



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0030985  
(43) 공개일자 2010년03월19일

(51) Int. Cl.

*H05B 33/22* (2006.01)    *H05B 33/26* (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0089989

(22) 출원일자 2008년09월11일

심사청구일자    없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

황영인

경기 용인시 기흥구 농서동 삼성전자(주)기흥공장  
남자기숙사 난초동 109호

이백운

경기도 용인시 수지구 신봉동 LG신봉자이1차아파트 104동 902호

이해연

경기 부천시 원미구 역곡2동 406번지 신일해피트  
리 101동 1103호

(74) 대리인

팬코리아특허법인

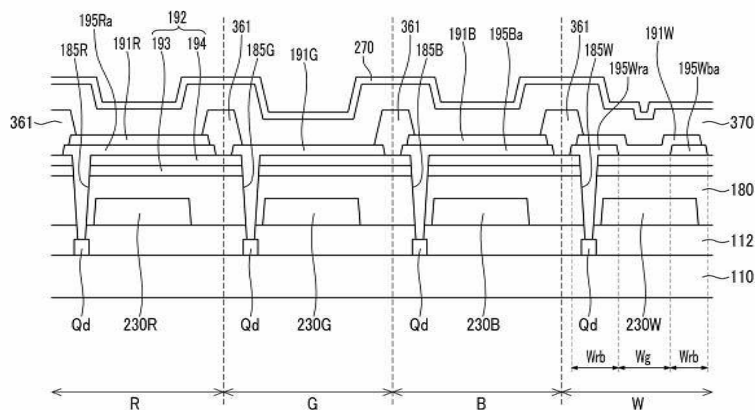
전체 청구항 수 : 총 37 항

(54) 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다. 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1색을 표시하는 제1 화소, 제2색을 표시하는 제2 화소, 제3색을 표시하는 제3 화소 및 백색을 표시하는 백색 화소를 포함하는 유기 발광 표시 장치로서, 상기 제1, 제2, 제3 및 백색 화소는 각각 반투과 부재, 상기 반투과 부재 위에 위치하는 화소 전극, 상기 화소 전극 위에 위치하는 유기 발광 부재, 그리고 상기 유기 발광 부재 위에 위치하는 공통 전극을 포함하고, 상기 제1 화소는 상기 공통 전극 아래에 위치하는 제1 광로 조절 부재를 더 포함하고, 상기 백색 화소의 일부분은 상기 공통 전극 아래에 위치하는 백색 광로 조절 부재를 더 포함한다.

대표도 - 도3



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

제1색을 표시하는 제1 화소, 제2색을 표시하는 제2 화소, 제3색을 표시하는 제3 화소 및 백색을 표시하는 백색 화소를 포함하는 유기 발광 표시 장치로서,

상기 제1, 제2, 제3 및 백색 화소는 각각

반투과 부재,

상기 반투과 부재 위에 위치하는 화소 전극,

상기 화소 전극 위에 위치하는 유기 발광 부재, 그리고

상기 유기 발광 부재 위에 위치하는 공통 전극을 포함하고,

상기 제1 화소는 상기 공통 전극 아래에 위치하는 제1 광로 조절 부재를 더 포함하고,

상기 백색 화소의 일부분은 상기 공통 전극 아래에 위치하는 백색 광로 조절 부재를 더 포함하는

유기 발광 표시 장치.

### 청구항 2

제1항에서,

상기 제1 광로 조절 부재와 상기 백색 광로 조절 부재는 투명 물질로 이루어진 박막인 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 3

제2항에서,

상기 제1 광로 조절 부재와 상기 백색 광로 조절 부재의 두께는 서로 동일한 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 4

제3항에서,

상기 제1 광로 조절 부재와 상기 백색 광로 조절 부재는 동일한 공정에서 형성되는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 5

제2항에서,

상기 제1 광로 조절 부재 및 상기 백색 광로 조절 부재는 ITO, IZO, 산화규소 및 질화규소 중 적어도 어느 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 6

제1항에서,

상기 제1, 제2, 제3 및 백색 화소의 상기 반투과 부재 아래에 형성되어 있는 덮개막을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 7

제6항에서,

상기 제1 광로 조절 부재 및 상기 백색 광로 조절 부재는 상기 덮개막 표면에 형성되어 있는 요철을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 8

제7항에서,

상기 제1 화소의 요철의 경사각과 상기 백색 화소의 요철의 경사각은 서로 동일한 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 9

제1항에서,

상기 반투과 부재는 은(Ag) 또는 알루미늄(Al)을 포함하는 반투과 금속 부재를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 10

제9항에서,

상기 반투과 금속 부재의 두께는 50 내지 200 인 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 11

제9항에서,

상기 반투과 부재는 상기 반투과 금속 부재의 위 또는 아래에 형성되어 있는 산화물 도전 부재를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 12

제11항에서,

상기 산화물 도전 부재는 ITO 또는 IZO를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 13

제9항에서,

상기 화소 전극은 ITO 또는 IZO를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 14

제1항에서,

상기 반투과 부재는 제1 박막 및 제2 박막을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 15

제14항에서,

상기 제1 박막은 산화규소를 포함하고, 상기 제2 박막은 질화규소를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 16

제14항에서,

상기 제1 박막은 ITO 또는 IZO를 포함하고, 상기 제2 박막은 산화규소 또는 질화규소를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 17

제1항에서,

상기 유기 발광 부재는 백색 유기 발광 부재이며,

상기 제1, 제2 및 제3 화소는 각각 상기 반투과 부재 아래에 형성되어 있는 제1 색필터, 제2 색필터 및 제3 색필터를 더 포함하는

유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 18

제1항에서,

상기 유기 발광 부재는 상기 제1, 제2, 제3 및 백색 화소에 각각 형성되어 있는 제1, 제2, 제3 및 백색 유기 발광 부재를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 19

제1항에서,

상기 제2 화소에 형성되어 있으며 상기 공통 전극 아래에 위치하는 제2 광로 조절 부재를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 20

제19항에서,

상기 제1, 제2 및 백색 광로 조절 부재는 동시에 형성되는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 21

제1항에서,

상기 화소 전극과 전기적으로 연결되어 있는 구동 트랜지스터를 더 포함하고,

상기 반투과 부재는 도전성 물질로 이루어져 있으며,

상기 반투과 부재가 상기 구동 트랜지스터의 드레인 전극과 연결되어 있는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 22

제1항에서,

상기 화소 전극과 전기적으로 연결되어 있는 구동 트랜지스터를 더 포함하고,

상기 반투과 부재는 무기 절연 물질로 이루어져 있으며,

상기 화소 전극이 상기 구동 트랜지스터의 드레인 전극과 연결되어 있는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 23

제1항에서,

상기 화소 전극과 전기적으로 연결되어 있는 구동 트랜지스터를 더 포함하고,

상기 제1 및 백색 광로 조절 부재는 도전성 물질로 이루어진 박막이며,

상기 제1 및 백색 광로 조절 부재가 상기 구동 트랜지스터의 드레인 전극과 연결되어 있는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 24

제1항에서,

상기 제1색, 제2색 및 제3색은 각각 적색, 녹색 및 청색인 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 25

제1색을 표시하는 제1 화소, 제2색을 표시하는 제2 화소, 제3색을 표시하는 제3 화소 및 백색을 표시하는 백색 화소를 포함하는 유기 발광 표시 장치로서,

상기 제1, 제2, 제3 및 백색 화소는 각각

반사 부재,  
 상기 반사 부재 위에 위치하는 화소 전극,  
 상기 화소 전극 위에 위치하는 유기 발광 부재, 그리고  
 상기 유기 발광 부재 위에 위치하는 반투과 공통 전극을 포함하고,  
 상기 제1 화소는 상기 공통 전극 아래에 위치하는 제1 광로 조절 부재를 더 포함하고,  
 상기 백색 화소의 일부분은 상기 공통 전극 아래에 위치하는 백색 광로 조절 부재를 더 포함하는  
 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 26

제25항에서,  
 상기 반사 부재는 알루미늄, 은, 금, 백금, 니켈, 구리, 텅스텐 및 이들의 합금 중 적어도 하나로 이루어진 반  
 사 금속 부재를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 27

제26항에서,  
 상기 반사 부재는 상기 반사 금속 부재의 위 또는 아래에 형성되어 있는 산화물 도전 부재를 더 포함하는 유기  
 발광 표시 장치.

#### 청구항 28

제27항에서,  
 상기 산화물 도전 부재는 ITO 또는 IZO를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 29

제25항에서,  
 상기 제1 광로 조절 부재와 상기 백색 광로 조절 부재의 두께는 서로 동일한 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 30

제29항에서,  
 상기 제1 광로 조절 부재와 상기 백색 광로 조절 부재는 동일한 공정에서 형성되는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 31

제25항에서,  
 상기 제1 광로 조절 부재 및 상기 백색 광로 조절 부재는 ITO, IZO, 산화규소 및 질화규소 중 적어도 어느 하나  
 를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 32

제25항에서,  
 상기 제1, 제2 및 제3 화소는 각각 상기 화소 전극 위에 형성되어 있는 제1, 제2 및 제3 색필터를 더 포함하는  
 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 33

제1색을 표시하는 제1 화소, 제2색을 표시하는 제2 화소, 제3색을 표시하는 제3 화소 및 백색을 표시하는 백색  
 화소를 포함하는 유기 발광 표시 장치에서,

상기 제1, 제2, 제3 및 백색 화소 각각의 기관 위에 반투과 부재를 형성하는 단계,  
 상기 제1, 제2 및 제3 화소 중 적어도 하나의 상기 반투과 부재 위에 제1 광로 조절 부재를 형성하고, 상기 백색 화소의 상기 반투과 부재의 일부분 위에 백색 광로 조절 부재를 형성하는 단계,  
 상기 제1, 제2, 제3 및 백색 화소 각각에 화소 전극을 형성하는 단계,  
 상기 화소 전극 위에 유기 발광 부재를 형성하는 단계, 그리고  
 상기 유기 발광 부재 위에 공통 전극을 형성하는 단계  
 를 포함하고,  
 상기 제1 광로 조절 부재 및 상기 백색 광로 조절 부재는 동일한 공정에서 형성되는  
 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 34

제33항에서,  
 상기 반투과 부재를 형성하는 단계는 굴절율이 서로 다른 적어도 두 물질을 포함하는 반투과 부재층을 형성하고  
 사진 식각하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 35

제33항에서,  
 상기 반투과 부재를 형성하는 단계는 하부 투명 도전층, 금속층 및 상부 투명 도전층을 차례대로 적층하고 사진  
 식각하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 36

제35항에서,  
 상기 하부 투명 도전층 및 상기 상부 투명 도전층은 ITO 또는 IZO를 포함하고, 상기 금속층은 은 또는 알루미늄  
 을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 37

제33항에서,  
 상기 제1 광로 조절 부재 및 상기 백색 광로 조절 부재는 질화규소, 산화규소, ITO 및 IZO 중 어느 하나를 포함  
 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

### 명세서

#### 발명의 상세한 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display, OLED)는 자체발광형으로 별도의 광원이 필요 없  
 으므로 소비전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 응답 속도, 시야각 및 대비비(contrast ratio)도 우수하다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 적색 화소, 청색 화소, 녹색 화소 및 백색 화소 등의 복수의 화소(pixel)를 포함하며,  
 이들 화소를 조합하여 풀 컬러(full color)를 표현할 수 있다.

[0004] 유기 발광 표시 장치의 각 화소는 유기 발광 소자(organic light emitting element)와 이를 구동하기 위한 복수  
 의 박막 트랜지스터를 포함한다.

[0005] 유기 발광 소자는 애노드와 캐소드 및 그 사이의 유기 발광 부재 등을 포함한다. 유기 발광 부재는 적색, 녹색, 청색 등 삼원색의 빛을 내거나 백색의 빛을 내고, 유기 발광 부재가 내는 색상에 따라서 재료가 달라진다. 일반적으로 백색광은 적색, 녹색, 청색의 빛을 내는 발광 재료들을 적층한 합성광으로 나타낸다. 또한, 유기 발광 부재가 백색광을 내는 경우에는 색필터를 부가하여 원하는 색상의 빛을 얻기도 한다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 유기 발광 표시 장치의 정면 및 측면에서의 색의 선명도를 높이면서 시야각에 따른 색변이를 줄이는 것이다.

### 과제 해결수단

[0007] 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1색을 표시하는 제1 화소, 제2색을 표시하는 제2 화소, 제3색을 표시하는 제3 화소 및 백색을 표시하는 백색 화소를 포함하는 유기 발광 표시 장치로서, 상기 제1, 제2, 제3 및 백색 화소는 각각 반투과 부재, 상기 반투과 부재 위에 위치하는 화소 전극, 상기 화소 전극 위에 위치하는 유기 발광 부재, 그리고 상기 유기 발광 부재 위에 위치하는 공통 전극을 포함하고, 상기 제1 화소는 상기 공통 전극 아래에 위치하는 제1 광로 조절 부재를 더 포함하고, 상기 백색 화소의 일부분은 상기 공통 전극 아래에 위치하는 백색 광로 조절 부재를 더 포함한다.

[0008] 상기 제1 광로 조절 부재와 상기 백색 광로 조절 부재는 투명 물질로 이루어진 박막일 수 있다.

[0009] 상기 제1 광로 조절 부재와 상기 백색 광로 조절 부재의 두께는 서로 동일할 수 있다.

[0010] 상기 제1 광로 조절 부재와 상기 백색 광로 조절 부재는 동일한 공정에서 형성될 수 있다.

[0011] 상기 제1 광로 조절 부재 및 상기 백색 광로 조절 부재는 ITO, IZO, 산화규소 및 질화규소 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0012] 상기 제1, 제2, 제3 및 백색 화소의 상기 반투과 부재 아래에 형성되어 있는 덮개막을 더 포함할 수 있다.

[0013] 상기 제1 광로 조절 부재 및 상기 백색 광로 조절 부재는 상기 덮개막 표면에 형성되어 있는 요철을 포함할 수 있다.

[0014] 상기 제1 화소의 요철의 경사각과 상기 백색 화소의 요철의 경사각은 서로 동일할 수 있다.

[0015] 상기 반투과 부재는 은(Ag) 또는 알루미늄(Al)을 포함하는 반투과 금속 부재를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 반투과 금속 부재의 두께는 50 내지 200 일 수 있다.

[0017] 상기 반투과 부재는 상기 반투과 금속 부재의 위 또는 아래에 형성되어 있는 산화물 도전 부재를 더 포함할 수 있다.

[0018] 상기 산화물 도전 부재는 ITO 또는 IZO를 포함할 수 있다.

[0019] 상기 화소 전극은 ITO 또는 IZO를 포함할 수 있다.

[0020] 상기 반투과 부재는 제1 박막 및 제2 박막을 포함할 수 있다.

[0021] 상기 제1 박막은 산화규소를 포함하고, 상기 제2 박막은 질화규소를 포함할 수 있다.

[0022] 상기 제1 박막은 ITO 또는 IZO를 포함하고, 상기 제2 박막은 산화규소 또는 질화규소를 포함할 수 있다.

[0023] 상기 유기 발광 부재는 백색 유기 발광 부재이며, 상기 제1, 제2 및 제3 화소는 각각 상기 반투과 부재 아래에 형성되어 있는 제1 색필터, 제2 색필터 및 제3 색필터를 더 포함할 수 있다.

[0024] 상기 유기 발광 부재는 상기 제1, 제2, 제3 및 백색 화소에 각각 형성되어 있는 제1, 제2, 제3 및 백색 유기 발광 부재를 포함할 수 있다.

[0025] 상기 제2 화소에 형성되어 있으며 상기 공통 전극 아래에 위치하는 제2 광로 조절 부재를 더 포함할 수 있다.

[0026] 상기 제1, 제2 및 백색 광로 조절 부재는 동시에 형성될 수 있다.

- [0027] 상기 화소 전극과 전기적으로 연결되어 있는 구동 트랜지스터를 더 포함하고, 상기 반투과 부재는 도전성 물질로 이루어져 있으며, 상기 반투과 부재가 상기 구동 트랜지스터의 드레인 전극과 연결되어 있을 수 있다.
- [0028] 상기 화소 전극과 전기적으로 연결되어 있는 구동 트랜지스터를 더 포함하고, 상기 반투과 부재는 무기 절연 물질로 이루어져 있으며, 상기 화소 전극이 상기 구동 트랜지스터의 드레인 전극과 연결되어 있을 수 있다.
- [0029] 상기 화소 전극과 전기적으로 연결되어 있는 구동 트랜지스터를 더 포함하고, 상기 제1 및 백색 광로 조절 부재는 도전성 물질로 이루어진 박막이며, 상기 제1 및 백색 광로 조절 부재가 상기 구동 트랜지스터의 드레인 전극과 연결되어 있을 수 있다.
- [0030] 상기 제1색, 제2색 및 제3색은 각각 적색, 녹색 및 청색일 수 있다.
- [0031] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1색을 표시하는 제1 화소, 제2색을 표시하는 제2 화소, 제3색을 표시하는 제3 화소 및 백색을 표시하는 백색 화소를 포함하는 유기 발광 표시 장치로서, 상기 제1, 제2, 제3 및 백색 화소는 각각 반사 부재, 상기 반사 부재 위에 위치하는 화소 전극, 상기 화소 전극 위에 위치하는 유기 발광 부재, 그리고 상기 유기 발광 부재 위에 위치하는 반투과 공통 전극을 포함하고, 상기 제1 화소는 상기 공통 전극 아래에 위치하는 제1 광로 조절 부재를 더 포함하고, 상기 백색 화소의 일부분은 상기 공통 전극 아래에 위치하는 백색 광로 조절 부재를 더 포함한다.
- [0032] 상기 반사 부재는 알루미늄, 은, 금, 백금, 니켈, 구리, 텅스텐 및 이들의 합금 중 적어도 하나로 이루어진 반사 금속 부재를 포함할 수 있다.
- [0033] 상기 반사 부재는 상기 반사 금속 부재의 위 또는 아래에 형성되어 있는 산화물 도전 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0034] 상기 산화물 도전 부재는 ITO 또는 IZO를 포함할 수 있다.
- [0035] 상기 제1 광로 조절 부재와 상기 백색 광로 조절 부재의 두께는 서로 동일할 수 있다.
- [0036] 상기 제1 광로 조절 부재와 상기 백색 광로 조절 부재는 동일한 공정에서 형성될 수 있다.
- [0037] 상기 제1 광로 조절 부재 및 상기 백색 광로 조절 부재는 ITO, IZO, 산화규소 및 질화규소 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0038] 상기 제1, 제2 및 제3 화소는 각각 상기 화소 전극 위에 형성되어 있는 제1, 제2 및 제3 색필터를 더 포함할 수 있다.
- [0039] 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 제1색을 표시하는 제1 화소, 제2색을 표시하는 제2 화소, 제3색을 표시하는 제3 화소 및 백색을 표시하는 백색 화소를 포함하는 유기 발광 표시 장치에서, 상기 제1, 제2, 제3 및 백색 화소 각각의 기관 위에 반투과 부재를 형성하는 단계, 상기 제1, 제2 및 제3 화소 중 적어도 하나의 상기 반투과 부재 위에 제1 광로 조절 부재를 형성하고, 상기 백색 화소의 상기 반투과 부재의 일부분 위에 백색 광로 조절 부재를 형성하는 단계, 상기 제1, 제2, 제3 및 백색 화소 각각에 화소 전극을 형성하는 단계, 상기 화소 전극 위에 유기 발광 부재를 형성하는 단계, 그리고 상기 유기 발광 부재 위에 공통 전극을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 제1 광로 조절 부재 및 상기 백색 광로 조절 부재는 동일한 공정에서 형성된다.
- [0040] 상기 반투과 부재를 형성하는 단계는 굴절율이 서로 다른 적어도 두 물질을 포함하는 반투과 부재층을 형성하고 사진 식각하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0041] 상기 반투과 부재를 형성하는 단계는 하부 투명 도전층, 금속층 및 상부 투명 도전층을 차례대로 적층하고 사진 식각하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0042] 상기 하부 투명 도전층 및 상기 상부 투명 도전층은 ITO 또는 IZO를 포함하고, 상기 금속층은 은 또는 알루미늄을 포함할 수 있다.
- [0043] 상기 제1 광로 조절 부재 및 상기 백색 광로 조절 부재는 질화규소, 산화규소, ITO 및 IZO 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

## 효 과



- [0044] 이와 같이 시야각에 따른 색순도의 편차를 완화시킬 수 있고, 백색의 시야각에 따른 색변이를 줄일 수 있다.
- [0045] 또한 제조 공정상 백색 화소의 불량을 줄여 제품의 완성도를 높일 수 있다.

### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0046] 그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0047] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우 뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- [0048] 먼저 도 1을 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0049] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이다.
- [0050] 도 1을 참고하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 신호선(121, 171, 172)과 이들에 연결되어 있으며 대략 행렬(matrix)의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)(PX)를 포함한다.
- [0051] 신호선은 게이트 신호(또는 주사 신호)를 전달하는 복수의 게이트선(gate line)(121), 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선(data line)(171), 구동 전압을 전달하는 복수의 구동 전압선(driving voltage line)(172) 등을 포함한다. 게이트선(121)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(171)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다. 구동 전압선(172)은 대략 열 방향으로 뻗어 있는 것으로 도시되어 있으나, 행 방향 또는 열 방향으로 뻗거나 그물 모양으로 형성될 수 있다.
- [0052] 각 화소(PX)는 스위칭 트랜지스터(switching transistor)(Qs), 구동 트랜지스터(driving transistor)(Qd), 유기 축전기(storage capacitor)(Cst) 및 유기 발광 소자(organic light emitting element)(LD)를 포함한다.
- [0053] 스위칭 트랜지스터(Qs)는 제어 단자(control terminal), 입력 단자(input terminal) 및 출력 단자(output terminal)를 가지는데, 제어 단자는 게이트선(121)에 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(171)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 트랜지스터(Qd)에 연결되어 있다. 스위칭 트랜지스터(Qs)는 게이트선(121)으로부터 받은 주사 신호에 응답하여 데이터선(171)으로부터 받은 데이터 신호를 구동 트랜지스터(Qd)에 전달한다.
- [0054] 구동 트랜지스터(Qd) 또한 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스위칭 트랜지스터(Qs)에 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전압선(172)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 소자(LD)에 연결되어 있다. 구동 트랜지스터(Qd)는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 출력 전류(ILD)를 흘린다.
- [0055] 축전기(Cst)는 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있다. 이 축전기(Cst)는 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자에 인가되는 데이터 신호를 충전하고 스위칭 트랜지스터(Qs)가 턴 오프(turn-off)된 뒤에도 이를 유지한다.
- [0056] 유기 발광 소자(LD)는 예를 들면 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)로서, 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode)와 공통 전압(Vss)에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다. 유기 발광 소자(LD)는 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 전류(ILD)에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다. 유기 발광 소자(LD)는 적색, 녹색, 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 어느 하나 또는 하나 이상의 빛을 고유하게 내는 유기 물질을 포함하거나, 백색을 내는 유기 물질을 포함할 수 있으며, 유기 발광 표시 장치는 이들 색의 공간적인 합으로 원하는 영상을 표시한다.
- [0057] 스위칭 트랜지스터(Qs) 및 구동 트랜지스터(Qd)는 n-채널 전계 효과 트랜지스터(field effect transistor, FET)이지만, 이들 중 적어도 하나는 p-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다. 또한, 트랜지스터(Qs, Qd), 축전기(Cst) 및 유기 발광 소자(LD)의 연결 관계가 바뀔 수 있다.
- [0058] 그러면 도 1에 도시한 유기 발광 표시 장치의 화소 배치에 대하여 도 2를 참조하여 설명한다.
- [0059] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 복수의 화소의 배치를 개략적으로 보여주는 평면

도이다.

- [0060] 도 2를 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에는 적색을 표시하는 적색 화소(R), 녹색을 표시하는 녹색 화소(G), 청색을 표시하는 청색 화소(B) 및 특정 색을 표시하지 않는 백색 화소(W)가 교대로 배치되어 있다. 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)는 풀 컬러(full color)를 표현하기 위한 기본 화소이며, 적색, 녹색, 청색의 삼원색 대신 다른 색상의 삼원색 화소를 포함할 수도 있다. 백색 화소(W)는 휘도를 보강하기 위한 것으로 생략될 수도 있다.
- [0061] 적색 화소(R), 녹색 화소(G), 청색 화소(B) 및 백색 화소(W)를 포함한 네 개의 화소는 하나의 군(group)을 이루어 행 및/또는 열을 따라 반복될 수 있다. 그러나 이와 다르게 화소의 배치는 다양하게 변형될 수 있다.
- [0062] 이하 도 3을 도 1 및 도 2와 함께 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구조에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0063] 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0064] 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110) 위에 복수의 스위칭 트랜지스터(도시하지 않음) 및 복수의 구동 트랜지스터(Qd)를 포함하는 복수의 박막 트랜지스터 어레이(thin film transistor array)가 형성되어 있다. 스위칭 트랜지스터(도시하지 않음) 및 구동 트랜지스터(Qd)에 대한 설명은 앞에서 하였으므로 생략한다.
- [0065] 박막 트랜지스터 어레이 위에는 절연막(112)이 형성되어 있다.
- [0066] 절연막(112) 위에는 적색 화소(R)에 적색 색필터(230R), 녹색 화소(G)에 녹색 색필터(230G), 청색 화소(B)에 청색 색필터(230B), 그리고 백색 화소(W)에는 투명한 백색 색필터(230W)가 각각 형성되어 있다. 백색 화소(W)의 백색 색필터(230W)는 생략될 수 있다.
- [0067] 색필터(230R, 230G, 230B, 230W) 및 절연막(112) 위에는 덮개막(180)이 형성되어 있다. 덮개막(180)은 유기물로 만들어질 수 있으며 표면이 평탄할 수 있다.
- [0068] 절연막(112) 및 덮개막(180)에는 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 단자(도시하지 않음)의 일부를 드러내는 복수의 접촉 구멍(185R, 185G, 185B, 185W)이 형성되어 있다.
- [0069] 덮개막(180) 위에는 반투과 부재(translucent member)(192)가 전면에 형성되어 있다. 반투과 부재(192)는 하부막(193)과 상부막(194)을 포함하는 이중막 구조를 갖는다. 하부막(193)과 상부막(194)은 굴절율이 서로 다른 무기물로 이루어지며, 그 예로, 하부막(193)이 질화규소(SiNx)로 이루어진 경우 상부막(194)은 산화규소(SiOx)로 이루어질 수 있고, 하부막(193)이 산화규소로 이루어진 경우 상부막(194)은 질화규소로 이루어질 수 있다.
- [0070] 반투과 부재(192)는 질화규소, 산화규소, ITO 및 IZO 따위의 서로 다른 굴절율을 갖는 물질로 이루어진 삼중막 이상의 다중막 구조일 수도 있다.
- [0071] 본 실시예에서 반투과 부재(192)의 하부막(193) 및 상부막(194) 사이의 굴절율 차이로 인해 상부로부터의 입사광이 하부막(193) 및 상부막(194)의 경계에서 일부 반사된다. 또한 덮개막(180)과 하부막(193)의 굴절율에 차이가 있는 경우, 상부로부터의 입사광이 덮개막(180) 및 하부막(193)의 경계에서 일부 반사될 수도 있다. 이로써 반투과 부재(192)는 입사광의 일부를 반사하거나 투과시킨다.
- [0072] 절연막(112), 덮개막(180) 및 반투과 부재(192)에는 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 단자(도시하지 않음)의 일부를 드러내는 복수의 접촉 구멍(185R, 185G, 185B, 185W)이 형성되어 있다.
- [0073] 적색 및 청색 화소(R, B)의 반투과 부재(192) 위에는 투명 부재(195Ra, 195Ba)가 각각 형성되어 있으며, 백색 화소(W)의 반투과 부재(192) 위에도 투명 부재(195Wra, 195Wba)가 형성되어 있다.
- [0074] 투명 부재(195Ra, 195Ba, 195Wra)는 접촉 구멍(185R, 185B, 185W)을 통하여 하부의 구동 트랜지스터(Qd)와 전기적으로 연결되어 있다. 이와 다르게 백색 화소(W)의 투명 부재(195Wba)는 접촉 구멍(185W)을 통하여 구동 트랜지스터(Qd)와 연결되어 있을 수도 있다.
- [0075] 투명 부재(195Ra, 195Ba, 195Wra, 195Wba)는 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 따위의 투명 도전성 물질로 만들어질 수 있으며, 투명 부재(195Ra, 195Ba, 195Wra, 195Wba)의 두께는 서로 실질적으로 동일하다. 백색 화소(W)의 투명 부재(195Wra, 195Wba)는 적색 및 청색 화소(R, B)의 투명 부재(195Ra, 195Ba)와 동시에 형성된다.

- [0076] 도 3에서는 백색 화소(W)의 투명 부재(195Wra)와 투명 부재(195Wba)가 서로 떨어져 있지만, 서로 이웃하며 연결되어 있을 수도 있다.
- [0077] 투명 부재(195Ra, 195Ba, 195Wra, 195Wba) 및 반투과 부재(192) 위에는 화소 전극(191R, 191G, 191B, 191W)이 형성되어 있으며, 각 화소 전극(191R, 191G, 191B, 191W)은 각각의 색필터(230R, 230G, 230B, 230W)에 대응하는 영역에 위치한다. 적색, 청색 및 백색 화소(R, B, W)의 화소 전극(191R, 191B, 191W)은 각각 하부의 투명 부재(195Ra, 195Ba, 195Wra)를 통하여 구동 트랜지스터(Qd)와 전기적으로 연결되어 있으며, 녹색 화소(G)의 화소 전극(191G)은 직접 접촉 구멍(185G)을 통하여 하부의 구동 트랜지스터(Qd)와 전기적으로 연결되어 있다.
- [0078] 이웃하는 화소 전극(191R, 191G, 191B, 191W) 사이에는 화소 전극(191R, 191B, 191G, 191W) 사이의 절연을 위한 복수의 절연 부재(361)가 형성되어 있다. 절연 부재(361)는 생략될 수 있다.
- [0079] 절연 부재(361) 및 화소 전극(191R, 191G, 191BG, 191W) 위에는 백색 유기 발광 부재(370)가 형성되어 있으며, 그 위에는 공통 전압(Vss)을 전달하는 공통 전극(270)이 형성되어 있다.
- [0080] 백색 유기 발광 부재(370)는 서로 다른 색의 빛을 내는 복수의 유기 물질층이 적층된 구조를 가질 수 있으며, 공통 전극(270)은 칼슘(Ca), 바륨(Ba), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 은(Ag) 등을 포함하는 반사성 금속으로 만들어질 수 있다.
- [0081] 이와 다르게, 적색, 녹색, 청색 및 백색 화소(R, G, B, W)에 적색, 녹색 및 청색의 빛을 고유하게 내는 유기 발광 부재(도시하지 않음)와 백색 유기 발광 부재가 각각 형성되어 있을 수 있다. 이 경우 적색, 녹색, 청색 또는 백색 색필터(230R, 230G, 230B, 230W)는 생략될 수 있다.
- [0082] 이러한 유기 발광 표시 장치에서, 화소 전극(191R, 191G, 191B, 191W), 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)은 유기 발광 소자(LD)를 이루며, 화소 전극(191R, 191G, 191B, 191W)이 애노드, 공통 전극(270)이 캐소드가 된다.
- [0083] 이러한 유기 발광 표시 장치는 기관(110)의 아래쪽으로 빛을 내보내어 영상을 표시한다. 유기 발광 부재(370)에서 기관(110) 쪽으로 방출된 빛은 화소 전극(191R, 191G, 191B, 191W) 및 투명 부재(195Ra, 195Ba, 195Wra, 195Wba)[단, 녹색 화소(G) 및 백색 화소(W)의 일부분 제외]를 통과하여 반투과 부재(192)에 이른다. 반투과 부재(192)는 입사광을 공통 전극(270) 쪽으로 반사하며 공통 전극(270)은 이를 다시 반사하여 반투과 부재(192)로 보낸다. 이와 같이 반투과 부재(192)와 공통 전극(270) 사이에서 왕복하는 빛은 간섭 등의 광학적 과정을 거쳐 반투과 부재(192) 및 색필터(230R, 230G, 230B, 230W)를 통과하여 바깥으로 나간다.
- [0084] 이때, 반투과 부재(192)와 공통 전극(270)의 사이에 있는 박막들의 두께와 굴절률 등에 따라 빛의 경로가 달라지므로 이들 박막의 두께와 재질 등을 적절하게 선택하여 각 기본색에 해당하는 파장의 빛을 강화시킬 수 있다. 이와 같이 하면 원하는 광학적 특성, 예를 들면 기본색마다 원하는 범위의 파장과 색순도를 가지는 빛을 얻을 수 있다.
- [0085] 한편 본 실시예에서는 백색 화소(W)의 화소 전극(191W)과 반투과 부재(192) 사이에도 적색 및 청색 화소(R, B)의 투명 부재(195Ra, 195Ba)와 동일 조건의 투명 부재(195Wra, 195Wba)가 형성되어 있다. 투명 부재(195Wra, 195Wba)가 존재하는 제1 영역(Wrb)에서 공통 전극(270)과 반투과 부재(192) 사이를 왕복하는 빛은 적색 및 청색 파장 등에 해당하는 빛의 세기가 강화되고, 투명 부재(195Wra, 195Wba)가 존재하지 않는 제2 영역(Wg)에서 왕복하는 빛은 녹색 파장 등에 해당하는 빛의 세기가 강화된다. 따라서 제1 및 제2 영역(Wrb, Wg)의 넓이를 조절하여 각 영역(Wrb, Wg)에서 보강 간섭으로 강화되는 여러 파장의 빛의 세기를 조절할 수 있고 고휘도의 백색의 빛을 내보낼 수 있다.
- [0086] 즉, 백색 화소(W)에 적절한 넓이를 가지는 투명 부재(195Wra, 195Wba)를 형성하여 다른 화소(R, G, B)와 같이 정면으로 휘도가 강화된 백색광을 내보내게 함으로써 색의 선명도를 높이고 시야각에 따른 색변이와 색순도의 편차를 줄일 수 있다. 또한 백색의 시야각에 따른 색변이를 줄여 색좌표가 변형되는 것을 막을 수 있다.
- [0087] 또한, 백색 화소(W)에도 다른 화소(R, G, B)와 동일하게 반투과 부재(192)와 투명 부재(195Wra, 195Wba)를 형성함으로써 백색 화소(W)와 다른 화소(R, G, B) 간 박막의 단차를 줄이고 제조 공정에서 제품의 완성도를 높일 수 있다.
- [0088] 그러면, 도 4 내지 도 7을 참고하여 도 3에 도시한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대하여 상세하게 설명한다.

- [0089] 도 4 내지 도 7은 도 3에 도시한 유기 발광 표시 장치를 본 발명의 한 실시예에 따라 제조하는 중간 단계에서의 단면도이다.
- [0090] 도 4를 참고하면, 절연 기판(110) 위에 복수의 구동 트랜지스터(Qd)를 포함하는 복수의 박막 트랜지스터 어레이를 형성하고, 그 위에 절연막(112), 복수의 색필터(230R, 230G, 230B, 230W) 및 덮개막(180)을 차례대로 형성한다.
- [0091] 이어서 덮개막(180) 위에 질화규소와 산화규소 따위의 서로 다른 무기물을 차례대로 적층하여 하부막(193)과 상부막(194)을 포함하는 반투과 부재(192)를 형성한다. 다른 실시예에 따르면, 반투과 부재는 삼중막 이상의 다중막으로 구성될 수도 있다.
- [0092] 다음 도 5를 참고하면, 절연막(112), 덮개막(180) 및 반투과 부재(192)를 패터닝하여 구동 트랜지스터(Qd)의 일부를 드러내는 복수의 접촉 구멍(185R, 185G, 185B, 185W)을 형성한다.
- [0093] 다음 도 6을 참고하면, 반투과 부재(192) 위에 ITO 또는 IZO 따위의 투명 도전층(도시하지 않음)을 스퍼터링(sputtering) 따위의 방법으로 적층한 후, 감광막을 도포하고 식각하여 적색, 청색 및 백색 화소(R, B, W)에 투명 부재(195Ra, 195Ba, 195Wra, 195Wba)를 형성한다.
- [0094] 다음 도 7을 참고하면, 반투과 부재(192) 또는 투명 부재(195Ra, 195Ba, 195Wra, 195Wba) 위에 ITO 또는 IZO 따위의 투명 도전층(도시하지 않음)을 적층하고 사진 식각하여 복수의 화소 전극(191R, 191G, 191B, 191W)을 형성한다.
- [0095] 마지막으로 도 3에 도시한 바와 같이 복수의 절연 부재(361), 백색 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)을 차례로 형성한다.
- [0096] 그러면 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 8을 도 1 및 도 2와 함께 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0097] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0098] 전술한 실시예와 동일한 설명은 생략하며 동일한 구성요소는 동일한 도면 부호를 부여한다.
- [0099] 절연 기판(110) 위에 복수의 박막 트랜지스터 어레이(Qd), 절연막(112), 복수의 색필터(230R, 230G, 230B, 230W), 덮개막(180), 복수의 반투과 부재(192R, 192G, 192B, 192W), 투명 부재(195Ga)[녹색 화소(G)만 해당], 화소 전극(191R, 191G, 191B, 191W), 절연 부재(361), 백색 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)이 차례대로 형성되어 있다.
- [0100] 본 실시예에서는 적색, 녹색, 청색 및 백색 화소(R, G, B, W)에 복수의 반투과 부재(192R, 192G, 192B, 192W)가 각각 형성되어 있다.
- [0101] 반투과 부재(192R, 192G, 192B, 192W)는 하부막(193Ra, 193Ga, 193Ba, 193Wa) 및 상부막(194Ra, 194Ga, 194Ba, 194Wa)을 포함하는 이중막 구조이다. 하부막(193Ra, 193Ga, 193Ba, 193Wa)과 상부막(194Ra, 194Ga, 194Ba, 194Wa)은 굴절율이 서로 다른 무기물 또는 ITO 및 IZO 따위의 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 그 예로, 하부막(193Ra, 193Ga, 193Ba, 193Wa)이 질화규소로 이루어진 경우 상부막(194Ra, 194Ga, 194Ba, 194Wa)은 산화규소로 이루어질 수 있고, 하부막(193Ra, 193Ga, 193Ba, 193Wa)이 산화규소로 이루어진 경우 상부막(194Ra, 194Ga, 194Ba, 194Wa)은 질화규소로 이루어질 수 있다. 또는 하부막(193Ra, 193Ga, 193Ba, 193Wa)이 질화규소 또는 산화규소로 이루어지고 상부막(194Ra, 194Ga, 194Ba, 194Wa)은 ITO 또는 IZO로 이루어질 수 있고, 이와 반대가 될 수도 있다. 이와 다르게 반투과 부재(192R, 192G, 192B, 192W)는 질화규소, 산화규소, ITO 및 IZO 따위의 서로 다른 굴절율을 갖는 물질로 이루어진 삼중막 이상의 다중막 구조일 수도 있다.
- [0102] 또한 본 실시예에서 광로 길이 조절을 위한 투명 부재(195Ga, 195Wga)가 녹색 화소(G)와 백색 화소(W)의 일부에만 형성되어 있다. 본 실시예에서 투명 부재(195Ga)는 산화규소 및 질화규소 따위의 무기 물질로 이루어져 있으며, ITO 또는 IZO 따위의 투명 도전성 물질로 만들어질 수도 있다. 백색 화소(W)의 투명 부재(195Wga)는 녹색 화소(G)의 투명 부재(195Ga)와 동시에 형성될 수 있다.
- [0103] 녹색 화소(G)에서 구동 트랜지스터(Qd)를 드러내는 접촉 구멍(185G)은 절연막(112), 덮개막(180), 반투과 부재(192G) 및 투명 부재(195Ga)에 형성되어 있으며, 나머지 화소(R, B, W)에서는 접촉 구멍(185R, 185B, 185W)이 절연막(112), 덮개막(180) 및 반투과 부재(192R, 192B, 192W)에 형성되어 있다.



- [0104] 또한 본 실시예에서는 전술한 실시예와 다르게 모든 화소(R, G, B, W)에서 화소 전극(191R, 191G, 191B, 191W)이 접촉 구멍(185R, 185G, 185B, 185W)을 통하여 구동 트랜지스터(Qd)와 직접 전기적으로 연결되어 있다.
- [0105] 적색, 청색 및 백색 화소(R, B, W)와 녹색 화소(G)에서 반투과 부재(192R, 192G, 192B, 192W)와 공통 전극(270) 사이에서 왕복하는 빛은 앞선 실시예와는 다른 광로 길이를 가지고 보강 간섭을 거친다. 구체적으로, 녹색 화소(G)의 광로 길이는 적색 및 청색 화소(R, B)의 광로 길이보다 더 짧게 형성되어 보강 간섭을 거친다.
- [0106] 본 실시예에서도 백색 화소(W)의 투명 부재(195Wga)가 형성되어 있는 영역(Wga)과 나머지 영역(Wrba)의 넓이를 조절하여 백색 화소(G)에서도 정면으로의 휘도가 강화된 백색의 빛을 얻을 수 있고, 측면에서 색변이가 생기는 것을 줄일 수 있다.
- [0107] 이외에 앞선 실시예의 여러 특징 및 효과가 본 실시예에도 적용될 수 있다.
- [0108] 그러면 도 8에 도시한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대하여 도 9 내지 도 11을 참고하여 설명한다.
- [0109] 도 9 내지 도 11은 도 8에 도시한 유기 발광 표시 장치를 본 발명의 한 실시예에 따라 제조하는 중간 단계에서의 단면도이다.
- [0110] 도 9를 참고하면, 전술한 실시예와 마찬가지로, 절연 기판(110) 위에 복수의 박막 트랜지스터 어레이(Qd)를 형성하고, 그 위에 절연막(112), 복수의 색필터(230R, 230G, 230B, 230W) 및 덮개막(180)을 차례로 형성한다.
- [0111] 이어서, 덮개막(180) 위에 질화규소, 산화규소, ITO, IZO 따위의 굴절율이 서로 다른 물질을 차례대로 적층하고 패터닝하여 하부막(193Ra, 193Ga, 193Ba, 193Wa)과 상부막(194Ra, 194Ga, 194Ba, 194Wa)을 포함하는 반투과 부재(192R, 192G, 192B, 192W)를 형성한다. 이어서 반투과 부재(192R, 192G, 192B, 192W), 덮개막(180) 및 절연막(112)을 사진 식각하여 복수의 접촉 구멍(185R, 185G, 185B, 185W)을 형성한다.
- [0112] 다음 도 10을 참고하면, 반투과 부재(192R, 192G, 192B, 192W) 위에 질화규소, 산화규소, ITO 또는 IZO 따위의 투명 물질을 적층하고 사진 식각하여 녹색 화소(G) 및 백색 화소(W)에 투명 부재(195Ga, 195Wga)를 형성한다. 이어서, 녹색 화소(G)의 투명 부재(195Ga, 195Wga)를 사진 식각하여 접촉 구멍(185G) 위에 위치하는 복수의 접촉 구멍(185Gb)을 형성한다. 백색 화소(W)의 투명 부재(195Wga)의 위치에 따라 백색 화소(W)의 투명 부재(195Wga)도 접촉 구멍(185W) 위에 위치하는 접촉 구멍(도시하지 않음)을 포함할 수 있다.
- [0113] 다음 도 11을 참고하면, 반투과 부재(192R, 192G, 192B, 192W) 또는 투명 부재(195Ga, 195Wga)위에 ITO 또는 IZO 따위의 투명 도전층(도시하지 않음)을 적층하고 사진 식각하여 복수의 화소 전극(191R, 191G, 191B, 191W)을 형성한다.
- [0114] 마지막으로 도 8에 도시한 바와 같이 복수의 절연 부재(361), 백색 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)을 차례로 형성한다.
- [0115] 이제 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 12를 도 1 및 도 2와 함께 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0116] 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0117] 도 3에 도시한 실시예와 동일한 설명은 생략하며 동일한 구성요소는 동일한 도면 부호를 부여한다.
- [0118] 절연 기판(110) 위에 복수의 박막 트랜지스터 어레이(Qd), 절연막(112), 복수의 색필터(230R, 230G, 230B, 230W), 덮개막(180), 복수의 반투과 부재(192R, 192G, 192B, 192W), 투명 부재(195Rb, 195Bb, 195Wb, 195Wbb)[단, 녹색 화소(G)는 제외], 화소 전극(191R, 191G, 191B, 191W), 절연 부재(361), 백색 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)이 차례대로 형성되어 있다.
- [0119] 본 실시예에서는 적색, 녹색, 청색 및 백색 화소(R, G, B, W)에 복수의 반투과 부재(192R, 192G, 192B, 192W)가 각각 형성되어 있다.
- [0120] 반투과 부재(192R, 192G, 192B, 192W)는 각각 금속으로 만들어진 반투과 금속 부재(194Rb, 194Gb, 194Bb, 194Wb)와 ITO 또는 IZO 따위로 만들어진 하부 및 상부 산화물 도전 부재(193Rb, 193Gb, 193Bb, 193Wb, 193Rc, 193Gc, 193Bc, 193Wc)를 포함한다.
- [0121] 반투과 금속 부재(194Rb, 194Gb, 194Bb, 194Wb)는 은(Ag) 또는 알루미늄(Al) 따위의 반사도가 높은 금속으로 만들어질 수 있으며 두께는 약 50 ~ 200 일 수 있다. 이와 같이 금속이라도 두께가 얇으면 입사광이 반사되기

도 하고 투과되기도 하는 반투과 특성을 가지게 된다.

- [0122] 하부 산화물 도전 부재(193Rb, 193Gb, 193Bb, 193Wb) 및 상부 산화물 도전 부재(193Rc, 193Gc, 193Bc, 193Wc)는 각각 반투과 금속 부재(194Rb, 194Gb, 194Bb, 194Wb)의 아래 및 위에 위치하여 반투과 금속 부재(194Rb, 194Gb, 194Bb, 194Wb)의 다른 층과의 접착성을 향상시키고 부식을 방지한다.
- [0123] 적색 및 청색 화소(R, B) 및 백색 화소(W)의 일부에 형성되어 있는 투명 부재(195Rb, 195Bb, 195Wrb, 195Wbb)는 산화규소, 질화규소, ITO 또는 IZO 따위로 만들어질 수 있다. 백색 화소(W)의 투명 부재(195Wrb, 195Wbb)는 적색 및 청색 화소(R, B)의 투명 부재(195Rb, 195Bb)와 동시에 형성된다. 투명 부재(195Rb, 195Bb, 195Wrb, 195Wbb)는 적색 및 청색 화소(R, B)에서 빛이 왕복하는 광로 길이가 녹색 화소(G)의 광로 길이 보다 길게 형성되도록 한다. 도 12에 도시한 바와 다르게, 백색 화소(W)의 투명 부재(195Wrb, 195Wbb)는 서로 이웃하며 연결되어 있을 수 있다.
- [0124] 각 화소(R, G, B, W)에서 접촉 구멍(185R, 185G, 185B, 185W)은 절연막(112), 덮개막(180), 반투과 부재(192R, 192G, 192B, 192W) 및 투명 부재(195Rb, 195Bb, 195Wrb)[단, 녹색 화소(G)는 제외]에 형성되어 있다. 접촉 구멍(185R, 185G, 185B, 185W)을 통하여 각 화소(R, G, B, W)의 화소 전극(191R, 191G, 191B, 191W)이 구동 트랜지스터(Qd)와 전기적으로 연결되어 있다.
- [0125] 본 실시예에서도 적색 및 청색 화소(R, B)와 백색 화소(W)의 투명 부재(195Wrb, 195Wbb)가 형성된 영역(Wrb)에서 반투과 금속 부재(194Rb, 194Gb, 194Bb, 194Wb)와 공통 전극(270) 사이에서 반사되며 왕복하는 빛은 적색 및 청색 파장에 해당하는 빛의 세기가 강화되며, 녹색 화소(G) 및 백색 화소(W)의 영역(Wg)에서는 녹색 파장에 해당하는 빛의 세기가 강화된다. 따라서 백색 화소(W)의 두 영역(Wrb, Wg)의 넓이의 비를 조절하여 정면으로의 휘도가 강화된 백색의 빛을 얻을 수 있고 시야각에 따른 색변이를 줄이며 색재현성을 높일 수 있다.
- [0126] 이외에 앞선 실시예의 여러 특징 및 효과가 본 실시예에도 적용될 수 있다.
- [0127] 그러면, 도 13 내지 도 15를 참고하여 도 12에 도시한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0128] 도 13 내지 도 15는 도 12에 도시한 유기 발광 표시 장치를 본 발명의 한 실시예에 따라 제조하는 중간 단계에서의 단면도이다.
- [0129] 도 13을 참고하면, 절연 기판(110) 위에 복수의 구동 트랜지스터(Qd)를 포함하는 복수의 박막 트랜지스터 어레이를 형성하고, 그 위에 절연막(112), 복수의 색필터(230R, 230G, 230B, 230W) 및 덮개막(180)을 차례대로 형성한다.
- [0130] 이어서 덮개막(180) 위에 ITO 또는 IZO 따위의 하부 투명 도전층(도시하지 않음), 은 또는 알루미늄 따위의 금속층(도시하지 않음), 그리고 ITO 또는 IZO 따위의 상부 투명 도전층(도시하지 않음)을 차례대로 적층하고 사진 식각하여 반투과 금속 부재(194Rb, 194Gb, 194Bb, 194Wb)와 하부 및 상부 산화물 도전 부재(193Rb, 193Gb, 193Bb, 193Wb, 193Rc, 193Gc, 193Bc, 193Wc)를 포함하는 반투과 부재(192R, 192G, 192B, 192W)를 형성한다.
- [0131] 다음 도 14를 참고하면, 반투과 부재(192R, 192G, 192B, 192W) 위에 산화규소, 질화규소, ITO 또는 IZO 따위의 투명 부재층(도시하지 않음)을 적층한 후 사진 식각하여 투명 부재(195Rb, 195Bb, 195Wrb, 195Wbb)를 형성한다.
- [0132] 다음 도 15를 참고하면, 절연막(112), 덮개막(180), 반투과 부재(192R, 192G, 192B, 192W) 및 투명 부재(195Rb, 195Bb, 195Wrb)를 패터닝하여 복수의 접촉 구멍(185R, 185G, 185B, 185W)을 형성하고, ITO 또는 IZO 따위를 적층하고 사진 식각하여 복수의 화소 전극(191R, 191G, 191B, 191W)을 형성한다.
- [0133] 마지막으로 도 12에 도시한 바와 같이 복수의 절연 부재(361), 백색 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)을 차례로 형성한다.
- [0134] 이제, 도 16 및 도 17을 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0135] 도 16 및 도 17은 각각 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0136] 도 16에 도시한 실시예는 도 12에 도시한 유기 발광 표시 장치와 거의 동일한 단면 구조를 가지므로, 도 12에 도시한 실시예와 동일한 설명은 생략하고 동일한 구성요소는 동일한 도면 부호를 부여한다.
- [0137] 절연 기판(110) 위에 복수의 박막 트랜지스터 어레이(Qd), 절연막(112), 복수의 색필터(230R, 230G, 230B,

230W), 덮개막(180), 복수의 반투과 부재(192R, 192G, 192B, 192W), 투명 부재(195Gb, 195Wgb)[단, 녹색 화소(G)와 백색 화소(W)의 일부만 해당], 화소 전극(191R, 191G, 191B, 191W), 절연 부재(361), 백색 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)이 차례대로 형성되어 있다.

- [0138] 본 실시예는 도 12에 도시한 실시예와 비교하여 접촉 구멍(185R, 185G, 185B, 185W), 반투과 부재(192R, 192G, 192B, 192W) 및 투명 부재(195Gb, 195Wgb)의 구조가 상이하다.
- [0139] 접촉 구멍(185R, 185G, 185B, 185W)은 절연막(112) 및 덮개막(180)에만 형성되어 있고, 반투과 부재(192R, 192G, 192B, 192W)의 하부 산화물 도전 부재(193Rb, 193Gb, 193Bb, 193Wb)가 접촉 구멍(185R, 185G, 185B, 185W)을 통하여 구동 트랜지스터(Qd)와 직접 전기적으로 연결되어 있다.
- [0140] 또한 녹색 및 백색 화소(G, W)의 투명 부재(195Gb, 195Wgb)는 ITO 또는 IZO 따위의 투명 도전성 물질로 만들어진 다.
- [0141] 화소 전극(191R, 191G, 191B, 191W)은 각각 반투과 부재(192R, 192G, 192B, 192W) 또는 투명 부재(195Gb, 195Wgb)를 통하여 구동 트랜지스터(Qd)로부터 데이터 신호를 전달받는다.
- [0142] 다음 도 17을 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 설명한다.
- [0143] 절연 기판(110) 위에 복수의 박막 트랜지스터 어레이(Qd), 절연막(112), 덮개막(180), 복수의 반사 부재(192Rd, 192Gd, 192Bd, 192Wd), 투명 부재(195Rc, 195Bc, 195Wrc, 195Wbc)[단, 녹색 화소(G) 제외], 화소 전극(191R, 191G, 191B, 191W), 절연 부재(361), 백색 유기 발광 부재(370), 공통 전극(270), 하부 덮개막(220), 복수의 색필터(230R, 230G, 230B, 230W) 및 상부 덮개막(240)이 차례대로 형성되어 있다.
- [0144] 본 실시예는 도 12에 도시한 유기 발광 표시 장치와 거의 동일한 단면 구조를 가진다.
- [0145] 하지만 본 실시예는 덮개막(180) 위에 위치하는 반사 부재(192Rd, 192Gd, 192Bd, 192Wd)를 포함한다.
- [0146] 반사 부재(192Rd, 192Gd, 192Bd, 192Wd)는 ITO 또는 IZO 따위로 이루어진 하부 및 상부 산화물 도전 부재(193Rd, 193Gd, 193Bd, 193Wd, 193Re, 193Ge, 193Be, 193We)와 그 사이에 위치하는 반사 금속 부재(194Rd, 194Gd, 194Bd, 194Wd)를 포함한다. 반사 금속 부재(194Rd, 194Gd, 194Bd, 194Wd)는 알루미늄 또는 알루미늄 합금, 은 또는 은 합금, 높은 일 함수(work function)를 가지는 금(Au), 백금(Pt), 니켈(Ni), 구리(Cu), 텅스텐(W) 또는 이들의 합금 따위의 불투명 도전 물질로 만들어질 수 있다.
- [0147] 공통 전극(270)은 칼슘(Ca), 바륨(Ba), 마그네슘(Mg), 알루미늄, 은 따위를 포함하는 금속으로 만들어질 수 있다.
- [0148] 색필터(230R, 230G, 230B, 230W)는 공통 전극(270) 상부에 위치하며 하부 및 상부 덮개막(220, 240)은 색필터(230R, 230G, 230B, 230W)를 보호하며 (유기)절연물로 만들어질 수 있다. 색필터(230W)는 생략할 수 있다.
- [0149] 이러한 유기 발광 표시 장치는 기판(110)의 위쪽으로 빛을 내보내어 영상을 표시한다. 유기 발광 부재(370)에서 기판(110) 쪽으로 방출된 빛은 반사 금속 부재(194Rd, 194Gd, 194Bd, 194Wd)와 공통 전극(270) 사이를 왕복하며 간섭 등의 광학적 과정을 거치고 적절한 조건이 되면 위쪽을 향하고 색필터(230R, 230G, 230B, 230W)를 통과하여 바깥으로 나간다.
- [0150] 백색 화소(W)에 투명 부재(195Wrc, 195Wbc)를 겹으로써 생기는 효과 및 여러 특징들은 앞선 실시예와 동일하다.
- [0151] 다음 도 18 및 도 19를 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0152] 도 18 및 도 19는 각각 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0153] 도 18에 도시한 실시예는 도 3에 도시한 유기 발광 표시 장치와 거의 동일한 단면 구조를 가지므로, 도 3에 도시한 실시예와 동일한 설명은 생략하고 동일한 구성요소는 동일한 도면 부호를 부여한다.
- [0154] 절연 기판(110) 위에 복수의 박막 트랜지스터 어레이(Qd), 절연막(112), 복수의 색필터(230R, 230G, 230B, 230W), 덮개막(180), 반투과 부재(192), 화소 전극(191R, 191G, 191B, 191W), 절연 부재(361), 백색 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)이 차례대로 형성되어 있다.
- [0155] 본 실시예는 도 3에 도시한 실시예와 다르게 투명 부재를 포함하지 않고, 녹색 화소(G)의 덮개막(180) 및 백색 화소(W)의 요철 영역(Wgc)의 덮개막(180) 표면에 요철(embossing)(OEg, OEw)이 형성되어 있다. 이에 따라 덮

개막(180) 위에 적층된 반투과 부재(192), 화소 전극(191G), 백색 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270) 또한 굴곡을 가진다.

- [0156] 이러한 요철(OEg, OEw)은 반투과 부재(192)와 공통 전극(270) 사이에서 왕복하는 빛의 광로 길이를 변형시켜 녹색 화소(G) 및 백색 화소(W)의 요철 영역(Wgc)에서 녹색 파장에 해당하는 빛의 세기가 강화될 수 있다. 적색 및 청색 화소(R, B)와 백색 화소(W)의 비요철 영역(Wrbc)은 반투과 부재(192)와 공통 전극(270) 사이에 위치하는 박막들의 두께 및 굴절율을 조절하여 적색 및 청색 파장에 해당하는 빛의 세기를 강화시킬 수 있다.
- [0157] 또한 요철(OEg, OEw)은 빛을 산란(scattering)시켜 시야각에 따른 색변이를 방지할 수 있다.
- [0158] 또한 백색 화소(W)에서 요철 영역(Wgc) 및 비요철 영역(Wrbc)의 넓이의 비를 조절하면 백색 화소(W)에서 고휘도의 백색광을 내보낼 수 있으며 백색의 색좌표가 변형되는 것을 막고 시야각에 따른 색변이를 줄일 수 있다.
- [0159] 마지막으로 도 19를 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 설명한다.
- [0160] 도 19에 도시한 실시예는 앞에서 설명한 도 8에 도시한 유기 발광 표시 장치와 거의 동일한 단면 구조를 가지므로, 도 8에 도시한 실시예와 동일한 설명은 생략하고 동일한 구성요소는 동일한 도면 부호를 부여한다.
- [0161] 절연 기판(110) 위에 복수의 박막 트랜지스터 어레이(Qd), 절연막(112), 덮개막(180), 복수의 반사 부재(192Rf, 192Gf, 192Bf, 192Wf), 화소 전극(191R, 191G, 191B, 191W), 절연 부재(361), 백색 유기 발광 부재(370), 공통 전극(270), 하부 덮개막(220), 복수의 색필터(230R, 230G, 230B, 230W) 및 상부 덮개막(240)이 차례대로 형성되어 있다.
- [0162] 본 실시예는 도 8에 도시한 실시예와 다르게 덮개막(180) 위에 위치하는 반사 부재(192Rf, 192Gf, 192Bf, 192Wf)를 포함한다.
- [0163] 반사 부재(192Rf, 192Gf, 192Bf, 192Wf)는 ITO 또는 IZO 따위로 이루어진 하부 산화물 도전 부재(193Rf, 193Gf, 193Bf, 193Wf)와 그 위에 위치하는 반사 금속 부재(194Rf, 194Gf, 194Bf, 194Wf)를 포함한다. 반사 금속 부재(194Rf, 194Gf, 194Bf, 194Wf)는 알루미늄 또는 알루미늄 합금, 은 또는 은 합금, 금, 백금, 니켈, 구리, 텅스텐 또는 이들의 합금 따위의 불투명 도전 물질로 만들어질 수 있다.
- [0164] 공통 전극(270)은 칼슘, 바륨, 마그네슘, 알루미늄, 은 따위를 포함하는 금속으로 만들어질 수 있다.
- [0165] 색필터(230R, 230G, 230B, 230W)는 공통 전극(270) 상부에 위치하며 하부 및 상부 덮개막(220, 240)은 (유기) 절연물로 만들어질 수 있다.
- [0166] 본 실시예 역시 도 8에 도시한 실시예와 다르게 투명 부재를 포함하지 않고, 녹색 화소(G)의 덮개막(180) 및 백색 화소(W)의 요철 영역(Wgc)의 덮개막(180) 표면에 요철(OEg, OEw)이 형성되어 있다. 이에 따른 효과 및 기타 특징은 도 18에 도시한 실시예와 동일하다.
- [0167] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 도 17에 도시한 유기 발광 표시 장치와 동일하게 기판(110)의 위쪽으로 빛을 내보내어 영상을 표시한다.
- [0168] 도 3 내지 도 19에 도시한 유기 발광 표시 장치에서 백색 화소(W)의 투명 부재 또는 요철이 형성되어 있는 영역의 위치 및 구조는 바뀔 수 있으며, 색필터 및 유기 발광 부재의 구성 및 배치도 여러 가지로 변형될 수 있다.
- [0169] 또한 백색 화소(W)에서 적색 및 청색 파장에 해당하는 빛이 동시에 강화되도록 보강 간섭을 일으키게 하고, 녹색 파장에 해당하는 빛은 별도의 조건을 가지고 보강 간섭을 일으키도록 하였지만, 이와 다르게 백색 화소(W)의 반투과 부재 또는 반사 부재와 상부의 공통 전극 사이의 박막의 두께를 세 가지로 다르게 형성하여 적색, 녹색 및 청색 파장에 해당하는 빛이 모두 서로 다른 조건에서 보강 간섭을 일으키도록 하여 백색광을 얻을 수도 있다.
- [0170] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

## 도면의 간단한 설명

- [0171] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이고,
- [0172] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 복수의 화소의 배치를 개략적으로 보여주는 평면



도이고,

[0173] 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이고,

[0174] 도 4 내지 도 7은 도 3에 도시한 유기 발광 표시 장치를 본 발명의 한 실시예에 따라 제조하는 중간 단계에서의 단면도이고,

[0175] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이고,

[0176] 도 9 내지 도 11은 도 8에 도시한 유기 발광 표시 장치를 본 발명의 한 실시예에 따라 제조하는 중간 단계에서의 단면도이고,

[0177] 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이고,

[0178] 도 13 내지 도 15는 도 12에 도시한 유기 발광 표시 장치를 본 발명의 한 실시예에 따라 제조하는 중간 단계에서의 단면도이고,

[0179] 도 16 내지 도 19는 각각 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

[0180] <도면 부호의 설명>

[0181] 110: 절연 기판 112: 절연막

[0182] 121: 게이트선 171: 데이터선

[0183] 172: 구동 전압선 180: 덮개막

[0184] 185R, 185G, 185B, 185W: 접촉 구멍

[0185] 191R, 191G, 191B, 191W: 화소 전극

[0186] 192, 192R, 192G, 192B, 192W: 반투과 부재

[0187] 230R, 230G, 230B, 230W: 색필터

[0188] 270: 공통 전극 361: 절연 부재

[0189] 370: 유기 발광 부재

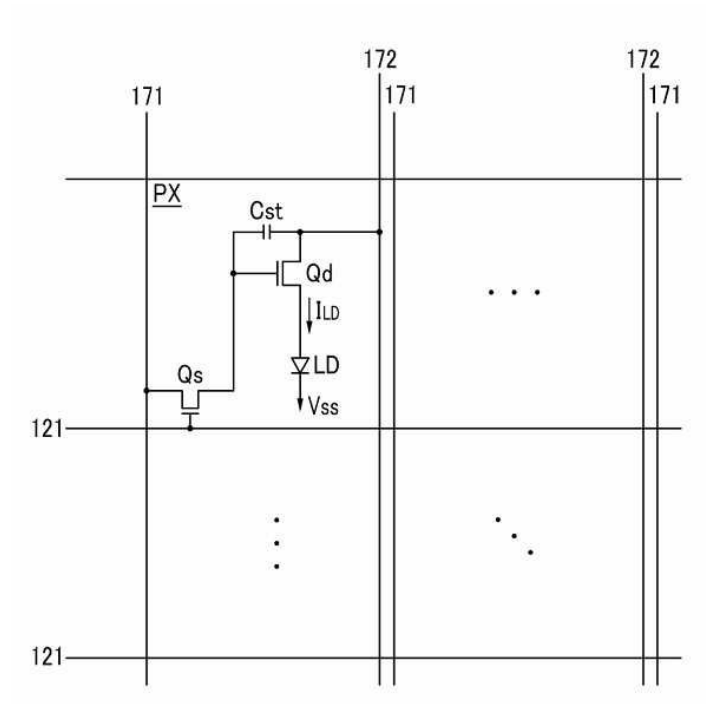
[0190] Cst: 유지 축전기 ILD: 구동 전류

[0191] LD: 유기 발광 소자 PX, R, G, B, W: 화소

[0192] Qs: 스위칭 트랜지스터 Qd: 구동 트랜지스터

도면

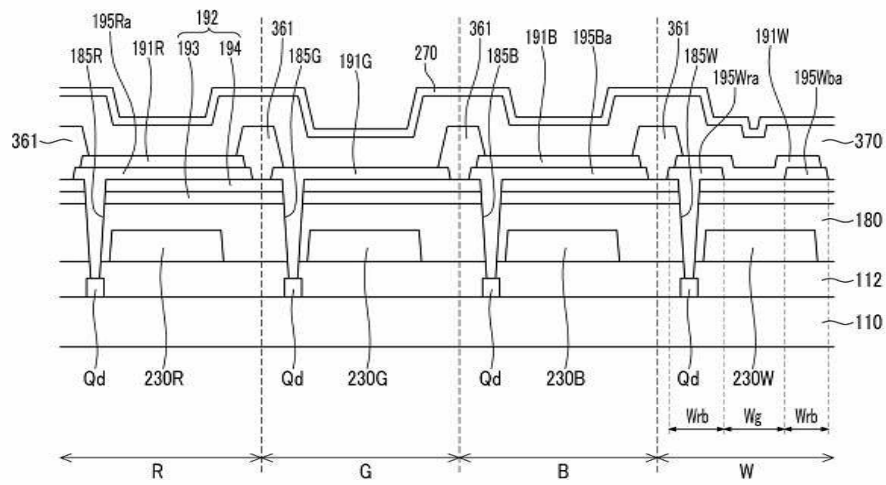
도면1



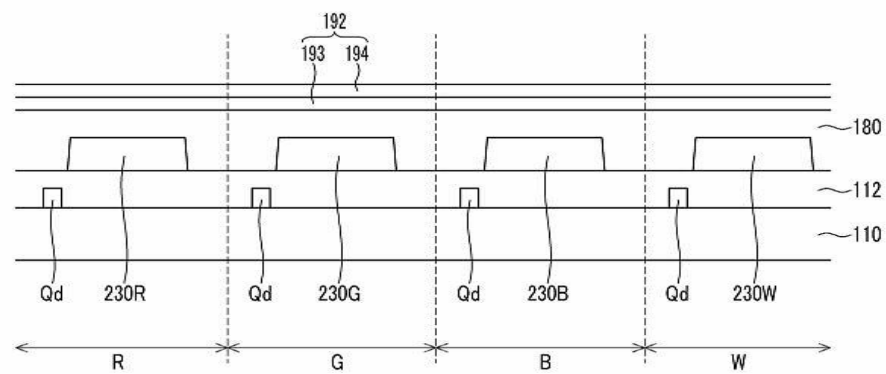
도면2

B	W	B	W	B
G	R	G	R	G
B	W	B	W	B
G	R	G	R	G
B	W	B	W	B

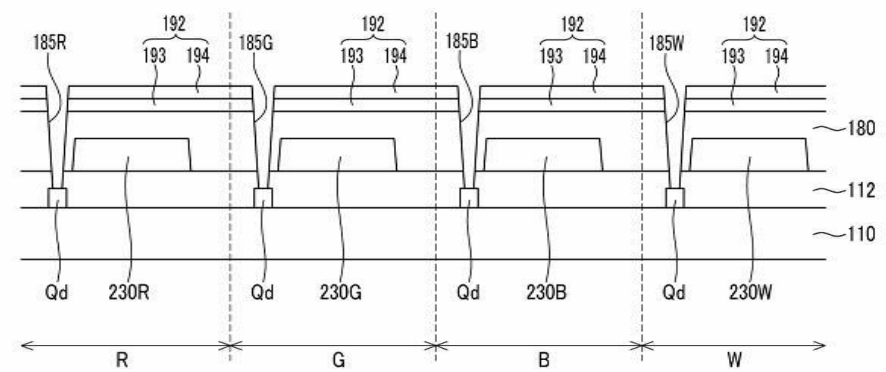
도면3



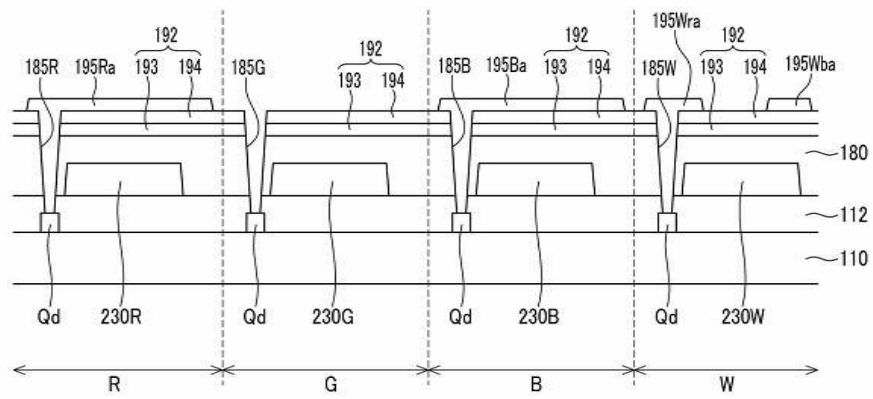
도면4



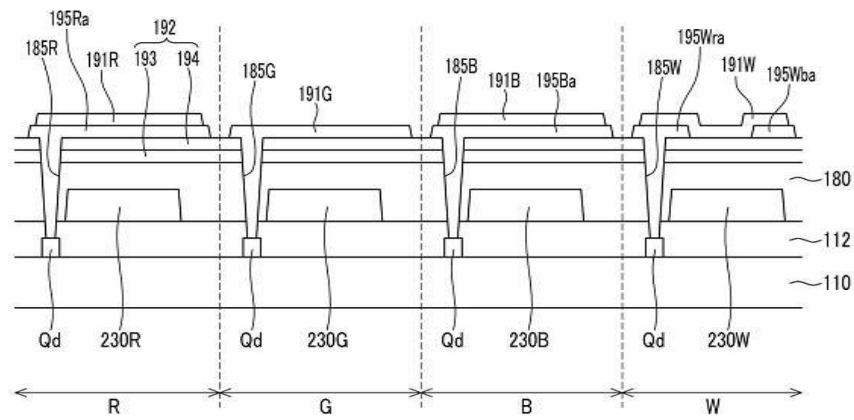
도면5



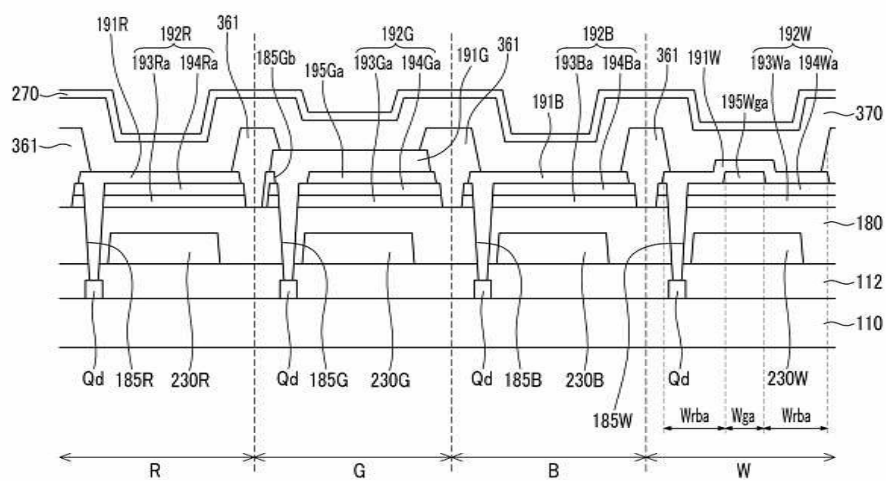
도면6



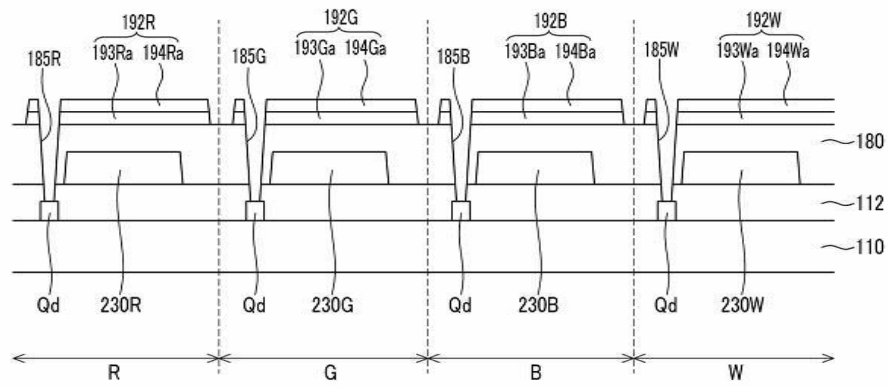
도면7



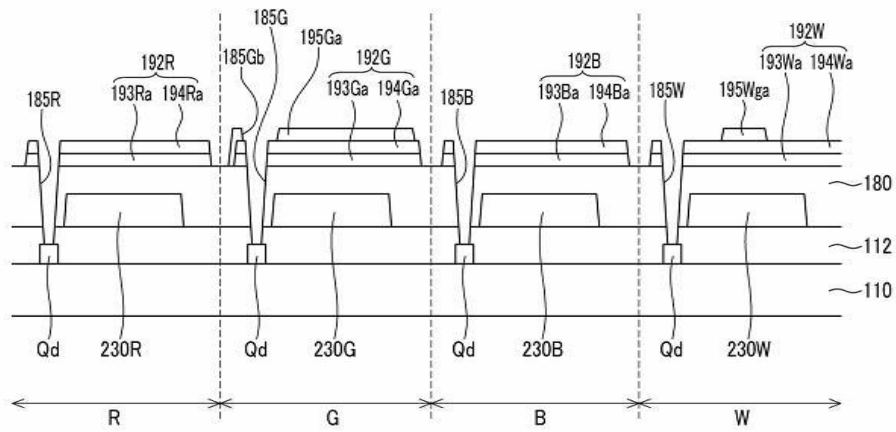
도면8



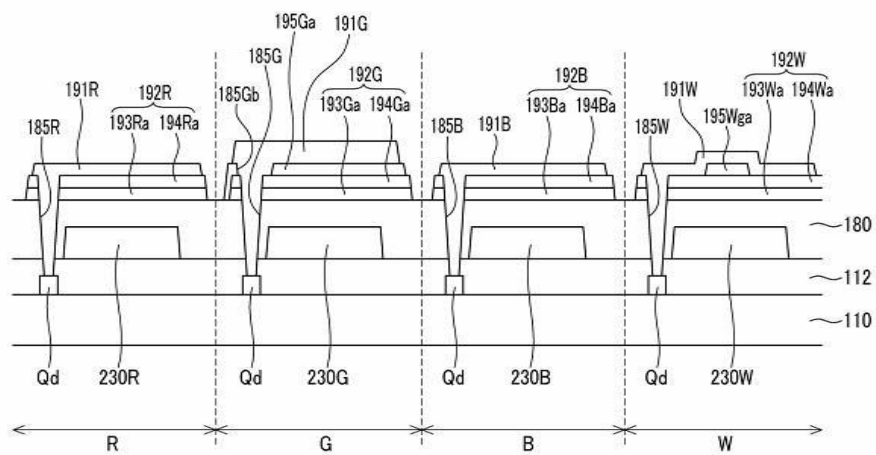
도면9



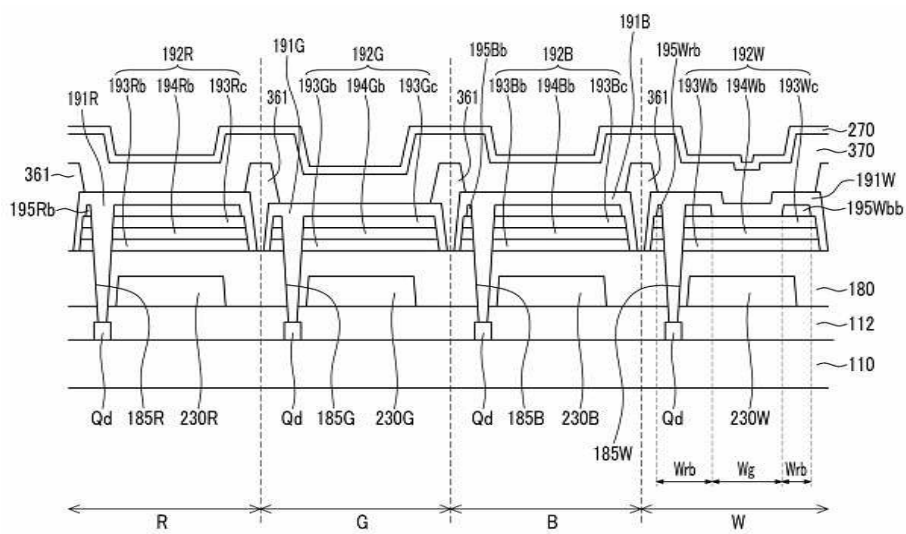
도면10



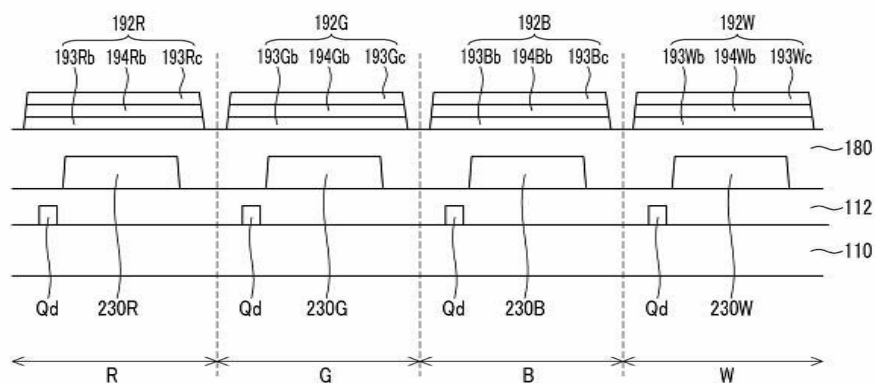
도면11



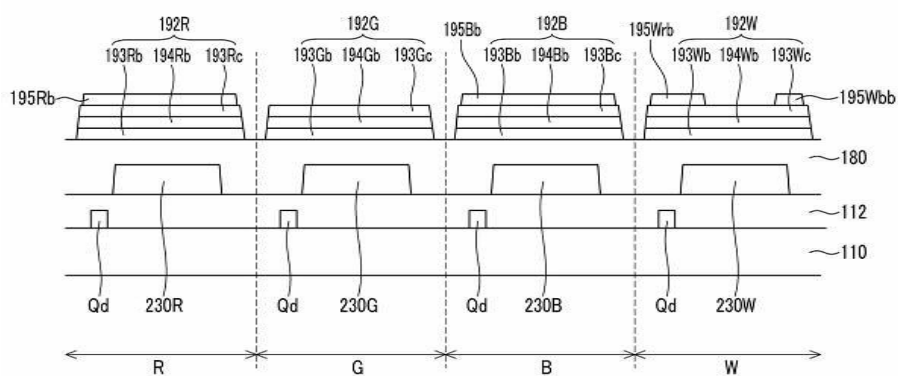
도면12



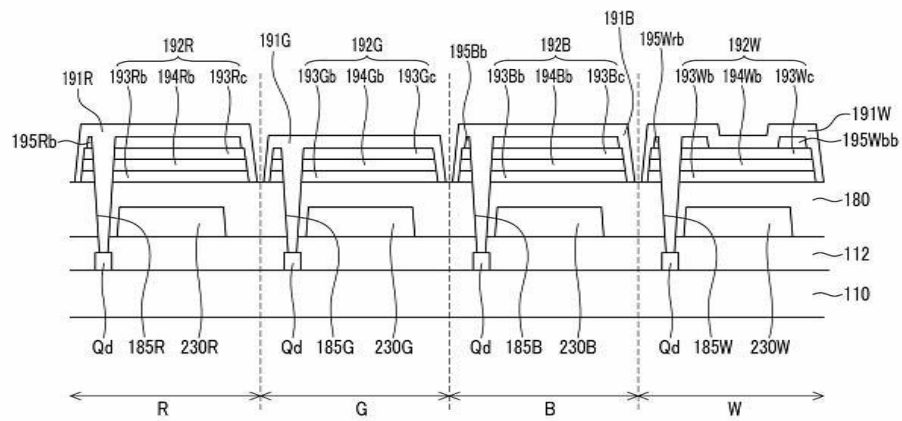
도면13



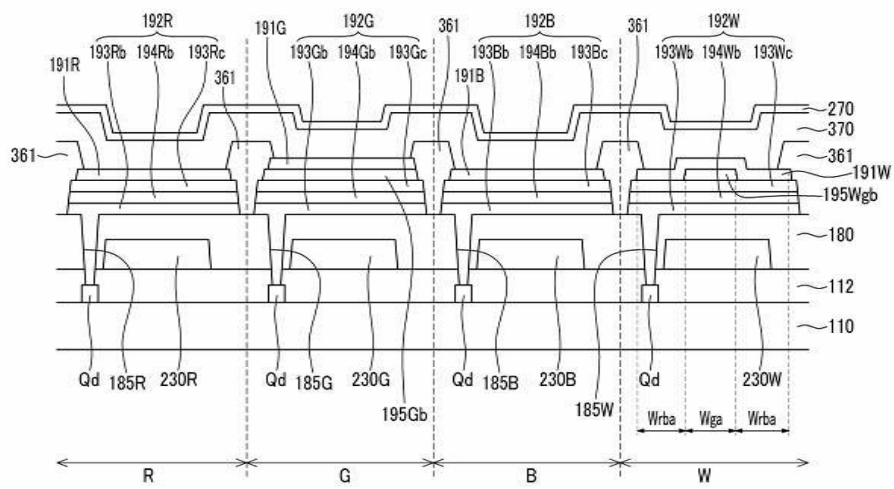
도면14



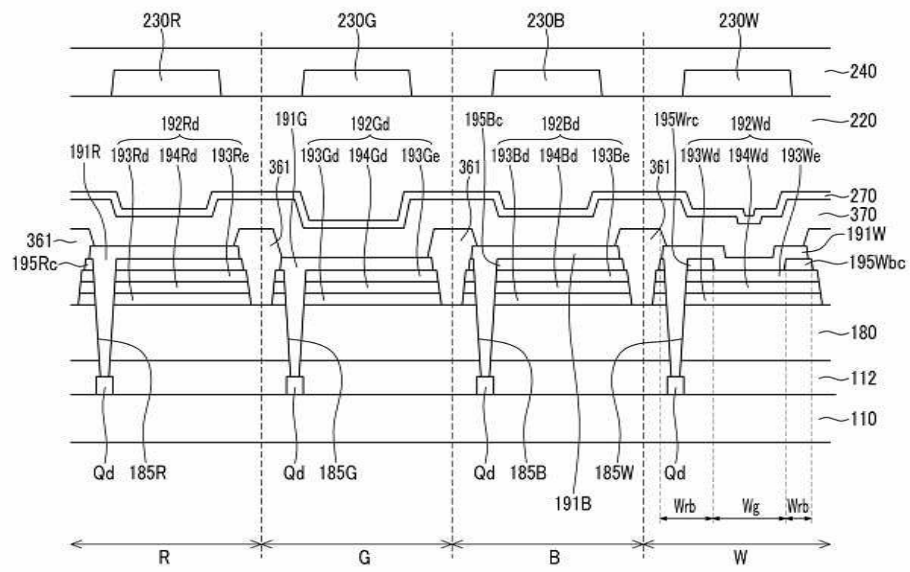
도면15



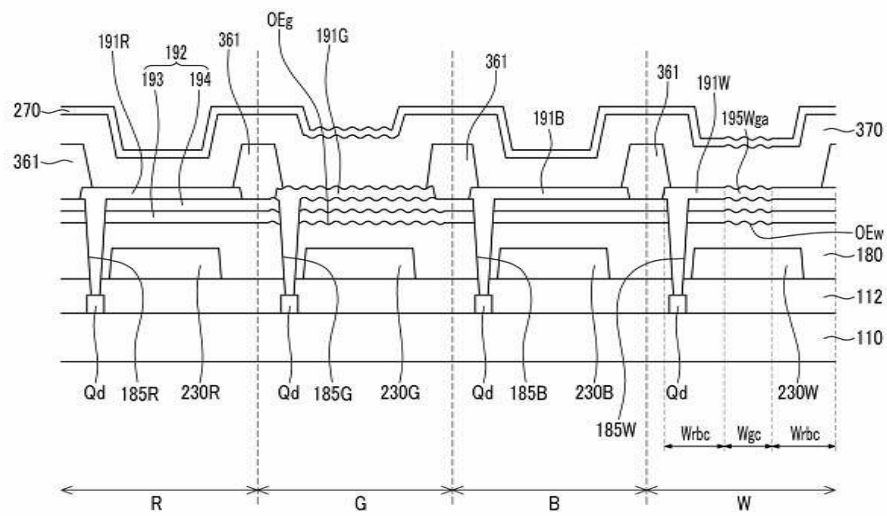
도면16



도면17

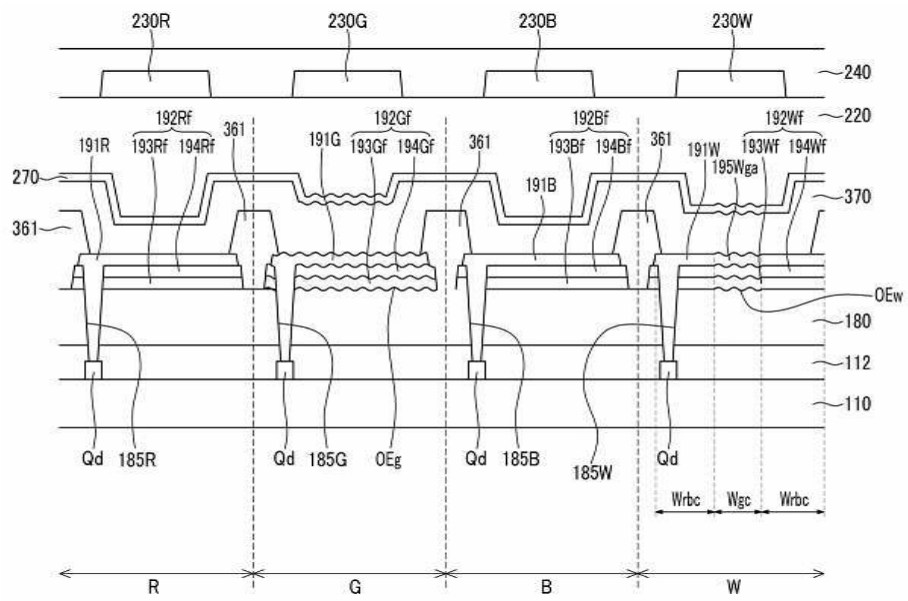


도면18





도면19



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020100030985A</a>	公开(公告)日	2010-03-19
申请号	KR1020080089989	申请日	2008-09-11
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	HWANG YOUNG IN 황영인 LEE BAEK WOON 이백운 LEE HAE YEON 이해연		
发明人	황영인 이백운 이해연		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/26 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/322 H01L51/5268 H01L51/5265 H01L27/3213 H01L27/3258 H01L51/5209 H01L51/5225 H01L33/42 H01L51/442 H01L2251/558		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

本发明涉及有机发光显示装置。根据本发明的一个实施例的有机发光显示装置包括：第一像素，指示第一颜色；第二像素，指示第二颜色；以及像素电极，其中第一和第二，第三和白色像素位于有机发光显示装置，包括在相应的半透射构件上指示第三颜色的第三像素和指示白色的白色像素，以及半透射构件，以及位于像素电极上的有机发光构件和位于有机发光构件上的公共电极发光元件。并且第一像素还可以包括白色光路控制元件，该白色光路控制元件还包括位于公共电极下方的第一光路控制元件，并且其中白色像素的一部分位于公共电极下方。有机发光显示装置，微腔，白色像素，凹凸结构，顶部发光。

