



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0027320
 (43) 공개일자 2012년03월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F21V 3/00 (2006.01) *F21V 9/10* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-7029391
 (22) 출원일자(국제) 2010년04월28일
 심사청구일자 없음
 (85) 번역문제출일자 2011년12월08일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2010/032700
 (87) 국제공개번호 WO 2010/129320
 국제공개일자 2010년11월11일
 (30) 우선권주장
 61/176,758 2009년05월08일 미국(US)

(71) 출원인
오스람 실바니아 인코포레이티드
 미국 매사추세츠 덴버스 엔디콧 스트리트 100 (우: 01923)
 (72) 발명자
갈베즈, 미구엘
 미국 01923 매사추세츠 덴버스 웨어우드 애브뉴 41
안씨, 마리아
 미국 01834 매사추세츠 그로브랜드 바이필드 로드 6
 (74) 대리인
남상선

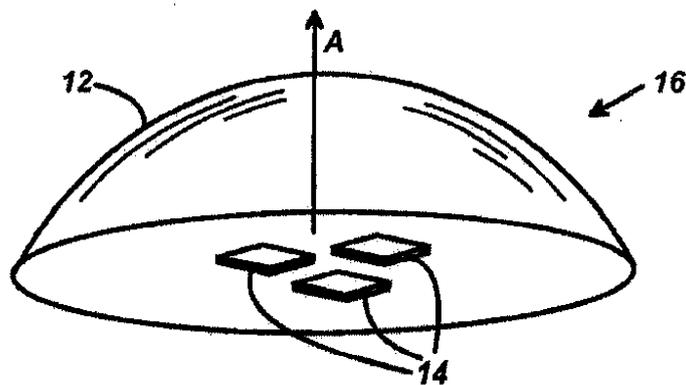
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **LED 광 엔진 및 그 제조 방법**

(57) 요약

발광 다이오드(LED) 광 엔진은, 베이스 모듈을 형성하기 위하여 하나 이상의 LED 다이들에 장착되는 고체의 투명한 돔, 제1 파장 범위의 광을 제2 파장 범위의 광으로 변환시키는, 그 안에 내장된 형광체를 갖는 가요성 외장을 포함하고, 상기 외장은 상기 외장이 상기 돔의 광 방출 표면에 부합하도록 상기 베이스 모듈에 부착된다. 상기 외장은, LED가 제1 파장 범위의 광을 방출하고 있을 때 제2 파장 범위의 광을 방출한다. 추가로, 상이한 형광체들 또는 형광체 블렌드들을 각각 갖는 외장들이 형성될 수 있고, 광 엔진에 의해 생성될 광의 색에 따라, 상기 베이스 모듈을 덮기 위해 상기 외장들 중 하나가 선택될 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

발광 다이오드(LED) 광 엔진을 만드는 방법으로서,

베이스 모듈을 형성하기 위하여, 사실상 투명한 고체 돔을 하나 이상의 LED 다이들 위에 장착하는 단계 ? 상기 하나 이상의 LED 다이들은 상기 돔의 광 방출 표면을 통해 제1 파장 범위의 광을 방출하도록 적응됨 ?;

상기 제1 파장 범위의 광을 상기 제1 파장 범위와 상이한 제2 파장 범위의 광으로 변환시키는 형광체 또는 형광체 블렌드(blend)를 갖는 제1 가요성 외장을 만드는 단계 ? 상기 형광체 또는 형광체 블렌드는 상기 제1 가요성 외장에 내장됨 ?; 및

상기 제1 외장을 만든 이후, 상기 제1 외장이 상기 돔의 상기 광 방출 표면의 형상에 부합하도록, 상기 제1 외장을 상기 베이스 모듈에 부착시키는 단계

를 포함하고,

상기 하나 이상의 LED 다이들이 상기 제1 파장 범위의 광을 방출하고 있을 때, 상기 제2 파장 범위의 광은 상기 제1 외장으로부터 방출되는,

발광 다이오드(LED) 광 엔진을 만드는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 파장 범위는 청색광이고, 상기 형광체는 YAG:Ce를 포함하고, 그래서 상기 제2 파장 범위는 황색광인,

발광 다이오드(LED) 광 엔진을 만드는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 돔은 실리콘으로 이루어지는,

발광 다이오드(LED) 광 엔진을 만드는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제1 외장을 만드는 단계는,

상기 형광체를 실리콘 재료에 혼합시키는 단계

를 포함하고,

상기 형광체의 양은 상기 제1 외장의 두께에 관련되는,

발광 다이오드(LED) 광 엔진을 만드는 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

복수 개의 상기 베이스 모듈을 형성하는 단계;

상기 제1 파장 범위의 광을 상기 제1 파장 범위 및 상기 제2 파장 범위와 상이한 추가 파장 범위로 변환시키는 제2 형광체 또는 제2 형광체 블렌드를 갖는 제2 가요성 외장을 만드는 단계 ? 상기 제2 형광체 또는 제2 형광체 블렌드는 상기 제2 가요성 외장에 내장됨 ?; 및

개별 광 엔진에 의해 방출될 광의 색에 따라, 상기 복수 개의 베이스 모듈들 각각으로의 부착을 위해, 상기 제1

외장 및 상기 제2 외장 중 하나를 선택하는 단계
를 더 포함하는,
발광 다이오드(LED) 광 엔진을 만드는 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
상기 선택하는 단계 이전에, 상기 복수 개의 베이스 모듈들 및 복수 개의 상기 제1 외장 및 상기 제2 외장 각각
을 되찾을 수 있게(retrievably) 저장하는 단계
를 더 포함하는,
발광 다이오드(LED) 광 엔진을 만드는 방법.

청구항 7

발광 다이오드(LED) 광 엔진으로서,
베이스 모듈을 형성하기 위하여, 하나 이상의 LED 다이들 상에 장착되는 사실상 투명한 고체 돔 ? 상기 하나 이
상의 LED 다이들은 상기 돔의 광 방출 표면을 통해 제1 파장 범위의 광을 방출하도록 적응됨 ?; 및
상기 제1 파장 범위의 광을 상기 제1 파장 범위와 상이한 제2 파장 범위의 광으로 변환시키는 형광체 또는 형광
체 블렌드를 갖는 가요성 외장 ? 상기 형광체 또는 형광체 블렌드는 상기 가요성 외장에 내장됨 ?;
을 포함하고,
상기 외장은 상기 돔의 상기 광 방출 표면의 형상에 부합하도록 상기 베이스 모듈에 부착되고,
상기 하나 이상의 LED 다이들이 상기 제1 파장 범위의 광을 방출하고 있을 때, 상기 제2 파장 범위의 광은 상기
외장으로부터 방출되는,
발광 다이오드(LED) 광 엔진.

청구항 8

제 7 항에 있어서,
상기 제1 파장 범위는 청색광이고, 상기 형광체는 YAG:Ce를 포함하고, 그래서 상기 제2 파장 범위는 황색광인,
발광 다이오드(LED) 광 엔진.

청구항 9

제 7 항에 있어서,
상기 돔은 실리콘으로 이루어지는,
발광 다이오드(LED) 광 엔진.

청구항 10

제 7 항에 있어서,
상기 외장은 실리콘을 포함하는,
발광 다이오드(LED) 광 엔진.

청구항 11

제 7 항에 있어서,
상기 외장을 상기 돔의 상기 광 방출 표면 상에 유지시키는 접착제
를 더 포함하는,

발광 다이오드(LED) 광 엔진.

청구항 12

제 7 항에 있어서,

상기 외장은 상기 돔의 지름보다 더 작은 탄력 있는 가요성 넥(neck)을 갖고, 상기 넥은 상기 외장의 바디가 부합하는 상기 광 방출 표면의 반대편의 상기 돔의 표면에 인접하는,

발광 다이오드(LED) 광 엔진.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 외장은 폴리카보네이트 또는 폴리프로필렌 플라스틱을 포함하는,

발광 다이오드(LED) 광 엔진.

명세서

기술분야

[0001] 본 출원은 2009년 5월 8일자로 출원된 미국 임시 출원 번호 61/176,758의 이익을 주장한다.

[0002] 본 발명은 발광 다이오드(LED) 광 엔진 및 상기 광 엔진을 제조하는 방법으로 지향된다.

배경기술

[0003] LED에 의해 방출되는 색 이외의 색의 광을 방출하는 LED 광 엔진을 만드는 종래 방법에서는, 목적되는 방출 색을 생성하기 위하여, LED로부터 방출된 광을 변환시키기 위한 형광체가 사용된다. 형광체는, LED에 의해 방출되는 파장들 및 광 엔진에 의해 방출될 광의 전체적인 색에 따라 선택된다.

[0004] 예컨대, 백색광을 방출하는 LED 광 엔진에서는, 청색 LED가 실리콘과 같은 고굴절율(high index of refraction)의 투명한 폴리머로 이루어진 렌즈 또는 케이스(LED 옵틱)에 내장되거나 또는 상기 렌즈 또는 케이스(LED 옵틱)로 덮인다. 용적 측정의(volumetric) 청색광 변환을 제공하기 위하여, 청색광을 황색광으로 변환시키는 형광체(예컨대, YAG:Ce 형광체)가 상기 폴리머와 혼합될 수 있다. LED 광 엔진으로부터의 전체적인 백색 방출을 생성하기 위하여, 상기 형광체에 의해 방출되는 황색광은 LED로부터의 나머지 비변환된 청색광과 결합한다.

[0005] 형광체를 거치는 광의 일부는 스토크스 시프트(Stokes shift)를 겪는데, 그 이유는 상기 형광체를 거치는 광의 일부가 하나의 파장 범위로부터 다른 파장 범위로 변환되기 때문이다. 따라서, 형광체-기반 LED들은 스토크스 시프트로부터의 열 손실로 인해 정상 LED들보다 더 낮은 효율성을 갖는다. 게다가, LED 다이(die)에 대한 형광체의 근접성은 다이 및 스토크스 시프트에 의해 생성되는 열로 인해 패키지의 루멘 저하를 유도한다. 그럼에도 불구하고, 형광체 방법은 백색 LED들을 제조하기 위한 대중적인 기술이다.

[0006] 따라서, LED 광 엔진들, 특히 백색광을 생성하는 LED 광 엔진들은 사려 깊은 열적 설계를 요구한다.

발명의 내용

[0007] 본 발명의 목적은 LED 광 엔진들의 열적 설계를 향상시키고, 신규한 LED 광 엔진 및 상기 LED 광 엔진을 만드는 방법을 제공함으로써 제조 유연성을 향상시키는 것으로, 이때 LED 베이스 모듈은 상기 LED 베이스 모듈로부터의 광을 상이한 색의 광으로 변환시키는 형광체 또는 형광체들의 블렌드(blend)가 침투(impregnate)된 가요성 외장으로 덮인다.

[0008] 본 발명의 추가 목적은 신규한 LED 광 엔진 및 상기 광 엔진을 만드는 방법을 제공하는 것으로, 이때 베이스 모듈을 형성하기 위하여 고체의 투명한 돔이 하나 이상의 LED 다이들 상에 장착되고, 제1 파장 범위의 광을 제2 파장 범위의 광으로 변환시키는 형광체로 가요성 실리콘 외장이 만들어지며 ? 상기 형광체는 상기 가요성 실리콘 외장에 내장됨 ?, 그리고 상기 외장이 상기 돔의 광 방출 표면에 부합하도록 상기 외장은 베이스 모듈에 부착된다. LED가 제1 파장 범위의 광을 방출하고 있을 때, 외장은 제2 파장 범위의 광을 방출한다. 상이한 형광체들 또는 형광체 블렌드들을 각각 갖는 추가 외장들이 형성될 수 있고, 광 엔진에 의해 생성될 광의 색에 따라

베이스 모듈을 덮기 위하여 외장들 중 하나의 외장이 선택될 수 있다.

[0009] 본 발명의 이들 목적들 및 장점들 그리고 다른 목적들 및 장점들은 아래의 도면들 및 바람직한 실시예들의 설명의 고려 이후에 본 발명의 기술 분야에 있는 당업자에게 자명하게 될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 실시예의 LED 베이스 모듈의 회화적 도면이다.

도 2는 본 발명의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 이제 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예는 LED 광 엔진(10) 및 상기 LED 광 엔진(10)을 만드는 방법이다. 광 엔진은 베이스 모듈(16)을 형성하기 위하여 하나 이상의 LED 다이들(14) 상에 장착되는 사실상 투명한 고체 돔(12)을 포함한다. LED 다이들(14)은 돔의 광 방출 표면(예컨대, 돔의 만곡된 외부 표면)을 통해 제1 파장 범위(A)의 광을 방출한다. 자신 안에 내장되는 형광체(20)를 갖는 가요성 외장(18)이 만들어지고, 상기 형광체(20)는 제1 파장 범위(A)의 광을 상기 제1 파장 범위와 상이한 제2 파장 범위(B)의 광으로 변환시킨다. 베이스 모듈(16) 및 외장(18)을 별개로 만든 이후, 외장(18)이 돔(12)의 광 방출 표면의 형상에 부합하도록 외장은 베이스 모듈(16)에 부착된다. LED 다이들이 제1 파장 범위의 광을 방출할 때, 외장은 제2 파장 범위의 광을 방출한다.

[0012] 돔(12)은 바람직하게 고체 실리콘 재료이다. 바람직하게, 돔에는, 돔의 열 수지(heat budget)에 영향을 줄 (형광체들과 같은) 어떠한 것도 존재하지 않는다. 돔은, LED 다이들(14)이 돔의 바닥 상에 장착되도록, LED 다이들 위에서 몰딩될 수 있다. 대안적으로, LED 다이들은 기판 상에 장착된 돔과 함께 상기 기판 상에 장착될 수 있다. 어느 경우이든, 베이스 모듈(16)은 동작 가능하게 연결된 돔 및 LED 다이들을 포함하여, 제1 파장 범위의 광은 돔의 광 방출 표면으로부터 방출된다.

[0013] 돔(12)의 사이즈는 LED 다이들의 특정한 애플리케이션 및 개수에 따라 좌우되고, 상기 LED 다이들 상에는 돔이 장착될 것이며, 상기 돔(12)의 사이즈는 예컨대 그 지름이 수 센티미터들일 수 있다. 바람직하게, 돔(12)은 표준 사이즈 또는 사이즈들을 갖고, 그래서 상이한 방출 색들의 광 엔진들의 제조를 용이하게 하기 위하여 복수 개의 베이스 모듈들(16)이 (상기 베이스 모듈들(16) 상의 외장 없이) 만들어질 수 있고 저장될 수 있다.

[0014] 외장(18)은 실리콘일 수 있고 바람직하게는 (대체로 팽창 가능한 풍선처럼) 가요성이고 탄력 있으며, 그래서 외장은 돔(12)의 광 방출 표면에 부합하게 펼쳐져 피팅될 수 있다. 외장은 얇을 수 있다, 예컨대 약 1mm일 수 있다. 외장은 또한 접착제(22)를 이용하여 돔에 부착될 수 있다. 대안적으로, 외장은 외장이 제거될 수 있고 상이한 형광체를 갖는 외장으로 교체될 수 있도록 (예컨대, 돔의 바닥 아래에서 외장의 탄력적으로 변형 가능한 좁은 넥(neck)(24)을 이용하여) 돔 상에 스냅-피팅(snap-fitting)될 수 있다. 이러한 경우, 외장은 폴리카보네이트, 폴리프로필렌, 또는 고굴절율을 갖는 다른 투명(clear) 플라스틱일 수 있다.

[0015] 외장(18)은 형광체(20)를 실리콘 재료 내에 혼합시킴으로써 만들어질 수 있고, 여기서 형광체의 양은 외장의 두께에 기초하여 결정되고, 실리콘 재료 혼합물은 몰드 안으로 부어질 수 있다. 대안적으로, 외장(18)은 형광체(20)를 플라스틱 재료 내에 혼합시킴으로써 만들어질 수 있고, 여기서 형광체의 양은 외장의 두께에 기초하여 결정되고, 플라스틱 재료 혼합물은 외장을 형성하기 위하여 압출 성형(extrude)될 수 있다.

[0016] 청색 LED를 이용할 때, 형광체(20)는 차가운(coId) 백색광 방출(B)을 위한 YAG:Ce 형광체일 수 있고, 증가된 색 따뜻함을 위해 적색-방출 형광체들을 포함하는 블렌드들과 같이, 목적되는 광 특징을 위한 추가적인 형광체들을 선택적으로 포함할 수 있다. LED 유틸리티로부터 방출되는 제1 파장 범위(A)의 광의 색, 및 제2 파장 범위(B)를 결정하는 목적되는 특정한 색에 따라 다른 적절한 형광체들이 사용될 수 있다.

[0017] 본 발명은 형광체를 LED 다이와 인접한 LED의 유틸리티 내에 두는 종래 기술의 LED 모듈들에 비하여 장점들을 갖는다. 예컨대, 본 발명에서는, 고체 돔에 의해 외장이 LED 다이로부터 분리되고, 따라서 외장 내의 형광체는 LED로부터의 열에 의해 유발되는 루멘 저하에 덜 민감하다. 추가로, 외장의 표면 영역이 비교적 크므로, 스토크스 시프트로부터의 열은 넓은 영역에 걸쳐서 확산되고, 따라서 광 엔진의 열 수지가 향상된다.

[0018] 부가하여, 외장들은 베이스 모듈들과 별개로 생성될 수 있고, 여기서 외장들 및 베이스 모듈들 모두는 표준 형상들 및 사이즈들로 만들어지고 저장된다. 그런 이후에, 제조 프로세스에서의 유연성을 향상시키기 위하여, 목적되는 방출 색 및 애플리케이션에 따라, 적절한 외장이 적절한 베이스 모듈에 부착될 수 있다. 게다가, 표준

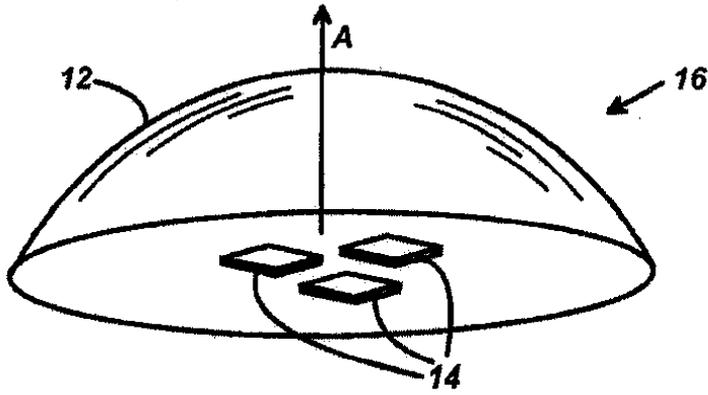
부품들의 사용은 재고 관리를 향상시킨다.

[0019]

본 발명의 실시예들이 전술된 명세서 및 도면들에서 기술되었지만, 상기 명세서 및 도면들 관점에서 읽을 때, 본 발명이 이어지는 청구항들에 의해 정의된다는 것이 이해될 것이다.

도면

도면1



도면2

