

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0088228
H01L 33/00 (2006.01) (43) 공개일자 2006년08월04일

(21) 출원번호 10-2005-0009048
(22) 출원일자 2005년02월01일

(71) 출원인 어드밴스드 옵토일렉트로닉 테크놀로지 인코포레이티드
대만 신추 시엔 추통 다-밍 로드 넘버 298

(72) 발명자 찬, 시 시웅
대만, 신추 카운티 303, 후코우 타운십, 신추 인더스트리얼 파크, 공예 5
로드, 넘버 13
창, 지안 시훈
대만, 타이페이 카운티 247, 루조우 시티, 창-안 스트리트, 넘버 250, 8
층

(74) 대리인 특허법인정직과특허

심사청구 : 없음

(54) 나노미터 형광 물질을 이용하여 다수 파장의 빛을 방출할수 있는 발광 장치, 발광 소자 및 그의 제조 방법

요약

나노미터 형광 물질을 이용하여 다수 파장의 빛을 방출할 수 있는 발광 장치에 관한 것이다. 상기 발광 장치는 초기 색채 빛을 방출하는 초기 광원을 포함한다. 상기 초기 광원은 투명한 필름 부재로 덮이며, 상기 초기 광원이나 상기 필름 부재의 표면 또는 내측은 하나 이상의 나노미터 형광 물질로 코팅된다. 나노미터 형광 물질은 초기 색채 빛을 흡수하여 여기되며, 여기 상태에서 상기 초기 색채 빛과 상이한 형광 빛을 방출한다. 초기 색채 빛 및 형광 빛은 서로 조합되어 다수 파장의 빛을 형성하며, 그 다수 파장의 빛은 발광 장치로부터 방출된다. 또한, 각종 입자 크기의 나노미터 형광 물질의 조합으로 인해 여러가지 우세한(dominant) 파장들로 이루어진 다수 파장의 빛을 방출할 수 있다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명의 제 1 실시예에 따라 다수 파장의 빛을 방출할 수 있는 발광 장치의 개략도이다.

도 2 는 본 발명의 제 2 실시예에 따라 다수 파장의 빛을 방출할 수 있는 발광 장치의 개략도이다.

도 3 은 본 발명의 제 3 보상방법에 따른 파형 발생기 및 회로의 도해이다.

도 4 는 본 발명의 제 4 보상방법에 따른 파형 발생기 및 회로의 도해이다.

도 5 는 본 발명의 제 5 보상방법에 따른 파형 발생기 및 회로의 도해이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

10 ; 발광 장치 11 ; 나노미터 형광 물질

12 ; 다이 13 ; 리드 프레임

14 ; 몰딩 부재 15 ; 와이어

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 나노미터 형광 물질을 이용하여 다수 파장의 빛을 방출할 수 있는 발광 장치, 발광 소자 및 그의 제조 방법에 관한 것으로서, 특히 빛 방출을 위해 나노미터 형광 물질을 이용하는 반도체 광전 소자에 관한 것이다.

발광 다이오드(LED)는 전기적으로 연결되었을 때 자동적으로 빛을 방출하는 광전 소자이다. 전기적인 효율이 좋고, 초기 구동이 용이한, 소형 LED는 일반적인 조명, 대형 광고판, 및 모니터용 배광원(backlight source)에서 널리 이용되고 있다.

현재, 제조에 이용되는 반도체 재료에 따라 LED는 여러가지 카테고리 즉, GaAs, GaAs_{1-x}P_x 및 GaP 로 분류된다. 또한, GaAs_{1-x}P_x 또는 GaP 계열로 이루어진 질소-도핑된(doped)반도체 재료는 다양한 색채의 광선(ray)을 생성한다. 일반적으로, LED에 의해 방출된 빛은 단색 파장을 특징으로 하며, 그러한 단색 파장은 광-방출 전자 이동에 포함된 에너지의 변화에 따라 달라진다. 사용되는 광 파장은 적외선, 적색광, 녹색광, 황색광, 및 청색광을 포함한다. 인간의 눈이 3가지 상이한 색채의 빛, 즉 적색광, 녹색광 및 청색광("삼원색"(RGB)으로 알려져 있다)을 인식할 수 있기 때문에, 인간은 여러 가지 색채의 빛을 인식할 수 있다.

적색 파장, 녹색 파장 및 청색 파장의 각각의 LED를 병렬 배치하여, 혼합에 의해 임의의 다른 색채의 빛을 생성할 수 있다. 미국 특허 제 5,995,070 호에는 각각의 픽셀이 적색광원, 청색광원, 및 두개의 녹색 광원 다이오드들로 이루어진 병렬식 광원을 포함하는 디스플레이 장치가 기재되어 있다.

진술한 바와 같이, 서로 상이한 파장의 광원들을 혼합함으로써 생성된 백색광은 색상 및 휘도 산란의 문제점을 가지며, 그에 따라 원하는 백색광을 생성하기가 다소 곤란하였다. 또한, 적절한 구동 회로들에 의해 각각 제어되어야 하는 서로 다른 전기적 특성의 다이오드들로 구성되기 때문에, 시스템의 디자인이 복잡하다.

또한, 미국 특허 제 6,614,179 호에 개시된 백색광 생성 방법은, LED 를 이용하여 청색광을 방출하는 단계 및 이어서 형광체(phosphor)를 여기(excite)시켜서 그 여기된 형광체가 황색광을 방출하게 하는 단계, 및 그 후에 두개의 광원을 조합하여 혼합에 의해 백색광을 형성하는 단계를 포함하며, 이때 상기 청색광의 파장은 420nm 내지 490nm 이고, 형광체는 {[(Y,Gd)Sm](AlGa)O:Ce}로 구성된다. 그러나, 상기 방법에 의해 생성된 백색광은 물체의 실제 색채를 거의 표현하지 못하거나, 또는 다시 말해서, 색온도가 비교적 높고 그에 따라 연색성 지수(color rendering index)가 만족스럽지 못하게 된다.

따라서, 높은 연색성 지수의 백색광을 발현하기 위해, 광원에 의해 방출된 빛에서의 각 색채 빛의 비율을 조절하거나 제어하여 방출된 빛이 성분비와 관련하여 일광(daylight)에 접근할 수 있게 하는 것이 필요하며, 결과적으로 방출된 빛에 의해 조명되는 물체의 색채가 선명해질 수 있게 하는 것이 필요하다. 게다가, 형광 물질과 관련하여, 한동안 연구 및 개발의 초점은 이트륨 알루미늄 가넷(garnet)(YAG) 결정(분자식: X₃(A₃B₂)O₁₂)의 성분, 예를 들어, YAG 형광체 구조물내의 Y₃(Al₃Al₂)O₁₂, (Y_{3-x}Ce_x)Al₅O₁₂, (Y_{2.9}Tb_{0.05})Al₅O₁₂, 및 (Y_{2.95-a}Ce_{0.05}Gd_a)(Al_{5-b}Ga_b)O₁₂에 맞춰져 있다.

간단히 말해, 현재 시장에서는 광성분들의 비율이 일광(daylight)과 유사할 뿐만 아니라 높은 휘도 및 밝기를 특징으로 하는 빛을 방출하는 발광 장치를 절실히 원하고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 나노미터 형광 물질을 이용하여 다수 파장의 빛을 방출하는 발광 소자 및 발광 장치와 그 제조 방법을 제공하는 것으로서, 이때 나노미터 형광체는 발광 소자에 의해 방출된 초기 색채 빛(color light)을 흡수하여 여기되며, 여기 상태에서 나노미터 형광체는 파장이 초기 색채 빛과 상이한 형광 빛을 방출한다. 초기 색채 광원 및 형광 광원이 조합되어 다수 파장의 빛을 방출하는 발광 장치를 생성한다.

본 발명의 다른 목적은 형광 물질의 나노 입자들의 크기를 조절함으로써 다수 파장의 빛을 방출하는 발광 장치를 제공하는 것이며, 이때 백색광의 광원은 여러가지 상이한 입자 크기의 나노미터 형광 물질을 혼합함으로써 얻어진다.

상기 목적들을 달성하기 위해, 본원 발명은 나노미터 형광 물질을 이용하여 다수 파장의 빛을 방출하는 발광 소자 및 발광 장치와 그 제조 방법을 제공하며, 이때 상기 발광 장치는 초기 색채 빛을 방출하는 초기 광원을 포함한다. 초기 광원은 투명한 몰딩 부재로 덮여지며; 상기 초기 광원이나 상기 필름 부재의 표면 또는 내측은 하나 이상의 나노미터 형광 물질로 코팅되거나 그 하나 이상의 나노미터 형광 물질과 혼합된다. 나노미터 형광 물질은 초기 색채 빛을 흡수하여 여기되며, 여기 상태에서 상기 초기 색채 빛과 상이한 파장의 형광 빛을 방출한다. 초기 색채 빛 및 형광 빛은 서로 조합되어 다수 파장의 빛을 형성하며, 그 다수 파장의 빛은 발광 장치로부터 방출된다. 또한, 각종 입자 크기의 나노미터 형광 물질의 조합으로 인해 여러가지 우세한(dominant) 파장들로 이루어진 다수 파장의 빛을 방출할 수 있다.

LED, 바람직하게는 질화물 반도체계 LED가 초기 광원으로서 작용한다.

나노미터 형광 물질은 유기 형광 물질 및 무기 형광 물질로 구성된다. 그 나노미터 형광 물질은 몰딩 부재의 표면 또는 초기 광원의 표면에 직접 도포된다. 또한, 그 나노미터 형광 물질은 몰딩 부재의 내부에 도포될 수도 있다.

발광 장치를 제조하는 방법은: 발광 소자를 기판 또는 리드 프레임상에 장착하고 전기적으로 연결함으로써 설치되고 초기 색채 빛을 방출할 수 있는 초기 광원을 제공하는 단계; 상기 초기 광원을 하나 이상의 나노미터 형광 물질로 코팅하는 단계; 및 상기 초기 광원 및 나노미터 형광 물질을 몰딩 부재로 코팅하고 보호하는 단계를 포함한다.

이하에서는 첨부 도면을 참조하여 본 발명을 설명한다.

발명의 구성 및 작용

나노기술의 연구 개발에 의해 밝혀진 바와 같이, 물질 입자들이 나노-크기로 소형화되는 경우, 그 입자들은 양자 효과를 나타내고, 그 시점에 에너지 레벨, 물리적 특성들 및 화학적 특성들의 변화가 일어날 것이다. 표 1 에 기재된 바와 같이, 입자 크기가 2.8nm인 형광 물질 CdSe은 여기되었을 때 533nm 파장의 녹색 형광을 생성하며, 입자 크기가 4.0nm일 때에는 여기되었을 때 585nm 파장의 오렌지색 형광을 생성하며, 입자 크기가 5.6nm일 때에는 여기되었을 때 640nm 파장의 적색 형광을 생성한다. 이러한 데이터는, 방출되는 빛의 파장이 나노-입자의 크기에 의해 조절 및 제어될 수 있다는 것을 의미한다. 각종 입자 크기를 이용하여, 다수의 파장을 가지고 높은 연색성 지수(color rendering index)를 가지는 광원을 제조할 수 있다. LED가 청색광을 방출하고 그 LED를 2.8nm 입자 및 5.6nm 입자로 구성된 형광 물질로 코팅하였다고 가정하면, 적색 파장, 녹색 파장 및 청색 파장의 3 광선이 각각 조합되어 백색광을 형성할 수 있을 것이다.

표 1 : 나노-입자의 크기 및 나노-입자에 의해 생성된 형광(단위 : nm)

[표 1]

| 형광의 색채 | 녹색 | 황색 | 오렌지색 | 주황 | 적색 |
|--------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 방출 파장 | 535 ± 10 | 560 ± 10 | 585 ± 10 | 610 ± 10 | 640 ± 10 |
| 피크 파장 | 522 | 547 | 572 | 597 | 627 |
| 입자 크기 | 2.8 | 3.5 | 4.0 | 4.7 | 5.6 |

도 1 은 본 발명에 따라 다수 파장의 빛을 방출할 수 있는 발광 장치의 개략도이다. 발광 장치(10)는 리드 프레임(13)의 컵-형상 부재에 고정된 발광 소자의 다이(또는 칩(chip))(12)를 포함하며; 와이어(15)를 통해 리드 프레임(13)의 양극(13b) 및 음극(13a)에 각각 전기적으로 연결되는 상기 다이(12)는 LED 또는 레이저 다이오드일 수 있다. 상기 컵-형상 부재는 나노미터 형광 물질(11)로 채워지며, 그에 따라 다이(12)는 전기적으로 연결되었을 때 초기 색채 빛을 방출하고, 결과적으로 주변의 나노미터 형광 물질(11)은 초기 빛에 의해 여기되어 상기 초기 색채 빛과 파장이 상이한 형광 빛을 방출한다. 초기 색채 빛 및 형광 빛이 조합되어 다양한 파장의 빛을 형성하며, 그 다양한 파장의 빛은 몰딩 부재(14)를 통과하여 방출된다.

나노미터 형광 물질(11)은 유기 물질 또는 무기 물질이며, 또는 그 두 물질이 조합된 물질이다. 무기 물질은 예를 들어, 실리콘 옥사이드, 실리콘 옥시-나이트라이드, 실리콘 나이트라이드, 알루미늄 옥사이드, 아연 옥사이드, 이트륨 알루미늄 가넷(garnet)(YAG) 형광체(phosphor) 등의 나노-입자 크기 또는 성분의 하나 또는 그 이상의 산화물, 질화물, 질소 산화물 또는 황화물이며; 또한 아연 셀레나이드(ZnS), 아연 셀레나이드(ZnSe), 아연 텔루라이드(ZnTe), 카드뮴 셀레나이드(CdS), 카드뮴 셀레나이드(CdSe), 카드뮴 텔루라이드(CdTe), 리드 셀레나이드(PbSe), 갈륨 나이트라이드(GaN), 알루미늄 나이트라이드(AlN), 알루미늄 갈륨 나이트라이드(AlGaIn), 알루미늄 인듐 갈륨 나이트라이드(AlInGaIn), 갈륨 포스파이드(GaP), 갈륨 아세닉 포스파이드(GaAsP), 갈륨 아세나이드(GaAs), 알루미늄 아세나이드(AlAs), 알루미늄 갈륨 아세나이드(AlGaAs), 알루미늄 갈륨 인듐 포스파이드(AlGaInP), 인듐 갈륨 포스파이드(InGaP), 인듐 알루미늄 포스파이드(InAlP), 실리콘(Si), 게르마늄(Ge), 실리콘 카바이드(SiC), 탄소(C)과 같은 각종 입자 크기의 나노-물질의 혼합물일 수도 있다. 또한, 유기 물질은 실리콘, 에폭시, 및 폴리머와 같은 실리카(silicic) 폴리머 중 하나 또는 그 이상의 혼합물이다. 따라서, 나노미터 형광 물질(11)은 여기될 수 있고, 여기 상태에서 그 나노미터 형광 물질은 단일 파장 또는 다수 파장의 형광을 방출한다.

나노미터 형광 물질(21)은 도 1 에 도시된 바와 같이 다이(12)상에 놓여질 수 있을 뿐만 아니라, 도 2 에 도시된 바와 같이 몰딩 부재(24)의 표면에 도포되거나 부착될 수도 있다. LED의 다이(12)에 의해 방출된 초기 색채 빛은 나노미터 형광 물질(21)을 여기시켜 결과적으로 여기된 나노미터 형광 물질(21)이 형광 빛을 방출하기에 앞서서 몰딩 부재(24)를 통과하며, 이때 LED는 알루미늄, 갈륨 및 인듐의 질화물과 같은 질화물 반도체로 제조되는 것이 바람직하다. 또한, 레이저 다이오드가 초기 광원으로 작용할 수도 있다.

도 3 은 본 발명에 따라 다수 파장의 빛을 방출하기 위한 다른 발광 장치의 개략도이다. 발광 장치(30)의 몰딩 부재(34)는 나노미터 형광 물질(312) 층으로 코팅된다. 다이(12)를 둘러싸는 영역은 또한 다른 나노미터 형광 물질(311)로 덮여진다.

또한, 도 4 에 도시된 바와 같이, 필름 부재(44) 내부에서 나노미터 형광 물질(41)을 발견할 수도 있다. 몰딩 공정중에, 나노미터 형광 물질(41)과 에폭시의 혼합물인 몰딩 화합물이 몰드내로 사출되어 도 4 에 도시된 바와 같은 발광 장치(40)를 형성한다.

도 5 는 본 발명에 따라 다수 파장의 빛을 방출하기 위한 다른 발광 장치의 개략도이다. 핀(pin) 타입 패키지(package)를 도시한 상기 도면들과 달리, 도 5 에는 SMD(표면장착소자; surface mount device) 타입의 발광 장치(50)가 도시되어 있다. 다이(52)는 절연층(53c) 표면상의 n-타입 전도성 구리 호일(53b)에 고정되고 와이어(55)를 통해 p-타입 전도성 구리 호일(53a)에 전기적으로 연결된다. p-타입 전도성 구리 호일(53a), n-타입 전도성 구리 호일(53b), 및 절연층(53c)은 회로를 구비한 기판(53)을 함께 형성한다. 몰딩 부재(54)가 기판(53)상에 적층되기 전에, 나노미터 형광 물질(511 및 512)이 다이(52) 표면에 도포될 수 있다. 또한, 나노미터 형광 물질(511)은 증착(deposition) 공정에 의해 다이(52) 표면에 직접 형성될 수도 있다.

발명의 효과

본 발명의 발광 장치에 의해, 나노미터 형광 물질과 발광 소자를 이용하여 다수 파장의 빛을 방출할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

나노미터 형광 물질을 이용하여 다수 파장의 빛을 방출할 수 있는 발광 장치로서:

초기 색채 빛을 방출하기 위한 초기 광원;

상기 초기 광원상에 적층된 몰딩 부재; 및

상기 초기 색채 빛에 의해 여기되어 상기 초기 색채 빛과 상이한 형광 빛을 방출하는 하나 이상의 나노미터 형광 물질을 포함하며;

상기 초기 색채 빛은 상기 형광 빛과 혼합되어 다수 파장의 빛을 방출하는 발광 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 초기 광원은 발광 다이오드(LED)인 발광 장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서, 상기 LED는 질화물 반도체계 LED 인 발광 장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 나노미터 형광 물질은 유기 물질 및 무기 물질 중 하나 이상으로 구성되는 발광 장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서, 상기 나노미터 형광 물질은 각종 입자 크기의 나노-물질의 혼합물인 발광 장치.

청구항 6.

제 4 항에 있어서, 상기 무기 물질은 하나 이상의 나노-입자 크기를 갖는 아연 설파이드(ZnS), 아연 셀레나이드(ZnSe), 아연 텔루라이드(ZnTe), 카드뮴 설파이드(CdS), 카드뮴 셀레나이드(CdSe), 카드뮴 텔루라이드(CdTe), 리드 셀레나이드(PbSe), 갈륨 나이트라이드(GaN), 알루미늄 나이트라이드(AlN), 알루미늄 갈륨 나이트라이드(AlGaIn), 알루미늄 인듐 갈륨 나이트라이드(AlInGaIn), 갈륨 포스파이드(GaP), 갈륨 아세닉 포스파이드(GaAsP), 갈륨 아세나이드(GaAs), 알루미늄 아세나이드(AlAs), 알루미늄 갈륨 아세나이드(AlGaAs), 알루미늄 갈륨 인듐 포스파이드(AlGaInP), 인듐 갈륨 포스파이드(InGaP), 인듐 알루미늄 포스파이드(InAlP), 실리콘(Si), 게르마늄(Ge), 실리콘 카바이드(SiC), 탄소(C) 중 하나 이상으로 구성되는 발광 장치.

청구항 7.

제 4 항에 있어서, 상기 무기 물질은 하나 이상의 나노-입자 크기를 가지는 산화물, 질화물, 질소 산화물 및 황화물 중 하나 이상의 화합물로 구성되는 발광 장치.

청구항 8.

제 7 항에 있어서, 상기 화합물은 실리콘 옥사이드, 실리콘 옥시-나이트라이드, 실리콘 나이트라이드, 알루미늄 옥사이드, 아연 옥사이드, 이트륨 알루미늄 가넷(YAG) 형광체(phosphor)를 포함하는 발광 장치.

청구항 9.

제 4 항에 있어서, 상기 유기 물질은 실리콘, 에폭시, 및 실리카 폴리머 중 하나 이상으로 구성되는 발광 장치.

청구항 10.

제 1 항에 있어서, 상기 나노미터 형광 물질은 상기 초기 광원상에 직접 놓여지는 발광 장치.

청구항 11.

제 1 항에 있어서, 상기 나노미터 형광 물질은 상기 몰딩 부재내에 분산되는 발광 장치.

청구항 12.

제 1 항에 있어서, 상기 나노미터 형광 물질은 상기 몰딩 부재의 표면상에 덮이는 발광 장치.

청구항 13.

나노미터 형광 물질을 이용하여 다수 파장의 빛을 방출할 수 있는 발광 장치를 제조하는 방법으로서:

초기 색채 빛을 방출할 수 있는 초기 광원을 제공하는 단계;

상기 초기 광원을 하나 이상의 나노미터 형광 물질로 코팅하는 단계; 및

상기 초기 광원을 몰딩 부재로 덮는 단계를 포함하는 발광 장치 제조 방법.

청구항 14.

제 13 항에 있어서, 발광 소자를 리드 프레임상에 장착하여 초기 광원을 형성하는 단계를 더 포함하는 발광 장치 제조 방법.

청구항 15.

제 14 항에 있어서, 상기 발광 소자는 발광 다이오드(LED) 또는 레이저 다이오드인 발광 장치 제조 방법.

청구항 16.

제 15 항에 있어서, 상기 LED는 질화물 반도체계 LED 인 발광 장치 제조 방법.

청구항 17.

제 13 항에 있어서, 상기 나노미터 형광 물질은 반도체 제조 공정에 의해 상기 초기 광원상에 적층되는 발광 장치 제조 방법.

청구항 18.

제 13 항에 있어서, 상기 나노미터 형광 물질은 유기 물질 및 무기 물질 중 하나 이상으로 구성된 발광 장치 제조 방법.

청구항 19.

제 13 항에 있어서, 상기 나노미터 형광 물질은 각종 입자 크기의 나노-물질의 혼합물인 발광 장치 제조 방법.

청구항 20.

제 18 항에 있어서, 상기 무기 물질은 하나 이상의 나노-입자 크기를 갖는 아연 설파이드(ZnS), 아연 셀레나이드(ZnSe), 아연 텔루라이드(ZnTe), 카드뮴 설파이드(CdS), 카드뮴 셀레나이드(CdSe), 카드뮴 텔루라이드(CdTe), 리드 셀레나이드(PbSe), 갈륨 나이트라이드(GaN), 알루미늄 나이트라이드(AlN), 알루미늄 갈륨 나이트라이드(AlGaN), 알루미늄 인듐 갈륨 나이트라이드(AlInGaN), 갈륨 포스파이드(GaP), 갈륨 아세닉 포스파이드(GaAsP), 갈륨 아세나이드(GaAs), 알루미늄 아세나이드(AlAs), 알루미늄 갈륨 아세나이드(AlGaAs), 알루미늄 갈륨 인듐 포스파이드(AlGaInP), 인듐 갈륨 포스파이드(InGaP), 인듐 알루미늄 포스파이드(InAlP), 실리콘(Si), 게르마늄(Ge), 실리콘 카바이드(SiC), 탄소(C) 중 하나 이상으로 구성되는 발광 장치 제조 방법.

청구항 21.

제 18 항에 있어서, 상기 무기 물질은 하나 이상의 나노-입자 크기를 가지는 산화물, 질화물, 질소 산화물 및 황화물 중 하나 이상의 화합물로 구성되는 발광 장치 제조 방법.

청구항 22.

제 21 항에 있어서, 상기 화합물은 실리콘 옥사이드, 실리콘 옥시-나이트라이드, 실리콘 나이트라이드, 알루미늄 옥사이드, 아연 옥사이드, 이트륨 알루미늄 가넷(YAG) 형광체(phosphor)를 포함하는 발광 장치 제조 방법.

청구항 23.

제 18 항에 있어서, 상기 유기 물질은 실리콘, 에폭시, 및 실리카 폴리머 중 하나 이상으로 구성되는 발광 장치 제조 방법.

청구항 24.

제 14 항에 있어서, 상기 나노미터 형광 물질은 상기 발광 소자상에 놓여지는 발광 장치 제조 방법.

청구항 25.

제 14 항에 있어서, 상기 나노미터 형광 물질은 상기 발광 소자와 몰딩 부재 사이에 위치되는 발광 장치 제조 방법.

청구항 26.

제 14 항에 있어서, 또 다른 나노미터 형광 물질을 상기 몰딩 부재내에 분산시키는 단계를 더 포함하는 발광 장치 제조 방법.

청구항 27.

제 13 항에 있어서, 또 다른 나노미터 형광 물질을 상기 몰딩 부재의 표면에 코팅하는 단계를 더 포함하는 발광 장치 제조 방법.

청구항 28.

나노미터 형광 물질을 이용하여 다수 파장의 빛을 방출할 수 있는 발광 소자로서:

초기 색채 빛을 방출하기 위한 전계발광 반도체; 및

상기 전계발광 반도체와 조합되고 상기 초기 색채 빛에 의해 여기되어 그 초기 색채 빛과 상이한 형광 빛을 방출하는 하나 이상의 나노미터 형광 물질을 포함하는 발광 소자.

청구항 29.

제 28 항에 있어서, 상기 전계발광 반도체는 발광 다이오드(LED)인 발광 소자.

청구항 30.

제 29 항에 있어서, 상기 LED는 질화물 반도체계 LED 인 발광 소자.

청구항 31.

제 28 항에 있어서, 상기 나노미터 형광 물질은 유기 물질 및 유기 물질 중 하나 이상으로 구성되는 발광 소자.

청구항 32.

제 28 항에 있어서, 상기 나노미터 형광 물질은 각종 입자 크기의 나노-물질의 혼합물인 발광 소자.

청구항 33.

제 31 항에 있어서, 상기 무기 물질은 하나 이상의 나노-입자 크기를 갖는 아연 설파이드(ZnS), 아연 셀레나이드(ZnSe), 아연 텔루라이드(ZnTe), 카드뮴 설파이드(CdS), 카드뮴 셀레나이드(CdSe), 카드뮴 텔루라이드(CdTe), 리드 셀레나이드(PbSe), 갈륨 나이트라이드(GaN), 알루미늄 나이트라이드(AlN), 알루미늄 갈륨 나이트라이드(AlGaN), 알루미늄 인듐 갈륨 나이트라이드(AlInGaN), 갈륨 포스파이드(GaP), 갈륨 아세닉 포스파이드(GaAsP), 갈륨 아세나이드(GaAs), 알루미늄

아세나이드(AIAs), 알루미늄 갈륨 아세나이드(AlGaAs), 알루미늄 갈륨 인듐 포스파이드(AlGaInP), 인듐 갈륨 포스파이드(InGaP), 인듐 알루미늄 포스파이드(InAlP), 실리콘(Si), 게르마늄(Ge), 실리콘 카바이드(SiC), 탄소(C) 중 하나 이상으로 구성되는 발광 소자.

청구항 34.

제 31 항에 있어서, 상기 무기 물질은 하나 이상의 나노-입자 크기를 가지는 산화물, 질화물, 질소 산화물 및 황화물 중 하나 이상의 화합물로 이루어진 발광 소자.

청구항 35.

제 34 항에 있어서, 상기 화합물은 실리콘 옥사이드, 실리콘 옥시-나이트라이드, 실리콘 나이트라이드, 알루미늄 옥사이드, 아연 옥사이드, 이트륨 알루미늄 가넷(YAG) 형광체(phosphor)를 포함하는 발광 소자.

청구항 36.

제 31 항에 있어서, 상기 유기 물질은 실리콘, 에폭시, 및 실리카 폴리머 중 하나 이상으로 구성되는 발광 소자.

청구항 37.

제 28 항에 있어서, 상기 나노미터 형광 물질은 하나 이상의 형광층으로 구성되는 발광 소자.

청구항 38.

제 28 항에 있어서, 상기 나노미터 형광 물질은 상기 전계발광 반도체상에 적층되는 발광 소자.

청구항 39.

나노미터 형광 물질을 이용하여 다수 파장의 빛을 방출할 수 있는 발광 소자를 제조하는 방법으로서:

초기 색채 빛을 방출할 수 있는 전계발광 반도체를 제공하는 단계; 및

상기 전계발광 반도체상에 하나 이상의 나노미터 형광 물질을 위치시키는 단계를 포함하는 발광 소자 제조 방법.

청구항 40.

제 39 항에 있어서, 상기 전계발광 반도체는 발광 다이오드(LED) 또는 레이저 다이오드인 발광 소자 제조 방법.

청구항 41.

제 40 항에 있어서, 상기 LED는 질화물 반도체계 LED 인 발광 소자 제조 방법.

청구항 42.

제 39 항에 있어서, 상기 나노미터 형광 물질은 유기 물질 및 무기 물질 중 하나 이상으로 이루어진 발광 소자 제조 방법.

청구항 43.

제 39 항에 있어서, 상기 나노미터 형광 물질은 각종 입자 크기의 나노-물질의 혼합물인 발광 소자 제조 방법.

청구항 44.

제 42 항에 있어서, 상기 무기 물질은 하나 이상의 나노-입자 크기를 갖는 아연 설파이드(ZnS), 아연 셀레나이드(ZnSe), 아연 텔루라이드(ZnTe), 카드뮴 설파이드(CdS), 카드뮴 셀레나이드(CdSe), 카드뮴 텔루라이드(CdTe), 리드 셀레나이드(PbSe), 갈륨 나이트라이드(GaN), 알루미늄 나이트라이드(AlN), 알루미늄 갈륨 나이트라이드(AlGaN), 알루미늄 인듐 갈륨 나이트라이드(AlInGaN), 갈륨 포스파이드(GaP), 갈륨 아세닉 포스파이드(GaAsP), 갈륨 아세나이드(GaAs), 알루미늄 아세나이드(AlAs), 알루미늄 갈륨 아세나이드(AlGaAs), 알루미늄 갈륨 인듐 포스파이드(AlGaInP), 인듐 갈륨 포스파이드(InGaP), 인듐 알루미늄 포스파이드(InAlP), 실리콘(Si), 게르마늄(Ge), 실리콘 카바이드(SiC), 탄소(C) 중 하나 이상으로 구성되는 발광 소자 제조 방법.

청구항 45.

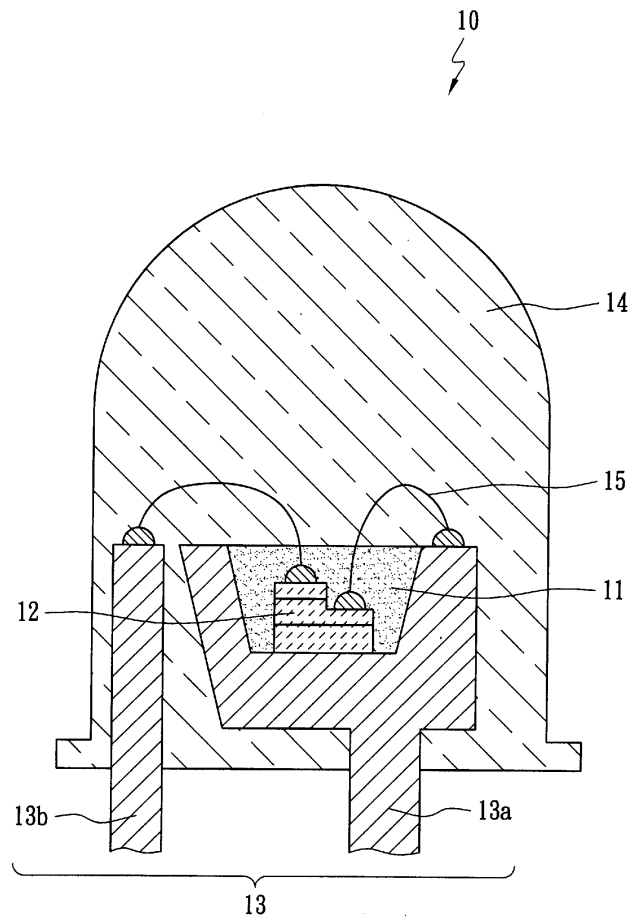
제 42 항에 있어서, 상기 무기 물질은 하나 이상의 나노-입자 크기를 가지는 산화물, 질화물, 질소 산화물 및 황화물 중 하나 이상의 화합물로 구성되는 발광 소자 제조 방법.

청구항 46.

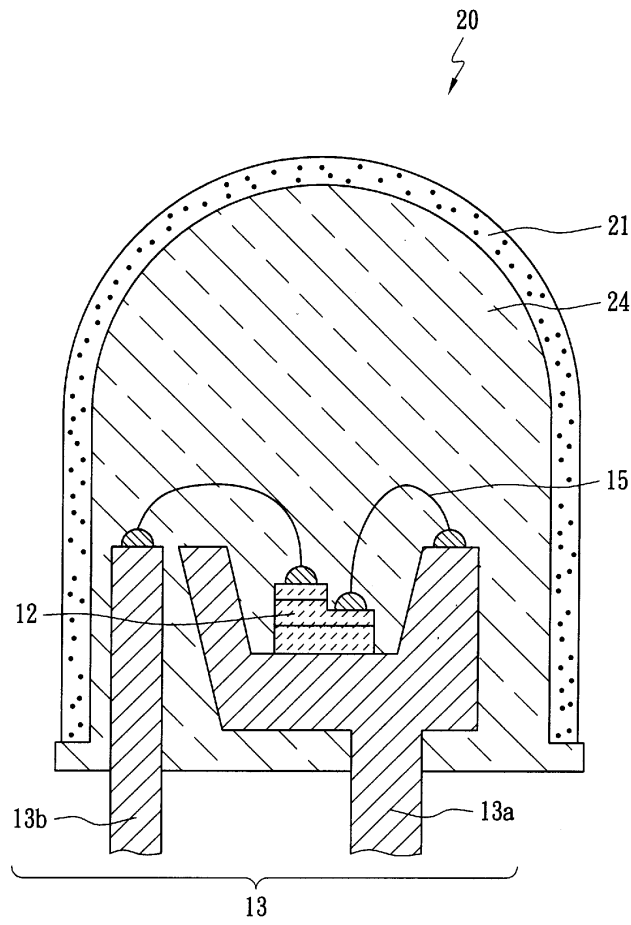
제 43 항에 있어서, 상기 화합물은 실리콘 옥사이드, 실리콘 옥시-나이트라이드, 실리콘 나이트라이드, 알루미늄 옥사이드, 아연 옥사이드, 이트륨 알루미늄 가넷(YAG) 형광체(phosphor)를 포함하는 발광 소자 제조 방법.

도면

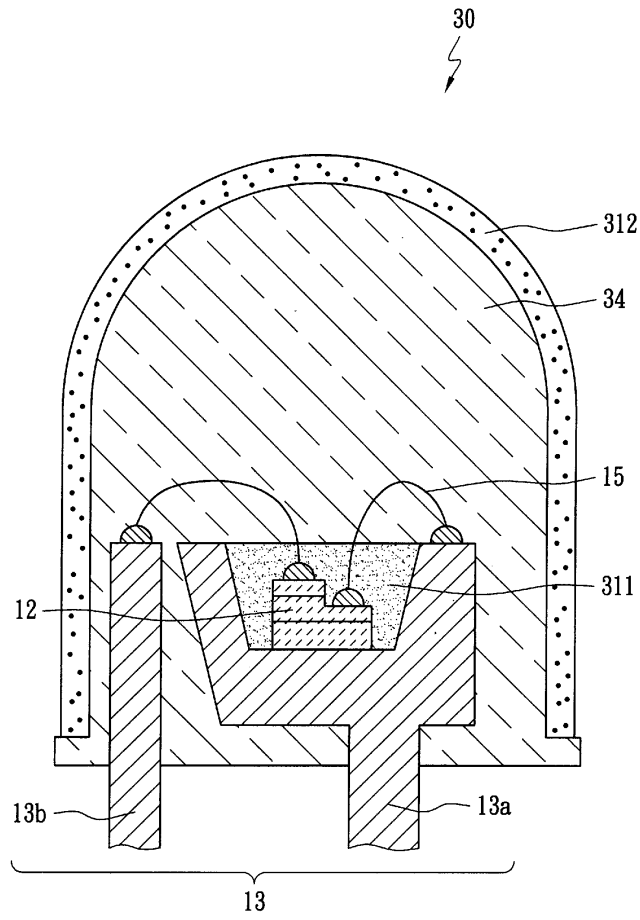
도면1



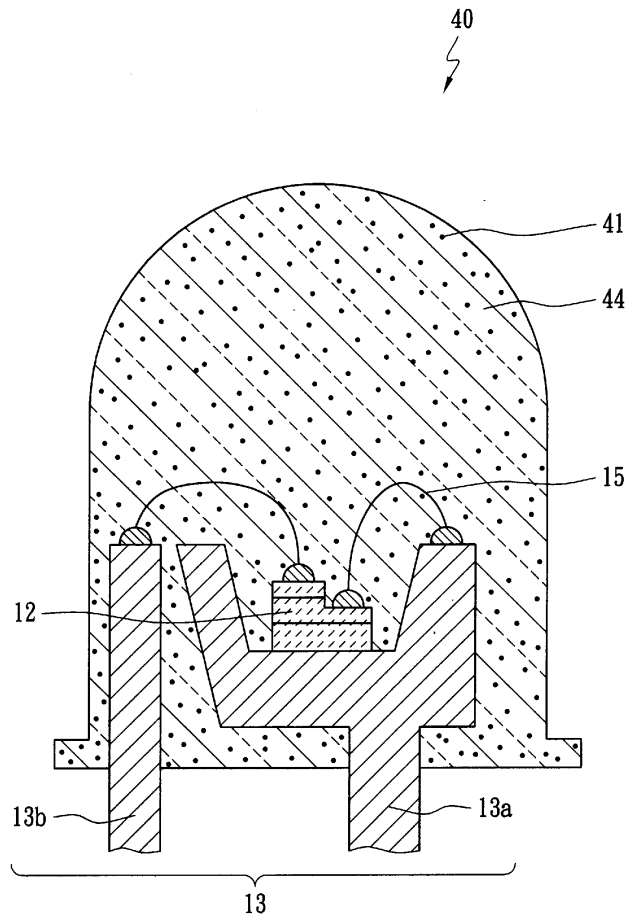
도면2



도면3



도면4



도면5

