



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년09월21일
 (11) 등록번호 10-1901252
 (24) 등록일자 2018년09월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01L 51/50 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0143380
 (22) 출원일자 2011년12월27일
 심사청구일자 2016년12월13일
 (65) 공개번호 10-2013-0075141
 (43) 공개일자 2013년07월05일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020050064570 A*
 KR100470908 B1*
 KR1020110063227 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 엘지디스플레이 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
 (72) 발명자
 강혜승
 경기도 파주시 문산읍 사임당로 11, 203동 301호
 (양우 내안에 아파트)
 (74) 대리인
 박영복

전체 청구항 수 : 총 17 항

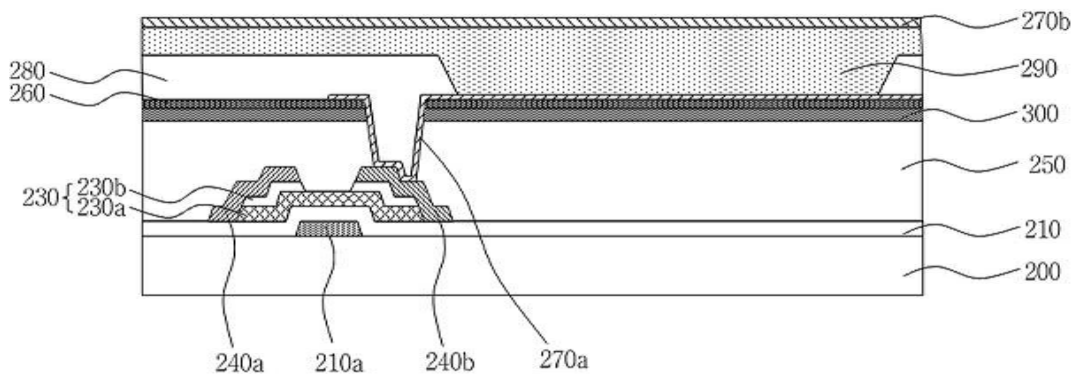
심사관 : 정명주

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

(57) 요약

본 발명은 컬러 필터 대신 컬러 SiO₂층을 형성하여, 유기 발광층의 열화를 방지하고 유기 발광 표시 셀의 안정성을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 기판; 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀 각각은 상기 기판 상에 형성된 박막 트랜지스터; 상기 박막 트랜지스터를 포함한 상기 기판 전면에 형성된 절연막; 상기 절연막 상에 형성된 광 보상층; 상기 광 보상층 상에 형성된 컬러 SiO₂층; 상기 절연막, 광 보상층 및 컬러 SiO₂층을 선택적으로 제거하여 상기 박막 트랜지스터를 노출시키는 드레인 콘택홀; 및 상기 컬러 SiO₂층 상에 형성되며, 상기 드레인 콘택홀을 통해 상기 박막 트랜지스터와 접속하며, 차례로 적층된 제 1 전극, 다수의 유기층 및 제 2 전극을 포함하는 유기 발광 표시 셀을 포함한다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

기판의 서브 픽셀 상에 위치하고, 게이트 전극, 소스 전극, 드레인 전극 및 반도체층을 포함하는 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터를 포함한 상기 기판 전면에 위치하는 절연막;

상기 절연막 상에 위치하고, 시야각에 의한 컬러 시프트를 방지하는 광 보상층;

상기 광 보상층 상에 위치하는 컬러 SiO₂층;

상기 절연막, 상기 광 보상층 및 상기 컬러 SiO₂층을 관통하여 상기 박막 트랜지스터의 상기 드레인 전극을 노출시키는 드레인 콘택홀; 및

상기 컬러 SiO₂층 상에 위치하고, 상기 드레인 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극과 접촉하는 유기 발광 표시 셀을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 유기 발광 표시 셀은 차례로 적층된 제 1 전극, 다수의 유기층 및 제 2 전극을 포함하되,

상기 다수의 유기층은 백색 광을 방출하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 컬러 SiO₂층은 SiO₂와 금속 또는 금속 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 컬러 SiO₂층의 두께는 0.1 μ m 내지 10 μ m인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 기판의 상기 서브 픽셀은 적색을 구현하되, 상기 금속은 셀레늄(Se) 또는 카드뮴(Cd)인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 기판의 상기 서브 픽셀은 녹색을 구현하되, 상기 금속은 산화 코발트(CoO)인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 3 항에 있어서,

상기 기판의 상기 서브 픽셀은 청색을 구현하되, 상기 금속은 구리(Cu) 또는 코발트(Co)인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 광 보상층은 SiNx를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

기판의 서브 픽셀 상에 게이트 전극, 소스 전극, 드레인 전극 및 반도체층을 포함하는 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 박막 트랜지스터를 덮도록 절연막을 형성하는 단계;

상기 절연막 상에 SiNx로 시야각에 의한 컬러 시프트를 방지하는 광 보상층을 형성하는 단계;

상기 광 보상층 상에 컬러 SiO₂층을 형성하는 단계;

상기 절연막, 상기 광 보상층 및 상기 컬러 SiO₂층을 선택적으로 제거하여 상기 박막 트랜지스터의 상기 드레인 전극을 노출시키는 드레인 콘택홀을 형성하는 단계; 및

상기 컬러 SiO₂층 상에 상기 드레인 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극과 접속하는 유기 발광 표시 셀을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 유기 발광 표시 셀을 형성하는 단계는 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극 상에 다수의 유기층을 형성하는 단계; 및

상기 다수의 유기층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 다수의 유기층은 백색 광을 방출하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 컬러 SiO₂층을 형성하는 단계는 스퍼터링 방법을 이용하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 스퍼터링 방법은 금속 타겟과 아르곤(Ar), 질소(N₂), 산소(O₂) 가스를 이용하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 스퍼터링 방법은 상기 산소(O₂) 가스가 상기 광 보상층의 Si와 반응하여 SiO₂가 형성되고, 동시에 상기 금속 타겟의 금속 입자가 SiO₂와 혼합되어 광 보상층 상에 컬러 SiO₂층을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 기관의 상기 서브 픽셀은 적색을 구현하되, 상기 컬러 SiO₂층의 형성 시 이용되는 상기 금속 타겟은 셀레늄 (Se) 또는 카드뮴(Cd)인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제 13 항에 있어서,

상기 기관의 상기 서브 픽셀은 녹색을 구현하되, 상기 컬러 SiO₂층의 형성 시 이용되는 상기 금속 타겟은 산화코발트(CoO)인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제 13 항에 있어서,

상기 기관의 상기 서브 픽셀은 청색을 구현하되, 상기 컬러 SiO₂층의 형성 시 이용되는 상기 금속 타겟은 구리 (Cu) 또는 코발트(Co)인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 특히, 컬러 필터를 제거하고, 컬러 SiO₂층을 형성하여 컬러를 구현할 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 기관 상에 형성된 박막 트랜지스터 어레이부와, 박막 트랜지스터 어레이부 상에 위치하는 유기 발광 표시 소자 및 유기 발광 표시 소자를 외부환경으로부터 격리시키기 위한 글래스 캡을 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 복수개의 게이트 배선과 데이터 배선의 교차로 정의된 영역에 각각 배열된 복수개의 서브 픽셀을 구비한다. 서브 픽셀 각각은 게이트 배선에 게이트 펄스가 공급될 때 데이터 배선으로부터의 데이터 신호를 공급받아 데이터 신호에 반응하는 빛을 발생시킨다.

[0005] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 일반적인 유기 발광 표시 장치를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0006] 도 1은 일반적인 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

[0007] 도 1과 같이, 일반적인 유기 발광 표시 장치는 기관(100)과, 기관(100) 상에 형성되며, 차례로 적층된 제 1 전극(170a), 유기 발광층(190), 제 2 전극(170b)을 포함하는 유기 발광 표시 셀을 포함한다.

[0008] 구체적으로, 기관(100) 상에는 박막 트랜지스터가 형성된다. 박막 트랜지스터는 게이트 전극(110a), 액티브층(130a)과 오믹 콘택층(130b)이 차례로 적층된 반도체층(130) 및 소스, 드레인 전극(140a, 140b)을 포함하여 이루어진다. 그리고, 박막 트랜지스터를 덮도록 절연막(150a)이 형성되고, 절연막(150a) 상에 컬러 필터(160)가 형성된다.

[0009] 특히, 백색 유기 발광 표시 장치(White Organic Light Emitting Display Device; WOLED)는 유기 발광층(190)이 다수의 유기층을 포함하여 이루어져 백색 광을 방출하고, 절연막(150a) 상에 형성된 컬러 필터(160)가 각각 적

색, 녹색, 청색 컬러 필터를 포함하여 이루어져, 유기 발광층(190)에서 발생된 광이 컬러 필터(160)를 통과하며 다양한 색을 방출할 수 있다.

[0010] 그리고, 컬러 필터(160)를 덮도록 평탄화층(150b)이 형성되고, 평탄화층(150b) 상에 제 1 전극(170a)이 형성된다. 이 때, 제 1 전극(170a)은 절연막(150a)과 평탄화층(150b)을 선택적으로 제거하여 형성된 드레인 콘택홀(미도시)을 통해 드레인 전극(140b)과 전기적으로 연결된다.

[0011] 그리고, 평탄화층(150b) 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. 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 셀을 캐핑하기 위한 캐핑층이 더 형성될 수 있다.

[0012] 그런데, 상기와 같은 일반적인 유기 발광 표시 장치는 절연막(150a) 상에 컬러 필터(160)를 형성한 후, 평탄화하기 위해 컬러 필터(160)를 덮도록 평탄화층(150b)을 추가로 형성해야 하므로 공정이 복잡해진다. 또한, 컬러 필터(160)와 평탄화층(150b)을 형성하는 공정에서 가스가 발생하고, 발생된 가스가 유기 발광층(190)으로 유입되어, 유기 발광 표시 셀의 수명 및 신뢰성을 저하시킬 수 있다.

[0013] 더욱이, 유기 발광층(190) 하부의 컬러 필터(160)에 흡착된 수분이 유기 발광층(190)으로 유입되어 암점(dark spot), 수명 감소 등과 같은 문제가 발생할 수 있으며, 유기 발광 표시 장치의 측면 수축 등의 문제가 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 본 발명은 상기와 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로, 컬러 필터 대신 컬러 SiO₂층을 형성하여, 유기 발광층의 열화를 방지하고 유기 발광 표시 셀의 안정성을 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; 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀 각각은 상기 기판 상에 형성된 박막 트랜지스터; 상기 박막 트랜지스터를 포함한 상기 기판 전면에서 형성된 절연막; 상기 절연막 상에 형성된 광 보상층; 상기 광 보상층 상에 형성된 컬러 SiO₂층; 상기 절연막, 광 보상층 및 컬러 SiO₂층을 선택적으로 제거하여 상기 박막 트랜지스터를 노출시키는 드레인 콘택홀; 및 상기 컬러 SiO₂층 상에 형성되며, 상기 드레인 콘택홀을 통해 상기 박막 트랜지스터와 접속하며, 차례로 적층된 제 1 전극, 다수의 유기층 및 제 2 전극을 포함하는 유기 발광 표시 셀을 포함한다.

[0016] 상기 다수의 유기층은 백색 광을 방출한다.

[0017] 상기 컬러 SiO₂층은 SiO₂와 금속 또는 금속 화합물을 포함한다.

[0018] 상기 컬러 SiO₂층의 두께는 0.1 μ m 내지 10 μ m이다.

[0019] 상기 적색 서브 픽셀에 대응되는 상기 금속은 셀레늄(Se) 또는 카드뮴(Cd)이다.

[0020] 상기 녹색 서브 픽셀에 대응되는 상기 금속은 산화 코발트(CoO)이다.

[0021] 상기 청색 서브 픽셀에 대응되는 상기 금속은 구리(Cu) 또는 코발트(Co)이다.

[0022] 상기 광 보상층은 SiNx로 형성된다.

[0023] 또한, 동일 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 장치의 제조 방법은 기판 상에 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀 각각에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계; 상기 박막 트랜지스터를 덮도록 절연막을 형성하는 단계; 상기 절연막 상에 SiNx로 광 보상층을 형성하는 단계; 상기 광 보상층 상에 컬러 SiO₂층을 형성하는 단계; 상기 절연막, 광 보상층 및 컬러 SiO₂층을 선택적으로 제거하여 상기 박막 트랜지스터를 노출시키는 드레인 콘택홀을 형성

하는 단계; 및 상기 컬러 SiO₂층 상에 상기 드레인 콘택홀을 통해 상기 박막 트랜지스터와 접속하는 유기 발광 표시 셀을 형성하는 단계를 포함한다.

[0024] 상기 유기 발광 표시 셀을 형성하는 단계는 제 1 전극을 형성하는 단계; 상기 제 1 전극 상에 다수의 유기층을 형성하는 단계; 및 상기 다수의 유기층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함한다.

[0025] 상기 다수의 유기층은 백색 광을 방출한다.

[0026] 상기 컬러 SiO₂층을 형성하는 단계는 스퍼터링 방법을 이용한다.

[0027] 상기 스퍼터링 방법은 금속 타겟과 아르곤(Ar), 질소(N₂), 산소(O₂) 가스를 이용한다.

[0028] 상기 스퍼터링 방법은 상기 산소(O₂) 가스가 상기 광 보상층의 Si와 반응하여 SiO₂가 형성되고, 동시에 상기 금속 타겟의 금속 입자가 SiO₂와 혼합되어 광 보상층 상에 컬러 SiO₂층을 형성한다.

[0029] 상기 적색 서브 픽셀의 상기 컬러 SiO₂층의 형성 시 이용되는 상기 금속 타겟은 셀레늄(Se) 또는 카드뮴(Cd)이다.

[0030] 상기 녹색 서브 픽셀의 상기 컬러 SiO₂층의 형성 시 이용되는 상기 금속 타겟은 산화코발트(CoO)이다.

[0031] 상기 청색 서브 픽셀의 상기 컬러 SiO₂층의 형성 시 이용되는 상기 금속 타겟은 구리(Cu) 또는 코발트(Co)이다.

발명의 효과

[0032] 상기와 같은 본 발명의 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법은 컬러 필터를 형성하지 않고, 컬러 SiO₂층을 형성하여 다수의 유기층으로 형성된 유기 발광층에서 발생하는 백색 광을 다양한 컬러로 구현할 수 있다.

[0033] 일반적으로, 컬러 필터는 유기물로 형성되므로 컬러 필터에 흡착된 수분이 유기 발광 표시 셀로 유입되어 유기 발광 표시 셀의 신뢰성, 수명 등을 저하시킬 수 있다. 그러나, 본 발명의 컬러 SiO₂층은 스퍼터링(Sputtering) 방법으로 형성된 무기막으로, 유기 발광 표시 셀의 안정성을 구현할 수 있으며, 동시에 공정을 간소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0034] 도 1은 일반적인 유기 발광 표시 장치의 단면도.

도 2는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 단면도.

도 3a 내지 도 3g는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 공정 단면도.

도 4a는 적색 SiO₂층과 적색 컬러 필터의 투과율을 비교한 그래프.

도 4b는 녹색 SiO₂층과 녹색 컬러 필터의 투과율을 비교한 그래프.

도 4c는 청색 SiO₂층과 청색 컬러 필터의 투과율을 비교한 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0036] 도 2는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

[0037] 도 2와 같이, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 기판(200)과, 기판(200) 상에 형성되며, 제 1, 제 2 전극(270a, 270b)과, 제 1, 제 2 전극(270a, 270b) 사이에 유기 발광층(290)을 갖는 유기 발광 표시 셀을 포함한다. 이 때, 기판(200) 상에는 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀이 매트릭스 형태로 배열되며, 휘도를 향상시키기 위해 백색 서브 픽셀을 더 포함할 수 있다.

[0038] 특히, 유기 발광 표시 셀 하부에 각 서브 픽셀 별로 컬러 SiO₂층(260)이 형성되어, 다수의 유기층에서 방출되는

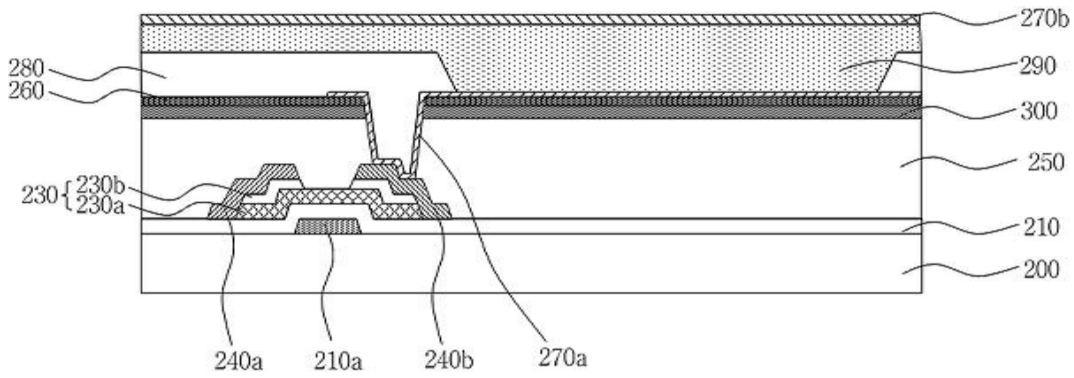
백색 광을 다양한 색의 광으로 방출시킬 수 있다.

- [0039] 구체적으로, 기판(200) 상에 게이트 배선(미도시)과 데이터 배선(미도시)이 수직 교차하여 복수개의 서브 픽셀이 정의되고, 게이트 배선(미도시)과 데이터 배선(미도시)이 교차하는 교차 영역에 박막 트랜지스터가 형성된다. 박막 트랜지스터는 게이트 전극(210a), 소스 전극(240a), 드레인 전극(240b) 및 차례로 적층된 액티브층(230a)과 오믹 콘택층(230b)을 포함하는 반도체층(230)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.
- [0040] 액티브층(230a)은 산화 실리콘(SiO_x), 질화 실리콘(SiN_x) 등과 같은 무기 절연 물질로 형성된 게이트 절연막(210)을 사이에 두고 게이트 전극(210a)과 중첩된다. 그리고, 액티브층(230a) 상에 형성된 오믹 콘택층(230b)은 소스, 드레인 전극(240a, 240b)과 액티브층(230a) 사이의 전기 접촉 저항을 감소시키는 역할을 한다. 반도체층(230) 상에 형성된 소스, 드레인 전극(240a, 240b)의 이격된 구간에 대응되는 오믹 콘택층(230b)이 제거되어 채널이 형성된다.
- [0041] 구체적으로, 소스 전극(240a)은 데이터 배선(미도시)과 접속되어 데이터 배선(미도시)의 화소 신호를 인가 받으며, 드레인 전극(240b)은 채널을 사이에 두고 소스 전극(240a)과 마주하도록 형성된다. 그리고, 박막 트랜지스터와 데이터 배선(미도시)을 포함하는 게이트 절연막(210) 전면에 무기 절연 물질 또는 유기 절연 물질로 절연막(250)이 형성된다.
- [0042] 그리고, 절연막(250) 상에는 광 보상층(300)이 형성된다. 광 보상층(300)은 시야각에 따라 유기 발광층(290)에서 발생된 광이 각 서브 픽셀 별로 후술할 컬러 SiO₂층(260)을 통과할 때, 광 투과율이 상이하여 컬러 시프트(Color Shift)가 발생하는 것을 방지하기 위한 것으로, SiN_x 등과 같은 실리콘 계열의 무기막으로 형성되는 것이 바람직하다. 또한, 유기 발광층(290)에서 생성된 광이 기판(200)을 통해 방출되도록 광 보상층(300)은 투과도가 50% 내지 100%인 것이 바람직하다.
- [0043] 광 보상층(300) 상에 컬러 SiO₂층(260)이 형성된다. 컬러 SiO₂층(260)은 컬러 필터를 대신하여 유기 발광층(290)에서 발생된 백색 광을 다양한 컬러의 광으로 방출시키기 위한 것으로, 컬러 SiO₂층(260)의 두께가 너무 두꺼우면 광 투과율이 저하되므로, 컬러 SiO₂층(260)의 두께는 0.1 μ m 내지 10 μ m인 것이 바람직하다.
- [0044] 컬러 SiO₂층(260)은 스퍼터링(Sputtering) 방법으로 형성되며, 컬러 SiO₂층(260)은 SiO₂와 금속 또는 금속 화합물은 금속 산화물, 금속 질화물, 금속 인화물, 금속 황화물, 금속 염화물 등과 같은 금속 화합물을 포함한다. 이 때, 금속은 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀 별로 상이하다.
- [0045] 구체적으로, 적색 서브 픽셀의 컬러 SiO₂층(260)은 SiO₂와 셀레늄(Se) 또는 SiO₂와 카드뮴(Cd)을 포함하여 이루어져, 백색 광이 입사되면 적색 광을 방출한다. 그리고, 녹색 서브 픽셀의 컬러 SiO₂층(260)은 SiO₂와 산화 코발트(CoO)를 포함하여 이루어져, 백색 광이 입사되면 녹색 광을 방출한다.
- [0046] 청색 서브 픽셀의 컬러 SiO₂층(260)은 SiO₂와 구리(Cu) 또는 SiO₂와 코발트(Co)를 포함하여 이루어져, 백색 광이 입사되면 청색 광을 방출한다. 이 때, 구리(Cu)는 산화제1동(Cu₂O), 산화제2동(CuO) 등을 포함한다. 또한, 컬러 SiO₂층(260)이 형성되지 않은 백색(White; W) 서브 픽셀을 통과하는 백색 광은 그대로 백색 광을 방출한다.
- [0047] 그리고, 컬러 SiO₂층(260) 상에는 제 1 전극(270a), 유기 발광층(290) 및 제 2 전극(270b)을 포함하는 유기 발광 표시 셀이 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 형성된다.
- [0048] 제 1 전극(270a) 상에는 발광 영역을 정의하기 위한 बैं크홀을 갖는 बैं크(280)가 형성되고, बैं크(280)를 포함한 제 1 전극(270a) 전면에 유기 발광층(290)이 형성된다. 상술한 바와 같이, 유기 발광층(290)은 다수의 유기층을 포함하여 이루어져, 백색 광을 방출한다. 그리고, 제 2 전극(270b)은 음극(Cathode)으로 알루미늄(Al)과 같은 반사성 금속 재질로 형성되어, 유기 발광층(290)에서 생성된 광을 제 1 전극(270a) 방향으로 반사시킨다.
- [0049] 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. 또

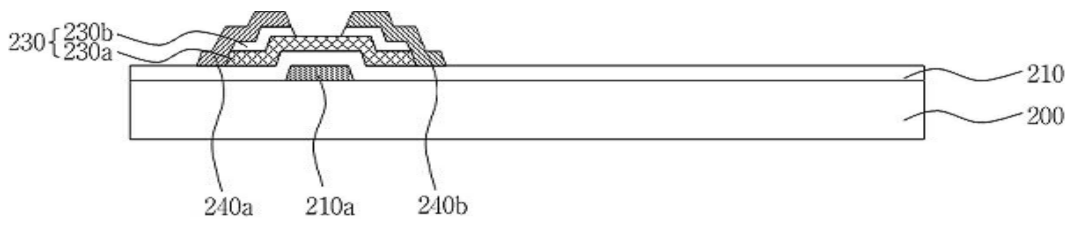
한, 유기 발광층(290)과 제 2 전극(270b) 사이에 전자 주입층과 전자 수송층이 더 형성될 수 있으며, 전자 주입층과 전자 수송층은 유기 발광층(290)으로 전자가 잘 주입되도록 하기 위한 것이다.

- [0050] 상기와 같은 유기 발광 표시 셀은 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, 유기 발광 표시 셀 하부의 컬러 SiO₂층(260)을 통과하면서 각 컬러 SiO₂층(260)에 대응되는 빛을 방출한다.
- [0051] 상기와 같은 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 컬러 필터 대신 컬러 SiO₂층(260)을 형성한다. 특히, 컬러 SiO₂층(260)은 스퍼터링(Sputtering) 방법으로 형성된 무기막으로, 유기 발광층의 열화를 방지하여 유기 발광 표시 셀의 안정성을 구현할 수 있다.
- [0052] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0053] 도 3a 내지 도 3g는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 공정 단면도이다.
- [0054] 도 3a와 같이, 기판(200) 상에 박막 트랜지스터를 형성한다. 구체적으로, 기판(200) 상에 게이트 배선(미도시)와 게이트 전극(210a)을 형성한다. 그리고, 게이트 전극(210a)을 덮도록 게이트 절연막(210)을 형성한 후, 게이트 절연막(210) 상에 액티브층(230a)과 오믹 콘택층(230b)이 차례로 적층된 반도체층(230)과, 소스, 드레인 전극(240a, 240b) 및 데이터 배선(미도시)을 형성한다.
- [0055] 도 3b와 같이, 소스, 드레인 전극(240a, 240b)을 포함한 게이트 절연막(210) 전면에 절연막(250)을 형성한다. 절연막(250)은 유기 절연 물질 또는 무기 절연 물질로 형성한다. 그리고, 절연막(250) 상에 SiNx 등과 같은 실리콘 계열의 무기막으로 광 보상층(300)을 형성한다.
- [0056] 광 보상층(300)은 시야각에 따라 후술할 유기 발광층(290)에서 발생된 광이 후술할 컬러 SiO₂층을 통과할 때, 각 서브 픽셀 별로 컬러 SiO₂층의 투과율이 상이하서 컬러 시프트(Color Shift)가 발생하는 것을 방지하기 위한 것으로, 유기 발광층(290)에서 생성된 광이 기판(200)을 통해 방출되도록 투과도가 50% 내지 100%인 것이 바람직하다.
- [0057] 이어, 도 3c와 같이, 광 보상층(300) 상에 스퍼터링(Sputtering) 장치를 이용하여 컬러 SiO₂층(260)을 형성한다. 구체적으로, 고진공 상태의 챔버 내부에 아르곤(Ar), 질소(N₂), 산소(O₂) 가스를 주입한 후 전기장을 이용하여 가스를 가속시키면, 가스 이온들이 금속 타겟과 충돌하여 금속 타겟에서 떨어져 나온다. 동시에, 산소(O₂) 가스와 광 보상층의 Si가 반응하여 SiO₂가 형성되고, 금속 타겟에서 떨어져 나온 금속 입자와 SiO₂가 혼합되어 광 보상층(300) 상에 컬러 SiO₂층(260)이 형성된다.
- [0058] 이 때, 적색 서브 픽셀에 대응되는 컬러 SiO₂층(260)을 형성할 때는 금속 타겟으로 셀레늄(Se) 또는 카드뮴(Cd)을 이용하며, 녹색 서브 픽셀에 대응되는 컬러 SiO₂층(260)을 형성할 때는 금속 타겟으로 산화 코발트(CoO)를 이용한다. 그리고, 청색 서브 픽셀에 대응되는 컬러 SiO₂층(260)을 형성할 때는 금속 타겟으로 구리(Cu) 또는 코발트(Co)를 이용한다.
- [0059] 이어, 도 3d와 같이, 절연막(250), 광 보상층(300) 및 컬러 SiO₂층(260)을 선택적으로 제거하여 드레인 전극(240b)을 노출시킨 후, 컬러 SiO₂층(260) 상에 드레인 전극(240b)과 접속하는 유기 발광 표시 셀을 형성한다. 먼저, 드레인 전극(240b)과 접속하는 제 1 전극(270a)을 형성한다. 제 1 전극(270a)은 스퍼터링 방법 등의 증착 방법으로 형성된다. 그리고, 도 3e와 같이, 제 1 전극(270a)을 선택적으로 노출시키는 बैं크홀을 갖는 बैं크(280)를 형성한다.
- [0060] 도 3f와 같이, बैं크홀을 포함하는 बैं크(280) 전면에 잉크젯(Ink Jet), 노즐 코팅(Nozzle Coating), 스프레이 코팅(Spray Coating), 롤 프린팅(Roll Printing) 등과 같은 용액 공정(Soluble Process) 방법으로 다수의 유기층을 포함하는 유기 발광층(290)을 형성한다. 그리고, 도 3g와 같이, 유기 발광층(290) 상에 제 2 전극(270b)을 형성한다.
- [0061] 따라서, 유기 발광층(290)으로 주입된 정공과 전자가 재결합하여 엑시톤(Exciton)이 형성되고, 엑시톤이 기저상

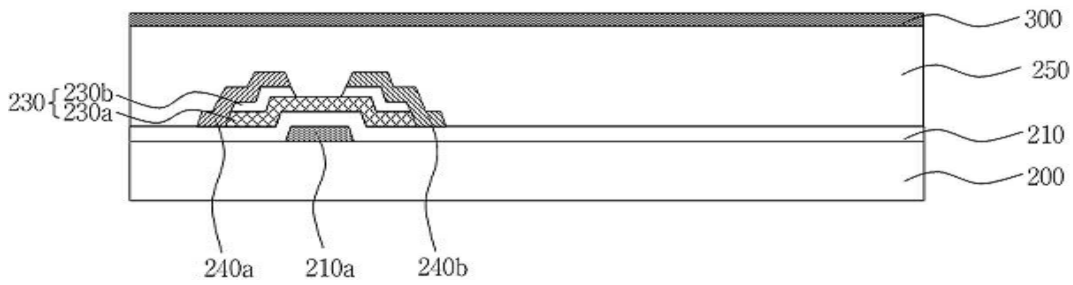
도면2



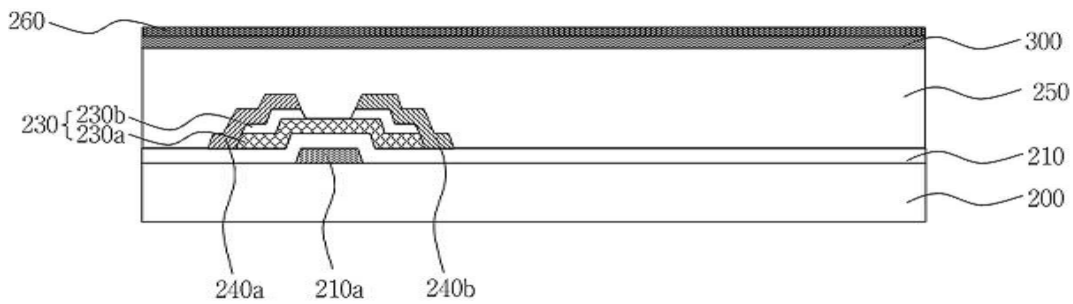
도면3a



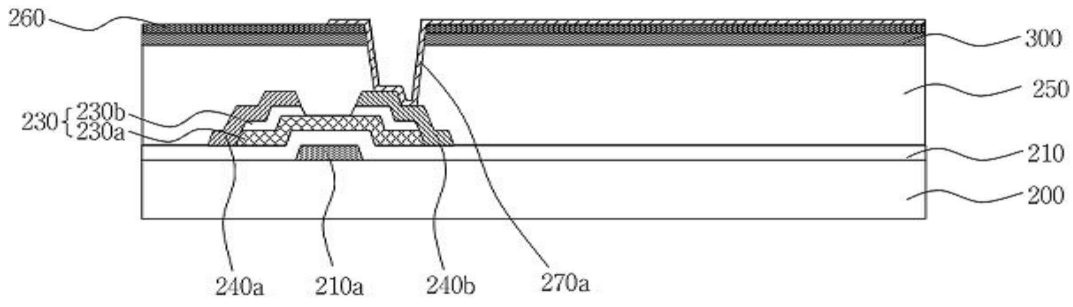
도면3b



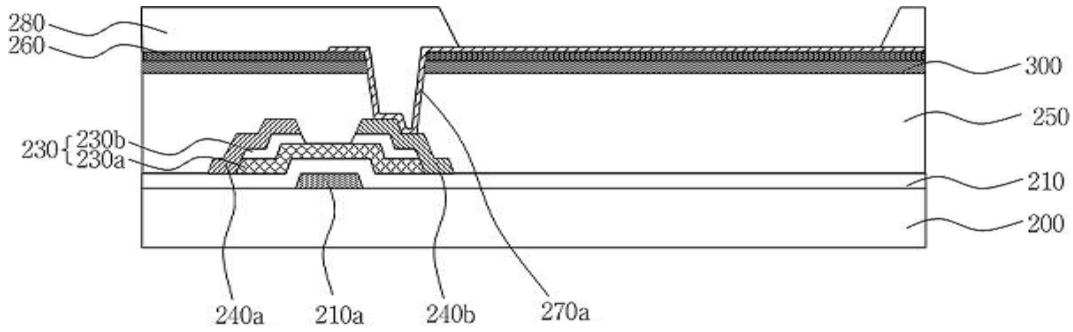
도면3c



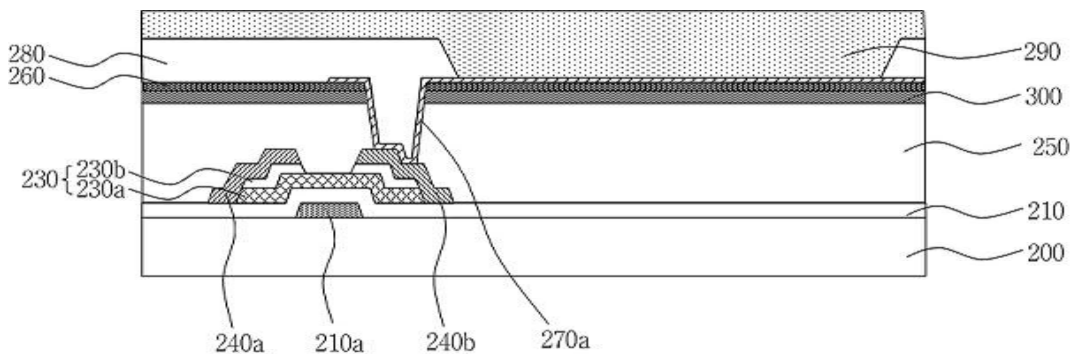
도면3d



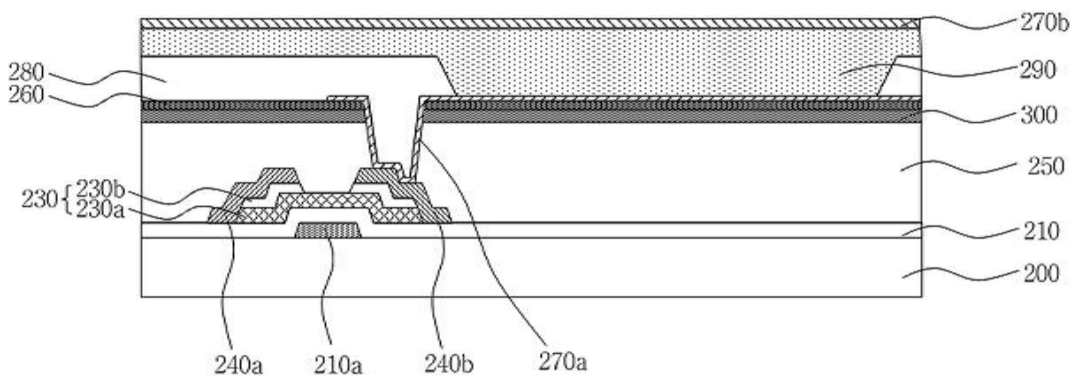
도면3e



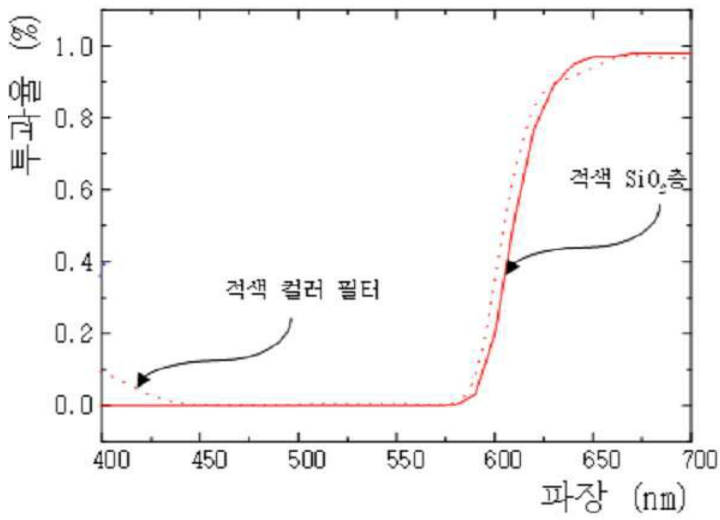
도면3f



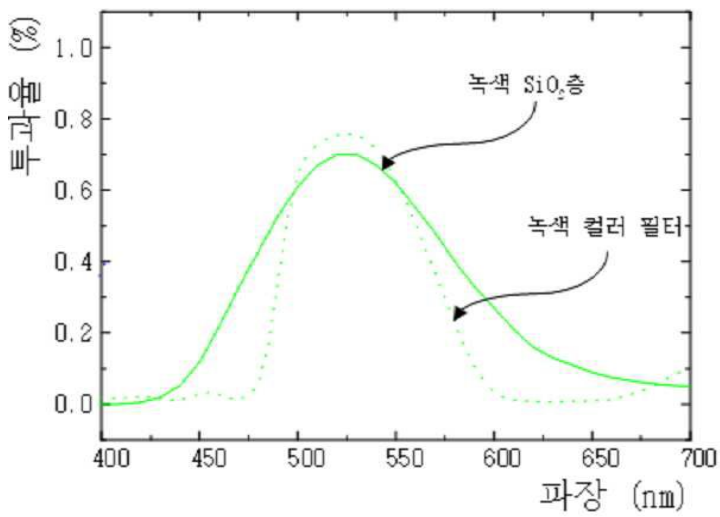
도면3g



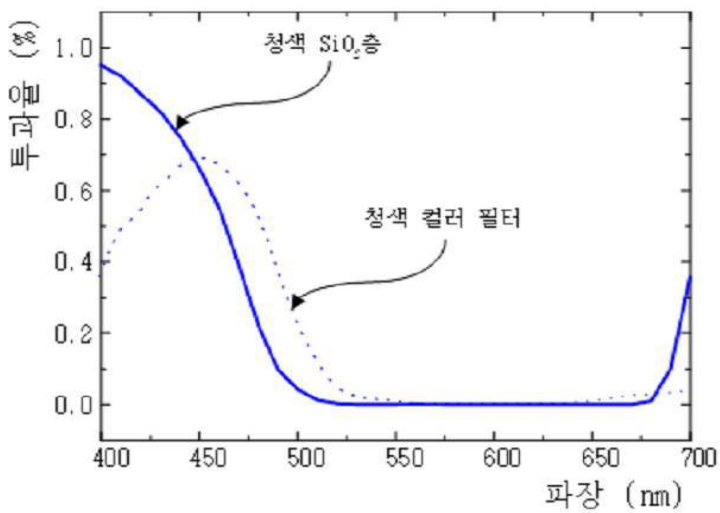
도면4a



도면4b



도면4c



专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR101901252B1	公开(公告)日	2018-09-21
申请号	KR1020110143380	申请日	2011-12-27
[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	KANG HYE SEUNG 강혜승		
发明人	강혜승		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/322 H01L51/5036 G02B5/20		
代理人(译)	Bakyoungbok		
其他公开文献	KR1020130075141A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种有机发光显示装置及其制造方法，通过形成彩色SiO₂层代替滤色器，将来自多个有机层组成的有机发光层的白光转换成具有各种颜色的光。：在包括薄膜晶体管的基板（200）的正面上形成绝缘层（250）。在绝缘层上形成光补偿层（300）。在光补偿层上形成彩色SiO₂层（260）。彩色SiO₂层包括SiO₂或金属化合物。有机发光显示单元包括第一电极（270a），多个有机发光层（290）和第二电极（270b）。

