



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0065386
(43) 공개일자 2018년06월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) *H01L 27/12* (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01) *H01L 51/56* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5284 (2013.01)
H01L 27/1288 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0166098
(22) 출원일자 2016년12월07일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
박원근
서울특별시 강동구 천중로29길 22, 지하 1층 1호
(천호동)
양영운
전라남도 목포시 남악2로22번길 15, 106동 703호
(옥암동, 우미파렌하이트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인인벤투스

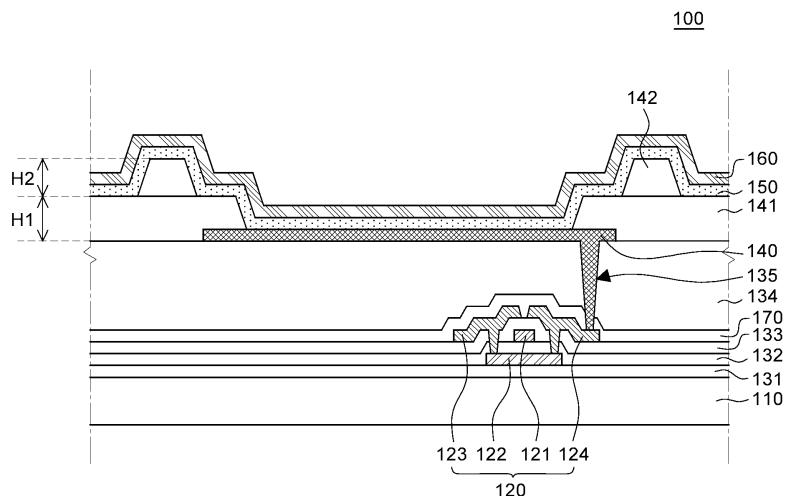
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그의 제조 방법

(57) 요 약

본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판 상의 박막 트랜지스터와 박막 트랜지스터 상에 있는 보호층과 보호층 상에 있는 제 1 전극과 제 1 전극의 적어도 일부를 덮으며, 보호층 상에 있는 뱅크층과 뱅크층 상에 있는 스페이서와 제 1 전극 상에 있는 발광부 및 발광부 상에 있는 제 2 전극을 포함하고, 뱅크층과 스페이서는 특정 파장대의 광에 대하여 투명 상태에서 검정색으로 변하는 색소를 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 27/3246 (2013.01)

H01L 51/525 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

H01L 2227/323 (2013.01)

H01L 2251/558 (2013.01)

(72) 발명자

유소희

서울특별시 강남구 테헤란로14길 42, 504호(역삼동, 정원 아파트)

조한영

서울특별시 송파구 성내천로37길 37, 103동 904호
(마천동, 송파파크데일1단지)

명세서

청구범위

청구항 1

기판 상의 박막 트랜지스터;
 상기 박막 트랜지스터 상에 있는 보호층;
 상기 보호층 상에 있는 제 1 전극;
 상기 제 1 전극의 적어도 일부를 덮으며, 상기 보호층 상에 있는 뱅크층;
 상기 뱅크층 상에 있는 스페이서;
 상기 제 1 전극 상에 있는 발광부; 및
 상기 발광부 상에 있는 제 2 전극을 포함하고,
 상기 뱅크층과 상기 스페이서는 특정 파장대의 광에 대하여 투명 상태에서 검정색으로 변하는 색소를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 뱅크층과 상기 스페이서는 하프톤(halftone) 공정으로 동시에 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 뱅크층 및 상기 스페이서는 투명한 물질로 이루어진 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,
 상기 색소는 상기 특정 파장대의 광 중에서 가시광선 파장대인 380nm 내지 800nm의 광에 대하여 가역 반응을 하는 색소인 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,
 상기 뱅크층과 상기 스페이서가 상기 가시광선 파장대의 광에 대하여 투명에서 검정으로 색이 변하여, 외부광에 의한 표면 반사가 최소화되어 외부 시인성이 개선되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
 상기 색소는 상기 특정 파장대의 광 중에서 자외선 파장대의 광에 대하여 비가역 반응을 하는 색소인 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,
 상기 뱅크층 및 상기 스페이서는 검정색인 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 색소는 스피로피란(spiropyran)계 화합물, 스피로옥사진(spirooxazine)계 화합물, 스피로인돌리노옥사진(spiroindolinoxazine)계 화합물, 벤조피란(benzopyran)계 화합물, 디아릴에텐(diarylethene)계 화합물, 풀지드(fulgide)계 화합물 및 나프토피란(naphtopyran)계 화합물 중에서 적어도 하나의 화합물을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 뱅크층의 높이와 상기 스페이서의 높이의 합은 $4.5\mu\text{m}$ 내지 $5.0\mu\text{m}$ 인 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 뱅크층 및 상기 스페이서는 포토 아크릴(photo acryl), 폴리이미드(polyimide) 및 벤조사이클로부텐(BCB) 중 하나로 이루어진 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

복수의 서브 화소들이 어레이 또는 매트릭스 형태로 구현된 기판; 및

상기 기판에 있으며 상기 서브 화소들을 구획하고 제조 공정 중 상기 기판에 대향하는 마스크와의 거리를 유지하도록 구현된 뱅크층 및 스페이서 구조물을 포함하며,

상기 뱅크층 및 스페이서 구조물은 특수 물질로 이루어져 있어서 특정 파장대의 광에 반응하여 투명 상태에서 검정색 상태로 변하도록 구현된 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 뱅크층 및 스페이서 구조물의 상기 특수 물질은 빛에 대한 투명성을 가지며, 추가된 색소로 인하여 상기 뱅크층 및 스페이서 구조물이 자외선을 이용하는 제조 공정에 의해 투명 상태에서 검정색 상태로 비가역적으로 바뀌거나, 특정량의 가시광선 존재 여부에 따라 투명 상태와 검정색 상태 사이를 가역적으로 변화되도록 구현된 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 뱅크층 및 스페이서 구조물은 하프톤 마스크(halftone mask) 공정에 의하여 구현된 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 특수 물질에 추가된 상기 색소는 스피로피란(spiropyran)계 화합물, 스피로옥사진(spirooxazine)계 화합물, 스피로인돌리노옥사진(spiroindolinoxazine)계 화합물, 벤조피란(benzopyran)계 화합물, 디아릴에텐(diarylethene)계 화합물, 풀지드(fulgide)계 화합물 및 나프토피란(naphtopyran)계 화합물 중에서 적어도 하나의 화합물을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

기판 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 박막 트랜지스터 상에 보호층을 형성하는 단계;

상기 보호층 상에 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 보호층 및 상기 제 1 전극 상에 투명한 물질로 이루어지고, 특정 파장대의 광에 반응하여 투명에서 검정으

로 색이 변하는 색소를 포함하는 뱅크층 및 스페이서를 형성하는 단계;

상기 제 1 전극 상에 발광부를 형성하는 단계; 및

상기 발광부 상에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 뱅크층 및 상기 스페이서를 형성하는 단계는,

상기 보호층 및 상기 제 1 전극 상에 뱅크층 및 스페이서 물질을 중착하는 단계;

상기 뱅크층 및 스페이서 물질을 하프톤 마스크(halftone mask)를 이용하여 노광하는 단계; 및

상기 노광된 상기 뱅크층 및 상기 스페이서 물질을 현상하여 상기 뱅크층 및 상기 뱅크층 상에 상기 스페이서를 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 뱅크층의 높이와 상기 스페이서의 높이의 합은 $4.5\mu\text{m}$ 내지 $5.0\mu\text{m}$ 인 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 뱅크층 및 스페이서에 포함된 색소는 상기 특정 파장대의 광에 대하여 가역 반응을 하는 색소인 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 특정 파장대의 광은 가시광선인 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제 16 항에 있어서,

상기 뱅크층 및 스페이서에 포함된 색소는 상기 특정 파장대의 광에 대하여 비가역 반응을 하는 색소인 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 노광된 상기 뱅크층 및 스페이서 물질을 현상하여 상기 뱅크층 및 상기 뱅크층 상에 상기 스페이서를 형성하는 단계 이후에, 상기 뱅크층 및 상기 스페이서에 상기 특정 파장대의 광을 조사하여 상기 뱅크층 및 스페이서의 색을 투명에서 검정으로 변화시키는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 특정 파장대의 광은 자외선인 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 외부광에 의한 반사가 최소화되고 외부 시인성이 향상될 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 유기 발광 표시 장치(OLED)는 자체 발광형 표시 장치로서, 정공(hole) 주입을 위한 전극(anode)과 전자(electron) 주입을 위한 전극(cathode)으로부터 각각 정공과 전자를 발광층 내부로 주입시켜, 주입된 정공과 전자가 결합한 엑시톤(exciton)이 여기 상태로부터 기저 상태로 떨어질 때 발광하는 유기 발광 소자를 이용한 표시 장치이다.
- [0003] 유기 발광 표시 장치는 빛이 방출되는 방향에 따라서 상부 발광(Top Emission) 방식, 하부 발광(Bottom Emission) 방식 및 양면 발광(Dual Emission) 방식 등으로 나누어지고, 구동 방식에 따라서는 수동 매트릭스형(Passive Matrix)과 능동 매트릭스형(Active Matrix) 등으로 나누어질 수 있다.
- [0004] 유기 발광 표시 장치는 액정 표시 장치(LCD)와는 달리 별도의 광원이 필요하지 않아 경량 박형으로 제조가 가능하다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 저전압 구동에 의해 소비 전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 색상 구현, 응답 속도, 시야각, 명암비(contrast ratio: CR)도 우수하여, 차세대 디스플레이 장치로서 연구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 유기 발광 표시 장치는 두 개의 전극 사이에 서로 다른 색을 발광하는 복수의 유기 발광층을 포함하는 유기 발광 소자를 포함하여 이루어진다. 예를 들어서 유기 발광층은 적색 광을 발광하기 위한 적색 발광층, 녹색 광을 발광하기 위한 녹색 발광층, 청색 광을 발광하기 위한 청색 발광층이 각각 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소에 분리되어 구성될 수 있다. 각각의 발광층들은 서브 화소 별로 개구된 마스크, 예를 들어 FMM(Fine Metal Mask)을 이용하여 패턴 증착될 수 있다.
- [0006] 유기 발광 표시 장치는 각각의 서브 화소를 정의하기 위한 뱅크층(bank layer)을 포함하며, 유기 발광 표시 장치의 뱅크층은 투명한 물질로 이루어질 수 있다. 이러한 투명한 뱅크층을 통해서 외부로부터 투과된 빛이 뱅크층의 하부에 있는 금속층에 반사되면서 유기 발광 표시 장치의 외부광에 의한 반사가 높아지고 외부 시인성이 저하되는 문제가 발생하고 있다.
- [0007] 이에 본 발명의 발명자는 위에서 언급한 문제점을 인식하고, 외부광에 의한 반사가 최소화되어 외부 시인성이 향상될 수 있는 유기 발광 표시 장치를 발명하였다.
- [0008] 본 발명의 실시예에 따른 해결 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 전술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여, 외부광에 의한 반사가 저감되고 외부 시인성이 향상될 수 있는 유기 발광 표시 장치가 제공된다.
- [0010] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판 상의 박막 트랜지스터와 박막 트랜지스터 상에 있는 보호층과 보호층 상에 있는 제 1 전극과 제 1 전극의 적어도 일부를 덮으며, 보호층 상에 있는 뱅크층과 뱅크층 상에 있는 스페이서와 제 1 전극 상에 있는 발광부 및 발광부 상에 있는 제 2 전극을 포함하고, 뱅크층과 스페이서는 특정 파장대의 광에 대하여 투명 상태에서 검정색으로 변하는 색소를 포함한다.
- [0011] 또한 다른 측면에서, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 서브 화소들이 어레이 또는 매트릭스 형태로 구현된 기판 및 기판에 있으며 서브 화소들을 구획하고 제조 공정 중 기판에 대향하는 마스크와의 거리를 유지하도록 구현된 뱅크층 및 스페이서 구조물을 포함하며, 뱅크층 및 스페이서 구조물은 특수 물질로 이루어져 있어서 특정 파장대의 광에 반응하여 투명 상태에서 검정색 상태로 변하도록 구현된다.
- [0012] 또한 다른 측면에서, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와 박막 트랜지스터 상에 보호층을 형성하는 단계와 보호층 상에 제 1 전극을 형성하는 단계와 보호층 및 제 1 전극 상에 투명한 물질로 이루어지고, 특정 파장대의 광에 반응하여 투명에서 검정으로 색이 변하는 색소를 포함하는 뱅크층 및 스페이서를 형성하는 단계와 제 1 전극 상에 발광부를 형성하는 단계 및 발광부 상에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0013] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 따르면, 박막 트랜지스터 상에 있는 뱅크층과 스페이서가 각각 특정 파장대의 광에 대하여 투명에서 검정으로 색이 변하는 색소를 포함하여 뱅크층과 스페이서가 특정 파장대의 광에 반응하여 투명에서 검정으로 색이 변화할 수 있으므로 뱅크층과 스페이서의 광학 밀도(optical density)가 향상되고 외부광에 의한 반사가 최소화될 수 있다.
- [0015] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 따르면, 뱅크층과 스페이서가 외부광에 의한 반사를 최소화하여 표면 반사 휘도를 저감함으로써 유기 발광 표시 장치의 외부 시인성을 향상시킬 수 있다.
- [0016] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 따르면, 뱅크층과 스페이서가 하프톤(halftone) 공정으로 동시에 패터닝되어 형성될 수 있으므로 유기 발광 표시 장치의 제조 공정이 단순화될 수 있다.
- [0017] 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 효과에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과는 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.
- [0018] 이상에서 해결하고자 하는 과제, 과제 해결 수단, 효과에 기재한 발명의 내용이 청구항의 필수적인 특징을 특정하는 것은 아니므로, 청구항의 권리 범위는 발명의 내용에 기재된 사항에 의하여 제한되지 않는다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면 구조를 나타내는 도면이다.
 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치가 특정 파장대의 광에 노출된 경우의 단면 구조를 나타내는 도면이다.
 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 발광부의 단면 구조를 나타내는 도면이다.
 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면 구조를 나타내는 도면이다.
 도 5a 내지 도 5d는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.
 도 6a 내지 도 6e는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0021] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 헤릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0022] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다. 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0023] 또한 제 1, 제 2 등이 다양한 구성 요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성 요소들은 이를 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제 1 구성 요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제 2 구성 요소일 수도 있다.
- [0024] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관

관계로 함께 실시할 수도 있다.

[0025] 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 대해 상세히 설명한다.

[0026] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면 구조를 나타내는 도면이다.

[0027] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 기판(110), 기판(110) 상에 위치하는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor, 120) 및 제 1 전극(140)과 제 2 전극(160) 사이에 위치하고 복수의 유기물층과 유기 발광층(Organic Light Emitting Layer: EML)을 포함하는 발광부(150)를 포함하여 구성된다.

[0028] 유기 발광 표시 장치(100)는 복수의 서브 화소(sub pixel)를 포함한다. 서브 화소는 실제 빛이 발광되는 최소 단위의 영역을 말한다. 또한, 복수의 서브 화소가 모여 백색의 광을 표현할 수 있는 최소의 군으로 이루어질 수 있으며, 예를 들어, 세 개의 서브 화소가 하나의 군으로서, 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소가 하나의 군을 이를 수 있다. 또는 네 개의 서브 화소가 하나의 군으로서, 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소, 청색 서브 화소 및 백색 서브 화소가 하나의 군을 이를 수 있다. 그러나, 이에 한정된 것은 아니며, 다양한 서브 화소 설계가 가능하다. 도 1에서는 설명의 편의를 위해 유기 발광 표시 장치(100)의 복수의 서브 화소 중 하나의 서브 화소만을 도시하였다.

[0029] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에 있어서 기판(110)은 유기 발광 표시 장치(100)의 다양한 구성 요소들을 지지하기 위한 것으로 절연 물질로 형성된다. 예를 들어서, 기판(110)은 글래스(Glass) 뿐만 아니라, PET(PolyEthylene Terephthalate), PEN(PolyEthylene Naphthalate), 폴리이미드(Polyimide) 등의 플라스틱 기판 등으로 이루어질 수 있다. 유기 발광 표시 장치가 플렉서블(flexible) 유기 발광 표시 장치인 경우에는 기판(110)은 플라스틱 등과 같은 유연한 재질로 이루어질 수도 있다. 또한, 플렉서블(flexible) 구현에 용이한 유기 발광 소자를 차량용 조명 장치 또는 차량용 표시 장치(automotive display)에 적용할 경우, 차량의 구조나 외관의 형상에 맞춰 차량용 조명 장치의 다양한 설계 및 디자인의 자유도가 확보될 수 있다.

[0030] 기판(110) 상에는 기판(110) 및 외부로부터의 불순물의 침투를 차단하고 유기 발광 표시 장치(100)의 다양한 구성 요소들을 보호하기 위한 베퍼층(131)이 형성될 수 있다. 베퍼층(131)은 예를 들어 실리콘 산화막(SiO_x) 또는 실리콘 질화막(SiNx)의 단일층 또는 복수층 구조로 형성될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 베퍼층(131)은 유기 발광 표시 장치(100)의 구조나 특성에 따라 생략될 수도 있다.

[0031] 베퍼층(131) 상에는 반도체층(122), 게이트 전극(121), 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)을 포함하는 박막 트랜지스터(120)가 형성된다.

[0032] 구체적으로, 기판(110) 상에 반도체층(122)이 형성되고, 반도체층(122) 상에 반도체층(122)과 게이트 전극(121)을 절연시키기 위한 게이트 절연층(132)이 형성된다. 게이트 전극(121) 상에는 게이트 전극(121)과 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)을 절연시키기 위한 층간 절연층(133)이 형성된다. 층간 절연층(133) 상에는 반도체층(122)과 각각 접하는 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)이 형성된다. 소스 전극(123) 또는 드레인 전극(124)은 컨택홀을 통해 반도체층(122)과 전기적으로 연결된다.

[0033] 반도체층(122)은 비정질 실리콘(amorphous silicon: a-Si), 다결정 실리콘(polycrystalline silicon: poly-Si), 산화물(oxide) 반도체 또는 유기물(organic) 반도체 등으로 형성될 수 있다. 반도체층(122)이 산화물 반도체로 이루어지는 경우, IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide), ZTO(Zinc Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 또는 ITZO(Indium Tin Zinc Oxide) 중 어느 하나의 물질로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0034] 게이트 절연층(132)은 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiNx) 등과 같은 무기 절연 물질로 이루어진 단일층 또는 복수층 구조로 형성될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0035] 게이트 전극(121)은 게이트 신호를 박막 트랜지스터(120)에 전달하는 기능을 수행하고, 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 구리(Cu) 중 적어도 하나 이상의 금속 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있고, 상기 금속 또는 이들의 합금으로 이루어진 단일층 또는 복수층 구조로 형성될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0036] 소스 전극(123)과 드레인 전극(124)은 외부에서 전달되는 전기적인 신호가 박막 트랜지스터(120)에서 발광부(150)로 전달되도록 하는 역할을 한다. 소스 전극(123)과 드레인 전극(124)은 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 구리(Cu) 중 적어도 하나 이상의 금속 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있고, 상기 금속 또는 이들의 합금으로 이루어진 단일층 또는 복수층 구조로 형성될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0037] 본 명세서에서는 설명의 편의를 위해, 유기 발광 표시 장치(100)에 포함될 수 있는 다양한 박막 트랜지스터 중

제 1 전극(140)과 연결된 구동 박막 트랜지스터(120)만을 도시하였다. 각각의 서브 화소는 스위칭 박막 트랜지스터나 커페시터 등을 더 포함할 수 있다.

[0038] 박막 트랜지스터(120) 상에는 보호층(170)이 형성된다. 보호층(170)은 무기 절연 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 보호층(170)은 실리콘 산화막(SiO_x) 또는 실리콘 질화막(SiNx) 등으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 보호층(170)은 유기 발광 표시 장치(100)의 구조나 특성에 따라 생략될 수도 있다.

[0039] 보호층(170) 상에는 평탄화층(134)이 형성된다. 평탄화층(134)은 보호층(170) 상에 형성되어 추가적인 보호층의 역할을 할 수 있으며, 기판(110) 상의 박막 트랜지스터(120)와 같은 구성 요소들을 평탄화하는 기능을 한다. 평탄화층(134)은 단일층 또는 복수층으로 구성될 수 있으며, 유기 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 평탄화층(134)은 폴리이미드(Polyimide), 포토아크릴(Photo Acryl) 또는 벤조사이클로부텐(BenzoCycloButene: BCB)으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0040] 보호층(170) 및 평탄화층(134)은 각각의 서브 화소에서 박막 트랜지스터(120)와 제 1 전극(140)을 전기적으로 연결하기 위한 컨택홀(135)을 포함한다.

[0041] 평탄화층(134) 상에 제 1 전극(140)이 형성된다. 제 1 전극(140)은 애노드(anode)일 수 있으며, 일함수 값이 비교적 큰 도전성 물질로 형성되어 발광부(150)의 유기 발광층으로 정공을 공급하는 역할을 한다. 제 1 전극(140)은 보호층(170)과 평탄화층(134)에 구비된 컨택홀(135)을 통해 박막 트랜지스터(120)와 전기적으로 연결되고, 예를 들어서, 박막 트랜지스터(120)의 소스 전극(123)과 전기적으로 연결될 수 있다. 또한 제 1 전극(140)은 각 서브 화소 별로 이격되어 배치된다. 제 1 전극(140)은 투명 도전성 물질로 형성되고, 예를 들어, 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide, ITO), 인듐 아연 산화물(Indium Zinc Oxide, IZO) 등과 같은 물질로 형성될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0042] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)가 상부 발광 방식(Top Emission)인 경우, 발광부(150)의 유기 발광층으로부터 발광된 광이 제 1 전극(140)에 반사되어 보다 원활하게 상부 방향으로 방출될 수 있도록, 제 1 전극(140)의 상부 또는 하부에 반사 효율이 우수한 금속 물질, 예를 들어, 알루미늄(Al) 또는 은(Ag)과 같은 물질로 이루어진 반사층이 추가로 형성될 수 있다.

[0043] 예를 들어, 제 1 전극(140)은 투명 도전성 물질로 형성된 투명 도전층과 반사층이 차례로 적층된 2층 구조이거나, 투명 도전층, 반사층 및 투명 도전층이 차례로 적층된 3층 구조일 수 있다. 반사층은 은(Ag) 또는 은을 포함하는 합금일 수 있으며, 예를 들어서 은(Ag) 또는 APC(Ag/Pd/Cu)일 수 있다.

[0044] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)를 설명함에 있어서, 상부 발광 방식(Top Emission)은 발광부(150)의 유기 발광층으로부터 발광되는 광이 제 2 전극(160)의 방향으로 출사되는 방식을 의미하고, 하부 발광 방식(Bottom Emission)은 상부 발광 방식과 반대의 방향인 제 1 전극(140)의 방향으로 광이 출사되는 방식을 의미한다.

[0045] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 제 1 전극(140)의 적어도 일부를 덮으며, 평탄화층(134) 상에 형성된 뱅크층(141)과 뱅크층(141) 상에 형성된 스페이서(142)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0046] 뱅크층(141)은 제 1 전극(140)의 주변에 위치하여 유기 발광 표시 장치의 발광부(150)의 발광 영역을 정의한다. 또한 스페이서(142)는 발광부(150)에 구성된 복수의 유기물층 또는 유기 발광층(EML)의 중간 공정 또는 발광부(150) 상부에 제 2 전극(160) 형성 공정 시, 마스크(mask)와 뱅크층(141) 사이에 거리가 유지되도록 하여 마스크(mask)와의 접촉에 의한 불량 발생을 방지하는 역할을 할 수 있다.

[0047] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 뱅크층(141)과 스페이서(142)는 투명한 물질로 이루어질 수 있으며, 동일한 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어서, 뱅크층(141)과 스페이서(142)는 폴리이미드(polyimide), 포토아크릴(photo acryl), 벤조사이클로부텐(PCB) 중 어느 하나로 형성될 수 있다.

[0048] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 뱅크층(141)과 스페이서(142)는 하프톤 마스크(halftone mask)를 이용한 하프톤(halftone) 공정으로 동시에 형성될 수 있다.

[0049] 하프톤 마스크(halftone mask)는 차광부, 투광부 및 반투광부를 갖는 마스크로서, 차광부는 빛을 차단하는 부분이고, 투광부는 빛을 투과하는 부분이며, 반투광부는 빛의 투과량이 상기 투광부 보다 적은 부분을 말한다. 이러한 하프톤 마스크를 사용하는 경우, 노광 시 빛의 양을 차등적으로 인가함으로써 높이가 서로 다른 패턴을 동

시에 형성할 수 있다.

[0050] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 뱅크층(141)은 제 1 높이(H1)를 가지고 록 형성되고, 스페이서(142)는 제 2 높이(H2)를 가지고록 형성될 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 뱅크층(141)과 스페이서(142)가 하나의 마스크를 이용한 하프톤(halftone) 공정으로 동시에 패터닝되어 형성될 수 있으므로 유기 발광 표시 장치의 제조 공정이 단순화될 수 있다.

[0051] 뱅크층(141)과 스페이서(142)가 투명한 물질로 형성되는 경우, 외부로부터 입사한 빛이 투명한 뱅크층(141)과 스페이서(142)에 의해서 투과되어 뱅크층(141)과 스페이서(142)의 하부에 위치하고 금속 물질로 이루어진 층을 포함하는 제 1 전극(140) 등에서 반사된다. 따라서, 유기 발광 표시 장치(100)가 외부광에 의한 반사가 발생되는 문제가 있다. 그리고, 유기 발광 표시 장치(100)를 차량용 표시 장치에 적용할 경우, 외부광에 의한 반사로 인해 차량용 표시 장치에 적용하기 어렵게 된다. 따라서 유기 발광 표시 장치의 외부광에 의한 반사를 최소화하기 위해서, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 뱅크층(141)과 스페이서(142)는 외부광에 의한 반사가 최소화되는 물질로 구성되어야 한다.

[0052] 그리고, 외부광에 의한 반사를 최소화하기 위해서, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 뱅크층(141)과 스페이서(142)는 각각 특정 광장대의 광에 대하여 투명에서 검정으로 색이 변하는 색소를 포함할 수 있다. 따라서, 색소에 의하여 뱅크층(141)과 스페이서(142)의 광학밀도(Optical Density: OD)를 높일 수 있다. 광학 밀도가 높아지면 외부광에 의한 반사를 최소화할 수 있다. 그러나, 광학 밀도가 지나치게 높아질 경우 유전율이 상승하게 되고 인접한 서브 화소로 누설 전류(leakage current)가 발생할 수 있으므로, 이를 고려하여 뱅크층(141) 및 스페이서(142)의 광학 밀도(optical density)는 4 이하인 것이 바람직할 수 있다.

[0053] 특정 광장대의 광에 대하여 투명에서 검정으로 색이 변할 수 있는 광변색성(photochromic)을 갖는 색소는 스피로피란(spiropyran)계 화합물, 스피로옥사진(spirooxazine)계 화합물, 스피로인돌리노옥사진(spiroindolinoxazine)계 화합물, 벤조피란(benzopyran)계 화합물, 디아릴에텐(diarylethene)계 화합물, 풀지드(fulgide)계 화합물 및 나프토피란(naphtopyran)계 화합물 중에서 적어도 하나의 화합물을 포함하여 이루어질 수 있다.

[0054] 상기 스피로피란계 화합물의 예로는, 1,3,3-트리메틸인돌리노-6-니트로벤조피리로스피란(1,3,3-trimethylindolino-6-nitrobenzopyrylospiran), 1,3,3-트리메틸스피로(2H-1-벤조피란-2,2-인돌린)(1,3,3-trimethylspiro(2H-1-benzopyran-2,2-indoline)), 1,3,3-트리메틸스피로-8-니트로(2H-1-벤조피란-2,2-인돌린)(1,3,3-trimethylspiro-8-nitro(2H-1-benzopyran-2,2-indoline)), 1,3,3-트리메틸-6-히드록시스피로(2H-1-벤조피란-2,2-인돌린)(1,3,3-trimethyl-6-hydroxyspiro(2H-1-benzopyran-2,2-indoline)), 1,3,3-트리메틸스피로-8-메톡시(2H-1-벤조피란-2,2-인돌린)(1,3,3-trimethylspiro-8-methoxy(2H-1-benzopyran-2,2-indoline)), 5-클로로-1,3,3-트리메틸-6-니트로스피로(2H-1-벤조피란-2,2-인돌린)(5-chloro-1,3,3-trimethyl-6-nitrospiro(2H-1-benzopyran-2,2-indoline)), 6,8-디브로모-1,3,3-트리메틸스피로(2H-1-벤조피란-2,2-인돌린)(6,8-dibromo-1,3,3-trimethylspiro(2H-1-benzopyran-2,2-indoline)), 6,8-디브로모-1,3,3-트리메틸스피로(2H-1-벤조피란-2,2-인돌린)(6,8-dibromo-1,3,3-trimethylspiro(2H-1-benzopyran-2,2-indoline)), 8-에톡시-1,3,3,4,7-펜타메틸스피로(2H-1-벤조피란-2,2-인돌린)(8-ethoxy-1,3,3,4,7-pentamethylspiro(2H-1-benzopyran-2,2-indoline)), 5-클로로-1,3,3-트리메틸스피로-6,8-динит로(2H-1-벤조피란-2,2-인돌린)(5-chloro-1,3,3-trimethylspiro-6,8-dinitro(2H-1-benzopyran-2,2-indoline)), 3,3,1-디페닐-3H-나프토-(2,1-13)페란(3,3,1-diphenyl-3H-naphtho-(2,1-13)pyran), 1,3,3-트리페닐스피로[인돌린-2,3-(3H)-나프토(2,1-b)페란](1,3,3-triphenylspiro[indoline-2,3-(3H)-naphtho(2,1-b)pyran]), 1-(2,3,4,5,6-펜타메틸벤질)-3,3-디메틸스피로[인돌린-2,3-(3H)-나프토(2,1-b)페란](1-(2,3,4,5,6-pentamethylbenzyl)-3,3-dimethylspiro[indoline-2,3-(3H)-naphtho(2,1-b)pyran]), 1-(2-메톡시-5-니트로벤질)-3,3-디메틸스피로[인돌린-2,3-나프토(2,1-b)페란](1-(2-methoxy-5-nitrobenzyl)-3,3-dimethylspiro[indoline-2,3-naphtho(2,1-b)pyran]), 1-(2-니트로벤질)-3,3-디메틸스피로[인돌린-2,3-나프토(2,1-b)페란](1-(2-nitrobenzyl)-3,3-dimethylspiro[indoline-2,3-naphtho(2,1-b)pyran]), 1-(2-나프틸메틸)-3,3-디메틸스피로[인돌린-2,3-나프토(2,1-b)페란](1-(2-naphthylmethyl)-3,3-dimethylspiro[indoline-2,3-naphtho(2,1-b)pyran]), 1,3,3-트리메틸-6-니트로-스피로[2H-1-벤조피란-2,2-(2H)-인돌](1,3,3-trimethyl-6-nitro-spiro[2H-1-benzopyran-2,2-(2H)-indole]) 등이 있다.

[0055] 상기 스피로옥사진계 화합물의 예로는, 1,3,3-트리메틸스피로[인돌리노-2,3-(3H)나프토(2,1-b)(1,4)옥사진](1,3,3-trimethylspiro[indolino-2,3-(3H)naphtho(2,1-b)(1,4)oxazine]), 5-메톡시-1,3,3-트리메틸스피로[인돌리노-2,3-(3H)나프토(2,1-b)(1,4)옥사진](5-methoxy-1,3,3-trimethylspiro[indolino-2,3-(3H)naphtho(2,1-b)(1,4)oxazine]) 등이 있다.

(3H)naphtho(2,1-b)(1,4)oxazine]), 5-클로로-1,3,3-트리메틸스피로[인돌리노-2,3-(3H)나프토(2,1-b)(1,4)옥사진](5-chloro-1,3,3-trimethylspiro[indolino-2,3-(3H)naphtho(2,1-b)(1,4)oxazine]), 4,7-디에톡시-1,3,3-트리메틸스피로[인돌리노-2,3-(3H)나프토(2,1-b)(1,4)옥사진](4,7-diethoxy-1,3,3-trimethylspiro[indolino-2,3-(3H)naphtho(2,1-b)(1,4)oxazine]), 5-클로로-1-부틸-3,3-디메틸스피로[인돌리노-2,3-(3H)나프토(2,1-b)(1,4)옥사진](5-chloro-1-butyl-3,3-dimethylspiro[indolino-2,3-(3H)naphtho(2,1-b)(1,4)oxazine]), 1,3,3,5-테트라메틸-9-에톡시스피로[인돌리노-2,3-(3H)나프토(2,1-b)(1,4)옥사진](1,3,3,5-tetramethyl-9-ethoxyspiro[indolino-2,3-(3H)naphtho(2,1-b)(1,4)oxazine]), 1-벤질-3,3-디메틸스피로[인돌린-2,3-(3H)나프토(2,1-b)(1,4)옥사진](1-benzyl-3,3-dimethylspiro[indoline-2,3-(3H)naphtho(2,1-b)(1,4)oxazine]), 1-(4-메톡시벤질)-3,3-디메틸스피로[인돌린-2,3-(3H)나프토(2,1-b)(1,4)옥사진](1-(4-methoxybenzyl)-3,3-dimethylspiro[indoline-2,3-(3H)naphtho(2,1-b)(1,4)oxazine]), 1-(2-메틸벤질)-3,3-디메틸스피로[인돌린-2,3-(3H)나프토(2,1-b)(1,4)옥사진](1-(2-methylbenzyl)-3,3-dimethylspiro[indoline-2,3-(3H)naphtho(2,1-b)(1,4)oxazine]), 1-(3,5-디메틸벤질)-3,3-디메틸스피로[인돌린-2,3-(3H)나프토(2,1-b)(1,4)옥사진](1-(3,5-dimethylbenzyl)-3,3-dimethylspiro[indoline-2,3-(3H)naphtho(2,1-b)(1,4)oxazine]), 1-(4-클로로벤질)-3,3-디메틸스피로[인돌린-2,3-(3H)나프토(2,1-b)(1,4)옥사진](1-(4-chlorobenzyl)-3,3-dimethylspiro[indoline-2,3-(3H)naphtho(2,1-b)(1,4)oxazine]) 등이 있다.

[0056]

상기 디아릴에텐계 화합물의 예로는, 1,2-비스(2-페닐-4-트리플루오로메틸티아졸)-3,3,4,4,5,5-헥사플루오로시클로펜텐(1,2-bis(2-phenyl-4-trifluoromethylthiazole)-3,3,4,4,5,5-hexafluorocyclopentene), 1,2-비스(3-(2-메틸-6-(2-(4-메톡시페닐)에티닐)벤조티에닐))-3,3,4,4,5,5-헥사플루오로시클로펜텐(1,2-bis(3-(2-methyl-6-(2-(4-methoxyphenyl)ethinyl)benzothienyl))-3,3,4,4,5,5-hexafluorocyclopentene), 1,2-비스(5-메틸-2-페닐티아졸)-3,3,4,4,5,5-헥사플루오로시클로펜텐(1,2-bis(5-methyl-2-phenylthiazole)-3,3,4,4,5,5-hexafluorocyclopentene), 1,2-비스(2-메톡시-5-페닐-3-티에닐)-3,3,4,4,5,5-헥사플루오로시클로펜텐(1-(5-methoxy-1,2-dimethyl-3-indolyl)-2-(5-cyano-2,4-dimethyl-3-thienyl)-3,3,4,4,5,5-hexafluorocyclopentene) 등이 있다.

[0057]

상기 풀지드계 화합물의 예로는, N-시아노메틸-6,7-디히드로-4-메틸-[0044] 2-페닐스피로(5,6-벤조[b]티오펜디카르복시이미드-7,2-트리시클로[3.3.1.13,7]데칸)(N-cyanomethyl-6,7-dihydro-4-methyl-2-phenylspiro(5,6-benzo[b]thiophenedicarboxyimide-7,2-tricyclo[3.3.1.13,7]decane)), N-시아노메틸-6,7-디히드로-2-(p-메톡시페닐)-4-메틸스피로(5,6-벤조[b]티오펜디카르복시이미드-7,2-트리시클로[3.3.1.13,7]데칸)(N-cyanomethyl-6,7-dihydro-2-(p-methoxyphenyl)-4-methylspiro(5,6-benzo[b]thiophenedicarboxyimide-7,2-tricyclo[3.3.1.13,7]decane)), 6,7-디히드로-N-메톡시카르보닐메틸-4-메틸-2-페닐스피로(5,6-벤조[b]티오펜디카르복시이미드-7,2-트리시클로[3.3.1.13,7]데칸)(6,7-dihydro-N-methoxycarbonylmethyl-4-methyl-2-phenylspiro(5,6-benzo[b]thiophenedicarboxyimide-7,2-tricyclo[3.3.1.13,7]decane)), 6,7-디히드로-4-메틸-2-(p-메틸페닐)-N-나트로메틸스피로(5,6-벤조[b]티오펜디카르복시이미드-7,2-트리시클로[3.3.1.13,7]데칸)(6,7-dihydro-4-methyl-2-(p-methylphenyl)-N-nitromethylspiro(5,6-benzo[b]thiophenedicarboxyimide-7,2-tricyclo[3.3.1.13,7]decane)), N-시아노메틸-6,7-디히드로-4-시클로프로필-3-메틸스피로(5,6-벤조[b]티오펜디카르복시이미드-7,2-트리시클로[3.3.1.13,7]데칸)(N-cyanomethyl-6,7-dihydro-4-cyclopropyl-3-methylspiro(5,6-benzo[b]thiophenedicarboxyimide-7,2-tricyclo[3.3.1.13,7]decane)) 등이 있다.

[0058]

상기 나프토피란계 화합물의 예로는, 3,3-디페닐-3H-나프토(2,1-b)피란(3,3-diphenyl-3Hnaphtho(2,1-b)pyran), 2,2-디페닐-2H-나프토(1,2-b)피란(2,2-diphenyl-2H-naphtho(1,2-b)pyran), 3-(2-플루오로페닐)-3-(4-메톡시페닐)-3H-나프토(2,1-b)피란(3-(2-fluorophenyl)-3-(4-methoxyphenyl)-3H-naphtho(2,1-b)pyran), 3-(2-메틸-4-메톡시페닐)-3-(4-에톡시페닐)-3H-나프토(2,1-b)피란(3-(2-methyl-4-methoxyphenyl)-3-(4-ethoxyphenyl)-3H-naphtho(2,1-b)pyran), 3-(2-푸릴)-3-(2-플루오로페닐)-3H-나프토(2,1-b)피란(3-(2-furyl)-3-(2-fluoro-4-methoxyphenyl)-3H-naphtho(2,1-b)pyran), 3-(2-티에닐)-3-(2-플루오로-4-메톡시페닐)-3H-나프토(2,1-b)피란(3-(2-thienyl)-3-(2-fluoro-4-methoxyphenyl)-3H-naphtho(2,1-b)pyran), 3-[2-(1-메틸피롤릴)]-3-(2-메틸-4-메톡시페닐)-3H-나프토(2,1-b)피란(3-[2-(1-methylpyrrolil)]-3-(2-methyl-4-methoxyphenyl)-3Hnaphtho(2,1-b)pyran), 스피로[비시클로[3.3.1]노난-9,3-3H-나프토(2,1-b)피란](spiro[bicyclo[3.3.1]nonane-9,3-3H-naphtho(2,1-b)pyran]), 스피로(스피로)[비시클로[3.3.1]노난-9-2-3H-나프토(2,1-b)피란](spiro[spiro[bicyclo[3.3.1]nonane-9,3-3H-naphtho(2,1-b)pyran]]) 등이 있다.

- [0059] 상기 색소, 즉 광변색성을 갖는 화합물은 분자 구조 상 종횡 길이가 다른 장쇄 구조(long chain structure)를 가지는 것이 바람직하고, 벤젠환, 복소환 등의 공액(conjugation) 구조가 확장되고, 공액 구조로 연결되는 각 구성 골격의 입체적(steric) 구조가 변화하지 않는 것이 더욱 바람직하다.
- [0060] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 뱅크층(141) 및 스페이서(142)의 유전율은 인접한 서브 화소로의 누설 전류(leakage current)를 고려하여 설정되어야 한다. 누설 전류는 발광부(150)를 구성하는 유기층물들이 복수의 서브 화소에 대응되도록 공통층으로 구성됨에 따라 특정 서브 화소를 구동시키기 위해서 전류를 인가할 때에 정공 주입층이나 정공 수송층 등의 공통 유기물층을 통해 이웃하는 다른 서브 화소로 전류가 흐르는 현상이다. 이러한 누설 전류는 의도하지 않은 다른 서브 화소가 발광하게 되어 서브 화소 간의 혼색을 유발하고 휘도를 저하시키게 된다. 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 평탄화층(134) 상에 형성되는 뱅크층(141) 및 스페이서(142)는 유전율이 낮은 물질로 구성되어야 하며, 구체적으로 $7\text{C}/\text{m}^2$ ($\text{Coulomb}/\text{m}^2$) 이하의 유전율을 갖는 물질로 구성될 수 있다.
- [0061] 제 1 전극(140), 뱅크층(141) 및 스페이서(142) 상에 발광부(150)가 형성된다. 발광부(150)는 필요에 따라 다양한 유기물층을 포함할 수 있으며, 유기 발광층(EML)을 필수적으로 포함하여 구성된다. 또한 유기 발광 표시 장치의 구조에 따라 복수의 유기 발광층을 포함하여 구성될 수 있다. 상기 유기물층은 적어도 하나의 정공 수송층(HTL) 및 전자 수송층(ETL)을 포함하여 이루어질 수 있으며, 추가적으로 정공 주입층(HIL), 전자 주입층(EIL), 정공 저지층(HBL), 전자 저지층(EBL) 등과 같은 기능층을 더 포함할 수 있다. 또한 발광부(150)에 포함된 상기 복수의 유기물층은 적색 서브 화소(R), 녹색 서브 화소(G) 및 청색 서브 화소(B) 모두에 대응되도록 공통층 구조를 가질 수 있다.
- [0062] 발광부(150) 상에 제 2 전극(160)이 형성된다. 제 2 전극(160)은 캐소드(cathode)일 수 있으며, 발광부의 유기 발광층으로 전자를 공급하여야 하므로 일함수가 낮은 도전성 물질로 형성된다. 보다 구체적으로, 제 2 전극(160)은 마그네슘(Mg), 은-마그네슘($\text{Ag}: \text{Mg}$) 등과 같은 금속 물질일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0063] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)가 상부 발광 방식인 경우, 제 2 전극(160)은 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide: ITO), 인듐 아연 산화물(Indium Zinc Oxide: IZO), 인듐 주석 아연 산화물(Indium Tin Zinc Oxide: ITZO), 아연 산화물(Zinc Oxide: ZnO) 및 주석 산화물(Tin Oxide: TiO) 계열의 투명 도전성 산화물로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0064] 즉, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에 따르면, 박막 트랜지스터 상에 있는 뱅크층(141)과 스페이서(142)가 각각 특정 파장대의 광에 대하여 투명에서 검정으로 색이 변하는 색소를 포함하여, 뱅크층(141)과 스페이서(142)가 특정 파장대의 광에 반응하여 투명에서 검정으로 색이 변화할 수 있으므로 뱅크층(141)과 스페이서(142)의 광학 밀도(optical density)가 향상되고 외부광에 의한 반사가 최소화될 수 있다.
- [0065] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에 따르면, 뱅크층(141)과 스페이서(142)가 외부광에 의한 반사를 최소화하여 표면 반사 휘도를 저감함으로써 유기 발광 표시 장치의 외부 시인성을 향상시킬 수 있다.
- [0066] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에 따르면, 뱅크층(141)과 스페이서(142)가 하프톤(halftone) 공정으로 동시에 패터닝되어 형성될 수 있으므로 유기 발광 표시 장치의 제조 공정이 단순화될 수 있다.
- [0068] 도 2는 도 1의 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 특정 파장대의 광에 노출된 경우의 단면 구조를 나타내는 도면이다.
- [0069] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 뱅크층(141)과 스페이서(142)에 포함된 색소는 특정 파장대의 광 중에서 가시광선 파장대인 380nm 내지 800nm의 광에 대하여 가역 반응을 하는 색소일 수 있다.
- [0070] 보다 구체적으로, 도 2에 도시된 것과 같이, 투명한 물질로 형성된 뱅크층(141)과 스페이서(142)는 가시광선 파장대인 380nm 내지 800nm의 광(화살표로 표시)에 대하여 가역 반응을 하는 색소를 포함하여, 가시광선 파장대의 광에 대해서 투명에서 검정으로 색이 변할 수 있다. 또한 뱅크층(141)과 스페이서(142)는 상기 광이 제거되는 경우, 다시 검정에서 투명으로 색이 돌아올 수 있다.
- [0071] 즉, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 뱅크층(141)과 스페이서(142)는 가시광선 파장대의

광에 대하여 가역 반응을 하는 색소를 포함하므로, 유기 발광 표시 장치(100)가 외부 환경에서 외부광에 노출되는 경우, 뱅크층(141)과 스페이서(142)가 가시광선 광장대의 광에 대하여 투명에서 검정으로 색이 변하여, 외부광에 의한 표면 반사가 최소화될 수 있고, 유기 발광 표시 장치의 외부 시인성이 향상될 수 있다. 그리고 외부광이 제거되는 경우, 뱅크층(141)과 스페이서(142)은 다시 검정 색에서 투명으로 색이 변화할 수 있다.

[0072] 또한 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 뱅크층(141)의 높이(H1)과 스페이서(142)의 높이(H2)의 합은 $4.5\mu\text{m}$ 내지 $5.0\mu\text{m}$ 가 되도록 형성될 수 있다. 예를 들어서, 뱅크층(141)이 $2.5\mu\text{m}$ 내지 $3.0\mu\text{m}$ 의 두께를 가지도록 형성되는 경우, 스페이서(142)는 $2\mu\text{m}$ 의 두께를 가지도록 형성될 수 있다.

[0073] 그리고, 외부광에 의한 반사를 최소화하기 위해 뱅크층과 스페이서를 높은 두께로 형성함으로써 광학 밀도(OD)가 향상될 수 있다. 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 뱅크층(141)과 스페이서(142)는 평탄화층(134) 및 제 1 전극(141) 상에서 투명한 물질로 형성되므로, 뱅크층(141) 및 스페이서(142)를 형성하는데 노광량이 크게 증가하는 문제가 발생하지 않아 높은 두께로 형성할 수 있다.

[0074] 또한, 뱅크층(141) 및 스페이서(142)가 각각 특정 광장대의 광에 반응하여 투명에서 검정으로 색이 변하는 색소를 포함하도록 구성되므로, 유기 발광 표시 장치(100)가 외부 환경에서 외부광에 노출되는 경우, 뱅크층(141)과 스페이서(142)가 가시광선 광장대의 광에 대하여 투명에서 검정으로 색이 변하여, 외부광에 의한 표면 반사가 최소화될 수 있고, 유기 발광 표시 장치의 외부 시인성이 향상될 수 있다.

[0075] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 발광부의 단면 구조를 나타내는 도면이다.

[0076] 도 3을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 발광부(150)에 대해서 보다 구체적으로 설명한다.

[0077] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 발광부(150)는 제 1 전극(140) 상에 배치된 정공 주입층(151, Hole Injection Layer: HIL), 정공 주입층(151) 상에 배치된 제 1 정공 수송층(152a, 1st Hole Transport Layer: 1st HTL), 제 1 정공 수송층(152a) 상에 배치된 제 2 정공 수송층(152b, 2nd Hole Transport Layer: 2nd HTL) 및 제 3 정공 수송층(152c, 3rd Hole Transport Layer: 3rd HTL), 정공 수송층(152a, 152b, 152c) 상에 배치된 적색 발광층(153a), 녹색 발광층(153b) 및 청색 발광층(153c)을 포함하는 유기 발광층(Organic Light Emitting Layer: EML) 및 유기 발광층 상에 배치된 전자 수송층(154, Electron Transport Layer: ETL)을 포함한다.

[0078] 제 1 전극(140)은 기판 상에 정의된 적색 서브 화소 영역(R), 녹색 서브 화소 영역(G) 및 청색 서브 화소 영역(B) 각각에 대응되도록 평탄화층(134) 상에 배치된다.

[0079] 정공 주입층(151)은 적색 서브 화소 영역(R), 녹색 서브 화소 영역(G) 및 청색 서브 화소 영역(B) 모두에 대응되도록 공통층으로 제 1 전극(140) 상에 배치된다.

[0080] 정공 주입층(151)은 정공의 주입을 원활하게 하는 역할을 할 수 있으며, HATCN(1,4,5,8,9,11-hexaaazatriphenylene-hexanitrile), CuPc(copper phthalocyanine), PEDOT(poly(3,4-ethylenedioxythiophene), PANI(polyaniline) 및 NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenylbenzidine), TPD(N,N'-Bis(3-methylphenyl)-N,N' -bis(phenyl)-benzidine), α -NPB(Bis[N-(1-naphthyl)-N-phenyl]benzidine), TDAPB(1,3,5-tris(4-diphenylaminophenyl)benzene), TCTA(Tris(4-carbazoyl-9-yl)triphenylamine), spiro-TAD(2,2',7,7' -Tetrakis(N,N-diphenylamino)-9,9-spirobifluorene) 및 CBP(4,4' -bis(carbazol-9-yl)biphenyl) 중 적어도 하나 이상의 물질로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0081] 정공 주입층(151)은 제 1 정공 수송층(152a)을 구성하는 물질에 p형 도편트(p-dopant)를 도핑하여 형성될 수도 있다. 이러한 경우 하나의 공정 장비에서 연속 공정으로 정공 주입층(151)과 제 2 정공 수송층(152a)을 형성할 수 있다. 상기 p형 도편트는 F4-TCNQ(2,3,5,6-tetrafluoro-7,7,8,8-tetracyano-quinidimethane)로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0082] 제 1 정공 수송층(152a)은 적색 서브 화소 영역(R), 녹색 서브 화소 영역(G) 및 청색 서브 화소 영역(B) 모두에 대응되도록 공통층으로 정공 주입층(151) 상에 배치된다. 제 1 정공 수송층(152a)은 정공의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenylbenzidine), TPD(N,N'-bis-(3-methylphenyl)-N,N'-bis-(phenyl)-benzidine), spiro-TAD(2,2',7,7' -Tetrakis(N,N-diphenylamino)-9,9-spirobifluorene) 및 MTDATA(4,4' -Tris(N-3-methylphenyl-N-phenyl-amino)-triphenylamine) 중 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

- [0083] 제 2 정공 수송층(152b)은 적색 서브 화소 영역(R)의 제 1 정공 수송층(152a) 상에 배치된다. 또한 제 3 정공 수송층(152c)은 녹색 서브 화소 영역(G)의 제 1 정공 수송층(152a) 상에 배치된다.
- [0084] 제 2 정공 수송층(152b) 및 제 3 정공 수송층(152c)은 정공 주입층(151)으로부터 적색 발광층(153a)과 녹색 발광층(153b) 각각에 정공을 원활하게 전달하는 역할을 한다.
- [0085] 또한, 제 2 정공 수송층(152b) 및 제 3 정공 수송층(152c)의 각각의 두께는 마이크로 캐비티(micro cavity)의 광학적 거리를 형성할 수 있다. 보다 구체적으로, 제 2 정공 수송층(152b) 및 제 3 정공 수송층(152c) 각각의 두께는 적색 발광층(153a)이 제 1 전극(140)와 제 2 전극(160) 사이에서 마이크로 캐비티 구조를 형성하도록, 그리고 녹색 발광층(153b)이 제 1 전극(140)와 제 2 전극(160) 사이에서 마이크로 캐비티 구조를 형성하도록 결정될 수 있으며, 적색 서브 화소 영역(R)과 녹색 서브 화소 영역(G)에서 마이크로 캐비티의 광학적 거리를 형성하여 유기 발광 표시 장치(100)의 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0086] 적색 발광층(153a)은 적색 서브 화소 영역(R)의 제 2 정공 수송층(152b) 상에 배치된다. 적색 발광층(153a)은 적색을 발광하는 발광 물질을 포함할 수 있으며, 발광 물질은 인광 물질 또는 형광 물질을 이용하여 형성될 수 있다.
- [0087] 보다 구체적으로 적색 발광층(153a)은 CBP(carbazole biphenyl) 또는 mCP(1,3-bis(carbazol-9-yl)benzene)를 포함하는 호스트 물질을 포함할 수 있으며, Ir(btp)2(acac)(bis(2-benzo[b]thiophen-2-yl-pyridine)(acetylacetone)iridium(III)), Ir(piq)2(acac)(bis(1-phenylisoquinoline)(acetylacetone)iridium(III)), Ir(piq)3(tris(1-phenylisoquinoline)iridium(III)) 및 PtOEP(octaethylporphyrin platinum) 중 어느 하나 이상을 포함하는 도편트를 포함하는 인광 물질로 이루어질 수 있고, 이와는 달리 PBD:Eu(DBM)3(Phen) 또는 Perylene을 포함하는 형광 물질로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0088] 녹색 발광층(153b)은 녹색 서브 화소 영역(G)의 제 3 정공 수송층(152c) 상에 배치된다. 녹색 발광층(153b)은 녹색을 발광하는 발광 물질을 포함할 수 있으며, 발광 물질은 인광 물질 또는 형광 물질을 이용하여 형성될 수 있다.
- [0089] 보다 구체적으로 녹색 발광층(153b)은 CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함할 수 있으며, Ir(ppy)3(tris(2-phenylpyridine)iridium(III)) 또는 Ir(ppy)2(acaa)(bis(2-phenylpyridine)(acetylacetone)iridium(III))를 포함하는 이리듐 착물(Ir complex)과 같은 도편트 물질을 포함하는 인광 물질로 이루어질 수 있고, 이와는 달리 Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum)을 포함하는 형광 물질로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0090] 청색 발광층(153c)은 청색 서브 화소 영역(Bp)의 제 1 정공 수송층(152a) 상에 배치된다. 청색 발광층(153c)은 청색을 발광하는 발광 물질을 포함할 수 있으며, 발광 물질은 인광 물질 또는 형광 물질을 이용하여 형성될 수 있다.
- [0091] 보다 구체적으로 청색 발광층(153c)은 CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함할 수 있으며, FIrPic(bis(3,5,-difluoro-2-(2-pyridyl)phenyl-(2-carboxypyridyl)iridium(III))을 포함하는 도편트 물질을 포함하는 인광 물질로 이루어질 수 있다. 또한, DPVBi(4,4'-bis[4-di-p-tolylamino]styryl)biphenyl), DSA(1-4-di-[4-(N,N-di-phenyl)amino]styryl-benzene), PFO(polyfluorene)계 고분자, PPV(polyphenylenevinylene)계 고분자 중에서 어느 하나를 포함하는 형광 물질로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0092] 전자 수송층(154)은 적색 서브 화소 영역(R), 녹색 서브 화소 영역(G) 및 청색 서브 화소 영역(B) 모두에 대응되도록 적색 발광층(153a), 녹색 발광층(153b) 및 청색 발광층(153c) 상에 배치된다.
- [0093] 전자 수송층(154)은 전자의 수송 및 주입의 역할을 할 수 있으며, 전자 수송층(154)의 두께는 전자 수송 특성을 고려하여 조절될 수 있다.
- [0094] 전자 수송층(154)은 전자의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, Liq(8-hydroxyquinolinato-lithium), Alq3(tris(8-hydroxyquinolinato)aluminum), PBD(2-(4-biphenyl)-5-(4-tert-butylphenyl)-1,3,4oxadiazole), TAZ(3-(4-biphenyl)4-phenyl-5-tert-butylphenyl-1,2,4-triazole), spiro-PBD 및 BA1q(bis(2-methyl-8-quinolinolato)-4-(phenylphenolato)aluminum) 중에서 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

- [0095] 또한 전자 주입층(electron injection layer: EIL)을 전자 수송층(154) 상에 추가로 구성하는 것도 가능하다.
- [0096] 전자 주입층(EIL)은 BaF₂, LiF, NaCl, CsF, Li₂O 및 BaO와 같은 금속 무기 화합물로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0097] 여기서, 본 발명의 실시예에 따라 그 구조가 한정되는 것은 아니며, 정공 주입층(151), 제 1 정공 수송층(152a), 제 2 정공 수송층(152b), 제 3 정공 수송층(153c), 전자 수송층(154) 중에서 적어도 어느 하나가 생략될 수도 있다. 또한, 정공 주입층(151), 제 1 정공 수송층(152a), 제 2 정공 수송층(152b), 제 3 정공 수송층(153c), 전자 수송층(154) 중 어느 하나를 두 개 이상의 층으로 형성하는 것도 가능하다.
- [0098] 제 2 전극(160)은 적색 서브 화소 영역(R), 녹색 서브 화소 영역(G) 및 청색 서브 화소 영역(B) 모두에 대응되도록 전자 수송층(154) 상에 배치된다.
- [0099] 캡핑층(Capping layer)은 제 2 전극(160) 상에 배치될 수 있다. 캡핑층은 유기 발광 표시 장치의 광 추출 효과를 향상시키기 위한 것으로, 제 1 정공 수송층(152a), 전자 수송층(154), 적색 발광층(153a), 녹색 발광층(153b), 청색 발광층(153c)의 호스트 물질 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 또한 상기 캡핑층은 유기 발광 표시 장치(100)의 구조나 특성에 따라 생략하는 것이 가능하다.
- [0100] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 유기 발광층(153)은 적어도 하나의 인광 재료를 포함하여 구성될 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 유기 발광층(153)은 적색 서브 화소(R)에 위치하는 적색 광을 발광하기 위한 적색 발광층(153a), 녹색 서브 화소(G)에 위치하는 녹색 광을 발광하기 위한 녹색 발광층(153b), 청색 서브 화소(B)에 위치하는 청색 광을 발광하기 위한 청색 발광층(153c)을 포함하여 구성될 수 있다. 여기서 적색 발광층(153a)이 인광 재료, 녹색 발광층(153b)과 청색 발광층(153c)은 형광 재료를 포함하거나, 적색 발광층(153a)과 녹색 발광층(153b)이 인광 재료를 포함하고, 청색 발광층(153c)이 형광 재료를 포함하거나, 또는 적색 발광층(153a), 녹색 발광층(153b) 및 청색 발광층(153c)이 모두 인광 재료를 포함할 수 있다.
- [0101] 그리고, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 TV, 모바일(Mobile), 테블릿 PC(Tablet PC), 모니터(Monitor), 노트북 컴퓨터(Laptop Computer), 차량용 표시 장치, 및 차량용 조명 장치 등을 포함한 표시 장치 등에 적용될 수 있다. 또는 웨어러블(wearable) 표시 장치, 폴더블(foldable) 표시 장치, 벤더블(bendable) 표시 장치 및 롤러블(rollable) 표시 장치 등에도 적용될 수 있다.
- [0102] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면 구조를 나타내는 도면이다.
- [0103] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)를 설명함에 있어서, 이전 설명한 실시예에서와 동일 또는 대응되는 구성 요소에 대한 중복되는 상세한 설명은 생략하거나 간단히 설명하기로 한다.
- [0104] 도 4를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)의 뱅크층(241)과 스페이서(242)에 포함된 색소는 특정 파장대의 광 중에서 자외선 파장대인 320nm 이하의 광에 대하여 비가역 반응을 하는 색소일 수 있다.
- [0105] 보다 구체적으로, 도 4에 도시된 것과 같이, 투명한 물질로 형성된 뱅크층(241)과 스페이서(242)는 자외선 파장대인 320nm 이하의 광에 대하여 비가역 반응을 하는 색소를 포함하여, 뱅크층(241)과 스페이서(242)의 형성 공정 중에 자외선 파장대의 광이 조사되어 투명에서 검정으로 색이 변하고, 상기 광이 제거되는 경우에도 그대로 검정색이 유지될 수 있다. 즉, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)의 뱅크층(241)과 스페이서(242)는 자외선 파장대의 광에 대하여 비가역 반응을 하는 색소를 포함하므로, 뱅크층(241)과 스페이서(242) 형성 공정 중에 자외선 조사에 의해 투명에서 검정으로 색이 변할 수 있으며, 따라서 외부광에 의한 표면 반사가 최소화되어 유기 발광 표시 장치의 외부 시인성이 향상될 수 있다.
- [0106] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)의 뱅크층(241)과 스페이서(242)는 평탄화층(134) 및 제 1 전극(141) 상에서 투명한 물질로 형성되고, 이후 자외선 파장대의 광의 조사에 의해 검정으로 색이 변하게 되므로, 뱅크층(241) 및 스페이서(242)를 형성하는데 노광량이 크게 증가하는 문제가 발생하지 않아 높은 두께로 형성이 가능하다.
- [0107] 즉, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)에 따르면, 박막 트랜지스터 상에 있는 뱅크층(241)과 스페이서(242)가 각각 특정 파장대의 광에 대하여 투명에서 검정으로 색이 변하는 색소를 포함하여, 뱅크층(241)과 스페이서(242)가 특정 파장대의 광에 반응하여 투명에서 검정으로 색이 변화할 수 있으므로 뱅크층(241)과 스페이서(242)의 광학 밀도(optical density)가 향상되고 외부광에 의한 반사가 최소화될 수 있다.

- [0108] 또한 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)에 따르면, 뱅크층(241)과 스페이서(242)가 외부 광에 의한 반사를 최소화하여 표면 반사 휘도를 저감함으로써 유기 발광 표시 장치의 외부 시인성을 향상시킬 수 있다.
- [0109] 또한 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)에 따르면, 뱅크층(241)과 스페이서(242)가 하프톤(halftone) 공정으로 동시에 패터닝되어 형성될 수 있으므로 유기 발광 표시 장치의 제조 공정이 단순화될 수 있다.
- [0110] 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 서브 화소들이 어레이 또는 매트릭스 형태로 구현된 기판 및 기판에 있으며 서브 화소들을 구획하고 제조 공정 중 기판에 대향하는 마스크와의 거리를 유지하도록 구현된 뱅크층 및 스페이서 구조물을 포함하며, 뱅크층 및 스페이서 구조물은 특수 물질로 이루어져 있어서 특정 파장대의 광에 반응하여 투명 상태에서 검정색 상태로 변하도록 구현된다. 이러한 뱅크층 및 스페이서 구조물의 특수 물질은 빛에 대한 투명성을 가지며, 추가된 색소로 인하여 뱅크층 및 스페이서 구조물이 자외선을 이용하는 제조 공정에 의해 투명 상태에서 검정색 상태로 비가역적으로 바뀌거나, 특정량의 가시광선 존재 여부에 따라 투명 상태와 검정색 상태 사이를 가역적으로 변화되도록 구현될 수 있다.
- [0111] 도 5a 내지 도 5d는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0112] 우선 도 5a를 참조하면, 기판(110) 상에 베퍼층(131)을 형성하고, 베퍼층(131) 상에 반도체층(122), 게이트 절연층(132), 게이트 전극(121), 충간 절연층(133), 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)을 포함하는 박막 트랜지스터(120)를 형성한다. 또한 박막 트랜지스터(120) 상에 보호층(170)을 형성하고, 보호층(170) 상에 평탄화층(134)을 형성한다. 또한 평탄화층(134) 상에 제 1 전극(140)을 형성한다. 제 1 전극(140)은 보호층(170) 및 평탄화층(134)에 구비된 컨택홀(135)을 통해서 각 서브 화소의 박막 트랜지스터(120)와 전기적으로 연결된다.
- [0113] 다음으로 도 5b를 참조하면, 평탄화층(134) 및 제 1 전극(140) 상에 뱅크층 및 스페이서 물질(180)을 형성한다. 뱅크층 및 스페이서 물질(180)은 뱅크층(141) 및 스페이서(142)를 형성하기 위한 포토 레지스트이며, 폴리머(polymer), 모노머(monomer) 및 광개시제(photoinitiator) 중 적어도 하나를 포함하는 감광성 화합물(photosensitive compounds)을 포함할 수 있다. 또한, 포토 레지스트는 감광성 화합물을 분산시키는 용매를 포함할 수 있다.
- [0114] 그리고, 뱅크층 및 스페이서 물질(180)은 특정 파장대의 광에 대하여 투명에서 검정으로 색이 변하는 색소를 포함할 수 있다. 상기 특정 파장대의 광에 대하여 투명에서 검정으로 색이 변할 수 있는 광변색성(photochromic)을 갖는 색소는 스피로피란(spiropyran)계 화합물, 스피로옥사진(spirooxazine)계 화합물, 스피로인돌리노옥사진(spiroindolinoxazine)계 화합물, 벤조피란(benzopyran)계 화합물, 디아릴에텐(diarylethene)계 화합물, 폴지드(fulgide)계 화합물 및 나프토피란(naphthopyran)계 화합물 중에서 적어도 하나의 화합물을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0115] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 뱅크층 및 스페이서 물질(180)에 포함된 색소는 특정 파장대의 광 중에서 가시광선 파장대인 380nm 내지 800nm의 광에 대하여 가역 반응을 하는 색소일 수 있다.
- [0116] 도 5b를 참조하면, 평탄화층(134) 및 제 1 전극(140) 상에 형성된 뱅크층 및 스페이서 물질(180) 상에 하프톤 마스크(Halftone Mask: HTM)를 배치하고, 사진식각공정인 노광 공정과 현상 공정을 수행한다. 하프톤 마스크(HTM)는 광 투과량이 다른 복수의 영역을 포함하여 이루어질 수 있으며, 구체적으로 차단 영역(M1)과 투과 영역(M2) 및 반투과 영역(M3)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0117] 도 5b를 참조하면, 하프톤 마스크(HTM)의 투과 영역(M2)은 스페이서(142)가 형성될 위치에 정렬되고, 반투과 영역(M3)은 뱅크층(141)이 형성될 위치에 정렬되고, 차단 영역(M1)은 뱅크층(141) 및 스페이서(142)가 형성되지 않는 위치에 정렬되어 노광 공정 및 현상 공정이 이루어진다.
- [0118] 보다 구체적으로, 하프톤 마스크(HTM)를 통해 광에 노출된 투과 영역(M2) 및 반투과 영역(M3)의 포토 레지스트, 즉 뱅크층 및 스페이서 물질(180)은 광에 의해 가교 결합을 한 폴리머로 되어 현상액(developer)과 반응하지 않고 패턴이 남게 되며, 광에 노출되지 않은 차단 영역(M1)의 포토 레지스트는 현상액과 반응하여 제거된다. 즉, 투과 영역(M2)에 대응되는 포토 레지스트는 스페이서(142)를 형성하고, 반투과 영역(M3)에 대응되는 포토 레지스트는 뱅크층(141)을 형성하고, 차단 영역(M1)에 대응되는 포토 레지스트는 현상 공정에 의해 제거된다.
- [0119] 도 5c를 참조하면, 하프톤 마스크(HTM)의 투과 영역(M2)에 대응되는 b 영역에는 H2의 높이를 갖는 스페이서(142)가 형성되고, 하프톤 마스크(HTM)의 반투과 영역(M3)에 대응되는 c 영역에는 H1의 높이를 갖는 뱅크층

(141)이 형성된다. 또한, 하프톤 마스크(HTM)의 차단 영역(M1)에 대응되는 a 영역에는 뱅크층(141) 및 스페이서(142)가 형성되지 않고 제 1 전극(140)이 노출되어 발광부(150)의 발광 영역이 형성될 수 있다. 또한 현상 공정 후에 가열 공정인 베이킹(baking) 공정을 수행한다. 따라서, 뱅크층(141) 및 스페이서(142)가 하나의 마스크를 이용한 하프톤(halftone) 공정으로 동시에 패터닝되어 형성될 수 있다.

[0120] 다음으로 도 5d를 참조하면, 제 1 전극(140), 뱅크층(141) 및 스페이서(142) 상에 발광부(150)를 형성한다. 발광부(150)는 필요에 따라 다양한 유기물층이 포함할 수 있으며, 또한 복수의 유기 발광층을 포함하여 구성될 수 있다. 또한 발광부(150) 상에 제 2 전극(160)을 형성함으로써 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)가 제조된다.

[0121] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 경우, 투명한 물질로 형성된 뱅크층(141)과 스페이서(142)가 가시광선 파장대인 380nm 내지 800nm의 광에 대하여 가역 반응을 하는 색소를 포함하여, 가시광선 파장대의 광에 대해서 투명에서 검정으로 색이 변하고, 상기 광이 제거되는 경우, 다시 검정에서 투명으로 색이 돌아올 수 있다.

[0122] 즉, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 뱅크층(141)과 스페이서(142)는 가시광선 파장대의 광에 대하여 가역 반응을 하는 색소를 포함하므로, 유기 발광 표시 장치(100)가 외부 환경에서 외부광에 노출되는 경우, 뱅크층(141)과 스페이서(142)가 가시광선 파장대의 광에 대하여 투명에서 검정으로 색이 변하여, 외부광에 의한 표면 반사가 최소화될 수 있고, 유기 발광 표시 장치의 외부 시인성이 향상될 수 있다.

[0123] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 경우, 뱅크층(141)과 스페이서(142)가 투명한 물질로 형성되므로, 뱅크층(141) 및 스페이서(142)를 형성하는데 노광량이 크게 증가하는 문제가 발생하지 않아 높은 두께로 형성이 가능하며 뱅크층(141)과 스페이서(142)의 광학 밀도(OD)를 향상시킬 수 있다.

[0124] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 뱅크층(141)과 스페이서(142)가 하프톤(halftone) 공정으로 동시에 패터닝되어 형성될 수 있으므로 유기 발광 표시 장치의 제조 공정이 단순화될 수 있다.

[0125] 도 6a 내지 도 6e는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0126] 우선 도 6a를 참조하면, 기판(110) 상에 베퍼층(131)을 형성하고, 베퍼층(131) 상에 반도체층(122), 게이트 절연층(132), 게이트 전극(121), 충간 절연층(133), 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)을 포함하는 박막 트랜지스터(120)를 형성한다. 또한 박막 트랜지스터(120) 상에 보호층(170)을 형성하고, 보호층(170) 상에 평탄화층(134)을 형성한다. 또한 평탄화층(134) 상에 제 1 전극(140)을 형성한다. 제 1 전극(140)은 보호층(170) 및 평탄화층(134)에 구비된 컨택홀(135)을 통해서 각 서브 화소의 박막 트랜지스터(120)와 전기적으로 연결된다.

[0127] 다음으로 도 6b를 참조하면, 평탄화층(134) 및 제 1 전극(140) 상에 뱅크층 및 스페이서 물질(280)을 형성한다. 뱅크층 및 스페이서 물질(280)은 뱅크층(241) 및 스페이서(242)를 형성하기 위한 포토 레지스트이며, 폴리머(polymer), 모노머(monomer) 및 광개시제(photoinitiator) 중 적어도 하나를 포함하는 감광성 화합물(photosensitive compounds)을 포함할 수 있다. 또한, 포토 레지스트는 감광성 화합물을 분산시키는 용매를 포함할 수 있다.

[0128] 그리고, 뱅크층 및 스페이서 물질(280)은 특정 파장대의 광에 대하여 투명에서 검정으로 색이 변하는 색소를 포함할 수 있다. 상기 특정 파장대의 광에 대하여 투명에서 검정으로 색이 변할 수 있는 광변색성(photochromic)을 갖는 색소는 스피로피란(spiropyran)계 화합물, 스피로옥사진(spirooxazine)계 화합물, 스피로인돌리노옥사진(spiroindolinoxazine)계 화합물, 벤조피란(benzopyran)계 화합물, 디아릴에텐(diarylethene)계 화합물, 폴리드(fulgide)계 화합물 및 나프토피란(naphopyran)계 화합물 중에서 적어도 하나의 화합물을 포함하여 이루어질 수 있다.

[0129] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)의 뱅크층 및 스페이서(280) 물질에 포함된 색소는 특정 파장대의 광 중에서 자외선 파장대인 380nm 내지 800nm의 광에 대하여 비가역 반응을 하는 색소일 수 있다.

[0130] 도 6b를 참조하면, 평탄화층(134) 및 제 1 전극(140) 상에 형성된 뱅크층 및 스페이서 물질(280) 상에 하프톤 마스크(Halftone Mask: HTM)를 배치하고, 사진식각공정인 노광 공정과 현상 공정을 수행한다. 하프톤 마스크(HTM)는 광 투과량이 다른 복수의 영역을 포함하여 이루어질 수 있으며, 구체적으로 차단 영역(M1)과 투과 영역(M2) 및 반투과 영역(M3)을 포함하여 구성될 수 있다.

- [0131] 도 6b를 참조하면, 하프톤 마스크(HTM)의 투과 영역(M2)은 스페이서(242)가 형성될 위치에 정렬되고, 반투과 영역(M3)은 뱅크층(241)이 형성될 위치에 정렬되고, 차단 영역(M1)은 뱅크층(241) 및 스페이서(242)가 형성되지 않는 위치에 정렬되어 노광 공정 및 현상 공정이 이루어진다.
- [0132] 보다 구체적으로, 하프톤 마스크(HTM)를 통해 광에 노출된 투과 영역(M2) 및 반투과 영역(M3)의 포토 레지스트, 즉 뱅크층 및 스페이서 물질(280)은 광에 의해 가교 결합을 한 폴리머로 되어 현상액(developer)과 반응하지 않고 패턴이 남게 되며, 광에 노출되지 않은 차단 영역(M1)의 포토 레지스트는 현상액과 반응하여 제거된다. 즉, 투과 영역(M2)에 대응되는 포토 레지스트는 스페이서(242)를 형성하고, 반투과 영역(M3)에 대응되는 포토 레지스트는 뱅크층(241)을 형성하고, 차단 영역(M1)에 대응되는 포토 레지스트는 현상 공정에 의해 제거된다.
- [0133] 도 6c를 참조하면, 하프톤 마스크(HTM)의 투과 영역(M2)에 대응되는 b 영역에는 H2의 높이를 갖는 스페이서(242)가 형성되고, 하프톤 마스크(HTM)의 반투과 영역(M3)에 대응되는 c 영역에는 H1의 높이를 갖는 뱅크층(241)이 형성된다. 또한, 하프톤 마스크(HTM)의 차단 영역(M1)에 대응되는 a 영역에는 뱅크층(241) 및 스페이서(242)가 형성되지 않고 제 1 전극(140)이 노출되어 발광부(150)의 발광 영역이 형성될 수 있다. 또한, 현상 공정 후에 가열 공정인 베이킹(baking) 공정을 수행한다. 따라서, 뱅크층(241) 및 스페이서(242)가 하나의 마스크를 이용한 하프톤(halftone) 공정으로 동시에 패터닝되어 형성될 수 있다.
- [0134] 다음으로 도 6d를 참조하면, 뱅크층(241) 및 스페이서(242)가 형성된 기판(110)의 전면에 자외선 파장대의 광을 조사한다. 이 때, 투명한 물질로 형성된 뱅크층(241) 및 스페이서(242)는 자외선 파장대인 320nm 이하의 광에 대하여 비가역 반응을 하는 색소를 포함하므로, 뱅크층(241)과 스페이서(242)는 조사된 자외선 파장대의 광(화살표로 표시)에 의해 투명에서 검정으로 색이 변하고, 광이 제거되는 경우에도 검정색이 유지될 수 있다.
- [0135] 즉, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)의 뱅크층(241)과 스페이서(242)는 자외선 파장대의 광에 대하여 비가역 반응을 하는 색소를 포함하므로, 뱅크층(241)과 스페이서(242)의 형성 공정 중에 자외선 조사 공정에 의해 투명에서 검정으로 색이 변할 수 있으며, 뱅크층(241)과 스페이서(242)가 최종적으로 검정색을 갖도록 형성되므로, 외부광에 의한 표면 반사가 최소화되어 유기 발광 표시 장치의 외부 시인성이 향상될 수 있다.
- [0136] 다음으로 도 6e를 참조하면, 제 1 전극(140), 뱅크층(241) 및 스페이서(242) 상에 발광부(150)를 형성한다. 발광부(150)는 필요에 따라 다양한 유기물층이 포함할 수 있으며, 또한 복수의 유기 발광층을 포함하여 구성될 수 있다. 또한 발광부(150) 상에 제 2 전극(160)을 형성함으로써 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)가 제조된다.
- [0137] 즉, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)의 뱅크층(241)과 스페이서(242)는 자외선 파장대의 광에 대하여 비가역 반응을 하는 색소를 포함하여, 뱅크층(241)과 스페이서(242)의 형성 공정 중에 자외선 조사에 의해 투명에서 검정으로 색이 변하게 되므로, 유기 발광 표시 장치(200)가 외부 환경에서 외부광에 노출되는 경우에도 외부광에 의한 표면 반사가 최소화될 수 있고, 유기 발광 표시 장치의 외부 시인성이 향상될 수 있다.
- [0138] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)의 경우, 노광 공정 및 현상 공정에서 뱅크층(241)과 스페이서(242)가 투명한 물질로 형성되므로, 뱅크층(241) 및 스페이서(242)를 형성하는데 노광량이 크게 증가하는 문제가 발생하지 않아 높은 두께로 형성이 가능하고 뱅크층(241)과 스페이서(242)의 광학 밀도(OD)를 향상시킬 수 있다.
- [0139] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)는 뱅크층(241)과 스페이서(242)가 하프톤(halftone) 공정으로 동시에 패터닝되어 형성될 수 있으므로 유기 발광 표시 장치의 제조 공정이 단순화될 수 있다.
- [0140] 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 다음과 같이 설명될 수 있다.
- [0141] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판 상의 박막 트랜지스터와 박막 트랜지스터 상에 있는 보호층과 보호층 상에 있는 제 1 전극과 제 1 전극의 적어도 일부를 덮으며, 보호층 상에 있는 뱅크층과 뱅크층 상에 있는 스페이서와 제 1 전극 상에 있는 발광부 및 발광부 상에 있는 제 2 전극을 포함하고, 뱅크층과 스페이서는 특정 파장대의 광에 대하여 투명 상태에서 검정색으로 변하는 색소를 포함한다.
- [0142] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 뱅크층과 스페이서는 하프톤(halftone) 공정으로 동시에 형성될 수 있다.

- [0143] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 뱅크층 및 스페이서는 투명한 물질로 이루어질 수 있다.
- [0144] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 색소는 특정 파장대의 광 중에서 가시광선 파장대인 380nm 내지 800nm의 광에 대하여 가역 반응을 하는 색소일 수 있다.
- [0145] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 뱅크층과 스페이서가 가시광선 파장대의 광에 대하여 투명에서 검정으로 색이 변하여, 외부광에 의한 표면 반사가 최소화되어 외부 시인성이 개선될 수 있다.
- [0146] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 색소는 특정 파장대의 광 중에서 자외선 파장대의 광에 대하여 비가역 반응을 하는 색소일 수 있다.
- [0147] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 뱅크층 및 스페이서는 검정색일 수 있다.
- [0148] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 색소는 스피로피란(spiropyran)계 화합물, 스피로옥사진(spirooxazine)계 화합물, 스피로인돌리노옥사진(spiroindolinoxazine)계 화합물, 벤조피란(benzopyran)계 화합물, 디아릴에텐(diarylethene)계 화합물, 풀지드(fulgide)계 화합물 및 나프토피란(naphtopyran)계 화합물 중에서 적어도 하나의 화합물을 포함할 수 있다.
- [0149] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 뱅크층의 높이와 스페이서의 높이의 합은 4.5 μm 내지 5.0 μm 일 수 있다.
- [0150] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 뱅크층 및 스페이서는 포토 아크릴(photo acryl), 폴리이미드(polyimide) 및 벤조사이클로부텐(BCB) 중 하나로 이루어질 수 있다.
- [0151] 또한 다른 측면에서, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 서브 화소들이 어레이 또는 매트릭스 형태로 구현된 기판 및 기판에 있으며 서브 화소들을 구획하고 제조 공정 중 기판에 대향하는 마스크와의 거리를 유지하도록 구현된 뱅크층 및 스페이서 구조물을 포함하며, 뱅크층 및 스페이서 구조물은 특수 물질로 이루어져 있어서 특정 파장대의 광에 반응하여 투명 상태에서 검정색 상태로 변하도록 구현된다.
- [0152] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 뱅크층 및 스페이서 구조물의 상기 특수 물질은 빛에 대한 투명성을 가지며, 추가된 색소로 인하여 상기 뱅크층 및 스페이서 구조물이 자외선을 이용하는 제조 공정에 의해 투명 상태에서 검정색 상태로 비가역적으로 바뀌거나, 특정량의 가시광선 존재 여부에 따라 투명 상태와 검정색 상태 사이를 가역적으로 변화되도록 구현될 수 있다.
- [0153] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 뱅크층 및 스페이서 구조물은 하프톤 마스크(halftone mask) 공정에 의하여 구현될 수 있다.
- [0154] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 특수 물질에 추가된 상기 색소는 스피로피란(spiropyran)계 화합물, 스피로옥사진(spirooxazine)계 화합물, 스피로인돌리노옥사진(spiroindolinoxazine)계 화합물, 벤조피란(benzopyran)계 화합물, 디아릴에텐(diarylethene)계 화합물, 풀지드(fulgide)계 화합물 및 나프토피란(naphtopyran)계 화합물 중에서 적어도 하나의 화합물을 포함할 수 있다.
- [0155] 또한 다른 측면에서, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와 박막 트랜지스터 상에 보호층을 형성하는 단계와 보호층 상에 제 1 전극을 형성하는 단계와 보호층 및 제 1 전극 상에 투명한 물질로 이루어지고, 특정 파장대의 광에 반응하여 투명에서 검정으로 색이 변하는 색소를 포함하는 뱅크층 및 스페이서를 형성하는 단계와 제 1 전극 상에 발광부를 형성하는 단계 및 발광부 상에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0156] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 뱅크층 및 스페이서를 형성하는 단계는 보호층 및 제 1 전극 상에 뱅크층 및 스페이서 물질을 증착하는 단계와 뱅크층 및 스페이서 물질을 하프톤 마스크(halftone mask)를 이용하여 노광하는 단계 및 노광된 뱅크층 및 스페이서 물질을 현상하여 뱅크층 및 뱅크층 상에 스페이서를 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0157] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 뱅크층의 높이와 스페이서의 높이의 합은 4.5 μm 내지 5.0 μm 일 수 있다.
- [0158] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 뱅크층 및 스페이서에 포함된 색소는 특정 파장대의 광에 대하여 가역 반응을 하는 색소일 수 있다.
- [0159] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 특정 파장대의 광은 가시광선일 수 있다.
- [0160] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 뱅크층 및 스페이서에 포함된 색소는 특정 파장대의 광에 대하여 비가역 반

응을 하는 색소일 수 있다.

- [0161] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 노광된 뱅크층 및 스페이서 물질을 현상하여 뱅크층 및 뱅크층 상에 스페이서를 형성하는 단계 이후에, 뱅크층 및 스페이서에 특정 파장대의 광을 조사하여 뱅크층 및 스페이서의 색을 투명에서 검정으로 변화시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0162] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 특정 파장대의 광은 자외선일 수 있다.
- [0163] 즉, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 따르면, 박막 트랜지스터 상에 있는 뱅크층과 스페이서가 각각 특정 파장대의 광에 대하여 투명에서 검정으로 색이 변하는 색소를 포함하여 뱅크층과 스페이서가 특정 파장대의 광에 반응하여 투명에서 검정으로 색이 변화할 수 있으므로 뱅크층과 스페이서의 광학 밀도(optical density)가 향상되고 외부광에 의한 반사를 최소화될 수 있다.
- [0164] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 따르면, 뱅크층과 스페이서가 외부광에 의한 반사를 최소화하여 표면 반사 휘도를 저감함으로써 유기 발광 표시 장치의 외부 시인성을 향상시킬 수 있다.
- [0165] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 따르면, 뱅크층과 스페이서가 하프톤(halftone) 공정으로 동시에 패터닝되어 형성될 수 있으므로 유기 발광 표시 장치의 제조 공정이 단순화될 수 있다.
- [0166] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형되어 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 청구 범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

- [0167]
- 100: 유기 발광 표시 장치
 - 110: 기판
 - 120: 박막 트랜지스터
 - 121: 게이트 전극
 - 122: 반도체층
 - 123: 소스 전극
 - 124: 드레인 전극
 - 131: 베퍼층
 - 132: 게이트 절연층
 - 133: 충간 절연층
 - 134: 평탄화층
 - 135: 컨택홀
 - 140: 제 1 전극
 - 141: 뱅크층
 - 142: 스페이서
 - 150: 발광부
 - 151: 정공 주입층
 - 152: 정공 수송층

152a: 제 1 정공 수송층

152b: 제 2 정공 수송층

152c: 제 3 정공 수송층

153: 유기 발광층

153a: 적색 발광층

153b: 녹색 발광층

153c: 청색 발광층

154: 전자 수송층

160: 제 2 전극

170: 보호층

180: 뱅크층 및 스페이서 물질

R: 적색 서브 화소 영역

G: 녹색 서브 화소 영역

B: 청색 서브 화소 영역

HTM: 하프톤 마스크

M1: 차단 영역

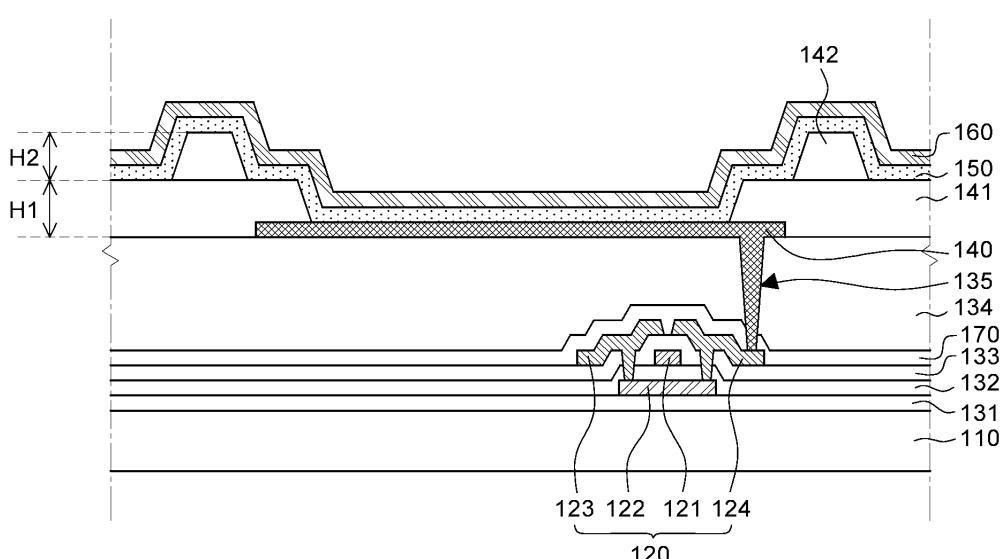
M2: 투과 영역

M3: 반투과 영역

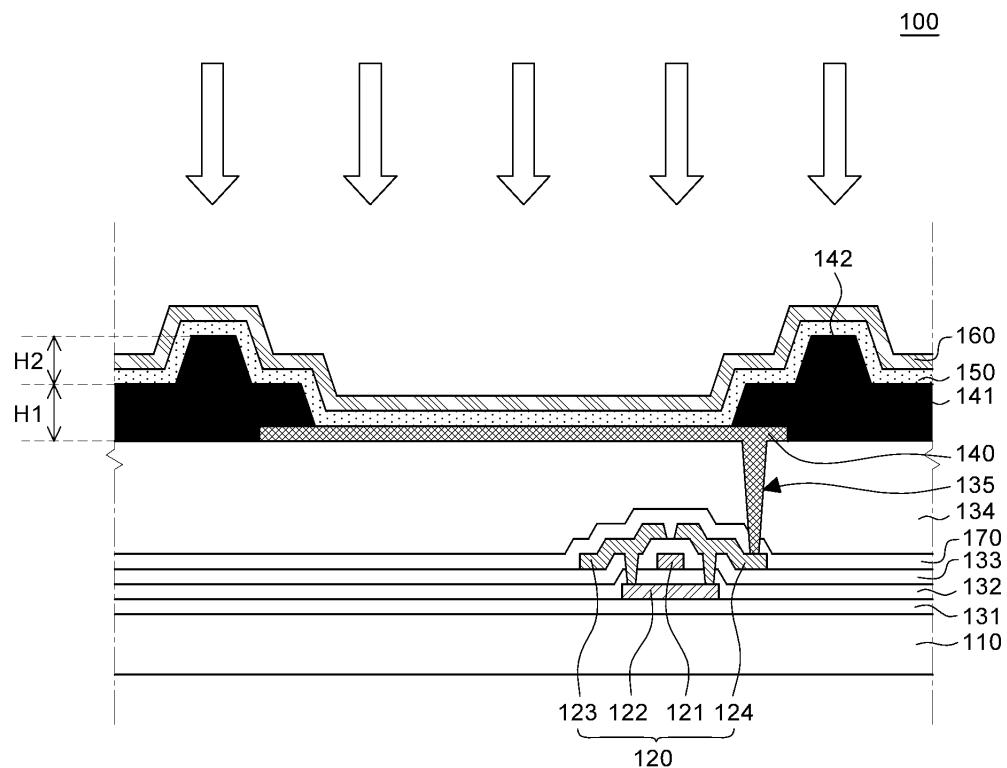
도면

도면1

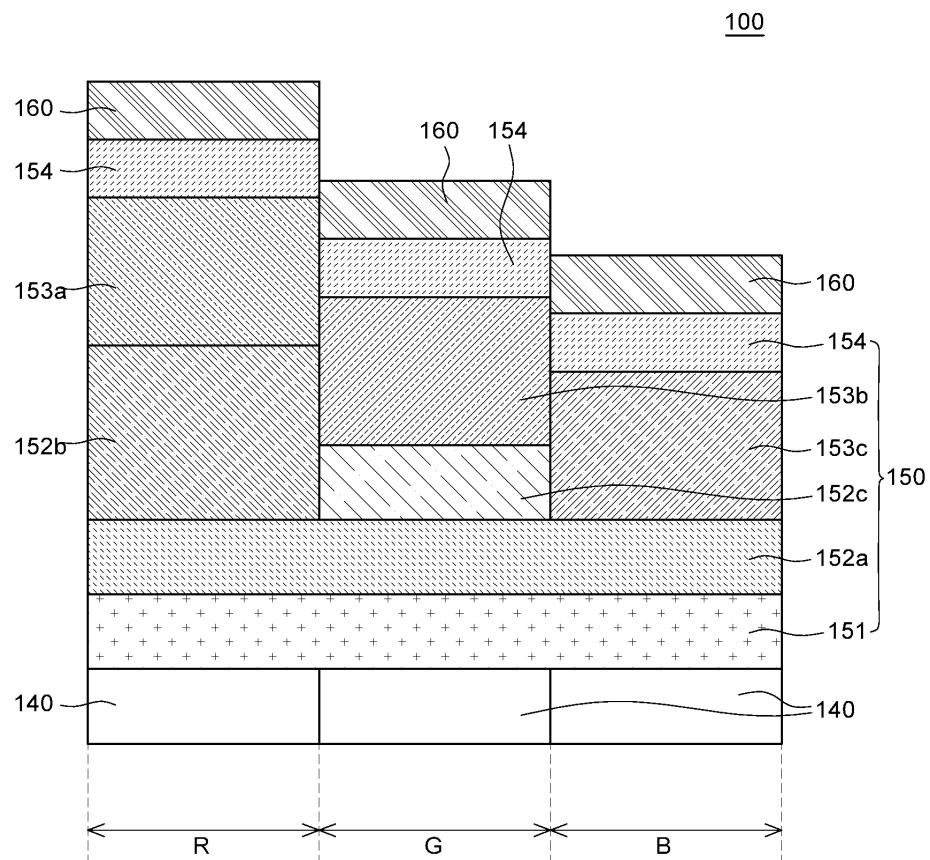
100



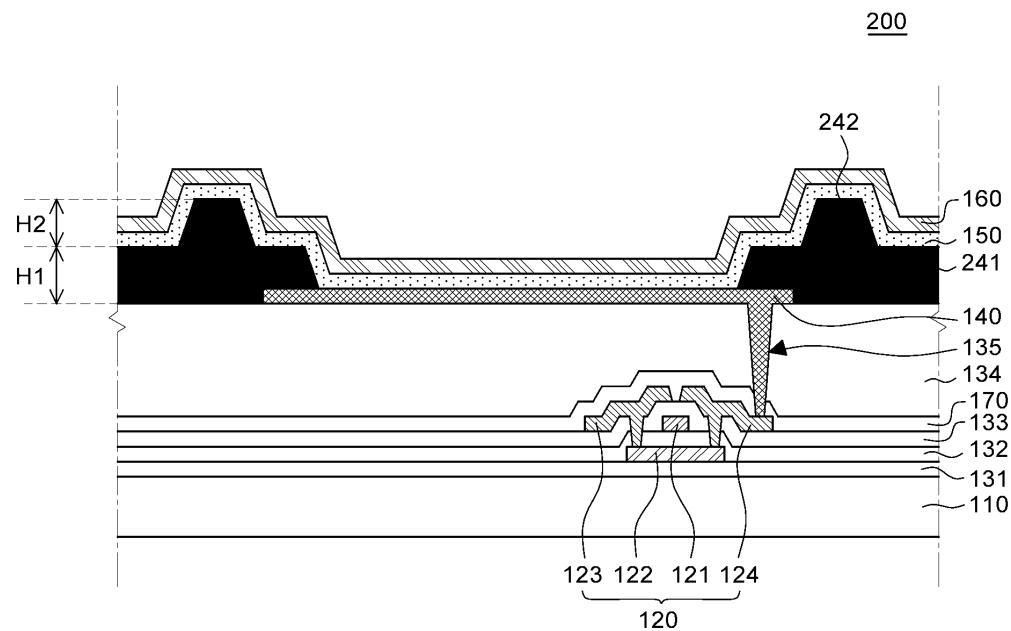
도면2



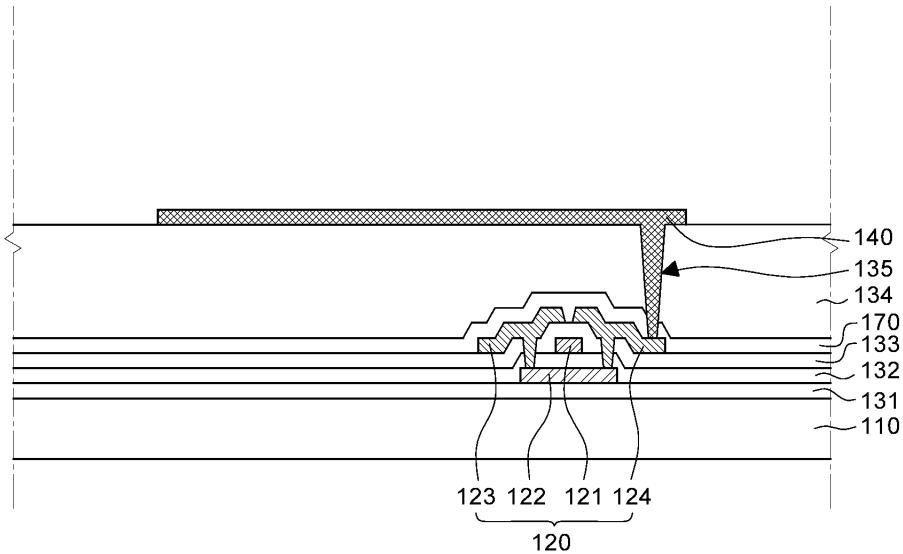
도면3



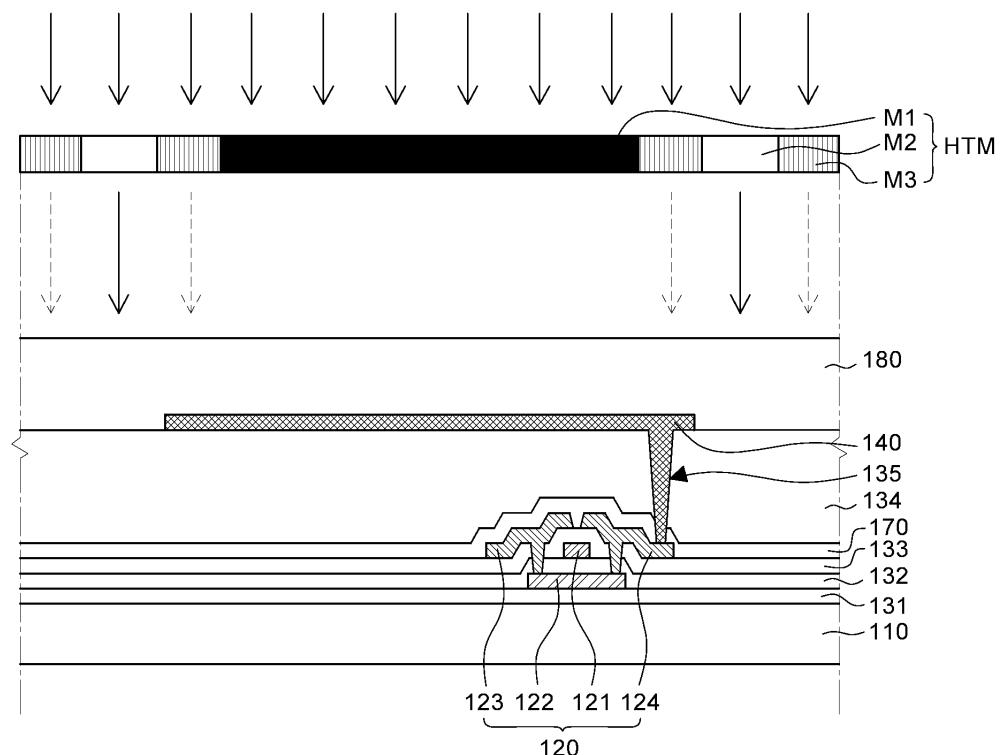
도면4



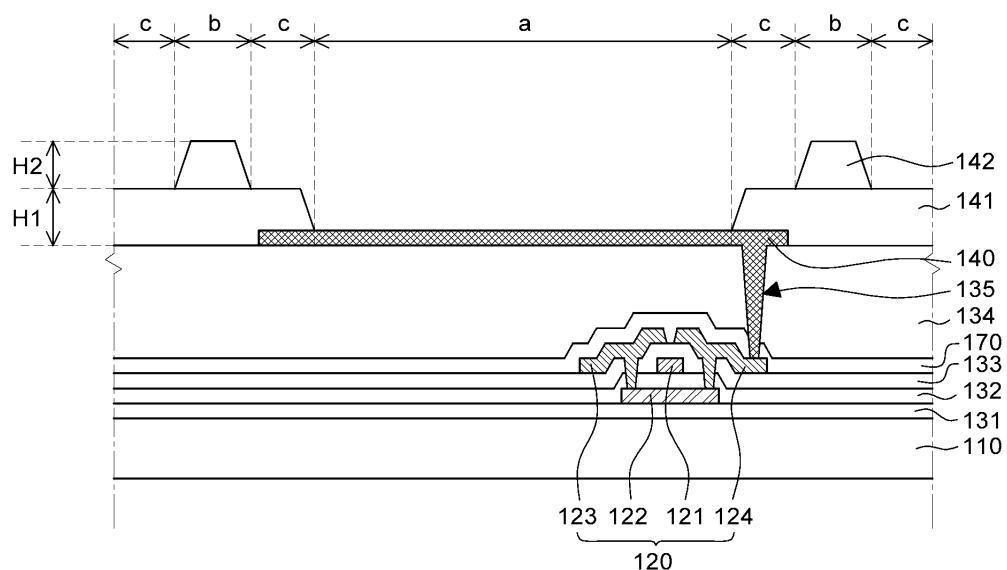
도면5a



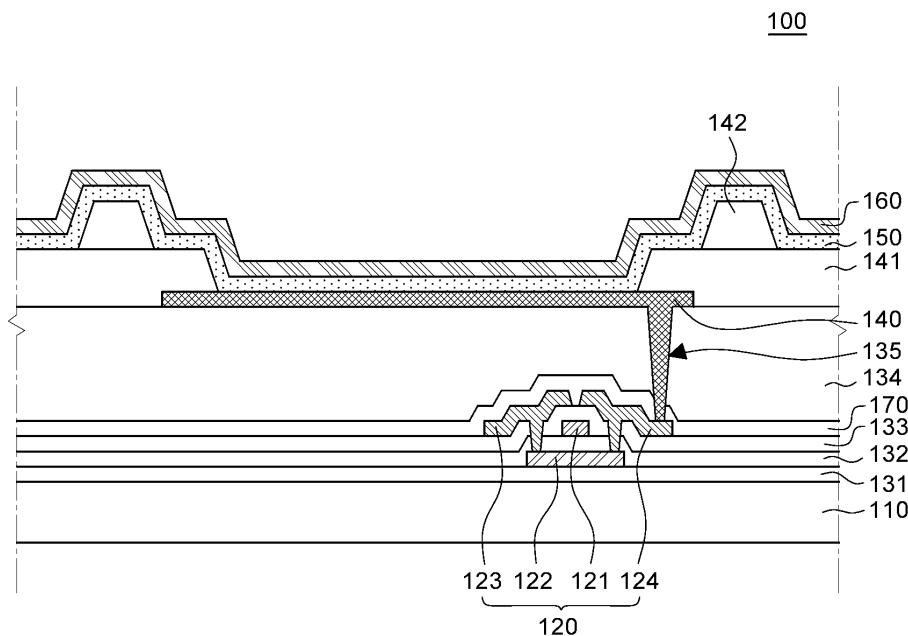
도면5b



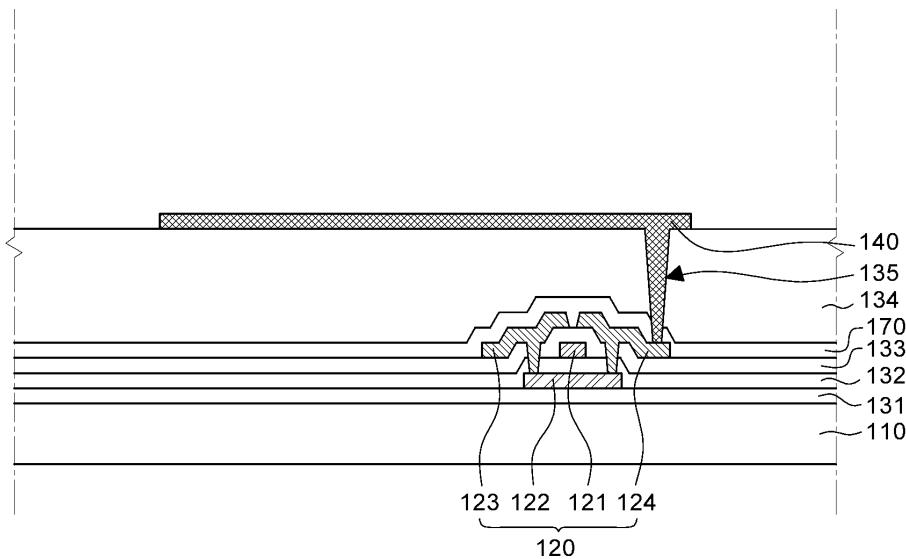
도면5c



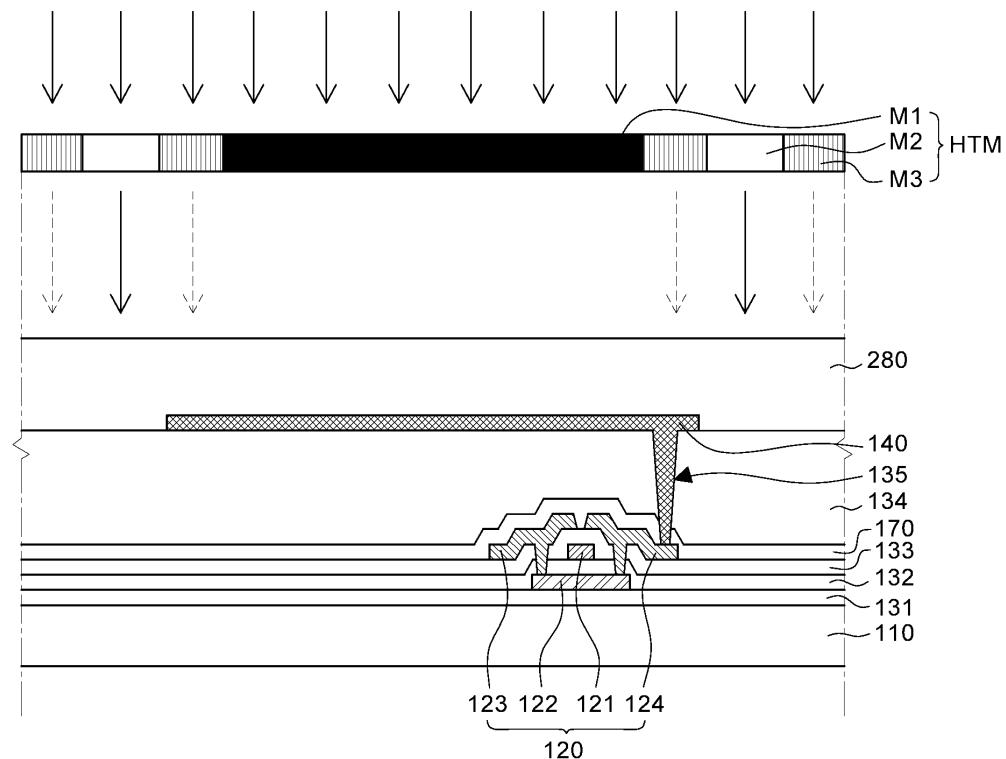
도면5d



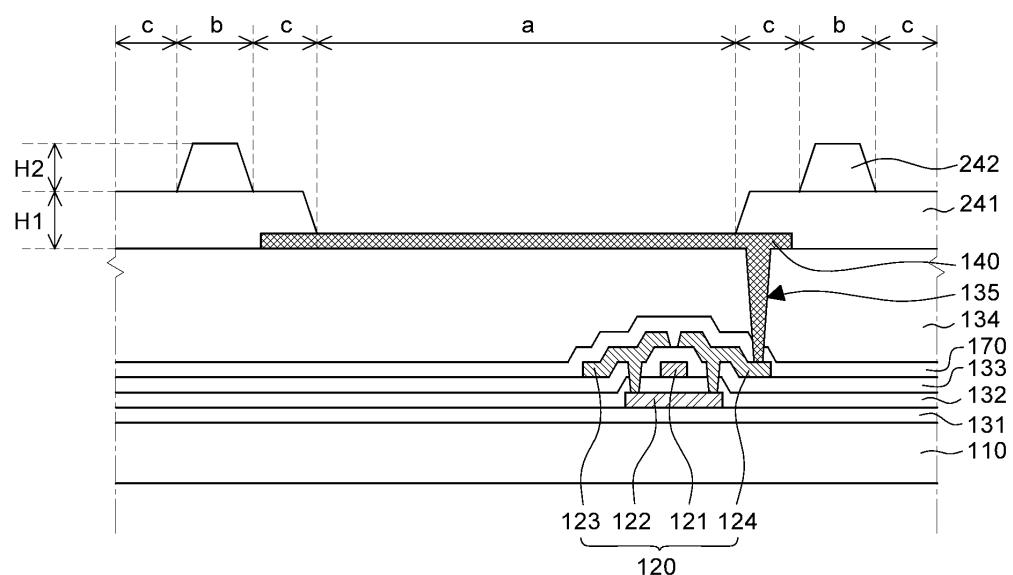
도면6a



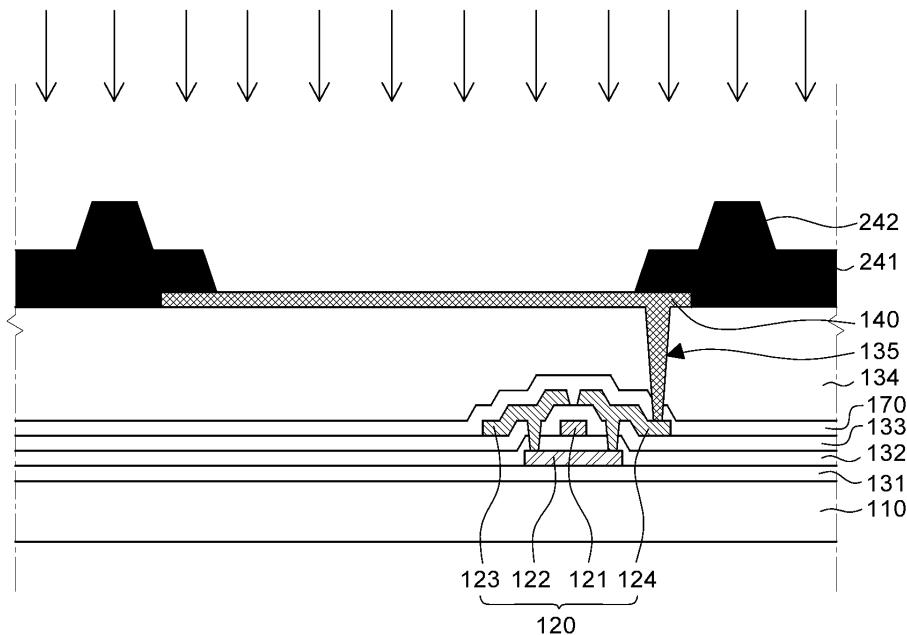
도면6b



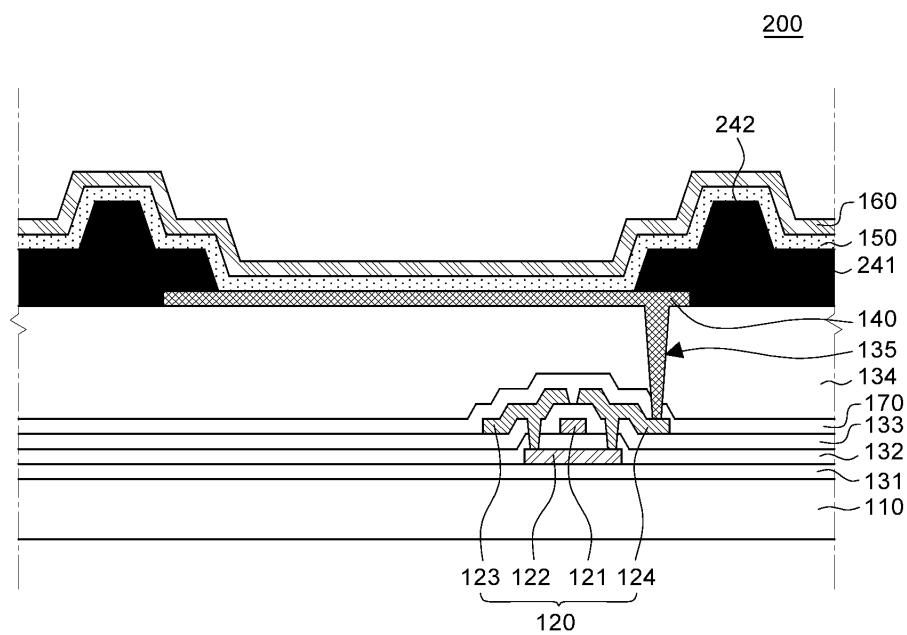
도면6c



도면6d



도면6e



专利名称(译)	OLED显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020180065386A	公开(公告)日	2018-06-18
申请号	KR1020160166098	申请日	2016-12-07
[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	PARK WON KEUN 박원근 YANG YEONG YUN 양영운 YU SO HEE 유소희 CHO HAN YOUNG 조한영		
发明人	박원근 양영운 유소희 조한영		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/12 H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5284 H01L27/3246 H01L51/525 H01L51/56 H01L27/1288 H01L2251/558 H01L2227/323		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明实施例的有机发光显示器包括基板上的薄膜晶体管，薄膜晶体管上的保护层，保护层上的第一电极和第一电极的至少一部分，并且，在发光部分上的第二电极，其中堤层和间隔物包括相对于特定波段的光从透明状态变为黑色状态的染料，并且在层和堤层上包括间隔物，的。

