(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[6]
H01L 21/60
H01L 23/28

(45) 공고일자 2004년05월20일
(11) 등록번호 10-0412157
(24) 등록일자 2003년12월10일

(21) 출원번호 10-1996-0031469
(22) 출원일자 1996년07월30일

(65) 공개번호 10-1997-0013144
(43) 공개일자 1997년03월29일

(30) 우선권주장 95-231968 1995년08월17일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시끼가이샤 히다치 세이사꾸쇼
일본국 도쿄도 지요다구 간다 스루가다이 4-6

(72) 발명자 이치타니 마사히로
일본국 도오쿄오토 코가네이시 누쿠이키타마치 2-10-19-208

하루타 료오
일본국 도오쿄오토 코다이라시 가쿠엔 니시마치 3-15-2

마츠모토 가츠유키
일본국 이바라키켄 히타치시 니시나리사와죠오 4-42-35

긴죠오 아라타
일본국 도오쿄오토 타치카와시 카시와죠오 1-7-7

가키모토 츠토무
일본국 나가노켄 코모로시 카시와기 199-1-306

(74) 대리인 특허법인 원전

심사관 : 송원선

(54) 반도체장치 및 그 제조방법

요약

볼그리드 어레이(BSA)의 배선기판을 지지프레임으로 고정한 접착부 영역에 발생하는 응력을 억지 내지는 억제할 수 있는 기술을 제공한다.
제조시, 배선기판에 접착재층에 의해 접착된 지지프레임의 접착부가 수지봉지체에 의해 수지봉지되어 있는 BGA에 있어서, 접착부의 설계상의 면적을 0.5 3.1㎟로 설정한다. 또한, 접착부에 대응하는 프레임 하부의 기판에 구멍을 형성한다.
이것에 의해 통상의 수지봉지 패키지의 신뢰성에 요구되는 흡습시간하에서는, BGA가 리플로우 솔더링 처리되어도 접착부 근방 계면에서 박리가 발생하는 것을 방지할 수 있기 때문에 배선기판에 크랙이 발생하는 것을 미연에 방지할 수 있다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

제 1 도는 본 발명의 일실시예인 BGA를 나타내는 것으로서, (a)는 상측 절반이 평면 단면도, 하측 절반이 저면도, (b)는 정면 단면도,
제 2 도는 본 발명의 일실시예인 BGA의 제조방법에 사용되는 지지프레임을 열(列)의 하나를 나타내는 것으로서, (a)는 일부 생략 평면도, (b)는 정면 단면도,
제 3 도 (a)는 그 지지프레임의 접착부를 나타내는 확대 평면도, (b)는 그 정면 단면도, (c)는 접착부의 변형예를 나타내는 확대 평면도, (d)는 그 정면 단면도,
제 4 도는 그 제조방법에 사용되는 배선기판을 나타내는 것으로서, (a)는 상측 절반이 평면도, 하측 절반이 저면도, (b)는 일부 절단 정면도,
제 5 도는 그 제조방법에서 지지프레임과 배선기판과의 결합공정후의 결합체를 나타내는 것으로서, (a)는 상측 절반이 평면도, 하측 절반이 저면도, (b)는 정면 단면도,
제 6 도는 배선기판과 지지프레임과의 결합공정을 나타내는 것으로서, (a)는 도포공정을 나타내는 확대부분 사시도, (b)는 예비 건조공정을 나타내는 정면 단면도, (c)는 열압착공정을 나타내는 정면단면도,
제 7 도는 접착재외 예비 건조시간과 접착재층의 전단(剪斷)강도와의 관계를 나타내는 도면,
제 8 도는 접착재층의 전단강도와 예비 건조온도 및 예비 건조시간과의 관계를 나타내는 도면,
제 9 도는 펠리트(Pellet)및 와이어 본딩(Wire bonding)후를 나타내는 것으로서, (a)는 상측 절반이 평면도, 하측 절반이 저면도, (b)는 일부 절단 정면도,
제 10 도는 그 제조방법에서의 수지봉지체 성형공정을 나타내는 종단면도,
제 11 도는 수지봉지체 성형후를 나타내는 것으로서, (a)는 상측 절반이 평면 단면도, 하측 절반이 저면도, (b)는 일부 절단 정면도,
제 12 도는 접착재층의 전단강도와 접착부 면적과의 관계를 나타내는 도면,
제 13 도는 본 발명의 실시예 2인 BGA를 나타내는 것으로서, (a)는 상측절반이 평면 단면도, 하측 절반이 저면도, (b)는 (a)의 b부를 나타내는 확대단면도이다.
* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *
1 ... 지지프레임의 열, 2 ... 단위지지프레임(지지프레임),
3 ... 외부프레임, 3a ... 파일러트홀(Pilot hole)
4 ... 걸기부재, 5 ... 앵커(anchor),
6 ... 접착부, 7 ... 접착재유출 방지홈,
10 ... 배선기판, 11 ... 베이스,
12 ... 내부단자, 13 ... 외부단자,
14 ... 전기배선, 15 ... 보호막,
16 ... 접착재층, 16a ... 접착재,
17 ... 시린지(syringe), 18, 19A, 19B ... 히트블록,
20 ... 지지프레임과 배선기판의 결합체,21 ... 본딩층,
22 ... 펠리트, 23 ... 와이어,
24 ... 조립체, 25 ... 수지봉지체,
26 ... 성형품, 27 ... 솔더범프,
28 ... BGA, 29 ... 벤트홀,
40 ... 트랜스퍼 성형장치, 41 ... 상형,
42 ... 하형, 43 ... 캐버티(cavity),
44 ... 포트(pot), 45 ... 플런저(plunger),
46 ... 컬(cull), 47 ... 런너(runner),
48 ... 게이트, 59 ... 도피 오목부,
50 ... 수지.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반도체장치의 제조기술, 특히 배선기판의 한 주면에 반도체 펠리트(pellet)가 배치되어 수지 봉지되어 있는 반도체장치의 제조기술에 관한 것으로서, 예를 들면 다핀, 소형이면서 저가격의 반도체장치에 이용하는데 유효한 제조기술에 관한 것이다.
패키지의 다핀화가 진보된 오늘날, 쿼드 · 플랫 · 패키지(QFP)나 테이프 · 캐리어 · 패키지(TCP)와 같이, 리드(lead)를 주변부에서 인출하는 패키지에서는 리드 피치(pitch)가 좁게 되기 때문에, 리드 프레임의 가공에 따라 패키지의 제

조 한계에 가까워지고 있다. 그래서, 패키지의 주면 전체에 외부단자를 배치함으로써 패키지의 사이즈를 크게하지 않고 다핀화를 실현하는 표면실장형 패키지로서, 볼 · 그리드 · 어레이(이하, BGA라 한다)가 제안되어 있다.
즉, 이 BGA는 그 표면과 이면에 서로 전기적으로 접속된 복수의 전극을 가지는 배선기판을 구비하고 있고, 배선기판의 표면측에는 반도체 펠리트가 본딩되어 있음과 동시에, 표면측의 전극과 펠리트의 외부단자(패드)가 본딩와이어에 의해 전기적으로 접속되어 있으며, 반도체 펠리트, 본딩와이어, 표면측의 전극이 수지봉지체에 의해 수지 봉지되어 있다. 그리고, 배선기판의 이면측 전극에는, 솔더 범프 전극(solder bump electrode)이 각각 형성되어 있다.
또한, BGA는 예를들면 주식회사 닛게이(日經) BP사 발행 『VLSI 패키징 기술(하)』 1993년 5월 31일 발행, 173 178페이지, 미국특허 제5,216,278호, 미국특허 제5,148,165호에 기재되어 있다.
그러나, 이와같은 종래의 BGA에 있어서는 실제로 제조될때, 수지봉지체를 성형하는 트랜스퍼(Transfer) 성형장치의 성형형(型)에서 배선기판의 위치결정이 곤란하게 되기 때문에, BGA의 제조원가가 높게 된다는 문제점이 있다. 그래서, 성형형에 대해서 배선기판을 용이하고 정확하게 위치 결정하기 위해, 배선기판을 지지프레임으로 지지하고, 지지프레임을 성형형에 위치결정하는 제조기술이 제안되어 있다.
그러나, 배선기판을 지지프레임으로 지지하기 위해 배선기판과 지지프레임을 접착제로 단순히 접착한 것에서는 BGA에 열스트레스를 가했을때 그 접착부 영역에 과대한 응력이 작용할 위험이 있다.
본 발명의 하나의 목적은, 배선기판을 지지프레임으로 고정한 집착부 영역에 발생하는 응력을 억지 내지는 억제할 수 있는 반도체장치를 제공하는데 있다.
또한, 본 발명의 하나의 목적은, 제조코스트의 증가를 억제할 수 있는 반도체 장치의 제조방법을 제공하는데 있다.
본 발명의 상기 목적과 신규한 특징은 본 명세서의 기술 및 첨부도면에서 명백하게 될 것이다.
본원에 있어서 개시되는 발명중 대표적인 것의 개요를 설명하면, 다음과 같다.
즉, 반도체펠리트가 배선기판의 한 주면에 배치되고, 반도체 펠리트의 외부단자가 배선기판의 한 주면상에 형성된 전극에 전기적으로 접속됨과 등시에, 반도체 펠리트가 수지봉지체에 의해 수지 봉지되어 있고, 범프전극이 배선기판의 한 주면과 반대측의 주면에 배치되어 있는 반도체장치에 있어서, 상기 배선기판의 한 주면상의 복수 장소에서 상기 배선기판을 지지하기 위한 프레임과 상기 배선기판이 접착되어 있으며, 각 집착부의 면적은 0.5㎟ 이상, 3.1㎟ 이하로 설정되어 있다.
또한, 프레임과 배선기판의 접착시 접착재로서는 글라스(glass) 전이온도가 200℃ 이상이고, 350℃이상에서 응용점도가 10^{5} 포이즈(poise) 이하가 되는 열가소성 접착재가 사용됨과 동시에, 이 접착제가 접착부에 도포되어 예비 건조된 후에 접착부가 배선기판에 접착재를 통해서 열압착되어 접착재층이 형성된다. 또한, 상기 접착재의 예비 건조는 예비건조후 접착재에서 용매의 잔류량이 중량비로 0.1% 10%가 되도록 실시되고, 또한 열압착은 300℃ 이하에서 5초간 이내로 실시되는 것을 특징으로 한다.
상기한 수단에 의하면, 접착부가 작기 때문에 열스트레스에 의해 발생하는 응력은 대단히 작게 억제된다. 그 결과, 수지봉지체에 만일 틈이 발생하여도 배선기판에 접착부를 기점으로한 크랙(crack)이 발생하는 현상은 미연에 회피되게 된다.
또한, 상기 수단에서는 대단히 점도가 높은 열가소성 접착재가 사용되기 때문에, 앵커(anchor)의 접착부를 배선기판에 접착하는 작업이 간편하게 된다. 더우기, 그 열가소성 접착재는 예비건조에 의해 용매를 소정의 값까지 제거되므로, 접착시 가열온도를 낮게 설정하는 것이 가능하게 되고, 접착작업에서 배선기판이나 반도체펠리트 등에 대한 악영향을 억제할 수 있다.
제1도는 본 발명의 일실시예인 BGA를 나타내는 것으로서, (a)는 상측 절반이 평면단면도, 하측절반이 저면도, (b)는 정면 단면도이다. 제2도 이후는 본 발명의 일실시예인 BGA의 제조방법을 나타내는 각 설명도이다.
본 실시예에 있어서, 본 발명에 관한 반도체장치는, 다핀, 소형이면서 저가 격을 실현하기 위한 반도체 집적회로장치인 BGA(28)로서 구성되어 있다. 이 BGA(28)는 제1도에 도시된 것과 같이 구성되어 있다.
즉, BGA(28)는 내부단자(12)군(표면측 전극)과 외부단자(13)군(이면측 전극)이 표면측 주면과 이면측 주면에 각각 형성되어 있는 배선기판(10)을 구비하고 있고, 각 내부단자(12)와 각 외부단자(13)는 배선기판(10)외 베이스(11)를 관통한 전기배선(14)에 의해 서로 전기적으로 접속되어 있다. 반도체소자군을 포함하는 반도체 집적회로가 만들어져 넣어진 반도체 펠리트(이하, 펠리트라 한다)(22)는 배선기판(10)의 내부단자(12)측 주면에서 면대향(face-up)하게 배치되어 배선기판(10)의 베이스(11) 상면에서의 중앙부에 본딩층(21)에 의해 고착(본딩)되어 있다. 펠리트(22)의 본딩면과 반대측의 주변에는 전극패드가 복수개, 외주변부에 환상으로 배치되어 각각 형성되어 있고, 각 전극패드에는 배선기판(10)의 각 내부단자(12)와의 사이에 와이어(23)가 각각 연결되어 있다. 배선기판(10)의 펠리트측 주면에는 앵커(5)가 대향되어 있음과 동시에, 복수개의 접착부(6)에 후술하는 열가소성 접착재가 사용된 접착재층(16)이 형성되어 접착됨으로써 고정되어 있다. 각 접착부(6)의 면적은 약 1.4㎟로 형성되어 있다. 배선기판(10)의 펠리트측 주면 및 측면에는 수지봉지체(25)가 펠리트(22), 내부단자(12)군, 와이어(23)군 및 앵커(5)를 수지 봉지하도록 형성되어 있다. 또한, 배선기판(10)의 반대측 주면에서 노출되어 있는 각 외부단자(13)에는 솔더범프(27)가 각각 돌출 설치되어 있다. 그리고, 이 BGA(28)는 다음에 설명되는 제조방법에 의해 제조되고 있다.
이하, 본 발명의 일실시예인 BGA 제조방법을 설명한다.
본 실시예에 있어서, BGA의 제조방법에는 제2도에 도시되어 있는 지지프레임 열(1)이 사용되고 있다. 이 지지프레임 열(1)은 열전도성이 양호한 재료의 일예인 동(銅)계열의 재료(동 또는 동합금)나 철(鐵)계열의 재료(철 또는 그 합금)로 이루어지는 박판이 사용되어 펀칭(punching)프레스 가공 또는 에칭가공등 적당한 수단에 의해 일체로 성형되어 있다. 이 지지프레임 열(1)은 복수의 단위 지지프레임(이하, 지지프레임이라 한다)(2)이 횡방향으로 1열로 늘어져 구성되어 있다. 또한, 지지프레임 열(1)은 제2도의 일점쇄선사이의 패턴이 반복되기 때문에 설명 및 도시는 원칙으로서 한 단위에 대해 행해지고 있다.

지지프레임(2)은 톱레일(top rail), 보텀레일(bottom rail), 한쌍의 사이드 레일이 경사각형의 프레임 형상으로 조립된 외부프레임(3)을 구비하고 있다. 외부프레임(3)을 평면에서 본 내부형상은 수지봉지체를 평면에서 본 외부형상에 대응하고 있고, 이 외부프레임(3)에 의해 후술하는 트랜스퍼 성형시 댐(dam)이 실질적으로 구성되도록 되어 있다. 외부프레임(3)의 톱레일 및 보텀레일에는 각 파일러트홀(pilot hole)(3a)이 각각 개설되어 있다.

외부프레임(3)의 프레임내에는 외부프레임(3)보다 작은 지름이고, 펠리트보다 큰 지름의 정사각형 프레임 형상에 형성된 앵커(anchor)(5)가 동심적으로 배치되어 걸기부재(4)에 의해 걸려 있다. 앵커(5)의 정사각형 프레임의 4귀에는 작은 지름의 정사각형의 평판형상으로 형성된 접착부(6)가 동심적으로 배치되어 각각 형성되어 있고, 접착부(6)의 크기는 그 면적의 목표치(설계상의 값)가 3.1㎟ 이하이고, 0.5㎟ 이상이 되도록 설정되어 있다. 본 실시예에 있어서는, 접착부(6)는 제3 도 (a)에 도시되어 있는 정사각형 한변의 폭(A)의 목표치가 1.2mm로 설정되어 있고, 그 면적은 제작상 오차를 고려하여 약 1.4㎟가 되도록 설정되어 있다. 그와 관련하여, 지지프레임(2)의 두께(t)는 약 0.2mm 이다. 또한, 앵커(5)의 한 주면에서 접착부(6)의 4변에 각각 인접하는 각 위치에는 제3도 (a), (b)에 도시되어 있는 바와 같이, 각 접착재 유출 방지홈(7)이 각변과 평행하게 연장되도록 각각 부설되어 있고, 각 접착재 유출 방지홈(7)은 일정한 폭, 일정한 깊이의 폭이 좁은 홈형상으로 형성되어 있다.

여기서, 접착부는 정사각형의 평판형상으로 형성하는데 한정하지 않고, 제3도 (c), (d)에 도시되어 있는 바와 같이, 원형의 평판형상으로 형성해도 된다. 도시예의 원형접착부(6A)의 크기는, 설계상 그 직경(D)이 2mm 이하가 되도록 설정되어 있다.

본 실시예에 있어서, BGA의 제조방법에는 제4도에 도시되어 있는 배선기판(10)이 사용되고 있다. 배선기판(10)은 절연성을 가지는 기판이 사용되어 정사각형의 평판형상으로 형성된 베이스(11)를 구비하고 있다. 베이스(11)의 외부지름은 펠리트의 외부지름보다 크고, 수지봉지체의 외부지름보다 작게 설정되어 있다. 본 실시예에 있어서, 베이스(11)는 글라스섬유에 에폭시수지가 함침된 글라스 · 에폭시 수지를 사용하여 다층구조(도시하지 않음)로 형성되어 있다. 단, 베이스(11)는 세라믹 등 다른 절연기판을 사용해서 형성할 수 있다.

베이스(11)의 한 주면(이하, 상면이라 한다)에는 작은 지름의 사각형 박판형상으로 형성된 내부단자(12)가 복수개(펠리트의 전극패드에 대응하는 수로 한다), 정사각형의 외형선상에 정렬되어 고착되어 있다. 또한, 베이스(11)의 하면에는 작은 지름의 원형 박판형상으로 형성된 외부단자(13)가 내부단자(12)에 대응하는 수 만큼, 정사각형의 전면에 거의 균등하게 되도록 분산 배치되어 고착되어 있다. 본 실시예에 있어서, 내부단자(12)군 및 외부단자(13)군은 베이스(11)의 표면에 피착된 동박(銅箔)이 리소그래피 처리 및 에칭처리에 의해 패터닝(patterning)되어 형성되어 있다. 단, 내부단자(12) 및 외부단자(13)는 스크린 인쇄법이나 도금법, 금속마스크에 의한 증착법등으로 형성할 수 있다.

베이스(11)의 상면에 배치된 내부단자(12)와 베이스(11)의 하면에 배치된 외부단자(13)는 각 내부단자(12)끼리 및 각회부단자(13)끼리 각각 전기적으로 독립되어 베이스(11)의 내부에 배선된 전기배선(14)에 의해 서로 전기적으로 접속되어 있다. 다수개가 서로 전기적으로 절연된 상태에서 배선된 전기배선(14)은 다층구조로 형성된 베이스(11)의 각층에 패터닝된 후에 스루홀(through hole)에 의해 상승과 하층이 서로 접속됨으로써, 소위 다층배선 구조로 형성되어 있다.

본 실시예에 있어서, 베이스(11)의 상면 및 하면에는 솔더레지스트라 불리는 보호막(15)이 각각 피착되어 있고, 상면의 각 내부단자(12) 및 하면의 각 외부단자(13)는 보호막(15)으로부터 그 주면이 각각 노출되어 있다.

이렇게 구성되어 있는 배선기판(10)은 상기 구성에 관한 지지프레임 열(1)의 지지프레임(2)에 1매씩, 제5도에 도시되어 있는 바와 같이, 적층되어 고정적으로 달라붙여진다. 즉, 지지프레임(2)의 앵커(5)의 각 접착부(6)에 접착재가 도포된 후, 배선기판(10)은 4개소 코너부의 내부위치가 앵커(5)의 각 접착부(6)에 각각 정 합하도록 배치되어 지지프레임(2)에 적층된다. 이 배선기판(2)이 지지프레임(2)이 적층된 상태에서 접착재가 경화되면, 배선기판(10)은 지지프레임(2)의 앵커(5)에 각 접착재층(16)에 의해 결합된 상태로 된다. 이렇게 해서 지지프레임(2)과 배선기판(10)이 상하로 적층되어 결합된 결합체(20)에 있어서, 상측 지지프레임(2)에서의 앵커(5)는 하측 배선기판(10)에서의 베이스(11)의 외주테두리부로 위에서 보아 약간 내측으로 들어가 포개진 상태로 베이스(11)에 4개소의 접착재층(16)에 의해 고착되어 있다. 또한, 접착재 도포작업, 적층작업 및 접착재 경화작업은 복수개의 지지프레임(2) 및 배선기판(10)에 대해서 동시에 실시할 수 있다. 따라서, 작업성은 대단히 양호하다.

여기서, 배선기판과 지지프레임과의 결합공정을 상세히 설명한다.

우선, 제6도 (a)에 도시되어 있는 바와 같이, 각 접착부(6)의 한 주면(접착하는 측의 주면)에 접착재(16a)가 시린지(syringe)(17)에 의해 각각 도포된다. 이 접착재로서는 글라스 전이온도가 200℃ 이상이고, 350℃에서 용융점도가 10^4 10^5 포이즈인 열가소성 접착재, 예를들면 폴리에테르아미드 이미드(polyetheramide imide) 등의 폴리이미드계 열가소성 접착재가 사용된다. 그와 관련하여, 접착부(6)에 도포된 접착재(16a)는 점도가 높기 때문에 접착부(6)에서 유출하는 일은 거의 없지만, 도포된 접착재(16a)의 유출은 각 접착재유출 방지홈(7)에 의해 확실히 방지된다.

접착부(6)에 도포된 접착재(16a)는 제6도 (b)에 도시되어 있는 바와 같이, 히트블록(heat block)(18)에 의해 가열됨으로써 용매가 증발되어 예비 건조된다. 이때, 접착재(16a)의 건조정도는 용매의 잔류량이 중량비로 0.1% 10%가 되도록 설정된다. 용매로서는, 예를들면 n-메틸피로리돈(n-methyl pyrrolidone)이 사용된다. 또한, 이 예비건조공정은 250℃의 온도하에서 약 60초간 실시되는 것이 바람직하다.

각 접착부(6)의 접착재(16a)를 소정의 건조정도로 예비 건조된 지지프레임(2)에는 배선기판(10)이, 제6도 (c)에 도시되어 있는 바와 같이, 열압착된다. 즉, 하측 히트블록(19A)의 위에 배선기판(10)이 내부단자측의 주면을 위로 향해 배치되어 올려지고, 배선기판(10)의 위에 지지프레임(2)이 4개소의 코너부와 각 접착부(6)가 각각 정합해서 적층된다. 이어서, 지지프레임(2)의 위에 상측 히트블록(19b)이 늘려지면서 접착재(16a)가 가열된다. 이 열압착공정은, 300℃ 이하의 온도하에서 [4kgf/배선기판(배선기판 1매당 4kg)]의 누르는 힘으로 약 1초간 실시된다. 이 열압착작업에 의해 배선기판(10)의 보호막(15)과 접착부(6) 사이에는 소정의 전단(剪斷)강도를 가지는 접착재층(16)이 형성된다. 이

때, 가열온도는 300℃ 이하이기 때문에 배선기판(10)에는 변색이나 변형 등 가열에 의한 악영향은 발생하지 않는다.
제7도는 접착재의 예비건조시간과 접착재층의 전단강도와의 관계를 도시하는 선도이다. 제7도에 있어서, 종축에는 접착재층(16)의 전단강도(kgf/배선기판, 배선기판 1매당의 전단강도)를 취하고, 횡축에는 접착재(16a)의 예비건조시간(초)을 저하고 있다. 이 관계선도는 다음의 실험조건에 의해 구했다. 예비건조공정에서의 예 비건조 온도가 125℃로 설정되고, 열압착공정은 300℃ 이하의 온도에서 [4kgf/배선기판]의 누르는 힘으로 약 1초간 실시되었다. 접착재층(16)의 전단강도는 시료인 지지프레임(2)과 배선기판(10)을 상대적으로 횡방향으로 눌러 전단한 때의 값을 측정하여 구했다.
제7도에 의하면, 예비건조시간이 60초간인 경우에 접착재층(16)의 전단강도가 최대로 되는 것이 이해된다. 여기서, 건조온도(이 실험예에서는 125℃)가 일정한 조건하에서는 접착재 용매의 증발량은 건조시간에 의존하는 것이 알려져 있고, 건조후 접착재에서의 용매의 잔류량은, 건조시간이 짧으면 많게 되고, 길면 적게 된다. 그래서, 제7도에 관한 실험에 있어서, 건조시간이 60초간인 경우, 접착재층(16)의 용매잔류량을 추정하였더니, 용매의 잔류량은 중량비로 0.1% 10%이었다. 따라서, 지지프레임(2)의 접착부(6)가 배선기판(10)에 열압착되기 전의 예비건조공정은, 예비건조후 접착재(16a)에서 용매의 잔류량이 중량비로 0.1% 10%가 되도록 실시하는 것이 중요하다.
제8도는 접착재층의 전단강도와 예비건조온도 및 예비건조시간과의 관계를 도시하는 선도이다. 제8도에 있어서, 종축에는 접착재(16a)의 예비건조온도를 취하고, 횡축에는 접착재(16a)의 예비건조시간을 취하고 있다. 이 관계선도는 제7도와 같은 실험조건에 의해구했다. 그리고, 검정색 원은 시료의 전단강도가 [4kgf/배선기판] 이상인 경우를 도시하고 있고, 흰색 원은 시료의 전단강도가 [4kgf/배선기판] 이하인 경우를 도시하고 있다.
제8도에 의하면, 예비건조온도가 높게되면 예비건조시간을 단축할 필요가 있 고, 예비건조온도가 낮게 되면 예비건조시간을 길게 할 필요가 있는 것이 이해된다. 그리고, 제8도에 관한 실험에 있어서, 각 시료의 접착재층(16)의 용매잔류량을 추정하였더니, 용매의 잔류량이 중량비로 0.1% 10%인 경우에, 전단강도가 [4kgf/배선기판] 이상으로 되는 것이 규명되었다. 결국, 이 제8도에 관한 실험에 의해서도 지지프레임(2)의 접착부(6)가 배선기온(10)의 위에 열압착되기 전의 예비건조공정은, 예비건조후 접착재(16a)에서의 용매의 잔류량이 중량비로 0.1 10%가 되도록 실시하는 편이 바람직하다는 것이 실증되었다.
열가소성 접착재(16a)의 용매잔류량을 중량비로 0.1% 10%하면, 접착재층(16)의 전단강도가 양호하게 되는 이유는 다음과 같이 고찰된다. 접착재의 용매 함유량이 적으면, 접착부와 배선기판을 열가소성 접착재로 접착시키기 위한 열압착 공정에 있어서, 열가소성 접착재를 가소화하는데 가열온도를 높게 설정할 필요가 있다. 그러나, 고온도로 가열하면, 배선기판 및 지지프레임이 변색이나 변형을 일으킨다. 다른 한편, 용매의 함유량이 많은 열가소성 접착재에 있어서는, 열압착공정의 가열온도를 낮게 설정할 수 있지만, 열가소성 접착재층에 용매가 잔류함으로써 접착재가 너무 연한 상태로 되기 때문에 접착재층의 전단강도가 저하되어 버린다. 이것에 대해서, 용매함유량이 소정의 값으로 제어된 열가소성 접착재에서는 낮은 가열온도라도 열가소성 접착재층이 접착에 적당한 점도 · 경도로 되어 접착이 적정하게 실행되기 때문에 접착재층의 전단강도가 양호하게 된다.
이상과 같이 하여 지지프레임(2)과 배선기판(10)이 결합된 결합체(20)에는 펠리트 본딩공정 및 와이어 본딩공정에 있어서, 제9도에 도시되어 있는 바와 같이, 펠리트(22)가 배선기판(10)의 위에 본딩층(21)에 의해 본딩됨과 동시에, 펠리트(22)의 상면에서 외주변부로 배치되어 형성된 각 전극패드와 배선기판(10)의 각 내부단자(12)와의 사이에 와이어(23)의 양단이 본딩되어 다리로 이어진다. 이때, 결합체(20)가 일렬로 연결되어 구성되어 있기 때문에, 펠리트 본딩작업 및 와이어 본딩작업은, 결합체(20)가 긴변 방향으로 피치(pitch) 보내지는 것에 의해 각 지지프레임(2)에 지지된 배선기판(10)마다 순차 실시할 수 있다.
또한, 상세한 설명은 생략하지만, 이 BGA에 사용되는 펠리트(22)는 반도체장치의 제조공정에서의 소위 전(前)공정에 있어서, 웨이퍼 상태에서 소망의 반도체소자군을 포함하는 집적회로를 적절히 만들어 넣는다. 그리고, 집적회로(미도시)가 만들어 넣어진 펠리트(22)는 배선기판(10)의 중앙부에 올려질 수 있는 대략 정사각형의 소편(小片)에 다이싱(dicing)되어 있고, 그 한쪽주면(상면)에서의 주변부에는 도전성 금속을 이용해서 형성된 전극패드가 복수개, 와이어(23)의 일단부를 본딩할 수 있도록 배치되어 형성되어 있다.
펠리트 및 와이어본딩 작업에 의해 배선기판(10)에 펠리트(22)가 기계적 또는 전기적으로 접속되면, 제9도에 도시되어 있는 배선기판과 펠리트의 조립체(이하, 조립체라 한다)(24)가 제조되게 된다. 조립체(24)는 결합체(20)에 달라붙은 상태로 되어 있기 때문에 조립체열을 구성하게 된다.
다음에, 이 조립체열에는 각 조립체(24)마다 수지봉지체(25)가 제10도에 도시되어 있는 트랜지스퍼 성형장치(40)를 사용해서 제11도에 나타낸 바와 같이 성형된다.
제10도에 도시되어 있는 트랜스퍼 성형장치(40)는 실린더장치(미도시)에 의해 서로 체결되는 한쌍의 상형(41), 하형(42)을 구비하고 있고, 상형(41)과 하형(42)의 접촉면에는 상형캐버티부(43a)와, 하형캐버티부(43b)가 서로 협동해서 캐버티(cavity)(43)를 형성하도록 복수조(1조만이 도시되어 있다)가 설치되어 있다. 상형(41)의 접촉면에는 포트(pot)(44)가 개설되어 있고, 포트(44)에는 실린더장치(미도시)에 의해 진퇴되는 플런저(plunger)(45)가 성형재료인 수지(이하, 레진(resin)이라 한다)를 공급할 수 있도록 삽입되어 있다. 하형(42)의 접촉면에는 컬(cull)(46)이 포트(44)와의 대향위치에 배치되어 묻혀 설치됨과 동시에, 복수조의 런너(runner)(47)가 포트(44)에 각각 접속되도록 방사상으로 배치되어 묻혀 설치되어 있다. 각 런너(47)의 타단부는 하측 캐버티부(43b)에 각각 접속되어 있고, 그 접착부에는 게이트(48)가 레진을 캐버티(43)내에 주입할 수 있도록 형성되어 있다. 또한, 하형(42)의 접촉면에는 도피 오목부(49)가 지지프레임 열(1)의 두께를 도피할 수 있도록, 지지프레임 열(1)의 외형보다 약간 큰 직사각형이고, 그 두께와 거의 같은 칫수의 일정한 깊이로 묻혀 설치되어 있다.
트랜스퍼 성형시, 조립체열은 하형(42)에 묻혀 설치되어 있는 도피 오목부(49)내에 수용된다. 이것에 의해 지지프레임(2)에서 외부프레임(3)의 내주 테두리변은 하형 캐버티부(43b)의 외주 테두리변을 따라가는 상태로 되어 댐을 구성

하는 상태로 된다. 그리고, 배선기판(10), 앵커(5) 및 팰리트(22)는 하형캐버티부(43b)내에 수용된 상태로 된다. 또한, 배선기판(10)의 하면은 하형캐버티부(43b)의 저면에 맞닿은 상태로 된다.
이어서, 상형(41)과 하형(42)이 체결되고, 지지프레임(2)이 상형(41)과 하형(42)의 접촉면 사이에 끼워 넣어진다. 계속해서, 레진(50)이 플런저(45)에 의해 포트(44)에서 런너(47) 및 게이트(48)를 통해 각 캐버티(43)로 공급되어 압입된다.
주입후, 레진이 열경화되어 수지봉지체(25)가 성형되면 상형(41) 및 하형(42)은 형(型) 개방과 동시에, 이젝터핀(ejector pin)(미도시)에 의해 수지봉지체(25)군이 이형된다.
이상의 트랜스퍼 성형공정에 의해 제11도에 도시되어 있는 성형품(26)이 성형되게 된다. 제11도에 있어서, 수지봉지체(25)의 내부에는 펠리트(22), 내부단자(12)군, 와이어(23)군과 함께 앵커(5)의 접착부(6) 및 접착재층(16), 또 배선기판(10)의 일부도 수지 봉지되게 된다. 이 상태에 있어서, 배선기판(10)의 베이스(11)의 펠리트 설치면과 반대측의 단면은 수지봉지체(25)의 하면에 있어서 표면으로부터 노출되어 있고, 외부단자(13)군이 노출된 상태로 되어 있다.
그 후, 배선기판(10)외 베이스(11) 하면에 노출된 외부단자(13)군에는 솔더범프(27)가 리플로우 솔더링법(reflow soldering method)이나, 스크린인쇄법, 금속마스크 증착법등의 적당한 방법(미도시)에 의해 각각 돌출 설치되고, 그리고 지지프레임(2)의 걸기부재(4)가 수지봉지체(25)의 베이스 단부에서 질단됨으로써 제1도에 도시되어 있는 상기 구성에 관한 BGA(28)가 제조되게 된다.
이상과 같이 해서 제조된 상기 구성에 관한 BGA(28)는 프린트 배선기판(이하, 실장보드라 한다)에 각 솔더범프(27)를 실장보드의 패드에 각각 정합된 상태에 서 리플로우 솔더링 처리되는 것에 의해 전기적 또는 기계적으로 접속된다. 그리고, 이 실장상태에서 BGA(28)가 가동되어 펠리트(22)가 발열한 경우, 그 열은 펠리트(22)에서 배선기판(10)을 통해 실장보드로 직접적으로 열전도됨과 동시에, 수지봉지체(25)의 넓은 표면적에서 외기로 방열되기 때문에 상대적으로 펠리트(22)는 충분히 냉각된다.
그런데, 제조된 BGA는 출하전에 최종검사가 실시된다. 최종검사로서는 온도사이를 시험이나 열충격 시험을 포함하는 환경시험이 실시된다. 또한, 전술한 바와 같이, BGA가 실장보드에 실장될 때에는 리플로우 솔더링처리에 의해 BGA는 가열된다. 더우기, BGA는 그 가동시에 온도상승 및 냉각을 반복한다. 이렇게 환경시험, 실장작업 및 가동에 따라 열스트레스를 가하면, 수지봉지체 완성후의 보관과정이나 환경시험등에 있어서, 수지봉지체의 수지중에 흡습되는 수분이나, 배선기판중에 흡습된 수분이 기화하기 때문에 수지봉지체내부에서 배선기판과 수지봉지체의 수지와외 계면, 펠리트와 수지봉지체의 수지와의 계면, 펠리트와 배선기판과의 계면, 앵커와 배선기판과의 계면에 응력이 발생한다. 또한, 환경시행, 실장작업 및 가동에 따라서 열스트레스를 가하면, 구성재료의 열팽창계수 차이에 의해 수지봉지체의 내부에 응력이 발생한다. 이러한 수지봉지체외 수지중이나 배선기판중에 흡습된 수분의 기화에 의한 응력이나, 열팽창계수 차이에 의한 응력에 의해 배선기판과 수지봉지체의 수지와의 계면이나, 펠리트와 수지봉지체의 수지와의 계면, 펠리트와 배선기판과의 계면, 앵커와 배선기판과의 계면에 틈이 발생한다. 단, 틈이 발생한 것만으로는 수지봉지체나 배선기판에 장해가 되는 크랙이 발생하는 것은 아니다.
그러나, 수지봉지체의 속이나 배선기판의 속으로의 흡습이 많은 상태에서, BGA가 리플로우 솔더링 처리되면, 배선기판(10)을 지지프레임(2)에 지지시키기 위한 앵커(5)의 접착부(6) 근방에서 수지봉지체(25)의 수지와 배선기판(10)과의 계면(이하, 접착부 근방 계면이라 한다)에 박리가 발생하여 배선기판(10)에 접착부(6)를 기점으로 한 크랙이 발생하는 경우가 있는 것이 본 발명자에 의해 밝혀지게 되었다. 동시에, 접착부(6)의 면적이 작게 설정되어 있는 경우에는 수지봉지체의 속이나 배선기판의 속으로의 흡습이 비교적 많은 상태라도 배선기판(10)에 접착부 근방 계면에 박리가 발생하지 않고, 접착부(6)를 기점으로한 크랙이 발생하지 않는 것이 본 발명자에 의해 규명되었다. 그리고, 접착부(6) 면적의 목표치가 1.4㎟로 작게 설정되어 있는 상기 실시예에 관한 BGA(28)에서는 통상의 수지봉지 패키지의 신뢰성에 요구되는 흡습 시간하에서는 BGA(28)가 리플로우 솔더링 처리되어도 접착부 근방 계면에서 박리는 발생하지 않고, 배선기판(10)에 크랙이 발생하지 않았다.
다음의 표1은 접착부의 크기와 접착부 근방 계면의 박리와의 관계를 구하기 위한 실험데이터로서, 접착부의 면적이 약 3.1㎟(직경 2mm)가 되도록 설정된 시료 A와, 접착부의 면적이 약 2.2㎟(직경 1.5mm)가 되도록 설정된 시료 B와, 접착부의 면적이 약 1.4㎟(직경 1.2mm)가 되도록 설정된 시료 C와, 접착부의 면적이 약 0.8㎟(직경 0.9mm)가 되도록 설정된 시료 D를 온도가 30℃, 상대습도(RH)가 85%인 가습조건하에서 가습시간을 각각 바꾸어 흡습시킨 후, 적외선 리플로우로(爐)에 의해 최고 온도가 245℃ 이하에서, 240℃ 이상을 유지한 상태로 10초간 가열하였을때, 접착부 근방 계면에 박리가 발생한 갯수를 발생갯수/층갯수로 나타낸 데이터이다.
표 1

가습시간	시료 A	시료 B	시료 C	시료 D
72시간	0/5	0/5	0/5	0/5
168시간	0/5	0/5	0/5	0/5
336시간	2/5	0/5	0/5	0/5
500시간	-	1/5	0/5	0/5

표1에 의하면, 접착부(6)의 면적이 작으면 가습시간이 길게 되어도 접착부 근방 계면에서 박리의 발생이 방지되는 경향으로 되는 것이 이해된다. 결국, 접착부(6)가 작으면 BGA의 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 이것은, 접착부(6)가 작을수록 열스트레스에 의해 발생하는 응력이 작게되기 때문인 것으로 고찰된다. 통상적인 예로서, 수지봉지 패키지의 신뢰성에 대해 요구되는 가습시간은 168시간(1주간)이기 때문에, 표1에 의해 접착부(6)의 설계상 바람직한 값을 구하면, 접착부의 면적은 3.1㎟ 이하로 설정하는 것이 바람직하고, 더우기, 1.4㎟ 이하로 설정하는 것은 효과가 있다.
제12도는 접착재층의 전단강도와 접착부의 면적과의 관계를 나타내는 선도로서, 제12도에 있어서, 종축에는 접착재층(16)의 전단강도(kgf/배선기판. 배선기판 1매당의 전단강도)를 취하고, 횡축에는 접착부의 면적을 취하고 있다. 이 관계선도는 다음의 실험조건에 의해 구해졌다. 예비건조 공정에서 예비건조 온도조건이 125 ℃로 설정되고, 열압착 공정은 300℃ 이하의 온도하에서 [4kgf/배선기판]의 누르는 힘으로 약 1초간 실시되었다. 접착재층(16)의 전단강도는 지지프레임(2)과 배선기판(10)을 상대적으로 횡방향으로 눌러 전단한 때의 값을 측정해서 구했다.
제12도에 의하면, 접착부(6)의 면적이 작으면 접착재층(16)의 전단강도가 작게 되는 것이 이해된다. 따라서, 접착부 근방 계면의 박리방지의 관점에서 접착부(6)의 면적을 너무 작게 설정하면 접착재층(16)의 전단강도가 너무 작게 되어 버린다. 그리고, 접착재층(16)의 전단강도가 작으면 지지프레임(2)과 배선기판(10)의 결합체(20)나 펠리트 및 와이어 본딩후 조립체(24)를 이송하는 작업이 곤란하게 될 뿐만 아니라, 펠리트 본딩작업이나 와이어 본딩작업도 곤란하게 되어 버린다. 더우기, 트랜스퍼 성형시의 지지프레임(2)에 의한 배선기판(10)의 위치결정에도 지장이 발생한다. 그래서, 이들 작업이 적정하게 실시되는 것을 보증함과 동시에, 위치결정의 정밀도를 확보하기 위해 접착재층(16)의 최저 전단강도를 [0.9kgf/배선기판]으로 설정하고, 제12도에서 접착부(6)의 설계상 면적은 0.5㎟이상으로 설정하는 것으로 하였다.
상기 실시예에 의하면, 다음의 효과가 얻어진다.
제조시, 배선기판(10)에 접착재층(16)에 의해 접착된 지지프레임(2)의 접착부(6)가 수지봉지체(25)로 수지 봉지되어 있는 BGA(28)에 있어서, 접착부(6)의 설계상 면적을 1.4㎟로 설정하는 것에 의해, 통상의 수지봉지 패키지의 신뢰성에 요구되는 흡습시간하에서는 BGA(28)가 리플로우 솔더링 처리되어도 접착부 근방 계면에서 박리가 발생하는 것을 방지할 수 있기 때문에, 배선기판(10)에 크랙이 발생하 는 것을 미연에 방지할 수 있다.
지지프레임(2)을 배선기판(10)에 접착할때, 글라스 전이온도가 200℃ 이상이고, 350℃에서 용융정도가 10 ^{4} 10 ^{5} 포이즈인 열가소성 접착제(16a)를 접착부(6)에 도포함과 동시에, 예비건조후 접착재에서 용매의 잔류량이 중량비로 0.1% 10%가 되도록 예비건조한 후에 접착부(6)를 배선기판(10)에 접착재(16a)를 통해서 300℃ 이하에서 3초간 이내로 열압착함으로써, 배선기판(10) 및 지지프레임(2)의 변색이나 변형을 방지하면서 지지프레임(2)을 배선기판(10)에 소정치 이상의 전단강도를 가지고 접착할 수 있기 때문에, 지지프레임(2)과 배선기판(10)과의 접착작업을 간편하게 실시할 수 있음과 동시에, 배선기판(10)과 지지프레임(2)과의 분리나 유동을 확실히 방지할 수 있다.
접착부(6)가 외부프레임(3)에 걸쳐진 단위 지지프레임(2)이 다수개 연이어 설치되는 지지프레임 열(1)을 미리 준비하고, 이 지지프레임 열(1)외 각 단위 지지프레임(2)에 각 배선기판(10)을 각각 달라붙게 하는 것에 의해 코스트가 높은 배선기판을 일렬로 연결하여 구성하지 않고 끝내기 때문에, 배선기판의 재료수율을 증가시킬 수 있는 만큼 제조코스트를 저감할 수 있다.
또한, 지지프레임 열의 각 단위 지지프레임에 각 배선기판을 각각 달라붙게 하는 것에 의해, 각 조립공정에서 다수의 중간제품을 일괄 취급할 수 있기 때문에 분리한 배선기판을 사용하는 데에도 불구하고 제조코스트의 증가를 억제할 수 있다.
제13도는 본 발명의 실시예 2인 BGA를 나타내는 것으로서, (a)는 상측 절반이 평면단면도이고 하측 절반이 저면도, (b)는 (a)의 b부를 나타내는 확대단면도이다.
본 실시예 2가 상기 실시예 1과 다른 점은 배선기판(10)의 4개소 코너부에 상하면을 연이어 통하는 벤트홀(vent hole)(29)이 각 접착부(6)에 대향하도록 개설되어 있는 점이다. 그와 관련하여, 벤트홀(29)은 배선기판(10)에 드릴 등에 의한 천공가공을 행해 기계적으로 형성할 수 있고, 또한 배선기판(10)에 리소그래피처리 및 에칭처리를 행해서 화학적으로 형성할 수도 있다.
본 실시예 2에 의하면, 지지프레임(2)의 앵커(5)의 접착부(6)가 배선기판(10)에 접착재층(16)에 의해 열압착될 때, 접착재층(16)에서 방출되는 가스를 벤트홀(29)을 통해서 외부로 배출할 수 있다.
이상 본 발명자에 의해 이루어진 발명을 실시예에 기초하여 구체적으로 설명하였지만, 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것은 아니고, 그 요지를 이탈하지 않는 범위에서 여러가지 변경 가능한 것은 말할 필요도 없다.

예를 들면, 앵커(5)는 사각형의 프레임 형상으로 형성하는데 한정하지 않고, 지지프레임(2)의 외부프레임(3)에 연결하기 위한 걸기부재(4)와 접착부(6)로 구성해도 된다.
배선기판에 펠리트 본딩 및 와이어 본딩한 후에 배선기판을 지지프레임 열의 각 단위지지프레임에 달라붙게 해도 된다.
배선기판과 펠리트의 전기적 접속은, 와이어본딩법을 사용하는데 한정하지 않고, 플립칩(flip chip)법이나 테이프 오토메이티드 본딩(TAB)법 등의 일괄본딩(갱본딩)법을 사용해도 된다.
배선기판의 외부단자에는 솔더범프를 돌출 설치하는데 한정하지 않고, 핀을 돌출설치해도 된다.
수지봉지체 및 배선기판의 형상은 정사각형에 한정하지 않고, 직사각형등의 사변형으로 형성해도 된다.
이상의 설명에서는 주로 본 발명자에 의해 이루어진 발명을 그 배경으로 된 이용분야인 BGA에 적용한 경우에 대해서 설명하였지만, 그것에 한정되는 것은 아니고, 수지봉지형의 핀 그리드 어레이(P-PGA) 패키지 등 외부단자가 패키지 전면에 배치되어 있는 것이나, 파워 트랜지스터나 그 이외의 전자장치 전반에 적용할 수 있다. 특히, 본 발명은 소형, 경량, 다핀이고 또 저가격이 요구되는 반도체장치에 이용해서 뛰어난 효과가 얻어진다.
본원에 있어서 개시되는 발명중 대표적인 것에 의해 얻어지는 효과를 간단히 설명하면 다음과 같다.
제조시, 배선기판에 접착재층에 의해 접착된 지지프레임의 접착부가 수지붕지체에 수지 붕지되어 있는 반도체장치에 있어서, 접착부의 설계상 면적을 3.1㎟ 이하로 설정하는 것에 의해, 통상의 수지봉지 패키지의 신뢰성에 요구되는 흡습시간하에서는 반도체장치가 리플로우 솔더링 처리되어도 접착부 근방 계면에서 박리가 발생하는 것을 방지할 수 있기 때문에, 배선기판에 접착부를 기점으로 하는 크랙이 발생하는 것을 미연에 방지할 수 있다.
지지프레임을 배선기판에 접착할 때, 글라스 전이온도가 200℃ 이상이고, 350℃에서 용융정도가 10^{4} 10^{5} 포이즈의 열가소성 접착재를 접착부에 도포함과 동시에, 예비건조후의 접착재에서의 용매의 잔류량이 중량비로 0.1% 10%가 되도록 예비건조한 후에 접착부를 배선기온에 해당 접착재를 통해서 300℃ 이하에서 3초간 이내로 열압착함으로써, 배선기판 및 지지프레임의 변색이나 변형을 방지하면서, 지지프레임을 배선기판에 소정치 이상의 전단강도를 가지고 접착할 수 있기 때문에, 간편한 접착방법에 의해 배선기판과 지지프레임의 분리나 유동을 확실히 방지할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

상면과 상기 상면과 대향하는 이면을 가지고, 상기 상면상에 형성된 제1전극과 상기 이면상에 형성된 제2전극을 포함하며, 상기 제1전극과 제2전극은 서로 전기적으로 접속되고, 유리 섬유에 에폭시 수지를 주입함으로써 얻어지는 기판을 준비하는 단계와;
펠리트(pellet)의 주면상에 형성된 외부단자를 가지고, 상기 외부단자는 상기 제1전극과 전기적으로 접속되는 반도체 펠리트를 상기 기판의 상면상에 실장하는 단계와;
상기 제2전극과 전기적으로 접속되는 복수의 범프전극을 상기 기판의 이면상에 형성하는 단계와;
상기 기판을 지지하기 위한 프레임부재를 열가소성 수지접착제로 상기 기판의 상면에 접착하는 단계 및;
상기 반도체 펠리트와 상기 기판의 상면을 수지봉지체로 봉지하는 단계를 포함하고;
상기 프레임부재를 상기 기판에 접착하는 단계는,
상기 열가소성 수지 접착제에 제 1의 열처리를 가하여 상기 열가소성 수지 접착제에 남아있는 용매의 양을 제어하는 제 1 소단계와;
상기 제 1 소단계 후에, 상기 열가소성 수지 접착제에 제 2의 열처리를 가하고 상기 열가소성 수지 접착을 이용하여 상기 프레임부재를 상기 기판의 상면에 본 딩하는 제 2 소단계를 포함하고,
상기 제 2의 열처리는 300℃이하에서 수행되고,
상기 열가소성 수지 접착제에서 나오는 가스가 상기 프레임부재를 상기 기판에 접착하는 단계 중에 배출되도록 상기 기판에 통기 구멍을 형성하는 단계를 더 포함하여 이루어지는 반도체장치의 제조방법.

청구항 2.

(a) 상면과 상기 상면과 대향하는 이면을 가지고, 상기 상면상에 형성된 제1전극과 상기 이면상에 형성된 제2전극을 포함하며, 상기 제1전극과 제2전극은 서로 전기적으로 접속되고, 유리 섬유에 에폭시 수지를 주입함으로써 얻어지는 기판 및 상기 기판을 지지하기 위한 프레임부재를 준비하는 단계와;
(b) 열가소성 수지 접착제를 상기 프레임 부재에 부가하는 단계와;
(c) 상기 열가소성 수지 접착제와 상기 프레임부재에 상기 제 1의 열처리를 가하는 단계와;
(d) 상기 (b) 및 (c)의 단계 후에, 상기 프래임부재를 상기 기판의 상면에 접착하고 상기 열가소성 수지 접착제에 제 2의 열처리를 가하여, 이에 의해 상기 프레임부재를 상기 열가소성 수지 접착재를 이용하여 상기 기판의 상면에 본드하는 단계와;
(e) 상기 제1전극과 전기적으로 접속되는 외부단자를 가지는 반도체 펠리트를 상기 기판의 상면상에 실장하는 단계와;
(f) 상기 반도체 펠리트와 상기 기판의 상면을 수지봉지체로 봉지하는 단계; 및
(g) 상기 제2전극과 전기적으로 접속되는 복수의 범프전극을 상기 기판의 이면상에 형성하는 단계를 구비하고,
상기 제 2의 열처리는 300℃이하에서 수행되고,
상기 열가소성 수지 접착제에서 나오는 가스가 상기 프레임부재를 상기 기판에 접착하는 단계 중에 배출되도록 상기 기판에 통기 구멍을 형성하는 단계를 더 포함하여 이루어지는 반도체장치의 제조방법.

청구항 3.
수지기판에 프레임부재를 접착하는 단계를 포함하는 반도체장치의 제조방법으로서,
위치한 프레임부재 상에 열가소성 수지 접착제를 공급하는 단계와;
상기 열가소성 접착제 내에 남아있는 용매를 제어하기 위해 제 1의 열처리를 행하는 단계와;
상기 열가소성 수지에 제 2의 열처리를 가함으로써 상기 프레임부재를 상기 기판에 접착하는 단계 및;
상기 열가소성 수지 접착제에서 나오는 가스가 상기 프레임부재를 상기 기판에 접착하는 단계 중에 배출되도록 상기 기판에 통기 구멍을 형성하는 단계를 포함하여 이루어지는 반도체장치의 제조방법.

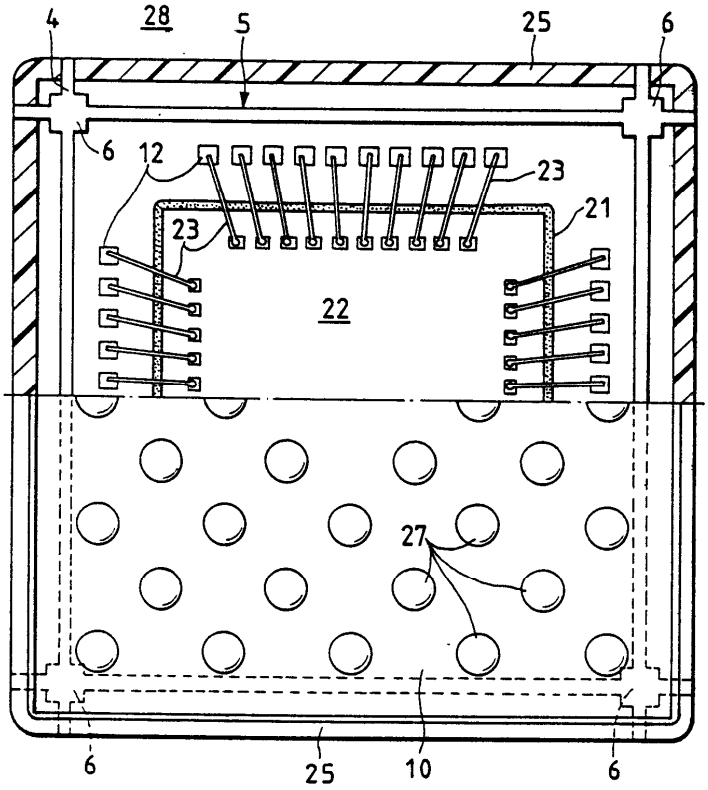
청구항 4.
상면과 상기 상면과 대향하는 이면을 가지고, 상기 상면상에 형성된 제1전극 과 상기 이면상에 형성된 제2전극을 포함하며, 상기 제1전극과 제2전극은 서로 전기적으로 접속되고, 유리 섬유에 에폭시 수지를 주입함으로써 얻어지는 기판을 준비하는 단계와;
외부단자가 그 주면상에 형성된 반도체 펠리트를 상기 기판의 상면상에 실장하는 단계와;
상기 반도체 펠리트의 상기 외부단자를 상기 제1전극과 전기적으로 접속하는 단계와;
상기 기판을 지지하기 위한 프레임부재를 열가소성 수지접착제로 상기 기판의 상면에 접착하는 단계 및;
상기 프레임부재가 접착된 부분을 포함하여 상기 기판의 상면을 덮는 수지봉지체로 상기 반도체 펠리트와 상기 기판의 상면을 봉지하는 단계를 포함하고,
상기 수지 성형은 상기 프레임부재가 위치하는 부분을 포함하여 상기 기판의 상면을 덮고,
상기 프레임부재를 상기 기판에 접착하는 단계는,
상기 열가소성 수지 접착제에 제 1의 열처리를 가하여 상기 열가소성 수지 접착제에 남아있는 용매의 양을 제어하는 제 1 소단계와;
상기 제 1 소단계 후에, 상기 열가소성 수지 접착제에 제 2의 열처리를 가하고 상기 열가소성 수지 접착을 이용하여 상기 프레임부재를 상기 기판의 상면에 본딩하는 제 2 소단계를 포함하고,
상기 제 2의 열처리는 300℃이하에서 수행되는 반도체장치의 제조방법.

청구항 5.
제 3 항에 있어서,
상기 제2전극과 전기적으로 접속되는 복수의 범프전극을 상기 기판의 이면상에 형성하는 단계를 더 포함하여 이루어지는 반도체장치의 제조방법.

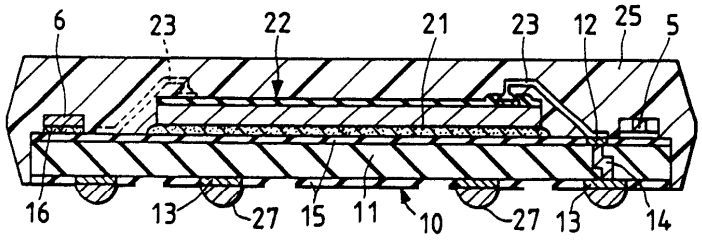
청구항 6.
상면과 상기 상면과 대향하는 이면을 가지고, 상기 상면상에 형성된 제1전극과 상기 이면상에 형성된 제2전극 및 상기 상면에서 상기 이면으로 관통하는 통기 구멍을 포함하며, 상기 제1전극과 제2전극은 서로 전기적으로 접속되고, 통기 구멍은 상기 상면에서 상기 이면으로 통하며, 유리 섬유에 에폭시 수지를 주입함으로써 얻어지는 기판을 준비하는 단계와;
외부단자가 그 주면상에 형성된 반도체 펠리트를 상기 기판의 상면상에 실장하는 단계와;
상기 반도체 펠리트의 상기 외부단자를 상기 제1전극과 전기적으로 접속하는 단계와;
상기 기판을 지지하기 위한 프레임부재를 열가소성 수지접착제로 상기 기판의 상면에 상기 통기 구멍이 있는 곳에 접착하는 단계 및;
상기 프레임부재가 접착된 부분을 포함하여 상기 기판의 상면을 덮는 수지봉지체로 상기 반도체 펠리트와 상기 기판의 상면을 봉지하는 단계를 포함하여 이루어지는 반도체장치의 제조방법.

도면

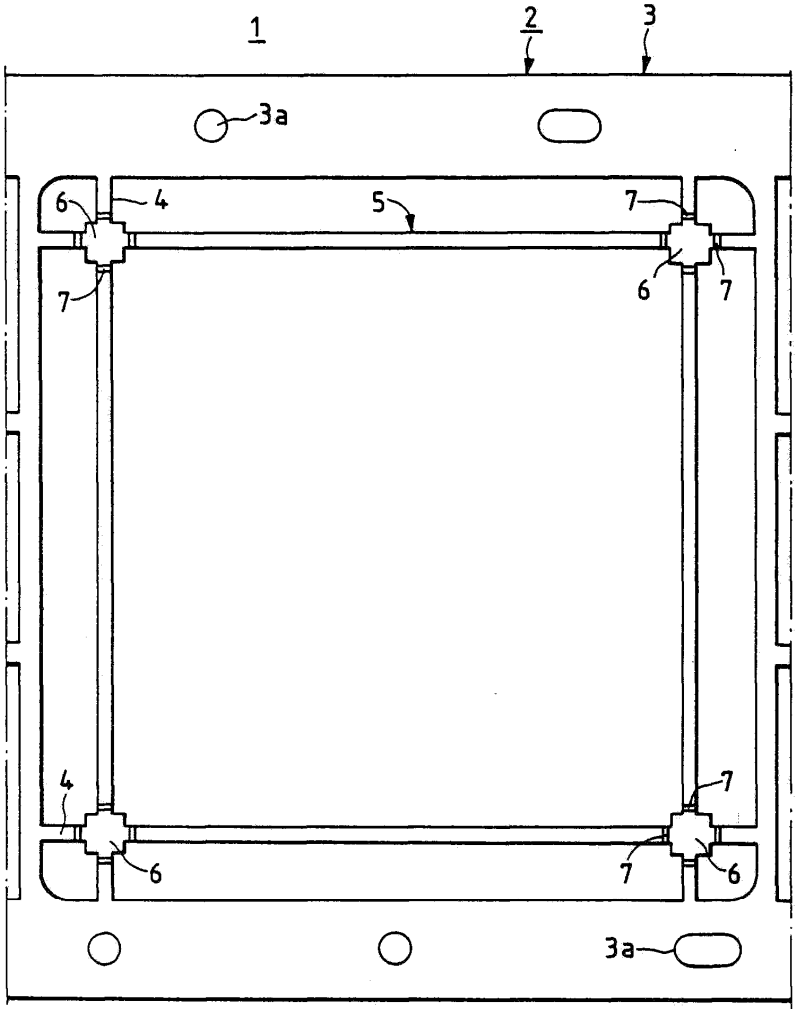
도면1a


4
28
5
25
6
6
12
23
21
23
22
27
6
25
10
6

도면1b


6
23
22
21
23
12
25
5
16
13
27
15
11
10
27
13
14

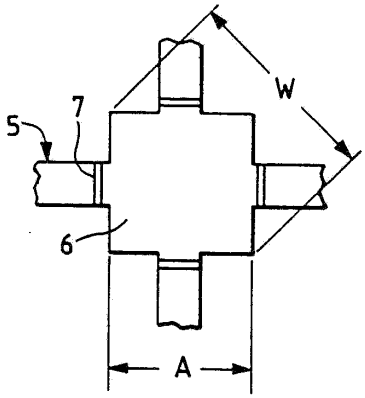
도면2a



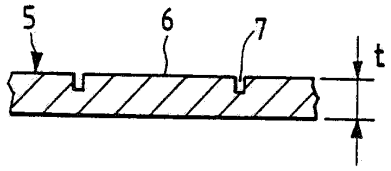
도면2b



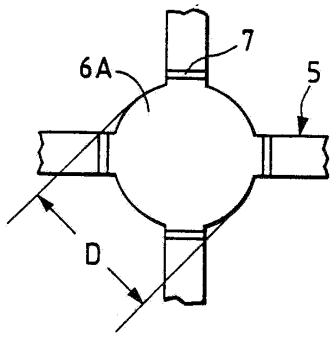
도면3a



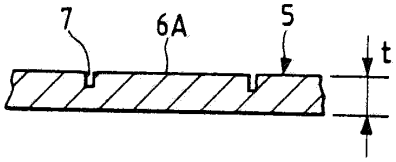
도면3b



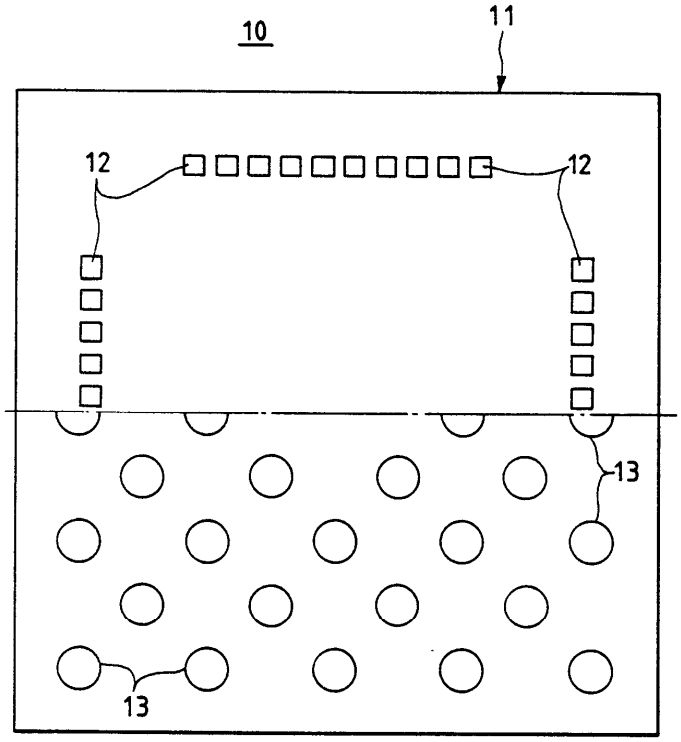
도면3c



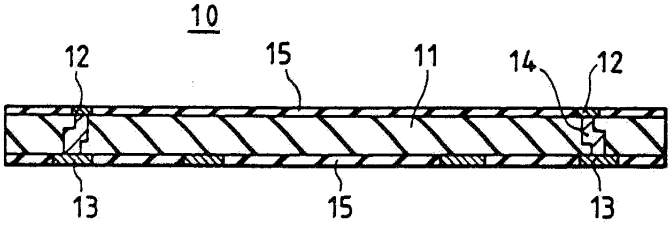
도면3d



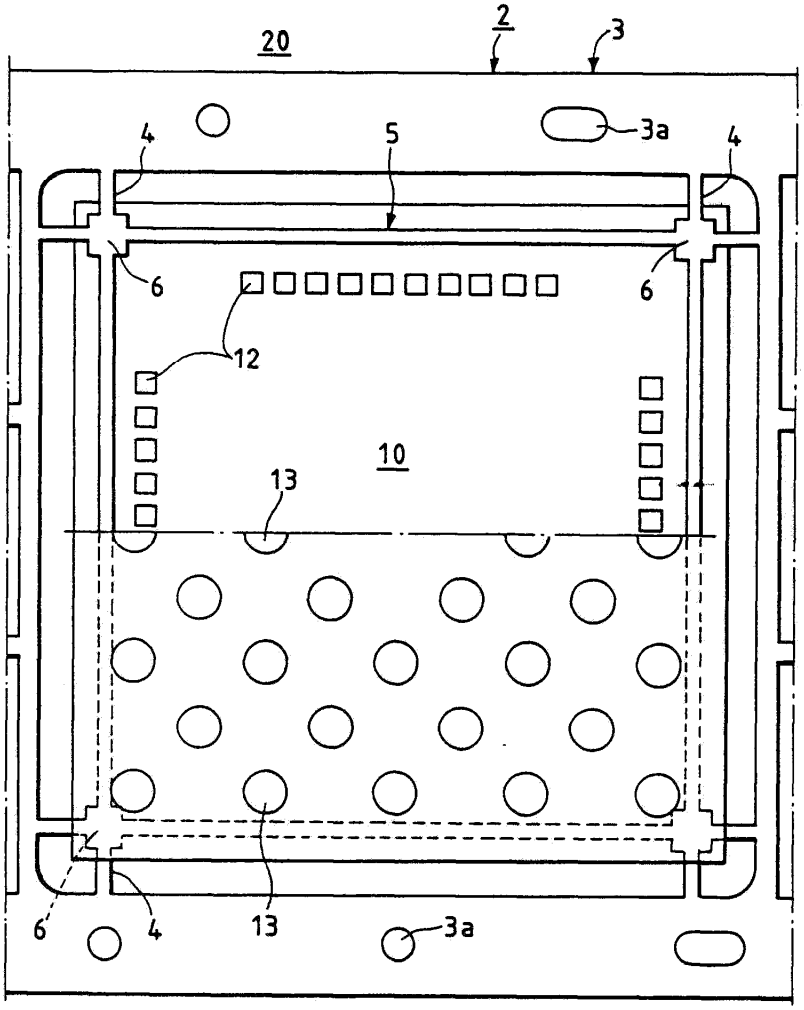
도면4a



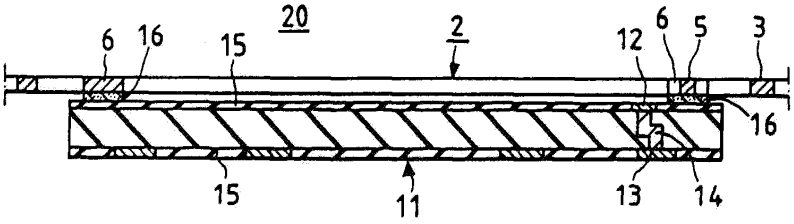
도면4b



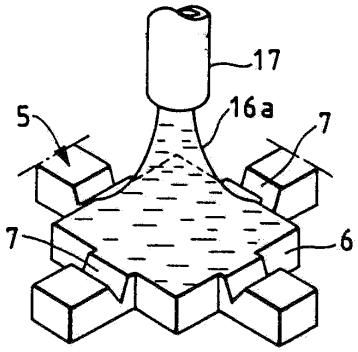
도면5a



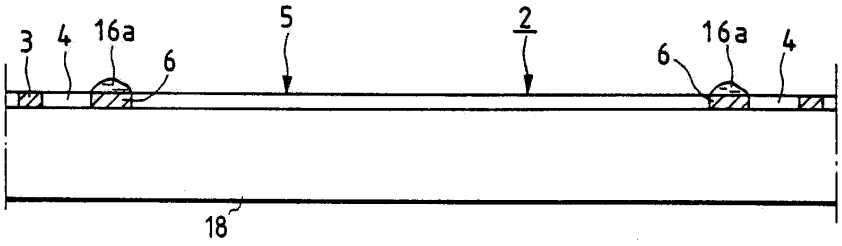
도면5b



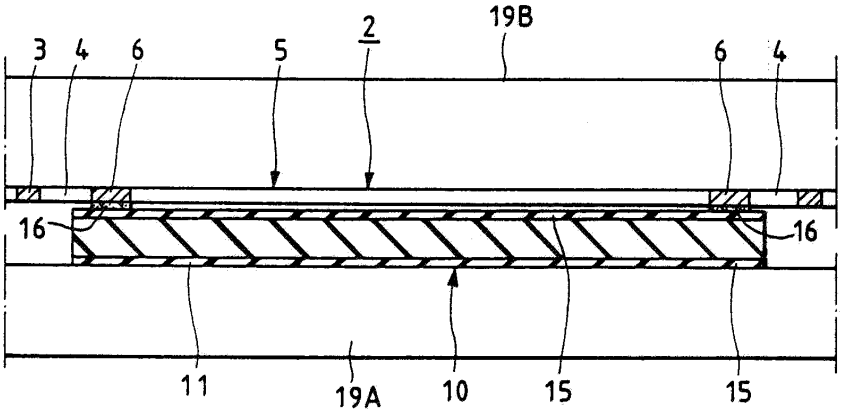
도면6a



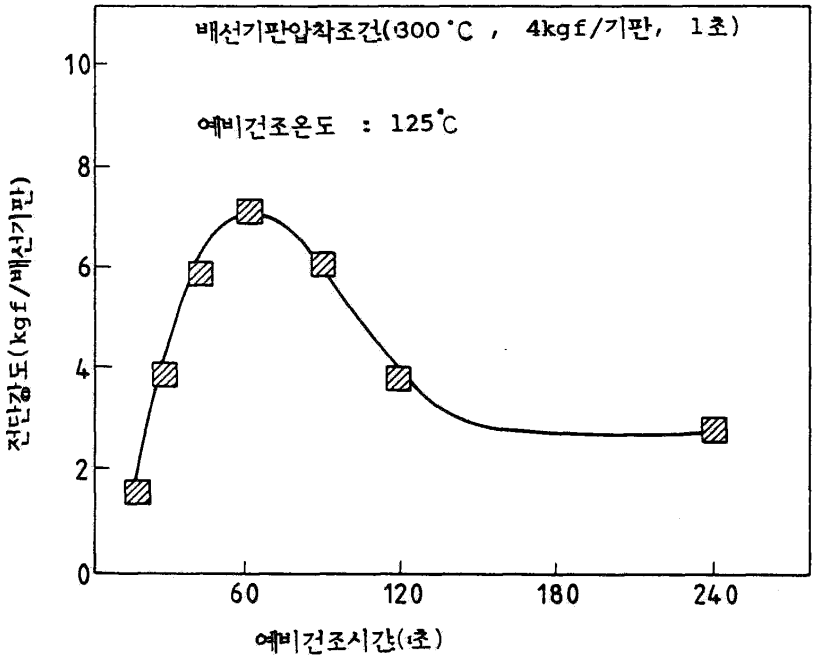
도면6b



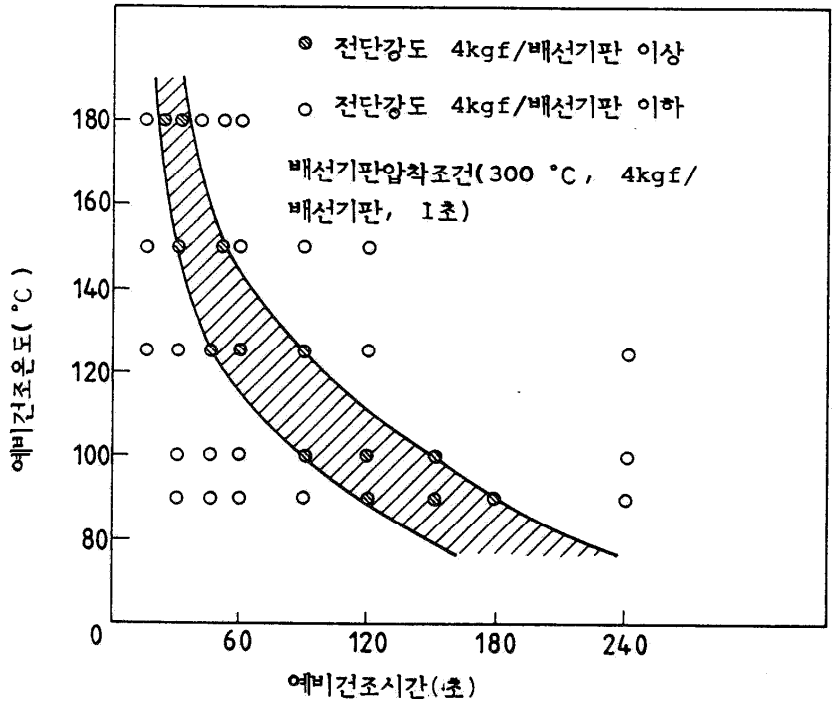
도면6c



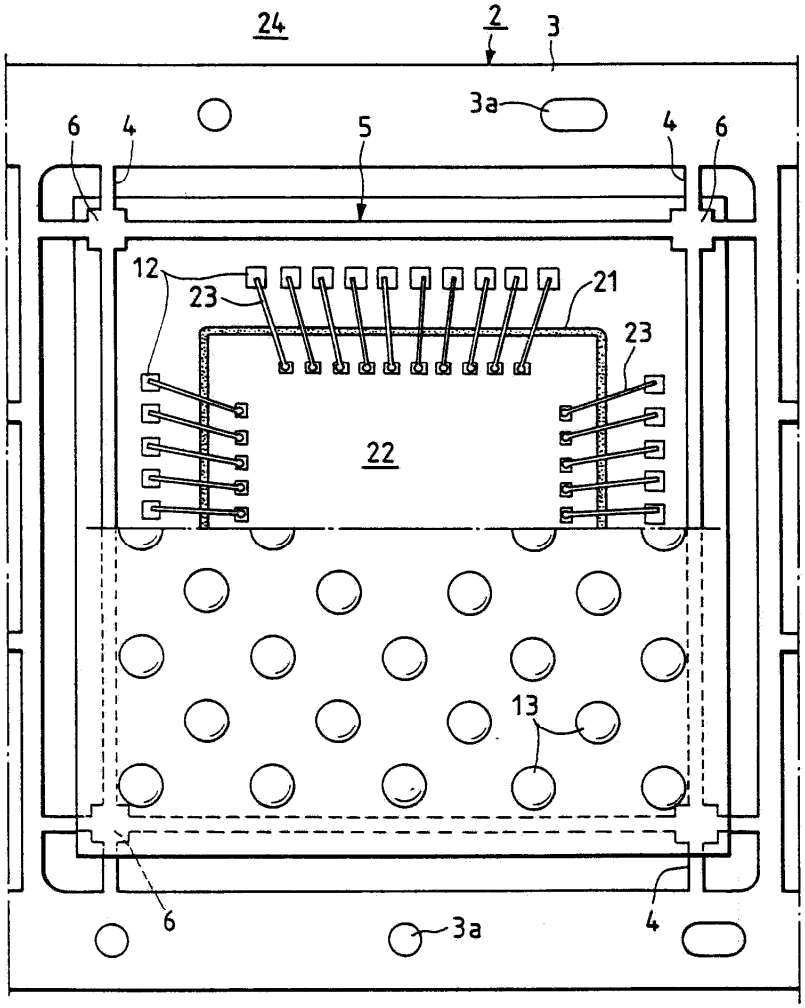
도면7



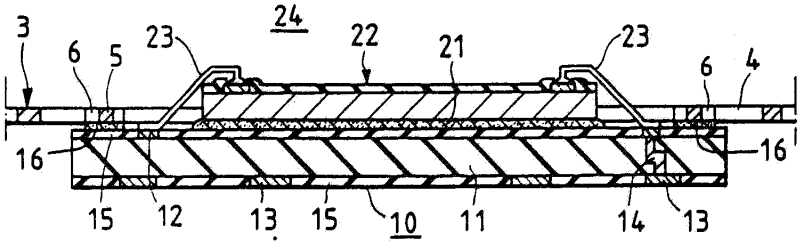
도면8


전단강도 4kgf/배선기판 이상
전단강도 4kgf/배선기판 이하
배선기판압착조건(300 °C, 4kgf/배선기판, 1초)
예비건조온도(°C)
예비건조시간(초)
180
160
140
120
100
80
0
60
120
180
240

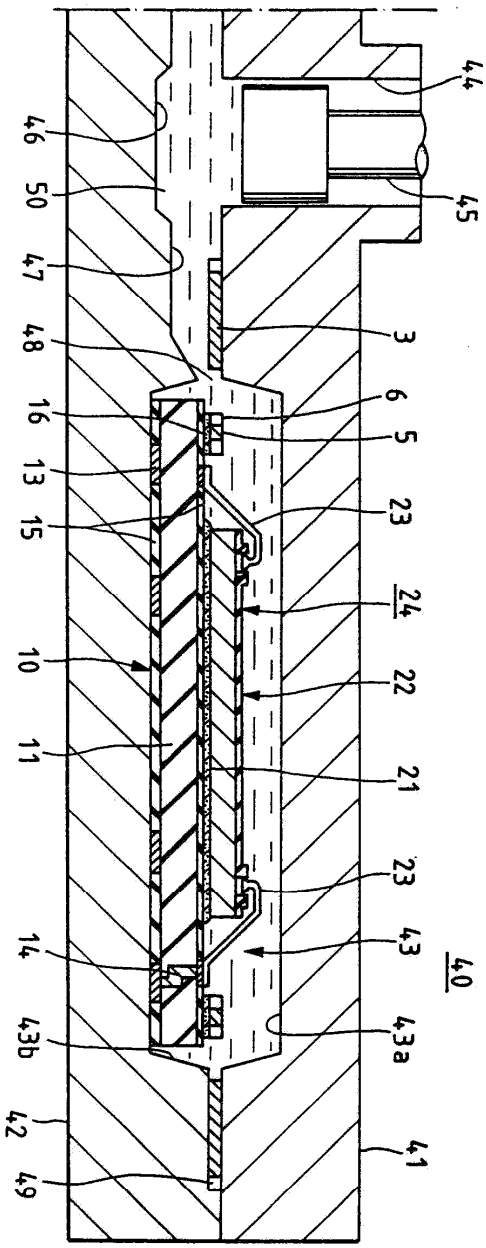
도면9a


24
2
3
3a
6
4
5
4
6
12
23
21
23
22
13
6
3a
4

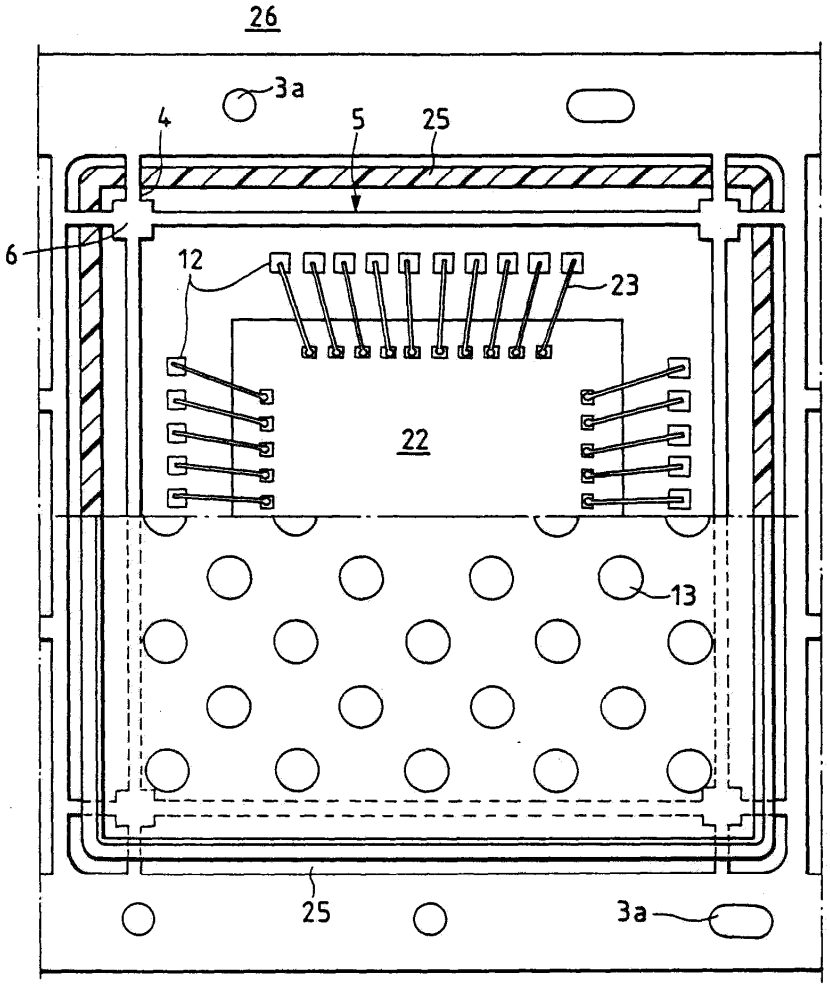
도면9b


3
6
5
23
24
22
21
23
6
4
16
16
15
12
13
15
10
11
14
13

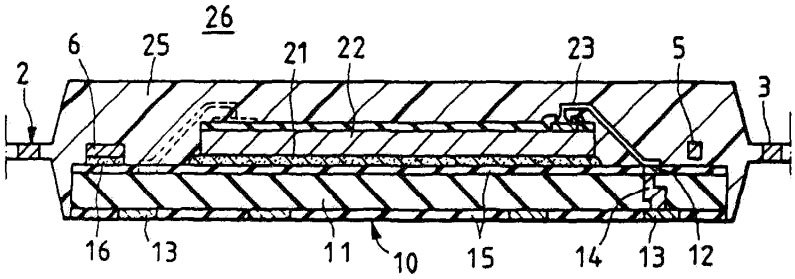
도면10


44
46
50
45
47
3
48
6
16
5
13
23
15
24
10
22
11
21
23
14
43
40
43b
43a
42
41
49

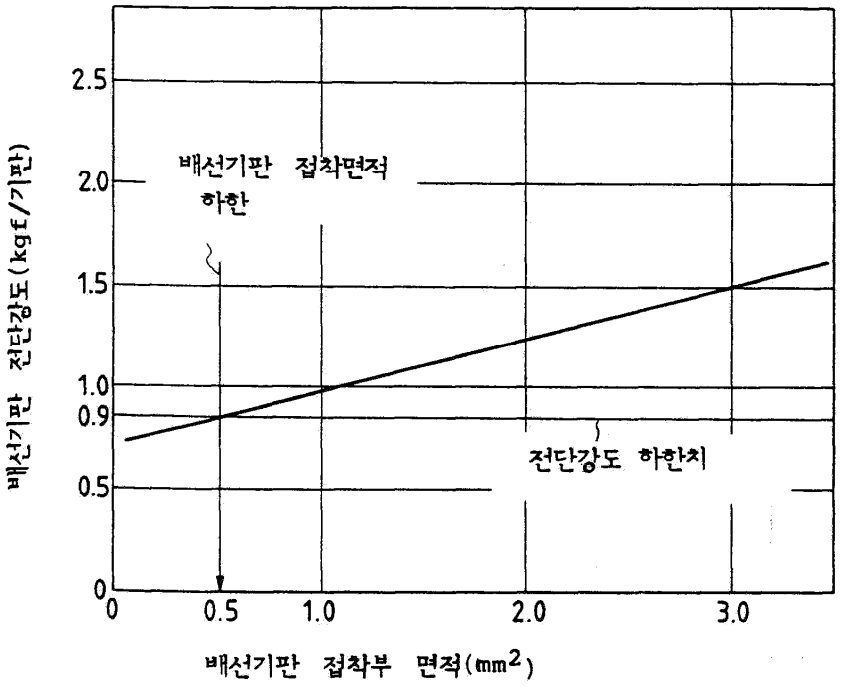
도면11a


26
3a
4
5
25
6
12
23
22
13
25
3a

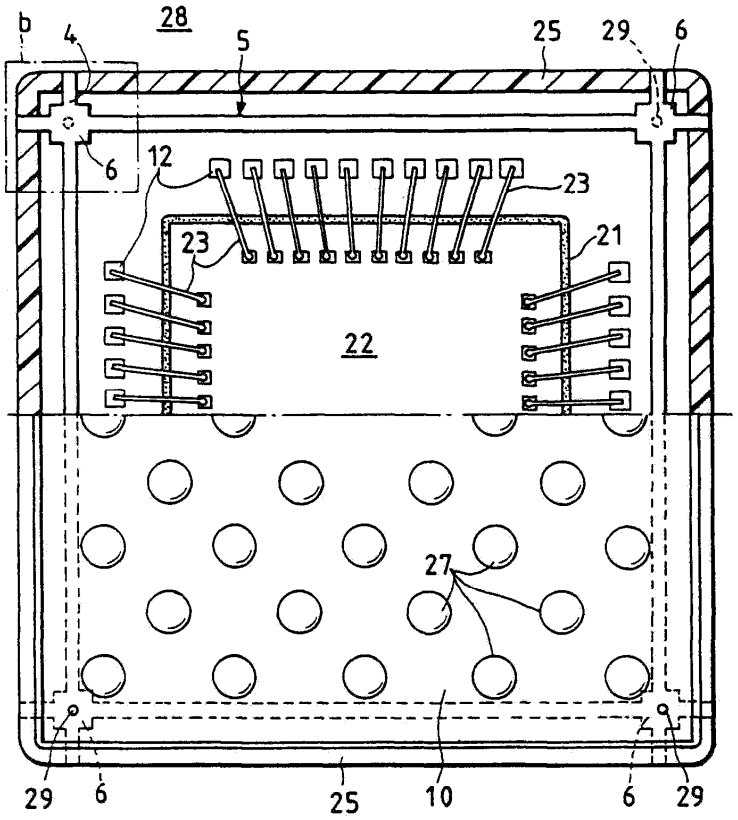
도면11b


26
6
25
21
22
23
5
2
3
16
13
11
10
15
14
13
12

도면12


배선기판 전단강도(kgf/기판)
2.5
2.0
1.5
1.0
0.9
0.5
0
배선기판 접착면적 하한
전단강도 하한치
0
0.5
1.0
2.0
3.0
배선기판 접착부 면적(mm²)

도면13a


b
4
28
5
25
29
6
6
12
23
23
21
22
27
29
6
25
10
6
29

도면13b

