



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년05월18일
(11) 등록번호 10-1859479
(24) 등록일자 2018년05월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
H05B 33/22 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0129670
(22) 출원일자 2011년12월06일
심사청구일자 2016년11월29일
(65) 공개번호 10-2013-0063250
(43) 공개일자 2013년06월14일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020070082110 A
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
양두석
인천광역시 남동구 백범로180번길 37-2, 401호 (만수동, 스타맨션)
김민수
경기도 용인시 수지구 풍덕천로 91, 신정마을 주공1단지 102동 201호 (풍덕천동)
문진영
서울특별시 성북구 동소문로13가길 76-3 (동소문동4가)
(74) 대리인
박영복

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 정명주

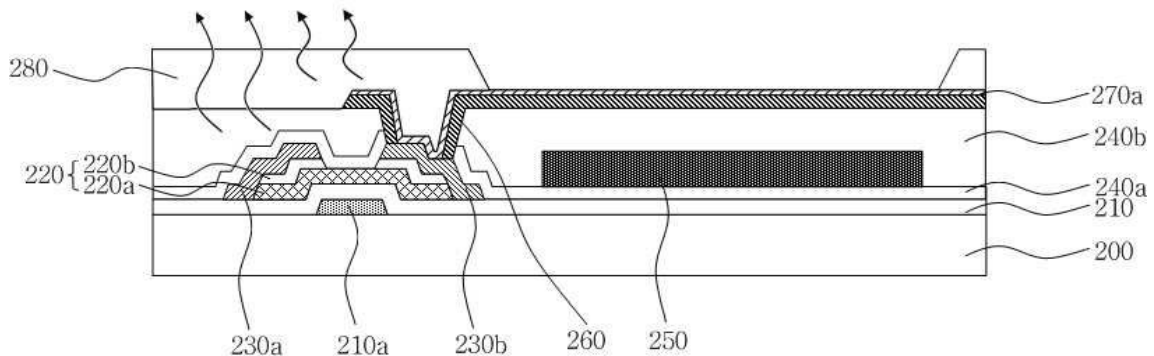
(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 평탄화층 상에 형성되는 광 보상층이 평탄화층의 상부면을 노출시키도록 형성되어, 평탄화층 내에 잔류하는 가스를 열 처리 공정을 실시하여 외부로 방출시킴으로써, 유기 발광 표시 장치의 신뢰성이 저하되는 것을 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조

(뒷면에 계속)

대표도 - 도5f



방법은, 기판 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계; 상기 박막 트랜지스터를 덮도록 상기 기판 전면에서 보호막을 형성하는 단계; 상기 보호막 상에 컬러 필터를 형성하는 단계; 상기 컬러 필터를 덮도록 상기 보호막 전면에서 평탄화층을 형성하는 단계; 상기 평탄화층 상에 광 보상층과 제 1 전극을 형성하는 단계; 상기 제 1 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계; 및 상기 유기 발광층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 광 보상층을 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극이 중첩되는 영역에만 형성하여, 상기 광 보상층이 상기 평탄화층의 상부면을 노출시킨다.

(56) 선행기술조사문헌

KR1020080090229 A

KR1020100031757 A

KR1020050028522 A

KR1020050028522 A

US20080259255 A1

명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 형성된 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터를 덮도록 상기 기관 전면에 형성된 보호막;

상기 보호막 상에 형성된 컬러 필터;

상기 컬러 필터를 덮도록 상기 보호막 전면에 형성된 평탄화층;

상기 평탄화층 상에 형성된 광 보상층;

상기 보호막, 평탄화층 및 광 보상층을 선택적으로 제거하여 노출된 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 접속되도록 상기 광 보상층 상에 형성된 제 1 전극;

상기 제 1 전극 상에 형성된 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층 상에 형성된 제 2 전극을 포함하며,

상기 광 보상층은 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극이 중첩되는 영역에만 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 광 보상층은 상기 평탄화층의 상부면을 노출시키는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 광 보상층은 SiNx로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

기관 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 박막 트랜지스터를 덮도록 상기 기관 전면에 보호막을 형성하는 단계;

상기 보호막 상에 컬러 필터를 형성하는 단계;

상기 컬러 필터를 덮도록 상기 보호막 전면에 평탄화층을 형성하는 단계;

상기 평탄화층 상에 광 보상층과 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 유기 발광층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 광 보상층을 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극이 중첩되는 영역에만 형성하여, 상기 광 보상층이 상기 평탄화층의 상부면을 노출시키는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 광 보상층과 제 1 전극을 형성하는 단계는

상기 평탄화층을 선택적으로 제거하여 상기 보호막을 노출시키는 드레인 콘택홀을 형성하는 단계;

상기 드레인 콘택홀을 포함하는 상기 평탄화층 전면에 SiNx층을 증착하고, 상기 드레인 콘택홀에 대응되는 상기 SiNx층을 제거하여 상기 보호막을 노출시키는 SiNx 패턴을 형성하고, 상기 SiNx 패턴을 통해 노출된 상기 보호막을 제거하여 상기 박막 트랜지스터를 노출시키는 단계; 및

노출된 상기 박막 트랜지스터를 덮도록 상기 SiNx 패턴 전면에 투명 도전성 물질을 증착하고, 상기 투명 도전성 물질과 상기 SiNx 패턴을 동시에 패터닝하여 제 1 전극과 광 보상층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 전극을 형성하는 단계와 상기 유기 발광층을 형성하는 단계 사이에 열 처리 공정을 실시하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 열 처리 공정은 진공 오븐, 질소 오븐, 핫 플레이트 중 선택된 것을 이용하여 실시하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 특히, 평탄화층의 상부면을 노출시키도록 광 보상층을 형성하여, 컬러 시프트(Color Shift)를 방지함과 동시에 유기 발광 표시 장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 다양한 정보를 화면으로 구현하는 영상 표시 장치는 정보 통신 시대의 핵심 기술로, 더 얇고 더 가볍고 휴대가 가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다. 공간성, 편리성의 추구로 구부릴 수 있는 플렉시블 디스플레이가 요구되면서 평판 표시 장치로 유기 발광층의 발광량을 제어하는 유기 발광 표시 장치가 근래에 각광받고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 기판 상에 형성된 박막 트랜지스터 어레이부와, 박막 트랜지스터 어레이부 상에 위치하는 유기 발광 표시 패널 및 유기 발광 표시 패널을 외부로부터 격리시키기 위한 캐핑층을 포함한다. 유기 발광 표시 장치는 유기 발광층 양단에 형성된 음극 및 양극에 전계를 가하여 유기 발광층 내에 전자와 정공을 주입 및 전달시켜 서로 결합할 때의 결합 에너지에 의해 발광되는 전계 발광 현상을 이용하며, 유기 발광층에서 쌍을 이룬 전자와 정공은 여기상태로부터 기저상태로 떨어지면서 발광한다.

[0004] 구체적으로, 유기 발광 표시 장치는 게이트 배선과 데이터 배선의 교차로 정의된 영역에 각각 배열된 복수 개의 서브 픽셀을 구비한다. 서브 픽셀 각각은 게이트 배선에 게이트 펄스가 공급될 때 데이터 배선으로부터의 데이터 신호를 공급받아 데이터 신호에 상응하는 빛을 발생시킨다.

[0005] 도 1은 일반적인 유기 발광 표시 장치의 단면도이다. 그리고, 도 2는 불량이 발생한 픽셀 사진이다.

[0006] 도 1과 같이, 일반적인 유기 발광 표시 장치는 기판(100) 상에 형성된 박막 트랜지스터와 박막 트랜지스터와 접속된 유기 발광 표시 패널을 포함한다. 구체적으로, 박막 트랜지스터는 게이트 전극(110a), 액티브층(120a)과 오믹 콘택층(120b)이 차례로 적층된 반도체층(120) 및 소스, 드레인 전극(130a, 130b)을 포함하여 이루어진다. 그리고, 박막 트랜지스터를 덮도록 보호막(140a)이 형성되고, 보호막(140a) 상에 컬러 필터(150)가 형성된다.

[0007] 특히, 백색 유기 발광 표시 장치(White Organic Light Emitting Display Device; WOLED)는 후술할 유기 발광층(190)이 백색 유기 발광 물질로 형성되고, 유기 발광층(190)에서 방출되는 백색 광이 보호막(140a) 상에 형성된 컬러 필터(150)를 통과하며, 컬러 필터(150)에 상응하는 컬러의 광이 방출된다.

- [0008] 그리고, 컬러 필터(150)를 덮도록 평탄화층(140b)이 형성되고, 평탄화층(140b) 전면에 광 보상층(160)이 형성된다. 광 보상층(160)은 컬러 필터(150)를 통과하여 외부로 방출되는 광의 공진 주기를 만족시켜 시야각에 따른 컬러 시프트(Color Shift)가 발생하여 유기 발광 표시 장치의 품질이 저하되는 것을 방지하기 위한 것이다.
- [0009] 그리고, 광 보상층(160) 상에 제 1 전극(170a), 유기 발광층(190) 및 제 2 전극(170b)을 포함하는 유기 발광 표시 패널이 형성된다. 구체적으로 제 1 전극(170a)이 형성되어 보호막(140a), 평탄화층(140b) 및 광 보상층(160)을 선택적으로 제거하여 형성된 드레인 콘택홀(미도시)을 통해 드레인 전극(130b)과 전기적으로 연결된다. 평탄화층(140b) 상에 발광 영역을 정의하기 위해 제 1 전극(170a)의 일부를 노출시키는 बैं크홀을 갖는 बैं크(180)가 형성되고, बैं크(180)를 포함한 제 1 전극(170a) 전면에 유기 발광층(190)이 형성된다.
- [0010] 그리고, 유기 발광층(190) 전면에 제 2 전극(170b)이 형성된다. 유기 발광층(190)은 제 1 전극(170a)으로부터 정공이, 제 2 전극(170b)으로부터 전자가 주입되어, 유기 발광층(190)으로 주입된 정공과 전자가 서로 결합할 때의 결합 에너지에 의해 발광한다. 또한, 도시하지는 않았으나, 제 2 전극(170b) 상에 유기 발광 표시 패널을 캐핑하기 위한 캐핑층이 더 형성될 수 있다.
- [0011] 그런데, 상술한 바와 같이, 광 보상층(160)이 평탄화층(150b) 전면에 형성되면, 평탄화층(140b) 내에 잔류하는 가스가 외부로 방출되지 못하고 유기 발광층(190)으로 유입되어, 유기 발광 표시 패널의 수명 및 신뢰성이 저하되는 문제점이 발생한다.
- [0012] 구체적으로, 평탄화층(140b)은 유기 물질로 형성되므로, 평탄화층(140b) 내에 가스가 잔류하고, 가스는 광 보상층(160)과 제 1 전극(170a) 사이의 표면을 따라 이동하고, बैं크(180)를 통해 결국 유기 발광층(190)으로 유입된다. 특히, बैं크(180) 역시 유기 물질로 형성되므로, बैं크(180) 내에 잔류하는 가스, 수분 등이 유기 발광층(190)으로 유입된다.
- [0013] 즉, 일반적인 유기 발광 표시 장치는 아웃 개싱(Out Gassing) 현상으로 인해 수명 및 신뢰성이 저하되며, 암점과 같은 불량 발생하거나 도 2와 같이, 휘도가 감소하는 Fade Out이 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명은 상기와 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로, 광 보상층의 면적을 최소화하여 평탄화층이 노출되는 면적을 최대화함으로써 평탄화층의 가스를 효율적으로 외부로 방출시켜, 컬러 시프트(Color Shift)를 방지함과 동시에 유기 발광 표시 패널의 신뢰성을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0015] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 기판; 상기 기판 상에 형성된 박막 트랜지스터; 상기 박막 트랜지스터를 덮도록 상기 기판 전면에 형성된 보호막; 상기 보호막 상에 형성된 컬러 필터; 상기 컬러 필터를 덮도록 상기 보호막 전면에 형성된 보호층; 상기 보호층 상에 형성된 광 보상층; 상기 보호막, 보호층 및 광 보상층을 선택적으로 제거하여 노출된 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 접속되도록 상기 광 보상층 상에 형성된 제 1 전극; 상기 제 1 전극 상에 형성된 유기 발광층; 및 상기 유기 발광층 상에 형성된 제 2 전극을 포함하며, 상기 광 보상층은 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극이 중첩되는 영역에만 형성된다.
- [0016] 상기 광 보상층은 상기 평탄화층의 상부면을 노출시킨다.
- [0017] 상기 광 보상층은 SiNx로 형성된다.
- [0018] 또한, 동일 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 장치의 제조 방법은 기판 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계; 상기 박막 트랜지스터를 덮도록 상기 기판 전면에 보호막을 형성하는 단계; 상기 보호막 상에 컬러 필터를 형성하는 단계; 상기 컬러 필터를 덮도록 상기 보호막 전면에 평탄화층을 형성하는 단계; 상기 평탄화층 상에 광 보상층과 제 1 전극을 형성하는 단계; 상기 제 1 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계; 및 상기 유기 발광층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 광 보상층을 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극이 중첩되는 영역에만 형성하여, 상기 광 보상층이 상기 평탄화층의 상부면을 노출시킨다.
- [0019] 상기 광 보상층과 제 1 전극을 형성하는 단계는 상기 평탄화층을 선택적으로 제거하여 상기 보호막을 노출시키

는 드레인 콘택홀을 형성하는 단계; 상기 드레인 콘택홀을 포함하는 상기 평탄화층 전면에 SiNx층을 증착하고, 상기 드레인 콘택홀에 대응되는 상기 SiNx층을 제거하여 상기 보호막을 노출시키는 SiNx 패턴을 형성하고, 상기 SiNx 패턴을 통해 노출된 상기 보호막을 제거하여 상기 박막 트랜지스터를 노출시키는 단계; 및 노출된 상기 박막 트랜지스터를 덮도록 상기 SiNx 패턴 전면에 투명 도전성 물질을 증착하고, 상기 투명 도전성 물질과 상기 SiNx 패턴을 동시에 패터닝하여 제 1 전극과 광 보상층을 형성하는 단계를 포함한다.

[0020] 상기 제 1 전극을 형성하는 단계와 상기 유기 발광층을 형성하는 단계 사이에 열 처리 공정을 실시하는 단계를 더 포함한다.

[0021] 상기 열 처리 공정은 진공 오븐, 질소 오븐, 핫 플레이트 중 선택된 것을 이용하여 실시한다.

발명의 효과

[0022] 상기와 같은 본 발명의 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법은 컬러 시프트(Color Shift)를 방지하기 위한 광 보상층이 평탄화층의 상부면을 노출시키도록 형성하고, 유기 발광층을 형성하기 전에 열 처리 공정을 실시함으로써, 평탄화층과 बैं크 내에 잔류하는 가스, 수분 등을 외부로 방출시켜, 유기 발광 표시 장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0023] 특히, 광 보상층을 제 1 전극과 제 2 전극이 중첩되는 영역에만 형성하여, 광 보상층의 면적을 최소화하고 평탄화층의 상부면을 최대한 노출시켜, 가스, 수분 등을 효율적으로 외부로 방출시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 일반적인 유기 발광 표시 장치의 단면도.

도 2는 불량이 발생한 픽셀 사진.

도 3a는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 평면도.

도 3b는 도 3a의 I-I'에 따른 단면도.

도 4a와 도 4b는 광 보상층의 기능을 설명하기 위한 단면도.

도 5a 내지 도 5h는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 공정 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0026] 도 3a는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 평면도이며, 도 3b는 도 3a의 I-I'에 따른 단면도이다.

[0027] 도 3a와 같이, 기판(200) 상에는 복수 개의 서브 픽셀이 매트릭스 형태로 배열된다. 특히, 유기 발광층이 백색 광을 방출하는 백색 유기 발광 표시 장치인 경우, 유기 발광층에서 방출되는 백색 광이 적색, 녹색, 청색, 백색 서브 픽셀에 각각 형성된 적색, 녹색, 청색 컬러 필터를 통과하여 다양한 컬러의 광으로 방출되며, 백색 서브 픽셀은 컬러 필터가 형성되지 않아 유기 발광층에서 방출되는 백색 광이 그대로 외부로 방출된다. 특히, 도면에서는 적색, 녹색, 청색, 백색 서브 픽셀이 스트라이프(Stripe) 구조로 배열된 것을 도시하였으나, 서브 픽셀은 다양한 구조로 배열될 수 있다.

[0028] 도 3b와 같이, 각 서브 픽셀은 기판(200) 상에 형성된 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터와 접속되는 제 1 전극(270a), 유기 발광층(290) 및 제 2 전극(270b)을 포함하는 유기 발광 표시 패널을 포함하여 이루어진다. 특히, 유기 발광층(290)에서 방출되는 광의 컬러 시프트(Color Shift)를 방지하고 동시에 신뢰성을 향상시키기 위해 제 1 전극(270a) 하부에 패터닝된 광 보상층(260)을 포함하여 이루어진다.

[0029] 구체적으로, 기판(200) 상에는 게이트 배선(미도시)과 데이터 배선(미도시)이 수직 교차하여 복수 개의 서브 픽셀 영역이 정의되고, 게이트 배선(미도시)과 데이터 배선(미도시)이 교차하는 교차 영역에 박막 트랜지스터가 형성된다.

[0030] 박막 트랜지스터는 게이트 전극(210a), 소스 전극(230a), 드레인 전극(230b) 및 차례로 적층된 액티브층(220a)과 오믹 콘택층(220b)을 포함하는 반도체층(220)을 포함한다. 이 때, 게이트 전극(210a)은 게이트 배선(미도시)으로부터의 스캔 신호가 공급되도록 게이트 배선(미도시)에서 돌출 형성될 수도 있고, 게이트 배선(미도시)

의 일부 영역으로 정의될 수도 있다.

- [0031] 액티브층(220a)은 산화 실리콘(SiO_x), 질화 실리콘(SiNx) 등과 같은 무기 절연 물질로 형성된 게이트 절연막(210)을 사이에 두고 게이트 전극(210a)과 중첩된다. 그리고, 액티브층(220a) 상에 형성된 오믹 콘택층(220b)은 소스, 드레인 전극(230a, 230b)과 액티브층(220a) 사이의 전기 접촉 저항을 감소시키는 역할을 한다. 반도체층(220) 상에 형성된 소스, 드레인 전극(230a, 230b)의 이격된 구간에 대응되는 오믹 콘택층(220b)이 제거되어 채널이 형성된다.
- [0032] 구체적으로, 소스 전극(230a)은 데이터 배선(미도시)과 접속되어 데이터 배선(미도시)의 화소 신호를 인가받으며, 드레인 전극(230b)은 채널을 사이에 두고 소스 전극(230a)과 마주하도록 형성된다. 그리고, 박막 트랜지스터와 데이터 배선(미도시)을 덮도록 게이트 절연막(210) 전면에는 산화 실리콘(SiO_x), 질화 실리콘(SiNx) 등과 같은 무기 절연 물질로 보호막(240a)이 형성된다.
- [0033] 그리고, 보호막(240a) 상에 컬러 필터(250)가 형성되어, 유기 발광층(290)에서 발생된 광이 컬러 필터(250)를 통과하며 다양한 색을 방출할 수 있다. 그리고, 컬러 필터(250)를 덮도록 아크릴 수지(Acryl Resin), 벤조사이클로부텐(Benzo Cyclo Butene;BCB), 폴리이미드(polyimide;PI), 폴리아마이드(polyamide;PA) 등과 같은 유기 물질로 평탄화층(240b)이 형성되고, 평탄화층(240b) 상에 광 보상층(260)이 형성된다.
- [0034] 특히, 광 보상층(260)은 본 발명의 유기 발광층(290)이 다양한 파장을 갖는 백색 광을 방출하므로, 파장 별로 공진 주기를 만족시켜 시야각이 변경될 때 발생하는 컬러 시프트(Color Shift)를 방지하기 위한 것이다.
- [0035] 도 4a와 도 4b는 광 보상층의 기능을 설명하기 위한 단면도로, 도 4a는 광 보상층이 형성되지 않은 유기 발광 표시 장치의 단면도이며, 도 4b는 광 보상층이 형성된 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0036] 도 4a와 같이, 유기 발광층(290)에서 방출되는 광은 제 1 전극(270a) 방향으로 바로 진행하거나, 제 2 전극(270b)에서 반사된 후 제 1 전극(270a) 방향으로 진행한다. 그런데, 이 경우, 제 1 전극(270a) 방향으로 바로 진행하는 광과 제 2 전극(270b)에서 반사된 후 제 1 전극(270a) 방향으로 진행하는 광이 서로 간섭을 일으켜 공진 주기를 만족시킬 수 없다.
- [0037] 특히, 유기 발광층(290)에서 방출되는 광이 다양한 파장을 갖는 백색 광인 경우에는 도 4a와 같이, 청색 광은 공진 주기를 만족시키나, 연두(Yellow Green) 광은 공진 주기를 만족시키지 않아 시야각이 변하면 컬러 시프트가 발생하는 문제가 발생한다. 따라서, 도 4b와 같이, 제 1 전극(270a) 하부에 광 보상층(260)을 형성함으로써, 유기 발광층(290)에서 방출되는 다양한 파장대의 광의 공진 주기를 만족시킬 수 있다.
- [0038] 그런데, 일반적으로 광 보상층(260)은 평탄화층(240b) 전면에서 형성되는데, 이 경우, 광 보상층(260) 하부의 평탄화층(240b)이 상술한 바와 같이 유기 물질로 형성되므로, 평탄화층(240b) 내에 잔류하는 가스가 유기 발광층(290)으로 유입되는 아웃 개싱(Out Gassing) 현상이 발생하여, 유기 발광 표시 패널의 수명 및 신뢰성이 저하된다.
- [0039] 따라서, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 광 보상층(260)을 평탄화층(240b) 전면에서 형성하지 않고, 평탄화층(240b)의 상부면을 노출시키도록 광 보상층(260)을 형성하여 평탄화층(240b) 내에 잔류하는 가스가 노출된 평탄화층(240b) 상부면을 통해 외부로 방출될 수 있다. 또한, 노출된 평탄화층(240b)의 상부면적이 넓을수록 가스가 효율적으로 방출되므로, 광 보상층(260)의 면적을 최소화하여 평탄화층(240b)이 노출되는 면적을 최대화하기 위해, 광 보상층(260)은 제 1 전극(270a)과 제 2 전극(270b)이 중첩되는 영역에만 형성되는 것이 바람직하다.
- [0040] 그리고, 광 보상층(260) 상에 제 1 전극(270a), 유기 발광층(290) 및 제 2 전극(270b)을 포함하는 유기 발광 표시 패널이 형성된다. 이 때, 제 1 전극(270a)은 양극(Anode)으로, 틴 옥사이드(Tin Oxide: TO), 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide: ITO), 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide: IZO), 인듐 틴 징크 옥사이드(Indium Tin Zinc Oxide: ITZO) 등과 같은 투명 전도성 물질로 형성되어, 유기 발광층(290)에서 방출되는 광이 기판(200)을 통해 외부로 방출된다.
- [0041] 제 1 전극(270a) 상에는 발광 영역을 정의하기 위한 बैं크홀을 갖는 बैं크(280)가 형성되고, बैं크(280)를 포함하여 제 1 전극(270a) 전면에서 유기 발광층(290)이 형성된다. 그리고, 유기 발광층(290) 상에 형성된 제 2 전극(270b)은 음극(Cathode)으로 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 은(Ag) 등과 같은 반사성 금속 재질로 형성되어, 유기 발광층(290)에서 생성된 광을 제 1 전극(270a) 방향으로 반사시킨다.
- [0042] 또한, 도시하지는 않았으나, 제 1 전극(270a)과 유기 발광층(290) 사이에 정공 주입층과 정공 수송층이 더 형성될 수 있으며, 정공 주입층과 정공 수송층은 유기 발광층(290)으로 정공이 잘 주입되도록 하기 위한 것이다. 그

리고, 유기 발광층(290)과 제 2 전극(270b) 사이에 전자 주입층과 전자 수송층이 더 형성될 수 있으며, 전자 주입층과 전자 수송층은 유기 발광층(290)으로 전자가 잘 주입되도록 하기 위한 것이다.

[0043] 유기 발광 표시 패널은 제 1 전극(270a)과 제 2 전극(270b) 사이에 전압을 인가하면 제 1 전극(270a)으로부터 정공(Hole)이 제 2 전극(270b)으로부터 전자(Electron)가 주입되어 유기 발광층(290)에서 재결합하여 엑시톤(Exciton)이 생성된다. 그리고, 엑시톤이 기저상태로 떨어지면서 발광하며, 컬러 필터(250)에 대응되는 빛을 방출한다.

[0044] 상기와 같은 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 컬러 시프트(Color Shift)를 방지하기 위한 광 보상층(260)을 평탄화층(240b)의 상부면을 노출시키도록 형성하여, 평탄화층(240b)과 बैं크(280) 내에 잔류하는 가스, 수분 등을 외부로 방출시켜, 유기 발광 표시 장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 특히, 광 보상층(260)을 제 1 전극(270a)과 제 2 전극(270b)이 중첩되는 영역에만 형성하여, 광 보상층(260)의 면적을 최소화하고 평탄화층(240b)의 상부면을 최대한 노출시켜, 가스, 수분 등을 효율적으로 외부로 방출시킬 수 있다.

[0045] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0046] 도 5a 내지 도 5h는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 공정 단면도이다.

[0047] 도 5a와 같이, 기판(200) 상에 박막 트랜지스터를 형성한다. 구체적으로, 기판(200) 상에 게이트 금속층을 증착한 후, 이를 패터닝하여 게이트 배선(미도시)과 게이트 전극(210a)을 형성한다. 그리고, 게이트 전극(210a)을 포함한 기판(200) 전면에 게이트 절연막(210)을 형성한 후, 게이트 절연막(210) 상에 액티브층(220a)과 오믹 콘택층(220b)이 차례로 적층된 반도체층(220)과, 소스, 드레인 전극(230a, 230b) 및 데이터 배선(미도시)을 형성한다. 이 때, 데이터 배선(미도시)는 게이트 배선(미도시)와 수직 교차하여 서브 픽셀 영역이 정의된다.

[0048] 그리고, 소스, 드레인 전극(230a, 230b)을 포함한 게이트 절연막(210) 전면에 SiO_x, SiN_x 등과 같은 무기 절연 물질로 보호막(240a)을 형성하고, 보호막(240a) 상에 각 서브 픽셀에 대응되는 컬러 필터(250)를 형성한다. 컬러 필터(250)는 각 서브 픽셀에 적색, 녹색, 청색 안료를 증착하고 이를 패터닝하여 형성된다. 특히, 백색 서브 픽셀에는 별도의 컬러 필터를 형성하지 않는다.

[0049] 이어, 도 5b와 같이, 컬러 필터(250)를 포함하는 보호막(240a) 전면에 잉크 젯(Ink Jet), 노즐 코팅(Nozzle Coating), 스프레이 코팅(Spray Coating), 롤 프린팅(Roll Printing) 등과 같은 용액 공정(Soluble Process) 방법으로 아르틸게 수지, 폴리 이미드 수지 등과 같은 유기 물질을 형성한 후, 이를 패터닝하여 드레인 전극(230b)에 대응되는 보호막(240a)을 노출시키는 드레인 콘택홀(300a)을 갖는 평탄화층(240b)을 형성한다.

[0050] 그리고, 도 5c와 같이, 드레인 콘택홀(300a)을 포함하는 평탄화층(240b) 전면에 SiN_x층(260a)을 증착한다. 이 때, SiN_x층(260a)은 광 보상층(260)을 형성하기 위한 것으로, 광 보상층(260)은 시야각에 따라 후술할 유기 발광층에서 방출되는 다양한 파장을 갖는 백색 광의 공진 주기를 만족시켜 컬러 시프트를 방지하기 위한 것이다.

[0051] 도 5d와 같이, 드레인 콘택홀(300a)에 대응되는 영역의 SiN_x층(260a)을 제거하여 SiN_x 패턴(260b)을 형성한다. 동시에 SiN_x 패턴(260b)에 의해 노출된 보호막(240a) 역시 제거하여 드레인 전극(230b)을 노출시킨다.

[0052] 이어, 도 5e와 같이, SiN_x 패턴(260b)을 포함한 평탄화층(240b) 전면에 틴 옥사이드(Tin Oxide: TO), 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide: ITO), 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide: IZO), 인듐 틴 징크 옥사이드(Indium Tin Zinc Oxide: ITZO) 등과 같은 투명 전도성 물질을 증착하고, 포토리소그래프 공정으로 SiN_x 패턴(260b)과 투명 전도성 물질을 패터닝하여 각각 광 보상층(260)과 제 1 전극(270a)을 형성한다.

[0053] 따라서, 특히, 제 1 전극(270a)은 드레인 전극(230b)과 접속되는 영역을 제외하고, 광 보상층(260) 상에만 형성된다. 이는, 광 보상층(260)의 면적을 최소화하여 평탄화층(240b)의 상부면을 노출시킴으로써, 후술할 열 처리 공정 시, 평탄화층(240b)과 बैं크에서 발생하는 가스를 노출된 평탄화층(240b)의 상부면을 통해 효율적으로 외부로 방출시키기 위함이다.

[0054] 그리고, 도 5f와 같이, 제 1 전극(260) 상에 제 1 전극(260)을 노출시켜 발광 영역을 정의하기 위한 बैं크홀을 포함하는 बैं크(280)를 형성한다. बैं크(280)는 그리고, 열 처리 공정을 실시한다. 열 처리 공정은 유기 물질로 형성된 평탄화층(240b)과 बैं크(280) 내에 잔류하는 가스를 외부로 방출시키기 위함이다.

[0055] 열 처리 공정은 진공 오븐, 질소 오븐, 핫 플레이트 등을 이용하여 실시하며, 열 처리 공정을 통해 평탄화층(240b)과 बैं크(280) 내에 잔류하는 가스와 평탄화층(240b)과 बैं크(280) 형성시 외부에서 유입된 수분 등을 외부

로 방출된다. 특히, 열 처리 공정은 후술할 유기 발광층을 형성하기 전에 실시하는 것이 바람직하며, 이는 유기 발광층을 형성한 후 열 처리 공정을 실시하면 유기 발광층의 열화가 발생하여 유기 발광 표시 장치의 신뢰성이 저하되는 것을 방지하기 위함이다.

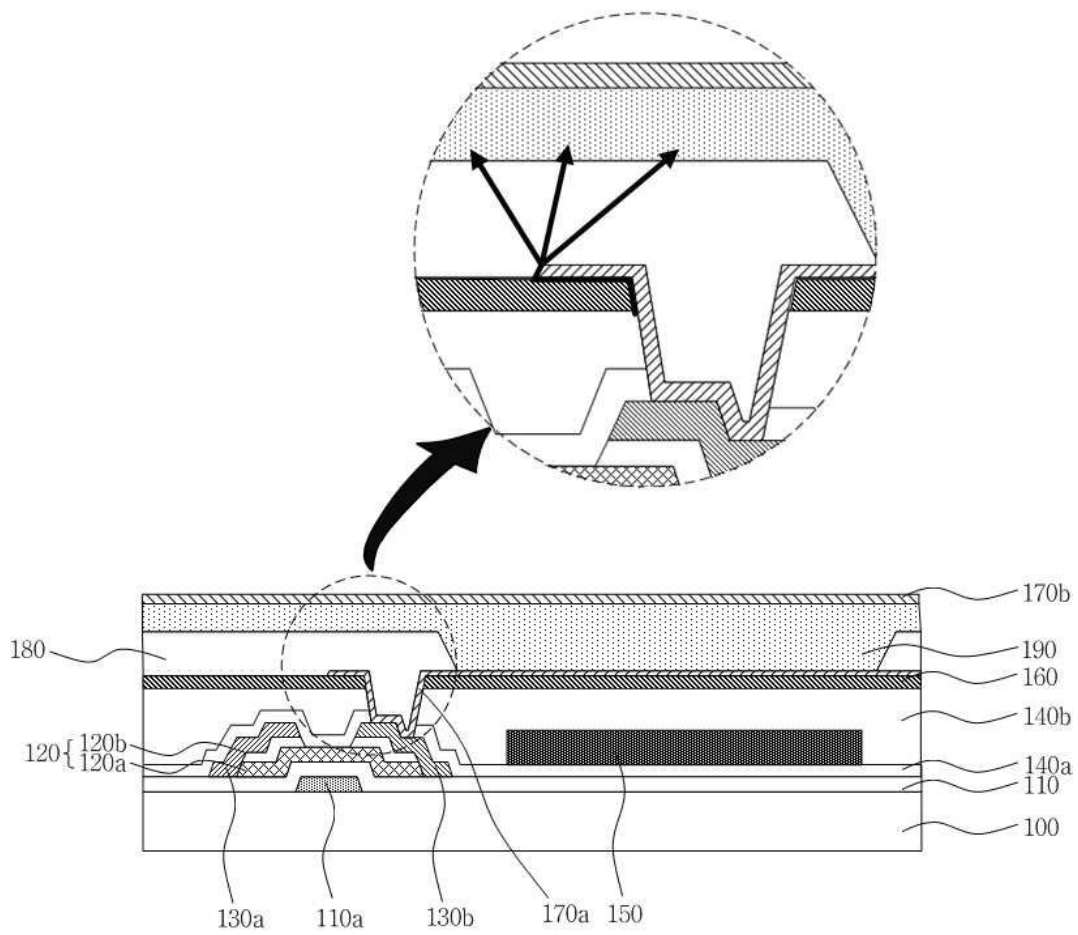
- [0056] 이어, 도 5g와 같이, 뱅크홀을 포함하는 뱅크(280) 전면에 잉크 젯(Ink Jet), 노즐 코팅(Nozzle Coating), 스프레이 코팅(Spray Coating), 롤 프린팅(Roll Printing) 등과 같은 용액 공정(Soluble Process) 방법으로 유기 발광층(290)을 형성한다. 이 때, 도시하지는 않았으나, 제 1 전극(270a)으로부터 정공이 잘 주입되도록, 유기 발광층(290)과 제 1 전극(270a) 사이에 정공 수송층과 정공 주입층을 더 형성할 수 있다.
- [0057] 그리고, 도 5h와 같이, 유기 발광층(290) 상에 제 2 전극(270b)을 형성하고, 도시하지는 않았으나, 제 2 전극(270b)으로부터 전자가 잘 주입되도록, 유기 발광층(290)과 제 2 전극(270b) 사이에 전자 수송층과 전자 주입층을 더 형성할 수 있다.
- [0058] 상기와 같은 유기 발광 표시 패널은 유기 발광층(290)으로 주입된 정공과 전자가 재결합하여 엑시톤(Exciton)이 형성되고, 엑시톤이 기저상태로 떨어지면서 발광하며, 유기 발광 표시 패널 하부의 컬러 필터(250)를 통과하면서 각 서브 픽셀에 형성된 컬러 필터(250)에 대응되는 빛을 방출한다. 또한, 도시하지는 않았으나, 제 2 전극(270b) 상에 유기 발광 표시 패널을 캐핑하는 캐핑층을 형성하는 공정을 실시할 수 있다.
- [0059] 즉, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 제 1 전극(270a)과 제 2 전극(270b)이 중첩되는 영역에만 형성되어 평탄화층(240b)의 상부면을 최대한 노출시켜, 평탄화층(240b) 내에 잔류하는 가스를 외부로 방출시키며, 특히 유기 발광층(290)을 형성하기 전 열 처리 공정을 실시하여, 평탄화층(240b)과 뱅크(280) 내에 잔류하는 가스를 외부로 방출시켜 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0060] 한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

- [0061]
- | | |
|---------------|---------------|
| 200: 기관 | 210: 게이트 절연막 |
| 210a: 게이트 전극 | 220: 반도체층 |
| 220a: 액티브층 | 220b: 오믹 콘택층 |
| 230a: 소스 전극 | 230b: 드레인 전극 |
| 240a: 보호막 | 240b: 평탄화층 |
| 250: 컬러 필터 | 260: 광 보상층 |
| 260a: SiNx층 | 260b: SiNx 패턴 |
| 270a: 제 1 전극 | 270b: 제 2 전극 |
| 280: 뱅크 | 290: 유기 발광층 |
| 300a: 드레인 콘택홀 | |

도면

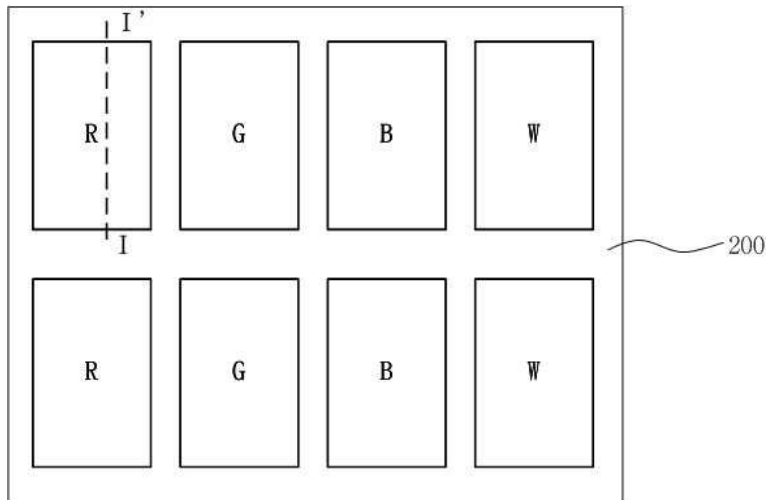
도면1



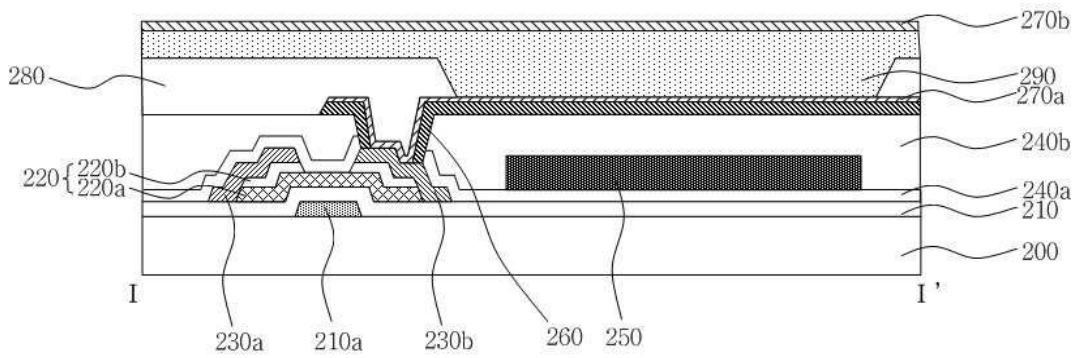
도면2



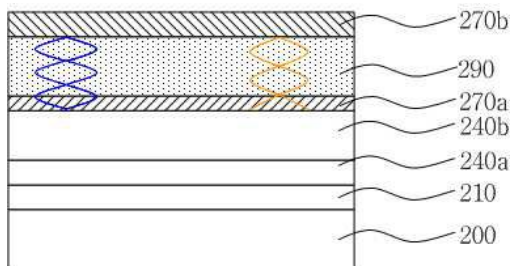
도면3a



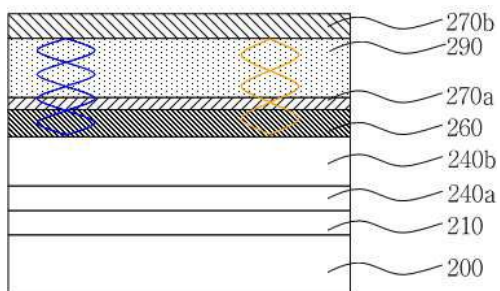
도면3b



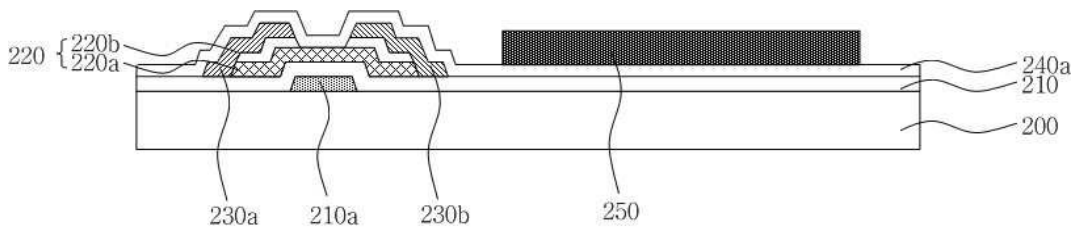
도면4a



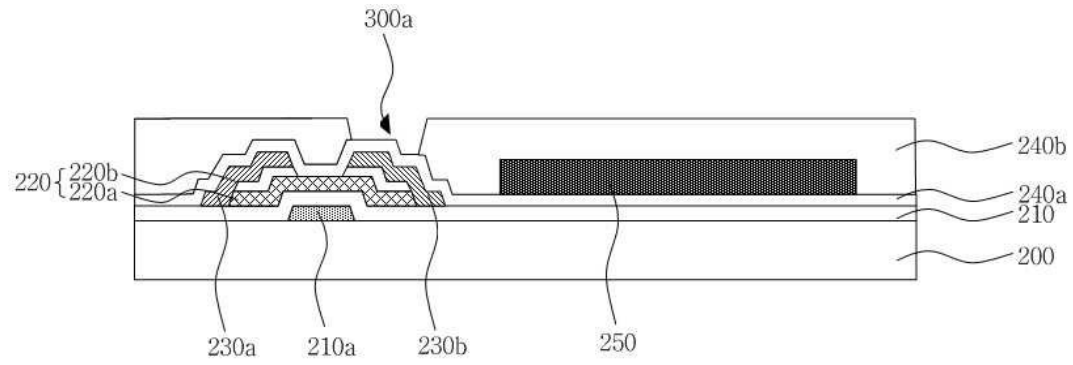
도면4b



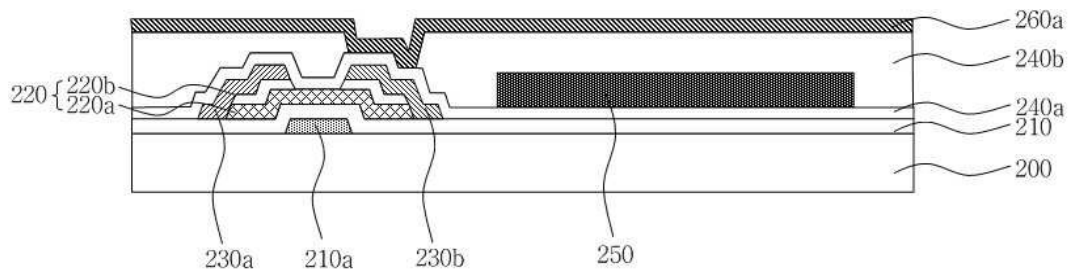
도면5a



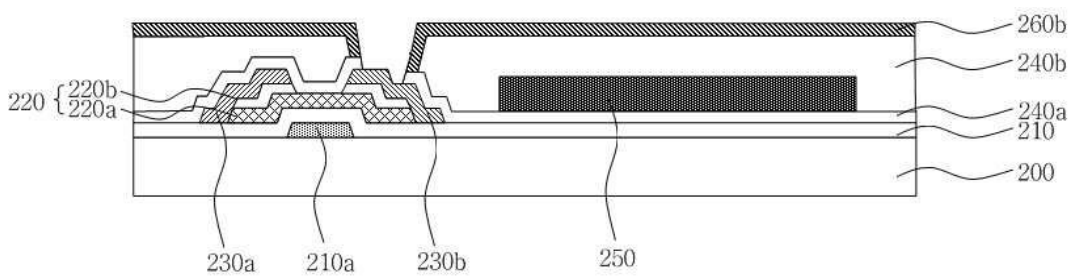
도면5b



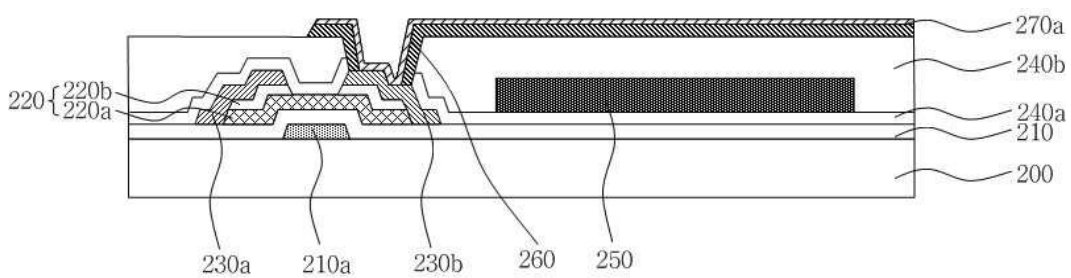
도면5c



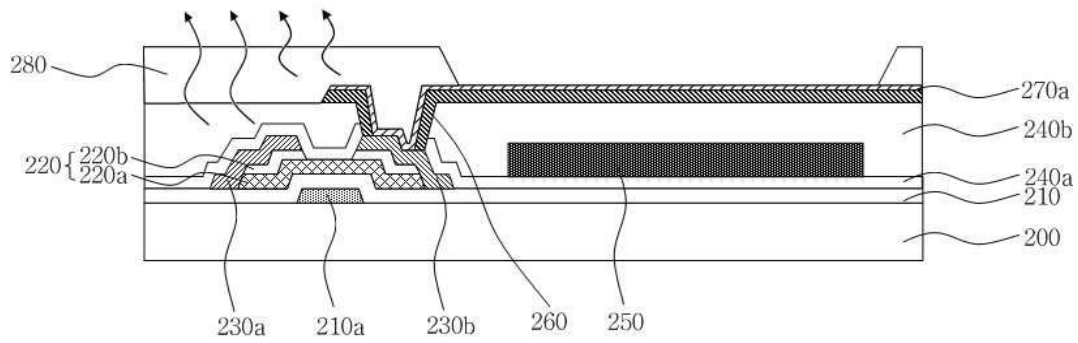
도면5d



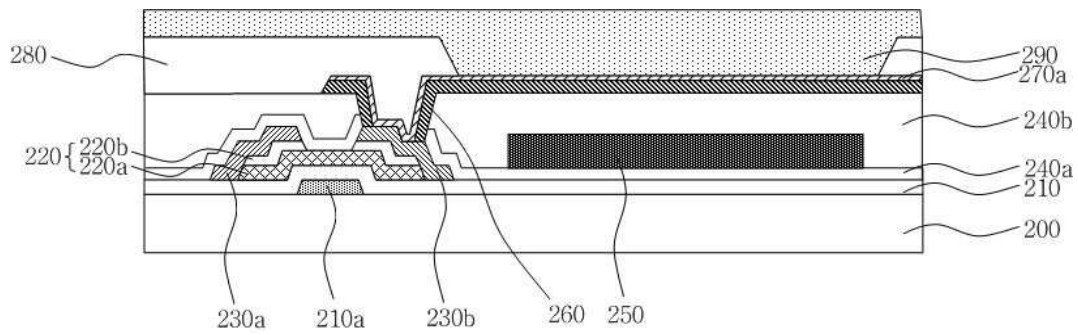
도면5e



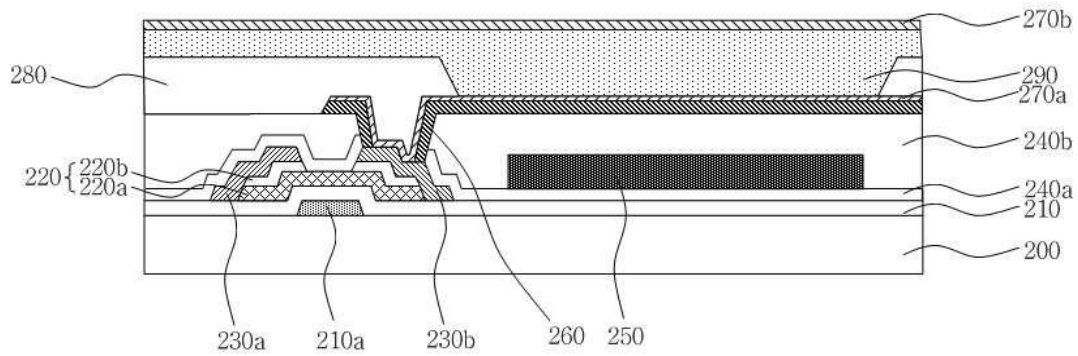
도면5f



도면5g



도면5h



专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR101859479B1	公开(公告)日	2018-05-18
申请号	KR1020110129670	申请日	2011-12-06
[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	YANG DOO SEOK 양두석 KIM MIN SU 김민수 MOON JIN YOUNG 문진영		
发明人	양두석 김민수 문진영		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10 H05B33/22		
CPC分类号	H01L27/124 H01L27/1259 H01L27/322 H01L27/326		
代理人(译)	Bakyoungbok		
其他公开文献	KR1020130063250A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明是，通过释放残留在光学补偿层的气体被形成为暴露在平坦化层，通过进行热处理工序形成在平坦化层向外部上的平坦化层的上表面上，并且有机发光显示装置的可靠性有机发光显示装置及其制造方法技术领域本发明涉及有机发光显示装置及其制造方法，该方法包括：在衬底上形成薄膜晶体管；在基板的整个表面上形成保护膜，以覆盖薄膜晶体管；在保护膜上形成滤色器；在保护膜的整个表面上形成平坦化层以覆盖滤色器；在平坦化层上形成光学补偿层和第一电极；在第一电极上形成有机发光层；以及形成在有机发射层上的第二电极，只有在光学补偿层的区域形成在第一电极和第二电极重叠，上述光学补偿层是平坦化层的上表面Lt；；

