



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0010919
(43) 공개일자 2017년02월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 21/027 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3262 (2013.01)
H01L 21/0273 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0102139
(22) 출원일자 2015년07월20일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이지훈
서울특별시 은평구 연서로3길 25 4층 (역촌동)
홍상표
경기도 파주시 가온로 205 , 롯데캐슬 713동 290
1호(와동동)
(74) 대리인
특허법인네이트

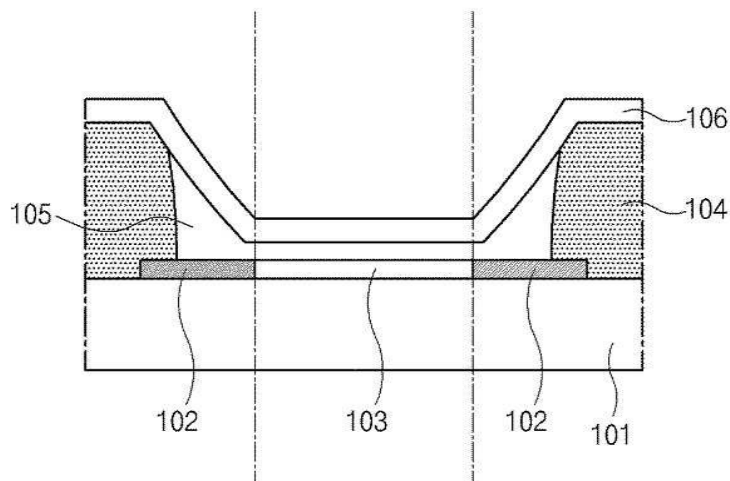
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 어레이 기판, 유기발광표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 습식공정을 이용하여 유기발광표시장치를 제조 시, 파일-업(pile-up) 현상으로 인한 품질저하를 개선하면서 공정을 단순화 할 수 있도록, 전도성 영역과 그 전도성 영역의 가장자리에 반도체영역을 갖는 무기산화물층을 포함하는 유기발광표시장치 및 그 제조방법을 제공한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H01L 27/3225 (2013.01)

H01L 27/3246 (2013.01)

H01L 27/3248 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

H01L 2251/56 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관; 및

상기 기관 상에 구비되며, 전도성 영역과 상기 전도성 영역의 가장자리에 반도체영역을 갖는 무기산화물층을 포함하는 어레이 기관.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 무기산화물층의 반도체 영역의 일 함수는 상기 무기산화물층의 전도성 영역의 일 함수 보다 큰 어레이 기관.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 무기산화물층의 전도성 영역의 일 함수는 4.71eV 이하인 어레이 기관.

청구항 4

기관 위에 적어도 하나의 트랜지스터를 포함하는 구동 회로부;

상기 구동 회로부 상에 평탄화막;

상기 평탄화막 상에 무기산화물층;

상기 평탄화막과 무기산화물층 상에 구비되며, 상기 무기산화물층의 일부를 노출하는 개구 영역을 포함하는 बैं크층;

상기 बैं크층 상에 구비되며, 상기 개구 영역의 내부에 구비되는 유기발광층; 및

상기 유기발광층 및 상기 बैं크층 상에 제 1전극을 포함하되,

상기 무기산화물층은 반도체 영역과 전도성 영역을 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 बैं크층은 상기 무기산화물층의 반도체 영역의 일부를 덮는 유기발광표시장치.

청구항 6

제 4항에 있어서,

상기 बैं크층의 상면은 소수성을 갖는 유기발광표시장치.

청구항 7

제 4항에 있어서,

상기 무기산화물층의 반도체 영역의 일 함수는 상기 무기산화물층의 전도성 영역의 일 함수 보다 큰 유기발광표시장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 무기산화물층의 전도성 영역의 일 함수는 4.71eV 이하인 유기발광표시장치.

청구항 9

제 4항에 있어서,

상기 유기발광층은 평탄한 제 1영역 및 상기 제 1영역 가장자리에 위치하며 상기 뱅크층에 가까울수록 두께가 두꺼워지는 제 2영역을 가지며,

상기 유기발광층의 제 1영역은 상기 무기산화물층의 전도성 영역 상에 구비되며,

상기 유기 발광층의 제 2영역은 상기 무기산화물층의 반도체 영역 상에 구비되는 유기발광표시장치.

청구항 10

기판 위에 무기산화물로 이루어진 반도체층 형성하는 단계;

상기 반도체층의 가장자리부 위에 포토레지스트를 형성하고 상기 반도체층의 중앙부는 노출시키는 단계;

상기 반도체층의 상기 포토레지스트로부터 노출된 부분을 플라즈마 처리하여 도체화시키는 단계;

상기 포토레지스트를 스트립하는 단계; 및

상기 반도체 층에 반도체영역의 일부를 덮도록 뱅크층을 형성하는 단계를 포함하는 유기발광표시장치 제조방법.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 뱅크층을 형성한 후 상기 뱅크층의 상면이 소수성을 갖도록 소수성처리 공정을 갖는 단계를 더 포함하는 유기발광표시장치 제조방법.

청구항 12

제 10항에 있어서,

상기 뱅크층을 형성한 후 습식공정을 통하여 발광층을 형성하는 단계를 더 포함하는 유기발광표시장치 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광표시장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 습식공정을 이용하여 유기발광표시장치를 제조 시, 파일-업(pile-up) 현상으로 인한 품질저하를 개선할 수 있는 유기발광표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 정보화 사회가 도래함에 따라, 정보를 표시하는 표시장치의 경우 박형화, 경량화, 저전력화 및 고화질의 우수한 특성이 요구된다. 표시장치에는 액정 표시장치(LCD : Liquid Crystal Display), 플라즈마 표시장치(PDP : Plasma Display Panel) 등이 있으며, 근래에는 유기발광표시장치(OLED : Organic Light Emitting Device)이 각광받고 있다.
- [0003] 유기발광표시장치는 종래에 널리 이용되었던 액정표시장치와는 달리 자발광 소자를 이용하여 디스플레이를 구현함에 따라 별도의 광원이 필요하지 않아 박형 및 경량화가 가능하고 높은 응답속도 및 색 재현율, 저소비전력 및 광시야각 등에서 특성이 뛰어나다.
- [0004] 유기발광표시장치의 제조방법은 일반적으로 진공 증착을 이용한 건식 방법을 통해 제조가 되었으나, 근래에는 표시장치가 점점 대면적화 됨에 따라, 건식 방법을 대체할 수 있는 잉크젯 프린팅(Inkjet printing) 등의 습식 방법을 이용하여 제조되는 유기발광표시장치가 개발되고 있다.
- [0005] 도 1a 내지 1b는 종래의 일반적인 유기발광표시장치의 소자구조를 나타낸 도면이다.
- [0006] 유기발광표시장치를 구동하기 위한 박막 트랜지스터(미도시)의 상부를 덮도록 형성되는 평탄막(11) 상에는 유기발광소자의 하부전극(13)이 구비되고 상기 하부전극(11)의 양끝단부는 뱅크층(12)에 의해 덮히도록 구비된다.
- [0007] 또한 상기 뱅크층(12)은 상기 하부전극(13)의 중심부가 노출되도록 하는 개구부를 구비하며, 상기 개구부에 의해 노출되는 상기 하부전극(13) 상에 유기발광층(14)이 형성된다.
- [0008] 이 때, 유기발광층(14)을 습식공정으로 형성하는 경우에는 도 1b에 개시된 바와 같이 상기 하부전극(13)의 중심부와 상기 하부전극(13)의 주변부에서 유기발광층(14)의 두께가 상이한 파일-업 현상이 발생한다.
- [0009] 이는 습식공정을 통해 유기발광층(14)을 형성하게 되면 커피-링(Coffee-Ring)효과에 의해 상기 하부전극(13)의 중심부보다 상기 하부전극(13)의 양끝단부에서부터 건조가 진행되고, 이 경우 표면 장력에 의해 건조되지 않은 유기발광물질이 상기 하부전극(13)의 주변부 방향으로 움직이기 때문이다.
- [0010] 따라서, 이러한 파일-업 현상을 개선하기 위해서, 도 1c에 개시된 바와 같이 뱅크층을 2단으로 형성하고, 도 1d에 개시된 바와 같이 하층의 뱅크층(22)은 친수성, 상층의 뱅크층(23)은 소수성을 갖는 물질로 형성하는 유기발광표시장치가 제안되었다. 그러나 상기 소자 구조의 경우, 파일-업 현상이 일부 개선될 수 있으나, 뱅크층 수가 증가하므로 증착공정과 포토(Photo)공정 등 공정을 더 진행하게 되고, 그만큼 공정시간이 늘어나게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 잉크젯 프린팅과 같은 습식방법을 이용하여 유기발광층이 형성되는 유기발광표시장치에 있어서, 공정을 단순화하면서 파일-업 현상을 개선할 수 있는 방법에 관한 것이다. 위에서 언급된 본 발명의 기술적 과제 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기 과제를 해결하기 위해 본 발명은 기판 상에 구비되며, 전도성 영역과 상기 전도성 영역의 가장자리에 반도체영역을 갖는 무기산화물층을 포함하는 어레이 기판을 개시한다.
- [0013] 더 나아가, 상기 어레이 기판을 구비하는 유기발광표시장치에 있어서, 기판과 무기산화물층 사이에 적어도 하나의 박막 트랜지스터를 포함하는 구동 회로부와 그 구동 회로부의 상부를 덮는 평탄화막을 구비하며, 평탄화막과

무기산화물층 상에 무기산화물층의 일부를 노출하는 개구 영역을 포함하는 बैं크층을 구비한다. 또한 बैं크층 상에 구비되며, 상기 개구 영역의 내부에 구비되는 유기발광층을 가지며, 유기발광층 및 बैं크층 상에 제 1전극을 포함하는 유기발광표시장치를 개시한다.

[0014] 여기서 상기 बैं크층은 상기 무기산화물층의 반도체영역의 일부를 덮을 수 있다.

[0015] 그리고 상기 बैं크층의 상면은 소수성을 가질 수 있다.

[0016] 또한, 상기 무기산화물층의 반도체 영역의 일함수는 무기산화물층의 전도성영역의 일 함수 보다 큰 것을 특징으로 하며, 상기 무기산화물층의 전도성영역의 일 함수는 4.71eV 이하일 수 있다.

[0017] 더 나아가, 상기 무기산화물층은 IGZO, ITZO, IAZO 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0018] 상기 와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기발광표시장치의 제조방법은 기판 위에 무기산화물로 이루어진 반도체층 형성한 다음, 반도체층의 가장자리부에 포토레지스트를 형성하고 반도체층의 중앙부를 노출시킨 후, 노출된 반도체층을 플라즈마 처리하여 도체화시킨 다음, 포토레지스트를 스트립하는 단계 와 상기 반도체층에 반도체영역의 일부를 덮도록 बैं크층을 형성하는 단계를 포함하는 유기발광표시장치의 제조 방법을 개시한다.

[0019] 여기서, 상기 플라즈마 처리에 있어서 He, H₂, N₂ 중 적어도 하나를 사용할 수 있다.

[0020] 또한 상기 बैं크층을 형성한 후 상기 बैं크층의 상면이 소수성을 갖도록 소수성처리 공정을 갖는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0021] 또한 상기 बैं크층을 형성한 후 습식공정을 통하여 발광층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 따른 유기발광표시장치를 통해 종래의 습식공정을 통해 유기발광물질을 형성할 때 발생하는 파일-업 현상을 개선하여 발광양을 일정하게 할 수 있으며 공정을 단순화 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1a 내지 1c는 종래의 습식공정으로 유기발광층이 형성되는 유기발광표시장치의 개략적인 단면도이다.

도 1d는 종래의 습식공정으로 유기발광층이 형성되는 유기발광표시장치의 공정순서도이다.

도 2a 내지 2c는 본 발명의 일실시예에 따른 유기발광표시장치의 개략적인 정면도 및 단면도이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 유기발광소자의 단면도이다.

도 4a는 본 발명의 일실시예에 따른 유기발광소자의 제조순서에 따른 단면도이다.

도 4b는 본 발명의 일실시예에 따른 유기발광소자의 일부 공정 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 본 발명의 이하 내용에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 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. 또한 본 발명의 이하 내용에서 개시되는 실시예들의 구성요소 간에는 서로 결합이 가능하며, 이 또한 본 발명의 범위라 할 수 있을 것이다.

[0025] 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.

- [0026] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0027] 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.
- [0028] 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.
- [0029] 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 제1구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2구성요소일 수도 있다.
- [0030] 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.
- [0031] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예를 설명한다.
- [0032] 도 2a 내지 도 2c에 개시된 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치는 적어도 하나의 박막 트랜지스터를 포함하는 구동 회로부와 상기 구동 회로부의 상부에 구비된 유기발광소자를 포함한다.
- [0033] 본 발명에서 유기발광소자는 유기발광표시장치와는 다른 범위의 구성으로서, 하부전극(103)과 상부전극(106)을 포함하며 그 사이에 유기발광층(105)을 포함하는 소자구조로 해석될 수 있다.
- [0034] 상기 박막 트랜지스터는 게이트 전극, 반도체층 및 소스/드레인 전극을 포함한다. 각 화소별로 게이트 라인과 전기적으로 연결된 게이트 전극을 통해 인가되는 게이트 신호에 따라 상기 박막 트랜지스터는 온 또는 오프 상태로 제어되며, 온 상태일 때에는 상기 소스 전극과 드레인 전극이 서로 도통되어 데이터 라인과 전기적으로 연결된 소스 전극을 통해 인가된 데이터 신호가 드레인 전극에 공급된다.
- [0035] 또한, 상기 유기발광소자는 유기발광층(105)과 상기 유기발광층(105)의 하부와 상부에 각각 구비되는 하부전극(103)과 상부전극(106)을 포함한다.
- [0036] 상기 하부전극(103)은 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극과 전기적으로 연결되도록 구비되며, 상기 데이터 신호에 따라 상기 하부전극(103)과 상기 상부전극(106) 사이에는 전류가 흐르게 된다.
- [0037] 이 때, 상기 전류의 세기에 비례하여 상기 하부전극(103)과 상부전극(106) 사이에 구비되는 유기발광층(105)에서 방출되는 빛의 세기가 결정된다.
- [0038] 더 나아가, 상기 유기발광층(105)과 상기 하부전극(103) 또는 상부전극(106) 사이에는 정공(Hole) 또는 전자를 상기 유기발광층(105)으로 주입 또는 수송하는 역할을 하는 별도의 층이 추가적으로 구비될 수 있다.
- [0039] 또한, 상기 박막 트랜지스터는 필요에 따라 상부 게이트(Top-gate) 또는 하부 게이트(Bottom-gate) 및 코플라나(Coplanar) 구조 등 다양한 구조로 구비될 수 있으며, 이 때 반도체층 또한 비정질 실리콘(a-Si) 또는 저온 다결정 실리콘(LTPS) 및 산화물(Oxide) 더 나아가 유기물(Organic) 반도체 물질 중 어느 하나를 포함하는 물질일 수 있다.
- [0040] 상기 박막 트랜지스터와 상기 유기발광소자의 사이에는 평탄화막(101)이 구비된다.
- [0041] 상기 평탄화막(101)은 박막 트랜지스터의 상부에 유기발광소자를 형성함에 있어서 층간의 단차를 방지하기 위해 상부면이 평평하도록 박막 트랜지스터와 유기발광소자 사이에 형성되는 층으로 정의될 수 있으며, 박막 트랜지스터부의 상부를 덮도록 구비된다.
- [0042] 상기 평탄화막(101) 상부에 상기 하부전극(103)은 IGZO, ITZO, IAZO 등과 같은 무기산화물로 형성된다. 상기 하부전극(103)의 외곽으로 무기산화물 반도체 영역(102)이 구비되는데 상기 하부전극(103)과 같은 층에 같은 물질로 이루어지며, 상기 유기발광층(105)이 패일업 현상으로 인해 유기발광층(105)의 두께가 불균일한 가장자리부와 중첩한다.
- [0043] 더 구체적으로, 습식공정을 통해 유기발광층(105)을 형성하게 되면 커피-링(Coffee-Ring)효과에 의해 유기발광

층(105)의 중심부보다 유기발광층(105)의 양끝단부에서부터 건조가 진행되고, 이 경우 표면 장력에 의해 건조되지 않은 유기발광물질이 유기발광층(105)의 가장자리 방향으로 움직일 수 있다. 이로 인해 유기발광층(105)의 중심부는 비교적 평탄하면서, 유기발광층(105)의 가장자리부는 가장자리로 갈수록 두께가 두꺼워지는 불균일한 두께 영역이 형성된다.

- [0044] 공정 전에 미리 유기발광층(105)의 평탄부와 불균일한 두께 영역의 너비를 계산하여 유기발광층의 하부에 형성되는 하부전극(103)과 무기산화물 반도체 영역(102)의 경계를 정할 수 있다.
- [0045] 무기산화물 반도체 영역(102) 상부에 상기 유기발광층(105)의 불균일한 두께 영역에 형성되기 때문에, 상기 불균일한 두께 영역이 무기산화물 반도체 영역(102)에 의해서 하부전극(103)으로부터 절연된 상태가 되어, 불균일한 두께 영역으로부터 정공이 주입되는 일이 없다.
- [0046] 일실시예로, 유기발광소자 구동을 위해 하부전극에 3~10V의 전압을 흘려주고, 상부전극에 0V의 전압이 흐를 경우, 하부전극 대비 상부전극 전압이 낮아 무기산화물 반도체영역은 항상 오프 상태가 된다.
- [0047] 이것에 의해, 하부전극으로부터 전류가 유기발광층(105)의 평탄부만으로 흘러, 정공을 평탄부로부터 균일하게 수송시킬 수 있어, 유기발광층(105)에서의 발광양을 일정하게 할 수 있다.
- [0048] 또한 평탄화막(101) 상부에 बैं크층(104)이 형성되며, 상기 बैं크층(104)은 무기산화물 반도체 영역(102) 일부와 하부전극을 노출시키는 개구 영역을 포함하도록 구비된다.
- [0049] 습식 공정 방식으로 유기발광층을 형성함에 있어서, 통상적으로 수용성을 띠는 잉크타입의 유기발광층 용액이 이용되므로, बैं크층(104) 사이 구간의 하부전극(103) 및 산화물 반도체 영역(102)은 잉크와의 접착력을 위해 친수성(hydrophilicity)을 갖게 하며, 상기 बैं크층(104)의 상부면에 잉크가 묻어나는 것을 방지하기 위해 बैं크층(104)의 상부면은 소수성(hydrophobicity)을 갖게 할 수 있다.
- [0050] 일실시예는 बैं크층(104)의 상부면에만 소수성을 형성함으로써, 발광층 용액이 인접하는 बैं크의 공급된 다른 발광층 용액과 간섭되는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0051] 본 발명의 유기발광표시장치가 하부 발광 방식(Bottom Emission Type)인 경우, 상기 유기발광층에서 발생된 광이 상기 상부전극에서 반사되어 하부전극 방향으로 진행한다.
- [0052] 도 2a에서와 같이 하부 발광 방식인 경우, TFT부와 인접한 영역에 발광부를 가지며 컨택영역(107)을 통해 TFT부의 적어도 하나의 박막트랜지스터의 드레인 전극과 하부전극(103)이 연결되게 된다. 도 2c에서 처럼 하부전극(103)이 컨택영역(107)과 연결되는 영역 주위에는 산화물 반도체영역이 형성되어 있지 않다.
- [0053] 한편, 본 발명의 유기발광표시장치가 상부 발광 방식(Top Emission Type)인 경우(미도시)에는 하부전극과 중첩되도록 기판과 하부전극 사이에 반사층이 더 형성될 수 있다. 반사층은 알루미늄 합금 등과 같은 물질로 형성되어, 유기 발광층에서 발생된 광이 반사층에 반사되어 상부전극 방향으로 진행한다.
- [0054] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 유기발광소자를 개략적으로 나타낸 단면도이다
- [0055] 도 4a 내지 도 4b는 도 3의 유기발광소자를 제조하는 공정의 일부가 진행되는 과정을 나타낸 개략적인 단면도와 모식도이다.
- [0056] 상기 도면들을 참조하면, 평탄화막(101) 상에 무기산화물층(102a)이 형성된다. 이 때 무기산화물층(102a)은 IGZO, ITZO, IAZO 등과 같은 물질로 반도체 특성을 갖게 형성된다.
- [0057] 무기산화물층(102a)을 형성한 뒤 그 위에 포토레지스트를 도포한다. 하프 톤 마스크(H/T Mask)를 이용하여 포토공정을 진행한다. 하프 톤 마스크(H/T Mask)는 광을 완전히 투과하는 투광부, 광을 완전히 차단하는 불투광부(201a) 및 광을 부분적으로 투과하는 하프 투광부(201b)로 이루어진다. 하프 투광부의 너비는 미리 계산된 유기발광층(105)이 갖는 평탄부의 너비에 대응된다. 하프 톤 마스크(H/T Mask)를 이용한 포토리소그래피 공정을 통해 무기산화물층(102a) 상에 불투광부(201a)와 중첩되었던 영역에 제 1 포토레지스트 패턴(301a)과 제 1 포토레지스트 패턴(301a) 사이를 잇는 하프 투광부(201b)와 중첩되었던 영역에 제 1 포토레지스트 패턴(301a) 두께보다 얇은 제 2 포토레지스트 패턴(301b)이 형성된다.
- [0058] 그런 다음, 투광부와 중첩되었던 포토레지스트 패턴(301)에 노출된 무기산화물층(102a)을 에칭하여 각 화소영역별로 식각하여 무기산화물층을 패터닝한 후, 애싱 공정을 통해 제 1 포토레지스트 패턴(301a) 두께는 얇아지고, 제 2포토레지스트 패턴(302b)는 제거되어 무기산화물층(102a)이 일부 노출된다.

[0059] 그런 다음, 제 1 포토레지스트 패턴(301a)을 마스크로 무기산화물층(102a)의 노출된 영역을 He, H₂, N₂ 등의 가스를 이용하여 플라즈마 처리한다. 이에 따라, 무기산화물층위에 제 1 포토레지스트 패턴(301a)이 형성된 가장자리부분을 제외한 영역이 선택적으로 도체화 됨으로써 하부전극(103)영역이 형성되며, 제 1 포토레지스트 패턴(301a)과 중첩되는 가장자리 영역은 반도체 상태를 유지하는 반도체영역(102)을 갖게 된다.

[0060] 일실시예로, ITZO에 아무 처리도 하지 않은 경우 ITZO의 일 함수는 5.05eV이다. 이때, H₂가스를 100sccm 주입하여 100mTorr의 압력과 500W의 전력으로 60초 동안 ITZO를 플라즈마 처리 한 경우, 무기산화물층의 캐리어 이동도가 증가하면서 무기산화물층 내의 전자들의 밀도가 높아져 ITZO의 일 함수가 4.71eV로 낮아지면서 도체화된다. 아래 표1은 ITZO 무기 산화물질의 일 함수 특성으로, 상기 H₂ 플라즈마 공정 분위기로 처리 시, ITZO의 일 함수가 평균 4.71eV를 갖는 것을 나타낸다.

[0061] [표 1]

Work Function [eV]	ITZO	
	표면처리 無	H ₂ Plasma
WF_1	5.05	4.73
WF_2	5.04	4.69
Avg	5.05	4.71

[0062]

[0063] 그런 다음, 제 1 포토레지스트 패턴(301a)을 스트립하여 제거한 후, 하부전극(103) 영역과 반도체 영역(102)의 일부를 노출시키는 개구 영역을 갖는 बैं크층(104)을 형성한다. 일실시예로 बैं크층(104)은 소수성 물질이 함유될 수 있다. 더 구체적으로, बैं크층(104)은 감광성 수지막일 수 있다. 감광성 수지막은 폴리머 계열(Main-Polymer)의 재질로 형성될 수 있으며, 이 외에도 카도(cardo)계 수지, 노볼락계 수지, 아크릴계 수지 등이 사용될 수 있다. 감광성 수지막의 내부에는 소수성 물질이 함유될 수 있다. 소수성 물질은 폴리머 계열(Sub-Polymer)의 재질로 형성될 수 있다.

[0064] 더 나아가, बैं크층(104)의 상부면에 소수성층을 형성할 수 있다. बैं크층(104)의 상부면에 소수성층을 갖게 하는 일실시예로 한국 공개 특허10-2014-0140147에 개시된 공정을 사용할 수 있다. बैं크층(104)의 상부면에 소수성층을 형성함으로써, 기능층 형성용 용액이 인접하는 बैं크의 공급된 다른 기능층 형성용 용액과 간섭되는 것을 방지할 수 있는 효과를 가질 수 있다.

[0065] 그 후, बैं크층(104)의 개구 영역으로 기능층 형성용 용액을 습식공정으로 제공한다. 여기서, 습식 공정의 예로서는 잉크젯 프린팅법, 디스펜싱법, 스핀코팅법, 슬릿 코팅법 및 딥코팅법 중 어느 하나의 방식일 수 있다.

[0066] 기능층 형성용 용액은 친수성을 가질 수 있다. 기능층 형성용 용액은 유기발광 물질을 포함한 용액일 수 있다.

[0067] 이후, बैं크층(104)의 개구 영역에 배치된 기능층 형성 용액의 베이킹 공정을 수행하여, बैं크층(104)의 개구 영역에 기능층, 즉 유기발광층(105)이 형성될 수 있다.

[0068] 베이킹 공정 후, 커피-링(Coffee-Ring)효과에 의해 유기발광층의 가장자리 부분의 두께가 불균일할 수 있다. 이런 불균일한 두께 부분은 무기산화물층(102a)의 반도체영역(102)과 중첩되어 하부전극과 절연된 상태가 된다. 이를 통해 하부전극 위해 형성된 평탄한 유기발광층(105)으로만 전류가 흘러 발광양을 일정하게 할 수 있는 효과를 가질 수 있다.

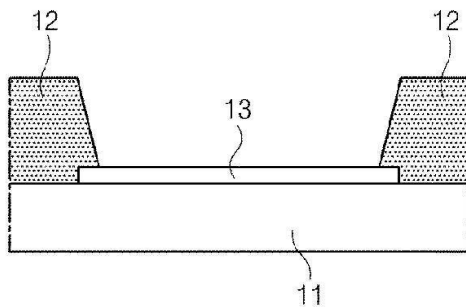
[0069] 본 실시예에서, 기능층으로써 유기발광층(105)만을 형성하는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 도면에는 도시되지 않았으나, 유기발광소자의 발광효율을 증대시키기 위해, 하부전극(103)과 유기발광층(105) 사이에 추가적인 기능층으로써 정공 주입층 및 정공 수송층 중 어느 하나 또는 둘을 더 형성할 수 있다. 또한, 유기발광층(105)과 상부전극(106) 사이에 추가적인 기능층으로써 전자주입층 및 전자수송층 중 어느 하나 또는 둘을 더 형성할 수 있다.

[0070] 정공 주입층, 정공 수송층, 전자주입층 및 전자수송층 각각은 유기발광층(105)과 같은 방법으로 형성되어 화소 영역별로 패터닝되어 있을 수 있다. 또는, 정공 주입층, 정공 수송층, 전자주입층 및 전자수송층 각각은 표시영역의 전체 영역에 습식공정 또는 증착공정을 진행하여 형성될 수 있다.

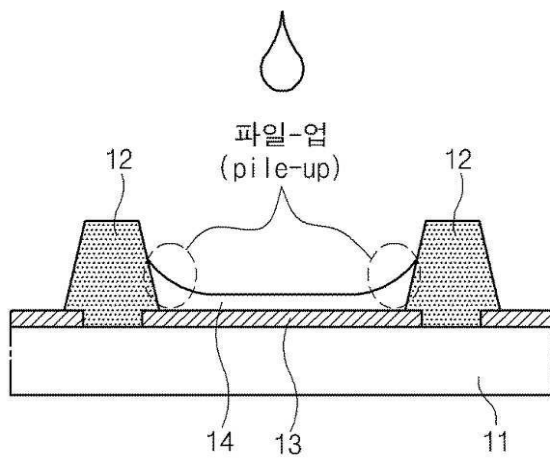
- [0071] 이후, 기능층 및 बैं크층(104)를 포함한 평탄화막(101)에 상부전극(106)을 형성하여, 평탄화막(101) 상에 하부전극(103), 유기발광층(105) 및 상부전극(106)을 포함한 유기발광소자가 형성될 수 있다.
- [0072] 도면에는 도시되지 않았으나, 평탄화막(101)상에 유기발광소자를 밀봉하는 봉지 공정을 더 수행할 수 있다.
- [0073] 상기에서는 도면 및 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 실시예의 기술적 사상으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 실시예는 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음은 이해할 수 있을 것이다.

도면

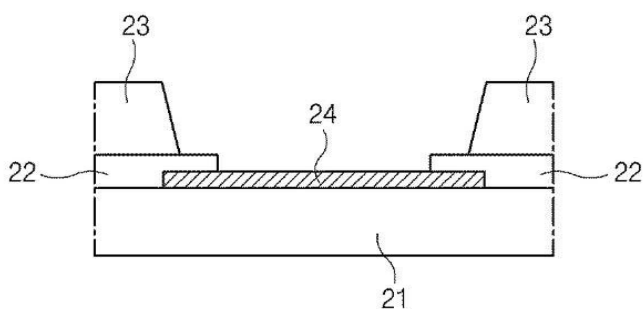
도면1a



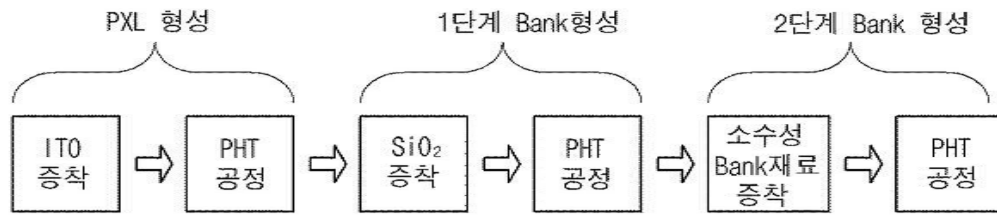
도면1b



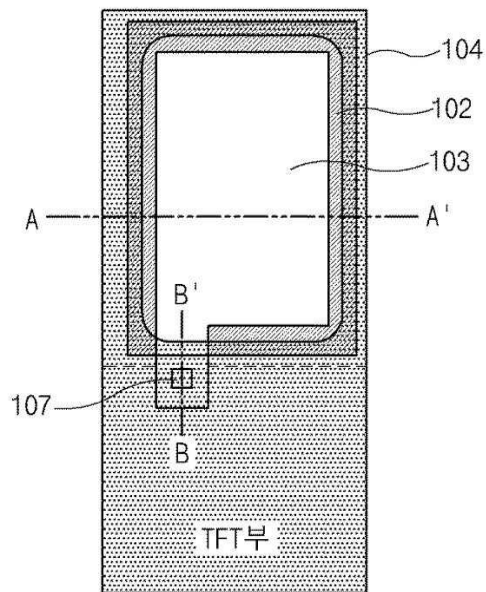
도면1c



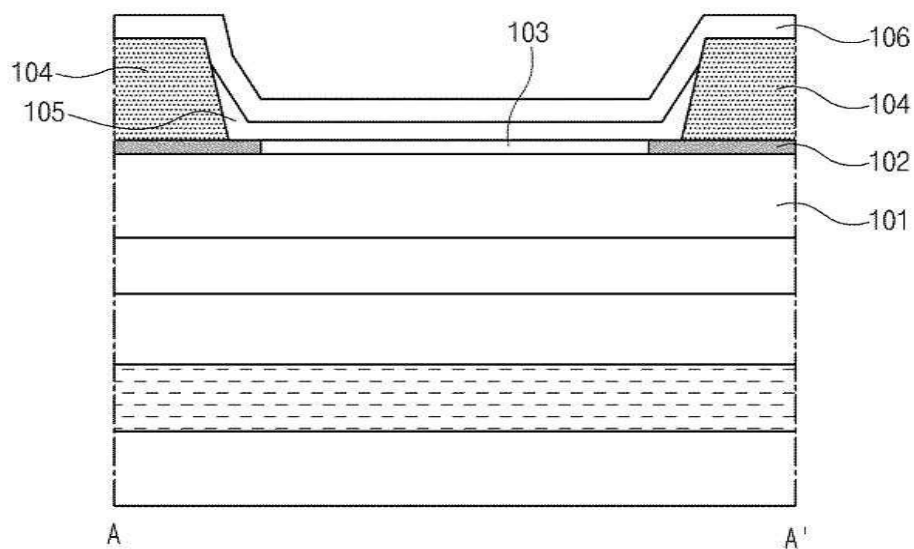
도면1d



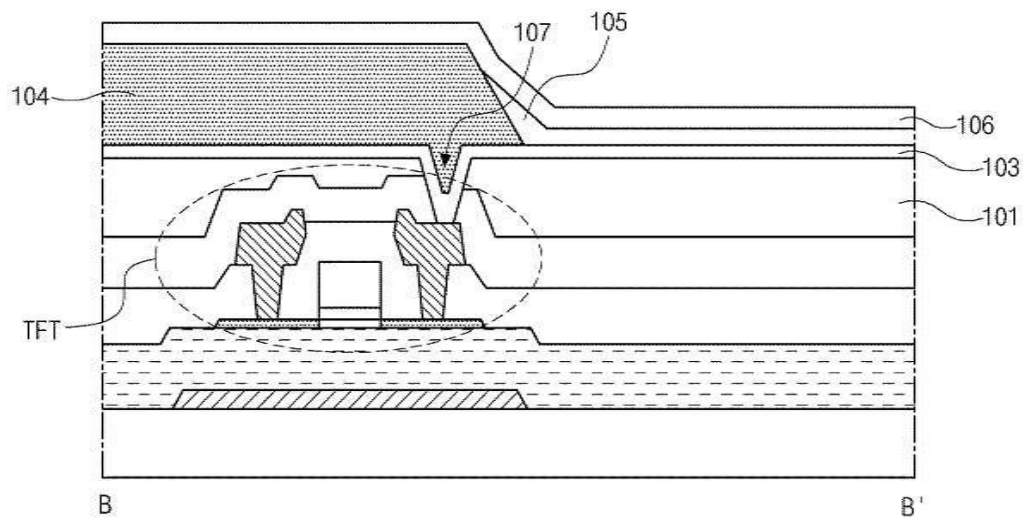
도면2a



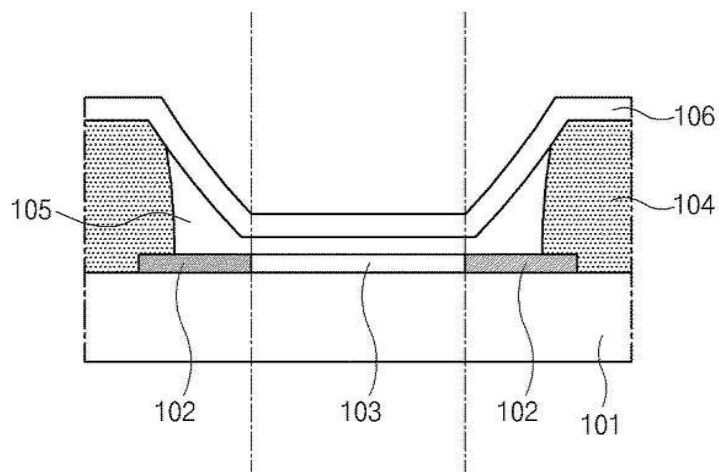
도면2b



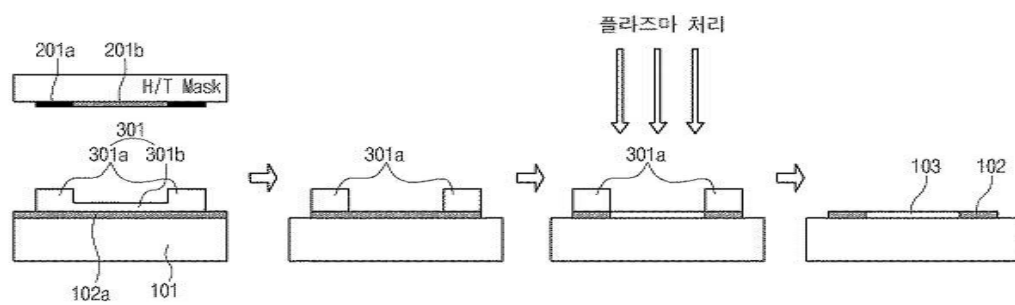
도면2c



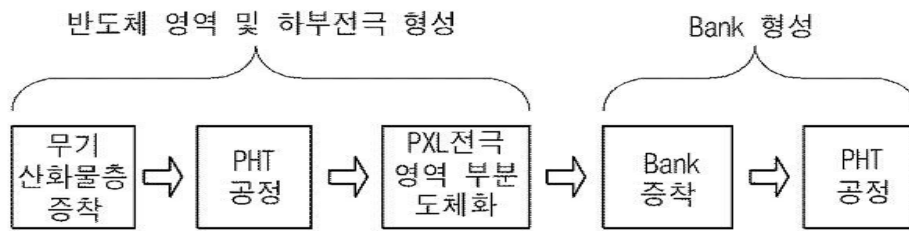
도면3



도면4a



도면4b



专利名称(译)	标题：阵列基板，OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020170010919A	公开(公告)日	2017-02-02
申请号	KR1020150102139	申请日	2015-07-20
[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	LEE JI HEUN 이지훈 HONG SANG PYO 홍상표		
发明人	이지훈 홍상표		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/027		
CPC分类号	H01L27/3262 H01L27/3248 H01L27/3246 H01L27/3225 H01L21/0273 H01L2227/32 H01L2251/56		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光二极管显示器及其制造方法，其包括有机氧化物层，该有机氧化物层简化了工艺，同时由于制造中使用湿法处理的有机发光显示装置的堆积现象而改善了质量差。并且在导电区域和导电区域的边缘上具有半导体区域。

