



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0059071
(43) 공개일자 2016년05월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0160204

(22) 출원일자 2014년11월17일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

정승호

경기도 화성시 동탄문화센터로 39, 320동 406호
(반송동, 시범다은마을포스코더샵아파트)

최천기

경기도 화성시 동탄반석로 231, 142동 2001호 (석
우동, 예당마을롯데캐슬아파트)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

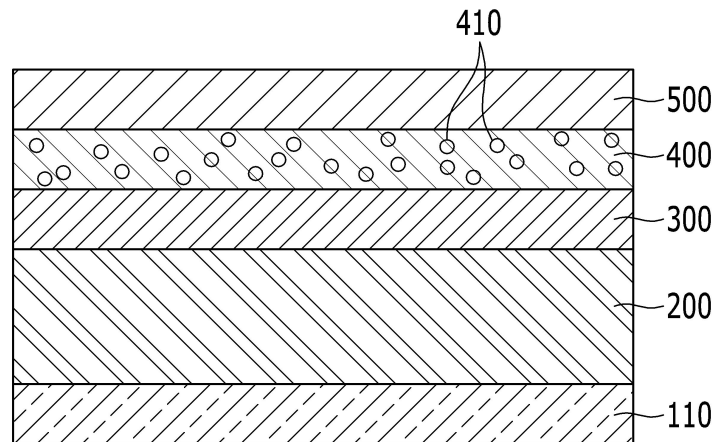
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판, 상기 기판 위에 형성되어 있는 유기 발광 표시층, 상기 유기 발광 표시층 위에 형성되어 있는 양자점층을 포함하고, 상기 기판은 제1 파장 범위의 색상을 나타내며, 상기 양자점층은 상기 제1 파장 범위의 색상을 색변이시켜 상기 양자점층을 통과한 빛의 색상을 투명하게 만드는 제2 파장 범위의 색상을 발광할 수 있다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

기관,

상기 기관 위에 형성되어 있는 유기 발광 표시층,

상기 유기 발광 표시층 위에 형성되어 있는 양자점층

을 포함하고,

상기 기관은 제1 파장 범위의 색상을 나타내며, 상기 양자점층은 상기 제1 파장 범위의 색상을 색변이시켜 상기 양자점층을 통과한 빛의 색상을 투명하게 만드는 제2 파장 범위의 색상을 발광하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 제1 파장 범위는 570nm 내지 590nm이고, 상기 제2 파장 범위는 450nm 내지 495nm인 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1항에서,

상기 기관은 유색 폴리머를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에서,

상기 양자점층은 Cd, Se, Zn, S 등의 화합물로 이루어지는 양자점 입자를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 양자점 입자는 2nm 이하의 크기를 가지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에서,

상기 양자점층 위에 형성되어 있으며 상기 양자점층을 보호하는 보호층을 더 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 정공 주입 전극과 유기 발광층 및 전자 주입 전극으로 구성되는 복수개의 유기 발광 다이오드를 포함한다. 각각의 유기 발광 다이오드는 유기 발광층 내부에서 전자와 정공이 결합하여 생성된 여기자(exciton)가 여기 상태에서 기저 상태로 떨어질 때 발생하는 에너지에 의해 발광한다.

[0003] 유기 발광 다이오드는 외부의 수분과 산소 또는 자외선 등의 외적 요인에 의해 열화될 수 있으므로 유기 발광 다이오드를 밀봉시키는 패키징(packaging) 기술이 중요하며, 다양한 어플리케이션에 적용하기 위해, 유기 발광 표시 장치는 얇게 제조되거나 쉽게 구부릴 수 있도록 제조될 것이 요구된다. 유기 발광 다이오드를 밀봉시키면

서 유기 발광 표시 장치를 얇게 형성하여 구부리기 위해, 박막 봉지(Thin Film Encapsulation, TFE) 기술이 개발되었다. 박막 봉지 기술은 표시 기관의 표시 영역에 형성된 유기 발광 다이오드들 위로 무기막과 유기막을 한 층 이상 교대로 적층하여 표시 영역을 박막 봉지층으로 덮는 기술이다.

[0004] 이러한 구부릴 수 있는 플렉서블(Flexible) 유기 발광 표시 장치에는 유색 폴리머 기관이 사용되고 있다. 유색 폴리머 기관은 전하 이동 복합체(Charge Transfer Complex, CTC)를 형성하므로 내열 특성 및 기계적 특성이 우수하다. 따라서, 유색 폴리머 기관을 적용한 유기 발광 표시 장치는 450도 이상의 공정 온도에서도 공정 진행이 가능하다.

[0005] 그러나, 유색 폴리머 기관은 전하 이동 복합체(CTC)가 가시 광선 영역의 파장을 흡수하기 때문에 코팅 및 경화 공정 진행 후 25-30 범위의 노란색 지수(yellow index)를 나타내게 된다. 이와 같이 큰 노란색 지수(yellow index)를 가지는 유색 폴리머 기관을 이용해서는 투명한 유기 발광 표시 장치를 구현하기 어렵다.

[0006] 투명한 유기 발광 표시 장치를 구현하기 위해 전하 이동 복합체(CTC)의 형성을 억제한 투명 폴리머 기관을 이용할 수 있다. 그러나, 이러한 투명 폴리머 기관은 $-CF_3$, $-SO_2$ 와 같은 전기 음성도가 강한 작용기에 의해 폴리머 체인(polymer chain) 내부에 π 전자 밀도가 감소되므로 폴리머 체인 내부에 벌키 그룹(bulky group)이 도입되어 입체 장애(steric hindrance)가 발생한다. 따라서, 투명 폴리머 기관을 적용한 유기 발광 표시 장치는 전하 이동 복합체(CTC)의 형성 억제에 따라 내열 특성이 감소된다. 따라서, 투명 폴리머 기관을 적용한 유기 발광 표시 장치는 400도 이상의 공정 온도에서는 공정 진행이 어렵다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 전술한 배경 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 내열 특성이 우수한 동시에 투명한 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기관, 상기 기관 위에 형성되어 있는 유기 발광 표시층, 상기 유기 발광 표시층 위에 형성되어 있는 양자점층을 포함하고, 상기 기관은 제1 파장 범위의 색상을 나타내며, 상기 양자점층은 상기 제1 파장 범위의 색상을 색변이시켜 상기 양자점층을 통과한 빛의 색상을 투명하게 만드는 제2 파장 범위의 색상을 발광할 수 있다.

[0009] 상기 제1 파장 범위는 570nm 내지 590nm이고, 상기 제2 파장 범위는 450nm 내지 495nm일 수 있다.

[0010] 상기 기관은 유색 폴리머를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 양자점층은 Cd, Se, Zn, S 등의 화합물로 이루어지는 양자점 입자를 포함할 수 있다.

[0012] 상기 양자점 입자는 2nm 이하의 크기를 가질 수 있다.

[0013] 상기 양자점층 위에 형성되어 있으며 상기 양자점층을 보호하는 보호층을 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 내열 특성이 우수한 유색 폴리머를 포함하는 기관 위에 색변이 가능한 양자점층을 형성함으로써 양자점층을 통과한 빛의 색상을 투명하게 만들 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 측면도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 표시층에 형성된 하나의 화소의 등가 회로도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 표시층에 형성된 하나의 화소의 구체적인 배치도이다.

도 4는 도 3의 IV-IV선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 5는 도 3의 V-V선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 적용한 경우 CIE 1931 색공간 색도분포표 상의 색변이를 나타낸 그래프이다.

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] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 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] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.
- [0020] 또한, 도면에서는, 하나의 화소에 2개의 트랜지스터(transistor)와 1개의 커패시터(capacitor)를 구비하는 2 트랜지스터 1 커패시터 구조의 능동 구동(active matrix, AM)형 유기 발광 표시 장치를 도시하고 있지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 유기 발광 표시 장치는 하나의 화소에 복수개의 트랜지스터와 하나 이상의 커패시터를 구비할 수 있으며, 별도의 배선이 더 형성되거나 기존의 배선이 생략되어 다양한 구조를 갖도록 형성할 수도 있다. 여기서, 화소는 화상을 표시하는 최소 단위를 말하며, 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소들을 통해 화상을 표시한다.그러면 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 1 내지 도 6을 참고로 상세하게 설명한다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 측면도이다.
- [0022] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판(110), 기판(110) 위에 형성되어 있으며 화상을 표시하는 유기 발광 표시층(200), 유기 발광 표시층(200)을 덮고 있는 박막 봉지층(300), 박막 봉지층(300) 위에 형성되어 있는 양자점층(400), 그리고 양자점층(400) 위에 형성되어 있으며 양자점층(400)을 외부로부터 보호하는 보호층(500)을 포함한다.
- [0023] 기판(110)은 570nm 내지 590nm의 제1 파장 범위의 색상을 나타내는 유색 폴리머를 포함할 수 있다. 유색 폴리머는 전하 이동 복합체(Charge Transfer Complex, CTC)를 형성하므로 유색 폴리머를 포함하는 기판(110)은 내열 특성 및 기계적 특성이 우수하다. 따라서, 유색 폴리머를 포함하는 기판(110)을 적용한 유기 발광 표시 장치는 450도 이상의 공정 온도에서도 공정 진행이 가능하다.
- [0024] 그러나, 유색 폴리머를 포함하는 기판(110)은 20-30 범위의 노란색 지수(yellow index)를 나타내므로 투명한 유기 발광 표시 장치를 구현하기 어렵다.
- [0025] 유기 표시 발광층의 구체적인 구조에 대해 이하에서 도 2 내지 도 5를 참고하여 상세히 설명한다.
- [0026] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 표시층에 형성된 하나의 화소의 등가 회로도이다.
- [0027] 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 표시층(200)에 형성된 하나의 화소(PX)는 복수개의 신호선(121, 171, 172), 복수개의 신호선에 연결되어 있는 복수개의 트랜지스터(T1, T2), 스토리지 커패시터(storage capacitor, Cst) 및 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)를 포함한다.
- [0028] 트랜지스터(T1, T2)는 스위칭 트랜지스터(switching transistor)(T1), 구동 트랜지스터(driving transistor)(T2)를 포함한다.
- [0029] 신호선(121, 171, 172)은 스캔 신호(Sn)를 전달하는 복수개의 스캔선(121), 스캔선(121)과 교차하며 데이터 신호(Dm)를 전달하는 복수개의 데이터선(171), 그리고 구동 전압(ELVDD)을 전달하며 데이터선(171)과 거의 평행하

게 형성되어 있는 복수개의 구동 전압선(172)을 포함한다.

- [0030] 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 박막 트랜지스터(T2)에 연결되어 있다. 스위칭 박막 트랜지스터(T1)는 스캔선(121)에 인가되는 스캔 신호(Sn)에 응답하여 데이터선(171)에 인가되는 데이터 신호(Dm)를 구동 트랜지스터(T2)에 전달한다.
- [0031] 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 구동 전류(Id)를 흘린다.
- [0032] 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.
- [0033] 유기 발광 다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(T2)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode), 공통 전압(ELVSS)에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다. 유기 발광 다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(T2)의 구동 전류(Id)에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다.
- [0034] 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), 스토리지 커패시터(Cst) 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 연결 관계는 바뀔 수 있다.
- [0035] 그러면 도 2에 도시한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 표시층에 형성된 하나의 화소의 상세 구조에 대하여 도 3 내지 도 5를 도 2와 함께 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0036] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 표시층에 형성된 하나의 화소의 구체적인 배치도이고, 도 4는 도 3의 IV-IV선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 5는 도 3의 V-V선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0037] 도 3 내지 도 5에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 표시층(200)은 기판(110) 위에 형성된 버퍼층(120)을 포함한다. 버퍼층(120)은 질화규소(SiNx)의 단일막 또는 질화규소(SiNx)와 산화 규소(SiO₂)가 적층된 이중막 구조로 형성될 수 있다. 버퍼층(120)은 불순물 또는 수분과 같이 불필요한 성분의 침투를 방지하면서 동시에 표면을 평탄화하는 역할을 한다.
- [0038] 버퍼층(120) 위에는 반도체(130)가 형성되어 있다. 반도체(130)는 서로 이격된 위치에 형성된 스위칭 반도체(135a) 및 구동 반도체(135b)를 포함한다. 이러한 반도체(135a, 135b)는 다결정 반도체 물질 또는 산화물 반도체 물질로 이루어질 수 있다. 산화물 반도체 물질은 티타늄(Ti), 하프늄(Hf), 지르코늄(Zr), 알루미늄(Al), 탄탈륨(Ta), 게르마늄(Ge), 아연(Zn), 갈륨(Ga), 주석(Sn) 또는 인듐(In)을 기본으로 하는 산화물, 이들의 복합 산화물인 인듐-갈륨-아연 산화물(InGaZnO₄), 인듐-아연 산화물(Zn-In-O), 아연-주석 산화물(Zn-Sn-O), 인듐-갈륨 산화물(In-Ga-O), 인듐-주석 산화물(In-Sn-O), 인듐-지르코늄 산화물(In-Zr-O), 인듐-지르코늄-아연 산화물(In-Zr-Zn-O), 인듐-지르코늄-주석 산화물(In-Zr-Sn-O), 인듐-지르코늄-갈륨 산화물(In-Zr-Ga-O), 인듐-알루미늄 산화물(In-Al-O), 인듐-아연-알루미늄 산화물(In-Zn-Al-O), 인듐-주석-알루미늄 산화물(In-Sn-Al-O), 인듐-알루미늄-갈륨 산화물(In-Al-Ga-O), 인듐-탄탈륨 산화물(In-Ta-O), 인듐-탄탈륨-아연 산화물(In-Ta-Zn-O), 인듐-탄탈륨-주석 산화물(In-Ta-Sn-O), 인듐-탄탈륨-갈륨 산화물(In-Ta-Ga-O), 인듐-게르마늄 산화물(In-Ge-O), 인듐-게르마늄-아연 산화물(In-Ge-Zn-O), 인듐-게르마늄-주석 산화물(In-Ge-Sn-O), 인듐-게르마늄-갈륨 산화물(In-Ge-Ga-O), 티타늄-인듐-아연 산화물(Ti-In-Zn-O), 하프늄-인듐-아연 산화물(Hf-In-Zn-O) 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 반도체(130)가 산화물 반도체 물질로 이루어지는 경우에는 고온 등의 외부 환경에 취약한 산화물 반도체 물질을 보호하기 위해 별도의 보호층이 추가될 수 있다.
- [0039] 스위칭 반도체(135a) 및 구동 반도체(135b)는 각각 채널(1355)과 채널(1355)의 양측에 각각 형성된 소스 영역(1356) 및 드레인 영역(1357)으로 구분된다. 스위칭 반도체(135a) 및 구동 반도체(135b)의 채널(1355)은 N형 불순물 또는 P형 불순물의 도핑 불순물로 채널 도핑이 되어 있으며, 스위칭 반도체(135a) 및 구동 반도체(135b)의 소스 영역(1356) 및 드레인 영역(1357)은 채널 도핑보다 도핑 불순물의 도핑 농도를 많게 하는 접촉 도핑이 되

어 있는 접촉 도핑 영역이다.

- [0040] 스위칭 반도체(135a) 및 구동 반도체(135b) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140)은 질화 규소 및 산화 규소 중 적어도 하나를 포함한 단층 또는 복수층일 수 있다.
- [0041] 게이트 절연막(140) 위에는 스캔선(121), 구동 게이트 전극(125b) 및 제1 스토리지 축전판(128)이 형성되어 있다. 스캔선(121)은 가로 방향으로 길게 뻗어 스캔 신호(Sn)를 전달하며, 스캔선(121)으로부터 스위칭 반도체(135a)으로 돌출한 스위칭 게이트 전극(125a)을 포함한다. 구동 게이트 전극(125b)은 제1 스토리지 축전판(128)으로부터 구동 반도체(135b)로 돌출되어 있다. 스위칭 게이트 전극(125a) 및 구동 게이트 전극(125b)은 각각 채널(1355)과 중첩한다.
- [0042] 스캔선(121), 구동 게이트 전극(125b) 및 제1 스토리지 축전판(128) 위에는 층간 절연막(160)이 형성되어 있다. 층간 절연막(160)은 게이트 절연막(140)과 마찬가지로 질화 규소 또는 산화 규소 등으로 형성될 수 있다.
- [0043] 층간 절연막(160)과 게이트 절연막(140)에는 소스 영역(1356)과 드레인 영역(1357)을 각각 노출하는 소스 접촉 구멍(61)과 드레인 접촉 구멍(62)이 형성되어 있고, 제1 스토리지 축전판(128)의 일부를 노출하는 스토리지 접촉 구멍(63)이 형성되어 있다.
- [0044] 층간 절연막(160) 위에는 스위칭 소스 전극(176a)을 가지는 데이터선(171), 구동 소스 전극(176b) 및 제2 스토리지 축전판(178)을 가지는 구동 전압선(172), 제1 스토리지 축전판(128)과 연결되는 스위칭 드레인 전극(177a) 및 구동 드레인 전극(177b)이 형성되어 있다.
- [0045] 데이터선(171)은 데이터 신호(Dm)를 전달하며 게이트선(121)과 교차하는 방향으로 뻗어 있다. 구동 전압선(172)은 구동 전압(ELVDD)을 전달하며 데이터선(171)과 분리되어 같은 방향으로 뻗어 있다.
- [0046] 스위칭 소스 전극(176a)은 데이터선(171)으로부터 스위칭 반도체(135a)를 향해서 돌출되어 있으며, 구동 소스 전극(176b)은 구동 전압선(172)으로부터 구동 반도체(135b)를 향해서 돌출되어 있다. 스위칭 소스 전극(176a)과 구동 소스 전극(176b)은 각각 소스 접촉 구멍(61)을 통해서 소스 영역(1356)과 연결되어 있다.
- [0047] 스위칭 드레인 전극(177a)은 스위칭 소스 전극(176a)과 마주하고 구동 드레인 전극(177b)은 구동 소스 전극(176b)과 마주하며, 스위칭 드레인 전극(177a) 및 구동 드레인 전극(177b)은 각각 드레인 접촉 구멍(62)을 통해서 드레인 영역(1357)과 연결되어 있다.
- [0048] 소스 영역(1356)을 노출하는 소스 접촉 구멍(61)과 드레인 영역(1357)을 노출하는 드레인 접촉 구멍(62)은 게이트 절연막(140) 및 층간 절연막(160)에 함께 형성되어 있다. 스위칭 드레인 전극(177a)은 연장되어 층간 절연막(160)에 형성된 접촉 구멍(63)을 통해서 제1 스토리지 축전판(128) 및 구동 게이트 전극(125b)과 전기적으로 연결된다.
- [0049] 제2 스토리지 축전판(178)은 구동 전압선(172)에서 돌출하여 제1 스토리지 축전판(128)과 중첩하고 있다. 따라서, 제1 스토리지 축전판(128)과 제2 스토리지 축전판(178)은 층간 절연막(160)을 유전체로 하여 스토리지 커패시터(Cst)를 이룬다.
- [0050] 스위칭 반도체(135a), 스위칭 게이트 전극(125a), 스위칭 소스 전극(176a) 및 스위칭 드레인 전극(177a)은 스위칭 트랜지스터(T1)를 이루고, 구동 반도체(135b), 구동 게이트 전극(125a), 구동 소스 전극(176b) 및 구동 드레인 전극(177b)은 구동 트랜지스터(T2)를 이룬다.
- [0051] 스위칭 소스 전극(176a), 구동 소스 전극(176b), 스위칭 드레인 전극(177a) 및 구동 드레인 전극(177b) 위에는 보호막(180)이 형성되어 있다.
- [0052] 보호막(180) 위에는 화소 전극(710)이 형성되어 있으며, 화소 전극(190)은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ZnO(산화 아연) 또는 In_2O_3 (Indium Oxide) 등의 투명한 도전 물질이나 리튬(Li), 칼슘(Ca), 플루오르화리튬/칼슘(LiF/Ca), 플루오르화리튬/알루미늄(LiF/Al), 알루미늄(Al), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 또는 금(Au) 등의 반사성 금속으로 만들어질 수 있다. 화소 전극(710)은 층간 절연막(160)에 형성된 접촉 구멍(81)을 통해서 구동 트랜지스터(T2)의 구동 드레인 전극(177b)과 전기적으로 연결되어 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극이 된다.
- [0053] 보호막(180) 및 화소 전극(710)의 가장자리부 위에는 화소 정의막(350)이 형성되어 있다. 화소 정의막(350)은 화소 전극(710)을 노출하는 화소 개구부(351)와 보호막(180)을 노출하는 투과창(352)을 가진다. 화소 정의막(180)은 폴리아크릴레이트(polyacrylates) 또는 폴리이미드계(polyimides) 등의 수지와 실리카 계열의 무기물 등을

포함하여 이루어질 수 있다.

- [0054] 화소 정의막(350)의 화소 개구부(351)에는 유기 발광층(720)이 형성되어 있다. 유기 발광층(720)은 발광층, 정공 수송층(hole-injection layer, HIL), 정공 수송층(hole-transporting layer, HTL), 전자 수송층(electron-transporting layer, ETL) 및 전자 주입층(electron-injection layer, EIL) 중 하나 이상을 포함하는 복수층으로 형성된다. 유기 발광층(720)이 이들 모두를 포함할 경우 정공 주입층이 애노드 전극인 화소 전극(710) 위에 위치하고 그 위로 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층이 차례로 적층될 수 있다.
- [0055] 유기 발광층(720)은 적색을 발광하는 적색 유기 발광층, 녹색을 발광하는 녹색 유기 발광층 및 청색을 발광하는 청색 유기 발광층을 포함할 수 있으며, 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층은 각각 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 형성되어 컬러 화상을 구현하게 된다.
- [0056] 또한, 유기 발광층(720)은 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층을 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 모두 함께 적층하고, 각 화소별로 적색 색필터, 녹색 색필터 및 청색 색필터를 형성하여 컬러 화상을 구현할 수 있다. 다른 예로, 백색을 발광하는 백색 유기 발광층을 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소 모두에 형성하고, 각 화소별로 각각 적색 색필터, 녹색 색필터 및 청색 색필터를 형성하여 컬러 화상을 구현할 수도 있다. 백색 유기 발광층과 색필터를 이용하여 컬러 화상을 구현하는 경우, 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층을 각각의 개별 화소 즉, 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 증착하기 위한 증착 마스크를 사용하지 않아도 된다.
- [0057] 다른 예에서 설명한 백색 유기 발광층은 하나의 유기 발광층으로 형성될 수 있음은 물론이고, 복수 개의 유기 발광층을 적층하여 백색을 발광할 수 있도록 한 구성까지 포함한다. 예로, 적어도 하나의 엘로우 유기 발광층과 적어도 하나의 청색 유기 발광층을 조합하여 백색 발광을 가능하게 한 구성, 적어도 하나의 시안 유기 발광층과 적어도 하나의 적색 유기 발광층을 조합하여 백색 발광을 가능하게 한 구성, 적어도 하나의 마젠타 유기 발광층과 적어도 하나의 녹색 유기 발광층을 조합하여 백색 발광을 가능하게 한 구성 등도 포함할 수 있다.
- [0058] 투과창(352)은 화소 내에 넓은 면적으로 형성되어 있으므로 외광 투과율을 높게 하여 외부에서 유기 발광 표시 장치를 투명하게 인식할 수 있게 한다.
- [0059] 화소 정의막(350) 및 유기 발광층(720) 위에는 공통 전극(730)이 형성된다. 공통 전극(730)은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ZnO(산화 아연) 또는 In_2O_3 (Indium Oxide) 등의 투명한 도전 물질이나 리튬(Li), 칼슘(Ca), 플루오르화리튬/칼슘(LiF/Ca), 플루오르화리튬/알루미늄(LiF/Al), 알루미늄(Al), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 또는 금(Au) 등의 반사성 금속으로 만들어질 수 있다. 공통 전극(730)은 유기 발광 다이오드(OLED)의 캐소드 전극이 된다. 이러한 공통 전극(730)에서 투과창(352)에 대응하는 위치에는 투과부(731)가 형성되어 있다. 투과부(731)는 투과창(352)과 함께 외광 투과율을 보다 높게 만들어준다. 화소 전극(710), 유기 발광층(720) 및 공통 전극(730)은 유기 발광 다이오드(OLED)를 이룬다.
- [0060] 한편, 박막 봉지층(300)은 외부의 수분 등으로부터 유기 발광 표시층(200)을 보호하기 위해 형성되어 있는 층으로서, 복수개의 무기막 및 유기막이 적층되어 있다.
- [0061] 양자점층(400)은 기관(110)이 나타내는 570nm 내지 590nm의 제1 파장 범위의 색상을 색변이(color shift)시키는 450nm 내지 495nm의 제2 파장 범위의 색상을 발광한다. 이 경우, 양자점층(400)은 양자점층(400)을 통과한 빛의 색상을 투명하게 만들 수 있다. 이와 같이, 내열 특성이 우수한 유색 폴리머를 포함하는 기관(110) 위에 색변이 가능한 양자점층(400)을 형성함으로써 양자점층(400)을 통과한 빛의 색상을 투명하게 만들 수 있다. 따라서, 유색 폴리머를 포함하는 기관(110)을 포함하여도 투명한 유기 발광 표시 장치를 구현할 수 있다.
- [0062] 이러한 양자점층(400)은 Cd, Se, Zn, S 등의 화합물로 이루어지는 복수개의 양자점 입자(410)를 포함하고, 양자점 입자(410)의 크기는 2nm 이하의 크기를 가질 수 있다. 이러한 물질 및 크기를 가지는 양자점 입자(410)를 가지는 양자점층(400)은 450nm 내지 495nm의 제2 파장 범위인 파란색을 발광하게 된다.
- [0063] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 적용한 경우 CIE 1931 색공간 색도분포표 상의 색변이를 나타낸 그래프이다.
- [0064] 도 6에 도시한 바와 같이, 유색 폴리머를 포함하는 기관(110)은 570nm 내지 590nm의 제1 파장 범위의 색상(노란색)을 나타내며, 노란색의 색좌표는 A(0.333, 0.366)이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 양자점층(400)을 형성함으로써, 색좌표 A(0.333, 0.366)를 투명한 색의 색좌표인 B 지점으로 색변이시킬 수 있다.

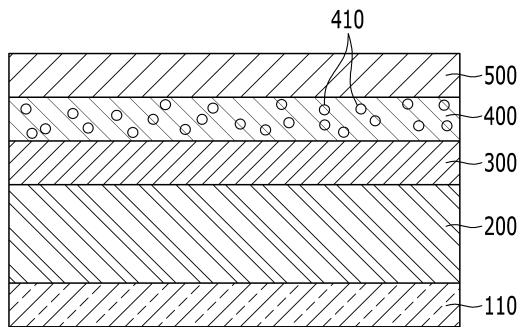
[0065] 본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

부호의 설명

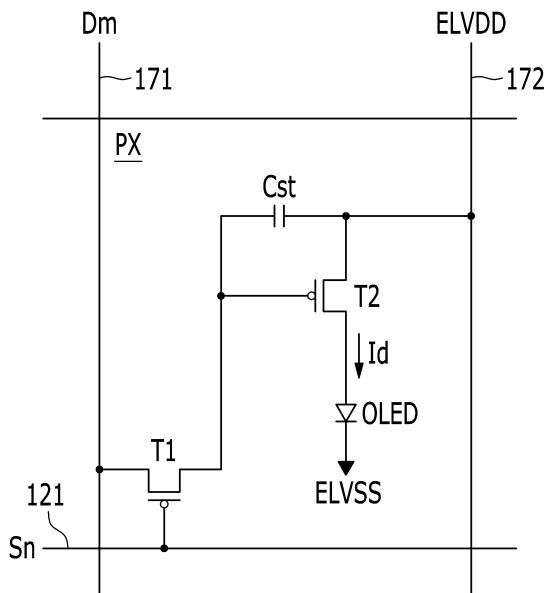
[0066] 110: 기판 200: 유기 발광 표시층
300: 박막 봉지층 400: 양자점층
500: 보호층

도면

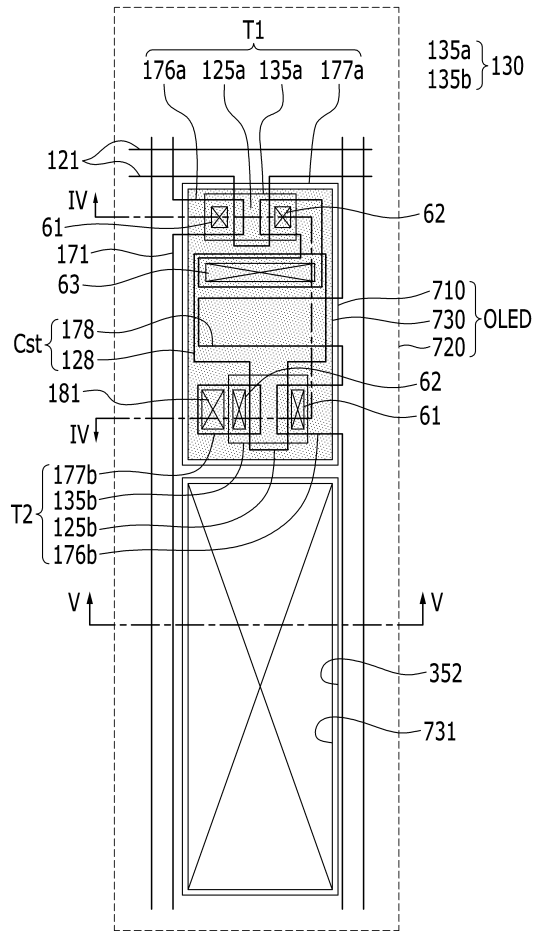
도면1



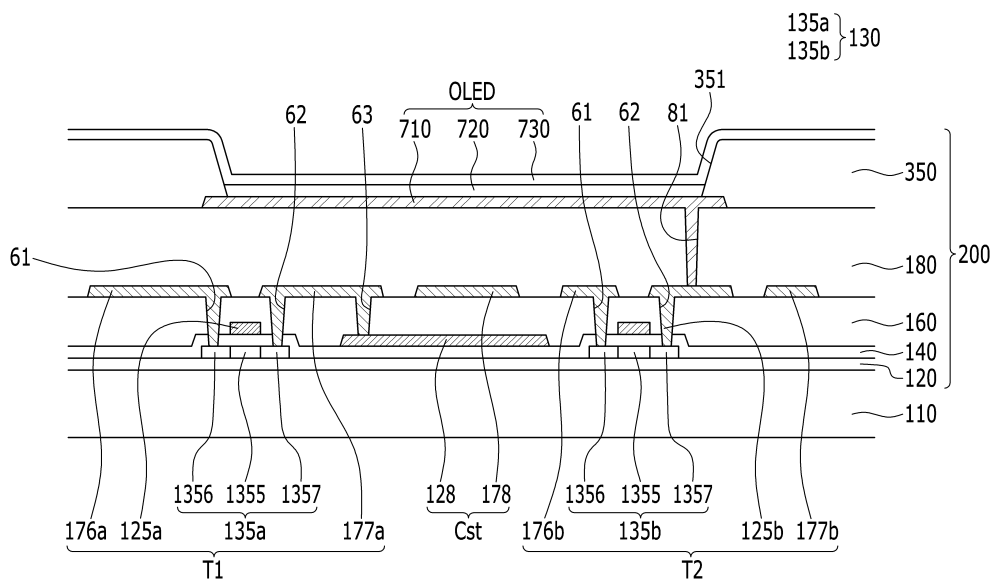
도면2



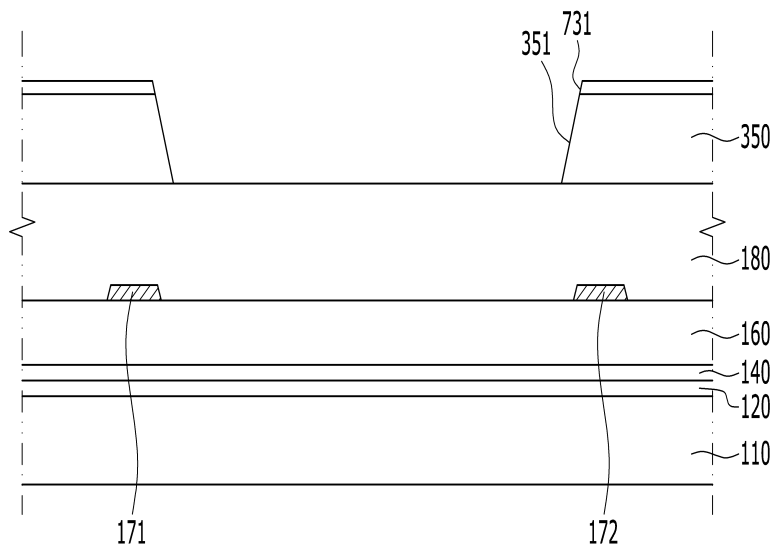
도면3



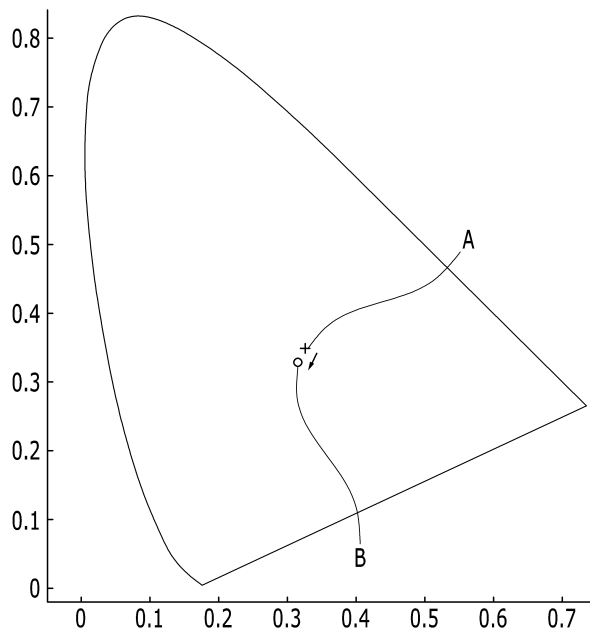
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020160059071A	公开(公告)日	2016-05-26
申请号	KR1020140160204	申请日	2014-11-17
[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	JUNG SEUNG HO 정승호 CHOI CHAUN GI 최천기		
发明人	정승호 최천기		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5036 H01L27/3244 H01L51/52 H01L2251/5369		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的实施例，提供了一种有机发光显示器，包括基板，形成在基板上的有机发光显示层，以及形成在有机发光显示层上的量子点层，并且量子点层可以发射第二波长范围内的颜色，其在第一波长范围内调色调，以使通过量子点层的光的色调透明。

