



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0000066
(43) 공개일자 2013년01월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/26 (2006.01)

G02B 5/20 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0060538

(22) 출원일자 2011년06월22일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

조성필

경기도 파주시 쇠재로 30, 서원마을아파트 711동 306호 (금촌동)

이상진

경기도 고양시 일산서구 일산로 487, 1810동 1601호 (일산동, 후곡마을)

신희선

경기도 파주시 월릉면 엘씨도로 201, LG디스플레이 정다운마을 103동 403호

(74) 대리인

박영복, 김용인

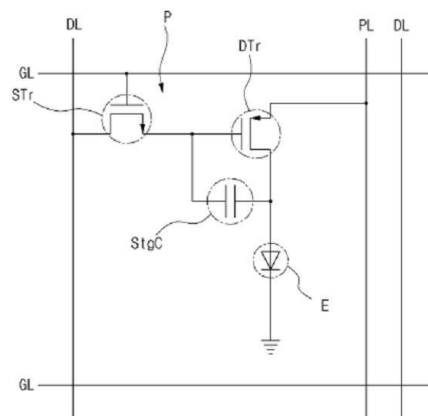
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 백색 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 백색 유기 발광 표시 장치의 박막 트랜지스터 어레이부를 10개의 마스크로 제조하여 제조 단가와 공정 시간을 줄일 수 있는 백색 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 백색 유기 발광 표시 장치는, 기판; 상기 기판 상에 형성되는 제 1, 제 2, 제 3 액티브층; 상기 제 1, 제 2, 제 3 액티브층을 덮도록 형성되는 게이트 절연막; 상기 게이트 절연막 상에 형성되며, 상기 제 1 액티브층과 중첩되는 제 1 게이트 전극, 상기 제 3 액티브층과 중첩되는 제 2 게이트 전극 및 상기 제 2 액티브층과 중첩되는 스토리지 상부 전극; 상기 제 1, 제 2 게이트 전극과 스토리지 상부 전극을 포함한 상기 게이트 절연막 전면에 차례로 형성된 층간 절연막과 평탄화막; 상기 층간 절연막과 평탄화막을 선택적으로 제거하여 형성된 콘택홀을 통해 상기 제 1 액티브층과 접속하는 제 1 소스 전극, 제 1 드레인 전극과 상기 제 3 액티브층과 접속하는 제 2 소스 전극, 제 2 드레인 전극; 상기 층간 절연막 상에 형성되는 컬러필터; 상기 평탄화막 상에 형성되어 상기 제 2 드레인 전극과 접속하는 화소 전극; 및 상기 화소 전극의 일부를 노출시키는 개구부를 갖도록 형성된 बैं크를 포함한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 형성되는 제 1, 제 2, 제 3 액티브층;

상기 제 1, 제 2, 제 3 액티브층을 덮도록 형성되는 게이트 절연막;

상기 게이트 절연막 상에 형성되며, 상기 제 1 액티브층과 중첩되는 제 1 게이트 전극, 상기 제 3 액티브층과 중첩되는 제 2 게이트 전극 및 상기 제 2 액티브층과 중첩되는 스토리지 상부 전극;

상기 제 1, 제 2 게이트 전극과 스토리지 상부 전극을 포함한 상기 게이트 절연막 전면에 차례로 형성된 층간 절연막과 평탄화막;

상기 층간 절연막과 평탄화막을 선택적으로 제거하여 형성된 콘택홀을 통해 상기 제 1 액티브층과 접속하는 제 1 소스 전극, 제 1 드레인 전극과 상기 제 3 액티브층과 접속하는 제 2 소스 전극, 제 2 드레인 전극;

상기 층간 절연막 상에 형성되는 컬러필터;

상기 평탄화막 상에 형성되어 상기 제 2 드레인 전극과 접속하는 화소 전극; 및

상기 화소 전극의 일부를 노출시키는 개구부를 갖도록 형성된 बैं크를 포함하여 이루어지는 백색 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 컬러필터는 적색, 녹색, 청색 컬러필터를 포함하여 백색을 구현하는 백색 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 화소 전극은 상기 제 2 드레인 전극까지 연장 형성되어 상기 제 2 드레인 전극과 상기 화소 전극이 직접 접속되는 백색 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 액티브층, 스토리지 상부 전극 및 상기 제 2 액티브층과 스토리지 상부 전극 사이의 게이트 절연막은 스토리지 캐패시터를 이루는 백색 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 5

기관 상에 제 1 마스크를 이용하여 제 1, 제 2, 제 3 액티브층을 형성하는 단계;

제 2 마스크를 이용하여 상기 제 2 액티브층을 도핑하는 단계;

상기 제 1, 제 2, 제 3 액티브층 상에 게이트 절연막을 형성하는 단계;

제 3 마스크를 이용하여 상기 게이트 절연막 상에 각각 제 1, 제 2, 제 3 액티브층과 중첩되는 제 1 게이트 전극, 스토리지 상부 전극, 제 2 게이트 전극을 형성하는 단계;

각각 상기 제 1, 제 2 게이트 전극을 마스크로 이용하여 제 1, 제 3 액티브층을 도핑하는 단계;

상기 제 1 게이트 전극, 스토리지 상부 전극, 제 2 게이트 전극을 포함한 상기 게이트 절연막 전면에 층간 절연막을 형성하는 단계;

제 4, 제 5, 제 6 마스크를 이용하여 상기 층간 절연막 상에 백색을 구현하는 컬러필터를 형성하는 단계;

상기 컬러필터를 포함한 상기 중간 절연막 전면에 평탄화막을 형성하고, 제 7 마스크를 이용하여 상기 평탄화막, 중간 절연막 및 게이트 절연막을 선택적으로 제거하여 상기 제 1, 제 3 액티브층을 노출시키는 단계;

제 8 마스크를 이용하여 노출된 제 1 액티브층과 접속하는 제 1 소스 전극과 제 1 드레인 전극을 형성하고, 동시에 노출된 제 3 액티브층과 접속하는 제 2 소스 전극과 제 2 드레인 전극을 형성하는 단계;

제 9 마스크를 이용하여 상기 평탄화막 상에 형성되며, 상기 제 2 드레인 전극과 접속하는 화소 전극을 형성하는 단계; 및

제 10 마스크를 이용하여 상기 화소 전극의 일부를 노출시키는 개구부를 갖는 बैं크를 형성하는 단계를 포함하는 백색 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 컬러필터를 형성하는 단계는, 적색, 녹색 및 청색 컬러필터를 형성하는 단계를 포함하는 백색 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 화소 전극을 형성하는 단계는 상기 화소 전극이 상기 제 2 드레인 전극까지 연장 형성되어 상기 제 2 드레인 전극과 상기 화소 전극이 직접 접속하는 백색 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 제 2 액티브층, 스토리지 상부 전극 및 상기 제 2 액티브층과 스토리지 상부 전극 사이의 게이트 절연막을 포함하는 스토리지 캐패시터를 형성하는 백색 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 백색 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로 특히, 박막 트랜지스터 어레이부를 제조하기 위한 마스크 수를 감소시켜, 제조 단가와 공정 시간을 줄일 수 있는 백색 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 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 이용한 것이다. 전자와 정공은 유기 발광층에서 쌍을 이룬 후 여기상태로부터 기저상태로 떨어지면서 발광한다.

[0004] 이러한 유기 발광 표시 장치는 박막화가 가능하며, 플라스틱 같이 휘 수 있는(Flexible) 투명 기관 위에도 소자를 형성할 수 있을 뿐 아니라, 플라스마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel)이나 무기 EL(Electro Luminescence) 디스플레이에 비해 낮은 전압에서 (약 10V 이하) 구동이 가능하여 전력 소모가 비교적 적다. 또한, 경량성 및 색감에 있어 우수한 특성을 가져 많은 사람들의 관심의 대상이 되고 있다.

[0005] 유기 발광 표시 장치는 기관 상에 형성된 박막 트랜지스터 어레이부와, 박막 트랜지스터 어레이부 상에 위치하는 유기 발광 표시 소자 및 유기 EL 어레이부를 외부환경으로부터 격리시키기 위한 글래스 캡을 포함한다. 특히, 유기 발광 표시 장치는 적층된 적색, 녹색 및 청색 컬러필터를 구비하여 백색을 구현할 수 있다.

- [0006] 한편, 유기 발광 표시 장치는 패시브 매트릭스형(Passive Matrix Type)과 액티브 매트릭스형(Active Matrix Type)으로 구분된다. 패시브 매트릭스형은 데이터 라인과 게이트 라인이 교차하며, 매트릭스 형태의 화소 영역을 구동하기 위해 게이트 라인을 시간에 따라 순차적으로 구동한다. 상기와 같은 패시브 매트릭스형은 구성이 단순하여 제조 방법 또한 단순하나, 소비전력이 높고 대면적화가 어려우며, 배선 수가 증가할수록 개구율이 저하된다.
- [0007] 액티브 매트릭스형은 화소 영역을 온/오프(On/Off)하는 스위칭 소자인 스위칭 박막 트랜지스터가 화소 영역 별로 위치하여 스위칭 박막 트랜지스터와 연결된 화소 전극이 픽셀 단위로 온/오프(On/Off)된다. 상기와 같은 액티브 매트릭스형은 화소 영역에 인가된 전압이 스토리지 캐패시터에 충전되어, 다음 신호가 인가될 때까지 전원을 인가해 주도록 하여 게이트 라인 수에 관계없이 한 화면동안 계속해서 구동한다. 따라서, 최근에는 낮은 전류를 인가하더라도 동일한 휘도를 내며, 저소비전력, 고정세 및 대형화가 가능한 액티브 매트릭스형의 유기 발광 표시 장치를 주로 이용한다.
- [0008] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 일반적인 백색 유기 발광 표시 장치를 설명하면 다음과 같다.
- [0009] 도 1은 일반적인 백색 유기 발광 표시 장치의 박막 트랜지스터의 제조 방법을 나타낸 순서도이며, 도 2는 일반적인 백색 유기 발광 표시 장치의 단면도로, 유기 발광 표시 장치의 박막 트랜지스터 어레이부만을 도시하였다.
- [0010] 도 1 및 도 2와 같이, 일반적인 백색 유기 발광 표시 장치의 박막 트랜지스터 어레이부의 제조 방법은 다음의 순서로 이루어진다.
- [0011] 먼저, 기판(100) 상에 버퍼층(105)을 형성한다. 이어, 제 1 마스크를 이용하여 버퍼층(105) 상에 제 1, 제 2, 제 3 액티브층(110, 120, 130)을 형성한 후(S5), 제 2 마스크를 이용하여 제 2 액티브층(120)을 도핑한다(S10). 그리고, 제 1, 제 2, 제 3 액티브층(110, 120, 130)을 포함한 버퍼층(105) 전면에 게이트 절연막(140)을 형성하고, 제 3 마스크를 이용하여 제 1, 제 3 액티브층(110, 130)의 중앙부와 제 2 액티브층(120)에 대응된 게이트 절연막(140) 상에 각각 제 1, 제 2 게이트 전극(150a, 150c)과 스토리지 전극(150b)을 형성한다(S15).
- [0012] 이 때, 제 1, 제 2 게이트 전극(150a, 150b)과 비대응 영역의 제 1, 제 3 액티브층(110, 130)의 양측을 도핑하여 제 1, 제 2 소스 영역(110a, 130a), 제 1, 제 2 드레인 영역(110c, 130c) 및 제 1, 제 2 채널 영역(110b, 130b)을 형성한다. 이어, 제 1, 제 2 게이트 전극(150a, 150b)과 스토리지 전극(150b)을 포함한 게이트 절연막(140) 상에 증간절연막(160)을 형성한다. 그리고, 제 4 마스크를 이용하여 제 1, 제 2 소스 영역(110a, 130a)과 제 1, 제 2 드레인 영역(110c, 130c)이 노출되도록 증간절연막(160)을 선택적으로 제거하여 제 1, 제 2, 제 3, 제 4 콘택홀(미도시)을 형성한다(S20).
- [0013] 제 5 마스크를 이용하여 제 1, 제 3 콘택홀을 통해 각각 제 1, 제 2 소스 영역(110a, 130a)에 전기적으로 연결되는 제 1, 제 2 소스 전극(170a, 170b)과 제 2, 제 4 콘택홀을 통해 제 1, 제 2 드레인 영역(110c, 130c)에 전기적으로 연결되는 제 1, 제 2 드레인 전극(180a, 180b)을 형성한다(S25). 제 1, 제 2 소스 전극(170a, 170b)과 제 1, 제 2 드레인 전극(180a, 180b)을 포함한 증간절연막(160) 전면에 보호막(190)을 형성하고, 제 6 마스크를 이용하여 제 2 드레인 전극(180b)이 노출되도록 보호막(190)을 선택적으로 제거하여 제 1 화소 콘택홀(미도시)을 형성한다(S30).
- [0014] 이어, 보호막(190) 상에 컬러필터(195)를 형성(S35)하는데, 백색을 구현하기 위해 제 7, 제 8, 제 9 마스크를 이용하여 적색, 녹색, 청색 컬러필터를 차례로 형성한다. 그리고, 컬러필터(195)를 포함한 보호막(190) 전면에 평탄화막(200)을 형성한 후, 제 10 마스크를 이용하여 평탄화막(200)을 선택적으로 제거하여 제 1 화소 콘택홀(미도시)을 노출시키는 제 2 화소 콘택홀(미도시)을 형성한다(S40).
- [0015] 그리고, 제 11 마스크를 이용하여 평탄화막(200) 상에 화소 전극(210)을 형성하고(S45), 제 12 마스크를 이용하여 화소 전극(210)의 일부를 노출시키는 개구부를 가지는 बैं크(Bank)(220)를 형성한다(S50).
- [0016] 즉, 상기와 같이 일반적인 백색 유기 발광 표시 장치는 총 12개의 마스크 공정을 통해 박막 트랜지스터 어레이부를 제조하므로, 제조 단가와 공정 시간이 증가한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0017] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로, 백색 유기 발광 표시 장치의 박막 트랜지스터

어레이부를 총 10 마스크로 제조하여 백색 유기 발광 표시 장치의 제조 단가와 공정 시간을 줄일 수 있는 백색 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조방법을 제공하는데, 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0018] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 백색 유기 발광 표시 장치는, 기판; 상기 기판 상에 형성되는 제 1, 제 2, 제 3 액티브층; 상기 제 1, 제 2, 제 3 액티브층을 덮도록 형성되는 게이트 절연막; 상기 게이트 절연막 상에 형성되며, 상기 제 1 액티브층과 중첩되는 제 1 게이트 전극, 상기 제 3 액티브층과 중첩되는 제 2 게이트 전극 및 상기 제 2 액티브층과 중첩되는 스토리지 상부 전극; 상기 제 1, 제 2 게이트 전극과 스토리지 상부 전극을 포함한 상기 게이트 절연막 전면에 차례로 형성된 층간 절연막과 평탄화막; 상기 층간 절연막과 평탄화막을 선택적으로 제거하여 형성된 콘택홀을 통해 상기 제 1 액티브층과 접속하는 제 1 소스 전극, 제 1 드레인 전극과 상기 제 3 액티브층과 접속하는 제 2 소스 전극, 제 2 드레인 전극; 상기 층간 절연막 상에 형성되는 컬러필터; 상기 평탄화막 상에 형성되어 상기 제 2 드레인 전극과 접속하는 화소 전극; 및 상기 화소 전극의 일부를 노출시키는 개구부를 갖도록 형성된 बैं크를 포함한다.
- [0019] 상기 컬러필터는 적색, 녹색, 청색 컬러필터를 포함하여 백색을 구현한다.
- [0020] 상기 화소 전극은 상기 제 2 드레인 전극까지 연장 형성되어 상기 제 2 드레인 전극과 상기 화소 전극이 직접 접속된다.
- [0021] 상기 제 2 액티브층, 스토리지 상부 전극 및 상기 제 2 액티브층과 스토리지 상부 전극 사이의 게이트 절연막은 스토리지 캐패시터를 이룬다.
- [0022] 또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 백색 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 기판 상에 제 1 마스크를 이용하여 제 1, 제 2, 제 3 액티브층을 형성하는 단계; 제 2 마스크를 이용하여 상기 제 2 액티브층을 도핑하는 단계; 상기 제 1, 제 2, 제 3 액티브층 상에 게이트 절연막을 형성하는 단계; 제 3 마스크를 이용하여 상기 게이트 절연막 상에 각각 제 1, 제 2, 제 3 액티브층과 중첩되는 제 1 게이트 전극, 스토리지 상부 전극, 제 2 게이트 전극을 형성하는 단계; 각각 상기 제 1, 제 2 게이트 전극을 마스크로 이용하여 제 1, 제 3 액티브층을 도핑하는 단계; 상기 제 1 게이트 전극, 스토리지 상부 전극, 제 2 게이트 전극을 포함한 상기 게이트 절연막 전면에 층간 절연막을 형성하는 단계; 제 4, 제 5, 제 6 마스크를 이용하여 상기 층간 절연막 상에 백색을 구현하는 컬러필터를 형성하는 단계; 상기 컬러필터를 포함한 상기 층간 절연막 전면에 평탄화막을 형성하고, 제 7 마스크를 이용하여 상기 평탄화막, 층간 절연막 및 게이트 절연막을 선택적으로 제거하여 상기 제 1, 제 3 액티브층을 노출시키는 단계; 제 8 마스크를 이용하여 노출된 제 1 액티브층과 접속하는 제 1 소스 전극과 제 1 드레인 전극을 형성하고, 동시에 노출된 제 3 액티브층과 접속하는 제 2 소스 전극과 제 2 드레인 전극을 형성하는 단계; 제 9 마스크를 이용하여 상기 평탄화막 상에 형성되며, 상기 제 2 드레인 전극과 접속하는 화소 전극을 형성하는 단계; 및 제 10 마스크를 이용하여 상기 화소 전극의 일부를 노출시키는 개구부를 갖는 बैं크를 형성하는 단계를 포함한다.
- [0023] 상기 컬러필터를 형성하는 단계는, 적색, 녹색 및 청색 컬러필터를 형성하는 단계를 포함한다.
- [0024] 상기 화소 전극을 형성하는 단계는 상기 화소 전극이 상기 제 2 드레인 전극까지 연장 형성되어 상기 제 2 드레인 전극과 상기 화소 전극이 직접 접속한다.
- [0025] 상기 제 2 액티브층, 스토리지 상부 전극 및 상기 제 2 액티브층과 스토리지 상부 전극 사이의 게이트 절연막을 포함하는 스토리지 캐패시터를 형성한다.

발명의 효과

- [0026] 상기와 같은 본 발명의 백색 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법은 10 마스크를 이용하여 백색 유기 발광 표시 장치의 박막 트랜지스터 어레이부를 제조하므로, 제조 공정이 단순화되며 제조 비용을 절감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 일반적인 백색 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 순서도.
- 도 2는 일반적인 백색 유기 발광 표시 장치의 단면도.
- 도 3은 액티브 매트릭스형의 유기 발광 표시 장치의 한 화소에 대한 회로도.

도 4는 본 발명의 백색 유기 발광 표시 장치의 단면도.

도 5는 본 발명의 백색 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 순서도.

도 6a 내지 도 6h는 본 발명에 따른 백색 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 먼저, 본 발명의 백색 유기 발광 표시 장치는 액티브 매트릭스형(Active Matrix Type) 유기 발광 표시 장치로, 액티브 매트릭스형의 유기 발광 표시 장치를 설명하면 다음과 같다.
- [0029] 도 3은 액티브 매트릭스형의 유기 발광 표시 장치의 한 화소에 대한 회로도이다.
- [0030] 먼저, 액티브 매트릭스형 유기 발광 표시 장치의 하나의 화소는, 도 3와 같이, 스위칭 박막 트랜지스터(STr), 구동 박막 트랜지스터(DTr), 스토리지 캐패시터(StgC) 및 유기 EL 어레이부(E)를 포함한다.
- [0031] 구체적으로, 제 1 방향으로 게이트 라인(GL)이 형성되고 게이트 라인(GL)과 수직인 제 2 방향으로 데이터 라인(DL)이 형성되어, 수직 교차하는 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)이 화소 영역(P)을 정의한다.
- [0032] 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)이 교차하는 부분에는 스위칭 박막 트랜지스터(STr)가 형성되며, 구동 박막 트랜지스터(DTr)는 스위칭 박막 트랜지스터(STr)와 전기적으로 연결된다. 유기 EL 어레이부(E)의 일측 단자는 애노드(Anode) 전극으로 화소 전극이며 구동 박막 트랜지스터(DTr)의 드레인 전극과 접속되고, 유기 EL 어레이부(E)의 타측 단자는 캐소드(Cathode) 전극으로 접지된다. 그리고, 구동 박막 트랜지스터(DTr)의 게이트 전극과 소스 전극 사이에는 스토리지 캐패시터(StgC)가 형성된다.
- [0033] 스위칭 박막 트랜지스터(STr)의 게이트 전극은 게이트 라인(GL)과 연결되고, 소스 전극은 데이터 라인(DL)과 연결된다. 스위칭 박막 트랜지스터(STr)의 드레인 전극은 구동 박막 트랜지스터(DTr)의 게이트 전극과 연결되며, 구동 박막 트랜지스터(DTr)의 소스 전극은 전력 라인(PL)과 연결된다.
- [0034] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 백색 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0035] 도 4는 본 발명의 백색 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도로, 유기 발광 표시 장치의 박막 트랜지스터 어레이부만을 도시하였다.
- [0036] 도 4와 같이, 본 발명의 백색 유기 발광 표시 장치는, 기판(300), 기판(300) 상에 수직 교차하는 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL), 스위칭 박막 트랜지스터(STr), 구동 박막 트랜지스터(DTr), 스토리지 캐패시터(StgC), 컬러필터(395), 화소 전극(410) 및 뱅크(420)를 포함한다.
- [0037] 구체적으로, 절연 유리, 플라스틱, 도전성 기판 상에 산화실리콘, 질화실리콘 등과 같은 무기 절연 물질로 버퍼층(305)을 형성한다. 버퍼층(305)은 제 1, 제 2, 제 3 액티브층(310, 320, 330)의 특성 저하를 방지하기 위한 것으로, 필요에 따라 생략할 수 있다.
- [0038] 버퍼층(305) 상에는 제 1, 제 2, 제 3 액티브층(310, 320, 330)이 형성되며, 제 1, 제 2, 제 3 액티브층(310, 320, 330)을 포함한 버퍼층(305) 전면에는 게이트 절연막(340)이 형성된다. 그리고, 게이트 절연막(340) 상에는 제 1 방향으로 게이트 라인(GL)이 형성되며, 각각 제 1, 제 2, 제 3 액티브층(310, 320, 330)에 대응되는 위치에 제 1 게이트 전극, 스토리지 상부 전극, 제 2 게이트 전극(350a, 350b, 350c)이 형성된다.
- [0039] 게이트 라인(GL), 제 1 게이트 전극(350a), 스토리지 상부 전극(350b), 제 2 게이트 전극(350c)은 Al/Cr, Al/Mo, Al(Nd)/Al, Al(Nd)/Cr, Mo/Al(Nd)/Mo, Cu/Mo, Ti/Al(Nd)/Ti, Mo/Al, Mo/Ti/Al(Nd), Cu 합금/Mo, Cu 합금/Al, Cu 합금/Mo 합금, Cu 합금/Al 합금, Al/Mo 합금, Mo 합금/Al, Al 합금/Mo 합금, Mo 합금/Al 합금, Mo 합금/Al 합금, Mo/Al 합금 등과 같은 금속 물질이 이중층 이상 적층된 구조이거나, Mo, Ti, Cu, AlNd, Al, Cr, Mo 합금, Cu 합금, Al 합금 등과 같은 금속 물질의 단일층 구조이다.
- [0040] 특히, 스토리지 상부 전극(350b)은 게이트 절연막(340)을 사이에 두고 제 2 액티브층(320)에 대응되어, 스토리지 상부 전극(350b), 제 2 액티브층(320) 및 게이트 절연막(340)은 스토리지 캐패시터(StgC)를 형성한다.
- [0041] 제 1 게이트 전극, 스토리지 상부 전극, 제 2 게이트 전극(350a, 350b, 350c)을 포함한 게이트 절연막(340) 전면에는 층간절연막(360)이 형성되고, 층간절연막(360) 상에 컬러필터(395)가 형성된다. 특히, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 백색을 구현하는 백색 유기 발광 표시 장치로, 백색을 구현하기 위해 컬러필터(395)는 적색, 녹

색, 청색 컬러필터를 포함한다.

- [0042] 컬러필터(395) 상에는 평탄화막(400)이 형성되고, 게이트 절연막(340), 층간절연막(360) 및 평탄화막(400)을 선택적으로 제거하여 제 1, 제 2 소스 영역(310a, 330a)을 노출시키는 제 1, 제 2 소스 콘택홀(400a, 400c)과 제 1, 제 2 드레인 영역(310c, 330c)을 노출시키는 제 1, 제 2 드레인 콘택홀(400b, 400d)이 형성된다. 평탄화막(400) 상에는 게이트 라인(GL)과 수직인 제 2 방향으로 데이터 라인(DL)이 형성되어 화소 영역을 정의하며, 제 1, 제 2 소스 전극(370a, 370b)은 각각 제 1, 제 2 소스 콘택홀(400a, 400c)을 통해 제 1, 제 2 소스 영역(310a, 330a)과 접속하며, 제 1, 제 2 드레인 전극(380a, 380b)은 각각 제 1, 제 2 드레인 콘택홀(400b, 400d)을 통해 제 1, 제 2 드레인 영역(310c, 330c)과 접속한다.
- [0043] 이 때, 제 1 액티브층(310), 제 1 게이트 전극(350a), 제 1 소스 전극(370a) 및 제 1 드레인 전극(380a)은 스위칭 박막 트랜지스터(STr)를 이루며, 제 3 액티브층(330), 제 2 게이트 전극(350c), 제 2 소스 전극(370b) 및 제 2 드레인 전극(380b)은 구동 박막 트랜지스터(DTr)를 이룬다.
- [0044] 스위칭 박막 트랜지스터(STr)와 구동 박막 트랜지스터(DTr)는 활성층 채널에 IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide), ZnO(Zinc Oxide), TiO(Titanium Oxide)등의 산화물을 사용하는 박막 트랜지스터인 산화물 박막 트랜지스터(Oxide TFT), 활성층 채널에 유기물을 사용하는 유기 박막 트랜지스터(Organic TFT), 활성층 채널에 비정질 실리콘을 이용해 박막 트랜지스터 기판을 제조하는 비정질 실리콘 박막 트랜지스터(Amorphous Silicon TFT) 및 활성층 채널에 다결정 실리콘을 이용해 박막 트랜지스터 기판을 제조하는 다결정 실리콘 박막 트랜지스터(Poly Silicon TFT) 중 선택하여 이루어진다.
- [0045] 컬러필터(395)와 대응되는 영역의 평탄화막(400) 상에는 화소 전극(410)이 형성되며, 화소 전극(410)은 구동 박막 트랜지스터(DTr)의 드레인 전극(380b)과 직접 접속되며, 드레인 전극(380b)을 통해 데이터 라인(DL)으로부터의 화소 신호가 화소 전극(410)에 공급된다.
- [0046] 화소 전극(410)을 포함한 평탄화막(400) 상에는 화소 전극(410)의 일부를 노출시키는 개구부를 가지는 बैं크(Bank)(420)가 형성된다. बैं크(420)는 각 유기 EL 어레이부들을 서로 격리시키기 위한 것으로, 유기 절연 물질 또는 무기 절연 물질로 형성될 수 있다.
- [0047] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 백색 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0048] 도 5는 본 발명의 배면 발광형 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 순서도이며, 도 6a 내지 도 6h는 본 발명에 따른 백색 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도이다.
- [0049] 도 6a와 같이, 기판(300) 상에 버퍼층(305)을 형성한다. 버퍼층(305)은 산화실리콘, 질화실리콘 등과 같은 무기 절연 물질로 형성된다. 이어, 제 1 마스크를 이용하여 버퍼층(305) 상에 제 1, 제 2, 제 3 액티브층(310, 320, 330)을 형성한다(S100). 그리고, 제 2 액티브층(320) 만을 노출시키는 제 2 마스크(미도시)를 이용하여 도 6b와 같이, 제 2 액티브층(320)을 도핑(S105)하여 스토리지 하부 전극을 형성한다.
- [0050] 이어, 도 6c와 같이, 제 1, 제 2, 제 3 액티브층(310, 320, 330)을 포함한 버퍼층(305) 상에 게이트 절연막(340)을 형성한다. 이어, 게이트 절연막(340) 상에 금속층을 형성한 후, 제 3 마스크를 이용하여 금속층을 패터닝하여, 게이트 라인(GL), 제 1, 제 2 게이트 전극(350a, 350c) 및 스토리지 상부 전극(350b)을 형성한다(S110).
- [0051] 구체적으로, 제 1 게이트 전극(350a)은 제 1 액티브층(310)에 대응되며, 제 2 게이트 전극(350c)은 제 3 액티브층(330)에 대응된다. 특히, 스토리지 상부 전극(350b)은 게이트 절연막(340)을 사이에 두고 제 2 액티브층(320)과 중첩되며, 스토리지 상부 전극(350b), 제 2 액티브층(320) 및 게이트 절연막(340)은 스토리지 캐패시터(StgC)를 형성한다.
- [0052] 금속층은 Al/Cr, Al/Mo, Al(Nd)/Al, Al(Nd)/Cr, Mo/Al(Nd)/Mo, Cu/Mo, Ti/Al(Nd)/Ti, Mo/Al, Mo/Ti/Al(Nd), Cu 합금/Mo, Cu 합금/Al, Cu 합금/Mo 합금, Cu 합금/Al 합금, Al/Mo 합금, Mo 합금/Al, Al 합금/Mo 합금, Mo 합금/Al 합금, Mo/Al 합금 등과 같은 물질의 이중층 이상 적층된 구조로 형성되거나, Mo, Ti, Cu, AlNd, Al, Cr, Mo 합금, Cu 합금, Al 합금 등과 같은 물질로 단일층 구조로 형성될 수 있다.
- [0053] 그리고, 제 1 게이트 전극(350a)과 제 2 게이트 전극(350c)을 마스크로 이용하여, 각각 제 1 액티브층(310)과 제 2 액티브층(330) 양측을 도핑하여 제 1, 제 2 소스 영역(310a, 330a), 제 1, 제 2 드레인 영역(310c, 330c)

및 제 1, 제 2 채널 영역(310b, 330b)을 정의한다.

- [0054] 도 6d와 같이, 제 1, 제 2 게이트 전극(350a, 350c)과 스토리지 하부 전극(350b)을 포함한 게이트 절연막(340) 전면에 층간 절연막(360)을 형성한다. 그리고, 층간 절연막(360) 상에 컬러필터(395)를 형성(S115)하며, 본 발명은 백색을 구현하기 위해 제 4, 제 5, 제 6 마스크를 이용하여 적색, 녹색, 청색 컬러필터를 차례로 형성한다.
- [0055] 도 6e와 같이, 컬러필터(395)를 포함한 층간 절연막(360) 상에 평탄화막(400)을 형성한 후, 제 7 마스크를 이용하여 평탄화막(400), 층간 절연막(360) 및 게이트 절연막(340)을 선택적으로 제거하여, 제 1, 제 2 소스 영역(310a, 330a)을 노출시키는 제 1, 제 2 소스 콘택홀(400a, 400c)과 제 1, 제 2 드레인 영역(310c, 330c)을 노출시키는 제 1, 제 2 드레인 콘택홀(400b, 400d)을 형성한다(S120).
- [0056] 그리고, 도 6f와 같이, 제 1, 제 2 소스 콘택홀(400a, 400c)과 제 1, 제 2 드레인 콘택홀(400b, 400d)을 포함한 평탄화막(400) 전면에 금속층을 형성한다. 그리고, 제 8 마스크를 이용하여 금속층을 패터닝하여, 데이터 라인(미도시), 제 1, 제 2 소스 콘택홀(400a, 400c)을 통해 각각 제 1, 제 2 소스 영역(310a, 330a)과 접속하는 제 1, 제 2 소스 전극(370a, 370b) 및 제 1, 제 2 드레인 콘택홀(400b, 400d)을 통해 각각 제 1, 제 2 드레인 영역(310c, 330c)과 접속하는 제 1, 제 2 드레인 전극(380a, 380b)을 형성한다(S125). 데이터 라인(DL)은 게이트 라인(GL)과 수직인 방향으로 형성되어, 게이트 라인(GL)과 교차하여 화소 영역(P)을 정의한다.
- [0057] 이 때, 금속층은 Al/Cr, Al/Mo, Al(Nd)/Al, Al(Nd)/Cr, Mo/Al(Nd)/Mo, Cu/Mo, Ti/Al(Nd)/Ti, Mo/Al, Mo/Ti/Al(Nd), Cu 합금/Mo, Cu 합금/Al, Cu 합금/Mo 합금, Cu 합금/Al 합금, Al/Mo 합금, Mo 합금/Al, Al 합금/Mo 합금, Mo 합금/Al 합금, Mo/Al 합금 등과 같은 물질의 이중층 이상 적층된 구조로 형성되거나, Mo, Ti, Cu, AlNd, Al, Cr, Mo 합금, Cu 합금, Al 합금 등의 물질의 단일층 구조로 형성될 수 있다.
- [0058] 제 1 액티브층(310), 제 1 게이트 전극(350a), 제 1 소스 전극(370a) 및 제 1 드레인 전극(380a)은 스위칭 박막 트랜지스터(STr)를 이루며, 제 3 액티브층(330), 제 2 게이트 전극(350c), 제 2 소스 전극(370b) 및 제 2 드레인 전극(380b)은 구동 박막 트랜지스터(DTr)를 이룬다. 도시하지는 않았으나, 스위칭 박막 트랜지스터(STr)와 구동 박막 트랜지스터(DTr)는 전기적으로 연결되며, 스위칭 박막 트랜지스터(STr)가 온(On) 되고, 데이터 라인의 신호가 구동 박막 트랜지스터(DTr)의 게이트 전극에 전달되면, 구동 박막 트랜지스터(DTr)가 온(On)되어 유기 발광 표시 장치가 동작한다.
- [0059] 특히, 스위칭 박막 트랜지스터(STr)가 오프(Off)되어도, 스토리지 캐패시터(StgC)가 구동 박막 트랜지스터(DTr)의 게이트 전압을 일정하게 유지시키므로, 유기 EL 어레이부에 흐르는 전류의 레벨을 일정하게 유지할 수 있다.
- [0060] 이어, 도 6g와 같이, 스위칭 박막 트랜지스터(STr)와 구동 박막 트랜지스터(DTr)를 포함한 평탄화(400)막 상에 투명 금속층을 형성하고, 제 9 마스크를 이용하여 투명 금속층을 패터닝하여 화소 전극(410)을 형성한다(S130). 화소 전극(410)은 제 2 드레인 전극(380b)과 접속하여 드레인 전극(380b)을 통해 데이터 라인(DL)으로부터의 화소 신호가 화소 전극(410)에 공급된다. 이 때, 투명 금속층은 TO(Tin Oxide), ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide) 등과 같은 물질로 형성된다.
- [0061] 그리고, 도 6h와 같이, 제 10 마스크를 이용하여 화소 전극(410)의 일부를 노출시키는 개구부를 가지는 뱅크(Bank)(420)를 형성한다(S135). 뱅크(420)는 각 유기 EL 어레이부를 서로 격리시키기 위한 것이다.
- [0062] 상기와 같이, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 박막 트랜지스터 어레이 기판을 총 10 마스크 공정으로 형성한다. 일반적인 유기 발광 표시 장치는, 상술한 바와 같이, 스위칭 박막 트랜지스터(STr)와 구동 박막 트랜지스터(DTr) 상에 층간절연막을 형성하고 소스 영역들과 드레인 영역들을 노출시키기 위해 게이트 절연막과 층간절연막을 선택적으로 제거하는 제 4 마스크 공정과, 소스, 드레인 전극들 상에 보호막을 형성하고 드레인 전극을 노출시키기 위해 보호막을 선택적으로 제거하는 제 6 마스크 공정을 개시한다.
- [0063] 그러나, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 보호막을 제거하고, 게이트 절연막, 층간절연막 및 평탄화막을 하나의 마스크를 이용하여 동시에 선택적으로 제거함으로써 하나의 마스크 공정을 줄일 수 있으며, 스위칭 박막 트랜지스터(STr)와 구동 박막 트랜지스터(DTr)와 컬러필터 사이에 층간절연막만이 구비되므로, 보호막을 형성하고 이를 패터닝하는 단계를 제거함으로써 추가로 하나의 마스크 공정을 더 줄일 수 있다.
- [0064] 따라서, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 총 2 마스크를 줄여 총 10 마스크를 이용하여 백색 유기 발광 표시 장치의 박막 트랜지스터 어레이부를 제조하므로, 제조 공정이 단순화되며 제조 비용을 절감할 수 있다. 더욱이,

마스크 수의 저감으로 공정상으로는 각 마스크에 소요되는 노광 및 현상의 포토 공정과, 식각, 세정 공정 등을 생략할 수 있어, 10여 스텝을 줄여 수율을 향상시킬 수 있다. 결과적으로, 유기 발광 표시 장치의 제조 단가를 줄이고, 공정을 간소화하여 공정 시간을 줄여 생산성 및 제조 수율을 향상시킬 수 있다.

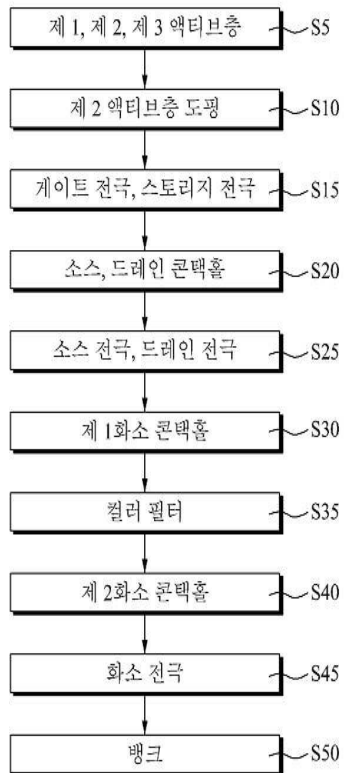
[0065] 한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

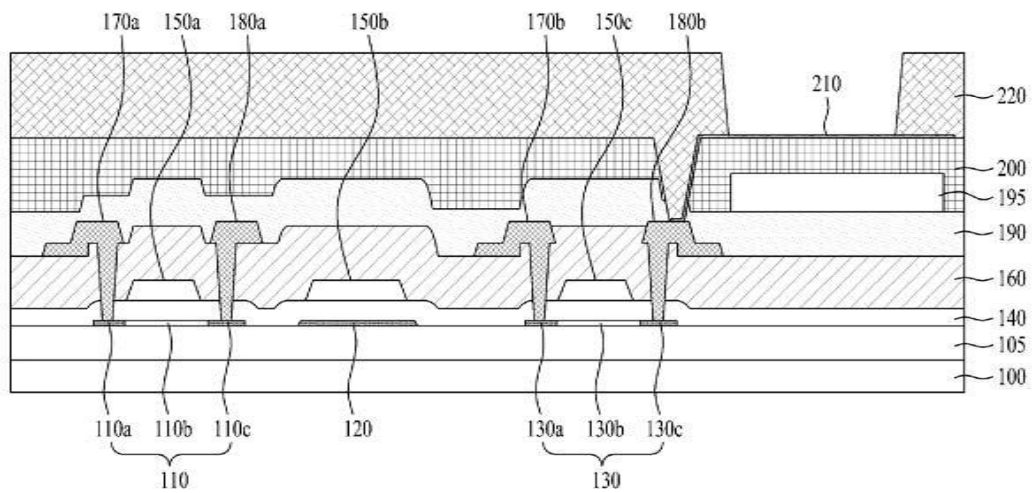
[0066]	300: 기판	310: 제 1 액티브층
	310a: 제 1 소스 영역	310b: 제 1 채널 영역
	310c: 제 1 드레인 영역	320: 제 2 액티브층
	330: 제 2 액티브층	330a: 제 2 소스 영역
	330b: 제 2 채널 영역	330c: 제 2 드레인 영역
	340: 게이트 절연막	350a: 제 1 게이트 전극
	350b: 스토리지 상부 전극	350c: 제 2 게이트 전극
	360: 층간 절연막	370a: 제 1 소스 전극
	370b: 제 2 소스 전극	380a: 제 1 드레인 전극
	380b: 제 2 드레인 전극	395: 컬러필터
	400: 평탄화막	
	400a, 400c: 제 1, 제 2 소스 콘택홀	
	400b, 400d: 제 1, 제 2 드레인 콘택홀	
	410: 화소 전극	420: 뱅크

도면

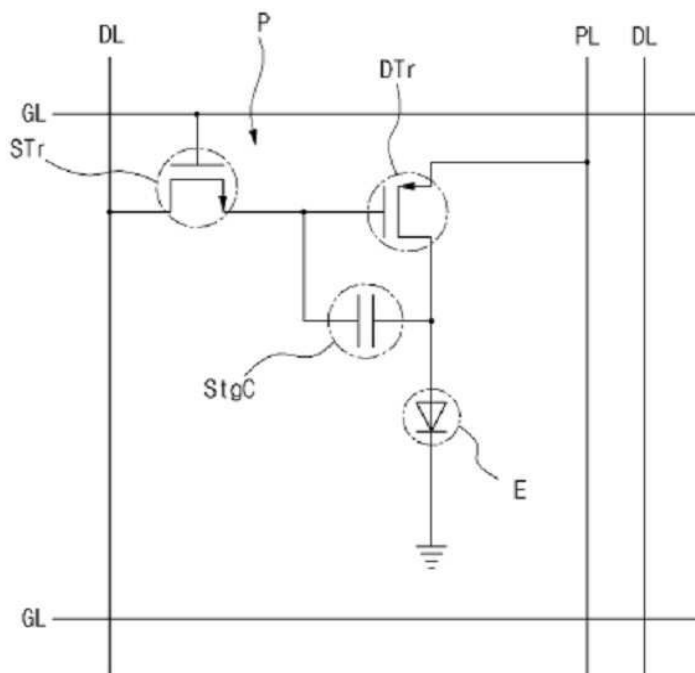
도면1



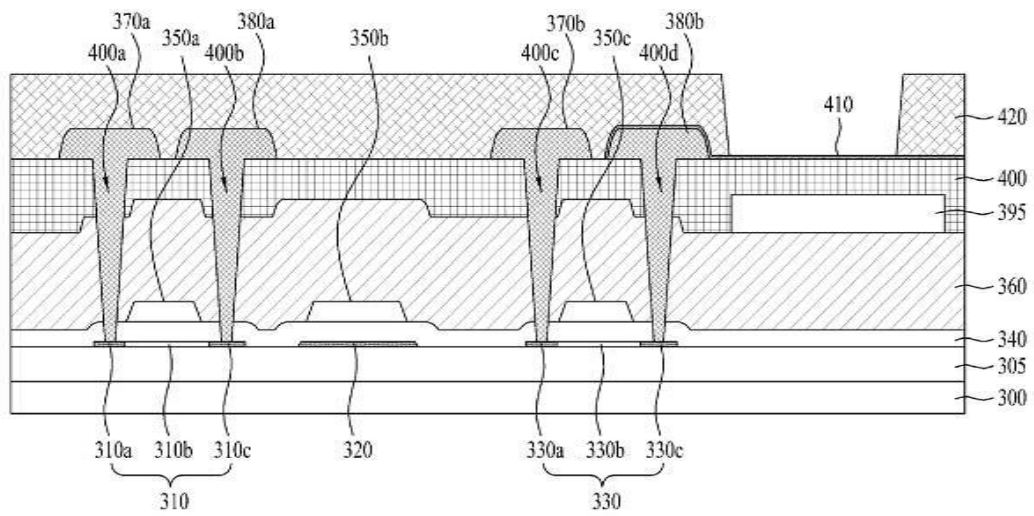
도면2



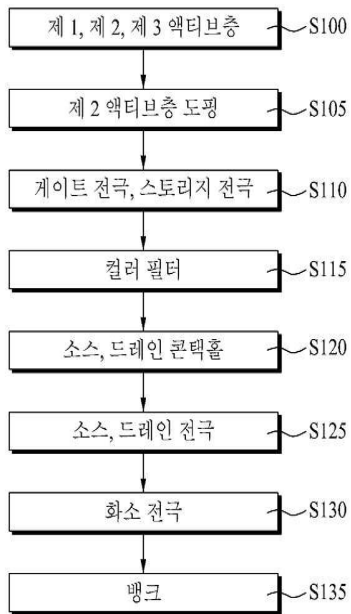
도면3



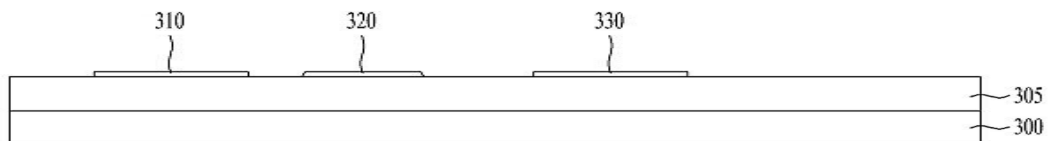
도면4



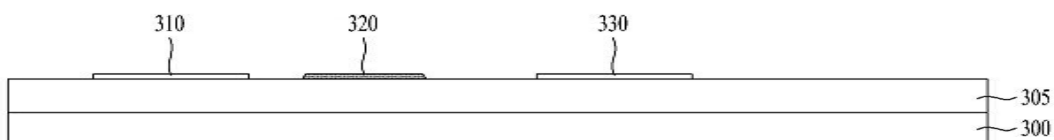
도면5



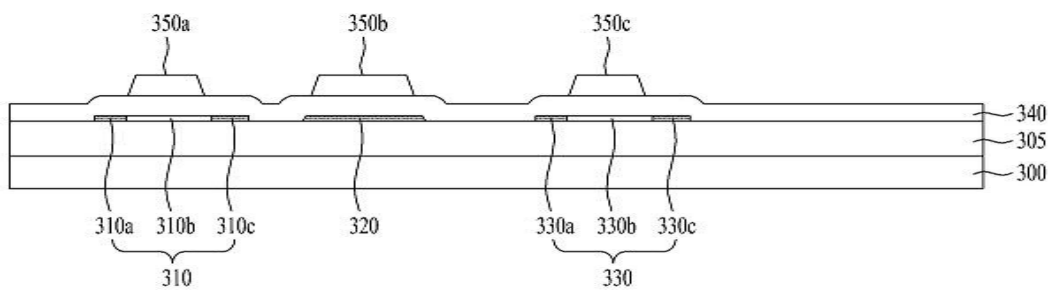
도면6a



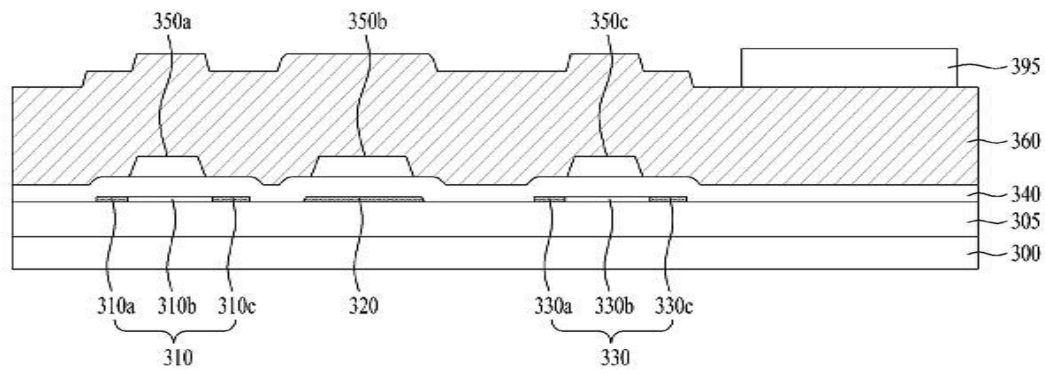
도면6b



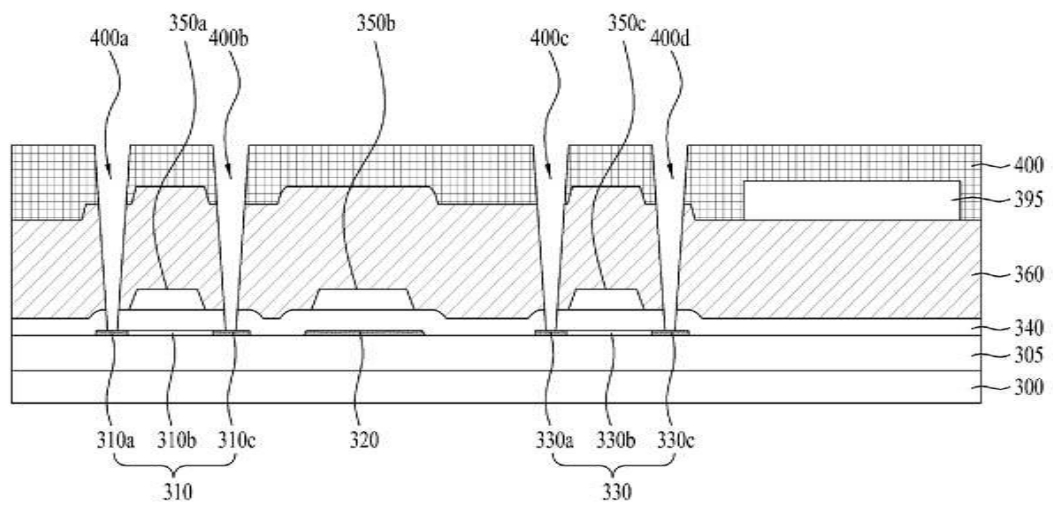
도면6c



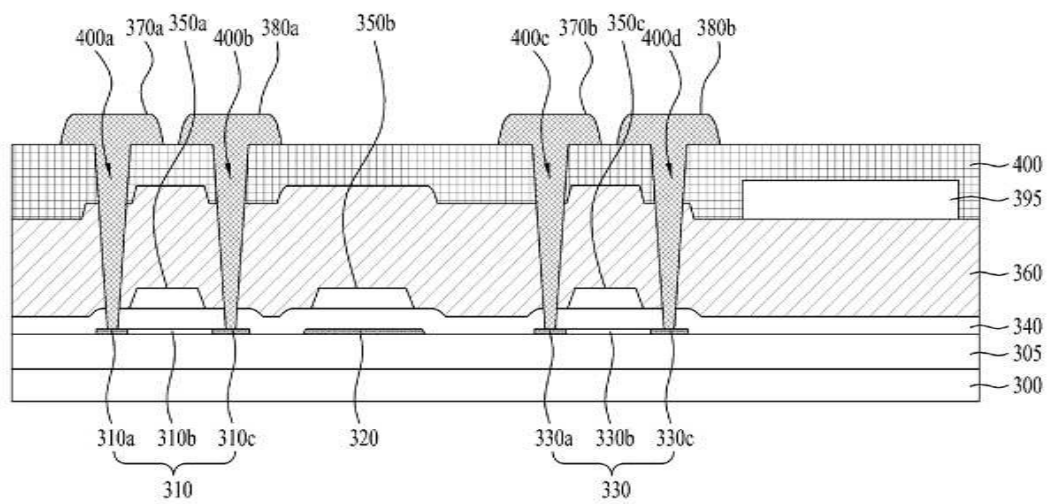
도면6d



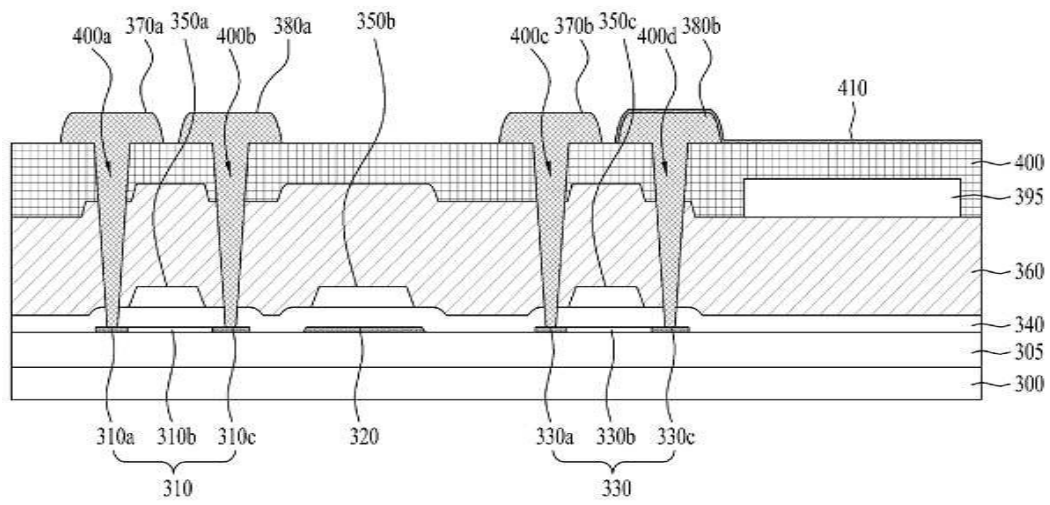
도면6e



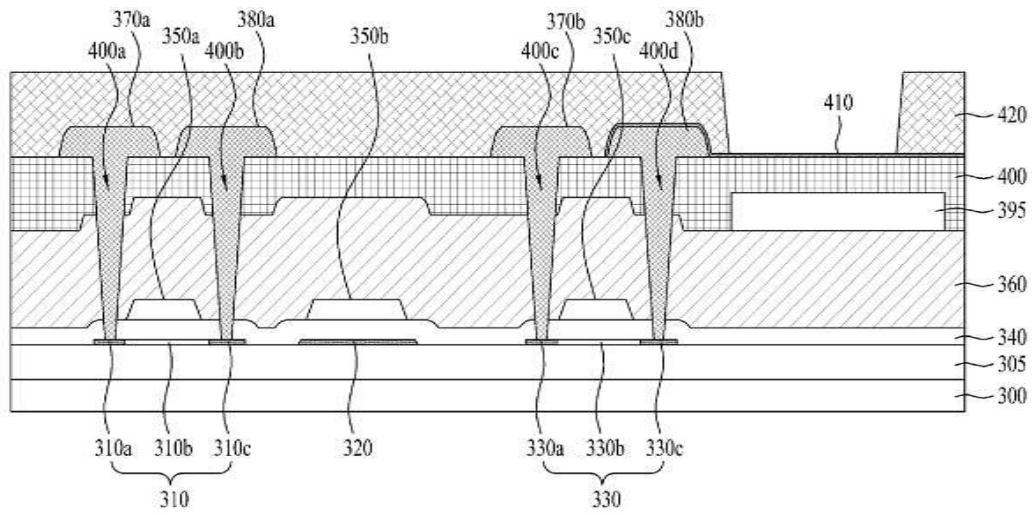
도면6f



도면6g



도면6h



专利名称(译)	标题：白色有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020130000066A	公开(公告)日	2013-01-02
申请号	KR1020110060538	申请日	2011-06-22
[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	CHO SEONG PIL 조성필 LEE SANG JIN 이상진 SHIN HEE SUN 신희선		
发明人	조성필 이상진 신희선		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/26 G02B5/20 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/5278 G02B5/201 H01L27/3206 H01L27/3209 H01L27/322 H01L51/5036		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明中，根据本发明的白色有机发光显示装置涉及一种薄膜晶体管阵列，可以减少制造成本和工艺时间以制造10掩模白色有机发光显示单元和它们的白色OLED显示器的制造方法，基板;形成在基板上的第一，第二和第三有源层;形成栅极绝缘层以覆盖第一，第二和第三有源层;形成在栅极绝缘膜，所述第一有源层和重叠的第一栅电极，第二栅电极和所述第二有源层和重叠的存储上电极是三个有源层重叠的是;在所述第一，在包括第二栅电极和存储上电极的栅极绝缘膜的整个表面上依次形成层间绝缘膜和平坦化膜;通过选择性地除去层间绝缘膜和平坦化膜而形成的接触孔的第二源电极是第一源极电极，连接到所述第一漏电极和所述第三有源层和连接到所述第一有源层，第二漏电极。在层间绝缘膜上形成滤色器;像素电极形成在平坦化膜上并连接到第二漏电极;并且形成具有用于暴露像素电极的一部分的开口的堤。

