



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년07월17일
(11) 등록번호 10-1420429
(24) 등록일자 2014년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H05B 33/14 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0111977

(22) 출원일자 2007년11월05일

심사청구일자 2012년10월31일

(65) 공개번호 10-2009-0046051

(43) 공개일자 2009년05월11일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060052335 A*

KR1020050050488 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이세희

서울특별시 강북구 삼양로123길 10-7, 유림주택
201호 (수유동)

한규일

경기도 수원시 권선구 경수대로302번길 22, 한양
아파트 103동 1103호 (권선동)

최성훈

경기 부천시 원미구 계남로 60, 2240동 701호 (상
동, 진달래마을)

(74) 대리인

특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 9 항

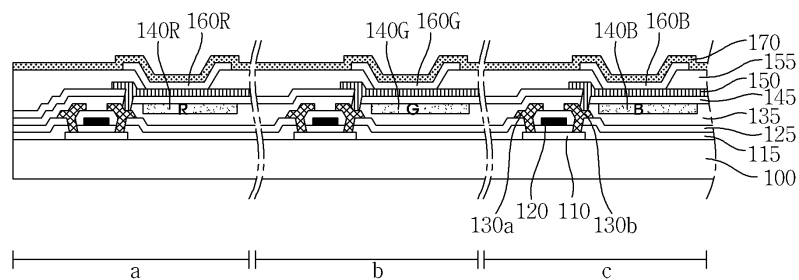
심사관 : 서순규

(54) 발명의 명칭 유기전계발광소자 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 기관, 상기 기관 상에 위치하는 제 1 전극, 상기 제 1 전극 상에 위치하며, 인광 물질을 포함하는 발광층, 상기 발광층 상에 위치하는 제 2 전극 및 상기 제 1 전극 하부 또는 상기 제 2 전극 상부에 위치하는 컬러 필터층을 포함하는 유기전계발광소자를 제공한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

적색 화소영역, 녹색 화소영역 및 청색 화소영역을 포함하는 기관;

상기 기관 상에 위치하며, 상기 화소영역들에 각각 형성된 제 1 전극들;

상기 제 1 전극들 상에 위치하며, 적어도 하나는 인광 물질을 포함하는 상기 적색 화소영역에 형성된 적색 발광층, 상기 녹색 화소영역에 형성된 녹색 발광층 및 상기 청색 화소영역에 형성된 청색 발광층;

상기 발광층들 상에 위치하는 제 2 전극; 및

상기 제 1 전극 하부 또는 상기 제 2 전극 상부에 위치하며, 상기 적색 화소영역에 형성된 적색 컬러필터층, 상기 녹색 화소영역에 형성된 녹색 컬러필터층 및 상기 청색 화소영역에 형성된 청색 컬러필터층을 포함하는 유기전계발광소자.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 기관 상에 위치하며, 상기 제 1 전극과 전기적으로 연결된 박막 트랜지스터를 더 포함하는 유기전계발광소자.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 컬러필터층들은 상기 박막 트랜지스터 상에 위치하는 유기전계발광소자.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 인광 물질을 포함하는 적어도 하나의 발광층은 적색 또는 녹색을 발광하는 유기전계발광소자.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 적색 발광층은,

상기 인광 물질은 호스트 및 도펀트를 포함하며,

상기 호스트는 CBP 또는 mCP이고, 상기 도펀트는 PIQIr(acac), PQIr(acac), PQIr 및 PtOEP로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 유기전계발광소자.

청구항 6

제 4항에 있어서,

상기 녹색 발광층은,

상기 인광 물질은 호스트 및 도펀트를 포함하며,

상기 호스트는 TAZ 또는 CBP이고, 상기 도펀트는 Ir(ppy)₃인 유기전계발광소자.

청구항 7

제 2항에 있어서,

상기 제 1 전극은 반사전극 또는 투과전극인 유기전계발광소자.

청구항 8

적색 화소영역, 녹색 화소영역 및 청색 화소영역을 포함하는 기판 상에 상기 화소영역들에 각각 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극 상에 형성하되 상기 적색 화소영역에 적색 발광층을 형성하고 상기 녹색 화소영역에 녹색 발광층을 형성하고 상기 청색 화소영역에 청색 발광층을 형성하고, 상기 발광층들 중 적어도 하나의 발광층은 인광 물질을 포함하는 단계;

상기 발광층들 상에 제 2 전극을 형성하는 단계; 및

상기 제 1 전극 하부 또는 상기 제 2 전극 상에 형성하되, 상기 적색 화소영역에 적색 컬러필터층을 형성하고 상기 녹색 화소영역에 녹색 컬러필터층을 형성하고 상기 청색 화소영역에 청색 컬러필터층을 형성하는 단계를 포함하는 유기전계발광소자의 제조방법.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 기판 상에 반도체층, 게이트 전극, 소오스 전극 및 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터를 형성하는 단계를 더 포함하는 유기전계발광소자의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광소자 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 음극선관(CRT : Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판표시장치들이 개발되고 있다. 이러한, 평판표시장치의 예로는, 액정표시장치(LCD : Liquid Crystal Display), 전계방출표시장치(FED : Field Emission Display), 플라즈마표시장치(PDP : Plasma Display Panel) 및 유기전계발광표시장치(OLED : Organic Light Emitting Display) 등이 있다.

[0003] 이 중에서 유기전계발광표시장치(Organic Light Emitting Display)는 유기화합물을 전기적으로 여기시켜 발광하게 하는 자발광형 소자이다. 유기전계발광소자는 LCD에서 사용되는 백라이트가 필요하지 않아 경량박형이 가능할 뿐만 아니라 공정을 단순화시킬 수 있다. 또한, 저온 제작이 가능하고, 응답속도가 1ms 이하로서 고속의 응답속도를 가지며, 낮은 소비 전력, 넓은 시야각 및 높은 콘트라스트(Contrast) 등의 특성을 나타낸다.

[0004] 유기전계발광소자는 애노드와 캐소드 사이에 유기발광층을 포함하고 있어 애노드로부터 공급받는 정공과 캐소드로부터 받은 전자가 유기발광층 내에서 결합하여 정공-전자쌍인 여기자(exciton)를 형성하고 다시 여기자가 바닥상태로 돌아오면서 발생하는 에너지에 의해 발광하게 된다.

[0005] 유기전계발광소자는 각 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)을 발광하는 서브 픽셀들에 의해 풀컬러(full color)를 구현하고 있다. 이러한 적색, 녹색 및 청색을 발광하는 서브 픽셀들은 적색, 녹색 및 청색 각각의 색좌표로 색재현율을 나타낼 수 있다.

[0006] 여기서, 색좌표는 발광층의 재료에 대한 의존도가 매우 높으며, 특히 인광 재료의 경우 삼중항 여기자가 발광에 기여하기 때문에 형광 재료에 비해 고효율의 소자가 실현 가능하다.

[0007] 그러나, 우수한 화질을 바라는 소비자의 요구에 따라 유기전계발광소자의 색좌표 및 색재현율을 향상시키려는 노력은 계속되고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0008] 따라서, 본 발명은 색좌표 및 색재현율이 우수한 유기전계발광소자 및 그 제조방법을 제공한다.

과제 해결수단

[0009] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기전계발광소자는 기관, 상기 기관 상에 위치하는 제 1 전극, 상기 제 1 전극 상에 위치하며, 인광 물질을 포함하는 발광층, 상기 발광층 상에 위치하는 제 2 전극 및 상기 제 1 전극 하부 또는 상기 제 2 전극 상부에 위치하는 컬러필터층을 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기전계발광소자의 제조방법은 기관 상에 제 1 전극을 형성하는 단계, 상기 제 1 전극 상에 인광 물질을 포함하는 발광층을 형성하는 단계, 상기 발광층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계 및 상기 제 1 전극 하부 또는 상기 제 2 전극 상에 컬러필터층을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

효 과

[0011] 본 발명의 유기전계발광소자 및 그 제조방법은 유기전계발광소자의 색좌표 및 색재현율을 향상시켜 화질을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시 예들을 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0013] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기전계발광소자의 단면도이다.

[0014] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기전계발광소자는 각 화소영역(a, b, c)을 포함하는 기관(100) 상에 박막 트랜지스터가 위치한다. 보다 자세하게는 기관(100) 상에 반도체층(110)이 위치하고, 반도체층(110) 상에 반도체층(110)을 절연시키는 게이트 절연막인 제 1 절연막(115)이 위치한다.

[0015] 제 1 절연막(115) 상에 반도체층(110)과 대응되는 영역에 게이트 전극(120)이 위치하고, 게이트 전극(120)을 절연시키는 층간 절연막인 제 2 절연막(125)이 위치한다. 그리고, 제 2 절연막(125) 상에 반도체층(110)과 전기적으로 연결되는 소오스 전극(130a) 및 드레인 전극(130b)이 반도체층(110)의 양측부에 위치하여 박막 트랜지스터를 구성한다.

[0016] 박막 트랜지스터 상에는 박막 트랜지스터를 보호하는 패시베이션막인 제 3 절연막(135)이 위치한다. 제 3 절연막(135) 상에 각 화소영역(a, b, c)별로 적색 컬러필터층(140R), 녹색 컬러필터층(140G) 및 청색 컬러필터층(140B)이 위치한다.

[0017] 컬러필터층들이 위치한 제 3 절연막(135) 상에 컬러필터층들을 보호하는 제 4 절연막(145)이 위치하고, 제 4 절연막(145) 상에 소오스 전극(130a) 또는 드레인 전극(130b) 중 어느 하나와 전기적으로 연결되는 제 1 전극(150)이 위치한다.

[0018] 제 1 전극(150) 상에 제 1 전극(150)의 일부 영역을 노출시키는 화소정의막인 제 5 절연막(155)이 위치하고, 제 5 절연막(155)에 의해 노출된 제 1 전극(150) 상에 적색 발광층(160R), 녹색 발광층(160G) 및 청색 발광층(160B)이 위치한다.

[0019] 적색 발광층(160R), 녹색 발광층(160G) 및 청색 발광층(160B)이 형성된 기관(100) 상에 제 2 전극(170)이 위치한다.

- [0020] 이하, 기술한 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기전계발광소자의 제조방법에 대해 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0021] 도 2a 내지 도 2d는 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기전계발광소자의 공정별 단면도이다.
- [0022] 도 2a를 참조하면, 유리, 플라스틱 또는 도전성 물질로 이루어진 기판(200)을 준비한다. 기판(200)은 각 화소영역(a, b, c)을 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 기판(200) 상에 비정질 실리콘층을 적층하거나 비정질 실리콘층을 적층하고 이를 결정화한 다결정 실리콘층을 형성한다. 그런 다음 이를 패터닝하여 반도체층(210)을 형성한다.
- [0024] 이어, 상기 반도체층(210)을 포함하는 기판(200) 상에 반도체층(210)을 절연시키는 게이트 절연막인 제 1 절연막(215)을 형성한다. 제 1 절연막(215)은 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 또는 이들의 이중층으로 형성할 수 있다.
- [0025] 다음, 상기 제 1 절연막(215) 상에 제 1 도전층을 적층한다. 제 1 도전층은 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(Al alloy), 몰리브덴(Mo), 몰리브덴 합금(Mo alloy), 텅스텐(W), 텅스텐 실리사이드(WSi_2)로 이루어진 군에서 선택되는 하나로 형성하는 것이 바람직하다. 그런 다음, 제 1 도전층을 패터닝하여, 게이트 전극(220)을 형성한다.
- [0026] 이어서, 상기 게이트 전극(220)이 형성된 기판(200) 상에 게이트 전극(220)을 절연시키는 층간 절연막인 제 2 절연막(225)을 형성한다. 제 2 절연막(225)은 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 또는 이들의 이중층으로 형성할 수 있다.
- [0027] 다음에, 상기 제 2 절연막(225)이 형성된 기판(200) 상에 제 2 도전층을 적층한다. 여기서, 제 2 도전층은 배선저항을 낮추기 위해 저저항 물질로 형성되어 있으며, 몰리 텅스텐(MoW), 티타늄(Ti), 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금(Al alloy)으로 이루어진 다중막으로 형성된다. 상기 다중막으로는 몰리 텅스텐/알루미늄/몰리 텅스텐(MoW/Al/MoW)의 적층구조가 사용될 수 있다. 다음, 상기 제 2 도전층을 패터닝하여 상기 반도체층(210)의 일정 영역과 전기적으로 연결되는 소오스 전극(230a) 및 드레인 전극(230b)을 형성하여 박막 트랜지스터를 제조한다.
- [0028] 다음, 도 2b를 참조하면, 상기 제조된 박막 트랜지스터를 포함하는 기판(200) 상에 박막 트랜지스터를 보호하는 패시베이션막인 제 3 절연막(235)을 형성한다. 제 3 절연막(235)은 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 또는 이들의 이중층으로 형성할 수 있다.
- [0029] 이어, 상기 제 3 절연막(235) 상에 각 화소영역(a, b, c)별로 서로 이격되도록 적색 컬러필터층(240R), 녹색 컬러필터층(240G) 및 청색 컬러필터층(240B)을 형성한다.
- [0030] 적색 컬러필터층(240R), 녹색 컬러필터층(240G) 및 청색 컬러필터층(240B)은 레이저 열전사법 또는 스핀 코팅법을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0031] 본 발명의 일 실시 예에서는 상기 각 컬러필터층을 제 3 절연막(235) 상에 형성하는 것을 개시하였지만, 이와는 달리, 제 3 절연막(235)과 제 2 절연막(225) 사이에 각 컬러필터층을 형성할 수 있으며, 제 2 절연막(225)과 제 1 절연막(215) 사이 또는 제 1 절연막(215)과 기판(200) 사이에 형성할 수도 있다.
- [0032] 다음, 상기 적색 컬러필터층(240R), 녹색 컬러필터층(240G) 및 청색 컬러필터층(240B)이 형성된 기판(200) 상에 보호막인 제 4 절연막(245)을 형성한다.
- [0033] 제 4 절연막(245)은 유기물로 이루어진 각 컬러필터층에서 발생할 수 있는 아웃가싱(outgasing) 현상을 방지하는 역할을 하며, 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 또는 이들의 이중층으로 형성할 수 있다.
- [0034] 이어, 도 2c를 참조하면, 제 4 절연막(245)이 형성된 기판(200) 상에 제 3 도전층을 적층한다. 제 3 도전층은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ICO(Indium Cerium Oxide) 또는 ZnO(Zinc Oxide)와 같은 일함수가 높은 투명 물질로 형성할 수 있다. 다음, 제 3 도전층을 패터닝하여 제 1 전극(250)을 형성한다.
- [0035] 여기서, 제 1 전극(250)은 반사전극 또는 투과전극일 수 있다. 제 1 전극(250)이 반사전극일 경우에는 제 1 전

극(250) 하부에 알루미늄(Al), 은(Ag)과 같은 반사율이 높은 금속으로 이루어진 반사막을 더 포함할 수 있다. 그리고, 제 1 전극(250)이 투과전극일 경우에는 상기와 같은 투명 물질로 형성할 수 있다.

[0036] 제 1 전극(250)은 소오스 전극(230a) 또는 드레인 전극(230b) 중 어느 하나와 전기적으로 연결된다.

[0037] 이어서, 상기 제 1 전극(250) 상에 화소정의막인 제 5 절연막(255)을 형성한다. 제 5 절연막(255)은 폴리이미드(polyimide), 벤조사이클로부텐계 수지(benzocyclobutene series resin), 아크릴레이트(acrylate) 등의 유기물 또는 실리콘 산화물을 액상 형태로 코팅한 다음 경화시키는 SOG(spin on glass)와 같은 무기물로 형성될 수 있다.

[0038] 그런 다음, 제 5 절연막(255)을 식각하여 제 1 전극(250)의 일부를 노출시킨다.

[0039]

[0040] 이어, 도 2d를 참조하면, 상기 노출된 제 1 전극(250) 상에 적색 발광층(260R), 녹색 발광층(260G) 및 청색 발광층(260B)을 형성한다.

[0041] 상기 적색 발광층(260R)은 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)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 도펀트를 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0042] 상기 녹색 발광층(260G)은 CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, Ir(ppy)3(fac tris(2-phenylpyridine)iridium)을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0043] 상기 청색 발광층(260B)은 CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, (4,6-F₂ppy)₂Irpic을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있고, 이와는 달리, spiro-DPVBi, spiro-6P, 디스틸벤젠(DSB), 디스트릴아릴렌(DSA), PFO계 고분자 및 PPV계 고분자로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 포함하는 형광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0044] 상기 각 발광층(260R, 260G, 260B)은 레이저 열전사법, 증착법 등으로 형성할 수 있다.

[0045] 이어, 상기 적색 발광층(260R), 녹색 발광층(260G) 및 청색 발광층(260B)이 형성된 기판(200) 상에 제 4 도전층을 적층하여 제 2 전극(270)을 형성한다. 제 2 전극(270)은 일함수가 낮은 금속으로 알루미늄(Al), 은(Ag), 마그네슘(Mg) 또는 이들의 합금일 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기전계발광소자를 완성한다.

[0046] 도 3은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 유기전계발광소자의 단면도이다.

[0047] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기전계발광소자는 각 화소영역(a, b, c)을 포함하는 기판(300) 상에 박막 트랜지스터가 위치한다. 보다 자세하게는 기판(300) 상에 반도체층(310)이 위치하고, 반도체층(310) 상에 반도체층(310)을 절연시키는 게이트 절연막인 제 1 절연막(315)이 위치한다.

[0048] 제 1 절연막(315) 상에 반도체층(310)과 대응되는 영역에 게이트 전극(320)이 위치하고, 게이트 전극(320)을 절연시키는 층간 절연막인 제 2 절연막(325)이 위치한다. 그리고, 제 2 절연막(325) 상에 반도체층(310)과 전기적으로 연결되는 소오스 전극(330a) 및 드레인 전극(330b)이 반도체층(310)의 양측부에 위치하여 박막 트랜지스터를 구성한다.

[0049] 박막 트랜지스터 상에는 박막 트랜지스터를 보호하며 하부 단차를 완화시키는 평탄화막인 제 3 절연막(335)이 위치한다. 제 3 절연막(335) 상에 소오스 전극(330a) 또는 드레인 전극(330b) 중 어느 하나와 전기적으로 연결되는 제 1 전극(340)이 위치한다.

[0050] 제 1 전극(340) 상에 제 1 전극(340)의 일부 영역을 노출시키는 화소정의막인 제 4 절연막(350)이 위치하고, 제 4 절연막(350)에 의해 노출된 제 1 전극(340) 상에 적색 발광층(360R), 녹색 발광층(360G) 및 청색 발광층(360B)이 위치한다.

[0051] 적색 발광층(360R), 녹색 발광층(360G) 및 청색 발광층(360B)이 형성된 기판(100) 상에 제 2 전극(370)이 위치

한다.

- [0052] 제 2 전극(370) 상에 제 2 전극(370) 하부의 소자를 보호하는 패시베이션막인 제 5 절연막(375)이 위치하고, 제 5 절연막(375) 상에 각 화소영역(a, b, c)별로 적색 컬러필터층(380R), 녹색 컬러필터층(380G) 및 청색 컬러필터층(380B)이 위치한다.
- [0053] 컬러필터층들이 위치한 제 5 절연막(375) 상에 컬러필터층들을 보호하는 제 6 절연막(390)이 위치한다.
- [0054] 이하, 전술한 본 발명의 다른 실시 예에 따른 유기전계발광소자의 제조방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0055] 도 4a 내지 도 4d는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 유기전계발광소자의 공정별 단면도이다.
- [0056] 도 4a를 참조하면, 유리, 플라스틱 또는 도전성 물질로 이루어진 기판(400)을 준비한다. 기판(400)은 각 화소영역(a, b, c)을 포함할 수 있다.
- [0057] 상기 기판(400) 상에 비정질 실리콘층을 적층하거나 비정질 실리콘층을 적층하고 이를 결정화한 다결정 실리콘층을 형성한다. 그런 다음 이를 패터닝하여 반도체층(410)을 형성한다.
- [0058] 이어, 상기 반도체층(410)을 포함하는 기판(400) 상에 반도체층(410)을 절연시키는 게이트 절연막인 제 1 절연막(415)을 형성한다. 제 1 절연막(415)은 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 또는 이들의 이중층으로 형성할 수 있다.
- [0059] 다음, 상기 제 1 절연막(415) 상에 제 1 도전층을 적층한다. 제 1 도전층은 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(Al alloy), 몰리브덴(Mo), 몰리브덴 합금(Mo alloy), 텅스텐(W), 텅스텐 실리사이드(WSi₂)로 이루어진 군에서 선택되는 하나로 형성하는 것이 바람직하다. 그런 다음, 제 1 도전층을 패터닝하여, 게이트 전극(420)을 형성한다.
- [0060] 이어서, 상기 게이트 전극(420)이 형성된 기판(400) 상에 게이트 전극(420)을 절연시키는 층간 절연막인 제 2 절연막(425)을 형성한다. 제 2 절연막(425)은 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 또는 이들의 이중층으로 형성할 수 있다.
- [0061] 다음에, 상기 제 2 절연막(425)이 형성된 기판(400) 상에 제 2 도전층을 적층한다. 여기서, 제 2 도전층은 배선 저항을 낮추기 위해 저저항 물질로 형성되어 있으며, 몰리 텅스텐(MoW), 티타늄(Ti), 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금(Al alloy)으로 이루어진 다중막으로 형성된다. 상기 다중막으로는 몰리 텅스텐/알루미늄/몰리 텅스텐(MoW/Al/MoW)의 적층구조가 사용될 수 있다. 다음, 상기 제 2 도전층을 패터닝하여 상기 반도체층(410)의 일정 영역과 전기적으로 연결되는 소오스 전극(430a) 및 드레인 전극(430b)을 형성하여 박막 트랜지스터를 제조한다.
- [0062] 다음, 상기 제조된 박막 트랜지스터를 포함하는 기판(400) 상에 박막 트랜지스터를 보호하며 하부 단차를 완하시키는 평탄화막인 제 3 절연막(435)을 형성한다. 제 3 절연막(435)은 폴리이미드(polyimide), 벤조사이클로부틴계 수지(benzocyclobutene series resin), 아크릴레이트(acrylate) 등의 유기물 또는 실리콘 산화물을 액상 형태로 코팅한 다음 경화시키는 SOG(spin on glass)와 같은 무기물로 형성될 수 있다.
- [0063] 이어, 상기 제 3 절연막(435) 상에 제 3 도전층을 적층한다. 제 3 도전층은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ICO(Indium Cerium Oxide) 또는 ZnO(Zinc Oxide)와 같은 일함수가 높은 투명 물질로 형성할 수 있다. 다음, 제 3 도전층을 패터닝하여 제 1 전극(440)을 형성한다.
- [0064] 여기서, 제 1 전극(440)은 반사전극 또는 투과전극일 수 있다. 제 1 전극(440)이 반사전극일 경우에는 제 1 전극(440) 하부에 알루미늄(Al), 은(Ag)과 같은 반사율이 높은 금속으로 이루어진 반사막을 더 포함할 수 있다.
- [0065] 제 1 전극(440)은 소오스 전극(430a) 또는 드레인 전극(430b) 중 어느 하나와 전기적으로 연결된다.
- [0066] 다음, 도 4b를 참조하면, 상기 제 1 전극(440) 상에 화소정의막인 제 4 절연막(450)을 형성한다. 제 4 절연막(450)은 폴리이미드(polyimide), 벤조사이클로부틴계 수지(benzocyclobutene series resin), 아크릴레이트(acrylate) 등의 유기물 또는 실리콘 산화물을 액상 형태로 코팅한 다음 경화시키는 SOG(spin on glass)와 같은 무기물로 형성될 수 있다.

- [0067] 그런 다음, 제 4 절연막(450)을 식각하여 제 1 전극(440)의 일부를 노출시킨다.
- [0068] 이어, 상기 노출된 제 1 전극(440) 상에 적색 발광층(460R), 녹색 발광층(460G) 및 청색 발광층(460B)를 형성한다.
- [0069] 상기 적색 발광층(460R)은 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)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 도펀트를 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0070] 상기 녹색 발광층(460G)은 CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, Ir(ppy)₃(fac tris(2-phenylpyridine)iridium)을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0071] 상기 청색 발광층(460B)은 CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, (4,6-F₂ppy)₂Irpic을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있고, 이와는 달리, spiro-DPVBi, spiro-6P, 디스틸벤젠(DSB), 디스틸아릴렌(DSA), PFO계 고분자 및 PPV계 고분자로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 포함하는 형광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0072] 상기 각 발광층(460R, 460G, 460B)은 레이저 열전사법, 증착법 등으로 형성할 수 있다.
- [0073] 이어, 상기 적색 발광층(460R), 녹색 발광층(460G) 및 청색 발광층(460B)이 형성된 기판(400) 상에 제 4 도전층을 적층하여 제 2 전극(470)을 형성한다. 제 2 전극(470)은 일함수가 낮은 금속으로 알루미늄(Al), 은(Ag), 마그네슘(Mg) 또는 이들의 합금일 수 있다.
- [0074] 다음, 도 4c를 참조하면, 상기 제 2 전극(470)이 형성된 기판(400) 상에 제 2 전극(470) 하부의 소자를 보호하는 패시베이션막인 제 5 절연막(475)을 형성한다. 제 5 절연막(475)은 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 또는 이들의 이중층으로 형성할 수 있다.
- [0075] 이어, 제 5 절연막(475) 상에 각 화소영역(a, b, c)별로 서로 이격되도록 적색 컬러필터층(480R), 녹색 컬러필터층(480G) 및 청색 컬러필터층(480B)을 형성한다.
- [0076] 적색 컬러필터층(480R), 녹색 컬러필터층(480G) 및 청색 컬러필터층(480B)은 레이저 열전사법 또는 스핀 코팅법을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0077] 본 발명의 일 실시 예에서는 상기 각 컬러필터층을 제 5 절연막(475) 상에 형성하는 것을 개시하였지만, 이와는 달리, 상기 각 발광층(460R, 460G, 460B)와 제 2 전극(470) 사이에 형성할 수도 있다.
- [0078] 다음, 상기 적색 컬러필터층(480R), 녹색 컬러필터층(480G) 및 청색 컬러필터층(480B)이 형성된 기판(400) 상에 보호막인 제 6 절연막(490)을 형성한다.
- [0079] 제 6 절연막(490)은 유기물로 이루어진 각 컬러필터층에서 발생할 수 있는 아웃가싱(outgasing) 현상을 방지하는 역할을 하며, 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 또는 이들의 이중층으로 형성할 수 있다. 따라서, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 유기전계발광소자가 제조된다.
- [0080] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위해 바람직한 실험예를 개시한다. 다만, 하기의 실험예는 본 발명의 이해를 돕기 위한 것일뿐, 본 발명이 하기의 실험예에 한정되는 것은 아니다.
- [0081] <실험예>
- [0082] 박막 트랜지스터가 형성된 유리 기판 상에 각 적색 및 녹색 화소영역별로 적색 및 녹색 컬러필터층을 형성하였다. 그리고, 인듐틴옥사이드(ITO)를 PECVD법으로 50nm의 두께로 증착한 후, 패터닝하여 제 1 전극을 형성하였다.

[0083] 제 1 전극 상에 각 화소영역별로 적색, 녹색 및 청색 발광층을 형성하였다. 적색 발광층으로 호스트는 CBP이고, 도펀트는 PIQIr(acac)를 사용하였고, 녹색 발광층으로 호스트는 TAZ이고, 도펀트는 Ir(ppy)₃를 사용하였고, 청색 발광층으로 spiro-DPVBi를 사용하였다.

[0084] 적색, 녹색 및 청색 발광층들 상에 알루미늄(Al)을 스퍼터링법으로 30nm의 두께로 증착하여 유기전계발광소자를 제조하였다.

[0085] <비교예>

[0086] 컬러필터를 형성하지 않은 것을 제외하고 상기 실험예와 동일하게 유기전계발광소자를 제조하였다.

[0087] 상기 실험예 및 비교예에 의해 제조된 유기전계발광소자의 적색, 녹색 및 청색 발광의 색좌표 및 색재현율을 측정하여 하기의 표 1 및 도 5에 나타내었다.

표 1

광학 특성		실험예			비교예		
		적	녹	청	적	녹	청
색좌표	X	0.669	0.229	0.138	0.640	0.272	0.138
	Y	0.331	0.703	0.210	0.358	0.657	0.210
색재현율		79.3%			63.7%		

[0089] 상기 표 1, 도 5에서 나타나는 바와 같이, 본 발명의 실험예에 따른 유기전계발광소자는 비교예에 비해 색좌표 및 색재현율 특성이 향상되는 것을 알 수 있다.

[0090] 즉, 실험예에 의해 제조된 유기전계발광소자는 인광 물질로 이루어진 적색 및 녹색 발광층에 컬러필터를 채용함으로써, 비교예에 비해 색좌표 및 색재현율이 현저하게 상승하는 것을 알 수 있다.

[0091] 따라서, 본 발명의 유기전계발광소자 및 그 제조방법은 적색 및 녹색 발광층의 재료를 인광 물질로 사용하고, 이에 컬러필터를 더 채용함으로써, 적색 및 녹색 발광특성 즉, 색좌표 및 색재현율을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

[0092] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 설명하였지만, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 한다. 아울러, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어진다. 또한, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면의 간단한 설명

[0093] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기전계발광소자의 단면도.

[0094] 도 2a 내지 도 2d는 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기전계발광소자의 공정별 단면도.

[0095] 도 3은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 유기전계발광소자의 단면도.

- [0096]

도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 유기전계발광소자의 공정별 단면도.
- [0097]

도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기전계발광소자의 색좌표를 나타낸 도면.
- [0098]

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *
- [0099]

100 : 기판
- [0100]

115 : 제 1 절연막
- [0101]

125 : 제 2 절연막
- [0102]

130b : 드레인 전극
- [0103]

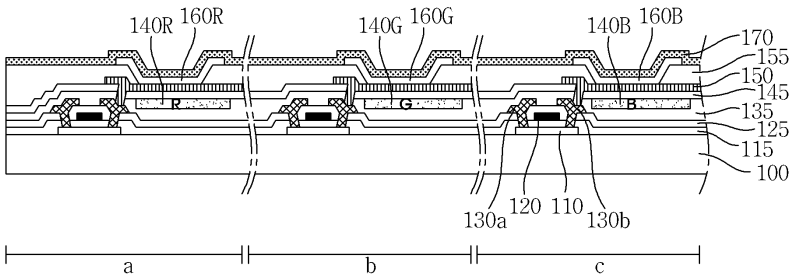
140R, 140G, 140B : 컬러필터층
- [0104]

150 : 제 1 전극
- [0105]

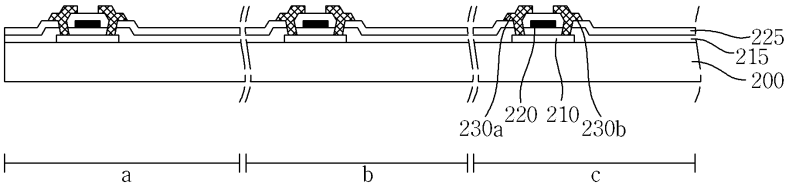
160R, 160G, 160B : 발광층
- 110 : 반도체층
- 120 : 게이트 전극
- 130a : 소오스 전극
- 135 : 제 3 절연막
- 145 : 제 4 절연막
- 155 : 제 5 절연막
- 170 : 제 2 전극

도면

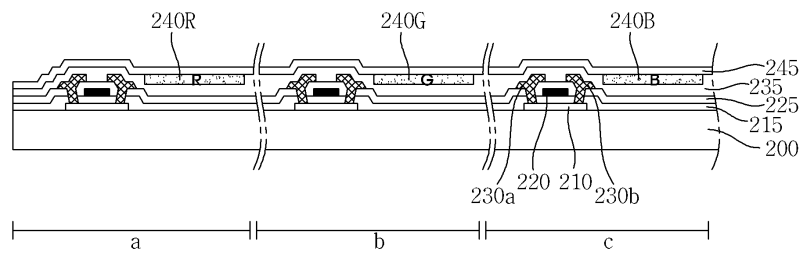
도면1



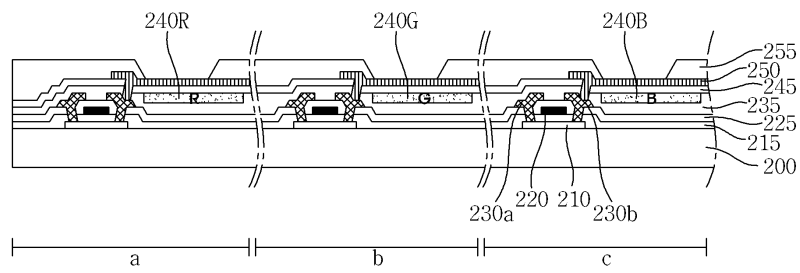
도면2a



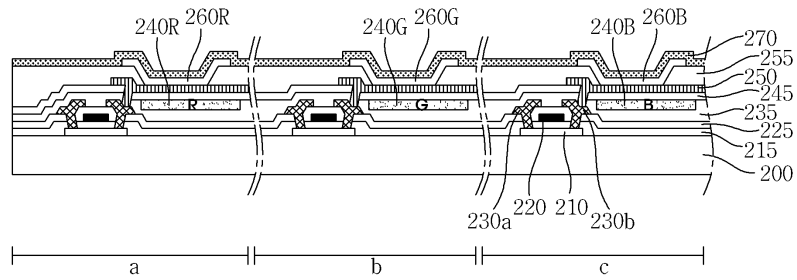
도면2b



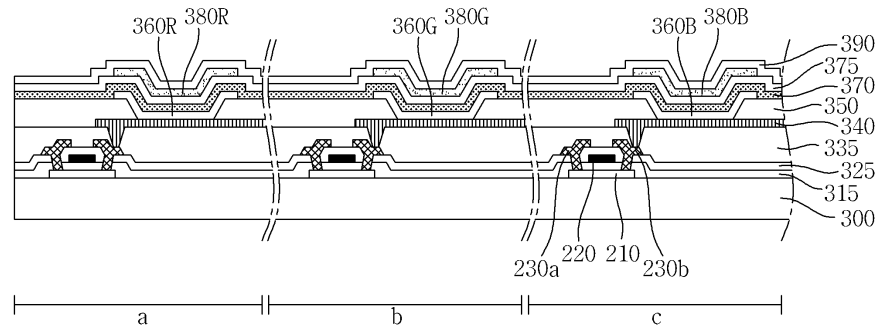
도면2c



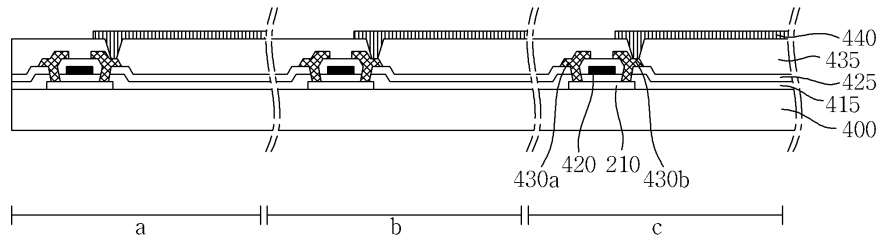
도면2d



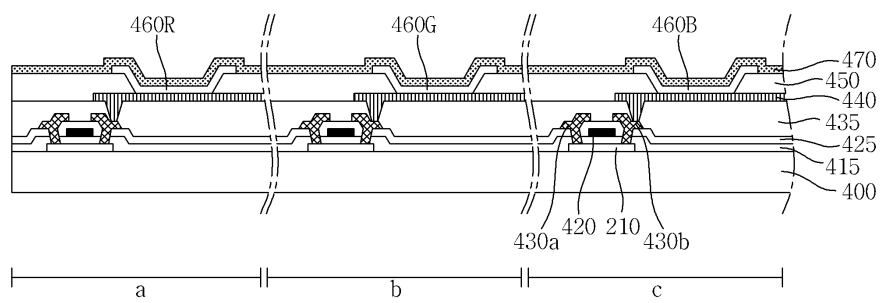
도면3



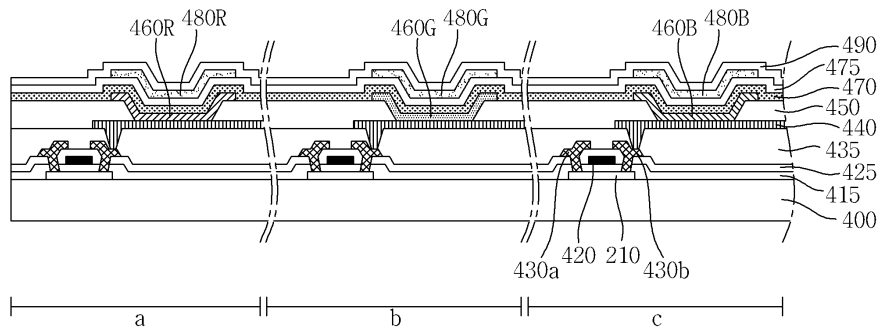
도면4a



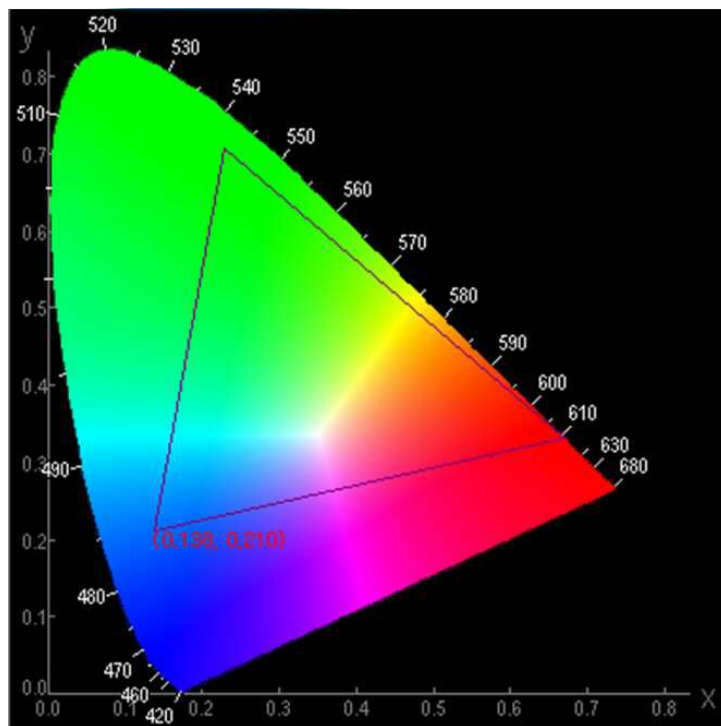
도면4b



도면4c



도면5



专利名称(译)	标题：有机电致发光器件及其制造方法		
公开(公告)号	KR101420429B1	公开(公告)日	2014-07-17
申请号	KR1020070111977	申请日	2007-11-05
[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	LEE SE HEE 이세희 HAN KYU IL 한규일 CHOI SUNG HOON 최성훈		
发明人	이세희 한규일 최성훈		
IPC分类号	H05B33/14		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L27/3248 H01L51/5036 H01L51/5203 H01L51/56 H01L2924/12044		
其他公开文献	KR1020090046051A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

发光装置包括基板，位于基板上的第一电极，位于第一电极上的发光层，发光层包括磷光体，位于发光层上的第二电极，并且有机电致发光器件包括设置在电极上部的滤色器层。

