



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년08월27일
(11) 등록번호 10-0978571
(24) 등록일자 2010년08월23일

(51) Int. Cl.

H01L 33/64 (2010.01) H01L 23/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0105536
(22) 출원일자 2008년10월27일
심사청구일자 2008년10월27일
(65) 공개번호 10-2010-0046617
(43) 공개일자 2010년05월07일
(56) 선행기술조사문헌
KR100631993 B1
KR1020090003433 A
KR2020090012538 U

(73) 특허권자

삼성엘이디 주식회사
경기 수원시 영통구 매탄동 314

(72) 발명자

백호선
경기 수원시 영통구 매탄동 1160-5번지
김학환
경기 수원시 영통구 망포동 동수원엘지빌리지1차
105-401

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 씨엔에스·로고스

전체 청구항 수 : 총 8 항

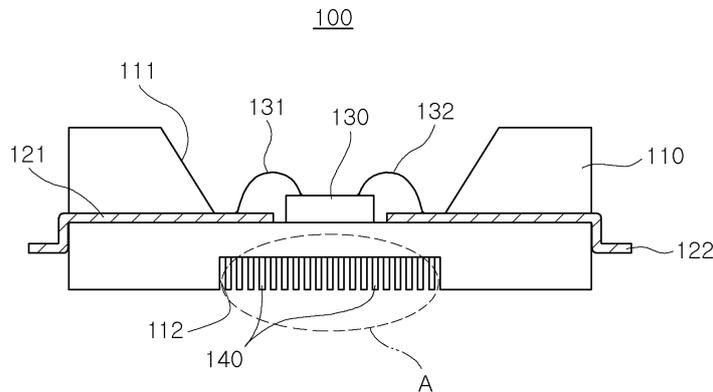
심사관 : 인치복

(54) LED 패키지

(57) 요약

열 방출 효율이 높은 LED 패키지가 개시된다. 본 LED 패키지는 상부면에 실장 영역으로 제공되는 오목한 형태의 제1 홈부를 포함하는 패키지 본체, 제1 홈부의 저면에 일부가 노출되도록 배치되는 제1 및 제2 리드 프레임, 제1 홈부의 저면에 실장되어 상기 제1 및 제2 리드 프레임과 전기적으로 연결되는 LED 칩 및 패키지 본체의 하부면에 형성되며 탄소나노튜브로 이루어진 복수의 열 방출 패턴을 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

이영진

서울 서초구 양재동 245번지 효창빌라 401호

김형근

경기 수원시 영통구 영통동 청명마을3단지 벽산아파트 331-1402

정석호

경기 용인시 기흥구 중동 동백택지개발지구 C12-1

블럭 어은목마을코아루아파트 4303동 502호

특허청구의 범위

청구항 1

상부면에 실장 영역으로 제공되는 오목한 형태의 제1 홈부를 포함하는 패키지 본체;
상기 제1 홈부의 저면에 일부가 노출되도록 배치되는 제1 및 제2 리드 프레임;
상기 제1 홈부의 저면에 실장되어 상기 제1 및 제2 리드 프레임과 전기적으로 연결되는 LED 칩; 및,
상기 패키지 본체의 하부면에 형성되며 탄소나노튜브로 이루어진 복수의 열 방출 패턴;을 포함하는 LED 패키지.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 복수의 열 방출 패턴은 매트릭스 형태로 배열되는 것을 특징으로 하는 LED 패키지.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 매트릭스 형태로 배열된 복수의 열 방출 패턴은 3~10 μ m의 이격 거리를 갖는 것을 특징으로 하는 LED 패키지.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 복수의 열 방출 패턴은 사각 패턴, 삼각 패턴, 원형 패턴 중 적어도 어느 하나로 이루어진 것을 특징으로 하는 LED 패키지.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 패키지 본체는,
상기 하부면 중 상기 제1 홈부에 대응되는 영역에 볼록한 형태의 제2 홈부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 패키지.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 복수의 열 방출 패턴은,
상기 패키지 본체 하부면의 상기 제2 홈부 내에 형성되는 것을 특징으로 하는 LED 패키지.

청구항 7

제1항에 있어서,
상기 패키지 본체는
상기 하부면 중 양 단부에 상기 복수의 열 방출 패턴을 보호하기 위한 적어도 두 개 이상의 지지 돌기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 패키지.

청구항 8

제7항에 있어서,
상기 지지 돌기는 상기 복수의 열 방출 패턴의 높이와 동일하거나 큰 것을 특징으로 하는 LED 패키지.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 LED 패키지에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 탄소나노튜브를 포함하는 고방열 구조의 LED 패키지에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, LED는 주입된 전자와 정공이 재결합할 때 발생하는 에너지를 빛으로 방출하는 다이오드로서, GaAsP 등을 이용한 적색 LED, GaP 등을 이용한 녹색 LED 등이 있다. 또한, 근래에 GaN를 비롯한 질화물을 이용한 질화물 반도체가 그 우수한 물리, 화학적 특성에 기인하여 현재 광전재료 및 전자소자의 핵심 소재로 각광 받으면서, 질화물 반도체 LED가 주목받고 있다. 질화물 반도체 LED는 녹색, 청색 및 자외 영역까지의 빛을 생성할 수 있으며, 기술 발전으로 인해 그 휘도가 비약적으로 향상됨에 따라 총천연색 전광관, 조명장치 등의 분야에도 적용되고 있다. 상기 LED는 응용분야에 따라, LED를 탑재하는 다양한 형태의 패키지로 제작되어 적용된다.

[0003] 한편, LED는 조명장치 등과 같은 고휘도를 필요로 하는 분야에 적용되기 위해 그 소모전력이 증가하게 됨으로써 LED에서 다량의 열이 발생하고, 이러한 열이 효과적으로 패키지의 외부로 방출되지 못하는 경우 LED의 특성이 변화되거나 그 수명이 단축되는 등의 문제가 발생할 수 있다.

[0004] 이러한 열 방출의 문제를 해결하기 위해 종래에는, 열 전도성이 우수한 Cu, Al, Ag 등의 금속물질을 이용한 열 방출 수단을 LED 패키지에 구비하였다. 상기 Cu, Al, Ag 등의 금속은 열저항이 낮고 열전도도가 높은 금속으로 알려져 있다. 그러나, 이와 같은 금속 재료들은 공기 중에서 산화되기 쉬우며, 전압 인가에 따른 전자의 이동으로 인해 보이드(void)가 발생하는 단점들이 존재한다. 이와 같은 단점으로 인해 열방출이 효과적으로 이루어지지 못하여 LED의 동작 특성 및 신뢰도가 저하되는 문제점들이 발생하게 된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은, LED 칩이 실장되는 패키지 본체의 하부면에 탄소나노튜브로 이루어진 열 방출 패턴을 형성함으로써, 열 방출 효율을 향상시킬 수 있는 LED 패키지를 제공하기 위한 것이다.

과제 해결수단

[0006] 이상과 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 LED 패키지는, 상부면에 실장 영역으로 제공되는 오목한 형태의 제1 홈부를 포함하는 패키지 본체, 상기 제1 홈부의 저면에 일부가 노출되도록 배치되는 제1 및 제2 리드 프레임, 상기 제1 홈부의 저면에 실장되어 상기 제1 및 제2 리드 프레임과 전기적으로 연결되는 LED 칩 및, 상기 패키지 본체의 하부면에 형성되며 탄소나노튜브로 이루어진 복수의 열 방출 패턴을 포함한다.

[0007] 이 경우, 상기 복수의 열 방출 패턴은 매트릭스 형태로 배열되며, 상기 매트릭스 형태로 배열된 복수의 열 방출 패턴은 3~10 μ m의 이격 거리를 가질 수 있다.

[0008] 또한, 상기 복수의 열 방출 패턴은 사각 패턴, 삼각 패턴, 원형 패턴 중 적어도 어느 하나로 이루어질 수 있다.

[0009] 한편, 상기 패키지 본체는 상기 하부면 중 상기 제1 홈부에 대응되는 영역에 볼록한 형태의 제2 홈부를 더 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 복수의 열 방출 패턴은 상기 패키지 본체 하부면의 상기 제2 홈부 내에 형성될 수 있다.

[0010] 또한, 상기 패키지 본체는 상기 하부면 중 양 단부에 상기 복수의 열 방출 패턴을 보호하기 위한 적어도 두 개 이상의 지지 돌기를 더 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 지지 돌기는 상기 복수의 열 방출 패턴의 높이와 동일하거나 큰 것이 바람직하다.

효과

[0011] 본 발명에 따르면, LED 칩이 실장되는 패키지 본체의 하부면에 열전도도가 높은 탄소나노튜브로 이루어진 복수의 열 방출 패턴을 형성함으로써, LED 패키지의 열 방출 효율을 향상시켜 LED 패키지의 수명을 증가시킬 수 있게 된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0012] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 보다 자세하게 설명한다.

[0013] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 LED 패키지를 나타낸 도면이다. 도 1을 참조하면, 본 LED 패키지(100)는 패키지 본체(110), 제1 리드 프레임(121), 제2 리드 프레임(122), LED 칩(130), 제1 와이어(131), 제2 와이어(132) 및 복수의 열 방출 패턴(140)을 포함한다.

[0014] 패키지 본체(110)는 상부면에 형성된 제1 홈부(111) 및 하부면에 형성된 제2 홈부(112)를 포함한다. 구체적으로, 제1 홈부(111)는 LED 칩(130)을 실장하기 위한 영역으로, 오목한 형태를 갖는다. 이 경우, 제1 홈부(111)은 그 저면으로부터 상부면을 향해 경사진 형태의 내부 측벽을 갖는다. 따라서, LED 칩(130)으로부터 방출된 광이 내부 측벽을 통해 반사되어 외부로 향하도록 한다. 이를 보다 효과적으로 구현하기 위해, 제1 홈부(111)의 내부 측벽 상에 고반사율을 갖는 반사막(미도시)을 형성할 수도 있다.

[0015] 또한, 제2 홈부(112)는 제1 홈부(111)의 저면에 실장된 LED 칩(130)에서 발생된 열을 방출시키기 위한 영역으로, 볼록한 형태를 갖는다. 이 경우, 제2 홈부(112)는 열 방출을 위해 패키지 본체(110)의 하부면 중 제1 홈부(111)에 대응되는 영역에 형성되는 것이 바람직하다.

[0016] 한편, 제1 및 제2 리드 프레임(121, 122)은 패키지 본체(110)의 제1 홈부(111)를 통해 일부가 노출되도록 패키지 본체(110)에 장착된다. 그리고, 제1 및 제2 리드 프레임(121, 122)은 제1 및 제2 와이어(131, 132)를 통해 LED 칩(130)과 전기적으로 연결되어, 외부로부터 제어되는 전류를 LED 칩(130)에 인가한다.

[0017] 복수의 열 방출 패턴(140)은 패키지 본체(110)의 하부에 형성된다. 구체적으로, 패키지 본체(110)의 제2 홈부(112) 내에 형성될 수 있다. 이 경우, 복수의 열 방출 패턴(140)은 탄소나노튜브로 이루어지며, 사각 패턴, 삼각 패턴 및 원형 패턴 중 적어도 어느 하나로 이루어질 수 있다.

[0018] 복수의 열 방출 패턴(140)을 구성하는 탄소나노튜브는 약 2000~3000 W/mK의 열전도도를 갖는 것으로, 일반적으로 열전도도가 좋은 금속으로 알려진 구리(열전도도 400 W/mK)나, 알루미늄(열전도도 236 W/mK)과 비교할 때, 매우 높은 열전도성을 갖는다. 따라서, 탄소나노튜브로 이루어진 복수의 열 방출 패턴(140)을 패키지 기판(110)의 제2 홈부(112)에 형성함으로써, LED 패키지(100)의 열 방출 효율을 향상시킬 수 있다. 탄소나노튜브와 관련된 구체적인 설명은 후술한다.

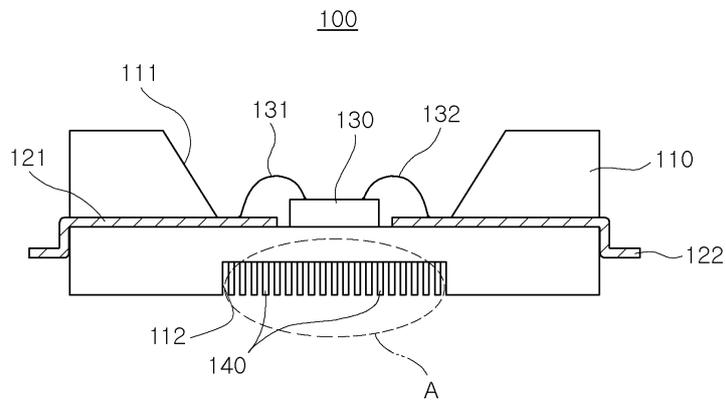
[0019] 한편, 복수의 열 방출 패턴(140)은 매트릭스 형태로 배열될 수 있다. 이 경우, 매트릭스 형태로 배열된 복수의 열 방출 패턴(140)은 서로 3~10 μ m의 이격 거리를 갖는 것이 바람직하다. 이 같이, 복수의 열 방출 패턴(140) 사이의 이격 공간에 존재하는 공기층에 의해 열이 외부로 보다 빨리 방출될 수 있게 된다.

[0020] 또한, 복수의 열 방출 패턴(140)들의 이격 거리를 최대한 작게 구현하여, 공기층을 확보함과 동시에 열 방출을 위한 표면적을 증가시켜 LED 패키지(100)의 열 방출 효율을 보다 향상시킬 수 있다.

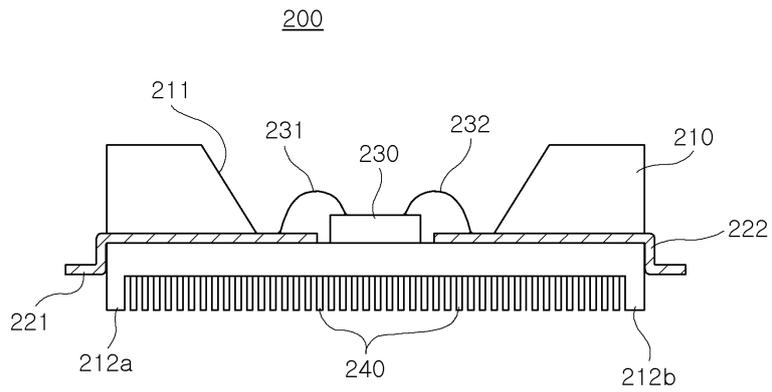
- [0021] 도 1에 도시된 LED 패키지(100)에서 패키지 본체(110)는 절연 기체로 형성되는 것이나, 도전성 기판으로 형성될 수 있다. 이 경우에는, 패키지 본체(110), 특히, LED 칩(130)이 실장되는 부분과 제1 및 제2 리드 프레임(121, 122)과 접촉되는 부분에 SiO₂와 같은 절연막(미도시)을 형성하는 것이 바람직하다.
- [0022] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 LED 패키지를 나타내는 도면이다. 도 2를 참조하면, 본 LED 패키지(200)는 패키지 본체(200), 제1 및 제2 리드 프레임(221, 222), LED 칩(230), 제1 와이어(231), 제2 와이어(232) 및 복수의 열 방출 패턴(240)을 포함한다. 도 2를 설명함에 있어서, 도 1의 구성 및 기능과 중복되는 부분에 대해서는 생략한다.
- [0023] 패키지 본체(210)는 상부면에 형성된 제1 홈부(211)와 하부면의 양 단부에 형성된 적어도 두 개 이상의 지지 돌기(212a, 212b)를 포함한다. 구체적으로, 홈부(211)는 LED 칩(230)을 실장하기 위한 영역을 제공하는 것으로, 오목한 형태를 갖는다.
- [0024] 한편, 지지 돌기(212a, 212b)는 패키지 본체(210)의 하부면 중 양 단부에 위치하는 것으로, 패키지 본체(210)가 바닥면으로부터 일정 높이로 이격될 수 있도록 한다. 이 같이, 패키지 본체(210)의 하부면이 바닥면으로부터 이격됨으로써, 패키지 본체(210)의 하부면에 형성된 복수의 열 방출 패턴(240)을 외부 충격으로부터 보호할 수 있게 된다. 이를 위해, 지지 돌기(212a, 212b)는 복수의 열 방출 패턴(240)의 높이와 동일하거나 큰 것이 바람직하다. 예를 들어, 복수의 열 방출 패턴(240)이 약 1mm의 높이를 가지는 경우, 지지 돌기(212a, 212b)는 적어도 1mm 이상의 높이를 가져야만 복수의 열 방출 패턴(240)이 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0025] 도 2에서는 패키지 본체(210) 하부면의 양 단부 각각에 하나의 지지 돌기가 형성된 것을 도시하였으나, 지지 돌기의 갯수는 이에 한정되지 않으며, 보다 많은 수가 형성될 수 있다.
- [0026] 한편, 복수의 열 방출 패턴(240)은 탄소나노튜브로 이루어진 것으로, 패키지 본체(210)의 하부면 전 영역에 형성될 수 있다. 이 경우, 복수의 열 방출 패턴(240)은 도 1에 도시된 LED 패키지(100)와 비교할 때 보다 넓은 면적으로 형성될 수 있게 된다. 따라서, 동일한 높이 및 크기를 갖는 패턴을 형성하는 경우에는, 도 2에 도시된 복수의 열 방출 패턴(240)이 열 방출을 위한 표면적이 증가되어 열 방출 효율을 증가시킬 수 있게 된다.
- [0027] 도 3은 도 1에 도시된 LED 패키지의 일 영역을 나타내는 도면이다. 이 경우, 도 3은 도 1에 도시된 LED 패키지(100) 중 A 영역을 확대하여 도시한 것으로, 복수의 열 방출 패턴(140)을 나타낸다. 도 3을 설명함에 있어서, 도 1을 이용하나, 이에 대한 설명은 도 2에 도시된 복수의 열 방출 패턴(240)에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [0028] 도 1에 도시된 A 영역을 확대하면, 복수의 열 방출 패턴(140)은 사각 패턴을 가지며 제2 홈부(112)에 수직인 형태로 접합되어 있다. 이 경우, 복수의 열 방출 패턴(140)은 탄소나노튜브로 이루어질 수 있다.
- [0029] 탄소나노튜브는 하나의 탄소가 다른 탄소 원자와 육각형 벌집 무늬로 결합되어 돌돌 말린 튜브 형태를 갖는 것으로, 튜브의 직경이 수 내지 수십 나노미터에 달한다. 또한, 탄소나노튜브는 열전도도가 높으며, 다이아몬드보다 높은 강성을 갖는 것으로, 첨단 전자 산업의 소재를 물론 일상생활의 소재로도 널리 사용될 전망이다.
- [0030]
- [0031] 한편, 탄소나노튜브는 하나의 튜브로 이루어진 단일벽 탄소나노튜브(Single Walled Carbon Nanotubes, SWNTs), 두 개의 튜브가 겹쳐진 이중벽 탄소나노튜브(Double Walled Carbon Nanotubes, DWNTs) 및 다중벽 탄소나노튜브(Multi Walled Carbon Nanotubes, MWNTs)의 구조를 가질 수 있다. 또한, 탄소나노튜브는 메탈-탄소나노튜브, 고분자-탄소나노튜브, 액상-탄소나노튜브 중 어느 하나의 종류가 이용될 수 있다. 이 같은 탄소나노튜브는 플라즈마-화학기상증착법(Plasma-enhanced chemical vapor deposition, PECVD)을 이용하여 합성될 수 있다.

도면

도면1



도면2



도면3

