



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0060366  
(43) 공개일자 2010년06월07일

(51) Int. Cl.

H05B 33/14 (2006.01) H01L 51/54 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0118941

(22) 출원일자 2008년11월27일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

최준호

경기 용인시 기흥구 보라동 민속마을쌍용아파트  
106동 2003호

정진구

경기 수원시 영통구 영통2동 살구골7단지아파트  
716동 702호

하재국

경기 용인시 기흥구 신갈동 새천년그린빌4단지  
411동 1102호

(74) 대리인

팬코리아특허법인

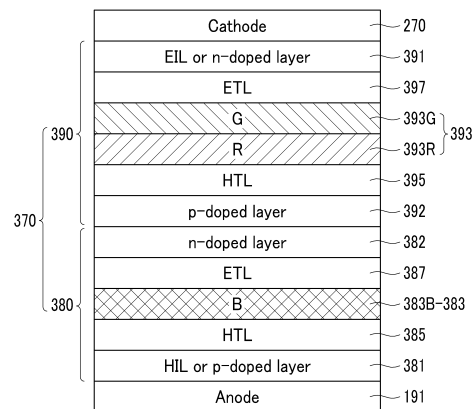
전체 청구항 수 : 총 15 항

#### (54) 유기 발광 소자 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치

#### (57) 요약

유기 발광 소자를 제공한다. 상기 유기 발광 소자는 제1 전극, 상기 제1 전극 위에 형광 물질로 형성되어 있는 청색의 제1 발광층, 상기 제1 발광층 위에 형성되어 있고, 제1 부발광층 및 제2 부발광층을 포함하는 제2 발광층, 상기 제1 발광층과 상기 제2 발광층 사이에 형성되어 있는 중간층 그리고 상기 제2 발광층 위에 형성되어 있는 제2 전극을 포함한다. 여기서, 상기 제1 부발광층은 인광 물질로 형성되며, 상기 제2 부발광층은 형광 물질 또는 형광 물질과 인광 물질이 혼합되어 형성된다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

제1 전극,

상기 제1 전극 위에 형광 물질로 형성되어 있는 청색의 제1 발광층,

상기 제1 발광층 위에 형성되어 있고, 제1 부발광층 및 제2 부발광층을 포함하는 제2 발광층,

상기 제1 발광층과 상기 제2 발광층 사이에 형성되어 있는 중간층 그리고

상기 제2 발광층 위에 형성되어 있는 제2 전극을 포함하고,

상기 제1 부발광층은 인광 물질로 형성되며, 상기 제2 부발광층은 형광 물질 또는 형광 물질과 인광 물질이 혼합되어 형성되는 유기 발광 소자.

### 청구항 2

제1항에서,

상기 제1 부발광층은 적색 빛을 내고, 상기 제2 부발광층은 녹색 빛을 내는 유기 발광 소자.

### 청구항 3

제2항에서,

상기 제1 전극은 애노드이고, 상기 제2 전극은 캐소드이며, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 중 어느 하나는 반사 금속층으로 형성되고, 상기 제1 발광층은 상기 제2 발광층보다 상기 반사 금속층에서 멀리 떨어져 있는 유기 발광 소자.

### 청구항 4

제3항에서,

상기 제1 전극과 상기 제1 발광층 사이에 형성되어 있는 정공 주입층을 더 포함하는 유기 발광 소자.

### 청구항 5

제4항에서,

상기 정공 주입층은 정공 주입을 원활하게 하도록 P형 물질이 도핑되어 있는 유기 발광 소자.

### 청구항 6

제5항에서,

상기 정공 주입층과 상기 제1 발광층 사이에 형성되어 있는 제1 정공 수송층 그리고

상기 중간층과 상기 제2 발광층 사이에 형성되어 있는 제2 정공 수송층을 더 포함하는 유기 발광 소자.

### 청구항 7

제6항에서,

상기 제2 발광층과 상기 제2 전극 사이에 형성되어 있는 전자 주입층을 더 포함하는 유기 발광 소자.

#### 청구항 8

제7항에서,

상기 전자 주입층은 전자 주입을 원활하게 하도록 N형 물질이 도핑되어 있는 유기 발광 소자.

#### 청구항 9

제8항에서,

상기 제1 발광층과 상기 중간층 사이에 형성되어 있는 제1 전자 수송층 그리고

상기 제2 발광층과 상기 전자 주입층 사이에 형성되어 있는 제2 전자 수송층을 더 포함하는 유기 발광 소자.

#### 청구항 10

제1항에서,

상기 중간층은 N형으로 도핑된 제1 중간층 및 P형으로 도핑된 제2 중간층이 접합하여 형성되는 유기 발광 소자.

#### 청구항 11

서로 교차하는 제1 신호선 및 제2 신호선,

상기 제1 신호선 및 상기 제2 신호선과 연결되어 있는 스위칭 박막 트랜지스터,

상기 스위칭 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 구동 박막 트랜지스터 그리고

상기 구동 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 유기 발광 소자를 포함하고,

상기 유기 발광 소자는

제1 전극,

상기 제1 전극 위에 형성되어 있고 형광 물질로 형성된 청색 발광층,

상기 청색 발광층 위에 형성되어 있는 적색 발광층 및 녹색 발광층,

상기 청색 발광층과 상기 적색 발광층 사이에 형성되어 있는 중간층 그리고

상기 녹색 발광층 위에 형성되어 있는 제2 전극을 포함하며, 상기 적색 발광층은 인광 물질로 형성되고 상기 녹색 발광층은 형광 물질 또는 형광 물질과 인광 물질이 혼합하여 형성되는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 12

제11항에서,

상기 제1 전극은 애노드이고, 상기 제2 전극은 캐소드이며, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 중 어느 하나는 반사 금속층으로 형성되고, 상기 청색 발광층은 상기 녹색 발광층보다 상기 반사 금속층에서 멀리 떨어져 있는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 13

제11항에서,

상기 중간층은 N형으로 도핑된 제1 중간층 및 P형으로 도핑된 제2 중간층이 접합하여 형성되는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 14

제13항에서,

상기 제1 전극과 상기 제1 발광층 사이에 형성되어 있는 정공 주입층,

상기 정공 주입층과 상기 제1 발광층 사이에 형성되어 있는 제1 정공 수송층 그리고

상기 중간층과 상기 제2 발광층 사이에 형성되어 있는 제2 정공 수송층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 15

제14항에서,

상기 제2 발광층과 상기 제2 전극 사이에 형성되어 있는 전자 주입층,

상기 제1 발광층과 상기 중간층 사이에 형성되어 있는 제1 전자 수송층 그리고

상기 제2 발광층과 상기 전자 주입층 사이에 형성되어 있는 제2 전자 수송층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

### 명세서

#### 발명의 상세한 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 소자에 관한 것으로서, 특히 백색 유기 발광 부재를 포함하는 유기 발광 소자 및 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 복수의 유기 발광 소자를 포함하며, 유기 발광 소자는 애노드(anode) 및 캐소드(cathode)와 그 사이의 유기 발광 부재를 포함한다.

[0003] 유기 발광 소자는 두 개의 전극 사이에 유기 발광층을 형성하고, 2 개의 전극으로부터 각각 전자(electron)와 정공(hole)을 유기 발광층 내로 주입시켜 전자와 정공의 결합에 따른 여기자(exciton)를 생성하고, 이 여기자가 여기 상태에서부터 기저 상태로 떨어질 때 광이 발생하는 원리를 이용한 소자이다.

[0004] 한편 유기 발광 소자를 포함하는 유기 발광 표시 장치는 자체 발광형으로 별도의 광원이 필요 없으므로 소비전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 응답 속도, 시야각 및 대비비(contrast ratio)도 우수하다.

[0005] 유기 발광 부재는 백색 또는 기본색(primary color)의 빛을 내며, 발광층과 부대층, 즉 전자 주입층, 정공 주입층, 전자 수송층, 정공 수송층 등을 포함한다.

[0006] 백색 유기 발광 부재의 경우 발광층이 삼원색, 예를 들면 적색, 녹색 및 청색 빛을 내는 발광 물질이 적층된 구조를 가지는 것이 일반적이다. 이렇게 적층된 적색, 녹색 및 청색의 각 발광층에서 모두 동시에 발광이 이루어짐으로써 전체적으로 균형적인 백색 발광을 얻을 수 있다. 그러나, 이러한 백색 유기 발광 부재를 포함하는 백색 유기 발광 소자는 적색, 녹색 및 청색이 각각 일정 비율로 균형을 맞추어야 하는 특성상 고효율의 소자를 제작하는데 어려움이 있다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

[0007] 따라서, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 발광 효율이 높으면서도 수명이 긴 유기 발광 소자를 제공하는데 있다.

### 과제 해결수단

[0008] 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 소자는 제1 전극, 상기 제1 전극 위에 형광 물질로 형성되어 있는 청색의 제1 발광층, 상기 제1 발광층 위에 형성되어 있고, 제1 부발광층 및 제2 부발광층을 포함하는 제2 발광층, 상기 제1 발광층과 상기 제2 발광층 사이에 형성되어 있는 중간층 그리고 상기 제2 발광층 위에 형성되어 있는 제2 전극을 포함한다. 여기서, 상기 제1 부발광층은 인광 물질로 형성되며, 상기 제2 부발광층은 형광 물질 또는 형광 물질과 인광 물질이 혼합되어 형성된다.

[0009] 상기 제1 부발광층은 적색 빛을 내고, 상기 제2 부발광층은 녹색 빛을 낼 수 있다.

[0010] 상기 제1 전극은 애노드이고, 상기 제2 전극은 캐소드이며, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 중 어느 하나는 반사 금속층으로 형성되고, 상기 제1 발광층은 상기 제2 발광층보다 상기 반사 금속층에서 멀리 떨어져 있을 수 있다.

[0011] 상기 제1 전극과 상기 제1 발광층 사이에 형성되어 있는 정공 주입층을 더 포함할 수 있다.

[0012] 상기 정공 주입층은 정공 주입을 원활하게 하도록 P형 물질이 도핑될 수 있다.

[0013] 상기 정공 주입층과 상기 제1 발광층 사이에 형성되어 있는 제1 정공 수송층 그리고 상기 중간층과 상기 제2 발광층 사이에 형성되어 있는 제2 정공 수송층을 더 포함할 수 있다.

[0014] 상기 제2 발광층과 상기 제2 전극 사이에 형성되어 있는 전자 주입층을 더 포함할 수 있다.

[0015] 상기 전자 주입층은 전자 주입을 원활하게 하도록 N형 물질이 도핑될 수 있다.

[0016] 상기 제1 발광층과 상기 중간층 사이에 형성되어 있는 제1 전자 수송층 그리고 상기 제2 발광층과 상기 전자 주입층 사이에 형성되어 있는 제2 전자 수송층을 더 포함할 수 있다.

[0017] 상기 중간층은 N형으로 도핑된 제1 중간층 및 P형으로 도핑된 제2 중간층이 접합하여 형성될 수 있다.

[0018] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 서로 교차하는 제1 신호선 및 제2 신호선, 상기 제1 신호선 및 상기 제2 신호선과 연결되어 있는 스위칭 박막 트랜지스터, 상기 스위칭 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 구동 박막 트랜지스터 그리고 상기 구동 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 유기 발광 소자를 포함하고, 상기 유기 발광 소자는 제1 전극, 상기 제1 전극 위에 형성되어 있고 형광 물질로 형성된 청색 발광층, 상기 청색 발광층 위에 형성되어 있는 적색 발광층 및 녹색 발광층, 상기 청색 발광층과 상기 적색 발광층 사이에 형성되어 있는 중간층 그리고 상기 녹색 발광층 위에 형성되어 있는 제2 전극을 포함한다. 여기서, 상기 적색 발광층은 인광 물질로 형성되고 상기 녹색 발광층은 형광 물질 또는 형광 물질과 인광 물질이 혼합하여 형성될 수 있다.

[0019] 상기 제1 전극은 애노드이고, 상기 제2 전극은 캐소드이며, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 중 어느 하나는 반사 금속층으로 형성되고, 상기 청색 발광층은 상기 녹색 발광층보다 상기 반사 금속층에서 멀리 떨어져 있을 수 있다.

[0020] 상기 중간층은 N형으로 도핑된 제1 중간층 및 P형으로 도핑된 제2 중간층이 접합하여 형성될 수 있다.

[0021] 상기 제1 전극과 상기 제1 발광층 사이에 형성되어 있는 정공 주입층, 상기 정공 주입층과 상기 제1 발광층 사이에 형성되어 있는 제1 정공 수송층 그리고 상기 중간층과 상기 제2 발광층 사이에 형성되어 있는 제2 정공 수송층을 더 포함할 수 있다.

[0022] 상기 제2 발광층과 상기 제2 전극 사이에 형성되어 있는 전자 주입층, 상기 제1 발광층과 상기 중간층 사이에 형성되어 있는 제1 전자 수송층 그리고 상기 제2 발광층과 상기 전자 주입층 사이에 형성되어 있는 제2 전자 수

송층을 더 포함할 수 있다.

## 효 과

[0023] 이와 같이 본 발명에 따르면, 형광의 청색 발광층으로 형성된 하부 발광층과 형광 또는 형광/인광 혼합의 녹색 발광층 및 인광의 적색 발광층으로 형성된 상부 발광층으로 구성된 적층 구조의 백색 유기 발광 소자를 통해 광 효율 및 수명을 극대화할 수 있다.

## 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0024] 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명은 여기서 설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.

[0025] 도면들에 있어서, 층 및 영역들의 두께는 명확성을 기하기 위하여 과장된 것이다. 또한, 층이 다른 층 또는 기판 "상"에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 층 또는 기판 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제 3의 층이 개재될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호로 표시된 부분들은 동일한 구성요소들을 의미한다.

[0026] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 부재의 개략적인 단면도이다.

[0027] 도 1에 도시한 바와 같이, 유기 발광 부재(370)는 하부 발광 부재(380) 및 상부 발광 부재(390)를 포함한다.

[0028] 하부 및 상부 발광 부재(380, 390)를 포함하는 유기 발광 부재(370)는 애노드(191), 제1 발광층(383), 제1 및 제2 중간층(382, 392), 제2 발광층(393) 및 캐소드(270)를 포함한다.

[0029] 제1 발광층(383)은 청색의 발광층(383B)으로 형성된다. 이 때, 청색의 발광층(383B)는 형광 물질로 형성된다. 형광의 청색 발광층(383B)의 중심 파장 영역은 450nm 내지 480nm이다.

[0030] 제2 발광층(393)은 적색 발광층(393R) 및 녹색 발광층(393G)이 차례로 적층되어 있는 구조이다. 적색 발광층(393R) 및 녹색 발광층(393G)의 적층 순서는 경우에 따라 반대가 될 수 있다. 적색 발광층(393R)은 인광 물질로 형성될 수 있다. 그리고, 녹색 발광층(393G)은 형광 물질 또는 형광 물질과 인광 물질이 혼합된 물질로 형성될 수 있다. 적색 발광층(393R)의 중심 파장 영역은 580nm 내지 640nm일 수 있고, 녹색 발광층(393G)의 중심 파장 영역은 510nm 내지 550nm일 수 있다.

[0031] 제1 중간층 및 제2 중간층(382, 392)은 제1 발광층(383)과 제2 발광층(393) 사이에 형성되어 있다. 제1 중간층(382)은 제1 발광층(383)에 전자를 공급하고, 제2 중간층(392)은 제2 발광층(393)에 정공을 공급한다.

[0032] 이러한 제1 및 제2 중간층(382, 392)은 알루미늄 등의 얇은 금속층으로 형성되거나, 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide; ITO) 등의 투명 전극 등으로 형성될 수 있다. 또한, 불순물 도핑에 의한 유기물층의 접합 구조로 형성될 수 있다. 따라서, 제1 중간층(382)은 전자 공급을 원활히 하기 위해, n형으로 도핑되고, 제2 중간층(392)은 정공 공급을 원활히 하기 위해 p형으로 도핑할 수 있다.

[0033] 애노드(191)와 제1 발광층(383) 사이에 정공 주입층(381)을 더 포함하고, 캐소드(270)와 제2 발광층(393) 사이에 전자 주입층(391)을 더 포함할 수 있다. 여기서, 정공 주입층(381)은 정공 주입을 원활히 하기 위해 정공 주입 능력이 뛰어난 물질을 사용하고, 전자 주입층(391)은 전자 주입을 원활히 하기 위해 전자 주입 능력이 뛰어난 물질을 사용할 수 있다. 또한, 정공 주입층(381)의 정공 주입을 원활히 하기 위해 P형 도핑을 하고, 전자 주입층(391)의 전자 주입을 원활히 하기 위해 N형 도핑을 할 수 있다.

[0034] 정공 주입층(381)과 제1 발광층(383) 사이에는 제1 정공 수송층(385)을, 제2 중간층(392)과 제2 발광층(393) 사이에는 제2 정공 수송층(395)을 더 포함한다.

[0035] 제1 발광층(383)과 제1 중간층(382) 사이에는 제1 전자 수송층(387)을, 제2 발광층(393)과 전자 주입층(391) 사이에는 제2 전자 수송층(397)을 더 포함한다.

- [0036] 이와 같이 적층 구조를 갖는 유기 발광 부재(370)의 애노드(191)와 캐소드(270) 사이에 전압을 인가하면, 제1 중간층(382)에서는 전자가 생성되어 제1 발광층(383)으로 이동하고 애노드(191) 및 정공 주입층(381)에서는 정공이 생성되어 제1 발광층(383)으로 이동하므로, 전자 및 정공이 만나서 발광하게 된다.
- [0037] 또한, 캐소드(270) 및 전자 주입층(391)에서는 전자가 생성되어 제2 발광층(393)으로 이동하고 제2 중간층(392)에서는 정공이 생성되어 제2 발광층(393)으로 이동하므로, 전자 및 정공이 만나서 발광한다.
- [0038] 이와 같이, 본 발명에 따른 유기 발광 부재의 적층 구조는 청색 발광층(383B)이 제1 발광층(383)에 포함되고, 적색 발광층(393R)과 녹색 발광층(393G)이 제2 발광층(165)에 포함되는 2층 구조이다.
- [0039] 일반적으로 발광층에는 적색, 녹색, 청색의 파장을 낼 수 있는 도판트가 소량 도핑되는데 발광 메커니즘에 따라 형광 재료와 인광 재료로 구분된다. 인광 재료가 양자 효율이나 발광 효율이 형광 재료에 비해 뛰어나지만 상대적으로 수명이 짧은 문제가 있다.
- [0040] 하지만, 형광 재료 중에서도 특히 형광의 청색 재료의 경우에는 낮은 효율 때문에 수명이 짧은 문제가 있다.
- [0041] 형광의 청색 발광층의 수명이 상대적으로 낮게 나타나는데 이것은 그 물질의 전류 스트레스에 대한 안정성이 낮아서 그런 것 보다는 광효율이 낮기 때문에 특정한 휘도 조건에서 높은 전류 조건이 걸리는 영향이 크기 때문이다. 따라서 형광 청색 발광층에 낮은 전류가 흐르는 조건을 만들어주면 결과적으로 높은 수명을 얻을 수 있다.
- [0042] 반면에 인광의 녹색 발광층은 효율이 높으면서도 형광의 녹색 발광층보다 낮은 수명을 나타내는데 이것은 전류 스트레스에 대한 물질 안정성이 떨어진다고 볼 수 있고, 화이트 소자 구조에 적용하면 어떤 경우라도 녹색 발광층 단독 소자인 경우에 비해 효율이 떨어지므로 수명이 줄어드는 문제를 해결하기 어렵다.
- [0043] 또한, 인광의 적색 발광층은 높은 효율을 나타냄과 동시에 수명에도 큰 문제가 없다.
- [0044] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 부재(370)는 형광의 청색 발광층(383B)을 하나의 발광 유닛으로 사용하고, 형광의 녹색 발광층(393G) 또는 형광/인광 혼합의 녹색 발광층(393G) 및 인광의 적색 발광층(393R)을 다른 발광 유닛으로 나누는 2층의 텐덤 구조를 형성한다. 따라서, 형광의 청색 발광층의 효율 및 수명 최적화와 형광 또는 형광/인광 혼합의 녹색 발광층 및 인광의 적색 발광층 구조의 효율 및 수명 최적화를 이룰 수 있다. 구체적으로 광효율은 청색 발광층 구조와 녹색 발광층/적색 발광층 구조의 합이 되어 형광의 청색 발광층 입장에서 5 내지 6배 더 적은 전류로 발광을 시켜 수명 향상이 가능하다. 예를 들어 형광 발광층의 효율이 5cd/A이고, 녹색 발광층/적색 발광층의 효율이 30cd/A 라면 전체 화이트 발광 소자의 효율은 35cd/A가 되고, 형광의 청색 발광층의 1000nit 기준의 수명이 10000시간이라고 할 때, 화이트 발광 소자의 1000nit 기준 전류는 형광의 청색 발광층의 기준 전류의 1/7 수준이 된다. 이 정도의 낮은 전류 스트레스 기준에서는 형광의 청색 발광층의 안정성도 문제가 되지 않기 때문에 화이트 발광 소자의 장수명화가 가능해진다.
- [0045] 또한, R, G, B 발광층 전체를 2층으로 적층하는 경우보다 공정이 줄어들어 원가 절감 효과를 얻을 수 있다.
- [0046] 이하에서는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 소자를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 대하여 설명하기로 한다.
- [0047] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이다.
- [0048] 도 2를 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.
- [0049] 신호선은 게이트 신호(또는 주사 신호)를 전달하는 복수의 게이트선(gate line)(121), 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선(data line)(171) 및 구동 전압을 전달하는 복수의 구동 전압선(driving voltage line)(172)을 포함한다. 게이트선(121)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(171)과 구동 전압선(172)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.
- [0050] 각 화소(PX)는 스위칭 트랜지스터(switching transistor)(Qs), 구동 박막 트랜지스터(driving transistor)(Qd), 유지 축전기(storage capacitor)(Cst) 및 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)(LD)를 포함한다.
- [0051] 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 받

은 주사 신호에 응답하여 데이터선(171)으로부터 받은 데이터 신호를 구동 트랜지스터(Qd)에 전달한다.

- [0052] 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 다이오드(LD)에 연결되어 있다. 구동 트랜지스터(Qd)는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 출력 전류( $I_{LD}$ )를 흘린다.
- [0053] 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.
- [0054] 유기 발광 다이오드(LD)는 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode)와 공통 전압(Vss)에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다. 유기 발광 다이오드(LD)는 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 전류( $I_{LD}$ )에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다.
- [0055] 스위칭 트랜지스터(Qs) 및 구동 트랜지스터(Qd)는 n-채널 전계 효과 트랜지스터(field effect transistor, FET)이다. 그러나 스위칭 트랜지스터(Qs)와 구동 트랜지스터(Qd) 중 적어도 하나는 p-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다. 또한, 트랜지스터(Qs, Qd), 축전기(Cst) 및 유기 발광 다이오드(LD)의 연결 관계가 바뀔 수 있다.
- [0056] 그러면 도 2에 도시한 유기 발광 표시 장치의 상세 구조에 대하여 도 3 및 도 4를 도 2와 함께 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0057] 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이고, 도 4는 도 3의 유기 발광 표시 장치를 IV-IV 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0058] 기판(110) 위에 복수의 구동 트랜지스터용 섬형 반도체(semiconductor island)(앞으로 "구동 반도체"라 함)(154b)가 형성되어 있다. 구동 반도체(154b)는 미세 결정질 규소(microcrystalline silicon) 및 다결정 규소(polycrystalline silicon) 따위의 결정질 반도체로 만들어질 수 있다.
- [0059] 구동 반도체(154b) 위에는 복수 쌍의 구동 트랜지스터용 저항성 접촉 부재[ohmic contact (island)](앞으로 "구동 저항성 접촉 부재"라 함)(163b, 165b)가 형성되어 있다. 구동 저항성 접촉 부재(163b, 165b)는 섬 모양이며, 인 따위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 미세 결정질 규소 및 다결정 규소 따위의 결정질 반도체로 만들어질 수 있다.
- [0060] 기판(110) 및 구동 저항성 접촉 부재(163b, 165b) 위에는 복수의 게이트선(gate line)(121)과 복수의 구동 트랜지스터용 입력 전극(input electrode)(앞으로 "구동 입력 전극"이라 함)(173b) 및 복수의 구동 트랜지스터용 출력 전극(output electrode)(앞으로 "구동 출력 전극"이라 함)(175b)이 형성되어 있다.
- [0061] 게이트선(121)은 기판(110) 위에 위치하고, 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 위로 뻗어 있는 스위칭 트랜지스터용 제어 전극(control electrode)(앞으로 "스위칭 제어 전극"이라 함)(124a)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(129)을 포함한다.
- [0062] 구동 입력 전극(173b) 및 구동 출력 전극(175b)은 게이트선(121)과 분리되어 있으며, 각각 구동 저항성 접촉 부재(163b, 165b) 및 기판(110) 위에 위치한다.
- [0063] 게이트선(121), 구동 입력 전극(173b) 및 구동 출력 전극(175b) 및 노출된 구동 반도체(154b) 부분 위에는 산화 규소( $\text{SiO}_2$ ) 또는 질화규소( $\text{SiN}_x$ ) 따위로 만들어진 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다.
- [0064] 게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon)로 만들어진 복수의 스위칭 트랜지스터용 섬형 반도체(앞으로 "스위칭 반도체"라 함)(154a)가 형성되어 있다. 스위칭 반도체(154a)는 스위칭 제어 전극(124a) 위에 위치한다.
- [0065] 스위칭 반도체(154a) 위에는 복수 쌍의 스위칭 트랜지스터용 저항성 접촉 부재(앞으로 "스위칭 저항성 접촉 부재"라 함)(163a, 165a)가 형성되어 있다. 스위칭 저항성 접촉 부재(163a, 165a)는 섬 모양이며, 인 따위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어질 수 있다.
- [0066] 스위칭 저항성 접촉 부재(163a, 165a) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171), 복수의 구동 전압

선(172) 및 복수의 전극 부재(176)가 형성되어 있다.

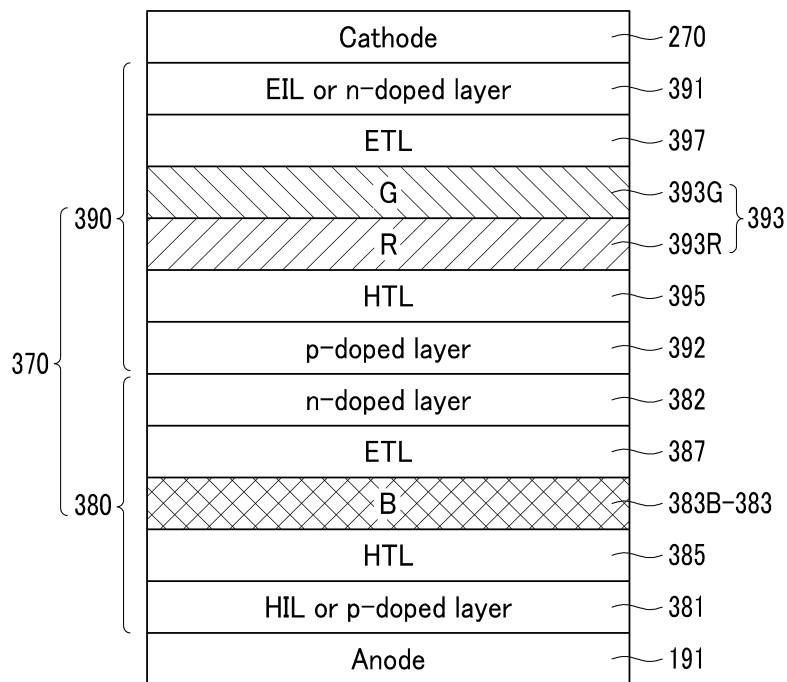
- [0067] 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차한다. 각 데이터선(171)은 스위칭 제어 전극(124a)을 향하여 뻗은 복수의 스위칭 트랜지스터용 입력 전극(앞으로 "스위칭 입력 전극"이라 함)(173a)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(179)을 포함한다.
- [0068] 구동 전압선(172)은 구동 전압을 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차한다.
- [0069] 전극 부재(176)는 데이터선(171) 및 구동 전압선(172)과 분리되어 있다. 전극 부재(176)는 각각 스위칭 트랜지스터용 출력 전극(앞으로 "스위칭 출력 전극"이라 한다)(175a)과 구동 트랜지스터용 제어 전극(앞으로 "구동 제어 전극"이라 한다)(124b)을 포함한다.
- [0070] 스위칭 출력 전극(175a)은 스위칭 저항성 접촉 부재(165a) 위에 위치하며 구동 제어 전극(124b)은 구동 반도체(154b) 위에 위치한다.
- [0071] 게이트선(121), 데이터선(171), 구동 전압선(172) 및 전극 부재(176)는 동일한 재료로 만들어질 수 있다.
- [0072] 데이터선(171), 구동 전압선(172), 전극 부재(176) 및 노출된 스위칭 반도체(154a) 부분 위에는 복수의 색 필터(color filter)(230)가 형성되어 있다. 그러나 유기 발광 표시 장치가 백색 화소를 포함하는 경우, 백색 화소에는 색 필터가 없거나 투명한 백색 필터(도시하지 않음)가 있을 수 있다.
- [0073] 색 필터(230)는 복수의 관통 구멍(232b, 233b, 235b)을 가진다. 관통 구멍(232b)은 구동 전압선(172)을 드러내고, 관통 구멍(233b)은 구동 입력 전극(173b)을 드러내며, 관통 구멍(235b)은 구동 출력 전극(175b)을 드러낸다.
- [0074] 색 필터(230)의 아래에는 층간 절연막(도시하지 않음)이 형성될 수 있다. 층간 절연막은 색 필터(230)의 안료가 스위칭 반도체(154a)로 유입되는 것을 방지할 수 있다.
- [0075] 색 필터(230B), 데이터선(171), 구동 전압선(172) 및 전극 부재(176) 위에는 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다.
- [0076] 보호막(180)에는 데이터선(171)의 끝 부분(179)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(182) 및 관통 구멍(232b)을 통하여 구동 전압선(172)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(contact hole)(182b)이 형성되어 있다. 보호막(180) 및 게이트 절연막(140)에는 게이트선(121)의 끝 부분(129)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(181), 관통 구멍(233b)을 통하여 구동 입력 전극(173b)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(183b), 그리고 관통 구멍(235b)을 통하여 구동 출력 전극(175b)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(185b)이 형성되어 있다.
- [0077] 보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(pixel electrode)(191), 복수의 연결 부재(85) 및 복수의 접촉 보조 부재(contact assistant)(81, 82)가 형성되어 있다.
- [0078] 화소 전극(191)은 접촉 구멍(185b)을 통하여 구동 출력 전극(175b)과 연결되어 있다.
- [0079] 연결 부재(85)는 접촉 구멍(182b, 183b)을 통하여 구동 전압선(172) 및 구동 입력 전극(173b)과 연결되어 있으며, 구동 제어 전극(124b)과 일부 중첩하여 유지 축전기(storage capacitor)(Cst)를 이룰 수 있다.
- [0080] 접촉 보조 부재(81, 82)는 각각 접촉 구멍(181, 182)을 통하여 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 연결된다. 접촉 보조 부재(81, 82)는 게이트선(121) 및 데이터선(171)의 끝 부분(129, 179)과 외부 장치와의 접촉성을 보완하고 이들을 보호한다.
- [0081] 화소 전극(191), 연결 부재(85) 및 접촉 보조 부재(81, 82)는 ITO 또는 IZO 따위의 투명 도전체로 만들어질 수 있다.
- [0082] 화소 전극(191) 및 연결 부재(85) 위에는 절연성 독(insulating bank)(361)이 형성되어 있다. 독(361)은 화소 전극(191) 가장자리 주변을 둘러싸서 개구부(opening)(365)를 정의한다.
- [0083] 독(361) 및 화소 전극(191) 위에는 백색 광을 방출하는 유기 발광 부재(370)가 형성되어 있고, 그 위에는 공통 전압(Vss)을 인가 받는 공통 전극(common electrode)(270)이 형성되어 있다.
- [0084] 이러한 유기 발광 표시 장치에서, 화소 전극(191), 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)은 유기 발광 다이오드(LD)를 이루며, 화소 전극(191)이 애노드(anode), 공통 전극(270)이 캐소드(cathode)가 된다. 그러나 반대로 화소 전극(191)이 캐소드, 공통 전극(270)이 애노드가 될 수도 있으며, 이 경우 유기 발광 부재(370)의 내부 구



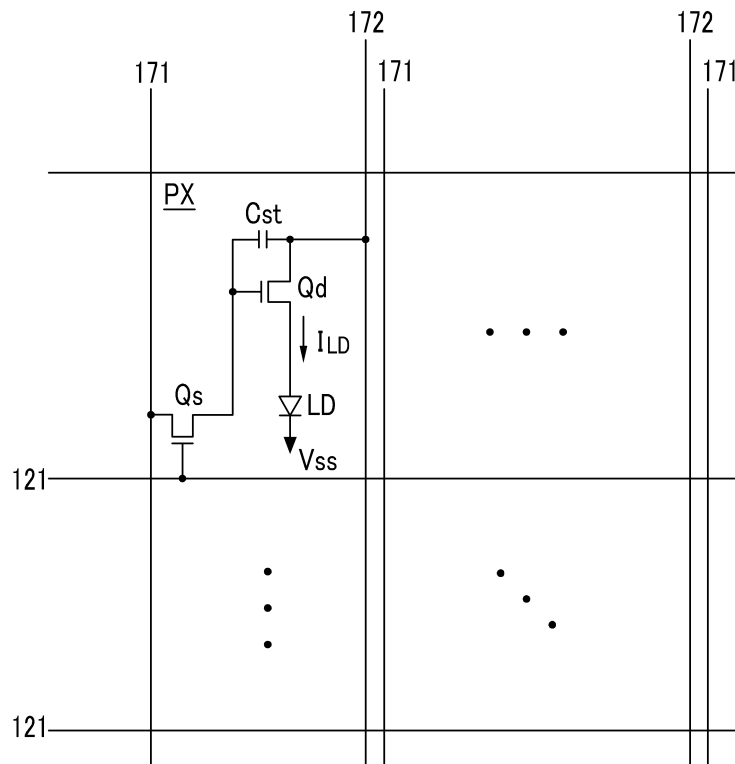
|        |                         |                         |
|--------|-------------------------|-------------------------|
| [0108] | 191: 화소 전극              | 230: 색필터                |
| [0109] | 232b, 233b, 235b: 관통 구멍 | 270: 공통 전극              |
| [0110] | 361: 격벽                 | 365: 개구부                |
| [0111] | 370: 유기 발광 부재           | 380: 하부 발광 부재           |
| [0112] | 381: 정공 주입층             | 382, 392: 제1 및 제2 중간층   |
| [0113] | 383, 393: 제1 및 제2 발광층   | 390: 상부 발광 부재           |
| [0114] | 385, 385: 정공 수송층        | 387, 397: 전자 수송층        |
| [0115] | Cst: 유지 축전기             | I <sub>LD</sub> : 구동 전류 |
| [0116] | LD: 유기 발광 다이오드          | PX: 화소                  |
| [0117] | Qs: 스위칭 트랜지스터           | Qd: 구동 트랜지스터            |
| [0118] | Vss: 공통 전압              |                         |

## 도면

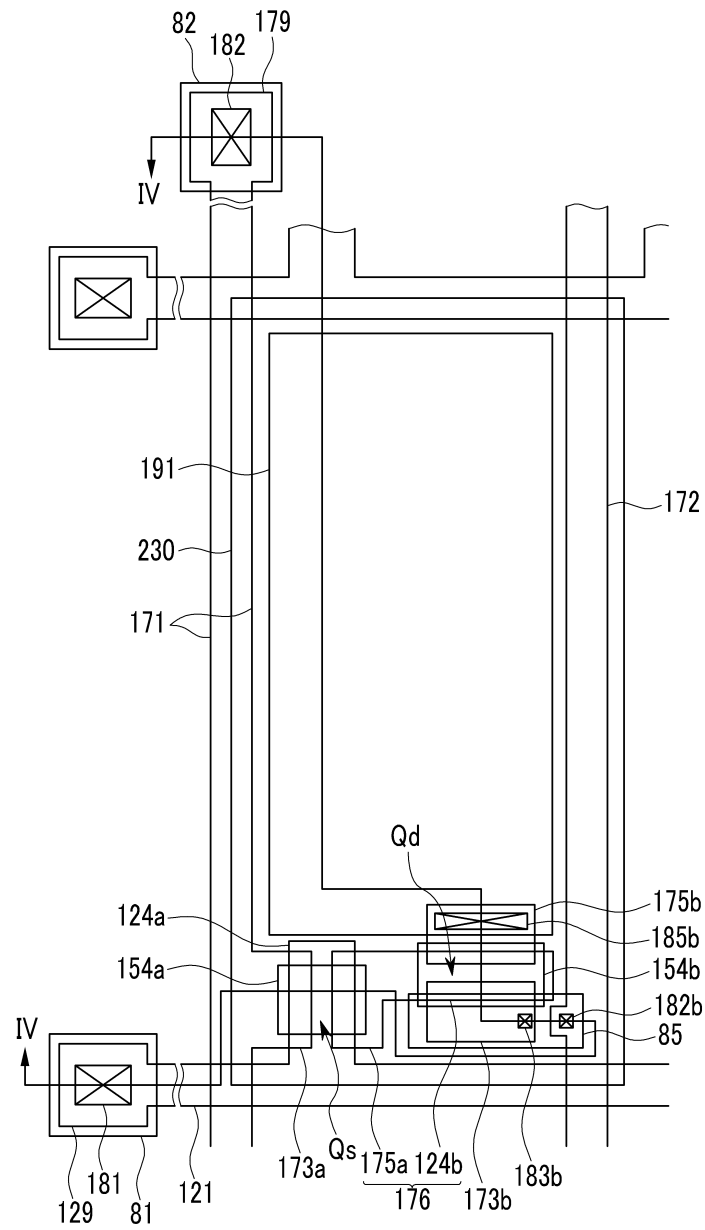
### 도면1



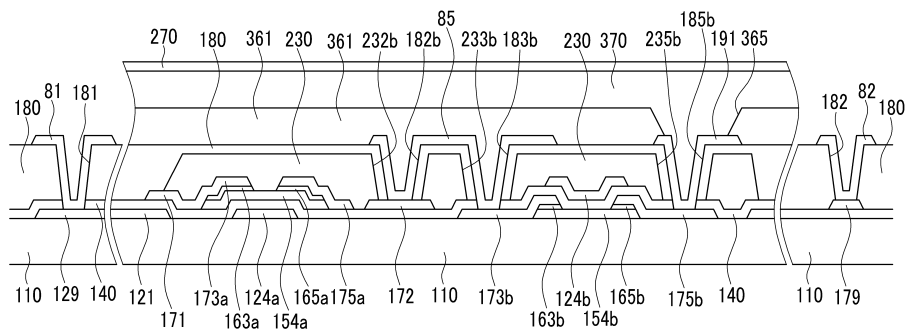
도면2



도면3



도면4



|                |                                                                  |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机发光器件和包括其的有机发光显示器                                               |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020100060366A</a>                                 | 公开(公告)日 | 2010-06-07 |
| 申请号            | KR1020080118941                                                  | 申请日     | 2008-11-27 |
| [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         | CHOI JUN HO<br>최준호<br>CHUNG JIN KOO<br>정진구<br>HA JAE KOOK<br>하재국 |         |            |
| 发明人            | 최준호<br>정진구<br>하재국                                                |         |            |
| IPC分类号         | H05B33/14 H01L51/54                                              |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                        |         |            |

#### 摘要(译)

提供有机发光装置。有机发光装置包括第一单元发光层，其形成在第一电极上形成有荧光材料的蓝色的第一发光层上，第一电极和第一发光层，第二发光层包括第二单元发光层和第一发光层，以及形成在第二发光层和形成在第二发光层上的第二电极之间的中间层。这里，第一单元发光层由磷光体形成。并且混合荧光材料或荧光材料和磷光体，并形成第二单元发光层。有机发光装置，发光层和中间层。

