



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

H05B 33/14 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0037356

(43) 공개일자 2007년04월04일

(21) 출원번호 10-2006-0094768

(22) 출원일자 2006년09월28일

심사청구일자 2006년09월29일

(30) 우선권주장 094134373 2005년09월30일 대만(TW)

(71) 출원인 유니비전 테크놀로지 인코포레이티드
중화민국, 타이완 350, 추-난, 사이언스 파크, 케비 로드 2, 넘버 8

(72) 발명자
친 치-밍
대만 350 추난 사이언스 파크 케비 로드 2 넘버 8
창 조엘 치아-예
대만 350 추난 사이언스 파크 케비 로드 2 넘버 8
첸 텡-츄
대만 350 추난 사이언스 파크 케비 로드 2 넘버 8
란 웬-젠
대만 350 추난 사이언스 파크 케비 로드 2 넘버 8
치양 치엔-치
대만 350 추난 사이언스 파크 케비 로드 2 넘버 8

(74) 대리인 강용복
김용인

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 향상된 채도를 가진 풀컬러 OLED 디스플레이 및 이의제조 방법

(57) 요약

본 발명은 향상된 채도를 가진 풀컬러 OLED 디스플레이 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다. 상기 OLED 디스플레이 장치는 기관상에 위치한 복수의 픽셀을 포함한다. 제 1 전극, 제 1 유기 발광층, 제 2 유기 발광층, 제 3 유기 발광층, 및 제 2 전극은 차례로 각 픽셀의 기관상에 배열된다. 또한, 제 1 하부 픽셀, 제 2 하부 픽셀, 및 제 3 하부 픽셀은 제 1 전극 상에 한정된다. OLED 디스플레이 장치에서, 장치의 채도를 향상시키기 위해서, 제 2 유기 발광층은 제 2 하부 픽셀 영역 상에 배열되고; 제 3 유기 발광층은 제 2 하부 픽셀 영역과 제 3 하부 픽셀 영역 상에 배열되고; 제 1 유기 발광층은 제 1 하부 픽셀 영역과 제 2 하부 픽셀 영역 상에 배열된다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

기관상에 배열된 복수의 픽셀을 가지며, 픽셀들의 하나는:

기관상에 배열되며, 제 1 하부 픽셀 영역, 제 2 하부 픽셀 영역 및 제 3 하부 픽셀 영역을 포함하는 제 1 전극;

제 1 전극 상에 배열되며,

제 1 하부 픽셀 영역과 제 2 하부 픽셀 영역 상에 배열된 제 1 유기 발광층;

제 2 하부 픽셀 영역 상에 배열된 제 2 유기 발광층; 및

제 2 하부 픽셀 영역과 제 3 하부 픽셀 영역 상에 배열된 제 3 유기 발광층을 포함하는 유기 발광층; 및

유기 발광층 상에 배열된 제 2 전극을 포함하는 향상된 채도를 가진 풀컬러 OLED 디스플레이 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

제 1 유기 발광층과 제 3 유기 발광층이 차례로 제 2 하부 픽셀 영역 상에 배열될 때 제 2 유기 발광층은 제 1 유기 발광층과 제 1 전극 사이 또는 제 1 유기 발광층과 제 3 유기 발광층 사이에 배열되거나 제 3 유기 발광층 상에 배열되며; 제 3 유기 발광층과 제 1 유기 발광층이 차례로 제 2 하부 픽셀 영역 상에 배열될 때 제 2 유기 발광층은 제 3 유기 발광층과 제 1 전극 사이 또는 제 3 유기 발광층과 제 1 유기 발광층 사이에 배열되거나 제 1 유기 발광층 상에 배열되는 풀컬러 OLED 디스플레이 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

제 2 유기 발광층의 배열은 제 1 하부 픽셀 영역, 제 2 하부 픽셀 영역 및 제 3 하부 픽셀 영역의 수직으로 연장된 지역상에서 연장되는 풀컬러 OLED 디스플레이 장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

제 2 유기 발광층의 배열은 제 1 하부 픽셀 영역 및 제 2 하부 픽셀 영역의 수직으로 연장된 지역상에서 또는 제 2 하부 픽셀 영역과 제 3 하부 픽셀 영역의 수직으로 연장된 지역상에서 연장되는 풀컬러 OLED 디스플레이 장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

기관과 제 1 전극 사이에 배열된 컬러 필터를 더 포함하며, 상기 컬러 필터는 제 1 컬러 필터층을 포함하고 제 1 컬러 필터층은 각각 제 1 하부 픽셀 영역, 제 2 하부 픽셀 영역 및 제 3 하부 픽셀 영역 상에 배열된 제 1 포토레지스트, 제 2 포토레지스트 및 제 3 포토레지스트를 포함하는 풀컬러 OLED 디스플레이 장치.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

복수의 박막 트랜지스터를 더 포함하고, TFT의 각각은 제 1 하부 픽셀 영역, 제 2 하부 픽셀 영역 또는 제 3 하부 픽셀 영역의 제 1 전극과 각각 전기적으로 연결되는 풀컬러 OLED 디스플레이 장치.

청구항 7.

제 5 항에 있어서,

컬러 필터는 제 1 컬러 필터층에 배열된 적어도 하나의 오버 코트, 적어도 하나의 장벽층 또는 이의 조합들의 하나를 더 포함하는 풀컬러 OLED 디스플레이 장치.

청구항 8.

제 5 항에 있어서,

컬러 필터는 기관상에 적어도 하나의 블랙 매트릭스를 더 포함하는 풀컬러 OLED 디스플레이 장치.

청구항 9.

제 5 항에 있어서,

제 2 유기 발광층으로부터 발생된 광원의 색과 제 2 포토레지스트의 색이 동일한 색 계통인 풀컬러 OLED 디스플레이 장치.

청구항 10.

제 5 항에 있어서,

제 2 유기 발광층의 작용 영역이 제 1 포토레지스트, 제 2 포토레지스트, 및 제 3 포토레지스트의 작용 영역의 하나보다 적은 풀컬러 OLED 디스플레이 장치.

청구항 11.

제 5 항에 있어서,

기관상에 배열된 패키징 커버, 및 패키징 커버 아래에 배열된 제 2 컬러 필터층을 더 포함하며, 상기 제 2 컬러 필터층은 각각 제 1 하부 픽셀 영역, 제 2 하부 픽셀 영역 및 제 3 하부 픽셀의 수직으로 연장된 지역상에 배열된 제 4 포토레지스트, 제 5 포토레지스트, 및 제 6 포토레지스트를 포함하는 풀컬러 OLED 디스플레이 장치.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

복수의 박막 트랜지스터를 더 포함하고, TFT의 각각은 제 1 하부 픽셀 영역, 제 2 하부 픽셀 영역 또는 제 3 하부 픽셀 영역의 제 1 전극과 각각 전기적으로 연결되는 풀컬러 OLED 디스플레이 장치.

청구항 13.

제 1 항에 있어서,

기판상에 배열된 패키징 커버, 및 패키징 커버 아래에 배열된 제 2 컬러 필터층을 더 포함하며, 상기 제 2 컬러 필터층은 각각 제 1 하부 픽셀 영역, 제 2 하부 픽셀 영역 및 제 3 하부 픽셀의 수직으로 연장된 지역상에 배열된 제 4 포토레지스트, 제 5 포토레지스트, 및 제 6 포토레지스트를 포함하는 풀컬러 OLED 디스플레이 장치.

청구항 14.

제 13 항에 있어서,

복수의 박막 트랜지스터를 더 포함하고, TFT의 각각은 제 1 하부 픽셀 영역, 제 2 하부 픽셀 영역 또는 제 3 하부 픽셀 영역의 제 1 전극과 각각 전기적으로 연결되는 풀컬러 OLED 디스플레이 장치.

청구항 15.

제 13 항에 있어서,

제 2 유기 발광층으로부터 발생된 광원의 색과 제 5 포토레지스트의 색이 동일한 색 계통인 풀컬러 OLED 디스플레이 장치.

청구항 16.

제 1 항에 있어서,

제 1 전극과 제 2 전극 사이에 정공 주입층, 정공 수송층, 유기 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층 및 이의 조합들의 하나를 더 포함하는 풀컬러 OLED 디스플레이 장치.

청구항 17.

제 1 항에 있어서,

제 1 유기 발광층, 제 2 유기 발광층 및 제 3 유기 발광층은 단일층 유기 발광층, 다층 오버 래핑 유기 발광층 및 도핑된 유기 발광층으로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 풀컬러 OLED 디스플레이 장치.

청구항 18.

제 1 항에 있어서,

제 1 유기 발광층과 제 3 유기 발광층은 제 1 광원과 제 2 광원을 각각 발생시키고, 제 1 광원과 제 2 광원은 서로 상보적인 풀컬러 OLED 디스플레이 장치.

청구항 19.

제 18 항에 있어서,

제 1 광원은 청색 광원이고, 제 2 광원은 황색 광원이고, 제 2 유기 발광층은 녹색 광원을 발생시키는 풀컬러 OLED 디스플레이 장치.

청구항 20.

기판상에 복수의 픽셀을 형성하는 것을 포함하며, 픽셀들의 각 하나를 형성하는 공정은

기판상에 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극 상에 제 1 픽셀 영역, 제 2 픽셀 영역 및 제 3 픽셀 영역을 한정하는 단계;

제 1 하부 픽셀 영역과 제 3 하부 픽셀 영역을 덮기 위해 제 2 마스크를 사용하는 단계;

제 2 유기 발광층을 형성하기 위해 제 2 하부 픽셀 영역을 제 2 증착 소스에 배열하고 제 2 유기 발광층의 증착 공정을 수행하는 단계;

제 1 픽셀 영역을 덮기 위해 제 3 마스크를 사용하는 단계;

제 3 유기 발광층을 형성하기 위해 제 2 하부 픽셀 영역과 제 3 하부 픽셀 영역을 제 3 증착 소스에 배열하는 단계 및 제 3 유기 발광층의 증착 공정을 수행하는 단계;

제 3 하부 픽셀 영역을 덮기 위해 제 1 마스크를 사용하는 단계;

제 1 유기 발광층을 형성하기 위해 제 1 하부 픽셀 영역과 제 2 하부 픽셀 영역을 제 1 증착 소스에 배열하는 단계 및 제 1 유기 발광층의 증착 공정을 수행하는 단계; 및

제 1 유기 발광층, 제 2 유기 발광층 및 제 3 유기 발광층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 향상된 채도를 가진 풀컬러 OLED 디스플레이 장치 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 향상된 채도를 가진 풀컬러 OLED 디스플레이 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

성공적으로 디스플레이 장치를 개발하는 키 포인트는 어떻게 풀컬러를 구현하는 가이다. 이하에서 OLED가 풀컬러를 구현하기 위한 통상적인 3가지 방식을 제공한다:

1. 독립 픽셀들에 의한 3가지 주요 색의 발광: 3가지 주요 색(적색, 녹색 및 청색)의 OLED 소자는 나란히 위치된다. 또한, 이들 3가지 색의 빛은 풀컬러 효과를 구현하기 위해 적절한 비율로 혼합된다.

그러나, OLED 디스플레이 장치는 다른 색의 유기 발광층을 생산하기 위해서 수 회의 증착과 마스크에 의해 가공될 필요가 있다. 따라서, 제조 공정이 복잡하다. 이것 이외에, 증착과 마스크 공정에 의해 필요한 배열의 정확도는 매우 높아야 하기 때문에 수율이 낮고 생산 비용이 높아진다.

2. 색 변환: 색 변화 매체(CCM)는 3가지 주요 가시광선인 적색, 녹색 및 청색을 얻기 위해 광원으로서 청색 OLED 소자에 의해 여기되어야 한다. 그 결과 풀컬러 효과를 얻을 수 있다.

그러나, 청색광과 적색광 사이의 에너지 차이가 커서, 청색광을 적색광으로 변화하는 동안 효율은 낮고, OLED의 휘도에 영향을 미친다.

3. 컬러 필터: 백색을 발광하는 OLED 소자의 적어도 하나는 백라이트 광원으로 장착된다. 잘 개발된 컬러 필터 기술을 사용함으로써, 백색 광원은 풀컬러 효과를 얻기 위해 컬러 필터에 의해 필터된다.

도 1은 광 필터링을 위한 컬러 필터를 가진 OLED 디스플레이 장치의 통상적인 구조를 도시한다. 컬러 필터(10)는 기판(11)상에 배열된 블랙 매트릭스(13)와 블랙 매트릭스(13)가 배열되지 않은 기판(11)상에 배열된 필터층(15)을 포함한다. 컬러 필터층(15)은 제 1 포토레지스트(151), 제 2 포토레지스트(153) 및 제 3 포토레지스트(155)를 포함한다. 또한, 오버코트 및/또는 장벽층인 평면 장벽 유닛(17)은 상기 블랙 매트릭스(13)와 컬러 필터층(15)에 선택적으로 배열되어 다음 공정들은 보다 쉽게 수행될 수 있다.

게다가, OLED 소자(20)의 제 1 전극(21)은 평면 장벽 유닛(17) 상에 배열된다. 유기 발광층(23)과 제 2 전극(25)은 차례로 제 1 전극(21)의 일부 표면에 위치된다. 유기 발광층(23)은 제 1 전극(21)으로부터 제 2 전극(25)으로 동작 전류를 인가함으로써 백색 광원(S)을 투영한다. 컬러 필터층(15)을 통과한 후, 백색 광원(S)은 필터될 것이고 3가지 주요 색인 녹색(L1), 청색(L2) 및 적색(L3)이 각각 될 것이다. 이 3가지 주요 색을 배열하고 결합함으로써, OLED 디스플레이 장치(200)의 풀컬러 디스플레이를 얻을 수 있다.

컬러 필터(10)를 사용함으로써, OLED 디스플레이 장치(200)는 백색 광원(S)을 발생시키기 위해 단지 유기 발광층(23)을 필요로 한다. 따라서, OLED 디스플레이 장치(200)는 소수의 증착 공정이 필요하고 증착 또는 마스크하는 동안 정확히 배열하는 어려움을 피하게 된다. 그러나, 백색 광원(S)의 파장이 넓은 범위를 커버하기 때문에, 컬러 필터층(15)을 통한 투과율은 낮다. 이것이 OLED 디스플레이 장치(200)의 휘도와 채도에 영향을 미쳐서, 발광 품질은 효과적으로 향상될 수 없다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기한 이유 때문에, 본 발명은 향상된 채도를 가진 신규한 풀컬러 OLED 디스플레이 장치에 관한 것이다. 본 발명은 마스크하는 동안 배열의 어려움을 피하는 것뿐만 아니라 수율과 광원의 포토레지스트의 투과율을 향상시킨다.

발명의 구성

향상된 채도를 가진 풀컬러 OLED 디스플레이 장치는 기판상에 배열된 복수의 픽셀을 가지며, 픽셀들의 각각은 기판상에 배열된 제 1 전극; 제 1 전극 상에 배열된 유기 발광층; 및 유기 발광층에 배열된 제 2 전극을 포함한다. 또한, 제 1 전극은 제 1 하부 픽셀 영역, 제 2 하부 픽셀 영역, 및 제 3 하부 픽셀 영역을 포함한다. 유기 발광층은 제 1 하부 픽셀 영역과 제 2 하부 픽셀 영역 상에 배열된 제 1 유기 발광층; 제 2 하부 픽셀 영역 상에 배열된 제 2 유기 발광층; 및 제 2 하부 픽셀 영역과 제 3 하부 픽셀 영역 상에 배열된 제 3 유기 발광층을 포함한다.

향상된 채도를 가진 풀컬러 OLED 디스플레이 장치를 제조하는 방법은 기판상에 복수의 픽셀을 형성하는 단계를 포함하며, 픽셀들의 하나를 형성하는 공정은 기판상에 제 1 전극을 형성하는 단계; 제 1 전극 상에 제 1 픽셀 영역, 제 2 픽셀 영역 및 제 3 픽셀 영역을 한정하는 단계; 제 1 하부 픽셀 영역과 제 3 하부 픽셀 영역을 덮기 위해 제 2 마스크를 사용하는 단계; 제 2 유기 발광층을 형성하기 위해 제 2 하부 픽셀 영역을 제 2 증착 소스에 정렬하는 단계 및 제 2 유기 발광층의 증착 공정을 수행하는 단계; 제 1 픽셀 영역을 덮기 위해 제 3 마스크를 사용하는 단계; 제 3 유기 발광층을 형성하기 위해 제 2 하부 픽셀 영역과 제 3 하부 픽셀 영역을 제 3 증착 소스에 정렬하는 단계 및 제 3 유기 발광층의 증착 공정을 수행하는

단계; 제 3 하부 픽셀 영역을 덮기 위해 제 1 마스크를 사용하는 단계; 제 1 유기 발광층을 형성하기 위해 제 1 하부 픽셀 영역과 제 2 하부 픽셀 영역을 제 1 증착 소스에 정렬하는 단계 및 제 1 유기 발광층의 증착 공정을 수행하는 단계; 및 제 1 유기 발광층, 제 2 유기 발광층, 및 제 3 유기 발광층상에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함한다.

상기한 보통의 설명과 하기의 상세한 설명 모두는 예들이며, 청구된 본 발명을 추가로 설명하기 위해 제공되는 것이다.

본 발명의 바람직한 실시예들을 상세하게 참조할 것이고, 이의 실시예에는 첨부된 도면을 도시한다. 가능하다면, 동일하거나 유사한 부품을 언급하기 위해 도면과 설명에 동일한 참조번호를 사용한다.

먼저, 도 2를 참조하면, 본 발명의 한 실시예의 단면도를 도시하며, 향상된 채도를 가진 풀컬러 OLED 디스플레이 장치를 나타낸다. 본 발명의 실시예들을 명확히 하기 위해서, 본 발명의 도면은 하나의 픽셀을 나타낸다. 도 2에 도시된 대로, OLED 디스플레이 장치(400)는 기판(31)과 OLED 소자(40)를 포함한다. OLED 소자(40)는 제 1 전극(41), 유기 발광층(43) 및 제 2 전극(45)을 포함하고, 유기 발광층(43)은 제 1 유기 발광층(431), 제 2 유기 발광층(433), 및 제 3 유기 발광층(437)을 포함한다.

제 1 전극(41)은 기판(31)상에 배열된다. 또한, 제 1 전극(41)은 제 1 하부 픽셀 영역(411), 제 2 하부 픽셀 영역(413) 및 제 3 하부 픽셀 영역(415)으로 한정다. 제 1 유기 발광층(431)은 제 1 하부 픽셀 영역(411)과 제 2 하부 픽셀 영역(413) 상에 배열된다. 또한, 제 2 발광층(433)은 제 2 하부 픽셀 영역(413) 상에 배열된다. 마지막으로, 제 3 유기 발광층(437)은 제 2 하부 픽셀 영역(413)과 제 3 하부 픽셀 영역(415) 상에 배열된다.

제 1 유기 발광층(431), 제 2 유기 발광층(433) 및 제 3 유기 발광층(437)은 제 2 하부 픽셀 영역(413) 상에 겹쳐서 배열된다. 따라서, 제 1 유기 발광층(431)과 제 3 유기 발광층(437)은 차례로 제 2 하부 픽셀 영역(413)의 제 1 전극(41) 상에 선택적으로 배열될 수 있다. 또한, 제 2 유기 발광층(433)은 제 1 유기 발광층(431)과 제 1 전극(41) 사이 또는 제 1 유기 발광층(431)과 제 3 유기 발광층(437) 사이 또는 제 3 유기 발광층(437) 상에 배열된다. 분명히, 제 2 하부 픽셀 영역(413) 상의 배열에 관해서는, 제 3 유기 발광층(437)과 제 1 유기 발광층(431)은 차례로 제 2 하부 픽셀 영역(413)의 제 1 전극(41) 상에 배열될 수 있다. 제 2 유기 발광층(433)은 제 3 유기 발광층(437)과 제 1 전극(41) 사이 또는 제 3 유기 발광층(437)과 제 1 유기 발광층(431) 사이 또는 제 1 유기 발광층(431) 상에 배열된다. 도 2에 따라, 제 2 유기 발광층(433), 제 3 유기 발광층(437) 및 제 1 유기 발광층(431)은 차례로 제 2 하부 픽셀 영역(413)의 제 1 전극(41) 상에 배열된다.

작동 전류가 제 1 전극(41)과 제 2 전극(45) 사이에 인가되는 동안, 제 1 유기 발광층(431)은 제 1 광원(S1)을 발생시킬 것이고, 제 3 유기 발광층(437)은 제 2 광원(S2)을 발생시킬 것이고, 제 1 유기 발광층(431), 제 2 유기 발광층(433) 및 제 3 유기 발광층(437)의 오버랩은 제 3 광원(S3)을 발생시킬 것이다.

본 발명의 실시예에서, OLED 디스플레이 장치(400)는 기판(31)과 OLED 소자(40) 사이에 배열된 컬러 필터(30)를 더 포함한다. 컬러 필터(30)는 광 필터링 기능을 제공하는 제 1 컬러 필터층(또는 포토레지스트)(35) 및 적어도 하나의 블랙 매트릭스(33)를 포함한다. 블랙 매트릭스(33)는 기판(31) 상에 배열되며, 제 1 컬러 필터층(35)은 기판(31)과 블랙 매트릭스(33) 상에 배열된다. 제 1 컬러 필터층(35)은 제 1 포토레지스트(351), 제 2 포토레지스트(353), 및 제 3 포토레지스트(355)를 포함한다. 제 1 포토레지스트(351)는 제 1 하부 픽셀 영역(411)의 수직으로 연장된 지역상에 배열된다. 제 2 포토레지스트(353)는 제 2 하부 픽셀 영역(413)의 수직으로 연장된 지역상에 배열된다. 제 3 포토레지스트(355)는 제 3 하부 픽셀 영역(415)의 수직으로 연장된 지역상에 배열된다. 블랙 매트릭스(33)와 제 1 컬러 필터층(35)은 오버 코드, 장벽층 또는 둘 다와 같은 평면 장벽 유닛(37)에 의해 덮일 수 있다.

따라서, 제 1 유기 발광층(431)에 의해 발생된 제 1 광원(S1)은 제 1 포토레지스트(351)를 직접 투과할 수 있고, 제 1 광(L1)을 발생시키기 위해 필터될 수 있다. 제 3 유기 발광층(437)에 의해 발생된 제 2 광원(S2)은 제 3 포토레지스트(355)를 직접 투과할 수 있고 제 3 광(L3)을 발생시키기 위해 필터될 수 있다. 또한, 제 1 유기 발광층(431), 제 2 유기 발광층(433), 및 유기 발광층(437)은 제 3 광원(S3)을 발생시키기 위해 제 2 하부 픽셀 영역(413) 상에 겹쳐진다. 제 3 광원(S3)은 제 2 포토레지스트(353)를 투과한 후 제 2 광(L2)을 발생시키기 위해 필터될 것이다. OLED 디스플레이 장치(400)의 풀컬러 디스플레이 효과는 제 1 광(L1), 제 2 광(L2) 및 제 3 광(L3)을 혼합함으로써 성취할 수 있다. 컬러 필터(30)를 사용함으로써, 유기 발광층(43)에 의해 발생된 각 색의 광원은 OLED 디스플레이 장치의 채도를 향상시키기 위해 조절될 수 있다. 또한, 이것이 각 광원의 약한 불일치로부터 기인한 컬러 캐스트(color cast)를 피할 수 있다.

본 발명의 실시예에서, 제 1 광원(S1)과 제 2 광원(S2)은 서로 상보적이다. 예를 들어, 이들은 각각 청색 광원 및 주황색, 황색 또는 적색 광원이다. 또한, 제 1 포토레지스트(351), 제 2 포토레지스트(353) 및 제 3 포토레지스트(355)는 각각 청색, 녹색 및 적색 포토레지스트이다.

제 1 광원(S1)(청색 광원)과 제 2 광원(S2)(주황색 또는 황색 또는 적색 광원) 모두는 제 1 포토레지스트(351)(청색 포토레지스트) 및 제 3 포토레지스트(355)(적색 포토레지스트)를 통해 우수한 투과성을 제공하기 때문에, OLED 디스플레이 장치(400)의 휘도는 더욱 효과적으로 향상될 수 있다.

이 이외에, 제 2 유기 발광층(433)으로부터 발생된 빛의 색은 그 아래 배열된 포토레지스트의 색에 따라 조절될 수 있다. 다시 말하면, 제 2 유기 발광층(433)으로부터 발생된 빛의 색과 제 2 포토레지스트(353)의 색은 제 2 광(L2)의 휘도를 향상시키기 위해 동일한 색 계통에 있다. 예를 들어, 제 2 포토레지스트(353)가 녹색 포토레지스트일 때, 제 2 유기 발광층(433)은 녹색 광원을 발생시키는 발광층으로 선택된다. 따라서, OLED 디스플레이 장치(400)에 적합한 범위에 따라, 광원(L2)의 휘도는 향상될 수 있다. 다시 말하면, OLED 디스플레이 장치(400)에서 녹색광의 휘도는 향상될 것이다.

그러나, 다음 제조 공정들의 편의를 위해서, 제 2 유기 발광층(433)은 제 2 하부 픽셀 영역(413) 상에 배열될 뿐만 아니라 제 1 하부 픽셀 영역(411)과 제 3 하부 픽셀 영역(415)까지 연장될 수 있다.

또한, 유기 발광층(43)을 배열하는 동안, 우수한 발광 효율을 가진 유기 발광층의 작용 영역은 조절될 수 있다. 예를 들어, 제 2 유기 발광층(433)이 우수한 효율을 가진 유기 발광층일 때, 제 2 유기 발광층(433)(A)의 작용 영역은 제 2 유기 발광층(433)(A)의 작용 영역이 제 2 포토레지스트(353)(A2), 제 1 포토레지스트(351)(A1), 또는 제 3 포토레지스트(355)(A3)의 작용 영역보다 작게 조절될 수 있다. 따라서 제 2 유기 발광층(433)에 대한 마스크와 배열의 어려움은 감소할 것이다.

또한, 제 1 유기 발광층(431) 및 제 2 유기 발광층(433) 또는 제 3 유기 발광층(437)의 유기 발광층들은 적어도 하나의 호스트 이미터(H)를 적어도 하나의 도펀트(D)로 도핑함으로써 도핑된 유기 발광층으로부터 선택될 수 있다.

본 발명의 한 실시예에서, 복수의 박막 트랜지스터(TFT)(도시되지 않음)를 더 포함하며, 각각의 TFT는 액티브 매트릭스 OLED 디스플레이 장치(400)를 형성하기 위해서 각각 제 1 하부 픽셀 영역(411), 제 2 하부 픽셀 영역(413) 또는 제 3 하부 픽셀 영역(415)의 제 1 전극(41)과 전기적으로 연결된다. 게다가, 액티브 매트릭스 OLDE 디스플레이 장치는 COA(color filter on array) 방법 또는 AOC(array on color filter) 방법에 의해 제조될 수 있다.

제 1 유기 발광층(431)과 제 3 유기 발광층(437)은 제 1 하부 픽셀 영역(411)과 제 2 하부 픽셀 영역(413), 및 제 2 하부 픽셀 영역(413)과 제 3 하부 픽셀 영역(415) 상에 각각 배열된다. 따라서, 제 1 유기 발광층(431)과 제 3 유기 발광층(437)은 각 유기 발광층이 독립적으로 배열된 통상적인 구조와 비교해서 더 큰 배열 영역을 가진다. 이렇게, 마스크하는 동안 제 1 유기 발광층(431)과 제 3 유기 발광층(437)의 배열의 어려움을 피할 수 있다. 또한 제조 수율도 향상된다.

상기한 대로, 제 1 유기 발광층(431), 제 2 유기 발광층(433) 및 제 3 유기 발광층(437)은 겹쳐서 배열된다. 따라서, 도 3에 도시된 대로, OLED 디스플레이 장치(401)를 형성하기 위해서 제 3 유기 발광층(437)은 제 2 하부 픽셀 영역(413)의 제 1 전극 상에 먼저 배열되고 그 후 제 2 유기 발광층(433)과 제 1 유기 발광층(431) 상에 배열된다.

다음으로, 도 4를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예의 단면도를 도시한다. 도 4에 도시된 대로, OLED 디스플레이 장치(403)는 도 2의 기관(31)과 OLED 소자(40)와 동일하게 배열된 기관(31)과 OLED 소자(40)를 포함한다. 그러나, 도 4와 같이 제 2 하부 픽셀 영역(413) 상에 겹쳐진 제 1 유기 발광층(431), 제 2 유기 발광층(433), 및 제 3 유기 발광층(437)의 배열에 관해서는, 제 1 유기 발광층(431), 제 3 유기 발광층(437), 및 제 2 유기 발광층(433)은 도 2의 배열과는 다르게 차례로 제 1 전극 상에 배열된다. 확실하게, 도 2의 배열 또는 상기한 설명은 제 1 유기 발광층(431), 제 2 유기 발광층(433) 및 제 3 유기 발광층(437)에 적용할 수 있다.

OLED 디스플레이 장치(403)는 OLED 장치(40)를 둘러싸기 위해서 기관(31)상에 배열된 패키징 커버(39)를 더 포함한다. OLED 장치(40)는 패키징 커버(39)의 배열에 의해 보호될 수 있다. 또한, 패키징 커버(39) 아래에 배열된 제 2 컬러 필터층(34)이 있고, 제 2 컬러 필터층(34)은 제 4 포토레지스트(341), 제 5 포토레지스트(343), 및 제 6 포토레지스트(345)를 포함한다. 제 4 포토레지스트(341)는 제 1 하부 픽셀 영역(411)의 수직으로 연장된 지역에 해당한다. 제 5 포토레지스트(343)는 제 2 하부 픽셀 영역(413)의 수직으로 연장된 지역에 해당한다. 제 6 포토레지스트(345)는 제 3 하부 픽셀 영역(415)의 수직으로 연장된 지역에 해당한다.

제 4 포토레지스트(341), 제 5 포토레지스트(343) 및 제 6 포토레지스트(345)는 유기 발광층(43)에 의해 각각 발생된 제 1 광원(S1), 제 3 광원(S3), 및 제 2 광원(S2)을 필터하는데 사용된다. 제 2 전극(45)은 투명한 도전성 재료로 제조될 수 있다. 한편, 제 1 광원(S1), 제 2 광원(S2) 및 제 3 광원(S3)은 OLED 디스플레이 장치(403)의 전면 발광의 목표를 성취하기 위해 제 2 전극(45)을 통해 전달될 수 있다.

본 발명의 실시예에서, 복수의 박막 트랜지스터(TFT)(도시되지 않음)를 더 포함하며, 각각의 TFT는 액티브 매트릭스 OLED 디스플레이 장치(403)를 형성하기 위해서 각각 제 1 하부 픽셀 영역(411), 제 2 하부 픽셀 영역(413) 또는 제 3 하부 픽셀 영역(415)의 제 1 전극(41)과 전기적으로 연결된다.

제 2 유기 발광층(433)으로부터 발생된 빛의 색은 제 5 포토레지스트(343)의 색에 따라 조절될 수 있다. 다시 말하면, 제 2 유기 발광층(433)과 제 5 포토레지스트(343)으로부터 발생된 빛의 색은 제 2 광(L2)의 휘도를 향상시키기 위해서 동일한 색 계통이다. 예를 들어, 제 5 포토레지스트(343)가 선택적으로 녹색 포토레지스트일 때, 제 2 유기 발광층(433)은 녹색 광원을 발생시키는 발광층으로 선택된다. 이렇게 OLED 디스플레이 장치(400)를 위한 적절한 범위에 따라, 제 2 광(L2)의 휘도를 향상시키는 것은 OLED 디스플레이 장치(403)의 녹색광의 휘도 또한 향상시키는 것을 나타낸다.

다음으로, 도 5를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예의 단면도를 도시한다. 이 실시예에서, 기관(31), 컬러 필터(30) 및 제 1 전극(41)의 배열은 도 2의 배열과 동일하기 때문에 이 배열의 상세한 설명은 반복하지 않겠다. 도 5에 도시된 대로, 이 실시예에서, 제 1 유기 발광층(431)은 제 1 하부 픽셀 영역(411)과 제 2 하부 픽셀 영역(413) 상에 배열된다. 그 후에, 제 3 유기 발광층(437)은 제 2 하부 픽셀 영역(413)과 제 3 하부 픽셀 영역(415) 상에 배열된다. 다음으로, 제 2 유기 발광층(433)은 제 1 하부 픽셀 영역(411), 제 2 하부 픽셀 영역(413) 및 제 3 하부 픽셀 영역(415) 상에 배열된다. 또한, 제 1 포토레지스트(351), 제 2 포토레지스트(353) 및 제 3 포토레지스트(355)는 각각 제 1 하부 픽셀 영역(411), 제 2 하부 픽셀 영역(413) 및 제 3 하부 픽셀 영역(415)의 수직으로 연장된 지역에 해당한다.

또한, 제 2 유기 발광층(433)은 임의의 두 개의 하부 픽셀 영역의 수직으로 연장된 지역 또는 세 개의 하부 픽셀 영역의 수직으로 연장된 지역상에 선택적으로 배열될 수 있으며, 이는 제 2 유기 발광층(433)은 다음 제조 공정의 편의를 위해서 제 2 하부 픽셀 영역(413), 제 1 하부 픽셀 영역(411) 및 제 2 하부 픽셀 영역(413), 제 2 하부 픽셀 영역(413) 및 제 3 하부 픽셀 영역(415) 또는 제 1 하부 픽셀 영역(411), 제 2 하부 픽셀 영역(413) 및 제 3 하부 픽셀 영역(415) 상에 배열될 수 있다.

또한, OLED 소자(40)의 내부는 제 1 전극과 제 2 전극(45) 사이에 정공 주입층(HIL)(434), 정공 수송층(HTL)(435), 유기 발광층, 전자 수송층(ETL)(438), 전자 주입층(EIL)(439) 및 상기한 조합들의 하나를 선택적으로 포함할 수 있다. 예를 들어, 유기 발광층(43)을 배열하기 전에, 적어도 하나의 정공 주입층(434) 및 하나의 정공 수송층(43)은 차례로 제 1 전극(41) 상에 배열된다. 그런 후에, 유기 발광층(43)은 정공 수송층(435) 상에 배열된다. 유기 발광층(43)의 배열을 마친 후, 적어도 하나의 전자 수송층(438)과 하나의 전자 주입층(439)이 차례로 유기 발광층(43) 상에 배열된다. 마지막으로, 제 2 전극(45)이 전자 주입층(439) 상에 배열된다.

유기 발광층(43)은 단층 유기 발광층 또는 다층 오버래핑 유기 발광층으로 선택된다. 예를 들어, 제 1 유기 발광층(431)과 제 2 유기 발광층(433)은 단층 유기 발광층들이다. 그러나, 제 3 유기 발광층(437)은 다층 오버래핑 유기 발광층이다. 도 5에 도시된 대로, 제 3 유기 발광층(437)은 이중층 오버래핑 유기 발광층이다.

한편, 도 2와 도 4를 참조하면, 제 1 컬러 필터층(35)을 포함하는 컬러 필터(30)가 도 2의 기관(31)과 OLED 디스플레이 장치(400)와 같이 OLED 소자(40) 사이에 배열되는 경우, 이것은 후면 발광 OLED 디스플레이 장치(400)이다. 한편, 제 2 컬러 필터층(34)을 포함하는 패키징 커버(39)가 도 4의 OLED 디스플레이 장치(403)와 같이 OLED 소자(40)를 덮기 위해 기관(31)상에 배열되는 경우, 이것은 전면 발광 OLED 디스플레이 장치(403)이다. 확실히, 제 1 컬러 필터층(35)을 포함하는 컬러 필터(30)는 기관(31)과 OLED 소자(40) 사이에 배열되는 반면, 제 2 컬러 필터층(34)을 포함하는 패키징 커버(39)는 동시에 OLED 소자(40)를 덮기 위해 기관(31)상에 배열될 수 있다. 따라서, 양면 OLED 디스플레이 장치의 목표가 성취된다.

양면 OLED 디스플레이 장치에서, 복수의 TFT가 배열될 수 있다(도시되지 않음). 각 TFT는 액티브 매트릭스 OLED 디스플레이 장치를 형성하기 위해 각각 제 1 하부 픽셀 영역(411), 제 2 하부 픽셀 영역(413) 또는 제 3 하부 픽셀 영역(415)과 전기적으로 연결된다.

상기 실시예에서, 제 1 하부 픽셀 영역(411), 제 2 하부 픽셀 영역(413) 및 제 3 하부 픽셀 영역(415)의 위치는 변화될 수 있고 포토레지스트(351, 353, 355, 341, 343 및 345) 또한 상응하게 변한다. 예를 들어, 제 2 하부 픽셀 영역(413)은 제 1

하부 픽셀 영역(411)과 제 3 하부 픽셀 영역(415) 사이에 배열되거나 제 1 하부 픽셀 영역(411)은 제 2 하부 픽셀 영역(413)과 제 3 하부 픽셀 영역(415) 사이에 배열되거나 제 3 하부 픽셀 영역(415)은 제 1 하부 픽셀 영역(411)과 제 2 하부 픽셀 영역(413) 사이에 배열된다. 확실히, 하부 픽셀 영역(411, 413, 415)의 위치가 변하는 동안, 제 1 유기 발광층(431), 제 2 유기 발광층(433) 및 제 3 유기 발광층(437)의 배열 또한 하부 픽셀 영역(411, 413 및 415)의 위치에 따라 상응하게 변화된다.

마지막으로, 도 6a 내지 6c를 참조하면, 증착 공정에서 향상된 채도를 가진 본 발명의 풀컬러 디스플레이 장치의 단면도를 도시한다. 본 발명의 실시예들을 명확히 하기 위해서, 본 발명의 도면들은 하나의 픽셀을 나타낸다. 도면들에 도시된 대로, 본 발명의 OLED 디스플레이 장치(400)의 제조 공정은 OLED 디스플레이 장치(400)의 제 1 전극을 배열한 후 증착에 의해 제 1 전극(41) 상에 배열된 정공 주입층(434) 및/또는 정공 수송층(435)을 포함한다. 또한, 제 1 유기 발광층(431), 제 2 유기 발광층(433), 및 제 3 유기 발광층(437)은 정공 수송층(435) 상에 배열되며, 제 1 전극(41)은 제 1 하부 픽셀 영역(411), 제 2 하부 픽셀 영역(413) 및 제 3 하부 픽셀 영역(415)을 한정한다.

먼저, 제 2 마스크(483)를 제 1 하부 픽셀 영역(411)과 제 3 하부 픽셀 영역(415)의 수직으로 연장된 영역 상에 배열하며 제 2 유기 발광층(433)은 제 2 증착 소스(473)에 의해 증착된다. 한편, 제 2 유기 발광층(433)은 제 2 하부 픽셀 영역(413)의 수직으로 연장된 지역의 제 1 전극(41) 상에 형성되며, 제 2 증착 소스(473)의 제 2 유기 발광 재료(463)는 제 2 포토레지스트(353)의 색을 기초로 하여 선택된다. 예를 들어, 제 2 포토레지스트(353)가 녹색 포토레지스트인 경우, 제 2 유기 발광 재료(463)는 도 6a에 도시된 대로 녹색 광원을 발생시키는 유기 발광 재료로 선택된다.

제 3 마스크(487)는 제 1 하부 픽셀 영역(411)의 수직으로 연장된 지역상에 배열되며 그런 후에 제 3 유기 발광층(437)은 제 3 증착 소스(477)에 의해 증착된다. 한편, 제 3 유기 발광층(437)은 도 6b에 도시된 대로 제 2 하부 픽셀 영역(413)과 제 3 하부 픽셀 영역(415)의 수직으로 연장된 지역상에 형성된다.

다음으로, 제 1 마스크(481)는 제 3 하부 픽셀 영역(415)의 수직으로 연장된 지역상에 배열되며 그런 후에 제 1 유기 발광층(431)은 제 1 증착 소스(471)에 의해 증착된다. 한편, 제 1 유기 발광층(437)은 도 6c에 도시된 대로 제 1 하부 픽셀 영역(411)과 제 2 하부 픽셀 영역(413)의 수직으로 연장된 지역상에 형성된다.

확실히, 본 발명의 실시예에서, 정공 주입층(434) 및/또는 정공 수송층(435)은 점선으로 나타난 것과 같이 제 1 유기 발광층(431), 제 2 유기 발광층(433), 및 제 3 유기 발광층(437)이 증착되기 전에, 제 1 전극(41) 상에 형성될 수 있다. 그 후에, 제 1 유기 발광층(431), 제 2 유기 발광층(433) 및 제 3 유기 발광층(437)이 정공 주입층(434) 또는 정공 수송층(435) 상에 형성된다.

제 1 유기 발광층(431), 제 2 유기 발광층(433) 및 제 3 유기 발광층(437)의 배열을 마친 후에, OLED 디스플레이 장치(400)의 제조 공정이 계속된다. 예를 들어, 전자 수송층(438) 및/또는 전자 주입층(439)은 점선으로 나타난 것과 같이 증착에 의해 제 1 유기 발광층(431), 제 2 유기 발광층(433) 및 제 3 유기 발광층(437)상에 차례로 형성된다. 이렇게, OLED 디스플레이 장치(400)를 제조한다.

실제로, 제 1 유기 발광층(431), 제 2 유기 발광층(433) 및 제 3 유기 발광층(437)을 배열하는 순서는 변할 수 있다. 예를 들어, 제 3 유기 발광층(437)이 먼저 배열되고, 제 1 유기 발광층(431)이 배열된다. 또한, 제 2 유기 발광층(433)의 제조 공정은 도 6a 내지 6c에 도시된 방법을 따를 수 있고, 제 2 유기 발광층의 제조 공정은 제 3 유기 발광층(437) 전에 또는 제 1 유기 발광층(431) 전에 또는 제 1 유기 발광층(431) 이후에 그러나 제 2 전극(45)의 제조 단계 전에 준비된다.

확실히, 제 1 유기 발광층(431)을 배열하는 단계, 및 그런 후에 제 3 유기 발광층(437)의 배열 단계를 처리할 수 있다. 제 2 유기 발광층(433)의 제조 공정은 제 1 유기 발광층 전에 또는 제 3 유기 발광층(437) 전에 또는 제 2 전극(45)의 제조 공정 전에 준비될 수 있다.

종래의 OLED 디스플레이 장치 제조 방법과 비교했을 때, 적색, 녹색 및 청색 유기 발광층들은 독립적으로 배열되며, 유기 발광층(43)의 증착 공정은 증착하는 동안 배열의 어려움을 피하게 된다. 따라서, 풀컬러 OLED 디스플레이 장치(400)의 수율은 올라갈 수 있다. 또한, 유기 발광층의 광원의 투과성과 채도를 향상시킬 수 있다. 한편, 발광을 위한 전력 소비는 감소되며, OLED 디스플레이 장치의 수명은 연장될 것이다.

확실히, 상기 제조 공정은 액티브 매트릭스 OLDE 디스플레이 장치에 사용될 수 있고, 제 1 유기 발광층, 제 2 유기 발광층, 및 제 3 유기 발광층은 차례로 유사하게 형성되어서, 상세한 설명은 반복하지 않는다.

발명의 효과

결론적으로, 본 발명은 향상된 채도를 가진 풀컬러 OLED 디스플레이 장치에 관한 것이다. 본 발명은 채도 및 컬러 레벨뿐만 아니라 수율도 향상시킨다.

비록 본 발명은 참고문헌과 특정한 바람직한 실시예들로 상당히 상세하게 기술되었지만, 다른 실시예들도 가능하다. 따라서, 청구항의 취지와 범위는 본 명세서에 포함된 바람직한 실시예들의 설명에 한정되어서는 안 된다.

본 발명의 범위 또는 취지를 벗어나지 않고 본 발명의 구성에 대한 다양한 변형과 변화들이 이루어질 수 있다는 것이 당업자에게 명백할 것이다. 이하에서 본 발명은 다음 청구항과 이들의 동일물의 범위 내에 있는 한 본 발명의 변형과 변화를 포함한다.

도면의 간단한 설명

본 발명의 특징들, 태양들 및 장점들은 이하의 첨부된 청구항과 도면들을 참조하면 더욱 잘 이해될 것이다:

도 1은 종래 기술의 OLED 디스플레이 장치의 단면도이다;

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른, 향상된 채도를 가진 풀컬러 OLED 디스플레이 장치의 단면도이다;

도 3은 본 발명의 한 실시예의 단면도이다;

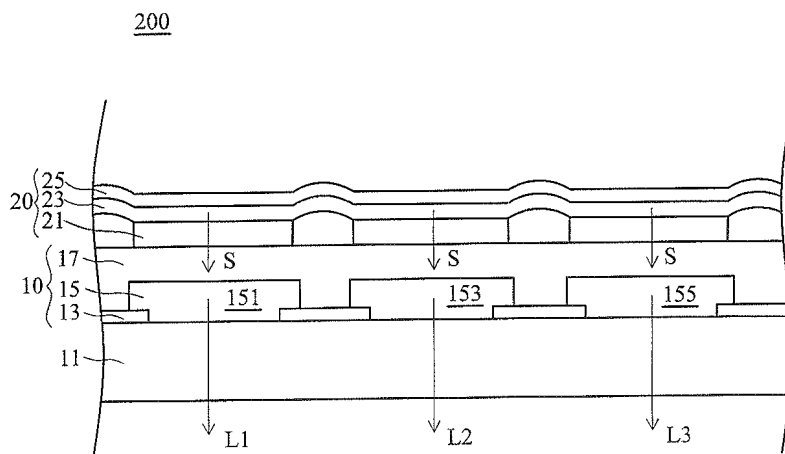
도 4는 본 발명의 한 실시예의 단면도이다;

도 5는 본 발명의 한 실시예의 단면도이다;

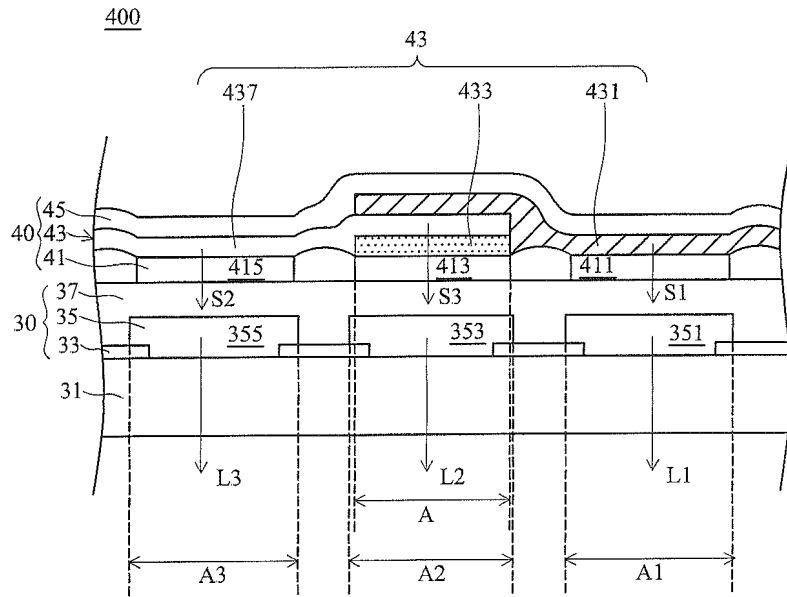
도 6a 내지 6c는 증착 공정 동안 향상된 채도를 가진 본 발명의 풀컬러 OLED 디스플레이 장치의 단면도이다.

도면

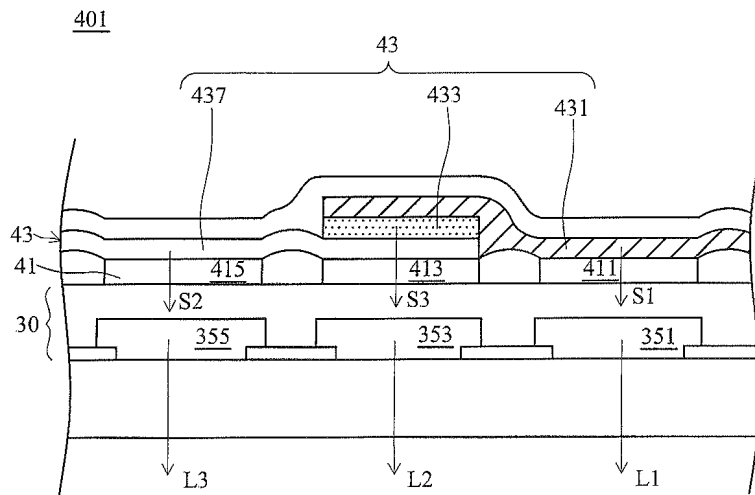
도면1



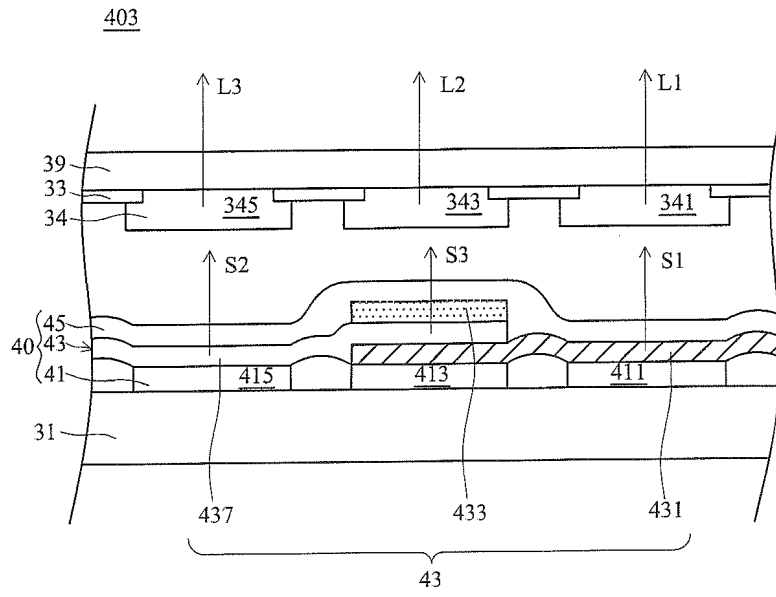
도면2



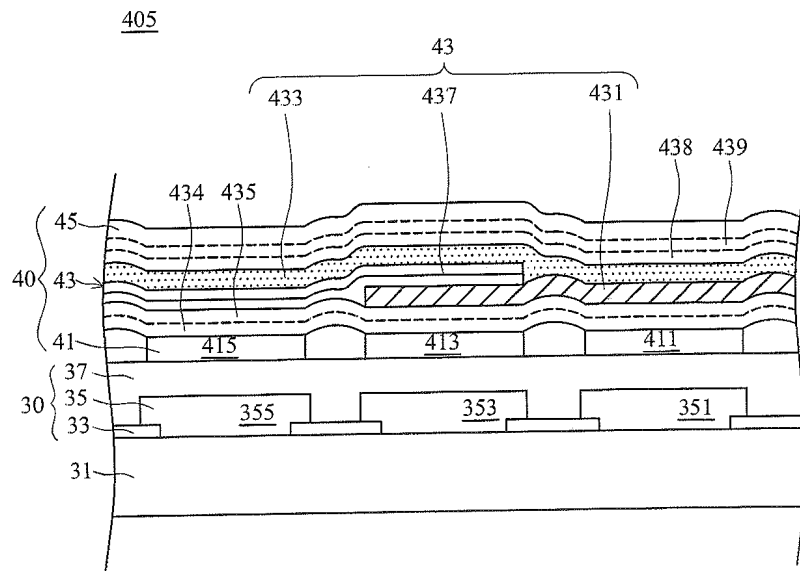
도면3



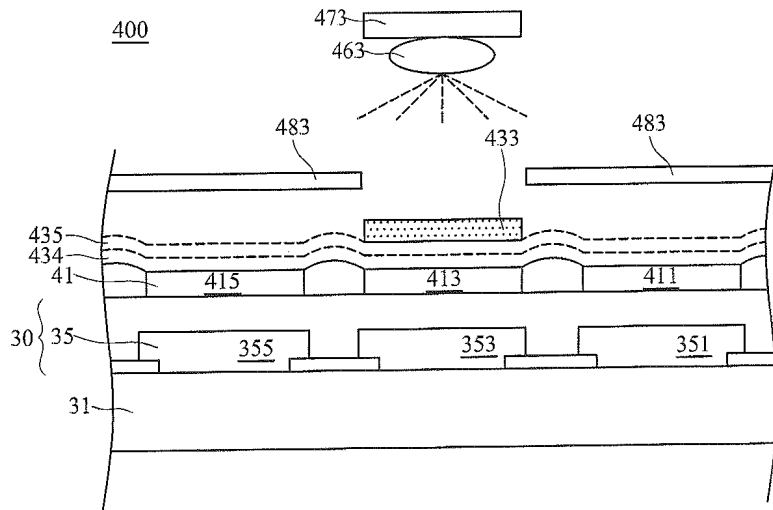
도면4



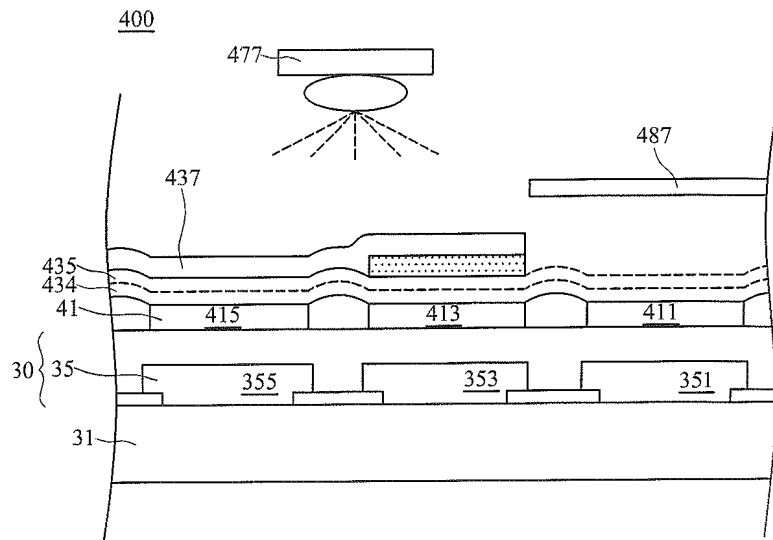
도면5



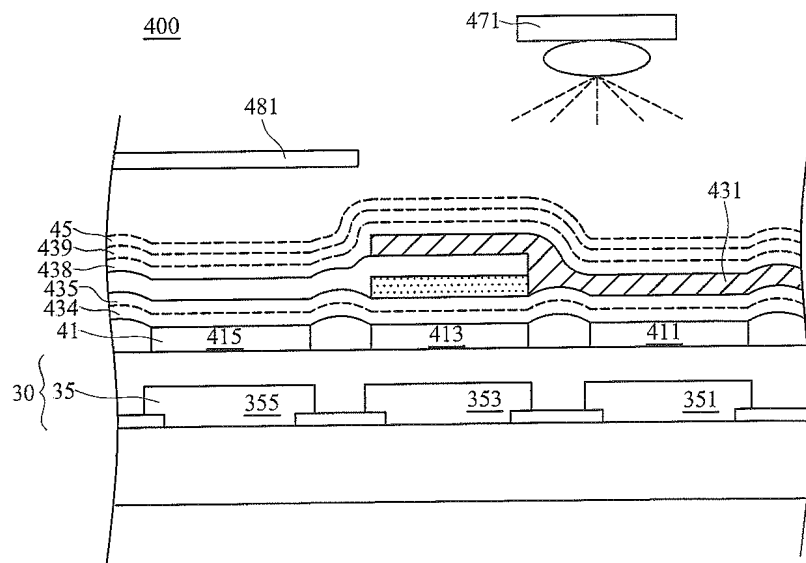
도면6a



도면6b



도면6c



专利名称(译)	具有改善的饱和度的全色OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020070037356A	公开(公告)日	2007-04-04
申请号	KR1020060094768	申请日	2006-09-28
[标]申请(专利权)人(译)	悠景科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	整整十年，技术的激光炮的鼻子		
当前申请(专利权)人(译)	整整十年，技术的激光炮的鼻子		
[标]发明人	CHIN CHIH MING 친치밍 CHANG JOEL CHIA YEH 창조엘치아예 CHEN TING CHOU 첸팅츄 LAN WEN JENG 란웬정 CHIANG CHIEN CHIH 치앙치엔치		
发明人	친치 밍 창조엘치아 예 첸팅 츄 란웬 정 치앙치엔 치		
IPC分类号	H05B33/14 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/0011 H01L27/322 H01L51/5036 H01L27/3209		
代理人(译)	金勇		
优先权	094134373 2005-09-30 TW		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及具有改善的色度的全色OLED显示装置及其制造方法。OLED显示装置包括位于基板上的多个像素。第一电极，第一有机发光层，第二有机发光层，第三有机发光层和第二电极依次布置在每个像素的基板上。此外，第一子像素，第二子像素和第三子像素被限制在第一电极上。在OLED显示装置中，为了提高装置的色度，第二有机发光层布置在第二子像素区域上，第三有机发光层布置在第二子像素区域和第三子像素区域上第一有机发光层设置在第一子像素区域和第二子像素区域上。全彩OLED显示器件和像素。

