



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0041123
(43) 공개일자 2010년04월22일

(51) Int. Cl.

H05B 33/28 (2006.01) H05B 33/26 (2006.01)

H05B 33/22 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0100140

(22) 출원일자 2008년10월13일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

최민혁

충남 천안시 쌍용동 해누리 선경 아파트 108동 403호

유춘기

경기 화성시 병점동 구봉마을 우남퍼스트빌아파트 105동 1205호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

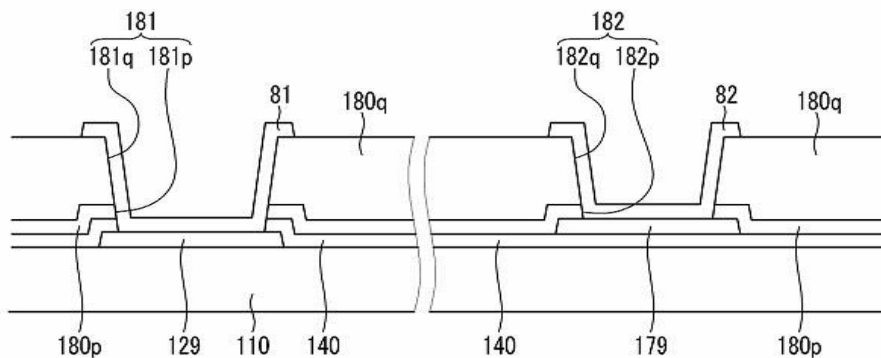
전체 청구항 수 : 총 27 항

(54) 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다. 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 주사 신호를 전달하며 끝 부분을 포함하는 복수의 주사 신호선, 상기 주사 신호선의 끝 부분과 연결되어 있는 제1 접촉 보조 부재, 데이터 신호를 전달하고 상기 주사 신호선과 절연되어 교차하며 끝 부분을 포함하는 복수의 데이터선, 상기 데이터선의 끝 부분과 연결되어 있는 제2 접촉 보조 부재, 구동 전압을 전달하는 구동 전압선, 그리고 교대로 배열되어 있는 제1 화소, 제2 화소 및 제3 화소를 포함하고, 상기 제1, 제2 및 제3 화소는 각각 상기 주사 신호선 및 상기 데이터선과 연결되어 있는 스위칭 트랜지스터, 상기 스위칭 트랜지스터 및 상기 구동 전압선과 연결되어 있으며 출력 단자를 포함하는 구동 트랜지스터, 상기 출력 단자와 연결되어 있고 반투과 전극을 포함한 적어도 두 개의 층을 포함하는 화소 전극, 상기 화소 전극 위에 위치하는 유기 발광 부재, 그리고 상기 유기 발광 부재 위에 위치하는 공통 전극을 포함하고, 상기 제1 화소는 상기 화소 전극 위에 위치하는 부가 부재를 더 포함하며, 상기 제1 접촉 보조 부재 및 상기 제2 접촉 보조 부재는 상기 부가 부재와 동일한 물질로 이루어진다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

박종현

경기 용인시 기흥구 농서동 사외기숙사 월계수동
515호

권영동

충남 아산시 음봉면 덕지리 더샵레이크사이드아파
트 116동 803호

강진희

경기 수원시 영통구 망포동 527-9번 301호

특허청구의 범위

청구항 1

주사 신호를 전달하며 끝 부분을 포함하는 복수의 주사 신호선,
 상기 주사 신호선의 끝 부분과 연결되어 있는 제1 접촉 보조 부재,
 데이터 신호를 전달하고 상기 주사 신호선과 절연되어 교차하며 끝 부분을 포함하는 복수의 데이터선,
 상기 데이터선의 끝 부분과 연결되어 있는 제2 접촉 보조 부재,
 구동 전압을 전달하는 구동 전압선, 그리고
 교대로 배열되어 있는 제1 화소, 제2 화소 및 제3 화소
 를 포함하고,
 상기 제1, 제2 및 제3 화소는 각각
 상기 주사 신호선 및 상기 데이터선과 연결되어 있는 스위칭 트랜지스터,
 상기 스위칭 트랜지스터 및 상기 구동 전압선과 연결되어 있으며 출력 단자를 포함하는 구동 트랜지스터,
 상기 출력 단자와 연결되어 있고 반투과 전극을 포함한 적어도 두 개의 층을 포함하는 화소 전극,
 상기 화소 전극 위에 위치하는 유기 발광 부재, 그리고
 상기 유기 발광 부재 위에 위치하는 공통 전극
 을 포함하고,
 상기 제1 화소는 상기 화소 전극 위에 위치하는 부가 부재를 더 포함하며,
 상기 제1 접촉 보조 부재 및 상기 제2 접촉 보조 부재는 상기 부가 부재와 동일한 물질로 이루어진
 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
 상기 제1, 제2 및 제3 화소의 상기 화소 전극은 각각 상기 반투과 전극의 아래 및 위에 위치하며 접촉하는 하부
 전극 및 상부 전극을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,
 상기 반투과 전극은 금속을 포함하고, 상기 하부 및 상부 전극은 도전성 금속 산화물을 포함하는 유기 발광 표
 시 장치.

청구항 4

제3항에서,
 상기 반투과 전극은 은(Ag) 또는 알루미늄(Al)을 포함하고, 상기 하부 및 상부 전극은 ITO(indium tin oxide)
 또는 IZO(indium zinc oxide)를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제3항에서,
 상기 반투과 전극의 두께는 50 Å ~ 250 Å인 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에서,

상기 부가 부재 및 상기 제1 및 제2 접촉 보조 부재의 두께는 서로 동일한 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 부가 부재와 상기 제1 및 제2 접촉 보조 부재는 ITO 또는 IZO를 포함하는 투명 도전성 물질을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에서,

상기 스위칭 트랜지스터 및 상기 구동 트랜지스터와 상기 화소 전극 사이에 위치하는 보호막을 더 포함하고,

상기 보호막은 상기 출력 단자를 드러내는 제1 접촉 구멍, 상기 주사 신호선의 끝 부분을 드러내는 제2 접촉 구멍, 그리고 상기 데이터선의 끝 부분을 드러내는 제3 접촉 구멍을 포함하는

유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 제1, 제2 및 제3 화소의 상기 화소 전극은 상기 제1 접촉 구멍을 통해 상기 출력 단자와 연결되고,

상기 제1 접촉 보조 부재는 상기 제2 접촉 구멍을 통해 상기 주사 신호선의 끝 부분과 연결되며,

상기 제2 접촉 보조 부재는 상기 제3 접촉 구멍을 통해 상기 데이터선의 끝 부분과 연결되는

유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제8항에서,

상기 보호막은 하부막과 상기 하부막 위에 위치하는 상부막을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 하부막은 질화규소 또는 산화규소를 포함하는 무기물을 포함하고, 상기 상부막은 유기물을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제1항에서,

상기 유기 발광 부재는 백색 유기 발광 부재이며,

상기 제1, 제2 및 제3 화소는 각각 상기 화소 전극 아래에 위치하는 제1 색필터, 제2 색필터 및 제3 색필터를 더 포함하는

유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제12항에서,

상기 제1, 제2 및 제3 색필터는 각각 적색, 녹색 및 청색을 표시하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제1 영역, 제2 영역 및 제3 영역을 포함하는 기판을 마련하는 단계,
 상기 기판 위에 끝 부분을 포함하는 복수의 신호선을 형성하는 단계,
 상기 기판 위에 복수의 출력 전극을 형성하는 단계,
 상기 신호선 및 상기 출력 전극 위에 보호막을 형성하는 단계,
 상기 보호막을 사진 식각하여 상기 출력 전극을 드러내는 제1 접촉 구멍을 형성하는 단계,
 상기 보호막 전면에 반투과 전극층을 포함한 적어도 두 개의 층을 포함하는 도전체층을 적층하는 단계,
 상기 제1 영역, 제2 영역 및 제3 영역에 대응하는 상기 도전체층 위에 제1 감광막 패턴을 형성하는 단계,
 상기 제1 감광막 패턴을 마스크로 상기 도전체층을 식각하여 상기 신호선의 끝 부분에 대응하는 위치의 상기 도전체층을 제거하는 단계,
 상기 제1 감광막 패턴을 제거하여 상기 제1 영역, 제2 영역 및 제3 영역에 대응하는 위치에 각각 화소 전극을 형성하는 단계,
 상기 제1, 제2 및 제3 영역 중 하나 또는 둘에 대응하는 위치의 상기 화소 전극을 드러내고 나머지는 덮으며,
 상기 신호선의 끝 부분에 대응하는 위치의 상기 보호막을 드러내는 제2 감광막 패턴을 형성하는 단계,
 상기 제2 감광막 패턴을 마스크로 상기 보호막을 식각하여 상기 신호선의 끝 부분을 드러내는 제2 접촉 구멍을 형성하는 단계,
 상기 제2 감광막 패턴 위에 도전성 부가 부재층을 적층하는 단계, 그리고
 상기 도전성 부가 부재층을 패터닝하여 상기 제2 감광막 패턴에 의해 덮이지 않은 상기 화소 전극 위에 위치하는 부가 부재 및 상기 신호선의 끝 부분과 접촉하는 접촉 보조 부재를 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제14항에서,
 상기 도전성 부가 부재층을 패터닝하는 단계는
 상기 제2 감광막 패턴에 의해 덮이지 않은 상기 화소 전극에 대응하는 위치의 상기 도전성 부가 부재층과 상기 제2 접촉 구멍에 대응하는 위치의 상기 도전성 부가 부재층을 덮는 제3 감광막 패턴을 형성하는 단계, 그리고
 상기 제3 감광막 패턴을 마스크로 상기 도전성 부가 부재층을 식각하여 패터닝하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제14항에서,
 상기 도전성 부가 부재층을 패터닝하는 단계는 상기 제2 감광막 패턴을 리프트 오프(lift off)하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제14항에서,
 상기 보호막을 형성하는 단계는 상기 신호선 및 상기 출력 전극 위에 하부막을 형성하고, 상기 하부막 위에 상부막을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제17항에서,
 상기 하부막은 질화규소 또는 산화규소를 포함하는 무기물을 포함하고 상기 상부막은 유기물을 포함하는 유기

발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제17항에서,

상기 보호막을 형성하는 단계는 상기 상부막을 사진 식각하여 상기 출력 전극 및 상기 신호선의 끝부분에 대응하는 위치의 상기 하부막을 드러내는 제3 접촉 구멍을 형성하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제19항에서,

상기 제1 접촉 구멍의 경계는 상기 제3 접촉 구멍의 경계 안에 위치하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 21

제17항에서,

상기 하부막을 형성하는 단계 이후에 상기 제1, 제2 및 제3 영역에 대응하는 상기 하부막 위에 제1 색필터, 제2 색필터 및 제3 색필터를 형성하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 22

제14항에서,

상기 도전성 부가 부재층은 ITO 또는 IZO를 포함하는 투명 도전성 물질을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 23

제14항에서,

상기 부가 부재 및 상기 접촉 보조 부재의 두께는 서로 동일한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 24

제14항에서,

상기 도전체층은 상기 반투과 전극층의 아래 및 위에 각각 위치하는 하부 전극층 및 상부 전극층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 25

제24항에서,

상기 반투과 전극층은 은 또는 알루미늄을 포함하는 금속을 포함하고, 상기 하부 전극층 및 상부 전극층은 ITO 또는 IZO를 포함하는 도전성 금속 산화물을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 26

제25항에서,

상기 반투과 전극층의 두께는 50 Å ~ 250 Å인 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 27

제14항에서,

상기 부가 부재 및 상기 접촉 보조 부재를 형성하는 단계 이후에,

상기 화소 전극 및 상기 부가 부재 위에 유기 발광 부재를 형성하는 단계, 그리고

상기 유기 발광 부재 위에 공통 전극을 형성하는 단계

를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 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.

[0003] 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display, OLED)는 자체발광형으로 별도의 광원이 필요 없으므로 소비전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 응답 속도, 시야각 및 대비비(contrast ratio)도 우수하다.

[0004] 한편 유기 발광 표시 장치는 적색 화소, 청색 화소, 녹색 화소 및 백색 화소 등의 복수의 화소(pixel)를 포함하며, 이들 화소를 조합하여 풀 컬러(full color)를 표현할 수 있다.

[0005] 각 화소는 유기 발광 소자(organic light emitting element)와 이를 구동하기 위한 복수의 박막 트랜지스터를 포함한다.

[0006] 유기 발광 소자는 두 개의 전극으로서 애노드와 캐소드 및 그 사이의 발광층으로서 유기 발광 부재 등을 포함하는데, 유기 발광 부재는 적색, 녹색, 청색 등 삼원색의 빛을 내거나 흰색의 빛을 낸다. 유기 발광 부재가 내는 색상에 따라서 재료가 달라지며, 백색광을 내는 경우에는 적색, 녹색, 청색의 빛을 내는 발광 재료들을 적층하여 합성광이 백색이 되도록 하는 방법을 주로 사용하고 있다. 또한, 유기 발광 부재가 백색광을 내는 경우에는 색필터를 추가하여 원하는 색상의 빛을 얻기도 한다.

[0007] 박막 트랜지스터는 각 화소에 인가되는 전압을 스위칭 하기 위한 스위칭 트랜지스터와 유기 발광 소자를 구동하기 위한 구동 트랜지스터 등을 포함한다. 스위칭 트랜지스터는 주사 신호를 전달하는 주사 신호선 및 데이터 신호를 전달하는 데이터선 등의 신호선에 연결되어 있으며, 이러한 여러 가지 신호들은 표시부 바깥의 패드부를 통해 신호선에 인가된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0008] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 유기 발광 표시 장치의 광 효율 및 색 재현성을 높이고, 패드부의 저항 불안정 및 상승을 막아 박막 트랜지스터의 특성 및 표시 특성을 안정화하는 것이다.

과제 해결수단

[0009] 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 주사 신호를 전달하며 끝 부분을 포함하는 복수의 주사 신호선, 상기 주사 신호선의 끝 부분과 연결되어 있는 제1 접촉 보조 부재, 데이터 신호를 전달하고 상기 주사 신호선과 절연되어 교차하며 끝 부분을 포함하는 복수의 데이터선, 상기 데이터선의 끝 부분과 연결되어 있는 제2 접촉 보조 부재, 구동 전압을 전달하는 구동 전압선, 그리고 교대로 배열되어 있는 제1 화소, 제2 화소 및 제3 화소를 포함하고, 상기 제1, 제2 및 제3 화소는 각각 상기 주사 신호선 및 상기 데이터선과 연결되어 있는 스위칭 트랜지스터, 상기 스위칭 트랜지스터 및 상기 구동 전압선과 연결되어 있으며 출력 단자를 포함하는 구동 트랜지스터, 상기 출력 단자와 연결되어 있고 반투과 전극을 포함한 적어도 두 개의 층을 포함하는 화소 전극, 상기 화소 전극 위에 위치하는 유기 발광 부재, 그리고 상기 유기 발광 부재 위에 위치하는 공통 전극을 포함하고, 상기 제1 화소는 상기 화소 전극 위에 위치하는 부가 부재를 더 포함하며, 상기 제1 접촉 보조 부재 및 상기 제2 접촉 보조 부재는 상기 부가 부재와 동일한 물질로 이루어진다.

[0010] 상기 제1, 제2 및 제3 화소의 상기 화소 전극은 각각 상기 반투과 전극의 아래 및 위에 위치하며 접촉하는 하부 전극 및 상부 전극을 더 포함할 수 있다.

- [0011] 상기 반투과 전극은 금속을 포함하고, 상기 하부 및 상부 전극은 도전성 금속 산화물을 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 반투과 전극은 은(Ag) 또는 알루미늄(Al)을 포함하고, 상기 하부 및 상부 전극은 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide)를 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 반투과 전극의 두께는 50 Å ~ 250 Å일 수 있다.
- [0014] 상기 부가 부재 및 상기 제1 및 제2 접촉 보조 부재의 두께는 서로 동일할 수 있다.
- [0015] 상기 부가 부재와 상기 제1 및 제2 접촉 보조 부재는 ITO 또는 IZO를 포함하는 투명 도전성 물질을 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 스위칭 트랜지스터 및 상기 구동 트랜지스터와 상기 화소 전극 사이에 위치하는 보호막을 더 포함하고, 상기 보호막은 상기 출력 단자를 드러내는 제1 접촉 구멍, 상기 주사 신호선의 끝 부분을 드러내는 제2 접촉 구멍, 그리고 상기 데이터선의 끝 부분을 드러내는 제3 접촉 구멍을 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 제1, 제2 및 제3 화소의 상기 화소 전극은 상기 제1 접촉 구멍을 통해 상기 출력 단자와 연결되고, 상기 제1 접촉 보조 부재는 상기 제2 접촉 구멍을 통해 상기 주사 신호선의 끝 부분과 연결되며, 상기 제2 접촉 보조 부재는 상기 제3 접촉 구멍을 통해 상기 데이터선의 끝 부분과 연결될 수 있다.
- [0018] 상기 보호막은 하부막과 상기 하부막 위에 위치하는 상부막을 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 하부막은 질화규소 또는 산화규소를 포함하는 무기물을 포함하고, 상기 상부막은 유기물을 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 유기 발광 부재는 백색 유기 발광 부재이며, 상기 제1, 제2 및 제3 화소는 각각 상기 화소 전극 아래에 위치하는 제1 색필터, 제2 색필터 및 제3 색필터를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 제1, 제2 및 제3 색필터는 각각 적색, 녹색 및 청색을 표시할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 제1 영역, 제2 영역 및 제3 영역을 포함하는 기판을 마련하는 단계, 상기 기판 위에 끝 부분을 포함하는 복수의 신호선을 형성하는 단계, 상기 기판 위에 복수의 출력 전극을 형성하는 단계, 상기 신호선 및 상기 출력 전극 위에 보호막을 형성하는 단계, 상기 보호막을 사진 식각하여 상기 출력 전극을 드러내는 제1 접촉 구멍을 형성하는 단계, 상기 보호막 전면에 반투과 전극층을 포함한 적어도 두 개의 층을 포함하는 도전체층을 적층하는 단계, 상기 제1 영역, 제2 영역 및 제3 영역에 대응하는 상기 도전체층 위에 제1 감광막 패턴을 형성하는 단계, 상기 제1 감광막 패턴을 마스크로 상기 도전체층을 식각하여 상기 신호선의 끝 부분에 대응하는 위치의 상기 도전체층을 제거하는 단계, 상기 제1 감광막 패턴을 제거하여 상기 제1 영역, 제2 영역 및 제3 영역에 대응하는 위치에 각각 화소 전극을 형성하는 단계, 상기 제1, 제2 및 제3 영역 중 하나 또는 둘에 대응하는 위치의 상기 화소 전극을 드러내고 나머지는 덮으며, 상기 신호선의 끝 부분에 대응하는 위치의 상기 보호막을 드러내는 제2 감광막 패턴을 형성하는 단계, 상기 제2 감광막 패턴을 마스크로 상기 보호막을 식각하여 상기 신호선의 끝 부분을 드러내는 제2 접촉 구멍을 형성하는 단계, 상기 제2 감광막 패턴 위에 도전성 부가 부재층을 적층하는 단계, 그리고 상기 도전성 부가 부재층을 패터닝하여 상기 제2 감광막 패턴에 의해 덮이지 않은 상기 화소 전극 위에 위치하는 부가 부재 및 상기 신호선의 끝 부분과 접촉하는 접촉 보조 부재를 형성하는 단계를 포함한다.
- [0023] 상기 도전성 부가 부재층을 패터닝하는 단계는 상기 제2 감광막 패턴에 의해 덮이지 않은 상기 화소 전극에 대응하는 위치의 상기 도전성 부가 부재층과 상기 제2 접촉 구멍에 대응하는 위치의 상기 도전성 부가 부재층을 덮는 제3 감광막 패턴을 형성하는 단계, 그리고 상기 제3 감광막 패턴을 마스크로 상기 도전성 부가 부재층을 식각하여 패터닝하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 도전성 부가 부재층을 패터닝하는 단계는 상기 제2 감광막 패턴을 리프트 오프(lift off)하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 보호막을 형성하는 단계는 상기 신호선 및 상기 출력 전극 위에 하부막을 형성하고, 상기 하부막 위에 상부막을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 하부막은 질화규소 또는 산화규소를 포함하는 무기물을 포함하고 상기 상부막은 유기물을 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 보호막을 형성하는 단계는 상기 상부막을 사진 식각하여 상기 출력 전극 및 상기 신호선의 끝부분에 대응하는 위치의 상기 하부막을 드러내는 제3 접촉 구멍을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [0028] 상기 제1 접촉 구멍의 경계는 상기 제3 접촉 구멍의 경계 안에 위치할 수 있다.
- [0029] 상기 하부막을 형성하는 단계 이후에 상기 제1, 제2 및 제3 영역에 대응하는 상기 하부막 위에 제1 선풍터, 제2 선풍터 및 제3 선풍터를 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0030] 상기 도전성 부가 부재층은 ITO 또는 IZO를 포함하는 투명 도전성 물질을 포함할 수 있다.
- [0031] 상기 부가 부재 및 상기 접촉 보조 부재의 두께는 서로 동일할 수 있다.
- [0032] 상기 도전체층은 상기 반투과 전극층의 아래 및 위에 각각 위치하는 하부 전극층 및 상부 전극층을 더 포함할 수 있다.
- [0033] 상기 반투과 전극층은 은 또는 알루미늄을 포함하는 금속을 포함하고, 상기 하부 전극층 및 상부 전극층은 ITO 또는 IZO를 포함하는 도전성 금속 산화물을 포함할 수 있다.
- [0034] 상기 반투과 전극층의 두께는 50 Å ~ 250 Å일 수 있다.
- [0035] 상기 부가 부재 및 상기 접촉 보조 부재를 형성하는 단계 이후에, 상기 화소 전극 및 상기 부가 부재 위에 유기 발광 부재를 형성하는 단계, 그리고 상기 유기 발광 부재 위에 공통 전극을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

효 과

- [0036] 유기 발광 표시 장치의 트랜지스터의 특성 및 표시 특성을 향상시킬 수 있고, 유기 발광 표시 장치의 색 재현성 및 광 효율을 좋게 할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0037] 그러면 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.
- [0038] 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 경우 뿐만 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.
- [0039] 먼저 도 1을 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0040] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이다.
- [0041] 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)(PX)를 포함한다.
- [0042] 신호선은 게이트 신호(또는 주사 신호)를 전달하는 복수의 주사 신호선(scanning signal line)(121), 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선(data line)(171), 구동 전압을 전달하는 복수의 구동 전압선(driving voltage line)(172) 등을 포함한다. 주사 신호선(121)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(171)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다. 구동 전압선(172)은 대략 열 방향으로 뻗어 있는 것으로 도시되어 있으나, 행 방향 또는 열 방향으로 뻗거나 그물 모양으로 형성될 수 있다.
- [0043] 각 화소(PX)는 스위칭 트랜지스터(switching transistor)(Qs), 구동 트랜지스터(driving transistor)(Qd), 유기 축전기(storage capacitor)(Cst) 및 유기 발광 소자(organic light emitting element)(LD)를 포함한다.
- [0044] 스위칭 트랜지스터(Qs)는 제어 단자(control terminal), 입력 단자(input terminal) 및 출력 단자(output terminal)를 가지는데, 제어 단자는 주사 신호선(121)에 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(171)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 트랜지스터(Qd)에 연결되어 있다. 스위칭 트랜지스터(Qs)는 주사 신호선(121)으로부터 받은 주사 신호에 응답하여 데이터선(171)으로부터 받은 데이터 신호를 구동 트랜지스터(Qd)에 전달한다.
- [0045] 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 소자(LD)에 연결되어 있다. 구동 트랜지스터(Qd)는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는

출력 전류(ILD)를 흘린다.

- [0046] 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.
- [0047] 유기 발광 소자(LD)는 예를 들면 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)로서, 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode)와 공통 전압(Vss)에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다. 유기 발광 소자(LD)는 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 전류(ILD)에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다. 유기 발광 소자(LD)는 적색, 녹색, 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 어느 하나 또는 하나 이상의 빛을 고유하게 내는 유기 물질을 포함하거나, 백색을 내는 유기 물질을 포함할 수 있으며, 유기 발광 표시 장치는 이들 색의 공간적인 합으로 원하는 영상을 표시한다.
- [0048] 스위칭 트랜지스터(Qs) 및 구동 트랜지스터(Qd)는 n-채널 전계 효과 트랜지스터(field effect transistor, FET)이지만, 이들 중 적어도 하나는 p-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다. 또한, 트랜지스터(Qs, Qd), 축전기(Cst) 및 유기 발광 소자(LD)의 연결 관계가 바뀔 수 있다.
- [0049] 그러면 도 1에 도시한 유기 발광 표시 장치의 상세 구조에 대하여 도 2 내지 도 4를 도 1을 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0050] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 이웃하는 세 개의 화소의 배치도이고, 도 3 및 도 4는 각각 도 2의 유기 발광 표시 장치를 III-III'-III"-III"' 선 및 IV-IV'-IV" 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0051] 도 2를 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 적색을 표시하는 적색 화소(R), 녹색을 표시하는 녹색 화소(G) 및 청색을 표시하는 청색 화소(B)가 교대로 배치되어 있다. 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)를 포함한 세 개의 화소는 하나의 군(group)을 이루어 행 및/또는 열을 따라 반복될 수 있다. 그러나 화소의 배치는 다양하게 변형될 수 있다.
- [0052] 세 화소(R, G, B)의 구조는 대부분 동일하며, 동일한 구성 요소는 동일한 도면 부호를 부여한다.
- [0053] 도 2 내지 도 4를 참고하면, 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110) 위에 제1 제어 전극(control electrode)(124a)을 포함하는 복수의 주사 신호선(121) 및 유지 전극(127)을 포함하는 복수의 제2 제어 전극(124b)을 포함하는 복수의 게이트 도전체(gate conductor)가 형성되어 있다.
- [0054] 주사 신호선(121)은 주사 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 주사 신호선(121)은 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(129)을 포함하며, 제1 제어 전극(124a)은 주사 신호선(121)으로부터 위로 뻗어 있다. 주사 신호를 생성하는 주사 구동부(도시하지 않음)가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우 주사 신호선(121)이 연장되어 주사 구동부와 직접 연결될 수 있다.
- [0055] 제2 제어 전극(124b)은 주사 신호선(121)과 분리되어 있으며 세로 방향으로 길게 뻗은 유지 전극(127)을 포함한다.
- [0056] 게이트 도전체 위에는 질화규소(SiNx) 또는 산화규소(SiOx) 따위로 만들어진 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.
- [0057] 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 제1 반도체(154a) 및 복수의 제2 반도체(154b)가 형성되어 있다. 제1 반도체(154a)는 제1 제어 전극(124a)과 중첩하며, 제2 반도체(154b)는 제2 제어 전극(124b) 위에 위치한다.
- [0058] 제1 및 제2 반도체(154a, 154b) 위에는 각각 복수 쌍의 제1 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(도시하지 않음)와 복수 쌍의 제2 저항성 접촉 부재(163b, 165b)가 형성되어 있다. 제1 저항성 접촉 부재(도시하지 않음)는 쌍을 이루어 제1 반도체(154a) 위에 배치되어 있고, 제2 저항성 접촉 부재(163b, 165b) 또한 쌍을 이루어 제2 반도체(154b) 위에 배치되어 있다.
- [0059] 저항성 접촉 부재(163b, 165b) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171), 복수의 구동 전압선(172), 그리고 복수의 제1 및 제2 출력 전극(output electrode)(175a, 175b)을 포함하는 복수의 데이터 도전체(data conductor)가 형성되어 있다.
- [0060] 데이터선(171)은 데이터 전압을 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 주사 신호선(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 접촉을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(179)을 포함한다. 데이터 전압을 생성하는 데이터 구동 회로(도시하지 않음)가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우, 데이터선(171)이 연장되어 데이터 구동 회로와 직접 연결될 수 있다.

- [0061] 구동 전압선(172)은 구동 전압을 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 주사 신호선(121)과 교차한다. 각 구동 전압선(172)은 제2 제어 전극(124b)을 향하여 뻗은 복수의 제2 입력 전극(173b)을 포함하며, 유지 전극(127)과 중첩된 부분을 포함한다.
- [0062] 제1 및 제2 출력 전극(175a, 175b)은 서로 분리되어 있는 섬형이고, 데이터선(171) 및 구동 전압선(172)과도 분리되어 있다. 제1 입력 전극(173a)과 제1 출력 전극(175a)은 제1 반도체(154a) 위에서 마주하고, 제2 입력 전극(173b)과 제2 출력 전극(175b)도 제2 반도체(154b) 위에서 마주한다.
- [0063] 제1 제어 전극(124a), 제1 입력 전극(173a) 및 제1 출력 전극(175a)은 제1 반도체(154a)와 함께 스위칭 트랜지스터(Qs)를 이루며, 스위칭 트랜지스터(Qs)의 채널(channel)은 제1 입력 전극(173a)과 제1 출력 전극(175a) 사이의 제1 반도체(154a)에 형성된다. 제2 제어 전극(124b), 제2 입력 전극(173b) 및 제2 출력 전극(175b)은 제2 반도체(154b)와 함께 구동 트랜지스터(Qd)를 이루며, 구동 트랜지스터(Qd)의 채널은 제2 입력 전극(173b)과 제2 출력 전극(175b) 사이의 제2 반도체(154b)에 형성된다. 구동 전류를 크게 하기 위하여 구동 트랜지스터(Qd)의 채널의 폭을 크게 하거나 채널 길이를 짧게 할 수 있다.
- [0064] 저항성 접촉 부재(163b, 165b)는 그 아래의 반도체(154a, 154b)와 그 위의 데이터 도전체 사이에만 이들 사이의 접촉 저항을 낮추어 준다. 제1 및 제2 반도체(154a, 154b)에는 제1 및 제2 입력 전극(173a, 173b)과 제1 및 제2 출력 전극(175a, 175b) 사이를 비롯하여 데이터 도전체로 가리지 않고 노출된 부분이 있다.
- [0065] 게이트 절연막(140), 데이터 도전체 및 노출된 반도체(154a, 154b) 부분 위에는 질화규소 또는 산화규소 따위의 무기 절연물로 만들어진 하부 보호막(180p)이 형성되어 있다.
- [0066] 하부 보호막(180p) 위에는 적색 화소(R)에 적색 색필터(230R), 녹색 화소(G)에 녹색 색필터(230G), 그리고 청색 화소(B)에 청색 색필터(230B)가 각각 형성되어 있다. 색필터(230R, 230G, 230B)는 제1 및 제2 제어 전극(124a, 124b)과 제1 및 제2 반도체(154a, 154b) 등이 위치하는 곳에는 형성되어 있지 않을 수 있다. 여기서 하부 보호막(180p)은 색필터(230R, 230G, 230B)의 안료가 노출된 반도체(154a, 154b) 부분으로 유입되는 것을 방지할 수 있다.
- [0067] 색 필터(230R, 230G, 230B) 및 하부 보호막(180p) 위에는 상부 보호막(180q)이 형성되어 있다. 상부 보호막(180q)은 유기물로 만들어질 수 있으며 표면이 평탄할 수 있다.
- [0068] 하부 보호막(180p) 및 상부 보호막(180q)에는 각각 데이터선(171)의 끝 부분(179)을 드러내는 접촉 구멍(182p, 182q), 제1 출력 전극(175a)을 드러내는 접촉 구멍(도시하지 않음), 그리고 제2 출력 전극(175b)을 드러내는 접촉 구멍(185p, 185q)이 형성되어 있다. 접촉 구멍(182p, 182q)은 함께 데이터 접촉 구멍(182)을 이루고, 제1 출력 전극(175a)을 드러내는 접촉 구멍(도시하지 않음)은 함께 제1 접촉 구멍(185a)을 이루며, 접촉 구멍(185p, 185q)은 함께 제2 접촉 구멍(185b)을 이룬다.
- [0069] 하부 보호막(180p), 상부 보호막(180q) 및 게이트 절연막(140)에는 제2 제어 전극(124b)을 드러내는 접촉 구멍(184)과 주사 신호선(121)의 끝 부분(129)을 드러내는 접촉 구멍(181p, 181q)이 형성되어 있다. 접촉 구멍(181p, 181q)은 함께 게이트 접촉 구멍(181)을 이룬다.
- [0070] 상부 보호막(180q) 위에는 각각의 화소(R, G, B)에 복수의 화소 전극(pixel electrode)(191), 부가 부재(192) [녹색 화소(G)만 해당], 복수의 연결 부재(connecting member)(85) 및 복수의 접촉 보조 부재(contact assistant)(81, 82)가 형성되어 있다.
- [0071] 적색, 녹색 및 청색 화소(R, G, B)의 화소 전극(191)은 공통적으로 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 따위의 도전성 금속 산화물 등으로 만들어질 수 있는 하부 전극(191p) 및 상부 전극(191r)과 하부 및 상부 전극(191p, 191r) 사이에 위치하는 반투과 금속 전극(191q)을 포함한다. 또한 녹색 화소(G)의 화소 전극(191) 위에는 ITO 또는 IZO 따위의 투명 도전성 물질로 만들어질 수 있는 부가 부재(192)가 더 형성되어 있다.
- [0072] 반투과 금속 전극(191q)은 은(Ag) 또는 알루미늄(Al) 따위의 반사도가 높은 금속으로 만들어질 수 있으며 두께는 약 50 Å ~ 250 Å일 수 있다. 이와 같이 금속이라도 두께가 얇으면 입사광이 반사되기도 하고 투과되기도

하는 반투과 특성을 가지게 된다.

- [0073] 하부 및 상부 전극(191p, 191r)은 각각 반투과 금속 전극(191q)의 아래 및 위에 위치하여 반투과 금속 전극(191q)의 다른 층과의 접착성을 향상시키고 부식을 방지하며, 특히 하부 전극(191p)은 상부 보호막(180q)에서 유출될 수 있는 산소나 수분으로부터 반투과 금속 전극(191q)을 보호한다.
- [0074] 그러나 다른 실시예에 따르면 화소 전극(191)은 이러한 삼중막 이상의 다중막 구조를 가질 수도 있다. 또한 다른 실시예에 따르면 화소 전극(191)의 하부 전극(191p) 또는 상부 전극(191r)은 생략될 수도 있다.
- [0075] 화소 전극(191)은 제2 접착 구멍(185b)을 통하여 제2 출력 전극(175b)과 물리적·전기적으로 연결되어 있다.
- [0076] 연결 부재(85)는 제1 접착 구멍(185a) 및 접착 구멍(184)을 통하여 제1 출력 전극(175a) 및 제2 제어 전극(124b)과 연결되어 있다. 각 화소(R, G, B)에서 연결 부재(85)의 단면 구조는 앞에서 설명한 화소 전극(191)의 단면 구조와 동일할 수 있다. 녹색 화소(G)에 위치하는 연결 부재(85)의 경우 녹색 화소(G)의 화소 전극(191) 및 부가 부재(192)의 단면 구조와 동일할 수 있다.
- [0077] 접착 보조 부재(81, 82)는 각각 접착 구멍(181, 182)을 통하여 주사 신호선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 연결되어 있다. 도 4에 도시한 바와 같이 접착 보조 부재(81, 82)는 ITO 또는 IZO 따위의 투명 도전성 물질로 만들어진 단일막 구조를 가진다. 이 경우 접착 보조 부재(81, 82)는 녹색 화소(G)의 부가 부재(192)와 동일한 물질로 이루어지고 동일한 두께를 가질 수 있다. 접착 보조 부재(81, 82)는 주사 신호선(121) 및 데이터선(171)의 끝 부분(129, 179)과 외부 장치와의 접착성을 보완하고 이들을 보호한다. 이와 같이 접착 보조 부재(81, 82)를 화소 전극(191)의 단면 구조와는 다르게 ITO 또는 IZO 등의 단일막 구조로 형성함으로써 끝 부분(129, 179)과 외부 장치의 접착 저항 상승 및 요동(fluctuation)을 방지할 수 있다. 또한 스위칭 및 구동 트랜지스터(Qs, Qd)의 온 전류(Ion)의 저하를 막을 수 있고 트랜지스터(Qs, Qd)의 특성을 안정되게 할 수 있고, 유기 발광 표시 장치의 표시 특성을 좋게 할 수 있다.
- [0078] 다시 도 2 내지 도 4를 참고하면, 상부 보호막(180q), 화소 전극(191) 및 부가 부재(192)[녹색 화소(G)만 해당] 위의 전면에 백색 유기 발광 부재(370)가 형성되어 있다. 백색 유기 발광 부재(370)는 기본색 중 서로 다른 색의 빛을 내는 복수의 유기 물질층이 적층된 구조를 가질 수 있다.
- [0079] 유기 발광 부재(370) 위의 전면에는 공통 전압(Vss)을 전달하는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 칼슘(Ca), 바륨(Ba), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 은(Ag) 등을 포함하는 반사성 금속으로 만들어질 수 있다.
- [0080] 공통 전극(270) 위에는 밀봉층(encapsulation layer)(도시하지 않음)이 더 형성될 수 있다. 밀봉층은 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)을 밀봉(encapsulation)하여 외부로부터 수분 및/또는 산소가 침투하는 것을 방지할 수 있다.
- [0081] 이러한 유기 발광 표시 장치에서, 적색 및 청색 화소(R, B)의 화소 전극(191)/녹색 화소(G)의 부가 부재(192), 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)은 유기 발광 소자(LD)를 이루며, 화소 전극(191)/부가 부재(192)가 애노드(anode), 공통 전극(270)이 캐소드(cathode)가 되거나 반대로 화소 전극(191)/부가 부재(192)가 캐소드, 공통 전극(270)이 애노드가 된다. 또한 서로 중첩하는 유지 전극(127)과 구동 전압선(172)은 유지 축전기(Cst)를 이룬다.
- [0082] 이러한 유기 발광 표시 장치는 기판(110)의 아래쪽으로 빛을 내보내어 영상을 표시한다. 유기 발광 부재(370)에서 기판(110) 쪽으로 방출된 빛은 부가 부재(192)[단, 녹색 화소(G)만 해당] 및 상부 전극(191r)을 통과하여 반투과 금속 전극(191q)에 이른다. 입사광은 반투과 금속 전극(191q) 부근에서 공통 전극(270) 쪽으로 반사되며 공통 전극(270)은 이를 다시 반사하여 반투과 금속 전극(191q)으로 보낸다. 이와 같이 반투과 금속 전극(191q)과 공통 전극(270) 사이에서 왕복하는 빛은 간섭 등의 광학적 과정을 거치고 일정 조건이 되면 반투과 금속 전극(191q) 및 색필터(230R, 230G, 230B)를 통과하여 바깥으로 나간다. 이와 같은 빛의 왕복 및 간섭 과정을 미세 공진(micro cavity)이라 하기로 한다. 이러한 미세 공진으로 인해 특정 파장의 빛의 세기가 강화된다.
- [0083] 이때, 반투과 금속 전극(191q)과 공통 전극(270) 사이에 있는 박막들의 두께와 굴절률 등에 따라 미세 공진의 광로 길이 달라지므로 이들 박막의 두께와 재질 등을 적절하게 선택하여 각 기본색에 해당하는 파장의 빛을 강화시킬 수 있다. 본 실시예에서 적색 및 청색 화소(R, B)의 상부 전극(191r) 및 유기 발광 부재(370)의 두께 및 굴절률 등은 적색 및 청색 파장에 해당하는 빛의 세기가 미세 공진을 통해 강화되도록 선택될 수 있고, 녹색 화소(G)의 부가 부재(192) 및 상부 전극(191r)은 녹색 파장에 해당하는 빛의 세기가 강화되도록 그 두께 및 굴

절율이 선택될 수 있다. 이와 같이 하면 원하는 광학적 특성, 예를 들면 적색, 녹색 및 청색 등의 기본색마다 원하는 범위의 파장과 색순도를 가지는 빛을 얻을 수 있고, 유기 발광 표시 장치의 광 효율을 높이고 색 재현성을 좋게 할 수 있다.

- [0084] 특히, 본 실시예에서처럼 반투과 금속 전극(191q)을 얇은 금속 박막으로 만들 경우 두께의 편차가 적기 때문에 얻고자 하는 광학적 특성, 예를 들면 색순도의 편차 또한 작을 수 있다.
- [0085] 그러면, 도 5 내지 도 26을 참고하여 도 2 내지 도 4에 도시한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0086] 도 5, 도 8, 도 13, 도 18, 도 21 및 도 26은 각각 도 2에 도시한 유기 발광 표시 장치를 본 발명의 한 실시예에 따라 제조하는 방법의 중간 단계에서의 배치도이고, 도 6, 도 7, 도 9, 도 10, 도 11, 도 12, 도 14, 도 15, 도 16, 도 17, 도 19, 도 20, 도 22, 도 23, 도 24, 도 25, 도 27 및 도 28은 각각 도 2에 도시한 유기 발광 표시 장치를 본 발명의 한 실시예에 따라 제조하는 방법의 중간 단계에서의 단면도이다.
- [0087] 도 5 내지 도 7을 참고하면, 투명한 유리 따위로 만들어진 절연 기판(110) 위에 알루미늄 계열 금속, 은 계열 금속, 그리고 구리 계열 금속 등 저항이 낮은 금속 따위로 게이트 도전체층(도시하지 않음)을 스퍼터링(sputtering) 등의 방법으로 적층하고 사진 식각하여 제1 제어 전극(124a) 및 끝 부분(129)을 포함하는 복수의 주사 신호선(121) 및 유지 전극(127)을 포함하는 복수의 제2 제어 전극(124b)을 포함하는 복수의 게이트 도전체를 형성한다.
- [0088] 이어서 기판(110) 전면에 질화규소 또는 산화규소 따위를 적층하여 게이트 절연막(140)을 형성하고, 그 위에 비정질 또는 결정질 규소 등으로 이루어진 반도체층(도시하지 않음) 및 불순물이 도핑된 반도체층(도시하지 않음)을 화학 기상 증착법 등을 이용하여 차례로 적층한 후 사진 식각하여 복수의 제1 반도체(154a) 및 복수의 제2 반도체(154b)와 복수의 저항성 접촉 부재층(164b)을 형성한다.
- [0089] 다음 도 8 내지 도 10을 참고하면, 게이트 절연막(140) 및 저항성 접촉 부재층(164b) 위에 스퍼터링 따위의 방법으로 데이터 도전체층(도시하지 않음)을 적층하고 사진 식각하여 제1 입력 전극(173a) 및 끝 부분(179)을 포함하는 복수의 데이터선(171), 제2 입력 전극(173b)을 포함하는 복수의 구동 전압선(172), 그리고 복수의 제1 및 제2 출력 전극(175a, 175b)을 포함하는 복수의 데이터 도전체를 형성한다.
- [0090] 이어서, 데이터선(171), 제1 및 제2 출력 전극(175a, 175b)을 식각 마스크로 하여 저항성 접촉 부재층(164b)을 식각하여 복수 쌍의 제1 선행 저항성 접촉 부재(도시하지 않음) 및 복수 쌍의 제2 저항성 접촉 부재(163b, 165b)를 형성하고 제1 및 제2 반도체(154a, 154b)의 채널부를 노출한다.
- [0091] 다음 도 11 및 도 12를 참고하면, 게이트 절연막(140), 데이터 도전체 및 노출된 반도체(154a, 154b) 부분을 포함한 전면에 질화규소 또는 산화규소 따위의 무기 절연 물질을 도포하거나 화학 기상 증착하여 하부 보호막(180p)을 형성한다.
- [0092] 이어서 하부 보호막(180p) 위에 색필터(230R, 230G, 230B)를 형성한다. 색필터(230R, 230G, 230B)는 스핀 코팅 또는 잉크젯 인쇄 따위의 용액 공정 또는 새도 마스크를 사용한 증착으로 형성할 수 있다.
- [0093] 이어서 하부 보호막(180p) 및 색필터(230R, 230G, 230B) 위에 유기 절연 물질을 적층하여 상부 보호막(180q)을 형성한 후 사진 공정 등의 방법으로 하부 보호막(180p)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(181q, 182q, 185q)을 형성한다.
- [0094] 다음 도 13 내지 도 15를 참고하면, 주사 신호선(121) 및 데이터선(171)의 끝 부분(129, 179) 위에 위치하는 접촉 구멍(181q, 182q)을 제외한 나머지 접촉 구멍(185q)에 의해 드러난 하부 보호막(180p)의 일부를 드러내는 감광막 패턴(도시하지 않음)을 형성한 후 식각한다. 이로써 하부 보호막(180p)에 제1 출력 전극(175a)을 드러내는 접촉 구멍(도시하지 않음), 제2 출력 전극(175b)을 드러내는 접촉 구멍(185p), 그리고 제2 제어 전극(124b)을 드러내는 접촉 구멍(도시하지 않음)을 형성한다. 이때 제2 제어 전극(124b)을 드러내는 접촉 구멍(도시하지 않음)을 형성하기 위해 게이트 절연막(140)도 함께 식각한다. 제1 출력 전극(175a)을 드러내는 하부 및 상부 보호막(180p, 180q)의 접촉 구멍(도시하지 않음)은 함께 제1 접촉 구멍(185a)를 이루며, 제2 출력 전극(175b)을 드러내는 접촉 구멍(185p, 185q)은 함께 제2 접촉 구멍(185b)을 이룬다. 또한 제2 제어 전극(124b)을 드러내는 하부 및 상부 보호막(180p, 180q)과 게이트 절연막(140)의 접촉 구멍(도시하지 않음)도 함께 접촉 구멍(184)을 이룬다.

- [0095] 이때 주사 신호선(121) 및 데이터선(171)의 끝 부분(129, 179) 위의 하부 보호막(180p)은 제거하지 않는다.
- [0096] 다음 도 16 및 도 17을 참고하면, 상부 보호막(180q) 등 위에 IZO 또는 ITO 따위로 이루어진 하부 전극층(190p), 은 또는 알루미늄 따위의 반사도가 높은 금속으로 이루어진 반투과 금속 전극층(190q), 그리고 IZO 또는 ITO 따위로 이루어진 상부 전극층(190r)을 차례대로 적층한다.
- [0097] 이어서, 주사 신호선(121) 및 데이터선(171)의 끝 부분(129, 179) 위의 상부 전극층(190r)은 모두 드러내고 적색, 녹색 및 청색 화소(R, G, B)의 상부 전극층(190r)은 덮는 제1 감광막 패턴(49)을 형성한다.
- [0098] 다음 도 18 내지 도 20을 참고하면, 하부 전극층(190p), 반투과 금속 전극층(190q) 및 상부 전극층(190r)을 제1 감광막 패턴(49)을 이용하여 식각 함으로써 적색, 녹색 및 청색 화소(R, G, B)에 복수의 하부 전극(191p), 반투과 금속 전극(191q) 및 상부 전극(191r)을 포함한 화소 전극(191)을 형성한다. 이때 주사 신호선(121) 및 데이터선(171)의 끝 부분(129, 179) 위에 적층되었던 하부 전극층(190p), 반투과 금속 전극층(190q) 및 상부 전극층(190r)은 사진 식각으로 제거된다.
- [0099] 다음 도 21 내지 도 23을 참고하면, 상부 보호막(180q) 및 상부 전극(191r) 위에 감광막(photo resist)을 도포하고 노광 및 현상하여 녹색 화소(G)의 상부 전극(191r)은 드러내고 주사 신호선(121) 및 데이터선(171)의 끝 부분(129, 179)에 위치하는 접촉 구멍(181q, 182q) 및 그 주변의 상부 보호막(180q)을 드러내는 제2 감광막 패턴(50)을 형성한다.
- [0100] 이어서 제2 감광막 패턴(50) 및 상부 보호막(180q)을 마스크로 하여 접촉 구멍(181q)에 의해 드러난 하부 보호막(180p) 및 게이트 절연막(140)을 식각하여 주사 신호선(121)의 끝 부분(129)을 드러내는 접촉 구멍(181p)을 형성하여 게이트 접촉 구멍(181)을 완성한다. 또한 제2 감광막 패턴(50) 및 상부 보호막(180q)을 마스크로 하여 접촉 구멍(182q)에 의해 드러난 하부 보호막(180p)을 식각하여 데이터선(171)의 끝 부분(179)을 드러내는 접촉 구멍(182p)을 형성하여 데이터 접촉 구멍(182)을 완성한다.
- [0101] 다음 도 24 및 도 25를 참고하면, 전면에 IZO 또는 ITO 따위로 이루어진 도전성 부가 부재층(190)을 스퍼터링 방법으로 증착한다. 이어서 녹색 화소(G)의 상부 전극(191r), 게이트 접촉 구멍(181) 및 데이터 접촉 구멍(182)과 그 주변에 대응하는 위치의 도전성 부가 부재층(190) 위를 덮는 제3 감광막 패턴(52)을 형성한다.
- [0102] 다음 도 26 내지 도 28을 참고하면, 제3 감광막 패턴(52)을 식각 마스크로 하여 도전성 부가 부재층(190)을 식각하여 녹색 화소(G)의 부가 부재(192) 및 접촉 보조 부재(81, 82)를 형성한다. 이어서 제2 및 제3 감광막 패턴(50, 52)을 제거한다.
- [0103] 이와 다르게 도전성 부가 부재층(190)을 증착한 후 제3 감광막 패턴(52)을 형성하지 않고 제2 감광막 패턴(50)을 리프트 오프(lift off)하여 녹색 화소(G)의 부가 부재(192) 및 접촉 보조 부재(81, 82)를 형성할 수도 있다.
- [0104] 마지막으로 도 2 내지 도 4에 도시한 바와 같이 전면에 백색 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)을 차례로 형성한다.
- [0105] 이와 같이 하면 별도의 사진 공정의 추가 없이 주사 신호선(121) 및 데이터선(171)의 끝 부분(129, 179)과 접촉하는 접촉 보조 부재(81, 82)를 녹색 화소(G)의 부가 부재(192)와 동일한 공정에서 형성할 수 있다.
- [0106] 또한 별도의 사진 공정의 추가 없이 주사 신호선(121) 및 데이터선(171)의 끝 부분(129, 179)에서 화소 전극(191)을 이루는 다중막(191p, 191q, 191r)을 제거하고 단일막으로 이루어진 접촉 보조 부재(81, 82)를 형성할 수 있으므로 끝 부분(129, 179)에서의 접촉 저항의 요동 및 상승을 방지할 수 있고 트랜지스터(Qs, Qd)의 특성 및 유기 발광 표시 장치의 특성을 개선할 수 있다.
- [0107] 본 발명은 여러 가지 다른 구조의 유기 발광 표시 장치에도 적용될 수 있다.
- [0108] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0109] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이고,
- [0110] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 이웃하는 세 개의 화소의 배치도이고,

- [0111] 도 3 및 도 4는 각각 도 2의 유기 발광 표시 장치를 III-III'-III"-III"' 선 및 IV-IV'-IV" 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,

[0112] 도 5, 도 8, 도 13, 도 18, 도 21 및 도 26은 각각 도 2에 도시한 유기 발광 표시 장치를 본 발명의 한 실시예에 따라 제조하는 방법의 중간 단계에서의 배치도이고,

[0113] 도 6 및 도 7은 각각 도 5의 유기 발광 표시 장치를 VI- VI'- VI"- VI"' 선 및 VII - VII'- VII" 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,

[0114] 도 9 및 도 10은 각각 도 8의 유기 발광 표시 장치를 IX- IX'- IX"- IX"' 선 및 X - X'- X" 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,

[0115] 도 11 및 도 12는 각각 도 8의 유기 발광 표시 장치를 IX- IX'- IX"- IX"' 선 및 X - X'- X" 선을 따라 잘라 도시한 단면도로서 도 9 및 도 10에 도시한 단계 이후의 중간 단계에서의 도면이고,

[0116] 도 14 및 도 15는 각각 도 13의 유기 발광 표시 장치를 XIV- XIV'- XIV"- XIV"' 선 및 XV - XV'- XV" 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,

[0117] 도 16 및 도 17은 각각 도 13의 유기 발광 표시 장치를 XIV- XIV'- XIV"- XIV"' 선 및 XV - XV'- XV" 선을 따라 잘라 도시한 단면도로서 도 14 및 도 15에 도시한 단계 이후의 중간 단계에서의 도면이고,

[0118] 도 19 및 도 20은 각각 도 18의 유기 발광 표시 장치를 XIX- XIX'- XIX"- XIX"' 선 및 XX - XX'- XX" 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,

[0119] 도 22 및 도 23은 각각 도 21의 유기 발광 표시 장치를 XXII- XXII'- XXII"- XXII"' 선 및 XXIII-XXIII'-XXIII" 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,

[0120] 도 24 및 도 25는 각각 도 21의 유기 발광 표시 장치를 XXII- XXII'- XXII"- XXII"' 선 및 XXIII-XXIII'-XXIII" 선을 따라 잘라 도시한 단면도로서 도 22 및 도 23에 도시한 단계 이후의 중간 단계에서의 도면이고,

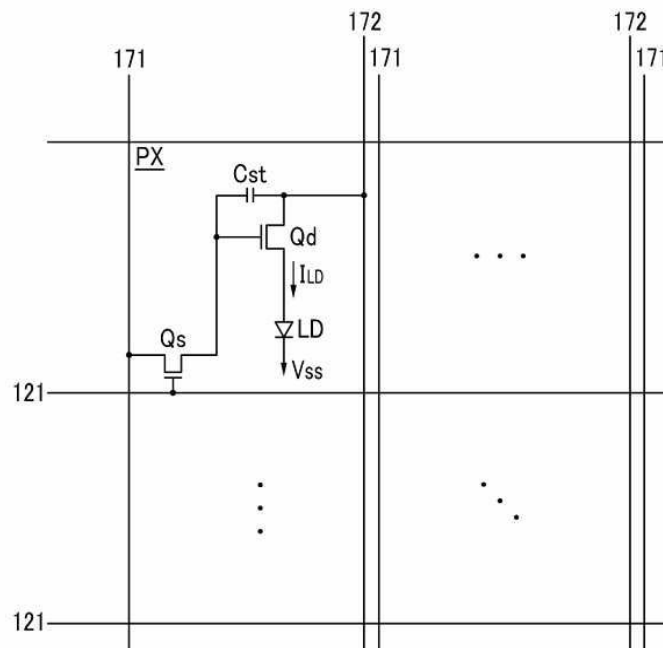
[0121] 도 27 및 도 28은 각각 도 26의 유기 발광 표시 장치를 XXVII-XXVII'-XXVII"-XXVII"' 선 및 XXVIII-XXVIII'-XXVIII" 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

[0122] <도면 부호의 설명>

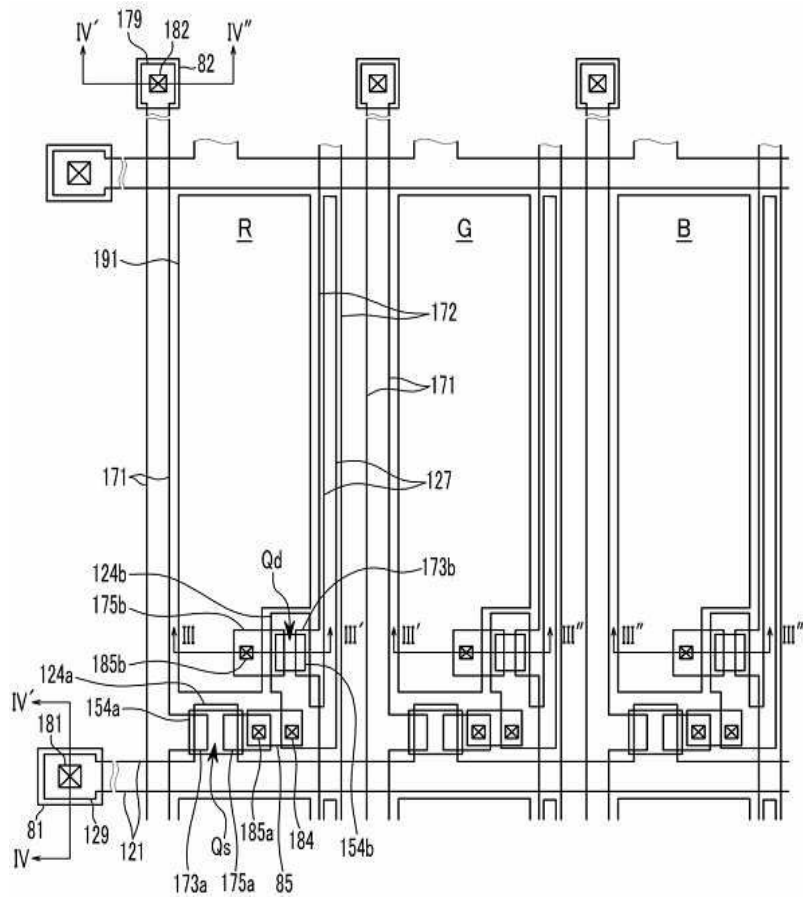
[0123]	49, 50, 52: 감광막 패턴	110: 절연 기판
[0124]	121: 주사 신호선	124a, 124b: 제어 전극
[0125]	127: 유지 전극	140: 게이트 절연막
[0126]	154a, 154b: 반도체	171: 데이터선
[0127]	172: 구동 전압선	173a, 173b: 입력 전극
[0128]	175a, 175b: 출력 전극	180, 180p, 180q: 보호막
[0129]	185, 185p, 185q: 접촉 구멍	191: 화소 전극
[0130]	192: 부가 부재	
[0131]	230R, 230G, 230B: 색필터	
[0132]	270: 공통 전극	370: 유기 발광 부재
[0133]	Cst: 유지 축전기	ILD: 구동 전류
[0134]	LD: 유기 발광 소자	PX, R, G, B: 화소
[0135]	Qs: 스위칭 트랜지스터	Qd: 구동 트랜지스터

도면

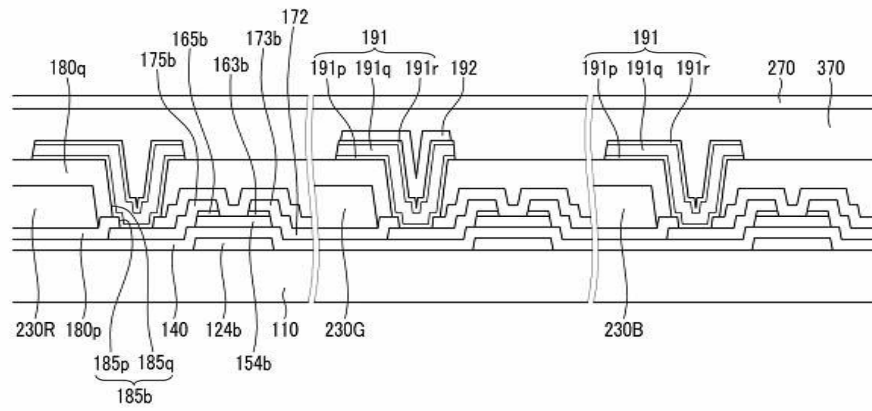
도면1



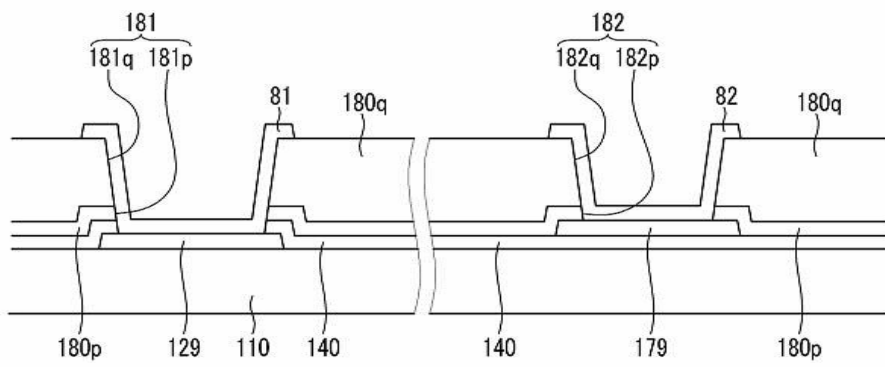
도면2



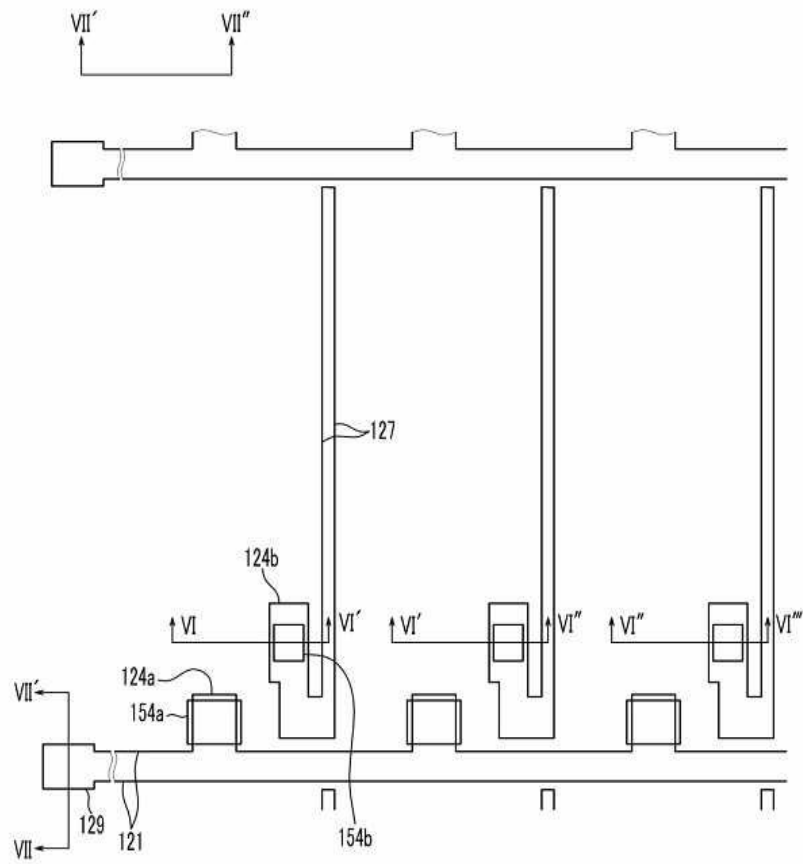
도면3



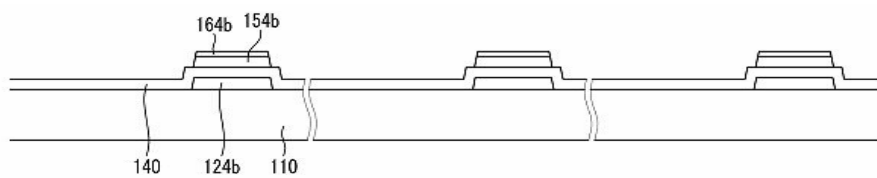
도면4



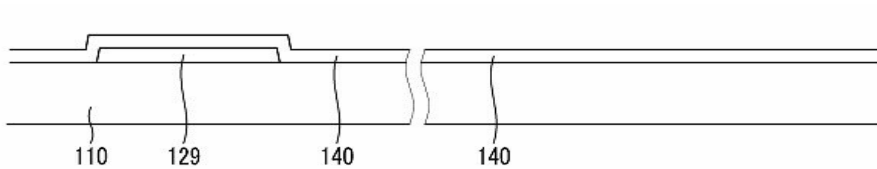
도면5



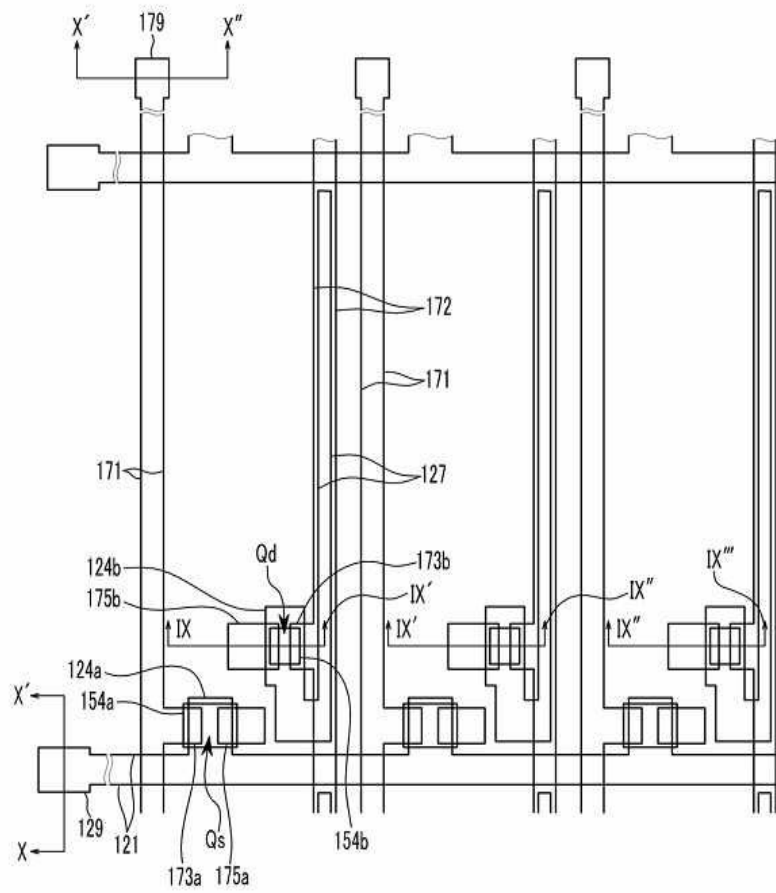
도면6



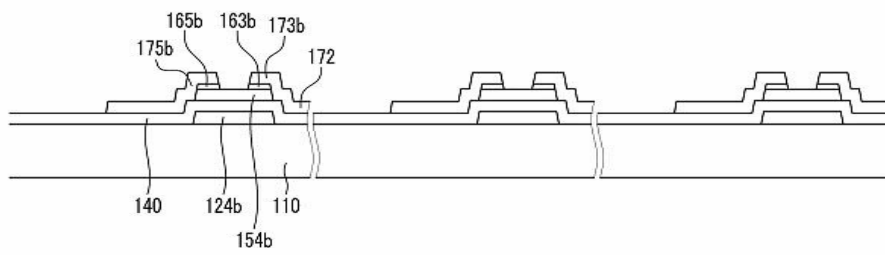
도면7



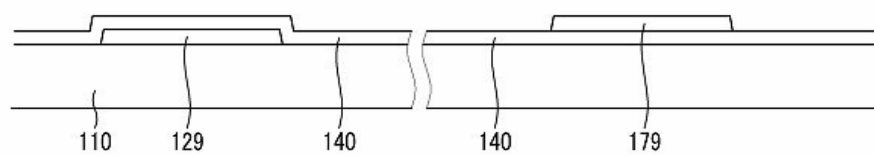
도면8



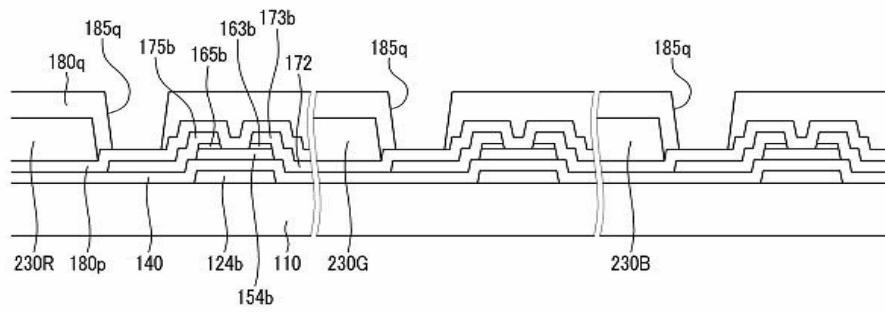
도면9



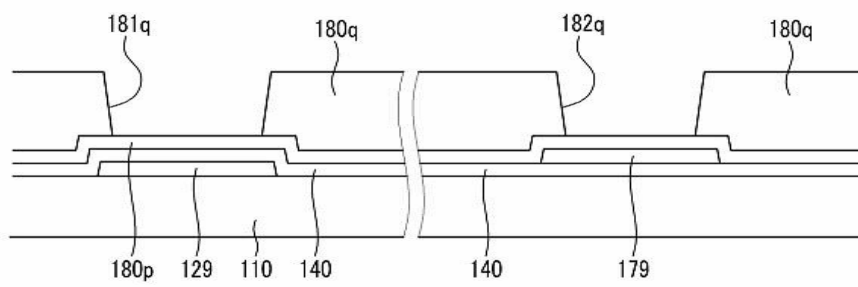
도면10



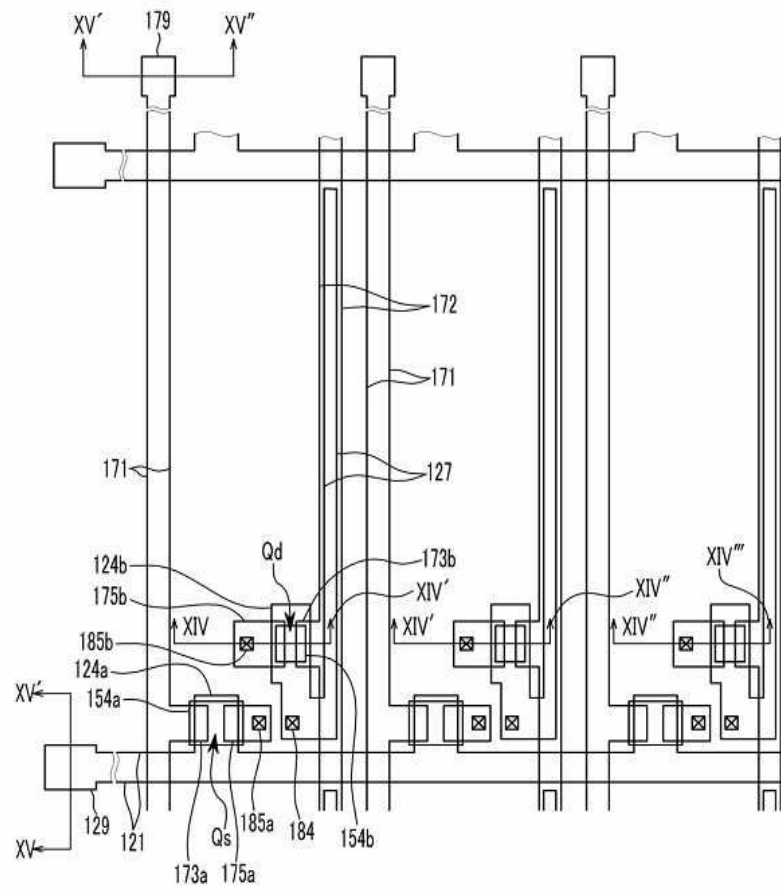
도면11



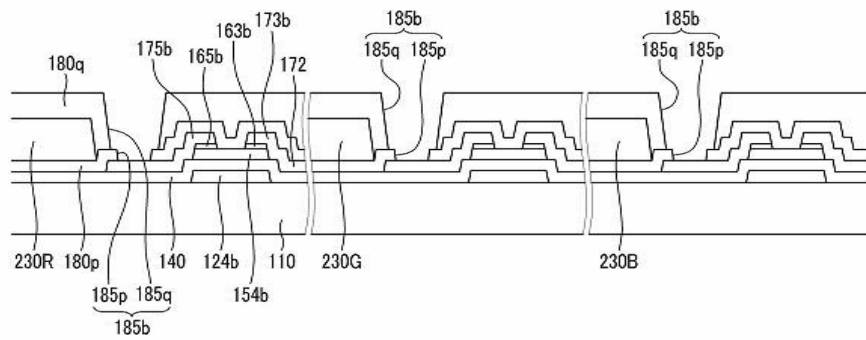
도면12



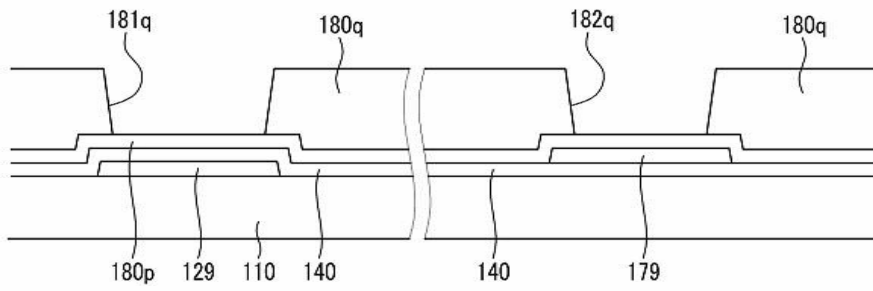
도면13



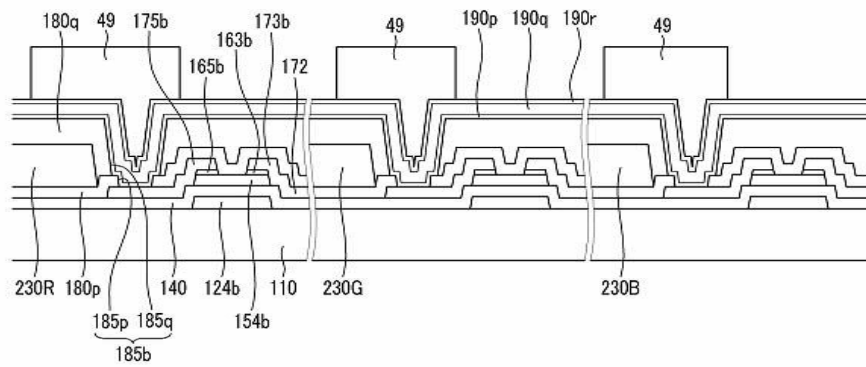
도면14



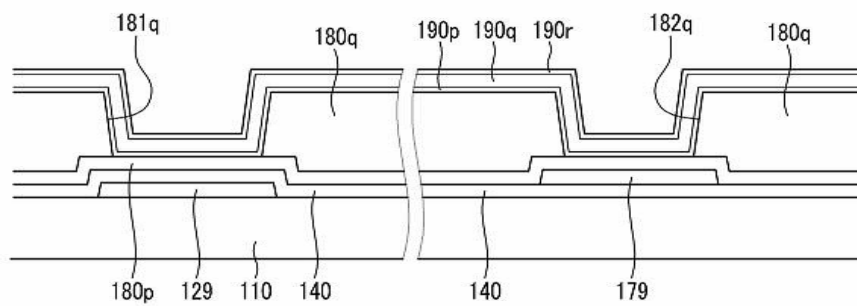
도면15



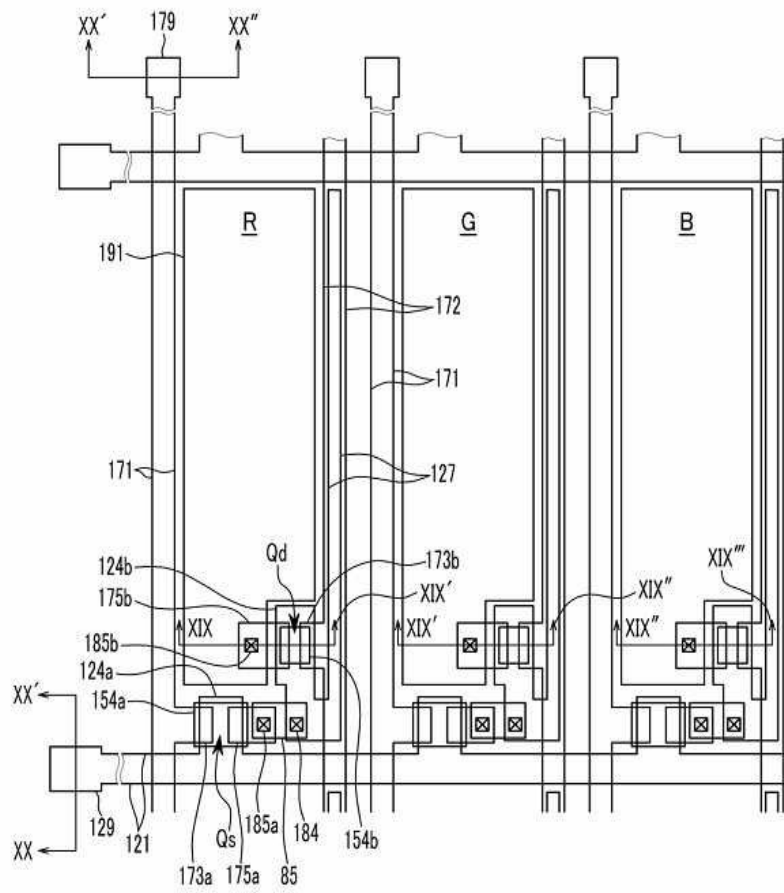
도면16



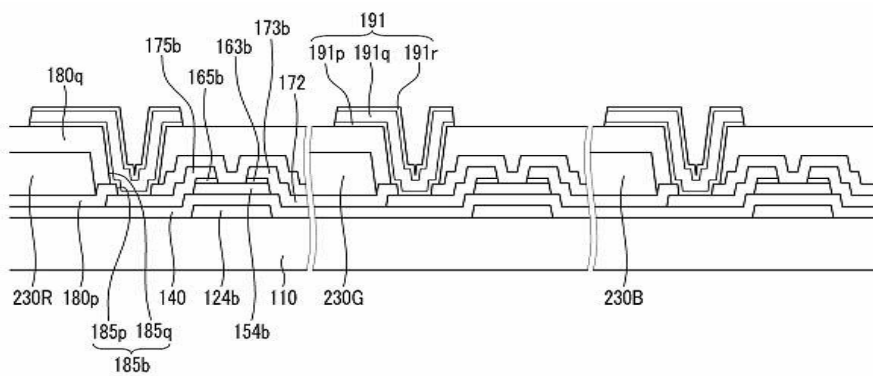
도면17



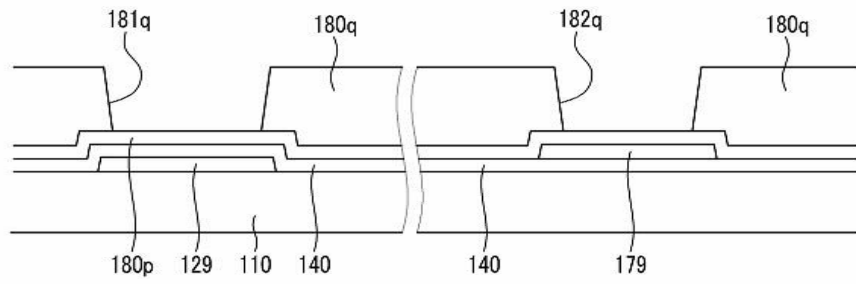
도면18



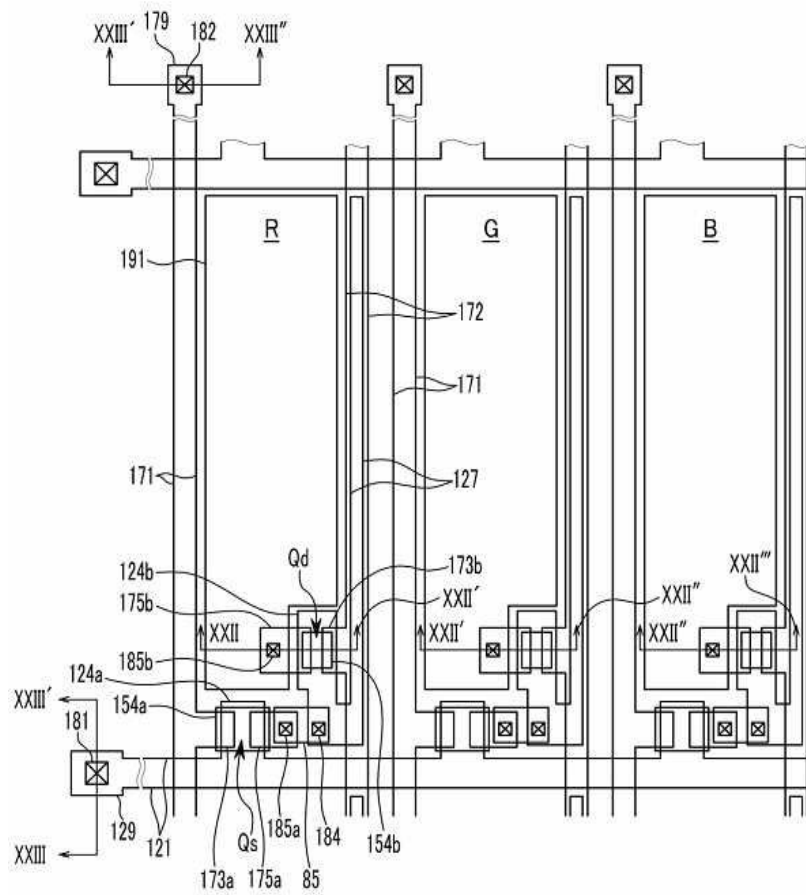
도면19



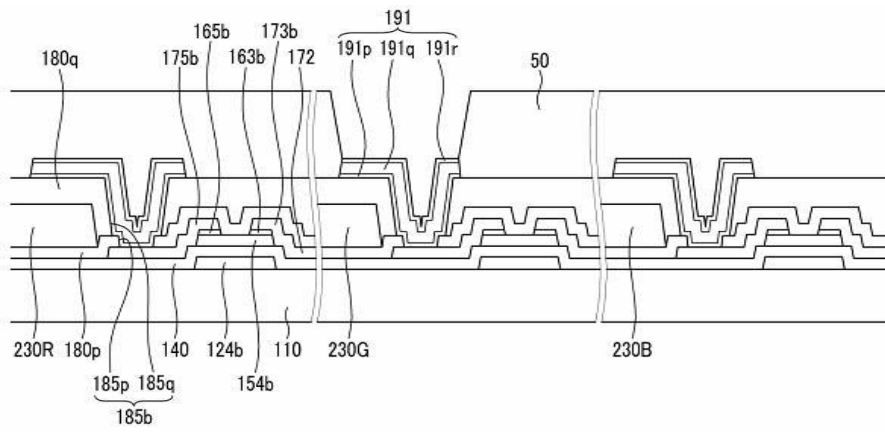
도면20



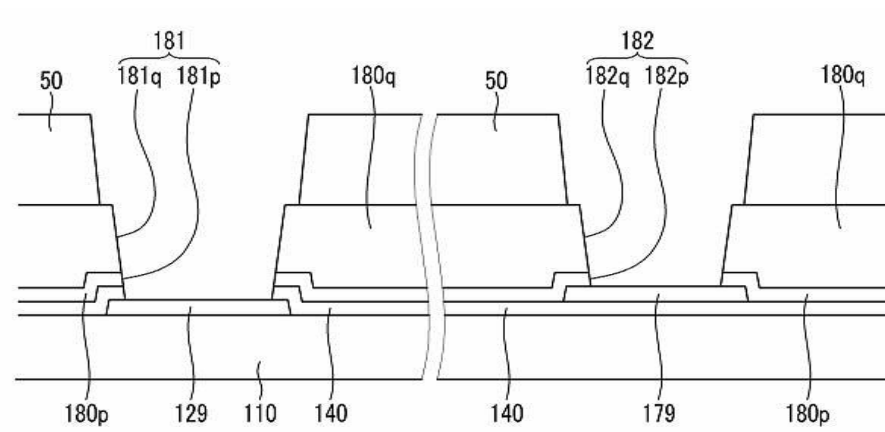
도면21



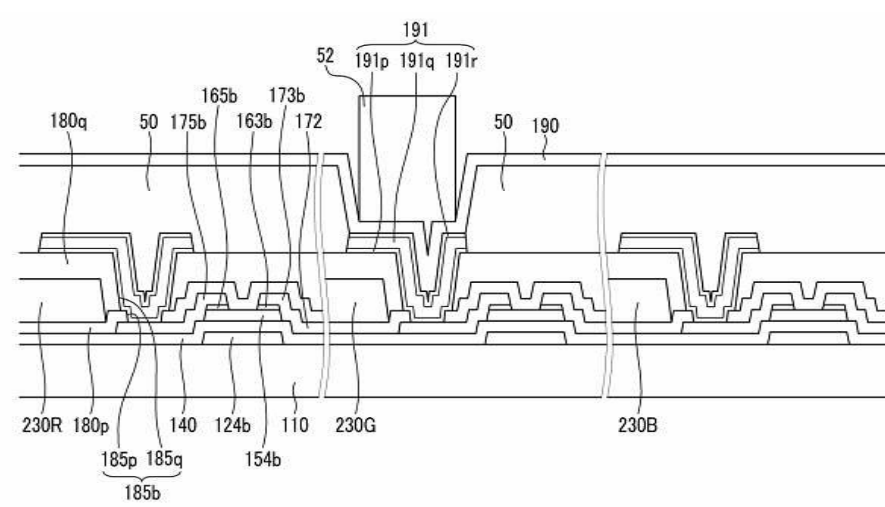
도면22



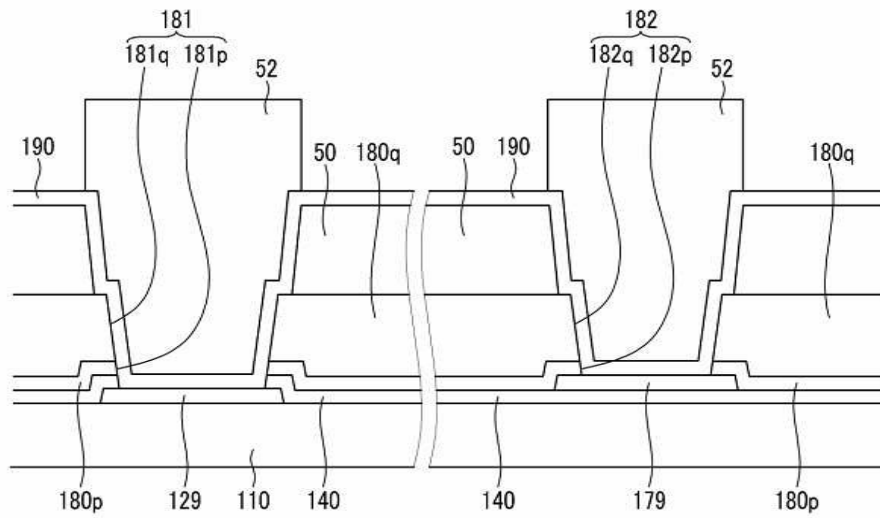
도면23



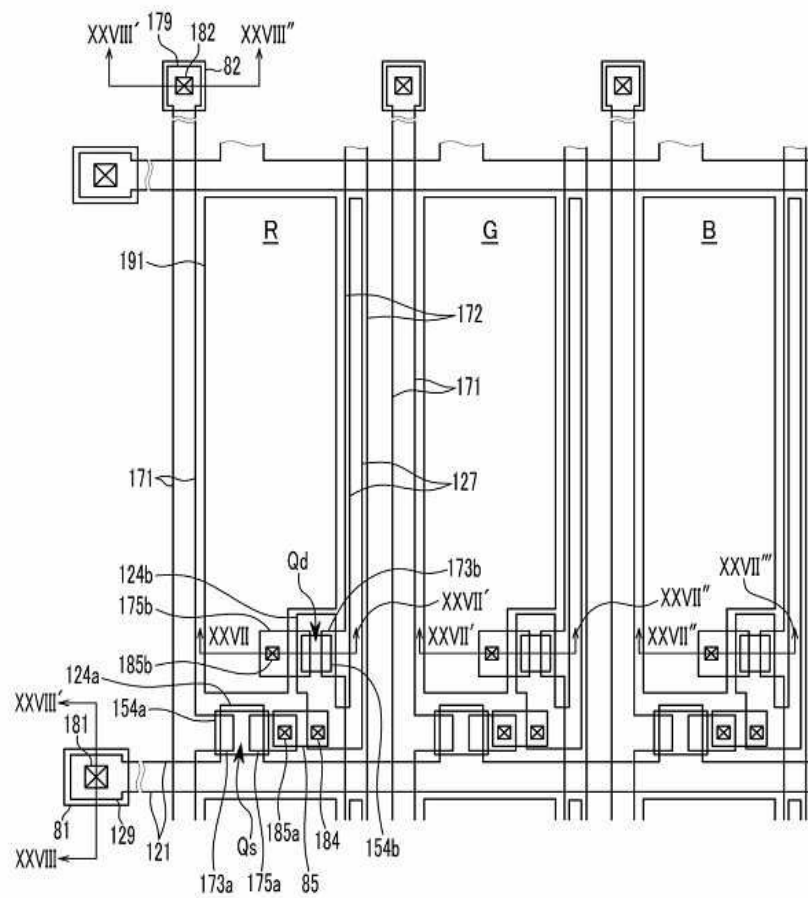
도면24



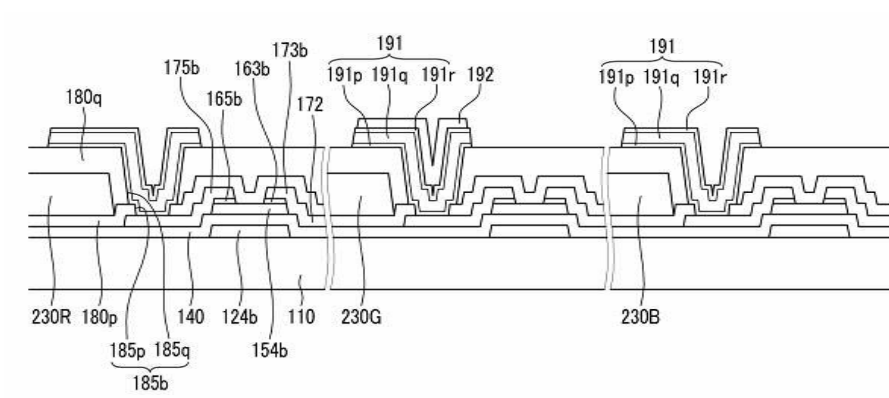
도면25



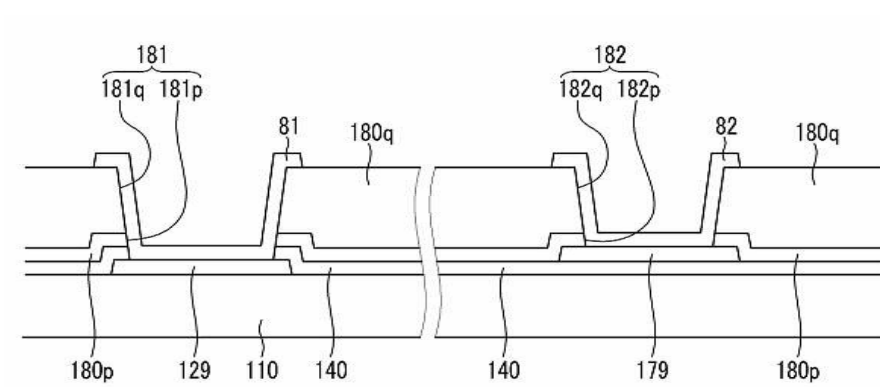
도면26



도면27



도면28



专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020100041123A	公开(公告)日	2010-04-22
申请号	KR1020080100140	申请日	2008-10-13
[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 MIN HYUK 최민혁 YOU CHUN GI 유춘기 PARK JONG HYUN 박종현 KWON YOUNG DONG 권영동 KANG JIN HEE 강진희		
发明人	최민혁 유춘기 박종현 권영동 강진희		
IPC分类号	H05B33/28 H05B33/22 H05B33/26 H01L H05B H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L27/3211 H01L51/5206 H05B33/10 H01L51/5215 H01J37/2955 H01L51/5218 H01L2027/11879 H01L2251/558		
其他公开文献	KR101592013B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机发光显示装置及其制造方法。根据本发明的一个实施例的有机发光显示装置包括：多条扫描信号线，包括在传送扫描信号的同时的端部，第一接触辅助构件，连接到扫描信号线的端部，以及驱动输送连接到数据线的第二接触辅助构件的电压线，以及数据线的端部，驱动电压和包括扫描信号线数据信号在内的多个第一像素的输出被传送，并且端部是绝缘并且它相交，以及第二像素和第三像素。并且第一和第二和第三像素包括相应的扫描信号线，数据线和诸如在第一接触次级构件和第二接触辅助构件中的材料，其中第一像素位于像素电极上的附加构件的部分还包括位于其上的公共电极。包括像素电极，并且位于像素电极上的有机发光构件和有机发光构件包括两层或更多层，包括驱动晶体管，并且半透射电极连接到包括连接的开关晶体管的输出端子，并且输出端子连接到开关晶体管和驱动电压线。有机发光显示装置，微小共振，焊盘，三重膜，半透射金属构件，电阻。

