



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0051459
H05B 33/26 (2006.01) (43) 공개일자 2007년05월18일

(21) 출원번호 10-2005-0109063
(22) 출원일자 2005년11월15일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 정광철
경기도 성남시 수정구 태평1동 7115-4
최범락
서울특별시 강남구 대치1동 삼성아파트 112동 508호
김남덕
경기도 용인시 풍덕천동 삼성5차아파트 517동 1703호

(74) 대리인 유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 기관, 상기 기관 위에 형성되어 있는 보조 전극, 상기 기관 위에 형성되어 있는 제1 신호선, 상기 제1 신호선과 교차하는 제2 신호선, 상기 기관 위에 형성되어 있으며 제1 전압을 전달하는 구동 전압선, 상기 제1 신호선 및 상기 제2 신호선과 연결되어 있는 제1 박막 트랜지스터, 상기 제1 박막 트랜지스터 및 상기 구동 전압선과 연결되어 있는 제2 박막 트랜지스터, 상기 제2 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 제1 전극, 제2 전압을 인가 받으며 상기 제1 전극과 마주하는 제2 전극, 그리고 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 형성되어 있는 발광 부재

를 포함하며, 상기 보조 전극은 상기 구동 전압선 및 상기 제2 전극 중 어느 하나와 전기적으로 연결되어 있는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

기관,

상기 기관 위에 형성되어 있는 보조 전극,
 상기 기관 위에 형성되어 있는 제1 신호선,
 상기 제1 신호선과 교차하는 제2 신호선,
 상기 기관 위에 형성되어 있으며 제1 전압을 전달하는 구동 전압선,
 상기 제1 신호선 및 상기 제2 신호선과 연결되어 있는 제1 박막 트랜지스터,
 상기 제1 박막 트랜지스터 및 상기 구동 전압선과 연결되어 있는 제2 박막 트랜지스터,
 상기 제2 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 제1 전극,
 제2 전압을 인가 받으며 상기 제1 전극과 마주하는 제2 전극, 그리고
 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 형성되어 있는 발광 부재
 를 포함하며,
 상기 보조 전극은 상기 구동 전압선 및 상기 제2 전극 중 어느 하나와 전기적으로 연결되어 있는
 유기 발광 표시 장치.

청구항 2.

제1항에서,
 상기 보조 전극은 상기 구동 전압선 및 상기 제2 전극과 다른 층에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3.

기관,
 상기 기관 위에 형성되어 있으며 구동 전압을 전달하는 제1 보조 전극,
 상기 기관 위에 형성되어 있는 제1 신호선,
 상기 제1 신호선과 교차하는 제2 신호선,
 상기 제1 보조 전극과 연결되어 있고 구동 전압을 전달하며 상기 제1 보조 전극과 다른 구조를 가지는 구동 전압선,
 상기 제1 신호선 및 상기 제2 신호선에 연결되어 있는 제1 박막 트랜지스터,
 상기 제1 박막 트랜지스터 및 상기 구동 전압선에 연결되어 있는 제2 박막 트랜지스터,
 상기 제2 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 제1 전극,
 상기 제1 전극과 마주하는 제2 전극, 그리고

상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 형성되어 있는 발광 부재를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4.

제3항에서,

상기 제1 보조 전극과 상기 구동 전압선은 서로 다른 층에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5.

제3항에서,

상기 제1 보조 전극 위에 형성되어 있는 차단층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6.

제3항에서,

상기 제1 보조 전극은 상기 기판 전면을 덮는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7.

제3항에서,

상기 제1 보조 전극은 투명 또는 반투명 도전체를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8.

제3항에서,

상기 제1 보조 전극은 상기 제1 신호선과 중첩되지 않는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9.

제3항에서,

상기 제1 보조 전극은 상기 발광 부재에 대응하는 부분에 위치한 투과부를 가지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10.

제9항에서,

상기 제1 보조 전극은 알루미늄(Al), 구리(Cu), 은(Ag) 및 이들의 합금에서 선택된 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11.

제3항에서,

상기 제1 보조 전극과 떨어져 있는 제2 보조 전극을 더 포함하고,

상기 제2 보조 전극은 상기 제2 전극과 연결되어 있는

유기 발광 표시 장치.

청구항 12.

제11항에서,

상기 제1 보조 전극과 상기 제2 보조 전극은 동일한 층에 형성되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13.

제11항에서,

상기 제2 보조 전극에는 상기 제2 전극과 동일한 전압이 인가되는

유기 발광 표시 장치.

청구항 14.

제11항에서,

상기 제1 신호선 또는 상기 제2 신호선과 동일한 층에 형성되어 있으며 상기 제2 전극 및 상기 제2 보조 전극과 연결되어 있는 전압 보조선을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15.

제11항에서,

상기 제2 전극은 투명 또는 반투명 도전체를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16.

제15항에서,

상기 제2 전극은 ITO 또는 IZO를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17.

제1항에서,

상기 발광 부재를 둘러싸는 격벽을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 18.

기관,

상기 기관 위에 형성되어 있으며 공통 전압을 전달하는 보조 전극,

상기 기관 위에 형성되어 있는 제1 신호선,

상기 제1 신호선과 교차하는 제2 신호선,

상기 제1 신호선 및 상기 제2 신호선에 연결되어 있는 제1 박막 트랜지스터,

상기 제1 박막 트랜지스터에 연결되어 있는 제2 박막 트랜지스터,

상기 제2 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 제1 전극,

상기 제1 전극과 마주하며 상기 보조 전극과 연결되어 있는 제2 전극, 그리고

상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 형성되어 있는 발광 부재

를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 19.

제18항에서,

상기 제1 신호선 또는 상기 제2 신호선과 동일한 층에 형성되어 있으며 상기 제2 전극과 연결되어 있는 전압 보조선을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 20.

제18항에서,

상기 제2 전극은 투명 또는 반투명 도전체를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 21.

제20항에서,

상기 제2 전극은 ITO 또는 IZO를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 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(exciton)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.

유기 발광 표시 장치는 구동 방식에 따라 단순 매트릭스 방식의 유기 발광 표시 장치(passive matrix OLED display)와 능동 매트릭스 방식의 유기 발광 표시 장치(active matrix OLED display)로 나눌 수 있다.

단순 매트릭스 방식은 애노드 라인과 캐소드 라인을 서로 교차하도록 배치하여 특정 화소에 대응하는 라인을 선택 구동한다. 반면, 능동 매트릭스 방식은 각 유기 발광 셀의 애노드 전극에 구동 박막 트랜지스터와 유지 축전기를 접속하여 축전기 정전 용량에 의해 전압을 유지하도록 하는 구동 방식이다. 이때, 유기 발광 셀에 발광을 위한 전류를 공급하는 구동 박막 트랜지스터의 전류량은 스위칭 트랜지스터를 통해 인가되는 데이터 전압에 의해 제어되며, 스위칭 트랜지스터의 게이트와 소스는 각각 서로 교차하여 배치되어 있는 게이트선과 데이터선에 연결된다. 따라서 게이트선을 통하여 전달된 신호에 의해 스위칭 트랜지스터가 온(on)되면, 데이터선을 통해 데이터 전압이 구동 박막 트랜지스터의 게이트 전압으로 인가되고, 이를 통하여 유기 발광 셀에 전류가 흘러 발광이 이루어진다. 여기서, 각각의 셀에 배치되어 있는 구동 박막 트랜지스터의 소스는 구동 전압선에 공통으로 연결되어 소스에는 구동 전압이 전달되는데, 구동 박막 트랜지스터를 통하여 흐르는 전류량은 구동 전압과 데이터 전압 차에 의해 결정된다. 따라서, 계조에 따른 데이터 전압을 인가함으로써 구동 박막 트랜지스터의 전류량을 다양하게 조절하여 계조를 결정할 수 있으며, 이러한 유기 발광 셀은 각 화소별로 구비되어 컬러 화면을 구현한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나 유기 발광 표시 장치가 대형화됨에 따라 구동 전압이 균일하게 전달되지 못하고 감소한다. 구동 전압이 감소하는 경우, 동일한 데이터 전압을 인가하더라도 구동 박막 트랜지스터에 흐르는 전류량이 달라져 의도했던 계조보다 어두운 계조로 화상이 표시된다. 즉, 특정한 화소에 밝은 색을 표시할 때에는 신호선을 통하여 전달되는 구동 전압에 대하여 전압 강하가 심하게 발생하게 되고, 이로 인하여 원하는 데이터 전압을 인가하더라도 구동 박막 트랜지스터를 통하여 흐르는 전류가 심하게 감소한다. 따라서, 전압 강하가 발생한 신호선에 연결되어 있는 화소들은 의도한 계조보다 어두운 계조로 화상을 표시하게 되어 크로스 토크(cross talk)가 발생하며, 밝은 색을 표시하는 화소들이 증가할수록 크로스 토크는 더욱 심하게 발생하게 된다. 이는 구동 전압뿐만 아니라 공통 전압도 마찬가지이다.

따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이러한 문제점을 해결하기 위한 것으로서 구동 전압 또는 공통 전압의 전압 강하를 최소화하는 것이다.

발명의 구성

본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기관, 상기 기관 위에 형성되어 있는 보조 전극, 상기 기관 위에 형성되어 있는 제1 신호선, 상기 제1 신호선과 교차하는 제2 신호선, 상기 기관 위에 형성되어 있으며 제1 전압을 전달하는 구동 전압선, 상기 제1 신호선 및 상기 제2 신호선과 연결되어 있는 제1 박막 트랜지스터, 상기 제1 박막 트랜지스터 및 상기 구동 전압선과 연결되어 있는 제2 박막 트랜지스터, 상기 제2 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 제1 전극, 제2 전압을 인가 받으며 상기 제1 전극과 마주하는 제2 전극, 그리고 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 형성되어 있는 발광 부재를 포함하며, 상기 보조 전극은 상기 구동 전압선 및 상기 제2 전극 중 어느 하나와 전기적으로 연결되어 있다.

또한, 상기 보조 전극은 상기 구동 전압선 및 상기 제2 전극과 다른 층에 위치할 수 있다.

또한, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기관, 상기 기관 위에 형성되어 있으며 구동 전압을 전달하는 제1 보조 전극, 상기 기관 위에 형성되어 있는 제1 신호선, 상기 제1 신호선과 교차하는 제2 신호선, 상기 제1 보조 전극과 연결되어 있고 구동 전압을 전달하며 상기 제1 보조 전극과 다른 구조를 가지는 구동 전압선, 상기 제1 신호선 및 상기 제2 신호선에 연결되어 있는 제1 박막 트랜지스터, 상기 제1 박막 트랜지스터 및 상기 구동 전압선에 연결되어 있는 제2 박막 트랜지스터, 상기 제2 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 제1 전극, 상기 제1 전극과 마주하는 제2 전극, 그리고 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 형성되어 있는 발광 부재를 포함한다.

또한, 상기 제1 보조 전극과 상기 구동 전압선은 서로 다른 층에 위치할 수 있다.

또한, 상기 제1 보조 전극 위에 형성되어 있는 차단층을 더 포함할 수 있다.

또한, 상기 제1 보조 전극은 상기 기관 전면을 덮을 수 있다.

또한, 상기 제1 보조 전극은 투명 또는 반투명 도전체를 포함할 수 있다.

또한, 상기 제1 보조 전극은 상기 제1 신호선과 중첩되지 않을 수 있다.

또한, 상기 제1 보조 전극은 상기 발광 부재에 대응하는 부분에 위치한 투과부를 가질 수 있다.

또한, 상기 제1 보조 전극은 알루미늄(Al), 구리(Cu), 은(Ag) 및 이들의 합금에서 선택된 하나를 포함할 수 있다.

또한, 상기 제1 보조 전극과 떨어져 있는 제2 보조 전극을 더 포함하고, 상기 제2 보조 전극은 상기 제2 전극과 연결될 수 있다.

또한, 상기 제1 보조 전극과 상기 제2 보조 전극은 동일한 층에 형성될 수 있다.

또한, 상기 제2 보조 전극에는 상기 제2 전극과 동일한 전압이 인가될 수 있다.

또한, 상기 제1 신호선 또는 상기 제2 신호선과 동일한 층에 형성되어 있으며 상기 제2 전극 및 상기 제2 보조 전극과 연결되어 있는 전압 보조선을 더 포함할 수 있다.

또한, 상기 제2 전극은 투명 또는 반투명 도전체를 포함할 수 있다.

또한, 상기 제2 전극은 ITO 또는 IZO를 포함할 수 있다.

또한, 상기 발광 부재를 둘러싸는 격벽을 더 포함할 수 있다.

또한, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기관, 상기 기관 위에 형성되어 있으며 공통 전압을 전달하는 보조 전극, 상기 기관 위에 형성되어 있는 제1 신호선, 상기 제1 신호선과 교차하는 제2 신호선, 상기 제1 신호선 및 상기 제2 신호선에 연결되어 있는 제1 박막 트랜지스터, 상기 제1 박막 트랜지스터에 연결되어 있는 제2 박막 트랜지스터, 상기 제2 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 제1 전극, 상기 제1 전극과 마주하며 상기 보조 전극과 연결되어 있는 제2 전극, 그리고 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 형성되어 있는 발광 부재를 포함한다.

또한, 상기 제1 신호선 또는 상기 제2 신호선과 동일한 층에 형성되어 있으며 상기 제2 전극과 연결되어 있는 전압 보조선을 더 포함할 수 있다.

또한, 상기 제2 전극은 투명 또는 반투명 도전체를 포함할 수 있다.

또한, 상기 제2 전극은 ITO 또는 IZO를 포함할 수 있다.

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.

[실시예 1]

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 4를 도 1과 함께 참고하여 상세하게 설명한다.

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이고, 도 3 및 도 4는 도 2의 유기 발광 표시 장치를 III-III 선 및 IV-IV 선을 따라 자른 단면도이다.

투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110) 위에 보조 전극(111)이 형성되어 있다. 보조 전극(111)은 모기관(mother glass) 전면을 덮는 평면 형태이다. 보조 전극(111)은 배면 발광(bottom emission)인 경우 ITO 또는 IZO 따위의 투명 또는 반투명 도전체로 만들어질 수 있으며, 전면 발광(top emission)인 경우 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 금속의 저저항 도전체로 만들어질 수 있다.

보조 전극(111) 위에는 산화규소(silicon oxide, SiO_x) 또는 질화규소(silicon nitride, SiN_x) 따위로 만들어진 차단층(112)이 형성되어 있다.

차단층(112) 위에는 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 집적되어 있는 경우 게이트선(121)이 연장되어 게이트 구동 회로와 직접 연결될 수 있다.

제2 제어 전극(124b)은 게이트선(121)과 분리되어 있으며, 아래 방향으로 뻗다가 오른쪽으로 잠시 방향을 바꾸었다가 위로 길게 뻗은 유지 전극(storage electrode)(127)을 포함한다.

게이트 도전체(121, 124b)는 알루미늄이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열 금속, 은이나 은 합금 등 은 계열 금속, 구리나 구리 합금 등 구리 계열 금속, 몰리브덴이나 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열 금속, 크롬, 탄탈륨 및 티타늄 따위로 만들어질 수 있다. 그러나 이들은 물리적 성질이 다른 두 개의 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다층막 구조를 가질 수도 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 또는 산화규소 따위로 만들어진 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140) 및 차단층(112)은 보조 전극(111)을 드러내는 접촉 구멍(147)을 가진다.

게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon)(비정질 규소는 약칭 a-Si로 씀) 또는 다결정 규소(polysilicon) 등으로 만들어진 복수의 제1 반도체(154a)와 복수의 제2 반도체(154b)가 형성되어 있다. 제1 반도체(154a)는 제1 제어 전극(124a) 위에 위치하며, 제2 반도체(154b)는 제2 제어 전극(124b) 위에 위치한다.

제1 및 제2 반도체(154a, 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.

저항성 접촉 부재(163a, 163b, 165a, 165b) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171), 복수의 구동 전압선(172) 및 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. 구동 전압선(172)은 유지 전극(127)과 중첩한다.

구동 전압선(172)은 접촉 구멍(147)을 통하여 보조 전극(111)과 연결되어 있다. 구동 전압선(172)과 보조 전극(111)에는 동일 전압이 인가된다. 이와 같이 구동 전압선(172)이 기판 전면을 덮고 있는 보조 전극(111)과 연결됨으로써 복수의 화소에 인가되는 구동 전압의 크기가 거의 동일하다. 또한 보조 전극(111)이 면저항을 가지고 있으므로 전압 강하가 발생하더라도 각각의 화소에 인가되는 전압의 크기는 많이 달라지지 않는다. 그러므로 복수의 화소에서 균일한 구동 전압이 전달될 수 있고 화소 사이의 밝기 차이로부터 비롯되는 크로스 토크가 매우 줄어들 수 있다.

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 마주한다.

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 다층막 구조를 가질 수 있다.

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

데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b), 노출된 반도체(154a, 154b) 부분 및 게이트 절연막(140) 위에는 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다.

보호막(180)은 무기 절연물 또는 유기 절연물 따위로 만들어지며 표면이 평탄하다. 무기 절연물의 예로는 질화규소(SiN_x)와 산화규소(SiO_2)를 들 수 있으며, 유기 절연물의 예로는 폴리아크릴(poly acryl)계 화합물을 들 수 있다. 보호막(180)은 무기막과 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 게이트 절연막(140)에는 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 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.

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 있다.

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 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 정의한다. 격벽(361)은 아크릴 수지(acrylic resin), 폴리이미드 수지(polyimide resin)

따위의 내열성 및 내용매성을 가지는 유기 절연물 또는 산화규소(SiO_2), 산화티탄(TiO_2) 따위의 무기 절연물로 만들어질 수 있으며, 2층 이상일 수 있다. 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)에는 유기 발광 부재(organic light emitting member)(370)가 형성되어 있다.

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.

발광층은 적색, 녹색, 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 어느 하나의 빛을 고유하게 내는 유기 물질 또는 유기 물질과 무기 물질의 혼합물로 만들어지며, 폴리플루오렌(polyfluorene) 유도체, (폴리)파라페닐렌비닐렌((poly)paraphenylenevinylene) 유도체, 폴리페닐렌(polyphenylene) 유도체, 폴리플루오렌(polyfluorene) 유도체, 폴리비닐카바졸(polyvinylcarbazole), 폴리티오펜(polythiophene) 유도체 또는 이들의 고분자 재료에 페릴렌(perylene)계 색소, 쿠마린(cumarine)계 색소, 로더민계 색소, 루브렌(rubrene), 페릴렌(perylene), 9,10-디페닐안트라센(9,10-diphenylanthracene), 테트라페닐부타디엔(tetraphenylbutadiene), 나일 레드(Nile red), 쿠마린(coumarin), 퀴나크리돈(quinacridone) 등을 도핑한 화합물이 포함될 수 있다. 유기 발광 표시 장치는 발광층에서 내는 기본색 색광의 공간적인 합으로 원하는 영상을 표시한다.

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 있으며, 이 중에서 선택된 하나 또는 둘 이상의 층을 포함할 수 있다. 정공 수송층 및 정공 주입층은 화소 전극(191)과 발광층의 중간 정도의 일 함수를 가지는 재료로 만들어지고, 전자 수송층과 전자 주입층은 공통 전극(270)과 발광층의 중간 정도의 일 함수를 가지는 재료로 만들어진다. 예컨대 정공 수송층 또는 정공 주입층으로는 폴리에틸렌디옥시티오펜과 폴리스티렌술포산의 혼합물(poly-(3,4-ethylenedioxythiophene: polystyrenesulfonate, PEDOT:PSS) 따위를 사용할 수 있다.

유기 발광 부재(370) 위에는 공통 전극(common electrode)(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 기판의 전면(全面)에 형성되어 있으며, 화소 전극(191)과 쌍을 이루어 유기 발광 부재(370)에 전류를 흘려 보낸다.

이러한 유기 발광 표시 장치에서, 게이트선(121)에 연결되어 있는 제1 제어 전극(124a), 데이터선(171)에 연결되어 있는 제1 입력 전극(173a) 및 제1 출력 전극(175a)은 제1 반도체(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 제1 반도체(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 제2 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 제2 반도체(154b)에 형성된다.

또한, 본 실시예에서는 스위칭 박막 트랜지스터 1개와 구동 박막 트랜지스터 1개만을 도시하였지만 이들 외에 적어도 하나의 박막 트랜지스터 및 이를 구동하기 위한 복수의 배선을 더 포함함으로써, 장시간 구동하여도 유기 발광 다이오드(LD) 및 구동 트랜지스터(Qd)가 열화되는 것을 방지하거나 보상하여 유기 발광 표시 장치의 수명이 단축되는 것을 방지할 수 있다.

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(127)과 구동 전압선(172)은 유지 축전기(storage capacitor)(Cst)를 이룬다.

한편, 반도체(154a, 154b)가 다결정 규소인 경우에는, 제어 전극(124a, 124b)과 마주보는 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(154a, 154b) 위에 둘 수 있으며 이때에도 게이트 절연막(140)은 반도체(154a, 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(154a, 154b)와 전기적으로 연결될 수 있다. 이와는 달리 데이터 도전체(171, 172, 173b, 175b)가 반도체(154a, 154b) 아래에 위치하여 그 위의 반도체(154a, 154b)와 전기적으로 접촉할 수 있다.

그러면 도 2 내지 도 4에 도시한 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법에 대하여 도 5 내지 도 16을 참조하여 상세하게 설명한다.

도 5, 도 8, 도 11 및 도 14는 도 2 내지 도 4의 유기 발광 표시 장치를 본 발명의 한 실시예에 따라 제조하는 방법의 중간 단계에서의 배치도이고, 도 6 및 도 7은 도 5의 유기 발광 표시 장치를 VI-VI 선 및 VII-VII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 9 및 도 10은 도 8의 유기 발광 표시 장치를 IX-IX 선 및 X-X 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 12 및 도 13은 도 11의 유기 발광 표시 장치를 XII-XII 선 및 XIII-XIII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 15 및 도 16은 도 14의 유기 발광 표시 장치를 XV-XV 선 및 XVI-XVI 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 5 내지 도 7에 도시한 바와 같이, 기판(110) 위에 ITO 또는 IZO 따위의 도전체로 만들어진 보조 전극(111)을 형성한다. 보조 전극(111)은 기판(110) 위에 새도 마스크(shadow mask)를 배치하고 도전체를 증착하거나, 기판(110) 전면에 도전체를 증착한 후 페리샷(perishot)으로 기판(110)의 단부에 형성된 도전체를 제거하는 방법으로 수행한다.

이어서, 보조 전극(111) 위에 질화규소로 만들어진 차단층(112)을 형성한다.

이어서, 차단층(112) 위에 알루미늄 합금으로 만들어진 제1 제어 전극(124a) 및 끝 부분(129)을 포함하는 복수의 게이트 선(121) 및 유지 전극(127)을 포함하는 복수의 제2 제어 전극(124b)을 포함하는 게이트 도전체를 형성한다.

다음, 도 8 내지 도 10에 도시한 바와 같이, 게이트 절연막(140), 진성 비정질 규소층 및 불순물 비정질 규소층의 삼층막을 연속하여 적층하고 불순물 비정질 규소층 및 진성 비정질 규소층을 사진 식각하여 복수의 제1 및 제2 불순물 반도체(도시하지 않음)와 제1 및 제2 반도체(154a, 154b)를 형성한다.

이어서, 게이트 절연막(140) 및 차단층(112)을 사진 식각하여 접촉 구멍(147)을 형성한다.

이어서, 알루미늄 합금으로 만들어진 제1 입력 전극(173a)과 끝 부분(179)을 포함하는 복수의 데이터선(171), 제2 입력 전극(173b)을 포함하는 구동 전압선(172) 및 복수의 제1 및 제2 출력 전극(175a, 175b)을 포함하는 데이터 도전체를 형성한다. 이 때 구동 전압선(172)은 접촉 구멍(147)을 통하여 보조 전극(111)과 연결한다.

이어서, 데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b)로 덮이지 않고 노출된 불순물 반도체 부분을 제거함으로써 저항성 접촉 부재(163a, 165a, 163b, 165b)를 완성하는 한편, 그 아래의 제1 및 제2 반도체(154a, 154b) 일부분을 노출한다.

이어서, 화학 기상 증착 또는 인쇄 방법 등으로 보호막(180)을 적층하고 사진 식각하여 복수의 접촉 구멍(181, 182, 184, 185a, 185b)을 형성한다. 접촉 구멍(181, 182, 184, 185a, 185b)은 게이트선(121)의 끝 부분(129), 데이터선(171)의 끝 부분(179), 제2 제어 전극(124b), 제1 출력 전극(175a) 및 제2 출력 전극(175b)을 드러낸다.

다음, 도 11 내지 도 13에 도시한 바와 같이, 보호막(180) 위에 복수의 화소 전극(191), 복수의 연결 부재(85) 및 복수의 접촉 보조 부재(81, 82)를 형성한다.

다음, 도 14 내지 도 16에 도시한 바와 같이, 감광성 유기 절연막을 스핀 코팅(spin coating)으로 도포하고 노광 및 현상하여 화소 전극(191) 위에 개구부(365)를 가지는 격벽(361)을 형성한다.

이어서, 화소 전극(191) 위에 위치한 개구부(365)에 정공 수송층(도시하지 않음) 및 발광층(도시하지 않음)을 포함한 발광 부재(370)를 형성한다. 발광 부재(370)는 잉크젯 인쇄(inkjet printing) 방법과 같은 용액 공정(solution process) 또는 증착(evaporation)으로 형성할 수 있으며, 그 중 잉크젯 헤드(inkjet head)(도시하지 않음)를 이동시키며 개구부(365)에 용액을 적하하는 잉크젯 인쇄 방법이 바람직하며, 이 경우 각 층의 형성 후 건조 단계가 뒤따른다.

다음, 도 2 내지 도 4에 도시한 바와 같이, 격벽(361) 및 발광 부재(370) 위에 공통 전극(270)을 형성한다.

[실시예 2]

본 실시예에는 전술한 실시예 1을 일부 변형한 것으로, 각각 도 17 및 도 18에 도시하였다.

도 17 및 도 18은 각각 도 2의 유기 발광 표시 장치를 일부 변형한 배치도이다.

실시예 1의 유기 발광 표시 장치는 모 기관 전면에 보조 전극(111)이 형성된 유기 발광 표시 장치에 대하여 설명하였지만, 도 17에서는 보조 전극(111)이 게이트선(121)과 중첩되지 않도록 게이트선(121)을 제외한 영역에만 형성되어 있다. 이와 같이 보조 전극(111)과 게이트선(121)이 중첩되지 않도록 함으로써 보조 전극(111)과 게이트선(121)이 단락(short)되는 것을 방지할 수 있다.

한편, 도 18에서는 보조 전극(111)이 발광 영역을 제외한 영역에 형성되어 있다. 이와 같은 구조는 배면 발광인 경우에도 보조 전극(111)에 의해 발광 영역이 가려지지 않으므로 보조 전극(111)이 불투명 도전체로 만들어질 수 있다. 따라서, 배면 발광인 경우에도 알루미늄 또는 알루미늄 합금, 은 또는 은 합금, 구리 또는 구리 합금과 같은 저저항 도전체로 보조 전극(111)을 형성하여 저항을 줄일 수 있다.

이 외에 다른 구성은 실시예 1과 동일하다.

[실시예 3]

본 실시예에서는 전면 발광 방식의 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 19 및 도 20을 도 1과 함께 참조하여 설명한다. 전술한 실시예와 중복되는 내용은 생략한다.

도 19는 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이고, 도 20은 도 19의 유기 발광 표시 장치를 XX-XX 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

절연 기관(110) 위에 보조 전극(111)이 형성되어 있다. 보조 전극(111)은 모 기관 전면을 덮는 평면 형태이다. 보조 전극(111)은 알루미늄이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열 금속, 은이나 은 합금 등 은 계열 금속, 구리나 구리 합금 등 구리 계열 금속의 저저항 도전체로 만들어질 수 있다.

보조 전극(111) 위에는 차단층(112)이 형성되어 있다.

차단층(112) 위에는 제1 제어 전극(124a)을 포함하는 복수의 게이트선(121), 복수의 제2 제어 전극(124b) 및 돌출부(123)를 포함하는 전압 보조선(122)을 포함하는 복수의 게이트 도전체가 형성되어 있다.

전압 보조선(122)은 공통 전압(common voltage)을 전달하며 게이트선(121)과 평행하게 뻗어 있다. 돌출부(123)는 각 보조 전극선(122)으로부터 아래로 뻗어 있다.

게이트 도전체(121, 124b, 122) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다.

게이트 절연막(140) 위에는 복수의 제1 반도체(154a)와 복수의 제2 반도체(154b)가 형성되어 있다. 제1 반도체(154a)와 제2 반도체(154b) 위에는 각각 복수 쌍의 제1 저항성 접촉 부재(163a, 165a)와 복수 쌍의 제2 저항성 접촉 부재(163b, 165b)가 형성되어 있다.

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

전술한 실시예와 달리, 구동 전압선(172)은 보조 전극(111)과 연결되어 있지 않다.

또한, 게이트선(121)과 동일층에 도시한 전압 보조선(122) 대신, 복수의 데이터선(171), 복수의 구동 전압선(172), 복수의 제1 및 제2 출력 전극(175a, 175b)과 동일한 층에 전압 보조선(도시하지 않음)이 형성될 수도 있다. 이 경우, 전압 보조선은 데이터선(171)과 평행한 방향으로 뻗을 수 있다.

데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b), 노출된 반도체(154a, 154b) 부분 및 게이트 절연막(140) 위에는 보호막(180)이 형성되어 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 게이트 절연막(140)에는 게이트선(121)의 끝 부분(129), 제2 입력 전극(124b) 및 전압 보조선(122)의 돌출부(123)를 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(181, 184, 186)이 형성되어 있다. 또한, 보호막(180)과 게이트 절연막(140)과 차단층(112)에는 보조 전극(111)을 드러내는 접촉 구멍(188)이 형성되어 있다.

보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(191), 복수의 연결 부재(85, 86) 및 복수의 접촉 보조 부재(81, 82)가 형성되어 있다. 이들은 불투명 도전체로 만들어진 단일층 또는 ITO와 불투명 도전체로 만들어진 이중층일 수 있다. 불투명 도전체로는 알루미늄 또는 알루미늄 합금, 높은 일 함수를 가지는 금(Au), 백금(Pt), 니켈(Ni), 구리(Cu), 텅스텐(W) 또는 이들의 합금일 수 있다.

연결 부재(85)는 접촉 구멍(184, 185a)을 통하여 제2 제어 전극(124b) 및 제1 출력 전극(175a)과 연결되어 있다.

연결 부재(86)는 접촉 구멍(186, 188)을 통하여 전압 보조선(122)의 돌출부(123) 및 보조 전극(111)과 각각 연결되어 있다.

보호막(180) 위에는 개구부(365) 및 접촉 구멍(366)을 가진 격벽(361)이 형성되어 있으며, 개구부(365)에는 유기 발광 부재(370)가 형성되어 있다.

격벽(361) 및 유기 발광 부재(370)를 포함한 기관 전면에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 전자 주입(electron injection)이 양호하고 유기 물질에 영향을 미치지 않는 투명(transparent) 또는 반투명(semi-transparent) 도전 물질로 만들어진다. 이러한 물질에는 ITO, IZO, 약 50 내지 100??의 얇은 두께로 형성된 알루미늄(Al), 은(Ag) 따위가 포함된 단일층 또는 Ca-Ag, LiF-Al, Ca-Ba, Ca-Ag-ITO 따위의 다중층으로 형성될 수도 있다. 이와 같이 투명 또는 반투명 도전 물질로 만들어진 공통 전극(270)을 포함함으로써, 박막 트랜지스터가 형성되어 있는 기관(110)의 위쪽 방향으로 전면 발광할 수 있다.

공통 전극(270)은 접촉 구멍(366) 및 연결 부재(86)를 통하여 전압 보조선(122)의 돌출부(123)와 연결되어 있다. 이로써, 공통 전극(270), 전압 보조선(122)의 돌출부(123) 및 보조 전극(111)이 모두 연결되어 있다.

이와 같이, 공통 전극(270), 전압 보조선(122)의 돌출부(123) 및 보조 전극(111)이 연결됨으로써, 전면 발광을 위하여 공통 전극(270)이 비교적 큰 저항을 가지는 투명 또는 반투명 도전 물질로 만들어지는 경우에도 공통 전극(270)에 안정적으로 공통 전압을 공급할 수 있다. 이에 따라, 전압 강하를 일으키지 않고 공통 전극(270)의 전영역에 균일한 공통 전압을 인가할 수 있으며 화소 사이의 밝기 차이로부터 비롯되는 크로스 토크를 줄일 수 있다.

[실시예 4]

본 실시예는 전술한 실시예 1 내지 4를 일부 변형한 것으로, 도 21 및 도 22를 도 1과 함께 참조하여 설명한다. 전술한 실시예와 중복되는 내용은 생략한다.

도 21은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이고, 도 22는 도 21의 유기 발광 표시 장치를 XXII-XXII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

절연 기관(110) 위에 제1 보조 전극(111a)과 제2 보조 전극(111b)이 형성되어 있다. 제1 보조 전극(111a)과 제2 보조 전극(111b)은 소정 간격을 두고 형성된 평면 형태이다. 제1 및 제2 보조 전극(111a, 111b)은 알루미늄이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열 금속, 은이나 은 합금 등 은 계열 금속, 구리나 구리 합금 등 구리 계열 금속의 저저항 도전체로 만들어질 수 있다.

제1 및 제2 보조 전극(111a, 111b) 위에는 차단층(112)이 형성되어 있다.

차단층(112) 위에는 제1 제어 전극(124a)을 포함하는 복수의 게이트선(121), 복수의 제2 제어 전극(124b) 및 돌출부(123)를 포함하는 전압 보조선(122)을 포함하는 복수의 게이트 도전체가 형성되어 있다.

게이트 도전체(121, 124b, 122) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다.

게이트 절연막(140) 및 차단층(112)은 제1 보조 전극(111a)을 드러내는 접촉 구멍(147)을 가진다.

게이트 절연막(140) 위에는 복수의 제1 반도체(154a)와 복수의 제2 반도체(154b)가 형성되어 있다. 제1 반도체(154a)와 제2 반도체(154b) 위에는 각각 복수 쌍의 제1 저항성 접촉 부재(163a, 165a)와 복수 쌍의 제2 저항성 접촉 부재(163b, 165b)가 형성되어 있다.

저항성 접촉 부재(163a, 163b, 165a, 165b) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171), 복수의 구동 전압선(172) 및 복수의 제1 및 제2 출력 전극(175a, 175b)을 포함하는 복수의 데이터 도전체가 형성되어 있다. 구동 전압선(172)은 접촉 구멍(147)을 통하여 제1 보조 전극(111a)과 연결되어 있다.

데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b), 노출된 반도체(154a, 154b) 부분 및 게이트 절연막(140) 위에는 보호막(180)이 형성되어 있다.

보호막(180)에는 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 제1 및 제2 출력 전극(175b)을 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(182, 185a, 185b)이 형성되어 있으며, 보호막(180)과 게이트 절연막(140)에는 게이트선(121)의 끝 부분(129), 제2 입력 전극(124b) 및 전압 보조선(122)의 돌출부(123)를 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(181, 184, 186)이 형성되어 있다. 또한, 보호막(180)과 게이트 절연막(140)과 차단층(112)에는 제2 보조 전극(111b)을 드러내는 접촉 구멍(188)이 형성되어 있다.

보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(191), 복수의 연결 부재(85, 86) 및 복수의 접촉 보조 부재(81, 82)가 형성되어 있다.

연결 부재(85)는 접촉 구멍(184, 185a)을 통하여 제2 제어 전극(124b) 및 제1 출력 전극(175a)과 연결되어 있다.

제2 연결 부재(86)는 접촉 구멍(186, 188)을 통하여 전압 보조선(122)의 돌출부(123) 및 제2 보조 전극(111b)과 각각 연결되어 있다.

보호막(180) 위에는 개구부(365) 및 접촉 구멍(366)을 가진 격벽(361)이 형성되어 있으며, 개구부(365)에는 유기 발광 부재(370)가 형성되어 있다.

격벽(361) 및 유기 발광 부재(370)를 포함한 기관 전면에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다.

공통 전극(270)은 접촉 구멍(366) 및 연결 부재(86)를 통하여 전압 보조선(122)의 돌출부(123)와 연결되어 있다. 이로써, 공통 전극(270), 전압 보조선(122)의 돌출부(123) 및 제2 보조 전극(111b)이 모두 연결되어 있다.

상기와 같이, 본 실시예에서는 기관(110) 위에 제1 보조 전극(111a)과 제2 보조 전극(111b)이 형성되어 있고, 제1 보조 전극(111a)은 구동 전압선(172)과 연결되어 있고 제2 보조 전극(111b)은 공통 전극(270)과 연결되어 있다.

이와 같이, 구동 전압선(172)과 공통 전극(270)에 각각 제1 및 제2 보조 전극(111a, 111b)을 연결하고, 구동 전압선(172)과 제1 보조 전극(111a)에 구동 전압을 인가하고 공통 전극(270)과 제2 보조 전극(111b)에 공통 전압을 인가함으로써, 구동 전압과 공통 전압이 모든 화소에서 균일하게 전달될 수 있다. 또한 제1 및 제2 보조 전극(111a, 111b)이 면저항을 가지고 있으므로 전압 강하가 발생하더라도 각각의 화소에 인가되는 전압의 크기는 많이 달라지지 않는다. 그러므로 복수의 화소에서 균일한 구동 전압 및 공통 전압이 전달될 수 있고 화소 사이의 밝기 차이로부터 비롯되는 크로스 토크가 매우 줄어들 수 있다.

상술한 실시예들에서는 제1 및 제2 보조 전극과 구동 전압선 또는 공통 전극이 표시 영역에서 연결되어 있는 구조만 도시하였지만, 표시 영역 이외의 부분에서 연결될 수도 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

상술한 바와 같이 보조 전극을 둠으로써 복수의 화소에서 균일한 구동 전압 및 공통 전압이 전달될 수 있고 화소 사이의 밝기 차이로부터 비롯되는 크로스 토크를 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

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

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이고,

도 3 및 도 4는 도 2의 유기 발광 표시 장치를 III-III 선 및 IV-IV 선을 따라 자른 단면도이고,

도 5, 도 8, 도 11 및 도 14는 도 2 내지 도 4의 유기 발광 표시 장치를 본 발명의 한 실시예에 따라 제조하는 방법의 중간 단계에서의 배치도이고,

도 6 및 도 7은 도 5의 유기 발광 표시 장치를 VI-VI 선 및 VII-VII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,

도 9 및 도 10은 도 8의 유기 발광 표시 장치를 IX-IX 선 및 X-X 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,

도 12 및 도 13은 도 11의 유기 발광 표시 장치를 XII-XII 선 및 XIII-XIII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,

도 15 및 도 16은 도 14의 유기 발광 표시 장치를 XV-XV 선 및 XVI-XVI 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,

도 17 및 도 18은 각각 도 2 내지 도 4에 도시한 유기 발광 표시 장치를 일부 변형한 실시예이고,

도 19는 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이고,

도 20은 도 19의 유기 발광 표시 장치를 XX-XX 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,

도 21은 본 발명의 또 다른 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이고,

도 22는 도 21의 유기 발광 표시 장치를 XXII-XXII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

110: 절연 기판 111: 보조 전극

121: 차단층 121: 게이트선

122: 전압 보조선 123: 전압 보조선의 돌출부

124a: 제1 제어 전극 124b: 제2 제어 전극

127: 유지 전극 129: 게이트선의 끝 부분

140: 게이트 절연막 154a: 제1 반도체

154b: 제2 반도체 171: 데이터선

172: 구동 전압선 85, 86: 연결 부재

173a: 제1 입력 전극 173b: 제2 입력 전극

175a: 제1 출력 전극 175b: 제2 출력 전극

179: 데이터선의 끝 부분 81, 82: 접촉 보조 부재

181, 182, 184, 185a, 185b, 186, 188, 366: 접촉 구멍

191: 화소 전극 270: 공통 전극

361: 격벽 370: 유기 발광 부재

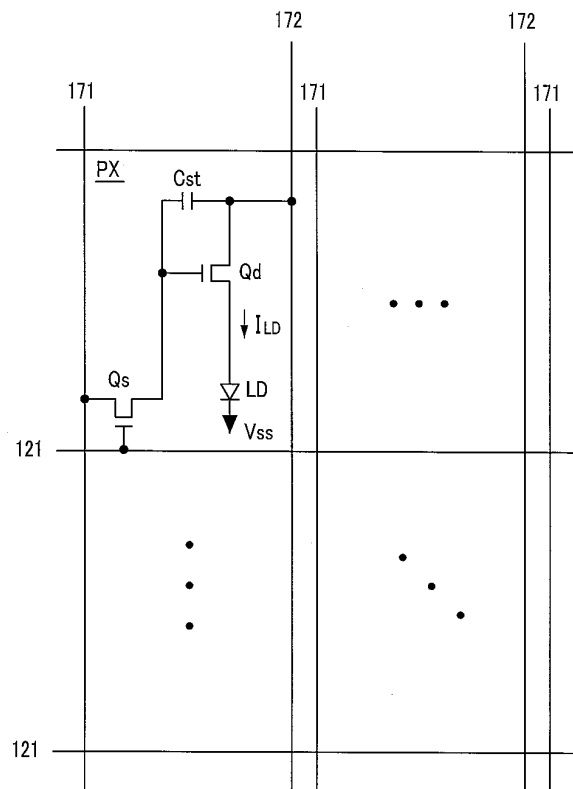
Qs: 스위칭 트랜지스터 Qd: 구동 트랜지스터

LD: 유기 발광 다이오드 Vss: 공통 전압

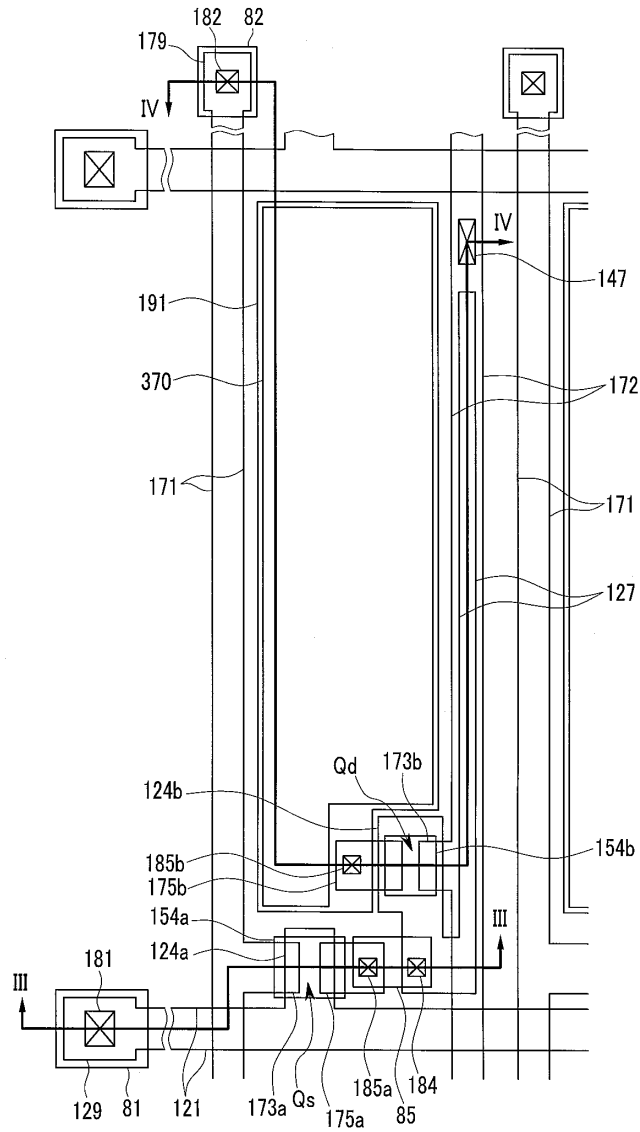
Cst: 유지 축전기

도면

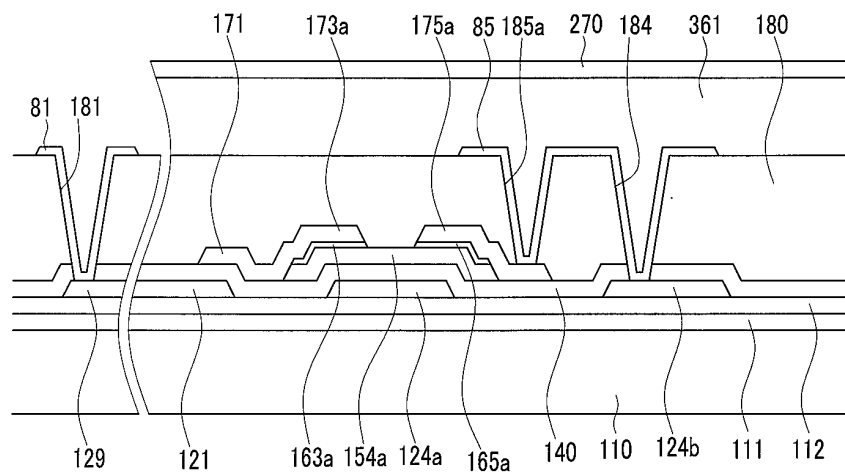
도면1



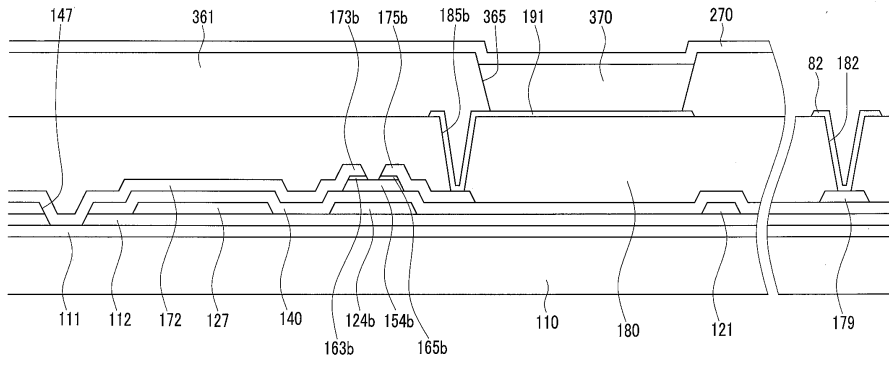
도면2



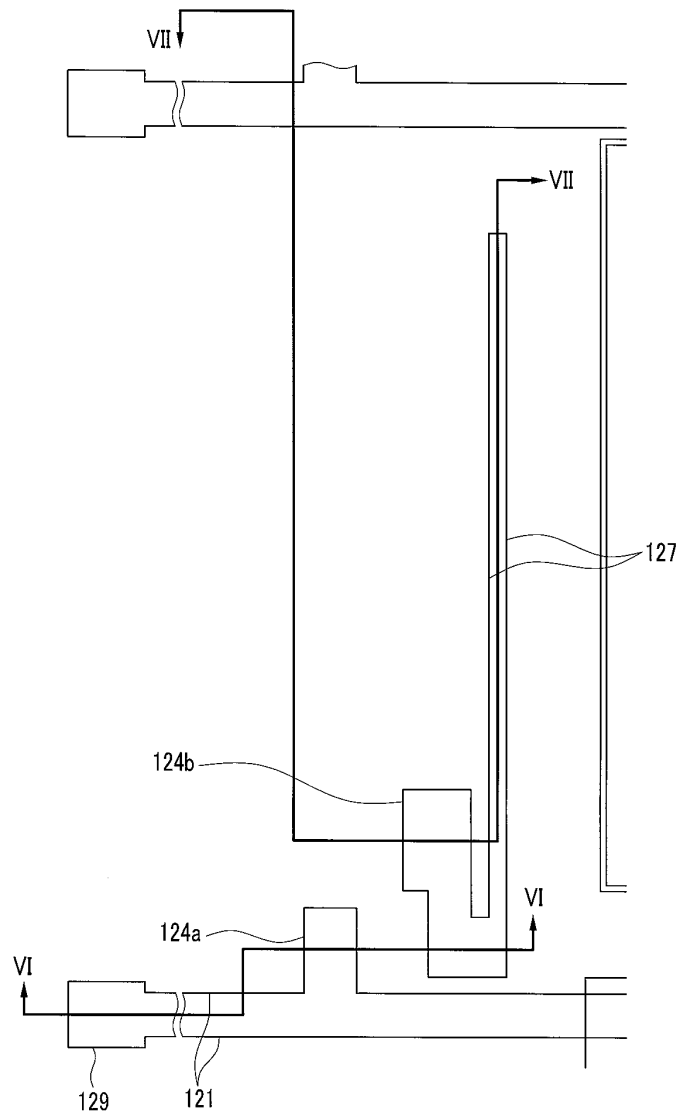
도면3



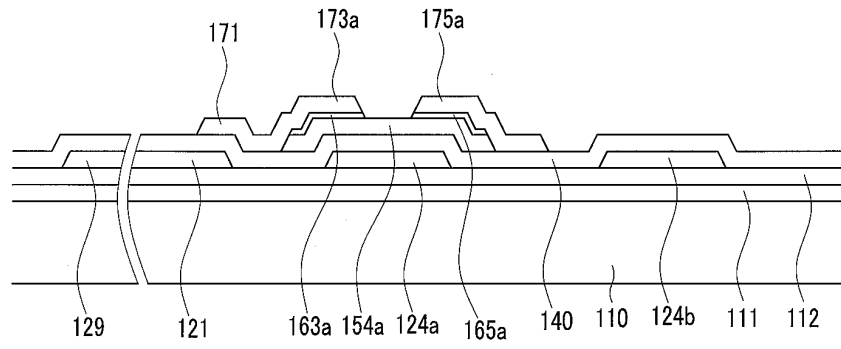
도면4



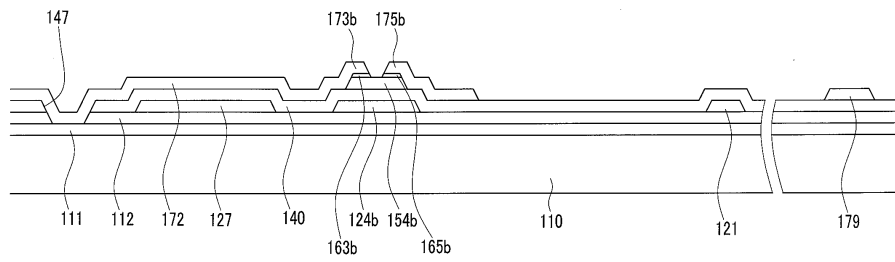
도면5



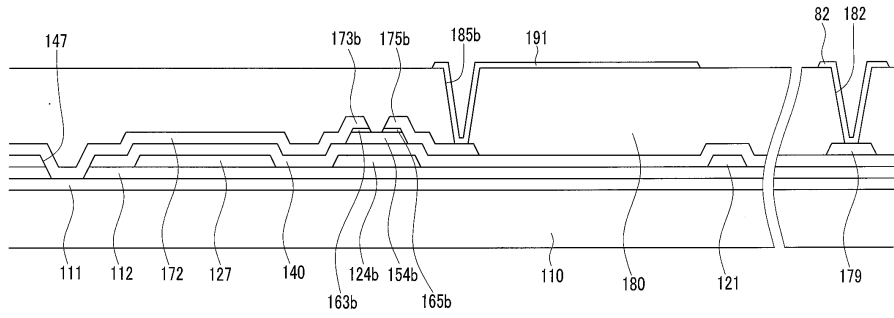
도면9



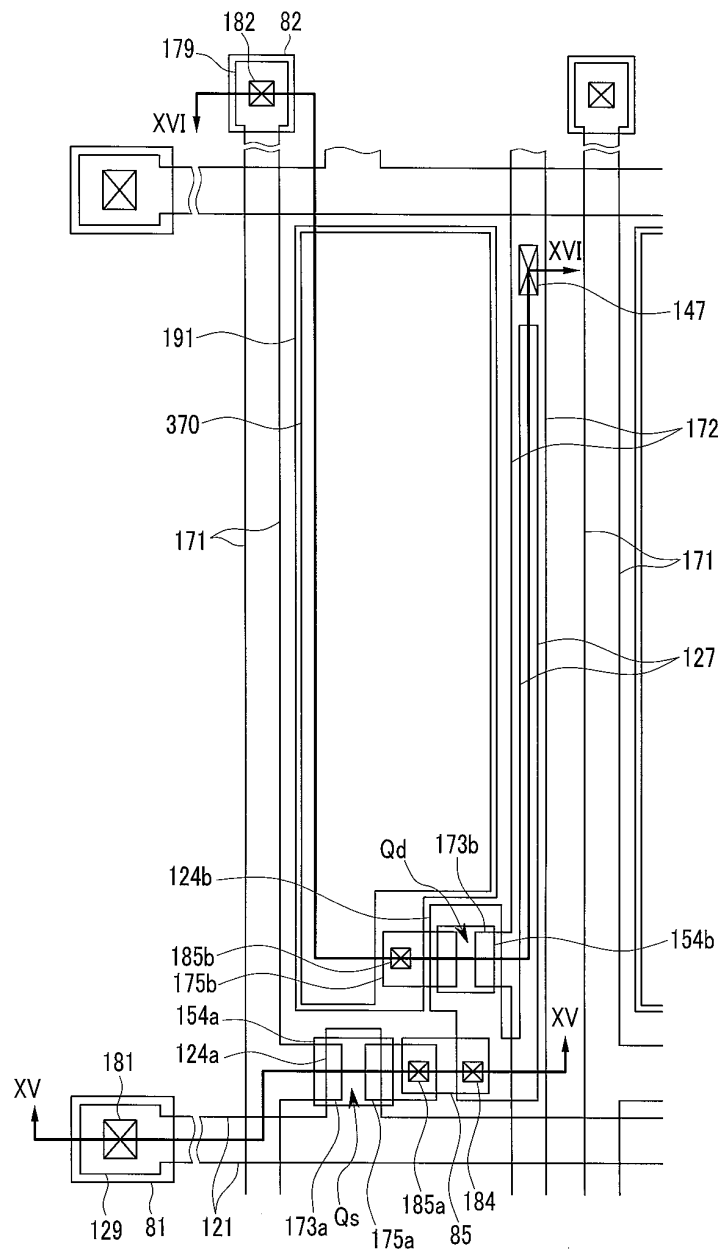
도면10



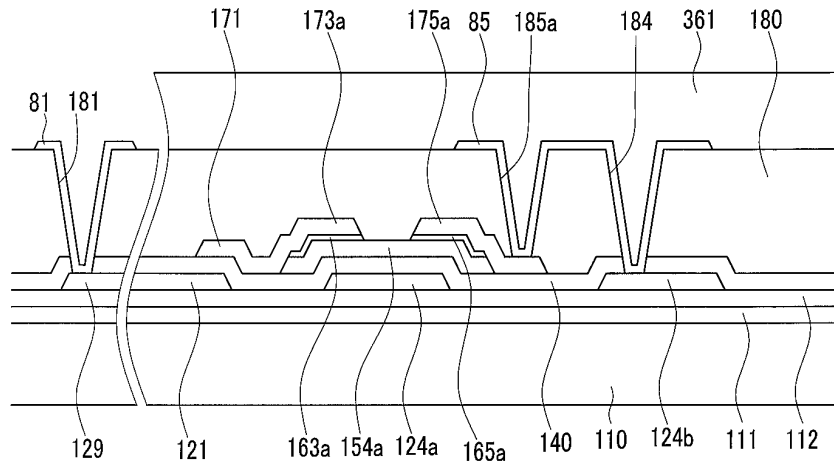
도면13



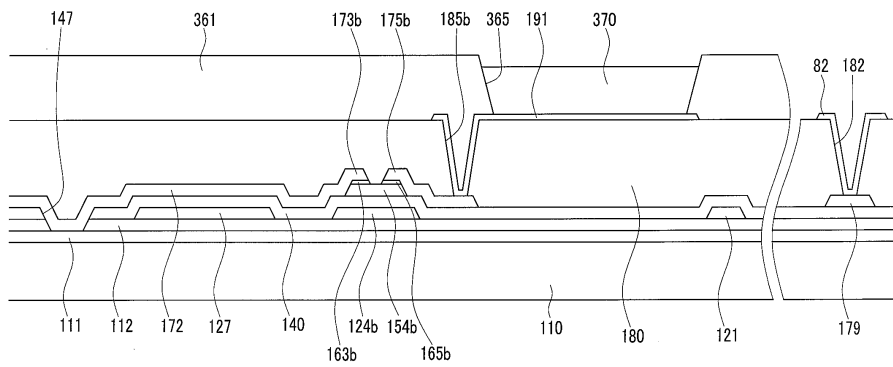
도면14



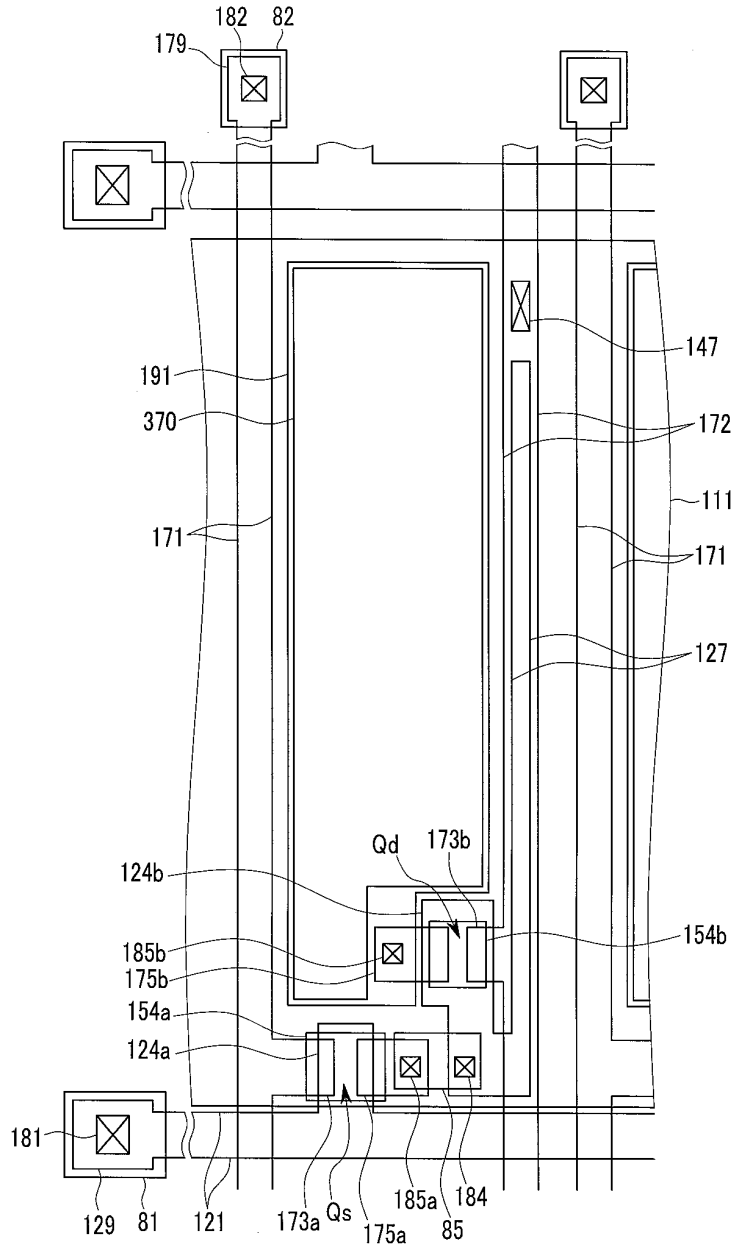
도면15



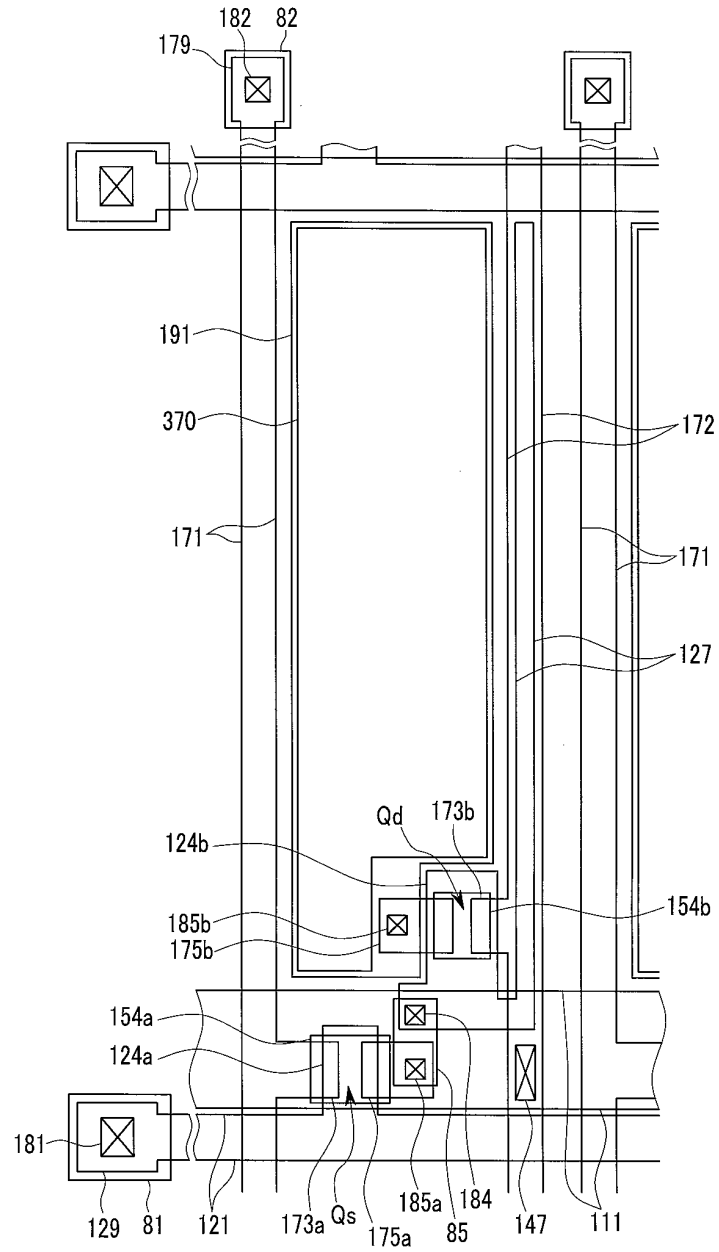
도면16



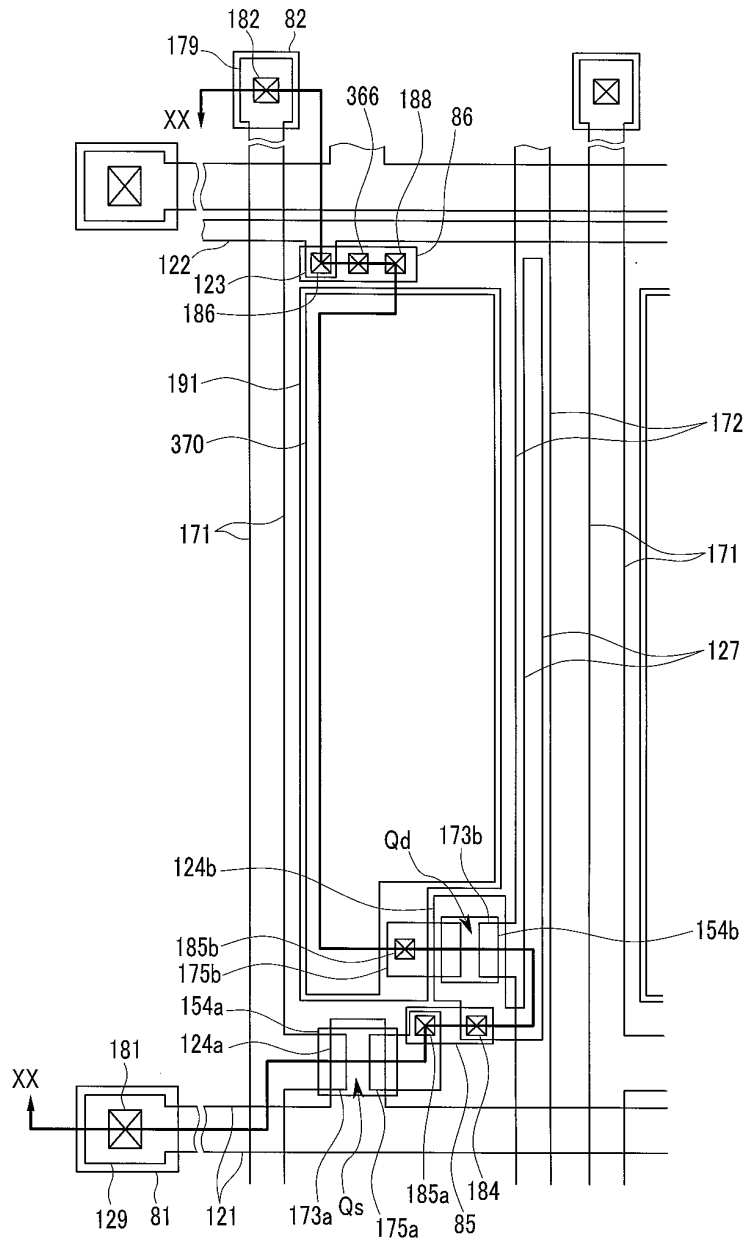
도면17



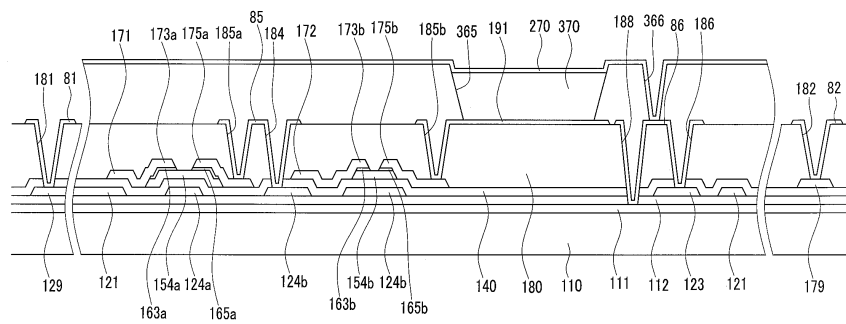
도면18



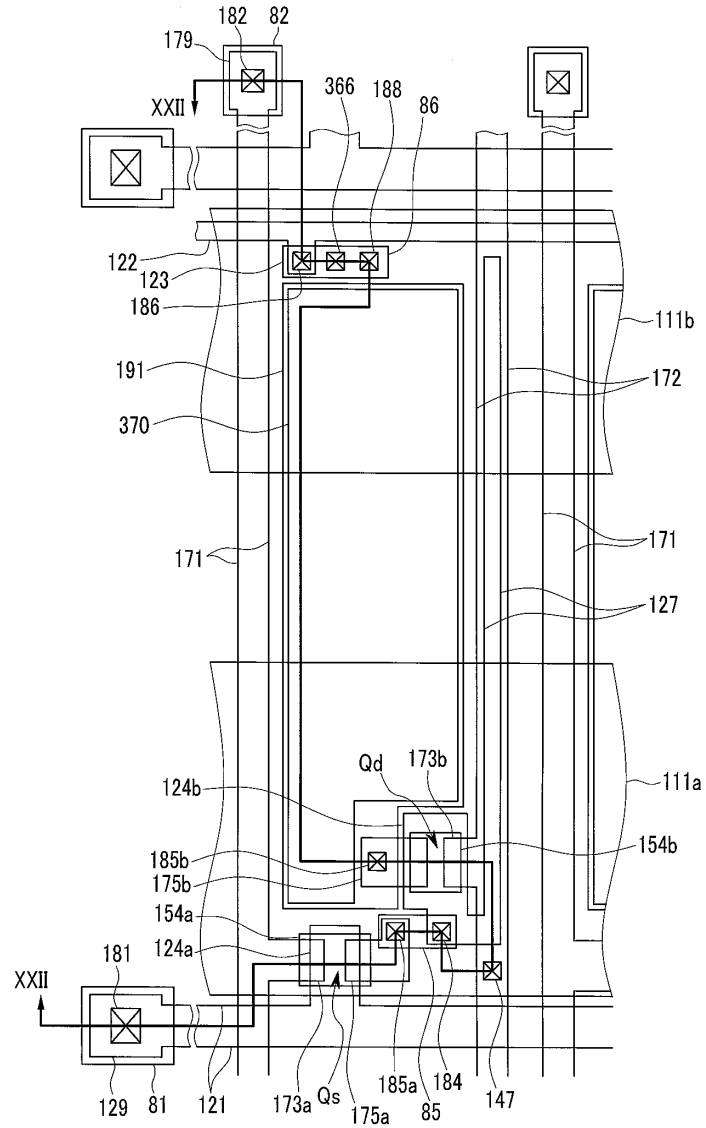
도면19



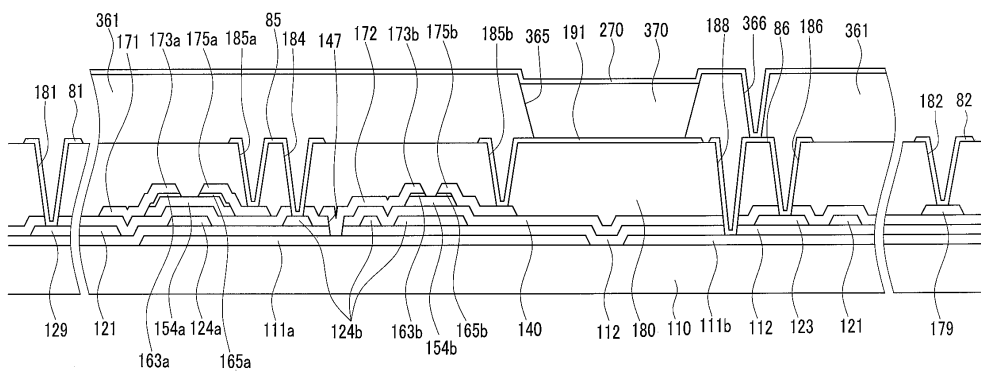
도면20



도면21



도면22



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020070051459A	公开(公告)日	2007-05-18
申请号	KR1020050109063	申请日	2005-11-15
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	JUNG KWANG CHUL 정광철 CHOI BEOHM ROCK 최범락 KIM NAM DEOG 김남덕		
发明人	정광철 최범락 김남덕		
IPC分类号	H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L27/3262 H01L51/5212 H01L51/5228		
其他公开文献	KR101143008B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供有机发光二极管显示器，以将均匀的驱动电压和公共电压传递到多个像素，并通过安装子电极来减少由于像素之间的亮度差引起的串扰。结论：有机发光二极管显示器包括副电极，第一信号线，第二信号线，驱动电压线（172），第一薄膜晶体管，第二薄膜晶体管，第一电极（175a），第二电极（175b）和发光部件（370）。子电极形成在基板上。第一信号线形成在基板上。第二信号线穿过第一信号线。驱动电压线（172）形成在基板上，并传送第一电压。第一薄膜晶体管连接到第一和第二信号线。第二薄膜晶体管连接到第一薄膜晶体管和驱动电压线（172）。第一电极（175a）连接到第二薄膜晶体管。如果施加第二电压，则第二电极（175b）与第一电极（175a）相对。发光部件（370）形成在第一电极（175a）和第二电极（175b）之间。子电极电连接到驱动电压线（172）和第二电极（175b）中的任何一个。©KIPO 2007

