



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년07월29일

(11) 등록번호 10-2004843

(24) 등록일자 2019년07월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0135426

(22) 출원일자 2013년11월08일

심사청구일자 2018년06월19일

(65) 공개번호 10-2015-0053463

(43) 공개일자 2015년05월18일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020030058151 A

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이봉금

서울 영등포구 대림로29라길 2, (대림동)

주명오

경남 양산시 신명3길 154-18, (주진동)

(74) 대리인

특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 8 항

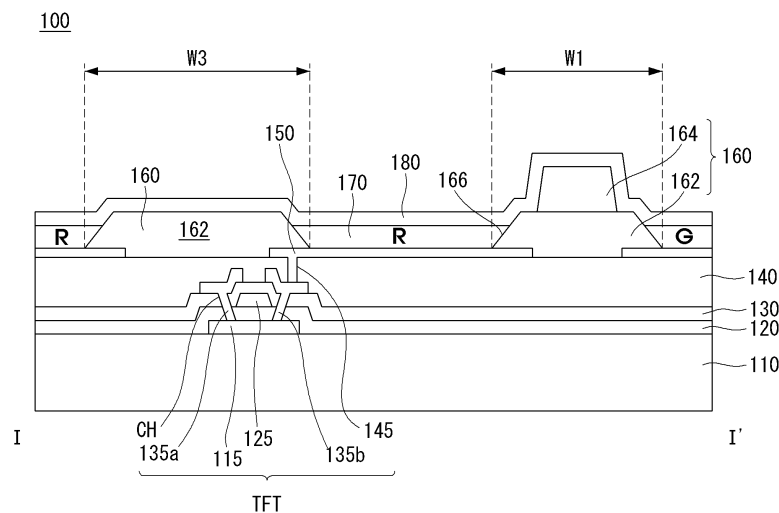
심사관 : 김우형

(54) 발명의 명칭 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 기관, 상기 기관 상에 위치하는 제1 전극들, 상기 제1 전극들 상에 위치하며, 복수의 화소들을 정의하되 적어도 친수성층을 포함하는 बैं크층, 상기 복수의 화소들의 상기 제1 전극들 상에 각각 위치하는 발광층들, 상기 발광층들 상에 위치하는 제2 전극을 포함하며, 상기 복수의 화소들 중 서로 다른 색을 발광하는 인접한 화소들을 연결한 선 상에 위치하는 상기 बैं크층은 상기 친수성층 상에 형성된 소수성층을 포함하고, 상기 복수의 화소들 중 동일한 색을 발광하는 인접한 화소들을 연결한 선 상에 위치하는 상기 बैं크층은 상기 친수성층으로만 이루어진 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 위치하는 제1 전극들;

상기 제1 전극들 상에 위치하며, 복수의 화소들을 정의하되 적어도 친수성층을 포함하는 बैं크층;

상기 복수의 화소들의 상기 제1 전극들 상에 각각 위치하는 발광층들;

상기 발광층들 상에 위치하는 제2 전극을 포함하며,

상기 복수의 화소들 중 서로 다른 색을 발광하는 인접한 화소들을 연결한 선 상에 위치하는 상기 बैं크층은 상기 친수성층 상에 형성된 소수성층을 포함하고,

상기 복수의 화소들 중 동일한 색을 발광하는 인접한 화소들을 연결한 선 상에 위치하는 상기 बैं크층은 상기 친수성층으로만 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 복수의 화소들 중 동일한 색을 발광하는 인접한 화소들을 연결한 선은 상기 기관의 단변과 나란한 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 복수의 화소들 중 서로 다른 색을 발광하는 인접한 화소들을 연결한 선은 상기 기관의 장변과 나란한 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 친수성층은 상기 소수성층보다 폭이 넓은 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 친수성층은 상기 소수성층보다 두께가 얇은 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 기관은 게이트 전극, 반도체층, 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 박막트랜지스터를 더 포함하는 것을

특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7

기관;

상기 기관 상에 제1 전극들을 형성하는 단계;

상기 제1 전극들 상에 친수성 물질과 소수성 물질을 형성하고 각각 패터닝하여 복수의 화소들을 정의하되, 상기 복수의 화소들 중 서로 다른 색을 발광하는 인접한 화소들을 연결한 선 상에 친수성층과 소수성층으로 이루어진 बैं크층을 형성하고 상기 복수의 화소들 중 동일한 색을 발광하는 인접한 화소들을 연결한 선 상에 친수성층으로 이루어진 बैं크층을 형성하는 단계;

상기 복수의 화소들의 상기 제1 전극들 상에 각각 발광층들을 형성하는 단계; 및

상기 발광층들 상에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 발광층들은 잉크젯법으로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 평판표시장치(FPD: Flat Panel Display)는 멀티미디어의 발달과 함께 그 중요성이 증대되고 있다. 이에, 액정표시장치(Liquid Crystal Display : LCD), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel: PDP), 전계방출표시장치(Field Emission Display: FED), 유기전계발광표시장치(Organic Light Emitting Display Device) 등과 같은 여러 가지의 평면형 디스플레이가 실용화되고 있다. 이 중, 유기전기발광표시장치는 청색을 비롯한 가시광선의 모든 영역의 빛이 나오므로 천연색 표시 소자로서 주목받고 있으며, 높은 휘도와 낮은 구동전압을 가진다. 또한 자체 발광이므로 명암대비(contrast ratio)가 크고, 초박형 디스플레이의 구현이 가능하며, 공정이 간단하여 환경 오염이 비교적 적다. 한편, 응답시간이 수 마이크로초(μs) 정도로 동화상 구현이 쉽고, 시야각의 제한이 없으며 저온에서도 안정적이고, 직류 5V 내지 15V의 낮은 전압으로 구동하므로 구동회로의 제작 및 설계가 용이하다.

[0003] 도 1은 종래 유기전계발광표시장치를 나타낸 도면이다. 도 1을 참조하면, 기관(20) 상에 투명도전물질로 형성된 제1 전극(30)이 위치하고 제1 전극(30)을 일부 노출하여 복수의 화소를 정의하는 बैं크층(40)이 위치한다. 그리고, बैं크층(40)에 의해 노출된 제1 전극(30) 상에 발광층(50)이 형성되고 그 위에 제2 전극(60)이 형성되어 종래 유기전계발광표시장치(10)를 구성한다. 여기서, 발광층(50)은 고분자 물질로 형성될 수 있는데, 이 경우 고분자 물질을 용매(solvent)에 녹인 후 이를 잉크젯(ink jet)법 등으로 बैं크층(40) 상부에 도포한 다음 열처리하여 고분자 물질을 बैं크층(40) 내부로 흘러내리게 하면서 용매를 제거한다.

[0004] 그러나, 종래 बैं크층(40)은 폴리이미드(polyimide) 계열의 유기 물질을 이용하였는데 이는 고분자 물질과의 계면 특성이 좋기 때문에 고분자 물질이 बैं크층(40)의 표면 상부에까지 위치하게 된다. 따라서, 발광층(50)과 제1 전극(30)이 접촉한 영역 외에 बैं크층(40)의 경사면과 상부면에서도 빛이 빠져나와 화이트 밸런스 등의 발광 특성이 저하되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 화소 균일도 및 개구율을 향상시킬 수 있는 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 기관, 상기 기관 상에 위치하는 제1 전극들, 상기 제1 전극들 상에 위치하며, 복수의 화소들을 정의하되 적어도 친수성층을 포함하는 बैं크층, 상기 복수의 화소들의 상기 제1 전극들 상에 각각 위치하는 발광층들, 상기 발광층들 상에 위치하는 제2 전극을 포함하며, 상기 복수의 화소들 중 서로 다른 색을 발광하는 인접한 화소들을 연결한 선 상에 위치하는 상기 बैं크층은 상기 친수성층 상에 형성된 소수성층을 포함하고, 상기 복수의 화소들 중 동일한 색을 발광하는 인접한 화소들을 연결한 선 상에 위치하는 상기 बैं크층은 상기 친수성층으로만 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0007] 상기 복수의 화소들 중 동일한 색을 발광하는 인접한 화소들을 연결한 선은 상기 기관의 단변과 나란한 것을 특징으로 한다.

[0008] 상기 복수의 화소들 중 서로 다른 색을 발광하는 인접한 화소들을 연결한 선은 상기 기관의 장변과 나란한 것을 특징으로 한다.

[0009] 상기 친수성층은 상기 소수성층보다 폭이 넓은 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 친수성층은 상기 소수성층보다 두께가 얇은 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 기관은 게이트 전극, 반도체층, 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 박막트랜지스터를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법은 기관, 상기 기관 상에 제1 전극들을 형성하는 단계, 상기 제1 전극들 상에 친수성 물질과 소수성 물질을 형성하고 각각 패터닝하여 복수의 화소들을 정의하되, 상기 복수의 화소들 중 서로 다른 색을 발광하는 인접한 화소들을 연결한 선 상에 친수성층과 소수성층으로 이루어진 बैं크층을 형성하고 상기 복수의 화소들 중 동일한 색을 발광하는 인접한 화소들을 연결한 선 상에 친수성층으로 이루어진 बैं크층을 형성하는 단계, 상기 복수의 화소들의 상기 제1 전극들 상에 각각 발광층들을 형성하는 단계, 및 상기 발광층들 상에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 발광층들은 잉크젯법으로 형성하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법은 서로 동일한 색을 발광하는 화소 사이에 친수성층으로만 형성된 बैं크층을 형성하고, 서로 다른 색을 발광하는 화소 사이에 친수성층과 소수성층의 적층으로 형성된 बैं크층을 형성함으로써, 서로 다른 색을 발광하는 화소 사이에 서로 다른 발광 물질이 혼색되는 것을 방지하고 서로 동일한 색을 발광하는 화소 사이에 발광 물질을 균일하게 도포할 수 있다. 따라서, 발광층에 도포된 발광 물질의 불균 편차에 의해 발생하는 스캔 무라를 보상하고 화소 균일도(pixel uniformity)를 향상시킬 수 있는 이점이 있다. 또한, 친수성층으로만 형성된 बैं크층을 형성하기 때문에 친수성층과 소수성층의 열라인 마진을 확보하지 않아도 되기 때문에 화소의 개구율을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 종래 유기전계발광표시장치를 나타낸 도면.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 평면도.

도 3은 도 2의 I-I'에 따라 절취한 단면도.

도 4는 유기전계발광표시장치의 बैं크층을 나타낸 도면.

도 5a 내지 도 5g는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법을 공정별로 나타낸 도면.

도 6a는 모든 बैं크층이 친수성층과 소수성층의 2층 구조로 이루어진 유기전계발광표시장치의 화소 발광을 나타낸 이미지이고, 도 6b는 전술한 본 발명의 실시예에 따라 동일한 색을 발광하는 화소 사이에는 친수성층으로만 이루어지고 서로 다른 색을 발광하는 화소 사이에는 친수성층과 소수성층으로 이루어진 बैं크층이 형성된 유기전계발광표시장치의 화소 발광을 나타낸 이미지.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시 예들을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0017] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기전계발광표시장치의 평면도이고, 도 3은 도 2의 I-I'에 따라 절취한 단면도이고, 도 4는 유기전계발광표시장치의 बैं크층을 나타낸 도면이다.
- [0018] 도 2를 참조하면, 본 발명의 유기전계발광표시장치(100)는 기판(110) 상에 복수의 화소(SP)들이 배치된다. 복수의 화소(SP)들은 적색을 발광하는 적색 화소(R), 녹색을 발광하는 녹색 화소(G) 및 청색을 발광하는 청색 화소(B)를 하나의 단위화소(unit pixel)로 하여 기판(110) 상에 배치된다. 그리고, 적색, 녹색 및 청색 화소(R, G, B)는 기판(110)의 장변(LS)과 나란한 방향으로 배열되고, 동일한 색의 화소들은 기판(110)의 단변(SS)과 나란한 방향으로 배열된다.
- [0019] 보다 자세하게, 도 3을 참조하면, 기판(110) 상에 반도체층(115)이 위치한다. 반도체층(115)을 덮도록 게이트 절연막인 제1 절연막(120)이 위치하며, 제1 절연막(120) 상에 상기 반도체층(115)과 대응되는 게이트 전극(125)이 위치한다. 게이트 전극(125) 상에 층간 절연막인 제2 절연막(130)이 위치하며, 제2 절연막(130) 및 제1 절연막(120)에 반도체층(115)의 일부를 노출시키는 콘택홀들(CH)이 위치한다. 제2 절연막(130) 상에 콘택홀들(CH)을 통하여 반도체층(115)과 전기적으로 연결되는 소스 전극(135a) 및 드레인 전극(135b)이 위치하여 박막트랜지스터(TFT)를 구성한다.
- [0020] 박막트랜지스터(TFT) 상에 제3 절연막(140)이 위치하고 제3 절연막(140) 내에 박막트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(135b)을 노출시키는 비어홀(145)이 위치한다. 제3 절연막(140) 상에 비어홀(145)을 통하여 박막트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(135b)과 연결된 제1 전극(150)이 위치한다. 제1 전극(150) 상에 인접하는 제1 전극(150)들을 절연시키며, 제1 전극(150)의 일부를 노출시키는 개구부(166)를 포함하는 बैं크층(160)이 위치한다. बैं크층(160)은 친수성층(162)과 소수성층(164) 중 적어도 하나로 이루어진다. 개구부(166)에 의해 노출된 제1 전극(150) 상에 발광층(170)이 위치한다. 발광층(170)을 포함한 기판(100) 상에 제2 전극(180)이 위치하여 본 발명의 유기전계발광표시장치(100)를 구성한다.
- [0021] 한편, 본 발명에서 서로 다른 색을 발광하는 화소 사이에 위치하는 बैं크층(160)은 친수성층(162)과 소수성층(164)의 적층 구조로 이루어진다. 여기서, 친수성층(162)은 계면 특성이 친수성인 것을 이용하여 발광층(170)의 고분자 물질과의 접합력을 향상시키며, 소수성층(164)은 계면 특성이 소수성인 것을 이용하여 발광층(170)의 고분자 물질과의 접합력을 저하시킨다. 이에 따라, 발광층(170)의 고분자 물질이 बैं크층(160)의 경사면이나 상부 표면에 형성되더라도 소수성층(164)과의 접합력이 좋지 않기 때문에, 흘러내려 बैं크층(160) 내부로 들어가게 된다. 따라서, 서로 다른 색을 각각 발광하는 물질들이 인접한 화소에 섞여 발광색이 혼색되는 문제를 방지한다.
- [0022] 또한, 서로 동일한 색을 발광하는 화소 사이에 위치하는 बैं크층(160)은 친수성층(162)으로만 이루어진다. 서로 동일한 색을 발광하는 발광물질은 동일한 물질이 사용되기 때문에, 동일한 색을 발광하는 화소에 서로 섞여도 무관하다. 특히, बैं크층(160)이 친수성층(162)의 단일층으로만 이루어지기 때문에 도포된 발광물질은 동일한 색을 발광하는 화소들을 넘나들며 서로 균일하게 도포될 수 있는 이점이 있다.
- [0023] 한편, 도 4를 참조하면, 본 발명의 बैं크층(160)에서 친수성층(162)의 폭(W1)은 소수성층(164)의 폭(W2)보다 넓게 이루어진다. 이는 친수성층(162)이 형성된 후 그 상부에 소수성층(164)이 형성되기 때문에 소수성층(164)을 용이하게 형성하기 위함이다. 또한, 발광물질이 बैं크층(160) 내로 잘 흘러내릴 수 있도록 정 테이퍼(taper)의 경사를 가지도록 형성하기 위함이다.
- [0024] 또한, 친수성층(162)의 두께(H1)는 소수성층(164)의 두께(H2)보다 얇게 형성한다. 친수성층(162)의 두께(H1)는 동일한 색을 발광하는 화소 사이에 장벽으로 작용하기 때문에 발광물질의 도포시 인접한 동일한 색을 발광하는

화소들로 넘나들 수 있어야 한다. 또한, 소수성층(164)은 서로 다른 색을 발광하는 화소 사이에 장벽으로 작용하여, 서로 다른 발광물질이 소수성층(164)을 넘나들 수 없게 해야 한다. 따라서, 친수성층(162)의 두께(H1)는 동일한 발광물질이 넘나들 수 있는 두께로 형성되고, 소수성층(164)의 두께(H2)는 친수성층(162)의 두께(H1)에 더하여 서로 다른 발광물질이 넘나들 수 없는 두께로 형성되어야 한다.

[0025] 다시 도 3을 참조하면, 서로 동일한 색을 발광하는 화소 사이에 위치하는 बैं크층(160)의 폭(W3)은 서로 다른 색을 발광하는 화소 사이에 위치하는 बैं크층(160)의 폭(W1)보다 넓게 이루어진다. 서로 다른 색을 발광하는 화소 사이에는 다수의 신호 배선들이 존재하기 때문에 이들을 덮을 수 있도록 बैं크층(160)의 폭(W3)은 넓게 이루어진다. 반면, 서로 동일한 색을 발광하는 화소 사이에는 소수의 신호 배선들이 존재하기 때문에 전술한 बैं크층(160)의 폭(W3)보다 좁게 이루어진다.

[0026] 이상과 같은 구조를 갖는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 서로 동일한 색을 발광하는 화소 사이에 친수성층(162)으로만 형성된 बैं크층(160)을 형성하고, 서로 다른 색을 발광하는 화소 사이에 친수성층(162)과 소수성층(164)의 적층으로 형성된 बैं크층(160)을 형성함으로써, 서로 다른 색을 발광하는 화소 사이에 서로 다른 발광 물질이 혼색되는 것을 방지하고 서로 동일한 색을 발광하는 화소 사이에 발광 물질을 균일하게 도포할 수 있다. 따라서, 발광층에 도포된 발광 물질의 볼륨(volume) 편차에 의해 발생하는 스캔 무라(scan mura)를 보상할 수 있는 이점이 있다. 또한, 친수성층(162)으로만 형성된 बैं크층(160)을 형성하기 때문에 친수성층(162)과 소수성층(164)의 얼라인 마진(margin)을 확보하지 않아도 되기 때문에 화소의 개구율을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

[0027] 이하, 전술한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 제조하기 위한 제조방법을 설명하면 다음과 같다.

[0028] 도 5a 내지 도 5g는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법을 공정별로 나타낸 도면이다. 하기에서는 본 발명의 이해를 용이하게 하고자 전술한 구성과 동일한 구성에 대해 동일한 도면 부호를 붙여 설명하도록 한다.

[0029] 도 5a를 참조하면, 기판(110)을 준비한다. 기판(110)은 유리, 플라스틱 또는 금속 등으로 이루어지되 플렉서블(flexible)할 수도 있다. 기판(110) 상에 기판(110)에서 유출되는 알칼리 이온 등과 같은 불순물로부터 후속 공정에서 형성되는 박막트랜지스터를 보호하기 위한 버퍼층(buffer layer)이 더 포함될 수 있다.

[0030] 상기 기판(110) 상에 반도체층(115)을 형성한다. 상기 반도체층(115)은 비정질 실리콘 또는 결정화된 다결정 실리콘을 포함할 수 있다. 또한, 상기 반도체층(115)은 p형 또는 n형의 불순물을 포함하는 소스 영역 및 드레인 영역을 포함할 수 있으며, 상기 소스 영역 및 드레인 영역 이외의 채널 영역을 포함할 수 있다. 상기 반도체층(115) 상에 게이트 절연막일 수 있는 제1 절연막(120)을 형성한다. 상기 제1 절연막(120)은 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiN_x) 또는 이들의 다중층일 수 있다.

[0031] 상기 제1 절연막(120) 상에 상기 반도체층(115)의 일정 영역, 즉 불순물이 주입되었을 경우의 채널 영역과 대응되는 위치에 게이트 전극(125)을 형성한다. 게이트 전극(125)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 형성된다. 또한, 게이트 전극(125)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어진 다중층일 수 있다. 예를 들면, 게이트 전극(125)은 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴 또는 몰리브덴/알루미늄의 2중층일 수 있다.

[0032] 이어, 게이트 전극(125) 상에 층간 절연막일 수 있는 제2 절연막(130)을 형성한다. 상기 제2 절연막(130)은 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 이들의 다중층일 수 있다. 상기 제2 절연막(130) 및 제1 절연막(120)의 일부 영역을 식각하여 반도체층(115)의 일부를 노출시키는 콘택홀들(CH)을 형성한다. 이때, 콘택홀들(CH)에 의해 노출되는 반도체층(115)의 일부는 소스 영역 및 드레인 영역일 수 있다.

[0033] 다음, 도 5b를 참조하면, 상기 제2 절연막(130) 및 제1 절연막(120)을 관통하는 콘택홀들(CH)을 통하여 반도체층(115)과 전기적으로 연결되는 소스 전극(135a) 및 드레인 전극(135b)을 형성한다. 상기 소스 전극(135a) 및 드레인 전극(135b)은 단일층 또는 다중층으로 이루어질 수 있으며, 상기 소스 전극(135a) 및 드레인 전극(135b)이 단일층일 경우에는 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 소스 전극(135a) 및 드레인 전극(135b)이 다중층일 경우에는 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴의 2중층, 티타늄/알루미늄/티

타늄, 몰리브덴/알루미늄/몰리브덴 또는 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴/몰리브덴의 3중층으로 이루어질 수 있다. 따라서, 반도체층(115), 게이트 전극(125), 소스 전극(135a) 및 드레인 전극(135b)을 포함하는 박막트랜지스터를 형성한다.

[0034] 이어, 소스 전극(135a) 및 드레인 전극(135b) 상에 제3 절연막(140)을 형성한다. 상기 제3 절연막(140)은 하부 구조의 단차를 완화시키기 위한 평탄화막일 수 있으며, 폴리이미드(polyimide), 벤조사이클로부탄계 수지(benzocyclobutene series resin), 아크릴레이트(acrylate) 등의 유기물 등을 액상 형태로 코팅한 다음 경화시키는 SOG(spin on glass)와 같은 방법으로 형성될 수 있다. 이와는 달리, 상기 제3 절연막(140)은 패시베이션막일 수 있으며, 실리콘 질화막(SiNx), 실리콘 산화막(SiOx) 또는 이들의 다중층으로 형성될 수 있다. 그런 다음, 제3 절연막(140)을 식각하여, 박막트랜지스터의 드레인 전극(135b)을 노출시키는 비어홀(145)을 형성한다.

[0035] 이어, 상기 비어홀(145)이 형성된 기판(110) 상에 제1 전극(150)을 형성한다. 상기 제1 전극(150)은 애노드일 수 있다. 여기서, 유기전계발광표시장치의 구조가 배면 또는 양면발광일 경우에 상기 제1 전극(150)은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 또는 ZnO(Zinc Oxide) 등의 투명한 물질로 이루어질 수 있다. 또한, 유기전계발광표시장치의 구조가 전면발광일 경우에 상기 제1 전극(150)은 ITO, IZO 또는 ZnO 중 어느 하나로 이루어진 층 하부에 알루미늄(Al), 은(Ag) 또는 니켈(Ni) 중 어느 하나로 이루어진 반사층을 더 포함할 수 있고, 이와 더불어, ITO, IZO 또는 ZnO 중 어느 하나로 이루어진 두 개의 층 사이에 상기 반사막을 포함하는 다중층 구조를 가질 수 있다. 따라서, 제1 전극(150)은 비어홀(145)을 매우며, 박막트랜지스터의 드레인 전극(135b)과 연결될 수 있다.

[0036] 다음, 도 5c를 참조하면, 제1 전극(150)이 형성된 기판(110) 상에 친수성 물질을 도포하고 이를 패터닝하여 친수성층(162)을 형성한다. 친수성층(162)은 친수성(hydrophilic)을 가진 물질로 형성되는 것으로, 예를 들어 실리콘 산화물(SiOx), 실리콘 질화물(SiNx) 등의 무기물로 이루어지거나 폴리이미드(Polyimide), 포토아크릴(photo acryl) 등의 유기물로 이루어질 수 있다. 친수성층(162)은 적어도 0.5 μ m의 두께를 가지도록 형성한다. 이때, 친수성층(162)은 복수의 화소들의 사이에 모두 위치하여 복수의 화소들을 정의한다. 즉, 동일한 색을 발광하는 화소들의 사이와 서로 다른 색을 발광하는 화소들의 사이에 모두 형성한다.

[0037] 이어, 도 5d를 참조하면, 친수성층(162)이 형성된 기판(110) 상에 소수성 물질을 도포하고 이를 패터닝하여 친수성층(162) 상에 소수성층(164)을 형성한다. 소수성층(164)은 소수성(hydrophobic)을 가진 물질로 형성되며, 소수성을 가진다면 어느 물질을 사용해도 상관 없다. 이때, 소수성층(164)은 상기 친수성층(162)의 두께보다 두껍게 형성한다. 이때, 소수성층(164)은 서로 다른 색을 발광하는 화소들의 사이에만 형성되고, 동일한 색을 발광하는 화소들의 사이에는 형성되지 않는다. 따라서, 서로 다른 색을 발광하는 화소들의 사이에 형성되되 친수성층(162)과 소수성층(164)의 적층으로 이루어진 뱅크층(160) 및 동일한 색을 발광하는 화소들의 사이에 형성되되 친수성층(162)으로만 이루어진 뱅크층(160)이 형성된다.

[0038] 이어, 도 5e를 참조하면, 뱅크층(160)에 의해 노출된 제1 전극(150) 상에 발광층을 형성하기 위한 발광물질들을 잉크젯법(inkjet)을 이용하여 도포한다. 보다 자세하게, 적색, 녹색 및 청색을 발광하는 발광물질을 포함하는 잉크가 잉크젯장치를 통해 제1 전극(150) 상에 도포된다. 이때, 적색 발광물질(172R)은 적색 발광 화소들에 도포되고 녹색 발광물질(172G)은 녹색 발광 화소들에 도포된다. 잉크젯법의 특성 상 복수의 화소들에 연속적으로 발광물질들이 도포되는데, 발광물질은 동일한 색을 발광하는 화소들에서 친수성층(162)으로만 이루어진 뱅크층(160)을 넘나들면서 서로 균일한 볼륨으로 도포된다. 반면, 서로 다른 색을 발광하는 화소들에서는 친수성층(162)과 소수성층(164)으로 이루어진 뱅크층(160)이 장벽으로 작용해 서로 다른 발광물질이 섞이지 않게 된다.

[0039] 다음, 도 5f 및 도 5g를 참조하면, 발광물질들이 도포된 기판(110)에 열처리를 수행하여, 발광물질의 용매와 불순물들을 제거하여 발광층(170)을 형성한다. 이어, 상기 발광층(170) 상에 제2 전극(180)을 형성한다. 상기 제2 전극(180)은 캐소드 전극일 수 있으며, 일함수가 낮은 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 알루미늄(Al), 은(Ag) 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다. 여기서, 제2 전극(180)은 유기전계발광표시장치가 전면 또는 양면발광구조일 경우, 빛을 투과할 수 있을 정도로 얇은 두께로 형성할 수 있으며, 유기전계발광표시장치가 배면발광구조일 경우, 빛을 반사시킬 수 있을 정도로 두껍게 형성할 수 있다. 따라서, 도 5g와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치가 제조된다.

[0040] 한편, 도 6a는 모든 뱅크층이 친수성층과 소수성층의 2층 구조로 이루어진 유기전계발광표시장치의 화소 발광을 나타낸 이미지이고, 도 6b는 전술한 본 발명의 실시예에 따라 동일한 색을 발광하는 화소 사이에는 친수성층으로만 이루어지고 서로 다른 색을 발광하는 화소 사이에는 친수성층과 소수성층으로 이루어진 뱅크층이 형성된 유기전계발광표시장치의 화소 발광을 나타낸 이미지이다.

[0041] 도 6a를 참조하면, 친수성층과 소수성층의 2층 구조로 이루어진 뱅크층으로 인해, 뱅크층의 폭이 넓게 형성되어 화소의 발광영역이 축소되어 개구율이 낮은 것을 알 수 있다. 반면, 도 6b를 참조하면, 동일한 색을 발광하는 화소 사이에는 친수성층으로만 이루어진 뱅크층을 형성하기 때문에, 화소의 발광영역이 축소되지 않아 도 6a에 비해 개구율이 높게 나타난다.

[0042] 상기와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법은 서로 동일한 색을 발광하는 화소 사이에 친수성층으로만 형성된 뱅크층을 형성하고, 서로 다른 색을 발광하는 화소 사이에 친수성층과 소수성층의 적층으로 형성된 뱅크층을 형성함으로써, 서로 다른 색을 발광하는 화소 사이에 서로 다른 발광 물질이 혼색되는 것을 방지하고 서로 동일한 색을 발광하는 화소 사이에 발광 물질을 균일하게 도포할 수 있다. 따라서, 발광층에 도포된 발광 물질의 볼륨(volume) 편차에 의해 발생하는 스캔 무라(scan mura)를 보상할 수 있는 이점이 있다. 또한, 친수성층으로만 형성된 뱅크층을 형성하기 때문에 친수성층과 소수성층의 얼라인 마진(margin)을 확보하지 않아도 되기 때문에 화소의 개구율을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

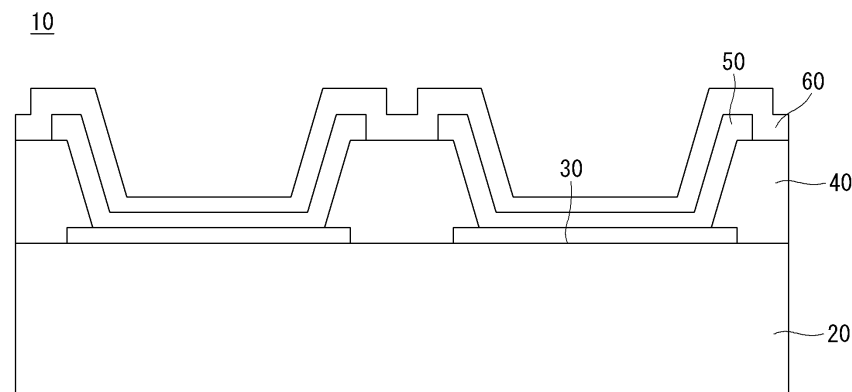
[0043] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 한다. 아울러, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어진다. 또한, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

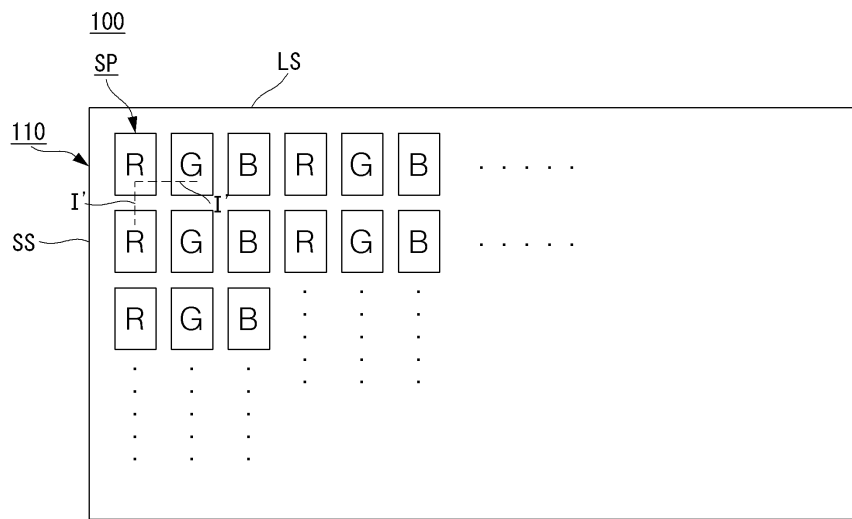
[0044] 100 : 유기전계발광표시장치 110 : 기판
115 : 반도체층 120 : 제1 절연막
125 : 게이트 전극 130 : 제2 절연막
135a, 135b : 소스 전극 및 드레인 전극
140 : 제3 절연막 150 : 제1 전극
160 : 뱅크층 162 : 친수성층
164 : 소수성층 170 : 발광층
180 : 제2 전극

도면

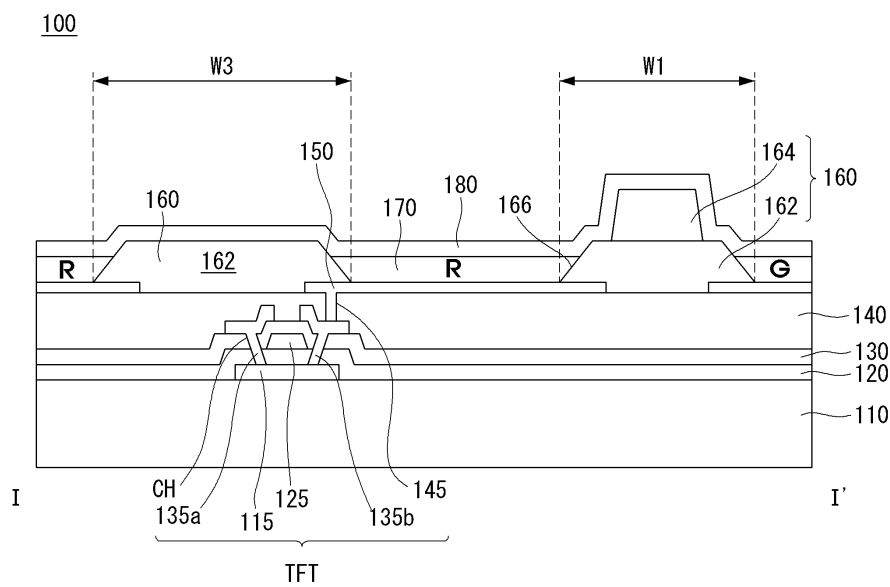
도면1



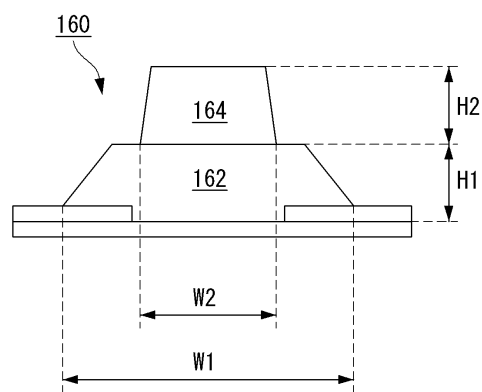
도면2



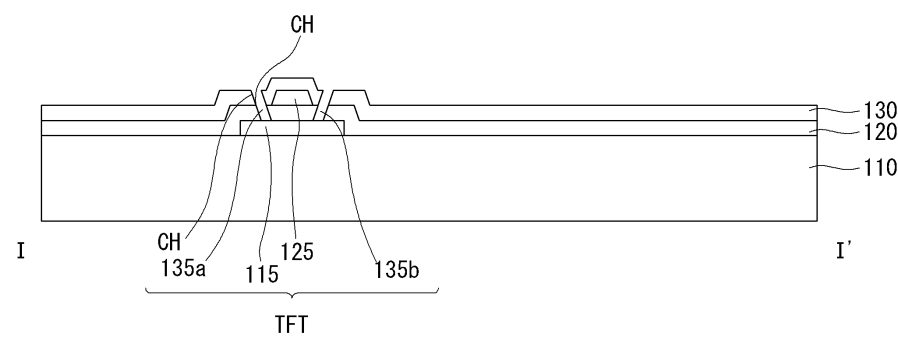
도면3



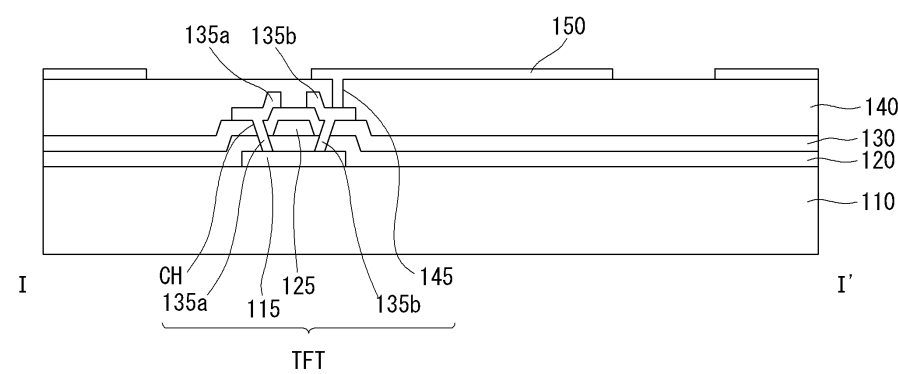
도면4



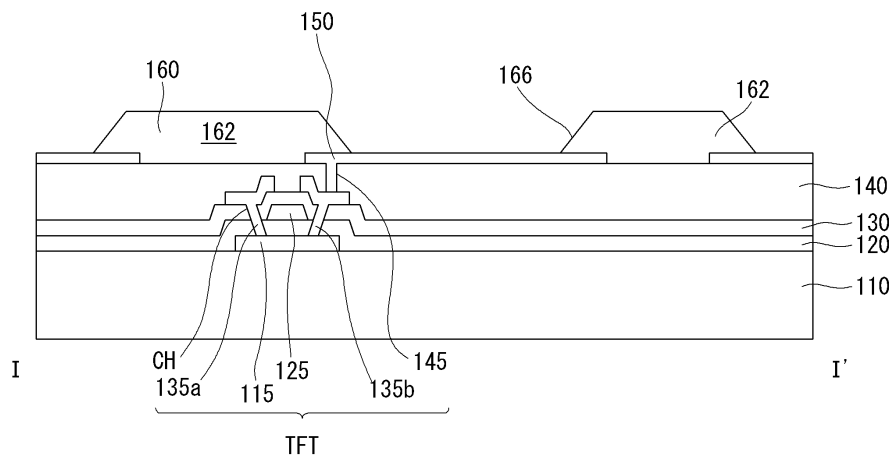
도면5a



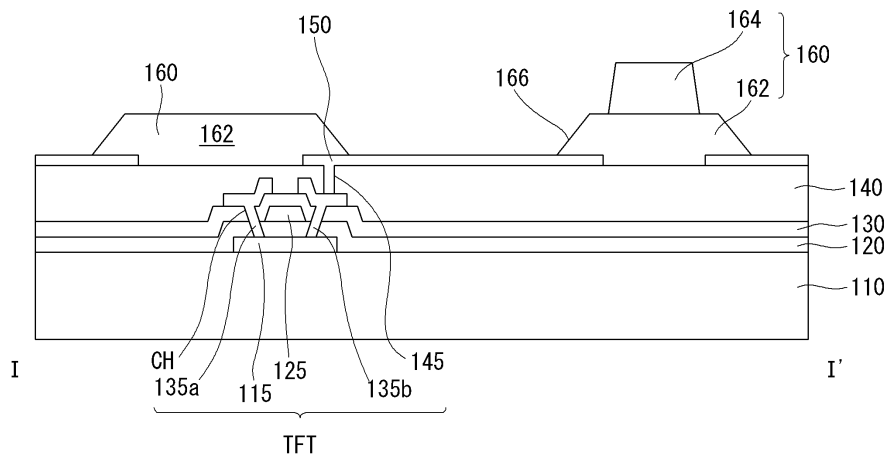
도면5b



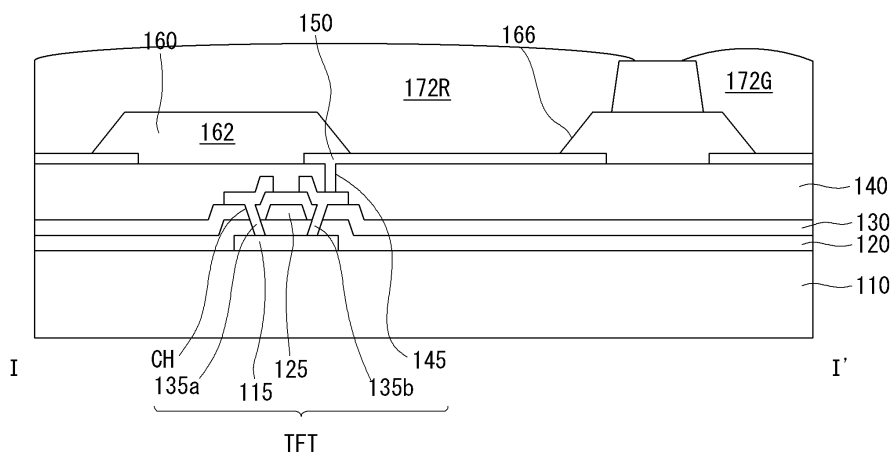
도면5c



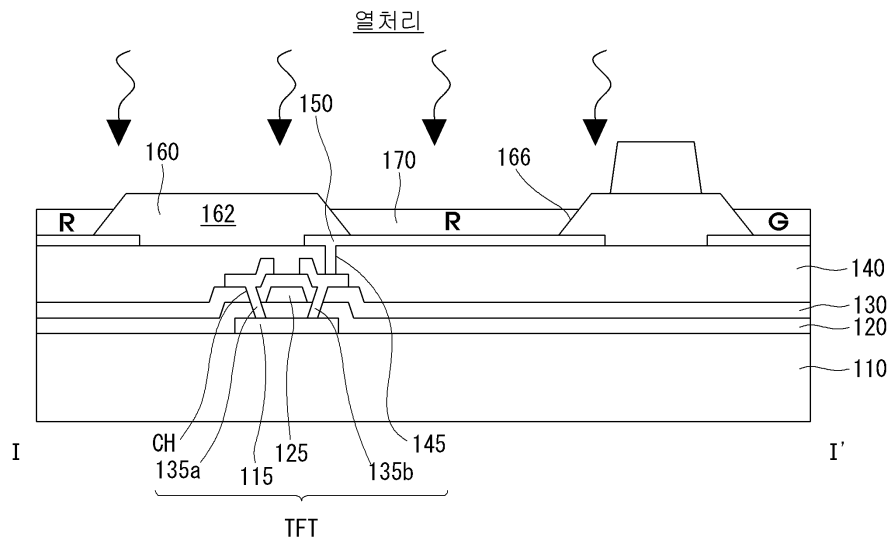
도면5d



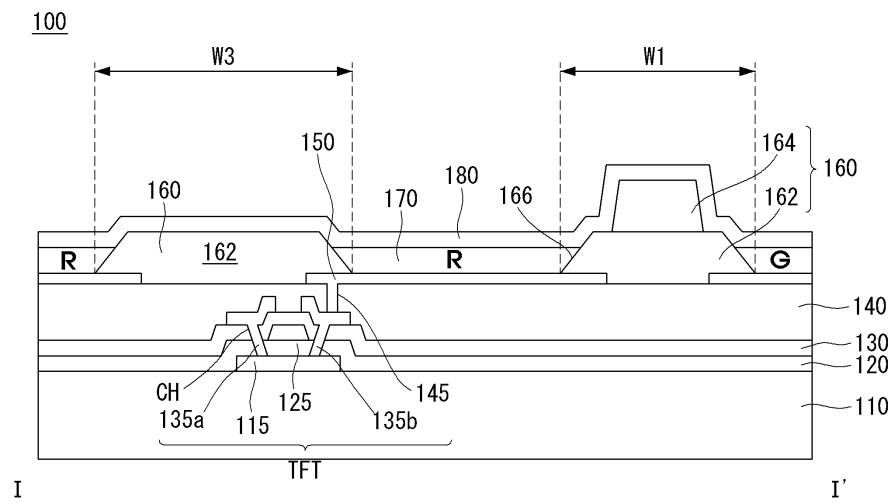
도면5e



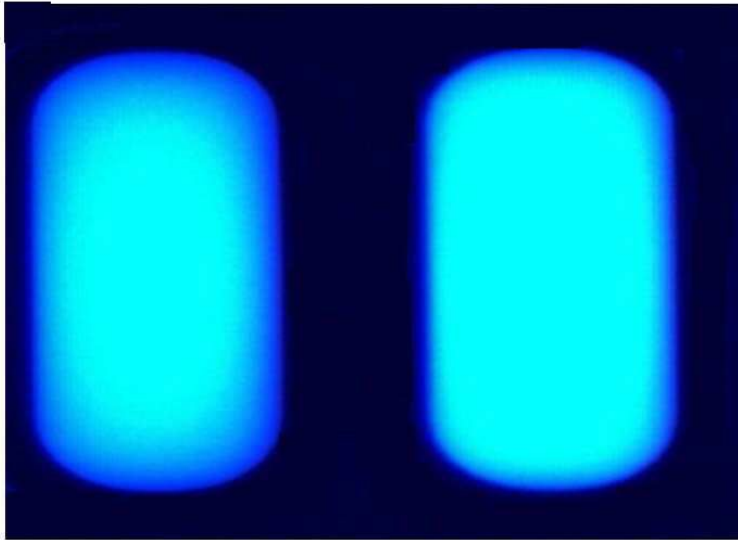
도면5f



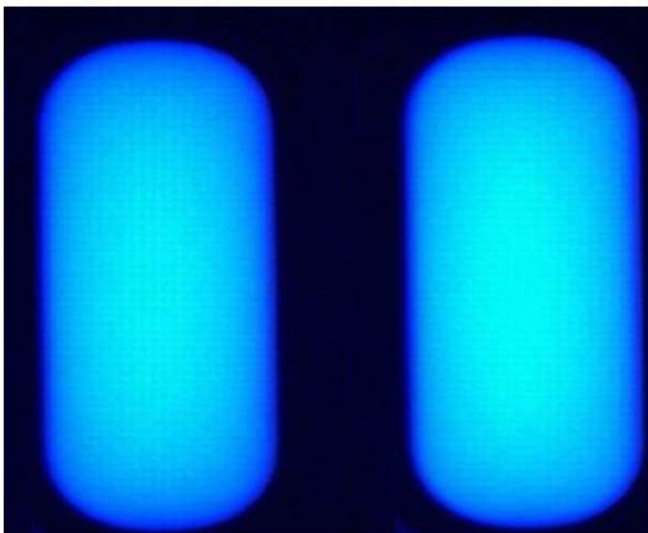
도면5g



도면6a



도면6b



专利名称(译)	有机发光显示装置和制造方法		
公开(公告)号	KR102004843B1	公开(公告)日	2019-07-29
申请号	KR1020130135426	申请日	2013-11-08
[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	이봉금 주명오		
发明人	이봉금 주명오		
IPC分类号	H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/525		
审查员(译)	김우영		
其他公开文献	KR1020150053463A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明示例性实施例的有机发光显示装置包括：基板；设置在基板上的第一电极；位于第一电极上并限定多个像素的堤，该堤至少包括亲水层。层，位于多个像素的第一电极上的发光层和位于发光层上的第二电极，并且连接多个像素中的发射不同颜色的相邻像素。位于一条线上的堤层包括形成在亲水层上的疏水层，位于连接多个像素中的发射相同颜色的相邻像素的线上的堤层是亲水层。它的特征是仅由组成。