

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

H05B 33/00 (2006.01)
H05B 33/26 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0114573
(43) 공개일자 2006년11월07일

(21) 출원번호 10-2005-0036756
(22) 출원일자 2005년05월02일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 정광철
경기도 성남시 수정구 태평1동 7115-4
주인수
경기도 성남시 분당구 수내동 푸른마을쌍용아파트 507동802호

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 없음

(54) 유기 발광 표시 장치

요약

본 발명은 발광 소자 및 이와 연결되어 있는 구동 트랜지스터를 각각 포함하는 복수의 화소를 포함하며, 상기 복수의 화소는 상기 구동 트랜지스터가 차지하는 면적이 다르며 상기 발광 소자의 크기가 실질적으로 동일한 제1, 제2 및 제3 화소를 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

대표도

도 6

색인어

발광 효율, 개구율, 구동 트랜지스터, 전류 구동

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이고,

도 2, 도 3 및 도 4는 각각 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 크기가 다른 세 개의 화소를 각각 보여주는 배치도이고,

도 5는 도 4의 유기 발광 표시 장치의 하나의 화소를 V-V선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,

도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 복수의 화소를 보여주는 배치도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

최근 모니터 또는 텔레비전 등의 경량화 및 박형화가 요구되고 있으며, 이러한 요구에 따라 음극선관(cathode ray tube, CRT)이 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD)로 대체되고 있다.

그러나, 액정 표시 장치는 수발광 소자로서 별도의 백라이트(backlight)가 필요할 뿐만 아니라, 응답 속도 및 시야각 등에서 많은 문제점이 있다.

최근 이러한 문제점을 극복할 수 있는 표시 장치로서, 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display, OLED display)가 주목받고 있다.

유기 발광 표시 장치는 두 개의 전극과 그 사이에 위치하는 발광층을 포함하며, 하나의 전극으로부터 주입된 전자(electron)와 다른 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 발광층에서 결합하여 여기자(exiton)를 형성하고, 여기자가 에너지를 방출하면서 발광한다.

유기 발광 표시 장치는 자체발광형으로 별도의 광원이 필요 없기 때문에 소비전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 응답 속도, 시야각 및 대비비(contrast ratio)도 우수하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나 유기 발광 표시 장치는 적색, 녹색 및 청색의 발광 재료에 따라 발광 효율이 다르다. 따라서, 적색, 녹색 및 청색 발광을 동일하게 제어하기 위해서는 발광 효율이 가장 낮은 영역을 기준으로 화소가 설계되어야 하고, 그에 따라 개구율이 크게 저하된다.

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이러한 문제점을 해결하는 것으로서, 유기 발광 표시 장치의 전류 구동 특성을 확보하면서도 개구율을 향상하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 발광 소자 및 이와 연결되어 있는 구동 트랜지스터를 각각 포함하는 복수의 화소를 포함하며, 상기 복수의 화소는 상기 구동 트랜지스터가 차지하는 면적이 다르며 상기 발광 소자의 크기가 실질적으로 동일한 제1, 제2 및 제3 화소를 포함한다.

이하, 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.

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 경우뿐 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.

먼저 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 1을 참고로 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이다.

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)를 포함한다.

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.

각 화소(PX)는 스위칭 트랜지스터(switching transistor)(Qs), 구동 트랜지스터(driving transistor)(Qd), 유지 축전기(storage capacitor)(Cst) 및 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)(LD)를 포함한다.

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)에 인가되는 주사 신호에 응답하여 데이터선(171)에 인가되는 데이터 신호를 구동 트랜지스터(Qd)에 전달한다.

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.

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.

유기 발광 다이오드(LD)는 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode)와 공통 전압(V_{SS})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.

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.

그러면, 도 1에 도시한 유기 발광 표시 장치의 상세 구조에 대하여 도 2 내지 도 5를 참조하여 상세하게 설명한다.

도 2, 도 3 및 도 4는 각각 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 크기가 다른 세 개의 화소(R, G, B)를 각각 보여주는 배치도이고, 도 5는 도 4의 화소(B)를 V-V선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110) 위에 제1 제어 전극(control electrode)(124a)을 포함하는 복수의 게이트선(121) 및 복수의 제2 제어 전극(124b)을 포함하는 복수의 게이트 도전체(gate conductor)가 형성되어 있다.

게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(129)을 포함하며, 제1 제어 전극(124a)은 게이트선(121)으로부터 위로 뻗어 있다. 게이트 신호를 생성하는 게이트 구동 회로(도시하지 않음)가 기판(110) 위에 접적되어 있는 경우 게이트선(121)이 연장되어 게이트 구동 회로와 직접 연결될 수 있다.

제2 제어 전극(124b)은 게이트선(121)과 분리되어 있다.

게이트 도전체(121, 124b)는 알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열 금속, 은(Ag)이나 은 합금 등 은 계열 금속, 구리(Cu)나 구리 합금 등 구리 계열 금속, 몰리브덴(Mo)이나 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열 금속, 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta) 및 티타늄(Ti) 따위로 만들어질 수 있다. 그러나 이들은 물리적 성질이 다른 두 개의 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다중막 구조를 가질 수도 있다. 이 중 한 도전막은 신호 지연이나 전압 강하를 줄일 수 있도록 비저항(resistivity)이 낮

은 금속, 예를 들면 알루미늄 계열 금속, 은 계열 금속, 구리 계열 금속 등으로 만들어진다. 이와는 달리, 다른 도전막은 다른 물질, 특히 ITO(indium tin oxide) 및 IZO(indium zinc oxide)와의 물리적, 화학적, 전기적 접촉 특성이 우수한 물질, 이를테면 몰리브덴 계열 금속, 크롬, 티타늄, 탄탈륨 등으로 만들어진다. 이러한 조합의 좋은 예로는 크롬 하부막과 알루미늄(합금) 상부막 및 알루미늄(합금) 하부막과 몰리브덴(합금) 상부막을 들 수 있다. 그러나 게이트 도전체(121, 124b)는 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.

게이트 도전체(121, 124b)의 측면은 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 약 30° 내지 약 80°인 것이 바람직하다.

게이트 도전체(121, 124b) 위에는 질화규소(SiN_x) 또는 산화규소(SiO_x) 따위로 만들어진 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.

게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon)(비정질 규소는 약칭 a-Si로 쓴) 또는 다결정 규소(polsilicon) 등으로 만들어진 복수의 선형 반도체(151)와 섬형 반도체(154b)가 형성되어 있다. 선형 반도체(151)는 주로 세로 방향으로 뻗어 있으며 제1 제어 전극(124a)을 향하여 뻗어 나온 복수의 돌출부(projection)(154a)를 포함한다. 섬형 반도체(154b)는 제2 제어 전극(124b) 위에 위치한다.

선형 및 섬형 반도체(151, 154b) 위에는 각각 복수 쌍의 제1 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(163a, 165a)와 복수 쌍의 제2 저항성 접촉 부재(163b, 165b)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(163a, 163b, 165a, 165b)는 섬 모양이며, 인(P) 따위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어지거나 실리사이드(silicide)로 만들어질 수 있다. 제1 저항성 접촉 부재(163a, 165a)는 쌍을 이루어 선형 반도체(151) 위에 배치되어 있고, 제2 저항성 접촉 부재(163b, 165b) 또한 쌍을 이루어 섬형 반도체(154b) 위에 배치되어 있다.

저항성 접촉 부재(163a, 163b, 165a, 165b) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171)과 복수의 구동 전압선(172)과 복수의 제1 및 제2 출력 전극(output electrode)(175a, 175b)을 포함하는 복수의 데이터 도전체(data conductor)가 형성되어 있다.

데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차한다. 각 데이터선(171)은 제1 제어 전극(124a)을 향하여 뻗은 복수의 제1 입력 전극(input electrode)(173a)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(179)을 포함한다. 데이터 신호를 생성하는 데이터 구동 회로(도시하지 않음)가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우, 데이터선(171)이 연장되어 데이터 구동 회로와 직접 연결될 수 있다.

구동 전압선(172)은 구동 전압을 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차한다. 각 구동 전압선(172)은 제2 제어 전극(124b)을 향하여 뻗은 복수의 제2 입력 전극(173b)을 포함한다.

제1 및 제2 출력 전극(175a, 175b)은 서로 분리되어 있고 데이터선(171) 및 구동 전압선(172)과도 분리되어 있다. 제1 입력 전극(173a)과 제1 출력 전극(175a)은 제1 제어 전극(124a)을 중심으로 서로 마주보고, 제2 입력 전극(173b)과 제2 출력 전극(175b)은 제2 제어 전극(124b)을 중심으로 서로 마주본다.

데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b)는 몰리브덴, 크롬, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속 또는 이들의 합금으로 만들어지는 것이 바람직하며, 내화성 금속막(도시하지 않음)과 저저항 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 이루어진 다중막 구조를 가질 수 있다. 다중막 구조의 예로는 크롬 또는 몰리브덴(합금) 하부막과 알루미늄(합금) 상부막의 이중막, 몰리브덴(합금) 하부막과 알루미늄(합금) 중간막과 몰리브덴(합금) 상부막의 삼중막을 들 수 있다. 그러나 데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b)는 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.

게이트 도전체(121, 124b)와 마찬가지로 데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b) 또한 그 측면이 기판(110) 면에 대하여 30° 내지 80° 정도의 경사각으로 기울어진 것이 바람직하다.

저항성 접촉 부재(163a, 163b, 165a, 165b)는 그 아래의 반도체(154a, 154b)와 그 위의 데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b) 사이에만 존재하며 접촉 저항을 낮추어 준다. 반도체(154a, 154b)에는 입력 전극(173a, 173b)과 출력 전극(175a, 175b) 사이를 비롯하여 데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b)로 가리지 않고 노출된 부분이 있다.

데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b) 및 노출된 반도체(154a, 154b) 부분 위에는 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 무기 절연물 또는 유기 절연물 따위로 만들어지며 표면이 평탄할 수 있다. 무기 절연물의 예로는 질화규소와 산화규소를 들 수 있다. 유기 절연물은 감광성을 가질 수 있으며 그 유전 상수는 4.0 이하인 것이 바람직하다. 그러나 보호막(180)은 유기막의 우수한 절연 특성을 살리면서도 노출된 반도체(154a, 154b) 부분에 해가 가지 않도록 하부 무기막과 상부 유기막의 이중막 구조를 가질 수 있다.

보호막(180)에는 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 제1 및 제2 출력 전극(175b)을 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(contact hole)(182, 185a, 185b)이 형성되어 있으며, 보호막(180)과 케이트 절연막(140)에는 케이트선(121)의 끝 부분(129)과 제2 입력 전극(124b)을 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(181, 184)이 형성되어 있다.

보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(pixel electrode)(191), 복수의 연결 부재(connecting member)(85) 및 복수의 접촉 보조 부재(contact assistant)(81, 82)가 형성되어 있다. 이들은 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질이나 알루미늄, 은 또는 그 합금 등의 반사성 금속으로 만들어질 수 있다.

화소 전극(191)은 접촉 구멍(185b)을 통하여 제2 출력 전극(175b)과 물리적·전기적으로 연결되어 있다.

연결 부재(85)는 접촉 구멍(184, 185a)을 통하여 제2 제어 전극(124b) 및 제1 출력 전극(175a)과 연결되어 있으며, 구동 전압선(172)를 따라 이와 중첩하면서 뻗은 유지 전극(storage electrode)(87)를 포함한다.

접촉 보조 부재(81, 82)는 각각 접촉 구멍(181, 182)을 통하여 케이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 연결되어 있다. 접촉 보조 부재(81, 82)는 케이트선(121) 및 데이터선(171)의 끝 부분(129, 179)과 외부 장치와의 접착성을 보완하고 이들을 보호한다.

보호막(180) 위에는 격벽(partition)(361)이 형성되어 있다. 격벽(361)은 화소 전극(191) 가장자리 주변을 둑(bank)처럼 둘러싸서 개구부(opening)(365)를 정의하며 유기 절연물 또는 무기 절연물로 만들어진다. 격벽(361)은 또한 검정색 안료를 포함하는 감광재로 만들어질 수 있는데, 이 경우 격벽(361)은 차광 부재의 역할을 하며 그 형성 공정이 간단하다.

격벽(361)이 정의하는 화소 전극(191) 위의 개구부(365) 내에는 유기 발광 부재(organic light emitting member)(370)가 형성되어 있다. 유기 발광 부재(370)는 적색, 녹색, 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 어느 하나의 빛을 고유하게 내는 유기 물질로 만들어진다. 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 부재(370)들이 내는 기본색 색광의 공간적인 합으로 원하는 영상을 표시한다. 앞으로 적색, 녹색 및 청색 빛을 내는 화소를 각각 적색, 녹색 및 청색 화소라 하고 도면 부호 R, G, B로 나타낸다.

유기 발광 부재(370)는 빛을 내는 발광층(emitting layer)(도시하지 않음) 외에 발광층의 발광 효율을 향상하기 위한 부대층(auxiliary layer)(도시하지 않음)을 포함하는 다층 구조를 가질 수 있다. 부대층에는 전자와 정공의 균형을 맞추기 위한 전자 수송층(electron transport layer)(도시하지 않음) 및 정공 수송층(hole transport layer)(도시하지 않음)과 전자와 정공의 주입을 강화하기 위한 전자 주입층(electron injecting layer)(도시하지 않음) 및 정공 주입층(hole injecting layer)(도시하지 않음) 등이 있다.

유기 발광 부재(370) 위에는 공통 전극(common electrode)(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 공통 전압(Vss)을 인가 받으며, 칼슘(Ca), 바륨(Ba), 마그네슘(Mg), 알루미늄, 은 등을 포함하는 반사성 금속 또는 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 만들어진다.

이러한 유기 발광 표시 장치에서, 케이트선(121)에 연결되어 있는 제1 제어 전극(124a), 데이터선(171)에 연결되어 있는 제1 입력 전극(173a) 및 제1 출력 전극(175a)은 선형 반도체(151)의 돌출부(154a)와 함께 스위칭 박막 트랜지스터(switching TFT)(Qs)를 이루며, 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)의 채널(channel)은 제1 입력 전극(173a)과 제1 출력 전극(175a) 사이의 돌출부(154a)에 형성된다. 제1 출력 전극(175a)에 연결되어 있는 제2 제어 전극(124b), 구동 전압선(172)에 연결되어 있는 제2 입력 전극(173b) 및 화소 전극(191)에 연결되어 있는 제2 출력 전극(175b)은 섬형 반도체(154b)와 함께 구동 박막 트랜지스터(driving TFT)(Qd)를 이루며, 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 채널은 제2 입력 전극(173b)과 제2 출력 전극(175b) 사이의 섬형 반도체(154b)에 형성된다.

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 되거나 반대로 화소 전극(191)이 캐소드, 공통 전극(270)이 애노드가 된다. 또한 서로 중첩하는 유지 전극(87)과 구동 전압선(172)은 유지 축전기(storage capacitor)(Cst)를 이룬다.

도 2, 도 3 및 도 4에 도시한 화소(R, G, B)에서 구동 트랜지스터(Qd)가 차지하는 면적이 서로 다르다. 이는 구동 트랜지스터(Qd)의 채널 폭이 다르기 때문이며 구동 트랜지스터의 채널 폭은 이에 연결되어 있는 유기 발광 다이오드(LD)의 발광 효율에 따라서 달라진다. 유기 발광 다이오드(LD)의 발광 효율은 발광 재료에 따라 다른데, 예를 들면 녹색, 적색, 청색의 순서로 발광 효율이 떨어진다. 발광 효율이 낮으면 그만큼 많은 전류가 필요하므로 동일한 밝기의 빛을 내게 하기 위해서 채널 폭을 크게 한다. 채널 폭을 크게 하기 위해서는 채널을 구부러지게 하거나 나아가 사행(蛇行)으로 할 수 있다. 채널 폭을 크게 하는 대신 채널 길이를 짧게 함으로써 구동 전류를 크게 할 수도 있다.

이와 같은 이유로 녹색 화소의 구동 트랜지스터(Qd)의 면적이 가장 크고, 적색, 청색 화소의 순서로 구동 트랜지스터(Qd)의 면적이 작아진다.

그러나 유기 발광 다이오드(LD)가 차지하는 면적은 세 화소(R, G, B)에서 거의 동일하며 이는 균일한 색 배합이 이루어지도록 하기 위해서이다.

이와 같이 유기 발광 다이오드(LD)의 면적을 동일하게 유지하면서 구동 트랜지스터의 면적을 다르게 하면 화소(R, G, B)의 크기가 달라지며, 도 2, 도 3 및 도 4에서는 이를 화소(R, G, B)의 길이가 서로 다르다.

이러한 유기 발광 표시 장치는 기판(110)의 위쪽 또는 아래쪽으로 빛을 내보내어 영상을 표시한다. 불투명한 화소 전극(191)과 투명한 공통 전극(270)은 기판(110)의 위쪽 방향으로 영상을 표시하는 전면 발광(top emission) 방식의 유기 발광 표시 장치에 적용하며, 투명한 화소 전극(191)과 불투명한 공통 전극(270)은 기판(110)의 아래 방향으로 영상을 표시하는 배면 발광(bottom emission) 방식의 유기 발광 표시 장치에 적용한다.

한편, 반도체(151, 154b)가 다결정 규소인 경우에는, 제어 전극(124a, 124b)과 주로 진성 영역(intrinsic region)(도시하지 않음)과 그 양쪽에 위치한 불순물 영역(extrinsic region)(도시하지 않음)을 포함한다. 불순물 영역은 입력 전극(173a, 173b) 및 출력 전극(175a, 175b)과 전기적으로 연결되며, 저항성 접촉 부재(163a, 163b, 165a, 165b)는 생략할 수 있다.

또한, 제어 전극(124a, 124b)을 반도체(151, 154b) 위에 둘 수 있으며 이때에도 게이트 절연막(140)은 반도체(151, 154b)와 제어 전극(124a, 124b) 사이에 위치한다. 이때, 데이터 도전체(171, 172, 173b, 175b)는 게이트 절연막(140) 위에 위치하고 게이트 절연막(140)에 뚫린 접촉 구멍(도시하지 않음)을 통하여 반도체(151, 154b)와 전기적으로 연결될 수 있다. 이와는 달리 데이터 도전체(171, 172, 173b, 175b)가 반도체(151, 154b) 아래에 위치하여 그 위의 반도체(151, 154b)와 전기적으로 접촉할 수 있다.

이하에서는, 도 6을 참조하여, 도 2, 도 3 및 도 4에 도시한 각 화소의 배치에 대하여 설명한다.

도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 화소의 배열 형태를 보여준다.

도 6에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 길이가 서로 다른 복수의 적색, 녹색 및 청색 화소(R, G, B)를 포함한다.

앞서 설명한 바와 같이 각 화소(R, G, B)에서 유기 발광 다이오드(LD)의 면적은 거의 동일하지만 구동 트랜지스터(Qd)의 면적은 서로 다르다.

복수의 화소(R, G, B)는 행렬의 형태로 배열되어 있으며 각 화소행(pixel row)에는 길이가 다른 적색 화소(R), 청색 화소(B) 및 녹색 화소(G)가 차례로 배열되어 있다. 또한, 화소열(pixel column)은 두 가지 종류로 나누어지는데, 그 중 하나의 열은 교대로 배열되어 있는 가장 큰 화소(B)와 가장 작은 화소(G)를 포함하며, 다른 열은 중간 크기의 화소(R)만을 포함한다. 이에 따라, 각 화소행은 굴곡이 있는 하나의 경계와 직선형인 또 다른 경계를 가진다. 따라서 각 화소행 사이로 뻗은 게이트선(121)은 주기적으로 굽은 게이트선과 직선형의 게이트선을 포함하며, 굽은 게이트선과 직선형 게이트선은 교대로 배열된다.

가장 작은 화소(G)와 가장 큰 화소(B)의 길이의 합이 중간 크기 화소(R) 길이의 두 배인 경우, 두 행을 단위로 주기적으로 반복되는 형태의 배치가 나온다.

이상에서는 예시적으로 녹색 화소(G), 적색 화소(R) 및 청색 화소(B)의 순서로 발광 효율이 높은 것으로 설명하였지만 발광 재료에 따라 그 순서가 바뀔 수 있으며, 이때에도 본 발명을 동일하게 적용할 수 있다.

이상에서 본 발명의 바람직한 실시예들에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리 범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구 범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리 범위에 속하는 것이다.

발명의 효과

상기와 같이, 발광 다이오드의 발광 효율에 따라 화소 크기를 다르게 하고 화소 크기에 따라 화소의 배치를 변형함으로써 전류 구동 특성은 확보하면서도 개구율을 개선할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

발광 소자 및 이와 연결되어 있는 구동 트랜지스터를 각각 포함하는 복수의 화소를 포함하며,

상기 복수의 화소는 상기 구동 트랜지스터가 차지하는 면적이 서로 다르며 상기 발광 소자의 크기가 실질적으로 동일한 제1, 제2 및 제3 화소를 포함하는

유기 발광 표시 장치.

청구항 2.

제1항에서,

상기 각 화소에서 상기 구동 트랜지스터가 차지하는 면적은 상기 발광 소자의 발광 효율에 따라 다른 유기 발광 표시 장치.

청구항 3.

제2항에서,

상기 제1 화소의 발광 소자는 상기 제2 화소의 발광 소자보다 발광 효율이 높고, 상기 제2 화소의 발광 소자는 상기 제3 화소의 발광 소자보다 발광 효율이 높은 유기 발광 표시 장치.

청구항 4.

제3항에서,

상기 제1 화소는 녹색 광을 방출하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5.

제3항에서,

상기 제1 화소는 녹색광을 방출하고, 상기 제2 화소는 적색광을 방출하며, 상기 제3 화소는 청색광을 방출하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6.

제3항에서,

상기 제1 화소의 구동 트랜지스터가 차지하는 면적은 상기 제2 화소의 구동 트랜지스터가 차지하는 면적보다 작고, 상기 제2 화소의 구동 트랜지스터가 차지하는 면적은 상기 제3 화소의 구동 트랜지스터가 차지하는 면적보다 작은 유기 발광 표시 장치.

청구항 7.

제6항에서,

상기 제1 화소와 상기 제3 화소의 면적의 합은 상기 제2 화소 면적의 두 배인 유기 발광 표시 장치.

청구항 8.

제6항에서,

상기 복수의 화소는 행렬의 형태로 배열되어 있으며, 상기 행렬은 상기 제2 화소만을 포함하는 제1열과 교대로 배열된 상기 제1 화소 및 상기 제3 화소를 포함하는 제2열을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9.

제8항에서,

상기 제2 화소는 적색 화소이고 상기 제1 및 제3 화소는 각각 녹색 화소 및 청색 화소인 유기 발광 표시 장치.

청구항 10.

제8항에서,

상기 행렬의 각 행은 굴곡이 있는 제1 경계와 직선형인 제2 경계를 가지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11.

제1항에서,

상기 제1 내지 제3 화소의 구동 트랜지스터의 채널 폭은 서로 다른 유기 발광 표시 장치.

청구항 12.

제11항에서,

상기 구동 트랜지스터 중 적어도 하나의 채널은 사행(蛇行)인 유기 발광 표시 장치.

청구항 13.

제11항에서,

상기 반도체는 비정질 규소를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14.

제1항에서,

상기 화소는 스위칭 트랜지스터를 더 포함하고,

상기 유기 발광 표시 장치는 상기 스위칭 트랜지스터에 연결되어 있는 게이트선 및 데이터선을 더 포함하며,

상기 게이트선은 주기적으로 굽은 제1 게이트선과 직선형의 제2 게이트선을 포함하고 상기 제1 게이트선과 상기 제2 게이트선은 교대로 배열되어 있는

유기 발광 표시 장치.

청구항 15.

제1항에서,

상기 발광 소자는,

상기 구동 트랜지스터에 연결되어 있는 화소 전극,

상기 화소 전극과 마주보는 공통 전극, 그리고

상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 끼어 있는 유기 발광 부재

를 포함하는

유기 발광 표시 장치.

청구항 16.

기판,

상기 기판 위에 형성되어 있는 발광 소자,

상기 기판 위에 형성되어 있는 구동 전압선, 그리고

상기 구동 전압선 및 상기 발광 소자와 연결되어 있는 구동 트랜지스터,

상기 기판 위에 형성되어 있는 게이트선 및 데이터선, 그리고

상기 게이트선 및 상기 데이터선과 연결되어 있는 스위칭 트랜지스터

를 포함하며,

상기 구동 트랜지스터의 채널은 사행(蛇行)인

유기 발광 표시 장치.

청구항 17.

발광 소자 및 이와 연결되어 있는 구동 트랜지스터를 각각 포함하며 행렬의 형태로 배열되어 있는 복수의 화소를 포함하며,

상기 복수의 화소는 상기 구동 트랜지스터가 차지하는 면적이 서로 다른 제1, 제2 및 제3 화소를 포함하며,

상기 행렬은 상기 제2 화소만을 포함하는 제1 화소열과 교대로 배열된 상기 제1 화소 및 상기 제3 화소를 포함하는 제2 화소열을 포함하는

유기 발광 표시 장치.

청구항 18.

발광 소자, 이와 연결되어 있는 구동 트랜지스터를 각각 포함하며 행렬의 형태로 배열되어 있는 복수의 화소를 포함하며,

상기 행렬의 각 화소행은 굴곡이 있는 제1 경계와 직선형인 제2 경계를 가지는

유기 발광 표시 장치.

청구항 19.

발광 소자 및 이와 연결되어 있는 구동 트랜지스터를 각각 포함하는 복수의 화소, 그리고

상기 화소와 연결되어 있으며 상기 화소를 구획하는 게이트선 및 데이터선을 포함하며,

상기 게이트선은 주기적으로 굽은 제1 게이트선과 직선형의 제2 게이트선을 포함하고 상기 제1 게이트선과 상기 제2 게이트선은 교대로 배열되어 있는

유기 발광 표시 장치.

청구항 20.

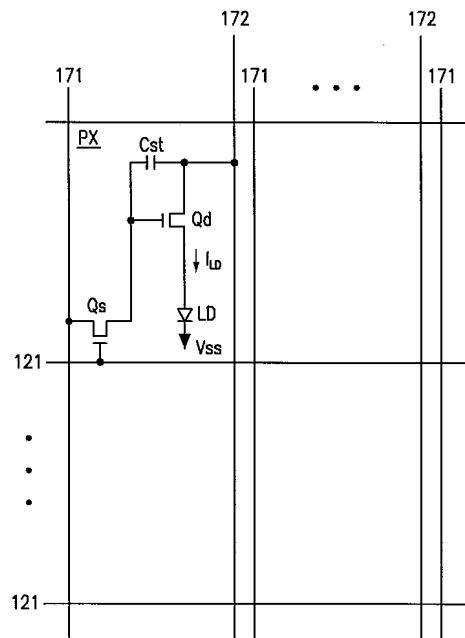
발광 소자 및 이와 연결되어 있는 구동 트랜지스터를 각각 포함하는 복수의 화소를 포함하며,

상기 복수의 화소는 소정 방향의 길이가 서로 다른 제1, 제2 및 제3 화소를 포함하는

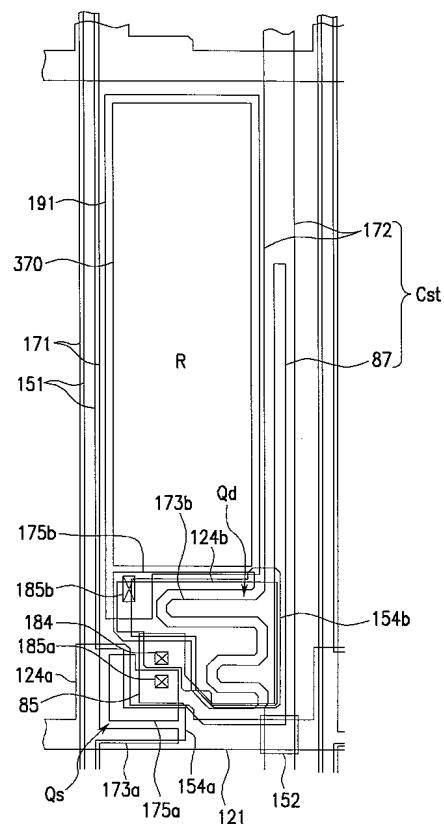
유기 발광 표시 장치.

도면

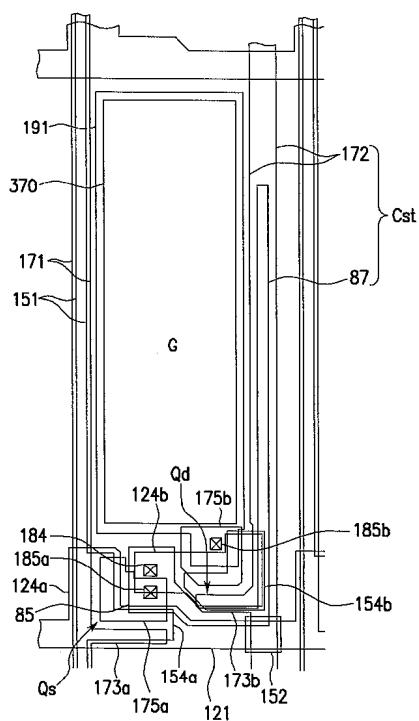
도면1



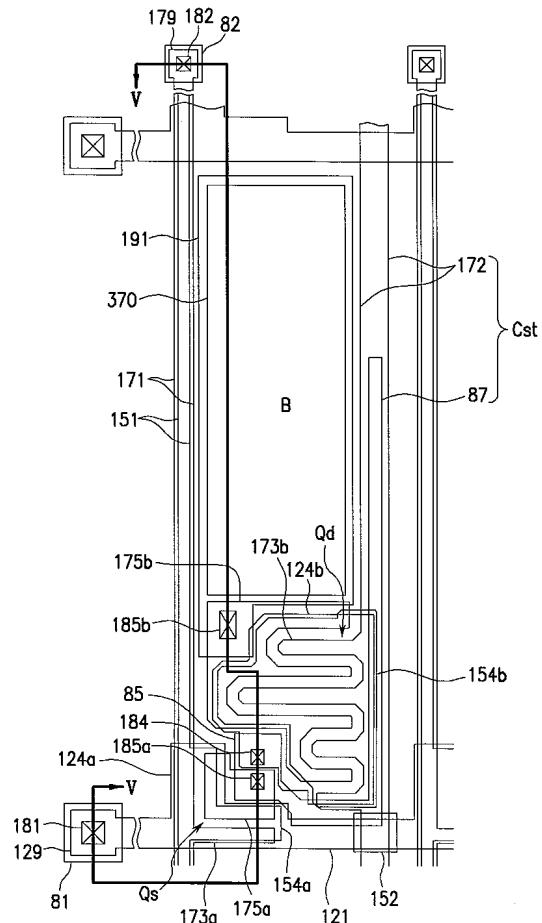
도면2



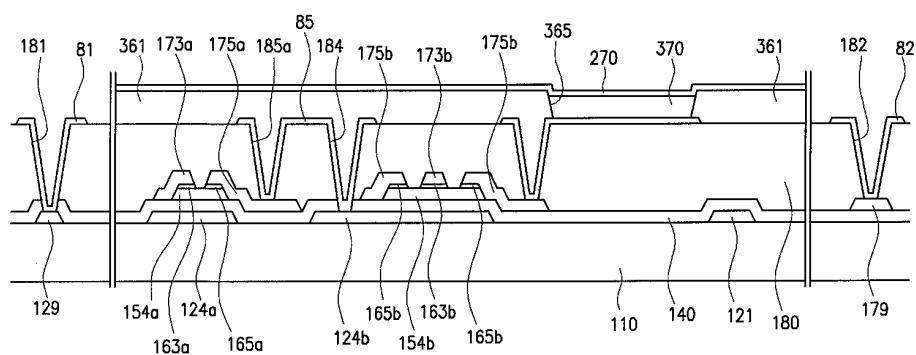
도면3



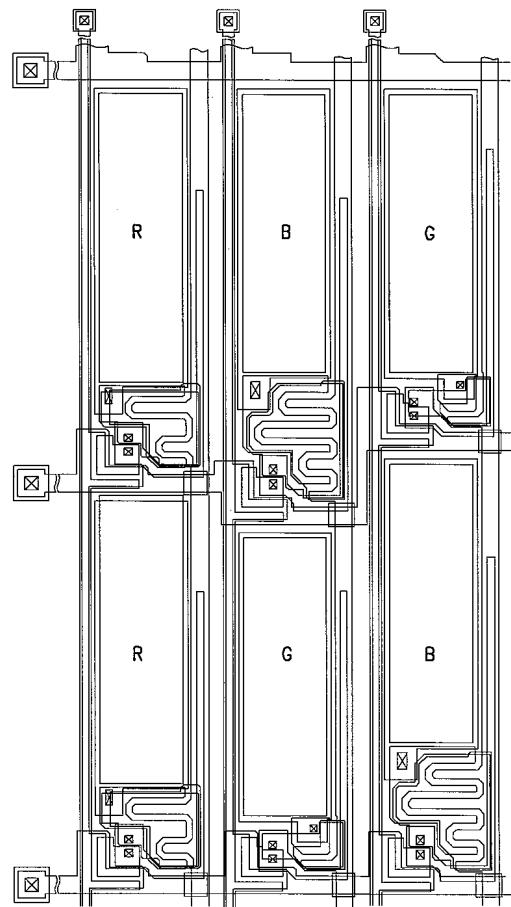
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020060114573A	公开(公告)日	2006-11-07
申请号	KR1020050036756	申请日	2005-05-02
[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 KWANG CHUL 정광철 JOO IN SU 주인수		
发明人	정광철 주인수		
IPC分类号	H05B33/00 H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/3262 H01L27/3244 H01L27/3211		
其他公开文献	KR101219036B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供了一种有机发光显示装置，包括第一和第二有机发光显示装置，其中包括多个像素，包括发光装置和与其连接的驱动晶体管，以及对于多个像素，驱动晶体管占据的区域和尺寸不同发光器件在材料上是相同的。和第三个像素。发光效率，开口率，驱动晶体管，电流驱动。

