



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년12월21일
(11) 등록번호 10-0787705
(24) 등록일자 2007년12월13일

(51) Int. Cl.

H01L 23/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0101985

(22) 출원일자 2006년10월19일

심사청구일자 2006년10월19일

(30) 우선권주장

95123020 2006년06월26일 대만(TW)

(56) 선행기술조사문헌

JP08330672 A

KR1020060009976 A

KR1020060041086 A

(73) 특허권자

내셔널 쉹콩 유니버시티

대만, 타이난시, 타-쉐 로드, 1

(72) 발명자

수 안-쿠인

대만, 타이난시, 이스트디스트릭트,
쉬아오통로드, 라인147, 엘리22, 1

첸 쿠안-춘

대만, 타이쑤쉬엔, 룡칭쉬앙, 쑤추앙순, 추앙샤로
드, 쑤추앙차이라인, 86

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김선민, 이익배

전체 청구항 수 : 총 15 항

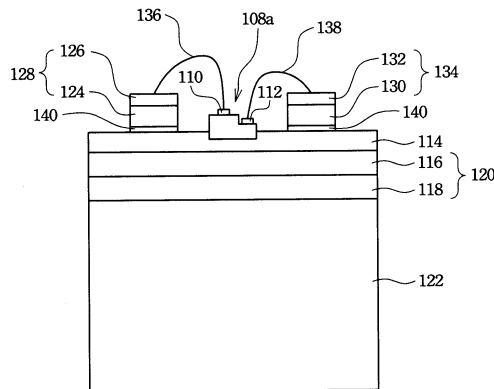
심사관 : 박준영

(54) 반도체 장치용 내장형 금속 히트 싱크 및 그 제조방법

(57) 요약

반도체 장치용 내장형 금속 히트 싱크 및 그 제조방법을 제공한다. 상기 반도체 장치용 내장형 금속 히트 싱크는 박형 금속층과, 금속 히트 싱크 및 두 개의 본딩 패드를 포함한다. 상기 박형 금속층은 제1면과 이와 반대되는 쪽의 제2면을 포함하며, 상기 반도체 장치는 상기 박형 금속층의 제1면에 내장된다. 상기 반도체 장치는 서로 극성이 다른 두 개의 전극을 구비한다. 상기 금속 히트 싱크는 상기 박형 금속층의 제2면에 형성된다. 상기 본딩 패드는 상기 반도체 장치 주위로 상기 박형 금속층의 제1면에 형성되며 상기 전극에 각각 대응된다. 상기 전극은 적어도 두 개의 와이어에 의하여 대응하는 상기 본딩 패드와 각각 전기적으로 연결되고, 상기 본딩 패드는 외부 회로에 전기적으로 연결된다.

대표도 - 도8



(72) 발명자

린 춘-리양

대만, 타이난시, 웨이젠취양, 마미아오순, 파오
타로드, 섹션1, 182

후양 진-쿠안

대만, 카오슝시, 루추취양, 텅리아오순, 첩쿵로
드, 72

후 슈-카이

대만, 카오슝시, 링야디스트리트, 카이슈안3로드,
라인505, 15

특허청구의 범위

청구항 1

제1면과 이와 반대되는 쪽의 제2면을 포함하는 박형 금속층과, 서로 다른 극성의 두 전극을 구비하는 적어도 하나의 반도체 장치가 상기 박형 금속층의 제1면에 내장되며;

상기 박형 금속층의 제2면에 형성되는 금속 히트 싱크와; 그리고

상기 반도체 장치 주위로 상기 박형 금속층의 제1면에 형성되며 상기 전극과 각각 대응되는 두 개의 본딩 패드를 포함하며, 상기 전극은 적어도 두 개의 와이어에 의하여 해당 본딩 패드와 각각 전기적으로 연결되고 상기 본딩 패드는 외부 회로에 전기적으로 연결되는

반도체 장치용 내장형 금속 히트 싱크.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 반도체 장치는 화합물 반도체 물질로 구성되며, 상기 화합물 반도체 물질은 GaN 계, AlGaInP 계, PbS 계 또는 SiC 계 물질 중의 하나인 반도체 장치용 내장형 금속 히트 싱크.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 박형 금속층은 점착성이 우수한 금속 물질 또는 반사성이 우수한 금속 물질로 구성되며, 상기 점착성이 우수한 금속 물질은 Ni, Cr, Ti, 또는 이들의 합금 중의 하나이고 상기 반사성이 우수한 금속 물질은 Ag, Pt, Al, Au, Ni, Ti, 또는 이들의 합금 중의 하나인 반도체 장치용 내장형 금속 히트 싱크.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 박형 금속층의 두께는 10 μm 이하인 반도체 장치용 내장형 금속 히트 싱크.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 금속 히트 싱크의 재질은 Fe/Ni 합금, Cu, Ni, Al, W, 또는 이들의 합금 중 하나인 반도체 장치용 내장형 금속 히트 싱크.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 금속 히트 싱크의 두께는 10 μm 이상인 반도체 장치용 내장형 금속 히트 싱크.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 본딩 패드는 각각

상기 박형 금속층의 제1면에 부착되는 절연층과, 그리고

상기 절연층에 형성되는 전도층을 포함하는

반도체 장치용 내장형 금속 히트 싱크.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 금속 히트 싱크와 상기 박형 금속층 사이에 배치되는 반사층을 더 포함하는 반도체 장치용 내장형 금속 히트 싱크.

청구항 9

제1표면과 이와 반대되는 쪽의 제2표면을 구비하며, 상기 제1표면은 임시 기판의 일면에 부착되는 점착성 테이프를 준비하고;

제1면과 이와 반대되는 쪽의 제2면을 구비하며 서로 다른 극성의 두 전극을 구비하는 적어도 하나의 반도체 장치를 준비하고, 상기 반도체 장치의 상기 제1면에 압력을 가하여 상기 점착성 테이프의 제2표면의 일부분에 내장하고 상기 반도체 장치의 제2면은 노출시키고;

상기 적어도 하나의 반도체 장치의 제2면과 상기 점착성 테이프의 제2표면의 노출된 부분에 박형 금속층을 형성하여 상기 박형 금속층 표면의 일부분을 상기 적어도 하나의 반도체 장치의 제2면과 접촉시키고;

상기 박형 금속층 상에 금속 히트 싱크를 형성하고;

상기 점착성 테이프와 임시 기판을 제거하여 상기 적어도 하나의 반도체 장치와 상기 박형 금속층의 표면을 노출시키고; 그리고

상기 적어도 하나의 반도체 장치 주위로 상기 박형 금속층 표면의 노출된 부분에 복수의 본딩 패드를 형성하고, 상기 본딩 패드를 상기 적어도 하나의 반도체 장치의 전극에 각각 대응시켜 상기 전극을 적어도 두 개의 와이어를 통해 대응하는 상기 본딩 패드에 전기적으로 연결하는 단계를 포함하는

반도체 장치용 내장형 금속 히트 싱크 제조 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 점착성 테이프의 제1표면과 제2표면은 모두 점착성인 반도체 장치용 내장형 금속 히트 싱크 제조 방법.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 점착성 테이프는 내산성 및 내알칼리성 재질로 구성되는 반도체 장치용 내장형 금속 히트 싱크 제조 방법.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 박형 금속층을 형성하는 단계는 증발 증착법, 스퍼터링 증착법, 또는 무전해 도금 증착법에 의하여 수행되는 반도체 장치용 내장형 금속 히트 싱크 제조 방법.

청구항 13

제9항에 있어서, 상기 금속 히트 싱크를 형성하는 단계는 도금법 또는 무전해 도금법에 의하여 수행되는 반도체 장치용 내장형 금속 히트 싱크 제조 방법.

청구항 14

제9항에 있어서, 상기 본딩 패드는 각각
상기 박형 금속층의 제1표면에 부착되는 절연층과; 그리고
상기 절연층에 형성된 전도층을 포함하는
반도체 장치용 내장형 금속 히트 싱크 제조 방법.

청구항 15

제9항에 있어서, 상기 박형 금속층 형성 단계와 상기 금속 히트 싱크 형성 단계 사이에 상기 박형 금속층에 반사층을 형성하는 단계를 더 포함하는 반도체 장치용 내장형 금속 히트 싱크 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <2> 본 발명은 금속 히트 싱크(heat sink) 및 그 제조방법에 관한 것으로, 상세하게는 광전 소자용 내장형(embedded) 금속 히트 싱크 및 그 제조방법에 관한 것이다.
- <3> 발광 다이오드(LED)나 레이저 다이오드(LD)등의 고상 광전 소자를 대형 또는 소형의 백라이트 모듈이나 조명 모듈에 적용할 때, 모듈에 충분한 휘도를 발생시키기 위해서는 많은 광전 소자가 요구된다. 그러나, 광전 소자가

고전력으로 작동하면 광전 소자로 구성된 모듈의 온도가 증가하여, 모듈의 동작 특성이 저하되고 중국에는 광전 소자가 열에 의해 기능이 상실된다.

- <4> 이러한 온도 상승 문제를 해결하기 위해 광전 소자로 이루어진 모듈은 팬으로 냉각하거나 열발산 면적을 증가시켜 냉각시켜왔다. 그러나, 모듈에 팬을 설치하는 경우에는 팬의 구동에 의한 진동이 광 플리커 현상(light flickering)을 유발하며 팬의 동작에 따라 추가적인 전력이 소모된다. 열발산 면적을 증가시키는 방식의 경우, 히트 싱크는 높은 열전도도를 갖는 금속으로 구성될 수 있지만 광전 소자와 히트 싱크를 접합시키기 위해 금속이 혼합된 접착제를 사용하여야 하며 접착제의 열전도도는 순수한 금속에 비하여 매우 낮다. 그 결과, 광전 소자의 동작 중에 발생하는 열은 대부분 접합 계면에 축적되고 히트 싱크가 열을 제대로 전달시킬 수 없게 되어 히트 싱크의 효율이 떨어지며 장기 구동 중에 광전 소자에 손상을 주거나 중국적으로는 광전 소자의 입력 전력 사용을 더욱 증가시키게 된다.
- <5> 한편, 히트싱트는 광전 소자 및 외부 회로와의 전기적인 연결을 위해 접착체로 회로 기판에 연결된다. 따라서, 상기 소자 동작 중에 발생된 열은 접착체에 축적되고 플라스틱 재질의 회로 기판은 열전도도가 낮아 열전도율이 낮으며, 히트 싱크의 열발산 효율이 급격히 떨어진다.
- <6> 따라서, 백라이트 모듈이나 조명 모듈에 사용되는 발광 다이오드 및 레이저 다이오드 등의 광전 소자에 대한 수요가 점점 증가함에 따라 히트 싱크 효율이 높은 광전 소자 제조 방법이 요구되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <7> 본 발명의 일 특징에 따르면 반도체 장치용 내장형 금속 히트 싱크를 제공한다. 상기 내장형 금속 히트 싱크는 반도체 장치의 양전극 또는 음전극 및 외부 회로와 전기적으로 연결하기 위한 중간(transition) 전극에 사용되는 적어도 하나의 본딩 패드를 포함하여, 상기 금속 히트 싱크에 내장된 반도체 장치가 외부 회로에 효과적으로 연결될 수 있다.
- <8> 본 발명의 다른 특징에 따르면 반도체 장치용 내장형 금속 히트 싱크 제조 방법을 제공한다. 상기 금속 히트 싱크는 접착제나 페이스트 방식을 사용하지 않고 점착성 테이프를 이용하여 반도체 장치의 하부면에 직접 부착될 수 있다. 또한, 상기 반도체 장치의 전극과 외부 회로 사이의 전기적 전달을 위하여 상기 반도체 장치에 부착된 금속 히트 싱크 상에 본딩 패드가 위치한다. 따라서, 상기 장치의 동작시 온도가 신속하고 효과적으로 낮아질 수 있어 장치의 동작 특성이 개선되고 장치의 수명이 연장되며 장치의 양전극 및 음전극이 외부 회로에 성공적으로 연결될 수 있어 회로 기판 사용을 절감할 수 있다.
- <9> 상기 특징에 따라 본 발명은 제1면과 이와 반대되는 쪽의 제2면을 포함하는 박형 금속층과, 서로 다른 극성의 두 전극을 구비하는 적어도 하나의 반도체 장치가 상기 박형 금속층의 제1면에 내장되며; 상기 박형 금속층의 제2면에 형성되는 금속 히트 싱크와; 그리고 상기 반도체 장치 주위로 상기 박형 금속층의 제1면에 형성되며 상기 전극과 각각 대응되는 두 개의 본딩 패드를 포함하며, 상기 전극은 적어도 두 개의 와이어에 의하여 해당 본딩 패드와 각각 전기적으로 연결되고 상기 본딩 패드는 외부 회로에 전기적으로 연결되는 반도체 장치용 내장형 금속 히트 싱크를 제공한다.
- <10> 또한, 본 발명은 제1표면과 이와 반대되는 쪽의 제2표면을 구비하며, 상기 제1표면은 임시 기판의 일면에 부착되는 점착성 테이프를 준비하고; 제1면과 이와 반대되는 쪽의 제2면을 구비하며 서로 다른 극성의 두 전극을 구비하는 적어도 하나의 반도체 장치를 준비하고, 상기 반도체 장치의 상기 제1면에 압력을 가하여 상기 점착성 테이프의 제2표면의 일부분에 내장하고 상기 반도체 장치의 제2면은 노출시키고; 상기 적어도 하나의 반도체 장치의 제2면과 상기 점착성 테이프의 제2표면의 노출된 부분에 박형 금속층을 형성하여 상기 박형 금속층 표면의 일부분을 상기 적어도 하나의 반도체 장치의 제2면과 접촉시키고; 상기 박형 금속층 상에 금속 히트 싱크를 형성하고; 상기 점착성 테이프와 임시 기판을 제거하여 상기 적어도 하나의 반도체 장치와 상기 박형 금속층의 표면을 노출시키고; 그리고 상기 적어도 하나의 반도체 장치 주위로 상기 박형 금속층 표면의 노출된 부분에 복수의 본딩 패드를 형성하고, 상기 본딩 패드를 상기 적어도 하나의 반도체 장치의 전극에 각각 대응시켜 상기 전극을 적어도 두 개의 와이어를 통해 대응하는 상기 본딩 패드에 전기적으로 연결하는 단계를 포함하는 반도체 장치용 내장형 금속 히트 싱크 제조 방법을 제공한다.
- <11> 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 상기 금속 히트 싱크의 재질로는 Fe/Ni 합금, Cu, Ni, Al, W 또는 이들의 합금이 사용될 수 있으며, 각각의 본딩 패드는 절연층과 이 절연층 상에 배치된 전도층을 포함하고 상기 절연층은 상기 박형 금속층의 제1면에 부착된다.

<12> 반도체 장치 상에 금속 히트 싱크를 직접 형성하여 반도체 장치를 금속 히트 싱크에 직접 내장한다. 그 다음, 반도체 장치의 전극과 외부 회로간의 전기적 전달을 위하여 상기 반도체 장치 주위의 상기 금속 히트 싱크에 본딩 패드를 배치한다. 그 결과, 상기 금속 히트 싱크는 부가적으로 회로 기판에 배치될 수 없으며, 따라서 히트 싱크 효율이 크게 증가하고 상기 장치의 동작 안정성이 향상되며 장치의 수명이 매우 연장된다.

<13> 본 발명의 기술한 특징 및 기타 이점들은 첨부하는 도면을 참조하여 이하에서 더욱 상세하게 설명될 것이다.

발명의 구성 및 작용

<14> 본 발명은 반도체 장치용 내장형 금속 히트 싱크와 그 제조 방법에 관한 것으로, 상기 반도체 장치의 전극은 외부 회로와 접촉하며 상기 금속 히트 싱크의 효율이 증가되어 반도체 장치의 열방출 문제가 개선된다. 본 발명의 이해를 돕기 위하여 이하에서 도 1a 내지 8을 참조하여 설명한다.

<15> 도 1a 내지 8은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 반도체 장치용 내장형 금속 히트 싱크 제조 공정을 보인 모식적 순서도로서, 단면 구조와 평면도를 포함한다. 본 발명의 반도체 장치용 내장형 금속 히트 싱크 제조에 있어서, 임시 기판(100)과 점착성(adhesive) 테이프(102)를 먼저 준비한다. 상기 점착성 테이프(102)는 상기 임시 기판(100) 상에 부착하여 도 1a 및 1b에 도시한 바와 같이 점착성 테이프 표면(104)을 임시 기판 표면과 접촉시킨다. 도 1a는 평면도, 도 1b는 단면도를 각각 도시한다. 상기 점착성 테이프(102)는 상기 표면(104) 반대쪽에 또 다른 표면(106)이 있다. 상기 점착성 테이프(102)는 내산성 및 내알카리성 물질로 형성되는 것이 바람직하며, 상기 점착성 테이프(102)의 두께는 약 10 μm 이상인 것이 바람직하다. 본 발명의 바람직한 실시예에서 상기 점착성 테이프(102)는 약 100 μm의 두께를 가지며, 양면 점착성 즉 점착성 테이프(102)의 일 표면(104)과 또 다른 표면(106)이 모두 점착성이다. 그러나, 본 발명에서 상기 점착성 테이프(102)가 소프트한 플라스틱 재질이라면 상기 표면(104)에만 점착성이 되도록 하고 다른 표면(106)은 비점착성이 되도록 한다.

<16> 다음으로, 하나 이상의 반도체 장치를 준비한다. 이 반도체 장치는 화합물 반도체 예를 들어 GaN 계, AlGaInP 계, PbS 계 또는 SiC 계 물질로 구성될 수 있으며, 또한, 상기 반도체 장치는 예를 들어 트랜지스터, 모놀리식 집적 회로, 또는 발광 다이오드나 레이저 다이오드 같은 광전 소자일 수 있다. 각각의 반도체 장치는 두 개의 극성이 서로 다른 전극을 포함하며, 상기 전극은 도 2c의 광전 소자(108a, 108b)에서와 같이 반도체 장치의 동일면에 배치되거나 또는 서로 다른 면에 배치된다. 예시적인 실시예로서 상기 광전 소자(108a)의 두 전극(110, 112)은 동일면에 배치되어 있고, 또 다른 광전 소자(108b)의 두 전극(110, 112)은 광전 소자(108b)의 서로 반대되는 두 면에 배치되어 있다. 하나의 전극(110)이 N 타입이면, 다른 전극(112)은 P 타입이고, 반면 하나의 전극(110)이 P 타입이면, 다른 전극(112)은 N 타입이다. 예시적인 실시예로서, 반도체 장치로서 상기 광전 소자(108a)를 적용한다. 상기 광전 소자(108a)의 일면을 상기 점착성 테이프(102)에 대해 하방으로 압착하여 광전 소자(108a)를 상기 점착성 테이프(102)에 부착시키거나 혹은 점착성 테이프의 일 표면(106) 내부로 잠기도록 하고 접착면에 반대되는 광전 소자(108a)의 다른 면은 노출시킨다. 상기 광전 소자(108a)의 점착성 테이프(102)에 압착된 면은 도 2a 및 2b에 도시된 바와 같이 두 전극(110, 112)이 설치되어 있다. 도 2a는 평면도이고 도 2b는 단면도이다. 본 발명에 있어서, 광전 소자(108a)의 점착성 테이프(102)에 압착된 면은 적어도 하나의 전극이 설치되어야만 두 전극이 전기적으로 도통하는 것을 방지할 수 있다. 많은 광전 소자들을 동시에 처리하는 경우에는, 광전 소자들(108a)을 공정 조건에 따라 배열할 수 있다.

<17> 본 발명에 있어서, 상기 광전 소자(108a)는 GaN 계 발광 다이오드, AlGaInP 계 발광 다이오드, PbS 계 발광 다이오드 또는 SiC 계 발광 다이오드 일 수 있다. 다른 실시예에서, 상기 광전 소자(108a)는 GaN 계 레이저 다이오드, AlGaInP 계 레이저 다이오드, PbS 계 레이저 다이오드 또는 SiC 계 레이저 다이오드 일 수 있다.

<18> 상기 광전 소자(108a)를 점착성 테이프(102)에 고정시킨 다음에는 도 3a 및 3b에 도시한 바와 같이 박형 금속층(114)을 직접 형성하여 광전 소자(108a)의 노출된 표면과 상기 점착성 금속층(102)의 표면을 예를 들어 증발 증착법, 스퍼터링 증착법, 또는 무전해 도금 증착법 등에 의하여 덮는다. 도 3a는 평면도이고, 도 3b는 단면도이다. 본 발명에 있어서, 상기 박형 금속층(114)은 금속 물질의 증착이 용이하도록 Ni, Cr, Ti 또는 이들의 합금 등과 같이 점착성이 우수한 금속 재질로 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 박형 금속층(114)은 높은 반사성을 지닌 물질 예를 들어, Ag, Pt, Al, Au, Ni, Ti, 또는 이들의 합금으로 형성할 수도 있다. 본 발명에 있어서, 상기 박형 금속층(114)은 단일 층의 금속 구조로 구성될 수 있으며 혹은 다층의 금속 구조로 형성될 수도 있다. 상기 박형 금속층(114)의 두께는 약 10 μm 이하인 것이 바람직하다. 예시적인 실시예에서 상기 박형 금속층(114)의 두께는 약 10 nm 이다.

<19> 상기 박형 금속층(114)을 형성한 후에는 반도체 장치의 히트 싱크를 직접 형성하거나, 혹은 제품 특성에 따라

예를 들어 반도체 장치가 광전 소자인 경우에는 광전 소자의 광 방출 특성을 향상시키기 위하여 광 반사 구조를 반도체 장치에 선택적으로 형성할 수 있다. 본 발명의 실시예에서는 광전 소자(108a)의 상기 박형 금속층(114)에 반사층(120)을 예를 들어 증발 증착법, 스퍼터링 증착법, 무전해 도금 증착법, 또는 전해 도금 증착법 등에 의하여 형성한다. 상기 반사층(120)은 반사성이 우수한 재질, 예를 들어 Ag, Pt, Al, Au, Ni, Ti, 또는 이들의 합금으로 구성되는 것이 바람직하며, 상기 반사층(120)은 단일 층의 금속 구조 또는 다층의 금속 구조로 구성될 수 있다. 도 4a 및 4b에 도시된 바와 같이 바람직한 실시예에서 상기 반사층(120)은 은 필름(116)과 금 필름(118)이 상기 박형 금속층 위에 순차적으로 적층되어 형성되며, 상기 은 필름(116)의 두께는 약 300 nm 이고 상기 금 필름(118)의 두께는 약 150 nm 이다. 본 발명에 있어서, 상기 반사층(120)의 두께는 약 10 μm 이하인 것이 바람직하다. 그러나, 상기 박형 금속층(114)을 고 반사성 물질로 구성하는 경우에는 상기 박형 금속층(114)이 광 반사 기능을 수행할 수 있으며, 반사층은 추가로 형성할 필요가 없다.

<20> 그 다음, 금속 히트 싱크(122)를 예를 들어 도금법 또는 무전해 도금법에 의하여 형성하여 상기 반사층(120)을 덮는다. 상기 히트 싱크(122)는 도 5a 및 5b에 도시된 바와 같이 높은 열 전도를 제공하기 위하여 두꺼운 금속층으로 구성되어 있다. 도 5a는 평면도이고, 도 5b는 단면도이다. 본 발명에 있어서 상기 금속 히트 싱크(122)를 도금법이나 무전해 도금법으로 형성하기 때문에 상기 금속 히트 싱크(122)는 실질적으로는 상기 반사층(120) 위에 성장한다. 상기 금속 히트 싱크(122)는 열전도도가 우수한 금속, 예를 들어 Fe/Ni 합금, Cu, Ni, Al, W, 또는 이들의 합금으로 구성되는 것이 바람직하다. 상기 금속 히트 싱크(122)는 통상 두꺼우며, 바람직하게는 높은 열전도를 위하여 약 10 μm 이상의 두께가 적절하다. 본 발명의 실시예에서, 상기 금속 히트 싱크(122)의 두께는 3 mm 이다.

<21> 본 발명의 일 특징에 따르면 상기 박형 금속층이 증발 증착법, 스퍼터링 증착법, 또는 무전해 도금 증착법에 의하여 먼저 형성되고 이것을 금속 히트 싱크의 도금 또는 무전해 도금을 위한 베이스로 사용하며, 반사층의 경우에는 반도체 장치의 필요에 따라 예를 들어 광전 소자의 광 방출 효율 증가를 위하여 선택적으로 형성한다. 단일 층의 점착성 테이프를 사용하는 경우에는 상기 금속 히트 싱크를 반도체 장치의 바닥면에 형성할 수 있다. 그 결과, 본 발명에 따른 공정이 단순하게 되며, 일반적인 표준 공정 장치를 그대로 사용할 수 있어 제조 비용의 증가를 방지할 수 있다. 또한, 상기 반도체 장치를 금속 히트 싱크 표면에 내장하고 반도체 장치와 금속 히트 싱크 사이에 접착제를 사용하지 않으므로 반도체 장치의 열전달 면적과 열전달 속도를 현저하게 증가시킬 수 있다.

<22> 상기 금속 히트 싱크(122)를 형성한 후에는 상기 점착성 테이프(102)와 임시 기판(100)을 제거하여 광전 소자(108a)의 일면과 이 일면에 배치되어 있는 전극(110, 112), 그리고 광전 소자(108a)의 상기 일면 쪽에 있는 박형 금속층 표면을 도 6에 도시한 바와 같이 노출시킨다. 상기 박형 금속층(114)과 광전 소자(108a)가 임시 기판(100)에 상기 점착성 테이프(102)에 의하여 부착되었기 때문에 상기 금속 히트 싱크(122), 박형 금속층(114) 및 광전 소자(108a)는 임시 기판(100)으로부터 쉽게 제거할 수 있다.

<23> 다음으로, 다수의 본딩 패드(128, 134)를 상기 광전 소자(108a) 주위의 박형 금속층(114)의 노출된 표면에 접착제(140)를 사용하여 도 7에 도시한 바와 같이 부착시킨다. 상기 본딩 패드(128)는 주로 절연층(124)과 전도층(126)을 포함하며, 상기 절연층(124)은 접착제(140)를 통해 상기 박형 금속층(114) 표면에 부착되고 상기 전도층(126)은 절연층(124) 위에 배치된다. 이와 유사하게 상기 본딩 패드(134)는 주로 절연층(130)과 전도층(132)을 포함하며, 상기 절연층(130)은 접착제(140)를 통해 상기 박형 금속층(114) 표면에 부착되고 상기 전도층(132)은 절연층(130) 위에 배치된다. 본 발명에 있어서, 각각의 반도체 장치는 적어도 두 개의 다른 극성의 전극을 포함하여 각각의 반도체 장치가 두 개의 본딩 패드에 대응되도록 하는 것이 바람직하다. 즉, 각각의 전극은 하나의 본딩 패드에 대응한다.

<24> 그 다음으로, 적어도 두 개의 와이어(136, 138)를 각각 광전 소자(108a)의 전극(110)과 본딩 패드(128)의 전도층(126)을 연결하고, 또 다른 전극(112)과 본딩 패드(134)의 전도층(132)을 연결하도록 형성하여, 도 8에 도시한 바와 같이 상기 전극(110)과 본딩 패드(128)를 그리고 상기 전극(112)과 본딩 패드(134)를 각각 전기적으로 연결한다. 본 발명에 있어서, 상기 전극과 동일한 전도성 타입의 본딩 패드를 하나 이상의 와이어로 연결할 수 있다. 예를 들어, 양전극은 네 개의 와이어로 양극의 본딩 패드에 연결할 수 있고, 음전극은 세 개의 와이어로 음극의 본딩 패드에 연결할 수 있다. 따라서, 적어도 하나 이상의 와이어를 각각의 극성의 전극과 동일한 극성의 본딩 패드 사이에 형성하여야 하며, 전극과 이와 동일 극성의 본딩 패드 사이의 접속 와이어 수는 제품 디자인 조건에 따라 변화될 수 있다. 외부 회로(미도시)의 와이어가 상대적으로 더 크기 때문에 광전 소자(108a) 등의 상기 반도체 장치의 전극(110, 112)의 크기는 더 작으며, 그 결과 외부 회로를 직접 상기 전극(110, 112)에 연결하는 것은 바람직하지 못하다. 따라서, 전극(110, 112) 보다 사이즈가 더 큰 본딩 패드(128, 134)를 설

치하여 외부 회로가 쉽게 상기 전극(110, 112)에 연결될 수 있다. 광전 소자(108a) 주위로 박형 금속층(114) 상에 중간 전달용 본딩 패드(128, 134)를 형성하고 와이어 본딩 기법을 이용함으로써 상기 광전 소자(108a)의 전극(110, 112)을 상기 와이어(136)와 본딩 패드(128) 및 또 다른 와이어(138)와 본딩 패드(134)를 통해 상기 본딩 패드(128, 134)와 연결되어 있는 외부 회로와 회로 기판을 이용하지 않고도 성공적으로 전기적인 연결이 가능하다.

<25> 본 발명의 또 다른 특징에 따르면 상기 본딩 패드를 금속 히트 싱크 위에 형성하여 중간 전달 전극으로 이용함으로써 반도체 장치의 전극과 외부 회로 간의 전기적 연결이 유리하고 회로 기판이 불필요하게 된다. 또한, 상기 금속 히트 싱크를 회로 기판에 형성할 필요가 없기 때문에 금속 히트 싱크의 열발산 기능이 매우 향상된다.

발명의 효과

<26> 전술한 바에 따르면, 본 발명의 이점 중 하나는 반도체 장치용 내장형 금속 히트 싱크는 적어도 하나의 본딩 패드를 포함하고 적어도 하나의 본딩 패드가 반도체 장치의 양전극 또는 음전극과 외부 회로를 전기적으로 연결하는 중간 전극으로 사용될 수 있어 금속 히트 싱크와 결합되어 있는 반도체 장치가 외부 회로에 성공적으로 연결될 수 있으며, 회로 또는 회로 기판이 생략된다는 점이다.

<27> 전술한 바에 따르면 본 발명의 다른 이점으로는 반도체 장치가 내장형 금속 히트 싱크를 통하여 회로 기판에 이르지 않고도 외부 회로에 성공적으로 전기적인 연결이 가능하여 금속 히트 싱크의 열방출 효율이 효과적으로 작용할 수 있다는 점이다.

<28> 전술한 바에 따르면 본 발명의 또 다른 이점으로는 반도체 장치용 내장형 금속 히트 싱크를 제조함에 있어서, 상기 금속 히트 싱크를 접착제나 페이스트 기법을 이용하지 않으면서도 점착성 테이프의 도움으로 반도체 장치의 하부면에 직접 부착할 수 있어 공정이 간단하고 높은 신뢰성을 유지할 수 있으며, 동작시 장치의 온도를 신속하고 효과적으로 낮추어 장치의 동작 성능을 개선시키고 장치의 수명을 연장시킬 수 있다.

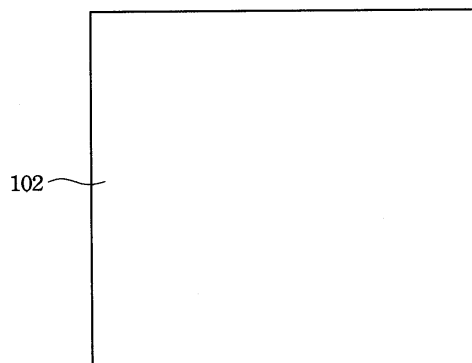
<29> 전술한 본 발명의 바람직한 실시예는 본 발명을 한정하기 위한 것이 아님을 당업자라면 이해할 수 있을 것이다. 후술하는 특허청구범위의 기술적 상의 범위 내에서 다양한 변형 및 개량이 가능할 것이며, 상기 특허청구범위는 이러한 개량 및 변형을 포괄하는 범주를 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

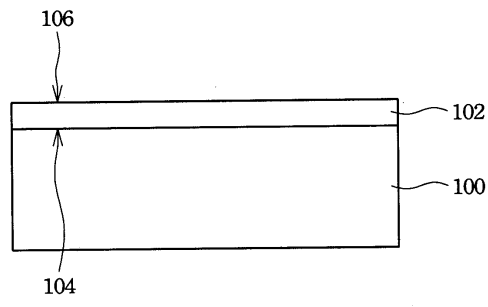
<1> 도 1a 내지 8은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 반도체 장치용 내장형 금속 히트 싱크 제조 공정을 보인 모식적 순서도로서, 단면 구조와 평면도를 포함한다.

도면

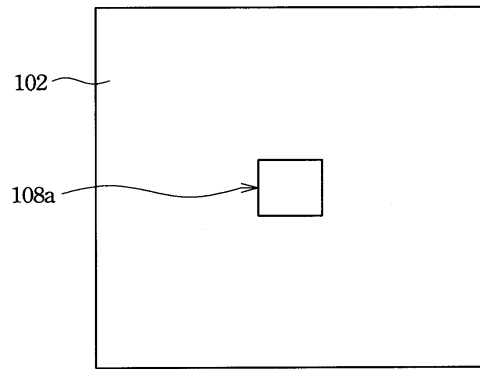
도면1a



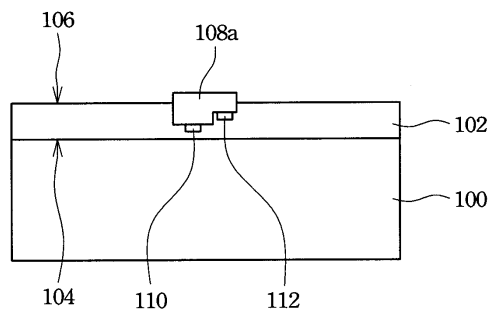
도면1b



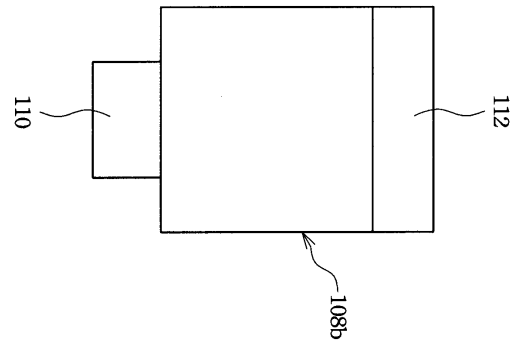
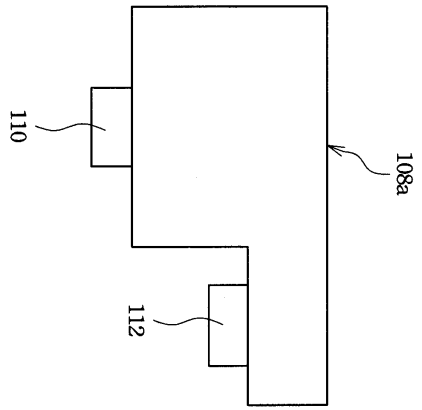
도면2a



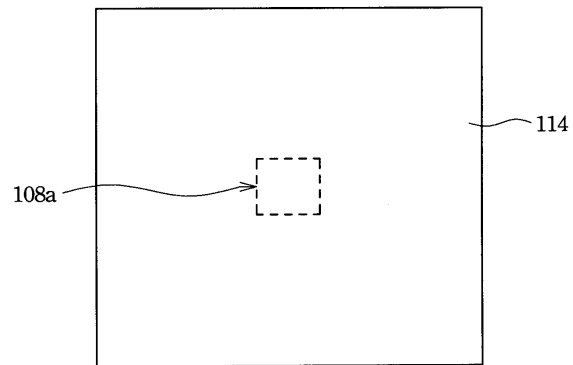
도면2b



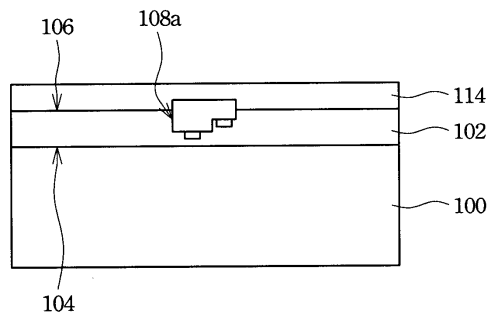
도면2c



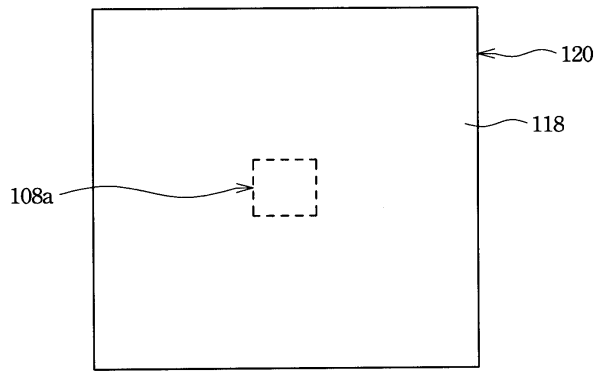
도면3a



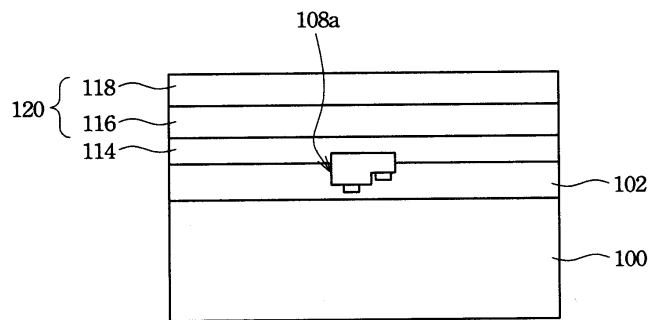
도면3b



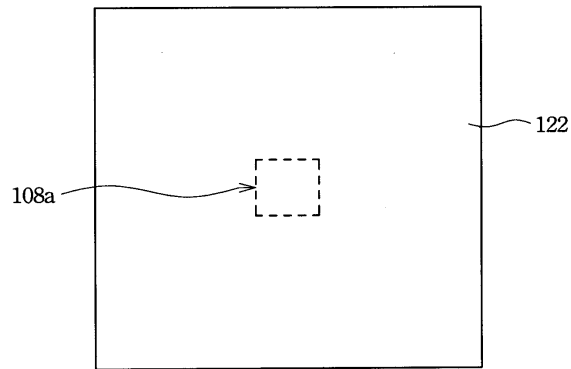
도면4a



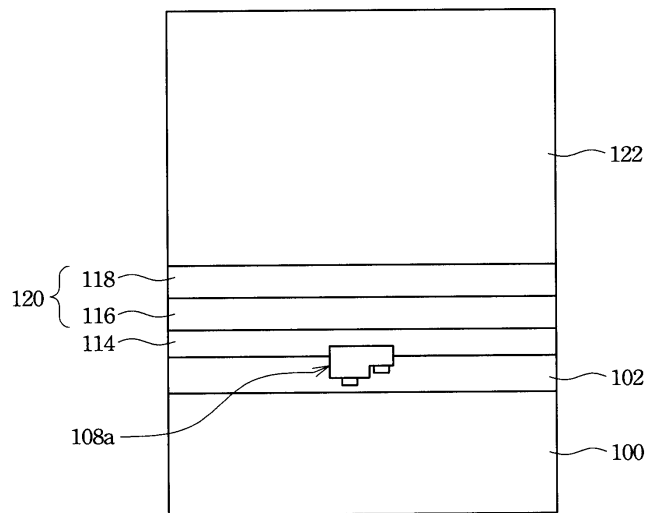
도면4b



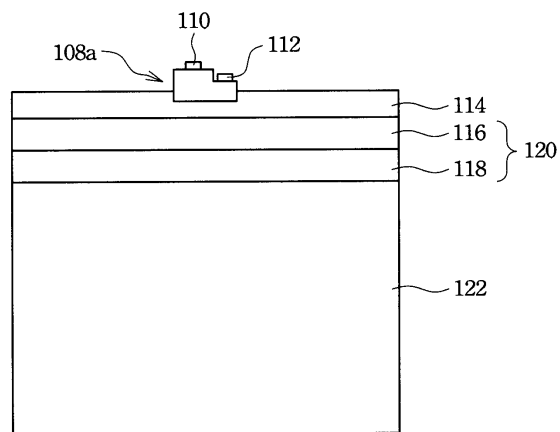
도면5a



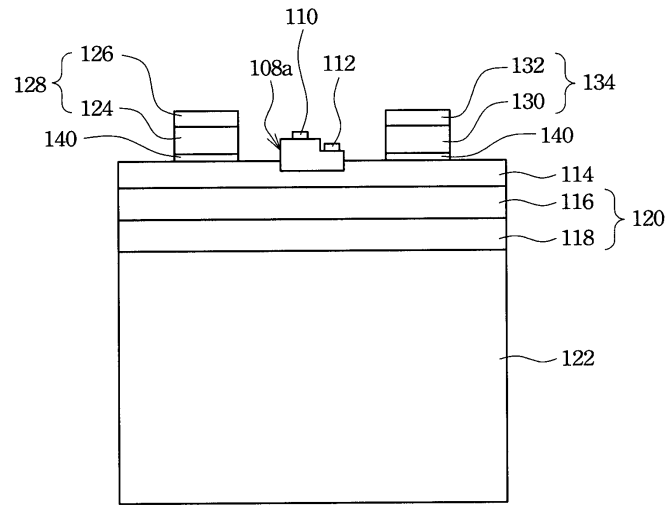
도면5b



도면6



도면7



도면8

