

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁸ (11) 공개번호 10-2006-0009684
H01L 33/00 (2006.01) (43) 공개일자 2006년02월01일

(21) 출원번호 10-2004-0058352
(22) 출원일자 2004년07월26일

(71) 출원인 엘지이노텍 주식회사
서울 강남구 역삼동 736-1번지
(72) 발명자 강석훈
광주광역시 북구 운암동 미라보 아파트 302동 1403호
(74) 대리인 허용록

심사청구 : 없음

(54) 발광 다이오드 패키지

요약

본 발명은 경사렌즈를 사용함으로써, LED칩에서 발생되는 광의 진행 경로를 변화시켜 균일한 휘도의 백색광을 얻을 수 있는 발광 다이오드 패키지를 개시한다. 개시된 본 발명은 발광 다이오드 및 반사부가 배치되어 있는 반사홀을 포함하는 서브 마운트와; 상기 서브 마운트의 반사홀 상에 실장되어 있는 LED칩과; 상기 LED칩이 실장되어 있는 서브 마운트의 반사홀 상에 소정의 경사를 갖도로 형성되어 있는 경사렌즈를 포함하는 것을 특징으로 한다.

여기서, 상기 경사렌즈의 구조는 원형, 타원형, 사각형중 어느 하나이고, 상기 경사렌즈는 상기 서브 마운트의 일측 가장자리 면에서의 높이와 타측 가장자리 면에서의 높이차이를 갖도록 하여 상기 실장된 LED칩에서 발생되는 광의 방향을 조절할 수 있는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 2

색인어

LED, 백색광, 휘도, R, G, B, 패키지

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 따른 발광 다이오드 패키지를 도시한 도면.

도 2는 본 발명에 따른 발광 다이오드 패키지를 도시한 도면.

도 3은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 발광 다이오드를 도시한 도면.

도 4는 본 발명에서 사용되는 경사렌즈의 구조를 도시한 도면.

도 5는 본 발명의 발광 다이오드 패키지를 조명기구에 적용한 도면.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

100: 발광 다이오드 패키지 101: 경사렌즈

105: LED칩 107: 서브 마운트

300: 조명기구 305: 글로브(globe)

303: 전원 단자

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 발광 다이오드 패키지에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 경사렌즈를 사용함으로써, LED칩(Light Emitting Diode Chip)에서 발생하는 광의 진행 경로를 변화시켜 균일한 휘도의 백색광을 얻을 수 있는 발광 다이오드 패키지에 관한 것이다.

일반적으로, 발광다이오드(Light Emitting Diode: 이하 LED라고 함)는 화합물 반도체의 특성을 이용하여 전기를 적외선 또는 빛으로 변환시켜 신호를 보내고 받는데, 사용되는 반도체의 일종으로 가정용 가전제품, 리모콘, 전광판, 표시기, 각종 자동화 기기 등에 사용된다.

상기 LED의 동작원리는 특정 원소의 반도체에 순방향 전압을 가하면 양극과 음극(Positive-Negative)의 접합(junction) 부분을 통해 전자와 정공이 이동하면서 서로 재결합하는데, 전자와 정공의 결합에 의하여 에너지 준위가 떨어져 빛이 방출 되는 것이다.

또한, LED는 보편적으로 0.25mm로 매우 작으며 크기로 제작되며, 에폭시 몰드(epoxy mold)와 리드 프레임(lead frame) 및 PCB에 실장된 구조를 하고 있다.

현재 가장 보편적으로 사용하는 LED는 5mm(T 1 3/4) 플라스틱 패키지(Package)나 특정 응용 분야에 따라 새로운 형태의 패키지를 개발하고 있다. LED에서 방출하는 빛의 색깔은 반도체 칩 구성원소의 배합에 따라 파장을 만들며 이러한 파장이 빛의 색깔을 결정짓는다.

특히, LED는 정보 통신 기기의 소형화, 슬림화(slim) 추세에 따라 기기의 각종 부품인 저항, 콘덴서, 노이즈 필터 등은 더욱 소형화되고 있으며 PCB(Printed Circuit Board: 이하 PCB라고 함) 기판에 직접 장착하기 위하여 표면실장소자(Surface Mount Device: SMD)형으로 만들어지고 있다.

이에 따라 표시소자로 사용되고 있는 LED 램프도 SMD 형으로 개발되고 있다. 이러한 SMD는 기존의 단순한 점등 램프를 대체할 수 있으며, 이것은 다양한 칼라를 내는 점등표시기용, 문자표시기 및 영상표시기 등으로 사용된다.

도 1은 종래 기술에 따른 발광 다이오드 패키지를 도시한 도면.

도 1은 종래 기술에 따른 발광 다이오드 패키지의 구조를 도시한 도면이다.

도 1에 도시된 바와 같이, 발광 다이오드 패키지(10)는 실리콘등으로 반사홀을 형성한 서브 마운트(submount: 7)에 LED 칩(5)이 플립칩 본딩(Flip Chip Bonding) 또는 와이어 본딩(Wire Bonding)에 의해서 실장되어 있다.

그리고 상기 LED칩(5)이 실장되어 있는 서브 마운트(7)의 반사홀 영역에는 에폭시 수지로 된 렌즈(1)가 형성되어 있다.

상기 렌즈(1)의 구조는 원형 또는 타원형 구조로 되어 있고, 상기 렌즈(1)의 기능은 상기 서브 마운트(7)에 실장된 LED칩(5)으로부터 발생하는 광을 외부로 발산시키면서, 상기 LED칩(5)을 외부의 충격 또는 습기로부터 보호하는 역할을 한다.

또한, 상기에서와 같이 실장된 LED칩(5) 상에 렌즈(1)가 형성되면, 발광 다이오드 패키지(10)가 완성되는데, 상기 LED칩(5)이 블루(Blue) LED칩인 경우에는 백색광을 얻기 위해서 상기 렌즈(1)에 형광체를 코팅한다.

그리고 상기 발광 다이오드 패키지(10)에서는 실장된 LED칩(5)을 레드(Red), 그린(Green), 블루(Blue) LED칩으로 사용할 수 있고, 이들 각각이 실장된 발광 다이오드 패키지를 함께 실장함으로써 백색광을 얻을 수 있다.

그러나, 종래 기술로 제조된 발광 다이오드 패키지를 사용하여 백색광을 얻기 위해서는 각각 R, G, B LED칩이 실장된 발광 다이오드 패키지를 근접한 간격으로 실장하여 백색광을 얻었으나 광간섭에 의한 광 손실이 큰 단점이 있다.

그리고 하나의 발광 다이오드 패키지 내에 다수개의 R, G, B LED칩을 실장하는 경우에도 LED칩간의 간격을 좁게 하여 실장하므로 광간섭에 의한 광 손실이 큰 문제가 있다.

또한, LED 광출력이 높아짐으로서 광색혼합이 좋지 않아 균일한 R, G, B 색들을 혼합하여 백색광을 얻기가 매우 힘든 단점이 있다.

그리고 균일한 백색광을 얻기 위해서 LED칩에 인가되는 전류 값을 조절하는 방법이 있는데, 이것은 시감도를 고려한 R, G, B의 비를 1:1:1로 맞추는 것이다. 하지만, 이 경우에도 전류 조절에 의하여 LED의 광출력 정격보다 낮아지는 LED들이 발생하게 되므로 광효율이 떨어지는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은, R, G, B LED칩이 실장된 서브 마운트의 반사홀에 소정의 경사각을 갖는 경사렌즈를 형성함으로써, 광 경로와 투과율을 조정하여 균일한 휘도의 백색광을 얻을 수 있는 발광 다이오드 패키지를 제공함에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 목적을 달성하기 위한, 본 발명에 따른 발광 다이오드 패키지는,

발광 다이오드 및 반사부가 배치되어 있는 반사홀을 포함하는 서브 마운트와;

상기 서브 마운트의 반사홀 상에 실장되어 있는 LED칩과;

상기 LED칩이 실장되어 있는 서브 마운트의 반사홀 상에 소정의 경사를 갖도록 형성되어 있는 경사렌즈를 포함하는 것을 특징으로 한다.

여기서, 상기 경사렌즈의 구조는 원형, 타원형, 사각형중 어느 하나이고, 상기 경사렌즈는 상기 서브 마운트의 일측 가장자리 면에서의 높이와 타측 가장자리 면에서의 높이차이를 갖도록 하여 상기 실장된 LED칩에서 발생하는 광의 방향을 조절할 수 있는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 발광 다이오드 패키지는,

발광 다이오드 및 반사부가 배치되어 있는 반사홀을 포함하는 서브 마운트와;

상기 서브 마운트의 반사홀 상에 실장되어 있는 복수개의 LED칩들과;

상기 LED칩이 실장되어 있는 서브 마운트의 반사홀 상에 소정의 경사를 갖도록 형성되어 있는 경사렌즈를 포함하는 것을 특징으로 한다.

여기서, 상기 복수개의 LED칩은 R, G, B LED칩이고, 상기 서브 마운트에 실장되어 있는 복수개의 LED칩에 의해서 백색광을 생성하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의하면, R, G, B LED칩이 실장된 서브 마운트의 반사홀에 소정의 경사각을 갖는 경사렌즈를 형성함으로써, 광경로와 투과율을 조정하여 균일한 휘도의 백색광을 얻을 수 있다.

이하, 첨부한 도면에 의거하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 자세히 설명하도록 한다.

도 2는 본 발명에 따른 발광 다이오드 패키지를 도시한 도면이다.

도 2에 도시된 바와 같이, 발광 다이오드 패키지(100)는 실리콘등으로 반사홀을 형성한 서브 마운트(submount: 107)에 LED칩(105)이 플립칩 본딩(Flip Chip Bonding) 또는 와이어 본딩(Wire Bonding)에 의해서 실장되어 있다.

여기서, 상기 서브 마운트(107) 상의 반사홀 영역에는 광반사를 위한 반사막(110)이 형성되어 있다.

상기 반사막(110)은 Ag 또는 Al과 같은 반사율이 높은 금속으로 코팅되어 있다.

그리고 상기 LED칩(105)이 실장되어 있는 서브 마운트(107)의 반사홀 영역에는 경사렌즈(101)가 형성되어 있다.

상기 경사렌즈(101)의 구조는 원형, 타원형 또는 사각형 등으로 형성되고, 상기 경사렌즈(101)의 기능은 상기 서브 마운트(107)에 실장된 상기 LED칩(105)에서 발생하는 광을 외부로 출력하도록 하면서, 상기 LED칩(105)을 외부로부터 보호하는 역할을 한다.

상기 경사렌즈(101)는 상기 서브 마운트(107)의 일측 가장자리 면에서의 높이와 타측 가장자리 면에서의 높이 차이를 갖도록 하여 상기 실장된 LED칩(105)에서 발생하는 광방향을 조절할 수 있다.

즉, 상기 경사렌즈(101)의 높이차를 크게 함으로써 경사각(θ)을 작게 하거나, 높이차이를 작게 함으로써, 경사각(θ)을 크게 할 수 있다.

이와 같이 경사렌즈(101)의 경사각(θ)을 조절함으로써, 상기 서브 마운트(107) 상에 실장되어 있는 LED칩(105)으로부터 발생하는 광경로를 조절할 수 있다.

도 3은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 발광 다이오드를 도시한 도면이다.

도 3에 도시된 바와 같이, 발광 다이오드 패키지(200)는 실리콘등으로 반사홀을 형성한 서브 마운트(submount: 207)에 복수개의 LED칩(205a, 205b, 205c)들이 플립칩 본딩(Flip Chip Bonding) 또는 와이어 본딩(Wire Bonding)에 의해서 실장되어 있다.

여기서, 상기 서브 마운트(207) 상의 반사홀 영역에는 광반사를 위한 반사막(210)이 형성되어 있다.

상기 반사막(210)은 Ag 또는 Al과 같은 반사율이 높은 금속으로 코팅되어 있다.

그리고 상기 LED칩들(205a, 205b, 205c)이 실장되어 있는 서브 마운트(207)의 반사홀 영역에는 소정의 경사각(θ)을 갖는 경사렌즈(201)가 형성되어 있다.

상기 복수개의 LED칩들(205a, 205b, 205c)은 R, G, B LED칩들을 선택적으로 실장한 것이고, 이들 R, G, B LED칩들로부터 발생하는 광들이 혼합되어 백색광을 발생시킨다.

상기 도 2의 설명에서는 하나의 발광 다이오드 패키지에 하나의 LED칩을 실장한 후 이들 발광 다이오드 패키지를 다수개 조합함으로써 균일한 백색광을 얻었지만, 도 3에서는 하나의 발광 다이오드 패키지에 다수개의 R, G, B LED칩들을 실장함으로써 균일한 백색광을 얻었다.

도 4는 본 발명에서 사용되는 경사렌즈의 구조를 도시한 도면이다.

도 4에 도시된 바와 같이, 발광 다이오드 패키지의 반사홀 상에 형성되는 경사렌즈의 구조는 원형, 사각형, 타원형 등의 구조를 갖는다.

이때 (a)와 같은 구조를 갖는 경사렌즈의 경우에는 발광 다이오드 패키지의 서브 마운트와 접촉하는 영역은 원형이고, 경사각이 형성된 상부면은 타원형 구조를 하고 있다.

또한 (b)와 같은 구조를 갖는 경사렌즈의 경우에는 발광 다이오드 패키지의 서브 마운트와 접촉하는 영역은 정사각형 또는 사각형 구조이고, 경사각이 형성된 상부면은 사각형 또는 마름모 구조를 하고 있다.

도 5는 본 발명의 발광 다이오드 패키지를 조명기구에 적용한 도면이다.

도 5에 도시된 바와 같이, 상기 도 2 또는 도 3에서 설명한 발광 다이오드 패키지(301)를 조명 기구(300)로 사용한 실시 예이다.

상기 발광 다이오드 패키지(301)는 R, G, B LED칩들중 어느 하나의 LED칩을 실장한 패키지이거나 복수개의 LED칩을 실장한 패키지로서, 이들의 패키지를 조합하거나 하나의 패키지로 균일한 휘도의 백색광을 발생하도록 하였다.

상기 발광 다이오드 패키지(301)는 전원 단자(303) 상에 실장되어 있고, 실장된 발광 다이오드 패키지(301) 상부에 글로브(globe: 305)를 체결함으로써, 상기 발광 다이오드 패키지로부터 발생하는 광효율을 향상시켰다.

따라서, 본 발명의 발광 다이오드 패키지에서는 광경로를 전환시켜 R, G, B 광의 색혼합을 좋게 하여 균일한 휘도 값을 갖는 백색광을 얻을 수 있다.

발명의 효과

이상에서 자세히 설명된 바와 같이, 본 발명은 R, G, B LED칩이 실장된 서브 마운트의 반사홀에 소정의 경사각을 갖는 경사렌즈를 형성함으로써, 광 경로와 투과율을 조정하여 균일한 휘도의 백색광을 얻을 수 있는 효과가 있다.

본 발명은 상기한 실시 예에 한정되지 않고, 이하 청구 범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변경 실시가 가능할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

발광 다이오드 및 반사부가 배치되어 있는 반사홀을 포함하는 서브 마운트와;

상기 서브 마운트의 반사홀 상에 실장되어 있는 한개 또는 복수개의 LED칩과;

상기 LED칩이 실장되어 있는 상기 반사홀 상에 소정의 경사를 갖도록 형성되어 있는 경사렌즈를 포함하는 것을 특징으로 하는 발광 다이오드 패키지.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 경사렌즈의 구조는 원형, 타원형, 사각형중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 발광 다이오드 패키지.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 경사렌즈는 상기 서브 마운트의 일측 가장자리 면에서의 높이와 타측 가장자리 면에서의 높이차이를 갖도록 하여 상기 실장된 LED칩에서 발생하는 광의 방향을 조절할 수 있는 것을 특징으로 하는 발광 다이오드 패키지.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 복수개의 LED칩은 R, G, B LED칩인 것을 특징으로 하는 발광 다이오드 패키지.

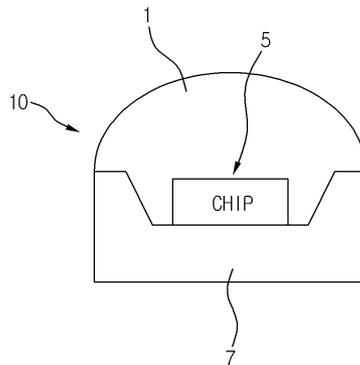
청구항 5.

제 1 항에 있어서,

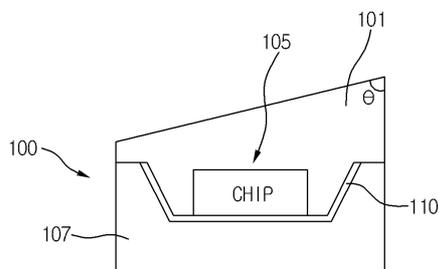
상기 서브 마운트에 실장되어 있는 LED칩에 의해서 백색광을 생성하는 것을 특징으로 하는 발광 다이오드 패키지.

도면

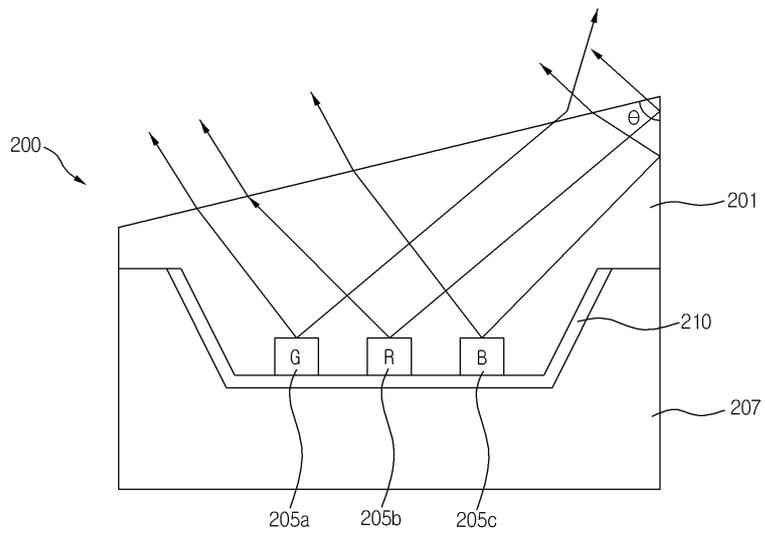
도면1



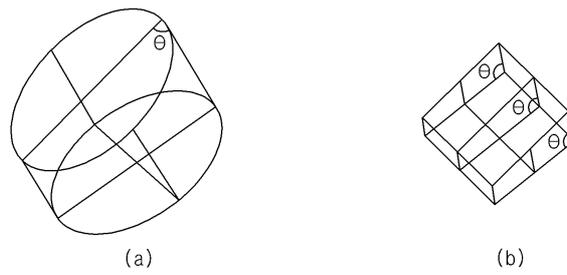
도면2



도면3



도면4



도면5

