



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0123896
(43) 공개일자 2017년11월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
H01L 51/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3258 (2013.01)
H01L 27/3246 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0053160
(22) 출원일자 2016년04월29일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
한규일
경기도 파주시 가운로 245, 1003동 502호(와동동, 가람마을10단지동양엔파트월드메르디앙)
조덕용
경상남도 김해시 생림면 안양로46번길 38
권순갑
경기도 파주시 교하로 70, 311동 1704호(목동동, 산내마을3단지아파트)
(74) 대리인
특허법인인벤투스

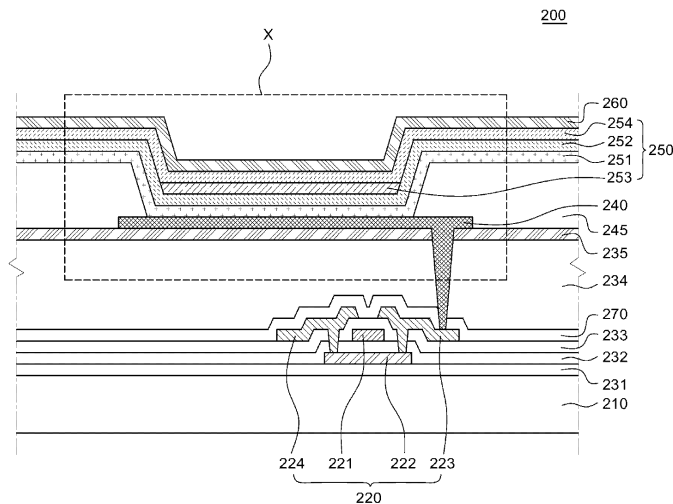
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기관 상의 박막 트랜지스터와 박막 트랜지스터 상에 배치된 평탄화층, 평탄화층 상에 배치되고 박막 트랜지스터와 접속된 제 1 전극, 제 1 전극의 일측 상에 배치되고 제 1 전극의 일부를 노출시키는 बैं크, 제 1 전극 상에 배치된 발광부, 발광부 상에 배치된 제 2 전극 및 평탄화층과 बैं크 사이에 배치된 전하 차단층을 포함하는 유기 발광 표시 장치인 것을 특징으로 한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01L 27/3248 (2013.01)
H01L 27/3262 (2013.01)
H01L 27/3272 (2013.01)
H01L 51/5016 (2013.01)
H01L 51/5088 (2013.01)
H01L 51/5256 (2013.01)
H01L 2251/301 (2013.01)
H01L 2251/558 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기판 상에 있는 박막 트랜지스터;
상기 박막 트랜지스터 상에 배치된 평탄화층;
상기 평탄화층 상에 배치되고, 상기 박막 트랜지스터와 접속된 제 1 전극;
상기 제 1 전극의 일측 상에 배치되고, 상기 제 1 전극의 일부를 노출시키는 बैं크;
상기 제 1 전극 상에 배치된 발광부;
상기 발광부 상에 배치된 제 2 전극; 및
상기 평탄화층과 상기 बैं크 사이에 배치된 전하 차단층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 전하 차단층은 무기 절연 물질로 이루어진 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
상기 전하 차단층은 실리콘 산화막(SiO_x)과 실리콘 질화막(SiN_x) 중 적어도 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
상기 전하 차단층은 복수의 무기 절연층이 적층된 구조로 이루어진 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
상기 전하 차단층의 두께는 500Å 내지 5000Å인 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
상기 발광부는 적어도 하나의 정공 수송층, 유기 발광층 및 전자 수송층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,
상기 유기 발광층은 인광 발광층 또는 형광 발광층을 포함하여 이루어진 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
상기 발광부는 상기 बैं크와 상기 제 1 전극 상에 인접하여 배치된 정공 주입층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 전하 차단층이, 외광에 의해 상기 평탄화층의 아웃 개싱(out-gassing)에 의한 음전하가 상기 बैं크를 통해 상기 정공 주입층으로 이동하는 것을 최소화하여, 상기 발광부로의 정공 주입 특성이 향상된 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 평탄화층은 폴리이미드(Polyimide) 또는 포토아크릴(Photo Acryl) 중 어느 하나로 이루어진 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제 1 전극과 제 2 전극 사이에 하나 이상의 유기물층과 유기 발광층으로 이루어진 유기 발광 소자를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 있어서,

외광에 의해 상기 유기 발광 소자의 하부에 위치하는 평탄화층에서 발생한 아웃 개싱(out-gassing)에 의해 상기 유기 발광 소자의 수명이 저하되지 않도록 전하 차단층을 구비한 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 전하 차단층은 상기 평탄화층 상에 인접하여 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 전하 차단층은 상기 유기물층의 하부에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 전하 차단층은 상기 평탄화층의 음전하가 상기 유기물층으로 이동하는 것을 차단하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 전하 차단층은 실리콘 산화막(SiOx)과 실리콘 질화막(SiNx) 중 적어도 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제 11 항에 있어서,

상기 유기 발광층은 적색 서브 화소 영역의 적색 발광층, 녹색 서브 화소 영역의 녹색 발광층 및 청색 서브 화소 영역의 청색 발광층을 포함하여 이루어진 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제 11 항에 있어서,

상기 유기물층은 정공 주입층을 포함하여 이루어진 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 외광에 의한 수명 저하를 최소화할 수 있는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(OLED)는 자체 발광형 표시 장치로서, 전자(electron) 주입을 위한 전극(cathode)과 정공(hole) 주입을 위한 전극(anode)으로부터 각각 전자와 정공을 발광층 내부로 주입시켜, 주입된 전자와 정공이 결합한 엑시톤(exciton)이 여기 상태에서부터 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 장치의 사용 목적에 따라, 유기 발광 표시 장치가 외부에서 장시간 사용되어 외광에 장시간 노출되는 경우, 유기 발광 표시 장치의 발광 성능 및 수명이 저하될 수 있다.

[0006] 특히, 자연광에 포함된 UV(Ultra Violet)에 유기 발광 표시 장치가 지속적으로 노출되는 경우, 유기 발광 표시 장치에 포함된 유기 발광 소자가 손상되면서 유기 발광 표시 장치의 수명이 저하되는 문제가 발생할 수 있다.

[0007] 이에 본 발명의 발명자는 외광에 의한 수명 저하를 최소화할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 발명하였다.

[0008] 본 발명의 실시예에 따른 해결 과제는 유기 발광 소자의 하부에 무기 절연 물질로 이루어진 전하 차단층을 구성함으로써 외광에 의한 유기 발광 소자의 손상 및 수명의 저하를 최소화할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0009] 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

[0010] 진술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 외광에 의한 유기 발광 소자의 수명 저하를 최소화할 수 있는 유기 발광 표시 장치가 제공된다.

[0011] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판에 있는 박막 트랜지스터와 박막 트랜지스터 상에 배치된 평탄화층과 평탄화층 상에 배치되고, 박막 트랜지스터와 접속된 제 1 전극과 제 1 전극의 일측 상에 배치되고, 제 1 전극의 일부를 노출시키는 बैं크와 제 1 전극 상에 배치된 발광부와 발광부 상에 배치된 제 2 전극 및 평탄화층과 बैं크 사이에 배치된 전하 차단층을 포함한다.

[0012] 또 다른 측면에서 본 발명의 실시예에 따른 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 하나 이상의 유기물층과 유기 발광층으로 이루어진 유기 발광 소자를 포함하는 유기 발광 표시 장치는 외광에 의해 유기 발광 소자 하부에 위치하는 평탄화층에서 발생한 아웃 개싱(out-gassing)에 의해 유기 발광 소자의 수명이 저하되지 않도록 구성된 전하 차단층을 구비한다.

[0013] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 발광부 하부에 구성된 무기 절연 물질로 이루어진 전하 차단층

이 외광에 의해 발생하는 평탄화층의 아웃 개싱(out-gassing)에 의한 음전하가 बैं크를 통해 정공 주입층으로 이동하는 것을 최소화함으로써 발광부로의 정공 주입 특성이 향상될 수 있다.

[0015] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 발광부 하부에 구성된 전하 차단층이 아웃 개싱에 의한 음전하의 이동 경로를 차단하고 유기 발광 소자의 재결합 영역이 유지되도록 함으로써 유기 발광 표시 장치의 수명이 향상될 수 있다.

[0016] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 발광부 하부에 구성된 전하 차단층이 외광에 의해 발생하는 평탄화층의 아웃 개싱으로부터 유기 발광 소자를 보호함으로써 유기 발광 표시 장치의 성능 및 신뢰성이 개선될 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 권리범위는 발명의 내용에 기재된 사항에 의하여 제한되지 않는다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 외광에 의한 유기 발광 표시 장치의 수명 저하 현상을 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면 구조를 나타내는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 소자 단면 구조를 확대하여 나타낸 도면이다.
- 도 4는 도 2에서 도시한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 X 영역을 확대하여 나타낸 도면이다.
- 도 5a 및 도 5b는 비교예와 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 UV 조사 전/후 수명 평가 결과를 나타내는 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 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.
- [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 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.
- [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 외광에 의한 유기 발광 표시 장치의 수명 저하 현상을 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.
- [0027] 도 1을 참조하면, 종래의 유기 발광 표시 장치는 기관의 상부를 평탄화하는 평탄화층(34), 유기 발광층(53)에 정공을 공급하는 애노드(40), 유기 발광층(53)을 포함하는 발광부(50), 유기 발광층(53)에 전자를 공급하는 캐소드(60)가 순차적으로 적층되어 있고, 인접하여 위치하는 복수의 서브 화소 영역들을 구분하기 위한 बैं크(45)를 포함한다.
- [0028] 또한 도 1을 참조하면, 상기 발광부(50)는 정공 주입층(51), 정공 수송층(52), 전자 수송층(54)을 포함하는 복수의 유기물층 및 유기 발광층(53)을 포함할 수 있다.
- [0029] 유기 발광 표시 장치가 장시간 UV에 노출되는 경우, 발광부(50) 또는 애노드(40)와 인접하는 유기물층으로부터 발생한 아웃 개싱(out gassing)에 의해 발광부(50)가 손상을 받을 수 있다.
- [0030] 보다 구체적으로, 발광부(50)에 인접한 애노드(40)의 하부에 배치된 평탄화층(34)은 일반적으로 폴리이미드(Polyimide, PI) 또는 아크릴(acryl)과 같은 유기 물질로 구성된다. 이러한 폴리이미드 또는 아크릴과 같은 유기 물질은 UV 조사에 의해 NMP(N-Methyl-2-Pyrrolidone), 헥산니트릴(Hexanitrite)과 같은 부분적으로 음전하를 띠는 가스 화합물(70)을 형성한다.
- [0031] 구체적으로, 헥산니트릴의 나이트릴기(-CN)는 양전하가 탄소 원자들로 가로막혀 있고 음전하가 외곽으로 돌출되어 있는 전하 분포(charge distribution)를 가지고 있다. 이러한 음전하를 띠는 가스 화합물(70)은 평탄화층(34)으로부터 밖으로 배출되는데, 도 1에 도시한 것과 같이 가스 화합물(70)은 인접하여 위치하는 बैं크(45)를 통해서 발광부(50)를 구성하는 유기물층과 반응한다.
- [0032] 이 때, 가스 화합물(70)은 발광부(50) 중 최하단에 위치하고 बैं크(45)와 인접하여 배치된 정공 주입층(51)을 구성하는 양전하를 띠는 화합물과 반응하게 된다. 이러한 가스 화합물(70)과의 반응에 의해 정공 주입층(51)을 이루는 물질들은 양전하를 잃게 되고, 유기 발광층(53)으로 원활하게 정공을 주입할 수 없게 된다.
- [0033] 이와 같이, 종래 유기 발광 표시 장치에 강한 UV가 조사되거나 또는 유기 발광 표시 장치가 장시간 UV에 노출되는 경우, 정공 주입층(51)의 유기 발광층(53)으로의 정공 주입 성능이 저하되면서 구동 전압 증가, 휘도 감소 및 수명 저하와 같이 유기 발광 표시 장치의 성능이 저하되는 문제가 발생할 수 있다.
- [0034] 또한 유기 발광 표시 장치에 포함된 유기 발광 소자의 수명의 경우, 정공과 전자가 재결합하여 엑시톤을 형성하여 발광하는 재결합 영역(recombination zone)의 위치에 따라 영향을 받을 수 있다.
- [0035] 유기 발광 표시 장치는 애노드에서 형성된 정공과 캐소드에서 형성된 전자가 유기 발광층으로 이동하고, 유기 발광층에서 정공과 전자가 재결합하여 엑시톤을 형성함으로써 빛을 발광한다. 여기서 재결합 영역은 유기 발광층 내 정공과 전자가 재결합하여 엑시톤이 형성되는 영역을 의미한다.
- [0036] 도 1을 참조하면, 외광을 통해 유기 발광 표시 장치에 강한 UV가 조사되거나 유기 발광 표시 장치가 장시간 UV에 노출되는 경우, 상술한 바와 같이, 발광부(50)에 인접한 애노드(40)의 하부에 배치된 평탄화층(34)에서 발생한 아웃 개싱에 의해 정공 주입층(51)이 손상을 받아 정공 주입 성능이 저하된다.
- [0037] 이와 같이 유기 발광층 내 정공 주입 특성이 떨어지는 경우, 정공과 전자의 재결합 영역이 유기 발광층 내에서 정공 주입층(51) 쪽에 가깝게 형성된다. 이러한 경우, 재결합 영역이 유기 발광층 내 중앙부에 형성되는 경우와 대비할 때 엑시톤들이 더 빨리 소멸되어 유기 발광 표시 장치의 수명이 저하될 수 있다.
- [0038] 특히 유기 발광층(53)이 인광 재료의 유기 발광층인 경우, 엑시톤 충돌에 의한 삼중항-삼중항 소멸(triplet-triplet annihilation, TTA)이 빠르게 진행되어 열화가 일어날 수 있다. 과도하게 빠른 엑시톤 간의 충돌로 인해, 동일한 구동 전압에서 발광 가능한 여기된 엑시톤의 수가 현저히 감소하게 되어 유기 발광 표시 장치의 수명이 저하될 수 있다.
- [0039] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면 구조를 나타내는 도면이다.
- [0040] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)는 기관(210), 기관(210) 상에 위치하는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor, 220) 및 제 1 전극(240)과 제 2 전극(260) 사이에 위치하고 복수의 유기물층과 유기 발광층(Organic Emitting Layer)을 포함하는 발광부(250)를 포함하여 구성된다.
- [0041] 유기 발광 표시 장치(200)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 균으로서, 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 화소 서브가 하나의 균을 이룰 수 있다. 그러나, 이에 한정된 것은 아니며, 다양한 서브 화소 설계가 가능하다. 도 2에서는 설명의 편의를 위해 유기 발광 표시 장치(200)의 복수의 서브 화소 중 하나의 서브 화소만을 도시하였다.

- [0042] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)에 있어서 기관(210)은 유기 발광 표시 장치(200)의 다양한 구성 요소들을 지지하기 위한 것으로 절연 물질로 형성된다. 예를 들어서, 기관(210)은 글래스(Glass) 뿐만 아니라, PET(Polyethylen Terephthalate), PEN(Polyethylen Naphthalate), 폴리이미드(Polyimide) 등의 플라스틱 기관 등으로 이루어질 수 있다.
- [0043] 기관(210) 상에는 기관(210) 및 외부로부터의 불순 원소의 침투를 차단하고 상기 유기 발광 표시 장치(200)의 다양한 구성 요소들을 보호하기 위한 버퍼층(231)이 형성될 수 있다. 버퍼층(231)은 예를 들어 실리콘 산화막(SiO_x) 또는 실리콘 질화막(SiN_x)의 단일층 또는 복수층 구조로 형성될 수 있다. 버퍼층(231)은 유기 발광 표시 장치(200)의 구조나 특성에 따라 생략될 수도 있다.
- [0044] 버퍼층(231) 상에는 반도체층(222), 게이트 절연층(232), 게이트 전극(221), 층간 절연층(233), 소스 전극(223) 및 드레인 전극(224)이 배치되고, 게이트 전극(221), 반도체층(222), 소스 전극(223) 및 드레인 전극(224)을 포함하는 박막 트랜지스터(220)가 형성된다.
- [0045] 구체적으로, 기관(210) 상에 반도체층(222)이 형성되고, 반도체층(222) 상에 반도체층(222)과 게이트 전극(221)을 절연시키기 위한 게이트 절연층(232)이 형성된다. 게이트 전극(221) 상에는 게이트 전극(221)과 소스 전극(223) 및 드레인 전극(224)을 절연시키기 위한 층간 절연층(233)이 형성된다. 층간 절연층(233) 상에는 반도체층(222)과 각각 접하는 소스 전극(223) 및 드레인 전극(224)이 형성된다. 소스 전극(223) 및 드레인 전극(224)은 컨택홀을 통해 반도체층(222)과 전기적으로 연결된다.
- [0046] 반도체층(222)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(222)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.
- [0047] 게이트 절연층(232)은 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 등과 같은 무기 절연 물질 이루어진 단일층 또는 복수층 구조로 형성될 수 있다.
- [0048] 게이트 전극(221)은 게이트 신호를 박막 트랜지스터(220)에 전달하는 기능을 수행하고, 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 구리(Cu) 중 적어도 하나 이상의 금속 또는 합금으로 이루어질 수 있고, 상기 금속 또는 물질의 단일층 또는 복수층 구조로 형성될 수 있다.
- [0049] 소스 전극(224)과 드레인 전극(223)은 외부에서 전달되는 전기적인 신호가 박막 트랜지스터(220)에서 발광부(250)로 전달되도록 하는 역할을 한다. 소스 전극(224)과 드레인 전극(223)은 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 구리(Cu) 중 적어도 하나 이상의 금속 또는 합금으로 이루어질 수 있고, 상기 금속 또는 물질의 단일층 또는 복수층 구조로 형성될 수 있다.
- [0050] 본 명세서에서는 설명의 편의를 위해, 유기 발광 표시 장치(200)에 포함될 수 있는 다양한 박막 트랜지스터 중 제 1 전극(240)과 연결된 구동 박막 트랜지스터(220)만을 도시하였다. 각각의 서브 화소는 스위칭 박막 트랜지스터나 커패시터 등이 더 포함될 수 있다.
- [0051] 박막 트랜지스터(220) 상에는 보호층(270) 및 평탄화층(234)이 형성된다. 보호층(270)은 무기 절연 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 보호층(270)은 실리콘 산화막(SiO_x) 또는 실리콘 질화막(SiN_x) 등으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 또한 평탄화층(234)은 기관(210) 상부를 평탄화하는 기능을 한다. 평탄화층(234)은 단일층 또는 복수층으로 구성될 수 있으며, 유기 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 평탄화층(234)은 폴리이미드(Polyimide) 또는 포토아크릴(Photo Acryl)로 이루어질 수 있다. 보호층(270) 및 평탄화층(234)은 각각의 서브 화소에서 박막 트랜지스터(220)와 제 1 전극(240)을 전기적으로 연결하기 위한 컨택홀을 포함한다.
- [0052] 또한 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)의 평탄화층(234) 상에는 전하 차단층(235)이 형성된다. 즉, 상기 전하 차단층(235)은 평탄화층(234)과 제 1 전극(240)의 사이, 그리고 평탄화층(234)과 बैं크(245)의 사이에 배치될 수 있다.
- [0053] 전하 차단층(235)은 유기 발광 표시 장치(200)가 외부 광 또는 UV에 의해 유기 물질로 이루어진 평탄화층(234)의 아웃 개싱(out-gassing)에 의해 발생한 음전하가 बैं크(245)를 통해서 유기물층인 정공 주입층(251)으로 이동

하는 것을 최소화하는 역할을 한다.

- [0054] 전하 차단층(235)은 평탄화층(234)에서 발생하는 아웃 개싱(out-gassing)에 의한 음전하의 이동 경로를 차단할 수 있도록 무기 절연 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어서, 전하 차단층(235)은 실리콘 산화막(SiO_x)과 실리콘 질화막(SiN_x) 중 적어도 하나를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0055] 또한 유기 발광 표시 장치에서 요구되는 전하 차단 특성에 따라서 전하 차단층(235)은 실리콘 산화막(SiO_x)과 실리콘 질화막(SiN_x) 중 적어도 하나를 포함하는 복수의 무기 절연층이 적층된 구조로 이루어질 수도 있다.
- [0056] 또한 전하 차단층(235)은 유기 발광 표시 장치에서 요구되는 전하 차단 특성 및 공정적인 측면을 고려할 때, 500Å 내지 5000Å의 두께를 갖도록 형성될 수 있다.
- [0057] 제 1 전극(240)은 평탄화층(234) 상에 형성된다. 제 1 전극(240)은 애노드(anode)일 수 있으며, 일함수 값이 비교적 큰 도전성 물질로 형성되어 유기 발광층(253)으로 정공을 공급하는 역할을 한다. 제 1 전극(240)은 평탄화층(234)의 컨택홀을 통해 박막 트랜지스터(220)와 전기적으로 연결되고, 예를 들어서, 박막 트랜지스터(220)의 소스 전극(223)과 전기적으로 연결될 수 있다. 또한 제 1 전극(240)은 화소 별로 이격되어 배치된다. 제 1 전극(240)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 있다.
- [0058] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)가 상부 발광 방식(Top Emission)인 경우, 유기 발광층(253)로부터 발광된 광이 제 1 전극(240)에 반사되어 보다 원활하게 상부 방향으로 방출될 수 있도록, 제 1 전극(240)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.
- [0059] 예를 들어, 제 1 전극(240)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.
- [0060] 본 발명의 실시예를 설명함에 있어서 상부 발광 방식(Top Emission)은 유기 발광층(253)으로부터 발광되는 광이 제 2 전극(260)의 방향으로 출사되는 방식을 의미하고, 하부 발광 방식(Bottom Emission)은 상부 발광 방식과 반대의 방향인 제 1 전극(240)의 방향으로 광이 출사되는 방식을 의미한다.
- [0061] 제 1 전극(240) 및 전하 차단층(235) 상에 बैं크(245)가 형성된다. बैं크(245)는 인접하는 서브 화소 영역을 구분하며, 제 1 전극(240)의 일측 상에 배치되어 제 1 전극(240)의 일부를 노출시킨다. 또한, बैं크(245)는 복수의 서브 화소 영역으로 구성된 화소 영역을 구분할 수도 있다. 이때, बैं크(245)는 발광부(250)와 접촉하며, 보다 구체적으로, 정공 주입층(251)에 직접 접촉할 수 있다. 또한 बैं크(245)는 유기 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, बैं크(245)는 폴리이미드(polyimide), 아크릴(acryl) 또는 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene; BCB)계 수지로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0062] 제 2 전극(260)은 제 1 전극(240) 상에 형성된다. 제 2 전극(260)은 캐소드(cathode)일 수 있으며, 유기 발광층(253)으로 전자를 공급하여야 하므로 일함수가 낮은 도전성 물질로 형성된다. 보다 구체적으로, 제 2 전극(260)은 마그네슘(Mg), 은-마그네슘(Ag:Mg) 등과 같은 금속 물질일 수 있다.
- [0063] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)가 상부 발광 방식인 경우, 제 2 전극(260)은 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide, ITO), 인듐 아연 산화물(Indium Zin 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 있다.
- [0064] 제 1 전극(240)과 बैं크(245) 상에 발광부(250)가 형성된다. 발광부(250)는 필요에 따라 다양한 유기물층이 포함할 수 있으며, 또한 유기 발광층(253)을 필수적으로 포함하여 구성된다. 상기 유기물층은 적어도 하나의 정공 주입층(251), 정공 수송층(252) 및 전자 수송층(254)을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0065] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 소자의 단면 구조를 확대하여 나타낸 도면이다.
- [0066] 이하 도 3을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)의 발광부(250)에 대해서 보다 구체적으로 설명한다.
- [0067] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)의 발광부(250)는 제 1 전극(240) 상에 배

치된 정공 주입층(251, Hole Injection Layer: HIL), 정공 주입층(251) 상에 배치된 제 1 정공 수송층(252a, 1st Hole Transport Layer: 1st HTL), 제 1 정공 수송층(252a) 상에 배치된 제 2 정공 수송층(252b, 2nd Hole Transport Layer: 2nd HTL) 및 제 3 정공 수송층(252c, 3rd Hole Transport Layer: 3rd HTL), 정공 수송층(252a, 252b, 252c) 상에 배치된 적색 발광층(253a), 녹색 발광층(253b) 및 청색 발광층(253c)을 포함하는 유기 발광층(Organic Emitting Layer: EML) 및 유기 발광층 상에 배치된 전자 수송층(254, Electron Transport Layer: ETL)을 포함한다.

- [0068] 또한 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)는 평탄화층(234)과 제 1 전극(240) 사이에 배치되고, 유기물층 하부에 배치된 전하 차단층(235)을 포함하여 구성된다.
- [0069] 제 1 전극(240)은 기관 상에 정의된 적색 서브 화소 영역(R), 녹색 서브 화소 영역(G) 및 청색 서브 화소 영역(B) 각각에 대응되도록 전하 차단층(235) 상에 배치된다.
- [0070] 정공 주입층(251)은 적색 서브 화소 영역(R), 녹색 서브 화소 영역(G) 및 청색 서브 화소 영역(B) 모두에 대응되도록 공통층으로 제 1 전극(240) 상에 배치된다.
- [0071] 정공 주입층(251)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), 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.
- [0072] 정공 주입층(251)은 제 1 정공 수송층(252a)을 구성하는 물질에 p형 도펀트(p-dopant)를 도핑하여 형성될 수도 있다. 이러한 경우 하나의 공정 장비에서 연속 공정으로 정공 주입층(251)과 제 2 정공 수송층(252a)을 형성할 수 있다. 상기 p형 도펀트는 F₄-TCNQ(2,3,5,6-tetrafluoro-7,7,8,8-tetracyanl-quinidimethane)로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0073] 제 1 정공 수송층(252a)은 적색 서브 화소 영역(R), 녹색 서브 화소 영역(G) 및 청색 서브 화소 영역(B) 모두에 대응되도록 공통층으로 정공 주입층(251) 상에 배치된다. 제 1 정공 수송층(252a)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.
- [0074] 제 2 정공 수송층(252b)은 적색 서브 화소 영역(R)의 제 1 정공 수송층(252a) 상에 배치된다. 또한 제 3 정공 수송층(252c)은 녹색 서브 화소 영역(G)의 제 1 정공 수송층(252a) 상에 배치된다.
- [0075] 제 2 정공 수송층(252b) 및 제 3 정공 수송층(252c)은 정공 주입층(251)으로부터 적색 발광층(253a)과 녹색 발광층(253b) 각각에 정공을 원활하게 전달하는 역할을 한다.
- [0076] 또한 제 2 정공 수송층(252b) 및 제 3 정공 수송층(252c)의 각각의 두께는 마이크로 캐비티(micro cavity)의 광학적 거리를 형성할 수 있다. 보다 구체적으로, 제 2 정공 수송층(252b) 및 제 3 정공 수송층(252c) 각각의 두께는 적색 발광층(253a)이 제 1 전극(240)과 제 2 전극(260) 사이에서 마이크로 캐비티 구조를 형성하도록, 그리고 녹색 발광층(253b)이 제 1 전극(240)과 제 2 전극(260) 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(200)의 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0077] 유기 발광층은 인광 발광층 또는 형광 발광층을 포함하여 이루어진다. 구체적으로, 유기 발광층은 적색 발광층(253a), 녹색 발광층(253b) 또는 청색 발광층(253c)일 수 있으며, 각각 인광 물질 또는 형광 물질로 이루어질 수 있다.
- [0078] 적색 발광층(253a)은 적색 서브 화소 영역(R)의 제 2 정공 수송층(252b) 상에 배치된다. 적색 발광층(253a)은 적색을 발광하는 발광 물질을 포함할 수 있으며, 인광 물질 또는 형광 물질을 이용하여 형성될 수 있다.
- [0079] 보다 구체적으로 적색 발광층(253a)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)(acetylacetonate)iridium(III)), Ir(piq)2(acac)(bis(1-phenylisoquinoline)(acetylacetonate)iridium(III)), Ir(piq)3(tris(1-phenylquinoline)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.

[0080] 녹색 발광층(253b)은 녹색 서브 화소 영역(G)의 제 3 정공 수송층(252c) 상에 배치된다. 녹색 발광층(253b)은 녹색을 발광하는 발광 물질을 포함할 수 있으며, 인광 물질 또는 형광 물질을 이용하여 형성될 수 있다.

[0081] 보다 구체적으로 녹색 발광층(253b)은 CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함할 수 있으며, Ir(ppy)3(tris(2-phenylpyridine)iridium(III)) 또는 Ir(ppy)2(aca)2(bis(2-phenylpyridine)(acetylacetonate)iridium(III))를 포함하는 이리듐 착물(Ir complex)과 같은 도펀트 물질을 포함하는 인광 물질로 이루어질 수 있고, 이와는 달리 Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum)을 포함하는 형광 물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0082] 청색 발광층(253c)은 청색 서브 화소 영역의 제 1 정공 수송층(252a) 상에 배치된다. 청색 발광층(253c)은 청색을 발광하는 발광 물질을 포함할 수 있으며, 인광 물질 또는 형광 물질을 이용하여 형성될 수 있다.

[0083] 보다 구체적으로 청색 발광층(253c)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 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 및 PPV(polyphenylenevinylene)계 고분자 중 어느 하나를 포함하는 형광 물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0084] 전자 수송층(254)은 적색 서브 화소 영역(R), 녹색 서브 화소 영역(G) 및 청색 서브 화소 영역(B) 모두에 대응되도록 적색 발광층(253a), 녹색 발광층(253b) 및 청색 발광층(253c) 상에 배치된다.

[0085] 전자 수송층(254)은 전자의 수송 및 주입의 역할을 할 수 있으며, 전자 수송층(254)의 두께는 전자 수송 특성을 고려하여 조절될 수 있다.

[0086] 전자 수송층(254)은 전자의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, Liq(8-hydroxyquinolinolato-lithium), Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)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) 중 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0087] 또한 전자 주입층(electron injection layer: EIL)을 전자 수송층(254) 상에 추가로 구성하는 것도 가능하다.

[0088] 전자 주입층(EIL)은 BaF2, LiF, NaCl, CsF, Li2O 및 BaO와 같은 금속 무기 화합물로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0089] 여기서, 본 발명의 실시예에 따라 그 구조가 한정되는 것은 아니며, 정공 주입층(251), 제 1 정공 수송층(252a), 제 2 정공 수송층(252b), 제 3 정공 수송층(252c), 전자 수송층(254) 중에서 적어도 어느 하나가 생략될 수도 있다. 또한, 정공 주입층(251), 제 1 정공 수송층(252a), 제 2 정공 수송층(252b), 제 3 정공 수송층(252c), 전자 수송층(254) 중 어느 하나를 두 개 이상의 층으로 형성하는 것도 가능하다.

[0090] 제 2 전극(260)은 적색 서브 화소 영역(R), 녹색 서브 화소 영역(G) 및 청색 서브 화소 영역(B) 모두에 대응되도록 전자 수송층(254) 상에 배치된다.

[0091] 캡핑층(Capping layer)은 제 2 전극(260) 상에 배치될 수 있다. 캡핑층은 유기 발광 표시 장치의 광 추출 효과를 향상시키기 위한 것으로, 제 1 정공 수송층(252a), 전자 수송층(254), 적색 발광층(253a), 녹색 발광층(253b), 청색 발광층(253c)의 호스트 물질 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 또한 상기 캡핑층은 유기 발광 표시 장치(200)의 구조나 특성에 따라 생략하는 것이 가능하다.

[0092] 그리고, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 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, 및 롤러블

(rollable) 표시 장치 등에도 적용될 수 있다.

- [0093] 도 4는 도 2에서 도시한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 X 영역을 확대하여 나타낸 도면이다.
- [0094] 앞서 설명한 바와 같이 유기 발광 표시 장치가 외부 광 또는 UV에 장시간 노출되는 경우, 평탄화층의 아웃 개싱(out-gassing)에 의해 발생한 음전하를 띠는 가스 화합물이 상기 평탄화층과 인접하여 위치하는 बैं크를 통해 이동하면서 बैं크 상에 인접한 발광부를 구성하는 유기물층과 반응할 수 있다.
- [0095] 이와 같이 평탄화층의 아웃 개싱에 의한 음전하를 띠는 가스 화합물과 बैं크 상에 인접한 정공 주입층 물질과의 반응에 의해 유기 발광층으로 정공 주입 성능이 저하되면서 유기 발광 표시 장치의 구동 전압 증가, 휘도 감소 및 수명 저하와 같은 문제가 발생하였다.
- [0096] 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)의 경우, 외광에 의해 제 1 전극(240)의 하부에 위치하는 평탄화층(234)의 아웃 개싱에 의해 발생한 음전하가 बैं크(245)를 통해서 인접한 유기물층인 정공 주입층(251)으로 이동하는 것을 최소화하는 전하 차단층(235)을 포함하여 구성된다. 보다 구체적으로, 상기 전하 차단층(235)은 평탄화층(234)과 제 1 전극(240)의 사이, 그리고 평탄화층(234)과 बैं크(245)의 사이에 배치될 수 있다.
- [0097] 상기 전하 차단층(235)은 유기 발광 표시 장치(200)가 외부 광 또는 UV에 의해 평탄화층(234)의 아웃 개싱(out-gassing)에 의해 발생한 음전하를 띠는 가스 화합물(290)이 बैं크(245)를 통해서 유기물층인 정공 주입층(251)으로 이동하는 경로를 차단하는 역할을 한다.
- [0098] 즉, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)는 발광부(250) 하부에 구성된 무기 절연 물질로 이루어진 전하 차단층(235)이 외광에 의해 발생하는 평탄화층(234)의 아웃 개싱(out-gassing)에 의한 음전하가 बैं크(245)를 통해 정공 주입층(251)으로 이동하는 것을 차단하여 정공 주입층(251)과의 반응을 최소화함으로써 발광부(250)로의 정공 주입 특성이 향상될 수 있다.
- [0099] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)는 발광부(250) 하부에 구성된 전하 차단층(235)이 아웃 개싱에 의한 음전하의 이동 경로를 차단하고 유기 발광 소자의 재결합 영역이 유지되도록 함으로써 유기 발광 표시 장치의 수명이 향상될 수 있다.
- [0100] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)는 발광부(250) 하부에 구성된 전하 차단층(235)이 외광에 의해 발생하는 평탄화층(234)의 아웃 개싱으로부터 유기 발광 소자를 보호함으로써 유기 발광 표시 장치의 성능 및 신뢰성이 개선될 수 있다.
- [0101] 도 5a 및 도 5b는 비교예와 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 UV 조사 전/후 수명 평가 결과를 나타내는 도면이다.
- [0102] 비교예의 경우, 전하 차단층을 포함하지 않는 유기 발광 표시 장치의 UV 조사 전/후 수명 평가 결과를 나타낸 것이며, 실시예의 경우, 발광부 하부에 전하 차단층을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 UV 조사 전/후 수명 평가 결과를 나타낸 것이다.
- [0103] 여기서, 유기 발광 표시 장치의 UV 조사에 따른 수명 저하 현상을 평가하기 위하여, 각각의 유기 발광 표시 장치에 420nm 파장의 UV를 2.4W/m²의 세기로 80시간 동안 조사하였다. 또한 유기 발광 표시 장치의 수명은 40에서 20.5mA/cm²의 전류 밀도로 전류를 인가하는 조건에서 휘도를 측정하여 평가하였다.
- [0104] 우선 도 5a를 참조하여 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 UV 조사 전/후 수명을 살펴보면, 초기 발광 휘도의 95% 수준의 발광 휘도를 나타내는데 까지의 시간, 즉 유기 발광 표시 장치의 95% 수명(T95)이 UV 조사 전에 비해 UV 조사 후에 약 70% 수준으로 크게 저하됨을 알 수 있다. 즉, 종래 유기 발광 표시 장치의 경우, UV 조사에 의해 정공 주입층의 성능이 저하되고, 이로 인해 UV 조사 후의 수명이 크게 저하됨을 알 수 있다.
- [0105] 반면, 도 5b를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 전하 차단층을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 UV 조사 전/후 수명을 살펴보면, 유기 발광 표시 장치의 95% 수명(T95)이 UV 조사 후에 약 20% 수준으로 저하된 것을 알 수 있으며, 비교예 대비 실시예에서 UV 조사 후 수명 저하 현상이 개선된 것을 확인할 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 경우, 비교예 대비 장시간 UV에 노출된다 하더라도, 수명이 크게 저하되지 않으며, 또한 유기 발광 표시 장치의 성능이 지속적으로 유지되는 것을 알 수 있다.
- [0106] 상기 결과로부터, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 발광부 하부에 구성된 무기 절연 물질로 이

루어진 전하 차단층이 외광에 의해 발생하는 평탄화층의 아웃 개싱(out-gassing)에 의한 음전하가 बैं크를 통해 정공 주입층으로 이동하는 것을 최소화함으로써 발광부로의 정공 주입 특성이 향상될 수 있다.

- [0107] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 발광부 하부에 구성된 전하 차단층이 아웃 개싱에 의한 음전하의 이동 경로를 차단하고 유기 발광 소자의 재결합 영역이 유지되도록 함으로써 유기 발광 표시 장치의 수명이 향상될 수 있다.
- [0108] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 발광부 하부에 구성된 전하 차단층이 외광에 의해 발생하는 평탄화층의 아웃 개싱으로부터 유기 발광 소자를 보호함으로써 유기 발광 표시 장치의 성능 및 신뢰성이 개선될 수 있다.
- [0109] 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 다음과 같이 설명될 수 있다.
- [0110] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판 상에 있는 박막 트랜지스터와 박막 트랜지스터 상에 배치된 평탄화층, 평탄화층 상에 배치되고 박막 트랜지스터와 접촉된 제 1 전극, 제 1 전극의 일측 상에 배치되고 제 1 전극의 일부를 노출시키는 बैं크, 제 1 전극 상에 배치된 발광부, 발광부 상에 배치된 제 2 전극 및 평탄화층과 बैं크 사이에 배치된 전하 차단층을 포함함으로써, 외광에 의해 발생하는 평탄화층의 아웃 개싱(out-gassing)에 의한 음전하가 बैं크를 통해 정공 주입층으로 이동하는 것을 최소화함으로써 발광부로의 정공 주입 특성이 향상될 수 있다. 그리고, 전하 차단층이 아웃 개싱에 의한 음전하의 이동 경로를 차단하고 유기 발광 소자의 재결합 영역이 유지되도록 함으로써 유기 발광 표시 장치의 수명이 향상될 수 있다. 그리고, 전하 차단층이 외광에 의해 발생하는 평탄화층의 아웃 개싱으로부터 유기 발광 소자를 보호함으로써 유기 발광 표시 장치의 성능 및 신뢰성이 개선될 수 있다.
- [0111] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 전하 차단층은 무기 절연 물질로 이루어질 수 있다.
- [0112] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 전하 차단층은 실리콘 산화막(SiO_x)과 실리콘 질화막(SiN_x) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0113] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 전하 차단층은 복수의 무기 절연층이 적층된 구조로 이루어질 수 있다.
- [0114] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 전하 차단층의 두께는 500Å 내지 5000Å일 수 있다.
- [0115] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 발광부는 적어도 하나의 정공 수송층, 유기 발광층 및 전자 수송층을 포함할 수 있다.
- [0116] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광층은 인광 발광층 또는 형광 발광층을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0117] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 발광부는 बैं크와 제 1 전극 상에 인접하여 배치된 정공 주입층을 포함할 수 있다.
- [0118] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 전하 차단층이 외광에 의해 평탄화층의 아웃 개싱(out-gassing)에 의한 음전하가 बैं크를 통해 정공 주입층으로 이동하는 것을 최소화하여 상기 발광부로의 정공 주입 특성이 향상될 수 있다.
- [0119] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 평탄화층은 폴리이미드(Polyimide) 또는 포토아크릴(Photo Acryl) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.
- [0120] 본 발명의 실시예에 따른 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 하나 이상의 유기물층과 유기 발광층으로 이루어진 유기 발광 소자를 포함하는 유기 발광 표시 장치는 외광에 의해 유기 발광 소자 하부에 위치하는 평탄화층에서 발생한 아웃 개싱(out-gassing)에 의해 유기 발광 소자의 수명이 저하되지 않도록 전하 차단층을 구비함으로써, 외광에 의해 발생하는 평탄화층의 아웃 개싱(out-gassing)에 의한 음전하가 बैं크를 통해 정공 주입층으로 이동하는 것을 최소화하여 발광부로의 정공 주입 특성이 향상될 수 있다. 그리고, 전하 차단층이 아웃 개싱에 의한 음전하의 이동 경로를 차단하고 유기 발광 소자의 재결합 영역이 유지되도록 함으로써 유기 발광 표시 장치의 수명이 향상될 수 있다. 그리고, 전하 차단층이 외광에 의해 발생하는 평탄화층의 아웃 개싱으로부터 유기 발광 소자를 보호함으로써 유기 발광 표시 장치의 성능 및 신뢰성이 개선될 수 있다.
- [0121] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 전하 차단층은 평탄화층 상에 인접하여 위치할 수 있다.
- [0122] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 전하 차단층은 유기물층의 하부에 위치할 수 있다.
- [0123] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 전하 차단층은 평탄화층의 음전하가 상기 유기물층으로 이동하는 것을 차단

할 수 있다.

[0124] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 전하 차단층은 실리콘 산화막(SiO_x)과 실리콘 질화막(SiN_x) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0125] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광층은 적색 서브 화소 영역의 적색 발광층, 녹색 서브 화소 영역의 녹색 발광층 및 청색 서브 화소 영역의 청색 발광층을 포함하여 이루어질 수 있다.

[0126] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기물층은 정공 주입층을 포함하여 이루어질 수 있다.

[0127] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 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

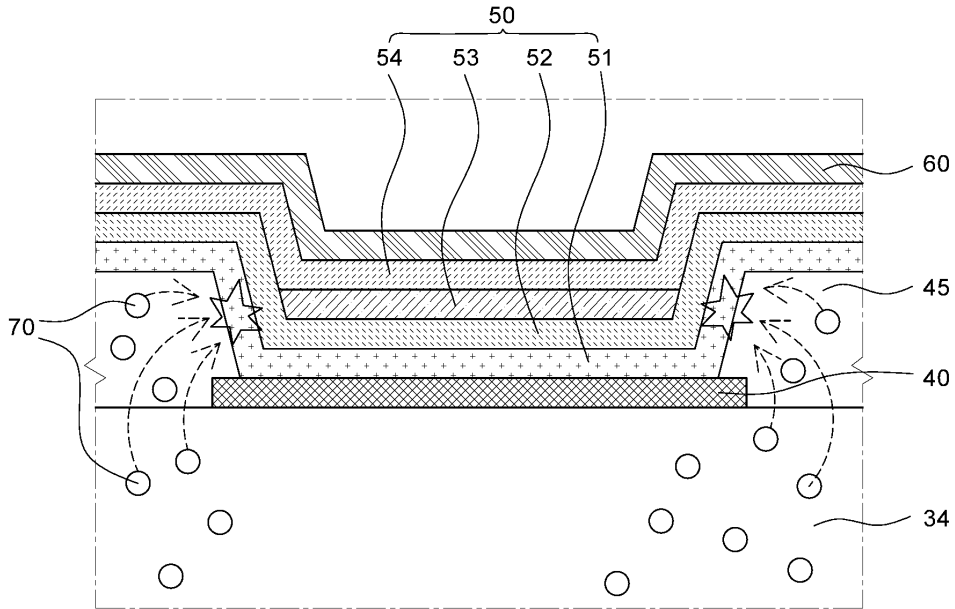
- [0128] 200 : 유기 발광 표시 장치
- 210 : 기판
- 220: 박막 트랜지스터
- 221: 게이트 전극
- 222: 반도체층
- 223: 소스 전극
- 224: 드레인 전극
- 231: 버퍼층
- 232: 게이트 절연층
- 233: 층간 절연층
- 234: 평탄화층
- 235: 전하 차단층
- 240: 제 1 전극
- 245: बैं크
- 250: 발광부
- 251: 정공 주입층
- 252a: 제 1 정공 수송층
- 252b: 제 2 정공 수송층
- 252c: 제 3 정공 수송층
- 253: 유기 발광층
- 254: 전자 수송층
- 260: 제 2 전극
- 270 : 보호층
- R : 적색 서브 화소 영역

G : 녹색 서브 화소 영역

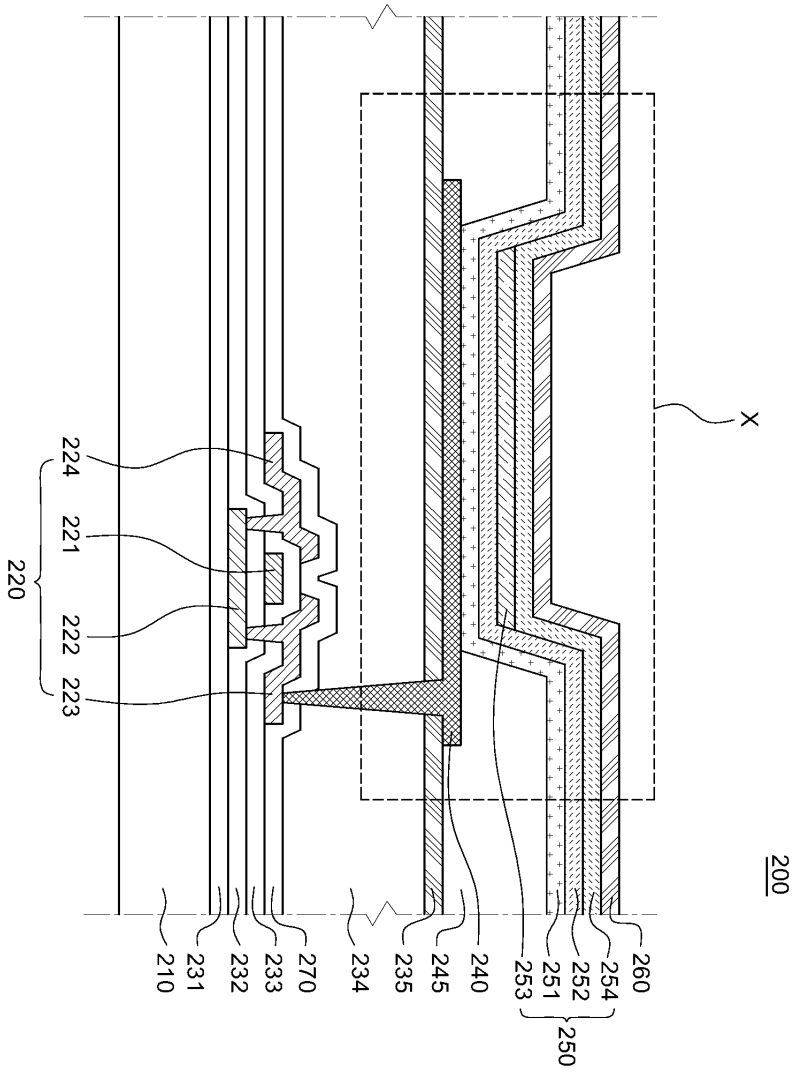
B : 청색 서브 화소 영역

도면

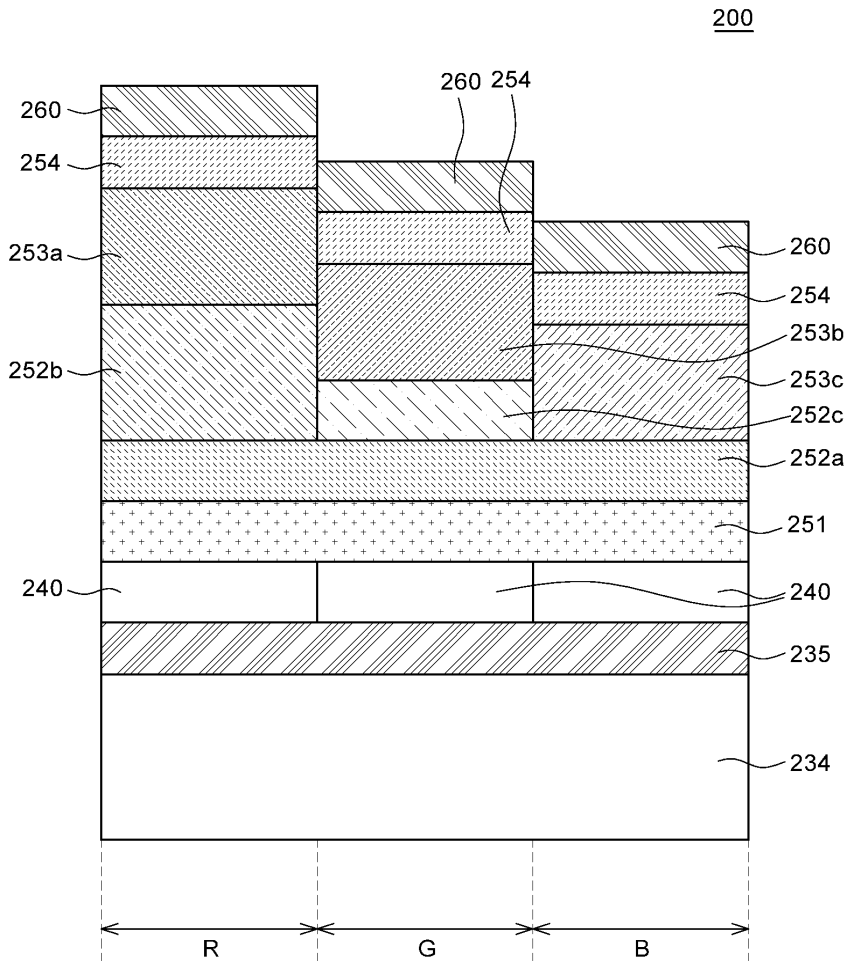
도면1



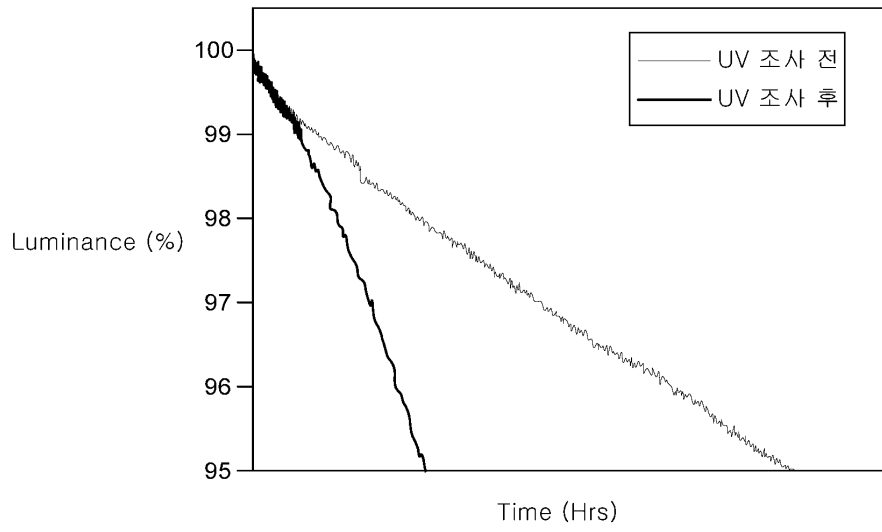
도면2



도면3



도면5a



도면5b

