



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0116825
(43) 공개일자 2011년10월26일

(51) Int. Cl.

H01L 51/54 (2006.01) *H05B 33/14* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0036461

(22) 출원일자 2010년04월20일

심사청구일자 2010년04월20일

(71) 출원인

가톨릭대학교 산학협력단

서울 서초구 반포동 505번지 가톨릭대학교 성의교 정내

(72) 발명자

박중욱

서울 구로구 개봉동 476 한마을 아파트 103동 202호

박영일

전북 군산시 지곡동 동신아파트 102동 1002호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

유미특허법인

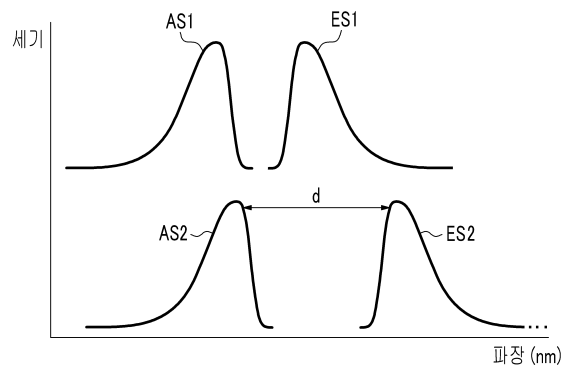
전체 청구항 수 : 총 26 항

(54) 유기 발광체 및 이를 포함하는 백색 유기 발광 장치

(57) 요약

제1 흡수 스펙트럼과 제1 방출 스펙트럼을 가지는 제1 발광 물질, 그리고 상기 제1 방출 스펙트럼보다 짧은 파장 영역을 가지는 제2 흡수 스펙트럼과 상기 제1 방출 스펙트럼보다 긴 파장 영역을 가지는 제2 방출 스펙트럼을 가지는 제2 발광 물질을 포함하는 유기 발광체 및 이를 포함하는 유기 발광 장치에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

이지원

서울 강서구 화곡8동 410-128호 대보연립 A동 203호

김범진

경기 부천시 소사구 심곡본1동 610번지 신세계 아파트빌 제가동 501호

신윤섭

서울 중구 신당2동 404-37 옥청빌딩 4층

특허청구의 범위

청구항 1

서로 마주하는 두 개의 전극, 그리고

상기 두 개의 전극 사이에 개재되어 있으며 유기 발광체를 포함하는 발광층

을 포함하고,

상기 유기 발광체는

제1 흡수 스펙트럼과 제1 방출 스펙트럼을 가지는 제1 발광 물질, 그리고

상기 제1 방출 스펙트럼보다 짧은 파장 영역을 가지는 제2 흡수 스펙트럼과 상기 제1 방출 스펙트럼보다 긴 파장 영역을 가지는 제2 방출 스펙트럼을 가지는 제2 발광 물질

을 포함하는 백색 유기 발광 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 유기 발광체는 상기 제1 방출 스펙트럼의 파장 영역의 제1 색 및 상기 제2 방출 스펙트럼의 파장 영역의 제2 색을 조합한 색을 표시하는 백색 유기 발광 장치.

청구항 3

제1항에서,

상기 제2 흡수 스펙트럼은 445nm 이하의 파장 영역을 가지는 백색 유기 발광 장치.

청구항 4

제1항에서,

상기 제1 방출 스펙트럼은 445 내지 500nm 및 500 내지 570nm 중 적어도 하나의 파장 영역을 가지고,

상기 제2 방출 스펙트럼은 610 내지 760nm의 파장 영역을 가지는

백색 유기 발광 장치.

청구항 5

제1항에서,

상기 제1 방출 스펙트럼은 445 내지 500nm의 파장 영역을 가지고,

상기 제2 방출 스펙트럼은 560 내지 590nm의 파장 영역을 가지는

백색 유기 발광 장치.

청구항 6

제1항에서,

상기 제1 방출 스펙트럼은 490 내지 560nm의 파장 영역을 가지고,
상기 제2 방출 스펙트럼은 590 내지 635nm의 파장 영역을 가지는
백색 유기 발광 장치.

청구항 7

제1항에서,
상기 제1 발광 물질은 호스트이고 상기 제2 발광 물질은 도펀트인 백색 유기 발광 장치.

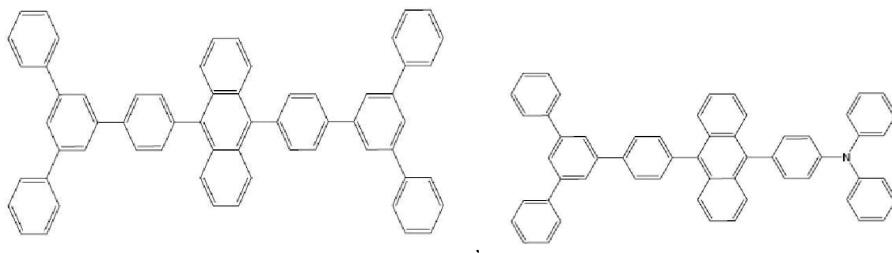
청구항 8

제7항에서,
상기 제2 발광 물질은 상기 제1 발광 물질에 대하여 2 내지 5 중량%로 포함되어 있는 백색 유기 발광 장치.

청구항 9

제7항에서,
상기 제1 발광 물질은 하기 화학식 1에서 선택된 적어도 하나의 화합물 또는 그 유도체를 포함하는 백색 유기 발광 장치.

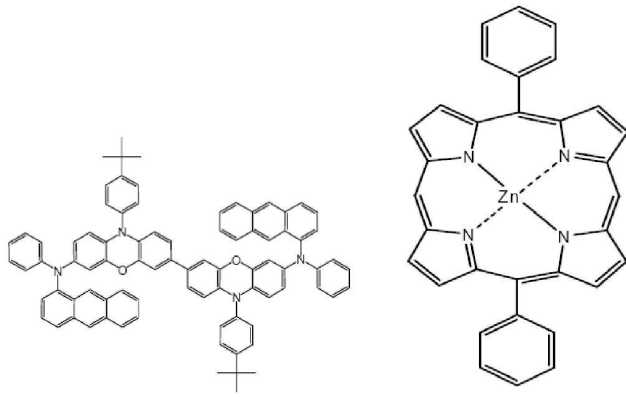
[화학식 1]



청구항 10

제7항에서,
상기 제2 발광 물질은 하기 화학식 2에서 선택된 적어도 하나의 화합물 또는 그 유도체를 포함하는 백색 유기 발광 장치.

[화학식 2]



청구항 11

제1항에서,

상기 유기 발광체는 제3 흡수 스펙트럼과 제3 방출 스펙트럼을 가지는 제3 발광 물질을 더 포함하고,
상기 제3 방출 스펙트럼은 상기 제2 흡수 스펙트럼과 실질적으로 중첩되지 않는 백색 유기 발광 장치.

청구항 12

제11항에서,

상기 유기 발광체는 제4 흡수 스펙트럼과 제4 방출 스펙트럼을 가지는 제4 발광 물질을 더 포함하고,
상기 제4 방출 스펙트럼은 상기 제2 흡수 스펙트럼 및 상기 제3 흡수 스펙트럼과 실질적으로 중첩되지 않는 백색 유기 발광 장치.

청구항 13

제1 흡수 스펙트럼과 제1 방출 스펙트럼을 가지는 제1 발광 물질, 그리고

상기 제1 방출 스펙트럼보다 짧은 파장 영역을 가지는 제2 흡수 스펙트럼과 상기 제1 방출 스펙트럼보다 긴 파장 영역을 가지는 제2 방출 스펙트럼을 가지는 제2 발광 물질

을 포함하는 유기 발광체.

청구항 14

제13항에서,

상기 유기 발광체는 상기 제1 방출 스펙트럼의 파장 영역의 제1 색 및 상기 제2 방출 스펙트럼의 파장 영역의 제2 색을 조합한 색을 표시하는 유기 발광체.

청구항 15

제14항에서,

상기 유기 발광체는 백색을 표시하는 유기 발광체.

청구항 16

제13항에서,

상기 제1 방출 스펙트럼과 상기 제2 흡수 스펙트럼은 실질적으로 중첩되지 않는 유기 발광체.

청구항 17

제13항에서,

상기 제2 흡수 스펙트럼은 445nm 미만의 파장 영역을 가지는 유기 발광체.

청구항 18

제13항에서,

상기 제1 방출 스펙트럼은 445 내지 500nm 및 500 내지 570nm 중 적어도 하나의 파장 영역을 가지고,

상기 제2 방출 스펙트럼은 610 내지 760nm의 파장 영역을 가지는

유기 발광체.

청구항 19

제13항에서,

상기 제1 방출 스펙트럼은 445 내지 500nm의 파장 영역을 가지고,

상기 제2 방출 스펙트럼은 560 내지 590nm의 파장 영역을 가지는

유기 발광체.

청구항 20

제13항에서,

상기 제1 방출 스펙트럼은 490 내지 560nm의 파장 영역을 가지고,

상기 제2 방출 스펙트럼은 590 내지 635nm의 파장 영역을 가지는

유기 발광체.

청구항 21

제13항에서,

상기 제1 발광 물질은 호스트 물질이고 상기 제2 발광 물질은 도펀트 물질인 유기 발광체.

청구항 22

제21항에서,

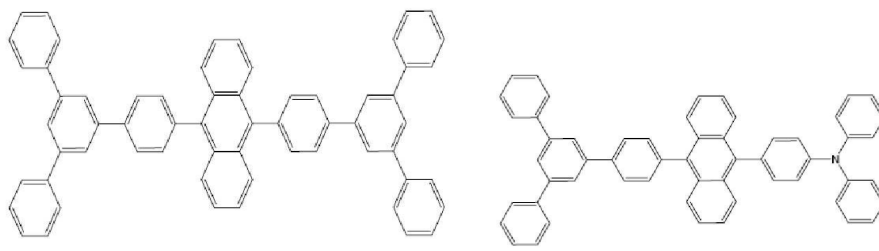
상기 제2 발광 물질은 상기 제1 발광 물질에 대하여 2 내지 5 중량%로 포함되어 있는 유기 발광체.

청구항 23

제21항에서,

상기 제1 발광 물질은 하기 화학식 1에서 선택된 적어도 하나의 화합물 또는 그 유도체를 포함하는 유기 발광체.

[화학식 1]

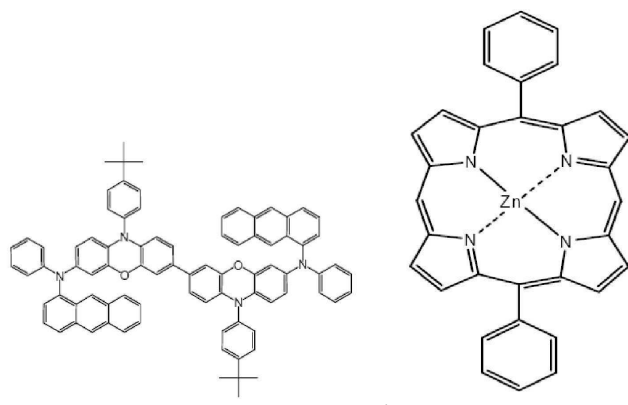


청구항 24

제21항에서,

상기 제2 발광 물질은 하기 화학식 2에서 선택된 적어도 하나의 화합물 또는 그 유도체를 포함하는 유기 발광체.

[화학식 2]



청구항 25

제13항에서,

제3 흡수 스펙트럼과 제3 방출 스펙트럼을 가지는 제3 발광 물질을 더 포함하고,

상기 제3 방출 스펙트럼은 상기 제2 흡수 스펙트럼과 실질적으로 중첩되지 않는 유기 발광체.

청구항 26

제25항에서,

제4 흡수 스펙트럼과 제4 방출 스펙트럼을 가지는 제4 발광 물질을 더 포함하고,

상기 제4 방출 스펙트럼은 상기 제2 흡수 스펙트럼 및 상기 제3 흡수 스펙트럼과 실질적으로 중첩되지 않는 유기 발광체.

명세서

기술분야

[0001] 본 기재는 유기 발광체 및 이를 포함하는 백색 유기 발광 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 최근 표시 장치 및 조명 장치로서, 유기 발광 장치(organic light emitting diode device, OLED device)가 주목 받고 있다.
- [0003] 유기 발광 장치는 두 개의 전극과 그 사이에 위치하는 발광층을 포함하며, 하나의 전극으로부터 주입된 전자(electron)와 다른 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 발광층에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 여기자가 에너지를 방출하면서 발광한다.
- [0004] 유기 발광 장치가 표시 장치로 사용되는 경우 자체발광형으로 별도의 광원이 필요 없으므로 소비전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 응답 속도, 시야각 및 대비비(contrast ratio)도 우수하다.
- [0005] 유기 발광 장치는 적색 발광층, 청색 발광층 및 녹색 발광층을 포함하여 각각 적색, 청색 및 녹색을 표시할 수 있는 한편, 적색, 청색 및 녹색과 같은 복수 색을 조합하여 백색을 표시할 수 있다.
- [0006] 이 중 백색을 표시하는 방법으로, 서로 다른 색을 표시하는 둘 이상의 발광 물질을 혼합하여 하나의 발광층을 형성하는 방법이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 그러나 이와 같이 서로 다른 색을 표시하는 둘 이상의 발광 물질을 혼합하는 경우, 발광 물질들 사이의 에너지 전이에 의해 가장 낮은 에너지를 가지는 색만 표시되어 원하는 색을 구현하지 못할 수 있다.
- [0008] 본 발명의 일 측면은 원하는 색을 표시할 수 있는 유기 발광체를 제공한다.
- [0009] 본 발명의 다른 측면은 상기 유기 발광체를 포함하는 백색 유기 발광 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명의 일 측면에 따르면, 서로 마주하는 두 개의 전극, 그리고 상기 두 개의 전극 사이에 개재되어 있으며 유기 발광체를 포함하는 발광층을 포함하고, 상기 유기 발광체는 제1 흡수 스펙트럼과 제1 방출 스펙트럼을 가지는 제1 발광 물질, 그리고 상기 제1 방출 스펙트럼보다 짧은 파장 영역을 가지는 제2 흡수 스펙트럼과 상기 제1 방출 스펙트럼보다 긴 파장 영역을 가지는 제2 방출 스펙트럼을 가지는 제2 발광 물질을 포함하는 백색 유기 발광 장치를 제공한다.
- [0011] 상기 유기 발광체는 상기 제1 방출 스펙트럼의 파장 영역의 제1 색 및 상기 제2 방출 스펙트럼의 파장 영역의 제2 색을 조합한 색을 표시할 수 있다.
- [0012] 상기 제2 흡수 스펙트럼은 약 445nm 이하의 파장 영역을 가질 수 있다.
- [0013] 상기 제1 방출 스펙트럼은 약 445 내지 500nm 및 약 500 내지 570nm 중 적어도 하나의 파장 영역을 가질 수 있고, 상기 제2 방출 스펙트럼은 약 610 내지 760nm의 파장 영역을 가질 수 있다.
- [0014] 상기 제1 방출 스펙트럼은 약 445 내지 500nm의 파장 영역을 가질 수 있고, 상기 제2 방출 스펙트럼은 약 560 내지 590nm의 파장 영역을 가질 수 있다.
- [0015] 상기 제1 방출 스펙트럼은 약 490 내지 560nm의 파장 영역을 가질 수 있고, 상기 제2 방출 스펙트럼은 약 590

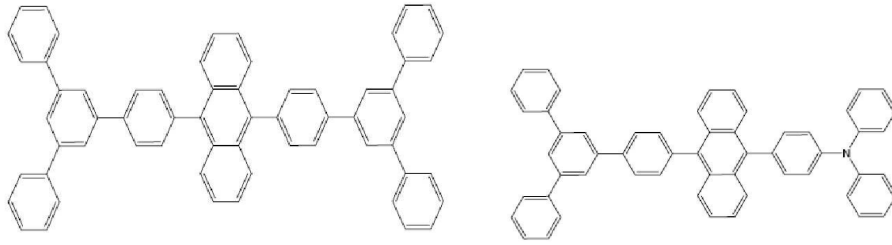
내지 635nm의 파장 영역을 가질 수 있다.

[0016] 상기 제1 발광 물질은 호스티이고 상기 제2 발광 물질은 도펀트일 수 있다.

[0017] 상기 제2 발광 물질은 상기 제1 발광 물질에 대하여 약 2 내지 5 중량%로 포함될 수 있다.

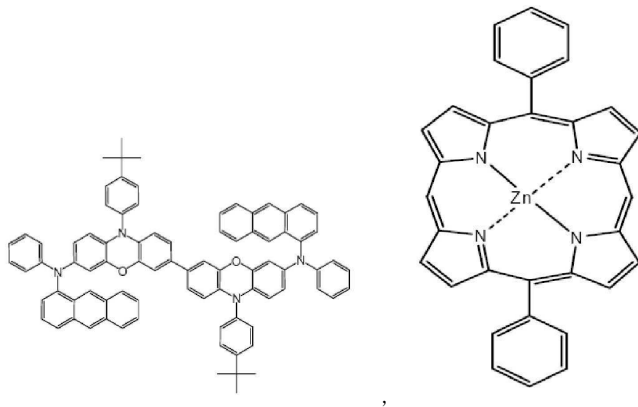
[0018] 상기 제1 발광 물질은 하기 화학식 1에서 선택된 적어도 하나의 화합물 또는 그 유도체를 포함할 수 있다.

[0019] [화학식 1]



[0021] 상기 제2 발광 물질은 하기 화학식 2에서 선택된 적어도 하나의 화합물 또는 그 유도체를 포함할 수 있다.

[0022] [화학식 2]



[0024] 상기 유기 발광체는 제3 흡수 스펙트럼과 제3 방출 스펙트럼을 가지는 제3 발광 물질을 더 포함할 수 있고, 상기 제3 방출 스펙트럼은 상기 제2 흡수 스펙트럼과 실질적으로 중첩되지 않을 수 있다.

[0025] 상기 유기 발광체는 제4 흡수 스펙트럼과 제4 방출 스펙트럼을 가지는 제4 발광 물질을 더 포함할 수 있고, 상기 제4 방출 스펙트럼은 상기 제2 흡수 스펙트럼 및 상기 제3 흡수 스펙트럼과 실질적으로 중첩되지 않을 수 있다.

[0026] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 제1 흡수 스펙트럼과 제1 방출 스펙트럼을 가지는 제1 발광 물질, 그리고 상기 제1 방출 스펙트럼보다 짧은 파장 영역을 가지는 제2 흡수 스펙트럼과 상기 제1 방출 스펙트럼보다 긴 파장 영역을 가지는 제2 방출 스펙트럼을 가지는 제2 발광 물질을 포함하는 유기 발광체를 제공한다.

[0027] 상기 유기 발광체는 상기 제1 방출 스펙트럼의 파장 영역의 제1 색 및 상기 제2 방출 스펙트럼의 파장 영역의 제2 색을 조합한 색을 표시할 수 있다.

[0028] 상기 유기 발광체는 백색을 표시할 수 있다.

[0029] 상기 제1 방출 스펙트럼과 상기 제2 흡수 스펙트럼은 실질적으로 중첩되지 않을 수 있다.

[0030] 상기 제2 흡수 스펙트럼은 약 445nm 이하의 파장 영역을 가질 수 있다.

[0031] 상기 제1 방출 스펙트럼은 약 445 내지 500nm 및 약 500 내지 570nm 중 적어도 하나의 파장 영역을 가질 수 있고, 상기 제2 방출 스펙트럼은 약 610 내지 760nm의 파장 영역을 가질 수 있다.

[0032] 상기 제1 방출 스펙트럼은 약 445 내지 500nm의 파장 영역을 가질 수 있고, 상기 제2 방출 스펙트럼은 약 560 내지 590nm의 파장 영역을 가질 수 있다.

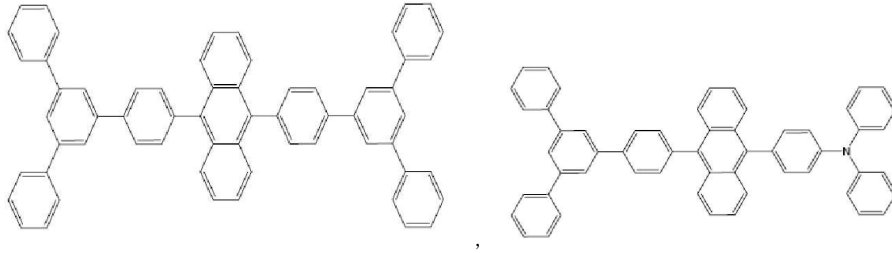
[0033] 상기 제1 방출 스펙트럼은 약 490 내지 560nm의 파장 영역을 가질 수 있고, 상기 제2 방출 스펙트럼은 약 590 내지 635nm의 파장 영역을 가질 수 있다.

[0034] 상기 제1 발광 물질은 호스트이고 상기 제2 발광 물질은 도펀트일 수 있다.

[0035] 상기 제2 발광 물질은 상기 제1 발광 물질에 대하여 약 2 내지 5 중량%로 포함될 수 있다.

[0036] 상기 제1 발광 물질은 하기 화학식 1에서 선택된 적어도 하나의 화합물 또는 그 유도체를 포함할 수 있다.

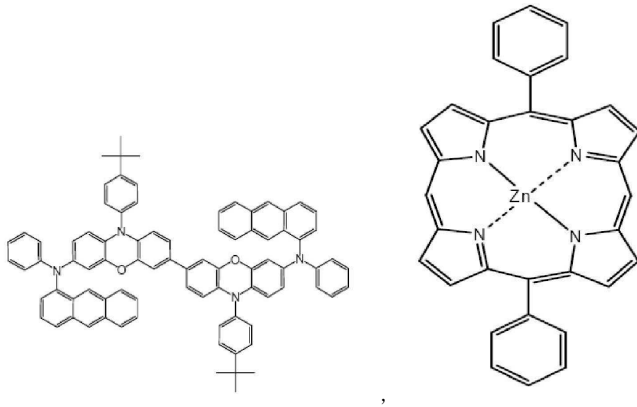
[0037] [화학식 1]



[0038]

[0039] 상기 제2 발광 물질은 하기 화학식 2에서 선택된 적어도 하나의 화합물 또는 그 유도체를 포함할 수 있다.

[0040] [화학식 2]



[0041]

[0042] 상기 유기 발광체는 제3 흡수 스펙트럼과 제3 방출 스펙트럼을 가지는 제3 발광 물질을 더 포함할 수 있고, 상기 제3 방출 스펙트럼은 상기 제2 흡수 스펙트럼과 실질적으로 중첩되지 않을 수 있다.

[0043] 상기 유기 발광체는 제4 흡수 스펙트럼과 제4 방출 스펙트럼을 가지는 제4 발광 물질을 더 포함할 수 있고, 상기 제4 방출 스펙트럼은 상기 제2 흡수 스펙트럼 및 상기 제3 흡수 스펙트럼과 실질적으로 중첩되지 않을 수 있다.

발명의 효과

[0044] 원하는 색의 발광, 특히 백색 발광을 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0045] 도 1은 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 발광체에 포함되어 있는 제1 발광 물질과 제2 발광 물질의 흡수 스펙트럼(absorption spectra)과 방출 스펙트럼(emission spectra)을 보여주는 그래프이고,

도 2a는 두 개의 발광 물질이 혼합되어 있는 기존의 경우에 두 발광 물질 사이의 에너지 전이를 보여주는 그래프이고,

도 2b는 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 발광체의 에너지 전이를 보여주는 그래프이고,

도 3은 실시예 1 및 2에 따른 유기 발광 장치에서 방출되는 광의 파장에 따른 흡광도를 보여주는 그래프이고,
 도 4는 실시예 1 및 2에 따른 유기 발광 장치에서 방출되는 광의 파장에 따른 세기를 보여주는 그래프이다.
 도 5는 실시예 3에 따른 유기 발광 장치에서 방출되는 광의 파장에 따른 세기를 보여주는 그래프이고,
 도 6은 실시예 3에 따른 유기 발광 장치에서 방출되는 광의 파장에 따른 세기를 보여주는 그래프이고,
 도 7은 실시예 3에 따른 유기 발광 장치에서 인가 전압에 따른 발광 세기를 보여주는 그래프이고,
 도 8은 실시예 4에 따른 유기 발광 장치에서 방출되는 광의 파장에 따른 흡광도를 측정한 그래프이고,
 도 9는 실시예 4에 따른 유기 발광 장치에서 방출되는 광의 파장에 따른 세기를 보여주는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0046] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 구현예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 구현예에 한정되지 않는다.
- [0047] 그러면 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 발광체에 대하여 설명한다.
- [0048] 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 발광체는 제1 흡수 스펙트럼과 제1 방출 스펙트럼을 가지는 제1 발광 물질, 그리고 상기 제1 방출 스펙트럼보다 짧은 파장 영역을 가지는 제2 흡수 스펙트럼과 상기 제1 방출 스펙트럼보다 긴 파장 영역을 가지는 제2 방출 스펙트럼을 가지는 제2 발광 물질을 포함한다.
- [0049] 상기 제1 발광 물질과 상기 제2 발광 물질은 서로 다른 색을 표시하며, 제2 발광 물질이 제1 발광 물질보다 긴 파장 영역의 색을 표시한다. 예컨대 제2 발광 물질이 적색 발광 물질이고 제1 발광 물질이 녹색 발광 물질 또는 청색 발광 물질일 수 있다.
- [0050] 이에 대하여 도 1을 참고하여 설명한다.
- [0051] 도 1은 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 발광체에 포함되어 있는 제1 발광 물질과 제2 발광 물질의 흡수 스펙트럼(absorption spectra)과 방출 스펙트럼(emission spectra)을 보여주는 그래프이다.
- [0052] 도 1을 참고하면, 제1 발광 물질은 제1 흡수 스펙트럼(first absorption spectra, AS1)과 제1 방출 스펙트럼(first emission spectra, ES1)을 가지며 제2 발광 물질은 제2 흡수 스펙트럼(second absorption spectra, AS2)과 제2 방출 스펙트럼(second emission spectra, ES2)을 가진다.
- [0053] 여기서, 제1 방출 스펙트럼(ES1)은 제2 흡수 스펙트럼(AS2)과 제2 방출 스펙트럼(ES2) 사이의 파장 영역을 가지는 것으로, 제1 방출 스펙트럼(ES1)은 제2 흡수 스펙트럼(AS2) 및 제2 방출 스펙트럼(ES2)과 실질적으로 중첩되지 않는다. 즉 도 1과 같이, 제2 흡수 스펙트럼(AS2)은 제1 방출 스펙트럼(ES1)보다 짧은 파장 영역에 위치하고, 제2 방출 스펙트럼(ES2)은 제1 방출 스펙트럼(ES1)보다 짧은 파장 영역에 위치하며, 제2 흡수 스펙트럼(AS2)과 제2 방출 스펙트럼(ES2)은 소정 파장 범위(d)만큼 떨어져 있다.
- [0054] 도 2a 및 도 2b를 참고하여 유기 발광체의 발광을 설명한다.
- [0055] 도 2a는 두 개의 발광 물질이 혼합되어 있는 기존의 경우에 두 발광 물질 사이의 에너지 전이를 보여주는 그래프이고, 도 2b는 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 발광체의 에너지 전이를 보여주는 그래프이다.
- [0056] 먼저 도 2a를 참고하면, 서로 다른 색을 표시하는 두 발광 물질이 혼합되어 있을 때, 제1 발광 물질은 흡수 스펙트럼(AS1) 및 방출 스펙트럼(ES1)을 가지고 제2 발광 물질은 흡수 스펙트럼(AS2) 및 방출 스펙트럼(ES2)을 가지며, 제1 발광 물질의 방출 스펙트럼(ES1)과 제2 발광 물질의 흡수 스펙트럼(AS2)이 소정 파장 영역에서 중첩된다(A 영역). 이 경우 제1 발광 물질의 방출 스펙트럼(ES1)에 해당하는 에너지가 방출되면서 제2 발광 물질이 흡수하게 되므로 제1 발광 물질에 해당하는 색을 표시할 수 없다.
- [0057] 예컨대 제1 발광 물질이 녹색 발광 물질이고 제2 발광 물질이 적색 발광 물질이며 이들이 혼합되어 있는 경우, 녹색 발광 물질에서 방출된 에너지가 적색 발광 물질로 흡수되어 적색만 방출하게 된다. 따라서 녹색 및 적색을 동시에 표시하지 못하고 적색만 표시하게 된다.
- [0058] 이에 반해 도 2b를 참고하면, 제1 발광 물질의 방출 스펙트럼(ES1)이 제2 발광 물질의 흡수 스펙트럼(AS2)과 제2 발광 물질의 방출 스펙트럼(ES2)과 중첩하지 않으므로, 제1 발광 물질로부터 방출된 에너지가 제2 발광 물질

에 의해 흡수되지 않고 고유 파장의 색을 표시할 수 있다.

[0059] 예컨대 제1 발광 물질이 녹색 발광 물질이고 제2 발광 물질이 적색 발광 물질인 경우, 녹색 발광 물질에서 방출된 에너지는 녹색 파장 영역의 빛을 내며 녹색을 표시할 수 있고 적색 발광 물질로 에너지 전이가 일어나지 않는다. 따라서 녹색 발광 물질 및 적색 발광 물질이 혼합된 경우에도 이들 각각의 색을 표시할 수 있고 이들 색을 조합하여 원하는 색, 특히 백색을 표시할 수 있다.

[0060] 다시 도 1을 참고하면, 제2 발광 물질은 적색 발광 물질일 수 있으며, 이 때 제2 발광 물질은 약 450nm 미만의 흡수 스펙트럼과 약 610 내지 760nm의 방출 스펙트럼을 가질 수 있다.

[0061] 또한 이 때 제1 발광 물질은 약 450 내지 500nm의 청색 파장 영역 또는 약 500 내지 570nm의 녹색 파장 영역의 방출 스펙트럼을 가질 수 있다.

[0062] 상술한 유기 발광체는 제3 발광 물질을 더 포함할 수 있으며, 제3 발광 물질의 방출 스펙트럼은 제2 발광 물질의 흡수 스펙트럼과 실질적으로 중첩되지 않을 수 있다.

[0063] 예컨대 제1 발광 물질이 녹색 발광 물질이고 제2 발광 물질이 적색 발광 물질인 경우 제3 발광 물질은 청색 발광 물질 일 수 있다.

[0064] 또는 제1 발광 물질이 청색 발광 물질이고 제2 발광 물질이 황색 발광 물질일 수 있으며, 이 경우 제1 발광 물질은 약 445 내지 500nm의 방출 스펙트럼을 가지고 제2 발광 물질은 약 560 내지 590nm의 흡수 스펙트럼을 가질 수 있다.

[0065] 또는 제1 발광 물질이 녹색 발광 물질이고 제2 발광 물질이 오렌지 발광 물질일 수 있으며, 이 경우 제1 발광 물질은 약 490 내지 560nm의 방출 스펙트럼을 가지고 제2 발광 물질은 590 내지 635nm의 흡수 스펙트럼을 가질 수 있다.

[0066] 상술한 유기 발광체는 제3 발광 물질 외에 제4 발광 물질을 더 포함할 수 있으며, 제4 발광 물질의 방출 스펙트럼은 제2 발광 물질의 흡수 스펙트럼 및 제3 발광 물질의 흡수 스펙트럼과 실질적으로 중첩되지 않을 수 있다.

[0067] 그러나 이에 한정되지 않고, 제5 및 제6 발광 물질 등의 더 많은 종류의 발광 물질을 더 포함할 수 있다.

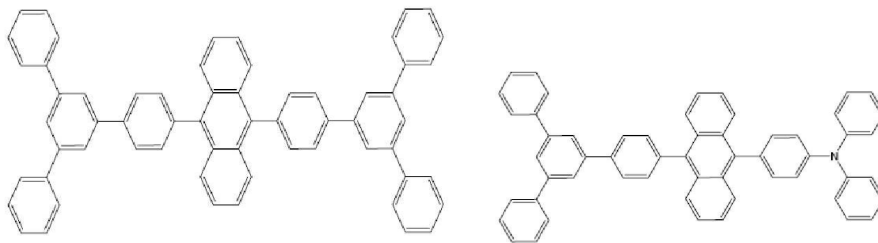
[0068] 제1 발광 물질과 제2 발광 물질은 호스트-도펀트 형태로 혼합되어 있을 수 있으며, 제1 발광 물질이 호스트 물질(host material)이고 제2 발광 물질이 도펀트 물질(dopant material)일 수 있다.

[0069] 이 때 제2 발광 물질은 제1 발광 물질에 대하여 약 2 내지 5 중량%로 포함될 수 있다.

[0070] 상기 제1 발광 물질과 상기 제2 발광 물질은 각각 상술한 제1 흡수 스펙트럼과 제1 방출 스펙트럼, 제2 흡수 스펙트럼과 제2 방출 스펙트럼을 가지는 물질이면 특히 한정되지 않는다.

[0071] 제1 발광 물질은 예컨대 하기 화학식 1에서 선택된 적어도 하나의 화합물 또는 그 유도체를 포함할 수 있다.

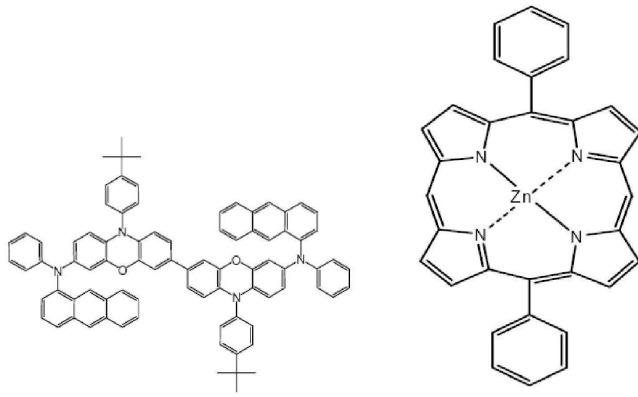
[0072] [화학식 1]



[0073]

[0074] 제2 발광 물질은 예컨대 하기 화학식 2에서 선택된 적어도 하나의 화합물 또는 그 유도체를 포함할 수 있다.

[0075] [화학식 2]



[0076]

[0077]

상술한 제1 발광 물질과 제2 발광 물질은 혼합되어 원하는 색을 표시할 수 있으며, 상기 제1 발광 물질 또는 제2 발광 물질과 상술한 흡수/방출 스펙트럼 관계를 가지는 제3 발광 물질을 더하여 백색을 표시할 수 있다. 예컨대 제2 발광 물질은 적색 발광 물질이고, 제1 발광 물질 및 제3 발광 물질 중 하나는 녹색 발광 물질이고 다른 하나는 청색 발광 물질일 수 있다.

[0078]

전술한 유기 발광체는 유기 발광 장치에 적용될 수 있다.

[0079]

일 구현예에 따른 유기 발광 장치는 서로 마주하는 두 개의 전극, 그리고 상기 두 개의 전극 사이에 개재되어 있으며 유기 발광체를 포함하는 발광층을 포함할 수 있다.

[0080]

두 개의 전극 중 하나는 애노드(anode)이고 다른 하나는 캐소드(cathode)이다. 애노드 및 캐소드 중 적어도 하나는 투명 전극일 수 있으며 투명 전극은 ITO 또는 IZO 등으로 만들어질 수 있다. 유기 발광체로부터 방출된 빛은 투명 전극을 통해 외부로 나올 수 있다.

[0081]

발광층은 전술한 유기 발광체를 포함하며 색을 표시할 수 있으며, 백색을 표시할 수도 있다. 경우에 따라 발광층의 하부 또는 상부에 색 필터를 더함으로써 유기 발광체로부터 나온 백색 광이 색 필터를 통과하여 적색, 녹색 및 청색 등을 표시할 수 있다.

[0082]

전극과 발광층 사이에는 보조층을 더 포함할 수 있다. 보조층은 애노드와 발광층 사이에 위치하는 정공 주입층과 정공 수송층을 포함할 수 있으며 캐소드와 발광층 사이에 위치하는 전자 주입층과 전자 수송층을 포함할 수 있다.

[0083]

이하 실시예를 통해서 본 발명을 보다 상세하게 설명한다. 다만 하기의 실시예는 단지 설명의 목적을 위한 것이며 본 발명의 범위를 제한하는 것은 아니다.

[0084]

유기 발광 장치의 제작

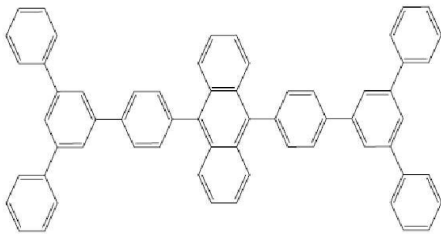
[0085]

실시예 1

[0086]

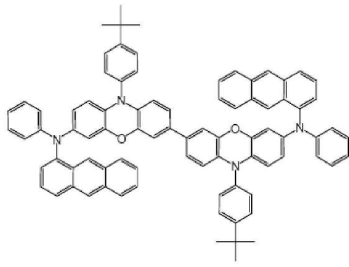
유리 기판 위에 ITO 200nm를 적층하고 패터닝한 후, 정공 주입층 및 정공 수송층으로 각각 2-TNATA 60nm 및 NPB 15nm를 증착하였다. 이어서 유기 발광체로 하기 화학식 1a로 표현되는 9,10-비스(3",5"-디페닐바이페닐-4'-일)안트라센(9,10-bis(3",5"-diphenylbiphenyl-4'-yl)anthracene)에 하기 화학식 2a로 표현되는 7-(3-(N-(안트라센-1-일)-N-벤젠아미노)-10-(4-t-부틸페닐)-10H-페녹사진-7-일)-10-(4-t-부틸페닐)-N-(안트라센-1-일)-N-페닐-10H-페녹사진-3-아민(7-(3-(N-(anthracene-1-yl)-N-benzene amino)-10-(4-t-butylphenyl)-10H-phenoxazin-7-yl)-10-(4-t-butylphenyl)-N-(anthracene-1-yl)-N-phenyl-10H-phenoxazin-3-amine)을 3% 도핑하여 증착하였다. 이어서 전자 수송층 및 전자 주입층으로 각각 Alq3 30nm와 LiF1nm을 차례로 증착한 후 그 위에 Al 전극 200nm를 증착하였다.

[0087] [화학식 1a]



[0088]

[0089] [화학식 2a]



[0090]

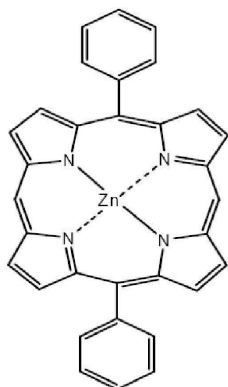
[0091] 실시예 2

[0092] 유기 발광체로 상기 화학식 1a로 표현되는 9,10-비스(3", 5"-디페닐바이페닐-4'-일)안트라센에 상기 화학식 1b로 표현되는 7-(3-(N-(안트라센-1-일)-N-벤젠아미노)-10-(4-t-부틸페닐)-10H-페녹사진-7-일)-10-(4-t-부틸페닐)-N-(안트라센-1-일)-N-페닐-10H-페녹사진-3-아민을 5% 도핑한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법으로 유기 발광 장치를 제조하였다.

[0093] 실시예 3

[0094] 유리 기판 위에 ITO 200nm를 적층하고 패터닝한 후, 정공 주입층 및 정공 수송층으로 각각 2-TNATA 60nm 및 NPB 15nm를 증착하였다. 이어서 유기 발광체로 상기 화학식 1a로 표현되는 9,10-비스(3", 5"-디페닐바이페닐-4'-일)안트라센에 하기 화학식 2b로 표현되는 [5,15-디페닐포르피리네이트]아연(II)([5,15-diphenylporphyrinato]zinc(II))을 2.5% 도핑하여 증착하였다. 이어서 전자 수송층 및 전자 주입층으로 각각 Bphen 30nm와 LiF1nm을 차례로 증착한 후 그 위에 Al 전극 200nm를 증착하였다.

[0095] [화학식 2b]

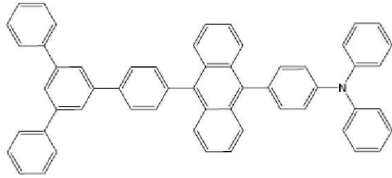


[0096]

[0097] 실시예 4

[0098] 유리 기판 위에 ITO 200nm를 적층하고 패터닝한 후, 정공 주입층 및 정공 수송층으로 각각 2-TNATA 60nm 및 NPB 15nm를 증착하였다. 이어서 유기 발광체로 하기 화학식 1b로 표현되는 4-(10-(3',5'-디페닐바이페닐-4-일)안트라센-9-일)-N,N'-디페닐아닐린(4-(10-(3',5'-diphenylbiphenyl-4-yl)anthracene-9-yl)-N,N'-diphenylaniline)에 상기 화학식 2a로 표현되는 7-(3-(N-(안트라센-1-일)-N-벤젠아미노)-10-(4-t-부틸페닐)-10H-페녹사진-7-일)-10-(4-t-부틸페닐)-N-(안트라센-1-일)-N-페닐-10H-페녹사진-3-아민을 5% 도핑하여 증착하였다. 이어서 전자 수송층 및 전자 주입층으로 각각 Alq3 30nm와 LiF1nm을 차례로 증착한 후 그 위에 Al 전극 200nm를 증착하였다.

[0099] [화학식 1b]



[0100]

[0101] 평가 - 1

[0102] 실시예 1 및 2에 따른 유기 발광 장치에서 방출되는 광의 스펙트럼을 도 3 및 도 4와 표 1을 참고하여 설명한다.

[0103] 도 3은 실시예 1 및 2에 따른 유기 발광 장치에서 방출되는 광의 파장에 따른 흡광도를 보여주는 그래프이고, 도 4는 실시예 1 및 2에 따른 유기 발광 장치에서 방출되는 광의 파장에 따른 세기를 보여주는 그래프이다.

[0104] 먼저 도 3을 참고하면, 상기 화학식 1a로 표현되는 화합물은 약 430nm 피크를 가지는 방출 스펙트럼을 나타내고 상기 화학식 2a로 표현되는 화합물은 약 367nm의 흡수 스펙트럼 및 약 641nm의 방출 스펙트럼을 나타냄을 알 수 있다.

[0105] 다음 도 4를 참고하면, 실시예 1 및 2에 따른 유기 발광 장치는 약 400 내지 700nm의 가시광선 영역에서 발광하는 백색 발광임을 확인할 수 있다.

[0106] 표 1은 실시예 1 및 2에 따른 유기 발광 장치의 색 좌표 및 효율을 보여준다.

표 1

	전압 (V)	휘도 (cd/m ²)	CIE		효율 (cd/A)	효율 (lm/W)
			X	Y		
실시예 1	8.44	597.43	0.39	0.50	5.98	2.46
실시예 2	8.11	460.2	0.48	0.47	4.60	1.97

[0108] 표 1을 참고하면, 실시예 1 및 2에 따른 유기 발광 장치는 우수한 휘도 및 색좌표를 나타내는 동시에 효율 또한 높음을 알 수 있다.

[0109] 평가 - 2

[0110] 실시예 3에 따른 유기 발광 장치에서 방출되는 광의 스펙트럼을 도 5 내지 도 7을 참고하여 설명한다.

[0111] 도 5는 실시예 3에 따른 유기 발광 장치에서 방출되는 광의 파장에 따른 세기를 보여주는 그래프이고, 도 6은 실시예 3에 따른 유기 발광 장치에서 방출되는 광의 파장에 따른 세기를 보여주는 그래프이고, 도 7은 실시예 3에 따른 유기 발광 장치에서 인가 전압에 따른 발광 세기를 보여주는 그래프이다.

[0112] 도 5를 참고하면, 상기 화학식 1a로 표현되는 화합물의 흡수 스펙트럼은 상기 화학식 2b로 표현되는 화합물의 흡수 스펙트럼(412nm)과 방출 스펙트럼(638nm)과 중첩되지 않음을 알 수 있다.

[0113] 다음 도 6을 참고하면, 실시예 3에 따른 유기 발광 장치는 약 449nm의 청색 파장 영역 및 약 631nm 피크의 적색

파장 영역의 광을 모두 낼 수 있음을 알 수 있다.

[0114] 다음 도 7을 참고하면, 전압을 7V 내지 11V로 변화시키면서 파장에 따른 발광 세기를 측정한 결과 전압에 무관하게 청색 파장 영역 및 적색 파장 영역 모두에서 각각 발광하는 것을 알 수 있다.

[0115] 평가 - 3

[0116] 실시예 4에 따른 유기 발광 장치에서 방출되는 광의 스펙트럼을 도 8 및 도 9과 표 2를 참고하여 설명한다.

[0117] 도 8은 실시예 4에 따른 유기 발광 장치에서 방출되는 광의 파장에 따른 흡광도를 측정한 그래프이고, 도 9는 실시예 4에 따른 유기 발광 장치에서 방출되는 광의 파장에 따른 세기를 보여주는 그래프이다.

[0118] 도 8을 참고하면, 상기 화학식 1b로 표현되는 화합물은 약 464nm 피크를 가지는 방출 스펙트럼을 나타내고 상기 화학식 2a로 표현되는 화합물은 약 367nm의 흡수 스펙트럼 및 약 641nm의 방출 스펙트럼을 나타냄을 알 수 있다.

[0119] 다음 도 9를 참고하면, 실시예 4에 따른 유기 발광 장치는 약 400 내지 700nm의 가시광선 영역에서 발광하는 백색 발광임을 확인할 수 있다.

[0120] 표 2는 실시예 4에 따른 유기 발광 장치의 색 좌표 및 효율을 보여준다.

표 2

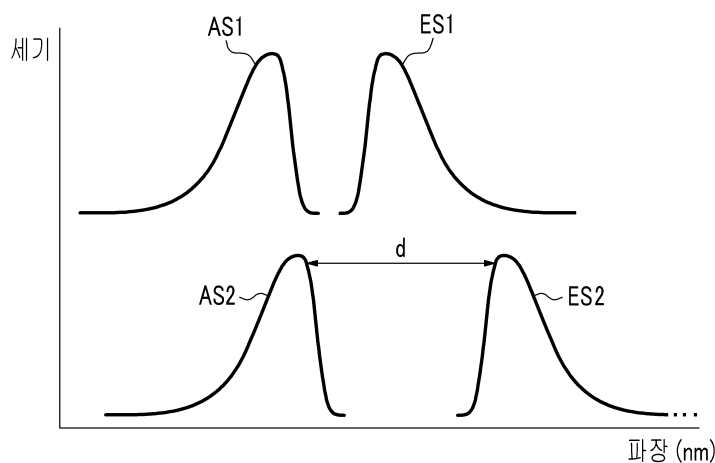
	전압 (V)	휘도 (cd/m ²)	CIE		효율 (cd/A)	효율 (lm/W)
			X	Y		
실시예 4	8.57	523.9	0.41	0.50	5.24	2.13

[0122] 표 2을 참고하면, 실시예 4에 따른 유기 발광 장치는 우수한 휘도 및 색좌표를 나타내는 동시에 효율 또한 높음을 알 수 있다.

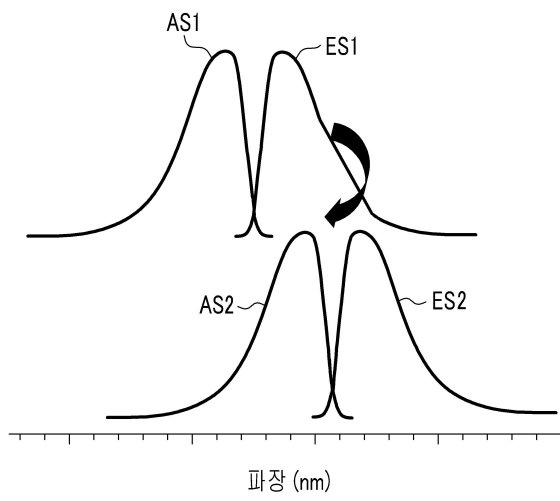
[0123] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예들에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리 범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구 범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리 범위에 속하는 것이다.

도면

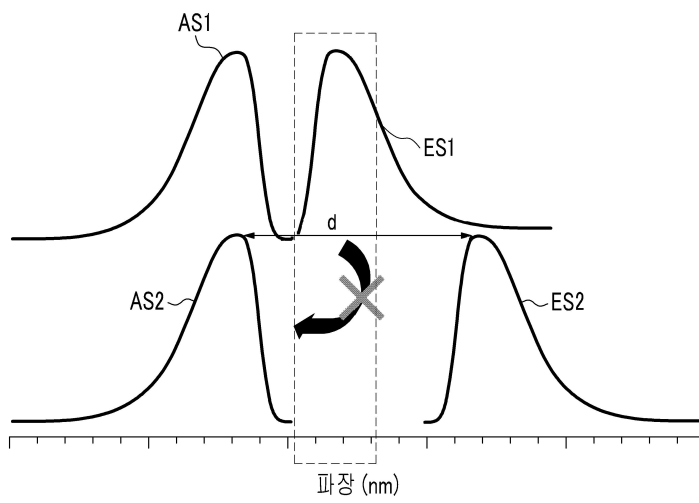
도면1



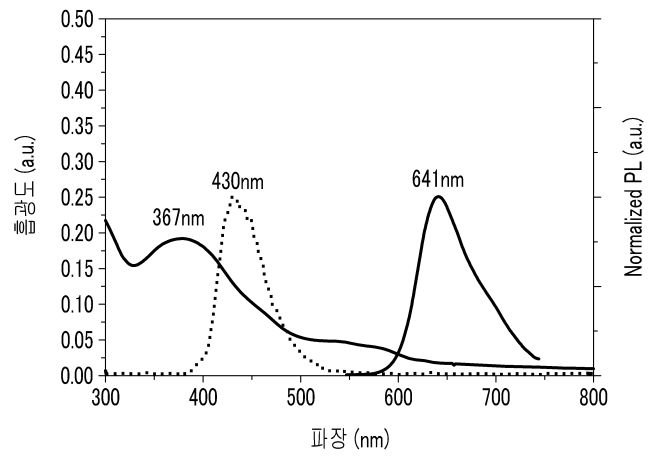
도면2a



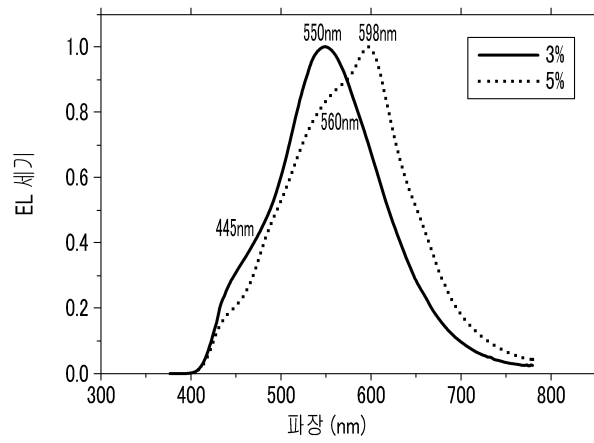
도면2b



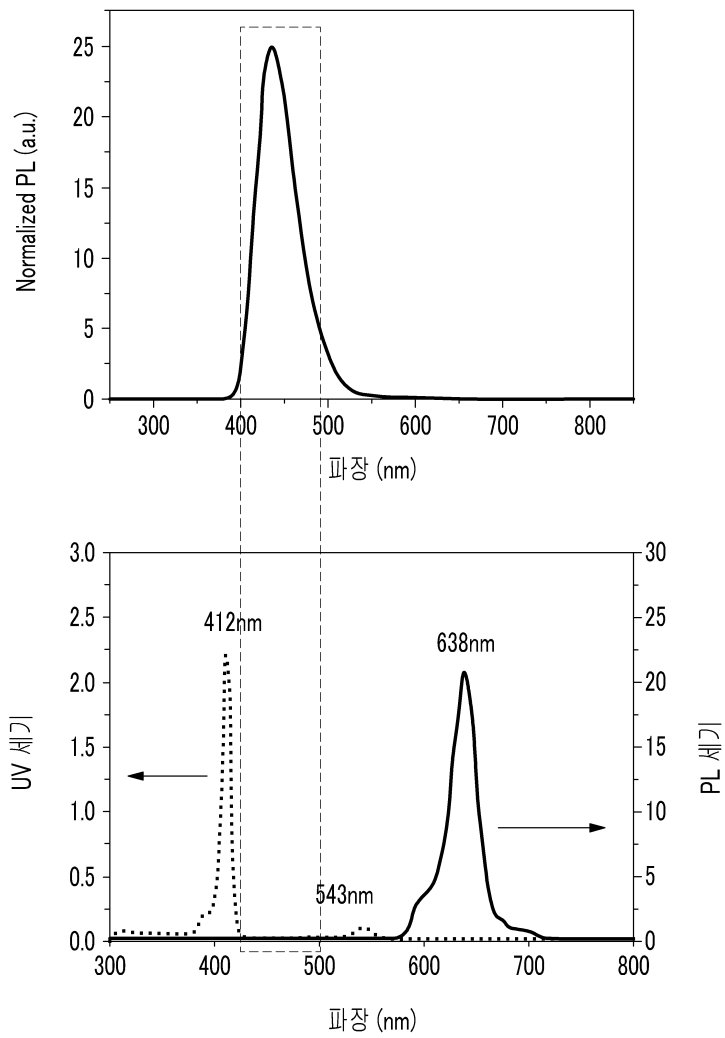
도면3



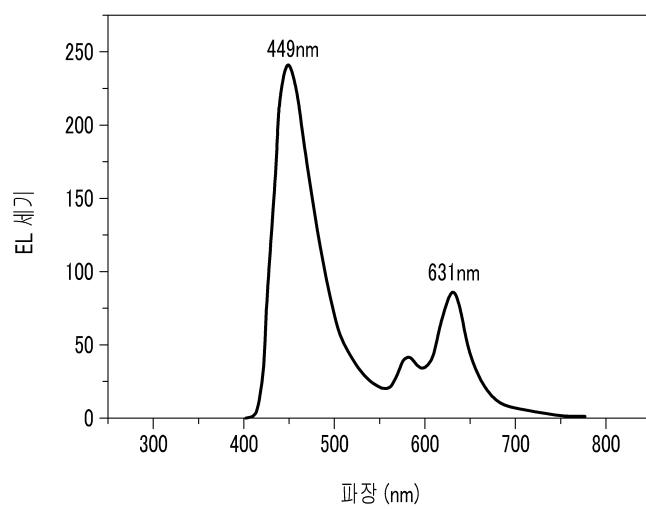
도면4



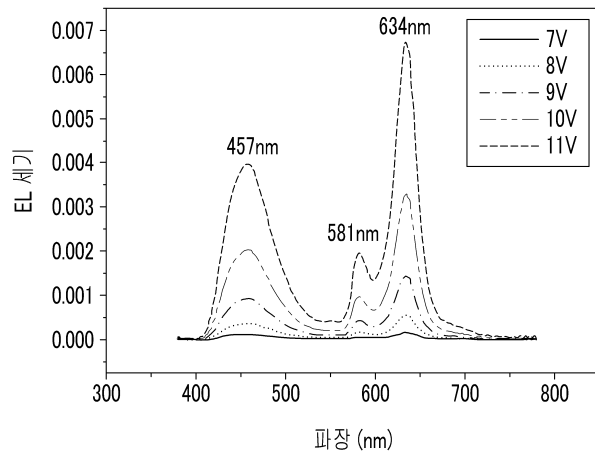
도면5



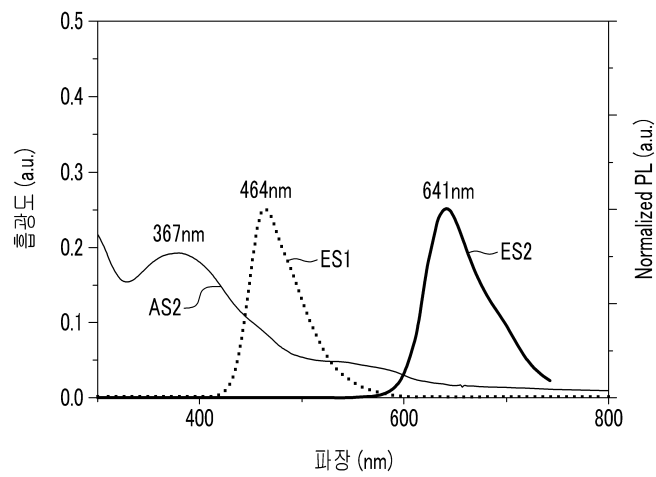
도면6



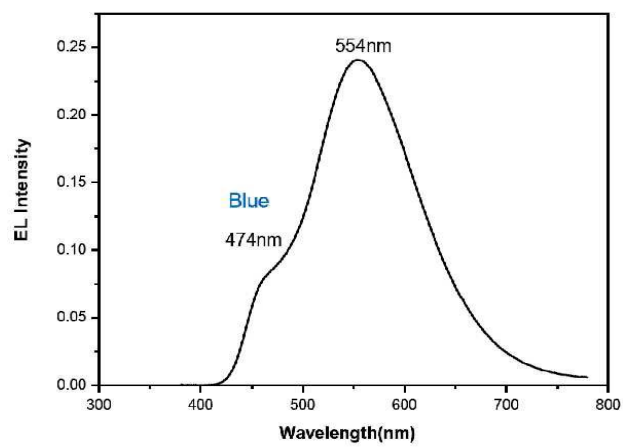
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	有机发光体和含有它们的白色有机发光器件		
公开(公告)号	KR1020110116825A	公开(公告)日	2011-10-26
申请号	KR1020100036461	申请日	2010-04-20
[标]申请(专利权)人(译)	韩国IND学术合作天主教UNIV FOUND		
申请(专利权)人(译)	天主教大学学术合作		
当前申请(专利权)人(译)	天主教大学学术合作		
[标]发明人	PARK JONGWOOK 박종욱 PARK YOUNGIL 박영일 LEE JIWON 이지원 KIM BEOMJIN 김범진 SHIN YUNSEOP 신윤섭		
发明人	박종욱 박영일 이지원 김범진 신윤섭		
IPC分类号	H01L51/54 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/5024 H01L51/5036		
代理人(译)	您是我的专利和法律公司		
其他公开文献	KR101128494B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

具有第一吸收光谱和第一发射光谱的第一发射光谱和具有比第一发射光谱短的波长范围的第二发射光谱和具有比第一发射光谱更长的波长范围的第二发射光谱包括第二发光材料的有机发光装置和包括第二发光材料的有机发光装置。

