

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2009년 11월 12일 (12.11.2009)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2009/136707 A2

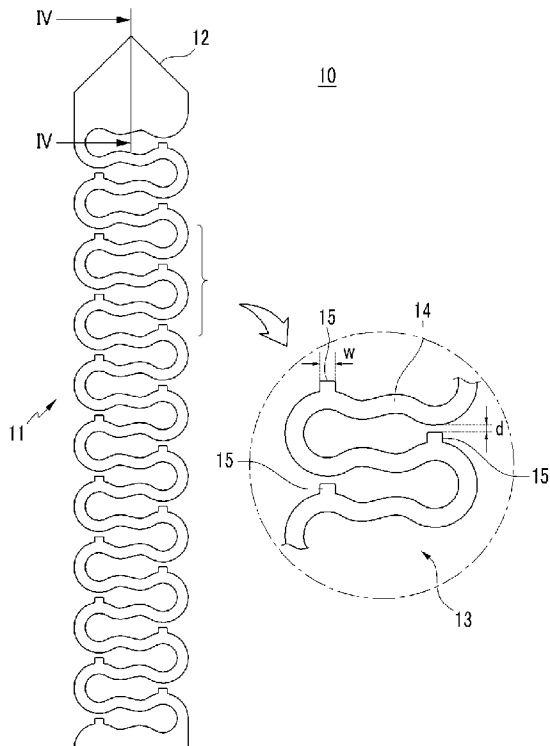
- (51) 국제특허분류: G01R 1/067 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2009/002309
- (22) 국제출원일: 2009년 4월 30일 (30.04.2009)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2008-0042931 2008년 5월 8일 (08.05.2008) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 한국기계연구원 (KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS) [KR/KR]; 대전 유성구 장동 171, 305-343 Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 김
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 김정엽 (KIM, Jung-Yup) [KR/KR]; 대전 유성구 장동 171, 305-343 Daejeon (KR). 이학주 (LEE, Hak-Joo) [KR/KR]; 대전 유성구 장동 171, 305-343 Daejeon (KR). 김정식 (KIM, Kyung-Shik) [KR/KR]; 대전 유성구 장동 171, 305-343 Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 펜코리아 특허법인 (PANKOREA PATENT AND LAW FIRM); 서울 강남구 역삼동 649-10 서림빌딩, 135-080 Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: PERPENDICULAR FINE-CONTACT PROBE HAVING A VARIABLE-STIFFNESS STRUCTURE

(54) 발명의 명칭: 가변강성 구조를 갖는 수직형 미세 접촉 프로브

[Fig. 3]



(57) Abstract: A perpendicular fine-contact probe according to one aspect of the present invention comprises: a column part in which a plurality of units are formed linking together, stacking up in the length direction; and a tip part which is formed at the tip of the column part and which makes contact with an electrode pad of a semiconductor chip. The units comprise: probe bodies which alternately curve to left and right; and projections which protrude from the probe bodies and are located to left and right relative to the centre in the width direction, and which can support the probe bodies by coming into contact with the probe bodies which come into adjacent abutment during compression.

(57) 요약서: 본 발명의 일 측면에 따른 미세 접촉 프로브는, 복수개의 단위유닛들이 서로 이어지며 길이방향으로 적층되어 형성된 기둥부, 및 상기 기둥부의 선단에 형성되어 반도체 칩의 전극 패드와 접촉되는 선단부를 포함한다. 상기 단위유닛은, 교번하여 좌우로 굴곡되는 프로브 몸체, 및 상기 프로브 몸체로부터 돌출되면서, 폭방향 중심을 기준으로 좌우로 배치되어, 압축 시 인접한 상기 프로브 몸체에 접촉되어 상기 프로브 몸체를 지지할 수 있는 돌기를 포함한다.



GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

명세서

가변강성 구조를 갖는 수직형 미세 접촉 프로브

기술분야

- [1] 본 발명은 프로브 카드(probe card)에 사용되는 수직형 미세 접촉 프로브에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 강성이 가변되는 구조를 가지도록 만들어지는 수직형 미세 접촉 프로브에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 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 테스터와 반도체 칩의 패드 사이를 전기적으로 접촉시켜주는 프로브 카드가 사용된다.
- [3] 종래의 LOC(Line Of Center) 형태의 소자 측정에는 도 1에 도시된 바와 같은 캔틸레버(Cantilever) 타입의 프로브(100)를 사용하여 전기적 측정을 실시하였다.
- [4] 그러나 현재 비메모리 분야와 통신분야에서는 전기적 성능을 향상시킬 수 있고 집적 밀도를 높일 수 있는 C4(Controlled Collapse Chip Connection) 형태의 소자를 사용하고 있으며, 이러한 C4 소자의 패드형태는 일반적으로 비정규 2차원 배열로 되어 있고 반도체 칩의 고집적화에 따라 반도체 칩 패드 사이의 거리(pad pitch)가 작아지고 있기 때문에, 이에 대응하기 위해 수직형 미세 접촉 프로브가 필요하게 되었다.
- [5] 일반적으로 수직형 미세 접촉 프로브는 전해도금과 같은 반도체 공정으로 제작되기 때문에 형상의 제약이 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 위해 프로브에 횡방향 힘(lateral force)이 생길 수 있는 구조로 되어 있어야 한다.
- [6] 이러한 조건을 만족하기 위해서 도 2에 도시된 바와 같은 벨로우즈 형상의 미세 접촉 프로브(200)가 응력 완화를 위하여 공지되어 있었다.
- [7] 그러나, 이러한 기존의 벨로우즈 형상의 미세 접촉 프로브(200)의 경우에도 여전히 좌굴(buckling)이나 면외(out of plane) 거동이 일어나며 단차가 큰 경우에는 적용하기 어렵다는 문제가 있었고, 프로브 간의 피치를 줄이기로 쉽지 않다는 문제가 있었다.
- [8] 또한, 기존에는 좌굴 억제를 위해 별도의 가이드를 사용하였기 때문에, 제조비용이 증가하고 프로브 간의 공간 확보에 어려움이 있었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명은 이러한 기술적 배경을 바탕으로 제안된 것으로서, 수직형 미세 접촉

프로브의 팁의 형상을 변화시킴으로써 팁의 접촉 면적을 줄이면서 면외 거동을 방지할 수 있도록 하는 동시에 수직형 미세 접촉 프로브가 스톱퍼를 가지도록 하여 강성이 가변될 수 있으면서 자동정렬이 가능하도록 한 수직형 미세 접촉 프로브를 제공한다.

기술적 해결방법

- [10] 본 발명의 일측면에 따른 미세 접촉 프로브는, 복수개의 단위유닛들이 서로 이어지며 길이방향으로 적층되어 형성된 기둥부, 및 상기 기둥부의 선단에 형성되어 반도체 칩의 전극 패드와 접촉되는 선단부를 포함한다. 상기 단위유닛은, 교번하여 좌우로 굴곡되는 프로브 몸체, 및 상기 프로브 몸체로부터 돌출되면서, 폭방향 중심을 기준으로 좌우로 배치되어, 압축 시 인접한 상기 프로브 몸체에 접촉되어 상기 프로브 몸체를 지지할 수 있는 돌기를 포함한다.
- [11] 상기 돌기와, 상기 돌기에 마주하는 상기 프로브 몸체와의 사이의 간격은, 상기 기둥부의 길이방향 중심부에서의 상기 간격과 상기 기둥부의 길이방향 양측 단부에서의 상기 간격이 서로 상이하도록 형성될 수 있다.
- [12] 상기 간격은 상기 기둥부의 길이방향 중심부로부터 상기 기둥부의 길이방향 양측 단부로 갈수록 커지도록 형성될 수 있다.
- [13] 상기 간격은 상기 기둥부의 길이방향 중심부로부터 상기 기둥부의 길이방향 양측 단부로 갈수록 기 설정된 비율만큼씩 단계적으로 커지도록 형성될 수 있다.
- [14] 상기 간격은 상기 기둥부의 길이방향 중심부로부터 상기 기둥부의 길이방향 양측 단부로 갈수록 기 설정된 값만큼씩 단계적으로 커지도록 형성될 수 있다.
- [15] 상기 돌기는 상기 기둥부의 길이방향 중심부에만 형성될 수 있다.
- [16] 상기 돌기와 마주하는 상기 프로브 몸체로부터 돌출되는 대응돌기가 더 형성될 수 있다.
- [17] 상기 돌기는 상기 기둥부의 폭방향 중심을 기준으로 좌우측에 복수개가 2열로 배열되도록 형성될 수 있다.
- [18] 상기 프로브 몸체의 굴곡된 부분이 둥글게 만곡되게 형성될 수 있으며, 또는 상기 프로브 몸체의 굴곡된 부분이 각지게 절곡되어 형성될 수도 있다.
- [19] 상기 돌기는 탄성체로 이루어질 수 있다.
- [20] 상기 돌기는, 상기 프로브 몸체로부터 상기 프로브 몸체와 나란하게 절곡되면서 연장되는 연장부와, 상기 연장부의 단부에 형성되어 압축 시 인접하는 상기 프로브 몸체에 접촉되는 돌출부를 포함할 수 있다.
- [21] 상기 돌기의 연장부의 길이는 상기 기둥부의 길이방향 중심부로부터 상기 기둥부의 길이방향 양측 단부로 갈수록 짧아지게 형성될 수 있다.
- [22] 상기 선단부는 복수의 접촉부를 가지도록 형성되어 반도체 칩과의 사이에서 복수의 접촉점을 가지도록 형성될 수 있다.

유리한 효과

- [23] 상술한 바와 같은 본 발명의 실시예들에 의하면, 수직형 미세 접촉 프로브의

선단부 형상을 변화시킴으로써 선단부의 접촉 면적을 줄이면서 면외 거동을 방지할 수 있다. 이와 같이 선단부의 접촉 면적이 감소됨에 따라 접촉저항이 낮아질 수 있게 된다.

- [24] 또한, 본 발명에 실시예들에 의하면, 수직형 미세 접촉 프로브가 스톱퍼를 가지도록 하여 강성이 가변될 수 있으면서 자동정렬이 가능하도록 할 수 있다. 이와 같이 수직형 미세 접촉 프로브가 자동정렬될 수 있으므로 좌굴 억제를 위해 사용하던 가이드를 필요로 하지 않게 된다.

도면의 간단한 설명

- [25] 도 1은 종래기술에 따른 캔틸레버(cantilever)형 미세 접촉 프로브의 사시도이다.
- [26] 도 2는 종래기술에 따른 벨로우즈(bellows)형 스프링 형상을 가진 수직형 미세 접촉 프로브를 나타내는 도면이다.
- [27] 도 3는 본 발명의 제1 실시예에 따른 가변강성 구조를 갖는 수직형 미세 접촉 프로브를 나타낸 도면이다.
- [28] 도 4는 도 3의 IV-IV 선을 따라 취해진 단면도이다.
- [29] 도 5는 본 발명의 제1 실시예의 제1 변형예에 따른 가변강성 구조를 갖는 수직형 미세 접촉 프로브를 나타낸 도면이다.
- [30] 도 6은 본 발명의 제1 실시예의 제2 변형예에 따른 가변강성 구조를 갖는 수직형 미세 접촉 프로브를 나타낸 도면이다.
- [31] 도 7은 본 발명의 제1 실시예의 제3 변형예에 따른 가변강성 구조를 갖는 수직형 미세 접촉 프로브를 나타낸 도면이다.
- [32] 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 가변강성 구조를 갖는 수직형 미세 접촉 프로브를 나타내는 도면이다.
- [33] 도 9는 도 8의 IX-IX 선을 따라 취해진 단면도이다.
- [34] 도 10은 본 발명의 제2 실시예의 제1 변형예에 따른 수직형 미세 접촉 프로브를 나타내는 도면이다.
- [35] 도 11은 본 발명의 제2 실시예의 제2 변형예에 따른 수직형 미세 접촉 프로브를 나타내는 도면이다.
- [36] 도 12는 본 발명의 제2 실시예의 제3 변형예에 따른 수직형 미세 접촉 프로브를 나타내는 도면이다.
- [37] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- [38] 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 : 미세접촉 프로브
- [39] 11, 21, 51, 81 : 기둥부 12, 52 : 선단부
- [40] 13, 53 : 단위유닛 14, 24, 44, 54 : 프로브 몸체
- [41] 15, 25, 35, 45, 55 : 돌기 56 : 연장부
- [42] 57 : 돌출부

발명의 실시를 위한 형태

- [43] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [44] 도 3는 본 발명의 제1 실시예에 따른 가변강성 구조를 갖는 수직형 미세 접촉 프로브를 나타낸 도면이고, 도 4는 도 3의 IV-IV 선을 따라 취해진 단면도이다. 도 5 내지 도 7은 각각 본 발명의 제1 실시예의 제1 변형예 내지 제3 변형예에 따른 가변강성 구조를 갖는 수직형 미세 접촉 프로브를 나타낸 도면이다.
- [45] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 수직형 미세 접촉 프로브(10)는, 복수개의 단위유닛(13)들이 길이방향으로 적층되어 형성된 기둥부(11)와, 이 기둥부(11)의 선단에 형성되어 반도체 칩의 전극 패드와 접촉되는 선단부(12)를 포함한다.
- [46] 상기 기둥부(11)는 지그재그(zigzag) 형상을 가지도록 복수개의 단위유닛들(13)(도 3의 확대도 참조)이 서로 이어지며 길이방향(도면에서 세로방향)으로 적층되어 이루어진다.
- [47] 상기 선단부(12)는 기둥부(11)의 일측 말단에 형성되며 대략 삼각형 형상을 갖는다. 이 삼각형상의 선단부(12)의 꼭지점은 전기적 검사를 수행하기 위해 반도체 칩의 전극 패드와 접촉된다. 선단부(12)의 형상은 반도체 칩의 전극 패드와 접촉하여 전기적 검사를 수행할 수 있다면 어떠한 형상을 가질 수도 있음은 물론이다.
- [48] 도 3에 확대 도시된 바와 같이, 하나의 단위유닛(13)은 교번하여 좌우로 굴곡되며 굴곡된 부분이 둥글게 만곡되게 형성되는 프로브 몸체(14)와, 상기 프로브 몸체(14)로부터 돌출되면서 폭방향(도면에서 가로방향) 중심을 기준으로 좌우로 배치되는 돌기(15)를 포함한다.
- [49] 상기 단위 유닛들(13)은 둥글게 만곡된 형상을 가지는데, 이는 기둥부(11)의 압축시 압축응력을 받는 부위의 면적을 증가시킴으로써 응력이 집중되는 지점을 분산시켜서 최대응력이 감소될 수 있게 한다. 프로브의 기둥부(11)를 이루는 단위 유닛(13)의 형상이 상술한 바와 같은 형상을 가질 경우 압축응력이 분산되어 강도 면에서 유리한 장점을 가질 수 있다.
- [50] 상기 돌기(15)는 기준 상태(압력이 가해지지 않은 상태)에서는 인접한 프로브 몸체(14)와 간격(d)을 형성하고 있으며, 압축 시에는 인접한 프로브 몸체(14)에 접촉되어 이 프로브 몸체(14)를 지지할 수 있다. 따라서 상기 돌기(15)는 기둥부(11)의 좌우측에 2열로 배열되어 상기와 같이 기능함으로써 프로브(10)의 압축 시 자동정렬이 가능하게 된다.
- [51] 또한, 이들 2열로 배열된 돌기(15)로 인하여 본 실시예의 수직형 미세 접촉 프로브(10)는 가변강성을 가지게 된다. 즉, 인접하는 프로브 몸체(14)에 돌기(15)가 접촉되지 않은 상태에서는 본 실시예의 프로브(10)는 작은 강성을 가진다. 하지만, 프로브(10)의 상하방향으로 작용하는 외력에 의해 프로브(10)가

가압되어 2열로 배열된 돌기(15)가 인접하는 프로브 몸체(14)에 접촉하게 되면 본 발명의 프로브(10)는 큰 강성을 가지게 된다.

- [52] 도 3에 도시된 돌기(15)는 사각형상을 가지도록 나타내었으나, 돌기(15)의 형상은 사각형 이외에도 원형이나 타원형, 또는 다각형상을 가질 수 있다. 돌기(15)의 형상이 사각형인 경우에는 접촉시 면접촉을 하지만, 원형이나 타원형인 경우에는 선접촉을 하게 되므로, 원형이나 타원형인 경우에 접촉면적이 작아져서 마찰력이 감소되고 전기저항이 커지는 특성을 가질 수 있다.
- [53] 또한, 본 실시예에서, 도 3에 도시된 바와 같은 돌기(15)의 폭 w 의 값을 변화시킴으로써 변형 후의 프로브의 강성을 조절할 수 있다. 상술한 바와 같이, 프로브(10)의 사용시 상하방향으로 작용하는 외력에 의해 프로브(10)가 가압되어 2열로 배열된 돌기(15)가 인접하는 프로브 몸체(14)에 접촉하게 되면 프로브(10)의 강성이 커지게 된다.
- [54] 이때 돌기(15)의 폭 w 가 큰 값을 가지면 압축 변형 후의 프로브의 강성은 큰 값을 가지게 되고, 돌기(15)의 폭 w 가 작은 값을 가지면 압축 변형 후의 프로브의 강성은 작은 값을 가지게 된다. 이와 같이, 프로브의 설계시 돌기(15)의 폭 w 의 치수를 변화시킴으로써 변형 후의 프로브의 강성을 설계자가 조절하는 것이 가능하다.
- [55] 상술한 바와 같이, 도 2에 도시된 종래의 수직형 미세 접촉 프로브의 경우, 여전히 좌굴이 일어나며 단차가 큰 패드에 접촉할 때에는 적용하기 어렵고, 프로브 간의 피치를 줄이기로 쉽지 않다는 문제가 있었다.
- [56] 그러나, 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 도 3에 도시된 바와 같이 수직형 미세 접촉 프로브(10)가 돌기(15)를 가지기 때문에, 단차가 있는 패드에 접촉하는 초기 시점에는 돌기(15)가 상하로 인접하는 프로브 몸체(14)에 접촉하지 않은 상태이므로 프로브가 작은 강성을 가지게 되고, 패드에 완전히 접촉한 후 자연산화막을 제거하고자 할 때에는 돌기(15)가 상하로 인접하는 프로브 몸체(14)에 접촉한 상태이므로 프로브가 큰 강성을 가지게 된다.
- [57] 이와 같이 본 발명에 따른 수직형 미세 접촉 프로브(10)는 상황에 따라 작은 강성과 큰 강성을 갖는 가변강성 기능을 수행할 수 있다.
- [58] 또한, 본 실시예의 미세 접촉 프로브(10)에 따르면 돌기(15)가 접촉됨으로써 프로브(10)가 자동적으로 정렬(즉, 직립 상태를 유지)되는 성질을 가지게 된다. 나아가서, 프로브(10)가 자동정렬됨에 따라 프로브간 피치를 줄이는데 유리하게 된다.
- [59] 실제 사용시 프로브는 복수개의 프로브가 하나의 프로브 카드 상에 배열된 채 사용된다. 따라서 하나의 프로브와 다른 하나의 프로브 사이에는 프로브간 피치(참고로, 프로브간 피치는 프로브 카드 상에서 인접한 다른 프로브와의 거리를 의미하며, 프로브 피치는 도 3에 도시된 바와 같이 하나의 프로브 내에서의 돌기와 돌기 사이의 간격을 의미한다.)가 존재하게 된다. 프로브의

선단 위치가 프로브의 폭방향 중심축선으로부터 벗어나 있을 경우, 프로브간 피치가 작다면 압축됨에 따라 프로브가 기울어지거나 굴곡되어 주변의 다른 프로브와 기계적 접촉이 발생할 우려가 있다.

[60] 본 실시예의 수직형 미세 접촉 프로브(10)에 따르면, 2열로 배열된 돌기(15)에 의해 프로브(10)가 자동적으로 정렬되는 성질을 가지므로, 압축시 프로브(10)의 머리부 선단 위치가 프로브(10)의 폭방향 중심축선에서 벗어나 있더라도 돌기(15)가 인접하는 프로브 몸체(14)에 접촉되는 순간부터 프로브(10)가 자동정렬되어 직립되므로, 주변의 다른 프로브(10)와 기계적인 접촉이 일어나는 것이 방지되고, 프로브간 피치를 감소시킬 수 있게 된다.

[61] 본 실시예의 수직형 미세 접촉 프로브(10)에 있어서, 강성이 변화하기 시작하는 시작점은 프로브의 피치와 스톱퍼의 높이를 변경시킴으로써 설계자가 임의대로 조절할 수 있다.

[62] 한편, 기둥부(11)의 일측 말단에 형성되어 전기적 검사를 수행하기 위한 상기 선단부(12)는 반도체 칩의 전극 패드와 접촉하여 전기적 검사를 수행할 수 있다면 어떠한 형상을 가질 수도 있지만, 수직형 프로브(10)의 접촉저항을 감소시키기 위해서 반도체 칩의 전극 패드와 선단부(12) 사이의 접촉면적을 가능한 한 작게 함으로써 접촉압력을 증가시키는 것이 바람직하다.

[63] 그러나, 전극 패드와 선단부(12) 사이의 접촉면적이 감소되면 면외(out of plane) 거동이 발생하기 쉬워지는 문제가 있다. 본 실시예에 따르면 접촉면적을 감소시키면서도 면외 거동의 발생을 방지하기 위해 도 4에 도시된 바와 같이 선단부(12)가 2개의 접촉부(12a)를 가지도록 형성한다.

[64] 도 4에 도시된 바와 같이, 2개의 접촉부(12a) 사이에는 오목하게 형성된 비접촉부(12b)가 위치되어 전극 패드와 선단부(12)가 확실하게 2 점에서 접촉할 수 있도록 한다.

[65] 도 5를 참조할 때, 본 실시예의 제1 변형예에 따르는 수직형 미세접촉 프로브(20)에서는, 돌기(25)와 이 돌기(25)에 마주하는 프로브 몸체(24)와의 사이의 간격에 있어서, 상기 기둥부(21)의 길이방향 중심부에서의 상기 간격(dc)과 상기 기둥부(21)의 길이방향 양측 단부에서의 상기 간격(de)가 서로 상이하도록 형성된다.

[66] 특히, 본 변형예에서는 돌기(25)와 이 돌기(25)에 마주하는 프로브 몸체(24)와의 사이의 간격이 기둥부(21)의 중심부분으로부터 상하측 말단으로 갈수록 점차 커지도록 구성된다. 예를 들어, 기둥부(21)의 중심부분에서 상기 간격(dc)이 $1.5\mu\text{m}$ 라면, 기둥부(21)의 상하측 말단으로 갈수록 상기 간격은 $1.75\mu\text{m}$, $2\mu\text{m}$, $2.25\mu\text{m}$, $2.5\mu\text{m}$,... 등으로 일정한 값만큼 단계적으로 커진다.

[67] 그 밖에도, 상기 간격은 일정한 비율로 점차 커지도록 설계(예컨대, 기둥부(21)의 중심에서의 상기 간격 dc와 기둥부(21)의 상하측 말단 방향으로 중심 다음에 위치하는 상기 간격 de 사이의 비율이 1 : 1.16 이라면, 인접하는 상기 간격 사이의 비율이 모두 1 : 1.16 의 값을 가지도록 상하측 말단 방향으로

갈수록 상기 간격이 점차 증가하도록 설계)될 수 있다. 이때, 최초의 거리, 점차 증가하는 정도, 혹은 증가하는 비율 등은 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 프로브의 설계시 가변될 수 있음은 물론이다.

[68] 본 변형예에 따르면, 돌기(25)와 이 돌기(25)에 마주하는 프로브 몸체(14)와의 사이의 간격이 기둥부(21)의 중심부분으로부터 상하측 말단으로 갈수록 점차 커지도록 구성되어 있기 때문에, 프로브(20)가 변형을 시작하면 중심 부분의 돌기(25)가 먼저 프로브 몸체(24)와 접촉하기 시작하며 계속해서 상하측 말단쪽으로 돌기(25)들이 순차적으로 접촉하게 된다.

[69] 그러므로, 좌굴이 일어나도 중심부에서 먼저 프로브 몸체(14)의 거동을 억제시킬 수 있으므로 상기 간격이 같은 값을 가지도록 돌기(25)를 형성한 것보다 효과적으로 좌굴을 억제할 수 있게 된다.

[70] 또한, 중심부에서 돌기(25)가 먼저 접촉하게 되면 중심부에서는 더 이상 변형을 하지 않고 상하측의 나머지 부분만 변형을 하기 때문에 프로브 전체의 높이가 짧아지는 효과를 가져온다. 그에 따라 강성이 증가하게 되며 큰 하중을 쉽게 얻을 수 있다.

[71] 또한, 도 3에는 중심부분에서 상하측 말단에 이르기까지 모든 단위유닛의 프로브 몸체(14)에 돌기(15)가 형성되어 있는 것으로 도시되어 있지만, 도 6에 도시된 바와 같이, 필요에 따라서는 프로브(30)의 전체 길이에 걸쳐서 모든 단위유닛에 돌기(35)가 형성되지 않고 좌굴이 가장 심하게 일어나는 중심 부분의 단위유닛들에만 돌기(35)가 형성될 수 있다.

[72] 또한, 도 7에 도시된 바와 같이, 돌기(45)는 단위유닛의 프로브 몸체(44)에서 위쪽 방향으로 돌출되도록 형성되는 것 이외에도 아래쪽 방향으로 돌출되도록 형성될 수도 있고, 위쪽과 아래쪽으로 서로 마주하도록 형성될 수도 있다. 돌기(45)가 서로 마주하도록 형성될 경우 접촉면적을 조절할 수 있어 설계 자유도가 향상될 수 있다.

[73] 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 가변강성 구조를 갖는 수직형 미세 접촉 프로브를 나타내는 도면이고, 도 9는 도 8의 IX-IX 선을 따라 취해진 단면도이다. 도 10 내지 도 12는 각각 본 발명의 제2 실시예의 제1 변형예 내지 제3 변형예에 따른 수직형 미세 접촉 프로브를 나타내는 도면이다.

[74] 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 수직형 미세 접촉 프로브(50)는, 상술한 제1 실시예에서와 같이, 복수개의 단위유닛(53)들이 서로 이어지며 길이방향으로 적층되어 형성된 기둥부(51)와, 이 기둥부(51)의 선단에 형성되어 반도체 칩의 전극 패드와 접촉되는 선단부(52)를 포함한다.

[75] 상기 기둥부(51)는 사행(蛇行) 형상을 가지도록 복수개의 단위 유닛들(53)(도 8의 확대도 참조)이 적층되어 이루어진다.

[76] 상기 선단부(52)는 기둥부(51)의 일측 말단에 형성되며 대략 삼각형 형상을 갖는다. 이 삼각형상 선단부(52)의 꼭지점은 전기적 검사를 수행하기 위해 반도체 칩의 전극 패드와 접촉된다. 선단부(52)의 형상은 본 발명을 한정하지

않으며, 반도체 칩의 전극 패드와 접촉하여 전기적 검사를 수행할 수 있다면 어떠한 형상을 가질 수 있음은 물론이다.

- [77] 도 8에 확대 도시된 바와 같이, 하나의 단위유닛(53)은 각지게 절곡되어 있는 프로브 몸체(54)와, 압축시 위쪽에 인접한 프로브 몸체(54)에 접촉되어 이 프로브 몸체(54)를 지지할 수 있는 돌기(55)를 포함한다.
- [78] 또한, 제2 실시예에 있어서, 돌기(55)는 자체적인 탄성을 가질 수 있도록 형성된다. 도 8에 도시된 바와 같이, 프로브 몸체(54)로부터 돌출되는 각각의 돌기(55)는, 상기 프로브 몸체(54)로부터 연장되어 압력이 가해지면 탄성을 가지면서 변형될 수 있는 연장부(56)와, 이 연장부(56)의 말단에 형성되어 압축시 인접하는 프로브 몸체(54)에 접촉되는 돌출부(57)를 포함한다.
- [79] 본 실시예에서의 돌기(55)는 자체적인 탄성을 가지기 때문에, 제1 실시예에서와 같이 자체적인 탄성을 가지지 못하는 돌기에 비해, 돌기(55)가 인접하는 프로브 몸체(54)와 접촉 직후에 강성이 급격하게 증가하는 현상을 감소시킬 수 있다. 그에 따라 본 제2 실시예와 같이 자체적인 탄성을 가지는 돌기(55)는 그 사용 변위가 구속되지 않는 장점을 가진다.
- [80] 연장부(56)의 폭과 높이에 따라 압축시 돌기(55)가 가지는 탄성의 크기, 즉 자체 강성의 크기가 변화될 수 있으므로, 본 발명의 제2 실시예에 따르면 프로브(50)의 설계시 요구되는 강성의 크기에 따라 돌기(55)에 포함된 연장부(56)의 치수를 변화시킬 수 있다.
- [81] 도 10 및 도 11에는 연장부(56)의 치수가 변화된 다양한 변형예에 따른 프로브가 도시되어 있다. 도 10 및 도 11에 도시된 수직형 미세 접촉 프로브(60, 70)는 도 8에 도시된 것에 비해 연장부(56)의 치수만이 변경된 것이므로 더 이상 상세하게 설명하지는 않는다.
- [82] 또한, 도면에 도시하지는 않았지만, 연장부(56)의 형태는 도 8 내지 도 11에 도시된 2단 절곡된 형상 이외에도, 예를 들어 원형, 타원형, 삼각형, 또는 그 밖의 다각형 등의 형상을 가질 수 있다.
- [83] 도 8에 도시된 바와 같이, 제2 실시예에 따른 수직형 미세 접촉 프로브(50) 역시 제1 실시예에서와 마찬가지로, 돌기(55)는 기둥부(51)의 좌우측에 2열로 배열되어 프로브(50)의 압축시 자동정렬이 가능하게 된다. 또한, 이들 2열로 배열된 돌기(55)로 인하여 본 실시예의 수직형 미세 접촉 프로브(50)는 가변강성을 가지게 된다.
- [84] 즉, 인접하는 프로브 몸체(54)에 돌기(55)가 접촉되지 않은 상태에서는 본 실시예의 프로브(50)는 작은 강성을 가진다. 하지만, 프로브(50)의 길이방향으로 작용하는 외력에 의해 프로브(50)가 가압되어 2열로 배열된 돌기(55)가 인접하는 프로브 몸체(54)에 접촉하게 되면 본 실시예의 프로브(50)는 큰 강성을 가지게 된다.
- [85] 한편, 제2 실시예의 수직형 미세 접촉 프로브(50)는, 돌기(55)에 포함된 돌출부(57)와, 이 돌출부(57)에 인접하는 프로브 몸체(54) 사이의 간격을, 제1

실시예의 변형예에서와 같이 기둥부(51)의 길이방향 중심부로부터 양측 단부로 갈수록 점차 일정한 비율로 혹은 일정한 값만큼 커지도록 설계할 수 있다.

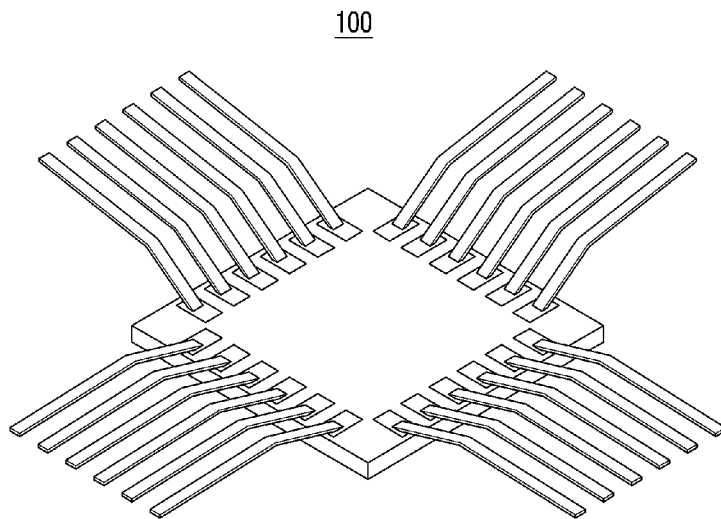
- [86] 또한, 제2 실시예의 수직형 미세 접촉 프로브(50)의 경우, 돌출부(57)의 크기 및 형상은, 제1 실시예에서의 돌기(55)에 상응하는 크기 및 형상으로 만들어질 수 있다.
- [87] 또한, 본 제2 실시예에 따른 수직형 미세 접촉 프로브(50)의 경우에도, 상술한 제1 실시예에 따른 수직형 미세 접촉 프로브(50)와 마찬가지로, 전극 패드와 선단부(52) 사이의 접촉면적을 감소시키면서도 면외 거동의 발생을 방지하기 위해 도 9에 도시된 바와 같이 선단부(52)가 2개의 접촉부(52a)를 가지도록 형성한다.
- [88] 도 9는 도 8의 IX-IX 선을 따라 취해진 단면도이다. 도 9에 도시된 바와 같이, 2개의 접촉부(52a) 사이에는 오목하게 형성된 비접촉부(52b)가 위치되어 전극 패드와 선단부(52)가 확실하게 2 점에서 접촉할 수 있도록 한다.
- [89] 또한, 도 8에는 중심부분에서 상하측 말단에 이르기까지 모든 돌기(55)가 동일한 폭과 높이의 연장부(56)를 가지는 것으로 도시되어 있지만, 도 12에 도시한 바와 같이, 필요에 따라서는 하나의 프로브(80) 내에서 연장부(86)의 폭과 높이가 서로 상이하게 형성되어도 좋다. 예를 들어, 프로브 기둥부(81)의 길이방향 중심부로부터 양측 단부로 갈수록 상기 연장부(86)의 폭과 높이가 점차 작아지도록 형성되어도 좋다.
- [90] 이상과 같이 본 발명에 따른 수직형 미세 접촉 프로브를, 예시된 도면을 참조하여 설명하였으나, 본 발명은 이상에서 설명된 실시예와 도면에 의해 한정되지 않으며, 특허청구범위 내에서 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에 의해 다양한 수정 및 변형이 이루어질 수 있음은 물론이다.

청구범위

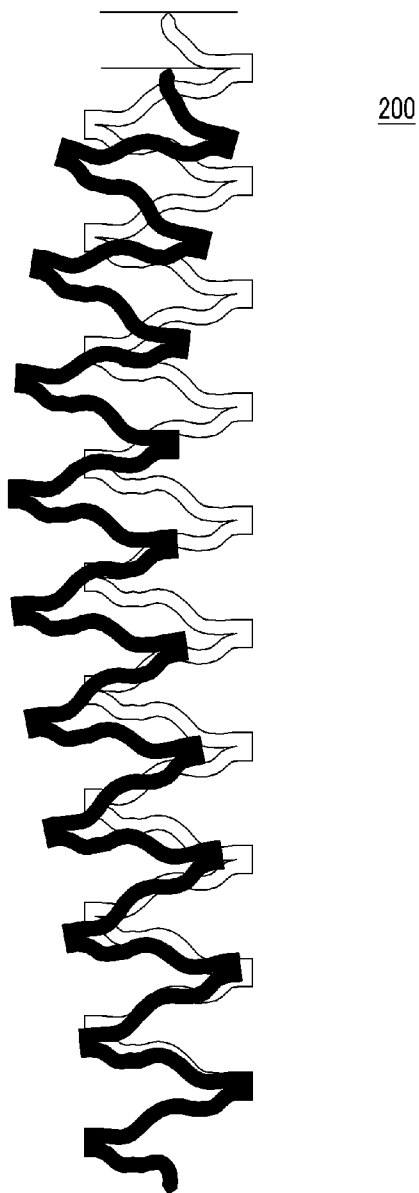
- [1] 반도체 칩의 전기적 검사를 수행하는 미세 접촉 프로브로서,
복수개의 단위유닛들이 서로 이어지며 길이방향으로 적층되어 형성된
기둥부; 및
상기 기둥부의 선단에 형성되어 반도체 칩의 전극 패드와 접촉되는 선단부;
를 포함하며,
상기 단위유닛은,
교번하여 좌우로 굴곡되는 프로브 몸체; 및
상기 프로브 몸체로부터 돌출되면서, 폭방향 중심을 기준으로 좌우로
배치되어, 압축 시 인접한 상기 프로브 몸체에 접촉되어 상기 프로브
몸체를 지지할 수 있는 돌기를 포함하는 것을 특징으로 하는 수직형 미세
접촉 프로브.
- [2] 제 1 항에 있어서,
상기 돌기와, 상기 돌기에 마주하는 상기 프로브 몸체와의 사이의 간격은,
상기 기둥부의 길이방향 중심부에서의 상기 간격과 상기 기둥부의
길이방향 양측 단부에서의 상기 간격이 서로 상이하도록 형성되는 것을
특징으로 하는 수직형 미세 접촉 프로브.
- [3] 제 2 항에 있어서,
상기 간격은 상기 기둥부의 길이방향 중심부로부터 상기 기둥부의
길이방향 양측 단부로 갈수록 커지는 것을 특징으로 하는 수직형 미세 접촉
프로브.
- [4] 제 2 항에 있어서,
상기 간격은 상기 기둥부의 길이방향 중심부로부터 상기 기둥부의
길이방향 양측 단부로 갈수록 기 설정된 비율만큼씩 단계적으로 커지는
것을 특징으로 하는 수직형 미세 접촉 프로브.
- [5] 제 2 항에 있어서,
상기 간격은 상기 기둥부의 길이방향 중심부로부터 상기 기둥부의
길이방향 양측 단부로 갈수록 기 설정된 값만큼씩 단계적으로 커지는 것을
특징으로 하는 수직형 미세 접촉 프로브.
- [6] 제 1 항에 있어서,
상기 돌기는 상기 기둥부의 길이방향 중심부에만 형성되는 것을 특징으로
하는 수직형 미세 접촉 프로브.
- [7] 제 1 항에 있어서,
상기 돌기와 마주하는 상기 프로브 몸체로부터 돌출되는 대응돌기가 더
형성되는 것을 특징으로 하는 수직형 미세 접촉 프로브.
- [8] 제 1 항에 있어서,
상기 돌기는 상기 기둥부의 폭방향 중심을 기준으로 좌우측에 복수개가

- 2열로 배열되는 것을 특징으로 하는 수직형 미세 접촉 프로브.
- [9] 제 1 항에 있어서,
상기 프로브 몸체의 굴곡된 부분이 둥글게 만곡되게 형성되는 것을
특징으로 하는 수직형 미세 접촉 프로브.
- [10] 제 1 항에 있어서,
상기 프로브 몸체의 굴곡된 부분이 각지게 절곡되는 것을 특징으로 하는
수직형 미세 접촉 프로브.
- [11] 제 1 항에 있어서,
상기 돌기는 탄성체로 이루어지는 것을 특징으로 하는 수직형 미세 접촉
프로브.
- [12] 제 11 항에 있어서,
상기 돌기는, 상기 프로브 몸체로부터 상기 프로브 몸체와 나란하게
절곡되면서 연장되는 연장부와, 상기 연장부의 단부에 형성되어 압축 시
인접하는 상기 프로브 몸체에 접촉되는 돌출부를 포함하는 것을 특징으로
하는 수직형 미세 접촉 프로브.
- [13] 제 12 항에 있어서,
상기 돌기의 연장부의 길이는 상기 기둥부의 길이방향 중심부로부터 상기
기둥부의 길이방향 양측 단부로 갈수록 짧아지는 것을 특징으로 하는
수직형 미세 접촉 프로브.
- [14] 제 12 항에 있어서,
상기 돌기의 돌출부와, 상기 돌출부에 마주하는 상기 프로브 몸체와의
사이의 간격은,
상기 기둥부의 길이방향 중심부에서의 상기 간격과 상기 기둥부의
길이방향 양측 단부에서의 상기 간격이 서로 상이하도록 형성되는 것을
특징으로 하는 수직형 미세 접촉 프로브.
- [15] 제 1 항에 있어서,
상기 선단부는 복수의 접촉부를 가지도록 형성되어 반도체 칩과의
사이에서 복수의 접촉점을 가지는 것을 특징으로 하는 수직형 미세 접촉
프로브.

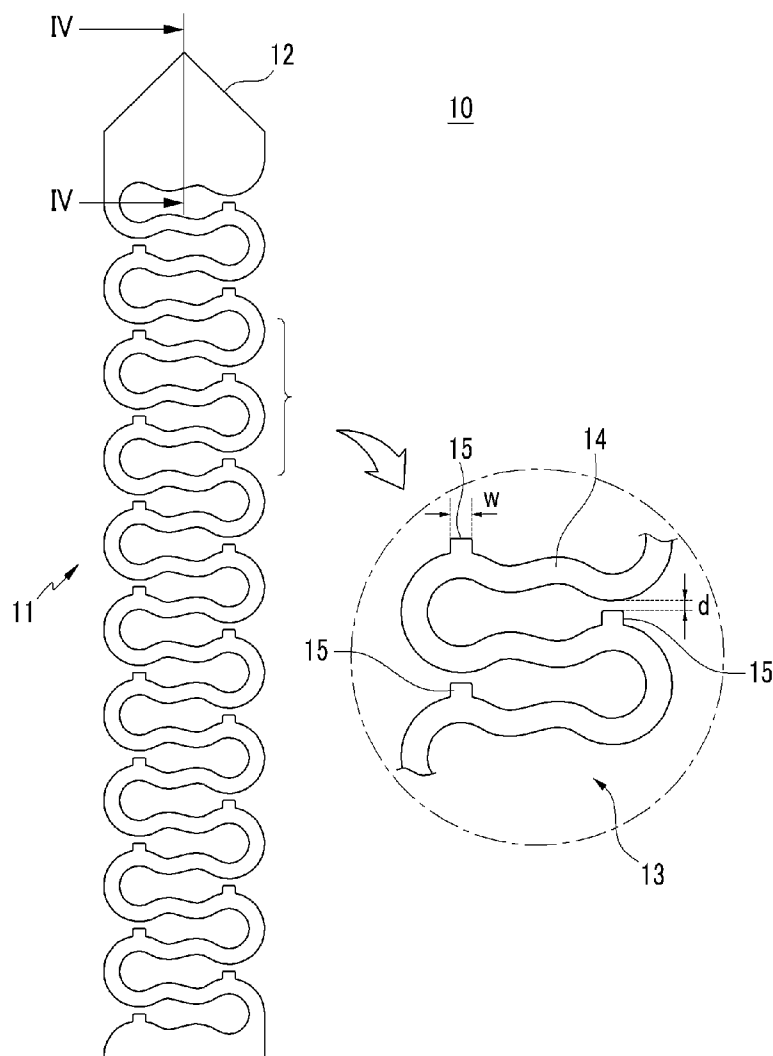
[Fig. 1]



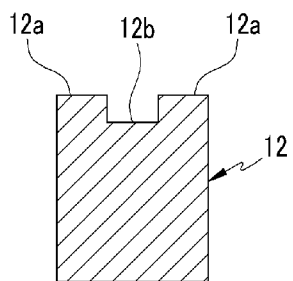
[Fig. 2]



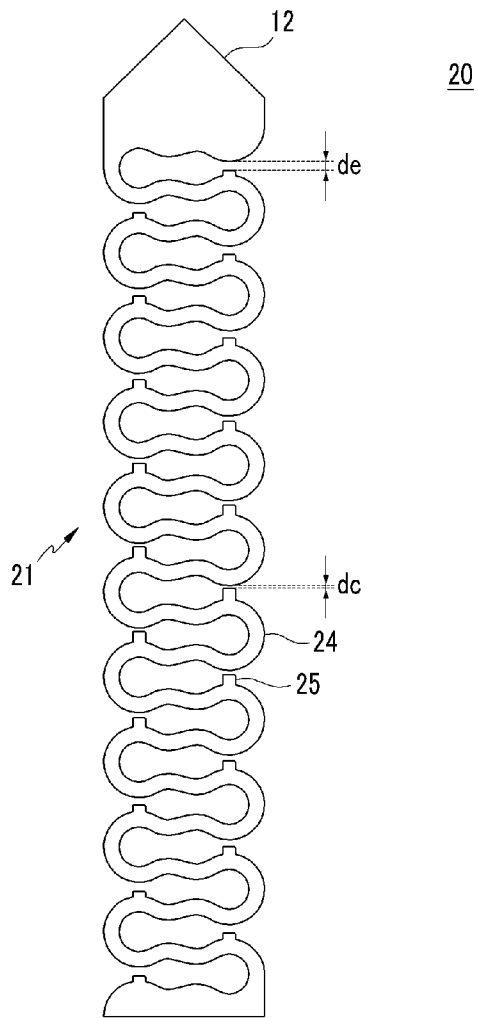
[Fig. 3]



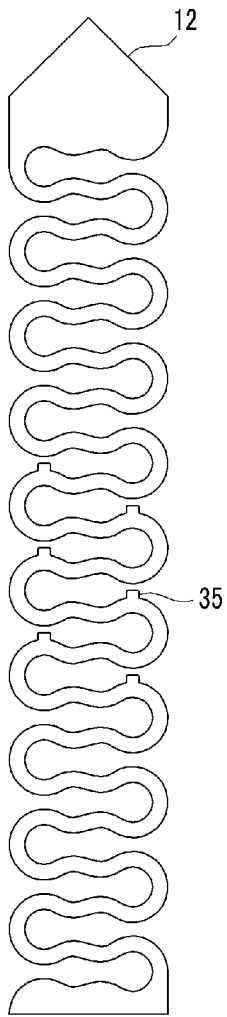
[Fig. 4]



[Fig. 5]

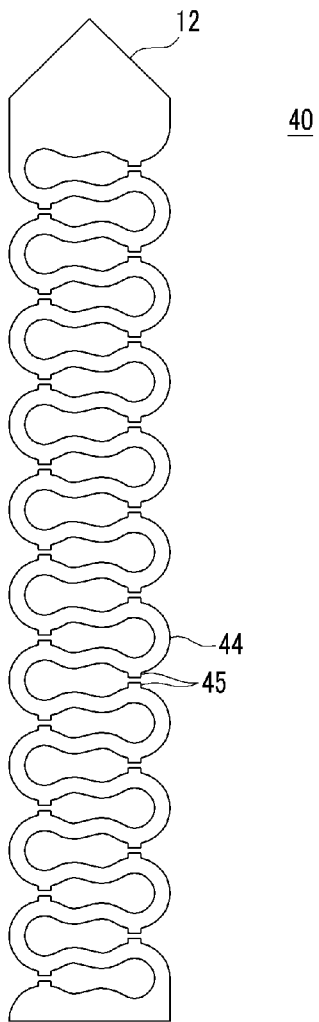


[Fig. 6]

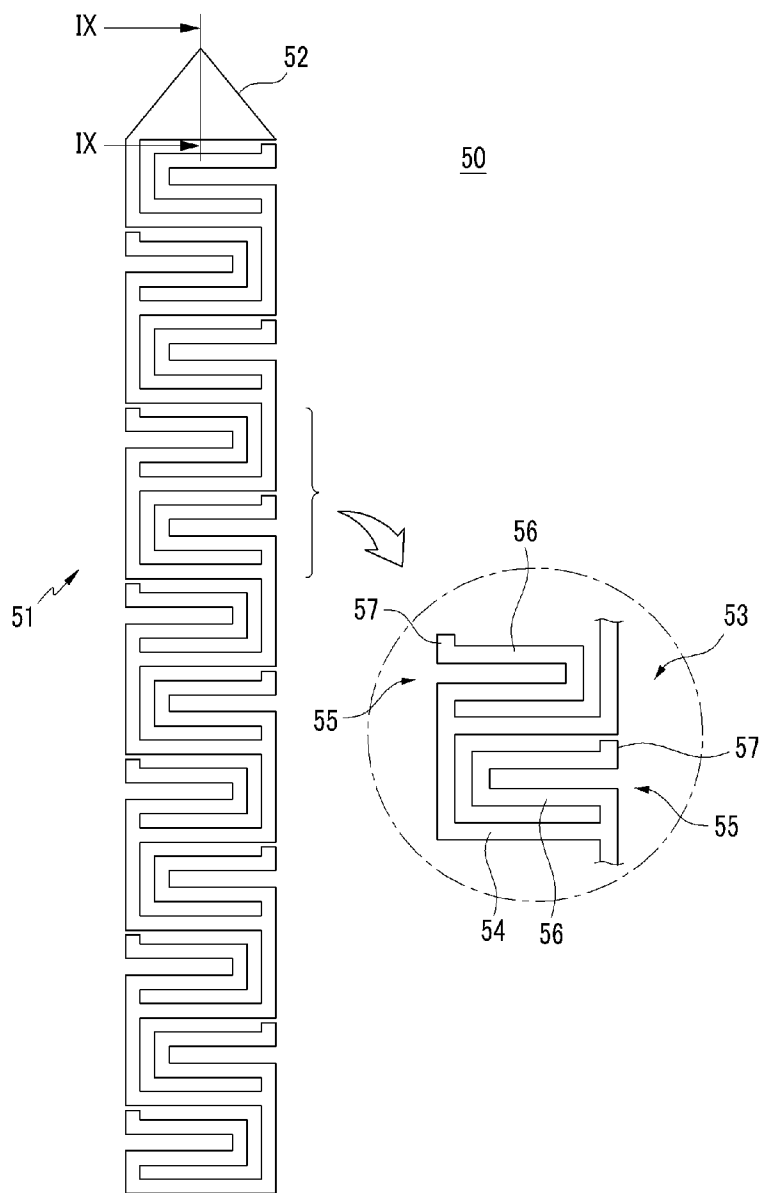


30

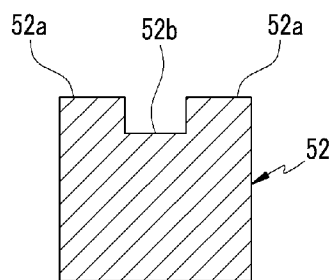
[Fig. 7]



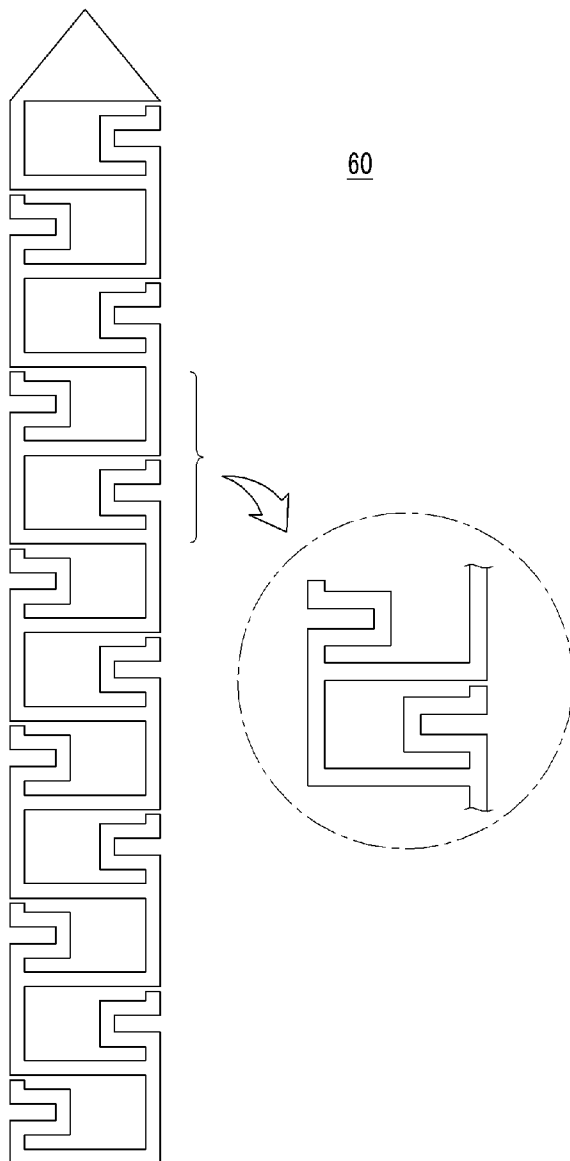
[Fig. 8]



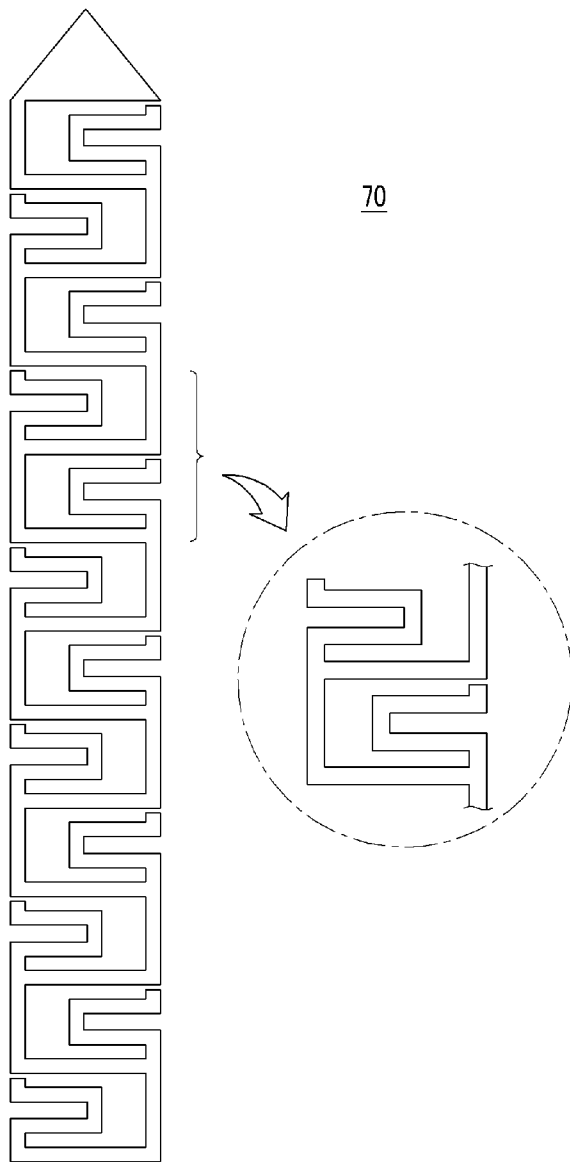
[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]



[Fig. 12]

