



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0039062
(43) 공개일자 2011년04월15일

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0096338

(22) 출원일자 2009년10월09일

심사청구일자 2009년10월09일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

권도현

경기 용인시 기흥구 농서동 산24번지

임충열

경기 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

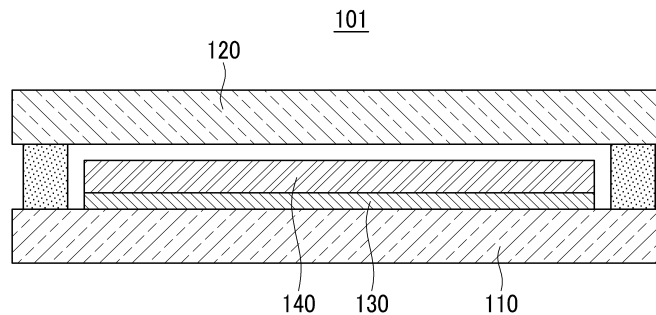
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

유기 발광 표시 장치는 기판 상에 위치하는 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 위치하는 유기 발광층, 및 상기 유기 발광층 상에 위치하는 제2 전극을 포함하며, 상기 제1 전극은 상기 유기 발광층으로부터 순서대로 적층된 제1 층 내지 제n 층을 포함한다. 여기서, 상기 제1 층 내지 제n 층 중 제2 층은 제3 층 대비 일함수(work function)가 크다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

노대현

경기 용인시 기흥구 농서동 산24번지

윤주원

경기 수원시 권선구 구운동 삼환아파트 8동 804호

여종모

경기 용인시 기흥구 농서동 산24번지

전송이

경기 용인시 기흥구 농서동 산24번지

이일정

경기 부천시 원미구 중동 미리내아파트 937동 210
3호

유철호

경기도 수원시 팔달구 영통동 969-1번지 삼성아파
트 921동 1504호

김영대

경기 용인시 기흥구 농서동 산24번지

강진규

충남 천안시 백석동 그린빌2차아파트 208동 1006호

조규철

경기 용인시 기흥구 농서동 산24번지

특허청구의 범위

청구항 1

기관 상에 위치하는 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 위치하는 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층 상에 위치하는 제2 전극을 포함하며,

상기 제1 전극은 상기 유기 발광층으로부터 순서대로 적층된 제1 층 내지 제n 층을 포함하며, 상기 제1 층 내지 제n 층 중 제2 층은 제3 층 대비 일함수(work function)가 큰 것인 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 제1 층은 상기 제2 층 대비 일함수가 큰 것인 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 제2 층은 다른 층보다 두께가 얇은 것인 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 기관 상에 형성되어 있으며, 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터를 더 포함하며,

상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극은 상기 제1 층 내지 제n 층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 제2 층은 은(Ag), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 니켈(Ni) 및 백금(Pt) 중 하나 이상을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 제n 층은 제4 층이며,

상기 제1 층은 인듐틴옥사이드(ITO)를 포함하고,

상기 제3 층은 알루미늄(Al)을 포함하며,

상기 제4 층은 상기 제3 층과 다른 도전성 물질을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 제2 층은 은(Ag)을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제5항에서,

상기 제n 층은 제3 층이며,

상기 제1 층은 인듐틴옥사이드(ITO)를 포함하고,

상기 제3 층은 상기 제2 층과 다른 도전성 물질을 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 9

제5항에서,

상기 제 n 층은 제3 층이며,

상기 제1 층은 니켈 산화물(NiOx)을 포함하고,

상기 제2 층은 알루미늄(Al)을 포함하며,

상기 제3 층은 상기 제2 층과 다른 도전성 물질을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 제1 층은 리튬(Li)이 도핑(dopping)된 것인 유기 발광 표시 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 상호 대향하는 전극에 의해 빛을 발광하는 유기 발광층을 포함하는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display)는 상호 대향하는 애노드 전극 및 캐소드 전극과 그 사이에 개재된 유기 발광층을 포함한다.

[0003] 이러한 유기 발광 표시 장치에 있어서, 애노드 전극은 유기 발광층에 정공을 주입하고, 캐소드 전극은 유기 발광층에 전자를 주입한다. 이 중, 애노드 전극은 홀 주입 기능의 향상을 위해 일함수(work function)가 높은 도전성 물질을 사용하는 것이 바람직하다.

[0004] 최근, 개구율을 극대화시키기 위해 전면 발광 구조를 가진 유기 발광 표시 장치가 채택되고 있으며, 이러한 전면 발광 구조의 유기 발광 표시 장치에서 애노드 전극은 광반사형 구조를 가지게 되고 캐소드 전극은 광투명형 구조를 가지게 된다. 유기 발광층에서 발생된 빛은 캐소드 전극을 통해 외부로 시인될 뿐만 아니라, 애노드 전극에 의해 반사되어 외부로 시인된다.

[0005] 이러한, 광반사형 구조를 가진 애노드 전극으로서, 광 반사능 및 전공 주입능의 향상을 위해 복합층을 적용한 경우, 단일층을 적용한 애노드 전극과 대비하여 광 반사 효율이 더 개선되나, 복합층을 구성하는 층 중 이웃하는 층이 서로 다른 금속 물질로 이루어져 있기 때문에, 단일층의 애노드 전극과 대비하여 일함수가 저하되는 문제점이 있었다.

[0006] 특히, 전공 주입능을 위한 인듐틴옥사이드(indium tin oxide, ITO)층과 광 반사능을 위한 알루미늄(Al)층이 적층된 애노드 전극 사용 시 인듐틴옥사이드층과 알루미늄층간 계면의 일함수가 인듐틴옥사이드층 자체의 일함수 대비하여 저하됨으로써, 유기 발광층에 대한 애노드 전극의 전공 주입 특성이 떨어지는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명은 전술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 일함수의 저하가 억제된 복합층으로 구성된 애노드 전극을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공하고자 한다.

과제 해결수단

- [0008] 본 발명의 일 측면은 기판 상에 위치하는 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 위치하는 유기 발광층 및 상기 유기 발광층 상에 위치하는 제2 전극을 포함하며, 상기 제1 전극은 상기 유기 발광층으로부터 순서대로 적층된 제1 층 내지 제n 층을 포함하며, 상기 제1 층 내지 제n 층 중 제2 층은 제3 층 대비 일함수(work function)가 큰 것인 유기 발광 표시 장치를 제공한다.
- [0009] 상기 제1 층은 상기 제2 층 대비 일함수가 클 수 있다.
- [0010] 상기 제2 층은 다른 층보다 두께가 얇을 수 있다.
- [0011] 상기 기판 상에 형성되어 있으며, 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터를 더 포함하며, 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극은 상기 제1 층 내지 제n 층을 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 제2 층은 은(Ag), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 니켈(Ni) 및 백금(Pt) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 제n 층은 제4 층이며, 상기 제1 층은 인듐틴옥사이드(ITO)를 포함하고, 상기 제3 층은 알루미늄(Al)을 포함하며, 상기 제4 층은 상기 제3 층과 다른 도전성 물질을 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 제2 층은 은(Ag)을 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 제n 층은 제3 층이며, 상기 제1 층은 인듐틴옥사이드(ITO)를 포함하고, 상기 제3 층은 상기 제2 층과 다른 도전성 물질을 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 제n 층은 제3 층이며, 상기 제1 층은 니켈 산화물(NiOx)을 포함하고, 상기 제2 층은 알루미늄(Al)을 포함하며, 상기 제3 층은 상기 제2 층과 다른 도전성 물질을 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 제1 층은 리튬(Li)이 도핑(dopping)될 수 있다.

효 과

- [0018] 본 발명에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 유기 발광층으로부터 적층된 제1 층 내지 제n 층 중 제3 층 대비 일함수가 큰 제2 층을 포함하는 제1 전극을 포함함으로써, 제1 전극의 일함수 저하가 억제되어 유기 발광층의 발광 효율 및 수명이 향상된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.
- [0020] 또한, 여러 실시예들에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표적으로 제1 실시예에서 설명하고, 그 외의 실시예에서는 제1 실시예와 다른 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0021] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0022] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0023] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 “위에” 또는 “상에” 있다고 할 때, 이는 다른 부분 “바로 위에” 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 “바로 위에” 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- [0024] 따라서, 첨부 도면에서는, 하나의 화소에 두개의 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)와 하나의 축전 소자(capacitor)를 구비하는 2Tr-1Cap 구조의 능동 구동(active matrix, AM)형 유기 발광 표시 패널을 도시하고 있지만, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 유기 발광 표시 패널은 박막 트랜지스터의 개수, 축전 소자의 개수 및 배선의 개수가 한정되지 않는다. 한편, 화소는 이미지를 표시하는 최소 단위를 말하며, 유기 발광 표시 패널은 복수의 화소들을 통해 이미지를 표시한다.
- [0025] 이하, 도 1 내지 도 4를 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명한다.

- [0026] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- [0027] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)는 제1 기관(110), 제2 기관(120), 구동 회로부(130) 및 유기 발광 소자(140)를 포함한다.
- [0028] 제1 기관(110)은 유리, 석영, 세라믹 또는 플라스틱 등으로 이루어진 절연성 기관으로 형성된다. 그러나 본 발명의 제1 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며, 제1 기관(110)이 스테인리스 강 등으로 이루어진 금속성 기관으로 형성될 수도 있다.
- [0029] 제2 기관(120)은 제1 기관(110)과 대향하며, 구동 회로부(130) 및 유기 발광 소자(140)를 커버한다. 제2 기관(120)은 유리, 석영 또는 플라스틱 등과 같은 투명한 물질로 형성된다.
- [0030] 제1 기관(110)과 제2 기관(120) 사이에는 제1 기관(110) 상에 형성된 구동 회로부(130) 및 유기 발광 소자(140)가 위치하고 있다.
- [0031] 구동 회로부(130)는 스위칭 및 구동 박막 트랜지스터(10, 20)(도 2에 도시)를 포함하며, 유기 발광 소자(140)를 구동한다. 유기 발광 소자(140)는 구동 회로부(130)로부터 전달받은 구동 신호에 따라 빛을 방출하여 제2 기관(120) 방향인 상측 방향으로 이미지를 표시한다.
- [0032] 유기 발광 소자(140) 및 구동 회로부(130)의 구체적인 구조는 도 2 및 도 3에 나타나 있으나, 본 발명의 실시예가 도 2 및 도 3에 도시된 구조에 한정되는 것은 아니다. 유기 발광 소자(140) 및 구동 회로부(130)는 해당 기술 분야의 전문가가 용이하게 변형 실시할 수 있는 범위 내에서 다양한 구조로 형성될 수 있다.
- [0033] 이하, 도 2 내지 도 3을 참조하여, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)의 내부 구조에 대해 상세히 설명한다.
- [0034] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소의 구조를 나타낸 배치도이다. 도 3은 도 2의 III-III선을 따른 단면도이다.
- [0035] 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(101)는 하나의 화소마다 각각 형성된 스위칭 박막 트랜지스터(10), 구동 박막 트랜지스터(20), 축전 소자(80), 그리고 유기 발광 소자(organic light emitting diode, OLED)(140)를 포함한다. 여기서, 스위칭 박막 트랜지스터(10), 구동 박막 트랜지스터(20) 및 축전 소자(80)를 포함하는 구성을 구동 회로부(130)라 한다. 그리고, 구동 회로부(130)는 기관(110)의 일 방향을 따라 배치되는 게이트 라인(151), 게이트 라인(151)과 절연 교차되는 데이터 라인(171) 및 공통 전원 라인(172)을 더 포함한다. 여기서, 하나의 화소는 게이트 라인(151), 데이터 라인(171) 및 공통 전원 라인(172)을 경계로 정의될 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0036] 유기 발광 소자(140)는 제1 전극(710)과, 제1 전극(710) 상에 형성된 유기 발광층(720)과, 유기 발광층(720) 상에 형성된 제2 전극(730)을 포함한다. 여기서, 제1 전극(710)은 정공 주입 전극인 양(+)극이며, 제2 전극(730)은 전자 주입 전극인 음(-)극이 된다. 제1 전극(710) 및 제2 전극(730)으로부터 각각 정공과 전자가 유기 발광층(720) 내부로 주입되며, 유기 발광층(720) 내부로 주입된 정공과 전자가 결합한 엑시톤(exiton)이 여기상태로부터 기저상태로 떨어질 때 유기 발광층(720)의 발광이 이루어진다.
- [0037] 한편, 제1 전극(710)은 제1 층 내지 제n 층을 포함하는 복합층으로 이루어져 있으며, 제1 전극(710)의 상세한 구성에 대해서는 후술한다.
- [0038] 또한, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)에서 유기 발광 소자(140)는 제2 기관(120) 방향으로 빛을 방출한다. 즉, 유기 발광 소자(140)는 전면 발광형이다. 여기서, 유기 발광 소자(140)가 제2 기관(120) 방향인 방향으로 빛을 방출하기 위해, 제1 전극(710)이 광 반사성 구조로 이루어지고, 제2 전극(730)이 광 투과성 구조로 이루어진다.
- [0039] 축전 소자(80)는 층간 절연막(161)을 사이에 두고 배치된 한 쌍의 축전판(158, 178)을 포함한다. 여기서, 층간 절연막(161)은 유전체가 되며, 축전 소자(80)에서 축전된 전하와 양 축전판(158, 178) 사이의 전압에 의해 축전 소자(80)의 축전 용량이 결정된다.
- [0040] 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 스위칭 반도체층(131), 스위칭 게이트 전극(152), 스위칭 소스 전극(173) 및 스위칭 드레인 전극(174)을 포함한다. 구동 박막 트랜지스터(20)는 구동 반도체층(132), 구동 게이트 전극(155), 구동 소스 전극(176) 및 구동 드레인 전극(177)을 포함한다. 구동 소스 전극(176) 및 구동 드레인 전극(177)은 제1 전극(710)의 형성을 위한 공정 시 제1 전극(710)과 함께 동시에 형성되며, 제1 전극(710)과 같이 제1 층 내

지 제n 층을 포함한다.

- [0041] 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 발광시키고자 하는 화소를 선택하는 스위칭 소자로서 사용된다. 스위칭 게이트 전극(152)은 게이트 라인(151)에 연결된다. 스위칭 소스 전극(173)은 데이터 라인(171)에 연결된다. 스위칭 드레인 전극(174)은 스위칭 소스 전극(173)으로부터 이격 배치되며 어느 한 축전판(158)과 연결된다.
- [0042] 구동 박막 트랜지스터(20)는 선택된 화소 내의 유기 발광 소자(140)의 유기 발광층(720)을 발광시키기 위한 구동 전원을 제1 전극(710)에 인가한다. 구동 게이트 전극(155)은 스위칭 드레인 전극(174)과 연결된 축전판(158)과 연결된다. 구동 소스 전극(176) 및 다른 한 축전판(178)은 각각 공통 전원 라인(172)과 연결된다. 구동 드레인 전극(177)은 제1 전극(710)과 동일한 층에 위치하고 있으며, 제1 전극(710)과 연결되어 있다.
- [0043] 이와 같은 구조에 의하여, 스위칭 박막 트랜지스터(10)는 게이트 라인(151)에 인가되는 게이트 전압에 의해 작동하여 데이터 라인(171)에 인가되는 데이터 전압을 구동 박막 트랜지스터(20)로 전달하는 역할을 한다. 공통 전원 라인(172)으로부터 구동 박막 트랜지스터(20)에 인가되는 공통 전압과 스위칭 박막 트랜지스터(10)로부터 전달된 데이터 전압의 차에 해당하는 전압이 축전 소자(80)에 저장되고, 축전 소자(80)에 저장된 전압에 대응하는 전류가 구동 박막 트랜지스터(20)를 통해 유기 발광 소자(140)로 흘러 유기 발광 소자(140)가 발광하게 된다. 유기 발광 소자(140)의 발광은 제1 전극(710)은 유기 발광층(720)에 전공을 주입하고 제2 전극(740)은 유기 발광층(720)에 전자를 주입함으로써 수행된다.
- [0044] 이하, 도 4를 참조하여 본 발명이 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 제1 전극을 구성하는 복합층에 대해 자세히 설명한다.
- [0045] 도 4는 도 3의 A부분을 확대한 단면도이다.
- [0046] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)의 제1 전극(710)은 유기 발광층(720)으로부터 순서대로 적층된 제1 층(721), 제2 층(722), 제3 층(723) 및 제4 층(724)을 포함한다.
- [0047] 제1 층(721)은 유기 발광층(720)과 마주하고 있으며, 인듐틴옥사이드(indium tin oxide, ITO)로 이루어져 있다. 제1 층(721)을 이루는 인듐틴옥사이드는 일함수(work function)가 4.7 내지 5.8 eV 이며, 제2 층(722) 및 제3 층(723) 대비 큰 일함수를 가지고 있다. 인듐틴옥사이드의 일함수에 대한 제어는 인듐틴옥사이드에 불순물을 도핑함으로써 달성될 수 있거나, 인듐틴옥사이드의 표면을 플라즈마로 처리함으로써 달성될 수 있다.
- [0048] 제2 층(722)은 제1 층(721)과 제3 층(723) 사이에 위치하고 있으며, 은(Ag), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 니켈(Ni) 및 백금(Pt) 중 하나 이상을 포함하여 이루어져 있다. 제2 층(722)은 일함수가 4.2 내지 5.5 eV 이며, 제3 층(723) 대비 큰 일함수를 가지고 있다. 또한, 제2 층(722)은 제1 층(721) 대비 작은 일함수를 가진다. 제2 층(722)은 제1 층(721), 제3 층(723) 및 제4 층(724) 대비 얇은 두께를 가지며, 은(Ag), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 니켈(Ni) 및 백금(Pt) 중 은(Ag)만을 포함하는 것이 바람직하다. 제2 층(722)이 제1 층(721) 및 제3 층(723) 대비 얇은 두께를 가짐으로써, 제3 층(723)으로부터 제2 층(722)을 거쳐 제1 층(721)까지의 정공 이동에 대한 제2 층(722)의 간섭이 저하된다. 제2 층(722)이 은(Ag)만을 포함하는 것이 바람직한 이유는 후술한다.
- [0049] 제3 층(723)은 제2 층(722)과 제4 층(724) 사이에 위치하고 있으며, 광 반사능이 높은 알루미늄(Al)으로 이루어져 있다. 제3 층(723)을 이루는 알루미늄은 일함수가 3.7 내지 3.8 eV 이며, 제1 층(721) 및 제2 층(722) 대비 낮은 일함수를 가지나, 높은 광 반사 특성을 가지고 있고, 재료 자체의 단가도 제1 층(721) 및 제2 층(722) 대비 낮다.
- [0050] 제4 층(724)은 제3 층(723)과 다른 도전성 물질로 이루어져 있으며, 인듐틴옥사이드로 이루어지는 것이 바람직하나, 이에 한정되지 않고, 다양한 도전성 물질로 이루어질 수 있다.
- [0051] 이상과 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)에서 제1 전극(710)이 유기 발광층(720)으로부터 순서대로 적층된 제1 층(721), 제2 층(722), 제3 층(723) 및 제4 층(724)을 포함하는데, 제1 층(721)이 제2 층(722) 및 제3 층(723) 대비 일함수가 가장 크고, 제2 층(722)이 제1 층(721) 대비 일함수가 크고, 제3 층(723)이 제1 층(721) 및 제2 층(722) 대비 일함수가 가장 작다. 즉, 제2 층(722)의 일함수가 제1 층(721)의 일함수와 제3 층(723)의 일함수 사이의 값을 가지고 있다.
- [0052] 이와 같이, 제1 전극(710)의 제2 층(722)이 이웃하는 제1 층(721)과 제3 층(723) 사이에서 제1 층(721)의 일함수와 제3 층(723)의 일함수 사이의 일함수를 가지고 있기 때문에, 제1 층(721)과 제3 층(723) 사이의 계면에서 발생하는 일함수의 저하가 억제된다. 보다 상세하게는, 제2 층(722)과 제3 층(723) 각각의 일함수 차이가 제1 층(721)과 제3 층(723) 각각의 일함수 차이보다 작고, 제2 층(722)과 제1 층(721) 각각의 일함수 차이가 제1 층

(제2 층(722)과 제3 층(723) 각각의 일함수 차이보다 작으므로, 제2 층(722)이 제1 층(721)과 제3 층(723) 사이에서 브릿지(bridge) 역할을 하여 유기 발광층(720)과 인접하는 제1 층(721)과 제2 층(722) 사이 계면의 일함수의 저하가 억제된다.

- [0053] 예컨대, 제2 층(722)이 일함수가 4.2 내지 4.3 eV 인 은(Ag) 만으로 이루어질 경우, 제2 층(722)의 일함수가 제1 층(721)과 제3 층(723) 각각의 일함수 사이의 값을 가지기 때문에, 제1 층(721)과 제3 층(723)이 직접 접하는 경우 발생하는 제1 층(721)과 제3 층(723) 사이 계면의 일함수 저하가 억제된다. 즉, 제1 층(721)과 제2 층(722) 사이 계면의 일함수는 제1 층(721)과 제3 층(723)이 직접 접하는 경우의 제1 층(721)과 제3 층(723)의 사이 계면의 일함수보다 크다.
- [0054] 상술한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)는 단순히 인듐틴옥사이드로 이루어진 제1 층(721)과 알루미늄으로 이루어진 제3 층(723) 사이에 제2 층(722)을 개재한 것이 아니라, 제1 층(721)과 제3 층(723) 사이에 제1 층(721) 및 제3 층(723) 각각의 일함수 차이를 고려하여 유기 발광층(720)과 접하는 제1 층(721)과 이웃하는 층간 계면의 일함수 저하를 억제하도록 제1 층(721)의 일함수와 제3 층(723)의 일함수 사이의 일함수를 가지는 제2 층(722)을 개재한 것이다.
- [0055] 또한, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)는 유기 발광층(720)으로부터 적층된 제1 층(721)과 제2 층(722) 사이 계면의 일함수가 제1 층(721)과 제3 층(723)이 직접 접하는 경우의 제1 층(721)과 제3 층(723) 사이 계면의 일함수보다 크기 때문에, 유기 발광층(720)의 발광 효율이 높아질 뿐만 아니라, 유기 발광층(720)을 구동하는 구동 전압 자체도 낮아지기 때문에 유기 발광층(720)의 수명도 향상된다.
- [0056] 이하, 도 5를 참조하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명한다.
- [0057] 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 일 부분을 나타낸 단면도이다.
- [0058] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(102)의 제1 전극(710)은 유기 발광층(720)으로부터 순서대로 적층된 제1 층(721), 제2 층(722) 및 제3 층(723)을 포함한다.
- [0059] 제1 층(721)은 유기 발광층(720)과 마주하고 있으며, 인듐틴옥사이드(indium tin oxide, ITO)로 이루어져 있다. 제1 층(721)을 이루는 인듐틴옥사이드는 일함수(work function)가 4.7 내지 5.5 eV 이며, 제2 층(722) 및 제3 층(723) 대비 큰 일함수를 가지고 있다.
- [0060] 제2 층(722)은 제1 층(721)과 제3 층(723) 사이에 위치하고 있으며, 은(Ag)으로 이루어져 있다. 제2 층(722)은 일함수는 4.2 내지 4.3 eV 이며, 제1 층(721)과 제3 층(723) 각각의 일함수 사이의 값을 가진다.
- [0061] 제3 층(723)은 제2 층(722)과 다른 도전성 물질로 이루어져 있으며, 알루미늄으로 이루어지는 것이 바람직하나, 이에 한정되지 않고, 다양한 도전성 물질로 이루어질 수 있다.
- [0062] 이상과 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(102)는 제2 층(722)의 일함수가 제1 층(721)과 제3 층(723) 각각의 일함수 사이의 값을 가지므로, 유기 발광층(720)으로부터 적층된 제1 층(721)과 제2 층(722) 사이 계면의 일함수가 제1 층(721)과 제3 층(723)이 직접 접하는 경우의 제1 층(721)과 제3 층(723) 사이 계면의 일함수보다 크다. 즉, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(102)는 이웃하는 층의 계면에서 일함수의 저하가 억제됨으로써, 유기 발광층(720)의 발광 효율이 높아질 뿐만 아니라, 유기 발광층(720)을 구동하는 구동 전압 자체도 낮아지기 때문에 유기 발광층(720)의 수명도 향상된다.
- [0063] 이하, 도 6을 참조하여 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명한다.
- [0064] 도 6은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 일 부분을 나타낸 단면도이다.
- [0065] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(103)의 제1 전극(710)은 유기 발광층(720)으로부터 순서대로 적층된 제1 층(721), 제2 층(722) 및 제3 층(723)을 포함한다.
- [0066] 제1 층(721)은 유기 발광층(720)과 마주하고 있으며, 니켈 산화물(NiOx) 또는 리튬이 도핑된 니켈 산화물(Li doped NiOx)로 이루어져 있다. 제1 층(721)의 일함수는 4.8 내지 5.5 eV 로서 제2 층(722) 및 제3 층(723) 각각의 일함수 대비 크다.
- [0067] 제2 층(722)은 제1 층(721)과 제3 층(723) 사이에 위치하고 있으며, 알루미늄으로 이루어져 있다. 제2 층(722)은 일함수는 3.7 내지 3.8 eV 이며, 제1 층(721)과 제3 층(723) 각각의 일함수 사이의 값을 가진다.
- [0068] 제3 층(723)은 제2 층(722)과 다른 도전성 물질로 이루어져 있으며, 제2 층(722)보다 낮은 일함수의 값을 가진

다.

[0069] 이상과 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(103)는 제2 층(722)의 일함수가 제1 층(721)과 제3 층(723) 각각의 일함수 사이의 값을 가지므로, 유기 발광층(720)으로부터 적층된 제1 층(721)과 제2 층(722) 사이 계면의 일함수가 제1 층(721)과 제3 층(723)이 직접 접하는 경우의 제1 층(721)과 제3 층(723) 사이 계면의 일함수보다 크다. 즉, 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(103)는 이웃하는 층의 계면에서 일함수의 저하가 억제됨으로써, 유기 발광층(720)의 발광 효율이 높아질 뿐만 아니라, 유기 발광층(720)을 구동하는 구동 전압 자체도 낮아지기 때문에 유기 발광층(720)의 수명도 향상된다.

[0070] 본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0071] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

[0072] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소의 구조를 나타낸 배치도이다.

[0073] 도 3은 도 2의 III-III선을 따른 단면도이다.

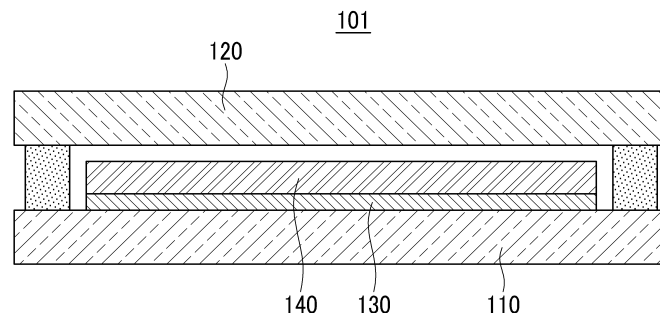
[0074] 도 4는 도 3의 A부분을 확대한 단면도이다.

[0075] 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 일 부분을 나타낸 단면도이다.

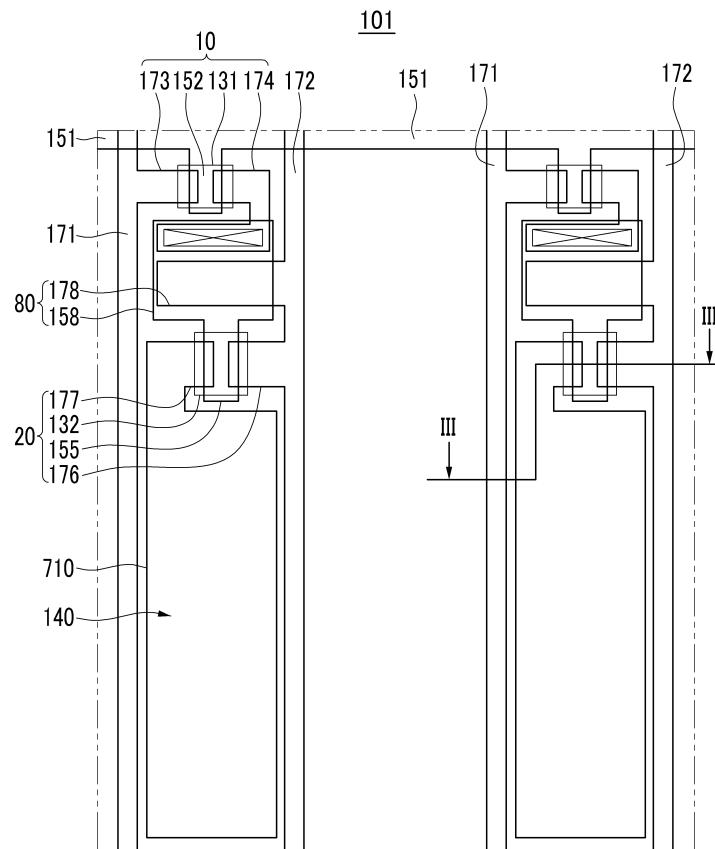
[0076] 도 6은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 일 부분을 나타낸 단면도이다.

도면

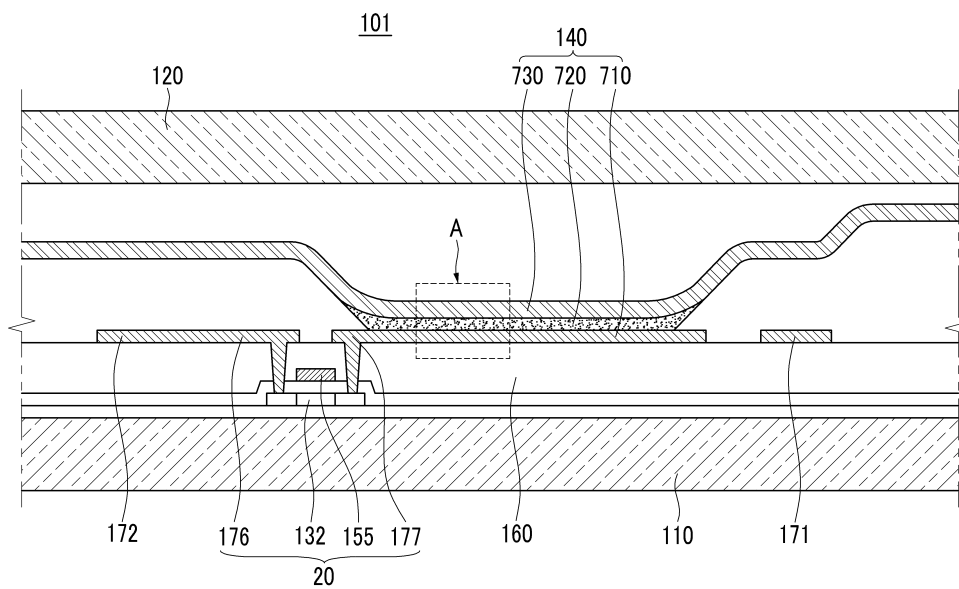
도면1



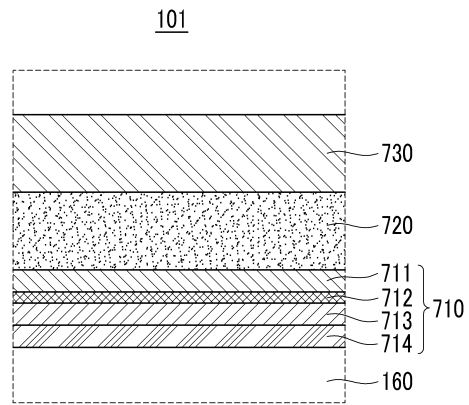
도면2



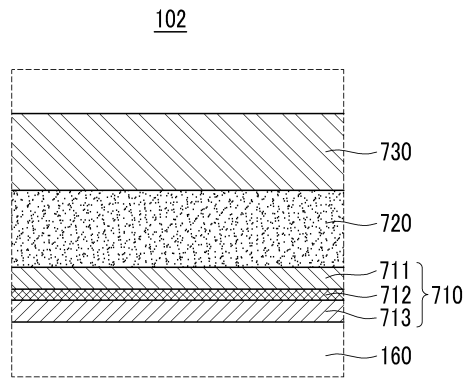
도면3



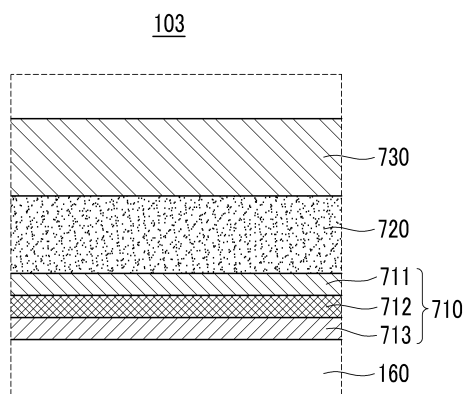
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020110039062A	公开(公告)日	2011-04-15
申请号	KR1020090096338	申请日	2009-10-09
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	KWON DO HYUN 권도현 IM CHOONG YOUL 임충열 NO DAE HYUN 노대현 YOON JU WON 윤주원 YEO JONG MO 여종모 JEON SONG YI 전송이 LEE IL JEONG 이일정 YU CHEOL HO 유철호 KIM YOUNG DAE 김영대 KANG JIN GYU 강진규 JO GYOO CHUL 조규철		
发明人	권도현 임충열 노대현 윤주원 여종모 전송이 이일정 유철호 김영대 강진규 조규철		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/3262 H01L51/5206 H01L51/5218 H01L2251/5315 H01L2251/558		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管显示器包括设置在基板上的第一电极，设置在第一电极上的有机发光层，和设置在有机发光层上的第二电极，层到第n层。这里，第一层至第n层的第二层相对于第三层具有大的功函数。

