



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년03월06일

(11) 등록번호 10-1499233

(24) 등록일자 2015년02월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H05B 33/08 (2006.01) H05B 33/26 (2006.01)

H05B 33/02 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0086894

(22) 출원일자 2008년09월03일

심사청구일자 2013년08월20일

(65) 공개번호 10-2010-0027825

(43) 공개일자 2010년03월11일

(56) 선행기술조사문헌

JP2007294951 A*

KR1020060078573 A*

KR1020070054806 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

김영일

경기 수원시 영통구 태장로54번길 122, 201동 301호 (망포동, 쌍용2차아파트)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

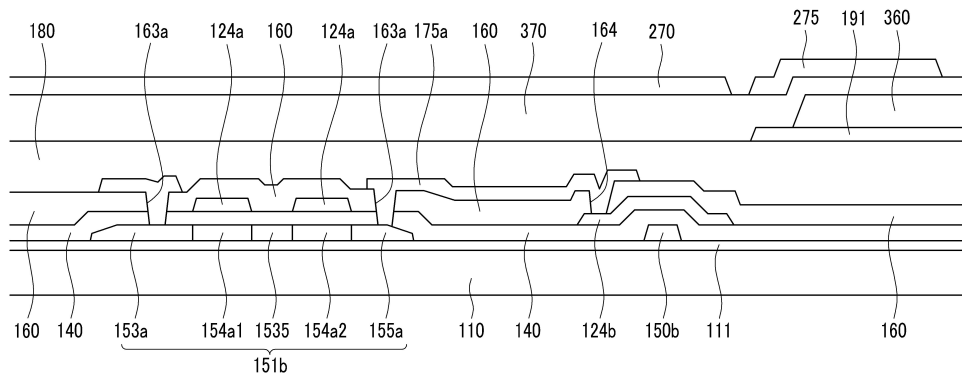
심사관 : 이태호

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 화소 전극을 포함하는 박막 트랜지스터 표시판, 상기 화소 전극 위에 형성되어 있는 유기 발광 부재, 상기 유기 발광 부재 위에 형성되어 있는 공통 전극, 그리고 상기 유기 발광 부재를 사이에 두고 중첩하는 제1 도전층과 제2 도전층으로 이루어진 유지 축전기를 포함하고, 상기 제1 도전층은 상기 화소 전극과 동일층으로 형성되고, 상기 제2 도전층은 상기 공통 전극과 동일층으로 형성될 수 있다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

화소 전극을 포함하는 박막 트랜지스터 표시판,
상기 화소 전극 위에 형성되어 있는 유기 발광 부재,
상기 유기 발광 부재 위에 형성되어 있는 공통 전극, 그리고
상기 유기 발광 부재를 사이에 두고 중첩하는 화소 전극과 유지 전극으로 이루어진 유지 축전기를 포함하고,
상기 유지 전극은 상기 공통 전극과 동일층으로 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에서,
상기 유지 전극은 상기 공통 전극과 이격되어 절연되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에서,
상기 유지 전극은 외부로부터 전압을 인가받는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

제4항에서,
상기 화소 전극과 상기 유지 전극 사이의 전압차는 상기 유기 발광 부재의 발광 임계 전압보다 작은 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

제1항에서,
상기 유지 전극은 상기 화소 전극의 일부를 둘러싸는 형태인 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

삭제

청구항 10

제1항에서,
상기 박막 트랜지스터 표시판은 절연 기판,
상기 절연 기판 위에 형성되어 있는 제1 및 제2 트랜지스터를 포함하고,
상기 제2 트랜지스터의 제어 전극은 돌출부를 포함하고,
상기 유지 전극은 상기 돌출부와 접촉하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

제10항에서,

상기 유지 전극은 상기 돌출부로부터 전압을 인가받는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

삭제

청구항 14

제10항에서,

상기 유지 전극은 상기 공통 전극과 이격되어 절연되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제10항에서,

상기 유지 전극은 상기 화소 전극의 일부를 둘러싸는 형태인 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

삭제

청구항 17

제1항에서,

상기 유지 전극은 투명한 도전 물질로 이루어진 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제17항에서,

상기 유지 전극은 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide)를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제12항에서,

상기 유지 전극은 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide)를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제1항에서,

상기 유기 발광 부재는 유기 발광층 및 복수의 부대층을 포함하고,

상기 화소 전극과 상기 유지 전극은 상기 유기 발광층 및 복수의 부대층 중 일부를 사이에 두고 중첩하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 21

제4항에서,

상기 유기 발광 부재는 유기 발광층 및 복수의 부대층을 포함하고,

상기 화소 전극과 상기 유지 전극은 상기 유기 발광층 및 복수의 부대층 중 일부를 사이에 두고 중첩하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 22

제10항에서,

상기 유기 발광 부재는 유기 발광층 및 복수의 부대층을 포함하고,

상기 화소 전극과 상기 유지 전극은 상기 유기 발광층 및 복수의 부대층 중 일부를 사이에 두고 중첩하는 유기 발광 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 모니터 또는 텔레비전 등의 경량화 및 박형화가 요구되고 있으며, 이러한 요구에 따라 음극선관(cathode ray tube, CRT)은 평판 표시 장치로 대체되고 있다.

[0003] 평판 표시 장치에는 액정 표시 장치, 전계 방출 표시 장치, 유기 발광 표시 장치, 플라즈마 표시 패널 등이 있다.

[0004] 평판 표시 장치 중에서도 유기 발광 표시 장치는 낮은 소비 전력, 빠른 응답 속도, 넓은 시야각, 높은 대비비 등으로 인하여 주목받고 있다.

[0005] 유기 발광 표시 장치는 자기 발광 표시 장치로서, 두 개의 전극과 그 사이에 위치하는 발광층을 포함하며, 하나의 전극으로부터 주입된 전자(electron)와 다른 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 발광층에서 결합하여 여기자(exiton)를 형성하고, 여기자가 에너지를 방출하면서 발광한다.

[0006] 유기 발광 표시 장치의 휘도는 유기 발광층의 면적에 비례하므로, 유기 발광 표시 장치의 휘도를 증가시키기 위해서는 높은 개구율을 확보하는 것이 필수적이다.

[0007] 한편, 일반적으로 유기 발광 표시 장치에는 데이터 신호를 유지하기 위해 유지 축전기가 더 필요하다. 유기 발광 표시 장치의 스위칭 트랜지스터에 게이트 온 전압이 인가되면, 데이터 신호가 데이터 선으로부터 구동 트랜지스터의 제어 단자에 입력된다. 유기 발광 부재에는 데이터 신호와 구동 전압의 크기 차에 따라 크기가 다른 전류가 흐르게 된다. 유지 축전기는 구동 트랜지스터의 제어 단자에 입력되는 데이터 신호를 충전하여, 스위칭 트랜지스터가 턴 오프 된 뒤에도 이를 유지한다. 안정적인 전류 공급을 위해, 데이터 신호를 유지하는 것이 중요하다. 따라서, 유기 발광 표시 장치에 포함되어 있는 유지 축전기의 유지 용량은 가능한 한 큰 것이 바람직하다.

[0008] 일반적으로 유기 발광 표시 장치는 유지 축전기를 형성하기 위한 유지 전극 및 유지 전극선을 포함하게 된다. 또한 축전기는 절연막을 사이에 두고 중첩하는 두 도전층으로 이루어지고, 유지 용량은 두 도전층의 면적에 비례하기 때문에 높은 유지 용량을 가지는 유지 축전기를 형성하기 위하여, 유지 전극 및 유지 전극선의 면적을 넓게 형성한다. 그러나 유지 전극 및 유지 전극선은 불투명한 신호선과 동시에 동일한 층으로 형성하기 때문에, 유지 전극 및 유지 전극선의 면적이 넓어질수록 유기 발광 표시 장치의 개구율은 감소하게 된다.

발명의 내용

해결하고자하는 과제

[0009] 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 유기 발광 표시 장치의 개구율을 감소하지 않으면서도 높은 유지 용량을 가질 수 있는 유지 축전기를 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0010] 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 화소 전극을 포함하는 박막 트랜지스터 표시판, 상기 화소

전극 위에 형성되어 있는 유기 발광 부재, 상기 유기 발광 부재 위에 형성되어 있는 공통 전극, 그리고 상기 유기 발광 부재를 사이에 두고 중첩하는 제1 도전층과 제2 도전층으로 이루어진 유지 축전기를 포함한다.

- [0011] 상기 제1 도전층은 상기 화소 전극과 동일층으로 형성되고, 상기 제2 도전층은 상기 공통 전극과 동일층으로 형성될 수 있다.
- [0012] 상기 제2 도전층은 상기 공통 전극과 이격되어 절연될 수 있다.
- [0013] 상기 제2 도전층은 외부로부터 전압을 인가 받을 수 있다.
- [0014] 상기 제1 도전층과 상기 제2 도전층 사이의 전압차는 상기 유기 발광 부재의 발광 임계 전압 이하의 크기를 가질 수 있다.
- [0015] 상기 제2 도전층은 상기 화소 전극의 일부를 둘러싸는 형태를 가질 수 있다.
- [0016] 상기 박막 트랜지스터 표시판은 절연 기판, 상기 절연 기판 위에 형성되어 있는 제1 및 제2 트랜지스터, 상기 제2 트랜지스터에 연결되어 있는 제3 도전층을 포함하고, 상기 제2 도전층은 상기 제3 도전층과 접촉할 수 있다.
- [0017] 상기 제2 도전층은 상기 제3 도전층으로부터 전압을 인가받을 수 있다.
- [0018] 상기 제2 도전층은 투명한 도전 물질로 이루어질 수 있다.
- [0019] 상기 제2 도전층은 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide)를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 유기 발광 부재는 유기 발광층 및 복수의 부대층을 포함하고, 상기 제1 도전층과 상기 제2 도전층은 상기 유기 발광층 및 복수의 부대층 중 일부를 사이에 두고 중첩할 수 있다.

효 과

- [0021] 본 발명의 실시예에 따르면, 화소 전극과 동일한 층으로 이루어져 투명한 물질로 이루어진 유지 전극과 공통 전극이 유기 발광층을 사이에 두고 중첩하여 이루는 유지 축전기를 포함함으로써, 유기 발광 표시 장치의 개구율을 감소하지 않으면서도 높은 유지 용량을 가질 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0022] 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.
- [0023] 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 경우뿐만 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.
- [0024] 이제 본 발명의 실시예에 따른 표시 패널에 대하여 첨부한 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- [0025] 먼저 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여, 도 1을 참고로 상세하게 설명한다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이다.
- [0027] 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.
- [0028] 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.
- [0029] 각 화소(PX)는 스위칭 트랜지스터(switching transistor)(Qs), 구동 트랜지스터(driving transistor)(Qd), 유지 축전기(storage capacitor)(도시하지 않음) 및 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)(LD)를 포함한다.

- [0030] 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 게이트 신호에 응답하여 데이터선(171)에 인가되는 데이터 신호를 구동 트랜지스터(Qd)에 전달한다.
- [0031] 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.
- [0032] 도시하지는 않았지만, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 부재를 사이에 두고 중첩하는 화소 전극과 유지 전극에 의한 유지 축전기를 포함한다.
- [0033] 유지 축전기는 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자에 인가되는 데이터 신호를 충전하고 스위칭 트랜지스터(Qs)가 턴 오프(turn-off)된 뒤에도 이를 유지한다.
- [0034] 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_{L_D})에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다.
- [0035] 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.
- [0036] 그러면, 도 1에 도시한 유기 발광 표시 장치의 상세 구조에 대하여, 도 2 내지 도 5를 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0037] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이고, 도 3 및 도 4는 각각 도 2의 유기 발광 표시 장치를 III-III 선 및 IV-IV 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 소자의 개략도이다.
- [0038] 투명한 유리 따위로 만들어진 기판(110) 위에 산화규소 또는 질화규소 등으로 만들어진 차단층(blocking layer)(111)이 형성되어 있다. 차단층(111)은 이중막 구조를 가질 수 있다.
- [0039] 차단층(111) 위에 다결정 규소 따위로 만들어진 복수 쌍의 제1 및 제2 섬형 반도체(151a, 151b)가 형성되어 있다. 섬형 반도체(151a, 151b) 각각은 n형 또는 p형의 도전성 불순물을 포함하는 복수의 불순물 영역(extrinsic region)과 도전성 불순물을 거의 포함하지 않은 적어도 하나의 진성 영역(intrinsic region)을 포함한다.
- [0040] 제1 반도체(151a)에서, 불순물 영역은 제1 소스 및 드레인 영역(source/drain region)(153a, 155a)과 중간 영역(intermediate region)(1535)을 포함하며, 이들은 n형 불순물로 도핑되어 있고 서로 분리되어 있다. 진성 영역은 불순물 영역(153a, 1535, 155a) 사이에 위치한 한 쌍의 제1 채널 영역(channel region)(154a1, 154a2) 등을 포함한다.
- [0041] 제2 반도체(151b)에서, 불순물 영역은 제2 소스 및 드레인 영역(153b, 155b)을 포함하며, 이들은 p형 불순물로 도핑되어 있고 서로 분리되어 있다. 진성 영역은 제2 소스 및 드레인 영역(153b, 155b) 사이에 위치한 제2 채널 영역(154b)을 포함한다.
- [0042] 불순물 영역은 채널 영역(154a1, 154a2, 154b)과 소스 및 드레인 영역(153a, 155a, 153b, 155b) 사이에 위치한 저농도 도핑 영역(lightly doped region)(도시하지 않음)을 더 포함할 수 있다. 이러한 저농도 도핑 영역은 불순물을 거의 포함하지 않는 오프셋 영역(offset region)으로 대체할 수 있다.
- [0043] 이와는 달리, 제1 반도체(151a)의 불순물 영역(153a, 155a)이 p형 불순물로 도핑되거나, 제2 반도체(151b)의 불순물 영역(153b, 155b)이 n형 불순물로 도핑될 수 있다. p형의 도전성 불순물로는 붕소(B), 갈륨(Ga) 등을 들 수 있고, n형의 도전성 불순물로는 인(P), 비소(As) 등을 들 수 있다.
- [0044] 반도체(151a, 151b) 및 차단층(111) 위에는 산화규소 또는 질화규소로 이루어진 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.

- [0045] 게이트 절연막(140) 위에는 제1 제어 전극(control electrode)(124a)을 포함하는 복수의 게이트선(gate line)(121)과 복수의 제2 제어 전극(124b)을 포함하는 복수의 게이트 도전체(gate conductor)가 형성되어 있다.
- [0046] 게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 제1 제어 전극(124a)은 게이트선(121)으로부터 위로 뻗어 제1 반도체(151a)와 교차하는데, 제1 채널 영역(154a1, 154a2)과 중첩한다. 각 게이트선(121)은 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분을 포함할 수 있다. 게이트 신호를 생성하는 게이트 구동 회로가 기판(110) 위에 집적되는 경우 게이트선(121)이 연장되어 게이트 구동 회로와 직접 연결될 수 있다.
- [0047] 제2 제어 전극(124b)은 게이트선(121)과 분리되어 있고 제2 반도체(151b)의 제2 채널 영역(154b)과 중첩한다.
- [0048] 게이트 도전체(121, 124b)는 알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열 금속, 은(Ag)이나 은 합금 등 은 계열의 금속, 구리(Cu)나 구리 합금 등 구리 계열의 금속, 몰리브덴(Mo)이나 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열의 금속, 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta) 및 티타늄(Ti) 따위로 만들어질 수 있다. 그러나 이들은 물리적 성질이 다른 두 개의 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다중막 구조를 가질 수도 있다. 이 중 한 도전막은 신호 지연이나 전압 강하를 줄일 수 있도록 낮은 비저항(resistivity)의 금속, 예를 들면 알루미늄 계열 금속, 은 계열 금속, 구리 계열 금속 등으로 만들어진다. 이와는 달리, 다른 도전막은 다른 물질, 특히 ITO(indium tin oxide) 및 IZO(indium zinc oxide)와의 물리적, 화학적, 전기적 접촉 특성이 우수한 물질, 이를테면 몰리브덴 계열 금속, 크롬, 티타늄, 탄탈륨 등으로 만들어진다. 이러한 조합의 좋은 예로는 크롬 하부막과 알루미늄 (합금) 상부막 및 알루미늄 (합금) 하부막과 몰리브덴 (합금) 상부막을 들 수 있다. 그러나 게이트 도전체(121, 124b)는 이외에도 여러 가지 다양한 여러 가지 금속과 도전체로 만들어질 수 있다.
- [0049] 게이트 도전체(121, 124b)의 측면은 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 약 30-80° 인 것이 바람직하다.
- [0050] 게이트 도전체(121, 124b) 위에는 층간 절연막(interlayer insulating film)(160)이 형성되어 있다. 층간 절연막(160)은 질화규소나 산화규소 따위의 무기 절연물, 유기 절연물, 저유전율 절연물 따위로 만들어진다. 저유전율 절연물의 유전 상수는 4.0 이하인 것이 바람직하며 플라즈마 화학 기상 증착(plasma enhanced chemical vapor deposition, PECVD)으로 형성되는 a-Si:C:O, a-Si:O:F 등이 그 예이다. 유기 절연물 중 감광성(photosensitivity)을 가지는 것으로 층간 절연막(160)을 만들 수도 있으며, 층간 절연막(160)의 표면은 평탄할 수 있다.
- [0051] 층간 절연막(160)에는 제2 제어 전극(124b)을 노출하는 복수의 접촉 구멍(contact hole)(164)이 형성되어 있다. 또한, 층간 절연막(160)과 게이트 절연막(140)에는 소스 및 드레인 영역(153a, 153b, 155a, 155b)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(163a, 163b, 165a, 165b)이 형성되어 있다.
- [0052] 층간 절연막(160) 위에는 데이터선(data line)(171), 구동 전압선(driving voltage line)(172) 및 제1 및 제2 출력 전극(output electrode)(175a, 175b)을 포함하는 복수의 데이터 도전체(data conductor)가 형성되어 있다.
- [0053] 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차한다. 각 데이터선(171)은 접촉 구멍(163a)을 통하여 제1 소스 및 드레인 영역(153a)과 연결되어 있는 복수의 제1 입력 전극(input electrode)(173a)을 포함하며, 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분을 포함할 수 있다. 데이터 신호를 생성하는 데이터 구동 회로가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우, 데이터선(171)이 연장되어 데이터 구동 회로와 직접 연결될 수 있다.
- [0054] 구동 전압선(172)은 구동 전압을 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차한다. 각 구동 전압선(172)은 접촉 구멍(163b)을 통하여 제2 소스 및 드레인 영역(153b)과 연결되어 있는 복수의 제2 입력 전극(173b)을 포함한다.
- [0055] 제1 출력 전극(175a)은 데이터선(171) 및 구동 전압선(172)으로부터 분리되어 있다. 제1 출력 전극(175a)은 접촉 구멍(165a)을 통하여 제1 소스 및 드레인 영역(155a)에 연결되어 있고, 접촉 구멍(164)을 통하여 제2 제어 전극(124b)과 연결되어 있다.
- [0056] 제2 출력 전극(175b)은 데이터선(171), 구동 전압선(172) 및 제1 출력 전극(175a)으로부터 분리되어 있으며, 접촉 구멍(165b)을 통하여 제2 소스 및 드레인 영역(155b)에 연결되어 있다.
- [0057] 데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b)는 몰리브덴, 크롬, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속 또는 이들의 합금으로

로 만들어지는 것이 바람직하며, 내화성 금속 따위의 도전막(도시하지 않음)과 저저항 물질 도전막(도시하지 않음)으로 이루어진 다층막 구조를 가질 수 있다. 다층막 구조의 예로는 크롬 또는 몰리브덴 (합금) 하부막과 알루미늄 (합금) 상부막의 이중막, 몰리브덴 (합금) 하부막과 알루미늄 (합금) 중간막과 몰리브덴 (합금) 상부막의 삼중막을 들 수 있다. 그러나 데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b)는 이외에도 여러 가지 다양한 여러 가지 금속과 도전체로 만들어질 수 있다.

[0058] 게이트 도전체(121, 124b)와 마찬가지로 데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b) 또한 그 측면이 기판(110) 면에 대하여 약 30-80°의 경사각으로 기울어진 것이 바람직하다.

[0059] 데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b) 위에는 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 무기물, 유기물, 저유전율 절연 물질 따위로 이루어진다.

[0060] 보호막(180)에는 제2 출력 전극(175b)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(185)이 형성되어 있다. 보호막(180)에는 또한 데이터선(171)의 끝 부분을 드러내는 복수의 접촉 구멍(도시하지 않음)이 형성될 수 있으며, 보호막(180)과 층간 절연막(160)에는 게이트선(121)의 끝 부분을 드러내는 복수의 접촉 구멍(도시하지 않음)이 형성될 수 있다.

[0061] 보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(pixel electrode)(191)이 형성되어 있다. 화소 전극(191)은 접촉 구멍(185)을 통하여 제2 출력 전극(175b)과 물리적·전기적으로 연결되어 있으며, ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질이나 알루미늄, 은 또는 그 합금 등의 반사성 금속으로 만들어질 수 있다.

[0062] 화소 전극(191)의 일부는 유지 전극(275)과 중첩하여 유지 축전기를 이룬다. 이에 대하여 아래에서 상세하게 설명한다.

[0063] 보호막(180) 위에는 또한 복수의 접촉 보조 부재(contact assistant)(도시하지 않음) 또는 연결 부재(connecting member)(도시하지 않음)가 형성될 수 있으며, 이들은 게이트선(121)과 데이터선(171)의 노출된 끝 부분과 연결된다.

[0064] 보호막(180) 위에는 격벽(partition)(360)이 형성되어 있다. 격벽(360)은 화소 전극(191) 가장자리 주변을 둑(bank)처럼 둘러싸서 개구부(opening)를 정의하며 유기 절연물 또는 무기 절연물로 만들어진다. 격벽(360)은 또한 검정색 안료를 포함하는 감광제로 만들어질 수 있는데, 이 경우 격벽(360)은 차광 부재의 역할을 하며 그 형성 공정이 간단하다.

[0065] 격벽(360)으로 둘러싸인 화소 전극(191) 위의 영역에는 유기 발광 부재(organic light emitting member)(370)가 형성되어 있다. 유기 발광 부재(370)는 격벽(360)으로 둘러싸인 영역에 대부분 위치하지만, 격벽(360) 위나 그 외 다른 화소 영역에도 위치한다. 유기 발광 부재(370)는 적색, 녹색, 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 어느 하나의 빛을 내는 유기 물질로 만들어진다.

[0066] 유기 발광 부재(370)는, 도 5에 도시한 바와 같이, 발광층(emitting layer)(EML) 외에 발광층(EML)의 발광 효율을 향상하기 위한 부대층(auxiliary layer)을 포함하는 다층 구조를 가진다. 부대층에는 전자와 정공의 균형을 맞추기 위한 전자 수송층(electron transport layer)(ETL) 및 정공 수송층(hole transport layer)(HTL)과 전자와 정공의 주입을 강화하기 위한 전자 주입층(electron injecting layer)(EIL) 및 정공 주입층(hole injecting layer)(HIL)이 있다. 부대층은 생략될 수 있다.

[0067] 유기 발광 부재(370) 위에는 복수의 공통 전극(common electrode)(270)과 복수의 유지 전극(275)이 형성되어 있다.

[0068] 공통 전극(270)은 공통 전압을 인가받으며, 칼슘(Ca), 바륨(Ba), 마그네슘(Mg), 알루미늄, 은 등을 포함하는 반사성 금속 또는 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 만들어진다.

[0069] 유지 전극(275)은 공통 전극(270)과 이격되어 있고, 화소 전극(191)의 일부와 중첩하며, 각 화소의 가장자리 중 일부를 둘러싸는 형태이다. 유지 전극(275)은 공통 전극(270)과 동일한 층으로 동시에 형성되어, 공통 전극(270)과 동일한 물질로 이루어진다. 복수의 유지 전극(275)은 서로 연결되어 있을 수 있다.

[0070] 유지 전극(275)은 유기 발광 부재(370)를 사이에 두고 화소 전극(191)의 일부와 중첩한다.

[0071] 이러한 유기 발광 표시 장치에서, 제1 반도체(151a), 게이트선(121)에 연결되어 있는 제1 제어 전극(124a), 데이터선(171)에 연결되어 있는 제1 입력 전극(173a) 및 제1 출력 전극(175a)은 스위칭 박막 트랜지스터(switching TFT)(Qs)를 이루며, 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)의 채널(channel)은 제1 반도체(151a)의 채널 영역

(154a1, 154a2)에 형성된다. 제2 반도체(151b), 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 구동 박막 트랜지스터(driving TFT)(Qd)를 이루며, 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 채널은 제2 반도체(151b)의 채널 영역(154b)에 형성된다. 화소 전극(191), 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)은 유기 발광 다이오드를 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.

[0072] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 부재(370)를 사이에 두고 중첩하는 화소 전극(191)과 유지 전극(275)은 유지 축전기(storage capacitor)(Cst)를 이룬다.

[0073] 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)는 게이트선(121)의 게이트 신호에 응답하여 데이터선(171)의 데이터 신호를 전달한다. 구동 박막 트랜지스터(Qd)는 데이터 신호를 받으면 제2 제어 전극(124b)과 제2 입력 전극(173b) 사이의 전압차에 의존하는 크기의 전류를 흘린다. 제2 제어 전극(124b)과 제2 입력 전극(173b) 사이의 전압차는 또한 유지 축전기(Cst)에 충전되어 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)가 턴 오프된 후에도 유지된다. 유기 발광 다이오드는 구동 박막 트랜지스터(Qd)가 흘리는 전류의 크기에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다.

[0074] 앞서 설명하였듯이 유기 발광 부재(370)는 발광층뿐만 아니라 여러 부대층을 포함하는 다층 구조를 가진다. 따라서, 유지 축전기를 이루는 화소 전극(191) 중 일부와 유지 전극선(275)은 발광층 외에 여러 부대층 중 적어도 한 층과 중첩할 수도 있다.

[0075] 따라서, 격벽(360)으로 둘러싸인 영역 외에, 격벽(360) 위에는 발광층 또는 여러 부대층 중 적어도 하나의 층이 존재할 수 있다.

[0076] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유지 전극(275)에는 외부로부터 소정의 전압이 인가되는데, 유지 축전기를 이루는 유지 전극(275)과 화소 전극(191) 사이의 전압차는 유기 발광 부재(370)의 임계 전압의 크기보다 작다. 예를 들어, 유지 축전기를 이루는 유지 전극(275)과 화소 전극(191) 사이의 전압차는 약 6V 이하일 수 있다. 따라서, 유기 발광 부재(370)에는 전류가 흐르지 않고 유지 축전기를 이루는 절연체로서 이용될 수 있다.

[0077] 앞서 설명하였듯이, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유지 전극(275)은 화소의 표시 영역의 가장자리를 따라 형성되어 있어서, 표시 영역의 개구율에 영향을 주지 않으면서도 넓은 영역에 형성할 수 있다. 유지 축전기의 유지 용량은 서로 중첩하는 도전체의 전압 크기와 도전체의 면적에 비례한다. 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유지 전극(275)은 화소의 표시 영역의 가장자리를 따라 넓게 형성할 수 있으므로, 유지 전극(275)에 작은 전압을 인가하면서도 원하는 크기의 유지 용량을 형성할 수 있다.

[0078] 이처럼, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 화소 영역의 가장자리에 형성되어 있으며, 유기 발광 부재를 사이에 두고 화소 전극(191)과 중첩하는 유지 전극(275)으로 이루어진 유지 축전기를 포함함으로써, 화소 영역 내에 추가적인 유지 축전기용 배선을 형성하지 않고, 유지 축전기를 형성할 수 있다. 따라서, 원하는 크기의 유지 용량을 형성함과 동시에 유기 발광 표시 장치의 개구율이 향상된다.

[0079] 그러면, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 6 및 도 7을 참고로 설명한다. 도 6 및 도 7은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

[0080] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 층상 구조는 도 2 내지 도 4에 도시한 것과 거의 유사하다.

[0081] 기판(110) 위에 차단층(111)이 형성되어 있고, 차단층(111) 위에 제1 및 제2 섬형 반도체(151a, 151b)가 형성되어 있다. 반도체(151a, 151b) 및 차단층(111) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있고, 게이트 절연막(140) 위에는 제1 제어 전극(124a)을 포함하는 게이트선(121)과 복수의 제2 제어 전극(124b)이 형성되어 있고, 그 위에는 층간 절연막(160)이 형성되어 있다.

[0082] 층간 절연막(160) 위에는 데이터선(171), 구동 전압선(172) 및 제1 및 제2 출력 전극(175a, 175b)이 형성되어 있고, 그 위에는 보호막(180)이 형성되어 있다.

[0083] 보호막(180) 위에는 격벽(360) 및 화소 전극(191)이 형성되어 있고, 그 위에는 유기 발광 부재(370)가 형성되어 있으며, 유기 발광 부재(370) 위에는 공통 전극(270) 및 유지 전극(275)이 형성되어 있다.

[0084] 그러나, 도 2 내지 도 4에 도시한 유기 발광 표시 장치와는 달리, 화소 전극(191)은 격벽(360) 및 보호막(180) 위에 형성되어 있다. 앞선 실시예에서는 화소 전극(191) 위에 격벽(360)이 형성되어, 화소 전극(191)의 일부가

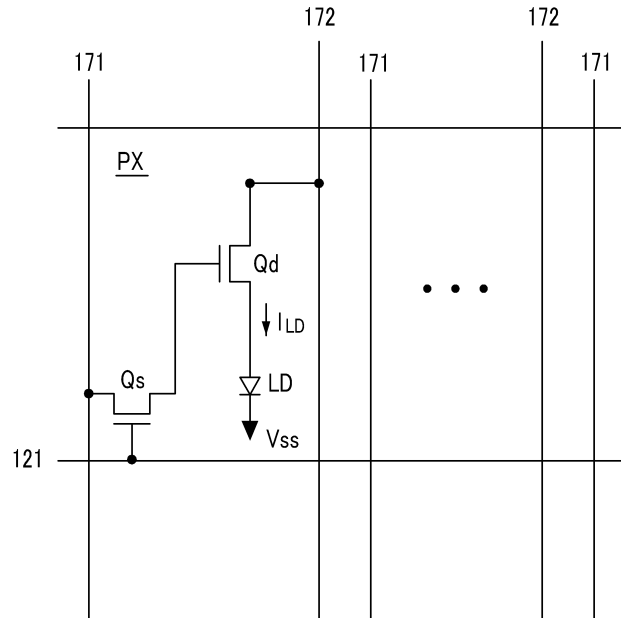
유기 발광 부재(370)뿐만 아니라 격벽(360)을 사이에 두고 유지 전극(275)과 중첩하였지만, 본 실시예에서는 화소 전극(191)이 격벽(360) 위에 형성되어 있어서, 유지 전극(275)은 단지 유기 발광 부재(370)만을 사이에 두고 화소 전극(191)의 일부와 중첩하게 된다.

- [0085] 축전기의 축전 용량은 다른 조건이 동일할 경우, 두 도전체 사이의 간격에 반비례한다. 따라서, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유지 전극(275)은 격벽(360)이 아닌 단지 유기 발광 부재(370)만을 사이에 두고 화소 전극(191)과 중첩하기 때문에, 더 큰 유지 용량을 가질 수 있다.
- [0086] 도 2 내지 도 4에 도시한 유기 발광 표시 장치의 여러 가지 특징들이 도 6 및 도 7에 도시한 유기 발광 표시 장치에도 적용될 수 있다.
- [0087] 그러면 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 8 내지 도 10을 참고하여 설명한다. 도 8은 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이고, 도 9 및 도 10은 각각 도 2의 유기 발광 표시 장치를 IX-IX 선 및 X-X 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0088] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 층상 구조는 도 2 내지 도 4에 도시한 것과 거의 유사하다.
- [0089] 기판(110) 위에 차단층(111)이 형성되어 있고, 차단층(111) 위에 제1 및 제2 섬형 반도체(151a, 151b)가 형성되어 있다. 반도체(151a, 151b) 및 차단층(111) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있고, 게이트 절연막(140) 위에는 제1 제어 전극(124a)을 포함하는 게이트선(121)과 복수의 제2 제어 전극(124b)이 형성되어 있고, 그 위에는 층간 절연막(160)이 형성되어 있다.
- [0090] 층간 절연막(160) 위에는 데이터선(171), 구동 전압선(172) 및 제1 및 제2 출력 전극(175a, 175b)이 형성되어 있고, 그 위에는 보호막(180)이 형성되어 있다.
- [0091] 보호막(180) 위에는 화소 전극(191)이 형성되어 있고, 화소 전극(191) 및 보호막(180) 위에는 격벽(360)이 형성되어 있고, 격벽(360) 및 화소 전극(191) 위에는 유기 발광 부재(370)가 형성되어 있으며, 유기 발광 부재(370) 위에는 공통 전극(270) 및 유지 전극(275)이 형성되어 있다.
- [0092] 그러나, 도 2 내지 도 4에 도시한 유기 발광 표시 장치와는 달리, 제2 제어 전극(124b)은 구동 전압선(172)을 향해 뻗어 있는 돌출부(127)를 더 포함한다. 또한, 유지 전극(275)은 격벽(360), 보호막(180) 및 층간 절연막(160)에 형성되어 있는 접촉 구멍(186)을 통해 제2 제어 전극(124b)의 돌출부(127)와 연결된다. 따라서, 유지 전극(275)은 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 제어 단자인 제2 제어 전극(124b)과 동일한 전압이 인가되고, 유기 발광 부재(370)를 사이에 두고 화소 전극(191)과 중첩하여 유지 축전기를 이룬다. 또한, 제2 제어 전극(124b)의 돌출부(127)는 층간 절연막(160)을 사이에 두고 구동 전압선(172)과 일부 중첩하여, 추가적인 유지 축전기를 이룬다.
- [0093] 이처럼, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유지 전극(275)은 외부로부터 소정의 전압을 인가받는 앞선 실시예와 달리, 화소 내에서 소정의 전압을 인가받는다. 또한, 유기 발광 부재(370)를 사이에 두고 유지 전극(275)과 화소 전극(191)이 중첩하여 유지 축전기를 이룸과 동시에, 층간 절연막(160)을 사이에 두고 제2 제어 전극(124b)의 돌출부(127)와 구동 전압선(172)이 추가적인 유지 축전기를 이룰 수 있어, 유지 용량이 증가한다.
- [0094] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 경우, 제2 제어 전극(124b)의 돌출부(127)의 면적을 좁게 형성하여도 유지 전극(275)을 통해 원하는 유지 용량을 얻을 수 있기 때문에, 유기 발광 표시 장치의 개구율을 감소하지 않고도 원하는 유지 용량을 얻을 수 있다.
- [0095] 도 2 내지 도 4에 도시한 유기 발광 표시 장치의 여러 가지 특징들이 도 6 및 도 7에 도시한 유기 발광 표시 장치에도 적용될 수 있다.
- [0096] 그러면, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여, 도 11 및 도 12를 참고하여 설명한다. 도 11 및 도 12는 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0097] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 층상 구조는 도 8 내지 도 10에 도시한 것과 거의 유사하다.
- [0098] 기판(110) 위에 차단층(111)이 형성되어 있고, 차단층(111) 위에 제1 및 제2 섬형 반도체(151a, 151b)가 형성되어 있다. 반도체(151a, 151b) 및 차단층(111) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있고, 게이트 절연막(140) 위에는 제1 제어 전극(124a)을 포함하는 게이트선(121)과 복수의 제2 제어 전극(124b)이 형성되어 있고, 그 위에는 층간 절연막(160)이 형성되어 있다. 제2 제어 전극(124b)은 구동 전압선(172)을 향해 뻗어 있는 돌출부(127)를 더 포함한다.

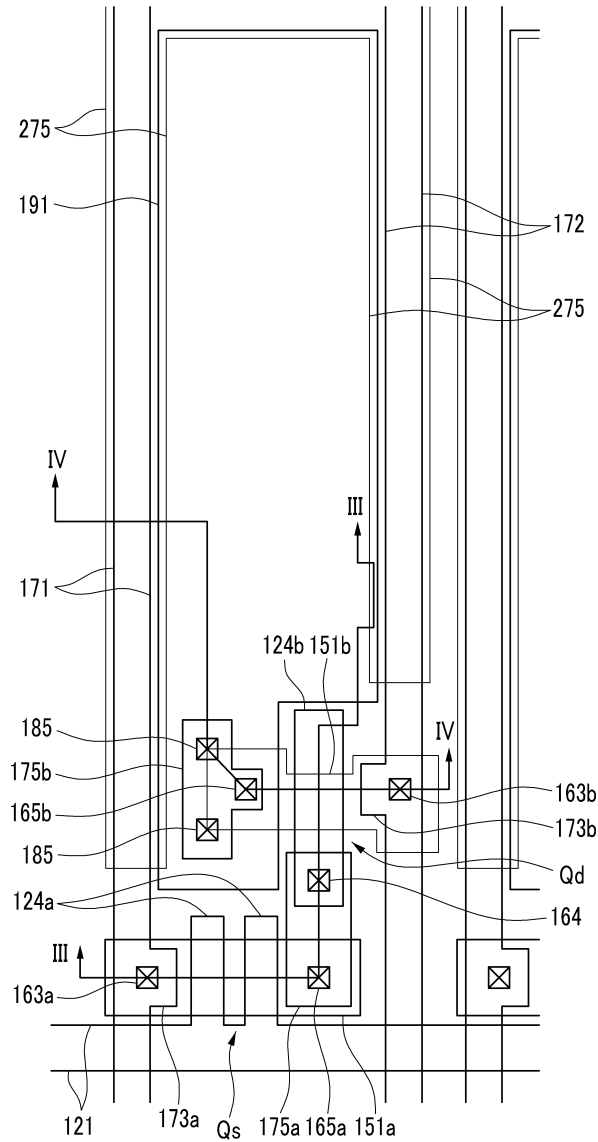
- [0125] Cst...유지 축전기 Qd...구동 트랜지스터
- [0126] Qs...스위칭 트랜지스터

도면

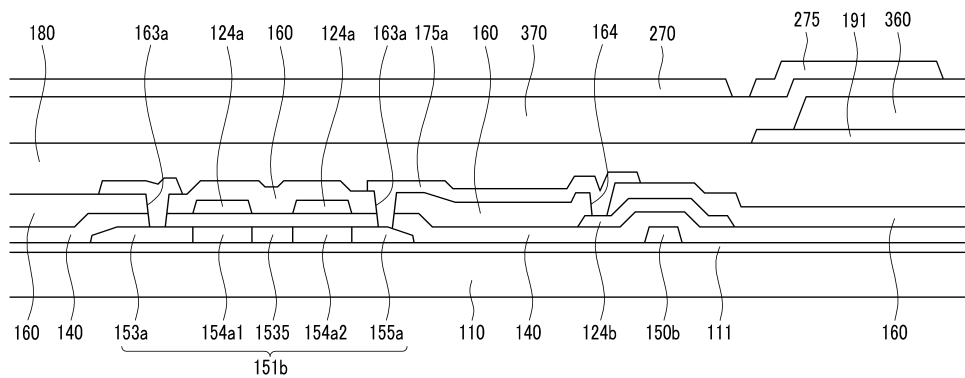
도면1



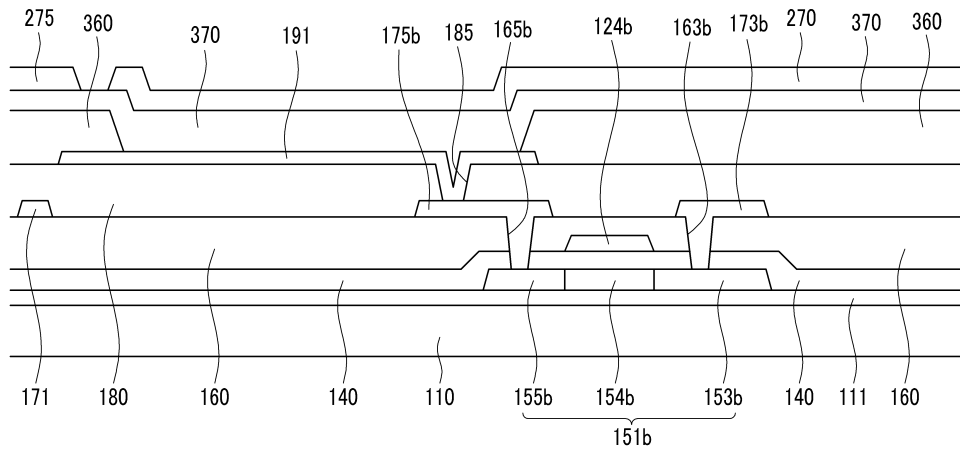
도면2



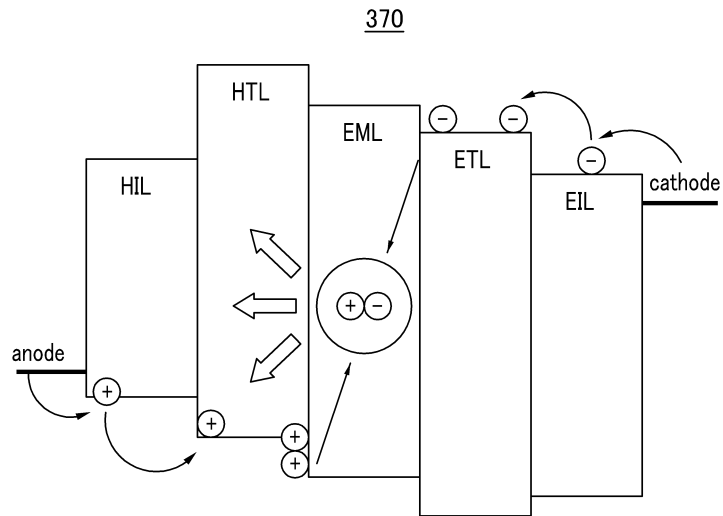
도면3



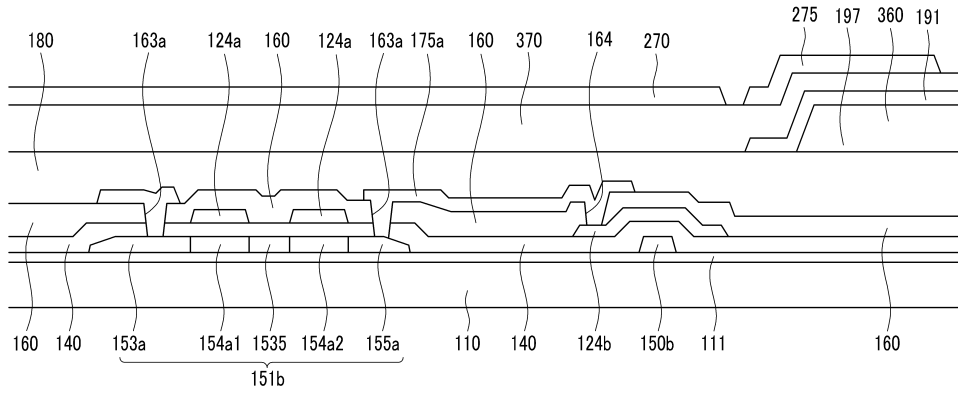
도면4



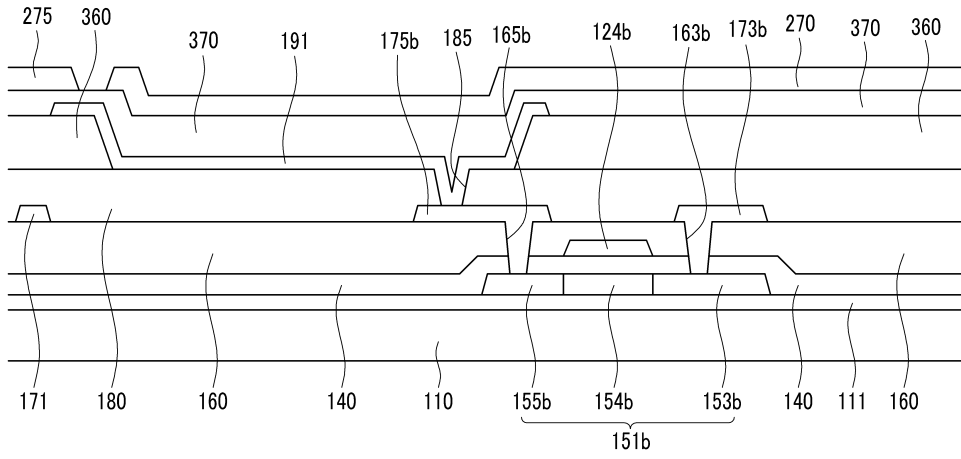
도면5



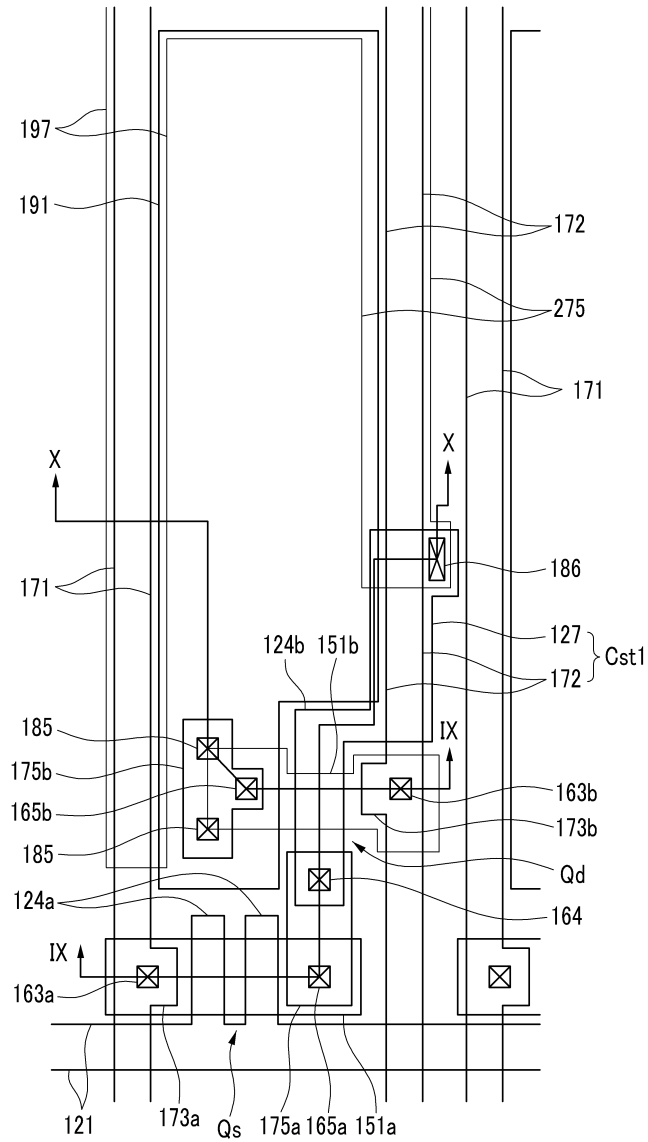
도면6



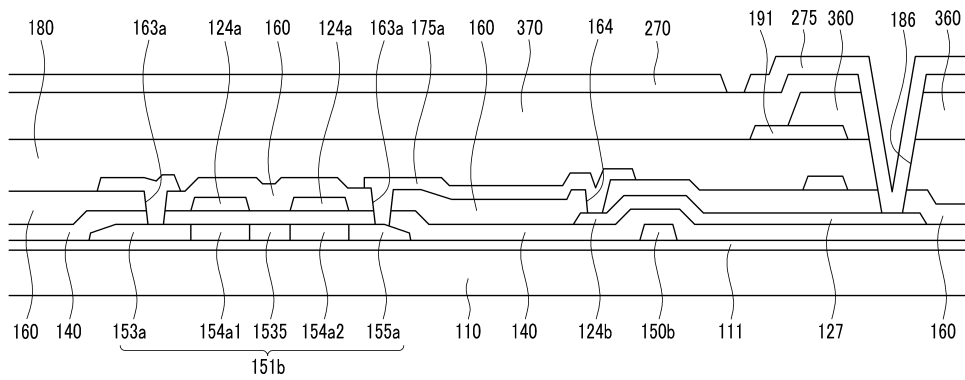
도면7



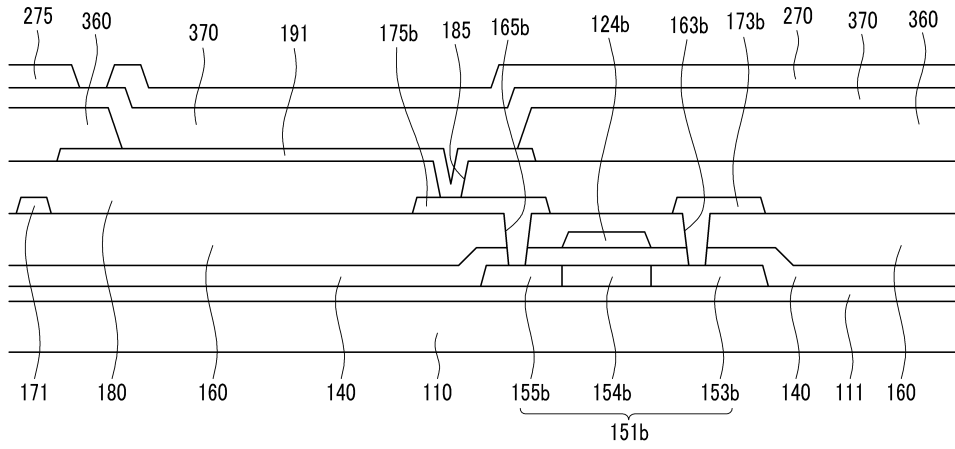
도면8



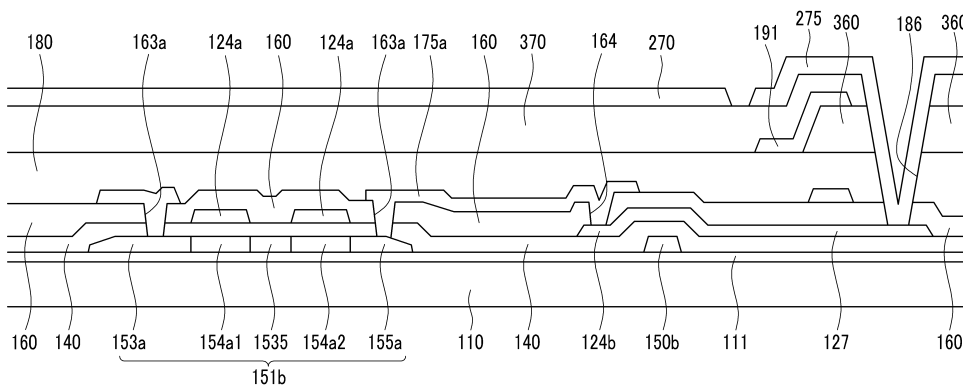
도면9



도면10



도면11



도면12

