



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0038982

(43) 공개일자 2015년04월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0117431

(22) 출원일자 2013년10월01일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

백정선

경기 파주시 쇄재로 30, 708동 905호 (금촌동, 서원마을아파트)

김남용

인천 중구 축항대로86번길 47, 13동 1003호 (향동7가, 라이프아파트)

(74) 대리인

박영복

전체 청구항 수 : 총 12 항

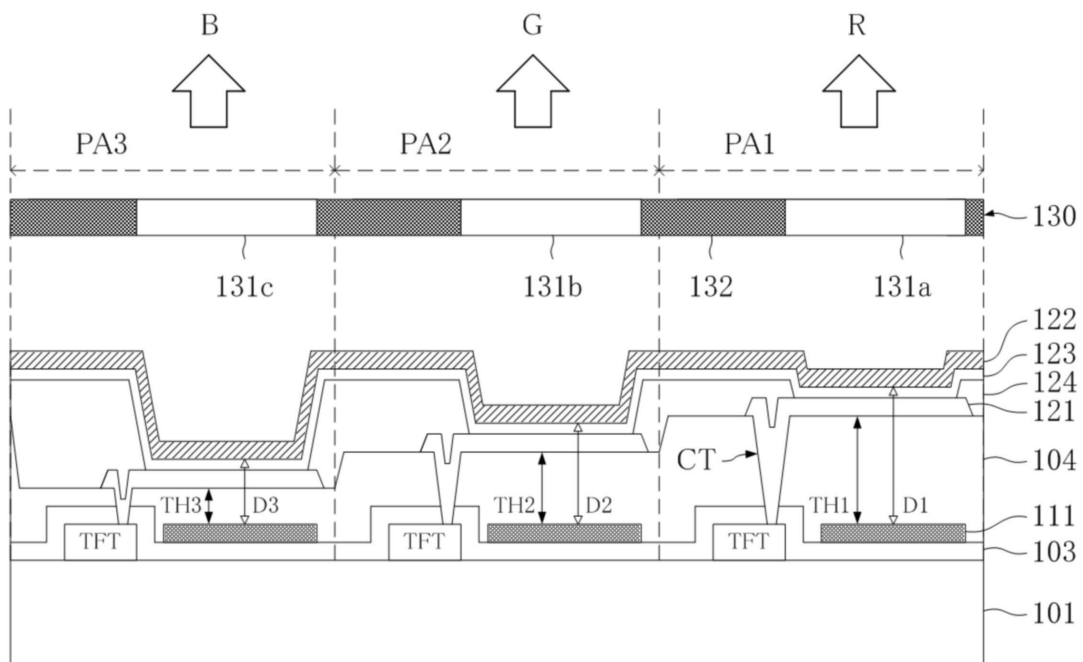
(54) 발명의 명칭 유기발광표시장치 및 그의 제조방법

(57) 요약

본원의 일 실시예는 미세 공진기 구조를 포함하면서도 용이하게 제조될 수 있는 유기발광표시장치에 관한 것으로, 복수의 화소영역을 포함하고, 상기 복수의 화소영역은 셋 이상의 서로 다른 색상 중 어느 하나를 각각 방출하는 유기발광표시장치에 있어서, 기판 상에 상기 복수의 화소영역에 대응하여 형성된 복수의 박막트랜지스

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도4



터를 포함하는 박막트랜지스터 어레이 기관; 상기 기관 상의 전면에 형성되고, 상기 복수의 박막트랜지스터를 덮는 층간절연막; 상기 층간절연막 상의 상기 각 화소영역에 형성되는 반사층; 상기 층간절연막 상의 전면에 형성되고, 상기 반사층을 덮는 단차층; 상기 단차층 상의 상기 각 화소영역에 형성되고, 상기 반사층과 상기 단차층을 관통하는 콘택홀을 통해 상기 각 박막트랜지스터와 연결되는 제 1 전극; 상기 제 1 전극에 대향하는 제 2 전극; 및 상기 제 1 및 제 2 전극 사이에 형성되는 유기발광층을 포함하는 유기발광표시장치를 제공한다. 여기서, 상기 복수의 화소영역 각각의 상기 단차층은 상기 각 화소영역에서 방출되는 색상의 파장영역에 대응하는 두께로 형성되어, 상기 반사층과 상기 제 2 전극 사이에 미세 공진기를 발생시킨다.

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 화소영역을 포함하고, 상기 복수의 화소영역은 셋 이상의 서로 다른 색상 중 어느 하나를 각각 방출하는 유기발광표시장치에 있어서,

기관 상에 상기 복수의 화소영역에 대응하여 형성된 복수의 박막트랜지스터;

상기 기관 상의 전면에 형성되어, 상기 복수의 박막트랜지스터를 덮는 층간절연막;

상기 층간절연막 상의 상기 각 화소영역에 형성되는 반사층;

상기 층간절연막 상의 전면에 형성되어, 상기 반사층을 덮는 단차층;

상기 단차층 상의 상기 각 화소영역에 형성되고, 상기 반사층과 상기 단차층을 관통하는 콘택홀을 통해 상기 각 박막트랜지스터와 연결되는 제 1 전극;

상기 제 1 전극에 대향하는 제 2 전극; 및

상기 제 1 및 제 2 전극 사이에 형성되는 유기발광층을 포함하고,

상기 반사층과 상기 제 2 전극 사이에 미세 공진기가 발생되도록, 상기 복수의 화소영역 각각에서 상기 단차층은 상기 각 화소영역으로부터 방출되는 색상의 파장영역에 대응하는 두께로 형성되는 유기발광표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 단차층은 감광성 투명 유기물질을 차등 패터닝하여 형성되는 유기발광표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 감광성 투명 유기물질은 포토아크릴계 유기물질인 유기발광표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 단차층은,

상기 복수의 화소영역 중 제 1 색상을 방출하는 제 1 화소영역에서, 상기 제 1 색상의 파장영역에 대응하는 제 1 두께로 형성되고,

상기 복수의 화소영역 중 상기 제 1 색상보다 짧은 파장영역인 제 2 색상을 방출하는 제 2 화소영역에서, 상기 제 2 색상의 파장영역에 대응하고 상기 제 1 두께보다 얇은 제 2 두께로 형성되며,

상기 복수의 화소영역 중 상기 제 2 색상보다 짧은 파장영역인 제 3 색상을 방출하는 제 3 화소영역에서, 상기 제 3 색상의 파장영역에 대응하고 상기 제 2 두께보다 얇은 제 3 두께로 형성되는 유기발광표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1, 제 2 및 제 3 색상은 적색, 녹색 및 청색인 유기발광표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 화소영역 각각에서, 상기 유기발광층에서 생성된 광이 상기 셋 이상의 서로 다른 색상 중 어느 하나로 변환되도록, 상기 제 1 및 제 2 전극 중 어느 하나와 표시면 사이에 형성되는 컬러필터를 더 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 7

복수의 화소영역을 포함하고, 상기 복수의 화소영역은 셋 이상의 서로 다른 색상 중 어느 하나를 각각 방출하는 유기발광표시장치를 제조하는 방법에 있어서,

기관 상에 상기 복수의 화소영역에 대응하는 복수의 박막트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 기관 상의 전면에, 상기 복수의 박막트랜지스터를 덮는 층간절연막을 형성하는 단계;

상기 층간절연막 상의 상기 각 화소영역에 반사층을 형성하는 단계;

상기 층간절연막 상의 전면에, 상기 반사층을 덮는 단차층을 형성하는 단계;

상기 단차층 상의 각 화소영역에 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극 상에 유기발광층을 형성하는 단계; 및

상기 유기발광층 상에, 상기 제 1 전극에 대향하는 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 단차층을 형성하는 단계에서,

상기 반사층과 상기 제 2 전극 사이에 미세 공진기가 발생되도록, 상기 복수의 화소영역 각각의 상기 단차층은 상기 각 화소영역에서 방출되는 색상의 파장영역에 대응하는 두께로 형성되는 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 단차층을 형성하는 단계는,

상기 층간절연막 상의 전면에 감광성 유기물질의 재료막을 형성하는 단계; 및

상기 재료막을 차등패터닝하여, 상기 셋 이상의 서로 다른 색상의 파장영역에 대응하는 셋 이상의 서로 다른 두께로 이루어진 상기 단차층을 형성하는 단계를 포함하는 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 감광성 유기물질은 포토아크릴계인 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 감광성 유기물질의 재료막을 차등패터닝하여, 상기 단차층을 형성하는 단계에서,

상기 단차층은,

상기 복수의 화소영역 중 제 1 색상을 방출하는 제 1 화소영역에서, 상기 제 1 색상의 파장영역에 대응하는 제 1 두께로 형성되고,

상기 복수의 화소영역 중 상기 제 1 색상보다 짧은 파장영역인 제 2 색상을 방출하는 제 2 화소영역에서, 상기 제 2 색상의 파장영역에 대응하고 상기 제 1 두께보다 얇은 제 2 두께로 형성되며,

상기 복수의 화소영역 중 상기 제 2 색상보다 짧은 파장영역인 제 3 색상을 방출하는 제 3 화소영역에서, 상기 제 3 색상의 파장영역에 대응하고 상기 제 2 두께보다 얇은 제 3 두께로 형성되는 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 감광성 유기물질의 재료막을 차등패터닝하여, 상기 단차층을 형성하는 단계는,

상기 제 1 화소영역에 대응하는 차폐부, 상기 제 2 화소영역에 대응하는 반투과부, 및 상기 제 3 화소영역에 대응하는 투과부를 포함하는 노광마스크를 이용하여 상기 재료막을 노광하는 단계; 및

상기 노광된 재료막을 현상하는 단계를 포함하는 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 12

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 전극을 형성한 이후에,

상기 제 1 및 제 2 전극 중 어느 하나와 표시면 사이에 컬러필터를 형성하는 단계를 더 포함하는 유기발광표시장치의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본원은 화질을 향상시킬 수 있으면서도, 더욱 용이하게 제조될 수 있는 유기발광표시장치 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 본격적인 정보화 시대로 접어들에 따라, 전기적 정보신호를 시각적으로 표시하는 디스플레이(display) 분야가 급속도로 발전하고 있다. 이에, 여러 가지 다양한 평판표시장치(Flat Display Device)에 대해 박형화, 경량화 및 저소비전력화 등의 성능을 개발시키기 위한 연구가 계속되고 있다.

[0003] 이 같은 평판표시장치의 대표적인 예로는 액정표시장치(Liquid Crystal Display device: LCD), 플라즈마표시장치(Plasma Display Panel device: PDP), 전계발광표시장치(Field Emission Display device: FED), 전기발광표시장치(Electro Luminescence Display device: ELD), 전기습윤표시장치(Electro-Wetting Display device: EWD) 및 유기발광표시장치(Organic Light Emitting Display device: OLED) 등을 들 수 있다.

[0004] 이와 같은 평판표시장치들은 공통적으로, 영상을 구현하기 위한 평판표시패널을 필수적으로 포함한다. 평판표시패널은 고유의 발광물질 또는 편광물질을 사이에 둔 한 쌍의 기관이 대면 합착된 구조이다.

[0005] 이 중 유기발광표시장치(OLED)는 자체 발광형 소자인 유기발광소자(Organic Light Emitting Diode)를 이용하여 화상을 표시하는 장치이다.

[0006] 유기발광소자는 상호 대향하는 제 1 및 제 2 전극, 및 이들 사이에 형성된 유기발광층을 포함하고, 제 1 및 제 2 전극 사이에 흐르는 구동전류에 기초하여 발광한다. 유기발광층은 정공과 전자가 재결합하여 광을 생성하는데, 이때 광의 색상은 유기발광층에 포함되는 도펀트의 재료에 대응한다.

[0007] 그런데, 발광될 색상에 따라 각 화소영역의 유기발광층을 다른 재료로 형성하려면, 유기발광층 형성 시 미세마스크를 반드시 이용하여야 한다. 이 경우, 미세마스크에 의해 유기재료가 낭비될 뿐만 아니라, 미세마스크의 하중에 의한 처짐현상으로 패턴 불량 발생되어 표시장치의 대면적화에 한계가 있는 문제점이 있다.

[0008] 이에, 미세마스크를 이용하지 않고 유기발광층을 형성할 수 있으면서도 컬러 영상을 표시할 수 있는 방안으로서, 백색광을 방출하는 유기발광소자와 컬러필터를 포함하는 구조의 유기발광표시장치가 제안되었다.

[0009] 이와 같이 백색광을 방출하는 유기발광소자와 컬러필터를 포함하는 유기발광표시장치인 경우, 유기발광층 형성 시에 미세마스크가 불필요하므로, 제조공정이 보다 용이해질 수 있다.

[0010] 더불어, 일반적인 유기발광표시장치는 외부광 반사에 의한 화질 저하를 방지하기 위하여 원편광층을 포함함에 따라, 외부광뿐만 아니라, 표시광의 투과율 또한 감소되는 단점이 있다.

[0011] 이에, 한국특허공개번호 제10-2006-0079225호는, 원편광층 대신, 컬러필터층과 미세 공진기 구조(micro cavity structure)를 이용하여 외부광을 차단하면서도, 색순도를 향상시키는 방안을 제시하였다.

- [0012] 도 1은 종래 기술에 따른 유기발광표시장치를 나타낸 것이다.
- [0013] 도 1에 도시한 바와 같이, 종래 기술에 따른 유기발광표시장치는 박막트랜지스터 어레이 기관(10) 상에 형성되는 유기발광소자 어레이(20)를 포함하고, 유기발광소자 어레이(20)는 상호 대향하는 제 1 및 제 2 전극(21, 22), 이들 사이에 형성되는 유기발광층(23), 제 1 전극(21)과 박막트랜지스터 어레이 기관(10) 사이에 형성되는 반사층(24), 및 제 1 전극(21)과 반사층(24) 사이에 투명도전성물질로 형성되는 기능층(25)을 포함한다.
- [0014] 이때, 기능층(25)은 각 화소영역의 색상에 대응하는 두께로 형성되어, 미세 공진기 구조를 발생시킨다. 즉, 적색광(R)에 대응하는 제 1 기능층(25a)은 적색광(R)보다 짧은 파장영역인 녹색광(G)에 대응하는 제 2 기능층(25b)보다 두꺼운 두께로 형성된다. 그리고, 청색광(B)에 대응하는 제 3 기능층(25c)은 청색광(B)보다 긴 파장영역인 녹색광(G)에 대응하는 제 2 기능층(25b)보다 얇은 두께로 형성된다.
- [0015] 이로써, 유기발광층(23)에서 방출되는 광은 제 2 전극(22)과 기능층(25) 사이의 미세 공진기 구조에 의해 증폭된 후 방출됨에 따라, 색재현성이 향상될 수 있는 장점이 있다.
- [0016] 별도로 도시되어 있지 않으나, 도 1과 같은 종래의 유기발광표시장치가 컬러필터층(미도시)을 더 포함하는 경우, 외부광이 컬러필터층에 의해 어느 하나의 색상으로 필터링된 후, 제 2 전극(22)과 기능층(25) 사이에 발생된 미세 공진기 구조에 의해 해당 색상의 파장영역으로 다시 필터링됨에 따라, 외부광이 저감될 수 있다.
- [0017] 그러나, 종래기술에 따르면, 미세 공진기 구조를 발생시키는 기능층(25)이 투명도전성물질로 형성됨에 따라, 제조공정이 용이하지 않은 단점이 있다. 즉, 투명도전성물질은 차등패터닝이 불가능하므로, 서로 다른 두께의 제 1, 제 2 및 제 3 기능층(25a, 25b, 25c)을 형성하려면, 증착과정과 패터닝과정을 적어도 3회 반복해야 함으로써, 제조공정이 복잡하고 긴 공정시간을 요하는 문제점이 있다.
- [0018] 또한, 투명도전성물질이 소정 두께 이상, 예를 들면 2000~3000Å의 두께인 경우, 쉽게 결정화되어, 패터닝이 용이하지 않은 문제점이 있다. 이 뿐만 아니라, 기능층(25)은 제 1 전극(21)과 전기적으로 연결되어 있어, 결정화된 투명도전성물질로 인해 제 1 전극(21)의 저항 특성이 변동하여, 유기발광소자의 신뢰도가 쉽게 저하될 수 있는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0019] (특허문헌 0001) 한국특허공개번호 제10-2006-0079225호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0020] 본원은 투명도전성물질을 이용하지 않고서도 미세 공진기 구조를 발생시킬 수 있어, 더욱 용이하게 제조될 수 있고, 신뢰도를 향상시킬 수 있는 유기발광표시장치 및 그의 제조방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0021] 이와 같은 과제를 해결하기 위하여, 본원은 복수의 화소영역을 포함하고, 상기 복수의 화소영역은 셋 이상의 서로 다른 색상 중 어느 하나를 각각 방출하며, 기관 상에 상기 복수의 화소영역에 대응하여 형성된 복수의 박막트랜지스터; 상기 기관 상의 전면에 형성되어, 상기 복수의 박막트랜지스터를 덮는 층간절연막; 상기 층간절연막 상의 상기 각 화소영역에 형성되는 반사층; 상기 층간절연막 상의 전면에 형성되어, 상기 반사층을 덮는 단차층; 상기 단차층 상의 상기 각 화소영역에 형성되고, 상기 반사층과 상기 단차층을 관통하는 콘택홀을 통해 상기 각 박막트랜지스터와 연결되는 제 1 전극; 상기 제 1 전극에 대향하는 제 2 전극; 및 상기 제 1 및 제 2 전극 사이에 형성되는 유기발광층을 포함하는 유기발광표시장치를 제공한다.

- [0022] 그리고, 본원은 기관 상에 상기 복수의 화소영역에 대응하는 복수의 박막트랜지스터를 형성하는 단계; 상기 기관 상의 전면에, 상기 복수의 박막트랜지스터를 덮는 층간절연막을 형성하는 단계; 상기 층간절연막 상의 상기 각 화소영역에 반사층을 형성하는 단계; 상기 층간절연막 상의 전면에, 상기 반사층을 덮는 단차층을 형성하는 단계; 상기 단차층 상의 각 화소영역에 제 1 전극을 형성하는 단계; 상기 제 1 전극 상에 유기발광층을 형성하

는 단계; 및 상기 유기발광층 상에, 상기 제 1 전극에 대항하는 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기발광표시장치의 제조방법을 제공한다.

[0023] 여기서, 상기 반사층과 상기 제 2 전극 사이에 미세 공진기가 발생되도록, 상기 복수의 화소영역 각각에서 상기 단차층은 상기 각 화소영역으로부터 방출되는 색상의 파장영역에 대응하는 두께로 형성된다.

발명의 효과

[0024] 본원의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치는 반사층과 제 1 전극 사이에 각 화소영역에서 방출되는 색상의 파장영역에 대응하는 두께로 형성되는 단차층을 포함한다. 여기서, 단차층은 감광성 투명 유기물질을 차등 패터닝하여 형성된다.

[0025] 이러한 단차층에 의해, 반사층과 제 2 전극 사이에 미세 공진기가 발생되어, 각 화소영역에서 방출되는 색상의 휘도 및 색 순도가 향상될 수 있으므로, 화질이 향상될 수 있다.

[0026] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 감광성 투명 유기물질을 차등 패터닝하는 것으로 단차층을 용이하게 형성할 수 있다. 그러므로, 증착과정과 패터닝과정을 적어도 3회 반복하여야 형성될 수 있는 투명도전성물질의 기능층을 포함한 종래기술과 달리, 1회의 증착과정과 1회의 패터닝과정만으로 단차층을 용이하게 형성할 수 있어, 공정이 간단해지고, 제조비용 및 제조시간이 감소될 수 있으며, 이로 인해, 수율이 향상될 수 있다.

[0027] 이 뿐만 아니라, 적어도 3회 반복되는 증착과정과 패터닝과정으로 결정화된 투명도전성물질을 포함하지 않으므로, 소자의 신뢰도가 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 종래 기술에 따른 유기발광표시장치를 나타낸 것이다.

도 2는 본원의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치를 나타낸 평면도이다.

도 3은 도 2의 박막트랜지스터 및 유기발광소자에 대한 일 예를 나타낸 단면도이다.

도 4는 도 2의 유기발광표시장치 중 서로 다른 색상을 방출하는 제 1, 제 2 및 제 3 화소영역을 나타낸 단면도이다.

도 5는 본원의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 제조방법을 나타낸 순서도이다.

도 6a 내지 도 6i는 도 5의 각 단계를 나타낸 공정도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 본원의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치 및 그의 제조방법에 대하여 첨부한 도면을 참고로 하여 상세히 설명하기로 한다.

[0030] 먼저, 도 2, 도 3 및 도 4를 참조하여, 본원의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치에 대해 설명한다.

[0031] 도 2는 본원의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치를 나타낸 평면도이고, 도 3은 도 2의 박막트랜지스터 및 유기발광소자에 대한 일 예를 나타낸 단면도이다. 그리고, 도 4는 도 2의 유기발광표시장치 중 서로 다른 색상을 방출하는 제 1, 제 2 및 제 3 화소영역을 나타낸 단면도이다.

[0032] 도 2에 도시한 바와 같이, 본원의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)는 실질적인 영상 표시가 구현되는 표시영역(AA)과 그 외곽인 비표시영역(NA)으로 정의되는 기판(101)을 포함한다.

[0033] 그리고, 유기발광표시장치(100)는 기판(101) 상의 표시영역(AA)에 복수의 화소영역(PA)이 정의되도록 상호 교차하는 게이트라인(GL)과 데이터라인(DL), 및 기판(101) 상에 복수의 화소영역(PA)에 대응하여 형성되는 복수의 박막트랜지스터(TFT)를 포함한다. 여기서, 각 박막트랜지스터(TFT)는 게이트라인(GL)과 데이터라인(DL) 사이의 교차영역에 형성된다.

[0034] 그리고, 유기발광표시장치(100)는 복수의 박막트랜지스터(TFT)에 연결되고, 복수의 화소영역(PA)에 대응하여 광을 방출하는 복수의 유기발광소자(EL)를 더 포함한다.

[0035] 예시적으로, 도 3에 도시한 바와 같이, 각 박막트랜지스터(TFT)는 기판(101) 상에 형성되는 게이트전극(GE), 기판(101) 상의 전면에 형성되어 게이트전극(GE)을 덮는 게이트절연막(102), 게이트절연막(102) 상에 형성되고 게

이트전극(GE)과 적어도 일부 오버랩하는 액티브층(ACT), 및 게이트절연막(102) 상에 상호 이격하여 형성되고 액티브층(ACT) 양측 상에 접하는 소스전극(SE)과 드레인전극(DE)을 포함한다.

[0036] 그리고, 박막트랜지스터(TFT)는 액티브층(ACT) 상에 채널영역(ACT)을 가리도록 형성되어, 소스전극(SE)과 드레인전극(DE)을 형성 시, 액티브층(ACT)의 채널영역이 식각공정에 노출되는 것을 차단하는 에치스토퍼(ES)를 더 포함할 수 있다.

[0037] 이와 같이 기판(101) 상에 형성되는 박막트랜지스터(TFT)는 기판(101) 상의 전면에 형성되는 층간절연막(103)으로 덮인다. 즉, 층간절연막(103)은 게이트절연막(102) 상의 전면에 형성되어 소스전극(SE), 드레인전극(DE) 및 에치스토퍼(ES)를 덮는다.

[0038] 설명되지 않은 도면부호인 "111"은 층간절연막(103) 상의 각 화소영역(PA)에 형성되는 반사층이고, "104"는 층간절연막(103) 상에 형성되며 박막트랜지스터(TFT) 상부에 대응하여 평평한 상부를 갖는 단차층이다. 이러한 반사층(111) 및 단차층(104)에 대해서는 도 4를 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0039] 유기발광소자(EL)는 상호 대향하는 제 1 및 제 2 전극(121, 122), 및 이들 사이에 개재되는 유기발광층(123)을 포함한다.

[0040] 제 1 전극(121)은 단차층(104) 상의 각 화소영역(PA)에 형성되고, 층간절연막(103)과 단차층(104)을 관통하여 소스 및 드레인전극(SE, DE) 중 어느 하나의 적어도 일부를 노출하는 콘택홀(CT)을 통해, 박막트랜지스터(TFT)와 연결된다.

[0041] 제 1 및 제 2 전극(121, 122) 중 영상 표시면, 즉 광(LIGHT) 방출면에 대향하는 어느 하나(도 3에서 제 1 전극(121)에 해당함)는 투명도전성물질로 형성되고, 나머지 다른 하나(도 3에서 제 2 전극(122)에 해당함)는 반투과물질로 형성될 수 있다.

[0042] 유기발광층(123)은 제 1 및 제 2 전극(121, 122)으로부터 주입된 전자와 정공이 재결합하여 발생된 엑시톤(exiton)이 여기상태에서 기저상태로 되면서 방출되는 여분의 에너지로 광을 방출한다.

[0043] 그리고, 도 3에 구체적으로 도시되어 있지 않으나, 유기발광소자(EL)는 제 1 전극(121)과 유기발광층(123) 사이에 형성되는 정공수송층, 및 제 2 전극(122)과 유기발광층(123) 사이에 형성되는 전자수송층을 더 포함할 수 있다.

[0044] 또한, 유기발광소자(EL)는 제 1 전극(121)과 정공수송층 사이에 형성되는 정공주입층, 및 제 2 전극(122)과 전자수송층 사이에 형성되는 전자주입층 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.

[0045] 그리고, 유기발광소자(EL)는 각 화소영역(PA)의 외곽에 형성되어, 제 1 전극(121)의 가장자리를 덮는 बैं크(BK)를 더 포함한다.

[0046] 다음, 도 4를 참조하여, 본원의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)에 대해 더욱 상세히 설명한다.

[0047] 도 4에 도시한 바와 같이, 본원의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)는 복수의 화소영역(PA1, PA2, PA3)을 포함하고, 복수의 화소영역(PA1, PA2, PA3)은 셋 이상의 서로 다른 색상 중 어느 하나를 각각 방출한다.

[0048] 이때, 복수의 화소영역(PA1, PA2, PA3)에서 방출되는 셋 이상의 서로 다른 색상의 광은 적색광(R), 녹색광(G) 및 청색광(B)일 수 있다.

[0049] 기판(101) 상에 형성되는 복수의 박막트랜지스터(TFT), 기판(101) 상의 전면에 형성되어, 복수의 박막트랜지스터(TFT)를 덮는 층간절연막(103), 층간절연막(103) 상의 각 화소영역(PA1, PA2, PA3)에 형성되는 반사층(111), 층간절연막(103) 상의 전면에 형성되어 반사층(111)을 덮는 단차층(104), 단차층(104) 상의 각 화소영역(PA1, PA2, PA3)에 형성되는 제 1 전극(121), 제 1 전극(121)에 대향하는 제 2 전극(122), 제 1 및 제 2 전극(121, 122) 사이에 형성되는 유기발광층(123), 및 제 1 및 제 2 전극(121, 122) 중 어느 하나(도 4에서, 제 2 전극(122)임)와 표시면(도 4에서 상측임) 사이에 형성되는 컬러필터(130)를 포함한다.

[0050] 컬러필터(130)는 복수의 화소영역(PA1, PA2, PA3) 각각에서, 외부광 및 유기발광층(123)으로부터 방출된 광을 셋 이상의 서로 다른 색상의 광으로 변환하거나, 또는 외부광 및 유기발광층(123)으로부터 방출된 광에서 셋 이상의 서로 다른 색상의 광을 선택적으로 투과한다.

[0051] 이러한 컬러필터(130)은 제 1 화소영역(PA1)에 대응하여 적색광(R)을 필터링하는 제 1 필터부(131a), 제 2 화소영역(PA2)에 대응하여 녹색광(G)을 필터링하는 제 2 필터부(131b), 및 제 3 화소영역(PA3)에 대응하여 청색광

(B)을 필터링하는 제 3 필터부(131c)를 포함한다. 그리고, 컬러필터(130)는 각 화소영역(PA1, PA2, PA3)의 발광 영역을 제외한 외곽에 대응하여 광을 차단하는 차폐부(132)를 더 포함할 수 있다.

[0052] 반사층(111)은 층간절연막(104) 상의 각 화소영역(PA1, PA2, PA3) 중 적어도 발광영역에 형성된다. 이때, 각 화소영역(PA1, PA2, PA3)의 반사층(111)은 상호 이격하여 절연된다.

[0053] 단차층(104)은 노광 및 현상을 통한 패터닝이 가능하면서, 휘도를 저해하지 않도록 광투과성이 높은 감광성 투명 유기물질로 형성된다. 예시적으로, 감광성 투명 유기물질은 포토아크릴계 유기물질일 수 있다.

[0054] 즉, 감광성 투명 유기물질을 차등패터닝함으로써, 복수의 화소영역(PA1, PA2, PA3) 각각에서, 단차층(104)이 각 화소영역(PA1, PA2, PA3)으로부터 방출되는 색상(R, G, B)의 파장영역에 대응하는 두께(TH1, TH2, TH3)로 형성된다.

[0055] 예시적으로, 복수의 화소영역(PA1, PA2, PA3) 중 적색광(R)을 방출하는 제 1 화소영역(PA1)에서, 단차층(104)은 적색광(R)의 파장영역에 대응하는 제 1 두께(TH1)로 형성된다.

[0056] 그리고, 복수의 화소영역(PA1, PA2, PA3) 중 녹색광(G)을 방출하는 제 2 화소영역(PA2)에서, 단차층(104)은 녹색광(G)의 파장영역에 대응하는 제 2 두께(TH2)로 형성된다. 이때, 녹색광(G)은 적색광(R)보다 짧은 파장영역이므로, 제 2 두께(TH2)는 제 1 두께(TH1)보다 얇다.

[0057] 또한, 복수의 화소영역(PA1, PA2, PA3) 중 청색광(B)을 방출하는 제 3 화소영역(PA3)에서, 단차층(104)은 청색광(B)의 파장영역에 대응하는 제 3 두께(TH3)로 형성된다. 이때, 청색광(B)은 녹색광(B)보다 짧은 파장영역이므로, 제 3 두께(TH3)는 제 2 두께(TH2)보다 얇다.

[0058] 이와 같이 각 화소영역(PA1, PA2, PA3)으로부터 방출되는 광의 색상에 대응하도록, 화소영역(PA1, PA2, PA3) 별로 상이한 두께, 즉 제 1, 제 2 및 제 3 두께(TH1, TH2, TH3)를 갖도록 형성되는 단차층(104)에 의해, 반사층(111)과 제 2 전극(122) 사이의 이격거리(D1, D2, D3)가 각 화소영역(PA1, PA2, PA3)으로부터 방출되는 광의 색상에 따라 달라진다.

[0059] 즉, 적색광(R)을 방출하는 제 1 화소영역(PA1)에서, 반사층(111)과 제 2 전극(122) 사이의 제 1 이격거리(D1)는 적색광(R)의 평균파장의 정수배가 되도록($D1 = \lambda_R / 2n$), 단차층(104)의 제 1 두께(TH1)를 조절한다.

[0060] 마찬가지로, 녹색광(G)을 방출하는 제 2 화소영역(PA2)에서, 반사층(111)과 제 2 전극(122) 사이의 제 2 이격거리(D2)는 녹색광(G)의 평균파장의 정수배가 되도록($D2 = \lambda_G / 2n$), 단차층(104)의 제 2 두께(TH2)를 조절한다.

[0061] 또한, 청색광(B)을 방출하는 제 3 화소영역(PA3)에서, 반사층(111)과 제 2 전극(122) 사이의 제 3 이격거리(D3)는 청색광(B)의 평균파장의 정수배가 되도록($D1 = \lambda_B / 2n$), 단차층(104)의 제 3 두께(TH3)를 조절한다.

[0062] 그리고, 앞서 언급한 바와 같이, 제 1 전극(121)은 투명도전성물질로 형성되고, 제 2 전극(122)은 반투과 도전성물질로 형성된다.

[0063] 이로써, 반사층(111)과 제 2 전극(122) 사이에서, 조건에 맞는 파장영역의 광을 선택적으로 증폭시키고 증폭된 광을 출력하는 미세 공진기 구조가 발생된다. 그러므로, 유기발광표시장치(100)의 색순도가 향상될 수 있을 뿐만 아니라, 외부광이 효과적으로 차단되어, 유기발광표시장치(100)의 화질이 향상될 수 있다.

[0064] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 단차층(104)의 두께를 조절하여, 각 화소영역(PA1, PA2, PA3)으로부터 방출되는 광의 파장영역에 대응하는 미세 공진기 구조를 발생시키는데, 이때, 단차층(104)은 용이하게 차등패터닝될 수 있고 휘도를 저하시키지 않는 감광성 투명 유기재료로 형성된다.

[0065] 즉, 투명도전성물질로 이루어진 기능층의 두께를 이용하여 미세 공진기 구조를 발생시키는 종래기술과 달리, 본원의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)는 차등패터닝될 수 있는 감광성 투명 유기재료로 형성되는 단차층(104)을 포함함으로써, 종래기술보다 용이하게 제조될 수 있다. 이 뿐만 아니라, 투명도전성물질의 결정화로 인한 신뢰도의 저하가 미연에 방지되므로, 종래기술보다 신뢰도가 향상될 수 있다.

[0066] 다음, 도 5, 및 도 6a 내지 도 6i를 참조하여, 본원의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치를 제조하는 방법에 대해 설명한다.

[0067] 도 5에 도시한 바와 같이, 본원의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 제조방법은 기판 상에 복수의 화소영역에 대응하는 복수의 박막트랜지스터를 형성하는 단계(S110), 기판 상의 전면에 복수의 박막트랜지스터를 덮는

층간절연막을 형성하는 단계(S120), 층간절연막 상의 각 화소영역에 반사층을 형성하는 단계(S130), 층간절연막 상의 전면에 반사층을 덮고, 각 화소영역으로부터 방출된 광의 파장영역에 대응한 두께를 갖는 단차층을 형성하는 단계(S140), 층간절연막 및 단차층을 관통하여 박막트랜지스터의 일부를 노출시키는 콘택홀을 형성하는 단계(S150), 제 1 전극, 유기발광층 및 제 2 전극을 형성하는 단계(S160), 제 2 전극 상에 컬러필터를 형성하는 단계(S170)를 포함한다.

- [0068] 도 6a에 도시한 바와 같이, 기판(101) 상에 복수의 화소영역(PA1, PA2, PA3)에 대응하는 복수의 박막트랜지스터(TFT)를 형성한다. (S110)
- [0069] 일 예로, 도 3의 도시와 같이, 각 박막트랜지스터(TFT)는 기판(101) 상의 게이트전극(GE), 게이트절연막(102) 상의 액티브층(ACT), 액티브층(ACT) 양측 상에 접하는 소스전극(SE)과 드레인전극(DE)을 포함할 수 있다.
- [0070] 도 6b에 도시한 바와 같이, 기판(101), 즉 게이트절연막(102) 상의 전면에 층간절연막(103)을 형성한다. (S120) 이때, 층간절연막(103)은 금속재료의 확산을 방지할 수 있도록, SiOx, SiNy 등과 같은 무기절연재료로 형성될 수 있다.
- [0071] 도 6c에 도시한 바와 같이, 층간절연막(103) 상의 금속막(미도시)을 패터닝하여, 각 화소영역(PA1, PA2, PA3) 중 적어도 발광영역에 대응하고 상호 이격되어 절연되는 반사층(111)을 형성한다. (S130)
- [0072] 다음, 층간절연막(103) 상의 전면에, 반사층(111)을 덮는 단차층(104)을 형성한다. (S140) 이때, 단차층(104)은 각 화소영역(PA1, PA2, PA3)으로부터 방출되는 색상의 파장영역에 대응하도록 차등한 두께를 갖는다.
- [0073] 구체적으로, 도 6d에 도시한 바와 같이, 반사층(111)을 포함한 층간절연막(103) 상의 전면에 감광성 유기물질의 재료막(201)을 형성한다. 이때, 감광성 유기물질은 포토아크릴계일 수 있다.
- [0074] 이어서, 도 6e에 도시한 바와 같이, 복수의 화소영역(PA1, PA2, PA3)에 대응하여 차폐부(301), 반투과부(302) 및 투과부(303)를 포함하는 노광마스크(300)를 이용하여, 재료막(202)을 노광한다.
- [0075] 일 예로, 노광마스크(300)에 있어서, 노광을 차단하는 차폐부(301)는 적색광(R)을 방출하게 될 제 1 화소영역(PA1)에 대응하고, 노광을 절반 수준으로 투과하는 반투과부(302)는 적색광(R)보다 짧은 파장영역인 녹색광(G)을 방출하게 될 제 2 화소영역(PA2)에 대응하며, 노광을 완전히 투과하는 투과부(303)는 녹색광(G)보다 짧은 파장영역인 청색광(B)을 방출하게 될 제 3 화소영역(PA3)에 대응한다.
- [0076] 이후, 도 6f에 도시한 바와 같이, 노광된 재료막(202)을 현상하면, 서로 다른 색상의 광을 방출할 제 1, 제 2 및 제 3 화소영역(PA1, PA2, PA3)에서, 차등된 제 1, 제 2 및 제 3 두께(TH1, TH2, TH3)로 이루어진 단차층(104)이 형성된다.
- [0077] 다음, 도 6g에 도시한 바와 같이, 층간절연막(103)과 단차층(104)을 관통하여, 각 박막트랜지스터(TFT)의 소스 및 드레인전극(SE, DE) 중 어느 하나의 일부를 노출하는 콘택홀(CT)을 형성한다. (S150)
- [0078] 도 6h에 도시한 바와 같이, 단차층(104) 상의 각 화소영역(PA1, PA2, PA3) 중 적어도 발광영역에 제 1 전극(121)을 형성하고, 각 화소영역(PA1, PA2, PA3)의 외곽에 제 1 전극(121)의 가장자리를 덮는 बैं크(124)를 형성하며, 제 1 전극(121)과 बैं크(124)를 포함한 전면 상에 유기발광층(123) 및 제 2 전극(122)을 순차 형성한다. (S160)
- [0079] 여기서, 제 1 전극(121)은 투명도전성물질로 형성되고, 제 2 전극(122)은 반투과 도전성물질로 형성된다.
- [0080] 다음, 도 6i에 도시한 바와 같이, 제 2 전극(122) 상측에, 제 1, 제 2 및 제 3 화소영역(PA1, PA2, PA3)에 대응하여 적색광(R), 녹색광(G) 및 청색광(B)을 선택적으로 필터링하는 제 1, 제 2 및 제 3 필터부(131a, 131b, 131c)를 포함하는 컬러필터(130)를 형성한다.
- [0081] 이상과 같이, 본원의 일 실시예에 따르면, 감광성 유기재료를 차등 패터닝하는 것만으로, 즉 감광성 유기재료를 증착하는 과정과 증착된 감광성 유기재료를, 하프톤마스크를 이용하여 패터닝하는 과정만으로, 단차층(104)을 형성할 수 있다.
- [0082] 이에, 투명도전성물질의 적층 및 패터닝하는 과정을 적어도 3회 반복하여 기능층을 생성하는 종래기술에 비해, 공정이 단순하고 용이해져서, 제조시간 및 제조비용이 감소될 수 있고, 그로 인해 수율이 향상될 수 있다.
- [0083] 또한, 적어도 3회 반복된 적층 및 패터닝하는 과정을 통해 손쉽게 결정화되는 투명도전성물질에 의해 제 1 전극(121)의 특성 변화가 유발되지 않으므로, 유기발광소자의 신뢰도가 향상될 수 있다.

[0084]

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 종래의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

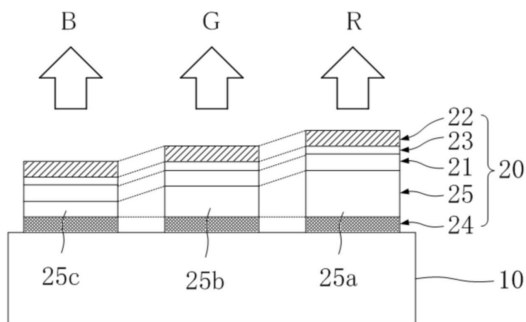
부호의 설명

[0085]

100: 유기발광표시장치	AA: 표시영역
PA: 화소영역	NA: 비표시영역
GL: 게이트라인	DL: 데이터라인
TFT: 박막트랜지스터	EL: 유기발광소자
101: 기판	102: 게이트절연막
103: 층간절연막	104: 단차층
121: 제 1 전극	122: 제 2 전극
123: 유기발광층	

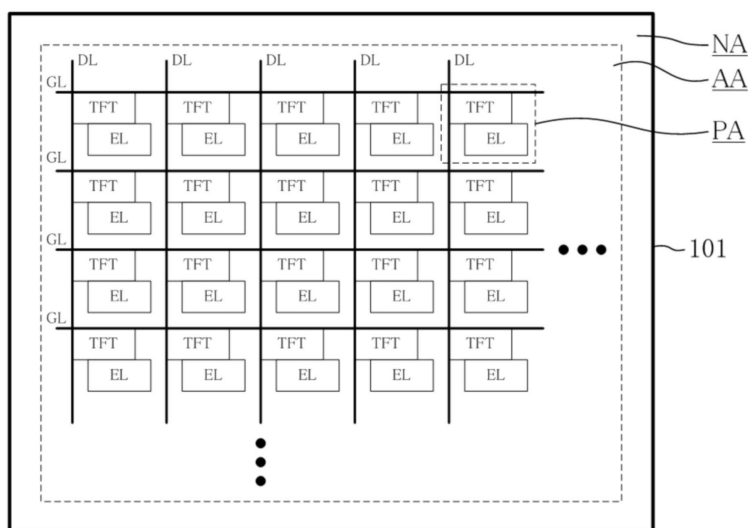
도면

도면1

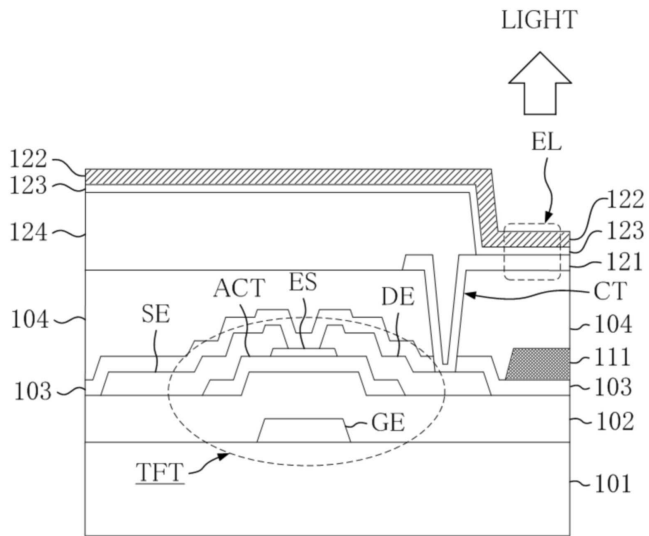


도면2

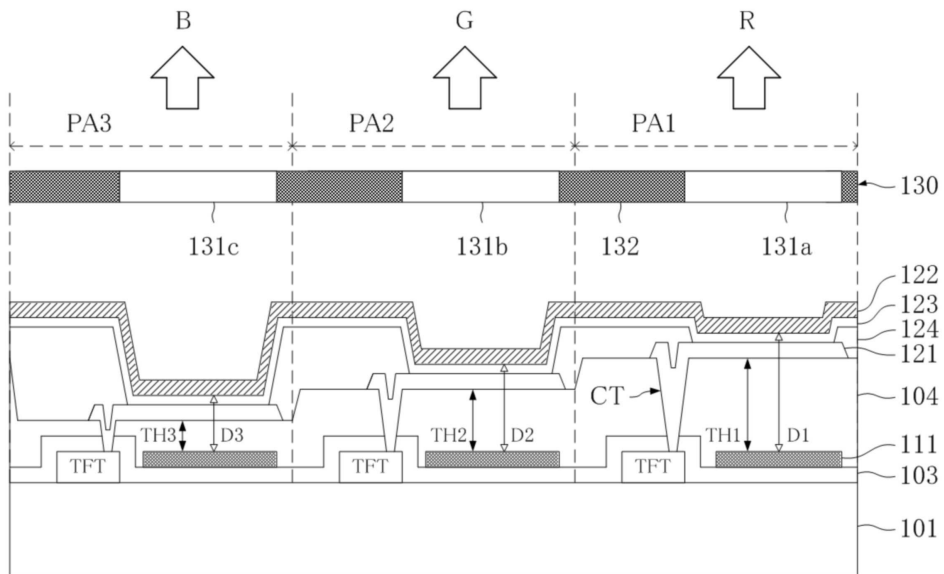
100



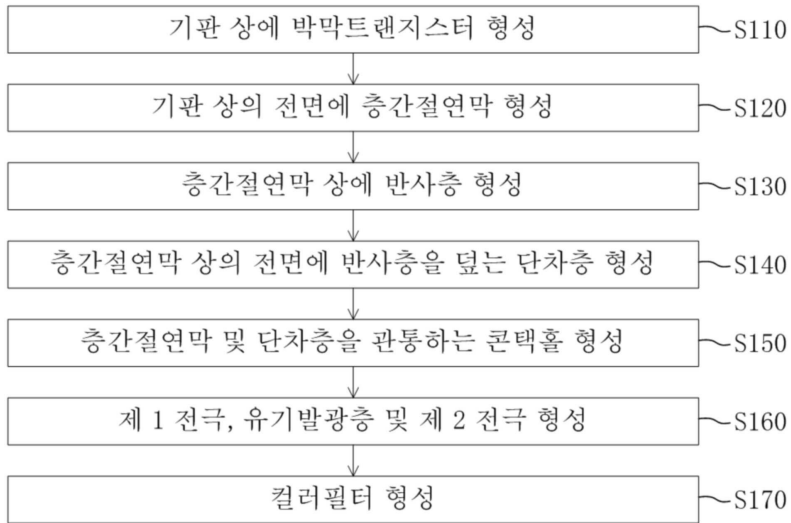
도면3



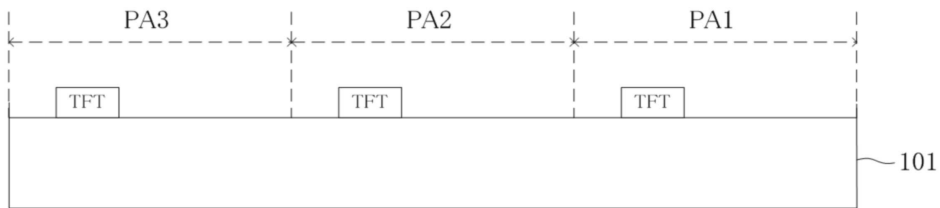
도면4



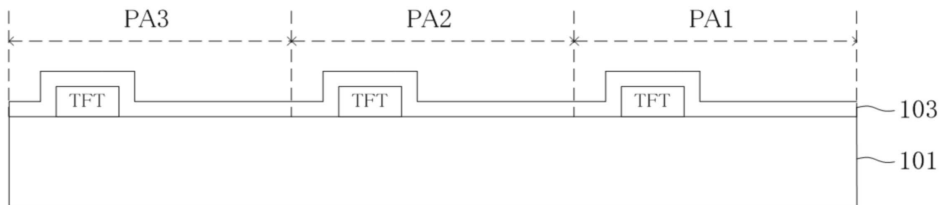
도면5



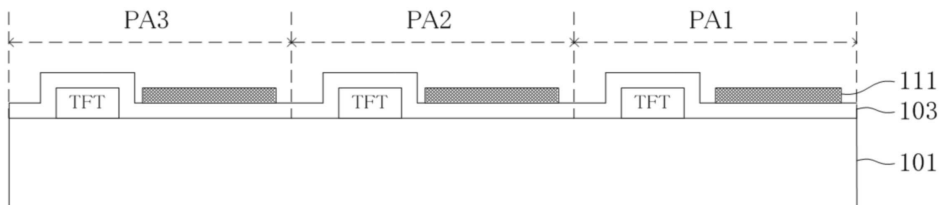
도면6a



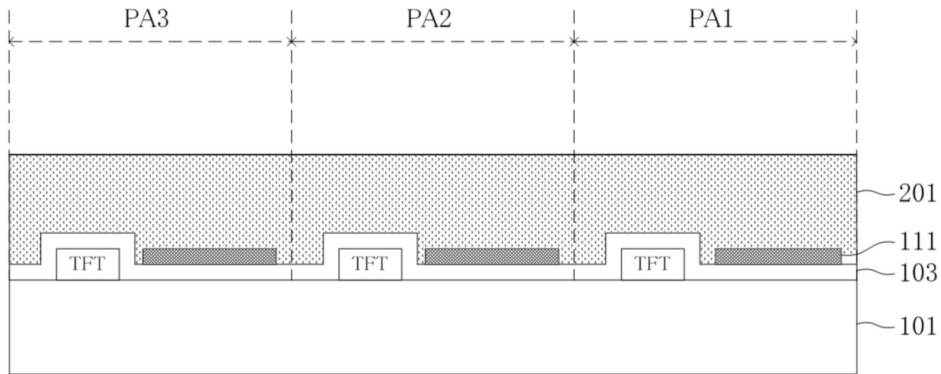
도면6b



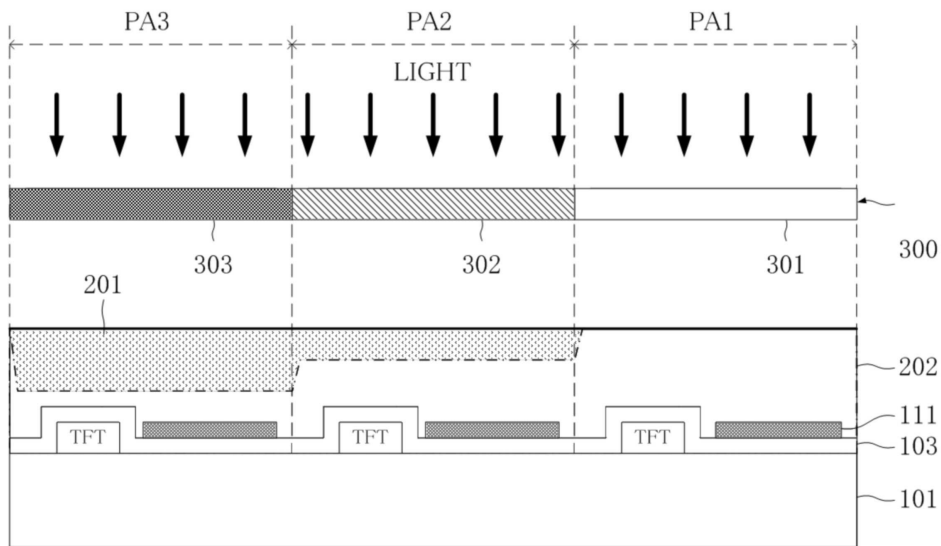
도면6c



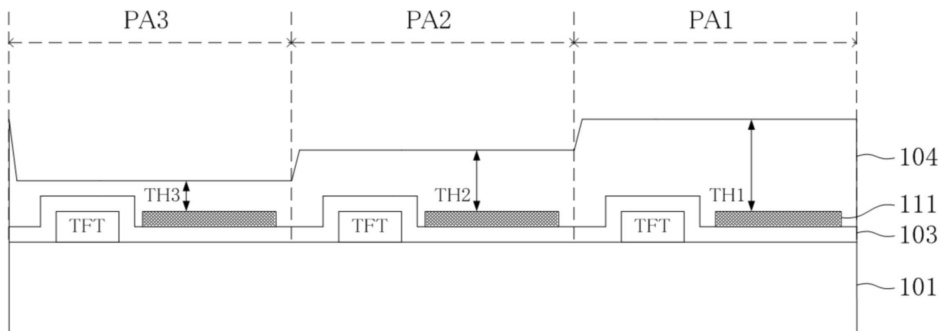
도면6d



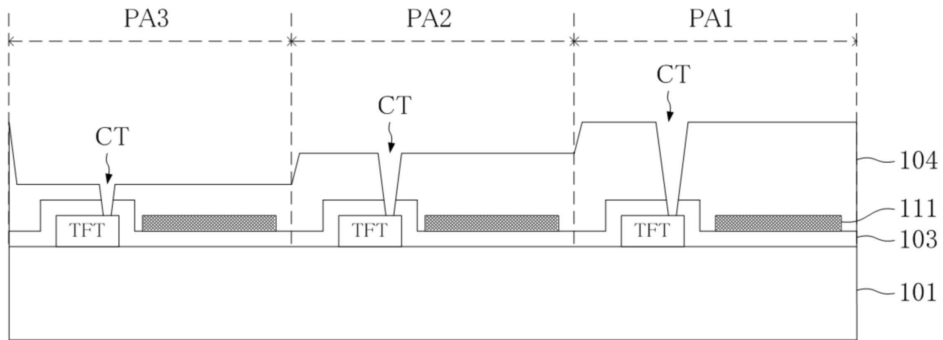
도면6e



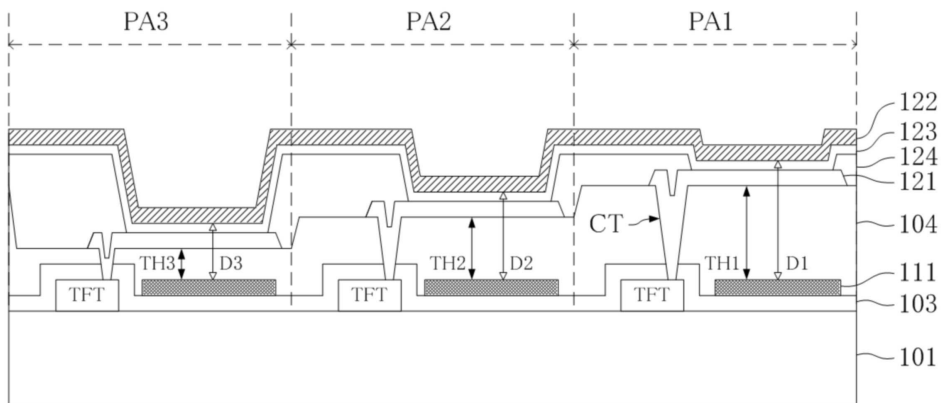
도면6f



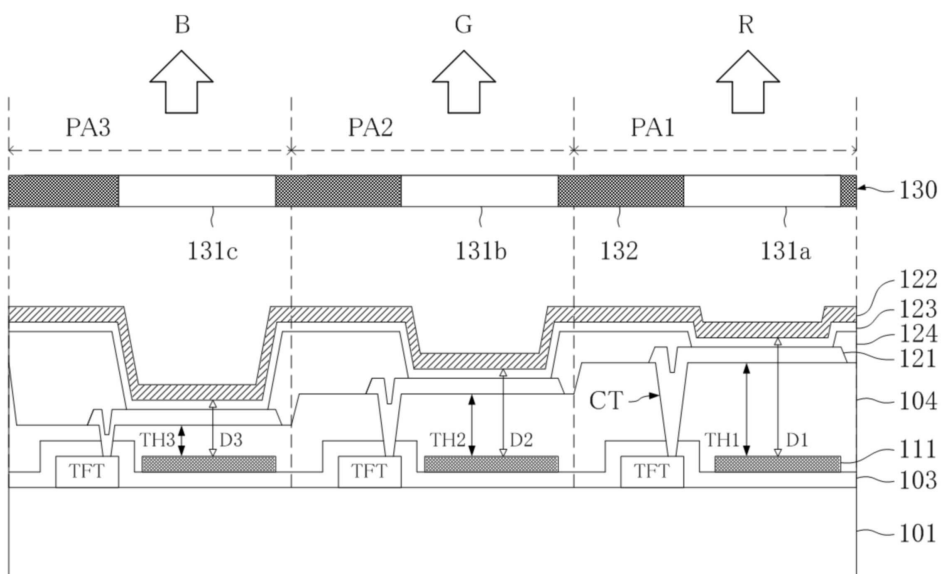
도면6g



도면6h



도면6i



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020150038982A	公开(公告)日	2015-04-09
申请号	KR1020130117431	申请日	2013-10-01
[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	BEAK JUNG SUN 백정선 KIM NAM YONG 김남용		
发明人	백정선 김남용		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/0023 H01L51/5203 H01L51/56 H01L2251/558		
代理人(译)	PARK , YOUNG BOK		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的示例性实施例涉及一种包括微谐振器结构的有机发光显示装置，该微谐振器结构可以容易地制造，并且包括多个像素区域，一种薄膜晶体管阵列基板，包括：薄膜晶体管阵列基板，包括形成在与所述多个像素区域对应的基板上的多个薄膜晶体管；层间绝缘膜，形成在基板的前表面上并覆盖多个薄膜晶体管；形成在层间绝缘膜上的每个像素区域上的反射层；形成在层间绝缘膜的整个表面上并覆盖反射层的阶梯层；第一电极形成在台阶层上的每个像素区上，并通过穿过反射层和台阶层的接触孔连接到各个薄膜晶体管；面向第一电极的第二电极；并且在第一和第二电极之间形成有机发光层。这里，多个像素区域中的每个像素区域的台阶层形成成为具有与从每个像素区域发射的色调的波长区域对应的厚度，从而在反射层和第二电极之间产生精细谐振器。

