



등록특허 10-2127217



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년06월29일
(11) 등록번호 10-2127217
(24) 등록일자 2020년06월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0162109

(22) 출원일자 2013년12월24일

심사청구일자 2018년11월28일

(65) 공개번호 10-2015-0075135

(43) 공개일자 2015년07월03일

(56) 선행기술조사문헌

JP2007273243 A*

KR1020080068201 A*

KR1020110138787 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

김한희

경기 안성시 아양로 23, 110동 307호 (아양동, 아양1차아파트)

정낙윤

경기 광명시 광덕산로 26, 107동 502호 (하안동, 두산트레이움아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인인벤싱크

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 구분재

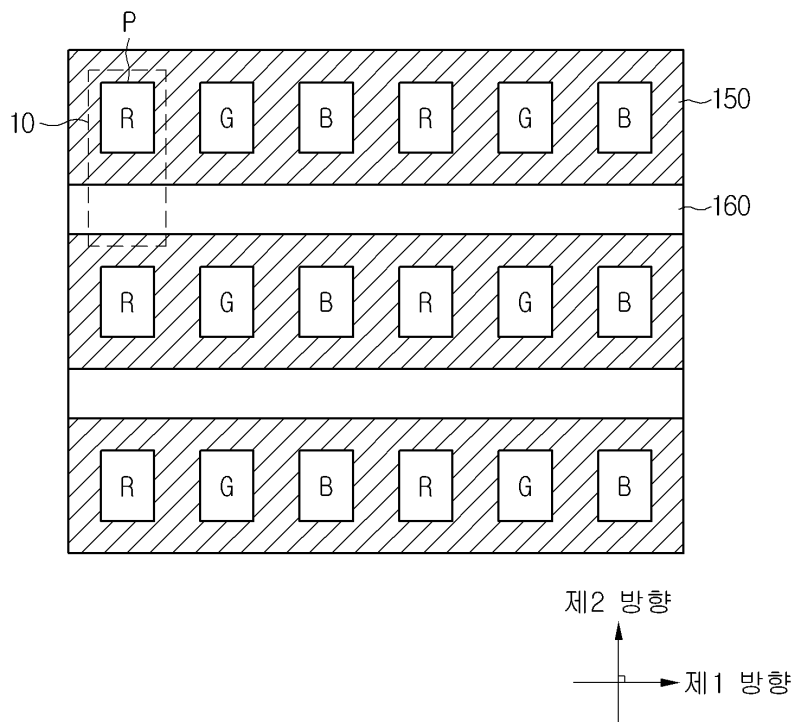
(54) 발명의 명칭 유기전계발광 표시장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 유기전계발광 표시장치 및 그 제조 방법을 개시한다. 개시된 본 발명의 유기전계발광 표시장치는, 화소부를 포함하는 다수의 화소영역으로 구분되는 기관; 상기 기관 상에 형성된 유기발광소자 제 1 전극; 상기 제 1 전극이 형성된 기관 상에 상기 제 1 전극을 노출하여 화소부를 정의하는 बैं크 패턴; 및 상기 노출된 제 1 전극

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



상에 형성된 유기발광층을 포함하고, 상기 बैं크 패턴은 상기 화소부를 둘러싸고 형성되고, 상기 화소부와 이격하여 적어도 하나의 홈이 형성되는 것을 특징으로 한다.

따라서, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치 및 그 제조 방법은, 별도의 공정을 추가하지 않고, 홈이 형성된 बैं크 패턴을 이용하여 유기발광층의 정확한 두께를 측정할 수 있고, 공정 시간 및 비용을 감소할 수 있다. 또한, 유기발광층의 정확한 두께 측정 및 리페어 공정을 통해 휘도 균일도를 향상시키고 최적화된 유기발광층의 두께를 확보하여 신뢰성이 향상되고 성능 확보가 가능하다.

(72) 발명자

김강현

경북 경주시 백률로53번길 3, 4층 (동천동)

박경진

경기도 파주시 문산읍 독서울1길 21 410동 1102호
(선유리, 문산선유4단지)

이지현

서울 구로구 새말로 93, 106동 605호 (구로동, 신도림태영타운)

명세서

청구범위

청구항 1

화소부를 포함하는 다수의 화소영역으로 구분되는 기관;

상기 기관 상에 형성된 유기발광소자 제 1 전극;

상기 제 1 전극이 형성된 기관 상에 상기 제 1 전극을 노출하여 화소부를 정의하는 बैं크 패턴; 및

상기 노출된 제 1 전극 상에서 상기 बैं크 패턴 중 상면을 제외한 측면의 적어도 일부와 접하도록 형성된 유기발광층을 포함하고,

상기 बैं크 패턴은 상기 화소부를 둘러싸고 형성되고, 상기 화소부와 이격하여 적어도 하나의 홈이 형성되고,

상기 홈은 서로 인접하는 화소부 사이에서 매트릭스(matrix) 형태로 배열되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 홈은 화소영역의 경계영역에서 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 홈은 상기 유기발광층의 두께를 측정하기 위한 기준이 되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 7

화소부를 포함하는 다수의 화소영역으로 구분되는 기관을 마련하는 단계;

상기 기관 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 박막 트랜지스터 상에 평탄화막을 형성하는 단계;

상기 평탄화막 상에 상기 박막 트랜지스터와 연결되는 유기발광소자 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극이 형성된 평탄화막 상에 상기 제 1 전극을 노출하여 화소부를 정의하고, 상기 화소부와 이격하여 형성된 적어도 하나의 홈을 포함하는 बैं크 패턴을 형성하는 단계; 및

상기 노출된 제 1 전극 상에서 상기 बैं크 패턴 중 상면을 제외한 측면의 적어도 일부와 접하도록 유기발광층

을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 홈은 서로 인접하는 화소부 사이에서 매트릭스(matrix) 형태로 배열되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 홈은 화소영역의 경계영역에서 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

제 7 항에 있어서,

상기 유기발광층을 형성하는 단계는,

유기물을 포함하는 잉크를 적하하고 건조하여 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 유기발광층을 형성하는 단계 이후에,

상기 홈을 기준으로 상기 유기발광층의 두께를 측정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 유기발광층의 두께를 측정하는 단계 이후에,

상기 다수의 화소영역에 형성된 상기 유기발광층의 두께를 동일하게 리페어 하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 유기발광층의 두께를 측정하는 단계 이후에,

상기 유기발광층의 두께가 기준 두께 이하인 경우, 상기 유기발광층을 보완하여 기준 두께로 형성되도록 리페어하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광 표시장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 유기발광층의 두께를 정확히 측정하고, 휘도 균일도를 향상시키며, 최적화된 두께로 유기발광층을 형성하여 성능 확보가 가능한 유기전계발광 표시장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 본격적인 정보화 시대로 접어들어 따라 전기적 정보신호를 시각적으로 표현하는 디스플레이(display)분야가 급속도로 발전해 왔고, 이에 부응하여 박형화, 경량화, 저소비전력화의 우수한 성능을 지닌 여러 가지 다양한 평판표시장치(Flat Display Device)가 개발되어 기존의 브라운관(Cathode Ray Tube: CRT)을 빠르게 대체하고 있다.

[0003] 이 같은 평판표시장치의 구체적인 예로는 액정표시장치(Liquid Crystal Display device: LCD), 유기전계발광 표시장치(Organic Light Emitting Display: OLED), 전기영동표시장치(Electrophoretic Display: EPD, Electric Paper Display), 플라스마표시장치(Plasma Display Panel device: PDP), 전계방출표시장치(Field Emission Display device: FED), 전기발광표시장치(Electro luminescence Display Device: ELD) 및 전기습윤표시장치(Electro-Wetting Display: EWD) 등을 들 수 있다. 이들은 공통적으로 영상을 구현하는 평판표시패널을 필수적인 구성요소로 하는데, 평판 표시패널은 고유의 발광물질 또는 편광물질층을 사이에 두고 대면 합착된 한 쌍의 기판을 포함하여 이루어진다.

[0004] 이러한 평판표시장치 중 하나인 유기전계발광 표시장치(Organic light emitting diode display device)는 자발광소자인 유기발광소자를 포함하므로, 비발광소자인 액정표시장치에 사용되는 별도의 광원이 필요하지 않기 때문에 경량 박형이 가능하다. 또한, 액정표시장치에 비해 시야각 및 대비비가 우수하며, 소비전력 측면에서도 유리하며, 직류 저전압 구동이 가능하고, 응답속도가 빠르며, 내부 구성요소가 고체이기 때문에 외부충격에 강하고, 사용 온도범위도 넓은 장점을 가지고 있다.

[0005] 상기 유기발광소자는 유리 기판 위에 ITO 등으로 이루어진 양극(anode)과 알루미늄(Al) 등으로 이루어진 음극(cathode) 사이에 유기물로 형성된 유기발광층을 증착하여 전기장을 가함으로 빛을 내는 소자이다. 상기 유기발광 소자의 양극과 음극 사이에 전압을 인가하면, 양극으로부터 정공이 주입되고, 음극으로부터 전자가 주입된 후, 각각 이동을 통해 발광층에서 만나 엑시톤(exiton)을 생성한다. 유기전계발광 표시장치는 상기 생성된 엑시톤(exiton)이 기저상태로 떨어지면서 방출되는 빛을 이용할 수 있다.

[0006] 이때, 종래 유기전계발광 표시장치는 진공 증착 방법으로 상기 유기발광층을 형성한다. 보다 자세하게는, 유기물에 열을 가해 기체화시켜 기판 위에 증착하는 방식인 FMM(fine metal mask) 증착 방식으로 형성할 수 있다. 하지만, 이러한 FMM 방식은 패널의 대형화 및 고 해상도 구현에 어려움이 있다.

[0007] 이를 개선하기 위해, 진공 증착이 아닌 잉크젯 프린팅을 이용한 습식 방법으로 유기발광소자를 제조하는 방법이 있다. 잉크젯 인쇄 방법은, 소자 제조에 유연성이 있으며, 대량 생산에 적합할 뿐만 아니라, 소량의 물질을 높은 정밀도로 원하는 위치에 선택적(deposition)할 수 있는 장점이 있다.

[0008] 종래의 잉크젯 프린팅 방식을 이용한 유기전계발광 표시장치는, 소수성 처리를 한 बैं크 패턴을 형성한다. 상기 소수성 बैं크 패턴은 유기 발광층이 형성되는 영역에서 유기발광소자 제 1 전극을 노출하도록 형성되며, 기판 전면에 형성된다. 또한, 상기 노출된 유기발광소자 제 1 전극 상에 잉크젯 방울을 적하, 코팅하여 다수의 화소영역 각각에 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 발광 화소를 제작할 수 있다.

[0009] 종래의 잉크젯 프린팅 방식을 이용한 유기전계발광 표시장치는, 화소영역 별로 적하량의 편차가 발생하며, 건조 특성에 의해 균일도 저하 현상이 발생할 수 있다. 이로 인해, 각 화소영역에 형성된 유기발광층의 두께를 측정해야 할 필요가 있으며, 이러한 두께를 측정하여 리페어하는 공정이 필요하다. 하지만, 상기 बैं크 패턴으로 인

해 노출된 영역에 모두 잉크젯 방울이 적하되는 경우, 유기발광층의 두께를 알 수 없다. 이로 인해, 종래 유기전계발광 표시장치는 형성 전에 샘플 기관이 형성된다.

[0010] 도 1은 종래 유기전계발광 표시장치의 샘플 기관을 도시한 도면이다.

[0011] 도 1을 참조하면, 종래 유기전계발광 표시장치의 샘플 기관은 더미영역(D)을 포함한다. 상기 더미영역(D)은 오픈 영역(O)과 적하 영역(I)으로 구분된다. 상기 오픈 영역(O)은 잉크가 적하되지 않은 영역을 의미하고, 상기 적하 영역(I)은 잉크가 적하된 영역을 의미한다. 이때, 상기 적하 영역(I)은 정공 주입 물질만 적하된 제 1 영역, 정공 주입 물질과 정공 수송 물질이 적하된 제 2 영역, 정공 주입 물질과 정공 수송 물질과 발광 물질이 적하된 제 3 영역으로 구분된다.

[0012] 상기 오픈 영역(O)과 적하 영역(I)의 비교를 통하여 두께를 측정할 수 있다. 하지만, 샘플 기관은 실제 유기전계발광 표시장치와 건조 조건 등의 차이가 있으며, 실제 유기발광층의 두께를 대변하기가 어려운 문제점이 있다. 또한, 실제 유기전계발광 표시장치의 유기발광층의 두께를 알 수 없는 바, 리페어 공정이 어려운 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 별도의 공정을 추가하지 않고, 홈이 형성된 बैं크 패턴을 이용하여 유기발광층의 정확한 두께를 측정할 수 있고, 공정 시간 및 비용을 감소하는 유기전계발광 표시장치 및 그 제조 방법을 제공하는데 목적이 있다.

[0014] 또한, 본 발명은 유기발광층의 정확한 두께 측정 및 리페어 공정을 통해 휘도 균일도를 향상시키고 최적화된 유기발광층의 두께를 확보하여 신뢰성이 향상되고 성능 확보가 가능한 유기전계발광 표시장치 및 그 제조 방법을 제공하는데 다른 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0015] 상기와 같은 종래 기술의 과제를 해결하기 위한 본 발명의 유기전계발광 표시장치는, 화소부를 포함하는 다수의 화소영역으로 구분되는 기관; 상기 기관 상에 형성된 유기발광소자 제 1 전극; 상기 제 1 전극이 형성된 기관 상에 상기 제 1 전극을 노출하여 화소부를 정의하는 बैं크 패턴; 및 상기 노출된 제 1 전극 상에 형성된 유기발광층을 포함하고, 상기 बैं크 패턴은 상기 화소부를 둘러싸고 형성되고, 상기 화소부와 이격하여 적어도 하나의 홈이 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 본 발명의 유기전계발광 표시장치의 제조 방법은, 화소부를 포함하는 다수의 화소영역으로 구분되는 기관을 마련하는 단계; 상기 기관 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계; 상기 박막 트랜지스터 상에 평탄화막을 형성하는 단계; 상기 평탄화막 상에 상기 박막 트랜지스터와 연결되는 유기발광소자 제 1 전극을 형성하는 단계; 상기 제 1 전극이 형성된 평탄화막 상에 상기 제 1 전극을 노출하여 화소부를 정의하고, 상기 화소부와 이격하여 형성된 적어도 하나의 홈을 포함하는 बैं크 패턴을 형성하는 단계; 및 상기 노출된 제 1 전극 상에 유기발광층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치 및 그 제조 방법은, 별도의 공정을 추가하지 않고, 홈이 형성된 बैं크 패턴을 이용하여 유기발광층의 정확한 두께를 측정할 수 있고, 공정 시간 및 비용을 감소하는 제 1 효과가 있다.

[0018] 또한, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치 및 그 제조 방법은, 유기발광층의 정확한 두께 측정 및 리페어 공정을 통해 휘도 균일도를 향상시키고 최적화된 유기발광층의 두께를 확보하여 신뢰성이 향상되고 성능 확보가 가능한 제 2 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 종래 유기전계발광 표시장치의 샘플 기관을 도시한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 평면도를 도시한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 일 화소영역을 확대한 평면도이다.
- 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 단면도를 도시한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 평면도를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 본 발명의 실시예들은 도면을 참고하여 상세하게 설명한다. 다음에 소개되는 실시예들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 그리고 도면들에 있어서, 장치의 크기 및 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.
- [0021] 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 평면도를 도시한 도면이다.
- [0022] 도 2를 참조하면, 본 발명의 유기전계발광 표시장치는 영상을 표시하기 위해 정의된 다수의 화소영역(10)들을 포함하며, 상기 각 화소영역은 화소부(P)를 포함한다. 또한, 각 화소영역은 각각 적색 서브화소(R), 녹색 서브화소(G) 또는 청색 서브화소(B)로 구성될 수 있다.
- [0023] 상기 बैं크 패턴(150)은 화소부(P)를 정의할 수 있다. 즉, 상기 화소영역(10)의 화소부(P)를 제외한 영역에서 बैं크 패턴(150)이 형성된다. 상기 화소부(P)는 상기 बैं크 패턴(150)이 유기발광소자 제 1 전극을 노출하는 영역으로 정의할 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 बैं크 패턴(150)은 상기 화소부(P)와 이격하여 형성된 홈(160)을 포함한다. 보다 자세하게는, 상기 बैं크 패턴(150)은 화소부(P)와 인접한 화소부(P) 사이에서 일방향으로 연장된 홈(160)을 포함하여 형성된다. 도면 상에는 제 1 방향으로 연장된 홈(160)을 포함하는 बैं크 패턴(150)을 도시하였으나, 이에 한정되지 않고, 제 2 방향으로 연장되도록 화소부(P)와 인접한 화소부(P) 사이에서 형성될 수도 있다. 또한, 도면에는 인접한 화소부(P) 사이에 하나의 홈(160)이 형성되는 구성을 도시하였으나, 상기 홈(160)은 적어도 하나로 형성될 수 있으며, 필요에 따라 다수개가 형성될 수도 있다.
- [0025] 즉, 상기 홈(160)은 상기 बैं크 패턴(150)의 유희 면적에 형성된다. 이때, 상기 홈(150)은 상기 화소부(P)와 일정 거리 이상의 거리가 확보되어야 한다. 상기 홈(150)과 화소부(P) 사이에 충분한 거리가 확보되지 않는 경우, 상기 화소부(P)에 잉크가 적하되면서 상기 홈이 형성된 영역으로 잉크가 유입될 수 있기 때문이다.
- [0026] 상기 홈(160)은 상기 화소부(P)와 일정 간격 이격하여 형성되면 족하며, 상기 홈(160)의 형상은 다양하게 적용할 수 있다.
- [0027] 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 일 화소영역을 확대한 평면도이다.
- [0028] 도 3을 참조하면, 상기 화소영역은 절연 기관 상에 일 방향으로 연장되는 게이트 라인(102)과 데이터 라인(104)이 수직 교차하여 정의된다. 상기 게이트 라인(102)과 데이터 라인(104)의 교차영역에는 박막 트랜지스터가 형성되고, 상기 박막 트랜지스터 상측에 제 1 전극(107), 유기발광층 및 제 2 전극을 포함하는 유기발광소자를 포함하는 화소부(P)가 형성된다.
- [0029] 상기 박막 트랜지스터는 상기 절연 기관 상에 형성된 반도체층(103), 상기 게이트 라인(102)에서 분기된 게이트 전극(101), 상기 데이터 라인(104)에서 분기된 소스 전극(105) 및 상기 소스 전극(105)과 동일층에서 이격되어 형성된 드레인 전극(106)을 포함한다. 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극(106)과 상기 유기발광소자의 제 1 전극(107)은 콘택홀을 통해 서로 접하도록 형성될 수 있다.
- [0030] 도면은 본 발명에 따른 박막 트랜지스터 및 유기발광소자를 간소화하여 도시한 것으로, 이에 한정되지 않는다. 즉, 도면상으로 하나의 박막 트랜지스터로 표현하였으나, 동작의 특성의 따라 상기 박막 트랜지스터는 하나 이

상의 박막 트랜지스터 조합으로 구성될 수 있으며, 도면의 표현에 한정되지 않는다. 또한, 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다.

- [0031] 상기 화소부(P)를 둘러싸고, 상기 화소부(P)의 사면에 패곡선 형태로 बैं크 패턴(150)이 형성된다. 상기 बैं크 패턴(150)은 화소부(P)를 정의하며, 발광영역과 비발광영역을 정의한다. 또한, 상기 बैं크 패턴(150)은 각 화소마다 특정한 색을 발광하는 유기발광층을 격리하는 역할을 하며, 상기 유기발광층의 형성영역을 정의한다. 상기 बैं크 패턴(150)은 상기 화소부(P)의 제 1 전극(107)이 형성된 기판 상에 형성된다.
- [0032] 상기 बैं크 패턴(150)은 상기 화소부의 좌우측 및 상하측에서 상기 화소영역(10) 경계영역에 대응되도록 형성된다. 이때, 상기 बैं크 패턴(150)은 상기 화소영역(10)의 경계영역에서 일 방향으로 연장된 홈(160)을 포함하도록 형성될 수 있다.
- [0033] 이때, 상기 홈(160)은 상기 화소부(P)에 형성된 유기발광층의 두께를 측정하기 위한 기준이 되는 레퍼런스(reference) 영역의 역할을 할 수 있다. 이를 I-I'을 따라 절단한 단면도를 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [0034] 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 단면도를 도시한 도면이다.
- [0035] 도 4를 참조하면, 유리, 플라스틱 또는 폴리이미드(PI) 등으로 형성되는 절연 기판(100) 상에 반도체층(103)을 형성한다. 상기 반도체층(103)을 포함하는 기판(100) 전면에 게이트 절연막(108)을 형성하고, 상기 게이트 절연막(108) 상에 게이트 라인(102)과 상기 게이트 라인(102)으로부터 분기된 게이트 전극(101)을 형성한다. 상기 게이트 전극(101) 및 게이트 라인(102)은 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta), 텅스텐(W), 구리(Cu), 크롬(Cr), 알루미늄(Al), 이들의 조합으로부터 형성되는 합금 또는 투명성 도전물질인 ITO, IZO 및 ITZO 중 적어도 하나 이상을 적층하여 형성할 수 있다. 다만, 재료는 이에 한정되지 않고 일반적으로 쓰이는 게이트 전극 및 게이트 라인의 재료로 형성할 수 있다. 또한, 도면에서는 게이트 전극(101) 및 게이트 라인(102)이 단일 금속층으로 형성되어 있지만, 이것은 고정된 것이 아니므로 2개 이상의 금속층으로 적층하여 형성할 수 있다.
- [0036] 상기 게이트 전극(101) 및 게이트 라인(102)이 형성된 기판(100) 전면에 층간 절연막(109)이 형성된다. 이후, 포토레지스트 공정으로 상기 층간 절연막(109)과 게이트 절연막(108)을 식각하여, 상기 반도체층(103)을 노출시키는 콘택홀을 형성한다. 상기 콘택홀이 형성된 층간절연막(109) 상에 데이터 배선(도 3 참고, 104), 소스 전극(105) 및 드레인 전극(106)을 형성한다.
- [0037] 상기 소스 전극(105) 및 드레인 전극(106)은 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta), 텅스텐(W), 구리(Cu), 크롬(Cr), 알루미늄(Al), 이들의 조합으로부터 형성되는 합금 중 어느 하나를 이용하여 형성할 수 있다. 또한, ITO(Indium Tin Oxide)와 같은 투명성 도전물질을 사용할 수 있다. 또한, 도면에서는 단일 금속층으로 형성되어 있지만 경우에 따라서는 적어도 2개 이상의 금속층들을 적층하여 형성할 수도 있다. 다만, 이에 한정되지 않는다.
- [0038] 상기 소스 전극(105) 및 드레인 전극(106) 이 형성된 기판(100) 전면에 평탄화막(110)을 형성하고, 상기 평탄화막(110) 상에 포토레지스트 공정으로 상기 드레인 전극(106)을 노출하는 콘택홀을 형성한다. 상기 노출된 드레인 전극(106)과 연결되도록 포토레지스트 공정으로 유기발광소자의 제 1 전극(107)을 형성한다.
- [0039] 상기 제 1 전극(107)은 양극 또는 음극으로 형성될 수 있으며, 양극의 경우 상기 제 1 전극(107)은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 및 ZnO로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 포함할 수 있다. 또한, 상기 제 1 전극이 음극인 경우, 제 1 전극(107)은 일함수가 낮은 Mg, Ca, Al, Al-합금, Ag, Ag-합금, Au 및 Au-합금으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0040] 상기 제 1 전극(107)이 노출되도록 형성된 बैं크(bank) 패턴(150)을 형성한다. 상기 제 1 전극(107)이 노출된 영역은 발광영역이며, 그 외의 영역은 비발광영역으로 구분된다. 또한, 상기 제 1 전극(107)이 노출된 영역을 화소부(P)로 정의할 수 있다. 상기 बैं크 패턴(150)은 상기 화소부(P)의 좌우측 및 상하측에서 상기 화소부(P)의 경계영역에 대응되도록 형성될 수 있다.
- [0041] 이때, 상기 बैं크 패턴(150)은 상기 제 1 전극(107)을 노출하는 화소부(P) 외에 홈(160)을 포함하는 형태로 형성될 수 있다. 상기 홈(160)은 상기 बैं크 패턴(150)의 유틸 면적에 형성되고, 상기 화소부(P)와 이격되어 형성된다. 상기 홈(160)은 서로 인접한 화소부(P) 사이에서 형성될 수 있으며, 일방향으로 연장되어 형성될 수 있다. 도면 상에는 상기 홈(160)이 게이트 라인(102)과 대응되는 위치에 형성되도록 도시되었으나, 이에 한정되지 않으며, 서로 인접한 화소부(P) 사이에 형성되면 족하다.
- [0042] 또한, 상기 홈(150)은 상기 화소부(P)와 일정 거리 이상의 거리가 확보되어야 한다. 상기 홈(150)과 화소부(P)

사이에 충분한 거리가 확보되지 않는 경우, 상기 화소부(P)에 잉크가 적하되면서 상기 홈이 형성된 영역으로 잉크가 유입될 수 있기 때문이다.

- [0043] 상기 बैंक 패턴(150)은 소수성으로 형성될 수 있다. 바람직하게는, 상기 बैंक 패턴(150)은 소수성 재료로 형성되거나, 비 소수성 재료로 형성된 뒤, 소수성을 나타내도록 표면처리 될 수 있다. 표면처리를 할 때에는 소수성 플라즈마 예컨대, 4플루오르화탄소(CF₄), 6불화황(SF₆) 등의 플로린 가스와 산소(O₂) 등을 적절한 비율로 섞어 진행할 수 있으나 표면 처리 방법은 이에 한정되지 않는다.
- [0044] 상기 बैंक 패턴(150)으로 인해 노출된 제 1 전극(107) 상에 유기발광층(111)을 형성한다. 상기 유기발광층(111)을 형성하기 위해, 유기물을 포함하는 잉크를 토출하여 유기발광층(111)을 형성할 수 있다. 상기 유기발광층(111)은 단일층으로 구성될 수도 있으며, 발광 효율을 높이기 위해 필요에 따라 다중층으로 구성될 수도 있다.
- [0045] 상기 유기물은 유기 반도체성 물질 또는 유기 발광성 물질일 수 있으며, 상기 유기발광층(111)은 상기 유기 반도체성 물질 또는 유기 발광성 물질을 유기 용매에 용해시킨 잉크로 형성될 수 있다. 상기 준비된 잉크 용액을 상기 노출된 제 1 전극(111) 상에 적하 한다. 상기 잉크를 토출하는 장비로는 잉크젯을 사용할 수 있다.
- [0046] 상기 잉크가 적하된 뒤, 상기 잉크를 건조하여 유기발광층(111)을 완성한다. 상기 건조 공정을 위해, 기판(100) 또는 बैंक 패턴(150)이 위치하는 영역을 대략 40 ℃ ~ 80 ℃로 가열할 수 있다. 기판(100)을 가열하는 방식으로 는 스테이지 자체를 가열하는 방식 또는 자외선(UV)이나 적외선(IR) 등을 통해 잉크가 떨어지는 부위를 가열하는 방식을 사용할 수 있다. 다만, 건조 공정은 이에 한정되지 않는다.
- [0047] 상기 유기발광층(111)이 형성된 후, 상기 유기발광층(111)의 두께를 측정한다. 종래에는 화소부(P)에 모두 유기 발광층(111)이 형성되는 경우, 두께의 정확한 측정이 불가능했다. 상기 유기발광층의 두께를 측정하고 리페어하기 위해 종래 유기전계발광 표시장치는 샘플 기판을 형성하고, 이를 참조로 하여 잉크의 적하량을 조절하였으나, 부정확한 문제점이 있었다. 샘플 기판과 실제 유기전계발광 표시장치는 건조 조건이 상이하고, 기타 외부 요인 등으로 인해 정확한 측정이 될 수 없었다.
- [0048] 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 상기 बैंक패턴(150)에 형성된 홈(160)을 이용하여 상기 유기발광층(111)의 두께를 정확하게 측정할 수 있다. 홈(160)은 레퍼런스(reference) 영역의 역할을 할 수 있다. 즉, 상기 홈(160)이 상기 화소부(P)에 형성된 유기발광층의 두께를 측정하기 위한 기준이 될 수 있으며, 유기발광층(111)의 두께를 정확하게 측정할 수 있다.
- [0049] 이로 인해, 별도의 샘플 기판을 제작할 필요가 없어 공정 비용 및 시간을 감소할 수 있다. 또한, 실제 유기발광층(111)의 두께를 정확하게 측정할 수 있는 바, 휘도의 균일도를 향상 시킬 수 있으며, 최적화된 두께 확보를 통한 성능 확보가 가능하다.
- [0050] 상기 유기발광층(111)의 두께를 측정한 후, 다수의 화소부(P)에서 동일한 두께의 유기발광층(111)을 갖도록 리페어하는 공정을 진행할 수 있다. 즉, 각각의 화소부(P)에서 동일한 높이의 유기발광층(111)을 형성함으로써 인해, 휘도의 균일도를 향상시킬 수 있다.
- [0051] 또한, 상기 유기발광층(111)의 두께를 측정한 후, 원하는 두께보다 작은 두께를 갖는 유기발광층(111)을 보완하여 원하는 두께의 유기발광층(111)을 포함하도록 리페어하는 공정을 진행할 수 있다. 이로 인해, 최적화된 두께의 유기발광층(111) 확보가 가능하다.
- [0052] 상기 유기발광층(111)이 형성된 기판(100) 상에 유기발광소자의 제 2 전극(112)을 형성한다. 상기 유기발광소자는 제 1 전극(107), 유기발광층(111) 및 제 2 전극(112)으로 이루어진다. 상기 유기발광소자는 선택된 색 신호에 따라 제 1 전극(107)과 제 2 전극(112)으로 소정의 전압이 인가되면, 양극으로부터 제공된 정공과 음극으로부터 주입된 전자가 유기발광층(111)으로 수송되어 엑시톤(exiton)을 이루고, 이러한 엑시톤이 여기상태에서 기저상태로 전이될 때, 빛이 발생되어 가시광선의 형태로 방출된다.
- [0053] 상기 제 1 전극(107)이 음극의 경우, 상기 제 2 전극(112)은 양극이며, ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 및 ZnO로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 포함할 수 있다. 또한, 상기 제 1 전극(107)이 양극인 경우, 제 2 전극(112)은 음극이며, 일함수가 낮은 Mg, Ca, Al, Al-합금, Ag, Ag-합금, Au 및 Au-합금으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0054] 따라서, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는, 별도의 공정을 추가할 필요 없이 बैंक 패턴(150)이 홈(160)을 포함하는 구조를 적용함으로써, 유기발광층(111)의 정확한 두께를 측정할 수 있다. 또한, 종래 유기전계발광 표시장치와 달리 미리 샘플 기판을 형성할 필요가 없으므로 공정 시간 및 공정 비용 등을 감소할 수 있다.

또한, 유기발광층(111)의 두께측정 이후에 리페어 하는 공정을 추가함으로써, 휘도 균일도를 향상시키며, 최적화된 유기발광층(111)의 두께 확보를 통한 유기전계발광 표시장치의 성능 확보가 가능하다.

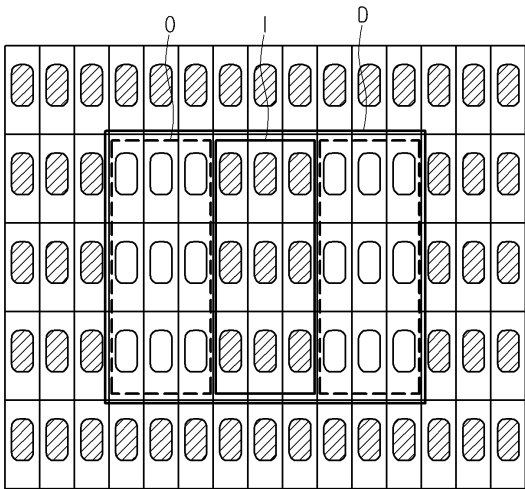
- [0055] 도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 평면도를 도시한 도면이다.
- [0056] 도 5를 참조하면, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치와 비교하여 뱅크패턴(250)에 형성된 홈(260)의 형상이 상이하다. 제 1 실시예와 중복되는 설명은 생략될 수 있다.
- [0057] 본 발명의 유기전계발광 표시장치는 영상을 표시하기 위해 정의된 다수의 화소영역(10)들을 포함하며, 상기 각 화소영역은 화소부(P)를 포함한다. 또한, 각 화소영역은 각각 적색 서브화소(R), 녹색 서브화소(G) 또는 청색 서브화소(B)로 구성될 수 있다.
- [0058] 상기 뱅크 패턴(250)은 화소부(P)를 정의할 수 있다. 즉, 상기 화소영역(10)의 화소부(P)를 제외한 영역에서 뱅크 패턴(250)이 형성된다. 상기 화소부(P)는 상기 뱅크 패턴(250)이 유기발광소자 제 1 전극을 노출하는 영역으로 정의할 수 있다.
- [0059] 또한, 상기 뱅크 패턴(250)은 상기 화소부(P)와 이격하여 형성된 홈(260)을 포함한다. 보다 자세하게는, 상기 뱅크 패턴(250)은 화소부(P)와 인접한 화소부(P) 사이에 형성된 홈(260)을 포함한다. 상기 홈(260)은 다수개로 형성되며, 화소부(P)와 대응되는 크기로 매트릭스(matrix) 형태로 배열될 수 있다. 또한, 도면에는 인접한 화소부(P) 사이에 하나의 홈(260)이 형성되는 구성을 도시하였으나, 상기 홈(260)은 적어도 하나로 형성될 수 있으며, 필요에 따라 다수개가 형성될 수도 있다.
- [0060] 상기 홈(260)은 상기 화소부(P)와 일정 거리 이상의 거리가 확보되어야 한다. 상기 홈(260)과 화소부(P) 사이에 충분한 거리가 확보되지 않는 경우, 상기 화소부(P)에 잉크가 적하되면서 상기 홈이 형성된 영역으로 잉크가 유입될 수 있다. 이를 고려하여 다수의 홈(260)이 형성될 수 있다.
- [0061] 또한, 상기 뱅크 패턴(250)은 유희 면적에 홈(260)이 형성되면 족하며, 도면에 표시한 실시예에 한정되지 않는다.
- [0062] 따라서, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치 및 그 제조 방법은, 별도의 공정을 추가하지 않고, 홈이 형성된 뱅크 패턴을 이용하여 유기발광층의 정확한 두께를 측정할 수 있고, 공정 시간 및 비용을 감소할 수 있다. 또한, 유기발광층의 정확한 두께 측정 및 리페어 공정을 통해 휘도 균일도를 향상시키고 최적화된 유기발광층의 두께를 확보하여 신뢰성이 향상되고 성능 확보가 가능하다.
- [0063] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

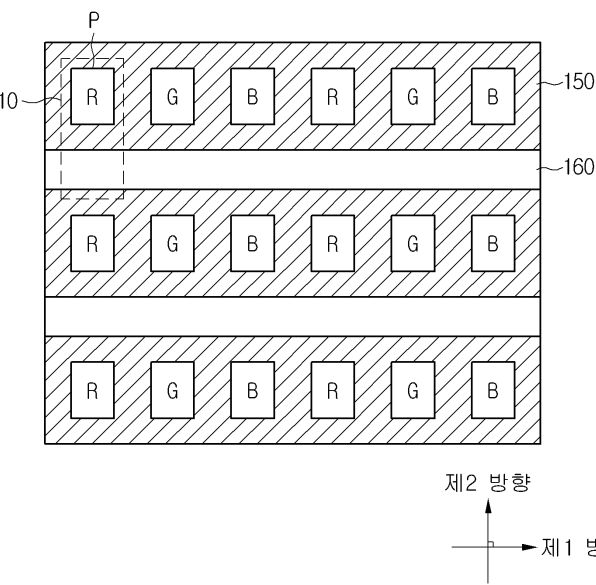
- [0064] 10: 화소영역
P: 화소부
150, 250: 뱅크 패턴
160, 260: 홈

도면

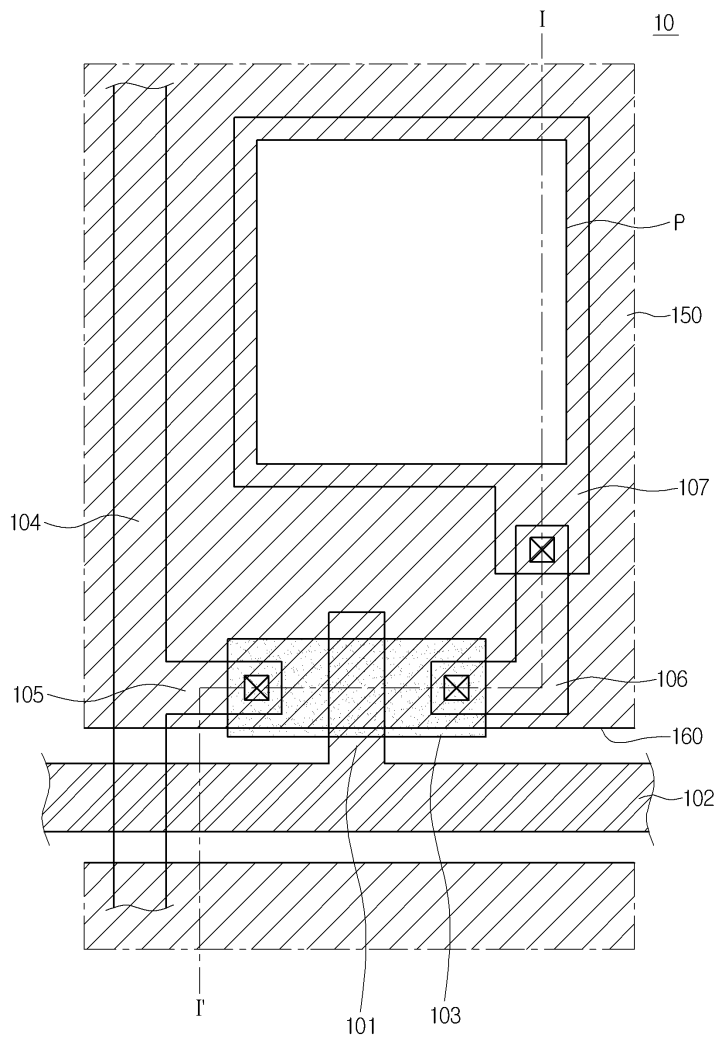
도면1



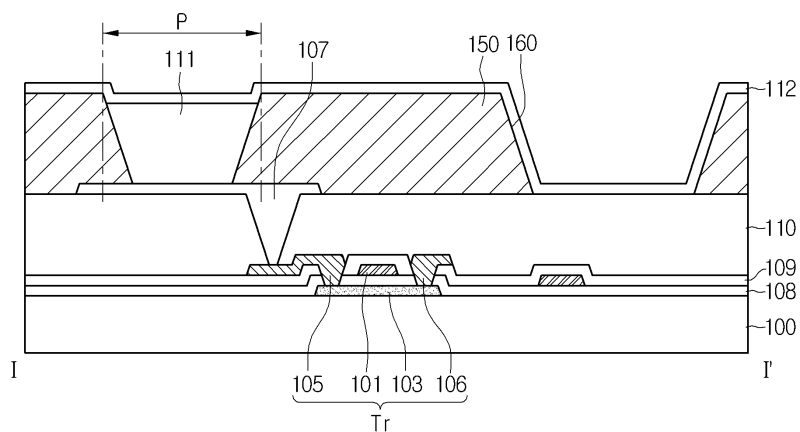
도면2



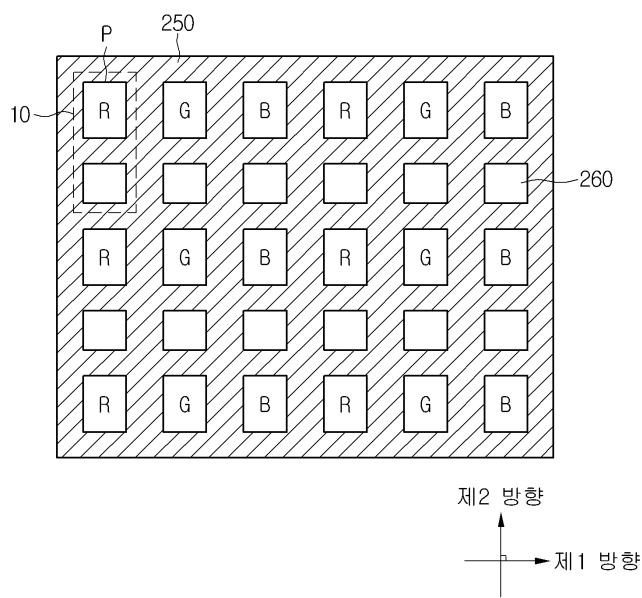
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR102127217B1	公开(公告)日	2020-06-29
申请号	KR1020130162109	申请日	2013-12-24
[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	김한희 정낙윤 김강현 박경진 이지현		
发明人	김한희 정낙윤 김강현 박경진 이지현		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L2251/568		
审查员(译)	Gubonjae		
其他公开文献	KR1020150075135A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光二极管显示装置及其制造方法。 本发明公开的有机发光二极管显示装置包括:基板,其被包括像素单元的多个像素区域隔开;以及有机发光二极管第一电极形成在基板上;堤状图案,以限定基板上的像素单元,其中通过暴露第一电极形成第一电极;有机发光层形成在暴露的第一电极上。 通过围绕像素单元来形成堤坝图案。 通过与像素单元分离而在堤坝图案中形成一个或多个凹槽。 因此,根据本发明的有机发光二极管显示装置及其制造方法可以通过使用形成有沟槽的堤坝图案来测量有机发光层的准确厚度,并减少了处理时间和成本。 此外,可以通过修复工艺来测量有机发光层的精确厚度并且可以提高亮度均匀性。 通过确保最优化的有机发光层的厚度可以提高可靠性,并且可以确保性能。

