



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0078919

(43) 공개일자 2015년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0168772

(22) 출원일자 2013년12월31일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이아령

서울 강서구 화곡로64길 50, 201동 606호 ( 등촌동, 등촌현대2차아파트)

(74) 대리인

김기문

전체 청구항 수 : 총 10 항

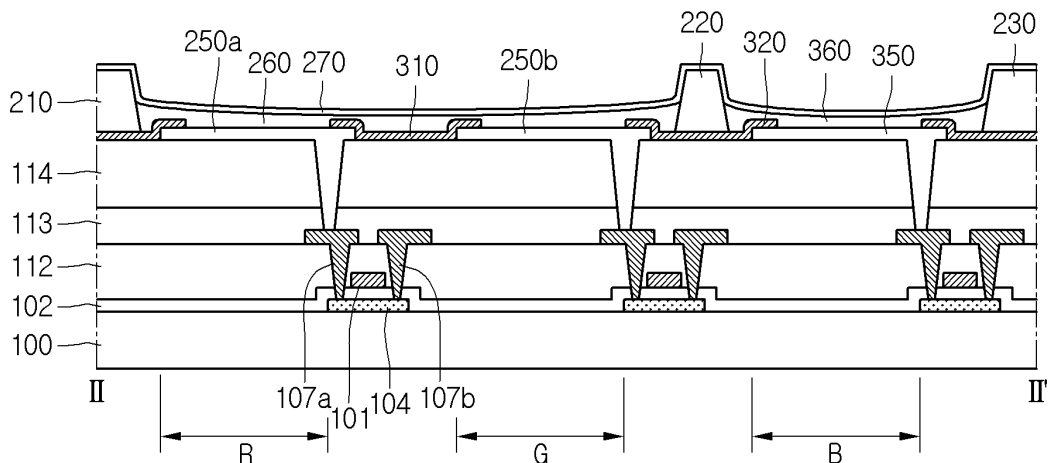
(54) 발명의 명칭 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법

### (57) 요약

본 발명은 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법을 개시한다. 개시된 본 발명의 유기전계발광표시장치 제조방법은, 복수의 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소들이 구획되고, 각각의 서브 화소 영역에 채널층, 게이트 전극, 게이트 절연막, 소스 전극 및 드레인 전극으로 구성된 트랜지스터가 형성된 기판을 제공하는 단계; 상기 서

(뒷면에 계속)

대표도 - 도5



브 화소들은 한쌍의 적색(R) 서브 화소와 한쌍의 녹색(G) 서브 화소 사이에 청색(B) 서브 화소가 배치되고, 각각의 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에 제1 전극을 형성하는 단계; 상기 제1 전극들이 형성된 각각의 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역을 구획하기 위해 제1 뱅크층들을 형성하는 단계; 상기 한쌍의 적색(R) 서브 화소와 한쌍의 녹색(G) 서브 화소 내에 형성된 제1 뱅크층을 제외하고, 상기 제1 뱅크층 상에 제2 뱅크층을 형성하는 단계; 상기 한쌍의 적색(R) 서브 화소와 한쌍의 녹색(G) 서브 화소에 제1 유기발광층과 상기 청색(B) 서브 화소 영역에 제2 유기발광층을 형성하는 단계; 및 상기 제1 및 제2 유기발광층이 형성된 기판 상에 금속막을 형성하고 제2 전극을 형성하여, 상기 각각의 서브 화소 영역에 제1 전극과 유기발광층 및 제2 전극으로 구성된 유기발광다이오드를 형성하는 단계를 포함한다.

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

복수의 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소들이 구획되고, 각각의 서브 화소 영역에 채널층, 게이트 전극, 게이트 절연막, 소스 전극 및 드레인 전극으로 구성된 트랜지스터가 형성된 기판을 제공하는 단계;

상기 서브 화소들은 한쌍의 적색(R) 서브 화소와 한쌍의 녹색(G) 서브 화소 사이에 청색(B) 서브 화소가 배치되고, 각각의 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에 제1 전극을 형성하는 단계;

상기 제1 전극들이 형성된 각각의 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역을 구획하기 위해 제1 뱅크층들을 형성하는 단계;

상기 한쌍의 적색(R) 서브 화소와 한쌍의 녹색(G) 서브 화소 내에 형성된 제1 뱅크층을 제외하고, 상기 제1 뱅크층 상에 제2 뱅크층을 형성하는 단계;

상기 한쌍의 적색(R) 서브 화소와 한쌍의 녹색(G) 서브 화소에 제1 유기발광층과 상기 청색(B) 서브 화소 영역에 제2 유기발광층을 형성하는 단계; 및

상기 제1 및 제2 유기발광층이 형성된 기판 상에 금속막을 형성하고 제2 전극을 형성하여, 상기 각각의 서브 화소 영역에 제1 전극과 유기발광층 및 제2 전극으로 구성된 유기발광다이오드를 형성하는 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치 제조방법.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서, 상기 제1 뱅크층의 두께는 상기 제1 전극과 같거나 작은 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치 제조방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제2 뱅크층은 상기 유기발광다이오드의 두께보다 큰 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치 제조방법.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제1 및 제2 유기발광층은 잉크젯 방법 또는 노즐 방법으로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치 제조방법.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 한쌍의 적색(R) 서브 화소 또는 상기 한쌍의 녹색(G) 서브 화소의 폭은 상기 청색 서브 화소 영역보다 크고, 상기 한쌍의 서브 화소에 포함된 각각의 서브 화소 영역의 폭은 상기 청색 서브 화소 영역보다 작은 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치 제조방법.

#### 청구항 6

복수의 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소들이 구획된 기판 상에 각각의 서브 화소 영역별로 배치된 박막 트랜지스터;

상기 서브 화소들은 한쌍의 적색(R) 서브 화소와 한쌍의 녹색(G) 서브 화소 사이에 청색(B) 서브 화소가 배치되고, 각각의 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역을 구획하는 제1뱅크층들;

상기 한쌍의 적색(R) 서브 화소와 한쌍의 녹색(G) 서브 화소 내에 형성된 제1뱅크층을 제외하고, 상기 제1뱅크층 상에 배치된 제2뱅크층;

상기 각각의 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에 배치된 제1전극;

상기 한쌍의 적색(R) 서브 화소와 한쌍의 녹색(G) 서브 화소에 배치된 제1유기발광층과 상기 청색(B) 서브 화소 영역에 배치된 제2유기발광층; 및

상기 제1 및 제2유기발광층이 상에 배치된 제2전극을 포함하는 유기발광다이오드를 포함하는 유기전계발광표시장치.

#### 청구항 7

제6항에 있어서, 상기 제1뱅크층의 두께는 상기 제1전극과 같거나 작은 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

#### 청구항 8

제6항에 있어서, 상기 제2뱅크층은 상기 유기발광다이오드의 두께보다 큰 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

#### 청구항 9

제6항에 있어서, 상기 제1 및 제2유기발광층은 잉크젯 방법 또는 노즐 방법으로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

#### 청구항 10

제6항에 있어서, 상기 한쌍의 적색(R) 서브 화소 또는 상기 한쌍의 녹색(G) 서브 화소의 폭은 상기 청색 서브 화소 영역보다 크고, 상기 한쌍의 서브 화소에 포함된 각각의 서브 화소 영역의 폭은 상기 청색 서브 화소 영역보다 작은 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광표시장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 교해상도 구현이 가능한 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 이러한 평판 표시장치는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display : 이하 "LCD"라 한다), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display : FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel : 이하 "PDP"라 한다) 및 유기전계발광표시장치(Organic Electroluminescence Display Device) 등이 있다.

[0003] PDP는 구조와 제조공정이 단순하기 때문에 경박단소하면서도 대화면화에 가장 유리한 표시장치로 주목받고 있지

만 발광효율과 휘도가 낮고 소비전력이 큰 단점이 있다. TFT LCD(Thin Film Transistor LCD)는 가장 널리 사용되고 있는 평판표시소자이지만 시야각이 좁고 응답속도가 낮은 문제점이 있다. 유기전계발광표시장치는 스스로 발광하는 자발광소자로서 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

- [0004] 도 1은 일반적인 유기전계발광표시장치의 화소 구조를 도시한 도면이고, 도 2는 상기 도 1의 I-I'선을 절단한 단면도이다.
- [0005] 도 1 및 도 2를 참조하면, 유기전계발광표시장치는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에 매트릭스 형태로 정의되어 있고, 각각의 서브 화소 영역에는 적색, 녹색 및 청색광을 발생하는 유기발광다이오드들이 배치된다.
- [0006] 도면에 도시된 바와 같이, 종래 유기전계발광표시장치는 동일한 폭을 갖는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소들이 순차적으로 배열되는 구조로 형성된다.
- [0007] 상기 유기발광다이오드(OLED)는 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터, 신호배선들 및 스토리지 캐패시터(Cst)들이 형성된 어레이 기판(10) 상에 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역들을 구분하는 뱅크층(60)이 형성되어 있다.
- [0008] 상기 적색(R) 서브 화소 영역과 대응되는 뱅크층(60) 사이에는 제1 전극(20)과 적색 유기발광층(21) 및 제4 전극(50)으로 구성된 적색 유기발광다이오드가 형성되어 있다.
- [0009] 상기 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에도 각각 제2 전극(30), 녹색 유기발광층(31) 및 제4전극(50)으로 구성된 녹색 유기발광다이오드와 제3 전극(40), 청색 유기발광층(41) 및 제4 전극(50)으로 구성된 청색 유기발광다이오드가 형성된다.
- [0010] 즉, 상기 유기발광다이오드는 전기에너지를 빛에너지로 전환하는 유기전자 소자로서 두 개의 전극(애노드 전극(ANODE)과 캐소드 전극(CATHODE)) 사이에 빛을 내는 유기발광층을 포함한다. 상기 유기발광층(emission layer: EML)은 정공수송층(Hole Transport Layer : HTL), 정공주입층(Hole Injection Layer: HIL), 발광층(EML), 전자수송층(Electron Transport Layer : ETL) 및 전자주입층(Electron Injection Layer : EIL)을 포함한다.
- [0011] 한편, 유기전계발광표시장치는 풀 컬러(Full Color) 구현을 위해, R(적색), G(녹색), 및 B(청색) 서브 화소에 형성되는 유기발광층을 미세 메탈 마스크(Fine Metal Mask, FMM)를 이용하는 방법, 잉크젯 분사법(ink jet method), 레이저 열 전사법(Laser Induced Thermal Imaging : LITI) 등을 이용하여 형성한다.
- [0012] 상기 FMM 방법은 적색, 녹색, 청색 발광물질을 금속 미세 마스크를 이용하여 각각 서브 화소 영역에 적색, 녹색 및 청색 발광층을 형성한다. 이 방식은 소자의 특성 측면에서 우수한 장점을 가지고 있으나, 마스크의 막힘 현상 등에 의하여 공정 수율이 저하되며, 대형 마스크 개발의 어려움으로 인하여 대형 표시패널의 적용에는 어려움이 있다.
- [0013] 도 3은 종래 FMM 방법에 따라 웨도우 마스크를 이용하여 유기발광층을 증착하는 모습을 도시한 도면이다.
- [0014] 도 3을 참조하면, 소스(source)를 수용하며 배출하는 증착원(70)이 챔버 내 일측에 배치되었다. 한편, 증착원(70)과 대향하도록 기판(90)이 배치되며, 증착원(70)과 기판(90) 사이에는 웨도우 마스크(80)가 배치되었다.
- [0015] 예를 들어, 유기전계발광소자의 유기발광층을 형성하는 과정이라면, 도 2에 도시한 바와 같이, 뱅크층(60) 사이의 서브 화소 영역에 유기발광층(91)이 형성된다.
- [0016] 상기 유기발광층(91)은 상기 증착원(70)으로부터 열원에 의해 가열되면서 소스를 배출시켜 기판(90) 상에 형성된다. 도 2를 토대로 설명하면, 상기 뱅크층(60) 사이에 형성된 제1 내지 제3 전극들(20, 30, 40) 상에 각각 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 유기발광층들(21, 32, 41)이 형성된다.
- [0017] 하지만, FMM 방법은 유기발광층(91)의 증착 과정에서 소스의 증착 경로가 웨도우 마스크(80)의 홀(H1)에 일부 차단되거나 방해받게 되면서, 목적하는 발광층 형성 구간(W1+W2)에 두께 및 면적이 정상부(W1) 보다 상대적으로 부족하게 형성되는 섀도우 영역(W2; shadowing area)이 발생하는 문제가 있다.
- [0018] 또한, FMM 방법은 웨도우 마스크(80)를 이용하기 때문에 고해상도 유기전계발광표시장치의 제조에 적용하는데 물리적 한계가 있다.
- [0019] 또한, 웨도우 마스크는 공정 편차가 심하고, 위에서 설명한 바와 같이 웨도우 효과(Shadow Effect)를 감안하여 서브 화소 영역을 구획하는 뱅크층의 폭이 12 $\mu$ m 이상이 되게 하여야 한다.

[0020] 따라서, 고해상도 구현을 위해 단순히 서브 화소 영역과뱅크층의 폭을 줄일 수 없는 문제가 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0021] 본 발명은, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소들의 배열 구조를 변경하여, 고해상도를 구현할 수 있는 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0022] 또한, 본 발명은, 두 개의 서브 화소를 동일한 컬러의 서브 화소쌍으로 인접시키고, 서브 화소쌍을 단위로 유기발광다이오드 두께보다 높은 뱅크층을 형성하여 고해상도 표시패널을 구현할 수 있는 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법을 제공하는데 다른 목적이 있다.

### 과제의 해결 수단

[0023] 상기와 같은 종래 기술의 과제를 해결하기 위한 본 발명의 유기전계발광표시장치 제조방법은, 복수의 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소들이 구획되고, 각각의 서브 화소 영역에 채널층, 게이트 전극, 게이트 절연막, 소스 전극 및 드레인 전극으로 구성된 트랜지스터가 형성된 기판을 제공하는 단계; 상기 서브 화소들은 한쌍의 적색(R) 서브 화소와 한쌍의 녹색(G) 서브 화소 사이에 청색(B) 서브 화소가 배치되고, 각각의 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에 제1 전극을 형성하는 단계; 상기 제1 전극들이 형성된 각각의 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역을 구획하기 위해 제1 뱅크층들을 형성하는 단계; 상기 한쌍의 적색(R) 서브 화소와 한쌍의 녹색(G) 서브 화소 내에 형성된 제1 뱅크층을 제외하고, 상기 제1 뱅크층 상에 제2 뱅크층을 형성하는 단계; 상기 한쌍의 적색(R) 서브 화소와 한쌍의 녹색(G) 서브 화소에 제1 유기발광층과 상기 청색(B) 서브 화소 영역에 제2 유기발광층을 형성하는 단계; 및 상기 제1 및 제2 유기발광층이 형성된 기판 상에 금속막을 형성하고 제2 전극을 형성하여, 상기 각각의 서브 화소 영역에 제1 전극과 유기발광층 및 제2 전극으로 구성된 유기발광다이오드를 형성하는 단계를 포함한다.

[0024] 또한, 본 발명의 유기전계발광표시장치는, 복수의 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소들이 구획된 기판 상에 각각의 서브 화소 영역별로 배치된 박막 트랜지스터; 상기 서브 화소들은 한쌍의 적색(R) 서브 화소와 한쌍의 녹색(G) 서브 화소 사이에 청색(B) 서브 화소가 배치되고, 각각의 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역을 구획하는 제1 뱅크층들; 상기 한쌍의 적색(R) 서브 화소와 한쌍의 녹색(G) 서브 화소 내에 형성된 제1 뱅크층을 제외하고, 상기 제1 뱅크층 상에 배치된 제2 뱅크층; 상기 각각의 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소 영역에 배치된 제1 전극; 상기 한쌍의 적색(R) 서브 화소와 한쌍의 녹색(G) 서브 화소에 배치된 제1 유기발광층과 상기 청색(B) 서브 화소 영역에 배치된 제2 유기발광층; 및 상기 제1 및 제2 유기발광층이 상에 배치된 제2 전극을 포함하는 유기발광다이오드를 포함한다.

### 발명의 효과

[0025] 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법은, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소들의 배열 구조를 변경하여, 고해상도를 구현할 수 있는 효과가 있다.

[0026] 또한, 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법은, 두 개의 서브 화소를 동일한 컬러의 서브 화소쌍으로 인접시키고, 서브 화소쌍을 단위로 유기발광다이오드 두께보다 높은 뱅크층을 형성하여 고해상도 표시패널을 구현할 수 있는 효과가 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 일반적인 유기전계발광표시장치의 화소 구조를 도시한 도면이고, 도 2는 상기 도 1의 I-I'선을 절단한 단면도이다.

도 2는 일반적인 유기전계발광표시장치의 화소 영역에 대한 등가회로도이다.

도 3은 종래 FMM 방법에 따라 웨도우 마스크를 이용하여 유기발광층을 증착하는 모습을 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치의 화소 구조를 도시한 도면이다.

도 5는 상기 도 4의 II-II'선을 절단한 단면도이다.

도 6a 내지 도 6c는 본 발명의 유기전계발광표시장치의 제조공정을 도시한 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 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.
- [0029] 도 4는 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치의 화소 구조를 도시한 도면이고, 도 5는 상기 도 4의 II-II'선을 절단한 단면도이며, 도 6a 내지 도 6c는 본 발명의 유기전계발광표시장치의 제조공정을 도시한 도면이다.
- [0030] 도 4 내지 도 6c를 참조하면, 본 발명의 유기전계발광표시장치는, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소가 단위 화소(Pixel)를 이루되, 단위 화소(Pixel)는 적색(R)/청색(B)/녹색(G)과 녹색(G)/청색(B)/적색(R)로 구분되어, 이들 단위화소들이 순차적으로 교대로 반복되도록 배치한다.
- [0031] 따라서, 본 발명의 서브 화소들은 청색(B) 서브 화소를 중심으로 좌우측에 두개의 적색(R) 서브 화소쌍과 녹색(G) 서브 화소쌍이 배치된다. 즉, 적색(R) 서브 화소와 녹색(G) 서브 화소들은 쌍을 이루어 배치되고, 청색(B) 서브 화소의 폭은 각각의 적색(R) 및 녹색(G) 서브 화소 영역보다 크지만, 한쌍의 적색(R) 서브 화소 또는 한쌍의 녹색(G) 서브 화소 보다는 같거나 작은 폭으로 형성될 수 있다.
- [0032] 또한, 본 발명의 유기전계발광표시장치는 잉크젯 방법에 의해 각각의 서브 화소 영역에 유기발광층을 형성한다.
- [0033] 상기와 같이, 본 발명이 동일한 컬러를 갖는 서브 화소를 한쌍으로 배치하는 이유는 다음과 같다.
- [0034] 최소 서브 화소의 크기를 뱅크층과 뱅크층 사이라고 정의할 때, 잉크젯 방법에 따라 유기발광층 재료가 1 [Pico Liter] 드랍(Drop)되면, 최소 서브 화소의 폭은 26.6 $\mu$ m 정도가 된다.
- [0035] 종래 유기전계발광표시장치와 같이 적색(R)/녹색(G)/청색(B) 순서로 서브 화소들이 배열되면, 잉크젯 방법으로는 300[ppi]까지 구현이 가능하다. FMM 방법에 의해 유기발광층을 형성할 경우, 대략 270[ppi]까지 구현가능하기 때문에 FMM 방법과 잉크젯 방법의 구현 가능한 해상도는 거의 동일하다.
- [0036] 하지만, 본 발명과 같이 동일한 컬러의 서브 화소쌍을 연속으로 배치하면, 한쌍의 서브 화소를 26.6 $\mu$ m으로 구현할 수 있어, 각 서브 화소의 폭은 18 $\mu$ m 정도가 되어 고해상도의 서브 화소를 구현할 수 있다.
- [0037] 또한, 한쌍의 서브 화소에는 1[pico liter]만 드랍(drop) 되기 때문에 잉크젯 방법으로 각각의 서브 화소에 유기발광층을 형성할 수 있다.
- [0038] 즉, 동일한 컬러를 갖는 서브 화소쌍은 한번의 잉크 드랍으로 두 개의 서브 화소들에 공통된 유기발광층을 형성할 수 있다.
- [0039] 도 5 내지 도 6c를 참조하면, 한쌍의 적색(R) 서브 화소와 청색(B) 서브 화소가 구획된 기판(100) 상에 반도체층을 형성한 다음, 마스크 공정에 따라 스위칭 트랜지스터 또는 구동 트랜지스터의 채널층(104)을 형성한다.
- [0040] 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 채널층(104) 형성 전에 기판(100) 상에 실리콘 산화물(SiO<sub>x</sub>) 단일층 또는 실리콘 질화물(SiN<sub>x</sub>) 및 실리콘 산화물(SiO<sub>x</sub>) 이중층으로 형성된 버퍼층이 형성될 수 있다.



- [0041] 상기 반도체층은 결정질 실리콘막과 오믹층을 포함한 반도체층으로 형성하거나 산화물 반도체층으로 형성될 수 있다.
- [0042] 상기 산화물 반도체층은 인듐(In), 아연(Zn), 갈륨(Ga) 또는 haf늄(Hf) 중 적어도 하나를 포함하는 비정질 산화물로 이루어질 수 있다. 예컨대 스퍼터링 (sputtering) 공정으로 Ga-In-Zn-O 산화물 반도체를 형성할 경우, In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 및 ZnO 로 형성된 각각의 타겟을 이용하거나, Ga-In-Zn 산화물의 단일 타겟을 이용할 수 있다. 또한, 스퍼터링 (sputtering) 공정으로 hf-In-Zn-O 산화물 반도체를 형성할 경우, HfO<sub>2</sub>, In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 및 ZnO로 형성된 각각의 타겟을 이용하거나, Hf-In-Zn 산화물의 단일 타겟을 이용할 수 있다.
- [0043] 상기와 같이, 기판(100) 상에 채널층(104)이 형성되면, 게이트 절연막(102)과 게이트 금속막을 기판(100) 전면 에 순차적으로 형성한 다음, 마스크 공정에 따라 상기 채널층(104) 상부의 게이트 절연막(102) 상에 게이트 전극(101)을 형성한다.
- [0044] 상기 게이트 절연막(102)은 실리콘 산화물(SiO<sub>x</sub>) 단일층으로 형성하거나, 실리콘 질화물(SiN<sub>x</sub>) 및 실리콘 산화물(SiO<sub>x</sub>)을 연속으로 증착하여 형성할 수 있다.
- [0045] 상기 게이트 금속막은 알루미늄(aluminium; Al), 알루미늄 합금(Al alloy), 텅스텐(tungsten; W), 구리(copper; Cu), 니켈(nickel; Ni), 크롬(chromium; Cr), 몰리브덴(molybdenum; Mo), 티타늄(titanium; Ti), 백금(platinum; Pt), 탄탈(tantalum; Ta) 등과 같은 저저항 불투명 도전물질중 어느 하나의 금속막 또는 이들 물질의 합금을 포함한 이중막 구조 또는 적어도 2개 이상의 금속막이 적층된 구조로 형성될 수 있다.
- [0046] 그런 다음, 상기 기판(100) 상에 증간절연막(112)을 형성하고, 마스크 공정에 따라 소스/드레인 전극이 형성될 영역과 대응되는 채널층(104) 상부에 콘택홀을 형성한다.
- [0047] 상기와 같이, 증간절연막(112)이 형성되면 기판(100)의 전면에 상기 소스/드레인 금속막을 형성하고, 마스크 공정에 따라 소스 전극(107b)과 드레인 전극(107a)을 형성하여 스위칭 트랜지스터 또는 구동 트랜지스터를 완성한다.
- [0048] 상기 소스/드레인 금속막은 알루미늄, 알루미늄 합금, 텅스텐, 구리, 니켈, 크롬, 몰리브덴, 티타늄, 백금, 탄탈 등과 같은 저저항 불투명 도전물질을 사용할 수 있다. 또한, 인듐-틴-옥사이드(Indium Tin Oxide; ITO), 인듐-징크-옥사이드(Indium Zinc Oxide; IZO)와 같은 투명한 도전물질과 불투명 도전물질이 적층된 다층 구조로 형성할 수 있다.
- [0049] 상기와 같이, 구동 트랜지스터가 기판(100) 상에 형성되면, 기판(100)의 전면에 보호막(113)과 평탄화막(114)을 형성한 다음, 마스크 공정에 따라 상기 드레인 전극(107a)의 일부를 노출하는 콘택홀 공정을 진행한다.
- [0050] 상기와 같이, 기판(100) 상에 평탄화막(114)이 형성되면, 기판(100)의 전면에 금속막을 형성한 다음, 마스크 공정에 따라 각 서브 화소 영역과 대응되는 평탄화막(114) 상에 제1 전극(250a), 제2 전극(250b) 및 제3 전극(350)을 형성한다.
- [0051] 상기 제1 전극(250a)과 제2 전극(250b)은 한쌍의 적색(R) 서브 화소 영역에 형성되고, 상기 제3 전극(350)은 인접한 청색(B) 서브 화소 영역에 형성된다. 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 청색(B) 서브 화소 영역의 우측에는 한쌍의 녹색(G) 서브 화소 영역에 각각 전극들이 형성된다.
- [0052] 상기와 같이, 제1 전극(250a), 제2 전극(250b) 및 제3 전극(350)이 기판(100) 상에 형성되면, 기판(100)의 전면에 절연층을 형성한 다음, 한쌍의 적색(R) 서브 화소 영역 내에 형성된 상기 제1 전극(250a)과 제2 전극(250b) 사이에 제1 뱅크층(310)을 형성하고, 상기 제1 전극(250a) 또는 제2 전극(250b)과 제3 전극(350) 사이에 제2 뱅크층(320)을 형성한다.
- [0053] 특히, 상기 제2 뱅크층(320)은 각각의 서브 화소를 분리하는 영역에 형성되기 때문에 이후 형성되는 제3 내지 제 5 뱅크층들(210, 220, 230)이 형성되고, 상기 제1 뱅크층(320)은 한쌍의 서브 화소 영역에 형성된 제1 전극(250a)과 제2 전극(250b)을 분리하기 위해 형성되고, 상부에 추가적인 뱅크층이 형성되지 않는다.
- [0054] 상기 제1 뱅크층(310)과 제2 뱅크층(320)은 SiO 계열 또는 SiN 계열의 무기 재료를 이용하여 형성한다.
- [0055] 또한, 상기 제1 및 제2 뱅크층(310, 320)들은 상기 제1 전극(250a), 제2 전극(250b) 및 제3 전극(350)들의 두께와 같거나 작게 형성될 수 있다.
- [0056] 상기와 같이, 기판(100) 상에 제1 및 제2 뱅크층들(310, 320)이 형성되면, 상기 기판(100) 전면에 유기 물질로



된 절연층을 형성한 다음, 마스크 공정에 따라 상기 청색(R) 서브 화소 영역에 형성된 제3 전극(350)과 일부가 접촉되도록 형성된 제2 뱅크층(320) 상에 각각 제 3, 제4 및 제5 뱅크층(210, 220, 230)을 형성한다.

[0057] 상기 제 3, 제4 및 제5 뱅크층(210, 220, 230)의 두께는 이후, 서브 화소 영역에 형성되는 유기발광다이오드의 전체 두께보다 두껍게 형성될 수 있다.

[0058] 상기와 같이, 제 3, 제4 및 제5 뱅크층(210, 220, 230)이 기판(100) 상에 형성되면, 잉크젯 방법 또는 노즐 방법에 따라 상기 한쌍의 적색(R) 서브 화소 영역과 청색(B) 서브 화소 영역에 각각 적색 유기발광층(260)과 청색 유기발광층(360)을 형성한다.

[0059] 상기 적색 유기발광층(260)은 한쌍의 적색(R) 서브 화소 전 영역에 형성되는데, 상기 제1 전극(250a), 제2 전극(250b) 및 상기 제1 전극(250a)과 제2 전극(250b) 사이에 형성된 제1 뱅크층(310)과 중첩되도록 형성된다.

[0060] 상기 적색 또는 청색 유기발광층(260, 360)은 정공주입층(HIL), 정공수송층(HTL), 발광층(EML), 전자수송층(ETL) 및 전자주입층(EIL)을 포함할 수 있다. 상기 정공수송층에는 전자차단층(EBL)을 더 포함할 수 있고, 상기 전자수송층(ETL)은 PBD, TAZ, Alq3, BAlq, TPBI, Bepp2와 같은 저분자재료를 사용하여 형성할 수 있다.

[0061] 그런 다음, 상기 기판(100)의 전면에 금속막을 형성하여, 한쌍의 적색(R) 서브 화소 영역과 청색(B) 서브 화소 영역에 공통되는 제4 전극(270)을 형성한다.

[0062] 따라서, 한쌍의 적색(R) 서브 화소 영역에서는 제1 전극(250a), 적색 유기발광층(260) 및 제4 전극으로 적색 유기발광다이오드를 구현하고, 제 1 뱅크층(310)에 의해 구분된 인접한 적색(R) 서브 화소 영역에서는 제2 전극(250b), 적색 유기발광층(260) 및 제4 전극으로 적색 유기 발광다이오드를 구현한다.

[0063] 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법은, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 화소들의 배열 구조를 변경하여, 고해상도를 구현할 수 있는 효과가 있다.

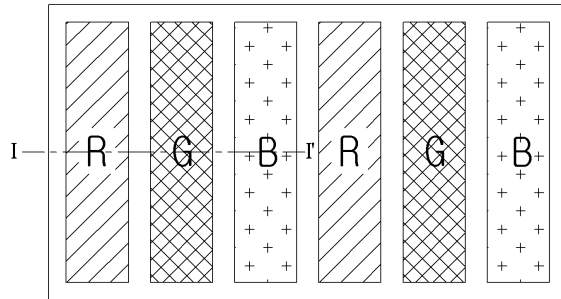
[0064] 또한, 본 발명에 따른 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법은, 두 개의 서브 화소를 동일한 컬러의 서브 화소 쌍으로 인접시키고, 서브 화소쌍을 단위로 유기발광다이오드 두께보다 높은 뱅크층을 형성하여 고해상도 표시패널을 구현할 수 있는 효과가 있다.

## 부호의 설명

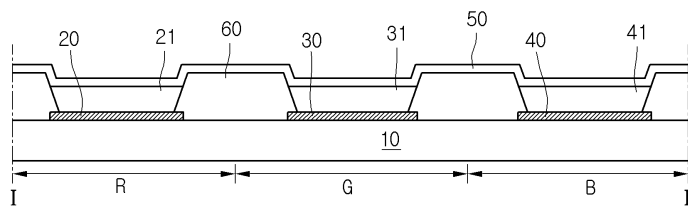
[0065] 100: 기판 102: 게이트 절연막  
104: 채널층 112: 층간절연막  
101: 게이트 전극 107b: 소스 전극  
107a: 드레인 전극 113: 보호막  
114: 평탄화막 310: 제1 뱅크층  
320: 제2 뱅크층 210: 제3 뱅크층  
220: 제4 뱅크층 230: 제5 뱅크층  
260: 적색 유기발광층 360: 청색 유기발광층

도면

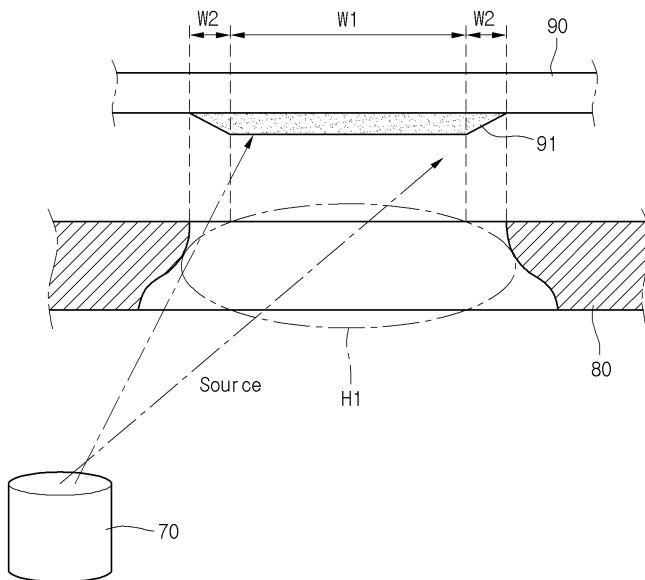
도면1



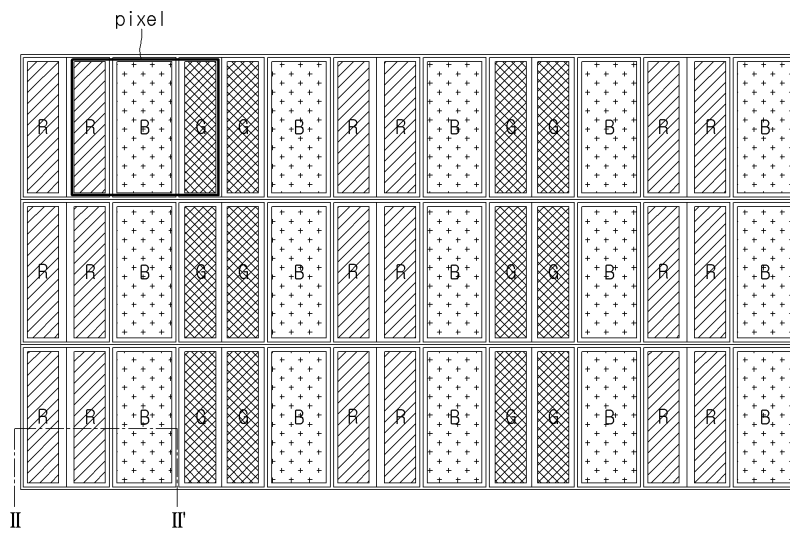
도면2



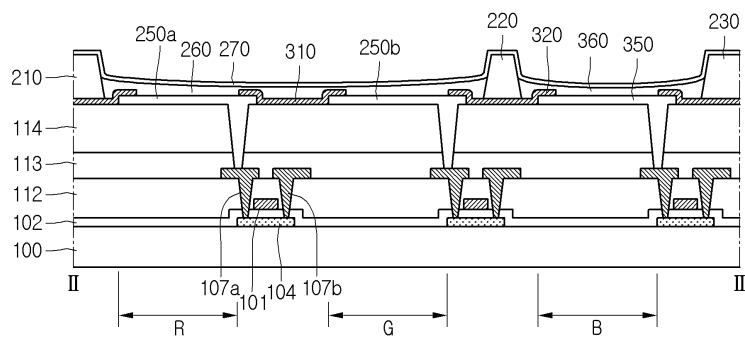
도면3



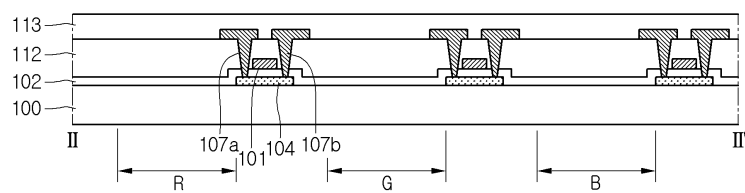
도면4



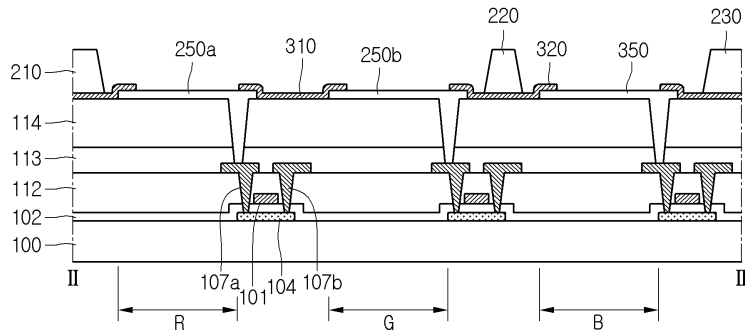
도면5



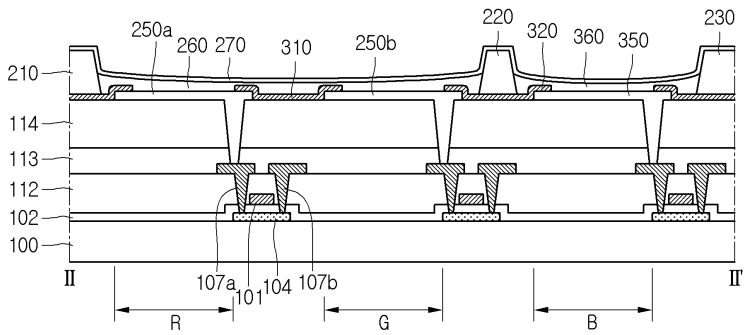
도면6a



도면6b



도면6c



专利名称(译)	标题：有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020150078919A</a>	公开(公告)日	2015-07-08
申请号	KR1020130168772	申请日	2013-12-31
[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	LEE A RYOUNG 이아령		
发明人	이아령		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3218 H01L27/3246 H01L2251/558		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

本发明公开了一种有机电致发光显示装置及其制造方法。公开的有机电致发光显示装置的制造方法，本发明包括以下步骤：提供一基板，其中包括在每个子像素晶体管的沟道层段划分为若干个红（R）、绿（G）、蓝（B）子像素、栅电极、栅极绝缘层、源极和漏极电极；形成在每个红色的第一电极（R）亚像素部分，绿色（G）亚像素部分和蓝（B）子像素部分其中子像素排列为一对蓝（B）子像素设置一对红之间（R）的子像素和一双绿色（G）的子像素；形成第一层划分各银行红（R）、绿色（G），每个和每个蓝（B）子像素部分的第一电极形成；通过排除形成红双在第一银行层形成在第一行的第二层银行层（R）子像素和绿色（G）对亚像素；形成第一有机电致发光层的红色子像素对和绿色（G）对亚像素，在蓝色的两第二有机电致发光层（B）亚像素部分；和形成的有机电致发光二极管包括第一电极、有机电致发光层，和第二电极在每个像素部分形成的第二电极，在基板上的金属层第一和第二有机电致发光layer.copyright韩国2015年

