



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0059551  
(43) 공개일자 2014년05월16일

- |   |   |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/>H01L 23/488 (2006.01) H01L 21/60 (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2012-0126126</p> <p>(22) 출원일자 2012년11월08일<br/>심사청구일자 없음</p> | <p>(71) 출원인<br/>삼성전기주식회사<br/>경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)</p> <p>(72) 발명자<br/>김수일<br/>경기도 수원시 영통구 매영로 150 삼성전기<br/>조순진<br/>경기도 수원시 영통구 매영로 150 삼성전기</p> <p>(74) 대리인<br/>청운특허법인</p> |
|---|---|

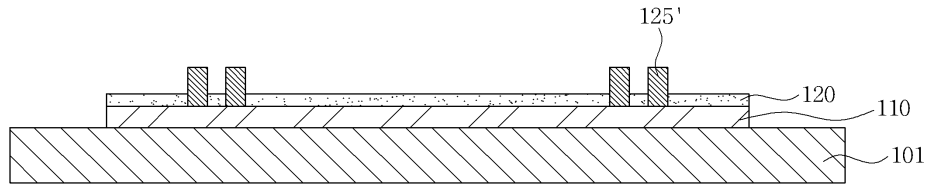
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 S R 포스트 형성방법, S R 포스트를 이용한 전자소자 패키지 제조방법 및 이에 따라 제조된 전자소자 패키지

**(57) 요약**

본 발명에 따른 SR 포스트 형성방법은 (A) 인쇄회로기판에 SR 층을 형성하는 단계, (B) 상기 SR 층의 상부면에 패터닝 필름을 구비하는 단계, (C) 상기 패터닝 필름 또는 상기 SR 층까지 개구부를 다수 형성하는 단계, (D) 상기 개구부에 SR 잉크를 충전하고 노광 처리하여 다수의 SR 포스트를 형성하는 단계, (E) 상기 패터닝 필름을 박리하는 단계, (F) 상기 노광 처리된 SR 잉크의 미경화 부분을 제거하는 단계, 및 (G) 상기 다수의 SR 포스트를 건조하는 단계를 포함한다.

**대표도** - 도3e



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

- (A) 인쇄회로기판에 SR 층을 형성하는 단계;
  - (B) 상기 SR 층의 상부면에 패터닝 필름을 구비하는 단계;
  - (C) 상기 패터닝 필름 또는 상기 SR 층까지 개구부를 다수 형성하는 단계;
  - (D) 상기 개구부에 SR 잉크를 충전하고 노광 처리하여 다수의 SR 포스트를 형성하는 단계;
  - (E) 상기 패터닝 필름을 박리하는 단계;
  - (F) 상기 노광 처리된 SR 잉크의 미경화 부분을 제거하는 단계; 및
  - (G) 상기 다수의 SR 포스트를 건조하는 단계;
- 를 포함하는 SR 포스트 형성방법.

### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 (B) 단계는

- (B-1) 라미네이터를 이용하여 상기 SR 층의 상부면에 상기 패터닝 필름을 가접하는 단계;
  - (B-2) 프래트너를 이용하여 상기 SR 층과 패터닝 필름 사이의 기포를 제거하는 단계; 및
  - (B-3) 상기 패터닝 필름에 대해 압력을 가하는 메인 라미네이션 단계;
- 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 SR 포스트 형성방법.

### 청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 (B-1) 단계는

상기 SR 층과 상기 패터닝 필름 사이에 이형제(Release agent)를 코팅하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 SR 포스트 형성방법.

### 청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 (C) 단계는

- (C-1) 상기 패터닝 필름 또는 상기 SR 층까지 에칭을 수행하여, 상기 SR 포스트가 생성되는 영역 각각에 상기 패터닝 필름을 관통하는 깊이, 상기 SR 층을 관통하는 깊이, 및 상기 SR 층의 소정 깊이 중 어느 하나의 깊이로 개구부를 형성하는 단계; 및
  - (C-2) 상기 패터닝 필름을 경화시키는 단계;
- 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 SR 포스트 형성방법.

#### 청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 소정 깊이는 상기 SR 포스트의 높이에 비례하여 설정되는 깊이인 것을 특징으로 하는 SR 포스트 형성방법.

#### 청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 (D) 단계는

(D-1) 스퀴즈를 이용한 스퀴징 방법 또는 롤러를 이용한 롤링 방법으로 상기 SR 잉크를 상기 개구부에 충전하는 단계; 및

(D-2) 상기 개구부에 충전된 SR 잉크를 노광 처리하여 경화시키는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 SR 포스트 형성방법.

#### 청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 패터닝 필름은 감광성 필름(photo-resist film), 드라이 필름(dry film) 및 열경화성 합성수지로 이루어진 필름 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 SR 포스트 형성방법.

#### 청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 (F) 단계는 상기 SR 잉크의 미경화 부분을 현상(Development)하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 SR 포스트 형성방법.

#### 청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 (G) 단계는

열건조 단계와 UV 건조 단계를 순차적으로 수행하는 것을 특징으로 하는 SR 포스트 형성방법.

#### 청구항 10

( I ) 인쇄회로기판에 대해 SR 층을 형성하는 단계;

( II ) 상기 SR 층에 일체로 다수의 SR 포스트를 형성하는 단계;

( III ) 상기 SR 포스트의 상부에 전자소자 칩을 연결하여 상기 SR 층의 상부면에 상기 전자소자 칩을 실장하는 단계; 및

( IV ) 몰딩 재질에 의해 상기 전자소자 칩을 포함하여 상기 SR 층의 상부면을 몰딩하는 몰딩부를 형성하는 단계;

를 포함하는 전자소자 패키지 제조방법.

**청구항 11**

청구항 10에 있어서,

상기 (II) 단계는

(II-1) 상기 SR 층의 상부면에 패터닝 필름을 구비하는 단계;

(II-2) 상기 패터닝 필름 또는 상기 SR 층까지 에칭을 수행하여, 상기 SR 포스트가 생성되는 영역 각각에 상기 패터닝 필름을 관통하는 깊이, 상기 SR 층을 관통하는 깊이, 및 상기 SR 층의 소정 깊이 중 어느 하나의 깊이로 개구부를 형성하는 단계;

(II-3) 상기 개구부에 SR 잉크를 충전하고 노광 처리하여 다수의 SR 포스트를 형성하는 단계;

(II-4) 상기 패터닝 필름을 박리하는 단계;

(II-5) 상기 노광 처리된 SR 잉크의 미경화 부분을 제거하는 단계; 및

(II-6) 상기 다수의 SR 포스트를 건조하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자소자 패키지 제조방법.

**청구항 12**

청구항 11에 있어서,

상기 (II-1) 단계는

(II-11) 라미네이터를 이용하여 상기 SR 층의 상부면에 상기 패터닝 필름을 가접하는 단계;

(II-12) 프레스너를 이용하여 상기 SR 층과 패터닝 필름 사이의 기포를 제거하는 단계; 및

(II-13) 상기 패터닝 필름에 대해 압력을 가하는 메인 라미네이션 단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전자소자 패키지 제조방법.

**청구항 13**

청구항 11에 있어서,

상기 (II-2) 단계에서

상기 소정 깊이는 상기 SR 포스트의 높이에 비례하여 설정되는 깊이인 것을 특징으로 하는 전자소자 패키지 제조방법.

**청구항 14**

청구항 11에 있어서,

상기 (II-3) 단계는

(II-31) 스퀴즈를 이용한 스퀴징 방법 또는 롤러를 이용한 롤링 방법으로 상기 SR 잉크를 상기 개구부에 충전하는 단계; 및

(II-32) 상기 개구부에 충전된 SR 잉크를 노광 처리하여 경화시키는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자소자 패키지 제조방법.

**청구항 15**

청구항 11에 있어서,

상기 패터닝 필름은 감광성 필름(photo-resist film), 드라이 필름(dry film) 및 열경화성 합성수지로 이루어진 필름 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 전자소자 패키지 제조방법.

#### 청구항 16

청구항 11에 있어서,

상기 (II-5) 단계는 상기 SR 잉크의 미경화 부분을 현상(Development)하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 전자소자 패키지 제조방법.

#### 청구항 17

청구항 11에 있어서,

상기 (II-6) 단계는

열건조 단계와 UV 건조 단계를 순차적으로 수행하는 것을 특징으로 하는 전자소자 패키지 제조방법.

#### 청구항 18

SR 층을 상부면에 구비한 인쇄회로기판;

상기 SR 층에 구비된 다수의 SR 포스트; 및

상기 SR 포스트의 상부에 연결되어 장착된 전자소자 칩;

을 포함하는 전자소자 패키지.

#### 청구항 19

청구항 18에 있어서,

상기 SR 포스트는

상기 SR 층의 상부면에 구비된 형태, 상기 SR 층을 관통한 깊이로 구비된 형태, 및 상기 SR 층의 소정 깊이로 구비된 형태 중 어느 하나의 형태를 갖는 것을 특징으로 하는 전자소자 패키지.

#### 청구항 20

청구항 19에 있어서,

상기 소정 깊이는 상기 SR 포스트의 높이에 비례하여 설정되는 깊이인 것을 특징으로 하는 전자소자 패키지.

#### 청구항 21

청구항 18에 있어서,

상기 전자소자 칩을 포함하여 상기 SR 층의 상부면을 몰딩한 몰딩부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전자소자 패키지.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 SR 포스트 형성방법 및 SR 포스트를 이용한 전자소자 패키지 제조방법 및 이에 따라 제조된 전자소자 패키지에 관한 것이다.

### 배경기술

- [0002] 종래에 전자 산업 분야는 지속적인 미세 패터화가 진행되고 있으며, 이를 위해 다양한 기술들이 개발되고 있다.
- [0003] 그러나, 패키징 분야는 실리콘 칩과 기판 사이의 연결에 따르는 다양한 어려움에 의해 미세 패터화가 가장 더딘 분야이다. 과거의 와이어 본딩을 대체한 플립칩 기술의 적용에 의해 상당한 성과를 보았으나, 범프 패턴의 미세화가 여전히 어려운 난제이다.
- [0004] 이에 대한 해결 방안으로 많은 연구가 진행되고 있으며, 최근의 연구 경향 중의 하나는 특허문헌에 기재된 바와 같이 범프에 상응하는 영역을 포위하는 댐(dam)을 형성하고, 범프에 상응하는 영역에 전도성 페이스트를 인쇄하여 범프를 형성하는 방법이다.
- [0005] 또는, SR(Solder Resist) 댐을 이용하는 방법이 있는데, SR 댐은 종래에 언더필(underfill)의 흐름을 방지하여 몰딩(Molding)시 원하는 영역에 칩이 몰딩될 수 있도록 하는 역할을 위해 칩이 올라가는 부위에 2차 SR을 입혀 높이를 가지도록 형성시킨다.
- [0006] 하지만, 종래의 15 $\mu$ m 이내의 얇은 두께를 갖는 인쇄회로기판의 사양에서 70 $\mu$ m로 두꺼워지는 SR 댐의 필요성에 의해, 종래의 SR 댐을 형성하는 공정은 여러 가지 문제들, 예를 들어 제품 파손과 말림 등의 공정 결함, 휨(Warpage), 과도한 SR 현상량에 의한 액 오염, SR 잔사 등과 같은 문제점을 발생시킨다.
- [0007] 구체적으로, 종래에 댐이 형성될 인쇄회로기판의 한쪽 면에 SR을 라미네이션하고 노광과 현상을 거쳐 이루어진다. 이때, SR 댐의 두께가 높으면, 초박막 인쇄회로기판에 대해 SR을 라미네이션하는 과정에서, 초박막 인쇄회로기판 자체가 휘거나 찢어지면서 공정 결함을 야기하고 초박막 인쇄회로기판의 휨의 원인이 된다.
- [0008] 또한, 어렵게 라미네이션을 하더라도, SR 댐의 두께만큼 2 ~ 3배 수준의 노광량이 필요하게 되며, 노광을 진행하더라도 현상시 SR 댐의 노광 영역 이외에 현상 영역에서 제거해야할 SR 량이 기하급수적으로 늘어나, 현상액 오염이 심각해진다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 특허문헌 : 국내등록특허공보 제 10-0850763호(2008년 7월 31일 등록)

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

- [0010] 본 발명의 관점은 상기의 문제점을 해소하기 위한 SR 포스트를 인쇄회로기판에 다수 형성하는 SR 포스트 제조 방법을 제공하는 데 있다.
- [0011] 본 발명의 다른 관점은 상기의 문제점을 해소하기 위한 SR 포스트를 이용하여 전자소자를 패키징하는 전자소자 패키지 제조방법을 제공하는 데 있다.
- [0012] 본 발명의 또 다른 관점은 상기의 문제점을 해소하기 위해 SR 포스트를 이용하여 전자소자를 패키징한 전자소자 패키지를 제공하는 데 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0013] 본 발명의 일실시예에 따른 SR 포스트 형성방법은 (A) 인쇄회로기판에 SR 층을 형성하는 단계; (B) 상기 SR 층의 상부면에 패터닝 필름을 구비하는 단계; (C) 상기 패터닝 필름 또는 상기 SR 층까지 개구부를 다수 형성하는 단계; (D) 상기 개구부에 SR 잉크를 충전하고 노광 처리하여 다수의 SR 포스트를 형성하는 단계; (E) 상기 패터닝 필름을 박리하는 단계; (F) 상기 노광 처리된 SR 잉크의 미경화 부분을 제거하는 단계; 및 (G) 상기 다수의 SR 포스트를 건조하는 단계;를 포함한다.
- [0014] 본 발명의 일실시예에 따른 SR 포스트 형성방법에서 상기 (B) 단계는 (B-1) 라미네이터를 이용하여 상기 SR 층의 상부면에 상기 패터닝 필름을 가접하는 단계; (B-2) 프래트너를 이용하여 상기 SR 층과 패터닝 필름 사이의 기포를 제거하는 단계; 및 (B-3) 상기 패터닝 필름에 대해 압력을 가하는 메인 라미네이션 단계;를 더 포함한다.
- [0015] 본 발명의 일실시예에 따른 SR 포스트 형성방법에서 상기 (B-1) 단계는 상기 SR 층과 상기 패터닝 필름 사이에 이형제(Release agent)를 코팅하는 단계를 더 포함한다.
- [0016] 본 발명의 일실시예에 따른 SR 포스트 형성방법에서 상기 (C) 단계는 (C-1) 상기 패터닝 필름 또는 상기 SR 층까지 에칭을 수행하여, 상기 SR 포스트가 생성되는 영역 각각에 상기 패터닝 필름을 관통하는 깊이, 상기 SR 층을 관통하는 깊이, 및 상기 SR 층의 소정 깊이 중 어느 하나의 깊이로 개구부를 형성하는 단계; 및 (C-2) 상기 패터닝 필름을 경화시키는 단계;를 더 포함한다.
- [0017] 본 발명의 일실시예에 따른 SR 포스트 형성방법에서 상기 개구부의 소정 깊이는 상기 SR 포스트의 높이에 비례하여 설정되는 깊이이다.
- [0018] 본 발명의 일실시예에 따른 SR 포스트 형성방법에서 상기 (D) 단계는 (D-1) 스퀴즈를 이용한 스퀴징 방법 또는 롤러를 이용한 롤링 방법으로 상기 SR 잉크를 상기 개구부에 충전하는 단계; 및 (D-2) 상기 개구부에 충전된 SR 잉크를 노광 처리하여 경화시키는 단계;를 포함한다.
- [0019] 본 발명의 일실시예에 따른 SR 포스트 형성방법에서 상기 패터닝 필름은 감광성 필름(photo-resist film), 드라이 필름(dry film) 및 열경화성 합성수지로 이루어진 필름 중 어느 하나이다.
- [0020] 본 발명의 일실시예에 따른 SR 포스트 형성방법에서 상기 (F) 단계는 상기 SR 잉크의 미경화 부분을 현상(Development)하는 과정을 포함한다.
- [0021] 본 발명의 일실시예에 따른 SR 포스트 형성방법에서 상기 (G) 단계는 열건조 단계와 UV 건조 단계를 순차적으로 수행한다.
- [0022] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 전자소자 패키지 제조방법은 (I) 인쇄회로기판에 대해 SR 층을 형성하는 단계; (II) 상기 SR 층에 일체로 다수의 SR 포스트를 형성하는 단계; (III) 상기 SR 포스트의 상부에 전자소자 칩을 연결하여 상기 SR 층의 상부면에 상기 전자소자 칩을 실장하는 단계; 및 (IV) 몰딩 재질에 의해 상기 전자소자 칩을 포함하여 상기 SR 층의 상부면을 몰딩하는 몰딩부를 형성하는 단계;를 포함한다.
- [0023] 본 발명의 다른 실시예에 따른 전자소자 패키지 제조방법에서 상기 (II) 단계는 (II-1) 상기 SR 층의 상부면에 패터닝 필름을 구비하는 단계; (II-2) 상기 패터닝 필름 또는 상기 SR 층까지 에칭을 수행하여, 상기 SR 포스트가 생성되는 영역 각각에 상기 패터닝 필름을 관통하는 깊이, 상기 SR 층을 관통하는 깊이, 및 상기 SR 층의 소정 깊이 중 어느 하나의 깊이로 개구부를 형성하는 단계; (II-3) 상기 개구부에 SR 잉크를 충전하고 노광 처리하여 다수의 SR 포스트를 형성하는 단계; (II-4) 상기 패터닝 필름을 박리하는 단계; (II-5) 상기 노광 처리된 SR 잉크의 미경화 부분을 제거하는 단계; 및 (II-6) 상기 다수의 SR 포스트를 건조하는 단계;를 포함한다.
- [0024] 본 발명의 다른 실시예에 따른 전자소자 패키지 제조방법에서 상기 (II-1) 단계는 (II-11) 라미네이터를 이용하여 상기 SR 층의 상부면에 상기 패터닝 필름을 가접하는 단계; (II-12) 프래트너를 이용하여 상기 SR 층과 패터닝 필름 사이의 기포를 제거하는 단계; 및 (II-13) 상기 패터닝 필름에 대해 압력을 가하는 메인 라미네이션 단계;를 더 포함한다.
- [0025] 본 발명의 다른 실시예에 따른 전자소자 패키지 제조방법은 상기 (II-2) 단계에서 상기 소정 깊이로서 상기 SR 포스트의 높이에 비례하여 설정되는 깊이이다.
- [0026] 본 발명의 다른 실시예에 따른 전자소자 패키지 제조방법에서 상기 (II-3) 단계는 (II-31) 스퀴즈를 이용한 스

취징 방법 또는 롤러를 이용한 롤링 방법으로 상기 SR 잉크를 상기 개구부에 충전하는 단계; 및 (II-32) 상기 개구부에 충전된 SR 잉크를 노광 처리하여 경화시키는 단계;를 포함한다.

- [0027] 본 발명의 다른 실시예에 따른 전자소자 패키지 제조방법에서 상기 패터닝 필름은 감광성 필름(photo-resist film), 드라이 필름(dry film) 및 열경화성 합성수지로 이루어진 필름 중 어느 하나로 구비된다.
- [0028] 본 발명의 다른 실시예에 따른 전자소자 패키지 제조방법에서 상기 (II-5) 단계는 상기 SR 잉크의 미경화 부분을 현상(Development)하는 과정을 포함한다.
- [0029] 본 발명의 다른 실시예에 따른 전자소자 패키지 제조방법에서 상기 (II-6) 단계는 열건조 단계와 UV 건조 단계를 순차적으로 수행한다.
- [0030] 그리고, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전자소자 패키지는 SR 층을 상부면에 구비한 인쇄회로기판; 상기 SR 층에 구비된 다수의 SR 포스트; 및 상기 SR 포스트의 상부에 연결되어 장착된 전자소자 칩;을 포함한다.
- [0031] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전자소자 패키지에서 상기 SR 포스트는 상기 SR 층의 상부면에 구비된 형태, 상기 SR 층을 관통한 깊이로 구비된 형태, 및 상기 SR 층의 소정 깊이로 구비된 형태 중 어느 하나의 형태를 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0032] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전자소자 패키지에서 상기 소정 깊이는 상기 SR 포스트의 높이에 비례하여 설정되는 깊이인 것을 특징으로 한다.
- [0033] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전자소자 패키지는 상기 전자소자 칩을 포함하여 상기 SR 층의 상부면을 몰딩한 몰딩부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0034] 본 발명의 특징 및 이점들은 첨부도면에 의거한 다음의 상세한 설명으로 더욱 명백해질 것이다.

[0035] 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이고, 사전적인 의미로 해석되어서는 아니 되며, 발명자가 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합되는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

**발명의 효과**

- [0036] 본 발명에 따른 SR 포스트 형성방법은 종래에 SR 댐을 구비한 인쇄회로기판의 제조과정에서 SR 댐에 의한 파손과 말림과 같은 공정 결함, 인쇄회로기판의 휨, 과도한 SR 현상량에 의한 액 오염 및 SR 잔사 등과 같은 문제점을 해소할 수 있는 효과가 있다.
- [0037] 본 발명에 따른 전자소자 패키지 제조방법은 SR 포스트를 이용하여 전자소자 칩을 패키징한 형태로 구현하여, 종래의 SR 댐에 의한 공정 결함, 인쇄회로기판의 휨, 과도한 SR 현상량에 의한 액 오염, SR 잔사 등과 같은 문제점을 해소할 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0038] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 SR 포스트를 구비한 전자소자 패키지의 단면도.
- 도 2a 내지 도 2d는 본 발명의 일 실시예에 따른 SR 포스트의 형성방법을 설명하기 위한 공정 단면도.
- 도 3a 내지 도 3e는 본 발명의 다른 실시예에 따른 SR 포스트의 형성방법을 설명하기 위한 공정 단면도.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따라 형성된 SR 포스트를 구비한 회로기판의 상면도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0039] 본 발명의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되어지는 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시예로부터 더욱 명백해질 것이다. 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음



에 유의하여야 한다. 또한, 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

- [0040] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 SR 포스트를 구비한 전자소자 패키지의 단면도이다.
- [0041] 본 발명의 일 실시예에 따른 SR 포스트를 구비한 전자소자 패키지(100)는 SR 층(120)을 상부면에 구비한 인쇄회로기판(110), SR 층(120)의 상부면에 구비된 다수의 SR 포스트(125'), SR 포스트(125')의 상부에 연결되어 SR 층(120)의 상부면에 장착된 전자소자 칩(140), 및 전자소자 칩(140)을 포함하여 SR 층(120)의 상부면을 몰딩부(160)를 포함한다.
- [0042] 인쇄회로기판(110)은 상부면에 SR 층(120)을 구비하고 SR 층(120)의 적어도 두 개의 영역에는 와이어(150)에 연결된 패드(122)를 구비하며, 내부적으로 내층 회로를 포함될 수 있다. 여기서, 내층 회로는 예를 들어, AP(Semi-Additive Process), MSAP(Modified Semi-Additive Process), 또는 서브트랙티브(Subtractive) 공법에 의해 형성될 수 있다.
- [0043] SR 포스트(125')는 SR 층(120)에 소정의 깊이를 갖고 SR 층(120)과 동일한 재질인 솔더 레지스트(Solder Resist)를 이용하여 기둥 형태로 다수 형성될 수 있다. 이러한 SR 포스트(125')는 종래에 SR 댐의 문제점을 해소하기 위해 후술할 패턴링 필름(130)을 이용하여 형성될 수 있다.
- [0044] 이에 따라, SR 포스트(125')는 종래에 SR 댐을 대신하여 SR 댐의 높이보다 높게 형성되어, 예컨대 70 $\mu$ m 이상의 높이로 형성될 수 있다.
- [0045] 전자소자 칩(140)은 이러한 SR 포스트(125')의 상부에 다이(die)가 부착되어 SR 층(120)의 상부면에 장착되는 칩으로, 예를 들어 SoC(System on Chip) 칩, MEMS(Micro Electro Mechanical System) 칩 등과 같은 반도체소자 칩을 부착한 다이가 SR 포스트(125')의 상부에 연결 접합된다. 이러한 전자소자 칩(140)은 와이어(150)를 통해 인쇄회로기판(110)의 패드(122)에 전기적으로 연결되고, 차폐 및 보호를 위해 몰딩부(160)에 의해 덮혀 SR 층(120)의 상부면에 밀봉된다.
- [0046] 이와 같이 구비된 전자소자 패키지(100)는 인쇄회로기판(110)의 하부면에 구비된 다수의 솔더를 이용하여 다른 기기에 장착될 수도 있다.
- [0047] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 전자소자 패키지(100)는 종래의 SR 댐을 형성할 필요가 없이 SR 포스트(125')를 이용하여 전자소자 칩(140)을 패키징한 형태로 구현하여, 종래의 SR 댐에 의한 공정 결함, 인쇄회로기판의 휨, 과도한 SR 현상에 의한 액 오염, SR 잔사 등과 같은 문제점을 해소할 수 있다.
- [0048] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 SR 포스트의 형성방법에 대해 도 2a 내지 도 2d를 참조하여 설명한다. 도 2a 내지 도 2d는 본 발명의 일 실시예에 따른 SR 포스트의 형성방법을 설명하기 위한 공정 단면도이다.
- [0049] 도 2a에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 인쇄회로기판의 제조방법은 먼저 프레스단(101)에 거치된 인쇄회로기판(110)에 대해 SR 층(120)을 형성하고, 형성된 SR 층(120)의 상부면에 SR 포스트가 생성되는 영역 각각에 대응하는 개구부(131)가 형성된 경화성 보호 필름(130)을 구비한다.
- [0050] 여기서, SR 층(120)은 일반적인 방법으로 SR 잉크를 인쇄회로기판(110)의 상부면에 도포하고, 도포된 SR 층에 대해 노광, 현상 및 건조 처리를 거쳐서 형성될 수 있다.
- [0051] 또한, 경화성 보호 필름(130)은 PET(polyethylene terephthalate), PI(PolyImide) 등의 합성수지로 이루어지고, 그 두께는 이후 형성될 SR 포스트(125')의 높이와 동일하게 구비될 수 있다.
- [0052] 구체적으로, 개구부(131)가 형성된 경화성 보호 필름(130)을 SR 층(120)의 상부면에 구비하는 순서는 1) 가접 단계, 2) 플래트너(Flattener) 단계, 3) 메인 라미네이션(main lamination) 단계, 및 4) 개구부 형성 단계로 순차적으로 이루어질 수 있다.
- [0053] 1) 가접 단계는 SR 층(120)의 상부면에 경화성 보호 필름(130)을 가접하는 단계로서, 예를 들어 80 $^{\circ}$ C의 온도에서 8초 동안 수행될 수 있다.

- [0054] 2) 프래트너 단계는 가접 단계 이후, SR 층(120)과 경화성 보호 필름(130) 사이의 기포를 없애주는 과정으로, SR 층(120)과 경화성 보호 필름(130) 사이에 별도의 접착층이 있는 형태가 아니므로, 프래트너를 사용하여 기포를 제거하여 밀착력을 높이는 단계이다. 이러한 프래트너 단계는 예를 들어,  $3.0 \text{ N/m}^2$ 의 압력으로 40초 동안 진행되며, 경화성 보호 필름(130)의 재질 및 두께, SR 층(120)과 경화성 보호 필름(130) 사이의 접착력 등에 따라 최적 조건으로 달라질 수 있다.
- [0055] 3) 메인 라미네이션 단계는 프래트너에 의해 기포를 제거시킨 다음에, SR 층(120)과 경화성 보호 필름(130) 사이의 밀착력을 더욱 확보하기 위해, 소정의 시간 동안 압력을 가하여 이루어진다. 여기서, 메인 라미네이션 단계는  $2.0 \text{ N/m}^2$ 의 압력으로 20초 동안 수행되며, 경화성 보호 필름(130)의 재질 및 두께, SR 층(120)과 경화성 보호 필름(130) 사이의 접착력 등에 따라 최적 조건으로 달라질 수 있다.
- [0056] 4) 개구부 형성 단계는 예컨대, 레이저를 이용하여 경화성 보호 필름(130)에 대해 SR 포스트가 생성되는 영역 각각에 개구부(131)를 형성하는 과정이다.
- [0057] 선택적으로, SR 층(120)의 상부면에 경화성 보호 필름(130)을 접합시킨 후에 개구부(131)를 형성하지 않고, 미리 개구부(131)를 형성한 경화성 보호 필름(130)의 패턴을 SR 층(120)의 상부면에 형성할 수도 있다.
- [0058] 즉, 미리 형성된 개구부(131)를 갖는 경화성 보호 필름(130)이 SR 층(120)의 상부면에 가접되고, 프래트너를 사용하여 SR 층(120)과 경화성 보호 필름(130) 사이의 기포를 제거하여 밀착하며, 압력을 가하여 메인 라미네이션을 수행할 수도 있다. 여기서, 프래트너를 이용하는 과정은 미리 형성된 개구부(131)에 의해 SR 층(120)과 경화성 보호 필름(130) 사이의 기포를 더욱 용이하게 제거하게 된다.
- [0059] 또는, 개구부(131)가 형성된 경화성 보호 필름(130)에는 후술할 박리 과정의 용이함을 위해 이형제(Release agent)가 코팅될 수도 있다.
- [0060] 이후, 도 2b에 도시된 바와 같이 액상 형태의 SR 잉크(125)가 개구부(131)가 형성된 경화성 보호 필름(130)의 상부에 도포되어 개구부(131)에 SR 잉크(125)를 충전한다.
- [0061] 구체적으로, SR 잉크(125)를 경화성 보호 필름(130)의 상부에 도포하기 위해, 스퀴즈(300)와 제판(200)을 이용한 스크린 프린팅 방법 또는 롤러를 이용한 프린팅 방법 등을 이용할 수 있다.
- [0062] 스퀴즈와 제판을 이용한 스크린 프린팅 방법은 예를 들어, 200 메쉬의 제판(200)에 대해  $0.4 \text{ Mpa}$ 의 압력과  $75 \text{ mm/sec}$ 의 속도로 스퀴즈를 이동하면서 실시할 수 있다.
- [0063] 또한, 스퀴즈와 제판을 이용한 스크린 프린팅 방법에서 개구부(131)에 SR 잉크(125)를 충전하는 것을 강화하기 위해 프래트너(Flattener)가 이용될 수 있다.
- [0064] 이때, 프래트너는  $3.0 \text{ N/m}^2$ 의 압력으로 40초 동안 경화성 보호 필름(130)의 상부면을 가압할 수 있으며, 경화성 보호 필름(130)의 재질 및 두께에 따라 최적 조건으로 달라질 수 있다.
- [0065] 개구부(131)에 SR 잉크(125)를 충전한 후, 도 2c에 도시된 바와 같이 SR 잉크(125)에 대한 노광(exposure)을 실시한다. 이때, 노광 처리는 예컨대, UV를 이용할 수 있고, 이러한 노광 처리를 통해 개구부(131)에 충전된 SR 잉크(125)는 경화 가교 상태로 변환된다.
- [0066] 노광 처리에 의해 개구부(131)의 SR 잉크(125)를 경화 가교 상태로 변환한 후, 도 2d에 도시된 바와 같이 경화성 보호 필름(130)을 박리한다. 여기서, 선택적으로 코팅된 이형제(Release agent)에 의해 경화성 보호 필름(130)의 박리가 더욱 원활하게 수행될 수도 있다.
- [0067] 경화성 보호 필름(130)을 박리한 후, SR 잉크(125)의 미경화 부분을 제거하기 위한 현상(Development) 과정과 최종 건조 과정을 실시하여, 완전 경화 상태의 SR 포스트(125')를 형성한다.
- [0068] 구체적으로, 현상 과정은 경화성 보호 필름(130)을 박리한 후에, 일부 남아있는 SR 잉크(125)의 미경화 부분을 최종적으로 제거하기 위해 수행한다. 이러한 현상 과정을 통해, SR 포스트(125') 근처에 남아 있던 일부 미경화 SR 부분들은 완전히 제거될 수 있다.
- [0069] 이후, 최종 건조 과정은 SR 포스트(125')의 완전한 경화를 위해 수행한다. 최종 건조 과정은  $150^\circ\text{C}$ 의 온도에서 열건조 단계와  $1500\text{mJ}$ 의 UV 건조 단계를 순차적으로 적용할 수 있다.
- [0070] 이렇게 제조된 SR 포스트(125')는 SR 층(120)의 상부면에 다수 구비되어 종래의 SR 댄에 의한 파손과 말림과 같

은 공정 결함, 인쇄회로기판의 휨, 과도한 SR 현상량에 의한 액 오염, SR 잔사 등과 같은 문제점을 발생시키지 않는다.

- [0071] 이하, 본 발명의 다른 실시예에 따른 SR 포스트를 구비한 인쇄회로기판의 제조방법을 도 3a 내지 도 3e를 참조하여 설명한다. 도 3a 내지 도 3e는 본 발명의 다른 실시예에 따른 SR 포스트의 형성방법을 설명하기 위한 공정 단면도로서, 본 발명의 일실시예에 따른 SR 포스트의 형성방법과 다르게 SR 포스트를 형성하기 위한 개구부가 SR층을 관통하거나 또는 일정 깊이로 구비된다는 점에서 차이가 있다.
- [0072] 도 3a에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 인쇄회로기판의 제조방법은 먼저 프레스단(101)에 거치된 인쇄회로기판(110)에 대해 SR 층(120)을 형성하고, 형성된 SR 층(120)의 상부면에 패터닝 필름(130)을 구비한다. 여기서, SR 층(120)은 일반적인 방법으로 SR 잉크를 인쇄회로기판(110)의 상부면에 도포하고, 도포된 SR 층에 대해 노광, 현상 및 건조 처리를 거쳐서 형성될 수 있다.
- [0073] 패터닝 필름(patterning film: 130)은 감광성 필름(photo-resist film), 드라이 필름(dry film), 및 PET(polyethylene terephthalate)와 PI(PolyImide) 등의 열경화성 수지 재질로 형성된 필름 중 어느 하나의 필름으로 구비될 수 있고, 그 두께는 이후 형성될 SR 포스트(125')의 높이를 감안하여 구비될 수 있다.
- [0074] 이때, 패터닝 필름(130)을 SR 층(120)의 상부면에 구비하는 순서는 i) 가접 단계, ii) 프래트너(Flattener) 단계, 및 iii) 메인 라미네이션(main lamination) 단계로 순차적으로 이루어질 수 있다.
- [0075] 구체적으로, i) 가접 단계는 라미네이터를 이용하여 SR 층(120)의 상부면에 패터닝 필름(130)을 가접하는 단계로서, 예를 들어 80℃의 온도에서 8초 동안 수행될 수 있다.
- [0076] ii) 프래트너 단계는 가접 단계 이후, SR 층(120)과 경화성 보호 필름(130) 사이의 기포를 없애주는 과정으로, SR 층(120)과 패터닝 필름(130) 사이에 별도의 접착층이 있는 형태가 아니므로, 프래트너를 사용하여 기포를 제거하여 밀착력을 높이는 단계이다. 이러한 프래트너 단계는 예를 들어, 3.0 N/m<sup>2</sup>의 압력으로 40초 동안 진행되며, 패터닝 필름(130)의 재질 및 두께, SR 층(120)과 패터닝 필름(130) 사이의 접착력 등에 따라 최적 조건으로 달라질 수 있다.
- [0077] iii) 메인 라미네이션 단계는 프래트너에 의해 기포를 제거시킨 다음에, SR 층(120)과 패터닝 필름(130) 사이의 밀착력을 더욱 확보하기 위해, 소정의 시간 동안 압력을 가하여 이루어진다. 여기서, 메인 라미네이션 단계는 라미네이터를 이용하여 2.0 N/m<sup>2</sup>의 압력으로 20초 동안 수행되며, 패터닝 필름(130)의 재질 및 두께, SR 층(120)과 경화성 보호 필름(130) 사이의 접착력 등에 따라 최적 조건으로 달라질 수도 있다.
- [0078] 여기서, 패터닝 필름(130)의 구비 과정은 후술할 패터닝 필름(130)의 박리를 용이하게 수행하기 위해 SR 층(120)과 패터닝 필름(130) 사이에 이형제(Release agent)가 코팅될 수도 있다.
- [0079] 이렇게 패터닝 필름(130)을 라미네이션한 후, 도 3b에 도시된 바와 같이 패터닝 필름(130)을 거쳐 SR 층(120)의 소정 깊이로 개구부(131-2)를 다수 형성한다.
- [0080] 여기서, 개구부(131-2)의 소정 깊이는 이후 형성될 SR 포스트(125')의 높이에 비례하는 깊이로 설정되어, SR 포스트(125')의 높이가 높아질수록 SR 층(120)을 관통하는 깊이로 형성될 수도 있다. 즉, SR 포스트(125')의 높이가 높아질수록, SR 포스트(125')의 지지력을 강화시키기 위해, SR 층(120)을 관통한 개구부(131-2)에 SR 포스트(125')를 형성할 수 있다.
- [0081] 이에 따라, SR 층(120)에 대한 개구부(131-2)의 깊이는 SR 포스트의 재질, 높이 등에 따라 설정될 수 있고, 레이저의 광량, 조사 시간 등을 설정하여 형성할 수 있다.
- [0082] 이후, 개구부(131-1)가 형성된 패터닝 필름(130)은 UV와 같은 광 또는 열을 가해 경화될 수 있다.
- [0083] 이에 따라, 개구부(131-2)가 형성된 패터닝 필름(130)은 경화 과정을 거쳐 강도를 갖게 되므로, 후술할 개구부(131-1)에 SR 잉크(125)를 충전하기 위한 스퀴징 과정에서 패터닝 마스크로서 기능을 할 수 있다.
- [0084] 이와 같이 패터닝 필름(130)을 경화한 후, 도 3c에 도시된 바와 같이 액상 형태의 SR 잉크(125)가 개구부(131-2)가 형성된 패터닝 필름(130)의 상부면에서 스퀴징되어 개구부(131-2)에 충전된다.
- [0085] 구체적으로, SR 잉크(125)를 개구부(131-2)에 충전하기 위해, 스퀴즈(300)를 이용한 스퀴징 방법 또는 물러를

이용한 롤링 방법 등을 이용할 수 있다.

- [0086] 특히, 스퀴즈(300)를 이용한 스퀴징 방법은 예를 들어, 패터닝 필름(130)의 상부면에서 스퀴즈(300)를 0.4 Mpa의 압력과 75 mm/sec의 속도로 SR 잉크(125)를 스퀴징하여, 개구부(131-1)에 SR 잉크(125)를 충전할 수 있다.
- [0087] 또한, 스퀴즈를 이용한 스퀴징 방법에서 개구부(131-2)에 SR 잉크(125)를 충전하는 것을 강화하기 위해 프래트너(Flattener)가 이용될 수도 있다.
- [0088] 예를 들어, 프래트너는 개구부(131-2)에 SR 잉크(125)를 충전한 후에  $3.0 \text{ N/m}^2$ 의 압력으로 40초 동안 패터닝 필름(130)의 상부면을 가압할 수 있으며, 패터닝 필름(130)의 재질 및 두께에 따라 최적 조건으로 달라질 수 있다.
- [0089] 개구부(131-2)에 SR 잉크(125)를 충전한 후, 도 3d에 도시된 바와 같이 충전된 SR 잉크(125)에 대한 노광(exposure)을 실시한다. 이때, 노광 처리는 예컨대, UV를 이용할 수 있고, 이러한 노광 처리를 통해 개구부(131-2)에 충전된 SR 잉크(125)는 경화 가교 상태의 SR 포스트(125')로 변환된다.
- [0090] 이에 따라, SR 포스트(125')는 SR 층(120)과의 결합이 강화되어 SR 층(120)과 일체로 형성될 수 있다.
- [0091] 노광 처리에 의해 개구부(131)의 SR 잉크(125)를 경화 가교 상태의 SR 포스트(125')로 변환한 후, 도 3e에 도시된 바와 같이 패터닝 필름(130)을 박리한다. 여기서, 전술한 SR 층(120)과 패터닝 필름(130) 사이에 선택적으로 코팅된 이형제(Release agent)에 의해 패터닝 필름(130)의 박리가 더욱 원활하게 수행될 수도 있다.
- [0092] 패터닝 필름(130)을 박리함에 따라, 도 3e에 도시된 바와 같이 SR 층(120)과 일체로 형성된 SR 포스트(125')가 노출시킨다.
- [0093] 이러한 SR 포스트(125')가 일체로 형성된 SR 층(120)에 대해 미경화 부분을 제거하기 위한 현상(Development) 과정과 최종 건조 과정을 실시하여, 완전 경화 상태의 SR 포스트(125')를 형성한다.
- [0094] 구체적으로, 현상 과정은 경화성 보호 필름(130)을 박리한 후에, 일부 남아있는 SR 잉크(125)의 미경화 부분을 최종적으로 제거하기 위해 수행한다. 이러한 현상 과정을 통해, SR 포스트(125') 근처에 남아 있던 일부 미경화 SR 물질들은 완전히 제거될 수 있다.
- [0095] 이후, 최종 건조 과정은 SR 포스트(125')의 완전한 경화를 위해 수행한다. 최종 건조 과정은 예를 들어,  $150^\circ\text{C}$ 의 온도에서 열건조 단계와 1500mJ의 UV 건조 단계를 순차적으로 적용할 수도 있다.
- [0096] 이렇게 형성된 SR 포스트(125')를 다수 구비한 인쇄회로기판은 도 4에 도시된 바와 같은 형태를 갖출 수 있고, 영역별로 "A" 영역과 "B" 영역에 각각 전자소자 칩(140)을 SR 포스트(125')들에 실장하여 패키징할 수도 있다.
- [0097] 즉, 도 4에 도시된 SR 포스트(125')를 다수 구비한 인쇄회로기판에 대해 "A" 영역과 "B" 영역에 각각 전자소자 칩(140)을 패키징하는 과정을 수행하여, 도 1에 도시된 바와 같은 전자소자 패키지(100)를 제조할 수 있다.
- [0098] 예를 들어, 전술한 과정에 따라 제조된 인쇄회로기판의 "A" 영역과 "B" 영역 각각에서 SR 포스트(125')의 상부에 전자소자 칩(140)을 구비하여 SR 층(120)의 상부면에 실장한다. 전자소자 칩(140)은 예를 들어, 다이(die)를 구비한 칩으로, SR 포스트(125')의 상부에 다이가 부착되고 SR 층(120)의 상부면에 실장될 수 있다.
- [0099] 전자소자 칩(140)을 실장한 후, 전자소자 칩(140)에 대해 와이어(150)를 통해 인쇄회로기판(110)의 패드(122)에 전기적으로 연결한다.
- [0100] 이후, 몰딩 재질에 의해 전자소자 칩(140)을 포함하여 SR 층(120)의 상부면을 몰딩하여 몰딩부(160)를 형성한다.
- [0101] 이에 따라, 본 발명에 따라 제조된 SR 포스트(125')를 다수 구비한 인쇄회로기판을 이용하여, 전자소자 칩(140)을 더블 패키징한 전자소자 패키지를 제조할 수도 있다.
- [0102] 따라서, 본 발명의 다른 실시예에 따른 인쇄회로기판의 제조방법은 종래에 SR 댄을 구비한 인쇄회로기판의 제조 과정에서 SR 댄에 의한 파손과 말림과 같은 공정 결함, 인쇄회로기판의 휨, 과도한 SR 현상량에 의한 액 오염 및 SR 잔사 등과 같은 문제점을 해소하면서 신뢰성있는 인쇄회로기판을 제공할 수 있다.
- [0103] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 전자소자 패키지 제조방법은 SR 포스트(125')를 이용하여 전자소자 칩(140)을

더블 패키징한 형태로 구현하여, 종래의 SR 댐에 의한 공정 결함, 인쇄회로기판의 휨, 과도한 SR 현상량에 의한 액 오염, SR 잔사 등과 같은 문제점을 해소할 수 있다.

[0104] 본 발명의 기술사상은 상기 바람직한 실시예에 따라 구체적으로 기술되었으나, 전술한 실시예들은 그 설명을 위한 것이며, 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다.

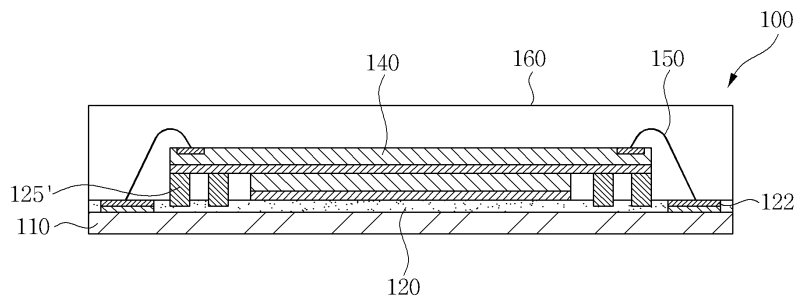
[0105] 또한, 본 발명의 기술분야의 통상의 전문가라면 본 발명의 기술사상의 범위 내에서 다양한 실시가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

**부호의 설명**

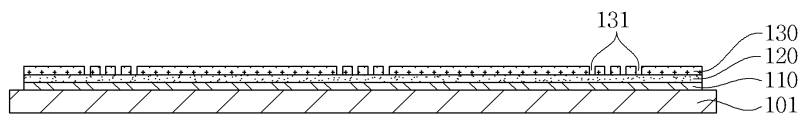
- |        |               |              |
|--------|---------------|--------------|
| [0106] | 100: 전자소자 패키지 | 101: 프레스단    |
|        | 110: 인쇄회로기판   | 120: SR 층    |
|        | 125: SR 잉크    | 125': SR 포스트 |
|        | 130: 패터닝 필름   | 131-2: 개구부   |
|        | 140: 전자소자 칩   | 150: 와이어     |
|        | 160: 몰딩부      |              |

**도면**

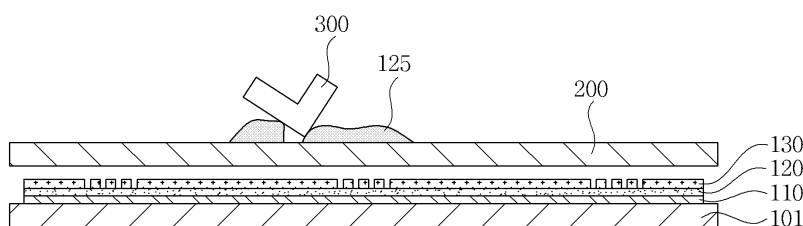
**도면1**



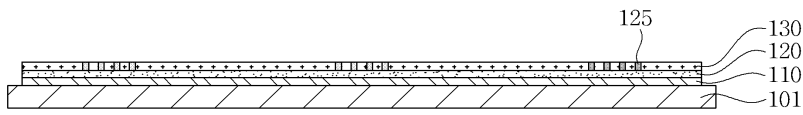
**도면2a**



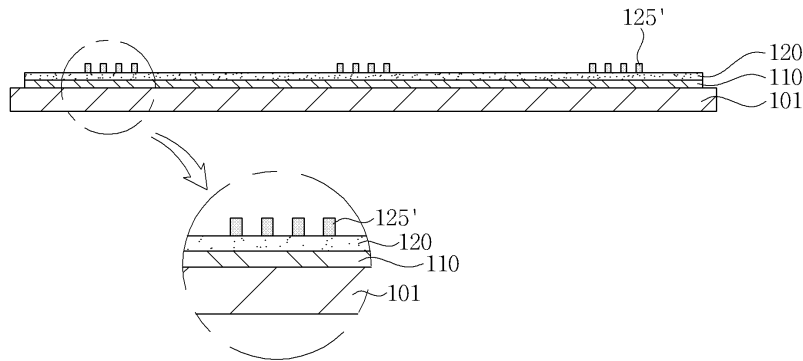
**도면2b**



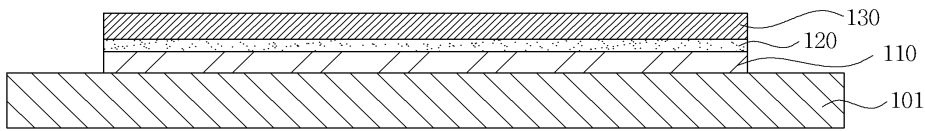
도면2c



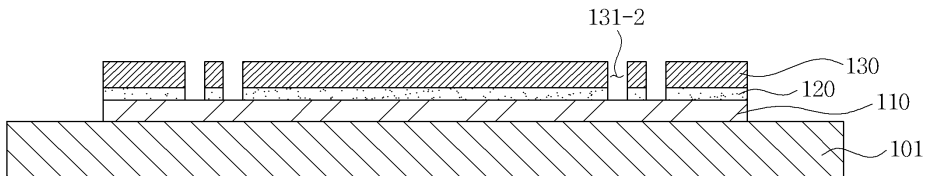
도면2d



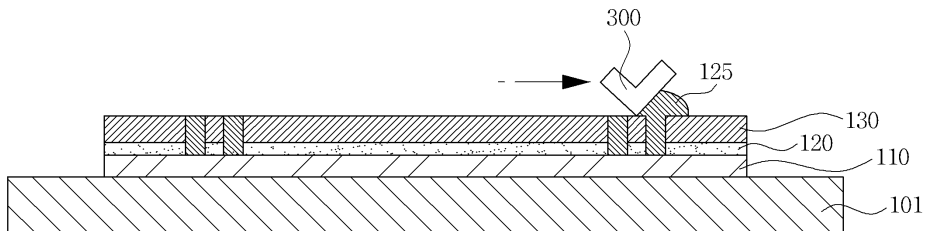
도면3a



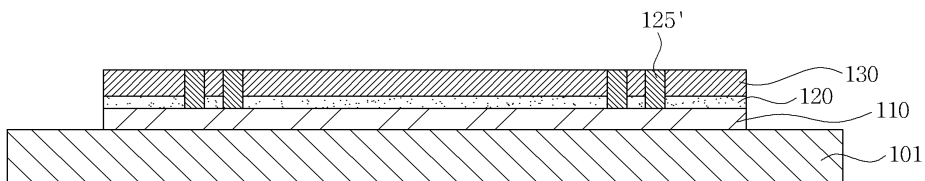
도면3b



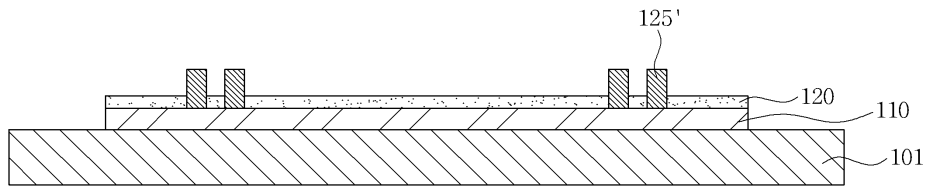
도면3c



도면3d



도면3e



도면4

