

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. ⁶ H01L 23/48	(11) 공개번호 (43) 공개일자	특 1999-0082715 1999년 11월 25일
--	------------------------	---------------------------------

(21) 출원번호	10-1999-0007062
(22) 출원일자	1999년 03월 04일
(30) 우선권주장	98-94895 1998년 04월 07일 일본(JP)
(71) 출원인	신꼬오덴기 고교 가부시키가이샤 모기 준이찌 일본국 나가노켄 나가노시 오아자 구리따 아자 사리덴 711
(72) 발명자	무라야마게이 일본국나가노켄나가노시오아자구리따아자사리덴711신꼬오덴기고교가부시키 가이샤내
(74) 대리인	문기상, 문두현, 황태청

심사청구 : 있음

(54) 반도체장치

요약

본 발명은 배선 기판에 가해지는 열응력을 완화하여 단자 접속부의 신뢰성이 높고 또한 값싸게 제조할 수 있는 반도체 장치를 제공한다.

배선 기판(4)의 한쪽 면(4a)에 형성된 배선 패턴(4c)에 반도체칩(2)이 플립칩 접속으로 탑재되고, 상기 배선 기판(4)의 다른 쪽 면(4b)에 상기 배선 패턴(4c)과 전기적으로 접속된 뿔납범프(7)가 형성된 반도체 장치(1)에 있어서, 상기 반도체칩(2)이 상기 배선 기판(4)에 엘라스토머층(6) 및 이방 도전성 접착제(5)를 각각 소정 부위에 개재시켜 탑재되고, 상기 반도체칩(2)의 금범프(3)와 상기 배선 기판(4)의 배선 패턴(4c)이 전기적으로 접속되어 있다.

대표도

도 1

색인어

반도체 장치

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 반도체 장치의 제조 공정을 나타내는 설명도.
도 2는 도 1의 반도체 장치를 실장기판에 실장한 상태를 나타내는 설명 도.
도 3은 종래의 반도체 장치의 설명도.

(부호의 설명)

- 1 반도체 장치
- 2 반도체칩
- 2a 전극 형성면
- 3 금범프
- 4 배선 기판
- 4a 한쪽 면
- 4b 다른 쪽 면
- 4c 배선 패턴
- 5 이방 도전성 접착제
- 6 엘라스토머층

- 7 땀납볼
- 8 실장기판
- 8a 기판 랜드부
- 9 금선
- 9a 절단면

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 배선 기판의 한쪽 면에 형성된 배선 패턴에 반도체칩이 플립칩 접속으로 탑재되고, 상기 배선 기판의 다른 쪽 면에 상기 배선 패턴과 전기적으로 접속된 외부 접속 단자가 형성된 반도체 장치에 관한 것이다.

근래, 반도체 장치가 소형화, 고집적화하여 고밀도 실장화가 촉진하는 가운데, BGA(Ball·Grid·Array) 타입의 반도체 장치로 대표되는 것처럼, 배선 기판의 한쪽 면에 형성된 배선 패턴에 반도체칩이 플립칩 접속으로 탑재되고, 상기 배선 기판의 다른 쪽 면에 상기 배선 패턴과 전기적으로 접속된 외부 접속 단자가 형성된 반도체 장치가 사용되고 있다. 상기 반도체 장치의 일례를 도 3을 사용하여 설명한다.

도 3에서 51은 BGA 타입의 반도체 장치이며, 이하의 구성을 갖고 있다. 반도체칩(52)은 배선 기판(53)의 한쪽 면(53a)에 탑재되고, 전극 단자로서 형성된 땀납범프(54)와 배선 패턴(53c)이 전기적으로 접속되어 있다. 이 땀납범프(54)는 예를 들면 상기 반도체칩(52)의 전극 형성면(52a)측에 마스크를 형성하고 땀납 도금을 실시하여 돌출어 형성되어 있다.

상기 반도체칩(52)을 상기 배선 기판(53)의 한쪽 면(53a)에 탑재하고, 상기 땀납범프(54)를 상기 배선 패턴(53c)에 접속한 뒤, 상기 반도체칩(52)의 전극 형성면(52a)과 상기 배선 기판(53)의 한쪽 면(53a) 사이에 언더필이 행하여져서, 도시하지 않는 디스펜서에 의해 에폭시계의 절연성 수지(55)가 충전된다.

또 상기 배선 기판(53)의 다른 쪽 면(53b)에는 상기 한쪽 면(53a)에 형성된 상기 배선 패턴(53c)에 스루홀 도금을 개재하여 접속하는 패드부가 형성되어 있고, 상기 패드부에는 외부 접속 단자가 되는 땀납볼(56)이 접합되어 있다.

상기 반도체 장치(51)는 실장기판(57) 상에 탑재되어 가열됨으로써, 상기 땀납볼(56)이 기판 랜드부(57a)에 접합되어 기판이 실장된다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

도 3에 나타내는 반도체 장치(51)에서는, 배선 기판(53)인 플렉시블 기판이나 양면 동도금 적층기판 등의 유기 재료가 호적하게 사용되기 때문에, 상기 반도체 장치(51)를 비교적 강성이 있는 실장기판(57)에 실장하는 경우에 열팽창계수차에 의해 상기 배선 기판(53)에 열응력이 가해져서, 휘거나 왜곡이 생겨 땀납볼(56)의 접합 부분의 신뢰성이 저하한다. 이 경우, 상기 배선 기판(53)과 반도체칩(52) 사이에 충전되어 경화한 절연성 수지(55)에 의해서는 상기 열응력을 흡수할 수 없다.

또 상기 배선 기판(53)과 반도체칩(52)과의 열팽창계수차에 의해, 땀납범프(54)와 배선 패턴(53c)과의 접속 부분의 신뢰성도 저하한다. 이들 현상은 상기 반도체칩(52)의 고집적화에 따라 상기 배선 기판(53)이 대형화할수록 현저해진다.

또 상기 반도체칩(52)의 전극 형성면(52a)에 상기 땀납범프(54)를 형성할 경우에는 상기 전극 형성면(52a)에 마스크를 형성하거나, 도금을 실시하는 등의 번잡한 제조 공정을 거쳐 제조되므로, 상기 반도체 장치(51)의 제조 코스트도 상승한다.

본 발명의 목적은 상기 종래 기술의 과제를 해결하여, 배선 기판에 가해지는 열응력을 완화하고, 단자 접속부의 신뢰성이 높고 또한 값싸게 제조할 수 있는 반도체 장치를 제공하는 것에 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 상기 목적을 달성하기 위해 다음의 구성을 구비한다.

즉 배선 기판의 한쪽 면에 형성된 배선 패턴에 반도체칩이 플립칩 접속으로 탑재되고, 상기 배선 기판의 다른 쪽 면에 상기 배선 패턴과 전기적으로 접속된 외부 접속 단자가 형성된 반도체 장치에 있어서, 상기 반도체칩이 상기 배선 기판에 엘라스토머층 및 접착제층을 각각 소정 부위에 개재시켜서 탑재되고, 상기 반도체칩의 전극 단자와 상기 배선 기판의 배선 패턴이 전기적으로 접속되어 있는 것을 특징으로 한다.

또 상기 접착제층은 이방 도전성 시트로 형성되어 있어도 좋으며, 상기 이방 도전성 시트는 수지계 접착제 중에 금속 입자가 혼입되어 형성된 것이어도 좋다. 또 상기 접착제층은 절연성 수지로 형성되어 있어도 좋다.

또 상기 엘라스토머층은 접착성을 가지고 있으며, 상기 배선 기판과 상기 반도체 소자가 접착되어 있어

도 좋다.

또 상기 반도체칩의 전극 단자는 와이어 본딩된 와이어가 절단되어 소정 형상으로 성형된 스테드 범프이
어도 좋다.

또 상기 배선 기판의 전극 단자 접속 부위에 상기 접착제층이 형성되고, 그 외의 부위에 상기 엘라스토
머층이 형성되어 있는 것이 바람직하다.

(발명의 실시예)

이하 본 발명의 호적한 실시예를 첨부 도면을 토대로 하여 상세하게 설명한다.

본 실시예는 칩 사이즈 패키지 중 BGA 타입의 반도체 장치에 대하여 설명하는 것으로 한다.

도 1a~ 도 1f는 반도체 장치의 제조 공정을 나타내는 설명도, 도 2는 도 1의 반도체 장치를 실장기판에
실장한 상태를 나타내는 설명도이다.

우선 BGA 타입의 반도체 장치의 구성에 대하여 도 2를 참조하여 설명한다.

1은 반도체 장치이며, 이하의 구성을 구비하고 있다. 2는 반도체칩이며, 그 전극 형성면(2a)에는 전극
단자가 되는 스테드 범프(본 실시예에서는 금범프(3))가 형성되어 있다. 4는 상기 반도체칩(2)을 탑재
하는 배선 기판(4)이며, 상기 배선 기판(4)의 한쪽 면(4a)의 중앙 부분에 형성된 접착 영역에 상기 반도체
칩(2)이 절연성 접착제인 엘라스토머층(6)을 개재하여 접착되어 있다. 또 상기 한쪽 면(4a)의 접착 영역
의 주위에 형성된 전극 단자 접속 부위에 상당하는 범프 접속 영역에는 이방 도전성 시트인 테이프 형상
의 이방 도전성 접착제(5)가 접착되고 있다. 상기 금범프(3)는 상기 이방 도전성 접착제(5)에 진입하여
상기 배선 기판(4)의 배선 패턴(4c)과 전기적 도통을 취해서 접속되어 있다. 자세하게는 상기 이방 도전
성 접착제(5)는 수지계 접착제 중에 금속 입자가 혼입하고 있으며, 상기 수지계 접착제가 가열 가압됨으
로써 경화·수축하여, 상기 금범프(3)가 상기 금속 입자를 개재하여 상기 배선 패턴(4c)에 압착되어 전
기적으로 접속되어 있다.

상기 배선 기판(4)으로서는 절연성 수지 기판(BT기판)에 동박을 접착해서 배선 패턴이 형성된 양면 동도
금 적층기판, 또는 폴리이미드 필름 등에 동박을 접착해서 배선 패턴이 형성된 플렉시블 기판 등이 호
적하게 사용된다. 상기 배선 기판(4)에서는 반도체칩(2)의 탑재 면인 한쪽 면(4a)에 형성된 배선
패턴(4c)과 외부 접속 단자 형성면인 다른 쪽 면(4b)은 스투를 도금에 의해 전기적 도통이 취해지고 있
다.

또 상기 스테드 범프로써 형성된 금범프(3)는 후술한 바와 같이 상기 반도체칩(2)의 전극단 형성면(2a)
에 금선(9)을 사용하여 와이어본딩되고, 상기 금선(9)이 절단되어 소정 형상으로 성형되어 있다.

또 상기 반도체칩(2)은 상기 배선 기판(4)의 한쪽 면(4a)에 인쇄 또는 도포된 엘라스토머층(6)을 개재하
여 접착되어 있다. 또 상기 배선 기판(4)의 다른 쪽 면(4b)에 형성된 패드부에는 외부 접속 단자인 땀납
볼(7)이 접합되어 있다.

상기 배선 기판(4)의 한쪽 면(4a)에 형성된 엘라스토머층(6)은 접착성을 가지며, 가열되어 반경화한 상
태로 상기 반도체칩(2)이 접착되고, 가열 가압에 의해 상기 반경화 상태의 엘라스토머층(6)을 경화·수
축시키는 동시에 이방 도전성 접착제(5)의 수지를 경화·수축시켜서, 금범프(3)를 금속 입자를 개재하여
배선 패턴(4c)에 압착시켜서 전기적 도통을 확실한 것으로 하고 있다.

상술한 바와 같이 구성된 상기 반도체 장치(1)는 실장기판(8) 위에 탑재되어 가열됨으로써, 땀납볼(7)이
기판 랜드부(8a)에 접합하여 기판실장된다.

상기 반도체칩(2)과 상기 배선 기판(4)의 한쪽 면(4a) 사이에 탄성을 가지는 엘라스토머층(6)을 개재시
킴으로써, 반도체 장치(1)를 실장기판(8)에 실장할 때의 열팽창계수차에 의해 상기 배선 기판(4)에 열응
력이 작용하여도, 상기 엘라스토머층(6)이 상기 배선 기판(4)의 왜곡이나 휘어짐 등의 스트레스를 완화
하여 땀납볼(7)의 접합 상태가 안정되고, 실장부의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

또 상기 배선 기판(4)과 반도체칩(2)과의 열팽창계수차에 의해, 상기 금범프(3)와 상기 배선 패턴(4c)과
의 접속부에 작용하는 스트레스를 상기 엘라스토머층(6)이 완화시킬 수 있으므로 상기 반도체칩(2)의 전
극 단자 접속부의 신뢰성도 향상시킬 수 있다.

또 상기 반도체칩(2)의 금범프(3)와 상기 배선 기판(4)의 배선 패턴(4c) 사이에 이방 도전성 접착제(5)
를 개재시켜 전기적으로 접속했으므로, 상기 전극 단자 접속부에 가해지는 스트레스를 완화하는 동시에,
테이프 형상의 상기 이방 도전성 접착제(5)를 상기 배선 기판(4)에 접착하면 되므로, 제조상 작업성이
극히 좋다.

다음에 상기 반도체 장치(1)의 제조 공정에 대하여 도 1a~ 도 1f를 참조하여 구체적으로 설명한다.

도 1a에서, 우선 반도체칩(2)에 전극 단자가 되는 금범프(3)를 형성한다. 구체적으로는 상기
반도체칩(2)의 전극 형성면(2a)의 소정 부위에 본딩 실(도시하지 않음)에 의해 금선(9)을 와이어본딩한
뒤, 상기 본딩 실을 끌어당김으로써 상기 금선(9)을 절단한다. 다음에 도 1b에서 상기 절단된 금선(9)의
절단면(9a)을 레블러(도시하지 않음)에 의해 압착하여, 거의 균일한 높이의 금범프(3)를 형성한다.

또 도 1c에서 배선 기판(4)의 한쪽 면(4a)의 중앙부에 형성된 접착 영역 엘라스토머층(6)을 인쇄 또는
접착하여 경화해서, 상기 엘라스토머층(6)을 반경화 상태로 해 둔다. 다음에 도 1d에서 상기 배선 기판
의 한쪽 면(4a) 중 상기 접착 영역의 주위에 형성된 범프 접속 영역(전극 단자 접속 부위)에 테이프 형
상의 이방 도전성 접착제(5)를 접착한다.

다음에 도 1b에 나타내는 금범프(3)를 형성한 반도체칩(2)을 그 전극 형성면(2a) 측을 도 1d에 나타내는

배선 기판(4)의 한쪽 면(4a)에 대향하도록 탑재하고, 반경화 상태에 있는 엘라스토머층(6)으로 상기 반도체칩(2)을 접착한다. 이 때는 상기 반도체칩(2)의 금범프(3)가 이방 도전성 접착제(5)에 진입한 상태에 있으며, 이 상태로 가열가압함으로써, 상기 엘라스토머층(6)이 경화하여 수축하고, 상기 반도체칩(2)의 접착성이 높아짐과 동시에 상기 이방 도전성 접착제(5)가 경화하여 수축하여, 금범프(3)와 배선 패턴(4c)이 금속 입자를 개재하여 전기적으로 접속된다(도 1e 참조). 상기 금범프(3)와 배선 패턴(4c)과의 접속 상태는 상기 엘라스토머층(6)의 경화·수축에 의해 향상됨과 동시에, 상기 엘라스토머층(6)은 경화후에도 탄성을 가지기 때문에, 상기 배선 기판(4)에 가해지는 열응력을 완화할 수 있다. 또 상기 이방 도전성 접착제(5)의 탄성에 의해, 상기 금범프(3)와 배선 패턴(4c)과의 접속부에 가해지는 스트레스를 완화할 수도 있다.

다음에 도 1f에 나타난 바와 같이, 상기 배선 기판(4)의 다른 쪽 면(4b)에 형성된 패드부에 외부 접속 단자가 되는 땀납볼(7)을 탑재하여 가열함으로써 접합되어 반도체 장치(1)가 제조된다. 상기 다른 쪽 면(4b)측에 형성된 땀납볼(7)은 한쪽 면(4a)측에 형성된 배선 패턴(4c)과 스루홀을 개재하여 전기적으로 접속하고 있으며, 금범프(3)를 개재하여 반도체칩(2)과 전기적으로 접속되어 있다.

상술한 도 1f에서 제조된 반도체 장치(1)는 도 2에 나타난 바와 같이 실장기판(8) 위에 탑재되어 가열함으로써 땀납볼(7)이 기판 랜드부(8a)에 접합하여 기판실장이 행하여진다.

이와 같이 상기 반도체 장치(1)를 상기 실장기판(8)에 실장 할 때에, 배선 기판(4)에 가해지는 열응력은 반도체칩(2)과 배선 기판(4)을 접착하는 엘라스토머층(6)에 의해 완화되므로, 상기 실장기판(8)과 땀납볼(7)과의 접합부의 신뢰성을 높일 수 있다. 특히 상기 반도체칩의 고집적화에 따라 상기 배선 기판(4)이 대형화한 경우에는 효과적이다.

또 상기 엘라스토머층(6)의 탄성에 의해 상기 반도체칩(2)에 작용하는 스트레스도 완화할 수 있고, 상기 엘라스토머층(6)의 경화·수축에 의해 금범프(3)가 이방 도전성 접착제(5)를 개재하여 배선 패턴(4c)과 접속하는 전극 단자 접속부의 신뢰성을 높일 수 있다.

또 상기 반도체칩(2)의 전극 단자로서 형성된 상기 금범프(3)를 와이어본딩으로 형성했으므로, 마스크 형성 공정이나 도금 공정을 거쳐 땀납범프를 형성하는 경우에 비하여 제조 공정이 간략화되기 때문에, 반도체 장치(1)를 값싸게 제조할 수 있다.

상기 실시예에서는 배선 기판(4)의 범프 접속 영역에 테이프 형상의 이방 도전성 접착제(5)를 접착하고 있었지만, 반도체칩(2)을 엘라스토머층(6)을 개재하여 배선 기판(4)에 탑재하고, 상기 범프 접속 영역에 형성된 배선 패턴(4c)에 금범프(3)를 접합한 뒤, 그 주위를 디스펜서에 의해 에폭시계 절연성 수지를 충전하여 봉지하는 언더필을 하여도 좋다. 이 경우에는 수지의 경화·수축에 의해 상기 금범프(3)가 상기 배선 기판(4)의 배선 패턴(4c)에 압착되어 전기적으로 접속된다.

또 상기 실시예에서는 상기 배선 기판(4)의 한쪽 면(4a)의 중앙부에 엘라스토머층(6)을 형성하고, 그 주위의 전극 단자 접속 부위에 이방 도전성 접착제(5)를 형성했지만, 반도체칩(2)의 종류에 따라 상기 한쪽 면(4a)의 중앙부에 상기 이방 도전성 접착제(5)를 형성하고, 그 주위에 엘라스토머층(6)을 형성하여도 좋다.

상기 반도체 장치는 상기 실시예에 한정되는 것이 아니고, 예를 들면 배선 기판(4)에 형성된 범프 접속 영역에 접속된 금범프(3)의 주위를 광 경화성 절연 수지로 봉지하여도 되는 등, 여러 가지의 반도체 장치에 적용할 수 있어서, 발명의 정신을 일탈하지 않는 범위 내에서 더욱 많은 개량·변경을 실시할 수 있음은 물론이다.

발명의 효과

본 발명은 상술한 바와 같이 반도체칩을 배선 기판의 한쪽 면에 탄성을 가지는 엘라스토머층 및 접착제층을 각각 개재시켜 탑재되어 있으므로, 반도체 장치를 실장기판에 실장할 때의 기판간의 열팽창계수차에 의해 상기 배선 기판에 열응력이 작용하여도, 상기 엘라스토머층이 상기 배선 기판의 왜곡이나 휘어짐 등의 스트레스를 완화하여, 상기 실장기판에의 접합부의 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 특히 상기 반도체칩의 고집적화에 따라 상기 배선 기판이 대형화한 경우에는 효과적이다.

또 상기 배선 기판과 상기 반도체칩과의 열팽창계수차에 의해 상기 반도체칩의 접속부에 작용하는 스트레스를 상기 엘라스토머층이 완화하는 동시에, 상기 엘라스토머층의 경화·수축에 의해 상기 반도체칩의 전극 단자와 상기 배선 기판의 한쪽 면에 형성된 배선 패턴과의 전극 단자 접속부의 신뢰성을 향상시킬 수도 있다.

또 상기 반도체칩의 전극 단자와 상기 배선 기판의 배선 패턴 사이에 이방 도전성 시트를 개재하여 전기적으로 접속한 경우에는, 상기 배선 기판에 열응력이 작용하여도 상기 전극 단자 접속부에 가해지는 스트레스를 완화할 수 있고, 테이프 형상의 이방 도전성 시트를 상기 배선 기판의 전극 단자 접속 부위에 접착하면 좋으므로 제조상 작업성이 극히 좋다.

또 상기 반도체칩의 전극 단자로서, 와이어본딩에 의한 스태드 범프가 형성되어 있고, 상기 엘라스토머층도 인쇄 또는 접착에 의해 상기 배선 기판 상에 형성할 수 있으므로, 제조 공정을 간략화하여 반도체 장치를 값싸게 제조할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

배선 기판의 한쪽 면에 형성된 배선 패턴에 반도체칩이 플립칩 접속으로 탑재되고, 상기 배선 기판의 다른 쪽 면에 상기 배선 패턴과 전기적으로 접속된 외부 접속 단자가 형성된 반도체 장치에 있어서,

상기 반도체칩이 상기 배선 기판에 엘라스토머층 및 접착제층을 각각 소정 부위에 개재시켜 탑재되고, 상기 반도체칩의 전극 단자와 상기 배선 기판의 배선 패턴이 전기적으로 접속되어 있는 것을 특징으로 하는 반도체 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,
상기 접착제층은 이방 도전성 시트로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 반도체 장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,
상기 이방 도전성 시트는 수지계 접착제 중에 금속 입자가 혼입되어 형성된 것인 것을 특징으로 하는 반도체 장치.

청구항 4

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한항에 있어서,
상기 엘라스토머층은 접착성을 가지고 있으며, 상기 반도체칩을 상기 배선 기판에 접착하고 있는 것을 특징으로 하는 반도체 장치.

청구항 5

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한항에 있어서,
상기 반도체칩의 전극 단자는 와이어본딩된 와이어가 절단되어 소정 형상으로 성형된 스테드 범프인 것을 특징으로 하는 반도체 장치.

청구항 6

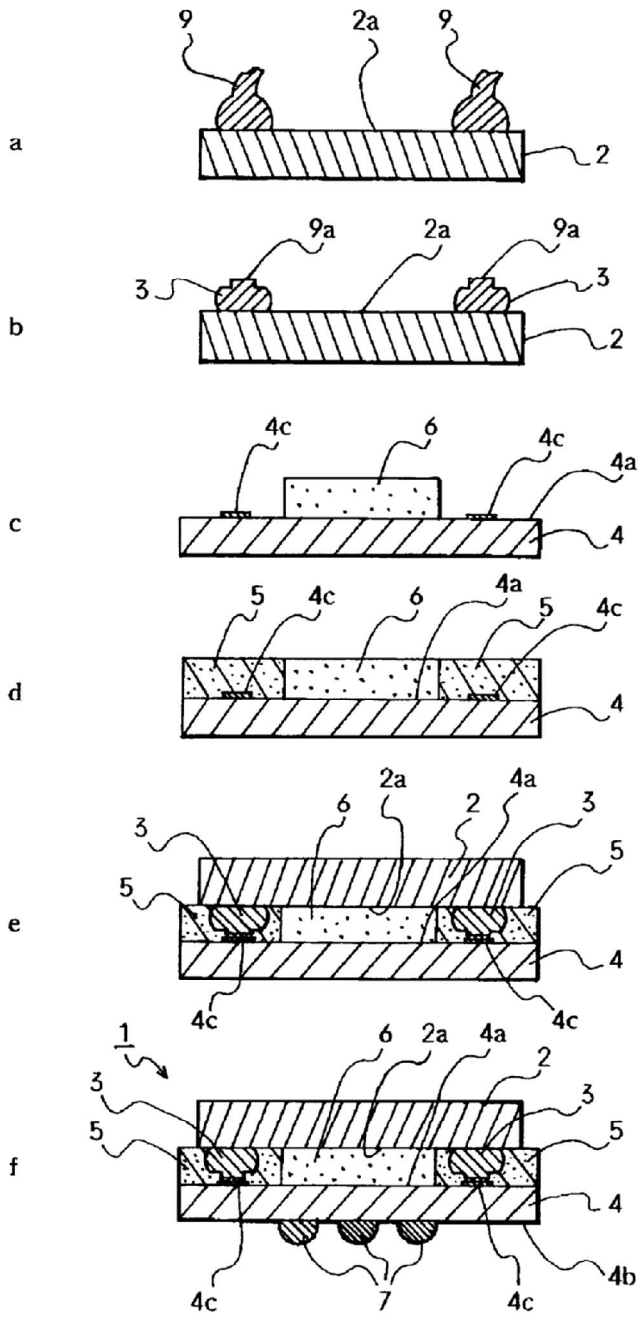
제 1항 내지 제 5항 중 어느 한항에 있어서,
상기 배선 기판의 전극 단자 접속 부위에 상기 접착제층이 형성되며, 그 외의 부위에 상기 엘라스토머층이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 반도체 장치.

청구항 7

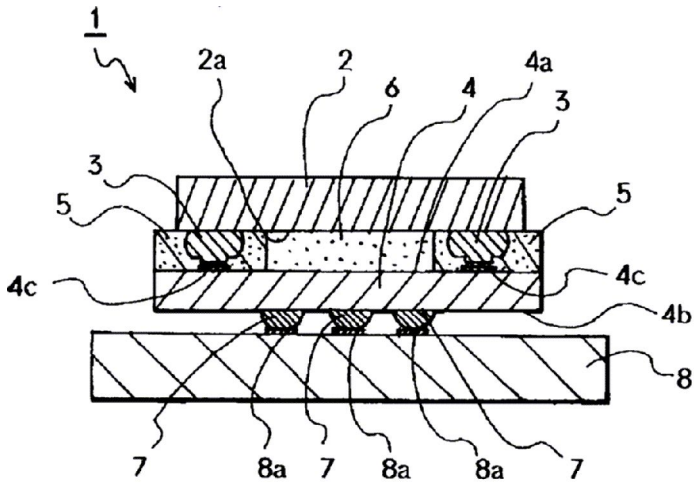
제 1항, 제 4항 내지 제 6항 중 어느 한항에 있어서,
상기 접착제층은 절연성 수지로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 반도체 장치.

도면

도면1



도면2



도면3

