

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0070710 (43) 공개일자 2014년06월11일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) F21V 17/00 (2006.01) F21V 29/00 (2006.01)	(71) 출원인 서울반도체 주식회사 서울특별시 금천구 시흥대로153길 59 (가산동)	
(21) 출원번호 10-2012-0131752	(72) 발명자 박재현 경기 안산시 단원구 산단로163번길 65-16, 36호 (원시동)	
(22) 출원일자 2012년11월20일 심사청구일자 없음	박병규 경기 안산시 단원구 산단로163번길 65-16, 36호 (원시동) (뒷면에 계속)	
	(74) 대리인 특허법인 정안	

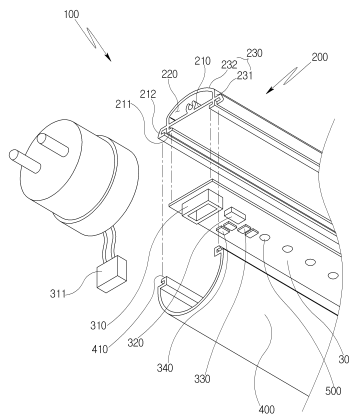
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 LED 조명장치

(57) 요약

본 발명은 기존의 형광등 램프를 대체할 수 있는 LED 조명장치에 있어서, 더 적은 개수의 LED 칩을 적용하면서도 광균일성이 우수한 것으로, 본 발명의 일실시예에 의하면, 방열 프레임; 상기 방열 프레임의 하측에 결합되며, 복수의 LED 칩이 표면에 실장되는 기판; 및 상기 기판을 보호하도록 상기 방열 프레임의 하부에 결합되며, 상기 LED 칩에서 발산된 광이 투과되는 커버;를 포함하고, 상기 LED 칩은 프레임리스 LED 칩으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 LED 조명장치가 제공된다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

이종국

경기 안산시 단원구 산단로163번길 65-16, 36호 (원시동)

서일경

경기 안산시 단원구 산단로163번길 65-16, 36호 (원시동)

특허청구의 범위

청구항 1

방열 프레임;

상기 방열 프레임의 하측에 결합되며 복수의 LED 칩이 표면에 실장되는 기판; 및

상기 기판을 보호하도록 상기 방열 프레임의 하부에 결합되며, 상기 LED 칩에서 발산된 광이 투과되는 커버;를 포함하고,

상기 LED 칩은,

제1 도전형 반도체층;

상기 제1 도전형 반도체층 상에 서로 이격되어 배치되고, 각각 활성층 및 제2 도전형 반도체층을 포함하는 복수의 메사들;

각각 상기 복수의 메사들 상에 위치하여 제2 도전형 반도체층에 옴믹 콘택하는 반사 전극들; 및

상기 복수의 메사들 및 상기 제1 도전형 반도체층을 덮되, 상기 각각의 메사 상부 영역 내에 위치하고 상기 반사 전극들을 노출시키는 개구부들을 가지며, 상기 제1 도전형 반도체층에 옴믹 콘택하고 상기 복수의 메사들로부터 절연된 전류 분산층을 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 조명장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 반사 전극들은,

각각 반사 금속층과 장벽 금속층을 포함하되, 상기 장벽 금속층이 상기 반사 금속층의 상면 및 측면을 덮는 것을 특징으로 하는 LED 조명장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 LED 칩은,

상기 전류 분산층의 적어도 일부를 덮되, 상기 반사 전극들을 노출시키는 개구부들을 갖는 상부 절연층; 및

상기 상부 절연층 상에 위치하고 상기 상부 절연층의 개구부들을 통해 노출된 반사 전극들에 접속하는 제2 패드를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 조명장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 전류 분산층에 접속하는 제1 패드를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 조명장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 LED 칩은,

상기 복수의 메사들과 상기 전류 분산층 사이에 위치하여 상기 전류 분산층을 상기 복수의 메사들로부터 절연시키는 하부 절연층을 더 포함하되,

상기 하부 절연층은 상기 각각의 메사 상부 영역 내에 위치하고 상기 반사 전극들을 노출시키는 개구부들을 갖는 것을 특징으로 하는 LED 조명장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 전류 분산층의 개구부들은 각각 상기 하부 절연층의 개구부들이 모두 노출되도록 상기 하부 절연층의 개구부들보다 더 넓은 폭을 갖는 것을 특징으로 하는 LED 조명장치.

청구항 7

청구항 6에 있어서, 상기 LED 칩은,

상기 전류 분산층의 적어도 일부를 덮고, 상기 반사 전극들을 노출시키는 개구부들을 갖는 상부 절연층을 더 포함하되,

상기 상부 절연층은 상기 전류 분산층의 개구부들의 측벽들을 덮는 것을 특징으로 하는 LED 조명장치.

청구항 8

청구항 1에 있어서, 상기 방열 프레임은,

상기 기판이 안착되는 지지부와, 상기 지지부의 폭 방향 양측에 각각 형성되어 상기 기판이 슬라이드 결합되는 제1레일과, 상기 제1레일의 폭 방향 양측에 각각 형성되어 상기 커버의 상단이 슬라이드 결합되는 제2레일을 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 조명장치.

청구항 9

청구항 1에 있어서, 상기 방열 프레임은,

상기 지지부와 사이에 공간부가 형성되도록 상기 지지부의 상부에 형성되는 방열부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 조명장치.

청구항 10

청구항 9에 있어서, 상기 방열부는,

상기 지지부의 폭 방향 양측에서 상향 연장 형성되는 한 쌍의 연장부와, 상기 한 쌍의 연장부 상단을 단면상 원호 형태로 연결하는 연결부를 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 조명장치.

청구항 11

청구항 9에 있어서,

상기 방열부의 표면에 상기 방열부의 폭 방향 또는 길이 방향으로 서로 이격하는 복수의 방열핀이 형성되는 것을 특징으로 하는 LED 조명장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 형광등을 대체할 수 있는 LED 조명장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 기존의 형광등 대체용 LED 조명장치에 비해 더 적은 개수의 LED 패키지를 적용하면서도 광균일성이 우수한 LED 조명장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로 형광등은, 전기에너지를 빛에너지로 변환하여 야간에 실내나 실외에서 물체를 식별할 수 있도록 광을 제공하는 조명장치이다.
- [0003] 그런데, 형광등의 경우 백열전구에 비해서는 에너지 소비가 적으나, LED에 비해서는 에너지 소비가 크며, 수명이 짧아 시간 경과에 따라 광량이 급격하게 저하되어 주기적인 관리가 필요할 뿐더러, 형광등의 폐기시 수은으로 인한 환경오염의 문제점이 있다.
- [0004] 이에 따라 최근에는, 한국공개특허 제2010-0012952호(특허문헌 1)에 개시된 바와 같이, 수명이 반 영구적이고, 소비전력이 적으면서 고효율의 조도를 얻을 수 있는 LED(Light Emitting Diode; 발광 다이오드)를 광원으로 하는 형광등이 개발되고 있다.
- [0005] 여기서 LED는, P형과 N형 반도체의 접합구조를 가지고, 전압을 인가하면 전자와 정공의 결합으로 반도체의 밴드 갭(bandgap)에 해당하는 에너지의 빛을 방출하는 광전자 소자이며, 반응시간이 일반 광원에 비해 빠르고, 소비전력이 20% 수준으로 낮아 최근 들어 고효율의 조명장치를 포함하여 다방면에 활용되고 있다.
- [0006] 도 1은 종래의 형광등 타입 LED 조명장치의 단면을 개략적으로 도시한 것으로, 도 1에 도시된 바와 같이, 종래의 형광등 타입 LED 조명장치(10)는 기존 형광등 램프의 외관과 유사한 긴 원기둥 형태의 하우징(20)을 가지며, 하우징(20) 내에는 복수의 LED 패키지(30)가 어레이(array) 형태로 실장된 PCB(Printed Circuit Board; 인쇄회로기판)(40)가 구비된다.
- [0007] 이때, LED 패키지(30)는 스크린 프린팅(screen printing)과 리플로우(reflow)를 이용한 표면실장기술(Surface Mounting Technology; SMT)을 이용하여 PCB(40)에 실장된다.
- [0008] 그리고, LED 칩(31)은 패키지 몸체(32) 상측의 LED 칩 수용부(33)에 배치되어, 패키지 몸체(32)의 둘레를 따라 형성되는 리플렉터(34)에 의해 둘러싸이게 되며, LED 칩 수용부(33)에는 실리콘 등의 수지와 형광체를 혼합한 봉지재(35)가 몰딩된다.
- [0009] 그런데, 형광등 타입 LED 조명장치는 기존 형광등을 대체하기 위한 것으로, 기존 형광등의 설치 위치에 별도의 설비 교체 없이 바로 장착되기 위해서는, 직경과 길이 등 그 규격이 기존 형광등과 동일해야 할 필요가 있다.
- [0010] 이에 따라, LED 패키지(30)와 하우징(20) 사이 간격이 제한되며, 높은 광 균일도를 가지는 형광등 타입 LED 조명장치를 제작하기 위해서는 많은 수량의 LED 패키지(30)를 필요로 하게 된다.
- [0011] 예를 들어, 통상적인 바 타입(bar type) 형광등의 길이는 120mm이며, 이 규격에 맞춰 형광등 타입 LED 조명장치를 제작하는 경우, 광 균일도 확보를 위해 약 120개 ~ 140개 정도의 LED 패키지를 필요로 하게 된다.
- [0012] 따라서, 생산성 향상과 제품의 가격 경쟁력 확보를 위해서는, 소요되는 LED 패키지의 개수가 감축되면서도 높은 광 균일도가 보장되는 형광등 타입 LED 조명장치를 개발할 필요가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0013] (특허문헌 0001) KR 10-2010-0012952 A (2010.02.09 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명은 상술한 바와 같은 필요에 의해 안출된 것으로, 본 발명의 일 실시예는, 형광등 타입 LED 조명장치에 있어서, 종래와 동일하거나 더 우수한 광 균일도를 가지는 한편, LED 패키지의 개수 감축에 의해 생산성과 제품의 가격 경쟁력 향상 효과가 있는 LED 조명장치의 제공을 목적으로 한다.

[0015] 또한, 본 발명의 일실시예는, 종래에 비해 LED 광원으로부터 커버까지의 간격이 더 멀게 형성되는 LED 조명장치의 제공을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0016] 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 바람직한 일실시예는, 방열 프레임; 상기 방열 프레임의 하측에 결합되며 복수의 LED 칩이 표면에 실장되는 기관; 및 상기 기관을 보호하도록 상기 방열 프레임의 하부에 결합되며, 상기 LED 칩에서 발산된 광이 투과되는 커버;를 포함하고, 상기 LED 칩은, 제1 도전형 반도체층; 상기 제1 도전형 반도체층 상에 서로 이격되어 배치되고, 각각 활성층 및 제2 도전형 반도체층을 포함하는 복수의 메사들; 각각 상기 복수의 메사들 상에 위치하여 제2 도전형 반도체층에 옴믹 콘택하는 반사 전극들; 및 상기 복수의 메사들 및 상기 제1 도전형 반도체층을 덮고, 상기 각각의 메사 상부 영역 내에 위치하고 상기 반사 전극들을 노출시키는 개구부들을 가지며, 상기 제1 도전형 반도체층에 옴믹 콘택하고 상기 복수의 메사들로부터 절연된 전류 분산층을 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 조명장치를 제공한다.
- [0017] 여기서, 상기 반사 전극들은, 각각 반사 금속층과 장벽 금속층을 포함하며, 상기 장벽 금속층이 상기 반사 금속층의 상면 및 측면을 덮는다.
- [0018] 또한, 상기 LED 칩은, 상기 전류 분산층의 적어도 일부를 덮고, 상기 반사 전극들을 노출시키는 개구부들을 갖는 상부 절연층; 및 상기 상부 절연층 상에 위치하고 상기 상부 절연층의 개구부들을 통해 노출된 반사 전극들에 접속하는 제2 패드를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 전류 분산층에 접속하는 제1 패드를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 아울러, 상기 LED 칩은, 상기 복수의 메사들과 상기 전류 분산층 사이에 위치하여 상기 전류 분산층을 상기 복수의 메사들로부터 절연시키는 하부 절연층을 더 포함할 수 있으며, 이때 상기 하부 절연층은 상기 각각의 메사 상부 영역 내에 위치하고 상기 반사 전극들을 노출시키는 개구부들을 갖는다.
- [0021] 이때, 상기 전류 분산층의 개구부들은 각각 상기 하부 절연층의 개구부들이 모두 노출되도록 상기 하부 절연층의 개구부들보다 더 넓은 폭을 갖는 것이 바람직하다.
- [0022] 또한, 상기 LED 칩은, 상기 전류 분산층의 적어도 일부를 덮고, 상기 반사 전극들을 노출시키는 개구부들을 갖는 상부 절연층을 더 포함할 수 있으며, 이때 상기 상부 절연층은 상기 전류 분산층의 개구부들의 측벽들을 덮는다.
- [0023] 한편, 상기 방열 프레임은, 상기 기관이 안착되는 지지부와, 상기 지지부의 폭 방향 양측에 각각 형성되어 상기 기관이 슬라이드 결합되는 제1레일과, 상기 제1레일의 폭 방향 양측에 각각 형성되어 상기 커버의 상단이 슬라이드 결합되는 제2레일을 포함한다.
- [0024] 또한, 상기 방열 프레임은, 상기 지지부와 사이에 공간부가 형성되도록 상기 지지부의 상부에 형성되는 방열부를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 이때, 상기 방열부는, 상기 지지부의 폭 방향 양측에서 상향 연장 형성되는 한 쌍의 연장부와, 상기 한 쌍의 연장부 상단을 단면상 원호 형태로 연결하는 연결부를 포함한다.
- [0026] 이때, 상기 방열부의 표면에 상기 방열부의 폭 방향 또는 길이 방향으로 서로 이격하는 복수의 방열핀이 형성될 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른 LED 조명장치에 의하면, 프레임리스 LED 칩이 기관에 직접 실장되므로 별도의 패키지 본체를 필요로 하지 않고, 이에 따라 LED 칩이 커버로부터 패키지 본체의 높이만큼 더 멀리 이격하여 배치되며, 따라서 종래에 비해 LED 패키지 간의 간격을 더 넓혀 LED 패키지의 개수를 줄이면서도 높은 광 균일도를 확보할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 종래의 형광등 타입 LED 조명장치의 개략 단면도.
 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 LED 조명장치의 분해 사시도.
 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 LED 조명장치의 폭 방향 단면도.
 도 4(a)는 종래의 LED 패키지 배치를 보인 LED 조명장치의 길이 방향 단면도.
 도 4(b)는 본 발명의 일실시예에 따라 프레임리스 LED 칩이 적용된 LED 조명장치의 길이 방향 단면도.
 도 5(a)는 프레임리스 LED 칩의 평면도.
 도 5(b)는 도 5(a)의 A-A' 단면도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 본 발명의 일실시예에 따른 LED 조명장치의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명하기로 한다. 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다.
- [0030] 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로, 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 하여 내려져야 할 것이다.
- [0031] 또한, 아래의 실시예는 본 발명의 권리범위를 한정하는 것이 아니라 본 발명의 청구범위에 제시된 구성요소의 예시적인 사항에 불과하며, 본 발명의 명세서 전반에 걸친 기술사상에 포함되고 청구범위의 구성요소에서 균등물로서 치환 가능한 구성요소를 포함하는 실시예는 본 발명의 권리범위에 포함될 수 있다.
- [0032] 아울러, 본 명세서에서 사용하는 용어인 "프레임리스 LED 칩(Frame-less LED chip)은, 종래의 LED 칩과 구분하기 위한 것으로, LED 칩의 외형을 형성하는 본체, 리플렉터(본체와 일체로 형성되기도 함), 리드프레임을 포함하지 않는 패키지로서, 렌즈부를 제외한 LED 칩이 LED 칩의 외형을 형성하는 패키지를 의미한다. 이러한 프레임리스 LED 칩의 패키지에 대해서, LED 칩을 웨이퍼에서 다이싱하기 전에 대부분의 패키지가 구성된다는 측면에서 웨이퍼레벨 패키지(wafer level package)라고도 하고, 패키지의 외형이 LED 칩의 크기에 근접한다는 측면에서 칩스케일 패키지(chip scale package)라고도 하며, 리드프레임이나 서브마운트와 같은 부가 구성요소 없이 LED 칩이 기판에 실장되는 측면에서 COB(chip on board) 타입 LED 패키지라고도 한다. 본 발명에서의 "프레임리스 LED 칩"은 LED 패키지 외형을 형성하는 리드프레임, 리플렉터 및 본체를 포함하지 않는 LED 패키지를 가지는 칩을 의미한다. 이러한 프레임리스 LED 칩으로는, 대한민국 특허출원 제10-2011-0139385호에 공개된 발광 다이오드를 예시할 수 있다.
- [0033] 프레임리스 LED 칩은 부가 구성요소를 포함하지 않고, 대부분의 공정이 반도체 생산공정으로 완료되기 때문에, 제조에 소요되는 시간 및 비용을 절감할 수 있고, 신뢰성이 향상되는 효과가 있다. 또한, 패키지 외형을 형성하는 구성요소가 없기 때문에, 패키지의 크기를 소형화할 수 있는 효과가 있고, LED 칩이 기판에 근접하게 실장되기 때문에 열방출 효율이 개선되는 효과가 있다.

[0034] 실시예

- [0035] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 LED 조명장치의 분해 사시도이고, 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 LED 조명장치의 폭 방향 단면도이다.
- [0036] 도 2와 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 LED 조명장치(100)는, 방열 프레임(200)과, 방열 프레임(200)의 하측에 결합되는 기판(300)과, 기판(300)을 보호하도록 방열 프레임(200)의 하부에 결합되는 커버(400)를 포함하며, 기판(300)에는 커버(400)를 향하여 복수의 LED 칩(500)이 어레이(array) 형태로 실장된다.
- [0037] 여기서, 방열 프레임(200)은 LED 칩(500)에서 발생하는 열을 외부로 방열하기 위한 것으로, 예컨대 열전도성이 좋은 알루미늄이나 구리 등 금속 소재로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0038] 이때, 방열 프레임(200)은, 후술하는 기판(300)이 안착되는 지지부(210)와, 지지부(210)의 폭 방향 양측에 각각

하향 돌출 형성되는 제1레일(211)과, 제1레일(211)의 폭 방향 외측에 각각 돌출 형성되는 제2레일(212)을 포함하며, 지지부(210)의 상부에 방열부(230)가 형성된다.

[0039] 또한, 방열부(230)는, 지지부(210) 상단의 폭 방향 양측에서 상향 연장 형성되는 한 쌍의 연장부(231)와, 한 쌍의 연장부(231) 상단을 단면상 원호 형태로 연결하는 연결부(232)를 포함하며, 이에 따라 지지부(210)와 방열부(230) 사이에 방열 공간부(220)가 형성된다.

[0040] 이때, 방열부(230)의 외측 표면에는 방열 효과의 향상을 위한 방열핀(미도시)이 형성될 수 있는데, 이 방열핀은 방열부(230)의 폭 방향 또는 길이 방향으로 서로 이격하여 복수 개 형성될 수 있으며, 이 경우 공기와 접촉하는 방열부(230)의 표면적이 증가함에 따라 냉각효과가 향상된다.

[0041] 기관(300)은 플라스틱이나 금속 소재로서, 하나의 부재로 이루어지는 것도 가능하고, 둘 이상의 부재가 전기적으로 서로 연결되어 이루어지는 것도 가능하며, 기관(300)의 폭 방향 양측이 방열 프레임(200)의 제1레일(211)을 따라 삽입되어, 방열 프레임(200)의 하측 지지부(210)에 슬라이드 결합된다.

[0042] 이때, 기관(300)의 표면에는 복수의 LED 칩(500)이 어레이(array) 형태로 실장되고, 배선패턴 등 LED 칩(500)에 전압을 인가할 수 있는 전기적 연결수단이 구비되며, 광효율 향상을 위해 기관(300) 표면은 밝은 흰색으로 이루어진다.

[0043] 여기서, 본 발명의 일실시예에 의하면, LED 칩(500)으로서 프레임리스 LED 칩(600)이 적용되어, 종래에 비해 기관(300) 상에 실장되는 LED 패키지의 개수를 줄일 수 있게 되는데, 이에 대하여는 도 4(a)와 도 4(b)를 참조하여 후술하기로 한다.

[0044] 한편, 기관(300)의 일측에는 외부 전원의 접속단자(311)가 연결되는 커넥터(310)와, 고전류 또는 고전압시 회로 보호를 위한 퓨즈(320)와, 교류인 외부 전원을 직류로 변환하여 LED 칩(500)으로 공급하기 위한 브릿지 다이오드(bridge diode)(330) 및, 전류 조절을 위한 저항(340) 등 각종 전자 소자가 구비된다.

[0045] 커버(400)는 반투명한 재질의 플라스틱으로 이루어지며, 방열 프레임(200)의 하부에 결합되어 기관(300)을 보호하고 LED 칩(500)에서 발산되는 광이 균일하게 투과되도록 하는 역할을 한다.

[0046] 이때, 커버(400)는 전체적으로 폭 방향 단면상 원호 형태를 이루고, 커버(400)의 상단 양쪽에는 방열 프레임(200)의 제2레일(212)과 대응 결합하기 위한 절곡부(410)가 커버(400)의 길이 방향을 따라 길게 형성된다.

[0047] 이처럼, 커버(400)와 방열 프레임(200)의 방열부(230)가 각각 원호 형상을 이룸에 따라, 방열 프레임(200)의 제2레일(212)에 커버(400)의 절곡부(410)가 슬라이드 결합되면, 커버(400)는 방열 프레임(200)과 함께 종래의 형광등 램프와 유사한 원기둥 형태의 외관을 이루게 된다.

[0048] 도 4(a)는 종래의 LED 패키지 배치를 보인 LED 조명장치의 길이 방향 단면도이고, 도 4(b)는 본 발명의 일실시예에 따라 프레임리스 LED 칩이 적용된 LED 조명장치의 길이 방향 단면도이다.

[0049] 본 발명의 일실시예에 의하면, 기관(300) 상에 복수 개의 프레임리스 LED 칩(600)이 어레이(array) 형태로 실장됨으로써, 종래에 비해 기관(300)에 실장되는 LED 패키지의 개수를 줄일 수 있다.

[0050] 이는, 프레임리스 LED 칩(600)이 별도의 패키지 몸체(32)나 리플렉터(34), 리드프레임을 포함하지 않고, LED 칩 자체로서 LED 패키지의 외형을 형성하기 때문인데, 이에 따라 프레임리스 LED 칩(600)은 종래의 LED 칩(31)에 비해 패키지 몸체(32)의 두께만큼 커버(400)와의 거리가 더욱 멀어지게 된다. 이때, 프레임리스 LED 칩(600) 상에는 에폭시 등 수지가 도팅(dotting)되어 렌즈(610)를 형성한다.

[0051] 즉, 도 4(a)에 도시된 종래의 경우에 있어서 LED 칩(31)과 커버(400) 사이의 거리(h_1)보다 도 4(b)에 도시된 프레임리스 LED 칩(600)과 커버(400) 사이의 거리(h_2)가 더 멀게 형성된다.

[0052] 이에 따라, 광 지향각의 각도(α)가 동일한 경우, 도 4(a)에 도시된 LED 패키지 간 간격(d_1)에 비해, 도 4(b)에 도시된 LED 패키지 간 간격(d_2)을 더욱 크게 할 수 있으며, 따라서 동일 길이의 기관(300)에 더욱 적은 개수의 LED 패키지를 실장하면서도 광 균일성을 충분히 확보할 수 있게 되는 것이다.

[0053] 이는 일반적인 COB(chip on board) 타입 패키지와 비교하여서도 마찬가지이며, 이 경우 프레임리스 LED 칩(600)은 서브마운트가 없으므로, COB 타입 패키지에 비해 서브마운트의 높이만큼 커버(400)로부터 멀리 이격하게

된다.

- [0054] 이하, 도 5를 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 LED 조명의 프레임리스 LED 칩에 대하여 좀 더 상세하게 설명하기로 한다.
- [0055] 도 5(a)는 프레임리스 LED 칩의 평면도이고, 도 5(b)는 도 5(a)의 A-A' 단면도이다.
- [0056] 프레임리스 LED 칩(600)은 도 5(a)와 도 5(b)에 도시된 바와 같이, 제1 도전형 반도체층(620), 메사들(630), 반사 전극들(640), 전류 분산층(660)을 포함하며, 기판(610), 하부 절연층(650), 상부 절연층(670) 및 제1 패드(681)와 제2 패드(682)를 더 포함할 수 있다.
- [0057] 기판(610)은 질화갈륨계 에피층들을 성장시키기 위한 성장기판, 예컨대 사이파이어, 탄화실리콘, 실리콘, 질화갈륨 기판일 수 있다.
- [0058] 제1 도전형 반도체층(620)은 연속적이며, 제1 도전형 반도체층(620) 상에 복수의 메사들(630)이 서로 이격되어 위치한다.
- [0059] 메사들(630)은 활성층(631) 및 제2 도전형 반도체층(632)을 포함하며, 일측을 향해 연장하는 기다란 형상을 갖는다. 여기서 메사들(630)은 질화갈륨계 화합물 반도체의 적층 구조이다.
- [0060] 이때, 메사들(630)은 제1 도전형 반도체층(620)의 상부 영역 내에 한정되어 위치할 수 있으며, 이와 달리, 일측 방향을 따라 제1 도전형 반도체층(620)의 상부면 가장자리까지 연장되어 제1 도전형 반도체층(620)의 상부면을 복수의 영역으로 구획하는 것도 가능하다. 이 경우, 메사들(630)의 모서리 근처에 전류가 집중되는 것을 완화하여 전류 분산 성능을 더 강화할 수 있다.
- [0061] 반사 전극들(640)은 각각 복수의 메사들(630) 상에 위치하여 제2 도전형 반도체층(632) 상에 오믹 콘택한다. 반사 전극들(640)은 반사층(642)과 장벽층(641)을 포함할 수 있으며, 장벽층(641)이 반사층(642)의 상면 및 측면을 덮을 수 있다. 이때, 예를 들어 반사층(642)은 Ag, Ag 합금, Ni/Ag, NiZn/Ag, TiO/Ag 층을 증착 및 패터닝하여 형성될 수 있고, 장벽층(641)은 Ni, Cr, Ti, Pt, Rd, Ru, W, Mo, TiW 또는 그 복합층으로 형성될 수 있으며, 반사층(642)의 금속 물질이 확산되거나 오염되는 것을 방지한다.
- [0062] 전류 분산층(660)은 복수의 메사들(630) 및 제1 도전형 반도체층(620)을 덮는다. 이때 전류 분산층(660)은 각각의 메사(630) 상부 영역 내에 위치하고, 반사 전극들(640)을 노출시키는 개구부들(661)을 갖는다. 또한, 전류 분산층(660)은 제1 도전형 반도체층(620)에 오믹 콘택하고 복수의 메사들(630)로부터 절연된다. 한편, 전류 분산층(660)은 Al층과 같은 고반사 금속층을 포함할 수 있으며, 고반사 금속층은 Ti, Cr 또는 Ni 등의 접착층 상에 형성될 수 있다. 또한, 고반사 금속층 상에 Ni, Cr, Au 등의 단층 또는 복합층 구조의 보호층이 형성될 수 있다. 예컨대, 전류 분산층(660)은 Ti/Al/Ti/Ni/Au의 다층 구조를 가질 수 있다.
- [0063] 전류 분산층(660)은 하부 절연층(650)에 의해 복수의 메사들(630)로부터 절연될 수 있다. 예컨대, 하부 절연층(650)은 복수의 메사들(630)과 전류 분산층(660) 사이에 위치하여 전류 분산층(660)을 복수의 메사들(630)로부터 절연시킬 수 있다.
- [0064] 이때, 하부 절연층(650)은 화학기상증착(CVD) 등의 기술을 사용하여 SiO₂ 등의 산화막, SiN_x 등의 질화막, SiON, MgF₂의 절연막으로 형성될 수 있다. 하부 절연층(650)은 단일층으로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며 다중층으로 형성될 수도 있다. 나아가, 하부 절연층(650)은 저굴절 물질층과 고굴절 물질층이 교대로 적층된 분포 브래그 반사기(DBR)로 형성될 수 있다. 예컨대, SiO₂/TiO₂나 SiO₂/Nb₂O₅ 등의 층을 적용함으로써 반사율이 높은 절연 반사층을 형성할 수 있다.
- [0065] 하부 절연층(650)은 각각의 메사(630) 상부 영역 내에 위치하고 반사 전극들(640)을 노출시키는 개구부들(651)을 가질 수 있고 제1 도전형 반도체층(620)을 노출시키는 개구부들(652)을 가질 수 있다. 이때, 전류 분산층(660)은 제1 도전형 반도체층(620)을 노출시키는 개구부들(652)을 통해 제1 도전형 반도체층(620)에 접속할 수 있다.
- [0066] 하부 절연층(650)의 개구부들(651)은 전류 분산층(660)의 개구부들(661)보다 좁은 면적을 가지며, 개구부들(661)에 의해 모두 노출된다.
- [0067] 상부 절연층(670)은 산화물 절연층, 질화물 절연층, 이들 절연층의 혼합층 또는 교차층, 또는 폴리이미드, 테플

론, 파릴렌 등의 폴리머를 이용하여 형성될 수 있으며, 전류 분산층(660)의 적어도 일부를 덮는다.

[0068] 또한, 상부 절연층(670)은 반사 전극들(640)을 노출시키는 개구부들(672)을 갖는다. 나아가, 상부 절연층(670)은 전류 분산층(660)을 노출시키는 개구부(671)를 가질 수 있다. 또한, 상부 절연층(670)은 전류 분산층(660)의 개구부들(661)의 측벽들을 덮을 수 있다.

[0069] 제1 패드(681)는 전류 분산층(660) 상에 위치할 수 있으며, 예컨대 상부 절연층(670)의 개구부(671)를 통해 전류 분산층(660)에 접속할 수 있다. 또한, 제2 패드(682)는 개구부들(672)을 통해 노출된 반사 전극들(640)에 접속한다.

[0070] 이때, 제1 패드(681) 및 제2 패드(682)는 LED를 서브마운트, 패키지, 또는 인쇄회로기판 등에 실장하기 위해 범프를 접속하거나 SMT를 위한 패드로 사용될 수 있으며, 예컨대 Ti, Cr, Ni 등의 접착층과 Al, Cu, Ag 또는 Au 등의 고전도 금속층을 포함할 수 있다.

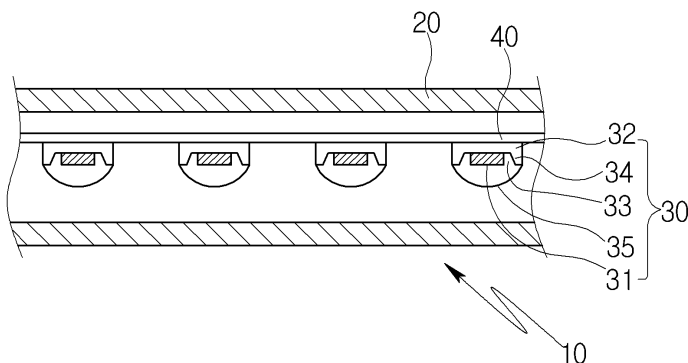
[0071] 상술한 바와 같은 프레임리스 LED 칩(600)은, 전류 분산층(660)이 메사들(630) 및 메사들(630) 사이의 제1 도전형 반도체층(620)의 거의 전 영역을 덮는다. 따라서, 전류 분산층(660)을 통해 전류가 쉽게 분산될 수 있다. 나아가, 전류 분산층(660)이 Al과 같은 반사 금속층을 포함하거나, 하부 절연층(650)을 절연 반사층으로 형성함으로써, 반사 전극들(640)에 의해 반사되지 않는 광을 전류 분산층(660) 또는 하부 절연층(650)을 이용하여 반사시킬 수 있어 광 추출 효율이 향상된다.

부호의 설명

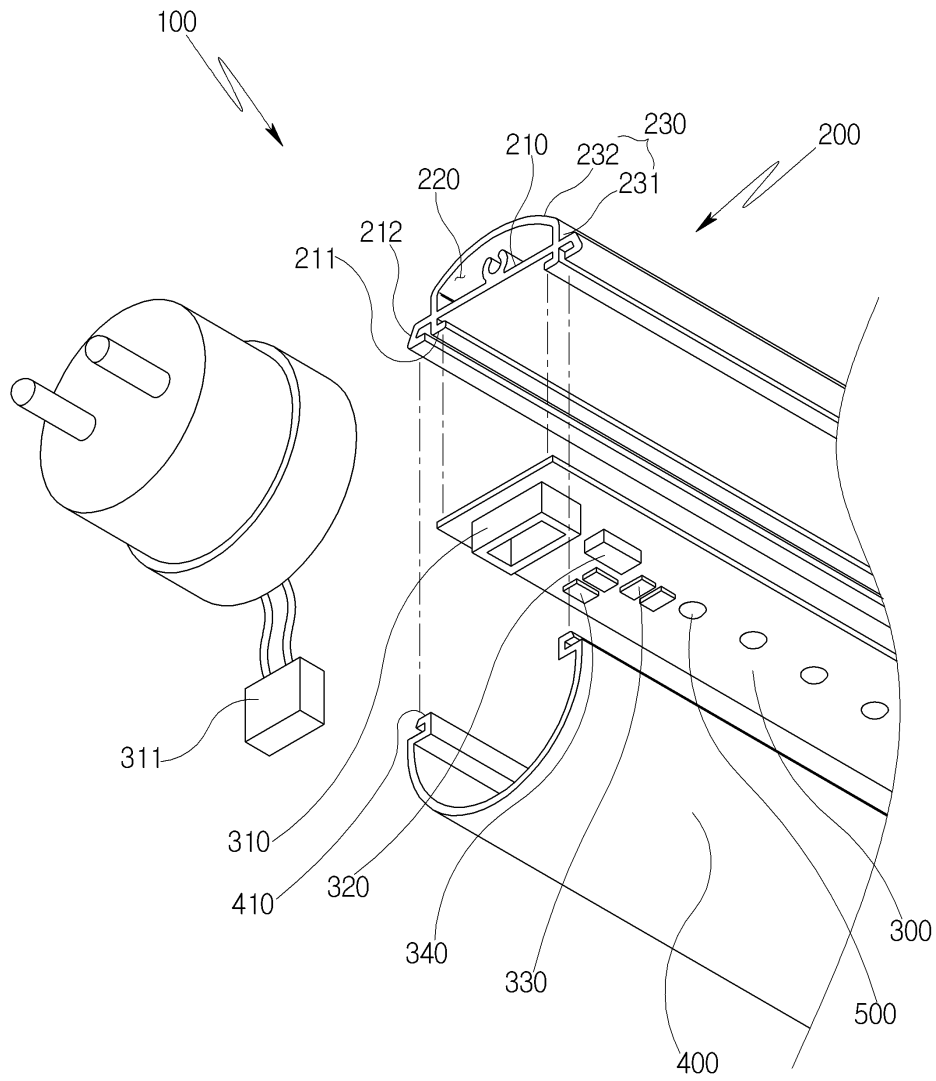
[0072]	100 : LED 조명장치	200 : 방열 프레임
	210 : 지지부	211 : 제1레이
	212 : 제2레이	220 : 방열 공간부
	230 : 방열부	300 : 기판
	400 : 커버	500 : LED 칩
	600 : 프레임리스 LED 칩	610 : 기판
	620 : 제1 도전형 반도체층	630 : 메사들
	640 : 반사전극들	650 : 하부 절연층
	660 : 전류 분산층	670 : 상부 절연층
	681 : 제1패드	682 : 제2패드

도면

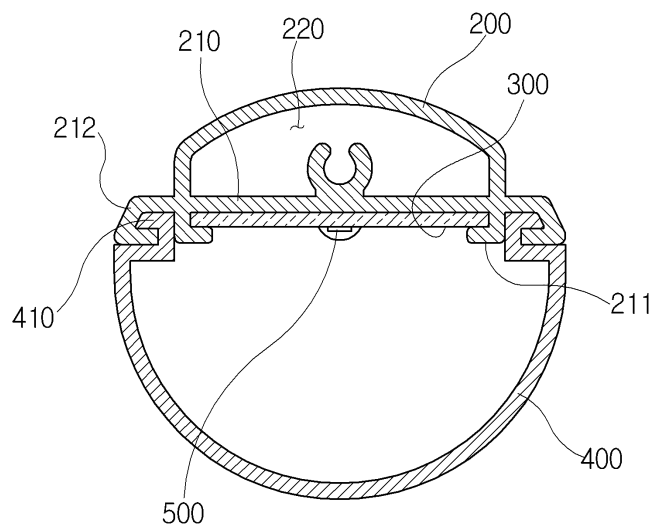
도면1



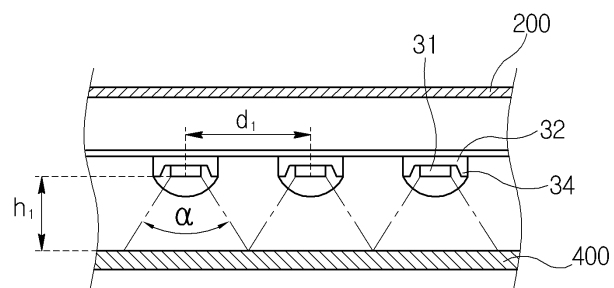
도면2



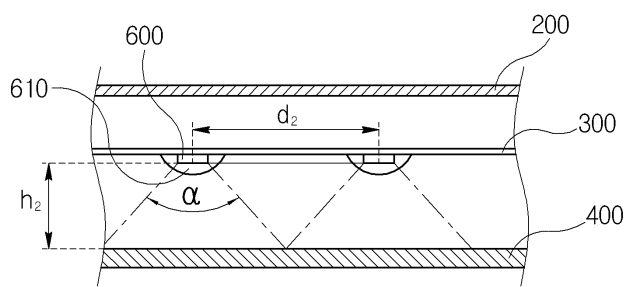
도면3



도면4



(a)



(b)

도면5

