



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년09월14일
(11) 등록번호 10-1064442
(24) 등록일자 2011년09월05일

(51) Int. Cl.

H01L 51/50 (2006.01) G09G 3/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0077485

(22) 출원일자 2009년08월21일

심사청구일자 2009년08월21일

(65) 공개번호 10-2011-0019883

(43) 공개일자 2011년03월02일

(56) 선행기술조사문헌

KR100560889 B1*

KR1020090065951 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

양희원

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

모연곤

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

신영무

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 유창훈

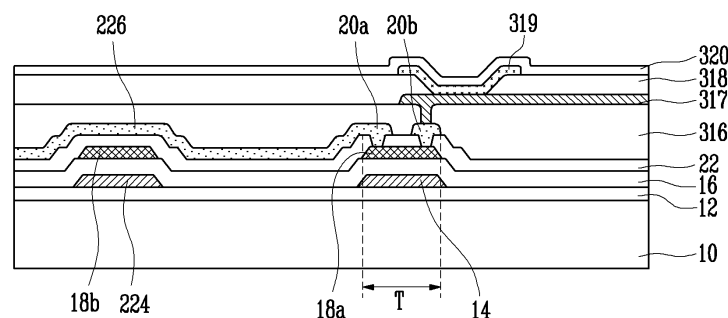
(54) 유기전계 발광 표시장치

(57) 요약

본 발명은 제 1산화물 반도체층을 활성층으로 이용하는 산화물 박막트랜지스터가 구비되는 액티브 매트릭스 방식의 유기전계 발광 표시장치에 있어서, 주사선과 이와 중첩되는 데이터선 사이 영역에 상기 제 1산화물 반도체층과 분리된 제 2산화물 반도체층이 형성됨으로써, 주사선과 데이터선 사이의 중첩 부분에서 생성되는 기생 캐패시턴스를 감소시키는 유기전계 발광 표시장치를 제공한다.

본 발명의 실시예에 의한 유기전계 발광 표시장치는, 제 1방향으로 배열되는 다수의 주사선들과; 상기 다수의 주사선들과 교차되는 제 2방향으로 배열되는 다수의 데이터선들과; 상기 데이터선들 및 주사선들의 교차부마다 위치되며, 복수의 박막트랜지스터 및 유기발광소자를 포함하는 화소들이 포함되고, 상기 각 화소에 포함되는 박막트랜지스터는 제 1산화물 반도체층을 활성층으로 이용하는 산화물 박막트랜지스터이며, 상기 주사선들과 데이터선들의 서로 교차되어 중첩되는 부분에 대하여 상기 주사선과 데이터선 사이 영역에 상기 제 1산화물 반도체층과 분리된 제 2산화물 반도체층이 형성됨을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

박진성

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

김민규

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

안태경

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

정현중

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

특허청구의 범위

청구항 1

제 1방향으로 배열되는 다수의 주사선들과;

상기 다수의 주사선들과 교차되는 제 2방향으로 배열되는 다수의 데이터선들과;

상기 데이터선들 및 주사선들의 교차부마다 위치되며, 복수의 박막트랜지스터 및 유기발광소자를 포함하는 화소들이 포함되며,

상기 각 화소에 포함되는 박막트랜지스터는 제 1산화물 반도체층을 활성층으로 이용하는 산화물 박막트랜지스터이며,

상기 주사선들과 데이터선들의 서로 교차되어 중첩되는 부분에 대하여 상기 주사선과 데이터선 사이 영역에 상기 제 1산화물 반도체층과 분리된 제 2산화물 반도체층이 형성됨을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 산화물 박막트랜지스터는 하부 게이트 구조로 형성됨을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 산화물 박막트랜지스터는,

게이트 전극 및 상기 게이트 전극 상부에 형성된 게이트 절연막과;

상기 게이트 전극과 중첩되는 게이트 절연막 상의 위치에 형성된 제 1산화물 반도체층과;

상기 제 1산화물 반도체층과 전기적으로 연결되는 소스 및 드레인 전극을 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제 1, 2산화물 반도체층은 아연(Zn), 갈륨(Ga), 인듐(In), 하프늄(Hf), 주석(Sn) 중 적어도 하나 이상의 물질이 함유되어 구성됨을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 주사선들과 데이터선들의 서로 교차되어 중첩되는 사이 영역은 게이트 절연막, 제 2산화물 반도체층, 보호층이 순차적으로 적층된 구조로 구현됨을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 유기발광소자는, 상기 박막트랜지스터의 소스 또는 드레인 전극과 연결되는 제 1전극과; 상기 제 1전극 상에 형성되는 유기 박막층 및 상기 유기 박막층 상에 형성되는 제 2전극으로 구성됨을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계 발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 산화물 박막트랜지스터가 형성된 유기전계 발광 표시장치에 대하여 주사선과 이와 중첩되는 데이터선 사이 영역에 산화물 반도체층이 형성되는 유기전계 발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기전계 발광 표시장치는 자체발광 특성을 갖는 차세대 표시 장치로서, 액정표시장치(Liquid Crystal Display Device; LCD)에 비해 시야각, 콘트라스트(contrast), 응답 속도, 소비 전력 등의 측면에서 우수한 특성을 갖는다.

[0003] 유기전계 발광 표시장치는 애노드 전극, 유기 박막층 및 캐소드 전극으로 구성되는 유기전계 발광 다이오드(diode)를 포함하며, 주사선(scan line)과 데이터선(signal line) 사이에 유기전계 발광 다이오드가 매트릭스 방식으로 연결되어 화소를 구성하는 패시브 매트릭스(passive matrix) 방식과, 상기 각 화소의 동작이 스위치 역할을 하는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT)에 의해 제어되는 액티브 매트릭스(active matrix) 방식으로 구성된다.

[0004] 이와 같은 액티브 매트릭스 방식의 유기전계 발광 표시장치의 어레이 기판 제조 공정에서 상기 주사선은 박막트랜지스터의 게이트 전극, 데이터선은 박막트랜지스터의 소스/드레인전극과 각각 동일한 층에 동일한 재질로 형성된다.

[0005] 이 경우 하나의 주사선에는 다수의 박막트랜지스터가 연결되어 있으며, 이는 패널의 해상도가 증가할수록 상기 각 주사선에 연결된 박막트랜지스터의 수는 증가되며, 패널의 크기가 커져 상기 주사선의 전체 길이가 증가하게 되면 상기 주사선에 인가되는 스캔 신호에 RC 신호지연(RC delay)이 커지는 문제가 발생된다.

[0006] 또한, 상기 주사선과 데이터선 사이의 중첩 부분에서 생성되는 기생 캐패시턴스의 증가 또한 앞서 언급한 RC 신호지연을 크게 하는 문제를 야기 시킨다. 이러한 RC 신호지연은 박막트랜지스터의 온-오프 반응 시간이 늦어지는 원인이 되며, 이에 따라 상기 주사선 및 데이터선에 연결된 각 화소가 완전히 충 방전하기 전에 다음의 주사선으로 신호가 바뀌는 등의 문제를 야기시켜 패널의 화질 특성이 저하되는 단점이 있다.

[0007] 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 배선 전극의 저항 및 배선 간의 기생 캐패시턴스를 최소화 할 필요가 있다.

[0008] 또한, 상기 액티브 매트릭스 방식에 사용되는 박막트랜지스터는 채널 영역, 소스 영역 및 드레인 영역을 제공하는 활성층과, 채널 영역 상부에 형성되며 게이트 절연막에 의해 활성층과 전기적으로 절연되는 게이트 전극을 포함한다.

[0009] 이와 같이 이루어진 박막트랜지스터의 활성층은 대개 비정질 실리콘(Amorphous Silicon)이나 폴리 실리콘(Poly-Silicon)과 같은 반도체층으로 형성한다.

[0010] 이 때, 상기 활성층을 비정질 실리콘으로 형성하면 이동도(mobility)가 낮아 고속으로 동작되는 구동 회로의 구현이 어렵다는 단점이 있다.

[0011] 반면, 활성층을 폴리 실리콘으로 형성하면 이동도는 높지만 다결정성(polycrystalline nature)에 기인하여 문턱 전압(threshold voltage)이 불균일해지기 때문에 문턱전압과 이동도의 산포를 보상하기 위한 보상 회로가 필요하다. 이와 같이 활성층을 폴리 실리콘으로 형성하면 다수의 박막트랜지스터와 캐패시터로 구성되는 복잡한 보상 회로가 포함되기 때문에 수율이 낮을 뿐만 아니라 평면(coplanar) 구조로 인해 비정질 실리콘의 경우보다 마스크 수가 증가하여 제조 비용이 많이 소요된다.

[0012] 한편, 저온 폴리 실리콘(Low Temperature Poly-Silicon; LTPS)을 이용한 종래의 박막트랜지스터 제조 방법은 레이저 열처리 등과 같은 고가의 공정이 포함되고 특성 제어가 어렵기 때문에 대면적의 기판에 적용이 어려운 문제점이 있다.

[0013] 이러한 문제점을 해결하기 위해 최근에는 산화물 반도체층을 활성층으로 이용하는 연구가 진행되고 있다.

[0014] 일본공개특허 2004-273614호에는 산화아연(Zinc Oxide; ZnO)을 주성분으로 하는 산화물 반도체층을 활성층으로 이용한 박막 트랜지스터가 개시되어 있다.

[0015] 산화아연(ZnO)을 주성분으로 하는 산화물 반도체층은 비정질 형태이면서 안정적인 재료로 평가되고 있으며, 이러한 산화물 반도체층을 활성층으로 이용하면 별도의 공정 장비를 추가적으로 구입하지 않고도 기존의 공정 장비를 이용하여 350℃ 이하의 저온에서 박막트랜지스터를 제조할 수 있으며, 이온 주입 공정이 생략되는 등 여러

가지 장점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0016] 본 발명은 제 1산화물 반도체층을 활성층으로 이용하는 산화물 박막트랜지스터가 구비되는 액티브 매트릭스 방식의 유기전계 발광 표시장치에 있어서, 주사선과 이와 중첩되는 데이터선 사이 영역에 상기 제 1산화물 반도체층과 분리된 제 2산화물 반도체층이 형성됨으로써, 주사선과 데이터선 사이의 중첩 부분에서 생성되는 기생 캐패시턴스를 감소시키는 유기전계 발광 표시장치를 제공함에 목적이 있다.

과제 해결수단

- [0017] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 실시예에 의한 유기전계 발광 표시장치는, 제 1방향으로 배열되는 다수의 주사선들과; 상기 다수의 주사선들과 교차되는 제 2방향으로 배열되는 다수의 데이터선들과; 상기 데이터선들 및 주사선들의 교차부마다 위치되며, 복수의 박막트랜지스터 및 유기발광소자를 포함하는 화소들이 포함되고, 상기 각 화소에 포함되는 박막트랜지스터는 제 1산화물 반도체층을 활성층으로 이용하는 산화물 박막트랜지스터이며, 상기 주사선들과 데이터선들의 서로 교차되어 중첩되는 부분에 대하여 상기 주사선과 데이터선 사이 영역에 상기 제 1산화물 반도체층과 분리된 제 2산화물 반도체층이 형성됨을 특징으로 한다.
- [0018] 여기서, 상기 산화물 박막트랜지스터는 하부 게이트 구조로 형성되는 것으로, 이는 게이트 전극 및 상기 게이트 전극 상부에 형성된 게이트 절연막과; 상기 게이트 전극과 중첩되는 게이트 절연막 상의 위치에 형성된 제 1산화물 반도체층과; 상기 제 1산화물 반도체층과 전기적으로 연결되는 소스 및 드레인 전극을 포함하여 구성된다.
- [0019] 또한, 상기 제 1, 2산화물 반도체층은 아연(Zn), 갈륨(Ga), 인듐(In), 하프늄(Hf), 주석(Sn) 중 적어도 하나 이상의 물질이 함유되어 구성됨을 특징으로 한다.
- [0020] 또한, 상기 주사선들과 데이터선들의 서로 교차되어 중첩되는 사이 영역은 게이트 절연막, 제 2산화물 반도체층, 보호층이 순차적으로 적층된 구조로 구현됨을 특징으로 한다.
- [0021] 또한, 상기 유기발광소자는, 상기 박막트랜지스터의 소스 또는 드레인 전극과 연결되는 제 1전극과; 상기 제 1전극 상에 형성되는 유기 박막층 및 상기 유기 박막층 상에 형성되는 제 2전극으로 구성된다.

효 과

- [0022] 이와 같은 본 발명에 의하면, 제 1산화물 반도체층을 활성층으로 이용하는 산화물 박막트랜지스터가 구비되는 액티브 매트릭스 방식의 유기전계 발광 표시장치에 있어서, 주사선과 이와 중첩되는 데이터선 사이 영역에 상기 제 1산화물 반도체층과 분리된 제 2산화물 반도체층이 형성됨으로써, 주사선과 데이터선 사이의 중첩 부분에서 생성되는 기생 캐패시턴스를 감소시키고, 이를 통해 패널의 화질 특성 저하를 방지할 수 있다는 장점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 보다 상세히 설명하도록 한다.
- [0024] 도 1a 및 도 1b는 본 발명의 실시예에 의한 유기전계 발광 표시장치의 평면도 및 단면도이다.
- [0025] 도 1a를 참조하면, 기판(210)은 화소 영역(220)과, 화소 영역(220)을 둘러싸는 비화소 영역(230)으로 정의된다. 화소 영역(220)의 기판(210)에는 주사선(224) 및 데이터선(226) 사이에 매트릭스 방식으로 연결된 다수의 화소(300)가 형성되고, 비화소 영역(230)의 기판(210)에는 화소 영역(220)의 주사선(224) 및 데이터선(226)으로부터 연장된 주사선(224) 및 데이터선(226), 각 화소(300)의 동작을 위한 전원공급 라인(도시안됨), 그리고 패드(228)를 통해 외부로부터 제공된 신호를 처리하여 주사선(224) 및 데이터선(226)으로 공급하는 주사 구동부(234) 및 데이터 구동부(236)가 형성된다. 이 때, 상기 각각의 화소(300)는 다수의 박막트랜지스터를 포함하는 화소회로와, 화소회로에 연결된 유기발광소자(OLED)로 구성된다.
- [0026] 또한, 도 1b를 참조하면, 상기과 같이 화소(300)가 형성된 기판(210) 상부에는 화소 영역(220)을 밀봉시키기 위한 봉지 기판(400)이 배치되며, 밀봉재(410)에 의해 봉지 기판(400)이 기판(210)에 합착되어 표시 패널(200)이 완성된다.
- [0027] 여기서, 본 발명의 실시예에 의한 유기전계 발광 표시장치는 상기 각 화소(300)에 구비된 박막트랜지스터가 산

화물 반도체층(미도시)을 활성층으로 이용하는 산화물 박막트랜지스터임을 그 특징으로 한다.

- [0028] 또한, 본 발명의 실시예의 경우 상기 제 1방향으로 배열된 주사선(224)과, 제 2방향으로 배열된 데이터선(226)에 대해 상기 주사선(224)과 데이터선(226)이 서로 교차되어 중첩되는 부분에 있어서, 그 사이의 영역에 상기 산화물 반도체층(미도시)으로 구현되는 활성층이 형성됨으로써, 주사선과 데이터선 사이의 중첩 부분에서 생성되는 기생 캐패시턴스를 감소시킴을 특징으로 한다. 이에 대한 구체적인 구성은 이후 도 2를 통해 보다 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0029] 도 2은 도 1에 도시된 화소의 일부영역 및 상기 화소에 인접하여 배열된 주사선과 데이터선에 대한 단면도이고, 도 3은 도 2의 주사선과 데이터선에 대한 평면도이다.
- [0030] 여기서, 상기 화소의 일부 영역은 화소에 포함된 박막트랜지스터와 상기 박막트랜지스터와 연결된 유기발광소자이다.
- [0031] 도 2를 참조하면, 기관(10) 상에 버퍼층(12)이 형성되고, 상기 버퍼층(12) 상에 화소영역에 구비되는 박막트랜지스터(T)의 게이트 전극(14)과, 상기 게이트 전극(14)에 소정의 주사신호를 제공하는 주사선(224)이 형성된다.
- [0032] 여기서, 상기 박막트랜지스터(T)의 게이트 전극(14)은 이후 형성될 산화물 반도체층(18)과 중첩되는 위치에 형성된다. 즉, 본 발명의 실시예의 경우 상기 박막트랜지스터는 하부 게이트(inverted staggered bottom gate) 구조의 산화물 박막트랜지스터임을 특징으로 한다.
- [0033] 이후 상기 게이트 전극(14)을 포함하는 상부에는 게이트 절연막(16)이 형성되며, 상기 박막트랜지스터의 게이트 전극(14)과 중첩되는 위치의 게이트 절연막(16) 상에 채널 영역, 소스 영역 및 드레인 영역을 제공하는 제 1산화물 반도체층(18a)이 형성된다.
- [0034] 본 발명의 실시예의 경우 상기 게이트 절연막(16) 및 제 2산화물 반도체층(18b)이 상기 주사선(224) 상의 영역에도 형성됨을 특징으로 한다.
- [0035] 즉, 종래의 경우 상기 게이트 절연막(16)은 기관 전면에 형성되기 때문에 상기 주사선(224) 상에는 게이트 절연막(16)이 형성되고, 상기 제 1산화물 반도체층(18a)은 박막트랜지스터의 활성층으로서 상기 게이트 전극(14) 상부 영역에만 패턴되어 형성되었으나, 본 발명의 실시예에서는 상기 제 2산화물 반도체층(18b)이 상기 주사선(224)과 중첩되는 되는 영역에도 형성된다.
- [0036] 이 때, 상기 제 2산화물 반도체층(18b)은 도 3에 도시된 바와 같이 상기 주사선(224)과 데이터선(226)이 중첩되는 영역 사이에 형성되는 것으로, 이는 상기 주사선(224)과 데이터선(226) 사이의 거리를 크게 함으로써, 상기 주사선(224)과 데이터선(226) 사이의 중첩 부분에서 생성되는 기생 캐패시턴스를 감소시키고, 이를 통해 패널의 화질 특성 저하를 방지할 수 있게 되는 것이다.
- [0037] 상기 제 1, 2산화물 반도체층(18a, 18b)은 아연(Zn), 갈륨(Ga), 인듐(In), hafnium(Hf), 주석(Sn) 중 적어도 하나 이상의 물질이 함유되어 구성됨을 특징으로 한다.
- [0038] 그리고, 상기 박막트랜지스터(T) 영역에 형성된 제 1산화물 반도체층(18a)의 상부에는 보호층(22)이 형성되고, 상기 보호층(22)의 소정 영역(소스, 드레인 영역에 대응되는 영역)에 비아홀이 형성되며, 상기 비아홀을 통해 보호층 상에 형성된 소스 및 드레인 전극(20a, 20b)이 상기 제 1산화물 반도체층(18a)의 각 소스, 드레인 영역과 접촉된다.
- [0039] 이와 마찬가지로 상기 주사선(224) 영역에 형성된 제 2산화물 반도체층(18b) 상부에 보호층(22)이 형성되고, 상기 보호층(22) 상에는 상기 소스 및 드레인 전극(20a, 20b)과 동일 물질로 구현되는 데이터선(226)이 형성된다.
- [0040] 상기 데이터선(226)은 도 3에 도시된 바와 같이 상기 주사선(224)과 교차되는 방향으로 형성되며, 결과적으로 상기 주사선(224)과 데이터선(226)이 교차되는 영역 사이에 상기 제 2산화물 반도체층(18b)이 형성되는 것이다.
- [0041] 또한, 상기 보호층(22) 상에는 표면 평탄화를 위해 평탄화막(316)이 형성되며, 상기 평탄화막(316)은 박막트랜지스터(T)의 소스 또는 드레인 전극(20a 또는 20b)이 노출되도록 비아홀이 형성되고, 비아홀을 통해 상기 소스 또는 드레인 전극(20a 또는 20b)과 연결되는 유기발광소자의 제1전극(317)이 형성된다.
- [0042] 이 때, 상기 제 1전극(317)의 일부 영역(발광 영역)이 노출되도록 평탄화층(316) 상에 화소 정의막(318)이 형성되며, 노출된 제 1전극(317) 상에 유기 박막층(319)이 형성되고, 유기 박막층(319)을 포함하는 화소 정의막

(318) 상에 제 2전극(320)이 형성된다.

도면의 간단한 설명

[0043] 도 1a 및 도 1b는 본 발명의 실시예에 의한 유기전계 발광 표시장치의 평면도 및 단면도.

[0044] 도 2은 도 1에 도시된 화소의 일부영역 및 상기 화소에 인접하여 배열된 주사선과 데이터선에 대한 단면도.

[0045] 도 3은 도 2의 주사선과 데이터선에 대한 평면도.

[0046] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

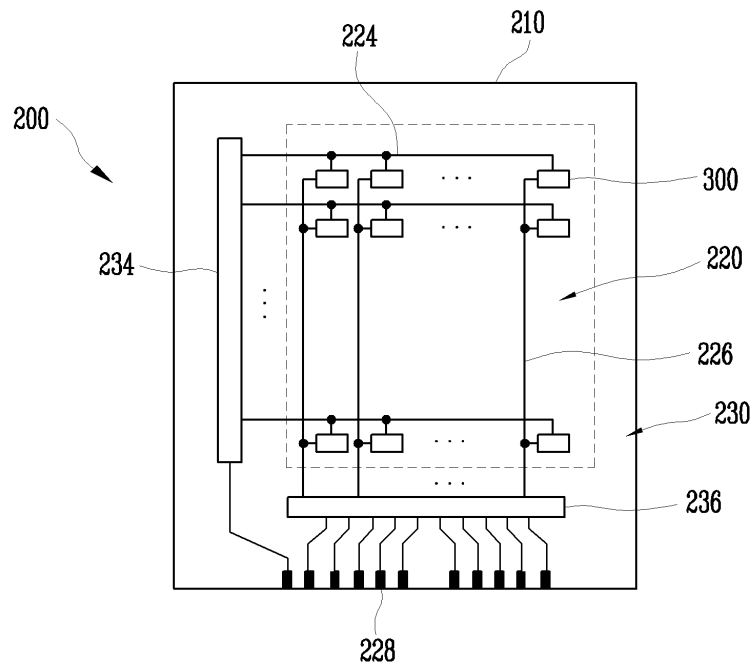
[0047] 14: 게이트 전극 18a, 18b: 제 1, 2산화물 반도체층

[0048] 20a: 소스 전극 20b: 드레인 전극

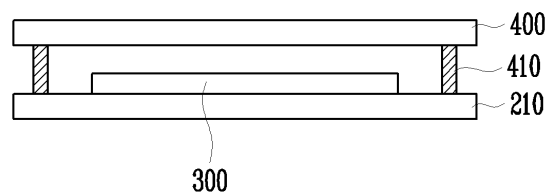
[0049] 224: 주사선 226: 데이터선

도면

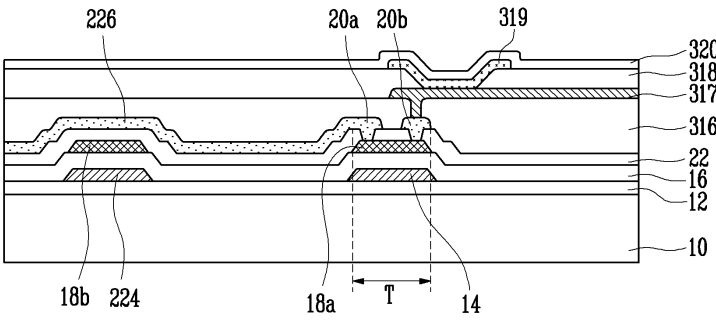
도면1a



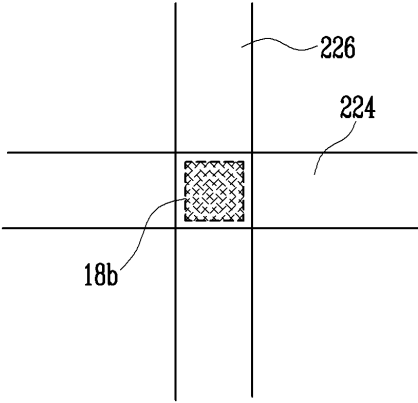
도면1b



도면2



도면3



专利名称(译)	有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR101064442B1	公开(公告)日	2011-09-14
申请号	KR1020090077485	申请日	2009-08-21
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
[标]发明人	HUIWON YANG 양희원 YEONGON MO 모연곤 JINSEONG PARK 박진성 MINKYU KIM 김민규 TAEKYUNG AHN 안태경 HYUNJOONG CHUNG 정현중		
发明人	양희원 모연곤 박진성 김민규 안태경 정현중		
IPC分类号	H01L51/50 G09G3/30		
CPC分类号	H01L27/1214 H01L27/1225 H01L27/3262 H01L27/3276 H01L27/124 H01L31/022475 H01L2027/11879		
代理人(译)	Sinyoungmu		
其他公开文献	KR1020110019883A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明是第一氧化物半导体层的发光的有源矩阵型有机发光，其中，具有在有源显示装置中使用的氧化物薄膜晶体管，扫描线和所述区域之间的在重叠的数据线，其从权利要求的半导体层分离的第一氧化物并且，通过形成氧化物半导体层，减少了在扫描线和数据线之间的重叠部分中产生的寄生电容。根据本发明示例性实施例的有机发光显示器包括沿第一方向布置的多条扫描线；沿与第二方向排列的多条数据线与多条扫描线交叉；被定位在数据线和扫描线的每个交叉点，并且包括多个薄膜晶体管和包括有机发光器件的像素的，包括在每个像素中的薄膜晶体管是使用第一氧化物半导体层作为有源层的氧化物薄膜晶体管并且，相对于扫描线和数据线交叉并且彼此重叠的部分，在扫描线和数据线之间的区域中形成与第一氧化物半导体层分离的第二氧化物半导体层。专利文献10-1064442

