



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년01월08일
(11) 등록번호 10-1582634
(24) 등록일자 2015년12월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01R 1/067 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0110404

(22) 출원일자 2013년09월13일

심사청구일자 2013년09월13일

(65) 공개번호 10-2015-0031371

(43) 공개일자 2015년03월24일

(56) 선행기술조사문헌

JP4434371 B2*

JP4907191 B2

KR1020030009350 A

JP5341456 B2

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한국기계연구원

대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)

(72) 발명자

김정엽

대전 유성구 엑스포로 448, 410동 1108호 (전민동, 엑스포아파트)

이학주

대전 유성구 장동 161

김경식

대전 유성구 봉산로32번길 21, (봉산동)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 25 항

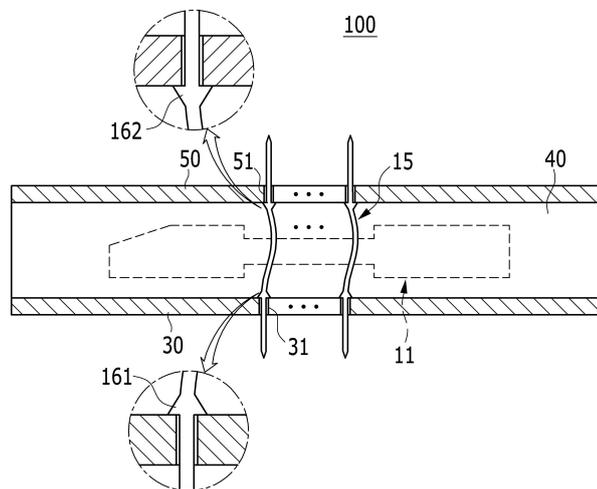
심사관 : 오경환

(54) 발명의 명칭 **프로브 모듈 및 프로브 모듈의 제조 방법**

(57) 요약

미세 피치의 수직형 프로브 모듈을 용이하게 조립 및 제작할 수 있는 프로브 모듈의 제조 방법이 개시된다. 프로브 모듈의 제조 방법은, 홀더 및 홀더에 한 줄로 정렬 부착된 복수의 프로브를 포함하는 프로브-홀더 유닛을 복수개 제조하는 단계와, 제1 가이드에 형성된 복수의 관통 홀에 복수의 프로브를 한 줄씩 순서대로 끼워 제1 가이드와 복수의 프로브-홀더 유닛을 조립하는 단계와, 제2 가이드에 형성된 복수의 관통 홀에 복수의 프로브를 한번에 끼워 복수의 프로브-홀더 유닛과 제2 가이드를 조립하는 단계와, 홀더를 제거하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도10



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NK175C

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 산업기술연구회

연구사업명 주요사업

연구과제명 나노소재 기반 기능성 소자 적용기술 개발(2/3)

기 여 율 1/1

주관기관 기계연구원

연구기간 2013.01.01-2013.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

홀더 및 홀더에 한 줄로 정렬 부착된 복수의 프로브를 포함하는 프로브-홀더 유닛을 복수개 제조하는 단계;
 상기 홀더에 부착된 상기 복수의 프로브를 제1 가이드에 형성된 복수의 관통 홀에 한 줄씩 순서대로 끼워 제1 가이드와 상기 복수의 프로브-홀더 유닛을 조립하는 단계;
 상기 제1 가이드에 조립된 상기 복수의 프로브-홀더 유닛을 제2 가이드에 형성된 복수의 관통 홀에 한 번에 끼워 상기 복수의 프로브-홀더 유닛과 제2 가이드를 조립하는 단계; 및
 상기 복수의 프로브에 고정된 상기 홀더를 제거하는 단계를 포함하는 프로브 모듈의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 복수의 프로브 각각은 제1 스톱퍼와 제2 스톱퍼를 형성하며,
 상기 제1 스톱퍼와 상기 제2 스톱퍼 각각은 상기 제1 가이드 및 상기 제2 가이드와 접하여 상기 복수의 프로브-홀더 유닛을 상기 제1 가이드 및 상기 제2 가이드에 정렬시키는 프로브 모듈의 제조 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 홀더는 상기 복수의 프로브를 정렬 고정시키는 지지부와, 지지부의 양측에서 지지부보다 큰 면적으로 돌출 형성된 한 쌍의 손잡이부를 포함하는 프로브 모듈의 제조 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,
 상기 한 쌍의 손잡이부 가운데 적어도 하나는 상측 또는 하측에 상하 방향을 구분하기 위한 절개부를 형성하는 프로브 모듈의 제조 방법.

청구항 5

제3항에 있어서,
 상기 제1 가이드와 상기 제2 가이드 사이에 지지 부재가 제공되며,
 상기 지지 부재의 내측에 상기 한 쌍의 손잡이부가 각각 끼워지는 복수의 가이드 홈이 형성되는 프로브 모듈의 제조 방법.

청구항 6

제3항에 있어서,
 상기 한 쌍의 손잡이부 각각의 하측과 상측에 제1 가이드 돌기와 제2 가이드 돌기가 각각 형성되고,
 상기 제1 가이드와 상기 제2 가이드에는 상기 제1 가이드 돌기 및 상기 제2 가이드 돌기가 각각 끼워지는 가이드 홈 또는 가이드 홈이 형성되는 프로브 모듈의 제조 방법.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 홀더는 상기 복수의 프로브를 정렬 고정시키는 지지부와, 지지부의 일측에서 지지부보다 큰 면적으로 돌출 형성된 하나의 손잡이부를 포함하며,

상기 손잡이부는 상기 복수의 프로브-홀더 유닛 가운데 홀수번째 프로브-홀더 유닛과 짝수번째 프로브-홀더 유닛에서 서로 반대측에 위치하는 프로브 모듈의 제조 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 가이드와 상기 제2 가이드 사이에 지지 부재가 제공되며,

상기 지지 부재의 내측에 상기 손잡이부가 끼워지는 복수의 가이드 홈이 형성되는 프로브 모듈의 제조 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 손잡이부의 하측과 상측에 제1 가이드 돌기와 제2 가이드 돌기가 각각 형성되고,

상기 제1 가이드와 상기 제2 가이드에는 상기 제1 가이드 돌기 및 상기 제2 가이드 돌기가 각각 끼워지는 가이드 홈 또는 가이드 홈이 형성되는 프로브 모듈의 제조 방법.

청구항 10

제5항 또는 제8항에 있어서,

상기 제1 가이드와 상기 제2 가이드 및 상기 지지 부재는 플라스틱, 세라믹, 및 산화실리콘으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 포함하는 프로브 모듈의 제조 방법.

청구항 11

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 홀더를 제거할 때 식각액을 사용하며,

상기 복수의 프로브는 상기 홀더의 식각액에 대해 식각 저항성을 가지는 금속으로 형성되는 프로브 모듈의 제조 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 복수의 프로브는 니켈, 니켈-코발트, 니켈-철, 베릴륨-구리, 및 알루미늄으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 포함하고,

상기 홀더는 고분자 물질, 구리, 및 알루미늄으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 포함하는 프로브 모듈의 제조 방법.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 프로브-홀더 유닛의 제조 단계는,

기판 상에 씨드 금속층을 형성하고;

상기 씨드 금속층 위로 복수의 개구부를 가지는 제1 마스크층을 형성하고, 제1 마스크층의 개구부에 제1 금속을 전기 도금하여 복수의 프로브를 형성한 후 제1 마스크층을 제거하고;

상기 씨드 금속층 위로 개구부를 가지는 제2 마스크층을 형성하고, 제2 마스크층의 개구부에 제2 금속을 전기 도금하여 홀더를 형성한 후 제2 마스크층을 제거하고;

상기 씨드 금속층을 식각하여 상기 프로브-홀더 유닛을 상기 기판으로부터 분리시키는 과정들

을 포함하는 프로브 모듈의 제조 방법.

청구항 14

복수의 관통 홀을 형성하는 제1 가이드;

상기 제1 가이드와 이격 배치되며, 상기 제1 가이드의 관통 홀에 대응하는 복수의 관통 홀을 형성하는 제2 가이드;

손잡이부를 가지는 홀더에 의해 한 줄로 정렬 부착되고, 상기 제1 가이드의 관통 홀과 상기 제2 가이드의 관통 홀에 끼워져 위치하는 복수의 프로브; 및

상기 제1 가이드와 상기 제2 가이드 사이에 위치하고, 상기 손잡이부를 지지하기 위한 가이드 홈을 형성하는 지지 부재를 포함하며,

상기 복수의 프로브 각각은 상기 제1 가이드의 내면과 접하는 제1 스톱퍼와, 상기 제2 가이드의 내면과 접하는 제2 스톱퍼를 형성하는 프로브 모듈.

청구항 15

삭제

청구항 16

복수의 관통 홀과 더불어 제1 가이드 음각부를 형성하는 제1 가이드;

상기 제1 가이드와 이격 배치되며, 상기 제1 가이드의 관통 홀에 대응하는 복수의 관통 홀 및 상기 제1 가이드 음각부에 대응하는 제2 가이드 음각부를 형성하는 제2 가이드; 및

손잡이부를 가지는 홀더와, 상기 홀더에 한 줄로 정렬 부착되고 상기 제1 가이드의 관통 홀과 상기 제2 가이드의 관통 홀에 끼워져 위치하는 복수의 프로브를 가지는 복수의 프로브-홀더 유닛을 포함하며,

상기 손잡이부의 아랫면에 제1 가이드 돌기가 형성되어 상기 제1 가이드 음각부에 끼워지고, 상기 손잡이부의 윗면에 제2 가이드 돌기가 형성되어 상기 제2 가이드 음각부에 끼워지며,

상기 복수의 프로브-홀더 유닛의 상기 복수의 프로브 각각은 상기 제1 가이드의 내면과 접하는 제1 스톱퍼와, 상기 제2 가이드의 내면과 접하는 제2 스톱퍼를 형성하는 프로브 모듈.

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

복수의 관통 홀이 형성된 제1 가이드;

상기 제1 가이드와 이격 배치되며, 상기 제1 가이드의 관통 홀에 대응하는 복수의 관통 홀이 형성된 제2 가이드; 및

홀더 및 상기 홀더에 한 줄로 정렬 부착된 복수의 프로브를 포함하는 복수의 프로브-홀더 유닛을 포함하며,

상기 복수의 프로브는 상기 제1 가이드의 관통 홀과 상기 제2 가이드의 관통 홀에 끼워져 위치하고,

상기 홀더는 상기 복수의 프로브가 정렬 부착되는 지지부와, 상기 지지부의 적어도 일측에서 상기 지지부보다 큰 면적으로 돌출 형성된 손잡이부를 포함하는 프로브 모듈.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 손잡이부는 상기 지지부의 양측에서 한 쌍으로 형성되는 프로브 모듈.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 한 쌍의 손잡이부 가운데 적어도 하나의 상측 또는 하측에 상하 방향을 구분하기 위한 절개부가 형성되는 프로브 모듈.

청구항 22

제20항에 있어서,

상기 제1 가이드와 상기 제2 가이드 사이에 위치하여 상기 제1 가이드와 상기 제2 가이드의 간격을 일정하게 유지시키는 지지 부재를 더 포함하며,

상기 지지 부재는 그 내측에 상기 한 쌍의 손잡이부가 끼워지기 위한 복수의 가이드 홈을 형성하는 프로브 모듈.

청구항 23

제20항에 있어서,

상기 한 쌍의 손잡이부 각각의 상측과 하측에 제1 가이드 돌기와 제2 가이드 돌기가 형성되고,

상기 제1 가이드와 상기 제2 가이드는 상기 제1 가이드 돌기 및 상기 제2 가이드 돌기가 각각 끼워지는 제1 가이드 음각부와 제2 가이드 음각부를 형성하는 프로브 모듈.

청구항 24

제19항에 있어서,

상기 손잡이부는 상기 지지부의 일측에 형성되며,

상기 복수의 프로브-홀더 유닛 가운데 홀수번째 프로브-홀더 유닛의 상기 손잡이부와 짝수번째 프로브-홀더 유닛의 상기 손잡이부는 서로 반대측에 위치하는 프로브 모듈.

청구항 25

제24항에 있어서,

상기 제1 가이드와 상기 제2 가이드 사이에 위치하여 상기 제1 가이드와 상기 제2 가이드의 간격을 일정하게 유지시키는 지지 부재를 더 포함하며,

상기 지지 부재는 그 내측에 상기 손잡이부가 끼워지기 위한 복수의 가이드 홈을 형성하는 프로브 모듈.

청구항 26

제24항에 있어서,

상기 손잡이부의 상측과 하측에 제1 가이드 돌기와 제2 가이드 돌기가 각각 형성되고,

상기 제1 가이드와 상기 제2 가이드에는 상기 제1 가이드 돌기 및 상기 제2 가이드 돌기가 각각 끼워지기 위한 제1 가이드 음각부 및 제2 가이드 음각부가 형성되는 프로브 모듈.

청구항 27

제19항 내지 제26항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 복수의 프로브 각각에는 상기 제1 가이드의 내면과 접하는 제1 스톱퍼와, 상기 제2 가이드의 내면과 접하는 제2 스톱퍼가 형성되는 프로브 모듈.

청구항 28

제19항 내지 제26항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 가이드 및 상기 제2 가이드에 형성된 상기 복수의 관통 홀은 2차원 구조로 배열되는 프로브 모듈.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 프로브 카드용 프로브 모듈에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 수직형 프로브를 구비한 프로브 모듈의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반도체 칩은 공정 단계마다 불량 여부를 검사하여 수율을 높여야 하며, 패키징되기 전의 웨이퍼 상태에서 프로브 카드를 이용하여 전기적 검사를 실시한다. 검사 결과에 따라 양품만 패키징되고, 패키징된 후에는 소켓을 이용하여 전기적 검사를 실시한다. 프로브 카드는 반도체 칩에 형성된 패드의 배열 형태에 따라 캔틸레버형과 수직형으로 분류된다.

[0003] 메모리형 반도체 칩은 중앙에 2열로 배치된 패드 배열을 가지며, 이미지 센서형 반도체 칩은 외곽선을 따라 배치된 패드 배열을 가진다. 메모리형 반도체 칩과 이미지 센서형 반도체 칩의 경우에는 캔틸레버형 프로브 카드가 사용된다. 반면 시스템 반도체 칩은 2차원으로 배치된 패드 배열을 가지며, 이 경우에는 수직형 프로브 카드만 사용 가능하다.

[0004] 최근 3차원 IC 칩의 경우 관통전극(TSV; Through Silicon Via)을 이용하여 여러 가지 종류의 반도체 칩을 적층시키는 방법으로 하나의 칩을 만들고 있다. 이러한 3차원 IC 칩의 경우 패드의 피치가 40 μ m 이하이고, 2차원으로 배치된 패드 배열을 가지고 있다. 이 경우 미세 피치의 수직형 프로브만 대응할 수 있으며, 이의 개발이 요구되고 있다.

[0005] 수직형 프로브는 스프링 핀으로도 불리는 포고핀형과, 중앙부가 휘어진 코브라형으로 분류된다. 일반적으로 포고핀형의 경우 150 μ m 이하의 미세 피치에 대응할 수 없으며, 코브라형은 개별 프로브의 제작은 가능하나 수작업에 의존해 프로브 모듈을 조립하고 있으므로 100 μ m 이하의 미세 피치 프로브 모듈 제작에 많은 제약이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 프로브 카드에 적용되는 수직형 프로브 모듈에 있어서, 미세 피치의 수직형 프로브 모듈을 용이하게 조립 및 제작할 수 있는 프로브 모듈 및 프로브 모듈의 제조 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 프로브 모듈의 제조 방법은, 홀더 및 홀더에 한 줄로 정렬 부착된 복수의 프로브를 포함하는 프로브-홀더 유닛을 복수개 제조하는 단계와, 제1 가이드에 형성된 복수의 관통 홀에 복수의 프로브를 한 줄씩 순서대로 끼워 제1 가이드와 복수의 프로브-홀더 유닛을 조립하는 단계와, 제2 가이드에 형성된 복수의 관통 홀에 복수의 프로브를 한 번에 끼워 복수의 프로브-홀더 유닛과 제2 가이드를 조립하는 단계와, 홀더를 제거하는 단계를 포함한다.

[0008] 복수의 프로브 각각은 제1 스톱퍼와 제2 스톱퍼를 형성할 수 있다. 제1 스톱퍼와 제2 스톱퍼 각각은 제1 가이드 및 제2 가이드와 접하여 복수의 프로브-홀더 유닛을 제1 가이드 및 제2 가이드에 정렬시킬 수 있다.

[0009] 홀더는 복수의 프로브를 정렬 고정시키는 지지부와, 지지부의 양측에서 지지부보다 큰 면적으로 돌출 형성된 한 쌍의 손잡이부로 구성될 수 있다. 한 쌍의 손잡이부 가운데 적어도 하나는 상측 또는 하측에 상하 방향을 구분하기 위한 절개부를 형성할 수 있다. 제1 가이드와 제2 가이드 사이에 지지 부재가 제공될 수 있으며, 지지 부재의 내측에 한 쌍의 손잡이부가 각각 끼워지는 복수의 가이드 홈이 형성될 수 있다.

[0010] 다른 한편으로, 한 쌍의 손잡이부 각각의 하측과 상측에 제1 가이드 돌기와 제2 가이드 돌기가 각각 형성될 수 있고, 제1 가이드와 제2 가이드에는 제1 가이드 돌기 및 제2 가이드 돌기가 각각 끼워지는 가이드 홈 또는 가이드 홈이 형성될 수 있다.

- [0011] 다른 한편으로, 홀더는 복수의 프로브를 정렬 고정시키는 지지부와, 지지부의 일측에서 지지부보다 큰 면적으로 돌출 형성된 하나의 손잡이부를 포함할 수 있다. 손잡이부는 복수의 프로브-홀더 유닛 가운데 홀수번째 프로브-홀더 유닛과 짝수번째 프로브-홀더 유닛에서 서로 반대측에 위치할 수 있다.
- [0012] 제1 가이드와 제2 가이드 사이에 지지 부재가 제공될 수 있고, 지지 부재의 내측에 손잡이부가 끼워지는 복수의 가이드 홈이 형성될 수 있다. 다른 한편으로, 손잡이부의 하측과 상측에 제1 가이드 돌기와 제2 가이드 돌기가 각각 형성될 수 있고, 제1 가이드와 제2 가이드에는 제1 가이드 돌기 및 제2 가이드 돌기가 각각 끼워지는 가이드 홈 또는 가이드 홈이 형성될 수 있다.
- [0013] 제1 가이드와 제2 가이드 및 지지 부재는 플라스틱, 세라믹, 및 산화실리콘으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0014] 홀더를 제거할 때 식각액을 사용할 수 있으며, 복수의 프로브는 홀더의 식각액에 대해 식각 저항성을 가지는 금속으로 형성될 수 있다. 복수의 프로브는 니켈, 니켈-코발트, 니켈-철, 베릴륨-구리, 및 알루미늄으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 포함할 수 있고, 홀더는 고분자 물질, 구리, 및 알루미늄으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0015] 프로브-홀더 유닛의 제조 단계는, 기관 상에 씨드 금속층을 형성하고, 씨드 금속층 위로 복수의 개구부를 가지는 제1 마스크층을 형성하고, 제1 마스크층의 개구부에 제1 금속을 전기 도금하여 복수의 프로브를 형성한 후 제1 마스크층을 제거하고, 씨드 금속층 위로 개구부를 가지는 제2 마스크층을 형성하고, 제2 마스크층의 개구부에 제2 금속을 전기 도금하여 홀더를 형성한 후 제2 마스크층을 제거하고, 씨드 금속층을 식각하여 프로브-홀더 유닛을 기관으로부터 분리시키는 과정들을 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 프로브 모듈은 복수의 관통 홀을 형성하는 제1 가이드와, 제1 가이드와 이격 배치되며 제1 가이드의 관통 홀에 대응하는 복수의 관통 홀을 형성하는 제2 가이드와, 제1 가이드의 관통 홀과 제2 가이드의 관통 홀에 끼워져 위치하는 복수의 프로브를 포함한다. 복수의 프로브 각각은 제1 가이드의 내면과 접하는 제1 스토퍼와, 제2 가이드의 내면과 접하는 제2 스토퍼를 형성한다.

발명의 효과

- [0017] 본 실시예에 따르면, 홀더를 이용하여 복수의 프로브를 동시에 조작할 수 있으므로 프로브 조립에 따른 공정 수와 작업 시간을 효과적으로 줄일 수 있으며, 조립 정밀도를 향상시킬 수 있다. 또한, 100 μ m 이하 미세 피치의 수직형 프로브를 용이하게 제조할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 프로브 모듈의 제조 방법을 나타낸 공정 순서도이다.
- 도 2는 도 1에 도시한 제1 단계의 프로브-홀더 유닛을 나타낸 사시도이다.
- 도 3a 내지 도 3g는 전기 도금법을 이용한 프로브-홀더 유닛의 제조 과정을 나타낸 개략 단면도이다.
- 도 4와 도 5는 전기 도금법으로 제작된 프로브-홀더 유닛을 촬영한 사진이다.
- 도 6은 도 1에 도시한 제2 단계의 제1 가이드와 복수의 프로브-홀더 유닛을 나타낸 사시도이다.
- 도 7은 도 6의 단면도이다.
- 도 8은 도 1에 도시한 제3 단계의 프로브 모듈을 나타낸 사시도이다.
- 도 9는 도 8의 단면도이다.
- 도 10은 도 1에 도시한 제4 단계의 프로브 모듈을 나타낸 개략 단면도이다.
- 도 11은 완성된 프로브 모듈의 프로브들을 촬영한 사진이다.
- 도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 프로브 모듈의 제조 방법 중 제1 단계와 제2 단계의 프로브-홀더 유닛과 제1 가이드를 나타낸 사시도이다.
- 도 13은 도 12의 단면도이다.
- 도 14는 본 발명의 제2 실시예에 따른 프로브 모듈의 제조 방법 중 제3 단계의 제1 및 제2 가이드와 프로브-홀

더 유닛을 나타낸 단면도이다.

도 15는 본 발명의 제3 실시예에 따른 프로브 모듈의 제조 방법 중 제1 단계와 제2 단계의 프로브-홀더 유닛과 제1 가이드를 나타낸 사시도이다.

도 16은 도 15의 단면도이다.

도 17은 본 발명의 제3 실시예에 따른 프로브 모듈의 제조 방법 중 제3 단계의 제1 및 제2 가이드와 프로브-홀더 유닛을 나타낸 단면도이다.

도 18은 본 발명의 제4 실시예에 따른 프로브 모듈의 제조 방법 중 제1 단계와 제2 단계의 프로브-홀더 유닛과 제1 가이드를 나타낸 사시도이다.

도 19는 도 18의 단면도이다.

도 20은 본 발명의 제5 실시예에 따른 프로브 모듈의 제조 방법 중 제1 단계와 제2 단계의 프로브-홀더 유닛과 제1 가이드를 나타낸 사시도이다.

도 21은 도 20의 단면도이다.

도 22는 본 발명의 제5 실시예에 따른 프로브 모듈의 제조 방법 중 제3 단계의 제1 및 제2 가이드와 프로브-홀더 유닛을 나타낸 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

[0020] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 프로브 모듈의 제조 방법을 나타낸 공정 순서도이다.

[0021] 본 실시예의 프로브 모듈 제조 방법은 홀더에 복수의 프로브를 정렬 부착시키고 홀더를 조작함으로써 복수의 프로브를 한 번에 이동 및 조립할 수 있는 편리함을 제공한다. 따라서 프로브를 하나씩 개별로 조작하던 종래의 번거로움을 해소할 수 있으며, 미세 피치의 프로브 모듈을 용이하게 제조할 수 있다.

[0022] 도 1을 참고하면, 프로브 모듈의 제조 방법은 복수의 프로브-홀더 유닛을 제조하는 제1 단계(S10)와, 제1 가이드에 형성된 복수의 관통 홀에 복수의 프로브를 한 줄씩 순서대로 끼워 제1 가이드와 복수의 프로브-홀더 유닛을 조립하는 제2 단계(S20)와, 제2 가이드에 형성된 복수의 관통 홀에 복수의 프로브를 한 번에 끼워 복수의 프로브-홀더 유닛과 제2 가이드를 조립하는 제3 단계(S30)와, 홀더를 제거하는 제4 단계(S40)를 포함한다.

[0023] 도 2는 도 1에 도시한 제1 단계의 프로브-홀더 유닛을 나타낸 사시도이다.

[0024] 도 2를 참고하면, 제1 단계에서 복수의 프로브-홀더 유닛(10) 각각은 홀더(11)와, 홀더(11)에 한 줄로 정렬 부착된 복수의 프로브(15)로 구성된다.

[0025] 복수의 프로브(15)는 가운데 부분이 구부러진 수직형 프로브이며, 반도체 칩의 패드와 접하게 될 아래쪽 단부와 프로브 카드의 본체와 연결될 위쪽 단부에 뾰족한 접촉부를 형성할 수 있다. 완성된 프로브 모듈에서 프로브(15)는 하중이 가해질 때 변형되며, 반도체 칩의 패드와 접촉할 때 프로브(15)의 접촉력은 변형이 증가함에 따라 커진다. 도 2에서는 편의상 사각 단면 형상의 프로브(15)를 도시하였으나, 프로브(15)의 모양은 도시한 예로 한정되지 않는다.

[0026] 복수의 프로브(15) 각각은 제1 가이드 및 제2 가이드와의 조립 시 상호 위치를 맞추기 위한 제1 스톱퍼(161)와 제2 스톱퍼(162)를 형성한다. 제1 및 제2 스톱퍼(161, 162)는 프로브(15)의 측면에 형성되어 프로브(15)의 측면을 일시적으로 돌출시키며, 예를 들어 삼각 형상으로 이루어질 수 있다.

[0027] 제1 스톱퍼(161)는 제1 가이드와 접하게 될 프로브(15)의 아래 부분에 형성되며, 제2 스톱퍼(162)는 제2 가이드와 접하게 될 프로브(15)의 위쪽 부분에 형성된다. 복수의 프로브(15)는 정렬 방향을 따라 같은 위치에 같은 모양의 제1 스톱퍼(161)와 제2 스톱퍼(162)를 형성한다.

[0028] 홀더(11)는 일정한 두께를 가진 판 또는 막의 형태로 이루어지며, 복수의 프로브(15)를 한 줄로 정렬 고정시킨다. 홀더(11)는 복수의 프로브(15)를 지지하는 지지부(12)와, 프로브(15)의 정렬 방향(도 2의 기준으로 가로 방

향)을 따라 지지부(12)의 양측에 위치하는 손잡이부(13)로 구성될 수 있다. 복수의 프로브(15)는 가운데 일부에서 지지부(12)에 고정된다.

- [0029] 지지부(12)는 복수의 프로브(15)가 이탈하지 않고 고정될 수 있는 최소의 면적으로 형성되고, 손잡이부(13)는 지지부(12)보다 큰 면적으로 돌출 형성되어 작업자가 홀더(11)를 조작할 때 조작이 쉽도록 한다. 지지부(12)와 손잡이부(13) 모두 사각형으로 형성될 수 있으며, 손잡이부(13)의 상측 또는 하측에는 상하 방향을 구분하기 위한 절개부(14)가 형성될 수 있다. 또한 손잡이부(13)에 번호를 넣어 프로브-홀더 유닛(10)을 구분하는데 사용할 수 있다.
- [0030] 도 2에서는 왼쪽 손잡이부(13)의 상측에 사선형 절개부(14)가 형성된 경우를 예로 들어 도시하였으나, 홀더(11)의 형상은 도시한 예로 한정되지 않는다. 홀더(11)는 복수의 프로브(15)를 한 번에 이동시켜 조립을 간편하게 하는 역할을 한다.
- [0031] 프로브(15)는 전기 전도성이 우수한 금속, 예를 들어 니켈, 니켈-코발트, 니켈-철, 베릴륨-구리, 및 알루미늄 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 홀더(11)는 포토레지스트와 같은 고분자 물질로 형성되거나 구리 또는 알루미늄과 같은 금속으로 형성될 수 있다. 이때 홀더(11)의 식각액에 프로브(15)가 식각되지 않아야 하며, 이 조건을 만족하는 소재로 홀더(11)를 제작한다. 즉 프로브(15)는 홀더(11)의 식각액에 대해 식각 저항성을 가진다.
- [0032] 예를 들어, 프로브(15)가 니켈-코발트를 포함할 때 홀더(11)는 구리로 형성될 수 있다. 프로브(15)와 홀더(11) 모두가 금속 소재일 때 프로브-홀더 유닛(10)은 전기 도금법으로 제조될 수 있다. 도 3a 내지 도 3g는 전기 도금법을 이용한 프로브-홀더 유닛의 제조 과정을 나타낸 개략 단면도이다.
- [0033] 도 3a를 참고하면, 기판(20) 위로 씨드 금속층(21)을 형성한다. 씨드 금속층(21)은 티타늄과 구리의 적층막일 수 있다. 이어서 씨드 금속층(21) 위로 제1 마스크층(22)을 형성하고, 이를 패터닝하여 프로브와 같은 모양 및 같은 개수의 개구부(23)를 형성한다. 제1 마스크층(22)은 공지의 포토레지스트 물질로 형성될 수 있다.
- [0034] 도 3b와 도 3c를 참고하면, 제1 마스크층(22)의 개구부(23)에 제1 금속(24), 예를 들어 니켈-코발트를 전기 도금하고, 화학기계적 연마 처리를 거쳐 복수의 프로브(15)를 형성한다. 복수의 프로브(15)는 도면의 가로 방향을 따라 한 줄로 정렬되어 위치한다. 이후 제1 마스크층(22)을 제거한다.
- [0035] 도 3d를 참고하면, 기판(20) 위로 제2 마스크층(25)을 형성하고, 제2 마스크층(25)을 패터닝하여 홀더와 같은 모양의 개구부(26)를 형성한다. 복수의 프로브(15)는 제2 마스크층(25)의 개구부(26)에 의해 노출된다.
- [0036] 도 3e와 도 3f를 참고하면, 제2 마스크층(25)의 개구부(26)에 제2 금속(27), 예를 들어 구리를 전기 도금하고, 화학기계적 연마 처리를 거쳐 홀더(11)를 형성한다. 이후 제2 마스크층(25)을 제거한다. 홀더(11)는 프로브들(15) 사이 공간에도 형성되어 각 프로브(15)의 세 면과 접할 수 있다. 이 경우 홀더(11)와 프로브(15)의 접촉 면적을 늘려 복수의 프로브(15)를 보다 안정적으로 지지할 수 있다.
- [0037] 도 3g를 참고하면, 씨드 금속층(21)을 식각으로 제거하여 기판(20)으로부터 프로브-홀더 유닛(10)을 분리시킨다. 전술한 전기 도금법으로 제작된 프로브-홀더 유닛의 사진을 도 4와 도 5에 나타내었다.
- [0038] 전술한 방법으로 프로브-홀더 유닛(10)을 간편하게 제조할 수 있으며, 100 μ m 이하 미세 피치의 프로브(15)를 용이하게 제조할 수 있다. 도 3에서는 편의상 하나의 프로브-홀더 유닛(10)을 도시하였으나, 실제로는 하나의 기판(20) 위에서 복수의 프로브-홀더 유닛(10)을 동시에 제조한다.
- [0039] 한편, 홀더(11)는 포토레지스트와 같은 고분자 물질로 형성될 수 있으며, 이 경우 전기 도금 대신 액상 코팅과 경화 과정이 적용될 수 있다. 이때 홀더(11)를 구성하는 고분자 물질은 제2 마스크층(25)을 제거하는데 사용되는 식각액에 대해 식각 저항성을 가진다.
- [0040] 도 6은 도 1에 도시한 제2 단계의 제1 가이드와 복수의 프로브-홀더 유닛을 나타낸 사시도이고, 도 7은 도 6의 단면도이다.
- [0041] 도 6과 도 7을 참고하면, 제2 단계(S20)에서 복수의 관통 홀(31)이 형성된 제1 가이드(30)를 준비한다. 제1 가이드(30)는 프로브 모듈에서 프로브(15)의 아래쪽 일부를 지지하는 하부 가이드 블록으로 기능한다. 제1 가이드(30)의 관통 홀(31)은 제1 방향 및 이와 교차하는 제2 방향을 따라 일렬로 정렬되어 위치한다. 제1 가이드(30)의 관통 홀(31)은 2차원 구조로 배열되나 이에 한정되지 않으며 불규칙한 배열이 적용될 수도 있다.
- [0042] 제1 가이드(30) 위로 지지 부재(40)가 배치될 수 있다. 지지 부재(40)는 제1 가이드(30)와 다음에 설명할 제2 가이드 사이에 위치하여 제1 가이드(30)와 제2 가이드의 간격을 일정하게 유지시키는 기능을 한다. 지지 부재

(40)는 사각 프레임 모양이거나 막대 모양으로 형성될 수 있다. 도 6에서는 두 개의 막대 모양 지지 부재(40)가 제2 방향을 따라 서로 마주하도록 배치된 경우를 예로 들어 도시하였다. 지지 부재(40)의 조립은 도 1의 제1 단계(S10)와 제2 단계(S20) 사이 또는 제2 단계(S20)와 제3 단계(S30) 사이에서 이루어질 수 있다.

[0043] 이어서 홀더(11)를 조작하여 제1 가이드(30)의 관통 홀(31)에 한 줄의 프로브(15)를 동시에 끼워 하나의 프로브-홀더 유닛(10)을 제1 가이드(30)에 조립한다. 이후 같은 방법으로 홀더(11)를 조작하여 제1 가이드(30)의 관통 홀(31)에 복수의 프로브(15)를 한 줄씩 순서대로 끼워 복수의 프로브-홀더 유닛(10)을 제1 가이드(30)에 모두 조립한다.

[0044] 이때 복수의 프로브(15) 각각에 제1 스톱퍼(161)가 형성되어 있으므로, 제1 스톱퍼(161)가 제1 가이드(30)의 윗면(내면)과 접한다. 복수의 프로브(15)는 제1 스톱퍼(161)에 의해 제1 가이드(30)의 관통 홀(31)에 정렬되며, 제1 가이드(30)에 끼워진 후 흔들림이 억제된다.

[0045] 하나의 프로브-홀더 유닛(10)에 제공된 프로브(15)의 개수는 제1 방향을 따라 정렬된 관통 홀(31)의 개수와 동일하고, 제1 가이드(30)에 조립되는 프로브-홀더 유닛(10)의 개수는 제2 방향을 따라 정렬된 관통 홀(31)의 개수와 동일하다.

[0046] 홀더(11)는 제2 방향을 따라 정렬된 프로브들(15)의 피치(중심간 거리)보다 작은 두께로 형성되어 조립 과정에서 다음 프로브-홀더 유닛(10)의 홀더(11)와 간섭이 일어나지 않도록 한다. 즉 제2 방향을 따라 정렬된 복수의 홀더(11)는 서로간 소정의 거리를 두고 위치한다.

[0047] 전술한 프로브-홀더 유닛(10)을 이용함에 따라 복수의 프로브(15)를 제1 가이드(30)의 관통 홀(31)에 끼우는 조작 회수를 줄여 조립을 간편하게 할 수 있으며, 제1 가이드(30)와 프로브들(15)의 조립 정밀도를 향상시킬 수 있다.

[0048] 도 8은 도 1에 도시한 제3 단계의 프로브 모듈을 나타낸 사시도이고, 도 9는 도 8의 단면도이다.

[0049] 도 8과 도 9를 참고하면, 제3 단계(S30)에서 복수의 관통 홀(51)이 형성된 제2 가이드(50)를 준비한다. 제2 가이드(50)는 프로브 모듈에서 프로브(15)의 위쪽 일부를 지지하는 상부 가이드 블록으로 기능한다. 제2 가이드(50)의 관통 홀(51)은 제1 가이드(30)의 관통 홀(31)과 같은 위치에서 같은 개수로 형성된다.

[0050] 제1 가이드(30)와 지지 부재(40)에 복수의 프로브-홀더 유닛(10)이 모두 조립된 상태이므로, 제3 단계(S30)에서는 제2 가이드(50)의 관통 홀(51)에 복수의 프로브(15)를 한 번에 끼워 조립한다. 이때 복수의 프로브(15) 각각에 제2 스톱퍼(162)가 형성되어 있으므로, 제2 스톱퍼(162)는 제2 가이드(50)의 아랫면(내면)과 접한다. 복수의 프로브(15)는 제2 스톱퍼(162)에 의해 제2 가이드(50)의 관통 홀(51)에 정렬된다.

[0051] 제2 가이드(50)에는 가이드 홀(55)이 형성될 수 있고, 가이드 홀(55)과 마주하는 지지 부재(40) 또는 제1 가이드(30)에도 가이드 홀이 형성될 수 있다. 이 경우 복수의 프로브-홀더 유닛(10)과 제2 가이드(50)를 조립하는 과정에서 가이드 홀(55)에 막대 등을 끼워 제2 가이드(50)를 쉽게 위치시킬 수 있다.

[0052] 이로써 제1 가이드(30), 지지 부재(40), 복수의 프로브-홀더 유닛(10), 및 제2 가이드(50)를 일체로 조립한다. 제1 가이드(30)와 제2 가이드(50)는 지지 부재(40)를 사이에 두고 볼트(60)와 같은 체결 부재에 의해 견고하게 고정될 수 있다.

[0053] 프로브(15)의 위쪽 일부는 제2 가이드(50)의 외측으로 돌출되고, 이후 프로브 카드(도시하지 않음)를 구성하는 인터포저에 연결되어 인쇄회로 기판의 전기 회로와 전기적으로 연결된다. 도 10은 도 1에 도시한 제4 단계의 프로브 모듈을 나타낸 개략 단면도이다.

[0054] 도 10을 참고하면, 제4 단계(S40)에서 홀더(11)는 식각으로 제거될 수 있다. 홀더(11)를 제거할 때 식각액을 사용할 수 있으며, 한 쌍의 지지 부재(40) 사이의 공간을 통해 제1 가이드(30)와 제2 가이드(50) 사이로 식각액이 흐를 수 있다.

[0055] 제4 단계(S40)에서 제1 가이드(30), 지지 부재(40), 제2 가이드(50), 및 복수의 프로브(15)는 홀더(11)의 식각액에 대해 식각 저항성을 가진다. 제1 가이드(30)와 제2 가이드(50) 및 지지 부재(40)는 플라스틱, 세라믹, 또는 산화실리콘(SiO₂) 등의 소재로 형성될 수 있다.

[0056] 제4 단계(S40)에서 홀더(11)가 제거됨에 따라, 제1 가이드(30), 지지 부재(40), 제2 가이드(50), 및 제1 스톱퍼(161)와 제2 스톱퍼(162)를 구비한 복수의 프로브(15)로 이루어진 프로브 모듈(100)이 완성된다. 제1 가이드(30)와 제2 가이드(50)는 복수의 관통 홀(31, 51)을 형성하여 프로브(15)를 2차원 배열로 정렬시키며, 지지 부

재(40)는 제1 가이드(30)와 제2 가이드(50)의 간격을 일정하게 유지시킨다. 그리고 제1 스톱퍼(161)는 제1 가이드(30)의 내면과 접하며, 제2 스톱퍼(162)는 제2 가이드(50)의 내면과 접한다.

- [0057] 전술한 방법으로 제조된 프로브 모듈에서 2차원으로 정렬 배치된 프로브들의 사진을 도 11에 나타내었다.
- [0058] 전술한 프로브 모듈(100)의 제조 방법에 따르면, 홀더(11)를 이용하여 복수의 프로브(15)를 동시에 조작할 수 있으므로 프로브(15) 조립에 따른 공정 수와 작업 시간을 효과적으로 줄일 수 있으며, 조립 정밀도를 향상시킬 수 있다. 또한, 100 μ m 이하 미세 피치의 프로브(15)를 용이하게 제조할 수 있다.
- [0059] 다음으로, 본 발명의 제2 실시예에 따른 프로브 모듈의 제조 방법에 대해 설명한다.
- [0060] 제2 실시예의 제조 방법은 지지 부재에 홀더가 끼워지는 가이드 홈이 형성되는 것을 제외하고 전술한 제1 실시예의 제조 방법과 동일하다. 제1 실시예와 같은 부재에 대해서는 같은 도면 부호를 사용하며, 아래에서는 제1 실시예와 다른 부분에 대해 설명한다.
- [0061] 도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 프로브 모듈의 제조 방법 중 제1 단계와 제2 단계의 프로브-홀더 유닛과 제1 가이드를 나타낸 사시도이고, 도 13은 도 12의 단면도이다.
- [0062] 도 12와 도 13을 참고하면, 제2 실시예의 제조 방법에서 지지 부재(40)는 홀더(11)의 길이 방향인 제1 방향을 따라 서로 마주하며, 각 지지 부재(40)의 내측에는 손잡이부(13)가 끼워지는 복수의 가이드 홈(41)이 형성된다. 지지 부재(40) 각각에 형성된 가이드 홈(41)의 개수는 프로브-홀더 유닛(10)의 개수와 동일하다.
- [0063] 제2 단계(S20)에서 홀더(11)는 손잡이부(13)의 양쪽 끝이 지지 부재(40)의 가이드 홈(41)에 끼워지는 방식으로 지지 부재(40)와 조립된다. 이에 따라 프로브-홀더 유닛(10)은 제1 가이드(30)와 조립되는 과정에서 끼워지는 방향을 안내 받을 수 있고, 흔들림 없이 지지 부재에 견고하게 고정될 수 있다.
- [0064] 도 14는 본 발명의 제2 실시예에 따른 프로브 모듈의 제조 방법 중 제3 단계의 제1 및 제2 가이드와 프로브-홀더 유닛을 나타낸 단면도이다.
- [0065] 도 14를 참고하면, 제3 단계(S30)에서 제2 가이드(50)의 관통 홀(51)에 복수의 프로브(15)를 한 번에 끼워 조립한다. 이후 제4 단계(S40)에서 홀더(11)는 식각으로 제거된다.
- [0066] 다음으로, 본 발명의 제3 실시예에 따른 프로브 모듈의 제조 방법에 대해 설명한다.
- [0067] 제3 실시예의 제조 방법은 홀더의 손잡이부에 제1 및 제2 가이드 돌기가 형성됨과 아울러 제1 및 제2 가이드에 가이드 홈 또는 가이드 홈이 형성되는 것을 제외하고 전술한 제1 실시예의 제조 방법과 동일하다. 제1 실시예와 같은 부재에 대해서는 같은 도면 부호를 사용하며, 아래에서는 제1 실시예와 다른 부분에 대해 설명한다.
- [0068] 도 15는 본 발명의 제3 실시예에 따른 프로브 모듈의 제조 방법 중 제1 단계와 제2 단계의 프로브-홀더 유닛과 제1 가이드를 나타낸 사시도이고, 도 16은 도 15의 단면도이다.
- [0069] 도 15와 도 16을 참고하면, 제3 실시예의 제조 방법에서 손잡이부(13)의 아랫면과 윗면에 각각 제1 가이드 돌기(171)와 제2 가이드 돌기(172)가 형성된다. 지지 부재(40)는 제2 방향을 따라 서로 마주할 수 있으며, 제1 가이드(30)는 제1 가이드 돌기(171)와 마주하는 부분에 제1 가이드 음각부를 형성한다. 제1 가이드 음각부는 가이드 홈(32) 또는 가이드 홈으로 이루어진다.
- [0070] 제2 단계(S20)에서 홀더(11)는 제1 가이드 돌기(171)가 제1 가이드(30)의 가이드 홈(32)에 끼워지는 방식으로 제1 가이드(30)와 조립된다. 이에 따라 프로브-홀더 유닛(10)은 제1 가이드(30)에 안정적으로 조립되며 흔들림이 억제된다.
- [0071] 도 17은 본 발명의 제3 실시예에 따른 프로브 모듈의 제조 방법 중 제3 단계의 제1 및 제2 가이드와 프로브-홀더 유닛을 나타낸 단면도이다.
- [0072] 도 17을 참고하면, 제3 단계(S30)에서 제2 가이드(50)의 관통 홀(51)에 복수의 프로브(15)를 한 번에 끼워 조립한다. 이때 제2 가이드(50)는 제2 가이드 돌기(172)와 마주하는 부분에 제2 가이드 음각부를 형성하고 있다. 제2 가이드 음각부는 가이드 홈(52) 또는 가이드 홈으로 이루어진다. 제3 단계(S30)에서 홀더(11)는 제2 가이드 돌기(172)가 제2 가이드(50)의 가이드 홈(52)에 끼워지는 방식으로 제2 가이드(50)와 조립된다.
- [0073] 이에 따라 프로브-홀더 유닛(10)은 제2 가이드(50)에 안정적으로 조립되며 흔들림이 억제된다. 이후 제4 단계(S40)에서 홀더(11)는 식각으로 제거된다. 제3 실시예의 경우 지지 부재(40)에 가이드 홈을 형성하는 과정을 생

략할 수 있다.

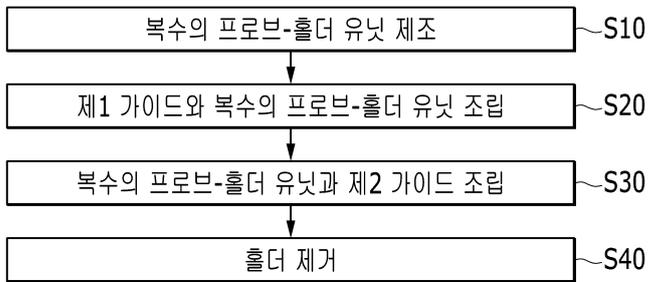
- [0074] 다음으로, 본 발명의 제4 실시예에 따른 프로브 모듈의 제조 방법에 대해 설명한다.
- [0075] 제4 실시예의 제조 방법은 프로브-홀더 유닛의 홀더가 하나의 손잡이부를 형성함과 아울러 지지 부재에 형성된 가이드 홈의 개수가 절반으로 감소한 것을 제외하고 전술한 제2 실시예의 제조 방법과 동일하다. 제2 실시예와 같은 부재에 대해서는 같은 도면 부호를 사용하며, 아래에서는 제2 실시예와 다른 부분에 대해 설명한다.
- [0076] 도 18은 본 발명의 제4 실시예에 따른 프로브 모듈의 제조 방법 중 제1 단계와 제2 단계의 프로브-홀더 유닛과 제1 가이드를 나타낸 사시도이고, 도 19는 도 18의 단면도이다.
- [0077] 도 18과 도 19를 참고하면, 제4 실시예의 프로브-홀더 유닛(10)에서 홀더(11)는 하나의 손잡이부(13)를 포함한다. 즉 복수의 프로브(15)가 고정되는 지지부(12)의 일측에 하나의 손잡이부(13)가 형성된다. 복수의 프로브-홀더 유닛(10) 중 홀수번째 위치하는 프로브-홀더 유닛의 손잡이부(13)와 짝수번째 위치하는 프로브-홀더 유닛의 손잡이부(13)는 서로 반대측에 위치한다.
- [0078] 각 지지 부재(40)의 내측에는 손잡이부(13)가 끼워지는 복수의 가이드 홈(41)이 형성된다. 이때 어느 하나의 지지 부재(40)에는 홀수번째 프로브-홀더 유닛의 손잡이부(13)가 끼워지기 위한 복수의 가이드 홈(41)이 형성되고, 다른 하나의 지지 부재에는 짝수번째 프로브-홀더 유닛의 손잡이부(13)가 끼워지기 위한 복수의 가이드 홈(41)이 형성된다. 두 개의 지지 부재(40)에 형성된 가이드 홈(41)은 서로 어긋나게 배치된다.
- [0079] 제2 단계(S20)에서 홀더(11)는 하나의 손잡이부(13)가 지지 부재(40)의 해당 가이드 홈(41)에 끼워지는 방식으로 지지 부재(40)와 조립된다. 홀더(11)에 하나의 손잡이부(13)만을 구비함으로써 제작이 어려운 작은 피치의 가이드 홈(41)을 효과적으로 이용할 수 있다.
- [0080] 다음으로, 본 발명의 제5 실시예에 따른 프로브 모듈의 제조 방법에 대해 설명한다.
- [0081] 제5 실시예의 제조 방법은 프로브-홀더 유닛의 홀더가 하나의 손잡이부를 형성함과 아울러 제1 가이드와 제2 가이드에 형성된 가이드 홈 또는 가이드 홈의 개수가 절반으로 감소한 것을 제외하고 전술한 제3 실시예의 제조 방법과 동일하다. 제3 실시예와 같은 부재에 대해서는 같은 도면 부호를 사용하며, 아래에서는 제3 실시예와 다른 부분에 대해 설명한다.
- [0082] 도 20은 본 발명의 제5 실시예에 따른 프로브 모듈의 제조 방법 중 제1 단계와 제2 단계의 프로브-홀더 유닛과 제1 가이드를 나타낸 사시도이고, 도 21은 도 20의 단면도이다.
- [0083] 도 20과 도 21을 참고하면, 제5 실시예의 프로브-홀더 유닛(10)에서 홀더(11)는 하나의 손잡이부(13)를 포함한다. 복수의 프로브-홀더 유닛(10) 중 홀수번째 위치하는 프로브-홀더 유닛의 손잡이부(13)와 짝수번째 위치하는 프로브-홀더 유닛의 손잡이부(13)는 서로 반대측에 위치한다.
- [0084] 제1 가이드(30)는 제1 가이드 돌기(171)와 마주하는 부분에 제1 가이드 음각부를 형성한다. 제1 가이드 음각부는 가이드 홈(32) 또는 가이드 홈으로 이루어진다. 제1 가이드(30)에서 관통 홈(31)의 일측에 위치하는 가이드 홈(32)과 타측에 위치하는 가이드 홈(32)은 서로 어긋나게 배치된다. 제2 단계(S20)에서 홀더(11)는 제1 가이드 돌기(171)가 제1 가이드(30)의 가이드 홈(32)에 끼워지는 방식으로 제1 가이드(10)와 조립된다.
- [0085] 도 22는 본 발명의 제5 실시예에 따른 프로브 모듈의 제조 방법 중 제3 단계의 제1 및 제2 가이드와 프로브-홀더 유닛을 나타낸 단면도이다.
- [0086] 도 22를 참고하면, 제3 단계(S30)에서 제2 가이드(50)의 관통 홈(51)에 복수의 프로브(15)를 한 번에 끼워 조립한다. 이때 제2 가이드(50)는 제2 가이드 돌기(172)와 마주하는 부분에 제2 가이드 음각부를 형성하고 있다. 제2 가이드 음각부는 가이드 홈(52) 또는 가이드 홈으로 이루어진다. 제3 단계(S30)에서 홀더(11)는 제2 가이드 돌기(172)가 제2 가이드(50)의 가이드 홈(52)에 끼워지는 방식으로 제2 가이드(50)와 조립된다.
- [0087] 홀더(11)에 하나의 손잡이부(13)만을 구비함으로써 제작이 어려운 작은 피치의 가이드 홈(32, 52)을 효과적으로 이용할 수 있다.
- [0088] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구 범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

부호의 설명

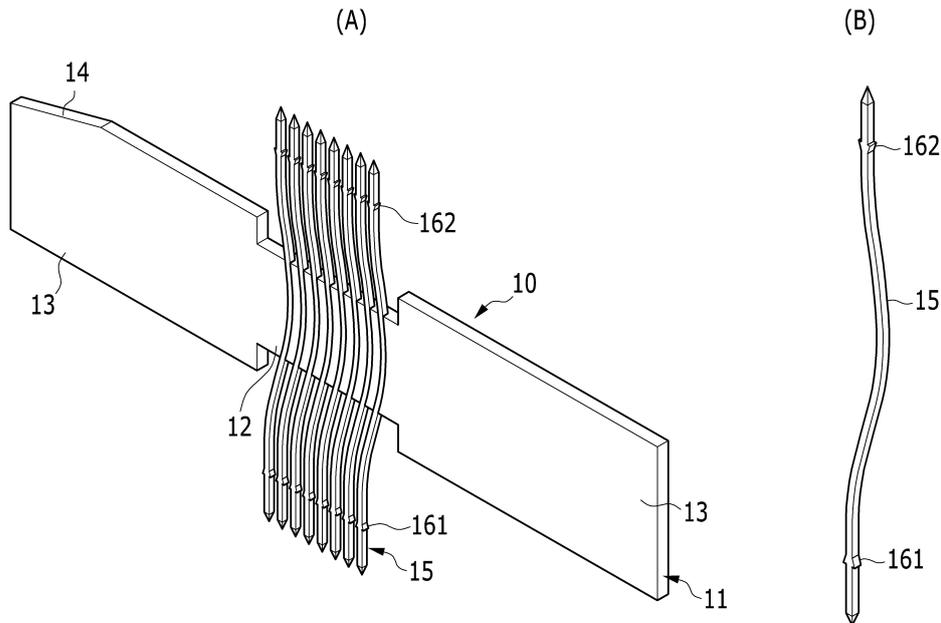
- [0089]
- | | |
|----------------|----------------|
| 10: 프로브-홀더 유닛 | 11: 홀더 |
| 12: 지지부 | 13: 손잡이부 |
| 15: 프로브 | 161: 제1 스톱퍼 |
| 162: 제2 스톱퍼 | 171: 제1 가이드 돌기 |
| 172: 제2 가이드 돌기 | 30: 제1 가이드 |
| 40: 지지 부재 | 41: 가이드 홈 |
| 50: 제2 가이드 | 31, 51: 관통 홀 |
| 100: 프로브 모듈 | |

도면

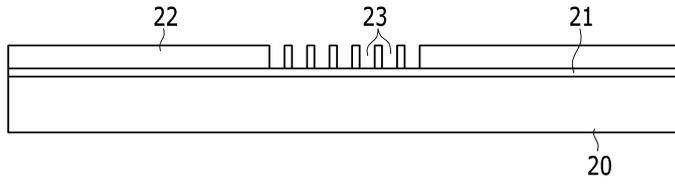
도면1



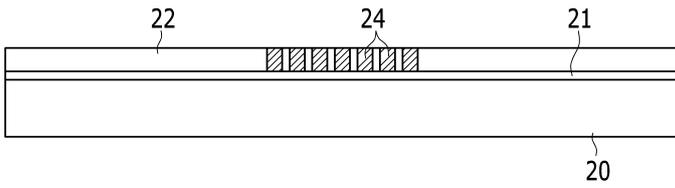
도면2



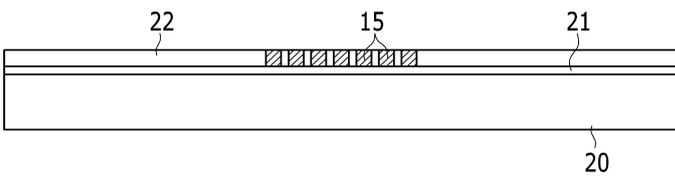
도면3a



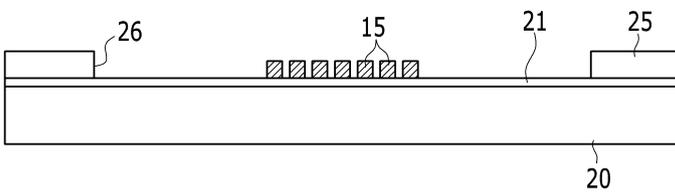
도면3b



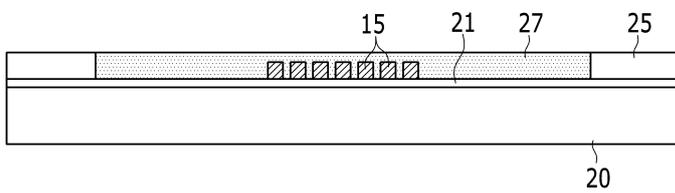
도면3c



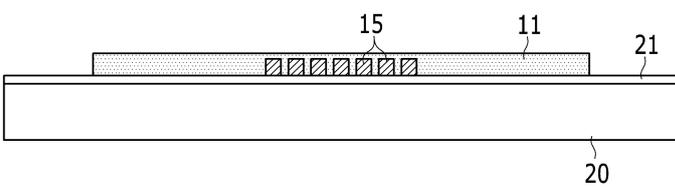
도면3d



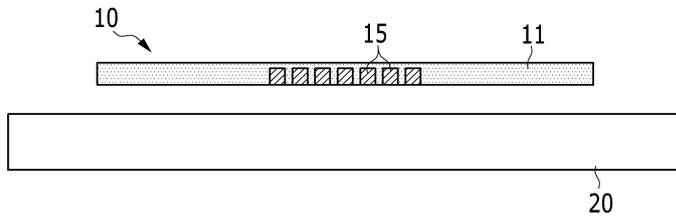
도면3e



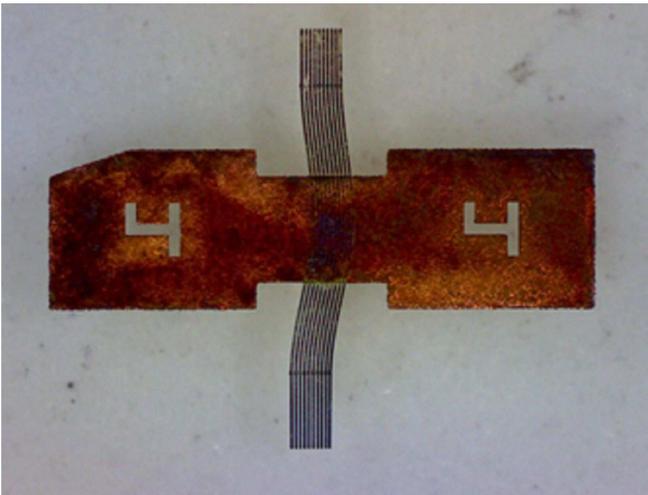
도면3f



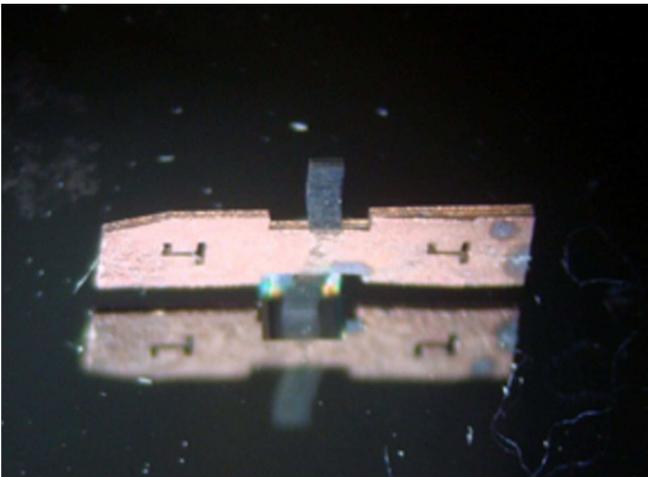
도면3g



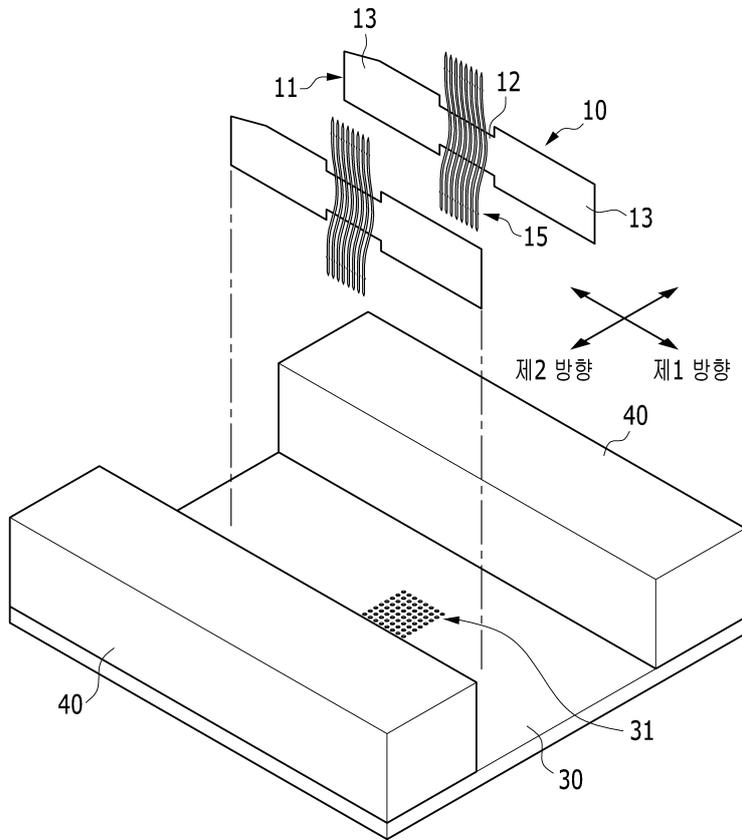
도면4



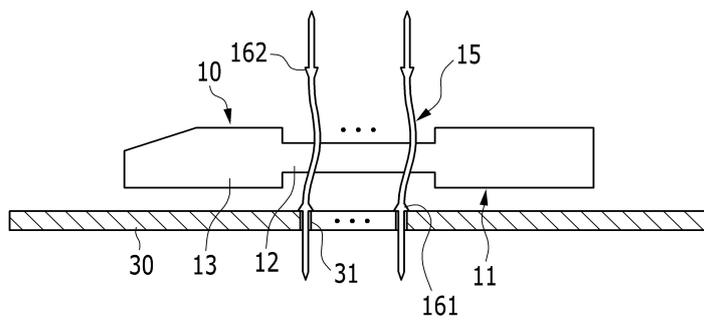
도면5



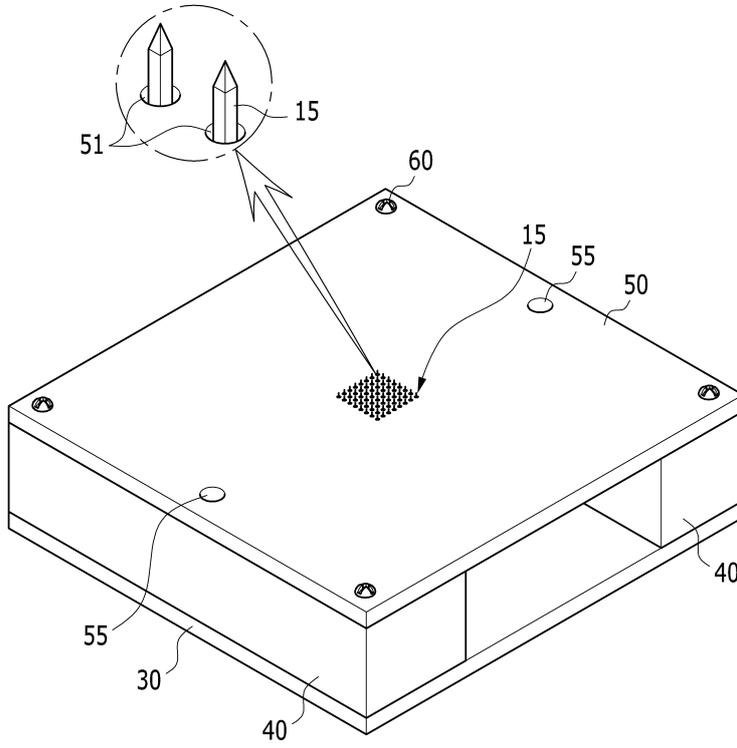
도면6



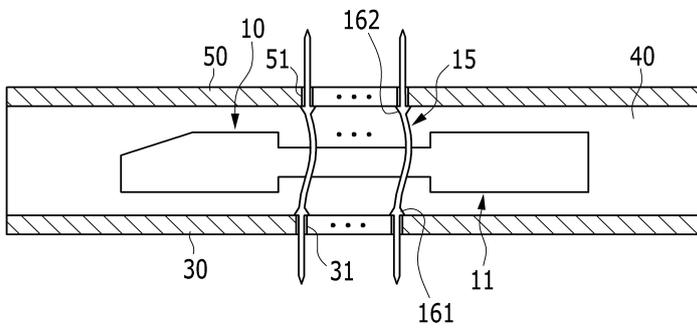
도면7



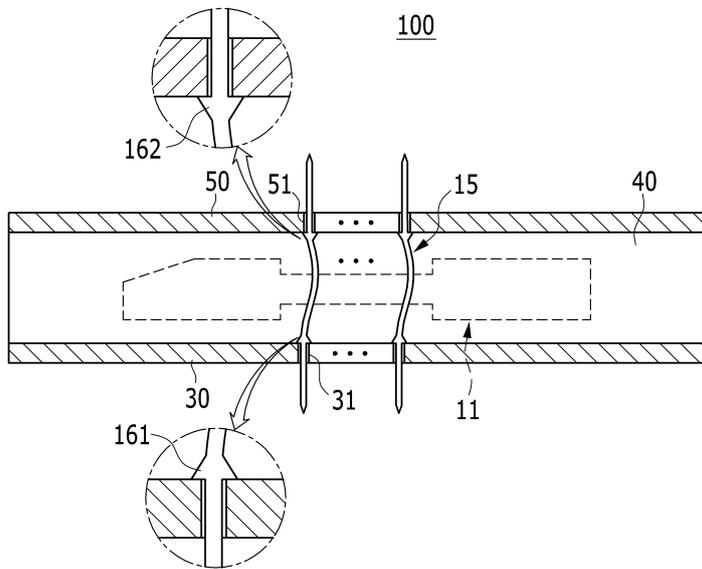
도면8



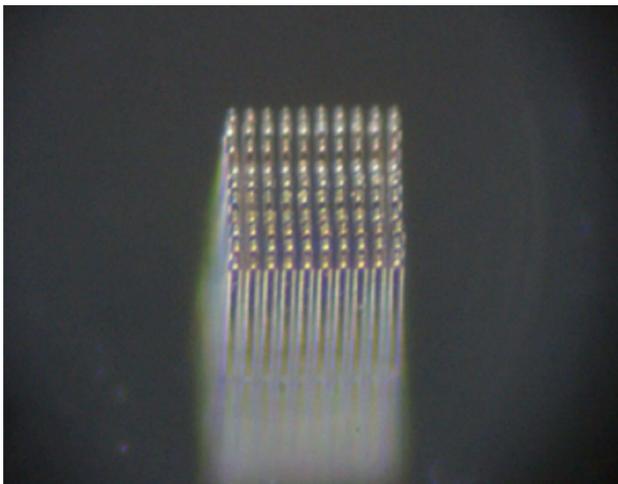
도면9



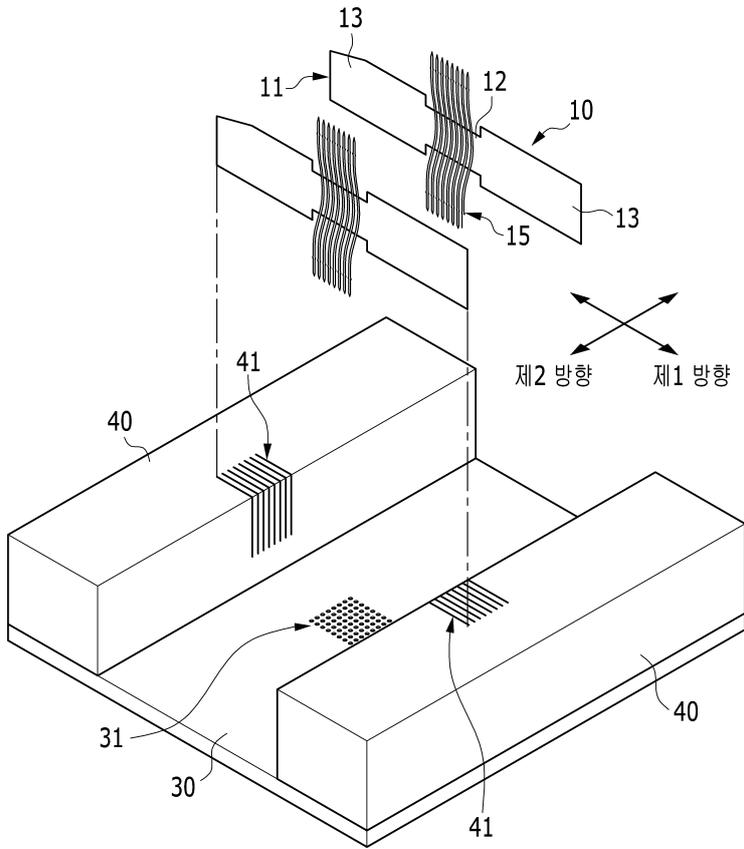
도면10



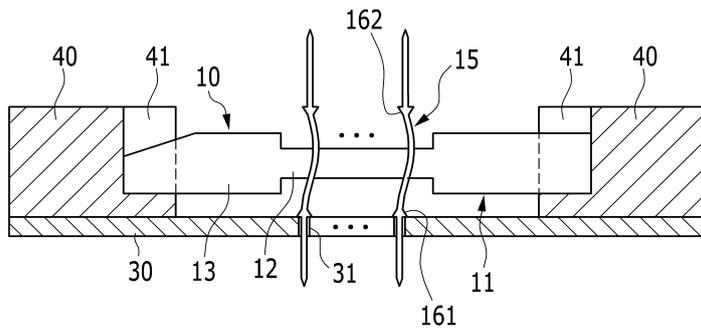
도면11



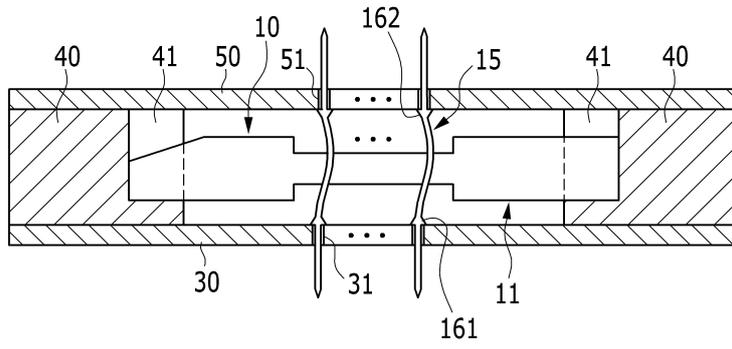
도면12



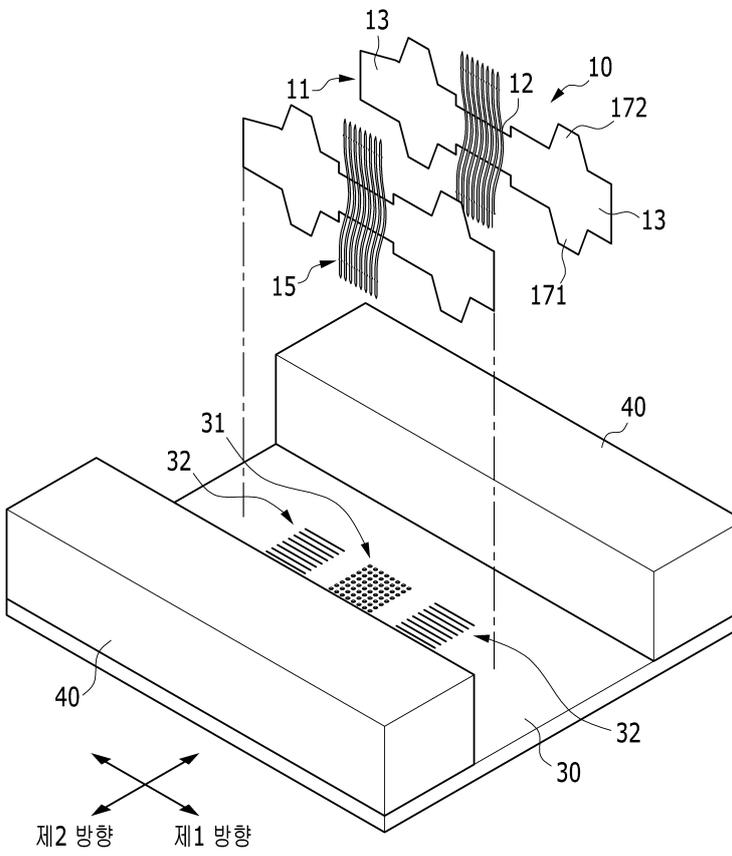
도면13



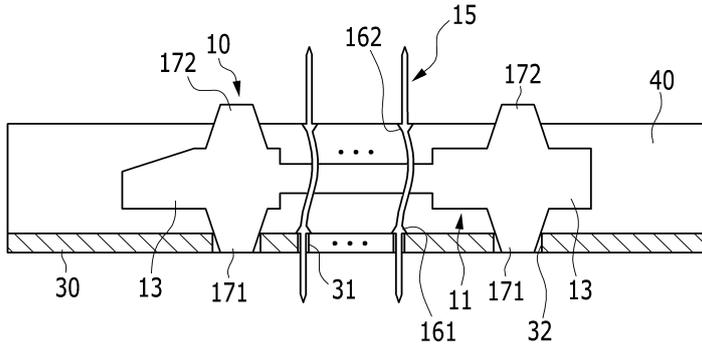
도면14



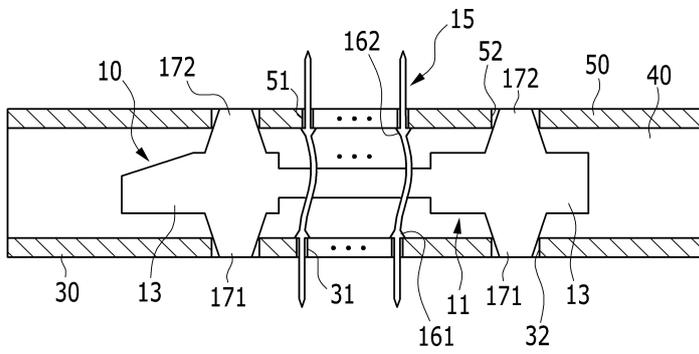
도면15



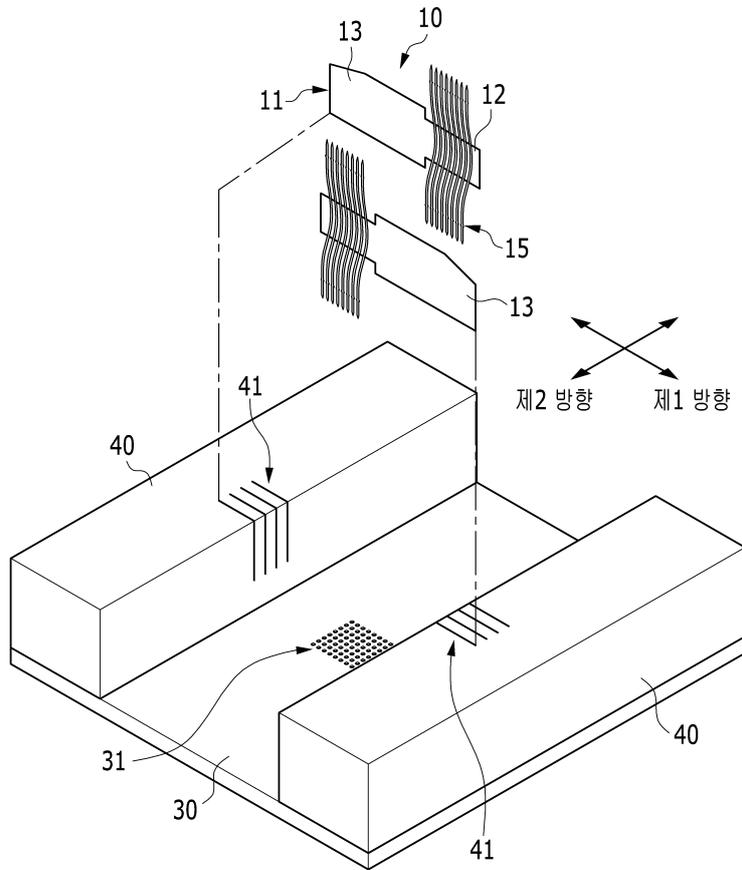
도면16



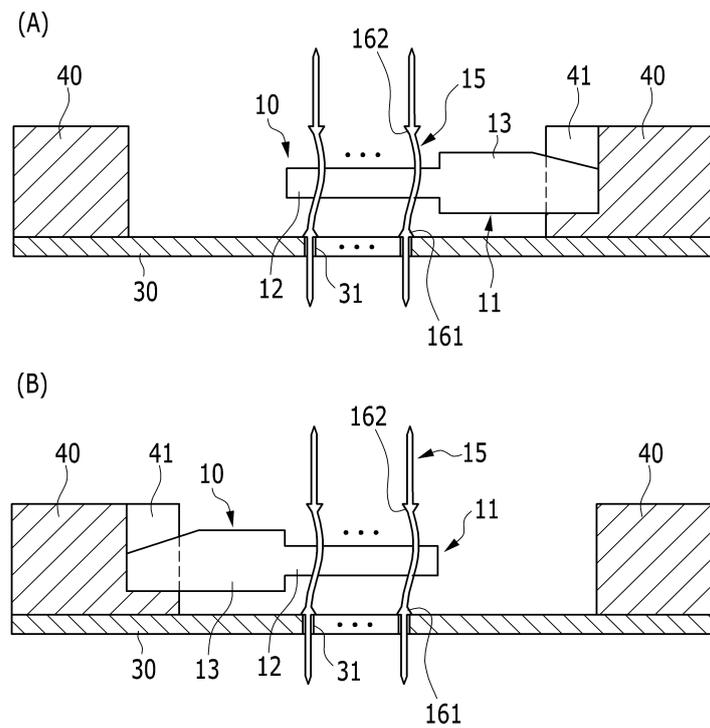
도면17



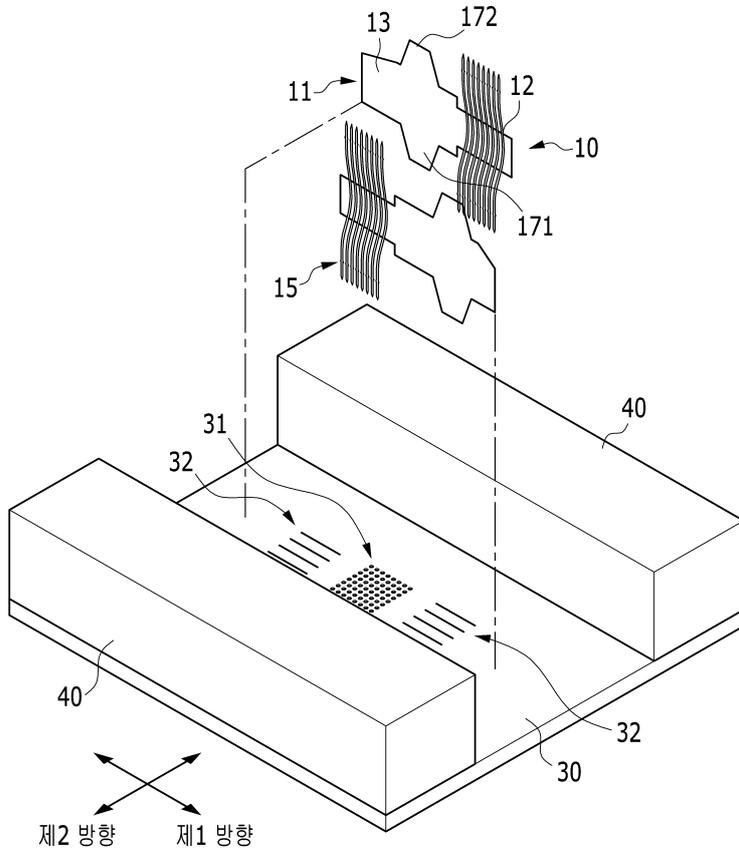
도면18



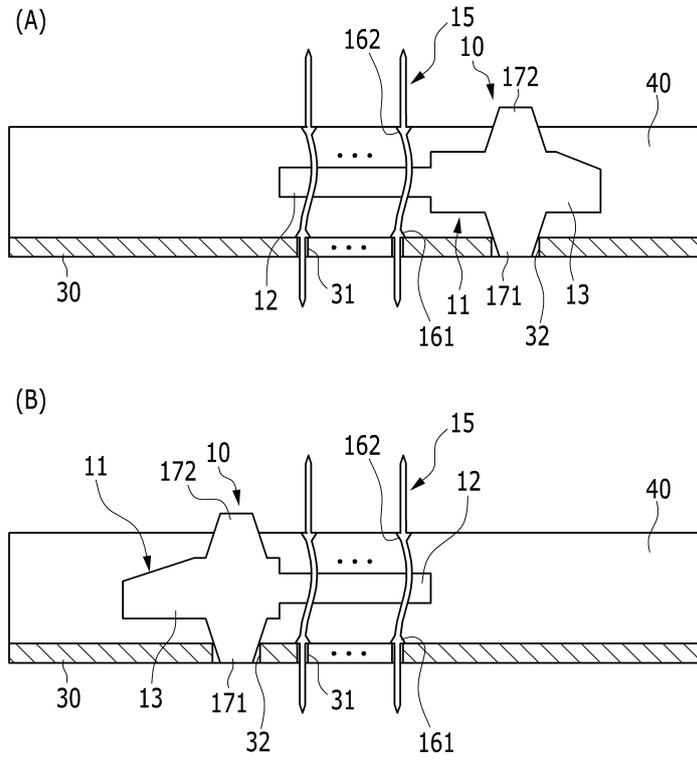
도면19



도면20



도면21



도면22

