



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0095724
(43) 공개일자 2017년08월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 11/06 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C09K 11/06 (2013.01)
H01L 51/56 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0003828
(22) 출원일자 2017년01월10일
심사청구일자 2017년01월10일
(30) 우선권주장
1020160016632 2016년02월12일 대한민국(KR)

(71) 출원인
주식회사 효성
서울특별시 마포구 마포대로 119 (공덕동)
(72) 발명자
임서영
서울특별시 서초구 서초중앙로8길 89
고다현
서울특별시 용산구 이촌로 100-8 103동 1201호 (이촌동, 동아그린아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
조철현

전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 적색 유무기 복합 발광 재료 및 이의 제조방법

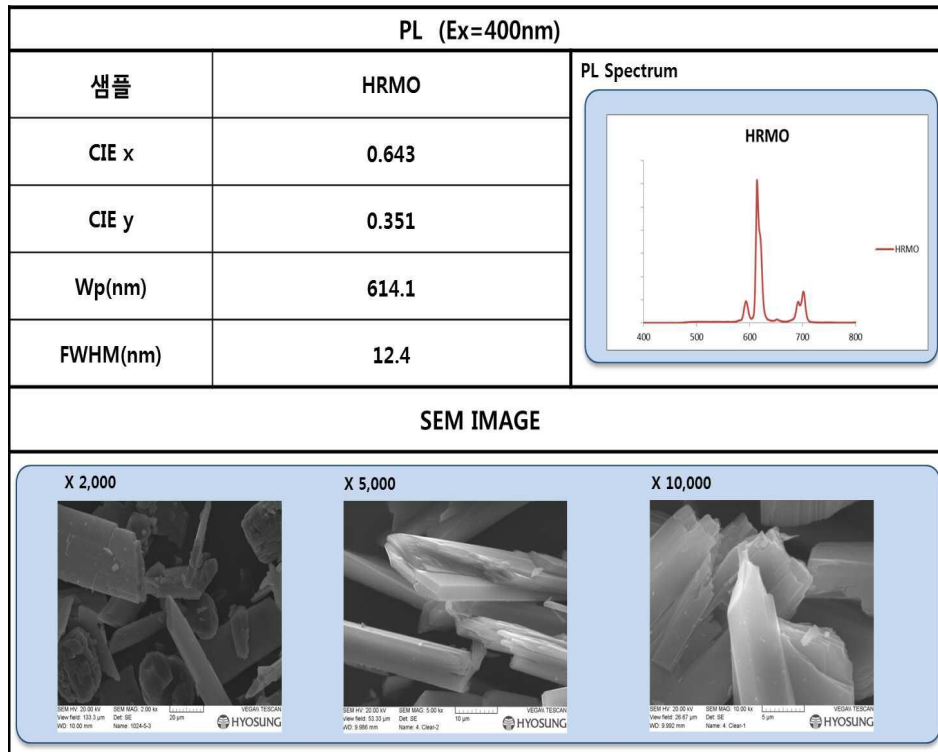
(57) 요약

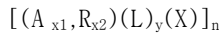
본 발명은 적색 유무기 복합 발광 재료 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 하기 화학식 1의 조성을 갖는 적색 유무기 복합 발광 재료 및 이의 제조방법이다.

[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 Eu 또는 Eu화합물 중에서 선택되는 1종을 포함하며, L은 카르복실산기를 적어도 두개 갖는 방향족계 화합물 중에서 선택되는 1종을 포함하고, X는 페난트롤린(phenanthroline) 및 그 유도체 중에서 선택되는 1종 이상을 포함하며, x_1 은 $0 \leq x_1 < 2$ 이고, x_2 는 $0 < x_2 \leq 2$ 이며, x_1 과 x_2 의 합은 $0 < x_1 + x_2 \leq 2$ 이고, y는 2 또는 3이며, n은 1 이상의 정수에서 선택되는 어느 하나의 정수이다.

(52) CPC특허분류

C09K 2211/1466 (2013.01)

C09K 2211/181 (2013.01)

C09K 2211/182 (2013.01)

H01L 2924/12044 (2013.01)

(72) 발명자

김영식

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

류정곤

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

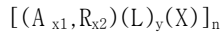
명세서

청구범위

청구항 1

하기 화학식 1의 구성을 갖는 적색 유무기 복합 발광 재료.

[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 Eu 또는 Eu화합물 중에서 선택되는 1종을 포함하며,

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

X는 페난트롤린(phenanthroline) 및 그 유도체 중에서 선택되는 1종 이상을 포함하며,

x_1 은 $0 \leq x_1 < 2$ 이고, x_2 는 $0 < x_2 \leq 2$ 이며, x_1 과 x_2 의 합은 $0 < x_1 + x_2 \leq 2$ 이고,

y는 2 또는 3이며, n은 1 이상의 정수에서 선택되는 어느 하나의 정수이다.

청구항 2

제1항에 있어서,

금속화합물은 ZnO, Y_2O_3 , La_2O_3 , Gd_2O_3 , $Al_2(SO_4)_3$, TiO_2 , $Zn(NO_3)_2$, Bi_2O_3 또는 $MnCO_3$ 중에서 선택되는 어느 하나를 포함하는 금속화합물인 것을 특징으로 하는 적색 유무기 복합 발광 재료.

청구항 3

제1항에 있어서,

Eu 화합물은 Eu과 1종 이상의 금속이온 및 산화물, 또는 Eu이 포함된 금속화합물인 것을 특징으로 하는 적색 유무기 복합 발광 재료.

청구항 4

제3항에 있어서,

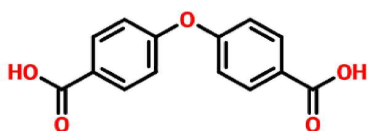
Eu 화합물은 $ZnO:Eu$, $Y_2O_3:Eu$, $La_2O_3:Eu$ 또는 $Eu(NO_3)_3 \cdot xH_2O$ 중에서 선택되는 1종이며, $Eu(NO_3)_3 \cdot xH_2O$ 에서 x는 1 내지 6에서 선택되는 정수인 것을 특징으로 하는 적색 유무기 복합 발광 재료.

청구항 5

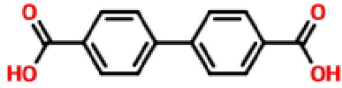
제1항에 있어서,

L은 하기 화학식 2 내지 8 중에서 선택되는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 적색 유무기 복합 발광 재료.

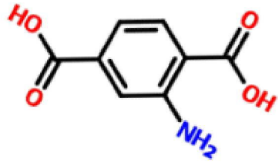
[화학식 2]



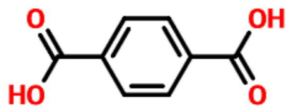
[화학식 3]



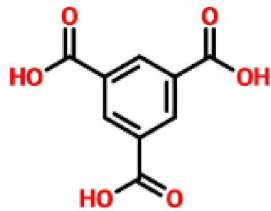
[화학식 4]



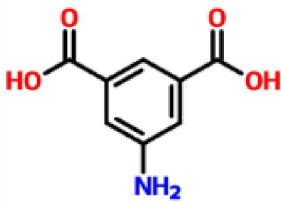
[화학식 5]



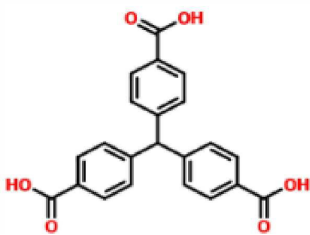
[화학식 6]



[화학식 7]



[화학식 8]

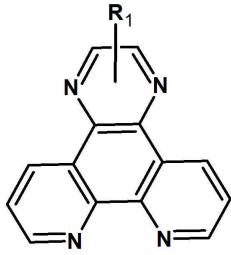


청구항 6

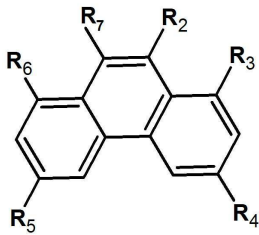
제1항에 있어서,

X는 하기 화학식 9 내지 12 로 표시되는 것 중에서 선택되는 1종 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 적색 유기 복합 발광 재료.

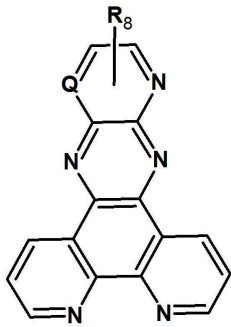
[화학식 9]



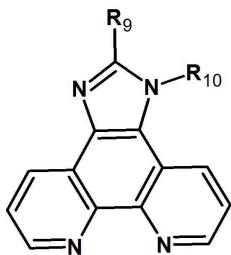
[화학식 10]



[화학식 11]



[화학식 12]



상기 R₁ 내지 R₁₀은 각각 독립적으로 수소; 중수소; 할로겐; 시아노; 니트로; 아미노; 치환 또는 비치환된 C₁₋₆₀ 알킬; C₁₋₆₀ 할로알킬; 치환 또는 비치환된 C₁₋₆₀ 알콕시; 치환 또는 비치환된 C₁₋₆₀ 할로알콕시; 치환 또는 비치환된 C₃₋₆₀ 사이클로알킬; 치환 또는 비치환된 C₂₋₆₀ 알케닐; 치환 또는 비치환된 C₆₋₆₀ 아릴; 치환 또는 비치환된 C₆₋₆₀ 아릴옥시; 또는 치환 또는 비치환된 N, O 및 S 중 1개 이상을 포함하는 C₁₋₆₀ 헤테로고리기이며, Q는 N 또는 CH 이다.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 R₁은 수소(H), 시아노기(-CN) 또는 메틸기(CH₃)이고, R₂ 내지 R₇은 각각 독립적으로 수소(H), 아미노기(-NH₂), 메틸기(CH₃) 또는 페닐(phenyl)이며, R₈은 수소(H) 또는 메톡시(-OCH₃)이고, R₉는 수소(H), C₁-C₆ 알킬기,

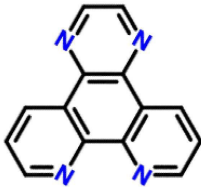
페닐(phenyl), n-C₁~C₆ 알킬페닐(n-C₁~C₆ alkylphenyl), 디메틸페닐(dimethylphenyl), 트리메틸페닐(trimethylphenyl), 디에틸페닐(diethylphenyl), 트리에틸페닐(triethylphenyl), n-니트로페닐(n-nitrophenyl), n-아미노페닐(n-aminophenyl), n-설포닐페닐(n-sulfonylphenyl), 디설포닐페닐(disulfonylphenyl), n-C₁~C₆ 알콕시페닐(n-C₁~C₆ alkoxyphenyl), 디메톡시페닐(dimethoxyphenyl), 디에톡시페닐(diethoxyphenyl), n-피리딜(n-pyridyl), 프리미딜(pyrimidyl), 퍼퓨릴(furfuryl), 나프탈레닐(naphthalenyl) 또는 피레닐(pyrenyl)이며, R₁₀은 수소(H), C₁~C₆ 알킬기, 페닐(phenyl) 또는 n-C₁~C₆ 알킬페닐(n-C₁~C₆ alkylphenyl) 중에서 선택될 수 있고, 상기 C₁~C₆ 알콕시는 메톡시, 에톡시, 프로폭시, 부톡시, 펜틸옥시 또는 헥실옥시이며, n은 2 내지 4 중에서 선택되는 어느 하나의 정수이며, o-, m-, p-를 의미하는 것을 특징으로 하는 적색 유무기 복합 발광 재료.

청구항 8

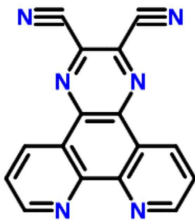
제6항에 있어서,

X는 하기 화학식 13 내지 27 중에서 선택되는 1종 이상인 것을 특징으로 하는 적색 유무기 복합 발광 재료.

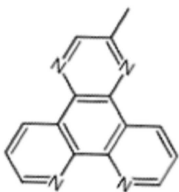
[화학식 13]



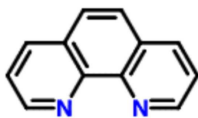
[화학식 14]



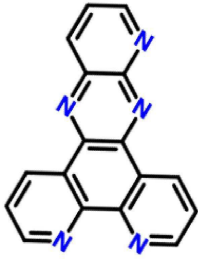
[화학식 15]



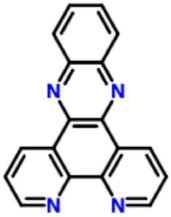
[화학식 16]



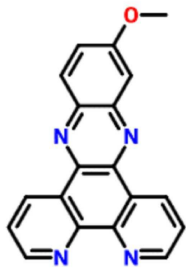
[화학식 17]



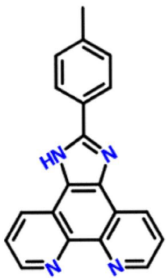
[화학식 18]



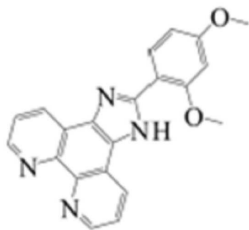
[화학식 19]



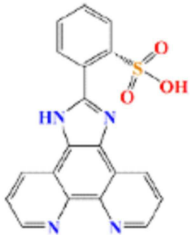
[화학식 20]



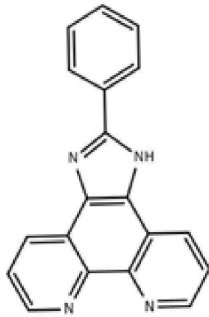
[화학식 21]



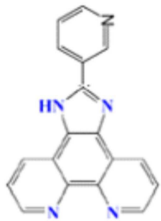
[화학식 22]



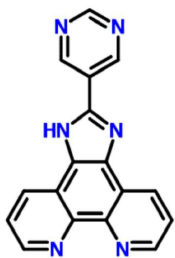
[화학식 23]



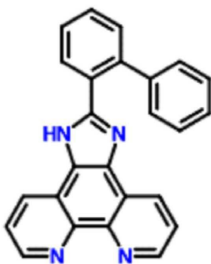
[화학식 24]



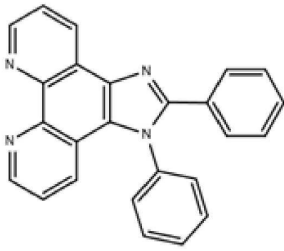
[화학식 25]



[화학식 26]



[화학식 27]

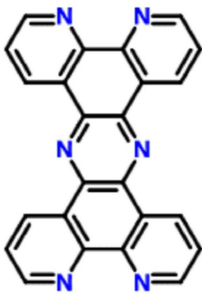


청구항 9

제1항에 있어서,

X는 하기 화학식 28인 것을 특징으로 하는 적색 유무기 복합 발광 재료.

[화학식 28]



청구항 10

제1항에 있어서,

상기 화학식 1은 $[(Y_{0.5}, Eu_{0.5})(4,4'\text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피라지노}[2,3\text{-f}][1,10]\text{페난트롤린})]_n$, $[(Y_{0.5}, Eu_{0.5})(4,4'\text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피리도}[2',3':5,6]\text{피라지노}[2,3\text{-f}][1,10]\text{페난트롤린})]_n$, $[(Al_{0.5}, Eu_{0.5})(4,4'\text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피라지노}[2,3\text{-f}][1,10]\text{페난트롤린})]_n$, $[(Ti_{0.5}, Eu_{0.5})(4,4'\text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피라지노}[2,3\text{-f}][1,10]\text{페난트롤린})]_n$, $[(Zn_{0.5}, Eu_{0.5})(4,4'\text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피라지노}[2,3\text{-f}][1,10]\text{페난트롤린})]_n$, $[(Bi_{0.5}, Eu_{0.5})(4,4'\text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피라지노}[2,3\text{-f}][1,10]\text{페난트롤린})]_n$ 또는 $[(Mn_{0.5}, Eu_{0.5})(4,4'\text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피라지노}[2,3\text{-f}][1,10]\text{페난트롤린})]_n$ 인 것을 특징으로 하는 적색 유무기 복합 발광 재료.

청구항 11

제1항에 있어서,

화학식 1의 조성을 갖는 적색 유무기 복합 발광 재료는 반치폭이 15 nm 이하인 것을 특징으로 하는 적색 유무기 복합 발광 재료.

청구항 12

제1항에 따른 적색 유무기 복합 발광 재료를 제조하기 위해서,

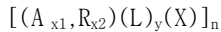
1가 내지 4가 금속이온 또는 그의 금속화합물 중에서 선택되는 1종 이상과, Eu 또는 Eu화합물 중에서 선택되는 1종과, 카복실산기를 적어도 두개 갖는 방향족계 화합물 중에서 선택되는 1종과, 페난트롤린 및 그 유도체 중에서 선택되는 1종 이상의 원료를 칭량하는 단계;

칭량된 원료를 50 ml~100ml 용매에 넣고 균일하게 혼합하여 혼합물을 제조하는 단계;

혼합물을 90~210 °C 온도에서 합성하는 단계;를 포함하여 하기 화학식 1의 조성을 갖는 적색 유무기 복합 발광

재료의 제조방법.

[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 Eu 또는 Eu화합물 중에서 선택되는 1종을 포함하며,

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

X는 페난트롤린(phenanthroline) 및 그 유도체 중에서 선택되는 1종 이상을 포함하며,

x_1 은 $0 \leq x_1 < 2$ 이고, x_2 는 $0 < x_2 \leq 2$ 이며, x_1 과 x_2 의 합은 $0 < x_1 + x_2 \leq 2$ 이고,

y는 2 또는 3이며, n은 1 이상의 정수에서 선택되는 어느 하나의 정수이다.

청구항 13

제12항에 있어서,

0.01 내지 0.19 mol비의 1가 내지 4가 금속이온 또는 그의 금속화합물 중에서 선택되는 1종 이상과, 0.1 내지 0.19 mol비의 Eu 또는 Eu화합물 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 및 그 유도체 중에서 선택되는 1종 이상의 원료를 칭량하는 것을 특징으로 하는 적색 유무기 복합 발광 재료의 제조방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

용매는 H₂O, 프로판올, 에탄올, 메탄올, 디메틸포름아마이드(DMF, dimethylformamide), 디메틸아세트아마이드(DMA, dimethylacetamide) 중에서 선택되는 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 적색 유무기 복합 발광 재료의 제조방법.

청구항 15

제12항에 있어서,

금속화합물은 ZnO, Y₂O₃, La₂O₃, Gd₂O₃, Al₂(SO₄)₃, TiO₂, Zn(NO₃)₂, Bi₂O₃ 또는 MnCO₃ 인 것을 특징으로 하는 적색 유무기 복합 발광 재료의 제조방법.

청구항 16

제12항에 있어서,

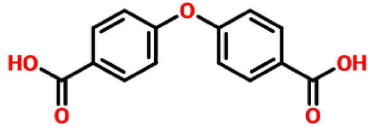
Eu 화합물은 ZnO:Eu, Y₂O₃:Eu, La₂O₃:Eu 또는 Eu(NO₃)₃ · xH₂O 중에서 선택되는 1종이며, Eu(NO₃)₃ · xH₂O 에서 x는 1 내지 6에서 선택되는 정수인 것을 특징으로 하는 적색 유무기 복합 발광 재료의 제조방법.

청구항 17

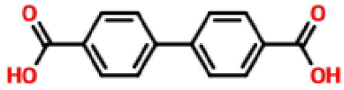
제12항에 있어서,

L은 하기 화학식 2 내지 8 중에서 선택되는 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 적색 유무기 복합 발광 재료의 제조방법.

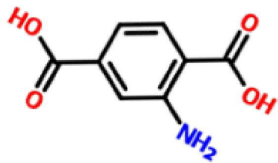
[화학식 2]



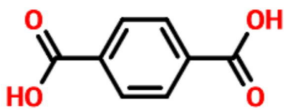
[화학식 3]



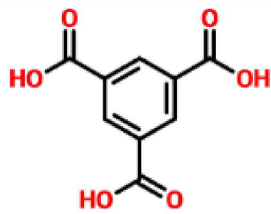
[화학식 4]



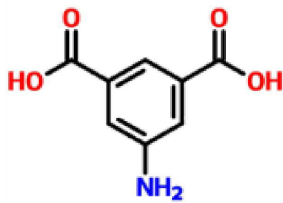
[화학식 5]



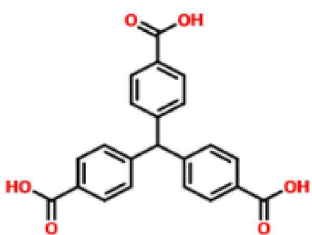
[화학식 6]



[화학식 7]



[화학식 8]

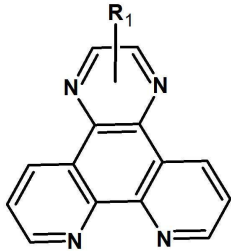


청구항 18

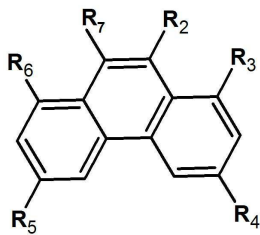
제12항에 있어서,

X는 하기 화학식 9 내지 12 로 표시되는 것 중에서 선택되는 1종 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 적색 유기 복합 발광 재료의 제조방법.

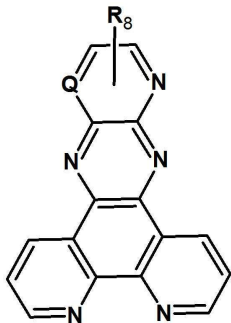
[화학식 9]



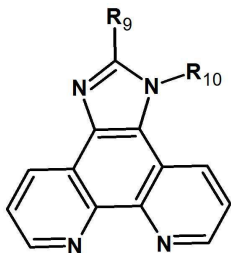
[화학식 10]



[화학식 11]



[화학식 12]



상기 R₁ 내지 R₁₀은 각각 독립적으로 수소; 중수소; 할로겐; 시아노; 니트로; 아미노; 치환 또는 비치환된 C₁₋₆₀ 알킬; C₁₋₆₀ 할로알킬; 치환 또는 비치환된 C₁₋₆₀ 알콕시; 치환 또는 비치환된 C₁₋₆₀ 할로알콕시; 치환 또는 비치환된 C₃₋₆₀ 사이클로알킬; 치환 또는 비치환된 C₂₋₆₀ 알케닐; 치환 또는 비치환된 C₆₋₆₀ 아릴; 치환 또는 비치환된 C₆₋₆₀ 아릴옥시; 또는 치환 또는 비치환된 N, O 및 S 중 1개 이상을 포함하는 C₁₋₆₀ 헤테로고리기이며, Q는 N 또는 CH 이다.

청구항 19

제18항에 있어서,

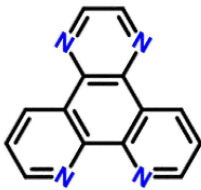
상기 R₁은 수소(H), 시아노기(-CN) 또는 메틸기(CH₃)이고, R₂ 내지 R₇은 각각 독립적으로 수소(H)이며, R₈은 수소(H) 또는 메톡시(-OCH₃)이고, R₉는 수소(H), C₁~C₆ 알킬기, 페닐(phenyl), n-C₁~C₆ 알킬페닐(n-C₁~C₆ alkylphenyl), 디메틸페닐(dimethylphenyl), 트리메틸페닐(trimethylphenyl), 디에틸페닐(diethylphenyl), 트리에틸페닐(triethylphenyl), n-니트로페닐(n-nitrophenyl), n-아미노페닐(n-aminophenyl), n-설포닐페닐(n-sulfonylphenyl), 디설포닐페닐(disulfonylphenyl, n-C₁~C₆ 알콕시페닐(n-C₁~C₆ alkoxyphenyl), 디메톡시페닐(dimethoxyphenyl, 디에톡시페닐(diethoxyphenyl), n-피리딜(n-pyridyl), 프리미딜(pyrimidyl), 피푸릴(furfuryl), 나프탈레닐(naphthalenyl) 또는 피레닐(pyrenyl)이며, R₁₀은 수소(H), C₁~C₆ 알킬기, 페닐(phenyl) 또는 n-C₁~C₆ 알킬페닐(n-C₁~C₆ alkylphenyl) 중에서 선택될 수 있고, 상기 C₁~C₆ 알콕시는 메톡시, 에톡시, 프로폭시, 부톡시, 펜틸옥시 또는 헥실옥시이며, n은 2 내지 4 중에서 선택되는 어느 하나의 정수이며, o-, m-, p-를 의미하는 것을 특징으로 하는 적색 유무기 복합 발광 재료의 제조방법.

청구항 20

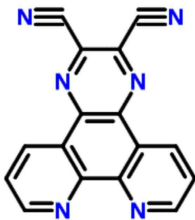
제18항에 있어서,

X는 하기 화학식 13 내지 27 중에서 선택되는 1종 이상인 것을 특징으로 하는 적색 유무기 복합 발광 재료의 제조방법.

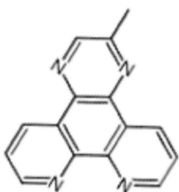
[화학식 13]



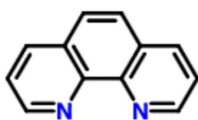
[화학식 14]



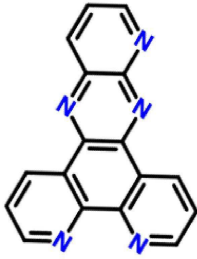
[화학식 15]



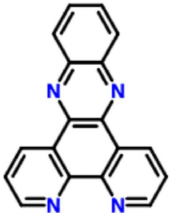
[화학식 16]



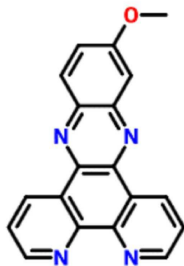
[화학식 17]



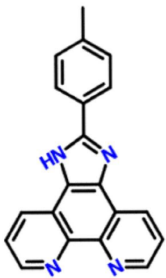
[화학식 18]



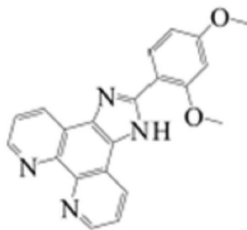
[화학식 19]



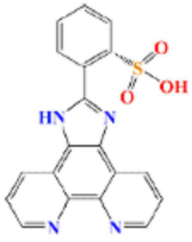
[화학식 20]



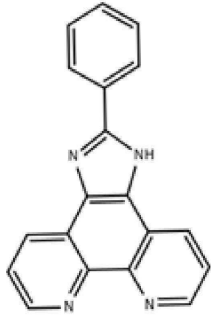
[화학식 21]



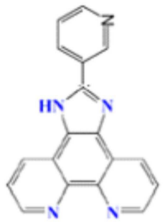
[화학식 22]



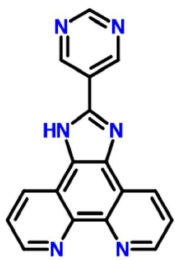
[화학식 23]



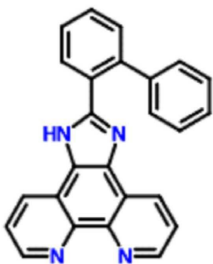
[화학식 24]



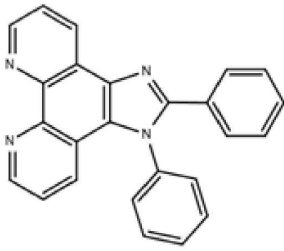
[화학식 25]



[화학식 26]



[화학식 27]

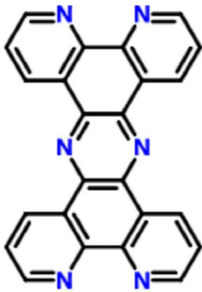


청구항 21

제12항에 있어서,

X는 하기 화학식 28인 것을 특징으로 하는 적색 유무기 복합 발광 재료의 제조방법.

[화학식 28]



발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 적색 유무기 복합 발광 재료 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 기존의 유기 금속 배위 고분자의 발광 재료보다 고효도를 갖고, UV 및 블루 영역에서 여기가 가능한 적색 유무기 복합 발광 재료 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 금속 배위 고분자(Metal-organic coordination polymer)는 다공성 유무기 혼성체로 고표면적과 분자/나노 크기의 세공을 갖고 있어 가스 저장, 흡착체, 센서, 멤브레인, 기능성 박막, 약물전달 물질, 촉매, 발광 재료 등 여러 분야에서 기술적으로 중요한 용도로 주목 받고 있다.

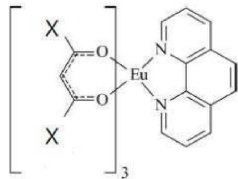
[0003] 이는 반응온도, 용매, 구조 조절 용도의 첨가제, pH등의 합성조건이 신규한 유기 금속 화합물과 그의 성질을 설계하는 데 결정적인 변수로 작용한다.

[0004] 또한, 광범위한 주족, 전이금속, 희토류, 란탄족, 알칼리, 알칼리토금속 및 악티늄족 금속을 포함하는 대부분의 금속 양이온들은 다양한 유기 링커 분자들과 조합하여 새로운 구조의 골격을 형성할 수 있다. 이의 금속 유기 배위 고분자에서 금속이온과 유기 링커간의 적절한 조합에 따라 달라지는 배위환경과 결합 형태에 따른 다양한 기하학적 구조, 골격구조의 유연성에 따라 특성을 제어할 수 있다.

[0005] 하지만 이는 대부분 가스 저장 재료로 연구가 많이 되어 있고, 이를 이용한 발광 재료에 관한 연구가 많이 진행 되지 않은 실정이다. 이에 따라 UV 영역 및 블루(Blue) 영역에서 여기하여 발광하고, 고효도를 갖는 발광 재료의 유기 금속 배위 고분자에 대한 연구가 필요한 실정이다.

[0006] '수분 민감성 형광체, 그의 제조방법 및 수분 민감성 형광체를 포함하는 가역적 수분 검출 센서'를 발명의 명칭으로 하는 한국공개특허 제10-2014-0059982호에 의하면, 극미량의 수분에 대하여도 측정이 가능한 수분 민감성

형광체로서의 유로퓸-페난트롤린 착화합물, 그의 제조방법 및 상기 수분 민감성 형광체로서의 유로퓸-페난트롤린 착화합물을 이용하여 수분량에 따른 수분 민감성 형광체의 형광변화를 측정함으로써 수분 투과도를 반복적으로 측정할 수 있는 가역적 수분 검출 센서에 관한 것으로서, 상기 수분 민감성 형광체는 하기 와 같이 표시되는 유로퓸 착화합물을 소개하고 있다.



[0007]

[0008]

[0009]

상기 X는 -CH₃, -CH₂CH₃, -CH(CH₃)₂, -CF₃, -CF₂CF₃, 또는 -CF₂CF₃CF₃로 이루어지는 군으로부터 선택된 것이다.

상기 특허는 수분에 대한 측정이 가능한 수분 민감형 형광체로 유로퓸-페난트롤린 착화합물의 제조 방법 및 수분 민감성 형광체의 형광 변화 측정에 관한 것으로, 종합적으로 본다면, 유로퓸-페난트롤린 화합물을 제조 및 이를 형광체로 사용하고 있지만, 수분 민감형 형광체로 사용하기 위해 제조되었고, 유로퓸-페난트롤린 착화합물 자체가 분자성 물질로 이루어져 있으나, 본 발명은 LED로 활용 가능한 배위 고분자성 형광체를 합성한 데 차이점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010]

(특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2014-0059982호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011]

본 발명은 UV 영역 및 블루(Blue)영역에서 여기하여 발광하고, 고휘도를 갖는 발광 재료의 유기 금속 배위 고분자에 대한 연구가 필요하다는 요구에 따라 완성된 것으로, 기존의 유기 금속 배위 고분자의 발광 재료보다 고휘도를 갖고, UV 영역 및 블루 영역에서 여기가 가능한 적색 유무기 복합 발광 재료 및 이의 제조방법 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

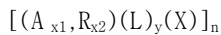
[0012]

본 발명은 적색 유무기 복합 발광 재료 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 하기 화학식 1의 조성을 갖는 적색 유무기 복합 발광 재료를 제공한다.

[0013]

[화학식 1]

[0014]



[0015]

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 Eu 또는 Eu화합물 중에서 선택되는 1종을 포함하며, L은 카르복실산기를 적어도 두개 갖는 방향족계 화합물 중에서 선택되는 1종을 포함하고, X는 페난트롤린(phenanthroline) 및 그 유도체 중에서 선택되는 1종 이상을 포함하며, x1은 0 ≤ x1 < 2이고, x2는 0 < x2 ≤ 2이며, x1과 x2의 합은 0 < x1 + x2 ≤ 2 이고, y는 2 또는 3이며, n은 1 이상의 정수에서 선택되는 어느 하나의 정수이다.

[0017]

또한, 1가 내지 4가 금속이온 또는 그의 금속화합물 중에서 선택되는 1종 이상과, Eu 또는 Eu화합물 중에서 선택되는 1종과, 카르복실산기를 적어도 두개 갖는 방향족계 화합물 중에서 선택되는 1종과, 페난트롤린 및 그 유

도체 중에서 선택되는 1종 이상의 원료를 칭량하는 단계와, 칭량된 원료를 50 ml~100 ml 용매에 넣고 균일하게 혼합하여 혼합물을 제조하는 단계와, 혼합물을 90~210 °C 온도에서 합성하는 단계를 포함하여 하기 화학식 1의 조성을 갖는 적색 유기 복합 발광 재료의 제조방법을 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, R은 Eu 또는 Eu화합물 중에서 선택되는 1종을 포함하며, L은 카르복실산기를 적어도 두개 갖는 방향족계 화합물 중에서 선택되는 1종을 포함하고, X는 페난트롤린(phenanthroline) 및 그 유도체 중에서 선택되는 1종 이상을 포함하며, x1은 $0 \leq x1 < 2$ 이고, x2는 $0 < x2 \leq 2$ 이며, x1과 x2의 합은 $0 < x1 + x2 \leq 2$ 이고, y는 2 또는 3이며, n은 1 이상의 정수에서 선택되는 어느 하나의 정수이다.

발명의 효과

[0021] 본 발명의 적색 유기 복합 발광 재료는 기존 유기 금속 배위 고분자의 발광 재료보다 고휘도를 갖고, UV 및 블루 영역에서 여기가 가능한 재료이다. 이는 색 구현 범위가 자유롭고, 반치폭이 15 nm 이하로 좁으며 특히 UV 뿐만 아니라 블루 영역에서 여기될 수 있으므로, LED 용 발광 재료로 상당한 효과가 있다.

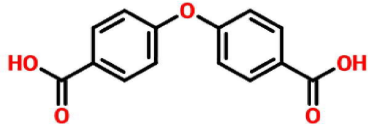
도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명에 따른 PL 스펙트럼 그래프 및 SEM 이미지를 나타낸다.
- 도 2는 본 발명에 따른 발광 스펙트럼 그래프이다.
- 도 3 내지 4는 본 발명에 따른 유기 금속 배위 고분자의 여기 스펙트럼을 나타낸다(X축은 파장을, Y축은 발광강도를 나타낸다).
- 도 5는 도 3 내지 도 4의 발광 스펙트럼을 나타낸다(X축은 파장을, Y축은 발광강도를 나타낸다).
- 도 6은 본 발명에 따른 화학식 1의 A를 이트륨 이외에 $Al_2(SO_4)_3$, TiO_2 , $Zn(NO_3)_2$, Bi_2O_3 , $MnCO_3$ 로 변경하여 합성한 유기 금속 배위 고분자의 발광 파장 스펙트럼을 나타낸 그래프이다.
- 도 7은 본 발명에 따른 화학식 1의 A를 이트륨 이외에 $Al_2(SO_4)_3$, TiO_2 , $Zn(NO_3)_2$, Bi_2O_3 , $MnCO_3$ 로 변경하여 합성한 유기 금속 배위 고분자의 EDS 그래프이다.
- 도 8 내지 도 10은 본 발명에 따른 유기 금속 배위 고분자의 단결정 구조를 나타내는 이미지로서, 모두 하나의 재료에 대한 단결정 이미지로, 금속 하나의 주변, 금속 2개의 주변 그리고 결정 안의 구조에 대한 이미지를 나타낸 것이며, 도 8, 도 9, 도 10 모두 $[(Y_{0.5}, Eu_{0.5})(4,4'-\text{옥시비스(벤조산)})_3(\text{피리도}[2',3':5,6]\text{피라지노}[2,3-f][1,10]\text{페난트롤린})]_n$ 경우의 이미지이다.
- 도 11은 본 발명 실시예 10에 따른 여기 및 발광 스펙트럼을 나타낸 그래프이다.
- 도 12는 본 발명 실시예 11에 따른 여기 및 발광 스펙트럼을 나타낸 그래프이다.
- 도 13은 본 발명 실시예 12에 따른 여기 및 발광 스펙트럼을 나타낸 그래프이다.
- 도 14는 본 발명 실시예 13에 따른 여기 및 발광 스펙트럼을 나타낸 그래프이다.
- 도 15는 본 발명 실시예 14에 따른 여기 및 발광 스펙트럼을 나타낸 그래프이다.
- 도 16은 본 발명 실시예 15-17에 따른 발광 스펙트럼을 나타낸 그래프이다.
- 도 17은 본 발명 실시예 18에 따른 여기 및 발광 스펙트럼을 나타낸 그래프이다.
- 도 18은 본 발명 실시예 19에 따른 여기 및 발광 스펙트럼을 나타낸 그래프이다.
- 도 19는 본 발명 실시예 20에 따른 여기 및 발광 스펙트럼을 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

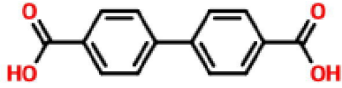
- [0023] 이와 같은 본 발명을 다음에서 상세하게 설명하기로 하며, 다음의 구현예는 단지 예시하기 위한 것으로 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0024] 본 발명은 UV 및 Blue LED용 적색 유무기 복합 발광재료 및 이의 제조방법에 관한 것이다.
- [0025] 먼저, 본 발명에 따른 적색 유무기 복합 발광재료는 유기 금속 배위 고분자의 발광재료로서 350 내지 450 nm의 UV 및 블루 영역에 의해 여기되어 600~630 nm 발광 파장을 나타내며, 15 nm 이하의 반치폭을 갖는 적색 유무기 복합 발광재료이다.
- [0026] 구체적으로, 본 발명에 따른 한 구현예에 의하면, 상기 적색 유무기 복합 발광재료는 활성제로 Eu^{3+} 가 첨가된 구조를 기본으로 하며, 아래 화학식 1의 조성을 갖는 유무기 복합 발광 재료이다.
- [0027] [화학식 1]
- [0028] $[(A_{x1}, R_{x2})(L)_y(X)]_n$
- [0029] 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,
- [0030] R은 Eu 또는 Eu화합물 중에서 선택되는 1종을 포함하며,
- [0031] L은 카르복실산기를 적어도 두개 갖는 방향족계 화합물 중에서 선택되는 1종을 포함하고,
- [0032] X는 페난트롤린(phenanthroline) 및 그 유도체 중에서 선택되는 1종 이상을 포함하며,
- [0033] x_1 은 $0 \leq x_1 < 2$ 이고, x_2 는 $0 < x_2 \leq 2$ 이며, x_1 과 x_2 의 합은 $0 < x_1 + x_2 \leq 2$ 이고,
- [0034] y 는 2 또는 3이며, n 은 1 이상의 정수에서 선택되는 어느 하나의 정수이다.
- [0035] 만약, 상기 x_1 , x_2 , 또는 y 의 수치범위를 벗어나게 될 경우 합성이 제대로 안되거나 합성이 된다 하더라도 발광 및 휘도 특성이 좋지 못한 현상을 보인다.
- [0037] 상기 화학식 1의 금속화합물은 예를들면, ZnO , Y_2O_3 , La_2O_3 , Gd_2O_3 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, TiO_2 , $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, Bi_2O_3 또는 MnCO_3 중에서 어느 하나를 사용할 수 있으나, 상기 예들로만 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.
- [0039] 상기 화학식 1의 R로 사용될 수 있는 Eu 화합물은 Eu과 1종 이상의 금속이온 및 산화물, 또는 Eu이 포함된 금속 산화물이 사용 될 수 있다.
- [0040] Eu화합물의 구체예로는 $\text{ZnO}:\text{Eu}$, $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$, $\text{La}_2\text{O}_3:\text{Eu}$ 또는 $\text{Eu}(\text{NO}_3)_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 중에서 선택되는 1종이 사용될 수 있으며, $\text{Eu}(\text{NO}_3)_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 에서 x 는 1 내지 6에서 선택되는 정수이다.
- [0041] Eu 또는 Eu 화합물을 사용하면 Eu 특성 피크(characteristic peak)를 갖게 되는데, 이는 적색의 좁은 반치폭을 갖게 하여 LED에 사용하게 되면 고색 재현이 가능하게 된다.
- [0043] 상기 화학식 1의 L은 카르복실산기를 적어도 두개 갖는 방향족계 화합물에서 선택되는 1종이 사용될 수 있으며, 예를들면 하기 화학식 2 내지 8 이 사용될 수 있으나, 하기 예들로만 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

[0044] [화학식 2]



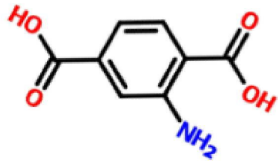
[0045]

[0046] [화학식 3]



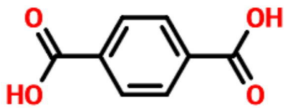
[0047]

[0048] [화학식 4]



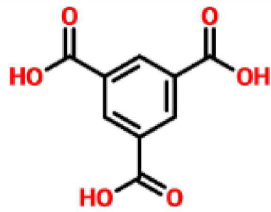
[0049]

[0050] [화학식 5]



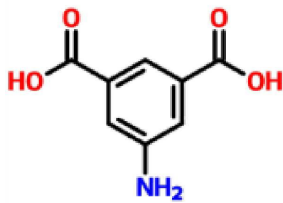
[0051]

[0052] [화학식 6]



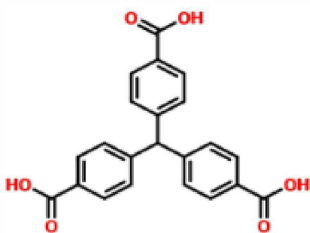
[0053]

[0054] [화학식 7]



[0055]

[0056] [화학식 8]

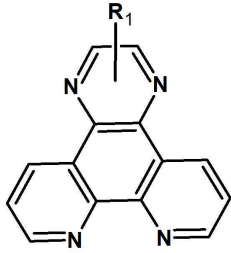


[0057]

[0059] 상기 화학식 1의 X는 페난트롤린(phenanthroline) 및 그 유도체 중에서 선택되는 1종 이상이 사용될 수 있으며,

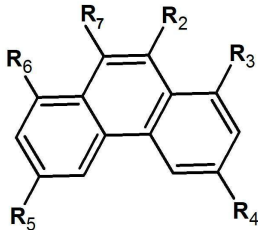
예를들면 하기 화학식 9 내지 12 로 표시되는 화합물이 사용될 수 있고, 하기 예들로만 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

[0060] [화학식 9]



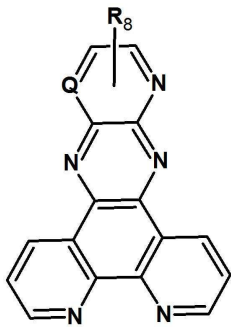
[0061]

[0062] [화학식 10]



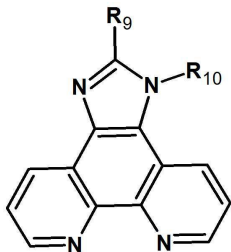
[0063]

[0064] [화학식 11]



[0065]

[0066] [화학식 12]



[0067]

[0068] 상기 R₁ 내지 R₁₀은 각각 독립적으로 수소; 중수소; 할로겐; 시아노; 니트로; 아미노; 치환 또는 비치환된 C₁₋₆₀ 알킬; C₁₋₆₀ 할로알킬; 치환 또는 비치환된 C₁₋₆₀ 알콕시; 치환 또는 비치환된 C₁₋₆₀ 할로알콕시; 치환 또는 비치환된 C₃₋₆₀ 사이클로알킬; 치환 또는 비치환된 C₂₋₆₀ 알케닐; 치환 또는 비치환된 C₆₋₆₀ 아릴; 치환 또는 비치환된 C₆₋₆₀ 아릴옥시; 또는 치환 또는 비치환된 N, O 및 S 중 1개 이상을 포함하는 C₁₋₆₀ 헤테로고리기이며, Q는 N 또는 CH 이다.

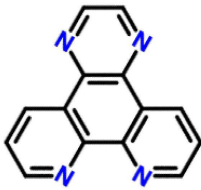
[0069] 상기 R₁ 내지 R₁₀을 보다 구체적으로 예를 들자면, R₁은 수소(H), 시아노기(-CN) 또는 메틸기(CH₃)이고, R₂ 내지 R₇은 각각 독립적으로 수소(H)이며, R₈은 수소(H) 또는 메톡시(-OCH₃)이고, R₉ 는 수소(H), C₁~C₆ 알킬기, 페닐(phenyl), n-C₁~C₆ 알킬페닐(n-C₁~C₆ alkylphenyl), 디메틸페닐(dimethylphenyl), 트리메틸페닐

(trimethylphenyl), 디에틸페닐(diethylphenyl), 트리에틸페닐(triethylphenyl), n-니트로페닐(n-nitrophenyl), n-아미노페닐(n-aminophenyl), n-설포닐페닐(n-sulfonylphenyl), 디설포닐페닐(disulfonylphenyl, n-C₁~C₆ 알콕시페닐(n-C₁~C₆ alkoxyphenyl), 디메톡시페닐(dimethoxyphenyl, 디에톡시페닐(diethoxyphenyl), n-피리딜(n-pyridyl), 프리미딜(pyrimidyl), 퍼퓨릴(furfuryl), 나프탈레닐(naphthalenyl) 또는 피레닐(pyrenyl)이며, R₁₀은 수소(H), C₁~C₆ 알킬기, 페닐(phenyl) 또는 n-C₁~C₆ 알킬페닐(n-C₁~C₆ alkylphenyl) 중에서 선택되는 것을 사용할 수 있다.

[0070] 상기 C₁~C₆ 알콕시는 메톡시, 에톡시, 프로폭시, 부톡시, 펜틸옥시 또는 헥실옥시이며, n은 2 내지 4 중에서 선택되는 어느 하나의 정수이며, o-, m-, p-를 의미한다.

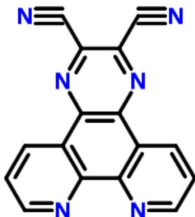
[0071] 본 발명에서 사용될 수 있는 상기 페난트롤린 및 그 유도체를 보다 더 구체적으로 예를 들자면, 하기 화학식 13 내지 28 중에서 선택되는 1종 이상의 화합물을 사용할 수 있다.

[0072] [화학식 13]



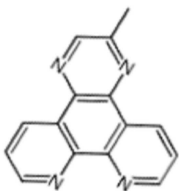
[0073]

[0074] [화학식 14]



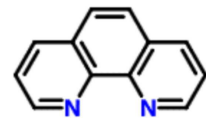
[0075]

[0076] [화학식 15]



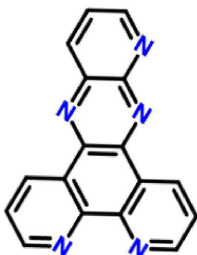
[0077]

[0078] [화학식 16]



[0079]

[0080] [화학식 17]



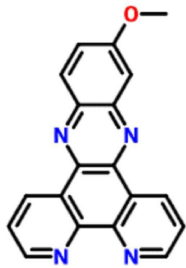
[0081]

[0082] [화학식 18]



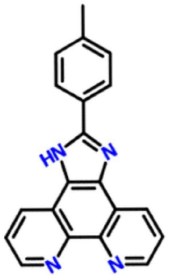
[0083]

[0084] [화학식 19]



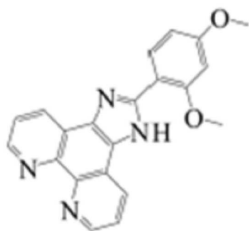
[0085]

[0086] [화학식 20]



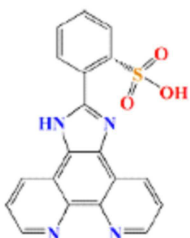
[0087]

[0088] [화학식 21]



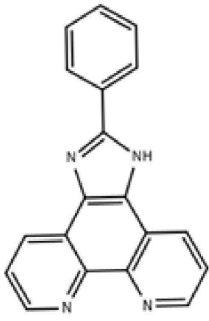
[0089]

[0090] [화학식 22]



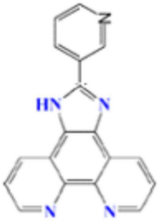
[0091]

[0092] [화학식 23]



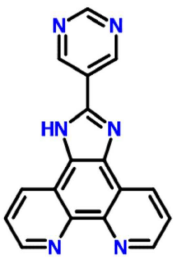
[0093]

[0094] [화학식 24]



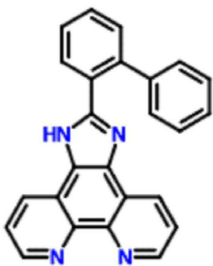
[0095]

[0096] [화학식 25]



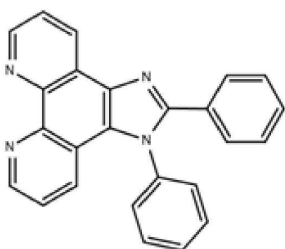
[0097]

[0098] [화학식 26]



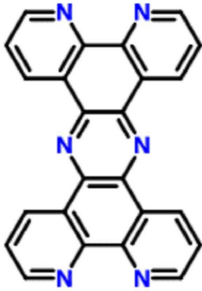
[0099]

[0100] [화학식 27]



[0101]

[0102] [화학식 28]



[0103]

[0104] 이와 같은 페난트롤린 및 그 유도체를 사용하게 되면 페난트롤린 및 그 유도체를 사용하지 않은 경우에 비해서 휘도 향상에 효과가 있다.

[0106] 상기 화학식 1에서 A_{x_1} , R_{x_2} 에서, x_1 은 $0 \leq x_1 < 2$ 이고, x_2 는 $0 < x_2 \leq 2$ 이며, x_1 과 x_2 의 합은 $0 < x_1 + x_2 \leq 2$ 인 것이 바람직하는데, A_{x_1} 과 R_{x_2} 모두를 포함하는 구성 또는 R_{x_2} 만 포함하는 구성은 A_{x_1} 만 포함하는 구성에 비해 휘도가 향상되고, 희토류 금속을 적게 사용하기 때문에 단가 절감에 대한 이점을 갖으며, A_{x_1} 만으로는 발광특성을 나타낼 수 없다.

[0107] 상기 화학식 1에 따른 본 발명의 적색 유무기 복합 발광재료는 $[(Y_{0.5}, Eu_{0.5})(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피라지노}[2,3\text{-f}][1,10]\text{페난트롤린})]_n$, $[(Y_{0.5}, Eu_{0.5})(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피리도}[2',3':5,6]\text{피라지노}[2,3\text{-f}][1,10]\text{페난트롤린})]_n$, $[(Al_{0.5}, Eu_{0.5})(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피라지노}[2,3\text{-f}][1,10]\text{페난트롤린})]_n$, $[(Ti_{0.5}, Eu_{0.5})(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피라지노}[2,3\text{-f}][1,10]\text{페난트롤린})]_n$, $[(Zn_{0.5}, Eu_{0.5})(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피라지노}[2,3\text{-f}][1,10]\text{페난트롤린})]_n$, $[(Bi_{0.5}, Eu_{0.5})(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피라지노}[2,3\text{-f}][1,10]\text{페난트롤린})]_n$, $[(Mn_{0.5}, Eu_{0.5})(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피라지노}[2,3\text{-f}][1,10]\text{페난트롤린})]_n$, $[(Y_2O_3:Eu)(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피리도}[2',3':5,6]\text{피라지노}[2,3\text{-f}][1,10]\text{페난트롤린})]_n$, $[(La_2O_3:Eu)(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피리도}[2',3':5,6]\text{피라지노}[2,3\text{-f}][1,10]\text{페난트롤린})]_n$, $[(Gd_2O_3:Eu)(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피리도}[2',3':5,6]\text{피라지노}[2,3\text{-f}][1,10]\text{페난트롤린})]_n$, $[(La_2O_3:Eu)(\text{테레프탈릭 에시드})_3(2,3\text{-다이시아노피라지노}[2,3\text{-f}][1,10]\text{페난트롤린})]_n$, $[(Y_2O_3:Eu)(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{tetrapyrido}[3,2\text{-a}:2',3'\text{-c}:3'',2''\text{-h}:2''',3'''\text{-j}]\text{phenazine})]_n$, $[(Y_{0.5}, Eu_{0.5})(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피라지노}[2,3\text{-f}][1,10]\text{페난트롤린})_{0.5}(1,10\text{-페난트롤린})_{0.5}]_n$, $[(Y_{0.5}, Eu_{0.5})(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피리도}[2',3':5,6]\text{피라지노}[2,3\text{-f}][1,10]\text{페난트롤린})_{0.5}(\text{피라지노}[2,3\text{-f}][1,10]\text{페난트롤린})_{0.5}]_n$, $[(Y_{0.5}, Eu_{0.5})(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피라지노}[2,3\text{-f}][1,10]\text{페난트롤린})_{0.5}(3\text{-메틸피라지노}[2,3\text{-f}][1,10]\text{페난트롤린})_{0.5}]_n$, $[Eu(1,3,5\text{-트리스(4-카복시페닐)벤젠})_3(\text{피리도}[2',3':5,6]\text{피라지노}[2,3\text{-f}][1,10]\text{페난트롤린})]_n$, $[Eu(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{dipyrido}[3,2\text{-a}:2',3'\text{-c}]\text{phenzine})]_n$ 또는 $[Eu(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(11\text{-methoxydipyrido}[3,2\text{-a}:2',3'\text{-c}]\text{phenazine})]_n$ 을 바람직한 예로 들 수 있다.

[0108] 도 3은 상기 바람직한 예 중에서 $[(Y_{0.5}, Eu_{0.5})(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피라지노}[2,3\text{-f}][1,10]\text{페난트롤린})]_n$ 의 여기 스펙트럼을 도시한 것이며, 도 4는 $[(Y_{0.5}, Eu_{0.5})(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피리도}[2',3':5,6]\text{피라지노}[2,3\text{-f}][1,10]\text{페난트롤린})]_n$ 의 여기 스펙트럼을 도시한 것이고, 도 11은 $[(Y_2O_3:Eu)(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피리도}[2',3':5,6]\text{피라지노}[2,3\text{-f}][1,10]\text{페난트롤린})]_n$ 의 여기 및 발광 스펙트럼을 도시한 것이며, 도 12는 $[(La_2O_3:Eu)(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피리도}[2',3':5,6]\text{피라지노}[2,3\text{-f}][1,10]\text{페난트롤린})]_n$ 의 여기 및 발광 스펙트럼을 도시한 것이고, 도 13은 $[(Gd_2O_3:Eu)(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피리도}[2',3':5,6]\text{피라지노}[2,3\text{-f}][1,10]\text{페난트롤린})]_n$ 의 여기 및 발광 스펙트럼을 도시한 것이며, 도 14는 $[(La_2O_3:Eu)(\text{테레프탈릭 에시드})_3(2,3\text{-다이시아노피라지노}[2,3\text{-f}][1,10]\text{페난트롤린})]_n$ 의 여기 및 발광 스펙트럼을 도시한 것이고, 도 15는

$[(Y_2O_3:Eu)(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{tetrapyrido}[3,2\text{-}a:2',3'\text{-}c:3'',2''\text{-}h:2''',3'''\text{-}j]\text{phenazine})]_n$ 의 여기 및 발광 스펙트럼을 도시한 것이며, 도 16은 $[(Y_{0.5},Eu_{0.5})(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피라지노}[2,3\text{-}f][1,10]\text{페난트롤린})]_n$, $[(Y_{0.5},Eu_{0.5})(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피리도}[2',3':5,6]\text{피라지노}[2,3\text{-}f][1,10]\text{페난트롤린})_{0.5}(\text{피라지노}[2,3\text{-}f][1,10]\text{페난트롤린})_{0.5}]_n$, $[(Y_{0.5},Eu_{0.5})(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피라지노}[2,3\text{-}f][1,10]\text{페난트롤린})_{0.5}(3\text{-메틸피라지노}[2,3\text{-}f][1,10]\text{페난트롤린})_{0.5}]_n$ 의 발광 스펙트럼을 도시한 것이고, 도 18은 $[Eu(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{dipyrido}[3,2\text{-}a:2',3'\text{-}c]\text{phenazine})]_n$ 의 여기 및 발광 스펙트럼을 도시한 것이며, 도 19는 $[Eu(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(11\text{-methoxydipyrido}[3,2\text{-}a:2',3'\text{-}c]\text{phenazine})]_n$ 의 여기 및 발광 스펙트럼을 도시한 것이다.

[0109] 상기 도면들에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 적색 유무기 복합 발광 재료는 350 내지 450 nm의 UV 및 블루 영역에 의해 여기되어 600~630 nm 발광 파장을 나타내는 것을 알 수 있으며, UV 뿐만 아니라, Blue LED 용에 사용한 적색 발광 재료라는 것을 알 수 있다.

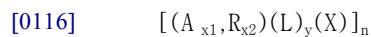
[0111] 본 발명의 적색 유무기 복합 발광 재료의 제조 방법은,

[0112] 먼저, 1가 내지 4가 금속이온 또는 그의 금속화합물 중에서 선택되는 1종 이상과, Eu 또는 Eu화합물 중에서 선택되는 1종과, 카르복실산기를 적어도 두개 갖는 방향족계 화합물 중에서 선택되는 1종과, 페난트롤린 및 그 유도체 중에서 선택되는 1종 이상의 원료를 칭량하는 단계와,

[0113] 칭량된 원료를 50 ml~100 ml 물(H₂O), 프로판올, 에탄올, 메탄올, 디메틸포름아마이드(DMF, dimethylformamide) 또는 디메틸아세트아마이드(DMA, dimethylacetamide)와 같은 용매에 넣고 균일하게 혼합하여 혼합물을 제조하는 단계와,

[0114] 혼합물을 90~210 °C 온도에서 합성하는 단계를 포함하여 하기 화학식 1의 조성을 갖는 적색 유무기 복합 발광 재료를 제조할 수 있다.

[0115] [화학식 1]



[0117] 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 Eu 또는 Eu화합물 중에서 선택되는 1종을 포함하며, L은 카르복실산기를 적어도 두개 갖는 방향족계 화합물 중에서 선택되는 1종을 포함하고, X는 페난트롤린(phenanthroline) 및 그 유도체 중에서 선택되는 1종 이상을 포함하며, x1은 0 ≤ x1 < 2이고, x2는 0 < x2 ≤ 2이며, x1과 x2의 합은 0 < x1+x2 ≤ 2 이고, y는 2 또는 3이며, n은 1 이상의 정수에서 선택되는 정수이다.

[0119] 상기 1가 내지 4가 금속이온 또는 그의 금속화합물 중에서 선택되는 1종 이상과, Eu 또는 Eu화합물 중에서 선택되는 1종과, 카르복실산기를 적어도 두개 갖는 방향족계 화합물 중에서 선택되는 1종과, 페난트롤린 및 그 유도체 중에서 선택되는 1종 이상은 각각 0.01 내지 0.19 mol비, 0.1 내지 0.19 mol비, 0.01 내지 0.6 mol비, 0.01 내지 0.2 mol비로 칭량할 수 있다.

[0120] 만약, 상기 수치범위를 벗어날 경우에 제대로 합성이 되지 않거나, 합성이 되었을 경우 물질의 휘도가 좋지 아니하며, 미반응물이 생겨서 경제적이지 못하다.

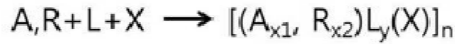
[0121] 또한, 단결정 이미지를 확인할 경우 하나의 금속에 카르복실산기를 적어도 두개 갖는 방향족계 화합물은 3배까지, 페난트롤린 및 그 유도체는 동일한 비율로 배워됨을 나타내고, 그 이상의 비율이 들어갈 경우 결정성에 영향을 주어 제대로 된 발광재료가 합성되지 않는다.

[0122] 칭량된 각각의 원료를 용매와 혼합하여, 90~210 °C 온도에서 합성할 수 있는데, 만약 90 °C 미만의 온도에서 합성할 경우 적색 유무기 복합 발광 재료가 형성이 되지 않고, 210 °C를 초과할 경우 적색 유무기 복합 발광 재료

의 휘도가 저하되는 현상을 보인다.

[0124] 이와 같은 제조 방법을 반응식 1로 나타내면 다음과 같다.

[0125] [반응식 1]



A: 1 내지 4가 양이온 금속
 R: Eu 또는 Eu 화합물
 L: 카르복실산기를 적어도 두개 갖는 방향족계 화합물
 X: 페난트롤린 유도체

[0126]

[0128] 상기 반응식 1과 같이, 본 발명의 적색 유기 복합 발광 재료는 A 부분에 양이온 금속을 도핑함으로써 기존의 금속-유기 골격체가 R에 Eu만 도핑한 것과는 다르게 전자 이동의 효과 및 골격 구조의 결정성을 향상하여 LED등에 사용하면 발광 특성을 향상시킬 수 있는 장점이 있다.

[0129] 상기 방법으로 제조된 화학식 1 조성을 갖는 적색 유기 복합 발광 재료는 UV 및 블루 영역의 여기 광에 대한 발광 파장이 600 ~ 630 nm이며, 기존의 형광체에 비해서 15 nm 이하의 좁은 반치폭과 고휘도를 갖는 적색 발광 재료의 특성을 보이게 된다.

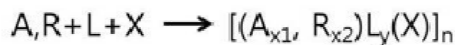
[0131] 이하 본 발명을 실시예 및 비교예를 들어 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0133] **실시예**

[0134] 실시예 1

[0135] 0.1 mol비의 $Y(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$ 화합물, 0.1 mol비의 $Eu(NO_3)_3 \cdot 5H_2O$ 화합물, 0.2 mol비의 4,4'-옥시비스(벤조산), 0.2 mol비의 피라지노[2,3-f][1,10]페난트롤린 (화학식 13)을 칭량하고, 칭량된 원료를 물(H_2O)에 50 ml를 넣고 균일하게 혼합한 다음 상기 혼합물을 150 °C 온도에서 합성하여 하기의 반응식 1 조성을 갖는 유기 금속 배위 고분자의 유기 복합 발광 재료 $[(Y_{0.5}, Eu_{0.5})(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피라지노}[2,3-f][1,10]\text{페난트롤린})]_n$ 을 제조하였다.

[0136] [반응식 1]



A: 1 내지 4가 양이온 금속
 R: Eu 또는 Eu 화합물
 L: 카르복실산기를 적어도 두개 갖는 방향족계 화합물
 X: 페난트롤린 유도체

[0137]

[0139] 이와 같은 방법으로 제조된 유기 금속 배위 고분자는 도 1에 표시한 바와 같이 nearUV에서 약 614.1 nm의 적색 발광 특성을 보이며 12.4 nm 의 좁은 반치폭을 갖는다. 즉, 기존의 형광체에 비해서 좁은 반치폭과 고휘도의 LED용 적색 발광 재료임을 알 수 있다.

[0140] 실시예 2

[0141] 170 °C 온도에서 합성한 것을 제외하고는 실시예 1과 같은 방법으로 제조하였다.

[0142] 실시예 3

[0143] 190 °C 온도에서 합성한 것을 제외하고는 실시예 1과 같은 방법으로 제조하였다.

- [0144] 실시예 4
- [0145] 0.1 mol비의 $Y(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$ 화합물, 0.1 mol비의 $Eu(NO_3)_3 \cdot 5H_2O$ 화합물, 0.2 mol비의 4,4'-옥시비스(벤조산), 0.2 mol비의 피리도[2',3':5,6]피라지노[2,3-f][1,10]페난트롤린(화학식 17)을 칭량하고, 칭량된 원료를 물(H_2O)에 50 ml를 넣고 균일하게 혼합한 다음 상기 혼합물을 150 °C 온도에서 합성하여 유기 금속 배위 고분자의 유무기 복합 발광 재료 $[(Y_{0.5}, Eu_{0.5})(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피리도}[2',3':5,6]\text{피라지노}[2,3-f][1,10]\text{페난트롤린})]_n$ 을 제조하였다.
- [0146] 실시예 5
- [0147] 0.1 mol비의 $Al_2(SO_4)_3$, 0.1 mol비의 $Eu(NO_3)_3 \cdot 5H_2O$ 화합물, 0.2 mol비의 4,4'-옥시비스(벤조산), 0.2 mol비의 피라지노[2,3-f][1,10]페난트롤린(화학식 13)을 칭량하고, 칭량된 원료를 물(H_2O)에 50 ml를 넣고 균일하게 혼합한 다음 상기 혼합물을 150 °C 온도에서 합성하여 유기 금속 배위 고분자의 유무기 복합 발광 재료 $[(Al_{0.5}, Eu_{0.5})(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피라지노}[2,3-f][1,10]\text{페난트롤린})]_n$ 을 제조하였다.
- [0148] 실시예 6
- [0149] 0.1 mol비의 TiO_2 , 0.1 mol비의 $Eu(NO_3)_3 \cdot 5H_2O$ 화합물, 0.2 mol비의 4,4'-옥시비스(벤조산), 0.2 mol비의 피라지노[2,3-f][1,10]페난트롤린(화학식 13)을 칭량하고, 칭량된 원료를 물(H_2O)에 50 ml를 넣고 균일하게 혼합한 다음 상기 혼합물을 150 °C 온도에서 합성하여 유기 금속 배위 고분자의 유무기 복합 발광 재료 $[(Ti_{0.5}, Eu_{0.5})(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피라지노}[2,3-f][1,10]\text{페난트롤린})]_n$ 을 제조하였다.
- [0150] 실시예 7
- [0151] 0.1 mol비의 $Zn(NO_3)_2$, 0.1 mol비의 $Eu(NO_3)_3 \cdot 5H_2O$ 화합물, 0.2 mol비의 4,4'-옥시비스(벤조산), 0.2 mol비의 피라지노[2,3-f][1,10]페난트롤린(화학식 13)을 칭량하고, 칭량된 원료를 물(H_2O)에 50 ml를 넣고 균일하게 혼합한 다음 상기 혼합물을 150 °C 온도에서 합성하여 유기 금속 배위 고분자의 유무기 복합 발광 재료 $[(Zn_{0.5}, Eu_{0.5})(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피라지노}[2,3-f][1,10]\text{페난트롤린})]_n$ 을 제조하였다.
- [0152] 실시예 8
- [0153] 0.1 mol비의 Bi_2O_3 , 0.1 mol비의 $Eu(NO_3)_3 \cdot 5H_2O$ 화합물, 0.2 mol비의 4,4'-옥시비스(벤조산), 0.2 mol비의 피라지노[2,3-f][1,10]페난트롤린(화학식 13)을 칭량하고, 칭량된 원료를 물(H_2O)에 50 ml를 넣고 균일하게 혼합한 다음 상기 혼합물을 150 °C 온도에서 합성하여 유기 금속 배위 고분자의 유무기 복합 발광 재료 $[(Bi_{0.5}, Eu_{0.5})(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피라지노}[2,3-f][1,10]\text{페난트롤린})]_n$ 을 제조하였다.
- [0154] 실시예 9
- [0155] 0.1 mol비의 $MnCO_3$, 0.1 mol비의 $Eu(NO_3)_3 \cdot 5H_2O$ 화합물, 0.2 mol비의 4,4'-옥시비스(벤조산), 0.2 mol비의 피라지노[2,3-f][1,10]페난트롤린(화학식 13)을 칭량하고, 칭량된 원료를 물(H_2O)에 50 ml를 넣고 균일하게 혼합한 다음 상기 혼합물을 150 °C 온도에서 합성하여 유기 금속 배위 고분자의 유무기 복합 발광 재료 $[(Mn_{0.5}, Eu_{0.5})(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피라지노}[2,3-f][1,10]\text{페난트롤린})]_n$ 을 제조하였다.
- [0156] 실시예 10
- [0157] 0.1 mol비의 $Y_2O_3:Eu^{3+}$ 화합물, 0.2 mol비의 4,4'-옥시비스(벤조산), 0.2 mol비의 피리도[2',3':5,6]피라지노[2,3-f][1,10]페난트롤린(화학식 17)을 칭량하고, 칭량된 원료를 물(H_2O)에 50 ml를 넣고 균일하게 혼합한 다음 상기 혼합물을 150 °C 온도에서 합성하여 유기 금속 배위 고분자의 유무기 복합 발광 재료 $[(Y_2O_3:Eu)(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피리도}[2',3':5,6]\text{피라지노}[2,3-f][1,10]\text{페난트롤린})]_n$ 을 제조하였다.
- [0158] 실시예 11

[0159] 0.1 mol비의 $\text{La}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$ 화합물, 0.2 mol비의 4,4'-옥시비스(벤조산), 0.2 mol비의 피리도[2',3':5,6]피라지노[2,3-f][1,10]페난트롤린(화학식 17)을 칭량하고, 칭량된 원료를 물(H_2O)에 50 ml를 넣고 균일하게 혼합한 다음 상기 혼합물을 150 °C 온도에서 합성하여 유기 금속 배위 고분자의 유무기 복합 발광 재료 $[(\text{La}_2\text{O}_3:\text{Eu})(4,4'\text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피리도}[2',3':5,6]\text{피라지노}[2,3-f][1,10]\text{페난트롤린})]_n$ 을 제조하였다.

[0160] 실시예 12

[0161] 0.1 mol비의 $\text{Gd}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$ 화합물, 0.2 mol비의 4,4'-옥시비스(벤조산), 0.2 mol비의 피리도[2',3':5,6]피라지노[2,3-f][1,10]페난트롤린(화학식 17)을 칭량하고, 칭량된 원료를 물(H_2O)에 50 ml를 넣고 균일하게 혼합한 다음 상기 혼합물을 150 °C 온도에서 합성하여 유기 금속 배위 고분자의 유무기 복합 발광 재료 $[(\text{Gd}_2\text{O}_3:\text{Eu})(4,4'\text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피리도}[2',3':5,6]\text{피라지노}[2,3-f][1,10]\text{페난트롤린})]_n$ 을 제조하였다.

[0162] 실시예 13

[0163] 0.1 mol비의 $\text{La}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$ 화합물, 0.2 mol비의 테레프탈릭 에시드(화학식 5), 0.2 mol비의 피라지노[2,3-f][1,10]-페난트롤린-2,3-다이카보나이트릴(화학식 14)을 칭량하고, 칭량된 원료를 물(H_2O)에 50 ml를 넣고 균일하게 혼합한 다음 상기 혼합물을 150 °C 온도에서 합성하여 유기 금속 배위 고분자의 유무기 복합 발광 재료 $[(\text{La}_2\text{O}_3:\text{Eu})(\text{테레프탈릭 에시드})_3(\text{피라지노}[2,3-f][1,10]\text{-페난트롤린-2,3-다이카보나이트릴})]_n$ 을 제조하였다.

[0164] 실시예 14

[0165] 0.1 mol비의 $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$ 화합물, 0.2 mol비의 4,4'-옥시비스(벤조산), 0.2 mol비의 tetrapyrido[3,2-a:2',3'-c:3''',2''-h:2''',3''-j]phenazine(화학식 28)을 칭량하고, 칭량된 원료를 물(H_2O)에 50 ml를 넣고 균일하게 혼합한 다음 상기 혼합물을 150 °C 온도에서 합성하여 유기 금속 배위 고분자의 유무기 복합 발광 재료 $[(\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu})(4,4'\text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{tetrapyrido}[3,2\text{-a}:2',3'\text{-c}:3''',2''\text{-h}:2''',3''\text{-j}]phenazine)]_n$ 을 제조하였다.

[0166] 실시예 15

[0167] 0.1 mol비의 $\text{Y}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 화합물, 0.1 mol비의 $\text{Eu}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 화합물, 0.2 mol비의 4,4'-옥시비스(벤조산), 0.1 mol비의 피리도[2',3':5,6]피라지노[2,3-f][1,10]페난트롤린(화학식 17)과 0.1 mol 비의 1,10-페난트롤린(화학식 16)을 칭량하고, 칭량된 원료를 물(H_2O)에 50 ml를 넣고 균일하게 혼합한 다음 상기 혼합물을 150 °C 온도에서 합성하여 하기의 반응식 1 조성을 갖는 유기 금속 배위 고분자의 유무기 복합 발광 재료 $[(\text{Y}_{0.5}, \text{Eu}_{0.5})(4,4'\text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피라지노}[2,3-f][1,10]\text{페난트롤린})_{0.5}(1,10\text{-페난트롤린})_{0.5}]_n$ 을 제조하였다.

[0168] 실시예 16

[0169] 0.1 mol비의 $\text{Y}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 화합물, 0.1 mol비의 $\text{Eu}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 화합물, 0.2 mol비의 4,4'-옥시비스(벤조산), 0.1 mol비의 피리도[2',3':5,6]피라지노[2,3-f][1,10]페난트롤린(화학식 17)과 0.1 mol 비의 피라지노[2,3-f][1,10]페난트롤린(화학식 13)을 칭량하고, 칭량된 원료를 물(H_2O)에 50 ml를 넣고 균일하게 혼합한 다음 상기 혼합물을 150 °C 온도에서 합성하여 하기의 반응식 1 조성을 갖는 유기 금속 배위 고분자의 유무기 복합 발광 재료 $[(\text{Y}_{0.5}, \text{Eu}_{0.5})(4,4'\text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피리도}[2',3':5,6]\text{피라지노}[2,3-f][1,10]\text{페난트롤린})_{0.5}(\text{피라지노}[2,3-f][1,10]\text{페난트롤린})_{0.5}]_n$ 을 제조하였다.

[0170] 실시예 17

[0171] 0.1 mol비의 $\text{Y}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 화합물, 0.1 mol비의 $\text{Eu}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 화합물, 0.2 mol비의 4,4'-옥시비스(벤조산), 0.1 mol비의 피리도[2',3':5,6]피라지노[2,3-f][1,10]페난트롤린(화학식 17)과 0.1 mol 비의 3-메틸피라지노[2,3-f][1,10]페난트롤린(화학식 15)을 칭량하고, 칭량된 원료를 물(H_2O)에 50 ml를 넣고 균일하게 혼합한 다음

상기 혼합물을 150 °C 온도에서 합성하여 하기의 반응식 1 조성을 갖는 유기 금속 배위 고분자의 유기 복합 발광 재료 $[(Y_{0.5}, Eu_{0.5})(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{피라지노}[2,3\text{-f}][1,10]\text{페난트롤린})_{0.5}(3\text{-메틸피라지노}[2,3\text{-f}][1,10]\text{페난트롤린})_{0.5}]_n$ 을 제조하였다.

[0172] 실시예 18

[0173] 0.1 mol비의 $\text{Eu}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 화합물, 0.2 mol비의 1,3,5-트리스(4-카복시페닐)벤젠, 0.2 mol비의 피리도[2',3':5,6]피라지노[2,3-f][1,10]페난트롤린(화학식 17)을 칭량하고, 칭량된 원료를 물(H_2O)에 50 ml를 넣고 균일하게 혼합한 다음 상기 혼합물을 150 °C 온도에서 합성하여 하기의 반응식 1 조성을 갖는 유기 금속 배위 고분자의 유기 복합 발광 재료 $[\text{Eu}(1,3,5\text{-트리스}(4\text{-카복시페닐)벤젠})_3(\text{피리도}[2',3':5,6]\text{피라지노}[2,3\text{-f}][1,10]\text{페난트롤린})]_n$ 을 제조하였다.

[0174] 실시예 19

[0175] 0.1 mol비의 $\text{Eu}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 화합물, 0.2 mol비의 4,4' -옥시비스(벤조산), 0.2 mol비의 dipyrido[3,2-a:2',3'-c]phenzine(화학식 18)을 칭량하고, 칭량된 원료를 물(H_2O)에 50 ml를 넣고 균일하게 혼합한 다음 상기 혼합물을 150 °C 온도에서 합성하여 유기 금속 배위 고분자의 유기 복합 발광 재료 $[\text{Eu}(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(\text{dipyrido}[3,2\text{-a}:2',3'\text{-c}]\text{phenzine})]_n$ 을 제조하였다.

[0176] 실시예20

[0177] 0.1 mol비의 $\text{Eu}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 화합물, 0.2 mol비의 4,4' -옥시비스(벤조산), 0.2 mol비의 11-methoxydipyrido[3,2-a:2',3'-c]phenazine(화학식 19)을 칭량하고, 칭량된 원료를 물(H_2O)에 50 ml를 넣고 균일하게 혼합한 다음 상기 혼합물을 150 °C 온도에서 합성하여 유기 금속 배위 고분자의 유기 복합 발광 재료 $[\text{Eu}(4,4' \text{-옥시비스(벤조산)})_3(11\text{-methoxydipyrido}[3,2\text{-a}:2',3'\text{-c}]\text{phenazine})]_n$ 을 제조하였다.

[0179] **비교예**

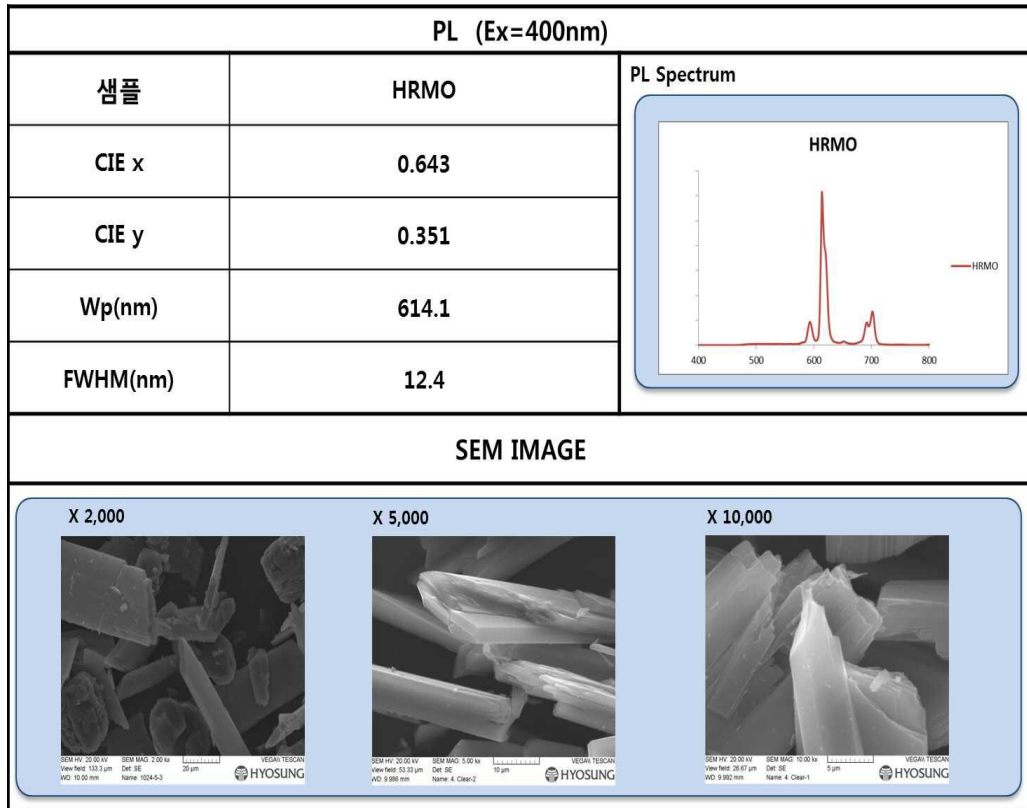
[0180] 비교예 1

[0181] 210 °C 온도에서 합성한 것을 제외하고는 실시예 1과 같은 방법으로 제조하였다.

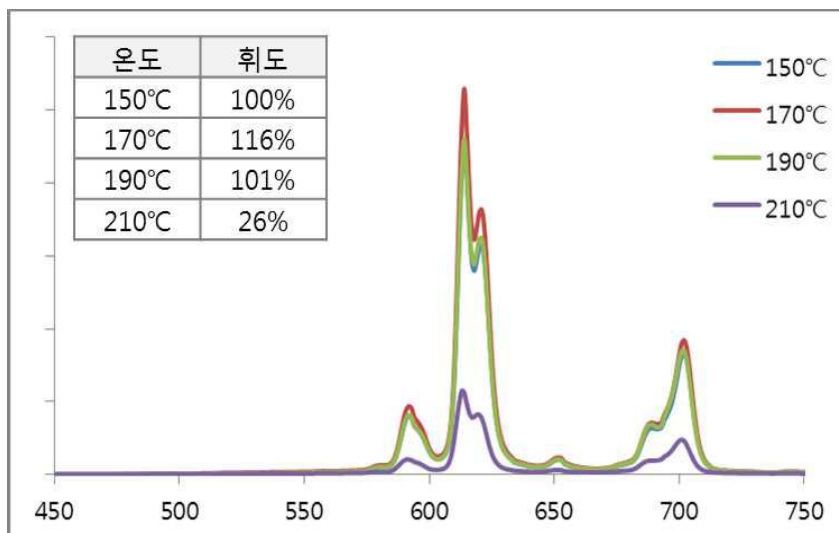
[0182] 이상에서 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면

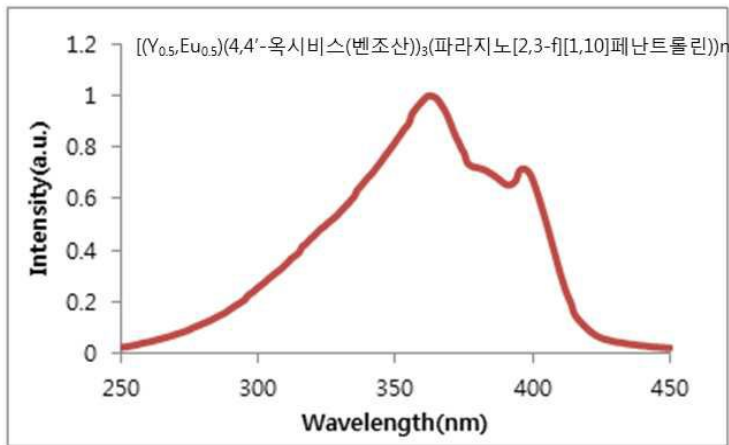
도면1



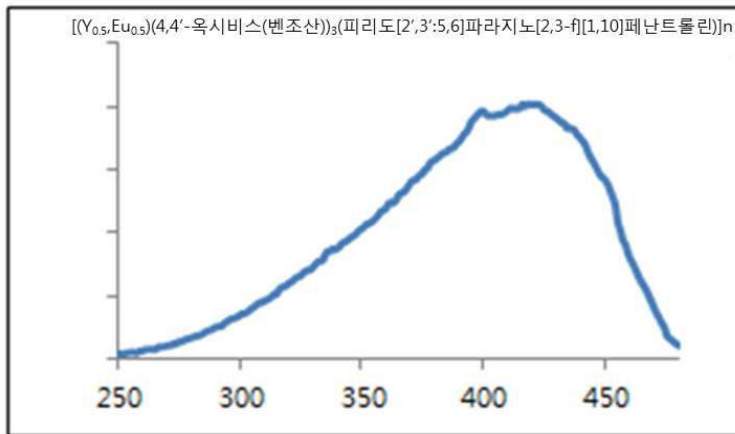
도면2



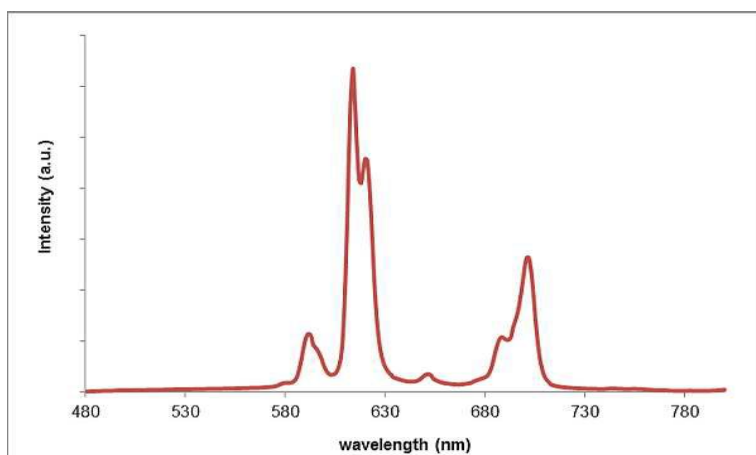
도면3



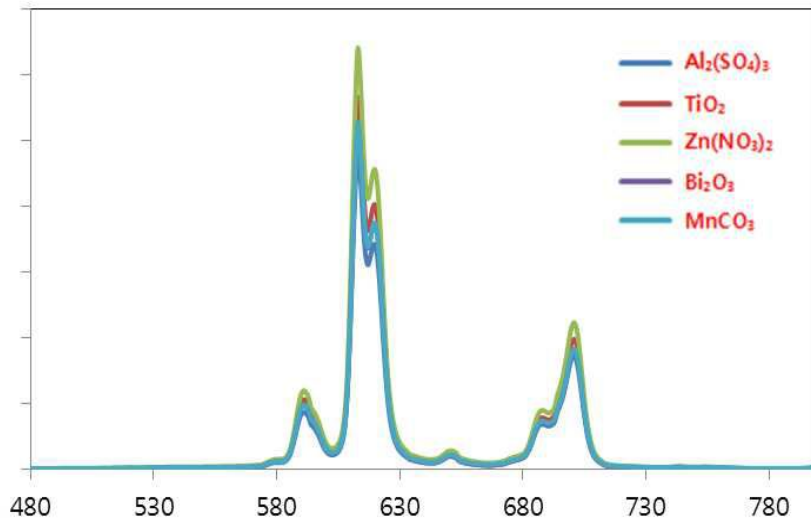
도면4



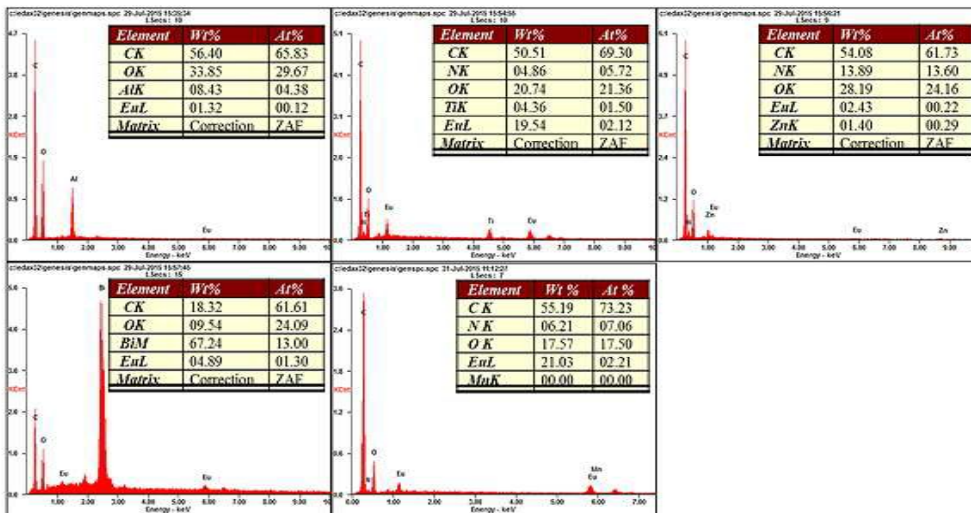
도면5



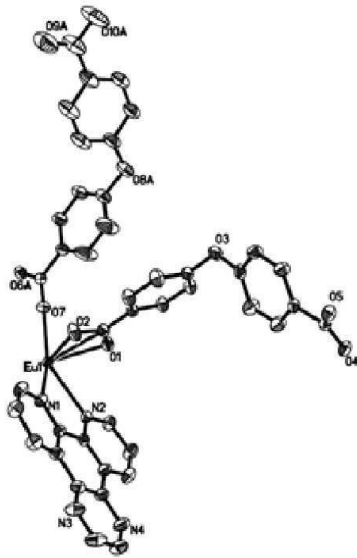
도면6



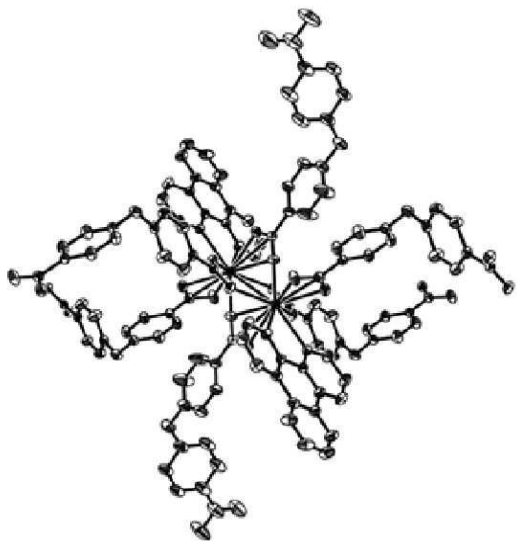
도면7



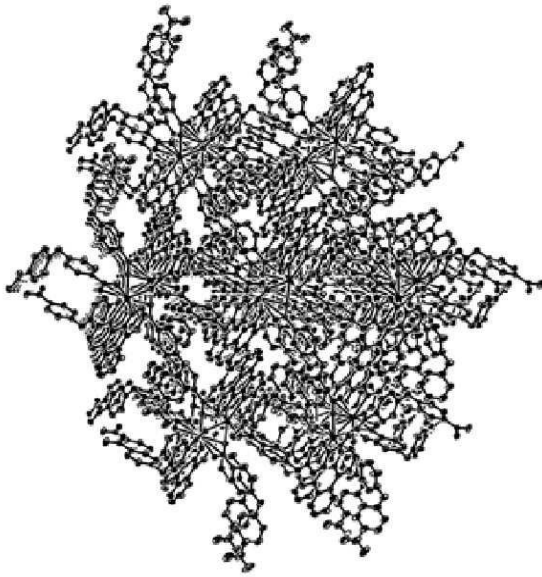
도면8



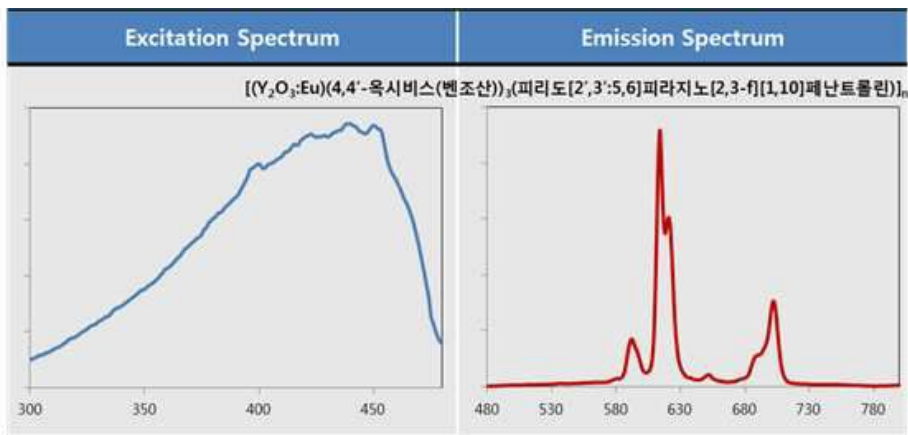
도면9



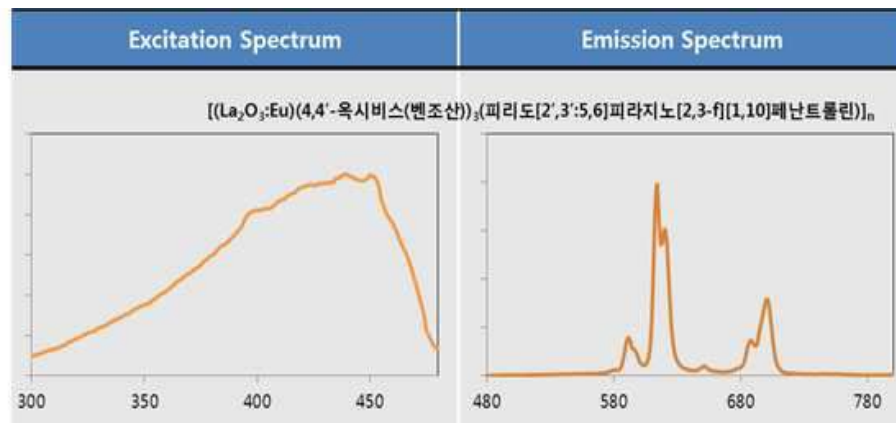
도면10



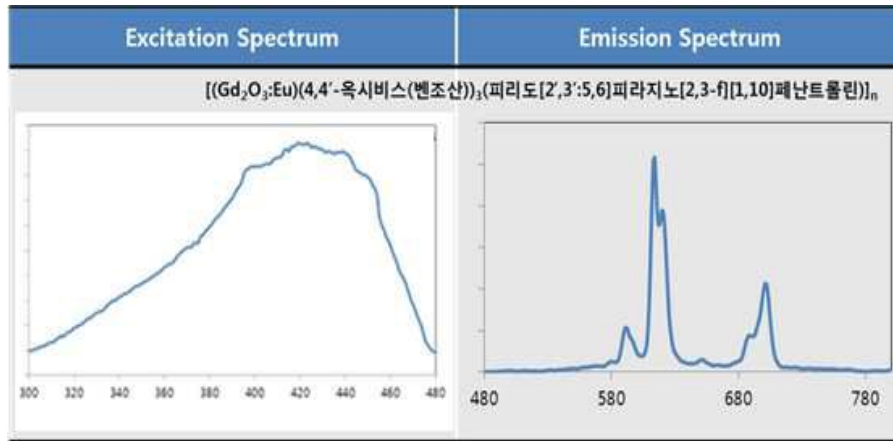
도면11



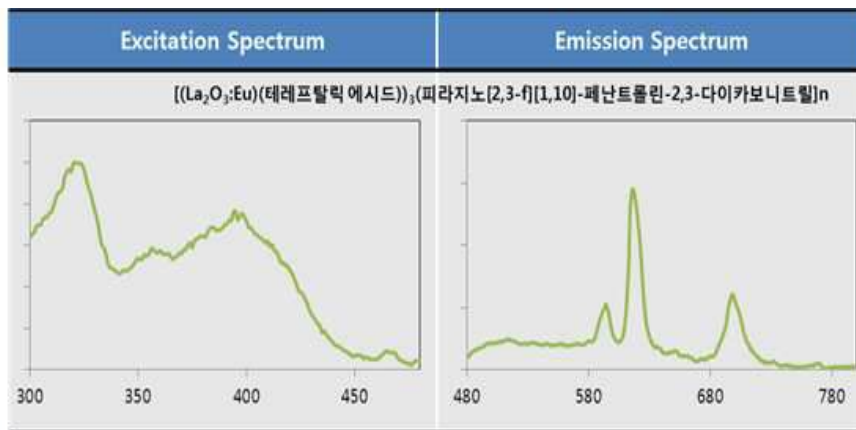
도면12



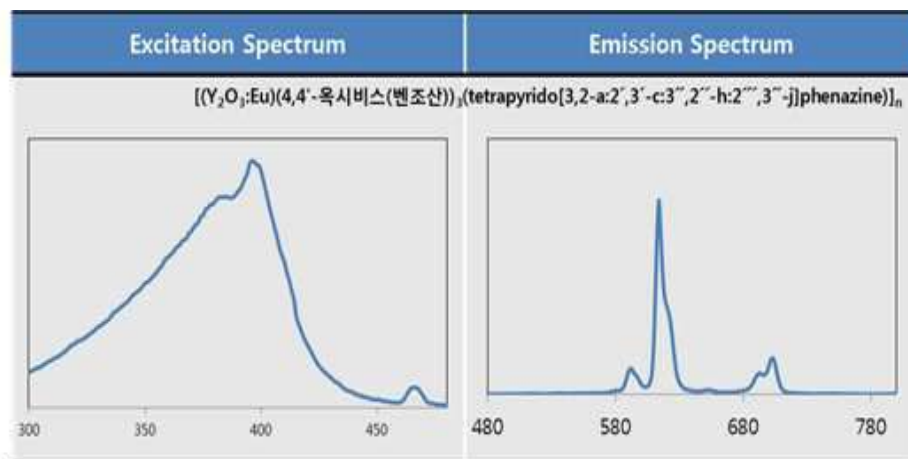
도면13



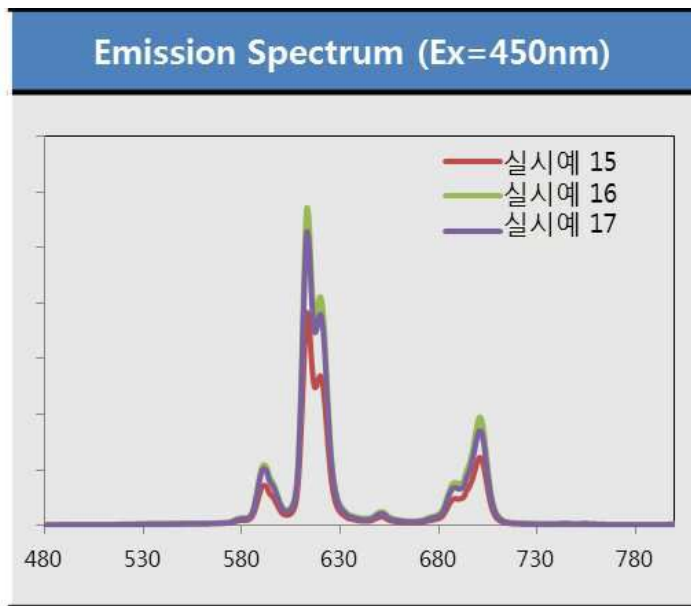
도면14



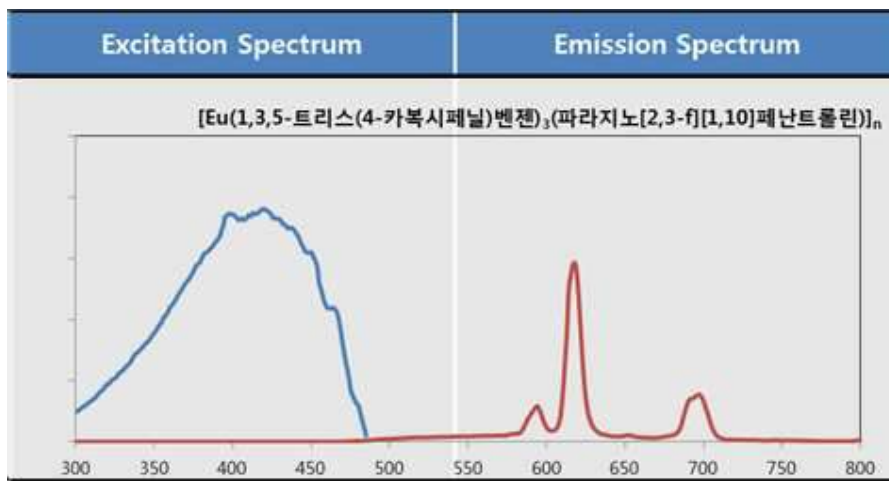
도면15



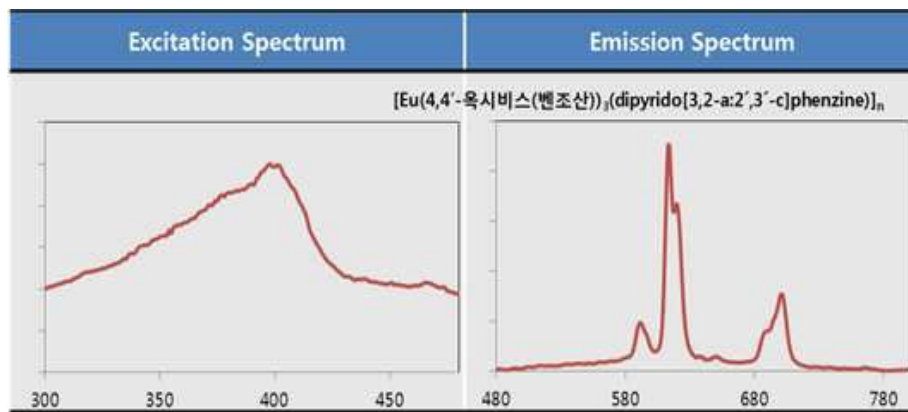
도면16



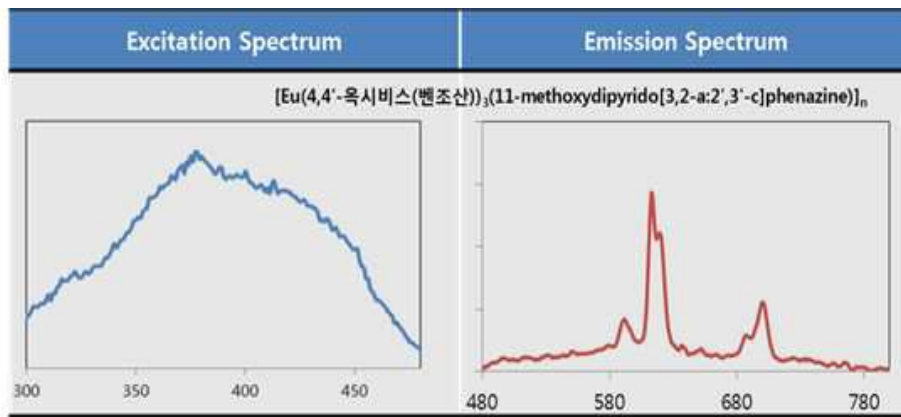
도면17



도면18



도면19



专利名称(译)	标题：红/非有机复合发光材料及其制备方法		
公开(公告)号	KR1020170095724A	公开(公告)日	2017-08-23
申请号	KR1020170003828	申请日	2017-01-10
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社晓星		
申请(专利权)人(译)	주식회사효성		
[标]发明人	IM SEO YOUNG 임서영 GO DA HYEON 고다현 KIM YOUNG SIC 김영식 RYU JEONG GON 류정곤		
发明人	임서영 고다현 김영식 류정곤		
IPC分类号	C09K11/06 H01L51/56		
代理人(译)	Jocheolhyeon		
优先权	1020160016632 2016-02-12 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及具有下列化学式1的组成的红色有机和无机复合发光材料作为红色有机和无机复合发光材料及其制造方法及其制造方法。[化学式1] [化学式1]中的 $(A_x1, R_x2)(L)_y(X)$ 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选自其中的选自金属离子中的4, 或者由金属离子制成的Zr或Ti是Eu或y是2或3, 一个整数, 其中n选自大于1的整数, 其选自Eu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, 其包含一种x2和x1的总和为 $0 \leq x_2 + x_1 \leq 2$, x2为 $0 \leq x_2 \leq 2$ x1为 $0 \leq x_1 \leq 2$ 中的至少一种, 其中X选自菲咯啉, 并且其衍生物包括一种。

