

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ H01L 23/04	(45) 공고일자 1999년06월 15일	(11) 등록번호 10-0201380
(21) 출원번호 10-1995-0041438	(24) 등록일자 1999년03월 13일	(65) 공개번호 특1997-0030690
(22) 출원일자 1995년11월 15일	(43) 공개일자 1997년06월 26일	

(73) 특허권자	아남반도체주식회사 김규현 서울특별시 성동구 성수동 2가 280-8암코 테크놀로지, 아이엔씨 프랑크 제이. 마르쿠치
(72) 발명자	미합중국 아리조나주 85248-1604 찬들러 사우스 프라이스 로드 1900 심일권 서울특별시 노원구 월계동 81번지 신동아아파트 19-508 허영욱
(74) 대리인	서울특별시 동대문구 휘경 1동 99-1 서만규

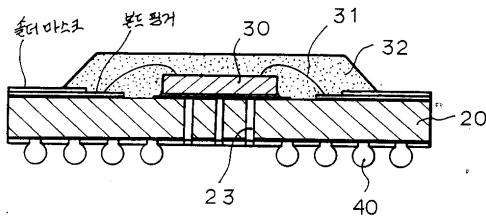
심사관 : 유기혁

(54) BGA 반도체 패키지의 열방출 구조

요약

본 발명은 BGA 반도체 패키지의 열방출 구조에 BGA 반도체 패키지에 있어서, 반도체 칩이 장착되는 PCB 기판의 중심부에는 다이패들을 형성하고, 상기 다이패들의 외곽으로는 연장부를 형성하며, 이 연장부의 상면과 접촉되도록 히트싱크를 부착하여 반도체 칩의 회로 동작시 발생하는 열을 보다 효율적으로 방출시키도록 된 BGA 반도체 패키지의 열방출 구조이다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

BGA 반도체 패키지의 열방출 구조

[도면의 간단한 설명]

제1도는 일반적인 BGA 반도체 패키지의 구조를 보인 단면도.

제2도는 본 발명에 따른 BGA 반도체 패키지의 구성을 보인 단면도.

제3도의 (a)(b)는 본 발명에 따른 PCB기판을 도시한 것으로,

(a)는 PCB기판의 평면도.

(b)는 A - A선 단면도.

제4도의 (a)(b)는 본 발명에 따른 PCB기판의 실시예로서,

(a)는 PCB기판의 평면도.

(b)는 B - B선 단면도.

제5도는 본 발명의 BGA 반도체 패키지에 부착되는 히트싱크의 평면도.

제6도는 제5도의 C - C선 단면도.

제7도는 본 발명의 BGA 반도체 패키지에 부착되는 히트싱크의 실시예를 나타내는 단면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- 10 : 히트싱크 11 : 공간부
 12 : 돌출부 13 : 라운드
 20 : PCB기판 21 : 다이패들
 22 : 연장부 23 : 관통슬롯
 30 : 반도체 칩

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 BGA 반도체 패키지의 열방출 구조에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 BGA 반도체 패키지에 있어서, PCB기판의 상면에 반도체 칩이 실장되는 다이패들을 형성하고, 이 다이패들의 주변을 외측으로 연장시켜 그 연장된 상면에 히트싱크를 부착함으로써, 반도체 칩의 회로 동작시 발생하는 열을 보다 효율적으로 방출시킬 수 있도록 된 BGA 반도체 패키지의 열방출 구조에 관한 것이다.

일반적으로 BGA(Ball Grid Array :볼 그리드 어레이) 반도체 패키지는 제1도에 도시된 바와같이 PCB기판(20)의 저면으로는 다수의 솔더볼(40)이 부착되어 있으며, 상기 PCB기판(20)의 상면에는 반도체 칩(30)이 에폭시 등의 접착수단에 의해 접착되어 있고, 이 반도체 칩(30)은 신호 전달을 위하여 와이어(21)로 본딩되며, 상기 반도체 칩(30) 및 그 외의 주변 구성품을 외부로 부터 보호하기 위하여 컴파운드(32)로 몰딩된 구조로 되어 있다.

그러나, 이러한 BGA 반도체 패키지는 PCB기판(20) 저면에 부착된 솔더볼(40)을 입출력 단자로 사용하며, 그 솔더볼(40)의 핀(pin) 수가 대부분이 200개가 넘는 다핀으로서, 그사용되어지는 용도로는 컴퓨터, 통신기기 등에 주로 사용되어져 고속성능을 요구하게 된다.

따라서, 반도체 칩(30) 동작중에는 많은 열이 발생되고, 이러한 열을 외부로 방출하게 되는데, 이때 열을 효율적으로 방출시키지 못하면 반도체 칩(30)에서 발생된 열에 의해 반도체 칩(30)의 온도가 상승되어 그 성능 및 기능이 저하된다.

그러나, 종래의 BGA 반도체 패키지는 반도체 칩(30)의 동작중 발생하는 열의 방출을 위하여 단순히 PCB기판(20)에 관통슬롯(22)을 다수 형성하여 즉, 반도체 칩(30)이 부착되는 부위 저면의 PCB기판(20)에 열방출용 관통슬롯(23)을 형성하여 열을 방출 시켰던 바, 이러한 종래의 열방출 구조로는 고속성능을 발휘하는 반도체 칩(30)의 열을 전부 외부로 방출시키지 못하게 되어 패키지의 성능이 저하되고, 수명이 단축되는 등의 문제점을 내포하고 있는 것이다.

따라서, 본 발명은 이와 같은 문제점을 해소하기 위하여 발명된 것으로, BGA 반도체 패키지 내의 반도체 칩(30)의 회로 동작시 발생하는 열을 외부로 보다 효율적으로 방출시킬 수 있도록 반도체칩과 연결되도록 히트싱크를 패키지의 성능을 향상시키고, 그 수명을 연장시킬 수 있는 BGA 반도체 패키지의 열 방출 구조를 제공함에 그 목적이 있다.

이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 구성은, 상면 중심부에는 구리 또는 구리 합금으로 이루어 지는 다이패들이 형성되고, 이 다이패들의 각 모서리부에는 외측으로 연장부가 일체로 연장 형성된 PCB기판과, 상기한 PCB기판의 다이패들에 실장되며, 내부에는 전자회로가 집적되어 있고, 이 전자회로의 신호를 인출하기 위한 칩패드와 형성된 반도체 칩과, 상기한 반도체 칩의 칩패드와 PCB기판의 본드핑거를 전기적으로 연결하여 신호를 전달하는 와이어와, 상기한 PCB기판의 저면에 용착되어 반도체 칩의 신호를 외부로 인출하는 다수의 솔더볼과, 상기한 반도체 칩과 그 외 주변 구성부품을 외부의 산화 및 부식으로부터 보호하도록 상기한 PCB기판의 반도체 칩이 실장된 상면을 몰딩하되, 상기한 PCB기판의 상면 외측부에 형성된 연장부는 외부로 노출되도록 몰딩된 컴파운드와, 상기한 반도체 칩의 회로 동작시 발생하는 열을 외부로 신속히 방출하도록 중간부분에는 상기 PCB기판의 상면에 몰딩된 컴파운드의 영역보다 큰 공간부가 형성되어 상기한 PCB기판의 다이패들의 각 모서리부에서 연장된 연장부에 저면이 부착되는 사각 링 형태의 히트싱크를 포함하여 이루어 진다.

즉, 반도체칩이 실장되는 PCB기판의 상면에 하이패들을 형성하고, 이 다이패들의 각 모서리부를 외측으로 연장하여 상기 연장된 상면과 접촉되도록 히트싱크를 부착함으로써, 반도체 칩에서 발생하는 열이 반도체 칩의 하부에 위치한 다이패들과 연장부를 통해 전달되고, 최종적으로 연장부에 부착된 히트싱크를 통해 외부로 방출됨으로서, 열방출 성능을 극대화 시킬 수 있게 되는 것이다.

이하, 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

제2도는 본 발명에 따른 BGA 반도체 패키지의 구조를 있는 것으로, PCB기판(20)의 저면에는 다수의 솔더볼(40)이 부착되어 있으며, 상기 PCB기판(20)의 상면 중심부에는 반도체 칩(30)이 에폭시 등의 접착수단에 의해 실장되어 있고, 상기 반도체 칩(30)이 실장된 부위의 PCB기판(20)에는 열방출을 목적으로 다수개의 관통슬롯(23)이 형성되어 있는 BGA 반도체 패키지에 있어서, 상기 PCB기판(20)에는 반도체 칩(30)이 장착되는 다이패들(21)이 중심부에 형성되며, 이 다이패들(21)은 패키지의 외각으로 연장되는 연장부(22)를 형성하고, 상기 연장부(22)의 상면에 히트싱크(10)를 부착하여 열방출의 효과를 극대화시킨 구조이다.

제3도 내지 제4도는 본 발명에 따른 PCB기판의 실시예를 도시한 도면으로서, 제3도는 상기 PCB기판(27)의 상면 중심부에는 다이패들(21)이 형성되어 있고, 이 다이패들(21)의 각 모서리 부에는 외측으로 연장부(22)가 연장 형성되어 있다. 이때, 상기 연장부(22)는 다이패들(21)의 각 모서리부에서 연장되는 것이 가장 바람직하나, 필요에 따라 임의 위치에서 연장시켜도 된다. 또한, 상기 다이패들(21) 및 연장부(22)는 열전달이 양호한 구리 또는 구리합금으로 되어 있으며, 연장부(22)에는 니켈(Ni) 또는 Ni/Au를 도금을 할 수 있다.

또한, 제4도와 같이 PCB기판(20)의 상면 중심부에 다이패들(21)을 형성하고, 이 다이패들(21)의 각 모서리부에서 외측으로 연장시켜 구비된 연장부(22)를 서로 연결하여 사각형태의 연장부(22)를 형성하면 열

방출의 효과를 극대화 시킬수 있는 것이다.

제5도 내지 제7도는 본 발명의 BGA 반도체 패키지에 부착되는 히트싱크(10)의 실시예를 도시한 평면도 및 단면도로서, 상기 히트싱크(10)는 BGA 반도체 패키지의 외각 상면에 부착되는 것으로, 패키지의 몰딩된 부분과의 접촉을 방지하기 위하여 그 중간부분에 컴파운드(32)의 영역보다 큰 공간부(11)를 형성하며, 상기 히트싱크(10)는 연장부(22)에 부착되는 부착면(저면)을 제6도와 같이 연장부(22)와 동일한 평면으로 형성하거나, 또는 제7도와 같이 히트싱크(10)가 BGA 반도체 패키지의 외각 상면의 연장부(22)에 안착되도록 약간 하부로 돌출시켜 돌출부(12)를 갖도록 형성할수 있다.

또한, 상기 히트싱크(10)는 열 방출의 효율을 극대화 시키기 위하여 그 재질을 구리, 구리합금, 알루미늄 또는 스텐레스 등과 같은 금속재질을 사용하고, 히트싱크(10)의 각 모서리부에는 응력집중을 완화시키기 위하여 40mil 이상의 라운드(13)로 형성하는 것이 바람직하다.

이와같은 히트싱크(10)의 접착은 열전도성이 우수한 에폭시 또는 접착테이프를 이용하여 접착할수 있고, 필요에 따라 용접방식(Welding)에 의해 접착시킬 수도 있다.

또한, 상기 히트싱크(10)의 표면에는 표면보호를 위해 얇은 박막을 입힐수 있고, 또는 니켈이나 크롬 등을 사용하여 표면처리를 할수 있으며, 상기 히트싱크(10)를 접착시킬때 Sn/Pb가 함유된 솔더를 이용하여 솔더링 방식에 의해 부착하면 더욱 더 접착강도를 향상 시킬수 있다.

이와같이 구성되는 본 발명의 BGA 반도체 패키지 구조는 반도체 칩(30)의 회로 동작시 발생하는 열은 대략 60 ~ 70% 정도가 반도체 칩(30)의 저면으로 방출되는 것이며, 이때, 반도체 칩(30)의 저면에는 다이패들(21)이 위치하고, 이 다이패들(21)의 각 모서리부에는 외측으로 연장부(22)가 형성되어 그 상부에 히트싱크(10)가 부착된 상태로 외부에 노출되어 있으므로, 반도체 칩(30)에서 발생하는 열은 다이패들(21), 연장부(22) 및 히트싱크(10)를 통해 방출된다. 즉, 히트싱크(10)의 외부로 노출된 전체면을 통해 열이 외부로 효율적으로 방출된다.

이와같이 히트싱크(10)를 통해서 외부로 방출되는 열은 상기 PCB기판(20)에 형성되어 있는 관통슬롯(23)을 통하여 외부로 방출되고 난 나머지의 열을 모두 외부로 방출시킴으로서 패키지의 열방출을 극대화시킬 수 있다.

이상의 설명에서와 같이 본 발명의 BGA 반도체 패키지의 열방출 구조에 의하면, 반도체 칩의 회로 동작시 발생하는 열을 관통슬롯과 히트싱크를 통하여 전부 외부로 방출시킴으로서, 패키지의 성능을 향상시킬수 있음은 물론, 패키지의 수명을 연장시킬수 있는 등의 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

상면 중심부에는 구리 또는 구리합금으로 이루어지는 다이패들이 형성되고, 이 다이패들의 각 모서리부에는 외측으로 연장부가 일체로 연장 형성된 PCB기판과, 상기한 PCB기판의 다이패들에 실장되며, 내부에는 전자회로가 집적되어 있고, 이 전자회로의 신호를 인출하기 위한 칩패드가 형성된 반도체 칩과, 상기한 반도체 칩의 칩패드와 PCB기판의 본드핑거를 전기적으로 연결하여 신호를 전달하는 와이어와, 상기한 PCB기판의 저면에 용착되어 반도체 칩의 신호를 외부로 인출하는 다수의 솔더볼과, 상기한 반도체 칩과 그 외 주변 구성부품을 외부의 산화 및 부식으로부터 보호하도록 상기한 PCB기판의 반도체 칩이 실장된 상면을 몰딩하되, 상기한 PCB기판의 상면 외측부에 형성된 연장부는 외부로 노출되도록 몰딩된 컴파운드와, 상기한 반도체 칩의 회로 동작시 발생하는 열을 외부로 신속히 방출하도록 중간부분에는 상기 PCB기판의 상면에 몰딩된 컴파운드의 영역보다 큰 공간부가 형성되어 상기한 PCB기판의 다이패들의 각 모서리부에서 연장된 연장부에 저면이 부착되는 사각 링 형상의 히트싱크를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 BGA 반도체 패키지의 열방출 구조.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기한 PCB기판의 연장부에는 니켈(Ni) 또는 니켈/금(Ni/Au) 도금된 것을 특징으로 하는 BGA 반도체 패키지의 열방출 구조.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기한 히트싱크의 각 모서리에는 40mil 이상의 라운드가 형성된 것을 특징으로 하는 BGA 반도체 패키지의 열방출 구조.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기한 히트싱크 표면에는 니켈 또는 크롬으로 표면 처리된 것을 특징으로 하는 BGA 반도체 패키지의 열방출 구조.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 히트싱크는 열전도성이 우수한 에폭시 또는 접착 테이프로 부착된 것을 특징으로 하는 BGA 반도체 패키지의 열방출 구조.

청구항 6

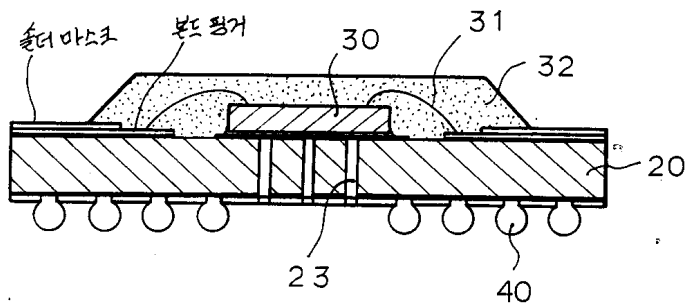
제1항에 있어서, 상기 히트싱크는 용접(Welding)에 의해서 부착된 것을 특징으로 하는 BGA 반도체 패키지의 열방출 구조.

청구항 7

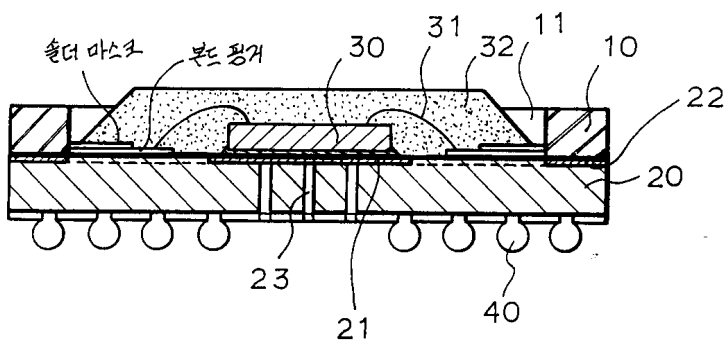
제1항에 있어서, 상기 히트싱크는 Sn/Pb가 함유된 솔더를 이용하여 부착된 것을 특징으로 하는 BGA 반도체 패키지의 열방출 구조.

도면

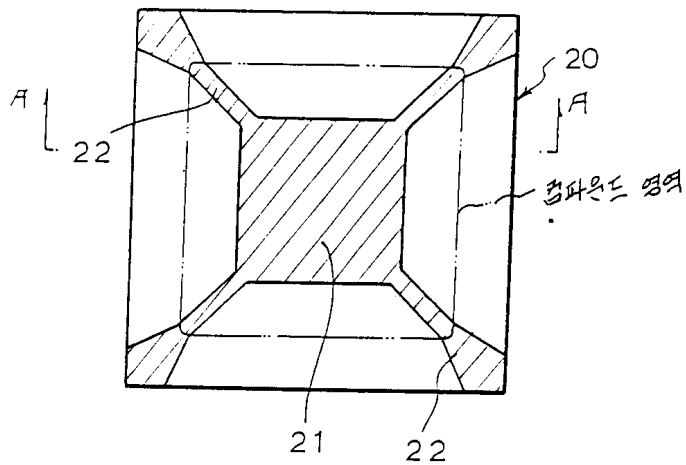
도면1



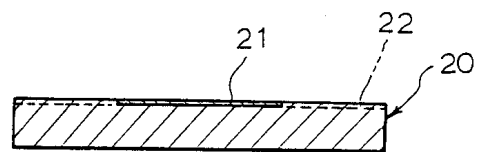
도면2



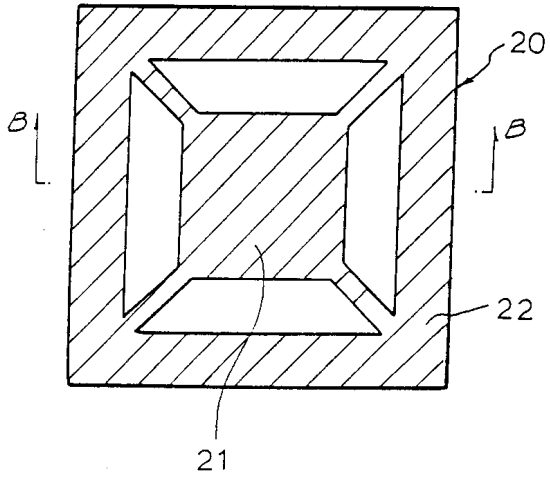
도면3a



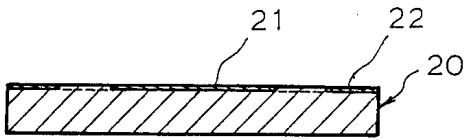
도면3b



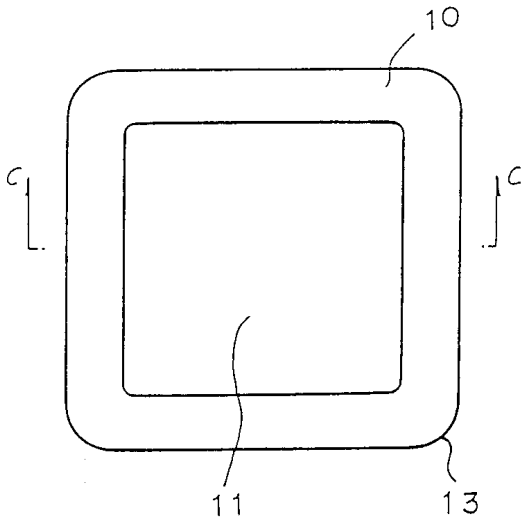
도면4a



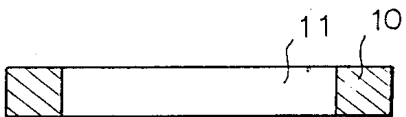
도면4b



도면5



도면6



도면7

