

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0079166 (43) 공개일자 2014년06월26일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) H01L 51/50 (2006.01) C09K 11/06 (2006.01)	(71) 출원인 엘지디스플레이 주식회사 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)	(72) 발명자 이세희 경기 파주시 가람로 70, 405동 901호 (와동동, 가 람마을4단지한양수자인) 김관수 경기 파주시 한빛로 67, 203동 1404호 (야당동, 한빛마을2단지휴먼빌레이크팰리스) (뒷면에 계속)
(21) 출원번호 10-2012-0148822 (22) 출원일자 2012년12월18일 심사청구일자 없음	(74) 대리인 박영복, 김용인	

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 시야각에 따른 색순도를 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 기관 상에 형성되며, 반사 전극인 제1 전극과; 상기 제1 전극과 마주보며, 반투과 전극인 제2 전극과; 상기 제1 및 제2 전극 사이에 형성되며, 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층을 구비하며, 상기 적색, 녹색 및 청색 발광층 각각의 전계 발광 피크의 최대치와 각 발광층에 포함된 호스트의 광발광피크의 최대치는 하기 수학적 식 1 내지 3을 만족하는 것을 특징으로 한다.

<수학적 식 1>

$$RED_{EL\lambda_{max}} - RH_{PL\lambda_{max}} \geq 120nm$$

(여기서, $RED_{EL\lambda_{max}}$ 는 상기 적색 발광층의 전계 발광 피크의 최대치이며, $RH_{PL\lambda_{max}}$ 는 상기 적색 발광층에 포함된 적색 호스트의 광 발광 피크의 최대치이다.)

<수학적 식 2>

$$Green_{EL\lambda_{max}} - GH_{PL\lambda_{max}} \geq 20nm$$

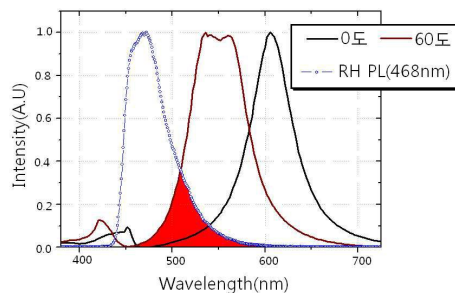
(수학적 식 2에서, $GREEN_{EL\lambda_{max}}$ 는 상기 녹색 발광층의 전계 발광 피크의 최대치이며, $GH_{PL\lambda_{max}}$ 는 상기 녹색 발광층에 포함된 녹색 호스트의 광 발광 피크의 최대치이다.)

<수학적 식 3>

$$BLUE_{EL\lambda_{max}} - BH_{PL\lambda_{max}} \geq 20nm$$

(수학적 식 3에서, $Blue_{EL\lambda_{max}}$ 는 상기 청색 발광층의 전계 발광 피크의 최대치이며, $BH_{PL\lambda_{max}}$ 는 상기 청색 발광층에 포함된 청색 호스트의 광 발광 피크의 최대치이다.)

대표도 - 도5c



(72) 발명자

이석중

경기 고양시 일산서구 강선로 164, 1404동 702호
(일산동, 후곡마을14단지아파트)

박진호

경기 파주시 월롱면 엘지로 245, LGDISPLAY 기숙사
D동 509호 (파주LCD산업단지)

권순갑

경기 고양시 일산서구 대산로 161, 503동 302호 (주엽동, 문촌마을5단지아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

기관 상에 형성되며, 반사 전극인 제1 전극과;

상기 제1 전극과 마주보며, 반투과 전극인 제2 전극과;

상기 제1 및 제2 전극 사이에 형성되며, 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층을 구비하며,

상기 적색, 녹색 및 청색 발광층 각각의 전계 발광 피크의 최대치와 각 발광층에 포함된 호스트의 광발광피크의 최대치는 하기 수학적 식 1 내지 3을 만족하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

<수학적 식 1>

$RED_{EL\lambda_{max}} - RH_{PL\lambda_{max}} \geq 120nm$ (여기서, $RED_{EL\lambda_{max}}$ 는 상기 적색 발광층의 전계 발광 피크의 최대치이며, $RH_{PL\lambda_{max}}$ 는 상기 적색 발광층에 포함된 적색 호스트의 광 발광 피크의 최대치이다.)

<수학적 식 2>

$Green_{EL\lambda_{max}} - GH_{PL\lambda_{max}} \geq 20nm$ (수학적 식 2에서, $GREEN_{EL\lambda_{max}}$ 는 상기 녹색 발광층의 전계 발광 피크의 최대치이며, $GH_{PL\lambda_{max}}$ 는 상기 녹색 발광층에 포함된 녹색 호스트의 광 발광 피크의 최대치이다.)

<수학적 식 3>

$BLUE_{EL\lambda_{max}} - BH_{PL\lambda_{max}} \geq 20nm$ (수학적 식 3에서, $Blue_{EL\lambda_{max}}$ 는 상기 청색 발광층의 전계 발광 피크의 최대치이며, $BH_{PL\lambda_{max}}$ 는 상기 청색 발광층에 포함된 청색 호스트의 광 발광 피크의 최대치이다.)

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제2 전극은 430nm의 파장대에서 30~60%의 투과율을, 550nm의 파장대에서 20~50%의 투과율을, 650nm의 파장대에서 15~40%의 투과율을 가지며,

상기 제2 전극의 면저항은 $1\Omega/\square$ 내지 $15\Omega/\square$ 이며, 상기 제2 전극의 면저항은 3.7~4.7eV인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

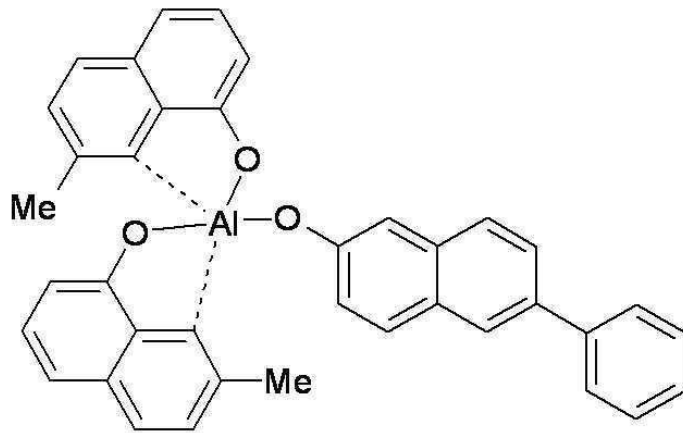
상기 적색 호스트의 광 발광 피크의 최대치는 450~485nm이며, 상기 녹색 호스트의 광발광피크의 최대치는 450~530nm이며, 상기 청색 호스트의 광발광피크의 최대치는 400~435nm인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

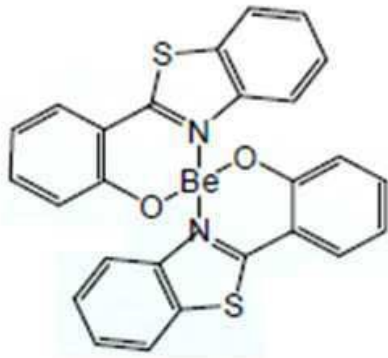
제 3 항에 있어서,

상기 적색 호스트는 하기 화학식 1과 같은 $BAlq_3$ 계열, 화학식 2의 재질 또는 화학식 3의 $BeBq_2$ 와 같은 Be complex계열로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

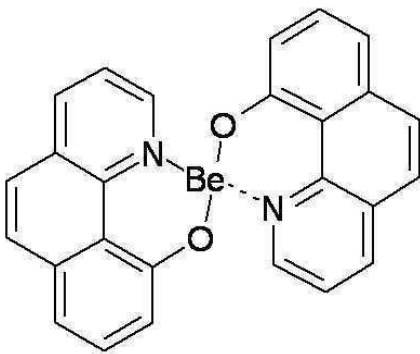
<화학식 1>



<화학식 2>



<화학식 3>

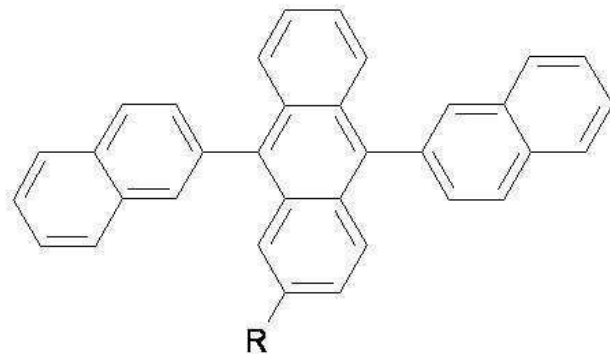


청구항 5

제3 항에 있어서,

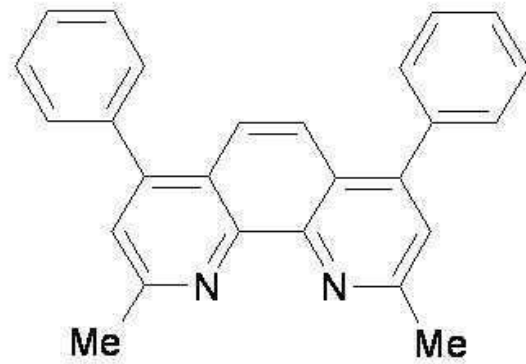
상기 녹색 호스트는 화학식 4와 같은 재질, 화학식 5와 같은 BCP계열, 화학식 6과 같은 CBP계열, CDBP계열, 또는 화학식 7과 같은 재질로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

<화학식 4>

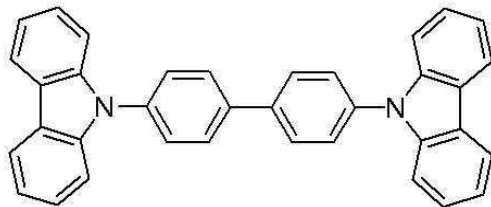


DNA/MADN/TBADN

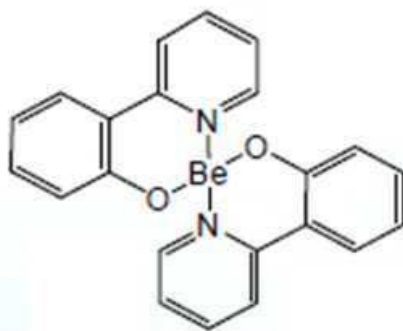
<화학식 5>



<화학식 6>



<화학식 7>



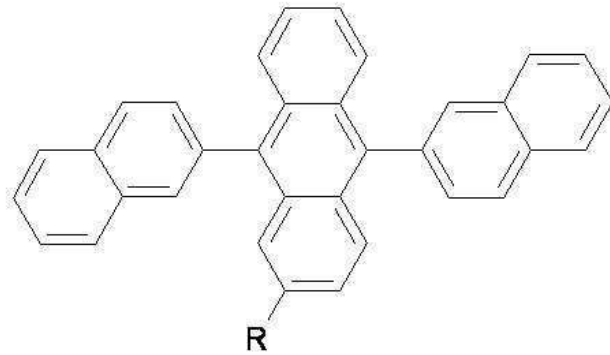
청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 청색 호스트는 화학식 8과 같은 재질 또는 안트라센 유도체로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표

시 장치.

<화학식 8>



DNA/MADN/TBADN

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제2 전극 상에 유기층과 무기층이 수회 교번적으로 형성되는 전면 실링층을 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제2 전극은 단층 또는 복층으로 이루어지며, 상기 제2 전극의 총 두께는 100~400Å으로 형성되며,

상기 제2 전극의 상기 각 층은 금속, 무기물, 금속 혼합층 또는 금속과 무기물의 혼합 형성되거나 또는 그들의 혼합으로 형성되며,

상기 각 층이 금속과 무기물의 혼합층일 때, 그 비율은 10:1~1:10으로 형성되며,

상기 각 층이 금속과 금속의 혼합층일 때, 그 비율은 10:1~1:10으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 금속은 Ag, Mg, Yb, Li 또는 Ca로 형성되며, 무기물은 LiO₂, CaO, LiF 또는 MgF₂로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 시야각에 따른 색순도를 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 평판 표시장치 중 하나인 유기 발광 표시 장치는 자발광소자로서 다른 평판 표시 장치에 비해 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다. 이러한 유기 발광 표시 장치는 유기 발광층을 사이에 두고 서로 마주보는 애노드 전극과 캐소드 전극을 구비하며, 애노드 전극으로부터 주입된 정공과, 캐소드 전극으로부터 주입된 전자가 유기 발광층 내에서 재결합하여 정공-전자쌍인 여기자를 형성하고, 다시 여기자가 바닥 상태로 돌아오면서 발생하는 에너지에 의해 발광하게 된다.

[0003] 유기 발광층에서 발생된 빛을 효과적으로 추출하여 광효율을 향상시키기 위한 방법으로 마이크로 캐비티

(microcavity)가 이용되고 있다. 전면 발광 구조에서, 미세 공진은 빛이 설정된 간격(광로 길이, optical path length)만큼 떨어져 있는 반사전극(예를 들면, 애노드 전극)과 반투과전극(예를 들면, 캐소드 전극)에 의하여 반복적으로 반사되고, 이러한 빛들 사이에 강한 간섭 효과가 일어남으로써 특정 파장의 빛이 증폭되고 이외 파장의 빛이 상쇄되는 원리를 이용하는 것이다.

[0004] 그러나, 마이크로 캐비티 구조의 경우, 정면에서의 광경로와 측면에서의 광경로가 달라져 공명을 일으킬 수 있는 광의 파장이 변화된다. 이에 따라, 정면일 때보다 시야각의 각도가 큰 측면일 때, 광경로가 상대적으로 길어져 공명되어 나오는 빛이 단파장으로 쉬프트된다. 즉, 도 1a에 도시된 바와 같이 시야각 60도에서 적색 발광 셀의 전계 발광 피크의 최대치는 시야각 0도일 때보다 단파장 영역쪽으로 약 75~85로 쉬프트하게 되며, 시야각 60도에서 녹색 발광셀의 전계 발광 피크의 최대치는 시야각 0도일 때보다 단파장 영역쪽으로 약 36~50nm로 쉬프트하게 되며, 시야각 60도에서 청색 발광셀의 전계 발광 피크의 최대치는 시야각 0도일 때보다 단파장 영역쪽으로 약 10~14nm로 쉬프트하게 된다. 이는, 발광층 내부에서 불균일한 도핑 영역이 생성되어 있으면, 도핑되지 않은 호스트에 의해 발광이 발생되기 때문이다. 이에 따라, 종래 유기 발광 표시 장치는 시야각에 따른 컬러쉬프트 현상이 발생되어 색 순도의 신뢰성이 저하되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 시야각에 따른 색순도를 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판 상에 형성되며, 반사 전극인 제1 전극과; 상기 제1 전극과 마주보며, 반투과 전극인 제2 전극과; 상기 제1 및 제2 전극 사이에 형성되며, 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층을 구비하며, 상기 적색, 녹색 및 청색 발광층 각각의 전계 발광 피크의 최대치와 각 발광층에 포함된 호스트의 광발광피크의 최대치는 하기 수학식 1 내지 3을 만족하는 것을 특징으로 한다.

[0007] <수학식 1>

[0008] $RED_{EL\lambda_{max}} - RH_{PL\lambda_{max}} \geq 120nm$ (여기서, $RED_{EL\lambda_{max}}$ 는 상기 적색 발광층의 전계 발광 피크의 최대치이며, $RH_{PL\lambda_{max}}$ 는 상기 적색 발광층에 포함된 적색 호스트의 광 발광 피크의 최대치이다.)

[0009] <수학식 2>

[0010] $Green_{EL\lambda_{max}} - GH_{PL\lambda_{max}} \geq 20nm$ (수학식 2에서, $GREEN_{EL\lambda_{max}}$ 는 상기 녹색 발광층의 전계 발광 피크의 최대치이며, $GH_{PL\lambda_{max}}$ 는 상기 녹색 발광층에 포함된 녹색 호스트의 광 발광 피크의 최대치이다.)

[0011] <수학식 3>

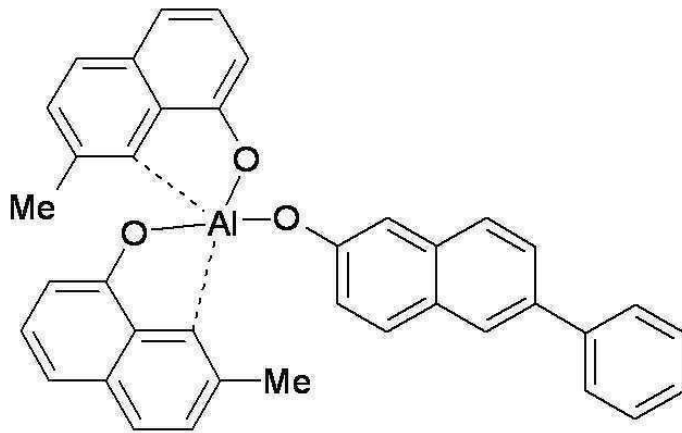
[0012] $BLUE_{EL\lambda_{max}} - BH_{PL\lambda_{max}} \geq 20nm$ (수학식 3에서, $Blue_{EL\lambda_{max}}$ 는 상기 청색 발광층의 전계 발광 피크의 최대치이며, $BH_{PL\lambda_{max}}$ 는 상기 청색 발광층에 포함된 청색 호스트의 광 발광 피크의 최대치이다.)

[0013] 상기 제2 전극은 430nm의 파장대에서 30~60%의 투과율을, 550nm의 파장대에서 20~50%의 투과율을, 650nm의 파장대에서 15~40%의 투과율을 가지며, 상기 제2 전극의 면저항은 $1\Omega/\square$ 내지 $15\Omega/\square$ 이며, 상기 제2 전극의 면저항은 3.7~4.7eV인 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기 적색 호스트의 광 발광 피크의 최대치는 450~485nm이며, 상기 녹색 호스트의 광발광피크의 최대치는 450~530nm이며, 상기 청색 호스트의 광발광피크의 최대치는 400~435nm인 것을 특징으로 한다.

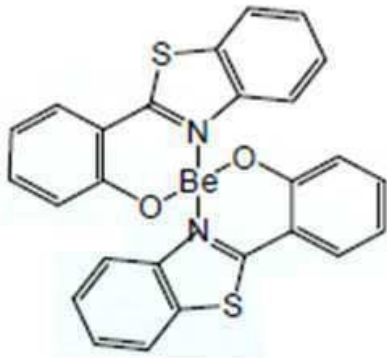
[0015] 상기 적색 호스트는 하기 화학식 1과 같은 $BAIq_3$ 계열, 화학식 2의 재질 또는 화학식 3의 $BeBq_2$ 와 같은 Be complex계열로 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0016] <화학식 1>



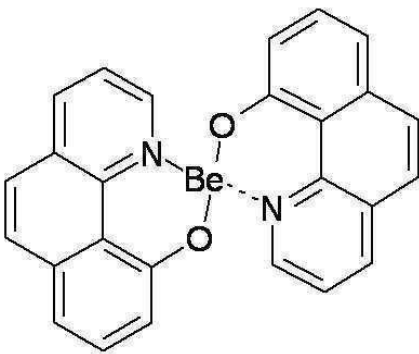
[0017]

[0018] <화학식 2>



[0019]

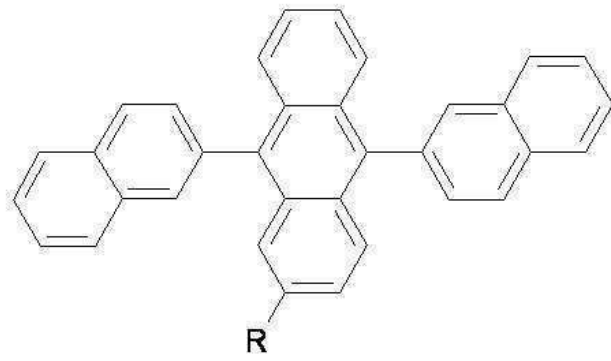
[0020] <화학식 3>



[0021]

[0022] 상기 녹색 호스트는 화학식 4와 같은 재질, 화학식 5와 같은 BCP계열, 화학식 6과 같은 CBP계열, CDBP계열, 또는 화학식 7과 같은 재질로 형성되는 것을 특징으로 한다.

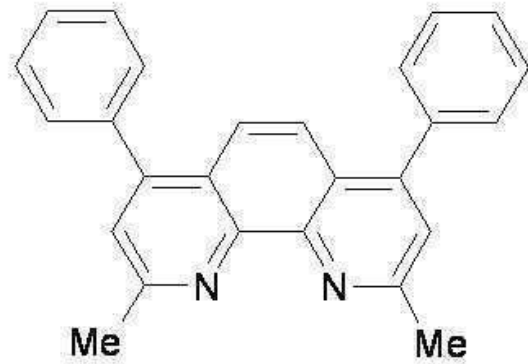
[0023] <화학식 4>



DNA/MADN/TBADN

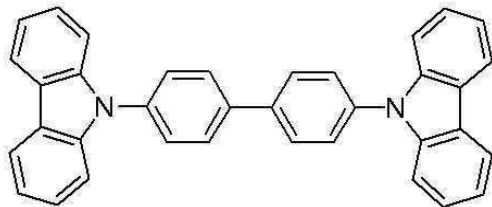
[0024]

[0025] <화학식 5>



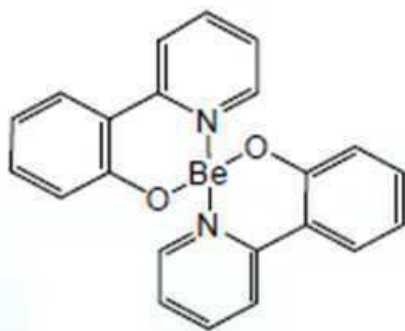
[0026]

[0027] <화학식 6>



[0028]

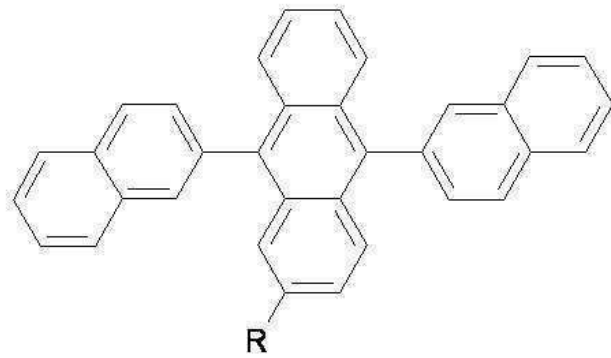
[0029] <화학식 7>



[0030]

[0031] 상기 청색 호스트는 화학식 8과 같은 재질 또는 안트라센 유도체로 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0032] <화학식 8>



DNA/MADN/TBADN

[0033]

[0034] 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 제2 전극 상에 유기층과 무기층이 수회 교번적으로 형성되는 전면 실링층을 추가로 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0035]

상기 제2 전극은 단층 또는 복층으로 이루어지며, 상기 제2 전극의 총 두께는 100~400Å으로 형성되며, 상기 제2 전극의 상기 각 층은 금속, 무기물, 금속 혼합층 또는 금속과 무기물의 혼합 형성되거나 또는 그들의 혼합으로 형성되며, 상기 각 층이 금속과 무기물의 혼합층일 때, 그 비율은 10:1~1:10으로 형성되며, 상기 각 층이 금속과 금속의 혼합층일 때, 그 비율은 10:1~1:10으로 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0036]

상기 금속은 Ag, Mg, Yb, Li 또는 Ca로 형성되며, 무기물은 LiO₂, CaO, LiF 또는 MgF₂로 형성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0037]

본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 적색 발광층의 전계 발광 피크의 최대치(RED_{ELλmax})와 적색 발광층에 포함된 적색 호스트의 광 발광 피크의 최대치(RH_{PLλmax})의 차이는 120nm이상으로 형성되며, 녹색 발광층의 전계 발광 피크의 최대치(GREEN_{ELλmax})와 녹색 발광층에 포함된 녹색 호스트의 광 발광 피크의 최대치(GH_{PLλmax})의 차이는 20nm이상으로 형성되며, 청색 발광층의 전계 발광 피크의 최대치(BLUE_{ELλmax})와 녹색 발광층에 포함된 청색 호스트의 광 발광 피크의 최대치(BH_{PLλmax})의 차이는 120nm이상으로 형성된다. 이에 따라, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 시야각에 따른 색순도 저하를 방지하고, 호스트 발광을 억제할 수 있어 시야각에 따른 색 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0038]

도 1a는 종래 유기 발광 표시 장치의 적색 발광셀의 시야각에 따른 발광 스펙트럼을 나타내며, 도 1b는 종래 유기 발광 표시 장치의 녹색 발광셀의 시야각에 따른 발광 스펙트럼을 나타내며, 도 1c는 종래 유기 발광 표시 장치의 청색 발광셀의 시야각에 따른 발광 스펙트럼을 나타낸다.

도 2는 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

도 3a 내지 도 3c는 제2 전극이 500Å두께의 투과전극인 경우, 비교예와 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 적색 발광층의 적색 호스트의 광발광 피크의 최대치에 따른 발광 스펙트럼을 나타내는 도면들이다.

도 4는 도 3a 내지 도 3c에 도시된 비교예들과 실시 예 각각의 발광 스펙트럼에서 450~575nm파장 영역을 확대한 도면이다.

도 5a 내지 도 5d는 제2 전극이 반투과전극인 경우, 비교예와 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 시야각에 따른 발광 스펙트럼을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0039] 이하, 첨부된 도면 및 실시 예를 통해 본 발명의 실시 예를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.
- [0040] 도 2는 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.
- [0041] 도 2에 도시된 유기 발광 표시 장치는 기관(101) 상에 형성되는 적색, 녹색 및 청색 발광셀을 구비한다.
- [0042] 적색, 녹색 발광셀 및 청색 발광셀 각각은 기관(101) 상에 순차적으로 형성되는 제1 전극(102), 정공 주입층(112), 제1 정공 수송층(114), 발광층(110), 전자 수송층(116), 제2 전극(104) 및 전면실링층(120)을 구비한다. 또한, 적색 및 녹색 발광셀은 제1 정공 수송층(114)과 발광층(110) 사이에 형성되는 제2 정공 수송층(118)을 더 구비한다.
- [0043] 제1 및 제2 전극(102,104) 중 어느 하나는 반투과 전극으로 형성되고 제1 및 제2 전극(102,104) 중 나머지 하나는 반사 전극으로 형성된다. 제1 전극(102)이 반투과 전극이고, 제2 전극(104)이 반사 전극인 경우, 하부로 광을 출사하는 배면 발광 구조이다. 제2 전극(104)이 반투과 전극이고, 제1 전극(102)이 반사 전극인 경우, 상부로 광을 출사하는 전면 발광 구조이다. 본 발명에서는 제1 전극(102)이 애노드로서 반사 전극으로 형성되고, 제2 전극(104)이 캐소드로서 반투과 전극으로 형성되는 것을 예로 들어 설명하기로 한다.
- [0044] 제1 전극(102)은 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금(AlNd)으로 이루어진 금속층과, ITO(Indium Tin Oxide; 이하, ITO), IZO(Indium Zinc Oxide; 이하, IZO) 등으로 이루어진 투명층을 포함하는 복층 구조로 형성되어 반사 전극의 역할을 한다.
- [0045] 제2 전극(104)은 단층 또는 복층으로 이루어지며, 제2 전극(104)을 이루는 각 층은 금속, 무기물, 금속 혼합층 또는 금속과 무기물의 혼합 형성되거나 또는 그들의 혼합으로 형성된다. 이 때, 각 층이 금속과 무기물의 혼합층일 때, 그 비율은 10:1~1:10으로 형성되며, 각 층이 금속과 금속의 혼합층일 때, 그 비율은 10:1~1:10으로 형성된다. 제2 전극(104)을 이루는 금속은 Ag, Mg, Yb, Li 또는 Ca로 형성되며, 무기물은 Li_2O , CaO, LiF 또는 MgF_2 로 형성되며, 전자 이동을 도와 발광층(110)으로 전자들이 많이 공급할 수 있도록 한다.
- [0046] 이러한 제2 전극(104)은 100~400Å의 두께를 가지며, 면저항이 15Ω이하이며, 제2 전극(104)의 일함수는 제1 전극(102)의 일함수보다 낮은 3.7~4.7eV로 형성된다.
- [0047] 또한, 제2 전극(104)의 빛의 투과율은 430nm의 파장대에서 30~60%이며, 550nm의 파장대에서 20~50%이며, 650nm의 파장대에서 15~40%이므로 제2 전극(104)은 반투과 전극의 역할을 한다.
- [0048] 정공 주입층(112)은 제1 전극(102)으로부터의 정공을 제1 및 제2 정공 수송층(114,118)에 공급한다. 제1 및 제2 정공 수송층(114,118)은 정공 주입층(112)으로부터의 정공을 각 발광셀의 발광층(110)에 공급한다. 제2 정공 수송층(118)은 청색 발광셀에 형성되지 않고, 녹색 발광셀보다 적색 발광셀에서 두꺼운 두께로 형성된다. 이러한 각 발광셀마다 제2 정공 수송층(118)의 두께를 조절하여 출사광을 보강간섭함으로써 각 발광셀에서의 수직 방향 효율을 최적화할 수 있다. 전자 수송층(116)은 제2 전극(104)으로부터의 전자를 각 발광셀의 발광층(110)에 공급한다.
- [0049] 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 발광층(110) 각각에서는 제1 및 제2 정공 수송층(114,118)을 통해 공급된 정공과 전자 수송층(116)을 통해 공급된 전자들이 재결합되므로 광이 생성된다. 이 때, 적색(R) 발광층(110)의 두께는 가장 두껍고, 청색(B) 발광층(110)의 두께는 가장 얇고, 녹색(G) 발광층(110)의 두께는 적색(R) 발광층(110)과 청색(B) 발광층(110) 두께의 사이의 두께를 가지도록 형성된다. 이러한 각 발광셀마다 발광층(110)의 두께를 조절하여 출사광을 보강간섭함으로써 각 발광셀에서의 수직 방향 효율을 최적화할 수 있다.
- [0050] 전면 실링층(120)은 외부로부터 유입되는 수분이나 산소의 침투를 차단함으로써 신뢰성을 향상시키는 역할을 한다. 이를 위해, 전면 실링층(120)은 유기층과 무기층이 수회 교번적으로 형성된 구조이다. 무기층은 외부의 수분이나 산소의 침투를 1차적으로 차단하도록 알루미늄 옥사이드($AlxOx$), 산화실리콘($SiOx$), $SiNx$, $SiON$ 및 LiF 중 적어도 어느 하나로 형성된다. 유기층은 외부의 수분이나 산소의 침투를 2차적으로 차단한다. 또한, 유기층은 유기 발광표시장치의 휘어짐에 따른 각 층들 간의 응력을 완화시키는 완충역할을 하며, 평탄화 성능을 강화한다. 이러한 유기층은 아크릴계 수지, 에폭시계 수지, 폴리이미드 또는 폴리에틸렌 등의 폴리머 재질로 형성된다.
- [0051] 이와 같은 본 발명에서는 수학식 1 내지 3과 같은 조건을 만족하도록 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 발광층(110)을 형성한다.

수학식 1

$$RED_{EL\lambda_{max}} - RH_{PL\lambda_{max}} \geq 120nm$$

수학식 2

$$Green_{EL\lambda_{max}} - GH_{PL\lambda_{max}} \geq 20nm$$

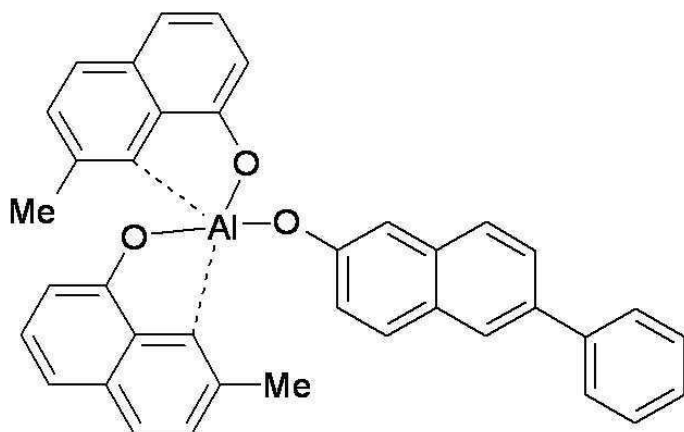
수학식 3

$$BLUE_{EL\lambda_{max}} - BH_{PL\lambda_{max}} \geq 20nm$$

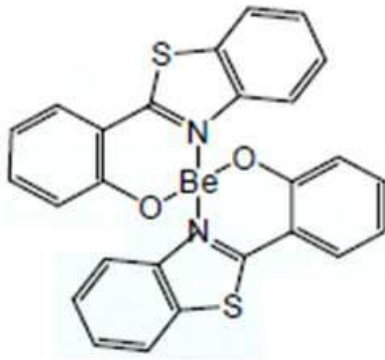
수학식 1과 같이 적색(R) 발광층(110)의 전계 발광 피크의 최대치($RED_{EL\lambda_{max}}$)와 적색 발광층에 포함된 적색 호스트의 광 발광 피크의 최대치($RH_{PL\lambda_{max}}$)의 차이는 120nm이상으로 형성되며, 수학식 2와 같이 녹색(G) 발광층(110)의 전계 발광 피크의 최대치($GREEN_{EL\lambda_{max}}$)와 녹색 발광층에 포함된 녹색 호스트의 광 발광 피크의 최대치($GH_{PL\lambda_{max}}$)의 차이는 20nm이상으로 형성되며, 수학식 3과 같이 청색(B) 발광층(110)의 전계 발광 피크의 최대치($BLUE_{EL\lambda_{max}}$)와 녹색 발광층에 포함된 청색 호스트의 광 발광 피크의 최대치($BH_{PL\lambda_{max}}$)의 차이는 120nm이상으로 형성된다. 수학식 1 내지 3에서는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 발광층(110)이 하나의 호스트를 포함하는 경우를 예로 들어 설명한 것이며, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 발광층(110)이 2개 이상의 호스트를 포함하는 경우, 2개 이상의 호스트 중 하나의 호스트가 수학식 1 내지 3의 조건을 만족하도록 형성된다. 또한, 수학식 1 내지 3에서 전계 발광 피크는 유기 전계 발광 소자를 형성한 후, 그 유기 전계 발광 소자에 전압을 인가하였을 때 출사되는 광의 최대치를 나타내며, 광 발광 피크는 각 발광층이 가지고 있는 고유의 색을 표시할 수 있는 광의 최대치를 나타낸다.

이와 같은 수학식 1에서, 적색 호스트는 450~485nm의 광 발광 피크의 최대치($RH_{PL\lambda_{max}}$)를 가지며, 화학식 1과 같은 $BAlQ_3$ 계열, 화학식 2와 같은 재질, 화학식 3의 $BeBq_2$ 와 같은 Be complex계열로 형성된다.

화학식 1

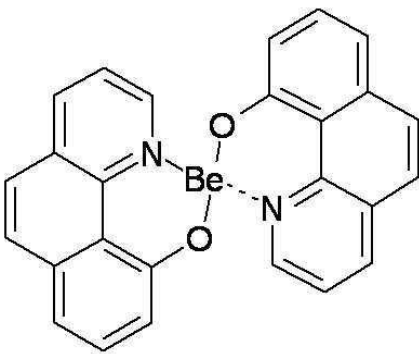


화학식 2



[0058]

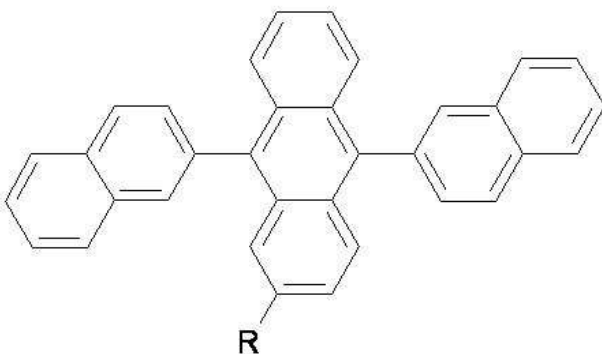
화학식 3



[0059]

[0060] 수화식 2에서, 녹색(G) 발광층(110)의 녹색 호스트는 약 450~530nm의 광 발광 피크의 최대치(RH_{PLmax})를 가지며, 화학식 4와 같은 재질, 화학식 5와 같은 BCP계열, 화학식 6과 같은 CBP계열, CDBP계열, 또는 화학식 7과 같은 재질로 형성된다.

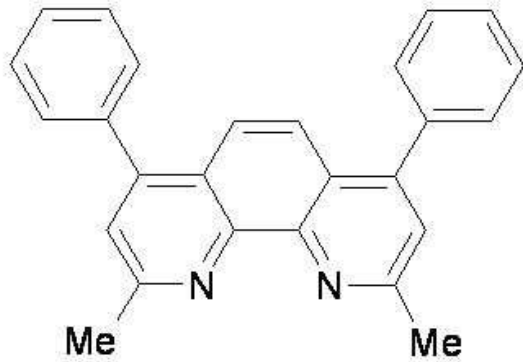
화학식 4



DNA/MADN/TBADN

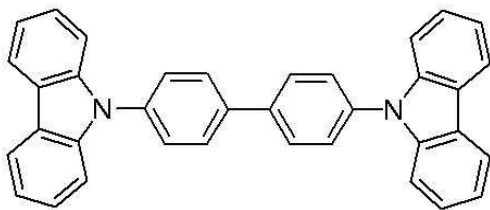
[0061]

화학식 5



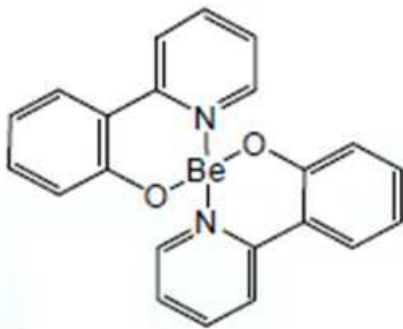
[0062]

화학식 6



[0063]

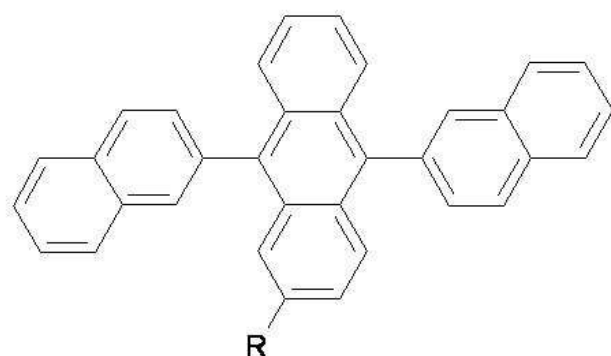
화학식 7



[0064]

[0065] 수화식 3의 청색(B) 발광층(110)의 청색 호스트는 약 400~435nm의 광 발광 피크의 최대치(RH_{PL,max})를 가지며, 화학식 8과 같은 재질 또는 안트라센 유도체로 형성된다.

화학식 8



DNA/MADN/TBADN

[0066]

[0067]

도 3a 내지 도 3c는 제2 전극이 500Å두께의 투과전극인 경우, 비교예와 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 적색 발광층의 적색 호스트의 광발광 피크의 최대치에 따른 발광 스펙트럼을 나타내는 도면들이다. 여기서, 제2 전극을 500Å두께로 형성한 이유는 제2 전극이 반투과 전극일 때의 시야각 60도에서와 동일한 파장대인 525nm부근에서 최대 발광 커브(out-coupling curve)를 가지기 때문에 525nm부근에서 해당 색의 호스트가 발광하는 것을 확인할 수 있다.

[0068]

도 3a에 도시된 비교예1의 경우, 적색 발광층에 포함된 적색 호스트가 490nm의 광발광피크의 최대치를 가지는 카바졸 유도체로 형성되고, 도 3b에 도시된 비교예 2의 경우, 적색 발광층에 포함된 적색 호스트가 510nm의 광 발광피크의 최대치를 가지는 카바졸 유도체로 형성되는 경우, 적색 호스트의 광 발광 피크와 적색(R) 발광셀의 최대 발광 피크(OC-curve)와의 중첩면적이 넓게 형성된다. 중첩면적이 넓은만큼 두 피크 간의 증폭량이 증가해 발광세기가 증가하므로 시야각에 따른 색 변화가 가장 커진다.

[0069]

반면에, 도 3c에 도시된 실시예의 경우, 적색 호스트가 468nm의 광발광피크의 최대치를 가지는 Be complex유도체로 형성되는 경우, 적색 호스트의 광 발광 피크와 적색(R) 발광셀의 최대 발광 피크(OC-curve)와의 중첩면적이 작게 형성된다. 중첩면적이 작은 만큼 두 피크 간의 증폭량도 감소해 시야각에 따른 색 변화가 가장 작아진다.

[0070]

또한, 적색 호스트가 510nm의 광발광피크의 최대치를 가지는 카바졸 유도체와 적색 도펀트로 이루어진 발광층인 비교예1의 경우, 500~550nm의 파장대에서 도 4에 도시된 바와 같이 숄더 피크(shoulder peak)가 발생하게 되어 색순도가 저하된다. 반면에, 468nm의 광발광피크의 최대치를 가지는 Be complex계열로 형성된 적색 호스트와 적색 도펀트로 이루어진 발광층인 실시 예의 경우, 500~550nm의 파장대에서 숄더 피크(shoulder peak)가 발생되지 않으므로 색순도 신뢰성이 향상된다.

[0071]

도 5a 내지 도 5d는 제2 전극이 반투과전극인 경우, 비교예와 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 시야각에 따른 발광 스펙트럼을 나타내는 도면이다.

[0072]

도 5a에 도시된 비교예의 경우, 적색 발광층에 포함된 적색 호스트가 510nm의 광발광피크의 최대치를 가지는 카바졸 유도체로 형성되면, 적색(R) 발광층의 전계 발광 피크의 최대치($RED_{EL\lambda_{max}}$)가 620nm이므로 적색(R) 발광층의 전계 발광 피크의 최대치($RED_{EL\lambda_{max}}$)와 적색 발광층에 포함된 적색 호스트의 광 발광 피크의 최대치($RH_{PL\lambda_{max}}$)의 차이는 110nm로 형성된다. 이 경우, 시야각 0도에서의 적색(R) 발광층의 전계 발광 피크와 적색 호스트의 광 발광 피크의 중첩 면적이 상대적으로 넓으며, 시야각 60도에서의 적색(R) 발광층의 전계 발광 피크와 적색 호스트의 광 발광 피크의 중첩 면적이 상대적으로 넓다. 적색(R) 발광층의 전계 발광 피크와 적색 호스트의 광 발광 피크의 중첩 면적이 넓은 만큼 적색(R) 발광층의 전계 발광 피크와 적색 호스트의 광 발광 피크의 증폭량도 증가하게 되어 색 변화가 일어나게 된다. 이에 따라, 도 5b에 도시된 바와 같이 시야각 0도와 시야각 60도에서의 색감차이가 발생된다.

[0073]

반면에, 도 5c에 도시된 실시 예의 경우, 적색 발광층에 포함된 적색 호스트가 468nm의 광발광피크의 최대치를

가지는 Be complex계열로 형성되면, 적색(R) 발광층(110)의 전계 발광 피크의 최대치($RED_{EL\lambda max}$)가 620nm이므로 적색(R) 발광층(110)의 전계 발광 피크의 최대치($RED_{EL\lambda max}$)와 적색 발광층에 포함된 적색 호스트의 광 발광 피크의 최대치($RH_{PL\lambda max}$)의 차이는 120nm이상인 152nm로 형성된다. 이 경우, 시야각 0도에서의 적색(R) 발광층(110)의 전계 발광 피크와 적색 호스트의 광 발광 피크의 중첩 면적이 비교예보다 작으며, 시야각 60도에서의 적색(R) 발광층(110)의 전계 발광 피크와 적색 호스트의 광 발광 피크의 중첩 면적이 비교예보다 작다. 적색(R) 발광층(110)의 전계 발광 피크와 적색 호스트의 광 발광 피크의 중첩 면적이 작은 만큼 적색(R) 발광층(110)의 전계 발광 피크와 적색 호스트의 광 발광 피크의 증폭량이 상대적으로 적어 색 변화가 거의 일어나지 않게 된다. 이에 따라, 도 5d에 도시된 바와 같이 시야각 0도와 시야각 60도에서의 색감 차이가 적어 시야각에 따른 색감순도를 안정적으로 유지하여 색순도 신뢰성이 향상된다.

이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

102 : 제1 전국

104 : 제2 전국

110 : 발광층

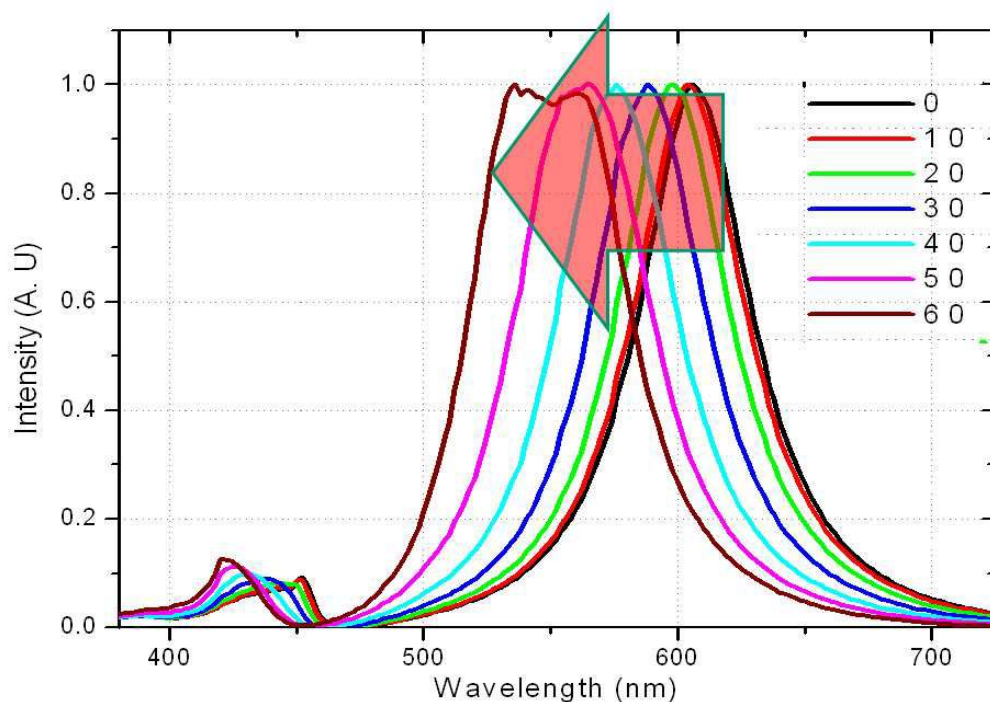
112 : 정공 주입층

114, 118 : 정공수송층

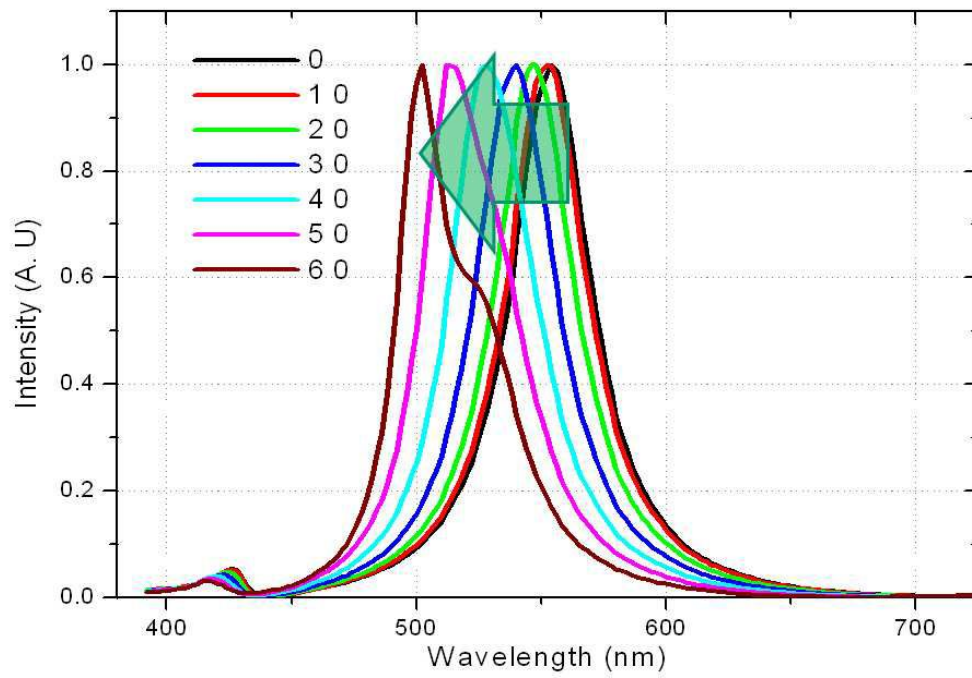
116 : 전자 수송층

도면

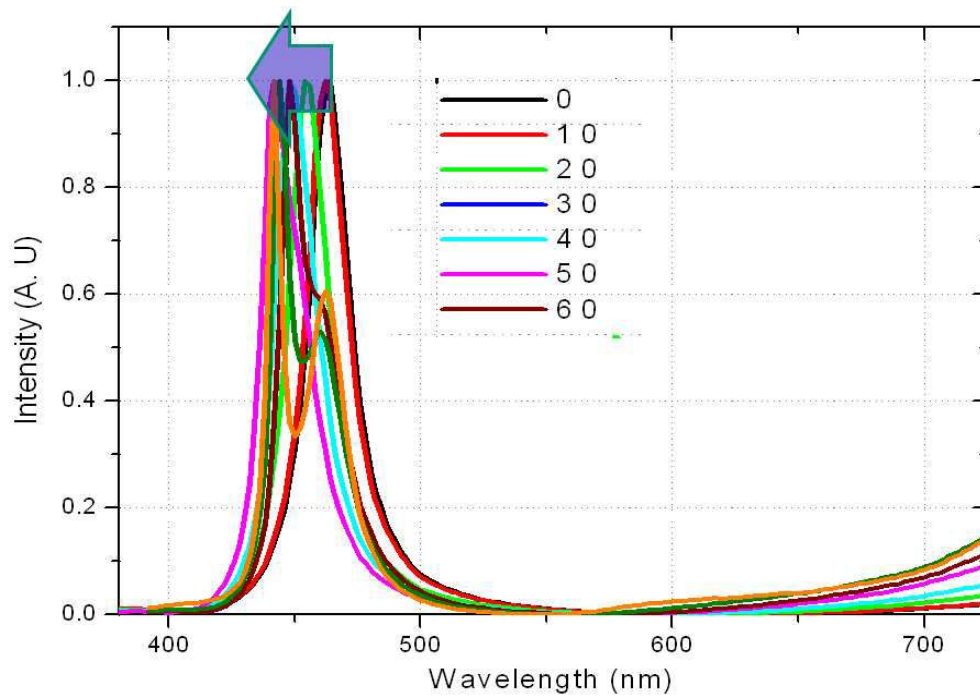
도면1a



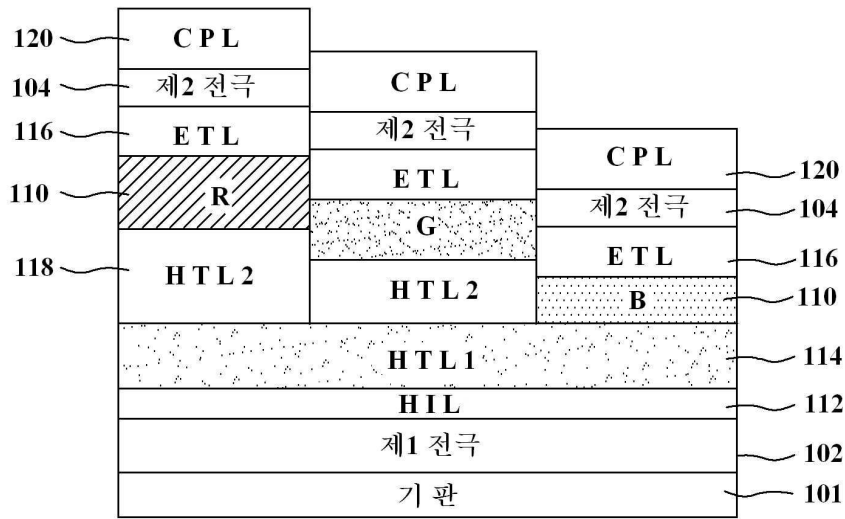
도면1b



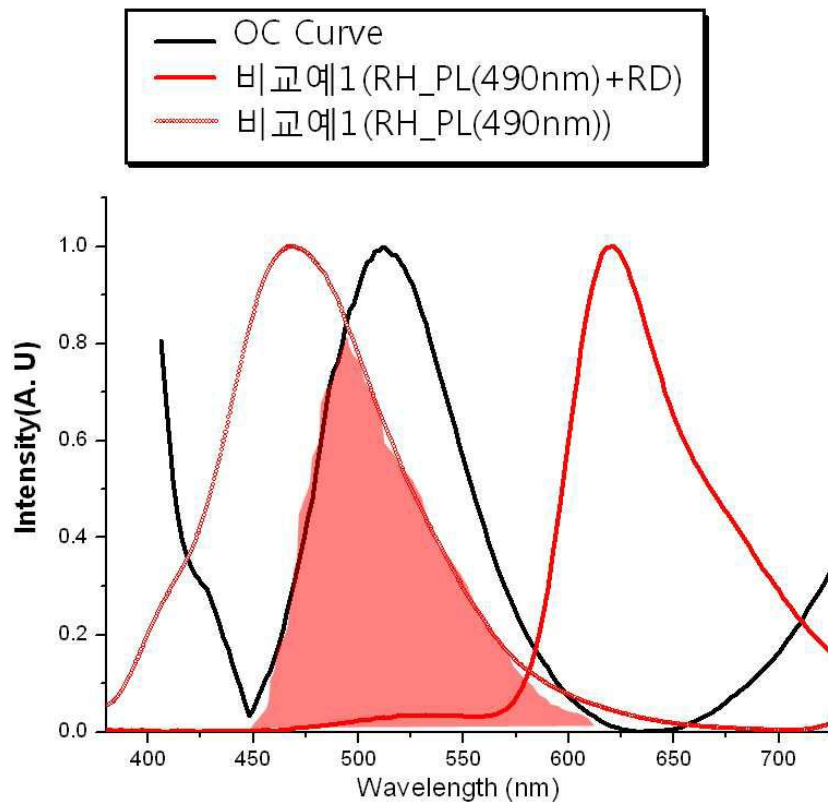
도면1c



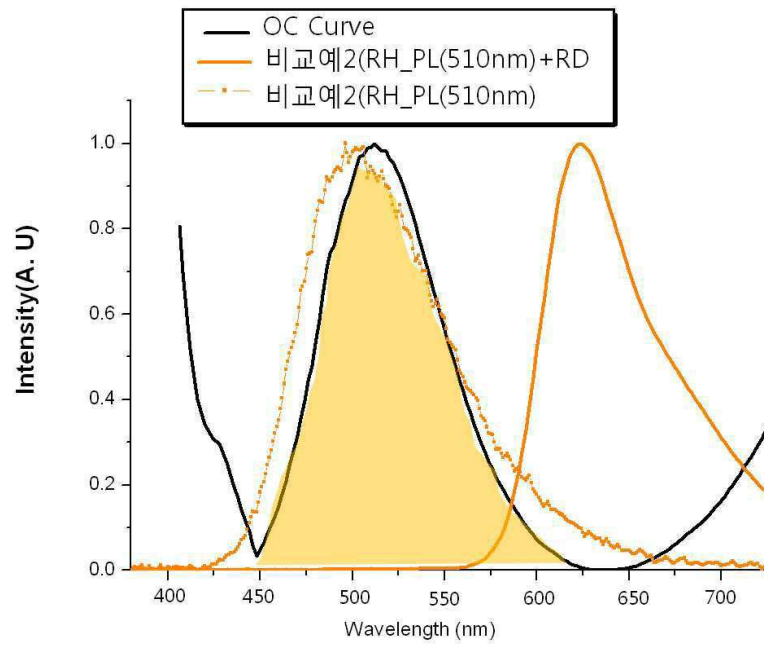
도면2



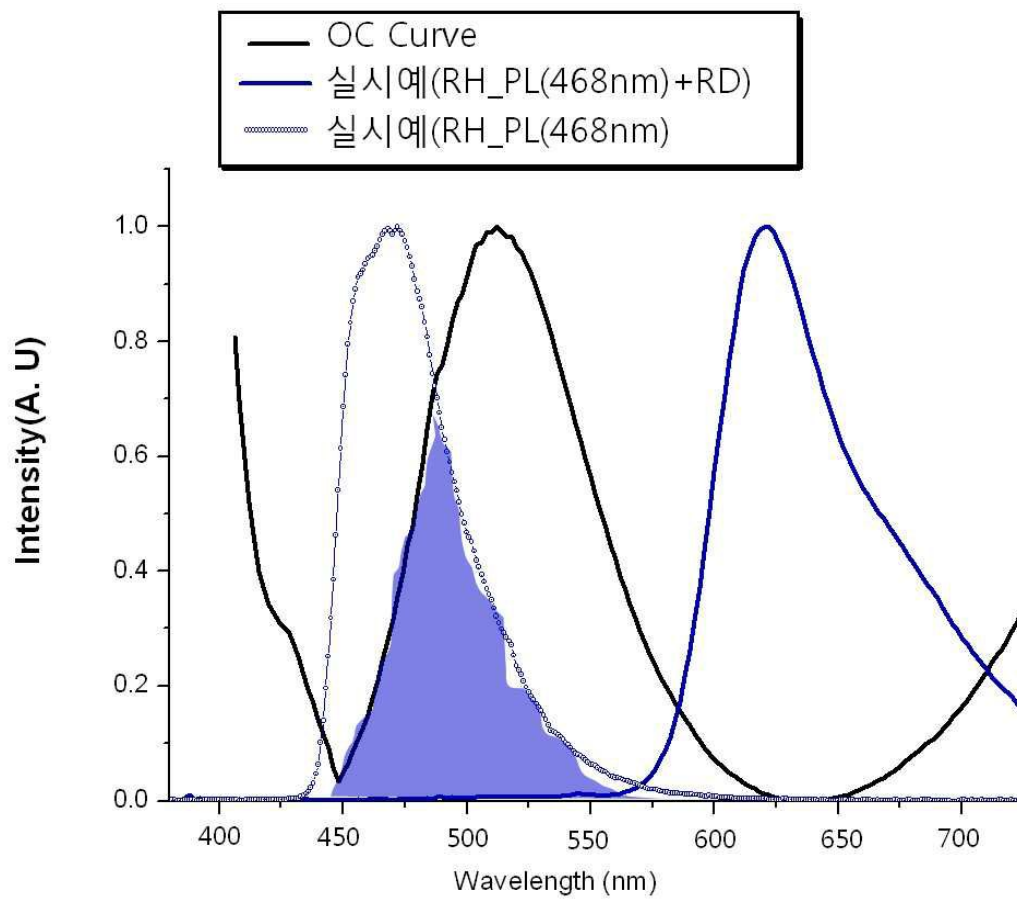
도면3a



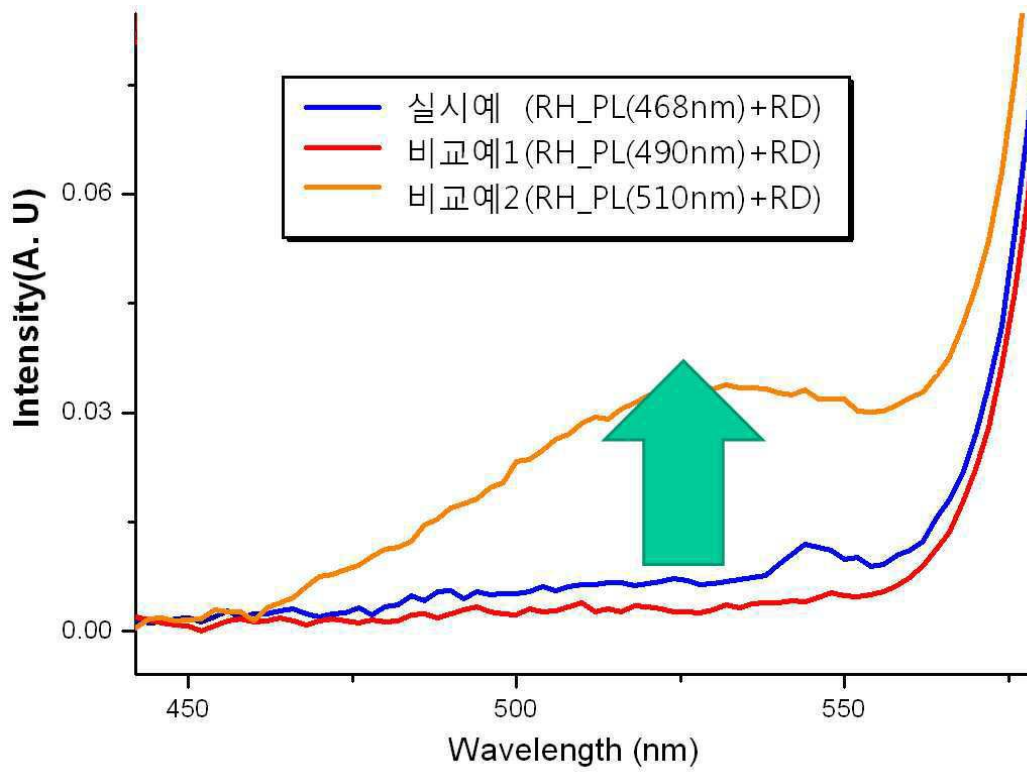
도면3b



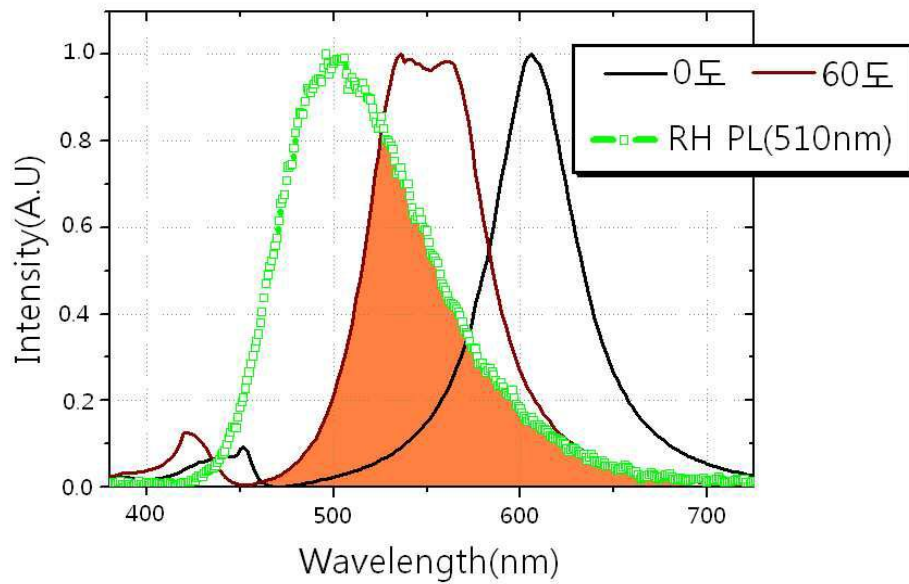
도면3c



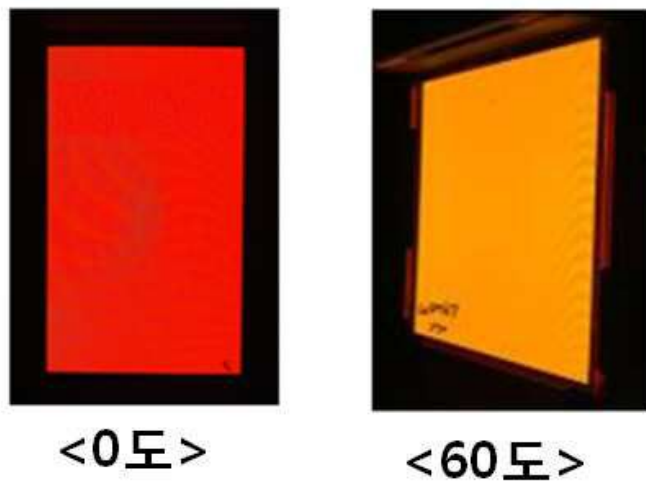
도면4



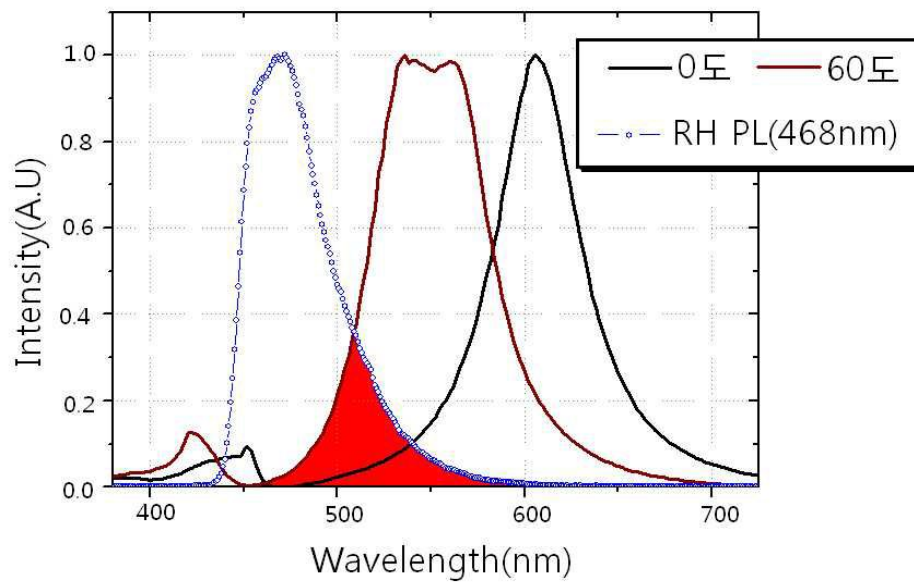
도면5a



도면5b



도면5c



도면5d



<0도>



<60도>

专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020140079166A	公开(公告)日	2014-06-26
申请号	KR1020120148822	申请日	2012-12-18
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	LEE SE HEE 이세희 KIM KWAN SOO 김관수 LEE SEOK JONG 이석중 PARK JIN HO 박진호 KWON SUN KAP 권순갑		
发明人	이세희 김관수 이석중 박진호 권순갑		
IPC分类号	H01L51/50 C09K11/06		
CPC分类号	H01L51/5064 H01L51/5012 H01L2251/5384 H01L51/5234 H01L51/5265 H01L51/0077 H01L51/5218 H01L51/0072 H01L51/0058 H01L51/0081 H01L51/504 H01L27/3211 H01L2251/55		
代理人(译)	Bakyoungbok		
其他公开文献	KR101980759B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种能够根据视角改善色纯度的有机发光显示装置。 根据本发明的有机发光显示器包括：第一电极，形成在基板上并且是反射电极；面向第一电极的第二电极，第二电极是透反电极；第一和在第二电极之间形成包括红色发光层，绿色发光层和蓝色发光层中，主机的发光峰的红色，绿色和蓝色最大值和发光层的各发光层中，包括在每个所述电致发光峰的并且最大值满足以下等式（1）至（3）。 “（1）”（式中， $REDEL\lambda_{max}$ 是发光的红色发光层的峰的最大值， $RHPL\lambda_{max}$ 是红色主机的发光峰值的包括在红色发光层中的最大值。）（其中 $GREENEL\lambda_{max}$ 是绿色发光层的电致发光峰的最大值， $GHPL\lambda_{max}$ 是绿色发光层中包含的绿色主体的发光峰的最大值）（在式（3）， $BLUEEL\lambda_{max}$ 是发光的蓝色发光层的峰的最大值， $BHPL\lambda_{max}$ 是包含在蓝色发光层的蓝色主体的发光峰的最大值）。

