



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0057839
(43) 공개일자 2014년05월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0124101
(22) 출원일자 2012년11월05일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김경만
경기 과천시 쇠재로 133, 503동 801호 (금촌동, 쇠재마을아파트)
(74) 대리인
박영복, 김용인

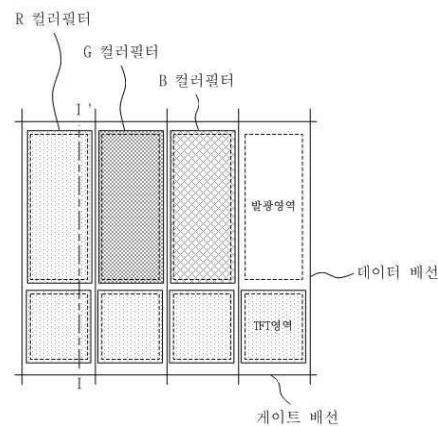
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 TFT 영역에도 컬러 필터를 형성하여, 유기 발광 소자에서 방출되는 광이 TFT에 입사되는 것을 방지함으로써 수명을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 TFT 영역 및 발광 영역을 포함하는 복수 개의 서브 화소 영역이 정의된 기판; 상기 TFT 영역에 형성된 박막 트랜지스터; 상기 박막 트랜지스터를 덮도록 상기 기판 전면에 형성된 보호막; 상기 보호막 상에 형성되며 상기 TFT 영역에 형성된 제 1 컬러필터 및 상기 제 1 컬러필터와 동일 층에 형성되며 상기 발광 영역에 형성된 제 2 컬러필터; 상기 제 1, 제 2 컬러필터를 덮도록 상기 기판 전면에 형성된 오버코트층; 상기 보호막 및 상기 오버코트층을 선택적으로 제거하여 상기 박막 트랜지스터를 노출시키는 콘택홀; 상기 오버코트층 상에 형성되며, 상기 콘택홀을 통해 상기 박막 트랜지스터와 접속된 제 1 전극; 상기 발광 영역의 상기 제 1 전극 상에 발광층; 및 상기 발광층 상에 형성된 제 2 전극을 포함한다.

대표도 - 도2a



특허청구의 범위

청구항 1

TFT 영역 및 발광 영역을 포함하는 복수 개의 서브 화소 영역이 정의된 기관;

상기 TFT 영역에 형성된 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터를 덮도록 상기 기관 전면에 형성된 보호막;

상기 보호막 상에 형성되며 상기 TFT 영역에 형성된 제 1 컬러필터 및 상기 제 1 컬러필터와 동일 층에 형성되며 상기 발광 영역에 형성된 제 2 컬러필터;

상기 제 1, 제 2 컬러필터를 덮도록 상기 기관 전면에 형성된 오버코트층;

상기 보호막 및 상기 오버코트층을 선택적으로 제거하여 상기 박막 트랜지스터를 노출시키는 콘택홀;

상기 오버코트층 상에 형성되며, 상기 콘택홀을 통해 상기 박막 트랜지스터와 접속된 제 1 전극;

상기 발광 영역의 상기 제 1 전극 상에 발광층; 및

상기 발광층 상에 형성된 제 2 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 컬러필터는 적색 컬러필터, 녹색 컬러필터, 청색 컬러필터 중 선택되며, 상기 제 2 컬러필터는 적색 컬러필터인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 컬러필터 상에 상기 제 2 컬러필터와 상이한 컬러의 광을 방출하는 제 3 컬러필터가 더 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 3 컬러필터는 상기 제 1 컬러필터와 상이한 컬러의 광을 방출하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

기관의 TFT 영역에 형성된 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 박막 트랜지스터를 덮도록 상기 기관 전면에 보호막을 형성하는 단계;

발광 영역의 상기 보호막 상에 제 1 컬러필터를 형성하고, 상기 TFT 영역의 상기 보호막 상에 제 2 컬러필터를 형성하는 단계;

상기 제 1, 제 2 컬러필터를 덮도록 상기 기관 전면에 오버코트층을 형성하는 단계;

상기 보호막 및 상기 오버코트층을 선택적으로 제거하여 상기 박막 트랜지스터를 노출시키는 콘택홀을 형성하는 단계;

상기 콘택홀을 통해 상기 박막 트랜지스터와 접속되는 제 1 전극을 상기 오버코트층 상에 형성하는 단계;

상기 발광 영역의 상기 제 1 전극 상에 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 발광층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조

방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 컬러필터는 적색 컬러필터, 녹색 컬러필터, 청색 컬러필터 중 선택된 컬러필터이며, 상기 제 2 컬러필터는 적색 컬러필터인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 제 2 컬러필터 상에 상기 제 2 컬러필터와 상이한 컬러의 광을 방출하는 제 3 컬러필터를 더 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제 3 컬러필터는 상기 제 1 컬러필터와 상이한 컬러의 광을 방출하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 수명을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[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 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT)가 형성된 기판, 기판 상에 형성된 유기 발광 소자 및 유기 발광 표시 소자를 덮도록 형성된 인캡슐레이션층을 포함한다. 박막 트랜지스터는 기판 상에 교차 형성된 게이트 배선과 데이터 배선이 정의하는 서브 화소 영역마다 형성되며, 유기 발광 소자는 각 서브 화소 영역에 형성된 박막 트랜지스터와 접속된다.

[0004] 이 때, 유기 발광 소자는 제 1 전극, 제 2 전극 및 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 형성된 발광층을 포함한다. 제 1 전극 및 제 2 전극에 전계를 가하여 발광층 내에 전자와 정공을 주입 및 전달시켜 발광층에서 쌍을 이룬 전자와 정공은 여기상태로부터 기저상태로 떨어지면서 발광한다.

[0005] 상기과 같은 유기 발광 소자는 기판 상에 복수 개의 게이트 배선과 데이터 배선이 교차하여 형성된 각 서브 화소 영역마다 형성되며, 유기 발광 소자의 제 1 전극은 각 서브 화소 영역에 형성된 박막 트랜지스터와 접속된다.

[0006] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 일반적인 유기 발광 표시 장치를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0007] 도 1은 일반적인 유기 발광 표시 장치의 평면도이다.

[0008] 도 1과 같이, 복수 개의 게이트 배선과 데이터 배선이 교차하여 서브 화소 영역이 정의된다. 각 서브 화소 영역은 박막 트랜지스터(TFT)가 형성된 TFT 영역과 유기 발광 소자에서 발생한 광이 방출되는 발광 영역을 포함한다.

[0009] 유기 발광 소자는 발광층으로 제 1 전극으로부터 정공이 제 2 전극으로부터 전자가 주입되어 주입된 정공과 전자가 재결합하여 엑시톤(Exciton)이 생성되며, 엑시톤이 기저상태로 떨어지면서 발광한다. 일반적으로, 발광층은 백색 광을 방출하며, 발광층에서 발생한 백색 광은 각 서브 화소 영역에 형성된 컬러필터를 통과하며 각 컬러

러필터에 대응되는 광을 외부로 방출한다.

[0010] 그런데, 일반적인 유기 발광 표시 장치는 발광 영역에만 컬러필터를 형성하므로, 유기 발광 소자에서 방출되는 광이 박막 트랜지스터에도 침투되는 문제가 발생한다. 특히, 박막 트랜지스터가 산화물 박막 트랜지스터(Oxide TFT)인 경우, 박막 트랜지스터로 입사되는 광에 의해 때 BTS(Bias Temperature Stress)특성이 저하되는 문제가 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, TFT 영역에도 컬러필터를 형성함으로써, 컬러필터가 박막 트랜지스터(TFT)로 진행되는 광을 차단하여 박막 트랜지스터의 신뢰성을 향상시키고 유기 발광 소자의 수명을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는데, 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 TFT 영역 및 발광 영역을 포함하는 복수 개의 서브 화소 영역이 정의된 기판; 상기 TFT 영역에 형성된 박막 트랜지스터; 상기 박막 트랜지스터를 덮도록 상기 기판 전면에서 형성된 보호막; 상기 보호막 상에 형성되며 상기 TFT 영역에 형성된 제 1 컬러필터 및 상기 제 1 컬러필터와 동일 층에 형성되며 상기 발광 영역에 형성된 제 2 컬러필터; 상기 제 1, 제 2 컬러필터를 덮도록 상기 기판 전면에서 형성된 오버코트층; 상기 보호막 및 상기 오버코트층을 선택적으로 제거하여 상기 박막 트랜지스터를 노출시키는 콘택홀; 상기 오버코트층 상에 형성되며, 상기 콘택홀을 통해 상기 박막 트랜지스터와 접속된 제 1 전극; 상기 발광 영역의 상기 제 1 전극 상에 발광층; 및 상기 발광층 상에 형성된 제 2 전극을 포함한다.

[0013] 상기 제 1 컬러필터는 적색 컬러필터, 녹색 컬러필터, 청색 컬러필터 중 선택되며, 상기 제 2 컬러필터는 적색 컬러필터이다.

[0014] 상기 제 2 컬러필터 상에 상기 제 2 컬러필터와 상이한 컬러의 광을 방출하는 제 3 컬러필터가 더 형성된다.

[0015] 상기 제 3 컬러필터는 상기 제 1 컬러필터와 상이한 컬러의 광을 방출한다.

[0016] 또한, 동일 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판의 TFT 영역에 형성된 박막 트랜지스터를 형성하는 단계; 상기 박막 트랜지스터를 덮도록 상기 기판 전면에서 보호막을 형성하는 단계; 발광 영역의 상기 보호막 상에 제 1 컬러필터를 형성하고, 상기 TFT 영역의 상기 보호막 상에 제 2 컬러필터를 형성하는 단계; 상기 제 1, 제 2 컬러필터를 덮도록 상기 기판 전면에서 오버코트층을 형성하는 단계; 상기 보호막 및 상기 오버코트층을 선택적으로 제거하여 상기 박막 트랜지스터를 노출시키는 콘택홀을 형성하는 단계; 상기 콘택홀을 통해 상기 박막 트랜지스터와 접속되는 제 1 전극을 상기 오버코트층 상에 형성하는 단계; 상기 발광 영역의 상기 제 1 전극 상에 발광층을 형성하는 단계; 및 상기 발광층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함한다.

[0017] 상기 제 1 컬러필터는 적색 컬러필터, 녹색 컬러필터, 청색 컬러필터 중 선택되며, 상기 제 2 컬러필터는 적색 컬러필터이다.

[0018] 상기 제 2 컬러필터 상에 상기 제 2 컬러필터와 상이한 컬러의 광을 방출하는 제 3 컬러필터를 더 형성하는 단계를 더 포함한다.

[0019] 상기 제 3 컬러필터는 상기 제 1 컬러필터와 상이한 컬러의 광을 방출한다.

발명의 효과

[0020] 상기와 같은 본 발명의 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법은 TFT 영역에도 컬러필터를 형성하여 유기 발광 소자에서 발생하는 광이 박막 트랜지스터로 침투하는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 박막 트랜지스터의 신뢰성을 향상시키고 유기 발광 소자의 수명을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 일반적인 유기 발광 표시 장치의 평면도.

도 2a는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도.

도 2b는 도 2a의 I-I'에 따른 단면도.

도 3a는 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도.

도 3b는 도 3a의 I-I'에 따른 단면도.

도 4는 차례로 적층된 G 컬러필터 및 R 컬러필터를 통과하는 백색 광을 도시한 단면도.

도 5a 내지 도 5f는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0023] * 제 1 실시 예 *
- [0024] 도 2a는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이며, 도 2b는 도 2a의 I-I'에 따른 단면도이다.
- [0025] 도 2a와 같이, 복수 개의 게이트 배선과 데이터 배선이 교차하여 매트릭스 형태로 복수 개의 서브 화소 영역이 정의되고, 각 서브 화소 영역은 TFT 영역과 발광 영역을 포함한다. 이 때, 각 서브 화소 영역에서 방출되는 광의 색을 결정하는 컬러필터는 발광 영역뿐만 아니라 TFT 영역에도 형성된다.
- [0026] 구체적으로, 도 2b와 같이, 기판(100) 상에 박막 트랜지스터가 형성된다. 도면에서는 박막 트랜지스터가 반도체층(130)으로 비정질 실리콘을 이용하는 비정질 실리콘 박막 트랜지스터(Amorphous Silicon TFT)를 도시하였으나, 박막 트랜지스터는 반도체층(130)으로 IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide), ZnO(Zinc Oxide), TiO(Titanium Oxide)등의 산화물을 사용하는 산화물 박막 트랜지스터(Oxide TFT), 반도체층(130)으로 유기물을 사용하는 유기 박막 트랜지스터(Organic TFT) 및 반도체층(130)으로 다결정 실리콘을 이용하는 다결정 실리콘 박막 트랜지스터(Poly Silicon TFT) 등에서 선택될 수 있다.
- [0027] 구체적으로, 박막 트랜지스터는 게이트 배선(미도시)에서 돌출 형성되거나 게이트 배선(미도시)의 일부 영역으로 정의된 게이트 전극(110a), 게이트 전극(110a)을 덮도록 기판(100) 전면에서 형성된 게이트 절연막(120), 게이트 절연막(120) 상에 형성되어 게이트 전극(110a)과 중첩되며, 액티브층(미도시)과 오믹 콘택층(미도시)이 차례로 적층된 반도체층(130), 데이터 배선(미도시)에서 연장 형성된 소스 전극(140a) 및 소스 전극(140a)과 이격 형성된 드레인 전극(140b)을 포함한다.
- [0028] 박막 트랜지스터를 덮도록 제 1 기판(100) 전면에서 제 1, 제 2 보호막(150, 160)이 차례로 형성된다. 이 때, 제 1 보호막(150)은 SiO_x , SiN_x , Al_2O_3 등과 같은 물질로 형성되는 무기 보호막이며, 제 2 보호막(160)은 유기 보호막인 것이 바람직하다.
- [0029] 제 2 보호막(160) 상에는 각 서브 화소 영역의 발광 영역에 제 1 컬러필터(170a)가 형성된다. 상기와 같은 제 1 컬러필터(170a)를 통해 유기 발광 소자에서 방출되는 백색 광이 다양한 색의 광을 구현하며, 컬러필터가 형성되지 않은 서브 화소 영역에서는 유기 발광 소자에서 방출되는 백색 광이 그대로 구현된다. 이 때, 제 1 컬러필터(170a)의 두께가 너무 두꺼운 경우 광 투과율이 저하되고, 두께가 너무 얇은 경우 색 재현율이 저하된다. 따라서, 컬러필터(170a)의 두께는 약 $1\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하다.
- [0030] 그리고, TFT 영역의 제 2 보호막(160) 상에도 제 2 컬러필터(170b)가 형성된다. 이 때, 각 서브 화소 영역의 발광 영역에는 제 1 컬러필터(170a)로 적색(Red; R) 컬러필터, 녹색(Green; G) 컬러필터, 청색(Blue; B) 컬러필터 중 선택된 컬러필터가 형성되고, TFT 영역에 형성되는 제 2 컬러필터(170b)는 모두 적색(Red; R) 컬러필터로 형성되는 것이 바람직하다. 이는, 녹색(Green; G) 컬러필터 및 청색(Blue; B) 컬러필터는 적색(Red; R) 컬러필터에 비해 에너지가 높기 때문이다.
- [0031] 구체적으로, 유기 발광 소자에서 방출되는 광이 기판(100)을 통해 외부로 방출될 때, 투명 또는 반투명한 제 1, 제 2 보호막(150, 160)을 통해 박막 트랜지스터로 진행한다. 이로 인해 박막 트랜지스터의 누설 전류가 증가하며, 유기 발광 표시 장치의 수명이 감소하고 소비 전력이 증가한다. 특히, 박막 트랜지스터가 산화물 박막 트랜지스터인 경우, 전압을 인가함과 동시에 온도를 높였을 때 신뢰성을 나타내는 BTS(Bias Temperature Stress) 특

성이 매우 저하된다.

- [0032] 따라서, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 발광 영역뿐만 아니라 TFT 영역에도 컬러필터를 형성함으로써, TFT 영역에 형성된 제 2 컬러필터(170b)가 박막 트랜지스터로 입사되는 광을 차단하여 박막 트랜지스터의 특성 및 유기 발광 표시 장치의 수명을 향상시킬 수 있다.
- [0033] 제 1, 제 2 컬러 필터(170a, 170b) 및 제 2 보호막(160)을 포함한 기판(100) 전면에는 오버코트층(180)이 형성되어 기판(100)의 상부 표면을 평탄화한다. 그리고, 오버코트층(180)과 제 2 보호막(160)을 선택적으로 제거하여 형성된 콘택홀(미도시)을 통해 드레인 전극(140b)이 노출된다.
- [0034] 오버코트층(180) 상에는 차례로 적층된 제 1 전극(190a), 발광층(190b) 및 제 2 전극(190c)을 포함하는 유기 발광 소자가 형성된다. 구체적으로, 제 1 전극(190a)은 콘택홀(미도시)을 통해 노출된 드레인 전극(140b)과 전기적으로 접촉된다. 제 1 전극(190a)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.
- [0035] 제 1 전극(190a) 상에는 제 1 전극(190a)의 일부 영역을 노출시키는 뱅크홀을 갖는 뱅크 절연막(200)이 형성된다. 뱅크 절연막(200)은 발광 영역을 제외한 영역에서 빛샘이 발생하는 것을 방지한다. 뱅크홀에는 백색 유기 발광 물질로 이루어진 발광층(190b)이 형성되고, 발광층(190b) 상에 제 2 전극(190c)이 형성된다. 제 2 전극(190c)은 음극(Cathode)으로 알루미늄(Al)과 같은 반사성 금속 재질로 형성되어, 발광층(190b)에서 생성된 광을 기판(100) 쪽으로 반사시킨다.
- [0036] 도시하지는 않았으나, 제 1 전극(190a)과 발광층(190b) 사이에 정공 주입층과 정공 수송층이 더 형성될 수 있으며, 정공 주입층과 정공 수송층은 발광층(190b)으로 정공이 잘 주입되도록 하기 위한 것이다. 그리고, 발광층(190b)과 제 2 전극(190c) 사이에 전자 주입층과 전자 수송층이 더 형성될 수 있으며, 전자 주입층과 전자 수송층은 발광층(190b)으로 전자가 잘 주입되도록 하기 위한 것이다.
- [0037] 상기와 같은 유기 발광 소자는 제 1 전극(190a)과 제 2 전극(190c) 사이에 전압을 인가하면 제 1 전극(190a)으로부터 정공(Hole)이 제 2 전극(190c)으로부터 전자(Electron)가 주입되어 발광층(190b)에서 재결합하여 엑시톤(Exciton)이 생성된다. 그리고, 엑시톤이 기저상태로 떨어지면서 방출되는 광이 유기 발광 소자 하부의 제 1 컬러필터(170a)를 통과하면서 제 1 컬러필터(170a)에 대응되는 광을 구현한다.
- [0038] * 제 2 실시 예 *
- [0039] 도 3a는 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이며, 도 3b는 도 3a의 I-I'에 따른 단면도이다.
- [0040] 도 3a와 같이, 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 발광 영역에는 유기 발광 소자에서 방출되는 백색 광을 다른 컬러로 구현하기 위한 제 1 컬러필터가 형성되고, TFT 영역에 서로 다른 컬러의 광을 방출하는 제 2, 제 3 컬러필터가 적층 형성된다.
- [0041] 구체적으로, 도 3b와 같이, 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 TFT 영역 및 발광 영역을 포함하는 복수 개의 서브 화소 영역이 매트릭스 형태로 정의된 기판(100)의 TFT 영역에 박막 트랜지스터가 형성된다. 그리고, 박막 트랜지스터를 덮도록 기판(100) 전면에는 차례로 제 1, 제 2 보호막(150, 160)이 형성된다.
- [0042] 제 2 보호막(160) 상에는 각 서브 화소 영역의 발광 영역에 제 1 컬러필터(170a)가 형성된다. 상기와 같은 제 1 컬러필터(170a)를 통해 유기 발광 소자에서 방출되는 백색 광이 다양한 색의 광을 구현하며, 컬러필터가 형성되지 않은 서브 화소 영역에서는 유기 발광 소자에서 방출되는 백색 광이 그대로 구현된다. 그리고, TFT 영역의 제 2 보호막(160) 상에는 제 2, 제 3 컬러필터(170b, 170c)가 적층 형성된다.
- [0043] 각 서브 화소 영역의 발광 영역에는 적색(Red; R) 컬러필터, 녹색(Green; G) 컬러필터, 청색(Blue; B) 컬러필터가 형성된다. 그리고, TFT 영역에 형성되는 제 2, 제 3 컬러필터(170b, 170c)는 서로 다른 컬러와 광을 방출하는 것으로, 도면에서는 제 1, 제 2 컬러필터(170a, 170b)는 적색(Red; R) 컬러필터이며, 제 3 컬러필터(170c)는 녹색(Green; G) 컬러필터인 것을 도시하였다.
- [0044] TFT 영역에 형성된 제 2, 제 3 컬러필터(170b, 170c)는 유기 발광 소자에서 방출되는 백색 광이 박막 트랜지스터로 입사되는 것을 방지하기 위한 것이므로, 서로 다른 컬러의 광을 방출하는 컬러필터를 적층 형성함으로써, 광을 효율적으로 차단할 수 있다. 이 때, 제 3 컬러필터(170c)는 제 1 컬러필터(170a)와 서로 다른 컬러의 광을

방출하며, 제 2 컬러필터(170b)는 제 1 컬러필터(170a)와 동일한 컬러필터여도 무방하다. 이 때, 제 3 컬러필터(170c) 상에는 제 2, 제 3 컬러필터(170b, 170c)와 상이한 컬러의 광을 방출시키는 제 4 컬러필터(미도시)가 더 형성될 수도 있다.

[0045] 도 4는 차례로 적층된 G 컬러필터 및 R 컬러필터를 통과하는 백색 광을 도시한 단면도이다.

[0046] 도 4와 같이, G 컬러필터 및 R 컬러필터가 차례로 적층된 경우, 유기 발광 소자에서 방출되는 백색(White) 광은 먼저 G 컬러필터에 입사된다. 그리고, G 컬러필터를 통과하는 백색 광은 녹색(Green) 광을 구현한다. 그런데, R 컬러필터로 입사되는 녹색 광은 R 컬러필터를 통과하지 못하고 차단된다. 따라서, 상기와 같은 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 TFT 영역에 서로 다른 컬러의 광을 방출하는 컬러필터를 적층 형성하여 TFT로 입사되는 광을 효과적으로 차단할 수 있다.

[0047] 다시 도 3b를 참조하면, 제 1, 제 2, 제 3 컬러필터(170a, 170b, 170c)를 포함한 제 2 보호막(160)을 포함한 기관(100) 전면에는 오버코트층(180)이 형성되어 기관(100)의 상부 표면을 평탄화한다. 그리고, 오버코트층(180)과 제 2 보호막(160)을 선택적으로 제거하여 형성된 콘택홀(미도시)을 통해 드레인 전극(140b)이 노출된다.

[0048] 오버코트층(180) 상에는 차례로 적층된 제 1 전극(190a), 발광층(190b) 및 제 2 전극(190c)을 포함하는 유기 발광 소자가 형성된다. 제 1 전극(190a) 상에는 제 1 전극(190a)의 일부 영역을 노출시키는 뱅크홀을 갖는 뱅크 절연막(200)이 형성된다. 뱅크 절연막(200)은 발광 영역을 제외한 영역에서 빛샘이 발생하는 것을 방지한다.

[0049] 뱅크홀에 백색 유기 발광 물질로 이루어진 발광층(190b)이 형성된다. 그리고, 발광층(190b) 상에 제 2 전극(190c)이 형성된다. 제 2 전극(190c)은 음극(Cathode)으로 알루미늄(Al)과 같은 반사성 금속 재질로 형성되어, 발광층(190b)에서 생성된 광을 기관(100) 쪽으로 반사시킨다.

[0050] 도시하지는 않았으나, 제 1 전극(190a)과 발광층(190b) 사이에 정공 주입층과 정공 수송층이 더 형성될 수 있으며, 정공 주입층과 정공 수송층은 발광층(190b)으로 정공이 잘 주입되도록 하기 위한 것이다. 그리고, 발광층(190b)과 제 2 전극(190c) 사이에 전자 주입층과 전자 수송층이 더 형성될 수 있으며, 전자 주입층과 전자 수송층은 발광층(190b)으로 전자가 잘 주입되도록 하기 위한 것이다.

[0051] 상기와 같은 유기 발광 소자는 제 1 전극(190a)과 제 2 전극(190c) 사이에 전압을 인가하면 제 1 전극(190a)으로부터 정공(Hole)이 제 2 전극(190c)으로부터 전자(Electron)가 주입되어 발광층(190b)에서 재결합하여 엑시톤(Exciton)이 생성된다. 그리고, 엑시톤이 기저상태로 떨어지면서 방출되는 광이 유기 발광 소자 하부의 제 1 컬러필터(170a)를 통과하면서 제 1 컬러필터(170a)에 대응되는 광을 구현한다.

[0052] 이하, 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0053] 도 5a 내지 도 5f는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도로, 제 1 실시 예의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 도시하였다.

[0054] 먼저, 도 5a와 같이, 기관(100) 상에 박막 트랜지스터를 형성한다. 박막 트랜지스터는 서로 교차하는 게이트 배선과 데이터 배선이 정의하는 각 서브 화소 영역의 TFT 영역에 형성된다.

[0055] 구체적으로, 기관(100) 상에 게이트 배선(미도시) 및 게이트 전극(110a)을 형성한다. 그리고, 게이트 배선(미도시) 및 게이트 전극(110a)을 포함한 기관(100) 전면에 SiO_x , SiNx , Al_2O_3 등과 같은 무기 물질로 게이트 절연막(120)을 형성한다.

[0056] 그리고, 게이트 절연막(120)을 사이에 두고 게이트 전극(110a)과 중첩되며 액티브층(미도시)과 오믹 콘택층(미도시)이 차례로 적층된 반도체층(130)을 형성한다. 게이트 절연막(120)을 사이에 두고 게이트 배선(미도시)과 교차하는 데이터 배선(미도시)을 형성하고, 데이터 배선(미도시)과 연결된 소스 전극(140a) 및 소스 전극(140a)과 이격된 드레인 전극(140b)을 형성한다.

[0057] 상기와 같이 형성된 박막 트랜지스터는 반도체층(130)으로 비정질 실리콘을 이용해 박막 트랜지스터 기관을 제조하는 비정질 실리콘 박막 트랜지스터(Amorphous Silicon TFT)로, 경우에 따라 반도체층(130)으로 IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide), ZnO(Zinc Oxide), TiO(Titanium Oxide)등을 사용하는 산화물 박막 트랜지스터, 반도체층(130)으로 유기물을 사용하는 유기 박막 트랜지스터(Organic TFT) 및 반도체층(130)으로 다결정 실리콘을 사용하는 다결정 실리콘 박막 트랜지스터(Poly Silicon TFT) 등에서 선택될 수 있다.

[0058] 이어, 도 5b와 같이, 박막 트랜지스터를 덮도록 TFT 영역 및 발광 영역을 포함한 기관(100) 전면에 제 1, 제 2

보호막(150, 160)을 차례로 형성한다. 그리고, 도 5c와 같이, 제 2 보호막(160) 상에 제 1 컬러필터(170a)를 형성하며, 제 1 컬러필터(170a)는 발광 영역에 형성된다. 이 때, 제 1 컬러필터(170a)는 제 2 보호막(160) 전면에서 컬러 포토 레지스트를 도포한 후, 이를 노광 및 현상하여 형성된다.

[0059] 예를 들어, 제 2 보호막(160) 전면에서 적색 포토 레지스트를 도포한 후, 이를 패터닝하여 적색(Red; R) 컬러필터를 형성한다. 그리고, 적색 컬러필터를 포함한 제 2 보호막(160) 전면에서 녹색 포토 레지스트를 도포한 후, 이를 패터닝하여 녹색 컬러필터를 형성하고, 마찬가지로 청색 컬러필터를 형성한다.

[0060] 즉, 서브 화소 영역의 발광 영역마다 적색(Red; R) 컬러필터, 녹색(Green; G) 컬러필터, 청색(Blue; B) 컬러필터 중 선택된 제 1 컬러필터(170a)가 형성되며, 각 서브 화소 영역의 TFT 영역에는 적색(Red; R) 컬러필터로 제 2 컬러필터(170b)가 형성된다. 이 때, 제 1 컬러필터(170a)는 유기 발광 소자에서 방출되는 백색 광을 다양한 색으로 구현하기 위한 것이며, 제 2 컬러필터(170b)는 TFT 영역에 형성된 박막 트랜지스터로 유기 발광 소자에서 방출된 광이 침투하는 것을 방지한다.

[0061] 이어, 도 5d와 같이, 제 1, 제 2 컬러필터(170a, 170b)를 포함한 제 2 보호막(160) 전면에서 오버코트층(180)을 형성한다. 그리고, 제 1, 제 2 보호막(150, 160) 및 오버코트층(180)을 선택적으로 제거하여 드레인 전극(140b)을 노출시키는 콘택홀(미도시)을 형성한다.

[0062] 그리고, 도 5e와 같이, 오버코트층(180)을 포함한 기관(100) 전면에서 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 증착한다. 그리고, 투명 전도성 물질을 패터닝하여 콘택홀(미도시)을 통해 드레인 전극(140b)과 접속되는 제 1 전극(200a)을 형성한다. 이어, 제 1 전극(190a)의 일부 영역을 노출시키는 뱅크홀을 갖는 뱅크 절연막(200)을 형성한다. 뱅크 절연막(200)은 발광 영역을 제외한 영역에서 빛샘이 발생하는 것을 방지한다.

[0063] 도 4f와 같이, 뱅크홀을 통해 노출된 제 1 전극(190a) 상에 발광층(190b)을 형성한다. 발광층(190b)은 백색 유기 발광 물질로 형성되어, 발광층(190b)에서 방출되는 백색 광은 제 1 컬러필터(170a) 및 기관(100)을 통과하여 외부로 방출된다. 그리고, 발광층(190b)을 덮도록 제 2 전극(190c)을 형성한다. 제 2 전극(190c)은 음극(Cathode)으로 알루미늄(Al)과 같은 반사성 금속 재질로 형성되어, 발광층(190b)에서 방출되는 백색 광을 제 1 전극(190a) 방향으로 반사시킨다.

[0064] 도시하지는 않았으나, 제 1 전극(190a)과 발광층(190b) 사이에 정공 주입층과 정공 수송층이 더 형성될 수 있으며, 정공 주입층과 정공 수송층은 발광층(190b)으로 정공이 잘 주입되도록 하기 위한 것이다. 또한, 발광층(190b)과 제 2 전극(190c) 사이에 전자 주입층과 전자 수송층이 더 형성될 수 있으며, 전자 주입층과 전자 수송층은 발광층(190b)으로 전자가 잘 주입되도록 하기 위한 것이다. 그리고, 도시하지는 않았으나, 제 2 전극(190c) 상에 인캡슐레이션층을 형성하여, 외부의 수분 및 산소가 유기 발광 소자로 침투하는 것을 방지할 수 있다.

[0065] 상술한 바와 같이, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 TFT 영역에도 컬러필터를 형성하여 유기 발광 소자에서 발생하는 광이 박막 트랜지스터로 침투하는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 박막 트랜지스터의 신뢰성을 향상시키고 유기 발광 소자의 수명을 향상시킬 수 있다.

[0066] 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

[0067]

100: 기관	110a: 게이트 전극
120: 게이트 절연막	130: 반도체층
140a: 소스 전극	140b: 드레인 전극
150: 제 1 보호막	160: 제 2 보호막
170a: 제 1 컬러필터	170b: 제 2 컬러필터
170c: 제 3 컬러필터	180: 오버코트층

200: 뱅크 절연막

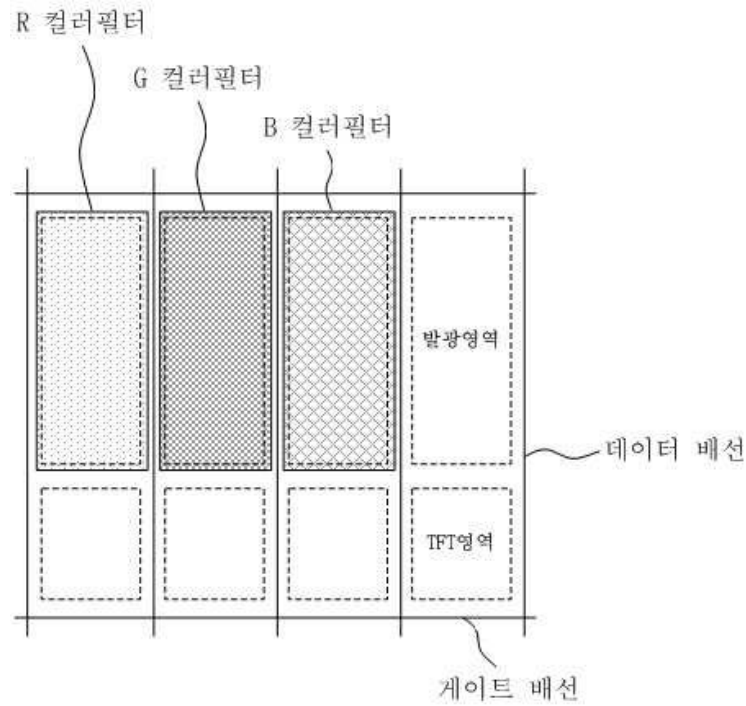
190a: 제 1 전극

190b: 발광층

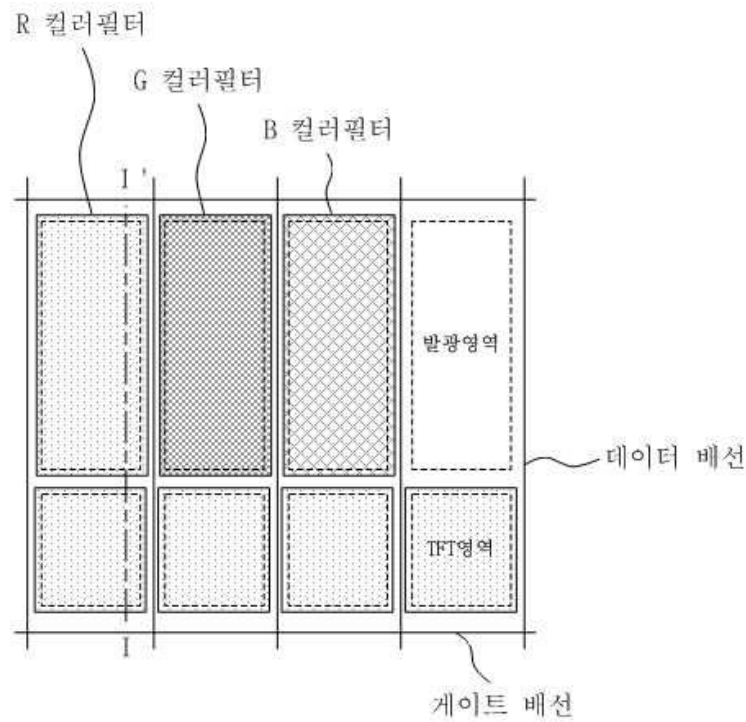
190c: 제 2 전극

도면

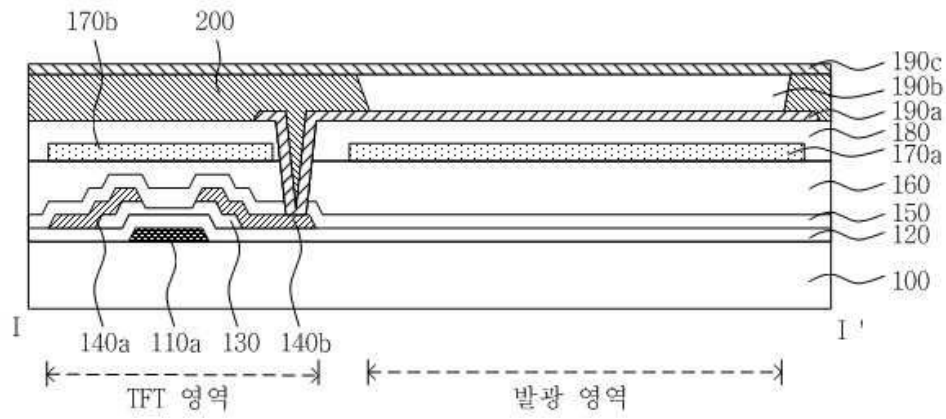
도면1



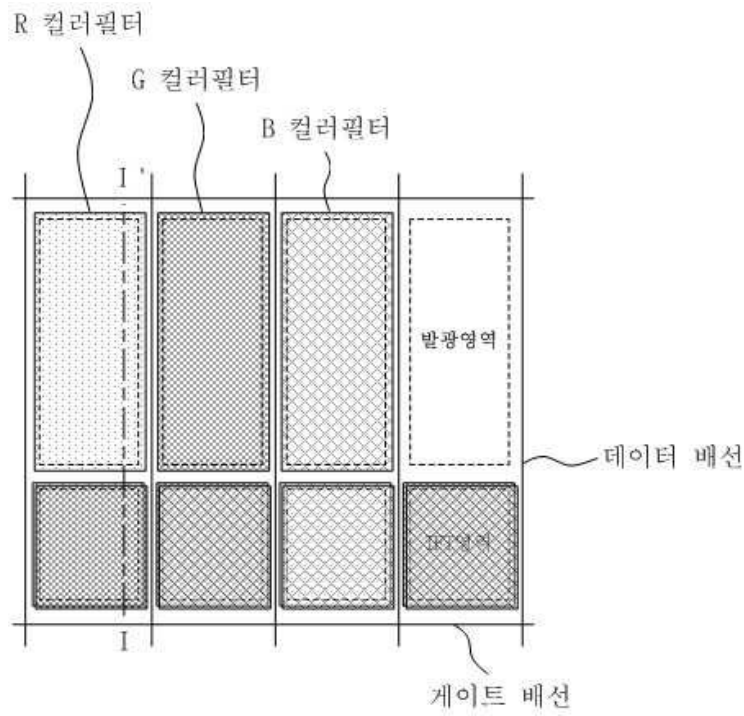
도면2a



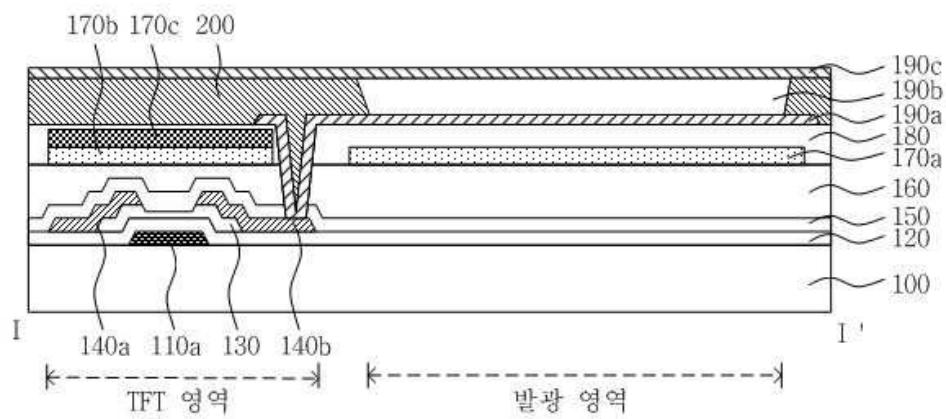
도면2b



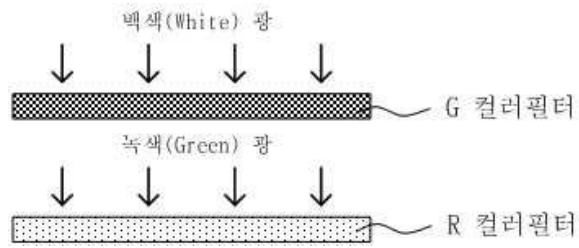
도면3a



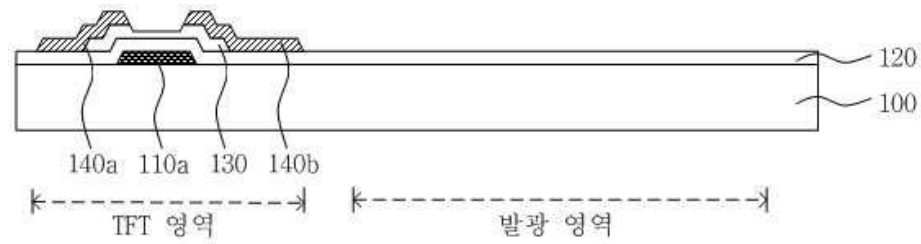
도면3b



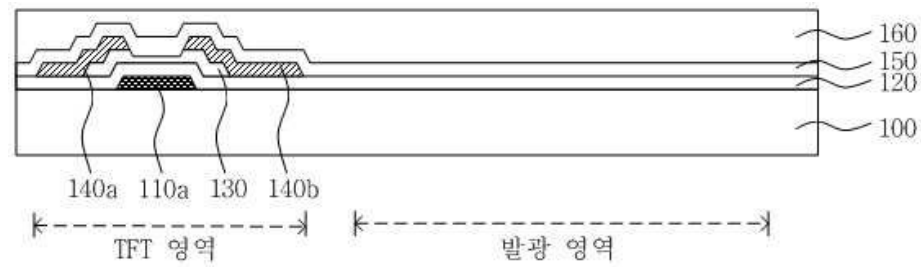
도면4



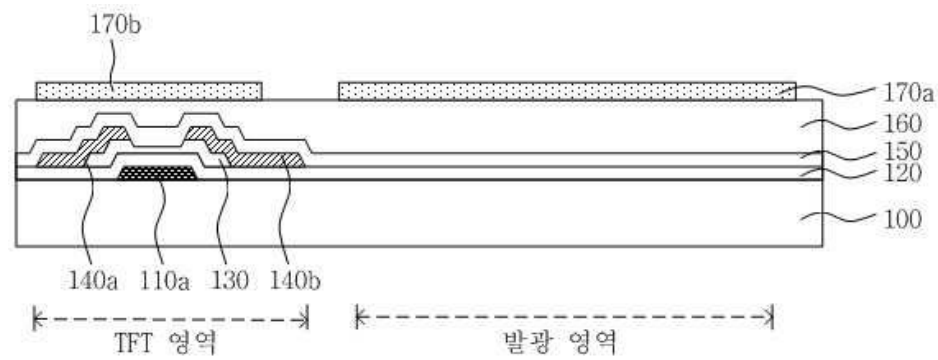
도면5a



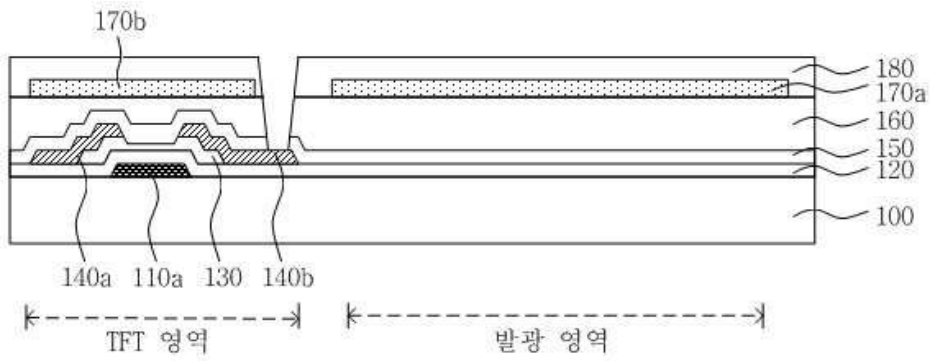
도면5b



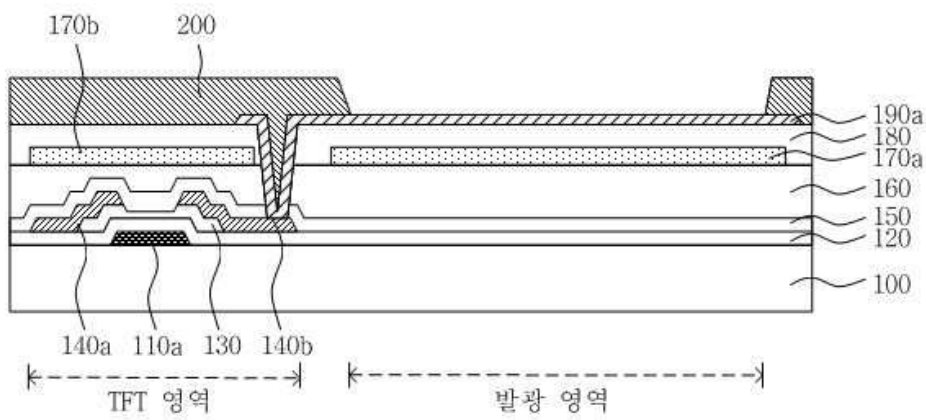
도면5c



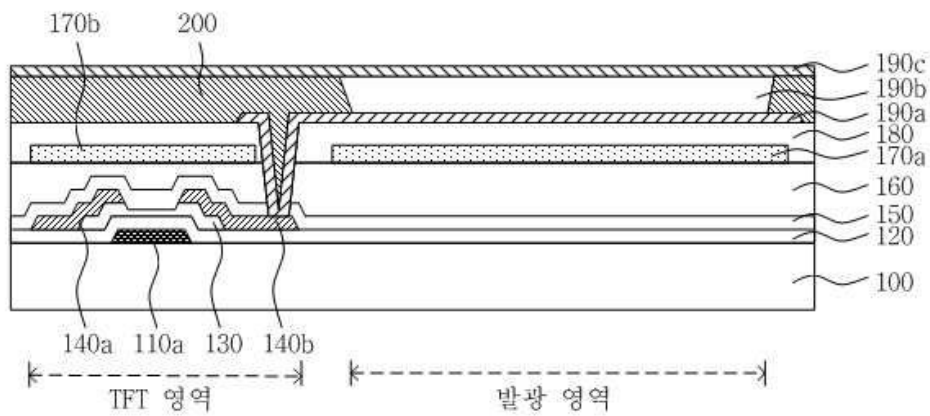
도면5d



도면5e



도면5f



专利名称(译)	OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020140057839A	公开(公告)日	2014-05-14
申请号	KR1020120124101	申请日	2012-11-05
[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		
[标]发明人	KIM KYUNG MAN 김경만		
发明人	김경만		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	G02B5/20 H01L27/322 H01L2227/323		
代理人(译)	Bakyoungbok		
其他公开文献	KR102009800B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示装置及其制造方法技术领域本发明涉及一种有机发光显示装置及其制造方法，其在TFT区域中提供滤色器，从而通过防止从有机发光元件发射的光入射在TFT上来改善寿命。一种显示装置，包括：基板，其中限定了包括TFT区域和发光区域的多个子像素区域；形成在TFT区域中的薄膜晶体管；钝化层形成在基板的整个表面上以覆盖薄膜晶体管；形成在钝化层上的第一滤色器和形成在与第一滤色器相同的层上并形成在发光区域中的第二滤色器；在基板的整个表面上形成覆盖层，以覆盖第一和第二滤色器；通过选择性地去除钝化层和外涂层来暴露薄膜晶体管的接触孔；第一电极形成在外涂层上并通过接触孔连接到薄膜晶体管；发光区域的第一电极上的发光层；并且在发光层上形成第二电极。 专利公开10-2014-0057839

