



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0064276
(43) 공개일자 2013년06월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/26 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0130811
(22) 출원일자 2011년12월08일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
박수일
경상북도 구미시 비산로7길 14-33, 채원캐슬 103호 (비산동)
박은정
대구광역시 달서구 달구벌대로301길 14-7, 용산모닝빌 A/902 (용산동)
윤홍제
경상북도 구미시 수출대로 168 (공단동)
(74) 대리인
특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 9 항

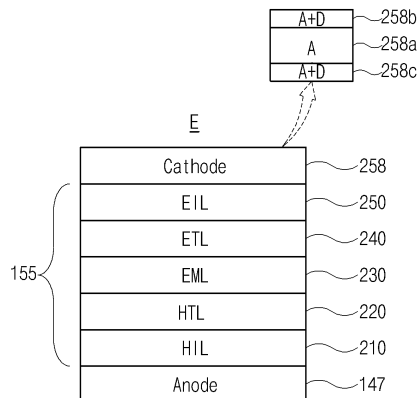
(54) 발명의 명칭 유기발광다이오드 표시장치

(57) 요약

본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 다수의 화소영역을 가지는 표시영역이 정의된 제1기판과, 상기 다수의 화소영역 각각에 형성된 제1전극과, 상기 제1전극의 상부에 형성된 유기발광층과, 상기 유기발광층의 상부로 상기 표시영역 전면에서 형성되며, 제1일함수 값 및 제1면저항을 갖는 제1금속물질로 이루어진 제1층과, 상기 제1층의 상부 및 하부에 각각 형성되며 상기 제1금속물질과 상기 제1일함수 값보다 작은 제2일함수 값과 상기 제1면저항보다 큰 제2면저항을 가지는 제2금속물질로 이루어진 제2층 및 제3층의 삼중층 구조를 가지는 제2전극을 포함하고, 상기 제1금속물질은 상기 제2금속물질과 같거나 또는 상기 제2금속물질보다 작은 비율로 함유되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

다수의 화소영역을 가지는 표시영역이 정의된 제1기판과;

상기 다수의 화소영역 각각에 형성된 제1전극과;

상기 제1전극의 상부에 형성된 유기발광층과;

상기 유기발광층의 상부로 상기 표시영역 전면에서 형성되며, 제1일함수 값 및 제1면저항을 갖는 제1금속물질로 이루어진 제1층과, 상기 제1층의 상부 및 하부에 각각 형성되며 상기 제1금속물질과 상기 제1일함수 값보다 작은 제2일함수 값과 상기 제1면저항보다 큰 제2면저항을 가지는 제2금속물질로 이루어진 제2층 및 제3층의 삼중층 구조를 가지는 제2전극을 포함하고,

상기 제1금속물질은 상기 제2금속물질과 같거나 또는 상기 제2금속물질보다 작은 비율로 함유되는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제1금속물질은 은(Ag)이고, 상기 제2금속물질은 마그네슘(Mg) 및 칼슘(Ca) 중 하나 이상을 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제 1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제1금속물질과 상기 제2금속물질은 1:5 내지 1:20의 비율로 합금하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제2전극의 상기 제2층은 상기 제3층과 동일하거나, 또는 상기 제3층보다 얇은 두께로 형성되는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 제2전극의 상기 제2층 및 제3층은 각각 10 옹스트롬 내지 60 옹스트롬의 두께 범위 내에서 형성되는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 6

다수의 화소영역을 가지는 표시영역이 정의된 제1기판과;

상기 다수의 화소영역 각각에 형성된 제1전극과;

상기 제1전극의 상부에 형성된 유기발광층과;

상기 유기발광층의 상부로 상기 표시영역 전면에 형성되며, 제1일함수 값 및 제1면저항을 갖는 제1금속물질과 상기 제1일함수 값보다 작은 제2일함수 값과 상기 제1면저항보다 큰 제2면저항을 갖는 제2금속물질로 이루어진 제1층과, 상기 제1층의 상부 및 하부에 각각 형성되며 상기 제1일함수 값보다 작은 제3일함수 값과 상기 제1면저항보다 큰 제3면저항을 갖는 제3금속물질로 이루어진 제2층 및 제3층의 삼중층 구조를 가지는 제2전극을 포함하고,

상기 제1금속물질은 상기 제2금속물질 대비 적어도 50%이상의 함유량을 가지는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 제1금속물질은 은(Ag)이고, 상기 제2금속물질은 마그네슘(Mg) 또는 이터븀(Yb) 중에 하나이며, 상기 제3금속물질은 이터븀(Yb)인 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 8

제 6항에 있어서,

상기 제2전극의 상기 제2층은 상기 제3층과 동일하거나, 또는 상기 제3층보다 얇은 두께로 형성되는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 제2전극의 상기 제2층은 10 옹스트롬 내지 30 옹스트롬의 두께 범위로 형성되고, 상기 제3층은 30 옹스트롬 내지 50 옹스트롬의 두께 범위로 형성되는 유기발광다이오드 표시장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것으로, 특히 비교적 낮은 면저항을 가지며 열적 안정성을 가지는 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 통상 CRT(cathode ray tube)가 표시장치로서 주로 사용되다가 근래에는 CRT를 대신할 수 있는, 플라즈마표시패널(plasma display panel:PDP), 액정표시장치(liquid crystal display device:LCD), 유기발광다이오드 표시장치(organic light emitting diode display device:OLED)와 같은 평판표시장치(flat panel display device)가 널리 연구되며 사용되고 있는 추세이다.

[0003] 이러한 평판표시장치 중에서 액정표시장치는 동화상 표시에 유리하고 콘트라스트비(contrast ratio)가 큰 특징을 보여 TV, 모니터 등에 활발하게 이용되고 있는데, 액정의 광학적이방성(optical anisotropy)과 분극성질(polarization)에 의해 화상을 구현한다.

[0004] 또한, 유기발광다이오드 표시장치는 자발광장치로서, 비발광장치인 액정표시장치에 사용되는 백라이트가 필요하지 않기 때문에 경량 박형이 가능한 특징을 가진다.

[0005] 또한, 액정표시장치에 비해 시야각 및 대비비가 우수하며, 소비전력 측면에서도 유리하며, 직류 저전압 구동이 가능하고, 응답속도가 빠르며, 내부 구성요소가 고체이기 때문에 외부충격에 강하고, 사용 온도범위도 넓은 장점을 가진다.

- [0006] 이에 따라 유기발광다이오드 표시장치를 보다 다양한 분야에 이용하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다.
- [0007] 이러한 유기발광다이오드 표시장치는 수동형(passive matrix type) 및 능동형(active matrix type)으로 나누어 질 수 있는데, 저소비전력, 고정세, 대형화가 가능한 능동형 유기발광다이오드 표시장치가 널리 이용되고 있는 추세이다.
- [0008] 유기발광다이오드 표시장치에는 스위칭 및 구동 박막트랜지스터와 유기발광다이오드가 포함되는데, 통상 유기발광다이오드는 구동 박막트랜지스터와 연결되는 제1전극과 제1전극의 상부에 위치하며 특정한 색의 빛을 발광하는 유기발광층, 그리고 유기발광층의 상부에 위치하는 제2전극으로 이루어진다.
- [0009] 상기 제1전극은 애노드 전극의 역할을 하도록 일함수 값이 높은 전도성 물질로 이루어질 수 있고, 제2전극은 캐소드 전극의 역할을 하도록 일함수 값이 낮은 금속물질로 이루어질 수 있다.
- [0010] 여기서, 제2전극으로는 은(Ag) 또는 은(Ag)과 마그네슘(Mg)이 혼합된 합금(Ag:Mg)을 많이 사용하고 있다.
- [0011] 이와 같이, 제2전극으로 은(Ag)을 사용할 경우 은(Ag) 자체가 비교적 낮은 면저항을 가지고 투과율 및 흡수성이 좋은 특성을 가지지만, 일함수 값이 높고 열적 특성이 좋지 않아 고온 보관 후 압점(aggregation) 현상, 수축현상 또는 변색이 발생하는 단점이 있으며, 은(Ag)과 마그네슘(Mg)이 혼합된 합금(Ag:Mg)을 사용할 경우 은(Ag)만 사용할 때보다 열적 특성은 향상되지만 투과율 특성이 좋지 않으며, 면저항이 커지는 단점이 있다.
- [0012] 이에 따라 면저항이 비교적 낮으면서 열적 안정성을 가지는 제2전극을 형성하는데 한계가 있는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 따라서 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 면저항이 비교적 낮으며, 열적 안정성을 가지는 제2전극을 적용한 유기발광다이오드 표시장치를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는, 다수의 화소영역을 가지는 표시영역이 정의된 제1기판과; 상기 다수의 화소영역 각각에 형성된 제1전극과; 상기 제1전극의 상부에 형성된 유기발광층과; 상기 유기발광층의 상부로 상기 표시영역 전면에서 형성되며, 제1일함수 값 및 제1면저항을 갖는 제1금속물질로 이루어진 제1층과, 상기 제1층의 상부 및 하부에 각각 형성되며 상기 제1금속물질과 상기 제1일함수 값보다 작은 제2일함수 값과 상기 제1면저항보다 큰 제2면저항을 가지는 제2금속물질로 이루어진 제2층 및 제3층의 삼중층 구조를 가지는 제2전극을 포함하고, 상기 제1금속물질은 상기 제2금속물질과 같거나 또는 상기 제2금속물질보다 작은 비율로 함유되는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 상기 제1금속물질은 은(Ag)이고, 상기 제2금속물질은 마그네슘(Mg) 및 칼슘(Ca) 중 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 상기 제1금속물질과 상기 제2금속물질은 1:5 내지 1:20의 비율로 합금하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 상기 제2전극의 상기 제2층은 상기 제3층과 동일하거나, 또는 상기 제3층보다 얇은 두께로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 상기 제2전극의 상기 제2층 및 제3층은 각각 10 옴스트롱 내지 60 옴스트롱의 두께 범위 내에서 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 한편 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는, 다수의 화소영역을 가지는 표시영역이 정의된 제1기판과; 상기 다수의 화소영역 각각에 형성된 제1전극과; 상기 제1전극의 상부에 형성된 유기발광층과; 상기 유기발광층의 상부로 상기 표시영역 전면에서 형성되며, 제1일함수 값 및 제1면저항을 갖는 제1금속물질과 상기 제1일함수 값보다 작은 제2일함수 값과 상기 제1면저항보다 큰 제2면저항을 갖는 제2금속물질로 이루어진 제1층과, 상기 제1층의 상부 및 하부에 각각 형성되며 상기 제1일함수 값보다 작은 제3일함수 값과 상기 제1면저항보다 큰 제3면저항을 갖는 제3금속물질로 이루어진 제2층 및 제3층의 삼중층 구조를 가지는 제2전극을 포함

하고, 상기 제1금속물질은 상기 제2금속물질 대비 적어도 50%이상의 함유량을 가지는 것을 특징으로 한다.

[0020] 상기 제1금속물질은 은(Ag)이고, 상기 제2금속물질은 마그네슘(Mg) 또는 이터븀(Yb) 중에 하나이며, 상기 제3금속물질은 이터븀(Yb)인 것을 특징으로 한다.

[0021] 상기 제2전극의 상기 제2층은 상기 제3층과 동일하거나, 또는 상기 제3층보다 얇은 두께로 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0022] 상기 제2전극의 상기 제2층은 10 옹스트롬 내지 30 옹스트롬의 두께 범위로 형성되고, 상기 제3층은 30 옹스트롬 내지 50 옹스트롬의 두께 범위로 형성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0023] 이와 같이 본 발명에 따르면, 비교적 비저항이 낮은 전극층과 이의 상부와 하부에 각각 신뢰성 향상을 위해 형성되는 제2 및 제3층의 삼중층 구조를 가지는 제2전극을 적용함으로써 면저항을 낮추면서도 열적 특성을 개선하여 신뢰성을 확보할 수 있고, 전자 주입 능력을 향상시켜 보다 발광 효율을 향상시킬 수 있게 된다.

[0024] 또한, 제2전극을 비저항이 비교적 낮은 전극층으로 구현할 수 있게 됨에 따라 전광특성이 향상될 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 한 화소에 대한 등가회로도.

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구성을 보여주는 단면도.

도 3은 본 발명의 바람직한 제1실시예에 따른 유기발광다이오드의 단면을 보여주는 도면.

도 4a 및 도 4b는 고온 보관 전후를 비교 설명하기 위한 일반적인 유기발광다이오드의 제2전극의 표면을 보여주는 도면.

도 5는 본 발명의 바람직한 제2실시예에 따른 유기발광다이오드의 단면을 보여주는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.

[0027] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 한 화소에 대한 등가회로도이다.

[0028] 도 1에 도시된 바와 같이, 유기발광다이오드 표시장치의 각 화소영역(P)에는 스위칭 박막트랜지스터(STr)와 구동 박막트랜지스터(DTr), 스토리지캐패시터(StgC), 그리고 유기발광다이오드(E)를 포함한다.

[0029] 그리고, 제 1 방향으로 게이트배선(GL)이 형성되어 있고, 제 1 방향과 교차하는 제 2 방향으로 배치되어 게이트배선(GL)과 함께 화소영역(P)을 정의하는 데이터배선(DL)이 형성되어 있으며, 데이터배선(DL)과 이격하며 전원전압을 인가하기 위한 전원배선(PL)이 형성되어 있다.

[0030] 또한, 게이트배선(GL)과 데이터배선(DL)이 교차하는 부분에는 스위칭 박막트랜지스터(STr)가 형성되어 있으며, 각 화소영역(P) 내부에는 스위칭 박막트랜지스터(STr)와 전기적으로 연결되는 구동 박막트랜지스터(DTr)가 형성되어 있다.

[0031] 이때, 유기발광다이오드(E)의 일측 단자인 제1전극은 구동 박막트랜지스터(DTr)의 드레인 전극과 연결되고 있으며, 타측 단자인 제2전극은 접지되어 있다.

[0032] 그리고, 전원배선(PL)은 구동 박막트랜지스터(DTr)의 소스전극과 연결되어, 전원전압을 유기발광다이오드(E)로 전달한다. 또한, 구동 박막트랜지스터(DTr)의 게이트전극과 소스전극 사이에는 스토리지캐패시터(StgC)가 형성되어 있다.

[0033] 따라서, 게이트배선(GL)을 통해 신호가 인가되면 스위칭 박막트랜지스터(STr)가 온(on) 되고, 데이터배선(DL)의 신호가 구동 박막트랜지스터(DTr)의 게이트전극에 전달되어 구동 박막트랜지스터(DTr)가 온(on) 됨으로써, 유기발광다이오드(E)를 통해 빛이 출력된다.

- [0034] 이때, 구동 박막트랜지스터(DTr)가 온 상태가 되면, 전원배선(PL)으로부터 발광다이오드(E)에 흐르는 전류의 레벨이 정해지며, 이로 인해 발광다이오드(E)는 그레이 스케일(gray scale)을 구현할 수 있게 된다. 스토리지커패시터(StgC)는 스위칭 박막트랜지스터(STr)가 오프(off) 되었을 때, 구동 박막트랜지스터(DTr)의 게이트전압을 일정하게 유지시키는 역할을 함으로써, 스위칭 박막트랜지스터(STr)가 오프(off) 상태가 되더라도 다음 프레임(frame)까지 유기발광다이오드(E)에 흐르는 전류의 레벨이 일정하게 유지될 수 있게 된다.
- [0035] 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구성을 보여주는 단면도이고, 도 3은 본 발명의 바람직한 제1실시예에 따른 유기발광다이오드의 단면을 보여주는 도면이며, 도 4a 및 도 4b는 고온 보관 전후를 비교 설명하기 위한 일반적인 유기발광다이오드의 제2전극의 표면을 보여주는 도면이다.
- [0036] 도 2에 도시된 바와 같이, 유기발광다이오드 표시장치(100)는 구동 및 스위칭 박막트랜지스터(DTr, 미도시)와 유기발광다이오드(E)가 형성된 제1기판(112)과, 제1기판(112)과 마주하며 인캡슐레이션을 위한 제2기판(114)으로 구성되며, 제 1 및 제2기판(112, 114)은 서로 이격되어 있고, 이의 가장자리부는 밀봉부재(seal pattern:190)를 통해 봉지되어 합착된다. 이때 서로 이격하는 제1기판(112)과 제2기판(114) 사이에는 진공의 분위기를 갖거나 또는 불활성 기체로 채워짐으로써 불활성 가스 분위기를 가질 수 있다.
- [0037] 여기서, 제1기판(112)의 상부에는 각 화소영역(P) 별로 스위칭(switching) 박막트랜지스터(미도시)와 구동(driving) 박막트랜지스터(DTr)가 형성되어 있고, 각각의 구동 박막트랜지스터(DTr)와 연결되는 제1전극(147)과 제1전극(147)의 상부에 위치하며 특정한 색의 빛을 발광하는 유기발광층(155), 유기발광층(155)의 상부에 위치하는 제2전극(158)으로 이루어지는 유기발광다이오드(E)가 형성되어 있다.
- [0038] 우선 구동 박막트랜지스터(DTr)를 구체적으로 살펴보면, 폴리실리콘으로 이루어지며 채널을 이루는 제 1 영역(113a), 그리고 상기 제 1 영역(113a) 양측면에 고농도의 불순물이 도핑된 제 2 영역(113b)으로 구성된 반도체층(113)이 형성되어 있다.
- [0039] 이때, 반도체층(113)과 제1기판(112) 사이에는, 예를 들어, 무기절연물질인 산화실리콘(SiO_2) 또는 질화실리콘(SiN_x)으로 이루어진 절연층(미도시)이 제1기판(112) 전면에 더 포함될 수 있다. 이러한 절연층(미도시)을 상기 반도체층(113) 하부에 구비하는 것은 상기 반도체층(113)의 결정화 시 제1기판(112) 내부로부터 나오는 알칼리 이온의 방출에 의한 상기 반도체층(113)의 특성 저하를 방지하기 위함이다.
- [0040] 상기 반도체층(113)을 덮는 게이트 절연막(116)이 제1기판(112) 전면에 형성되어 있고, 게이트절연막(116) 위로는 반도체층(113)의 제 1 영역(113a)에 대응하여 게이트전극(120)이 형성되어 있다.
- [0041] 또한, 게이트절연막(116) 위로는 스위칭 박막트랜지스터(미도시)의 게이트 전극(미도시)과 연결되며 일 방향으로 연장된 게이트배선(미도시)이 형성되어 있다. 이때, 게이트전극(120)과 게이트배선(미도시)은 비교적 비저항이 낮은 특성을 갖는 제 1 금속물질 예를 들면 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 구리(Cu), 구리합금, 몰리브덴(Mo), 몰리타타늄(MoTi) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.
- [0042] 그리고 게이트전극(120)과 게이트배선(미도시) 위로 제1기판(112) 전면에 절연물질, 예를 들면 무기절연물질인 산화실리콘(SiO_2) 또는 질화실리콘(SiN_x)으로 이루어진 층간절연막(123)이 형성되어 있다.
- [0043] 이때, 층간절연막(123)과 그 하부의 게이트절연막(116)에는 반도체층(113)의 제 2 영역(113b) 각각을 노출시키는 반도체층 콘택홀(125)이 구비되어 있다.
- [0044] 또한, 반도체층 콘택홀(125)을 포함하는 층간절연막(123) 상부에는 게이트 배선(미도시)과 교차하여 화소영역(P)을 정의하는 데이터배선(미도시)과, 이와 이격하여 전원배선(미도시)이 형성되고 있다.
- [0045] 여기서, 데이터배선(미도시)은 제 2 금속물질, 일례로 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 구리(Cu), 구리합금, 몰리브덴(Mo), 몰리타타늄(MoTi), 크롬(Cr), 티타늄(Ti) 중 어느 하나 또는 둘 이상의 물질로 이루어질 수 있다.
- [0046] 또한 층간절연막(123) 위로 서로 이격되어 상기 반도체층 콘택홀(125)을 통해 노출된 상기 제 2 영역(113b)과 각각 접촉하는 소스 및 드레인 전극(133, 136)이 형성되어 있다.
- [0047] 이상에서 기술한, 순차 적층된 반도체층(113)과 게이트절연막(116)과 게이트전극(120)과 층간절연막(123), 그리고 서로 이격하며 형성된 소스 및 드레인 전극(133, 136)은 구동 박막트랜지스터(DTr)를 이룬다. 이러한 구동

박막트랜지스터(DTr) 위로 드레인 전극(136)을 노출시키는 드레인콘택홀(143)을 갖는 보호층(140)이 형성될 수 있다.

[0048] 여기서 도시하지는 않았으나, 구동 박막트랜지스터(DTr)와 동일한 적층 구조를 갖는 스위칭 박막트랜지스터(미도시)도 제1기판(112) 상에 형성되어 있다. 상기 스위칭 박막트랜지스터(미도시)는 게이트배선(미도시) 및 데이터배선(미도시)과 전기적으로 연결되며 구동 박막트랜지스터(DTr)와도 연결되어 있다.

[0049] 한편, 보호층(140) 위로는 구동 박막트랜지스터(DTr)의 드레인콘택홀(143)을 통해 드레인전극(136)과 접촉되는 제1전극(147)이 형성된다.

[0050] 상기 제1전극(147)은 각 화소영역(P) 별로 일함수 값이 비교적 큰, 즉 4.8eV 내지 5.2eV 범위의 일함수 값을 갖는 투명 도전성 물질, 일예로 인듐-틴-옥사이드(indium tin oxide: ITO), IZO(indium zinc oxide), ITZO(indium tin zinc oxide) 또는 AZO(Al₂O₃ doped ZnO)으로 이루어진 단일층 구조일 수 있으나, 보다 바람직하게는 반사전극의 역할을 수행할 수 있도록 이중층 구조를 가질 수 있다.

[0051] 이를 보다 상세히 설명하면, 제1전극(147)은 발광효율 증대를 위해 반사율이 우수한 금속물질인 은(Ag), 알루미늄(Al), 금(Au), 백금(Pt), 크롬(Cr) 또는 이들을 함유하는 합금으로 이루어진 제1도전층과 4.8eV 내지 5.2eV 범위의 상대적으로 큰 일함수 값을 갖는 투명 도전성 물질로 이루어진 제2도전층의 이중층 구조를 가질 수도 있다.

[0052] 이러한 제1전극(147)의 가장자리와 중첩하며 보호층(140) 위로 각 화소영역(P)의 경계에는 절연물질, 일예로 벤조사이클로부텐(BCB), 폴리이미드 수지 또는 포토아크릴(photo acryl)과 같은 유기절연물질로 이루어진 बैं크(150)가 형성되어 있다.

[0053] 상기 बैं크(150)로 둘러싸인 각 화소영역(P) 내의 제1전극(147) 위로 유기발광층(155)이 형성되어 있다.

[0054] 이때 유기발광층(155)은 유기 발광 물질로 이루어진 단일층으로 구성될 수 있으며, 발광 효율을 높이기 위해 다중층 구조로 이루어질 수 있다.

[0055] 유기발광층(155)은 다중층 구조를 이루는 경우, 도 3에 도시된 바와 같이 애노드 전극의 역할을 하는 제1전극(147) 상부로부터 순차적으로 정공주입층(hole injecting layer: HIL, 210)과, 정공수송층(hole transporting layer: HTL, 220)과, 발광층(emission layer: EML, 230)과, 전자수송층(electron transporting layer: ETL, 240)과, 전자주입층(electron injecting layer: EIL, 250)을 포함하는 5중층 구조로 형성할 수 있다. 또한, 정공수송층(hole transporting layer: HTL, 220)과, 발광층(emission layer: EML, 230)과, 전자수송층(electron transporting layer: ETL, 240)과, 전자주입층(electron injecting layer: EIL, 250)을 포함한 4중층 구조로 형성하거나, 또는 정공수송층(hole transporting layer: HTL, 220)과, 발광층(emission layer: EML, 230)과, 전자수송층(electron transporting layer: ETL, 240)을 포함한 3중층 구조로 형성할 수도 있다.

[0056] 여기서, 정공주입층(HIL, 210)은 애노드 전극의 역할을 하는 제1전극(147)으로부터 발광층(EML, 230)으로의 정공 주입을 원활하게 하는 역할을 한다.

[0057] 이러한 정공주입층(HIL, 210)은 CuPc(copper phthalocyanine), PEDOT(poly(3, 4)-ethylenedioxythiophene), PANI(polyaniline) 및 NPD(N, N-dinaphthyl-N, N'-diphenyl benzidine) 중에서 선택된 하나 이상의 물질로 이루어 질 수 있다.

[0058] 정공수송층(HTL, 220)은 정공의 수송을 원활하게 하는 역할을 수행하며, NPD(N, N-dinaphthyl-N, N'-diphenyl benzidine), TPD(N, N'-bis-(3-methylphenyl)-N, N'-bis(phenyl)-benzidine), s-TAD 및 MTDATA(4, 4', 4''-Tris(N-3-methylphenyl-N-phenyl-amino)-triphenylamine) 중에서 선택된 하나 이상의 물질로 이루어 질 수 있다.

[0059] 전자수송층(ETL, 240)은 전자의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinoline) aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BALq 및 SALq 중에서 선택된 하나 이상의 물질로 이루어 질 수 있다.

[0060] 전자주입층(EIL, 250)은 전자의 주입을 원활하게 하는 역할을 한다.

[0061] 전자주입층(EIL, 250)은 Alq3(tris(8-hydroxyquinoline) aluminum), PBD, TAZ, LiF, spiro-PBD, BALq 및 SALq 중에서 전자수송층(ETL, 240)의 물질과는 다른 하나 이상의 물질로 이루어 질 수 있으며, 나아가 무기물을 더 포함할 수 있는데, 상기 무기물은 금속화합물을 더 포함할 수 있다. 여기서, 금속화합물은 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속을 포함할 수 있으며, 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속을 포함하는 금속화합물은 LiQ, LiF, NaF,

KF, RbF, CsF, FrF, BeF₂ 및 RaF₂ 중 어느 하나가 될 수 있다.

- [0062] 이와 같이 구성되는 유기발광층(155) 및 बैं크(150)의 상부에는 반투명 전극인 제2전극(158)이 형성되어 있다.
- [0063] 제2전극(158)은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(100)에 있어서 가장 특징적인 요소로, 제1 및 제2금속물질(A+B)로 이루어진 제1층(158a)과 이의 상하부에 각각 형성되며 제3금속물질(C)로 이루어진 제2층(158b) 및 제3층(158c)의 삼중층 구조를 이루는 것을 특징으로 한다.
- [0064] 여기서, 제1금속물질(A)은 제2금속물질(B)보다 먼저항이 낮고, 일함수 값은 높은, 일예로 은(Ag)에 해당될 수 있고, 제2금속물질(B)은 마그네슘(Mg) 또는 광 흡수율이 비교적 낮은 이터븀(Yb)에 해당된다.
- [0065] 이에 따라 제1층(158a)은, 일예로 은(Ag)과 마그네슘(Mg)이 혼합된 합금(Ag:Mg)이거나 또는 은(Ag)과 이터븀(Yb)이 혼합된 합금(Ag:Yb)의 형태일 수 있다. 이때, 제1금속물질(A)은 제2금속물질(B)의 함량 대비 적어도 50% 이상의 비율로 포함됨으로써 제2전극(158)의 투과율을 향상시키고, 보다 낮은 먼저항을 가질 수 있도록 할 수 있다.
- [0066] 제3금속물질(C)은 제1층(158a)의 소자 안정성을 개선할 수 있도록 제2금속물질(B) 중에 하나인 이터븀(Yb)을 적용할 수 있는데, 이에 한정되지 않고 열적 안정성을 가지는 금속물질은 모두 적용할 수 있다.
- [0067] 이러한 제3금속물질(C)은 제1 및 제2금속물질(A+B)로 이루어지는 제1층(158a)을 상하로 감싸는 제2층(158b) 및 제3층(158c)을 이루는 물질로 제2전극(158)의 열적 안정성을 개선시키는 역할을 한다.
- [0068] 보다 상세하게는, 제1층(158a)의 상부 및 하부에 각각 제3금속물질(C)로 이루어지는 제2층(158b) 및 제3층(158c)을 형성함으로써 제1층(158a)에 제1금속물질(A)이 제2금속물질(B) 대비 적어도 50% 이상 함유됨에 따라 발생될 수 있는 압점(aggregation) 현상, 수축현상 또는 변색을 방지하여 신뢰성을 향상시킬 수 있게 된다.
- [0069] 한편, 통상 제2전극은 120 옹스트롬(Å) 내지 200 옹스트롬(Å)의 두께 범위로 형성하므로, 이러한 범위 내에서 본 발명에 따른 삼중층 구조의 제2전극(158)이 형성됨이 바람직하다.
- [0070] 여기서, 제2층(158b) 및 제3층(158c)은 서로 동일한 두께를 가지도록 형성할 수 있으나, 보다 바람직하게는 서로 다른 두께를 가지도록 형성할 수 있다.
- [0071] 이를 보다 구체적으로 살펴보면, 중심의 제1층(158a)은 80 옹스트롬(Å) 내지 120 옹스트롬(Å)의 두께 범위 내에서 형성하고, 제1층(158a)의 상부에 형성되는 제2층(158b)은 10 옹스트롬(Å) 내지 30 옹스트롬(Å)의 범위 내에서 형성하며, 제1층(158a)의 하부에 형성되는 제3층(158c)은 30 옹스트롬(Å) 내지 50 옹스트롬(Å)의 두께 범위 내에서 형성함으로써 제2층(158b)이 제3층(158c)보다 얇은 두께를 가지도록 할 수 있다.
- [0072] 여기서 제2층(158b)은 열적 안정성을 향상시키는 역할을 수행할 수 있다.
- [0073] 그리고 제3층(158c)은 전자 주입을 원활히 하는 주입층(injection layer)으로서의 역할을 수행할 수 있는데, 이에 따라 유기발광층(155) 내에서 전자와 정공간의 비율이 개선되어 유기발광다이오드(E)의 발광효율이 향상되고, 색안정성이 개선될 수 있게 된다.
- [0074] 이와 같이 제2전극(158)을 구성함으로써 제2전극(158)의 투과율은 460nm파장에서 40%이상을 나타낼 수 있고, 530nm파장에서 35% 이상을 나타낼 수 있으며, 620nm파장에서 25%이상을 나타낼 수 있게 된다.
- [0075] 이에 대해 아래 표 1을 참조하여 보다 상세히 설명한다.
- [0076] 표 1은 비교예1 및 2와 실시예1에 있어서 먼저항과 투과율을 항목별로 보여주고 있다. 여기서, 비교예1은 마그네슘(Mg)과 은(Ag)이 10 대 1의 비율로 함유된 합금(Mg:Ag)이고 그 두께가 160 옹스트롬(Å)인 제2전극이며, 비교예2는 은(Ag)과 이터븀(Yb)이 각각 9 대 1의 비율로 함유된 합금(Ag:Yb)이고 그 두께가 160 옹스트롬(Å)인 제1층과 이터븀(Yb)이 10 옹스트롬(Å)의 두께로 형성된 제2층의 이중층 구조를 가지는 제2전극이고, 본 발명에 따른 실시예1은 은(Ag)과 마그네슘(Mg)이 9 대 1의 비율로 함유된 합금(Ag:Mg)이고 그 두께가 160 옹스트롬(Å)인 제1층(158a)과 이터븀(Yb)이 10 옹스트롬(Å)의 두께로 제1층의 상부 및 하부에 각각 형성된 제2층(158b) 및 제3층(158c)의 삼중층 구조를 가지는 제2전극(158)이다. 이때, 표 1에서는 제2층 및 제3층 각각을 서로 동일한 두께로 적용하였으나, 이에 한정되지 않고 전술한 바와 같이 서로 다른 두께로 형성할 수 있다.

표 1

항목		비교예1 Mg:Ag(10:1)	비교예2 Yb/Ag:Yb(9:1)	실시예1 Yb/Ag:Mg(9:1)/Yb
면저항($\Omega/\square$)		29.7	10.2	5.59
투과율	460nm	35.29	49.96	55.24
	530nm	29.13	40.97	45.23
	620nm	23.12	32.26	35.5

[0077]

표 1에 나타난 바와 같이, 비교예1은 면저항 값이 $29.7\Omega/\square$ 을 가지고, 비교예2는 면저항 값이 $10.2\Omega/\square$ 를 가지는 반면, 실시예1은 면저항 값이 $5.59\Omega/\square$ 를 가짐으로써 비교예1 및 2보다 낮은 면저항 값을 가짐을 알 수 있다.

[0079]

또한, 투과율에서도 비교예1은 460nm에서 35.29이고, 530nm에서 29.13이며, 620nm에서 23.12의 투과율 값을 가지고, 비교예2는 460nm에서 49.96이고, 530nm에서 40.97이며, 620nm에서 32.26의 투과율 값을 가지는 반면, 실시예1은 460nm에서 55.24이고, 530nm에서 45.23이며, 620nm에서 35.5의 투과율을 값을 가짐으로써 비교예 1 및 2의 투과율보다 투과율이 향상됐음을 알 수 있다.

[0080]

이에 따라, 본 발명의 제1실시예에 따른 삼중층 구조의 제2전극(158)은 낮은 면저항을 가지고, 전자주입 특성이 우수하며, 투과율이 높아 발광효율을 개선할 수 있는 것을 특징으로 한다.

[0081]

한편 도시하지는 않았지만, 삼중층으로 구성되는 제2전극(158)의 상부에는 광 추출 효과를 증가시키기 위한 캡핑층(capping layer)이 더 형성될 수 있다.

[0082]

전술한 제1전극(147)과 제2전극(158), 그리고 이들 두 전극(147, 158) 사이에 개재된 유기발광층(155)은 유기발광다이오드(E)를 형성한다. 여기서, 제1전극(147)은 빛을 반사시키는 반사전극의 역할을 하고, 제2전극(158)은 빛의 일부를 통과시키고, 일부를 반사시키는 반투명전극의 역할을 한다.

[0083]

이에 따라, 유기발광층(155)으로부터 방출된 빛의 일부는 제2전극(158)을 통과하여 외부로 표시되고, 유기발광층(155)으로부터 방출된 빛의 일부는 제2전극(158)을 통과하지 못하고, 다시 제1전극(147)으로 돌아간다.

[0084]

다시 말하면, 반사층으로 작용하는 제1전극(147)과 제2전극(158) 사이에서 빛은 반복적인 반사가 일어나게 되는데, 이와 같은 현상을 마이크로 캐비티(micro cavity) 현상이라 한다.

[0085]

즉, 본 발명의 실시예에서는 빛의 광학적 공진(resonance) 현상을 이용하여, 광효율을 증가시키고 유기발광다이오드(E)의 발광 순도를 조율한다.

[0086]

이에 따라 전술한 구성을 가지는 유기발광다이오드 표시장치(100)는, 선택된 색 신호에 따라 제1전극(147)과 제2전극(158)으로 소정의 전압이 인가되면, 제1전극(147)으로부터 주입된 정공(hole)과 제2전극(158)으로부터 인가된 전자가 유기발광층(155)으로 수송되어 엑시톤(exciton)을 이루고, 이러한 엑시톤이 여기상태에서 기저상태로 천이 될 때 빛이 발생되어 가시광선의 형태로 방출된다.

[0087]

이때, 발광된 빛을 통해 유기발광다이오드 표시장치(100) 화면에 임의의 화상을 구현할 수 있게 된다.

[0088]

한편, 최근 표시장치는 핸드폰, 소형 컴퓨터와 같은 휴대용은 물론 데스크톱 컴퓨터, 벽걸이형 텔레비전과 같은 대형으로 그 사용영역이 점차 넓어지는 추세이며 보다 넓은 디스플레이 면적을 가지도록 하는 연구를 활발히 하고 있다.

[0089]

이때 유기발광다이오드 표시장치를 대면적으로 구현하기 위해서는 제2전극이 보다 작은 면저항을 가지도록 하여 제2전극의 막질이 우수해야 하며, 특히 보다 높은 투과율을 가지도록 하여 발광효율이 좋아야 한다.

[0090]

이에 따라 면저항이 낮고 투과율이 높은 은(Ag)으로 제2전극을 형성함이 가장 바람직하나, 전술한 바와 같이 은(Ag)은 열적 특성이 좋지 않아 고온 보관 전에는 도 4a 도시된 바와 같은 상태를 가지다가 고온 보관 후에는 도 4b에 도시된 바와 같이 암점(aggregation)현상(F)과 변색이 발생되고 거기에 나아가 수축현상까지 발생할 수 있는 문제점이 있다.

- [0091] 이하에서는, 본 발명의 제2실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에 대해 도면을 참조하여 설명한다.
- [0092] 도 5는 본 발명의 바람직한 제2실시예에 따른 유기발광다이오드의 구조를 보여주는 도면으로, 제2전극의 상세 구조를 제외한 구조는 도 3의 구조와 동일하므로 동일 구성에 동일 부호를 부여하고 이에 대한 상세한 설명은 생략하며, 도 2를 참조한다.
- [0093] 도 5에 도시된 바와 같이, 유기발광다이오드(E)는 제1전극(147)과 제2전극(258) 그리고 이들 사이에 유기발광층(155)으로 이루어진다.
- [0094] 여기서, 제2전극(258)은 제1금속물질(A)로 이루어진 제1층(258a)과 이의 상하부에 각각 형성되며 제1 및 제2금속물질(A+D)로 이루어진 제2층(258b) 및 제3층(258c)의 삼중층 구조를 이루는 것을 특징으로 한다.
- [0095] 여기서, 제1금속물질(A)은 제2금속물질(D)보다 면저항이 낮고 투과율은 높은, 일례로 은(Ag)에 해당될 수 있고, 제2금속물질(D)은 마그네슘(Mg) 또는 칼슘(Ca)에 해당될 수 있다.
- [0096] 이에 따라, 제2층(258b) 또는 제3층(258c)은 일례로 마그네슘(Mg)과 은(Ag)이 혼합된 합금(Mg:Ag)이거나 또는 칼슘(Ca)과 은(Ag)이 혼합된 합금(Cg:Ag)일 수 있다. 또한, 제2층(258b) 및 제3층(258c)은 서로 동일한 금속물질들(A+D)로 이루어짐이 바람직하나, 이에 한정되지 않고 서로 다른 금속물질들, 일례로 제2층(258b)은 은(Ag)과 마그네슘(Mg)이 혼합된 합금(Ag:Mg)이고 제3층(258c)은 은(Ag)과 칼슘(Ca)이 혼합된 합금(Ag:Ca)일 수 있다.
- [0097] 이때, 제2층(258b) 또는 제3층(258c)에 포함되는 제1금속물질(A)과 상기 제2금속물질(D)은 1:1 내지 1:20의 합금 비율로 합금될 수 있다.
- [0098] 이와 같이 면저항이 비교적 낮으며 투과율이 높은 은(Ag)을 제1층(258a)으로 형성함으로써 면저항을 최대한으로 낮추면서 투과율을 향상시킬 수 있고, 이러한 제1층(258a)을 중심으로 이의 상부 및 하부에 각각 열적 특성이 안 좋은 은(Ag)의 특성을 보완하는 제2층(258b) 및 제3층(258c)을 형성함으로써 열적 안정성을 가질 수 있게 된다.
- [0099] 즉, 제1층(258a)은 면저항 값을 낮추고 투과율을 향상시키는 역할을 하고, 이러한 제1층(258a)의 상부 및 하부에 각각 형성되는 제2층(258b) 및 제3층(258c)은 열적 안정성을 향상시켜 제1층(258a)을 은으로 형성함에 따라 발생할 수 있는 암점(aggregation) 현상, 수축현상 또는 변색을 방지함으로써 신뢰성을 향상시키는 역할을 한다. 이때, 제3층(258c)은 전자 주입을 원활히 하는 주입층(injection layer)으로서의 역할을 수행할 수 있다. 이러한 제3층(258c)을 통해 유기발광층(155) 내에서 전자와 정공간의 비율이 개선되어 유기발광다이오드(E)의 발광효율이 향상되고, 색안정성이 개선될 수 있게 된다.
- [0100] 한편, 통상 제2전극은 120 옹스트룀(Å) 내지 200 옹스트룀(Å)의 두께 범위로 형성하므로, 이러한 범위 내에서 본 발명의 제2실시예에 따른 삼중층 구조의 제2전극(258)이 형성됨이 바람직하다.
- [0101] 여기서, 제1 및 제2금속물질(A+D)로 이루어지는 제2층(258b) 및 제3층(258c)은 서로 동일한 두께를 가지도록 형성하거나, 또는 서로 다른 두께를 가지도록 형성할 수 있다.
- [0102] 이를 구체적으로 살펴보면, 중심의 제1층(258a)은 80 옹스트룀(Å) 내지 120 옹스트룀(Å)의 두께 범위 내에서 형성할 수 있고, 제2층(258b) 및 제3층(258c)은 각각 10 옹스트룀(Å) 내지 60 옹스트룀(Å)의 두께 범위 내에서 형성할 수 있다. 이때, 제2층(258b) 및 제3층(258c)은 각각 10 옹스트룀(Å) 내지 30 옹스트룀(Å)의 두께 범위 내에서 형성함으로써 제1층(258a)이 보다 두꺼운 두께로 형성될 수 있도록 함이 보다 바람직하다. 또한, 제2층(258b) 및 제3층(258c)을 서로 다른 두께로 형성할 시에는 제2층(258b)이 제3층(258c)보다 얇은 두께를 가지도록 형성할 수 있다.
- [0103] 이러한 삼중층 구조를 가지는 제2전극(258)의 고온 환경에서의 변화 특성을 아래 표2를 참조하여 설명한다.
- [0104] 표 2는 제2전극에 있어서 고온보관 전 후의 구동전압, 전류휘도효율 및 외부발광효율(External Quantum Efficiency:EQE, 이하 EQE라 함)을 나타내주고 있다. 여기서, 비교예1은 은(Ag)으로 이루어진 제2전극이고, 비교예2는 마그네슘(Mg)과 은(Ag)이 10 대 1의 비율로 합금(Mg:Ag)된 제2전극이고, 비교예3은 은(Ag)으로 형성된 제1층과 마그네슘(Mg)과 은(Ag)이 10 대 1의 비율로 합금(Mg:Ag)된 제2층으로 이루어진 이중층 구조의 제2전극이고, 본 발명에 따른 실시예2는 은(Ag)으로 형성된 제1층(258a)과 제1층(258a)의 상부 및 하부에 각각 형성되며 마그네슘(Mg)과 은(Ag)이 10 대 1의 비율로 합금(Mg:Ag)된 제2층(258b) 및 제3층(258c)으로 이루어진 삼중층 구조의 제2전극이다. 고온 보관은 85도에서 72시간 보관하는 것을 의미하고, EQE는 주입되는 전자수 대비 방출되는 광자의 양을 나타내주는 비율값으로, 동일한 전자의 양일 때 방출되는 빛의 양이 크다면 EQE가 높은 것이

며 이는 발광효율이 개선된 것을 의미한다.

표 2

[0105]	고온보관 전 제2전극	구동전압	전류휘도효율 (cd/A)	EQE (%)	고온보관 후 제2전극	구동전압	전류휘도효율 (cd/A)	EQE (%)
	비교예1 (Ag)	8.1	4.7	8.7	비교예1 (Ag)	10.1	4.0	7.6
	비교예2 (Mg:Ag)	4.3	5.3	9.3	비교예2 (Mg:Ag)	4.2	5.2	9.1
	비교예3 (Ag/Mg:Ag)	4.3	4.8	8.3	비교예3 (Ag/Mg:Ag)	4.2	4.8	8.2
	실시예2 (Mg:Ag/Ag/Mg:Ag)	4.2	5.6	10.4	실시예2 (Mg:Ag/Ag/Mg:Ag)	4.2	5.8	11.1

[0106] 우선 구동 전압(Volt)을 살펴보면, 비교예1은 구동 전압이 높고, 고온 보관 후에 구동 전압이 비교적 큰 폭으로 상승하며 열에 불안정하고, 비교예 2 및 3은 고온 보관 후에 구동 전압이 다소 낮아진 반면, 실시예2는 고온 보관 후에도 동일한 구동 전압 값을 유지함을 알 수 있다. 이를 통해, 실시예2는 비교예1 내지 3의 구동 전압에 비해 낮은 구동 전압을 가지고, 고온 보관 후에도 구동 전압 변동이 없어 열에 안정적인 특성을 가지는 장점을 가짐을 알 수 있다.

[0107] 다음으로 단위 전류당의 밝기를 나타내주는 전류휘도효율(cd/A)을 살펴보면, 비교예1은 고온 보관 후에 전류휘도효율이 비교적 큰 폭으로 떨어졌고, 비교예2는 고온 보관 후에 전류휘도효율이 다소 낮아졌으며, 비교예3은 고온 보관 후에도 동일한 전류휘도효율을 보이는 반면, 실시예2는 고온 보관 후에 전류휘도효율이 증가된 것을 알 수 있다. 이를 통해 실시예2는 고온 보관 전후의 전류휘도효율이 비교예1 내지 3보다 월등히 높은 장점을 가지며 고온 보관 후에도 효율의 감소가 없어 열에 안정적인 것을 알 수 있다.

[0108] 마지막으로 EQE를 살펴보면, 비교예1은 고온 보관 전의 EQE가 8.7이고 고온 보관 후의 EQE가 7.6이며, 비교예2는 고온 보관 전의 EQE가 9.3이고 고온 보관 후의 EQE가 9.1이며, 비교예3은 고온 보관 전의 EQE가 8.3이고 고온 보관 후의 EQE가 8.2로, 비교예1 내지 3은 고온에서 보관한 후에 EQE가 떨어진 반면, 실시예2는 고온 보관 전의 EQE가 10.4이고 고온 보관 후의 EQE가 11.1로, 열에 의해 EQE가 감소하지 않으며 열에 안정적인 특성을 가짐을 알 수 있다. 또한, 실시예2는 비교예1 내지 3보다 EQE가 월등히 높아 발광효율이 향상될 수 있게 된다.

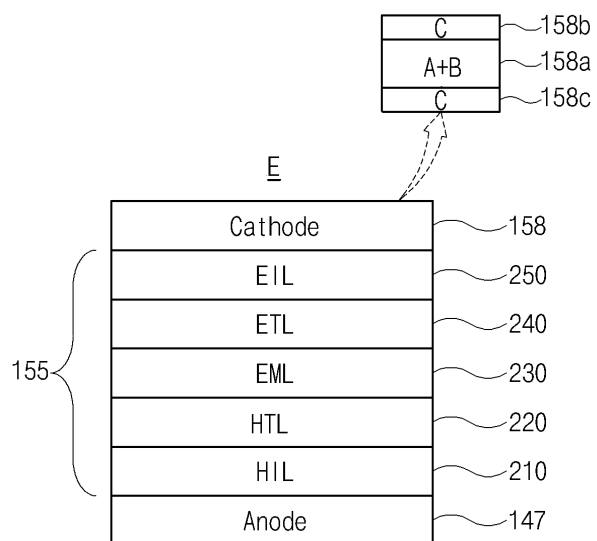
[0109] 이와 같이, 본 발명의 제2실시예에 따른 삼중층 구조의 제2전극(258)은 먼저항 특성이 비교적 낮을뿐만 아니라 열적 안정성이 뛰어나며 투과율이 보다 향상되어 발광효율을 향상시키는 것을 특징으로 한다.

[0110] 이상과 같은 본 발명의 실시예는 예시적인 것에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서 자유로운 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명의 보호범위는 첨부된 특허청구범위 및 이와 균등한 범위 내에서의 본 발명의 변형을 포함한다.

부호의 설명

[0111]	147: 제1전극	158, 258: 제2전극
	210: 정공주입층	220: 정공수송층
	230: 발광층	240: 전자수송층
	250: 전자주입층	E: 유기발광다이오드

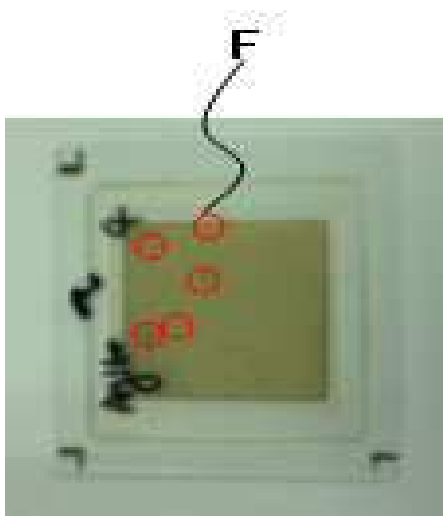
도면3



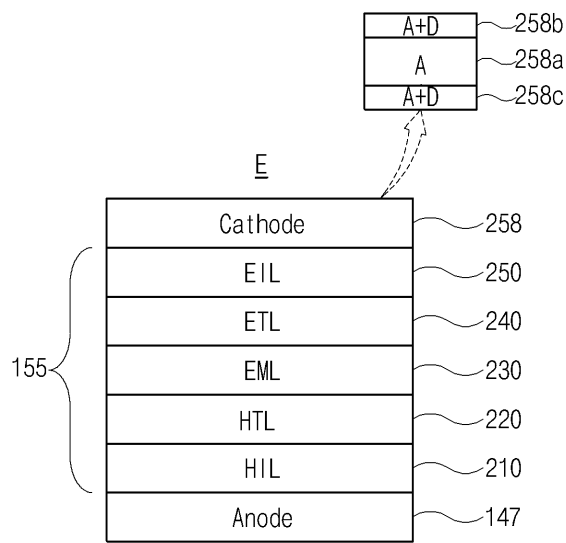
도면4a



도면4b



도면5



专利名称(译)	有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	KR1020130064276A	公开(公告)日	2013-06-18
申请号	KR1020110130811	申请日	2011-12-08
[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	PARK SU IL 박수일 PARK EUN JUNG 박은정 YUN HONG JE 윤홍제		
发明人	박수일 박은정 윤홍제		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/26		
CPC分类号	H01L51/5221 H05B33/06 H05B33/26		
其他公开文献	KR101875740B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种有机发光二极管显示装置，通过使用由低电阻率电极，第二层和第三层组成的第二电极来改善热特性并降低表面电阻。组成：有机发光二极管（E）包括第一电极（147），第二电极（258）和发光层（230）。第二层（258b）是三层结构，包括由第一金属材料制成的第一层（258a），由第一和第二金属材料（A + D）制成的第二层（258b），和第三层（258c）。第一金属材料和第二金属材料的比例为1：5至1：20。第二电极的第二层的厚度与第三层的厚度相同或者更厚。第二金属材料包括镁和钙。

