



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년04월26일
 (11) 등록번호 10-1950830
 (24) 등록일자 2019년02월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0142817
 (22) 출원일자 2011년12월26일
 심사청구일자 2016년12월13일
 (65) 공개번호 10-2013-0074655
 (43) 공개일자 2013년07월04일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020080067158 A*
 (뒷면에 계속)
 전체 청구항 수 : 총 6 항

(73) 특허권자
 엘지디스플레이 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
 (72) 발명자
 김은진
 대구광역시 북구 중앙대로 570 101동 706호 (침산동, 삼정그린코아)
 (74) 대리인
 박영복

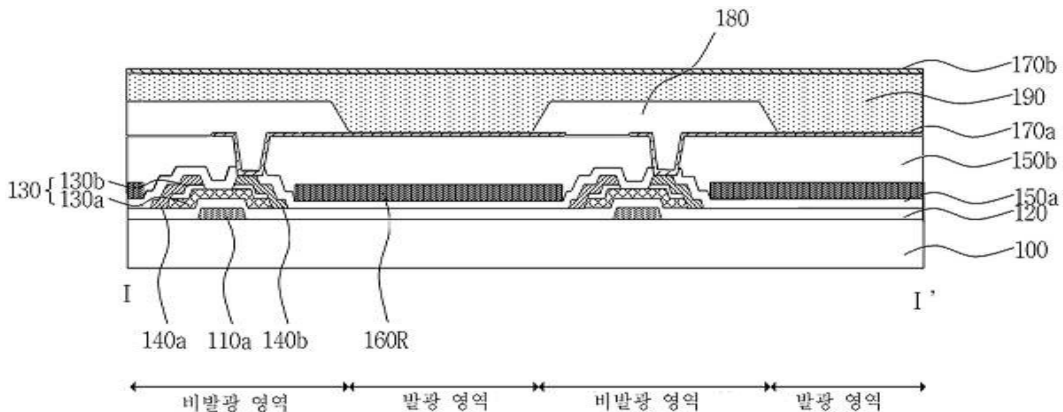
심사관 : 이옥우

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

(57) 요약

본 발명은 비발광 영역에도 컬러 필터를 형성하여, 비발광 영역에서 빛샘이 발생하여 색 순도 및 표시 품질이 저하되는 것을 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 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 평탄화층; 상기 평탄화층 상에 형성되어 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 접속되며, 제 1 전극, 유기 발광층 및 제 2 전극을 포함하며, 각 서브 픽셀마다 형성되는 유기 발광 셀; 및 상기 제 1 전극 상에 형성되어, 발광 영역과 비발광 영역을 정의하는 बैं크 절연막을 포함하며, 상기 컬러 필터는 동일 컬러를 구현하는 상기 서브 픽셀들과, 상기 서브 픽셀들 사이의 상기 비발광 영역을 따라 스트라이프 형태로 형성된다.

대표도 - 도3b



(56) 선행기술조사문헌

JP2004117689 A

JP2003308976 A

KR1020090026872 A

KR1020110065717 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

매트릭스 형태로 배열된 기관의 각 서브 픽셀 상에 위치하는 박막 트랜지스터들;
 상기 기관 상에 위치하고, 상기 박막 트랜지스터들을 덮는 보호막;
 상기 보호막 상에 위치하는 평탄화층;
 상기 평탄화층 상에 위치하고, 각 서브 픽셀과 중첩하며, 상기 보호막 및 상기 평탄화층을 관통하는 관통홀들 중 하나를 통해 해당 서브 픽셀의 박막 트랜지스터와 전기적으로 접속되는 제 1 전극들;
 발광 영역과 비발광 영역을 정의하기 위하여, 각 제 1 전극의 일부 영역을 노출하는 बैं크 홀들을 포함하는 बैं크 절연막;
 상기 बैं크 홀들에 의해 노출된 상기 제 1 전극들 상에 위치하는 유기 발광층;
 상기 유기 발광층 상에 위치하는 제 2 전극; 및
 상기 보호막과 상기 평탄화층 사이에 위치하고, 각 서브 픽셀의 발광 영역과 중첩하는 컬러 필터들을 포함하며, 동일 컬러를 구현하는 서브 픽셀들은 제 1 방향을 따라 나란하게 배열되고,
 각 컬러 필터는 상기 제 1 방향으로 연장하여, 동일 컬러를 구현하는 서브 픽셀들 사이의 비발광 영역과 중첩하 되,
 각 컬러 필터는 해당 서브 픽셀들의 컨택홀들과 이격되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 동일 컬러를 구현하는 서브 픽셀들은 각 서브 픽셀의 박막 트랜지스터의 소스 전극과 접속된 데이터 배선을 따라 나란하게 배열된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 비발광 영역 상에서 상기 제 1 방향과 수직한 제 2 방향으로 각 컬러 필터의 폭은 상기 제 2 방향으로 해당 서브 픽셀의 발광 영역의 폭과 동일한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

매트릭스 형태로 배열된 기관의 각 서브 픽셀 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;
 상기 기관 상에 상기 박막 트랜지스터들을 덮는 보호막을 형성하는 단계;
 각 서브 픽셀의 상기 보호막 상에 컬러 필터들을 형성하는 단계;
 상기 보호막 상에 상기 컬러 필터들을 덮는 평탄화층을 형성하는 단계;
 상기 보호막 및 상기 평탄화층을 선택적으로 식각하여 각 서브 픽셀의 박막 트랜지스터의 드레인 전극을 노출하는 컨택홀들을 형성하는 단계;
 각 서브 픽셀의 상기 평탄화층 상에 상기 컨택홀들 중 하나를 통해 해당 서브 픽셀의 박막 트랜지스터와 전기적으로 접속되는 제 1 전극들을 형성하는 단계;
 발광 영역과 비발광 영역을 정의하기 위하여, 각 서브 픽셀의 제 1 전극의 일부 영역을 노출하는 बैं크 홀들을 포함하는 बैं크 절연막을 형성하는 단계;

상기 बैं크 홀들에 의해 노출된 상기 제 1 전극들 상에 유기 발광층을 형성하는 단계; 및
 상기 유기 발광층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하며,
 동일 컬러를 구현하는 서브 픽셀들은 제 1 방향을 따라 나란하게 배열되고,
 각 컬러 필터는 상기 제 1 방향으로 연장하여, 동일 컬러를 구현하는 서브 픽셀들의 발광 영역 및 해당 서브 픽셀들 사이의 비발광 영역과 중첩하도록 형성되며,
 각 컬러 필터는 해당 서브 픽셀들의 컨택홀들과 이격되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,
 상기 동일 컬러를 구현하는 서브 픽셀들은 각 서브 픽셀의 박막 트랜지스터의 소스 전극과 접속된 데이터 배선을 따라 나란하게 배열되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서,
 상기 비발광 영역 상에서 상기 제 1 방향과 수직한 제 2 방향으로 각 컬러 필터의 폭은 상기 제 2 방향으로 해당 서브 픽셀의 발광 영역의 폭과 동일한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 특히, 비발광 영역에서 빛샘이 발생하여 색 순도가 저하되는 것을 방지할 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 셀 및 유기 발광 셀을 외부로부터 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 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 상응하는 빛을 발생시킨다. 이 때, 각 서브 픽셀은 기판 상에 형성된 박막 트랜지스터와, 박막 트랜지스터와 접속된 유기 발광 셀을 포함한다.

[0005] 도 1은 일반적인 유기 발광 표시 장치의 단면도로, 인접한 2개의 서브 픽셀을 도시하였다. 그리고, 도 2는 비발광 영역에서 빛샘이 발생하는 사진이다.

[0006] 도 1과 같이, 일반적인 유기 발광 표시 장치는 기판(10) 상에 형성된 박막 트랜지스터(TFT)(11)와, 박막 트랜지스터(11)와 접속되며, 제 1 전극(14), 제 1 전극(14) 상에 형성된 유기 발광층(16) 및 유기 발광층(16) 상에 형성된 제 2 전극(17)을 포함하는 유기 발광 셀을 포함한다. 이 때, 각 서브 픽셀은 बैं크 절연막(15)을 통해 구분되며, 유기 발광층(16)에서 발생된 광은 컬러 필터(12)에 대응되는 광을 방출시킨다.

[0007] 그런데, 이 경우 유기 발광층(16)에서 발생된 광의 대부분은 बैं크 절연막(15)이 정의하는 발광 영역에 형성된 컬러 필터(12)를 통해 외부로 방출되며, 도 2와 같이, 비발광 영역에서도 방출된다. 구체적으로, 유기 발광층

(16)에서 방출되는 광은 박막 트랜지스터(11)와 컬러 필터(12)를 덮도록 기관(10) 전면에 형성된 평탄화층(13)을 통해 각 서브 픽셀의 비발광 영역에서도 방출된다. 특히, 유기 발광층(16)에서 방출되는 광은 बैं크 절연막(15)을 통해서도 인접한 서브 픽셀에 전달되고, 인접한 서브 픽셀의 비발광 영역을 통해 외부로 방출된다.

[0008] 이 때, 비발광 영역에서도 방출되는 광은 발광 영역에서 방출되는 광보다 투과율이 높지는 않으나, 미세하게 발광하므로 색 순도가 저하되고, 결과적으로 표시 장치의 표시 품질이 저하된다. 따라서, 상기와 같은 비발광 영역에서의 빛샘을 방지하기 위해 여러 방법이 고안되었으나, 완전하게 빛샘을 차단하는 데는 한계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로, 동일 컬러의 서브 픽셀 사이의 비발광 영역에도 컬러 필터를 형성함으로써, 비발광 영역에서 빛샘이 발생하더라도 색 순도가 저하되는 것을 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 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 형성되어 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 접속되며, 제 1 전극, 유기 발광층 및 제 2 전극을 포함하며, 각 서브 픽셀마다 형성되는 유기 발광 셀; 및 상기 제 1 전극 상에 형성되어, 발광 영역과 비발광 영역을 정의하는 बैं크 절연막을 포함하며, 상기 컬러 필터는 동일 컬러를 구현하는 상기 서브 픽셀들과, 상기 서브 픽셀들 사이의 상기 비발광 영역을 따라 스트라이프 형태로 형성된다.

[0011] 상기 동일 컬러를 구현하는 서브 픽셀들은 상기 박막 트랜지스터의 소스 전극과 접속된 데이터 배선을 따라 나란하게 배열된다.

[0012] 상기 비발광 영역에 형성된 컬러 필터의 폭은 상기 발광 영역에 대응되는 서브 픽셀의 폭과 동일하다.

[0013] 또한, 동일 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 장치의 제조 방법은 기관 상에 형성된 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 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 접속되며, 제 1 전극, 유기 발광층 및 제 2 전극을 포함하며, 각 서브 픽셀마다 형성되는 유기 발광 셀을 형성하는 단계; 및 상기 제 1 전극 상에 발광 영역과 비발광 영역을 정의하는 बैं크 절연막을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 컬러 필터를 형성하는 단계는 동일 컬러를 구현하는 상기 서브 픽셀들과, 상기 서브 픽셀들 사이의 상기 비발광 영역을 따라 스트라이프 형태로 형성한다.

[0014] 상기 동일 컬러를 구현하는 서브 픽셀들은 상기 박막 트랜지스터의 소스 전극과 접속된 데이터 배선을 따라 나란하게 배열된다.

[0015] 상기 비발광 영역에 형성된 컬러 필터의 폭은 상기 발광 영역에 대응되는 서브 픽셀의 폭과 동일하다.

발명의 효과

[0016] 상기와 같은 본 발명의 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법은 다음과 같은 효과가 있다.

[0017] 첫째, 비발광 영역에도 컬러 필터를 형성함으로써, 비발광 영역의 평탄화층을 통해 외부로 방출되는 광이 컬러 필터를 통과한 후 외부로 방출된다. 따라서, 비발광 영역에서 빛샘이 발생하더라도 표시 장치의 색 순도 및 표시 품질이 저하되는 것을 방지할 수 있다.

[0018] 둘째, 컬러 필터는 유기 발광층에서 방출되는 백색 광 중, 특정한 파장의 광만 통과시키고 나머지 광은 흡수한다. 따라서, 비발광 영역에서 컬러 필터를 통과한 후 외부로 방출되는 광의 투과율이 저하되므로, 빛샘의 세기를 낮출 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 일반적인 유기 발광 표시 장치의 단면도.
- 도 2는 비발광 영역에서 빛샘이 발생하는 사진.
- 도 3a는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 평면도
- 도 3b는 도 3a의 I-I'에 따른 단면도.
- 도 4는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 컬러 필터를 나타낸 평면도.
- 도 5a 내지 도 5f는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 공정 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0021] 도 3a는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 평면도이며, 도 3b는 도 3a의 I-I'에 따른 단면도이다. 그리고, 도 4는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 컬러 필터를 나타낸 평면도로, 적색 컬러 필터를 도시하였다.
- [0022] 도 3a와 같이, 기관(100) 상에는 복수개의 서브 픽셀(100a)이 매트릭스 형태로 배열된다. 특히, 유기 발광층이 백색 광을 방출하는 백색 유기 발광 표시 장치인 경우, 유기 발광층에서 방출되는 백색 광이 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 서브 픽셀에 각각 형성된 적색, 녹색, 청색 컬러 필터를 통과하여 다양한 컬러의 광으로 방출된다.
- [0023] 특히, 도면에서는 휘도를 향상시키기 위해 백색 서브 픽셀을 추가로 형성하여, 적색, 녹색, 청색, 백색(W) 서브 픽셀이 하나의 단위 픽셀을 이룬다. 또한, 적색, 녹색, 청색, 백색 서브 픽셀이 스트라이프(Stripe) 구조로 배열된다. 이 때, 백색 서브 픽셀은 컬러 필터가 형성되지 않아 유기 발광층에서 방출되는 백색 광이 그대로 외부로 방출된다.
- [0024] 도 3b와 같이, 각 서브 픽셀은 기관(100) 상에 형성된 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터와 접속되며, 제 1 전극(170a), 유기 발광층(190) 및 제 2 전극(170b)을 포함하는 유기 발광 셀을 포함하여 이루어진다.
- [0025] 구체적으로, 기관(100) 상에는 게이트 배선(미도시)과 데이터 배선(미도시)이 수직 교차하여 복수개의 서브 픽셀이 정의된다. 그리고, 게이트 배선(미도시)과 데이터 배선(미도시)이 교차하는 교차 영역에 박막 트랜지스터가 형성된다.
- [0026] 박막 트랜지스터는 게이트 전극(110a), 소스 전극(140a), 드레인 전극(140b) 및 차례로 적층된 액티브층(130a)과 오믹 콘택층(130b)을 포함하는 반도체층(130)을 포함한다. 이 때, 게이트 전극(110a)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.
- [0027] 액티브층(130a)은 산화 실리콘(SiOx), 질화 실리콘(SiNx) 등과 같은 무기 절연 물질로 형성된 게이트 절연막(120)을 사이에 두고 게이트 전극(110a)과 중첩된다. 그리고, 액티브층(130a) 상에 형성된 오믹 콘택층(130b)은 소스, 드레인 전극(140a, 140b)과 액티브층(130a) 사이의 전기 접촉 저항을 감소시키는 역할을 한다. 반도체층(130) 상에 형성된 소스, 드레인 전극(140a, 140b)의 이격된 구간에 대응되는 오믹 콘택층(130b)이 제거되어 채널이 형성된다.
- [0028] 구체적으로, 소스 전극(140a)은 데이터 배선(미도시)과 접속되어 데이터 배선(미도시)의 화소 신호를 인가 받으며, 드레인 전극(140b)은 채널을 사이에 두고 소스 전극(140a)과 마주하도록 형성된다. 그리고, 박막 트랜지스터와 데이터 배선(미도시)을 덮도록 게이트 절연막(120) 전면에 산화 실리콘(SiOx), 질화 실리콘(SiNx) 등과 같은 무기 절연 물질로 보호막(150a)이 형성된다.
- [0029] 그리고, 보호막(150a) 상에 컬러 필터(160R)가 형성되어, 유기 발광층(190)에서 발생된 광이 컬러 필터(160R)를 통과하며 다양한 색을 방출할 수 있다. 도면에서는 적색 서브 픽셀에 대응되는 적색(Red) 컬러 필터(160R)를 도시하였다. 그리고, 컬러 필터(160R)를 덮도록 아크릴 수지(Acryl Resin), 벤조사이클로부텐(Benzo Cyclo Butene; BCB), 폴리이미드(polyimide;PI), 폴리아미드(polyamide; PA) 등과 같은 유기 물질로 평탄화층(150b)이 형성된다.
- [0030] 그런데, 상술한 바와 같이, 유기 발광층(190)에서 방출되는 광은 박막 트랜지스터와 컬러 필터(160R)를 덮도록 기관(100) 전면에 형성되는 평탄화층(150b)을 통해 각 서브 픽셀의 비발광 영역에서도 방출된다. 이 때, 비발광

영역에서도 방출되는 광은 발광 영역에서 방출되는 광보다 투과율이 높지는 않으나, 미세하게 발광하여 색 순도가 저하되고, 결과적으로 표시 품질이 저하된다.

- [0031] 따라서, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 각 서브 픽셀에 형성되는 컬러 필터(160R)를 비발광 영역까지 연장 형성한다. 구체적으로, 도 4와 같이, 기판(100) 상에 복수 개의 서브 픽셀(100a)이 매트릭스 형태로 배열되고, 동일 컬러를 구현하는 서브 픽셀(100a) 사이의 비발광 영역에도 컬러 필터가 형성되도록 컬러 필터는 스트라이프(Stripe) 형태로 형성된다. 즉, 컬러 필터는 동일 컬러를 구현하는 서브 픽셀들과, 동일 컬러를 구현하는 서브 픽셀들 사이의 비발광 영역을 따라 형성되며, 동일 컬러를 구현하는 서브 픽셀들은 박막 트랜지스터의 소스 전극과 접속된 데이터 배선을 따라 나란하게 배열된다.
- [0032] 도면에서는, 적색 서브 픽셀(100a)과 적색 서브 픽셀(100a) 사이의 비발광 영역에도 적색 컬러 필터(160R)가 형성된 것을 도시하였다. 이 때, 컬러 필터(160R)의 폭은 서브 픽셀(100a)의 폭과 동일한 것이 바람직하다. 그리고, 매트릭스 형태로 배열된 복수 개의 서브 픽셀(100a)은 동일 열에는 동일 컬러의 서브 픽셀(100a)이 배열되는 것이 바람직하다.
- [0033] 따라서, 서브 픽셀 사이의 비발광 영역에서 빛샘이 발생하더라도 비발광 영역의 컬러 필터(160R)를 통과하여 외부로 방출되므로, 방출되는 광이 서브 픽셀과 동일한 컬러를 가져, 비발광 영역에서 빛샘이 발생하더라도 색 순도 및 표시 품질이 저하되는 것을 방지할 수 있다. 특히, 컬러 필터(160R)는 유기 발광층(190)에서 방출되는 백색 광 중, 특정한 파장의 광만 통과시키고 나머지 광은 흡수하므로, 비발광 영역에서 컬러 필터(160R)를 통과한 후 외부로 방출되는 광의 투과율이 저하된다.
- [0034] 그리고, 평탄화층(150b) 상에 제 1 전극(170a), 유기 발광층(190) 및 제 2 전극(170b)을 포함하는 유기 발광 셀이 형성된다. 이 때, 제 1 전극(170a)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(190)에서 방출되는 광이 기판(100)을 통해 외부로 방출된다.
- [0035] 제 1 전극(170a) 상에는 발광 영역을 정의하기 위한 बैं크홀을 갖는 बैं크 절연막(180)이 형성되고, बैं크 절연막(180)을 포함한 제 1 전극(170a) 전면에 유기 발광층(190)이 형성된다. 도면에서는 유기 발광층(190)을 단일 층으로 도시하였으나, 경우에 따라 유기 발광층(190)은 다수의 유기층으로 형성될 수 있다.
- [0036] 그리고, 유기 발광층(190) 상에 형성된 제 2 전극(170b)은 음극(Cathode)으로 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 은(Ag) 등과 같은 반사성 금속 재질로 형성되어, 유기 발광층(190)에서 생성된 광을 제 1 전극(170a) 방향으로 반사시킨다.
- [0037] 또한, 도시하지는 않았으나, 제 1 전극(170a)과 유기 발광층(190) 사이에 정공 주입층과 정공 수송층이 더 형성될 수 있으며, 정공 주입층과 정공 수송층은 유기 발광층(190)으로 정공이 잘 주입되도록 하기 위한 것이다. 그리고, 유기 발광층(190)과 제 2 전극(170b) 사이에 전자 주입층과 전자 수송층이 더 형성될 수 있으며, 전자 주입층과 전자 수송층은 유기 발광층(190)으로 전자가 잘 주입되도록 하기 위한 것이다.
- [0038] 상기와 같은 유기 발광 셀은 제 1 전극(170a)과 제 2 전극(170b) 사이에 전압을 인가하면 제 1 전극(170a)으로부터 정공(Hole)이 제 2 전극(170b)으로부터 전자(Electron)가 주입되어 유기 발광층(190)에서 재결합하여 엑시톤(Exciton)이 생성된다. 그리고, 엑시톤이 기저상태로 떨어지면서 발광하며, 컬러 필터(150)에 대응되는 빛을 방출한다.
- [0039] 특히, 유기 발광층(190)에서 방출되는 광은 बैं크 절연막(180)을 통해서도 인접한 서브 픽셀에 전달되고, 인접한 서브 픽셀의 비발광 영역을 통해 외부로 방출되는데, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 상술한 바와 같이, 비발광 영역에도 컬러 필터(160R)가 형성되어, 빛샘이 발생하더라도 색 순도 및 표시 품질이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0040] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0041] 도 5a 내지 도 5f는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 공정 단면도이다.
- [0042] 도 5a와 같이, 기판(100) 상에 박막 트랜지스터를 형성한다. 구체적으로, 기판(100) 상에 게이트 금속층을 증착한 후, 이를 패터닝하여 게이트 배선(미도시)과 게이트 전극(110a)을 형성한다. 그리고, 게이트 전극(110a)을 포함한 기판(100) 전면에 게이트 절연막(120)을 형성한 후, 게이트 절연막(120) 상에 액티브층(130a)과 오믹 콘

택층(130b)이 차례로 적층된 반도체층(130)과, 소스, 드레인 전극(140a, 140b) 및 데이터 배선(미도시)을 형성한다. 이 때, 데이터 배선(미도시)는 게이트 배선(미도시)와 수직 교차하여 서브 픽셀이 정의된다.

[0043] 그리고, 도 5b와 같이, 소스, 드레인 전극(140a, 140b)을 포함한 게이트 절연막(120) 전면에 SiO_x, SiN_x 등과 같은 무기 절연 물질로 보호막(150a)을 형성하고, 도 5c와 같이, 보호막(150a) 상에 각 서브 픽셀에 대응되는 컬러 필터(160R)를 형성한다. 도면에서는 적색 컬러 필터(160R)를 도시하였다.

[0044] 이 때, 컬러 필터(160R)는 각 서브 픽셀에 적색, 녹색, 청색 안료를 증착하고 이를 패터닝하여 형성된다. 특히, 백색 서브 픽셀에는 별도의 컬러 필터를 형성하지 않는다.

[0045] 그런데, 상술한 바와 같이, 후술할 유기 발광층(190)에서 방출되는 광은 박막 트랜지스터와 컬러 필터(160R)를 덮도록 기관(100) 전면에 형성되는 평탄화층(150b)을 통해 각 서브 픽셀의 비발광 영역에서도 방출되어 빛샘이 발생하고, 이로 인해, 색 순도 및 표시 품질이 저하된다.

[0046] 따라서, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 각 서브 픽셀에 형성되는 컬러 필터(160R)를 비발광 영역까지 연장 형성한다. 구체적으로, 기관(100) 상에 복수 개의 서브 픽셀이 매트릭스 형태로 배열되고, 동일 컬러를 구현하는 서브 픽셀들 사이의 비발광 영역에도 컬러 필터가 형성되도록, 컬러 필터는 스트라이프(Stripe) 형태로 형성된다. 즉, 컬러 필터는 동일 컬러를 구현하는 서브 픽셀들과, 동일 컬러를 구현하는 서브 픽셀들 사이의 비발광 영역을 따라 형성되며, 동일 컬러를 구현하는 서브 픽셀들은 박막 트랜지스터의 소스 전극과 접속된 데이터 배선을 따라 나란하게 배열된다. 이 때, 컬러 필터(160R)의 폭은 서브 픽셀의 폭과 동일한 것이 바람직하며, 매트릭스 형태로 배열된 복수 개의 서브 픽셀은 동일 열에는 동일 컬러의 서브 픽셀이 배열되는 것이 바람직하다.

[0047] 상기와 같이 비발광 영역에도 컬러 필터(160R)를 형성하는 경우, 서브 픽셀 사이의 비발광 영역에서 빛샘이 발생하더라도 비발광 영역의 컬러 필터(160R)를 통과하여 외부로 방출된다. 따라서, 방출되는 광이 서브 픽셀과 동일한 컬러를 가져, 비발광 영역에서 빛샘이 발생하더라도 색 순도 및 표시 품질이 저하되는 것을 방지할 수 있다. 더욱이, 컬러 필터(160R)는 유기 발광층(190)에서 방출되는 백색 광 중, 특정한 파장의 광만 통과시키고 나머지 광은 흡수하므로, 비발광 영역에서 컬러 필터(160R)를 통과한 후 외부로 방출되는 광의 투과율이 저하된다.

[0048] 이어, 도 5d와 같이, 컬러 필터(160R)를 포함하는 보호막(150a) 전면에 잉크 젯(Ink Jet), 노즐 코팅(Nozzle Coating), 스프레이 코팅(Spray Coating), 롤 프린팅(Roll Printing) 등과 같은 용액 공정(Soluble Process) 방법으로 아크릴계 수지, 폴리 이미드 수지 등과 같은 유기 물질로 평탄화층(150b)을 형성한다. 그리고, 평탄화층(150b)과 보호막(150a)을 선택적으로 제거하여 드레인 전극(140b)을 노출시킨다.

[0049] 그리고, 노출된 드레인 전극(140b)을 포함하는 평탄화층(150b) 상에 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 제 1 전극(170a)을 형성한다.

[0050] 이어, 도 5e와 같이, 제 1 전극(170a) 상에 제 1 전극(170a)을 노출시켜 발광 영역을 정의하기 위한 बैं크홀을 포함하는 बैं크 절연막(180)을 형성한다. 그리고, 도 5f와 같이, बैं크홀을 포함하는 बैं크 절연막(180) 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(190)을 형성한다. 도시하지는 않았으나, 제 1 전극(170a)으로부터 정공이 잘 주입되도록, 유기 발광층(190)과 제 1 전극(170a) 사이에 정공 수송층과 정공 주입층을 더 형성할 수 있다.

[0051] 그리고, 유기 발광층(190) 상에 제 2 전극(170b)을 형성하고, 도시하지는 않았으나, 제 2 전극(170b)으로부터 전자가 잘 주입되도록, 유기 발광층(190)과 제 2 전극(170b) 사이에 전자 수송층과 전자 주입층을 더 형성할 수 있다.

[0052] 상기와 같이, 제 1 전극(170a), 유기 발광층(190) 및 제 2 전극(170b)을 포함하는 유기 발광 셀은 유기 발광층(190)으로 주입된 정공과 전자가 재결합하여 엑시톤(Exciton)이 형성되고, 엑시톤이 기저상태로 떨어지면서 발광하며, 유기 발광 셀 하부의 컬러 필터(160R)를 통과하면서 각 서브 픽셀에 형성된 컬러 필터(160R)에 대응되는 빛을 방출한다. 또한, 도시하지는 않았으나, 제 2 전극(170b) 상에 유기 발광 셀을 캐핑하는 캐핑층을 형성하는 공정을 실시할 수 있다.

[0053] 상술한 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 추가적인 공정 없이 컬러 필터를 형성하는 기존 공정만으로, 빛샘으로

인해 색 순도가 저하되는 것을 방지할 수 있다.

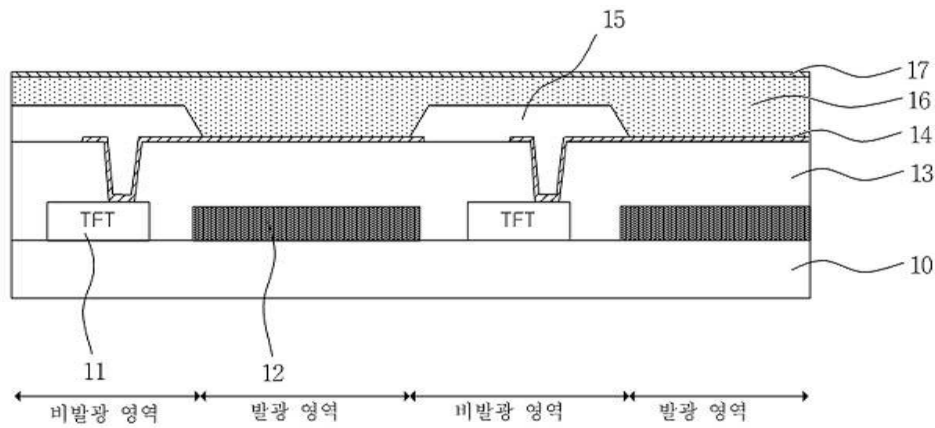
[0054] 한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

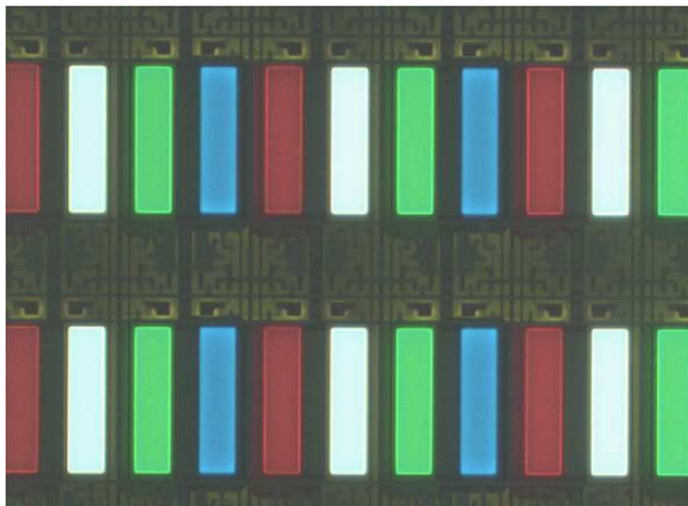
- [0055]
- | | |
|--------------|---------------|
| 100: 기관 | 110a: 게이트 전극 |
| 120: 게이트 절연막 | 130: 반도체층 |
| 130a: 액티브층 | 130b: 오믹 콘택층 |
| 140a: 소스 전극 | 140b: 드레인 전극 |
| 150a: 보호막 | 150b: 평탄화층 |
| 160R: 컬러 필터 | 170a: 제 1 전극 |
| 170b: 제 2 전극 | 180: बैं크 절연막 |
| 190: 유기 발광층 | |

도면

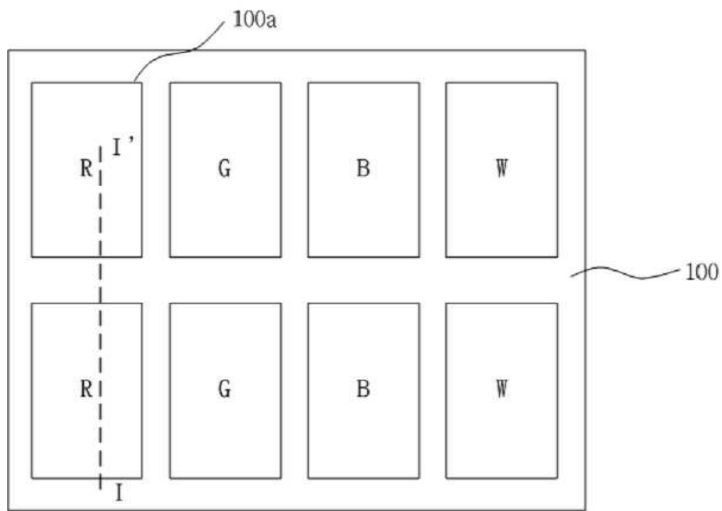
도면1



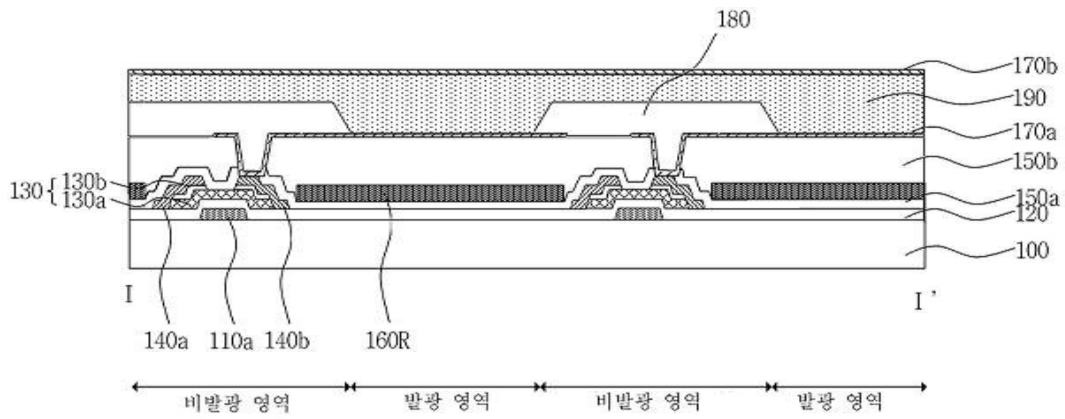
도면2



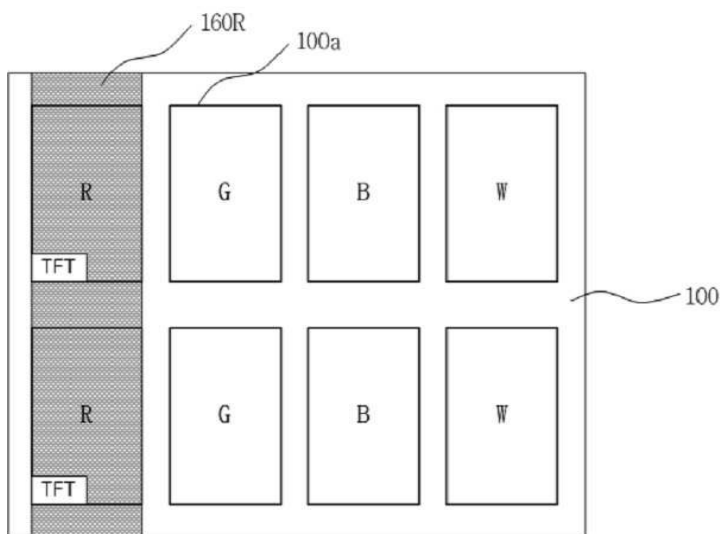
도면3a



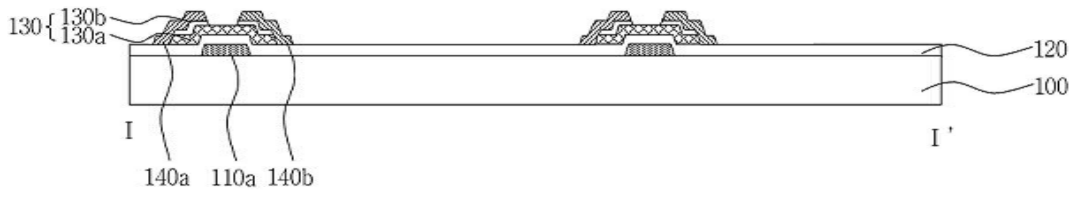
도면3b



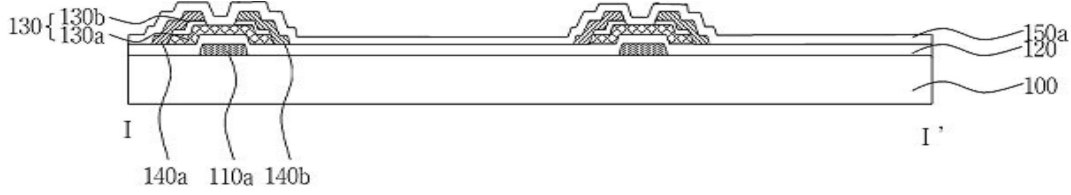
도면4



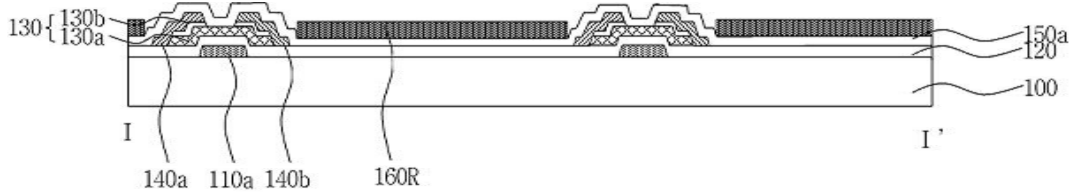
도면5a



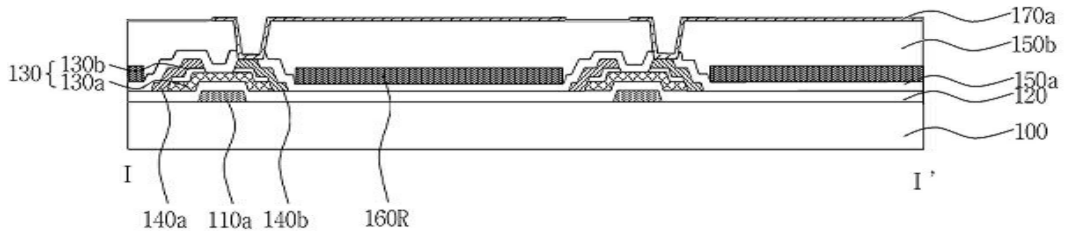
도면5b



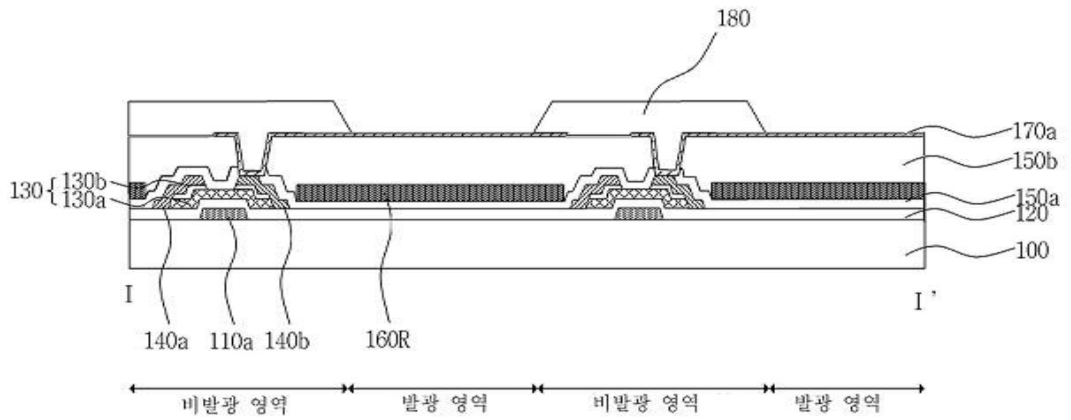
도면5c



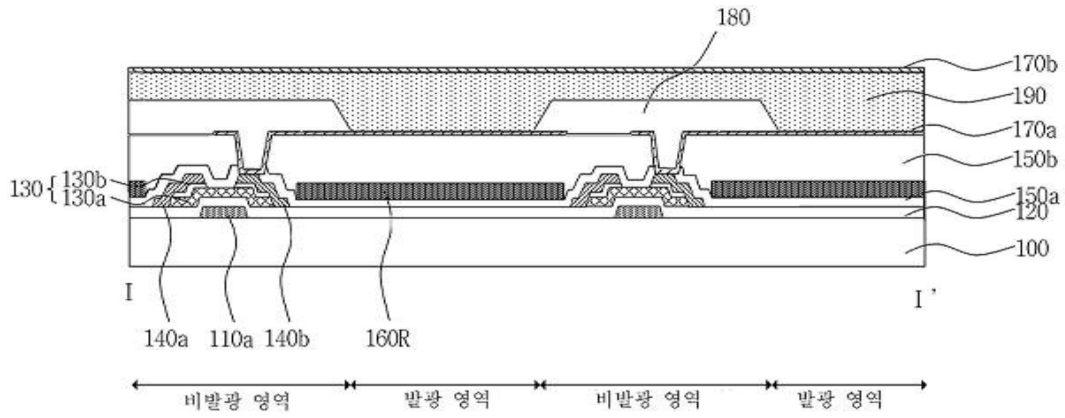
도면5d



도면5e



도면5f



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

상기 평탄화막 사이에

【변경후】

상기 평탄화층 사이에