



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0112447
(43) 공개일자 2015년10월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/50 (2006.01) H01L 21/76 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01) H01L 29/786 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0036639

(22) 출원일자 2014년03월28일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

석창우

경기도 파주시 한빛로 70 한빛마을5단지캐슬엔칸
타빌아파트 507동 1803호

홍성진

경기도 고양시 일산서구 킨텍스로 340 문촌마을7
단지아파트 710동 806호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

오세일

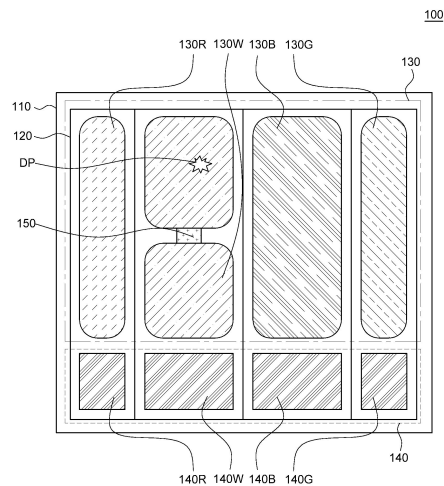
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그의 제조 방법

(57) 요약

유기 발광 표시 장치 및 그의 제조 방법이 제공된다. 발광 영역, 및 소자 영역이 각각 구비된 백색 서브 화소, 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소를 포함하는 기관이 형성된다. 각각의 소자 영역에 적어도 하나의 스위칭 박막 트랜지스터 및 이와 연결된 하나의 구동 박막 트랜지스터를 포함하는 복수의 박막 트랜지스터가 배치된다. 유기 발광 소자가 각각의 발광 영역에 형성된다. 백색 서브 화소의 발광 영역에 절단 패턴이 형성된다. 절단 패턴은 백색 서브 화소에서 비발광 부분을 분리하기 위한 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

이성구

서울특별시 동대문구 사가정로 190 우성아파트 11
동 507호

배나영

부산광역시 부산진구 국악로54번길 17

명세서

청구범위

청구항 1

발광 영역, 및 소자 영역이 각각 구비된 백색 서브 화소, 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소를 포함하는 기관;

각각의 상기 소자 영역에 적어도 하나의 스위칭 박막 트랜지스터 및 상기 스위칭 박막 트랜지스터와 연결된 하나의 구동 박막 트랜지스터를 포함하는 복수의 박막 트랜지스터;

각각의 상기 발광 영역에 형성된 유기 발광 소자; 및

상기 백색 서브 화소의 발광 영역에 절단 패턴을 포함하며,

상기 절단 패턴은 상기 백색 서브 화소의 발광 영역에서 비발광 부분을 분리하기 위한 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 복수의 박막 트랜지스터는 액티브, 게이트, 및 소스/드레인 순서로 순차적으로 형성된 코플래너(Coplanar) 구조인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 절단 패턴은 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극과 동일 물질인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 유기 발광 소자는 화소 전극, 유기 발광층, 및 캐소드 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 화소 전극은 ITO인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제4 항에 있어서,

상기 절단 패턴은 상기 화소 전극과 동일 물질인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 기관 상에 절연층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 절연층은 상기 백색 서브 화소의 일부 영역에서 개구부를 포함하며,
상기 개구부에서 상기 화소 전극과 상기 절단 패턴이 직접 연결된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1 항에 있어서,
상기 기판 상에 평탄화층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,
상기 평탄화층은 상기 백색 서브 화소의 일부 영역에서 개구부를 포함하며,
상기 개구부를 통해 상기 화소 전극과 상기 절단 패턴이 직접 연결된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제1 항에 있어서,
상기 유기 발광 소자는 상기 백색 서브 화소의 일부에서 비발광 영역을 갖는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제11 항에 있어서,
상기 비발광 영역에 뱅크층을 더 포함하며,
상기 뱅크층은 상기 백색 서브 화소에서 상기 절단 패턴을 덮는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제1 항에 있어서,
상기 백색 서브 화소는 상기 적색 서브 화소, 청색 서브 화소, 및 녹색 서브 화소 보다 큰 면적을 갖는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

기판의 일면 상에 발광 영역, 및 소자 영역이 각각 구비된 백색 서브 화소, 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소 각각에 대응하는 복수의 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;
각각의 상기 발광 영역에 유기 발광 소자를 형성하는 단계;
상기 백색 서브 화소의 발광 영역에 절단 패턴을 형성하는 단계; 및
상기 절단 패턴에 제 1 파장영역의 레이저빔을 선택적으로 조사하여, 상기 백색 서브 화소의 암점 불량을 리페어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제14 항에 있어서,
상기 유기 발광 소자를 형성하는 단계는 화소 전극, 유기 발광층, 및 상부 전극을 순차적으로 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제15 항에 있어서,
상기 절단 패턴을 형성하는 단계는 상기 절단 패턴을 상기 화소 전극과 동일 층 상에 형성하는 단계를 포함하는

것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제14 항에 있어서,

상기 기관 상에 패시베이션층을 형성하는 단계; 및

상기 백색 서브 화소 발광 영역에서 상기 패시베이션층에 개구부를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제14 항에 있어서,

상기 기관 상에 평탄화층을 형성하는 단계; 및

상기 백색 서브 화소의 발광 영역에서 상기 평탄화층에 개구부를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제14 항에 있어서,

상기 복수의 박막 트랜지스터를 형성하는 단계는 액티브 층, 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극을 순차적으로 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제19 항에 있어서,

상기 절단 패턴을 형성하는 단계는 상기 절단 패턴을 상기 백색 서브 화소 발광 영역의 개구부에서 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극과 동일 물질로 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 21

제14 항에 있어서,

상기 기관의 상기 백색 서브 화소의 암점(dark pixel)의 발생 여부를 검사하는 단계; 및

상기 백색 서브 화소에 암점이 생성되는 경우에, 상기 백색 서브 화소의 발광 영역에 위치하는 절단 패턴을 레이저 리페어(laser repair)하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 이물에 의한 화소의 불량을 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 본격적인 정보화 시대로 접어들에 따라, 전기적 정보신호를 시각적으로 표시하는 디스플레이(display) 분야가 급속도로 발전하고 있다. 이에, 다양한 평판 표시 장치(Flat Display Device)에 대해 박형화, 경량화 및 저소비 전력화 등의 성능을 개발시키기 위한 연구가 계속되고 있다.

[0003] 이 같은 평판 표시 장치의 대표적인 예로는 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display device: LCD), 플라즈마 표시 장치(Plasma Display Panel device: PDP), 전계 방출 표시 장치(Field Emission Display device: FED), 전기 발광 표시 장치(Electro Luminescence Display device: ELD), 전기 습윤 표시 장치(Electro-Wetting Display device: EWD) 및 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display device: OLED) 등이 있다.

[0004] 한편, 능동 매트릭스 구동 방식(Active Matrix Driving Mode)의 평판 표시 장치는 복수의 화소 영역을 독립적으

로 구동시키기 위한 셀 어레이(cell array)를 포함한다.

- [0005] 셀 어레이는 복수의 화소 영역을 정의하도록 상호 교차 배열되는 게이트 라인과 데이터 라인, 및 게이트 라인과 데이터 라인의 교차 영역에 복수의 화소 영역에 대응하도록 형성되는 복수의 스위칭 소자를 포함한다.
- [0006] 또한, 유기 발광 표시 장치는 기본적으로 양극 및 음극과 상기 두 전극 사이에 개재되어 있는 발광층을 구비한다. 양극과 음극에 전압을 인가함으로써, 정공과 전자가 발광층으로 이동하게 되고, 발광층으로 이동한 정공과 전자가 결합하여 빛을 발광하게 된다.
- [0007] 이때, 양극과 음극의 쇼트에 의해, 양극과 음극에 전압을 인가하여도 발광하지 않는 소위 암점(dark spot)이 발생할 수 있다.
- [0008] 구체적으로, 발광층 또는 음극 형성 시에 발생하는 파티클(particle)에 의해 암점이 발생할 수 있다. 이 경우, 유기 발광 표시 장치의 화소 중 발광하지 않는 다크(dark) 화소가 발생하여, 유기 발광 표시 장치의 불량률이 야기될 수 있다.
- [0009] 따라서, 국소 부위에서의 양극과 음극의 쇼트에 의해 특정 화소가 발광하지 않는 암점 불량률이 발생하게 된다. 이와 같은 암점 불량에 의해, 유기 발광 표시 장치의 신뢰성이 저하 되며, 유기 발광 표시 장치가 제품성을 상실하여 폐기되어야 하는 문제점이 발생할 수 있다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치와 같은 평판 표시 장치의 수율을 향상시키는 데에 한계가 있는 문제점이 있다.
- [0010] 더불어, 평판 표시 장치가 표시 모듈로 제품화된 이후에 암점 불량률이 발생한 경우, 평판 표시 장치를 제품화하기까지의 제조 비용 및 제조 시간이 불필요하게 소모되는 문제점이 있다.
- [0011] [관련기술문헌]
- [0012] 1. 평판 표시 장치의 제조 방법 (특허출원번호 제10-2012-0152803호)
- [0013] 2. 유기 전계 발광 표시 장치 및 그의 제조 방법 (특허출원번호 제10-2005-0080331호)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 최근 들어서는 풀HD(full HD) 또는 UHD 등의 고해상도를 갖는 고 품위의 표시 품질을 갖는 제품이 출시되고 있으며, 고객들의 유기 발광 표시 장치에 대한 눈높이가 향상됨으로써 정상 구동하지 않는 화소가 전혀 없는 무결점화 제품이 요구되거나, 또는 암점화된 화소의 개수를, 예를 들어, 5개 이하로 최소화한 제품이 요구되고 있는 실정이다.
- [0015] 유기 발광 표시 장치의 표시 영역은 수십 내지 수천만개의 화소 영역이 존재하므로, 이들 모두의 화소 영역에서 불량이 발생하지 않도록 제조하는 데에는 실패 비용이 크게 상승되며, 이에 의해 제조 비용이 증가되는 문제가 발생되고 있다. 특히, 백색 서브 화소, 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소를 사용하는 WRGB 방식의 유기 발광 표시 장치에서는 백색 서브 화소에서 암점 발생을 더 쉽게 볼 수 있다.
- [0016] 본 발명의 발명자들은 유기 발광 표시 장치에 있어서, 표시 영역에 발생된 암점 불량률을 리페어하여, 수율을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 발명하였다.
- [0017] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 WRGB 서브 화소 구조를 갖는 유기 발광 표시 장치에 있어서, 백색 서브 화소에 암점 불량률이 발생했을 때, 해당 불량 표시 영역이 발광하지 않는 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 것이다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 해결 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 백색 서브 화소의 표시영역에 암점 불량률이 제거된 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법이 제공된다
- [0020] 발광 영역, 및 소자 영역이 각각 구비된 백색 서브 화소, 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소를 포함하는 기판이 형성된다. 각각의 소자 영역에 적어도 하나의 스위칭 박막 트랜지스터 및 이와 연결된 하나의

구동 박막 트랜지스터를 포함하는 복수의 박막 트랜지스터가 배치된다. 유기 발광 소자가 각각의 발광 영역에 형성된다. 백색 서브 화소의 발광 영역에 절단 패턴이 형성된다. 절단 패턴은 백색 서브 화소에서 비발광 부분을 분리하기 위한 것을 특징으로 한다.

- [0021] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 복수의 박막 트랜지스터는 액티브, 게이트, 및 소스/드레인 순서로 순차적으로 형성된 코플래너(Coplanar) 구조인 것을 특징으로 한다.
- [0022] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 절단 패턴은 소스 전극 및 드레인 전극과 동일 물질인 것을 특징으로 한다.
- [0023] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 소자는 화소 전극, 유기 발광층, 및 캐소드 전극을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 화소 전극은 ITO인 것을 특징으로 한다.
- [0025] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 절단 패턴은 화소 전극과 동일 물질인 것을 특징으로 한다.
- [0026] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 기판 상에 절연층을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 절연층은 백색 서브 화소의 일부 영역에서 개구부를 포함하며, 개구부에서 화소 전극과 절단 패턴이 직접 연결된 것을 특징으로 한다.
- [0028] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 기판 상에 평탄화층을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 평탄화층은 백색 서브 화소의 일부 영역에서 개구부를 포함하며, 개구부를 통해 화소 전극과 절단 패턴이 직접 연결된 것을 특징으로 한다.
- [0030] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 소자는 백색 서브 화소의 일부에서 비발광 영역을 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 비발광 영역에 뱅크층을 더 포함하며, 뱅크층은 백색 서브 화소에서 절단 패턴을 덮는 것을 특징으로 한다.
- [0032] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 백색 서브 화소는 적색 서브 화소, 청색 서브 화소, 및 녹색 서브 화소 보다 큰 면적을 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0033] 본 발명의 일 실시예에 따른 플렉서블 표시 장치의 제조 방법이 제공된다.
- [0034] 기판의 일면 상에 발광 영역, 및 소자 영역이 각각 구비된 백색 서브 화소, 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소 각각에 대응하는 복수의 박막 트랜지스터를 형성한다. 각각의 발광 영역에 유기 발광 소자를 형성한다. 기판의 백색 서브 화소의 발광 영역에 절단 패턴을 형성한다. 절단 패턴에 제 1 파장영역의 레이저빔을 선택적으로 조사하여 백색 서브 화소의 암점 불량을 리페어한다.
- [0035] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 유기 발광 소자를 형성하는 단계는 화소 전극, 유기 발광층, 및 상부 전극을 순차적으로 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0036] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 절단 패턴을 형성하는 단계는 절단 패턴을 화소 전극과 동일 층 상에 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0037] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판 상에 패시베이션층을 형성하는 단계 및 백색 서브 화소 발광 영역에서 패시베이션층에 개구부를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0038] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판 상에 평탄화층을 형성하는 단계 및 백색 서브 화소의 발광 영역에서 평탄화층에 개구부를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0039] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 복수의 박막 트랜지스터를 형성하는 단계는 액티브 층, 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극을 순차적으로 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0040] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 절단 패턴을 형성하는 단계는 절단 패턴을 백색 서브 화소 발광 영역의 개구부에서 소스 전극 및 드레인 전극과 동일 물질로 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0041] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기관의 백색 서브 화소의 암점(dark pixel)의 발생 여부를 검사하는 단계 및 백색 서브 화소에 암점이 생성되는 경우에, 백색 서브 화소의 발광 영역에 위치하는 절단 패턴을 레이저 리페어(laser repair)하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0042] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0043] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 절단 패턴이 포함된 WRGB 방식의 유기 발광 표시 장치에 대한 평면도이다.
도 2a 및 도 2b는 본 발명의 일 실시예에 따른 백색 서브 화소에 위치한 절단 패턴을 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.

도 3a 및 도 3b는 도 2a 및 도 2b의 절단 패턴을 각각 절단선 IIIa-IIIa'와 IIIb-IIIb'을 따라 절단한 부분에 대한 단면도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0044] 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 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0045] 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 언급된 '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.

[0046] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0047] 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.

[0048] 소자 또는 층이 다른 소자 또는 층 "위(on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다.

[0049] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.

[0050] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0051] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.

[0052] 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.

[0053] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.

[0054] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 절단 패턴이 포함된 WRGB 유기 발광 표시 장치에 대한 평면도이다.

[0055] 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 발광 영역(130) 및 소자 영역(140)을 갖는 복수의 화소(120)로 정의되는 표시 기관(110)을 포함한다. 도 1에서는 발광 영역(130)을 일점 채선으로 도시하였고, 소자 영역(140)

0)을 점선으로 도시하였다.

- [0056] 표시 기관(110)은 유기 발광 표시 장치(100)의 여러 엘리먼트들을 지지하고 보호하기 위한 기관이다. 표시 기관(110)으로 벤딩이 가능하도록 플렉서빌리티를 갖는 플렉서블 기관이 사용될 수 있다.
- [0057] 표시 기관(110)은 복수의 화소를 포함한다. 도 1에서는 설명의 편의를 위해 유기 발광 표시 장치(100)의 하나의 화소(120)만을 도시하였다.
- [0058] 또한, 설명의 편의를 위해 각 화소(110) 내에 유기 발광 소자가 형성되는 영역을 발광 영역(130), 스위칭 및 구동 박막 트랜지스터와 스토리지 캐패시터(Cst)가 형성되는 영역을 소자 영역(140)이라 정의하였다.
- [0059] 화소(120)는 발광 영역(130) 및 화소를 구동하기 위한 소자 영역(140)을 포함한다.
- [0060] 발광 영역(130)은 적색 서브 화소(130R), 백색 서브 화소(130W), 청색 서브 화소(130B), 및 녹색 서브 화소(130G)를 포함한다. 발광 영역(130)은 직사각형 형상으로서, 도 1a에서 일점 쇄선에 의해 표시된 화소(120) 내의 상측 영역이다.
- [0061] 소자 영역(140)은 박막 트랜지스터들을 포함하며, 도 1a에서 점선에 의해 표시된 화소(120) 내의 하측 영역이다.
- [0062] 도 1을 참조하면, 백색 서브 화소(130W) 및 청색 서브 화소(130B)는 나머지 서브 화소의 면적보다 크게 설계될 수 있다. 각 화소는 소자마다 수명, 휘도 및 색온도가 다르다. 특히, 청색 서브 화소(130B)에 휘도는 다른 서브 화소의 휘도 보다 낮다. 따라서, 청색 서브 화소(130B)의 수명을 높이기 위해서 청색 서브 화소(130B)의 면적을 다른 서브 화소의 면적보다 크게 만들 필요가 있다. 또한, 전체 화소의 휘도를 높이기 위해 백색 서브 화소(130W)의 면적을 다른 서브 화소의 면적보다 크게 만들 필요가 있다. 다만, 면적을 크게 설계함에 의해 백색 서브 화소(130W) 및 청색 서브 화소(130B)에 암점(DP) 불량이 상대적으로 다른 서브 화소 보다 증가하게 된다.
- [0063] 도 1에서 화소의 백색 서브 화소(130W)는 다른 서브 화소에서 보다 암점(DP) 발생이 더 쉽게 보인다. 이는 백색 서브 화소(130W)가 상대적으로 시인성이 좋기 때문이다. 그래서, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에서는 백색 서브 화소(130W)의 암점(DP) 불량을 최소화하기 위해 리페어(Repair)구조를 도입했다.
- [0064] 화소(120)의 백색 서브 화소(130W)의 일부분에 절단 패턴(150)이 형성된다. 백색 서브 화소(130W)의 일부분에 암점(DP) 발생 시, 암점(DP) 불량으로 인해 비발광된 백색 서브 화소(130W)를 절단 패턴(150)을 사용하여 리페어할 수 있다. 즉, 암점(DP)이 발생한 백색 서브 화소(130W)의 일부분에 위치한 절단 패턴(150)을 레이저를 사용하여 절단(Cutting)하면, 백색 서브 화소(130W)에서 암점(DP) 불량으로 인해 부분만 분리시켜 백색 서브 화소(130W) 전체가 발광하지 않게 되는 경우를 방지할 수 있다.
- [0065] 도 2a 및 2b는 본 발명의 일 실시예에 따른 백색 서브 화소에 위치한 절단 패턴을 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.
- [0066] 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 일방향으로 배열된 데이터 라인(210a, 210b), 데이터 라인(210a, 210b)과 서로 절연되면서 교차하는 스캔 라인(220a, 220b) 및 스캔 라인(220a, 220b)과 서로 절연되면서 교차하는 공통 전원전압라인(230a, 230b)이 데이터 라인(210a, 210b)에 평행하게 위치된다. 데이터 라인(210a, 210b), 스캔 라인(220a, 220b) 및 공통 전원전압라인(230a, 230b)에 의해 단위 화소가 정의된다. 도 2a 및 도 2b에 도시된 단위 화소는 백색 서브 화소(200a, 200b)이다. 도 2a 및 도 2b에 도시된 다양한 라인의 배열은 임의적인 것이며, 각각의 기능을 유지하는 한 각각의 라인은 다른 배열로 배치되어도 무방하다.
- [0067] 백색 서브 화소(200a, 200b)는 스위칭 박막 트랜지스터(240a, 240b), 구동 박막 트랜지스터(250a, 250b), 캐패시터(260a, 260b), 유기 발광 소자(270a, 270b), 절단 패턴(280a, 280b), 및 뱅크를 구비한다. 스위칭 박막 트랜지스터(240a, 240b)는 스캔 라인(220a, 220b)에 인가되는 스캔 신호에 의해 구동되며, 데이터 라인(210a, 210b)에 인가되는 데이터 신호를 구동 박막 트랜지스터(250a, 250b)로 전달하는 역할을 한다. 구동 박막 트랜지스터(250a, 250b)는 게이트 전극, 액티브층, 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하며, 스위칭 박막 트랜지스터(240a, 240b)로부터 전달된 데이터 신호와 공통 전원전압라인(230a, 230b)으로부터 전달된 신호, 즉, 게이트 전극과 소스 전극간의 전압 차에 의해 유기 발광 소자(270a, 270b)를 통해 흐르는 전류량을 결정한다.
- [0068] 또한 커패시터(260a, 260b)는 스위칭 박막 트랜지스터(240a, 240b)를 통해 전달된 데이터 신호를 한 프레임 동안 저장하는 역할을 한다.
- [0069] 유기발광소자(270a, 270b)는 적어도 화소 전극(271a, 271b), 유기 발광층 및 상부 전극을 구비한다. 유기 발광

소자(270a, 270b)는 백색 서브 화소(200a, 200b)의 일부에서 서로 이격되어 위치한다.

[0070] 절단 패턴(280a, 280b)은 백색 서브 화소(200a, 200b)의 일부에 형성된다. 다만, 도 2a의 절단 패턴(280a)과 도 2b의 절단 패턴(280b)이 형성되는 방법에는 차이가 있다. 도 2a의 절단 패턴(280a)은 유기 발광 소자(270a)의 화소 전극(271a)과 동일 공정으로 동일 평면 상에 형성된다. 도 2a의 절단 패턴(280a)은 인듐-틴-옥사이드(ITO) 물질로 구성될 수 있다. 도 2a의 절단 패턴(280a)은 백색 서브 화소(200a)의 일부 영역에서 화소 전극(271a)보다 좁은 폭을 갖는다.

[0071] 도 2b의 절단 패턴(280b)은 백색 서브 화소(200b)의 일부 영역에서 구동 박막 트랜지스터(250b)의 소스 전극 또는 드레인 전극과 동일 공정으로 동일 평면 상에 형성된다. 절단 패턴(280b)은 백색 서브 화소(200b)에서 서로 이격된 유기 발광 소자(270b)의 화소 전극(271b)을 전기적으로 컨택(contact)시킨다.

[0072] 뱅크는 백색 서브 화소(200a, 200b)와 인접한 다른 서브 화소 사이의 위치하면서 각 서브 화소를 정의한다. 뱅크는 절단 패턴(280a, 280b)을 포함하여 백색 서브 화소(200a, 200b)의 발광 영역을 제외한 부분을 덮고 있다.

[0073] 도 3a 및 도 3b는 도 2a 및 도 2b의 절단 패턴을 각각 절단선 IIIa-IIIa'와 IIIb-IIIb'을 따라 절단한 부분에 대한 단면도이다. 도 3a 및 3b를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(300a, 300b)는 기관, 차광층(310a, 310b) 절연층(320a, 320b), 구동 박막 트랜지스터(330a, 330b), 평탄화층(340a, 340b), 뱅크층(350a, 350b), 유기 발광 소자(360a, 360b), 및 절단 패턴(370a, 370b)을 포함한다.

[0074] 기관은 유기 발광 표시 장치(300a, 300b)의 여러 엘리먼트들을 지지 및 보호하기 위한 기관이다. 기관은 절연 물질로 구성될 수 있고, 예를 들어, 유리 또는 플라스틱 등으로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 다양한 물질로 형성될 수 있다. 본 명세서에서는 설명의 편의를 위해 기관이 유리로 이루어지는 것으로 설명한다.

[0075] 유기 발광 표시 장치(300a, 300b)가 플렉서블 유기 발광 표시 장치인 경우, 기관은 플렉서빌리티(flexibility)를 갖는 절연 물질로 형성될 수 있다. 여기서, 사용 가능한 플렉서빌리티를 갖는 투명 절연 물질은 폴리이미드(polyimide; PI)를 비롯하여 폴리에테르이미드(polyetherimide; PEI), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethyleneterephthalate; PET), 폴리카보네이트(PC), 폴리메탈메틸크릴레이트(PMMA), 폴리스타이렌(PS), 스타이렌아크릴나이트릴코폴리머(SAN), 실리콘-아크릴 수지 등일 수 있다.

[0076] 유기 발광 표시 장치(300a, 300b)는 복수의 화소 영역을 포함할 수 있다. 복수의 화소 영역은 하나의 색을 표시하기 위한 영역으로서, 복수의 서브 화소 영역을 포함할 수 있다. 복수의 화소 영역 각각은 적색 서브 화소 영역, 녹색 서브 화소 영역 및 청색 서브 화소 영역을 포함할 수도 있고, 소비 전력을 낮추고, 휘도를 향상시키기 위해 백색 서브 화소 영역을 더 포함할 수도 있다. 본 명세서에서, 화소 영역은 화소로 지칭될 수도 있고, 서브 화소 영역은 서브 화소로 지칭될 수도 있다.

[0077] 기관 상에는 차광층(310a, 310b)이 형성된다. 외부에서 광이 입사하는 경우 구동 박막 트랜지스터(330a, 330b)의 특성에 영향을 줄 수 있다. 구동 박막 트랜지스터(330a, 330b)는 구동 영역(DA)에 형성된다. 구동 박막 트랜지스터(330a, 330b)는 게이트 전극(331a, 331b), 액티브층(332a, 332b), 소스 전극 및 드레인 전극(333a, 333b)을 포함하며, 구동 박막 트랜지스터(330a, 330b)를 사용하는 것에 대해서는 도 3a, 3b를 참조하여 후술한다. 차광층(310a, 310b)은 구동 박막 트랜지스터(330a, 330b)의 특성 변화를 방지하기 위한 광 차단 층이다. 차광층(310a, 310b)은 구동 박막 트랜지스터(330a, 330b)의 액티브층(332a, 332b)의 폭보다 넓게 형성된다. 차광층(310a, 310b)은 빛을 차단할 수 있거나 반사할 수 있으면 충분하다. 차광층(310a, 310b)은 금속 또는 이와 유사한 물질로 구성될 수 있다.

[0078] 기관 상에는 절연층(320a, 320b)이 형성된다. 도 3a 및 도 3b에 도시된 바와 같이, 절연층(320a, 320b)은 버퍼층(321a, 321b), 게이트 절연층(322a, 322b), 층간 절연층(323a, 323b) 및 패시베이션층(324a, 324b)을 포함한다.

[0079] 차광층(310a, 310b)을 포함하는 기관 상에는 버퍼층(331a, 331b)이 형성된다. 버퍼층(331a, 331b)은 기관을 통한 수분 또는 불순물의 침투를 방지하며, 기관의 표면을 평탄화할 수 있다. 다만, 버퍼층(331a, 331b)은 반드시 필요한 구성은 아니며, 기관 종류나 유기 발광 표시 장치(300a, 300b)에서 사용되는 박막 트랜지스터의 종류에 따라 채택될 수 있다.

[0080] 버퍼층(331a, 331b)의 적용 물질은 박막 트랜지스터의 구조에 따른 액티브층(332a, 332b)과의 계면 특성에 따라 선택될 수 있다. 예를 들어, 도 3a, 3b에 도시된 바와 같이, 구동 박막 트랜지스터(330a, 330b)가 코플래너 구조의 박막 트랜지스터인 경우 액티브층(332a, 332b)과의 계면 특성에 따라 실리콘 산화막을 사용하는 것이 박막

트랜지스터 효율 측면에서 유리할 수 있다. 버퍼층(331a, 331b)은 상술한 바와 같이 단일층으로 형성될 수도 있으나, 복수의 층으로 형성될 수도 있다. 버퍼층(331a, 331b)이 복수의 층으로 형성되는 경우, 버퍼층(331a, 331b)은 실리콘 산화막과 실리콘 질화막이 교대 적층되는 구조로 형성될 수 있다.

[0081] 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 기판 상에 게이트 절연막 (332a, 332b)이 형성된다. 게이트 절연막(132A)은 액티브층(332a, 332b)과 게이트 전극(331a, 331b)을 절연시킨다. 게이트 절연막(332a, 332b)은 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 또는 이들의 복층으로 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 다양한 물질로 형성될 수 있다. 게이트 절연막 (332a, 332b)은 액티브층(332a, 332b)과 게이트 전극(331a, 331b)을 절연시키기만 하면 되므로, 도 3a 및 도 3b에 도시된 바와 같이, 액티브층(121A) 상에만 형성될 수 있다.

[0082] 기판 상에 층간 절연막 (333a, 333b)이 형성된다. 층간 절연막 (333a, 333b)은 게이트 절연막 (332a, 332b)과 동일한 물질로 형성될 수 있으며, 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 또는 이들의 복층으로 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 다양한 물질로 형성될 수 있다. 층간 절연막 (333a, 333b)은 액티브층(332a, 332b)의 일부 영역을 개구시키는 콘택홀을 갖도록 형성될 수 있고, 콘택홀은 액티브층(332a, 332b)의 소스 영역 및 드레인 영역의 일부 영역을 개구시킬 수 있다.

[0083] 소스 전극 및 드레인 전극(333a, 333b)을 포함하는 기판 전면에 걸쳐 패시베이션막(324a, 324b)이 형성될 수 있다. 패시베이션막(324a, 324b)은 보호층으로서, 층간 절연막 (333a, 333b) 및/또는 게이트 절연막 (332a, 332b)과 동일한 물질로 형성될 수 있으며, 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 등의 물질 중 하나로 구성된 단일층 또는 이들의 복층으로 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 다양한 물질로 형성될 수 있다. 도 3b를 참조하면, 패시베이션막(324b)은 절단 패턴(370b)의 일부 영역을 개구시키는 콘택홀을 갖도록 형성될 수 있다. 절단 패턴(370b)은 도 2b에서 설명한 것처럼 백색 서브 화소(200b)의 일부 영역에서 구동 박막 트랜지스터(250b)의 소스 전극 또는 드레인 전극과 동일 공정으로 동일 평면 상에 형성된다. 절단 패턴(370a, 370b)는 추후 설명하기로 한다.

[0084] 일반적으로, 스캔 신호에 따라 입력된 데이터 신호의 영상 정보에 의해 유기 발광층(362a, 362b)을 발광시키기 위해, 스위칭 박막 트랜지스터와 구동 박막 트랜지스터(330a, 330b)가 사용된다.

[0085] 구동 박막 트랜지스터(330a, 330b)는 스위칭 박막 트랜지스터로부터 전달받은 데이터 신호에 의해 전원 배선을 통해 전달되는 전류를 화소(361a, 361b)로 전달하며, 화소 전극(361a, 361b)로 전달되는 전류에 의해 해당 화소 또는 서브 화소의 유기 발광층(362a, 362b)의 발광을 제어한다.

[0086] 도 3a 및 도 3b에서는 설명의 편의를 위해 유기 발광 표시 장치(300a, 300b)에 포함될 수 있는 다양한 박막 트랜지스터 중 구동 박막 트랜지스터(330a, 330b)만을 도시하였다.

[0087] 구동 박막 트랜지스터(330a, 330b)는 기판 상에 형성되어 유기 발광층(362a, 362b)을 발광시킬 수 있다. 구동 박막 트랜지스터(330a, 330b)는 앞에서 설명한 바와 같이, 게이트 전극(331a, 331b), 액티브층(332a, 332b), 소스 및 드레인 전극(333a, 333b)을 포함한다. 구동 박막 트랜지스터(330a, 330b)는 구동 박막 트랜지스터(330a, 330b)를 구성하는 엘리먼트들의 위치에 따라 인버티드 스테거드(inverted-staggered) 구조 및 코플래너(coplanar) 구조로 분류할 수 있다. 인버티드 스테거드 구조의 구동 박막 트랜지스터(330a, 330b)는 액티브층(332a, 332b)을 기준으로 게이트 전극(331a, 331b)이 소스 및 드레인 전극(333a, 333b)의 반대 편에 위치하는 구조를 갖는 구동 박막 트랜지스터(330a, 330b)를 의미하고, 코플래너 구조의 구동 박막 트랜지스터(330a, 330b)는 액티브층(332a, 332b)을 기준으로 게이트 전극(331a, 331b)이 소스 및 드레인 전극(333a, 333b)과 같은 편에 위치하는 구조를 갖는 구동 박막 트랜지스터(330a, 330b)를 의미한다. 본 명세서에서는 설명의 편의를 위해 코플래너 구조의 구동 박막 트랜지스터(330a, 330b)를 도시하였으나, 이에 제한되지 않고, 인버티드 스테거드 구조의 구동 박막 트랜지스터(330a, 330b)도 사용될 수 있다.

[0088] 게이트 절연막(332a, 332b) 상에는 게이트 전극(331a, 331b)이 형성된다. 게이트 전극(331a, 331b)은 액티브층(332a, 332b)과 적어도 일부가 중첩되고, 특히, 액티브층(332a, 332b)의 채널 영역과 중첩된다. 게이트 전극(331a, 331b)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu) 중 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 다양한 물질로 형성될 수 있다. 또한, 게이트 전극(331a, 331b)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 수도 있다.

[0089] 층간 절연막(333a, 333b) 상에는 소스 전극 및 드레인 전극(333a, 333b)이 형성된다. 소스 전극 및 드레인 전극

(333a, 333b) 각각은 층간 절연막(333a, 333b) 및/또는 게이트 절연막(332a, 332b)에 형성된 컨택홀을 통해 액티브층(332a, 332b)의 소스 영역 및 드레인 영역 각각과 전기적으로 연결될 수 있다. 소스 및 드레인 전극(333a, 333b)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu) 중 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 다양한 물질로 형성될 수 있다. 또한, 소스 및 드레인 전극(333a, 333b)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 수도 있다.

[0090] 기판 전면에 걸쳐 오버 코팅층(340a, 340b)이 형성된다. 오버 코팅층(340a, 340b)은 평탄화막으로도 지칭될 수 있다. 패시베이션막(324a, 324b)이 형성되는 경우, 오버 코팅층(340a, 340b)은 패시베이션막 상에 형성될 수 있다. 오버 코팅층(340a)은 기판의 상부를 평탄화시킨다. 오버 코팅층(340a, 340b)은 소스 및 드레인 전극(333a, 333b)을 노출시키는 콘택홀을 갖도록 형성될 수 있다. 또한, 도 3b를 참조하면, 오버 코팅층(340b)은 절단 패턴(370b)의 일부 영역을 개구시키는 콘택홀을 갖도록 형성될 수 있다.

[0091] 본 발명의 일 실시예에 따른 투명 유기 발광 표시 장치(300a, 300b)와 같이 백색 유기 발광층 및 컬러 필터를 사용하는 방식의 유기 발광 표시 장치에서는 적색 서브 화소 영역, 녹색 서브 화소 영역 및 청색 서브 화소 영역의 화소(361a, 361b) 상에 백색 유기 발광층(362a, 362b)이 형성될 수 있으며, 적색 서브 화소 영역, 녹색 서브 화소 영역 및 청색 서브 화소 영역 각각에 형성된 유기 발광층(362a, 362b)은 서로 연결되어 기판 전면에 걸쳐 형성될 수도 있고, 분리되어 각각의 서브 화소 영역의 발광 영역에 형성될 수도 있다.

[0092] 기판 상에는 화소 전극(361a, 361b), 유기 발광층(362a, 362b) 및 상부 전극을 포함하는 유기 발광 소자(360a, 360b)가 형성된다. 유기 발광 소자(360a, 360b)는 화소 전극(361a, 361b)에서 공급되는 정공(hole)과 상부 전극에서 공급되는 전자(electron)가 유기 발광층(362a, 362b)에서 결합되어 광이 발광되는 원리로 구동되어, 화상을 형성한다. 유기 발광 표시 장치(300a, 300b)는 독립 구동 표시 장치로서, 각각의 서브 화소 별로 구동된다. 따라서, 상술한 구동 박막 트랜지스터(330a, 330b) 및 유기 발광 소자(360a, 360b)는 각각의 서브 화소 별로 배치되어, 각각의 서브 화소에 배치된 구동 박막 트랜지스터가(330a, 330b) 유기 발광 소자(360a, 360b)를 독립 구동할 수 있다.

[0093] 오버 코팅층(340a, 340b)상에 화소 전극(361a, 361b)이 형성된다. 화소 전극(361a, 361b)은 양극 전극 또는 제 1 전극으로도 지칭될 수 있다. 화소 전극(361a, 361b)은 오버 코팅층(340a, 340b)에 형성된 콘택홀을 통해 구동 박막 트랜지스터(330a, 330b)의 소스 전극과 연결되나, 이에 제한되지 않고, 구동 박막 트랜지스터(330a, 330b)의 종류에 따라 드레인 전극과 연결될 수도 있다. 도 3a를 참조하면, 화소 전극(361a)은 도 2a에서 설명한 것처럼 백색 서브 화소(200a)의 일부 영역에서 절단 패턴(370a)으로 사용될 수 있다. 절단 패턴(370a)과 동일 공정으로 동일 평면 상에 형성된다. 절단 패턴(370a)은 추후 설명하기로 한다.

[0094] 화소 전극(361a, 361b)은 정공을 공급하여야 하므로 일함수(work function)가 높은 도전성 물질로 형성된다. 화소 전극(361a, 361b) 일함수가 높은 투명 도전층을 포함할 수 있고, 투명 도전층은 투명 도전성 산화물(transparent conductive oxide; TCO)로 형성될 수 있으며, 예를 들어, 인듐 주석 산화물(ITO), 인듐 아연 산화물(IZO), 인듐 주석 아연 산화물(ITZO), 아연 산화물(Zinc Oxide), 주석 산화물(Tin Oxide)로 형성될 수 있다.

[0095] 오버 코팅층(340a, 340b) 상에는 뱅크층(350a, 350b)이 형성된다. 뱅크층(350a, 350b)은 인접하는 서브 화소를 구분하는 역할을 한다. 따라서, 뱅크층(350a, 350b)은 인접하는 서브 화소 사이에 배치된다. 뱅크층(350a, 350b)은 화소 전극(361a, 361b)의 일부를 개구시키도록 형성될 수 있다. 개구된 영역에서 유기 발광층(362a, 362b)이 발광하게 된다.

[0096] 도 3a, 3b를 참조하면, 뱅크층(350a, 350b)은 백색 서브 화소 일부분에서 절단 패턴(370a, 370b) 상에 형성된다. 뱅크층(350a, 350b)은 백색 서브 화소 일부 영역에서 절단 패턴(370a, 370b)을 덮도록 형성된다. 따라서, 백색 서브 화소의 유기 발광 소자(360a, 360b) 영역에 형성된 뱅크층(350a, 350b)은 백색 서브 화소에서 비 발광 영역을 분리한다. 즉, 뱅크층(350a, 350b)은 하나의 백색 서브 화소 영역에서 리페어 영역과 비발광 영역을 구분하는 역할을 할 수 있다. 비발광 영역은 하나의 백색 서브 화소 영역의 일부분에 암점 발생으로 인해 발광하지 못하는 영역이다. 리페어 영역(RA)은 절단 패턴(370a, 370b)이 형성된 영역이다.

[0097] 뱅크층(350a, 350b)은 유기 절연 물질, 예를 들어, 폴리이미드, 포토아크릴(photo acryl), 벤조사이클로부텐

(BCB) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 뱅크층(350a, 350b)은 테이퍼(taper) 형상으로 형성될 수 있다. 뱅크층(350a, 350b)을 테이퍼 형상으로 형성하는 경우, 뱅크층(135A)은 포지티브(positive) 타입의 포토레지스트를 사용하여 형성될 수 있다.

[0098] 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 백색 서브 화소를 포함하는 기관 상에 절단 패턴(370a, 370b)이 형성된다. 절단 패턴(370a, 370b)은 백색 서브 화소의 일부에 위치된다. 절단 패턴(370a, 370b)은 백색 서브 화소의 일부에 암점이 발생하는 경우 레이저에 의해 절단되는 패턴이다. 절단 패턴(370a, 370b)은 백색 서브 화소에서 암점이 발생하여 비발광하는 영역을 분리할 수 있다. 절단 패턴(370a, 370b)으로 소스 및 드레인 전극(333a, 333b) 또는 화소 전극(361a, 361b)과 동일한 물질이 사용될 수 있다.

[0099] 도 3a를 참조하여, 절단 패턴(370a)으로 유기 발광 소자(360a)의 화소 전극(361a)과 동일한 물질을 사용하는 경우를 설명한다.

[0100] 백색 서브 화소에서 오버 코팅층(340a) 상에 화소 전극(361a)이 형성된다. 화소 전극(361a)은 백색 서브 화소의 발광 영역(EA) 중 일부에서 폭이 좁게 형성될 수 있다. 폭이 좁은 화소 전극(361a), 즉, 절단 패턴(370a) 상에 뱅크층(350a)이 형성되며, 뱅크층(350a)은 절단 패턴(370a)을 보호 및 절연하는 역할을 한다. 유기 발광층(360a)은 기관 전면에 걸쳐 형성되는데, 절단 패턴(370a)이 위치한 백색 서브 화소의 일부 영역에서는 뱅크층(350a)으로 인해 발광하지 않는다. 백색 서브 화소에서 암점이 발생하여 유기 발광 소자(360a)가 발광하지 않는 경우, 백색 서브 화소의 발광 영역(EA)의 절단 패턴(370a)을 레이저로 끊어주어 비발광 영역을 분리시킨다.

[0101] 백색 서브 화소의 발광 영역(EA)에 있는 절단 패턴(370a)의 폭 넓이는 $5\mu\text{m}$ 이하가 되도록 형성하는 것이 바람직하다. 이로써, 절단 패턴(370a)을 레이저로 끊어줄 때, 절단 패턴(370a)의 주변 영역이 손상되는 것을 최소화할 수 있다.

[0102] 또한, 절단 패턴(370a)을 보호하는 뱅크층(350a)의 넓이는 백색 서브 화소의 발광 영역(EA)이 이격된 간격을 최소가 되도록 형성하는 것이 바람직하다. 이는 이격된 간격이 넓어지면, 그만큼 리페어된 백색 화소의 개구율이 작게 되어 발광효율이 저하될 수 있기 때문이다.

[0103] 도 3b를 참조하여 절단 패턴(370b)으로 구동 박막 트랜지스터(330b)의 소스 및 드레인 전극(333b)을 사용하는 경우를 설명한다.

[0104] 기관 전면에 걸쳐 층간 절연층(323a, 323b)이 형성된다. 백색 서브 화소의 일부 영역에 있는 층간 절연층(323a, 323b)상에 절단 패턴(370a, 370b)이 형성될 수 있다. 절단 패턴(370b)은 패시베이션막(324b) 및 오버 코팅층(340b)의 콘택홀에서 유기 발광 소자(360b)의 화소 전극(361b)과 전기적으로 연결된다. 절단 패턴(370a, 370b)은 소스 및 드레인 전극(333a, 333b)과 동일 평면 상에 형성될 수 있다.

[0105] 백색 서브 화소의 발광 영역(EA)에 암점이 발생할 경우에 백색 서브 화소의 발광 영역(EA)과 연결되어 있는 절단 패턴(370b)을 레이저로 끊어주어 비 발광 영역을 분리시킨다.

[0106] 또한, 백색 서브 화소의 발광 영역(EA)에 있는 절단 패턴(370b)의 면적이 최소가 되도록 절단 패턴(370b)을 형성하는 것이 바람직하다. 이로써, 절단 패턴(370a)을 레이저로 끊어줄 때, 절단 패턴(370a)의 주변 영역이 손상되는 것을 최소화할 수 있다.

[0107] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 투명 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

[0108] 먼저, 기관의 일면 상에 발광 영역, 및 소자 영역이 각각 구비된 백색 서브 화소, 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소 각각에 대응하는 복수의 박막 트랜지스터를 형성한다(S40).

[0109] 기관 전면에 버퍼층을 형성한다. 버퍼층을 형성한 후, 액티브층, 게이트 절연막 및 게이트 전극을 소자 영역에 순차적으로 형성한 후, 게이트 전극상에 층간 절연막을 형성한다. 층간 절연막을 형성 후, 소스 및 드레인 전극을 형성 하여 복수의 박막 트랜지스터가 형성된다.

[0110] 이어서, 기관 상의 각 발광 영역에 유기 발광 소자를 형성한다(S41).

[0111] 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 기관 전면에 걸쳐 패시베이션층 및 오버 코팅층을 형성한다. 백색 서브 화소 발광 영역에서 패시베이션층 및 오버 코팅층은 개구부가 형성되며, 백색 서브 화소 소자 영역에서 패시베이션층 및 오버 코팅층을 콘택홀을 형성하고, 화소 전극, 유기 발광층, 및 상부전극을 순차적으로 형성하여 유기 발광 소자가 형성된다.

- [0112] 이어서, 기관의 백색 서브 화소에 절단 패턴을 형성한다(S43)
- [0113] 절단 패턴은 백색 서브 화소의 일부분에서 소스 및 드레인과 동일 평면상에 형성될 수 있으며, 유기 발광 소자의 화소 전극과 동일 평면상에 형성될 수도 있다.
- [0114] 이어서, 절단 패턴에 제 1 파장영역의 레이저빔을 선택적으로 조사하여 백색 서브 화소의 암점 불량을 리페어한다(S43).
- [0115] 기관의 박막 트랜지스터 및 유기 발광 소자가 형성된 반대 방향에서 소스 및 드레인 전극용 물질 또는 화소 전극용 물질만을 단선할 수 있는 파장대를 갖는 레이저빔을 조사한다.
- [0116] 레이저 빔을 조사하여 백색 서브 화소의 일부분이 단선되면 암점이 발생한 백색 서브 화소 부분을 분리한다. 그 결과 남아 있는 백색 서브 화소 부분은 발광할 수 있게 된다.
- [0117] 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 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

- [0118] 100, 200a, 200b, 300a, 300b: 유기 발광 표시 장치
- 110: 표시 기관
- 120: 화소
- 130: 발광 영역
- 140: 소자 영역
- 150, 280a, 280b: 절단 패턴
- 210a, 210b: 데이터 라인
- 220a, 220b: 스캔 라인
- 230a, 230b: 공통 전원전압라인
- 240a, 240b: 스위칭 박막 트랜지스터
- 250a, 250b, 330a, 330b: 구동 박막 트랜지스터
- 260a, 260b: 캐패시터
- 270a, 270b: 유기 발광 소자
- 271a, 271b: 애노드
- 310a, 310b: 차광층
- 320a, 320b: 절연층
- 321a, 321b: 버퍼층
- 322a, 322b: 게이트 절연층
- 323a, 323b: 층간 절연층
- 324a, 324b: 패시베이션층
- 331a, 331b: 게이트 전극

332a, 332b: 액티브층

333a, 333b: 소스 전극 및 드레인 전극

340a, 340b: 평탄화층

350a, 350b: बैं크층

360a, 360b: 유기 발광 소자

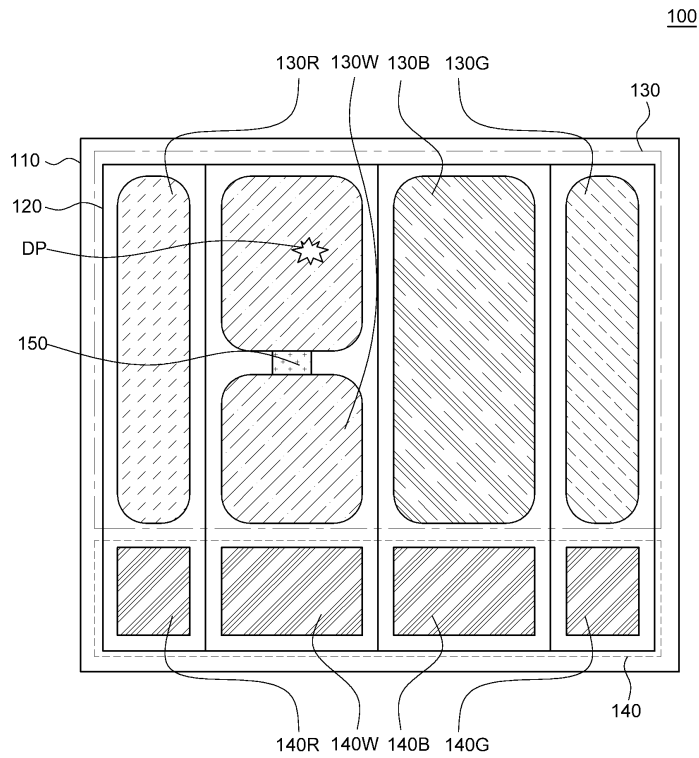
361a, 361b: 화소 전극

362a, 362b: 유기 발광층

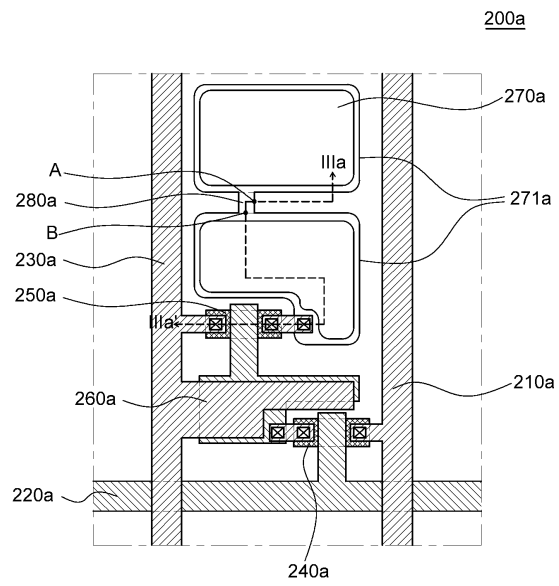
370a, 370b: 절단 패턴

도면

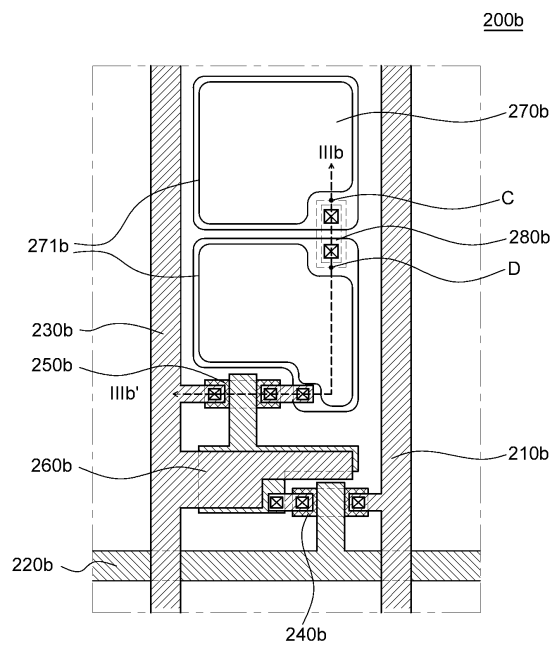
도면1



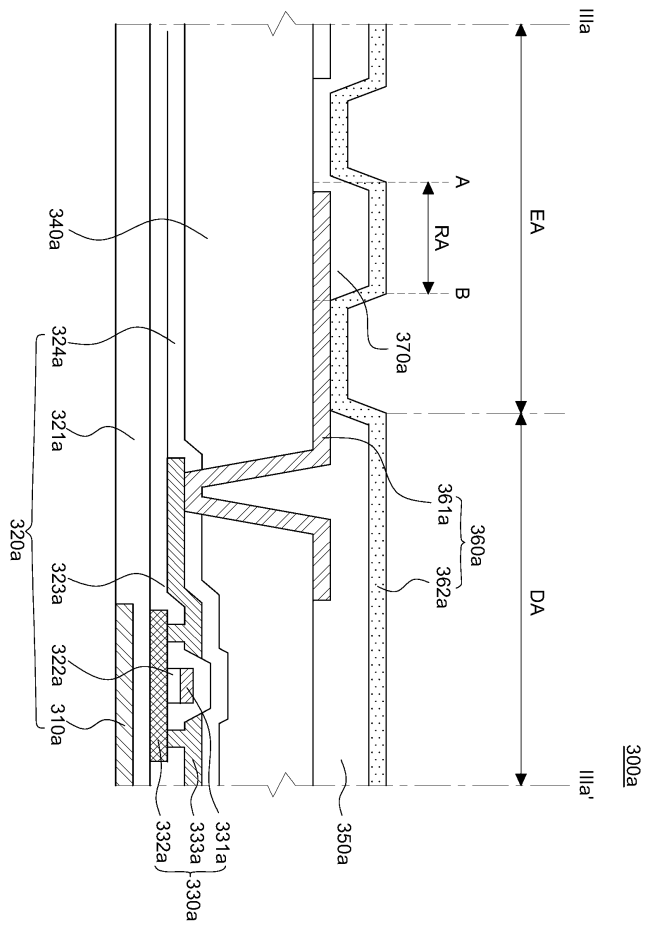
도면2a



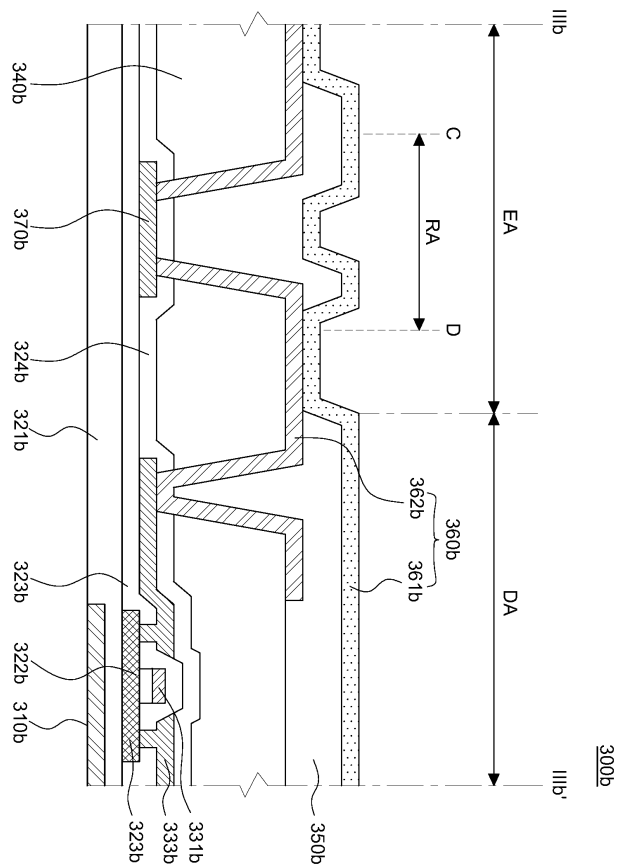
도면2b



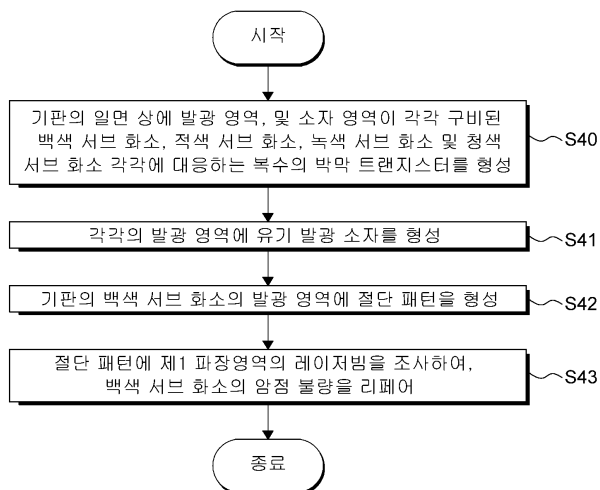
도면3a



도면3b



도면4



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020150112447A	公开(公告)日	2015-10-07
申请号	KR1020140036639	申请日	2014-03-28
[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	SEOK CHANG WOO 석창우 HONG SUNG JIN 홍성진 LEE SEONG KU 이성구 BAE NA YOUNG 배나영		
发明人	석창우 홍성진 이성구 배나영		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32 H01L21/76 H01L29/786		
CPC分类号	H01L51/5036 H01L51/5012 H01L51/5296		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种有机发光显示装置及其制造方法。用于制造有机发光显示装置的方法可以包括以下步骤：形成包括白色子像素，红色子像素，绿色子像素和蓝色子像素的基板，每个基板包括发光区域和设备区域；在每个器件区域中布置包括至少一个开关薄膜晶体管的多个薄膜晶体管，以及连接到开关薄膜晶体管的驱动薄膜晶体管；在每个发光区域中形成有机发光器件；在白色子像素的发光区域中形成切割图案，其中切割图案用于将非发光部分与白色子像素分离。COPYRIGHT KIPO 2016

