



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0068518
(43) 공개일자 2015년06월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F21V 29/00 (2015.01)

(21) 출원번호 10-2013-0153672

(22) 출원일자 2013년12월11일

심사청구일자 2013년12월11일

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)

(72) 발명자

서태범

인천 연수구 해돋이로 107, 1동 5802호 (송도동, 더샵퍼스트월드)

이진규

대전광역시 동구 소호동 109번지

김철속

인천 서구 청라커널로 163, 495동 202호 (경서동, 청라호반베르디움)

(74) 대리인

특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 9 항

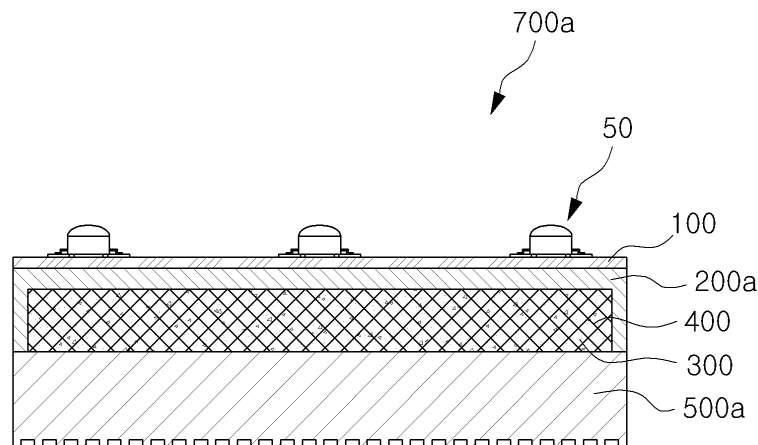
(54) 발명의 명칭 LED 조명 기구

(57) 요약

본 발명은, 전면에 LED가 실장된 기관의 후면에 결합되며, 내부에 수용공간이 형성된 하우징, 하우징의 수용공간에 삽입되고, 다공성의 재질로 이루어진 열전도매체, 하우징의 수용공간에 채워지는 상변화 물질(PCM: Phase change material) 및 상기 하우징과 결합하는 히트싱크(Heat sink)를 포함하는 LED 조명 기구를 제공한다.

따라서 열전달을 균일하게 함으로써 국부적으로 온도가 상승하는 핫-스팟(Hot-spot) 현상을 방지할 수 있으며, LED 칩의 수명 및 효율을 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도3



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 47460-1

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 정보통신산업진흥원

연구사업명 대학 IT연구센터 육성지원

연구과제명 [정부]고성능 LED 조명 모듈 핵심기술

기 여 율 1/1

주관기관 준정부기관

연구기간 2013.01.01 ~ 2013.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

전면에 LED 칩이 실장된 기판의 후면에 결합되며, 내부에 수용공간이 형성된 하우징;
상기 하우징의 수용공간에 채워지는 상변화 물질(PCM; Phase change material);
상기 하우징의 수용공간에 삽입되고, 다공성의 재질로 이루어진 열전도매체; 및
상기 하우징과 결합하는 히트싱크(Heat sink)를 포함하는 LED 조명 기구.

청구항 2

청구항 1에 있어서,
상기 상변화 물질은,
35℃ 내지 50℃ 범위 내에서 상 변화하는 LED 조명 기구.

청구항 3

청구항 1에 있어서,
상기 열전도매체는,
메쉬(Mesh)형상으로 형성된 LED 조명 기구.

청구항 4

청구항 1에 있어서,
상기 열전도매체는,
상기 하우징 내부의 전면과 후면에 접촉되게 상기 수용공간의 높이와 대응되는 높이로 형성되는 LED 조명 기구.

청구항 5

청구항 1에 있어서,
상기 열전도매체는,
금속재질로 형성되는 LED 조명 기구.

청구항 6

청구항 1에 있어서,
상기 하우징과 상기 기판 사이에 구비되어 상기 상변화 물질의 노출을 방지하는 기밀부재를 더 포함하는 LED 조명 기구.

청구항 7

청구항 1에 있어서,
상기 히트싱크와 상기 하우징은 일체로 형성되는 LED 조명 기구.

청구항 8

청구항 1 내지 청구항 7 중 어느 한 항에 있어서,
상기 하우징은, 상기 수용공간과 관통 되게 형성되어 외부에서 상기 상변화 물질을 주입할 수 있는 주입구가 형성되고,
상기 주입구에 착탈 가능하게 끼움 결합하는 마개를 더 구비하는 LED 조명 기구.

청구항 9

청구항 8에 있어서,
상기 주입구의 내주면에는 나사산이 형성되고,
상기 마개는, 외주면에 상기 나사산과 치합되는 나사부가 형성되어 상기 주입구에 착탈 가능하게 끼움 결합하는 마개나사인 LED 조명 기구.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 LED 조명 기구에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 수명 및 효율을 향상시킬 수 있는 LED 조명 기구에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 LED 조명 기구는, 도 1에 나타난 바와 같이 PCB(11) 상에 LED 칩(15)이 솔더링이 되고, 상기 PCB(11)는 히트싱크(12; Heat sink) 또는 방열모듈과 접합되어 LED(10)에서 발생하는 열을 소산시키는 구조로 되어 있으며, 이때 상기 PCB(11)와 히트싱크(12) 사이에는 열저항을 감소시키기 위하여 일정한 전도 열전달계수를 가지고 있는 TIM(13; Thermal Interface material)이 도포되어 있다. 여기서, 미설명부호 14는 절연층을 나타내고, 16은 렌즈를 나타낸다.

[0003] 한편, 상기한 LED 조명 기구에 대한 기술의 예로 대한민국등록특허 제10-1027021호에는 히트싱크와, 상기 히트싱크의 상부에 장착되는 PCB기판과, PCB 기판의 일면에 탑재된 다수개의 LED 광원모듈 및 메탈밴드로 이루어져 있되, LED 광원모듈의 상부로 돌출되고 LED 광원모듈의 하부로 돌출되어 있는 확장된 씨멀패드와 상기 씨멀패드의 상단에 메탈밴드가 장착되는 것을 특징으로 하는 씨멀패드가 확장된 LED 등기구의 방열구조가 개시된 바 있다.

[0004] 그런데, 상기한 종래의 LED 조명 기구는 상기한 씨멀패드 또는 TIM의 양과 두께, 재료의 특성에 따라 전도 열전달이 불균일하게 발생되면서, LED 칩에 국부적으로 온도가 상승하는 핫-스팟(Hot-spot)이 형성되고, 이에 따라 LED 칩의 수명 및 효율에 악영향을 미치는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은, 열전달을 균일하게 함으로써 국부적으로 온도가 상승하는 것을 방지하고, 히트싱크로의 열전달을 균

일하게 발생함으로써, LED 칩의 수명 및 효율을 향상시킬 수 있는 LED 조명 기구를 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명은, 전면에 LED가 실장된 기판의 후면에 결합되며, 내부에 수용공간이 형성된 하우징; 상기 하우징의 수용공간에 삽입되고, 다공성의 재질로 이루어진 열전도매체; 상기 하우징의 수용공간에 채워지는 상변화 물질(PCM; Phase change material); 및 상기 하우징과 결합하는 히트싱크(Heat sink)를 포함하는 LED 조명 기구를 제공한다.
- [0007] 여기서, 상기 상변화 물질은, 35℃ 내지 50℃ 범위 내에서 상 변화하는 것이 바람직하다.
- [0008] 또한, 상기 열전도매체는, 메쉬(Mesh)형상으로 형성되는 것이 바람직하고, 상기 하우징 내부의 전면과 후면에 접촉되게 상기 수용공간의 높이와 대응되는 높이로 형성되는 것이 바람직하다. 더불어, 상기 열전도매체는, 금속재질로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0009] 한편, 상기 하우징과 상기 기판 사이에 구비되어 상기 상변화 물질의 노출을 방지하는 기밀부재를 더 포함한다.
- [0010] 또한, 상기 히트싱크는, 상기 하우징과 일체로 결합할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 하우징은, 상기 수용공간과 관통 되게 형성되어 외부에서 상기 상변화 물질을 주입할 수 있는 주입구가 형성되고, 상기 주입구에 착탈 가능하게 끼움 결합하는 마개를 더 구비할 수 있다.
- [0012] 이때, 상기 주입구의 내주면에는 나사산이 형성되고, 상기 마개는, 외주면에 상기 나사산과 치합되는 나사부가 형성되어 상기 주입구에 착탈 가능하게 끼움 결합할 수 있다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명에 따른 LED 조명 기구는 다음과 같은 효과를 제공한다.
- [0014] 첫째, 기판과 히트싱크 사이에 상변화 물질을 개재하고, 이를 통하여 방열성능 향상은 물론 열전달을 균일하게 함으로써, 국부적으로 온도가 상승하는 핫-스팟(Hot-spot) 현상을 방지할 수 있다.
- [0015] 둘째, 열전도매체를 통하여 상변화 물질 내부의 열전달 및 히트싱크로의 열전달을 촉진시킴으로써 방열성능을 더욱 향상시킬 수 있으며, 이로 인하여 LED 칩의 수명 및 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0016] 셋째, 기존의 써멀패드와 도포되는 형식의 TIM과는 달리 하우징의 내부에 상변화 물질을 충전함으로써 기판과 히트싱크 사이의 간극을 없애어 열전도효과를 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 종래의 LED 조명 기구를 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 LED 조명 기구를 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- 도 3은 도 2의 LED 조명 기구에서 주입구가 형성된 하우징의 구조를 나타내는 단면도이다.
- 도 4는 도 3의 하우징의 다른 실시예를 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0019] 먼저, 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 LED 조명 기구(700)는, 기판(100)과 히트싱크(500) 사이에 상변화 물질(300, PCM; Phase change material)을 개재하고, 상기 상변화 물질(300)을 통하여 상기 기판(100)에서 발생하는 핫-스팟(Hot-spot) 온도를 저감 및 이를 방지하고, 균일한 온도를 유지하여 히트싱크(500)로의 열전달을 효과적으로 할 수 있다.

- [0020] 이와 더불어, 상기 LED 조명 기구(700)는, 전도 열전달계수가 낮은 상기 상변화 물질(300)의 열전도 특성을 고려하여 상기 상변화 물질(300)에 다공성의 열전도매체(400)를 함께 개재함으로써, 상기 상변화 물질(300) 내부의 열전달 및 히트싱크로의 열전달을 촉진시킬 수 있다.
- [0021] 한편, 상기 LED 조명 기구(700)는, 상기 기판(100)의 전면으로 LED칩(51)이 실장 되는데, 도시된 바와 같이 기판(100,MCPCB; Metal core PCB)의 전면으로 절연층(54;Insulation layer)이 형성되고, 상기 절연층(54)의 전면으로 리드 프레임(52;Lead frame)과, 상기 LED 칩(51)과, 렌즈(53) 등을 포함하는 일련의 구성이 결합되어 있다. 이때, 이러한 구성은 공지의 LED 조명 기구의 구성과 대응되므로, 상세한 설명은 생략하기로 하며, 또한 상기 LED 조명 기구(700)에서 상기한 구성들은 도시된 구성 외에 다른 구성이 적용될 수 있음은 물론이다. 이에서는, 이에 대별되는 구성을 중점적으로 살펴보기로 한다.
- [0022] 도 3을 참조하면, 상기 LED 조명 기구(700a)는, 하우징(200a)과, 상기 상변화 물질(300,PCM; Phase change material)과, 상기 열전도매체(400)와, 히트싱크(500;Heat sink)를 포함한다.
- [0023] 상기 하우징(200a)은 전면으로 상기 기판(100)의 후면과 결합하며, 내부에 수용공간이 형성되어 있으며, 후면으로 상기 히트싱크(500)가 결합한다. 여기서, 상기 하우징(200a)과 상기 기판(100)의 결합구조는 접착제 등을 통하여 접합할 수 있지만 이에 한정하지는 않으며, 이때의 접착제는 열전도 성능에 영향을 미치지 않는 것이라면 다양하게 적용할 수 있다. 또한, 상기 하우징(200a)은 열전도성이 양호한 구리, 알루미늄 또는 이들을 포함하는 합금 소재 등이 다양한 재질로 사용될 수 있음은 물론이다.
- [0024] 상기 상변화 물질(300)은, 특정한 온도에서 온도 변화 없이 고체에서 액체, 또는 액체에서 고체로 상(Phase)이 변화하면서 많은 열을 흡수 또는 방출하는 능력을 가지고 있는 열 조절 기능을 하는 물질을 의미하는 것으로서, 상기한 기능 및 목적을 달성할 수 있다면 다양한 성분이 적용될 수 있다.
- [0025] 상기 상변화 물질(300)은, 상기 하우징(200a)의 수용공간에 채워지는데, 상기 기판(100)과의 간극이 발생하지 않도록 상기 수용공간에 전체적으로 채워져 열전달효율을 향상시키는 것이 바람직하다.
- [0026] 나아가, 상기 상변화 물질(300)은, 일반적으로 30℃ 내지 60℃ 범위에서 상이 변화하는 물질이지만, 작업자가 원하는 온도 대역을 만족시킬 수 있는 PCM을 선택하여 적용할 수 있다. 이에, 상기 상변화 물질(300)은, 상기 기판(100)에서의 온도를 고려하여 35℃ 내지 50℃ 범위 내에서 상 변화하는 것이 바람직하다고, 이에 상기 상변화 물질(300)은 n-Eicosane 또는 n-Docosane을 적용하는 것이 바람직하다.
- [0027] 한편, 상기 상변화 물질(300)은 그 자체의 전도 열전달계수가 낮기 때문에, 상기 LED 조명 기구(700a)는 상기 상변화 물질(300) 내부의 열전달 및 상기 히트싱크(500)로의 열전달을 촉진시킬 수 있도록 상기 수용공간에 상기 열전도매체(400)를 삽입하고 있다.
- [0028] 상기 열전도매체(400)에 대하여 상세하게 살펴보면, 상기 열전도매체(400)는, 상기 하우징(200a)의 수용공간에 삽입되고, 상기 상변화 물질(300)이 충전될 수 있도록 다공성의 재질로 이루어져 있다.
- [0029] 바람직하게 상기 열전도매체(400)는, 망과 같은 메쉬(Mesh)형상으로 형성되는 것이 바람직하고, 또한 열전도성이 좋은 알루미늄과 같은 금속재질로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0030] 나아가, 상기 열전도매체(400)는, 상기 하우징(200a) 내부의 전면과 후면에 접촉되어 상기 기판(100)에서 히트싱크(500)로의 열전도를 효과적으로 할 수 있도록 상기 수용공간의 높이와 대응되는 높이로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0031] 상기 히트싱크(500a)는, 상기 하우징(200a)과 결합하며, 공지의 히트싱크와 그 구성이 대응되므로 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0032] 상기 LED 조명 기구(700a)는, 도시하지 않았지만 상기 하우징(200a)과 상기 기판(100) 사이에 구비되어 상기 상변화 물질(300)의 누출을 방지하는 기밀부재를 더 포함한다. 여기서, 상기 기밀부재는 상기 기판(100)과 상기 하우징(200)을 결합할 시에 삽입하여 상기 상변화 물질(300)의 누출을 방지하는 역할을 하며, 고무패킹과 같은 구성 및 재질을 적용할 수 있지만 이에 한정하지는 않는다.
- [0033] 한편, 상기 하우징(200a)은, 도 3과 같이 상기 히트싱크(500a)와 별개로 분리된 분리형으로 형성될 수 있지만, 도 4와 같이 상기 하우징(200b)과 상기 히트싱크(500b)가 일체로 형성된 일체형으로 이루어질 수 있다.
- [0034] 이러한 경우, 상기 하우징(200b)은, 상기 수용공간과 관통 되는 주입구(210)가 형성되어, 상기 주입구(210)를

통하여 외부에서 용융된 상기 상변화 물질(300)을 상기 수용공간으로 주입할 수 있다.

[0035] 더불어, 상기 LED 조명 기구(700b)는 상기 주입구(210)에 착탈 가능하게 끼움 결합하는 마개(600)를 더 구비하여, 상기 상변화 물질(300)의 누출을 방지한다.

[0036] 한편, 상기 주입구(210)와 상기 마개(600)의 결합구조는, 기밀성이 우수하도록 상기 주입구(210)의 내주면에 나사산을 형성하고, 이에 상기 마개(600)는 외주면에 상기 나사산과 치합 되는 마개나사를 적용하는 것이 바람직하지만, 이는 바람직한 실시예로 상기한 나사결합하는 마개나사 외 슬라이딩 하면서 밀착 끼움 결합되는 끼움핀 등 다양한 구성이 적용될 수 있음은 물론이며, 상기한 마개(600)의 재질 또한 다양한 재질이 적용될 수 있다.

[0037] 상기한 바와 같이 상기 LED 조명 기구(700, 700a, 700b)는, 상기 기판(100)과 상기 히트싱크(500, 500a, 500b) 사이에 상기 상변화 물질(300)과 열전도매체(400)를 개재하여 온도를 균일하게 유지하면서 상기 히트싱크(500, 500a, 500b)로의 열전달을 균일하게 발생시키고, 상기 기판(100)과의 간극을 없앴으로써 열전달 효과를 향상시킬 수 있다.

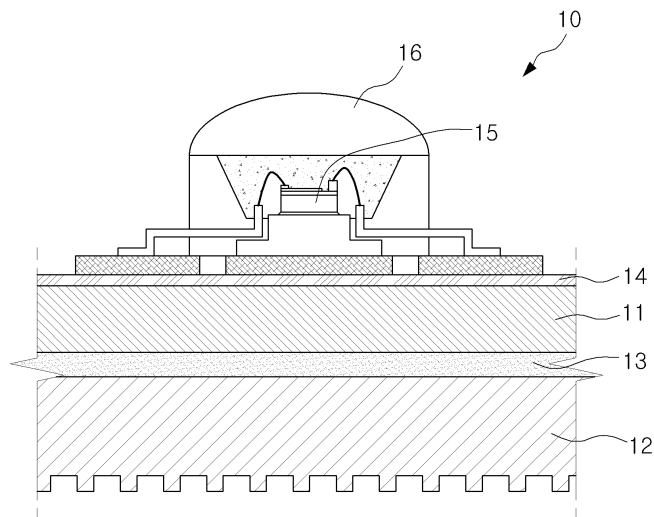
[0038] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

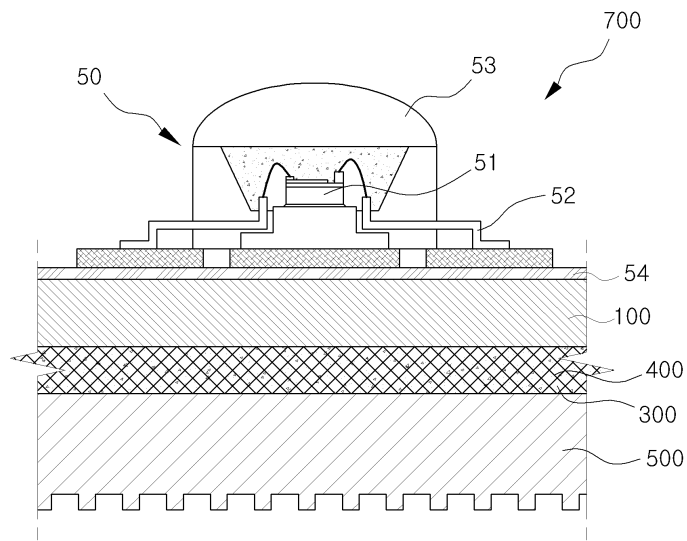
[0039] 100... 기판 200a, 200b... 하우징
210... 주입구 300... 상변화 물질
400... 열전도매체 500, 500a, 500b... 히트싱크
600... 마개 700, 700a, 700b... LED 조명 기구

도면

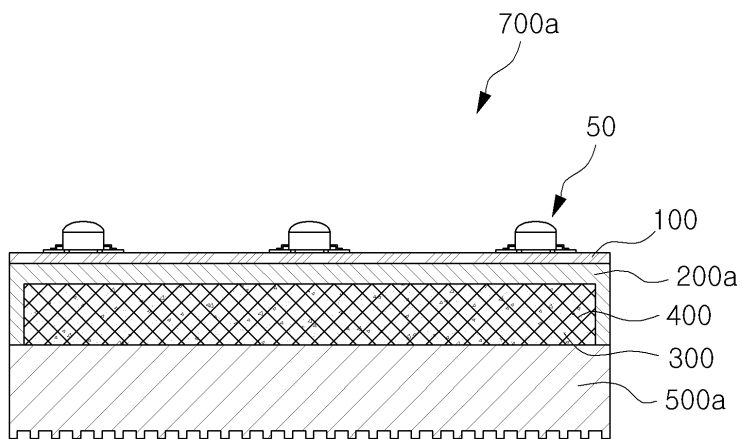
도면1



도면2



도면3



도면4

