

명세서

청구범위

청구항 1

적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역이 구획된 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 정공주입층, 제1 정공수송층, 제1 유기발광층, 제1 전자수송층 및 제1 전하생성층을 포함하는 제1 발광유닛;

상기 제1 유닛 상에 제2 전하생성층, 제2 정공수송층, 제2 유기발광층 및 제2 전자수송층을 포함하는 제2 발광유닛; 및

상기 제2 발광유닛 상에 배치된 제2 전극을 포함하고,

상기 제1 유기발광층과 제2 유기발광층 사이의 유기물층의 두께(B)는 상기 제1 전극과 제1 유기발광층 사이의 유기물층의 두께(A)보다 큰 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 발광유닛의 제1 유기발광층의 두께와 상기 제2 발광유닛의 제2 유기발광층의 두께는 서로 다른 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제1 및 제2 전하생성층은 NP 집합구조인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제1 유기발광층과 제2 유기발광층 사이의 유기물층의 두께(B)는 상기 제1 전자수송층, 제1 및 제2 전하생성층 및 제2 정공수송층들의 두께 합인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제1 전극과 제1 유기발광층 사이의 유기물층의 두께(A)는 상기 정공주입층 및 제1 정공수송층들의 두께 합인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제1 유기발광층은 상기 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역들과 각각 대응되게, 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층을 구비하고, 상기 적색, 녹색 및 청색 발광층들은 서로 다른 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 제2 유기발광층은 상기 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역들과 각각 대응되게, 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층을 구비하고, 상기 적색, 녹색 및 청색 발광층들은 서로 다른 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 제1 전극(110)은 반사율이 높은 제1 금속막과, 상기 제1 금속막 상에 투명성 도전물질로 형성된 제2 금속막의 적층 구조인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 제1 금속막은 알루미늄(Al) 또는 은(Ag)이고, 상기 제2 금속막은 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 제2 전극은 은(Ag), 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 리튬(Li), 칼슘(Ca), 플루오르화리튬(LiF), ITO, IZO로 구성된 단층 또는 다층 구조인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 11

적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역이 구획된 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 정공주입층, 제1 정공수송층, 제1 유기발광층 및 제1 전자수송층을 포함하는 제1 발광유닛;

상기 제1 발광유닛 상에 제2 정공수송층, 제2 유기발광층 및 제2 전자수송층을 포함하는 제2 발광유닛; 및

상기 제2 발광유닛 상에 배치된 제2 전극을 포함하고,

상기 제1 유기발광층과 제2 유기발광층 사이의 거리는 상기 제1 전극과 제1 유기발광층 사이의 거리보다 큰 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 제1 발광유닛의 제1 전자수송층과 제2 발광유닛의 제2 정공수송층 사이에는 적층된 제1 및 제2 전하생성층들을 더 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 제1 및 제2 전하생성층은 NP 접합구조인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 14

제11항에 있어서, 상기 제2 정공수송층의 두께(D)는 상기 정공주입층 및 상기 제1 정공수송층의 두께의 합(A)보다 큰 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 15

제11항에 있어서, 상기 제2 정공수송층과 제2 전자수송층들의 두께 합(D+E)은 상기 정공주입층, 제1 정공수송층 및 제1 전자수송층들의 두께 합(A+C)보다 큰 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 16

제11항에 있어서, 상기 제1 유기발광층은 상기 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역들과 각각 대응되게, 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층을 구비하고, 상기 적색, 녹색 및 청색 발광층들은 서로 다른 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 17

제11항에 있어서, 상기 제2 유기발광층은 상기 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역들과 각각 대응되게, 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층을 구비하고, 상기 적색, 녹색 및 청색 발광층들은 서로 다른 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 18

제11항에 있어서, 상기 제1 전극은 반사율이 높은 제1 금속막과, 상기 제1 금속막 상에 투명성 도전물질로 형성된 제2 금속막의 적층 구조인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 제1 금속막은 알루미늄(Al) 또는 은(Ag)이고, 상기 제2 금속막은 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 20

제11항에 있어서, 상기 제2 전극은 은(Ag), 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 리튬(Li), 칼슘(Ca), 플루오르화리튬(LiF), ITO, IZO으로 구성된 단층 또는 다층 구조인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광표시장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 유기발광층들 사이의 거리를 조절하여 소비 전력을 줄이고 광효율을 개선한 마이크로 캐비티 구조를 갖는 유기전계발광표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 음극선관(Cathod Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판표시장치들이 개발되고 있다.

[0003] 특히, 유기발광 다이오드 표시장치(Organic Light Emitting Diode Display)는 자발광형 표시장치로 액정표시장치와 같은 백 라이트를 필요로 하지 않아 경량화 및 박형화가 더욱 용이하다. 또한, 공정도 단순화하여 제조할 수 있다. 그리고 유기발광 다이오드 표시장치는 저전압 구동, 높은 발광효율, 넓은 시야각 등과 같은 많은 장점을 가져, 차세대 표시장치로 각광을 받고 있다.

[0004] 상기 유기전계발광표시장치는 유기발광다이오드를 포함하고, 상기 유기발광다이오드는 두 개의 전극 사이에 유기발광층이 형성된 자발광소자이다. 유기발광다이오드는 전자(election) 주입전극(cathode)과 정공(hole) 주입전극(anode)으로부터 각각 전자와 정공을 발광층 내부로 주입시켜, 주입된 전자와 정공이 결합한 엑시톤(exciton)이 여기 상태에서부터 기저상태로 떨어질 때 발광하는 소자이다.

[0005] 상기 유기발광다이오드를 이용한 유기전계발광표시장치는 빛이 방출되는 방향에 따라 상부발광(Top-Emission)

방식, 하부발광(Bottom-Emission) 방식 및 양면발광(Dual-Emission) 등이 있고, 구동방식에 따라 수동매트릭스형(Passive Matrix)과 능동매트릭스형(Active Matrix) 등으로 나누어진다.

[0006] 또한, 유기전계발광표시장치는 매트릭스 형태로 배치된 복수의 서브 화소들 각각에 스캔 신호, 데이터 신호 및 전원 등이 공급되면, 선택된 서브 화소가 발광을 하게 됨으로써 영상을 표시할 수 있다.

[0007] 최근 유기전계발광표시장치는 고해상도 요구에 따라 표시패널의 단위 면적당 화소 수가 증가하여, 각각의 화소에서는 높은 휘도를 필요로 한다.

[0008] 하지만, 고휘도 유기전계발광표시장치를 구현하기 위해서는 유기발광다이오드에 높은 전류를 인가해야 하는데, 이로 인하여 소비 전력이 증가하고 소자 수명이 저하되는 문제가 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에 두 개 이상의 발광층들을 배치하고, 상기 발광층들 사이의 거리를 조절하여 광효율을 개선한 마이크로 캐비티 구조를 갖는 유기전계발광표시장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

[0010] 또한, 본 발명은, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에 두개 이상의 발광층들을 배치하고, 상기 발광층들 상부와 하부에 배치된 유기물층들의 두께를 조절하여 표시패널의 백색 광의 효율을 개선한 마이크로 캐비티 구조를 갖는 유기전계발광표시장치를 제공하는데 다른 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기와 같은 종래 기술의 과제를 해결하기 위한 본 발명의 유기전계발광표시장치는, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역이 구획된 제1 전극; 상기 제1 전극 상에 정공주입층, 제1 정공수송층, 제1 유기발광층 및 제1 전자수송층을 포함하는 제1 발광유닛; 상기 제1 발광유닛 상에 제2 정공수송층, 제2 유기발광층 및 제2 전자수송층을 포함하는 제2 발광유닛; 및 상기 제2 발광유닛 상에 배치된 제2 전극을 포함하고, 상기 제1 유기발광층과 제2 유기발광층 사이의 거리는 상기 제1 전극과 제1 유기발광층 사이의 거리보다 큰 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 본 발명의 유기전계발광표시장치는, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역이 구획된 제1 전극; 상기 제1 전극 상에 정공주입층, 제1 정공수송층, 제1 유기발광층 및 제1 전자수송층을 포함하는 제1 발광유닛; 상기 제1 발광유닛 상에 제2 정공수송층, 제2 유기발광층 및 제2 전자수송층을 포함하는 제2 발광유닛; 및 상기 제2 발광유닛 상에 배치된 제2 전극을 포함하고, 상기 제1 유기발광층과 제2 유기발광층 사이의 거리는 상기 제1 전극과 제1 유기발광층 사이의 거리보다 큰 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명의 마이크로 캐비티 구조를 갖는 유기전계발광표시장치는, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에 두 개 이상의 발광층들을 배치하고, 상기 발광층들 사이의 거리를 조절하여 광효율을 개선한 효과가 있다.

[0014] 또한, 본 발명의 마이크로 캐비티 구조를 갖는 유기전계발광표시장치는, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에 두개 이상의 발광층들을 배치하고, 상기 발광층들 상부와 하부에 배치된 유기물층들의 두께를 조절하여 표시패널의 백색 광의 효율을 개선한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 실시예 따른 유기전계발광표시장치의 구조를 도시한 도면이다.

도 2a 및 도 2b는 본 발명의 실시예와 비교예들의 두께 값들에 대한 비교표이다.

도 3은 본 발명의 실시예와 비교예들의 광효율 특성을 비교한 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예와 비교예들에 대해 청색(B) 화소 영역에서의 소자 수명을 비교한 그래프이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예들과 비교예의 두께 값들에 대한 표이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예들에 대한 청색(B) 화소 영역에서의 광효율 특성을 비교한 도면이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예들에 대한 녹색(G) 화소 영역에서의 광효율 특성을 비교한 도면이다.

도 8은 본 발명의 다른 실시예들에 대한 적색(R) 화소 영역에서의 광효율 특성을 비교한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016]

이하, 본 발명의 실시예들은 도면을 참고하여 상세하게 설명한다. 다음에 소개되는 실시예들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되어지는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되어지는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 그리고 도면들에 있어서, 장치의 크기 및 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

[0017]

본 발명에 따른 유기전계발광표시장치는 타이밍제어부, 데이터구동부, 스캔구동부 및 표시패널이 포함된다.

[0018]

타이밍제어부는 외부 예컨대 영상처리부로부터 수직 동기신호, 수평 동기신호, 데이터 인에이블 신호, 클럭신호 및 데이터신호를 공급받는다. 타이밍제어부는 수직 동기신호, 수평 동기신호, 데이터 인에이블 신호, 클럭신호 등의 타이밍신호를 이용하여 데이터구동부와 스캔구동부의 동작 타이밍을 제어한다.

[0019]

데이터구동부는 타이밍제어부로부터 공급된 데이터 타이밍 제어신호에 응답하여 타이밍제어부로부터 공급되는 데이터신호를 샘플링하고 래치하여 병렬 데이터 체계의 데이터신호로 변환한다. 데이터구동부는 감마기준전압에 대응하여 디지털 데이터신호를 병렬 데이터 체계의 아날로그 데이터신호로 변환한다. 데이터구동부는 데이터 라인들을 통해 변환된 데이터신호를 표시패널에 포함된 서브 픽셀들에 공급한다.

[0020]

스캔구동부는 타이밍제어부로부터 공급된 게이트 타이밍 제어신호에 응답하여 스캔신호를 순차적으로 생성한다. 스캔구동부는 스캔라인들을 통해 생성된 스캔신호를 표시패널에 포함된 서브 픽셀들에 공급한다.

[0021]

표시패널은 매트릭스형태로 배치된 서브 픽셀들을 포함한다. 서브 픽셀들은 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀로 구성되거나 백색 서브 픽셀과 백색 서브 픽셀의 백색 광을 적색, 녹색 및 청색으로 변환하는 색변환층으로 구성될 수 있다. 서브 픽셀들은 패시브형 또는 액티브형으로 구성된다. 예컨대 액티브형 서브 픽셀에는 스캔신호에 응답하여 데이터신호를 공급하는 스위칭 트랜지스터, 데이터신호를 데이터전압으로 저장하는 커패시터, 데이터전압에 대응하여 구동전류를 생성하는 구동 트랜지스터 및 구동전류에 대응하여 광을 출사하는 유기발광 다이오드가 포함된다. 액티브형 서브 픽셀들은 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터, 커패시터 및 유기발광 다이오드를 포함하는 2T(Transistor)1C(Capacitor) 구조로 구성되거나 3T1C, 4T2C, 5T2C 등과 같이 트랜지스터나 커패시터가 더 추가된 구조로 구성될 수도 있다. 또한, 서브 픽셀들은 구조에 따라 전면발광(Top-Emission) 방식, 배면발광(Bottom-Emission) 방식 또는 양면발광(Dual-Emission) 방식으로 형성될 수 있다.

[0022]

한편, 표시패널을 구성하는 서브 픽셀들은 발광 효율과 색좌표를 개선하기 위한 마이크로 캐비티(micro cavity) 또는 스택(stack) 구조로 구성되는데, 이를 더욱 자세히 설명하면 다음과 같다.

[0023]

도 1은 본 발명의 실시예 따른 유기전계발광표시장치의 구조를 도시한 도면이다.

[0024]

도 1을 참조하면, 본 발명의 유기전계발광표시장치는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역들로 구획된 기판 상에 반사 전극 역할을 하는 제1 전극(110)을 형성하고, 상기 제1 전극(110) 상에 정공주입층(HIL: Hole Injection Layer, 120)이 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에 공통층으로 형성된다.

[0025]

상기 제1 전극(110)은 유기발광다이오드의 애노드(anode) 전극 역할을 하고, 알루미늄(Al), 은(Ag)과 같이 반사율이 높은 제1 금속막(110a) 상에 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 등과 같은 투명성 도전물 질로된 제2 금속막(110b)으로 구성될 수 있다.

- [0026] 상기 정공주입층(HIL: 120)은 구리프탈로시아닌 등의 프탈로시아닌 화합물, 스타버스트(Starburst)형 아민류인 TCTA, m-MTDATA, m-MTDAPB 또는 아릴아민 염기 계열(Arylamine Base)인 NATA, 2T-NATA, NPNPB와, P 도펀트(P-doped System)인 F4-TCNQ, PPDN로 이루어진 군에서 선택되어질 수 있다.
- [0027] 상기 정공주입층(HIL: 120)의 제1 두께는 X1의 값으로 형성될 수 있다.
- [0028] 상기 정공주입층(120) 상에는 제1 정공수송층(HTL: Hole Transport Layer, 130)이 적층되고, 제2 두께 X2의 값으로 형성될 수 있다.
- [0029] 상기 제1 정공수송층(HTL: 130)은 아릴아민 염기 계열(Arylamine Base)인 NPB(N,N-naphthyl-N,N'-phenyl benzidine), TPD(N,N'-bis-(3-methylphenyl)-N,N'-bis-(phenyl)-benzidine), PPD, TTBND, FFD, p-dmDPS, TAPC와, 스타버스트 아로메틱 아민 계열(Starburst aromatic amine)인 TCTA, PTDATA, TDAPB, TDBA, 4-a, TCTA와, 스피로 및 래더 타입 물질인(Spiro and Ladder Type) Spiro-TPD, Spiro-mTTB, Spiro-2와, NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine), s-TAD 및 MTDATA(4,4',4''-Tris(N-3-methylphenyl-N-phenyl-amino)-triphenylamine)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0030] 상기 제1 정공수송층(130) 상에는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에 각각 제1 유기발광층(135)이 형성된다. 상기 제1 정공수송층(130)과 제1 유기발광층(135) 사이에는 전자 차단층(EBL: Electron Blocking Layer, 미도시)이 형성될 수 있고, 상기 제1 유기발광층(135)은, 정공과 전자를 각각 수송 받아 결합시킴으로써 가시광선 영역의 빛을 낼 수 있는 물질을 포함할 수 있다.
- [0031] 상기 제1 유기발광층(135)은 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역과 대응되는 영역에 제1 적색(R) 발광층(135a), 제1 녹색(G) 발광층(135b) 및 제1 청색(B) 발광층(135c)으로 구분되어 형성되고, 각각의 발광층들의 두께는 서로 다른 두께를 가질 수 있다.
- [0032] 상기 적색(R) 서브 화소 영역의 제1 적색(R) 발광층(135a)은 600~800Å의 두께로 형성하고, 상기 녹색(G) 서브 화소 영역의 제1 녹색(G) 발광층(135b)은 300~500Å의 두께로 형성하며, 상기 청색(B) 서브 화소 영역의 제1 청색(B) 발광층은 100~300Å의 두께로 형성할 수 있다.
- [0033] 또한, 상기 발광층의 재료로는 형광이나 인광에 대한 양자효율이 좋은 물질을 사용할 수 있다. 발광층 재료의 구체적인 예로, 제1 적색(R) 발광층(135a)인 경우, CBP(carbazole biphenyl) 또는 mCP(1,3-bis(carbazol-9-yl))를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, PIQIr(acac)(bis(1-phenylisoquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(acac)(bis(1-phenylquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(tris(1-phenylquinoline)iridium) 및 PtOEP(octaethylporphyrin platinum)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 도펀트를 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있고, 이와는 달리 PBD:Eu(DBM)3(Phen) 또는 Perylene을 포함하는 형광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0034] 상기 제1 녹색(G) 발광층(135b)인 경우, CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, Ir(ppy)3(fac tris(2-phenylpyridine)iridium)을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있고, 이와는 달리, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum)을 포함하는 형광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0035] 상기 제1 청색(B) 발광층(135c)인 경우, CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, (4,6-F2ppy)2Irpic을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있고, 이와는 달리, spiro-DPVBi, spiro-6P, 디스틸벤젠(DSB), 디스틸아릴렌(DSA), PFO계 고분자 및 PPV계 고분자로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 포함하는 형광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0036] 상기 제1 유기발광층(135) 상에는 제1 전자수송층(ETL: Electron Transport Layer, 136)이 형성되고, 상기 제1 전자수송층(136) 상에는 제1 및 제2 전하 생성층(CGL: Charged Generation Layer, 151, 152)들이 적층된다.
- [0037] 상기 제1 전자수송층(136)은 전자주입층(EIL: Electron Injection Layer)을 포함할 수 있다.
- [0038] 상기 제1 전자수송층(136)의 제3 두께는 Y1 값을 가질 수 있고, 상기 제1 전하 생성층(151)의 제4 두께는 Y2 값을 가질 수 있으며, 상기 제2 전하 생성층(152)의 제5 두께는 Y3 값을 가질 수 있다.
- [0039] 상기 제1 전자수송층(136)은 전자의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BALq 및 SALq로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

- [0040] 상기 제1 전자수송층(136) 상에는 제1 및 제2 전하생성층(151, 152)이 적층 형성되고, 본 발명에서와 같이 유기 전계발광표시장치에는 2개 이상의 발광층들이 포함될 수 있다. 또한, 각 발광층들은 유기발광다이오드 역할을 하며 발광할 수 있다.
- [0041] 상기 제1 및 제2 전하생성층(151, 152)들은 각각 n형 유기물층과 p형 유기물층을 포함할 수 있다. n형 전하생성층인 제1 전하생성층(151)이 제1 전극(110)에 더 가깝게 배치되고, p형 전하생성층인 제2 전하생성층(152)은 이후 형성될 제2 전극(140)에 더 가깝게 배치된다.
- [0042] 상기 제1 전하생성층(151)의 LUMO 에너지 준위는 제2 전하생성층(152)의 HOMO 에너지 준위와 같거나 더 큰 값을 가지며, 이 경우 전하발생에 더 효과적이다. 상기 HOMO 에너지 준위란 진공준위로부터 최고 점유 분자 오비탈(highest occupied molecular orbital)까지의 거리를 의미한다. 또한, LUMO 에너지 준위란 진공준위로부터 최저 비점유 분자 오비탈(lowest unoccupied molecular orbital)까지의 거리를 의미한다.
- [0043] 상기 제1 전하생성층(151)과 제2 전하생성층(152) 사이에는 NP 접합 구조가 형성됨으로써 전하가 발생할 수 있다. 상기 제1 및 제2 전하생성층들(151, 152)은 경우에 따라서는 형성되지 않을 수 있다.
- [0044] 또한, 상기 정공주입층(120), 제1 정공수송층(130), 제1 유기발광층(135), 제1 전자수송층(136) 및 제1 전하생성층(151)은 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에 형성되는 유기발광다이오드로써, 제1 발광유닛(First Unit)을 구성한다.
- [0045] 상기 제2 전하생성층(152) 상에는 제2 정공수송층(230), 제2 유기발광층(235), 제2 전자수송층(240)이 순차적으로 적층되어, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에 형성되는 유기발광다이오드로써, 제2 발광유닛(Second Unit)을 구성한다. 상기 제2 정공수송층(230)은 제6 두께 Y4 값을 갖고, 상기 제2 전자수송층(240)은 제7 두께 E를 갖는다.
- [0046] 상기와 같은 구조로 발광유닛들은 적어도 2개 이상 형성될 수 있다.
- [0047] 또한, 상기 제2 유기발광층(235)은 제2 적색(R) 발광층(235a), 제2 녹색(G) 발광층(235b) 및 제2 청색(B) 발광층(235c)으로 구분되어 형성되고, 각각의 발광층들의 두께는 서로 다른 두께를 가질 수 있다.
- [0048] 상기 제2 적색(R) 발광층(235a), 제2 녹색(G) 발광층(235b) 및 제2 청색(B) 발광층(235c)의 두께는 상기 제1 적색(R) 발광층(135a), 제1 녹색(G) 발광층(135b) 및 제1 청색(B) 발광층(135c)의 두께와 같을 수 있다.
- [0049] 또한, 상기 제1 유기발광층(135)과 제2 유기발광층(235)의 두께는 서로 다를 수 있다.
- [0050] 상기 제2 전자수송층(240)은 제1 전자수송층(136)과 동일한 물질로 형성되고, 제2 정공수송층(230)은 제1 정공수송층(130)과 동일한 물질로 형성될 수 있다.
- [0051] 또한, 상기 제2 발광유닛의 제2 전자수송층(240) 상에는 제2 전극(140)이 형성되고, 상기 제2 전극(140) 상에는 캡핑층(CPL: Capping Layer, 150)이 형성된다.
- [0052] 상기 제2 전극(140)은 캐소드(Cathode) 전극으로써, 일함수가 낮으면서 전도성이 우수하며 면 저항이 낮은 물질을 사용하는데, 1족 혹은 2족의 알칼리 금속 혹은 알칼리 토금속 및 전이금속이 이용될 수 있다. 예로, 은(Ag), 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 리튬(Li), 칼슘(Ca), 플루오르화리튬(LiF), IT0, IZO 등으로 구성된 단층전극, 다층전극 또는 이들을 혼합한 혼합전극으로 구성될 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0053] 또한, 상기 캡핑층(150)은 NPD와 같은 물질로 형성될 수 있다.
- [0054] 또한, 본 발명의 실시예에서는 각각의 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에서 유기물층 총 두께는 서로 다른 값을 가질 수 있다. 바람직하게는 적색(R) 서브 화소 영역의 두께는 2500~3100Å, 녹색(G) 서브 화소 영역의 두께는 2000~2700Å, 청색(B) 서브 화소 영역의 두께는 1500~2000Å일 수 있다.
- [0055] 또한, 상기 정공주입층(120), 제1 정공수송층(130), 제1 전자수송층(136), 제1 전하생성층(151), 제2 전하생성층(152), 제2 정공수송층(230), 제2 전자수송층(240)은 제1 발광유닛과 제2 발광유닛에서 공통층으로 사용된다.
- [0056] 즉, 제1 유기발광층(135)과 제2 유기발광층(235)에 대한 제1 및 제2 적색(R) 발광층들(135a, 235a), 제1 및 제2 녹색(G) 발광층들(135b, 235b), 제1 및 제2 청색(B) 발광층들(135c, 235c)은 각각 서로 다른 두께로 형성할 수 있다.

- [0057] 또한, 상기 제1 발광유닛의 제1 유기발광층(135)에 대응되는 제1 적색 발광층(135a)과, 제2 발광유닛의 제2 유기발광층(235)에 대응되는 제2 적색 발광층(235a)의 두께를 서로 다르게 형성할 수 있다. 마찬가지로, 상기 제1 및 제2 녹색(G) 발광층들(135b, 235b)과 상기 제1 및 제2 청색(B) 발광층들(135c, 235c)에 대해서도 서로 다른 두께로 형성할 수 있다.
- [0058] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에서는 제1 유기발광층(135) 하측에 배치되어 있는 유기물층의 두께(A)와 상기 제1 유기발광층(135)와 제2 유기발광층(235) 사이의 유기물층 두께(B)를 조절하여 광효율을 개선하였다.
- [0059] 상기 제1 유기발광층(135) 하측에 배치된 유기물층의 두께(A)는 상기 제1 및 제2 유기발광층들(135, 235) 사이에 배치된 유기물층의 두께(B)보다 작은 값을 갖는다.
- [0060] [수학식 1]
- [0061] $A < B$, ($A = X1 + X2$, $B = Y1 + Y2 + Y3 + Y4$)
- [0062] 여기서, 제1 전하생성층(151)과 제2 전하생성층(152)이 형성되지 않을 경우 유기물층의 두께 B는 $Y1 + Y4$ 일 수 있다.
- [0063] 상기와 같이 마이크로 캐비티 구조를 구현하면, 표시패널의 백색(White) 효율이 높아지는데, 이것은 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역들 중 청색(B) 서브 화소 영역에서 특히 광추출 효율이 높아지기 때문이다.
- [0064] 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 실시예와 비교예들의 두께 값들에 대한 비교표이고, 도 3은 본 발명의 실시예와 비교예들의 광효율 특성을 비교한 도면이며, 도 4는 본 발명의 실시예와 비교예들에 대해 청색(B) 화소 영역에서의 소자 수명을 비교한 그래프이다.
- [0065] 도 1과 함께 도 2a 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 상기 제1 유기발광층(135) 하부에 배치된 정공주입층(HIL: 120)의 제1 두께는 $X1(\text{\AA})$ 의 값으로 형성되고, 제1 정공수송층(HTL: 130)의 제2 두께는 $X2(\text{\AA})$ 의 값으로 형성된다.
- [0066] 또한, 상기 제1 유기발광층(135)의 상부에 배치되는 제1 전자수송층(136)의 제3 두께는 $Y1(\text{\AA})$ 값을 가지며, 상기 제1 전하 생성층(151)의 제4 두께는 $Y2(\text{\AA})$ 값을 갖고, 상기 제2 전하 생성층(152)의 제5 두께는 $Y3(\text{\AA})$ 값을 가지며, 상기 제2 정공수송층(230)의 제6 두께는 $Y4(\text{\AA})$ 값을 갖는다.
- [0067] 비교예1에서는 $X1$ 이 $50\text{\AA}$, $X2$ 가 $700\text{\AA}$, $Y1$ 이 $100\text{\AA}$, $Y2$ 가 $100\text{\AA}$, $Y3$ 가 $50\text{\AA}$, $Y4$ 가 $250\text{\AA}$ 이며, 전체 두께(Total)는 $1250\text{\AA}$ 이다. 또한, $A(X1+X2)$ 는 $750\text{\AA}$ 이고, $B(Y1+Y2+Y3+Y4)$ 는 $500\text{\AA}$ 으로써, $A > B$ 의 조건을 갖는다.
- [0068] 비교예2에서는 $X1$ 이 $50\text{\AA}$, $X2$ 가 $600\text{\AA}$, $Y1$ 이 $100\text{\AA}$, $Y2$ 가 $100\text{\AA}$, $Y3$ 가 $50\text{\AA}$, $Y4$ 가 $350\text{\AA}$ 이며, 전체 두께(Total)는 $1250\text{\AA}$ 이다. 또한, $A(X1+X2)$ 는 $650\text{\AA}$ 이고, $B(Y1+Y2+Y3+Y4)$ 는 $600\text{\AA}$ 으로써, $A > B$ 의 조건을 갖지만 비교예1 보다 A와 B의 차이가 작다.
- [0069] 비교예3에서는 $X1$ 이 $50\text{\AA}$, $X2$ 가 $600\text{\AA}$, $Y1$ 이 $50\text{\AA}$, $Y2$ 가 $50\text{\AA}$, $Y3$ 가 $50\text{\AA}$, $Y4$ 가 $450\text{\AA}$ 이며, 전체 두께(Total)는 $1250\text{\AA}$ 이다. 또한, $A(X1+X2)$ 는 $650\text{\AA}$ 이고, $B(Y1+Y2+Y3+Y4)$ 는 $600\text{\AA}$ 으로써, $A > B$ 의 조건을 갖지만, 비교예1보다 A와 B의 차이가 작다.
- [0070] 실시예1에서는 $X1$ 이 $50\text{\AA}$, $X2$ 가 $400\text{\AA}$, $Y1$ 이 $100\text{\AA}$, $Y2$ 가 $100\text{\AA}$, $Y3$ 가 $50\text{\AA}$, $Y4$ 가 $450\text{\AA}$ 이며, 전체 두께(Total)는 $1150\text{\AA}$ 이다. 또한, $A(X1+X2)$ 는 $450\text{\AA}$ 이고, $B(Y1+Y2+Y3+Y4)$ 는 $700\text{\AA}$ 으로써, $A < B$ 의 조건을 갖는다.
- [0071] 도 3을 참조하면, 상기 비교예1, 2, 3 및 실시예1에 대해서 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 서브 화소 영역별 구동 전압(Volt), 전류 효율(Cd/A), 색좌표(CIE_x, CIE_y)의 특성을 분석하였다.
- [0072] 상기 비교예1, 2, 3 및 실시예1들에 대한 특성을 보면, $A(X1+X2)$ 는 $450\text{\AA}$ 이고, $B(Y1+Y2+Y3+Y4)$ 는 $700\text{\AA}$ 으로써, $A < B$ 의 조건을 갖는 실시예1이 비교예들 보다 낮은 소비전력($12.3W$)과 높은 휘도(밝기)를 나타내는 것을 볼 수 있다.
- [0073] 특히, 전원전압(Vdd)의 경우 비교예1과 거의 동일한 전압이지만, 소비전력과 패널 휘도 특성이 우수한 것을 볼 수 있다.
- [0074] 즉, 본 발명에서는 유기발광층들 사이의 유기물 두께와 유기발광층 하측에 배치된 유기물 두께를 조절함으로써, 낮은 소비전력으로 높은 광효율을 구현하는 것을 볼 수 있다.

- [0075] 또한, 도 4에 도시한 바와 같이, 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 서브 화소 영역에 배치된 유기발광다이오드의 수명을 보면, 소비 전력이 낮게 나타난 실시예1의 소자 수명(LifeTime)이 가장 길게 나타나는 것을 볼 수 있다.
- [0076] 비교예 1 내지 3은 유기발광다이오드의 수명이 실시예 1의 절반 수준인데, 이것은 높은 소비전력으로 인한 고온 동작으로 소자 수명이 줄어든 것이다.
- [0077] 본 발명에서는 제1 유기발광층(135)과 제2 유기발광층(235) 사이의 유기물층들의 두께가 제1 전극(110)과 제1 유기발광층(135) 사이의 유기물층들의 두께보다 두껍게 형성하여 광효율을 개선하였다.
- [0078] 본 발명의 마이크로 캐비티 구조를 갖는 유기전계발광표시장치는, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에 두 개 이상의 발광층들을 배치하고, 상기 발광층들 사이의 거리를 조절하여 광효율을 개선한 효과가 있다.
- [0079] 또한, 본 발명의 마이크로 캐비티 구조를 갖는 유기전계발광표시장치는, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에 두 개 이상의 발광층들을 배치하고, 상기 발광층들 상부와 하부에 배치된 유기물층들의 두께를 조절하여 표시패널의 백색 광의 효율을 개선한 효과가 있다.
- [0080] 도 5는 본 발명의 다른 실시예들과 비교예의 두께 값들에 대한 표이고, 도 6은 본 발명의 다른 실시예들에 대한 청색(B) 화소 영역에서의 광효율 특성을 비교한 도면이며, 도 7은 본 발명의 다른 실시예들에 대한 녹색(B) 화소 영역에서의 광효율 특성을 비교한 도면이고, 도 8은 본 발명의 다른 실시예들에 대한 적색(R) 화소 영역에서의 광효율 특성을 비교한 도면이다.
- [0081] 도 1과 함께 도 5 내지 도 8을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치에서는 상기 제1 유기발광층(135) 하부에 배치되어 있는 정공주입층(120)과 제1 정공수송층(130)의 두께는 $A(X1+X2)$ 이고, 상기 제1 전자수송층(136)과 제1 전하생성층(151)의 두께는 $C(Y1+Y2)$ 이며, 상기 제2 전하생성층(152)과 제2 정공수송층(230)의 두께는 $D(Y3+Y4)$ 이고, 상기 제2 전자수송층(240)의 두께는 E이라고 한다.
- [0082] [수학식 2]
- [0083] $D \geq A$ (D는 $Y3+Y4$, A는 $X1+X2$)
- [0084] [수학식 3]
- [0085] $D+E \geq A+C$ (A는 $X1+X2$, C는 $Y1+Y2$, D는 $Y3+Y4$, E)
- [0086] [수학식 4]
- [0087] $(D+E)/(A+C) \geq 1$ (A는 $X1+X2$, C는 $Y1+Y2$, D는 $Y3+Y4$, E)
- [0088] 여기서, A는 정공주입층(120)의 두께(X1)와 제1 정공수송층(130)의 두께(X2)를 합한 두께이고, D는 제2 정공수송층(230)의 두께(Y4)이거나, 제2 정공수송층(230)의 두께(Y4)와 제2 전하생성층(152)의 두께(Y3)를 합한 두께일 수 있다.
- [0089] 또한, C는 제1 전자수송층(136)의 두께(Y1)이거나, 제1 전자수송층(136)의 두께(Y1)와 제1 전하생성층(151)의 두께(Y2)를 합한 두께일 수 있다.
- [0090] 도 1에서 설명한 바와 같이, 상기 제1 전하생성층(151)과 제2 전하생성층(152)은 선택적으로 형성하거나 제거할 수 있기 때문에 D와 C의 유기물층 두께는 전하생성층의 존재 여부에 따라 변경될 수 있다.
- [0091] 상기와 같은 조건을 만족하면, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역과 대응되는 상기 제1 유기발광층(135)에서 발생하는 적색광, 녹색광 및 청색광은 상기 제2 유기발광층(235)에서 발생하는 적색광, 녹색광 및 청색광과 상기 제1 전극(110)에서 반사된 후, 상쇄 간섭을 받지 않고, 보강 간섭이 일어나, 광효율을 최대로 높일 수 있다.
- [0092] 즉, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에서 상기 수학식 2 내지 4의 조건에 맞도록 마이크로 캐비티 구조를 구현하면, 각각 발생하는 적색광, 녹색광 및 청색광의 추출 효율을 최대로 높일 수 있어, 표시패널의 백색광 효율을 개선할 수 있다.
- [0093] 본 발명의 유기전계발광표시장치의 구체적인 실시예는 다음과 같다.
- [0094] 도 5 내지 도 8을 참조하면, 비교예4는 $A+C > D+E$ 의 조건에 맞도록 A의 두께를 $400\text{\AA}$, C의 두께를 $300\text{\AA}$, D의 두

께를 300Å, E의 두께를 300Å으로 설정하였다. 상기 비교예4는 본 발명의 광효율 개선 구조와 반대되는 수학적식에 해당된다.

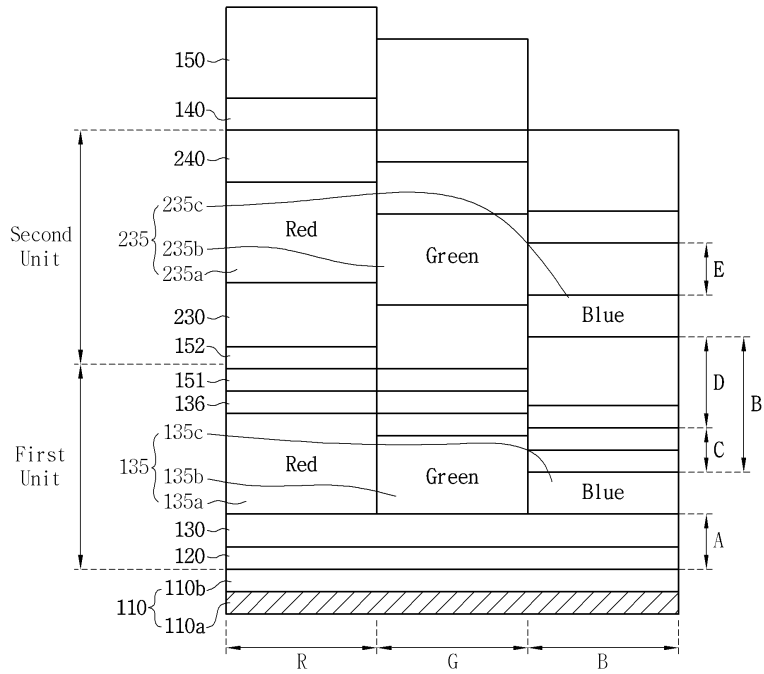
- [0095] 실시예 2는 $A+C=D+E$ 의 조건에 맞도록 A의 두께를 350Å, C의 두께를 300Å, D의 두께를 350Å, E의 두께를 300Å으로 설정하였다.
- [0096] 실시예 3은 $A+C < D+E$ 의 조건에 맞도록 A의 두께를 350Å, C의 두께를 200Å, D의 두께를 450Å, E의 두께를 300Å으로 설정하였다.
- [0097] 실시예 4는 $A+C < D+E$ 의 조건에 맞도록 A의 두께를 300Å, C의 두께를 200Å, D의 두께를 500Å, E의 두께를 300Å으로 설정하였다.
- [0098] 상기 실시예 4는 실시예 3 보다 D+E의 두께 조건을 더 크게 한 것이다.
- [0099] 도 6의 청색(B) 서브 화소 영역에서의 소자 특성을 보면, 비교예4에서부터 실시예 4로 갈수록 전류 효율[cd/A]과 외부 양자 효율[EQE]이 모두 개선된 것을 볼 수 있다. 반면, 색좌표 값과 구동 전압의 변동은 크지 않은 것을 볼 수 있는데, 본 발명의 설계 구조를 적용하면, 종래 구동 전압과 거의 동일한 전압으로 청색광의 광효율을 개선할 수 있음을 알 수 있다.
- [0100] 도 7의 녹색(G) 서브 화소 영역에서의 소자 특성을 보면, 비교예4와 실시예 2 보다 실시예 3과 4에서 전류 효율[cd/A]과 외부 양자 효율[EQE]이 개선된 것을 볼 수 있다. 반면, 색좌표 값과 구동 전압의 변동은 크지 않은 것을 볼 수 있는데, 본 발명의 설계 구조를 적용하면, 종래 구동 전압과 거의 동일한 전압으로 녹색광의 광효율을 개선할 수 있음을 알 수 있다.
- [0101] 도 8의 적색(R) 서브 화소 영역에서의 소자 특성을 보면, 적색(R) 서브 화소 영역에서는 실시예3과 4는 비교예4와 실시예 2보다 다소 낮은 전류 효율[cd/A]을 갖고, 외부 양자 효율[EQE]은 큰 변동이 없는 것을 볼 수 있다.
- [0102] 반면, 색좌표 값과 구동 전압의 변동은 크지 않은 것을 볼 수 있다.
- [0103] 본 발명의 설계 구조를 적용하면, 적색(R) 서브 화소 영역에 대해서는 큰 광효율이 나타나지 않지만, 청색(B) 및 녹색(G) 서브 화소 영역들에서 높은 광효율이 나타나기 때문에 표시패널의 백색(W) 광효율은 개선된다.
- [0104] 특히, 백색(W) 광효율은 청색(B) 광효율에 많은 의존을 하기 때문에 청색(B) 광의 효율 개선으로 표시패널의 백색 광효율은 개선된다.
- [0105] 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치는, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에 두 개 이상의 유기발광 다이오드를 적층하고, 유기발광 다이오드들의 발광층들 사이의 거리와, 유기발광 다이오드의 발광층과 전극 사이의 거리를 조절하여 광효율을 개선한 효과가 있다.
- [0106] 또한, 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치는, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에 각각 적층된 유기발광 다이오드들의 전자수송층(ETL)과 정공수송층(HTL)의 두께를 조절하여, 소비 전력을 줄인 효과가 있다.

부호의 설명

- [0107] 110: 제1 전극 120: 정공주입층
130: 제1 정공수송층 135: 제1 유기발광층
136: 제1 전자수송층 140: 제2 전극
150: 캡핑층 230: 제2 정공수송층
235: 제2 유기발광층 240: 제2 전자수송층

도면

도면1



도면2a

구분	X ₁	X ₂	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Total	Remark
비교예1	50	700	100	100	50	250	1250	단위: Å
비교예2	50	600	100	100	50	350	1250	
비교예3	50	600	50	50	50	450	1250	
실시예1	50	400	100	100	50	450	1150	

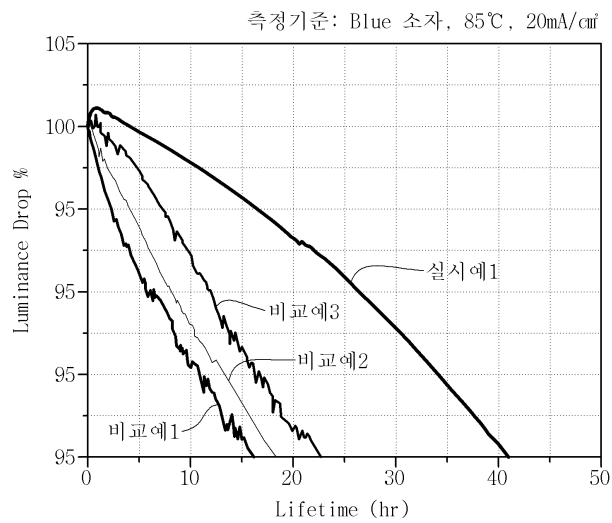
도면2b

구분	A	B	Remark
비교예1	750	500	단위: Å
비교예2	650	600	
비교예3	650	600	
실시예1	450	700	

도면3

구분	IVL 측정 data					Panel 시뮬레이션
	Color	Volt	cd/A	CIE_x	CIE_y	
비교예1	R	8.9	61.3	0.684	0.313	39.8 cd/A Vdd = 13.4V 100% on 소비전력 14.3W
	G	7.8	97.4	0.295	0.681	
	B	7.7	7.1	0.140	0.076	
비교예2	R	9.3	61.9	0.681	0.315	40.1 cd/A Vdd = 13.8V 100% on 소비전력 14.6W
	G	8.2	93.5	0.291	0.685	
	B	7.8	7.5	0.139	0.077	
비교예3	R	10.1	44.1	0.687	0.309	40.4cd/A Vdd=14.6V 100% on 소비전력 15.0W
	G	8.4	99.5	0.310	0.670	
	B	7.8	8.0	0.137	0.076	
실시예1	R	8.9	62.1	0.684	0.312	49.1 cd/A Vdd = 13.4V 100% on 소비전력 12.3W
	G	7.5	100.6	0.294	0.682	
	B	7.4	10.2	0.136	0.076	

도면4



도면5

구분	A 두께 (Å)	C 두께 (Å)	D 두께 (Å)	E 두께 (Å)
비교예4	400	300	300	300
실시예2	350	300	350	300
실시예3	350	200	450	300
실시예4	300	200	500	300

도면6

측정 조건: 10mA/cm²

구분	구동전압 [V]	전류 효율 [cd/A]	색좌표 [CIE_x]	색좌표 [CIE_y]	외부양자효율 [EQE(%)]
비교예4	7.2	7	0.144	0.045	16.3
실시예2	7.2	7.7	0.143	0.046	17.5
실시예3	7.1	7.9	0.143	0.046	17.8
실시예4	7.1	8.0	0.143	0.045	18.0

도면7

측정 조건: 10mA/cm²

구분	구동전압 [V]	전류 효율 [cd/A]	색좌표 [CIE_x]	색좌표 [CIE_y]	외부양자효율 [EQE(%)]
비교예4	6.9	177.0	0.210	0.730	52.3
실시예2	6.8	174.2	0.203	0.732	52.0
실시예3	6.6	183.1	0.211	0.730	53.1
실시예4	6.6	185.1	0.216	0.728	53.1

도면8

측정 조건: 10mA/cm²

구분	구동전압 [V]	전류 효율 [cd/A]	색좌표 [CIE_x]	색좌표 [CIE_y]	외부양자효율 [EQE(%)]
비교예4	8.4	57	0.676	0.321	47.4
실시예2	8.4	57	0.677	0.320	48.3
실시예3	8.1	56.3	0.678	0.319	48.5
실시예4	8.2	56.6	0.676	0.321	46.9

专利名称(译)	标题：具有微腔结构的有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020150080407A	公开(公告)日	2015-07-09
申请号	KR1020140153928	申请日	2014-11-06
[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		
发明人	LEE, SE HEE		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/504 H01L27/3211 H01L51/5056 H01L51/5088 H01L2251/558		
代理人(译)	KIM KI MOON		
优先权	1020130169296 2013-12-31 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种有机电致发光显示装置。本发明的有机电致发光显示装置包括第一电极，其中限定了红色（R），绿色（G）和蓝色（B）子像素区域；第一发光单元，包括在第一电极上的空穴注入层，第一空穴传输层，第一有机发光层和第一电子传输层；第二发光单元，包括在第一发光单元上的第二空穴传输层，第二有机发光层和第二电子传输层；第二个包括设置在所述发光单元上的第二电极，和所述第一有机发射层和第二有机发光层之间的距离比所述第一电极和所述第一有机发光层之间的距离大。具有本发明中，红色（R）的一个微腔结构，将绿色（G）和蓝色（B）两个或更多个发光层的子像素区域中的有机发光显示装置，并通过调整发光层之间的距离提高光效的效果有。

