



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년07월17일
 (11) 등록번호 10-2000980
 (24) 등록일자 2019년07월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) *H05B 33/26* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0131411
 (22) 출원일자 2012년11월20일
 심사청구일자 2017년11월13일
 (65) 공개번호 10-2014-0064265
 (43) 공개일자 2014년05월28일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2009301858 A*
 JP2010141285 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
 (72) 발명자
문상경
 울산 중구 북부순환도로 680, 3동 1202호 (복산동, 새운파래스타운)
박은정
 대구 달서구 달구벌대로301길 14-7, A동 902호 (용산동, 용산모닝빌)
 (74) 대리인
특허법인 정안

전체 청구항 수 : 총 6 항

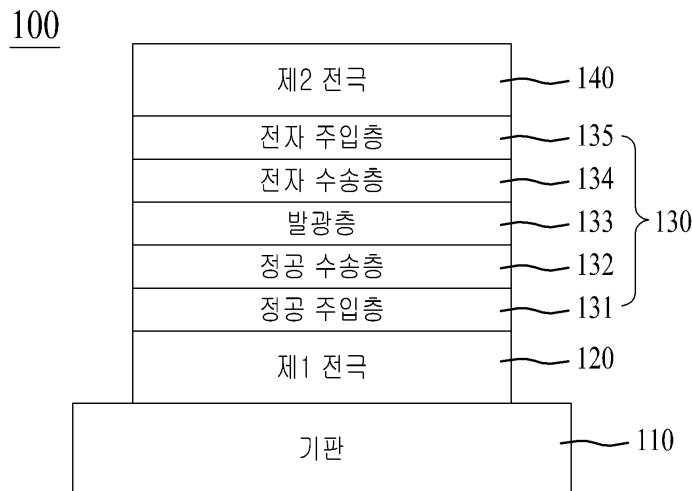
심사관 : 김우영

(54) 발명의 명칭 **유기전계발광소자 및 이를 이용한 유기전계발광표시장치**

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광소자는, 제 1 전극, 상기 제 1 전극과 대향하게 위치하며, 반투과 전극으로 형성된 제 2 전극, 및 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극 사이에 형성된 유기층을 포함하고, 상기 제 2 전극은 AgCu를 포함하는 것이 특징이다. 이에 따라, 소자의 고효율, 저전압 특성을 가지며, 전극의 낮은 면저항 특성, 고 투과율을 실현할 수 있는 유기전계발광소자 및 이를 이용한 유기전계발광표시장치를 제공할 수 있다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

다수의 픽셀영역을 갖는 표시영역이 정의된 기판;

상기 기판 상의 상기 다수의 픽셀영역 각각에 형성된 구동 박막트랜지스터;

상기 구동 박막트랜지스터 상에 형성된 보호층;

상기 기판 위에 배치된 제 1 전극;

상기 기판 위에 배치되어 상기 제 1 전극 상에 형성된 유기층; 및

상기 기판 위에 배치되어 상기 유기층 상에서 상기 제 1 전극과 대향하게 위치하며, AgCu 및 Mg로 형성된 제 2 전극을 포함하고,

상기 제2 전극에서 AgCu : Mg의 중량비는 3:1 또는 9:1이고, 상기 제2 전극의 AgCu에서 Cu가 중량을 기준으로 5% 내지 20%가 포함되고, 상기 제2 전극의 두께는 100Å 내지 400Å이고,

상기 제1 전극은 은(Ag)을 포함하는 반사층과 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ZnO(Zinc Oxide), IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide) 및 In₂O₃ 중 어느 하나를 포함하는 투명 도전 물질층이 적층된 다층 구조를 갖고,

상기 다수의 픽셀영역 각각에 상기 제1 전극이 배치되고, 상기 다수의 픽셀영역에 배치되어 각각이 상기 다층 구조를 갖는 다수의 제1 전극들은 서로 동일한 두께를 갖고,

상기 유기층은 적색 발광층, 녹색 발광층, 청색 발광층 및 백색 발광층을 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 10

삭제

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 제 2 전극은,

구리(Cu)가 중량을 기준으로 3% 미만의 증착비를 가지는 것을 특징으로 하는, 유기전계발광표시장치.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

제 9 항에 있어서,

상기 유기층은,

정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및 전자주입층으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나의 층을 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기전계발광표시장치.

청구항 16

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 전극이 갖는 상기 다층 구조에서 상기 반사층은 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 금(Au), 니켈(Ni), 이리듐(Ir) 및 크롬(Cr) 중 적어도 어느 하나를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 유기전계 발광표시장치.

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

제 9 항에 있어서, 상기 기관은 플렉서블한 특성을 갖고, 상기 기관은 플라스틱 기관 또는 고분자 필름인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 20

제 9 항에 있어서,

상기 적색 발광층의 호스트 물질은 CBP(carbazole biphenyl) 또는 mCP(1,3-bis(carbazol-9-yl))를 포함하고, 상기 적색 발광층의 인광물질은 PIQIr(acac)(bis(1-phenylisoquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(acac)(bis(1-phenylquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(tris(1-phenylquinoline)iridium) 및 PtOEP(octaethylporphyrin platinum) 중에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 도펀트를 포함하고, 상기 적색

발광층의 형광물질은 PBD:Eu(DBM)3(Phen) 또는 Perylene을 포함하고,

상기 녹색 발광층의 호스트 물질은 CBP 또는 mCP를 포함하고, 상기 녹색 발광층의 인광물질은 Ir(ppy)3(fac tris(2-phenylpyridine)iridium)을 포함하는 도펀트 물질을 포함하고, 상기 녹색 발광층의 형광물질은 Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum)을 포함하고,

상기 청색 발광층의 호스트 물질은 CBP 또는 mCP를 포함하고, 상기 청색 발광층의 인광물질은 (4,6-F2ppy)2Irpc 또는 L2BD111을 포함하는 도펀트 물질을 포함하고, 상기 청색 발광층의 형광물질은 spiro-DPVBi, spiro-6P, 디스틸벤젠(DSB), 디스틸아릴렌(DSA), PFO계 고분자 및 PPV계 고분자 중에서 선택된 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광소자와 이를 이용한 유기전계발광표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 새로운 평판표시장치 중 하나인 유기전계발광표시장치는 자체발광형으로서, 액정표시장치(LCD)에 비해 시야각, 대조비 등이 우수하며, 별도의 백라이트가 필요하지 않아 경량 박형이 가능하며, 소비전력 측면에서도 유리하다. 또한, 직류저전압 구동이 가능하고, 응답속도가 빠르며, 특히 제조비용 측면에서도 저렴한 장점이 있다.

[0003] 유기전계발광표시장치는 전자주입 전극(음극, cathode)과 정공주입 전극(양극, anode)으로부터 각각 전자와 정공을 발광층 내부로 주입시켜, 주입된 전자와 정공이 결합한 엑시톤(exciton)이 여기 상태에서 기저상태로 떨어질 때 발광하는 유기전계발광소자를 포함한다. 이때, 유기전계발광표시장치는 빛이 방출되는 방향에 따라 상부발광(Top Emission), 하부발광(Bottom Emission) 및 양면발광(Dual Emission) 방식 등이 있으며, 구동방식에 따라 수동매트릭스형(Passive Matrix)과 능동매트릭스형(Active Matrix) 등으로 구분할 수 있다.

[0004] 이에 따라, 유기전계발광표시장치는 매트릭스 형태로 배치된 다수의 서브 픽셀에 스캔 신호, 데이터 신호 및 전원 등이 공급되면, 선택된 서브 픽셀이 발광을 하게 됨으로써 영상을 표시할 수 있다. 이때, 서브 픽셀은 스위칭 박막트랜지스터, 구동 박막트랜지스터 및 커패시터를 포함하는 박막트랜지스터(TFT)와, 박막트랜지스터에 포함된 구동 트랜지스터에 연결된 제 1 전극(anode), 유기층 및 제 2 전극(cathode)을 포함한다.

[0005] 한편, 제 2 전극인 음극(Cathode) 물질로는 주로 일함수가 작은 금속, 또는 이들의 합금이 사용된다. 이와 같은 금속은 물질 자체의 전기 전도도는 높을 수 있으나, 소자의 특성상 전극의 투명성이 요구되는 경우에 박막으로 형성된다면 전기 전도도가 감소하고, 전류가 발광층에 고르게 주입되지 않아 소자의 발광이 균일하게 일어나지 않을 수 있다. 이에 따라, 전극의 저항을 줄여 대면적의 소자에서 고휘도의 발광이 균일하게 일어나도록 하는 것이 필요하다. 특히, 음극의 투과율을 높이기 위하여 금속의 두께를 낮추게 되면, 면저항이 높아지게 되고, 면저항을 낮추고자 금속의 두께를 높이면 투과율이 낮아지는 문제가 있다. 또한, 면저항과 투과율을 모두 고려하여 소자를 제작하는 경우 전자가 주입되는 전극의 일함수가 높기 때문에 전자 수송층의 LUMO(Lowest Unoccupied Molecular Orbital)와의 에너지 밴드갭(band Gap)이 커져 문턱전압이 높아지는 문제점도 있다.

[0006] 이에 따라, 최근 유기전계발광표시장치의 개발에 있어서 투과율 개선과 더불어 전극의 면저항을 줄일 수 있는 다양한 개선책이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 소자의 고 효율, 저전압 특성을 가지며, 전극의 낮은 면저항 특성, 고 투과율을 실현할 수 있는 유기전계발광소자 및 이를 이용한 유기전계발광표시장치를 제공하는 것을 그 기술적 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 유기전계발광소자는, 제 1 전극, 상기 제 1 전극과 대

향하게 위치하며, 반투과 전극으로 형성된 제 2 전극, 및 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극 사이에 형성된 유기층을 포함하고, 상기 제 2 전극은 AgCu를 포함하는 것이 특징이다.

[0009] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 측면에 따른 유기전계발광표시장치는 다수의 픽셀영역을 갖는 표시영역이 정의된 기관; 상기 기관 상의 상기 다수의 픽셀영역 각각에 형성된 구동 박막트랜지스터; 상기 구동 박막트랜지스터 상에 형성된 보호층, 제 1 전극; 상기 제 1 전극 상에 형성된 유기층; 및 상기 유기층 상에서 상기 제 1 전극과 대향하게 위치하며, AgCu로 형성된 제 2 전극을 포함하는 것이 특징이다.

발명의 효과

[0010] 본 발명에 따르면, 소자의 고효율, 저전압 특성을 가지며, 전극의 낮은 면저항 특성, 고 투과율을 실현할 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 효과가 있다. 즉, 제 2 전극으로서 AgCu를 적용 함에 따라 Ag splash의 감소로 인해 암점 발생을 줄여 유기전계발광표시장치의 표면 특성 개선 및 신뢰성 확보가 가능해진다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광소자의 구조를 개략적으로 나타낸 단면도;
 도 2 내지 도 5는 은(Ag), 금(Au), 구리(Cu), 알루미늄(Al)의 표면특성을 나타낸 도면;
 도 6 내지 도 9는 은(Ag)을 포함하는 제 2 전극과, 은합금(Ag alloy)을 포함하는 제 2 전극에 대한 표면특성을 나타낸 도면; 및
 도 10 내지 도 12는 은합금(Ag alloy)의 고온신뢰성을 평가한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 하기 첨부되는 도면들을 참고하여 본 발명의 실시예들에 대해 상세히 설명하고자 한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조 번호들은 실질적으로 동일한 구성 요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지된 내용 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.

[0013] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광소자의 구조를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

[0014] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광소자는, 반사전극으로 형성된 제 1 전극; 상기 제 1 전극과 대향하게 위치하며, 반투과 전극으로 형성된 제 2 전극; 및 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극 사이에 형성된 유기층을 포함한다. 이때, 상기 제 2 전극은 AgCu가 5 ~ 20% 포함되며, AgCu는 구리(Cu)가 3% 미만으로 포함된 것이 특징이다.

[0015] 일 실시예에 있어서, 유기전계발광소자(100)는 다수의 픽셀영역을 갖는 표시영역이 정의된 기관(110)을 형성하고, 다수의 픽셀 영역 각각에 형성된 구동 박막트랜지스터와, 이의 상부에 보호층을 형성한다. 또한, 보호층에 형성된 콘택홀에 의하여 노출된 드레인 전극과 연결되는 제 1 전극을 형성하고, 제 1 전극 상에는 유기층을 형성하며, 유기층 상에는 AgCu를 포함하는 제 2 전극을 형성한다.

[0016] 우선, 기관(110)은 게이트 배선(미도시)과 데이터 배선(미도시)에 의해 구분되는 다수의 픽셀영역을 가지며, 다수의 픽셀영역 각각에는 구동 박막트랜지스터를 형성한다.

[0017] 여기서, 기관(110)은, 투명한 유리재질이거나, 플렉서블한 디스플레이를 구현하기 위하여 유연성이 우수한 플라스틱 또는 고분자 필름일 수 있다.

[0018] 도면에 도시하지 않았으나, 기관(110) 상에는 유출되는 알칼리 이온 등과 같은 불순물로부터 후속 공정에서 형성되는 구동소자를 보호하기 위해 실리콘 산화물(SiO₂), 실리콘 질화물(SiN_x) 등의 버퍼층(미도시)을 더 포함할 수 있다.

- [0019] 박막트랜지스터(TFT)는 구동 박막트랜지스터와 스위칭 박막트랜지스터를 포함하는데, 이들 외에도 구동 박막트랜지스터의 문턱전압을 보상하기 위한 보상회로 즉, 다수의 커패시터가 추가로 형성될 수 있으며, 자유롭게 배치할 수 있다. 이때, 구동 박막트랜지스터(미도시)는 스위칭 박막트랜지스터에 연결되어 제어되며, 구동 박막트랜지스터의 온, 오프에 따라 제 1 전극(120)에 인가되는 전압을 조절할 수 있다.
- [0020] 보호층(미도시)은 박막트랜지스터의 평탄화 및 보호하는 역할을 하며, 다양한 형태로 구성될 수 있다. 예를 들면, BCB (benzocyclobutene) 또는 아크릴(acryl) 등과 같은 유기물, 또는 SiNx와 같은 무기물로 형성될 수 있고, 단층으로 형성되거나 이중 혹은 다중층으로 구성될 수 있는 등 다양하게 적용가능하다.
- [0021] 제 1 전극(120)은 애노드(anode) 전극으로서, 보호층(미도시) 상에서 각 서브픽셀에 독립적으로 형성되어 드레인 전극과 연결된다.
- [0022] 여기서, 제 1 전극(120)은 유기전계발광소자에 구비되는 전극들 중에서 일 전극으로서 기능을 하며, 도전성 물질로 형성될 수 있다. 제 1 전극(120)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 및 이들의 화합물 등으로 반사막을 형성한 후, 그 위에 ITO, IGZO, IZO, IZTO, ZnO, ZTO, FTO, FZO AZO, ATO, GZO 또는 In₂O₃ 로 형성된 다중층의 반사 전극일 수 있다. 예를 들면, Ag를 90%이상 함유하는 화합물 500 ~ 2000 Å로 형성하고, ITO 50 ~ 200 Å를 형성하는 다중층일 수 있다.
- [0023] 유기층(130)은 제 1 전극(120) 상에 형성되며, 적색, 녹색, 청색 또는 백색을 발광하는 발광층을 포함한다.
- [0024] 여기서, 유기층(130)은 발광물질로 이루어진 단일층으로 구성되거나, 또는 발광 효율을 높이기 위해 정공주입층(hole injection layer), 정공수송층(hole transporting layer), 발광층(emitting material layer), 전자수송층(electron transporting layer), 및 전자주입층(electron injection layer)의 다중층으로 구성될 수 있으며, 두께는 150 ~ 450 Å로 형성될 수 있다.
- [0025] 정공주입층(131)은 상기 제 1 전극(120)으로부터 발광층으로 정공의 주입을 원활하게 하는 역할을 할 수 있으며, CuPc(copper phthalocyanine), PEDOT(poly(3,4)-ethylenedioxythiophene), PANI(polyaniline) 또는 NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine)로 형성될 수 있으나, 본 발명의 사상은 이에 제한되지 않는다.
- [0026] 정공수송층(132)은 정공을 쉽게 발광층으로 운반시킬 뿐만 아니라 캐소드 전극으로부터 발생한 전자를 발광영역으로 이동되는 것을 억제시켜 줌으로써 발광효율을 높일 수 있는 역할을 한다. 즉, 정공수송층(132)은 정공의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine), TPD(N,N'-bis-(3-methylphenyl)-N,N'-bis-(phenyl)-benzidine), TCTA(4-(9H-carbazol-9-yl)-N,N-bis[4-(9H-carbazol-9-yl)phenyl]-benzenamine), CBP(4,4'-N,N'-dicarbazole-biphenyl), s-TAD 또는 MTDATA(4,4',4"-Tris(N-3-methylphenyl-N-phenyl-amino)-triphenylamine)로 형성될 수 있으나, 본 발명의 사상은 이에 제한되지 않는다.
- [0027] 발광층(133)은 호스트와 도펀트를 포함한다. 또한, 발광층(133)은 적색, 녹색, 청색 또는 백색을 발광하는 물질을 포함할 수 있으며, 인광 또는 형광물질을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0028] 여기서, 발광층(133)이 적색을 발광하는 경우, CBP(carbazole biphenyl) 또는 mCP(1,3-bis(carbazol-9-yl)를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, PIQIr(acac)(bis(1-phenylisoquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(acac)(bis(1-phenylquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(tris(1-phenylquinoline)iridium) 및 PtOEP(octaethylporphyrin platinum) 중에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 도펀트를 포함하는 인광물질일 수 있고, 이와는 달리 PBD:Eu(DBM)₃(Phen) 또는 Perylene을 포함하는 형광물질일 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0029] 발광층(133)이 녹색을 발광하는 경우, CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, Ir(ppy)₃(fac tris(2-phenylpyridine)iridium)을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질일 수 있고, 이와는 달리, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum)을 포함하는 형광물질일 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0030] 발광층(133)이 청색을 발광하는 경우, CBP, 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, (4,6-F₂ppy)₂Irpic 또는 L2BD111을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질일 수 있다.
- [0031] 이와는 달리, spiro-DPVBi, spiro-6P, 디스틸벤젠(DSB), 디스틸아릴렌(DSA), PFO계 고분자 및 PPV계 고분자

중에서 선택된 어느 하나를 포함하는 형광물질일 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0032] 전자수송층(134)은 전자의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BA1q 및 SA1q 중에서 선택된 어느 하나 이상을 포함할 수 있으나, 본 발명의 사상은 이에 제한되지 않는다. 전자수송층(134)은 증발법 또는 스펀코팅법을 이용하여 형성할 수 있으며, 전자수송층(134)의 두께는 1 내지 50nm일 수 있다.

[0033] 전자주입층(135)은 전자의 주입을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BA1q 및 SA1q 중에서 선택된 어느 하나 이상을 포함할 수 있으나, 본 발명의 사상은 이에 제한되지 않는다. 전자주입층(135)은 무기물을 더 포함할 수 있으며, 무기물은 금속화합물을 더 포함할 수 있다. 상기 금속화합물은 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속을 포함할 수 있다. 상기 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속을 포함하는 금속화합물은 LiQ, LiF, NaF, KF, RbF, CsF, FrF, BeF₂, MgF₂, CaF₂, SrF₂, BaF₂ 및 RaF₂ 중 선택된 어느 하나 이상일 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 전자주입층(135)은 증발법 또는 스펀코팅법을 이용하여 형성할 수 있으며, 전자주입층(135)의 두께는 1 내지 50nm일 수 있다.

[0034] 본 명세서에서는 유기층(130)이 정공주입층(131), 정공수송층(132), 발광층(133), 전자수송층(134), 및 전자주입층(135)을 포함하는 것으로 설명하였으나, 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 및 전자주입층 중 적어도 어느 하나가 생략될 수 있다.

[0035] 한편, 제 2 전극(140)은 유기층(130) 상의 기판(110) 전면에 형성된다.

[0036] 일 실시예에 있어서, 제 2 전극(140)은 AgCu가 포함되고, 마그네슘(Mg)을 더 포함할 수 있다. 이때 상기 AgCu는 구리(Cu)가 5 ~ 20%가 포함되며, AgCu : Mg 가 3 : 1 ~ 9 : 1로 형성될 수 있다.

[0037] 또한, 상기 제 2 전극(140)은 두께가 100 ~ 400 Å 로 형성될 수 있으며, 구리(Cu)가 3% 미만의 증착비율을 가지는 것이 특징이다.

[0038] 일반적으로, 금속 중에서 은(Ag)은 낮은 면저항을 가지며, 투과율 및 흡수율 특성이 우수한 금속이지만, 제 2 전극에서 은(Ag)의 함량이 높아지게 되면, 전극표면의 막질이 뭉치려는 성질(Aggregation)이 강하여 소자의 표면특성이 나빠지게 되는 문제점이 발생된다. 또한, 은(Ag)은 고온보관 시 암점이나 변색, 픽셀의 수축 등 고온 신뢰성이 나쁜 단점이 있다.

[0039] 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광소자는 제 2 전극(140)에 AgCu를 도입함으로써 소자의 고효율, 저전압 특성을 가지며, 전극의 낮은 면저항 특성, 고 투과율을 실현할 수 있다.

[0040] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 제 2 전극에 대한 특성 평가에 대해 설명한다.

[0041] 표 1은 은(Ag), 금(Au), 구리(Cu), 및 알루미늄(Al)의 면저항 및 흡수율을 나타낸 표이며, 도 2는 은(Ag)의 표면특성을 나타낸 도면, 도 3은 금(Au)의 표면특성을 나타낸 도면, 도 4는 구리(Cu)의 표면특성을 나타낸 도면, 및 도 5는 알루미늄(Al)의 표면특성을 나타낸 도면이다.

[0042] 우선, 금속 중에서도 은(Ag), 금(Au), 구리(Cu), 및 알루미늄(Al)를 포함하는 제 2 전극을 대상으로 하여 면저항, 흡수율, 표면 특성을 비교하였다. 여기서, 금속 Ag, Au, Cu, Al가 포함된 제 2 전극은 두께가 160 Å 이며, 표면특성은 SEM 분석장비를 이용하여 측정하였다.

표 1

[0043]

구분	Ag	Au	Cu	Al
면저항 (Ω/sq)	3.7	4.0	4.4	16.0

흡수율(%)	450 nm	21.3	36.1	42.7	40.3
	530 nm	21.4	21.9	38.6	40.3
	620 nm	22.6	15.0	19.8	40.9

[0044] 표 1 및 도 2 내지 도 5에 도시한 바와 같이, 금속 중에서도 은(Ag)이 가장 낮은 면저항 특성을 가지고, 흡수율도 가장 낮음을 확인하였으며, 구리(Cu)는 가장 우수한 표면특성을 나타냄을 확인하였다.

[0045] 다음으로, 은(Ag)을 포함하는 제 2 전극과, 은합금(Ag alloy)을 포함하는 제 2 전극을 비교하여 표면 특성을 평가하였다.

[0046] 도 6은 은(Ag)의 표면특성을 나타낸 도면, 도 7은 AgCu의 표면특성을 나타낸 도면, 도 8은 Ag : Mg의 표면특성을 나타낸 도면, 및 도 9는 AgCu : Mg의 표면특성을 나타낸 도면이다.

[0047] 여기서, 도 7의 AgCu는 구리(Cu)가 5% 포함된 금속합금, 도 8의 Ag : Mg = 3 : 1, 도 9의 AgCu는 구리(Cu)가 5% 포함된 금속합금이며, AgCu : Mg = 3 : 1인 제 2 전극을 측정하는 것이다. 이때, 표면특성은 SEM 분석장비를 이용하여 측정하였다.

[0048] 도 6 내지 도 9에 도시한 바와 같이, 은(Ag)을 단독으로 증착한 제 2 전극의 표면 대비 은합금(Ag alloy)을 증착한 제 2 전극의 표면 특성은 우수하였으며, 그중에서도 AgCu : Mg = 3 : 1을 증착한 제 2 전극(도 9)의 표면 특성이 가장 우수함을 확인하였다.

[0049] 이어서, 은합금(Ag alloy)을 포함하는 제 2 전극의 고온 신뢰성을 평가하였다.

[0050] 도 10 내지 도 12는 은합금(Ag alloy)의 고온신뢰성을 평가한 도면이다. 여기서, 도 10은 AgCu : Mg = 3 : 1, 도 11은 AgCu : Mg = 9 : 1, 도 12는 Ag : Mg = 9 : 1의 조건 일 때 온도 85°C에서 24시간부터 120시간까지 제 2 전극의 수축 여부를 측정하였다.

[0051] 도 10 내지 도 12에 도시한 바와 같이, 고온에서 Ag : Mg = 9 : 1인 조건(도12) 대비하여 AgCu : Mg을 포함하는 제 2 전극(도 10, 도 11)은 고온 신뢰성이 우수함을 확인하였다.

[0052] 다음으로, 은합금(Ag alloy)을 포함하는 제 2 전극의 전광특성을 평가하였다.

[0053] 표 2는 비교예(Ag : Mg = 3 : 1의 조건, 두께 140 Å와, 실시예(AgCu : Mg = 3 : 1의 조건, 두께 160 Å를 비교하였다.

표 2

구분		발광효율 (cd/A)	전력효율 (lm/W)	CIE_x	CIE_y	EQE(%)
청색(B)	비교예	4.4	3.2	0.140	0.052	9.3
	실시예	4.8	3.2	0.140	0.052	9.7
녹색(G)	비교예	61.9	42.9	0.275	0.697	15.9
	실시예	62.3	43.7	0.264	0.707	15.9
적색(R)	비교예	60.7	39.7	0.662	0.336	40.9
	실시예	65.0	43.5	0.663	0.334	42.1

[0055] 표 2에 도시한 바와 같이, 비교예 대비 실시예는 적색, 녹색 및 청색 화소영역에서 효율특성(cd/A)이 모두 향상되었음을 알 수 있다. 또한, 각 화소영역에서 비교예와 실시예의 효율 특성차가 거의 없음을 확인할 수 있다.

[0056] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 선택된 색 신호에 따라 제 1 전극(120)과 제 2 전

극(140)에 소정의 전압이 인가되면, 정공과 전자가 유기층으로 수송되어 엑시톤(exciton)을 이루고, 상기 엑시톤이 여기상태에서 기저상태로 천이될 때 빛이 발생되어 가시광선의 형태로 방출된다. 이때 방광된 빛이 투명한 제 2 전극(140)을 통과하여 외부로 나가게 되어 임의의 화상을 구현하게 된다.

[0057] 한편, 서브픽셀의 발광다이오드를 외부로부터 보호하기 위하여 봉지(encapsulation) 과정을 수행해야 하는데, 본 발명에서는 일반적인 박막 봉지(thin film encapsulation) 방법을 사용할 수 있다. 이와 같은 박막 봉지 방법은 기 공지된 기술이므로 본 명세서에서는 이에 대한 상세한 설명은 생략하도록 한다.

[0058] 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 상술한 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

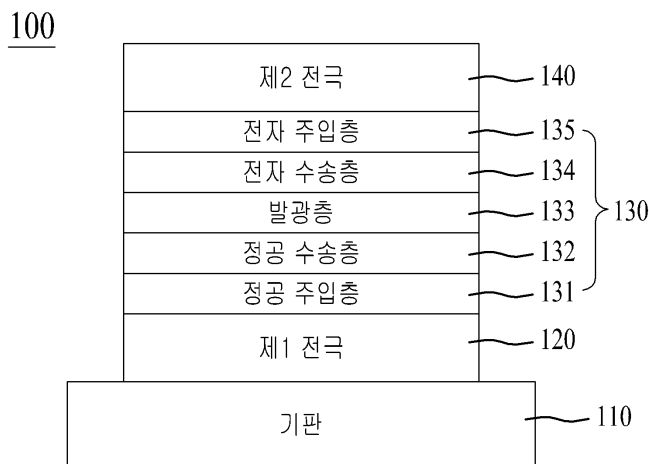
[0059] 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등과 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

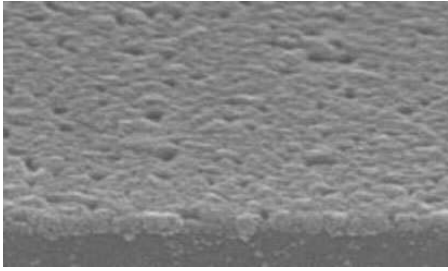
- | | | |
|--------|---------------|-------------|
| [0060] | 100: 유기전계발광소자 | 110: 기판 |
| | 120: 제 1 전극 | 130: 유기층 |
| | 131 : 정공주입층 | 132: 정공수송층 |
| | 133: 발광층 | 134: 전자수송층 |
| | 135: 전자주입층 | 140: 제 2 전극 |

도면

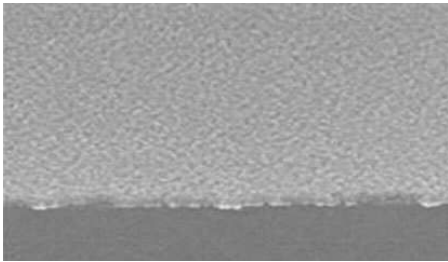
도면1



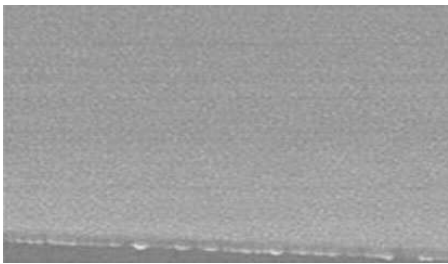
도면2



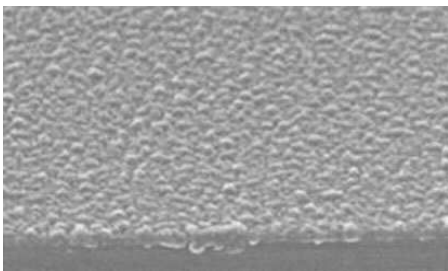
도면3



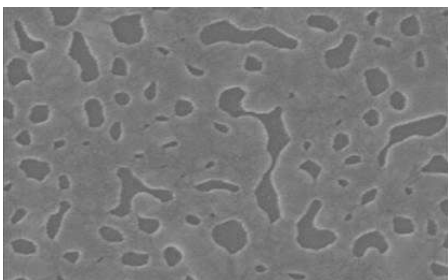
도면4



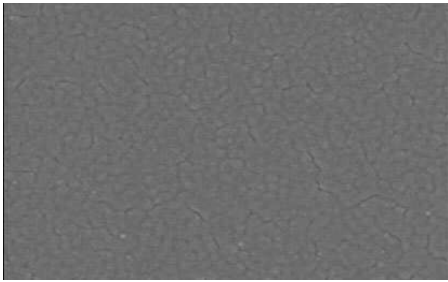
도면5



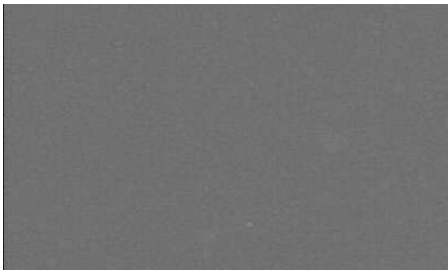
도면6



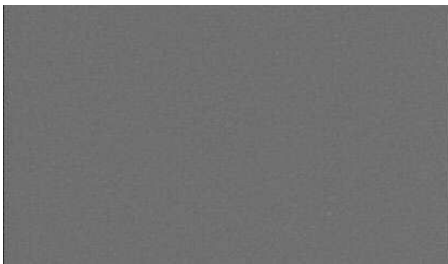
도면7



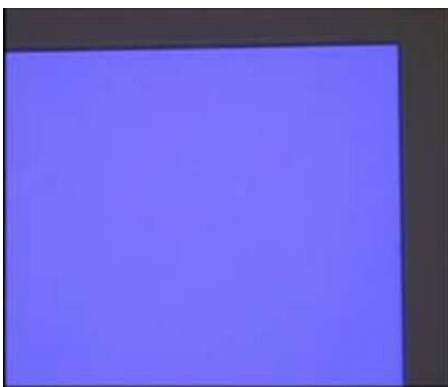
도면8



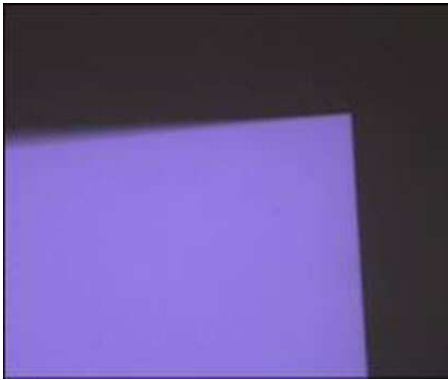
도면9



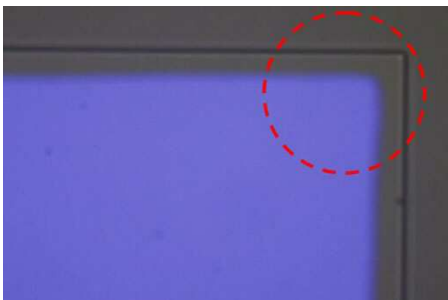
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	有机电致发光器件和使用其的有机电致发光显示器		
公开(公告)号	KR102000980B1	公开(公告)日	2019-07-17
申请号	KR1020120131411	申请日	2012-11-20
[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	문상경 박은정		
发明人	문상경 박은정		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/3251 H01L27/326 H01L27/3274 H01L51/5012 H01L51/504 H01L51/5203 H01L51/5206 H01L51/5234 H05B33/26		
审查员(译)	김우영		
其他公开文献	KR1020140064265A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明示例性实施例的有机发光显示装置可包括第一电极，第二电极，第二电极设置成面对第一电极，并形成在透反射电极之间以及第一电极和第二电极之间。以及有机层，其中第二电极包括AgCu。因此，可以提供一种具有高效率 and 低电压特性的有机发光显示装置，并实现低薄层电阻和电极的高透射率，以及使用该有机发光显示装置的有机发光显示装置。

