



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년02월24일

(11) 등록번호 10-2080130

(24) 등록일자 2020년02월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0073095

(22) 출원일자 2013년06월25일

심사청구일자 2018년06월12일

(65) 공개번호 10-2015-0000677

(43) 공개일자 2015년01월05일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020070084534 A\*

KR1020110110589 A

KR1020130019949 A\*

US20110240965 A1

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

서지훈

서울 중랑구 용마산로94길 9-33, (면목동)

이관희

경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 7 항

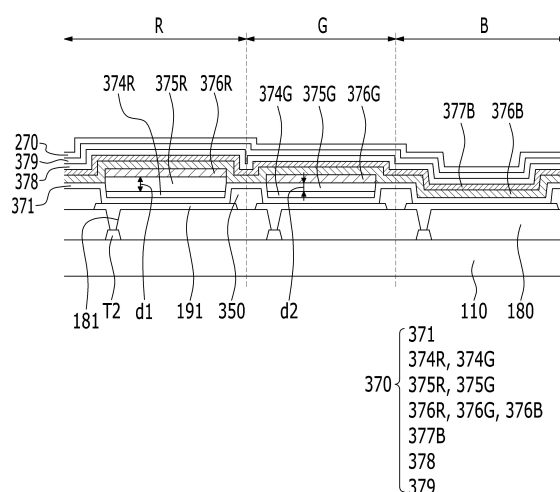
심사관 : 정명주

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

### (57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판, 상기 기판 위에 형성되어 있는 적색 화소 전극, 녹색 화소 전극 및 청색 화소 전극을 포함하는 화소 전극, 상기 화소 전극 위에 형성되어 있는 정공 부대층, 상기 적색 화소 전극 및 녹색 화소 전극 위의 정공 부대층 위에 각각 형성되어 있는 적색 유기 발광층 및 녹색 유기 발광층, 상기 청색 화소 전극 위의 정공 부대층과 상기 적색 유기 발광층 및 녹색 유기 발광층 위에 형성되어 있는 청색 유기 발광층, 상기 청색 유기 발광층 위에 형성되어 있는 미도핑 청색 유기 발광층, 상기 미도핑 청색 유기 발광층 위에 형성되어 있는 전자 부대층, 그리고 상기 전자 부대층 위에 형성되어 있는 공통 전극을 포함할 수 있다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

**윤지환**

경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)

**전병훈**

경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)

**임자현**

경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기관,

상기 기관 위에 형성되어 있는 적색 화소 전극, 녹색 화소 전극 및 청색 화소 전극을 포함하는 화소 전극,

상기 화소 전극 위에 형성되어 있는 정공 부대층,

상기 적색 화소 전극 및 녹색 화소 전극 위의 정공 부대층 위에 각각 형성되어 있는 적색 유기 발광층 및 녹색 유기 발광층,

상기 청색 화소 전극 위의 정공 부대층과 상기 적색 유기 발광층 및 녹색 유기 발광층 위에 형성되어 있는 청색 유기 발광층,

상기 청색 유기 발광층 위에 형성되어 있는 미도핑 청색 유기 발광층,

상기 미도핑 청색 유기 발광층 위에 형성되어 있는 전자 부대층, 그리고

상기 전자 부대층 위에 형성되어 있는 공통 전극

을 포함하고,

상기 미도핑 청색 유기 발광층은 상기 적색 화소 전극 및 상기 녹색 화소 전극과 중첩하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 2

제1항에서,

상기 미도핑 청색 유기 발광층은 상기 적색 유기 발광층에 대응하는 위치의 청색 유기 발광층 위에 형성되어 있고, 상기 녹색 유기 발광층에 대응하는 위치의 청색 유기 발광층 위에 형성되어 있는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 3

제1항에서,

상기 미도핑 청색 유기 발광층은 청색 호스트만 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 4

제1항에서,

상기 청색 유기 발광층은 청색 호스트와 청색 도펀트를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 5

제1항에서,

상기 정공 부대층과 상기 적색 유기 발광층 사이에 차례로 적층되어 있는 적색 경계층 및 적색 공진 보조층,

상기 정공 부대층과 상기 녹색 유기 발광층 사이에 차례로 적층되어 있는 녹색 경계층 및 녹색 공진 보조층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 6

제5항에서,

상기 적색 공진 보조층의 두께는 상기 녹색 공진 보조층의 두께보다 두꺼운 유기 발광 표시 장치.

## 청구항 7

제1항에서,

상기 전자 부대층은

상기 미도핑 청색 유기 발광층 위에 형성되어 있는 전자 수송층, 상기 전자 수송층 위에 형성되어 있는 전자 주입층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 두 개의 전극과 그 사이에 위치하는 유기 발광 부재를 포함하며, 하나의 전극인 캐소드로부터 주입된 전자(electron)와 다른 전극인 애노드로부터 주입된 정공(hole)이 유기 발광 부재에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 여기자가 에너지를 방출하면서 발광한다.

[0003] 이러한 유기 발광 표시 장치에 풀 컬러를 구현하기 위하여 적색, 녹색 및 청색 유기 발광층을 형성하는 방법 중 레이저를 이용한 레이저 열전사법(Laser Induced Thermal Imaging, LITI)이 있다. 이러한 레이저 열전사법은 레이저 빔을 마스크 패턴을 이용하여 패터닝하고, 패터닝된 레이저 빔을 베이스 필름 및 전사층으로 이루어진 도너 필름 상에 조사하여 전사층의 일부를 팽창시켜 애노드 위에 전사하여 유기 발광층을 형성하는 방법으로서, 각 유기 발광층을 미세하게 패터닝할 수 있고, 건식 공정이라는 장점이 있다.

[0004] 이 때, 청색 유기 발광층은 레이저 빔의 열에 취약하므로 청색 유기 발광층은 전면 진공 증착하여 형성하는 것이 바람직하다. 따라서, 레이저 열전사법을 이용하여 유기 발광층을 형성하는 경우에는 청색 유기 발광층이 청색 화소(B) 영역뿐만 아니라 적색 화소 및 녹색 화소 위에도 형성되는 청색 공통층(Blue Common Layer, BCL) 구조를 가지게 된다.

[0005] 그러나, 적색 유기 발광층 및 녹색 유기 발광층은 그 위에 형성된 청색 유기발광층 때문에 높은 구동 전압이 필요하게 되며, 따라서, 발광 효율이 낮아지고 수명이 저하되는 결과를 나타낸다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 전술한 배경 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 발광 효율이 높고 수명이 향상된 청색 공통층 구조의 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

### 과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판, 상기 기판 위에 형성되어 있는 적색 화소 전극, 녹색 화소 전극 및 청색 화소 전극을 포함하는 화소 전극, 상기 화소 전극 위에 형성되어 있는 정공 부대층, 상기 적색 화소 전극 및 녹색 화소 전극 위의 정공 부대층 위에 각각 형성되어 있는 적색 유기 발광층 및 녹색 유기 발광층, 상기 청색 화소 전극 위의 정공 부대층과 상기 적색 유기 발광층 및 녹색 유기 발광층 위에 형성되어 있는 청색 유기 발광층, 상기 청색 유기 발광층 위에 형성되어 있는 미도핑 청색 유기 발광층, 상기 미도핑 청색 유기 발광층 위에 형성되어 있는 전자 부대층, 그리고 상기 전자 부대층 위에 형성되어 있는 공통 전극을 포함할 수 있다.

[0008] 상기 미도핑 청색 유기 발광층은 상기 적색 유기 발광층에 대응하는 위치의 청색 유기 발광층 위에 형성되어 있고, 상기 녹색 유기 발광층에 대응하는 위치의 청색 유기 발광층 위에 형성되어 있을 수 있다.

[0009] 상기 미도핑 청색 유기 발광층은 청색 호스트만 포함할 수 있고, 상기 청색 유기 발광층은 청색 호스트와 청색 도펀트를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 정공 부대층과 상기 적색 유기 발광층 사이에 차례로 적층되어 있는 적색 경계층 및 적색 공진 보조층, 상

기 정공 부대층과 상기 녹색 유기 발광층 사이에 차례로 적층되어 있는 녹색 경계층 및 녹색 공진 보조층을 더 포함할 수 있다.

[0011] 상기 적색 공진 보조층의 두께는 상기 녹색 공진 보조층의 두께보다 두꺼울 수 있다.

[0012] 상기 전자 부대층은 상기 미도핑 청색 유기 발광층 위에 형성되어 있는 전자 수송층, 상기 전자 수송층 위에 형성되어 있는 전자 주입층을 포함할 수 있다.

### 발명의 효과

[0013] 본 발명의 실시예들에 따르면, 적색 화소, 녹색 화소 및 적색 화소에 모두 형성되어 있는 청색 유기 발광층과 전자 부대층 사이에 청색 호스트만 포함하는 미도핑 청색 유기 발광층을 형성함으로써, 미도핑 청색 유기 발광층과 인접하고 있는 전자 부대층의 전자가 청색 유기 발광층으로 원활하게 주입하게 한다.

[0014] 따라서, 구동 전압을 낮출 수 있어 발광 효율을 높일 수 있고, 수명을 향상시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소의 배치를 개략적으로 보여주는 평면도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 한 화소의 등가 회로도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 세 화소에 대한 단면도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 도너 필름을 적색 화소의 정공 수송층 위에 전사하는 상태를 도시한 도면이다.

도 5는 종래의 유기 발광 표시 장치의 청색 공통층 구조의 에너지 레벨 다이어그램을 나타낸 도면이다.

도 6은 본원 발명의 유기 발광 표시 장치의 청색 공통층 구조의 에너지 레벨 다이어그램을 나타낸 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

[0017] 또한, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

[0018] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

[0019] 그러면 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 1 내지 도 3을 참고로 상세하게 설명한다.

[0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소의 배치를 개략적으로 보여주는 평면도이다.

[0021] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 적색을 표시하는 적색 화소(R), 녹색을 표시하는 녹색 화소(G) 및 청색을 표시하는 청색 화소(B)를 포함한다. 적색, 녹색 및 청색은 풀 컬러(full color)를 표현하기 위한 기본색의 한 예이며, 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)는 풀 컬러를 표현하기 위한 기본 화소가 될 수 있다. 본 실시예에서 세 개의 화소는 하나의 군(group)을 이루어 행 및 열을 따라 반복되어 있다.

[0022] 구체적으로 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)의 배치를 살펴보면, 복수의 적색 화소(R), 복수의 녹색 화소(G) 및 복수의 청색 화소(B)는 행(row)을 따라 교대로 배열되어 있다. 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)는 실질적으로 동일한 면적일 수 있다.

[0023] 도 1에서 청색 화소(B) 영역이 적색 화소(R) 및 녹색 화소(G)를 둘러싸고 있는 모양으로 도시되어 있는데 이는 청색 유기 발광층이 청색 화소(B) 영역뿐만 아니라 전면에 형성되어 있는 청색 공통층(Blue Common Layer, BCL) 구조이다. 이와 같은 화소의 모양 및 배치는 여러 가지로 변형될 수 있으며, 백색을 표시하는 백색 화소 등 다른 화소가 더 포함될 수도 있다.

- [0024] 그러면 도 2 및 앞에서 설명한 도 1을 함께 참고하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0025] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 한 화소의 등가 회로도이다.
- [0026] 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 신호선(121, 171, 172)과 이들에 연결되어 있으며 대략 행렬(matrix)의 형태로 배열된 복수의 화소(PX)를 포함한다.
- [0027] 신호선은 스캔 신호(또는 게이트 신호)를 전달하는 복수의 스캔선(121), 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선(171) 및 구동 전압(ELVDD)을 전달하는 복수의 구동 전압선(172)을 포함한다. 스캔선(121)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(171) 및 구동 전압선(172)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다. 각 화소(PX)는 스위칭 트랜지스터(switching thin film transistor)(T1), 구동 트랜지스터(driving thin film transistor)(T2), 스토리지 커패시터(storage capacitor)(Cst) 및 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)를 포함한다.
- [0028] 스위칭 트랜지스터(T1)는 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스캔선(121)에 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(171)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 트랜지스터(T2)에 연결되어 있다. 스위칭 트랜지스터(T1)는 스캔선(121)에 인가되는 스캔 신호에 응답하여 데이터선(171)에 인가되는 데이터 신호를 구동 트랜지스터(T2)에 전달한다.
- [0029] 구동 트랜지스터(T2) 또한 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스위칭 트랜지스터(T1)에 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전압선(172)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 다이오드(OLED)에 연결되어 있다. 구동 트랜지스터(T2)는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 출력 전류( $I_d$ )를 흘린다.
- [0030] 스토리지 커패시터(Cst)는 구동 트랜지스터(T2)의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있다. 이 스토리지 커패시터(Cst)는 구동 트랜지스터(T2)의 제어 단자에 인가되는 데이터 신호를 충전하고 스위칭 트랜지스터(T1)가 턴 오프(turn off)된 뒤에도 이를 유지한다.
- [0031] 유기 발광 다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(T2)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode), 공통 전압(ELVSS)에 연결되어 있는 캐소드(cathode) 및 애노드 및 캐소드 사이에 형성되어 있는 유기 발광 부재를 가진다. 유기 발광 다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(T2)의 출력 전류( $I_d$ )에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다.
- [0032] 스위칭 트랜지스터(T1) 및 구동 트랜지스터(T2)는 n 채널 전계 효과 트랜지스터(field effect transistor, FET) 또는 p 채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다. 그리고, 트랜지스터(T1, T2), 축전기(Cst) 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 연결 관계는 바뀔 수 있다.
- [0033] 그러면 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면 구조에 대하여 도 3 및 도 4를 앞에서 설명한 도 2와 함께 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0034] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 세 화소에 대한 단면도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 도너 필름을 적색 화소의 정공 수송층 위에 전사하는 상태를 도시한 단면이다.
- [0035] 도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어질 수 있는 절연 기판(110) 위에 복수 개의 구동 트랜지스터(T2)가 형성되어 있다. 이외에 절연 기판(110) 위에는 복수 개의 신호선(도시하지 않음) 및 복수 개의 스위칭 트랜지스터(도시하지 않음) 등이 더 형성되어 있을 수 있다.
- [0036] 구동 트랜지스터(T2) 위에는 무기물 또는 유기물로 만들어질 수 있는 보호막(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)이 유기물로 만들어진 경우 그 표면은 평탄할 수 있다.
- [0037] 각 화소(R, G, B)의 보호막(180) 위에는 화소 전극(191)이 형성되어 있다. 이러한 화소 전극(191)은 적색 화소(R)에 형성되어 있는 적색 화소 전극(191R), 녹색 화소(G)에 형성되어 있는 녹색 화소 전극(191G) 및 청색 화소(B)에 형성되어 있는 청색 화소 전극(191B)을 포함한다.
- [0038] 화소 전극(191)은 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 따위의 투명한 도전성 산화물 등으로 만들어질 수 있다. 보호막(180)에 형성된 접촉 구멍(181)을 통해 구동 트랜지스터(T2)는 화소 전극(191)과 연결

된다.

- [0039] 보호막(180)과 화소 전극(191) 사이에 유기 발광층에서 발생한 빛을 전면으로 반사하는 반사층(도시하지 않음)이 형성될 수 있다. 이러한 반사층은 은(Ag) 또는 알루미늄(Al) 따위의 반사도가 높은 금속, 또는 이들의 합금 등으로 만들어질 수 있다.
- [0040] 보호막(180) 위에는 화소 전극(191)의 가장자리 주변을 덮으며 화소 전극(191)을 노출하는 화소 정의막(350)이 형성되어 있다.
- [0041] 적색, 녹색 및 청색 화소(R, G, B)에서 화소 전극(191) 위의 전면에는 정공 부대층(371)이 형성되어 있으며, 정공 부대층(371)은 정공 수송층(Hole Transport Layer, HTL)의 단일층으로 형성되거나, 정공 주입층(Hole Injecting Layer, HIL) 및 정공 수송층의 이중층으로 형성될 수 있다.
- [0042] 적색 화소(R)의 정공 부대층(371) 위와 녹색 화소(G)의 정공 부대층(371) 위에는 각각 적색 경계층(374R) 및 녹색 경계층(374G)이 형성되어 있다. 적색 경계층(374R) 위에는 적색 공진 보조층(375R)이 형성되어 있고, 녹색 경계층(374G) 위에는 녹색 공진 보조층(375G)이 형성되어 있다. 이 때, 적색 공진 보조층(375G)의 두께(d1)는 녹색 공진 보조층(375G)의 두께(d2)에 비하여 두껍게 형성되어 있다. 이들 적색 공진 보조층(375G)과 녹색 공진 보조층(375G)는 각 색별 공진 거리를 맞추기 위하여 부가된 층이다.
- [0043] 적색 화소(R)의 적색 공진 보조층(375G) 위에는 적색 유기 발광층(376R)이 적층되어 있고, 녹색 화소(G)의 녹색 공진 보조층(375G) 위에는 녹색 유기 발광층(376G)이 적층되어 있다. 또한 적색 및 녹색 유기 발광층(376R, 376G)과 청색 화소(B)의 정공 수송층(372) 위의 전면에는 청색 유기 발광층(376B)이 적층되어 있다. 적색 유기 발광층(376R) 및 녹색 유기 발광층(376G)은 레이저 열전사법으로 형성하고, 청색 유기 발광층(376B)은 전면 진공 적층하여 형성한다. 적색, 녹색 및 청색 유기 발광층(376R, 376G, 376B)은 적색, 녹색 및 청색의 빛을 고유하게 내는 유기 물질로 만들어질 수 있다.
- [0044] 적색 경계층(374R), 적색 공진 보조층(375R) 및 적색 유기 발광층(376R)은 도너 필름(10)에서 전사되는 전사층(20)으로서, 아래에서 도 4를 참조로 이들의 전사 공정에 대해 상세히 설명한다. 이 때, 녹색 경계층(374G), 녹색 공진 보조층(375G) 및 녹색 유기 발광층(376G)의 전사 공정은 적색 경계층(374R), 적색 공진 보조층(375R) 및 적색 유기 발광층(376R)의 전사 공정과 대부분 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0045] 도 4에 도시한 바와 같이, 적색 유기 발광층(376R)이 형성된 도너 필름(10)을 화소 전극(191)이 형성된 기판(110)의 정공 부대층(371) 위에 배치한다. 도너 필름(10)은 베이스 필름(50) 및 전사층(20)이 차례로 적층된 구조를 가진다. 베이스 필름(50)은 열 변환층에 빛을 전달하기 위하여 투명하며, 적당한 광학적 성질과 충분한 기계적 안정성을 가진 물질로 이루어질 수 있다.
- [0046] 베이스 필름(50)과 전사층(20) 사이에는 열 변환층(도시하지 않음)이 형성될 수 있으며, 열 변환층은 적외선 내지 가시광선 영역의 빛을 흡수하여 빛의 일부 이상을 열로 변환시키는 층으로서, 적당한 광학밀도(optical density)를 가져야 하며, 빛을 흡수하기 위한 광흡수성 물질을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0047] 전사층(20)은 열 변환층으로부터 전달받은 열 에너지에 의하여, 도너 필름(10)으로부터 분리되어, 정공 수송층(372)이 형성된 기판(110)으로 전사되는 층으로서, 적색 유기 발광층(376R), 적색 공진 보조층(375R) 및 적색 경계층(374R)이 차례로 적층된 구조를 가진다.
- [0048] 그리고, 도너 필름(10)의 적색 경계층(374R)을 정공 부대층(371)에 균일하게 접촉(lamination)시킨다. 그리고, 정공 부대층(371)에 밀착되어 있는 도너 필름(10)에 레이저 빔을 조사하여 도너 필름(10)의 전사층(20)을 기판(110) 위에 전사시킨다. 따라서, 기판(110)의 정공 부대층(371) 위에 적색 경계층(374R), 적색 공진 보조층(375R) 및 적색 유기 발광층(376R)이 차례로 형성된다.
- [0049] 이와 같이, 레이저 열전사 공정 시, 도너 필름(10)의 적색 공진 보조층(375R)에 적색 경계층(374G)을 형성하여 정공 부대층(371) 위에 전사함으로써, 열 에너지에 의한 적색 공진 보조층(375R) 및 정공 부대층(371)의 열적 손상을 최소화하고, 적색 공진 보조층(375R)과 정공 부대층(371)사이의 경계면의 캐리어 전송률 등의 인터페이스 특성을 향상시킬 수 있다. 또한, 적색 공진 보조층(375R) 및 정공 부대층(371)의 열적 손상을 최소화하므로 구동 전압의 이상 상승을 방지할 수 있어 제품의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0050] 다음으로, 상기와 동일한 공정으로 녹색 유기 발광층(376G)을 형성한다. 즉, 녹색 유기 발광층(376G)이 형성된 도너 필름(10)을 화소 전극(191)이 형성된 기판(110)의 정공 부대층(371) 위에 전사하여 녹색 화소(G)의 정공

부대층(371) 위에 녹색 경계층(374G), 녹색 공진 보조층(375G) 및 녹색 유기 발광층(376G)을 형성한다.

- [0051] 한편, 적색 유기 발광층(376R), 녹색 유기 발광층(376G) 및 청색 화소(B)의 정공 수송층(372) 위에 모두 형성된 청색 유기 발광층(376B) 위에 미도핑 청색 유기 발광층(377B)이 형성되어 있다.
- [0052] 청색 호스트(Blue Host)와 청색 도펀트(Blue Dopant)를 일정한 비율로 포함하고 있는 청색 유기 발광층과 달리, 미도핑 청색 유기 발광층은 청색 호스트(Blue Host)만을 포함하고 있다. 따라서, 미도핑 청색 유기 발광층과 인접하고 있는 전자 부대층의 전자가 미도핑 청색 유기 발광층을 거쳐 청색 유기 발광층으로 원활하게 주입될 수 있다. 따라서, 구동 전압을 낮출 수 있어 발광 효율을 높일 수 있고, 수명을 향상시킬 수 있다.
- [0053] 미도핑 청색 유기 발광층(377B) 위의 전면에는 전자 부대층(378, 379)이 형성되어 있으며, 전자 부대층(378, 379)은 전자 수송층(Electron Transport Layer, ETL)(378) 및 그 위에 적층된 전자 주입층(Electron Injecting Layer, EIL)(379)을 포함한다.
- [0054] 정공 부대층(371), 전자 수송층(378) 및 전자 주입층(379)은 유기 발광층(376R, 376G, 376B)의 발광 효율을 향상하기 위한 것으로서, 정공 부대층(371)의 정공 수송층과 전자 수송층(378)은 전자와 정공의 균형을 맞추기 위한 것이고, 정공 부대층(371)의 정공 주입층과 전자 주입층(379)은 전자와 정공의 주입을 강화하기 위한 것이다.
- [0055] 정공 주입층(371), 정공 수송층(372), 공진 보조층(375G, 375B), 유기 발광층(376R, 376G, 376B), 미도핑 청색 유기 발광층(377B), 전자 수송층(378) 및 전자 주입층(379)은 함께 유기 발광 부재(370)를 형성한다.
- [0056] 이하에서, 도 5 및 도 6을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 미도핑 청색 유기 발광층의 동작에 대해 종래의 비교예와 비교하여 상세히 설명한다.
- [0057] 도 5는 종래의 유기 발광 표시 장치의 청색 공통층 구조의 에너지 레벨 다이어그램을 나타낸 도면이고, 도 6은 본원 발명의 유기 발광 표시 장치의 청색 공통층 구조의 에너지 레벨 다이어그램을 나타낸 도면이다.
- [0058] 종래의 유기 발광 표시 장치의 청색 공통층 구조에서는 청색 도펀트(Blue Dopant)(38B)가 청색 호스트(Blue Host)(37B) 전체에 도핑되어 있으므로 도 5에 도시한 바와 같이, 전자(50)가 전자 수송층(ETL)(378)에서 청색 유기 발광층(376B)으로 주입되는 경로는 전자 수송층(378)에서 청색 호스트(37B)로의 제1 경로와 전자 수송층(378)에서 청색 도펀트(38B)로의 제2 경로를 가질 수 있다. 그러나, 이 경우 청색 도펀트(38B)는 전자(50)를 가두는 역할을 하므로, 적색 유기 발광층(376R) 및 녹색 유기 발광층(376G)은 그 위에 형성된 청색 유기 발광층(376B) 때문에 높은 구동 전압이 필요하게 되며, 따라서, 발광 효율이 낮아지고 수명이 저하되는 결과를 나타낸다.
- [0059] 그러나, 도 6에 도시한 바와 같이, 본원 발명의 유기 발광 표시 장치의 청색 공통층 구조에서 청색 호스트(37B)만을 포함하고 있는 미도핑 청색 유기 발광층을 청색 유기 발광층과 전자 수송층(ETL)(378) 사이에 형성한 경우에는 전자(50)가 전자 수송층(ETL)(378)에서 청색 유기 발광층(376B)으로 주입되는 경로는 전자 수송층(378)에서 청색 호스트(37B)로의 제1 경로만 존재하게 된다. 따라서, 청색 도펀트(38B)에 의한 전자 트랩(Electron Trap)을 현저하게 줄일 수 있어 전자 수송층(378)의 전자(50)가 미도핑 청색 유기 발광층(377B)을 거쳐 청색 유기 발광층(376B)으로 원활하게 주입되게 된다.
- [0060] 또한, 청색 공통층 구조에서는 재결합(Recombination)에 의한 발광 현상(60)은 정공 부대층(HTL)(371)과 적색 유기 발광층(376R)의 경계면에서 발생하고, 전자 수송층(ETL)(378)과 청색 유기 발광층(376B)의 경계면에서는 발생하지 않으므로, 전자 수송층(ETL)(378)과 청색 유기 발광층(376B)의 경계면에는 청색 도펀트(38B)가 없는 미도핑 청색 유기 발광층(377B)을 형성해도 문제가 없다.
- [0061] 전자 주입층(379) 위에는 공통 전압(ELVSS)을 전달하는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 하부층과 상부층의 이중층으로 형성될 수 있고, 빛의 일부는 반사시키고 나머지 일부는 통과시키는 반투과(transflective) 특성을 가질 수 있다. 이들 하부층과 상부층은 모두 빛을 반사하는 성질을 가지는 금속으로 이루어지나 그 두께를 얇게 하면 입사광이 반사되기도 하고 투과되기도 하는 반투과 특성을 가질 수 있다. 또한 공통 전극(270)은 단일막으로 이루어질 수도 있다.
- [0062] 공통 전극(270) 위에는 밀봉층(encapsulation layer)(도시하지 않음)이 더 형성될 수 있다. 밀봉층은 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)을 밀봉(encapsulation)하여 외부로부터 수분 또는 산소가 침투하는 것을 방지할 수 있다.

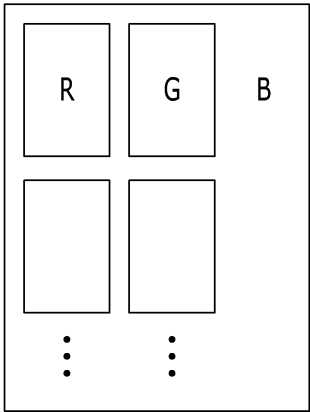
- [0063] 이러한 유기 발광 표시 장치에서 화소 전극(191), 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)은 유기 발광 소자(OLED)를 이룬다. 화소 전극(191)은 보호막(180)의 접촉 구멍(181)을 통해 구동 트랜지스터(T2)로부터 전압을 전달받을 수 있다.
- [0064] 이러한 유기 발광 표시 장치는 공통 전극(270) 쪽으로 빛을 내보내어 영상을 표시한다.
- [0065] 본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

부호의 설명

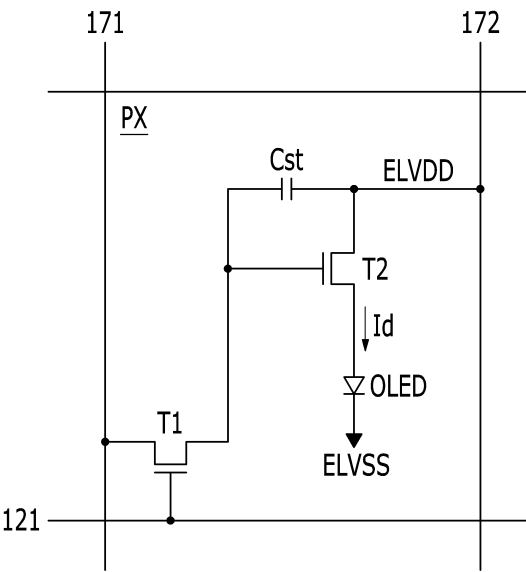
- [0066]
- |                     |                 |
|---------------------|-----------------|
| 10: 도너 필름           | 20: 전사층         |
| 50: 베이스 필름          | 191: 화소 전극      |
| 270: 공통 전극          | 370: 유기 발광 부재   |
| 371: 정공 부재층         | 374R: 적색 경계층    |
| 374G: 녹색 경계층        | 375R: 적색 공진 보조층 |
| 375G: 녹색 공진 보조층     | 376R: 적색 유기 발광층 |
| 376G: 녹색 유기 발광층     | 376B: 청색 유기 발광층 |
| 377B: 미도핑 청색 유기 발광층 | 378: 전자 수송층     |
| 379: 전자 주입층         |                 |

도면

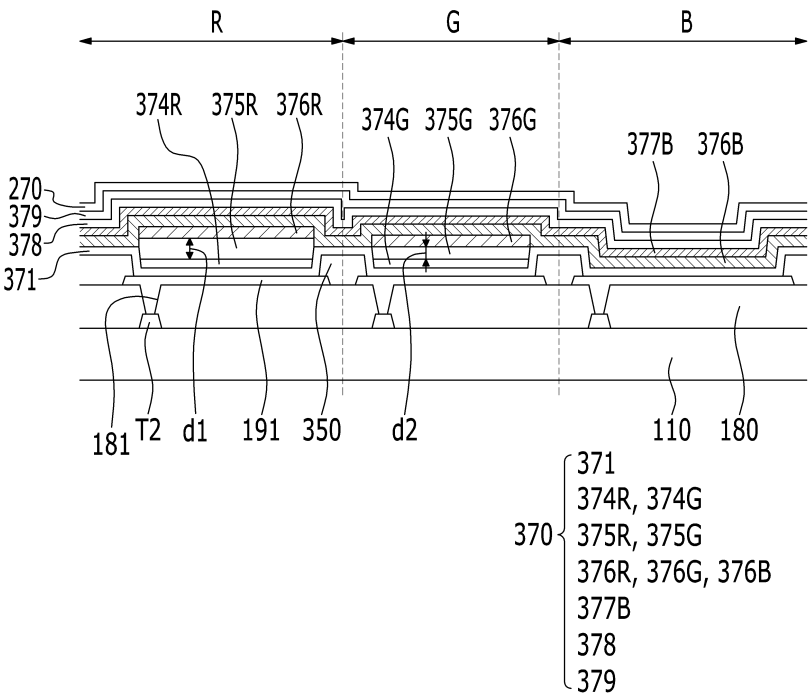
도면1



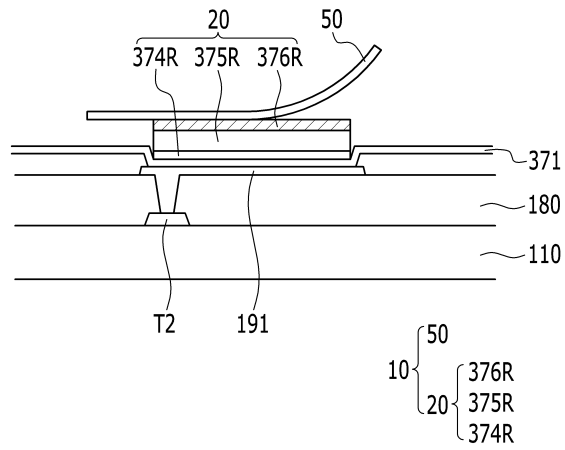
도면2



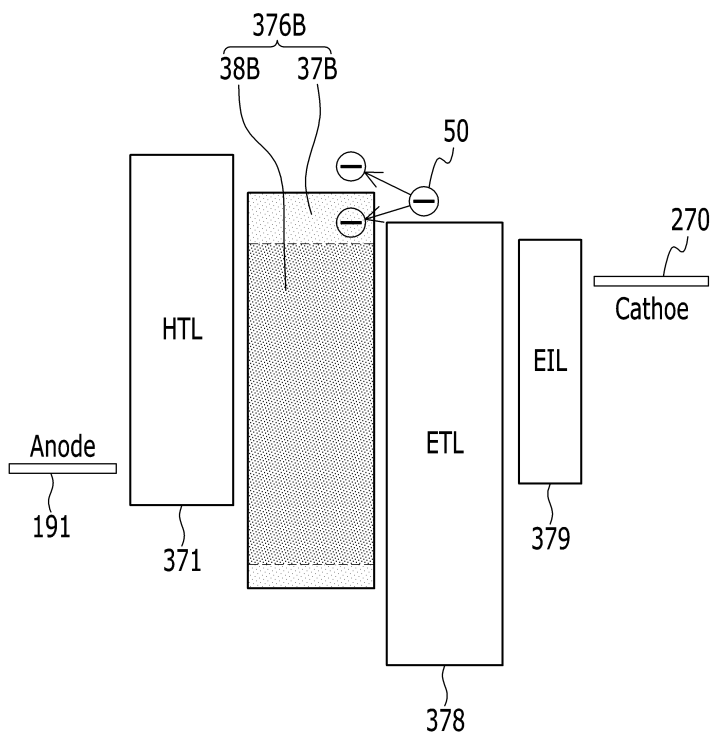
도면3



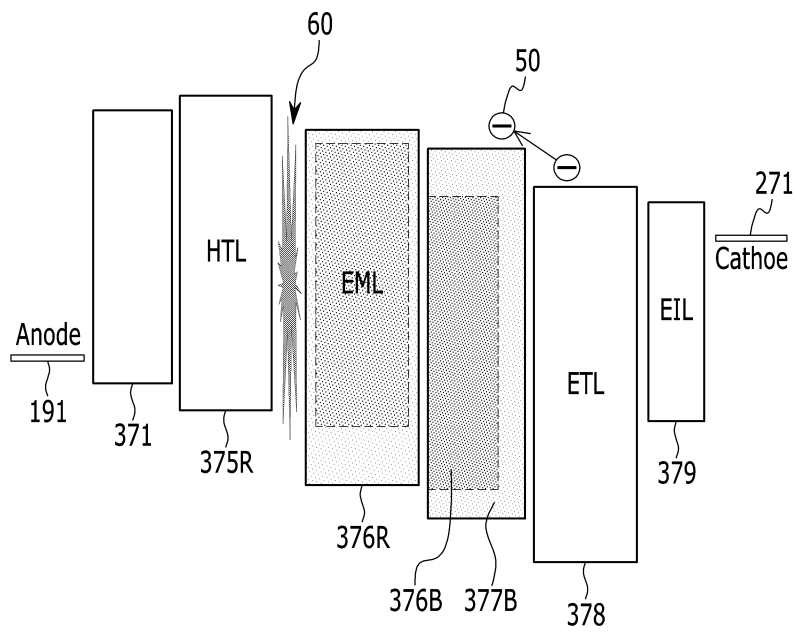
도면4



도면5



도면6



|                |                                                                                                         |         |            |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机发光二极管显示器                                                                                              |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR102080130B1</a>                                                                           | 公开(公告)日 | 2020-02-24 |
| 申请号            | KR1020130073095                                                                                         | 申请日     | 2013-06-25 |
| [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         | 서지훈<br>이관희<br>윤지환<br>전병훈<br>임자현                                                                         |         |            |
| 发明人            | 서지훈<br>이관희<br>윤지환<br>전병훈<br>임자현                                                                         |         |            |
| IPC分类号         | H01L51/50                                                                                               |         |            |
| CPC分类号         | H01L27/3211 H01L51/50 H01L51/5265 H01L51/56 H01L27/3209 H01L27/3248 H01L51/5016 H01L51/5024 H01L51/5036 |         |            |
| 审查员(译)         | Jeongmyeong周                                                                                            |         |            |
| 其他公开文献         | KR1020150000677A                                                                                        |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                               |         |            |

# 摘要(译)

一种有机发光显示器，包括基板；设置在基板上的第一像素电极；设置在基板上的第二像素电极；空穴辅助层，设置在第一像素电极和第二像素电极上；与第一像素电极和第二像素电极相对应地设置在空穴辅助层上的第一有机发射层；蓝色有机发射层，与第一像素电极和第二像素电极相对应地设置在空穴辅助层上，蓝色有机发射层还设置在第一有机发射层上；非掺杂蓝色有机发射层，设置在蓝色有机发射层上；电子辅助层，设置在非掺杂蓝色有机发光层上；共用电极设置在电子辅助层上。

