

(72) 발명자

박상훈

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

신혜원

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

손영목

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

이동원

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

김영일

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

김성호

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

특허청구의 범위

청구항 1

기판상에 형성된 것으로, 반도체 활성층과, 상기 반도체 활성층에 절연된 게이트 전극과, 상기 반도체 활성층에 각각 접하는 소스 및 드레인 전극을 구비한 적어도 하나의 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터 상에, 상기 소스 및 드레인 전극 중 하나와 전기적으로 연결되도록 형성되는 복수의 제1 전극들;

상기 제1 전극들 사이에 형성되는 복수의 बैं크(bank)들;

상기 제1 전극들 상에 형성되는 복수의 유기층들;

상기 유기층들 상에 서로 분리되어 형성되는 복수의 제2 전극들; 및

상기 बैं크들 및 상기 제2 전극들 상부에 상기 복수의 제2 전극들을 전기적으로 연결하도록 형성되는 연결 전극을 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 बैं크들은 상기 제1 전극들의 단부를 덮도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 बैं크들은 10 μ m 이상의 높이로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 유기층들 및 상기 제2 전극들은 서로 이웃하고 있는 두 개의 बैं크들 사이에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 유기층들은 잉크젯 인쇄법으로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제2 전극은 스퍼터링(Sputtering) 또는 열 증착(thermal evaporate) 방식에 의하여 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 연결 전극은 열화학기상증착법(Chemical Vapor Deposition: CVD), PE(Plasma Enhanced) CVD, LP(Low Pressure) CVD, ECR(electron cyclotron resonance) CVD 중 어느 하나의 방법에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제2 전극은 상기 유기층을 보호하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 9

박막 트랜지스터를 구비하는 단계;

상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되는 복수의 제1 전극을 형성하는 단계;

상기 제1 전극들 사이에 복수의 बैं크(bank)들을 형성하는 단계;

상기 제1 전극들 상에 복수의 유기층들을 형성하는 단계;

상기 유기층들 상에 서로 분리되어 형성되는 복수의 제2 전극들을 형성하는 단계; 및

상기 बैं크들 및 상기 제2 전극들 상부에 상기 복수의 제2 전극들을 전기적으로 연결하도록 연결 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제1 전극들 사이에 복수의 बैं크(bank)들을 형성하는 단계는,

상기 बैं크들이 상기 제1 전극들의 단부를 덮도록 복수의 बैं크(bank)들을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 제1 전극들 상에 복수의 유기층들을 형성하는 단계는,

서로 이웃하고 있는 두 개의 बैं크들 사이에 상기 유기층들을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 유기층들 상에 서로 분리되어 형성되는 복수의 제2 전극들을 형성하는 단계는,

서로 이웃하고 있는 두 개의 बैं크들 사이에 상기 제2 전극들을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 제1 전극들 상에 복수의 유기층들을 형성하는 단계는,

상기 유기층들을 잉크젯 인쇄법으로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 14

제 9 항에 있어서,

상기 유기층들 상에 서로 분리되어 형성되는 복수의 제2 전극들을 형성하는 단계는,

상기 제2 전극들을 스퍼터링(Sputtering) 또는 열 증착(thermal evaporate) 방식에 의하여 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 15

제 9 항에 있어서,

상기 연결 전극을 형성하는 단계는,

상기 연결 전극은 열화학기상증착법(Chemical Vapor Deposition: CVD), PE(Plasma Enhanced) CVD, LP(Low Pressure) CVD, ECR(electron cyclotron resonance) CVD 중 어느 하나의 방법에 의해 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 연결 전극을 형성하는 단계에서,

상기 제2 전극은 열화학기상증착법 공정 중에 발생하는 화학적 활성 파티클(chemically active particle)들로부터 상기 유기층을 보호하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 디스플레이 장치 및 이를 제조하는 방법에 관한 것으로, 상세하게는 유기층이 정확하고 용이하게 증착될 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치 및 이를 제조하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기 전계 발광 소자는 형광성 유기 화합물을 전기적으로 여기(excitation)시켜서 발광시키는 자발광형 디스플레이로 낮은 전압에서 구동이 가능하고, 박형화가 용이하며, 광시야각, 빠른 응답 속도 등 액정 디스플레이에 있어서 문제점으로 지적되는 것을 해결할 수 있는 차세대 디스플레이로 주목받고 있다.

[0003] 유기 전계 발광 소자는 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 유기물로 이루어진 발광층을 구비하고 있다. 유기 전계 발광 소자는 이들 전극들에 양극 및 음극 전압이 각각 인가됨에 따라 애노드 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 정공 수송층을 경유하여 발광층으로 이동되고, 전자는 캐소드 전극으로부터 전자 수송층을 경유하여 발광층으로 이동되어서, 발광층에서 전자와 정공이 재결합하여 여기자(exiton)을 생성하게 된다.

[0004] 이 여기자가 여기 상태에서 기저 상태로 변화됨에 따라, 발광층의 형광성 분자가 발광함으로써 화상을 형성하게 된다. 풀 컬러(full color)형 유기 전계 발광 소자의 경우에는 적(R), 녹(G), 청(B)의 삼색을 발광하는 화소(pixel)를 구비토록 함으로써 풀 컬러를 구현한다.

[0005] 이와 같은 유기 전계 발광 소자에서 발광층을 포함하는 유기층을 형성하기 위하여, FMM(Fine Metal Mask)를 이용한 증착법, 레이저 열전사법(LITI: Laser-induced thermal imaging) 또는 잉크젯 인쇄법 등이 사용되었다. 이 중, 잉크젯 인쇄법은 애노드 전극의 양 모서리를 덮도록 बैं크를 형성한 후, बैं크 사이의 영역에 잉크를 분사하는 방식으로 유기층을 형성하는 방법이다. 그러나, 이와 같은 종래의 잉크젯 인쇄법은 잉크가 주변으로 번지게 될 염려가 있어, 미세 패터닝 공정에는 적용하기 어려운 한계가 존재하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 유기층이 정확하고 용이하게 증착될 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치 및 이를 제조하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은, 기판상에 형성된 것으로, 반도체 활성층과, 상기 반도체 활성층에 절연된 게이트 전극과, 상기 반도체 활성층에 각각 접하는 소스 및 드레인 전극을 구비한 적어도 하나의 박막 트랜지스터; 상기 박막 트랜지스터 상에, 상기 소스 및 드레인 전극 중 하나와 전기적으로 연결되도록 형성되는 복수의 제1 전극들; 상기 제1 전극들 사이에 형성되는 복수의 बैं크(bank)들; 상기 제1 전극들 상에 형성되는 복수의 유기층들; 상기 유기층들 상에 서로 분리되어 형성되는 복수의 제2 전극들; 및 상기 बैं크들 및 상기 제2 전극들 상부에 상기 복수의 제2 전극들을 전기적으로 연결하도록 형성되는 연결 전극을 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.

[0008] 본 발명에 있어서, 상기 बैं크들은 상기 제1 전극들의 단부를 덮도록 형성될 수 있다.

- [0009] 본 발명에 있어서, 상기 बैं크들은 10 μ m 이상의 높이로 형성될 수 있다.
- [0010] 본 발명에 있어서, 상기 유기층들 및 상기 제2 전극들은 서로 이웃하고 있는 두 개의 बैं크들 사이에 형성될 수 있다.
- [0011] 본 발명에 있어서, 상기 유기층들은 잉크젯 인쇄법으로 형성될 수 있다.
- [0012] 본 발명에 있어서, 상기 제2 전극은 스퍼터링(Sputtering) 또는 열 증착(thermal evaporate) 방식에 의하여 형성될 수 있다.
- [0013] 본 발명에 있어서, 상기 연결 전극은 열화학기상증착법(Chemical Vapor Deposition: CVD), PE(Plasma Enhanced) CVD, LP(Low Pressure) CVD, ECR(electron cyclotron resonance) CVD 중 어느 하나의 방법에 의해 형성될 수 있다.
- [0014] 본 발명에 있어서, 상기 제2 전극은 상기 유기층을 보호할 수 있다.
- [0015] 다른 측면에 관한 본 발명은, 박막 트랜지스터를 구비하는 단계; 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되는 복수의 제1 전극을 형성하는 단계; 상기 제1 전극들 사이에 복수의 बैं크(bank)들을 형성하는 단계; 상기 제1 전극들 상에 복수의 유기층들을 형성하는 단계; 상기 유기층들 상에 서로 분리되어 형성되는 복수의 제2 전극들을 형성하는 단계; 및 상기 बैं크들 및 상기 제2 전극들 상부에 상기 복수의 제2 전극들을 전기적으로 연결하도록 연결 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 제공한다.
- [0016] 본 발명에 있어서, 상기 제1 전극들 사이에 복수의 बैं크(bank)들을 형성하는 단계는, 상기 बैं크들이 상기 제1 전극들의 단부를 덮도록 복수의 बैं크(bank)들을 형성할 수 있다.
- [0017] 본 발명에 있어서, 상기 제1 전극들 상에 복수의 유기층들을 형성하는 단계는, 서로 이웃하고 있는 두 개의 बैं크들 사이에 상기 유기층들을 형성할 수 있다.
- [0018] 본 발명에 있어서, 상기 유기층들 상에 서로 분리되어 형성되는 복수의 제2 전극들을 형성하는 단계는, 서로 이웃하고 있는 두 개의 बैं크들 사이에 상기 제2 전극들을 형성할 수 있다.
- [0019] 본 발명에 있어서, 상기 제1 전극들 상에 복수의 유기층들을 형성하는 단계는, 상기 유기층들을 잉크젯 인쇄법으로 형성할 수 있다.
- [0020] 본 발명에 있어서, 상기 유기층들 상에 서로 분리되어 형성되는 복수의 제2 전극들을 형성하는 단계는, 상기 제2 전극들을 스퍼터링(Sputtering) 또는 열 증착(thermal evaporate) 방식에 의하여 형성할 수 있다.
- [0021] 본 발명에 있어서, 상기 연결 전극을 형성하는 단계는, 상기 연결 전극은 열화학기상증착법(Chemical Vapor Deposition: CVD), PE(Plasma Enhanced) CVD, LP(Low Pressure) CVD, ECR(electron cyclotron resonance) CVD 중 어느 하나의 방법에 의해 형성할 수 있다.
- [0022] 여기서, 상기 연결 전극을 형성하는 단계에서, 상기 제2 전극은 열화학기상증착법 공정 중에 발생하는 화학적 활성 파티클(chemically active particle)들로부터 상기 유기층을 보호할 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 이와 같은 본 발명에 의해서, 유기층이 정확하고 용이하게 증착되는 효과를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
 도 2a 내지 도 2g는 도 1의 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 수행하는 각 단계를 도시한 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 한 바람직한 실시예를 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0027] 도 1을 참조하면 기판(50) 상에 박막 트랜지스터(TFT)와 유기 발광 소자(OLED)가 구비된다. 도 1은 유기 발광 디스플레이 장치의 일 화소의 일부를 도시한 것으로, 본 발명의 유기 발광 디스플레이 장치는 이러한 화소가 복

수 개 존재한다.

- [0028] 글라스재 또는 플라스틱재의 기판(50)상에 버퍼층(51)이 형성되어 있고, 이 위에 소정 패턴의 활성층(52)이 구비된다. 활성층(52)의 상부에는 게이트 절연막(53)이 구비되고, 게이트 절연막(53) 상부의 소정 영역에는 게이트 전극(54)이 형성된다. 게이트 전극(54)은 박막 트랜지스터 온/오프 신호를 인가하는 게이트 라인(미도시)과 연결되어 있다. 게이트 전극(54)의 상부로는 중간 절연막(55)이 형성되고, 컨택 홀을 통해 소스/드레인 전극(56)(57)이 각각 활성층(52)의 소스/드레인 영역(52b)(52c)에 접하도록 형성된다. 소스/드레인 전극(56)(57) 상부로는 SiO_2 , SiNx 등으로 이루어진 패시베이션막(58)이 형성되고, 패시베이션막(58)의 상부에는 아크릴(acryl), 폴리 이미드(polyimide), BCB(Benzocyclobutene) 등의 유기물질로 평탄화막(59)이 형성되어 있다. 평탄화막(59)의 상부에 유기 전계 발광 소자(OLED)의 애노드 전극이 되는 제1 전극(61)이 형성되고, 제1 전극(61)의 양단부를 덮도록 बैं크(60)가 형성된다. 그리고 이 बैं크(60)로 한정된 영역 내에 유기층(62)을 형성한다. 유기층(62)은 발광층을 포함한 것이 된다. 본 발명은 반드시 이와 같은 구조로 한정되는 것은 아니며, 다양한 유기 발광 디스플레이 장치의 구조가 그대로 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0029] 유기 전계 발광 소자(OLED)는 전류의 흐름에 따라 적, 녹, 청색의 빛을 발광하여 소정의 화상 정보를 표시하는 것으로, 박막 트랜지스터의 드레인 전극(56)에 연결되어 이로부터 플러스 전원을 공급받는 제1 전극(61)과, 전계 화소를 덮도록 구비되어 마이너스 전원을 공급하는 제2 전극(63), 및 이들 제1 전극(61)과 제2 전극(63)의 사이에 배치되어 발광하는 유기층(62)으로 구성된다.
- [0030] 제1 전극(61)과 제2 전극(63)은 유기층(62)에 의해 서로 절연되어 있으며, 유기층(62)에 서로 다른 극성의 전압을 가해 유기층(62)에서 발광이 이뤄지도록 한다.
- [0031] 유기층(62)은 저분자 또는 고분자 유기층이 사용될 수 있는 데, 저분자 유기층을 사용할 경우 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer), 발광층(EML: Emission Layer), 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있으며, 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc : copper phthalocyanine), N,N-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘 (N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯해 다양하게 적용 가능하다. 이들 저분자 유기층은 진공증착의 방법으로 형성된다.
- [0032] 고분자 유기층의 경우에는 대개 홀 수송층(HTL) 및 발광층(EML)으로 구비된 구조를 가질 수 있으며, 이 때, 홀 수송층으로 PEDOT를 사용하고, 발광층으로 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 유기물질을 사용하며, 이를 스크린 인쇄나 잉크젯 인쇄방법 등으로 형성할 수 있다.
- [0033] 이와 같은 유기층은 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 다양한 실시예들이 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0034] 제1 전극(61)은 애노드 전극의 기능을 하고, 제2 전극(63)은 캐소드 전극의 기능을 하는 데, 물론, 이들 제1 전극(61)과 제2 전극(63)의 극성은 반대로 되어도 무방하다. 또한, 서로 분리되어 있는 제2 전극(63)을 연결하기 위하여, 제2 전극(63) 및 बैं크(60)의 상측으로 연결 전극(64)이 형성된다.
- [0035] 제1 전극(61)은 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있는 데, 투명전극으로 사용될 때에는 ITO, IZO, ZnO, 또는 In_2O_3 로 구비될 수 있고, 반사형 전극으로 사용될 때에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, 및 이들의 화합물 등으로 반사막을 형성한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO, 또는 In_2O_3 를 형성할 수 있다.
- [0036] 한편, 제2 전극(63)도 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있는 데, 투명전극으로 사용될 때에는 제2 전극(63)이 캐소드 전극으로 사용되므로, 일함수가 작은 금속 즉, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg, 및 이들의 화합물이 유기층(62)의 방향을 향하도록 증착한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO, 또는 In_2O_3 등의 투명 전극 형성용 물질로 보조 전극층이나 버스 전극 라인을 형성할 수 있다. 그리고, 반사형 전극으로 사용될 때에는 위 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg, 및 이들의 화합물을 전면 증착하여 형성한다.
- [0037] 여기서, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는 상대적으로 높이가 높은 복수 개의 बैं크를 형성하고, 상기 이웃하고 있는 बैं크들 사이에 유기층들 및 제2 전극들을 형성한 후, 서로 분리되어 있는 제2 전극들을 연결하기 위해 연결 전극을 형성하는 것을 일 특징으로 한다.
- [0038] 상세히, 종래의 유기 발광 디스플레이 장치에서 유기층을 형성하기 위한 방법 중 잉크젯 인쇄법은, 애노드 전극의 양 모서리를 덮도록 बैं크를 형성한 후, बैं크 사이의 영역에 잉크를 분사하는 방식으로 유기층을 형성하는 방

법이다. 그러나, 이와 같은 종래의 잉크젯 인쇄법은 잉크가 주변으로 번지게 될 염려가 있어, 미세 패터닝 공정에는 적용하기 어려운 한계가 존재하였다. 이를 해결하기 위하여, 종래에는 뱅크를 높게 형성하는 방법이 시도되었으나, 이 경우 공통 전극인 제2 전극을 형성하는 것이 용이하지 않다는 문제점이 존재하였다.

- [0039] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는, 상대적으로 높이가 높은 복수 개의 뱅크를 형성하고, 상기 뱅크들 사이에 형성된 제2 전극을 연결하기 위하여 연결 전극을 추가로 구비하는 것을 일 특징으로 한다.
- [0040] 상세히, 제1 전극(61)의 양단부를 덮도록 복수 개의 뱅크(60)들을 형성한다. 이때, 상기 뱅크(60)들은 상대적으로 높은 높이로 형성할 수 있으며, 예를 들어 상기 뱅크(60)들은 10 μ m 이상의 높이로 형성될 수 있다. 이와 같이 뱅크(60)들이 유기층(62) 및 제2 전극(63)들에 비하여 상대적으로 높은 높이로 형성됨으로써, 상기 뱅크(60)들이 잉크 드롭의 위치를 엄격하게 제한하게 되고, 따라서 유기층의 균일성이 향상되는 동시에 잉크 드롭의 융합(coalescence)이 방지되는 효과를 얻을 수 있다.
- [0041] 한편, 이웃하고 있는 뱅크(60)들 사이에는 유기층(62)들 및 제2 전극(63)들이 형성된다. 여기서, 유기층(62)은 상술한 바와 같이 잉크젯 인쇄법으로 형성될 수 있다. 또한, 제2 전극(63)은 상기 유기층(62) 상에 유기층(62)을 덮도록 형성된다. 여기서, 상기 제2 전극(63)은 스퍼터링(Sputtering) 또는 열 증착(thermal evaporate) 방식에 의하여 형성될 수 있다. 이와 같이, 유기층(62)들 상부에 유기층(62)들을 덮는 제2 전극(63)을 형성함으로써, 후술할 연결 전극(64)의 형성 공정 중에 유기층(62)이 열화되지 아니하도록 이를 보호하는 효과를 얻을 수 있다.
- [0042] 한편, 상기 뱅크(60)들 및 제2 전극(63)들 상부에는 연결 전극(64)이 형성된다. 상기 연결 전극(64)은 서로 분리되어 있는 제2 전극(63)들을 서로 연결하는 역할을 수행한다.
- [0043] 이와 같은 연결 전극(64)은 열화학기상증착법(Chemical Vapor Deposition: CVD), PE(Plasma Enhanced) CVD, LP(Low Pressure) CVD, ECR(electron cyclotron resonance) CVD 등의 방법에 의하여 가스 상태로 증착될 수 있다. 이때, 연결 전극(64)은 제2 전극(63)을 전체적으로 덮도록 형성됨으로써, 서로 분리되어 형성되는 다수 개의 제2 전극(63)들을 서로 연결하는 역할을 수행한다. 이때, 제2 전극(63)은 열화학기상증착법 공정 중에 발생하는 화학적 활성 파티클(chemically active particle)들로부터 유기층(62)을 보호하는 역할을 수행할 수 있는 것이다.
- [0044] 이와 같은 제2 전극(63)과 연결 전극(64)의 조합에 의하여, 유기층(62)의 손상 없이도 등각의 연속적인 제2 전극을 형성할 수 있다.
- [0045] 다음으로, 이러한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 구체적으로 설명한다.
- [0046] 도 2a 내지 도 2g는 도 1의 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 수행하는 각 단계를 도시한 도면들이다.
- [0047] 도 2a 내지 도 2g를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법은, 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와, 상기 박막 트랜지스터 상에 패시베이션막 및 평탄화막을 형성하는 단계와, 상기 패시베이션막 및 상기 평탄화막에 개구부를 형성하는 단계와, 상기 패터닝된 개구부를 통하여 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되는 제1 전극을 형성하는 단계와, 상기 제1 전극의 양단부를 덮도록 상대적으로 높이가 높은 다수 개의 뱅크들을 형성하는 단계와, 서로 이웃하고 있는 뱅크들 사이에 유기층들 및 제2 전극들을 형성하는 단계와, 상기 뱅크들 및 제2 전극들 상부에 연결 전극을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0048] 도 2a는 기판상에 박막 트랜지스터(Thin film transistor : TFT)를 형성하는 단계를 나타내는 도면이다. 박막 트랜지스터의 형성 과정은 도 1에서 상술한 바와 같다.
- [0049] 도 2b는 박막 트랜지스터 상에 패시베이션막 및 평탄화막을 형성하는 단계를 나타내는 도면이다. 도 2b를 참조하면, 소스/드레인 전극(56)(57) 상부로는 SiO₂, SiNx 등의 무기물로 이루어진 패시베이션막(58)이 형성된다. 그리고, 패시베이션막(58)의 상부에는 아크릴(acryl), 폴리 이미드(polyimide), BCB(Benzocyclobutene) 등의 유기물질로 평탄화막(59)이 형성된다. 패시베이션막(58) 및 평탄화막(59)은 열화학기상증착법(Chemical Vapor Deposition: CVD), PE(Plasma Enhanced) CVD, LP(Low Pressure) CVD, ECR(electron cyclotron resonance) CVD 등의 방법에 의하여 증착될 수 있다.
- [0050] 도 2c는 패시베이션막 및 평탄화막에 개구부를 형성하는 단계를 나타내는 도면이다. 도 2c에 도시된 바와 같이,

평탄화막(59) 및 패시베이션막(58) 영역이 패터닝되어 소정의 개구부(59a)가 형성된다.

다음으로, 도 2d에 도시된 바와 같이, 상기 패터닝된 개구부를 통하여 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되는 제1 전극을 형성한 후, 도 2e에 도시된 바와 같이, 제1 전극(61)의 양단부를 덮도록 복수 개의 बैं크(60)들을 형성한다. 이때, 상기 बैं크(60)는 폴리아크릴레이트(polyacrylate) 등의 재료를 포토리소그래피 공정을 이용하여 패터닝함으로써 형성될 수 있다. 여기서, 상기 बैं크(60)들은 상대적으로 높은 높이로 형성할 수 있으며, 예를 들어 상기 बैं크(60)들은 10 μ m 이상의 높이로 형성될 수 있다. 이와 같이 बैं크(60)들이 유기층(62) 및 제2 전극(63)들에 비하여 상대적으로 높은 높이로 형성됨으로써, 상기 बैं크(60)들이 잉크 드롭의 위치를 엄격하게 제한하게 되고, 따라서 유기층의 균일성이 향상되는 동시에 잉크 드롭의 융합(coalescence)이 방지되는 효과를 얻을 수 있다.

다음으로, 도 2f에 도시된 바와 같이, 이웃하고 있는 뱅크(60)들 사이에는 유기층(62)들이 형성된다. 여기서, 유기층(62)은 상술한 바와 같이 잉크젯 인쇄법으로 형성될 수 있다. 즉, 잉크젯 노즐(N)로 잉크 페이스트 드롭(D)을 제1 전극(61) 상에 떨어뜨려, 유기층(62)을 형성하는 것이다. 이러한 잉크 페이스트를 잉크 젯 인쇄법으로 인쇄할 때에, 페이스트 드롭(D)이 떨어졌을 때에, 상대적으로 높이가 높은 뱅크(60)들이 댐 역할을 수행하며, 이에 따라 잉크 페이스트 드롭(D)이 원하는 영역에 형성되게 된다.

다음으로, 도 2g에 도시된 바와 같이, 제2 전극(63)들 및 연결 전극(64)이 차례로 형성된다.

먼저, 제2 전극(63)은 상기 유기층(62) 상에 유기층(62)을 덮도록 형성된다. 여기서, 상기 제2 전극(63)은 스퍼터링(Sputtering) 또는 열 증착(thermal evaporate) 방식에 의하여 형성될 수 있다. 이와 같이, 유기층(62)들 상부에 유기층(62)들을 덮는 제2 전극(63)을 형성함으로써, 연결 전극(64)의 형성 공정 중에 유기층(62)이 열화되지 아니하도록 이를 보호하는 효과를 얻을 수 있다.

그리고, 상기 뱅크(60)들 및 제2 전극(63)들 상부에는 연결 전극(64)이 형성된다. 상기 연결 전극(64)은 서로 분리되어 있는 제2 전극(63)들을 서로 연결하는 역할을 수행한다. 이와 같은 연결 전극(64)은 열화학기상증착법(Che-mical Vapor Deposition: CVD), PE(Plasma Enhanced) CVD, LP(Low Pressure) CVD, ECR(electron cyclotron resonance) CVD 등의 방법에 의하여 가스 상태로 증착될 수 있다. 이때, 연결 전극(64)은 제2 전극(63)을 전체적으로 덮도록 형성됨으로써, 서로 분리되어 형성되는 다수 개의 제2 전극(63)들을 서로 연결하는 역할을 수행한다. 이때, 제2 전극(63)은 열화학기상증착법 공정 중에 발생하는 화학적 활성 파티클(chemically active particle)들로부터 유기층(62)을 보호하는 역할을 수행할 수 있는 것이다.

이와 같은 제2 전극(63)과 연결 전극(64)의 조합에 의하여, 유기층(62)의 손상 없이도 등각의 연속적인 제2 전극을 형성할 수 있다.

본 명세서에서는 본 발명을 한정된 실시예를 중심으로 설명하였으나, 본 발명의 범위 내에서 다양한 실시예가 가능하다. 또한 설명되지는 않았으나, 균등한 수단도 또한 본 발명에 그대로 결합되는 것이라 할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

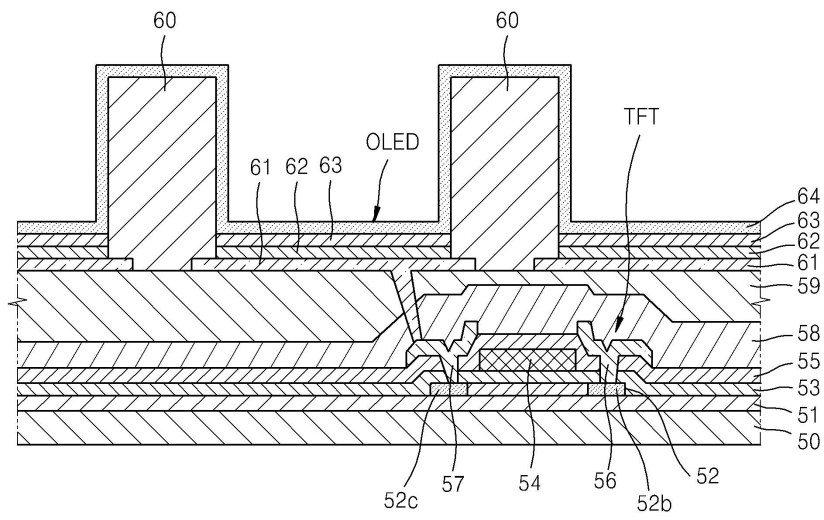
60: 뱅크 61: 제1 전국

62: 유기층 63: 제2 전극

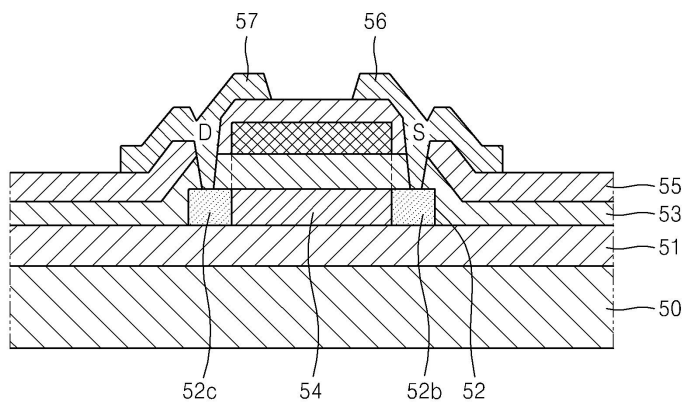
64: 연결 전극

도면

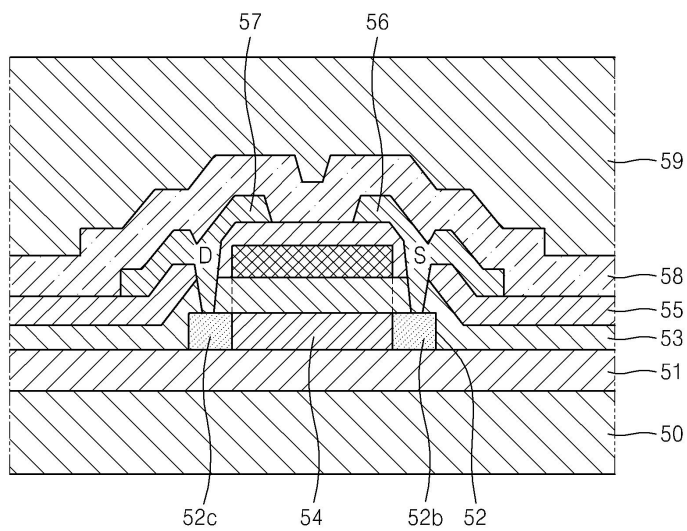
도면1



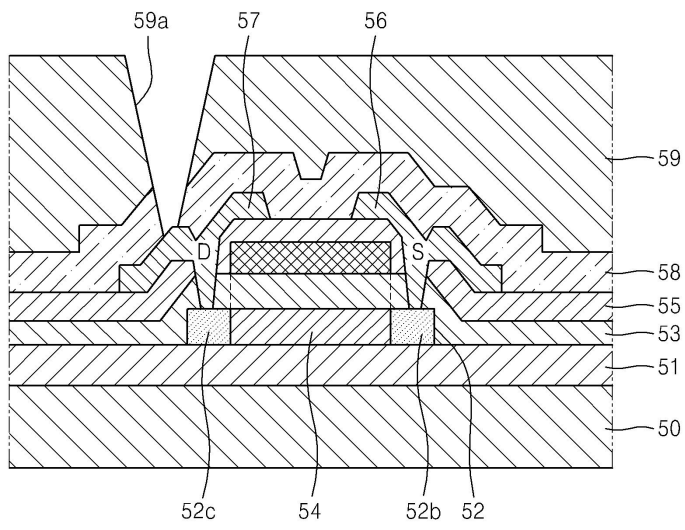
도면2a



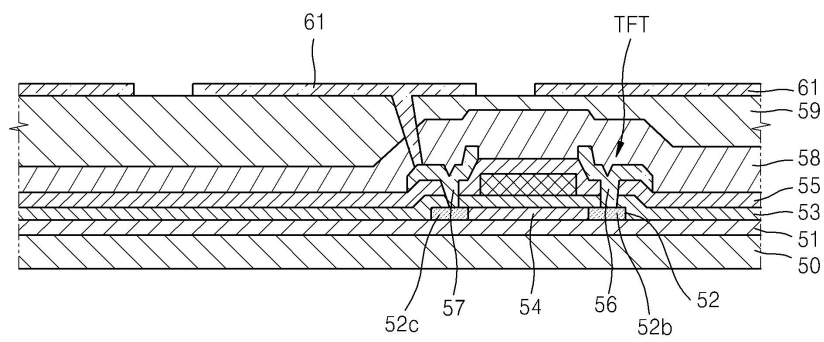
도면2b



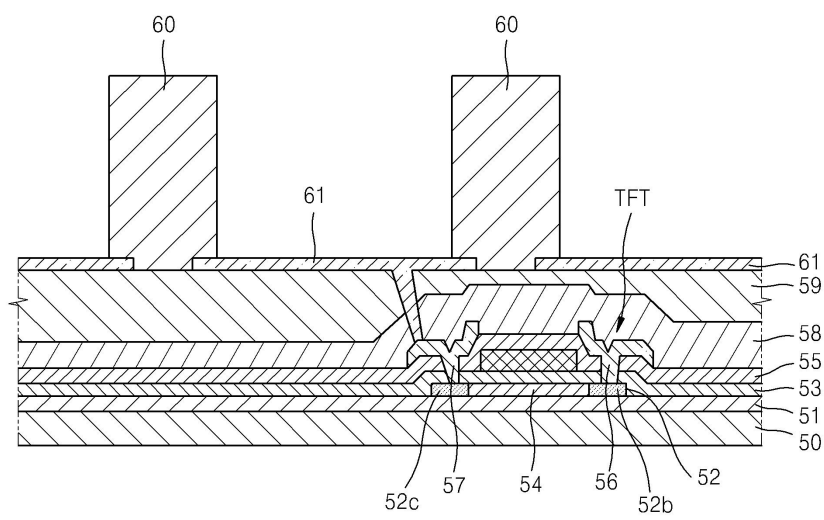
도면2c



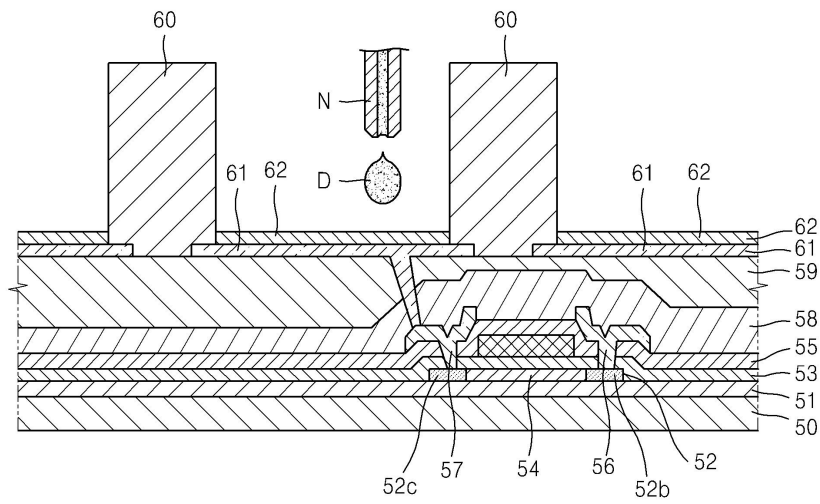
도면2d



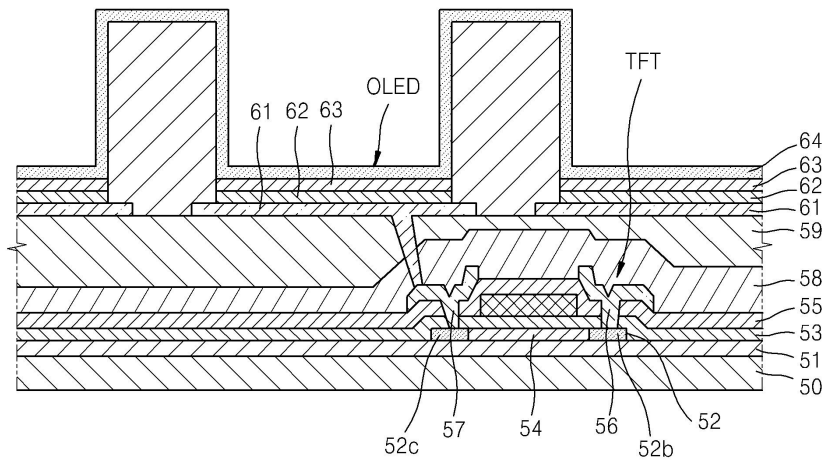
도면2e



도면2f



도면2g



专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020110094456A	公开(公告)日	2011-08-24
申请号	KR1020100013842	申请日	2010-02-16
[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	ANTONENKOV DMITRY NOH TAE YONG 노태웅 PARK SANG HUN 박상훈 SHIN HYEAE WEON 신혜원 SON YOUNG MOK 손영목 LEE DONG WON 이동원 KIM YOUNG IL 김영일 KIM SEONG HO 김성호		
发明人	안토넨코프드미트리 노태웅 박상훈 신혜원 손영목 이동원 김영일 김성호		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/26 H01L29/786		
CPC分类号	H01L51/5228 H01L27/3246 H01L51/0005 H01L51/5225		
其他公开文献	KR101084190B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机发光显示装置及其制造方法，具体地说，涉及容易地，沉积的有机发光显示装置及其制造方法，有机层是精确的。本发明提供一种有机发光显示装置，包括至少一个薄膜晶体管，多个第一电极，形成于第一电极之间的多个堤，形成于第一电极上的多个有机层，多个第二电极，以及堤和连接在上述半导体有源层中绝缘的电极包括半导体有源层和绝缘的栅电极，并且在上述半导体有源层和漏电极中接触的各个源极形成在基板上。多个第一电极形成在薄膜晶体管上，以便在源极和漏极之间电连接一个。多个第二电极在有机层上彼此分离并形成。形成堤和连接电极，以便在第二电极的上部电连接多个第二电极。

