



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0076688
(43) 공개일자 2016년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0187040
(22) 출원일자 2014년12월23일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
박남길
경기도 파주시 문산읍 당동1로 67 파주현대힐스테이트2차아파트 201동 1003호
여준호
경상북도 칠곡군 석적읍 동중리9길 13 LG디스플레이나래원기숙사 B동 302호
(74) 대리인
오세일

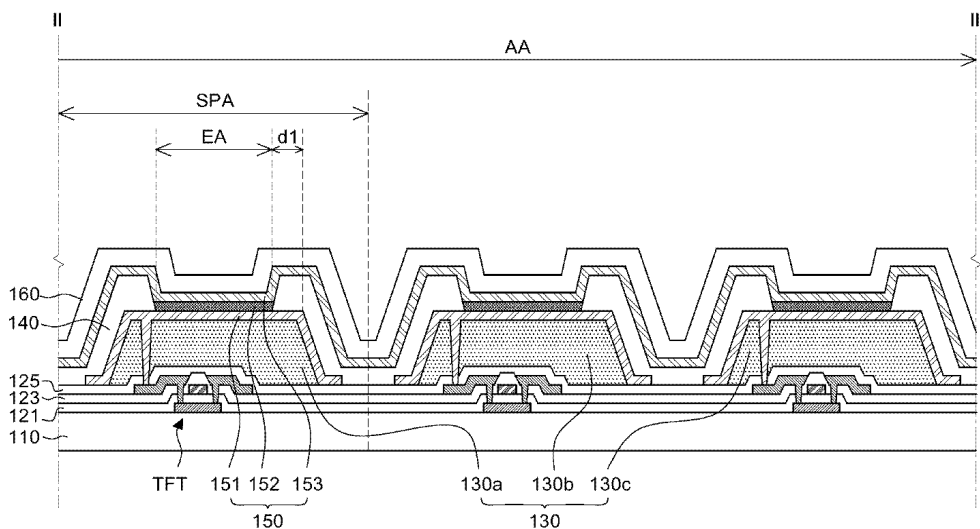
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법

(57) 요약

유기 발광 표시 장치가 제공된다. 유기 발광 표시 장치는 기관을 포함한다. 구동 소자는 기관 상에 배치된다. 평탄화층은 구동 소자 상에 패터닝된다. 가스 차단층은 평탄화층을 덮도록 배치된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 평탄화층이 패터닝되어 유기층의 체적이 감소되고, 가스 차단층이 평탄화층을 덮도록 배치되어 아웃 개싱(out-gassing)이 저감될 수 있다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 배치된 구동 소자;

적어도 상기 구동 소자 상에 평탄화된 상면을 포함하도록 배치된 평탄화층; 및

상기 평탄화층을 덮도록 배치된 가스 차단층을 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 평탄화층은 정 테이퍼(taper) 형상을 갖고, 상기 평탄화층 상부에 평탄화된 상면을 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 유기 발광 표시 장치는 상기 평탄화층 하부에 배치된 패시베이션층을 더 포함하고,

상기 평탄화층은 상기 패시베이션층과 상기 가스 차단층에 의해 둘러싸이는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 기관은 복수의 서브 픽셀 영역을 포함하는 표시 영역 및 상기 표시 영역의 외측을 둘러싸도록 배치된 비표시 영역으로 구분되고,

상기 유기 발광 표시 장치는, 애노드, 상기 애노드 상의 유기 발광층 및 상기 유기 발광층 상의 캐소드를 포함하고, 상기 표시 영역에 배치된 유기 발광 소자를 더 포함하고,

상기 평탄화층은 상기 표시 영역 및 상기 비표시 영역 중 적어도 하나에 배치된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 애노드는 반사층 및 투명 도전층을 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 평탄화층은 상기 표시 영역에 배치되고,

상기 표시 영역에 배치된 상기 평탄화층은 상기 구동 소자의 상부마다 배치된 서브 평탄화층을 포함하도록 패턴닝(patterning)되고,

상기 가스 차단층은 상기 애노드인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 구동 소자는 박막 트랜지스터이고, 상기 애노드와 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 서브 평탄화층은 상기 서브 픽셀 영역마다 이격되어 배치된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제4항에 있어서,

상기 평탄화층은 상기 비표시 영역에 배치되고,

상기 비표시 영역에 배치된 상기 평탄화층은 복수의 평탄화층 개구부를 포함하도록 패턴닝되고,

상기 가스 차단층은 상기 애노드와 동일한 물질로 이루어지는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 비표시 영역은,

상기 기판 상에 배치된 기저 전압 배선;

상기 가스 차단층의 일부를 덮도록 배치된 बैं크층; 및

상기 बैं크층의 일부를 덮도록 배치된 보조 전극을 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 구동 소자는 GIP(Gate In Panel)인 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 가스 차단층은 복수의 가스 차단층 개구부를 포함하고,

상기 가스 차단층 개구부는 상기 평탄화층 사이에 형성된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 가스 차단층의 일부는 상기 기저 전압 배선에 전기적으로 연결되고,

상기 가스 차단층의 다른 일부는 상기 보조 전극과 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제6항 또는 제10항에 있어서,

상기 캐소드, 상기 보조 전극 또는 상기 बैं크층 상에 배치된 봉지층을 더 포함하고,

상기 봉지층은 무기층 및 유기층을 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

복수의 서브 픽셀 영역을 포함하는 표시 영역 및 상기 표시 영역의 외측을 둘러싸도록 배치된 비표시 영역으로 기판을 구분하는 단계;

상기 서브 픽셀 영역 각각의 상기 기판 상에 박막 트랜지스터를 형성하고, 상기 비표시 영역의 상기 기판 상에 GIP를 형성하는 단계;

상기 박막 트랜지스터 및 상기 GIP를 덮도록 상기 표시 영역 및 상기 비표시 영역에 평탄화층용 물질을 형성하는 단계;

상기 평탄화층용 물질을 패터닝하여 평탄화층을 형성하는 단계;

상기 평탄화층을 덮도록 가스 차단층을 형성하는 단계;

상기 가스 차단층의 일부를 덮도록 बैं크층을 형성하는 단계;

상기 서브 픽셀 영역 각각에서 적어도 상기 가스 차단층 상에 유기 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 유기 발광층 및 상기 बैं크층 상에 캐소드 및 보조 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 평탄화층을 형성하는 단계는,

상기 서브 픽셀 영역 각각에서 상기 평탄화층용 물질을 패터닝하여 서브 평탄화층을 형성하는 단계; 및

상기 비표시 영역에서 상기 평탄화층용 물질을 패터닝하여 상기 평탄화층에 복수의 평탄화층 개구부를 형성하는 단계를 포함하고,

상기 서브 평탄화층을 형성하는 단계 및 상기 평탄화층에 복수의 평탄화층 개구부를 형성하는 단계는 동시에 이루어지는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 가스 차단층을 형성하는 단계는,

상기 서브 픽셀 영역 각각에서 상기 가스 차단층용 물질을 상기 서브 평탄화층을 밀봉하도록 패터닝하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 가스 차단층을 형성하는 단계는,

상기 비표시 영역에서 상기 복수의 평탄화층 개구부에 대응하여 상기 평탄화층을 밀봉하도록 상기 가스 차단층용 물질을 패터닝하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 휘도 및 구동 신뢰성이 향상될 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display; OLED)는 자체 발광형 표시 장치로서, 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display; LCD)와는 달리 별도의 광원이 필요하지 않아 경량 박형으로 제조 가능하다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 저전압 구동에 의해 소비 전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 색상 구현, 응답 속도, 시야각, 명암 대비비(contrast ratio; CR)도 우수하여, 차세대 디스플레이로서 연구되고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 발광 영역을 포함하는 서브 픽셀 영역들로 이루어진 표시 영역과 표시 영역에 필요한 신

호와 전압을 공급하는 배선 및 구동 소자를 포함하는 비표시 영역으로 구분될 수 있다. 여기서, 유기 발광 표시 장치의 표시 영역에서는 유기 발광 소자를 적층하기 위해 유기 발광 소자의 하부가 평탄화된다. 또한, 유기 발광 표시 장치의 비표시 영역에서도 표시 영역과의 단차를 줄이고 GIP(Gate In Panel) 소자의 상부를 보호하기 위해 GIP 소자의 상부가 평탄화된다. 이에 따라, 평탄화층을 통해 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT) 상부 및 GIP 상부를 평탄화하여 박막 트랜지스터 및 GIP 상부의 단차가 감소되고, 표시 영역에서는 애노드, 유기 발광층 및 캐소드가 배치되어 유기 발광 소자가 형성될 수 있으며, 비표시 영역에서는 보조 전극이 배치되고 기저 전압 배선과 연결되어 표시 영역의 캐소드의 저항이 감소될 수 있다.

[0004] 유기 발광 표시 장치는 표시 영역에서 광을 발광하는 유기 발광 소자를 포함하며, 유기 발광 소자는 애노드, 유기 발광층 및 캐소드를 포함한다. 유기 발광 표시 장치는 탑 에미션(top emission) 방식 또는 바텀 에미션(bottom emission) 방식으로 발광할 수 있으며, 애노드와 캐소드의 구성에 따라 유기 발광 표시 장치의 발광 방식이 상이해질 수 있다.

[0005] 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치는 상부 기판을 향하여 발광하는 방식으로, 유기 발광층에서 발광되는 광을 상부로 방출하기 위해 애노드는 반사층을 포함할 수 있고 캐소드는 투명한 전극으로 구성될 수 있다. 특히, 탑 에미션 방식에서는 애노드의 상부로 광이 발광됨에 따라, 애노드는 평탄화된 면에 안정적으로 배치되고, 애노드의 하부를 평탄화하기 위해 유기물로 이루어진 평탄화층이 넓게 배치된다. 또한, 서브 픽셀 영역에서 발광 영역을 정의하기 위해 유기물로 이루어진 बैं크층이 애노드의 일부를 덮도록 배치된다.

[0006] 여기서, 평탄화층 및 बैं크층은 유기물로 이루어져 평탄화층 및 बैं크층 하부에 배치된 소자들이 투습에 취약할 수 있다. 또한, 평탄화층 및 बैं크층은 휘발성 물질을 포함하여 열이나 광에 의해 다양한 종류의 가스가 발생할 수 있다. 구체적으로, 평탄화층 및 बैं크층은 쌍극자(dipole)를 포함하는 유기물로 이루어져 경화(curing) 공정이나 외광에 노출되는 경우, 경화 공정에서의 열이나 외광에 의해 가스를 발생시킬 수 있다.

[0007] 이와 같이, 유기물로 이루어진 평탄화층 및 बैं크층으로부터 발생한 가스들은 표시 영역에서 캐소드를 산화시키거나 유기 발광층의 성능을 저하(degradation)시킬 수 있고, 비표시 영역에서 보조 전극을 산화시킬 수 있다. 이에 따라, 캐소드 또는 보조 전극의 산화와 유기 발광층의 성능 저하로 인해 유기 발광 표시 장치의 휘도가 저하되고 수명도 감소하는 문제점이 있다.

[0008] 이에, 유기 발광 표시 장치에서 신뢰성을 확보하고 표시 영역의 휘도 저하를 억제하여 수명을 증가시킬 수 있는 방법에 대한 필요성이 존재한다.

[0009] [관련기술문헌]

[0010] 1. 유기전계 발광표시장치 및 그 제조 방법 (특허출원번호 제10-2011-0071082호)

[0011] 2. 유기발광 다이오드 표시장치 및 그의 제조방법 (특허출원번호 제10-2011-0094832호)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명의 발명자들은 상술한 바와 같이 유기 발광 표시 장치에서 신뢰성이 저하되고 휘도 및 수명이 감소되는 문제점을 해결하기 위해, 패터닝(patterning)된 평탄화층과 평탄화층을 밀봉하는 가스 차단층을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 새로운 구조 및 그 제조 방법을 발명하였다.

[0013] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 열 또는 광에 의해 평탄화층 및 बैं크층에서 발생하는 가스에 의한 캐소드 산화 및 유기 발광층 성능 저하를 억제할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0014] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 사용 시간을 연장할 수 있고, 휘도 및 수명을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0015] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 제공된다. 유기 발광 표시 장치는 기판을 포함한다. 구동

소자는 기관 상에 배치된다. 평탄화층은 적어도 구동 소자 상에 평탄화된 상면을 포함하도록 배치된다. 가스 차단층은 평탄화층을 덮도록 배치된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 평탄화층이 패터닝되어 유기물로 이루어진 평탄화층의 체적이 감소되고, 가스 차단층이 평탄화층을 덮도록 배치되어 아웃 개싱(out-gassing)이 저감될 수 있다.

- [0017] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 평탄화층은 정 테이퍼(taper) 형상을 갖고, 평탄화층 상부에 평탄화된 상면을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 평탄화층 하부에 배치된 패시베이션층을 더 포함하고, 평탄화층은 패시베이션층과 가스 차단층에 의해 둘러싸이는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 기관은 복수의 서브 픽셀 영역을 포함하는 표시 영역 및 표시 영역의 외측을 둘러싸도록 배치된 비표시 영역으로 구분되고, 유기 발광 표시 장치는, 애노드, 애노드 상의 유기 발광층 및 유기 발광층 상의 캐소드를 포함하고, 표시 영역에 배치된 유기 발광 소자를 더 포함하고, 평탄화층은 표시 영역 및 비표시 영역 중 적어도 하나에 배치된 것을 특징으로 한다.
- [0020] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 애노드는 반사층 및 투명 도전층을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 평탄화층은 표시 영역에 배치되고, 표시 영역에 배치된 평탄화층은 구동 소자의 상부마다 배치된 서브 평탄화층을 포함하도록 패터닝되고, 가스 차단층은 애노드인 것을 특징으로 한다.
- [0022] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 구동 소자는 박막 트랜지스터이고, 애노드와 전기적으로 연결된 것을 특징으로 한다.
- [0023] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 서브 평탄화층은 서브 픽셀 영역마다 이격되어 배치된 것을 특징으로 한다.
- [0024] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 평탄화층은 비표시 영역에 배치되고, 비표시 영역에 배치된 평탄화층은 복수의 평탄화층 개구부를 포함하도록 패터닝되고, 가스 차단층은 애노드와 동일한 물질로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 비표시 영역은, 기관 상에 배치된 기저 전압 배선, 가스 차단층의 일부를 덮도록 배치된 बैं크층, 및 बैं크층의 일부를 덮도록 배치된 보조 전극을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 구동 소자는 GIP(Gate In Panel)인 것을 특징으로 한다.
- [0027] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 가스 차단층은 복수의 가스 차단층 개구부를 포함하고, 가스 차단층 개구부는 평탄화층 사이에 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0028] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 가스 차단층의 일부는 기저 전압 배선에 전기적으로 연결되고, 가스 차단층의 다른 일부는 보조 전극과 전기적으로 연결된 것을 특징으로 한다.
- [0029] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 캐소드, 보조 전극 또는 बैं크층 상에 배치된 봉지층을 더 포함하고, 봉지층은 무기층 및 유기층을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 복수의 서브 픽셀 영역을 포함하는 표시 영역 및 표시 영역의 외측을 둘러싸도록 배치된 비표시 영역으로 기관을 구분하는 단계, 서브 픽셀 영역 각각의 기관 상에 박막 트랜지스터를 형성하고, 비표시 영역의 기관 상에 GIP를 형성하는 단계, 박막 트랜지스터 및 GIP를 덮도록 표시 영역 및 비표시 영역에 평탄화층용 물질을 형성하는 단계, 평탄화층용 물질을 패터닝하여 평탄화층을 형성하는 단계, 평탄화층을 덮도록 가스 차단층을 형성하는 단계, 가스 차단층의 일부를 덮도록 बैं크층을 형성하는 단계, 서브 픽셀 영역 각각에서 적어도 가스 차단층 상에 유기 발광층을 형성하는 단계, 및 유기 발광층 및 बैं크층 상에 캐소드 및 보조 전극을 형성하는 단계를 포함한다. 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 의해 표시 영역 및 비표시 영역에서 동시에 평탄화층이 패터닝되어 평탄화층의 체적이 감소될 수 있고, 가스 차단층이 평탄화층을 덮도록 형성되어 아웃 개싱에 의한 신뢰성 불량이 개선될 수 있다.
- [0031] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 평탄화층을 형성하는 단계는, 서브 픽셀 영역 각각에서 평탄화층용 물질을 패터닝하여 서브 평탄화층을 형성하는 단계, 및 비표시 영역에서 평탄화층용 물질을 패터닝하여 평탄화층에 복수의 평탄화층 개구부를 형성하는 단계를 포함하고, 서브 평탄화층을 형성하는 단계 및 평탄화층에 복수의 평탄화층 개구부를 형성하는 단계는 동시에 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0032] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 가스 차단층을 형성하는 단계는, 서브 픽셀 영역 각각에서 가스 차단층용 물

질을 서브 평탄화층을 밀봉하도록 패터닝하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0033] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 가스 차단층을 형성하는 단계는, 비표시 영역에서 복수의 평탄화층 개구부에 대응하여 평탄화층을 밀봉하도록 가스 차단층용 물질을 패터닝하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0034] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0035] 본 발명은 평탄화층의 체적을 감소시켜 열 또는 광에 의해 발생하는 가스를 저감할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제작할 수 있다.

[0036] 또한, 본 발명은 평탄화층을 완전히 덮도록 가스 차단층을 배치하여 평탄화층의 아웃 개성을 저감시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제작할 수 있다.

[0037] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0038] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.

도 2는 도 1의 II-II' 로 절단된 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 3은 도 1의 유기 발광 표시 장치의 비표시 영역 중 X영역을 확대한 개략적인 평면도이다.

도 4는 도 3의 IV-IV' 로 절단된 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 6a 내지 도 6g는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0039] 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.

[0040] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 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. 구성요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.

[0041] 구성요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0042] 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.

[0043] 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.

[0044] 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.

[0045] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

- [0046] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0047] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 당업자가 충분히 이해할 수 있듯이 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.
- [0048] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0049] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 2는 도 1의 II-II'로 절단된 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0050] 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 표시 영역(AA) 및 비표시 영역(NA)을 포함한다. 구체적으로, 비표시 영역(NA)은 표시 영역(AA)의 외측을 둘러싸도록 배치된다. 비표시 영역(NA)은 표시 영역(AA)의 적어도 세 변의 외측에 배치될 수 있다. 비표시 영역(NA)은 구동 소자인 GIP(Gate In Panel)를 포함할 수 있으며, 비표시 영역(NA) 내에 포함된 구성들에 대해서는 도 3 및 도 4를 참조하여 후술한다. 여기서, 표시 영역(AA)은 복수의 서브 픽셀 영역(SPA)을 포함하고, 서브 픽셀 영역(SPA) 각각은 발광 영역(EA)을 포함한다.
- [0051] 도 1 및 도 2를 참조하면, 발광 영역(EA)은 서브 픽셀 영역(SPA) 내에 포함된다. 즉, 발광 영역(EA)은 유기 발광 소자(150)에서 발광된 광이 방출되는 영역으로, 서브 픽셀 영역(SPA) 내의뱅크층(140)에 의해 정의될 수 있다.
- [0052] 도 2를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 기판(110), 박막 트랜지스터(TFT), 게이트 절연층(121), 층간 절연층(123), 패시베이션층(125), 평탄화층(130), 뱅크층(140), 유기 발광 소자(150) 및 봉지층(160)을 포함한다. 이하에서는 표시 영역(AA) 내의 구성들에 대해 후술한다.
- [0053] 도 1 및 도 2를 참조하면, 기판(110)은 복수의 서브 픽셀 영역을 포함하는 표시 영역 및 표시 영역의 외측을 둘러싸도록 배치된 비표시 영역으로 정의될 수 있다. 유기 발광 표시 장치(100)에는 기판(110) 상에 구동 소자가 배치된다. 구체적으로, 표시 영역(AA) 내에서 기판(110) 상에는 박막 트랜지스터(TFT)가 배치된다. 서브 픽셀 영역(SPA) 각각에는 적어도 하나의 박막 트랜지스터(TFT)가 배치될 수 있으며, 여기서 박막 트랜지스터(TFT)는 유기 발광 소자의 구동을 제어하는 구동 박막 트랜지스터이다. 도 2에 도시되지 않았으나, 하나의 서브 픽셀 영역(SPA)에는 구동 박막 트랜지스터 외에 스위칭 박막 트랜지스터 등 추가적인 박막 트랜지스터가 더 포함될 수 있다.
- [0054] 도 2를 참조하면, 기판(110) 상에 적어도 하나의 무기층이 배치된다. 구체적으로, 기판(110) 상면에는 박막 트랜지스터(TFT)의 액티브층과 게이트 전극 사이를 절연하는 게이트 절연층(121)이 배치된다. 게이트 절연층(121) 상에는 박막 트랜지스터(TFT)의 게이트 전극과 소스 전극 및 드레인 전극 사이를 절연하는 층간 절연층(123)이 배치된다. 박막 트랜지스터(TFT)의 상부로부터의 투습이 방지되도록 박막 트랜지스터(TFT)의 상부를 덮도록 패시베이션층(125)이 배치된다.
- [0055] 도 2를 참조하면, 평탄화층(130)은 박막 트랜지스터(TFT) 상에 배치된다. 구체적으로, 평탄화층(130)은 서브 픽셀 영역(SPA) 내에서 패터닝되어 배치된다. 즉, 평탄화층(130)은 패터닝되어 서브 평탄화층(130a, 130b, 130c)으로 분리될 수 있다. 이에 따라, 서브 평탄화층(130a, 130b, 130c) 각각은 서브 픽셀 영역(SPA) 각각 내에서 서로 이격되어 배치된다. 따라서, 서브 평탄화층(130a, 130b, 130c)이 이격된 체적만큼 평탄화층(130)의 전체 체적이 감소된다.
- [0056] 또한, 평탄화층(130)은 박막 트랜지스터(TFT) 상부를 평탄화하도록 배치된다. 구체적으로, 서브 평탄화층(130a, 130b, 130c) 각각은 서브 픽셀 영역(SPA) 내에 배치된 박막 트랜지스터(TFT) 각각의 상부를 평탄화하도록 배치된다. 이에 따라, 서브 평탄화층(130a, 130b, 130c) 각각의 하부에는 적어도 하나의 박막 트랜지스터(TFT)가 배치되고, 서브 평탄화층(130a, 130b, 130c) 각각은 적어도 하나의 박막 트랜지스터(TFT)를 완전히 덮고 상부를 평탄화한다.
- [0057] 도 2를 참조하면, 평탄화층(130)은 평탄화된 상면을 포함한다. 구체적으로, 서브 평탄화층(130a, 130b, 130c) 각각의 상면은 평면이다. 또한, 서브 평탄화층(130a, 130b, 130c) 각각은 발광 영역(EA)보다 넓은 평탄화된 상면을 포함한다. 이에 따라, 서브 평탄화층(130a, 130b, 130c) 각각에서 평탄화된 상면 상에는 유기 발광 소자(150)가 배치된다.
- [0058] 또한, 서브 평탄화층(130a, 130b, 130c) 각각의 측면은 패시베이션층(125)에 대해 경사진 평면으로 이루어질 수

있다. 즉, 서브 평탄화층(130a, 130b, 130c) 각각은 정 테이퍼(taper) 형상으로 이루어질 수 있다.

- [0059] 평탄화층(130)은 유기물로 이루어진다. 예를 들어, 평탄화층(130)은 폴리이미드(polyimide; PI), 폴리아크릴(polyacryl; PAC) 및 포토레지스트 중 적어도 하나의 물질로 이루어질 수 있다. 또한, 평탄화층(130)은 쌍극자(dipole)를 포함하는 유기물로 이루어지므로, 평탄화층(130)에서 열이나 광에 의해 가스가 발생할 수 있다. 이하에서는 평탄화층(130) 내의 가스를 차단하기 위한 가스 차단층(151)에 대해 후술한다.
- [0060] 도 2를 참조하면, 가스 차단층(151)은 평탄화층(130)을 덮도록 배치된다. 구체적으로, 가스 차단층(151)은 서브 픽셀 영역(SPA) 각각에서 서브 평탄화층(130a, 130b, 130c) 각각을 덮도록 배치된다. 평탄화층(130) 하부에는 패시베이션층(125)이 배치되고, 서브 평탄화층(130a, 130b, 130c) 각각의 상면과 측면에는 가스 차단층(151)이 서브 평탄화층(130a, 130b, 130c) 각각을 덮도록 배치된다.
- [0061] 이에 따라, 서브 픽셀 영역(SPA) 각각에서 서브 평탄화층(130a, 130b, 130c) 각각은 패시베이션층(125)과 가스 차단층(151)에 의해 밀봉될 수 있다. 즉, 가스 차단층(151)은 평탄화층(130) 내의 가스가 외부로 방출되지 못하도록 평탄화층(130)을 밀봉할 수 있다. 구체적으로, 가스 차단층(151)은 서브 평탄화층(130a, 130b, 130c) 각각의 상부 및 측부를 덮으므로, 가스 차단층(151)의 상부 또는 측부에 배치된 유기 발광층(152) 및 캐소드(153)를 향해 방출되는 평탄화층(130)의 가스를 저감시킬 수 있다.
- [0062] 또한, 가스 차단층(151)은 서브 픽셀 영역(SPA) 각각에서 서로 이격되도록 배치된다. 구체적으로, 가스 차단층(151)은 서브 픽셀 영역(SPA) 각각에서 평탄화층(130)을 덮도록 배치되지만, 인접하는 서브 픽셀 영역(SPA)에 각각 배치된 가스 차단층(151)은 하나의 층으로 연결되지 않고 서브 픽셀 영역(SPA) 각각의 내부에서 분리되어 배치된다.
- [0063] 도 2를 참조하면, 가스 차단층(151)은 표시 영역(AA)에서 박막 트랜지스터(TFT)와 전기적으로 연결된다. 구체적으로, 가스 차단층(151)은 유기 발광 소자(150)의 애노드로서, 서브 평탄화층(130a, 130b, 130c) 각각의 컨택홀(contact hole)을 통해 박막 트랜지스터(TFT)와 전기적으로 연결되도록 배치된다. 즉, 가스 차단층(151)은 평탄화층(130)의 컨택홀을 통해 박막 트랜지스터(TFT)의 소스 전극 또는 드레인 전극과 전기적으로 연결된다.
- [0064] 또한, 가스 차단층(151)은 유기 발광층(152)에 정공(hole)을 공급하기 위해 일함수가 높은 도전성 물질로 이루어진다. 예를 들어, 애노드인 가스 차단층(151)은 인듐 주석 산화물(ITO), 인듐 아연 산화물(IZO), 인듐 주석 아연 산화물(ITZO), 아연 산화물(Zinc Oxide), 주석 산화물(Tin Oxide), 및 이들의 조합을 포함하는 투명 도전성 산화물(TCO)로 형성될 수도 있으나, 이에 제한되지는 않는다. 여기서, 가스 차단층(151)은 유기 발광층(152)에서 방출되는 광을 상부로 방출하기 위해 반사층을 더 포함할 수 있다. 즉, 가스 차단층(151)은 투명 도전층 하부에 반사층을 배치하여 광을 상부로 방출시킬 수 있다.
- [0065] 도 2를 참조하면, बैं크층(140)은 평탄화층(130) 상에서 가스 차단층(151)의 측부를 덮도록 배치된다. 구체적으로, बैं크층(140)은 가스 차단층(151)의 평탄화된 상면의 측부를 덮고, 가스 차단층(151)의 측면도 덮도록 배치될 수 있다. 예를 들어, बैं크층(140)은 평탄화층(130)의 평탄화된 상면의 가장자리로부터 10 μ m보다 큰 बैं크층(140) 마진(d1)을 갖고 가스 차단층(151)의 측면을 덮도록 배치될 수 있다. 가스 차단층(151)의 평탄화된 상면의 측부를 덮도록 बैं크층(140)이 배치됨에 따라, बैं크층(140)은 서브 픽셀 영역(SPA) 각각에서 발광 영역(EA)을 정의할 수 있다.
- [0066] 또한, बैं크층(140)은 서브 픽셀 영역(SPA) 내에 한정되어 배치되지 않고 인접하는 서브 픽셀 영역(SPA)에도 배치될 수 있다. 구체적으로, बैं크층(140)은 인접한 서브 픽셀 영역(SPA) 사이에서 인접한 서브 평탄화층 상에 하나의 연결된 층으로 배치될 수 있다.
- [0067] बैं크층(140)은 유기물로 이루어질 수 있으며, 구체적으로, 폴리이미드(PI), 폴리아크릴(PAC) 및 포토레지스트 중 적어도 하나의 물질로 이루어질 수 있다. 몇몇 실시예에서, बैं크층(140)은 평탄화층(130)과 동일한 유기물로 이루어질 수도 있다.
- [0068] 도 2를 참조하면, 유기 발광 소자(150)는 애노드인 가스 차단층(151), 유기 발광층(152) 및 캐소드(153)를 포함한다. 구체적으로, 가스 차단층(151)의 평탄화된 상면의 상부에 유기 발광층(152)이 배치되고, 유기 발광층(152) 상에 캐소드(153)가 배치된다. 유기 발광층(152)은 적색(R)광, 녹색(G)광 및 청색(B)광 중 하나의 광을 발광하는 유기 물질로 이루어지고, 유기 발광층(152)에서 정공과 전자가 재결합(recombination)하여 여기자(exciton)를 형성하여 광을 발광한다.
- [0069] 도 2를 참조하면, 유기 발광층(152)은 FMM(Fine Metal Mask)에 의해 배치된다. 구체적으로, 유기 발광층(152)은

FMM에 의해 서브 픽셀 영역(SPA) 각각마다 애노드인 가스 차단층(151) 상에 패터닝되어 배치되고, बैं크층(140)의 일부와 접할 수 있다. 또한, FMM에 의해 유기 발광층(152)이 배치되는 경우, 인접하는 서브 픽셀 영역(SPA)마다 상이한 색상의 광을 발광할 수도 있다. 즉, FMM에 의해 배치되는 유기 발광층(152)은 적색광, 녹색광 또는 청색광 중 하나의 색상을 발광할 수 있는 물질로 이루어질 수 있다. 도 2에 도시되지 않았지만, 유기 발광층(152)은 애노드인 가스 차단층(151) 및 बैं크층(140) 상부 전체를 덮도록 배치될 수 있다. 여기서, 유기 발광층(152)은 정공 및 전자를 공급받아 백색광을 발광할 수도 있다. 유기 발광층(152)이 백색광을 발광하는 경우, 봉지층(160) 상에는 컬러 필터가 더 배치될 수 있다.

[0070] 도 2를 참조하면, 캐소드(153)는 표시 영역(AA) 전체에 걸쳐 유기 발광층(152) 및 बैं크층(140) 상부에 배치된다. 구체적으로, 캐소드(153)는 서브 픽셀 영역(SPA)마다 분리되지 않고 하나의 층으로 배치되고, 유기 발광층(152) 및 बैं크층(140)의 상부 형상을 따라 컨포멀(conformal)하게 배치된다.

[0071] 캐소드(153)는 유기 발광층(152)에 전자(electron)를 공급하기 위해 일함수가 낮은 도전성 물질로 이루어진다. 예를 들어, 캐소드(153)는 은(Ag), 티타늄(Ti), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 또는 은(Ag)과 마그네슘(Mg)의 합금으로 형성될 수도 있고, 카본 나노 튜브(CNT) 및/또는 그래핀 기반 조성 물질로 형성될 수도 있으나, 이에 제한되지 않는다. 특히, 캐소드(153)는 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치(100)에서는 박형으로 형성되어 저항이 높아질 수 있어 보조 전극이 더 배치될 수 있다. 보조 전극은 비표시 영역(NA)에 배치될 수 있으며, 보조 전극에 대해서는 도 3 및 도 4를 참조하여 후술한다.

[0072] 봉지층(160)은 캐소드(153) 상부를 덮도록 배치된다. 구체적으로, 봉지층(160)은 캐소드(153) 상부를 따라 표시 영역(AA) 전체에 걸쳐 일체로 배치될 수 있다. 봉지층(160)도 캐소드(153) 상부의 형상을 따라 컨포멀하게 배치될 수 있다.

[0073] 또한, 봉지층(160)은 무기물 및 유기물을 포함할 수 있다. 구체적으로, 봉지층(160)은 무기층 및 유기층의 교대 적층구조로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 봉지층(160)은 캐소드(153)의 상면에 배치된 무기층, 무기층 상에 배치된 유기층 및 유기층 상에 배치된 추가 무기층으로 이루어질 수 있다. 도 2에서는 봉지층(160)이 단일 층으로 도시되었으나, 봉지층(160) 상부에 추가적으로 봉지층이 배치될 수 있다. 이와 같이, 봉지층(160)은 무기물로 이루어져 캐소드(153) 상으로 수분이 투과되는 것을 저감시킬 수 있다.

[0074] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 표시 영역(AA)에서는 평탄화층(130)이 패터닝되어 서브 픽셀 영역(SPA)마다 서브 평탄화층(130a, 130b, 130c)이 이격되어 배치된다. 구체적으로, 평탄화층(130)이 서브 평탄화층(130a, 130b, 130c)으로 패터닝됨에 따라, 표시 영역(AA)에서 평탄화층(130)의 전체 체적은 패터닝되어 제거된 평탄화층의 체적만큼 감소된다. 이에 따라, 열과 광에 의해 가스를 발생시킬 수 있는 유기물로 이루어진 평탄화층(130)의 체적이 감소되므로, 표시 영역(AA)에서 평탄화층(130)이 방출하는 가스의 양도 감소될 수 있다.

[0075] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 표시 영역(AA)에서는 가스 차단층(151)이 서브 평탄화층(130a, 130b, 130c)을 덮도록 서브 픽셀 영역(SPA)마다 이격되어 배치된다. 구체적으로, 서브 픽셀 영역(SPA) 각각에 이격되어 배치된 서브 평탄화층(130a, 130b, 130c)의 상부 및 측부는 가스 차단층(151)에 의해 둘러싸인다. 또한, 평탄화층(130) 하부에는 무기물로 이루어진 패시베이션층(125)이 배치되므로, 표시 영역(AA)에서 평탄화층(130)은 패시베이션층(125)과 가스 차단층(151)에 의해 밀봉된다. 즉, 평탄화층(130) 내에 잔존하는 가스들은 평탄화층(130) 전체를 둘러싸도록 배치된 패시베이션층(125)과 가스 차단층(151)에 의해 평탄화층(130) 외부로 방출되기 어렵다.

[0076] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 표시 영역(AA)에서 패터닝된 평탄화층(130)과 평탄화층(130)을 둘러싸도록 배치된 가스 차단층(151)에 의해 유기 발광층(152) 또는 캐소드(153)를 향하여 방출되는 가스량이 현저하게 감소되고, 평탄화층(130)로부터 방출되는 가스에 의한 캐소드(153)의 산화와 유기 발광층(152)의 성능 저하도 억제된다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치(100)의 휘도 저하가 억제되고 수명도 향상될 수 있다.

[0077] 도 3은 도 1의 유기 발광 표시 장치의 비표시 영역 중 X영역을 확대한 개략적인 평면도이다. 도 4는 도 3의 IV-IV'로 절단된 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 도 3 및 도 4에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)의 비표시 영역(NA)은 도 1 및 도 2에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)의 표시 영역(AA)과 비교하여, 평탄화층(130), 가스 차단층(151)의 형상과 보조 전극(157)의 구성만 변경되었을 뿐, 다른 구성은 실질적으로 동일하므로, 중복 설명은 생략한다.

- [0078] 도 3 및 도 4를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 비표시 영역(NA)에서 기관(110), GIP(미도시), 게이트 절연층(121), 층간 절연층(123), 패시베이션층(125), 평탄화층(130), बैं크층(140), 가스 차단층(151), 보조 전극(157), 봉지층(160) 및 기저 전압 배선(191)을 포함한다.
- [0079] 도 3 및 도 4를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)의 비표시 영역(NA)에서도 평탄화층(130)은 패시베이션층(125) 상에 패터닝되어 배치된다. 구체적으로, 비표시 영역(NA)에서 패터닝된 평탄화층(130)은 표시 영역(AA)의 서브 평탄화층(130a, 130b, 130c)과 같이 완전히 분리되어 이격되도록 배치되지 않고, 가스 차단층 개구부(159)의 외측부를 둘러싸도록 패터닝되어 배치된다. 즉, 비표시 영역(NA)에서 평탄화층(130)은 하나의 층으로 연결되어 배치되고, 복수의 가스 차단층 개구부(159)가 형성될 영역의 외측부에서는 평탄화층(130)이 패터닝되어 제거된다. 즉, 도 3에서 복수의 가스 차단층 개구부(159)를 둘러싸도록 도시된 점선은 평탄화층(130)이 패터닝되어 제거된 영역을 표현한 것이다. 이에, 가스 차단층 개구부(159)를 둘러싸도록 도시된 점선의 내부 영역은 평탄화층 개구부를 의미하며, 가스 차단층 개구부(159)를 둘러싸도록 도시된 점선의 외부 영역에는 가스 차단층(151) 하부에 평탄화층(130)이 배치된다(도 4를 참조). 또한, 도 3에서 가스 차단층(151)이 배치된 영역 내부의 기저 전압 배선(191)과 평행하게 도시된 점선은 가스 차단층(151)이 기저 전압 배선(191)과 전기적으로 연결된 영역을 표시한다. 즉, 가스 차단층(151)과 기저 전압 배선(191)의 경계선 및 가스 차단층(151)과 기저 전압 배선(191)의 경계선에 평행한 점선 사이의 영역은 가스 차단층(151)과 기저 전압 배선(191)이 중첩되어 전기적으로 연결되는 영역이다.
- [0080] 이에 따라, 패터닝된 평탄화층의 체적만큼 비표시 영역(NA)에서 평탄화층(130)의 체적도 감소된다. 비표시 영역(NA)에서 평탄화층(130)이 패터닝되는 공정에 대해서는 도 5 내지 도 6g를 참조하여 후술한다.
- [0081] 또한, 비표시 영역(NA)에서 평탄화층(130)은 구동 소자인 GIP 상에 배치될 수 있다. 구체적으로, 도 4에 도시되지 않았으나, 비표시 영역(NA)에서 기관(110) 상에 배치된 GIP의 상부는 패터닝된 평탄화층(130)에 의해 덮일 수 있다.
- [0082] 도 4를 참조하면, 평탄화층(130)은 상부에 평탄화된 상면을 포함한다. 또한, 평탄화층(130)은 표시 영역(AA)에서의 평탄화층(130)과 동일한 물질로 이루어져 패터닝 이후 정 테이퍼 형상을 가질 수 있다. 평탄화층(130)의 패터닝 공정에 관하여 도 5 내지 도 6g를 참조하여 후술한다.
- [0083] 도 3 및 도 4를 참조하면, 비표시 영역(NA)에서 가스 차단층(151)이 패터닝된 평탄화층(130)을 덮도록 배치된다. 구체적으로, 가스 차단층(151)은 비표시 영역(NA)에서 가스 차단층 개구부(159)를 제외한 나머지 영역에서 평탄화층(130)의 상부 및 측부를 덮도록 배치된다.
- [0084] 이에 따라, 패시베이션층(125)은 평탄화층(130)의 하면에 접하고, 가스 차단층(151)은 평탄화층(130)의 상부와 측부를 둘러싸도록 배치되므로, 패터닝된 평탄화층(130)은 비표시 영역(NA)에서도 패시베이션층(125)과 가스 차단층(151)에 의해 밀봉된다. 즉, 비표시 영역(NA)에서도 패시베이션층(125)과 가스 차단층(151)은 패터닝된 평탄화층(130)으로부터 방출되는 가스를 저감시킬 수 있다.
- [0085] 도 3 및 도 4를 참조하면, 가스 차단층(151)은 비표시 영역(NA)에서 복수의 가스 차단층들로 분리되지 않고 하나의 층으로 평탄화층(130)을 덮도록 배치될 수 있다. 구체적으로, 가스 차단층(151)은 평탄화층(130)이 배치되지 않은 영역에 복수의 가스 차단층 개구부(159)를 포함한다. 즉, 가스 차단층 개구부(159)는 패터닝된 평탄화층(130) 사이에 배치될 수 있고, 비표시 영역(NA)에서 가스 차단층 개구부(159)를 제외한 나머지 영역에는 가스 차단층(151)이 배치된다.
- [0086] 가스 차단층(151)은 표시 영역(AA)에서 가스 차단층(151)과 동일한 물질로 이루어진다. 구체적으로, 가스 차단층(151)은 표시 영역(AA)에서 애노드인 가스 차단층(151)과 동일한 물질로 이루어진다. 이에 따라, 비표시 영역(NA)에서 가스 차단층(151)은 투명 도전성 산화물(TCO)로 이루어질 수 있고, 반사층을 더 포함할 수 있다.
- [0087] 도 3 및 도 4를 참조하면, 보조 전극(157)은 가스 차단층(151)을 덮도록 배치된 बैं크층(140) 상에 배치된다. 구체적으로, 보조 전극(157)은 बैं크층(140) 상부의 형상에 따라 컨포멀하게 배치되고, बैं크층(140)의 컨택홀을 통해 बैं크층(140) 하부의 가스 차단층(151)과 전기적으로 연결될 수도 있다.
- [0088] 또한, 보조 전극(157)은 표시 영역(AA)의 캐소드(153)와 동일한 물질로 이루어질 수 있다. 구체적으로, 보조 전극(157)은 표시 영역(AA)의 캐소드(153)가 비표시 영역(NA)에 연장되어 형성된 것으로서, 표시 영역(AA)의 캐소드(153)와 단일 층으로 이루어질 수 있다.
- [0089] 도 3 및 도 4를 참조하면, 기저 전압 배선(191)은 비표시 영역(NA)에서 층간 절연층(123) 상에 배치될 수 있다.

기저 전압 배선(191)은 표시 영역(AA)의 캐소드(153)에 기저 전압(VSS)을 인가할 수 있다. 즉, 기저 전압 배선(191)은 표시 영역(AA)의 캐소드(153)와 전기적으로 연결될 수 있다.

[0090] 비표시 영역(NA)에서 가스 차단층(151)의 일부는 기저 전압 배선(191)에 전기적으로 연결되고, 가스 차단층(151)의 다른 일부는 보조 전극(157)과 전기적으로 연결된다. 구체적으로, 기저 전압 배선(191)의 일 측부는 가스 차단층(151) 일 측의 하부와 접촉하고, 보조 전극(157)은 가스 차단층(151)의 평탄화층 상면에 접촉한다. 이에 따라, 가스 차단층(151)은 도 3과 같이 하나의 층으로 연결되어 있으므로, 기저 전압 배선(191)은 보조 전극(157)과 가스 차단층(151)을 통해 전기적으로 연결될 수 있다. 또한, 보조 전극(157)이 가스 차단층(151) 및 기저 전압 배선(191)과 전기적으로 연결됨에 따라 넓은 면적 또는 큰 체적을 갖는 가스 차단층(151)에 의해 보조 전극(157)의 저항이 감소될 수 있다.

[0091] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 비표시 영역(NA)에서는 평탄화층(130)이 일부만 패터닝되어 일체로 배치되고, 가스 차단층(151)도 가스 차단층 개구부(159)만 패터닝되어 평탄화층(130)을 덮도록 일체로 배치된다. 구체적으로, 비표시 영역(NA)에서 평탄화층(130)이 패터닝되어 제거된 영역에 대응하여 가스 차단층(151)의 일부도 패터닝되어 제거된다. 이에 따라, 비표시 영역(NA)에서 가스 차단층(151)이 평탄화층(130)의 상부 및 측부를 덮도록 배치되면서 가스 차단층 개구부(159)가 형성된다. 비표시 영역(NA)에서도 평탄화층(130)이 패터닝되므로 비표시 영역(NA)에서 평탄화층(130) 전체 체적은 감소될 수 있고, 비표시 영역(NA)에서 패터닝된 평탄화층(130)이 방출하는 가스의 양도 감소될 수 있다. 또한, 비표시 영역(NA)에서도 평탄화층(130)의 하부에 패시베이션층(125)이 배치되어, 평탄화층(130)은 패시베이션층(125)과 가스 차단층(151)에 의해 밀봉되고, 평탄화층(130) 내에 잔존하는 가스들은 평탄화층(130) 외부로 방출되기 어렵다.

[0092] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 비표시 영역(NA)에서도 패터닝된 평탄화층(130)과 평탄화층(130)을 둘러싸도록 배치된 가스 차단층(151)에 의해 보조 전극(157) 및 표시 영역(AA)을 향하여 방출되는 가스량이 현저하게 감소된다. 이에 따라, 비표시 영역(NA)에서 보조 전극(157)의 산화가 억제되고, 표시 영역(AA)에서 캐소드(153)의 산화와 유기 발광층(152)의 성능 저하도 억제되므로, 유기 발광 표시 장치(100)의 휘도 저하가 억제되고 수명도 향상될 수 있다.

[0093] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다. 도 6a 내지 도 6g는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도이다. 도 6a 내지 도 6g는 도 1 내지 도 4에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)의 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도들로서, 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 구성요소에 대한 중복 설명을 생략한다.

[0094] 먼저, 복수의 서브 픽셀 영역(SPA)을 포함하는 표시 영역(AA) 및 표시 영역(AA)의 외측을 둘러싸도록 배치된 비표시 영역(NA)으로 기판(110)이 구분된다(S51). 이어서, 서브 픽셀 영역(SPA) 각각의 기판(110) 상에 박막 트랜지스터(TFT)가 형성되고, 비표시 영역(NA)의 기판(110) 상에 GIP가 형성된다(S52).

[0095] 도 6a를 참조하면, 기판(110) 상에 액티브층이 형성되고, 액티브층을 덮도록 게이트 절연층(121)이 형성된다. 표시 영역(AA)의 서브 픽셀 영역(SPA) 각각에서는 게이트 절연층(121) 상에 게이트 전극이 형성되고, 게이트 전극을 덮도록 층간 절연층(123)이 표시 영역(AA) 및 비표시 영역(NA) 전체에 형성된다. 표시 영역(AA)의 서브 픽셀 영역(SPA) 각각에서 소스 전극 및 드레인 전극이 형성되어 박막 트랜지스터(TFT)가 형성되고, 동시에 비표시 영역(NA)에는 소스 전극 및 드레인 전극과 동일한 물질로 기저 전압 배선(191)이 형성되고 GIP(미도시)도 형성된다. 이어서, 표시 영역(AA)의 박막 트랜지스터(TFT)와 비표시 영역(NA)의 GIP 및 기저 전압 배선(191)을 덮도록 패시베이션층(125)이 형성된다.

[0096] 이어서, 박막 트랜지스터(TFT) 및 GIP를 덮도록 표시 영역(AA) 및 비표시 영역(NA)에 평탄화층용 물질(630)이 형성된다(S53).

[0097] 도 6b를 참조하면, 표시 영역(AA) 및 비표시 영역(NA) 전체에 걸쳐 패시베이션층(125) 상에 평탄화층용 물질(630)이 형성된다. 이에 따라, 표시 영역(AA) 및 비표시 영역(NA) 전체에서 박막 트랜지스터(TFT) 및 GIP 상부가 평탄화된다.

[0098] 이어서, 평탄화층용 물질(630)을 패터닝하여 평탄화층(130)이 형성된다(S54).

[0099] 도 6c를 참조하면, 표시 영역(AA) 및 비표시 영역(NA) 전체에 걸쳐 평탄화층용 물질(630)이 패터닝된다. 구체적으로, 서브 픽셀 영역(SPA) 각각에서 평탄화층용 물질(630)이 패터닝되어 서브 평탄화층(130a, 130b, 130c)이 형성된다. 동시에, 비표시 영역에서 평탄화층용 물질(630)이 패터닝되어 평탄화층(130)에 복수의 평탄화층 개구부(139)가 형성된다. 여기서, 평탄화층용 물질(630) 상부에 패터닝을 위한 마스크(mask)를 배치하여 평탄화층용

물질(630)을 노광(exposure)시킬 수 있다. 평탄화층용 물질(630)의 노광 이후 현상(develop)하여 도 6c에 도시된 바와 같이, 표시 영역(AA)에는 서브 픽셀 영역(SPA)마다 서브 평탄화층(130a, 130b, 130c)이 서로 이격되어 형성된다. 또한, 비표시 영역(NA)에서는 평탄화층(130)이 일부만 패터닝되므로 복수의 평탄화층 개구부(139)만 형성될 뿐, 표시 영역(AA)에서는 평탄화층(130)이 여전히 일체로 존재한다(도 3 참조).

[0100] 평탄화층용 물질(630)이 패터닝되고 현상되면서 평탄화층(130)은 정 테이퍼 형상을 가질 수 있다. 또한, 평탄화층(130)은 여전히 표시 영역(AA)에서 박막 트랜지스터(TFT) 상부를 덮고 비표시 영역(NA)에서 GIP 상부를 덮도록 형성되고, 패터닝 전과 후에서 평탄화층(130)의 상면은 평탄화된 면으로 유지된다.

[0101] 여기서, 평탄화층용 물질(630)은 유기물이고, 예를 들어, 평탄화층용 물질(630)은 폴리아크릴(PAC)일 수 있다. 또한, 평탄화층용 물질(630)은 휘발성 용매(solvent)를 더 포함할 수 있다. 이에 따라, 평탄화층(130)이 형성된 이후 경화(curing) 공정을 통해 평탄화층(130)을 가열하여 휘발성 용매에 의해 생성된 평탄화층(130) 내의 가스가 제거될 수 있다. 다만, 경화 공정을 통해서도 평탄화층(130) 내에 가스 일부가 잔존할 수 있다.

[0102] 이어서, 평탄화층(130)을 덮도록 가스 차단층(151)이 형성된다(S55).

[0103] 도 6d를 참조하면, 가스 차단층(151)은 표시 영역(AA) 및 비표시 영역(NA)에서 평탄화층(130)의 상부 및 측부를 덮도록 형성된다. 구체적으로, 가스 차단층용 물질이 표시 영역(AA) 및 비표시 영역(NA) 전체에서 평탄화층(130)을 덮도록 배치될 수 있다. 이어서, 서브 픽셀 영역(SPA) 각각에서 가스 차단층용 물질이 서브 평탄화층(130a, 130b, 130c)을 밀봉하도록 패터닝될 수 있다. 동시에, 비표시 영역(NA)에서 복수의 평탄화층 개구부(139)에 대응하여 가스 차단층용 물질이 평탄화층(130)을 밀봉하도록 패터닝될 수 있다. 여기서, 가스 차단층용 물질 상부에 패터닝을 위한 마스크를 배치하여 가스 차단층용 물질을 노광시킬 수 있다. 가스 차단층용 물질은 도전성 물질이므로, 노광 및 현상 이후 드라이 에칭(dry etching)에 의해 패터닝될 수 있다. 이에 따라, 도 6d에 도시된 바와 같이, 표시 영역(AA)에서 가스 차단층(151)은 서브 픽셀 영역(SPA)마다 서브 평탄화층(130a, 130b, 130c)을 각각 덮으면서 이격되어 형성된다. 또한, 비표시 영역(NA)에서는 복수의 평탄화층 개구부(139)에 대응하여 복수의 가스 차단층 개구부(159)가 형성되므로, 비표시 영역(NA)에서 가스 차단층(151)은 일체로 존재한다(도 3 참조).

[0104] 또한, 가스 차단층(151)은 표시 영역(AA) 및 비표시 영역(NA)에서 평탄화층(130)의 형상에 따라 컨포멀하게 형성되므로, 평탄화층(130)의 상면에 대응하여 가스 차단층(151)도 평탄화된 상면을 포함한다.

[0105] 여기서, 가스 차단층(151)은 투명 도전성 물질로 이루어질 수 있고, 예를 들어, 가스 차단층(151)은 인듐 주석 산화물(ITO)로 이루어질 수 있다. 이에 따라, 평탄화층(130)을 덮도록 형성된 가스 차단층(151)은 경화 공정 이후 여전히 평탄화층(130)에 잔존하는 가스들이 평탄화층(130)의 외부로 방출되지 않도록 평탄화층(130)을 밀봉할 수 있다.

[0106] 이어서, 가스 차단층(151)의 일부를 덮도록 बैं크층(140)이 형성된다(S56).

[0107] 도 6e를 참조하면, 표시 영역(AA)에서는 बैं크층(140)이 가스 차단층(151)의 일부를 덮도록 형성되어, 서브 픽셀 영역(SPA) 각각에서 बैं크층(140)에 의해 발광 영역(EA)이 정의된다. 여기서, बैं크층(140) 마진은 10 μ m 이상으로, 표시 영역(AA)의 평탄화층(130)의 평탄화된 상면의 가장자리로부터 10 μ m 이상 बैं크층(140)이 평탄화층(130)의 평탄화된 상면을 덮도록 형성된다. 비표시 영역(NA)에서는 बैं크층(140)이 가스 차단층(151)의 일부를 남기고 형성될 수도 있고, 가스 차단층(151) 전체를 덮도록 형성될 수도 있다.

[0108] 이어서, 서브 픽셀 영역(SPA) 각각에서 적어도 가스 차단층(151) 상에 유기 발광층(152)이 형성된다(S57). 이어서, 유기 발광층(152) 및 बैं크층(140) 상에 캐소드(153) 및 보조 전극(157)이 형성된다(S58).

[0109] 도 6f를 참조하면, 표시 영역(AA)에서는 유기 발광층(152)이 FMM에 의해 서브 픽셀 영역(SPA)마다 가스 차단층(151) 상에 형성될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 유기 발광층(152)은 가스 차단층(151) 및 बैं크층(140) 전체 상에 형성될 수도 있다.

[0110] 여기서, 캐소드(153) 및 보조 전극(157)은 동일한 물질로 유기 발광층(152) 및 बैं크층(140) 상에서 단일 층으로 형성될 수 있다. 즉, 캐소드(153)는 표시 영역(AA)에 형성된 전극이고, 보조 전극(157)은 비표시 영역(NA)에 형성된 전극으로, 보조 전극(157)은 캐소드(153)로부터 비표시 영역(NA)으로 연장되어 캐소드(153)와 동시에 형성될 수 있다.

[0111] 이어서, 표시 영역(AA) 및 비표시 영역(NA) 전체에서 캐소드(153), 보조 전극(157) 및 बैं크층(140) 상에 봉지층

(160)이 형성될 수 있다.

[0112] 도 6g를 참조하면, 캐소드(153), 보조 전극(157) 및 뱅크층(140)을 밀봉하도록 봉지층(160)이 형성된다. 여기서, 봉지층(160)은 단일 층으로 도시되었으나, 무기층 및 유기층이 교대로 적층된 구조로 이루어질 수 있다.

[0113] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 평탄화층용 물질(630)이 표시 영역(AA)과 비표시 영역(NA)에서 동시에 패터닝되어 평탄화층(130)이 형성된다. 구체적으로, 표시 영역(AA)에서는 평탄화층(130)이 서브 픽셀 영역(SPA) 각각의 내부에만 배치되도록 패터닝된다. 즉, 표시 영역(AA)에서는 서브 평탄화층(130a, 130b, 130c)이 서브 픽셀 영역(SPA)마다 분리되어 형성되어, 인접하는 서브 픽셀 영역(SPA)의 서브 평탄화층은 서로 이격되어 형성된다. 또한, 비표시 영역(NA)에서는 평탄화층용 물질(630)이 일부만 패터닝되어 평탄화층 개구부(139)가 형성된다. 즉, 비표시 영역(NA)에서는 평탄화층 개구부(139)만 형성될 뿐, 평탄화층(130)이 복수의 서브 평탄화층으로 분리되지 않으며, 평탄화층(130)이 일체의 층으로 형성된다. 평탄화층(130)이 표시 영역(AA)과 비표시 영역(NA)에 걸쳐 동시에 패터닝되어 형성됨에 따라, 하나의 패터닝 공정을 통해 표시 영역(AA)과 비표시 영역(NA)에서 평탄화층(130) 전체의 체적이 감소된다. 이에 따라, 경화 공정 이후 유기물인 평탄화층(130)에 잔존하는 가스의 양도 감소된다.

[0114] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서는 가스 차단층(151)도 표시 영역(AA)과 비표시 영역(NA)에서 동시에 패터닝되어 형성된다. 구체적으로, 표시 영역(AA)에서는 가스 차단층(151)이 서브 픽셀 영역(SPA) 각각의 내부에만 배치되도록 패터닝되어 가스 차단층(151)이 서로 연결되지 않고 분리되도록 형성된다. 또한, 비표시 영역(NA)에서는 가스 차단층용 물질이 일부만 패터닝되어 평탄화층 개구부(139)에 대응하도록 가스 차단층 개구부(159)가 형성될 뿐, 가스 차단층(151)이 완전히 이격되어 복수의 가스 차단층으로 분리되지 않는다. 즉, 가스 차단층(151)은 가스 차단층 개구부(159)를 제외하고 비표시 영역(NA)에서는 하나의 층으로 연결된다. 이에 따라, 가스 차단층(151)의 일 측에 기저 전압 배선(191)이 연결되고 가스 차단층(151)의 일 부에 보조 전극(157)이 연결되어, 표시 영역(AA)의 캐소드(153)에 기저 전압을 공급하고 캐소드(153)의 저항을 감소시킨다. 이에 따라, 가스 차단층(151)이 표시 영역(AA)과 비표시 영역(NA)에서 패시베이션층(125)과 함께 평탄화층(130)을 밀봉하도록 형성됨에 따라, 경화 공정 이후 평탄화층(130)에 잔존하는 가스들이 평탄화층(130) 외부로 방출되는 것을 억제시킬 수 있다.

[0115] 따라서, 패터닝된 평탄화층(130)에 의해 평탄화층(130)에 잔존하는 가스의 양이 감소되고 가스 차단층(151)에 의해 평탄화층(130) 외부로 방출되는 가스의 양이 현저하게 감소됨에 따라, 유기 발광 표시 장치(100)에서 표시 영역(AA)의 캐소드(153) 산화와 유기 발광층(152) 성능 저하가 억제되고, 비표시 영역(NA)의 보조 전극(157)의 산화도 억제된다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치(100)의 휘도와 수명이 향상될 수 있다.

[0116] 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. 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

[0117] 100: 유기 발광 표시 장치

110: 기판

121: 게이트 절연층

123: 층간 절연층

125: 패시베이션층

130: 평탄화층

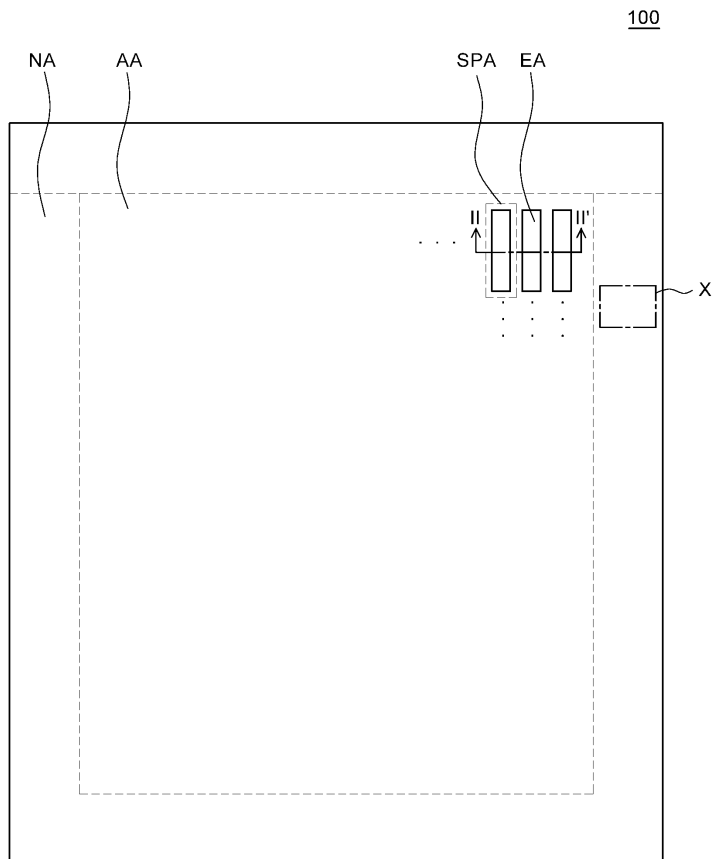
130a, 130b, 130c: 서브 평탄화층

139: 평탄화층 개구부

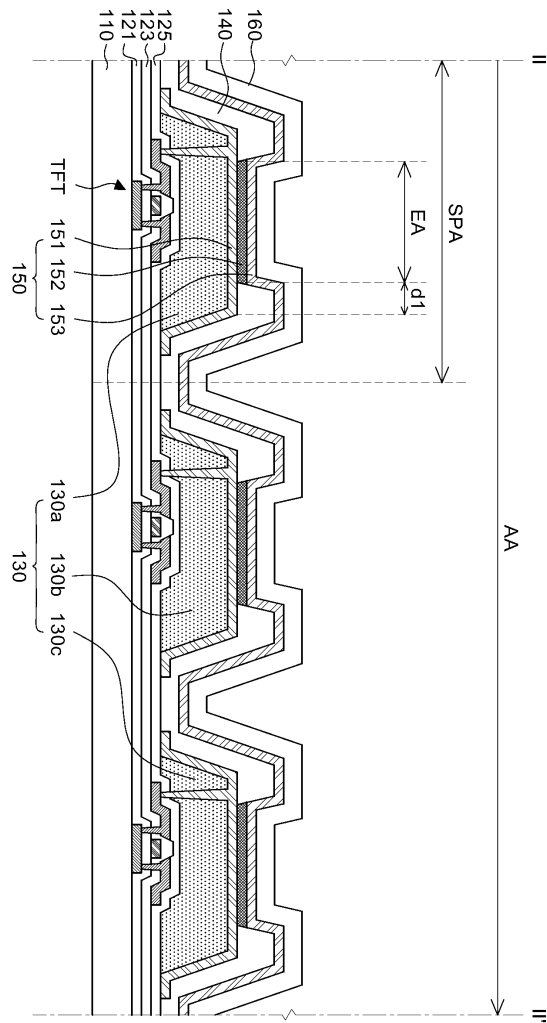
- 140: 뱅크층
- 150: 유기 발광 소자
- 151: 가스 차단층
- 152: 유기 발광층
- 153: 캐소드
- 157: 보조 전극
- 159: 가스 차단층 개구부
- 160: 봉지층
- 191: 기저 전압 배선
- 630: 평탄화층용 물질

도면

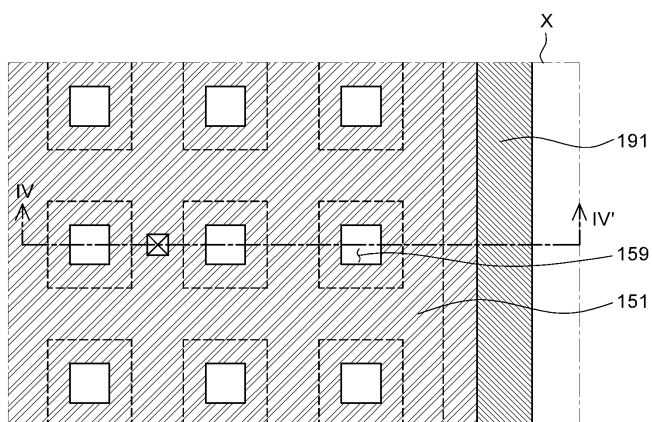
도면1



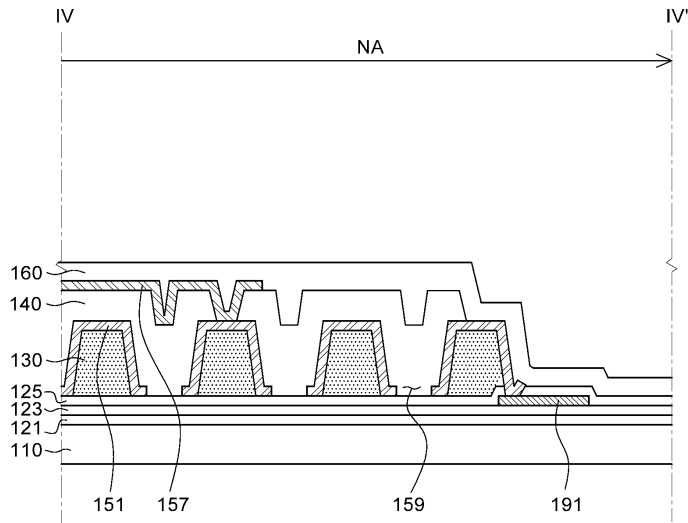
도면2



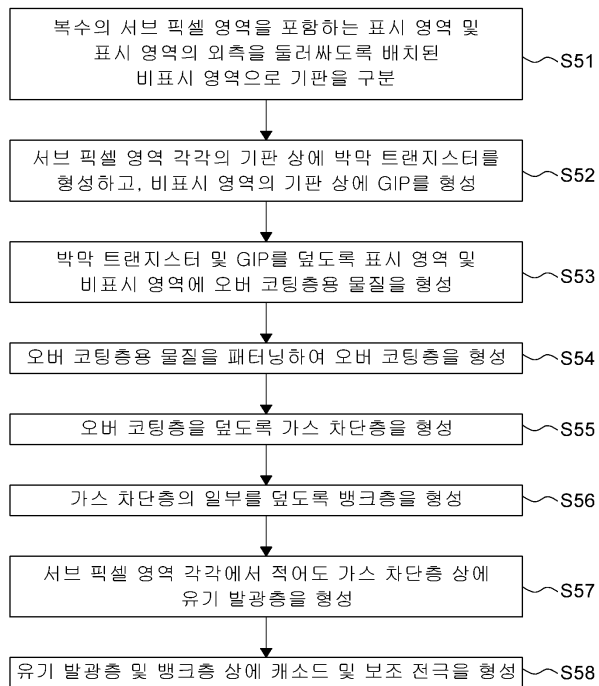
도면3



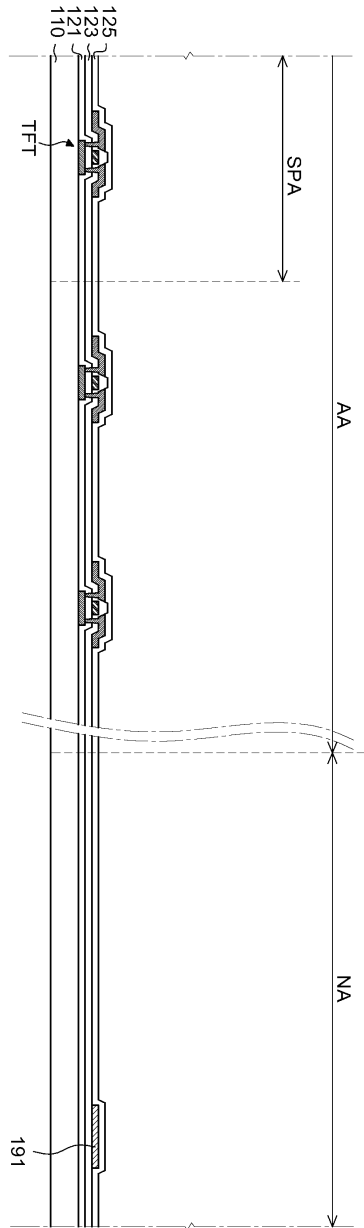
도면4



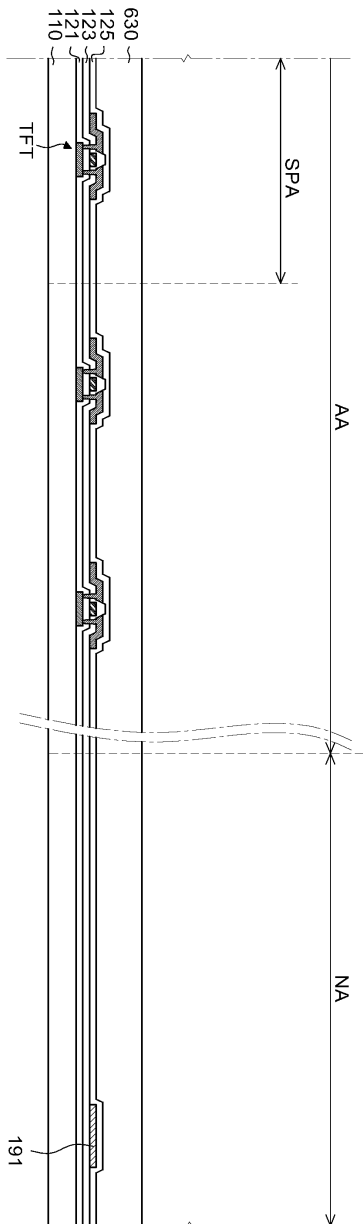
도면5



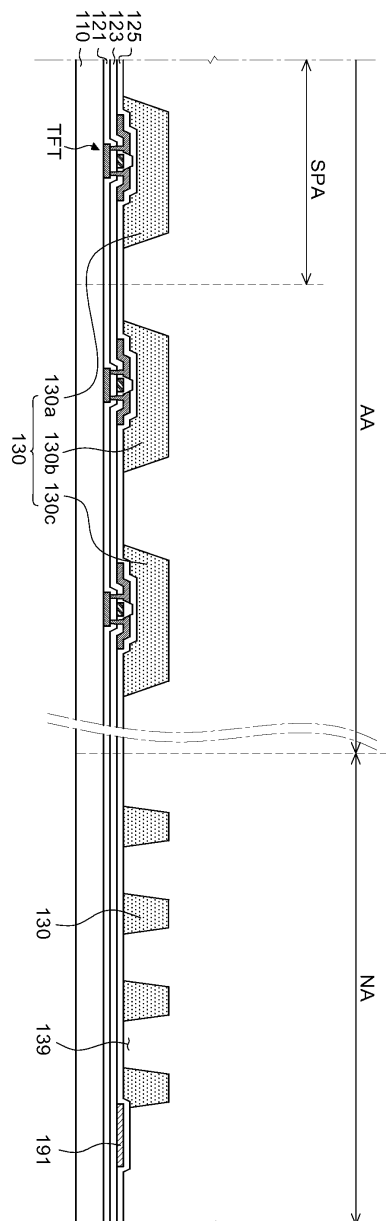
도면6a



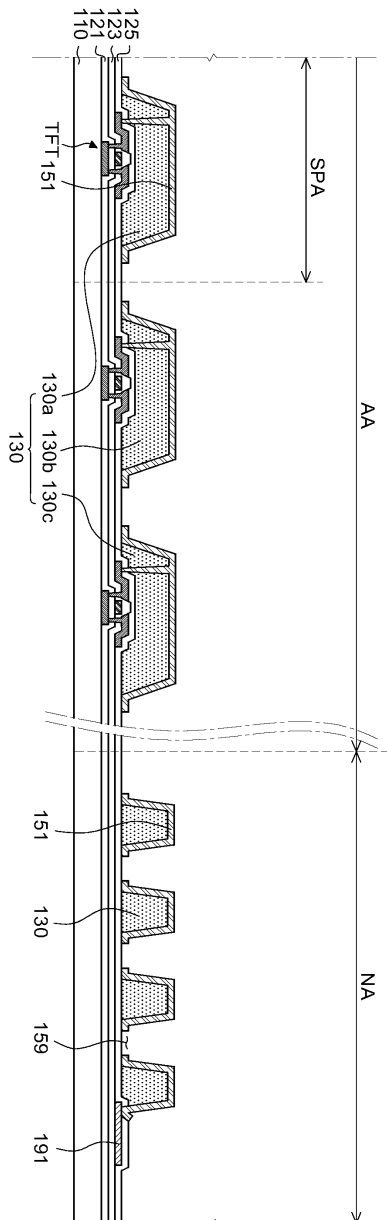
도면6b



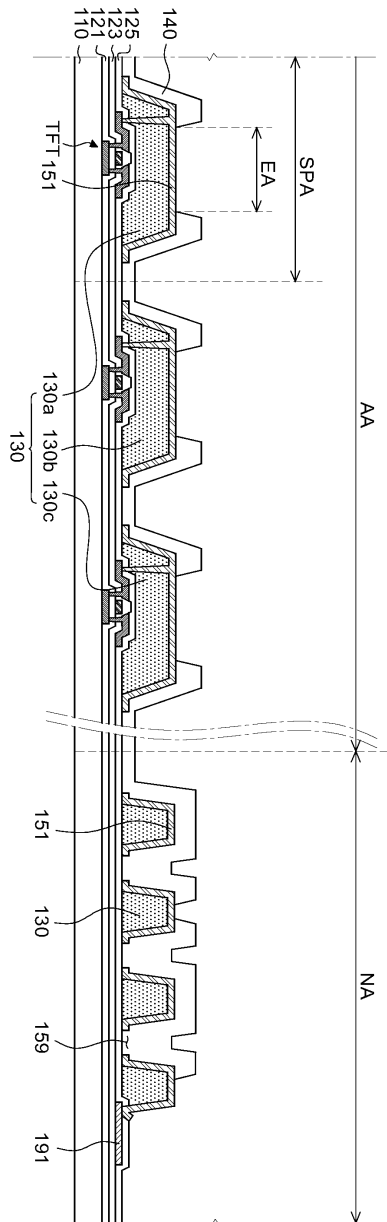
도면6c



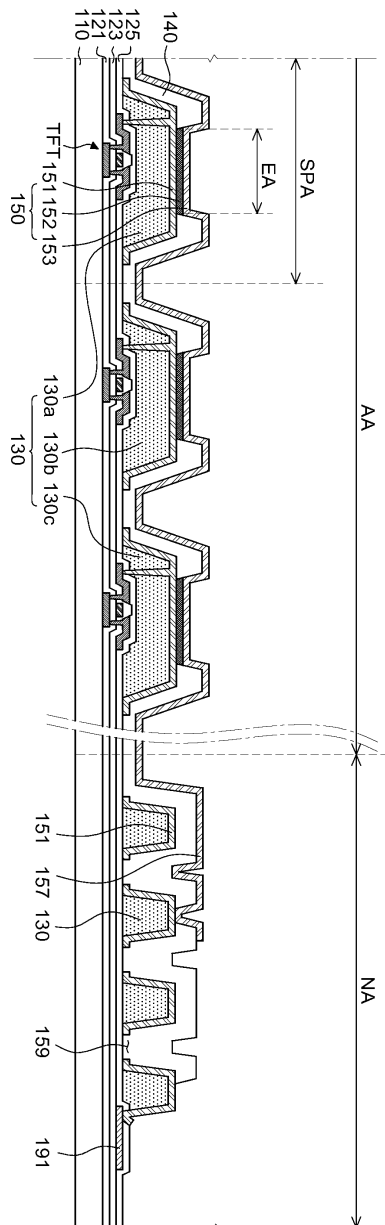
도면6d



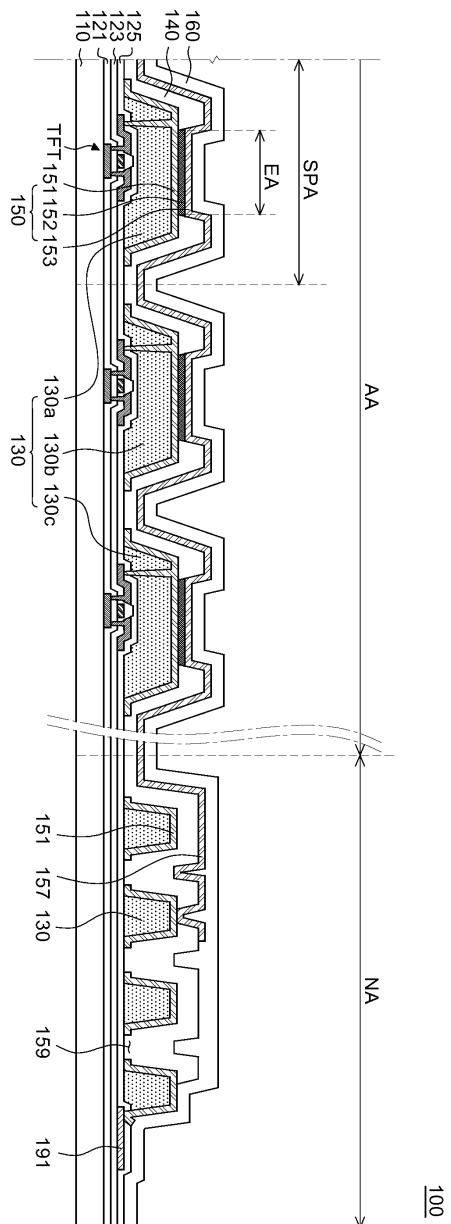
도면6e



도면6f



도면6g



专利名称(译)	标题：OLED显示装置和制造OLED显示装置的方法		
公开(公告)号	KR1020160076688A	公开(公告)日	2016-07-01
申请号	KR1020140187040	申请日	2014-12-23
[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	PARK NAM KIL 박남길 YEO JUN HO 여준호		
发明人	박남길 여준호		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/56 H01L27/3202		
代理人(译)	Ohseil		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供有机发光显示装置。有机发光显示装置包括基板。驱动器组件布置在基板上。平坦化层在驱动器组件上图案化。设置阻气层以覆盖平坦化层。在根据本发明优选实施例的有机发光显示装置中,平坦化层被图案化并且有机层的体积减小并且气体阻挡层被设置为覆盖平坦化层和除气(外部-放气)可以减少。

