



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년03월17일
(11) 등록번호 10-1717232
(24) 등록일자 2017년03월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) G09G 3/30 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0080397
(22) 출원일자 2010년08월19일
심사청구일자 2015년08월12일
(65) 공개번호 10-2012-0017661
(43) 공개일자 2012년02월29일
(56) 선행기술조사문헌
US20070236428 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
고병식
경기도 광명시 오리로 873-22 (철산동)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

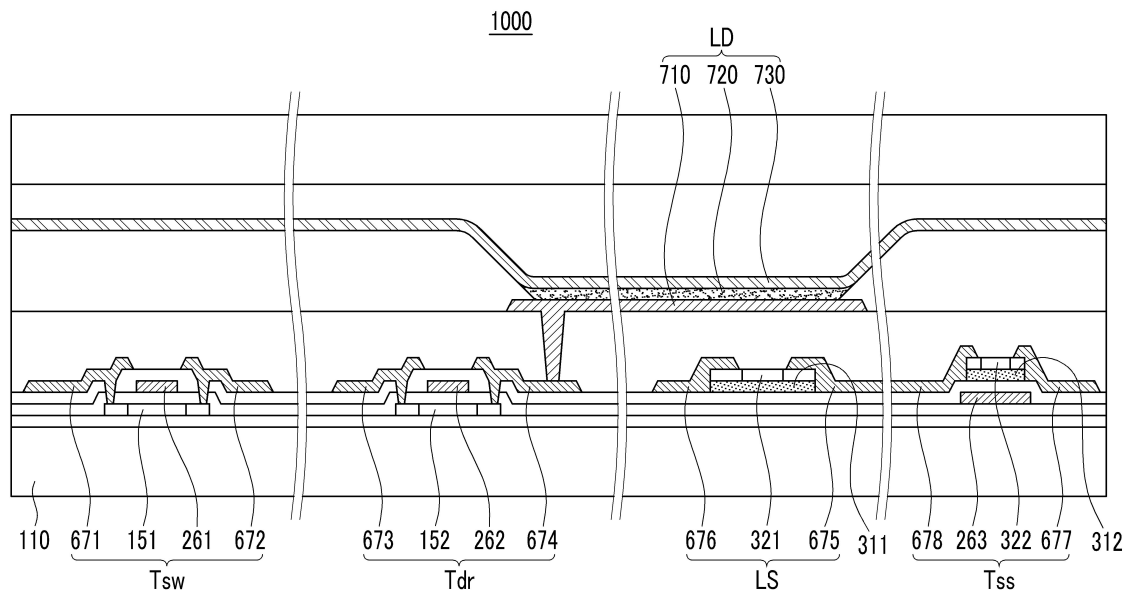
심사관 : 김호진

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

유기 발광 표시 장치는 기판, 기판 상에 위치하는 제1 전극, 유기 발광층 및 제2 전극을 포함하는 유기 발광 소자, 제1 전극으로 공급되는 제1 전원을 온 및 오프하며, 징크 산화물(ZnO)을 가지는 제1 액티브층을 포함하는 구동 박막 트랜지스터, 기판과 유기 발광층 사이에 위치하며, 유기 발광층으로부터 발광된 빛을 센싱하는 제2 액티브층을 포함하는 포토 센서 및 포토 센서가 센싱한 빛의 세기에 따라 제1 전원 및 제2 전극으로 공급되는 제2 전원 중 하나 이상을 조절하는 제어부를 포함한다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 위치하는 제1 전극, 유기 발광층 및 제2 전극을 포함하는 유기 발광 소자;

상기 제1 전극으로 공급되는 제1 전원을 온 및 오프하며, 징크 산화물(ZnO)을 가지는 제1 액티브층을 포함하는 구동 박막 트랜지스터;

상기 기관과 상기 유기 발광층 사이에 위치하며, 상기 유기 발광층으로부터 발광된 빛을 센싱하는 제2 액티브층을 포함하는 포토 센서; 및

상기 포토 센서가 센싱한 상기 빛의 세기에 따라 상기 제1 전원 및 상기 제2 전극으로 공급되는 제2 전원 중 하나 이상을 조절하는 제어부를 포함하며,

상기 포토 센서는,

상기 제2 액티브층의 양단 각각에 접촉되어 있는 센서 입력단 및 센서 출력단; 및

상기 센서 입력단과 연결되어 있는 센싱 박막 트랜지스터를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 제2 액티브층은 비정질 실리콘을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 구동 박막 트랜지스터를 제어하는 제3 전원을 온 및 오프하며, 제3 액티브층을 포함하는 스위칭 박막 트랜지스터를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 제3 액티브층은 상기 제1 액티브층과 동일한 물질로 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제3항에서,

상기 제3 액티브층은 상기 제2 액티브층과 동일한 물질로 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에서,

상기 제2 액티브층과 상기 기관 사이에 위치하는 광 차단층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 광 차단층은 상기 제2 액티브층과 접하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제7항에서,

상기 광 차단층은 티타늄 질화물(TiNx) 및 알루미늄 질화물(AlNx) 중 하나 이상을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 포토 센서를 가지는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 표시 장치는 이미지를 표시하는 장치로서, 최근 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display)가 주목 받고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 자체 발광 효율을 가지며, 액정 표시 장치(liquid crystal display device)와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 두께와 무게를 줄일 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 높은 반응 속도 등의 고품위 특성을 나타낸다.

[0004] 종래의 유기 발광 표시 장치는 기판 및 기판 상에 형성된 제1 전극, 제1 전극 상에 위치하는 유기 발광층 및 유기 발광층 상에 위치하는 제2 전극을 가지는 유기 발광 소자 및 유기 발광 소자로 공급되는 전원을 온 및 오프하는 하나 이상의 박막 트랜지스터를 포함하였다.

[0005] 그런데, 박막 트랜지스터에 포함된 액티브층은 장시간 사용 시 열화되어 구동 효율이 불안정해지는 문제점이 있었으며, 또한 유기 발광 소자의 유기 발광층도 장시간 사용 시 열화되어 발광 효율이 불안정해지는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 일 실시예는 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 유기 발광 소자의 발광 효율 및 박막 트랜지스터의 구동 효율을 향상시켜 표시 품질이 향상될 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 측면은 기판, 기판 상에 위치하는 제1 전극, 유기 발광층 및 제2 전극을 포함하는 유기 발광 소자, 제1 전극으로 공급되는 제1 전원을 온 및 오프하며, 징크 산화물(ZnO)을 가지는 제1 액티브층을 포함하는 구동 박막 트랜지스터, 기판과 유기 발광층 사이에 위치하며, 유기 발광층으로부터 발광된 빛을 센싱하는 제2 액티브층을 포함하는 포토 센서 및 포토 센서가 센싱한 빛의 세기에 따라 제1 전원 및 제2 전극으로 공급되는 제2 전원 중 하나 이상을 조절하는 제어부를 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

[0008] 제2 액티브층은 비정질 실리콘을 포함할 수 있다.

[0009] 구동 박막 트랜지스터를 제어하는 제3 전원을 온 및 오프하며, 제3 액티브층을 포함하는 스위칭 박막 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.

[0010] 제3 액티브층은 제1 액티브층과 동일한 물질로 형성될 수 있다.

[0011] 제3 액티브층은 제2 액티브층과 동일한 물질로 형성될 수 있다.

[0012] 포토 센서는 제2 액티브층의 양단 각각에 접촉되어 있는 센서 입력단 및 센서 출력단을 더 포함하며, 센서 입력단과 연결되어 있는 센싱 박막 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.

[0013] 제2 액티브층과 기판 사이에 위치하는 광 차단층을 더 포함할 수 있다.

[0014] 광 차단층은 제2 액티브층과 접할 수 있다.

[0015] 광 차단층은 티타늄 질화물(TiNx) 및 알루미늄 질화물(AlNx) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0016] 상술한 본 발명의 과제 해결 수단의 일부 실시예 중 하나에 의하면, 광을 센싱하는 포토 센서의 센싱 특성 및 박막 트랜지스터의 구동 효율이 향상됨으로써, 유기 발광 소자의 발광 효율 및 박막 트랜지스터의 구동 효율이 향상되어 표시 품질이 향상된 유기 발광 표시 장치가 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 회로도이다.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 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.

[0019] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

[0020] 또한, 여러 실시예들에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표적으로 제1 실시예에서 설명하고, 그 외의 실시예에서는 제1 실시예와 다른 구성에 대해서만 설명하기로 한다.

[0021] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

[0022] 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 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 상에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.

[0023] 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서 전체에서, "~상에"라 함은 대상 부분의 위 또는 아래에 위치함을 의미하는 것이며, 반드시 중력 방향을 기준으로 상 측에 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.

[0024] 이하, 도 1 및 도 2를 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)를 설명한다.

[0025] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 회로도이다.

[0026] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)는 복수의 신호선(211, 251, 611, 651, 661) 및 이 신호선에 의해 형성될 수 있는 하나 이상의 화소를 포함한다. 여기서, 화소란 이미지를 표시하는 최소 단위를 말한다.

[0027] 신호선은 주사 신호를 전달하는 게이트선(211), 네가티브 전압을 인가하는 네가티브 전극선(251), 후술할 제3 전원인 데이터 전원을 전달하는 데이터선(611), 구동 전원인 제1 전원(Vdd)을 전달하는 구동 전원선(651) 및 포토 센서(LS)에 연결되어 있는 센서선(661)을 포함한다.

[0028] 화소는 유기발광소자(LD), 스위칭 박막 트랜지스터(Tsw), 구동 박막 트랜지스터(Tdr), 센싱 박막 트랜지스터(Tss), 포토 센서(LS) 및 축전기(C1, C2)를 포함한다.

[0029] 구동 박막 트랜지스터(Tdr)는 제어 단자, 입력 단자 및 출력단자를 가지는데, 제어단자는 스위칭 박막 트랜지스터(Tsw)에 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전원선(651)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기발광소자(LD)에

연결되어 있다. 구동 박막 트랜지스터(Tdr)는 제1 액티브층을 포함하며, 이 제1 액티브층에 대해서는 후술한다.

[0030] 유기발광소자(LD)는 구동트랜지스터(Tdr)의 출력 단자에 연결되어 제1 전원(Vdd)이 공급되는 애노드(anode)일 수 있는 제1 전극, 제2 전원(Vcom)이 공급되는 캐소드(cathode)일 수 있는 제2 전극 및 제1 전극과 제2 전극 사이에 위치하는 유기 발광층을 포함한다. 유기 발광 소자(LD)는 구동 박막 트랜지스터(Tdr)가 온 및 오프하는 제1 전원(Vdd) 및 제2 전극으로 공급되는 제2 전원(Vcom) 중 하나 이상의 전류량에 따라 유기 발광층이 발광하는 광의 세기가 조절되어 발광하며, 유기 발광 소자(LD)의 발광에 의해 유기 발광 표시 장치(1000)가 이미지를 표시한다.

[0031] 스위칭 박막 트랜지스터(Tsw)는 또한 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 게이트선(211)에 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(611)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 박막 트랜지스터(Tdr)의 제어 단자에 연결되어 있다. 스위칭 박막 트랜지스터(Tsw)는 게이트선(211)에 인가되는 주사 신호에 따라 데이터선(611)에 인가되는 데이터 전원을 구동 박막 트랜지스터(Tdr)에 전달한다. 스위칭 박막 트랜지스터(Tsw)는 제3 액티브층을 포함하며, 이 제3 액티브층에 대해서는 후술한다.

[0032] 축전기(C1)는 구동 박막 트랜지스터(Tdr)의 제어 단자와 입력단자 사이에 연결되어 있다. 축전기(C1)는 구동 박막 트랜지스터(Tdr)의 제어 단자에 입력되는 데이터 전원을 충전하고 유지한다.

[0033] 이상의 스위칭 박막 트랜지스터(Tsw)와 구동 박막 트랜지스터(Tdr)는 구동되면서 점점 열화되어 성능이 저하된다. 센싱 박막 트랜지스터(Tsw), 포토 센서(LS), 축전기(C2) 그리고 네가티브 전극선(251)은 스위칭 박막 트랜지스터(Tsw)와 구동 트랜지스터(Tdr)의 열화를 보상하는 역할을 한다

[0034] 센싱 박막 트랜지스터(Tsw)는 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 게이트선(211)에 연결되어 있고, 입력 단자는 센서선(661)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 포토 센서(LS) 및 축전기(C2)에 연결되어 있다. 센싱 박막 트랜지스터(Tss)는 제4 액티브층을 포함하며, 이 제4 액티브층에 대해서는 후술한다.

[0035] 축전기(C2)는 센싱 박막 트랜지스터(Tsw)의 출력 단자와 네가티브 전극선(251) 사이에 연결되어 있다. 이 축전기(C2)는 센싱 박막 트랜지스터(Tsw)의 입력 단자에 입력되는 전압을 충전하고 유지한다.

[0036] 포토 센서(LS)는 유기 발광 소자(LD)의 유기 발광층으로부터 발광된 빛을 센싱하는 제2 액티브층, 제2 액티브층의 일단에 연결되어 있으며 센싱 박막 트랜지스터(Tsw)의 출력단자에 연결되어 있는 센서 입력단, 제2 액티브층의 타단에 연결되어 있으며 후단 게이트선(211)에 연결되어 있는 센서 출력단을 가진다.

[0037] 포토 센서(LS)의 제2 액티브층은 유기발광소자(LD)로부터 빛을 받으면 저항이 작아져 전류가 흐르는 특성을 가진다. 이에 따라 제2 액티브층에 빛이 입사되면 센서 입력단으로부터 센서 출력단으로 전류가 흐르게 되고 축전기(C2)의 충전 용량이 감소한다. 제2 액티브층으로 입사되는 빛의 강도가 클수록 센서 입력단으로부터 센서 출력단으로 흐르는 전류는 증가하여 축전기(C2)의 용량 감소가 커지며 센서선(661)을 통해 더 많은 전류가 공급된다. 즉, 동일한 데이터 전원이 인가되어도, 스위칭 박막 트랜지스터(Tsw)와 구동 박막 트랜지스터(Tdr)의 열화 정도에 따라 제2 액티브층에 입사되는 빛의 세기가 감소 또는 증가한다.

[0038] 이상과 같이, 스위칭 박막 트랜지스터(Tsw)와 구동 박막 트랜지스터(Tdr)의 열화, 유기발광소자(LD)로부터 제2 액티브층에 입사되는 빛의 강도, 포토 센서(LS)의 출력단에 흐르는 전류의 크기, 축전기(C2)의 용량 감소 및 이를 보상하기 위한 센서선(661)의 전류 공급량이 상호 연관되어 있는 것을 알 수 있다.

[0039] 또한, 제어부(101)는 센서선(661)을 통해 공급된 전류량을 기초로 하여 데이터선(611)에 공급되는 데이터 전원을 조절한다. 이에 의해 스위칭 박막 트랜지스터(Tsw)와 구동 박막 트랜지스터(Tdr)의 열화가 보상된다. 제어부(101)와 연결되어 있는 메모리(102)에는 데이터 전원의 크기에 따른 센서선(661)을 통한 공급 전류값 테이블이 저장되어 있으며, 제어부(101)는 메모리(102)를 이용하여 다양한 데이터 전원에 대하여 스위칭 박막 트랜지스터(Tsw)와 구동 박막 트랜지스터(Tdr)의 열화를 보상한다.

[0040] 이하에서는 도 1에 도시한 유기 발광 표시 장치에서 화소의 구조를 중심으로 도 2를 참조하여 상세하게 설명한다. 도 2에서는 설명의 편의를 위해 복수의 신호선(211, 251, 611, 651, 661), 축전기(C1, C2), 제어부(101) 및 메모리(102)에 대해서는 도시하지 않았다.

[0041] 도 2는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

[0042] 도 2에 도시된 바와 같이, 글라스(glass), 수지(resin) 및 금속 등 중 하나 이상을 포함하는 기판(110) 상에 스

위칭 박막 트랜지스터(Tsw), 구동 박막 트랜지스터(Tdr), 유기 발광 소자(LD), 포토 센서(LS), 광 차단층(311) 및 센싱 박막 트랜지스터(Tss)가 위치하고 있다.

- [0043] 스위칭 박막 트랜지스터(Tsw)는 제어 단자로서의 제3 액티브층(151) 및 스위칭 게이트 전극(261), 제3 액티브층(151)의 양단 각각에 접촉되어 있는 입력 단자로서의 스위칭 소스 전극(671) 및 출력 단자로서의 스위칭 드레인 전극(672)을 포함한다.
- [0044] 제3 액티브층(151)은 후술할 구동 박막 트랜지스터(Tdr)의 제1 액티브층(152)과 동일한 물질로 형성되며, 징크 산화물(ZnO)을 포함하는 반도체층이다. 일반적으로 징크 산화물을 포함하는 반도체층은 비정질 실리콘으로 형성된 반도체층에 비해 반도체 특성이 더 높으며, 제3 액티브층(151)이 징크 산화물을 포함함으로써, 스위칭 박막 트랜지스터(Tsw)의 구동 효율이 향상된다. 제3 액티브층(151)은 징크 산화물을 주성분으로 하는 반도체층으로 형성되나, 다른 실시예에 따른 제3 액티브층(151)은 징크 산화물에 인듐(In), 갈륨(Ga) 및 스테늄(Sn) 등의 이온이 도핑된 반도체층으로 형성될 수 있다. 즉, 제3 액티브층(151)이 징크 산화물을 주성분으로 하는 산화물 반도체층으로 형성됨으로써, 종래의 비정질 실리콘을 주성분으로 하는 반도체층을 포함하는 스위칭 박막 트랜지스터보다 이동도, 균일성 및 신뢰성이 향상된 스위칭 박막 트랜지스터(Tsw)가 제공되어 유기 발광 표시 장치(1000)의 발광 효율이 향상된다. 또한, 제3 액티브층(151)이 징크 산화물을 포함하는 산화물 반도체층으로 형성되면, 기존의 저온 폴리 실리콘(LTPS) 공정 장비를 통해 제3 액티브층(151)을 형성할 수 있으며, 이로 인해, 300℃ 이하의 저온에서 제3 액티브층(151)을 형성할 수 있기 때문에, 유기 발광 표시 장치(1000)의 제조 비용이 절감된다.
- [0045] 스위칭 게이트 전극(261)은 게이트선(211)과 연결되어 있고, 스위칭 소스 전극(671)은 데이터선(611)과 연결되어 있으며, 스위칭 드레인 전극(672)은 구동 박막 트랜지스터(Tdr)의 구동 게이트 전극(262)과 연결되어 있다. 즉, 데이터선(611)을 통해 공급된 신호로서 데이터 전원인 제3 전원은 스위칭 박막 트랜지스터(Tsw)에 의해 온 및 오프되어 구동 박막 트랜지스터(Tdr)를 제어한다.
- [0046] 구동 박막 트랜지스터(Tdr)는 제어 단자로서의 제1 액티브층(152) 및 구동 게이트 전극(262), 제1 액티브층(152)의 양단 각각에 접촉되어 있는 입력 단자로서의 구동 소스 전극(673) 및 출력 단자로서의 구동 드레인 전극(674)을 포함한다.
- [0047] 제1 액티브층(152)은 스위칭 구동 박막 트랜지스터(Tdr)의 제3 액티브층(151)과 동일하게 징크 산화물(ZnO)을 포함하는 반도체층이다. 즉, 구동 박막 트랜지스터(Tdr)의 제1 액티브층(152)은 스위칭 박막 트랜지스터(Tsw)의 제3 액티브층(151)이 형성될 때, 동시에 형성될 수 있다. 이와 같이, 제1 액티브층(152)이 징크 산화물을 포함함으로써, 구동 박막 트랜지스터(Tdr)의 구동 효율이 향상된다. 제1 액티브층(152)은 징크 산화물을 주성분으로 하는 반도체층으로 형성되나, 다른 실시예에 따른 제1 액티브층(152)은 징크 산화물에 인듐(In), 갈륨(Ga) 및 스테늄(Sn) 등의 이온이 도핑된 반도체층으로 형성될 수 있다. 즉, 제1 액티브층(152)이 징크 산화물을 주성분으로 하는 산화물 반도체층으로 형성됨으로써, 종래의 비정질 실리콘을 주성분으로 하는 반도체층을 포함하는 구동 박막 트랜지스터보다 이동도, 균일성 및 신뢰성이 향상된 구동 박막 트랜지스터(Tdr)가 제공되어 유기 발광 표시 장치(1000)의 발광 효율이 향상된다. 또한, 제1 액티브층(152)이 징크 산화물을 포함하는 산화물 반도체층으로 형성되면, 기존의 저온 폴리 실리콘(LTPS) 공정 장비를 통해 제1 액티브층(152)을 형성할 수 있으며, 이로 인해, 300℃ 이하의 저온에서 제1 액티브층(152)을 형성할 수 있기 때문에, 유기 발광 표시 장치(1000)의 제조 비용이 절감된다.
- [0048] 구동 게이트 전극(262)은 스위칭 박막 트랜지스터(Tsw)의 스위칭 드레인 전극(672)과 연결되어 있고, 구동 소스 전극(673)은 구동 전원선(651) 연결되어 있으며, 구동 드레인 전극(674)은 유기 발광 소자(LD)의 제1 전극(710)과 연결되어 있다. 즉, 구동 전원선(651)을 통해 공급된 신호로서 구동 전원인 제1 전원은 구동 박막 트랜지스터(Tdr)에 의해 온 및 오프되어 유기 발광 소자(LD)의 제1 전극(710)으로 공급된다.
- [0049] 유기 발광 소자(LD)는 제1 전극(710), 제1 전극(710) 상에 위치하는 유기 발광층(720), 유기 발광층(720) 상에 위치하는 제2 전극(730)을 포함한다.
- [0050] 제1 전극(710)은 정공 주입 전극인 애노드 전극이며, 제2 전극(730)은 전자 주입 전극인 캐소드 전극이다. 그러나 본 발명의 제1 실시예가 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 유기 발광 표시 장치(1000)의 구동 방법에 따라 제1 전극(710)이 캐소드 전극이 되고, 제2 전극(730)이 애노드 전극이 될 수 있으며, 이 경우 구동 전원은 캐소드 전극에 공급되고 공통 전원은 애노드 전극에 공급될 수 있다. 제1 전극(710)으로 제1 전원(Vdd)이 공급되고 제2 전극(730)으로 제2 전원(Vcom)이 공급되면, 제1 전극(710) 및 제2 전극(730) 각각으로부터 정공과 전

자가 유기 발광층(720) 내부로 주입되며, 유기 발광층(720) 내부로 주입된 정공과 전자가 결합한 엑시톤(exiton)이 여기 상태에서 기저 상태로 떨어질 때 유기 발광층(720)의 발광이 이루어진다.

[0051] 제2 전극(730)은 화소 전체에 걸쳐서 하나의 막으로 형성된다.

[0052] 또한, 제1 전극(710) 및 제2 전극(730)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 은(Ag), 인듐틴옥사이드(indium tin oxide, ITO) 및 인듐징크옥사이드(indium zinc oxide, IZO) 등 중 하나 이상을 포함하는 단층 또는 복층의 광 반사성 도전 물질 또는 광 투과성 도전 물질을 포함할 수 있다. 이와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)에서 유기 발광 소자(70)는 제1 전극(710) 및 제2 전극(730) 중 하나 이상이 광 투과성 도전 물질을 포함할 수 있으며, 광투과성 도전 물질을 포함하는 제1 전극(710) 및 제2 전극(730) 중 어느 하나 이상의 방향으로 유기 발광층(720)에서 발광하는 빛이 외부로 시인되어 전면 발광형, 배면 발광형 또는 양면 발광형의 유기 발광 표시 장치(1000)를 구현할 수 있다. 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)는 기판(110) 방향으로 빛이 발광하는 배면 발광형으로 구현된다.

[0053] 포토 센서(LS)는 기판(110)과 유기 발광 소자(LD)이 유기 발광층(720) 사이에 위치하며, 유기 발광층(720)으로부터 발광된 빛을 센싱한다. 포토 센서(LS)는 센싱 및 제어 단자로서의 제2 액티브층(321), 제2 액티브층(321)의 양단 각각에 접촉되어 있는 입력 단자로서의 센서 입력단(675) 및 출력 단자로서의 센서 출력단(676)을 포함한다.

[0054] 제2 액티브층(321)은 제1 액티브층(152) 및 제3 액티브층(151)과는 다르게 비정질 실리콘을 포함하는 반도체층이다. 일반적으로 비정질 실리콘을 포함하는 반도체층은 징크 산화물로 형성된 반도체층에 비해 광 센싱능이 더 높으며, 제2 액티브층(321)이 비정질 실리콘을 포함함으로써, 포토 센서(LS)의 광 센싱 능력이 향상된다. 즉, 제2 액티브층(321)이 비정질 실리콘을 주성분으로 하는 반도체층으로 형성됨으로써, 포토 센서(LS)는 징크 산화물을 주성분으로 하는 반도체층을 포함하는 포토 센서보다 유기 발광층(720)으로부터 수광되는 빛의 강도에 따른 제2 액티브층(321)의 저항 변화가 민감하게 변화된다. 이와 같이, 포토 센서(LS)가 유기 발광 소자(LD)의 유기 발광층(720)으로부터 발광되는 빛을 보다 민감하게 센싱하여 포토 센서(LS)의 출력단에 흐르는 전류의 크기, 축전기(C2)의 용량 감소 및 이를 보상하기 위한 센서선(661)의 전류 공급량이 보다 민감하게 제어되어 스위칭 박막 트랜지스터(Tsw)와 구동 박막 트랜지스터(Tdr)의 열화가 최소화된다.

[0055] 센서 입력단(675)은 센싱 박막 트랜지스터(Tss)의 센싱 드레인 전극(678)에 연결되어 있고, 센서 출력단(676)은 후단 게이트선(211)과 연결되어 있다. 즉, 유기 발광 소자(LD)로부터 발광되는 빛에 의해 제2 액티브층(321)이 활성화되면 센서선(661)으로부터 센싱 박막 트랜지스터(Tss)를 통해 센서 입력단(675)으로 공급된 전류는 제2 액티브층(321)을 통해 센서 출력단(676)으로 전달된다. 센서 출력단(676)으로 전달되는 전류의 세기는 유기 발광 소자(LD)로부터 발광되는 빛의 강도에 따라 달라진다.

[0056] 광 차단층(311)은 제2 액티브층(321)과 기판(110) 사이에 위치하며, 외부로부터의 빛이 포토 센서(LS)의 제2 액티브층(321)으로 입사되는 것을 방지한다. 특히, 광 차단층(311)은 제2 액티브층(321)과 접하고 있으며, 티타늄 질화물(TiNx) 및 알루미늄 질화물(AlNx) 중 하나 이상을 포함한다. 일례로서, 실리콘 질화물(SiNx)로 형성된 절연층 상에 티타늄 전구체(precursor)인 $TiCl_4$ 또는 알루미늄 전구체인 $AlCl_3$ 를 소스 가스(일례로서, $SiH_4+N_2+NH_3$)에 혼합(mixing)하여 증착하게 되면, 불투명한 티타늄 질화물(TiNx) 또는 알루미늄 질화물(AlNx)을 포함하는 광 차단층(311)이 형성되어, 포토 센서(LS)에는 유기 발광 소자(LD)로부터의 빛만이 조사된다.

[0057] 센싱 박막 트랜지스터(Tss)는 제어 단자로서의 제4 액티브층(322) 및 센싱 게이트 전극(263), 제4 액티브층(322)의 양단 각각에 접촉되어 있는 입력 단자로서의 센싱 소스 전극(677) 및 출력 단자로서의 센싱 드레인 전극(678)을 포함한다.

[0058] 제4 액티브층(322)은 포토 센서(LS)의 제2 액티브층(321)과 동일하게 비정질 실리콘을 포함하는 반도체층이다. 즉, 센싱 박막 트랜지스터(Tss)를 구성하는 제4 액티브층(322)은 제2 액티브층(321)이 형성될 때 동시에 형성될 수 있다. 제4 액티브층(322)과 기판(110) 사이에는 광 차단층(311)과 동일한 물질을 포함하는 제1 더미층(312)이 위치한다.

[0059] 센싱 게이트 전극(263)은 게이트선(211)과 연결되어 있고, 센싱 소스 전극(677)은 센서선(661) 연결되어 있으며, 센싱 드레인 전극(678)은 포토 센서(LS)의 센서 입력단(675)과 연결되어 있다.

[0060] 이하, 포토 센서(LS)의 작용을 도 1 및 도 2를 참조하여 설명한다.

[0061] 우선, 게이트선(211)을 통해 게이트 온 전압이 인가되면 스위칭 박막 트랜지스터(Tsw)와 센싱 박막 트랜지스터

(Tss)가 온 된다. 센싱 박막 트랜지스터(Tss)가 온 된 상태에서 축전기(C2)의 충전이 이루어진다. 스위칭 박막 트랜지스터(Tsw)가 온 된 상태에서 데이터선(611)을 통해 인가된 데이터 전원인 제3 전원인 스위칭 드레인 전극(672)에 전달된다. 이 제3 전원은 구동 박막 트랜지스터(Tdr)의 구동 게이트 전극(262)에 인가되어 구동 박막 트랜지스터(Tdr)가 온 된다. 온 상태의 구동 박막 트랜지스터(Tdr)를 통해 구동 전원인 제1 전원이 구동 드레인 전극(674)로 인가되는데, 제1 전원의 크기는 데이터 전원인 제3 전원에 의해 결정된다. 구동 드레인 전극(674)에 인가된 구동 전원은 제1 전극(710)에 인가되고 이에 의해 유기 발광층(720)이 발광하게 된다. 이 유기 발광층(720)으로부터 발광된 빛은 포토 센서(LS)의 제2 액티브층(321)을 활성화시켜 센서 입력단(675)으로부터 센서 출력단(676)으로 전류가 흐르게 되며, 이로 인해 축전기(C2)의 용량이 감소하게 된다. 이 때, 제어부(101)는 축전기(C2)를 다시 충전하기 위해 데이터 전원인 제3 전원을 조절하게 되며, 이로 인해, 구동 박막 트랜지스터(Tdr) 및 스위칭 박막 트랜지스터(Tsw)의 구동 효율이 향상됨으로써, 유기 발광 소자(LD)의 발광 효율이 향상된다. 즉, 유기 발광 표시 장치(1000)의 표시 품질이 향상된다.

[0062] 또한, 구동 박막 트랜지스터(Tdr) 및 스위칭 박막 트랜지스터(Tsw)의 구동 효율이 향상되어 유기 발광 소자(LD)의 발광 효율이 향상되기 때문에, 스위칭 박막 트랜지스터(Tsw), 구동 박막 트랜지스터(Tdr) 및 유기 발광 소자(LD)의 열화가 억제되어 유기 발광 표시 장치(1000)의 수명이 향상된다.

[0063] 이상과 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)는 반도체 특성이 중요한 스위칭 박막 트랜지스터(Tsw) 및 구동 박막 트랜지스터(Tdr) 각각의 제3 액티브층(151) 및 제1 액티브층(152)이 반도체 특성이 좋은 징크 산화물을 포함하는 반도체층으로 형성되고, 광 센싱 특성이 중요한 포토 센서(LS)의 제2 액티브층(321)이 광 센싱 특성이 좋은 비정질 실리콘을 포함하는 반도체층으로 형성됨으로써, 구동 박막 트랜지스터(Tdr) 및 스위칭 박막 트랜지스터(Tsw)의 구동 효율이 향상되는 동시에 유기 발광 소자(LD)의 발광 효율이 향상되어 전체적인 유기 발광 표시 장치(1000)의 표시 품질이 향상된다.

[0064] 이하, 도 3을 참조하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1002)를 설명한다.

[0065] 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

[0066] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1002)의 스위칭 박막 트랜지스터(Tsw)의 제3 액티브층(323)은 포토 센서(LS)의 제2 액티브층(321) 및 센싱 박막 트랜지스터(Tss)의 제4 액티브층(322)과 동일할 물질로 형성되며, 비정질 실리콘을 포함하는 반도체층이다. 제3 액티브층(323)과 기판(110) 사이에는 광 차단층(311)과 동일한 물질을 포함하는 제2 더미층(313)이 위치한다.

[0067] 이상과 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1002)는 반도체 특성이 중요한 구동 박막 트랜지스터(Tdr)의 제1 액티브층(152)이 반도체 특성이 좋은 징크 산화물을 포함하는 반도체층으로 형성되고, 광 센싱 특성이 중요한 포토 센서(LS)의 제2 액티브층(321)이 광 센싱 특성이 좋은 비정질 실리콘을 포함하는 반도체층으로 형성됨으로써, 구동 박막 트랜지스터(Tdr)의 구동 효율이 향상되는 동시에 유기 발광 소자(LD)의 발광 효율이 향상되어 전체적인 유기 발광 표시 장치(1002)의 표시 품질이 향상된다.

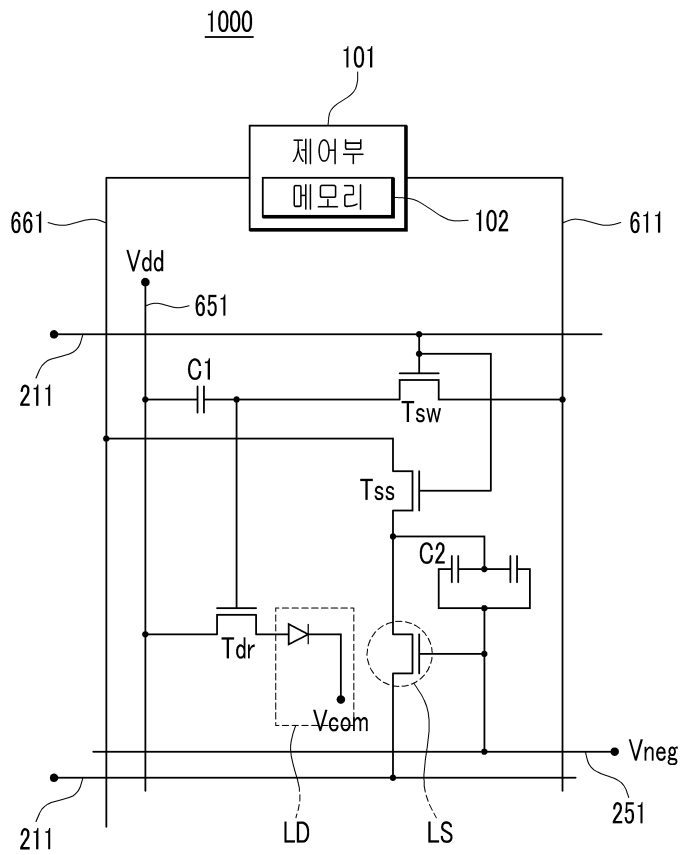
[0068] 본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

부호의 설명

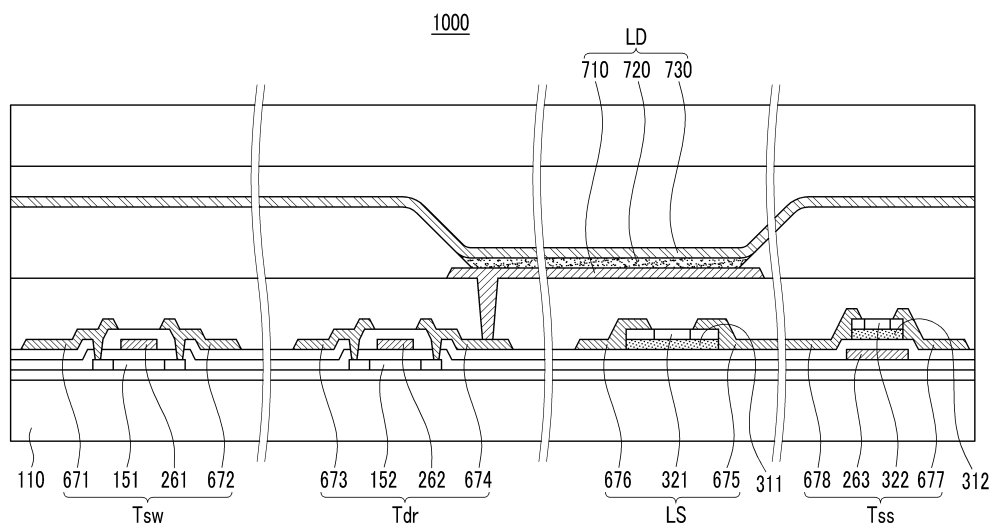
[0069] 유기 발광 소자(LD), 구동 박막 트랜지스터(Tdr), 포토 센서(LS), 제어부(101)

도면

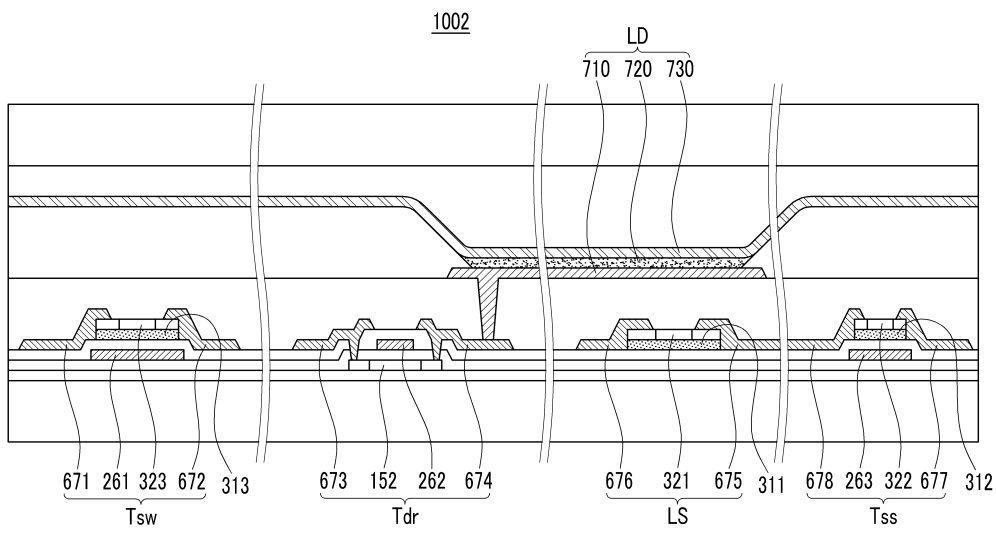
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR101717232B1	公开(公告)日	2017-03-17
申请号	KR1020100080397	申请日	2010-08-19
[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	KOH BYUNG SIK 고병식		
发明人	고병식		
IPC分类号	H01L51/52 G09G3/30		
CPC分类号	G09G3/3233 H01L27/3269 H01L27/3244 G09G2300/0819 G09G2300/0852 G09G2360/144		
其他公开文献	KR1020120017661A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种有机发光显示装置，以提高薄膜晶体管的驱动效率和感测光传感器的性能，从而提高显示质量。组成：有机发光装置包括位于基板上的第一电极，有机发光层和第二电极。驱动薄膜晶体管（Tdr）接通/断开提供给第一电极的第一电源。驱动薄膜晶体管包括第一有源层（152），其包括氧化锌。光传感器（LS）布置在基板和有机发光层之间。光传感器包括第二有源层，其感测从有机发光层发射的光。控制器根据光传感器感测的光的强度控制提供给第二电极的第一电源或第二电源。

