



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0069789
(43) 공개일자 2023년05월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F21V 29/76 (2015.01) *F21S 2/00* (2016.01)
F21V 29/503 (2015.01) *F21V 29/71* (2015.01)
F21V 29/89 (2015.01) *F21Y 115/10* (2016.01)

(52) CPC특허분류

F21V 29/763 (2015.01)
F21S 2/005 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-0051372

(22) 출원일자 2022년04월26일

심사청구일자 2022년04월26일

(30) 우선권주장

1020210155965 2021년11월12일 대한민국(KR)

(71) 출원인

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)

공주대학교 산학협력단

충청남도 공주시 공주대학로 56 (신관동)

(72) 발명자

이중현

세종특별자치시 장군면 금암리 302-48번지(전원마을2길 64)

이동희

대전광역시 유성구 덕명로 63 하우스토리아파트 101동 104호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인오암

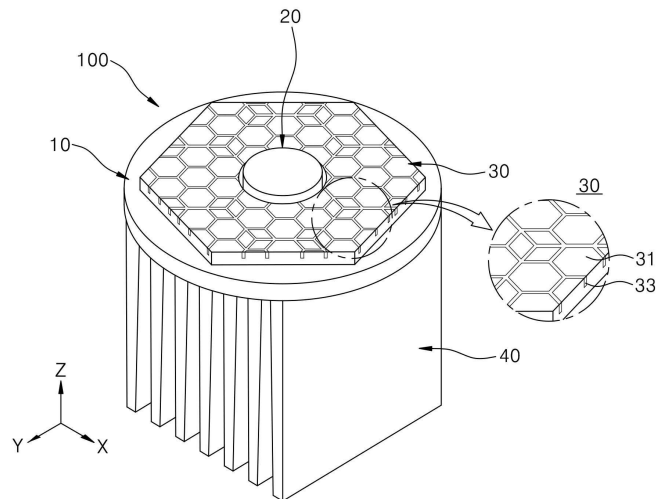
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 열방출 보조부를 포함하는 방열판 및 이를 이용한 LED 모듈

(57) 요약

본 발명은 몸체, 상기 몸체의 상부에 위치하며, 일 면에 소정의 공간이 형성된 접합부, 상기 접합부 주변에 형성된 열방출 보조부, 상기 몸체의 하단면에서 돌출되는 다수의 방열핀을 포함하며, 상기 열방출 보조부는 구리(Cu)와 알루미늄(Al)이 혼합된 복합소재로 제공되는 열방출 보조부를 포함하는 방열판에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F21V 29/503 (2015.01)

F21V 29/71 (2015.01)

F21V 29/89 (2015.01)

F21Y 2115/10 (2021.08)

(72) 발명자

정경진

서울특별시 강남구 학동로77길 27(청담동, 대림아파트) 102동 103호

홍순직

충청남도 천안시 서북구 천안대로 1223-24 공주대학교 천안캠퍼스 2공학관 202호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711130028

과제번호 2019R1A4A1026125

부처명 과학기술정보통신부

과제관리(전문)기관명 한국연구재단

연구사업명 기초연구실지원사업(BRL)

연구과제명 금속분말 계층적 복합구조 임의제어 기술에 의한 물성향상 및 응용기술 개발

기 여 율 1/1

과제수행기관명 공주대학교

연구기간 2019.09.01 ~ 2022.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

몸체;

상기 몸체의 상부에 위치하며, LED 광원부와 결합하는 소정의 공간이 형성된 접합부;

상기 접합부 주변에 형성된 열방출 보조부;

상기 몸체의 하단면에서 돌출되는 다수의 방열핀;을 포함하며,

상기 열방출 보조부는 구리(Cu)와 알루미늄(Al)이 혼합된 복합소재로 제공되는 것을 특징으로 하는, 열방출 보조부를 포함하는 방열판.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 열방출 보조부는,

상기 몸체의 상부에 형성되며, 상기 몸체 상부에 돌출된 상태로 반복적으로 배열되는 제1 열전도부재; 및

상기 제1 열전도부재 사이에 형성되는 제2 열전도부재;를 포함하는 것을 특징으로 하는, 열방출 보조부를 포함하는 방열판.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 제1 열전도부재는,

외부로 노출되는 철부;

외부로 노출되지 않는 요부; 및 상기 철부와 요부를 연결하는 연결부가 연속적으로 형성되며,

상기 제2 열전도부재는 상기 제1 열전도부재의 요부 및 연결부에 의해 형성되는 공간을 채우는 것을 특징으로 하는, 열방출 보조부를 포함하는 방열판.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 제1 열전도부재는 알루미늄(Al) 또는 알루미늄(Al)을 합금으로 제조되며,

상기 제2 열전도부재 구리(Cu) 또는 구리(Cu)를 포함하는 합금으로 제조되는 것을 특징으로 하는, 열방출 보조부를 포함하는 방열판.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 열방출 보조부는 상기 구리(Cu)와 상기 알루미늄(Al)의 중량비가 1:1 내지 2.5:1 인 것을 특징으로 하는, 열방출 보조부를 포함하는 방열판.

청구항 6

상기 제 1항 내지 제 5항에서 선택되는 어느 하나의 방열판을 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 모듈.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 LED 모듈은, 상기 방열판 일 면에 위치하며, 하나 이상의 LED가 실장된 LED 광원부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, LED 모듈.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 LED 광원부와 상기 접합부 사이에 열전도 접착제가 충전되는 것을 특징으로 하는, LED 모듈.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 구리(Cu)와 알루미늄(Al)이 혼합된 복합소재로 제조된 열방출 보조부를 포함하는 방열판 및 이를 이용한 LED 모듈에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] LED(Light Emitting Diode)는 전류가 흐르면 다양한 색상으로 발광하는 반도체소자를 의미한다. LED는 기존 광원에 비하여 소비 전력이 낮으면서 수명이 길어 에너지 효율이 높다는 장점이 있다. 또한 LED는 인쇄회로기판에 직접 실장되어 모듈화가 가능하다는 장점이 있다.

[0003] 다만, 상기 LED는 광원부 아래 방향으로 높은 온도의 열이 발생되어 수명이 단축된다는 단점이 있다. 이를 개선하기 위하여 상기 LED 광원부의 배면에 열방출 효율이 우수한 방열판(Heat sink)을 설치하여 LED 광원부에서 발생하는 열배출이 용이한 구조로 제조된다.

[0004] 예를 들어, 대한민국 등록특허 제10-2056471호에서는 LED 조명장치용 인쇄회로 기판에 히트싱크를 솔더링으로 접합시켜 열전도율을 향상하는 방법을 개시하고 있으며, 대한민국 등록특허 제10-2263962호에서는 LED 방열판 기구에 순환 통로, 배기 파이프를 추가하여 열방출 효율이 향상된 방열판 기구를 기재하고 있다.

[0005] 하지만, 상술한 방법은 LED 모듈에 구성이 추가된다는 점에서 생산성이 감소되며, 복잡한 구조로 LED 모듈의 기대 수명이 감소될 수 있다는 문제가 있다. 이러한 이유로, 열방출 효율을 증가시키면서 기대 수명을 향상할 수 있는 LED 모듈이 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-2056471호(2019.07.18.)

(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 제10-2263962호(2020.04.16.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 본 발명은 구리(Cu)와 알루미늄(Al)이 혼합된 복합소재로 제공되는 열방출 보조부를 추가한 방열판을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0008] 또한, 상기 열방출 보조부를 추가한 방열판을 포함하는 LED 모듈을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예는 몸체, 상기 몸체의 상부에 위치하며, LED 광원부와 결합하는 소정의 공간이 형성된 접합부, 상기 접합부 주변에 형성된 열방출 보조부, 상기 몸체의 하단면에서 돌출되는 다

수의 방열핀을 포함하며, 상기 열방출 보조부는 구리(Cu)와 알루미늄(Al)이 혼합된 복합소재로 제공되는 것을 특징으로 하는, 열방출 보조부를 포함하는 방열판에 관한 것이다.

- [0010] 상기 일 실시예에 있어, 상기 열방출 보조부는 상기 구리(Cu)와 상기 알루미늄(Al)의 중량비가 1:1 내지 2.5:1 일 수 있다.
- [0011] 상기 일 실시예에 있어, 상기 열방출 보조부는 상기 몸체의 상부에 형성되며, 상기 몸체 상부에 반복적으로 배열되는 제1 열전도부재 및 상기 제1 열전도부재에 대응되는 복수의 홀이 형성되어 상기 제1 열전도부재에 결합되는 제2 열전도부재를 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 일 실시예에 있어, 상기 제1 열전도부재는, 외부로 노출되는 복수의 철부, 외부로 노출되지 않는 복수의 요부 및 상기 복수의 요부와 상기 복수의 철부를 연속적으로 연결하는 복수의 연결부를 포함하고, 상기 제2 열전도부재는 상기 제1 열전도부재의 요부 및 연결부에 의해 형성되는 공간을 채울 수 있다.
- [0013] 상기 일 실시예에 있어, 상기 제1 열전도부재는 알루미늄(Al) 또는 알루미늄(Al) 합금으로 제조되며, 상기 제2 열전도부재는 구리(Cu) 또는 구리(Cu)를 포함하는 합금으로 제조될 수 있다.
- [0014] 또한, 본 발명의 또다른 일 실시예는, 상기 방열판을 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 모듈에 관한 것이다.
- [0015] 상기 일 실시예에 있어, 상기 LED 모듈은, 상기 방열판 일 면에 위치하며, 하나 이상의 LED가 실장된 LED 광원부를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 일 실시예에 있어, 상기 LED 광원부와 상기 접합부 사이에 열전도 접착제가 충전될 수 있다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명에 따른 열방출 보조부를 포함하는 방열판 및 이를 이용한 LED 모듈은 구리(Cu)와 알루미늄(Al)이 혼합된 복합소재로 제공되는 열방출 보조부를 추가함으로써, 방열판의 열방출 효율을 향상하는 동시에 LED 모듈의 기대수명을 향상할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 열방출 보조부를 포함하는 방열판을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 열방출 보조부를 포함하는 방열판의 평면도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 제1 열전도부재와 제2 열전도부재가 결합한 상태의 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 열방출 보조부의 형상을 설명하기 위한 도면이다
- 도 5는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 열방출 보조부를 포함하는 방열판을 설명하기 위한 평면도이다.
- 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 LED 모듈을 설명하기 위한 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하 본 발명에 따른 열방출 보조부를 포함하는 방열판 및 이를 이용한 LED 모듈에 대하여 상세히 설명한다. 다음에 소개되는 도면들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 예로서 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 제시되는 도면들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있으며, 이하 제시되는 도면들은 본 발명의 사상을 명확히 하기 위해 과장되어 도시될 수 있다. 이 때, 사용되는 기술 용어 및 과학 용어에 있어서 다른 정의가 없다면, 이 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 통상적으로 이해하고 있는 의미를 가지며, 하기의 설명 및 첨부 도면에서 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 설명은 생략한다.
- [0021] 본 발명은 방열판(Heat sink)에 관한 것으로, 더욱 바람직하게는 몸체, 접합부, 방열핀 및 상기 접합부 주변에 형성된 열 방출 보조부를 포함하는 방열판에 관한 것이다.
- [0022] 실시 예에 따르면, 본 발명은 상기 열방출 보조부를 구리(Cu)와 알루미늄(Al)이 혼합된 복합소재로 제조하여 복합소재로 제조하여 상기 구리(Cu)의 단점인 내부식성과 상기 알루미늄(Al)의 단점인 열전도율을 보완하여 열방출 효율과 기대 수명을 모두 증가시킬 수 있다.

- [0023] 상기 열방출 보조부를 구리(Cu)와 알루미늄(Al)이 혼합된 복합소재로 제조하는 한 방법으로, 상기 몸체의 상부에 돌출된 상태로 반복적으로 배열되는 제1 열전도부재 및 상기 제1 열전도부재 사이에 형성되는 제2 열전도부재 제2 열전도부재를 형성하고, 상기 제1 열전도부재와 상기 제2 열전도부재를 구리(Cu) 또는 알루미늄(Al)을 포함하도록 제조할 수 있다.
- [0024] 예를 들어, 본 발명은 상기 제1 열전도부재를 알루미늄(Al) 또는 알루미늄(Al)을 합금으로 제조할 수 있으며, 상기 제2 열전도부재를 구리(Cu) 또는 구리(Cu)를 포함하는 합금으로 제조하여 상기 열방출 보조부를 구리(Cu)와 알루미늄(Al)이 혼합된 복합소재로 제조할 수 있다.
- [0025] 물론, 상기 제1 열전도부재를 구리(Cu) 또는 구리(Cu)를 포함하는 합금으로, 상기 제2 열전도부재를 알루미늄(Al) 또는 알루미늄(Al)을 합금으로 제조하여도 무방하다.
- [0026] 다시 말해, 상기 제1 열전도부재 또는 상기 제2 열전도부재 중 선택되는 어느 하나의 구성을 구리(Cu) 또는 구리(Cu)를 포함하는 합금으로, 다른 구성을 알루미늄(Al) 또는 알루미늄(Al)을 합금으로 제조할 수 있다. 이를 통해 본 발명은 상기 열방출 보조부를 구리(Cu)와 알루미늄(Al)이 혼합된 복합소재로 제조할 수 있다.
- [0027] 만약 열방출 보조부의 모든 구성을 구리(Cu) 또는 구리(Cu)를 포함하는 합금으로 제조하는 경우, 알루미늄(Al) 또는 알루미늄(Al)을 포함하는 합금으로 제조되는 열방출 보조부에 비해, 더 효율적으로 열을 방출할 수 있다. 그 이유는 상기 구리(Cu)에 열전도율이 401 W/(K·m)로, 237 W/(K·m)의 열전도율을 갖는 알루미늄(Al)에 비해 열전도율이 높기 때문이다.
- [0028] 다만, 상기 구리(Cu)는 내부식성이 약하고 쉽게 산화되어 장기간 오래 사용할 수 없다. 또한, 상기 구리(Cu)는 상기 알루미늄(Al)에 비해 단가가 약 2배 이상 비싸다는 단점이 있다. 즉, 상기 열방출 보조부의 모든 구성을 구리(Cu) 또는 구리(Cu)를 포함하는 합금으로 제조하는 경우, 빠른 산화로 인하여 열방출 보조부의 수명이 감소할 수 있으며, 원가가 증가하여 상품성이 감소될 수 있다.
- [0029] 반면에, 상기 열방출 보조부의 모든 구성을 알루미늄(Al) 또는 알루미늄(Al)을 포함하는 합금으로 제조하는 경우, 상기 구리(Cu)에 비해 내부식성이 우수하여 수명이 증가하고, 원가가 저렴하다는 장점이 있으나, 알루미늄(Al)의 열전도율이 최대 237W/(K·m)로 낮기 때문에 상기 열방출 보조부의 열전도 특성이 감소될 수 있다.
- [0030] 이를 개선하기 위해 본 발명은 상기 열방출 보조부의 구리(Cu)와 알루미늄(Al)의 중량비를 1:1 내지 2.5 : 1로 조절할 수 있다.
- [0031] 이를 통해 상기 구리(Cu)의 단점인 내부식성과 상기 알루미늄(Al)의 단점인 열전도율을 보완하여 상기 열방출 보조부의 열방출 효율과 기대 수명을 모두 증가시킬 수 있다. 그 결과 상기 방열판의 열전도율을 300W/(K·m) 이상으로 증가시킬 수 있다.
- [0032] 또한, 본 발명은 상기 열방출 보조부의 형상을 피라미드형, 벨리형, 트렌치 구조 등으로 변환하여 표면적을 향상시킬 수 있다.
- [0033] 이상 본 발명의 열방출 보조부 및 이를 포함하는 방열판에 대해 설명하였다. 이하 도 1 내지 6을 통해 본 발명의 제1 실시 예에 따른 열방출 보조부를 포함하는 방열판에 대해 더욱 구체적으로 설명한다.
- [0035] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 열방출 보조부를 포함하는 방열판을 설명하기 위한 도면이고, 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 열방출 보조부를 포함하는 방열판의 평면도이고, 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 제1 열전도부재와 제2 열전도부재가 결합한 상태의 단면도이고, 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 열방출 보조부의 형상을 설명하기 위한 도면이다.
- [0036] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 방열판(100)은 몸체(10), 집합부(20), 열방출 보조부(30) 및 다수의 방열핀(40)을 포함할 수 있다.
- [0037] 상기 몸체(10)는 소정의 넓이를 가지며, 후술할 집합부(20), 열방출 보조부(30) 및 다수의 방열핀(40)이 형성될 공간을 제공할 수 있다.
- [0038] 상기 집합부(20)는 상기 몸체(10)의 상부에 위치하며, 소정의 공간을 형성할 수 있다. 실시 예에 따르면 상기 집합부(20)에 형성된 소정의 공간에 LED 모듈이 접촉 또는 고정될 수 있다.
- [0039] 도 1 내지 5에서는 상기 집합부(20)를 원기둥 형태로 묘사하였으나, 이에 한정된 것이 아니며, 상부에 일 면이

형성되어 있다면, 어떠한 형상으로 제공될 수 있다.

- [0040] 상기 열방출 보조부(30)는 상기 접합부(20) 주변에 형성될 수 있으며, 구리(Cu)와 알루미늄(Al)이 혼합된 복합 소재로 제조될 수 있다. 실시 예에 따르면, 상기 열방출 보조부(30)는 구리(Cu)와 알루미늄(Al)의 중량비가 1:1 내지 2.5:1로 혼합된 클래딩 소재, 더욱 바람직하게는 더욱 바람직하게는 1.5:1 내지 2.3:1로 혼합된 클래딩 소재 더욱 더 바람직하게는 1.8:1 내지 2.3:1로 혼합된 클래딩 소재로 제공될 수 있다.
- [0041] 앞서 설명하였듯이 상기 열방출 보조부(30)가 구리(Cu) 소재로 제조되면 내부식성이 약하고 쉽게 산화되어 장기간 오래 사용할 수 없으며, 상기 열방출 보조부(30)가 알루미늄(Al)의 단일 소재로 제조되는 경우, 열전도율이 300W/(K·m) 미만으로 감소될 수 있다.
- [0042] 이를 개선하기 위해 본 발명은 상기 열방출 보조부(30)를 구리(Cu)와 알루미늄(Al)이 혼합된 복합소재로 제조하고, 더욱 바람직하게는 상기 열방출 보조부(30)의 구리(Cu)와 알루미늄(Al)의 중량비를 1:1 내지 2.5:1로 조절할 수 있다.
- [0043] 상기 열방출 보조부(30)에서 구리(Cu) 중량이 알루미늄(Al)의 중량의 2.5배를 초과하면, 즉 상기 구리(Cu)와 알루미늄(Al)의 중량비가 2.5 :1 를 초과하면 알루미늄(Al)으로 인한 효과가 미미할 수 있다.
- [0044] 또한, 상기 열방출 보조부(30)에서 구리(Cu)의 중량이 알루미늄(Al)의 중량의 2.5배를 초과하면 구리(Cu)의 함량이 과도하여 생산비가 지나치게 증가되어 상품성이 감소될 수 있으며, 상기 구리(Cu)가 부식되어 상기 방열판(100)의 수명이 감소할 수 있다. 아울러, 상기 구리(Cu)의 밀도(8.96g/cm³)가 알루미늄(Al)의 밀도(2.70g/cm³)보다 높아 방열판의 중량이 증가할 수 있다.
- [0045] 이를 방지하기 위해 본 발명은 상기 열방출 보조부(30)의 구리(Cu)와 알루미늄(Al)의 중량비를 1:1 내지 2.5:1, 더욱 바람직하게는 1.5:1 내지 2.3:1, 더욱 더 바람직하게는 1.8:1 내지 2.3:1로 조절하여 내부식성과 열전도율을 향상할 수 있다.
- [0046] 상기 열방출 보조부(30)를 구리(Cu)와 알루미늄(Al)이 혼합된 복합소재로 제조하기 위한 일 예로, 본 발명은 상기 열방출 보조부(30)를 제1 열전도부재(31)와 상기 제1 열전도부재와 결합하는 제2 열전도부재(33)으로 나누고, 상기 제1 열전도부재(31) 또는 상기 제2 열전도부재(33) 중 선택되는 어느 하나의 구성을 구리(Cu) 또는 구리(Cu)를 포함하는 합금으로, 다른 구성을 알루미늄(Al) 또는 알루미늄(Al)을 합금으로 제조할 수 있다. 이를 통해 상기 열방출 보조부(30)를 구리(Cu)와 알루미늄(Al)이 혼합된 복합소재로 제조할 수 있다. 상기 열방출 보조부(30)를 구리(Cu)와 알루미늄(Al)이 혼합된 복합소재로 제조하였을 때 구현 가능한 효과는 앞서 설명하였으므로 생략하도록 한다.
- [0047] 실시 예에 따르면, 상기 제1 열전도부재(31)를 알루미늄(Al) 또는 알루미늄(Al)을 합금으로 제조할 수 있으며, 상기 제2 열전도부재(33)를 구리(Cu) 또는 구리(Cu)를 포함하는 합금으로 제조하여 상기 열방출 보조부(30)를 구리(Cu)와 알루미늄(Al)이 혼합된 복합소재로 제조할 수 있다.
- [0048] 반대로, 상기 제1 열전도부재(31)를 구리(Cu) 또는 구리(Cu)를 포함하는 합금으로, 상기 제2 열전도부재(35)를 알루미늄(Al) 또는 알루미늄(Al)을 합금으로 제조하여도 무방하다.
- [0049] 즉, 상기 열방출 보조부(30)는 구리(Cu) 또는 구리(Cu)를 포함하는 합금으로 제조된 구성과, 알루미늄(Al) 또는 알루미늄(Al)을 합금으로 제조된 구성을 포함하여, 구리(Cu)와 알루미늄(Al)이 혼합된 클래딩 소재로 제조할 수 있다.
- [0050] 실시 예에 따르면 상기 열방출 보조부(30)는 상기 구리(Cu)와 알루미늄(Al)을 각각 압출한 후, 압출된 금속을 적층하여 다시 압출하여 접합하는 과정을 반복하여 구리(Cu)와 알루미늄(Al)이 혼합된 클래딩 소재로 제조될 수 있으나, 이에 한정되지 않으며, 공지된 어떠한 방법으로 제조하여도 무방하다.
- [0051] 도 3을 참조하면, 상기 제2 열전도부재(33)는 상기 제1 열전도부재(31)와 동일한 높이(h)로 형성될 수 있으며, 또는 상기 제1 열전도부재(31)의 철부(31a)가 일부 노출되도록 형성될 수 있다. 또는 상기 제2 열전도부재(33)가 상기 제1 열전도부재(31)보다 높은 상태로 형성될 수 있다.
- [0052] 실시 예에 따르면, 상기 열방출 보조부(30)는 상기 몸체(10)의 상면을 기준으로 2mm 이상의 높이로 형성될 수 있으며, 더욱 바람직하게는 2 내지 10mm 높이로 형성될 수 있다. 상기 열방출 보조부(30)의 높이가 2mm 미만이면, 상기 열방출 보조부(30)로 인하여 구현되는 열방출 효과가 미미하며, 상기 열방출 보조부(30)의 높이가 10mm를 초과하면 상기 열방출 보조부(30)으로 인하여 구현되는 열방출 효과에 큰 차이가 없으며, 오히려 상기 열

방출 보조부(30)로 인하여 상기 방열판(100)의 높이가 전체적으로 증가하여 LED 모듈의 체적이 증가하는 단점이 있다. 이러한 이유로 상기 열방출 보조부(30)는 2mm 이상의 높이로 형성될 수 있으며, 더욱 바람직하게는 2 내지 10mm 높이로 형성될 수 있다.

[0053] 도 4를 참조하면, 상기 열방출 보조부(30)는 상기 몸체(10) 상면에서 평면으로 돌출될 수 있으며, 높이가 높아질수록 폭이 선형적으로 좁아지는 형태의 피라미드 구조, 돔(dome) 구조로 돌출될 수 있으며, 돔 구조로 돌출될 수 있다. 또한, 도면에는 나타나지 않았으나 높이가 높아져도 폭이 일정하게 유지되는 벨리 구조, 소정 간격으로 홈이 형성된 트렌치 구조(Trench) 구조로 제조될 수 있다.

[0054] 이상 본 발명의 실시 예에 따른 열방출 보조부를 포함하는 방열판(100)을 설명하였다. 이하 도 5를 통해 본 발명의 다른 실시예에 따른 열방출 보조부를 포함하는 방열판(100)을 설명한다.

[0056] 도 5는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 열방출 보조부를 포함하는 방열판을 설명하기 위한 평면도이다.

[0057] 도 5를 참조하면, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 방열판(100)은 접합부(20) 주변 일 구역에 열방출 보조부(30)가 형성되나, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 방열판(100)은, 접합부(20)를 제외한 몸체(10) 전 구역에 열방출 보조부(30)가 형성될 수 있다. 이를 통해, 본 발명은 열방출 보조부(30)의 면적을 확대하여 방열판(100)의 열방출 효율을 더욱 향상할 수 있다.

[0059] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 LED 모듈을 설명하기 위한 사시도이다.

[0060] 도 6을 참조하면, 본 발명은 열방출 보조부를 포함하는 방열판(100)을 포함하는 LED 모듈을 제공할 수 있다.

[0061] 본 발명의 실시 예에 따른 LED 모듈(1000)은 열방출 보조부를 포함하는 방열판(100) 및 LED 광원부(200)를 포함할 수 있다.

[0062] 상기 열방출 보조부를 포함하는 방열판(100)은 앞서 자세히 설명하였으니 생략하도록 한다.

[0063] 상기 LED 광원부(200)는 하나 이상의 LED 조명(210)을 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 LED 광원부(200)는 소정의 면적을 갖는 인쇄회로기판에 회로영역이 형성될 수 있으며, 상기 회로영역에 하나 이상의 LED 조명(210)이 실장될 수 있다.

[0064] 실시 예에 따르면, 상기 LED 광원부(200)는 상기 인쇄회로기판의 배면부가 상기 방열판(100)의 접합부(20)에 접촉 또는 고정되어 상기 방열판(100)과 결합할 수 있다.

[0065] 이러한 구조적인 특징으로 인하여, 상기 LED 모듈(1000)은 LED 광원부(200)에서 발생한 열을 접합부(20)를 통해 방열판(100)으로 전달할 수 있다. 또한, 상기 방열판(100)은 상기 열방출 보조부(30)를 통해 상기 LED 광원부(200)에서 발생한 열을 효과적으로 외부로 방출할 수 있다.

[0067] 이상 본 발명의 실시 예에 따른 열방출 보조부를 포함하는 방열판 및 이를 포함하는 LED 모듈에 대해 설명하였다.

[0068] 본 발명의 실시 예에 따른 열방출 보조부를 포함하는 방열판은, 상기 열방출 보조부를 구리(Cu)와 알루미늄(Al)이 혼합된 복합소재로 제조할 수 있다.

[0069] 실시 예에 따르면, 상기 열방출 보조부(30)는 상기 구리(Cu)와 상기 알루미늄(Al)의 중량비가 1:1 내지 2.5:1로 제조될 수 있다. 상기 혼합비로 인하여 본 발명은 상기 구리(Cu)의 단점인 내부식성과 상기 알루미늄(Al)의 단점인 열전도율을 보완하여 열방출 효율과 기대 수명을 모두 증가시킬 수 있다.

[0070] 도면에는 개시하지 않았으나, 상기 LED 광원부(200)와 상기 접합부(10) 사이에 열전도 접착제(Thermal Interface Materials; TIM)가 충전될 수 있다.

[0071] 일반적으로 상기 LED 광원부를 상기 접합부에 접촉 또는 고정시킬 경우, 접합부와 LED 광원부 사이에 μm 단위의 거친 계면 때문에 실제 접촉면적이 감소하게 되고, 계면 사이 공극에 열전도가 낮은 공기가 충전되어 저항의 역할을 수행할 수 있다. 이로 인해 상기 LED 모듈(1000)의 열전도 특성이 감소될 수 있다.

이를 방지하기 위해 본 발명은 상기 LED 광원부(200)와 상기 집합부(10) 사이에 열전도 접착제(TIM)를 충진하여 두 접촉 표면 사이의 열저항을 감소시키고, 열방출 효율을 향상할 수 있다.

상기 열전도 접착제(TIM)은 열전도성 세라믹 첨가제를 포함하는 그리스, 실리콘 패드, 접착 테이프 등으로 제공될 수 있으나 이에 한정되지 않으며, 기 공개된 열전도 접착물질을 포함하여도 무방하다.

이상 본 발명의 실시 예에 따른 열방출 보조부를 포함하는 방열판 및 이를 포함하는 LED 모듈에 대해 설명하였다. 이하 실시예를 통해 본 발명의 LED 모듈의 특성에 대해 더욱 상세히 설명한다. 다만 하기 실시예는 본 발명을 상세히 설명하기 위한 하나의 참조일 뿐 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 여러 형태로 구현될 수 있다.

또한 달리 정의되지 않은 한, 모든 기술적 용어 및 과학적 용어는 본 발명이 속하는 당업자 중 하나에 의해 일반적으로 이해되는 의미와 동일한 의미를 갖는다. 본원에서 설명에 사용되는 용어는 단지 특정 실시예를 효과적으로 기술하기 위함이고 본 발명을 제한하는 것으로 의도되지 않는다. 또한 명세서에서 특별히 기재하지 않은 첨가물의 단위는 중량%일 수 있다.

[실시예]

하기 표 1에 개시된 조건에 따라 구리(Cu)와 알루미늄(Al)이 혼합된 복합소재로 제조된 열방출 보조부를 포함하는 방열판과 열방출 보조부가 포함되지 않은 방열판을 제조하였다. 상기 방열판에서 열방출 보조부를 제외한 부분(Al)은 알루미늄으로 제조하였다.

표 1

	열방출 보조부	열방출 보조부 높이(h)	Cu : Al 중량비
실시예 1	0	3 mm	2.09 : 1
실시예 2	0	5 mm	2.09 : 1
실시예 3	0	8 mm	2.09 : 1
실시예 4	0	9 mm	2.09 : 1
실시예 5	0	10 mm	2.09 : 1
실시예 6	0	8 mm	1.65 : 1
실시예 7	0	8 mm	1.13 : 1
실시예 8	0	8 mm	1 : 1
비교예 1	x	-	-
비교예 2	0	8 mm	0.5 : 1
비교예 3	0	8 mm	0.1 : 1

이후, 상기 표 1과 같이 제조된 방열판에 통상적인 300W 또는 500W의 LED 광원부를 고정하여 LED 모듈을 완성하였다.

열방출 보조부의 높이에 따른 LED 모듈의 최고온도 및 기대 수명 비교

열방출 보조부의 높이에 따른 LED 모듈의 최고온도 및 기대 수명을 비교하기 위하여, Cu : Al의 중량비가 1:2.09로 동일하되, 열방출 보조부의 높이만 다른 실시예 1 내지 5와 열방출 보조부가 형성되지 않은 비교예 1로 제조된 LED 모듈의 최고 온도 및 기대 수명을 측정하였다.

구체적으로 300W의 LED 광원부를 포함하는 LED 모듈의 최고 온도 및 기대 수명 결과를 표 2에, 500W의 LED 광원부를 포함하는 LED 모듈의 최고 온도 및 기대 수명 결과를 표 3에 정리하였다.

표 2

	300W					
열방출 보조부 높이(mm)	0	3	5	8	9	10
최고 온도(℃)	71.58	65.01	63.83	62.86	62.21	61.89
기대 수명(hour)	33,680	39,980	49,360	57,120	62,320	64,880

[0086] 상기 표 2를 참조하면, 300W의 LED 광원부를 포함하는 LED 모듈은 열방출 보조부가 없을 때 최고 온도가 71.58℃, 기대수명이 33,680 시간이었으나, 상기 열방출 보조부의 높이가 3mm 이상으로 증가하였을 때 최고 온도가 약 65℃이하로 감소하며, 기대수명이 39,900 이상으로 약 40,000 이상의 기대수명을 갖는 것을 확인할 수 있다.

[0087] 특히, 상기 열방출 보조부의 높이가 8mm인 LED 모듈은, 열방출 보조부가 없는 LED 모듈에 비해 기대수명이 65% 이상 증가하였으며, 최고 온도도 12%이상 감소한 것을 확인할 수 있다. 이를 통해 300W의 LED광원부를 포함하는 LED 모듈은 3mm 이상, 더욱 바람직하게는 8mm 이상의 열방출 보조부가 형성되는 것이 바람직한 것을 알 수 있다.

표 3

[0088]

열방출 보조부 높이(mm)	500W					
	0	3	5	8	9	10
최고 온도(℃)	62.88	44.77	44.74	44.71	44.71	44.71
기대 수명(hour)	56,960	167,360	168,320	169,280	169,280	169,280

[0089] 상기 표 3을 참조하면, 500W의 LED 광원부를 포함하는 LED 모듈은 열방출 보조부가 없을 때, 최고 온도가 62.88℃, 기대수명이 56,960시간이었으나, 상기 열방출 보조부의 높이가 3mm 이상으로 증가하였을 때 최고 온도가 45℃ 이하로 감소하며, 기대수명이 160,000 이상으로 증가한 것을 확인할 수 있다.

[0090] 즉, 상기 표 2 내지 표 3을 참조하면, 상기 열방출 보조부가 없거나, 2mm이하에서는 열방출과 기대 수명이 동등한 수준이었으나, 상기 열방출 보조부의 높이가 3mm 이상으로 형성되었을 때 기대 수명이 증가하고 LED 모듈의 온도가 유의미하게 감소되는 것을 확인할 수 있다. 다만, 상기 열방출 보조부의 높이가 8mm 를 초과하면 효과가 유의미하게 증가하지 않으며, 생산성이 감소될 수 있다는 점에서 상기 열방출 보조부의 높이는 2 내지 10mm, 더욱 바람직하게는 3 내지 8mm 로 형성되는 것이 바람직하다.

[0092] 2. 구리와 알루미늄의 중량비에 LED 모듈의 최고온도 및 기대 수명 비교

[0093] 열방출 보조부에서 구리(Cu) 및 알루미늄(Al)의 혼합비에 따른 LED 모듈의 최고온도 및 기대 수명을 비교하기 위하여, 열방출 보조부의 높이가 8mm로 동일한 실시예 3, 실시예 6 내지 8과 비교예 2 및 비교예 3에 따라 제조된 LED 모듈을 대상으로 500W에서의 최고 온도 및 기대 수명을 측정하였다. 그 결과를 하기 표 4에 나타내었다.

표 4

[0094]

	Cu : Al 비율	최고 온도(℃)	기대 수명
실시예 3	2.09 : 1	44.71	160,928
실시예 6	1.65 : 1	45.59	155,280
실시예 7	1.13 : 1	46.51	147,920
실시예 8	1 : 1	47.62	139,040
비교예 2	0.5 : 1	50.94	112,480
비교예 3	0.1 : 1	56.5	74,000

[0095] 표 4를 참조하면, 상기 열방출 보조부가 동일한 높이일 때, 구리(Cu) 및 알루미늄(Al)의 중량비가 2.09:1로 제조된 제조된 실시예 3은 LED 모듈의 최고 온도가 44.71℃, 기대 수명이 160,928 시간으로 가장 우수하며, 상기 구리(Cu)와 알루미늄(Al)의 중량비가 1:1 내지 2.5:1을 만족하는 실시예 6 내지 8 역시 최고 온도 48℃ 이하, 기대 수명 120,000 이상을 만족하는 것을 확인하였다.

[0096] 반대로 상기 구리(Cu)의 중량이 알루미늄(Al)의 중량보다 적게 포함된 비교예 2 및 비교예 3은 최고 온도가 50℃를 초과하고, 기대 수명이 120,000 미만이다. 이는 상기 구리(Cu)의 중량이 감소되어 열전도 효과가 감소되었기 때문으로 해석된다.

[0097] 상기 표 4에서는 구리(Cu)의 중량이 알루미늄(Al)의 2.5배를 초과하는 비교예에 대해서는 기재하지 않았으나, 앞서 설명한대로 구리(Cu)가 과포함되면, LED 모듈의 열전도성은 증가하겠으나, 중량이 증가하고, 가격이 지나

치게 높아져 상품성이 감소될 수 있다. 이러한이유로, 상기 열방출 보조부의 구리(Cu)와 알루미늄(Al)의 중량비를 1:1 내지 2.5:1, 더욱 바람직하게는 1.5:1 내지 2.3:1, 더욱 더 바람직하게는 1.8:1 내지 2.3:1인 것이 바람직하다.

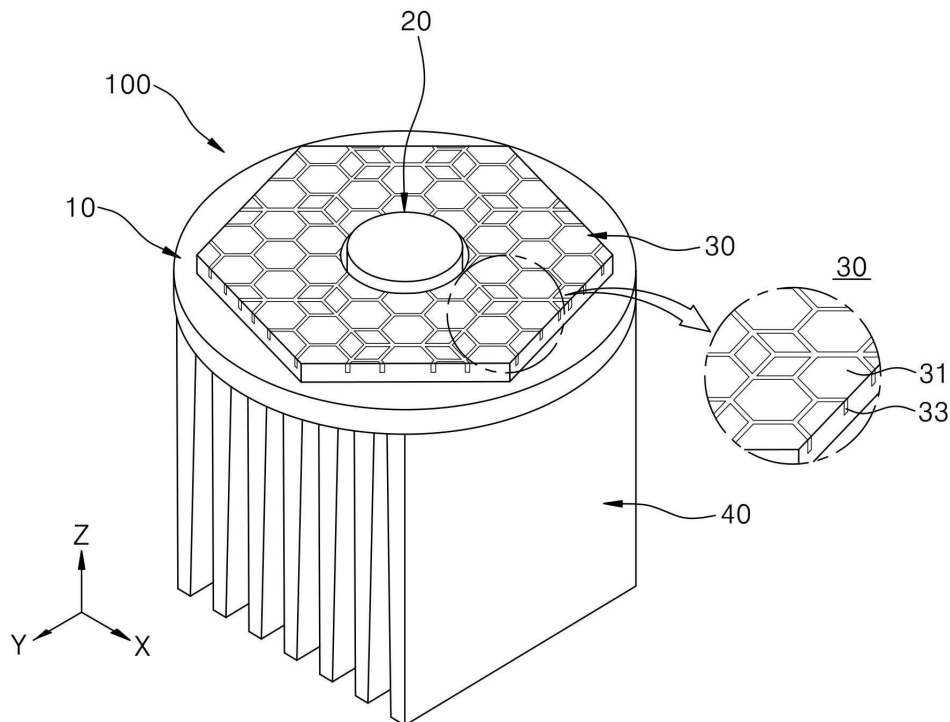
[0099] 이상과 같이 특정된 사항들과 한정된 제조예를 통해 본 발명이 설명되었으나, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 제조예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

[0100] 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

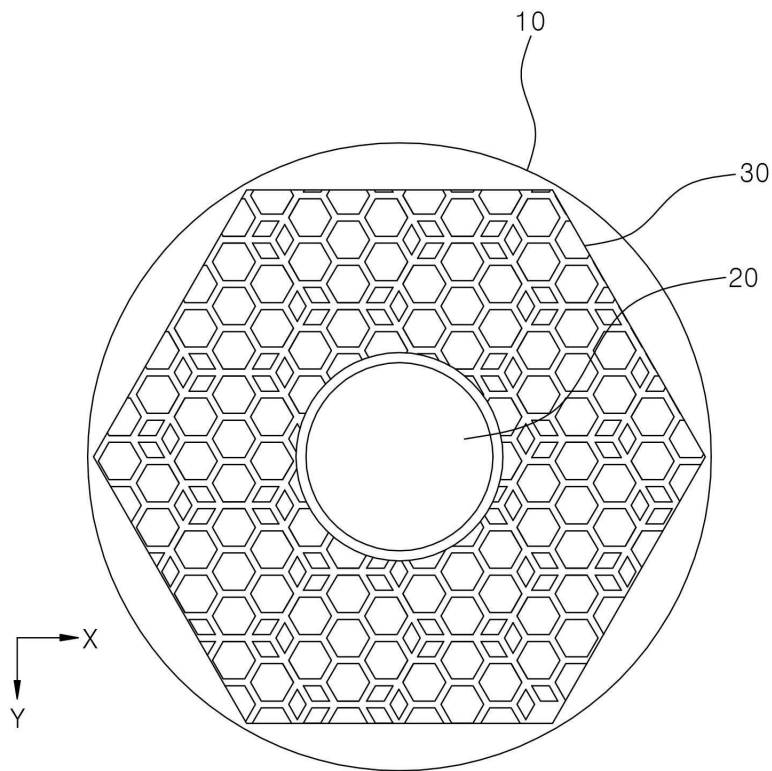
부호의 설명

도면

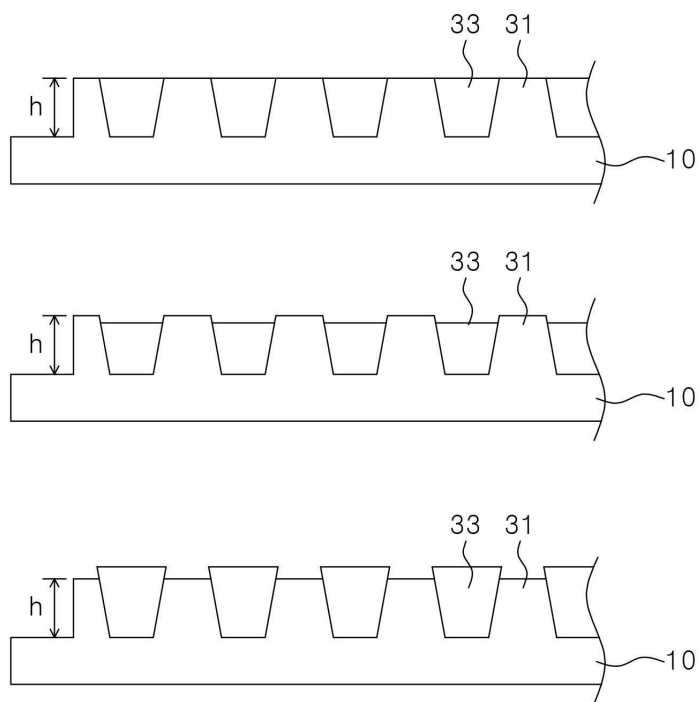
도면1



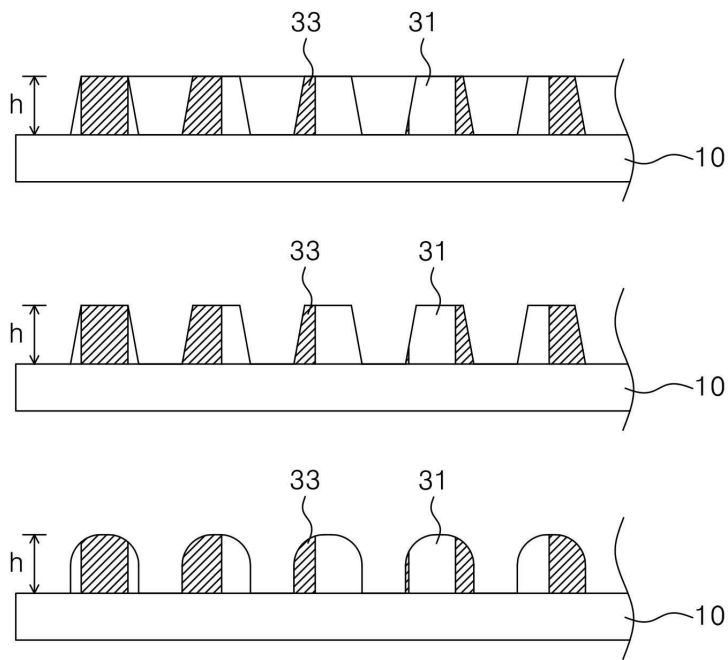
도면2



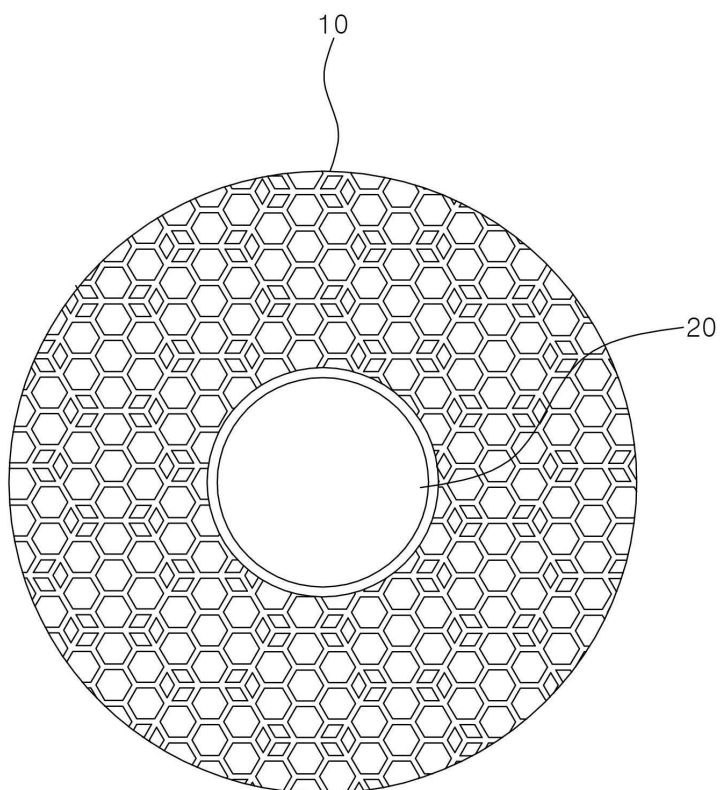
도면3



도면4



도면5



도면6

