



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2013-0015744  
 (43) 공개일자 2013년02월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H05K 7/20* (2006.01) *F21V 29/00* (2006.01)  
*H01L 33/64* (2010.01) *G02F 1/13357* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2011-0077920  
 (22) 출원일자 2011년08월04일  
 심사청구일자 없음

(71) 출원인  
**자화전자(주)**  
 충청북도 청원군 북이면 충청대로 1217  
 (72) 발명자  
**박성하**  
 충청북도 청주시 흥덕구 산남로 23, 112동 802호  
 (산남동, 계룡리슈빌아파트)  
**김동만**  
 충청북도 청주시 흥덕구 신율로 13, 푸르지오아파트 404동 304호 (개신동)  
 (74) 대리인  
**이건주, 김정훈**

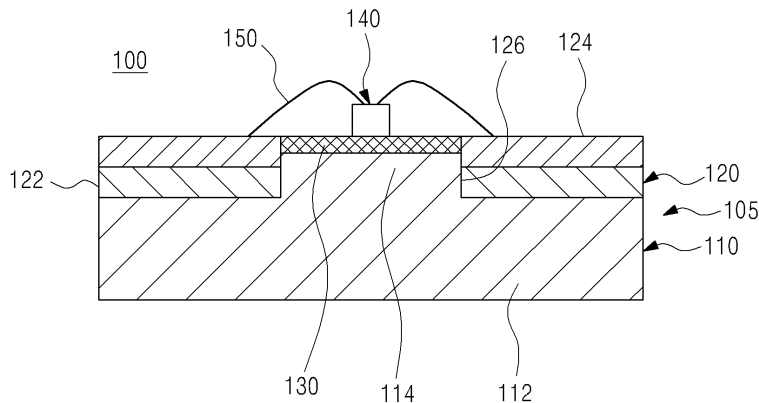
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **방열 인쇄회로기판, 반도체 조명 장치 및 디스플레이 장치**

**(57) 요약**

본 발명의 일 측면에 따른 방열 인쇄회로기판은, 열전도 물질로 이루어지고, 기저부와, 방열체가 그 상단에 탑재되며 상기 기저부로부터 돌출되는 돌출부를 포함하는 방열 베이스 기판과; 절연층과, 상기 절연층 위에 적층된 회로층과, 상기 절연층 및 회로층을 관통하는 개구를 구비한 인쇄회로기판을 포함하고, 상기 인쇄회로기판은 상기 돌출부가 상기 개구에 삽입되도록 상기 방열 베이스 기판 위에 적층된다.

**대표도** - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

방열 인쇄회로기판에 있어서,

열전도 물질로 이루어지고, 기저부와, 발열체가 그 상단에 탑재되며 상기 기저부로부터 돌출되는 돌출부를 포함하는 방열 베이스 기판과;

절연층과, 상기 절연층 위에 적층된 회로층과, 상기 절연층 및 회로층을 관통하는 개구를 구비한 인쇄회로기판을 포함하고,

상기 인쇄회로기판은 상기 돌출부가 상기 개구에 삽입되도록 상기 방열 베이스 기판 위에 적층됨을 특징으로 하는 방열 인쇄회로기판.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 방열 베이스 기판은 그래파이트를 함유한 물질로 형성됨을 특징으로 하는 방열 인쇄회로기판.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 인쇄회로기판의 절연층은 유리/에폭시 복합재로 형성됨을 특징으로 하는 방열 인쇄회로기판.

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 돌출부는 상기 기저부보다 열전도성이 높은 다른 재질로 형성됨을 특징으로 하는 방열 인쇄회로기판.

### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 방열 베이스 기판 및 상기 인쇄회로기판의 사이에 적층되고, 상기 방열 베이스 기판보다 높은 열전도성을 갖는 다른 재질의 열전달층을 더 포함함을 특징으로 하는 방열 인쇄회로기판.

### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 발열체는 마이크로 프로세서, 구동 모듈, 통신 모듈 및 반도체 광원 중의 하나임을 특징으로 하는 방열 인쇄회로기판.

### 청구항 7

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항의 방열 인쇄회로기판을 포함하고,

상기 돌출부 위에 탑재되며, 상기 회로층과 전기적으로 연결되는 반도체 광원을 더 포함함을 특징으로 하는 반도체 조명 장치.

### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 돌출부의 상면에 반사 부재가 적층되고, 상기 반도체 광원은 상기 반사 부재의 상면에 탑재됨을 특징으로 하는 반도체 조명 장치.

### 청구항 9

제7항에 있어서,

상기 반도체 광원은 LED(light emitting diode)인 것을 특징으로 하는 반도체 조명 장치.

**청구항 10**

제7항의 반도체 조명 장치를 포함하는 디스플레이 장치.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 디스플레이 장치는 텔레비전, 휴대폰 및 백라이트 유닛 중의 하나임을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 인쇄회로기판에 관한 것으로서, 특히 발열체(예를 들어, LED, LD와 같은 반도체 광원)에 의해 발생하는 열을 확산하기 위한 방열 베이스 기판을 포함하는 방열 인쇄회로기판과, 이를 구비하는 반도체 조명 장치 및 디스플레이 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 통상의 디스플레이 장치(예를 들어, TV, 휴대폰과 같은 휴대 장치, 기타 조명 장치 등)는 액정표시장치(Liquid Crystal Display: LCD), 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diodes: OLED) 장치 등을 포함한다.

[0003] 액정표시장치는 액정층(liquid crystal layer)을 구비하고 영상을 표시하는 액정 표시 패널과, 상기 액정 표시 패널에 광을 제공하는 백라이트 유닛(back light unit: BLU)을 포함한다. 상기 액정 표시 패널은 상기 액정층과, 액정 분자들의 배열 상태를 제어하기 위해 상기 액정층의 상하에 배치된 상부 및 하부 유리 기판(upper and lower glass substrates)을 포함한다. 상기 하부 유리 기판은 박막 트랜지스터들과 화소 전극들(pixel electrodes)을 포함하고, 상기 상부 유리 기판은 공통 전극(common electrode)을 포함한다. 상기 액정 표시 패널은 상기 액정층의 상하에 배치되며 각각 입력된 광을 선편광(linear polarization)시키는 상부 및 하부 편광판(upper and lower polarization plates)을 더 포함한다. 이때, 상기 상부 및 하부 편광판의 편광 방향들은 서로 직교한다.

[0004] 백라이트 유닛에 사용되는 광원은 형광램프, LED 램프 등이 있다. 형광램프로는 특히 냉음극 형광램프(CCFL: Cole Cathode Fluorescent Lamp)가 백라이트 유닛의 광원으로 대표적이었으며, 최근에는 색 재현성, 광효율, 고수명, 저전력소모, 경량, 박형화 등의 장점을 갖는 LED 램프가 백라이트 유닛의 광원으로 채용되고 있다. 그러나 백라이트 유닛의 LED 램프는 형광램프보다 높은 온도가 발생한다는 큰 단점이 있다. LED 램프 1개당 소모 전력은 약 1W 정도이고, 1W의 소모 전력에서 열로 발생하는 비율이 70% 이상 된다. 통상 30인치 TFT-LCD의 백라이트 유닛에 사용되는 LED 램프의 수는 약 200개에 달하며, 이로 인해 발생하는 열은 약 140W 정도가 된다. 여기서 발생한 열은 백라이트 유닛 내부의 온도를 상승시켜, 백라이트 유닛을 구성하는 각종 부품들에게 영향을 주게 된다. 이로 인해 제품의 변형을 초래할 수도 있고, 열의 상승기류로 인해 백라이트 유닛의 상하 온도 차가 발생하여 응력을 초래할 수도 있으며, 이러한 문제로 인해 결국 백라이트 기능을 상실한 지경에 이르게 될 수도 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 진술한 바와 같은 백라이트 유닛, 일반 조명 기구 등에 활용되는 반도체 조명 장치는 반도체 광원에서 발생한 열을 효과적으로 처리하여 내부의 온도를 낮추고, 내부 온도 편차를 줄일 수 있는 수단을 필요로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 본 발명은 높은 절연전압 특성을 보유하고, 제조비가 낮으면서도, 방열 특성이 향상된 방열 인쇄회로기판과, 이를 구비한 반도체 조명 장치 및 디스플레이 장치를 제공한다.

[0007] 본 발명의 일 측면에 따른 방열 인쇄회로기판은, 열전도 물질로 이루어지고, 기저부와, 발열체가 그 상단에 탑재되며 상기 기저부로부터 돌출되는 돌출부를 포함하는 방열 베이스 기판과; 절연층과, 상기 절연층 위에 적층된 회로층과, 상기 절연층 및 회로층을 관통하는 개구를 구비한 인쇄회로기판을 포함하고, 상기 인쇄회로기판은 상기 돌출부가 상기 개구에 삽입되도록 상기 방열 베이스 기판 위에 적층된다.

[0008] 본 발명의 다른 측면에 따른 반도체 조명 장치는, 열전도 물질로 이루어지고, 기저부와, 발열체가 그 상단에 탑재되며 상기 기저부로부터 돌출되는 돌출부를 포함하는 방열 베이스 기판과; 절연층과, 상기 절연층 위에 적층된 회로층과, 상기 절연층 및 회로층을 관통하는 개구를 구비한 인쇄회로기판과; 상기 돌출부 위에 탑재되며, 상기 회로층과 전기적으로 연결되는 반도체 광원을 포함하고, 상기 인쇄회로기판은 상기 돌출부가 상기 개구에 삽입되도록 상기 방열 베이스 기판 위에 적층된다.

[0009] 본 발명의 또 다른 측면에 따른 디스플레이 장치는 전술한 반도체 조명 장치를 포함한다.

**발명의 효과**

[0010] 본 발명에 따르면, 발생한 열을 효과적으로 처리하여 내부의 온도를 낮추고, 내부 온도 편차를 줄일 수 있으며, 높은 절연전압 특성을 보유하고, 제조비가 낮으면서도, 방열 특성이 향상된 방열 인쇄회로기판과, 이를 구비한 반도체 조명 장치 및 디스플레이 장치가 제공된다.

[0011] 즉, 본 발명에 따른 방열 인쇄회로기판에서, 발열체가 인쇄회로기판을 통하지 않고 방열 베이스 기판 위에 직접 적층되므로, 효율적이면서도 빠른 열 방출이 가능하다. 또한, 본 발명은 방열 베이스 기판을 기저부 및 돌출부로 구성하고, 발열체가 탑재되는 위치에서만 돌출부를 배치함으로써, 방열 베이스 기판의 평균적인 두께를 낮출 수 있고, 이로 인해 방열 베이스 기판의 제조 비용을 낮추면서도 방열 특성은 오히려 향상시키는 이점을 갖는다.

**도면의 간단한 설명**

- [0012] 도 1은 본 발명의 바람직한 제1 실시 예에 따른 반도체 조명 장치를 나타내는 도면,
- 도 2는 도 1에 도시된 반도체 조명 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 흐름도,
- 도 3은 본 발명의 바람직한 제2 실시 예에 따른 반도체 조명 장치를 나타내는 도면,
- 도 4는 도 3에 도시된 반도체 조명 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 흐름도,
- 도 5는 본 발명의 바람직한 제3 실시 예에 따른 반도체 조명 장치를 나타내는 도면,
- 도 6은 도 5에 도시된 반도체 조명 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 흐름도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0013] 이하 본 발명의 바람직한 실시 예들을 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기 설명에서는 구체적인 구성 소자 등과 같은 특정 사항들이 나타나고 있는데 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐 이러한 특정 사항들이 본 발명의 범위 내에서 소정의 변형이나 혹은 변경이 이루어질 수 있음은 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명하다 할 것이다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0014] 이하의 실시 예들에서는, 발열체의 대표적인 예로서 반도체 광원을 들고 있으나, 본 발명의 방열 인쇄회로기판은 이러한 반도체 광원에만 적용되는 것이 아니라, 마이크로 프로세서, 구동 모듈, 통신 모듈, 반도체 광원 등과 같은 열이 발생하는 임의의 전자 모듈(또는 반도체 칩)에 적용될 수 있음에 주의하여야 한다.

[0015] 또한, 방열 인쇄회로기판의 대표적인 적용 예로서 반도체 조명 장치를 들고 있으나, 본 발명이 이에 한정되지 않음은 당업자에게 자명할 것이다.

[0016] 도 1은 본 발명의 바람직한 제1 실시 예에 따른 반도체 조명 장치를 나타내는 도면이다. 상기 반도체 조명 장치(100)는 방열 베이스 기판(110) 및 인쇄회로기판(120)을 구비한 방열 인쇄회로기판(105)과, 반사 부재(130)와, 반도체 광원(140)을 포함한다.

[0017] 상기 방열 베이스 기판(110)은 열전도 물질로 이루어지고, 기저부(112)와, 상기 기저부(112)로부터 상향으로 돌

출된 적어도 하나의 돌출부(114)를 포함한다. 상기 열전도 물질로는 알루미늄, 구리 등과 같은 방열 성능을 가지는 금속 물질 등을 사용할 수 있고, 바람직하게는 그래파이트 물질 또는 그래파이트 함유 물질을 사용할 수 있다. 그래파이트 물질은, 예를 들어, 첨가물을 전혀 사용하지 않은 정제된 천연 인상흑연을 산처리 및 고온처리하여 가공된 순수흑연 물질이고, 내열성, 내약품성 등 흑연만의 독특한 특성을 지녀 유연성(flexible) 및 압축 복원력이 뛰어나다. 또한, 그래파이트 물질은 카본이 층 구조를 이룬 것으로, 각 층 면 방향의 분자는 공유 결합에 의해 강고하게 결합하여 면 방향으로 열을 잘 확산시키는 이방성 특성을 갖는다. 바람직하게는, 상기 방열 베이스 기판은 그래파이트 시트를 포함하거나, 그래파이트 성형체일 수 있다. 예를 들어, 상기 방열 베이스 기판은 Al, Ni, Cu 등의 열전도성이 높은 금속 파우더, 또는 그래파이트 파우더, 또는 이들의 혼합물을 성형(압축 또는 압출)하여 제조될 수 있다. 이러한 파우더 성형은 기계 가공에 비하여 제조가 용이하고, 제조 비용이 저렴하다는 이점을 갖는다.

- [0018] 상기 방열 베이스 기판(110)의 기저부(112)는 임의의 형태를 가질 수 있고, 예를 들어 사각 판, 원형 판, 타원 판 등의 형태를 가질 수 있다. 바람직하게는, 상기 기저부(112)의 상면 및 하면은 각각 전체 면적에 걸쳐서 평면이고, 전체적으로 균일한 두께를 갖는다.
- [0019] 상기 돌출부(114)는 상기 기저부(112)의 상단으로부터 기설정된 높이로 상향 돌출되며, 상기 돌출부(114)는 임의의 형태를 가질 수 있고, 예를 들어 사각 기둥, 원기둥, 타원 기둥 등의 형태를 가질 수 있다. 바람직하게는, 상기 돌출부(114)의 상면은 전체 면적에 걸쳐서 평면이고, 전체적으로 균일한 두께를 갖는다. 도 1에는 하나의 돌출부(114)만이 예시되어 있으나, 상기 방열 베이스 기판(110)은 행렬 구조(예를 들어, 5행 5열)로 배치된 다수의 돌출부들을 구비할 수 있다. 바람직하게는, 상기 돌출부(114)의 두께는 상기 기저부(112)의 두께의 0.3~1 배의 범위 내에 있으며, 상기 인쇄회로기판(120)의 두께보다 작거나 같다. 또한, 상기 반도체 광원(140)이 상기 돌출부(114)의 상면 위에 탑재되기 때문에, 상기 돌출부(114)의 표면적은 상기 반도체 광원(140)의 표면적보다 크다.
- [0020] 상기 기저부(112) 및 돌출부(114)는 동일한 물질로 일체 형성되거나, 서로 다른 재질로 형성된 후, 부착(접착, 용착 등)될 수도 있다.
- [0021] 상기 인쇄회로기판(120)은 전기적 절연층(122)과, 상기 절연층(122) 위에 적층된 도전성 회로층(124)과, 상기 절연층(122) 및 회로층(124)을 관통하는 적어도 하나의 개구(126)를 구비한다. 상기 회로층(124)은 상기 반도체 광원(140)에 바이어스 전압을 포함하는 구동 신호를 인가하기 위한(즉, 상기 반도체 광원(140)을 구동하기 위한) 기설정된 패턴을 갖는다. 상기 돌출부(114)가 상기 개구(126)에 삽입될 수 있도록, 상기 돌출부(114)의 표면적은 상기 개구(126)의 표면적보다 작거나 같다. 상기 인쇄회로기판(120)은 상기 돌출부(114)가 상기 개구(126)에 삽입되도록 상기 기저부(112) 위에 적층된다. 상기 절연층(122)은 상기 인쇄회로기판(120)의 원판에 해당하며, 바람직하게는 FR4(FR=Frame Retadent), 즉 유리/에폭시 복합재료 이루어질 수 있다.
- [0022] 상기 반사 부재(130)는 하나의 층이거나 표면일 수 있으며, 상기 반도체 광원(140)으로부터 입사된 광을 되반사함으로써, 상기 반도체 광원(140)의 발광 효율을 향상시킨다. 상기 반사 부재(130)는 상기 돌출부(114)의 상면에 반사율(예를 들어, 90% 이상)이 높은 Al, Ag, Cr 등의 금속 물질을 적층(증착, 인쇄 등)함으로써 형성되거나, 상기 돌출부(114)의 상면을 폴리싱함으로써 형성될 수 있다.
- [0023] 상기 반사 부재(130)의 표면이 평면인 경우에, 상기 반사 부재(130)로부터 반사된 광은 발산할 수 있으며, 이러한 경우에 발산된 광이 조명에 기여하는 정도가 작을 수 있다. 따라서, 상기 돌출부(114)의 상면을 오목한 곡면으로 형성함으로써, 상기 반사 부재(130)로부터 반사된 광이 수렴하거나 시준화되도록 할 수도 있다. 예를 들어, 상기 돌출부(114)의 상면은 적어도 그 중심부에서 기설정된 곡률을 가질 수 있으며, 상기 돌출부(114)의 상면의 적어도 중심부는 구면 또는 비구면(타원면 등)일 수 있다.
- [0024] 상기 반도체 광원(140)은 상기 반사 부재(130)의 상면 위에 탑재되며, 와이어(150) 본딩을 통해 상기 회로층(124)과 전기적으로 연결된다. 상기 반도체 광원(140)은, LED, LD 등과 같이, 복수의 반도체 층들을 적층하여 형성되고, 전류 주입에 따라 광을 방출한다.
- [0025] 도 2는 도 1에 도시된 반도체 조명 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 상기 제조 방법은 방열 베이스 기판 제공 단계(S110)와, 반사 부재 형성 단계(S120)와, 인쇄회로기판 제공 단계(S130)와, 기판 부착 단계(S140)와, 광원 탑재 단계(S150)를 포함한다.
- [0026] 상기 방열 베이스 기판 제공 단계(S110)에서, 열전도 물질로 이루어지고, 기저부(112)와, 상기 기저부(112)로부터 상향으로 돌출된 적어도 하나의 돌출부(114)를 포함하는 방열 베이스 기판(110)을 준비한다. 예를 들어, 그

래파이트 파우더와 에폭시 파우더를 기설정된 비율로 혼합하고, 혼합물을 프레스 성형하여 상기 방열 베이스 기관(110)을 형성한다. 예를 들어, 그래파이트 파우더 90wt% 및 에폭시 파우더 10wt%의 비율로 혼합될 수 있다. 본 예와 다르게, 금속 재질의 판을 성형(절삭, 부식 등)함으로써, 상기 방열 베이스 기관(110)을 형성할 수도 있다. 예를 들어, 알루미늄 재질의 판을 부식함으로써, 상기 방열 베이스 기관(110)을 형성한다.

- [0027] 상기 반사 부재 형성 단계(S120)에서, 상기 돌출부(114)의 상면에 반사 부재(130)를 적층한다. 예를 들어, 상기 돌출부(114)의 상면에 Ni, Cr, Ag, Cu, 또는 다른 금속 물질을 코팅하여 상기 반사 부재(130)를 형성한다.
- [0028] 상기 인쇄회로기판 제공 단계(S130)에서, 전기적 절연층(122)과, 상기 절연층(122) 위에 적층된 도전성 회로층(124)과, 상기 절연층(122) 및 회로층(124)을 관통하는 적어도 하나의 개구를 구비하는 인쇄회로기판(120)을 준비한다. 예를 들어, 상기 인쇄회로기판(120)은 FR4 원판의 기설정된 위치들에 적어도 하나의 개구(126)를 형성하고, 상기 가공된 FR4 원판의 상면에 기설정된 도전성 회로층을 적층함으로써 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 인쇄회로기판(120)은 0.4t(=0.4mm)의 두께를 가질 수 있다.
- [0029] 상기 기관 부착 단계(S140)에서, 상기 인쇄회로기판(120)과 상기 기저부(112)의 사이에 본딩 시트, 프리프레그(prepreg) 등과 같은 접착 부재를 위치시키고, 상기 돌출부(114)가 상기 인쇄회로기판(120)의 개구(126)에 삽입되도록, 상기 기저부(112) 위에 상기 인쇄회로기판(120)을 탑재한다. 이후, 핫 프레스(hot press) 장치를 이용하여 상기 인쇄회로기판(120) 및 기저부(112)를 열간 압착한다. 예를 들어, 상기 프리프레그는 60 $\mu$ m의 두께를 가질 수 있다. 바람직하게는, 상기 인쇄회로기판(120)의 하면은 기저부(112)의 상면에 부착되고, 상기 개구(126)의 벽을 이루는 상기 인쇄회로기판(120)의 내측면은 상기 돌출부(114)의 외측면과 부착 또는 밀착된다.
- [0030] 상기 반도체 광원 탑재 단계(S150)에서, 상기 반사 부재(130)의 상면에 반도체 광원(140)을 탑재하고, 상기 반도체 광원(140)과 상기 회로층(124)을 와이어(150) 본딩을 통해 전기적으로 연결한다. 상기 반도체 광원(140)의 상면 중앙부에는 광을 외부로 출사하는 발광 영역이 존재하고, 상기 발광 영역의 주위에 와이어 본딩을 위한 본딩 패드들을 배치되고, 상기 본딩 패드들 및 상기 회로층(124)이 와이어(150) 본딩을 통해 서로 연결된다.
- [0031] 도 3은 본 발명의 바람직한 제2 실시 예에 따른 반도체 조명 장치를 나타내는 도면이다. 상기 반도체 조명 장치(200)는 방열 베이스 기관(210) 및 인쇄회로기판(220)을 구비한 방열 인쇄회로기판(205)과, 반사 부재(230)와, 반도체 광원(240)을 포함한다. 상기 반도체 조명 장치(200)는 도 1에 도시된 반도체 조명 장치(100)와 비교하여, 돌출부(214)에 있어서만 큰 차이가 있으므로, 중복되는 설명은 생략하기로 하나, 동일한 용어의 소자에 대해 도 1에 관한 설명을 준용할 수 있음은 자명하다.
- [0032] 상기 방열 베이스 기관(210)은 열전도 물질로 이루어지고, 기저부(212)와, 상기 기저부(212)로부터 상향으로 돌출된 적어도 하나의 돌출부(214)를 포함한다. 상기 돌출부(214)는 상기 기저부(212)와는 상이한 재료로 형성되며, 상기 기저부(212)의 열전도성보다 높은 열전도성을 갖는다. 예를 들어, 상기 기저부(212)는 그래파이트 물질로 이루어지고, 상기 돌출부(214)는 Al, Cu 등의 금속 물질로 이루어질 수 있다.
- [0033] 상기 돌출부(214)는 상기 기저부(212)의 상단으로부터 기설정된 높이로 상향 돌출되며, 상기 돌출부(214)는 임의의 형태를 가질 수 있고, 예를 들어 사각 기둥, 원기둥, 타원 기둥 등의 형태를 가질 수 있다. 도 3에서는, 상기 돌출부(214)가 몸체부(216)와 상기 몸체부(216)의 하단에서 외측으로 연장된 플랜지(218)를 포함하는 것으로 예시되어 있다. 상기 돌출부(214)는 상기 반도체 광원(240)에 의해 발생한 열을 상기 기저부(212)로 전달하는 열전달 매개체로서 기능하며, 또한 상기 반사층(230)의 형성을 위한 반사층 베이스로서 기능한다. 상기 플랜지(218)가 상기 인쇄회로기판(220)과 상기 기저부(212)의 사이에 위치함으로써, 상기 플랜지(218)는 상기 인쇄회로기판(220) 내의 열을 상기 기저부(212)로 전달하는 기능을 한다. 바람직하게는, 상기 돌출부(214)의 상면은 전체 면적에 걸쳐서 평면이고, 상기 몸체부(216) 및 플랜지(218) 각각은 전체적으로 균일한 두께를 갖는다.
- [0034] 상기 기저부(212) 및 돌출부(214)는 서로 다른 재료로 형성된 후 서로 부착(접착, 용착 등)되거나, 이중 사출 성형을 통해 형성될 수 있다.
- [0035] 상기 인쇄회로기판(220)은 전기적 절연층(222)과, 상기 절연층(222) 위에 적층된 도전성 회로층(224)과, 상기 절연층(222) 및 회로층(224)을 관통하는 적어도 하나의 개구(226)를 구비한다. 상기 인쇄회로기판(220)은 상기 돌출부(214)가 상기 개구(226)에 삽입되도록 상기 기저부(212) 위에 적층된다.
- [0036] 상기 반사 부재(230)는 상기 돌출부(214)의 상면에 반사율(예를 들어, 90% 이상)이 높은 Ni, Cr, Ag, Cu 등의 금속 물질을 적층(증착, 인쇄 등)함으로써 형성되거나, 상기 돌출부(214)의 상면을 폴리싱함으로써 형성될 수 있다. 상기 반사 부재(230)는 상기 돌출부(214)의 재료와는 다른 재료로 형성될 수 있다.

- [0037] 상기 반도체 광원(240)은 상기 반사 부재(230)의 상면 위에 탑재되며, 와이어(250) 본딩을 통해 상기 회로층(224)과 전기적으로 연결된다.
- [0038] 도 4는 도 3에 도시된 반도체 조명 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 상기 제조 방법은 방열 베이스 기관 제공 단계(S210)와, 반사 부재 형성 단계(S220)와, 인쇄회로기관 제공 단계(S230)와, 기관 부착 단계(S240)와, 반도체 광원 탑재 단계(S250)를 포함한다.
- [0039] 상기 방열 베이스 기관 제공 단계(S210)에서, 열전도 물질로 이루어지고, 기저부(212)와, 상기 기저부(212)로부터 상향으로 돌출된 적어도 하나의 돌출부(214)를 포함하는 방열 베이스 기관(210)을 준비한다. 예를 들어, 그래파이트 파우더와 에폭시 파우더를 기설정된 비율로 혼합하고, 혼합물을 프레스 성형하여 상기 기저부(212)를 형성한다. 상기 기저부(212)보다 열전도성이 높은 Al, Cu 등의 금속 재질로 사출 성형 등을 통해 상기 돌출부(214)를 형성한다. 이후, 상기 기저부(212) 및 돌출부(214)를 서로 부착한다.
- [0040] 상기 반사 부재 형성 단계(S220)에서, 상기 돌출부(214)의 상면에 반사 부재(230)를 적층한다. 예를 들어, 상기 돌출부(214)의 상면에 Ni, Cr, Ag, Cu 또는 다른 금속 물질을 코팅하여 상기 반사 부재(230)를 형성한다. 상기 반사 부재(230)는, 상기 기저부(212) 및 돌출부(214)를 서로 부착하기 이전에, 상기 돌출부(214)의 상면에 미리 형성될 수 있다.
- [0041] 상기 인쇄회로기관 제공 단계(S230)에서, 전기적 절연층(222)과, 상기 절연층(222) 위에 적층된 도전성 회로층(224)과, 상기 절연층(222) 및 회로층(224)을 관통하는 적어도 하나의 개구(226)를 구비하는 인쇄회로기관(220)을 준비한다.
- [0042] 상기 기관 부착 단계(S240)에서, 상기 인쇄회로기관(220)과 상기 기저부(212)의 사이에 본딩 시트, 프리프레그(prepreg) 등과 같은 접착 부재를 위치시키고, 상기 돌출부(214)가 상기 인쇄회로기관(220)의 개구(226)에 삽입되도록, 상기 기저부(212) 위에 상기 인쇄회로기관(220)을 탑재한다. 이후, 핫 프레스 장치를 이용하여 상기 인쇄회로기관(220) 및 기저부(212)를 열간 압착한다.
- [0043] 상기 반도체 광원 탑재 단계(S250)에서, 상기 반사 부재(230)의 상면에 반도체 광원(240)을 탑재하고, 상기 반도체 광원(240)과 상기 회로층(224)을 와이어(250) 본딩을 통해 전기적으로 연결한다.
- [0044] 도 5는 본 발명의 바람직한 제3 실시 예에 따른 반도체 조명 장치를 나타내는 도면이다. 상기 반도체 조명 장치(300)는 방열 베이스 기관(310) 및 인쇄회로기관(320)을 구비한 방열 인쇄회로기관(305)과, 반사 부재(330)와, 반도체 광원(340)과, 열전달층(260)을 포함한다. 상기 반도체 조명 장치(300)는 도 1에 도시된 반도체 조명 장치(100)와 비교하여, 열전달층(260)을 더 포함한다는 점에 있어서만 큰 차이가 있으므로, 중복되는 설명은 생략하기로 하나, 동일한 용어의 소자에 대해 도 1에 관한 설명을 준용할 수 있음은 자명하다.
- [0045] 상기 방열 베이스 기관(310)은 열전도 물질로 이루어지고, 기저부(312)와, 상기 기저부(312)로부터 상향으로 돌출된 적어도 하나의 돌출부(314)를 포함한다.
- [0046] 상기 돌출부(314)는 상기 기저부(312)의 상단으로부터 기설정된 높이로 상향 돌출되며, 상기 돌출부(314)는 임의의 형태를 가질 수 있고, 예를 들어 사각 기둥, 원기둥, 타원 기둥 등의 형태를 가질 수 있다.
- [0047] 상기 인쇄회로기관(320)은 전기적 절연층(322)과, 상기 절연층(322) 위에 적층된 도전성 회로층(324)과, 상기 절연층(322) 및 회로층(324)을 관통하는 적어도 하나의 개구(326)를 구비한다. 상기 인쇄회로기관(320)은 상기 돌출부(314)가 상기 개구(326)에 삽입되도록 상기 기저부(312) 위에 적층된다.
- [0048] 상기 열전달층(360)은 상기 방열 베이스 기관(310)의 상면 전체에 적층되며, 상기 열전달층(360)은 상기 방열 베이스 기관(310)의 열전도성보다 높은 열전도성을 갖는다. 예를 들어, 상기 방열 베이스 기관(310)은 그래파이트 물질로 이루어지고, 상기 열전달층(360)은 Al, Cu 등의 금속 물질로 이루어질 수 있다. 본 예에서, 상기 열전달층(360)은 상기 방열 베이스 기관(310)의 상면 전체에 적층되어 있으나, 상기 돌출부(314)의 외측면을 포함한 상기 방열 베이스 기관(310)의 상면 일부에만 형성될 수도 있다. 상기 열전달층(360)은 유연한 금속 시트(또는 포일(foil))로 이루어지거나, 증착 등을 통해 형성될 수 있다. 상기 열전달층(360)은 상기 방열 베이스 기관(310)의 상면의 굴곡에 따라서, 평탄부(362) 및 굴곡부(364)를 포함하며, 상기 평탄부(362)는 상기 기저부(312) 위에 적층되고, 상기 굴곡부(364)는 상기 돌출부(314) 위에 적층된다.
- [0049] 상기 반사 부재(330)는 상기 굴곡부(364)의 상면에 반사율(예를 들어, 90% 이상)이 높은 Ni, Cr, Ag, Cu 등의 금속 물질을 적층(증착, 인쇄 등)함으로써 형성되거나, 상기 굴곡부(364)의 상면을 폴리싱함으로써 형성될 수 있다. 상기 반사 부재(330)는 상기 열전달층(360)의 재질과는 다른 재질로 형성될 수 있다. 상기 열전달층(360)

0)은 상기 반도체 광원(340)에 의해 발생한 열을 상기 기저부(312)로 전달하는 열전달 매개체로서 기능하며, 또한 상기 반사층(330)의 형성을 위한 반사층 베이스로서 기능한다.

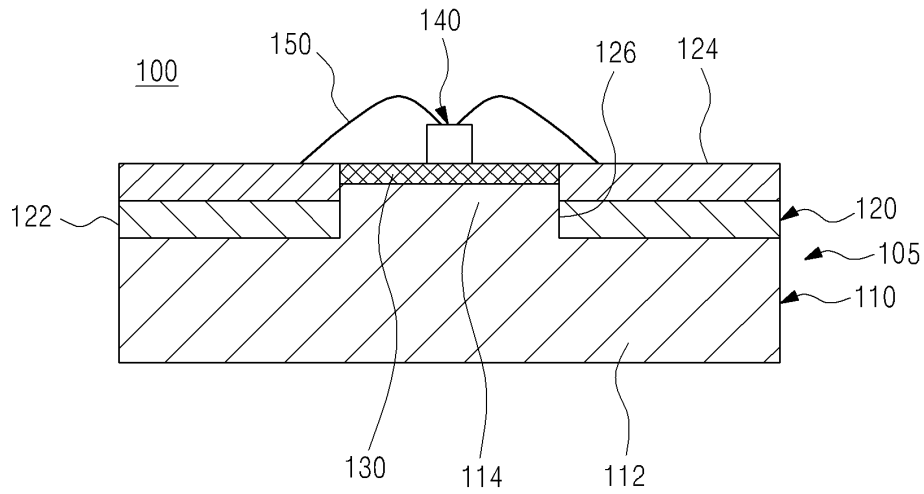
- [0050] 상기 반도체 광원(340)은 상기 반사 부재(330)의 상면 위에 탑재되며, 와이어(350) 본딩을 통해 상기 회로층(324)과 전기적으로 연결된다.
- [0051] 도 6은 도 5에 도시된 반도체 조명 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 상기 제조 방법은 방열 베이스 기관 제공 단계(S310)와, 열전달층 적층 단계(S320)와, 반사 부재 형성 단계(S330)와, 인쇄회로기관 제공 단계(S340)와, 기관 부착 단계(S350)와, 광원 탑재 단계(360)를 포함한다.
- [0052] 상기 방열 베이스 기관 제공 단계(S310)에서, 열전도 물질로 이루어지고, 기저부(312)와, 상기 기저부(312)로부터 상향으로 돌출된 적어도 하나의 돌출부(314)를 포함하는 방열 베이스 기관(310)을 준비한다.
- [0053] 상기 열전달층 적층 단계(S320)에서, 상기 열전달층(360)을 상기 방열 베이스 기관(310)의 상면에 적층한다. 상기 열전달층(360)은 상기 방열 베이스 기관(310)의 열전도성보다 높은 열전도성을 갖는다. 예를 들어, 상기 열전달층(360)은 Al, Cu 등의 금속 재질로 형성될 수 있으며, 금속 재질의 포일을 상기 방열 베이스 기관(310)의 상면에 부착한다.
- [0054] 상기 반사 부재 형성 단계(S330)에서, 상기 열전달층(360)의 굴곡부(364)의 상면에 반사 부재(330)를 적층한다. 예를 들어, 상기 굴곡부(364)의 상면에 Ni, Cr, Ag, Cu 또는 다른 금속 물질을 코팅하여 상기 반사 부재(330)를 형성한다.
- [0055] 상기 인쇄회로기관 제공 단계(S340)에서, 전기적 절연층(322)과, 상기 절연층(322) 위에 적층된 도전성 회로층(324)과, 상기 절연층(322) 및 회로층(324)을 관통하는 적어도 하나의 개구(326)를 구비하는 인쇄회로기관(320)을 준비한다.
- [0056] 상기 기관 부착 단계(S350)에서, 상기 인쇄회로기관(320)과 상기 열전달층(360)의 평탄부(362)의 사이에 본딩 시트, 프리프레그(prepreg) 등과 같은 접착 부재를 위치시키고, 상기 돌출부(314)가 상기 인쇄회로기관(320)의 개구(326)에 삽입되도록, 상기 평탄부(362) 위에 상기 인쇄회로기관(310)을 탑재한다. 이후, 핫 프레스 장치를 이용하여 상기 인쇄회로기관(310) 및 평탄부(362)를 열간 압착한다.
- [0057] 상기 반도체 광원 탑재 단계(S360)에서, 상기 반사 부재(330)의 상면에 반도체 광원(340)을 탑재하고, 상기 반도체 광원(340)과 상기 회로층(324)을 와이어(350) 본딩을 통해 전기적으로 연결한다.
- [0058] 전술한 바와 같은 본 발명의 반도체 조명 장치는 임의의 전자 장치(또는 반도체 장치)에 적용될 수 있고, 바람직하게는 디스플레이 장치(예를 들어, 텔레비전(television: TV), 휴대폰, PDA(personal digital assistant), PMP(portable multimedia player), MP3 플레이어 등과 같은 휴대용 디스플레이 장치, 백라이트 유닛, 기타 조명 장치 등)에 포함될 수 있다.

**부호의 설명**

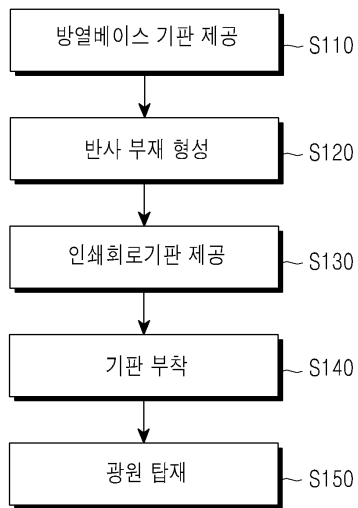
- [0059] 100: 반도체 광원 장치, 110: 방열 베이스 기관, 120: 인쇄회로기관, 130: 반사 부재, 140: 반도체 광원, 150: 와이어

도면

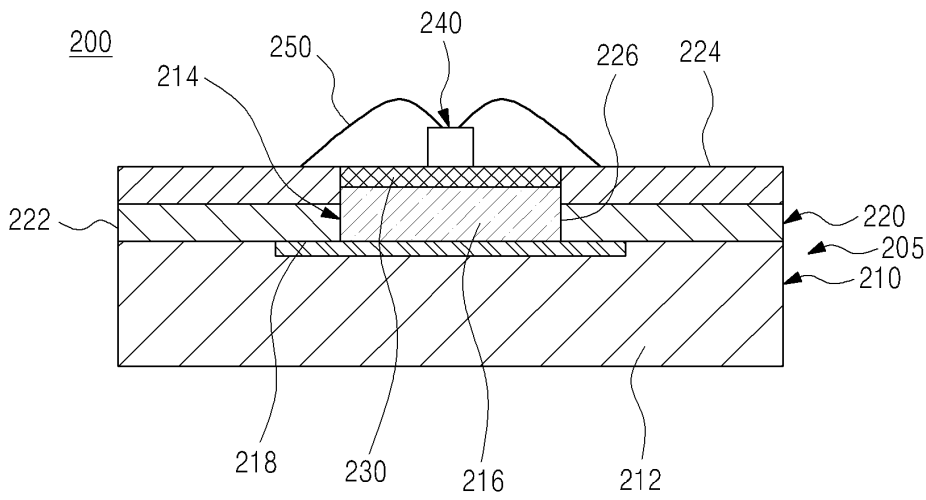
도면1



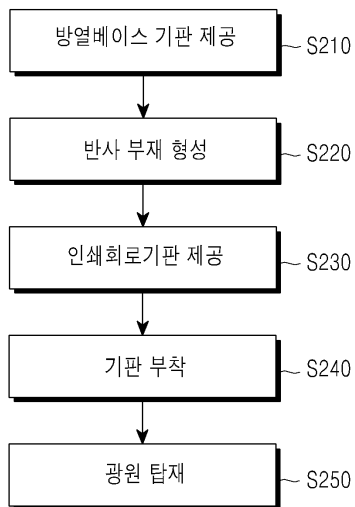
도면2



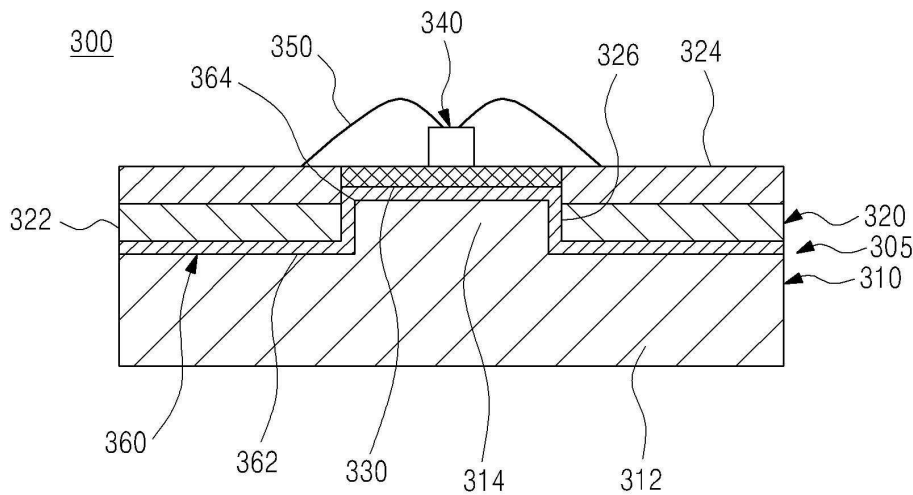
도면3



도면4



도면5



도면6

