



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년03월27일  
(11) 등록번호 10-2094563  
(24) 등록일자 2020년03월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 23/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 24/85 (2013.01)  
H01L 24/97 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2015-7000968  
(22) 출원일자(국제) 2013년07월01일  
심사청구일자 2018년06월01일  
(85) 번역문제출일자 2015년01월14일  
(65) 공개번호 10-2015-0036074  
(43) 공개일자 2015년04월07일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2013/048860  
(87) 국제공개번호 WO 2014/014643  
국제공개일자 2014년01월23일  
(30) 우선권주장  
61/672,449 2012년07월17일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2007134611 A\*  
US05195237 A\*  
US20070187467 A1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
쿨리케 앤드 소파 인더스트리즈, 인코포레이티드  
미국 펜실베이니아 19034 포트 워싱턴 1005 버지니아 드라이브  
(72) 발명자  
콜로시모 토마스 제이. 주니어  
미국 펜실베이니아주 19038 글렌사이드 팩슨 애비뉴 437  
브루너 존 더블유.  
미국 펜실베이니아주 18960 셀러스빌 리지 런 로드 18  
(74) 대리인  
특허법인태평양

전체 청구항 수 : 총 23 항

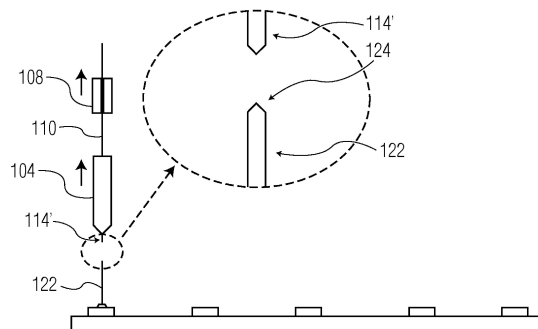
심사관 : 이정은

(54) 발명의 명칭 와이어 상호접속 구조를 형성하는 방법

(57) 요약

와이어 상호접속 구조를 형성하는 방법은 (a) 와이어 본딩 툴을 사용해서 기판상의 본딩 장소에서 와이어 본드를 형성하는 단계; (b) 와이어의 길이를, 와이어 본드와 연속해서 다른 장소로 연장하는 단계; (c) 와이어의 길이의 일부분을 와이어 본딩 툴을 이용해서 다른 장소에 대해서 프레싱하는 단계; (d) 와이어 본딩 툴과 와이어 길이의 프레싱된 부분을 와이어 본드 상부 위치로 이동하는 단계; 및 (e) 와이어의 길이를 프레싱된 부분에서 와이어 공급원으로부터 분리하는 단계를 포함함으로써, 본딩 장소에 본딩된 와이어 상호접속 구조를 제공한다.

대표도 - 도1h



(52) CPC특허분류  
H01L 2224/48465 (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

와이어 상호접속 구조를 형성하는 와이어 상호접속 구조 형성 방법으로서,

- (a) 와이어 본딩 툴을 사용해서 기관상의 본딩 장소에서 와이어 본드를 형성하는 단계;
- (b) 와이어의 길이를, 상기 와이어 본드와 연속해서 다른 장소로 연장하는 단계;
- (c) 와이어의 연속 길이의 일부분을 와이어 본딩 툴을 이용해서 다른 장소에 대해서 프레싱하는 프레싱 단계;
- (d) 와이어 본딩 툴과 와이어의 길이의 프레스된 부분을, 와이어의 프레스된 부분이 와이어 본드와 연속한 채로, 와이어 본드 상부 위치로 이동하는 단계; 및
- (e) 와이어의 연속 길이를 프레스된 부분에서 와이어 공급원으로부터 분리하여, 본딩 장소에 본딩된 와이어 상호접속 구조를 제공하는 단계를 포함하는 와이어 상호접속 구조 형성 방법.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 프레싱 단계는 와이어의 연속 길이의 부분적 절단 부분을 형성하도록 와이어의 길이의 부분을 부분적으로 절단하는 와이어 상호접속 구조 형성 방법.

#### 청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 단계 (a)에서 상기 와이어 본드를 형성하는데 사용되는 프리 에어 볼을 형성하는 단계를 더 포함하는 와이어 상호접속 구조 형성 방법.

#### 청구항 4

청구항 3에 있어서,

본딩력(bonding force)과 초음파 에너지가 와이어 본드를 형성하는데 사용되는 와이어 상호접속 구조 형성 방법.

#### 청구항 5

청구항 1에 있어서,

본드력(bond force)이 상기 프레싱 단계 (c)에서 사용되는 와이어 상호접속 구조 형성 방법.

#### 청구항 6

삭제

#### 청구항 7

청구항 1에 있어서,

(d1) 상기 본딩 툴로부터, 그리고 상기 단계 (d)와 (e) 사이의 와이어의 연속 길이의 프레스된 부분 상부로 추가 길이를 연장하는 단계를 더 포함하는 와이어 상호접속 구조 형성 방법.

#### 청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 단계 (d1) 후, 상기 단계 (e) 전, 와이어의 상부 부분에 대해서 와이어 클램프를 폐쇄하는 단계를 더 포함하는 와이어 상호접속 구조 형성 방법.

#### 청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 단계 (e)의 분리하는 단계는 프레스된 부분에서 와이어 공급원으로부터 와이어의 연속 길이를 분리함에 있어, 폐쇄된 와이어 클램프와 와이어 본딩 톨을 상승시키는 단계를 포함하는 와이어 상호접속 구조 형성 방법.

#### 청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 단계 (a) 내지 단계 (e)는 다수의 와이어 상호접속 구조를 형성하기 위하여 반복되는 와이어 상호접속 구조 형성 방법.

#### 청구항 11

청구항 1에 있어서,

기관을 다른, 인접한 기관과 전기적으로 접속하도록 상기 와이어 상호접속 구조를 사용하는 단계를 더 포함하는 와이어 상호접속 구조 형성 방법.

#### 청구항 12

청구항 1에 있어서,

상기 다른 장소는 기관상인 와이어 상호접속 구조 형성 방법.

#### 청구항 13

청구항 1에 있어서,

상기 다른 장소는 상기 기관이 아닌 다른 기관인 와이어 상호접속 구조 형성 방법.

#### 청구항 14

청구항 1에 있어서,

상기 와이어 상호접속 구조는 와이어 본드 상부에 실질적으로 수직으로 연장하는 와이어 상호접속 구조 형성 방법.

#### 청구항 15

청구항 1에 있어서,

상기 단계 (d) 후, 상기 단계 (e) 전, 와이어의 상부 부분에 대해 와이어 클램프를 폐쇄하는 단계를 더 포함하는 와이어 상호접속 구조 형성 방법.

#### 청구항 16

와이어 상호접속 구조를 형성하는 와이어 상호접속 구조 형성 방법으로서,

(a) 와이어 본딩 톨을 사용해서 기관상의 본딩 장소에서 볼 본드를 형성하는 단계;

(b) 와이어의 길이를, 볼 본드와 연속해서 다른 장소로 연장하는 단계;

(c) 와이어의 길이의 일부분을 부분적으로 절단하기 위하여, 와이어의 길이의 일부분을 와이어 본딩 톨을 이용해서 다른 장소에 대해서 프레스하는 프레스 단계;

(d) 와이어 본딩 톨과 와이어의 길이의 부분적으로 절단된 부분을, 와이어의 부분적으로 절단된 부분이 볼 본드와 연속한 채로, 볼 본드 상부 위치로 이동하는 단계;

- (e) 와이어 본딩 톨로부터, 와이어의 길이의 부분적으로 절단된 부분 상부로 추가 길이를 연장하는 단계; 및
- (f) 와이어의 길이를 부분적으로 절단된 부분에서 와이어 공급원로부터 분리하여, 본딩 장소에 본딩되고, 볼 본드 상부에 실질적으로 수직으로 연장하는 와이어 상호접속 구조를 제공하는 단계를 포함하는 와이어 상호접속 구조 형성 방법.

#### 청구항 17

청구항 16에 있어서,

상기 단계 (a)에서 상기 볼 본드를 형성하는데 사용되는 프리 에어 볼을 형성하는 단계를 더 포함하는 와이어 상호접속 구조 형성 방법.

#### 청구항 18

청구항 16에 있어서,

본딩력과 초음파 에너지가 상기 볼 본드를 형성하는데 사용되는 와이어 상호접속 구조 형성 방법.

#### 청구항 19

청구항 16에 있어서,

본드력이 상기 프레싱 단계 (c)에서 사용되는 와이어 상호접속 구조 형성 방법.

#### 청구항 20

삭제

#### 청구항 21

청구항 16에 있어서,

상기 단계 (e) 후, 상기 단계 (f) 전, 와이어의 상부 부분에 대해서 와이어 클램프를 폐쇄하는 단계를 더 포함하는 와이어 상호접속 구조 형성 방법.

#### 청구항 22

청구항 16에 있어서,

상기 단계 (a) 내지 단계 (f)는 다수의 와이어 상호접속 구조를 형성하기 위하여 반복되는 와이어 상호접속 구조 형성 방법.

#### 청구항 23

청구항 16에 있어서,

기관을 다른, 인접한 기관과 전기적으로 접속하도록 상기 와이어 상호접속 구조를 사용하는 단계를 더 포함하는 와이어 상호접속 구조 형성 방법.

#### 청구항 24

청구항 16에 있어서,

상기 다른 장소는 기관상인 와이어 상호접속 구조 형성 방법.

#### 청구항 25

청구항 16에 있어서,

상기 다른 장소는 상기 기관이 아닌 다른 기관인 와이어 상호접속 구조 형성 방법.

### 발명의 설명

## 기술 분야

- [0001] 본 출원은 2012년 7월 17일자로 출원된 미국 가특허 출원 번호 61/672,449에 대한 우선권의 이점을 주장하며, 이 가특허 출원은 그 전체 내용이 참조에 의해 본 명세서에 원용되어 있다.
- [0002] 본 발명은 반도체 패키징, 특히 와이어 상호접속 구조를 형성하는 개선된 방법에 관한 것이다.

## 배경 기술

- [0003] 와이어 본딩(즉, 와이어 본딩 기계)는 전기적으로 상호접속되어지는 각각의 장소 사이에 와이어 루프(wire loops)를 형성할 수 있다. 예시 와이어 본딩 기술은 볼 본딩과 웨지 본딩을 포함한다. 볼 본딩 어플리케이션에서의 단계는 프리 에어 볼(free air ball)을 본드 장소(예, 반도체 다이의 다이 패드)에 본딩하는 단계; 와이어의 길이를 본딩된 프리 에어 볼과 연속해서 제2본드 장소(예를 들면, 리드프레임의 리드)로 연장하는 단계; 와이어를 제2본드 장소에 본딩하는 단계를 포함으로서, 제1본드 장소와 제2본드 장소 사이에 와이어 루프를 형성한다. (a) 와이어 루프의 단부와 (b) 본드 사이트(예, 다이 패드, 리드 등) 사이의 본드를 형성함에 있어서, 사용될 수 있는 본딩 에너지의 다양한 형태는 예를 들어 초음파 에너지, 열음파 에너지(thermosonic energy), 열 압축 에너지 등을 포함한다.
- [0004] 와이어 본딩 기계는 또한 여러 해 동안 프리 단부를 가진 와이어 접착 및 상호접속을 형성하는데 사용되고 있다. 예를 들어, Khandros의 미국 특허 번호 제5,476,211호는 볼 본딩 기술을 사용해서 이러한 전도 접착을 형성하는 것을 개시한다. 그러나, 이런 와이어 접착과 상호접속을 형성하는 종래의 기술은 일괄성(예, 높이 일괄성, 형상 일괄성, 등)이 부족하고 와이어 접착 및 상호접속의 바람직하지 않은 형상을 만들어낸다.
- [0005] 그러므로, 와이어 상호접속 구조를 형성하는 개선된 방법을 제공하는 것이 바람직하다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

### 과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명의 예시 실시 예에 따라서, 와이어 상호접속 구조를 형성하는 방법은 (a) 와이어 본딩 툴을 사용해서 기관상의 본딩 장소에서 와이어 본드를 형성하는 단계; (b) 와이어의 길이를, 와이어 본드와 연속해서 다른 장소로 연장하는 단계; (c) 와이어의 길이의 일부분을 와이어 본딩 툴을 이용해서 다른 장소에 대해서 프레싱하는 단계; (d) 와이어 본딩 툴과 와이어 길이의 프레스된 부분을 와이어 본드 상부 위치로 이동하는 단계; 및 (e) 와이어의 길이를 프레스된 부분에서 와이어 공급원으로부터 분리하여(예, 스트레칭 또는 찢음), 본딩 장소에 본딩된 와이어 상호접속 구조를 제공하는 단계를 포함한다.
- [0007] 본 발명의 다른 예시 실시 예에 따라서, 와이어 상호접속 구조를 형성하는 방법은 (a) 와이어 본딩 툴을 사용해서 기관상의 본딩 장소에서 볼 본드를 형성하는 단계; (b) 와이어의 길이를, 볼 본드와 연속해서 다른 장소로 연장하는 단계; (c) 와이어의 길이의 일부분을 부분적으로 절단하기 위하여, 와이어의 길이의 일부분을 와이어 본딩 툴을 이용해서 다른 장소에 대해서 프레싱하는 단계; (d) 와이어 본딩 툴과 와이어 길이의 부분적으로 절단된 부분을 와이어 본드 상부 위치로 이동하는 단계; (e) 와이어 본딩 툴로부터, 와이어의 길이의 부분적으로 절단된 부분 상부로 추가 길이를 연장하는 단계; 및 (f) 와이어의 길이를 부분적으로 절단된 부분에서 와이어 공급원으로부터 분리하여, 본딩 장소에 본딩되고, 와이어 본드 상부에 실질적으로 수직으로 연장하는 와이어 상호접속 구조를 제공하는 단계를 포함한다.

### 도면의 간단한 설명

- [0008] 본 발명은 아래의 상세한 설명을 첨부 도면과 연결해서 보면 더 잘 이해될 것이다. 통상적인 관행에 따라서 도면의 여러 구성요소에 대해서는 치수가 정해져 있지 않다. 따라서, 여러 구성요소의 치수는 명확성을 위해서 임의로 확장하거나 축소되어 있다. 도면에는 다음의 그림을 포함한다.

도 1a-1i는 본 발명의 예시 실시 예에 따른 수직 와이어 상호접속의 형성과정을 도시하는 블록, 측면 다이어그램이다.

도 2는 본 발명의 다른 예시 실시 예에 따른 기판상에 수직 와이어 상호접속의 형성과정을 도시하는 블록, 측면 다이어그램이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0009] 여기서 사용되는 바와 같이, 용어 "상호접속 구조(interconnect structures)" 또는 "와이어 상호접속 구조(wire interconnect structures)"는 어떠한 형태의 전기적 상호접속(예를 들면, 테스트용으로 사용되는 접촉으로서 일시적 상호접속, 반도체 패키지 상호접속으로서 영구적 상호접속 등)을 제공하는데 사용될 수 있는 전도성 구조를 지칭하는 것으로 의도된다.
- [0010] 도 1a-1i는 본 발명의 예시 실시 예에 따른 하나 이상의 와이어 상호접속의 형성하는 방법을 도시한다. 도 1a에 도시한 바와 같이, 프리 에어 볼(106)은 와이어 본딩 툴의 보어 등을 통해 그리고 개방 와이어 클램프(108)(clamp)를 통해 상향으로 연장하는 와이어(110)를 갖는 본딩 툴(104)(예, 와이어 본딩 툴(104))의 팁에서 밀봉된다. 와이어 본딩 툴(104)과 와이어 클램프(108)는 예를 들어 수직 Z축선으로 함께 이동하는 것처럼 공통 본드 헤드 조립체(도시 생략)에 의해 운행된다. 이 기술분야의 종사자에 의해 이해될 수 있듯이, 프리 에어 볼(106)은 전자 프레임-오프 장치(electronic flame-off device) 등을 사용하여 본딩 툴(104)의 팁 아래에 걸려 있는 와이어(110)의 단부상에 형성된다. 이해할 수 있듯이, 많은 요소(예, 본딩 툴(104)을 수반하는 초음파 트랜스듀서 등)는 도 1a-1i의 단순화된 그림으로부터 생략되어 있다.
- [0011] 프리 에어 볼(106)이 형성된 후, 와이어(110)는 상향으로 이끌려지며(예를 들어, 진공 제어 텐션너 등을 사용), 프리 에어 볼(106)은 도 1a에 도시한 바와 같은 본딩 툴(104)의 팁(tip)에 밀봉된다. 와이어 본딩 툴(104)과 와이어 클램프(108)는 기판(100) 상부에 위치설정된다. 이 기술분야의 종사자에 의해 알 수 있듯이, 기판(100)은 와이어 상호접속이 본딩된 임의의 형태의 요소일 수 있다. 예시 기판은 리드프레임, 반도체 다이, BGA(ball grid array) 패키지 요소, 플립 칩 요소, 패키지-온-패키지(POP) 요소 등을 포함한다. 본딩 장소(102)는 와이어 상호접속을 수용하도록 구성된 임의의 형태의 구조가 될 수 있다. 예를 들어, 기판(100)이 반도체 다이이면 본딩 장소(102)가 다이 패드일 수 있다. 다른 예시 본딩 장소는 리드, 회로 트레이스 등을 포함한다.
- [0012] 도 1a에 도시한 바와 같이, 본딩 툴(104)과 와이어 클램프(108)는 그리고 나서 화살표로 지적된 바와 같이 하향 Z 방향으로 본딩 장소(102)(예, 본드 헤드 조립체의 다른 요소와 같이)를 향해 하향으로 이동된다. 도 1b에 도시한 바와 같이, 본딩 툴(104)과 와이어 클램프(108)는 하강되고 프리 에어 볼(106)은 본딩 장소(102)와 접촉하고 예를 들어, 본딩력, 초음파 에너지 열(예, 도시하지 않은 기판(100) 아래에 위치설정된 열 블록)을 사용해서 볼 본드를 형성할 것이다. 도 1c 내지 도 1d에 도시한 바와 같이, 볼 본드(112)는 지금 형성되며, 본딩 툴(104)과 와이어 클램프(108)(개방 위치에서)는 볼 본드(112)로부터 다른 위치(116)를 향해 와이어(114)의 길이를 연장하면서 상향으로 이동된다. 와이어(114)의 길이는 볼 본드(112)와 연속한다. 와이어(114)의 길이는 소망에 따라서, 단일 단계, 또는 복수의 단계와 관련 모션으로 연장될 수 있다. 와이어(114)의 길이를 연장하는데 사용된 모션은 제1본드 위치를 제2본드 위치로 와이어 루프를 연장하는데 사용된 종래 루핑 모션과 유사하게 될 수 있다; 그러나 본딩 툴(104)의 팁(120)에 인접한 와이어(114)의 부분은 다른 위치(116)에 초음파로 본딩/용접되지 않는다. 오히려 본드력의 소정 레벨(예, 유사하게 초음파 에너지 없이)은 다른 위치(116)에 대항해 와이어(114)의 부분을 프레스하도록 와이어 본딩 툴(104)의 팁(120)에 가해진다(예, 도 1d 참조). 다른 예에서, 본딩력의 소정량을 적용하기 보다는, 와이어 본딩 툴(104)은 소정 위치로 이동되어서, 본드력은 다른 위치(116)에 대해서 와이어(114)의 부분을 프레스하도록 적용된다. 본드력이 힘 제어된 모드, 위치 제어된 모드 또는 다른 작업의 모드에서 적용되는지와 무관하게, 프레스는 본딩 툴(104)의 팁 측면(120a) 아래의 와이어(114)의 프레스된 부분(118)을 "변형(deform)"할 수 있거나 부분적으로 절단할 수 있다. 위에서 제공된 바와 같이, 변형/절단 와이어 부분(118)은 다른 장소(116)에 본드/용접되지 않는다. 오히려 이는 변형/절단 와이어 부분(118)의 형성 동안 다른 장소(116)로 일시적으로 움직이지 못하게 될 수 있다.
- [0013] 도 1e에 도시한 바와 같이, 와이어 본딩 툴(104)과 와이어 클램프(108)(폐쇄된 위치에서, 그러나 소망에 따라서 개방될 수 있음)는 볼 본드(112) 상부 위치로 상승되며, 변형/절단 와이어 부분(118)을 가지는 와이어(110)는 볼 본드(112)와 연속한다. 이런 위치는 종래 와이어 루핑 기술에서 루프 위치의 상부(즉, TOL)가 되는 것으로 간주 될 수 있다.
- [0014] 도 1f에서, 와이어 클램프(108)는 개방 위치로 이동되고 와이어 본딩 툴(104)과 개방된 와이어 클램프(108)는 화살표로 지적한 바와 같이 상향 Z 방향으로 상승되어서, 변형/절단 와이어 부분(118)과 연속하는 와이어 본딩 툴 팁(120)으로부터 와이어(114')의 다른 부분(예, 와이어(114')의 꼬리 길이)을 약간 풀어준다. 예를 들어, 와

이어 부분(114')은 다음의 프리 에어 볼을 위한 와이어 꼬리일 수 있다. 도 1e 내지 도 1f에 본딩 툴(104)의 팁(120) 아래의 원형의 확대된 부분에 보다 명확하게 도시한 바와 같이, 와이어(110)의 프레스된 와이어 부분(118)은 와이어(110)에 부분적으로 절단되어서 와이어 부분(114, 114')으로 분리된다. 도 1g에 도시한 바와 같이, 와이어 클램프(108)는 와이어(110)의 상부 부분 위에 폐쇄되고 도 1h에 도시한 바와 같이, 와이어 본딩 툴(104)과 와이어 클램프(108)는 화살표로 지정한 바와 같이 상향 Z 방향으로 상승되어서, 변형/절단 와이어 부분(118)은 분리되어 와이어 상호접속 구조(122)를 형성한다. 와이어 본딩 툴(104)의 팁 아래의 원형의 확대된 부분은 와이어 상호접속 구조(122)(와이어 부분(114'))으로부터 분리됨)가 상부 경사지거나 뿔쪽 단부(124)를 가질 수 있다는 것을 보다 명확하게 도시한다. 도 1i는 상술한 방법을 반복함으로써 추가의 본딩 장소(102) 상에 형성된 다른 와이어 상호접속 구조(122)를 갖는 기판(100)을 도시한다. 도시한 바와 같이, 와이어 상호접속 구조(122)는 수직으로 직립되거나 실질적으로 그렇게 될 수 있다.

[0015] 도 1d와 연결해서 상술한 바와 같이, 와이어(114)의 부분은 다른 위치(116)에 대해서 프레스된다. 도 1a 내지 도 1h의 실시 예에서, 다른 위치(116)는 기판(100)의 일부분(예, 기판(100)의 표면 부분)일 수 있다. 그러나, 이 기술분야의 종사자에 의해 알 수 있듯이, 임의의 장소는 다른 장소(116)로 사용될 수 있다. 예를 들어, 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 다른 실시 예에 따라서, 와이어 부분(118)의 프레스(기판(100)상)에 형성되어질 와이어 상호접속 구조(122)의 약간 또는 모두에 대해)은 기판(100)의 부분이 (직접적으로)아닌 도 2에 도시한 다른 장소/기판(200)과 같은, 기판(100)과는 다른 장소(예, 다른 기판 또는 구조상)에서 일어날 수 있다.

[0016] 본 발명에 따라서 형성된 와이어 상호접속 구조는 높이와 이렇게 생성된 와이어 꼬리 길이에서 일관성을 개선할 뿐만 아니라 생산성 효율을 증가시킨다(예, 생성된 시간당 유닛의 증가).

[0017] 본 발명에 따라서 형성된 와이어 상호접속 구조는 예를 들어, 프로브 카드 내의 접촉 구조로서, 적층된 다이 어플리케이션에서의 다이 사이의 상호접속으로서, 플립 칩 어플리케이션 내의 상호접속으로서, 실리콘 관통전극(Through Silicon Via, TSV) 또는 관통 몰드 전극(through mold via, TMV) 어플리케이션 내의 상호접속으로서, POP(package on package) 어플리케이션 내의 패키지 사이의 상호접속으로서, 등등에 사용될 수 있다.

[0018] 본 발명이 소정의 순서로 임의의 예시 방법 단계들에 대해서 주로 기술되어 있지만, 이에 제한되지 않는다. 임의의 다른 단계는 본 발명의 범주 내에서 재배열되거나 생략될 수 있거나, 추가의 단계가 추가될 수 있다.

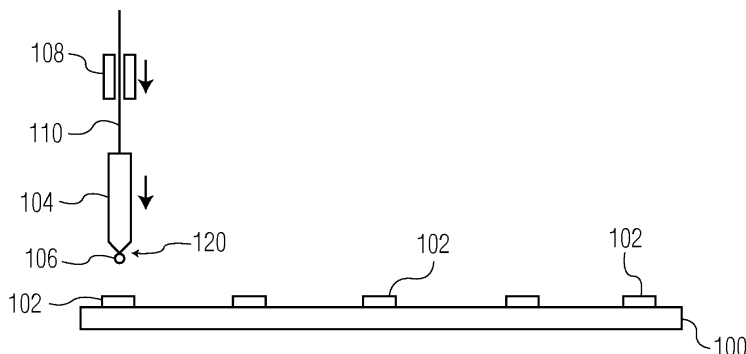
[0019] 본 발명이 특정 실시 예를 참고로 도시하고 설명되어 있어도, 본 발명은 도시한 상세한 내용으로 제한되지 않는다. 오히려 다양한 개량 예는 본 발명으로부터 벗어나지 않고 청구항의 등가물의 범위 내에서 일어날 수 있다.

## 부호의 설명

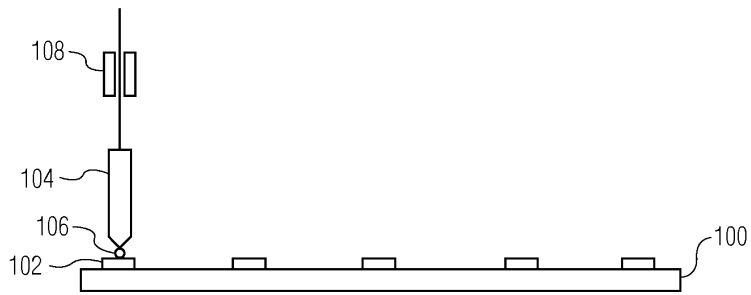
[0020]	100 기판	102 본딩 장소
	104 본딩 툴	106 프리 에어 볼
	108 와이어 클램프	110 와이어

## 도면

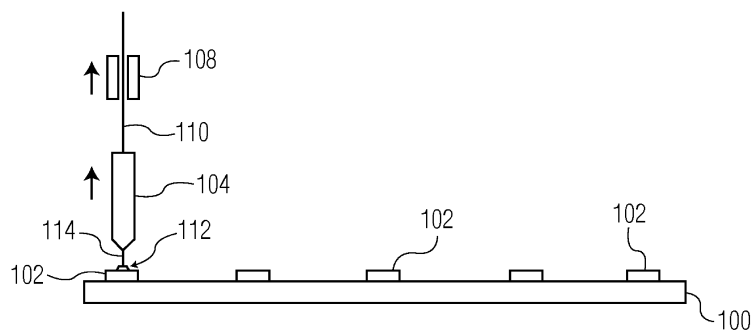
### 도면1a



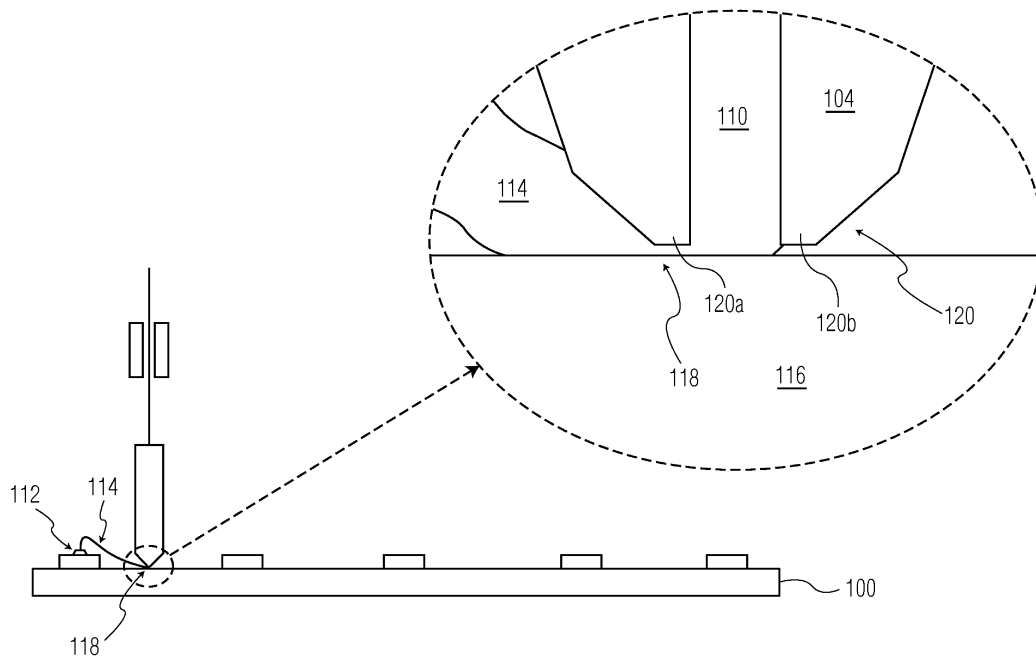
도면1b



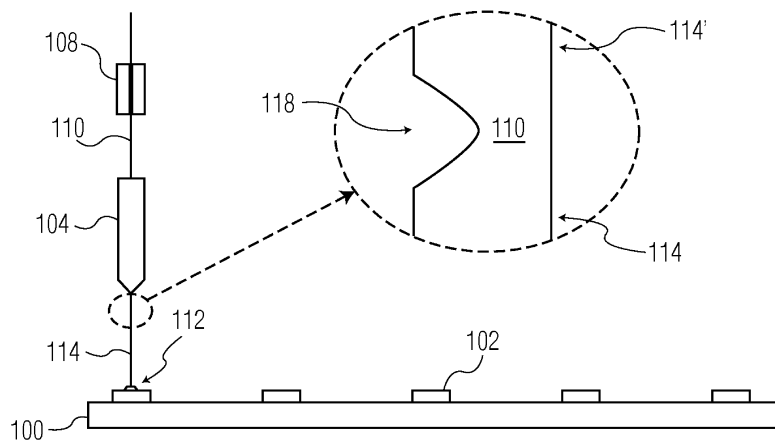
도면1c



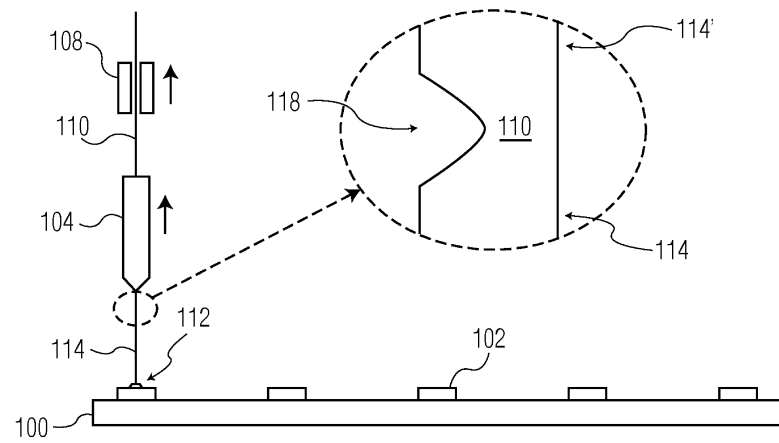
도면1d



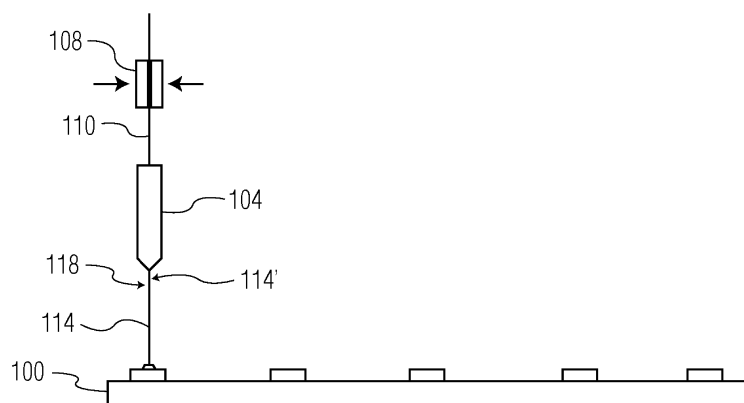
도면1e



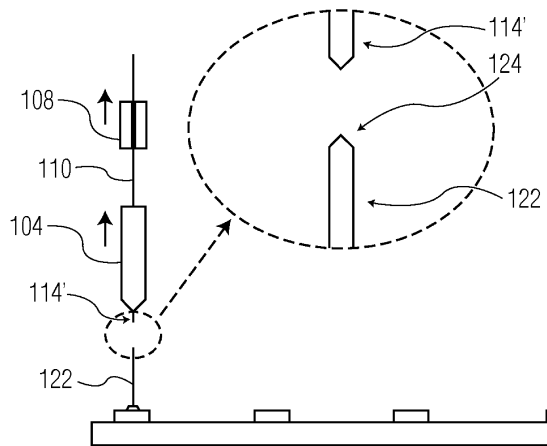
도면1f



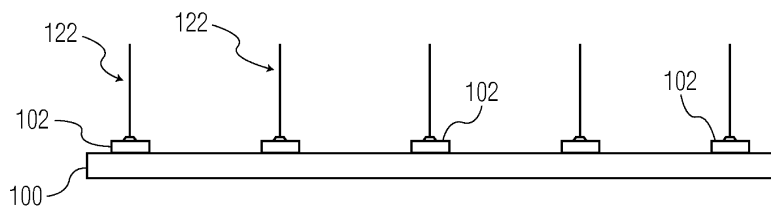
도면1g



도면1h



도면1i



도면2

