



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년08월06일
(11) 등록번호 10-1293562
(24) 등록일자 2013년07월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05B 33/00 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-0055856
(22) 출원일자 2006년06월21일
심사청구일자 2011년06월21일
(65) 공개번호 10-2007-0121162
(43) 공개일자 2007년12월27일
(56) 선행기술조사문헌
JP2005150105 A
KR1020010082851 A
KR1020060051459 A
JP2004063717 A

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)
(72) 발명자
최준후
서울특별시 서대문구 독립문로 10, 삼호아파트
108동 303호 (영천동)
허종무
경기도 화성시 영통로27번길 53, 신영통현대아파트
204동 902호 (반월동)
(74) 대리인
팬코리아특허법인
(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 28 항

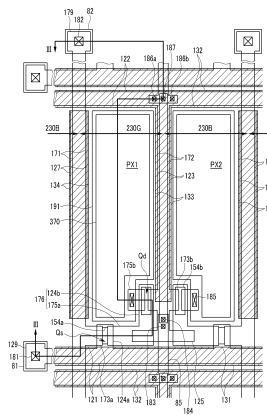
심사관 : 추장희

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 기관, 상기 기관 위에 형성되어 있는 게이트선, 상기 게이트선과 교차하는 데이터선, 상기 게이트선 및 상기 데이터선 중 적어도 하나와 평행한 부분을 포함하는 구동 전압선, 상기 게이트선, 상기 데이터선 및 상기 구동 전압선 중 적어도 하나의 하부에 형성되어 있는 차광 부재, 상기 게이트선 및 상기 데이터선과 연결되어 있으며 비정질 반도체를 포함하는 스위칭 박막 트랜지스터, 상기 스위칭 박막 트랜지스터와 연결되어 있으며 다결정 반도체를 포함하는 구동 박막 트랜지스터 및 상기 구동 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 발광 다이오드를 포함하는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

고준철

서울특별시 서대문구 통일로25길 30, 한양아파트
102동 1003호 (홍제동)

박승규

경기도 화성시 영통로27번길 53, 신영통현대2차아
파트 206동 1602호 (반월동)

정광철

경기도 성남시 수정구 모란로133번길 3 (태평동)

특허청구의 범위

청구항 1

기관,
 상기 기관 위에 형성되어 있는 게이트선,
 상기 게이트선과 교차하는 데이터선,
 상기 게이트선 및 상기 데이터선 중 적어도 하나와 평행한 부분을 포함하는 구동 전압선,
 상기 게이트선, 상기 데이터선 및 상기 구동 전압선 중 적어도 하나의 하부에 형성되어 있는 차광 부재,
 상기 게이트선 및 상기 데이터선과 연결되어 있으며 비정질 반도체를 포함하는 스위칭 박막 트랜지스터,
 상기 스위칭 박막 트랜지스터와 연결되어 있으며 다결정 반도체를 포함하는 구동 박막 트랜지스터, 그리고
 상기 구동 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 발광 다이오드
 를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
 상기 차광 부재는 불투명 도전 물질을 포함하는 제1 층 및 상기 불투명 도전 물질의 산화물을 포함하는 제2 층 중 적어도 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,
 상기 불투명 도전 물질은 크롬(Cr)인 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에서,
 상기 스위칭 박막 트랜지스터는
 상기 게이트선과 연결되어 있는 스위칭 제어 전극, 상기 데이터선과 연결되어 있는 스위칭 입력 전극 및 상기 구동 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 스위칭 출력 전극을 더 포함하고,
 상기 구동 박막 트랜지스터는
 상기 스위칭 출력 전극과 연결되어 있는 구동 제어 전극, 상기 구동 전압선과 연결되어 있는 구동 입력 전극 및 상기 발광 다이오드와 연결되어 있는 구동 출력 전극을 더 포함하며,
 상기 비정질 반도체는 상기 스위칭 제어 전극의 상부에 형성되어 있고,
 상기 다결정 반도체는 상기 구동 제어 전극의 하부에 형성되어 있는
 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

기관,
 상기 기관 위에 형성되어 있는 차광 부재,
 상기 차광 부재 위에 형성되어 있으며 스위칭 제어 전극을 포함하는 게이트선,
 상기 스위칭 제어 전극 위에 형성되어 있는 제1 비정질 반도체,

상기 제1 비정질 반도체와 일부 접촉하는 스위칭 입력 전극을 포함하는 데이터선 및 상기 스위칭 입력 전극과 마주하는 스위칭 출력 전극,

상기 스위칭 출력 전극과 연결되어 있는 구동 제어 전극,

상기 기판 위에 형성되어 있으며 상기 구동 제어 전극의 하부에 위치하는 제1 다결정 반도체,

상기 제1 다결정 반도체와 일부 접촉하는 구동 입력 전극을 포함하는 구동 전압선 및 상기 구동 입력 전극과 마주하는 구동 출력 전극,

상기 구동 출력 전극과 연결되어 있는 화소 전극,

상기 화소 전극과 마주하는 공통 전극, 그리고

상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 위치하는 발광 부재를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 차광 부재는 불투명 도전 물질을 포함하는 제1 층 및 상기 불투명 도전 물질의 산화물을 포함하는 제2 층 중 적어도 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 불투명 도전 물질은 크롬(Cr)인 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제5항에서,

상기 차광 부재의 하부에 형성되어 있으며 상기 차광 부재와 실질적으로 동일한 평면 모양을 가지는 제2 다결정 반도체를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제5항에서,

상기 제1 비정질 반도체는 상기 스위칭 입력 전극과 상기 스위칭 출력 전극 사이를 제외하고는 상기 데이터선 및 상기 스위칭 출력 전극과 실질적으로 동일한 평면 모양을 가지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제5항에서,

상기 제1 다결정 반도체 상부에 형성되어 있으며 상기 차광 부재와 동일한 물질을 포함하는 식각 저지층(etch stopper)을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제5항에서,

상기 기판과 상기 화소 전극 사이에 형성되어 있는 색 필터를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제11항에서,

상기 발광 부재는

서로 다른 파장의 광을 방출하는 복수의 발광층을 포함하며,

상기 서로 다른 파장의 광이 조합되어 백색 발광하는
유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제5항에서,

상기 구동 전압선과 연결되어 있는 보조 구동 전압선을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제13항에서,

상기 보조 구동 전압선 하부에 상기 보조 구동 전압선과 실질적으로 동일한 평면 모양을 가지는 제2 비정질 반도체를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제14항에서,

상기 게이트선, 상기 구동 전압선 및 상기 구동 출력 전극은 하나의 마스크로 동시에 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제15항에서,

상기 데이터선, 상기 스위칭 출력 전극, 상기 구동 제어 전극 및 상기 보조 구동 전압선은 하나의 마스크로 동시에 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

서로 이웃하는 제1 화소 및 제2 화소를 포함하며,

상기 제1 화소는

게이트선 및 제1 데이터선과 연결되어 있는 제1 스위칭 박막 트랜지스터,

상기 제1 스위칭 박막 트랜지스터 및 구동 전압선과 연결되어 있는 제1 구동 박막 트랜지스터, 그리고

상기 제1 구동 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 제1 발광 다이오드를 포함하고,

상기 제2 화소는

상기 게이트선 및 제2 데이터선과 연결되어 있는 제2 스위칭 박막 트랜지스터,

상기 제2 스위칭 박막 트랜지스터 및 상기 구동 전압선과 연결되어 있는 제2 구동 박막 트랜지스터, 그리고

상기 제2 구동 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 제2 발광 다이오드를 포함하며,

상기 게이트선, 상기 제1 데이터선, 상기 제2 데이터선 및 상기 구동 전압선 중 적어도 일부의 하부에 차광 부재가 형성되어 있는

유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제17항에서,

상기 제1 스위칭 박막 트랜지스터 및 상기 제2 스위칭 박막 트랜지스터는 비정질 반도체를 포함하고,

상기 제1 구동 박막 트랜지스터 및 상기 제2 구동 박막 트랜지스터는 다결정 반도체를 포함하는

유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제18항에서,
 상기 구동 전압선은
 상기 게이트선과 평행하게 형성되어 있는 제1 부분, 그리고
 상기 제1 부분으로부터 돌출되어 있으며 상기 제1 및 제2 데이터선 사이에 위치하는 제2 부분을 포함하며,
 상기 제1 구동 박막 트랜지스터 및 상기 제2 구동 박막 트랜지스터는 상기 제2 부분과 연결되어 있는
 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제17항에서,
 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소는 상기 구동 전압선을 기준으로 대칭으로 배치되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 21

제17항에서,
 상기 제1 화소는 상기 제1 발광 다이오드의 하부에 형성되어 있는 색 필터를 더 포함하고,
 상기 제2 화소는 상기 제2 발광 다이오드의 하부에 형성되어 있는 상기 색 필터를 더 포함하는 유기 발광 표시
 장치.

청구항 22

제21항에서,
 상기 제1 발광 다이오드 및 상기 제2 발광 다이오드는 백색 광을 방출하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 23

기판 위에 다결정 반도체 층을 형성하는 단계,
 상기 다결정 반도체 층 위에 차광층을 형성하는 단계,
 상기 다결정 반도체 층 및 상기 차광층을 제1 마스크를 사용하여 사진 식각하여 복수의 다결정 반도체 및 차광
 부재를 형성하는 단계,
 상기 다결정 반도체 및 상기 차광 부재 위에 제1 도전층을 형성하는 단계,
 상기 제1 도전층을 제2 마스크를 사용하여 사진 식각하여 게이트선, 구동 입력 전극을 포함하는 구동 전압선 및
 구동 출력 전극을 형성하는 단계,
 상기 게이트선, 상기 구동 전압선 및 상기 구동 출력 전극 위에 비정질 반도체 층을 적층하는 단계,
 상기 비정질 반도체 층 위에 제2 도전층을 적층하는 단계,
 상기 비정질 반도체 층 및 상기 제2 도전층을 제3 마스크를 사용하여 사진 식각하여 복수의 비정질 반도체, 스
 위칭 입력 전극을 포함하는 데이터선, 스위칭 출력 전극 및 구동 제어 전극을 형성하는 단계,
 상기 데이터선, 상기 스위칭 출력 전극 및 상기 구동 제어 전극 위에 보호막을 형성하는 단계,
 상기 보호막 위에 상기 구동 출력 전극과 연결되는 제1 전극을 형성하는 단계,
 상기 제1 전극 위에 발광 부재를 형성하는 단계, 그리고
 상기 발광 부재 위에 제2 전극을 형성하는 단계
 를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 24

제23항에서,

상기 다결정 반도체 층을 형성하는 단계는

상기 기판 위에 비정질 반도체 층을 형성하는 단계, 그리고

상기 비정질 반도체 층을 고상 결정화 방법(solid phase crystallization, SPC)으로 결정화하는 단계

를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 25

제24항에서,

상기 비정질 반도체 층을 형성하는 단계 후에 불순물이 도핑된 비정질 반도체 층을 형성하는 단계를 더 포함하고,

상기 결정화하는 단계에서 상기 비정질 반도체 층과 상기 불순물이 도핑된 비정질 반도체 층을 함께 결정화하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 26

제23항에서,

상기 다결정 반도체 및 상기 차광 부재를 형성하는 단계는

제1 부분과 상기 제1 부분보다 두께가 얇은 제2 부분을 가지는 감광 패턴으로 사진 식각하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 27

제23항에서,

상기 비정질 반도체, 상기 데이터선, 상기 스위칭 출력 전극 및 상기 구동 제어 전극을 형성하는 단계는

제1 부분과 상기 제1 부분보다 두께가 얇은 제2 부분을 가지는 감광 패턴으로 사진 식각하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 28

제23항에서,

상기 보호막을 형성하는 단계 전에 색 필터를 형성하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0034] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.
- [0035] 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.
- [0036] 그러나, 액정 표시 장치는 수발광 소자로서 별도의 백라이트(backlight)가 필요할 뿐만 아니라, 응답 속도 및 시야각 등에서 많은 문제점이 있다.
- [0037] 최근 이러한 문제점을 극복할 수 있는 표시 장치로서, 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display, OLED display)가 주목받고 있다.
- [0038] 유기 발광 표시 장치는 두 개의 전극과 그 사이에 위치하는 발광층을 포함하며, 하나의 전극으로부터 주입된 전

자(electron)와 다른 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 발광층에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 여기자가 에너지를 방출하면서 발광한다.

[0039] 유기 발광 표시 장치는 자체발광형으로 별도의 광원이 필요 없으므로 소비전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 응답 속도, 시야각 및 대비비(contrast ratio)도 우수하다.

[0040] 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.

[0041] 이 중, 능동 매트릭스 방식의 유기 발광 표시 장치는 신호선에 연결되어 데이터 전압을 제어하는 스위칭 박막 트랜지스터(switching thin film transistor)와 이로부터 전달받은 데이터 전압을 게이트 전압으로 인가하여 발광 소자에 전류를 흘리는 구동 박막 트랜지스터(driving thin film transistor)를 포함한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0042] 그런데 유기 발광 표시 장치가 최적의 특성을 나타내기 위하여 스위칭 박막 트랜지스터와 구동 박막 트랜지스터에 요구되는 특성이 다르다.

[0043] 스위칭 박막 트랜지스터는 높은 온/오프 전류 비(I_{on}/I_{off})가 요구되는 반면, 구동 박막 트랜지스터는 발광 소자에 충분한 전류를 흘릴 수 있도록 높은 전하 이동성(mobility) 및 안정성(stability)이 요구된다.

[0044] 스위칭 박막 트랜지스터에 오프 전류가 증가하는 경우 구동 박막 트랜지스터로 전달되는 데이터 전압이 감소되어 크로스 토크(cross talk)가 발생할 수 있고, 구동 박막 트랜지스터가 낮은 이동도 및 안정성을 가지는 경우 발광 소자에 흐르는 전류량이 감소하여 발광량이 감소하고 이미지 고착(image sticking) 및 수명 단축이 될 수 있다.

[0045] 그러나 이러한 두 가지 특성을 모두 만족하기 위하여 스위칭 박막 트랜지스터와 구동 박막 트랜지스터를 별도의 공정으로 형성하는 경우 공정 수 및 그에 사용하는 마스크 수가 현저하게 늘어난다.

[0046] 한편, 능동형 유기 발광 표시 장치는 별도의 편광판(polarizer)을 사용하지 않는 경우 외부 광에 대한 반사가 커서 명암비(contrast ratio)가 현저하게 낮다.

[0047] 따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이러한 문제점을 해결하기 위한 것으로서 공정 수를 현저하게 늘리지 않으면서 스위칭 박막 트랜지스터 및 구동 박막 트랜지스터에 요구되는 특성을 동시에 충족하고 유기 발광 표시 장치의 명암비를 높이는 것이다.

발명의 구성 및 작용

[0048] 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판, 상기 기판 위에 형성되어 있는 게이트선, 상기 게이트선과 교차하는 데이터선, 상기 게이트선 및 상기 데이터선 중 적어도 하나와 평행한 부분을 포함하는 구동 전압선, 상기 게이트선, 상기 데이터선 및 상기 구동 전압선 중 적어도 하나의 하부에 형성되어 있는 차광 부재, 상기 게이트선 및 상기 데이터선과 연결되어 있으며 비정질 반도체를 포함하는 스위칭 박막 트랜지스터, 상기 스위칭 박막 트랜지스터와 연결되어 있으며 다결정 반도체를 포함하는 구동 박막 트랜지스터, 그리고 상기 구동 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 발광 다이오드를 포함한다.

[0049] 상기 차광 부재는 불투명 도전 물질을 포함하는 제1 층 및 상기 불투명 도전 물질의 산화물을 포함하는 제2 층 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0050] 상기 불투명 도전체는 크롬(Cr)일 수 있다.

[0051] 상기 스위칭 박막 트랜지스터는 상기 게이트선과 연결되어 있는 스위칭 제어 전극, 상기 데이터선과 연결되어 있는 스위칭 입력 전극 및 상기 구동 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 스위칭 출력 전극을 더 포함하고, 상기 구동 박막 트랜지스터는 상기 스위칭 출력 전극과 연결되어 있는 구동 제어 전극, 상기 구동 전압선과 연결되어 있는 구동 입력 전극 및 상기 화소 전극과 연결되어 있는 구동 출력 전극을 더 포함하며, 상기 비정질 반도체는 상기 스위칭 제어 전극의 상부에 형성되어 있고, 상기 다결정 반도체는 상기 구동 제어 전극의 하부에 형성되어 있을 수 있다.

[0052] 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판, 상기 기판 위에 형성되어 있는 차광 부재, 상기 차광 부재 위에 형성되어 있으며 스위칭 제어 전극을 포함하는 게이트선, 상기 스위칭 제어 전극 위에 형성되어

있는 제1 비정질 반도체, 상기 제1 비정질 반도체와 일부 접촉하는 스위칭 입력 전극을 포함하는 데이터선 및 상기 스위칭 입력 전극과 마주하는 스위칭 출력 전극, 상기 스위칭 출력 전극과 연결되어 있는 구동 제어 전극, 상기 기판 위에 형성되어 있으며 상기 구동 제어 전극의 하부에 위치하는 제1 다결정 반도체, 상기 제1 다결정 반도체와 일부 접촉하는 구동 입력 전극을 포함하는 구동 전압선 및 상기 구동 입력 전극과 마주하는 구동 출력 전극, 상기 구동 출력 전극과 연결되어 있는 화소 전극, 상기 화소 전극과 마주하는 공통 전극, 그리고 상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 위치하는 발광 부재를 포함한다.

- [0053] 상기 차광 부재의 하부에 형성되어 있으며 상기 차광 부재와 실질적으로 동일한 평면 모양을 가지는 제2 다결정 반도체를 더 포함할 수 있다.
- [0054] 상기 제1 비정질 반도체는 상기 스위칭 입력 전극과 상기 스위칭 출력 전극 사이를 제외하고는 상기 데이터선 및 상기 스위칭 출력 전극과 실질적으로 동일한 평면 모양을 가질 수 있다.
- [0055] 상기 제1 다결정 반도체 상부에 형성되어 있으며 상기 차광 부재와 동일한 물질을 포함하는 식각 저지층(etch stopper)을 더 포함할 수 있다.
- [0056] 상기 기판과 상기 화소 전극 사이에 형성되어 있는 색 필터를 더 포함할 수 있다.
- [0057] 상기 발광 부재는 서로 다른 파장의 광을 방출하는 복수의 발광층을 포함하며, 상기 서로 다른 파장의 광이 조합되어 백색 발광할 수 있다.
- [0058] 상기 구동 전압선과 연결되어 있는 보조 구동 전압선을 더 포함할 수 있다.
- [0059] 상기 보조 구동 전압선 하부에 상기 보조 구동 전압선과 실질적으로 동일한 평면 모양을 가지는 제2 비정질 반도체를 더 포함할 수 있다.
- [0060] 상기 게이트선, 상기 구동 전압선 및 상기 구동 출력 전극은 하나의 마스크로 동시에 형성될 수 있다.
- [0061] 상기 데이터선, 상기 스위칭 출력 전극, 상기 구동 제어 전극 및 상기 보조 구동 전압선은 하나의 마스크로 동시에 형성될 수 있다.
- [0062] 본 발명의 또 다른 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 서로 이웃하는 제1 화소 및 제2 화소를 포함하며, 상기 제1 화소는 게이트선 및 제1 데이터선과 연결되어 있는 제1 스위칭 박막 트랜지스터, 상기 제1 스위칭 박막 트랜지스터 및 구동 전압선과 연결되어 있는 제1 구동 박막 트랜지스터, 그리고 상기 제1 구동 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 제1 발광 다이오드를 포함하고, 상기 제2 화소는 상기 게이트선 및 제2 데이터선과 연결되어 있는 제2 스위칭 박막 트랜지스터, 상기 제2 스위칭 박막 트랜지스터 및 상기 구동 전압선과 연결되어 있는 제2 구동 박막 트랜지스터, 그리고 상기 제2 구동 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 제2 발광 다이오드를 포함하며, 상기 게이트선, 상기 제1 데이터선, 상기 제2 데이터선 및 상기 구동 전압선 중 적어도 일부의 하부에 차광 부재가 형성되어 있다.
- [0063] 상기 제1 스위칭 박막 트랜지스터 및 상기 제2 스위칭 박막 트랜지스터는 비정질 반도체를 포함하고, 상기 제1 구동 박막 트랜지스터 및 상기 제2 구동 박막 트랜지스터는 다결정 반도체를 포함할 수 있다.
- [0064] 상기 구동 전압선은 상기 게이트선과 평행하게 형성되어 있는 제1 부분 및 상기 제1 부분으로부터 돌출되어 있으며 상기 제1 및 제2 데이터선 사이에 위치하는 제2 부분을 포함하며, 상기 제1 구동 박막 트랜지스터 및 상기 제2 구동 박막 트랜지스터는 상기 제2 부분과 연결되어 있을 수 있다.
- [0065] 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소는 상기 구동 전압선을 기준으로 대칭으로 배치될 수 있다.
- [0066] 상기 제1 화소 및 상기 제2 화소 중 적어도 하나는 상기 제1 발광 다이오드 및 상기 제2 발광 다이오드 하부에 형성되어 있는 색 필터를 더 포함할 수 있다.
- [0067] 상기 제1 발광 다이오드 및 상기 제2 발광 다이오드는 백색 광을 방출할 수 있다.
- [0068] 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판 위에 다결정 반도체 층을 형성하는 단계, 상기 다결정 반도체 층 위에 차광층을 형성하는 단계, 상기 다결정 반도체 층 및 상기 차광층을 제1 마스크를 사용하여 사진 식각하여 복수의 다결정 반도체 및 차광 부재를 형성하는 단계, 상기 다결정 반도체 및 상기 차광 부재 위에 제1 도전층을 형성하는 단계, 상기 제1 도전층을 제2 마스크를 사용하여 사진 식각하여 게이트선, 구동 입력 전극을 포함하는 구동 전압선 및 구동 출력 전극을 형성하는 단계, 상기 게이트선, 상기 구동 전압선 및 상기 구동 출력 전극 위에 비정질 반도체 층을 적층하는 단계, 상기 비정질 반도체 층 위에 제2 도전층을 적

층하는 단계, 상기 비정질 반도체 층 및 상기 제2 도전층을 제3 마스크를 사용하여 사진 식각하여 복수의 비정질 반도체, 스위칭 입력 전극을 포함하는 데이터선, 스위칭 출력 전극 및 구동 제어 전극을 형성하는 단계, 상기 데이터선, 상기 스위칭 출력 전극 및 상기 구동 제어 전극 위에 보호막을 형성하는 단계, 상기 보호막 위에 상기 구동 출력 전극과 연결되는 제1 전극을 형성하는 단계, 상기 제1 전극 위에 발광 부재를 형성하는 단계, 그리고 상기 발광 부재 위에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함한다.

[0069] 상기 다결정 반도체 층을 형성하는 단계는 상기 기판 위에 비정질 반도체 층을 형성하는 단계 및 상기 비정질 반도체 층을 고상 결정화 방법(solid phase crystallization, SPC)으로 결정화하는 단계를 포함할 수 있다.

[0070] 상기 비정질 반도체 층을 형성하는 단계 후에 불순물이 도핑된 비정질 반도체 층을 형성하는 단계를 더 포함하고, 상기 결정화하는 단계에서 상기 비정질 반도체 층과 상기 불순물이 도핑된 비정질 반도체 층을 함께 결정화할 수 있다.

[0071] 상기 다결정 반도체 및 상기 차광 부재를 형성하는 단계는 제1 부분과 상기 제1 부분보다 두께가 얇은 제2 부분을 가지는 감광 패턴으로 사진 식각할 수 있다.

[0072] 상기 비정질 반도체, 상기 데이터선, 상기 스위칭 출력 전극 및 상기 구동 제어 전극을 형성하는 단계는 제1 부분과 상기 제1 부분보다 두께가 얇은 제2 부분을 가지는 감광 패턴으로 사진 식각할 수 있다.

[0073] 상기 보호막을 형성하는 단계 전에 색 필터를 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0074] 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.

[0075] 먼저 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 1을 참고로 상세하게 설명한다.

[0076] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이다.

[0077] 도 1을 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 신호선(121, 171, 122)과 이들에 연결되어 있으며 두 개의 화소(pixel)(PX1, PX2)가 대략 행렬(matrix)의 형태로 배열되어 있는 복수의 화소를 포함한다.

[0078] 신호선은 게이트 신호(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)(122)을 포함한다.

[0079] 게이트선(121)과 구동 전압선(122)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고, 데이터선(171)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.

[0080] 이웃하는 두 개의 게이트선(121) 및 이웃하는 두 개의 데이터선(171)에 의해 정의되는 영역에는 서로 독립적인 두 개의 화소(PX1, PX2)가 배치되어 있다.

[0081] 각 화소(PX1, PX2)는 스위칭 트랜지스터(switching transistor)(Qs1, Qs2), 구동 트랜지스터(driving transistor)(Qd1, Qd2), 유지 축전기(storage capacitor)(Cst1, Cst2) 및 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)(LD1, LD2)를 포함한다.

[0082] 스위칭 트랜지스터(Qs1, Qs2)는 제어 단자(control terminal), 입력 단자(input terminal) 및 출력 단자(output terminal)를 각각 가지는데, 제어 단자는 게이트선(121)에 연결되어 있고, 입력 단자는 각 데이터선(171)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 각 구동 트랜지스터(Qd1, Qd2)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.

[0083] 구동 트랜지스터(Qd1, Qd2) 또한 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스위칭 트랜지스터(Qs1, Qs2)에 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전압선(122)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 다이오드(LD1, LD2)에 연결되어 있다. 구동 트랜지스터(Qd1, Qd2)는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 출력 전류(I_{LD1} , I_{LD2})를 흘린다.

[0084] 축전기(Cst1, Cst2)는 구동 트랜지스터(Qd1, Qd2)의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있다. 이 축전기(Cst1, Cst2)는 구동 트랜지스터(Qd1, Qd2)의 제어 단자에 인가되는 데이터 신호를 충전하고 스위칭 트랜지스터

(Qs1, Qs2)가 턴 오프(turn-off)된 뒤에도 이를 유지한다.

- [0085] 유기 발광 다이오드(LD1, LD2)는 구동 트랜지스터(Qd1, Qd2)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode)와 공통 전압(Vss)에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다. 유기 발광 다이오드(LD1, LD2)는 구동 트랜지스터(Qd1, Qd2)의 출력 전류(I_{LD1} , I_{LD2})에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다.
- [0086] 스위칭 트랜지스터(Qs1, Qs2) 및 구동 트랜지스터(Qd1, Qd2)는 n-채널 전계 효과 트랜지스터(field effect transistor, FET)이다. 그러나 스위칭 트랜지스터(Qs1, Qs2)와 구동 트랜지스터(Qd1, Qd2) 중 적어도 하나는 p-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다. 또한, 트랜지스터(Qs1, Qs2, Qd1, Qd2), 축전기(Cst1, Cst2) 및 유기 발광 다이오드(LD1, LD2)의 연결 관계가 바뀔 수 있다.
- [0087] 이하, 도 1에 도시한 유기 발광 표시 장치의 구조에 대하여 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0088] 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.
- [0089] 그러면 도 1에 도시한 유기 발광 표시 장치의 상세 구조에 대하여 도 2 및 도 3을 도 1과 함께 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0090] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이고, 도 3은 도 2의 유기 발광 표시 장치를 III-III 선을 따라 자른 단면도이다.
- [0091] 도 2 및 도 3에서는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 이웃하는 두 개의 게이트선(121) 및 이웃하는 두 개의 데이터선(171) 사이에 배치되어 있는 두 개의 화소(PX1, PX2)를 보여준다.
- [0092] 두 개의 화소(PX1, PX2)는 두 개의 데이터선(171) 사이에 위치하는 구동 전압선(122)의 연장부(123)에 대하여 서로 대칭으로 배치되어 있다. 각 화소(PX1, PX2)에서 대칭으로 배치되어 있는 동일한 구성 요소는 동일한 도면 부호를 부여하였으며, 도면에서 동일한 구성 요소 중 일부는 도면 부호를 생략하였다.
- [0093] 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110) 위에 다결정 규소(polycrystalline silicon) 따위로 만들어진 구동 반도체(154b) 및 이로부터 분리되어 있는 복수의 반도체 부재(151b)가 형성되어 있다.
- [0094] 복수의 반도체 부재(151b) 위에는 크롬(Cr)과 같은 불투명 도전체, 크롬 산화물(CrOx)과 같은 불투명 도전체의 산화물 또는 크롬-크롬 산화물과 같이 불투명 도전체-불투명 도전체의 산화물로 만들어진 복수의 차광 부재(131, 132, 133, 134)가 형성되어 있다. 차광 부재(131, 132)는 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며, 그 중 일부의 차광 부재(132)는 주로 세로 방향으로 뻗어 있는 차광 부재(133)를 포함한다. 차광 부재(134)는 주로 세로 방향으로 뻗어 있다.
- [0095] 차광 부재(131, 132, 133, 134)는 반도체 부재(151b)와 실질적으로 동일한 평면 모양을 가진다. 차광 부재(131, 132, 133, 134)는 구동 반도체(154b) 위에는 형성되어 있지 않다.
- [0096] 반도체 부재(151b) 및 차광 부재(131, 132, 133, 134) 사이에는 인(P) 따위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 결정질 규소로 만들어진 불순물 반도체 부재(161b)가 형성되어 있다.
- [0097] 구동 반도체(154b) 및 차광 부재(131, 132, 133, 134) 위에는 복수의 게이트선(121), 복수의 구동 전압선(122), 복수의 구동 출력 전극(175b) 및 복수의 보조 부재(127)가 형성되어 있다.
- [0098] 게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 위로 뻗어 있는 스위칭 제어 전극(switching control electrode)(124a) 및 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(129)을 포함한다. 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.
- [0099] 구동 전압선(122)은 구동 전압을 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 평행하다. 구동 전압선(122)은 이웃하는 두 개의 게이트선(121) 사이로 뻗어 있는 연장부(123)를 포함한다. 연장부(123)는 좌우 대칭으로 돌출되어 있으며 각 화소(PX1, PX2)의 구동 반도체(154b)와 일부 접촉하고 있는 구동 입력 전극(173b)과 끝 부분이 넓게 형성되어 있는 유지 용량 도전체(125)를 포함한다.
- [0100] 구동 출력 전극(175b)은 게이트선(121) 및 구동 전압선(122)과 분리되어 있다. 구동 입력 전극(173b)과 구동

출력 전극(175b)은 구동 반도체(154b)를 중심으로 서로 마주한다.

[0101] 보조 부재(127)는 게이트선(121), 구동 전압선(122) 및 구동 출력 전극(175b)과 분리되어 있다.

[0102] 게이트선(121), 구동 전압선(122), 구동 출력 전극(175b) 및 보조 부재(127)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.

[0103] 게이트선(121), 구동 전압선(122), 구동 출력 전극(175b) 및 보조 부재(127)는 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 약 30 내지 80도인 것이 바람직하다.

[0104] 게이트선(121), 구동 전압선(122) 및 보조 부재(127)의 하부에는 전술한 차광 부재(131, 132, 133, 134)가 위치되어 있다. 차광 부재(131, 132, 133, 134)는 기판(110)의 하부에서 유입되는 외부 광이 알루미늄 등의 불투명 금속으로 만들어진 게이트선(121), 구동 전압선(122) 및 보조 부재(127)에 의해 반사되는 것을 방지한다. 따라서 기판(110)의 하부에 별도의 편광판을 구비할 필요 없이 외부 광의 반사를 방지하여 유기 발광 표시 장치의 명암비(contrast ratio)를 높일 수 있다.

[0105] 구동 입력 전극(173b)과 구동 반도체(154b) 사이 및 구동 출력 전극(175b)과 구동 반도체(154b) 사이에는 인(P) 따위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 결정질 규소로 만들어진 저항성 접촉 부재(163b, 165b)가 형성되어 있다.

[0106] 게이트선(121), 구동 전압선(122), 구동 출력 전극(175b) 및 보조 부재(127) 위에는 질화규소(SiN_x) 또는 산화규소(SiO_x) 따위로 만들어진 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다.

[0107] 게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon)로 만들어진 복수의 선형 반도체(151a) 및 반도체 부재(156a)가 형성되어 있다.

[0108] 선형 반도체(151a)는 주로 세로 방향으로 뻗어서 보조 부재(127)와 중첩하며 게이트선(121) 및 구동 전압선(122)과 교차하는 부분을 포함한다. 선형 반도체(151a)는 선형 반도체(151a)로부터 돌출되어 끝 부분이 위로 뻗어 있는 돌출부를 포함하며, 돌출부는 스위칭 제어 전극(124a)과 중첩하는 스위칭 반도체(154a)를 포함한다.

[0109] 반도체 부재(156a)는 구동 전압선(122)의 연장부(123) 위에서 중첩하게 형성되어 있다.

[0110] 선형 반도체(151a), 반도체 부재(156a) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171), 복수의 연결 전극(176) 및 복수의 보조 구동 전압 부재(172)가 형성되어 있다.

[0111] 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121) 및 구동 전압선(122)과 교차한다. 각 데이터선(171)은 각 구동 전압선(122)의 연장부(123) 사이에 형성된다.

[0112] 각 데이터선(171)은 스위칭 제어 전극(124a)을 향하여 뻗은 복수의 스위칭 입력 전극(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)는 기판(110) 위에 부착되는 가요성 인쇄 회로막(도시하지 않음) 위에 장착되거나, 기판(110) 위에 직접 장착되거나, 기판(110)에 집적될 수 있다. 데이터 구동 회로가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우, 데이터선(171)이 연장되어 이와 직접 연결될 수 있다.

[0113] 연결 전극(176)은 데이터선(171)과 분리되어 있다. 연결 전극(176)은 스위칭 제어 전극(124a)을 중심으로 스위칭 입력 전극(173a)과 마주하는 스위칭 출력 전극(175a) 및 구동 반도체(154b)와 중첩되어 있는 구동 제어 전극(124b)을 포함한다.

[0114] 연결 전극(176)은 또한 유지 용량 도전체(125)와 중첩하여 유지 축전기(Cst1, Cst2)를 형성한다.

[0115] 데이터선(171) 및 연결 전극(176)은 스위칭 입력 전극(173a) 및 스위칭 출력 전극(175a) 사이를 제외하고는 선형 반도체(151a)와 실질적으로 동일한 평면 모양을 가진다.

[0116] 보조 구동 전압 부재(172)는 데이터선(171) 및 연결 전극(176)과 분리되어 있으며, 구동 전압선(122)의 연장부(123)와 중첩되어 있다. 보조 구동 전압 부재(172)는 반도체 부재(156a)와 실질적으로 동일한 평면 모양을 가

진다.

- [0117] 데이터선(171), 연결 전극(176) 및 보조 구동 전압 부재(172)는 게이트선(121)과 동일한 계열의 도전 물질로 만들어질 수 있다.
- [0118] 데이터선(171), 연결 전극(176) 및 보조 구동 전압 부재(172) 또한 그 측면이 기판(110) 면에 대하여 30 내지 80도의 경사각으로 기울어진 것이 바람직하다.
- [0119] 데이터선(171)과 선형 반도체(151a) 사이 및 연결 전극(176)과 선형 반도체(151a) 사이에는 저항성 접촉 부재(161a)가 형성되어 있다. 또한 보조 구동 전압 부재(172)와 반도체 부재(156a) 사이에는 불순물 반도체 부재(166a)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(161a) 및 불순물 반도체 부재(166a)는 인(P) 따위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어지거나 실리사이드(silicide)로 만들어질 수 있다.
- [0120] 데이터선(171), 연결 전극(176) 및 보조 구동 전압 부재(172) 위에는 색 필터(230B, 230G)가 형성되어 있다. 색 필터(230B, 230G)는 외부 회로와 접속하는 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)에는 형성되어 있지 않으며, 색 필터(230B, 230G)의 가장자리는 데이터선(171), 게이트선(121) 또는 구동 전압선(122)의 연장부(123) 위에서 중첩되어 있다. 이와 같이 색 필터(230B, 230G)의 가장자리를 중첩하여 형성함으로써 각 화소 사이에서 누설되는 빛을 차단할 수 있다.
- [0121] 도 2 및 도 3에서는 두 개의 화소(PX1, PX2)만 표현되었으므로 녹색 필터(230G)와 청색 필터(230B)가 형성되어 있는 구조만 도시하였지만, 실제로는 적색, 녹색 및 청색 따위의 기본 색이 교대로 배열될 수 있으며 이들 색 필터가 형성된 화소들 사이에 색 필터가 형성되지 않은 화소, 즉 백색 화소가 배치될 수도 있다.
- [0122] 이러한 구조는 도 4를 참고하여 설명한다.
- [0123] 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 복수의 화소의 배치를 보여주는 개략도이다.
- [0124] 도 4를 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 적색을 표시하는 적색 화소(R), 녹색을 표시하는 녹색 화소(G), 청색을 표시하는 청색 화소(B) 및 색을 표시하지 않는 백색 화소(W)가 교대로 배치되어 있다. 예컨대 적색 화소(R), 녹색 화소(G), 청색 화소(B) 및 백색 화소(W)를 포함한 네 개의 화소는 하나의 군(group)을 이루어 행 및/또는 열을 따라 반복될 수 있다. 그러나 화소의 배치는 다양하게 변형될 수 있다.
- [0125] 이 때, 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)는 각각 적색 필터, 녹색 필터 및 청색 필터를 포함하며, 백색 화소(W)는 색 필터를 포함하지 않거나 투명한 백색 필터를 포함할 수 있다.
- [0126] 도 4의 유기 발광 표시 장치 중 점선으로 구획한 영역이 도 2 및 도 3에 도시한 두 개의 화소(PX1, PX2)일 수 있다.
- [0127] 색 필터(230G, 230B)의 하부에는 층간 절연막(도시하지 않음)이 형성될 수 있다. 층간 절연막은 색 필터의 안료가 반도체로 유입되는 것을 방지할 수 있다.
- [0128] 색 필터(230G, 230B) 위에는 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 질화규소나 산화규소 따위의 무기 절연물, 유기 절연물 및 저유전율 절연물 따위로 만들어진다.
- [0129] 보호막(180)에는 데이터선(171)의 끝 부분(179)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(contact hole)(182)이 형성되어 있으며, 보호막(180)과 게이트 절연막(140)에는 게이트선(121)의 끝 부분(129)을 드러내는 접촉 구멍(181)이 형성되어 있으며, 보호막(180)과 색 필터(230G)에는 보조 구동 전압 부재(172)를 드러내는 접촉 구멍(184, 187)이 형성되어 있으며, 보호막(180), 색 필터(230G) 및 게이트 절연막(140)에는 구동 출력 전극(175b) 및 구동 전압선(122)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(183, 185, 186a, 186b)이 형성되어 있다.
- [0130] 보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(pixel electrode)(191), 복수의 연결 다리(overpass)(85) 및 복수의 접촉 보조 부재(contact assistant)(81, 82)가 형성되어 있다.
- [0131] 화소 전극(191)은 구동 출력 전극(175b)과 전기적으로 연결되어 있다.
- [0132] 연결 부재(85)는 접촉 구멍(183, 184, 186a, 186b, 187)을 통하여 구동 전압선(122) 및 보조 구동 전압 부재(172)를 연결하는 한편, 이웃하는 화소의 구동 전압선(122) 및 보조 구동 전압 부재(172)와도 동시에 연결한다.
- [0133] 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.

- [0134] 화소 전극(191), 연결 부재(85) 및 접촉 보조 부재(81, 82)는 ITO 또는 IZO 따위의 투명 도전체로 만들어질 수 있으며, 전면 발광(top emission)인 경우에는 알루미늄 또는 알루미늄 합금, 높은 일 함수(work function)를 가지는 금(Au), 백금(Pt), 니켈(Ni), 구리(Cu), 텅스텐(W) 또는 이들의 합금 따위의 불투명 도전체로 만들어질 수 있다.
- [0135] 화소 전극(191), 연결 부재(85) 및 접촉 보조 부재(81, 82) 위에는 격벽(partition)(361)이 형성되어 있다. 격벽(361)은 화소 전극(191) 가장자리 주변을 독(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(SiO₂), 산화티탄(TiO₂) 따위의 무기 절연물로 만들어질 수 있으며, 2층 이상일 수 있다. 격벽(361)은 또한 검정색 안료를 포함하는 감광제로 만들어질 수 있는데, 이 경우 격벽(361)은 차광 부재의 역할을 하며 그 형성 공정이 간단하다.
- [0136] 격벽(361)이 정의하는 화소 전극(191) 위의 개구부(365)에는 유기 발광 부재(organic light emitting member)가 형성되어 있다.
- [0137] 유기 발광 부재는 빛을 내는 발광층(emitting layer)(370) 및 발광층(370)의 하부 및/또는 상부에 위치하여 발광 효율을 개선할 수 있는 부대층(auxiliary layer)(도시하지 않음)을 포함한다.
- [0138] 발광층(370)은 백색 광을 방출할 수 있다. 백색 광은 적색, 녹색 및 청색 등의 광을 고유하게 내는 물질을 차례로 적층하여 복수의 서브 발광층(370p, 370q, 370r)을 형성하고 이들의 색을 조합하여 백색 광을 방출할 수 있다. 이 때, 서브 발광층(370p, 370q, 370r)은 수직하게 형성되는 것에 한정되지 않고 수평으로 형성될 수도 있으며, 백색 광을 낼 수 있는 조합이면 적색, 녹색 및 청색에 한하지 않고 다양한 색의 조합으로 형성할 수 있다.
- [0139] 발광층(370)은 예컨대 폴리플루오렌(polyfluorene) 유도체, (폴리)파라페닐렌비닐렌((poly)paraphenylenevinylene) 유도체, 폴리페닐렌(polyphenylene) 유도체, 폴리비닐카바졸(polyvinylcarbazole) 및 폴리티오펜(polythiophene) 유도체 등의 고분자 물질, 9,10-디페닐안트라센(9,10-diphenylanthracene)과 같은 안트라센(anthracene), 테트라페닐부타디엔(tetraphenylbutadiene)과 같은 부타디엔(butadiene), 테트라센(tetracene), 디스티릴아릴렌(distyrylarylene) 유도체, 벤자졸(benzazole) 유도체 및 카바졸(carbazole) 유도체 등의 저분자 물질로 만들어질 수 있다. 또는 상술한 고분자 물질 또는 저분자 물질을 호스트(host) 재료로 하고, 여기에 예컨대 크산텐(xanthene), 페릴렌(perylene), 쿠마린(cumarine), 로더민(rhodamine), 루브렌(rubrene), 디시아노메틸렌피란(dicyanomethylenepyran) 화합물, 티오피란(thiopyran) 화합물, (티아)피릴리움((thia)pyrilium) 화합물, 페리플란텐(periflanthen) 유도체, 인데노페릴렌(indenoperylene) 유도체, 카보스티릴(carbostryl) 화합물, 나일 레드(Nile red), 퀴나크리돈(quinacridone) 따위의 도펀트(dopant)를 도핑하여 발광 효율을 높일 수도 있다.
- [0140] 발광층(370)에서 방출하는 백색 광은 색 필터(230G, 230B)를 통과하여 원하는 색을 구현할 수 있다. 이 때 상술한 바와 같이 적색, 녹색 및 청색 화소(R, G, B) 외에 백색 화소(W)를 더 포함함으로써 휘도를 개선할 수 있다.
- [0141] 한편, 본 실시예에서는 발광층(370) 하부에 색 필터(230G, 230B)가 위치하는 하부 발광 구조(bottom emission)만 예시적으로 설명하였지만, 발광층(370)의 상부에 색 필터(230G, 230B)가 위치하는 상부 발광 구조(top emission)에도 동일하게 적용할 수 있다.
- [0142] 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 발광층(370)의 중간 정도의 일 함수(work function)를 가지는 재료로 만들어지고, 전자 수송층과 전자 주입층은 공통 전극(270)과 발광층(370)의 중간 정도의 일 함수를 가지는 재료로 만들어진다. 예컨대 정공 수송층 또는 정공 주입층으로는 다이아민류, MTDATA ([4,4',4"-tris(3-methylphenyl)phenylamino]triphenylamine), TPD (N,N'-diphenyl-N, N'-di(3-methylphenyl)-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine), 1,1-비스(4-디-p-톨릴아미노페닐)시클로헥산(1,1-bis(4-di-p-tolylaminophenyl)cyclohexane), N,N,N',N'-테트라(2-나프틸)-4,4-디아미노-p-터페닐(N,N,N',N'-tetra(2-naphthyl)-4,4-diamino-p-terphenyl), 4,4',4'-트리스[(3-메틸페닐)페닐아미노]트리페닐아

민(4,4',4-tris[(3-methylphenyl)phenylamino]triphenylamine), 폴리피롤(polypyrrole), 폴리아닐린(polyaniline), 폴리에틸렌디옥시티오펜과 폴리스티렌술포산의 혼합물(poly-(3,4-ethylenedioxythiophene: polystyrenesulfonate, PEDOT:PSS) 따위를 사용할 수 있다.

[0143] 유기 발광 부재 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.

[0144] 이러한 유기 발광 표시 장치에서, 게이트선(121)에 연결되어 있는 스위칭 제어 전극(124a), 데이터선(171)에 연결되어 있는 스위칭 입력 전극(173a) 및 스위칭 출력 전극(175a)은 스위칭 반도체(154a)와 함께 스위칭 박막 트랜지스터(switching TFT)(Qs)를 이루며, 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)의 채널(channel)은 스위칭 입력 전극(173a)과 스위칭 출력 전극(175a) 사이의 스위칭 반도체(154a)에 형성된다.

[0145] 스위칭 출력 전극(175a)에 연결되어 있는 구동 제어 전극(124b), 구동 전압선(122)에 연결되어 있는 구동 입력 전극(173b) 및 화소 전극(191)에 연결되어 있는 구동 출력 전극(175b)은 구동 반도체(154b)와 함께 구동 박막 트랜지스터(driving TFT)(Qd)를 이루며, 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 채널은 구동 입력 전극(173b)과 구동 출력 전극(175b) 사이의 구동 반도체(154b)에 형성된다.

[0146] 전술한 바와 같이, 스위칭 반도체(154a)는 비정질 반도체로 만들어지고, 구동 반도체(154b)는 다결정 반도체로 만들어진다. 즉, 스위칭 박막 트랜지스터의 채널은 비정질 반도체에 형성되고, 구동 박막 트랜지스터의 채널은 다결정 반도체에 형성된다.

[0147] 이와 같이 본 발명에서 스위칭 박막 트랜지스터와 구동 박막 트랜지스터의 채널은 결정질이 다른 반도체에 형성되며, 이에 따라 각 박막 트랜지스터에서 요구되는 특성을 동시에 만족할 수 있다.

[0148] 구동 박막 트랜지스터의 채널을 다결정 반도체에 형성함으로써 높은 전하 이동도(carrier mobility) 및 안정성(stability)을 가질 수 있고, 이에 따라 발광 소자에 흐르는 전류량을 늘릴 수 있어서 휘도를 높일 수 있다. 또한, 구동 박막 트랜지스터의 채널을 다결정 반도체에 형성함으로써 구동시 지속적인 양(positive) 전압의 인가에 의해 발생하는 문턱 전압 이동 현상(Vth shift)을 방지하여 이미지 고착(image sticking) 및 수명 단축을 방지할 수 있다.

[0149] 한편, 스위칭 박막 트랜지스터는 데이터 전압을 제어하는 역할을 하기 때문에 온/오프(on/off) 특성이 중요하며, 특히 오프 전류(off current)를 줄이는 것이 중요하다. 그런데, 다결정 반도체는 오프 전류(off current)가 크기 때문에 스위칭 박막 트랜지스터를 통과하는 데이터 전압이 감소하고 크로스 토크가 발생할 수 있다. 따라서, 본 발명에서 스위칭 박막 트랜지스터는 오프 전류가 작은 비정질 반도체로 형성함으로써 데이터 전압의 감소를 방지하고 크로스 토크를 줄일 수 있다.

[0150] 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.

[0151] 화소 전극(191), 유기 발광 부재 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 연결 전극(176)과 구동 전압선(122)의 연장부(125)는 유지 축전기(Cst)를 이룬다.

[0152] 그러면 도 2 및 도 3에 도시한 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법에 대하여 도 5 내지 도 19를 참조하여 상세하게 설명한다.

[0153] 도 6, 도 8, 도 12, 도 14, 도 16 및 도 18은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 차례로 도시한 배치도이고, 도 5a 및 도 5b는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법을 보여주는 단면도이고, 도 7은 도 6의 유기 발광 표시 장치를 VII-VII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 9는 도 8의 유기 발광 표시 장치를 IX-IX 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 10 및 도 11은 도 8 및 도 9에 도시된 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 연속적으로 수행하는 단계를 보여주는 단면도이고, 도 13은 도 12의 유기 발광 표시 장치를 XIII-XIII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 15는 도 14의 유기 발광 표시 장치를 XV-XV 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 17은 도 16의 유기 발광 표시 장치를 XVII-XVII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 19는 도 18의 유기 발광 표시 장치를 XIX-XIX 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

- [0154] 먼저, 도 5a에 도시한 바와 같이, 절연 기관(110) 위에 비정질 규소층 및 불순물이 도핑된 비정질 규소층을 차례로 적층한 후 결정화하여 다결정 규소층(150b) 및 불순물이 도핑된 다결정 규소층(160b)을 형성한다. 이 때 결정화는 고상 결정화(solid phase crystallization, SPC), 급속 열처리(rapid thermal annealing, RTA), 액상 결정화(liquid phase recrystallization, LPR) 또는 엑시머 레이저 열처리(excimer laser annealing, ELA) 등의 방법으로 수행할 수 있으며, 이 중에서 고상 결정화 방법이 바람직하다.
- [0155] 이어서, 불순물이 도핑된 다결정 규소층(160b) 위에 크롬 산화물로 만들어진 차광층(130)을 형성한다.
- [0156] 이어서, 차광층(130) 위에 감광막을 적층한 후 이를 노광 및 현상하여 제1 감광 패턴(51)과 제1 감광 패턴(51)보다 얇은 제2 감광 패턴(53)을 형성한다. 이 때, 제1 감광 패턴(51)의 두께와 제2 감광 패턴(53)의 두께의 비는 후술할 식각 공정에서의 공정 조건에 따라 다르게 하여야 하되, 제2 감광 패턴(53)의 두께를 제1 감광 패턴(51)의 두께의 1/2 이하로 하는 것이 바람직하다.
- [0157] 이와 같이, 위치에 따라 감광 패턴(51, 53)의 두께를 다르게 형성하는 방법에는 여러 가지가 있을 수 있는데, 노광 마스크에 투명 영역(transparent area)과 차광 영역(light blocking area) 뿐 아니라 반투명 영역(semi-transparent area)을 두는 것이 그 예이다. 반투명 영역에는 슬릿(slit) 패턴, 격자 패턴(lattice pattern) 또는 투과율이 중간이거나 두께가 중간인 박막이 구비된다. 슬릿 패턴을 사용할 때에는, 슬릿의 폭이나 슬릿 사이의 간격이 사진 공정에 사용하는 노광기의 분해능(resolution)이 보다 작은 것이 바람직하다.
- [0158] 다음, 도 5b에 도시한 바와 같이, 제1 및 제2 감광 패턴(51, 53)을 사용하여 차광층(130), 불순물이 도핑된 다결정 규소층(160b) 및 다결정 규소층(150b)을 식각하여 복수의 차광 부재(130a, 131, 132, 133, 134) 및 이와 실질적으로 동일한 평면 모양을 가지는 불순물이 도핑된 다결정 규소 패턴(161b, 164b), 반도체 부재(151b) 및 구동 반도체(154b)를 형성한다.
- [0159] 이어서, 에치백(etch back) 공정을 이용하여 제2 감광 패턴(53)을 제거한다. 이 때, 제1 감광 패턴(51)도 제2 감광 패턴(53)의 두께만큼 제거되기 때문에 얇아진다.
- [0160] 이어서, 남아있는 제1 감광 패턴(51)을 사용하여 노출되어 있는 차광 부재(130a)를 제거하고 불순물이 도핑된 다결정 규소 패턴(164b)을 드러낸다.
- [0161] 다음, 도 6 및 도 7에 도시한 바와 같이, 남아있는 제1 감광 패턴(51)을 제거하여 구동 반도체(154b), 복수의 반도체 부재(151b), 불순물이 도핑된 다결정 규소 패턴(161b, 164b) 및 복수의 차광 부재(131, 132, 133, 134)를 완성한다.
- [0162] 다음, 도 8 및 도 9에 도시한 바와 같이, 차광 부재(131, 132, 133, 134) 및 기관(110) 위에 도전층을 적층하고 사진 식각하여 게이트선(121), 구동 전압선(122), 보조 부재(127) 및 구동 출력 전극(175b)을 형성한다. 게이트선(121)은 복수의 스위칭 제어 전극(124a) 및 끝 부분(129)을 포함하고, 구동 전압선(122)은 복수의 구동 입력 전극(173b) 및 유지 용량 도전체(125)를 가지는 연장부(123)를 포함한다.
- [0163] 이어서, 구동 입력 전극(173b)과 구동 출력 전극(175b)을 마스크로 하여 불순물이 도핑된 다결정 규소 패턴(164b)을 건식 식각하여 한 쌍의 저항성 접촉 부재(163b, 165b)를 형성한다.
- [0164] 다음, 도 10에 도시한 바와 같이, 게이트선(121), 구동 전압선(122), 보조 부재(127), 구동 출력 전극(175b) 및 기관(110) 위에 질화규소(SiNx) 따위로 만들어진 게이트 절연막(140), 비정질 규소층(150a), 불순물이 도핑된 비정질 규소층(160)을 화학 기상 증착(plasma enhanced chemical vapor deposition, PECVD)으로 형성한다.
- [0165] 연속적으로, 불순물이 도핑된 비정질 규소층(160a) 위에 도전층(170)을 스퍼터링으로 형성한다.
- [0166] 다음, 도전층(170) 위에 감광막을 도포한 후, 감광막을 노광 및 현상하여 제1 감광 패턴(52)과 제1 감광 패턴(52)보다 얇은 제2 감광 패턴(54)을 형성한다.
- [0167] 여기서, 설명의 편의상, 신호선이 형성될 부분의 도전층(170), 불순물이 도핑된 비정질 규소층(160a) 및 비정질 규소층(150a)을 신호선 부분(A)이라 하고, 스위칭 제어 전극(124a) 위에 채널이 형성되는 부분을 채널 부분(B)이라 하고, 신호선 부분(A) 및 채널 부분(B)을 제외한 영역을 나머지 부분(C)이라 한다.
- [0168] 감광 패턴(52, 54) 중에서 신호선 부분(A)에 위치한 제1 감광 패턴(52)은 채널 부분(B)에 위치한 제2 감광 패턴(54)보다 두껍게 형성하며, 나머지 부분(C)의 감광막은 모두 제거한다. 이 때, 제1 감광 패턴(52)의 두께와 제2 감광 패턴(54)의 두께의 비는 후술할 식각 공정에서의 공정 조건에 따라 다르게 하여야 하되, 제2 감광 패

턴(54)의 두께를 제1 감광 패턴(52)의 두께의 1/2 이하로 하는 것이 바람직하다.

- [0169] 다음, 도 11에 도시한 바와 같이, 제1 감광 패턴(52)을 사용하여 나머지 부분(C)에 노출되어 있는 도전층(170)을 습식 식각으로 제거하여 도전 패턴(171, 172, 174a, 176, 179)을 형성한다.
- [0170] 이어서, 도전 패턴(171, 172, 174a, 176, 179)을 마스크로 하여 나머지 부분(C)에 남아있는 불순물이 도핑된 비정질 규소층(160a) 및 비정질 규소층(150a)을 건식 식각하여 불순물이 도핑된 비정질 규소 패턴(161a, 164a, 166a) 및 비정질 규소 패턴(151a, 156a)을 형성한다.
- [0171] 이어서, 에치백(etch back) 공정을 이용하여 채널 부분(B)에 존재하는 제2 감광 패턴(54)을 제거한다. 이 때, 제1 감광 패턴(52)도 제2 감광 패턴(54)의 두께만큼 제거되기 때문에 얇아진다.
- [0172] 이어서 제1 감광 패턴(52)을 사용하여 도전 패턴(171, 172, 174a, 176, 179)을 식각하여 스위칭 입력 전극(173a) 및 끝 부분(179)을 포함하는 데이터선(171), 스위칭 출력 전극(175a)과 구동 제어 전극(124b)을 포함하는 연결 전극(176) 및 보조 구동 전압 부재(172)를 형성한다.
- [0173] 다음, 도 12 및 도 13에 도시한 바와 같이, 데이터선(171) 및 연결 전극(176)을 마스크로 하여 불순물이 도핑된 비정질 규소 패턴(164a)의 노출된 부분을 제거하여 한 쌍의 저항성 접촉 부재(163a, 165a)를 형성한다.
- [0174] 다음, 도 14 및 도 15에 도시한 바와 같이, 데이터선(171), 연결 전극(176), 보조 구동 전압 부재(172) 및 기관(110) 위에 색 필터(230G, 230B)를 형성한다. 색 필터(230G, 230B)는 도 4의 화소 배치에 따라 적색 화소(R)에는 적색 필터, 녹색 화소(G)에는 녹색 필터 및 청색 화소(B)에는 청색 필터를 형성하고 백색 화소(W)에는 별도의 색 필터를 형성하지 않거나 투명 절연막을 형성할 수 있다.
- [0175] 다음, 도 16 및 도 17에 도시한 바와 같이, 색 필터(230G, 230B) 위에 보호막(180)을 적층하고 사진 식각하여 복수의 접촉 구멍(181, 182, 183, 184, 185, 186a, 186b, 187)을 형성한다.
- [0176] 다음, 도 18 및 도 19에 도시한 바와 같이, 보호막(180) 위에 ITO 또는 IZO와 같은 투명 도전층을 적층하고 사진 식각하여 화소 전극(191), 연결 부재(85) 및 보조 접촉 부재(81, 82)를 형성한다.
- [0177] 다음, 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같이, 화소 전극(191), 연결 부재(85) 및 보호막(180) 위에 감광성 유기막을 도포한 후 노광 및 현상하여 복수의 개구부(365)를 가지는 격벽(361)을 형성한다.
- [0178] 이어서, 개구부(365)에 발광층(370) 및 부대층(도시하지 않음)을 포함하는 발광 부재를 형성한다. 발광 부재는 잉크젯 인쇄(inkjet printing) 방법 등의 용액 방법(solution process) 또는 증착(deposition)으로 형성할 수 있다. 발광층(370)은 다른 파장의 광을 발광하는 복수의 서브 발광층(370p, 370q, 370r)을 수직 또는 수평하게 형성하여 복수의 색을 조합함으로써 백색 발광할 수 있다.
- [0179] 마지막으로 격벽(361) 및 발광 부재 위에 공통 전극(270)을 형성한다.
- [0180] 그러면 도 20 및 도 21을 참고하여 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 설명한다.
- [0181] 도 20은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이고, 도 21은 도 20의 유기 발광 표시 장치를 XXI-XXI 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0182] 도 20 및 도 21에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 전술한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치와 거의 유사한 구조를 가진다.
- [0183] 절연 기관(110) 위에 다결정 규소 따위로 만들어진 구동 반도체(154b) 및 이로부터 분리되어 있는 복수의 반도체 부재(155)가 형성되어 있다.
- [0184] 구동 반도체(154b)의 일부 위에는 식각 저지층(etch stopper)(135)이 형성되어 있다. 식각 저지층(135)은 구동 반도체(154b)보다 좁은 폭으로 형성되어 있으며 식각 저지층(135)의 양쪽으로는 구동 반도체(154b)가 드러나 있다.
- [0185] 복수의 반도체 부재(155) 위에는 복수의 차광 부재(131, 132, 133, 134)가 형성되어 있다. 차광 부재(131, 132)는 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며, 그 중 일부의 차광 부재(132)는 주로 세로 방향으로 뻗어 있는 차광 부재(133)를 포함한다. 차광 부재(134)는 주로 세로 방향으로 뻗어 있다.
- [0186] 차광 부재(131, 132, 133, 134)는 반도체 부재(155)와 실질적으로 동일한 평면 모양을 가진다.
- [0187] 구동 반도체(154b), 식각 저지층(135) 및 차광 부재(131, 132, 133, 134) 위에는 복수의 스위칭 제어 전극

(124a) 및 끝 부분(129)을 포함하는 복수의 게이트선(121), 복수의 연장부(123), 구동 입력 전극(173b) 및 유지용량 도전체(125)를 포함하는 복수의 구동 전압선(122), 복수의 구동 출력 전극(175b) 및 복수의 보조 부재(127)가 형성되어 있다.

[0188] 구동 입력 전극(173b)과 구동 반도체(154b) 사이 및 구동 출력 전극(175b)과 구동 반도체(154b) 사이에는 불순물이 도핑되어 있는 결정질 규소로 만들어진 저항성 접촉 부재(163b, 165b)가 형성되어 있다.

[0189] 게이트선(121), 구동 전압선(122), 구동 출력 전극(175b) 및 보조 부재(127) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다.

[0190] 게이트 절연막(140) 위에는 스위칭 반도체(154a)를 포함하는 복수의 선형 반도체(도시하지 않음) 및 반도체 부재(157)가 형성되어 있다.

[0191] 반도체 부재(157)는 구동 전압선(122)의 연장부(123), 구동 입력 전극(173b) 및 구동 출력 전극(175b) 위에서 중첩하게 형성되어 있다.

[0192] 선형 반도체, 반도체 부재(157) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 스위칭 입력 전극(173a)과 끝 부분(179)을 포함하는 데이터선(171), 스위칭 출력 전극(175a)과 구동 제어 전극(124b)을 포함하는 복수의 연결 전극(176) 및 복수의 보조 구동 전압 부재(172)가 형성되어 있다.

[0193] 데이터선(171)과 선형 반도체 사이, 연결 전극(176)과 선형 반도체 사이 및 보조 구동 전압 부재(172)와 반도체 부재(157) 사이에는 불순물 반도체 부재(158)가 형성되어 있다.

[0194] 데이터선(171), 연결 전극(176) 및 보조 구동 전압 부재(172) 위에는 색 필터(230B, 230G)가 형성되어 있다. 색 필터(230G, 230B) 위에는 복수의 접촉 구멍(181, 182, 183, 184, 185, 186a, 186b, 187)을 가지는 보호막(180)이 형성되어 있다. 보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(191), 복수의 연결 다리(85) 및 복수의 접촉 보조 부재(81, 82)가 형성되어 있다.

[0195] 화소 전극(191), 연결 부재(85) 및 접촉 보조 부재(81, 82) 위에는 격벽(partition)(361)이 형성되어 있다. 격벽(361)이 정의하는 화소 전극(191) 위의 개구부(365)에는 복수의 서브 발광층(370p, 370q, 370r)을 가지는 발광층(370) 및 부대층(도시하지 않음)을 포함하는 유기 발광 부재가 형성되어 있다.

[0196] 유기 발광 부재 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다.

[0197] 이상과 같이, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 진술한 실시예와 달리, 구동 반도체(154b) 위에 식각 저지층(135)이 형성되어 있다. 식각 저지층(135)은 저항성 접촉 부재(163b, 165b)를 형성하기 위하여 식각하는 경우 구동 반도체(154b)가 함께 식각되거나 손상되는 것을 방지할 수 있다.

[0198] 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

[0199] 스위칭 박막 트랜지스터에서 데이터 전압이 감소되는 것을 방지하고 발광 소자에 전달되는 전류량 감소, 수명 단축, 표시 특성 저하를 방지할 수 있다. 또한 다른 구조의 박막 트랜지스터를 포함하는 경우에도 공통되는 층을 통합하여 마스크 수를 줄임으로써 공정을 단순화할 수 있다. 또한 외부 광에 의한 반사를 감소시켜 명암비를 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0001] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이고,

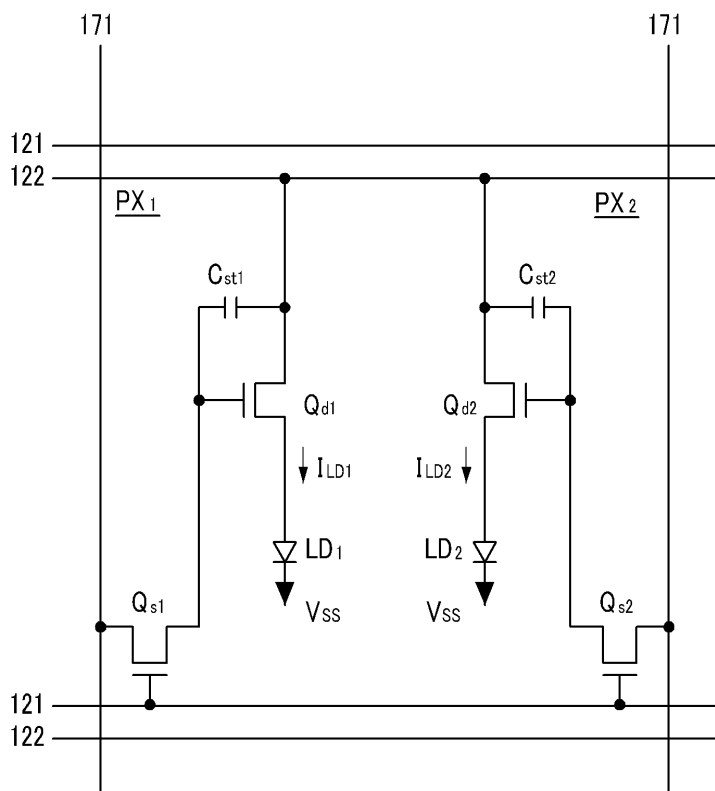
[0002] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이고,

[0003] 도 3은 도 2의 유기 발광 표시 장치를 III-III 선을 따라 자른 단면도이고,

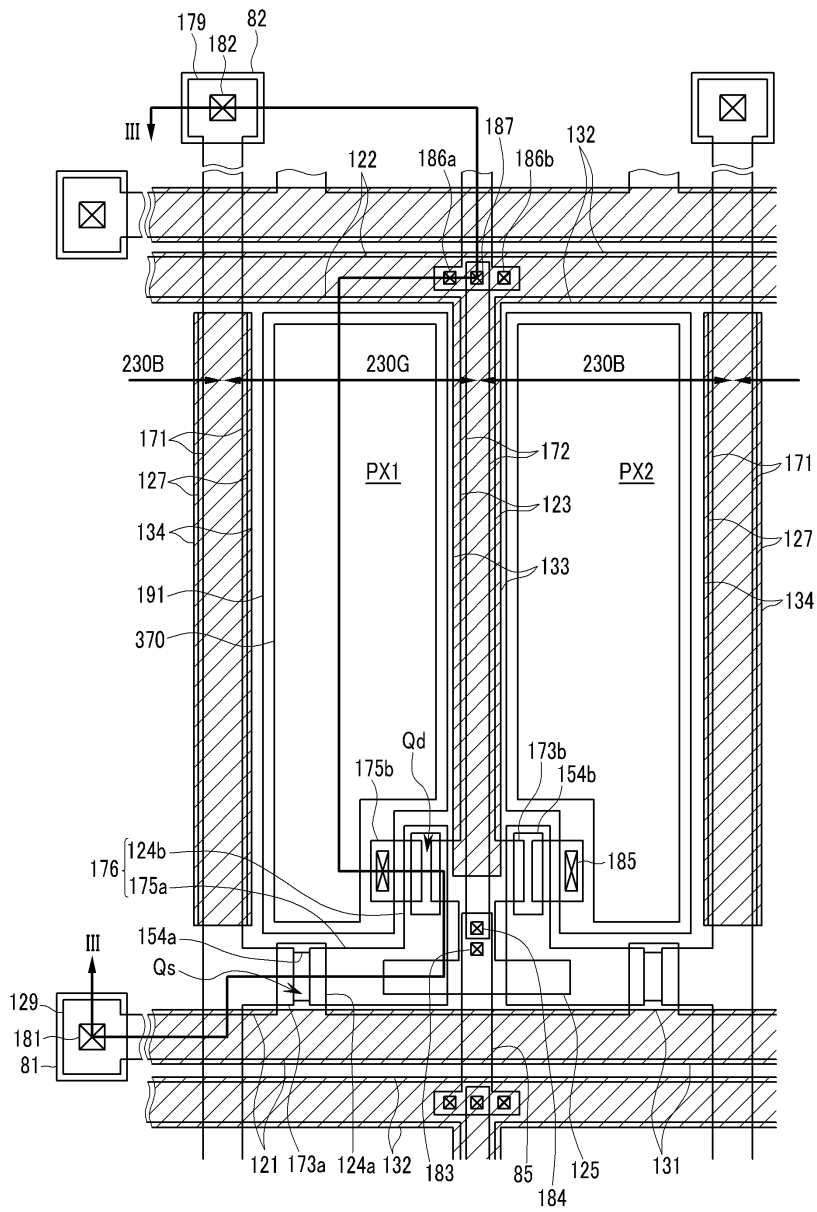
[0004] 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 복수의 화소의 배치를 보여주는 개략도이고,

도면

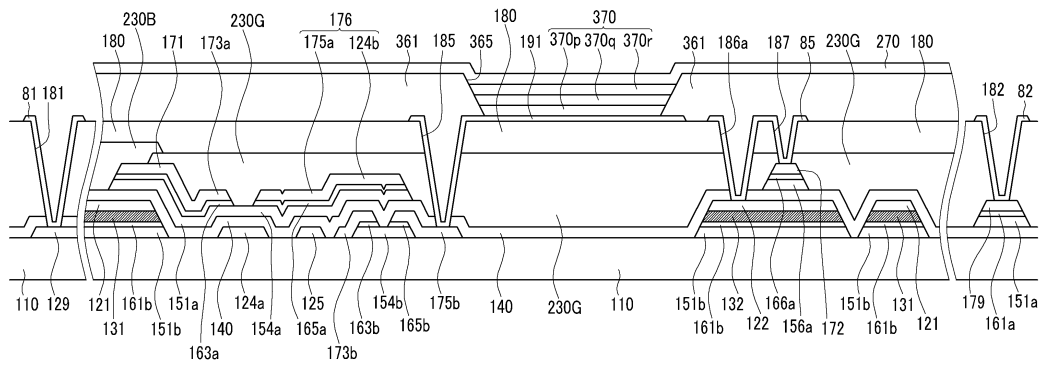
도면1



도면2



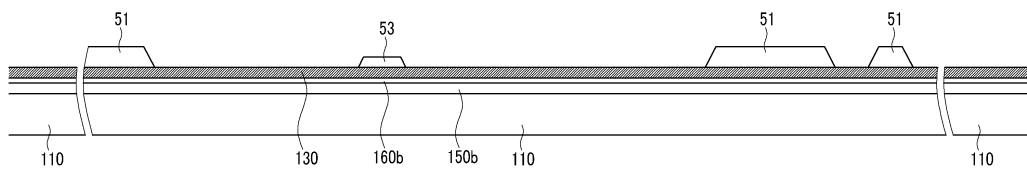
도면3



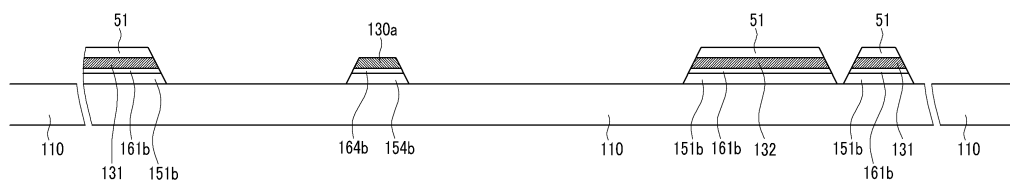
도면4

R	\bar{w}	R	\bar{w}	R
G	B	G	B	G
R	\bar{w}	R	\bar{w}	R
G	B	G	B	G
R	\bar{w}	R	\bar{w}	R

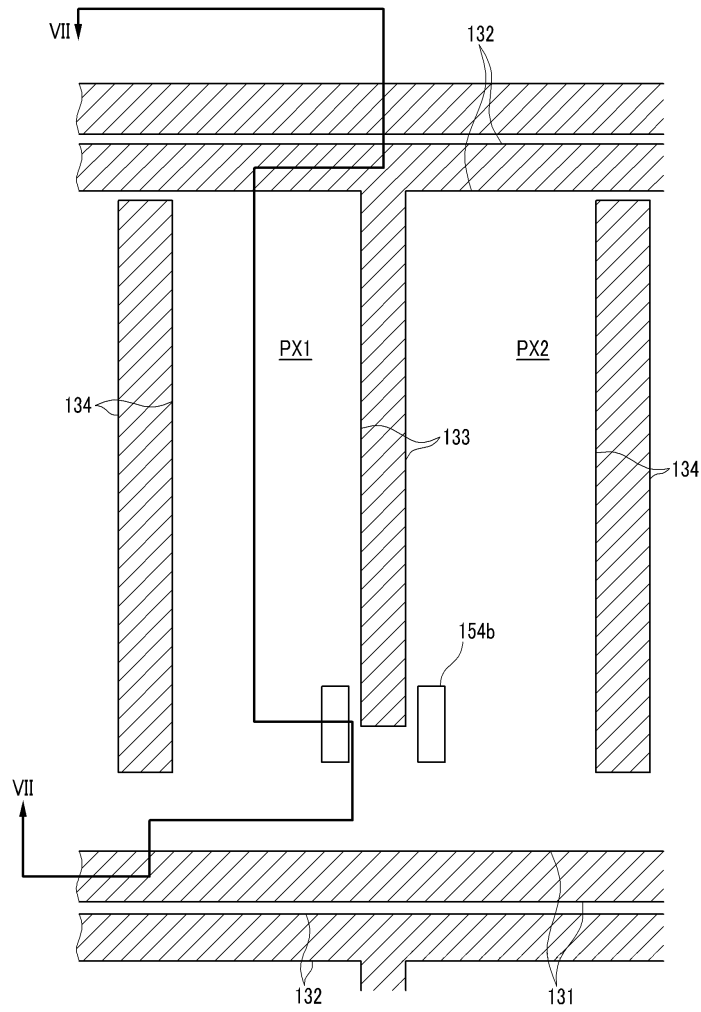
도면5a



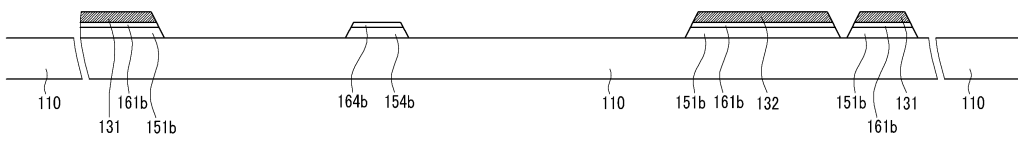
도면5b



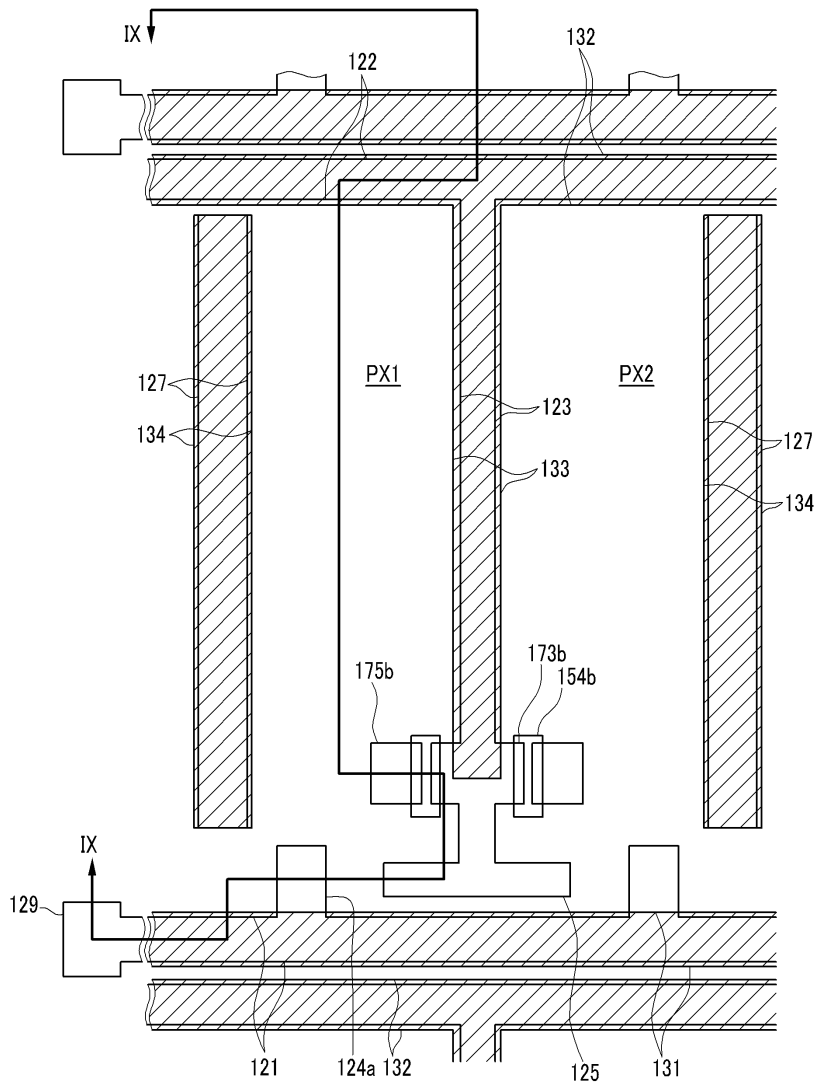
도면6



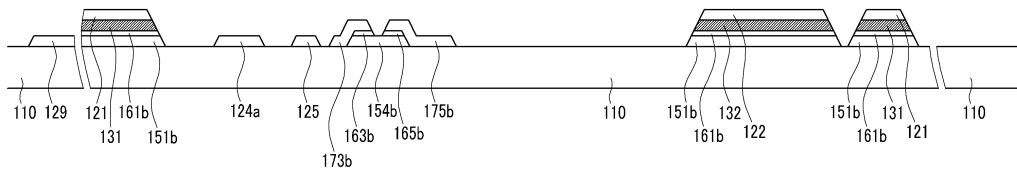
도면7



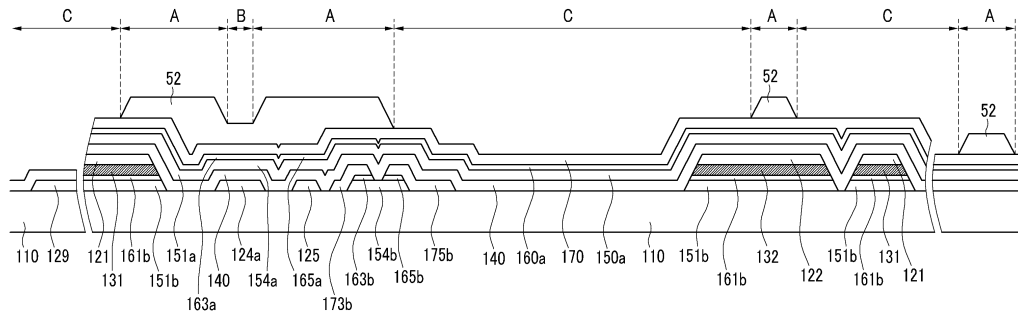
도면8



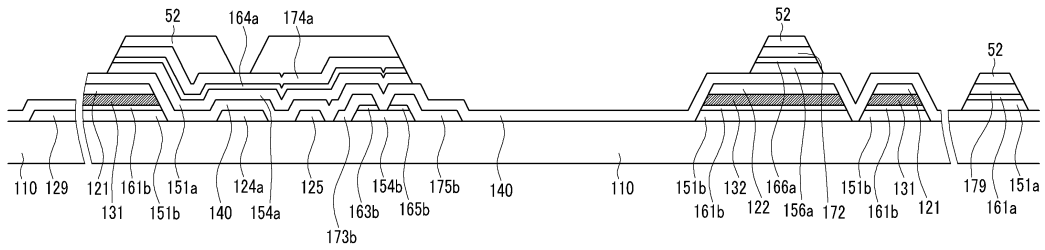
도면9



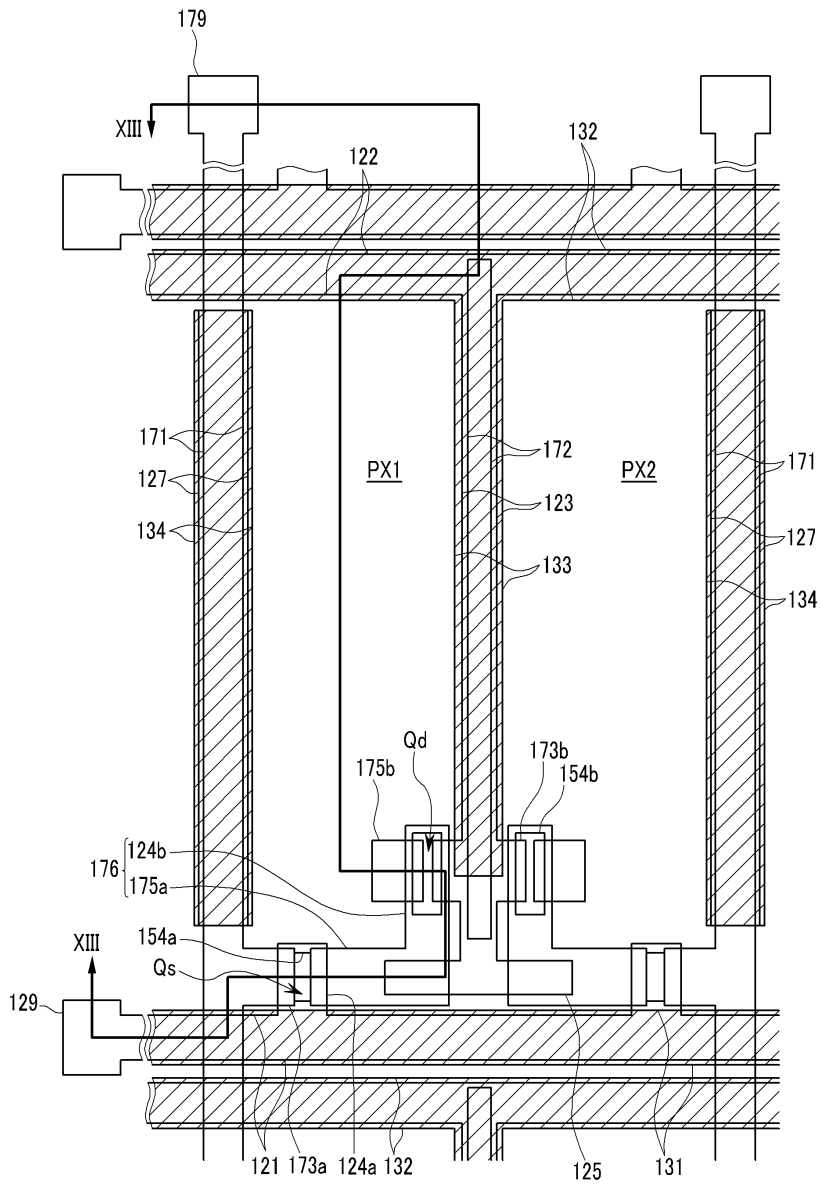
도면10



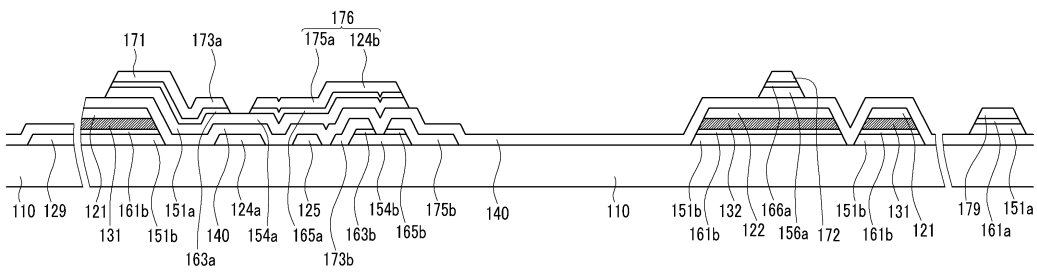
도면11



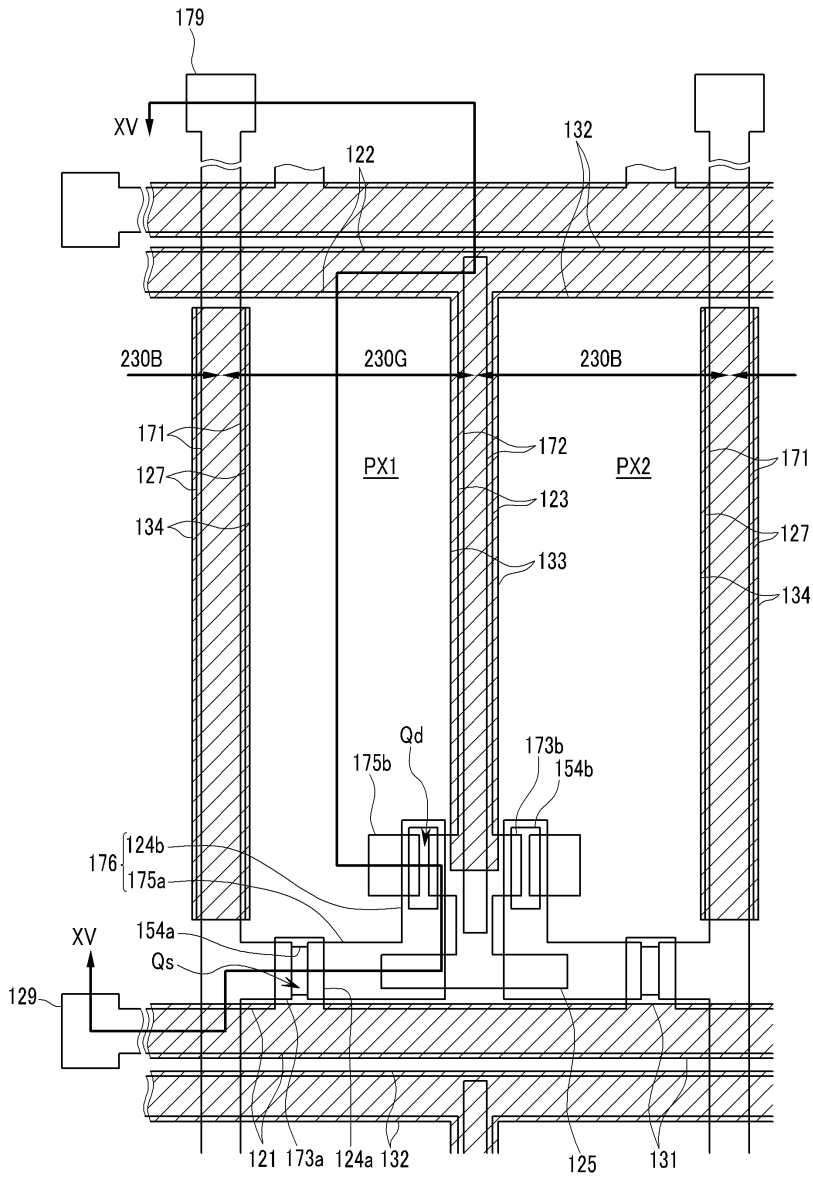
도면12



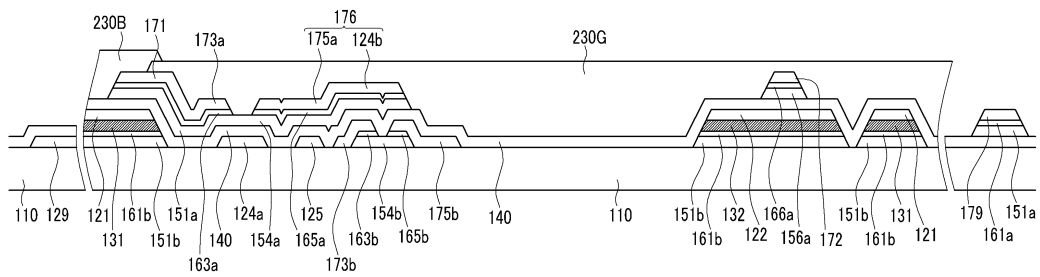
도면13



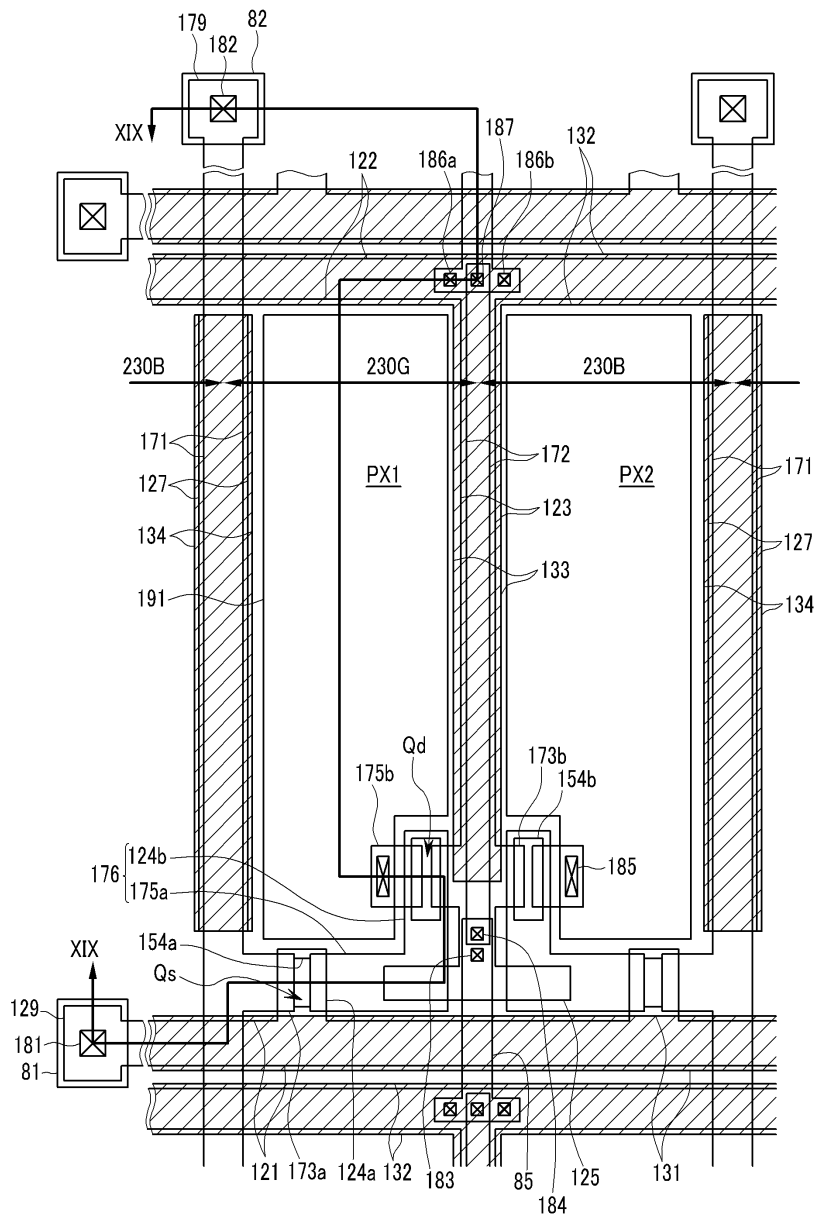
도면14



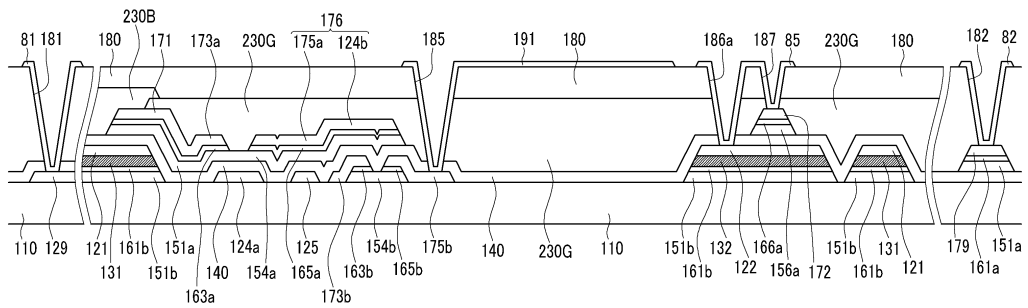
도면15



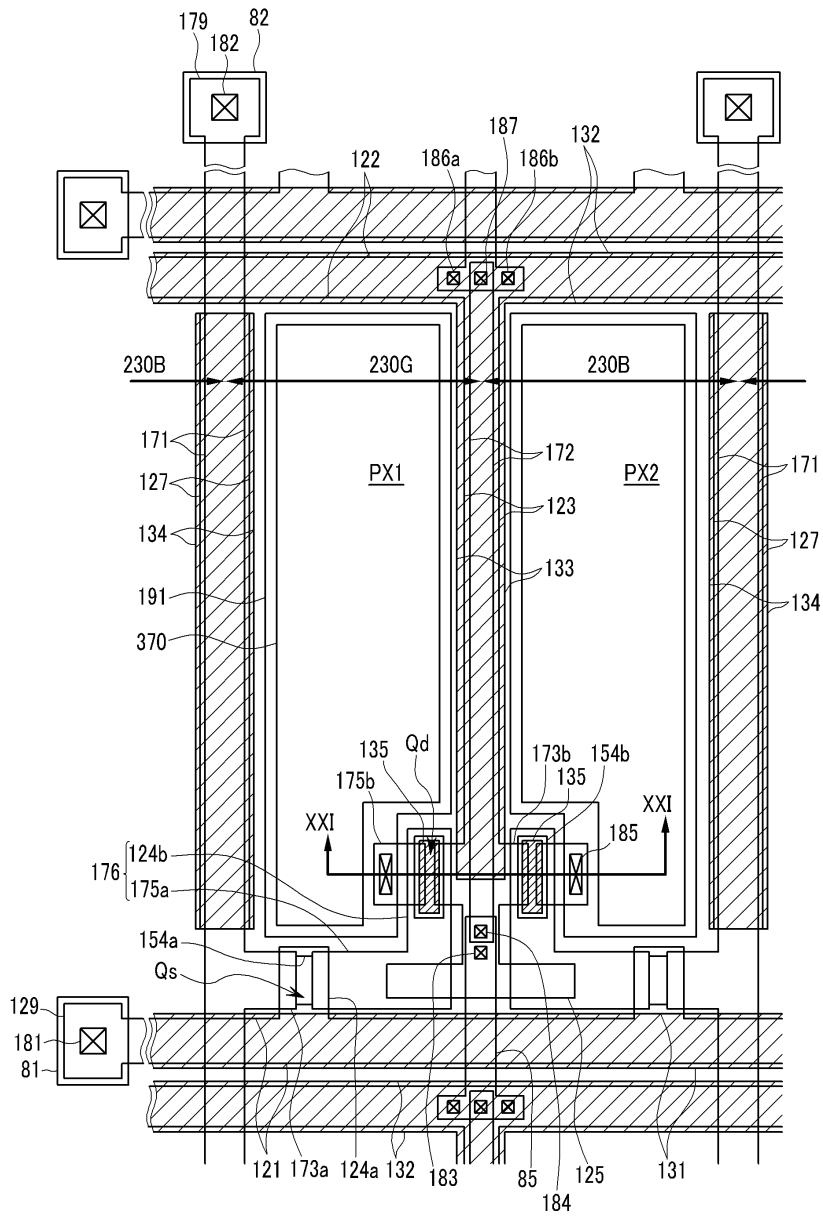
도면18



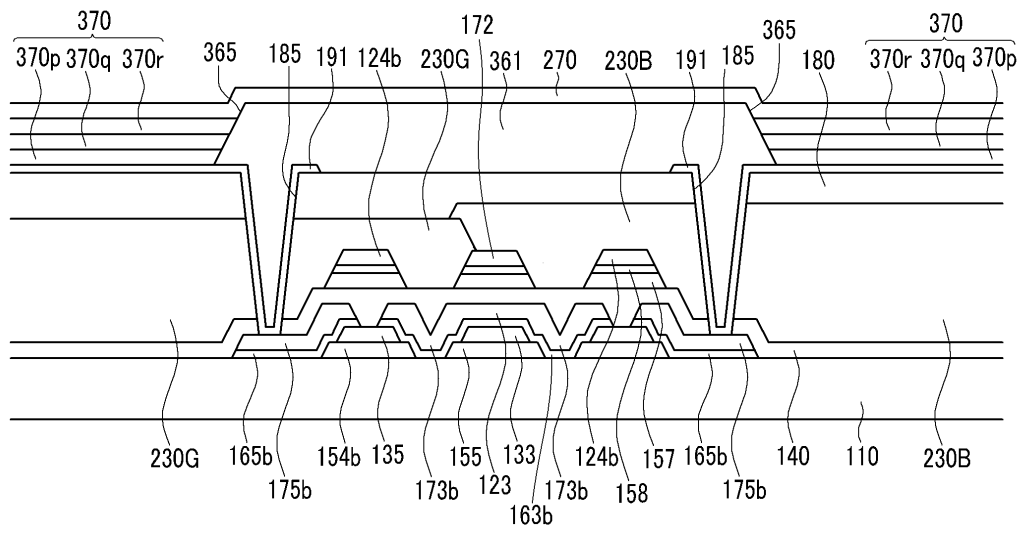
도면19



도면20



도면21



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR101293562B1	公开(公告)日	2013-08-06
申请号	KR1020060055856	申请日	2006-06-21
[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 JOON HOO 최준후 HUH JONG MOO 허종무 GOH JOON CHUL 고준철 PARK SEUNG KYU 박승규 JUNG KWANG CHUL 정광철		
发明人	최준후 허종무 고준철 박승규 정광철		
IPC分类号	H05B33/00 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/1214 H01L27/1288 H01L27/3244		
其他公开文献	KR1020070121162A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种有机发光显示装置及其制造方法，通过在具有不同结构的TFT之间共用公共层来减少掩模的数量，从而简化制造工艺。组成：在基板上形成栅极线（121）。数据线（171）布置成与栅极线交叉。驱动电压线（122）具有与栅极线和数据线中的至少一个平行的部分。阻挡构件（134）形成在栅极线，数据线和驱动电压线中的至少一个下方。开关TFT（薄膜晶体管）（Qs）连接到栅极线和数据线，并包括非晶半导体。驱动TFT（Qd）连接到开关TFT并包括多晶硅半导体。LED连接到驱动TFT。©KIPO 2008

