



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0053035
(43) 공개일자 2018년05월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) G06K 9/00 (2006.01)
H01L 51/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3246 (2013.01)
G06K 9/00006 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0150348
(22) 출원일자 2016년11월11일
심사청구일자 없음

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

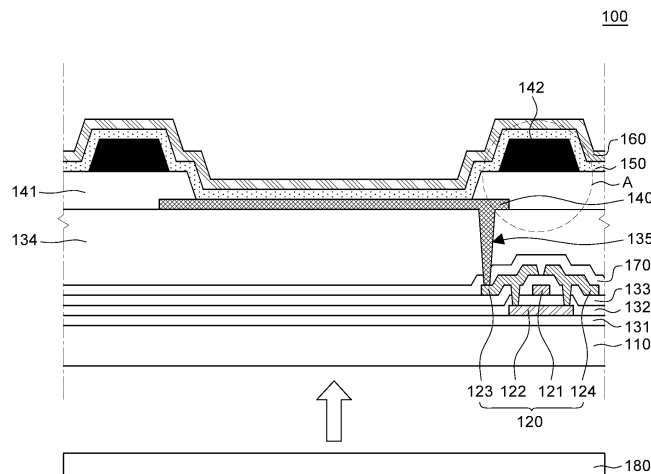
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판 상에 있는 박막 트랜지스터와 박막 트랜지스터 상에 있는 평탄화층과, 평탄화층 상에 있고, 박막 트랜지스터와 연결된 제 1 전극과 제 1 전극의 적어도 일부를 덮으며, 평탄화층 상에 있는 제 1 बैं크층과 제 1 बैं크층 상에 있는 제 2 बैं크층과 제 1 전극 상에 있는 유기물층과 유기 발광층을 포함하는 발광부 및 발광부 상에 있는 제 2 전극을 포함하고, 제 1 बैं크층과 제 2 बैं크층은 각각 블랙 피그먼트를 포함하고, 제 2 बैं크층의 굴절률은 제 1 बैं크층의 굴절률보다 크며, 제 1 बैं크층의 두께가 D , 700nm 이상의 광의 파장이 λ , 음을 제외한 정수가 m 일 때, $D=(2m+1)\lambda/4$ 를 만족한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 27/3227 (2013.01)

H01L 27/3272 (2013.01)

H01L 27/3283 (2013.01)

H01L 51/5271 (2013.01)

H01L 51/5275 (2013.01)

H01L 51/5284 (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 상에 있는 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터 상에 있는 평탄화층;

상기 평탄화층 상에 있고, 상기 박막 트랜지스터와 연결된 제 1 전극;

상기 제 1 전극의 적어도 일부를 덮으며, 상기 평탄화층 상에 있는 제 1 बैं크층;

상기 제 1 बैं크층 상에 있는 제 2 बैं크층;

상기 제 1 전극 상에 있는 유기물층과 유기 발광층을 포함하는 발광부; 및

상기 발광부 상에 있는 제 2 전극을 포함하고,

상기 제 1 बैं크층과 상기 제 2 बैं크층은 각각 블랙 피그먼트를 포함하고, 상기 제 2 बैं크층의 굴절률은 상기 제 1 बैं크층의 굴절률보다 크며,

상기 제 1 बैं크층의 두께가 D , 700nm 이상의 광의 파장이 λ , 음을 제외한 정수가 m 일 때,

$D=(2m+1)\lambda/4$ 를 만족하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 평탄화층의 굴절률은 상기 제 1 बैं크층의 굴절률보다 작은 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 बैं크층은 폴리이미드(polyimide), 포토아크릴(photo acryl), 벤조사이클로부텐(BCB) 중 하나로 이루어진 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 बैं크층은 4,4-thiodibenzenethiol(TDT) 계열의 에폭시 아크릴레이트(Epoxy Acrylate)를 포함하여 이루어진 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 बैं크층의 하단부의 폭은 상기 제 1 बैं크층의 상단부의 폭보다 작은 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
상기 기관의 하부에 위치하는 광원을 더 포함하고,
상기 광은 상기 광원에서 상기 기관 방향으로 출사되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,
상기 광원은 700nm 이상의 파장을 갖는 지문 인식용 광원인 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
상기 제 2 बैं크층의 일부 영역 상에 있는 스페이서를 더 포함하고, 상기 스페이서는 투명한 물질로 이루어진 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,
상기 투명한 물질은 폴리이미드(polyimide), 포토아크릴(photo acryl), 벤조사이클로부텐(BCB) 중 하나인 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,
상기 유기 발광 표시 장치에 입사되는 광의 입사각이 45도일 때 상기 유기 발광 표시 장치의 반사각 30도에서의 반사 휘도는 30nit 이하인 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

박막 트랜지스터 및 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 유기 발광층을 포함하는 유기 발광 표시 장치에 있어서,
상기 박막 트랜지스터 상에 있는 평탄화층;
상기 평탄화층 상에 있으며, 블랙 피그먼트를 포함하는 물질로 이루어진 제 1 बैं크층; 및
상기 제 1 बैं크층 상의 제 2 बैं크층을 포함하며,
상기 제 1 बैं크층의 굴절률은 상기 평탄화층의 굴절률보다 크며, 상기 제 2 बैं크층의 굴절률은 상기 제 1 बैं크층의 굴절률보다 큰 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,
상기 제 1 전극의 하부에 지문 인식용 광원을 더 포함하고,
상기 제 1 बैं크층의 두께 D는 700nm 이상의 파장을 갖는 상기 지문 인식용 광원의 파장이 λ , 음을 제외한 정수가 m일 때, $D=(2m+1)\lambda/4$ 를 만족하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 지문 인식용 광원으로부터 출사된 700nm 이하의 파장의 광은 상기 제 1 बैं크층에 의해 흡수되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 बैं크층은 폴리이미드(polyimide), 포토아크릴(photo acryl), 벤조사이클로부텐(BCB) 중 하나로 이루어진 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 제 2 बैं크층은 4,4-thiodibenzenethiol(TDT) 계열의 에폭시 아크릴레이트(Epoxy Acrylate)를 포함하여 이루어진 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제 11 항에 있어서,

상기 제 2 बैं크층 상에 있는 스페이서를 더 포함하고,

상기 스페이서는 블랙 피그먼트를 포함하여 이루어진 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 제 2 बैं크층과 상기 스페이서는 하프톤(halftone) 공정으로 동시에 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 बैं크층의 유전율은 $7C/m^2$ 이하인 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 외부광에 의한 반사 및 지문 인식용 광원에 의한 화질 불량 발생을 최소화할 수 있는 유기 발광 표시 장치에 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 전

자가 결합한 엑시톤(exciton)이 여기 상태에서 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 들어 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 बैं크층(bank layer)을 포함하며, 유기 발광 표시 장치의 बैं크층은 투명한 물질로 이루어질 수 있다. 이러한 투명한 बैं크층을 통해서 외부로부터 투과된 빛이 बैं크층의 하부에 있는 금속층에 반사되면서 유기 발광 표시 장치의 외부광에 의한 반사가 높아지는 문제가 발생하고 있다.

[0007] 또한 최근 유기 발광 표시 장치에 영상을 표시하는 기능 외에 다양한 기능이 추가되고 있는데, 그 일환으로 지문 인식 기능을 구현할 수 있는 유기 발광 표시 장치에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 이에 유기 발광 표시 장치에 지문 인식 기능의 적용을 위해, 유기 발광 표시 장치의 하부에 지문 인식용 광원을 추가로 배치하는 경우, 하부 광원으로부터 출사된 빛이 상기 बैं크층에 의해 완전하게 차단되지 못하고 사용자에게 인지되면서, 유기 발광 표시 장치의 화면 전체가 붉은 색을 나타내는 화질 불량인 레드쉬(redish) 불량이 발생할 수 있다.

[0008] 본 발명의 발명자는 위에서 언급한 문제점들을 인식하고, 외부광에 의한 반사가 저감되고, 지문 인식용 광원에 의한 화질 불량의 발생을 최소화할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 발명하였다.

[0009] 본 발명의 실시예에 따른 해결 과제는 유기 발광 표시 장치의 बैं크층의 구조를 개선함으로써 외부광에 의한 반사를 저감하고 지문 인식용 광원에 의한 화질 불량의 발생을 최소화할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0010] 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

[0011] 전술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여, 외부광에 의한 반사가 저감되고, 지문 인식용 광원에 의한 화질 불량의 발생을 최소화할 수 있는 유기 발광 표시 장치가 제공된다.

[0012] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판 상의 박막 트랜지스터와 박막 트랜지스터를 덮는 평탄화층과 평탄화층 상에 있고, 박막 트랜지스터와 연결된 제 1 전극과 제 1 전극의 적어도 일부를 덮으며, 평탄화층 상에 있는 제 1 बैं크층과 제 1 बैं크층 상에 있는 제 2 बैं크층과 제 1 전극 상에 있는 유기물층과 유기 발광층을 포함하는 발광부 및 발광부 상에 있는 제 2 전극을 포함하고, 제 1 बैं크층과 제 2 बैं크층은 각각 블랙 피그먼트를 포함하고, 제 2 बैं크층의 굴절률은 제 1 बैं크층의 굴절률보다 크며, 제 1 बैं크층의 두께가 D , 700nm 이상의 광의 파장이 λ , 음을 제외한 정수가 m 일 때, $D=(2m+1)\lambda/4$ 를 만족한다.

[0013] 또한 다른 측면에서, 박막 트랜지스터 및 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 유기 발광층을 포함하는 유기 발광 표시 장치는 박막 트랜지스터를 상에 있는 평탄화층과, 평탄화층 상에 있으며, 블랙 피그먼트를 포함하는 물질로 이루어진 제 1 बैं크층 및 제 1 बैं크층 상의 제 2 बैं크층을 포함하며, 제 1 बैं크층의 굴절률은 평탄화층의 굴절

물보다 크며, 제 2 बैं크층의 굴절률은 제 1 बैं크층의 굴절률보다 크도록 형성된다.

[0014] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0015] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 블랙 피그먼트를 포함하는 적어도 두 개의 बैं크층들을 포함하도록 구성되어, 외부광에 의한 반사를 최소화하여 표면 반사 휘도를 저감함으로써 유기 발광 표시 장치의 야의 시인성을 향상시킬 수 있다.

[0016] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제 1 बैं크층의 굴절률이 평탄화층의 굴절률보다 크고, 제 2 बैं크층의 굴절률이 제 1 बैं크층의 굴절률보다 크도록 구성되고, 제 1 बैं크층이 특정 두께를 만족하도록 구성되어, 지문 인식용 광원으로부터 출사되고 제 1 बैं크층 및 제 2 बैं크층의 하부에서 반사된 빛이 상쇄 간섭에 의해 소멸되어, 광원으로부터의 빛이 외부에서 인지되는 불량이 최소화될 수 있다.

[0017] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 평탄화층 상에 구성된 제 1 बैं크층과 제 2 बैं크층이 지문 인식용 광원으로부터 출사된 빛을 차단함으로써, 빛이 외부에서 인지되는 불량 발생을 최소화하여 유기 발광 표시 장치의 화질을 향상시킬 수 있다.

[0018] 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 효과에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과는 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

[0019] 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

[0020] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면 구조를 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 발광부의 단면 구조를 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 반사 휘도 측정 방법을 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제 1 बैं크층의 파장대별 광 투과율을 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 도 1의 A 영역의 단면 구조를 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면 구조를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 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.

[0022] 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 흐릴 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.

[0023] 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.

[0024] 또한 제 1, 제 2 등이 다양한 구성 요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성 요소들은 이들 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.

- [0025] 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.
- [0026] 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 대해 상세히 설명한다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면 구조를 나타내는 도면이다.
- [0028] 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.
- [0029] 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 이룰 수 있다. 또는 네 개의 서브 화소가 하나의 군으로서, 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소, 청색 서브 화소 및 백색 서브 화소가 하나의 군을 이룰 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.
- [0030] 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 들어, 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.
- [0031] 기판(110) 상에는 기판(110) 및 외부로부터의 불순한 원소의 침투를 차단하고 상기 유기 발광 표시 장치(100)의 다양한 구성 요소들을 보호하기 위한 버퍼층(131)이 형성될 수 있다. 버퍼층(131)은 예를 들어 실리콘 산화막(SiO_x) 또는 실리콘 질화막(SiN_x)의 단일층 또는 복수층 구조로 형성될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 버퍼층(131)은 유기 발광 표시 장치(100)의 구조나 특성에 따라 생략될 수도 있다.
- [0032] 버퍼층(131) 상에는 반도체층(122), 게이트 전극(121), 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)을 포함하는 박막 트랜지스터(120)가 형성된다.
- [0033] 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 콘택홀을 통해 반도체층(122)과 전기적으로 연결된다.
- [0034] 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.
- [0035] 게이트 절연층(132)은 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 등과 같은 무기 절연 물질로 이루어진 단일층 또는 복수층 구조로 형성될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0036] 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.
- [0037] 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.

[0038] 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 커패시터 등을 더 포함할 수 있다.

[0039] 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(SiN_x) 등으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 보호층(170)은 유기 발광 표시 장치(100)의 구조나 특성에 따라 생략될 수도 있다.

[0040] 보호층(170) 상에는 평탄화층(134)이 형성된다. 평탄화층(134)은 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.

[0041] 보호층(170) 및 평탄화층(134)은 각각의 서브 화소에서 박막 트랜지스터(120)와 제 1 전극(140)을 전기적으로 연결하기 위한 콘택홀(135)을 포함한다.

[0042] 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 콘택홀(135)을 통해 박막 트랜지스터(120)와 전기적으로 연결되고, 예를 들어, 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 Zin Oxide, IZO) 등과 같은 물질로 형성될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0043] 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 들면, 알루미늄(Al) 또는 은(Ag)과 같은 물질로 이루어진 반사층이 추가로 형성될 수 있다.

[0044] 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.

[0045] 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.

[0046] 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 제 1 뱅크층(141)과 제 1 뱅크층(141) 상에 형성된 제 2 뱅크층(142)을 포함하여 구성된다.

[0047] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 제 1 뱅크층(141)과 제 2 뱅크층(142)은 각각 블랙 피그먼트(black pigment)를 포함하도록 구성된다.

[0048] 기존의 유기 발광 표시 장치의 경우, 뱅크층이 투명한 물질로 형성되므로, 외부로부터 입사한 빛이 투명한 뱅크층에 의해서 투과되어 뱅크층 하부에 위치하고 금속 물질로 이루어진 층을 포함하는 제 1 전극(140) 등에서 반사된다. 따라서, 유기 발광 표시 장치(100)는 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 제 1 뱅크층(141) 및 제 2 뱅크층(142)은 외부광의 반사가 최소화되는 물질로 구성되어야 한다.

[0049] 또한 제 1 뱅크층(141) 및 제 2 뱅크층(142)은 지문 인식 기능 구현을 위해 기판(110)의 하부에 위치하는 지문

인식용 광원(180)에서 조사되는 빛이 사용자에게 인지되지 않도록 기관(110)의 하부로부터 출사된 광의 투과를 최소화할 수 있어야 한다.

[0050] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 제 1 뱅크층(141) 및 제 2 뱅크층(142)은 각각 블랙 피그먼트(black pigment)를 포함하는 물질로 구성될 수 있다. 즉, 제 1 뱅크층(141) 및 제 2 뱅크층(142)을 형성하기 위한 포토 레지스트는 블랙 피그먼트(black pigment)가 포함된 물질로 구성될 수 있다. 블랙 피그먼트는 유기 물질 또는 무기 물질로 구성될 수 있다.

[0051] 블랙 피그먼트는 카본계열(carbon-based) 또는 금속 산화물(metal oxide) 등으로 구성될 수 있다. 그리고, 포토 레지스트는 폴리머(polymer), 모노머(monomer), 및 광개시제(photoinitiator) 중 적어도 하나를 포함하는 감광성 화합물(photosensitive compounds)을 포함할 수 있다. 그리고, 포토 레지스트는 감광성 화합물을 분산시키는 용매를 포함할 수 있다.

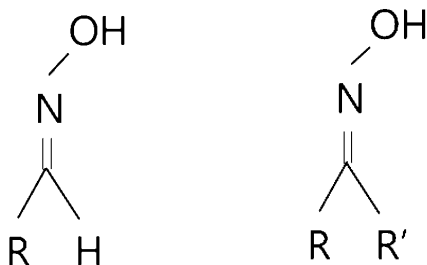
[0052] 반응 메커니즘을 살펴보면, 노광 전의 포토 레지스트는 용매에 의해 블랙 피그먼트가 감광성 화합물에 분산된 형태를 갖는다. 포토 레지스트의 용매는 진공 건조(vacuum dry) 공정이나 소성(curing) 공정에서 제거될 수 있다. 그리고, 노광 후에는 감광성 화합물에 포함된 광개시제가 광에 의해 라디칼(radical)을 발생시킨다. 그리고, 포토 레지스트에 포함된 모노머는 이중 결합을 가지고 있어서 광개시제의 라디칼(radical)과 반응하여 가교 결합(cross-linking)하게 된다. 이에 따라, 노광 후에는 높은 분자량을 갖는 포토 레지스트가 형성되므로 현상액에 의해 용해되지 않게 된다. 그 후 현상액을 사용하여 현상하는 공정에서 현상액에 의해 용해되지 않는 부분은 제 1 뱅크층(141) 및 제 2 뱅크층(142)이 되고, 현상액에 의해 용해된 부분은 제거된다. 따라서, 제 1 뱅크층(141) 및 제 2 뱅크층(142)을 형성하는 포토 레지스트는 네거티브형 포토 레지스트(negative photoresist)라고 할 수 있다.

[0053] 그리고, 노광 후의 가교 결합을 향상시키기 위해서 포토 레지스트에 포함된 광개시제는 이민계열(imine-based)의 광개시제를 포함할 수 있다. 이민계열의 광개시제는 예를 들어, 옥심(oxime) 및 옥심 에스테르(oxime ester) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 옥심(oxime) 또는 옥심 에스테르(oxime ester)는 장파장의 광개시제로 가교 결합을 향상시킬 수 있다. 여기서 장파장은 365nm 이상을 말한다. 그리고, 노광 시 사용되는 광원은 고압 수은 램프로 여러 개의 파장을 갖는다. 여러 개의 파장은 G-라인인 436nm, H-라인인 405nm, 및 I-라인인 365nm일 수 있다. 이 중에서 I-라인인 365nm 이상을 사용하여 사진식각공정을 수행한다.

[0054] 그리고, 옥심(oxime) 또는 옥심 에스테르(oxime ester)는 노광 후 생성되는 부산물을 최소화할 수 있으므로 가교 결합 후의 후속 공정인 베이킹 공정 등에서 부산물이 다른 분자와 반응하여 생기는 불순물을 최소화할 수 있다. 그리고, 옥심(oxime) 또는 옥심 에스테르(oxime ester)를 블랙 피그먼트와 함께 사용하므로, 차광성이 높은 제 1 뱅크층(141) 및 제 2 뱅크층(142)을 형성할 수 있는 효과가 있다. 또는, 광개시제로 옥심 또는 옥심에스테르에 아세토폰(acetophenone)이 더 포함되어 구성될 수도 있다.

[0055] 예를 들어, 옥심은 아래 화학식 1로 표현될 수 있다.

[0056] [화학식 1]

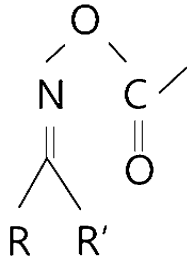


[0057]

[0058] 여기서 R, R'은 탄소수 1 내지 15의 알킬기(alkyl) 또는 페닐기(phenyl) 중 하나일 수 있다.

[0059] 예를 들어, 옥심 에스테르는 아래 화학식 2로 표현될 수 있다.

[0060] [화학식 2]



[0061]

[0062] 여기서 R은 아릴기(aryl)이고, R'은 탄소수 1 내지 15의 알킬기 또는 페닐기 중 하나일 수 있다.

[0063]

모노머는 6관능기를 포함할 수 있으며, 예를 들어 DPHA(DiPentaerythritol HexaAcrylate)를 포함할 수 있다. 이 DPHA는 이중결합이 있으며 가교결합 후에 광에 의해 빠르게 경화될 수 있다. 따라서, 제 1 बैं크층(141) 및 제 2 बैं크층(142)을 형성하기 위한 포토 레지스트가 단단한 막으로 형성될 수 있으며, 내현상성이 향상되어 현상액의 농도가 높은 현상 공정에서도 막이 유실되지 않도록 하는 효과가 있다.

[0064]

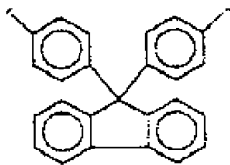
그리고, 포토 레지스트의 폴리머는 카도계열(cardo-based)의 폴리머를 포함한다. 카도계열의 폴리머는 내열성 및 안료(pigment)와의 혼화성이 우수하며, 용해성(solubility)이 우수하다. 그리고, 포토 레지스트의 폴리머에는 에폭시 아크릴레이트(epoxy acrylate)가 더 포함될 수 있다. 따라서, 카도계열 또는 에폭시 아크릴레이트를 포함하는 포토 레지스트의 폴리머는 블랙 피그먼트가 폴리머 내에 잘 분산되도록 하여 분산성을 향상시키는 역할을 한다. 분산성은 포토 레지스트의 균일성(uniformity)을 말하며, 분산성이 향상될수록 균일한 제 1 बैं크층(141) 및 제 2 बैं크층(142)을 형성할 수 있다.

[0065]

예를 들어, 카도계열의 폴리머는 아래 [화학식 3]으로 표현될 수 있다.

[0066]

[화학식 3]



[0067]

[0068] 그리고, 현상액은 예를 들어, TMAH(TetraMethylAmmoniumHydroxide) 또는 KOH(Potassium Hydroxide) 등일 수 있다.

[0069]

또한 제 1 बैं크층(141) 및 제 2 बैं크층(142)은 블랙 피그먼트를 포함하므로, 광의 차단 정도를 나타내는 광학 밀도(optical density: OD)가 높아지게 된다. 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 제 1 बैं크층(141) 및 제 2 बैं크층(142)의 광학 밀도(optical density)는 4 이하인 것이 바람직하다.

[0070]

또한 제 1 बैं크층(141) 및 제 2 बैं크층(142)이 블랙 피그먼트를 포함하는 물질로 구성됨으로써, 입사되는 광의 입사각이 45도일 때 반사각 30도에서의 반사 휘도는 30nit 이하로 구성할 수 있다. 따라서, 외부광에 의한 반사를 개선하여 반사 휘도가 감소될 수 있다. 제 1 बैं크층(141) 및 제 2 बैं크층(142)의 반사 휘도는 DMS803으로 측정된다. 여기서 반사 휘도는 유기 발광 표시 장치의 좌우에서의 반사 휘도를 포함할 수 있다. 즉, 좌우 반사 휘도는 입사되는 광의 입사각이 45도일 때 반사각 30도에서 30nit 이하일 수 있다. 그리고, 유기 발광 표시 장치를 차량용 표시 장치에 적용할 경우, 외부광에 의한 반사가 최소화된 표시 장치를 제공할 수 있다. 그리고, 유기 발광 표시 장치의 외부광에 의한 반사를 최소화할 수 있으므로, 유기 발광 표시 장치의 좌우 방향에서의 시감 특성을 향상시킬 수 있다.

[0071]

또한, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 제 1 बैं크층(141)과 제 2 बैं크층(142)은 서로 다른 굴절률을 갖도록 형성된다. 또한 제 1 बैं크층(141) 및 제 2 बैं크층(142)의 굴절률은 평탄화층(134)의 굴절률과 다르도록 형성된다.

- [0072] 보다 구체적으로, 제 1 बैं크층(141)의 굴절률은 제 1 बैं크층(141)의 하부에 위치한 평탄화층(134)의 굴절률보다 크도록 형성될 수 있다. 예를 들어서, 평탄화층(134)으로 굴절률이 1.49인 물질이 적용되는 경우, 제 1 बैं크층(141)은 굴절률이 1.55인 물질이 적용될 수 있다. 예를 들어서, 제 1 बैं크층(141)은 폴리이미드(polyimide), 포토아크릴(photo acryl), 벤조사이클로부텐(BCB) 중 하나로 이루어질 수 있다.
- [0073] 또한, 제 2 बैं크층(142)의 굴절률은 제 2 बैं크층(142)의 하부에 위치한 제 1 बैं크층(141)의 굴절률보다 크도록 형성될 수 있다. 예를 들어서, 제 1 बैं크층(141)으로 굴절률이 1.55인 물질이 적용되는 경우, 제 2 बैं크층(142)은 굴절률이 1.60인 물질이 적용될 수 있다. 예를 들어서, 제 1 बैं크층(141)보다 큰 굴절률을 갖는 제 2 बैं크층(142)은 4,4-thiodibenzenethiol(TDT) 계열의 에폭시 아크릴레이트(Epoxy Acrylate)를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0074] 즉, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 제 1 बैं크층(141)의 굴절률이 평탄화층(134)의 굴절률보다 크고, 제 2 बैं크층(142)의 굴절률이 제 1 बैं크층(141)의 굴절률보다 크도록 설정될 수 있다.
- [0075] 기관(110)의 하부에 배치된 지문 인식용 광원(180)으로부터 출사된 빛은 굴절률이 각각 다르게 설정된 평탄화층(134), 제 1 बैं크층(141) 및 제 2 बैं크층(142)을 통과하면서 빛의 일부가 지문 인식용 광원(180) 방향으로 다시 반사되면서 제 1 बैं크층(141) 및 제 2 बैं크층(142)에 의해 차단될 수 있다.
- [0076] 즉, 기관(110)의 하부에 배치된 지문 인식용 광원(180)으로부터 출사된 빛은 굴절률이 다르게 설정된 평탄화층(134)과 제 1 बैं크층(141)의 경계면에서 일부가 반사되고, 제 1 बैं크층(141)을 통과한 빛은 굴절률이 다르게 설정된 제 1 बैं크층(141)과 제 2 बैं크층(142)의 경계면에서 일부가 반사될 수 있다.
- [0077] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 제 1 बैं크층(141)의 두께는 제 1 बैं크층(141)의 두께가 D , 700nm 이상의 파장을 갖는 지문 인식용 광원(180)의 파장이 λ , 음을 제외한 정수가 m 일 때, $D=(2m+1)\lambda/4$ 의 관계를 만족하도록 설정될 수 있다.
- [0078] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 제 1 बैं크층(141)의 두께가 $D=(2m+1)\lambda/4$ 의 관계를 만족하도록 설정되는 경우, 평탄화층(134)과 제 1 बैं크층(141)의 경계면에서 반사된 광의 위상과 제 1 बैं크층(141)과 제 2 बैं크층(142)의 경계면에서 반사된 광의 위상이 180도로 달라지며, 반대 위상을 갖는 빛의 파장이 중첩되면서 상쇄 간섭이 일어나게 되어 반사된 광이 소멸될 수 있다. 즉, 지문 인식용 광원(180)으로부터 출사되고, 제 1 बैं크층(141) 및 제 2 बैं크층(142) 각각의 하부에서 반사된 빛이 상쇄 간섭에 의하여 소멸되게 된다. 따라서, 지문 인식용 광원(180)으로부터 출사된 빛이 외부에서 인지되는 불량을 최소화할 수 있다.
- [0080] 또한, 도 1을 참조하면, 복수층 구조를 갖는 제 1 बैं크층(141) 상에 제 2 बैं크층(142)이 안정적으로 형성될 수 있도록 제 2 बैं크층(142)의 하단부의 폭은 제 1 बैं크층(141)의 상단부의 폭보다 작게 형성될 수 있다.
- [0081] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 제 1 बैं크층(141)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) 상의 제 1 बैं크층(141)은 유전율이 낮은 물질로 구성되어야 하며, 구체적으로 $7C/m^2$ ($Coulomb/m^2$) 이하의 유전율을 갖는 물질로 구성될 수 있다.
- [0082] 제 1 전극(140), 제 1 बैं크층(141) 및 제 2 बैं크층(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, 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.
- [0083] 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(Ag:Mg) 등과 같은 금속 물질일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

- [0084] 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.
- [0085] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 기관(110)의 하부에 위치하는 지문 인식용 광원(180)을 포함하여 구성될 수 있다. 광원(180)은 광학 방식의 지문 인식 기능을 구현하기 위해 유기 발광 표시 장치에 추가적으로 구성될 수 있으며, 지문 인식용 광원(180)으로부터 기관(110)으로 조사된 빛이 사용자의 손가락에 의해 반사되고, 상기 반사된 빛을 기관(110) 상의 박막 트랜지스터로 이루어진 포토 센서에서 센싱하여 지문을 인식한다.
- [0086] 지문 인식용 광원(180)으로는 300nm 내지 700nm 수준의 단파장을 갖는 광원 또는 700nm 이상의 장파장을 갖는 광원이 유기 발광 표시 장치의 구조에 따라 다양하게 적용될 수 있다.
- [0087] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 발광부의 단면 구조를 나타내는 도면이다.
- [0088] 도 2를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 발광부(150)에 대해서 보다 구체적으로 설명한다.
- [0089] 도 2를 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.
- [0090] 제 1 전극(140)은 기관 상에 정의된 적색 서브 화소 영역(R), 녹색 서브 화소 영역(G) 및 청색 서브 화소 영역(B) 각각에 대응되도록 평탄화층(134) 상에 배치된다.
- [0091] 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.
- [0092] 정공 주입층(151)은 정공의 주입을 원활하게 하는 역할을 할 수 있으며, HATCN(1,4,5,8,9,11-hexaazatriphenylene-hexanitride), 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.
- [0093] 정공 주입층(151)은 제 1 정공 수송층(152a)을 구성하는 물질에 p형 도펀트(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 도펀트는 F₄-TCNQ(2,3,5,6-tetrafluoro-7,7,8,8-tetracyano-quinidimethane)로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0094] 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',4"-Tris(N-3-methylphenyl-N-phenyl-amino)-triphenylamine) 중 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0095] 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.

- [0096] 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.
- [0097] 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)과 제 2 전극(160) 사이에서 마이크로 캐비티 구조를 형성하도록, 그리고 녹색 발광층(153b)이 제 1 전극(140)과 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.
- [0098] 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.
- [0099] 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, $\text{Ir}(\text{btp})_2(\text{acac})(\text{bis}(2\text{-benzo}[b]\text{thiophen-2-yl-pyridine})(\text{acetylacetonate})\text{iridium(III)})$, $\text{Ir}(\text{piq})_2(\text{acac})(\text{bis}(1\text{-phenylisoquinoline})(\text{acetylacetonate})\text{iridium(III)})$, $\text{Ir}(\text{piq})_3(\text{tris}(1\text{-phenylquinoline})\text{iridium(III)})$ 및 PtOEP(octaethylporphyrin platinum) 중 어느 하나 이상을 포함하는 도펀트를 포함하는 인광 물질로 이루어질 수 있고, 이와는 달리 PBD:Eu(DBM)3(Phen) 또는 Perylene을 포함하는 형광 물질로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0100] 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.
- [0101] 보다 구체적으로 녹색 발광층(153b)은 CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함할 수 있으며, $\text{Ir}(\text{ppy})_3(\text{tris}(2\text{-phenylpyridine})\text{iridium(III)})$ 또는 $\text{Ir}(\text{ppy})_2(\text{acac})(\text{bis}(2\text{-phenylpyridine})(\text{acetylacetonate})\text{iridium(III)})$ 를 포함하는 이리듐 착물(Ir complex)과 같은 도펀트 물질을 포함하는 인광 물질로 이루어질 수 있고, 이와는 달리 $\text{Alq}_3(\text{tris}(8\text{-hydroxyquinolino})\text{aluminum})$ 을 포함하는 형광 물질로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0102] 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.
- [0103] 보다 구체적으로 청색 발광층(153c)은 CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함할 수 있으며, FIrPic($\text{bis}(3,5\text{-difluoro-2-(2-pyridyl)phenyl-(2-carboxypyridyl)}\text{iridium(III)})$)을 포함하는 도펀트 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.
- [0104] 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.
- [0105] 전자 수송층(154)은 전자의 수송 및 주입의 역할을 할 수 있으며, 전자 수송층(154)의 두께는 전자 수송 특성을 고려하여 조절될 수 있다.
- [0106] 전자 수송층(154)은 전자의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, Liq(8-hydroxyquinolinolato-lithium), $\text{Alq}_3(\text{tris}(8\text{-hydroxyquinolinato})\text{aluminum})$, 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 BAQ(bis(2-methyl-8-quinolinolato)-4-(phenylphenolato)aluminum) 중에서 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

- [0107] 또한 전자 주입층(electron injection layer: EIL)을 전자 수송층(154) 상에 추가로 구성하는 것도 가능하다.
- [0108] 전자 주입층(EIL)은 BaF_2 , LiF , NaCl , CsF , Li_2O 및 BaO 와 같은 금속 무기 화합물로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0109] 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.
- [0110] 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.
- [0111] 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.
- [0112] 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.
- [0113] 그리고, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 TV, 모바일(Mobile), 태블릿 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.
- [0114] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 반사 휘도 측정 방법을 나타내는 도면이다.
- [0115] 도 3을 참조하면, 반사 휘도는 유기 발광 표시 장치(100)에서 400Knit의 광을 45도로 입사(도 3에서 입사광은 "X"로 표시)할 때, 여러 개의 반사광(Y) 중에서 반사각 30도에서 반사되는 반사광의 휘도를 말한다. 이 반사 휘도는 DMS803 장비로 측정된다. 이 장비를 이용하여 측정된 도 1의 유기 발광 표시 장치(100)의 반사 휘도를 예로 들어서 설명하면, 반사 휘도는 400Knit에서 입사각 45도로 입사 시에 반사각 30도에서 300nit 이상이 된다. 반사 휘도가 300nit 이상이 될 경우, 외부광에 의한 반사로 유기 발광 표시 장치(100)의 좌우 시감 특성이 저하되는 문제가 발생한다. 따라서, 유기 발광 표시 장치(100)의 외부광에 의한 반사를 최소화하기 위해서, बैं크층은 외부로부터 투과된 빛이 반사되지 않는 물질로 구성하여야 한다. 이에 본 명세서의 발명자는 बैं크층의 물질을 개선하기 위한 여러 실험을 진행하였다.
- [0116] 본 명세서의 발명자는 여러 실험을 통하여 외부광의 반사가 최소화되도록 बैं크층이 제 1 बैं크층 및 제 2 बैं크층을 포함하고, 제 1 बैं크층 및 제 2 बैं크층이 각각 블랙 피그먼트를 포함하는 물질로 구성하였다.
- [0117] 즉, 도 1을 참조하여 설명한 것과 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 경우, 박막 트랜지스터를 덮도록 형성된 평탄화층(134) 상에 있는 제 1 बैं크층(141)과 제 1 बैं크층(141) 상에 있는 제 2 बैं크층(142)이 각각 블랙 피그먼트를 포함하는 물질로 이루어지도록 구성하여, 유기 발광 표시 장치(100)에 입사되는 광의 입사각이 45도일 때 반사각 30도에서의 반사 휘도를 30nit 이하로 구성할 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 기존 구조 대비 외부광에 의한 반사를 최소화하여 표면 반사 휘도를 저감함으로써 유기 발광 표시 장치의 야외 시인성을 향상시킬 수 있다.
- [0118] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제 1 बैं크층의 파장대별 광 투과율을 나타내는 도면이다.
- [0119] 도 4를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 제 1 बैं크층(141)의 파장대별 광 투과율 평가 결과를 살펴보면, 300nm 내지 700nm 수준의 파장대에서는 제 1 बैं크층(141)에 의해 광이 흡수되어 광의 투

과가 나타나지 않았으나, 700nm 이상의 파장대에서는 제 1뱅크층(141)의 광 투과율 수준이 급격하게 상승하는 결과를 나타내었다.

- [0120] 즉, 유기 발광 표시 장치에 제 1뱅크층(141)만을 적용하는 경우, 기관의 하부에 지문 인식을 위한 광원 적용 시, 단파장 영역, 즉 300nm 내지 700nm 수준의 파장을 갖는 광원에 대한 제 1뱅크층(141)의 차단력은 높으나, 장파장 영역, 즉 700nm 이상의 파장을 갖는 광원에 대한 제 1뱅크층(141)의 차단력이 낮아, 기관 하부의 지문 인식용 광원으로부터 출사된 빛이 상기 뱅크층에 의해 완전하게 차단되지 못하고 사용자에게 인지되면서, 유기 발광 표시 장치의 패널 전체가 붉은 색을 나타내는 화질 불량인 레디쉬(reddish) 불량이 발생할 수 있다.
- [0121] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 도 1의 A 영역의 단면 구조를 나타내는 도면이다.
- [0122] 즉, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 제 1뱅크층 및 제 2뱅크층에서의 빛의 흡수, 반사 및 상쇄 간섭 조건을 설명하기 위한 도면이다.
- [0123] 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 평탄화층(134)의 상부에 평탄화층(134)과 굴절률이 다르고, 서로 다른 굴절률을 갖는 제 1뱅크층(141) 및 제 2뱅크층(142)을 포함하여 구성된다.
- [0124] 도 5를 참조하면, 도 4를 참조하여 설명한 것과 같이, 지문 인식용 광원(180)으로부터 출사된 단파장 영역, 즉, 300nm 내지 700nm의 파장을 갖는 빛의 경우, 제 1뱅크층(141)에 의해 흡수되면서 차단될 수 있다.
- [0125] 또한, 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 제 1뱅크층(141)과 제 2뱅크층(142)은 서로 다른 굴절률을 갖도록 형성된다. 또한 제 1뱅크층(141) 및 제 2뱅크층(142)의 굴절률은 평탄화층(134)의 굴절률과 다르도록 형성된다. 즉, 평탄화층(134)의 굴절률(n_1), 제 1뱅크층(141)의 굴절률(n_2) 및 제 2뱅크층(142)의 굴절률(n_3)은 $n_1 < n_2 < n_3$ 의 관계를 만족해야 한다.
- [0126] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에 700nm 이상의 장파장을 갖는 지문 인식용 광원(180)이 적용되는 경우, 제 1뱅크층(141)의 굴절률이 평탄화층(134)의 굴절률보다 크도록 설정된 경우, 기관(110) 하부에 위치하는 지문 인식용 광원(180)으로부터 출사된 빛은 굴절률이 서로 다르게 설정된 평탄화층(134)과 제 1뱅크층(141)의 경계면에서 빛의 일부가 지문 인식용 광원(180)의 방향으로 반사될 수 있다.
- [0127] 또한, 제 2뱅크층(142)의 굴절률이 제 1뱅크층(141)의 굴절률보다 크도록 설정된 경우, 평탄화층(134)과 제 1뱅크층(141)의 경계면을 통과한 빛은 굴절률이 서로 다르게 설정된 제 1뱅크층(141)과 제 2뱅크층(142)의 경계면에서 다시 빛의 일부가 지문 인식용 광원(180)의 방향으로 반사될 수 있다.
- [0128] 즉, 기관(110)의 하부에 배치된 지문 인식용 광원(180)으로부터 출사된 빛은 굴절률이 다르게 설정된 평탄화층(134)과 제 1뱅크층(141)의 경계면에서 일부가 반사되고, 제 1뱅크층(141)을 통과한 빛은 굴절률이 다르게 설정된 제 1뱅크층(141)과 제 2뱅크층(142)의 경계면에서 빛의 일부가 반사될 수 있다.
- [0129] 따라서, 기관(110)의 하부에 배치된 지문 인식용 광원(180)으로부터 출사된 빛은 굴절률이 각각 다르게 설정된 평탄화층(134), 제 1뱅크층(141) 및 제 2뱅크층(142)을 통과하면서 일부가 지문 인식용 광원(180)의 방향으로 다시 반사되면서 제 1뱅크층(141) 및 제 2뱅크층(142)에 의해 차단될 수 있다.
- [0130] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 제 1뱅크층(141)의 두께는 제 1뱅크층(141)의 두께가 D , 700nm 이상의 파장을 갖는 지문 인식용 광원(180)의 파장이 λ , 음을 제외한 정수가 m 일 때, $D=(2m+1)\lambda/4$ 의 관계를 만족하도록 설정될 수 있다.
- [0131] 빛은 굴절률이 다른 매질을 통과하면서, 굴절률이 다른 매질의 경계면에서 투과와 반사가 일어나는데, 빛은 굴절률이 낮은 쪽에서 높은 쪽으로 이동하면서 반사될 때 파장의 위상이 180도 변화된다.
- [0132] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 제 1뱅크층(141)의 두께가 $D=(2m+1)\lambda/4$ 의 관계를 만족하도록 설정되는 경우, 평탄화층(134)과 제 1뱅크층(141)의 경계면에서 반사된 광의 위상과 제 1뱅크층(141)과 제 2뱅크층(142)의 경계면에서 반사된 광의 위상은 180도 달라지게 된다. 이에 의해, 서로 다른 반대 위상을 갖는 빛의 파장이 중첩되어 상쇄 간섭이 일어나면서 소멸될 수 있다.
- [0133] 따라서, 기관(110)의 하부에 배치된 지문 인식용 광원(180)으로부터 출사된 빛은 굴절률이 각각 다르게 설정된 평탄화층(134), 제 1뱅크층(141) 및 제 2뱅크층(142)을 통과하면서 빛의 일부가 지문 인식용 광원(180)의 방향으로 다시 반사되면서 차단되고, 제 1뱅크층(141)의 두께가 $D=(2m+1)\lambda/4$ 의 관계를 만족하도록 설정되어 상기 반사된 빛이 상쇄 간섭에 의해 소멸되어, 기관(110) 상의 금속층에 의한 빛의 반사가 최소화할 수 있다. 따

라서, 제 1 뱅크층(141) 및 제 2 뱅크층(142)의 광학 밀도(OD)가 향상되고, 광이 사용자에게 인지되는 불량 발생이 최소화될 수 있다.

[0134] 즉, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 각각 블랙 피그먼트를 포함하는 물질로 이루어진 제 1 뱅크층(141) 및 제 2 뱅크층(142)을 포함하고, 평탄화층(134), 제 1 뱅크층(141) 및 제 2 뱅크층(142)이 각각 서로 다른 굴절률을 가지도록 구성된다. 기관(110) 하부의 지문 인식용 광원(180)으로부터 출사된 빛이 상기 굴절률 차이에 의해 제 1 뱅크층(141)의 하부 및 제 2 뱅크층(142)의 하부에서 지문 인식용 광원(180) 방향으로 반사되고, 제 1 뱅크층(141)이 광원의 파장에 따른 특정 두께를 가지도록 형성된다. 이에 의해, 제 1 뱅크층(141)의 하부 및 제 2 뱅크층(142)의 하부에서 반사된 빛이 상쇄 간섭에 의해 소멸되어, 지문 인식용 광원(180)으로부터의 출사된 광이 외부에서 인지되는 불량 발생이 최소화될 수 있다.

[0135] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면 구조를 나타내는 도면이다.

[0136] 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.

[0137] 도 6을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)는 제 2 뱅크층(142)의 일부 영역 상에 형성된 스페이서(246)를 포함하여 구성된다.

[0138] 스페이서(246)는 발광부(150)에 구성된 복수의 유기물층 또는 유기 발광층(EML)의 증착 공정 또는 발광부(150) 상부에 제 2 전극(160) 형성 공정 시, 마스크(mask)와의 접촉에 의한 불량 발생을 방지하는 역할을 할 수 있다.

[0139] 스페이서(246)는 투명한 물질로 이루어질 수 있으며, 예를 들어, 투명한 물질은 폴리이미드(polyimide), 포토아크릴(photo acryl), 벤조사이클로부텐(BCB) 중 어느 하나로 형성될 수 있다.

[0140] 또한 스페이서(246)는 제 1 뱅크층(141) 또는 제 2 뱅크층(142)과 마찬가지로 블랙 피그먼트(black pigment)를 포함하여 이루어질 수 있다.

[0141] 또한 스페이서(246)가 제 2 뱅크층(142)과 동일한 물질로 이루어지고, 블랙 피그먼트(black pigment)를 포함하는 경우, 제 2 뱅크층(142)과 스페이서(246)는 하프톤 마스크(halftone mask)를 이용한 하프톤(halftone) 공정으로 동시에 형성될 수도 있다. 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, 빛의 양을 차등적으로 인가함으로써 높이가 서로 다른 패턴을 동시에 형성할 수 있다.

[0142] 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 다음과 같이 설명될 수 있다.

[0143] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기관 상의 박막 트랜지스터와 박막 트랜지스터를 덮는 평탄화층과 평탄화층 상에 있고, 박막 트랜지스터와 연결된 제 1 전극과 제 1 전극의 적어도 일부를 덮으며, 평탄화층 상에 있는 제 1 뱅크층과 제 1 뱅크층 상에 있는 제 2 뱅크층과 제 1 전극 상에 있는 유기물층과 유기 발광층을 포함하는 발광부 및 발광부 상에 있는 제 2 전극을 포함하고, 제 1 뱅크층과 제 2 뱅크층은 각각 블랙 피그먼트를 포함하고, 제 2 뱅크층의 굴절률은 제 1 뱅크층의 굴절률보다 크며, 제 1 뱅크층의 두께가 D , 700nm 이상의 광의 파장이 λ , 음을 제외한 정수가 m 일 때, $D=(2m+1)\lambda/4$ 를 만족한다. 즉, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 블랙 피그먼트를 포함하는 적어도 두 개의 뱅크층들을 포함하도록 구성되어, 외부광에 의한 반사를 최소화하여 표면 반사 회도를 저감함으로써 유기 발광 표시 장치의 야외 시인성을 향상시킬 수 있다.

[0144] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제 1 뱅크층의 굴절률이 평탄화층의 굴절률보다 크고, 제 2 뱅크층의 굴절률이 제 1 뱅크층의 굴절률보다 크도록 구성되고, 제 1 뱅크층이 특정 두께를 만족하도록 구성되어, 지문 인식용 광원으로부터 출사되고 제 1 뱅크층 및 제 2 뱅크층의 하부에서 반사된 빛이 상쇄 간섭에 의해 소멸되어, 광원으로부터의 빛이 외부에서 인지되는 불량이 최소화될 수 있다.

[0145] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 평탄화층 상에 구성된 제 1 뱅크층과 제 2 뱅크층이 지문 인식용 광원으로부터 출사된 빛을 차단함으로써, 빛이 외부에서 인지되는 불량 발생을 최소화하여 유기 발광 표시 장치의 화질을 향상시킬 수 있다.

[0146] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 평탄화층의 굴절률은 제 1 뱅크층의 굴절률보다 작을 수 있다.

[0147] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제 1 뱅크층은 폴리이미드(polyimide), 포토아크릴(photo acryl), 벤조사이클로부텐(BCB) 중 하나로 이루어질 수 있다.

- [0148] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제 2 बैं크층은 4,4-thiodibenzenethiol(TDT) 계열의 에폭시 아크릴레이트(Epoxy Acrylate)를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0149] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제 2 बैं크층의 하단부의 폭은 제 1 बैं크층의 상단부의 폭보다 작을 수 있다.
- [0150] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 기관의 하부에 위치하는 광원을 더 포함하고, 광은 광원에서 기관 방향으로 출사될 수 있다.
- [0151] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 광원은 700nm 이상의 파장을 갖는 지문 인식용 광원일 수 있다.
- [0152] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제 2 बैं크층의 일부 영역 상에 있는 스페이서를 더 포함하고, 스페이서는 투명한 물질로 이루어질 수 있다.
- [0153] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 투명한 물질은 폴리이미드(polyimide), 포토아크릴(photo acryl), 벤조사이클로부텐(BCB) 중 하나일 수 있다.
- [0154] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 표시 장치에 입사되는 광의 입사각이 45도일 때 유기 발광 표시 장치의 반사각 30도에서의 반사 휘도는 30nit 이하일 수 있다.
- [0155] 또한 다른 측면에서, 박막 트랜지스터 및 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 유기 발광층을 포함하는 유기 발광 표시 장치는 박막 트랜지스터를 덮는 평탄화층 상에 배치되고, 블랙 피그먼트를 포함하는 물질로 이루어진 제 1 बैं크층 및 제 1 बैं크층 상의 제 2 बैं크층을 포함하고, 평탄화층, 제 1 बैं크층 및 제 2 बैं크층이 각각 서로 다른 굴절률을 가지도록 형성되어, 광원으로부터 출사된 빛이 굴절률 차이에 의해 제 1 बैं크층 및 제 2 बैं크층의 하부에서 광원 방향으로 반사되고, 제 1 बैं크층이 광원의 파장에 따른 특정 두께를 가지도록 형성되어, 제 1 बैं크층 및 제 2 बैं크층의 하부에서 반사된 빛이 상쇄 간섭에 의해 소멸되어, 지문 인식용 광원으로부터의 출사된 빛이 외부에서 인지되는 불량 발생이 최소화된다. 즉, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 블랙 피그먼트를 포함하는 적어도 두 개의 बैं크층들을 포함하도록 구성되어, 외부광에 의한 반사를 최소화하여 표면 반사 휘도를 저감함으로써 유기 발광 표시 장치의 야외 시인성을 향상시킬 수 있다.
- [0156] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제 1 बैं크층의 굴절률이 평탄화층의 굴절률보다 크고, 제 2 बैं크층의 굴절률이 제 1 बैं크층의 굴절률보다 크도록 구성되고, 제 1 बैं크층이 특정 두께를 만족하도록 구성되어, 지문 인식용 광원으로부터 출사되고 제 1 बैं크층 및 제 2 बैं크층의 하부에서 반사된 빛이 상쇄 간섭에 의해 소멸되어, 광원으로부터의 빛이 외부에서 인지되는 불량이 최소화될 수 있다.
- [0157] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 평탄화층 상에 구성된 제 1 बैं크층과 제 2 बैं크층이 지문 인식용 광원으로부터 출사된 빛을 차단함으로써, 빛이 외부에서 인지되는 불량 발생을 최소화하여 유기 발광 표시 장치의 화질을 향상시킬 수 있다.
- [0158] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 제 1 बैं크층의 굴절률은 평탄화층의 굴절률보다 클 수 있다.
- [0159] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제 2 बैं크층의 굴절률은 제 1 बैं크층의 굴절률보다 클 수 있다.
- [0160] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제 1 전극의 하부에 지문 인식용 광원을 더 포함하고, 제 1 बैं크층의 두께 D는 700nm 이상의 파장을 갖는 지문 인식용 광원의 파장이 λ , 음을 제외한 정수가 m일 때, $D=(2m+1)\lambda/4$ 를 만족할 수 있다.
- [0161] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 지문 인식용 광원으로부터 출사된 700nm 이하의 파장의 광은 제 1 बैं크층에 의해 흡수될 수 있다.
- [0162] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제 1 बैं크층은 폴리이미드(polyimide), 포토아크릴(photo acryl), 벤조사이클로부텐(BCB) 중 하나로 이루어질 수 있다.
- [0163] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제 2 बैं크층은 4,4-thiodibenzenethiol(TDT) 계열의 에폭시 아크릴레이트(Epoxy Acrylate)를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0164] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제 2 बैं크층 상에 있는 스페이서를 더 포함하고, 스페이서는 블랙 피그먼트를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0165] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제 2 बैं크층과 스페이서는 하프톤(halftone) 공정으로 동시에 형성될 수 있다.

[0166] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제 1뱅크층의 유전율은 $7C/m^2$ 이하일 수 있다.

[0167] 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

[0168] 100: 유기 발광 표시 장치

110: 기판

120: 박막 트랜지스터

121: 게이트 전극

122: 반도체층

123: 소스 전극

124: 드레인 전극

131: 버퍼층

132: 게이트 절연층

133: 층간 절연층

134: 평탄화층

135: 컨택홀

140: 제 1 전극

141: 제 1뱅크층

142: 제 2뱅크층

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

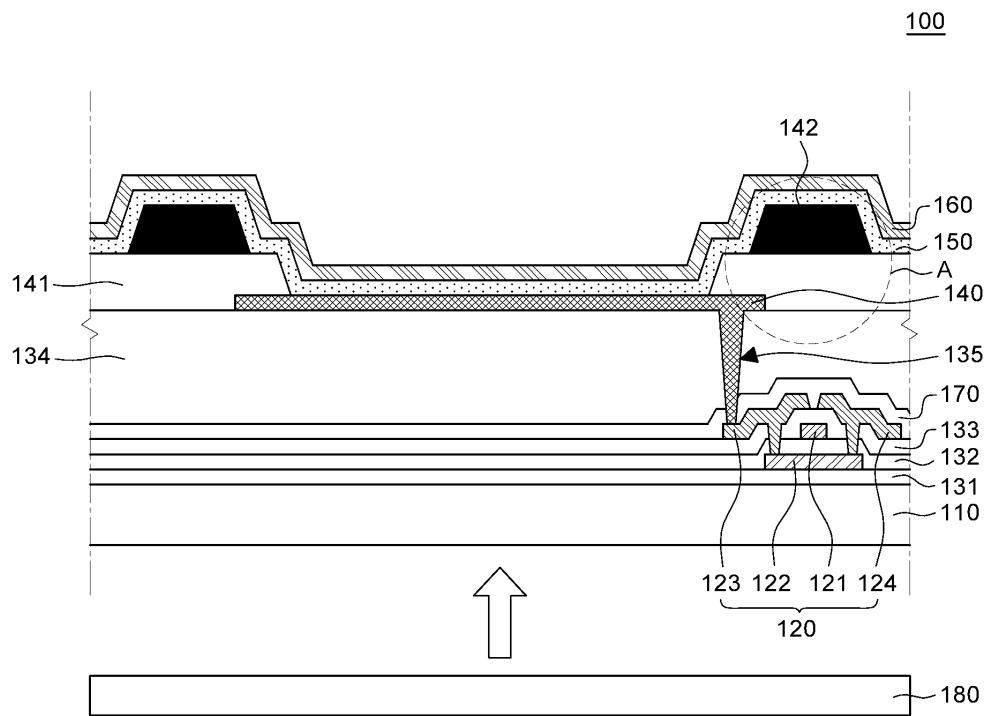
160: 제 2 전극

170: 보호층

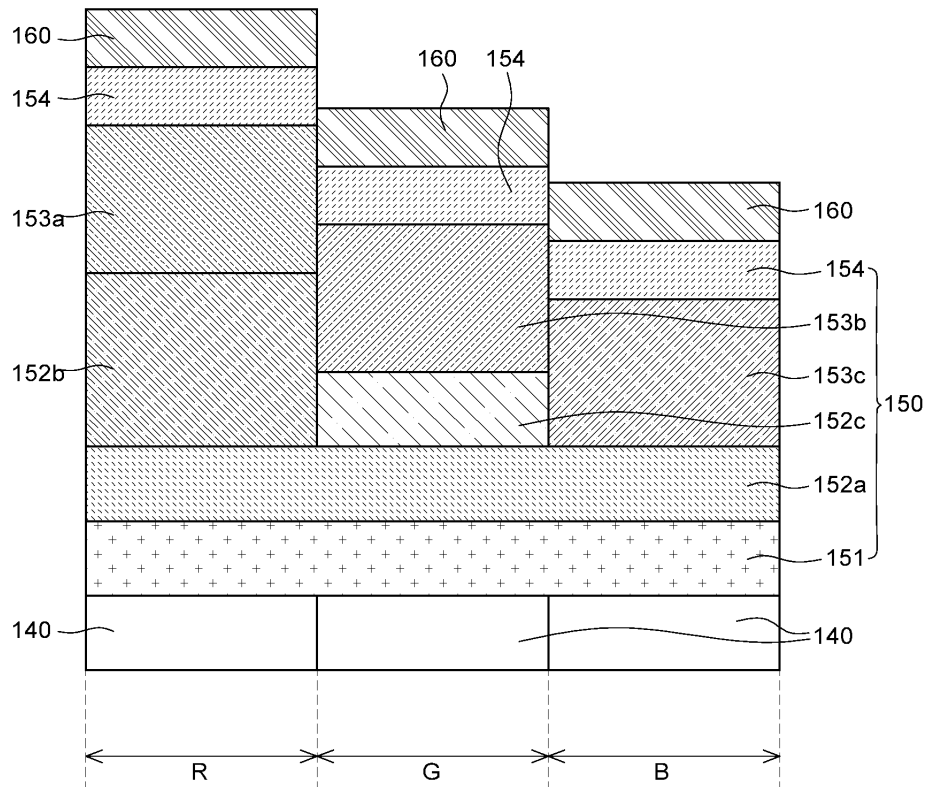
- 180: 지문 인식용 광원
 246: 스페이서
 R: 적색 서브 화소 영역
 G: 녹색 서브 화소 영역
 B: 청색 서브 화소 영역

도면

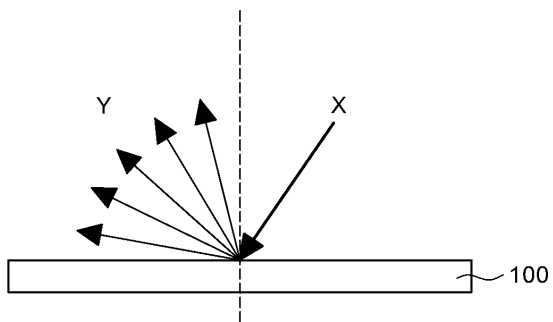
도면1



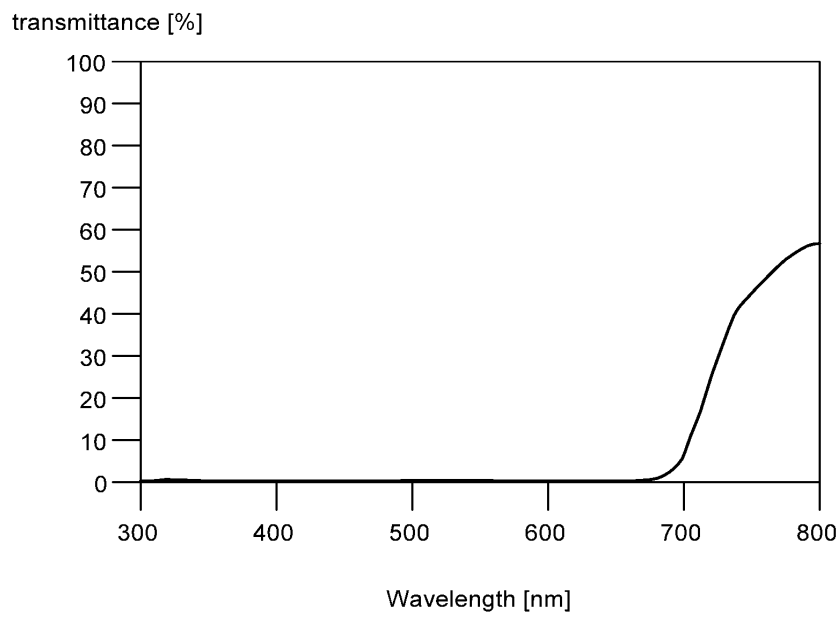
도면2



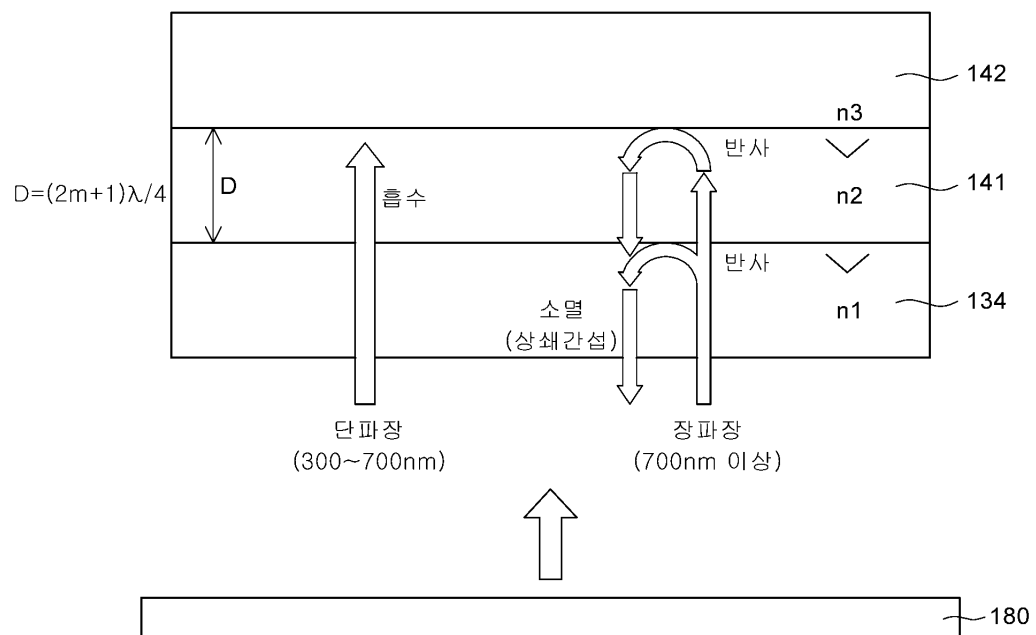
도면3



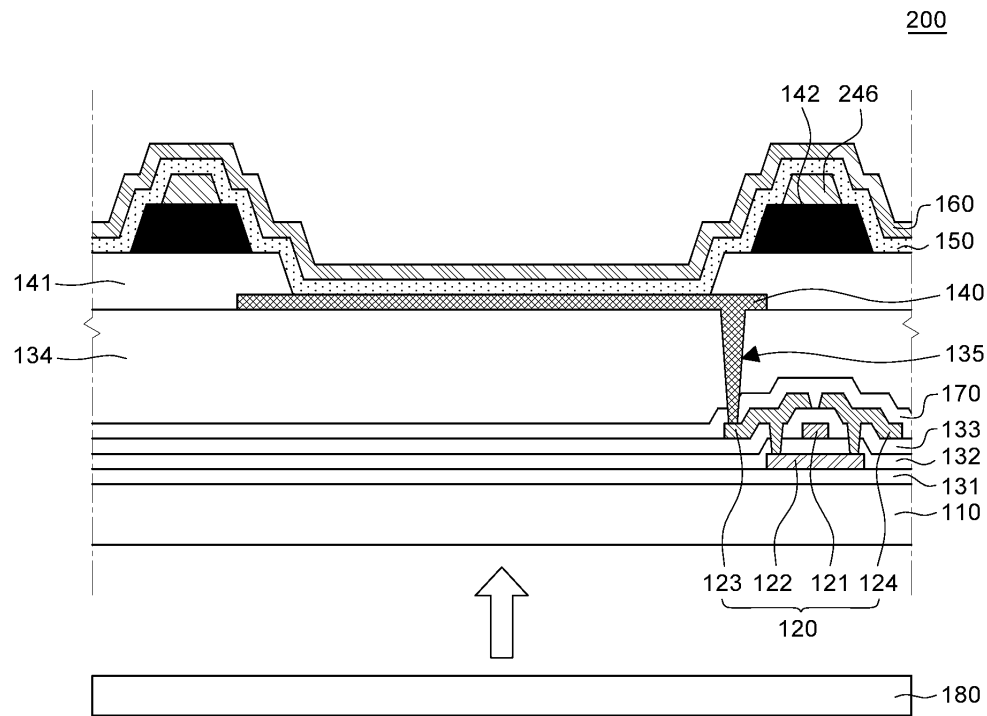
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020180053035A	公开(公告)日	2018-05-21
申请号	KR1020160150348	申请日	2016-11-11
[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	YANG YEONG YUN 양영운 PARK WON KEUN 박원근 YU SO HEE 유소희 CHO HAN YOUNG 조한영		
发明人	양영운 박원근 유소희 조한영		
IPC分类号	H01L27/32 G06K9/00 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3283 H01L51/5284 H01L51/5275 H01L27/3227 H01L51/5271 H01L27/3272 G06K9/00006 H01L2251/558		

摘要(译)

根据本发明实施例的有机发光显示器包括在基板上的薄膜晶体管，在薄膜晶体管上的平坦化层，连接到薄膜晶体管的第一电极和连接到平坦化层的第一电极，平坦化层上的第一堤层，第一堤层上的第二堤层，在第一电极和有机发光层上包括有机材料层的发光部分，以及在发光部分上的第二电极第二堤层的折射率大于第一堤岸层的折射率，第一堤岸层的厚度为D，波长为700nm以上的光的波长为 λ 和声音以外的整数是m时， $(2m + 1) \lambda / 4$ 。

