



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0010410
(43) 공개일자 2015년01월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0085411

(22) 출원일자 2013년07월19일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

백흠일

경기 고양시 덕양구 백양로 8, 1711동 901호 (화정동, 옥빛마을17단지아파트)

이지훈

서울 은평구 연서로3길 25, 4층 (역촌동)

(74) 대리인

특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 16 항

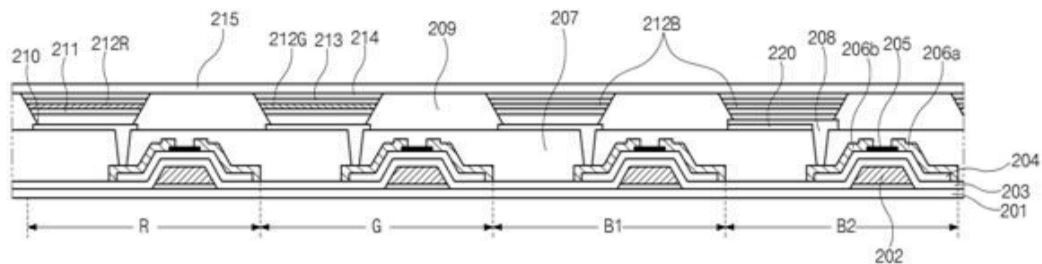
(54) 발명의 명칭 유기전계발광 다이오드 표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 제 1기판과 상기 제 1기판 상에 형성되는 복수의 게이트 라인과 복수의 데이터 라인에 의해 정의되고 적색 화소영역과 녹색 화소영역과 제 1청색 화소영역과 제 2청색 화소영역으로 각각 구성되는 화소영역과 상기 화소영역마다 형성되는 박막 트랜지스터와 상기 박막 트랜지스터의 드레인전극과 전기적으로 연결되는 제 1 전극

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



과 상기 제 1 전극이 노출되도록 형성되는 절연막과 상기 제 1 전극 상에 순차적으로 형성되는 전공주입층과 전공수송층을 포함하며 상기 적색 화소영역에 있는 전공수송층 상에는 적색 발광층, 녹색 화소영역에 있는 전공수송층 상에는 녹색 발광층, 제 1청색 화소영역과 제 2청색 화소영역에 있는 전공수송층 상에는 청색 발광층을 형성하는 것을 포함하며 상기 적색 발광층과 녹색 발광층과 청색 발광층 상에 순차적으로 형성되는 전자수송층과 전자주입층, 상기 절연막과 전자주입층 상에 형성되는 제 2 전극 및 상기 제 2청색 화소영역의 제 1 전극은 상기 제 1전극과 하나 이상의 금속층인 멀티층인 것을 포함하는 유기전계발광 다이오드 표시 장치 및 제 1기판과 상기 제 1기판 상에 복수의 게이트 라인과 복수의 데이터 라인으로 정의된 각각의 적색 화소영역과 녹색 화소영역과 제 1청색 화소영역과 제 2청색 화소영역으로 구성되는 화소영역을 형성하는 단계 상기 화소영역마다 박막 트랜지스터를 형성하는 단계 상기 박막 트랜지스터의 드레인전극과 전기적으로 연결되는 제 1전극을 형성 하는 단계 상기 제 1전극을 노출시키도록 절연막을 형성하는 단계

상기 제 1전극 상에 차례로 전공주입층과 전공수송층을 형성하는 단계를 포함하며 상기 적색 화소영역에 있는 전공수송층 상에는 적색 발광층, 녹색 화소영역에 있는 전공수송층 상에는 녹색 발광층, 제 1청색 화소영역과 제 2 청색 화소영역에 있는 전공수송층 상에는 청색 발광층을 형성하는 단계 상기 적색 발광층과 녹색 발광층과 청색 발광층 상에 순차적으로 형성되는 전자수송층과 전자주입층을 형성하는 단계 상기 절연막과 전자 주입층 상에 제 2전극을 형성하는 단계 상기 제 2청색 화소영역의 제 1전극은 상기 제 1전극과 하나 이상의 금속층인 멀티층으로 형성 하는 것을 포함하는 유기전계발광 다이오드 표시 장치의 제조방법에 관한 것이다. .

특허청구의 범위

청구항 1

제 1기판과;

상기 제 1기판 상에 형성되는 복수의 게이트 라인과 복수의 데이터 라인에

의해 정의되고 적색 화소영역과 녹색 화소영역과 제 1청색 화소영역과 제 2청색 화소영역으로 각각 구성되는 화소영역과;

상기 화소영역마다 형성되는 박막 트랜지스터와;

상기 박막 트랜지스터의 드레인전극과 전기적으로 연결되는 제 1 전극과;

상기 제 1 전극이 노출되도록 형성되는 절연막과;

상기 제 1 전극 상에 순차적으로 형성되는 전공주입층과 전공수송층을 포함하며;

상기 적색 화소영역에 있는 전공수송층 상에는 적색 발광층, 녹색 화소영역

에 있는 전공수송층 상에는 녹색 발광층, 제 1청색 화소영역과 제 2청색 화소영역에 있는 전공수송층 상에는 청색 발광층을 형성하는 것을 포함하며;

상기 적색 발광층과 녹색 발광층과 청색 발광층 상에 순차적으로 형성되는

전자수송층과 전자주입층;

상기 절연막과 전자주입층 상에 형성되는 제 2 전극 및

상기 제 2청색 화소영역의 제 1 전극은 상기 제 1전극과 하나 이상의 금속층인 멀티층인 것을 포함하는 유기전계발광 다이오드 표시 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제 1청색 화소영역은 라이트 블루(Light Blue)를 표시 하고 상기 제 2

청색 화소 영역은 딥 블루(Deep Blue)를 표시하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 다이오드 표시장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제 2청색 화소 영역에 있는 멀티층은 제 1금속층과 상기 제 1금속층 상에 형성되는 제 1전극층의 이중층으로 형성되며, 상기 제 1금속층은 Ag 또는 Ag합금으로 형성되고, 상기 제 1전극층은 ITO, IZO 또는 다른 투명 전극으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 다이오드 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 2청색 화소영역에 있는 멀티층은 제 1전극층과 상기 제 1전극층상에 형성되는 제 1금속층과 상기 제 1금속층 상에 형성되는 제 2금속층으로 형성되며, 상기 제 1전극층은 ITO, IZO 또는 다른 투명 전극으로 형성되고 제 1금속층은 Ag 또는 Ag합금이고, 제 2금속층은 ITO, IZO 또는 다른 투명전극으로 형성되는 것을 특징으로

로 하는 유기전계발광 다이오드 표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 2청색 화소영역에 있는 멀티층은 제 1전극층과 상기 제 1전극층상에 형성되는 제 1금속층과 상기 제 1금속층 상에 형성되는 제 2금속층으로 형성되며, 상기 제 1전극층은 ITO, IZO 또는 다른 투명 전극으로 형성되고 제 1금속층은 Ag 또는 Ag합금이고, 제 2금속층은 ITO, IZO 또는 다른 투명전극으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 다이오드 표시장치.

청구항 6

제 4 항 있어서,

상기 제 1전극층의 두께는 300Å 이하이며 제1금속층의 두께는 100Å ~ 200Å이고 제 2금속층의 두께는 100Å 이하인 것을 특징으로 하는 유기전계발광 다이오드 표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 1청색 화소영역과 제 2청색 화소영역에 있는 청색 발광층은 동일 청색 인광유기물질인 것을 특징으로 하는 유기전계발광 다이오드 표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 2전극은 Al로 형성 되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 다이오드 표시장치.

청구항 9

제 1기판

상기 제 1기판 상에 복수의 게이트 라인과 복수의 데이터 라인으로 정의된 각각의 적색 화소영역과 녹색 화소영역과 제 1청색 화소영역과 제 2청색 화소영역으로 구성되는 화소영역을 형성하는 단계;

상기 화소영역마다 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 박막 트랜지스터의 드레인전극과 전기적으로 연결되는 제 1전극을 형성 하는 단계;

상기 제 1전극을 노출시키도록 절연막을 형성하는 단계;

상기 제 1전극 상에 차례로 전공주입층과 전공수송층을 형성하는 단계를 포함하며;

상기 적색 화소영역에 있는 전공수송층 상에는 적색 발광층, 녹색 화소영역에 있는 전공수송층 상에는 녹색 발광층, 제 1청색 화소영역과 제 2청색 화소영역에 있는 전공수송층 상에는 청색 발광층을 형성하는 단계;

상기 적색 발광층과 녹색 발광층과 청색 발광층 상에 순차적으로 형성되는 전자수송층과 전자주입층을 형성하는 단계;

상기 절연막과 전자 주입층 상에 제 2전극을 형성하는 단계;

상기 제 2청색 화소영역의 제 1전극은 상기 제 1전극과 하나 이상의 금속층인 멀티층으로 형성 하는 것을 포함하는 유기전계발광 다이오드 표시 장치의 제조방법.

청구항 10

제 9항에 있어서,
상기 멀티층은 상기 제 1금속층과 상기 제 1금속층상에 형성되는 제 1전극층으로 형성되는 이 중층이거나 상기 제 1전극층과 상기 제 1전극층상에 형성되는 제 1금속층과 상기 제 1금속층 상에 형성되는 제 2금속층으로 형성되는 삼 중층인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 다이오드 표시장치 제조방법.

청구항 11

제 9항에 있어서,
상기 제 1청색 화소영역과 제 2청색 화소영역의 청색발광층은 동일한 청색 유기물질인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 다이오드 표시장치 제조방법.

청구항 12

제 9항에 있어서
상기 제 1청색 화소영역은 라이트 블루(Light Blue)를 표시 하고 제 2청색 화소 영역은 딥 블루(Deep Blue)를 표시하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 다이오드 표시장치 제조방법.

청구항 13

제 10항에 있어서,
상기 제 1금속층은 Ag 또는 Ag합금으로 형성되고 상기 제 1전극층 및 제 2 금속층은 은 ITO, IZO 또는 투명전극으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 다이오드 표시장치 제조방법.

청구항 14

제 13 항 있어서,
상기 제 2청색 화소영역에 있는 제 1전극층의 두께는 300Å 이하이며 제1금속층의 두께는 100Å ~ 200Å인 것을 특징으로 하는 유기전계발광 다이오드 표시장치 제조방법.

청구항 15

제 13 항 있어서,
상기 제 2청색 화소영역에 있는 제 1전극의 제 1전극층의 두께는 300Å 이하 이며 제1금속층의 두께는 100Å ~ 200Å이고 제 2금속층의 두께는 100Å 이하인 것을 특징으로 하는 유기전계발광 다이오드 표시장치 제조방법.

청구항 16

제 9 항에 있어서,
상기 제 2 전극은 Al로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 다이오드 표시장치 제조 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광 표시소자에 관한 것으로서, 레드(Red), 그린(Green), 제 1청색(B1), 제 2청색(B2)의 4색 화소로 구성되어 있으며, 특히 제 1청색(B1)과 제 2청색(B2)화소영역부의 유기발광층을 동시에 형성하여 제 1청색(B1)과 제 2청색(B2)를 위한 각각의 유기물 증착 공정을 하지 않고도 4색 화소를 표시할 수 있는 유기전계발광 다이오드 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기전계발광소자는 자발광 소자로서, 비발광소자인 액정표시장치에 사용되는 백라이트가 필요하지 않기 때문에 경량 박형이 가능하다.

[0003] 특히, 유기물을 이용하여 레드(Red), 그린(Green), 블루(Blue) 및 시안(Cyan), 라이트 블루(Light Blue)등 다양한 색을 표현할 수 있다. 현재 유기전계 발광 다이오드 표시장치의 구성을 위한 발광 물질에서 레드(Red), 그린(Green)의 경우 효율과 수명이 우수한 인광재료가 사용 되지만 블루(Blue)의 경우 색 특성과 수명이 레드(Red) 및 그린(Green)과 유사한 딥 블루(Deep Blue)형광재료가 주로사용된다. 하지만 형광재료를 이용한 딥 블루(Deep Blue)는 효율이 낮아 소비 전력이 증가 되는 단점이 있다.

[0004] 도 1는 인광 레드(PH_R), 형광 그린(FL_G), 인광 그린(PH_G), 인광 블루(PH_B1), 형광 블루(FL_B2)을 이용한 유기발광표시장치의 전력 소모 실험 결과이다.

[0005] 이는 인광 레드(PH_R), 인광 그린(PH_G), 인광 블루(PH_B1)를 사용 하였을 때가 인광 레드(PH_R), 인광 그린(PH_G), 형광 블루(FL_B2)를 이용하였을때 보다 소비 전력을 45% 저감 할 수 있다는 것을 보여 준다.

[0006] 도 2의 100a는 일반적인 레드(Red), 그린(Green), 블루(Blue) 유기전계발광 다이오드 표시장치의 서브픽셀 구성이다.

[0007] 도 2의 100b는 형광재료가 사용 되고 이로 인해 소비 전력이 증가 하는 것을 개선 하기 위하여 100b와 같이 인광재료인 라이트 블루(Light Blue) 유기물을 함께 사용 하여 라이트 블루(Light Blue) 픽셀(B1)과 형광재료인 딥 블루(Deep Blue) 픽셀(B2)로 블루(Blue)를 표현 한다.

[0008] 또한, 실질적으로 화면을 표현하기 위해 라이트 블루(Light Blue)가 70%이상 사용되고 딥 블루(Deep Blue)는 30%이하로 사용된다. 라이트 블루(LightBlue)는 인광재료를 이용하여 표현 할 수 있으나, 딥 블루(Deep Blue)는 형광재료로 표현되기 때문에 레드(Red), 그린(Green), 라이트 블루(Light Blue), 딥 블루(Deep Blue)를 형성 하기 위하여 4가지의 발광재료와 4번의 증착공정이 필요하다.

[0009] 도 3 레드(Red), 그린(Green), 제 1청색(B1), 제 2청색(B2) 화소영역이 구성된 일반적인 유기전계발광 다이오드 표시장치의 단면도로, 도 3을 참조하여 일반적인 유기전계발광 다이오드 표시장치제조 방법을 설명하면 다음과 같다.

[0010] 도 3과 같이 제 1 기판(101)상에 형성되는 박막 트랜지스터(T)와 접속되는, 제 1전극층(106)과 상기 제 1전극층(106)상에 형성되는, 공주입층(107), 전공수송층(108), 발광층(109), 전자수송층(110), 전자주입층(111) 및 제 2전극(112)를 포함하는 유기 발광 셀을 포함 한다.

[0011] 구체적으로, 제 1기판(101)상에 박막트랜지스터(T)를 형성한 후 제 1전극층(106)상에 전공주입층(107)과 전공수송층(108)을 형성한다. 이어서 각 서브픽셀에 레드발광층(109R), 그린발광층(109G), 라이트블루발광층(109B1) 및 딥 블루발광층(109B2)을 형성한다. 이러한 4색 하기 위해 기존 레드(Red), 그린(Green), 블루(Blue) 구조의 유기전계광 소자 대비 라이트 블루(Light Blue)(109B1) 발광층 또는 딥 블루(Deep Blue)(109B2) 발광층을 형성 하기 위한 공정이 증가 하게 된다.

[0012] 즉, 상기와 같은 일반적인 유기 발광 표시 장치는 레드(Red), 그린(Green), 제 1청색(B1), 제 2청색(B2) 발광층을 형성하기 위해 기존 레드(Red), 그린(Green), 블루(Blue) 세가지 색상을 지닌 유기 발광 표시장치보다 제조 비용 및 공정 단계가 증가 하고 딥 블루(Deep Blue) 표현을 위해 여전히 형광재료를 이용하기 때문에 소비전력이 완전히 개선되지 않는다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013]

본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 딥 블루(Deep Blue) 영역의 제1전극층에 Ag 혹은 Ag 합금을 이용한 금속층을 형성해 라이트 블루(Light Blue) 인광재료를 이용하면서도 딥 블루(Deep Blue)를 표현하여, 제조 공정을 단순화 하고 소비 전력을 저감할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 것을 그 기술적 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0014]

상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제 1기판과 상기 제 1기판 상에 형성되는 복수의 게이트 라인과 복수의 데이터 라인에 의해 정의되고 적색 화소영역과 녹색 화소영역과 제 1청색 화소영역과 제 2청색 화소영역으로 각각 구성되는 화소영역과 상기 화소영역마다 형성되는 박막 트랜지스터와 상기 박막 트랜지스터의 드레인전극과 전기적으로 연결되는 제 1 전극과 상기 제 1 전극이 노출되도록 형성되는 절연막과 상기 제 1 전극상에 순차적으로 형성되는 전공주입층과 전공수송층을 포함하며 상기 적색 화소영역에 있는 전공수송층 상에는 적색 발광층, 녹색 화소영역에 있는 전공수송층 상에는 녹색 발광층, 제 1청색 화소영역과 제 2청색 화소영역에 있는 전공수송층 상에는 청색 발광층을 형성하는 것을 포함하며 상기 적색 발광층과 녹색 발광층과 청색발광층 상에 순차적으로 형성되는 전자수송층과 전자주입층 및 상기 절연막과 전자주입층 상에 형성되는 제 2 전극을 포함하는 유기전계발광 다이오드 표시 장치를 포함한다.

[0015]

상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기발광 다이

[0016]

오드 표시장치의 제조방법은 제 1기판상에 복수의 게이트 라인과 복수의 데이터 라인을 형성하여 적색 화소영역과 녹색 화소영역과 제 1청색 화소영역과 제 2청색 화소영역으로 각각 구성되는 화소영역과을 형성하는 단계와 상기 화소영역마다 박막트랜지스터를 형성하는 단계와 상기 박막 트랜지스터의 드레인전극과 전기적으로 결되는 제 1전극을 형성하는 단계와 상기 제 1전극을 노출시키도록 절연막을 형성하는 단계와 상기 제 1전극 상에 차례로 전공주입층과 전공수송층을 형성하는 단계를 포함하며와 상기 적색 화소영역에 있는 전공수송층 상에는 적색 발광층, 녹색화소영역에 있는 전공수송층 상에는 녹색 발광층, 제 1청색 화소영역과 제 2청색화소영역에 있는 전공수송층 상에는 청색 발광층을 형성하는 단계와 상기 적색 발광층과 녹색 발광층과 청색 발광층 상에 순차적으로 형성되는 전자수송층과 전자주입층을 형성하는 단계와 상기 절연막과 전자 주입층 상에 제 2전극을 형성하는 것을 포함하는 유기전계발광 다이오드 표시 장치의 제조방법을 포함 한다.

발명의 효과

[0017]

본 발명의 유기발광 다이오드 표시장치 및 이의 제조 방법은 딥 블루(Deep Blue) 영역의 제 1전극층에 추가 마스크 공정 없이 Ag 또는 Ag 합금의 금속층을 형성하여 동일한 블루(Blue) 인광 유기물을 이용해 라이트 블루(Light Blue)와 딥 블루(Deep Blue)를 표시 할 수 있어 유기물 증착 공정을 1단계 감소하고, 소비 전력을 저감하며 유기발광 소자의 수명을 향상 할 수 있는 유기발광 다이오드 표시장치를 형성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018]

도 1은 형광 및 인광 재료의 유기물 이용 시 소모되는 소비전력 그래프
 도 2은 일반적인 레드(Red), 그린(Green), 제 1청색(B1), 제 2청색(B2) 유기 발광 표시 장치의 서브픽셀;
 도 3은 일반적인 레드(Red), 그린(Green), 제 1청색(B1), 제 2청색(B2) 유기 발광 표시 장치의 단면도;
 도 4는 본 발명의 유기전계발광 다이오드 표시장치단면도;
 도 5a 내지 5i는 제 1실시 예에 따른 본 발명의 유기전계발광 다이오드 표시 장치 제조 단면도;
 도 6는 본 발명의 제 2실시 예에 따른 본 발명의 유기전계발광 다이오드 표시장치 단면도
 도 7는 본 발명에 따른 제 1청색(B1), 제 2청색(B2)의 색 좌표

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 첨부되는 도면들을 참고하여 본 발명의 실시예들에 대해 상세히 설명한다.
- [0020] 도 4은 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0021] 도 4과 같이 기판(201)상에 게이트 전극(202)가 형성 된다. 상기 게이트 전극(202)은 Mo/AlNd의 이 중층으로 형성 될 수 있다.
- [0022] 상기 게이트 전극(202)상에는 게이트 절연막(203)이 상기 기판(201)전면을 덮도록 형성된다.
- [0023] 상기 게이트 절연막(203) 상에 상기 게이트 전극(202)가 형성된 영역에 대응 하여 산화물 반도체층(204)이 형성된다. 상기 산화물 반도체층(204)는 IGZO, ITZO 등과 같은 산화물로 형성되고, 상기 산화물 반도체층(204)는 상기 게이트 전극(202)의 폭보다 넓은 것이 바람직하다. 이러한 산화물 반도체층(204) 상에는 소스 및 드레인과 같은 금속 물질의 식각에 따른 산화물 반도체 손상을 방지 하기 위하여 에치스톱퍼(205)를 형성 한다. 상기 에치스톱퍼(205)는 상기 게이트 전극의 폭과 동일 한 폭을 갖는다. 상기 에치스톱퍼(205)를 사이에 두고 일정간격 이격하여 소스전극(206a) 및 드레인 전극 (206b)가 형성 된다.
- [0025] 상기 소스 전극(206a) 및 상기 드레인 전극(206b)가 형성된 기판 상에 제 1절연막(207)이 형성되고, 상기 드레인 전극(206b)과 제 1전극층의 연결을 위한 컨택홀이 형성된다. 딥 블루(Deep Blue) 화소영역 부에 제 1 금속층(220)이 형성된다. 상기 제 1금속층(220)은 Ag 또는 Ag 합금으로 형성된다.
- [0026] 이후 제 1전극층(208)이 상기 제 1절연막 및 상기 제 1금속층(220)상에 증착되며 상기 컨택홀(208h)를 통해 상기 드레인 전극(206b)과 전기적으로 연결된다. 상기 제 1전극층(208)은 ITO 또는 IZO와 같은 투명 전극으로 이루어진다.
- [0027] 이로써, 딥 블루(Deep Blue) 화소영역에는 상기 제 1전극층(208)과
- [0028] 상기 제 1 금속층(220)가 형성 되고 레드(Red) 화소영역, 그린(Green) 화소영역,
- [0029] 라이트 블루(Light Blue) 화소영역에는 상기 제 1전극층(208)만이 형성 된다.
- [0030] 상기 제 1전극층(208)과 상기 제 1금속층(220)을 형성 한 뒤, 각 화소 영역을 정의 하는 제 2절연막(209)를 형성 하고, 상기 화소영역의 제 1전극층(208)과 상기 제 1금속층(220)상에 전공주입층(210) 및 전공수송층 (211)을 형성한다.
- [0031] 상기 전공수송층(211)상에 레드(Red)화소영역은 레드(Red)발광층
- [0032] (212R), 그린(Green)화소영역은 그린(Green)발광층(212G), 라이트 블루(Light
- [0033] Blue)와 딥 블루(Deep Blue) 화소영역은 Blue 발광층(212B)을 형성 한다.
- [0034] 상기 레드(Red) 발광층(212R)은 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) 중에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 도펀트를 포함하는 인광물질일 수 있고 상기 그린(Green) 발광층(212G)은 CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, Ir(ppy)3(fac tris(2-phenylpyridine)iridium)을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질일 수 있으며, 상기 블루(Blue) 발광층(212B)는 CBP, 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, FIrpic, (4,6-F2ppy)2Irpic 또는 L2BD111을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질일 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 상기 각각의 발광층(212R, 212G, 212B) 상에 전자수송층(213) 및 전자주입층(214)를 형성 하고, 상기 전자 주입층(214) 및 제 2절연막(209)를 덮도록 제 2 전극층(215)이 형성된다.
- [0035] 상기 제 2 전극층(215)은 Al로 이루어 진다.
- [0036] 도 6는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 유기발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0037] 도6와 같이 기판(301)상에 게이트 전극(302)가 형성 된다 상기 게이트 전극(302)은 Mo/AlNd의 이 중층으로 형성 될 수 있다.
- [0038] 상기 게이트 전극(302)상에는 게이트 절연막(303)이 상기 기판(301) 전면을 덮도록 형성된다.
- [0039] 상기 게이트 절연막(303) 상에 상기 게이트 전극(302)가 형성된 영역에 대응 하여 산화물 반도체층(304)이 형성

된다. 상기 산화물 반도체층(304)는

- [0040] IGZO, ITZO 등과 같은 산화물로 형성되고, 상기 산화물 반도체층(304)는 상기 게이트 전극(302)의 폭보다 넓은 것이 바람직하다. 이러한 산화물 반도체층(304) 상에는 소스 및 드레인과 같은 금속 물질의 식각에 따른 산화물 반도체 손상을 방지 하기 위하여 에치스톱퍼(305)를 형성 한다. 상기 에치스톱퍼(305)는 상기 게이트 전극의 폭과 동일 한 폭을 갖는다. 이러한 에치스톱퍼(305)를 사이에 두고 일정간격 이격하여 소스전극(306a) 및 드레인 전극 (306b)가 형성 된다.
- [0041] 상기 소스 전극(306a) 및 드레인 전극(306b)가 형성된 기판 상에 제 1절연 막(309)이 형성되고 상기 드레인 전극(306b)과 제 1전극층의 연결을 위한 콘택홀(308h)이 형성된다. 이후 제 1전극층(308)이 상기 제 1절연막 상에 증착되어 상기 콘택홀(308h)를 통해 상기 드레인 전극(306b)과 전기적으로 연결된다. 상기 제 1전극층(308)은 ITO 또는 IZO와 같은 투명 전극으로 이루어 진다.
- [0042] 상기 제 1전극층(308)상에 제 1금속층(320)이 연속으로 증착된다.
- [0043] 상기 제 1금속층(320)은 Ag 또는 Ag 합금으로 형성 된다.
- [0044] 이어서 상기 제 1금속층(320)상에 제 2금속층(330)이 연속으로 증착 되며, 상기 제 2금속층(330)은 ITO로 형성 된다.
- [0045] 이어서, Half Tone Mask를 통해 딥 블루(Deep Blue) 화소영역에는 상기 제 1전극층(308)과 상기 제 1 금속층 (320) 및 상기 제 2 금속층(330)이 형성되고 레드(Red) 화소영역, 그린(Green) 화소영역, 라이트 블루(Light Blue) 화소영역에는 상기 제 1전극층(308)만이 형성 된다. 이를 통해 한번의 마스크 공정으로도 본 발명의 구조를 형성할 수 있다.
- [0046] 상기 제1전극층(308), 상기 제 1금속층(320) 및 상기 제 2금속층(330)이 형성한 뒤, 각 화소 영역을 정의 하는 제 2절연막(309)를 형성 하고, 상기 제 1전극층(308)과 상기 제 1금속층(320)상에 전공주입층(310) 및 전공수송층(311)을 형성한다.
- [0047] 상기 전공수송층(311)상에 레드(Red)화소영역은 레드(Red)인광 발광층(312R), 그린(Green)화소영역은 그린 (Green)인광 발광층(312G), 라이트 블루(Light Blue)와 딥 블루(Deep Blue)화소영역은 블루(Blue) 인광 발광층 (312B)을 형성 한다.
- [0048] 상기 레드(Red) 발광층(312R)은 CBP(carbazole biphenyl) 또는 mCP(1,3-bis(carbazol-9-yl))를 포함하는 호스트 물질을 포함하며
- [0049] PIQIr(acac)(bis(1-phenylisoquinoline)acetylacetonate iridium),
- [0050] PQIr(acac)(bis(1-phenylquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(tris(1-phenylquinoline)iridium) 및 PtOEP(octaethylporphyrin platinum) 중에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 도펀트를 포함하는 인광물질일 수 있고 상기 그린(Green) 발광층(312G)은 CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, Ir(ppy)₃(fac tris(2-phenylpyridine)iridium)을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질일 수 있으며, 상기 블루(Blue) 발광층(312B)는 CBP, 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, FIrpic, (4,6-F2ppy)₂Irpic 또는 L2BD111을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질일 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 상기 각각의 발광층(312R, 312G, 312B) 상에 전자수송층(313) 및 전자주입층(314)를 형성 하고,상기 전자 주입층(314) 및 제 2절연막(309)를 덮도록 제 2 전극층(315)이 형성된다. 상기 제 2전극층(315)는 Al로 형성 된다.
- [0051] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 유기전계발광 다이오드 표시장치제조 방법을 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0052] 도 5a 내지 5i는 본 발명의 발광 표시 장치의 공정 단면도 이다.
- [0053] 도 5a 와 같이 기판(201)상에 게이트 전극(202)를 위한 금속층을 증착 한 뒤, 도 5b와 같이 마스크 공정을 통해 게이트 전극(202)를 형성 한다. 상기 게이트 전극(202)는 Mo/AlNd의 이 중층으로 형성되며, Mo와 AlNd를 연속 증착 한 뒤 일괄 식각 하여 게이트 전극(202)을 형성 한다.
- [0054] 이어, 도 5c와 같이 상기 게이트 전극(202)가 형성된 기판 전면에 게이트 절연막층(203)을 형성하고, 상기 게이트 절연막(203) 상에 산화물을 증착하여 마스크 공정을 통해 도 5d와 같이 상기 게이트 전극(202) 상부 영역에

서 상기 게이트 전극(202)와 오버랩 되도록 산화물 반도체층(204)을 형성 한다. 상기 산화물 반도체층(204)은 IGZO, ITZO, IAZO 등의 물질로 형성 된다.

[0055] 그리고 도 5e와 같이 상기 산화물 반도체층(204)상에 에치스톱퍼층(205)을 형성하고 상기 에치스톱퍼층(205)을 사이에 두고 일정 간격 이격한 소스전극(206a) 및 드레인 전극(206b)을 형성 한다. 상기 에치스톱퍼층(205)은 상기 소스전극(206a) 및 드레인 전극(206b) 형성을 위한 드라이 식각 공정 시 발생 되는 상기 산화물 반도체층(204)의 손상을 방지 하기 위하여 형성 한다.

[0056] 도 5f와 같이 상기 소스전극(206a) 및 드레인 전극(206b)형성 후 기판 전면에 제 1절연막(209)을 증착 한 뒤 상기 드레인 전극(206b)와 제 1전극층(208)의 접촉을 위한 콘택홀(208h)을 형성한다.

[0057] 이어서, 딥 블루(Deep Blue) 화소영역부에 제 1금속층(220)을 형성 한다. 상기 제 1 금속층(220)은 Ag 또는 Ag 합금으로 100Å ~ 200Å 의 두께로 증착하는 것이 바람 직 하다.

[0058] 이어, 도5g와 같이 상기 제 1절연막(209)및 상기 제 1금속층(220) 상에 제 1전극층(208)을 증착 한다.

[0059] 구체적으로, 상기 제 1전극층(208)은 ITO또는 IZO를 이용하여 300Å이하의 두께로 증착하는 것이 바람직하다.

[0060] 그리고 식각공정을 이용하여 도 5h와 같이 딥 블루(Deep Blue) 화소영역은 상기 제 1전극층(208)과 상기 제 1금속층(220)의 이 중층으로 형성되도록 하고 레드(Red), 그린(Green), 라이트 블루(Light Blue) 화소영역은 상기 제 1전극 층(208)만으로 화소 전극이 형성된다.

[0061] 도 5i와 같이 제 2 절연막(209)가 형성되어 각 화소 영역을 정의 하고, 도 5j와 같이 각 화소 영역에 전공주입층(210)과 전공수송층 (211)을 형성한다.

[0062] 이 후, 레드(Red)화소영역은 레드(Red)인광 발광층(212R), 그린(Green)화소영역은 그린(Green)인광 발광층(212G), 라이트 블루(Light Blue)와 딥블루(Deep Blue)화소영역은 블루(Blue)인광 발광층(212B)을 형성 하고 상기 각각의 레드(Red)인광발광층(212R), 그린(Green) 인광발광층(212G), 블루(Blue) 인광발광층(212B) 상에 전자수송층(213)과 전자 주입층(214)를 형성 하고, 상기 전자주입층(214)과 제 2절연막(209)를 덮도록 제 2 전극층(215)을 형성하며, 상기 제 2 전극층(215)는 Al을 이용한다.

[0063] 도 6는 본 발명의 또 다른 실시 예로써 제 1절연막(307)을 형성하는 과정까지 상기 제 1 실시 예와 동일 하다.

[0064] 상기 제 1절연막을 형성한 후, 이어서 제 1전극층(308)을 증착하고 연속으로 제1 금속층(320)과 제 2금속층(330)을 증착 한다.

[0065] 구체적으로, 상기 제 1전극층(308)은 ITO로 300Å이하의 두께로 증

[0066] 착하는 것이 바람직하고, 상기 제 1금속층(320)은 Ag 또는 Ag 합금으로 100Å ~200Å 의 두께로 증착하는 것이 바람직하며, 제 2금속층(330)은 ITO로 100Å이하의 두께로 증착하는 것이 바람직하다.

[0067] 이어, Half Tone Mask 공정을 이용하여 일괄 식각하여 딥 블루(Deep Blue) 영역은 상기 제 1전극층(308)과 상기 제 1금속층(320)과 제 2금속층(330)의 삼중층으로 형성되고 레드(Red), 그린(Green), 라이트 블루(Light Blue) 영역은 상기 제 1전극층(308)으로 화소 전극이 형성된다.

[0068] 그리고, 제 2 절연막(309)이 형성되어 각 화소 영역을 정의하고, 도 4i와 같이 각 화소 영역에 전공주입층(310)과 전공수송층(311)을 형성한다.

[0069] 이 후, 레드(Red)화소영역은 레드(Red) 인광발광층(312R), 그린

[0070] (Green) 화소영역은 그린(Green) 인광발광층(312G), 라이트 블루(Light Blue)와 딥블루(Deep Blue) 화소영역은 블루(Blue) 인광발광층(312B)을 형성하고 상기 각각의 레드(Red)인광발광층(312R), 그린(Green) 인광발광층(312G), 블루(Blue) 인광발광층(312B) 상에 전자수송층(313)과 전자 주입층(314)를 형성 하고, 상기 전자주입층(314)과 제 2절연막(309)를 덮도록 제 2 전극층(315)이 형성하며, 상기 제 2 전극층(315)는 Al을 이용한다.

[0071] 인광 유기물은 효율과 수명특성이 우수하며 라이트 블루(Light Blue)와 딥 블루(Deep Blue) 영역에 동일한 블루(Blue) 인광 유기물을 증착 할 경우 라이트 블루(Light Blue) 영역은 발광체 고유 특성의 라이트 블루(Light Blue) 칼라를 표시 하게 되고 딥 블루(Deep Blue) 영역은 상기 제 1전극층(208,308)상에 형성된 상기 제 1금속층(220,320)과 상기 제 2전극(215,315) 사이에 형성되는 마이크로 캐비티(Micro Cavity) 효과에 의해 딥 블루(Deep Blue) 칼라를 표시 할 수 있게 된다.

- [0072] 도 7은 본 발명에 따른 라이트 블루(Light Blue)(Gamut2) 및 딥 블루(Deep Blue)(Gamut1)의 색 좌표이다. 동일한 라이트 블루(Light Blue) 인광 유기물을 이용 하였으나 색 좌표의 특성이 다른 것을 확인 할 수 있다. 하기 표 1은 도 6의 색 좌표 값이다.
- [0073] 이하, 첨부되는 도면들을 참고하여 본 발명의 실시예들에 대해 상세히 설명한다.
- [0074] 도 4은 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0075] 도 4과 같이 기판(201)상에 게이트 전극(202)가 형성 된다. 상기 게이트 전극(202)은 Mo/AlNd의 이 중층으로 형성 될 수 있다.
- [0076] 상기 게이트 전극(202)상에는 게이트 절연막(203)이 상기 기판(201) 전면을 덮도록 형성된다.
- [0077] 상기 게이트 절연막(203) 상에 상기 게이트 전극(202)가 형성된 영역에 대응 하여 산화물 반도체층(204)이 형성 된다. 상기 산화물 반도체층(204)는 IGZO, ITZO 등과 같은 산화물로 형성되고, 상기 산화물 반도체층(204)는 상기 게이트 전극(202)의 폭보다 넓은 것이 바람직하다. 이러한 산화물 반도체층(204)상에는 소스 및 드레인과 같은 금속 물질의 식각에 따른 산화물 반도체 손상을 방지 하기 위하여 에치스톱퍼(205)를 형성 한다. 상기 에치스톱퍼(205)는 상기 게이트 전극의 폭과 동일한 폭을 갖는다. 상기 에치스톱퍼(205)를 사이에 두고 일정간격 이격하여 소스전극(206a) 및 드레인 전극 (206b)가 형성 된다.
- [0078] 상기 소스 전극(206a) 및 상기 드레인 전극(206b)가 형성된 기판 상 에 제 1절연막(209)이 형성되고, 상기 드레인 전극(206b)과 제 1전극층의 연결을 위한 컨택홀(208h)이 형성된다. 딥 블루(Deep Blue) 화소영역 부에 제 1금속층(220)이 형성된다. 상기 제 1금속층(220)은 Ag 또는 Ag 합금으로 형성된다.
- [0079] 이후 제 1전극층(208)이 상기 제 1절연막 및 상기 제 1금속층(220) 상에 증착되며 상기 컨택홀(208h)를 통해 상기 드레인 전극(206b)과 전기적으로 연결된다. 상기 제 1전극층(208)은 ITO 또는 IZO와 같은 투명 전극으로 이루어
- [0080] 진다.
- [0081] 이로써, 딥 블루(Deep Blue) 화소영역에는 상기 제 1전극층(208)과
- [0082] 상기 제 1 금속층(220)가 형성 되고 레드(Red) 화소영역, 그린(Green) 화소영역, 라이트 블루(Light Blue) 화소 영역에는 상기 제 1전극층(208)만이 형성 된다.
- [0083] 상기 제 1전극층(208)과 상기 제 1금속층(220)을 형성 한 뒤, 각 화
- [0084] 소 영역을 정의 하는 제 2절연막(209)를 형성 하고, 상기 화소영역의 제 1전극층(208)과 상기 제 1금속층(220) 상에 전공주입층(210) 및 전공수송층 (211)을 형성한다.
- [0085] 상기 전공수송층(211)상에 레드(Red)화소영역은 레드(Red)발광층
- [0086] (212R), 그린(Green)화소영역은 그린(Green)발광층(212G), 라이트 블루(Light
- [0087] Blue)와 딥 블루(Deep Blue) 화소영역은 Blue 발광층(212B)을 형성 한다.
- [0088] 상기 레드(Red) 발광층(212R)은 CBP(carbazole biphenyl) 또는
- [0089] 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) 중에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 도펀트를 포함하는 인광물질일 수 있고 상기 그린(Green) 발광층(212G)은 CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, Ir(ppy)3(fac tris(2-phenylpyridine)iridium)을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질일 수 있으며, 상기 블루(Blue) 발광층(212B)는 CBP, 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, FIrpic, (4,6-F2ppy)2Irpic 또는 L2BD111을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질일 수 있으나 이에 한정 되지 않는다. 상기 각각의 발광층(212R, 212G, 212B) 상에 전자수송층(213) 및 전자주입층(214)를 형성 하고, 상기 전자 주입층(214) 및 제 2절연막(209)를 덮도록 제 2 전극층(215)이 형성된다.
- [0090] 상기 제 2 전극층(215)은 Al로 이루어 진다.
- [0091] 도 6는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 유기발광 표시 장치의 단면도이다.

- [0092] 도6와 같이 기판(301)상에 게이트 전극(302)이 형성 된다 상기 게이트 전극(302)은 Mo/AlNd의 이 중층으로 형성 될 수 있다.
- [0093] 상기 게이트 전극(302)상에는 게이트 절연막(303)이 상기 기판(301) 전면을 덮도록 형성된다.
- [0094] 상기 게이트 절연막(303) 상에 상기 게이트 전극(302)이 형성된 영역에 대응 하여 산화물 반도체층(304)이 형성 된다. 상기 산화물 반도체층(304)는 IGZO, ITZO 등과 같은 산화물로 형성되고, 상기 산화물 반도체층(304)는 상기 게이트 전극(302)의 폭보다 넓은 것이 바람직하다. 이러한 산화물 반도체층(304) 상에는 소스 및 드레인과 같은 금속 물질의 식각에 따른 산화물 반도체 손상을 방지 하기 위하여 에치스톱퍼(305)를 형성 한다. 상기 에치스톱퍼(305)는 상기 게이트 전극의 폭과 동일 한 폭을 갖는다. 이러한 에치스톱퍼(305)를 사이에 두고 일정간 격 이격하여 소스전극(306a) 및 드레인 전극 (306b)가 형성 된다.
- [0095] 상기 소스 전극(306a) 및 드레인 전극(306b)가 형성된 기판 상에 제 1절연 막(309)이 형성되고 상기 드레인 전극(306b)과 제 1전극층의 연결을 위한 콘택홀(308h)이 형성된다. 이후 제 1전극층(308)이 상기 제 1절연막 상에 증착되어 상기 콘택홀(308h)를 통해 상기 드레인 전극(306b)과 전기적으로 연결된다. 상기 제 1전극층(308)은 ITO 또는 IZO와 같은 투명 전극으로 이루어 진다.
- [0096] 상기 제 1전극층(308)상에 제 1금속층(320)이 연속으로 증착된다. 상기 제 1금속층(320)은 Ag 또는 Ag 합금으로 형성 된다.
- [0097] 이어서 상기 제 1금속층(320)상에 제 2금속층(330)이 연속으로 증착 되며, 상기 제 2금속층(330)은 ITO로 형성 된다.
- [0098] 이어서, Half Tone Mask를 통해 딥 블루(Deep Blue) 화소영역에는 상기 제 1전극층(308)과 상기 제 1 금속층 (320) 및 상기 제 2 금속층(330)이 형성 되고 레드(Red) 화소영역, 그린(Green) 화소영역, 라이트 블루(Light Blue) 화소영역에는 상기 제 1전극층(308)만이 형성 된다.
- [0099] 이로써, 한 번의 마스크 공정으로 본 발명의 딥블루(Deep Blue) 화소영역에 상기 제 1전극층(308)과 상기 제 1 금속층(320) 및 상기 제 2 금속층(330)이 형성할 수 있다.
- [0100] 상기 제1전극층(308), 상기 제 1금속층(320) 및 상기 제 2금속층 (330)이 형성한 뒤, 각 화소 영역을 정의 하는 제 2절연막(309)를 형성 하고, 상기 제 1전극층(308)과 상기 제 1금속층(320)상에 전공주입층(310) 및 전공수송 층(311)을 형성한다.
- [0101] 상기 전공수송층(311)상에 레드(Red)화소영역은 레드(Red)인광 발광층(312R), 그린(Green)화소영역은 그린 (Green)인광 발광층(312G), 라이트 블루(Light Blue)와 딥 블루(Deep Blue)화소영역은 블루(Blue) 인광 발광층 (312B)을 형성 한다.
- [0102] 상기 레드(Red) 발광층(312R)은 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) 중에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 도펀트를 포함하는 인광물질일 수 있고 상기 그린(Green) 발광층(312G)은 CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, Ir(ppy)3(fac tris(2-phenylpyridine)iridium)을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질일 수 있으며, 상기 블루(Blue) 발광층(312B)는 CBP, 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, FIrpic, (4,6-F2ppy)2Irpic 또는 L2BD111 을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질일 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 상기 각각의 발광층(312R, 312G, 312B) 상에 전자수송층(313) 및 전자주입층(314)를 형성 하고, 상기 전자 주입층(314) 및 제 2절연막 (309)를 덮도록 제 2 전극층(315)이 형성된다. 상기 제 2전극층(315)는 Al로 형성 된다.
- [0103] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 유기전계발광 다이오드 표시장치제조 방법을 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0104] 도 5a 내지 5i는 본 발명의 발광 표시 장치의 공정 단면도 이다.
- [0105] 도 5a 와 같이 기판(201)상에 게이트 전극(202)을 위한 금속층을 증착 한 뒤, 도 5b와 같이 마스크 공정을 통해 게이트 전극(202)을 형성 한다. 상기 게이트 전극(202)은 Mo/AlNd의 이 중층으로 형성되며, Mo와 AlNd를 연속 증착 한뒤 일괄 식각 하여 게이트 전극(202)을 형성 한다.

- [0106] 이어, 도 5c와 같이 상기 게이트 전극(202)가 형성된 기판 전면에
- [0107] 게이트 절연막층(203)을 형성하고, 상기 게이트 절연막(203) 상에 산화물을 증착하여 마스크 공정을 통해 도 5d와 같이 상기 게이트 전극(202) 상부 영역에서 상기 게이트 전극(202)와 오버랩 되도록 산화물 반도체층(204)를 형성 한다. 상기 산화물 반도체층(204)는 IGZO, ITZO, IAZO 등의 물질로 형성 된다.
- [0108] 그리고 도 5e와 같이 상기 산화물 반도체층(204)상에 에치스톱퍼층(205)를 형성하고 상기 에치스톱퍼층(205)를 사이에 두고 일정 간격 이격한 소스전극(206a) 및 드레인 전극(206b)를 형성 한다. 상기 에치스톱퍼층(205)은 상기 소스전극(206a) 및 드레인 전극(206b) 형성을 위한 드라이 식각 공정 시 발생 되는 상기 산화물 반도체층(204)의 손상을 방지 하기 위하여 형성 한다.
- [0109] 도 5f와 같이 상기 소스전극(206a) 및 드레인 전극(206b)형성 후 기판 전면에 제 1절연막(209)를 증착 한 뒤 상기 드레인 전극(206b)와 제 1전극층(208)의 접촉을 위한 컨택홀(208h)를 형성한다.
- [0110] 이어서, 딥 블루(Deep Blue) 화소영역부에 제 1금속층(220)을 형성 한다. 본 발명은 하부로 발광하는 유기전계 발광 다이오드 표시장치로 상기 제 1 금속층(220)이 너무 두꺼울 경우 상기 딥 블루(Deep Blue)의 칼라가 변형 될 수 있기 때문에 상기 제 1금속층(220)은 Ag 또는 Ag 합금으로 100Å ~ 200Å 의 두께로 증착하는 것이 바람직 하다.
- [0111] 이어, 도5g와 같이 상기 제 1절연막(209)및 상기 제 1금속층(220) 상에 제 1전극층(208)을 증착 한다.
- [0112] 구체적으로, 상기 제 1전극층(208)은 ITO또는 IZO를 이용하여 300Å 이하의 두께로 증착하는 것이 바람직하다.
- [0113] 그리고 식각공정을 이용하여 도 5h와 같이 딥 블루(Deep Blue) 화소영역은 상기 제 1전극층(208)과 상기 제 1금속층(220)의 이 중층으로 형성되도록 하고 레드(Red), 그린(Green), 라이트 블루(Light Blue) 화소영역은 상기 제 1전극층(208)만으로 화소 전극이 형성된다.
- [0114] 도 5j와 같이 제 2 절연막(209)가 형성되어 각 화소 영역을 정의 하고, 도 5와 같이 각 화소 영역에 전공주입층(210) 및 전공수송층(211)을 형성한다.
- [0115] 이 후, 레드(Red)화소영역은 레드(Red)인광 발광층(212R), 그린(Green)화소영역은 그린(Green)인광 발광층(212G), 라이트 블루(Light Blue)와 딥블루(Deep Blue)화소영역은 블루(Blue)인광 발광층(212B)을 형성 하고 상기 각각의레드(Red)인광발광층(212R), 그린(Green) 인광발광층(212G), 블루(Blue) 인광발광층(212B) 상에 전자수송층(213)과 전자 주입층(214)를 형성 하고, 상기 전자주입층(214)과 제 2절연막(209)를 덮도록 제 2 전극층(215)이 형성하며, 상기 제 2 전극층(215)는 Al을 이용한다.
- [0116] 도 6는 본 발명의 또 다른 실시 예로써 제 1절연막(307)을 형성하는 과정까지 상기 제 1 실시 예와 동일 하다.
- [0117] 상기 제 1절연막을 형성한 후, 이어서 제 1전극층(308)을 증착하고 연속으로 제1 금속층(320)과 제 2금속층(330)을 증착 한다.
- [0118] 구체적으로, 상기 제 1전극층(308)은 ITO로 300Å이하의 두께로 증착하는 것이 바람직하고, 본 발명은 하부로 발광하는 유기전계발광 다이오드 표시장치로 상기 제 1 금속층(320)이 너무 두꺼울 경우 상기 딥 블루(Deep Blue)의 칼라가 변형될 수 있기 때문에 상기 제 1금속층(320)은 Ag 또는 Ag 합금으로 100Å ~200Å 의 두께로 증착하는 것이 바람직하며, 제 2금속층(330)은 ITO로 100Å이하의두께로 증착하는 것이 바람직하다.
- [0119] 이어, Half Tone Mask 공정을 이용하여 일괄 식각하여 딥 블루(Deep
- [0120] Blue) 영역은 상기 제 1전극층(308)과 상기 제 1금속층(320)과 제 2금속층(330)의 삼 중층으로 형성되고 레드(Red), 그린(Green), 라이트 블루(Light Blue) 영역은 상기 제 1전극층(308) 으로 화소 전극이 형성된다.
- [0121] 그리고, 제 2 절연막(309)이 형성되어 각 화소 영역을 정의 하고, 도 4i와 같이 각 화소 영역에 전공주입층(310) 및 전공수송층(311)을 형성한다.
- [0122] 이 후, 레드(Red)화소영역은 레드(Red)인광 발광층(312R), 그린(Green) 화소영역은 그린(Green)인광 발광층(312G), 라이트 블루(Light Blue)와 딥블루(Deep Blue) 화소영역은 블루(Blue)인광 발광층(312B)을 형성 하고 상기 각각의 레드(Red)인광발광층(312R), 그린(Green) 인광발광층(312G), 블루(Blue) 인광발광층(312B) 상에 전자수송층(313)과 전자 주입층(314)를 형성 하고, 상기 전자주입층(314)과 제 2절연막(309)를 덮도록 제 2 전극층(315)이 형성하며, 상기 제 2 전극층(315)는 Al을 이용한다.

[0123] 인광 유기물은 효율과 수명특성이 우수하며 라이트 블루(Light Blue)와 딥 블루(Deep Blue) 영역에 동일한 블루(Blue) 인광 유기물을 증착 할 경우 라이트 블루(Light Blue) 영역은 발광체 고유 특성의 라이트 블루(Light Blue) 칼라를 표시 기 제 1금속층(220,320)과 상기 제 2전극(215,315)사이에 형성되는 빛의 간섭 효과 및 두 전극 사이의 거리등에 의해 발광 스펙트럼이 변화 하여 일정 파장의 빛을 선택적으로 나타내는 마이크로 캐비티(Micro Cavity) 효과에 의해 딥 블루(Deep Blue) 칼라를 표시 할 수 있게 된다.

[0124] 도 7은 본 발명에 따른 라이트 블루(Light Blue)(Gamut2) 및 딥 블루(Deep Blue)(Gamut1)의 색 좌표 이다. 동일한 라이트 블루(Light Blue) 인광 유기물을 이용 하였으나 색 좌표의 특성이 다른 것을 확인 할 수 있다. 하기 표 1은 도 6의 색 좌표 값이다.

표 1

구분	X	Y
Gamut_B1	0.1597	0.1899
Gamut_B2	0.1477	0.0624

[0126] CIE 색 좌표 값 기준에 따라 블루(Blue)는 y값이 높을수록 라이트 블루(Light Blue)을 표시 하므로 Gamut_B1은 라이트 블루(Light Blue) 색 좌표를 Gamut_B2는 딥 블루(Deep Blue) 색 좌표를 나타내는 것을 알 수 있다.

[0127] 따라서, 상기와 같은 본 발명의 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법은 딥 블루(Deep Blue) 영역의 화소 전극에 Ag 또는 Ag 합금의 금속층을 형성 하여 동일한 Blue 인광 유기물을 이용해 라이트 블루(Light Blue)와 딥 블루(DeepBlue)를 표시 할 수 있어 유기물 증착 공정을 1단계 감소하고, 소비 전력을 저감하며 유기발광 소자의 수명을 향상 할 수 있는 4색 화소를 형성 할 수 있다.

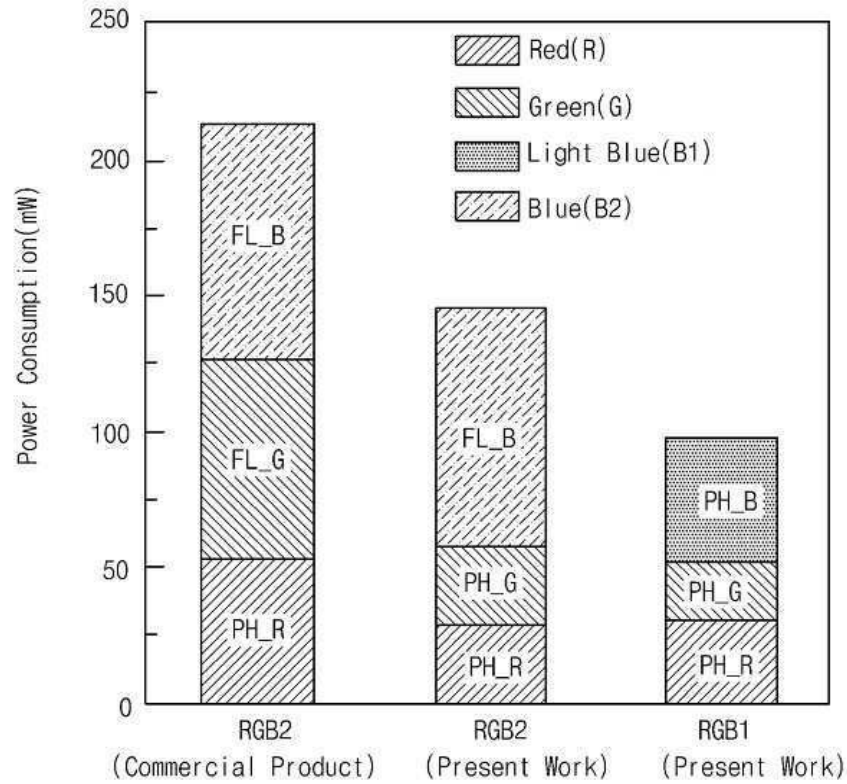
[0128] 한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

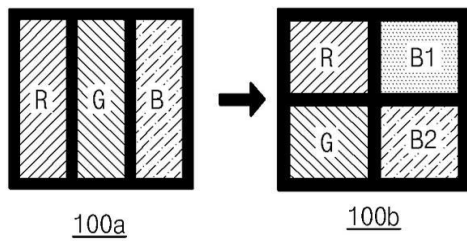
- [0129] 201, 301 : 기판
 202, 302 : 게이트 전극
 206a, 306a : 소스전극
 206b, 306b : 드레인전극
 207, 307 : 제 1절연막
 208, 308 : 제 1전극층
 220, 320 : 제 1금속층
 330 : 제 2금속층
 212R, 312R : 레드인광발광층
 212G, 312G : 그린인광발광층
 212B, 312B : 블루인광발광층
 215, 315 : 제 2전극층

도면

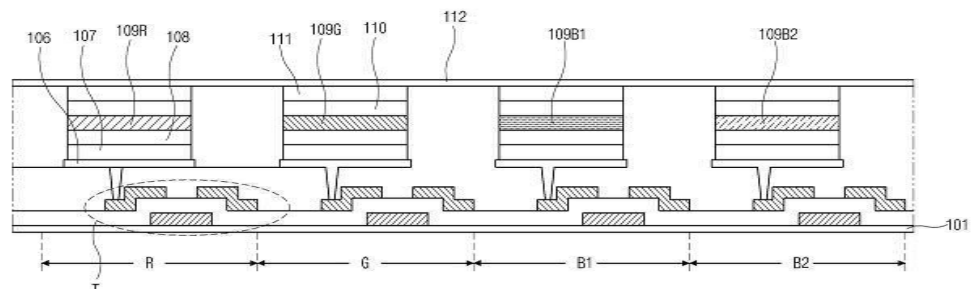
도면1



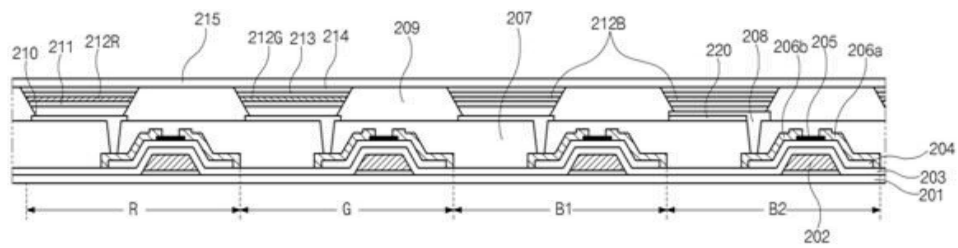
도면2



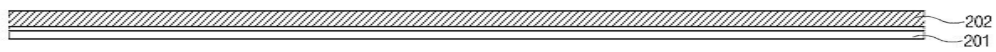
도면3



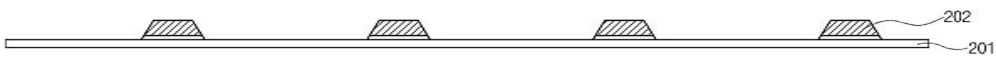
도면4



도면5a



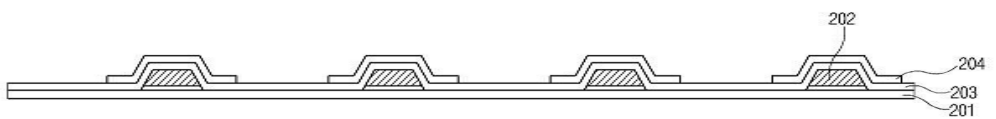
도면5b



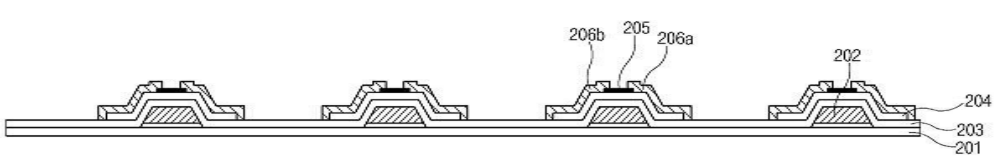
도면5c



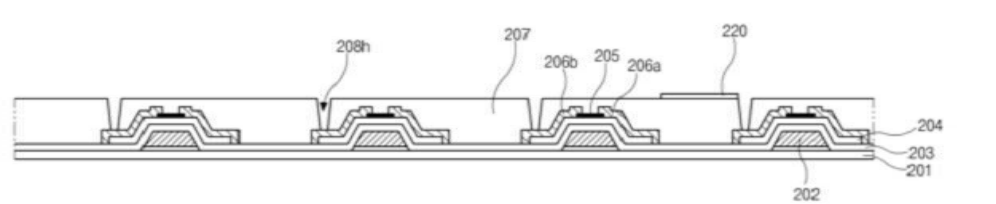
도면5d



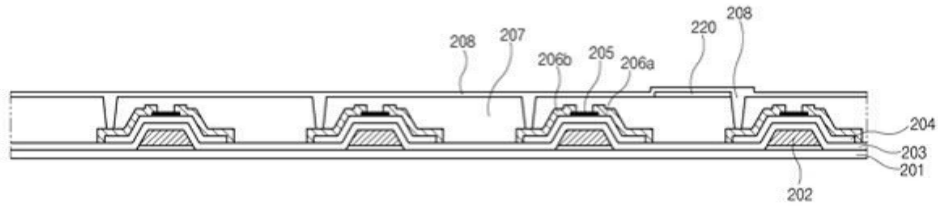
도면5e



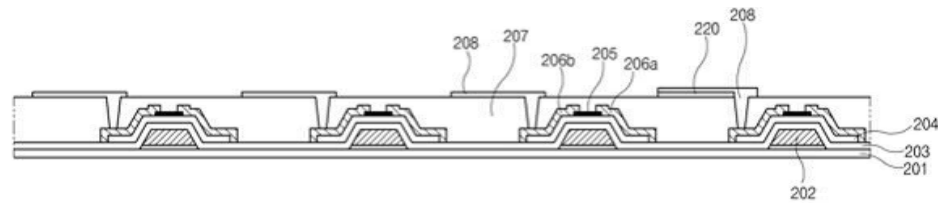
도면5f



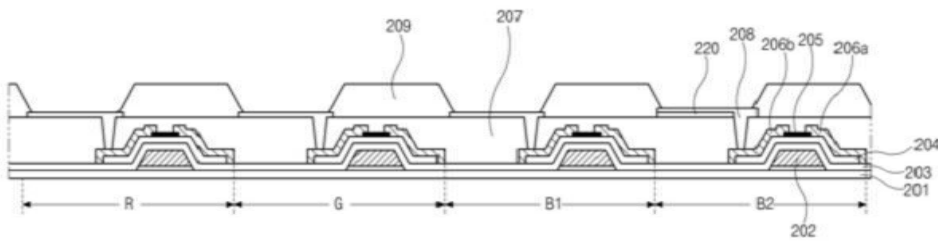
도면5g



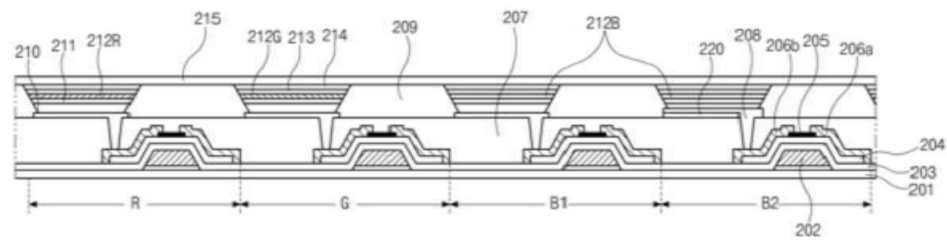
도면5h



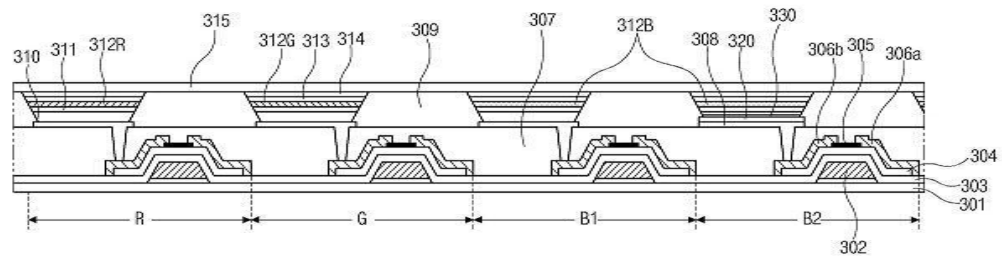
도면5i



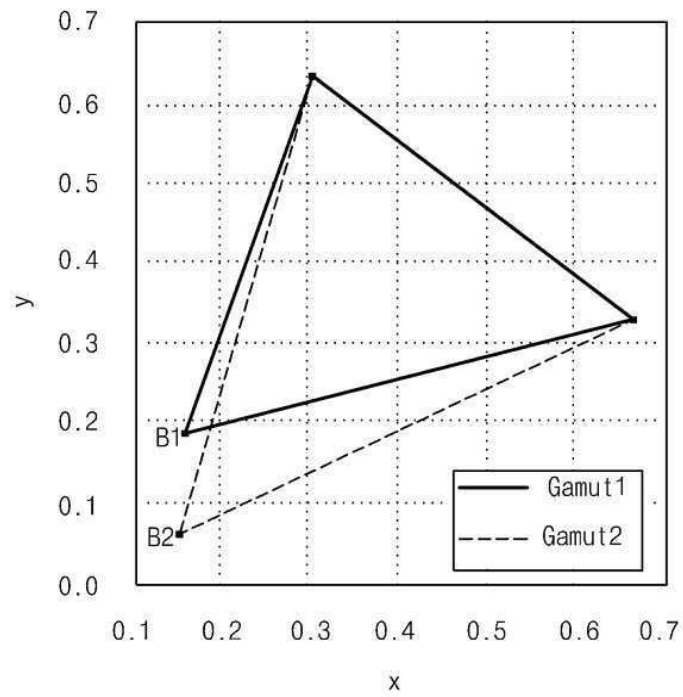
도면5j



도면6



도면7



专利名称(译)	标题：有机发光二极管显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020150010410A	公开(公告)日	2015-01-28
申请号	KR1020130085411	申请日	2013-07-19
[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	BAEK HEUME IL 백흠일 LEE JI HEUN 이지훈		
发明人	백흠일 이지훈		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3206 H01L27/3246 H01L51/56 H01L2251/558		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种能够表现出深蓝色的有机发光二极管显示装置。根据本发明的实施例，有机发光二极管显示装置包括第一基板；像素区域，由在第一基板上形成的多条栅极线和数据线限定；形成在像素区域上的薄膜晶体管；第一电极，与薄膜晶体管的漏极电连接；形成绝缘膜以暴露第一电极；在第一电极上依次形成空穴注入层。

