



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0050850
(43) 공개일자 2017년05월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5036 (2013.01)
H01L 27/3206 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0152835
(22) 출원일자 2015년10월31일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김광현
대구광역시 북구 중앙대로 591 침산동코오롱하늘
채 201동 101호
박진호
경기도 파주시 월롱면 엘씨지로 201 LGDisplay 기
숙사 D동 509호
(74) 대리인
특허법인인벤투스

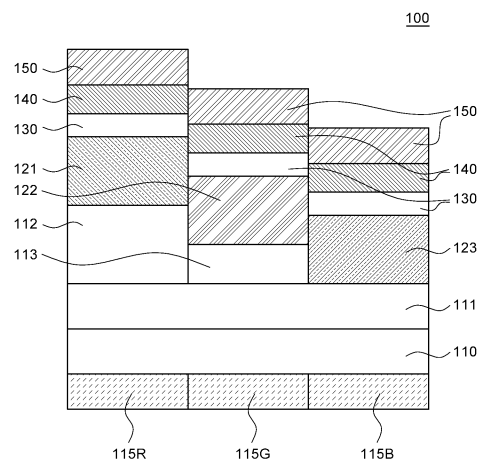
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

유기 발광 표시 장치가 제공된다. 유기 발광 표시 장치는 적색 유기 발광층을 포함하는, 적색 유기 발광 다이오드, 녹색 유기 발광층을 포함하는, 녹색 유기 발광 다이오드 및 청색 유기 발광층을 포함하는, 청색 유기 발광 다이오드를 포함하고, 적색 유기 발광층의 광발광피크($R_{PL\lambda_{max}}$)와 적색 유기 발광 다이오드의 발광피크($R_{EL\lambda_{max}}$)의 차이(ΔLR)는 2nm 미만이고, 녹색 유기 발광층의 광발광피크($G_{PL\lambda_{max}}$)와 녹색 유기 발광 다이오드의 발광피크($G_{EL\lambda_{max}}$)의 차이(ΔLG)는 2nm 미만이고, 청색 유기 발광층의 광발광피크($B_{PL\lambda_{max}}$)와 청색 유기 발광 다이오드의 발광피크($B_{EL\lambda_{max}}$)의 차이(ΔLB)는 4nm 이상이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 27/3209 (2013.01)
H01L 27/3225 (2013.01)
H01L 51/5048 (2013.01)
H01L 51/5056 (2013.01)
H01L 51/5072 (2013.01)
H01L 51/5221 (2013.01)
H01L 51/5237 (2013.01)
H01L 51/5262 (2013.01)
H01L 2227/32 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

적색 유기 발광층을 포함하는, 적색 유기 발광 다이오드;

녹색 유기 발광층을 포함하는, 녹색 유기 발광 다이오드; 및

청색 유기 발광층을 포함하는, 청색 유기 발광 다이오드를 포함하고,

상기 적색 유기 발광층의 광발광피크($R_{PL}\lambda_{max}$)와 상기 적색 유기 발광 다이오드의 발광피크($R_{EL}\lambda_{max}$)의 차이 (ΔLR)는 2nm 미만이고,

상기 녹색 유기 발광층의 광발광피크($G_{PL}\lambda_{max}$)와 상기 녹색 유기 발광 다이오드의 발광피크($G_{EL}\lambda_{max}$)의 차이 (ΔLG)는 2nm 미만이고,

상기 청색 유기 발광층의 광발광피크($B_{PL}\lambda_{max}$)와 상기 청색 유기 발광 다이오드의 발광피크($B_{EL}\lambda_{max}$)의 차이 (ΔLB)는 4nm 이상인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 적색 유기 발광 다이오드, 상기 녹색 유기 발광 다이오드 및 상기 청색 유기 발광 다이오드 각각에 의해 발광된 광이 혼합된 백색광의 색 시야각 거리(White $\Delta u'v'@0^\circ$ to 60°)는 0.032 이하인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 적색 유기 발광 다이오드, 상기 녹색 유기 발광 다이오드 및 상기 청색 유기 발광 다이오드 각각은, 정공 주입층;

상기 정공 주입층 상의 정공 수송층;

상기 정공 수송층 상의 전자 수송층;

상기 전자 수송층 상의 반투명 캐소드 전극; 및

상기 캐소드 전극 상의 캡핑층을 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 청색 유기 발광 다이오드는 제3 애노드 전극을 더 포함하고,

상기 제3 애노드 전극, 상기 정공 주입층, 상기 정공 수송층, 상기 청색 유기 발광층, 상기 전자 수송층, 상기 반투명 캐소드 전극 및 상기 캡핑층의 순서로 적층되고,

상기 청색 유기 발광 다이오드의 광학거리는, 상기 제3 애노드 전극의 상면과 상기 반투명 캐소드 전극의 하면 사이의 거리인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 녹색 유기 발광 다이오드는 제2 애노드 전극, 녹색 정공 수송층을 더 포함하고,

상기 제2 애노드 전극, 상기 정공 주입층, 상기 정공 수송층, 상기 녹색 정공 수송층, 상기 녹색 유기 발광층, 상기 전자 수송층, 상기 반투명 캐소드 전극 및 상기 캡핑층의 순서로 적층되고,

상기 녹색 유기 발광 다이오드의 광학거리는, 상기 제2 애노드 전극의 상면과 상기 반투명 캐소드 전극의 하면 사이의 거리인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 적색 유기 발광 다이오드는 제1 애노드 전극, 적색 정공 수송층을 더 포함하고,

상기 제1 애노드 전극, 상기 정공 주입층, 상기 정공 수송층, 상기 적색 정공 수송층, 상기 적색 유기 발광층, 상기 전자 수송층, 상기 반투명 캐소드 전극 및 상기 캡핑층의 순서로 적층되고,

상기 적색 유기 발광 다이오드의 광학거리는, 상기 제1 애노드 전극의 상면과 상기 반투명 캐소드 전극의 하면 사이의 거리인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 청색 유기 발광 다이오드의 색 시야각 거리(Blue $\Delta u'v'$ @0° to 60°)는 0.032 이상인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 청색 유기 발광 다이오드의 색 시야각 거리(Blue $\Delta u'v'$ @0° to 60°)는 0.051인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제7 항에 있어서,

상기 청색 유기 발광 다이오드의 색 시야각 거리(Blue $\Delta u'v'$ @0° to 60°)는 상기 녹색 유기 발광 다이오드의 색 시야각 거리(Green $\Delta u'v'$ @0° to 60°)보다 더 큰, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 청색 유기 발광 다이오드의 색 시야각 거리(Blue $\Delta u'v'$ @0° to 60°)는 상기 적색 유기 발광 다이오드의 색 시야각 거리(Red $\Delta u'v'$ @0° to 60°)보다 더 큰, 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 청색 유기 발광층의 광발광피크($B_{PL} \lambda_{max}$)와 상기 청색 유기 발광 다이오드의 발광피크($B_{EL} \lambda_{max}$)의 차이(ΔLB)는 8nm 이하인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 청색 유기 발광 다이오드의 광학거리는 상기 청색 유기 발광층의 광발광피크($B_{PL} \lambda_{max}$)와 상기 청색 유기 발광 다이오드의 발광피크($B_{EL} \lambda_{max}$)의 차이(ΔLB)가 4nm 이상이 되도록 조절된, 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치의 서브 화소의 삼원색(three primary color)중 청색 화소의 색 시야각 거리를 증가시켜 백색광의 색 시야각 거리를 저감할 수 있는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근에 들어 발광 효율, 휘도, 시야각이 뛰어나며 응답속도가 빠른 발광 표시장치가 주목 받고 있다. 표시장치로서 현재까지는 액정표시장치(Liquid Crystal Display Device)가 널리 이용되었지만, 액정표시장치는 별도의 광원으로 백라이트가 필요하고, 밝기, 명암비 및 시야각 등에서 기술적 한계가 있다.

[0003] 최근 자체 발광이 가능하여 별도의 광원이 필요하지 않고, 밝기, 명암비 및 시야각 등에서 상대적으로 우수한 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Device)가 개발되고 있다.

[0004] 유기 발광 표시 장치의 각각의 서브 화소는 유기 발광 다이오드 및 유기 발광 다이오드를 구동하는 박막 트랜지스터, 영상신호를 저장하는 커패시터를 포함한다. 유기 발광 표시 장치의 서브 화소는 매트릭스 형태로 형태로 배열되어 화상을 표시한다.

[0005] 유기 발광 표시 장치의 각각의 서브 화소는 삼원색을 표시할 수 있는 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소로 구성된다.

[0006] 적색 서브 화소는 적색 유기 발광 다이오드를 포함하고, 적색 유기 발광 다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터 및 커패시터를 포함한다. 녹색 서브 화소는 녹색 유기 발광 다이오드를 포함하고, 녹색 유기 발광 다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터 및 커패시터를 포함한다. 청색 서브 화소는 청색 유기 발광 다이오드를 포함하고, 청색 유기 발광 다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터 및 커패시터를 포함한다.

[0007] 적색 유기 발광 다이오드는 제1 애노드 전극, 적색 유기 발광층, 캐소드 전극 및 캡핑층을 포함한다. 녹색 유기 발광 다이오드는 제2 애노드 전극, 녹색 유기 발광층, 캐소드 전극 및 캡핑층을 포함한다. 청색 유기 발광 다이오드는 제3 애노드 전극, 청색 유기 발광층, 캐소드 전극 및 캡핑층을 포함한다.

[0008] 유기 발광 다이오드들은 산소, 수소 및 수분에 매우 취약한 특성을 가지고 있다. 따라서 유기 발광 다이오드들은 산소, 수소 및 수분으로부터 유기 발광 다이오드들을 보호할 수 있는 봉지층으로 밀봉된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 발명자들은, 유기 발광 다이오드의 색 순도 및 정면 시야각의 휘도를 높이기 위해서, 애노드 전극을 반사 전극으로 형성하고, 캐소드 전극을 반투과 전극으로 형성하여 마이크로 캐비티(micro cavity)를 구성하였다. 마이크로 캐비티란 반사 전극(애노드 전극)과 반투과 전극(캐소드 전극) 사이의 거리를 조절하여, 특정 가시광선 파장대역의 밝기를 증가(보강간섭)시키고, 그 외 가시광선 파장대역의 밝기는 저감(상쇄간섭)시킬 수 있는 구조를 의미한다.

[0010] 애노드 전극의 반사 특성은, 가시광선 파장대역의 반사율이 높은 금속성 물질(예를 들면, 은(Ag) 또는 에이피씨(APC))를 사용하여 구현하였다.

[0011] 캐소드 전극의 반투과 특성은, 박막일 때 가시광선 파장대역의 투과율이 35% 내지 45%로 반투명해질 수 있는 금속성 물질(예를 들면, 150Å 내지 250Å 두께의 마그네슘:은(Mg:Ag))을 사용하여 구현하였다.

[0012] 하지만 마이크로 캐비티를 가지는 유기 발광 다이오드는, 시야각에 따라서 색 시야각 거리($\Delta u'v'$)가 발생된다. 색 시야각 거리란, 시야각이 예를 들어, 0° , 10° , 20° , 30° , 40° , 50° , 60° , 70° , 80° 또는 90° 일 때, CIE $u'v'$ 색공간에서 측정되는 색좌표($u'v'$)가 다르게 측정된 거리를 의미한다.

[0013] 예를 들면, 시야각이 0° 일 때 측정된 색좌표는 ($u'v'@0^\circ$)로 정의할 수 있다. 그리고 시야각이 60° 일 때 측정된 색좌표는 ($u'v'@60^\circ$)로 정의할 수 있다. 그리고 색좌표 ($u'v'@0^\circ$)와 색좌표 ($u'v'@60^\circ$)의 거리를 ($\Delta u'v'@0^\circ$ to 60°)으로 정의할 수 있다.

[0014] 본 발명의 발명자들은, 마이크로 캐비티를 가지는 유기 발광 표시 장치의 백색광의 색좌표(White $u'v'$)는 적색광의 색좌표(Red $u'v'$), 녹색광의 색좌표(Green $u'v'$) 및 청색광의 색좌표(Blue $u'v'$)에 따라서 바뀔 수 있다는 사실을 인식하였고, 시야각에 따라서 적색광의 색좌표(Red $u'v'$), 녹색광의 색좌표(Green $u'v'$) 및 청색광의 색좌표의 색좌표($u'v'$)는 각각 다르게 가변된다는 것을 인식하였다.

[0015] 더 나아가서, 본 발명의 발명자들은 삼원색중 하나의 색상의 색좌표가 가변되는 것보다, 백색광의 색좌표가 가변될 때, 사용자가 더 민감하게 이를 감지한다는 사실을 인식하였다.

[0016] 따라서 본 발명은 백색광의 색 시야각 거리(White $\Delta u'v'$)가 저감될 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0017] 위에서 언급된 본 발명의 기술적 과제 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0018] 전술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 적색 유기 발광층을 포함하는, 적색 유기 발광 다이오드, 녹색 유기 발광층을 포함하는, 녹색 유기 발광 다이오드 및 청색 유기 발광층을 포함하는, 청색 유기 발광 다이오드를 포함하고, 적색 유기 발광층의 광발광피크($R_{PL\lambda max}$)와 적색 유기 발광 다이오드의 발광피크($R_{EL\lambda max}$)의 차이(ΔLR)는 2nm 미만이고, 녹색 유기 발광층의 광발광피크($G_{PL\lambda max}$)와 녹색 유기 발광 다이오드의 발광피크($G_{EL\lambda max}$)의 차이(ΔLG)는 2nm 미만이고, 청색 유기 발광층의 광발광피크($B_{PL\lambda max}$)와 청색 유기 발광 다이오드의 발광피크($B_{EL\lambda max}$)의 차이(ΔLB)는 4nm 이상이다.

[0019] 적색 유기 발광 다이오드, 녹색 유기 발광 다이오드 및 청색 유기 발광 다이오드 각각에 의해 발광된 광이 혼합된 백색광의 색 시야각 거리(White $\Delta u'v'@0^\circ$ to 60°)는 0.032 이하일 수 있다.

[0020] 적색 유기 발광 다이오드, 녹색 유기 발광 다이오드 및 청색 유기 발광 다이오드 각각은, 정공 주입층, 정공 주입층 상의 정공 수송층, 정공 수송층 상의 전자 수송층, 전자 수송층 상의 반투명 캐소드 전극 및 캐소드 전극 상의 캡핑층을 포함할 수 있다.

[0021] 청색 유기 발광 다이오드는 제3 애노드 전극을 더 포함하고, 제3 애노드 전극, 정공 주입층, 정공 수송층, 청색 유기 발광층, 전자 수송층, 반투명 캐소드 전극 및 캡핑층의 순서로 적층되고, 청색 유기 발광 다이오드의 광학거리는, 제3 애노드 전극의 상면과 반투명 캐소드 전극의 하면 사이의 거리일 수 있다.

[0022] 녹색 유기 발광 다이오드는 제2 애노드 전극, 녹색 정공 수송층을 더 포함하고, 제2 애노드 전극, 정공 주입층, 정공 수송층, 녹색 정공 수송층, 녹색 유기 발광층, 전자 수송층, 반투명 캐소드 전극 및 캡핑층의 순서로 적층되고, 녹색 유기 발광 다이오드의 광학거리는, 제2 애노드 전극의 상면과 반투명 캐소드 전극의 하면 사이의 거리일 수 있다.

[0023] 적색 유기 발광 다이오드는 제1 애노드 전극, 적색 정공 수송층을 더 포함하고, 제1 애노드 전극, 정공 주입층, 정공 수송층, 적색 정공 수송층, 적색 유기 발광층, 전자 수송층, 반투명 캐소드 전극 및 캡핑층의 순서로 적층되고, 적색 유기 발광 다이오드의 광학거리는, 제1 애노드 전극의 상면과 반투명 캐소드 전극의 하면 사이의 거리일 수 있다.

[0024] 청색 유기 발광 다이오드의 색 시야각 거리(Blue $\Delta u'v'@0^\circ$ to 60°)는 0.032 이상일 수 있다.

[0025] 청색 유기 발광 다이오드의 색 시야각 거리(Blue $\Delta u'v'@0^\circ$ to 60°)는 0.051일 수 있다.

[0026] 청색 유기 발광 다이오드의 색 시야각 거리(Blue $\Delta u'v'@0^\circ$ to 60°)는 녹색 유기 발광 다이오드의 색 시야각 거리(Green $\Delta u'v'@0^\circ$ to 60°)보다 더 클 수 있다.

[0027] 청색 유기 발광 다이오드의 색 시야각 거리(Blue $\Delta u'v'@0^\circ$ to 60°)는 적색 유기 발광 다이오드의 색 시야각 거리(Red $\Delta u'v'@0^\circ$ to 60°)보다 더 클 수 있다.

[0028] 청색 유기 발광층의 광발광피크($B_{PL\lambda max}$)와 청색 유기 발광 다이오드의 발광피크($B_{EL\lambda max}$)의 차이(ΔLB)는 8nm 이하일 수 있다.

[0029] 청색 유기 발광 다이오드의 광학거리는 청색 유기 발광층의 광발광피크($B_{PL\lambda max}$)와 청색 유기 발광 다이오드의 발광피크($B_{EL\lambda max}$)의 차이(ΔLB)가 4nm 이상이 되도록 조절될 수 있다.

[0030] 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0031] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 청색광의 색 시야각 거리($\Delta u'v'$)를 증가시켜서 백색광의 색 시야각 거리($\Delta u'v'$)를 저감할 수 있다.

[0032] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 적색 유기 발광 다이오드의 광발광 스펙트럼, 발광 스펙트럼 및 광발광피크와 발광피크의 차이(ΔLR)를 설명하는 그래프이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 녹색 유기 발광 다이오드의 광발광 스펙트럼, 발광 스펙트럼 및 광발광피크와 발광피크의 차이(ΔLG)를 설명하는 그래프이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 청색 유기 발광 다이오드의 광발광 스펙트럼, 발광 스펙트럼 및 광발광피크와 발광피크의 차이(ΔLB)를 설명하는 그래프이다.

도 5는 비교예의 시야각에 따른 색 시야각 거리($\Delta u'v'$)를 설명하는 그래프이다.

도 6은 비교예의 시야각에 따른 색 시야각 거리($\Delta u'v'$)를 설명하는 CIE $u'v'$ 색공간 좌표이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 시야각에 따른 색 시야각 거리($\Delta u'v'$)를 설명하는 그래프이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 시야각에 따른 색 시야각 거리($\Delta u'v'$)를 설명하는 CIE $u'v'$ 색공간 좌표이다.

도 9는 비교예와 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 시야각이 0° 일 때 측정된 색좌표($u'v'$) 및 시야각이 60° 일 때 측정된 색 시야각 거리($\Delta u'v' @ 0^\circ$ to 60°)를 비교한 표이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0035] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.

[0036] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0037] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.

[0038] 소자 또는 층이 다른 소자 또는 층 "위 (on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다.

[0039] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.

[0040] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

- [0041] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0042] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.
- [0043] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [0044] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 유기 발광 표시 장치(100)의 각각의 서브 화소는 삼원색을 표시할 수 있는 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소로 구성된다.
- [0045] 유기 발광 표시 장치(100)의 각각의 서브 화소는 유기 발광 다이오드 및 유기 발광 다이오드를 구동하는 박막 트랜지스터, 영상신호를 저장하는 커패시터를 포함한다. 유기 발광 표시 장치의 서브 화소는 매트릭스 형태로 배열되어 화상을 표시한다. 그리고 복수의 화소를 구동 시키기 위해서 적어도 데이터 배선(data line), 게이트 배선(gate line) 및 전원 배선(VDD line)이 형성된다. 유기 발광 표시 장치(100)는 유리, 플라스틱, 또는 금속 기판 상에 복수의 서브 화소 및 각각의 배선들을 형성한다.
- [0046] 적색 서브 화소는 적색 유기 발광 다이오드를 포함하고, 적색 유기 발광 다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터 및 커패시터를 포함한다. 녹색 서브 화소는 녹색 유기 발광 다이오드를 포함하고, 녹색 유기 발광 다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터 및 커패시터를 포함한다. 청색 서브 화소는 청색 유기 발광 다이오드를 포함하고, 청색 유기 발광 다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터 및 커패시터를 포함한다.
- [0047] 적색 유기 발광 다이오드는, 적색광을 발광하고, 제1 애노드 전극(115R), 정공 주입층(110), 정공 수송층(111), 적색 정공 수송층(112), 적색 유기 발광층(121), 전자 수송층(130), 반투명 캐소드 전극(140) 및 캡핑층(150)이 순서대로 적층된 구조를 가진다.
- [0048] 녹색 유기 발광 다이오드는, 녹색광을 발광하고, 제2 애노드 전극(115G), 정공 주입층(110), 정공 수송층(111), 녹색 정공 수송층(113), 녹색 유기 발광층(122), 전자 수송층(130), 반투명 캐소드 전극(140) 및 캡핑층(150)이 순서대로 적층된 구조를 가진다.
- [0049] 청색 유기 발광 다이오드는, 청색광을 발광하고, 제3 애노드 전극(115B), 정공 주입층(110), 정공 수송층(111), 청색 유기 발광층(123), 전자 수송층(130), 반투명 캐소드 전극(140) 및 캡핑층(150)이 순서대로 적층된 구조를 가진다.
- [0050] 도 1에 도시되지는 않았으나, 적색 유기 발광 다이오드, 녹색 유기 발광 다이오드, 청색 유기 발광 다이오드 각각의 사이에는 서브 화소를 구분하기 위한 뱅크가 배치될 수도 있다.
- [0051] 각각의 애노드 전극은 반사특성을 가지도록 구성된다.
- [0052] 백색광은 적색광, 녹색광 및 청색광이 혼합된 광을 의미할 수 있다. 백색광은 적색 유기 발광 다이오드, 녹색 유기 발광 다이오드 및 청색 유기 발광 다이오드에 백색광을 표시할 수 있는 적절한 신호를 인가하여 생성할 수 있다. 예를 들어 백색광은 적색, 녹색 및 청색 유기 발광 다이오드 각각에 최대 계조의 적색 영상 신호, 녹색 영상 신호 및 청색 영상 신호를 인가할 때 생성될 수 있다.
- [0053] 적색 유기 발광층(121)은, 적색 유기 발광층(121)에 포함된 호스트(host) 및/또는 도펀트(dopant) 물질에 의해서 광발광 스펙트럼(photoluminescence spectrum; PL)을 가진다. 그리고 적색 유기 발광층(121)의 광발광 스펙트럼 중 가장 높은 세기를 가지는 파장(wavelength; λ)을 적색 유기 발광층의 광발광피크($R_PL\lambda_{max}$)라고 정의한다.
- [0054] 녹색 유기 발광층(122)은, 녹색 유기 발광층(122)에 포함된 호스트(host) 및/또는 도펀트(dopant) 물질에 의해서 광발광 스펙트럼을 가진다. 그리고 녹색 유기 발광층(122)의 광발광 스펙트럼 중 가장 높은 세기를 가지는 파장(wavelength; λ)을 녹색 유기 발광층의 광발광피크($G_PL\lambda_{max}$)라고 정의한다.
- [0055] 청색 유기 발광층(123)은, 청색 유기 발광층(123)에 포함된 호스트(host) 및/또는 도펀트(dopant) 물질에 의해서 광발광 스펙트럼을 가진다. 그리고 청색 유기 발광층(123)의 광발광 스펙트럼 중 가장 높은 세기를 가지는 파장(wavelength; λ)을 청색 유기 발광층의 광발광피크($B_PL\lambda_{max}$)라고 정의한다.
- [0056] 각각의 유기 발광 다이오드들은 광학거리를 가진다. 예를 들면, 적색 유기 발광 다이오드의 광학거리는 제1 애

노드 전극(115R)의 상면과 반투명 캐소드 전극(140)의 배면 사이의 거리에 의해서 정의된다. 녹색 유기 발광 다이오드의 광학거리는 제2 애노드 전극(115G)의 상면과 반투명 캐소드 전극(140)의 배면 사이의 거리에 의해서 정의된다. 청색 유기 발광 다이오드의 광학거리는 제3 애노드 전극(115B)의 상면과 반투명 캐소드 전극(140)의 배면 사이의 거리에 의해서 정의된다.

- [0057] 각각의 유기 발광 다이오드들의 광학거리는 적어도 하나의 정공 수송층에 의해서 조절될 수 있다. 예를 들면, 적색 유기 발광 다이오드의 광학거리는 적색 정공 수송층(112)에 의해서 조절될 수 있다. 예를 들면, 녹색 유기 발광 다이오드의 광학거리는 녹색 정공 수송층(113)에 의해서 조절될 수 있다. 예를 들면, 청색 유기 발광 다이오드의 광학거리는 정공 수송층(111)에 의해서 조절될 수 있다. 단 이에 제한되지 않으며, 다른 적어도 하나의 적층된 층에 의해서 조절되는 것도 가능하다.
- [0058] 공통층의 두께가 가변되면, 적색 유기 발광 다이오드, 녹색 유기 발광 다이오드 및 청색 유기 발광 다이오드의 광학거리가 모두 가변된다. 공통층은 적색 유기 발광 다이오드, 녹색 유기 발광 다이오드 및 청색 유기 발광 다이오드에 공통적으로 포함된 층을 의미한다.
- [0059] 예를 들면, 정공 수송층(111)은 공통층이기 때문에 정공 수송층(111)의 두께가 조절되면, 적색 유기 발광 다이오드의 광학거리 및 녹색 유기 발광 다이오드의 광학거리가 바뀔 수 있다. 이러한 경우, 적색 정공 수송층(112) 및 녹색 정공 수송층(113)의 두께를 조절하여 광학거리를 조절할 수 있다. 각각의 유기 발광 다이오드들은, 각각의 광학거리에 따른 마이크로 캐버티에 효과에 의해서 결정될 수 있는 발광 스펙트럼(electroluminescence spectrum; EL)을 가진다. 즉 유기 발광층에서 발광되는 광발광 스펙트럼과 유기 발광 다이오드에서 방출되는 발광 스펙트럼은 서로 상이하게 된다.
- [0060] 적색 유기 발광 다이오드의 발광 스펙트럼(EL) 중 가장 높은 세기를 가지는 파장을 적색 유기 발광 다이오드의 발광피크($R_{EL} \lambda_{max}$)라고 정의한다. 그리고 적색 유기 발광 다이오드의 광발광피크($R_{PL} \lambda_{max}$)와 발광피크($R_{EL} \lambda_{max}$)의 차이는 ΔLR 이라고 정의할 수 있다. 이때 기준 시야각은 0° 이다.
- [0061] 녹색 유기 발광 다이오드의 발광 스펙트럼 중 가장 높은 세기를 가지는 파장을 녹색 유기 발광 다이오드의 발광피크($G_{EL} \lambda_{max}$)라고 정의한다. 그리고 녹색 유기 발광 다이오드의 광발광피크($G_{PL} \lambda_{max}$)와 발광피크($G_{EL} \lambda_{max}$)의 차이는 ΔLG 이라고 정의할 수 있다. 이때 기준 시야각은 0° 이다.
- [0062] 청색 유기 발광 다이오드의 발광 스펙트럼 중 가장 높은 세기를 가지는 파장을 청색 유기 발광 다이오드의 발광피크($B_{EL} \lambda_{max}$)라고 정의한다. 그리고 청색 유기 발광 다이오드의 광발광피크($B_{PL} \lambda_{max}$)와 발광피크($B_{EL} \lambda_{max}$)의 차이는 ΔLB 이라고 정의할 수 있다. 이때 기준 시야각은 0° 이다.
- [0063] 도 2 내지 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 유기 발광 다이오드들의 광발광 스펙트럼(PL), 발광 스펙트럼(EL)을 설명하는 그래프들이다.
- [0064] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 적색 유기 발광 다이오드의 광발광 스펙트럼(PL), 발광 스펙트럼(EL) 및 광발광피크와 발광피크의 차이(ΔLR)를 설명하는 그래프이다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 녹색 유기 발광 다이오드의 광발광 스펙트럼(PL), 발광 스펙트럼(EL) 및 광발광피크와 발광피크의 차이(ΔLG)를 설명하는 그래프이다. 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 청색 유기 발광 다이오드의 광발광 스펙트럼(PL), 발광 스펙트럼(EL) 및 광발광피크와 발광피크의 차이(ΔLB)를 설명하는 그래프이다.
- [0065] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 ΔLR 은 2nm 미만이고, ΔLG 은 2nm 미만이고, 그리고 ΔLB 는 4nm 이상인 것을 특징으로 한다.
- [0066] 상술한, 광발광피크($PL \lambda_{max}$)와 발광피크($EL \lambda_{max}$)의 차이는 각각의 유기 발광 다이오드의 광학거리를 각각 조절함으로써 달성할 수 있다. 단 이에 제한되지 않는다.
- [0067] 예를 들면, 청색 유기 발광 다이오드의 상기 광학거리는 청색 유기 발광층의 광발광피크($B_{PL} \lambda_{max}$)와 청색 유기 발광 다이오드의 발광피크($B_{EL} \lambda_{max}$)의 차이(ΔLB)가 4nm 이상이 되도록 조절될 수 있다.
- [0068] 예를 들면, 상술한 $\Delta LR < 2nm$ 을 만족하기 위해서, 적색 유기 발광 다이오드의 광학거리는, 적색 유기 발광층의 광발광피크($R_{PL} \lambda_{max}$)의 절반이 될 수 있다. 단 이에 제한되지 않는다. 즉, 적색 유기 발광층(121)의 광발광피크($R_{PL} \lambda_{max}$)가 620nm일 경우, 광학거리는 적색 유기 발광층(121)의 광발광피크($R_{PL} \lambda_{max}$)의 절반인 3100Å가

될 수 있다. 하지만, 적색 유기 발광 다이오드의 발광피크($R_EL\lambda_{max}$)는 반투명 캐소드 전극(140)의 투과율 및 두께에 따라서도 미약하게 영향을 받을 수 있고, 다른 공통층들의 물질에 따라서도 미약하게 영향을 받을 수 있다. 따라서 $\Delta LR < 2nm$ 를 만족하기 위해서는 광학거리외에 다른 특성들을 고려하는 것도 가능하다.

[0069] 예를 들면, 상술한 $\Delta LG < 2nm$ 를 만족하기 위해서, 녹색 유기 발광 다이오드의 광학거리는, 녹색 유기 발광층의 광발광피크($G_PL\lambda_{max}$)의 절반이 될 수 있다. 단 이에 제한되지 않는다. 즉, 녹색 유기 발광층(122)의 광발광피크($G_PL\lambda_{max}$)가 530nm일 경우, 광학거리는 녹색 유기 발광층(121)의 광발광피크($G_PL\lambda_{max}$)의 절반인 2650Å가 될 수 있다. 하지만, 녹색 유기 발광 다이오드의 발광피크($G_EL\lambda_{max}$)는 반투명 캐소드 전극(140)의 투과율 및 두께에 따라서도 미약하게 영향을 받을 수 있고, 다른 공통층들의 물질에 따라서도 미약하게 영향을 받을 수 있다. 따라서 $\Delta LG < 2nm$ 를 만족하기 위해서는 광학거리외에 다른 특성들을 고려하는 것도 가능하다.

[0070] 예를 들면, 상술한 $\Delta LB > 4nm$ 를 만족하기 위해서, 청색 유기 발광 다이오드의 광학거리는, 청색 유기 발광층의 광발광피크($B_PL\lambda_{max}$)의 절반이 될 수 있다. 단 이에 제한되지 않는다. 즉, 청색 유기 발광층(123)의 광발광피크($B_PL\lambda_{max}$)가 460nm일 경우, 광학거리는 청색 유기 발광층(123)의 광발광피크($B_PL\lambda_{max}$)의 절반에서 $\Delta LB > 4nm$ 를 고려한 2260Å가 될 수 있다. 즉 4nm 이상을 만족하기 위해서 40Å 정도의 광학거리를 조절할 수 있다. 단 40Å에 제한되지 않는다.

[0071] 하지만, 청색 유기 발광 다이오드의 발광피크($B_EL\lambda_{max}$)는 반투명 캐소드 전극(140)의 투과율 및 두께에 따라서도 미약하게 영향을 받을 수 있고, 다른 공통층들의 물질에 따라서도 미약하게 영향을 받을 수 있다. 따라서 $\Delta LB > 4nm$ 를 만족하기 위해서는 광학거리외에 다른 특성들을 고려하는 것도 가능하다.

[0072] 단 이에 제한되지 않으며 ΔLB 는 8nm 이하가 될 수 있다. 특히 ΔLB 가 8nm 이상일 경우, 화질이 저하될 수 있다.

[0073] 설정된 광학거리에 의해서 마이크로 캐버티가 구성된다. 마이크로 캐버티에 의해서 특정 가시광선 파장대역의 밝기를 증가되고, 그 외 가시광선 파장대역의 밝기는 저감된다.

[0074] 도 5 내지 도 9는 비교예와 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)를 비교하는 도면들이다.

[0075] 도 5는 비교예의 시야각에 따른 색 시야각 거리($\Delta u'v'$)를 설명하는 그래프이다. 도 6은 비교예의 시야각에 따른 색 시야각 거리($\Delta u'v'$)를 설명하는 CIELu'v'색공간 좌표이다. 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 시야각에 따른 색 시야각 거리($\Delta u'v'$)를 설명하는 그래프이다. 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 시야각에 따른 색 시야각 거리($\Delta u'v'$)를 설명하는 CIELu'v'색공간 좌표이다. 도 9는 비교예와 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 시야각이 0° 일 때 측정된 색좌표($u'v'@0^\circ$) 및 시야각이 60° 일 때 측정된 색 시야각 거리($\Delta u'v'@0^\circ$ to 60°)를 비교한 표이다.

[0076] 도 5와 도 7을 참조하면, 비교예와 본 발명의 일 실시예에 따른 적색 유기 발광 다이오드와 청색 유기 발광 다이오드는 실질적으로 동일한 구성이기 때문에, 동일한 색 시야각 거리를 가지고 있다. 그리고 비교예의 청색 유기 발광 다이오드는, 일반적인 유기 발광 다이오드들과 마찬가지로 $\Delta LB < 2nm$ 를 만족하도록 설계되었다.

[0077] 시야각의 기준 각도는 0° 가 될 수 있다. 이러한 이유는, 유기 발광 표시 장치(100)를 설계할 때 시야각이 0° 일 때 최상의 화질이 제공되도록 설계하는 것이 일반적이기 때문이다. 색 시야각 거리($\Delta u'v'$)에 따른 화질을 판단할 수 있는 의미있는 각도는 60° 가 될 수 있다. 이러한 이유는, 유기 발광 표시 장치(100)를 설계할 때 사용자가 일반적으로 보는 최대 각도를 60° 정도로 고려하기 때문이다. 따라서 이하 색 시야각 거리($\Delta u'v'$)는 0° 를 기준 각도로 간주 한다. 단 이에 제한되지 않으며, 최대 각도는 다르게 결정될 수 있으며, 예를 들어 70° 가 되는 것도 가능하다. 그리고 각도에 대해서 특별한 설명이 없는한 기준 각도는 0° 인 것으로 간주한다.

[0078] 도 5를 참조하면, 비교예의 시야각이 0° 일 때 백색광의 색 시야각 거리(White $\Delta u'v'@0^\circ$)는 0이다. 그리고 시야각이 60° 일 때 백색광의 색 시야각 거리(White $\Delta u'v'@0^\circ$ to 60°)는 0.038이다.

[0079] 비교예의 시야각이 0° 일 때 청색광의 색 시야각 거리(Blue $\Delta u'v'@0^\circ$)는 0이다. 그리고 시야각이 60° 일 때 청색광의 색 시야각 거리(Blue $\Delta u'v'@0^\circ$ to 60°)는 0.021이다.

[0080] 도 6을 참조하면, 비교예의 시야각을 0° 에서 70° 까지 측정할 때, 측정된 색좌표($u'v'$)좌표들의 산포 특성을 알 수 있다. 시작점(start point)은 0° 를 의미하고 끝점(end point)은 70° 를 의미한다.

- [0081] 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 시야각이 0° 일 때 백색광의 색 시야각 거리(White $\Delta u'v'@0^\circ$)는 0이다. 그리고 시야각이 60° 일 때 백색광의 색 시야각 거리(White $\Delta u'v'@0^\circ$ to 60°)는 0.025이다.
- [0082] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 시야각이 0° 일 때 청색광의 색 시야각 거리(Blue $\Delta u'v'@0^\circ$)는 0이다. 그리고 시야각이 60° 일 때 청색광의 색 시야각 거리(Blue $\Delta u'v'@0^\circ$ to 60°)는 0.051이다.
- [0083] 단 0.051 값은 일 실시예에서 측정된 값일 뿐이며, 청색 유기 발광 다이오드의 광발광피크($B_{PL} \lambda_{max}$)와 발광피크($B_{EL} \lambda_{max}$)의 차이(ΔLB)가 4nm 이상이면 청색광의 색 시야각 거리(Blue $\Delta u'v'@0^\circ$ to 60°)는 0.032 이상일 수 있다.
- [0084] 도 8을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 시야각을 0° 에서 70° 까지 측정할 때, 측정된 백색광의 색좌표(White $u'v'$)들의 산포 특성을 알 수 있다. 시작점(start point)은 0° 를 의미하고 끝점(end point)은 70° 를 의미한다.
- [0085] 즉, 백색광의 색 시야각 거리(White $\Delta u'v'@0^\circ$ to 60°)는 0.038에서 0.025로 저감되었고, 청색광의 색 시야각 거리(Blue $\Delta u'v'@0^\circ$ to 60°)는 0.021에서 0.051로 증가되었다.
- [0086] 도 9를 참조하면, 비교예와 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 시야각이 0° 일 때 측정된 색좌표($u'v'@0^\circ$) 및 시야각이 60° 일 때 측정된 색 시야각 거리($\Delta u'v'@0^\circ$ to 60°)가 비교되어 있다.
- [0087] 도 9를 참조하면, 시야각이 증가하더라도, 백색광의 색 시야각 거리(White $\Delta u'v'$) 비교예에 비해서 낮다.
- [0088] 따라서 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 시야각이 증가하면, 전체적으로 청색광의 색 시야각 거리(Blue $\Delta u'v'$)가 비교예보다 높아지게 되지만, 오히려 백색광의 색 시야각 거리(White $\Delta u'v'$)는 비교예보다 상대적으로 저감된다. 특히 유기 발광 표시 장치의 화질(picture quality)은 백색광의 색 시야각 거리(White $\Delta u'v'$)가 저감될수록 우수하다고 말할 수 있기 때문에, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 비교예와 비교할 때 상대적으로 다양한 시야각에서 상대적으로 더 우수한 화질을 제공할 수 있는 장점이 있다.
- [0089] 본 발명은 다시 한번 아래와 같이 정리될 수 있다.
- [0090] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 적색 유기 발광층을 포함하는, 적색 유기 발광 다이오드, 녹색 유기 발광층을 포함하는, 녹색 유기 발광 다이오드 및 청색 유기 발광층을 포함하는, 청색 유기 발광 다이오드를 포함하고, 적색 유기 발광층의 광발광피크($R_{PL} \lambda_{max}$)와 적색 유기 발광 다이오드의 발광피크($R_{EL} \lambda_{max}$)의 차이(ΔLR)는 2nm 미만이고, 녹색 유기 발광층의 광발광피크($G_{PL} \lambda_{max}$)와 녹색 유기 발광 다이오드의 발광피크($G_{EL} \lambda_{max}$)의 차이(ΔLG)는 2nm 미만이고, 청색 유기 발광층의 광발광피크($B_{PL} \lambda_{max}$)와 청색 유기 발광 다이오드의 발광피크($B_{EL} \lambda_{max}$)의 차이(ΔLB)는 4nm 이상이다.
- [0091] 적색 유기 발광 다이오드, 녹색 유기 발광 다이오드 및 청색 유기 발광 다이오드 각각에 의해 발광된 광에 의해 혼색된 백색광의 색 시야각 거리(White $\Delta u'v'@0^\circ$ to 60°)는 0.032 이하일 수 있다.
- [0092] 적색 유기 발광 다이오드, 녹색 유기 발광 다이오드 및 청색 유기 발광 다이오드 각각은, 정공 주입층, 정공 주입층 상의 정공 수송층, 정공 수송층 상의 전자 수송층, 전자 수송층 상의 반투명 캐소드 전극 및 캐소드 전극 상에 배치된 캡핑층을 포함할 수 있다.
- [0093] 청색 유기 발광 다이오드는, 제3 애노드 전극을 더 포함하고, 제3 애노드 전극, 정공 주입층, 정공 수송층, 청색 유기 발광층, 전자 수송층, 반투명 캐소드 전극 및 캡핑층의 순서로 적층되고, 청색 유기 발광 다이오드의 광학거리는, 제3 애노드 전극의 상면과 반투명 캐소드 전극의 하면 사이의 거리일 수 있다.
- [0094] 녹색 유기 발광 다이오드는, 제2 애노드 전극, 녹색 정공 수송층을 더 포함하고, 제2 애노드 전극, 정공 주입층, 정공 수송층, 녹색 정공 수송층, 녹색 유기 발광층, 전자 수송층, 반투명 캐소드 전극 및 캡핑층의 순서로 적층되고, 녹색 유기 발광 다이오드의 광학거리는, 제2 애노드 전극의 상면과 반투명 캐소드 전극의 하면 사이의 거리일 수 있다.
- [0095] 적색 유기 발광 다이오드는, 제1 애노드 전극, 적색 정공 수송층을 더 포함하고, 제1 애노드 전극, 정공

주입층, 정공 수송층, 적색 정공 수송층, 적색 유기 발광층, 전자 수송층, 반투명 캐소드 전극 및 캡핑층의 순서로 적층되고, 적색 유기 발광 다이오드의 광학거리는, 제1 애노드 전극의 상면과 반투명 캐소드 전극의 하면 사이의 거리일 수 있다.

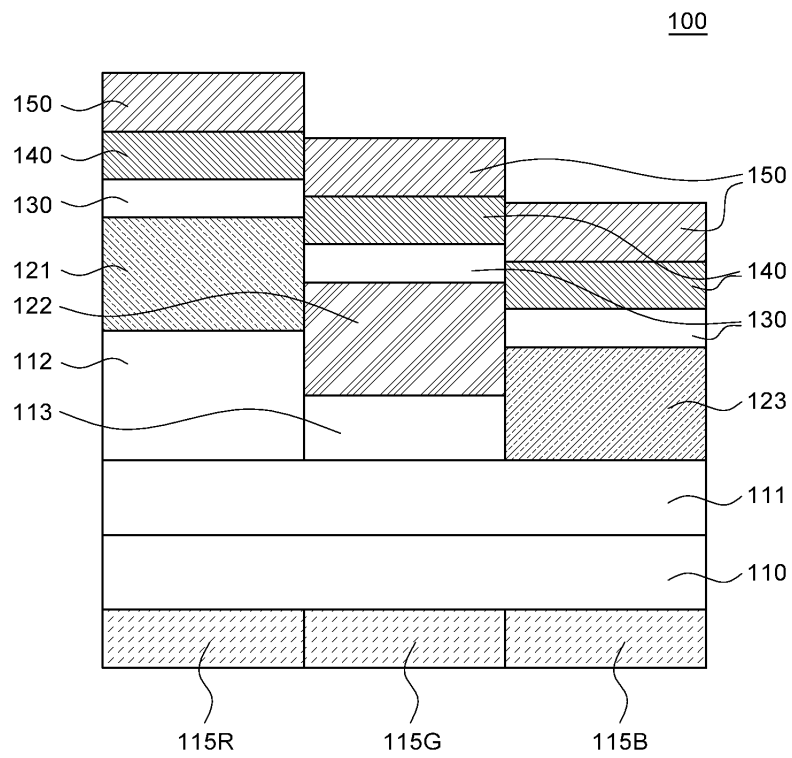
- [0096] 청색 유기 발광 다이오드의 색 시야각 거리($\text{Blue } \Delta u'v'@0^\circ \text{ to } 60^\circ$)는 0.032 이상이다. 청색 유기 발광 다이오드의 색 시야각 거리($\text{Blue } \Delta u'v'@0^\circ \text{ to } 60^\circ$)는 0.051 이상일 수 있다.
- [0097] 청색 유기 발광 다이오드의 색 시야각 거리($\text{Blue } \Delta u'v'@0^\circ \text{ to } 60^\circ$)는 녹색 유기 발광 다이오드의 색 시야각 거리($\text{Green } \Delta u'v'@0^\circ \text{ to } 60^\circ$)보다 더 클 수 있다.
- [0098] 청색 유기 발광 다이오드의 색 시야각 거리($\text{Blue } \Delta u'v'@0^\circ \text{ to } 60^\circ$)는 적색 유기 발광 다이오드의 색 시야각 거리($\text{Red } \Delta u'v'@0^\circ \text{ to } 60^\circ$)보다 더 클 수 있다.
- [0099] 청색 유기 발광층의 광발광피크($B_{PL} \lambda_{\max}$)와 청색 유기 발광 다이오드의 발광피크($B_{EL} \lambda_{\max}$)의 차이(ΔLB)는 8nm 이하일 수 있다.
- [0100] 청색 유기 발광 다이오드의 광학거리는 청색 유기 발광층의 광발광피크($B_{PL} \lambda_{\max}$)와 청색 유기 발광 다이오드의 발광피크($B_{EL} \lambda_{\max}$)의 차이(ΔLB)가 4nm 이상이되도록 조절될 수 있다.
- [0101] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

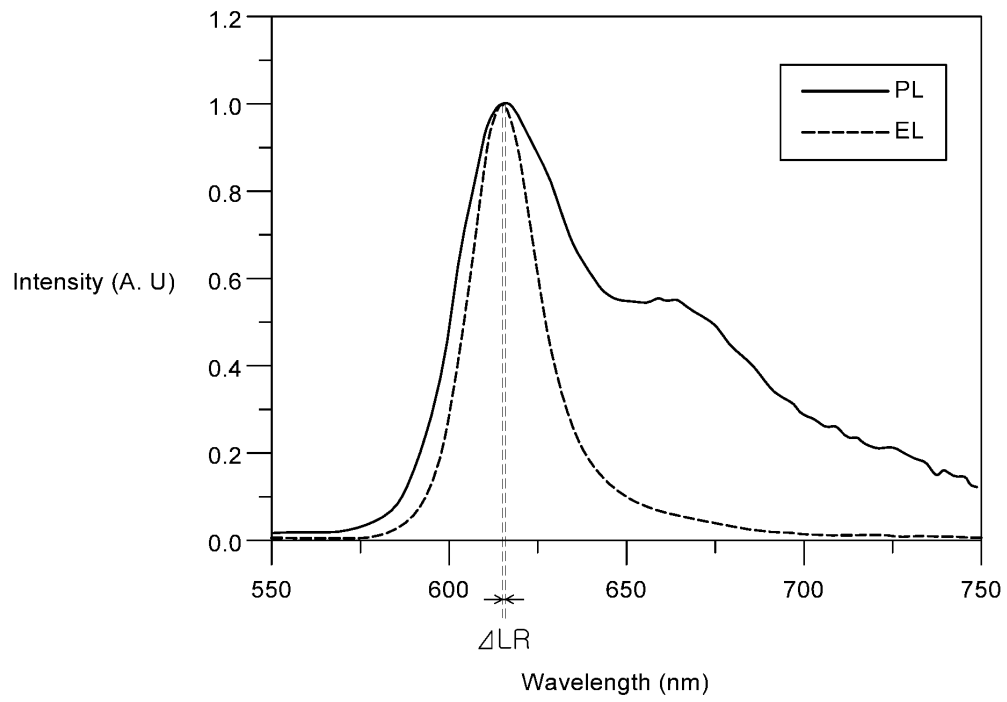
- [0102] 100: 유기 발광 표시 장치
- 115R: 제1 애노드 전극
- 115G: 제2 애노드 전극
- 115B: 제3 애노드 전극
- 110: 정공 주입층
- 111: 정공 수송층
- 112: 적색 정공 수송층
- 113: 녹색 정공 수송층
- 121: 적색 유기 발광층
- 122: 녹색 유기 발광층
- 123: 청색 유기 발광층
- 130: 전자 수송층
- 140: 반투명 캐소드 전극
- 150: 캡핑층

도면

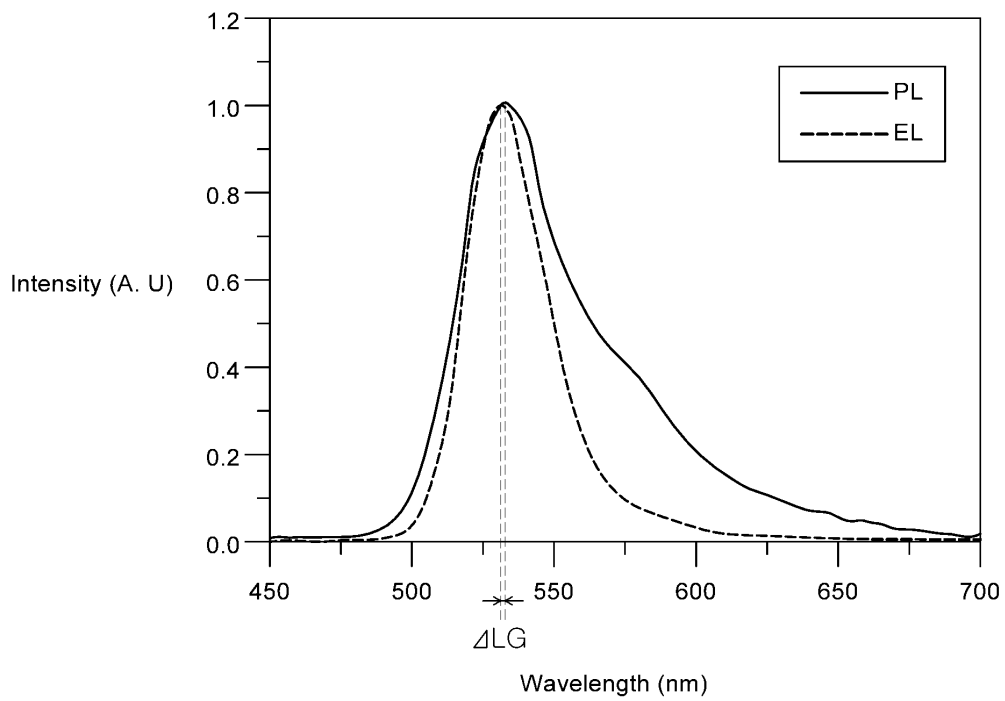
도면1



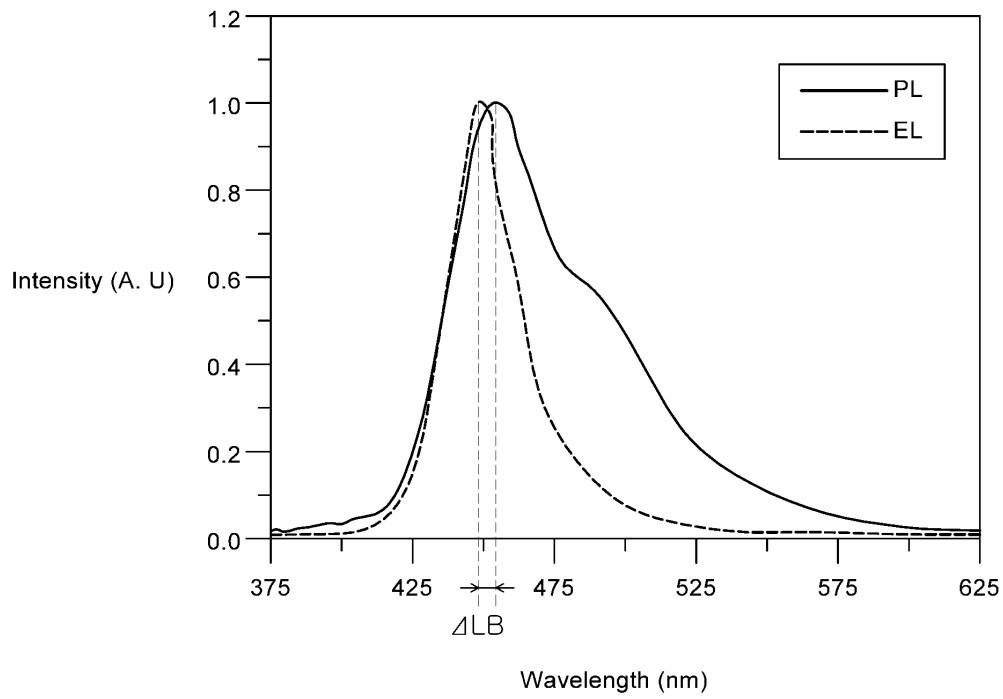
도면2



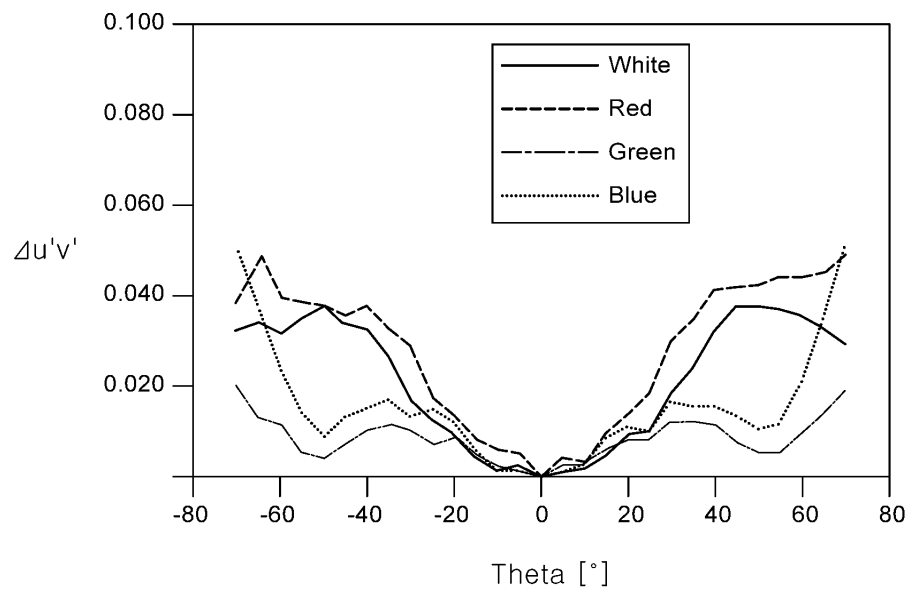
도면3



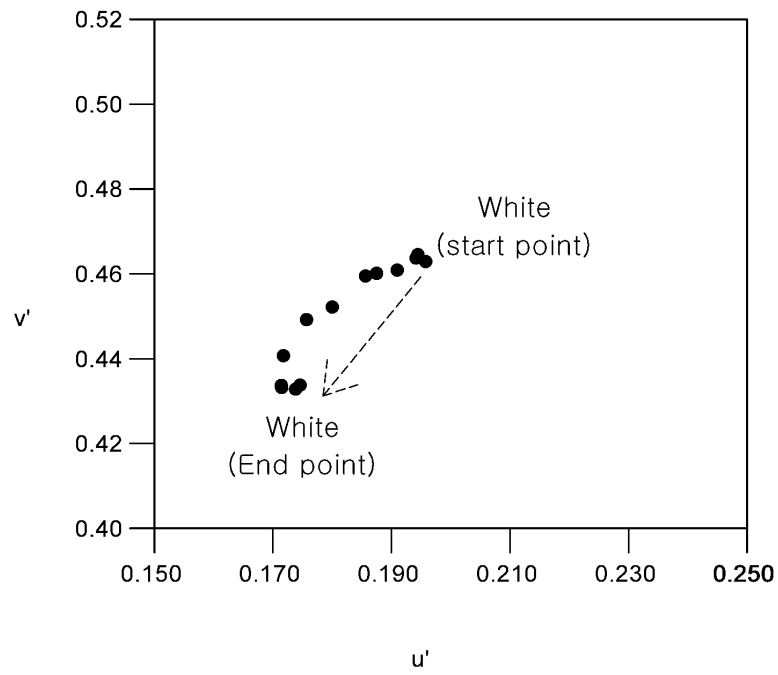
도면4



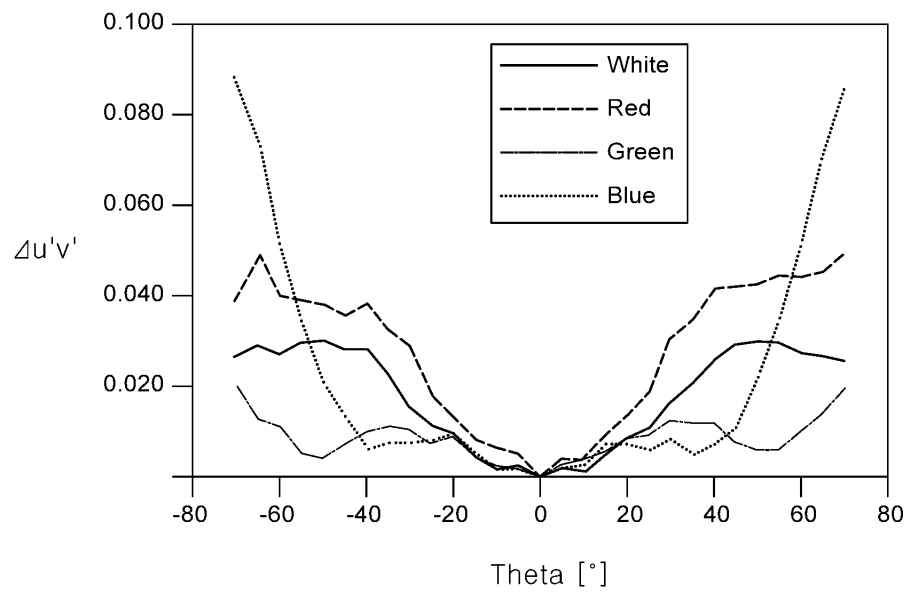
도면5



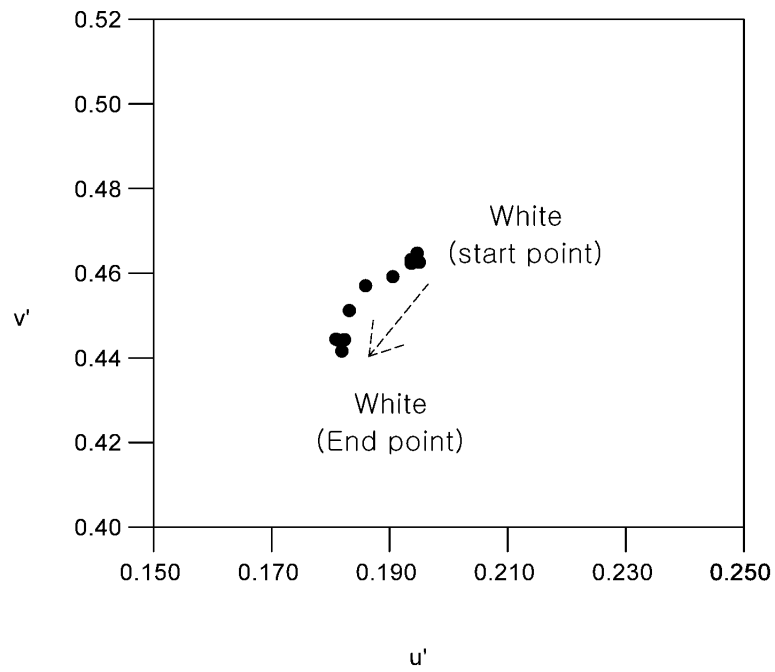
도면6



도면7



도면8



도면9

color	비교예		실시예	
	$u'v'$	$\Delta u'v'$	$u'v'$	$\Delta u'v'$
Red	0.510, 0.523	0.044	0.510, 0.523	0.044
Green	0.090, 0.582	0.012	0.090, 0.582	0.012
Blue	0.166, 0.168	0.021	0.164, 0.153	0.051
White	0.195, 0.462	0.038	0.195, 0.462	0.025

专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020170050850A	公开(公告)日	2017-05-11
申请号	KR1020150152835	申请日	2015-10-31
[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	KIM KWANG HYUN 김광현 PARK JIN HO 박진호		
发明人	김광현 박진호		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5036 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5048 H01L51/5221 H01L51/5237 H01L51/5262 H01L27/3225 H01L27/3209 H01L27/3206 H01L2227/32 H01L51/5265 H01L27/3211 H01L51/5088 H01L51/5218 H01L51/5234 H01L51/5253 H01L2251/558		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种有机发光显示装置。有机发光显示器包括：蓝色有机发光二极管，包括红色有机发光二极管；绿色有机发光二极管，包括绿色有机发光层；蓝色有机发光层，其中，有机发光二极管包括红色有机发光层。峰值 $R_{PL} \leq$ 红色有机发光二极管的最大值和红色有机发光二极管的发射峰值 $R_{EL} \leq \text{Max}$ 差 $\Delta L1$ 小于2nm并且绿色有机发光层的光致发光峰值 $G_{PL} \lambda_{\text{max}}$ 与绿色有机发光二极管的发光峰值 $G_{EL} \lambda_{\text{max}}$ 之间的差 ΔLG 小于2nm，并且蓝色有机发光层的光致发光峰值 $B_{PL} \lambda_{\text{max}}$ ，并且蓝色有机发光二极管的发光峰值 ($B_{EL} \leq \text{Max}$) 为4nm或更大。

