(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0001165
(43) 공개일자 2015년01월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) *G06F 3/041* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0073944
(22) 출원일자 2013년06월26일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
정영배
충남 천안시 서북구 불당11로 82, 603동 205호 (불당동, 대원칸타빌)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

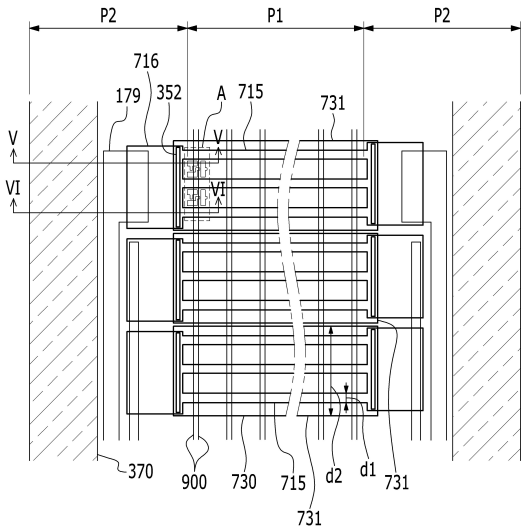
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **유기 발광 표시 장치**

(57) 요 약

본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 하부 기판, 상기 하부 기판 위에 형성되어 있는 구동 소자, 상기 구동 소자에 연결되어 있는 제1 전극, 상기 제1 전극 위에 형성되어 있는 유기 발광층, 상기 유기 발광층 위에 형성되어 있는 제2 전극, 상기 제1 전극과 동일한 층에 형성되어 있으며 상기 제2 전극과 연결되어 있는 저저항 배선, 상기 제2 전극 위에 배치되어 있는 상부 기판, 상기 상부 기판 위에 형성되어 있으며 서로 이격되어 있는 복수 개의 Rx 배선을 포함하고, 상기 제2 전극은 상기 Rx 배선과 함께 터치 패널을 이루며 서로 이격되어 있는 복수 개의 Tx 배선을 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

하부 기판,

상기 하부 기판 위에 형성되어 있는 구동 소자,

상기 구동 소자에 연결되어 있는 제1 전극,

상기 제1 전극 위에 형성되어 있는 유기 발광층,

상기 유기 발광층 위에 형성되어 있는 제2 전극,

상기 제1 전극과 동일한 층에 형성되어 있으며 상기 제2 전극과 연결되어 있는 저저항 배선,

상기 제2 전극 위에 배치되어 있는 상부 기판,

상기 상부 기판 위에 형성되어 있으며 서로 이격되어 있는 복수 개의 Rx 배선

을 포함하고,

상기 제2 전극은 상기 Rx 배선과 함께 터치 패널을 이루며 서로 이격되어 있는 복수 개의 Tx 배선을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 Tx 배선은 상기 Rx 배선과 절연되어 교차하고 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 저저항 배선은 상기 Tx 배선과 중첩하고 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제2항에서,

상기 저저항 배선은 상기 Tx 배선과 동일한 방향으로 길게 연장되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제2항에서,

상기 구동 소자를 덮고 있는 보호막,

상기 보호막 위에 형성되어 있는 상기 제1 전극 및 상기 저저항 배선을 덮고 있는 화소 정의막을 더 포함하고,

상기 저저항 배선은 상기 화소 정의막에 형성된 접촉 구멍을 통해 상기 Tx 배선과 연결되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 보호막 아래에 형성되어 있으며 공통 전압을 전달하는 공통 전압선을 더 포함하고,

상기 공통 전압선은 상기 저저항 배선을 경유하여 상기 Tx 배선과 연결되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제2항에서,

상기 제1 전극은 서로 인접하는 상기 저저항 배선 사이에 배치되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제2항에서,

상기 구동 소자는 스위칭 박막 트랜지스터 및 구동 박막 트랜지스터를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 정공 주입 전극인 애노드, 유기 발광층 및 전자 주입 전극인 캐소드로 구성되는 복수개의 유기 발광 다이오드를 포함한다. 각각의 유기 발광 다이오드는 유기 발광층 내부에서 전자와 정공이 결합하여 생성된 여기자(exciton)가 여기 상태로부터 기저 상태로 떨어질 때 발생하는 에너지에 의해 발광한다. 유기 발광 다이오드는 외부의 수분과 산소 또는 자외선 등의 외적 요인에 의해 열화될 수 있으므로 유기 발광 다이오드를 밀봉시키는 패키징(packaging) 기술이 중요하며, 금속 또는 유리 등으로 이루어진 밀봉 기판으로 유기 발광 다이오드를 밀봉하고 있다.

[0003] 이러한 유기 발광 표시 장치의 입력 장치로서 사용자가 손 또는 펜 등으로 화면을 직접 접촉하여 정보를 입력하는 터치 패널(Touch Panel)이 적용되고 있으며, 터치 패널은 접촉된 부분을 감지하는 방식에 따라, 상판 또는 하판에 전극을 형성하여 직류전압을 인가한 상태에서 접촉된 위치를 저항에 따른 전압 구배로 판단하는 저항막 방식(Resistive type), 도전막에 등전위를 형성하고 접촉에 따른 상하판의 전압 변화가 일어난 위치를 감지하는 정전 용량 방식(Capacitive type) 등으로 구별될 수 있다.

[0004] 특히, 정전 용량 방식의 터치 패널은 수평 방향으로 연장되는 복수 개의 Tx 배선, 수직 방향으로 연장되는 복수개의 Rx 배선을 밀봉 기판 위에 형성한다. 그러나, 이러한 구조의 터치 패널은 밀봉 기판 위에 별도의 Tx 배선 및 Rx 배선을 형성해야 하므로 제조 공정이 증가하며, 두께가 두꺼워지는 문제가 있다.

[0005] 이러한 문제를 해결하기 위해 캐소드를 분리하여 각각의 Tx 배선으로 사용하는 ICTA(In Cell TSP AMOLED) 구조가 개발되었다. 그러나, 이 경우 Tx의 RC 지연(RC delay)을 임의로 조절할 수 없어 유기 발광 표시 장치의 크기, Tx 배선 및 Rx 배선의 해상도, 캐소드의 재료의 물질에 따라 Tx의 RC 지연(RC delay)이 결정된다. 따라서, 터치 특성이 Tx 배선의 저항이나 기생 커패시터에 의해 저하될 경우 이를 해결하기 위해서는 캐소드의 재료를 변경하거나, 유기막의 두께 또는 구동 전압선(ELVDDL)의 선폭을 축소해야 하므로, 화상 표시에 영향을 많이 주는 요소를 장기간의 평가를 통해 수정해야 하는 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 전술한 배경 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서 ICTA 구조에서 Tx 배선의 저항을 줄일 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 하부 기판, 상기 하부 기판 위에 형성되어 있는 구동 소자, 상기 구동 소자에 연결되어 있는 제1 전극, 상기 제1 전극 위에 형성되어 있는 유기 발광층, 상기 유기 발광층 위에 형성되어 있는 제2 전극, 상기 제1 전극과 동일한 층에 형성되어 있으며 상기 제2 전극과 연결되어 있는 저저항 배선, 상기 제2 전극 위에 배치되어 있는 상부 기판, 상기 상부 기판 위에 형성되어 있으며 서로 이격되어 있는 복수 개의 Rx 배선을 포함하고, 상기 제2 전극은 상기 Rx 배선과 함께 터치 패널을 이루며 서로 이격되어 있는 복수 개의 Tx 배선을 포함할 수 있다.

[0008] 상기 Tx 배선은 상기 Rx 배선과 절연되어 교차하고 있으며, 상기 저저항 배선은 상기 Tx 배선과 중첩하고 있고, 상기 저저항 배선은 상기 Tx 배선과 동일한 방향으로 길게 연장되어 있을 수 있다.

[0009] 상기 구동 소자를 덮고 있는 보호막, 상기 보호막 위에 형성되어 있는 상기 제1 전극 및 상기 저저항 배선을 덮고 있는 화소 정의막을 더 포함하고, 상기 저저항 배선은 상기 화소 정의막에 형성된 접촉 구멍을 통해 상기 Tx 배선과 연결되어 있을 수 있다.

[0010] 상기 보호막 아래에 형성되어 있으며 공통 전압을 전달하는 공통 전압선을 더 포함하고, 상기 공통 전압선은 상기 저저항 배선을 경유하여 상기 Tx 배선과 연결되어 있을 수 있다.

[0011] 상기 제1 전극은 서로 인접하는 상기 저저항 배선 사이에 배치되어 있을 수있다.

[0012] 상기 구동 소자는 스위칭 박막 트랜지스터 및 구동 박막 트랜지스터를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0013] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 터치 패널을 이루는 Tx 배선과 연결되며 제1 전극과 동일한 층에 형성되는 저저항 배선을 형성함으로써, Tx 배선의 저항을 감소시켜 Tx 배선의 RC 지연을 감소시킬 수 있다.

[0014] 따라서, 고해상도 구조의 유기 발광 표시 장치에서도 터치 감도를 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 하나의 화소의 등가 회로도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이다.

도 3은 도 2의 A 부분의 확대 단면도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 하나의 화소의 배치도이다.

도 5는 도 2의 V-V선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 6은 도 2의 VI-VI선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.

[0017] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

[0018] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

[0019] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.

[0020] 또한, 첨부 도면에서는, 하나의 화소에 2개의 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)와 1개의 커패시터(capacitor)를 구비하는 2Tr 1Cap 구조의 능동 구동(active matrix, AM)형 유기 발광 표시 장치를 도시하고 있지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 유기 발광 표시 장치는 하나의 화소에 복수개의 박막 트랜지스터와 하나 이상의 커패시터를 구비할 수 있으며, 별도의 배선이 더 형성되거나 기존의 배선이 생략되어 다양한 구조를 갖도록 형성할 수도 있다. 여기서, 화소는 화상을 표시하는 최소 단위를 말하며, 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소들을 통해 화상을 표시한다.

[0021] 그러면 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 1 내지 도 6을 참고로 상세하게 설명한다.

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 하나의 화소의 등가 회로도이다.

[0023] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소는 복수의 신호선(121, 171,

172)과 이들에 연결되어 있으며 대략 행렬(matrix)의 형태로 배열된 복수의 화소(PX)를 포함한다.

[0024] 신호선은 스캔 신호(또는 게이트 신호)를 전달하는 복수의 스캔선(121), 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선(171) 및 구동 전압(ELVDD)을 전달하는 복수의 구동 전압선(172)을 포함한다. 스캔선(121)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(171) 및 구동 전압선(172)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다. 각 화소(PX)는 스위칭 박막 트랜지스터(switching thin film transistor)(T1), 구동 박막 트랜지스터(driving thin film transistor)(T2), 스토리지 커패시터(storage capacitor)(Cst) 및 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)를 포함한다.

[0025] 스위칭 박막 트랜지스터(T1)는 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스캔선(121)에 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(171)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 박막 트랜지스터(T2)에 연결되어 있다. 스위칭 박막 트랜지스터(T1)는 스캔선(121)에 인가되는 스캔 신호에 응답하여 데이터선(171)에 인가되는 데이터 신호를 구동 박막 트랜지스터(T2)에 전달한다.

[0026] 구동 박막 트랜지스터(T2) 또한 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스위칭 박막 트랜지스터(T1)에 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전압선(172)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 다이오드(OLED)에 연결되어 있다. 구동 박막 트랜지스터(T2)는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 출력 전류(Id)를 흘린다.

[0027] 스토리지 커패시터(Cst)는 구동 박막 트랜지스터(T2)의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있다. 이 스토리지 커패시터(Cst)는 구동 박막 트랜지스터(T2)의 제어 단자에 인가되는 데이터 신호를 충전하고 스위칭 박막 트랜지스터(T1)가 턴 오프(turn off)된 뒤에도 이를 유지한다.

[0028] 유기 발광 다이오드(OLED)는 구동 박막 트랜지스터(T2)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode), 공통 전압(ELVSS)에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다. 유기 발광 다이오드(OLED)는 구동 박막 트랜지스터(T2)의 출력 전류(Id)에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다.

[0029] 스위칭 박막 트랜지스터(T1) 및 구동 박막 트랜지스터(T2)는 n 채널 전계 효과 트랜지스터(field effect transistor, FET) 또는 p 채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다. 그리고, 박막 트랜지스터(T1, T2), 스토리지 커패시터(Cst) 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 연결 관계는 바뀔 수 있다.

[0030] 그러면 도 1에 도시한 유기 발광 표시 장치의 화소의 상세 구조에 대하여 도 2 내지 도 6을 도 1과 함께 참고하여 상세하게 설명한다.

[0031] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이고, 도 3은 도 2의 A 부분의 확대 단면도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 하나의 화소의 배치도이고, 도 5는 도 2의 V-V선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 6은 도 2의 VI-VI선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

[0032] 도 2 내지 도 6에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 발광 표시 기판(100), 발광 표시 기판(100)과 대향하고 있는 밀봉 기판(200), 그리고 발광 표시 기판(100)과 밀봉 기판(200) 사이에 협지되어 발광 표시 기판(100)과 밀봉 기판(200)을 밀봉시키는 실런트(370)를 포함한다.

[0033] 발광 표시 기판(100)은 하부 기판(110), 하부 기판(110) 위에 형성되어 있으며 스위칭 박막 트랜지스터(T1) 및 구동 박막 트랜지스터(T2)를 포함하는 구동 소자(T1, T2), 구동 소자(T1, T2)에 연결되어 있는 제1 전극인 화소 전극(710), 화소 전극(710) 위에 형성되어 있는 유기 발광층(720), 유기 발광층(720) 위에 형성되어 있는 제2 전극인 공통 전극(730), 화소 전극(710)과 동일한 층에 형성되어 있으며 공통 전극(730)과 연결되어 있는 저저항 배선(715)을 포함한다.

[0034] 하부 기판(110)은 유리, 석영, 세라믹 또는 플라스틱 등으로 이루어진 절연성의 기판일 수 있다.

[0035] 하부 기판(110) 위에는 버퍼층(120)이 형성되어 있다. 버퍼층(120)은 질화규소(SiNx)의 단일막 또는 질화 규소(SiNx)와 산화 규소(SiO_2)가 적층된 이중막 구조로 형성될 수 있다. 버퍼층(120)은 불순물 또는 수분과 같이 불필요한 성분의 침투를 방지하면서 동시에 표면을 평탄화하는 역할을 한다.

[0036] 버퍼층(120) 위에는 서로 이격된 위치에 스위칭 반도체층(135a) 및 구동 반도체층(135b)이 형성되어 있다. 이러한 반도체층(135a, 135b)은 폴리 실리콘 또는 산화물 반도체로 이루어질 수 있으며, 산화물 반도체는 티타늄(Ti), 하프늄(Hf), 지르코늄(Zr), 알루미늄(Al), 탄탈륨(Ta), 게르마늄(Ge), 아연(Zn), 갈륨(Ga), 주석(Sn) 또는 인듐(In)을 기본으로 하는 산화물, 이들의 복합 산화물인 산화아연(ZnO), 인듐-갈륨-아연 산화물(InGaZnO4),

인듐-아연 산화물(Zn-In-O), 아연-주석 산화물(Zn-Sn-O) 인듐-갈륨 산화물 (In-Ga-O), 인듐-주석 산화물(In-Sn-O), 인듐-지르코늄 산화물(In-Zr-O), 인듐-지르코늄-아연 산화물(In-Zr-Zn-O), 인듐-지르코늄-주석 산화물(In-Zr-Sn-O), 인듐-지르코늄-갈륨 산화물(In-Zr-Ga-O), 인듐-알루미늄 산화물(In-Al-O), 인듐-아연-알루미늄 산화물(In-Zn-Al-O), 인듐-주석-알루미늄 산화물(In-Sn-Al-O), 인듐-알루미늄-갈륨 산화물(In-Al-Ga-O), 인듐-탄탈륨 산화물(In-Ta-O), 인듐-탄탈륨-아연 산화물(In-Ta-Zn-O), 인듐-탄탈륨-주석 산화물(In-Ta-Sn-O), 인듐-탄탈륨-갈륨 산화물(In-Ta-Ga-O), 인듐-게르마늄 산화물(In-Ge-O), 인듐-게르마늄-아연 산화물(In-Ge-Zn-O), 인듐-게르마늄-주석 산화물(In-Ge-Sn-O), 인듐-게르마늄-갈륨 산화물(In-Ge-Ga-O), 티타늄-인듐-아연 산화물(Ti-In-Zn-O), 하프늄-인듐-아연 산화물(Hf-In-Zn-O) 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 반도체층(135a, 135b)이 산화물 반도체로 이루어지는 경우에는 고온 등의 외부 환경에 취약한 산화물 반도체를 보호하기 위해 별도의 보호층이 추가될 수 있다.

[0037] 반도체층(135a, 135b)은 불순물이 도핑되지 않은 채널 영역과, 채널 영역의 양 옆으로 불순물이 도핑되어 형성된 소스 영역 및 드레인 영역을 포함한다. 여기서, 이러한 불순물은 박막 트랜지스터의 종류에 따라 달라지며, n형 불순물 또는 p형 불순물이 가능하다.

[0038] 스위칭 반도체층(135a) 및 구동 반도체층(135b)은 각각 채널 영역(1355)과 채널 영역(1355)의 양측에 각각 형성된 소스 영역(1356) 및 드레인 영역(1357)으로 구분된다. 스위칭 반도체층(135a) 및 구동 반도체층(135b)의 채널 영역(1355)은 불순물이 도핑되지 않은 폴리 실리콘, 즉 진성 반도체(intrinsic semiconductor)를 포함할 수 있으며, 스위칭 반도체층(135a) 및 구동 반도체층(135b)의 소스 영역(1356) 및 드레인 영역(1357)은 도전성 불순물이 도핑된 폴리 실리콘, 즉 불순물 반도체(impurity semiconductor)을 포함할 수 있다.

[0039] 스위칭 반도체층(135a) 및 구동 반도체층(135b) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140)은 질화 규소 및 산화 규소 중 적어도 하나를 포함한 단층 또는 복수층일 수 있다.

[0040] 게이트 절연막(140) 위에는 스캔선(121), 구동 게이트 전극(125b) 및 제1 스토리지 축전판(128)이 형성되어 있다. 스캔선(121)은 가로 방향으로 길게 뻗어 스캔 신호를 전달하며, 스캔선(121)으로부터 스위칭 반도체층(135a)으로 돌출한 스위칭 게이트 전극(125a)을 포함한다. 구동 게이트 전극(125b)은 제1 스토리지 축전판(128)으로부터 구동 반도체층(135b)으로 돌출되어 있다. 스위칭 게이트 전극(125a) 및 구동 게이트 전극(125b)은 각각 채널 영역(1355)과 중첩한다.

[0041] 스캔선(121), 구동 게이트 전극(125b) 및 제1 스토리지 축전판(128) 위에는 층간 절연막(160)이 형성되어 있다. 층간 절연막(160)은 게이트 절연막(140)과 마찬가지로 질화 규소 또는 산화 규소 등으로 형성될 수 있다.

[0042] 층간 절연막(160)과 게이트 절연막(140)에는 소스 영역(1356)과 드레인 영역(1357)을 각각 노출하는 소스 접촉 구멍(61)과 드레인 접촉 구멍(62)이 형성되어 있고, 제1 스토리지 축전판(128)의 일부를 노출하는 스토리지 접촉 구멍(63)이 형성되어 있다.

[0043] 층간 절연막(160) 위에는 스위칭 소스 전극(176a)을 가지는 데이터선(171), 구동 소스 전극(176b) 및 제2 스토리지 축전판(178)을 가지는 구동 전압선(172), 제1 스토리지 축전판(128)과 연결되는 스위칭 드레인 전극(177a) 및 구동 드레인 전극(177b)이 형성되어 있다. 그리고, 층간 절연막(160) 위에 공통 전압(ELVSS)을 전달하는 공통 전압선(179)이 형성되어 있으며, 공통 전압선(179)은 화소 영역(P1)을 둘러싸는 주변 영역(P2)을 따라 형성되어 있다.

[0044] 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 게이트선(121)과 교차하는 방향으로 뻗어 있다. 구동 전압선(172)은 구동 전압을 전달하며 데이터선(171)과 분리되어 같은 방향으로 뻗어 있다.

[0045] 스위칭 소스 전극(176a)은 데이터선(171)으로부터 스위칭 반도체층(135a)을 향해서 돌출되어 있으며, 구동 소스 전극(176b)은 구동 전압선(172)으로부터 구동 반도체층(135b)을 향해서 돌출되어 있다. 스위칭 소스 전극(176a)과 구동 소스 전극(176b)은 각각 소스 접촉 구멍(61)을 통해서 소스 영역(1356)과 연결되어 있다. 스위칭 드레인 전극(177a)은 스위칭 소스 전극(176a)과 마주하고 구동 드레인 전극(177b)은 구동 소스 전극(176b)과 마주하며, 스위칭 드레인 전극(177a) 및 구동 드레인 전극(177b)은 각각 드레인 접촉 구멍(62)을 통해서 드레인 영역(1357)과 연결되어 있다.

[0046] 스위칭 드레인 전극(177a)은 연장되어 층간 절연막(160)에 형성된 접촉 구멍(63)을 통해서 제1 스토리지 축전판(128) 및 구동 게이트 전극(125b)과 전기적으로 연결된다.

[0047] 제2 스토리지 축전판(178)은 구동 전압선(171)에서 돌출하여 제1 스토리지 축전판(128)과 중첩하고 있다. 따라

서, 제1 스토리지 축전판(128)과 제2 스토리지 축전판(178)은 층간 절연막(160)을 유전체로 하여 스토리지 커패시터(Cst)를 이룬다.

[0048] 스위칭 반도체층(135a), 스위칭 게이트 전극(125a), 스위칭 소스 전극(176a) 및 스위칭 드레인 전극(177a)은 스위칭 박막 트랜지스터(T1)를 이루고, 구동 반도체층(135b), 구동 게이트 전극(125a), 구동 소스 전극(176b) 및 구동 드레인 전극(177b)은 구동 박막 트랜지스터(T2)를 이룬다.

[0049] 스위칭 소스 전극(176a), 구동 소스 전극(176b), 스위칭 드레인 전극(177a) 및 구동 드레인 전극(177b) 위에는 보호막(180)이 형성되어 있다.

[0050] 보호막(180) 위에는 화소 전극(710), 저저항 배선(715), 그리고, 저저항 연결선(716)이 형성되어 있다.

[0051] 화소 전극(710)은 층간 절연막(160)에 형성된 접촉 구멍(181)을 통해서 구동 박막 트랜지스터(T2)의 구동 드레인 전극(177b)과 전기적으로 연결되어 유기 발광 다이오드(70)의 애노드가 된다.

[0052] 저저항 연결선(716)은 주변 영역(P2)에 형성되어 있으며 공통 전압선(179)과 직접 접촉하고 있고, 저저항 연결선(716)에서 복수개의 저저항 배선(715)으로 나누어 진다. 복수개의 저저항 배선(715)은 서로 이격되어 있으며, 공통 전극(730)의 연장 방향과 동일한 방향으로 길게 연장되어 있다. 저저항 배선(715) 사이에 화소 전극(710)이 위치하며, 저저항 배선(715)과 화소 전극(710)은 서로 접촉되지 않는다.

[0053] 화소 전극(710), 저저항 배선(715), 그리고, 저저항 연결선(716)은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ZnO(산화 아연) 또는 In_2O_3(Indium Oxide) 등의 투명한 도전 물질이나 리튬(Li), 칼슘(Ca), 플루오르화리튬/칼슘(LiF/Ca), 플루오르화리튬/알루미늄(LiF/Al), 알루미늄(Al), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 또는 금(Au) 등의 반사성 금속으로 만들어질 수 있다.

[0054] 보호막(180) 및 화소 전극(710)의 가장자리부 위에는 화소 정의막(350)이 형성되어 있다. 화소 정의막(350)은 화소 전극(710)을 노출하는 개구부(351)와 저저항 배선(715)을 노출하는 접촉 구멍(352)을 가진다. 접촉 구멍(352)은 주변 영역(P2)에 형성되어 있다. 화소 정의막(180)은 폴리아크릴계(polyacrylates) 또는 폴리이미드계(polyimides) 등의 수지와 실리카 계열의 무기물 등을 포함하여 이루어질 수 있다.

[0055] 화소 정의막(350)의 개구부(351)에는 유기 발광층(720)이 형성되어 있다. 유기 발광층(720)은 발광층, 정공 수송층(hole-injection layer, HIL), 정공 수송층(hole-transporting layer, HTL), 전자 수송층(electron-transporting layer, ETL) 및 전자 주입층(electron-injection layer, EIL) 중 하나 이상을 포함하는 복수층으로 형성된다. 유기 발광층(720)이 이들 모두를 포함할 경우 정공 주입층이 애노드 전극인 화소 전극(710) 위에 위치하고 그 위로 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층이 차례로 적층될 수 있다.

[0056] 유기 발광층(720)은 적색을 발광하는 적색 유기 발광층, 녹색을 발광하는 녹색 유기 발광층 및 청색을 발광하는 청색 유기 발광층을 포함할 수 있으며, 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층은 각각 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)에 형성되어 컬러 화상을 구현하게 된다.

[0057] 또한, 유기 발광층(720)은 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층을 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 모두 함께 적층하고, 각 화소별로 적색 색필터, 녹색 색필터 및 청색 색필터를 형성하여 컬러 화상을 구현할 수 있다. 다른 예로, 백색을 발광하는 백색 유기 발광층을 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소 모두에 형성하고, 각 화소별로 각각 적색 색필터, 녹색 색필터 및 청색 색필터를 형성하여 컬러 화상을 구현할 수도 있다. 백색 유기 발광층과 색필터를 이용하여 컬러 화상을 구현하는 경우, 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층을 각각의 개별 화소 즉, 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 증착하기 위한 증착 마스크를 사용하지 않아도 된다.

[0058] 다른 예에서 설명한 백색 유기 발광층은 하나의 유기 발광층으로 형성될 수 있음은 물론이고, 복수 개의 유기 발광층을 적층하여 백색을 발광할 수 있도록 한 구성까지 포함한다. 예로, 적어도 하나의 옐로우 유기 발광층과 적어도 하나의 청색 유기 발광층을 조합하여 백색 발광을 가능하게 한 구성, 적어도 하나의 시안 유기 발광층과 적어도 하나의 적색 유기 발광층을 조합하여 백색 발광을 가능하게 한 구성, 적어도 하나의 마젠타 유기 발광층과 적어도 하나의 녹색 유기 발광층을 조합하여 백색 발광을 가능하게 한 구성 등도 포함할 수 있다.

[0059] 화소 정의막(350) 및 유기 발광층(720) 위에는 공통 전극(730)이 형성되어 있다. 공통 전극(730)은 서로 이격되어 있는 복수개의 Tx 배선(731)을 포함한다.

[0060] Tx 배선(731)은 저저항 배선(715)과 중첩하고 있으며, 저저항 배선(715)은 Tx 배선(731)과 동일한 방향으로 길

게 연장되어 있다. 저저항 배선(715)의 폭(d1)은 Tx 배선(731)의 폭(d2)보다 작으므로, 하나의 Tx 배선(731)은 복수개의 저저항 배선(715)과 중첩할 수 있다.

[0061] 그리고, 저저항 배선(715)은 화소 정의막(350)에 형성된 접촉 구멍(352)을 통해 Tx 배선(731)과 연결되어 있고, 공통 전압선(179)은 저저항 연결선(716) 및 저저항 배선(715)과 연결되어 있으므로 공통 전압선(179)은 저저항 연결선(716)을 경유하여 Tx 배선(731)과 연결되어 있다. 따라서, 공통 전압선(179)을 통해 전달되는 공통 전압은 Tx 배선(731)으로 전달되는 동시에 저저항 배선(715)으로도 전달되므로, Tx 배선(731)의 저항은 감소되어 Tx 배선(731)의 RC 지연을 감소시킬 수 있다.

[0062] 이러한 공통 전극(730)은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ZnO(산화 아연) 또는 In_2O_3(Indium Oxide) 등의 투명한 도전 물질이나 리튬(Li), 칼슘(Ca), 플루오르화리튬/칼슘(LiF/Ca), 플루오르화리튬/알루미늄(LiF/Al), 알루미늄(Al), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 또는 금(Au) 등의 반사성 금속으로 만들어질 수 있다. 공통 전극(730)은 유기 발광 다이오드(70)의 캐소드가 된다. 화소 전극(710), 유기 발광층(720) 및 공통 전극(730)은 유기 발광 다이오드(70)를 이룬다.

[0063] 공통 전극 위에는 상부 기판과의 간격을 유지하기 위한 스페이서(360)가 형성되어 있으며, 상부 기판 위에는 서로 이격되어 있는 복수 개의 Rx 배선(900)이 형성되어 있다.

[0064] Rx 배선(900)은 Tx 배선(731)과 절연되어 교차하고 있으며, Rx 배선(900)과 Tx 배선(731)은 함께 터치 센싱을 위한 터치 패널을 이룬다. Rx 배선(900)과 Tx 배선(731)으로 이루어진 터치 패널은 정전 용량 방식(Capacitive Type)의 터치 패널로서, 교차하는 Rx 배선(900)과 Tx 배선(731)에 터치 전압을 인가하고, 펜 또는 손가락 등의 입력 수단을 통해 어느 한 지점을 터치하면 전압 강하(Voltage Drop)가 발생되도록 하여 위치 좌표를 찾게 된다. 이와 같이, Tx 배선(731)은 발광 표시 기판(100)에 형성되고, Rx 배선(900)만 밀봉 기판(200)에 형성되므로, 유기 발광 표시 장치의 제조 공정을 감소시키고, 두께를 얇게 할 수 있다.

[0065] 본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

부호의 설명

[0066] 179: 공통 전압선 370: 실런트

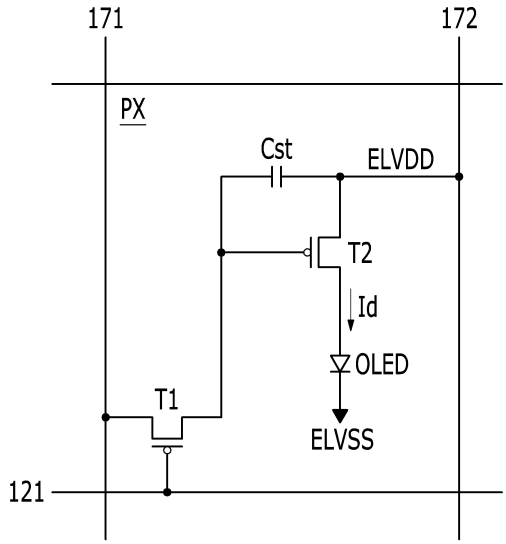
715: 저저항 배선 716: 저저항 연결선

730: 공통 전극 731: Tx 배선

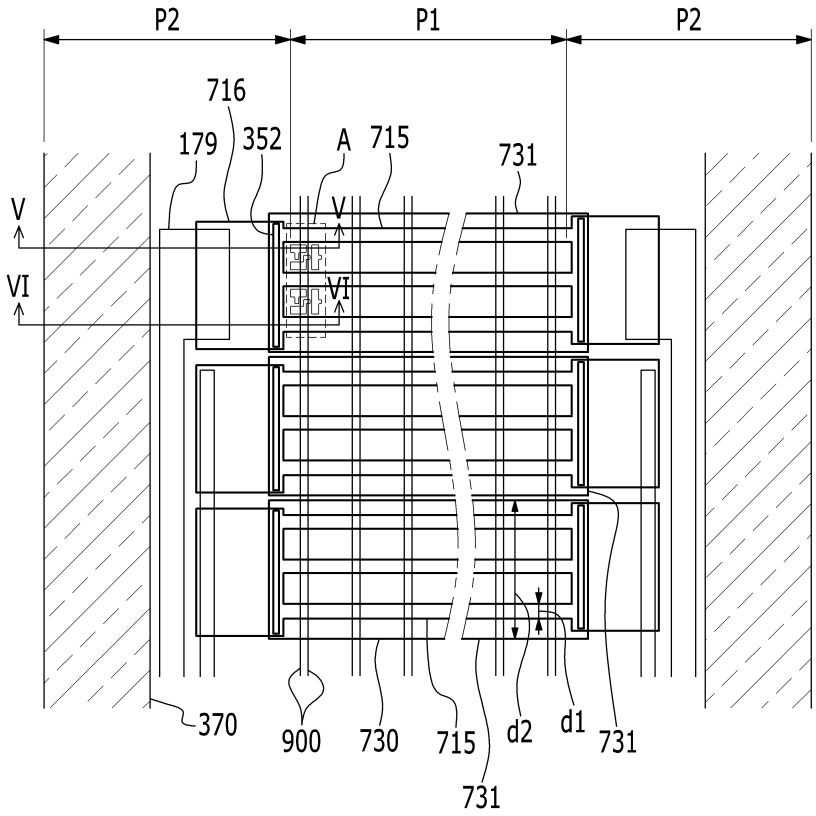
900: Rx 배선

도면

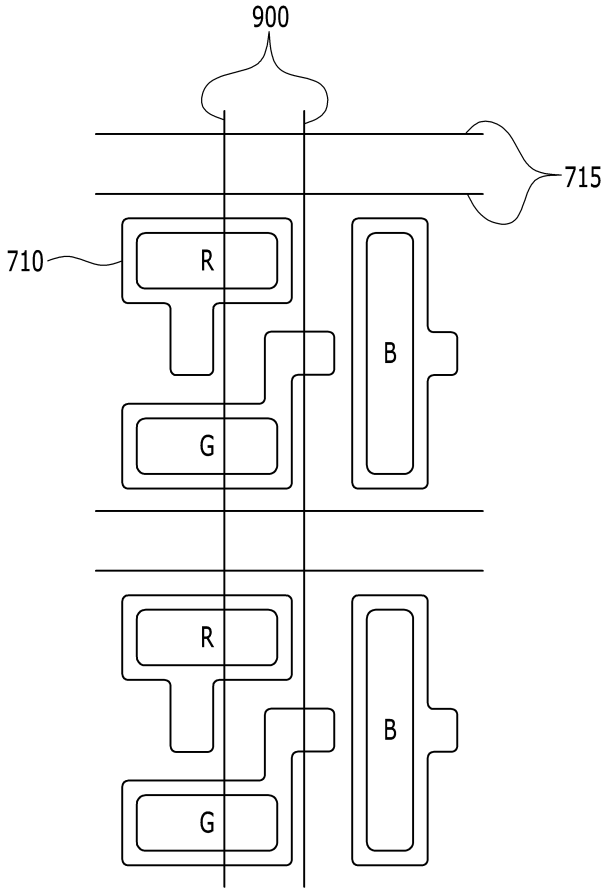
도면1


171
172
PX
Cst
ELVDD
T2
Id
OLED
T1
ELVSS
121

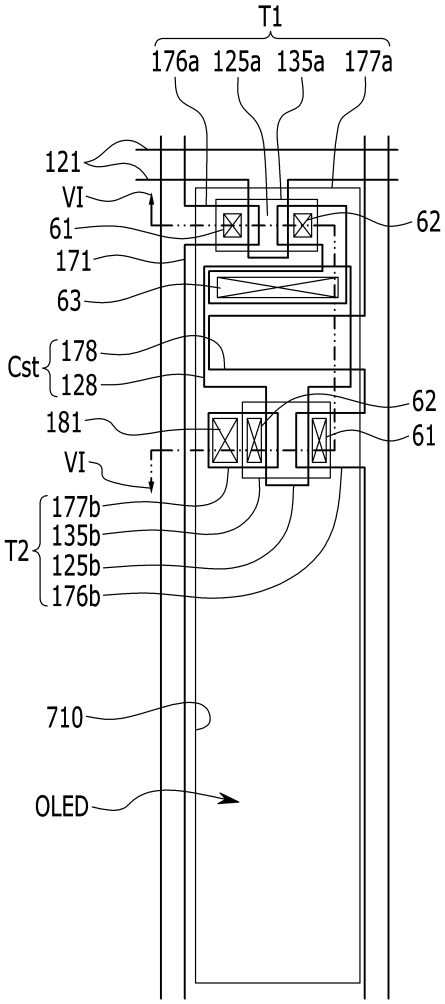
도면2


P2
P1
P2
716
179
352
A
715
731
V
VI
V
VI
370
900
730
715
d2
d1
731
731

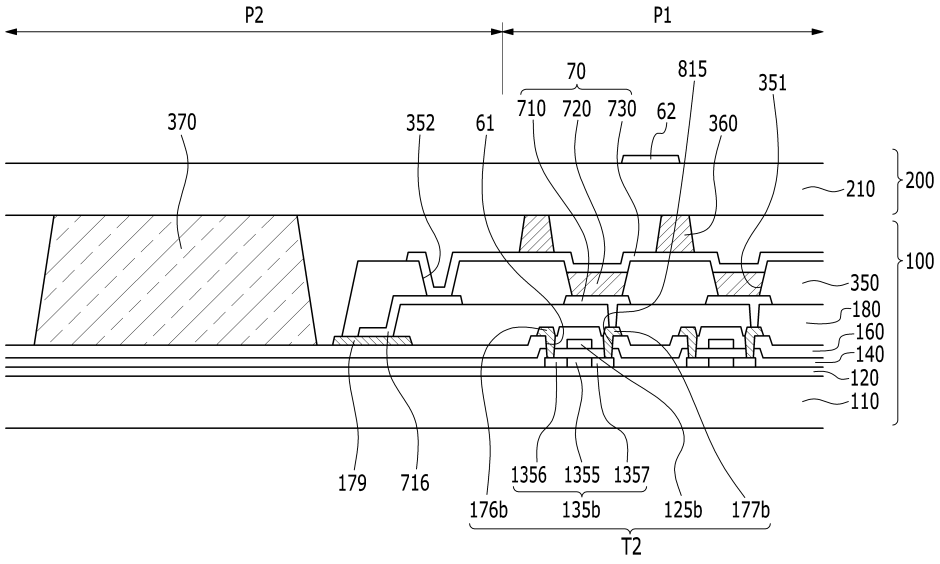
도면3



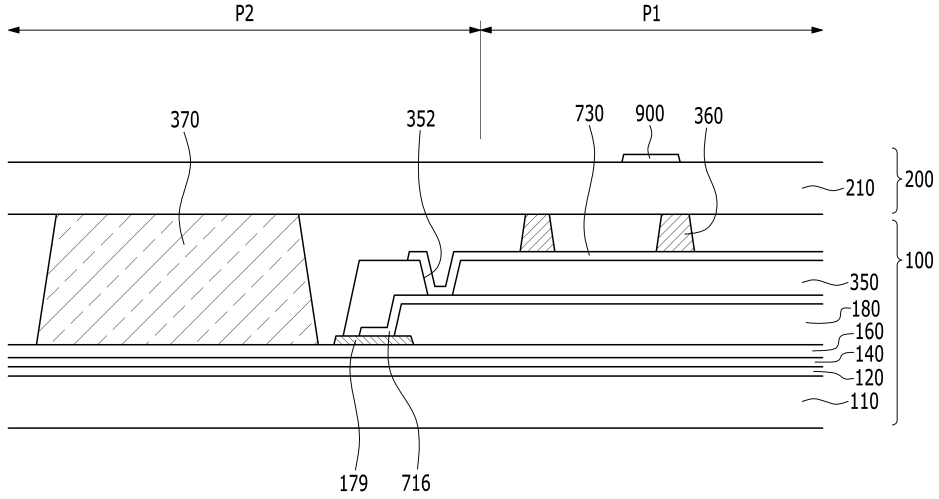
도면4


T1
176a 125a 135a 177a
121
VI
61
171
63
Cst
178
128
181
VI
T2
177b
135b
125b
176b
62
62
61
710
OLED

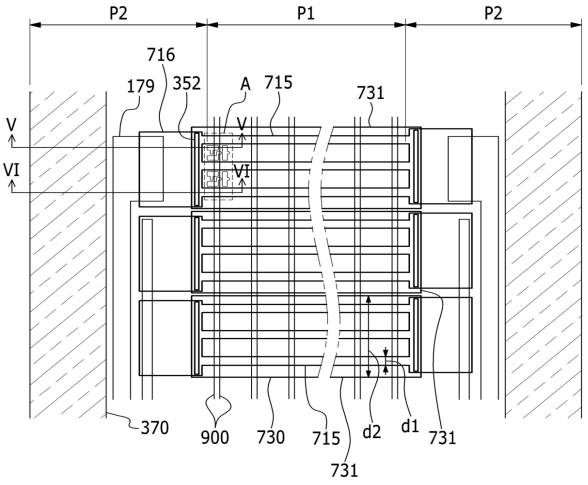
도면5


P2
P1
70
815
351
710 720 730
62
360
370
352
61
210
200
100
350
180
160
140
120
110
179
716
1356 1355 1357
176b
135b
125b
177b
T2

도면6


P2
P1
370
352
730
900
360
210
200
100
350
180
160
140
120
110
179
716

专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020150001165A	公开(公告)日	2015-01-06
申请号	KR1020130073944	申请日	2013-06-26
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	JUNG YOUNG BAE 정영배		
发明人	정영배		
IPC分类号	H01L51/52 G06F3/041		
CPC分类号	H01L27/323 H01L27/3279 G06F3/0412 G06F3/0445 G06F2203/04111 H01L27/3216 H01L27/3218 H01L51/52		
其他公开文献	KR102072140B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的一个实施例的有机发光显示装置包括底部基板，形成在底部基板上的驱动装置，连接到驱动装置的第一电极，形成在其上的有机发光层。第一电极，形成在有机发光层上的第二电极，与第一电极形成在同一层上并连接到第二电极的低电阻线，设置在第二电极上的顶部基板和多个Rx线，它们形成在顶部基板上并分开。第二电极与Rx线形成触摸面板并且包括多个分开的Tx线。本发明降低了Tx线的电阻。