



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년06월25일

(11) 등록번호 10-2126382

(24) 등록일자 2020년06월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0019221

(22) 출원일자 2014년02월19일

심사청구일자 2018년11월26일

(65) 공개번호 10-2015-0098283

(43) 공개일자 2015년08월28일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020020079342 A*

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

윤석규

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

김동찬

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 11 항

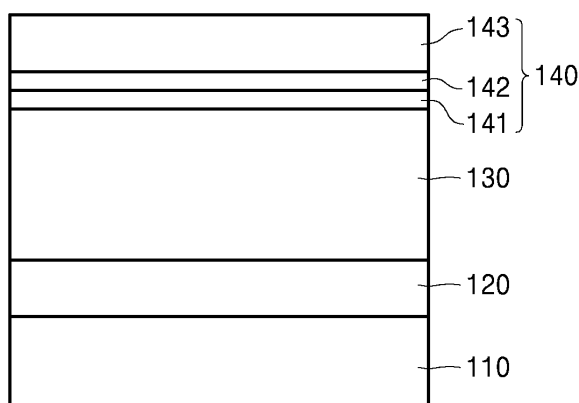
심사관 : 윤난영

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예는 기관 상에 배치된 제1 전극; 상기 제1 전극 상에 배치되며 유기 발광층을 포함하는 중간층; 및 상기 중간층 상에 순차적으로 배치된, 쌍극자 물질(dipole material)을 포함하는 제1 층, 일함수가 3.6 eV 이하인 물질을 포함하는 제2 층 및 도전 물질을 포함하는 제3 층을 포함하는 제2 전극;을 구비하는 유기 발광 표시 장치를 개시한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김원중

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

김웅도

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

서동규

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

송영우

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

이중혁

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020080061732 A*

KR1020090031150 A*

KR1020100129596 A*

KR100838088 B1

KR1020060103752 A

KR1020130014103 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

기판 상에 배치된 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 배치되며 유기 발광층을 포함하는 중간층; 및

상기 중간층 상에 순차적으로 배치된, 쌍극자 물질(dipole material)을 포함하는 제1 층, 일함수가 3.6 eV 이하인 물질을 포함하는 제2 층, 도전 물질을 포함하는 제3 층, 및 상기 제2 층과 상기 제3 층 사이에 배치된 제4 층을 포함하는 제2 전극;을 포함하고,

상기 제4 층은 이터븀(Yb)과 은(Ag)의 화합물을 포함하고,

상기 제4 층의 두께는 상기 제1 층 및 상기 제2 층 보다 얇은 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제1 층, 상기 제2 층 및 상기 제3 층은 각각 플루오르화 리튬(LiF: lithium fluoride), 이터븀(Yb: ytterbium) 및 은(Ag)으로 구성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 제2 층 내지 제4 층의 면저항 값은 5 Ω/sq 이하인 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1 항, 제2 항, 및 제4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 층의 두께는 0.5 nm 내지 5 nm인 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1 항, 제2 항, 및 제4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2 층의 두께는 0.5 nm 내지 5 nm인 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1 항, 제2 항, 및 제4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제3 층의 두께는 5 nm 내지 30 nm인 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 제1 층은, 불소(fluoride)계 화합물 또는 염화물(chloride)계 화합물을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 제2 층은, 금속(metal), 금속 합금(metal alloy) 또는 산화 금속(metal-oxide)을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 제3 층은, 은(Ag), 알루미늄(Al), 인듐틴옥사이드(ITO: indium tin oxide), 인듐징크옥사이드(IZO: indium zinc oxide), 징크옥사이드(ZnO: zinc oxide), 인듐옥사이드(In₂O₃: indium oxide), 인듐갈륨옥사이드(IGO: indium gallium oxide), 알루미늄징크옥사이드(AZO: aluminium zinc oxide), 나노선(nanowire) 및 그래핀(graphene)을 포함하는 그룹에서 선택된 적어도 어느 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 제1 전극은 반사 금속층 및 투명 도전성 산화물층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 제1 전극은 순차적으로 적층된 인듐틴옥사이드(ITO: indium tin oxide), 은(Ag) 및 인듐틴옥사이드(ITO: indium tin oxide)의 적층막을 포함할 수 있으며, 상기 제1 전극에 포함된 은(Ag) 층의 두께는 600 Å 이상인 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 정공 주입 전극과 전자 주입 전극 그리고 이들 사이에 형성되어 있는 유기 발광층을 포함하는 유기 발광 소자를 구비하며, 정공 주입 전극에서 주입되는 정공과 전자 주입 전극에서 주입되는 전자가 유기 발광층에서 결합하여 생성된 엑시톤(exciton)이 여기 상태(excited state)로부터 기저 상태(ground state)로 떨어지면서 빛을 발생시키는 자발광형 표시 장치이다.

[0003] 자발광형 표시 장치인 유기 발광 표시 장치는 별도의 광원이 불필요하므로 저전압으로 구동이 가능하고 경량의 박형으로 구성할 수 있으며, 시야각, 콘트라스트(contrast), 응답 속도 등의 특성이 우수하기 때문에 MP3 플레이어, 휴대폰 등과 같은 개인용 휴대기기에서 텔레비전(TV)에 이르기까지 응용 범위가 확대되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 실시예들은 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 실시예는 기판 상에 배치된 제1 전극; 상기 제1 전극 상에 배치되며 유기 발광층을 포함하는 중간층; 및 상기 중간층 상에 순차적으로 배치된, 쌍극자 물질(dipole material)을 포함하는 제1 층, 일함수가 3.6 eV 이하인 물질을 포함하는 제2 층 및 도전 물질을 포함하는 제3 층을 포함하는 제2 전극;을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 개시한다.

[0006] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 층, 상기 제2 층 및 상기 제3 층은 각각 플루오르화 리튬(LiF: lithium fluoride), 이터븀(Yb: ytterbium) 및 은(Ag)으로 구성될 수 있다.

[0007] 본 실시예에 있어서, 상기 제2 전극은, 상기 제2 층 및 상기 제3 층 사이에 배치된 제4 층을 더 포함하며, 상기

제4 층은 이터븀(Yb)과 은(Ag)의 화합물을 포함할 수 있다.

- [0008] 본 실시예에 있어서, 상기 제2 층 내지 제4 층의 면저항 값은 5 Ω/sq 이하일 수 있다.
- [0009] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 층의 두께는 0.5 nm 내지 5 nm일 수 있다.
- [0010] 본 실시예에 있어서, 상기 제2 층의 두께는 0.5 nm 내지 5 nm일 수 있다.
- [0011] 본 실시예에 있어서, 상기 제3 층의 두께는 5 nm 내지 30 nm일 수 있다.
- [0012] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 층은, 불소(fluoride)계 화합물 또는 염화물(chloride)계 화합물을 포함할 수 있다.
- [0013] 본 실시예에 있어서, 상기 제2 층은, 금속(metal), 금속 합금(metal alloy) 또는 산화 금속(metal-oxide)을 포함할 수 있다.
- [0014] 본 실시예에 있어서, 상기 제3 층은, 은(Ag), 알루미늄(Al), 인듐틴옥사이드(ITO: indium tin oxide), 인듐징크옥사이드(IZO: indium zinc oxide), 징크옥사이드(ZnO: zinc oxide), 인듐옥사이드(In_2O_3 : indium oxide), 인듐갈륨옥사이드(IGO: indium gallium oxide), 알루미늄징크옥사이드(AZO: aluminium zinc oxide), 나노선(nanowire) 및 그래핀(graphene)을 포함하는 그룹에서 선택된 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0015] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 전극은 반사 금속층 및 투명 도전성 산화물층을 포함할 수 있다.
- [0016] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 전극은 순차적으로 적층된 인듐틴옥사이드(ITO: indium tin oxide), 은(Ag) 및 인듐틴옥사이드(ITO: indium tin oxide)의 적층막을 포함할 수 있으며, 상기 제1 전극에 포함된 은(Ag) 층의 두께는 600 Å 이상일 수 있다.
- [0017] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명은, 면저항 값이 작은 제2 전극을 구비하며 높은 효율을 갖는 유기 발광 표시 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0022] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다.
- [0023] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0024] 이하의 실시예에서, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.
- [0025] 이하의 실시예에서, 막, 영역, 구성 요소 등의 부분이 다른 부분 위에 또는 상에 있다고 할 때, 다른 부분의 바로 위에 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.
- [0026] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정

되지 않는다.

- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- [0028] 도 1을 참조하면, 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 기판(110) 상에 배치된 제1 전극(120), 제1 전극(120) 상에 배치되며 유기 발광층을 포함하는 중간층(130) 및 제1 층(141), 제2 층(142) 및 제3 층(143)을 포함하는 제2 전극(140)을 포함한다.
- [0029] 상기 기판(110)은 기계적 강도, 열안정성, 투명성, 표면 평활성, 취급 용이성 및 방수성이 우수한 유리 기판 또는 플라스틱 기판 동일 수 있으며, 기판(110) 상에는 제1 전극(120)이 배치된다.
- [0030] 상기 제1 전극(120)은 전공 주입 전극인 애노드(anode)일 수 있으며, 반사 전극으로 구성될 수 있다. 제1 전극(120)은 은(Ag), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr) 및 이들의 화합물 등을 포함하는 반사 금속층과, 반사 금속층의 하부 및/또는 상부에 형성된 투명 전도성 산화물층을 포함할 수 있다.
- [0031] 상기 투명 전도성 산화물층은 인듐틴옥사이드(ITO: indium tin oxide), 인듐징크옥사이드(IZO: indium zinc oxide), 징크옥사이드(ZnO: zinc oxide), 인듐옥사이드(In₂O₃: indium oxide), 인듐갈륨옥사이드(IGO: indium gallium oxide) 및 알루미늄징크옥사이드(AZO: aluminium zinc oxide)를 포함하는 그룹에서 선택된 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0032] 상기 제1 전극(120)은 예를 들면, ITO/Ag/ITO의 적층 구조를 가질 수 있으며, 이때, 충분한 반사율을 갖기 위해 은(Ag)의 두께는 600Å 이상으로 형성될 수 있다.
- [0033] 제1 전극(120) 상에는 중간층(130)이 배치된다. 중간층(130)은 유기 발광층(emission layer)을 구비하며 제1 전극(120)과 유기 발광층 사이에 배치된 정공 수송 영역(hole transport region) 및 유기 발광층과 제2 전극(140) 사이에 배치된 정공 수송 영역(electron transport region)을 더 포함할 수 있다.
- [0034] 상기 정공 수송 영역은, 정공 주입층(HIL: hole injection layer), 정공 수송층(HTL: hole transport layer), 버퍼층 및 전자 저지층(EBL: electron blocking layer) 중 적어도 하나를 포함할 수 있고, 상기 전자 수송 영역은 정공 저지층(HBL: hole blocking layer), 전자 수송층(ETL: electron transport layer) 및 전자 주입층(EIL: electron injection layer) 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0035] 유기 발광층은, 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N'-디(나프탈렌-1-일)-N(N'-Di(naphthalene-1-yl)-N), N'-디페닐-벤지딘(NPB: N'-diphenyl-benzidine) 또는 트리스-8-하이드록시퀴놀리나토 알루미늄(Alq3: tris(8-hydroxyquinolinato)aluminium), PPV(Poly(p-phenylene vinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등의 유기물을 포함할 수 있다.
- [0036] 중간층(130)에 포함된 유기 발광층은, 적색, 녹색 또는 청색의 광을 방출하는 유기 물질을 포함할 수 있다. 그러나, 본 발명은 이에 제한되지 않으며, 유기 발광층은, 백색광을 방출할 수도 있다. 이 경우, 유기 발광층은 적색광을 방출하는 발광 물질, 녹색광을 방출하는 발광 물질 및 청색광을 방출하는 발광 물질의 적층된 구조를 포함할 수도 있으며, 적색광을 방출하는 발광 물질, 녹색광을 방출하는 발광 물질 및 청색광을 방출하는 발광 물질이 혼합된 구조를 포함할 수 있다.
- [0037] 상기 적색, 녹색 및 청색은 하나의 예시로서, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 즉, 백색의 광을 방출할 수 있다면 적색, 녹색 및 청색의 조합 외에 기타 다양한 색의 조합을 이용할 수 있음은 물론이다.
- [0038] 중간층(130) 상에는 중간층(130) 상에 순차적으로 배치된 제1 층(141), 제2 층(142) 및 제3 층(143)을 포함하는 제2 전극(140)이 배치되며, 제2 전극(140)은 전자 주입 전극인 캐소드(cathode)일 수 있다.
- [0039] 상기 제1 층(141)은 쌍극자 물질(dipole material)을 포함하며, 불소(fluoride)계 화합물 또는 염화물(chloride)계 화합물을 포함할 수 있다.
- [0040] 제1 층(141)은 부도전층(non-conducting layer)일 수 있으며, 제3 층(143) 및 제2 층(142)으로부터 주입된 전자를 터널링(tunneling)에 의해 중간층(130)에 전달할 수 있다. 따라서, 제1 층(141)은 터널링이 가능하도록 수십 nm 이하의 박막 형태로 형성될 수 있다.
- [0041] 즉, 제1 층(141)은 0.5 nm 내지 5 nm의 두께를 가질 수 있다. 제1 층(141)의 두께가 0.5 nm 보다 작은 경우 증착이 어려울 수 있으며, 제1 층(141)이 5 nm 보다 큰 경우 터널링이 어려워 제3 층(143) 및 제2 층(142)으로부터

터 주입된 전자를 유기 발광층을 포함하는 중간층(130)으로 전달하기 어려울 수 있다.

- [0042] 상기 제2 층(142)은 일함수가 3.6 eV 이하의 값을 갖는 금속(metal), 금속 합금(metal alloy) 또는 산화 금속(metal-oxide) 등을 포함할 수 있다.
- [0043] 제2 층(142)은 제1 층(141)과 제3 층(143) 사이에 배치되며, 제3 층(143)보다 낮은 일함수를 갖는다. 즉, 제3 층(143)의 일함수가 너무 높은 경우 중간층(130)으로의 전자 주입이 어려울 수 있는데, 제3 층(143)의 하부에 일함수가 낮은 물질로 형성된 제2 층(142)을 배치함으로써 중간층(130)으로의 전자 주입을 원활히 할 수 있다.
- [0044] 제2 층(142)은 0.5 nm 내지 5 nm의 두께를 가질 수 있다. 제2 층(142)의 두께가 0.5 nm 보다 작은 경우 증착이 어려울 수 있으며, 제2 층(142)이 5 nm 보다 큰 경우 투과율이 낮아져 제2 전극(140)을 통해 외부로 방출되는 광의 효율이 낮아질 수 있다.
- [0045] 상기 제3 층(143)은 대기 환경에 대하여 높은 안정성을 갖는 도전 물질을 포함하며, 예를 들면, 은(Ag), 알루미늄(Al), 인듐틴옥사이드(ITO: indium tin oxide), 인듐징크옥사이드(IZO: indium zinc oxide), 징크옥사이드(ZnO: zinc oxide), 인듐옥사이드(In₂O₃: indium oxide), 인듐갈륨옥사이드(IGO: indium gallium oxide), 알루미늄징크옥사이드(AZO: aluminium zinc oxide), 나노선(nanowire) 및 그래핀(graphene)을 포함하는 그룹에서 선택된 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0046] 제3 층(143)은 5 nm 내지 30 nm의 두께를 가질 수 있다.
- [0047] 제3 층(143)이 5 nm 보다 작은 경우 저항이 커질 수 있으며, 30 nm 보다 큰 경우 투과율이 낮아져 제2 전극(140)을 통해 외부로 방출되는 광의 효율이 낮아질 수 있다.
- [0048] 제2 전극(140)을 상술한 바와 같이, 제1 층(141), 제2 층(142) 및 제3 층(143)으로 구성함으로써, 전자 주입 특성이 향상되어 구동 전압을 낮출 수 있으며 외부 양자 효율(external quantum efficiency)을 증가시킬 수 있다.
- [0049] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- [0050] 도 2를 참조하면, 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)는 기판(210) 상에 배치된 제1 전극(220), 제1 전극(220) 상에 배치되며 유기 발광층을 포함하는 중간층(230) 및 제1 층(241), 제2 층(242), 제3 층(243) 및 제2 층(242)과 제3 층(243) 사이에 배치된 제4 층(244)을 포함하는 제2 전극(240)을 포함한다.
- [0051] 상기 기판(210)은 유리 기판 또는 플라스틱 기판 등일 수 있으며, 기판(210) 상에는 제1 전극(220)이 배치된다.
- [0052] 상기 제1 전극(220)은 전공 주입 전극인 애노드(anode)일 수 있으며, 반사 전극으로 구성될 수 있다. 제1 전극(220)은 은(Ag), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr) 및 이들의 화합물 등을 포함하는 반사 금속층과, 반사 금속층의 하부 및/또는 상부에 형성된 투명 전도성 산화물층을 포함할 수 있다.
- [0053] 상기 투명 전도성 산화물층은 인듐틴옥사이드(ITO: indium tin oxide), 인듐징크옥사이드(IZO: indium zinc oxide), 징크옥사이드(ZnO: zinc oxide), 인듐옥사이드(In₂O₃: indium oxide), 인듐갈륨옥사이드(IGO: indium gallium oxide) 및 알루미늄징크옥사이드(AZO: aluminium zinc oxide)를 포함하는 그룹에서 선택된 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0054] 상기 제1 전극(220)은 예를 들면, ITO/Ag/ITO의 적층 구조를 가질 수 있으며, 이때, 충분한 반사율을 갖기 위해 은(Ag)의 두께는 600Å 이상으로 형성될 수 있다.
- [0055] 제1 전극(220) 상에는 중간층(230)이 배치된다. 중간층(230)은 유기 발광층(emission layer)을 구비하며 제1 전극(220)과 유기 발광층 사이에 배치된 정공 수송 영역(hole transport region) 및 유기 발광층과 제2 전극(240) 사이에 배치된 정공 수송 영역(electron transport region)을 더 포함할 수 있다.
- [0056] 상기 정공 수송 영역은, 정공 주입층(HIL: hole injection layer), 정공 수송층(HTL: hole transport layer), 버퍼층 및 전자 저지층(EBL: electron blocking layer) 중 적어도 하나를 포함할 수 있고, 상기 전자 수송 영역은 정공 저지층(HBL: hole blocking layer), 전자 수송층(ETL: electron transport layer) 및 전자 주입층(EIL: electron injection layer) 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0057] 중간층(230) 상에는 중간층(230) 상에 순차적으로 배치된 제1 층(241), 제2 층(242), 제3 층(243) 및 제2 층(242)과 제3 층(243) 사이에 배치된 제4 층(244)을 포함하는 제2 전극(240)이 배치되며, 제2 전극(240)은 전자

주입 전극인 캐소드(cathode)일 수 있다.

- [0058] 상기 제1 층(241), 제2 층(242) 및 제3 층(243)은 각각 플루오르화 리튬(LiF: lithium fluoride), 이터븀(Yb: ytterbium) 및 은(Ag)으로 구성될 수 있으며, 제2 층(242) 및 제3 층(243)의 사이에는 이터븀(Yb)와 은(Ag)의 화합물 층인 제4 층(244)이 더 배치될 수 있다.
- [0059] 제1 층(241)은 0.5 nm 내지 5 nm의 두께를 가질 수 있다. 제1 층(241)의 두께가 0.5 nm 보다 작은 경우 증착이 어려울 수 있으며, 제1 층(241)이 5 nm 보다 큰 경우 터널링이 어려워 제3 층(243) 및 제2 층(242)으로부터 주입된 전자를 유기 발광층을 포함하는 중간층(230)으로 전달하기 어려울 수 있다.
- [0060] 제2 층(242)은 0.5 nm 내지 5 nm의 두께를 가질 수 있다. 제2 층(242)의 두께가 0.5 nm 보다 작은 경우 증착이 어려울 수 있으며, 제2 층(242)이 5 nm 보다 큰 경우 투과율이 낮아져 제2 전극(240)을 통해 외부로 방출되는 광의 효율이 낮아질 수 있다.
- [0061] 제3 층(243)은 5 nm 내지 30 nm의 두께를 가질 수 있다.
- [0062] 제3 층(243)이 5 nm 보다 작은 경우 저항이 커질 수 있으며, 30 nm 보다 큰 경우 투과율이 낮아져 제2 전극(240)을 통해 외부로 방출되는 광의 효율이 낮아질 수 있다.
- [0063] 제4 층(244)은 제1 층(241) 및 제2 층(242)보다 더 작은 두께를 가질 수 있다.
- [0064] 상기 제3 층(243)은 외부 환경에 대하여 강한 안정성을 가지며, 낮은 저항 및 박막으로 형성되었을 때 높은 투과도를 갖는 등 광학적으로 우수한 특성을 갖는 은(Ag)으로 구성될 수 있다.
- [0065] 그러나, 은(Ag)은 4.5 eV 이상의 높은 일함수는 가지는 물질이므로 중간층(230) 상에 제3 층(243)만을 적층하거나, 제1 층(241)과 제3 층(243)만을 적층하는 경우 제3 층(243)으로부터 중간층(230)으로 전자 주입이 되지 않아, 유기 발광층에서 발광 자체가 일어나지 않는 현상이 발생할 수 있다.
- [0066] 따라서, 도 2의 실시예의 유기 발광 표시 장치(200)는 제3 층(243)의 하부에 배치된 제2 층(242)을 포함한다. 제2 층(242)은 이터븀(Yb)으로 구성될 수 있으며, 이터븀(Yb)은 2.6 eV의 낮은 일함수를 값을 갖는다.
- [0067] 또한, 액상의 은(Ag)은 증착시 표면 장력을 낮추기 위하여 서로 응집(aggregation)되는 특성을 갖는다. 즉, 은(Ag)이 증착하고자 하는 면 상에 균일하게 증착되지 않고, 은(Ag)끼리 서로 뭉쳐 복수 개의 은(Ag) 입자가 형성되는 현상이 발생할 수 있다.
- [0068] 도 2의 실시예의 유기 발광 표시 장치(200)는, 은(Ag)으로 구성된 제3 층(243)의 하부에 제2 층(242)을 배치함으로써, 중간층(230)으로의 전자 주입을 용이하게 할 수 있다. 또한, 제2 층(242)과 제3 층(243) 사이에는 이터븀(Yb)과 은(Ag)의 화합물로 구성된 제4 층(244)이 배치될 수 있으며, 제4 층(244) 상에 은(Ag)으로 구성된 제3 층(243)이 응집되지 않고 균일하게 형성될 수 있다.
- [0069] 상기 구성에 의해, 제2 층(242) 내지 제4 층(244)의 면저항 값을 작게할 수 있으며, 면저항 값은 5 Ω /sq 일 수 있다.
- [0070] 제2 층(242)의 하부에는 플루오르화 리튬(LiF)으로 구성된 제1 층(241)이 배치될 수 있으며, LiF의 강한 쌍극자 특성에 의해 제3 층(243) 및 제2 층(242)으로부터 주입된 전자가 중간층(230)으로 더욱 원활하게 주입될 수 있다.

표 1

	LiF/Ag	Liq/MgAg	LiF/Yb/Ag:Yb/Ag
전류 효율	발광되지 않음	31.8 cd/A	37.1 cd/A
면저항	Mega ohm/sq	50 ohm/sq	3 ohm/sq

- [0071]
- [0072] 표 1은 본 실시예의 제2 전극(240)과, 종래의 제2 전극에서의 전류 효율과 면저항 값을 비교한 표이다.
- [0073] 표 1을 참조하면, 제2 전극을 LiF/Ag로 구성하는 경우 상술한 바와 같이 전자 주입이 되지 않아 발광이 되지 않

으며, 은(Ag)의 응집 현상에 의해 면저항 값도 Mega ohm/sq 값을 갖는다. 제2 전극을 Liq/MgAg로 구성한 경우와 본 실시예와 같이 제2 전극(240)을 LiF로 구성된 제1 층(241), Yb로 구성된 제2 층(242), Ag:Yb로 구성된 제4 층(244) 및 Ag로 구성된 제3 층(243)으로 구성한 경우를 비교하면, 전류 효율이 31.8 cd/A에서 37.1 cd/A로 증가하였으며 면저항 값도 50 ohm/sq에서 3 ohm/sq로 현저히 감소할 것을 확인할 수 있다.

[0074] 상기 전류 효율 및 면저항 값은, LiF, Yb 및 Ag가 각각 1 nm, 1 nm 및 16 nm인 경우에 대하여 얻어진 실험값을 나타낸다.

[0075] 본 발명의 실시예들에 관한 유기 발광 표시 장치(100, 200)는 면저항 값이 작은 제2 전극(140, 240)을 구비하며, 전자 주입 특성이 향상되어 구동 전압을 낮출 수 있으며, 외부 양자 효율(external quantum efficiency)을 증가시킬 수 있다.

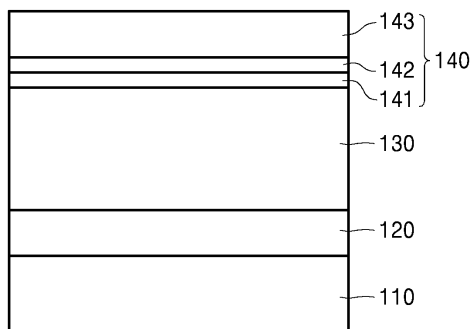
[0076] 이와 같이 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

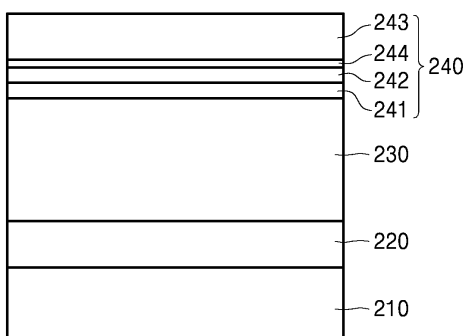
[0077] 100, 200: 유기 발광 표시 장치
110, 210: 기판
120, 220: 제1 전극
130, 230: 중간층
140, 240: 제2 전극
141, 241: 제1 층
142, 242: 제2 층
143, 243: 제3 층
244: 제4 층

도면

도면1



도면2



专利名称(译)	有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	KR102126382B1	公开(公告)日	2020-06-25
申请号	KR1020140019221	申请日	2014-02-19
[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	윤석규 김동찬 김원종 김응도 서동규 송영우 이종혁		
发明人	윤석규 김동찬 김원종 김응도 서동규 송영우 이종혁		
IPC分类号	H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5234 H01L51/5203 H01L51/5221 H01L51/5231		
审查员(译)	允我永		
其他公开文献	KR1020150098283A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置包括基板。基板上的第一电极;中间层在第一电极上并包括有机发射层;第二电极,其包括:第一层,其包括偶极材料;第二层,其材料具有3.6eV以下的功函数;以及第三层,其包括导电材料,其中第一至第三层依次设置在电极上。中间层。

