member)와 접촉해서 테스트 장치 내 고정된다. 상기 커넥션 유닛은 포고 핀을 사용해서 프로브 카드와 전기적으로 접속한다. 상기 포고 핀(Pogo Pin)은 커넥션 유닛의 주변에 위치한다. 상기 프로브 카드는 프로브(Probe)를 갖는다. 그리고, 상기 스테이지 상에 반도체 기판이 배치될 수 있다. 이때에, 상기 프로브 카드의 프로브는 반도체 기판과 접촉할 수 있다.

<12> 그러나, 상기 테스트 장치는 스테이지에 열을 가하는 경우에 반도체 기판의 복사 열에 기인해서 프로브 카드의 열적 팽창을 억제시킬 수 있는 구조를 갖지 않는다. 왜냐하면, 상기 프로브 카드는 커넥션 유닛으로부터 열적 팽창을 억제시키는 물리적인 힘을 받지 않기 때문이다. 다만, 상기 프로브 카드는 포고 핀을 통해서 커넥션 유닛과 전기적으로 접속할 뿐이다. 상기 커넥션 유닛은 테스트 장치의 체결 부재와 접촉해서 프로브 카드 및 테스트 헤드 사이에 위치한다. 따라서, 상기 스테이지에 열을 가하면서 반도체 기판을 전기적으로 테스트하는 경우에, 상기 프로브 카드는 반도체 기판의 복사열을 통하여 열적 팽창을 해서 프로브를 반도체 기판으로부터 떨어뜨릴 수 있다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

<13> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 프로브 카드에 위치하는 압력 수용 패턴 그리고 그 수용 패턴과 접촉하는 테스트 헤드에 압력부를 가지는 기판 테스트 프로빙 장치들을 제공하는데 있다.

<14> 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 반도체 기판을 고온에서 전기적으로 테스트하는 동안 프로브 카드의 열적 팽창을 억제할 수 있도록 프로브 카드에 압력 수용 패턴 및 테스트 헤드에 압력부를 가지는 기판 테스트 프로빙 장치의 사용 방법들을 제공하는데 있다.

**발명의 구성 및 작용**

<15> 상기 기술적 과제들을 구현하기 위해서, 본 발명은 프로브 카드에 압력 수용 패턴 및 테스트 헤드에 압력부를 가지는 기판 테스트 프로빙 장치 및 그의 사용 방법을 제공한다.

<16> 이 기판 테스트 프로빙 장치는 상면을 가지는 기판 운송자를 포함한다. 상기 기판 운송자 상에 테스트 헤드가 배치된다. 상기 테스트 헤드는 압력부 및 저항판을 갖는다. 상기 저항판은 기판 운송자 상에 위치한다. 상기 압력부는 저항판과 접촉해서 저항판으로부터 연장하도록 기판 운송자와 마주한다. 상기 테스트 헤드 및 기판 운송자 사이에 프로브 카드가 배치된다. 상기 프로브 카드는 핀 지지판, 압력 수용판 및 회로 판을 갖는다. 상기 회로판은 상면 및 하면을 갖는다. 상기 압력 수용판은 회로 판의 상면 상에 위치하도록 요(凹) 및 철(凸) 모양들 중 선택된 모양의 압력 수용 패턴을 가지며 회로 판의 상면에 고정되어서 회로 판의 상면 및 하면을 관통한다. 상기 프로브 핀은 회로 판의 하면에 위치하고 그리고 압력 수용판으로 둘러싸여서 회로 판에 전기적으로 접속된다. 상기 프로브 카드, 테스트 헤드 및 기판 운송자와 전기적으로 접속하는 정보 처리부가 배치된다. 상기 압력 수용판은 저항판에 대응한다. 상기 압력 수용 패턴은 압력부에 접촉된다. 그리고, 상기 압력부는 압력 수용 패턴에 물리적인 힘을 가한다.

<17> 상기 기판 테스트 프로빙 장치의 사용 방법은 기판 운송자, 테스트 헤드, 프로브 카드 및 정보 처리부를 가지는 기판 테스트 프로빙 장치를 준비하는 것을 포함한다. 상기 정보 처리부는 테스트 헤드, 기판 운송자 및 프로브 카드와 전기적으로 접속한다. 상기 프로브 카드는 기판 운송자 및 테스트 헤드 사이에 위치한다. 상기 테스트 헤드는 기판 운송자 상에 위치한다. 계속해서, 상기 프로브 카드를 노출시키도록 테스트 헤드를 프로브 카드로부터 분리시킨다. 상기 테스트 헤드는 기판 운송자 상에 위치하는 저항판을 갖는다. 그리고, 상기 테스트 헤드는 저항판과 접촉해서 저항판으로부터 연장하도록 기판 운송자와 마주하는 압력부를 갖는다. 상기 기판 운송자를 노출시키도록 프로브 카드를 기판 테스트 프로빙 장치로부터 분리시킨다. 상기 프로브 카드는 핀 지지판, 압력 수용판 및 회로 판을 갖는다. 상기 회로판은 상면 및 하면을 갖는다. 상기 압력 수용판은 회로 판의 상면 상에 위치하도록 요(凹) 및 철(凸) 모양들 중 선택된 모양의 압력 수용 패턴을 가지고 그리고 회로 판의 상면에 고정되어서 회로 판의 상면 및 하면을 관통한다. 상기 프로브 핀은 회로 판의 하면에 위치하고 그리고 압력 수용판으로 둘러싸여서 회로 판에 전기적으로 접속된다. 상기 기판 운송자 상에 반도체 기판을 안착시킨다. 상기 반도체 기판 상에 위치해서 반도체 기판과 전기적으로 접속하도록 프로브 카드 및 테스트 헤드를 테스트 프로빙 장치에 차례로 적층시킨다. 상기 테스트 헤드의 압력부는 프로브 카드의 압력 수용 패턴과 접촉해서 프로브 카드의 압력 수용 패턴에 물리적인 힘을 가한다. 상기 정보 처리부를 통해서 반도체 기판을 전기적으로 테스트한

다.

- <18> 이제, 본 발명의 프로브 카드에 압력 수용 패턴 및 테스트 헤드에 압력부를 가지는 기관 테스트 프로빙 장치들은 첨부된 참조 도면들을 참조해서 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- <19> 도 1 은 본 발명에 따르는 기관 테스트 장치를 보여주는 평면도이고, 도 2 내지 도 5 는 각각이 도 1 의 절단선 I-I' 를 따라 취해서 본 발명에 따르는 기관 테스트 장치를 보여주는 단면도들이다.
- <20> 도 1 및 도 2 를 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따르는 기관 테스트 장치(Substrate Testing Equipment; 112)는 차례로 적층된 기관 운송자(108) 및 테스트 헤드(30)를 포함한다. 상기 기관 운송자(108)는 반도체 기관을 안착시킬 수 있다. 상기 테스트 헤드(30)는 헤드 본체(Head Body; 24), 저항판(Resisting Plate, RP) 및 압력부(Forcing Part, FP)들을 갖는다. 상기 압력부(FP)들은 저항판(RP)과 접촉해서 저항판(RP)으로부터 연장하도록 기관 운송자(108)의 중앙 영역 및 주변 영역에 도 1 과 같이 위치할 수 있다. 이를 위해서, 상기 압력부(FP)들은 클램프 드라이버(Clamp Driver; 12)들, 유도홀(Induction Hole; 14)들 및 클램프(Clamp; 18)들로 구성될 수 있다. 상기 클램프(18)들은 유도홀(14)들을 통하여 저항판(RP) 및 헤드 본체(24)에서 변위 벡터(Displacement Vector; D1)를 따라서 상하 운동을 할 수 있다. 상기 클램프(18)들은 동일 길이(L1)를 가지도록 형성될 수 있다.
- <21> 상기 클램프(18)들이 동일 길이(L1)를 가지는 경우에, 상기 저항판(RP)의 중앙 영역의 클램프(18)는 저항판(RP)의 주변 영역의 클램프(18)들과 다른 폭을 가질 수 있다. 상기 저항판(RP)의 중앙 영역의 클램프(18)는 저항판(RP)의 주변 영역의 클램프(18)들과 동일 폭을 가질 수도 있다. 이와는 반대로, 상기 저항판(RP)의 중앙 영역의 클램프(18)는 소정 길이(L2)를 가지고, 그리고 상기 저항판(RP)의 주변 영역의 클램프(18)들은 저항판(RP)의 중앙 영역의 클램프(18)와 다른 길이(L1)를 가질 수 있다. 이를 위해서, 상기 저항판(RP)의 중앙 영역의 클램프(18)는 저항판(RP)의 주변 영역의 클램프(18)들과 동일 폭을 가질 수 있다. 상기 저항판(RP)의 중앙 영역의 클램프(18)는 저항판(RP)의 주변 영역의 클램프(18)들과 다른 폭을 가질 수도 있다. 상기 클램프(18)는 표면에 나사 산을 가질 수 있다. 상기 클램프(18)는 표면에 나사 산 이외의 다른 모양을 가질 수도 있다.
- <22> 다시 도 1 및 도 2 를 참조하면, 상기 유도홀(14)들은 저항판(RP) 및 헤드 본체(24)를 관통할 수 있다. 상기 유도홀(14)들은 클램프(18)들과 나사 결합하도록 측벽에 나사 산을 가질 수 있다. 상기 유도홀(14)들은 클램프(18)들과 체결되도록 측벽에 나사 산 이외의 다른 모양을 가질 수도 있다. 상기 클램프 드라이버(12)들은 클램프(18)들에 물리적인 힘을 가할 수 있다. 상기 저항판(RP)은 헤드 본체(24) 내 위치해서 헤드 본체(24)에 고정될 수 있다. 상기 저항판(RP)은 클램프(18)의 상하 운동을 위한 클램프 가이드(16)의 역할을 할 수 있다. 상기 클램프 가이드(16)는 기관 운송자(108) 및 헤드 본체(24) 중 적어도 하나 그리고 클램프 드라이버(12)와 전기적으로 접속할 수 있다. 상기 기관 테스트 장치(112)는 정보 처리부(104) 및 프로브 스테이션(Probe Station; 106)을 더 포함한다. 상기 프로브 스테이션(106)은 기관 운송자(108)를 둘러싸도록 도 1 및 도 2 와 같이 형성될 수 있다. 상기 프로브 스테이션(106)은 프로브 카드(도면에 미 도시)를 안착시킬 수 있다. 상기 프로브 스테이션(106)은 도 2 와 다른 모양으로 형성될 수도 있다.
- <23> 상기 정보 처리부(104)는 연결선(Connection Line; 102)을 통해서 헤드 본체(24) 및 기관 운송자(108)와 전기적으로 접속할 수 있다. 상기 정보 처리부(104)는 연결선(102)을 통해서 테스트 헤드(24), 프로브 스테이션(106) 및 기관 운송자(108)와 전기적으로 접속할 수도 있다. 상기 기관 운송자(108)에 광학 카메라(Optical Camera; 도면에 미 도시)가 배치될 수 있다. 상기 광학 카메라는 기관 운송자(108) 이외의 다른 구성 요소들 중 선택된 하나에 배치될 수도 있다. 상기 광학 카메라는 기관 운송자(108) 및 헤드 본체(24) 중 적어도 하나에 전기적으로 접속될 수 있다. 상기 헤드 본체(24)는 도 1 또는 도 2 와 같이 헤드 접속자(Head Connector; 28)들을 가질 수 있다. 상기 헤드 접속자(28)들은 프로브 스테이션(106)과 마주하도록 헤드 본체(24)의 주변 영역에 배치될 수 있다. 상기 헤드 본체(24) 및 프로브 스테이션(106) 사이에 쿨링 팬(Cooling Pan; 도면에 미 도시)이 배치될 수 있다. 상기 쿨링 팬은 정보 처리부(104)와 전기적으로 접속될 수 있다.
- <24> 도 1 및 도 3 을 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따르는 기관 테스트 장치(114)는 차례로 적층된 기관 운송자(108) 및 테스트 헤드(50)를 포함한다. 상기 기관 운송자(108)는 반도체 기관을 안착시킬 수 있다. 상기 테스트 헤드(50)는 헤드 본체(34), 저항판(RP) 및 압력부(FP)를 갖는다. 상기 압력부(FP)들은 저항판(RP)과 접촉해서 저항판(RP)으로부터 연장하도록 기관 운송자(108)의 중앙 영역 및 주변 영역에 도 1 과 같이 위치할 수 있다. 이를 위해서, 상기 압력부(FP)는 저항판(RP) 아래에 위치해서 저항판(RP)과 접촉하고 그리고 오목 홈부(Concave Part; 45)들 및 그 홈부(45)들의 측벽들에 클램프 홈(Clamp Pit; 47)들을 가지는 저항 클램프(Resisting Clamp; 48)들로 이루어질 수 있다. 상기 저항 클램프(48)들의 각각은 오목 홈부(45)의 일 측벽에 두 개 이상의

클램프 홈(47)들을 가질 수 있다. 상기 저항 클램프(48)들은 오목 홈부(45)들의 측벽들에 클램프 홈(47)들 이외의 다른 모양을 가질 수도 있다.

<25> 상기 오목 홈부(45)들은 저항판(RP)의 중앙 영역 및 주변 영역에서 동일 높이(H1)를 가지고 저항 클램프(48)들에 각각 형성될 수 있다. 상기 오목 홈부(45)들이 동일 높이(H1)를 가지는 경우에, 상기 저항판(RP)의 중앙 영역의 저항 클램프(48)는 저항판(RP)의 주변 영역의 저항 클램프(48)들과 다른 폭을 가질 수 있다. 상기 저항판(RP)의 중앙 영역의 저항 클램프(48)는 저항판(RP)의 주변 영역의 저항 클램프(48)들과 동일 폭을 가질 수도 있다. 이와는 반대로, 상기 저항판(RP)의 중앙 영역의 저항 클램프(48)는 소정 높이(H2)를 가지고, 그리고 상기 저항판(48)의 주변 영역의 저항 클램프(48)들은 저항판(RP)의 중앙 영역의 저항 클램프(48)와 다른 높이(H1)를 가질 수 있다. 이를 위해서, 상기 저항판(RP)의 중앙 영역의 저항 클램프(48)는 저항판(RP)의 주변 영역의 저항 클램프(48)들과 동일 폭을 가질 수 있다. 상기 저항판(RP)의 중앙 영역의 저항 클램프(48)는 저항판(RP)의 주변 영역의 저항 클램프(48)들과 다른 폭을 가질 수도 있다.

<26> 다시 도 1 및 도 3 을 참조하면, 상기 저항판(RP)은 헤드 본체(34) 내 고정되어서 변위 저항판(Displacement-Resisting Plate; 44)의 역할을 할 수 있다. 상기 변위 저항판(44)은 기관 운송자(108) 및 헤드 본체(34) 중 적어도 하나와 전기적으로 접속되어서 저항 클램프(48)들에 물리적인 힘을 가할 수 있다. 상기 기관 테스트 장치(114)는 정보 처리부(104) 및 프로브 스테이션(106)을 더 포함한다. 상기 프로브 스테이션(106)은 기관 운송자(108)를 둘러싸도록 도 1 및 도 3 와 같이 형성될 수 있다. 상기 프로브 스테이션(106)은 프로브 카드를 안착시킬 수 있다. 상기 프로브 스테이션(106)은 도 3 과 다른 모양으로 형성될 수도 있다.

<27> 상기 정보 처리부(104)는 연결선(102)을 통해서 헤드 본체(34) 및 기관 운송자(108)와 전기적으로 접속할 수 있다. 상기 정보 처리부(104)는 연결선(102)을 통해서 헤드 본체(34), 프로브 스테이션(106) 및 기관 운송자(108)와 전기적으로 접속할 수도 있다. 상기 기관 운송자(108)에 광학 카메라가 배치될 수 있다. 상기 광학 카메라는 기관 운송자(108) 이외의 다른 구성 요소들 중 선택된 하나에 배치될 수도 있다. 상기 광학 카메라는 기관 운송자(108) 및 헤드 본체(34) 중 적어도 하나에 전기적으로 접속될 수 있다. 상기 헤드 본체(34)는 도 1 또는 도 3 과 같이 헤드 접속자(38)들을 가질 수 있다. 상기 헤드 접속자(38)들은 프로브 스테이션(106)과 마주하도록 헤드 본체(34)의 주변 영역에 배치될 수 있다. 상기 헤드 본체(34) 및 프로브 스테이션(106) 사이에 쿨링 팬이 배치될 수 있다. 상기 쿨링 팬은 정보 처리부(104)와 전기적으로 접속될 수 있다.

<28> 도 1 및 도 4 를 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따르는 기관 테스트 장치(116)는 차례로 적층된 기관 운송자(108) 및 테스트 헤드(70)를 포함한다. 상기 기관 운송자(108)는 반도체 기관을 안착시킬 수 있다. 상기 테스트 헤드(70)는 헤드 본체(54), 저항판(RP) 및 압력부(FP)를 갖는다. 상기 압력부(FP)들은 저항판(RP)과 접촉해서 저항판(RP)으로부터 연장하도록 기관 운송자(108)의 중앙 영역 및 주변 영역에 도 1 과 같이 위치할 수 있다. 이를 위해서, 상기 압력부(FP)는 저항판(RP) 아래에 위치해서 저항판과 접촉하는 유도 실린더(Induction Cylinder; 66)들 및 변형 탄성체(Transformable Elastic Body; 69)들을 갖는다. 상기 변형 탄성체(69)들은 유도 실린더(66)들 내에 위치해서 유도 실린더(66)들로부터 돌출한다. 상기 변형 탄성체(69)들은 유도 실린더(66)들 내에서 변위 벡터(D2)를 따라서 상하 운동을 할 수 있다. 상기 변형 탄성체(69)들은 스프링일 수 있다. 상기 변형 탄성체(69)들은 스프링 이외의 탄성력을 가지는 다른 물체일 수 있다.

<29> 상기 변형 탄성체(69)들은 저항판(RP)의 중앙 영역 및 주변 영역에서 동일 길이(L3)를 가질 수 있다. 상기 변형 탄성체(69)들이 동일 길이(L3)를 가지는 경우에, 상기 저항판(RP)의 중앙 영역의 변형 탄성체(69)는 저항판(RP)의 주변 영역의 변형 탄성체(69)들과 다른 폭을 가질 수 있다. 상기 저항판(RP)의 중앙 영역의 변형 탄성체(69)는 저항판(RP)의 주변 영역의 변형 탄성체(69)들과 동일 폭을 가질 수도 있다. 이와는 반대로, 상기 저항판(RP)의 중앙 영역의 변형 탄성체(69)는 소정 길이(L4)를 가지고, 그리고 상기 저항판(RP)의 주변 영역의 변형 탄성체(69)들은 저항판(RP)의 중앙 영역의 변형 탄성체(69)와 다른 길이(L3)를 가질 수 있다. 이를 위해서, 상기 저항판(RP)의 중앙 영역의 변형 탄성체(69)는 저항판(RP)의 주변 영역의 변형 탄성체(69)들과 동일 폭을 가질 수 있다. 상기 저항판(RP)의 중앙 영역의 변형 탄성체(69)는 저항판(RP)의 주변 영역의 변형 탄성체(69)들과 다른 폭을 가질 수도 있다.

<30> 다시 도 1 및 도 4 를 참조하면, 상기 저항판(RP)은 헤드 본체(54) 내 고정되어서 탄성 저항판(Elasticity Resisting Plate; 63)의 역할을 할 수 있다. 상기 탄성 저항판(63)은 기관 운송자(108) 및 헤드 본체(54) 중 적어도 하나와 전기적으로 접속될 수 있다. 상기 탄성 저항판(63)은 변형 탄성체(69)들에 물리적인 힘을 가할 수 있다. 상기 기관 테스트 장치(116)는 정보 처리부(104) 및 프로브 스테이션(106)을 더 포함한다. 상기 프로브 스테이션(106)은 기관 운송자(108)를 둘러싸도록 도 1 및 도 4 와 같이 형성될 수 있다. 상기 프로브 스테이

선(106)은 프로브 카드를 안착시킬 수 있다. 상기 프로브 스테이션(106)은 도 4 와 다른 모양으로 형성될 수도 있다.

<31> 상기 정보 처리부(104)는 연결선(102)을 통해서 헤드 본체(54) 및 기관 운송자(108)와 전기적으로 접속할 수 있다. 상기 정보 처리부(104)는 연결선(102)을 통해서 헤드 본체(54), 프로브 스테이션(106) 및 기관 운송자(108)와 전기적으로 접속할 수도 있다. 상기 기관 운송자(108)에 광학 카메라가 배치될 수 있다. 상기 광학 카메라는 기관 운송자(108) 이외의 다른 구성 요소들 중 선택된 하나에 배치될 수도 있다. 상기 광학 카메라는 기관 운송자(108) 및 헤드 본체(54) 중 적어도 하나에 전기적으로 접속될 수 있다. 상기 광학 카메라는 변형 탄성체(69)들의 변위 량을 체크해서 그 결과(= 이미지(Image) 정보)를 정보 처리부(104)에 전달할 수 있다.

<32> 상기 정보 처리부(104)는 이미지 정보를 분석해서 변형 탄성체(69)들의 변위 량을 헤드 본체(54)를 통하여 탄성 저항판(63)에 전달할 수 있다. 상기 탄성 저항판(63)은 탄성체(69)들의 변위 량만큼 변형 탄성체(69)들에 물리적인 힘을 가할 수 있다. 상기 헤드 본체(54)는 헤드 접속자(58)들을 도 1 또는 도 4 와 같이 가질 수 있다. 상기 헤드 접속자(58)들은 프로브 스테이션(106)과 마주하도록 헤드 본체(54)의 주변 영역에 배치될 수 있다. 상기 헤드 본체(54) 및 프로브 스테이션(106) 사이에 쿨링 팬이 배치될 수 있다. 상기 쿨링 팬은 정보 처리부(104)와 전기적으로 접속될 수 있다.

<33> 도 1 및 도 5 를 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따르는 기관 테스트 장치(118)는 차례로 적층된 기관 운송자(108) 및 테스트 헤드(100)를 포함한다. 상기 기관 운송자(108)는 반도체 기관을 안착시킬 수 있다. 상기 테스트 헤드(100)는 헤드 본체(94), 저항판(RP) 및 압력부(FP)를 갖는다. 상기 압력부(FP)들은 저항판(RP)과 접촉해서 저항판(RP)으로부터 연장하도록 기관 운송자(108)의 중앙 영역 및 주변 영역에 도 1 과 같이 위치할 수 있다. 이를 위해서, 상기 압력부(FP)는 변위 드라이버(Displacement Driver; 72)들, 변위 조정자(Displacement Adjustor; 74)들, 변위 조절홀(Displacement Adjusting Hole; 76)들, 변위 센서(Displacement Sensor; 83)들, 보호 실린더(Protection Cylinder; 86)들 및 변위 탄성체(Displacement Elastic Body; 89)들로 구성될 수 있다. 상기 변위 탄성체(89)들, 보호 실린더(86)들 및 변위 센서(83)들은 저항판(RP) 아래에 위치한다. 상기 변위 탄성체(89)는 보호 실린더(86) 내에 위치해서 보호 실린더(86)로부터 돌출한다. 상기 변위 탄성체(89)들은 보호 실린더(86)들 내에서 변위 벡터(D3)를 따라서 상하 운동을 할 수 있다.

<34> 상기 변위 탄성체(89)들은 스프링일 수 있다. 상기 변위 탄성체(89)들은 스프링 이외의 탄성력을 가지는 다른 물체일 수 있다. 상기 변위 탄성체(89)들은 저항판(RP)의 중앙 영역 및 주변 영역에서 동일 길이(L5)를 가질 수 있다. 상기 변위 탄성체(89)들이 동일 길이(L5)를 갖는 경우에, 상기 저항판(RP)의 중앙 영역의 변위 탄성체(89)는 저항판(RP)의 주변 영역의 변위 탄성체(89)들과 다른 폭을 가질 수 있다. 상기 저항판(RP)의 중앙 영역의 변위 탄성체(89)는 저항판(RP)의 주변 영역의 변위 탄성체(89)들과 동일 폭을 가질 수도 있다. 이와는 반대로, 상기 저항판(RP)의 중앙 영역의 변위 탄성체(89)는 소정 길이(L6)를 가지고, 그리고 상기 저항판(RP)의 주변 영역의 변위 탄성체(89)들은 저항판(RP)의 중앙 영역의 변위 탄성체(89)와 다른 길이(L5)를 가질 수도 있다. 이를 위해서, 상기 저항판(RP)의 중앙 영역의 변위 탄성체(89)는 저항판(RP)의 주변 영역의 변위 탄성체(89)들과 동일 폭을 가질 수 있다. 상기 저항판(RP)의 중앙 영역의 변위 탄성체(89)는 저항판(RP)의 주변 영역의 변위 탄성체(89)들과 다른 폭을 가질 수도 있다.

<35> 다시 도 1 및 도 5 를 참조하면, 상기 변위 센서(83)들은 변위 탄성체(89)들과 전기적으로 접속한다. 상기 변위 센서(83)들은 변위 탄성체(89)들의 탄성력을 전기적 신호로 바꿀 수 있다. 상기 변위 조절홀(76)들은 변위 센서(83)들, 저항판(RP) 및 헤드 본체(94)를 관통한다. 상기 변위 조절홀(76)들은 측벽에 나사 산을 가질 수 있다. 상기 변위 조절홀(76)들은 측벽에 나사 산 이외의 다른 모양을 가질 수 있다. 상기 변위 조정자(74)들은 변위 조절홀(76)들을 통하여 변위 센서(83)들, 저항판(RP) 및 헤드 본체(94)에서 변위 벡터(D4)를 따라서 상하 운동을 할 수 있다. 상기 변위 조정자(74)들은 변위 탄성체(89)들을 각각 지나도록 상하 운동을 할 수 있다. 상기 변위 조정자(74)들은 변위 조절홀(76)들과 함께 변위 탄성체(89)들로부터 이격해서 저항판(RP) 및 헤드 본체(94)를 관통할 수도 있다.

<36> 상기 변위 조정자(74)들은 변위 조절홀(76)들과 나사 결합하기 위해서 측벽에 나사 산을 가질 수 있다. 상기 변위 조정자(74)들은 변위 조절홀(76)들과 체결하기 위해서 측벽에 나사 산 이외의 다른 모양을 가질 수 있다. 따라서, 상기 변위 조정자(74)들은 저항판(RP)의 중앙 영역 및 주변 영역에서 도 2 의 클램프(18)들과 동일한 구조를 가질 수 있다. 상기 저항판(RP)은 기관 운송자(108) 및 헤드 본체(94) 중 적어도 하나 그리고 변위 센서(83)와 전기적으로 접속하도록 헤드 본체(94) 내 고정되어서 변위 컨트롤러(Displacement Controller; 78)의 역할을 할 수 있다. 상기 변위 컨트롤러(78)는 변위 드라이버(72)와 전기적으로 접속할 수 있다. 상기 변위 컨

트roller(78)는 변위 센서(83)들을 통해서 변위 탄성체(89)들의 변위 량을 계산할 수 있다. 상기 변위 드라이버(72)들은 변위 컨트롤러(78)를 통해서 변위 탄성체(89)들의 변위 량만큼 변위 조정자(74)에 물리적인 힘을 가할 수 있다.

<37> 또 다시 도 1 및 도 5 를 참조하면, 상기 기관 테스트 장치(118)는 정보 처리부(104) 및 프로브 스테이션(106)을 더 포함한다. 상기 프로브 스테이션(106)은 기관 운송자(108)를 둘러싸도록 도 1 및 도 5 와 같이 형성될 수 있다. 상기 프로브 스테이션(106)은 프로브 카드를 안착시킬 수 있다. 상기 프로브 스테이션(106)은 도 5 와 다른 모양으로 형성될 수도 있다. 상기 정보 처리부(104)는 연결선(102)을 통해서 헤드 본체(94) 및 기관 운송자(108)와 전기적으로 접속할 수 있다. 상기 정보 처리부(104)는 연결선(102)을 통해서 헤드 본체(94), 프로브 스테이션(106) 및 기관 운송자(108)와 전기적으로 접속할 수도 있다. 상기 기관 운송자(108)에 광학 카메라가 배치될 수 있다. 상기 광학 카메라는 기관 운송자(108) 이외의 다른 구성 요소들 중 선택된 하나에 배치될 수도 있다. 상기 광학 카메라는 기관 운송자(108) 및 헤드 본체(94) 중 적어도 하나에 전기적으로 접속될 수 있다.

<38> 상기 광학 카메라는 변위 센서(83)들의 역할을 할 수 있다. 좀 더 상세하게 설명하면, 상기 광학 카메라는 변위 탄성체(89)들의 변위 량을 체크해서 그 결과(= 이미지(Image) 정보)를 정보 처리부(104)에 전달할 수 있다. 상기 정보 처리부(104)는 이미지 정보를 분석해서 변위 탄성체(89)들의 변위 량을 헤드 본체(94)를 통하여 변위 드라이버(72)들에 전달할 수 있다. 상기 변위 드라이버(72)들은 변위 탄성체(89)들의 변위 량만큼 변위 탄성체(89)들에 물리적인 힘을 가할 수 있다. 상기 헤드 본체(94)는 헤드 접속자(98)들을 도 1 또는 도 5 와 같이 가질 수 있다. 상기 헤드 접속자(98)들은 프로브 스테이션(106)과 마주하도록 헤드 본체(94)의 주변 영역에 배치될 수 있다. 상기 헤드 본체(94) 및 프로브 스테이션(106) 사이에 쿨링 팬이 배치될 수 있다. 상기 쿨링 팬은 정보 처리부(104)와 전기적으로 접속될 수 있다.

<39> 도 6 및 도 7 은 각각이 본 발명에 따르는 프로브 카드의 앞면 및 뒷면을 보여주는 평면도들이고, 그리고 도 8 내지 도 10 은 각각이 도 6 및 도 7 의 절단선 II-II' 를 따라 취해서 본 발명에 따르는 프로브 카드를 보여주는 단면도들이다.

<40> 도 6, 도 7 및 도 8 을 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따르는 프로브 카드(150)는 압력 수용판(Force-receiving Plate; 134) 및 회로 판(Circuitry Plate; 142)을 포함한다. 상기 회로 판(142)은 상면 및 하면을 가질 수 있다. 상기 회로 판(142)은 반도체 개별 소자들 및 그 소자들을 전기적으로 이어주는 배선들을 가질 수 있다. 상기 회로 판(142)은 상면에 프로브 접속자(Probe Connector; 124)들을 도 6 또는 도 8 과 같이 가질 수 있다. 상기 프로브 접속자(124)들은 그루브(Groove; 128)들을 각각 가질 수 있다. 상기 프로브 접속자(124)들은 그루브(128)들을 통해서 도 2 의 헤드 접속자(28)들과 각각 접촉될 수 있다. 상기 압력 수용판(134)은 회로 판(142)의 상면에 고정되어서 회로 판(142)의 상면 및 하면을 관통한다.

<41> 상기 압력 수용판(134)은 회로 판(142)의 상면과 평행하게 연장하도록 요(凹) 및 철(凸) 모양들로 이루어진 표면을 가질 수 있다. 그리고, 상기 압력 수용판(134)은 그 수용판(134)의 표면을 이루는 요(凹) 및 철(凸) 모양들 중 요 모양의 압력 수용 패턴(Force-receiving Pattern; 138)들을 가질 수 있다. 상기 압력 수용 패턴(138)들은 도 2 의 클램프(18)들과 각각 접촉할 수 있다. 상기 프로브 카드(150)는 핀 지지판(Pin-Supporting Plate; 144)을 더 포함한다. 상기 핀 지지판(144)은 회로 판(142)의 하면에 위치하고 그리고 압력 수용판(134)으로 둘러싸여서 회로 판(142)에 전기적으로 접속될 수 있다. 상기 핀 지지판(144)은 프로브 핀(148)들을 가질 수 있다. 상기 프로브 핀(148)들은 접속 물질(146)을 통해서 핀 지지판(144)에 고정될 수 있다. 상기 프로브 핀(148)들은 도 1 의 기관 운송자(108) 상에 위치할 수 있다. 이를 위해서, 상기 프로브 카드(150)는 도 2 의 기관 운송자(108) 및 테스트 헤드(30) 사이에 위치될 수 있다.

<42> 도 6, 도 7 및 도 9 를 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따르는 프로브 카드(160)는 압력 수용판(154) 및 회로 판(142)을 포함한다. 상기 회로 판(142)은 상면 및 하면을 가질 수 있다. 상기 회로 판(142)은 반도체 개별 소자들 및 그 소자들을 전기적으로 이어주는 배선들을 가질 수 있다. 상기 회로 판(142)은 상면에 프로브 접속자(124)들을 도 6 또는 도 9 와 같이 가질 수 있다. 상기 프로브 접속자(124)들은 그루브(Groove; 128)들을 가질 수 있다. 상기 프로브 접속자(124)들은 그루브(128)를 통해서 도 3 의 헤드 접속자(38)들과 각각 접촉될 수 있다. 상기 압력 수용판(154)은 회로 판(142)의 상면에 고정되어서 회로 판(142)의 상면 및 하면을 관통한다. 상기 압력 수용판(154)은 회로 판(142)의 상면과 평행하게 연장하도록 요(凹) 및 철(凸) 모양들로 이루어진 표면을 가질 수 있다.

<43> 상기 압력 수용판(154)은 그 수용판(154)의 표면을 이루는 요(凹) 및 철(凸) 모양들 중 철 모양의 압력 수용 패턴(158)들을 가질 수 있다. 상기 압력 수용 패턴(158)들은 도 3 의 저항 클램프(48)들과 각각 접촉할 수 있다.

상기 압력 수용 패턴(158)들은 측벽에 체결자(Engager; 159)들을 각각 갖는다. 상기 압력 수용 패턴(158)들의 체결자(159)들은 도 3 에서 저항 클램프(48)들의 클램프 홈(47)들에 각각 대응할 수 있다. 상기 프로브 카드(160)는 핀 지지판(144)을 더 포함한다. 상기 핀 지지판(144)은 회로 판(142)의 하면에 위치하고 그리고 압력 수용판(154)으로 둘러싸여서 회로 판(142)에 전기적으로 접속될 수 있다. 상기 핀 지지판(144)은 프로브 핀(148)들을 가질 수 있다. 상기 프로브 핀(148)들은 접속 물질(146)을 통해서 핀 지지판(144)에 고정될 수 있다. 상기 프로브 핀(148)들은 도 1 의 기관 운송자(108) 상에 위치할 수 있다. 이를 위해서, 상기 프로브 카드(160)는 도 3 의 기관 운송자(108) 및 테스트 헤드(50) 사이에 위치될 수 있다.

<44> 도 6, 도 7 및 도 10 을 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따르는 프로브 카드(170)는 압력 수용판(164) 및 회로 판(142)을 포함한다. 상기 회로 판(142)은 상면 및 하면을 가질 수 있다. 상기 회로 판(142)은 반도체 개별 소자들 및 그 소자들을 전기적으로 이어주는 배선들을 가질 수 있다. 상기 회로 판(142)은 상면에 프로브 접속자(124)들을 도 6 또는 도 10 과 같이 가질 수 있다. 상기 프로브 접속자(124)들은 그루브(Groove; 128)들을 각각 가질 수 있다. 상기 프로브 접속자(124)들은 그루브(128)들을 통해서 도 4 또는 도 5 의 헤드 접속자(58 또는 98)들과 각각 접촉될 수 있다. 상기 압력 수용판(164)은 회로 판(142)의 상면에 고정되어서 회로 판(142)의 상면 및 하면을 관통한다.

<45> 상기 압력 수용판(164)은 회로 판의 상면과 평행을 이루는 표면을 가질 수 있다. 상기 압력 수용판(164)은 그 수용판(164)의 표면 상에 위치하는 압력 수용 패턴(168)들을 가질 수 있다. 상기 압력 수용 패턴(168)들은 도 4 의 변형 탄성체(69)들 또는 도 5 의 변위 탄성체(89)들과 각각 접촉할 수 있다. 상기 프로브 카드(170)는 핀 지지판(144)을 더 포함한다. 상기 핀 지지판(144)은 회로 판(142)의 하면에 위치하고 그리고 압력 수용판(164)으로 둘러싸여서 회로 판(142)에 전기적으로 접속될 수 있다. 상기 핀 지지판(144)은 프로브 핀(148)들을 가질 수 있다. 상기 프로브 핀(148)들은 접속 물질(146)을 통해서 핀 지지판(144)에 고정될 수 있다. 상기 프로브 핀(148)들은 도 1 의 기관 운송자(108) 상에 위치할 수 있다. 이를 위해서, 상기 프로브 카드(170)는 도 4 의 기관 운송자(108) 및 테스트 헤드(70), 또는 도 5 의 기관 운송자(108) 및 테스트 헤드(100) 사이에 위치될 수 있다.

<46> 도 11 내지 도 14 는 각각이 도 1 의 절단선 I-I' , 그리고 도 6 및 도 7 의 절단선 II-II' 를 따라 취해서 본 발명에 따르는 기관 테스트 프로빙 장치를 보여주는 단면도들이다.

<47> 도 1, 도 6, 도 7 및 도 11 을 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따르는 기관 테스트 프로빙 장치(180)는 도 2 의 기관 테스트 장치(112) 및 도 8 의 프로브 카드(150)를 포함한다. 상기 프로브 카드(150)는 프로브 스테이션(106) 및 테스트 헤드(30) 사이에 배치될 수 있다. 상기 프로브 카드(150)는 그 카드(150)의 중앙 영역에 압력 수용판(134) 및 핀 지지판(144)을 가질 수 있다. 상기 핀 지지판(144)은 프로브 카드(142)의 하면에 위치해서 프로브 핀(148)들을 가질 수 있다. 상기 프로브 핀(148)들은 기관 운송자(108)를 향하도록 위치될 수 있다. 상기 압력 수용판(134)은 프로브 카드(142)의 상면 및 하면을 관통해서 프로브 카드(142)의 상면에 압력 수용 패턴(138)들을 갖는다. 상기 프로브 카드(150)는 그 카드(150)의 주변 영역에 프로브 접속자(124)들을 갖는다. 상기 프로브 카드(150)는 반도체 기관을 전기적으로 테스트하는 동안에 프로브 스테이션(106)으로부터 움직이지 못하도록 프로브 스테이션(106)과 접촉하는 고정자들(도면에 미 도시)을 가질 수 있다.

<48> 상기 테스트 헤드(30)는 헤드 본체(24)를 가질 수 있다. 상기 헤드 본체(24)는 그 본체(24)의 중앙 영역에 클램프(18)들, 클램프 가이드(16), 유도홀(14)들 및 클램프 드라이버(12)들을 갖는다. 상기 클램프 드라이버(12)들은 유도홀(14)들 및 클램프 가이드(16)를 통해서 클램프(18)들이 변위 벡터(D1)를 따르도록 상하 운동시킬 수 있다. 상기 클램프(18)들은 프로브 카드(150)의 압력 수용 패턴(138)들과 각각 접촉할 수 있다. 상기 헤드 본체(24)는 그 본체(24)의 주변 영역에 헤드 접속자(28)들을 가질 수 있다. 상기 헤드 본체(24)의 헤드 접속자(28)들은 프로브 카드(142)의 프로브 접속자(124)들과 각각 접촉할 수 있다. 상기 헤드 본체(24) 및 기관 운송자(108)에 정보 처리부(104)가 전기적으로 접속될 수 있다. 상기 정보 처리부(104)는 헤드 본체(24), 프로브 스테이션(106) 및 기관 운송자(108)와 전기적으로 접속될 수도 있다.

<49> 도 1, 도 6, 도 7 및 도 12 를 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따르는 기관 테스트 프로빙 장치(190)는 도 3 의 기관 테스트 장치(114) 및 도 9 의 프로브 카드(160)를 포함한다. 상기 프로브 카드(160)는 프로브 스테이션(106) 및 테스트 헤드(50) 사이에 배치될 수 있다. 상기 프로브 카드(160)는 그 카드(160)의 중앙 영역에 압력 수용판(154) 및 핀 지지판(144)을 가질 수 있다. 상기 핀 지지판(144)은 프로브 카드(142)의 하면에 위치해서 프로브 핀(148)들을 가질 수 있다. 상기 프로브 핀(148)들은 기관 운송자(108)를 향하도록 위치될 수 있다. 상기 압력 수용판(154)은 프로브 카드(142)의 상면 및 하면을 관통해서 프로브 카드(142)의 상면에 압력 수용 패

턴(158)들을 갖는다. 상기 프로브 카드(160)는 그 카드(160)의 주변 영역에 프로브 접속자(124)들을 갖는다. 상기 프로브 카드(160)는 반도체 기판을 전기적으로 테스트하는 동안에 프로브 스테이션(106)으로부터 움직이지 못하도록 프로브 스테이션(106)과 접촉하는 고정자들을 가질 수 있다.

<50> 상기 테스트 헤드(50)는 헤드 본체(34)를 가질 수 있다. 상기 헤드 본체(34)는 그 본체(34)의 중앙 영역에 저항 클램프(48)들 및 변위 저항판(44)을 갖는다. 상기 변위 저항판(44)은 저항 클램프(48)들에 물리적인 힘을 가할 수 있다. 상기 저항 클램프(48)들의 그루브(45)들의 클램프 홈(47)들은 프로브 카드(160)의 압력 수용 패턴(158)들의 체결자(159)들과 접촉할 수 있다. 상기 헤드 본체(34)는 그 본체(34)의 주변 영역에 헤드 접속자(38)들을 가질 수 있다. 상기 헤드 본체(34)의 헤드 접속자(38)들은 프로브 카드(160)의 프로브 접속자(124)들과 각각 접촉할 수 있다. 상기 헤드 본체(34) 및 기관 운송자(108)에 정보 처리부(104)가 전기적으로 접속될 수 있다. 상기 정보 처리부(104)는 헤드 본체(34), 프로브 스테이션(106) 및 기관 운송자(108)와 전기적으로 접속될 수도 있다.

<51> 도 1, 도 6, 도 7 및 도 13 을 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따르는 기관 테스트 프로빙 장치(200)는 도 4 의 기관 테스트 장치(116) 및 도 10 의 프로브 카드(170)를 포함한다. 상기 프로브 카드(170)는 프로브 스테이션(106) 및 테스트 헤드(70) 사이에 배치될 수 있다. 상기 프로브 카드(170)는 그 카드(170)의 중앙 영역에 압력 수용판(164) 및 핀 지지판(144)을 가질 수 있다. 상기 핀 지지판(144)은 프로브 카드(142)의 하면에 위치해서 프로브 핀(148)들을 가질 수 있다. 상기 프로브 핀(148)들은 기관 운송자(108)를 향하도록 위치될 수 있다. 상기 압력 수용판(164)은 프로브 카드(142)의 상면 및 하면을 관통해서 프로브 카드(142)의 상면에 압력 수용 패턴(168)들을 갖는다. 상기 프로브 카드(170)는 그 카드(170)의 주변 영역에 프로브 접속자(124)들을 갖는다. 상기 프로브 카드(170)는 반도체 기판을 전기적으로 테스트하는 동안에 프로브 스테이션(106)으로부터 움직이지 못하도록 프로브 스테이션(106)과 접촉하는 고정자들을 가질 수 있다.

<52> 상기 테스트 헤드(50)는 헤드 본체(54)를 가질 수 있다. 상기 헤드 본체(54)는 그 본체(54)의 중앙 영역에 변형 탄성체(69)들, 유도 실린더(66)들 및 탄성 저항판(63)을 갖는다. 상기 탄성 저항판(63)은 변위 벡터(D2)를 따라서 변형 탄성체(69)들을 상하 운동시키도록 변형 탄성체(69)들에 물리적인 힘을 가할 수 있다. 상기 변형 탄성체(69)들은 프로브 카드(170)의 압력 수용 패턴(168)들과 각각 접촉할 수 있다. 상기 헤드 본체(54)는 그 본체(54)의 주변 영역에 헤드 접속자(58)들을 가질 수 있다. 상기 헤드 본체(54)의 헤드 접속자(58)들은 프로브 카드(170)의 프로브 접속자(124)들과 각각 접촉할 수 있다. 상기 헤드 본체(54) 및 기관 운송자(108)에 정보 처리부(104)가 전기적으로 접속될 수 있다. 상기 정보 처리부(104)는 헤드 본체(54), 프로브 스테이션(106) 및 기관 운송자(108)와 전기적으로 접속될 수도 있다.

<53> 도 1, 도 6, 도 7 및 도 14 를 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따르는 기관 테스트 프로빙 장치(210)는 도 5 의 기관 테스트 장치(118) 및 도 10 의 프로브 카드(170)를 포함한다. 상기 프로브 카드(170)는 프로브 스테이션(106) 및 테스트 헤드(100) 사이에 배치될 수 있다. 상기 프로브 카드(170)는 그 카드(170)의 중앙 영역에 압력 수용판(164) 및 핀 지지판(144)을 가질 수 있다. 상기 핀 지지판(144)은 프로브 카드(142)의 하면에 위치해서 프로브 핀(148)들을 가질 수 있다. 상기 프로브 핀(148)들은 기관 운송자(108)를 향하도록 위치될 수 있다. 상기 압력 수용판(164)은 프로브 카드(142)의 상면 및 하면을 관통해서 프로브 카드(142)의 상면에 수용 패턴(168)들을 갖는다. 상기 프로브 카드(170)는 그 카드(170)의 주변 영역에 프로브 접속자(124)들을 갖는다. 상기 프로브 카드(170)는 반도체 기판을 전기적으로 테스트하는 동안에 프로브 스테이션(106)으로부터 움직이지 못하도록 프로브 스테이션(106)과 접촉하는 고정자들을 가질 수 있다.

<54> 상기 테스트 헤드(100)는 헤드 본체(94)를 가질 수 있다. 상기 헤드 본체(94)는 그 본체(94)의 중앙 영역에 변위 탄성체(89)들, 보호 실린더(86)들, 변위 컨트롤러(78), 변위 센서(83)들, 변위 조절홀(76)들, 변위 조정자(74)들 및 변위 드라이버(72)들을 가질 수 있다. 상기 변위 드라이버(72)들은 변위 센서(83)들 및 변위 컨트롤러(78)를 통해서 그 드라이버(72)들의 기능이 조절될 수 있다. 상기 변위 센서(83)들 및 변위 컨트롤러(78)는 변위 벡터(D3)에 따르는 변위 탄성체(69)들의 변위 량을 계산할 수 있다. 이를 통해서, 상기 변위 드라이버(72)들은 변위 벡터(D4)를 따라서 변위 조절홀(76)들을 지나도록 변위 조정자(74)들에 물리적인 힘을 가할 수 있다. 상기 변위 탄성체(89)들은 프로브 카드(170)의 압력 수용 패턴(168)들과 각각 접촉할 수 있다. 상기 헤드 본체(94)는 그 본체(94)의 주변 영역에 헤드 접속자(98)들을 가질 수 있다. 상기 헤드 본체(94)의 헤드 접속자(98)들은 프로브 카드(170)의 프로브 접속자(124)들과 각각 접촉할 수 있다. 상기 헤드 본체(94) 및 기관 운송자(108)에 정보 처리부(104)가 전기적으로 접속될 수 있다. 상기 정보 처리부(104)는 헤드 본체(94), 기관 운송자(108) 및 프로브 스테이션(106)과 전기적으로 접속될 수도 있다.

- <55> 다음으로, 본 발명의 프로브 카드에 압력 수용 패턴 및 테스트 헤드에 압력부를 가지는 기관 테스트 프로빙 장치의 사용 방법들은 나머지 도면들을 참조해서 설명하기로 한다.
- <56> 도 15 내지 도 18 은 도 11 내지 도 14 의 기관 테스트 프로빙 장치들의 사용 방법을 설명해주는 단면도들이고, 그리고 도 19 는 도 11 내지 도 14 의 각각의 기관 테스트 프로빙 장치의 사용 방법에 따라서 반도체 기관에 대한 전기적 테스트 결과를 보여주는 그래프이다.
- <57> 도 11 및 도 15 를 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따르는 기관 테스트 프로빙 장치(180)를 준비한다. 상기 기관 테스트 프로빙 장치(180)는 테스트 헤드(30), 프로브 스테이션(106), 기관 운송자(108) 및 프로브 카드(150)를 가질 수 있다. 상기 프로브 카드(150) 및 테스트 헤드(30)는 도 1, 도 2, 도 8 및 도 11 에 기술된 바에 따를 수 있다. 이를 통해서, 상기 프로브 카드(150)는 프로브 접속자(124)들, 압력 수용판(134), 회로 판(142) 및 핀 지지부(144)를 갖는다. 상기 핀 지지부(144)는 프로브 핀(148)들을 가질 수 있다. 상기 압력 수용판(134)은 요(凹) 모양으로 이루어진 압력 수용 패턴(138)들을 가질 수 있다. 상기 프로브 카드(150)는 프로브 스테이지(106) 상에 위치할 수 있다. 상기 테스트 헤드(30)는 헤드 접속자(28)들, 헤드 본체(24), 클램프(18)들, 클램프 가이드(16), 유도홀(14)들 및 클램프 드라이버(12)들을 가질 수 있다.
- <58> 상기 프로브 카드(150)를 노출시키도록 테스트 헤드(30)를 프로브 카드(150)로부터 분리시킬 수 있다. 상기 기관 운송자(108)를 노출시키도록 프로브 카드(150)를 기관 테스트 프로빙 장치(180)로부터 분리시킬 수 있다. 상기 기관 운송자(108)는 프로브 스테이션(106) 내에서 기준 위치에 놓일 수 있다. 상기 기관 운송자(108) 상에 반도체 기관(225)을 안착시킬 수 있다. 상기 반도체 기관(225) 상에 프로브 카드(150)를 위치시킬 수 있다. 상기 프로브 카드(150)는 프로브 스테이션(106)에 고정되도록 위치시킬 수 있다. 상기 프로브 카드(150) 상에 테스트 헤드(30)를 접촉시킬 수 있다. 상기 테스트 헤드(30)의 헤드 접속자(28)들은 프로브 카드(150)의 프로브 접속자(124)들과 각각 접촉할 수 있다. 더불어서, 상기 테스트 헤드(30)의 클램프(18)들은 클램프 드라이버(12)들을 통해서 프로브 카드(150)의 압력 수용 패턴(138)들과 각각 접촉해서 프로브 카드(150)의 압력 수용 패턴(138)들에 물리적인 힘을 가할 수 있다. 이를 통해서, 상기 테스트 헤드(30) 및 프로브 카드(150)는 서로에 대해서 고정될 수 있다.
- <59> 다시 도 11 및 도 15 를 참조하면, 상기 기관 운송자(108)의 광학 카메라를 사용해서 반도체 기관(225)을 기준으로 해서 그 기관(225)과 이루는 프로브 카드(150)의 기하학적인 정보(Geometric Information)를 구한다. 상기 기하학적인 정보는 반도체 기관(225) 및 프로브 카드(150) 사이의 수평 및 수직적인 위치 관계일 수 있다. 상기 광학 카메라는 기관 운송자(108) 및 테스트 헤드(30) 중 적어도 하나를 통해서 기하학적인 정보를 정보 처리부(104)에 전달할 수 있다. 상기 정보 처리부(104)는 기하학적인 정보에 허용 오차(Allowable Error)를 가감시켜서 프로브 카드(150)의 기하학적인 정보  $\pm$  허용 오차를 기관 운송자(108) 및 테스트 헤드(30) 중 적어도 하나에 다시 전달할 수 있다. 상기 프로브 카드(150)의 기하학적인 정보  $\pm$  허용 오차는 프로브 카드(150)의 열적 팽창(Thermal Expansion)을 억제하는데 참조 데이터(Reference Data)가 될 수 있다.
- <60> 상기 기관 운송자(108)에 열을 가할 수 있다. 상기 기관 운송자(108)를 프로브 스테이션(106) 내에서 움직여서 반도체 기관(225)을 핀 지지부(144)의 프로브 핀(148)들에 접촉시킨다. 상기 프로브 핀(148)들 및 반도체 기관(225)의 접촉은 프로브 카드(150)의 기하학적인 정보  $\pm$  허용 오차를 가지고 이루어질 수 있다. 상기 테스트 헤드(30), 프로브 카드(150) 및 반도체 기관(225)에 정보 처리부(104)의 전원을 공급해서 반도체 기관(225)을 전기적으로 테스트할 수 있다. 상기 반도체 기관(225)을 전기적으로 테스트하는 동안, 상기 광학 카메라는 프로브 카드(150)의 열적 팽창을 확인한 경우 그 결과(= 이미지 정보; 143)를 기관 운송자(108) 및 테스트 헤드(30) 중 적어도 하나에 전달할 수 있다. 상기 기관 운송자(108) 및 테스트 헤드(30) 중 적어도 하나는 정보 처리부(104)의 전원을 차단할 수 있다.
- <61> 또 다시 도 11 및 도 15 를 참조하면, 상기 적어도 하나를 사용해서 이미지 정보(143)를 바탕으로 프로브 카드(150)의 열적 팽창의 정도를 체크하여 변형 값(Transformation Value)을 구할 수 있다. 상기 적어도 하나는 프로브 카드(150)의 변형 값 및 기하학적인 정보  $\pm$  허용 오차를 비교할 수 있다. 상기 프로브 카드(150)의 변형 값이 기하학적인 정보  $\pm$  허용 오차 내에 있으면, 상기 테스트 헤드(30) 및 프로브 카드(150) 그리고 반도체 기관(225)에 정보 처리부(104)의 전원을 공급할 수 있다. 이와는 반대로, 상기 프로브 카드(150)의 변형 값이 기하학적인 정보  $\pm$  허용 오차를 벗어나면, 상기 적어도 하나를 사용해서 변형 값 및 기하학적인 정보  $\pm$  허용 오차 사이의 보정값(Adjustment Value)을 구한다. 이를 통해서, 상기 적어도 하나는 보정 값만큼 테스트 헤드(30)의 클램프(18)들에 물리적인 힘을 더 가해서 테스트 헤드(30)의 클램프(18)들을 프로브 카드(150)의 압력 수용 패턴(138)들과 계속해서 접촉시킬 수 있다.

- <62> 계속해서, 상기 테스트 헤드(30) 및 프로브 카드(150) 그리고 반도체 기관(225)에 정보 처리부(104)의 전원을 공급할 수 있다. 그리고, 상기 프로브 카드(150) 및 테스트 헤드(30)를 사용해서 반도체 기관(225)으로부터 발생된 전기적 신호를 정보 처리부에 전송할 수 있다. 상기 반도체 기관(225)을 전기적으로 테스트한 후에, 상기 프로브 카드(142)를 노출시키도록 테스트 헤드(30)를 프로브 카드(142)로부터 분리시킬 수 있다. 상기 반도체 기관(225)을 노출시키도록 프로브 카드(142)를 기관 테스트 프로빙 장치(180)로부터 분리시킬 수 있다. 그리고, 상기 반도체 기관(225)을 기관 운송자(108)로부터 탈착시킬 수 있다.
- <63> 도 12 및 도 16 를 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따르는 기관 테스트 프로빙 장치(190)를 준비한다. 상기 기관 테스트 프로빙 장치(190)는 테스트 헤드(50), 프로브 스테이션(106), 기관 운송자(108) 및 프로브 카드(160)를 가질 수 있다. 상기 프로브 카드(160) 및 테스트 헤드(50)는 도 1, 도 3, 도 9 및 도 12 에 기술된 바에 따를 수 있다. 이를 통해서, 상기 프로브 카드(160)는 프로브 접속자(124)들, 압력 수용관(154), 회로 판(142) 및 핀 지지부(144)를 가질 수 있다. 상기 핀 지지부(144)는 프로브 핀(148)들을 가질 수 있다. 상기 압력 수용관(154)은 철(凸) 모양으로 이루어진 압력 수용 패턴(158)들을 가질 수 있다. 상기 프로브 카드(160)는 프로브 스테이지(106) 상에 위치할 수 있다. 상기 테스트 헤드(50)는 헤드 본체(34), 헤드 접속자(38)들, 변위 저항관(44) 및 저항 클램프(48)들을 가질 수 있다.
- <64> 상기 테스트 헤드(50) 및 프로브 카드(160)를 사용해서 반도체 기관(225)을 전기적으로 테스트하는 절차는 도 15 와 유사할 수 있다. 그러나, 본 발명의 실시예들에 따르는 기관 테스트 프로빙 장치(190)는 테스트 헤드(50)의 헤드 접속자(38)들을 프로브 카드(160)의 프로브 접속자(124)들과 접촉시킬 수 있다. 상기 프로브 카드(160)의 압력 수용 패턴(158)들의 체결자(159)들은 저항 클램프들의 그루브(45)들의 하단 클램프 홈(47)들에 각각 접촉시킬 수 있다. 상기 반도체 기관(225)을 전기적으로 테스트하는 동안, 상기 기관 운송자(108)의 광학 카메라는 프로브 카드(160)의 열적 팽창을 확인한 경우 그 결과(= 이미지 정보; 143)를 기관 운송자(108) 및 테스트 헤드(50) 중 적어도 하나에 전달할 수 있다. 상기 광학 카메라는 기관 운송자(108) 및 헤드 본체(34) 중 적어도 하나에 전기적으로 접속될 수 있다.
- <65> 상기 기관 운송자(108) 및 테스트 헤드(50) 중 적어도 하나는 프로브 카드(160)의 이미지 정보(143) 및 프로브 카드(160)의 기하학적인 정보 ± 허용 오차를 비교 및 분석해서 정보 처리부(104)의 전원을 차단 및 공급하도록 컨트롤할 수 있다. 상기 프로브 카드(160) 관련해서 이미지 정보(143) 및 기하학적인 정보 ± 허용 오차의 비교 및 분석은 도 15 에 기술한 바를 따를 수 있다. 더불어서, 상기 정보 처리부(104)는 보정 값이 필요하다면 테스트 헤드(50)를 프로브 카드(160)로 더욱 향하도록 프로브 카드(160)의 압력 수용 패턴(158)들의 체결자(159)들을 저항 클램프(48)들의 그루브(45)들의 상단 클램프 홈(47)들에 각각 접촉시킬 수 있다. 이를 통해서, 상기 프로브 카드(160)의 열적 팽창은 강제적으로 억제될 수 있다.
- <66> 도 13 및 도 17 을 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따르는 기관 테스트 프로빙 장치(200)를 준비한다. 상기 기관 테스트 프로빙 장치(200)는 테스트 헤드(70), 프로브 스테이션(106), 기관 운송자(108) 및 프로브 카드(170)를 가질 수 있다. 상기 프로브 카드(170) 및 테스트 헤드(70)는 도 1, 도 4, 도 10 및 도 13 에 기술된 바에 따를 수 있다. 이를 통해서, 상기 프로브 카드(170)는 프로브 접속자(124)들, 압력 수용관(164), 회로 판(142) 및 핀 지지부(144)를 가질 수 있다. 상기 핀 지지부(144)는 프로브 핀(148)들을 가질 수 있다. 상기 압력 수용관(164)은 그 수용관(164)의 표면 상에 위치하는 압력 수용 패턴(168)들을 가질 수 있다. 상기 프로브 카드(170)는 프로브 스테이지(106) 상에 위치할 수 있다. 상기 테스트 헤드(70)는 헤드 본체(54), 헤드 접속자(58)들, 탄성 저항관(63), 유도 실린더(66)들 및 변형 탄성체(69)들을 가질 수 있다.
- <67> 상기 테스트 헤드(70) 및 프로브 카드(170)를 사용해서 반도체 기관(225)을 전기적으로 테스트하는 절차는 도 15 와 유사할 수 있다. 그러나, 본 발명의 실시예들에 따르는 기관 테스트 프로빙 장치(200)는 테스트 헤드(70)의 헤드 접속자(58)들을 프로브 카드(170)의 프로브 접속자(124)들과 접촉시킬 수 있다. 상기 프로브 카드(170)의 압력 수용 패턴(168)들은 변형 탄성체(69)들에 각각 접촉시킬 수 있다. 상기 반도체 기관(225)을 전기적으로 테스트하는 동안, 상기 기관 운송자(108)의 광학 카메라는 프로브 카드(170)의 열적 팽창을 확인한 경우 그 결과(= 이미지 정보; 143)를 기관 운송자(108) 및 테스트 헤드(70) 중 적어도 하나에 전달할 수 있다. 상기 광학 카메라는 기관 운송자(108) 및 테스트 헤드(70) 중 적어도 하나에 전기적으로 접속될 수 있다.
- <68> 상기 기관 운송자(108) 및 테스트 헤드(70) 중 적어도 하나는 프로브 카드(170)의 이미지 정보(143) 및 프로브 카드(170)의 기하학적인 정보 ± 허용 오차를 비교 및 분석해서 정보 처리부(104)의 전원을 차단 및 공급하도록 컨트롤할 수 있다. 상기 프로브 카드(170) 관련해서 이미지 정보(143) 및 기하학적인 정보 ± 허용 오차의 비교 및 분석은 도 15 에 기술한 바를 따를 수 있다. 더불어서, 상기 정보 처리부(104)는 보정값이 필요하다면 테스트

트 헤드(70)를 프로브 카드(170)로 더욱 향하도록 변형 탄성체들에 물리적 힘을 더욱 가할 수 있다. 이를 통해서, 상기 프로브 카드(170)의 열적 팽창은 강제적으로 억제될 수 있다.

<69> 도 14 및 도 18 을 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따르는 기관 테스트 프로빙 장치(210)를 준비한다. 상기 기관 테스트 프로빙 장치(210)는 테스트 헤드(100), 프로브 스테이션(106), 기관 운송자(108) 및 프로브 카드(170)를 가질 수 있다. 상기 프로브 카드(170) 및 테스트 헤드(100)는 도 1, 도 5, 도 10 및 도 14 에 기술된 바에 따를 수 있다. 이를 통해서, 상기 프로브 카드(170)는 프로브 접속자(124)들, 압력 수용판(164), 회로 판(142) 및 핀 지지부(144)를 가질 수 있다. 상기 핀 지지부(144)는 프로브 핀(148)들을 가질 수 있다. 상기 압력 수용판(164)은 그 수용판(164)의 표면 상에 위치하는 압력 수용 패턴(168)들을 가질 수 있다. 상기 프로브 카드(170)는 프로브 스테이지(106) 상에 위치할 수 있다. 상기 테스트 헤드(100)는 변위 드라이버(72)들, 변위 조정자(74)들, 변위 조절홀(76)들, 변위 컨트롤러(78), 변위 센서(83)들, 보호 실린더(86)들, 변위 탄성체(89)들, 헤드 본체(94) 및 헤드 접속자(98)들을 가질 수 있다.

<70> 상기 테스트 헤드(100) 및 프로브 카드(170)를 사용해서 반도체 기관(225)을 전기적으로 테스트하는 절차는 도 15 와 유사할 수 있다. 그러나, 본 발명의 실시예들에 따르는 기관 테스트 프로빙 장치(210)는 테스트 헤드(100)의 헤드 접속자(98)들을 프로브 카드(170)의 프로브 접속자(124)들과 접촉시킬 수 있다. 상기 프로브 카드(170)의 압력 수용 패턴(168)들은 변위 탄성체(89)들에 각각 접촉시킬 수 있다. 상기 반도체 기관(225)을 전기적으로 테스트하는 동안, 상기 기관 운송자(108)의 광학 카메라는 변위 센서(83)의 역할을 할 수 있다. 좀 더 상세하게 설명하면, 상기 광학 카메라는 변위 탄성체(89)의 아날로그 변위 량을 체크해서 이미지 정보(143)를 정보 처리부(104)에 전달할 수 있다. 상기 정보 처리부(104)는 이미지 정보를 분석해서 변위 탄성체(89)들의 디지털 변위 량을 헤드 본체(94) 및 기관 운송자(108) 중 적어도 하나에 전달할 수 있다. 상기 헤드 본체(94) 및 기관 운송자(108) 중 적어도 하나는 변위 탄성체(89)들의 디지털 변위 량을 가지고 변위 드라이버(72)를 컨트롤 할 수 있다. 이를 통해서, 상기 변위 드라이버(72)는 보정값이 필요하다면 테스트 헤드(100)가 프로브 카드(170)로 더욱 향하도록 변위 탄성체(89)들의 디지털 변위 량만큼 변위 탄성체(89)들에 물리적인 힘을 가할 수 있다.

<71> 이와는 다르게, 상기 반도체 기관(225)을 전기적으로 테스트하는 동안, 본 발명의 실시예들에 따르는 기관 테스트 프로빙 장치(210)는 변위 컨트롤러(78)를 통해서 프로브 카드의 열적 팽창을 확인할 수 있다. 이때에, 상기 변위 컨트롤러(78)는 변위 드라이버(72)와 전기적으로 접속할 수 있다. 상기 변위 컨트롤러(78)는 변위 센서(83)를 통해서 변위 탄성체(89)들의 변위 량을 계산할 수 있다. 상기 변위 드라이버(72)는 보정값이 필요하다면 테스트 헤드(100)가 프로브 카드(170)로 더욱 향하도록 변위 컨트롤러(78)를 통해서 변위 탄성체(89)들의 변위 량만큼 변위 조정자(74)들에 물리적인 힘을 가할 수 있다. 이를 통해서, 상기 프로브 카드(170)의 열적 팽창은 변위 컨트롤러(78) 및 광학 카메라를 사용해서 강제적으로 억제될 수 있다.

<72> 도 19 를 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따르는 기관 테스트 프로빙 장치들(180, 190, 200, 210)의 각각은 정보 처리부(104)들을 통해서 반도체 기관(225)에 대한 전기적인 테스트의 결과를 보여줄 수 있다. 상기 정보 처리부(104)는 가로축의 테스트 시간 및 세로축의 테스트 전압을 사용해서 반도체 기관(225) 내 선택된 반도체 소자로부터 목적하는 설계 기능(Wanted Circuitry Function)을 그래프로 확인해줄 수 있다. 이때에, 상기 정보 처리부(104)는 프로브 카드(142)의 열적 팽창의 유/ 무에 따라서 두 개의 궤적들(Loci; 234, 238)을 가지고 선택된 반도체 소자의 설계 기능을 설명해준다.

<73> 우선적으로, 상기 프로브 카드(142)가 열적 팽창을 하는 경우에, 상기 프로브 카드(142)는 반도체 기관(225)으로부터 프로브 핀(148)들을 떨어뜨릴 수 있다. 이를 통해서, 상기 정보 처리부(104)는 테스트 헤드(30, 50, 70 또는 100) 및 프로브 카드(142)를 통해서 반도체 기관(225)에 충분한 전원을 가할 수 없다. 따라서, 상기 정보 처리부(104)는 반도체 기관(225) 내 선택된 반도체 소자로부터 원하지 않는 설계 기능(Unwanted Circuitry Function)의 궤적(Locus; 238)을 보여줄 수 있다. 이와는 반대로, 상기 프로브 카드(142)의 열적 팽창을 강제적으로 억제시키는 경우에, 상기 프로브 카드(142)는 프로브 핀(148)들을 통해서 반도체 기관(225)과 양호하게 전기적으로 접속할 수 있다. 이를 통해서, 상기 정보 처리부(104)는 테스트 헤드(30, 50, 70 또는 100) 및 프로브 카드(142)를 통해서 반도체 기관(225)에 충분한 전원을 가할 수 있다. 따라서, 상기 정보 처리부(104)는 반도체 기관(225) 내 선택된 반도체 소자로부터 목적하는 설계 기능의 궤적(Locus; 234)을 보여줄 수 있다.

### 발명의 효과

<74> 상술한 바를 구현하기 위해서, 본 발명은 프로브 카드에 압력 수용 패턴 및 테스트 헤드에 압력부를 가지는 기관 테스트 프로빙 장치들 및 그의 사용 방법들을 제공한다. 이를 통해서, 본 발명은 프로브 카드의 압력 수용

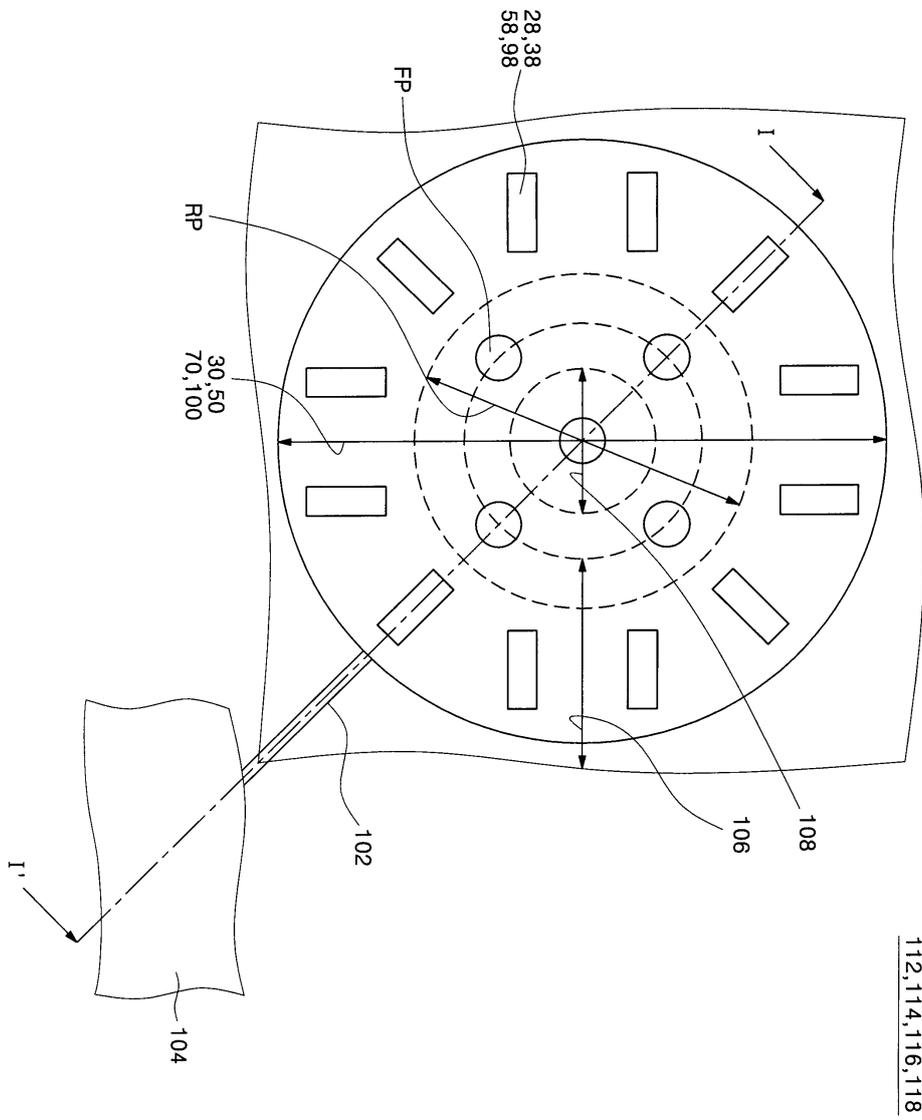
패턴 및 테스트 헤드의 압력부를 사용해서 반도체 기판을 고온에서 테스트하는 동안 프로브 카드의 열적 팽창을 억제시켜 줄 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

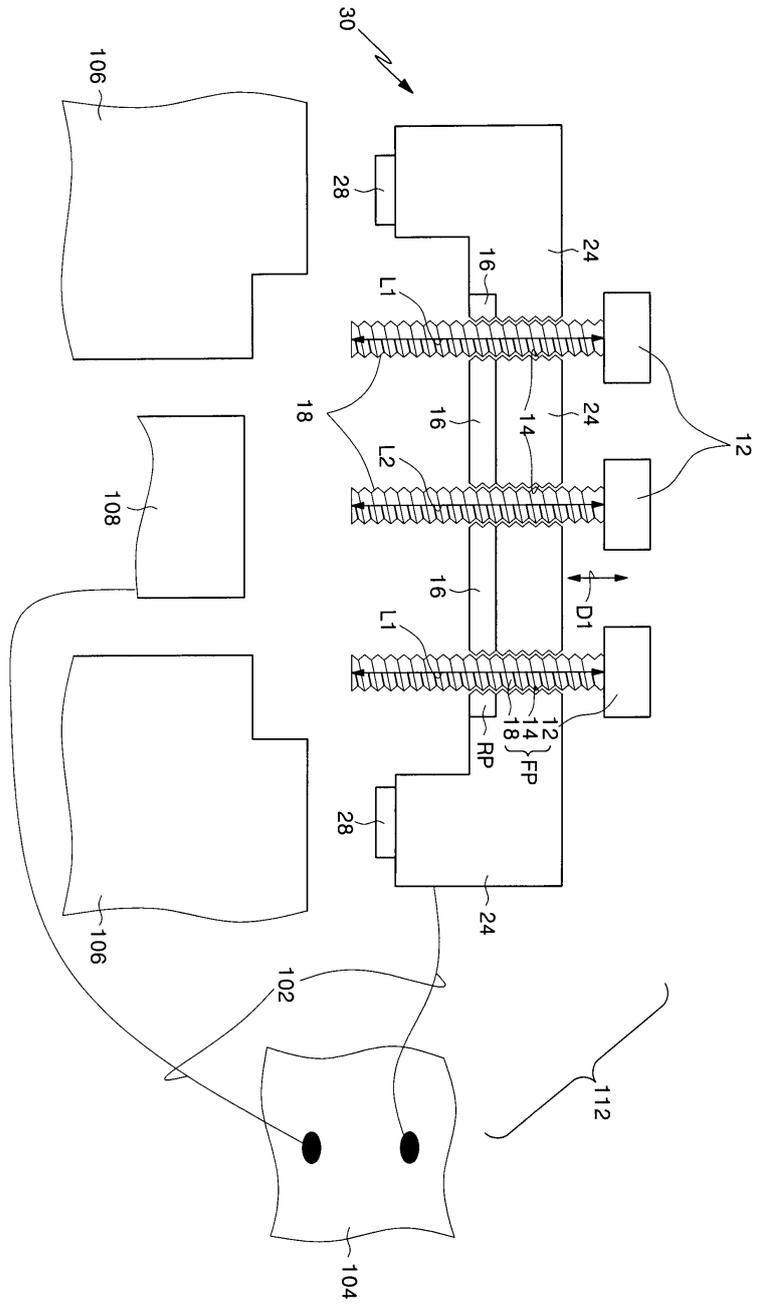
- <1> 도 1 은 본 발명에 따르는 기관 테스트 장치를 보여주는 평면도이다.
- <2> 도 2 내지 도 5 는 각각이 도 1 의 절단선 I-I' 를 따라 취해서 본 발명에 따르는 기관 테스트 장치를 보여주는 단면도들이다.
- <3> 도 6 및 도 7 은 각각이 본 발명에 따르는 프로브 카드의 앞면 및 뒷면을 보여주는 평면도들이다.
- <4> 도 8 내지 도 10 은 각각이 도 6 및 도 7 의 절단선 II-II' 를 따라 취해서 본 발명에 따르는 프로브 카드를 보여주는 단면도들이다.
- <5> 도 11 내지 도 14 는 각각이 도 1 의 절단선 I-I' , 그리고 도 6 및 도 7 의 절단선 II-II' 를 따라 취해서 본 발명에 따르는 기관 테스트 프로빙 장치를 보여주는 단면도들이다.
- <6> 도 15 내지 도 18 은 도 11 내지 도 14 의 각각의 기관 테스트 프로빙 장치의 사용 방법을 설명해주는 단면도들이다.
- <7> 도 19 는 도 11 내지 도 14 의 각각의 기관 테스트 프로빙 장치의 사용 방법에 따르는 전기적 테스트 결과를 보여주는 그래프이다.

도면

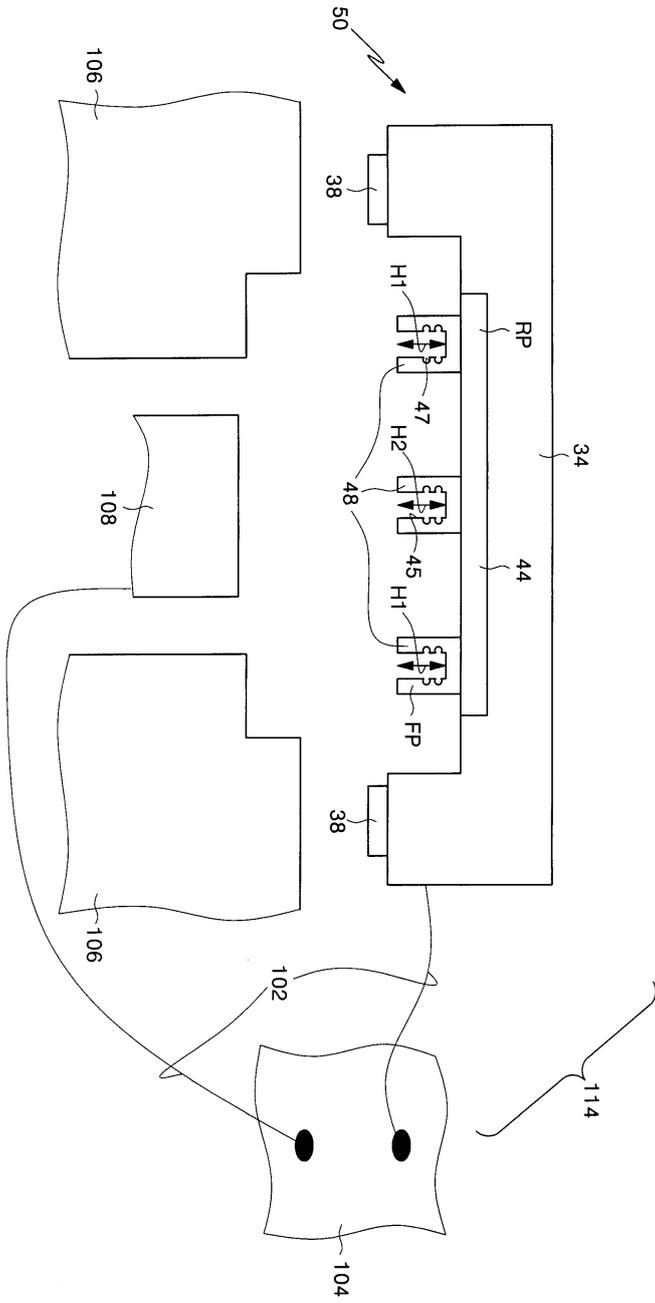
도면1



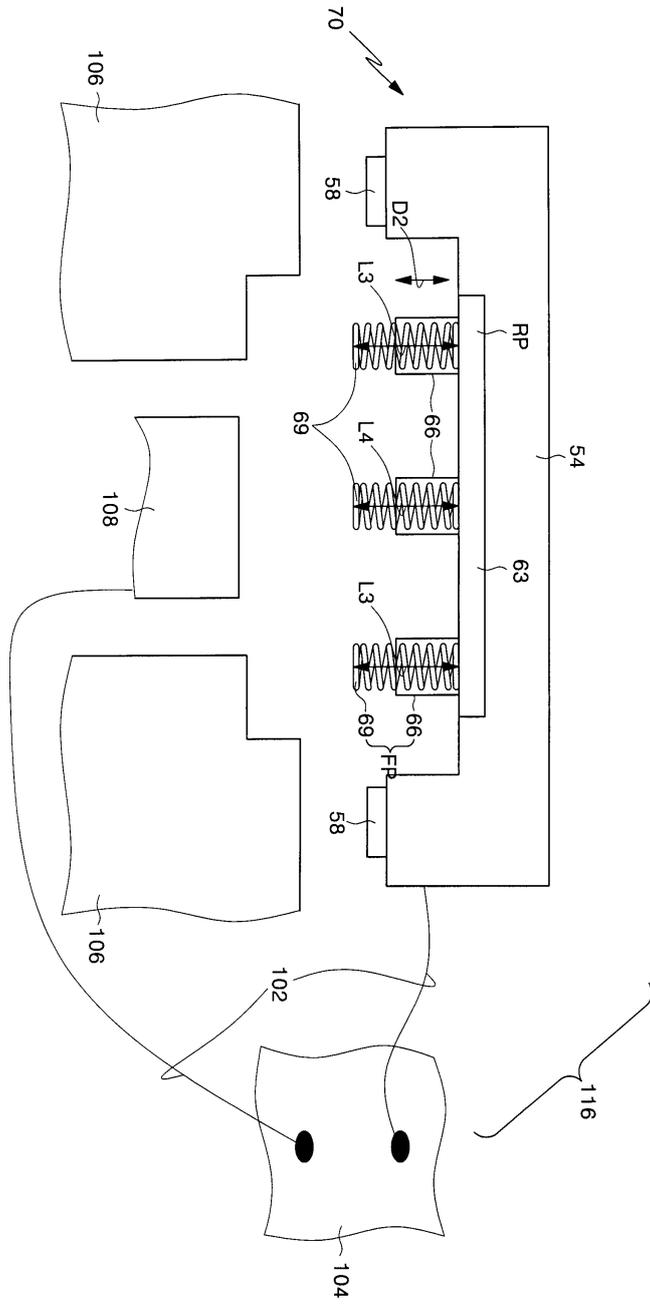
도면2



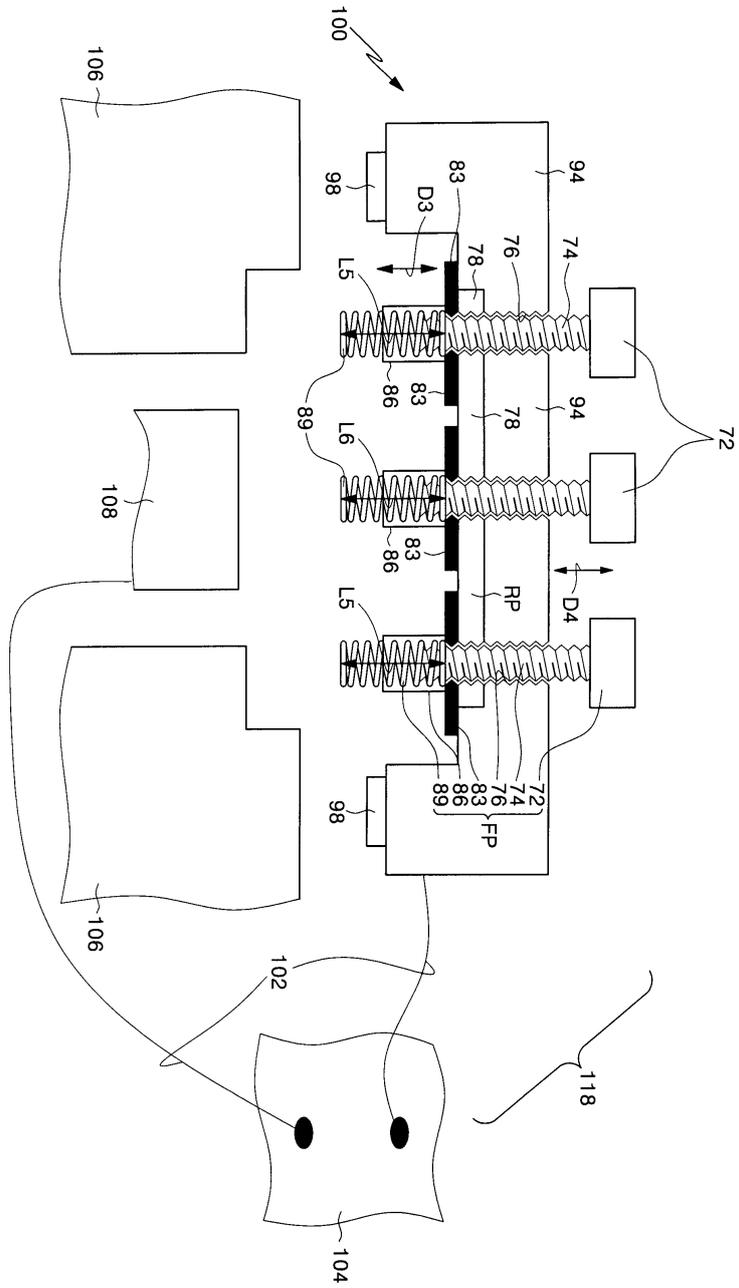
도면3



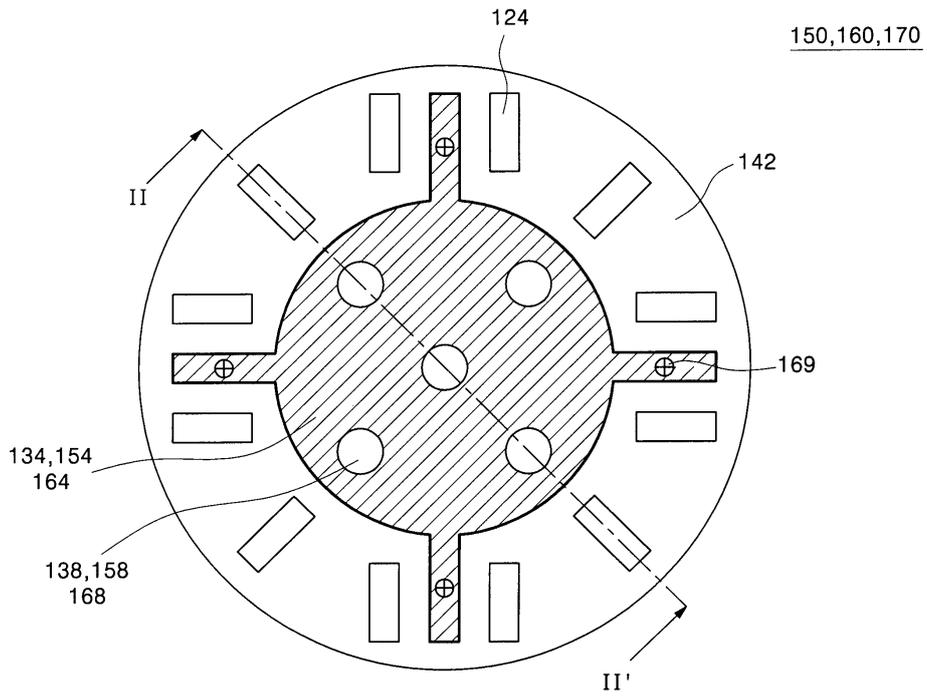
도면4



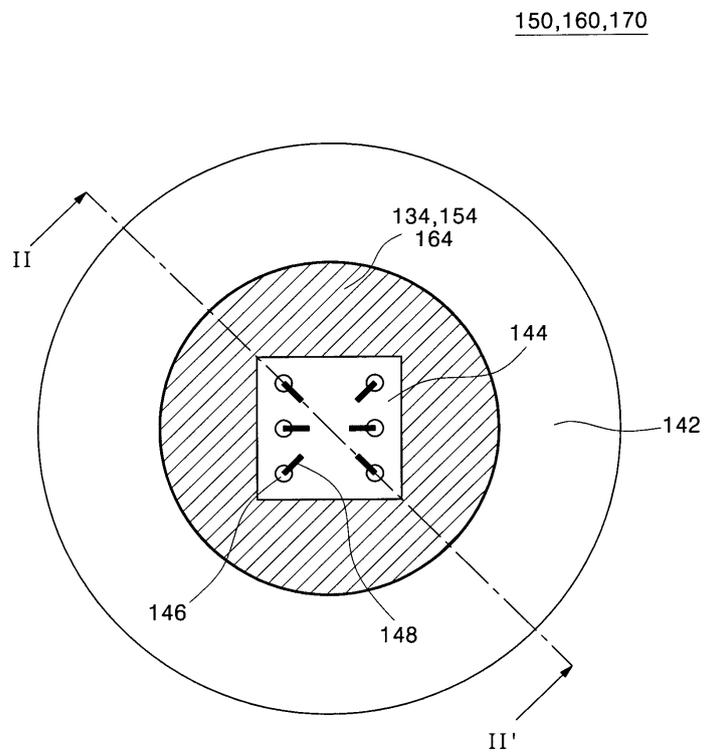
도면5



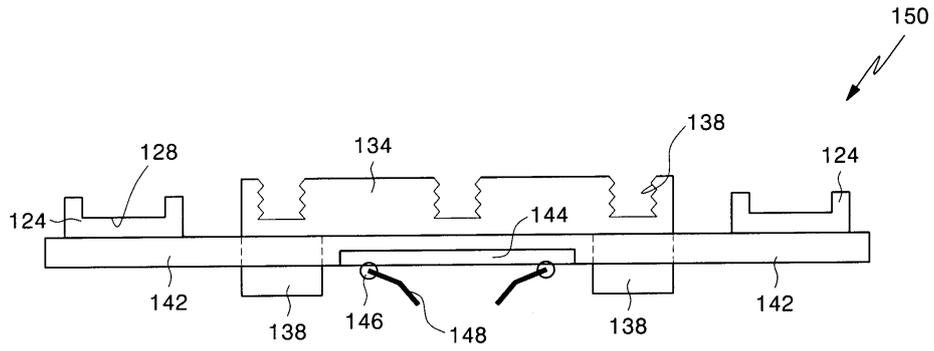
도면6



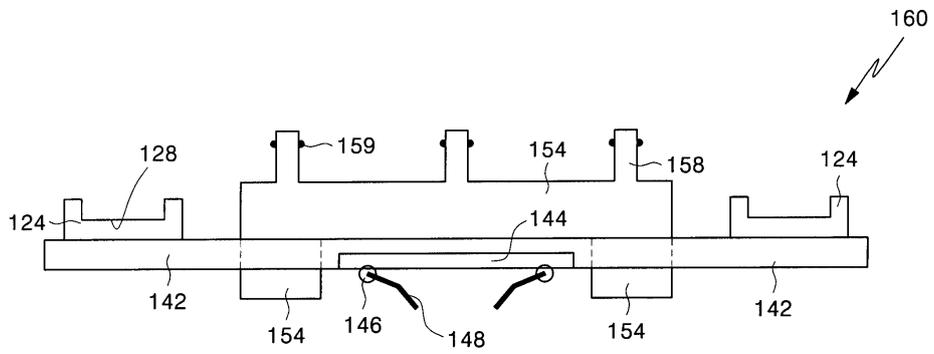
도면7



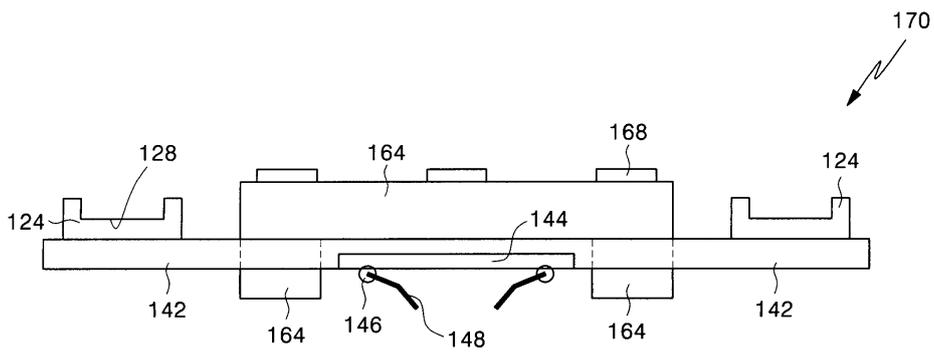
도면8



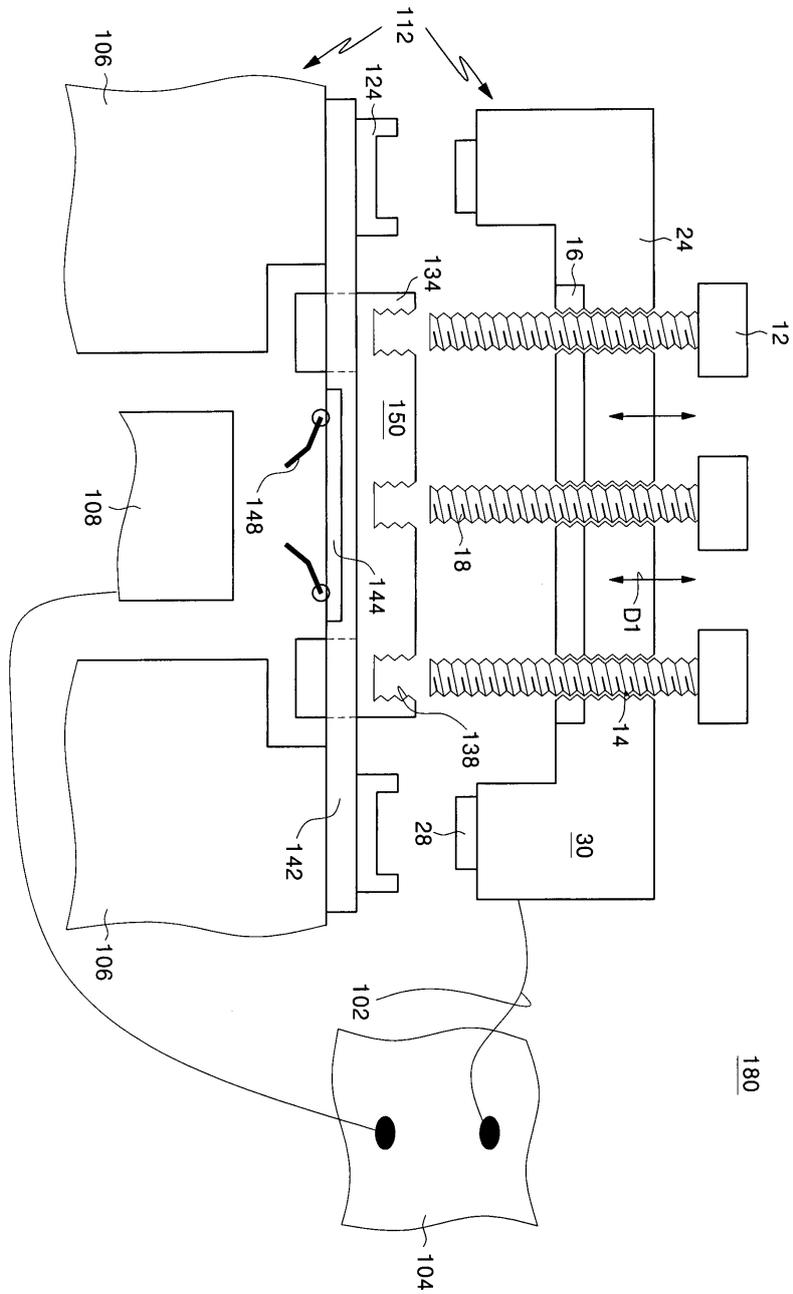
도면9



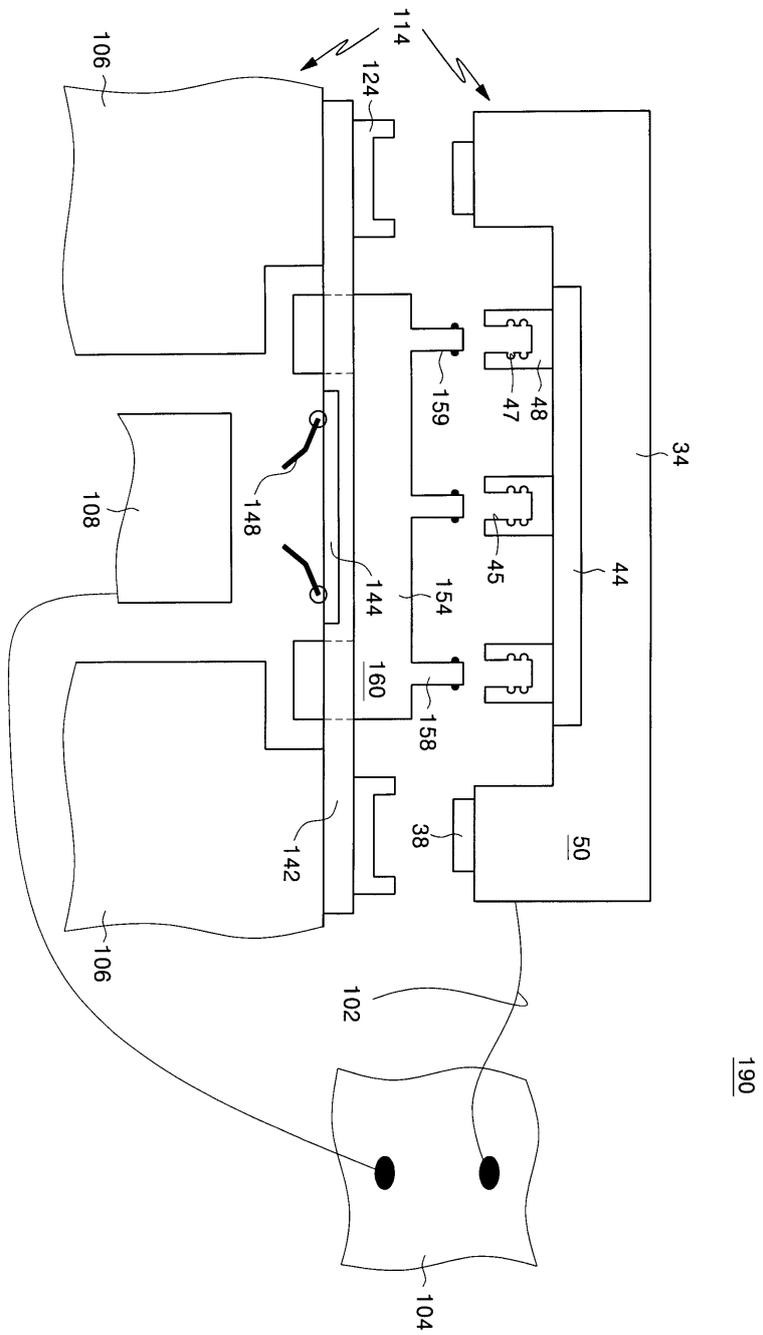
도면10



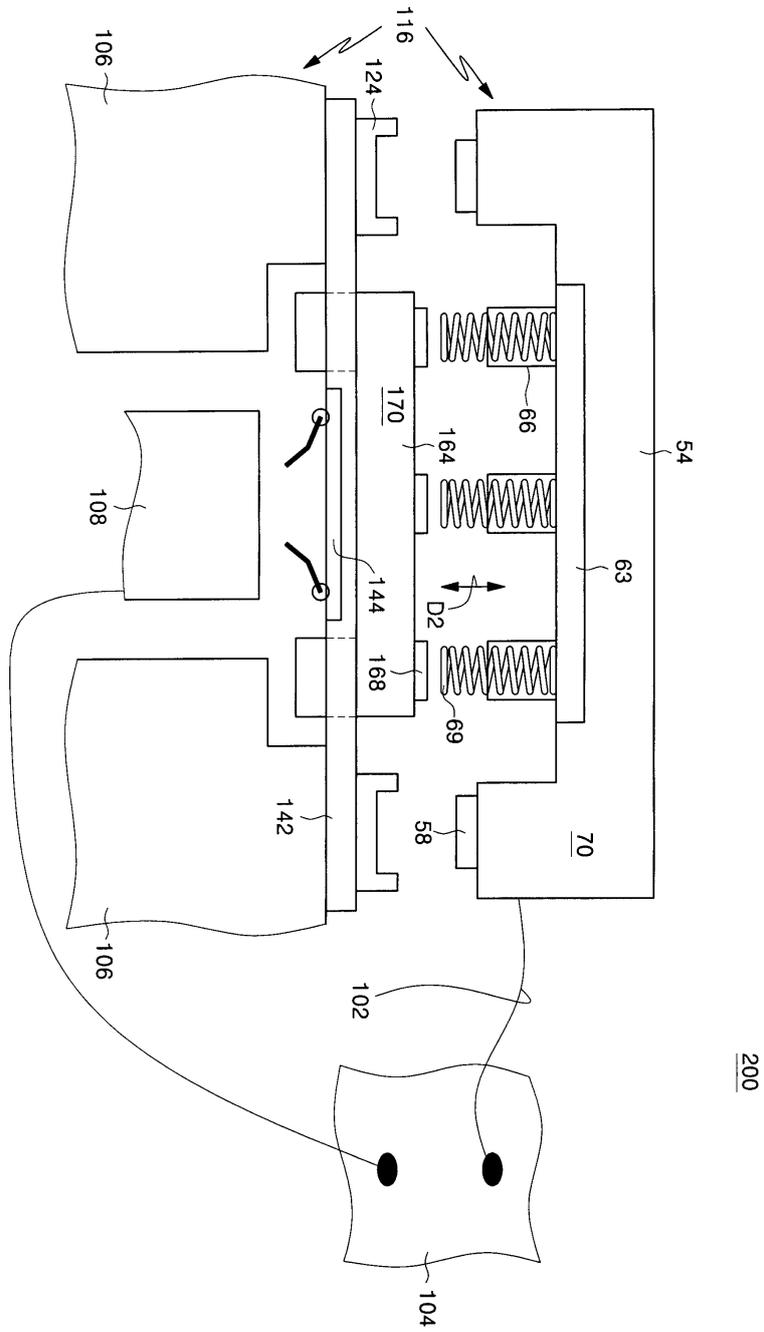
도면11



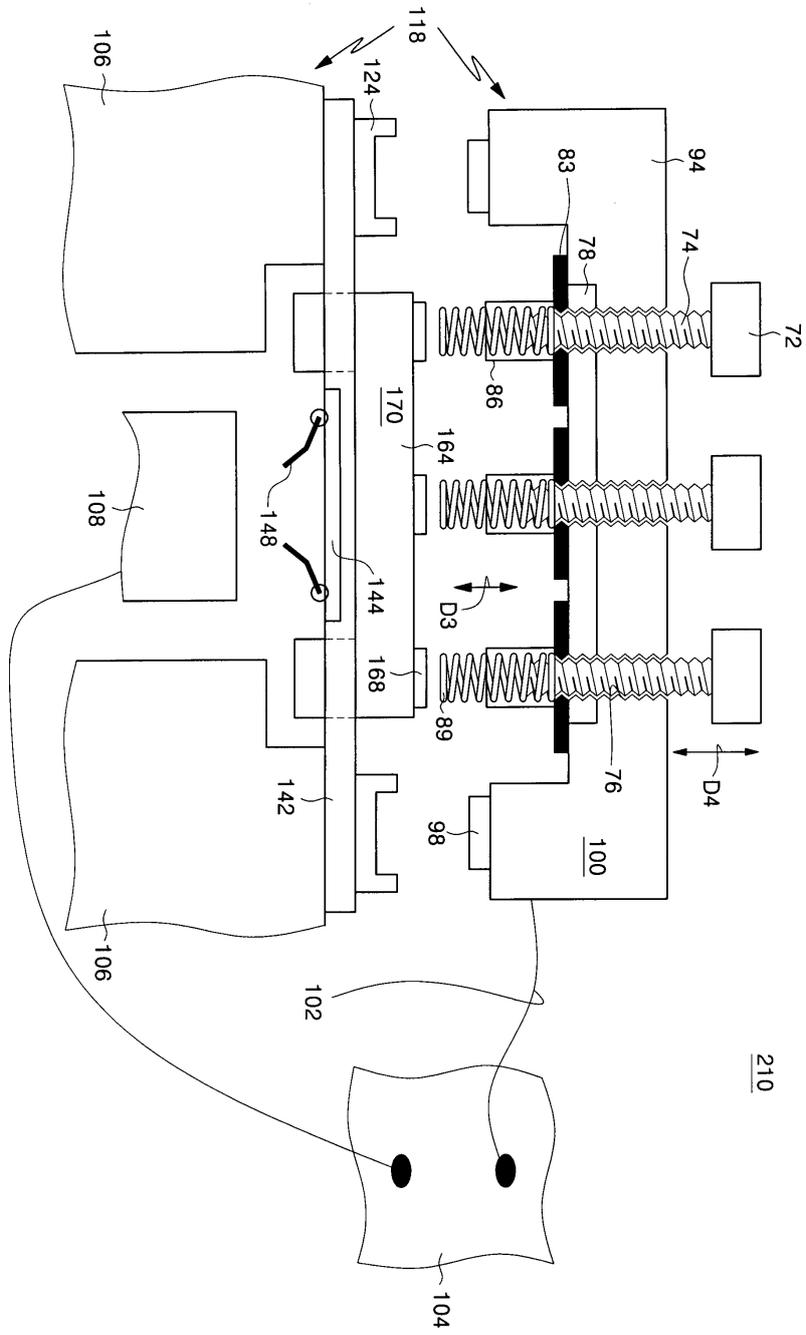
도면12



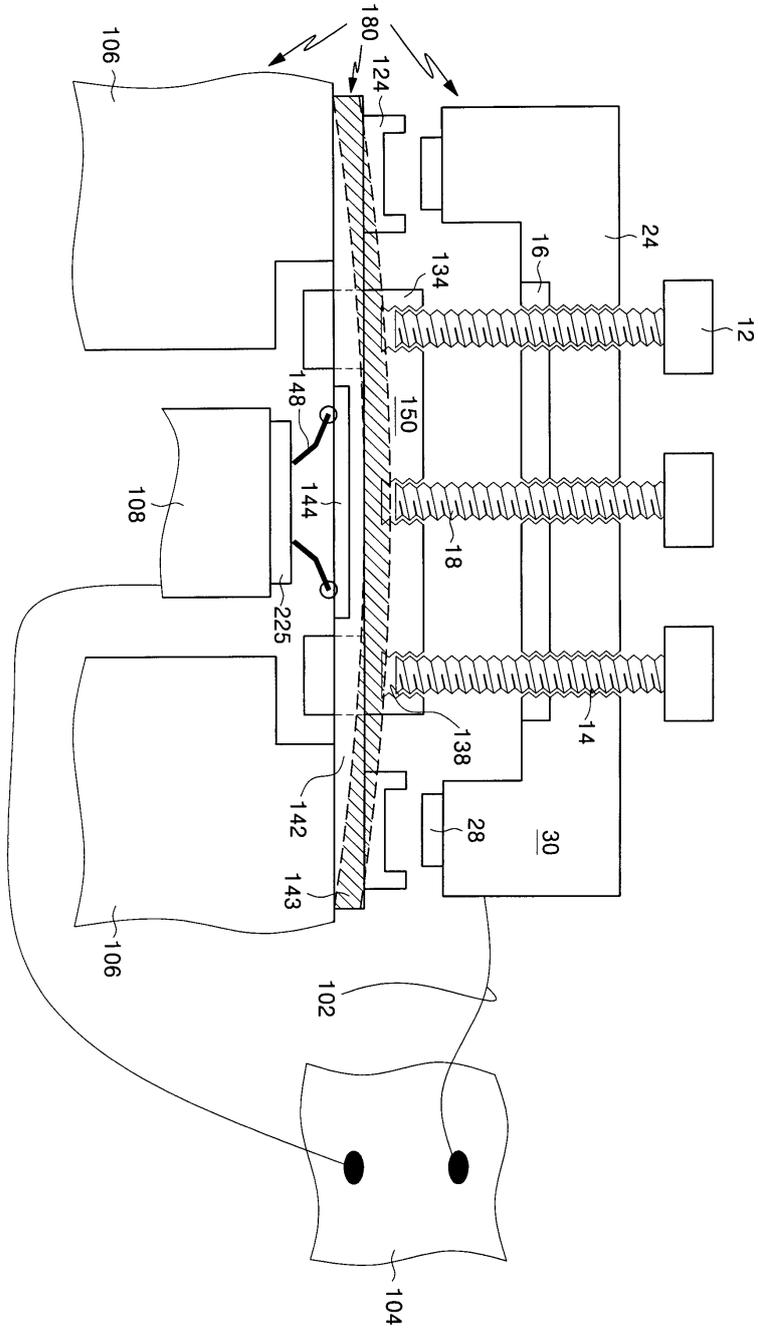
도면13



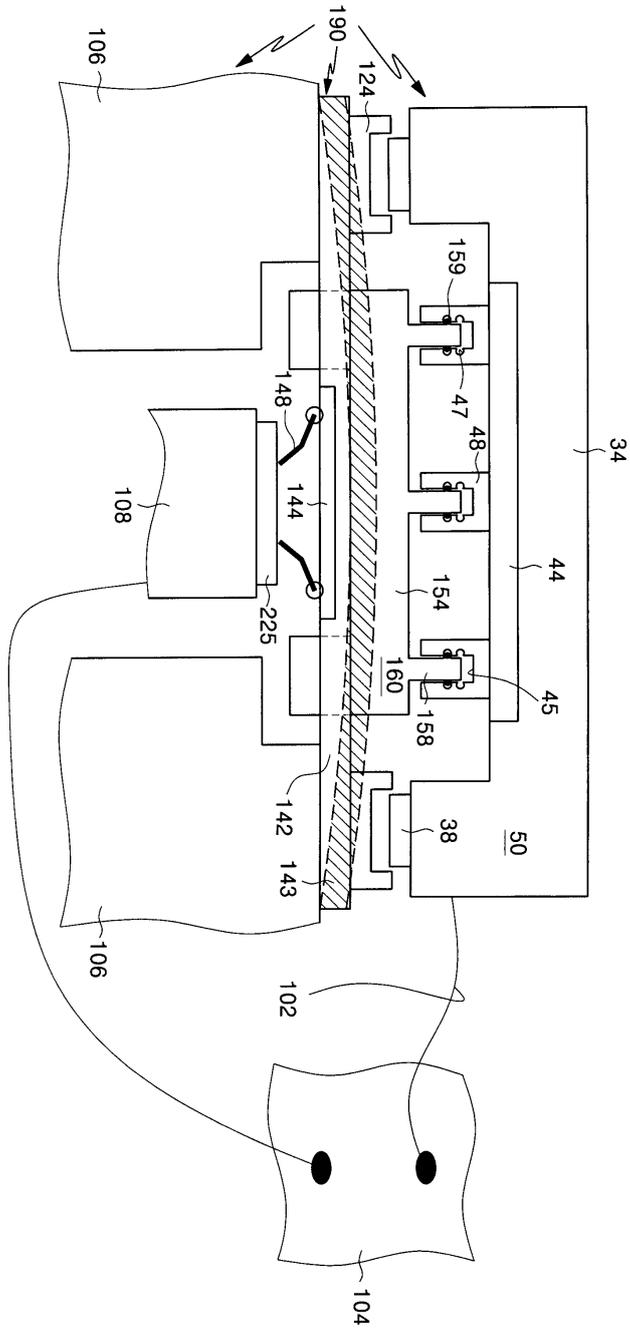
도면14



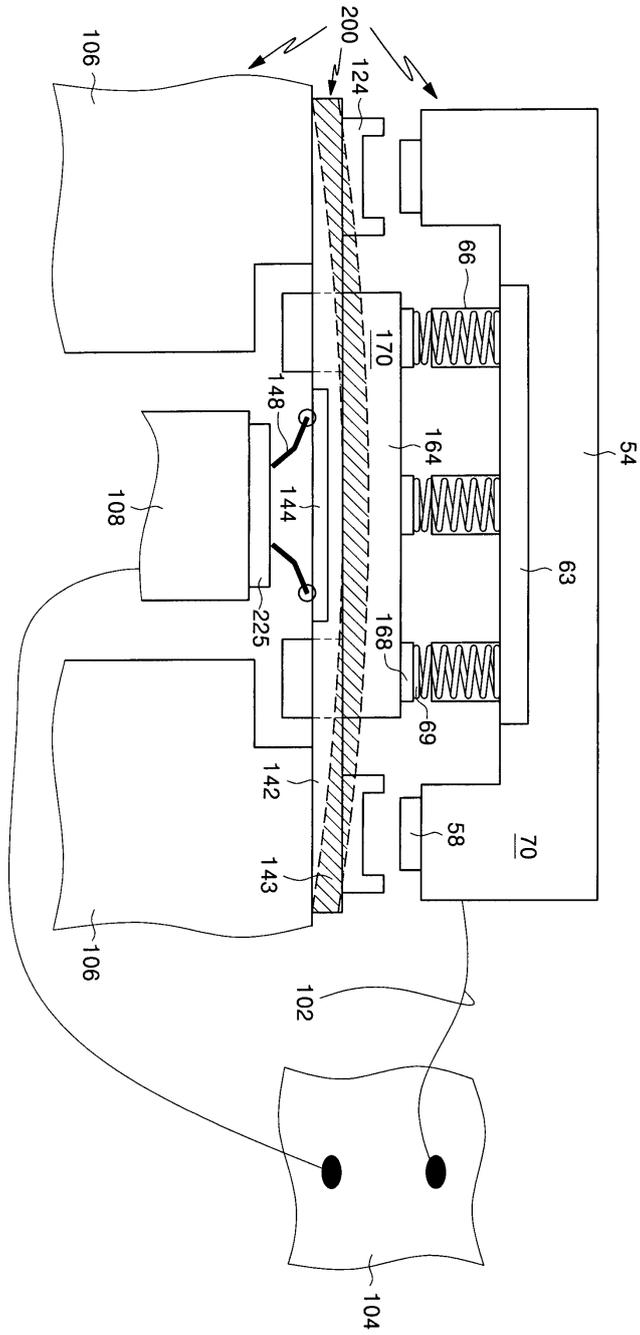
도면15



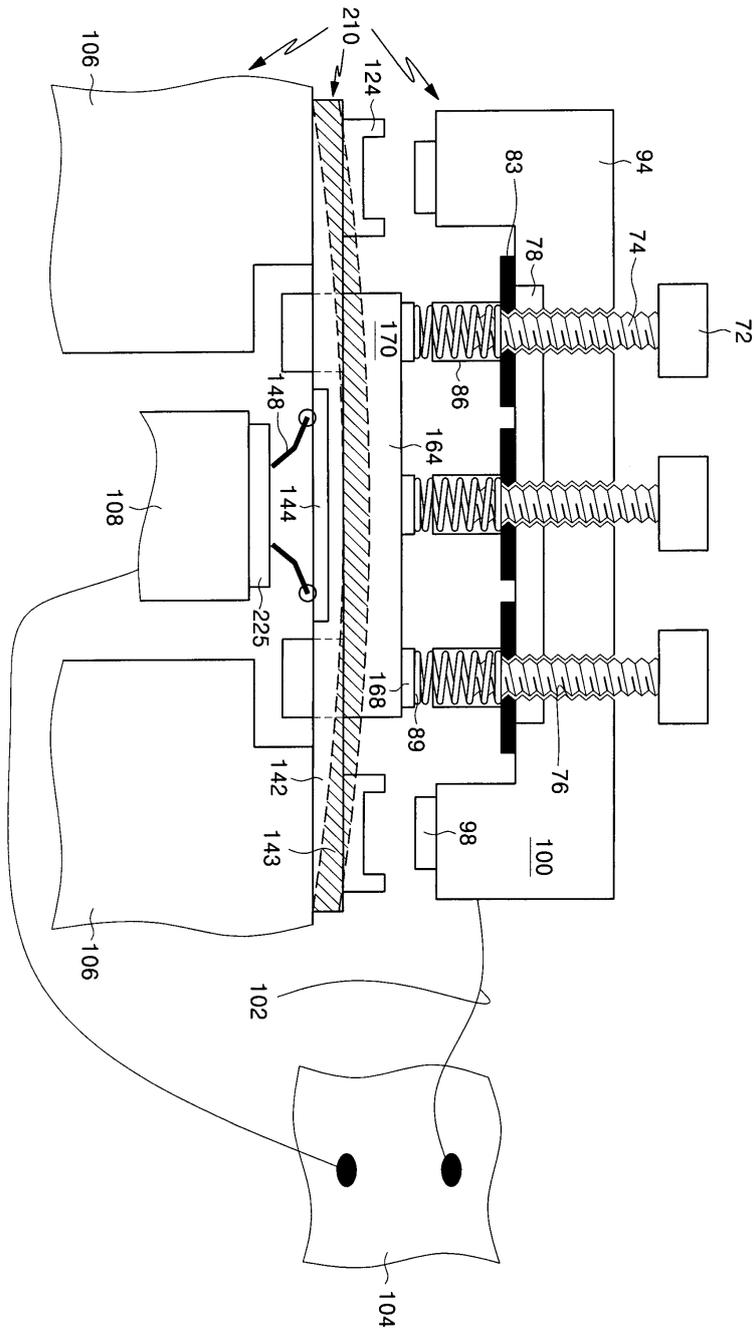
도면16



도면17



도면18



도면19

