



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년10월08일  
(11) 등록번호 10-1316289  
(24) 등록일자 2013년10월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 21/56 (2006.01) H01L 23/36 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2011-0072467  
(22) 출원일자 2011년07월21일  
심사청구일자 2011년07월21일  
(65) 공개번호 10-2012-0010185  
(43) 공개일자 2012년02월02일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2010-164996 2010년07월22일 일본(JP)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2006100535 A\*  
JP2006261299 A\*  
US20100065960 A1\*  
JP2005311321 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
세미컨덕터 콤포넌츠 인터스트리즈 엘엘씨  
미합중국, 애리조나 85008, 피닉스, 이스트 맥도웰  
로드 5005  
(72) 발명자  
미노 가즈요시  
일본 군마쎄 오파시  
가나꾸보 마사루  
일본 군마쎄 오파시  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
양영준, 장수길

전체 청구항 수 : 총 10 항

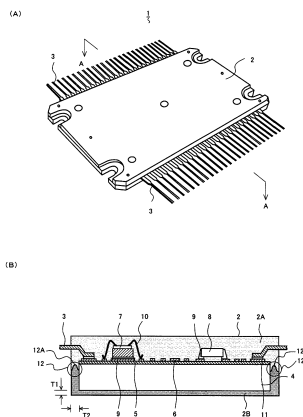
심사관 : 이명진

(54) 발명의 명칭 회로 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

종래의 회로 장치에서는 회로 기판 상에 배치된 회로 소자 등으로부터 발생하는 열을 효율적으로 수지 밀봉체의 외부로 방열하기 어렵다고 하는 문제가 있었다. 본 발명의 회로 장치(1)에서는, 회로 기판(4)의 하면측 및 측면의 일부는 제2 수지 밀봉체(2B)에 의해 피복되고, 회로 기판(4)의 상면측 등은 제1 수지 밀봉체(2A)에 의해 피복된다. 그리고, 회로 장치(1) 외부에의 방열은, 주로 제2 수지 밀봉체(2B)를 통하여 행해지기 때문에, 제2 수지 밀봉체(2B)에 포함되는 필러의 입경은 제1 수지 밀봉체(2A)에 포함되는 필러의 입경보다도 크게 하여, 회로 장치(1) 외부에의 방열성이 대폭 향상된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

이와부찌 아끼라

일본 지바켄 지바시

모메기 마사미

일본 군마켄 오라군 오이즈미마찌

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

회로 기판과, 상기 회로 기판의 일주면측에 설치된 도전 패턴과, 상기 도전 패턴 상에 고착된 회로 소자와, 상기 회로 기판을 피복하는 수지 밀봉체를 갖는 회로 장치에 있어서,

상기 회로 기판은, 상기 일주면과, 상기 일주면과 대향하는 다른 주면과, 상기 일주면과 상기 다른 주면의 사이에 배치되는 측면을 갖고,

상기 수지 밀봉체는, 적어도 상기 회로 기판의 일주면측 및 측면의 일부를 피복하는 제1 수지 밀봉체와, 적어도 상기 회로 기판의 다른 주면측 및 측면의 일부분을 피복하는 제2 수지 밀봉체를 갖고,

상기 제1 수지 밀봉체와 상기 제2 수지 밀봉체의 중합 영역은 상기 회로 기판의 측면의 중앙보다 상방측에 배치되고, 상기 중합 영역의 폭대기부는 상기 회로 기판의 상면측보다도 낮은 위치로 되는 것을 특징으로 하는 회로 장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제2 수지 밀봉체에 포함되는 필러의 입경은, 상기 제1 수지 밀봉체에 포함되는 필러의 입경보다도 큰 것을 특징으로 하는 회로 장치.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제2 수지 밀봉체에 포함되는 필러의 재질은, 상기 제1 수지 밀봉체에 포함되는 필러의 재질과는 다르고, 상기 제2 수지 밀봉체에 포함되는 필러의 열전도율은, 상기 제1 수지 밀봉체에 포함되는 필러의 열전도율보다도 큰 것을 특징으로 하는 회로 장치.

### 청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서, 상기 제2 수지 밀봉체는 상기 회로 기판의 다른 주면의 하면에 배치되고, 분말 수지를 가압한 수지 시트를 용융한 후, 경화한 수지로 이루어지는 것을 특징으로 하는 회로 장치.

### 청구항 5

제2항 또는 제3항에 있어서, 상기 제2 수지 밀봉체에 포함되는 필러의 형상은 결정 형상 또는 파쇄 형상인 것을 특징으로 하는 회로 장치.

### 청구항 6

제2항 또는 제3항에 있어서, 상기 제1 수지 밀봉체에 포함되는 필러는 구형의 실리카이고, 상기 제2 수지 밀봉체에 포함되는 필러는 알루미늄인 것을 특징으로 하는 회로 장치.

### 청구항 7

수지 밀봉 금형에 그 일주면측에 회로 소자가 배치된 회로 기판을 배치하고, 상기 수지 밀봉 금형의 캐비티 내에 제1 밀봉 수지를 주입하여, 수지 밀봉체를 형성하는 회로 장치의 제조 방법에 있어서,

열경화성 수지를 포함하는 분말상의 수지 재료를 가압하여 형성된 수지 시트를 준비하고, 상기 수지 밀봉 금형의 캐비티 내에, 상기 회로 기판이 상기 수지 시트 상에 적층되도록 배치하는 공정과,

상기 수지 시트가 용융된 제2 밀봉 수지에 의해, 상기 회로 기판의 일주면과 대향하는 다른 주면측 및 상기 회로 기판의 일주면과 다른 주면의 사이에 배치되는 측면의 일부를 피복하고, 상기 캐비티 내에 주입된 상기 제1 밀봉 수지에 의해 상기 회로 기판의 일주면측 및 상기 측면의 일부를 피복하면서, 상기 측면의 중앙보다 상방측에서 상기 제1 밀봉 수지와 상기 제2 밀봉 수지가 중합되도록 상기 수지 밀봉체를 형성하는 것을 특징으로 하는 회로 장치의 제조 방법.

### 청구항 8

제7항에 있어서, 상기 제2 밀봉 수지에 포함되는 필러의 입경은 상기 제1 밀봉 수지에 포함되는 필러의 입정보다도 크고, 상기 회로 기판이 상기 제2 밀봉 수지 내로 가라앉음으로써, 상기 제2 밀봉 수지는 회로 기판의 측면까지 피복되는 것을 특징으로 하는 회로 장치의 제조 방법.

**청구항 9**

제8항 또는 제8항에 있어서, 적어도 상기 수지 시트가 용융되기 시작한 후에, 상기 캐비티 내에 제1 밀봉 수지를 주입하고, 상기 제2 밀봉 수지를 상기 제1 밀봉 수지보다도 먼저 가열 경화시키는 것을 특징으로 하는 회로 장치의 제조 방법.

**청구항 10**

제8항에 있어서, 상기 제1 밀봉 수지에 포함되는 필러는 구형의 실리카이고, 상기 제2 밀봉 수지에 포함되는 필러는 결정 형상 또는 파쇄 형상의 알루미늄인 것을 특징으로 하는 회로 장치의 제조 방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 수지 패키지의 방열성을 향상시키는 회로 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 종래의 회로 장치의 제조 방법의 일 실시예로서, 하기의 제조 방법이 알려져 있다. 도 9의 (A)에 도시한 바와 같이, AI 기판 등의 금속 기판으로 이루어지는 회로 기판(71)을 준비하고, 회로 기판(71) 상면에 절연성의 수지층(72) 및 도전 패턴(73)을 형성한다. 그리고, 도전 패턴(73) 상에 회로 소자(74)나 리드(75)를 전기적으로 접속하고, 회로 기판(71) 상에 혼성 집적 회로를 형성한다. 그 후, 수지 밀봉 금형(76)의 캐비티(77) 내에 회로 기판(71)을 배치하고, 상부 금형(78)과 하부 금형(79)에 의해 리드(75)를 끼움 지지함으로써, 회로 기판(71)은 캐비티(77) 내에 고정된다.

[0003] 도 9의 (B)에 도시한 바와 같이, 수지 밀봉 금형(76)의 게이트부(80)를 통하여 캐비티(77) 내에 수지를 주입한다. 이때, 화살표(81)로 나타낸 바와 같이, 주입된 수지는 우선 회로 기판(71)의 측면에 닿는다. 수지는 화살표(81A 및 81B)로 나타낸 바와 같이, 회로 기판(71)의 상면측 및 하면측으로 유입된다. 그리고, 회로 기판(71)의 하면 단부에는 곡면(82)이 배치됨으로써, 효율적으로 회로 기판(71) 하면측으로 수지를 유입시킨다. 회로 기판(71) 하면의 수지 밀봉체의 두께는, 예를 들어 0.5mm 정도이지만, 상술한 수지 주입 방법에 의해 그 좁은 간극에의 수지의 충전이 실현된다(예를 들어, 특허문헌 1 참조).

[0004] 또한, 종래의 회로 장치의 일 실시예로서, 하기의 구조가 알려져 있다. 도 10에 도시한 바와 같이, 회로 장치(91)에서는 회로 기판(92)의 상면에 도전 패턴(93)과 회로 소자(94)로 이루어지는 혼성 집적 회로가 구축되고, 회로 기판(92)의 상면, 측면 및 하면은 수지 밀봉체(95)에 의해 일체로 피복된다. 그리고, 수지 밀봉체(95)는 트랜스퍼 몰드에 의해 형성되는 제1 수지 밀봉체(95A)와, 고품의 수지 시트를 용융하여 형성되는 제2 수지 밀봉체(95B)로 구성된다. 또한, 도시한 바와 같이, 수지 밀봉체(95)의 측면으로부터는 회로 기판(92) 상면의 도전 패턴(93)과 전기적으로 접속되는 리드(96)가 수지 밀봉체(95)의 외부로 도출된다(예를 들어, 특허문헌 2 참조).

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0005] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2003-17515호 공보(6쪽 내지 9쪽, 도 8 내지 도 9)
- (특허문헌 0002) 일본 특허 공개 제2010-67852호 공보(4쪽 내지 10쪽, 도 1 내지 도 4)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0006] 우선, 도 9의 (A) 및 (B)를 사용하여 설명한 제조 방법에서는, 수지 밀봉 금형(76)의 게이트부(80)로부터 주입된 수지가 회로 기관(71)의 측면에 부딪치고, 또한 회로 기관(71)에 형성된 곡면(82)을 이용함으로써, 회로 기관(71)의 하면의 좁은 영역에 수지가 충전되기 쉬워진다. 그리고, 회로 기관(71)의 하면의 좁은 영역에 미충전 영역이 발생하는 것을 방지하기 위해서는, 수지가 유동하기 위한 폭이 필요하여, 회로 기관(71) 하면의 수지 밀봉체의 두께의 박막화가 실현되기 어렵고, 수지 밀봉체로부터의 방열성이 향상되기 어렵다고 하는 문제가 있었다.
- [0007] 특히, 이 방열성의 문제를 해결하기 위해서는, 밀봉용의 수지 내의 필러의 함유율을 증대시키는 것이나 그 입경을 크게 하는 것이 고려된다. 그러나, 필러의 함유율을 증대시킴으로써, 또한 그 입경을 크게 함으로써 수지의 유동성이 악화되어, 회로 기관(71)의 하면에 미충전 영역이 발생하기 쉬워진다고 하는 새로운 문제가 있었다. 또한, 사용되는 필러의 재료나 형상에 있어서도, 1종류의 수지로 회로 기관(71)의 전체면을 일체로 밀봉하는 제조 방법에서는, 회로 소자의 손상이나 금속 세션의 단선 등의 문제도 있어, 그 재료나 형상이 한정된다고 하는 문제가 있었다.
- [0008] 이어서, 도 10을 사용하여 설명한 회로 장치(91)에서는, 회로 기관(92) 하면의 미충전 영역을 방지하고, 수지 밀봉체의 박막화를 실현하고 있지만, 한층 더 방열성을 향상시키기 위한 구조에 관하여 전혀 개시가 이루어져 있지 않다.
- [0009] 또한, 원 표시(97)로 나타내는 영역은, 제1 수지 밀봉체(95A)와 제2 수지 밀봉체(95B)의 중합 영역을 나타낸다. 도시한 바와 같이, 제2 수지 밀봉체(95B)는 회로 기관(92)의 하단부를 피복할 정도로 회로 기관(92)의 측면까지 형성된다. 그리고, 중합 영역은 제1 및 제2 수지 밀봉체(95A, 95B)의 단체 영역과 비교하여 내압 특성이 약해지기 쉽다. 그로 인해 중합 영역을 회로 기관(92)의 하면이나 회로 기관의 측면 하방에 배치함으로써, 중합 영역을 통하여 회로 기관(92)이 쇼트된다고 하는 문제가 있었다.
- [0010] 또한, 회로 장치(91)의 방열성을 높이기 위하여, 제2 수지 밀봉체(95B)의 박막화를 실현함으로써, 상대적으로 수지 밀봉체(95)에서 차지하는 제1 수지 밀봉체(95A)의 막 두께가 두꺼워진다. 그로 인해, 수지 밀봉 금형 내에서 제1 수지 밀봉체(95A)가 가열 경화될 때에, 제1 수지 밀봉체의 수축력에 의해 회로 기관(91)이 휘어 올라가기 쉬워진다고 하는 문제가 있었다.

**과제의 해결 수단**

- [0011] 상술한 각 사정을 감안하여 이루어진 것이며, 본 발명의 회로 장치에서는 회로 기관과, 상기 회로 기관의 일주면측에 설치된 도전 패턴과, 상기 도전 패턴 상에 고착된 회로 소자와, 상기 회로 기관을 피복하는 수지 밀봉체를 갖는 회로 장치에 있어서, 상기 회로 기관은, 상기 일주면과, 상기 일주면과 대향하는 다른 주면과, 상기 일주면과 상기 다른 주면의 사이에 배치되는 측면을 갖고, 상기 수지 밀봉체는, 적어도 상기 회로 기관의 일주면측 및 측면의 일부를 피복하는 제1 수지 밀봉체와, 적어도 상기 회로 기관의 다른 주면측 및 측면의 일부분을 피복하는 제2 수지 밀봉체를 갖고, 상기 제1 수지 밀봉체와 상기 제2 수지 밀봉체의 중합 영역은 상기 회로 기관의 측면 옆까지 배치되고, 상기 중합 영역의 꼭대기부는 상기 회로 기관의 상면측보다도 낮은 위치로 되는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 본 발명의 회로 장치의 제조 방법에서는, 수지 밀봉 금형에 그 일주면측에 회로 소자가 배치된 회로 기관을 배치하고, 상기 수지 밀봉 금형의 캐비티 내에 제1 밀봉 수지를 주입하여, 수지 밀봉체를 형성하는 회로 장치의 제조 방법에 있어서, 열경화성 수지를 포함하는 분말상의 수지 재료를 가압하여 형성된 수지 시트를 준비하고, 상기 수지 밀봉 금형의 캐비티 내에, 상기 회로 기관이 상기 수지 시트 상에 적층되도록 배치하는 공정과, 상기 수지 시트가 용융된 제2 밀봉 수지에 의해, 상기 회로 기관의 일주면과 대향하는 다른 주면측 및 상기 회로 기관의 일주면과 다른 주면의 사이에 배치되는 측면의 일부를 피복하고, 상기 캐비티 내에 주입된 상기 제1 밀봉 수지에 의해 상기 회로 기관의 일주면측 및 상기 측면의 일부를 피복하면서, 상기 측면 옆에서 상기 제1 밀봉 수지와 상기 제2 밀봉 수지가 중합되도록 상기 수지 밀봉체를 형성하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

- [0013] 본 발명에서는 2종의 밀봉 수지에 의해 수지 밀봉체가 구성되고, 회로 기관의 측면에 밀봉 수지의 중합 영역이 배치됨으로써, 내압 특성이 향상되고, 회로 기관이 쇼트되는 것이 방지된다.

- [0014] 또한, 본 발명에서는 회로 기판의 하면측 및 측면의 상방까지를 피복하는 밀봉 수지의 필러의 입경이, 회로 기판의 상면측을 피복하는 밀봉 수지의 필러의 입경보다도 커짐으로써, 회로 장치 외부에의 방열성이 향상된다.
- [0015] 또한, 본 발명에서는 회로 기판 하면측에는 회로 소자 등을 배치하지 않는 구조로 하고, 회로 기판 하면측의 수지 내의 필러로서 알루미늄을 사용함으로써, 그 필러를 포함하는 수지의 열 저항이 대폭 저감된다.
- [0016] 또한, 본 발명에서는 회로 기판의 하면측의 수지는 수지 시트를 사용하여 형성됨으로써, 그 수지 내에 포함되는 필러의 입경이 커져 회로 장치 외부에의 방열성이 향상된다.
- [0017] 또한, 본 발명에서는 회로 기판의 하면측에 배치되는 필러 형상이 다각형 형상으로 됨으로써, 그 필러를 포함하는 수지의 열 저항이 대폭 저감된다.
- [0018] 또한, 본 발명에서는 내습성이 증시되는 회로 기판 상면측의 수지 내의 필러로서 실리카를 사용함으로써, 재료 비용이 대폭 저감된다.
- [0019] 또한, 본 발명에서는 회로 기판의 하면측 및 측면의 상방까지를 피복하는 밀봉 수지를 회로 기판의 상면측을 피복하는 밀봉 수지보다도 먼저 경화시킴으로써, 회로 기판이 휘어 올라가는 것을 방지할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0020] 도 1은 본 발명의 실시 형태에서의 회로 장치를 설명하는 (A) 사시도, (B) 단면도.
- 도 2는 본 발명의 실시 형태에서의 회로 장치를 설명하는 (A) 사시도, (B) 단면도.
- 도 3은 본 발명의 실시 형태에서의 회로 장치의 제조 방법을 설명하는 (A) 단면도, (B) 단면도, (C) 단면도.
- 도 4는 본 발명의 실시 형태에서의 회로 장치의 제조 방법을 설명하는 (A) 단면도, (B) 단면도.
- 도 5는 본 발명의 실시 형태에서의 반도체 장치를 설명하는 (A) 평면도, (B) 단면도.
- 도 6은 본 발명의 실시 형태에서의 반도체 장치의 제조 방법을 설명하는 (A) 평면도, (B) 평면도.
- 도 7은 본 발명의 실시 형태에서의 반도체 장치의 제조 방법을 설명하는 (A) 단면도, (B) 단면도, (C) 단면도.
- 도 8은 본 발명의 실시 형태에서의 반도체 장치의 제조 방법을 설명하는 (A) 단면도, (B) 단면도.
- 도 9는 종래의 실시 형태에서의 회로 장치 및 그 제조 방법을 설명하는 (A) 단면도, (B) 단면도.
- 도 10은 종래의 실시 형태에서의 회로 장치를 설명하는 단면도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0021] 이하에, 본 발명의 제1 실시 형태인 회로 장치에 대하여 설명한다. 도 1의 (B)는 도 1의 (A)에 도시하는 회로 장치의 A-A선 방향의 단면도이다. 도 2의 (A)는 수지 시트를 설명하는 사시도이다. 도 2의 (B)는 수지 시트를 설명하는 단면도이다.
- [0022] 도 1의 (A)는 회로 장치(1)의 사시도를 도시하며, 회로 장치(1)에서는 수지 밀봉체(2) 내의 회로 기판(4)(도 1의 (B) 참조) 상면에 도전 패턴(6)(도 1의 (B) 참조)과 회로 소자로 이루어지는 혼성 집적 회로가 구축되고, 이 회로와 접속된 리드(3)가 수지 밀봉체(2)로부터 외부로 도출된다. 그리고, 회로 기판(4)의 상면, 측면 및 하면은 열경화성 수지로 이루어지는 수지 밀봉체(2)에 의해 피복된다.
- [0023] 도 1의 (B)에 도시한 바와 같이, 회로 기판(4)은 알루미늄이나 구리 등의 금속으로 이루어지는 기판이며, 예를 들어 세로×가로×두께=61mm×42.5mm×1.5mm 정도의 형상으로 된다. 여기서, 회로 기판(4)의 재료로서 금속 이외의 것이 채용되어도 되며, 예를 들어 세라믹이나 수지 재료가 채용되어도 된다.
- [0024] 절연층(5)은 회로 기판(4)의 표면 전역을 덮도록 형성된다. 절연층(5)은 필러가 고충전된 에폭시 수지로 이루어진다. 그리고, 도전 패턴(6)이 절연층(5) 상면에 소정의 회로가 실현되도록 형성된다. 도전 패턴(6)은, 예를 들어 구리 등의 금속막으로 이루어지고, 그 두께가 50 $\mu$ m 정도로 된다.
- [0025] 회로 소자를 구성하는 반도체 소자(7)나 칩 소자(8)는, 땀납 등의 접착재(9)를 통하여 도전 패턴(6)의 소정의 개소에 고착된다. 그리고, 반도체 소자(7)와 도전 패턴(6)은 금속 세선(10)을 통하여 접속된다. 여기서, 반도체 소자(7)로서는 트랜지스터, LSI 칩, 다이오드 등이 채용된다. 칩 소자(8)로서는 칩 저항이나 칩 콘덴서 등이 채용된다. 또한, 도시한 바와 같이, 반도체 소자(7)와 도전 패턴(6)의 사이에 히트 싱크가 배치되는 경우가

어도 된다.

- [0026] 리드(3)는 회로 기관(4)의 주변부에 설치된 패드(11)에 고착되어, 입력 신호나 출력 신호가 통과하는 외부 접속 단자로서 기능한다. 그리고, 도 1의 (A)에 도시한 바와 같이, 다수의 리드(3)는 회로 기관(4)의 길이 방향의 대향하는 2개의 측면을 따라 배치된다. 또한, 패드(11)는 도전 패턴(6)의 일 영역이다.
- [0027] 수지 밀봉체(2)는 제1 수지 밀봉체(2A)와 제2 수지 밀봉체(2B)로 이루어진다. 원 표시(12)로 나타내는 영역은, 제1 수지 밀봉체(2A)와 제2 수지 밀봉체(2B)의 중합 영역(수지끼리 혼합하여 충분한 접합 강도가 얻어지는 영역)이며, 이 영역에서 양자(2A, 2B)는 일체화되어 있다. 이 중합 영역은, 제1 수지 밀봉체(2A)나 제2 수지 밀봉체(2B)가 단체로 형성되는 영역과 비교하여 내압 특성이 약간 떨어지기 쉬운 영역이 된다. 그리고, 이 중합 영역이 회로 기관(4)의 하면측이나 측면의 하단부 근방에 배치되고, 회로 장치(1)가 히트 싱크 상면에 실장되는 경우, 이 중합 영역을 통하여 회로 기관(4)과 히트 싱크가 쇼트될 우려가 있다.
- [0028] 따라서, 본 실시 형태에서는, 이 중합 영역이 회로 기관(4)의 측면의 중앙보다도 상방측에 배치됨으로써, 이 중합 영역을 통하여 회로 기관(4)이 외부 부재와 쇼트되는 것이 방지된다. 또한, 원 표시(12)로 나타낸 바와 같이, 회로 기관(4)의 측면의 제2 수지 밀봉체(2B)는 회로 기관(4)의 상면측에 볼록부가 되도록 경화된다. 그리고, 제2 수지 밀봉체(2B)의 꼭대기부(12A)가 회로 기관(4)의 상면(절연층(5)의 표면을 포함함)보다도 낮아지도록 수지 시트(13)의 크기나 두께가 조정된다. 상세한 것은 후술하겠지만, 이 구조에 의해 제2 수지 밀봉체(2B)를 구성하는 수지가 회로 기관(4)의 상면측으로 돌아 들어가는 것이 방지되어, 그 수지 내에 포함되는 알루미늄이나 의해 회로 기관(4)의 상면측의 내습 특성이 악화되는 것이 방지된다. 또한, 알루미늄의 크기나 형상에 의해, 회로 소자가 손상되고 금속 세선이 단선되는 것 등이 방지된다.
- [0029] 그리고, 제1 수지 밀봉체(2A)는 수지 밀봉 금형의 캐비티 내에 용융된 수지를 주입하여 형성된다. 제1 수지 밀봉체(2A)는 반도체 소자(7) 등의 회로 소자, 리드(3)의 접속 부분, 회로 기관(4)의 상면 및 측면의 일부(회로 기관(4)의 상방측)를 피복한다.
- [0030] 한편, 제2 수지 밀봉체(2B)는 회로 기관(4)의 하면에 배치된 수지 시트(13)(도 2의 (A) 참조)를 용융하여 형성된다. 제2 수지 밀봉체(2B)는 회로 기관(4)의 하면을 피복하고, 또한 원 표시(12)로 나타내는 회로 기관(4)의 측면의 상방측까지 피복한다. 그리고, 회로 기관(4)의 하면에서의 제2 수지 밀봉체(2B)의 두께 T1은, 예를 들어 0.1mm 이상 0.3mm 이하로서 매우 박막으로 된다. 또한, 회로 기관(4)의 측면에서의 두께 T2도, 예를 들어 1.0mm 이하로서 박막으로 된다. 상세한 것은 후술하겠지만, 제2 수지 밀봉체(2B)에는 열전도율이 우수한 알루미늄이 포함되어 있고, 그 두께 T1, T2가 박막으로 됨으로써 제2 수지 밀봉체(2B)에서의 열 저항이 저감된다. 그리고, 반도체 소자(7) 등의 회로 소자로부터 방출된 열은, 회로 기관(4) 및 제2 수지 밀봉체(2B)를 경유하여 양호하게 회로 장치(1)의 외부로 방출된다.
- [0031] 도 2의 (A)에 도시한 바와 같이, 수지 시트(13)는 열경화성 수지를 주성분으로 하는 입상의 분말 수지를 가압 가공(타점 가공)하여 성형되어 시트 형상으로 된다. 분말 수지로서는 에폭시 수지, 오르토크레졸노볼락·비페닐, 디시클로펜타디엔 등이 채용된다. 그리고, 분말 수지에는 필러가 혼입되고, 필러의 종류로서는 알루미늄이나 채용되고, 알루미늄과 혼재하도록 결정 실리카, 파쇄 실리카, 용융 실리카나 질화규소가 채용되는 경우이어도 된다.
- [0032] 수지 시트(13)의 평면적인 크기(L1×L2)는 수지 시트(13)가 사용되는 회로 장치(1)의 종류에 따라 상이하지만, 사용되는 회로 기관(4)과 동등한 크기 또는 회로 기관(4)보다도 커진다. 한편, 수지 시트(13)의 두께 T3은, 예를 들어 0.1mm 이상 0.8mm 이하이다.
- [0033] 도 2의 (B)에 도시한 바와 같이, 수지 시트(13)는 다수의 입상의 분말 수지(14)로 구성된다. 이 분말 수지(14)는 필러 등의 첨가제가 첨가된 에폭시 수지 등의 열경화성 수지로 이루어지고, 각 분말 수지(14)의 직경은, 예를 들어 1.0mm 이하이다. 그리고, 수지 시트(13)에서는 분말 수지(14)의 충전율(수지 시트(13) 전체의 용적에 대하여 분말 수지(14)가 차지하는 비율)은 99% 이상이다. 이와 같이 수지 시트(13)의 충전율을 높게 함으로써, 수지 시트(13)가 용융하여 형성되는 제2 수지 밀봉체(2B)에의 보이드의 발생이 억제된다.
- [0034] 상술한 바와 같이, 우선, 제1 수지 밀봉체(2A)는 수지 밀봉 금형의 캐비티에 용융된 수지를 주입하여 형성된다. 그리고, 수지 내에 포함되는 단단한 필러가 수지 주입 시에 회로 소자나 금속 세선에 충돌하여 회로 소자가 손상되고, 금속 세선이 무너져 단선되는 것을 억제할 필요가 있다. 그로 인해, 제1 수지 밀봉체(2A)를 형성하는 수지에 포함되는 필러의 형상은 구형의 것이 사용되며, 그 입경도 최대 75 $\mu$ m 정도의 것이 사용된다.
- [0035] 또한, 제1 수지 밀봉체(2A)는, 주로 회로 기관(4)의 상면측을 피복하고, 방열성보다도 금속 세선의 부식 방지

등의 내습성의 쪽이 요구된다. 그로 인해, 필터로서는 내습성이 우수한 실리카가 사용된다. 실리카의 재료 비용은 알루미늄과 비교하여 저렴하기 때문에, 제1 수지 밀봉체(2A)의 내습성을 유지하면서 재료 비용도 저감된다. 또한, 제1 수지 밀봉체(2A)에서는 내습성이 중시되기 때문에, 필터의 함유량을 저감하는 것도 가능하며, 이 경우에는 수지 주입 시에 단단한 필터가 회로 소자나 금속 세선에 충돌하는 빈도가 적어져 회로 소자의 손상 등이 억제된다.

[0036] 이어서, 제2 수지 밀봉체(2B)는 수지 시트(13)를 용융함으로써 형성된다. 상세한 것은 후술하겠지만, 회로 기관(4)이 용융된 수지 시트(13)의 수지 내로 가라앉음으로써, 제2 수지 밀봉체(2B)는 회로 기관(4)의 하면측을 피복한다. 즉, 제1 수지 밀봉체(2A)와는 달리 제2 수지 밀봉체(2B)를 형성하는 수지는, 회로 기관(4)의 하면과 하부 금형(22)의 내벽의 사이의, 예를 들어 0.3mm 정도의 간극을 유동시킬 필요는 없다. 그로 인해, 제2 수지 밀봉체(2B)를 형성하는 수지에 포함되는 필터의 입경은, 최대 150 $\mu$ m 정도의 것이 사용된다. 즉, 제2 수지 밀봉체(2B)에서는 제1 수지 밀봉체(2A)보다도 입경이 큰 필터를 사용함으로써, 제2 수지 밀봉체(2B)에서의 열 저항이 대폭 저감되고, 회로 기관(4)의 하면측으로부터의 방열성이 대폭 향상된다. 또한, 상술한 바와 같이, 제2 수지 밀봉체(2B)를 형성하는 수지는 거의 유동하지 않기 때문에, 제2 수지 밀봉체(2B) 전역에 걸쳐 비교적 균일하게 필터가 충전된다. 이 구조에 의해 제2 수지 밀봉체(2B)의 열 저항이 전체에 걸쳐 균일해진다.

[0037] 또한, 제2 수지 밀봉체(2B)는, 주로 회로 기관(4)의 하면측 및 측면의 상방까지를 피복하는 것을 목적으로 하고, 회로 기관(4)의 상면측에는 돌아 들어가지 않도록 형성된다. 그로 인해, 상술한 바와 같이 회로 소자의 손상이나 금속 세선의 단선 등의 문제를 고려할 필요가 없고, 필터의 형상으로서 결정계나 파쇄계와 같이 다각형 형상의 것이 사용된다. 필터 형상이 다각형 형상으로 됨으로써 필터의 표면적이 증대되고, 필터와 수지의 접촉 면적이 증대되어, 필터를 경유한 열의 전도가 양호해지고, 제2 수지 밀봉체(2B)에서의 열 저항이 대폭 저감된다. 이 구조로부터, 회로 장치(1)에서는 회로 기관(4)의 하면측뿐만 아니라, 그 측면측으로부터도 우수한 방열이 실현되어, 회로 장치(1) 전체로서의 방열성이 대폭 향상된다. 또한, 제2 수지 밀봉체(2B)에 포함되는 필터량이 제1 수지 밀봉체(2A)에 포함되는 필터량보다도 증대되는 것에 의해서도 제2 수지 밀봉체(2B)에서의 열 저항이 저감된다.

[0038] 또한, 제2 수지 밀봉체(2B)에서는 내습성보다도 방열성이 요구되며, 제2 수지 밀봉체(2B)에 포함되는 필터로서는 열전도율이 2.1W/m·K로 우수한 알루미늄이 사용된다. 제2 수지 밀봉체(2B)에 알루미늄이 포함됨으로써, 제2 수지 밀봉체(2B) 내에 다공성이 발생하여 흡습성이 높아지지만, 회로 기관(4)의 하면측 및 측면측에는 회로 소자나 금속 세선 등은 배치되지 않아 특별히 문제로는 되지 않는다. 또한, 상술한 바와 같이, 제2 수지 밀봉체(2B)에 포함되는 필터로서는 알루미늄과 혼재하도록 결정 실리카, 파쇄 실리카, 용융 실리카나 질화규소가 사용되는 경우이어도 된다.

[0039] 상술한 바와 같이, 제2 수지 밀봉체(2B)에는 열전도율이 우수한 알루미늄이 사용되며, 결정계나 파쇄계와 같이 다각형 형상의 것이 사용된다. 그로 인해, 제2 수지 밀봉체(2B)가 회로 기관(4)의 상면측에는 돌아 들어가지 않는 조건에서, 될 수 있는 한 회로 기관(4)의 측면 상방까지 피복하도록 배치됨으로써, 상술한 쇼트의 문제를 해결하여 회로 장치(1)의 방열성이 향상된다. 즉, 회로 기관(4)의 상면측의 내습성을 유지할 수 있는 범위에 있어서, 제2 수지 밀봉체(2B)가 회로 기관(4)의 측면을 피복하는 범위가 조정된다.

[0040] 또한, 본 실시 형태에서는 회로 기관(4)의 하면에 배치된 수지 시트(13)를 용융하고 가열 경화시킴으로써, 제2 수지 밀봉체(2B)가 형성되는 경우에 대하여 설명하였지만, 이 경우에 한정되는 것이 아니다. 예를 들어, 제1 수지 밀봉체(2A)와 마찬가지로 수지 밀봉 금형에 수지의 주입이나 포팅 등의 그 밖의 제조 방법에 의해 제2 수지 밀봉체(2B)가 형성되는 경우이어도 된다. 즉, 상술한 바와 같이, 제2 수지 밀봉체(2B)의 열 저항이 저감되고, 회로 기관(4)의 하면측이나 측면측으로부터의 방열성이 향상되면 된다. 그 밖에 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에서 다양한 변경이 가능하다.

[0041] 이어서, 본 발명의 제2 실시 형태인 회로 장치의 제조 방법에 대하여 설명한다. 도 3의 (A) 내지 (C)는 회로 기관이 수지 밀봉 금형 내에 배치되는 상황을 설명하는 단면도이다. 도 4의 (A) 및 (B)는 수지 밀봉 금형 내에 수지를 주입하는 상황을 설명하는 단면도이다. 또한, 본 실시 형태에서는 도 1 내지 도 2를 사용하여 설명한 회로 장치의 제조 방법을 설명하기 위하여 동일한 구성 부재에는 동일한 부호를 붙이고, 또한 적절하게 도 1 내지 도 2를 참조한다.

[0042] 도 3의 (A)에 도시한 바와 같이, 우선 회로 기관(4)을 준비하고, 회로 기관(4) 상에 절연층(5)을 형성한다. 절연층(5) 상면에, 예를 들어 구리의 금속막을 서로 부착하고, 그 금속막을 원하는 패턴으로 에칭함으로써, 회로 기관(4) 상에 도전 패턴(6)이나 패드(11)를 형성한다. 그리고, 도전 패턴(6) 상의 원하는 개소에 다수의 반도체



체 소자(7)나 칩 소자(8)를 고착하고, 또한 패드(11) 상에 리드(3)를 고착한다.

- [0043] 이어서, 수지 밀봉 금형(21)의 하부 금형(22)의 내벽 상면에 수지 시트(13)를 적재한 후, 이 수지 시트(13) 상면에 회로 기관(4)을 적재한다. 그리고, 상부 금형(23)과 하부 금형(22)을 접촉시키고, 상하 금형(23, 22)에 의해 리드(3)가 끼움 지지됨으로써, 캐비티(24) 내에 회로 기관(4)이 위치 고정된다. 또한, 수지 밀봉 금형(21) 내에 배치되어, 열 처리가 가해지기 전단계에서는, 상술한 바와 같이 수지 시트(13)는 입상의 열경화성 수지가 가압 가공된 고체의 상태이다.
- [0044] 도 3의 (B)에 도시한 바와 같이, 수지 시트(13)의 두께 T3은, 예를 들어 0.8mm 정도이고, 회로 장치(1)의 회로 기관(4)의 하면측을 피복하는 수지 밀봉체(2)의 두께 T1(도 1의 (B) 참조)보다도 두껍게 형성된다.
- [0045] 한편, 상술한 바와 같이, 캐비티(24) 내의 회로 기관(4)은 상하 금형(23, 22)에 의해 리드(3)가 끼움 지지되고, 회로 기관(4)의 하면이 하부 금형(22)의 내벽 상면으로부터 T1 이격된 개소에 위치 고정되는 상태로 된다. 이로부터 수지 시트(13) 상면에 회로 기관(4)을 적재한 상태에서, 수지 밀봉 금형(21)에 의해 리드(3)를 끼움 지지하면, 원 표시(25)로 나타낸 바와 같이 리드(3)는 탄성 변형된다. 그리고, 회로 기관(4)은 수지 시트(13)를 하부 금형(22)측으로 가압함으로써 수지 시트(13)는 고정된 상태로 된다.
- [0046] 도 3의 (C)에 도시한 바와 같이, 수지 밀봉 금형(21)에는 히터 기구(도시하지 않음)가 장비되며, 수지 밀봉 금형(21)은 그 히터 기구에 의해 수지 시트(13)가 용융하여 가열 경화되는 온도(예를 들어 170℃ 이상)까지 가열된다. 그리고, 캐비티(24) 내에 수지 시트(13) 및 회로 기관(4)을 위치 고정한 후, 수지 밀봉 금형(21)을 가열함으로써 시간의 경과와 함께 수지 시트(13)는 용융하여 연화된다.
- [0047] 상술한 바와 같이, 리드(3)는 탄성 변형된 상태에서 수지 밀봉 금형(21)에 끼움 지지되기 때문에, 수지 시트(13)가 용융되면, 원 표시(26)로 나타낸 바와 같이 리드(3)의 형상이 원래대로 돌아가 회로 기관(4)이 용융된 수지 내로 가라앉았다. 그리고, 회로 기관(4)의 가라앉음과 함께, 용융된 수지는 회로 기관(4)의 하방으로부터 측방으로 이동하여 경화함으로써, 회로 기관(4)의 하면이나 측면의 상방 근방까지는 제2 수지 밀봉체(2B)에 의해 피복된다. 이때, 수지 시트(13)의 평면적인 크기는 회로 기관(4)보다도 크게 형성됨으로써, 제2 수지 밀봉체(2B)는 확실히 회로 기관(4)의 하면까지 피복된다. 또한, 용융된 수지를 회로 기관(4)의 하방으로부터 측방으로 이동시킴으로써, 회로 기관(4) 하면에서의 보이드의 발생이 억제된다.
- [0048] 도 4의 (A)에 도시한 바와 같이, 하부 금형(22)에 설치한 포트(27)에 타블렛(28)을 투입하여 가열 용융한 후에, 플런저(29)에 의해 타블렛(28)을 가압한다. 타블렛(28)은 필러 등의 첨가물이 혼입된 분말상의 열경화성 수지(에폭시 수지, 오르토크레졸노볼락·비페닐, 디시클로펜타디엔 등)를 원기둥 형상으로 가압 성형한 것이다. 상술한 바와 같이, 수지 밀봉 금형(21)은 170℃ 정도 이상으로 가열되어 있으므로, 포트(27)에 타블렛(28)을 투입하면 타블렛(28)은 서서히 용융된다. 그리고, 타블렛(28)이 용융하여 액상 또는 반고형상의 상태로 되면, 러너(30)를 유통시켜 게이트(31)를 통과하여 캐비티(24) 내에 공급된다.
- [0049] 도 4의 (B)에 도시한 바와 같이, 캐비티(24) 내는 타블렛(28)이 용융된 수지에 의해 충전된다. 이때, 수지 밀봉 금형(21)의 온도는, 그 용융된 수지가 가열 경화하는 온도보다도 고온으로 되어 있으므로, 캐비티(26)에 충전된 수지는 시간의 경과와 함께 중합하여 경화된다.
- [0050] 여기서, 본 공정에서는, 예를 들어 공정 작업 순서나 수지 배합을 조정하여, 제2 수지 밀봉체(2B)를 제1 수지 밀봉체(2A)보다도 먼저 가열 경화시킨다. 이 공정에 의해, 우선 회로 기관(4)과 제2 수지 밀봉체(2B)가 일체로 경화됨으로써, 제1 수지 밀봉체(2A)가 경화될 때의 수축력에 의해 회로 기관(4)이 휘어 올라가는 것이 방지된다. 또한, 제1 수지 밀봉체(2A)는 액상 상태에서 캐비티(24) 내에 공급되기 때문에, 제1 수지 밀봉체(2A)는 플런저(29)로부터의 압력이 가해진 상태에서 가열 경화가 진행된다. 그 결과, 원 표시(12)로 나타낸 바와 같이, 제1 수지 밀봉체(2A)와 제2 수지 밀봉체(2B)의 경계면에서는, 제1 수지 밀봉체(2A)로부터 제2 수지 밀봉체(2B)측으로 압력이 가해짐으로써, 양자(2A, 2B)가 중합하기 쉬워 그 일체화를 높일 수 있고, 이 중합 영역에서의 내습성이 확보된다.
- [0051] 마지막으로, 수지 밀봉 금형(21) 내에서 제1 수지 밀봉체(2A)와 제2 수지 밀봉체(2B)가 충분히 중합하여 가열 경화되면, 상부 금형(23)과 하부 금형(22)을 이격시켜 성형품인 회로 장치(1)를 취출한다. 그 후, 에어 벤트(32) 및 러너(30) 등에 충전된 부분의 경화 수지를 수지 밀봉체(2)로부터 절단하고, 리드의 외측 리드부를 가공함으로써, 도 1에 도시하는 회로 장치가 완성된다.
- [0052] 이어서, 본 발명의 제3 실시 형태인 반도체 장치에 대하여 설명한다. 도 5의 (B)는 도 5의 (A)에 도시하는 반도체 장치의 B-B선 방향의 단면도이다. 또한, 도 5의 (A)에서는 수지 밀봉체에 의해 보이지 않는 부분도 도시

하여 설명한다. 또한, 그 설명 시에 적절히 도 1 내지 도 2의 설명을 참조하기로 한다.

- [0053] 도 5의 (A)에 도시한 바와 같이, 반도체 장치(41)는 주로 아일랜드(42)와, 아일랜드(42) 상에 뿔납 등의 접착재에 의해 고착된 반도체 소자(43)와, 반도체 소자(43)의 전극 패드(44)와 금속 세션(45)에 의해 전기적으로 접속되는 리드(46)와, 이것들을 일체로 피복하는 수지 밀봉체(47)로 구성된다. 도시한 바와 같이, 현수 리드(48)가 아일랜드(42)의 네 구석으로부터 외측을 향하여 연장되고, 이 현수 리드(48)에 의해 아일랜드(42)는 프레임으로 기계적으로 지지된다.
- [0054] 도 5의 (B)에 도시한 바와 같이, 수지 밀봉체(47)는 제1 수지 밀봉체(47A)와 제2 수지 밀봉체(47B)로 이루어진다. 지면에서는 제1 수지 밀봉체(47A)와 제2 수지 밀봉체(47B)의 경계가 그려져 있지만, 실제의 반도체 장치(41)에서는 양자(47A, 47B)는 중합하여 일체화되어 있다. 그리고, 제1 수지 밀봉체(47A)는 수지 밀봉 금형의 캐비티 내에 용융된 수지를 주입하여 형성되고, 제2 수지 밀봉체(47B)는 아일랜드(42)의 하면에 배치된 수지 시트(13)(도 2의 (A) 참조)를 용융하여 형성된다. 제2 수지 밀봉체(47B)의 두께 T4는, 예를 들어 0.1mm 이상 0.3mm 이하로서 매우 박막으로 되고, 제2 수지 밀봉체(47B)에서의 열 저항은 저감된다.
- [0055] 그리고, 제1 수지 밀봉체(47A)를 구성하는 수지의 조성은 제1 수지 밀봉체(2A)와 동일하고, 제2 수지 밀봉체(47B)를 구성하는 수지의 조성은 제2 수지 밀봉체(2B)와 동일하며, 그들 설명은 제1 실시 형태의 도 1 및 도 2의 설명을 참조하고, 여기서는 그 설명을 생략한다. 그리고, 원 표시(48)로 나타낸 바와 같이, 반도체 장치(41)에 있어서도 제2 수지 밀봉체(47B)가 아일랜드(42)의 하면 및 측면의 상방까지 피복한다. 그리고, 아일랜드(42)의 하면의 제2 수지 밀봉체(47B)가 박막으로 됨으로써, 제2 수지 밀봉체(47B)의 열 저항이 저감되고, 반도체 소자(43)로부터 방출된 열은 아일랜드(42) 및 제2 수지 밀봉체(47B)를 경유하여 양호하게 반도체 장치(41)의 외부로 방출된다.
- [0056] 또한, 본 실시 형태에서는 아일랜드(42)의 하면에 배치된 수지 시트(13)를 용융하고 가열 경화시킴으로써, 제2 수지 밀봉체(47B)가 형성되는 경우에 대하여 설명하였지만, 이 경우에 한정되는 것이 아니다. 예를 들어, 제1 수지 밀봉체(47A)와 마찬가지로 수지 밀봉 금형에 수지의 주입이나 포팅 등의 그 밖의 제조 방법에 의해 제2 수지 밀봉체(47B)가 형성되는 경우이어도 된다. 즉, 상술한 바와 같이, 제2 수지 밀봉체(47B)의 열 저항이 저감되고, 아일랜드(42)의 하면측으로부터의 방열성이 향상되면 된다. 그 밖에 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에서 다양한 변경이 가능하다.
- [0057] 이어서, 본 발명의 제4 실시 형태인 반도체 장치의 제조 방법에 대하여 설명한다. 도 6의 (A) 및 (B)는 다이 본딩 공정 및 와이어 본딩 공정을 설명하는 평면도이다. 도 7의 (A) 내지 (C)는 프레임이 수지 밀봉 금형 내에 배치되는 상황을 설명하는 단면도이다. 도 8의 (A) 및 (B)는 수지 밀봉 금형 내에 수지를 주입하는 상황을 설명하는 단면도이다. 또한, 본 실시 형태에서는 도 5의 (A) 및 (B)를 사용하여 설명한 반도체 장치의 제조 방법을 설명하기 위하여 동일한 구성 부재에는 동일한 부호를 붙인다. 또한, 그 설명 시에 적절히 도 3 내지 도 4의 설명을 참조하기로 한다.
- [0058] 도 6의 (A)에 도시한 바와 같이, 우선 소정 형상의 리드 프레임(51)을 준비한다. 리드 프레임(51)은, 예를 들어 0.3mm 정도의 두께를 갖는 구리 등의 금속판으로 이루어지고, 에칭 가공 또는 프레스 가공을 실시함으로써 소정 형상으로 성형된다. 그리고, 리드 프레임(51)은 전체적으로 직사각형 형상으로 되고, 리드 프레임(51)의 길이 방향에는 점선으로 나타내는 복수의 집합 블록(52)이 배치된다. 1개의 집합 블록(52)에는 복수개의 탑재부(53)가 형성된다.
- [0059] 도 6의 (B)에 도시한 바와 같이, 집합 블록(52) 내에는 세로 방향 및 가로 방향으로 연결부(54, 55)가 격자 형상으로 연장되고, 점선으로 나타낸 바와 같이 연결부(54, 55)에 의해 둘러싸여지는 영역 내에 탑재부(53)가 형성된다. 그리고, 탑재부(53)마다 아일랜드(42) 상에 접착재에 의해 반도체 소자(43)가 고착되고, 반도체 소자(43)의 전극 패드(44)와 리드(46)를 금속 세션(45)에 의해 전기적으로 접속한다.
- [0060] 도 7의 (A)에 도시한 바와 같이, 수지 밀봉 금형(56)의 하부 금형(57)의 내벽 상면에 수지 시트(13)를 적재한 후, 이 수지 시트(13) 상면에 아일랜드(42)를 적재한다. 그리고, 상부 금형(58)과 하부 금형(57)을 접촉시킴으로써, 캐비티(59) 내에는 아일랜드(42)를 포함하는 탑재부(53)(도 6의 (B) 참조)가 수납된다. 도시한 바와 같이, 상부 금형(58, 57)에 의해 현수 리드(48)가 끼움 지지됨으로써 캐비티(59) 내의 아일랜드(42)가 위치 고정된다. 또한, 수지 밀봉 금형(56) 내에 배치되어, 열 처리가 가해지기 전단계에서는, 상술한 바와 같이 수지 시트(13)는 입상의 열경화성 수지가 가압 가공된 고체의 상태이다.
- [0061] 도 7의 (B)에 도시한 바와 같이, 수지 시트(13)의 두께 T3은, 예를 들어 0.8mm 정도이고, 아일랜드(42)의 하면

측을 피복하는 수지 밀봉체(47)의 두께 T4(도 7의 (C) 참조)보다도 두껍게 형성된다.

- [0062] 한편, 상술한 바와 같이, 캐비티(59) 내의 아일랜드(42)는 상하 금형(58, 57)에 의해 현수 리드(48)가 끼움 지지되고, 아일랜드(42)의 하면이 하부 금형(57)의 내벽 상면으로부터 T3 이격된 개소에 위치 고정되는 상태로 된다. 이로부터 수지 시트(13) 상면에 아일랜드(42)를 적재한 상태에서, 수지 밀봉 금형(56)에 의해 현수 리드(48)를 끼움 지지하면, 현수 리드(48)는 탄성 변형되고, 수지 시트(13)는 아일랜드(42)에 의해 하부 금형(57)에 가압된 상태에서 고정된다. 또한, 접선은 현수 리드(48)가 변형되지 않은 상태를 나타낸다.
- [0063] 도 7의 (C)에 도시한 바와 같이, 수지 밀봉 금형(56)에는 히터 기구(도시하지 않음)가 장비되며, 수지 밀봉 금형(56)은 그 히터 기구에 의해 수지 시트(13)가 용융하여 가열 경화되는 온도(예를 들어 170℃ 이상)까지 가열된다. 그리고, 캐비티(59) 내에 수지 시트(13) 및 아일랜드(42)를 위치 고정한 후, 수지 밀봉 금형(56)을 가열함으로써 시간의 경과와 함께 수지 시트(13)는 용융하여 연화되고, 아일랜드(42)의 하면은 용융된 수지에 의해 피복된다. 또한, 제2 수지 밀봉체(47B)의 두께 T4는, 예를 들어 0.1mm 이상 0.3mm 이하로서 매우 박막으로 되고, 제2 수지 밀봉체(47B)에서의 열 저항은 저감된다.
- [0064] 도시한 바와 같이, 수지 시트(13)가 용융되면, 현수 리드(48)의 형상이 원래대로 돌아가 아일랜드(42)가 하방으로 가라앉는다. 그리고, 아일랜드(42)의 가라앉음과 함께, 용융된 수지의 일부는 아일랜드(42)의 하방으로부터 측방으로 이동하여, 제2 수지 밀봉체(47B)는 아일랜드(42)의 하면 및 측면의 상방까지 피복된다.
- [0065] 도 8의 (A)에 도시한 바와 같이, 하부 금형(57)에 설치한 포트(60)에 타블렛(61)을 투입하여 가열 용융한 후에, 플런저(62)에 의해 타블렛(61)을 가압한다. 타블렛(61)은 필터 등의 첨가물이 혼입된 분말상의 열경화성 수지(에폭시 수지, 오르토크레졸노볼락·비페닐, 디시클로펜타디엔 등)를 원기둥 형상으로 가압 성형한 것이다. 상술한 바와 같이, 수지 밀봉 금형(56)은 170℃ 정도 이상으로 가열되어 있으므로, 포트(60)에 타블렛(61)을 투입하면 타블렛(61)은 서서히 용융된다. 그리고, 타블렛(61)이 용융하여 액상 또는 반고형상의 상태로 되면, 러너(63)를 유통시켜 게이트(64)를 통과하여 캐비티(59) 내에 공급된다.
- [0066] 도 8의 (B)에 도시한 바와 같이, 캐비티(59) 내는 타블렛(61)이 용융된 수지에 의해 충전된다. 이때, 수지 밀봉 금형(56)의 온도는, 그 용융된 수지가 가열 경화하는 온도보다도 고온으로 되어 있으므로, 캐비티(59)에 충전된 수지는 시간의 경과와 함께 중합하여 경화된다. 또한, 도 4의 (B)를 사용하여 상술한 바와 같이, 제1 수지 밀봉체(47A)와 제2 수지 밀봉체(47B)의 경계면은 중합하여 일체화되어 경화된다.
- [0067] 마지막으로, 수지 밀봉 금형(56) 내에서 제1 수지 밀봉체(47A)와 제2 수지 밀봉체(47B)가 충분히 중합하여 가열 경화되면, 상부 금형(58)과 하부 금형(57)을 이격시켜 성형품인 반도체 장치(41)를 취출한다. 그 후, 에어 벤트(65) 및 러너(63) 등에 충전된 부분의 경화 수지를 수지 밀봉체(47)로부터 절단하고, 리드의 외측 리드부를 가공함으로써, 도 5의 (A)에 도시하는 반도체 장치가 완성된다.

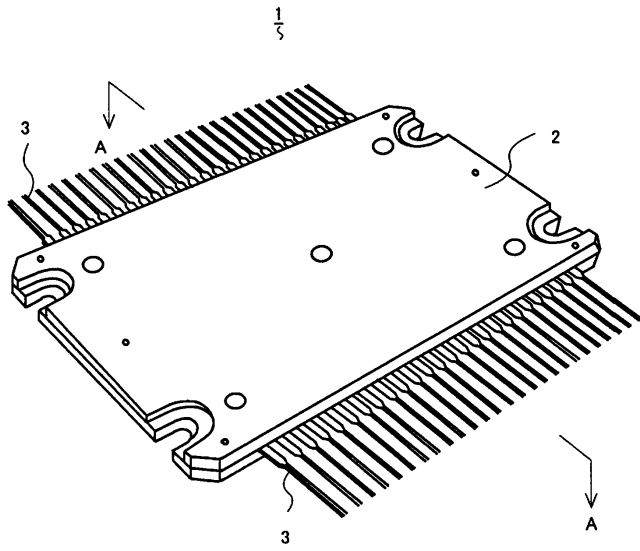
**부호의 설명**

- [0068] 1: 회로 장치
- 2: 수지 밀봉체
- 2A: 제1 수지 밀봉체
- 2B: 제2 수지 밀봉체
- 3: 리드
- 4: 회로 기판
- 6: 도전 패턴
- 13: 수지 시트
- 21: 수지 밀봉 금형

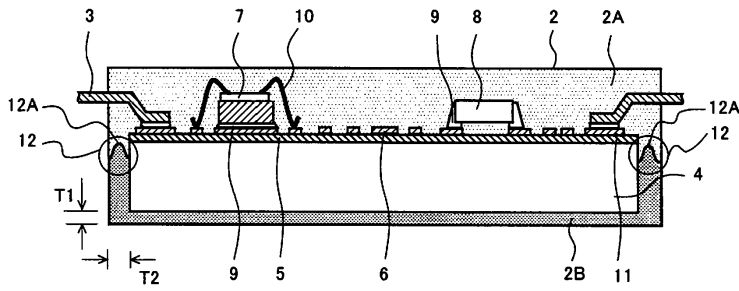
도면

도면1

(A)

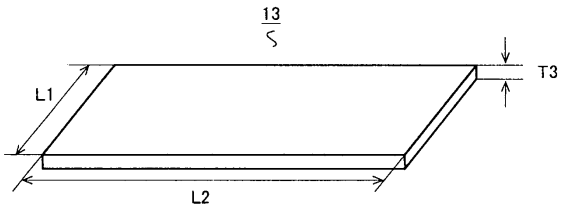


(B)

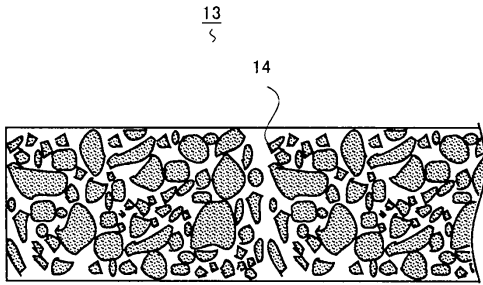


도면2

(A)

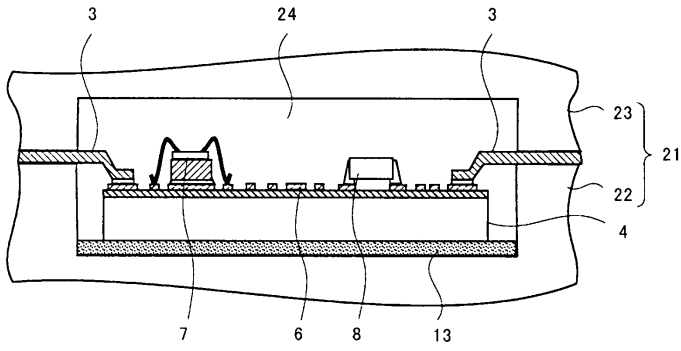


(B)

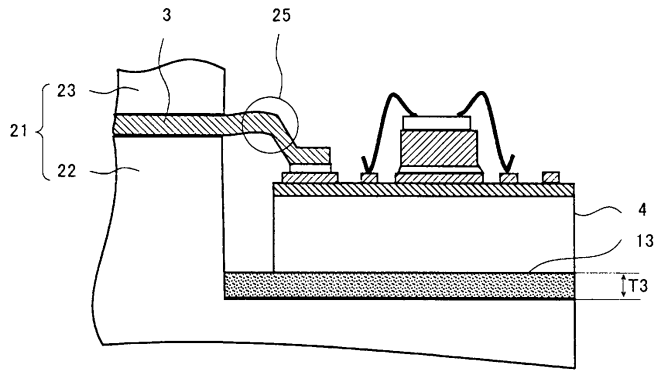


도면3

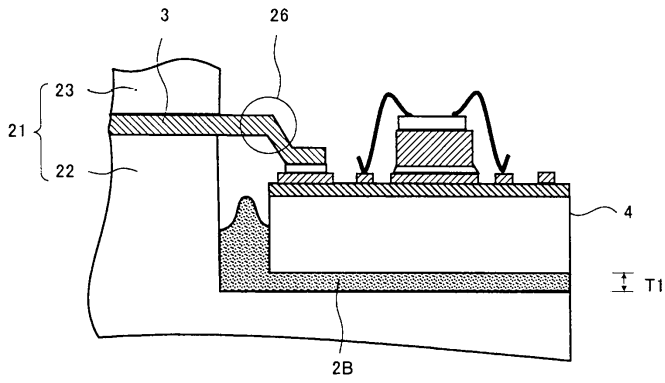
(A)



(B)

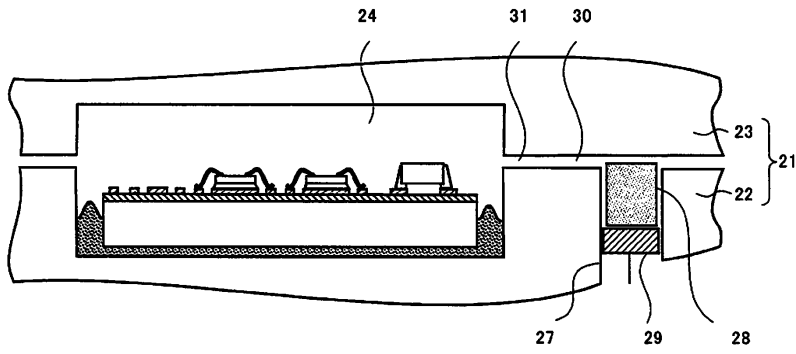


(C)

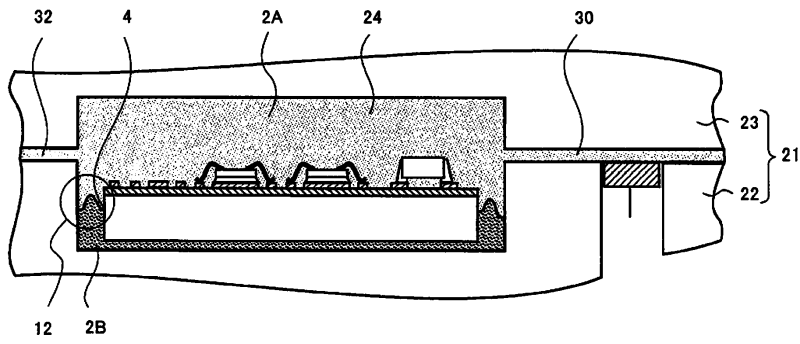


도면4

(A)



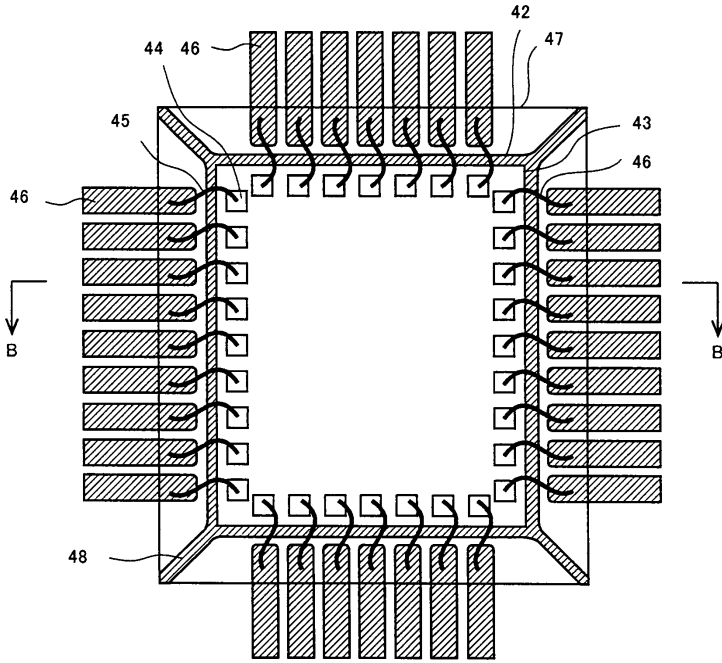
(B)



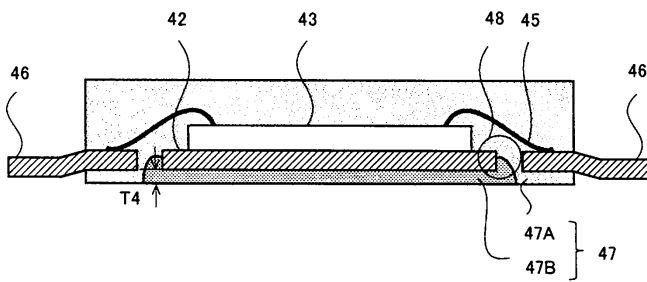
도면5

41  
5

(A)



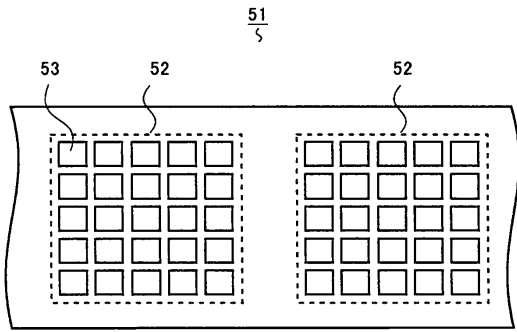
(B)



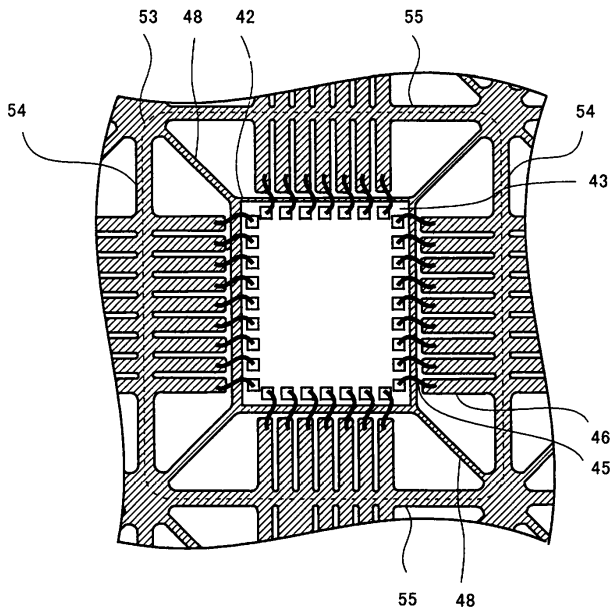


도면6

(A)

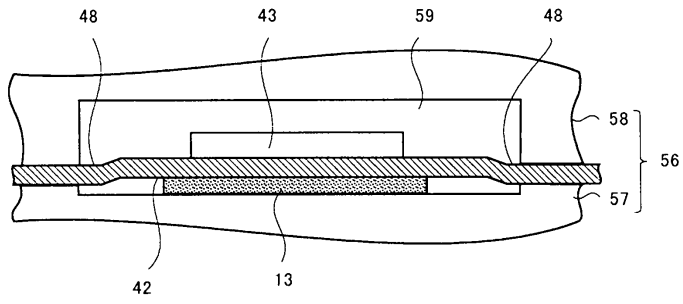


(B)

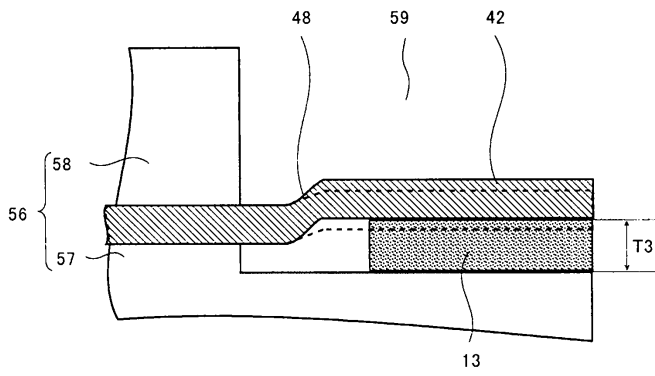


도면7

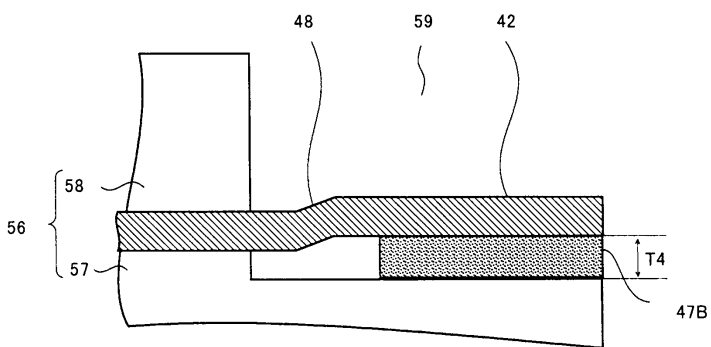
(A)



(B)

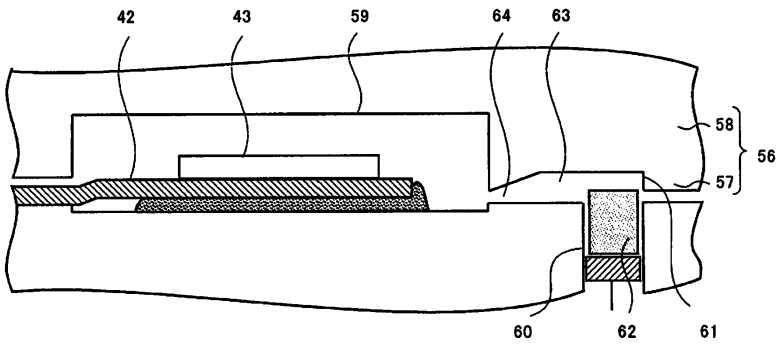


(C)

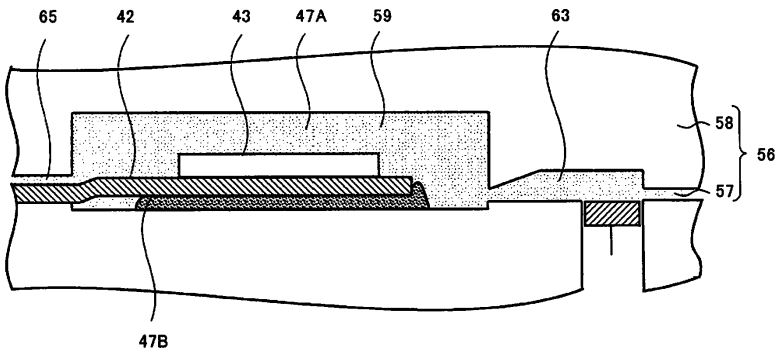


도면8

(A)

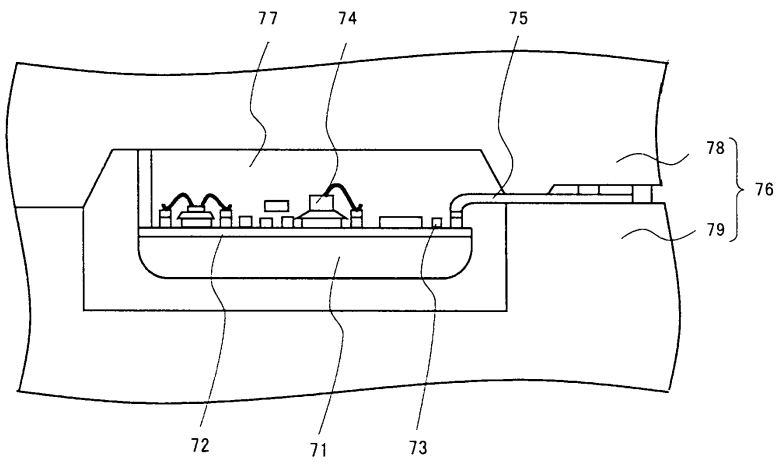


(B)

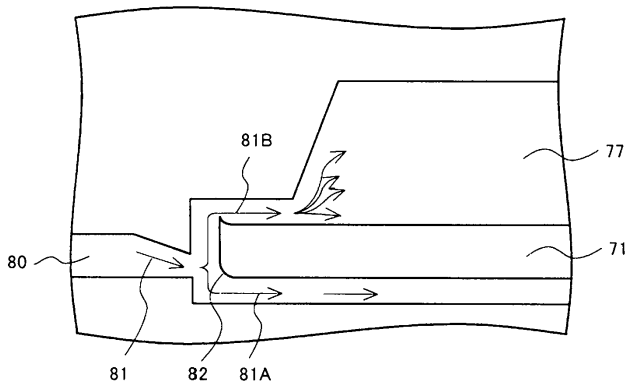


도면9

(A)



(B)



도면10

