



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0038284
(43) 공개일자 2013년04월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/22 (2006.01)
H05B 33/26 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7032504
(22) 출원일자(국제) 2010년06월18일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2012년12월12일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2010/004083
(87) 국제공개번호 WO 2011/158303
국제공개일자 2011년12월22일

(71) 출원인
파나소닉 주식회사
일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006
반치
(72) 발명자
오노 신야
일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006
반치 파나소닉 주식회사 내
마츠이 마사후미
일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006
반치 파나소닉 주식회사 내
에비스노 고크헤이
일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006
반치 파나소닉 주식회사 내
(74) 대리인
한양특허법인

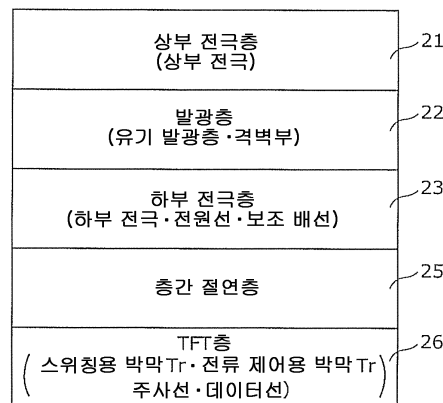
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 유기 EL 표시 장치

(57) 요약

기관 상에, 복수의 주사선(12)과, 복수의 데이터선(13)과, 상기 주사선(12)과 상기 데이터선(13)의 교차부 근방에 배치된 발광 화소(10)와, 발광 화소(10)에 전류를 공급하는 전원선(11)을 구비하는 유기 EL 표시 장치로서, 발광 화소(10)의 각각은, 주사선(12)을 통하여 주사 신호가 게이트에 공급되는 스위칭용 박막 트랜지스터(15)와, 데이터선(13)으로부터 스위칭용 박막 트랜지스터(15)를 통하여 공급되는 데이터 전압에 따라 게이트의 전압이 결정되며, 게이트에 인가되는 전압에 따라 발광 화소(10)에 흐르는 전류를 제어하지만 전류 제어용 박막 트랜지스터(16)와, 하부 전극(17c), 유기 발광층(17b) 및 상부 전극(17a)을 포함하고, 전원선(11)으로부터 전류 제어용 박막 트랜지스터(16)를 통하여 전류가 공급되는 유기 EL 소자(17)를 가지며, 복수의 주사선(12)이 배치된 TFT층(26) 상에 층간 절연막(25)이 설치되고, 층간 절연막(25) 상에 전원선(11)이 배치되어 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

기관 상에, 복수의 주사선과, 복수의 데이터선과, 상기 주사선과 상기 데이터선의 교차부 근방에 배치된 발광 화소와, 상기 발광 화소에 전류를 공급하는 전원선을 구비하는 유기 일렉트로 루미네센스(EL) 표시 장치로서,

상기 발광 화소의 각각은,

상기 주사선을 통하여 주사 신호가 게이트에 공급되는 스위칭용 박막 트랜지스터와,

상기 데이터선으로부터 상기 스위칭용 박막 트랜지스터를 통하여 공급되는 데이터 전압에 따라 게이트의 전압이 결정되며, 게이트에 인가되는 전압에 따라 상기 발광 화소에 흐르는 전류를 제어하는 전류 제어용 박막 트랜지스터와,

하부 전극, 유기 발광층 및 상부 전극을 포함하고, 상기 전원선으로부터 상기 전류 제어용 박막 트랜지스터를 통하여 전류가 공급되는 유기 EL 소자를 가지며,

상기 복수의 주사선이 배치된 층 상에 층간 절연막이 설치되고,

상기 층간 절연막 상에 상기 전원선이 배치되어 있는, 유기 EL 표시 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 하부 전극은 상기 층간 절연막 상에 배치되며,

상기 전원선은 상기 하부 전극과 동일층에 구성되어 있는, 유기 EL 표시 장치.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 층간 절연막 상에 배치된 보조 배선을 더 가지며,

상기 상부 전극은 상기 발광 화소의 각각에 공통으로 접속되고, 상기 보조 배선과 전기적으로 접속되어 있으며,

상기 전원선은 상기 보조 배선과 동일층에 구성되어 있는, 유기 EL 표시 장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 전원선과, 상기 보조 배선과, 상기 하부 전극은 동일층에 구성되어 있는, 유기 EL 표시 장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 층간 절연막이 유기물로 형성되어 있는, 유기 EL 표시 장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 층간 절연막의 비유전율을 상기 층간 절연막의 막두께로 나눈 값이, $4 \times 10^{-6} \text{ m}^{-1}$ 보다도 작은, 유기 EL 표시 장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 전원선은 상기 복수의 주사선과 직교하는 방향으로 배치되어 있는, 유기 EL 표시 장치.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 전원선 상에, 상기 발광 화소의 각각의 유기 발광층을 이격하는 격벽부가 설치되어 있는, 유기 EL 표시 장치.

청구항 9

청구항 3에 있어서,

상기 보조 배선은 상기 전원선과 병행이 되도록 배치되어 있는, 유기 EL 표시 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은, 유기 EL 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 EL(Electro-Luminescence) 표시 장치에서는, 유기 EL 소자에 흐르게 하는 전류를 공급하기 위한 전원선, 즉, 전류 제어용 박막 트랜지스터(이하, 간단히 「TFT」라고도 한다.)에 접속되는 전원선은, TFT를 구성하는 소스·드레인층 및 게이트층의 일방 또는 쌍방에 배치되어 있거나(예를 들면, 특허 문헌 1 참조), TFT가 형성되어 있는 층(이하, 「TFT층」이라고 한다.) 아래에 배치되어 있다(예를 들면, 특허 문헌 2 참조). 혹은, 전원선의 폭을 넓게 하고 있다. 이것은, 전원선의 배선 저항에 의한 전압 강하를 원인으로 하는 휘도의 불균일화 등을 방지하고자 하는 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본국 특허공개 2005-031645호 공보
(특허문헌 0002) 일본국 특허공개 2005-215354호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 그러나, 상기와 같은 종래의 전원선의 배치나 폭을 넓게 하는 대책으로는, 유기 EL 표시 장치의 화면에서 행방향으로 연장되는 주사선이나 열방향으로 연장되는 데이터선 등의 제어선과 전원선 사이의 기생 용량에 의해, 제어선의 배선 시정수가 증대하여, 높은 주파수의 신호를 전송시키는 것, 즉, 유기 EL 소자의 고속 구동이 곤란해진다는 문제가 있다. 그 때문에, 유기 EL 표시 장치의 화면의 대형화 및 고정밀화가 곤란해져 버린다.

[0005] 그래서, 본 발명은, 이러한 문제를 감안하여 이루어진 것이며, 화면의 대형화 및 고정밀화를 가능하게 하기 위한, 제어선의 시정수의 증대를 억제하도록 전원선의 배치가 고안된 유기 EL 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명에 관련된 유기 EL 표시 장치의 한 형태는, 기판 상에, 복수의 주사선과, 복수의 데이터선과, 상기 주사선과 상기 데이터선의 교차부 근방에 배치된 발광 화소와, 상기 발광 화소에 전류를 공급하는 전원선을 구비하는 유기 EL 표시 장치로서, 상기 발광 화소의 각각은, 상기 주사선을 통하여 주사 신호가 게이트에 공급되는 스위칭용 박막 트랜지스터와, 상기 데이터선으로부터 상기 스위칭용 박막 트랜지스터를 통하여 공급되는 데이터 전압에 따라 게이트의 전압이 결정되며, 게이트에 인가되는 전압에 따라 상기 발광

화소에 흐르는 전류를 제어하는 전류 제어용 박막 트랜지스터와, 하부 전극, 유기 발광층 및 상부 전극을 포함하고, 상기 전원선으로부터 상기 전류 제어용 박막 트랜지스터를 통하여 전류가 공급되는 유기 EL 소자를 가지며, 상기 복수의 주사선이 배치된 층 상에 층간 절연막이 설치되고, 상기 층간 절연막 상에 상기 전원선이 배치되어 있다.

발명의 효과

[0007] 본 발명에 의해, 전원선과 제어선에서 형성되는 기생 용량이 저감되어, 화면의 대형화 및 고정밀화가 가능한 유기 EL 표시 장치가 실현된다.

[0008] 따라서, 화면의 대형화 및 고정밀화가 요망되는 TV나 컴퓨터용 디스플레이 등에 대한 적용으로서, 본 발명의 실용적 가치는 매우 높다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은, 본 발명의 실시의 형태에서의 유기 EL 표시 장치가 구비하는 개개의 발광 화소의 회로도이다.

도 2는, 이 유기 EL 표시 장치의 단면을 나타낸 개략도이다.

도 3(a) 및 (b)는, 이 유기 EL 표시 장치의 하부 전극층의 레이아웃도이다.

도 4(a)는, 이 유기 EL 표시 장치의 하부 전극층 및 발광층(격벽부)의 레이아웃도, 도 4(b) 및 (c)는, 도 4(a)에서의 AA' 선 및 BB' 선으로 절단했을 때의 하부 전극층 및 격벽부의 단면도이다.

도 5(a)는, 이 유기 EL 표시 장치의 하부 전극층(제1 TFT 컨택트 및 제2 TFT 컨택트를 포함한다)의 레이아웃도, 도 5(b)~(e)는, 각각, 도 5(a)에서의 CC' 선, DD' 선, EE' 선 및 FF' 선으로 절단했을 때의 유기 EL 표시 장치의 단면도이다.

도 6(a)는, 이 유기 EL 표시 장치의 하부 전극층에 배치된 전원선 및 보조 배선과 각 발광 화소의 접속 관계를 나타내는 도, 도 6(b)는, 하부 전극층에 전원선을 배치하지 않는 종래 기술에서의 보조 배선과 각 발광 화소의 접속 관계를 나타낸 도이다.

도 7은, 본 발명의 실시의 형태에서의 유기 EL 표시 장치의 적용예를 나타낸 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 본 발명에 관련된 유기 EL 표시 장치의 한 형태는, 기관 상에, 복수의 주사선과, 복수의 데이터선과, 상기 주사선과 상기 데이터선의 교차부 근방에 배치된 발광 화소와, 상기 발광 화소에 전류를 공급하는 전원선을 구비하는 유기 EL 표시 장치로서, 상기 발광 화소의 각각은, 상기 주사선을 통하여 주사 신호가 게이트에 공급되는 스위칭용 박막 트랜지스터와, 상기 데이터선으로부터 상기 스위칭용 박막 트랜지스터를 통하여 공급되는 데이터 전압에 따라 게이트의 전압이 결정되며, 게이트에 인가되는 전압에 따라 상기 발광 화소에 흐르는 전류를 제어하는 전류 제어용 박막 트랜지스터와, 하부 전극, 유기 발광층 및 상부 전극을 포함하고, 상기 전원선으로부터 상기 전류 제어용 박막 트랜지스터를 통하여 전류가 공급되는 유기 EL 소자를 가지며, 상기 복수의 주사선이 배치된 층 상에 층간 절연막이 설치되고, 상기 층간 절연막 상에 상기 전원선이 배치되어 있다.

[0011] 이것에 의해, 전원선과 주사선은, 층간 절연막을 사이에 두고 이격되어 있다. 따라서, 전원선과 주사선에서 형성되는 기생 용량은, 전원선과 주사선이 동일한 층(예를 들면, TFT가 형성되는 층)에 형성되는 종래 기술에 비해, 보다 저감되어, 주사선에 높은 주파수의 신호를 전송시키는 것이 가능해진다.

[0012] 또, 전원선과 주사선은, 층간 절연막의 두께만큼 이격되어 제조되므로, 전원선과 주사선이 동일한 층(예를 들면, TFT가 형성된다)에 형성되는 종래 기술과 비교해, 단락 불량이 저감되어, 유기 EL 표시 장치의 수율이 향상된다.

[0013] 또한, 전원선과 주사선에서 형성되는 기생 용량을 저감하기 위해, 특별한 이격층을 설치하는 것이 아니라, TFT가 형성된 층을 평탄화하기 위한 층간 절연막이 이용되므로, 특별한 이격층을 설치하는 경우에 비해, 제조 비용이 저감된다.

[0014] 여기서, 상기 하부 전극은, 상기 층간 절연막 상에 배치되며, 상기 전원선은, 상기 하부 전극과 동일층에 구성되어 있어도 된다. 혹은, 유기 EL 표시 장치는 상기 층간 절연막 상에 배치된 보조 배선을 더 가지며, 상기 상부 전극은, 상기 발광 화소의 각각에 공통으로 접속되고, 상기 보조 배선과 전기적으로 접속되어 있으며, 상기

전원선은, 상기 보조 배선과 동일층에 구성되어 있어도 된다. 요컨대, 상기 전원선과, 상기 보조 배선과, 상기 하부 전극은 동일층에 구성되어 있어도 된다. 이것에 의해, 유기 EL 소자의 하부 전극뿐만이 아니라, 전원선 및 보조 배선도 동일한 층에 형성되므로, 이들은, 하나의 배선 프로세스로 동시에 형성할 수 있어, 복수의 제조 프로세스로 형성하는 제법에 비해, 제조 비용이 삭감된다.

[0015] 여기서, 상기 층간 절연막이 유기물로 형성되어 있는 것이 바람직하다. 그리고, 상기 층간 절연막의 비유전율을 상기 층간 절연막의 막두께로 나눈 값이, $4 \times 10^{-6} \text{ m}^{-1}$ 보다도 작은 것이 더 바람직하다. 이것에 의해, 예를 들면, 층간 절연막의 막두께는 $1 \mu\text{m}$ 이상의 두께가 확보되어, 전원선과 주사선에서 형성되는 기생 용량의 용량은 매우 작은 값으로 억제된다.

[0016] 또, 상기 전원선 상에, 상기 발광 화소의 각각의 유기 발광층을 이격하는 격벽부가 설치되어 있는 구성으로 해도 된다. 이것에 의해, 전원선이 절연체인 격벽부로 덮이는 구조가 되므로, 전원선이 다른 배선 등과 접촉해 버리는 것에 의한 단락 고장의 발생이 억제된다.

[0017] 또, 상기 보조 배선은, 상기 전원선과 병행이 되도록 배치되는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 전위가 상이한 전원선과 보조 배선이 교차하는 개소가 적어지므로, 그들이 접촉해 버리는 것에 의한 단락 불량 발생 빈도가 억제된다.

[0018] 이하, 본 발명에 관련된 유기 EL 표시 장치의 실시의 형태에 대해서, 도면을 참조하면서 상세하게 설명한다.

[0019] 도 1은, 본 발명의 유기 EL 표시 장치가 구비하는 개개의 발광 화소(10)의 회로도이다. 개개의 발광 화소(10)는, 스위칭용 박막 트랜지스터(15), 전류 제어용 박막 트랜지스터(16), 유기 EL 소자(17) 및 콘덴서(19)를 구비한다. 여기에는, 유기 EL 소자(17)에 흐르게 하는 전류를 공급하기 위한 전원선(11)(즉, 전류 제어용 박막 트랜지스터(16)에 접속되는 전원선(11)), 이 유기 EL 표시 장치의 화면의 행방향으로 연장되며, 동일행의 발광 화소(10)를 선택하는 제어 신호인 주사 신호를 전달하기 위한 주사선(12), 및, 이 유기 EL 표시 장치의 화면의 열 방향으로 연장되며, 주사선(12)에서 선택된 발광 화소(10)에 기록하는 데이터(데이터 전압)를 전달하기 위한 데이터선(13), 유기 EL 소자(17)의 캐소드에 접속되는 기준 전원(18)도 아울러 도시되어 있다.

[0020] 스위칭용 박막 트랜지스터(15)는, 데이터선(13)을 통하여 보내져 오는 데이터를 당해 발광 화소(10)에 기록하는 지 여부를 제어하는 선택용 트랜지스터이다. 이 스위칭용 박막 트랜지스터(15)는, 예를 들면, NMOS 트랜지스터이며, 게이트가 주사선(12)에 접속되고, 드레인과 소스 중 일방이 데이터선(13)에 접속되며, 드레인과 소스 중 타방이 전류 제어용 박막 트랜지스터(16)의 게이트 및 콘덴서(19)의 일단에 접속되어 있다.

[0021] 전류 제어용 박막 트랜지스터(16)는, 유기 EL 소자(17)에 흐르게 하는 전류를 제어하는 TFT이다. 이 전류 제어용 박막 트랜지스터(16)는, 예를 들면, NMOS 트랜지스터이며, 게이트가 스위칭용 박막 트랜지스터(15)의 드레인 과 소스 중 타방 및 콘덴서(19)의 일단에 접속되고, 드레인이 전원선(11) 및 콘덴서(19)의 타단에 접속되며, 소스가 유기 EL 소자(17)의 애노드에 접속되어 있다. 전류 제어용 박막 트랜지스터(16)는, PMOS여도 된다. 이 경우, 전류 제어용 박막 트랜지스터(16)의 소스가 전원선(11)에 접속되고, 드레인이 유기 EL 소자(17)의 애노드에 접속된다.

[0022] 콘덴서(19)는, 전류 제어용 박막 트랜지스터(16)의 게이트와 전원선(11) 사이에 접속된 용량이며, 데이터선(13)으로부터 스위칭용 박막 트랜지스터(15)를 통하여 보내져 오는 데이터를 유지하는 기억 소자로서 기능한다.

[0023] 유기 EL 소자(17)는, 적층 방향에서의 하방으로부터 순서대로, 하부 전극(애노드), 유기 발광층, 상부 전극(캐소드)으로 구성되며, 그 애노드가 전류 제어용 박막 트랜지스터(16)의 소스에 접속되고, 그 캐소드가 기준 전원(18)에 접속되어 있다.

[0024] 도 2는, 본 발명에 관련된 유기 EL 표시 장치의 단면을 나타낸 개략도이다. 이 유기 EL 표시 장치는, 도시되어 있지 않은 최하층의 기판으로부터 상층을 향해, 순서대로, 적어도, TFT층(26), 층간 절연막(25), 하부 전극층(23), 발광층(22) 및 상부 전극층(21)을 구비하고, 발광층(22)으로부터의 빛이 상부 전극층(21)을 통과하여 상 방향으로 출사하는 탑 에미션 구조여도 되고, 하방으로 출사하는 보텀 에미션 구조로 해도 된다.

[0025] TFT층(26)은, 도시되어 있지 않은 실리콘 기판 등의 기판 상에 형성된 회로 및 배선을 포함하는 층이며, 구체적으로는, 스위칭용 박막 트랜지스터(15), 전류 제어용 박막 트랜지스터(16), 콘덴서(19), 주사선(12) 및 데이터선(13)이 형성된 층이다.

- [0026] 층간 절연막(25)은, TFT층(26)의 적어도 주사선과 데이터선 상에 형성된, 폴리이미드, 폴리아크릴 등의 수지를 포함하는 유기물로 이루어지는 절연층이며, 튜브 에미션 구조에서는, 예를 들면 TFT층(26) 상에 하부 전극층(23)을 형성하기 위해서 TFT층(26)을 평탄화하기 위한 평탄화층이다. 이 층간 절연막(25)의 막두께는, 이 층간 절연막(25)의 비유전율(ϵ_r)을 이 층간 절연막(25)의 막두께(d)로 나눈 값(ϵ_r/d)이 $4 \times 10^{-6} \text{ m}^{-1}$ 보다도 작아지는 값 이상, 예를 들면, $1 \mu\text{m}$ 이상으로 설정되어 있다. 이러한 설정은, 이 층간 절연막(25)을 사이에 두는 대향 전극의 면적을 S, 진공의 유전율을 ϵ_0 으로 하면, 그 대향 전극에 의해 형성되는 기생 용량 C가, $C = \epsilon_r \cdot \epsilon_0 \cdot S/d$ 가 되기 때문에, 그 기생 용량 C를 일정한 용량치보다도 작게 하기 위해서이다.
- [0027] 하부 전극층(23)은, 튜브 에미션 구조의 경우에는, 알루미늄(Al), 은(Ag), 구리(Cu), 그들 중 2 이상의 금속을 포함하는 합금으로 이루어지는 도전체를 포함하는 층이며, 구체적으로는, 유기 EL 소자(17)의 하부 전극(애노드), 전원선(11), 및, 보조 배선이 형성된 층이다. 보텀 에미션 구조의 경우에는, 하부 전극(애노드)은 인듐주석 산화물(ITO), 인듐아연 산화물(IZO)로 이루어지는 도전체를 포함하는 층이며, 전원선(11), 및, 보조 배선은 알루미늄(Al), 은(Ag), 구리(Cu), 그들 중 2 이상의 금속을 포함하는 합금으로 이루어지는 도전체를 포함하는 층이다. 여기서, 보조 배선은, 유기 EL 소자(17)의 상부 전극과 접속된 배선이다.
- [0028] 발광층(22)은, 유기 EL 소자(17)의 유기 발광층, 및, 발광 화소(10)마다 유기 발광층을 이격하기 위한 बैं크인 격벽부가 형성된 층이다. 유기 발광층은, 폴리페닐렌비닐렌(PPV), 그 유도체(PPV 유도체), 폴리플루오렌(PFO), 그 유도체(PFO 유도체), 폴리스피로플루오렌 유도체, 폴리티오펜, 그 유도체 등의 고분자 발광 재료를 포함하는 고분자 유기 재료로 이루어져도 되고, 옥시노이드 화합물, 페릴렌 화합물, 쿠마린 화합물, 8-히드록시퀴놀린 화합물의 금속채나 그 유도체 등의 저분자 발광 재료를 포함하는 저분자 유기 재료로 이루어져도 된다. 격벽부는, 무기 물질 및 유기 물질 중 어느 하나로 구성되어도 되지만, 발광 재료를 포함하는 유기 재료의 형성에 있어서, 인쇄 공정을 포함하는 경우에는, 발수성이 높은 것이 요구되기 때문에, 폴리이미드, 폴리아크릴 등의 수지로 구성되는 것이 바람직하다. 또한, 이 발광층(22)에는, 유기 발광층에 정공을 주입하는 정공 주입층, 정공 주입층으로부터의 정공을 유기 발광층에 수송하는 정공 수송층, 유기 발광층에 전자를 주입하는 전자 주입층이 포함되어도 된다.
- [0029] 상부 전극층(21)은, 유기 EL 소자(17)의 상부 전극(캐소드)이 형성된 층이다. 이 상부 전극층(21)은, 모든 발광 화소(10)에 포함되는 유기 EL 소자(17)의 상부 전극을 공통으로 접속하고 있는 인듐주석 산화물(ITO) 등으로 이루어지는 투명 전극이며, 보조 배선과 접속되어 있다. 또한, 보조 배선은, 상부 전극의 배선 저항, 즉, 상부 전극에서 발생하는 전압 강하를 감소시키기 위한 보조적인 배선이며, 버스 바라고 칭한다.
- [0030] 다음에, 이상과 같이 구성된 본 발명에 관련된 유기 EL 표시 장치의 각 층에 대해서, 상세하게 설명한다.
- [0031] 도 3(a) 및 (b)는, 하부 전극층(23)의 레이아웃도이다. 도 3(a)는, 적색 발광 화소용의 하부 전극(R), 녹색 발광 화소용의 하부 전극(G) 및 청색 발광 화소용의 하부 전극(B)을 1세트로 하는 세트가 행렬 형상으로 배치되어 있는 모습을 나타내고 있다.
- [0032] 도 3(b)는, 이 하부 전극층(23)에 형성되어 있는, 하부 전극 이외의 구성 요소, 즉, 전원선(11)(11a 및 11b)과 보조 배선(14)의 위치를 나타낸 도이다. 또한 도 3(b)는, 도 3(a)와 평면 상의 위치가 대응하도록 그려져 있다. 도 3(b)에 나타난 바와 같이, 전원선(11)에는, 유기 EL 표시 장치의 열방향으로 연장되는 간선으로서의 전원선(11a)과, 그 간선으로서의 전원선(11a)로부터 행방향으로 연장되어 개개의 발광 화소와의 접속에 이용되는 지선으로서의 전원선(11b)이 포함된다. 도 3(b)로부터 알 수 있는 바와 같이, 간선으로서의 복수의 전원선(11a) 및 복수의 보조 배선(14)은, 열방향으로, 서로 병행(혹은, 평행)으로 배치되고, 또한, 그 전원선(11a)과 보조 배선(14)이 교호로 배치되어 있다. 이것에 의해, 전위가 상이한 전원선(11)과 보조 배선(14)이 교차하는 개소가 없어지므로, 그들이 접촉해 버리는 것에 의한 단락 불량 발생 빈도가 억제된다.
- [0033] 도 4(a)는, 하부 전극층(23) 및 그 위에 형성된 발광층(22) 중의 격벽부(24)의 레이아웃도이다. 도 4(b) 및 도 4(c)는, 각각 도 4(a)에서의 AA' 선 및 BB' 선으로 절단했을 때의 하부 전극층(23) 및 격벽부(24)의 단면도이다.
- [0034] 도 4(a)에 있어서, 흑색 개소가 격벽부(24)의 위치를 나타낸다. 도 4(a) 및 도 4(b)로부터 알 수 있는 바와 같이, 격벽부(24)는, 발광 화소마다의 유기 발광층(보다 정확하게는, 하부 전극), 전원선(11)을 상부 전극(캐소드)으로부터 이격(즉, 전기적으로 절연)하기 위한 절연막으로서 형성되어 있다.
- [0035] 도 5(a)는, 하부 전극층(23)(여기에서는, 전류 제어용 박막 트랜지스터(16)에 접속되는 비아·컨택트인 제1 TFT

컨택트(23a) 및 제2 TFT 컨택트(23b)를 포함한다)의 레이아웃도이다. 여기서, 제1 TFT 컨택트(23a)는, 각 발광 화소(10)를 구성하는 전류 제어용 박막 트랜지스터(16)의 소스와 유기 EL 소자(17)의 하부 전극(17c)을 접속하는 비아·컨택트이다. 한편, 제2 TFT 컨택트(23b)는, 각 발광 화소(10)를 구성하는 전류 제어용 박막 트랜지스터(16)의 드레인과 전원선(11)(11b)을 접속하는 비아·컨택트이다.

[0036] 또한, 이 도 5(a)에는, TFT층(26)에 배치되는 주사선(12) 및 데이터선(13)도 아울러 도시되어 있다. 여기에서는, 1세트의 발광 화소(적색, 녹색 및 청색의 발광 화소)에 접속되는 주사선(12) 및 데이터선(13)만이 도시되어 있다. 주사선(12)은, 이 유기 EL 표시 장치의 행방향으로 연장되는 배선이며, 1행 분의 발광 화소마다 배치되어 있다. 또, 데이터선(13)은, 이 유기 EL 표시 장치의 열방향으로 연장되며, 1열분의 발광 화소마다 배치되어 있다.

[0037] 도 5(b)~도 5(e)는, 각각, 도 5(a)에서의 CC' 선, DD' 선, EE' 선 및 FF' 선으로 절단했을 때의 유기 EL 표시 장치의 단면도이다.

[0038] 도 5(b)는, 유기 EL 표시 장치를 열방향(CC' 선)으로 절단했을 때의 유기 EL 표시 장치의 단면도이다. 여기에는, 하층으로부터 순서대로, TFT층(26)(여기에서는, TFT 회로(26a), 배선(26b)), 층간 절연막(25), 하부 전극층(23)(여기에서는, 유기 EL 소자(17)의 하부 전극(17c)), 발광층(22)(여기에서는, 유기 발광층(17b)), 상부 전극층(21)(여기에서는, 유기 EL 소자의 상부 전극(17a))이 나타나 있다. 또한 TFT 회로(26a)는, 스위칭용 박막 트랜지스터(15), 전류 제어용 박막 트랜지스터(16) 및 콘덴서(19)이다. 배선(26b)은, 스위칭용 박막 트랜지스터(15) 및 전류 제어용 박막 트랜지스터(16)의 소스, 드레인 및 게이트와 접속된 배선이다.

[0039] 도 5(c)는, 유기 EL 표시 장치를 제1 TFT 컨택트(23a)가 늘어선 선(DD' 선)으로 절단했을 때의 유기 EL 표시 장치의 단면도이다. 여기에는, 하층으로부터 순서대로, TFT층(26)(여기에서는, TFT 회로(26a), 데이터선(13)), 층간 절연막(25), 하부 전극층(23)(여기에서는, 유기 EL 소자(17)의 하부 전극(17c), 전원선(11a)), 발광층(22)(여기에서는, 격벽부(24)), 상부 전극층(21)(여기에서는, 유기 EL 소자의 상부 전극(17a))이 나타나 있다. 또한, 본 도면에는 나타내고 있지 않지만, 상기 서술한 바와 같이, 하부 전극층(23)에는, 유기 EL 소자(17)의 하부 전극(17c) 및 전원선(11) 뿐만이 아니라, 전원선(11a)과 병행, 또한, 교호로 배치된 보조 배선(14)도 형성되어 있다.

[0040] 도 5(d)는, 유기 EL 표시 장치를 제2 TFT 컨택트(23b)가 늘어선 선(EE' 선)으로 절단했을 때의 유기 EL 표시 장치의 단면도이다. 여기에는, 하층으로부터 순서대로, TFT층(26)(여기에서는, TFT 회로(26a), 데이터선(13)), 층간 절연막(25), 하부 전극층(23)(여기에서는, 전원선(11b)), 발광층(22)(여기에서는, 격벽부(24)), 상부 전극층(21)(여기에서는, 유기 EL 소자의 상부 전극(17a))이 나타나 있다.

[0041] 도 5(e)는, 유기 EL 표시 장치의 발광 화소(10)를 행방향(FF' 선)으로 절단했을 때의 유기 EL 표시 장치의 단면도이다. 여기에는, 하층으로부터 순서대로, TFT층(26)(여기에서는, TFT 회로(26a), 데이터선(13)), 층간 절연막(25), 하부 전극층(23)(여기에서는, 유기 EL 소자(17)의 하부 전극(17c), 전원선(11a)), 발광층(22)(여기에서는, 유기 발광층(17b), 격벽부(24)), 상부 전극층(21)(여기에서는, 유기 EL 소자의 상부 전극(17a))이 나타나 있다.

[0042] 이러한 도 5(c)~(e)에 나타낸 바와 같이, 하부 전극층(23)에는, 유기 EL 소자(17)의 하부 전극(17c) 뿐만이 아니라, 전원선(11)(11a 및 11b)도 배치되어 있다. 이것에 의해, 전원선(11a)과, TFT층(26)에 배치되는 주사선(12)(도 5(a))은, 직교하는 위치 관계에 있으며, 그 교점에서는, 1 μ m 이상의 두께를 가지는 층간 절연막(25)을 사이에 두고 이격되어 있다. 따라서, 전원선(11a)과 주사선(12) 및 데이터선(13)을 포함하는 제어선에서 형성되는 기생 용량은, 전원선과 제어선이 동일한 층(예를 들면, TFT층)에 형성되는 종래 기술에 비해, 보다 저감되어, 주사선(12) 및 데이터선(13)에 높은 주파수의 신호를 전송시키는 것이 가능해진다. 또, 전원선(11a)과 주사선(12)은, 그 교점에 있어서, 층간 절연막(25)의 두께만큼 이격되어 제조되므로, 전원선과 주사선이 동일한 층(예를 들면, TFT층)에 형성되는 종래 기술과 비교해, 단락 불량률이 저감되며, 유기 EL 표시 장치의 수율이 향상된다.

[0043] 또, 전원선(11)과 주사선(12) 및 데이터선(13)에서 형성되는 기생 용량을 저감하기 위해, 본 실시의 형태에서는, 특별한 이격층을 설치하는 것이 아니라, TFT층(26)을 평탄화하기 위한 평탄화층(층간 절연막(25))을 이용하고 있다. 따라서, 본 실시의 형태에서의 구조는, 비용적인 메리트도 있다.

[0044] 또한, 본 실시의 형태에서의 유기 EL 표시 장치에서는, 하부 전극층(23)에, 유기 EL 소자(17)의 하부 전극(17c) 뿐만이 아니라, 전원선(11) 및 보조 배선(14)도 형성하고 있으므로, 이들은, 하나의 배선 프로세스로 동시에 형

성할 수 있어, 복수의 제조 프로세스로 형성하는 제법에 비해, 제조 비용이 삭감된다.

- [0045] 도 6(a)는, 본 실시의 형태에서의 유기 EL 표시 장치의 하부 전극층(23)에 배치된 전원선(11a) 및 보조 배선(14)과 각 발광 화소(10)의 접속 관계를 나타낸 도이다. 도 6(b)는, 하부 전극층(23)에 전원선(11)을 배치하지 않는 종래 기술에서의 보조 배선(14)과 각 발광 화소(10)의 접속 관계를 나타낸 도이다.
- [0046] 도 6(a)로부터 알 수 있는 바와 같이, 본 실시의 형태에서의 유기 EL 표시 장치에서는, 하부 전극층(23)에서는, 전원선(11a) 및 보조 배선(14)은, 유기 EL 표시 장치의 열방향으로, 서로 병행으로, 또한, 교호로 배치되므로, 보조 배선(14)의 1열당 흐르는 평균 전류는, 화소 2열분이 된다. 한편, 도 6(b)로부터 알 수 있는 바와 같이, 종래의 기술에서는, 하부 전극층(23)에는 보조 배선(14) 만이 배치되므로, 보조 배선(14)의 1열당 흐르는 평균 전류는, 화소 1열분이 된다.
- [0047] 또한 각 전원선(11a)과 발광 화소의 접속 관계에 대해서도, 각 보조 배선(14)과 발광 화소의 접속 관계와 동일하다. 즉, 본 실시의 형태에서의 유기 EL 표시 장치에서는, 각 전원선(11a)은, 그 양측에 위치하는 발광 화소(보다 엄밀하게는, 발광 화소의 전류 제어용 박막 트랜지스터(16))에 접속된다.
- [0048] 이상, 본 발명에 관련된 유기 EL 표시 장치에 대해서, 실시의 형태를 이용하여 설명했지만, 본 발명은, 본 실시의 형태에 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 주지를 일탈하지 않는 범위에서, 본 실시의 형태에 대해 당업자가 생각할 수 있는 각종 변형을 실시하여 얻어지는 형태도, 본 발명에 포함된다.
- [0049] 예를 들어, 본 실시의 형태에서는, 하부 전극층(23)에, 간선으로서 열방향으로 연장되는 전원선(11a)과, 지선으로서 행방향으로 연장되는 전원선(11b)이 배치되었지만, 어느 하나의 전원선(11a) 또는 (11b) 만이 배치되어도 된다. 전원선(11)의 적어도 일부가 층간 절연막(25) 상(하부 전극층(23))에 형성됨으로써, TFT층(26)에 배치된 주사선(12) 및 데이터선(13)과 전원선(11) 사이에 형성되는 기생 용량이 삭감될 수 있기 때문이다.
- [0050] 또, 본 실시의 형태에서는, 층간 절연막(25)은, 1 μ m 이상의 막두께로 설정되어 있었지만, 보다 상세한 막두께로서, 가장 얇은 개소에서 1 μ m 이상이 되는 막압으로 설정되어 있어도 되고, TFT층(26)에 형성된 주사선(12)의 층으로부터 1 μ m 이상이 되는 막두께로 설정되어 있어도 된다.
- [0051] 또, 본 실시의 형태에서는, TFT층은 2개의 TFT와 1개의 용량으로 구성되어 있지만, 일반적으로 구동 트랜지스터의 특성 변동이나 불균형을 보상하기 위해서 3 이상의 TFT로 구성되는 회로도 제안되어 있다. 그 경우에서도, 본 발명은 유효하다.
- [0052] 또, 본 실시의 형태에서는, TFT층을 구성하는 트랜지스터는 NMOS로 했지만, PMOS로 해도 되고, NMOS와 PMOS가 혼재한 형태여도 된다.
- [0053] 또, 본 실시의 형태에서는, 상부 전극을 캐소드로 했지만, 애노드로 해도 된다.
- [0054] 또, 본 발명에 관련된 유기 EL 표시 장치는, 2차원 형상으로 발광 화소가 형성된 표시 패널로서 실현될 수 있을 뿐만 아니라, 도 7에 나타낸, 박형 플랫 패널을 가지는 TV(30)와 같이, 표시 패널을 구비하는 각종 전자 기기로서 실현될 수 있는 것은 말할 필요도 없다.
- [0055] <산업상의 이용 가능성>
- [0056] 본 발명은, 유기 EL 표시 장치로서, 예를 들면, 표시 패널, 표시 패널을 가지는 텔레비전, 휴대 전화, 컴퓨터용 디스플레이, 각종 모니터 등으로서, 특히, 대형의 화면, 혹은, 고정밀 화면을 가지는 TV, 컴퓨터용 디스플레이 등으로서 이용할 수 있다.

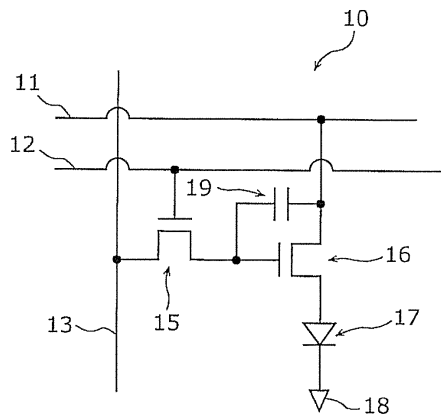
부호의 설명

- [0057]
- | | |
|---------------------|-------------------|
| 10: 발광 화소 | 11, 11a, 11b: 전원선 |
| 12: 주사선 | 13: 데이터선 |
| 14: 보조 배선 | 15: 스위칭용 박막 트랜지스터 |
| 16: 전류 제어용 박막 트랜지스터 | 17: 유기 EL 소자 |
| 17a: 상부 전극 | 17b: 유기 발광층 |
| 17c: 하부 전극 | 18: 기준 전원 |

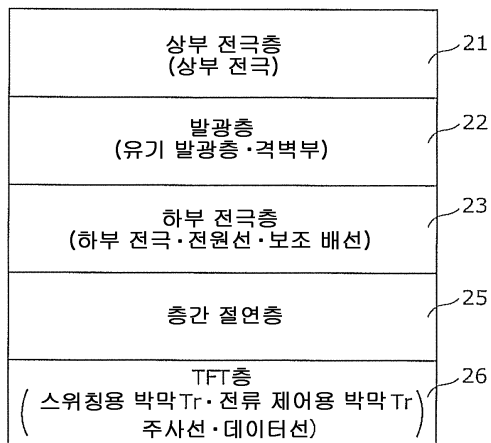
- 19: 콘덴서
- 21: 상부 전극층
- 22: 발광층
- 23: 하부 전극층
- 23a: 제1 TFT 컨택트
- 23b: 제2 TFT 컨택트
- 24: 격벽부
- 24: 층간 절연막
- 26: TFT층
- 26a: TFT 회로
- 26b: 배선
- 30: TV

도면

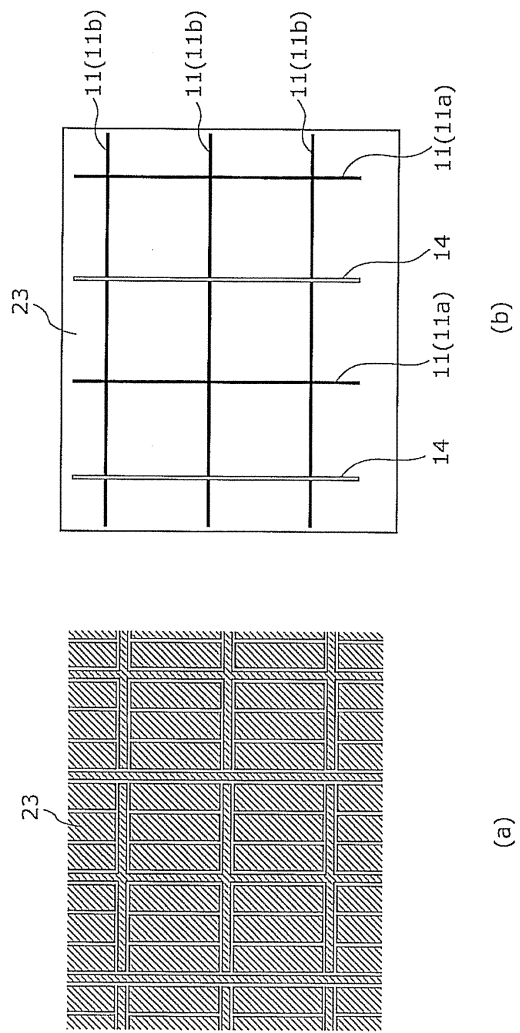
도면1



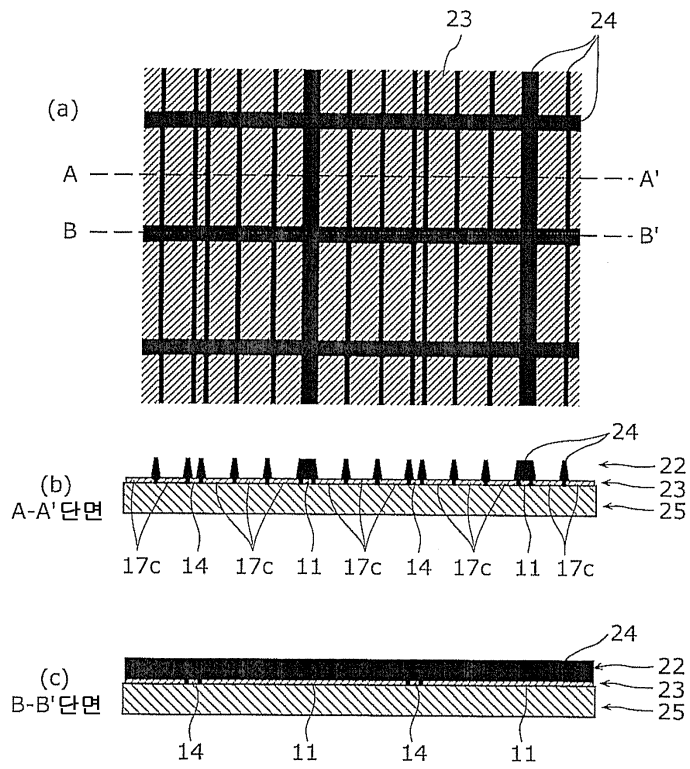
도면2



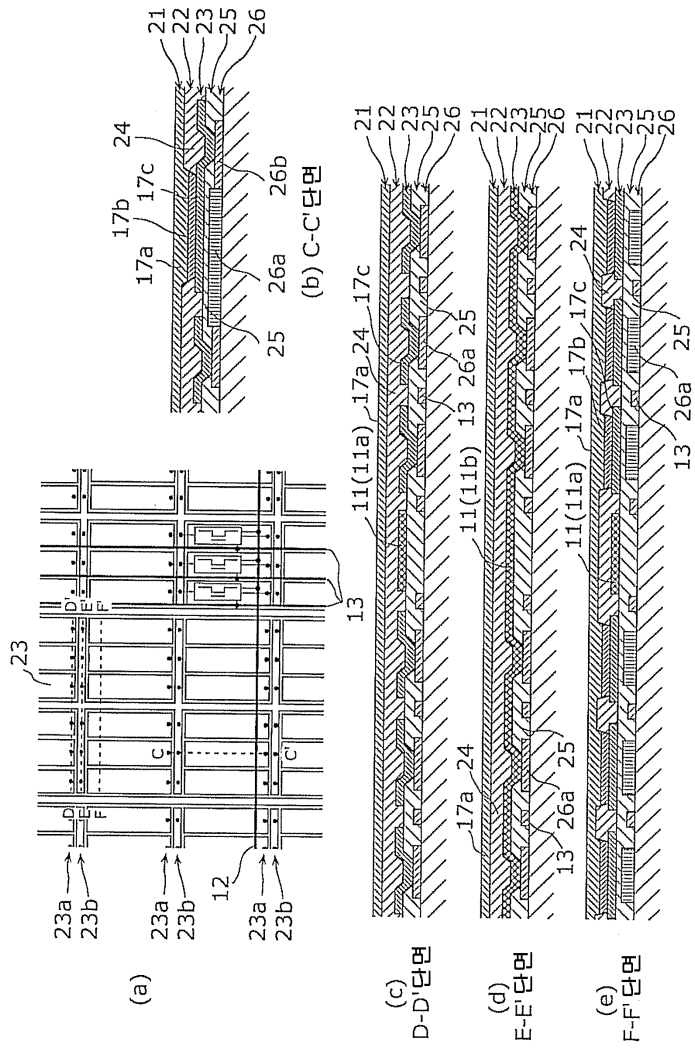
도면3



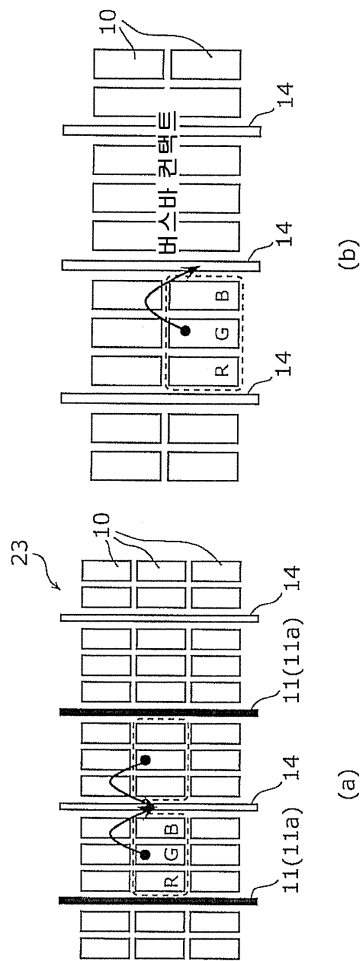
도면4



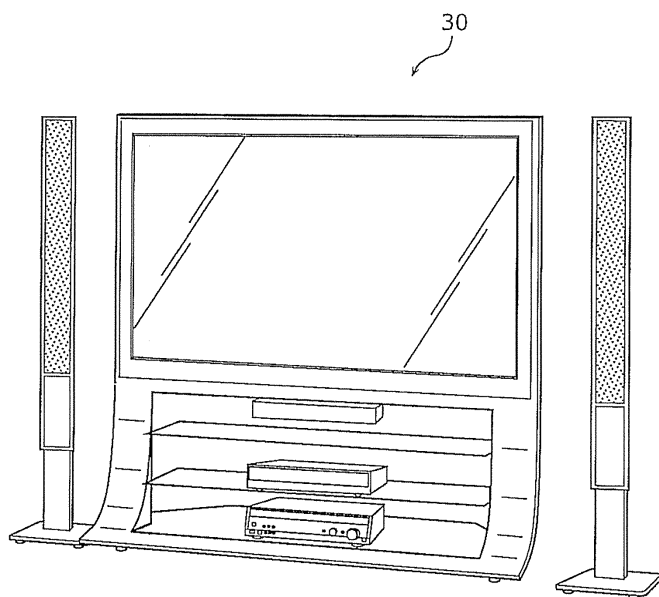
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	发明详述有机EL显示装置		
公开(公告)号	KR1020130038284A	公开(公告)日	2013-04-17
申请号	KR1020127032504	申请日	2010-06-18
申请(专利权)人(译)	周杰伦红株式会社来		
当前申请(专利权)人(译)	周杰伦红株式会社来		
[标]发明人	ONO SHINYA 오노신야 MATSUI MASAFUMI 마츠이마사후미 EBISUNO KOUHEI 에비스노고우헤이		
发明人	오노신야 마츠이마사후미 에비스노고우헤이		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/22 H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/3258 H01L27/3276 H05B33/0896 H01L51/5228 G09G3/30 Y10S428/917 H05B45/60		
代理人(译)	的专利法.		
其他公开文献	KR101663858B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于切换的薄膜晶体管，用于控制电流的薄膜晶体管根据在发光像素中的栅极中施加的电压而流动的电流被控制，栅极的电压根据从数据线通过薄膜提供的数据电压来确定。用于开关的晶体管，以及在基板上配备有多条扫描线的有机发光层和上电极，多条数据线，发光像素位于数据线和扫描线的交叉附近，并且包括向发光像素提供电流的电源线，并且其中电流从电源线通过薄膜晶体管提供用于控制电流，并且层间绝缘膜安装在TFT上其中布置有多条扫描线并且电源线布置在层间绝缘膜上的层。对于用于切换的薄膜晶体管，每个发光像素通过扫描线将扫描信号作为有机EL显示装置提供给栅极。

