



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2010년03월18일  
(11) 등록번호 10-0947862  
(24) 등록일자 2010년03월09일

(51) Int. Cl.

G01R 1/067 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0062492  
(22) 출원일자 2008년06월30일  
심사청구일자 2008년06월30일  
(65) 공개번호 10-2010-0002557  
(43) 공개일자 2010년01월07일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020050012849 A  
KR1020080028274 A  
JP1999304835 A

(73) 특허권자

한국기계연구원

대전 유성구 장동 171번지

(72) 발명자

김정엽

대전시 유성구 장동 171 한국기계연구원 나노공정  
장비연구센터

이학주

대전시 유성구 장동 171 한국기계연구원 나노공정  
장비연구센터

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인에이아이피

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 김주식

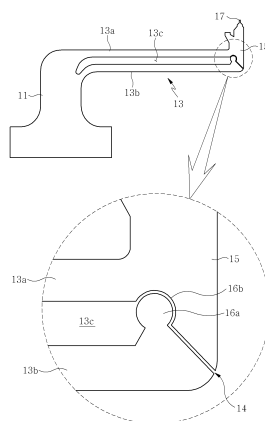
**(54) 힌지 구조를 갖는 캔틸레버형 미세 접촉 프로브**

**(57) 요약**

본 발명은 프로브 카드(probe card)에 사용되는 캔틸레버형 미세 접촉 프로브에 관한 것이다. 반도체 칩의 정상 유무를 전기적으로 테스트하기 위해 사용되는 캔틸레버형 프로브 카드는, 프로브가 수직방향으로 세워져 상단의 프로브 카드 본체에 고정되고 하단의 프로브 끝이 반도체 칩의 패드와 접촉되는 구조를 갖는다. 그리고 완전한 전기적 접촉을 위하여 어느 정도의 접촉력이 필요하며, 패드에 단차가 존재할 경우 이를 극복하기 위해 변형을 흡수할 수 있는 구조를 갖는다. 기존의 단일빔을 가진 캔틸레버형 프로브는 스크립(Scrub)의 크기가 커서 작은 패드에 사용하는데에는 문제점이 있으며 또한 기존의 이중빔 캔틸레버형 프로브는 응력집중을 완화시키는 설계를 하기가 매우 까다로운 단점이 있다.

본 발명에서는 스크립을 줄일 수 있는 이중빔 캔틸레버형 프로브의 장점을 살리면서 힌지구조를 적용하여 탁월한 응력완화 효과를 얻을 수 있어 프로브의 허용변위를 증가시킬수 있는 것을 특징으로 한다. 힌지구조는 모멘트를 받지 않는 구조이므로 기존의 프로브에서 모멘트를 제거시킨 효과를 얻을 수 있기 때문에 응력을 고르게 받을 수 있으므로 프로브의 허용변위가 증가된다.

**대표도** - 도4



(72) 발명자

**정재훈**

충청남도 천안시 차암동 4-4 세크론주식회사 내

**임형도**

충청남도 천안시 차암동 4-4 세크론주식회사 내

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

반도체 칩의 전기적 검사를 수행하는 캔틸레버형 미세 접촉 프로브로서, 상기 캔틸레버형 미세 접촉 프로브는, 프로브 카드에 부착되는 부착부와;

상기 부착부로부터 측방향으로 뻗어있으며 이중빔 형상을 갖는 연장부와;

상기 연장부의 말단 부분에 돌출 형성되어 반도체 칩의 패드와 접촉하는 팁을 가지는 접촉부와;

상기 연장부와 상기 접촉부 사이에 설치되어 상기 접촉부로부터 상기 연장부에 모멘트를 전달하지 않는 힌지 수단;

을 포함하는 것을 특징으로 하는 캔틸레버형 미세 접촉 프로브.

**청구항 2**

청구항 1에 있어서,

상기 힌지 수단은, 상기 미세 접촉 프로브가 외부로부터 가해지는 힘에 의해 변형될 때 선회 중심이 되는 볼록부와, 상기 볼록부를 안내하는 오목부를 포함하는 것을 특징으로 하는 캔틸레버형 미세 접촉 프로브.

**청구항 3**

청구항 2에 있어서,

상기 힌지 수단은, 상기 미세 접촉 프로브의 외부로부터 힘이 가해지지 않았을 때 상기 볼록부와 상기 오목부를 서로 이격된 상태로 유지할 수 있도록 형성된 간극을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 캔틸레버형 미세 접촉 프로브.

**청구항 4**

청구항 2에 있어서,

상기 힌지 수단은, 상기 오목부가 연장되어 상기 볼록부를 감쌀 수 있도록 형성되는 돌출편을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 캔틸레버형 미세 접촉 프로브.

**청구항 5**

청구항 1에 있어서,

상기 연장부는, 상하로 배열되는 상부 빔과 하부 빔, 그리고 상기 상부 빔과 하부 빔의 사이에 형성된 개구를 포함하는 것을 특징으로 하는 캔틸레버형 미세 접촉 프로브.

**청구항 6**

청구항 5에 있어서,

상기 상부 빔과 하부 빔 중에서 적어도 하나는, 하나 이상의 변곡점을 가지면서 굴곡되어 있는 벨로우즈 형상을 가지는 것을 특징으로 하는 캔틸레버형 미세 접촉 프로브.

**청구항 7**

청구항 5 또는 청구항 6에 있어서,

상기 힌지 수단은 상기 연장부의 하부 빔과 상기 접촉부 사이에 형성되는 것을 특징으로 하는 캔틸레버형 미세 접촉 프로브.

**청구항 8**

청구항 7에 있어서,

상기 힌지 수단은, 상기 미세 접촉 프로브의 외부로부터 힘이 가해지지 않았을 때 상기 연장부의 하부 빔과 상기 접촉부를 서로 이격된 상태로 유지할 수 있도록 상기 연장부의 하부 빔과 상기 접촉부 사이에 형성된 간극과, 상기 미세 접촉 프로브의 외부로부터 힘이 가해져 상기 연장부의 하부 빔과 상기 접촉부가 서로 맞닿은 상태에서 힌지 구조를 형성하는 블록부 및 오목부를 포함하는 것을 특징으로 하는 캔틸레버형 미세 접촉 프로브.

**청구항 9**

청구항 8에 있어서,

상기 힌지 수단은, 상기 오목부가 연장되어 상기 블록부를 감쌀 수 있도록 형성되는 돌출편을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 캔틸레버형 미세 접촉 프로브.

**청구항 10**

청구항 8에 있어서,

상기 블록부는 상기 연장부의 하부 빔 및 상기 접촉부 중 어느 하나에 형성되고, 상기 오목부는 상기 연장부의 하부 빔 및 상기 접촉부 중 다른 하나에 형성되는 것을 특징으로 하는 캔틸레버형 미세 접촉 프로브.

**청구항 11**

청구항 5 또는 청구항 6에 있어서,

상기 상부 빔의 부착부쪽 끝 부분과 접촉부쪽 끝 부분을 잇는 가상의 선과 상기 하부 빔의 부착부쪽 끝 부분과 접촉부쪽 끝 부분을 잇는 가상의 선이 교차하도록 상기 연장부를 형성하는 것을 특징으로 하는 캔틸레버형 미세 접촉 프로브.

**청구항 12**

청구항 1에 있어서,

상기 부착부 및 상기 연장부는 니켈(nickel), 니켈 합금, 및 인청동 중에서 선택된 어느 하나의 금속 재료로 제작되고, 상기 접촉부는 코발트(cobalt), 코발트 합금, 로듐(rhodium), 로듐 합금 및 이들의 합금 중에서 선택된 어느 하나의 금속 재료로 제작되는 것을 특징으로 하는 캔틸레버형 미세 접촉 프로브.

**청구항 13**

측방향으로 연장되어 일단은 고정되고 타단은 자유로운 캔틸레버 형상의 미세 접촉 프로브에 있어서,

사용중 상기 미세 접촉 프로브의 상기 타단에 대하여 외부로부터 하중이 가해질 때 발생하는 모멘트를 상기 일단 측으로 전달하지 않는 힌지 수단을 상기 일단과 상기 타단 사이에 포함하는 것을 특징으로 하는 캔틸레버형 미세 접촉 프로브.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 프로브 카드(probe card)에 사용되는 캔틸레버형 미세 접촉 프로브에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 이중빔 구조와 힌지 구조를 가지도록 만들어져 반도체 칩 검사시 발생하는 스크립(scrub) 길이를 감소시킬 수 있으며, 변형이 생길 경우 발생하는 모멘트를 제거시켜서 응력집중현상을 완화할 수 있는 캔틸레버형 미세 접촉 프로브에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 최근 기술의 발전에 따라 반도체 칩은 점점 더 고집적화되고 있다. 일반적으로 제조가 완료된 반도체 칩은 패키징되기 전에 전기적 검사를 실시하며 검사 결과에 따라 양품은 패키징하고 불량품은 폐기처분된다. 이러한 전기적 검사에는 측정기기가 내장된 테스트와 반도체 칩의 패드 사이를 전기적으로 접촉시켜주는 프로브 카드가

사용된다.

- [0003] 프로브 카드에 부착되어 사용되는 프로브는 캔틸레버형과 수직형으로 나뉠 수 있다. 그리고 이러한 프로브는, 패드 사이에 단차가 있는 것을 극복하기 위해 수직변위를 흡수할 수 있는 구조를 가져야 하는 동시에, 전극표면에 존재하는 자연 산화막(native oxide)을 제거하기 위한 스크럽(Scrub)이 생길 수 있는 구조로 되어 있어야 한다.
- [0004] 이러한 조건을 만족하기 위해서 종래에는 도 1에 도시된 바와 같은 단순한 단일빔 형상을 가지는 미세 접촉 프로브가 일반적인 캔틸레버형 프로브로서 공지되어 있었다. 도 1에 도시된 바와 같이, 종래의 캔틸레버형 미세 접촉 프로브는, 프로브 카드(도시생략)에 부착되는 부착부(101)와, 이 부착부(101)로부터 측방향으로 뻗어있는 연장부(103)와, 이 연장부(103)의 말단 부분에 돌출 형성되어 반도체 칩의 패드와 접촉하는 팁(107)을 가지는 접촉부(105)로 이루어진다.
- [0005] 종래의 캔틸레버형 미세 접촉 프로브의 부착부(101)는 도 1에서 볼 때 상하방향, 즉 수직방향으로 뻗어있으며, 연장부(103)는 도 1에서 볼 때 좌우방향, 즉 수평방향으로 뻗어있어, 종래의 캔틸레버형 미세 접촉 프로브는 전체적으로 단일빔 형상을 가진다.
- [0006] 종래의 캔틸레버형 미세 접촉 프로브의 경우, 단일빔 형상을 가지기 때문에 응력집중현상이 일어나기 쉬운 구조로 되어 있어 소성변형이 일어나기 쉽다는 문제가 있었다. 또한, 스크럽(Scrub)의 길이가 지나치게 크기 때문에 크기가 작은 전극패드에 대해서는 사용할 수 없다는 문제가 있었다.
- [0007] 이러한 단일빔 형상의 캔틸레버형 미세 접촉 프로브의 단점을 극복하기 위해 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같은 이중빔 형상의 캔틸레버형 미세 접촉 프로브가 제안되었다.
- [0008] 도 2에 도시된 바와 같이, 종래의 이중빔을 가진 캔틸레버형 미세 접촉 프로브는, 프로브 카드(도시생략)에 부착되는 부착부(111)와, 이 부착부(111)로부터 측방향으로 뻗어있는 연장부(113)와, 이 연장부(113)의 말단 부분에 돌출 형성되어 반도체 칩의 패드와 접촉하는 팁(117)을 가지는 접촉부(115)로 이루어진다.
- [0009] 이때 연장부(113)는 도 2에서 볼 때 상하로 배열되는 상부 빔(113a)과 하부 빔(113b)을 포함하고 있으며, 이들 상부 빔(113a)과 하부 빔(113b)의 사이에는 기다란 장공 형태의 개구(113c)가 형성됨으로써 전체적으로 이중빔 형상을 가지게 된다.
- [0010] 도 2와 같은 종래의 이중빔 캔틸레버형 미세 접촉 프로브에 의하면, 반도체 칩의 검사시 접촉부(115)의 팁(117)이 반도체 칩의 패드와 맞닿아 프로브에 하중이 가해질 때, 도 1에 도시한 종래의 프로브에 비해 스크럽 길이가 감소될 수 있다.
- [0011] 그러나, 도 2에 도시된 종래의 이중빔 캔틸레버형 미세 접촉 프로브는, 프로브에 외력이 가해져 변형이 생길 경우 응력이 한 지점에 집중되는 응력 집중 현상이 발생하는 문제가 있다.
- [0012] 한편, 도 3에 도시된 바와 같이, 종래의 벨로우즈 형상을 가진 이중빔 캔틸레버형 미세 접촉 프로브는, 프로브 카드(도시생략)에 부착되는 부착부(121)와, 이 부착부(121)로부터 측방향으로 뻗어있는 연장부(123)와, 이 연장부(123)의 말단 부분에 돌출 형성되어 반도체 칩의 패드와 접촉하는 팁(127)을 가지는 접촉부(125)로 이루어진다.
- [0013] 이때 연장부(123)는, 도 3에서 볼 때 상하로 배열되는 상부 빔(123a)과 하부 빔(123b)을 포함하고 있으며, 이들 상부 빔(123a)과 하부 빔(123b)의 사이에는 개구(123c)가 형성됨으로써 전체적으로 이중빔 형상을 가지게 된다.
- [0014] 또한, 이때의 연장부(123)의 형상은 도 2와 같이 직선의 이중빔 형상을 가지는 대신에, 하나 이상의 변곡점을 가지면서 서로 다른 방향으로 굴곡되어 있는 벨로우즈 형 이중빔 형상을 가진다.
- [0015] 도 3과 같은 종래의 이중빔 캔틸레버형 미세 접촉 프로브에 의하면, 반도체 칩의 검사시 접촉부(125)의 팁(127)이 반도체 칩의 패드와 맞닿아 프로브에 하중이 가해질 때, 도 1에 도시한 종래의 프로브에 비해 스크럽 길이가 감소될 수 있으며, 특히 연장부가 벨로우즈 형상을 가지기 때문에 면외거동 완화 및 응력 완화 효과까지 얻을 수 있다.
- [0016] 그러나, 도 3에 도시된 종래의 벨로우즈 형상을 갖는 이중빔 캔틸레버형 미세 접촉 프로브는, 프로브에 외력이 가해져 변형이 생길 경우 응력이 한 지점에 집중되는 응력 집중 현상까지 완화되지는 않았으며, 설계변수가 많고 형상이 복잡하여 설계하기가 쉽지 않다는 문제가 있다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

[0017] 본 발명은 이러한 종래의 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은, 변형이 생길 경우에 발생하는 응력의 집중 현상을 제거할 수 있도록, 모멘트를 받지 않는 힌지 구조를 갖는 이중빔 캔틸레버형 미세 접촉 프로브를 제공하고자 하는 것이다.

**과제 해결수단**

[0018] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따르면, 반도체 칩의 전기적 검사를 수행하는 캔틸레버형 미세 접촉 프로브로서, 상기 캔틸레버형 미세 접촉 프로브는, 프로브 카드에 부착되는 부착부와; 상기 부착부로부터 측방향으로 뻗어있으며 이중빔 형상을 갖는 연장부와; 상기 연장부의 말단 부분에 돌출 형성되어 반도체 칩의 패드와 접촉하는 팁을 가지는 접촉부와; 상기 연장부와 상기 접촉부 사이에 설치되어 상기 접촉부로부터 상기 연장부에 모멘트를 전달하지 않는 힌지 수단; 을 포함하는 것을 특징으로 하는 캔틸레버형 미세 접촉 프로브가 제공된다.

[0019] 상기 힌지 수단은, 상기 미세 접촉 프로브가 외부로부터 가해지는 힘에 의해 변형될 때 선회 중심이 되는 블록부와, 상기 블록부를 안내하는 오목부를 포함하는 것이 바람직하다.

[0020] 상기 힌지 수단은, 상기 미세 접촉 프로브의 외부로부터 힘이 가해지지 않았을 때 상기 블록부와 상기 오목부를 서로 이격된 상태로 유지할 수 있도록 형성된 간극을 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0021] 상기 힌지 수단은, 상기 오목부가 연장되어 상기 블록부를 감쌀 수 있도록 형성되는 돌출편을 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0022] 상기 연장부는, 상하로 배열되는 상부 빔과 하부 빔, 그리고 상기 상부 빔과 하부 빔의 사이에 형성된 개구를 포함하는 것이 바람직하다.

[0023] 상기 상부 빔과 하부 빔 중에서 적어도 하나는, 하나 이상의 변곡점을 가지면서 굴곡되어 있는 벨로우즈 형상을 가지는 것이 바람직하다.

[0024] 상기 힌지 수단은 상기 연장부의 하부 빔과 상기 접촉부 사이에 형성되는 것이 바람직하다.

[0025] 상기 힌지 수단은, 상기 미세 접촉 프로브의 외부로부터 힘이 가해지지 않았을 때 상기 연장부의 하부 빔과 상기 접촉부를 서로 이격된 상태로 유지할 수 있도록 상기 연장부의 하부 빔과 상기 접촉부 사이에 형성된 간극과, 상기 미세 접촉 프로브의 외부로부터 힘이 가해져 상기 연장부의 하부 빔과 상기 접촉부가 서로 맞닿은 상태에서 힌지 구조를 형성하는 블록부 및 오목부를 포함하는 것이 바람직하다.

[0026] 상기 힌지 수단은, 상기 오목부가 연장되어 상기 블록부를 감쌀 수 있도록 형성되는 돌출편을 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0027] 상기 블록부는 상기 연장부의 하부 빔 및 상기 접촉부 중 어느 하나에 형성되고, 상기 오목부는 상기 연장부의 하부 빔 및 상기 접촉부 중 다른 하나에 형성되는 것이 바람직하다.

[0028] 상기 상부 빔의 부착부쪽 끝 부분과 접촉부쪽 끝 부분을 잇는 가상의 선과 상기 하부 빔의 부착부쪽 끝 부분과 접촉부쪽 끝 부분을 잇는 가상의 선이 교차하도록 상기 연장부를 형성하는 것이 바람직하다.

[0029] 상기 부착부 및 상기 연장부는 니켈(nickel), 니켈 합금, 및 인칭동 중에서 선택된 어느 하나의 금속 재료로 제작되고, 상기 접촉부는 코발트(cobalt), 코발트 합금, 로듐(rhodium), 로듐 합금 및 이들의 합금 중에서 선택된 어느 하나의 금속 재료로 제작되는 것이 바람직하다.

[0030] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 측방향으로 연장되어 일단은 고정되고 타단은 자유로운 캔틸레버 형상의 미세 접촉 프로브에 있어서, 사용중 상기 미세 접촉 프로브의 상기 타단에 대하여 외부로부터 하중이 가해질 때 발생하는 모멘트를 상기 일단 측으로 전달하지 않는 힌지 수단을 상기 일단과 상기 타단 사이에 포함하는 것을 특징으로 하는 캔틸레버형 미세 접촉 프로브가 제공된다.

**효과**

[0031] 상술한 바와 같은 본 발명에 의하면, 모멘트를 받지 않는 힌지 구조를 갖는 이중빔 캔틸레버형 미세 접촉 프로

브가 제공됨으로써, 미세 접촉 프로브에 변형이 생길 경우에 발생하는 응력의 집중 현상이 제거될 수 있게 된다.

[0032] 본 발명에 의하면, 힌지 구조를 갖는 이중빔 캔틸레버형 미세 접촉 프로브에 의해 응력집중 현상을 효과적으로 해결할 수 있게 된다. 힌지구조는 모멘트를 전달하지 않으면서 힘을 전달시키는 구조이므로, 힌지 구조를 가지게 되면 힌지 구조의 부분에서는 모멘트를 받지 않으므로 기존의 프로브에서 모멘트만을 제거시킨 효과를 얻게 된다. 그렇기 때문에 모멘트로 인하여 발생 되는 응력 집중효과가 완벽하게 제거될 수 있다.

[0033] 이러한 구조는 이중빔 캔틸레버형 미세 접촉 프로브가 가지는 스크립 축소 효과 그리고 이중빔에 만곡부를 두어서 벨로우즈 형상을 가지도록 함으로써 얻을 수 있는 면외거동 방지효과 등 기존의 이중빔이 가진 장점을 그대로 가지면서 응력 집중 효과를 훨씬 더 쉽게 더 효과적으로 얻을 수 있는 장점이 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

[0034] 이하, 본 발명의 바람직한 실시형태에 따른 힌지 구조를 갖는 캔틸레버형 미세 접촉 프로브를 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0035] 도 4 및 도 5에는 본 발명의 제1 실시형태 및 그 변형예에 따른 이중빔 캔틸레버형 미세 접촉 프로브가 도시되어 있고, 도 6 및 도 7에는 본 발명의 제2 실시형태 및 그 변형예에 따른 벨로우즈 형상의 이중빔 캔틸레버형 미세 접촉 프로브가 도시되어 있고, 도 8에는 본 발명의 제3 실시형태에 따른 캔틸레버형 미세 접촉 프로브가 도시되어 있다.

[0036] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1 실시형태에 따른 캔틸레버형 미세 접촉 프로브는, 프로브 카드(도시생략)에 부착되는 부착부(11)와, 이 부착부(11)로부터 측방향으로 뻗어있는 연장부(13)와, 이 연장부(13)의 말단 부분에 돌출 형성되어 반도체 칩의 패드와 접촉하는 팁(17)을 가지는 접촉부(15)로 이루어진다.

[0037] 또한, 본 발명의 제1 실시형태에 따른 캔틸레버형 미세 접촉 프로브의 연장부(13)는 이중빔 형상을 가진다. 즉, 상기 연장부(13)는 도 4에서 볼 때 상하로 배열되는 상부 빔(13a)과 하부 빔(13b)을 포함하고 있으며, 이들 상부 빔(13a)과 하부 빔(13b)의 사이에는 기다란 장공 형태의 개구(13c)가 형성된다. 이 개구(13c)는 연장부(13) 내에만 형성될 수도 있고, 설계에 따라서는 부착부(11) 또는 접촉부(15)까지 뻗어 있도록 형성될 수 있다.

[0038] 또한, 본 발명의 제1 실시형태에 따른 이중빔 캔틸레버형 미세 접촉 프로브는 도 4의 일부 확대도에 더욱 상세하게 도시된 바와 같이 연장부(13)와 접촉부(15) 사이, 더욱 상세하게는 연장부(13)의 하부 빔(13b)과 접촉부(15) 사이에 힌지 수단을 가진다.

[0039] 힌지 수단은, 프로브의 외부로부터 힘이 가해지지 않았을 때 연장부(13)의 하부 빔(13b)과 접촉부(15)를 서로 이격된 상태로 유지할 수 있도록 연장부(13)의 하부 빔(13b)과 접촉부(15) 사이에 형성된 간극(14)과, 프로브의 외부로부터 힘이 가해져 연장부(13)의 하부 빔(13b)과 접촉부(15)가 서로 맞닿은 상태에서 힌지 구조를 형성하는 볼록부(16a) 및 오목부(16b)를 포함한다.

[0040] 볼록부(16a)는 선회 중심으로서 기능하며, 오목부(16b)는 선회 중심으로서의 볼록부(16a)를 안내한다. 도 4에는 연장부(13)의 하부 빔(13b)에 볼록부(16a)가 형성되고 접촉부(15)에 오목부(16b)가 형성된 것으로 도시되어 있지만, 이는 본 발명을 한정하기 위한 것이 아니라 단지 예시이며, 본 발명은 설계시 연장부(13)의 하부 빔(13b)에 오목부(16b)가 형성되고 접촉부(15)에 볼록부(16a)가 형성되도록 변형될 수 있음은 물론이다.

[0041] 이와 같이 구성되어 있는 본 발명에 따르면, 반도체 칩의 검사시 접촉부(15)의 팁(17)이 반도체 칩의 패드와 맞닿아 프로브에 하중이 가해질 때, 접촉부(15)가 연결되어 있는 상부 빔(13a)이 우선적으로 변형된다. 상부 빔(13a)이 변형됨에 따라 간극(14) 이상의 변위가 발생하면 연장부(13)와 접촉부(15), 즉 연장부(13)의 하부 빔(13b)과 접촉부(15)가 접촉하면서 하부 빔(13b)이 변형된다.

[0042] 이때 볼록부(16a)와 오목부(16b)가 서로 맞닿으면서 접촉부(15)로부터 연장부(13)의 하부 빔(13b)에 힘이 전달되는데, 본 발명에 따르면 상술한 바와 같이 연장부(13)의 하부 빔(13b)과 접촉부(15)가 간극(14)에 의해 이격되어 직접 연결되지 않기 때문에 힌지 수단이 가진 간극(14) 이상의 변위가 발생되어야만 연장부(13)의 하부 빔(13b)과 접촉부(15)가 접촉되어 힘을 전달한다.

[0043] 종래와 같이 연장부와 접촉부가 직접 연결되는 구조는 반도체 칩의 검사시 힘이 가해지면 모멘트를 전달받아서 상부 빔과 하부 빔이 만나는 부분에서 응력 집중 현상이 발생한다.

[0044] 그렇지만 본 발명의 제1 실시형태와 같이 연장부(13)와 접촉부(15) 사이에 힌지 구조를 형성하면 힘이 가해지더

라도 모멘트가 전달되지 않기 때문에 응력 집중 현상을 현격히 줄일 수 있다.

- [0045] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1 실시형태의 변형예에 따른 캔틸레버형 미세 접촉 프로브는, 제1 실시 형태와 마찬가지로, 프로브 카드(도시생략)에 부착되는 부착부(21)와, 이 부착부(21)로부터 측방향으로 뻗어있는 연장부(23)와, 이 연장부(23)의 말단 부분에 돌출 형성되어 반도체 칩의 패드와 접촉하는 팁(27)을 가지는 접촉부(25)로 이루어진다.
- [0046] 또한, 본 발명의 제1 실시형태의 변형예에 따른 캔틸레버형 미세 접촉 프로브의 연장부(23)는 도 5에서 볼 때 상하로 배열되는 상부 빔(23a)과 하부 빔(23b)을 포함하고 있으며, 이들 상부 빔(23a)과 하부 빔(23b)의 사이에는 기다란 장공 형태의 개구(23c)가 형성되는 이중빔 형상을 가진다.
- [0047] 또한, 본 발명의 제1 실시형태의 변형예에 따른 이중빔 캔틸레버형 미세 접촉 프로브는 도 5의 일부 확대도에 더욱 상세하게 도시된 바와 같이 연장부(23)와 접촉부(25) 사이, 더욱 상세하게는 연장부(23)의 하부 빔(23b)과 접촉부(25) 사이에 간극(24), 볼록부(26a) 및 오목부(26b)를 포함하는 힌지 수단을 갖는다.
- [0048] 제1 실시형태에 따르면 오목부(16b)가 대략 반원형상을 가져 오목부(16b)가 볼록부(16a)를 대략 절반 정도만 감싸고 있지만, 제1 실시형태의 변형예에 따르면 상부 빔(23a)과 접촉부(25)가 서로 연결되는 부분에 돌출편(26c)이 형성되어 오목부(26b)가 더욱 연장될 수 있도록 한다. 그에 따라 제1 실시형태의 오목부(16b)에 비해 제2 실시형태의 오목부(26b)는 더욱 긴 원주길이에 걸쳐 볼록부(26a)를 감싸도록 형성될 수 있으며, 더욱 안정적으로 힌지 구조를 형성할 수 있다.
- [0049] 이때 돌출편(26c)의 길이는, 힌지 작용을 정상적으로 수행할 수 있도록, 프로브의 변형시 돌출편(26c)의 말단이 하부 빔(23b)에 간섭되지 않을 정도로 하부 빔(23b)으로부터 일정거리 이상 이격되도록 설계되는 것이 바람직하다.
- [0050] 도 5에는 연장부(23)의 하부 빔(23b)에 볼록부(26a)가 형성되고 접촉부(25)에 오목부(26b)가 형성된 것으로 도시되어 있지만, 이는 본 발명을 한정하기 위한 것이 아니라 단지 예시이며, 본 발명은 설계시 연장부(23)의 하부 빔(23b)에 오목부(26b)가 형성되고 접촉부(25)에 볼록부(26a)가 형성되도록 변형될 수 있음은 물론이다.
- [0051] 상술한 바와 같이 본 발명의 제1 실시형태의 변형예에 따라 연장부(23)와 접촉부(25) 사이에 힌지 구조를 형성하면 힘이 가해지더라도 모멘트가 전달되지 않기 때문에 응력 집중 현상을 현격히 줄일 수 있다.
- [0052] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2 실시형태에 따른 캔틸레버형 미세 접촉 프로브는, 제1 실시형태와 마찬가지로, 프로브 카드(도시생략)에 부착되는 부착부(31)와, 이 부착부(31)로부터 측방향으로 뻗어있는 연장부(33)와, 이 연장부(33)의 말단 부분에 돌출 형성되어 반도체 칩의 패드와 접촉하는 팁(37)을 가지는 접촉부(35)로 이루어진다.
- [0053] 또한, 본 발명의 제2 실시형태에 따른 캔틸레버형 미세 접촉 프로브의 연장부(33)는 도 6에서 볼 때 상하로 배열되는 상부 빔(33a)과 하부 빔(33b)을 포함하고 있으며, 이들 상부 빔(33a)과 하부 빔(33b)의 사이에는 기다란 장공 형태의 개구(33c)가 형성되는 이중빔 형상을 가진다.
- [0054] 또한, 본 발명의 제2 실시형태에 따른 이중빔 캔틸레버형 미세 접촉 프로브는 도 6의 일부 확대도에 더욱 상세하게 도시된 바와 같이 연장부(33)와 접촉부(35) 사이, 더욱 상세하게는 연장부(33)의 하부 빔(33b)과 접촉부(35) 사이에 간극(34), 볼록부(36a) 및 오목부(36b)를 포함하는 힌지 수단을 갖는다.
- [0055] 도 6에는 연장부(33)의 하부 빔(33b)에 볼록부(36a)가 형성되고 접촉부(35)에 오목부(36b)가 형성된 것으로 도시되어 있지만, 이는 본 발명을 한정하기 위한 것이 아니라 단지 예시이며, 본 발명은 설계시 연장부(33)의 하부 빔(33b)에 오목부(36b)가 형성되고 접촉부(35)에 볼록부(36a)가 형성되도록 변형될 수 있음은 물론이다.
- [0056] 제2 실시형태에 따른 캔틸레버형 미세 접촉 프로브에 의하면, 연장부(33)의 형상이 제1 실시형태 및 그 변형예와 같은 대략 직선의 이중빔 형상을 가지는 대신에, 하나 이상의 변곡점을 가지면서 서로 다른 방향으로 굴곡되어 있는 벨로우즈 형 이중빔 형상을 가진다.
- [0057] 도 6에는 서로 상이한 패턴의 형상을 가지는 상부 빔(33a)과 하부 빔(33b)으로 연장부(33)가 형성되는 예가 도시되어 있지만, 본 발명의 제2 실시형태에 따라서 벨로우즈 형상의 연장부를 형성함에 있어서 상부 빔과 하부 빔은 동일한 패턴의 형상을 가지도록 형성될 수 있다.
- [0058] 즉, 동일한 패턴의 형상을 가지는 상부 빔과 하부 빔으로 연장부가 이루어지는 경우, 상부 빔과 하부 빔의 굴곡 방향이 변화하는 변곡점의 위치와 변곡점에서의 접선의 기울기는 동일하게 나타날 수 있다. 또한, 서로 상이한



패턴의 형상을 가지는 상부 빔과 하부 빔으로 연장부가 이루어지는 경우, 상부 빔과 하부 빔의 굴곡방향이 변화하는 변곡점의 위치와 변곡점에서의 접선의 기울기 중에서 적어도 하나 또는 모두가 상이하게 나타날 수 있다.

- [0059] 또한, 상부 빔과 하부 빔이 모두 벨로우즈형 패턴을 가지지 않고, 상부 빔과 하부 빔 중에서 어느 하나만이 벨로우즈형 패턴을 가질 수 있다.
- [0060] 도 6에 도시된 바와 같이 이중빔 미세 접촉 프로브가 벨로우즈형 패턴을 가진다면 스크립의 길이를 감소시키는 동시에 면외 거동 역시 방지할 수 있다. 면외 거동 발생시 인접한 또 다른 프로브와 간섭이 일어날 수 있으므로, 면외 거동은 가능한 한 발생하지 않도록 설계할 필요가 있다.
- [0061] 면외 거동은 면내 굽힘강성보다 면외 굽힘강성이 작을 경우 발생하며, 프로브의 제조시 필연적으로 발생하는 공정 오차로 인해 면외 거동이 더욱 쉽게 발생할 수 있다. 벨로우즈형 이중빔 형상을 갖는 제2 실시형태에 따른 프로브의 경우에는 면내 굽힘강성을 면외 굽힘강성의 변화없이 작게 할 수 있는 특성을 가지므로 면외 거동을 방지할 수 있다. 그에 따라, 제2 실시형태에 의하면, 프로브가 공정 오차를 가지더라도 면내 굽힘강성이 작기 때문에 면외 거동의 발생을 방지할 수 있다.
- [0062] 상술한 바와 같은 제2 실시형태에 따른 벨로우즈 형상의 이중빔 프로브는 응력완화, 스크립 감소 효과, 그리고 면외 거동 방지 효과를 동시에 달성할 수 있다. 아울러, 상술한 바와 같이 본 발명의 제2 실시형태에 따라 연장부(33)와 접촉부(35) 사이에 힌지 구조를 형성하면 힘이 가해지더라도 모멘트가 전달되지 않기 때문에 응력 집중 현상을 현격히 줄일 수 있다.
- [0063] 또한, 본 발명에 따른 캔틸레버형 미세 접촉 프로브는 전해도금법으로 제작하기 때문에 복잡한 벨로우즈 형상을 가지더라도 용이하게 제작할 수 있다.
- [0064] 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2 실시형태의 변형예에 따른 캔틸레버형 미세 접촉 프로브는, 제2 실시형태와 마찬가지로, 프로브 카드(도시생략)에 부착되는 부착부(41)와, 이 부착부(41)로부터 측방향으로 뻗어있는 연장부(43)와, 이 연장부(43)의 말단 부분에 돌출 형성되어 반도체 칩의 패드와 접촉하는 팀(47)을 가지는 접촉부(45)로 이루어진다.
- [0065] 또한, 본 발명의 제2 실시형태의 변형예에 따른 캔틸레버형 미세 접촉 프로브의 연장부(43)는 벨로우즈 형상을 가지면서 도 7에서 볼 때 상하로 배열되는 상부 빔(43a)과 하부 빔(43b)을 포함하고 있으며, 이들 상부 빔(43a)과 하부 빔(43b)의 사이에는 기다란 장공 형태의 개구(43c)가 형성되는 이중빔 형상을 가진다.
- [0066] 또한, 본 발명의 제2 실시형태의 변형예에 따른 이중빔 캔틸레버형 미세 접촉 프로브는 도 7의 일부 확대도에 더욱 상세하게 도시된 바와 같이 연장부(43)와 접촉부(45) 사이, 더욱 상세하게는 연장부(43)의 하부 빔(43b)과 접촉부(45) 사이에 간극(44), 볼록부(46a) 및 오목부(46b)를 포함하는 힌지 수단을 갖는다.
- [0067] 제2 실시형태에 따르면 오목부(36b)가 대략 반원형상을 가져 오목부(36b)가 볼록부(36a)를 대략 절반 정도만 감싸고 있지만, 제2 실시형태의 변형예에 따르면 상부 빔(43a)과 접촉부(45)가 서로 연결되는 부분에 돌출편(46c)이 형성되어 오목부(46b)가 더욱 연장될 수 있도록 한다. 그에 따라 제2 실시형태의 오목부(36b)에 비해 제4 실시형태의 오목부(46b)는 더욱 긴 원주길이에 걸쳐 볼록부(46a)를 감싸도록 형성될 수 있으며, 더욱 안정적으로 힌지 구조를 형성할 수 있다.
- [0068] 이때 돌출편(46c)의 길이는, 힌지 작용을 정상적으로 수행할 수 있도록, 프로브의 변형시 돌출편(46c)의 말단이 하부 빔(43b)에 간섭되지 않을 정도로 하부 빔(43b)으로부터 일정거리 이상 이격되도록 설계되는 것이 바람직하다.
- [0069] 도 7에는 연장부(43)의 하부 빔(43b)에 볼록부(46a)가 형성되고 접촉부(45)에 오목부(46b)가 형성된 것으로 도시되어 있지만, 이는 본 발명을 한정하기 위한 것이 아니라 단지 예시이며, 본 발명은 설계시 연장부(43)의 하부 빔(43b)에 오목부(46b)가 형성되고 접촉부(45)에 볼록부(46a)가 형성되도록 변형될 수 있음은 물론이다.
- [0070] 상술한 바와 같이 본 발명의 제2 실시형태의 변형예에 따라 연장부(43)와 접촉부(45) 사이에 힌지 구조를 형성하면 힘이 가해지더라도 모멘트가 전달되지 않기 때문에 응력 집중 현상을 현격히 줄일 수 있다.
- [0071] 도 8에는 본 발명의 제3 실시형태에 따른 캔틸레버형 미세 접촉 프로브가 도시되어 있다. 도 8은 이중빔 캔틸레버형 미세 접촉 프로브에 있어서 상부 빔과 하부 빔 사이에 소정의 각도(a1, a2)를 가지는 것을 설명하기 위한 도면이다. 도 8의 (a)에는 벨로우즈 형상을 갖는 이중빔 캔틸레버형 미세 접촉 프로브가 상부 빔과 하부 빔 사이에 소정의 각도(a1)를 가지는 모습이 도시되어 있으며, 도 8의 (b)에는 직선빔 형상을 갖는 이중빔 캔틸레

버형 미세 접촉 프로브가 상부 빔과 하부 빔 사이에 소정의 각도(a2)를 가지는 모습이 도시되어 있다.

- [0072] 제3 실시형태에 따른 캔틸레버형 미세 접촉 프로브에 의하면, 반도체 칩의 검사시 접촉부의 팁이 반도체 칩의 패드와 맞닿아 프로브에 하중이 가해질 때, 종래의 프로브에 비해 스크립 길이가 감소될 수 있다.
- [0073] 이중빔 캔틸레버형 미세 접촉 프로브에 있어서, 상부 빔의 스크립 길이보다 하부 빔의 스크립 길이를 크게 한다면 원호형상을 가지는 프로브 팁의 거동과 반대되는 회전운동을 만들 수 있어서 결과적으로 스크립을 억제시킬 수 있다.
- [0074] 이와 같이 하부 빔의 스크립 길이를 더 크게 하기 위해서는 도 8에 도시된 바와 같이 상부 빔과 하부 빔 사이에 경사각(a1, a2)을 두는 방법이 있을 수 있다. 그 밖에도, 하부 빔의 길이를 상부 빔보다 길게 하는 방법, 상부 빔은 위로 볼록하게 하고 하부 빔은 아래로 볼록하게 하는 방법 등을 생각해 볼 수 있다.
- [0075] 상술한 경사각(a1, a2)은, 상부 빔의 부착부쪽 끝 부분과 접촉부쪽 끝 부분을 잇는 가상의 선과, 하부 빔의 부착부쪽 끝 부분과 접촉부쪽 끝 부분을 잇는 가상의 선이 서로 교차하도록 형성된 연장부에 있어서, 이들 가상의 선들이 이루는 각도이다.
- [0076] 한편, 상술한 바와 같은 본 발명의 캔틸레버형 미세 접촉 프로브에 있어서, 연장부(13, 23, 33, 43)와 접촉부(15, 25, 35, 45) 사이의 힌지 구조의 접촉 전과 접촉 후를 비교하면, 접촉 전에는 상부 빔(13a, 23a, 33a, 43a)만이 부하를 받지만 접촉 후에는 상부 빔(13a, 23a, 33a, 43a)과 하부 빔(13b, 23b, 33b, 43b)이 함께 부하를 받기 때문에, 접촉 전과 접촉 후의 프로브 강성에 있어서 변화가 생기게 된다. 이것을 이용하여 힌지 구조의 간극(14, 24, 34, 44) 치수를 설계변수로 사용하면, 본 발명에 따른 프로브를 가변강성을 가지는 프로브로 사용될 수도 있게 된다.
- [0077] 또한, 본 발명의 캔틸레버형 미세 접촉 프로브에 있어서, 부착부(11, 21, 31, 41) 및 연장부(13, 23, 33, 43)는 니켈(nickel), 니켈 합금, 및 인청동 중에서 선택된 어느 하나의 금속 재료로 제작될 수 있으며, 접촉부(15, 25, 35, 45)는 코발트(cobalt), 코발트 합금, 로듐(rhodium), 로듐 합금 및 이들의 합금 중에서 선택된 어느 하나의 금속 재료로 제작될 수 있다.
- [0078] 또한, 본 발명에 따른 캔틸레버형 미세 접촉 프로브는 전해도금법으로 제작하기 때문에 복잡한 벨로우즈 형상이나 힌지 구조를 가지더라도 용이하게 제작할 수 있다.
- [0079] 또한, 도 4 내지 도 7에서 힌지 수단의 볼록부와 오목부는 원형으로 형성된 것으로 도시하고 있지만, 힌지 역할을 수행할 수 있다면 원형 이외에도 타원형이나 삼각형, 사각형 등의 다각형 형상을 가질 수도 있다.
- [0080] 이상에서는 본 발명이 특정 실시예를 중심으로 하여 설명되었지만, 본 발명의 취지 및 첨부된 특허청구범위 내에서 다양한 변형, 변경 또는 수정이 당해 기술분야에서 있을 수 있으며, 따라서 기술한 설명 및 도면은 본 발명의 기술사상을 한정하는 것이 아닌 본 발명을 예시하는 것으로 해석되어야 한다.

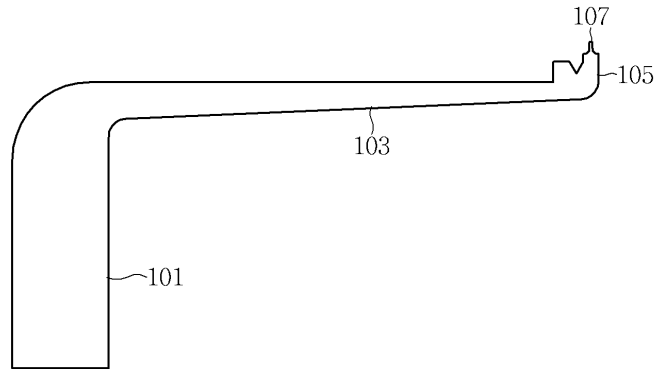
**도면의 간단한 설명**

- [0081] 도 1은 종래기술에 따른 단일빔 캔틸레버(cantilever)형 미세 접촉 프로브를 나타낸 도면,
- [0082] 도 2는 종래기술에 따른 이중빔 캔틸레버형 미세 접촉 프로브를 나타낸 도면,
- [0083] 도 3은 종래기술에 따른 벨로우즈 형상의 이중빔 캔틸레버형 미세 접촉 프로브를 나타낸 도면,
- [0084] 도 4는 본 발명의 제1 실시형태에 따른 이중빔 캔틸레버형 미세 접촉 프로브를 나타낸 도면,
- [0085] 도 5는 본 발명의 제1 실시형태의 변형예에 따른 이중빔 캔틸레버형 미세 접촉 프로브를 나타낸 도면,
- [0086] 도 6은 본 발명의 제2 실시형태에 따른 벨로우즈 형상의 이중빔 캔틸레버형 미세 접촉 프로브를 나타낸 도면,
- [0087] 도 7은 본 발명의 제2 실시형태의 변형예에 따른 벨로우즈 형상의 이중빔 캔틸레버형 미세 접촉 프로브를 나타낸 도면, 그리고
- [0088] 도 8은 본 발명의 제3 실시형태에 따른 캔틸레버형 미세 접촉 프로브를 설명하기 위한 도면이다.
- [0089] < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >
- [0090] 11, 21, 31, 41 : 부착부                                      13, 23, 33, 43 : 연장부

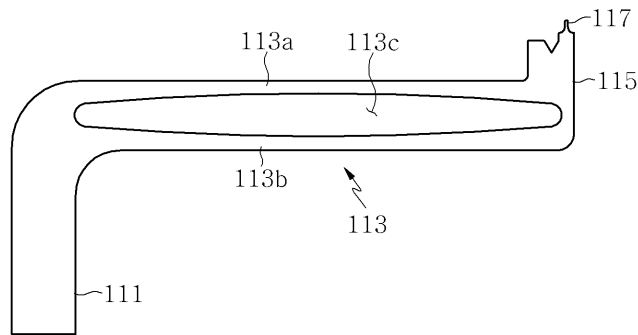
- [0091] 13a, 23a, 33a, 43a : 상부 빔            13b, 23b, 33b, 43b : 하부 빔
- [0092] 13c, 23c, 33c, 43c : 개구            14, 24, 34, 44 : 간극
- [0093] 15, 25, 35, 45 : 접촉부            16a, 26a, 36a, 46a : 볼록부
- [0094] 16b, 26b, 36b, 46b : 오목부        26c, 46c : 돌출편
- [0095] 17, 27, 37, 47 : 턱

도면

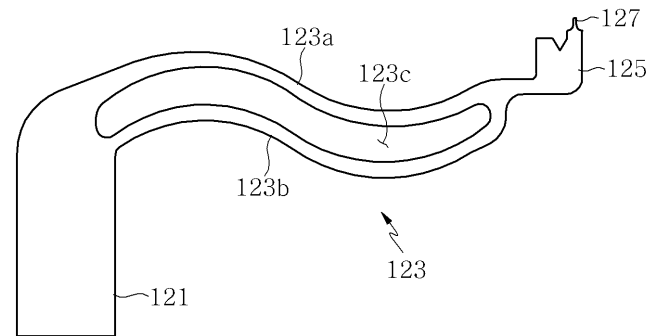
도면1



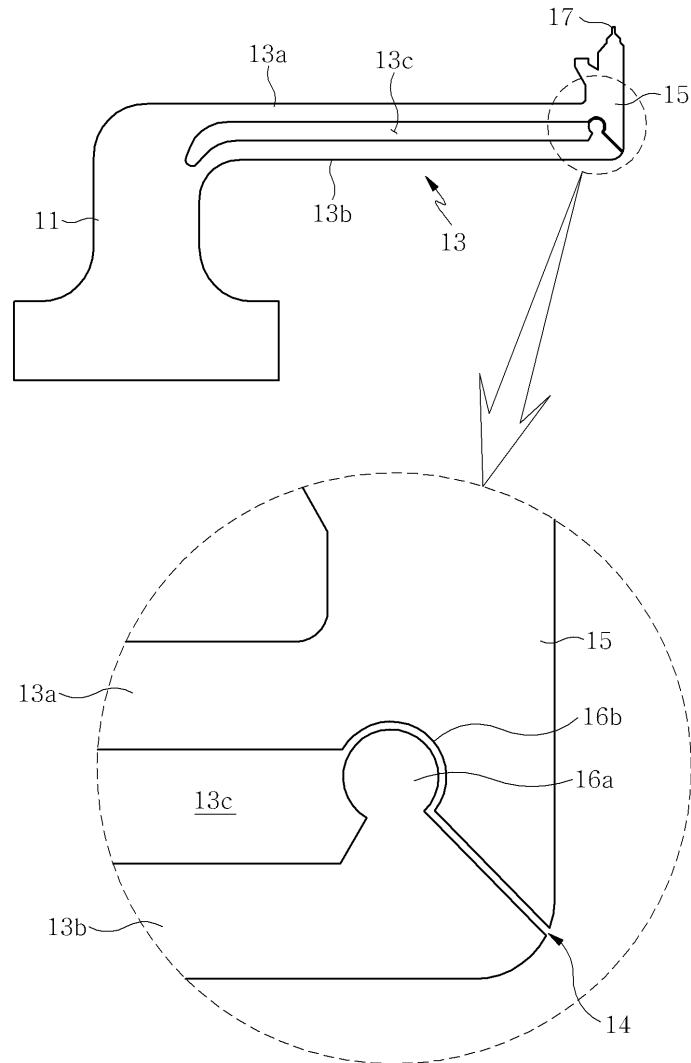
도면2



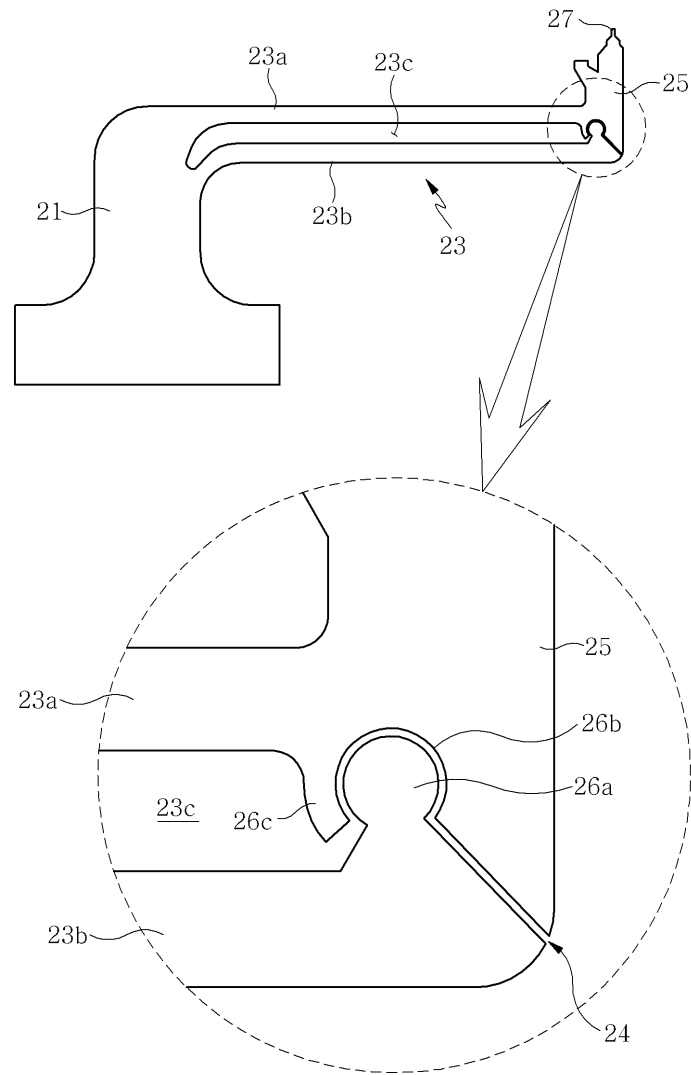
도면3



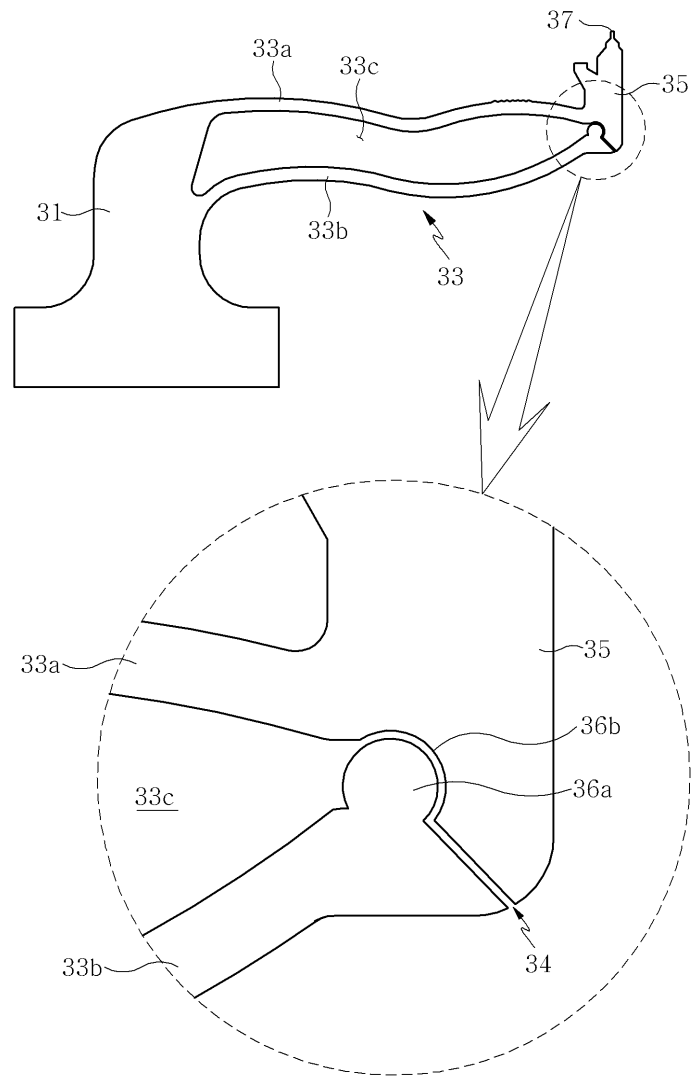
도면4



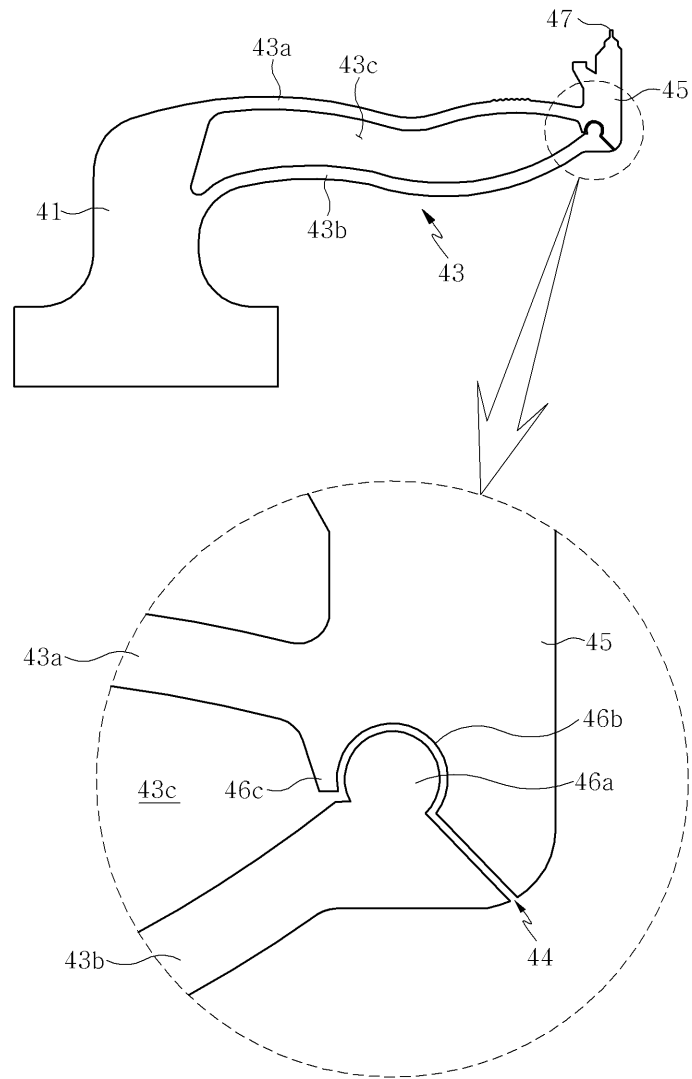
도면5



도면6



도면7



도면8

