

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
H01L 23/28

(11) 공개번호 특 1999-028591
(43) 공개일자 1999년 04월 15일

(21) 출원번호	특 1997-709913		
(22) 출원일자	1997년 12월 30일		
번역문제출일자	1997년 12월 30일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1996/10982	(87) 국제공개번호	WO 1997/02600
(86) 국제출원출원일자	1996년 06월 27일	(87) 국제공개일자	1997년 01월 23일
(81) 지정국	AP ARIP0특허 : 캐나다 레소토		
	EA EURASIAN특허 : 아르메니아 아제르바이잔 벨라루스 키르기즈 카자흐스탄		
	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 리히텐슈타인 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투칼 오스트리아 스위스 독일 덴마크 스페인 핀란드 영국		
	국내특허 : 아일랜드 알바니아 오스트레일리아 보스니아-헤르체고비나 바베이도스 불가리아 브라질 캐나다 중국 체크 에스토니아 그루지야 헝가리 이스라엘 아이슬란드 일본 북한 대한민국 리투아니아		
(30) 우선권주장	497,836	1995년 07월 03일	미국(US)
(71) 출원인	오린 코포레이션	와인스타인 폴	
	미국 코넥티컷	06410-0586	체셔 피.오.박스 586 노터 드라이브 350
(72) 발명자	파르타사라티 아빈드		
	미국 코넥티컷	06471	노쓰 브랜포드 린슬리 레이크 로드 142
(74) 대리인	이병호		

심사청구 : 없음

(54) 개선된 열 특성을 가지는 전자 패키지

요약

본 발명은 개선된 열 특성을 가지는 전자 패키지(10)에 관한 것이다. 플라스틱(30) 패키지의 경우, 리드프레임의 리드(18)의 내측 단부(20)는 땜납이나 폴리머 재료와 같은 높은 열 전도성을 가지는 재료(32)를 사용하여 방열 슬러그(12)에 부착된다. 금속 패키지의 경우, 리드 프레임의 리드의 내측 단부는 높은 열 전도성을 가지는 재료에 의해 금속 베이스 구성 요소에 부착된다.

대표도

도1

영세서

기술분야

본 발명은 전자 패키지에 관한 것이며, 보다 자세하게는, 개선된 열 특성을 가지는 전자 패키지에 관한 것이다.

배경기술

전자 산업에서, 예를 들면 실리콘 기반의 반도체 소자와 같은, 집적 회로의 급격한 발전 및 광범위한 사용 때문에, 전자 소자를 포장하기 위한 패키지 디자인이 급증하였다. 패키지는 여러 가지의 형태를 가지고 있는 데, 밀봉식 또는 비밀봉식으로 대체로 분류할 수 있다.

밀봉식 패키지는 대개 세라믹 또는 금속 구성 요소로 형성되며 통상적으로 유리로 밀봉한다. 비밀봉식 패키지는 대개 세라믹, 금속 또는 플라스틱 구성 요소로 형성되며 통상적으로 애폴시로 밀봉한다. 비밀봉식 패키지는 또한 전자 소자 주위의 플라스틱 몸체를 주형에 의해 형성된다. 상기의 모든 종류의 패키지는 패키지 내에 장착된 실리콘 기반의 반도체 소자, 및 패키지 내에 내측 리드 단부를 가지고 와이어 본딩에 의해 전자 소자에 연결되는 리드 프레임과 같은 전자 구성 요소를 구비하는 것을 특징으로 한다. 리드 프레임은 또한 외부 소자에 연결하기 위해 패키지에서 연장되는 외측 리드 단부를 포함한다.

전자 패키지를 사용하는 중에, 전자 구성 요소에 의해 열이 발생된다. 이 열은 반드시 방열시켜야 하며, 패키지 내에 축적된 열은 전자 시스템의 작동에 피해를 끼치거나 패키지가 사용된 전체 시스템의 고장을

초래할 수도 있다. 금속 패키지에서 열의 제거는 밀봉 에폭시, 특히 리드 프레임을 베이스에 부착시키는 에폭시 층을 통과하는 열 흐름에 의해 주로 행해진다. 에폭시가 상대적으로 나쁜 열 전도성을 가지기 때문에, 패키지의 열적 성능을 한정한다. 플라스틱 패키지에서, 방열 슬러그(heat slug) 또는 열 분산기 등을 사용하더라도, 유사한 문제가 남는다. 열은 동일한 지점에서 전도 특성이 나쁜 에폭시를 통과하여 배출되어야만 한다.

발명의 상세한 설명

상술한 바를 고려하여, 본 발명의 목적은 개선된 열 특성을 가지는 전자 패키지를 제공하는 데 있다.

본 발명의 다른 목적은 전자 소자가 플라스틱 내에 감싸지고, 개선된 열 특성을 가지는 형식의 전자 패키지를 제공하는 데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 전자 소자를 감싸는 금속 베이스와 커버를 포함하여, 개선된 열 특성을 가지는 형식의 전자 패키지를 제공하는 데 있다.

본 발명의 상기한 목적과 다른 목적 및 장점은 열 분산 기판과, 상기 열 분산 기판에 부착되는 전자 소자와, 내측 단부가 상기 전자 소자에 와이어 본딩되고, 외측 단부가 상기 패키지에서 연장되는 다수의 리드를 가지는 리드 프레임과, 상기 각 리드의 상기 내측 단부를 열 분산 기판에 연결하는, 땜납 및 전도성 폴리머로 구성되는 그룹에서 선택된 높은 열전도성을 가지는 재료를 구비하는 전자 패키지를 제공하는 본 발명에 의해서 달성된다.

본 발명의 목적 및 장점은 하기의 상세한 설명 및 첨부되는 도면을 참조하여 더욱 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 원칙을 수용한 전자 패키지의 한 형태를 도시한 단면도.

도 2는 본 발명의 원칙을 수용한 전자 패키지의 다른 형태를 도시한 단면도.

도 3은 본 발명의 원칙을 수용한 전자 패키지의 세 번째 형태를 도시한 단면도.

실시예

도면, 특히 도 1을 참조하면, 방열 슬러그 또는 열 분산 기판(12)을 구비하고 본 발명을 수용한 전형적인 플라스틱 패키지(10)가 도시되었다. 상기와 같은 패키지(10)는 통상적으로, 예를 들면 칩과 같은 실리콘 기반 반도체 소자인 전자 구성 요소(14)를 포함한다. 리드 프레임(16)은 대개, 예를 들면 구리, 구리 합금 또는 철-니켈 합금과 같은 전기 전도성 재료로 형성되어 제공된다. 공지된 방법을 사용하여, 리드 프레임(16)은, 각각이 내측 단부(20)와 외측 단부(22)를 가지는 다수의 리드(18)를 포함한다. 리드(18)의 내측 단부(20)는 전자 구성 요소(14) 주위에 배치되며 와이어 본드(24)에 의해 전자 구성 요소에 연결된다. 적합한 접착제 또는 다이 부착제(26)는 도시한 바와 같이 전자 소자(14)를 방열 슬러그(12)의 상부면(28)에 접합한다.

도 1에 도시한 바와 같이, 견고한 플라스틱 몸체(30)는 전자 구성 요소(14)와, 방열 슬러그(12)와, 와이어 본드(24)와, 리드(18)의 일부를 감싼다. 플라스틱 몸체(30)는 감싸질 전기 소자(14)와, 방열 슬러그(12)와 와이어 본드(24) 및 리드(18)의 일부분 주위의 주형 내로 공지된 플라스틱 주형 합성물을 주입함으로써 형성된다.

본 발명에 따르면, 각 리드(18)의 내측 단부(20)의 단부 부분은 예를 들면 땜납이나 높은 열 전도성을 가지는 폴리머 재료와 같은 높은 열 전도성 부착 재료(32)에 의해 방열 슬러그(12)의 상부면(28)의 주변에 연결된다. 땜납이 적합한데, 그 이유는 두꺼운 폴리머 필름과 같은 폴리머 재료 또는 다이 부착 재료를 사용한다고 하더라도 높은 열 전도성을 가지기 때문이다.

가장 양호한 열적 특성을 위해서, 방열 슬러그(12) 및 리드(18) 또한 상대적으로 높은 열 전도성을 가지야 한다. 이런 이유 때문에, 방열 슬러그(12)용으로 선호되는 재료는 표면에 전기 절연 양극 처리 코팅(34)된 알루미늄 또는 알루미늄 합금, 및 전기 절연 질화물, 산화물, 탄화물 또는 유사한 코팅(34)의 구리 합금이다. 방열 슬러그(12)용으로 사용되는 다른 재료로는 구리 및 알루미늄 기반의 금속 매트릭스 합성물이 포함된다. 리드 프레임(16)은 예를 들면, 구리, 구리 합금 또는 철-니켈 합금과 같은 전기 전도성 재료로 형성되며, 또한 구리, 은, 니켈, 금 또는 팔라듐, 또는 이들의 조합과 같은 서로 다른 금속으로 표면을 도금할 수도 있다. 리드 프레임(16)으로 적합한 재료는 구리 또는 구리 합금이다.

부착 재료(32)로 사용하기 위한 땜납은 종래의 공융 Sn/Pb 땜납 보다 높은 녹는점을 가지는 땜납이라면 어떠한 것이라도 좋다. 따라서 땜납은 회로 기판에 패키지(10)를 부착하는 것과 같은 후속 작업에서 사용되는 녹는점보다 높은 녹는점을 가져야 한다. 사용된 특정 땜납은 240 °C 또는 그 이상의 녹는점을 가지며, 적합하게는 약 250 °C 내지 약 300 °C 범위의 녹는점을 가진다. 예를 들면 약 250 °C 내지 약 300 °C 범위의 녹는점을 가지는 경땡납을 사용하면, 리드 프레임(16)이 구리이고 방열 슬러그(12)가 알루미늄인 경우에 리드 프레임(16)과 방열 슬러그(12)에 서로 다른 재료가 사용되면 열적 부정합성으로 인한 어떠한 응력도 수용하게 될 가능성이 있다.

땡납이 부착 재료(32)로 사용되는 경우, 먼저 방열 슬러그(12)를 선택적으로 금속화하여 리드 프레임 상에 내측 리드 패턴과 정합되는 불연속적인 패턴의 랜드를 얻는다. 이는 도금이나 증착 등의 방법을 사용하여 수행된다. 한가지 적합한 기술은 기판에 포토 레지스트를 공급하고 마스크를 사용하여 내측 리드 단부의 패턴대로 포토 레지스트를 노출하는 것이다.

부착 재료(32)로 전도성 폴리머가 사용되는 경우라면, 방열 슬러그(12) 표면의 금속화는 필요하지 않다. 이 경우, 작은 불연속적인 고브(gob)의 전도성 페이스트를 리드(18)의 내측 단부(20)의 패턴과 정합되는 패턴으로 방열 슬러그(12) 상에 분배한다. 이는 스크린 프린팅이나 패턴 분배법 등과 같은 방법에 의해

수행된다. 리드(18)의 내측 단부(20)는 이후에 불연속적인 고브로 부분적으로 압력을 가하게 되고, 폴리머를 경화함에 의해 영구적으로 부착된다. 전도성 폴리머의 예를 들자면, 다이 부착 재료 및 두꺼운 폴리머 필름으로 사용되는 은 충전 애폴시가 있다.

리드 프레임(16)과 방열 슬러크(12)가 부착 재료(32)를 통해 부착된 이후에, 실리콘 칩과 같은 전자 구성 요소(4)는 종래의 폴리머 또는 솔더 다이 부착 재료(26)를 사용하는 종래 방법으로 방열 슬러그(12)의 상부면(28) 중심에 다이 부착된다. 땜납 다이 부착 재료가 사용된 경우, 전자 구성 요소(14) 아래쪽의 방열 슬러크(12) 부분은 금속화되어야 하거나, 방열 슬러그(12) 영역 상의 코팅(34)에 개구가 형성되어야 한다. 리드 프레임(16) 리드(18)의 내측 단부(20)는 이후에 와이어 본드(24)에 의해 종래 방법으로 전자 소자에 와이어 본딩되고 조립체는 플라스틱 몸체(30)로 감싸진다.

플라스틱 몸체(30) 내에 조립체가 완전하게 감싸진 경우, 결과적인 플라스틱 패키지(10)는 열 제거에 적합한 낮은 저항의 열 경로를 구비하게 된다. 열 흐름은 주로 전자 구성 요소(14)에서 발생하여 방열 슬러그(12)로 내려가며, 리드(18)를 통해 패키지(10)가 부착된 기판으로 배출된다.

상술한 구성에 대한 대안으로써, 방열 슬러그 또는 (열) 분산 기판(12)이 도 2의 실시예에 도시한 바와 같이 부분적으로 노출될 수도 있다. 도 2에 도시한 바와 같이, 패키지(40)는, 각각 내측 단부(20)와 외측 단부(22)를 구비하는 다수의 리드(18)를 가지는 리드 프레임(16)을 포함한다는 점에서 도 1의 패키지(10)와 유사하다. 각 리드(18)의 내측 단부(20)는 전자 구성 요소(14) 주변에 배치되고, 와이어 본드(24)에 의해 전자 구성 요소에 연결된다. 외측 단부(22)는 예를 들어, 인쇄 회로 기판과 같은 외부 소자에 연결되어진다. 적합한 접착제 또는 다이 부착재(26)는 도시한 바와 같이 전자 소자(14)를 방열 슬러그 또는 열 분산 기판(12)의 상부면(28)의 중심에 접착한다.

도 1의 패키지(10)에서와 마찬가지로, 도 2의 패키지(40)는, 본 발명에 따르면, 각 리드(18)의 내측 단부(20)의 단부 부분은 예를 들어, 땜납 또는 높은 전도성을 가지는 폴리머 재료에 의해 방열 슬러그(12)의 상부면(32)의 주변에 연결된다. 리드(18)와 방열 슬러그(12)와 부착 재료(32)를 포함하여, 패키지(40)의 다양한 구성 요소에 사용된 재료는, 도 1의 실시예에 사용된 것과 동일하다.

그러나, 도 2의 패키지(40)의 경우, 플라스틱 몸체(42)만이 방열 슬러그(12)의 측면(44)과 상부면(18) 뿐만 아니라 전자 구성 요소(14)와 리드(18)의 내측 단부(20)를 감쌀 뿐이다. 방열 슬러그(12)의 바닥면(46)은 덮여지지 않았으며, 바닥면(46)은 열 제거에 도움이 되도록 방열기(heat sink)에 부착되도록 노출되어 남겨진다.

본 발명의 제 3 실시예는 도 3에 도시된다. 이 경우, 도시된 패키지(50)는 예를 들어 마훌리카(Mahulikar) 등의 미국 특허 제 4,939,316 호에서 도시된 것과 같은 금속 퀄드 팩(metal quad pack)로써 공지된 형태이다. 패키지(50)는 금속 베이스 구성 요소(52) 및 금속 커버 구성 요소(54)를 포함한다. 베이스 구성 요소(52) 및 커버 구성 요소(54)는 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 제조된다. ASM(American Society for Metals)에 의해 지정된 3xxx 시리즈의 알루미늄 합금이 선호된다. 상기 합금은 다른 합금 요소와 함께 최대 약 1.5 %의 망간을 함유한다. 가장 적합한 알루미늄 합금은 공칭 조성이 약 0.12 % 중량의 구리와, 약 1.2 %의 망간과 나머지 알루미늄인 알루미늄 합금 3003이다.

커버 구성 요소(54)는 도시한 바와 같이 내부 함몰부(56)를 구비한다. 리드 프레임(66)은 각각 내측 리드 단부(70)와 외측 리드 단부(72)를 가지는 다수의 리드(68)를 포함한다. 각 내측 리드 단부(70)는 와이어 본드(74)에 의해 전자 구성 요소(62)에 연결된다. 외측 리드 단부(72)는, 예를 들어 인쇄 회로 기판(도시하지 않음)과 같은 외부 소자에 연결되어 진다. 리드 프레임(66)은 예를 들어 구리, 구리 합금이나 철-니켈 합금과 같은 전기 전도성 재료로 형성되며, 또한 구리, 은, 니켈, 금 또는 팔라듐, 또는 이들의 조합과 같은 서로 다른 금속으로 표면을 도금할 수도 있다.

리드 프레임(66)은 접착층(76)에 의해 베이스 구성 요소(52)와 커버 구성 요소(54)에 대해 밀봉된다. 접착층(76)은 종래 기술에서 공지된 어떠한 접착제라도 좋으며, 일반적으로 열경화성 또는 열가소성 수지와 같은 폴리머 접착제이다. 애폴시와 같은 수지 접착제는, 예를 들어 미국 캘리포니아 가데나 소재의 에이블스틱 연구소(Ablestik Laboratories)에서 제조된 에이블스틱 550K(Ablestik 550K)와 같은 것이 예시적인 접착 재료이다.

베이스 구성 요소(52)와 커버 구성 요소(54)의 최소한 일부는 양극 처리층(78)를 구비한다. 도시한 바와 같이, 베이스 구성 요소(52)의 전체 외측면이 양극 처리층(78)이 형성되었지만, 커버 구성 요소(54)는 전체 표면 중 함몰부(56)의 바닥(80)을 제외하고 양극 처리층(78)이 형성된다. 양극 처리층(78)은 약 0.25 μm (10マイクロ로 인치) 정도에서 약 51 μm (2000マイクロ로 인치) 까지의 두께를 가진다. 양극 처리층(78)은 어떠한 종래 기술에 의해서도 형성 가능하다. 약 20 °C에서 채적비로 약 20 %의 황산을 함유하는 수용액을 사용하여 양극으로 대전된 기판의 표면 상에 만족할 만한 양극 처리층을 형성할 수 있다.

본 발명에 따르면, 각 리드(68)의 내측 단부(70)의 단부 부분은 베이스 부재(52)의 상부면(58)에 높은 열 전도성 부착 재료(82), 예를 들면 땜납이나 높은 전도성을 가지는 폴리머 재료를 사용하여 연결된다. 이전의 실시예의 경우에서와 마찬가지로, 땜납이 예를 들어 두꺼운 폴리머 필름이나 다이 부착 재료와 같은 것이 또한 사용된다고 하더라도 높은 열 전도성을 나타내기 때문에 선호된다. 부착 재료(82)는 리드(68)의 내측 단부(70)의 내측 편으로 제한되거나, 접착 재료(76)의 밀봉 영역을 부분적으로 또는 완전히 관통하여 연장될 수도 있다. 부착 재료(82)를 사용할 수 있고, 이전의 실시예에서 부착 재료(32)에 의해 기판(12)에 리드(18)를 부착하는 것과 동일한 방법으로 베이스 부재(52)에 리드를 연결할 수 있다.

상술한 바와 같이 리드 프레임의 리드(18 또는 72)를 방열 슬러그(12) 또는 베이스 구성 요소(52) 중의 하나에 부착 재료(32 또는 82)를 연결하기 위해 사용하는 것은 전자 구성 요소(14 또는 62)에서 리드를 통해서 열이 배출될 수 있도록 열 경로를 제공한다. 이는 전자 패키지에 대해서 개선된 열 특성을 가지고도록 한다. 본 발명은 네 측면에서 전자 구성 요소에 접근하는 리드 단부를 가지는 퀄드 팩(QUAD pack)에만 한정되지 않는다. 딥(DIP: Dual in line) 패키지도 또한 본 발명의 원칙에 따라 생산할 수 있다.

다양한 실시예와 관련하여 본 발명을 위에서 설명하였지만, 많은 대안, 변형 및 변이가 본 기술 분야에

능숙한 자에게는 명백하다는 것은 분명하다. 따라서, 본 발명은 첨부된 특히 청구 범위의 정신 및 범위 내에 들어가는 한 상기 모든 종류의 대안이나 변형 및 변이를 수용한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

전자 패키지(10, 40)에 있어서,

열 분산 기판(12)과,

상기 열 분산 기판(12)에 부착되는 전자 소자(14)와,

내측 단부(20)가 상기 전자 소자(14)에 와이어 본딩(24)되고, 외측 단부(22)가 상기 패키지(10, 40)에서 연장되는 다수의 리드(18)를 가지는 리드 프레임(16)과,

상기 각 리드(18)의 상기 내측 단부(20)를 열 분산 기판(12)에 연결하는, 땜납 및 전도성 폴리머로 구성되는 그룹에서 선택된 높은 열전도성을 가지는 재료(32)를 구비하는 것을 특징으로 하는 전자 패키지.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 높은 열전도성을 가지는 재료(32)는 땜납인 것을 특징으로 하는 전자 패키지.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 리드(18)의 상기 내측 단부(20)를 상기 열 분산 기판(12)에 부착하는 상기 땜납(32)은 약 230 °C 또는 그 이상의 녹는점을 가지는 것을 특징으로 하는 전자 패키지.

청구항 4

제 2 항에 있어서, 상기 높은 열전도성을 가지는 재료(32)는 높은 열전도성을 가지는 폴리머 재료인 것을 특징으로 하는 전자 패키지.

청구항 5

제 2 항 또는 제 4 항에 있어서, 상기 전자 소자(14)와, 상기 리드(18)의 내측 단부(20)와, 상기 열 분산 기판(12)은 플라스틱 몸체(30) 내에 싸여져 있는 것을 특징으로 하는 전자 패키지.

청구항 6

제 2 항 또는 제 4 항에 있어서, 상기 전자 소자(14)와, 상기 리드(18)의 내측 단부(20)와, 상기 열 분산 기판(12)의 측벽(44)과 상부면(28)은 플라스틱 몸체(30)로 싸여져 있으며, 상기 기판(12)의 바닥면(46)은 노출되어 있는 것을 특징으로 하는 전자 패키지.

청구항 7

제 2 항 또는 제 4 항에 있어서, 상기 열 분산 기판(12)은 알루미늄, 구리, 또는 이들의 합금으로 제조되며, 상기 리드 프레임은 구리, 구리 합금 또는 철-니켈 합금으로 제조되는 것을 특징으로 하는 전자 패키지.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 열 분산 기판(10, 40)은 표면에 전기 절연 코팅(34)을 구비하는 것을 특징으로 하는 전자 패키지.

청구항 9

전자 패키지(50)에 있어서,

캐비티(60)를 한정하는 금속 커버 구성 요소(54)와,

캐비티(60)를 한정하는 금속 베이스 구성 요소(52)와,

상기 베이스 구성 요소(52)에 부착되며, 상기 캐비티(60)에 위치하는 전자 구성 요소(62)와,

상기 커버(54) 및 베이스(52) 구성 요소 사이에 배치되고 접착되며, 내측 리드 단부(70)를 가지는 리드 프레임(66)과,

상기 내측 리드 단부(70)를 상기 베이스 구성 요소(52)에 연결시키는 땜납 및 전도성 폴리머로 구성되는 그룹에서 선택된 높은 열전도성을 가지는 재료(82)를 구비하는 것을 특징으로 하는 전자 패키지.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 높은 열전도성을 가지는 재료(82)는 땜납인 것을 특징으로 하는 전자 패키지.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 내측 리드 단부(70)를 상기 베이스 구성 요소(52)에 부착시키는 상기 땜납(82)은 약 230 °C 또는 그 이상의 녹는점을 가지는 것을 특징으로 하는 전자 패키지.

청구항 12

제 9 항에 있어서, 상기 높은 열전도성을 가지는 부착물(82)은 높은 열전도성을 가지는 폴리머 재료인 것을 특징으로 하는 전자 패키지.

청구항 13

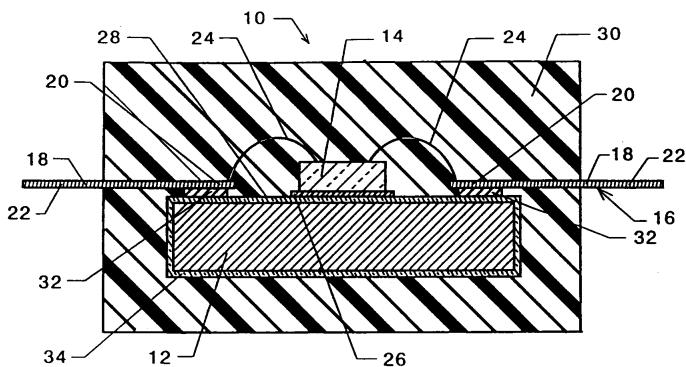
제 10 항 또는 제 12 항에 있어서, 상기 커버 구성 요소(54)와 상기 베이스 구성 요소(52)는 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 제조되며, 상기 리드 프레임은 구리, 구리 합금 또는 철-니켈 합금으로 제조되는 것을 특징으로 하는 전자 패키지.

청구항 14

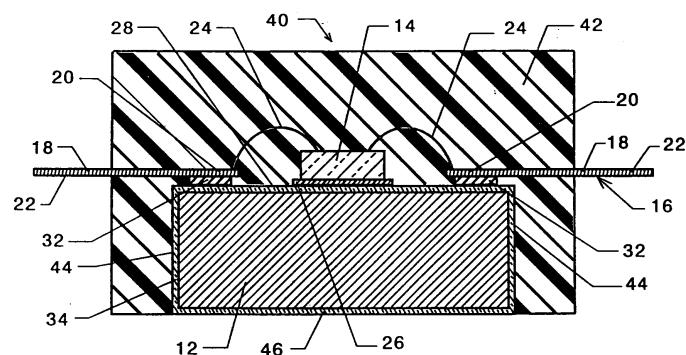
제 13 항에 있어서, 베이스 구성 요소(52)와 커버 구성 요소(54)의 최소한 일부 표면은 표면에 양극 처리층(78)을 구비하는 것을 특징으로 하는 전자 패키지.

도면

도면1



도면2



도면3

