



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0047796
(43) 공개일자 2010년05월10일

(51) Int. Cl.

H01L 51/50 (2006.01) *H05B 33/26* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0095544

(22) 출원일자 2009년10월08일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2008-278233 2008년10월29일 일본(JP)

(71) 출원인

소니 주식회사

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1

(72) 발명자

타카기 카즈나리

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시
끼 가이사 내

나카무라 카즈오

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시
끼 가이사 내

(74) 대리인

최달용

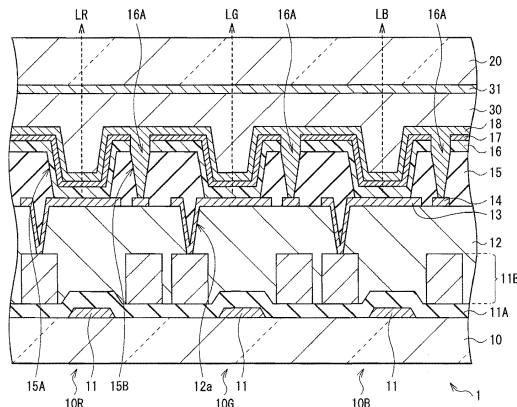
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 유기 EL 디스플레이 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 과제는 대규모 설비를 사용하지 않고 간단한 공정으로 보조 배선과 제 2 전극과의 양호한 전기적 접촉을 확보하는 것이 가능한 유기 EL 디스플레이 및 그 제조 방법을 제공하기 위한 것이다. 본 발명의 유기 EL 디스플레이는 각각 기관측으로부터 차례로 제 1 전극, 발광층을 포함하는 유기층, 및 제 2 전극을 갖고서 이루어지는 복수의 화소와, 상기 복수의 화소의 각각의 주변 영역에 배설되고, 상기 제 2 전극과 도통한 보조 배선과, 기관면에 있어서 상기 보조 배선의 형성 영역의 외주의 적어도 일부에, 상기 보조 배선으로부터 이격하여 배설된 다른 보조 배선을 구비한 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

유기 EL 디스플레이에 있어서,

각각 기관측으로부터 차례로 제 1 전극, 발광층을 포함하는 유기층, 및 제 2 전극을 갖고서 이루어지는 복수의 화소와,

상기 복수의 화소의 각각의 주변 영역에 배설되고, 상기 제 2 전극과 도통한 보조 배선과,

기관면에 있어서 상기 보조 배선의 형성 영역의 외주의 적어도 일부에, 상기 보조 배선으로부터 이격하여 배설된 다른 보조 배선을 구비한 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 복수의 화소는 기관상에 매트릭스형상으로 배설되고,

상기 보조 배선은 상기 복수의 화소끼리의 사이의 화소 사이 영역과, 상기 복수의 화소 전체를 둘러싸는 외주 영역에 배설되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 다른 보조 배선은 상기 보조 배선의 외주 영역을 둘러싸고 배설되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 유기층과 상기 제 2 전극 사이에, 상기 다른 보조 배선의 형성 영역을 덮고서 배설된 제 3 전극을 구비한 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 기관상에, 상기 복수의 화소를 구동하기 위한 구동 회로와, 절연 재료에 의해 구성되고 상기 구동 회로를 평탄화하기 위한 평탄화층을 구비하고,

상기 보조 배선 및 상기 다른 보조 배선은 상기 제 1 전극과 함께 상기 평탄화층상에 배설되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 기관상에, 상기 복수의 화소를 구동하기 위한 구동 회로와, 절연 재료에 의해 구성되고 상기 구동 회로를 평탄화하기 위한 구성된 평탄화층을 구비하고,

상기 보조 배선은 상기 구동 회로와 함께 상기 기관상에 배설되어, 상기 평탄화층에 의해 피복되고,

상기 다른 보조 배선은 상기 제 1 전극과 함께 상기 평탄화층상에 배설되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

청구항 7

유기 EL 디스플레이의 제조 방법에 있어서,

기관상에 화소마다 제 1 전극을 형성하는 공정과,

기관상의 각 화소의 주변 영역에 보조 배선을 형성하는 공정과,

상기 보조 배선과 전기적으로 절연되도록 다른 보조 배선을 형성하는 공정과,

상기 제 1 전극 및 상기 보조 배선의 위에, 발광층을 포함하는 유기층을 형성하는 공정과,

상기 보조 배선 및 상기 다른 보조 배선을 통하여 상기 유기층에 역바이어스 전압을 인가함에 의해, 상기 유기층의 상기 보조 배선에 대응하는 영역에 접속구멍을 형성하는 공정과,

상기 유기층상에, 상기 유기층의 접속구멍을 매입하도록 제 2 전극을 형성하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 유기층 및 상기 다른 보조 배선을 형성하는 공정과,

상기 유기층상에, 제 3 전극을 상기 보조 배선과 전기적으로 절연되도록, 또한 상기 다른 보조 배선과 도통하도록 형성하고, 상기 유기층에 역바이어스 전압을 인가하는 공정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 보조 배선이 마련된 유기 EL 디스플레이 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 근래, 유기 재료의 전계 발광 현상(electro luminescence : EL)을 이용한 유기 EL 소자가 저전압 직류 구동에 의한 고휘도 발광이 가능한 발광 소자로서 주목받고 있다. 이 유기 EL 소자를 이용한 표시 장치(유기 EL 디스플레이)의 구동 방식으로서서는 단순 매트릭스 방식 및 액티브 매트릭스 방식을 들 수 있는데, 화소 수가 많은 경우는 액티브 매트릭스 방식이 적합하다.

[0003] 액티브 매트릭스 방식의 유기 EL 디스플레이에서는 기관상에, 각 화소(유기 EL 소자)를 구동하기 위한 박막 트랜지스터와, 이 박막 트랜지스터에 접속된 제 1 전극과, 발광층을 포함하는 유기층과, 제 2 전극이 이 순서로 마련되어 있다. 이와 같은 유기 EL 디스플레이에서는 각 화소의 개구율을 확보하기 위해, 기관과 반대측으로부터 광을 취출하는 이른바 면 발광 취출 구조(이하, 상면 발광형이라고 한다)로 하는 것이 바람직하다. 이 상면 발광형의 유기 EL 디스플레이에서는 제 2 전극이 투명 또는 반투명한 전극 재료로 형성된다.

[0004] 그런데, 상기한 바와 같은 투명 전극 재료는 일반적으로 전기 저항치가 높고, 또한 제 2 전극은 각 화소에 공통의 전극으로서 형성되기 때문에, 상면 발광형의 유기 EL 디스플레이에서는 제 2 전극에서 전압 강하가 생기기 쉽다. 이것은 표시 성능을 현저하게 저하시키는 요인으로 되어 있다. 그래서, 이와 같은 전압 강하의 발생을 억제하기 위해, 각 화소 사이의 영역에 보조 배선을 마련하는 수법이 이용되고 있다. 구체적으로는 기관상의 제 1 전극측에, 제 1 전극과는 전기적으로 절연된 보조 배선이 마련되고, 이 보조 배선이 제 2 전극과 전기적으로 접속된다.

[0005] 유기층은 기관 전면(entire surface)상에 형성되는 경우가 많다. 이 경우, 상기 보조 배선상에도 유기층이 형성되게 되기 때문에, 유기층에 의해 보조 배선과 제 2 전극의 콘택트가 악화되어 버릴 우려가 있다. 또한, 마스크를 이용하여 유기층을 화소마다 나누어 칠하여 형성하는 경우라도, 마스크의 위치 결정 정밀도나 마스크 개구의 가공 정밀도가 나쁘면, 보조 배선상에 유기층이 성막되어 버려, 제 2 전극과의 콘택트의 악화로 이어진다.

[0006] 그래서, 유기층중 보조 배선상의 영역에 레이저광을 조사함에 의해, 보조 배선상의 유기층을 선택적으로 제거하는 수법이 예를 들면, 일본국 특개2005-11810호 공보 및 일본국 특개2006-286493호 공보에 제안되어 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0007] 그러나, 일본국 특개2005-11810호 공보 및 일본국 특개2006-286493호 공보에는 레이저광 조사 설비가 필요하다. 또한, 조사 위치 등을 엄밀하게 위치맞춤하여야 하여, 택트 타입의 증대나 공정의 복잡화를 초래하고 있다.
- [0008] 본 발명은 이러한 문제점을 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적은 대규모 설비를 이용하는 일 없이, 간이한 공정으로 보조 배선과 제 2 전극과의 양호한 전기적 접속을 확보하는 것이 가능한 유기 EL 디스플레이 및 그 제조 방법을 제공하는 것에 있다.

과제 해결수단

- [0009] 본 발명의 유기 EL 디스플레이는 각각 기관층으로부터 차례로 제 1 전극, 발광층을 포함하는 유기층 및 제 2 전극을 갖고서 이루어지는 복수의 화소와, 이들 복수의 화소의 각각의 주변 영역에 배설되고, 제 2 전극과 도통한 보조 배선과, 기관면에 있어서 보조 배선의 형성 영역의 외주의 적어도 일부에 보조 배선으로부터 떨어져 배설된 다른 보조 배선을 구비한 것이다.
- [0010] 본 발명의 유기 EL 디스플레이의 제조 방법은 기관상에 제 1 전극을 형성하는 공정과, 기관상의 각 화소의 주변 영역에 보조 배선을 형성하는 공정과, 보조 배선과 전기적으로 절연되도록 다른 보조 배선을 형성하는 공정과, 제 1 전극 및 보조 배선의 위에 발광층을 포함하는 유기층을 형성하는 공정과, 보조 배선 및 다른 보조 배선을 통하여 유기층에 역바이어스 전압을 인가함에 의해, 유기층의 보조 배선에 대응하는 영역에 접속구멍을 형성하는 공정과, 유기층상에 접속구멍을 매입하도록 제 2 전극을 형성하는 공정을 포함하는 것이다.
- [0011] 본 발명의 유기 EL 디스플레이의 제조 방법에서는 전기적으로 절연되도록 형성한 보조 배선과 다른 보조 배선을 통하여, 유기층에 역바이어스 전압을 인가함에 의해, 유기층중 보조 배선상의 영역만이 선택적으로 제거된다. 이와 같이 하여 제거된 영역을 접속구멍으로 하여, 제 2 전극을 매입함에 의해, 보조 배선과 제 2 전극 사이에서 양호한 전기적 접속이 확보된다.

효과

- [0012] 본 발명의 유기 EL 디스플레이의 제조 방법에 의하면, 다른 보조 배선을 보조 배선과 전기적으로 절연되도록 형성한 후, 이들의 보조 배선 및 다른 보조 배선을 통하여 유기층에 역바이어스 전압을 인가하도록 하고 있다. 이 때문에, 보조 배선상에 형성된 유기층을, 레이저광의 조사 장치 등을 이용하는 일 없이, 또한, 정밀한 위치맞춤을 행하는 일 없이, 제거할 수 있다. 따라서, 어마어마한 설비를 이용하는 일 없이, 간이한 공정으로, 보조 배선과 제 2 전극과의 양호한 전기적 접속을 확보하는 것이 가능해진다. 또한, 이로써, 본 발명의 유기 EL 디스플레이에서는 제 2 전극의 전압 강하의 발생을 효과적으로 억제할 수 있어서, 양호한 표시품위를 유지하기 쉽게 된다.
- [0013] 본 발명의 다른 목적, 특징 및 효과는 이하의 설명으로부터 자명하게 될 것이다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하, 본 발명의 실시의 형태에 관해 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0015] 도 1은 본 발명의 한 실시의 형태에 관한 유기 EL 디스플레이(1)의 단면 구조를 도시하는 것이다. 유기 EL 디스플레이(1)는 박형의 유기 EL 디스플레이로서 알맞게 이용되고, 매트릭스형상으로 배설된 복수의 화소를 개별적으로 구동하여 표시를 행하는 액티브 매트릭스 방식의 표시 장치이다. 이 유기 EL 디스플레이(1)에서는 예를 들면 유리 등으로 이루어지는 구동층 기관(10)상에, R(Red : 적) 화소로서의 유기 EL 소자(10R), G(Green : 녹색) 화소로서의 유기 EL 소자(10G), 및 B(Blue : 청) 화소로서의 유기 EL 소자(10B)가 차례로 전체로서 매트릭스형상으로 마련되어 있다. 구동층 기관(10)상에는 상기 유기 EL 소자(10R, 10G, 10B)의 각각을 구동하기 위한 TFT(Thin Film Transistor ; 박막 트랜지스터)(11)를 포함하는 화소 구동 회로(상세는 후술)와, 평탄화층(12)이 형성되어 있다. 이 평탄화층(12)상에, 유기 EL 소자(10R, 10G, 10B)가 마련되어 있다. 구동층 기관(10)상의 유기 EL 소자(10R, 10G, 10B)는 보호막(30) 및 접촉층(31)을 통하여 밀봉층 기관(20)에 의해 밀봉되어 있다.
- [0016] TFT(11)는 유기 EL 소자(10R, 10G, 10B)를, 액티브 매트릭스 방식에 의해 구동하기 위한 구동 소자이고, 보텀 게이트형이라든가 톱 게이트형이라든가 좋다. 이 TFT(11)의 게이트는 주사선 구동 회로에 접속되고, 소스 및 드레인

(모두 도시 생략)은 예를 들면 산화 실리콘 또는 PSG(Phospho-Silicate Glass) 등으로 이루어지는 층간 절연막(11A)을 통하여 마련된 배선층(11B)에 접속되어 있다. 배선층(11B)은 예를 들면 알루미늄(Al) 단체 또는 알루미늄 합금에 의한 단층막, 티탄(Ti)/알루미늄의 적층막, 또는 티탄/알루미늄/티탄의 3층막에 의해 구성된다. 이와 같은 TFT(11), 층간 절연막(11A) 및 배선층(11B)상에는 평탄화층(12)이 형성되어 있다.

[0017] 평탄화층(12)은 TFT(11)가 형성된 구동측 기관(10)의 표면을 평탄화함과 함께, 유기 EL 소자(10R, 10G, 10B)의 각 층의 막두께를 균일하게 형성하기 위한 것이다. 이 평탄화층(12)은 절연 재료에 의해 구성되어 있고, 상세는 후술하지만, 보조 배선(14)과 역바이어스용 배선(17B)을 전기적으로 절연시키는 역할도 다하고 있다. 절연 재료로서는 예를 들면 폴리이미드 수지, 아크릴 수지 및 노볼락 수지 등의 유기 재료, 또는 산화 실리콘(SiO₂) 등의 무기 재료를 사용할 수 있다. 이와 같은 평탄화층(12)에는 화소마다 콘택트 홀(12a)이 마련되어 있고, 이 콘택트 홀(12a)에 후술하는 제 1 전극(13)이 매설됨에 의해, 상기 배선층(11B)과의 전기적 접속이 확보되어 있다. 본 실시의 형태에서는 이 평탄화층(12)상에, 보조 배선(14)과 후술하는 역바이어스용 배선(17B)이 마련되어 있다.

[0018] 유기 EL 소자(10R, 10G, 10B)에서는 예를 들면, 평탄화층(12)상에, 양극으로서의 제 1 전극(13)과 보조 배선(14)이 배설되고, 이들의 위에, 화소 사이 절연막(15), 발광층을 포함하는 유기층(16), 역바이어스용 전극(17) 및 음극으로서의 제 2 전극(18)이 이 순서로 적층되어 있다. 이 중 유기층(16), 역바이어스용 전극(17) 및 제 2 전극(18)은 각 화소에 공통의 층으로서, 전 화소에 걸쳐서 마련되어 있다.

[0019] 제 1 전극(13)은 평탄화층(12)상에 화소마다 배설되고, 유기층(16)에 정공을 주입하는 전극으로서 기능하는 것이다. 제 1 전극(13)은 상술한 바와 같이 상면 발광형의 경우에는 반사층으로서 이용되기 때문에, 가능한 한 높은 반사율을 갖고 있는 것이 발광 효율을 높이는데 바람직하다. 예를 들면, 제 1 전극(13)의 구성 재료로서는 은(Ag), 알루미늄, 몰리브덴(Mo) 및 크롬(Cr) 등의 금속 원소의 단체 또는 합금을 들 수 있고, 두께는 예를 들면 100nm 이상 500nm 이하이다. 제 1 전극(13)은 단층구조라도 좋고 복수의 층의 적층 구조라도 좋다.

[0020] 보조 배선(14)은 제 2 전극(18)에 있어서의 전압 강하를 억제하기 위한 것이고, 제 1 전극(13)과 전기적으로 절연되는 한편, 제 2 전극(18)과 도통하여 마련되어 있다. 예를 들면, 보조 배선(14)은 평탄화층(12)상에 있어서, 제 1 전극(13)의 주변 영역에 배설되어 있다. 한편, 보조 배선(14)상에 마련된 화소 사이 절연막(15), 유기층(16) 및 역바이어스용 전극(17)에는 보조 배선(14)까지 관통하여 콘택트 홀(16A)이 마련되고, 이 콘택트 홀(16A)에 의해, 보조 배선(14)과 제 2 전극(18)이 도통하고 있다. 이와 같은 보조 배선(14)은 상세는 후술하지만, 각 화소끼리의 사이의 화소 사이 영역에 배설됨과 함께, 매트릭스형상으로 배열한 모든 화소 영역, 즉 표시 영역을 둘러싸는 외주 영역에 배설되어 있다. 이들의 보조 배선(14)의 형성 영역의 더욱 외주 영역에는 역바이어스용 배선(17B)(도 1에는 도시하지 않고, 상세는 후술한다.)이 배설되고, 이 역바이어스용 배선(17B)은 상기 외주 영역에서 역바이어스 전극(17)에 접속되어 있다.

[0021] 보조 배선(14)은 제 1 전극(13)과 다른 도전 재료에 의해 구성되어도 좋지만, 바람직하게는 제 1 전극(13)과 동일 재료에 의해 구성되어 있다. 보조 배선(14)과 제 1 전극(13)이 동일 재료로 구성됨에 의해, 후술하는 제조 공정에서 보조 배선(14)과 제 1 전극(13)을 동일 공정에서 패터닝 형성할 수 있고, 공수의 삭감에 이어진다. 이 보조 배선(14)의 상세 구성에 관해서는 후술한다.

[0022] 화소 사이 절연막(15)은 제 1 전극(13)과 제 2 전극(18), 제 1 전극(13)과 보조 배선(14)을 각각 전기적으로 절연시키는 것이다. 화소 사이 절연막(15)은 예를 들면 산화 실리콘 또는 폴리이미드 등의 절연 재료에 의해 구성되어 있다. 이 화소 사이 절연막(15)에는 제 1 전극(13)에 대응하여 개구부(15A), 보조 배선(14)에 대응하여 개구부(15B)가 각각 마련되어 있다. 개구부(15A)에는 유기층(16), 역바이어스용 전극(17) 및 제 2 전극(18)이 이 순서로 적층되고, 개구부(15B)에는 제 2 전극(18)이 매설되어 있다. 즉, 개구부(15A)에 대응하는 영역이, 유기 EL 소자(10R, 10G, 10B)에 있어서의 발광 영역이 되고, 개구부(15B)는 상기 콘택트 홀(16A)의 일부로서 기능하고 있다.

[0023] 유기층(16)은 화소 사이 절연막(15)의 측면 및 윗면과, 개구부(15A)에 의해 노출한 제 1 전극(13)의 윗면을 덮도록 형성되어 있다. 단, 유기층(16)은 화소 사이 절연막(15)의 개구부(15B)의 바로 위 부근에서 단절되어 있고, 콘택트 홀(16A)의 일부를 구성하고 있다. 이하, 유기층(16)의 구체적인 구성에 관해 설명한다.

[0024] 유기층(16)은 유기 EL 소자(10R, 10G, 10B)의 발광색에 관계없이 동일한 적층 구조를 갖고 있다. 예를 들면, 제 1 전극(13)의 측부터 차례로, 정공 주입층, 정공 수송층, 적색 발광층, 녹색 발광층, 청색 발광층 및 전자 수송층이 적층되어 있다. 정공 주입층은 정공 주입 효율을 높이기 위한 것이고, 예를 들면 4,4',4"-트리스(3-메틸페

닐페닐아미노)트리페닐아민(m-MTDATA) 또는 4,4',4"-트리스(2-나프틸페닐아미노)트리페닐아민(2-TNATA)에 의해 구성되어 있다. 정공 수송층은 정공 주입 효율을 높이기 위한 것이고, 예를 들면 4,4'-비스(N-1-나프틸-N-페닐아미노)비페닐(α -NPD)에 의해 구성되어 있다.

[0025] 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층은 각각, 전계를 걸음에 의해, 제 1 전극(13)측으로부터 주입된 정공의 일부와, 제 2 전극(18)측으로부터 주입된 전자의 일부를 재결합하여, 적색, 녹색 및 청색의 광을 발생시키는 것이다. 이들의 각 색 발광층은 각각, 스티릴아민 유도체, 방향족 아민 유도체, 페릴렌 유도체, 쿠마린 유도체, 피란계 색소, 트리페닐아민 유도체 등의 유기 재료를 포함하여 구성되어 있다. 이들 3색의 발광층이 두께 방향으로 적층되어 있음에 의해, 전체로서 백색의 광이 제 2 전극(18)의 상방으로 출사하도록 되어 있다.

[0026] 전자 수송층은 각 색 발광층으로의 전자 주입 효율을 높이기 위한 것이고, 예를 들면 8-히드록시퀴놀린알루미늄(Alq_3)에 의해 구성되어 있다. 이 전자 수송층상에 역바이어스용 전극(17)이 배설되어 있다. 또한, 이와 같은 유기층(16)에 있어서의 전자 수송층과 역바이어스용 전극(17) 사이에, 전자 주입 효율을 높이기 위한 전자 주입층이 또한 마련되어 있어도 좋다. 전자 주입층의 구성 재료로서는 예를 들면 Li_2O , Cs_2O , LiF 나 CaF_2 등의 알칼리금속 산화물, 알칼리금속 불화물, 알칼리토류금속 산화물, 알칼리토류 불화물을 들 수 있다.

[0027] 역바이어스용 전극(17)은 상기 유기층(16)과 마찬가지로 화소 사이 절연막(15)의 개구부(15B)의 바로 위 부근에서 단절되고, 콘택트 홀(16A)의 일부를 구성하고 있다. 이 역바이어스용 전극(17)은 상세는 후술하지만, 제조 과정에서 보조 배선(14)상에 콘택트 홀(16A)을 형성하고, 보조 배선(14)과 제 2 전극(18)의 전기적 접속을 확보하기 위해 마련되는 것이다. 역바이어스용 전극(17)의 구성 재료로서는 예를 들면 인듐 주석 산화물(ITO), 산화아연(ZnO), 마그네슘 은 합금($MgAg$) 및 인듐 아연 산화물(IZO) 등의 투명 또는 반투명한 전극 재료 등을 들 수 있다. 이 역바이어스용 전극(17)은 역바이어스 전극(17)과 제 2 전극(18)의 제조 공정의 간략화 및 접속 저항의 관점에서, 제 2 전극(18)과 같은 재료를 선택하는 것이 바람직하고, 두께는 예를 들면 3nm 내지 20nm이다. 또한, 역바이어스용 전극(17)의 상세한 구성에 관해서는 후술한다.

[0028] 제 2 전극(18)은 유기층(16)에 전자를 주입하는 전극으로서 기능하는 것이다. 제 2 전극(18)의 구성 재료로서는 상면 발광형의 경우, 예를 들면 도전성 및 광투과성을 갖는 재료, 예를 들면 인듐 주석 산화물, 산화아연, 마그네슘 은 합금 및 인듐 아연 산화물 등의 투명 또는 반투명한 전극 재료에 의해 구성되어 있다.

[0029] 보호막(30)은 투명 유전체로 이루어지고, 예를 들면, 산화실리콘(SiO_2), 질화실리콘(SiN) 등에 의해 구성되어 있다. 접착층(31)은 예를 들면 열경화성 수지나 자외선 경화 수지 등에 의해 구성되어 있다.

[0030] 밀봉층 기관(20)은 접착층(31)과 함께 유기 EL 소자(10R, 10G, 10B)를 밀봉하기 위한 것이다. 밀봉층 기관(20)은 유기 EL 소자(10R, 10G, 10B)에서 발생한 광에 대해 투명한 유리 등의 재료에 의해 구성되어 있다. 이 밀봉층 기관(20)에는 유기 EL 소자(10R, 10G, 10B)의 배치에 대응하여, 적색, 녹색 및 청색의 각 색 컬러 필터(도시 생략)가 마련되어 있다. 이로써, 유기 EL 소자(10R, 10G, 10B)의 각각에서 발생한 백색광이 3원색의 광으로서 취출됨과 함께, 각 층에서 반사된 외광이 흡수되어, 콘트라스트가 개선된다. 또한, 컬러 필터는 구동층 기관(10)에 마련되어 있어도 좋다. 또한, 각 색 컬러 필터 끼리의 사이에, 블랙 매트릭스가 마련되어 있어도 좋다.

[0031] 계속해서, 도 2를 참조하여, 보조 배선(14), 역바이어스용 전극(17) 및 역바이어스용 배선(17B)의 상세 구성에 관해 설명한다. 도 2는 평탄화층(12)상에 있어서의 보조 배선(14) 및 역바이어스용 배선(17B)의 평면 구성과, 역바이어스용 전극(17) 및 제 2 전극(18)의 형성 영역에 관해 모식적으로 도시한 것이다. 또한, 도 2의 I-I선에 서의 화살로 본 단면도가 도 1에 대응하고 있다.

[0032] 보조 배선(14)은 각 유기 EL 소자(10R, 10G, 10B)(여기서는 간편화를 위해, 모두 단지 화소(P)라고 하겠다)끼리의 사이의 화소 사이 영역(141)과, 매트릭스형상으로 배열한 모든 화소(P)(이하, 표시 영역이라고 한다)를 둘러싸는 외주 영역(142)에 배설되어 있다. 즉, 보조 배선(14)의 평면 형상은 기관면에 있어서 사각형형상의 테두리의 내부를 격자형상으로 구획한 형상으로 되어 있다. 이 보조 배선(14)의 외주 영역(142)을 더욱 외측에서 둘러싸도록, 또한 보조 배선(14)으로부터 이격하여, 역바이어스용 배선(17B)이 배설되어 있다.

[0033] 역바이어스용 배선(17B)은 상기 제 1 전극(13) 및 보조 배선(14)과 다른 재료에 의해 구성되어도 좋지만, 바람직하게는 상기 제 1 전극(13) 및 보조 배선(14)과 동일 재료에 의해 구성되어 있다. 후술하는 제조 공정에서, 제 1 전극(13), 보조 배선(14) 및 역바이어스용 배선(17B)을 동일 공정에서 패터닝 형성할 수가 있기 때문이다.

[0034] 보조 배선(14)의 위에는 상술한 바와 같이, 유기층(16)(도 2에는 도시 생략)이 표시 영역의 전역에 걸쳐서 형성되어 있다. 단, 평탄화층(12)상에 있어서, 유기층(16)은 보조 배선(14)의 외주 영역(142)보다도 외측, 또한 역

바이어스용 배선(17B)의 형성 영역보다도 내측의 영역에 마련되어 있다. 즉, 보조 배선(14)은 유기층(16)에 의해 덮혀지는 한편, 역바이어스용 배선(17B)은 유기층(16)으로부터 노출하여 마련되어 있다.

[0035] 이들의 유기층(16)과, 유기층(16)으로부터 노출한 역바이어스용 배선(17B)의 형성 영역을 덮도록, 역바이어스용 전극(17)이, 평탄화층(12)의 전면(예를 들면, 도 2중의 1점 쇄선으로 둘러싼 영역)에 걸쳐서 배설되어 있다. 이 역바이어스용 전극(17)상에는 제 2 전극(18)이, 표시 영역으로부터, 보조 배선(14)의 외주 영역(142)보다도 외측이면서 역바이어스용 배선(17B)의 형성 영역보다도 내측의 영역에 걸쳐서(예를 들면, 도 2중의 2점 쇄선으로 둘러싼 영역) 마련되어 있다.

[0036] 보조 배선(14) 및 역바이어스용 배선(17B)에는 각각, 전압 인가용의 패드(제 1 패드(14A) 및 제 2 패드(17A))가 부착되어 있다. 이들의 제 1 패드(14A) 및 제 2 패드(17A)는 각각, 후술하는 제조 과정에서, 보조 배선(14)과 역바이어스용 배선(17B)(역바이어스용 전극(17))을 통하여, 유기층(16)에 역바이어스 전압을 인가하기 위한 것이다.

[0037] 제 1 패드(14A)는 보조 배선(14)의 외주 영역(142)의 일부에 부착되어 있다. 이 제 1 패드(14A)는 예를 들면 층간 절연막(11A)상에 배선층(11B)과 함께 형성되어 있고, 평탄화층(12)에 마련된 개구부분(도시 생략)을 통하여 보조 배선(14)과 접촉하고 있다. 한편, 제 1 패드(14A)는 예를 들면 평탄화층(12)의 일부(피복 부분(12A))에 의해, 역바이어스용 전극(17) 및 역바이어스용 배선(17B)에 대항하는 부분이 피복되어 있다. 이와 같이, 보조 배선(14)과 제 1 패드(14A)는 역바이어스용 전극(17) 및 역바이어스용 배선(17B)의 쌍방에 직접 접하지 않도록 배설되어 있다.

[0038] 제 2 패드(17A)는 역바이어스용 배선(17)의 일부에 부착되어 있다. 이 제 2 패드(17A)는 평탄화층(12)으로부터 노출하여 배설된 노출 부분(17C)을 갖고 있다. 이와 같이, 역바이어스용 배선(17) 및 제 2 패드(17A)는 그 적어도 일부에서, 역바이어스용 전극(17)에 직접 접하도록 배설되어 있다.

[0039] 또한, 본 실시의 형태에 있어서, 보조 배선(14)은 본 발명의 「보조 배선」, 역바이어스용 배선(17B)은 「다른 보조 배선」, 역바이어스용 전극(17)은 「제 3 전극」에 각각 대응하고 있다.

[0040] 상기 유기 EL 디스플레이(1)는 예를 들면, 다음과 같이 하여 제조할 수 있다.

[0041] 도 3a 및 도 3b 내지 도 8은 유기 EL 디스플레이(1)의 제조 방법을 공정순으로 도시하는 것이다. 우선, 도 3a에 도시한 바와 같이, 구동측 기관(10)상에, 공지의 박막 프로세스에 의해, TFT(11) 및 층간 절연막(11A)을 형성한 후, 층간 절연막(11A)상에, 상술한 재료로 이루어지는 배선층(11B)을 형성한다. 이 때, 예를 들면 스퍼터링법에 의해 상술한 재료에 의한 단층막 또는 적층막을 성막한 후, 예를 들면 리소그래피법을 이용하여 배선층(11B)을 패터닝 형성한다. 이 때, 동시에, 층간 절연막(11A)상에 제 1 패드(14A)를 형성하여 둔다.

[0042] 그 후, 도 3b에 도시한 바와 같이, 구동측 기관(10)의 전면에, 예를 들면 스핀 코팅법에 의해 상술한 재료로 이루어지는 평탄화층(12)을 도포 형성한 후, 예를 들면 포토리소그래피법을 이용하여, 배선층(11B)에 대응하는 영역에 개구부(12a)를 형성한다. 또한 동시에, 제 1 패드(14A)와 보조 배선(14)을 접촉시키기 위한 개구부(도시 생략)를 형성하여 둔다.

[0043] 계속해서, 도 4a에 도시한 바와 같이, 평탄화층(12)의 위의 전면에, 금속층(13-1)을, 예를 들면 스퍼터링법에 의해 성막한다. 금속층(13-1)은 제 1 전극(13), 보조 배선(14) 및 역바이어스용 배선(17B)(도 4a, 도 4b에서는 도시 생략)을 구성하는 재료로 이루어진다. 이후, 도 4b에 도시한 바와 같이, 예를 들면 리소그래피법을 이용하여, 각 화소 영역에 제 1 전극(13), 각 제 1 전극(13)의 외주 영역에 보조 배선(14)을, 각각 동시에 패터닝 형성한다. 이 때, 또한, 역바이어스용 배선(17B)을, 도 2에 도시한 바와 같이, 보조 배선(14)의 외주 영역에 보조 배선(14)으로부터 이격하여 동시에 패터닝 형성한다. 이 후, 역바이어스용 배선(17B)에 제 2 패드(17B)를 부착한다. 이로써, 보조 배선(14)과 제 1 패드(14A), 역바이어스용 배선(17B)과 제 2 패드(17B)가 각각 전기적으로 접속된다.

[0044] 뒤이어, 도 5a에 도시한 바와 같이, 형성한 제 1 전극(13) 및 보조 배선(14)의 위에, 상술한 재료로 이루어지는 화소 사이 절연막(15)을, 예를 들면 CVD(Chemical Vapor Deposition ; 화학적 기상 성장)법에 의해 성막하고, 예를 들면 리소그래피법을 이용하여 제 1 전극(13) 및 보조 배선(14)에 대응하는 부분을 각각 선택적으로 제거하여, 개구부(15A, 15B)를 형성한다.

[0045] 계속해서, 도 5b에 도시한 바와 같이, 화소 사이 절연막(15)의 위에, 표시 영역을 덮도록 예를 들면 진공 증착법에 의해, 상술한 재료로 이루어지는 유기층(16)을 성막한다. 이로써, 유기층(16)은 화소 사이 절연막(15)의

개구부(15A)에 형성됨과 함께, 개구부(15B)에 매설된다. 또한, 이 때, 유기층(16)은 역바이어스용 배선(17B)의 형성 영역보다도 내측의 영역에 형성하고, 역바이어스용 배선(17B)을 유기층(16)으로부터 노출시켜 둔다.

[0046] 뒤이어, 도 6에 도시한 바와 같이, 평탄화층(12)상의 전면, 즉 유기층(16)과, 평탄화층(12)상의 역바이어스용 배선(17B)을 덮도록, 예를 들면 스퍼터링법 등을 이용하여, 상술한 재료로 이루어지는 역바이어스용 전극(17)을 형성한다.

[0047] 이와 같이 평탄화층(12)상에 있어서, 역바이어스용 배선(17B)을 보조 배선(14)의 외주에 보조 배선(14)으로부터 이격하여 형성함에 의해, 보조 배선(14)과 역바이어스용 배선(17B)이 전기적으로 절연되도록 한다. 또한, 제 1 패드(14A)를, 평탄화층(12)에 의해 덮도록 형성함에 의해, 제 1 패드(14A)가 역바이어스용 전극(17) 및 역바이어스용 배선(17B)의 쌍방에 대해 전기적으로 절연되도록 한다. 또한, 이 때, 전 화소 영역을 덮도록 형성한 유기층(16)에 의해, 보조 배선(14)과 역바이어스용 전극(17)은 전기적으로 절연된다.

[0048] 한편, 역바이어스용 배선(17B)을, 유기층(16)으로부터 노출하여 형성하고, 그 위에 역바이어스용 전극(17)을 평탄화층(12)상의 전면에서 형성함에 의해, 역바이어스용 배선(17B)과 역바이어스용 전극(17)을 전기적으로 접속한다. 또한, 제 2 패드(17A)를, 평탄화층(12)으로부터 노출시켜서 역바이어스용 배선(17B)에 부착함에 의해, 제 2 패드(17A)의 일부를, 역바이어스용 전극(17)과 전기적으로 접속한다.

[0049] 다음에, 상기한 바와 같이 하여 형성한 보조 배선(14)과 역바이어스용 배선(17B)(역바이어스용 전극(17))을 통하여, 유기층(16)에 역바이어스 전압을 인가한다. 상술한 바와 같이, 보조 배선(14) 및 제 1 패드(14A)는 역바이어스용 전극(17) 및 역바이어스용 배선(17B)의 쌍방과 전기적으로 절연되어 있기 때문에, 보조 배선(14)과 역바이어스용 배선(17B) 사이에 서로 독립한 전위를 주는 것이 가능하다. 구체적으로는 역바이어스용 전극(17)을 형성한 구동층 기관(10)을, 예를 들면 0.1 내지 20% 정도의 산소 농도, -60° 이하의 노점(dew-point) 온도 분위기중에 배치하고, 제 1 패드(14A)와 제 2 패드(17A) 각각에 프로브 콘택트하여, 유기층(16)에 역바이어스 전압을 인가되도록 전위 관계를 준다. 역바이어스 전압으로서의 유기층(16)의 불어 날림(吹飛)이 생길 정도의 전압, 예를 들면 50V 이상으로 한다.

[0050] 이로써, 도 7에 도시한 바와 같이, 전 화소에 걸쳐서 형성된 유기층(16)중, 보조 배선층(14)상의 영역만이 선택적으로 제거된다. 이 때 동시에, 유기층(16)상에 형성한 역바이어스용 전극(17)에 대해서도, 보조 배선(14)에 대응하는 영역만 선택적으로 제거된다. 이와 같이 하여, 보조 배선(14)상의 영역에, 제 2 전극(18)과의 전기적 접속을 확보하기 위한 콘택트 홀(16A)을 형성한다.

[0051] 계속해서, 도 8에 도시한 바와 같이, 역바이어스용 전극(17)상에, 표시 영역의 전역에 걸쳐, 상술한 재료로 이루어지는 제 2 전극(18)을, 예를 들면 스퍼터링법에 의해 형성한다. 이 때, 제 2 전극(18)을, 유기층(16)에 마련된 콘택트 홀(16A)에 매입하도록 형성한다. 이로써, 콘택트 홀(16A)에서, 보조 배선(14)과 제 2 전극(18)이 전기적으로 접속된다. 이후, 제 2 전극(18)의 위에, 상술한 재료로 이루어지는 보호막(30)을 형성한다.

[0052] 최후로, 보호막(30)상에 예를 들면 열경화형 수지로 이루어지는 접착층(31)을 도포 형성한 후, 이 접착층(31)의 위에서 밀봉층 기관(20)을 접합한다. 그 후, 밀봉층 기관(20)의 컬러 필터와 유기 EL 소자(10R, 10G, 10B)와의 상대 위치를 정합(整合)시키고 나서 소정의 가열 처리를 행하여, 접착층(31)의 열경화성 수지를 경화시킨다. 이 상에 의해, 도 1에 도시한 유기 EL 디스플레이(1)가 완성된다.

[0053] 본 실시의 형태의 유기 EL 디스플레이의 제조 방법에서는 구동층 기관(10)의 측에 보조 배선(14)을 제 1 전극(13)과 함께 패터닝 형성한 후, 표시 영역의 전역에 걸쳐서 유기층(16)을 형성한다. 여기서, 보조 배선(14)은 제 2 전극(18)의 전압 강하를 억제하기 위해 마련된 것이기 때문에, 후단의 공정에서 형성되는 제 2 전극(18)과의 전기적 접속을 확보하여야 한다. 그런데, 상기한 바와 같이, 유기층(16)을 표시 영역의 전역에 걸쳐서 형성한 경우, 보조 배선(14)의 표면도 유기층(16)에 의해 덮혀지게 되어, 보조 배선(14)과 제 2 전극(18)의 전기적 접속을 확보하기가 어렵게 된다. 그래서, 종래는 유기층 형성 후에, 보조 배선에 대응하는 영역에 레이저광을 조사함에 의해, 보조 배선상의 유기층을 제거하는 수법이 이용되고 있다. 그러나, 이와 같은 종래의 수법에서는 레이저광 조사 장치 등의 어마어마한 설비가 필요하게 됨과 함께, 보조 배선에 대응하는 영역만에 정확하게 레이저광을 조사하여야 하기 때문에, 정밀한 위치맞춤을 필요로 하고 있다.

[0054] 이에 대해, 본 실시의 형태에서는 유기층(16)을 통하여 보조 배선(14)과 전기적으로 절연되도록, 역바이어스용 전극(17) 및 역바이어스용 배선(17B)을 형성하고, 보조 배선(14) 및 역바이어스용 배선(17B)을 통하여, 유기층(16)에 역바이어스 전압을 인가한다. 이로써, 유기층(16)중 보조 배선(14)상의 영역만이 선택적으로 불어날려져서, 제거된다. 따라서, 레이저 조사 장치 등의 설비를 이용하는 일 없이, 또한 정밀한 위치맞춤 공정을 경유하

는 일 없이, 보조 배선(14)을 유기층(16)으로부터 노출시킬 수 있다. 여기서, 도 9에, 실시예로서, 보조 배선(14)과 역바이어스용 배선(17B) 사이에, 산소 농도 20% 및 노점 온도 -60° 이하의 환경하에서, 50V의 역바이어스 전압을 계속 인가한 경우의, 인가 시간(시간 : 분 : 초)에 대한 전류치의 변화를 도시한다. 이와 같이, 상기 조건하에서는 전압 인가 후, 약 15분을 경과한 시점을 경계로 전류치가 강하하기 시작하였다. 그리고, 최종적으로 약 1시간 후에는 보조 배선(14)상의 유기층(16)이 충분히 불어날려져 있는 것이 관찰되었다.

[0055] 이상에 의해, 본 실시의 형태에서는 어마어마한 설비를 이용하는 일 없이, 간단한 공정으로, 보조 배선(14)과 제 2 전극(18)의 양호한 전기적 접속을 확보하는 것이 가능해진다. 또한, 본 실시의 형태의 유기 EL 디스플레이(1)에서는 제 1 전극(13)과 제 2 전극(18) 사이에 소정의 전압이 인가되면, 유기층(16)의 각 색 발광층에 전류가 주입되고, 정공과 전자가 재결합함에 의해, 전체로서 백색광이 되어 제 2 전극(18)의 측으로부터 출사한다. 이 백색광은 밀봉측 기관(20)에 형성된 컬러 필터를 투과함에 의해 3원색의 광으로서 추출된다. 여기서, 보조 배선(14)과 제 2 전극(18)과의 양호한 전기적 접속이 확보되어 있기 때문에, 제 2 전극(18)의 전압 강하의 발생을 효과적으로 억제할 수 있고, 양호한 표시 품질을 유지하기 쉽게 된다.

[0056] 또한, 보조 배선(14)과 역바이어스용 배선(17B)이 동층(同層), 예를 들면 평탄화층(12)상에 마련되어 있음에 의해, 이들의 보조 배선(14) 및 역바이어스용 배선(17B)을, 동일한 박막 프로세스로 형성할 수 있다. 따라서, 보다 제조 공정이 간이하게 된다.

[0057] 이하, 본 발명의 변형례에 관해 도면을 참조하여 설명한다. 또한, 상기 실시의 형태와 같은 구성 요소에 대해서는 동일한 부호를 붙이고, 적절히 설명을 생략한다.

[0058] (변형례)

[0059] 도 10은 변형례에 관한 유기 EL 디스플레이(2)의 단면 구조를 도시하는 것이다. 유기 EL 디스플레이(2)는 유기 EL 디스플레이(1)와 마찬가지로 매트릭스형상으로 배설된 복수의 화소를 개별적으로 구동하고 표시를 행하는 액티브 매트릭스 방식의 표시 장치이다. 이 유기 EL 디스플레이(2)에서도, 구동측 기관(10)상에, R, G, B의 3원색의 화소로서의 유기 EL 소자(10R, 10G, 10B)가 차례로 전체로서 매트릭스형상으로 마련되어 있다. 구동측 기관(10)상에는 TFT(11)를 포함하는 화소 구동 회로(상세는 후술)와 평탄화층(22)이 형성되고, 이 평탄화층(22)상에, 유기 EL 소자(10R, 10G, 10B)가 마련되어 있다.

[0060] 단, 본 변형례에서는 보조 배선(24)이, 층간 절연막(11A)상에 배선(21)과 함께 마련되는 한편, 역바이어스용 배선(17B)이 평탄화층(12)상에 마련되어 있다. 즉, 보조 배선(24)과 역바이어스용 배선(17B)이 서로 다른 층에 마련되어 있다. 또한, 역바이어스용 전극(17), 유기층(16), 화소 사이 절연막(15) 및 평탄화층(22)을 관통하는 콘택트 홀(26A)이 마련되어 있다. 이 콘택트 홀(26A)에, 제 2 전극(25)이 매설되어, 보조 전극(24)과 전기적으로 접속되어 있다. 배선(21)은 TFT(11)와 제 1 전극(13)을 접속하기 위한 것이고, 상기 실시의 형태에서의 배선층(11B)과 같은 재료로 구성되어 있다.

[0061] 평탄화층(22)은 상기 실시의 형태의 평탄화층(12)과 마찬가지로 TFT(11)가 형성된 구동측 기관(10)의 표면을 평탄화함과 함께, 유기 EL 소자(10R, 10G, 10B)의 각 층의 막두께를 균일하게 형성하기 위한 것이다. 평탄화층(22)은 상기 평탄화층(12)과 같은 절연 재료에 의해 구성되어 있다. 이와 같은 평탄화층(22)에는 배선(21)상에 콘택트 홀(22a), 보조 배선(24)상에 콘택트 홀(22b)을 각각 갖고 있다. 콘택트 홀(22a)에는 제 1 전극(13), 콘택트 홀(22b)에는 제 2 전극(25)이 각각 매설되어 있다. 또한, 콘택트 홀(22b)은 콘택트 홀(26A)의 일부를 구성하고 있다.

[0062] 보조 배선(24)은 제 2 전극(25)에서의 전압 강하를 억제하기 위한 것이고, 제 1 전극(13)과 전기적으로 절연되는 한편, 제 2 전극(25)과 도통하여 마련되어 있다. 평탄화층(22)상에 있어서, 이 보조 배선(24)의 형성 영역의 더욱 외주 영역에는 상기 제 1의 실시의 형태와 마찬가지로 역바이어스용 배선(17B)(도 10에는 도시 생략)이, 보조 배선(24)과 이격하여 배설되고, 역바이어스 전극(17)에 접속되어 있다. 여기서, 도 11을 참조하여, 보조 배선(24), 역바이어스용 전극(17) 및 역바이어스용 배선(17B)의 상세 구성에 관해 설명한다. 도 11은 보조 배선(24) 및 역바이어스용 배선(17B)의 평면 구성과, 역바이어스용 전극(17) 및 제 2 전극(18)의 형성 영역에 관해 모식적으로 도시한 것이다.

[0063] 보조 배선(24)은 평탄화층(22)의 하방에서, 화소(P)끼리의 사이의 화소 사이 영역(241)과, 모든 화소(P)에 의해 형성되는 표시 영역을 둘러싸는 외주 영역(242)에 배설되어 있다. 즉, 보조 배선(24)의 평면 형상은 상기 실시의 형태의 보조 배선(14)과 마찬가지로 기관면에 있어서 사각형형상 테두리의 내부를 격자형상으로 구획한 형상으로 되어 있다. 한편, 평탄화층(22)의 상방에는 이 보조 배선(24)의 외주 영역(242)을 더욱 외측에서 둘러싸도

록, 또한 보조 배선(24)으로부터 이격하여, 역바이어스용 배선(17B)이 마련되어 있다.

- [0064] 역바이어스용 배선(17B)은 예를 들면 상기 제 1 전극(13)과 같은 재료에 의해 구성되고, 바람직하게는 상기 제 1 전극(13)과 동일 재료에 의해 구성되어 있다. 제조 공정에서, 제 1 전극(13) 및 역바이어스용 배선(17B)을 동일 공정에서 패터닝 형성할 수 있기 때문이다.
- [0065] 평탄화층(22)상에는 유기층(16)(도 11에는 도시 생략)이 표시 영역의 전역에 걸쳐서 형성되어 있다. 단, 평탄화층(22)상에 있어서, 유기층(16)은 보조 배선(24)의 외주 영역(242)보다도 외측, 또한 역바이어스용 배선(17B)의 형성 영역보다도 내측의 영역에 마련되어 있다. 즉, 보조 배선(24)은 유기층(16)에 의해 덮히는 한편, 역바이어스용 배선(17B)은 유기층(16)으로부터 노출하여 마련되어 있다.
- [0066] 상기 실시의 형태와 마찬가지로, 역바이어스용 전극(17)은 평탄화층(22)의 전면(예를 들면, 도 11중의 1점 쇄선으로 둘러싼 영역)에 걸쳐서 배설되어 있다. 이 역바이어스용 전극(17)상에는 제 2 전극(25)이, 표시 영역부터, 보조 배선(14)의 외주 영역(142)보다도 외측이면서 역바이어스용 배선(17B)의 형성 영역보다도 내측의 영역에 걸쳐서(예를 들면, 도 11중의 2점 쇄선으로 둘러싼 영역) 마련되어 있다.
- [0067] 보조 배선(24) 및 역바이어스용 배선(17B)에는 각각, 전압 인가용의 패드(제 1 패드(24A) 및 제 2 패드(17A))가 부착되어 있다. 이들의 제 1 패드(24A) 및 제 2 패드(17A)는 각각, 제조 과정에서, 보조 배선(24) 및 역바이어스용 배선(17B)(역바이어스용 전극(17))을 통하여 유기층(16)에 역바이어스 전압을 인가하기 위한 것이다.
- [0068] 본 변형례에서는 보조 배선(24)과 역바이어스용 배선(17B)이 별층(別層)에 마련되고, 즉 평탄화층(22)에 의해 떨어져 있기 때문에, 보조 배선(24) 및 제 1 패드(24A)와, 역바이어스용 전극(17) 및 역바이어스용 배선(17B)이 직접 접하지 않도록 되어 있다. 한편, 평탄화층(22)상에 있어서, 유기층(16)으로부터 노출하여 배설된 역바이어스용 배선(17B)과 제 2 패드(17A)는 그 적어도 일부에 있어서, 역바이어스용 전극(17)에 직접 접하여 있다.
- [0069] 상기한 바와 같은 구성을 갖는 유기 EL 디스플레이(2)는 예를 들면 상기 실시의 형태의 유기 EL 디스플레이(1)와 마찬가지로 하여 제작할 수 있다. 단, 구동측 기판(10)상에 TFT(11)를 형성한 후, 보조 배선(24)을, 층간 절연막(11A)상에 배선(21)과 함께 예를 들면 스퍼터링법 및 리소그래피법을 이용하여 패터닝 형성하도록 한다. 계속해서, 평탄화층(22)을 상술의 절연 재료를 사용하여 형성한 후, 배선(21)상의 영역과 보조 배선(24)상의 영역에 콘택트 홀(22a, 22b)을 형성한다. 뒤이어, 평탄화층(22)상에, 콘택트 홀(22a)을 매입하도록 제 1 전극(13)을 패터닝 형성한 후, 제 1 전극(13) 및 보조 배선(24)에 대응하는 영역에 각각 개구부를 갖는 화소 사이 절연막(15)을 형성한다. 계속해서, 화소 사이 절연막(15)상에 유기층(16), 역바이어스용 전극(17)을 차례로 형성한다.
- [0070] 여기서, 보조 배선(24) 및 제 1 패드(24A)와, 역바이어스용 전극(17) 및 역바이어스용 배선(17B)은 평탄화층(22)의 개재에 의해, 유기층(16)을 사이에 두고 전기적으로 절연되어 있고, 서로 독립하여 전위를 주는 것이 가능하다. 따라서, 상술한 바와 같이, 제 1 패드(24A)와 제 2 패드(17A)에 프로브 콘택트함에 의해, 보조 배선(24) 및 역바이어스용 배선(17B)을 통하여 유기층(16)에 역바이어스 전압을 인가할 수 있다. 이와 같이 하여, 보조 배선(24)상에 형성된 유기층(16)을 제거하여 콘택트 홀(26A)을 형성한다. 이후, 역바이어스용 전극(17)상에, 제 2 전극(25)을 콘택트 홀(26A)을 매설함에 의해, 보조 배선(24)과 제 2 전극(25) 사이의 전기적 접속이 확보된다. 뒤이어, 제 2 전극(25)상에 보호막(30)을 형성한 후, 상기 실시의 형태와 마찬가지로 하고, 도 10에 도시한 유기 EL 디스플레이(2)를 완성한다.
- [0071] 본 변형례와 같이, 보조 배선(24) 및 역바이어스용 배선(17B)은 서로 다른 층에 마련되어 있어도 좋다. 즉, 보조 배선(24)과 역바이어스용 배선(17B)이 전기적으로 절연하여, 서로 독립한 전위를 줄 수 있는 구성으로 되어 있으면, 동층에 마련되어 있어도 별층에 마련되어 있어도 좋다. 이와 같은 구성이라면, 양자 사이에 역바이어스 전압을 인가할 수 있고, 이로써, 용이하게 보조 배선(24)상의 유기층(16)을 선택적으로 제거하는 것이 가능해진다.
- [0072] 또한, 본 변형례에서는 보조 배선(24)을 층간 절연막(11A)상에 마련하고, 역바이어스용 배선(17B)을 평탄화층(22)상에 마련하기 때문에, 양자가 평탄화층(22)에 의해 절연된다. 따라서, 상기 실시의 형태와 같이, 제 1 패드를 피복하기 위해 평탄화층의 일부를 인출하여 형성할 필요가 없어진다.
- [0073] (적용례 및 모듈)
- [0074] 이하, 상술한 실시의 형태에서 설명한 유기 EL 디스플레이(1, 2)의 모듈 및 적용례에 관해 설명한다. 유기 EL 디스플레이(1, 2)는 텔레비전 장치, 디지털 스틸 카메라, 노트형 퍼스널 컴퓨터, 휴대 전화 등의 휴대 단말 장치 또는 비디오 카메라 등, 외부로부터 입력된 영상 신호 또는 내부에서 생성한 영상 신호를, 화상 또는 영상으

로서 표시하는 모든 분야의 전자 기기에 적용하는 것이 가능하다.

- [0075] (모듈)
- [0076] 유기 EL 디스플레이(1, 2)는 예를 들면 도 12에 도시한 바와 같은 모듈로서, 후술하는 적용례 1 내지 5 등의 여러가지의 전자 기기에 조립된다. 이 모듈은 구동측 기관(10)의 1변에, 밀봉측 기관(20)으로부터 노출한 영역(210)을 마련하고, 이 영역(210)에 후술하는 신호선 구동 회로(120) 및 주사선 구동 회로(130)의 배선을 연장하여 외부 접속단자(도시 생략)를 형성한 것이다. 외부 접속단자에는 신호의 입출력을 위한 플렉시블 프린트 배선 기관(FPC ; Flexible Printed Circuit)(220)이 마련되어 있어도 좋다.
- [0077] 구동측 기관(10)에는 예를 들면, 도 13에 도시한 바와 같이, 표시 영역(110)과, 영상 표시용의 드라이버인 신호선 구동 회로(120) 및 주사선 구동 회로(130)가 형성되어 있다. 표시 영역(110) 내에는 화소 구동 회로(140)가 형성되어 있다. 표시 영역(110)은 유기 EL 소자(10R, 10G, 10B)를 전체로서 매트릭스형상으로 배치한 것이다.
- [0078] 화소 구동 회로(140)는 도 14에 도시한 바와 같이, 제 1 전극(13)의 하층에 형성되고, 구동 트랜지스터(Tr1) 및 기록 트랜지스터(Tr2)와, 그 사이의 커패시터(보존 용량)(Cs)와, 제 1의 전원 라인(Vcc) 및 제 2의 전원 라인(GND)의 사이에서 구동 트랜지스터(Tr1)에 직렬로 접속된 유기 EL 소자(10R)(또는 10G, 10B)를 갖는 액티브형의 구동 회로이다. 구동 트랜지스터(Tr1) 및 기록 트랜지스터(Tr2)는 일반적인 박막 트랜지스터(TFT(Thin Film Transistor))에 의해 구성되고, 그 구성은 예를 들면 역스태거 구조(이른바 보텀 게이트형)라도 좋고 스택거 구조(탑 게이트형)라도 좋고 특히 한정되지 않는다.
- [0079] 화소 구동 회로(140)에서는 열방향으로 신호선(120A)이 복수 배치되고, 행방향으로 주사선(130A)이 복수 배치되어 있다. 각 신호선(120A)과 각 주사선(130A)의 교차점이, 유기 EL 소자(10R, 10G, 10B)의 어느 하나(서브 화소)에 대응하고 있다. 각 신호선(120A)은 신호선 구동 회로(120)에 접속되고, 이 신호선 구동 회로(120)로부터 신호선(120A)을 통하여 기록 트랜지스터(Tr2)의 소스 전극에 화상 신호가 공급되도록 되어 있다. 각 주사선(130A)은 주사선 구동 회로(130)에 접속되고, 이 주사선 구동 회로(130)로부터 주사선(130A)을 통하여 기록 트랜지스터(Tr2)의 게이트 전극에 주사 신호가 순차적으로 공급되도록 되어 있다.
- [0080] (적용례 1)
- [0081] 도 15는 상기 실시의 형태의 유기 EL 디스플레이(1, 2)가 적용되는 텔레비전 장치의 외관을 도시한 것이다. 이 텔레비전 장치는 예를 들면, 프런트 패널(310) 및 필터 유리(320)를 포함하는 영상 표시 화면부(300)를 갖고 있다.
- [0082] (적용례 2)
- [0083] 도 16a 및 도 16b는 상기 실시의 형태의 유기 EL 디스플레이(1, 2)가 적용되는 디지털 스틸 카메라의 외관을 도시한 것이다. 이 디지털 카메라는 예를 들면, 플래시용의 발광부(410), 표시부(420), 메뉴 스위치(430) 및 셔터 버튼(440)을 갖고 있다.
- [0084] (적용례 3)
- [0085] 도 17은 상기 실시의 형태의 유기 EL 디스플레이(1, 2)가 적용되는 노트형 퍼스널 컴퓨터의 외관을 도시한 것이다. 이 노트형 퍼스널 컴퓨터는 예를 들면, 본체(510), 문자 등의 입력 조작을 위한 키보드(520) 및 화상을 표시하는 표시부(530)를 갖고 있다.
- [0086] (적용례 4)
- [0087] 도 18은 상기 실시의 형태의 유기 EL 디스플레이(1, 2)가 적용되는 비디오 카메라의 외관을 도시한 것이다. 이 비디오 카메라는 예를 들면, 본체부(610), 이 본체부(610)의 전방 측면에 마련된 피사체 촬영용의 렌즈(620), 촬영시의 스타트/스톱 스위치(630) 및 표시부(640)를 갖고 있다.
- [0088] (적용례 5)
- [0089] 도 19a 내지 도 19b는 상기 실시의 형태의 유기 EL 디스플레이(1, 2)가 적용되는 휴대 전화기의 외관을 도시한 것이다. 이 휴대 전화기는 예를 들면, 상측 몸체(710)와 하측 몸체(720)를 연결부(힌지부)(730)에 연결한 것이고, 디스플레이(740), 서브 디스플레이(750), 픽처 라이트(760) 및 카메라(770)를 갖고 있다.
- [0090] 이상, 실시의 형태 및 변형례를 들어 본 발명을 설명하였지만, 본 발명은 상기 실시의 형태 등으로 한정되는 것이 아니고, 여러가지 변형이 가능하다. 예를 들면, 상기 실시의 형태 등에서는 역바이어스용 배선(17B)을, 보조

배선의 형성 영역을 둘러싸도록 배설된 구성을 예로 들어 설명하였지만, 역바이어스용 배선(17B)의 평면 구성은 이것으로 한정되지 않는다. 예를 들면, 기관면 내에서, 사각형형상의 보조 배선의 4변중 적어도 1변에 대하여 마련된 구성이라도 좋다. 즉, 보조 배선의 외주의 적어도 일부에 보조 배선으로부터 이격하여 형성되어 있으면 좋다.

[0091] 또한, 상기 실시의 형태에서는 보조 배선(14)과 역바이어스용 배선(17B)을 평탄화층(12)상에 형성하는 경우, 제 1 패드(14A)를 평탄화층(12)의 일부(피복 부분(12A))에 의해 피복하도록 하였지만, 평탄화층(12)과는 다른 절연 재료를 사용하여 피복하여도 좋다. 예를 들면, 제 1 전극(13) 및 보조 배선(14)의 위에 형성된 화소 사이 절연막(15)을 형성할 때에, 화소 사이 절연막(15)을 제 1 패드(14A)를 피복하는 위치까지 연재시키도록 하여도 좋다. 또는 피복 부분(12A)은 평탄화층(12) 및 화소 사이 절연막(15)의 어느것과도 다른 절연 재료에 의해 구성하여도 좋다.

[0092] 또한, 상기 실시의 형태 등에서는 유기층(16)과 제 2 전극 사이에, 역바이어스용 전극(17)을 마련하고, 이 역바이어스용 전극(17)이 역바이어스용 배선(17B)과 접속된 구성을 예로 들어 설명하였지만, 역바이어스용 전극(17)은 특히 마련되어 있지 않아도 좋다. 즉, 보조 배선과 역바이어스용 배선(17B)이 전기적으로 절연되고, 유기층(16)에 대해 역바이어스 전압을 인가할 수 있는 구성으로 되어 있으면 좋다.

[0093] 또한, 상기 실시의 형태 등에서 설명한 각 층의 재료 및 두께, 또는 성막 방법 및 성막 조건 등은 한정되는 것이 아니고, 다른 재료 및 두께로 하여도 좋고, 또는 다른 성막 방법 및 성막 조건으로 하여도 좋다.

[0094] 더하여, 상기 실시의 형태 등에서는 유기층(16)의 발광층으로서 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층의 3층을 포함하는 경우에 관해 설명하였지만, 백색 발광층의 발광층의 구성은 이것으로 한정되지 않고, 등색(橙色) 발광층 및 청색 발광층, 또는 청녹색 발광층 및 적색 발광층 등, 서로 보색 관계에 있는 2색의 발광층을 적층한 구조로 하여도 좋다. 또한, 상기 실시의 형태에서는 3색의 층을 두께 방향으로 적층한 구성을 예로 들어 설명하였지만, R, G, B의 각 화소에 대응하여, 각 색 발광층을 화소마다 나누어 칠하여 형성하도록 하여도 좋다.

[0095] 또한, 상기 실시의 형태 등에서는 제 1 전극(13)을 양극, 제 2 전극(18, 25)을 음극으로 하는 경우에 관해 설명하였지만, 양극 및 음극을 역으로 하여, 제 1 전극(13)을 음극, 제 2 전극(18)을 양극으로 하여도 좋다. 이 경우, 제 2 전극(18)의 재료로서는 금, 은 백금, 구리 등의 단체 또는 합금이 알맞다.

[0096] 본 발명은 JP2008-278233호(2008년 10월 29일 출원)의 우선권 주장 출원이다.

[0097] 이상 본 발명을 상기 실시예에 입각하여 설명하였지만, 본 발명은 상기 실시예의 구성에만 한정되는 것이 아니고, 특허청구의 범위의 각 청구항의 발명의 범위 내에서 당업자라면 행할 수 있는 각종 변형, 수정을 포함하는 것은 물론이다.

도면의 간단한 설명

[0098] 도 1은 본 발명의 한 실시의 형태에 관한 유기 EL 디스플레이의 개략 구성을 도시하는 단면도.

[0099] 도 2는 도 1에 도시한 보조 배선 및 역바이어스용 배선 등의 평면 구성을 도시하는 도면.

[0100] 도 3a 및 도 3b는 도 1에 도시한 유기 EL 디스플레이의 제조 방법을 공정순으로 도시하는 단면도.

[0101] 도 4a 및 도 4b는 도 3a 및 도 3b에 계속되는 공정을 도시하는 단면도.

[0102] 도 5a 및 도 5b는 도 4a 및 도 4b에 계속되는 공정을 도시하는 단면도.

[0103] 도 6은 도 5a 및 도 5b에 계속되는 공정을 도시하는 단면도.

[0104] 도 7은 도 6에 계속되는 공정을 도시하는 단면도.

[0105] 도 8은 도 7에 계속되는 공정을 도시하는 단면도.

[0106] 도 9는 본 실시의 형태의 실시예에 관한 전류치 변화를 도시하는 특성도.

[0107] 도 10은 본 발명의 변형예에 관한 유기 EL 디스플레이의 개략 구성을 도시하는 단면도.

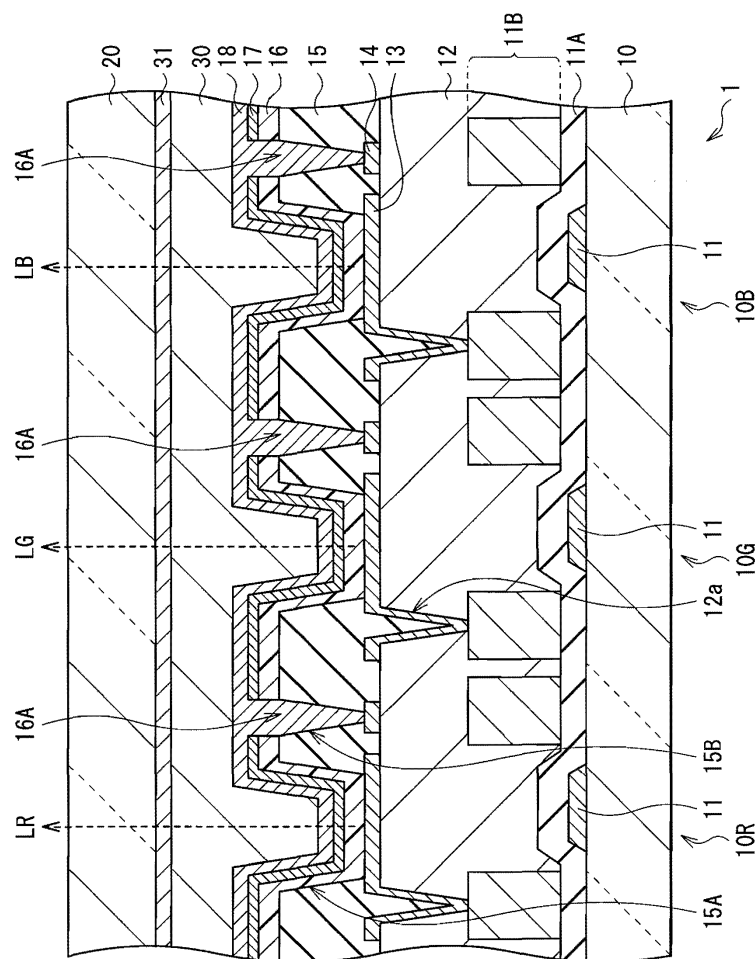
[0108] 도 11은 도 10에 도시한 보조 배선 및 역바이어스용 배선 등의 평면 구성을 도시하는 도면.

[0109] 도 12는 본 실시의 형태의 유기 EL 디스플레이를 포함하는 모듈의 개략 구성을 도시하는 평면도.

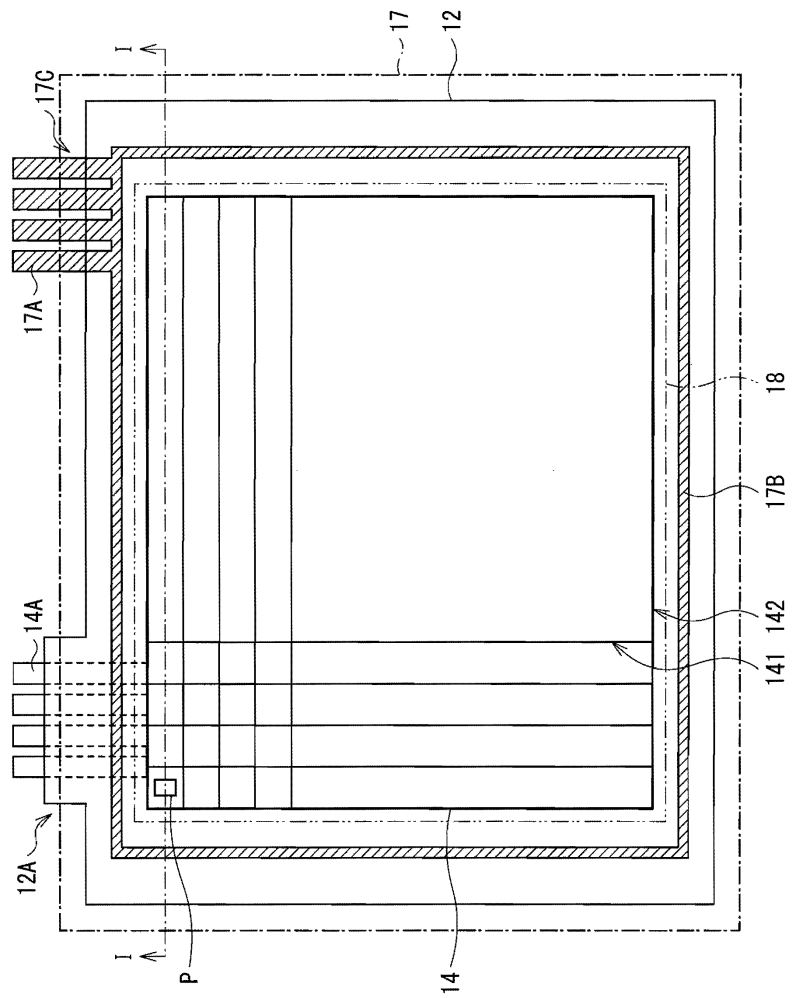
- [0110] 도 13는 도 12에 도시한 모듈에 있어서의 유기 EL 디스플레이의 구동 회로의 구성을 도시하는 평면도.
- [0111] 도 14는 도 13에 도시한 화소 구동 회로의 한 예를 도시하는 등가 회로도.
- [0112] 도 15는 본 실시의 형태의 표시 장치의 적용례 1의 외관을 도시하는 사시도.
- [0113] 도 16a 및 도 16b는 본 실시의 형태의 표시 장치의 적용례 2의 외관을 도시하는 사시도.
- [0114] 도 17은 본 실시의 형태의 표시 장치의 적용례 3의 외관을 도시하는 사시도.
- [0115] 도 18은 본 실시의 형태의 표시 장치의 적용례 4의 외관을 도시하는 사시도.
- [0116] 도 19a 및 도 19b는 본 실시의 형태의 표시 장치의 적용례 5의 외관을 도시하는 사시도.

도면

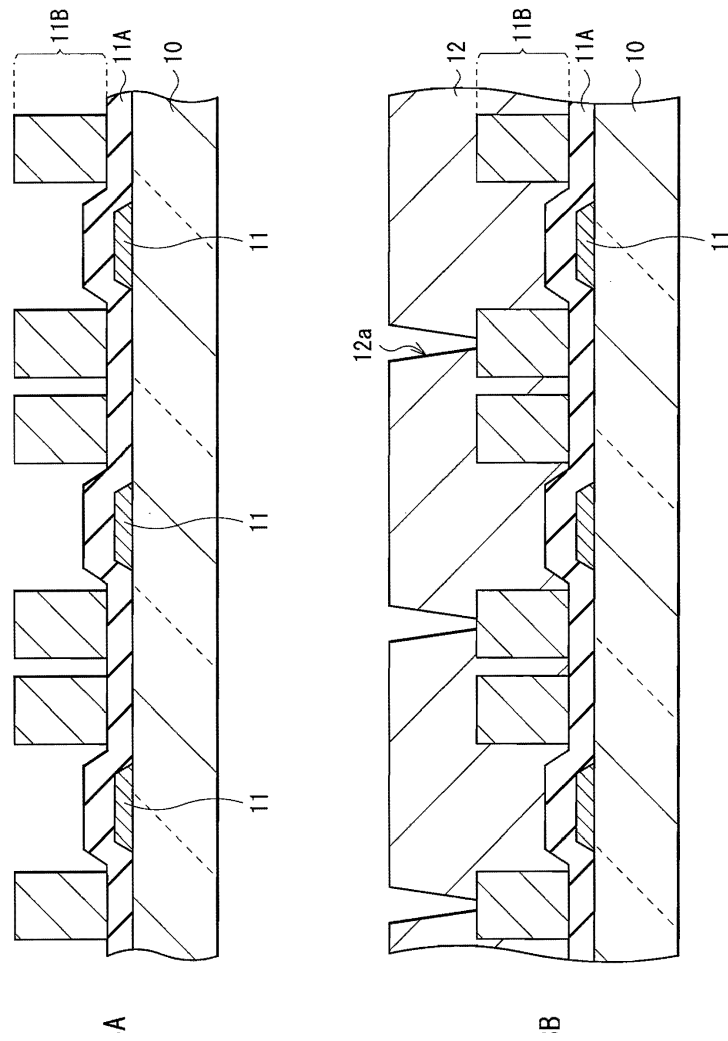
도면1



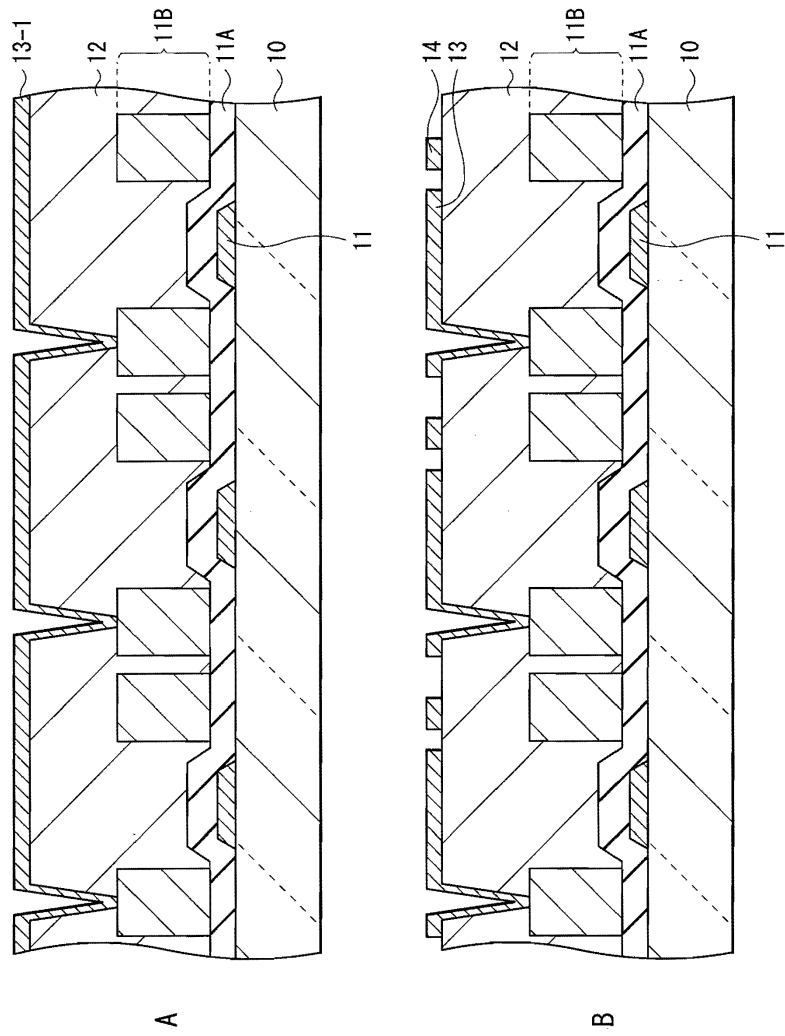
도면2



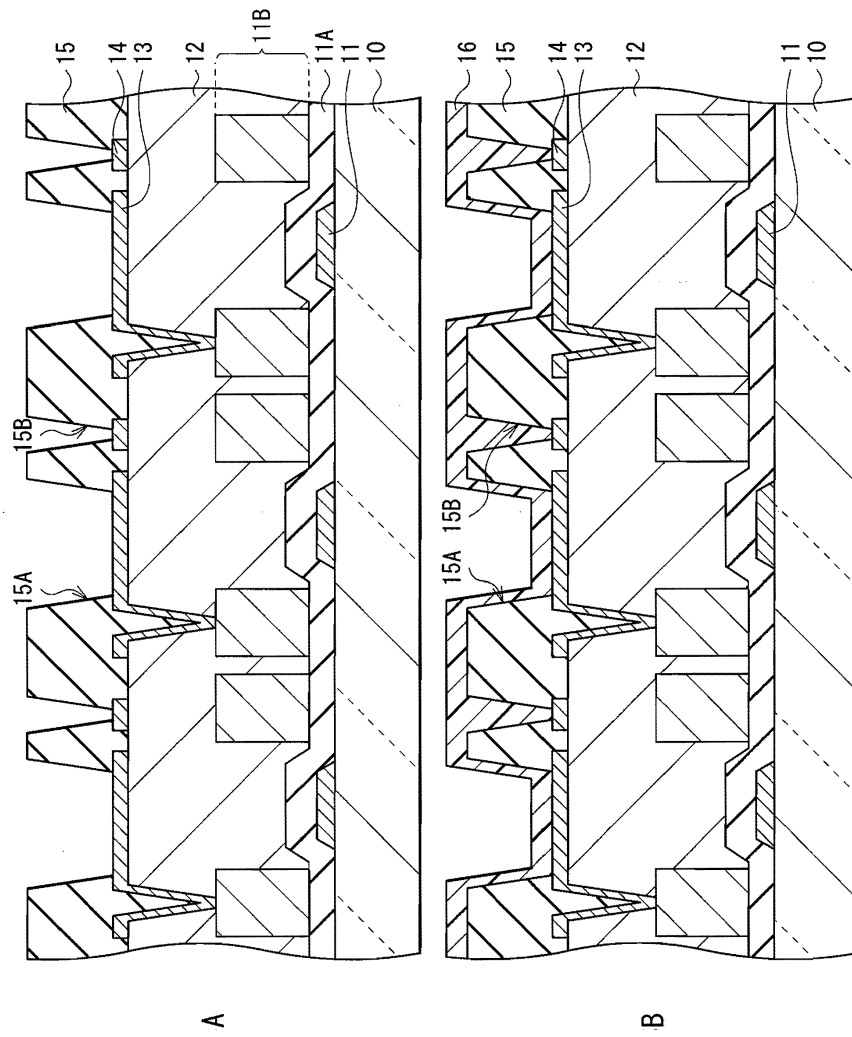
도면3



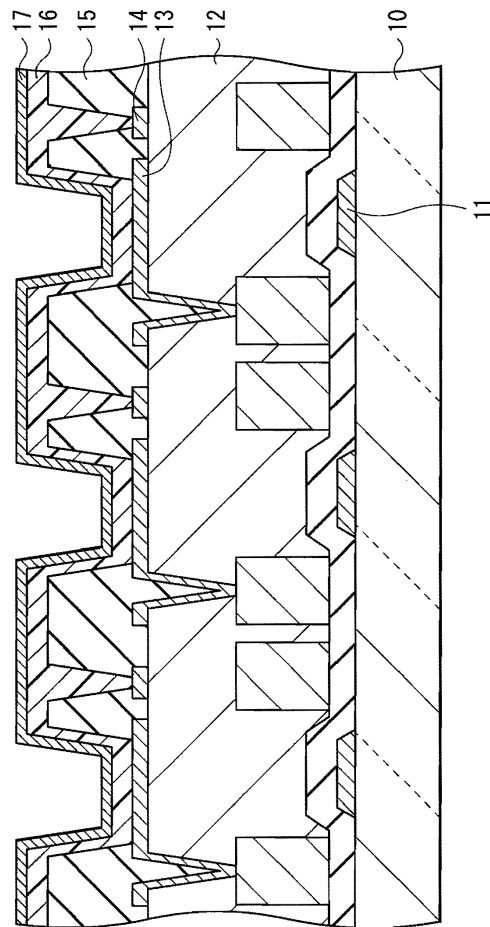
도면4



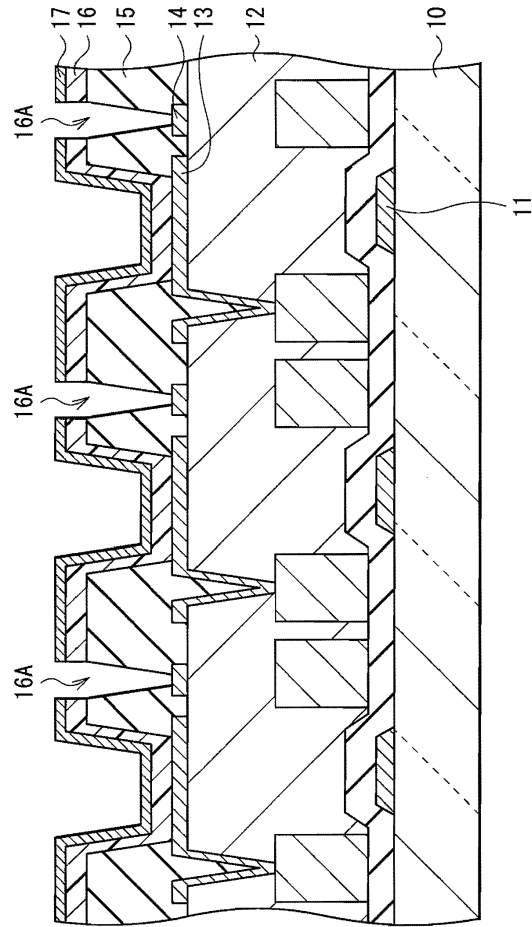
도면5



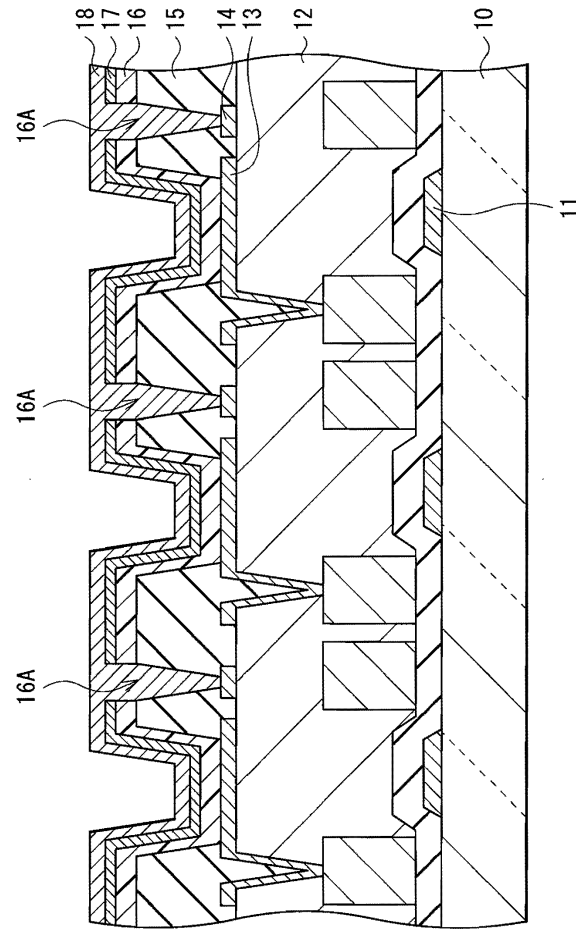
도면6



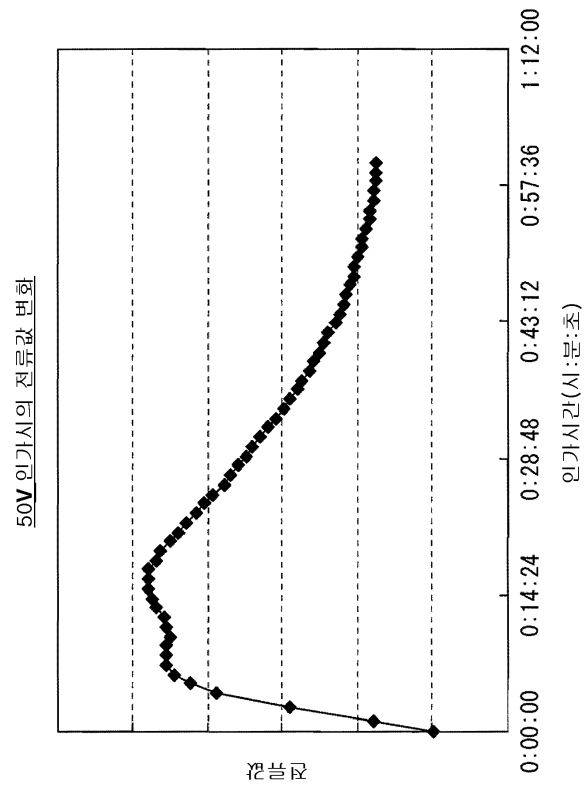
도면7



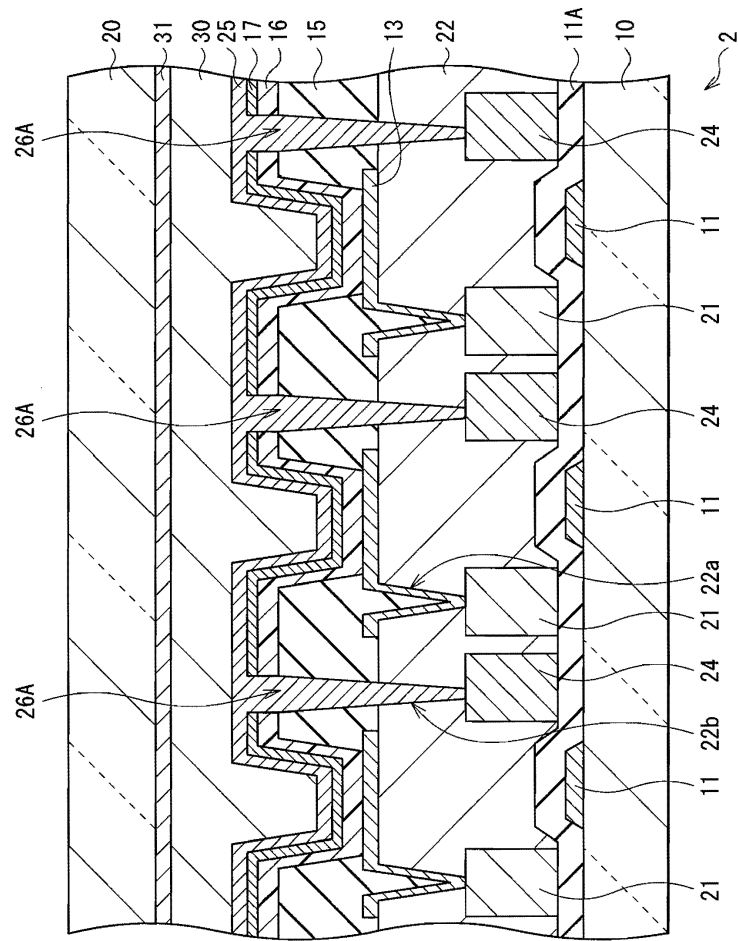
도면8



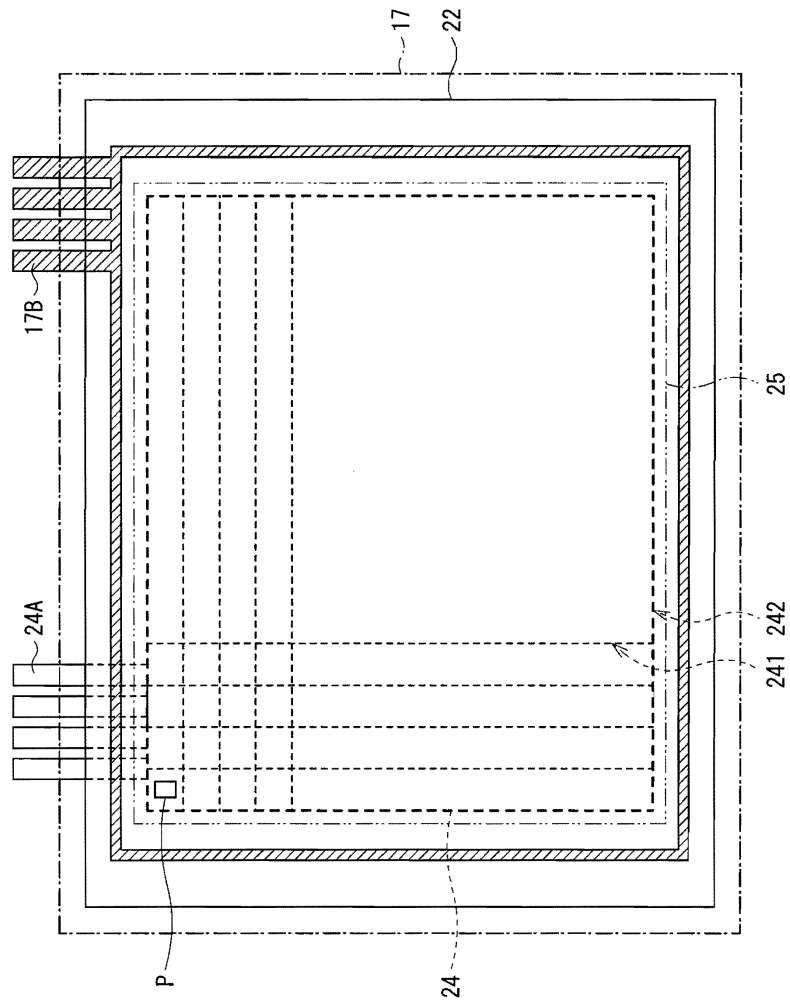
도면9



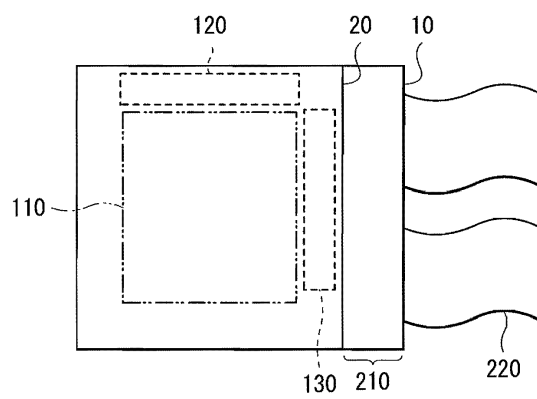
도면10



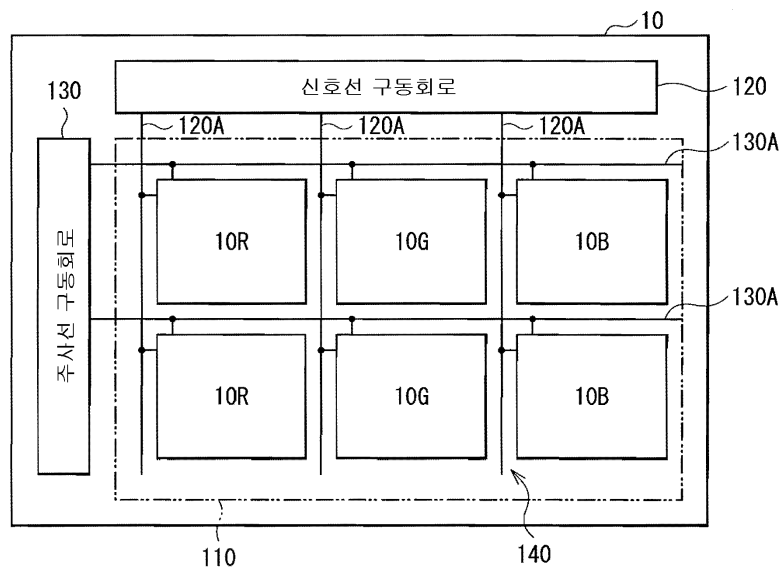
도면11



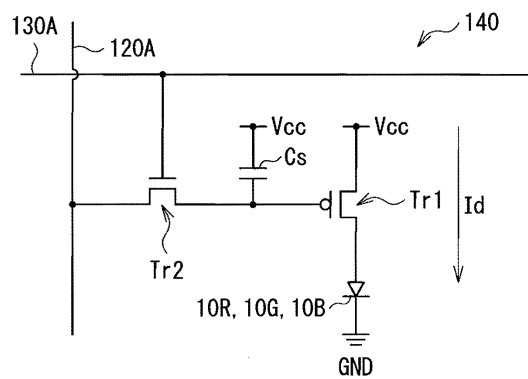
도면12



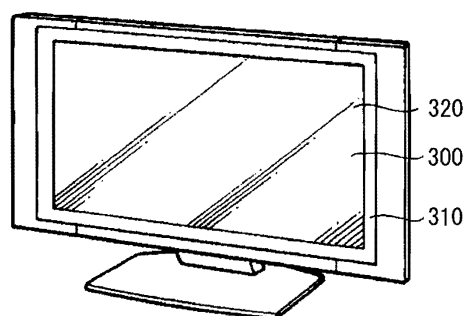
도면13



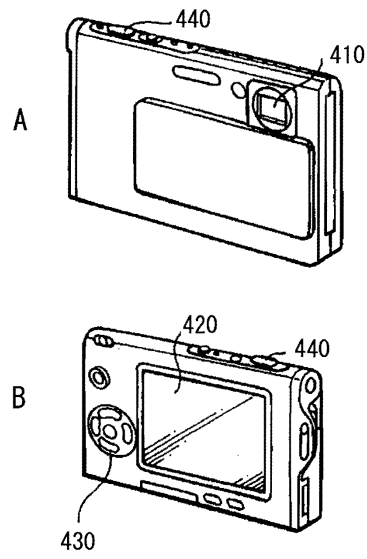
도면14



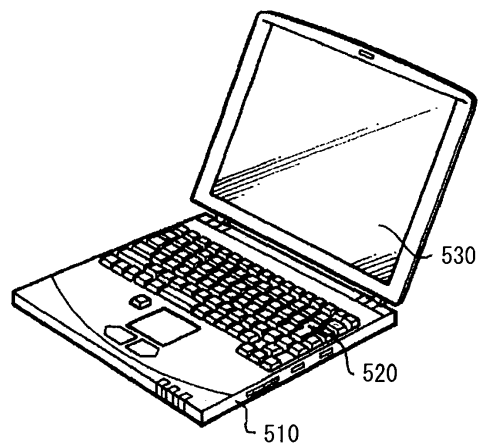
도면15



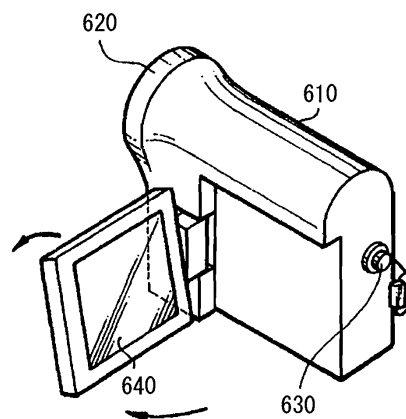
도면16



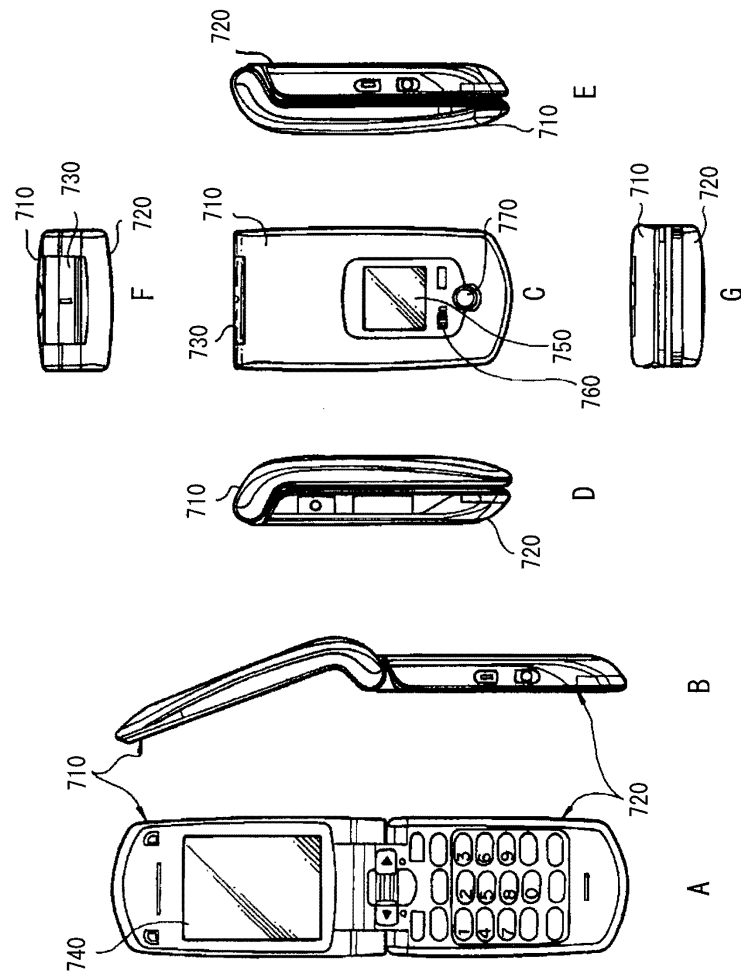
도면17



도면18



도면19



专利名称(译)	有机EL显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020100047796A	公开(公告)日	2010-05-10
申请号	KR1020090095544	申请日	2009-10-08
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	TAKAGI KAZUNARI 타카기카즈나리 NAKAMURA KAZUO 나카무라카즈오		
发明人	타카기카즈나리 나카무라카즈오		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L51/5228 H01L21/7684 H01L27/3211 H01L27/3244 H01L51/5012 H01L2924/13069		
优先权	2008278233 2008-10-29 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种有机EL显示器及其制造方法，通过将第二电极与辅助布线电连接，有效地抑制第二电极的电压降。组成：多个像素包括从基板连续排列的第一电极，有机层（16）和第二电极（18）。有机层包含发光层。辅助布线（14）埋在每个像素的周边区域中并与第二电极导通。在基板表面上的辅助布线形成区域的外周的一部分上，辅助布线与辅助布线分离。

