



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0093132
(43) 공개일자 2016년08월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5203 (2013.01)
H01L 27/3248 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0013293
(22) 출원일자 2015년01월28일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김희진
경기도 용인시 기흥구 동백7로 56 1106동 1402호
(동백동, 호수마을서해그랑블아파트)
이학민
경기도 용인시 기흥구 구성로 105-15 103동 202호
(언남동, 동일하이빌1차아파트)
박성수
경기도 과천시 향촌3길 14 (별양동)
(74) 대리인
특허법인 대아

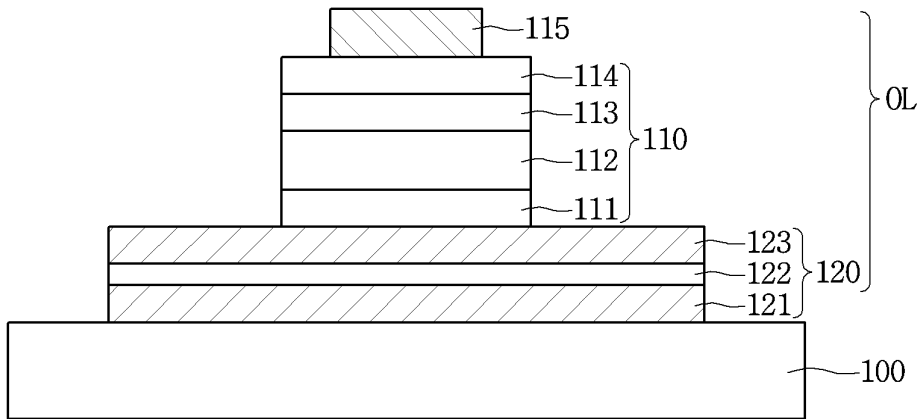
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 유기전계발광 소자 및 이를 구비하는 유기전계발광 표시장치

(57) 요약

본 발명은 유기전계발광 소자 및 이를 구비하는 유기전계발광 표시장치를 개시한다. 개시된 본 발명의 유기전계발광 소자 및 이를 구비하는 유기전계발광 표시장치는 제 1 도전층과 상기 제 1 도전층 상에 배치되고 상기 제 1 도전층과 서로 다른 물질로 이루어지는 제 2 도전층 및 상기 제 2 도전층 상에 배치되고 상기 제 2 도전층과 서로 다른 물질로 이루어지는 제 3 도전층으로 구성되는 제 1 전극을 포함하고, 상기 제 1 전극 상의 유기발광층 및 상기 유기발광층 상의 제 2 전극을 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 27/3262 (2013.01)

H01L 51/5012 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제 1 도전층과 상기 제 1 도전층 상에 배치되고 상기 제 1 도전층과 서로 다른 물질로 이루어지는 제 2 도전층 및 상기 제 2 도전층 상에 배치되고 상기 제 2 도전층과 서로 다른 물질로 이루어지는 제 3 도전층으로 구성되는 제 1 전극;

상기 제1전극 상의 유기발광층; 및

상기 유기발광층 상의 제 2 전극을 포함하는 유기전계발광 소자.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제 1 도전층 및 제 3 도전층은 산화 텅스텐(WO_x) 또는 산화 몰리브데늄(MoO_x)으로 이루어지고,

상기 제 2 도전층은 은(Ag)으로 이루어지는 유기전계발광 소자.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 유기발광층은 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및 전자주입층을 포함하는 유기전계발광 소자.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제 1 전극의 일함수(work function)는 6 eV 내지 6.3 eV인 것을 포함하는 유기전계발광 소자.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제 1 전극과 유기발광층의 정공수송층의 HOMO 에너지 레벨의 차이는 0.7 eV 이하인 것을 포함하는 유기전계발광 소자.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 제 1 도전층 및 제 3 도전층의 두께는 35 nm 내지 60 nm 이고,

상기 제 2 도전층의 두께는 10 nm 내지 15 nm인 것을 포함하는 유기전계발광 소자.

청구항 7

기관;

상기 기관 상의 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되고 제 1 전극, 상기 제 1 전극 상의 유기발광층 및 상기 유기발광층 상의 제 2 전극으로 이루어지는 유기전계발광 소자; 및

상기 유기전계발광 소자 상에 배치되는 봉지층;을 포함하고,

상기 유기전계발광 소자의 제 1 전극은 제 1 도전층과 상기 제 1 도전층 상에 배치되고 상기 제 1 도전층과 서로 다른 물질로 이루어지는 제 2 도전층 및 상기 제 2 도전층 상에 배치되고 상기 제 2 도전층과 서로 다른 물질로 이루어지는 제 3 도전층으로 구성되는 유기전계발광 표시장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 제 1 도전층 및 제 3 도전층은 산화 텅스텐(WO_x) 또는 산화 몰리브데늄(MoO_x)으로 이루어지고,

상기 제 2 도전층은 은(Ag)으로 이루어지는 유기전계발광 표시장치.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 유기발광층은 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및 전자주입층으로 구성되는 유기전계발광 표시장치.

청구항 10

제 7항에 있어서,

상기 제 1 전극의 일함수(work function)는 6 eV 내지 6.3 eV인 유기전계발광 표시장치.

청구항 11

제 7항에 있어서,

상기 제 1 전극과 유기발광층의 정공수송층의 HOMO 에너지 레벨의 차이는 0.7 eV 이하인 유기전계발광 표시장치.

청구항 12

제 7항에 있어서,

상기 제 1 도전층 및 제 3 도전층의 두께는 35 nm 내지 60 nm 이고,

상기 제 2 도전층의 두께는 10 nm 내지 15 nm인 유기전계발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 유기전계발광 소자 및 이를 구비하는 유기전계발광 표시장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 높은 투과도 및 저항을 낮출 수 있는 유기전계발광 소자 및 이를 구비하는 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 가볍고 휴대성이 뛰어난 정보표시장치의 발달로 정보화 사회의 발달이 가속화되고 있다. 이미 두께가 얇은 평판 표시장치(Flat Panel Display)의 대표주자인 액정표시장치(Liquid Crystal Display, LCD)가 상용화되어 음극선관 표시장치를 대체하였고, 차세대 평판표시장치로 유기전계발광 표시장치(Organic Light Emitting Diode Display)가 각광을 받고 있다.
- [0003] 유기전계발광 표시장치는 액정표시장치에서 사용되는 백라이트와 같은 별도의 광원이 필요 없어 액정표시장치 대비 박형의 구현이 가능하고, 색재현율이 뛰어나 더 얇고 더 선명한 화질을 구현한다. 또한, 유기전계발광 표시장치는 시야각이 넓고 대조비가 우수하며, 응답시간이 빠르고 소비전력이 낮은 장점이 있다.
- [0004] 이러한 유기전계발광 표시장치는 애노드(anode) 전극, 유기발광층 및 캐소드(cathode) 전극을 포함하는 유기전계발광 소자를 구비하며, 정공 및 전자가 유기발광층에서 결합하여 생성된 엑시톤(exiton)이 여기 상태(exited state)로부터 기저 상태(ground state)로 떨어지면서 빛을 발생시키는 자발광형 표시 장치이다.
- [0005] 자발광형 표시장치인 유기전계발광 표시장치는 별도의 광원이 불필요하므로 저전압으로 구동이 가능하고 경량의 박형으로 구성할 수 있으며, 넓은 시야각, 높은 콘트라스트(contrast) 및 빠른 응답 속도 등의 고품위 특성으로 인해 차세대 표시 장치로 주목받고 있다.
- [0006] 유기전계발광 소자의 애노드 전극으로는 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxide;ITO)가 주로 사용된다. 그러나, 애노드 전극을 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxide;ITO)만으로 구성하는 유기전계발광 소자의 경우, 광효율 및 색순도를 향상시킬 필요가 있다. 따라서 광효율 및 색순도를 높이기 위해 다양한 연구가 진행되고 있으며, 광효율 및 색순도를 높이기 위한 수단으로 마이크로 캐비티(micro cavity) 효과가 이용되고 있다.
- [0007] 마이크로 캐비티 효과를 이용한 유기전계발광 소자의 유기발광층에서 발광된 광의 일부는 캐소드 전극에서 반사되어 애노드 전극 방향으로 향하게 되고, 캐소드 전극에서 반사된 광은 애노드 전극에서 다시 반사되어, 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에서 반복적으로 반사되는 광이 발생한다. 즉, 광로 길이(optical length)만큼 떨어져 있는 2개의 층 사이에서 광이 반복적으로 반사되어 보강 간섭에 의해 특정 파장의 빛이 증폭되는 현상인 마이크로 캐비티가 구현되고, 이를 통해 광효율 및 투과도를 향상시킬 수 있다.
- [0008] 이러한 마이크로 캐비티 효과를 위해서는 캐소드 전극 방향으로 반사를 일으킬 수 있도록 애노드 전극인 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxide;ITO) 하부에 은(Ag)으로 이루어지는 층을 배치하는 구조를 이용한다. 그러나, 은(Ag)으로 이루어지는 층에 의해 유기전계발광 소자의 투과율이 감소하는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 투과율이 향상된 유기전계발광 소자 및 이를 구비하는 유기전계발광 표시장치를 제공하는 데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기와 같은 종래 기술의 과제를 해결하기 위한 본 발명의 유기전계발광 소자 및 이를 구비하는 유기전계발광 표시장치는, 제 1 도전층과 상기 제 1 도전층 상에 배치되고 상기 제 1 도전층과 서로 다른 물질로 이루어지는 제 2 도전층 및 상기 제 2 도전층 상에 배치되고 상기 제 2 도전층과 서로 다른 물질로 이루어지는 제 3 도전층으로 구성되는 제 1 전극을 포함하고, 상기 제 1 전극 상의 유기발광층 및 상기 유기발광층 상의 제 2 전극을 포함한다.
- [0011] 여기서, 상기 제 1 전극의 제 1 도전층 및 제 3 도전층은 산화 텅스텐(WO_x) 또는 산화 몰리브데늄(MoO_x)으로 이루어지며, 상기 제 2 도전층은 은(Ag)으로 이루어질 수 있다. 이러한 상기 제 1 전극의 일함수(work function)는 6 eV 내지 6.3 eV이다.

[0012] 상기 제 1 전극 상에 배치되는 유기발광층은 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및 전자주입층으로 구성될 수 있다. 이 때, 상기 제 1 전극과 유기발광층의 정공수송층의 HOMO 에너지 레벨의 차이는 0.7 eV 이하일 수 있다. 또한, 상기 제 1 도전층 및 제 3 도전층의 두께는 35 nm 내지 60 nm 이고, 상기 제 2 도전층의 두께는 10 nm 내지 15 nm으로 구성될 수 있다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 따른 유기전계발광 소자 및 이를 구비하는 유기전계발광 표시장치는 3중층의 전극을 이용함으로써, 광효율을 향상시키고, 전도도 및 투과율을 개선시킬 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 유기전계발광 소자 및 이를 구비하는 유기전계발광 표시장치는 3 중층의 전극을 이용함으로써, 제 1 전극의 일함수 값이 높게 형성되고, 이를 통해 유기발광층의 구조를 간단하게 할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명에 따른 유기전계발광 소자를 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치를 도시한 단면도 이다.

도 4는 비교예 및 실시예에 따른 유기전계발광 소자의 제 1 전극의 투과도를 평가한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 본 발명의 실시예들은 도면을 참고하여 상세하게 설명한다. 다음에 소개되는 실시예들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 그리고 도면들에 있어서, 장치의 크기 및 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

[0016] 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 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다. 도면에서 층 및 영역들의 크기 및 상대적인 크기는 설명의 명료성을 위해 과장될 수 있다.

[0017] 소자(element) 또는 층이 다른 소자 또는 "위(on)" 또는 "상(on)"으로 지칭되는 것은 다른 소자 또는 층의 바로 위뿐만 아니라 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 반면, 소자가 "직접 위(directly on)" 또는 "바로 위"로 지칭되는 것은 중간에 다른 소자 또는 층을 개재하지 않는 것을 나타낸다.

[0018] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below, beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작 시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해 되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 소자를 뒤집을 경우, 다른 소자의 "아래(below)" 또는 "아래(beneath)"로 기술된 소자는 다른 소자의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함 할 수 있다.

[0019] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며, 따라서 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprise)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

- [0020] 도 1은 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치를 개략적으로 도시한 도면이다. 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 기관(100) 상에 배치되는 유기전계발광 소자(OL)를 포함한다.
- [0021] 도면에는 도시하지 않았으나, 상기 기관(100) 상에는 상기 유기전계발광 소자(OL)와 전기적으로 연결되는 박막 트랜지스터가 배치될 수 있다. 상기 유기전계발광 소자(OL)는 제 1 전극(120), 유기발광층(110) 및 제 2 전극(115)으로 구성된다.
- [0022] 상기 유기전계발광 소자(OL)의 제 1 전극(120)은 애노드(anode) 전극 일 수 있다. 또한, 상기 제 1 전극(120)은 다중층으로 구성될 수 있다. 자세하게는, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치의 유기전계발광 소자(OL)의 제 1 전극(120)은 제 1 도전층(121), 상기 제 1 도전층(121) 상에 배치되는 제 2 도전층(122) 상기 제 2 도전층(122) 상에 배치되는 제 3 도전층(123)으로 이루어질 수 있다. 여기서, 상기 제 2 도전층(122)은 상기 제 1 도전층(121)과 서로 다른 물질로 이루어지고, 상기 제 3 도전층(123)은 상기 제 2 도전층(122)과 서로 다른 물질로 이루어질 수 있다. 이를 통해, 상기 제 1 전극(120)의 마이크로 캐비티(micro cavity) 효과를 향상시킬 수 있다.
- [0023] 더 자세하게는, 상기 제 1 도전층(121)은 산화 텅스텐(WO_x)으로 이루어지고, 상기 제 2 도전층은 은(Ag)으로 이루어지며 상기 제 3 도전층(123) 산화 텅스텐(WO_x)으로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 유기전계발광 소자(OL)의 제 1 전극(120)은 산화 몰리브데늄(MoO_x)으로 이루어지는 제 1 도전층(121), 상기 제 1 도전층(121) 상에 배치되고 은(Ag)으로 이루어지는 제 2 도전층(122), 상기 제 2 도전층(122) 상에 배치되고 산화 몰리브데늄(MoO_x)으로 이루어지는 제 3 도전층(123)으로 구성될 수도 있다.
- [0024] 산화 텅스텐(WO_x) 또는 산화 몰리브데늄(MoO_x)으로 이루어지는 상기 제 1 도전층(121) 및 제 3 도전층(123)은 전도성이 매우 높은 특징이 있다. 따라서, 상기 제 1 전극(120)의 투과도를 높이기 위해 은(Ag)으로 이루어지는 제 2 도전층(122)의 두께를 저감시킬 경우에도 상기 제 1 전극(120)은 높은 전도성을 유지할 수 있다. 또한, 상기 제 2 도전층(122)의 두께를 저감시킴으로써, 제 1 전극(120)의 투과도를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0025] 상기 제 1 전극(120)의 일함수(work function)는 6 eV 내지 6.3 eV일 수 있다. 자세하게는, 상기 제 1 전극(120)의 제 3 도전층(123)의 일함수는 6 eV 내지 6.3 eV일 수 있다. 상기 제 1 전극(120)의 일함수가 6 eV 내지 6.3 eV로 이루어짐으로써, 유기발광층(110)의 정공주입층(Hole Injection Layer;HIL)을 생략하여, 유기전계발광 소자(OL)의 구조를 단순화 할 수 있는 효과가 있다.
- [0026] 그리고, 상기 제 1 전극(120)과 중첩하여 상기 유기전계발광 소자(OL)의 유기발광층(110)이 배치된다. 상기 유기발광층(110)은 발광효율을 높이기 위해 다중층으로 구성될 수 있다. 자세하게는, 상기 유기발광층(110)은 정공수송층(111,Hole Transporting Layer;HTL), 발광층 (112,Emitting Material Layer;EML), 전자수송층(113,electron transporting layer) 및 전자주입층(114,electron injection layer)의 다중층으로 구성될 수 있다. 이와 같이, 상기 제 1 전극(120)가 높은 일함수를 가짐으로써, 유기발광층(110)의 구조가 간단해질 수 있다.
- [0027] 상기 유기발광층(110) 상에는 유기전계발광 소자(OL)의 제 2 전극(115)이 배치된다. 이 때, 상기 제 2 전극(120)은 캐소드(cathode)전극 일 수 있다. 상기 제 2 전극(120)은 리튬(Li), 칼슘(Ca), 알루미늄(Al), 은(Ag), 마그네슘(Mg) 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다.
- [0028] 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 산화 텅스텐(WO_x) 또는 산화 몰리브데늄(MoO_x)으로 이루어지는 제 1 도전층(121), 상기 제 1 도전층(121) 상에 배치되고 은(Ag)으로 이루어지는 제 2 도전층(122), 상기 제 2 도전층(122) 상에 배치되고 산화 텅스텐(WO_x) 또는 산화 몰리브데늄(MoO_x)으로 이루어지는 제 3 도전층(123)으로 구성되는 유기전계발광 소자(OL)의 제 1 전극(120)을 포함함으로써, 유기전계발광 소자(OL)의 투과도 및 색순도를 향상시킬 수 있다. 또한, 상기 제 1 전극(120)이 높은 일함수를 가짐으로써, 유기발광층(110)의 구조를 간단하게 할 수 있는 효과가 있다.
- [0029] 이어서, 도 2를 참조하여, 본 발명에 따른 유기전계발광 소자를 살펴보면 다음과 같다. 도 2는 본 발명에 따른 유기전계발광 소자를 나타낸 도면이다. 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 유기전계발광 소자는 제 1 전극(120)과 제 2 전극(115) 사이에 배치되는 유기발광층(110)을 포함한다. 이 때, 상기 제 1 전극(120)은 애노드 전극일

수 있으며, 상기 제 2 전극(115)은 캐소드 전극일 수 있다.

- [0030] 상기 제 1 전극(120)과 제 2 전극(115)에 구동전압이 인가되면 정공수송층(111)을 통과한 정공과 전자수송층(113)을 통과한 전자가 발광층(112)으로 이동되어 여기자를 형성하고, 그 결과 발광층(112)이 가시광을 출광할 수 있다.
- [0031] 상기 유기전계발광 소자의 제 1 전극(120)은 3 중층으로 이루어질 수 있다. 자세하게는, 상기 제 1 전극(120)은 제 1 도전층(121), 상기 제 1 도전층(121) 상에 배치되는 제 2 도전층(122) 상기 제 2 도전층(122) 상에 배치되는 제 3 도전층(123)으로 이루어질 수 있다. 여기서, 상기 제 2 도전층(122)은 상기 제 1 도전층(121)과 서로 다른 물질로 이루어지고, 상기 제 3 도전층(123)은 상기 제 2 도전층(122)과 서로 다른 물질로 이루어질 수 있다.
- [0032] 더 자세하게는, 상기 제 1 전극(120)은 산화 텅스텐(WO_x) 또는 산화 몰리브데늄(MoO_x)으로 이루어지는 제 1 도전층(121), 상기 제 1 도전층(121) 상에 배치되고 은(Ag)으로 이루어지는 제 2 도전층(122), 상기 제 2 도전층(122) 상에 배치되고 산화 텅스텐(WO_x) 또는 산화 몰리브데늄(MoO_x)으로 이루어지는 제 3 도전층(123)으로 구성될 수 있다.
- [0033] 상기 제 1 전극(120)의 제 3 도전층(123)과 중첩하여 유기발광층(110)이 배치된다. 상기 유기발광층(110)은 정공수송층(111), 발광층(112), 전자수송층(113) 및 전자주입층(114)으로 구성될 수 있다.
- [0034] 여기서, 상기 제 1 전극(120)의 일함수가 6 eV 내지 6.3 eV로 이루어짐으로써, 유기발광층(110)의 정공주입층을 생략할 수 있다. 즉, 상기 제 1 전극(120)의 제 3 도전층(123)은 상기 유기발광층(110)의 정공수송층(111)과 접하여 배치될 수 있다.
- [0035] 또한, 상기 제 1 전극(120)의 HOMO 에너지 레벨은 상기 정공수송층(111)의 HOMO 에너지 레벨과 0.7 eV이하의 차이를 가질 수 있다. 이를 통해, 상기 제 1 전극(120)이 정공주입층 역할을 할 수 있다. 자세하게는, 상기 제 1 전극(120)의 HOMO 에너지 레벨이 상기 정공수송층(111)의 HOMO 에너지 레벨과 0.7 eV이하의 차이를 가짐으로써, 상기 제 1 전극(120)의 정공 주입 능력이 향상될 수 있다.
- [0036] 상기 제 1 전극(120)의 제 1 도전층(121) 및 제 3 도전층(123)의 두께는 35 nm 내지 60 nm로 이루어질 수 있다. 상기 제 1 도전층(121) 및 제 3 도전층(123)의 두께가 35 nm 미만이거나, 60 nm를 초과할 경우, 상기 제 1 전극(120)이 정공주입층 역할을 하는데 어려움이 있다.
- [0037] 상기 제 1 전극(120)의 제 2 도전층(122)의 두께는 10 nm 내지 15 nm일 수 있다. 상기 제 2 도전층(122)의 두께가 10 nm 미만일 경우, 상기 제 1 전극(120)의 전도성이 저하될 수 있다. 또한, 상기 제 2 도전층(122)의 두께가 15 nm를 초과할 경우, 상기 제 1 전극(120)의 투과율이 저하될 수 있다.
- [0038] 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치의 유기전계발광 소자는 산화 텅스텐(WO_x) 또는 산화 몰리브데늄(MoO_x)으로 이루어지는 제 1 도전층(121), 상기 제 1 도전층(121) 상에 배치되고 은(Ag)으로 이루어지는 제 2 도전층(122), 상기 제 2 도전층(122) 상에 배치되고 산화 텅스텐(WO_x) 또는 산화 몰리브데늄(MoO_x)으로 이루어지는 제 3 도전층(123)으로 구성되는 제 1 전극(120)을 포함함으로써, 유기발광층(110)의 구조를 간단하게 할 수 있는 효과가 있다.
- [0039] 이어서, 도 3을 참조하여 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치를 검토하면 다음과 같다. 도 3은 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치를 도시한 단면도 이다. 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 박막 트랜지스터(Tr) 및 유기전계발광 소자를 포함한다. 여기서, 상기 박막 트랜지스터(Tr)는 상기 유기전계발광 소자의 제 1 전극(120)과 연결됨으로써, 상기 유기전계발광 소자를 구동하는 역할을 한다.
- [0040] 상기 박막 트랜지스터(Tr)는 반도체층(101), 게이트 절연막(102), 게이트전극(103), 소스전극(105), 드레인전극(106)을 포함한다. 상기 박막트랜지스터(Tr)와 접촉하는 유기전계발광 소자는 3 중층 구조의 제 1 전극(120), 상기 제 1 전극(120)과 대향하여 배치되는 제 2 전극(115) 및 상기 제 1 전극(120)과 제 2 전극(115) 사이에 배치되는 유기발광층(110)을 포함한다.
- [0041] 자세하게는, 상기 기판(100) 상에 반도체층(101)이 배치된다. 상기 반도체층(101)은 소스영역(101a), 채널영역(101b) 및 드레인영역(101c)으로 구성된다.

- [0042] 상기 반도체층(101)을 포함하는 기판(100) 상에 게이트 절연막(102)이 배치된다. 상기 게이트 절연막(102)은 상기 반도체층(101)에 불순물이 침투하는 것을 방지하는 효과가 있다. 상기 게이트 절연막(102) 상에 게이트 전극(103)이 배치된다. 자세하게는, 상기 게이트 전극(103)은 상기 반도체층(101)의 채널영역(101b)과 중첩하여 배치될 수 있다.
- [0043] 상기 게이트 전극(103)은 구리(Cu), 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 은(Ag), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta) 또는 이들의 조합으로부터 형성되는 합금 일 수 있다. 또한, 도면에서는 단일 금속층으로 형성되어 있지만, 경우에 따라서는 적어도 2개 이상의 금속층들을 적층하여 형성할 수도 있다.
- [0044] 상기 게이트 전극(103) 상에 층간절연막(104)이 배치된다. 상기 층간절연막(104)은 상기 게이트 전극(103)을 보호하는 효과가 있다. 상기 층간절연막(104)과 상기 게이트 절연막(102)에는 상기 반도체층(101)의 소스영역(101b) 및 드레인영역(101c)을 노출하는 콘택홀이 형성된다.
- [0045] 상기 콘택홀과 층간절연막(104) 상에는 소스전극(105)과 드레인전극(106)이 형성된다. 상기 소스전극(105) 및 드레인전극(106)은 상기 콘택홀에 의해 상기 반도체층(101)의 소스영역(101a) 및 드레인영역(101c)과 연결된다. 여기서 상기 소스전극(105) 및 드레인전극(106)은 구리(Cu), 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 은(Ag), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta) 또는 이들의 조합으로부터 형성되는 합금 일 수 있다. 또한, 도면에서는 단일 금속층으로 형성되어 있지만, 경우에 따라서는 적어도 2개 이상의 금속층들을 적층하여 형성할 수도 있다.
- [0046] 이와 같이, 상기 기판(100) 상에는 박막 트랜지스터(Tr)가 배치될 수 있다. 상기 박막 트랜지스터(Tr)를 포함하는 상기 기판(100) 상에 보호막(107)이 배치된다. 상기 보호막(107)을 포함하는 기판(100) 상에 평탄화막(108)이 배치된다. 상기 보호막(107) 및 평탄화막(108) 상에는 상기 드레인전극(106)을 노출하는 콘택홀이 형성된다.
- [0047] 상기 콘택홀에 의해 상기 드레인전극(106)과 접속되는 상기 유기전계발광 소자의 제 1 전극(120)이 배치된다. 상기 제 1 전극(120)은 제 1 도전층(121), 상기 제 1 도전층(121) 상에 배치되는 제 2 도전층(122) 상기 제 2 도전층(122) 상에 배치되는 제 3 도전층(123)으로 이루어질 수 있다. 여기서, 상기 제 2 도전층(122)은 상기 제 1 도전층(121)과 서로 다른 물질로 이루어지고, 상기 제 3 도전층(123)은 상기 제 2 도전층(122)과 서로 다른 물질로 이루어질 수 있다.
- [0048] 자세하게는, 상기 제 1 전극(120)은 산화 텅스텐(WO_x) 또는 산화 몰리브덴(MoO_x)으로 이루어지는 제 1 도전층(121), 상기 제 1 도전층(121) 상에 배치되고 은(Ag)으로 이루어지는 제 2 도전층(122), 상기 제 2 도전층(122) 상에 배치되고 산화 텅스텐(WO_x) 또는 산화 몰리브덴(MoO_x)으로 이루어지는 제 3 도전층(123)으로 구성된다.
- [0049] 상기 제 1 전극(120) 상에는 유기전계발광 소자의 유기발광층(110)이 배치된다. 자세하게는, 상기 제 1 전극(120)의 제 3 도전층(123)과 중첩하여 유기발광층(110)이 배치된다. 상기 유기발광층(110)은 정공수송층(111), 발광층(112), 전자수송층(113) 및 전자주입층(114)으로 구성될 수 있다.
- [0050] 상기 유기발광층(110)은 진공증착법 또는 용액공정을 통해 형성될 수 있다. 예를 들면, 상기 유기발광층(110)은 evaporation 또는 CVD(chemical vapor deposition) 등 다양한 진공증착법으로 형성될 수 있다. 또한, 상기 유기발광층(110)은 잉크젯(ink-jet), 스핀코팅(spin coating), 슬롯 다이(slot-die) 또는 딥코팅(dip coating) 등으로 형성될 수 있다. 다만, 상기 유기발광층(110) 형성 방법은 이에 한정되지 않으며, 상기 증착법 또는 용액공정이 혼합된 방법으로 형성될 수도 있다.
- [0051] 상기 유기발광층(110) 상에는 유기전계발광 소자의 제 2 전극(115)이 배치된다. 상기 제 2 전극(115)은 리튬(Li), 칼슘(Ca), 알루미늄(Al), 은(Ag), 마그네슘(Mg) 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다.
- [0052] 여기서, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 상부 발광(Top emission) 방식 또는 하부 발광(bottom emission) 방식 등의 형태로 화상을 표시한다. 상기 유기전계발광 표시장치가 하부 발광 방식일 경우, 상기 유기발광층(110)에서 발생된 가시광을 상기 박막 트랜지스터(Tr)가 배치된 기판 하부쪽으로 표시한다. 또한, 상기 유기전계발광 표시장치가 상부 발광 방식일 경우, 상기 유기발광층(110)에서 발생된 가시광을 상기 박막 트랜지스터(Tr)가 배치된 기판 상부쪽으로 표시한다.
- [0053] 또한, 도면에는 도시하지 않았으나, 상기 제 2 전극(115)이 배치되는 기판(100) 전면에는 상기 유기전계발광 소자를 보호하기 위한 봉지층이 더 배치될 수 있다. 그리고, 접합체를 이용하여 상기 기판(100)과 대향하여 배치되는 다른 기판을 상기 기판(100)에 합착한다. 여기서, 접합체는 광경화성 수지 또는 열경화성 수지일 수 있으며, 합착된 기판들 사이의 이격공간은 공기, 질소 또는 접합제로 채워질 수 있다.

- [0054] 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치의 유기전계발광 소자는 산화 텅스텐(WO_x) 또는 산화 몰리브데늄(MoO_x)으로 이루어지는 제 1 도전층(121), 상기 제 1 도전층(121) 상에 배치되고 은(Ag)으로 이루어지는 제 2 도전층(122), 상기 제 2 도전층(122) 상에 배치되고 산화 텅스텐(WO_x) 또는 산화 몰리브데늄(MoO_x)으로 이루어지는 제 3 도전층(123)으로 구성되는 제 1 전극(120)을 포함함으로써, 투과도 및 색순도를 높이고, 구조를 간단하게 할 수 있는 효과가 있다.
- [0055] 이어서 도 4를 참조하여, 비교예에 따른 유기전계발광 소자의 제 1 전극 및 본 발명에 따른 유기전계발광 소자의 제 1 전극의 투과도를 살펴보면 다음과 같다. 도 4는 비교예 및 실시예에 따른 유기전계발광 소자의 제 1 전극의 투과도를 평가한 그래프이다.
- [0056] 비교예에 따른 유기전계발광 표시장치의 제 1 전극은 제 1 도전층, 상기 제 1 도전층 상에 배치되는 제 2 도전층, 상기 제 2 도전층 상에 배치되는 제 3 도전층으로 구성된다. 여기서, 상기 제 1 도전층 및 제 3 도전층은 인듐주석산화물(indium tin oxide;ITO)로 이루어지고, 상기 제 2 도전층은 은(Ag)으로 이루어진다.
- [0057] 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 제 1 전극은 제 1 도전층, 상기 제 1 도전층 상에 배치되는 제 2 도전층, 상기 제 2 도전층 상에 배치되는 제 3 도전층으로 구성된다. 여기서, 상기 제 1 도전층 및 제 3 도전층은 산화 텅스텐(WO_x)으로 이루어지고, 상기 제 2 도전층은 은(Ag)으로 이루어진다.
- [0058] 도 4에 도시된 바와 같이, 비교예에 따른 제 1 전극의 투과율(B)과 실시예에 따른 제 1 전극의 투과율(C)을 참조하면, 실시예에 따른 제 1 전극의 투과율(C)이 비교예에 따른 제 1 전극의 투과율(B)보다 가시광선 파장대에서 현저히 높은 것을 알 수 있다.
- [0059] 자세하게는, 실시예에 따른 제 1 전극의 투과율(C) 가시광선 파장대에서 약 90 %이상의 투과율을 갖는 것을 알 수 있다. 또한, 비교예에 따른 제 1 전극의 투과율(B)은 가시광선 파장대에서 약 45 % 내지 70 %의 투과율을 갖는 것을 알 수 있다. 따라서, 가시광선 파장대에서 실시예에 따른 제 1 전극의 투과율(C)은 비교예에 따른 투과율(B)보다 현저히 높은 것을 알 수 있다.
- [0060] 또한, 가시광선 파장대에서 실시예에 따른 제 1 전극의 투과율(C)은 투명전도성 물질인 인듐주석산화물(indium tin oxide;ITO)의 투과율(A)과 거의 유사한 것을 알 수 있다.
- [0061] 즉, 본 발명에 따른 제 1 전극은 산화 텅스텐(WO_x)으로 이루어지는 제 1 도전층, 상기 제 1 도전층 상에 배치되고 은(Ag)으로 이루어지는 제 2 도전층, 상기 제 2 도전층 상에 배치되고 산화 텅스텐(WO_x)으로 이루어지는 제 3 도전층으로 구성됨으로써, 가시광선 파장대에서 높은 투과율을 구현할 수 있는 효과가 있다.
- [0062] 상술한 실시예에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 포함되며, 반드시 하나의 실시예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의하여 다른 실시예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [0063] 또한, 이상에서 실시예들을 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예들에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부한 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

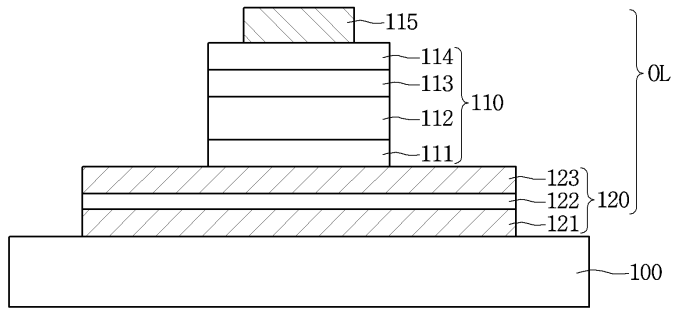
부호의 설명

- [0064] 100: 기판
 120: 제 1 전극
 121: 제 1 도전층

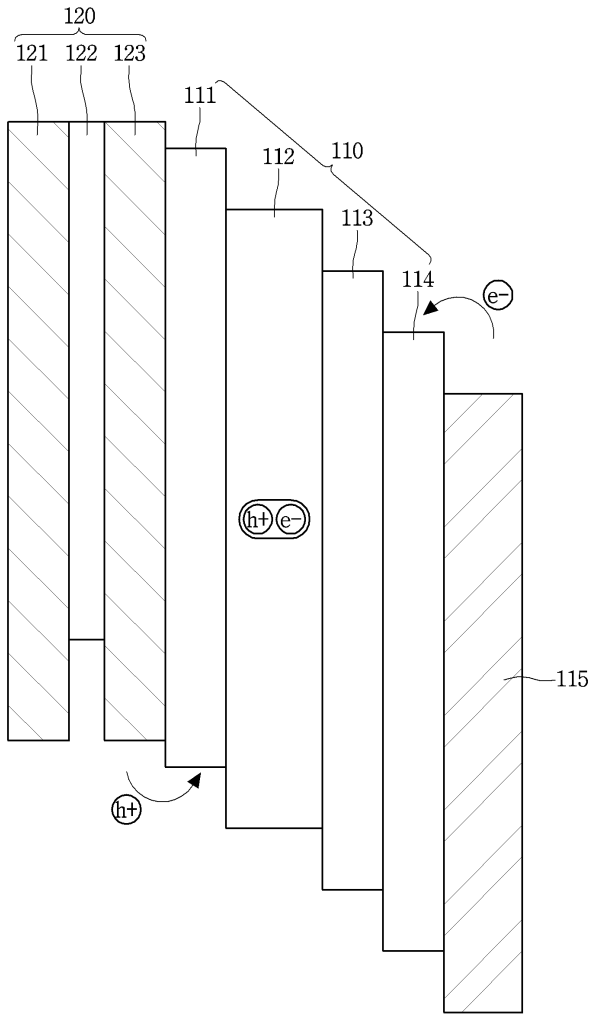
- 122: 제 2 도전층
- 123: 제 3 도전층
- 110: 유기발광층
- 111: 정공수송층

도면

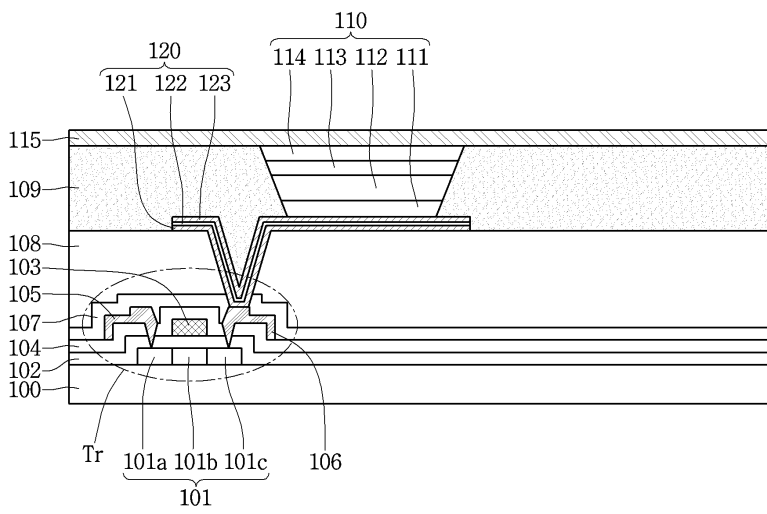
도면1



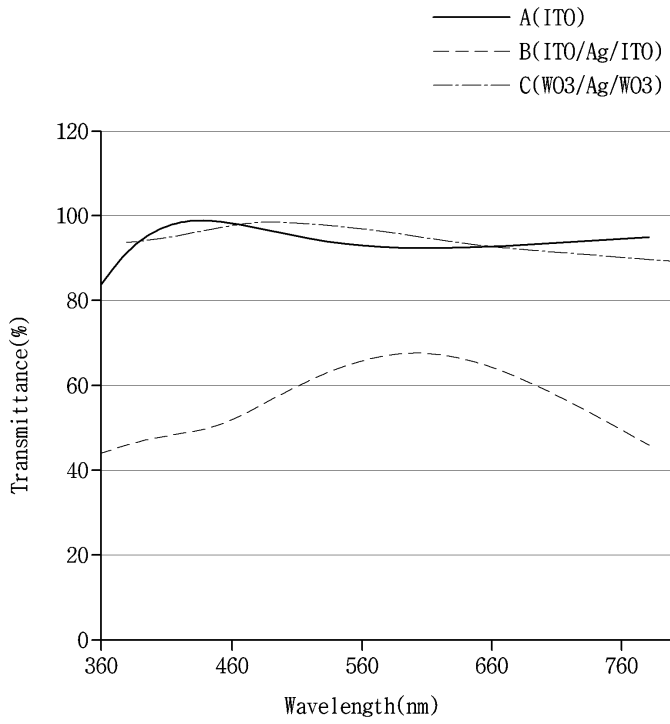
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	标题：有机电致发光器件和具有该器件的有机电致发光显示器件		
公开(公告)号	KR1020160093132A	公开(公告)日	2016-08-08
申请号	KR1020150013293	申请日	2015-01-28
[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	KIM HEE JIN 김희진 LEE HAK MIN 이학민 PARK SUNG SOO 박성수		
发明人	김희진 이학민 박성수		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5203 H01L51/5012 H01L27/3248 H01L27/3262		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种有机电致发光器件和包括该器件的有机电致发光显示器件。本发明的有机电致发光器件及包括其的有机电致发光显示装置包括第一导电层，第一导电层设置在第一导电层上，第二电极设置在有机发光层上。第一电极和有机发光层包括由不同材料构成的第二导电层和布置在第二导电层上的第三导电层构成的第一电极。

