



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0079622
(43) 공개일자 2018년07월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C09K 11/00 (2006.01) C09K 11/06 (2006.01)

C09K 11/77 (2006.01) H05B 33/14 (2006.01)

(52) CPC특허분류

C09K 11/00 (2013.01)

C09K 11/06 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0184425

(22) 출원일자 2016년12월30일

심사청구일자 2016년12월30일

(71) 출원인

주식회사 효성

서울특별시 마포구 마포대로 119 (공덕동)

(72) 발명자

류정곤

경기도 화성시 동탄숲속로 96 849동 302호 (능동, 숲속마을모아미래도1단지아파트)

임서영

서울특별시 서초구 서초중앙로8길 89

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

조철현

전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 녹색 유무기 복합 발광 재료를 포함하는 디스플레이용 LED 장치

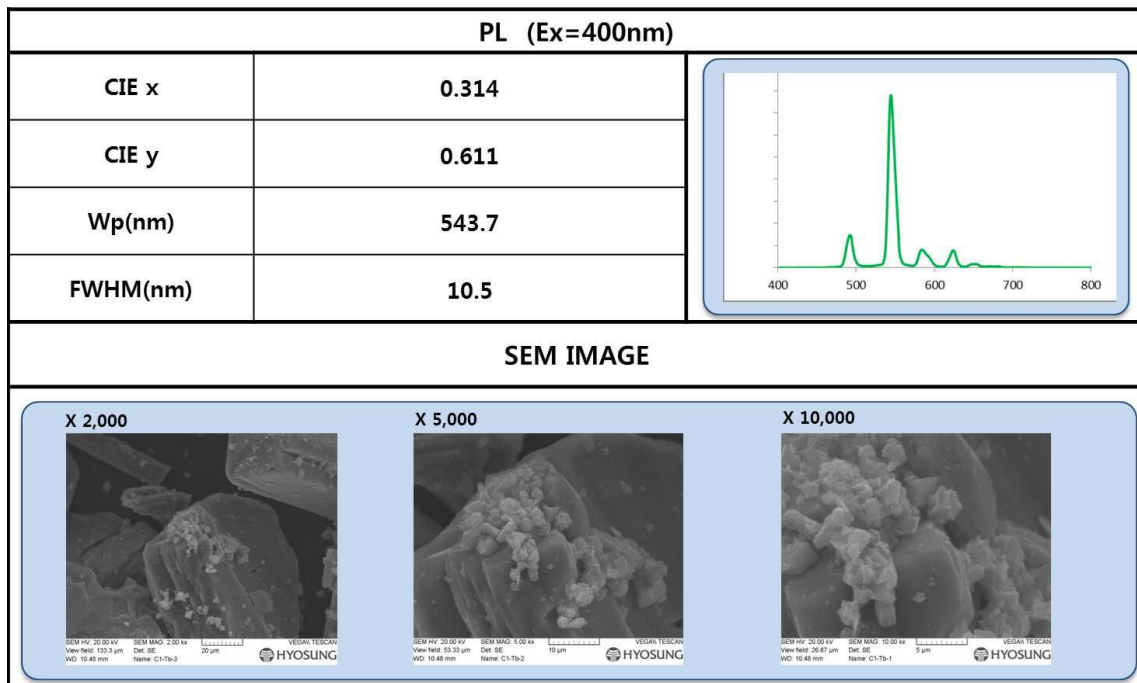
(57) 요약

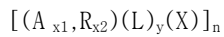
본 발명은 하기 화학식 1의 조성을 갖으며, UV 영역에서 여기하여 발광하는 녹색 유무기 복합 발광 재료를 포함하는 디스플레이용 LED 장치이다.

[화학식 1]

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1





화학식 1에서, A는 Li, Na 또는 K 중에서 선택된 1가 금속이온 또는, Mg, Ca, Sr, Ba 또는 Zn 중에서 선택된 2가 금속이온 또는, Al 또는 La 중에서 선택된 3가 금속이온 또는, Zr 또는 Ti 중에서 선택된 4가 금속이온으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 금속이온 또는 그의 금속화합물을 포함하고, R은 Tb 또는 Tb화합물 중에서 선택되는 1종을 포함하며, L은 카르복실산기를 적어도 두개 갖는 방향족계 화합물 중에서 선택되는 1종을 포함하고, X는 페난트롤린(phenanthroline) 유도체 또는 트리페닐포스핀 옥사이드 중에서 선택되는 1종 이상을 포함하며, x_1 은 $0 \leq x_1 \leq 2$, x_2 는 $0 < x_2 \leq 2$ 이며, x_1 과 x_2 는 $0 < x_1 + x_2 \leq 2$ 이고, y 는 2 또는 3이며, n 은 1 이상의 정수에서 선택되는 어느 하나의 정수이다.

(52) CPC특허분류

C09K 11/7743 (2013.01)

H05B 33/14 (2013.01)

C09K 2211/1007 (2013.01)

C09K 2211/1044 (2013.01)

C09K 2211/1074 (2013.01)

C09K 2211/1077 (2013.01)

(72) 발명자

김영식

서울특별시 강동구 천호대로 1055 105동 502호 (천호동, 태영아파트)

고다현

서울특별시 용산구 이촌로 100-8 103동 1201호 (이촌동, 동아그린아파트)

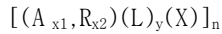
명세서

청구범위

청구항 1

하기 화학식 1의 조성을 갖으며, UV 영역에서 여기하여 발광하는 녹색 유무기 복합 발광 재료를 포함하는 디스플레이용 LED 장치.

[화학식 1]



화학식 1에서, A는 Li, Na 또는 K 중에서 선택된 1가 금속이온 또는, Mg, Ca, Sr, Ba 또는 Zn 중에서 선택된 2가 금속이온 또는, Al 또는 La 중에서 선택된 3가 금속이온 또는, Zr 또는 Ti 중에서 선택된 4가 금속이온으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 금속이온 또는 그의 금속화합물을 포함하고,

R은 Tb 또는 Tb화합물 중에서 선택되는 1종을 포함하며,

L은 카르복실산기를 적어도 두개 갖는 방향족계 화합물 중에서 선택되는 1종을 포함하고,

X는 페난트롤린(phenanthroline) 유도체 또는 트리페닐포스핀 옥사이드 중에서 선택되는 1종 이상을 포함하며,

x1은 $0 \leq x1 \leq 2$, x2는 $0 < x2 \leq 2$ 이며, x1과 x2는 $0 < x1 + x2 \leq 2$ 이고, y는 2 또는 3이며, n은 1 이상의 정수에서 선택되는 어느 하나의 정수이다.

청구항 2

제1항에 있어서,

금속화합물은 ZnO, MgO, Al₂O₃, Y₂O₃, ZrO₂, Zn(NO₃)₂ · xH₂O, Ca(NO₃)₃vxH₂O 또는 La(NO₃)₃ · xH₂O 중에서 선택되고, x가 1 내지 6 에서 선택되는 정수인 것을 특징으로 하는 녹색 유무기 복합 발광 재료를 포함하는 디스플레이용 LED 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

Tb 화합물은 Tb과 1종 이상의 금속이온 및 그의 산화물, 또는 Tb이 포함된 금속산화물인 것을 특징으로 하는 녹색 유무기 복합 발광 재료를 포함하는 디스플레이용 LED 장치.

청구항 4

제1항 또는 제3항에 있어서,

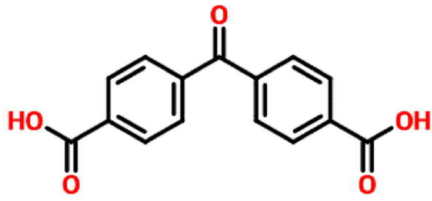
Tb 화합물은 ZnO:Tb, Y₂O₃:Tb 또는 Tb(NO₃)₃ · xH₂O 중에서 선택되는 1종이며, Tb(NO₃)₃ · xH₂O 에서 x는 1 내지 6 에서 선택되는 정수인 것을 특징으로 하는 녹색 유무기 복합 발광 재료를 포함하는 디스플레이용 LED 장치.

청구항 5

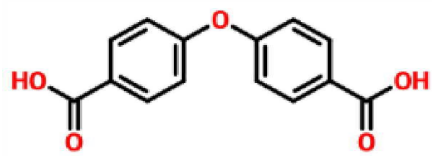
제1항에 있어서,

L은 하기 화학식 2 내지 8 중에서 선택되는 것을 특징으로 하는 녹색 유무기 복합 발광 재료를 포함하는 디스플레이용 LED 장치.

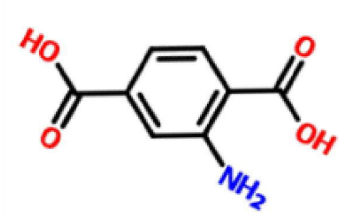
[화학식 2]



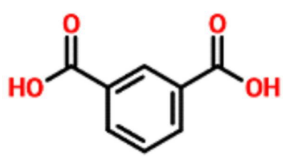
[화학식 3]



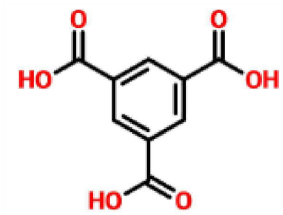
[화학식 4]



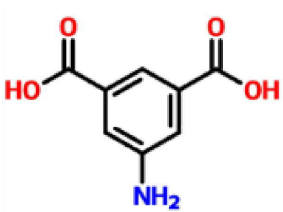
[화학식 5]



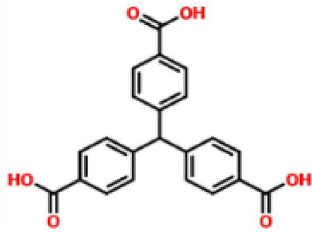
[화학식 6]



[화학식 7]



[화학식 8]

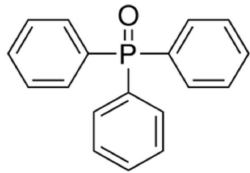


청구항 6

제1항에 있어서,

트리페닐포스핀 옥사이드는 하기 화학식 9로 표시되는 것을 특징으로 하는 녹색 유기 복합 발광 재료를 포함하는 디스플레이용 LED 장치.

[화학식 9]

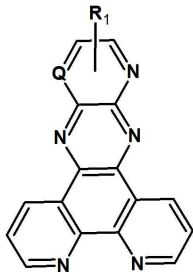


청구항 7

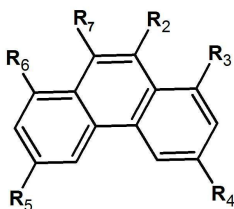
제1항에 있어서,

페난트롤린(phenanthroline) 유도체는 하기 화학식 10 또는 화학식 11로 표시되는 것을 특징으로 하는 녹색 유기 복합 발광 재료 재료를 포함하는 디스플레이용 LED 장치.

[화학식 10]



[화학식 11]



상기 R_1 내지 R_7 은 각각 독립적으로 수소; 중수소; 할로젠; 시아노; 니트로; 아미노; 치환 또는 비치환된 C_{1-60} 알킬; C_{1-60} 할로알킬; 치환 또는 비치환된 C_{1-60} 알콕시; 치환 또는 비치환된 C_{1-60} 할로알콕시; 치환 또는 비치환된 C_{3-60} 사이클로알킬; 치환 또는 비치환된 C_{2-60} 알케닐; 치환 또는 비치환된 C_{6-60} 아릴; 치환 또는 비치환된 C_{6-60} 아릴옥시; 또는 치환 또는 비치환된 N, O 및 S 중 1개 이상을 포함하는 C_{1-60} 헤테로고리기이며, Q는 N 또는 CH 이다.

청구항 8

제7항에 있어서,

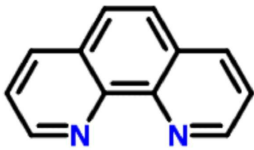
상기 R_1 은 수소이며, R_2 내지 R_7 은 각각 독립적으로 수소(H), 아미노기($-NH_2$), 메틸기(CH_3) 또는 페닐(phenyl)인 것을 특징으로 하는 녹색 유무기 복합 발광 재료를 포함하는 디스플레이용 LED 장치.

청구항 9

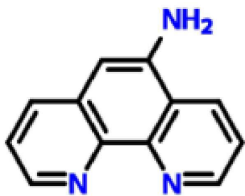
제7항에 있어서,

페난트롤린(phenanthroline) 유도체는 하기 화학식 12 내지 17 중에서 선택되는 1종 이상인 것을 특징으로 하는 녹색 유무기 복합 발광 재료 재료를 포함하는 디스플레이용 LED 장치.

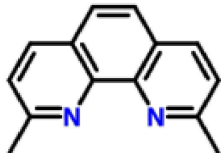
[화학식 12]



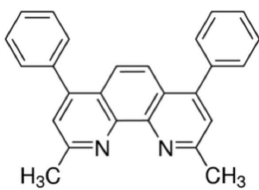
[화학식 13]



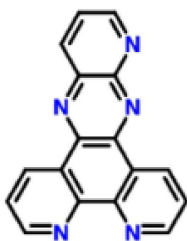
[화학식 14]



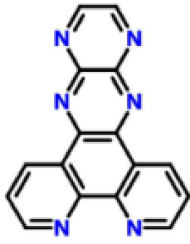
[화학식 15]



[화학식 16]



[화학식 17]



청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 화학식 1은 $[(Zn,Tb)_2(benzophenone-4,4'-dicarboxylic\ acid)_3(1,10-phenanthroline)]_n$, $[(Zn,Tb)_2(benzophenone-4,4'-dicarboxylic\ acid)_3(5-amino-1,10-phenanthroline)]_n$, $[(Zn,Tb)_2(benzophenone-4,4'-dicarboxylic\ acid)_3(2,9-dimethyl-1,10-phenanthroline)]_n$, $[(Zn,Tb)_2(benzophenone-4,4'-dicarboxylic\ acid)_3(bathocuproine)]_n$, $[(Zn,Tb)_2(benzophenone-4,4'-dicarboxylic\ acid)_3(pyrido[2',3':5,6]pyrazino[2,3-f][1,10]phenanthroline)]_n$, $[(Zn,Tb)_2(benzophenone-4,4'-dicarboxylic\ acid)_3(triphenylphosphine\ oxide)]_n$, $[(Ca,Tb)_2(benzophenone-4,4'-dicarboxylic\ acid)_3(1,10-phenanthroline)]_n$, $[(La,Tb)_2(benzophenone-4,4'-dicarboxylic\ acid)_3(1,10-phenanthroline)]_n$ 인 것을 특징으로 하는 녹색 유무기 복합 발광 재료를 포함하는 디스플레이용 LED 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

화학식 1의 구성을 갖는 녹색 유무기 복합 발광 재료는 반치폭이 20 nm 이하인 것을 특징으로 하는 녹색 유무기 복합 발광 재료를 포함하는 디스플레이용 LED 장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 디스플레이용 LED 장치는 통상의 적색 발광 재료를 포함하는 것을 특징으로 하는 녹색 유무기 복합 발광 재료를 포함하는 디스플레이용 LED 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 적색 발광 재료는 $\beta-SiAlON:Eu^{2+}$, $CaAlSiN_3:Eu^{2+}$, $K_2SiF_6:Mn^{4+}$, $(Ca,Sr,Ba)_2Si_5N_8:Eu^{2+}$, $SrLiAl_3N_4:Eu^{2+}$, $SrTiO_4:Eu^{3+}$, $(Sr,Ba)_2Si_5N_8:Eu^{2+}$ 또는 $Sr_3Ti_2O_7:Eu^{3+}$ 를 포함하는 것을 특징으로 하는 녹색 유무기 복합 발광 재료를 포함하는 디스플레이용 LED 장치.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 디스플레이용 LED 장치는 UV LED칩 또는 Blue LED칩 중에서 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 녹색 유무기 복합 발광 재료를 포함하는 디스플레이용 LED 장치.

청구항 15

제1항에 따른 녹색 유무기 복합 발광 재료를 제조하기 위해서,

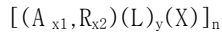
1가 내지 4가 금속이온 또는 그의 금속화합물 중에서 선택되는 1종 이상과, Tb 또는 Tb화합물 중에서 선택되는

1종과, 카르복실산기를 적어도 두개 갖는 방향족계 화합물 중에서 선택되는 1종과, 페난트롤린 유도체 또는 트리페닐포스핀 옥사이드 중에서 선택되는 1종 이상의 원료를 칭량하는 단계;

상기 칭량된 원료 50 ml~100 ml를 용매에 넣고 균일하게 혼합하여 혼합물을 제조하는 단계;

상기 혼합물을 90~210 ℃ 온도에서 합성하는 단계;를 포함하여 제조된 하기 화학식 1의 조성을 갖는 녹색 유무기 복합 발광 재료를 포함하는 디스플레이용 LED 장치.

[화학식 1]



화학식 1에서, A는 Li, Na 또는 K 중에서 선택된 1가 금속이온 또는, Mg, Ca, Sr, Ba 또는 Zn 중에서 선택된 2가 금속이온 또는, Al 또는 La 중에서 선택된 3가 금속이온 또는, Zr 또는 Ti 중에서 선택된 4가 금속이온으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 금속이온 또는 그의 금속화합물을 포함하고,

R은 Tb 또는 Tb화합물 중에서 선택되는 1종을 포함하며,

L은 카르복실산기를 적어도 두개 갖는 방향족계 화합물 중에서 선택되는 1종을 포함하고,

X는 페난트롤린(phenanthroline) 유도체 또는 트리페닐포스핀 옥사이드 중에서 선택되는 1종 이상을 포함하며,

x1은 $0 \leq x1 \leq 2$, x2는 $0 < x2 \leq 2$ 이며, x1과 x2는 $0 < x1 + x2 \leq 2$ 이고, y는 2 또는 3이며, n은 1 이상의 정수에서 선택되는 어느 하나의 정수이다.

청구항 16

제15항에 있어서,

0.01 내지 0.19 mol비의 1가 내지 4가 금속이온 또는 그의 금속화합물 중에서 선택되는 1종 이상과, 0.1 내지 0.19 mol비의 Tb 또는 Tb화합물 중에서 선택되는 1종과, 0.01 내지 0.6 mol비의 카르복실산기를 적어도 두개 갖는 방향족계 화합물 중에서 선택되는 1종과, 0.01 내지 0.2 mol비의 페난트롤린 유도체 또는 트리페닐포스핀 옥사이드 중에서 선택되는 1종 이상의 원료를 칭량하는 것을 특징으로 하는 녹색 유무기 복합 발광 재료를 포함하는 디스플레이용 LED 장치.

청구항 17

제15항에 있어서,

용매는 물(H₂O), 디메틸포름아마이드(DMF), 디에틸포름아마이드(DEF), 디메틸설폭사이드(DMSO), 에탄올 또는 메탄올 중에서 선택되는 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 녹색 유무기 복합 발광 재료를 포함하는 디스플레이용 LED 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 고색재현이 가능한 녹색 유무기 복합 발광 재료를 포함하는 디스플레이용 LED 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 유기 발광 리간드에 금속을 배위시킨 녹색 유무기 복합 발광 재료를 포함하는 디스플레이용 LED 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 발광다이오드(Light-Emitting Diode: LED)의 백라이트 유닛(Back Light Unit: BLU)에서 대표적인 블루(Blue) LED 패키지의 형광체 조합은 블루 LED에 녹색과 적색 형광체의 조합으로 표현된다.

[0004] 색 재현율은 컬러 필터(Color Filter)를 통과한 청색, 녹색, 적색의 색 좌표로 결정되고 NTSC(National Television System Committee) 색 좌표의 면적대비 면적 백분율 값을 색 재현율이라 칭한다.

[0005] 이러한 백라이트 유닛에서 색 재현율을 결정하는 중요한 요소 중 하나는 형광체 조합이다.

- [0006] 현재 일반적인 블루 LED 백라이트 유닛에는 블루 LED, LSN(황색 형광체), SCASN(질화물계 적색 형광체) 조합을 적용하고 있으나 색 재현율은 프리미엄급 디스플레이에 적용하는데는 한계가 있다.
- [0007] 종래 기술은 광 스펙트럼 분포상 녹색과 적색 사이의 구분이 모호하여 혼색되어 있었으며, 따라서 LCD 디스플레이를 구현했을 때 색 재현 특성이 좋지 못하다는 문제점이 있었다.
- [0008] 이를 해결하고자 반치폭(Half Bandwidth: 최대 발광 강도의 1/2의 강도를 가진 두 파장 사이의 간격- 반치폭이 적을수록 사람의 색감각과의 차이가 적다)이 30 nm를 갖는 좁은 반치폭의 녹색 및 적색 형광체로 색 재현율을 향상시키는 연구가 진행되고 있다.
- [0009] 종래 녹색 형광체는 주로 실리케이트 형광체, 나이트라이드 형광체가 개발되고 있으나, 이는 20 nm 이하의 반치폭 구현에 어려움이 있고, 적용하기에 특허 등의 문제점이 있다.
- [0010] 또한 녹색 실리케이트 형광체로 구성되어 백색을 발광하는 LED 장치의 백라이트는 구동시, 휘도 및 좌표 변동이 심하여 구동 신뢰성 문제가 발생한다.
- [0011] 따라서, 이러한 문제점을 극복하기 위해 새로운 발광 재료가 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0013] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-0527921호
(특허문헌 0002) 한국등록특허 제10-1356962호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명은 기존 유기물에 금속을 배위시킨 폴리머의 일정 구조를 가진 발광 재료로서 UV 여기광에 대한 발광 파장이 530~550 nm이며, 기존의 무기 형광체에 비해서 20 nm 이하의 반치폭과 고휘도를 갖는 고색재현이 가능한 녹색 유무기 복합 발광 재료를 포함하는 디스플레이용 LED 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0015] 이로써 종래에는 없는 물질로 장래에 다파장 이동을 통하여 프리미엄급 디스플레이를 생산할 수 있는 가능성을 발견하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0017] 본 발명은 하기 화학식 1의 구성을 갖으며, UV 영역에서 여기하여 발광하는 녹색 유무기 복합 발광 재료를 포함하는 디스플레이용 LED 장치를 제공한다.
- [0018] [화학식 1]
- [0019] $[(A_{x1}, R_{x2})(L)_y(X)]_n$
- [0020] 화학식 1에서, A는 Li, Na 또는 K 중에서 선택된 1가 금속이온 또는, Mg, Ca, Sr, Ba 또는 Zn 중에서 선택된 2가 금속이온 또는, Al 또는 La 중에서 선택된 3가 금속이온 또는, Zr 또는 Ti 중에서 선택된 4가 금속이온으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 금속이온 또는 그의 금속화합물을 포함하고,
- [0021] R은 Tb 또는 Tb화합물 중에서 선택되는 1종을 포함하며,
- [0022] L은 카르복실산기를 적어도 두개 갖는 방향족계 화합물 중에서 선택되는 1종을 포함하고,
- [0023] X는 페난트롤린(phenanthroline) 유도체 또는 트리페닐포스핀 옥사이드 중에서 선택되는 1종 이상을 포함하며,
- [0024] x_1 은 $0 \leq x_1 \leq 2$, x_2 는 $0 < x_2 \leq 2$ 이며, x_1 과 x_2 는 $0 < x_1 + x_2 \leq 2$ 이고, y 는 2 또는 3이며, n 은 1 이상의 정수에서

선택되는 어느 하나의 정수이다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명의 녹색 발광 재료를 적용한 디스플레이용 블루 LED 장치는 유기 발광 리간드에 금속을 배워시킨 구조 (frameworks)로서 기존 유기 발광 재료보다 안정성이 우수하고, 무기 발광 재료보다 반치폭이 좁으므로 재흡수가 발생하지 않아 휘도가 우수한 특성을 가진다.
- [0027] 또한, 적은양의 희토류 금속인 Tb를 사용하여 합성 원가가 절감될 수 있는 효과가 있다. 이에 따라 고 색재현 및 고 연색성 구현이 가능하며 특히 프리머엄급 디스플레이의 재료로 효과적이다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명 실시예 1의 PL 스펙트럼 그래프 및 SEM 이미지를 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 발명 실시예 1의 발광 스펙트럼을 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 발명 실시예 1의 여기 스펙트럼을 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 발명 실시예 2의 여기 및 발광 스펙트럼을 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 발명 실시예 3의 여기 및 발광 스펙트럼을 나타낸 도면이다.
- 도 6은 본 발명 실시예 4의 여기 및 발광 스펙트럼을 나타낸 도면이다.
- 도 7은 본 발명 실시예 5의 여기 및 발광 스펙트럼을 나타낸 도면이다.
- 도 8은 본 발명 실시예 6의 여기 및 발광 스펙트럼을 나타낸 도면이다.
- 도 9는 본 발명 실시예 7의 여기 및 발광 스펙트럼을 나타낸 도면이다.
- 도 10은 본 발명 실시예 8의 여기 및 발광 스펙트럼을 나타낸 도면이다.
- 도 11은 본 발명 실시예 9에 따른 UV LED 패키지 그래프를 나타낸 도면이다.
- 도 12는 종래 적색 형광체와 본 발명의 녹색 발광 재료를 조합하여 UV LED chip과 Blue LED chip이 각각 존재한 LED PKG 도면이다.
- 도 13은 종래 상업적으로 사용되는 β -SiAlON:Eu²⁺ 형광체 UV LED 패키지 그래프를 나타낸 도면이다.
- 도 14는 종래 적색 형광체와 본 발명의 녹색 발광 재료를 조합하여 나타낸 시뮬레이션이다.
- 도 15는 종래 적색 형광체와 본 발명의 새로운 녹색 발광 물질을 조합하여 실측치 기반 NTSC 시뮬레이션 결과를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 이와 같은 본 발명을 다음에서 상세하게 설명하기로 하며, 다음의 구현예는 단지 예시하기 위한 것으로 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0031] 본 발명은 고색재현이 가능한 녹색 유무기 복합 발광 재료를 적용한 디스플레이용 LED 장치에 관한 것이다.
- [0032] 구체적으로, 상기 녹색 유무기 복합 발광 재료는 하기 화학식 1의 조성을 갖으며, UV 영역에서 여기하여 발광하는 녹색 유무기 복합 발광 재료이다.
- [0033] [화학식 1]
- [0034] $[(A_{x1}, R_{x2})(L)_y(X)]_n$
- [0035] 화학식 1에서, A는 Li, Na 또는 K 중에서 선택된 1가 금속이온 또는, Mg, Ca, Sr, Ba 또는 Zn 중에서 선택된 2가 금속이온 또는, Al 또는 La 중에서 선택된 3가 금속이온 또는, Zr 또는 Ti 중에서 선택된 4가 금속이온으로

이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 금속이온 또는 그의 금속화합물을 포함하고, R은 Tb 또는 Tb화합물 중에서 선택되는 1종을 포함하며, L은 카르복실산기를 적어도 두개 갖는 방향족계 화합물 중에서 선택되는 1종을 포함하고, X는 페난트롤린(phenanthroline) 유도체 또는 트리페닐포스핀 옥사이드 중에서 선택되는 1종 이상을 포함하며, x_1 은 $0 \leq x_1 \leq 2$, x_2 는 $0 < x_2 \leq 2$ 이며, x_1 과 x_2 는 $0 < x_1 + x_2 \leq 2$ 이고, y는 2 또는 3이며, n은 1 이상의 정수에서 선택되는 어느 하나의 정수이다.

[0036] 본 발명에 따른 녹색 유무기 복합 발광 재료는 상기 x_1 과 x_2 의 합 및 y의 한정 범위를 벗어나게 될 경우 합성이 제대로 안되거나 합성이 된다 하더라도 발광 및 휘도 특성이 좋지 못한 현상을 보인다.

[0037] 상기 화학식 1의 금속화합물은, 예를들면 ZnO , MgO , Al_2O_3 , Y_2O_3 , ZrO_2 , $Zn(NO_3)_2 \cdot xH_2O$, $Ca(NO_3)_3 \cdot xH_2O$ 또는 $La(NO_3)_{3+x}xH_2O$ 중에서 선택되고, x가 1 내지 6 에서 선택되는 정수인 것이 사용될 수 있으나, 상기 예들로만 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

[0038] 상기 화학식 1의 R로 사용될 수 있는 Tb 화합물은 Tb과 1종 이상의 금속이온 및 그의 산화물, 또는 Tb이 포함된 금속산화물이 사용 될 수 있다.

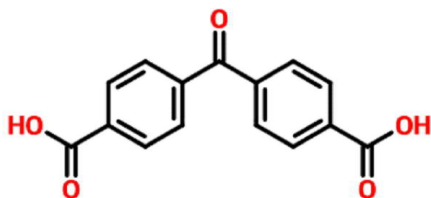
[0039] Tb화합물의 구체예로는 $ZnO:Tb$, $Y_2O_3:Tb$ 또는 $Tb(NO_3)_3 \cdot xH_2O$ 중에서 선택되는 1종이 사용 될 수 있으며, $Tb(NO_3)_3 \cdot xH_2O$ 에서 x는 1 내지 6 에서 선택되는 정수이다.

[0040] 상기 $Tb(NO_3)_3 \cdot xH_2O$ 는 $Tb(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$ 또는 $TbCl_{3+x}6H_2O$ 가 사용될 수 있다.

[0041] Tb 또는 Tb 화합물을 사용하면 Tb 특성 피크(characteristic peak)를 갖게 되는데, 이는 녹색의 좁은 반치폭을 갖게 하여 Blue LED장치에 사용하게 되면 고 색재현이 가능하게 된다.

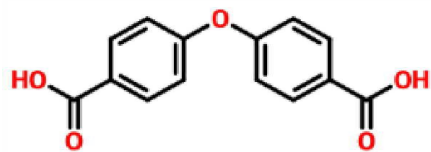
[0043] 상기 화학식 1의 L은 카르복실산기를 적어도 두개 갖는 방향족계 화합물에서 선택되는 1종이 사용될 수 있는데, 예를들면 하기 화학식 2 내지 8 이 사용될 수 있으나, 하기 예들로만 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

[0044] [화학식 2]



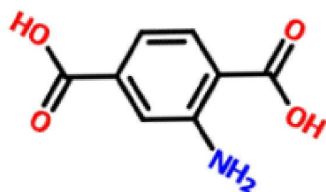
[0045]

[0046] [화학식 3]



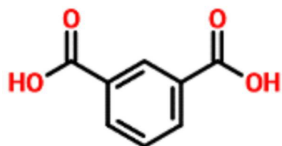
[0047]

[0048] [화학식 4]



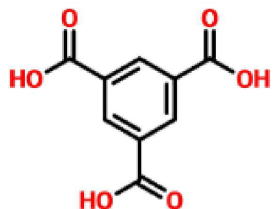
[0049]

[0050] [화학식 5]



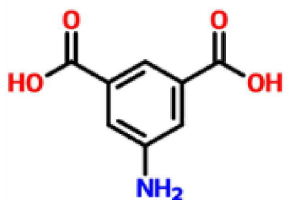
[0051]

[0052] [화학식 6]



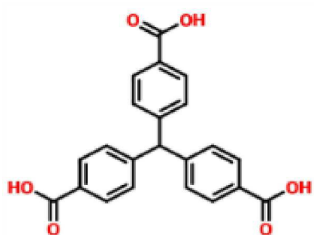
[0053]

[0054] [화학식 7]



[0055]

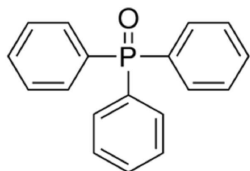
[0056] [화학식 8]



[0057]

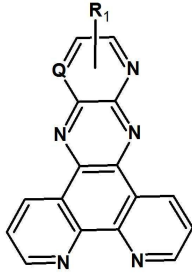
[0059] 상기 화학식 1의 X는 페난트롤린(phenanthroline) 유도체 또는 트리페닐포스핀 옥사이드에서 선택되는 1종 이상이 사용될 수 있는데, 예를들면 트리페닐포스핀 옥사이드는 하기 화학식 9 로 표시되는 화합물이 사용될 수 있으며, 페난트롤린 유도체는 하기 화학식 10 내지 11 로 표시되는 화합물이 사용될 수 있으나, 하기 예들로만 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

[0060] [화학식 9]



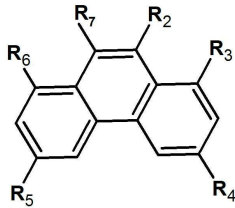
[0061]

[0062] [화학식 10]



[0063]

[0064] [화학식 11]



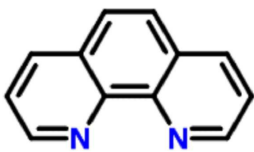
[0065]

[0066] 상기 R_1 내지 R_7 은 각각 독립적으로 수소; 중수소; 할로젠; 시아노; 니트로; 아미노; 치환 또는 비치환된 C_{1-60} 알킬; C_{1-60} 할로알킬; 치환 또는 비치환된 C_{1-60} 알콕시; 치환 또는 비치환된 C_{1-60} 할로알콕시; 치환 또는 비치환된 C_{3-60} 사이클로알킬; 치환 또는 비치환된 C_{2-60} 알케닐; 치환 또는 비치환된 C_{6-60} 아릴; 치환 또는 비치환된 C_{6-60} 아릴옥시; 또는 치환 또는 비치환된 N, O 및 S 중 1개 이상을 포함하는 C_{1-60} 헤테로고리기이며, Q는 N 또는 CH 이다.

[0067] 상기 R_1 내지 R_7 을 보다 구체적으로 예를 들자면, 상기 R_1 은 수소이며, R_2 내지 R_7 은 각각 독립적으로 수소(H), 아미노기($-NH_2$), 메틸기(CH_3) 또는 페닐(phenyl) 중에서 선택되는 것을 사용할 수 있다.

[0068] 본 발명에서 사용될 수 있는 상기 페난트롤린 유도체를 보다 더 구체적으로 예를 들자면, 하기 화학식 12 내지 17 중에서 선택되는 1 종 이상의 화합물을 사용할 수 있다.

[0069] [화학식 12]



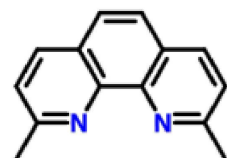
[0070]

[0071] [화학식 13]



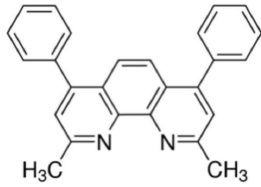
[0072]

[0073] [화학식 14]



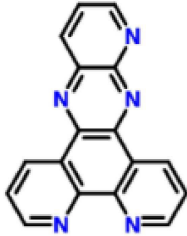
[0074]

[0075] [화학식 15]



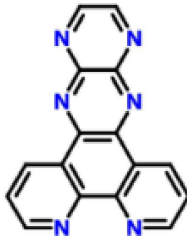
[0076]

[0077] [화학식 16]



[0078]

[0079] [화학식 17]



[0080]

[0082] 이와 같은 페난트롤린 유도체 또는 트리페닐포스핀 옥사이드를 사용하게 되면 페난트롤린 유도체 또는 트리페닐포스핀 옥사이드를 사용하지 않은 경우에 비해서 휘도 향상에 효과가 있다.

[0083] 상기 화학식 1에서 A_{x1}, R_{x2}에서 x₁+x₂는 0<x₁+x₂≤2이고, x₁와 x₂는 0이 아닌 것이 바람직한데, A_{x1}과 R_{x2}모두를 포함하는 구성은 R_{x2}만 포함하는 구성에 비해 휘도가 향상되고, 희토류 금속을 적게 사용하기 때문에 단가 절감에 대한 이점을 갖는다.

[0084] 본 발명의 디스플레이용 블루 LED 장치에 포함되는 녹색 유무기 복합 발광재료는 [(Zn,Tb)₂(benzophenone-4,4'-dicarboxylic acid)₃(1,10-phenanthroline)]_n, [(Zn,Tb)₂(benzophenone-4,4'-dicarboxylic acid)₃(5-amino-1,10-phenanthroline)]_n, [(Zn,Tb)₂(benzophenone-4,4'-dicarboxylic acid)₃(2,9-dimethyl-1,10-phenanthroline)]_n, [(Zn,Tb)₂(benzophenone-4,4'-dicarboxylic acid)₃(bathocuproine)]_n, [(Zn,Tb)₂(benzophenone-4,4'-dicarboxylic acid)₃(pyrido[2',3':5,6]pyrazino[2,3-f][1,10]phenanthroline)]_n, [(Zn,Tb)₂(benzophenone-4,4'-dicarboxylic acid)₃(triphenylphosphine oxide)]_n, [(Ca,Tb)₂(benzophenone-4,4'-dicarboxylic acid)₃(1,10-phenanthroline)]_n, [(La,Tb)₂(benzophenone-4,4'-dicarboxylic acid)₃(1,10-phenanthroline)]_n이 바람직하다.

[0086] 본 발명의 디스플레이용 LED 장치는 0.01 내지 0.19 mol 비의 1가 내지 4가 금속이온 또는 그의 금속화합물 중에서 선택되는 1종 이상과, 0.1 내지 0.19 mol 비의 Tb 또는 Tb화합물 중에서 선택되는 1종과, 0.01 내지 0.6 mol비의 카르복실산기를 적어도 두개 갖는 방향족계 화합물 중에서 선택되는 1종과, 0.01 내지 0.2 mol비의 페난트롤린 유도체 또는 트리페닐포스핀 옥사이드 중에서 선택되는 1종 이상의 원료를 칭량하는 단계와,

[0087] 상기와 같이 칭량된 원료를 물(H₂O), 디메틸포름아마이드(DMF; Dimethylformamide), 디에틸포름아마이드(DEF;

Diethylformamide), 디메틸설폭사이드(DMSO; Dimethyl sulfoxide), 에탄올 또는 메탄올 중에서 선택되는 어느 하나의 용매에 넣고 균일하게 혼합하여 혼합물을 제조하는 단계와,

[0088] 혼합물을 90~210 ℃ 온도에서 합성하는 단계를 포함하여 제조된 하기 화학식 1의 조성을 갖는 녹색 유무기 복합 발광 재료를 포함한다.

[0089] [화학식 1]

[0090] $[(A_{x1}, R_{x2})(L)_y(X)]_n$

[0091] 화학식 1에서, A는 Li, Na 또는 K 중에서 선택된 1가 금속이온 또는, Mg, Ca, Sr, Ba 또는 Zn 중에서 선택된 2가 금속이온 또는, Al 또는 La 중에서 선택된 3가 금속이온 또는, Zr 또는 Ti 중에서 선택된 4가 금속이온으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 금속 이온 또는 그의 금속화합물을 포함하고, R은 Tb 또는 Tb화합물 중에서 선택되는 1종을 포함하며, L은 카르복실산기를 적어도 두개 갖는 방향족계 화합물 중에서 선택되는 1종을 포함하고, X는 페난트롤린(phenanthroline) 유도체 또는 트리페닐포스핀 옥사이드 중에서 선택되는 1종 이상을 포함하며, x_1 은 $0 \leq x_1 \leq 2$, x_2 는 $0 \leq x_2 \leq 2$ 이며, x_1 과 x_2 는 $0 < x_1 + x_2 \leq 2$ 이고, y는 2 또는 3이며, n은 1 이상의 정수에서 선택되는 어느 하나의 정수이다.

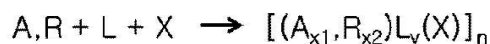
[0092] 상기 1가 내지 4가 금속이온 또는 그의 금속화합물 중에서 선택되는 1종 이상, Tb 또는 Tb화합물 중에서 선택되는 1종, 카르복실산기를 적어도 두개 갖는 방향족계 화합물 중에서 선택되는 1종, 페난트롤린 유도체 또는 트리페닐포스핀 옥사이드 중에서 선택되는 1종 이상의 원료를 칭량하는 몰비의 수치 범위를 벗어나는 경우 휘도 저하 현상이 나타나고, 상기 수치 범위 내로 반응을 시킬 때 경제적 비용 절감 효과가 있다.

[0093] 본 발명에 있어서, 칭량된 각각의 원료를 용매에 넣고 균일하게 혼합하여 혼합물을 제조하고, 상기 혼합물을 90~210 ℃ 온도에서 합성시에 만약 90 ℃ 미만의 온도에서 합성할 경우 녹색 유무기 복합 발광 재료가 형성이 되지 않고, 210 ℃를 초과할 경우 녹색 유무기 복합 발광 재료의 휘도가 저하되는 현상을 보인다.

[0094] 이와 같은 상기 녹색 유무기 복합 발광 재료는 유기 금속 배위 고분자의 발광재료로서 350 내지 420 nm의 UV 에 의해 여기되어 530~550 nm 발광 파장을 나타내며, 20 nm 이하의 반치폭을 갖는다.

[0096] 녹색 유무기 복합 발광 재료의 제조 방법을 반응식 1로 나타내면 다음과 같다.

[0097] [반응식 1]



A: 1 내지 4가 양이온 금속

R: Tb 또는 Tb화합물

L: 카르복실산기를 적어도 두개 갖는 방향족계 화합물

X: 페난트롤린 유도체

[0098]

[0099] 상기 반응식 1과 같이, 본 발명의 녹색 유무기 복합 발광 재료는 A 부분에 양이온 금속을 도핑하므로써 기존의 금속-유기 골격체가 R에 Tb만 도핑한 것과는 다르게 전자 이동의 효과 및 골격 구조의 결정성을 향상하여 LED등에 사용하면 발광 특성을 향상시킬 수 있는 장점이 있다.

[0100] 또한 본 발명의 디스플레이용 LED 장치는 상기 녹색 유무기 복합 발광 재료와 함께 통상의 적색 발광 재료를 포함할 수 있다.

[0101] 상기 적색 발광 재료는 예를들면 β -SiAlON:Eu²⁺, CaAlSiN₃:Eu²⁺, K₂SiF₆:Mn⁴⁺, (Ca,Sr,Ba)₂Si₅N₈:Eu²⁺, SrLiAl₃N₄:Eu²⁺, SrTiO₄:Eu³⁺, (Sr,Ba)₂Si₅N₈:Eu²⁺ 또는 Sr₃Ti₂O₇:Eu³⁺가 사용될 수 있으나, 상기 예들로만 본 발명이 한정되는 것은 아니다.

[0102] 또한, 본 발명에 따른 디스플레이용 LED 장치는 UV LED 칩 또는 Blue LED 칩 중에서 적어도 어느 하나를 포함할 수 있는데, 본 발명의 도 12에는 상기 UV LED 칩과 Blue LED 칩을 모두 적용은 것을 도시하였다.

[0103] 본 발명에 따른 디스플레이용 LED 장치는 통상의 LED 패키지를 포함하여 구성되며, 상기 LED 패키지는 실리콘계 수지 (OE6630A와 OE6630B를 1:4 비율로 섞은 것)에 종래 적색 형광체와 본 발명에 따른 녹색 유무기 복합 발광

재료를 혼합하여, 5-10 중량% 첨가 후 이를 호모게나이저에 넣어 균질화 시켜 봉지재 조성물을 제조될 수 있다.

[0104] 상기 중량%는 조합된 LED 패키지가 컬러 필터(color filter)를 통과하였을 경우 x,y 좌표가 (0.27, 0.24)를 만족하는 비율로 첨가한다.

[0106] 이하 본 발명을 실시예 및 비교예를 들어 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0108] 실시예

[0109] 실시예 1

[0110] 0.5 mol의 $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 0.5 mol의 $\text{Tb}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 1 mol의 benzophenone-4,4'-dicarboxylic acid(화학식 2), 1 mol의 1,10-phenanthroline(화학식 12)을 칭량하고, 칭량된 원료를 물(H_2O)에 50 ml를 넣고 균일하게 혼합한 다음 상기 혼합물을 150 °C 온도에서 합성하여 하기의 화학식 조성을 갖는 녹색 유무기 복합 발광 재료 $[(\text{Zn}, \text{Tb})_2(\text{benzophenone-4,4'-dicarboxylic acid})_3(1,10\text{-phenanthroline})]_n$ 를 제조하였다. 상기 녹색 유무기 복합 발광 재료의 광발광(PL; Photoluminescence) 스펙트럼을 도 1 내지 도3에 도시하였다.

[0111] 실시예 2

[0112] 0.5 mol의 $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 0.5 mol의 $\text{Tb}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 1 mol의 benzophenone-4,4'-dicarboxylic acid(화학식 2), 1 mol의 5-amino-1,10-phenanthroline(화학식 13)을 칭량하고, 칭량된 원료를 물(H_2O)에 50 ml를 넣고 균일하게 혼합한 다음 상기 혼합물을 150 °C 온도에서 합성하여 하기의 화학식 조성을 갖는 녹색 유무기 복합 발광 재료 $[(\text{Zn}, \text{Tb})_2(\text{benzophenone-4,4'-dicarboxylic acid})_3(5\text{-amino-1,10-phenanthroline})]_n$ 를 제조하였다. 상기 녹색 유무기 복합 발광 재료의 광발광(PL; Photoluminescence) 스펙트럼을 도 4에 도시하였다.

[0113] 실시예 3

[0114] 0.5 mol의 $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 0.5 mol의 $\text{Tb}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 1 mol의 benzophenone-4,4'-dicarboxylic acid(화학식 2), 1 mol의 2,9-dimethyl-1,10-phenanthroline(화학식 14)을 칭량하고, 칭량된 원료를 물(H_2O)에 50 ml를 넣고 균일하게 혼합한 다음 상기 혼합물을 150 °C 온도에서 합성하여 하기의 화학식 조성을 갖는 녹색 유무기 복합 발광 재료 $[(\text{Zn}, \text{Tb})_2(\text{benzophenone-4,4'-dicarboxylic acid})_3(2,9\text{-dimethyl-1,10-phenanthroline})]_n$ 를 제조하였다. 상기 녹색 유무기 복합 발광 재료의 광발광(PL; Photoluminescence) 스펙트럼을 도 5에 도시하였다.

[0115] 실시예 4

[0116] 0.5 mol의 $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 0.5 mol의 $\text{Tb}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 1 mol의 benzophenone-4,4'-dicarboxylic acid(화학식 2), 1 mol의 2,9-Dimethyl-4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline(화학식 15)을 칭량하고, 칭량된 원료를 물(H_2O)에 50 ml를 넣고 균일하게 혼합한 다음 상기 혼합물을 150 °C 온도에서 합성하여 하기의 화학식 조성을 갖는 녹색 유무기 복합 발광 재료 $[(\text{Zn}, \text{Tb})_2(\text{benzophenone-4,4'-dicarboxylic acid})_3(2,9\text{-Dimethyl-4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline})]_n$ 를 제조하였다. 상기 녹색 유무기 복합 발광 재료의 광발광(PL; Photoluminescence) 스펙트럼을 도 6에 도시하였다.

[0117] 실시예 5

[0118] 0.5 mol의 $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 0.5 mol의 $\text{Tb}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 1 mol의 benzophenone-4,4'-dicarboxylic acid(화학식 2), 1 mol의 pyrido[2',3':5,6]pyrazino[2,3-f][1,10]phenanthroline(화학식 16)을 칭량하고, 칭량된 원료를 물(H_2O)에 50 ml를 넣고 균일하게 혼합한 다음 상기 혼합물을 150 °C 온도에서 합성하여 하기의 화학식 조성을 갖는 녹색 유무기 복합 발광 재료 $[(\text{Zn}, \text{Tb})_2(\text{benzophenone-4,4'-dicarboxylic acid})_3(\text{pyrido}[2',3':5,6]\text{pyrazino}[2,3\text{-f}][1,10]\text{phenanthroline})]_n$ 를 제조하였다. 상기 녹색 유무기 복합 발광 재료의 광발광(PL; Photoluminescence) 스펙트럼을 도 7에 도시하였다.

[0119] 실시예 6

[0120] 0.5 mol의 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, 0.5 mol의 $\text{Tb}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 1 mol의 benzophenone-4,4'-dicarboxylic acid(화학식 2), 1 mol의 1,10-phenanthroline(화학식 12)을 칭량하고, 칭량된 원료를 물(H_2O)에 50 ml를 넣고 균일하게 혼합한 다음 상기 혼합물을 150 °C 온도에서 합성하여 하기의 화학식 조성을 갖는 녹색 유무기 복합 발광 재료 $[(\text{Ca},\text{Tb})_2(\text{benzophenone-4,4'-dicarboxylic acid})_3(1,10\text{-phenanthroline})]_n$ 를 제조하였다. 상기 녹색 유무기 복합 발광 재료의 광발광(PL; Photoluminescence) 스펙트럼을 도 8에 도시하였다.

[0121] 실시예 7

[0122] 0.5 mol의 $\text{La}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 0.5 mol의 $\text{Tb}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 1 mol의 benzophenone-4,4'-dicarboxylic acid(화학식 2), 1 mol의 1,10-phenanthroline(화학식 12)을 칭량하고, 칭량된 원료를 물(H_2O)에 50 ml를 넣고 균일하게 혼합한 다음 상기 혼합물을 150 °C 온도에서 합성하여 하기의 화학식 조성을 갖는 녹색 유무기 복합 발광 재료 $[(\text{La},\text{Tb})_2(\text{benzophenone-4,4'-dicarboxylic acid})_3(1,10\text{-phenanthroline})]_n$ 를 제조하였다. 상기 녹색 유무기 복합 발광 재료의 광발광(PL; Photoluminescence) 스펙트럼을 도 9에 도시하였다.

[0123] 실시예 8

[0124] 0.5 mol의 $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 0.5 mol의 $\text{Tb}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 1 mol의 benzophenone-4,4'-dicarboxylic acid(화학식 2), 1 mol의 트리페닐포스핀옥사이드(화학식 9)를 칭량하고, 칭량된 원료를 물(H_2O)에 50 ml를 넣고 균일하게 혼합한 다음 상기 혼합물을 150 °C 온도에서 합성하여 하기의 화학식 조성을 갖는 녹색 유무기 복합 발광 재료 $[(\text{Zn},\text{Tb})_2(\text{benzophenone-4,4'-dicarboxylic acid})_3(\text{triphenylphosphine oxide})]_n$ 를 제조하였다. 상기 녹색 유무기 복합 발광 재료의 광발광(PL; Photoluminescence) 스펙트럼을 도 10에 도시하였다.

[0125] 실시예 9

[0126] 상기 실시예 1의 녹색 유무기 복합 발광 재료 5 wt%와 실리콘 봉지재(다우社, OE6630A:OE6630B, 1:4의 비율)를 혼합한 후 400 nm UV LED 칩(spec. 5630)에 45~50 mg을 도포한 후 150 °C에서 2시간 정도를 유지하여 경화시켜 PKG 실장 평가를 한 결과 표 1과 도 11와 같으며, 400 nm의 UV 영역에서 여기되어 LED 발광 재료로 사용이 가능한 것을 알 수 있다.

표 1

UV LED PKG characteristics (5630)			
Phosphor(wt%)		구동 전류(100mA), 구동전압(3V)	
		-	
400nm Green	5	Main peak	546
		CIE-x	0.155
		CIE-y	0.042

[0127]

[0128] 실시예 10

[0129] 세라믹 기판의 리드프레임에 접착제를 도포하고, 상기 리드프레임에 복수의 LED 칩을 각각 장착한 후에 전기적 연결이 되도록 금선의 본딩 와이어를 사용하여 부착하고, 실시예 1에서 얻은 녹색 발광재료 $[(\text{Zn},\text{Tb})_2(\text{benzophenone-4,4'-dicarboxylic acid})_3(1,10\text{-phenanthroline})]_n$ 와 적색 형광체로서 $\text{K}_2\text{SiF}_6:\text{Mn}^{4+}$ 가 첨가된 메틸계의 수지로된 봉지재를 피복하여 LED 패키지를 제조하였다.

[0130] 실시예 11

[0131] 녹색 유무기 복합 발광 재료로서 실시예 2에서 제조한 것을 사용하는 것 외에는 상기 실시예 10과 동일하게 실시하여 LED 패키지를 제조하였다.

- [0132] 실시예 12
- [0133] 녹색 유무기 복합 발광 재료로서 실시예 3에서 제조한 것을 사용하는 것 외에는 상기 실시예 10과 동일하게 실시하여 LED 패키지를 제조하였다.
- [0134] 실시예 13
- [0135] 녹색 유무기 복합 발광 재료로서 실시예 4에서 제조한 것을 사용하는 것 외에는 상기 실시예 10과 동일하게 실시하여 LED 패키지를 제조하였다.
- [0136] 실시예 14
- [0137] 녹색 유무기 복합 발광 재료로서 실시예 5에서 제조한 것을 사용하는 것 외에는 상기 실시예 10과 동일하게 실시하여 LED 패키지를 제조하였다.
- [0138] 실시예 15
- [0139] 녹색 유무기 복합 발광 재료로서 실시예 6에서 제조한 것을 사용하는 것 외에는 상기 실시예 10과 동일하게 실시하여 LED 패키지를 제조하였다.
- [0140] 실시예 16
- [0141] 녹색 유무기 복합 발광 재료로서 실시예 7에서 제조한 것을 사용하는 것 외에는 상기 실시예 10과 동일하게 실시하여 LED 패키지를 제조하였다.
- [0142] 실시예 17
- [0143] 녹색 유무기 복합 발광 재료로서 실시예 8에서 제조한 것을 사용하는 것 외에는 상기 실시예 10과 동일하게 실시하여 LED 패키지를 제조하였다.
- [0145] **비교예**
- [0146] 비교예 1
- [0147] 상업적으로 사용되고 있는 β -SiAlON:Eu²⁺ 형광체는 시중에서 구입하여 사용하였으며, 이의 PKG 그래프는 도 13와 같이 넓은 반치폭(FWHM)을 갖는다.
- [0149] **실험예**
- [0150] 실험예 1
- [0151] LED 패키지는 실리콘계 수지 (OE6630A와 OE6630B를 1:4 비율로 섞은 것)에 종래 적색 형광체 K₂SiF₆:Mn⁴⁺와 본 발명에 따라 제조된 녹색 유무기 복합 발광 재료를 5-10 중량 % 첨가 후 이를 호모게나이저에 넣어 균질화 시켜 봉지재 조성물을 제조하였다. 중량 %는 조합된 LED PKG가 color filter를 통과하였을 경우 x,y 좌표가 (0.27, 0.24)를 만족하는 비율로 첨가한다. 이와 같이 조합하여 실측치 기반 NTSC 시뮬레이션 결과 표 2와 도 14와 같다.

표 2

종래 적색 형광체+신규 녹색 발광 물질		
종래 적색 형광체 + 신규 녹색 발광 물질	C.I.E 1931	
	x	y
Red	0.6883	0.3106
Green	0.3325	0.6127
Blue	0.1637	0.0433
Red	0.6883	0.3106
Gamut(%)	80.1%	

[0152]

[0153]

이상에서 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0154]

100: LED 패키지 111: UV LED 칩

112: Blue LED 칩 120: 본딩 와이어

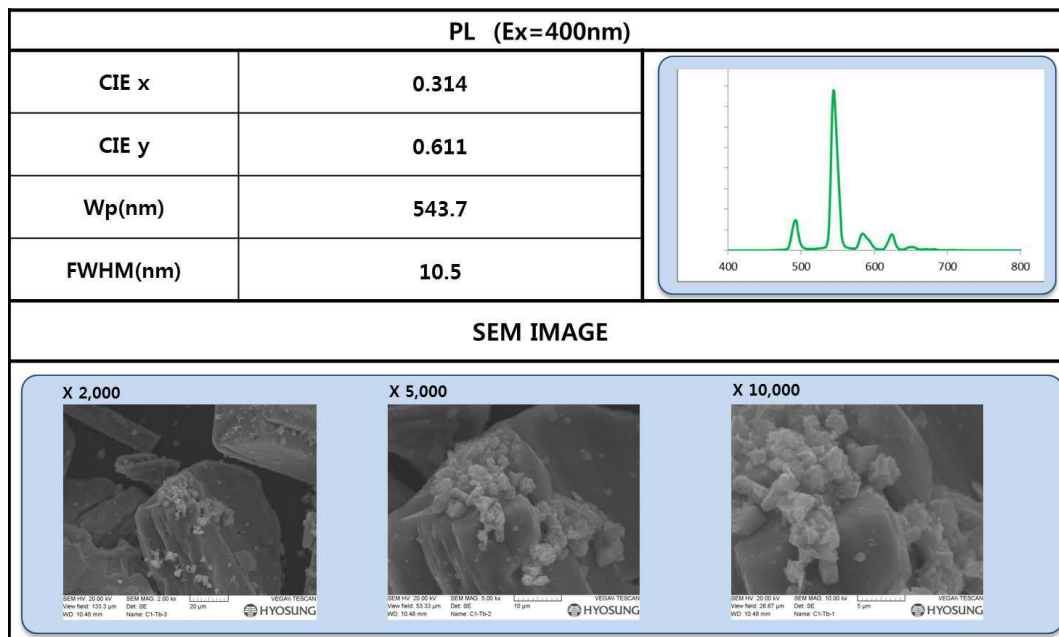
130: 전극 140: 리드 프레임

210: 녹색 유무기 복합 발광 재료 220: 적색 형광체

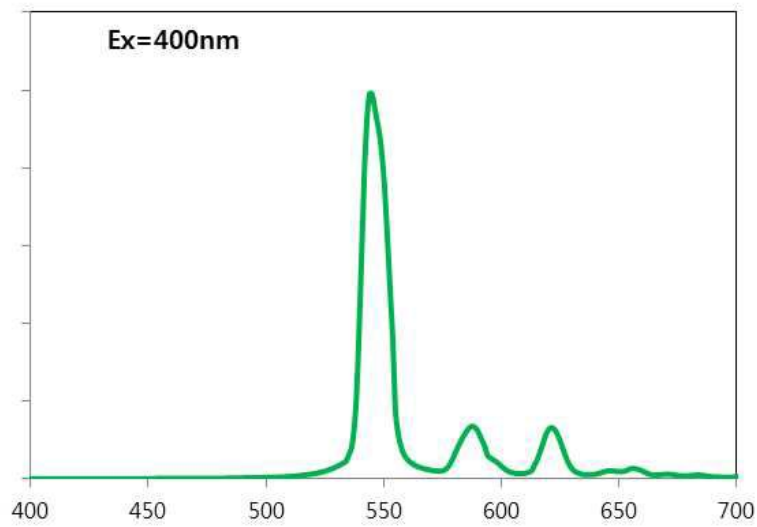
230: 봉지재

도면

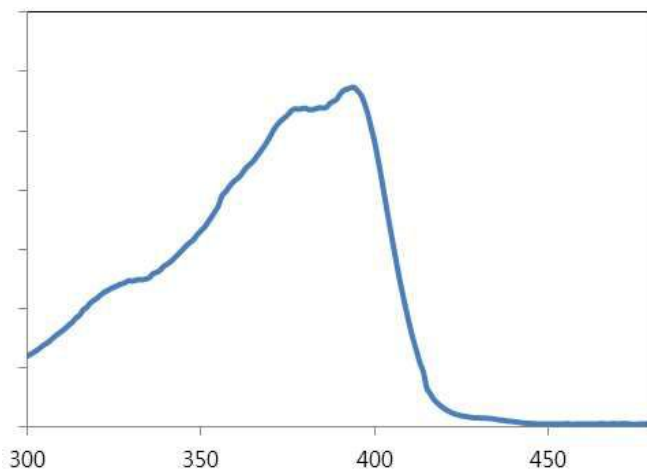
도면1



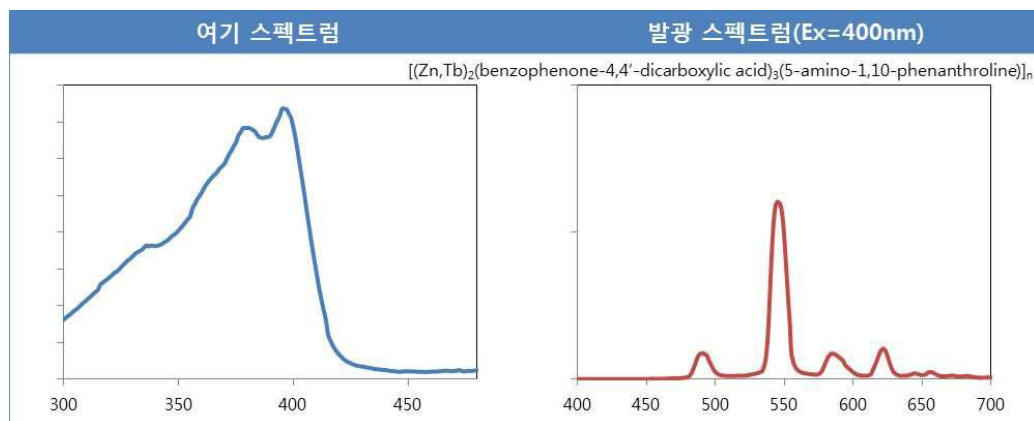
도면2



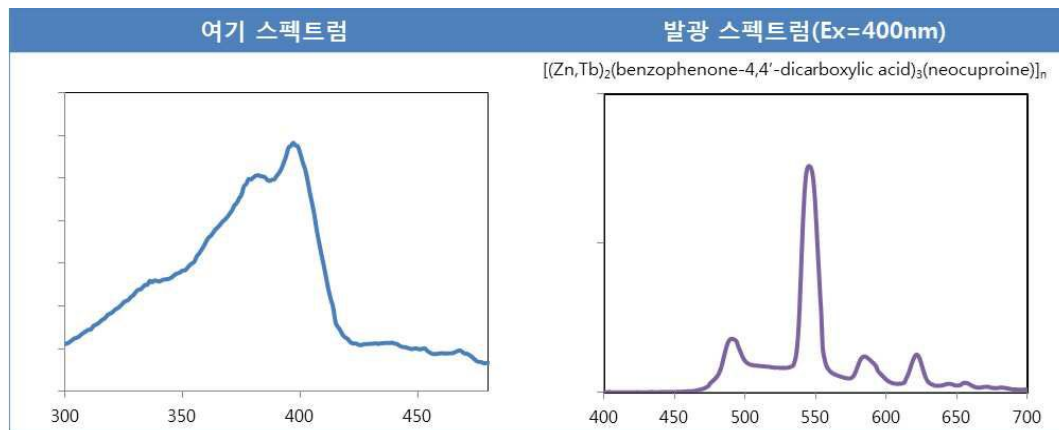
도면3



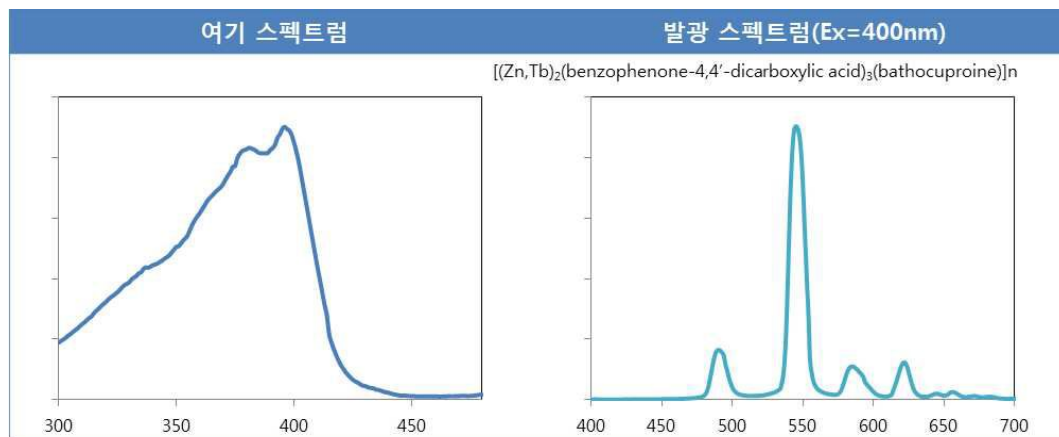
도면4



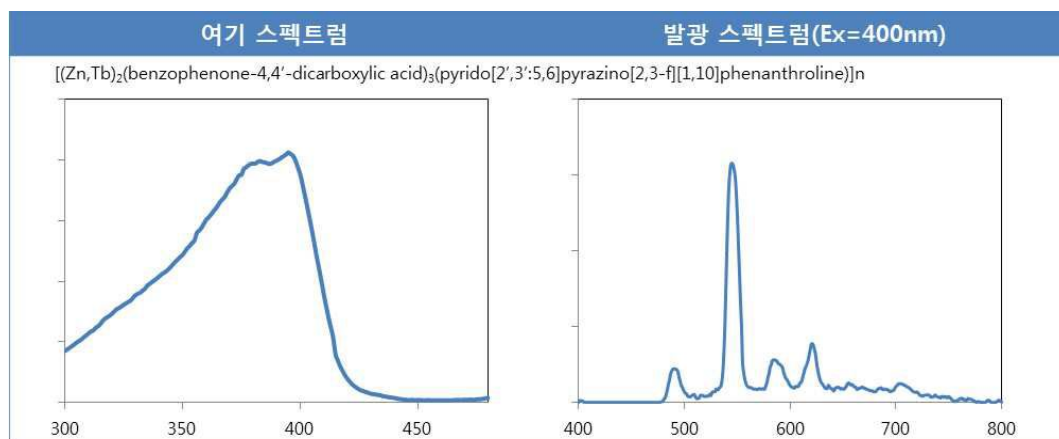
도면5



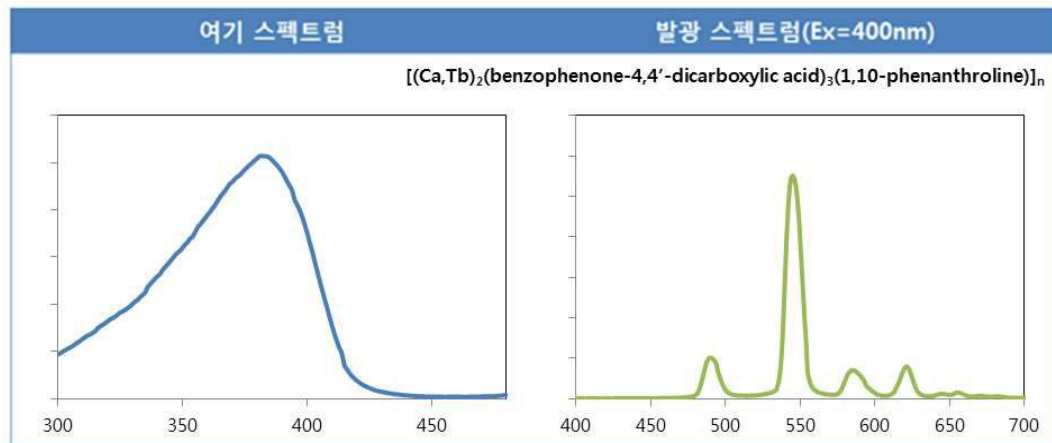
도면6



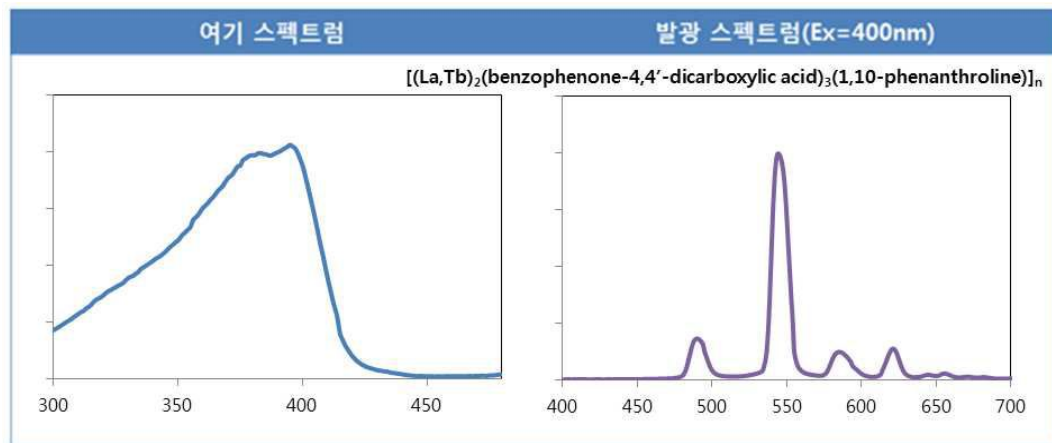
도면7



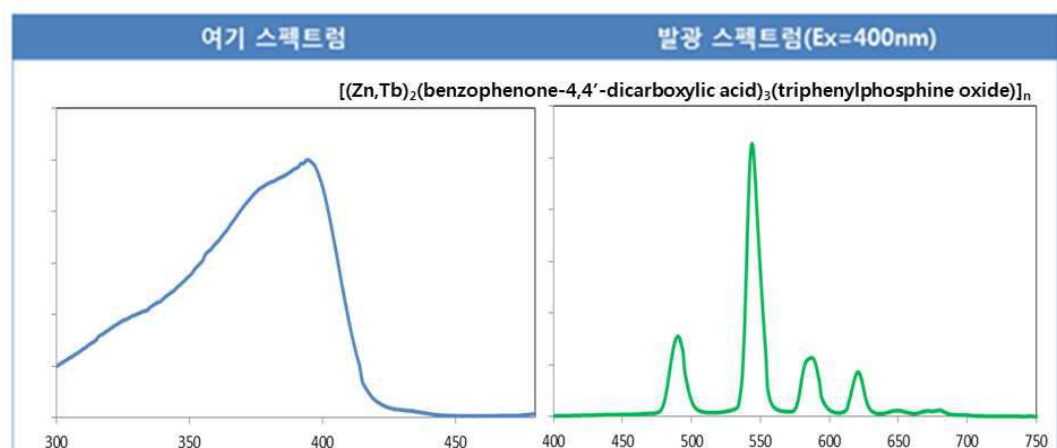
도면8



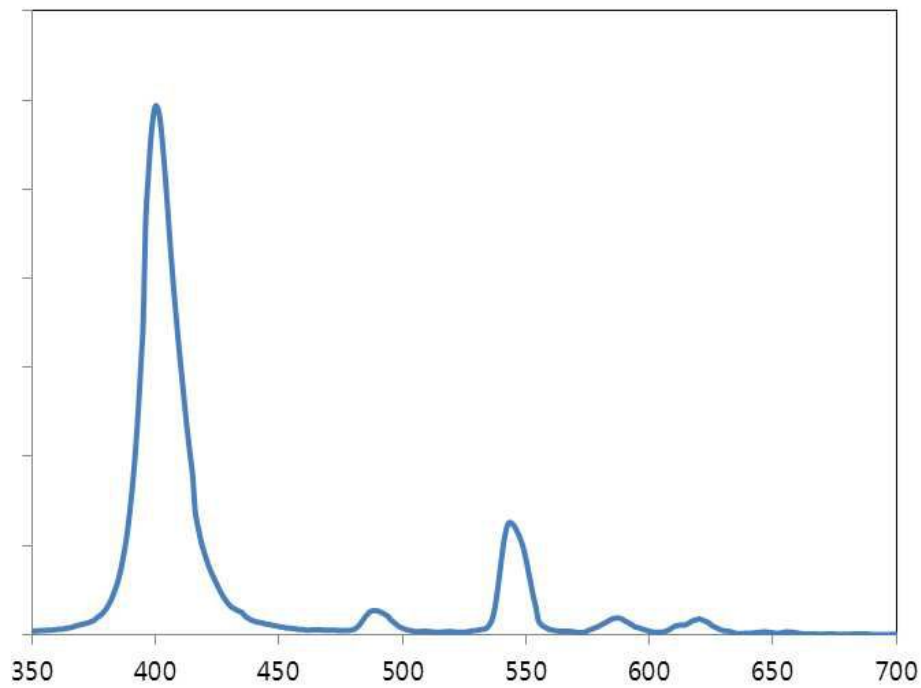
도면9



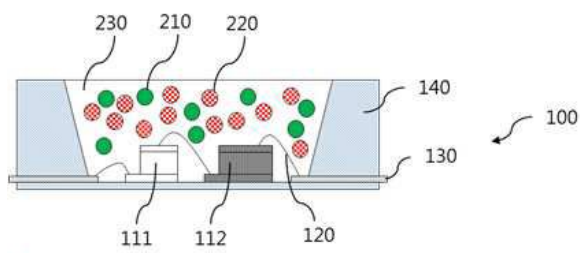
도면10



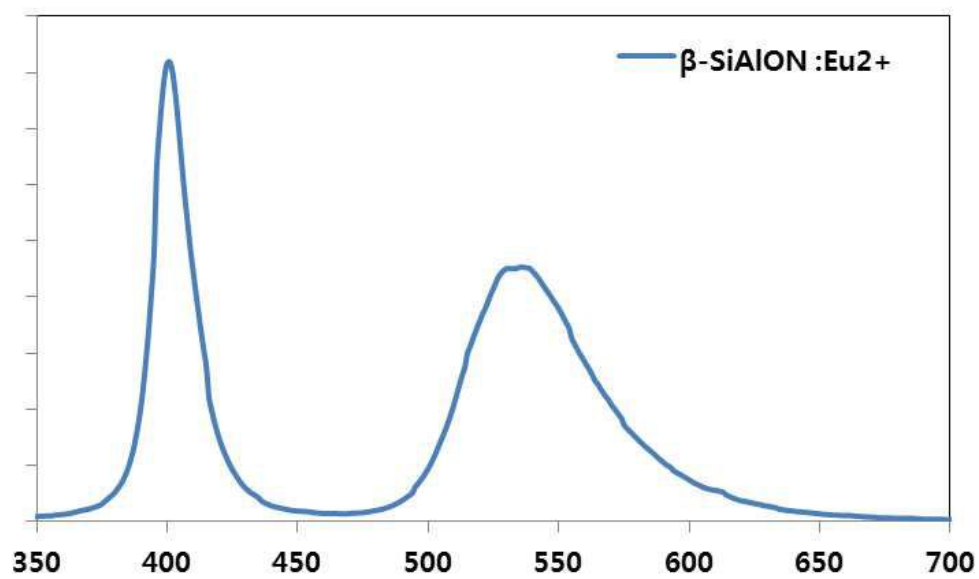
도면11



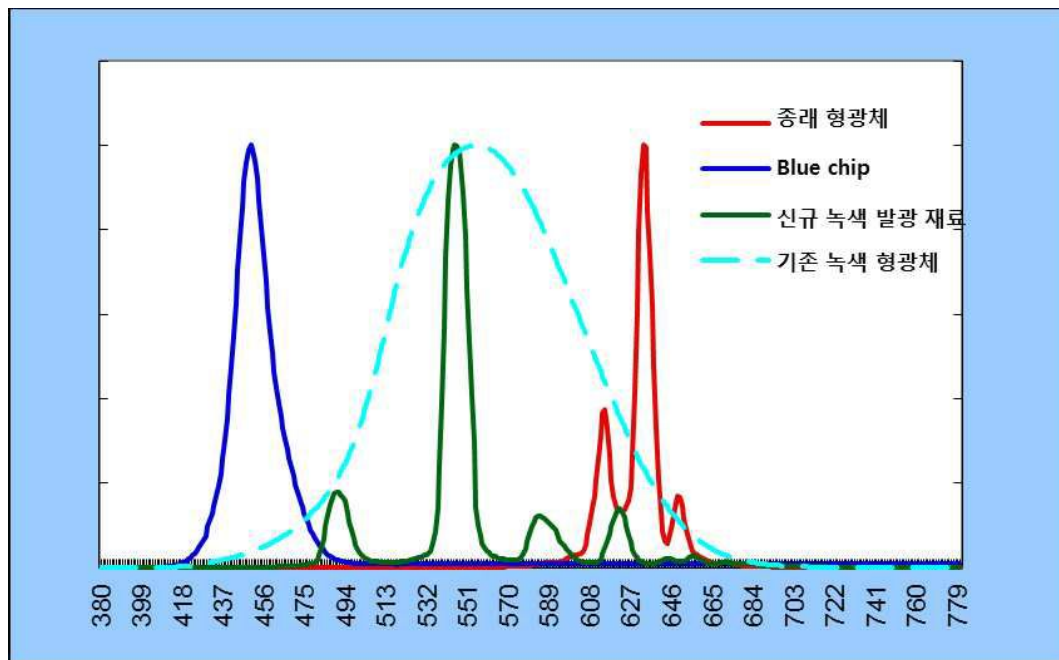
도면12



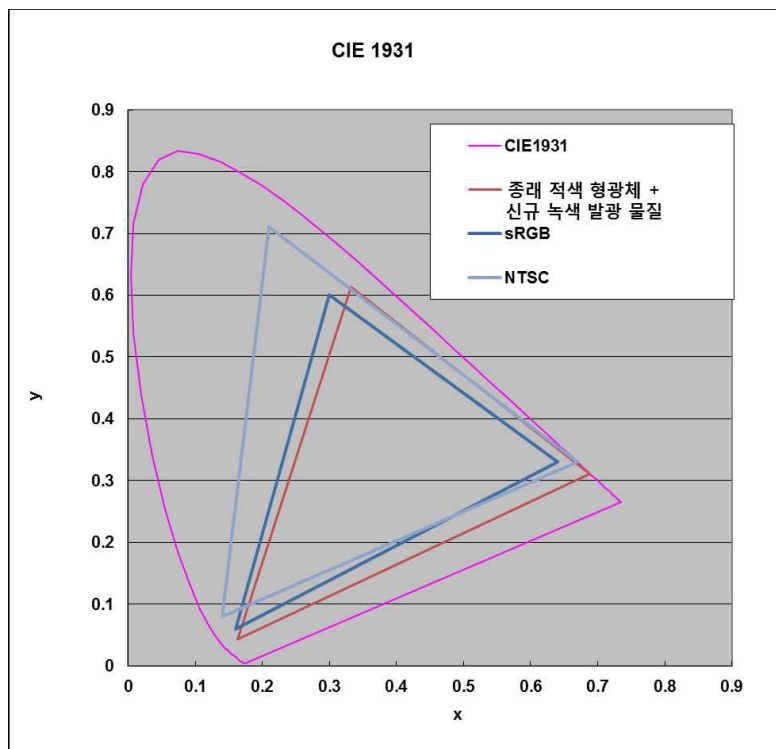
도면13



도면14



도면15



专利名称(译)	一种显示LED器件，包括绿色有机 - 无机复合发光材料		
公开(公告)号	KR1020180079622A	公开(公告)日	2018-07-11
申请号	KR1020160184425	申请日	2016-12-30
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社晓星		
申请(专利权)人(译)	주식회사효성		
当前申请(专利权)人(译)	주식회사효성		
[标]发明人	RYU JEONG GON 류정곤 IM SEO YOUNG 임서영 KIM YOUNG SIC 김영식 GO DA HYEON 고다현		
发明人	류정곤 임서영 김영식 고다현		
IPC分类号	C09K11/00 C09K11/06 C09K11/77 H05B33/14		
CPC分类号	C09K11/00 C09K11/06 C09K11/7743 H05B33/14 C09K2211/1077 C09K2211/1044 C09K2211/1074 C09K2211/1007		
代理人(译)	Jocheolhyeon		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种显示器LED装置，其具有下列化学式1的组成，并包括在UV域激发并辐射的绿色有机和无机复合发光材料。[化学式1] [化学式1] 中的[(A x1, Rx2) (L) y (X)] A是Li，并且选自Na或K中的1的R 2 选自金属离子或者，Mg，Ca，Sr，Ba或Zn包括多于一种金属离子或其金属化合物，其中3种选自金属离子，或Al或La选自其中的4选自金属离子，或者Zr或Ti由金属离子构成，是Tb或y是2或3，一个整数，其中n选自大于1的整数，其选自Tb化合物并且选自其中L具有至少两个羧酸基团的芳族基团化合物它包含一种x1和x2是0003c # x1 +x2≤2x10≤x1≤2，并且x2是0003c # x2≤2是至少一种其中X选自菲咯啉衍生物或三苯基氧化磷的一种，包括一种。

