



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0015197

(43) 공개일자 2015년02월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F21V 29/00 (2015.01)

(21) 출원번호 10-2013-0090934

(22) 출원일자 2013년07월31일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지이노텍 주식회사

서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울스퀘어)

(72) 발명자

임동녕

서울 중구 한강대로 416, 20층 엘지이노텍(주) (남대문로5가, 서울스퀘어)

(74) 대리인

김성호

전체 청구항 수 : 총 10 항

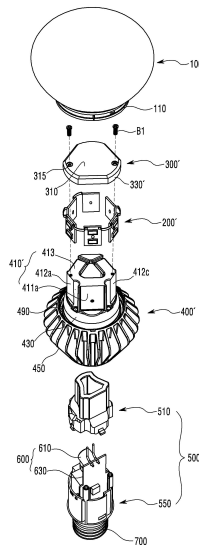
(54) 발명의 명칭 조명 장치

(57) 요약

실시 형태는 조명 장치에 관한 것이다.

실시 형태에 따른 조명 장치는, 베이스부와, 상기 베이스부 상에 배치되고 6개의 외측면들을 갖는 부재를 포함하는 방열체; 상기 방열체의 부재의 6개의 외측면들 각각에 배치된 광원 모듈들; 및 상기 방열체와 결합하고, 상기 부재와 상기 광원 모듈을 둘러싸는 커버;를 포함하고, 상기 방열체의 부재는 육각 기둥 형상이고, 상기 부재의 6개의 외측면들은 상기 육각 기둥의 6개의 옆면들이다.

대표도 - 도10



특허청구의 범위

청구항 1

베이스부와, 상기 베이스부 상에 배치되고 6개의 외측면들을 갖는 부재를 포함하는 방열체;
 상기 방열체의 부재의 6개의 외측면들 각각에 배치된 광원 모듈들; 및
 상기 방열체와 결합하고, 상기 부재와 상기 광원 모듈을 둘러싸는 커버;를 포함하고,
 상기 방열체의 부재는 육각 기둥 형상이고, 상기 부재의 6개의 외측면들은 상기 육각 기둥의 6개의 옆면들인,
 조명 장치.

청구항 2

베이스부와, 상기 베이스부 상에 배치되고 6개의 외측면들을 갖는 부재를 포함하는 방열체;
 상기 방열체의 부재의 6개의 외측면들 각각에 배치된 광원 모듈들; 및
 상기 방열체와 결합하고, 상기 부재와 상기 광원 모듈을 둘러싸는 커버;를 포함하고,
 상기 방열체의 부재는 상기 부재의 6개의 외측면들 중 인접하는 두 개의 외측면들 사이의 각도는 110도 이상
 130도 이하인, 조명 장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
 상기 광원 모듈들 각각은 기관과 상기 기관 상에 배치되는 복수의 발광 소자들을 포함하고,
 상기 기관들 중 인접하는 두 개의 기관들 사이의 각도는 110도 이상 130도 이하인, 조명 장치.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
 상기 방열체의 베이스부는 방열핀을 포함하고,
 상기 방열핀은 상단부와 하단부를 포함하고, 상기 방열핀의 상단부는 상기 베이스부의 상단부에서 하단부로 갈
 수록 폭이 넓어지고, 상기 방열핀의 하단부는 상기 베이스부의 상단부에서 하단부로 갈수록 폭이 좁아지고,
 상기 방열핀의 상단부는 상기 광원 모듈에서 방출되는 광의 배광 영역 아래에 배치되어 상기 배광 영역과 겹치
 지 않는 조명 장치.

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
 상기 광원 모듈은 기관과 상기 기관 상에 배치되는 발광 소자를 포함하고,
 상기 방열체의 베이스부는 방열핀을 포함하고,
 상기 방열핀은 상단부와 하단부를 포함하고,
 상기 발광 소자의 중심을 관통하는 수직축을 기준으로, 상기 발광 소자의 최대 지향각은 상기 수직축과, 상기
 발광 소자의 중심을 지나고 상기 방열핀의 상단부의 접점을 지나는 접선 사이의 각도로 정의되는 조명 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
 상기 수직축과 상기 접선 사이의 각도는 50도 이상 80도 이하인 조명 장치.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 방열핀의 두께는 상기 방열체의 베이스부의 외면에서 바깥으로 갈수록 얇아지는 조명 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 방열핀의 두께는 0.8mm 이상 3.0mm 이하인 조명 장치.

청구항 9

제 4 항에 있어서,

상기 방열핀은 복수이고,

상기 복수의 방열핀들 중 인접한 두 개의 방열핀의 최 외측간 간격은 최 내측간 간격보다 큰 조명 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 인접한 두 개의 방열핀의 최 외측간 간격은 6mm 이상 7mm 이하이고, 최 내측간 간격은 4mm 이상 6mm 이하인 조명 장치.

명세서

기술분야

[0001] 실시 형태는 조명 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 발광 다이오드(LED)는 전기 에너지를 빛으로 변환하는 반도체 소자의 일종이다. 발광 다이오드는 형광등, 백열등 등 기존의 광원에 비해 저소비전력, 반영구적인 수명, 빠른 응답속도, 안전성, 환경친화성의 장점을 가진다. 이에 기존의 재래식 광원을 발광 다이오드로 대체하기 위한 많은 연구가 진행되고 있으며, 발광 다이오드는 실내외에서 사용되는 각종 램프, 액정표시장치, 전광판, 가로등 등의 조명 장치의 광원으로서 사용이 증가되고 있는 추세이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 실시 형태는 최적의 후 배광(Omni Direction) 성능을 수행하는 조명 장치를 제공한다.

[0004] 또한, 실시 형태는 커버에 생길 수 있는 암부를 개선할 수 있는 조명 장치를 제공한다.

[0005] 또한, 실시 형태는 방열 성능을 향상시킬 수 있는 조명 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 실시 형태에 따른 조명 장치는, 베이스부와, 상기 베이스부 상에 배치되고 6개의 외측면들을 갖는 부재를 포함하는 방열체; 상기 방열체의 부재의 6개의 외측면들 각각에 배치된 광원 모듈들; 및 상기 방열체와 결합하고, 상기 부재와 상기 광원 모듈을 둘러싸는 커버;를 포함하고, 상기 방열체의 부재는 육각 기둥 형상이고, 상기 부재의 6개의 외측면들은 상기 육각 기둥의 6개의 옆면들이다.

[0007] 실시 형태에 따른 조명 장치는, 베이스부와, 상기 베이스부 상에 배치되고 6개의 외측면들을 갖는 부재를 포함하는 방열체; 상기 방열체의 부재의 6개의 외측면들 각각에 배치된 광원 모듈들; 및 상기 방열체와 결합하고, 상기 부재와 상기 광원 모듈을 둘러싸는 커버;를 포함하고, 상기 방열체의 부재는 상기 부재의 6개의 외측면들 중 인접하는 두 개의 외측면들 사이의 각도는 110도 이상 130도 이하이다.

발명의 효과

- [0008] 실시 형태에 따른 조명 장치를 사용하면, 최적의 후 배광(Omni Direction) 성능을 수행할 수 있다.
- [0009] 또한, 커버에 생길 수 있는 암부를 개선할 수 있다.
- [0010] 또한, 방열 성능을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 실시 형태에 따른 조명 장치를 위에서 바라본 사시도,
 도 2는 도 1에 도시된 조명 장치를 아래에서 바라본 사시도,
 도 3은 도 1에 도시된 조명 장치의 분해 사시도,
 도 4는 도 2에 도시된 조명 장치의 분해 사시도,
 도 5는 도 1에 도시된 조명 장치에서 커버를 제거한 경우의 정면도,
 도 6은 도 1에 도시된 조명 장치에서 커버와 반사체를 제거한 경우의 정면도,
 도 7은 도 2에 도시된 방열체만의 단면도,
 도 8은 도 2에 도시된 방열체의 평면도,
 도 9는 도 2에 도시된 하우징만의 사시도.
 도 10은 도 1에 도시된 조명 장치의 분해 사시도.
 도 11은 도 2에 도시된 조명 장치들의 분해 사시도.
 도 12는 도 10에 도시된 광원 모듈만의 사시도.
 도 13은 도 12에 도시된 광원 모듈과 방열체의 결합 사시도.
 도 14의 (a)는 도 2에 도시된 조명 장치에서 광원 모듈만의 평면도이고, 도 14의 (b)는 도 10에 도시된 조명 장치에서 광원 모듈만의 평면도.
 도 15는 도 3에 도시된 조명 장치가 실제로 구동된 경우를 보여주는 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 도면에서 각층의 두께나 크기는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되었다. 또한 각 구성요소의 크기는 실제크기를 전적으로 반영하는 것은 아니다.
- [0013] 본 발명에 따른 실시 형태의 설명에 있어서, 어느 한 element가 다른 element의 " 상(위) 또는 하(아래)(on or under)"에 형성되는 것으로 기재되는 경우에 있어, 상(위) 또는 하(아래)(on or under)는 두 개의 element가 서로 직접(directly)접촉되거나 하나 이상의 다른 element가 상기 두 element사이에 배치되어(indirectly) 형성되는 것을 모두 포함한다. 또한 "상(위) 또는 하(아래)(on or under)" 으로 표현되는 경우 하나의 element를 기준으로 위쪽 방향뿐만 아니라 아래쪽 방향의 의미도 포함할 수 있다.
- [0014] 이하 첨부된 도면을 참조하여 실시 형태에 따른 조명 장치를 설명한다.
- [0015] 도 1은 실시 형태에 따른 조명 장치를 위에서 바라본 사시도이고, 도 2는 도 1에 도시된 조명 장치를 아래에서 바라본 사시도이고, 도 3은 도 1에 도시된 조명 장치의 분해 사시도이고, 도 4는 도 2에 도시된 조명 장치의 분해 사시도이고, 도 5는 도 1에 도시된 조명 장치에서 커버를 제거한 경우의 정면도이고, 도 6은 도 1에 도시된 조명 장치에서 커버와 반사체를 제거한 경우의 정면도이다.
- [0016] 도 1 내지 도 6을 참조하면, 실시 형태에 따른 조명 장치는 커버(100), 광원 모듈(200), 반사체(300), 방열체(400), 하우징(500), 전원 제공부(600) 및 소켓(700)을 포함할 수 있다. 이하에서, 각 구성들을 구체적으로 설명하도록 한다.

- [0017] <커버(100)>
- [0018] 커버(100)는 벌브(bulb) 형상을 가지며, 속이 비어 있고, 일 부분이 개구된 개구(130)를 갖는다.
- [0019] 커버(100)는 광원 모듈(200)과 광학적으로 결합한다. 예를 들어, 커버(100)는 광원 모듈(200)에서 방출된 광을 확산, 산란 또는 여기 등을 시킬 수 있다.
- [0020] 커버(100)는 방열체(400)와 결합한다. 이를 위해, 커버(100)는 결합부(110)를 가질 수 있다. 결합부(110)는 방열체(400)의 결합홈(490)에 삽입될 수 있다. 결합부(110)는 나사산 형상의 체결구조를 가질 수 있다. 나사산 형상과 대응되는 나사홈 구조가 결합홈(490)에 형성되어, 커버(100)와 방열체(400)의 결합을 용이하게 할 수 있으므로 작업성이 향상될 수 있다.
- [0021] 커버(100)의 두께는 1mm 이상 2mm 이하의 범위 내의 값을 가질 수 있다. 커버(100)의 두께가 2mm를 초과하면 광 효율이 떨어지고, 커버(100)의 두께가 1mm 미만이면 커버(100)의 강도가 떨어지는 문제가 있다.
- [0022] 커버(100)의 재질은 광원 모듈(200)에서 방출되는 광에 의한 사용자의 눈부심 방지를 위해 광 확산용 PC(폴리카보네이트)일 수 있다. 뿐만 아니라 커버(100)는 유리(glass), 플라스틱, 폴리프로필렌(PP), 폴리에틸렌(PE) 중 어느 하나일 수도 있다.
- [0023] 커버(100)의 내면은 부식처리되고 외면은 소정의 패턴이 적용되어 광원 모듈(200)에서 방출되는 광을 산란시킬 수 있다. 따라서, 사용자의 눈부심을 방지할 수 있다.
- [0024] 커버(100)는 후 배광을 위해 블로우(blow) 성형으로 제작될 수 있다.
- [0025] <광원 모듈(200)>
- [0026] 광원 모듈(200)은 소정의 광을 방출한다.
- [0027] 광원 모듈(200)은 복수일 수 있다. 구체적으로, 광원 모듈(200)은 제1 광원 모듈(200a), 제2 광원 모듈(200b) 및 제3 광원 모듈(200c)을 포함할 수 있다.
- [0028] 제1 내지 제3 광원 모듈(200a, 200b, 200c) 각각은 기판(210a)과 기판(210a) 상에 배치된 발광 소자(230a)를 포함할 수 있다.
- [0029] 기판(210a)은 절연체에 회로 패턴이 인쇄된 것일 수 있으며, 예를 들어, 일반 인쇄회로기판(PCB: Printed Circuit Board), 메탈 코어(Metal Core) PCB, 연성(Flexible) PCB, 세라믹 PCB 등을 포함할 수 있다. 기판(210a)의 표면은 빛을 효율적으로 반사하는 재질이거나, 빛이 효율적으로 반사되는 컬러, 예를 들어 백색, 은색 등으로 코팅될 수 있다.
- [0030] 기판(210a)은 중심에 소정의 홀(hole, 215a)을 가질 수 있다. 홀(215a)은 발광 소자(230a)들을 배열하기 위한 기준점이 될 수도 있다. 또한, 홀(215a)은 기판(210a)을 방열체(400)에 고정시키기 위한 체결 수단, 예를 들면 나사가 삽입될 수 있다.
- [0031] 발광 소자(230a)는 복수로 기판(210a)의 일 면 위에 배치될 수 있다. 발광 소자(230a)는 적색, 녹색, 청색의 광을 방출하는 발광 다이오드(Lighting Emitting Diode) 칩(chip)이거나 자외선 광(Ultraviolet light)를 방출하는 발광 다이오드 칩일 수 있다. 여기서, 발광 다이오드는 수평형(Lateral Type) 또는 수직형(Vertical Type)일 수 있고, 청색(Blue), 적색(Red), 황색(Yellow) 또는 녹색(Green)을 발산할 수 있다.
- [0032] 발광 소자(230a) 상에는 렌즈(미도시)가 배치될 수 있다. 렌즈는 발광 소자(230a)를 덮도록 배치될 수 있다. 이러한 렌즈는 발광 소자(230a)로부터 방출하는 광의 지향각이나 광의 방향을 조절할 수 있다. 렌즈는 반구 타입으로서, 실리콘 수지 또는 에폭시 수지와 같은 투광성 수지일 수 있다. 투광성 수지는 전체적으로 또는 부분적으로 분산된 형광체를 포함할 수도 있다.
- [0033] 발광 소자(230a)가 청색 발광 다이오드일 경우, 투광성 수지에 포함된 형광체는 가넷(Garnet)계(YAG, TAG), 실리케이트(Silicate)계, 나이트라이드(Nitride)계 및 옥시나이트라이드(Oxynitride)계 중 적어도 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0034] 투광성 수지에 황색 계열의 형광체만을 포함되도록 하여 자연광(백색광)을 구현할 수 있지만, 연색지수의 향상

과 색온도의 저감을 위해 녹색 계열의 형광체나 적색 계열을 형광체를 더 포함할 수 있다.

- [0035] 투광성 수지에 여러 종류의 형광체들이 혼합된 경우, 형광체의 색상에 따른 첨가 비율은 적색 계열의 형광체보다는 녹색 계열의 형광체를, 녹색 계열의 형광체보다는 황색 계열의 형광체를 더 많이 사용할 수 있다. 황색 계열의 형광체로는 가넷계의 YAG, 실리케이트계, 옥시나이트라이드계를 사용하고, 녹색 계열의 형광체로는 실리케이트계, 옥시나이트라이드계를 사용하고, 적색 계열의 형광체는 나이트라이드계를 사용할 수 있다. 투광성 수지에 여러 종류의 형광체들이 혼합된 것 이외에도, 적색 계열의 형광체를 갖는 층, 녹색 계열의 형광체를 갖는 층 및 황색 계열의 형광체를 갖는 층이 각각 별개로 나뉘어 구성될 수 있다.
- [0036] 광원 모듈(200)은 터미널 플레이트(Terminal Plate, 250)를 포함할 수 있다. 터미널 플레이트(250)를 통해 제1 내지 제3 광원 모듈(200a, 200b, 200c)은 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 제1 내지 제3 광원 모듈(200a, 200b, 200c)은 2개의 터미널 플레이트(250)들을 이용하여 전기적으로 직렬 연결될 수 있다.
- [0037] 터미널 플레이트(250)는 도전성의 금속 재질일 수 있다. 예를 들어, 터미널 플레이트(250)는 구리, 니켈 및 아연도금 중 어느 하나일 수 있다. 터미널 플레이트(250)는 광원 모듈(200)의 제작을 위해 쉽게 휘어질 수 있는 금속 재질일 수 있다. 터미널 플레이트(250)의 두께는 0.1mm 이상 0.5mm 이하일 수 있다. 터미널 플레이트(250)의 두께가 0.5mm를 초과하면 쉽게 휘어지지 않아 작업성이 떨어지고, 0.1mm 미만이면 강도가 약해 외부 충격에 의해 쉽게 손상될 수 있다.
- [0038] 광원 모듈(200)은 방열체(400)에 배치된다. 제1 내지 제3 광원 모듈(200a, 200b, 200c)의 기관(210a)들은 방열체(400)의 부재(410)의 외측면(411) 상에 배치될 수 있다.
- [0039] <반사체(300)>
- [0040] 반사체(300)는 방열체(400)와 결합한다. 구체적으로, 반사체(300)는 방열체(400)의 부재(410)와 결합할 수 있다.
- [0041] 반사체(300)는 방열체(400)의 부재(410)와 형상과 대응되는 형상을 가질 수 있다. 또한, 반사체(300)는 방열체(400)의 부재(410)를 덮을 수 있는 형상을 가질 수 있다. 구체적으로, 반사체(300)는 방열체(400)의 부재(410) 상에 배치되는 상부(310)와, 방열체(400)의 부재(410)의 외측면(411) 상에 배치되는 하부(330)를 가질 수 있다.
- [0042] 반사체(300)의 상부(310)는 평평한 면을 포함할 수도 있고, 커버(100) 방향 또는 위로 볼록한 곡면을 포함할 수도 있다. 반사체(300)의 상부(310)가 상기 곡면을 포함하면, 광원 모듈(200)의 구동 시 커버(100)의 최 상단부에 발생될 수 있는 압부를 줄일 수 있다.
- [0043] 반사체(300)의 상부(310)에서 커버(100)의 최 상단까지의 최소 길이는 15mm 이상일 수 있다. 반사체(300)의 상부(310)에서 커버(100)의 내면까지 길이가 15mm 미만이면 커버(100)의 최 상단부에 압부가 발생될 수 있다. 반면에, 반사체(300)의 상부(310)에서 커버(100)의 내면까지의 최소 길이가 15mm 이상이면, 커버(100)의 최 상단부에서의 압부의 발생을 현저히 줄일 수 있으며, 압부의 농도도 더 낮출 수 있다.
- [0044] 반사체(300)는 배치홈(335)을 가질 수 있다. 배치홈(335)은 반사체(300)의 하부(330)에 형성된 것일 수 있다. 배치홈(335)은 방열체(400)의 부재(410)에 장착된 광원 모듈(200)이 배치되는 홈일 수 있다. 구체적으로, 배치홈(335)에는 광원 모듈(200)의 기관(210a)이 배치될 수 있다. 반사체(300)는 방열체(400)의 부재(410) 위에 배치되지만, 배치홈(335)에 의해 반사체(300)는 광원 모듈(200) 위에 배치되지 않는다.
- [0045] 반사체(300)의 재질은 광원 모듈(200)에서 방출된 광을 반사하기 용이하고 내열성 특성도 함께 가진 백색의 PC (폴리카보네이트)일 수도 있고, PMMA나 실리콘일 수 있다. 이러한 재질을 갖는 반사체(300)는 실시 형태에 따른 조명 장치의 광 추출 효율을 높일 수 있다.
- [0046] 반사체(300)의 하부(330)의 일 부분은 방열체(400)의 부재(410)와 광원 모듈(200)의 터미널 플레이트(250) 사이에 배치될 수 있다. 이 경우, 반사체(300)는 전기 절연성을 갖는 재질일 수 있다. 반사체(300)가 전기 절연성을 가지면, 터미널 플레이트(250)와 방열체(400) 사이의 전기적 접촉을 차단할 수 있다.
- [0047] 반사체(300)의 표면은 표면 처리되어 광원 모듈(200)로부터의 광을 산란시켜 사용자의 눈부심을 방지할 수 있다.

- [0048] <방열체(400)>
- [0049] 방열체(400)에는 광원 모듈(200)이 배치된다. 방열체(400)는 광원 모듈(200)로부터 열을 전달받아 방열한다.
- [0050] 방열체(400)는 커버(100)와 결합하며, 전원 제공부(600)와 하우징(500)을 수납할 수 있다.
- [0051] 도 7은 도 2에 도시된 방열체만의 단면도이다.
- [0052] 도 1 내지 도 7을 참조하면, 방열체(400)는 부재(410), 베이스부(430) 및 방열핀(450)을 포함할 수 있다.
- [0053] 부재(410)는 베이스부(430)의 상부에서 위로 연장된 것일 수 있다. 부재(410)는 베이스부(430)와 일체일 수도 있고, 베이스부(430)와 별개의 구성으로서 베이스부(430)와 접촉 또는 결합된 것일 수도 있다.
- [0054] 부재(410)는 원통 형상을 가질 수 있다. 원통 형상의 부재(410)에는 광원 모듈(200)이 배치된다.
- [0055] 부재(410)는 광원 모듈(200)이 배치되는 외측면(411)를 갖는다. 여기서, 부재(410)는 외측면(411)을 광원 모듈(200)의 수만큼 가질 수 있다. 예를 들어, 부재(410)는 제1 내지 제3 광원 모듈(200a, 200b, 200c)이 각각 배치되는 3개의 외측면(411)들을 가질 수 있다.
- [0056] 3개의 외측면(411)들을 포함하는 부재(410)는 삼각 기둥 형상일 수 있다. 3개의 외측면(411)들은 상기 삼각 기둥의 3개의 옆면에 해당한다.
- [0057] 3개의 외측면(411)들 중 인접하는 두 개의 외측면들 사이의 각도는 60도일 수 있는데, 부재(410)의 제조 공정시의 오차를 고려하여, 인접하는 두 개의 외측면들 사이의 각도는 50도 이상 70도 이하일 수 있다.
- [0058] 3개의 외측면(411)들은 제1 내지 제3 광원 모듈(200a, 200b, 200c)의 기관(210a)들의 하면과 접촉할 수 있다. 여기서, 3개의 외측면(411)들은 평평한 면일 수 있다. 그러나 이에 한정하는 것은 아니며, 3개의 외측면(411)들은 곡면일 수 있다. 이 경우, 기관(210a)들은 플렉서블 기관일 수 있다.
- [0059] 외측면(411)은, 도 7에 도시된 바와 같이, 실시 형태에 따른 조명 장치의 중심축(X)과 평행하거나 소정의 각도(예각)를 가질 수 있다. 여기서, 외측면(411)이 중심축(X)과 소정의 각도를 갖는 경우, 외측면(411)과 중심축(X) 사이의 각도는 0.3도 이상 3도 이하일 수 있다. 외측면(411)과 중심축(X) 사이의 각도가 0도 이상 0.3도 이하이면 전면 배광(커버(100) 위로 방출되는 광의 형태)이 약해지고, 3도 이상이면 후 배광 특성이 약해지는 문제가 있다.
- [0060] 외측면(411)의 면적은, 도 6에 도시된 바와 같이, 기관(210a)의 하면의 면적보다 넓고, 기관(210a)은 외측면(411)의 중심부가 아닌 외측면(411)의 하단부에 치우쳐 배치될 수 있다. 따라서, 외측면(411)의 상단부에는 기관(210a)이 배치되지 않는 부분이 생길 수 있다. 외측면(411)의 상단부에 기관(210a)이 배치되지 않는 부분이 있으면, 광원 모듈(200)로부터 발생하는 열이 부재(410)에서 베이스부(430)측 방향뿐만 아니라 부재(410)의 상단부 측 방향으로도 전도되므로, 광원 모듈(200)의 온도를 신속히 낮출 수 있다. 따라서, 실시 형태에 따른 조명 장치의 방열 성능은 더욱 개선될 수 있다.
- [0061] 여기서, 외측면(411)의 최 상단에서 기관(210a)의 최 상단까지의 길이(a)는 3mm 이상 5mm 이하일 수 있다. a가 3mm보다 작으면 현저한 방열 효과를 얻을 수 없고, 5mm 이상이면 커버(100)의 최 상단부에 암부가 더 짙어질 수 있는 문제가 있다.
- [0062] 부재(410)의 두께는 2.5mm 이상 5mm 이하일 수 있다. 부재(410)의 두께가 2.5mm 보다 작으면 방열 성능이 좋지 않고, 5mm 보다 크면 방열체(400)의 재료 비용이 상승하는 문제와 내부에 전원 제공부(600)를 수납할 수 있는 공간의 확보가 어려운 문제가 있다.
- [0063] 부재(410)는, 도 3 및 도 7에 도시된 바와 같이, 연장부(413)를 가질 수 있다. 연장부(413)는 부재(410)의 최 상단에서 수납부(470) 방향으로 연장된 것일 수 있다. 연장부(413)에 의해, 광원 모듈(200)로부터 발생하는 열이 부재(410)의 상단부 측 방향으로도 더 많이 전도될 수 있으므로, 광원 모듈(200)의 온도를 신속히 낮출 수 있다. 따라서, 실시 형태에 따른 조명 장치의 방열 성능이 더욱 개선될 수 있다. 여기서, 연장부(413)의 길이(b)는 외측면(411)을 기준으로 10mm 이상 20mm 이하일 수 있다. 10mm보다 작으면 방열 성능 향상에 큰 영향이 없고, 20mm 보다 크면 전원 제공부(600)와 광원 모듈(200)의 전기적 연결이 용이하지 않은 문제가 있다.
- [0064] 베이스부(430)는 부재(410) 아래에 배치된다. 베이스부(430)와 부재(410)는 일체로서 형성된 것일 수 있다.
- [0065] 베이스부(430)의 외면에는 복수의 방열핀(450)들이 배치될 수 있다. 복수의 방열핀(450)들은 베이스부(430)의

외면에서 바깥으로 돌출된 것일 수 있다. 복수의 방열핀(450)들과 베이스부(430)는 일체일 수도 있고, 별개의 구성으로서 서로 결합된 것일 수 있다.

- [0066] 방열핀(450)을 상단부와 하단부로 구분하면, 방열핀(450)의 상단부는 베이스부(430)의 상단부에서 하단부로 갈수록 폭이 넓어진다. 방열핀(450)의 상단부의 폭이 베이스부(430)의 상단부에서 하단부로 갈수록 넓어지면, 실시 형태에 따른 조명 장치의 후 배광 특성이 개선될 수 있다. 이는 광원 모듈(200)에서 방출되는 광이 방열핀(450)의 상단부에 의해 차단되지 않기 때문이다. 도 6을 참조하여 더 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0067] 도 6을 참조하면, 방열핀(450)의 상단부는 광원 모듈(200a)에서 방출되는 광을 고려하여 형성된 것일 수 있다. 구체적으로, 방열핀(450)의 상단부는 광원 모듈(200a)에서 방출되는 광의 배광 영역(L)을 고려하여 형성된 것일 수 있다. 즉, 방열핀(450)의 상단부는 광원 모듈(200a)의 배광 영역(L) 아래에 배치될 수 있다. 또는 방열핀(450)의 상단부는 광원 모듈(200a)의 배광 영역(L)과 겹치지 않도록 형성된 것일 수 있다.
- [0068] 제2 광원 모듈(200b)의 지향각과 방열핀(450)의 상단부는 아래의 관계를 가질 수 있다. 발광 소자(230b)의 중심을 관통하는 수직축(G)을 기준으로, 발광 소자(230b)의 최대 지향각(Z)은 상기 수직축(G)과 발광 소자(230b)의 중심을 지나고 방열핀(450)의 상단부의 접점(P)을 지나는 접선(C) 사이의 각도로 정의될 수 있다. 발광 소자(230b)의 최대 지향각(Z)이 위와 같이 정의되면, 실시 형태에 따른 조명 장치는 후 배광 특성이 개선될 수 있다. 여기서, 상기 최대 지향각(Z)은 50도 이상 80도 이하일 수 있다. 상기 최대 지향각(Z)이 50도보다 작으면 표준 규격(예를 들면, 에너지 스타)에 맞는 후 배광을 얻을 수 없고, 80도보다 크면 방열을 위한 방열 면적이 작아지므로 원하는 방열 성능을 얻을 수 없다.
- [0069] 여기서, 발광 소자(230b)의 최대 지향각(Z)을 정의함에 있어서, 수직축(G)은 발광 소자(230b)의 중심이 아닌, 기관(210b)의 중심일 수 있다. 즉, 수직축(G)은 기관(210b)의 홀(215b)을 관통하는 축일 수도 있다.
- [0070] 도 8은 도 2에 도시된 방열체(400)의 평면도이다.
- [0071] 도 8을 참조하면, 방열핀(450)은 베이스부(430)의 외면과 수직한 방향으로 돌출된 것일 수 있다.
- [0072] 방열핀(450)의 두께는 베이스부(430)의 외면에서 바깥으로 갈수록 얇아질 수 있다. 여기서, 방열핀(450)의 두께는 0.8mm 이상 3.0mm 이하일 수 있다.
- [0073] 복수의 방열핀(450)들은 미리 결정된 간격만큼 이격될 수 있다. 여기서, 두 개의 방열핀(450)들의 최 외측간 간격은 6mm 이상 7mm 이하일 수 있고, 최 내측간 간격은 4mm 이상 6mm 이하일 수 있다. 2개의 방열핀(450)들의 최 외측간 간격과 최 내측간 간격이 다르면, 공기 유동이 활발해져 방열 성능이 향상될 수 있으며, 방열핀(450)의 최 내측까지 분체 도장 작업을 용이하게 실시할 수 있다.
- [0074] 방열체(400)는, 도 4에 도시된 바와 같이, 내부에 하우징(500)을 수납하기 위한 수납부(470)를 갖는다. 수납부(470)는 부재(410)와 베이스부(430)를 관통하는 관통홀일 수 있다. 관통홀(470)은 부재(410)로 둘러싸인 부분과 베이스부(430)로 둘러싸인 부분으로 정의될 수 있다. 관통홀(470)의 상단부는 부재(410)로 둘러싸인 부분이고, 관통홀(470)의 하단부는 베이스부(430)로 둘러싸인 부분이다. 관통홀(470)의 상단부의 형상은 관통홀(470)의 하단부의 형상과 다르다. 구체적으로, 관통홀(470)의 상단부의 체적이 관통홀(470)의 하단부의 체적보다 작을 수 있다. 이렇게 관통홀(470)의 상단부의 체적이 관통홀(470)의 하단부의 체적보다 작으면, 하우징(500)이 방열체(400)의 관통홀(470)에 수납된 후에도 부재(410)로 둘러싸인 관통홀(470)의 상단부로 하우징(500)이 빠질 수 없기 때문에, 실시 형태에 따른 조명 장치의 조립성이 향상되는 이점이 있다.
- [0075] 방열체(400)는 열 방출 효율이 뛰어난 금속 재질 또는 수지 재질일 수 있다. 방열체(400) 높은 열 전도율(일반적으로 150Wm-1K-1 이상이고, 보다 바람직하게는 200Wm-1K-1 이상)을 갖는 물질로 만들어질 수 있다. 예를 들어, 구리(열전도율이 약 400Wm-1K-1), 알루미늄(열전도율이 약 250Wm-1K-1), 양극 산화처리된(adonized) 알루미늄, 알루미늄 합금, 마그네슘 합금일 수 있다. 또한, 폴리머(polymer)와 같이 금속 로딩된(metal loaded) 플라스틱 물질, 예를 들어 에폭시 또는 열 전도성 세라믹 물질(예를 들어, 알루미늄 실리콘 카바이드(AlSiC)(열전도율이 약 170 내지 200 Wm-1K-1)일 수 있다.
- [0076] <하우징(500)>
- [0077] 도 9는 도 2에 도시된 하우징만의 사시도이다.
- [0078] 도 1 내지 도 9를 참조하면, 하우징(500)은 방열체(400) 내부에 배치된다. 구체적으로, 하우징(500)은 방열체

(400)의 수납부(470)에 배치될 수 있다.

- [0079] 하우징(500)의 외부 형상은 방열체(400)의 수납부(470)의 형상과 대응되는 형상을 갖고, 하우징(500)의 내부는 전원 제공부(600)를 수납할 수 있는 공간을 가질 수 있다.
- [0080] 하우징(500)은 내부에 전원 제공부(600)를 수납하여 전원 제공부(600)를 보호한다. 이러한 하우징(500)은 방열체(400)로부터 방출되는 열이 전원 제공부(600)로 전도되는 것을 막음으로써, 전원 제공부(600)의 여러 부품(610)들의 온도 상승을 막을 수 있다.
- [0081] 하우징(500)은 상단 하우징(510)과 하단 하우징(550)을 포함할 수 있다. 상단 하우징(510)과 하단 하우징(550)은 결합하여 내부에 전원 제공부(600)를 수납할 수 있다.
- [0082] 상단 하우징(510)은 방열체(400)의 부재(410)와 전원 제공부(600)의 상단부 사이에 배치된다. 이러한 상단 하우징(510)은 방열체(400)에서 가장 많은 열이 발생하는 광원 모듈(200) 뒤에 배치되므로, 상단 하우징(510)이 없는 경우보다 전원 제공부(600)의 부품(610)들의 온도 상승 폭을 크게 줄일 수 있다.
- [0083] 하단 하우징(550)은 방열체(400)의 베이스부(430)와 전원 제공부(600)의 하단부 사이에 배치된다. 여기서, 하단 하우징(550)의 내부에는 전원 제공부(600)의 하단부를 고정하기 위해 실리콘 몰딩이 처리될 수 있다.
- [0084] 하단 하우징(550)은 외부 전원이 인가되는 소켓(700)과 결합될 수 있다.
- [0085] 하우징(500)은 전기 절연성과 내열성이 좋은 재질로 구성될 수 있다. 예를 들어, 하우징(500)은 PC(폴리카보네이트)나 수지 등일 수 있다.
- [0086] <전원 제공부(600)>
- [0087] 도 2를 참조하면, 전원 제공부(600)는 지지기판(630)과, 상기 지지기판(630) 상에 탑재되는 다수의 부품(610)을 포함할 수 있다. 상기 다수의 부품(610)은 예를 들어, 외부 전원으로부터 제공되는 교류 전원을 직류 전원으로 변환하는 직류변환장치, 광원 모듈(200)의 구동을 제어하는 구동칩, 광원 모듈(200)을 보호하기 위한 ESD(ElectroStatic discharge) 보호 소자 등을 포함할 수 있으나 이에 대해 한정하지는 않는다.
- [0088] 도 10은 도 1에 도시된 조명 장치의 분해 사시도이고, 도 11은 도 2에 도시된 조명 장치의 분해 사시도이다. 도 10 내지 도 11에 도시된 조명 장치는 도 2 내지 도 3에 도시된 조명 장치의 다른 실시 형태다.
- [0089] 도 10 내지 도 11에 도시된 조명 장치는, 도 3 내지 도 4에 도시된 조명 장치의 커버(100)에서 발생될 수 있는 압부를 제거하거나 이를 줄일 수 있다.
- [0090] 도 10 내지 도 11에 도시된 조명 장치의 커버(100), 하우징(500) 및 전원 제공부(600)는 도 2 내지 도 3에 도시된 커버(100), 하우징(500) 및 전원 제공부(600)와 동일하다. 따라서, 이들의 설명은 앞서 설명한 내용으로 대체하도록 한다.
- [0091] 이하에서는 도 10 내지 도 11에 도시된 조명 장치에서, 도 3 내지 도 4에 도시된 조명 장치의 광원 모듈(200), 반사체(300) 및 방열체(400)과 다른 구성을 갖는 광원 모듈(200'), 반사체(300') 및 방열체(400')를 설명하도록 한다.
- [0092] 광원 모듈(200')은 소정의 광을 방출하며, 방열체(400') 상에 배치된다. 좀 더 구체적으로, 도 12 내지 도 13을 참조하여 설명하도록 한다.
- [0093] 도 12는 도 10에 도시된 광원 모듈만의 사시도이고, 도 13은 도 12에 도시된 광원 모듈과 방열체의 결합 사시도이다.
- [0094] 도 10 내지 도 13을 참조하면, 광원 모듈(200')은 제1 내지 제6 광원 모듈(200a', 200b', 200c', 200d', 200e', 200f')과 복수의 터미널 플레이트들(250a, 250b, 250c, 250d, 250e)을 포함할 수 있다.
- [0095] 제1 내지 제6 광원 모듈(200a', 200b', 200c', 200d', 200e', 200f') 각각은 기관(210d')과 복수의 발광 소자(230d')들을 포함할 수 있다.
- [0096] 제1 내지 제6 광원 모듈(200a', 200b', 200c', 200d', 200e', 200f')의 기관(210d')들은 방열체(400

')의 부재(410')의 외측면(411a, 411b, 411c, 412a, 412b, 412c)에 각각 배치된다. 즉, 하나의 외측면에 하나의 광원 모듈이 배치된다.

[0097] 제1 내지 제6 광원 모듈(200a' , 200b' , 200c' , 200d' , 200e' , 200f')의 기관(210d')들 각각은 소정의 홀(215d')을 가질 수 있다. 홀(215d')은 발광 소자(230d')들을 배열하기 위한 기준점이 될 수 있다. 홀(215d')은 기관(210d')을 방열체(400')에 고정시키기 위한 체결 수단, 예를 들면 나사가 삽입될 수 있다.

[0098] 복수의 발광 소자(230d')들은 제1 내지 제6 광원 모듈(200a' , 200b' , 200c' , 200d' , 200e' , 200f')의 기관(210d')들 상에 적어도 하나 이상씩 배치된다. 도면에서는 하나의 기관(210d')에 두 개의 발광 소자(230d')들이 홀(215d')을 중심으로 양쪽에 배치된 것으로 도시되어 있으나, 이는 일 예일 뿐, 하나의 기관(210d')에 두 개 이상의 발광 소자(230d')들이 홀(215d')을 중심으로 배치될 수도 있다.

[0099] 복수의 발광 소자(230d')들 각각은 도 2에 도시된 발광 소자(230a)와 동일한 것일 수도 있다. 이에 대한 자세한 설명은 앞서 설명한 사항으로 대체한다.

[0100] 설명의 편의를 위해, 방열체(400')를 반사체(300')보다 먼저 설명하도록 한다.

[0101] 방열체(400')는 부재(410'), 베이스부(430) 및 방열핀(450)을 포함할 수 있다. 여기서, 베이스부(430) 및 방열핀(450)은 도 2 내지 도 3에 도시된 베이스부(430) 및 방열핀(450)과 동일하므로, 구체적인 설명은 생략하도록 한다.

[0102] 부재(410')는 6개의 외측면들(411a, 411b, 411c, 412a, 412b, 412c)을 포함할 수 있다. 6개의 외측면들(411a, 411b, 411c, 412a, 412b, 412c) 중 3개의 제1 외측면들(411a, 411b, 411c)은 도 2 내지 도 3에 도시된 3개의 외측면(411)들과 동일한 구성이고, 나머지 3개의 제2 외측면들(412a, 412b, 412c)이 도 10 내지 도 11에 도시된 조명 장치에 추가된 구성이다.

[0103] 제2 외측면들(412a, 412b, 412c)은 제1 외측면들(411a, 411b, 411c) 사이사이에 배치된다. 따라서, 인접하는 두 개의 제1 외측면들 사이에는 하나의 제2 외측면이 배치된다.

[0104] 6개의 외측면들(411a, 411b, 411c, 412a, 412b, 412c)을 포함하는 부재(410')는 육각 기둥 형상일 수 있다. 6개의 외측면들(411a, 411b, 411c, 412a, 412b, 412c)은 상기 육각 기둥의 6개의 옆면들에 해당한다.

[0105] 6개의 외측면들(411a, 411b, 411c, 412a, 412b, 412c) 중 인접하는 두 개의 외측면들 사이의 각도는 110도 이상 130도 이하일 수 있다. 인접하는 두 개의 외측면들 사이의 각도가 110도 미만이거나 130도를 초과하면, 6개의 외측면들(411a, 411b, 411c, 412a, 412b, 412c)로 육각 기둥 형상의 부재(410')를 형성하기 어려운 문제가 있다. 여기서, 가장 바람직하게 인접하는 두 개의 외측면들 사이의 각도는 120도인 것이 좋지만, 부재(410')의 제작 공정 상의 오차를 고려하여 인접하는 두 개의 외측면들 사이의 각도는 115도 이상 125도 이하일 수 있다.

[0106] 6개의 외측면들(411a, 411b, 411c, 412a, 412b, 412c) 상에는 제1 내지 제6 광원 모듈(200a' , 200b' , 200c' , 200d' , 200e' , 200f')이 배치된다. 구체적으로, 하나의 외측면 상에 하나의 광원 모듈이 각각 배치된다. 따라서, 제1 내지 제6 광원 모듈(200a' , 200b' , 200c' , 200d' , 200e' , 200f')의 6개의 기관(210d')들은 앞서 상술한 6개의 외측면들(411a, 411b, 411c, 412a, 412b, 412c)간의 소정의 관계를 가질 수 있는데, 구체적으로, 6개의 기관(210d')들 중 인접하는 두 개의 기관들 사이의 각도는 110도 이상 130도 이하일 수 있다. 인접하는 두 개의 기관들 사이의 각도가 110도 미만이거나 130도를 초과하면, 특정 부분, 예를 들면 인접하는 두 개의 기관들 사이의 각도가 다른 두 개의 기관들 사이의 각도보다 큰 부분에서 암부가 발생될 가능성이 높고, 각도가 좁은 부분에서는 광이 겹쳐지기 때문에 효율이 떨어지는 문제가 생길 수 있다.

[0107] 도 10 내지 도 11에 도시된 조명 장치는, 방열체(400')의 부재(410')가 6개의 외측면들(411a, 411b, 411c, 412a, 412b, 412c)을 갖고, 광원 모듈(200')이 6개의 광원 모듈들(200a' , 200b' , 200c' , 200d' , 200e' , 200f')을 갖기 때문에, 도 3 내지 도 4에 도시된 조명 장치의 커버(100)에서 발생될 수 있는 암부를 개선할 수 있다. 구체적으로, 도 14를 참조하여 설명하도록 한다.

[0108] 도 14의 (a)는 도 2에 도시된 조명 장치에서 광원 모듈만의 평면도이고, 도 14의 (b)는 도 10에 도시된 조명 장치에서 광원 모듈만의 평면도이다.

[0109] 도 14의 (a)에서, B 영역은 제1 내지 제3 광원 모듈(200a, 200b, 200c)에서 방출되는 광의 배광 영역이고, A 영역은 제1 내지 제3 광원 모듈(200a, 200b, 200c) 사이사이에 형성된 암부 영역이다. 여기서, B 영역은 제1 내지

제3 광원 모듈(200a, 200b, 200c) 각각이 대략 120도 정도의 배광각을 갖는 것으로 가정하였다. 광원 모듈에 따라 상기 배광각은 120도보다 더 커질 수도 있고, 더 작아질 수 있다.

[0110] 도 14의 (b)에서, B' 영역은 제1 내지 제6 광원 모듈(200a', 200b', 200c', 200d', 200e', 200f')에서 방출되는 광의 배광 영역이고, A' 영역은 제1 내지 제6 광원 모듈(200a', 200b', 200c', 200d', 200e', 200f') 사이사이에 형성된 암부 영역이다. 여기서, B' 영역은 제1 내지 제6 광원 모듈(200a', 200b', 200c', 200d', 200e', 200f') 각각이 대략 120도 정도의 배광각을 갖는 것으로 가정하였다. 광원 모듈에 따라 상기 배광각은 120도보다 더 커질 수도 있고, 더 작아질 수 있다.

[0111] 도 14의 (a)에 도시된 바와 같이, 도 2 내지 도 3에 도시된 조명 장치는 인접하는 두 개의 광원 모듈들 사이에 적지 않은 암부(A)가 존재할 수 있다. 따라서, 도 2 내지 도 3에 도시된 조명 장치는, 도 15에 도시된 바와 같이, 커버(100)에 암부가 생겨 사용자에게 불편함을 줄 수 있다.

[0112] 하지만, 도 14의 (b)에 도시된 바와 같이, 도 10 내지 도 11에 도시된 조명 장치는 제1 내지 제6 광원 모듈(200a', 200b', 200c', 200d', 200e', 200f')이 방열체의 부재의 6개의 외측면들에 각각 배치되기 때문에, 도 14의 (a)의 경우보다 암부(A')가 훨씬 더 줄어들 수 있다.

[0113] 다시, 도 10 내지 도 13을 참조하면, 반사체(300')는 방열체(400')의 부재(410')와 결합할 수 있다.

[0114] 구체적으로, 반사체(300')는 부재(410') 상에 배치되는 상부(310)와, 방열체(400')의 부재(410')와 결합하는 하부(330')를 포함할 수 있다.

[0115] 반사체(300')의 상부(310)는 평평한 면을 포함할 수도 있고, 커버(100) 방향 또는 위로 볼록한 곡면을 포함할 수도 있다. 반사체(300')의 상부(310)가 상기 곡면을 포함하면, 광원 모듈(200')의 구동 시 커버(100)의 최상단부에 발생될 수 있는 암부를 줄일 수 있다.

[0116] 반사체(300')의 상부(310)에서 커버(100)의 최상단까지의 최소 길이는 15mm 이상일 수 있다. 반사체(300')의 상부(310)에서 커버(100)의 내면까지 길이가 15mm 미만이면 커버(100)의 최상단부에 암부가 발생될 수 있다. 반면에, 반사체(300')의 상부(310)에서 커버(100)의 내면까지의 최소 길이가 15mm 이상이면, 커버(100)의 최상단부에서의 암부의 발생을 현저히 줄일 수 있으며, 암부의 농도도 더 낮출 수 있다.

[0117] 반사체(300')의 하부(330')는 방열체(400')의 부재(410')의 외측면들(411a, 411b, 411c, 412a, 412b, 412c)의 상단부 상에 배치된다. 하부(330')는 부재(410')의 상단부의 형상에 대응되는 형상일 수 있다.

[0118] 반사체(300')와 방열체(400')는, 반사체(300')의 상부(310)에 형성된 개구(315)에 체결 수단(B1)이 삽입된 후, 체결 수단(B1)이 부재(410')의 연장부(413)에 형성된 구멍으로 삽입됨으로써 서로 단단히 결합될 수 있다.

[0119] 반사체(300')의 재질은 광원 모듈(200)에서 방출된 광을 반사하기 용이하고 내열성 특성도 함께 가진 백색의 PC(폴리카보네이트)일 수도 있고, PMMA나 실리콘일 수 있다. 이러한 재질을 갖는 반사체(300')는 실시 형태에 따른 조명 장치의 광 추출 효율을 높일 수 있다.

[0120] 이상에서 실시 형태를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시 형태에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

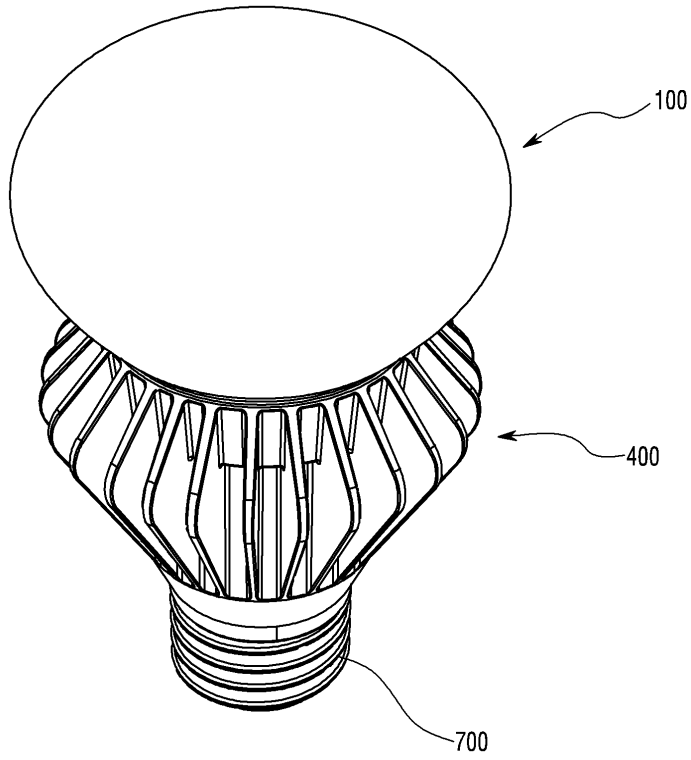
- [0121] 100: 커버
 200, 200' : 광원 모듈
 300, 300' : 반사체
 400, 400' : 방열체
 500: 하우징

600: 전원 제공부

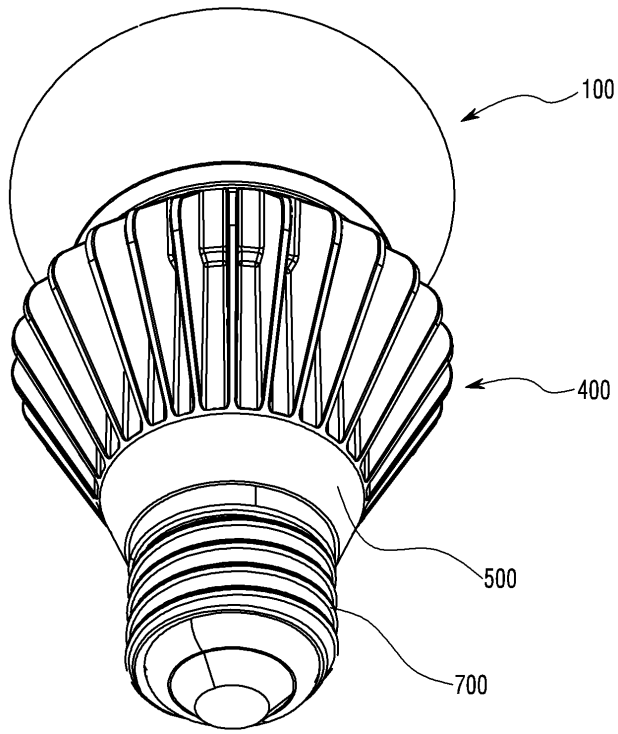
700: 소켓

도면

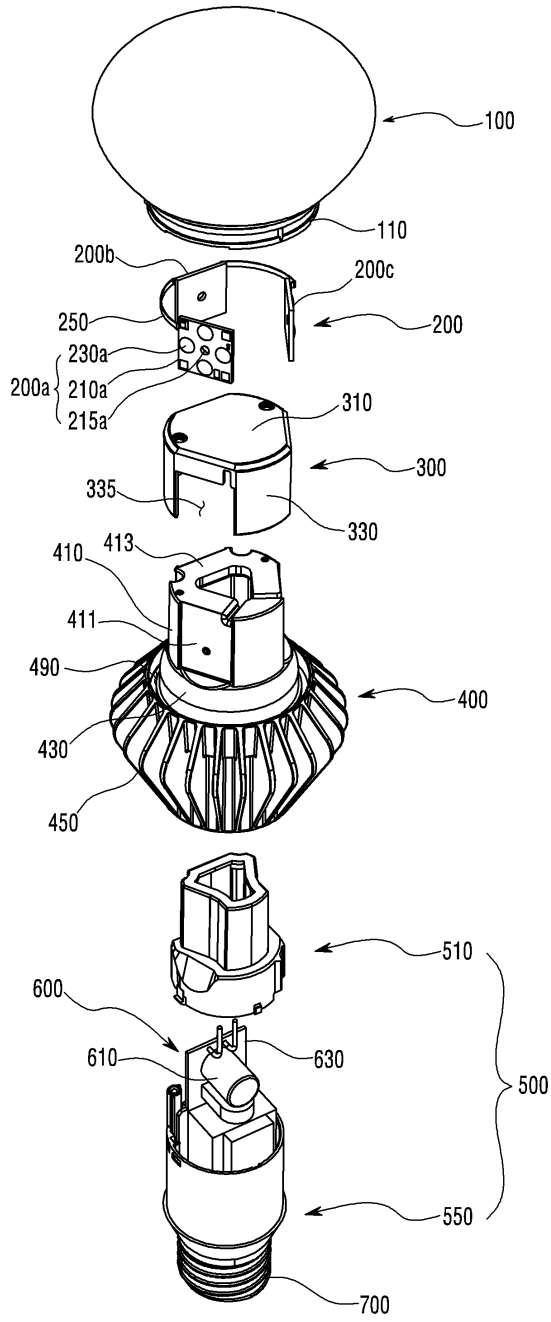
도면1



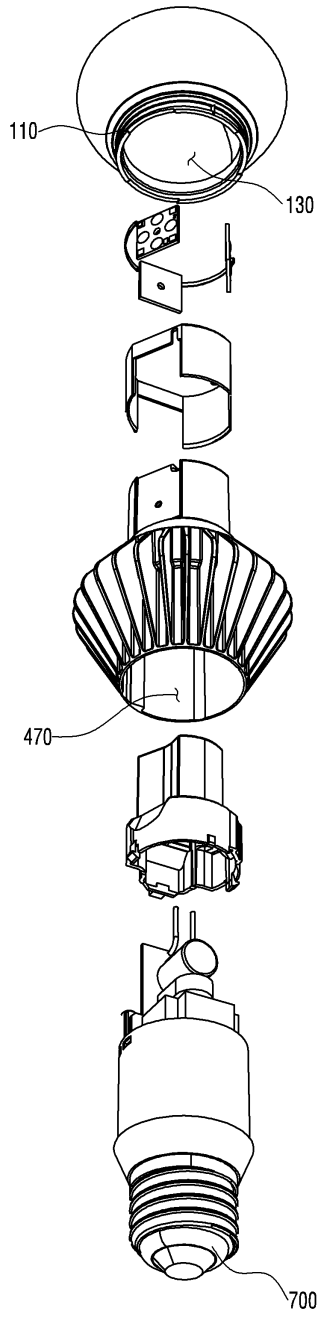
도면2



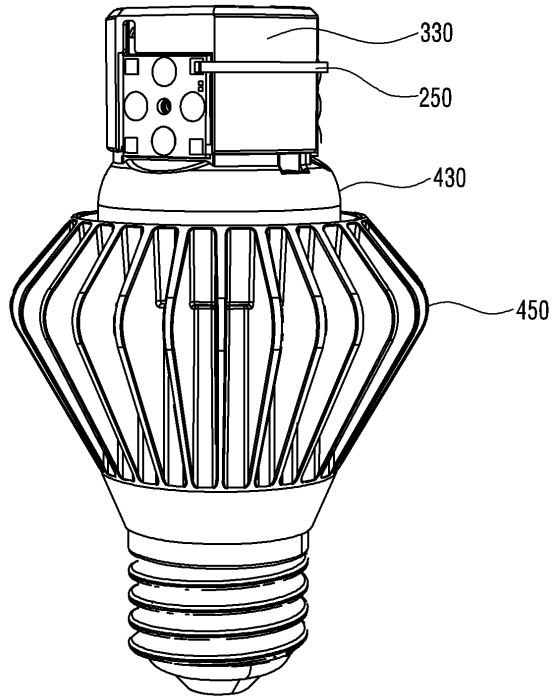
도면3



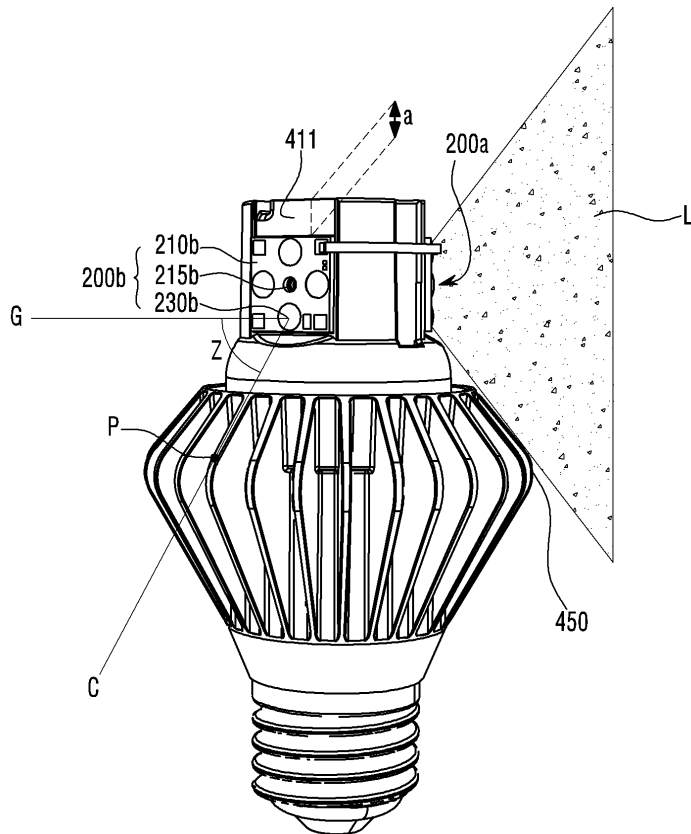
도면4



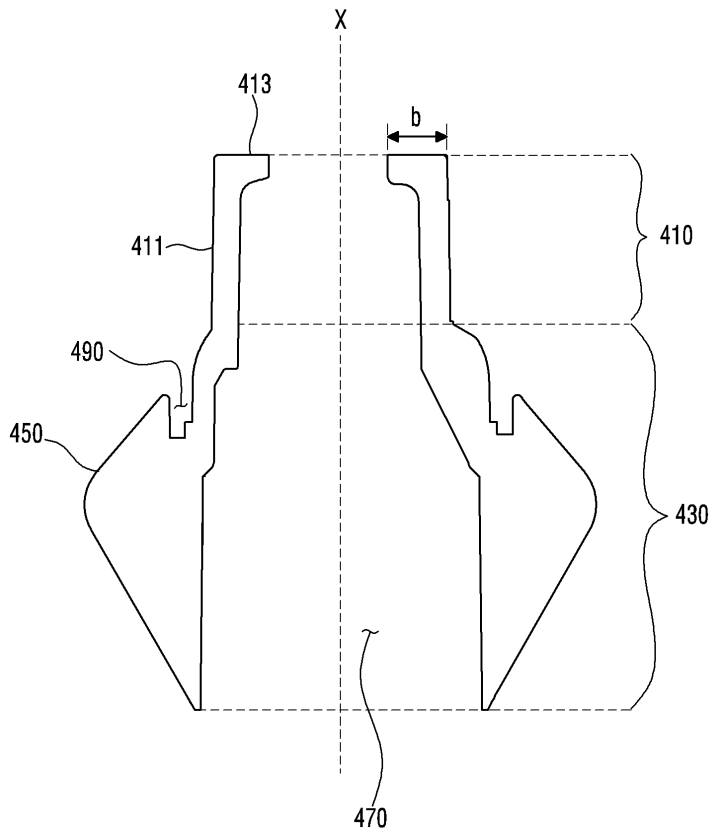
도면5



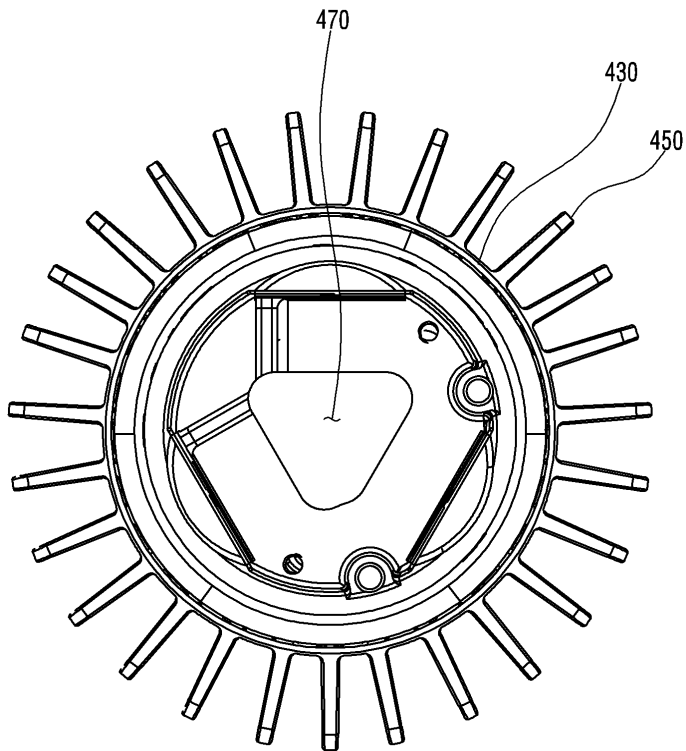
도면6



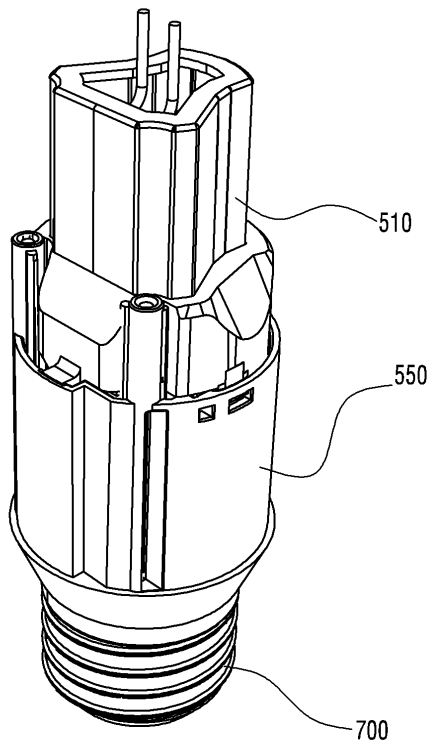
도면7



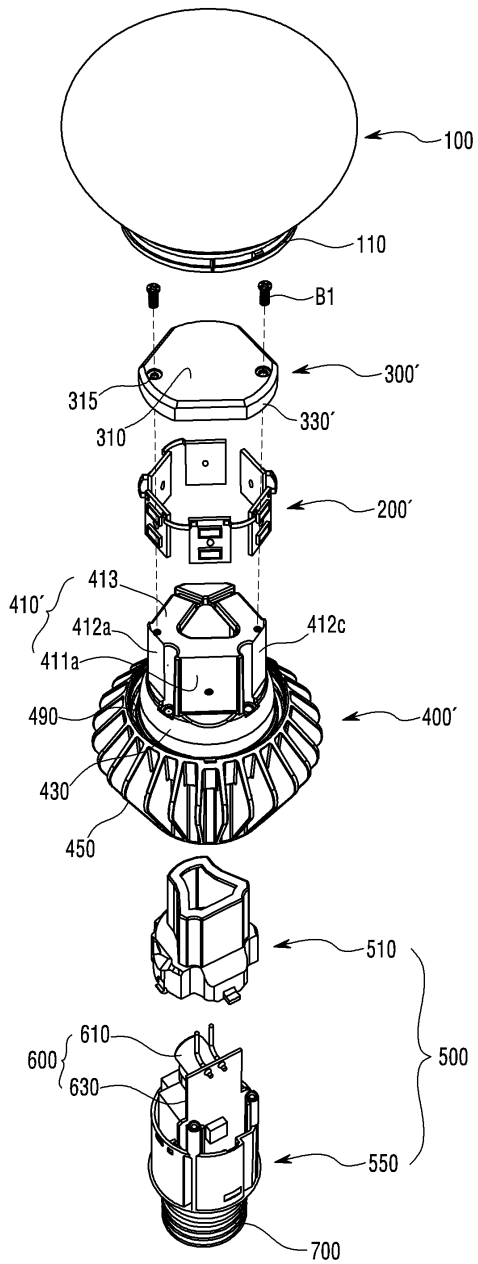
도면8



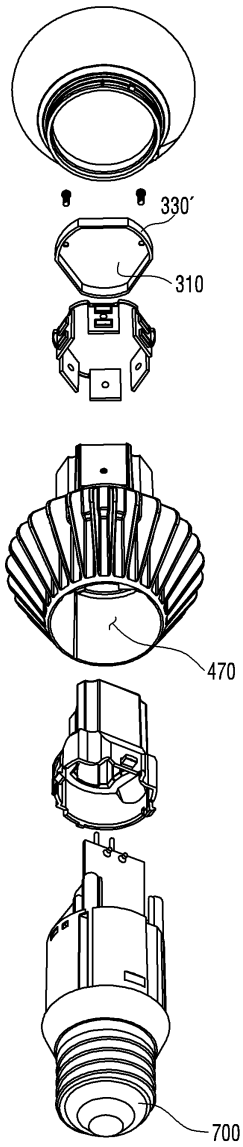
도면9



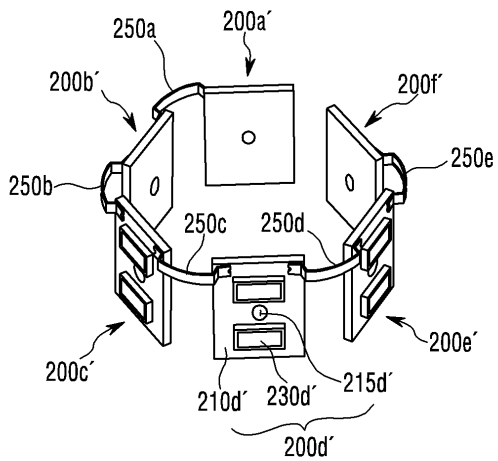
도면10



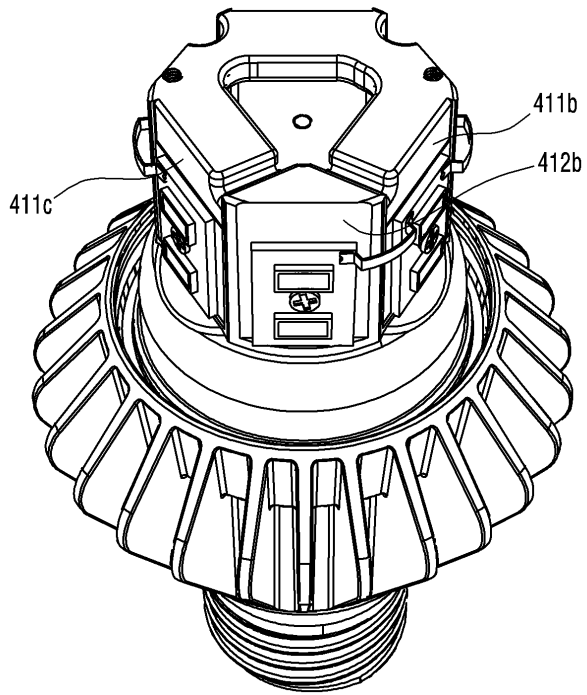
도면11



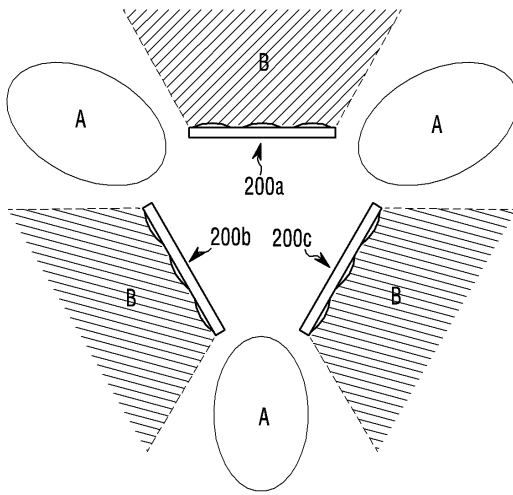
도면12



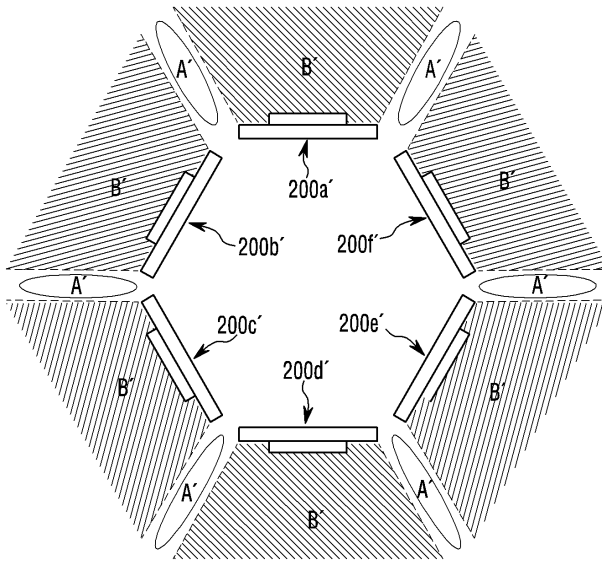
도면13



도면14



(a)



(b)

도면15

