



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0061732
(43) 공개일자 2008년07월03일

(51) Int. Cl.

H05B 33/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0136777

(22) 출원일자 2006년12월28일

심사청구일자 2006년12월28일

(71) 출원인

삼성에스디아이 주식회사

경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자

성연주

경기 용인시 기흥구 공세동 삼성SDI중앙연구소

고삼일

경기 용인시 기흥구 공세동 삼성SDI중앙연구소

유병옥

경기 용인시 기흥구 공세동 삼성SDI중앙연구소

(74) 대리인

박상수

전체 청구항 수 : 총 18 항

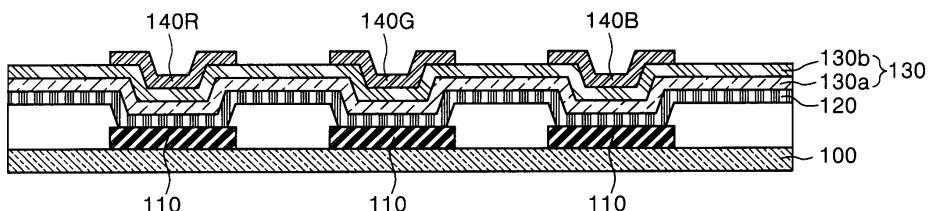
(54) 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법

(57) 요 약

본 발명은 유기전계발광표시장치 및 그의 제조방법에 관한 것으로, 보다 자세하게는 기판; 상기 기판 상에 위치하는 제 1 전극; 상기 제 1 전극 상에 위치하는 발광층을 포함하는 유기막층; 및 상기 유기막층 상에 이테르븀(Yb)과 은(Ag)의 적층막을 포함하는 제 2 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치에 관한 것이다.

또한 본 발명은 기판을 제공하고, 상기 기판 상에 제 1 전극을 형성하며, 상기 제 1 전극 상에 발광층을 포함하는 유기막층을 형성하고, 상기 유기막층 상에 이테르븀(Yb)과 은(Ag)의 적층막을 포함하는 제 2 전극을 형성하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

기판;

상기 기판 상에 위치하는 제 1 전극;

상기 제 1 전극 상에 위치하는 발광층을 포함하는 유기막층; 및

상기 유기막층 상에 이테르븀(Yb)과 은(Ag)의 적층막을 포함하는 제 2 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 전극의 이테르븀(Yb)의 두께는 20 내지 30Å이며, 은(Ag)의 두께는 70 내지 90Å인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 전극의 두께는 70 내지 120Å인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 전극은 380 내지 765 nm 의 발광 파장 범위에서 46% 내지 90%의 투과율을 가지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 전극은 0 초파 내지 45ohm/square의 면저항 값을 가지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 발광층은 단일색 발광층인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 발광층은 백색 발광층인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 백색 발광층은 서로 다른 파장 영역의 광을 방출하는 다수의 발광층이 적층된 구조인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 백색 발광층은 적색, 녹색 및 청색 발광층이 적층된 구조인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 전극 상부에 칼라필터층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 발광층은 청색 발광층인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제 2 전극 상부에 색변환층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 발광층은 적색, 녹색 및 청색의 화소영역에 형성된 적색, 녹색 및 청색 발광층으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 반사막을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 반사막은 은(Ag), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 티타늄(Ti), 금(Au), 팔라듐(Pd) 및 이들의 합금으로 이루어진 군에서 선택되는 하나로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 16

기판을 제공하고,

상기 기판 상에 제 1 전극을 형성하며,

상기 제 1 전극 상에 발광층을 포함하는 유기막층을 형성하고,

상기 유기막층 상에 이테르븀(Yb)과 은(Ag)의 적층막을 포함하는 제 2 전극을 형성하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 제 2 전극은 스퍼터링법 또는 진공증착법으로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 발광층은 진공 증착법, 잉크젯 프린트법 또는 레이저 열전사법 중 어느 하나로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <11> 본 발명은 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 자세하게는 전면발광 구조에 있어서, 이테르븀(Yb)과 은(Ag)의 적층막을 포함하는 상부전극을 형성함으로써, 발광층의 전체 발광 파장에 대하여 높은 투과율을 갖는 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.
- <12> 일반적으로, 유기전계발광표시장치는 전자(electron) 주입 전극(cathode)과 정공(hole) 주입 전극(anode)으로부터 각각 전자(electron)와 정공(hole)을 발광층 내부로 주입시켜, 주입된 전자(electron)와 정공(hole)이 결합한 엑시톤(exciton)이 여기 상태로부터 기저 상태로 떨어질 때 발광하는 발광표시장치이다.
- <13> 이러한 원리로 인해 종래의 액정 박막 표시 소자와는 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 소자의 부피와 무게를 줄일 수 있는 장점이 있다.
- <14> 일반적인 유기전계발광표시장치의 구조는 기판과 상기 기판 상에 하부전극이 위치하고, 상기 하부전극 상에 발광층(emission layer; EML)을 포함한 유기막이 위치하며, 상기 유기막 상에 상부전극이 위치한다. 상기 유기막은 상기 하부전극과 발광층 사이에 정공주입층(hole injection layer: HIL), 정공수송층(hole transport layer: HTL), 전자역제층(electron blocking layer: EBL)을, 상기 발광층(EML)과 상기 상부전극 사이에 정공역제층(hole blocking layer: HBL), 전자수송층(electron transport layer: ETL), 전자주입층(electron injection layer: EIL)을 더 포함할 수도 있다.
- <15> 또한, 유기전계발광표시장치는 발광층으로부터 발생된 광이 방출되는 방향에 따라 배면발광구조와 전면발광구조로 나눌 수 있는데, 배면발광구조는 소자가 형성된 기판쪽으로 광이 방출되는 것으로서 상부전극을 반사전극으로 형성하고 하부전극을 투명전극으로 형성한다. 여기서, 유기전계발광표시장치가 박막트랜지스터가 형성되는 능동 매트릭스 방식을 채택할 경우에 박막트랜지스터가 형성된 부분은 광이 투과하지 못하게 되므로 빛이 나올 수 있는 면적이 줄어들 수 있다. 이와 달리, 전면발광구조는 상부전극을 반투과 금속막으로 형성하고 하부전극을 반사막을 포함하는 투명전극으로 형성함으로써 광이 기판쪽과 반대되는 방향으로 방출되므로 빛이 투과하는 면적이 배면발광구조보다 넓어진다.
- <16> 종래 전면발광 유기전계발광표시장치에서는 빛이 방출되는 상부전극을 ITO 또는 IZO와 같은 투명도전물질로 형성하거나, 마그네슘-은(MgAg)와 같은 금속막을 매우 얇게 형성함으로써, 빛이 방출될 수 있게 형성하였다.
- <17> 그러나, 상기와 같이 ITO 또는 IZO와 같은 투명도전물질로 형성하는 경우, 투과율은 좋으나 높은 일함수 값으로 인하여 상부전극이 캐소드인 구조에는 부적합하며, 상부전극이 캐소드인 구조에 적합하도록 하기 위하여 마그네슘-은(MgAg)과 같은 반투과 금속막으로 형성하는 경우, 투과율을 향상시키기 위하여 얇게 형성하게 되면 저항값이 높아져 전극으로 부적합하게 되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <18> 따라서 본 발명은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 이테르븀(Yb)과 은(Ag)의 적층구조로 상부 전극을 형성함으로써 발광층의 전체 발광 파장에 대하여 높은 투과율을 갖는 상부 전극을 구비하는 전면 발광 유기전계발광표시장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

- <19> 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 기판; 상기 기판 상에 위치하는 제 1 전극; 상기 제 1 전극 상에 위치하는 발광층을 포함하는 유기막층; 및 상기 유기막층 상에 이테르븀(Yb)과 은(Ag)의 구조를 포함하는 제 2 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.
- <20> 또한 본 발명은 기판을 제공하고, 상기 기판 상에 제 1 전극을 형성하며, 상기 제 1 전극 상에 발광층을 포함하는 유기막층을 형성하고, 상기 유기막층 상에 이테르븀(Yb)과 은(Ag)의 적층구조 포함하는 제 2 전극을 형성하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법을 제공한다.
- <21> 이하, 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예들을 첨부된 도면들을 참조하여 보다 상세하게 설명한다. 그러나, 본 발명은 여기서 설명되어지는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다.

- <22> 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 전면 발광형 유기전계발광표시장치를 나타낸 단면도이다.
- <23> 도 1을 참조하면, 기판(100) 상에 제 1 전극(110)이 위치한다. 상기 기판
- <24> (100)은 상기 제 1 전극(110)에 접속하는 적어도 하나의 박막트랜지스터(미도시)를 구비할 수 있다.
- <25> 상기 제 1 전극(110)은 반사형 애노드 전극으로 형성될 수 있으며, 이 경우 은(Ag), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 텉스텐(W), 티타늄(Ti), 금(Au), 팔라듐(Pd) 또는 이들의 합금막으로 반사막을 형성하고, 상기 반사막 상에 ITO, IZO 또는 ZnO 등의 투명전극물질이 적층된 구조일 수 있다. 상기 제 1 전극(110)을 형성하는 것은 스퍼터링(sputtering)법, 기상증착(vapor phase deposition)법, 이온 빔 증착(ion beam deposition)법, 전자 빔 증착(electron beam deposition)법 또는 레이저 어블레이션(laser ablation)법을 사용하여 수행할 수 있다.
- <26> 상기 제 1 전극(110) 상에 발광층을 포함하는 유기막층(120)을 형성한다. 상기 발광층은 백색 발광층이며, 상기 백색 발광층은 단일층 또는 다중층일 수 있다.
- <27> 상기 백색 발광층이 단일층일 경우, 제각기 다른 색을 내는 발광 물질과 도편트(Dopant)를 첨가하여 사용하는 경우와 PVK라는 카바졸계 고분자에 PBD, TPB, Coumarin6, DCM1, Nile red를 적정 비율로 섞는 경우를 이용하여 백색광을 얻을 수 있다. 또한 서로 다른 두 가지 색상의 발광 물질을 혼합한 후 나머지 다른 발광 물질을 추가하여 백색 발광 물질을 얻을 수 있다. 예를 들면, 레드 발광 물질과 그린 발광 물질을 혼합한 후 블루 발광 물질을 추가하여 백색 발광 물질을 얻을 수 있다. 상기 레드 발광 물질은 고분자 물질인 폴리티오펜(PT;polythiophene) 및 그 유도체로 이루어진 군에서 선택되는 하나로 형성된다. 또한 상기 그린 발광 물질은 저분자 물질인 알루미늄 퀴놀린 복합체(Alq3), BeBq2 및 Almq, 고분자 물질인 폴리(p-페닐렌비닐렌)(PPV;poly(p-phenylenevinylene)) 및 그 유도체로 이루어진 군에서 선택되는 하나로 형성된다. 또한 상기 블루 발광 물질은 저분자 물질인 ZnPBO, Balq, DPVBi 및 OXA-D, 고분자 물질인 폴리페닐렌 (PPP;polyphenylene) 및 그 유도체로 이루어진 군에서 선택되는 하나로 형성된다.
- <28> 상기 백색 발광층이 다중층일 경우, 서로 다른 파장 영역의 광을 방출하는 이중층으로 구성될 수 있다. 한층은 오렌지-레드 영역의 광을 방출하는 발광층이고, 다른 한층은 블루 영역의 광을 방출하는 발광층일 수 있다. 또한 오렌지-레드 영역의 광을 방출하는 발광층은 인광 발광층이고, 블루 영역의 광을 방출하는 발광층은 형광 발광층일 수 있다. 인광 발광층은 같은 파장범위의 광을 방출하는 형광 발광층에 비해 발광특성이 우수하고, 형광 발광층은 인광 발광층에 비해 수명특성이 우수하다. 따라서 오렌지-레드 영역의 광을 방출하는 인광 발광층과 블루 영역의 광을 방출하는 형광 발광층을 적층하여 형성한 백색 발광층은 발광 효율 및 수명 특성이 우수할 수 있다. 또한 이중층인 백색 발광층은 고분자물질, 저분자 물질 또는 이들의 이중층으로 형성될 수 있다.
- <29> 상기 백색 발광층이 3중층일 경우 적색, 녹색 및 청색 발광층의 적층 구조일 수 있으며, 이들의 적층 순서는 특별히 한정되지 않는다.
- <30> 상기 적색 발광층은 Alq3(호스트)/DCJTB(형광도편트), Alq3(호스트)/DCM(형광도편트), CBP(호스트)/PtOEP(인광 유기금속 착체) 등의 저분자 물질과 PFO계 고분자, PPV계 고분자등의 고분자물질을 사용할 수 있다.
- <31> 상기 녹색 발광층은 Alq3, Alq3(호스트)/C545t(도편트), CBP(호스트)/IrPPY(인광 유기물 착체) 등의 저분자 물질과 PFO계 고분자, PPV계 고분자등의 고분자물질을 사용할 수 있다.
- <32> 또한, 상기 청색 발광층은 DPVBi, 스피로-DPVBi, 스피로-6P, 디스틸렌(DSB), 디스트릴아릴렌(DSA) 등의 저분자 물질과 PFO계 고분자, PPV계 고분자 등의 고분자물질을 사용할 수 있다.
- <33> 또한 상기 유기막층(120)은 정공주입층, 정공수송층, 전자억제층, 정공억제층, 전자주입층 및 전자수송층 중에서 선택되는 단일층 또는 다중층을 더 포함할 수 있다.
- <34> 상기 정공주입층은 유기전계발광소자의 유기발광층에 정공주입을 용이하게 하며 소자의 수명을 증가시킬 수 있는 역할을 한다. 상기 정공주입층은 아릴 아민계 화합물 및 스타버스터형 아민류등으로 이루어질 수 있다. 더욱 상세하게는 4,4,4트리스(3-메틸페닐아미노)트리페닐아미노(m -MTDATA), 1,3,5-트리스[4-(3-메틸페닐아미노)페닐]벤젠(m -MTDATB) 및 프타로시아닌 구리(CuPc)등으로 이루어질 수 있다.
- <35> 상기 정공수송층은 아릴렌 디아민 유도체, 스타버스트형 화합물, 스피로기를 갖는 비페닐디아민유도체 및 사다리형 화합물등으로 이루어질 수 있다. 더욱 상세하게는 N,N-디페닐-N,N-비스(4-메틸페닐)-1,1-바이페닐-4,4-디아민(TPD) 이거나 4,4-비스[N-(1-나프릴)-N-페닐아미노]비페닐(NPB)일 수 있다.

- <36> 상기 전자역제충은 유기전계발광소자의 구동과정에 있어 상기 발광층(150)에서 생성된 엑시톤이 확산되는 것을 억제하는 역할을 한다. 이러한 전자역제충은 Balq, BCP, CF-X, TAZ 또는 스피로-TAZ를 사용하여 형성할 수 있다.
- <37> 상기 정공역제충은 유기 발광층내에서 전자이동도보다 정공이동도가 큰 경우 정공이 전자주입층으로 이동하는 것을 방지하는 역할을 한다. 여기서 상기 정공역제충은 2-비페닐-4-일-5-(4-t-부틸페닐)-1,3,4-옥시디아졸(PBD), 스피로-PBD 및 3-(4-t-부틸페닐)-4-페닐 -5-(4-비페닐)-1,2,4-트리아졸(TAZ)로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질로 이루어질 수 있다.
- <38> 상기 전자수송층은 전자가 잘 수용할 수 있는 금속화합물로 이루어지며, 캐소드 전극으로부터 공급된 전자를 안정하게 수송할 수 있는 특성이 우수한 8-하이드로퀴놀린 알루미늄염(Alq3)으로 이루어질 수 있다.
- <39> 상기 전자주입층은 1,3,4-옥시디아졸 유도체, 1,2,4-트리아졸 유도체 및 LiF로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 물질로 이루어질 수 있다.
- <40> 또한 상기 유기막층(120)은 진공증착법, 잉크젯 프린팅법 또는 레이저 열전사법 중에서 어느 하나를 이용하여 형성될 수 있다.
- <41> 상기 유기막층(120) 상에 이테르븀(Yb)과 은(Ag)의 적층막(130a, 130b)을 포함하는 제 2 전극(130)을 형성한다. 상기 제 2 전극(130)은 스피터링법 또는 진공증착법을 사용하여 이테르븀(Yb)과 은(Ag)을 각각 증착함으로써 형성한다. 이 때 상기 제 2 전극(130)은 90 내지 120Å의 두께로 형성하는 것이 바람직하다. 상기 제 2 전극의 두께가 90 Å 이상인 경우에 45ohm/square 이하의 면저항값을 가질 수 있게 되어 상부 전극으로 사용하는 것이 바람직하며, 120Å 이하인 경우에 발광층의 전체 발광 광장 범위 내에서 40% 이상의 투과율을 가질 수 있어 투과율면에서 바람직하다. 보다 구체적으로는 이테르븀(Yb)은 20 내지 30Å의 두께로, 은(Ag)은 70 내지 90Å로 형성하는 것이 바람직하다. 이테르븀(Yb)의 두께가 20 내지 30Å인 경우, 또는 은(Ag)의 두께가 70Å 이상이 되는 경우에 45ohm/square 이하의 면저항값을 가질 수 있게 되어 상부 전극으로 사용하는 것이 바람직하며, 은(Ag)의 두께가 90Å 이하인 경우에 발광층의 광장범위인 380nm 내지 765nm의 전체 범위에서 40% 이상의 투과율을 가질 수 있게 되어 바람직하다.
- <42> 상기 이테르븀(Yb)과 은(Ag)의 적층막을 포함하는 제 2 전극(130)은 전체 발광 광장 범위에 대하여 투과율이 우수하므로, 종래 제 2 전극으로 반투과 금속막을 이용하는 경우에 비하여 현저히 높은 발광효율을 가질 수 있다. 또한 제 2 전극을 반투과 금속막을 사용한 경우에 발생하는 공진효과를 제거할 수 있게 되어, 특정광장영역으로 광의 색이 치우치는 현상을 제거할 수 있다. 따라서 서로 다른 영역의 광장의 혼합으로 백색을 구현하는 백색 발광층을 구비한 유기전계발광표시장치에 있어서, 제 2 전극을 이테르븀(Yb)과 은(Ag)의 적층막으로 형성하면, 각 광장 영역에 해당하는 광을 고르게 투과시키게 되어 색의 치우침 없이 백색을 구현할 수 있다. 또한 일정한 두께에서 전극으로 사용하기에 적합한 적정값 이하의 면저항값을 가지므로, 전면 발광구조에 있어 상부 전극으로 적합하다.
- <43> 상기 제 2 전극(130) 상에 투명보호막이 위치할 수 있다. 상기 투명보호막은 무기막, 유기막 또는 이들의 다중 층일 수 있다. 상기 무기막은 ITO, IZO, SiO₂, SiNx, Y2O₃ 또는 Al₂O₃ 일 수 있으며, 상기 유기막은 파릴렌(parylene) 또는 HDPE 일 수 있다. 상기 투명보호막은 외부의 수분이나 산소로부터 하부의 유기막층들의 열화를 방지하는 역할을 할 수 있다.
- <44> 상기 발광층이 백색 발광층 또는 청색 발광층인 경우에는 상기 투명보호막 상에 칼라필터층 또는 색변환층(140R, 140G, 140B)이 위치할 수 있다. 상기 칼라필터층은 안료와 고분자 바인더를 포함할 수 있으며, 상기 안료의 종류에 따라서 적색, 녹색 및 청색 칼라필터층으로 구분할 수 있다. 각각의 칼라필터층은 상기 발광층으로부터의 백색 입사광을 적색영역의 광장, 녹색영역의 광장 및 청색영역의 광장으로 투과시키는 특성을 갖는다. 또한 상기 색변환층은 형광물질과 고분자 바인더를 포함할 수 있으며, 상기 형광물질은 상기 발광층으로부터 입사된 광에 의해 여기되고 바닥상태로 전이하면서 상기 입사광보다 장파장의 광을 방출하게 되는데, 상기 형광물질의 종류에 따라 상기 발광층으로부터의 청색 입사광을 각각 적색, 녹색 및 청색으로 변환시키는 적색, 녹색 및 청색 색변환층으로 구분할 수 있다.
- <45> 도 2는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 전면 발광형 유기전계발광표시장치를 나타낸 단면도이다.
- <46> 제 2 실시예에 따른 전면 발광형 유기전계발광표시장치는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 단위화소영역에 적색, 녹색 및 청색의 발광층이 각각 형성된 전면 발광형 유기전계발광표시장치이다. 제 2 실시예에서 특별히 언급되

는 경우를 제외하고는, 상기 제 1 실시예에서 언급된 것을 참조한다.

<47> 도 2를 참조하면, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 단위화소영역들을 갖는 기판(200)을 제공한다. 상기 기판의 각 단위화소영역 상에 제 1 전극(210R, 210G, 210B)들이 위치한다. 상기 기판(200)은 제 1 전극(210R, 210G, 210B)들에 각각 접속하는 박막트랜지스터(미도시)를 구비할 수 있다. 상기 제 1 전극들 사이에는 화소 영역을 정의하는 절연막(220)이 위치한다.

<48> 상기 제 1 전극들의 각 화소영역 상에 적색, 녹색 또는 청색 발광층들을 포함하는 유기막층(230R, 230G, 230B)이 각각 위치한다. 상기 발광층을 형성하는 것은 고정세 마스크를 사용한 진공 증착법, 잉크젯 프린트법 또는 레이저 열전사법을 사용하여 수행할 수 있다.

<49> 또한 상기 유기막층은 정공주입층, 정공수송층, 전자억제층, 정공역제층, 전자주입층 및 전자수송층 중에서 선택되는 단일층 또는 다중층을 더 포함할 수 있다.

<50> 상기 유기막층 상에 이테르븀(Yb)과 은(Ag)의 적층막(240a, 240b)을 포함하는 제 2 전극(240)을 형성한다.

<51> 상기 이테르븀(Yb)과 은(Ag)의 적층막을 포함하는 제 2 전극(240)은 전체 발광 과장 범위에 대하여 투과율이 우수하므로, 적색, 녹색, 청색 화소영역의 각 발광층으로부터 발생하는 광의 외부취출효율이 향상되어, 종래 제 2 전극으로 반투과금속막을 이용하는 경우에 비하여 현저히 높은 발광효율을 가질 수 있다. 또한 일정한 두께에서 전극으로 사용하기에 적합한 적정값 이하의 면적항값을 가지므로, 전면 발광구조에 있어 상부 전극으로 적합하다.

<52> 이하, 본 발명을 하기 실험예(example)를 들어 예시하기로 하되, 본 발명의 보호범위는 하기의 실험예에 의해 한정되는 것은 아니다.

<53> (실험 예 1)

<54> 기판 상에 ITO를 사용하여 2mm×2mm의 면적을 갖는 제 1 전극을 형성하고, 이를 초음파 세정 및 전처리(UV-O3 처리, 열처리)하였다. 상기 전처리된 제 1 전극 상에 IDE406(이데미츠사)을 750Å의 두께로 진공 증착함으로써, 정공주입층을 형성하였다. 상기 정공주입층 상에 IDE320(이데미츠사)을 150Å의 두께로 진공증착함으로써, 정공수송층을 형성하였다. BH215(이데미츠사)에 BD052(이데미츠사)를 5중량%로 도핑하여 상기 정공수송층 상에 80Å의 두께로 진공증착함으로써, 청색 발광층을 형성하였다. 상기 청색 발광층 상에 TMM004(머크사)에 Ir(PPy)₃를 7중량%로 도핑하여 100Å의 두께로 진공 증착함으로써, 녹색 발광층을 형성하였다. 상기 녹색 발광층 상에 TMM004(머크사)에 TER021(머크사)를 15중량%로 도핑하여 120Å의 두께로 진공증착함으로써, 적색 발광층을 형성하였다. 이로써 청색, 녹색 및 적색 발광층이 적층된 백색 발광층을 형성하였다. 상기 적색 발광층 상에 BA1q를 50Å의 두께로 진공증착하고, Alq3를 300Å의 두께로 진공증착하고, 이어서 LiQ를 5Å의 두께로 진공증착함으로써, 정공저지층, 전자수송층, 전자주입층을 차례로 형성하였다. 상기 전자주입층 상에 이테르븀(Yb)을 10Å의 두께, 은(Ag)을 70Å의 두께로 진공증착함으로써 이테르븀(Yb)과 은(Ag)의 적층막을 포함하는 제 2 전극을 형성하였다.

<55> 상기 유기전계발광표시장치의 투과율 및 제 2 전극의 면적항을 측정하였다.

<56> (실험 예 2)

<57> 실험예 1과 동일한 방법으로 기판, 제 1 전극, 발광층을 형성하였으며, 제 2 전극은 이테르븀(Yb)을 20Å의 두께, 은(Ag)을 70Å의 두께로 진공증착함으로써 이테르븀(Yb)과 은(Ag)의 적층막을 포함하는 제 2 전극을 형성하였다.

<58> 상기 유기전계발광표시장치의 투과율 및 제 2 전극의 면적항을 측정하였다.

<59> (실험 예 3)

<60> 실험예 1과 동일한 방법으로 기판, 제 1 전극, 발광층을 형성하였으며, 제 2 전극은 이테르븀(Yb)을 30Å의 두께, 은(Ag)을 70Å의 두께로 진공증착함으로써 이테르븀(Yb)과 은(Ag)의 적층막을 포함하는 제 2 전극을 형성하였다.

<61> 상기 유기전계발광표시장치의 투과율 및 제 2 전극의 면적항을 측정하였다.

<62> (실험 예 4)

- <63> 실험예 1과 동일한 방법으로 기판, 제 1 전극, 발광층을 형성하였으며, 제 2 전극은 이테르븀(Yb)을 40Å의 두께, 은(Ag)을 70Å의 두께로 진공증착함으로써 이테르븀(Yb)과 은(Ag)의 적층막을 포함하는 제 2 전극을 형성하였다.
- <64> 상기 유기전계발광표시장치의 투과율 및 제 2 전극의 면적률을 측정하였다.
- <65> (실험예 5)
- <66> 실험예 1과 동일한 방법으로 기판, 제 1 전극, 발광층을 형성하였으며, 제 2 전극은 이테르븀(Yb)을 20Å의 두께, 은(Ag)을 50Å의 두께로 진공증착함으로써 이테르븀(Yb)과 은(Ag)의 적층막을 포함하는 제 2 전극을 형성하였다.
- <67> 상기 유기전계발광표시장치의 투과율 및 제 2 전극의 면적률을 측정하였다.
- <68> (실험예 6)
- <69> 실험예 1과 동일한 방법으로 기판, 제 1 전극, 발광층을 형성하였으며, 제 2 전극은 이테르븀(Yb)을 20Å의 두께, 은(Ag)을 60Å의 두께로 진공증착함으로써 이테르븀(Yb)과 은(Ag)의 적층막을 포함하는 제 2 전극을 형성하였다.
- <70> 상기 유기전계발광표시장치의 투과율 및 제 2 전극의 면적률을 측정하였다.
- <71> (실험예 7)
- <72> 실험예 1과 동일한 방법으로 기판, 제 1 전극, 발광층을 형성하였으며, 제 2 전극은 이테르븀(Yb)을 20Å의 두께, 은(Ag)을 80Å의 두께로 진공증착함으로써 이테르븀(Yb)과 은(Ag)의 적층막을 포함하는 제 2 전극을 형성하였다.
- <73> 상기 유기전계발광표시장치의 투과율 및 제 2 전극의 면적률을 측정하였다.
- <74> (실험예 8)
- <75> 실험예 1과 동일한 방법으로 기판, 제 1 전극, 발광층을 형성하였으며, 제 2 전극은 이테르븀(Yb)을 20Å의 두께, 은(Ag)을 90Å의 두께로 진공증착함으로써 이테르븀(Yb)과 은(Ag)의 적층막을 포함하는 제 2 전극을 형성하였다.
- <76> 상기 유기전계발광표시장치의 투과율 및 제 2 전극의 면적률을 측정하였다.
- <77> (비교예 1)
- <78> 실험예 1과 동일한 방법으로 기판, 제 1 전극, 발광층을 형성하였으며, 제 2 전극은 마그네슘-은(MgAg)을 원자비 10:1로 하여 120Å의 두께로 형성하였다.
- <79> 상기 유기전계발광표시장치의 투과율 및 제 2 전극의 면적률을 측정하였다.
- <80> (비교예 2)
- <81> 실험예 1과 동일한 방법으로 기판, 제 1 전극, 발광층을 형성하였으며, 제 2 전극은 마그네슘-은(MgAg)을 원자비 10:1로 하여 140Å의 두께로 형성하였다.
- <82> 상기 유기전계발광표시장치의 투과율 및 제 2 전극의 면적률을 측정하였다.
- <83> (비교예 3)
- <84> 실험예 1과 동일한 방법으로 기판, 제 1 전극, 발광층을 형성하였으며, 제 2 전극은 마그네슘-은(MgAg)을 원자비 10:1로 하여 160Å의 두께로 형성하였다.
- <85> 상기 유기전계발광표시장치의 투과율 및 제 2 전극의 면적률을 측정하였다.
- <86> (비교예 4)
- <87> 실험예 1과 동일한 방법으로 기판, 제 1 전극, 발광층을 형성하였으며, 제 2 전극은 마그네슘-은(MgAg)을 원자비 10:1로 하여 180Å의 두께로 형성하였다.
- <88> 상기 유기전계발광표시장치의 투과율 및 제 2 전극의 면적률을 측정하였다.

<89> (비교예 5)

<90> 실험 예 1과 동일한 방법으로 기판, 제 1 전극, 발광층을 형성하였으며, 제 2 전극은 마그네슘-은(MgAg)을 원자비 10:1로 하여 200Å의 두께로 형성하였다.

<91> 상기 유기전계발광표시장치의 투파율 및 제 2 전극의 면저항을 측정하였다.

<92> 하기 표 1은 상기 실험 예 1 내지 실험 예 8과 비교예 1 내지 비교예 5에 따른 유기전계발광표시장치의 상부 전극의 면저항을 측정한 것이다.

<93> 하기 표 1을 참조하면, 상기 실험 예 1 내지 실험 예 8 중에서 실험 예 2 내지 3 및 실험 예 7 내지 8은 면저항 값이 45ohm/square 이하이나, 실험 예 1, 4, 5 및 6은 45ohm/square를 초과한다. 통상적으로 유기전계발광표시장치의 상부 전극은 면저항 값이 45ohm/square 이하인 것이 적정하며, 상기 값을 초과하는 경우에는 상부 전극으로 사용하기에 부적합한 문제점이 생길 수 있다. 따라서 이테르븀(Yb)은 20 내지 30Å, 은(Ag)은 70 내지 90Å의 두께로 형성하는 것이 바람직하다.

< 표 1 >

	두께(Å)	면저항(ohm/square)					평균
실험 예 1	10/70	44.4	44	47	46.1	47.5	45.80
2	20/70	41.9	40.9	41.3	40.7	40.7	41.10
3	30/70	41.2	41.2	43.3	42.1	42.2	42.00
4	40/70	46.7	46.4	46.4	45.9	45.4	46.16
5	20/50	over range					
6	20/60	1127	1281	1255	1423	969	1211
7	20/80	36.48	34.89	36.26	36.11	36.11	35.97
8	20/90	24.2	23.58	23.9	23.9	23.87	23.89
비교예 1	120Å	38.67	38.31	38.74	40.51	39.62	39.33
2	140Å	30.24	30.19	30.16	31.18	31.54	30.92
3	160Å	25.22	25.03	25.31	26.14	25.66	25.54
4	180Å	19.86	20.25	19.89	20.04	20.3	20.06
5	200Å	17.85	17.62	18.55	18.36	18.28	18.14

<96> 도 3 내지 도 5는 상기 실험 예 1 내지 실험 예 8과 비교예 1 내지 비교예 5에 따른 유기전계발광표시장치의 투파율을 나타낸 그래프이다.

<97> 도 3을 참조하면, 상기 실험 예 1은 전체 발광 파장에 대하여 50% 내지 80%의 투파율을 보이며, 상기 실험 예 2는 60% 내지 80%의 투파율을 보인다. 또한, 상기 실험 예 3은 57% 내지 87%의 투파율을 보이고, 상기 실험 예 4는 62% 내지 90%의 투파율을 보인다.

<98> 도 4를 참조하면, 상기 실험 예 5는 전체 발광 파장에 대하여 52% 내지 81%의 투파율을 보이고, 상기 실험 예 6은 46% 내지 76%의 투파율을 보이며, 상기 실험 예 7은 50% 내지 75%의 투파율을 보인다. 또한, 상기 실험 예 8은 46% 내지 78%의 투파율을 보인다.

<99> 도 5를 참조하면, 상기 비교예 1은 전체 발광 파장에 대하여 25% 내지 61%의 투파율을 보이며, 상기 비교예 2는 18% 내지 50%의 투파율을 보이며, 상기 비교예 3은 15% 내지 45%의 투파율을 보인다. 또한, 상기 비교예 4는 10% 내지 35%의 투파율을 보이며, 상기 비교예 5는 9% 내지 33%의 투파율을 보인다.

<100> 결과적으로, 제 2 전극을 이테르븀(Yb)과 은(Ag)의 적층막으로 형성한 상기 실험 예 1 내지 실험 예 8에 따른 유기전계발광표시장치는 제 2 전극을 마그네슘-은(MgAg)으로 형성한 상기 비교예 1 내지 비교예 5에 따른 유기전계발광표시장치보다 발광층의 전체 발광 파장 범위에 대하여 높은 투파율을 가진다. 특히 상기 실험 예 2 내지 3 및 실험 예 7 내지 8에 따르는 경우에는 종래 기술에 의한 비교예 1 내지 5에 따른 유기전계발광표시장치의 투파율보다 높은 투파율을 가지면서, 45ohm/square 이하의 면저항 값을 가지므로 제 2 전극으로 사용되기에 보다 바람직하다.

<101> 또한 실험 예 8 및 비교예 1을 비교하면, 실험 예 8에 따른 제 2 전극의 총 두께는 110Å 으로 비교예 1에 따른

제 2 전극의 총 두께인 120Å 보다 얇음에도 불구하고, 전체 발광 파장에 대하여 20% 정도 더 높은 투과율을 가지며, 15.5ohm/square 정도 더 낮은 면저항 값을 가진다.

<102> 또한, 실험에 1 내지 8에 따른 유기전계발광표시장치의 경우에 상기 제 2 전극이 전체 발광 파장에 대하여 높은 투과율을 보이므로 공진(microcavity)효과를 최소화 할 수 있다. 그러므로 발광층을 둘 이상의 색의 발광 파장이 혼합되어 백색을 발광하는 발광층으로 형성하는 경우, 각각의 색에 해당하는 발광 파장이 공진효과의 제거로 인하여 어느 한쪽으로 치우치지 않고 높은 투과율로 투과할 수 있어 백색을 구현하는데 있어 더욱 바람직하다.

발명의 효과

<103> 따라서, 본 발명에 따르면 전면 발광 유기전계발광표시장치에 있어서 상부 전극을 이테르븀(Yb)과 은(Ag)의 적층막으로 형성하여 전체 발광 파장 범위에 대하여 투과율을 향상시킬 수 있으며, 그로 인하여 발광효율을 개선 할 수 있다. 또한 공진효과를 최소화함으로써 특히 서로 다른 파장 영역의 광을 혼합하여 백색 발광을 구현하는 경우 공진효과에 의한 색의 치우침을 개선할 수 있어 백색을 구현하기에 적합하다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 단면도이다.

<2> 도 2는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 단면도이다.

<3> 도 3 및 4은 이테르븀(Yb)과 은(Ag)의 두께에 따른 투과율 변화를 보여주는 그래프이다.

<4> 도 5는 마그네슘-은(MgAg)의 두께에 따른 투과율 변화를 보여주는 그래프이다.

<5> <도면부호에 대한 간단한 설명>

<6> 100, 200 : 기판

<7> 110, 210R, 210G, 210B : 제 1 전극

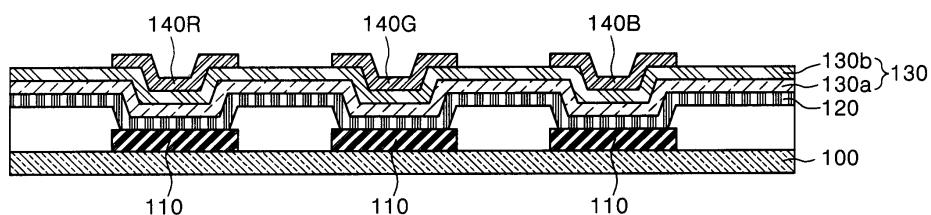
<8> 120, 230R, 230G, 230B : 유기막층

<9> 130, 240 : 제 2 전극

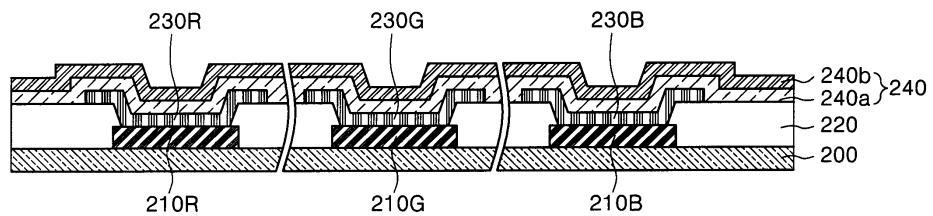
<10> 140R, 140B, 140G : 칼리필터층 또는 색변환층

도면

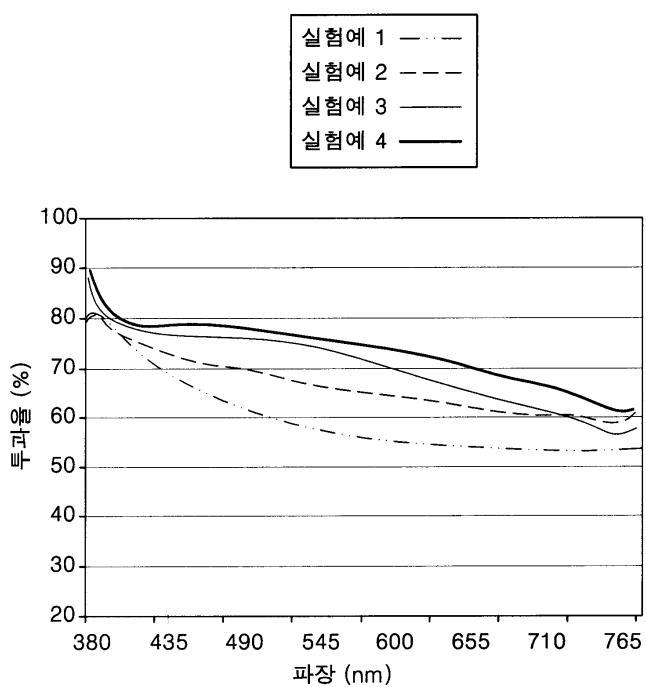
도면1



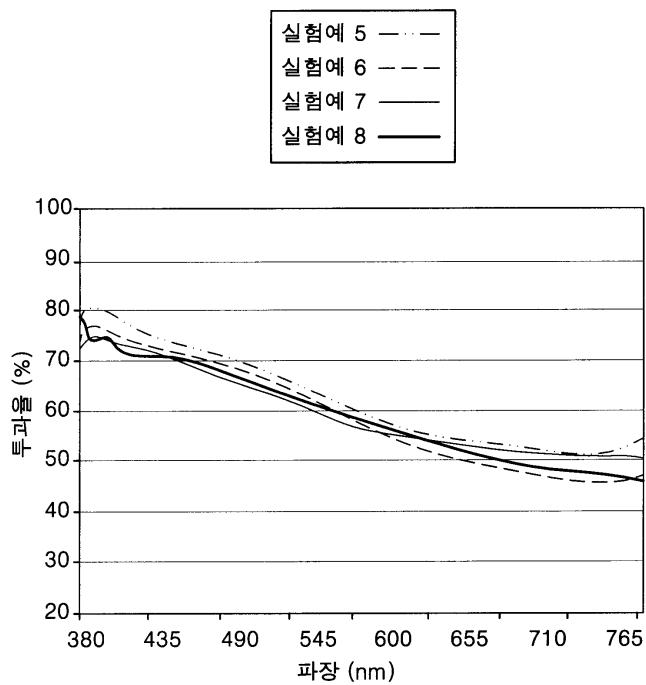
도면2



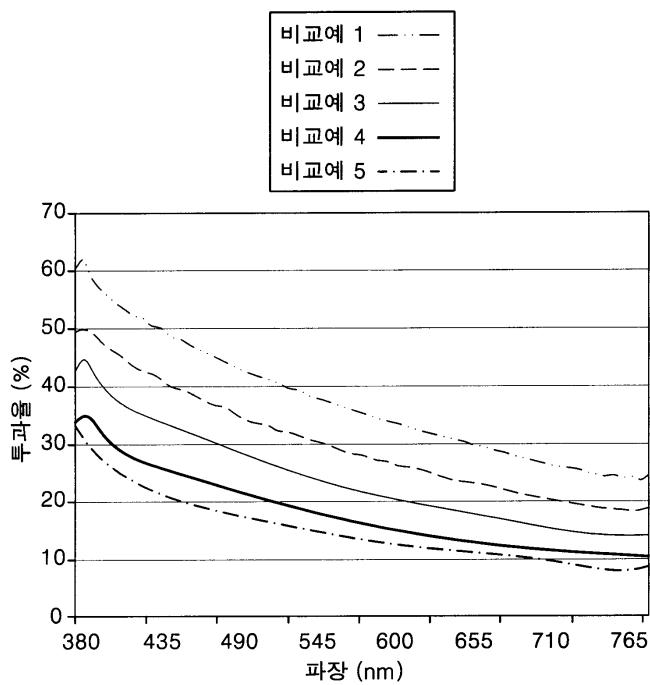
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020080061732A	公开(公告)日	2008-07-03
申请号	KR1020060136777	申请日	2006-12-28
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	SUNG YEUN JOO 성연주 KHO SAM IL 고삼일 YOO BYEONG WOOK 유병욱		
发明人	성연주 고삼일 유병욱		
IPC分类号	H05B33/26		
CPC分类号	H01L51/5203 H01L27/3211 H01L51/5234		
代理人(译)	PARK , 常树		
其他公开文献	KR100864882B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机发光显示装置及其制造方法，具体地说，涉及包括有机薄膜的第二电极和有机薄膜上的镱(Yb)的层压薄膜的有机电致发光显示装置。薄膜和银(Ag)包括更详细的基板，第一电极位于基板的表面上，发光层位于第一电极的表面上。此外，本发明涉及形成有机薄膜的有机电致发光显示装置的制造方法。并且包括在包括第一电极上的发光层的有机膜上形成包括银(Ag)和镱(Yb)的层压膜的第二电极，在基板上形成第一电极，提供基板透射率，镱和银。

