



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0074776
(43) 공개일자 2016년06월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0183028

(22) 출원일자 2014년12월18일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

윤경재

경북 포항시 남구 축항로 19-7, 105호 (해도동, 조양타운)

배효대

경기 과천시 번영로 55, 113동 303호 (금촌동, 새꽃마을아파트)

(74) 대리인

특허법인천문

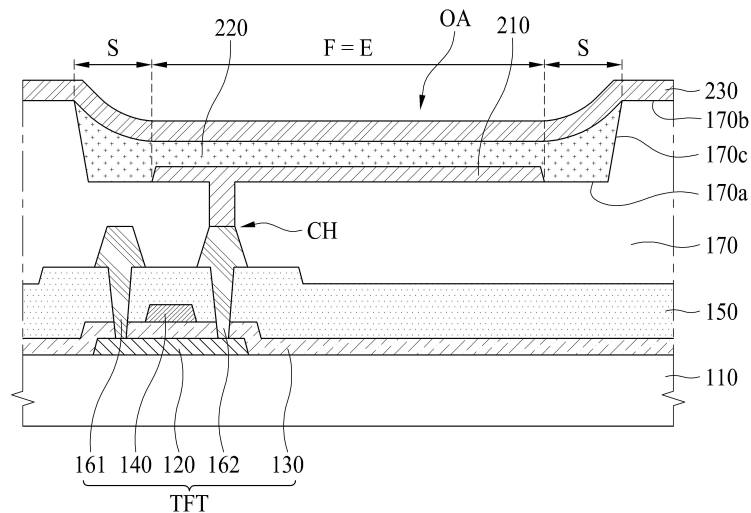
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 기판 상에 구비된 평탄화층과 상기 평탄화층 상에 구비된 제1 전극과 상기 제1 전극 상에 구비된 유기 발광층 및 상기 유기 발광층 상에 구비된 제2 전극을 포함하고, 상기 평탄화층은 제1 표면 및 상기 제1 표면보다 높이가 높은 제2 표면을 포함하고 있고, 상기 제1 전극은 상기 제1 표면에 구비된다.

대 표 도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

기관 상에 구비된 평탄화층;

상기 평탄화층 상에 구비된 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 구비된 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층 상에 구비된 제2 전극을 포함하고,

상기 평탄화층은 제1 표면 및 상기 제1 표면보다 높이가 높은 제2 표면을 포함하고 있고, 상기 제1 전극은 상기 제1 표면에 구비되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 평탄화층은 상기 제1 표면과 상기 제2 표면을 연결하는 경사면을 포함하고, 상기 제1 전극은 상기 경사면과는 접하지 않는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 유기 발광층은 상기 평탄화층의 제1 표면과 수평을 이루는 평평한 영역 및 상기 평평한 영역의 외곽에서 상기 평탄화층의 경사면과 접하는 경사진 영역을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 전극은 상기 유기 발광층의 상기 평평한 영역에 대응하는 영역에 구비된 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제2 전극은 상기 평탄화층의 상기 제2 표면에 구비되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 유기 발광층이 용해성이 있는 재료로 구성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 평탄화층의 제1 표면에는 콘택홀이 추가로 구비되어 있고, 상기 제1 전극은 상기 콘택홀을 통해서 상기 평탄화층 아래의 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

기관 상에 평탄화층을 형성하는 공정;

상기 평탄화층에 개구영역을 형성하여 제1 표면 및 상기 제1 표면보다 높이가 높은 제2 표면을 구비한 평탄화층을 형성하는 공정;

상기 평탄화층의 제1 표면 상에 제1 전극을 형성하는 공정;

상기 제1 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 공정; 및

상기 유기 발광층 상에 제2 전극을 형성하는 공정을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 유기 발광층은 잉크젯 공정 또는 스핀 코팅 공정으로 상기 개구영역에 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 평탄화층에 개구영역을 형성하는 공정은 상기 제1 표면에 콘택홀을 형성하는 공정을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 잉크를 이용하여 발광층을 형성하는 공정을 이용한 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는, 화소 내 휘도 불 균일 현상을 개선할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 표시 장치는 멀티미디어의 발달과 함께 그 중요성이 증대되고 있다. 이에 부응하여 액정 표시 장치, 플라스마 표시 장치, 유기 발광 표시 장치 등의 평판 표시 장치가 상용화되고 있다. 이러한, 평판 표시 장치 중에서 유기 발광 표시 장치는 박형화, 경량화, 저 소비전력화 등의 우수한 특성으로 인하여 노트북 컴퓨터, 텔레비전, 태블릿 컴퓨터, 모니터, 스마트 폰, 휴대용 디스플레이 기기, 휴대용 정보 기기 등의 표시 장치로 널리 사용되고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 전자(electron)를 주입하는 음극(cathode)과 정공(hole)을 주입하는 양극(anode) 사이에 발광층이 구비된 구조를 가지며, 음극에서 발생된 전자 및 양극에서 발생된 정공이 발광층 내부로 주입되면 주입된 전자 및 정공이 결합하여 엑시톤(exciton)이 생성되고, 생성된 엑시톤이 여기상태(excited state)에서 기저상태(ground state)로 떨어지면서 발광하는 원리를 이용한 표시 장치이다.

[0004] 이와 같은 유기 발광 표시 장치의 발광층을 제조하는 방법은 다양한 연구가 이루어지고 있는데, 그중에 잉크젯 공정을 이용한 발광층의 제조방법이 주목받고 있다. 발광층의 재료는 고가의 재료인데, 잉크젯 공정은 발광층이 필요한 곳에 비교적 정확하게 발광층을 형성할 수 있어 비용절감의 효과가 있다. 또한, 대면적화가 추세인 유기 발광 표시 장치의 발광층을 형성하는데 적합한 공정으로서 잉크젯 공정에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다.

[0005] 이하, 도면을 참조로 잉크젯 공정을 이용한 종래의 유기 발광 표시 장치에 대해서 설명하기로 한다.

[0006] 도 1a는 종래의 유기 발광 표시 장치를 보여주는 개략도이다.

[0007] 도 1a를 참조하면, 종래의 유기 발광 표시 장치는 기판(11), 박막 트랜지스터층(12), 평탄화층(13), 제1 전극(21), 뱅크층(22), 유기 발광층(23) 및 제2 전극(24)을 포함하여 이루어진다.

[0008] 상기 기판(11) 상에 상기 박막 트랜지스터층(12)이 구비되어 있고, 상기 박막 트랜지스터층 상에 상기 평탄화층(13)이 구비되어 있다.

[0009] 상기 박막 트랜지스터층(12)은 도시하지는 않았지만, 화소 별로 구동 박막 트랜지스터를 포함함과 더불어 화소 별로 스위칭 박막 트랜지스터 및 커패시터를 더 포함하여 이루어진다.

[0010] 상기 제1 전극(21)은 상기 평탄화층(13) 상에 구비되어 있다.

[0011] 상기 뱅크층(22)은 상기 제1 전극(21)의 끝단과 중첩되도록 상기 평탄화층(13) 상에 구비되어 있다. 이러한 상

기뱅크층(22)에 의해서 화소 영역이 정의된다.

- [0012] 상기 유기 발광층(23)은 상기 뱅크층(22)에 의해 정의된 상기 제1 전극(21) 상에 구비되어 있다. 상기 유기 발광층(23)은 용해성이 있는 재료로 구성된다.
- [0013] 상기 제2 전극(24)은 상기 유기 발광층(23) 상에 구비되어 있다. 상기 제2 전극(24)은 각 화소 영역에 구비된 상기 유기 발광층(23)에 공통적으로 연결되어 있다.
- [0014] 이와 같은 종래의 유기 발광 표시 장치는 다음과 같은 문제가 있다.
- [0015] 용해성 재료를 이용하여 잉크젯 공정으로 상기 유기 발광층(23)을 형성하게 되면, 상기 유기 발광층(23)의 가운데 부분보다 상기 유기 발광층(23)의 가장자리 부분의 용매 증발 속도가 빨라서 용액 대류 현상이 발생하고 그에 따라 용질이 상기 유기 발광층(23)의 가장자리 부분으로 쌓이게 된다. 따라서, 상기 유기 발광층(23)은 가운데의 평평한 영역(F)과 상기 용질이 쌓이는 가장자리의 경사진 영역(S)을 포함하여 이루어진다.
- [0016] 상기 유기 발광층(23)에서 상기 경사진 영역(S)은 상기 평평한 영역(F)에 비하여 상기 유기 발광층(23)의 두께가 두껍고 그에 따라 화소 내에서 휘도 차가 발생하게 된다. 따라서, 상기 경사진 영역(S)과 상기 평평한 영역(F) 모두가 발광영역(E)이 되는 도 1a의 구조에서는, 상기 화소 내에서의 휘도 차에 의해서 유기 발광 표시 장치의 효율 및 수명 저하 현상이 발생한다. 그리하여, 유기 발광층(23)의 두께가 균일하지 못해도 화소 내에서 휘도 차를 줄일 수 있는 방안이 연구되어 도 1b와 같은 구조가 제안되었다.
- [0017] 도 1b는 종래의 다른 유기 발광 표시 장치를 보여주는 개략도이다.
- [0018] 도 1b를 참조하면, 종래의 다른 유기 발광 표시 장치는 기관(11), 박막 트랜지스터층(12), 평탄화층(13), 제1 전극(21), 뱅크층(22), 유기 발광층(23) 및 제2 전극(24)을 포함하여 이루어진다.
- [0019] 도 1b에 따른 종래의 유기 발광 표시 장치는 상기 뱅크층(22) 및 상기 유기 발광층(24)을 제외하고 전술한 도 1a에 따른 종래의 유기 발광 표시 장치와 동일하므로, 반복되는 부분에 대한 중복 설명은 생략하기로 한다.
- [0020] 상기 뱅크층(22)은 제1 뱅크층(22a) 및 상기 제2 뱅크층(22b)을 포함하여 이중으로 이루어진다.
- [0021] 상기 제1 뱅크층(22a)은 상기 평탄화층(13) 상에 구비되어 있다. 특히, 상기 제1 뱅크층(22a)은 상기 제1 전극(21)의 끝단과 중첩되면서 상기 제1 전극(21)의 상면에 구비되어 있다.
- [0022] 상기 제2 뱅크층(22b)은 상기 제1 뱅크층(22a) 상에 상기 제1 뱅크층(22a) 보다 작은 폭으로 구비되어 있다.
- [0023] 상기 유기 발광층(23)은 평평한 영역(F)과 경사진 영역(S)을 포함하여 이루어진다. 상기 경사진 영역(S)은 상기 제1 뱅크층(22a) 상에 구성된다. 따라서, 상기 경사진 영역(S)의 하부에 상기 제1 뱅크층(22a)이 구비되어 있기 때문에, 상기 제1 전극(21)과 상기 유기 발광층(23)의 상기 경사진 영역(S)은 상기 제1 뱅크층(22a)에 의해서 이격되어 있다. 따라서, 상기 유기 발광층(23)의 상기 경사진 영역(S)은 상기 제1 전극(21)에서 전류를 공급받지 못하여 발광하지 못하게 되고, 상기 경사진 영역(S)을 제외한 상기 유기 발광층(23)의 상기 평평한 영역(F)이 발광 영역(E)이 되어, 도 1a의 구조에 비하여 화소 내에서 휘도 차가 줄어든다.
- [0024] 그러나, 이와 같은 도 1b에 따른 종래의 유기 발광 표시 장치는 다음과 같은 문제가 있다.
- [0025] 우선, 상기 뱅크층(22)을 이중으로 형성하기 위해서 공정 수가 증가하는 문제가 있다.
- [0026] 또한, 상기 뱅크층(22)을 이중으로 형성하는 공정 중에 상기 제1 전극(21)의 표면이 더욱 손상될 수 있으며, 상기 뱅크층(22)을 형성하는 공정 마진에 의해서 발광 영역(E)이 줄어들 수 있다.
- [0027] 또한, 상기 제1 뱅크층(22a)이 상기 유기 발광층(23)의 상기 경사진 영역(S)과 상기 제1 전극(21)을 분리시키고 있기는 하지만, 공정상 상기 경사진 영역(S)이 상기 제1 뱅크층(22a)을 벗어날 수 있어서 상기 경사진 영역(S)이 상기 제1 전극(21)의 상부에 형성될 수 있다. 따라서, 화소 내 휘도 불균일 현상이 완전히 해결되지 않아서 이에 따른 유기 발광 표시 장치의 효율 및 수명 저하 현상이 발생될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0028] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 화소 내 휘도 불균일 현상을 개선할 수 있고 공정이 단순하며 뱅크층에 의한 발광 영역 축소를 줄일 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 것을

기술적 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0029] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판 상에 구비된 평탄화층과 상기 평탄화층 상에 구비된 제1 전극과 상기 제1 전극 상에 구비된 유기 발광층 및 상기 유기 발광층 상에 구비된 제2 전극을 포함하고, 상기 평탄화층은 제1 표면 및 상기 제1 표면보다 높이가 높은 제2 표면을 포함하고 있고, 상기 제1 전극은 상기 제1 표면에 구비될 수 있다.

발명의 효과

- [0030] 상술한 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.
- [0031] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 뱅크층을 형성하지 않고 평탄화층에 개구 영역을 형성하여 상기 개구 영역 내에 제1 전극과 유기 발광층을 형성함으로써 화소 내 휘도 불 균일 현상을 개선하고 화소의 발광 영역을 증가시킨다. 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 공정이 단순화되어 비용 및 시간을 감소시키는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1a는 종래의 유기 발광 표시 장치를 보여주는 개략도이다.
- 도 1b는 종래의 다른 유기 발광 표시 장치를 보여주는 개략도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 3a 내지 도 3e는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0034] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급한 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0035] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0036] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0037] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.
- [0038] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성 요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0039] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관

관계로 함께 실시할 수도 있다.

- [0040] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대해서 상세히 설명하기로 한다.
- [0041] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
- [0042] 도 2에서 알 수 있듯이, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판(110), 박막 트랜지스터(TFT), 층간 절연층(150), 평탄화층(170), 제1 전극(210), 유기 발광층(220) 및 제2 전극(230)을 포함하여 이루어진다.
- [0043] 상기 기판(110)은 유리가 주로 이용되지만, 구부러거나 휘 수 있는 투명한 플라스틱, 예로서, 폴리이미드가 이용될 수 있다. 폴리이미드를 상기 기판(110)의 재료로 이용할 경우에는, 상기 기판(110) 상에서 고온의 증착 공정이 이루어짐을 감안할 때, 고온에서 견딜 수 있는 내열성이 우수한 폴리이미드가 이용될 수 있다.
- [0044] 상기 박막 트랜지스터(TFT)는 액티브층(120), 게이트 절연층(130), 게이트 전극(140), 소스 전극(161), 및 드레인 전극(162)를 포함하여 이루어진다.
- [0045] 상기 액티브층(120)은 상기 기판(110) 상에 구비되어 있다. 상기 액티브층(120)은 In-Ga-Zn-O(IGZO)와 같은 산화물 반도체로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니고, 실리콘계 반도체로 이루어질 수도 있다.
- [0046] 상기 게이트 절연층(130)은 상기 액티브층(120) 상에 구비되어 있어, 상기 게이트 전극(140)을 상기 액티브층(120)으로부터 절연시킨다. 상기 게이트 절연층(130)은 실리콘 산화물 또는 실리콘 질화물과 같은 무기계 절연물질로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니고, 포토아크릴(Photo acryl) 또는 벤조사이클로부텐(BCB) 등과 같은 유기계 절연물질로 이루어질 수도 있다.
- [0047] 상기 게이트 전극(140)은 상기 게이트 절연층(130) 상에 구비되어 있다. 상기 게이트 전극(140)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오뮴(Nd), 구리(Cu), 또는 그들의 합금으로 이루어질 수 있으며, 상기 금속 또는 합금의 단일층 또는 2층 이상의 다중층으로 이루어질 수 있다.
- [0048] 상기 층간 절연층(150)은 상기 게이트 절연층(130) 및 상기 게이트 전극(140) 상에 구비되어 있다. 이러한 상기 층간 절연층(150)은 실리콘 산화물 또는 실리콘 질화물과 같은 무기계 절연물질로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니고, 포토아크릴(Photo acryl) 또는 벤조사이클로부텐(BCB) 등과 같은 유기계 절연물질로 이루어질 수도 있다.
- [0049] 상기 소스 전극(161) 및 드레인 전극(162)은 서로 마주하면서 상기 층간 절연층(150) 상에 구비되어 있다. 또한, 상기 소스 전극(161) 및 드레인 전극(162) 각각은 상기 층간 절연층(150)에 형성된 콘택홀을 통해 상기 액티브층(120)과 연결되어 있다. 이러한, 상기 소스 전극(161) 및 드레인 전극(162)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오뮴(Nd), 구리(Cu), 또는 그들의 합금으로 이루어질 수 있으며, 상기 금속 또는 합금의 단일층 또는 2층 이상의 다중층으로 이루어질 수 있다.
- [0050] 이상 설명한 박막 트랜지스터(TFT)는 게이트 전극(140)이 액티브층(120)의 위에 형성된 탑 게이트(Top Gate) 구조에 관한 것으로서, 본 발명은 게이트 전극(21)이 액티브층(23)의 아래에 형성된 보텀 게이트(Bottom Gate) 구조를 포함한다.
- [0051] 상기 평탄화층(170)은 상기 층간 절연층(150), 소스 전극(161) 및 드레인 전극(162) 상에 구비되어 있다. 상기 평탄화층(170)에는 홈이 구성되어 있는데 이를 개구영역(OA)이라고 하며, 상기 개구영역(OA)에 상기 제1 전극(210)과 상기 유기 발광층(220)이 구비된다. 즉, 상기 개구영역(OA)이 화소영역을 정의하게 된다.
- [0052] 상기 평탄화층(170)에 상기 개구영역(OA)이 구성됨에 따라, 상기 평탄화층(170)에는 제1 표면(170a), 제2 표면(170b) 및 경사면(170c)이 구성된다.
- [0053] 상기 제1 표면(170a)과 제2 표면(170b)는 높이가 서로 상이하며, 구체적으로, 상기 제1 표면(170a)은 상대적으로 높이가 낮게 구성된 표면이고, 상기 제2 표면(170b)은 상기 제1 표면(170a) 보다 높이가 높은 표면이다. 상기 경사면(170c)은 상기 제1 표면(170a)과 상기 제2 표면(170b)을 연결하는 표면이다.
- [0054] 이러한 상기 평탄화층(170)은 포토아크릴(Photo acryl) 또는 벤조사이클로부텐(BCB) 등과 같은 유기계 절연물질로 이루어질 수 있다.
- [0055] 상기 제1 전극(210)은 상기 평탄화층(170)의 상기 제1 표면(170a) 상에 접촉하여 구비되어 있다. 그러나, 상기 제1 전극(210)은 상기 평탄화층(170)의 상기 경사면(170c)과는 접하지 않는다. 이와 같이 상기 제1 전극(210)을

상기 경사면(170c)과 접하지 않도록 구비함으로써, 후술할 상기 유기 발광층(220)의 두께가 불 균일한 경사진 영역에(S)는 상기 제1 전극(210)을 구비하지 않을 수 있게 된다. 이에 따라 화소 내 휘도 불균일 현상을 해결할 수 있다. 또한, 상기 제1 전극(210)은 상기 평탄화층(170)에 구성된 콘택홀(CH)을 통해서 상기 박막 트랜지스터(TFT), 보다 구체적으로 상기 드레인 전극(162)과 연결되어 있다. 상기 콘택홀(CH)은 상기 평탄화층(170)의 개구영역(OA) 내에서 상기 제1 표면(170a)에 구비된다.

[0056] 이러한 상기 제1 전극(31)은 유기 발광 표시 장치의 양극(anode)으로 기능할 수 있으며, IT0, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 와 같은 투명 도전 물질로 구성될 수 있다.

[0057] 상기 유기 발광층(220)은 상기 제1 전극(210) 상에 구비되어 있으며, 상기 평탄화층(170)의 상기 경사면(170c)에 의해 정의되는 개별 화소 영역에 패턴 형성되어 있다. 상기 유기 발광층(220)은 도시하지는 않았지만, 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 및 전자 주입층이 차례로 적층된 구조로 형성될 수 있다. 상기 유기 발광층(220)의 구체적인 구성은 당업계에 공지된 다양한 형태로 변경될 수 있다. 또한, 도면에는 유기 발광층(220)이 개별 화소 영역에 패턴 형성된 것으로 도시되었으나, 설계에 따라 유기 발광층(220)은 화소 영역별로 구분되지 않고 공통층의 형태로 형성될 수도 있다.

[0058] 상기 유기 발광층(220)은 용해성이 있는 재료를 잉크젯 공정으로 형성될 수 있으며, 이 경우 유기 발광층(220)의 가운데 부분보다 상기 유기 발광층(220)의 가장자리 부분의 용매 증발 속도가 빨라서, 용액 대류 현상이 발생하여 용질이 상기 유기 발광층(220)의 가장자리 부분으로 쏠리게 된다. 따라서, 상기 유기 발광층(220)은 상기 평탄화층(170)의 상기 제1 표면(170a)과 수평을 이루는 평평한 영역(F)과 상기 평탄화층(170)의 상기 경사면(170c)과 접하는 경사진 영역(S)을 포함하여 이루어진다.

[0059] 상기 평평한 영역(F)은 상기 제1 전극(210) 상에 형성된 상기 유기 발광층(220)으로서 발광영역(E)과 일치할 수 있다.

[0060] 상기 경사진 영역(S)은 상기 제1 전극(210)과 접촉하고 있는 부분을 제외한 상기 평탄화층(170)의 상기 제1 표면(170a) 상에 구성된 상기 유기 발광층(220)이다. 상기 경사진 영역(S)에는 상기 제1 전극(210)이 구비되어 있지 않기 때문에, 상기 경사진 영역(S)에 해당하는 상기 유기 발광층(220)은 발광하지 않는다. 따라서, 상기 유기 발광층(220)이 폭이 일정한 상기 평평한 영역(F)에서만 발광하기 때문에, 상기 경사진 영역(S)과 상기 평평한 영역(F) 간의 휘도 차로 인한 화소 내 휘도 불 균일 현상이 일어나지 않고, 상기 화소에서 균일한 광을 방출할 수 있다. 또한, 종래의 유기 발광 표시 장치는 상기 제1 전극(210)의 끝단이 뱅크층과 중첩되어, 상기 제1 전극(210)을 전부 발광영역(E)으로 사용할 수 없지만, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 상기 제1 전극(210)은 전 영역을 상기 발광영역(E)으로 사용하기 때문에, 종래에 비해서 화소의 개구율이 증가할 수 있다.

[0061] 상기 제2 전극(230)은 상기 유기 발광층(220) 상에 구비되어 있다. 또한, 상기 제2 전극(230)은 화소 영역별로 구분되지 않고 전체 화소에 공통되는 전극 형태로 구성될 수 있다. 즉, 상기 제2 전극(230)은 상기 유기 발광층(220) 뿐만 아니라 상기 평탄화층(170)의 제2 표면(170b) 상에도 구비될 수 있다. 이러한, 상기 제2 전극(230)은 유기 발광 표시 장치의 음극(cathode)으로 기능할 수 있으며, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 또는 이들의 화합물로 이루어지는 불투명 금속 재질로 구성될 수 있다.

[0062] 도 3a 내지 도 3e는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도로서, 이는 전술한 도 2에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다. 이하에서는, 각각의 구성의 재료 및 구조 등에 있어서 반복되는 부분에 대한 중복 설명은 생략하기로 한다.

[0063] 우선, 도 3a에 도시된 바와 같이, 기판(110) 상에 박막 트랜지스터(TFT) 및 층간 절연층(150)을 형성하고, 상기 박막 트랜지스터(TFT) 및 상기 층간 절연층(150) 상에 평탄화층(170)을 형성한다.

[0064] 상기 박막 트랜지스터(TFT)를 형성하는 공정은 상기 기판(110) 상에 액티브층(120)을 형성하고, 상기 액티브층(120)을 포함하는 상기 기판(110) 상에 게이트 절연층(130)을 형성하고, 상기 게이트 절연층(130) 상에 게이트 전극(140)을 형성하고, 상기 게이트 전극(140)을 포함하는 상기 게이트 절연층(130) 상에 층간 절연층(150)을 형성하고, 상기 층간 절연층(150) 및 상기 게이트 절연층(130)에 상기 액티브층(120)의 일부를 노출시키는 콘택홀을 형성하고, 상기 콘택홀을 통해 상기 층간 절연층(150) 상에 상기 액티브층(120)과 연결되도록 소스 전극(161) 및 드레인 전극(162)을 형성하는 공정을 포함한다.

[0065] 상기 박막 트랜지스터(TFT)의 형성 공정은 당업계에 공지된 다양한 방법을 이용할 수 있다.

- [0066] 상기 평탄화층(170)을 형성하는 공정은 스핀 코팅(spin coating) 또는 슬릿 코팅(slitting coating) 공정을 통해서 형성할 수 있다.
- [0067] 그런 다음, 도 3b에 도시된 바와 같이, 상기 평탄화층(170)을 패터닝하여 상기 평탄화층(170) 내에 개구영역(OA) 및 콘택홀(CH)을 형성한다.
- [0068] 상기 개구영역(OA)에 의해서 전술한 도 2에서 설명한 바와 같은 제1 표면(170a), 제2 표면(170b) 및 경사면(170c)이 얻어진다.
- [0069] 상기 콘택홀(CH)은 상기 개구영역(OA) 내에 형성하며 상기 개구영역(OA)과 동시에 형성할 수 있다. 상기 콘택홀(CH)에 의해서 상기 드레인 전극(162)이 노출된다.
- [0070] 상기 개구영역(OA) 및 콘택홀(CH)은 회절 노광 공정을 통해 형성할 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0071] 본 발명의 일실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 종래의 유기 발광 표시 장치와 다르게 बैं크층의 형성 공정이 생략된다. 따라서, 종래의 유기 발광 표시 장치의 제조 공정보다 본 발명의 일실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 공정 수가 감소한다. 또한, 제1 전극 상에 बैं크층을 형성하는 공정이 생략되면서, 상기 बैं크층을 형성하는 공정 중에 상기 제1 전극 표면이 손상될 수 있는 문제점이 해결될 수 있고, 상기 बैं크층을 형성하는 공정 마진에 의해서 발광 영역이 줄어들 수 있는 문제점 또한 해결될 수 있다.
- [0072] 그런 다음, 도 3c에 도시된 바와 같이, 상기 평탄화층(170)에 형성된 콘택홀(CH)을 통해 상기 드레인 전극(162)에 연결되는 제1 전극(210)을 상기 제1 평탄화층(170)의 제1 표면(170a) 상에 형성한다.
- [0073] 상기 제1 전극(210)은 상기 평탄화층(170)의 상기 제1 표면(170a) 상부 전체에 형성하지 않고, 상기 제1 전극(210)의 양쪽 끝단을 상기 경사면(170c)과는 접하지 않도록 일정한 거리를 두고 형성한다.
- [0074] 그런 다음, 도 3d에 도시된 바와 같이, 상기 개구영역(OA)에 해당하는 상기 제1 전극(210)을 포함한 상기 평탄화층(170)의 상기 제1 표면(170a) 상에 잉크젯 공정 또는 스핀 코팅 공정을 통해서 유기 발광층(220)을 형성한다. 상기 유기 발광층(220)은 상기 평탄화층(170)의 개구영역(OA)에 형성한다. 이때, 상기 유기 발광층(220)의 평평한 영역(F)은 상기 제1 전극(210)의 상부에만 형성되며, 상기 제1 전극(210)이 형성되지 않은 상기 제1 표면(170a) 상에는 상기 유기 발광층(220)의 경사진 영역(S)이 형성된다. 따라서, 평평한 영역(F)에서만 상기 유기 발광층(220)이 발광하게 되며, 종래의 유기 발광 표시 장치에서 상기 평평한 영역(F) 및 경사진 영역(S)에서 광이 불균일하게 발광하여 화소 내 휘도 불균일 현상이 일어나는 문제점을 해결할 수 있다.
- [0075] 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 유기 발광층(220)은 정공 주입층, 정공 수송층, 유기 발광층, 전자 수송층, 및 전자 주입층이 차례로 적층된 구조로 형성될 수 있다. 다만, 상기 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중 하나 또는 둘 이상의 층은 생략이 가능하다. 상기 유기 발광층은 화소 별로 동일한 색, 예로서 화이트(white)의 광을 발광하도록 형성될 수도 있고, 화소 별로 상이한 색, 예로서, 적색, 녹색, 또는 청색의 광을 발광하도록 형성될 수도 있다. 또한, 상기 정공 주입층, 정공 수송층, 유기 발광층, 전자 수송층, 및 전자 주입층 모두 잉크젯 공정으로 형성할 수도 있고, 선택적으로 잉크젯 공정과 진공 증착 공정을 섞어서 형성할 수도 있다.
- [0076] 그런 다음, 도 3e에 도시된 바와 같이, 상기 유기 발광층(220) 상에 제2 전극(230)을 형성한다. 상기 제2 전극(230)은 상기 유기 발광층(230) 상에만 형성할 수 도 있고, 상기 평탄화층(170)의 제2 표면(170b) 상에도 동시에 형성할 수 있다.
- [0077] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 청구 범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

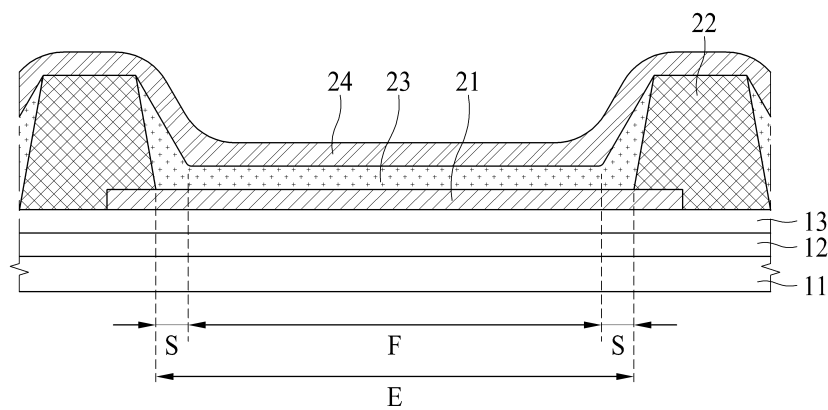
부호의 설명

- [0078] 110: 기판 120: 액티브층

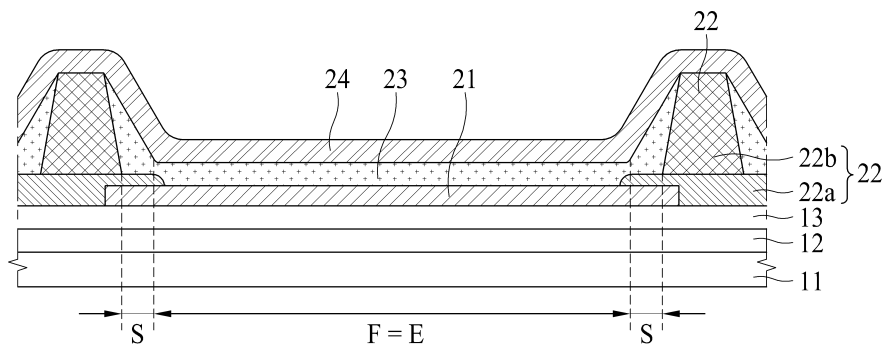
- | | |
|--------------|-------------|
| 130: 게이트 절연층 | 140: 게이트 전극 |
| 150: 층간 절연층 | 161: 소스 전극 |
| 162: 드레인 전극 | 170: 평탄화층 |
| 210: 제1 전극 | 220: 유기 발광층 |
| 230: 제2 전극 | |

도면

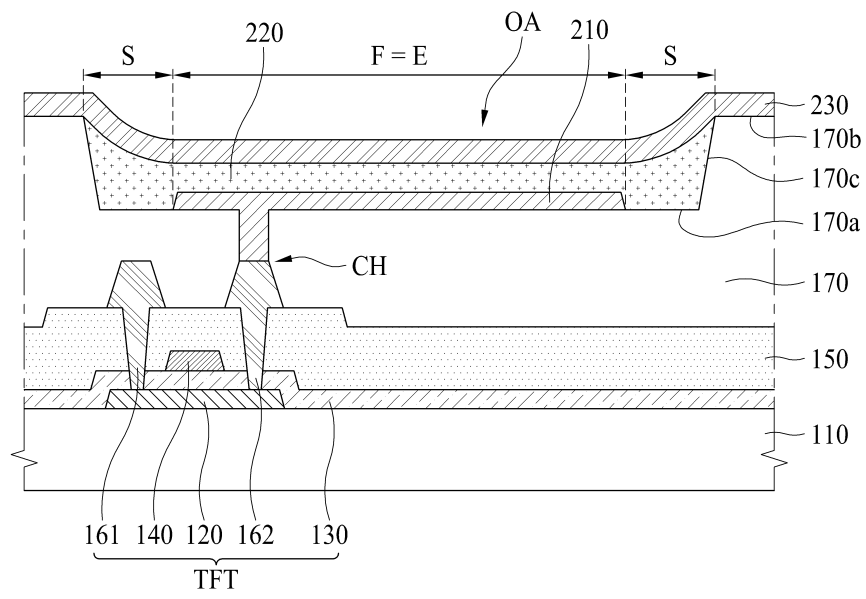
도면1a



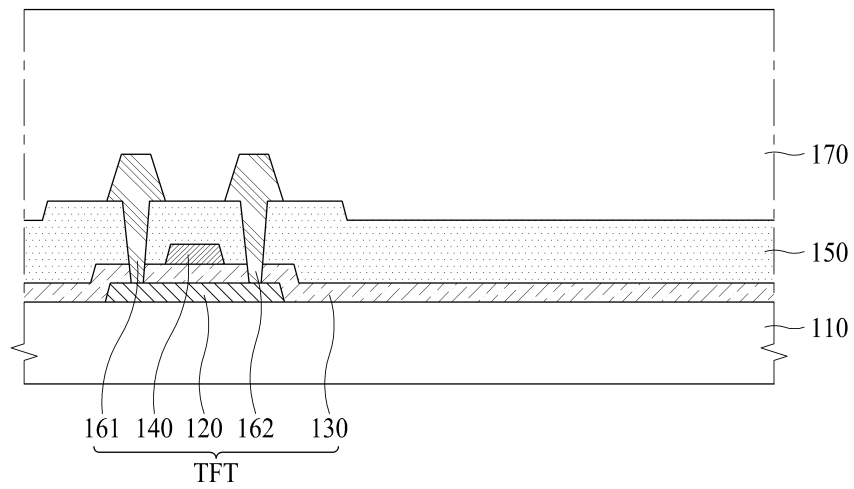
도면1b



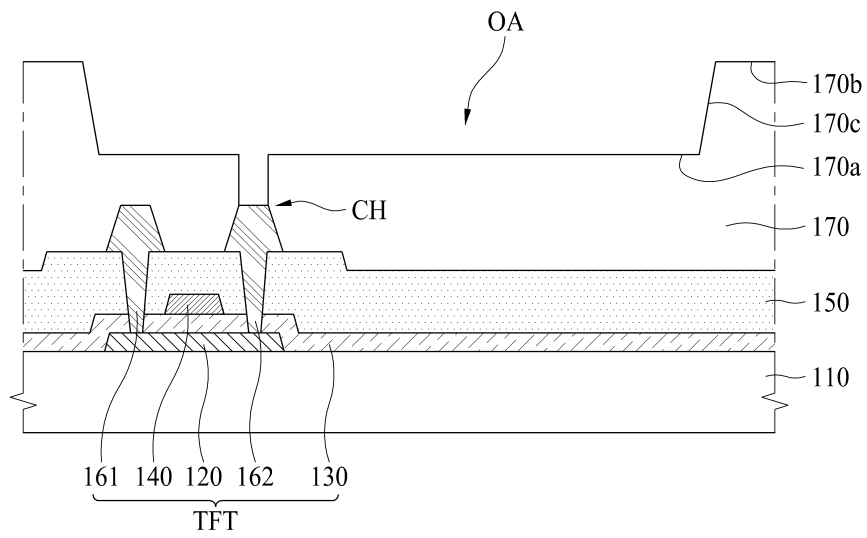
도면2



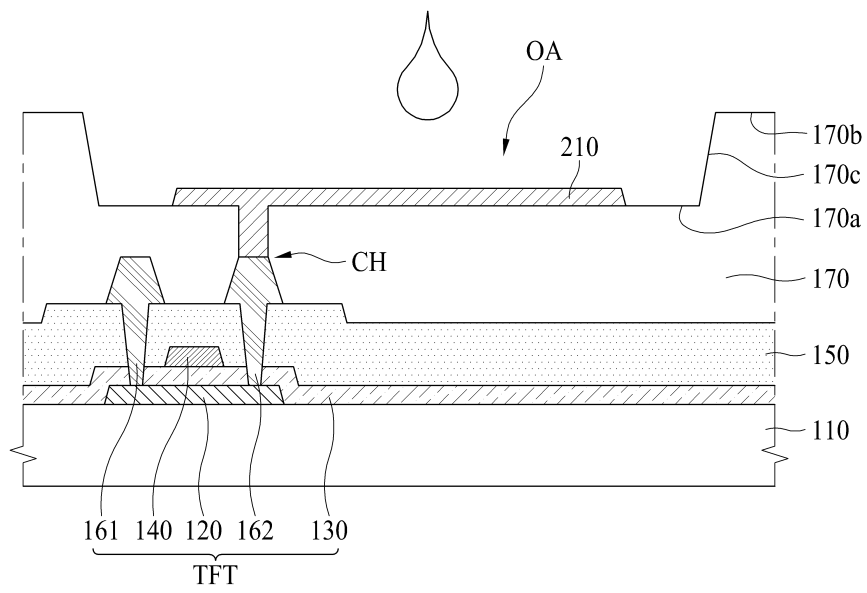
도면3a



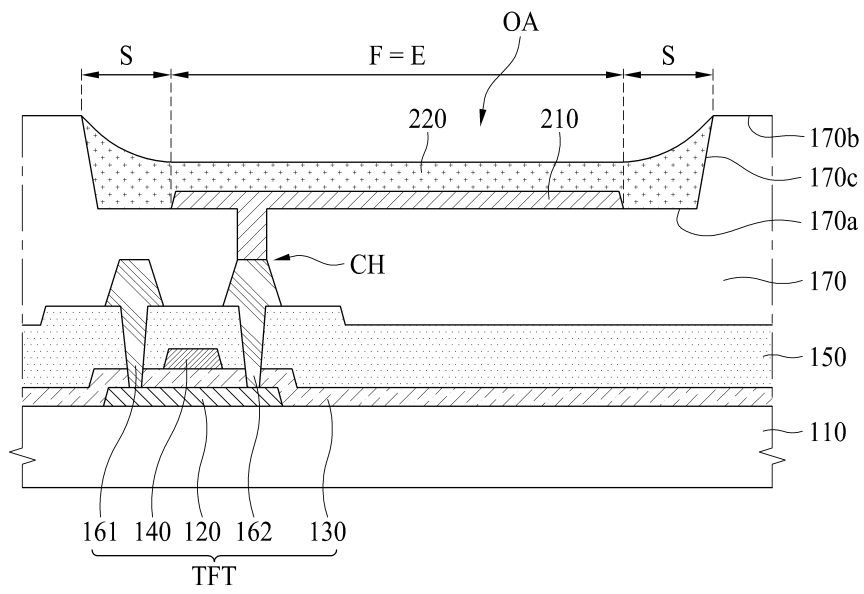
도면3b



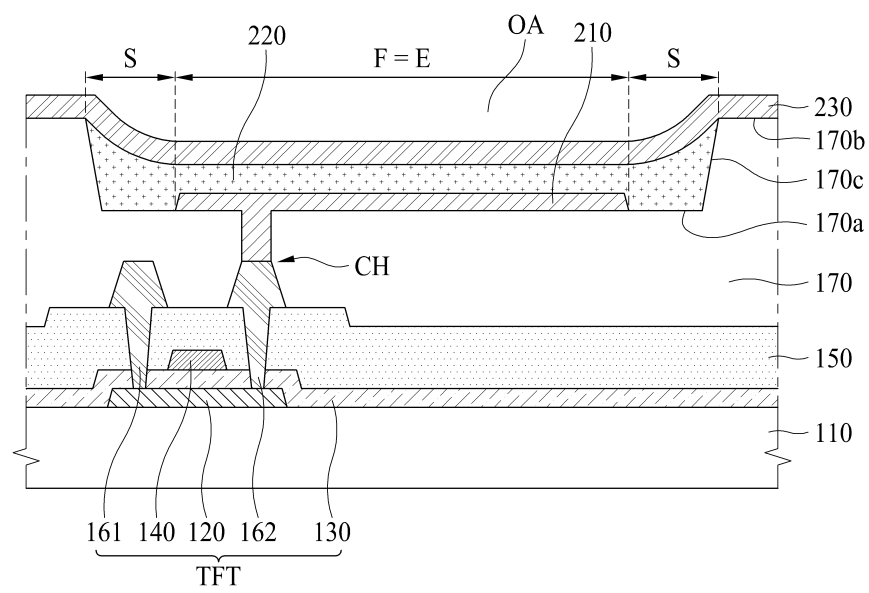
도면3c



도면3d



도면3e



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020160074776A	公开(公告)日	2016-06-29
申请号	KR1020140183028	申请日	2014-12-18
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KYUNGJAE YOON 윤경재 HYODAE BAE 배효대		
发明人	윤경재 배효대		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/56 H01L27/3202		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光装置包括设置在基板上的平坦化层，设置在平坦化层上的第一电极，设置在第一电极上的有机发光层，以及设置在有机发光层上的第二电极，包括第一表面和高度高于第一表面的第二表面，并且第一电极设置在第一表面上。

