



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0058225
(43) 공개일자 2010년06월03일

(51) Int. Cl.

H05B 33/04 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0116966

(22) 출원일자 2008년11월24일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

김종무

서울 은평구 응암1동 92-9호 현대아트빌라 202호

김인환

서울 강북구 미아8동 314번지 41호

변승찬

인천 남동구 서창동 임광그대가 아파트 117동 504호

(74) 대리인

특허법인로알

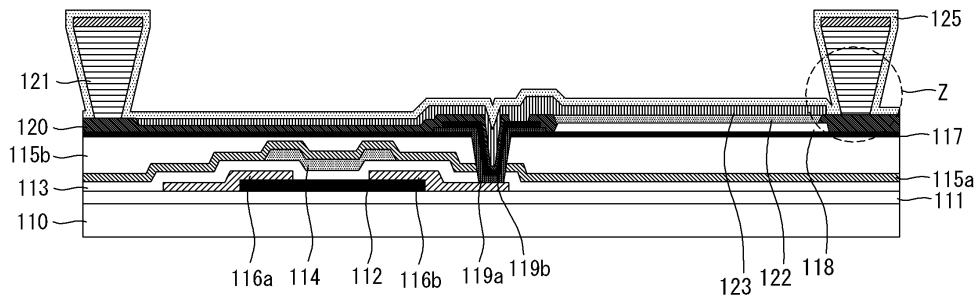
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 유기전계발광표시장치의 제조방법 및 유기전계발광표시장치

(57) 요약

본 발명의 실시예는, 기판 상에 위치하는 복수의 서브 픽셀 영역 내에 박막이 분리 형성되도록 형성된 격벽을 갖는 유기발광소자를 준비하는 단계; 및 유기발광소자 상에 무기 보호막을 형성하는 단계를 포함하되, 보호막 형성 단계는, 진공챔버 내에 위치하는 기판이 경사진 기울기를 갖고 회전하고 기판의 하부에 위치하는 무기 보호막 재료가 박막과 격벽의 노출 부위를 모두 덮도록 형성됨에 따라 무기 보호막이 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법을 제공한다.

대표도 - 도7



특허청구의 범위

청구항 1

기관 상에 위치하는 복수의 서브 픽셀 영역 내에 박막이 분리 형성되도록 형성된 격벽을 갖는 유기발광소자를 준비하는 단계; 및

상기 유기발광소자 상에 무기 보호막을 형성하는 단계를 포함하되,

상기 보호막 형성 단계는,

진공챔버 내에 위치하는 상기 기관이 경사진 기울기를 갖고 회전하고 상기 기관의 하부에 위치하는 무기 보호막 재료가 상기 박막과 상기 격벽의 노출 부위를 모두 덮도록 형성됨에 따라 상기 무기 보호막이 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 보호막 형성 단계는,

상기 진공챔버 내에서 상기 기관을 잡는 홀더부에 의해 경사진 기울기를 갖고,

상기 홀더부의 경사진 기울기는,

30° ~ 60° 인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 홀더부는,

수평 기울기를 갖고 회전하는 제1회전부와, 상기 경사진 기울기를 갖고 회전하는 제2회전부를 포함하며,

상기 기관은,

상기 제1회전부 및 상기 제2회전부 중 하나 이상에 의해 회전하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 무기 보호막은,

단일 무기 박막 또는 혼합 무기 박막인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 무기 보호막은,

산화마그네슘(MgO), 산화알루미늄(Al₂O₃), 산화지르코늄(ZrO₂), 산화실리콘(SiO₂), 산화탄탈(Ta₂O₅), 산화티타늄(TiO₂), 산화세륨(CeO₂) 중 어느 하나 또는 이들의 혼합으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 무기 보호막은,

열 증착(Thermal Evaporation), 스퍼터(sputter) 또는 이-빔 증착(E-Beam Evaporation) 중 어느 하나에 의해

상기 기판 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 유기발광소자를 준비하는 단계는,

상기 기판 상에 트랜지스터를 형성하는 단계와,

상기 트랜지스터 상에 하부전극을 형성하는 단계와,

상기 하부전극 상에 बैं크층을 형성하는 단계와,

상기 बैं크층 상에 상기 격벽을 형성하는 단계와,

상기 격벽을 이용하여 상기 하부전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계와,

상기 격벽을 이용하여 상기 유기 발광층 상에 상기 트랜지스터의 소오스 또는 드레인에 연결되도록 상부전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 8

상기 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항을 이용하여 제작된 유기전계발광표시장치.

청구항 9

기판 상에 위치하는 트랜지스터;

상기 트랜지스터 상에 위치하는 하부전극;

상기 하부전극 상에 위치하는 बैं크층;

상기 बैं크층 상에 위치하는 격벽;

상기 격벽에 사이에 노출된 상기 하부전극 상에 위치하는 유기 발광층;

상기 유기 발광층 상에 위치하며 상기 트랜지스터의 소오스 또는 드레인에 연결된 상부전극; 및

상기 상부전극 및 상기 격벽의 노출 부위를 모두 덮는 무기 보호막을 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 보호막은,

산화마그네슘(MgO), 산화알루미늄(Al₂O₃), 산화지르코늄(ZrO₂), 산화실리콘(SiO₂), 산화탄탈(Ta₂O₅), 산화티타늄(TiO₂), 산화세륨(CeO₂) 중 어느 하나 또는 이들의 혼합으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광표시장치의 제조방법 및 유기전계발광표시장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 유기전계발광표시장치에 사용되는 유기전계발광소자는 두 개의 전극 사이에 발광층이 형성된 자발광소자였다. 유기전계발광소자는 전자(election) 주입전극(cathode)과 정공(hole) 주입전극(anode)으로부터 각각 전자와 정공을 발광층 내부로 주입시켜, 주입된 전자와 정공이 결합한 엑시톤(exciton)이 여기 상태에서부터 기저상태로 떨어질 때 발광하는 소자이다.

[0003] 유기전계발광소자를 이용한 유기전계발광표시장치는 빛이 방출되는 방향에 따라 상부발광(Top-Emission) 방식과 하부발광(Bottom-Emission) 방식 등이 있고, 구동방식에 따라 수동매트릭스형(Passive Matrix)과 능동매트릭스형(Active Matrix) 등으로 나누어져 있다. 유기전계발광표시장치는 매트릭스 형태로 배치된 복수의 서브 픽셀에 스캔 신호, 데이터 신호 등이 공급되면, 선택된 서브 픽셀이 발광을 하게 됨으로써 영상을 표시할 수 있다.

[0004] 유기전계발광표시장치 중 일부는 제조공정 상의 이점을 갖기 위해 격벽을 사용한다. 이와 같이, 격벽을 사용하여 제조하는 유기전계발광표시장치의 경우, 발광영역과 격벽 사이의 오프된 영역 발생 또는 발광영역 외곽에 유기 발광층의 오프된 영역 발생 등으로 수분이나 산소 침투에 의해 수명 저하 및 수율 확보에 어려움이 있어 이를 해결할 수 있는 방안이 마련되어야 할 것이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 실시예는, 소자를 구성하는 박막에 의한 아웃 계싱이나, 침투된 수분 및 산소로부터 소자를 보호할 수 있는 유기전계발광표시장치의 제조방법과 유기전계발광표시장치를 제공하는 것이다. 또한, 본 발명의 실시예는 아웃 계싱, 수분 및 산소 등에 의한 문제를 최소화하여 유기전계발광표시장치의 수명 및 수율을 향상시키는 것이다.

과제 해결수단

[0006] 상술한 과제 해결 수단으로 본 발명의 실시예는, 기관 상에 위치하는 복수의 서브 픽셀 영역 내에 박막이 분리 형성되도록 형성된 격벽을 갖는 유기발광소자를 준비하는 단계; 및 유기발광소자 상에 무기 보호막을 형성하는 단계를 포함하되, 보호막 형성 단계는, 진공챔버 내에 위치하는 기관이 경사진 기울기를 갖고 회전하고 기관의 하부에 위치하는 무기 보호막 재료가 박막과 격벽의 노출 부위를 모두 덮도록 형성됨에 따라 무기 보호막이 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법을 제공한다.

[0007] 보호막 형성 단계는, 진공챔버 내에서 기관을 잡는 홀더부에 의해 경사진 기울기를 갖고, 홀더부의 경사진 기울기는, $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 일 수 있다.

[0008] 홀더부는, 수평 기울기를 갖고 회전하는 제1회전부와, 경사진 기울기를 갖고 회전하는 제2회전부를 포함하며, 기관은, 제1회전부 및 제2회전부 중 하나 이상에 의해 회전할 수 있다.

[0009] 무기 보호막은, 단일 무기 박막 또는 혼합 무기 박막일 수 있다.

[0010] 무기 보호막은, 산화마그네슘(MgO), 산화알루미늄(Al_2O_3), 산화지르코늄(ZrO_2), 산화실리콘(SiO_2), 산화탄탈(Ta_2O_5), 산화티타늄(TiO_2), 산화세륨(CeO_2) 중 어느 하나 또는 이들의 혼합으로 이루어질 수 있다.

[0011] 무기 보호막은, 열 증착(Thermal Evaporation), 스퍼터(sputter) 또는 이-빔 증착(E-Beam Evaporation) 중 어느 하나에 의해 기관 상에 형성될 수 있다.

[0012] 유기발광소자를 준비하는 단계는, 기관 상에 트랜지스터를 형성하는 단계와, 트랜지스터 상에 하부전극을 형성하는 단계와, 하부전극 상에 뱅크층을 형성하는 단계와, 뱅크층 상에 격벽을 형성하는 단계와, 격벽을 이용하여 하부전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계와, 격벽을 이용하여 유기 발광층 상에 트랜지스터의 소오스 또는 드레인에 연결되도록 상부전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 제조방법을 제공한다.

[0013] 한편, 본 발명의 실시예는 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항을 이용하여 제작된 유기전계발광표시장치를 제공한다.

[0014] 한편, 본 발명의 실시예는 기관 상에 위치하는 트랜지스터; 트랜지스터 상에 위치하는 하부전극; 하부전극 상에 위치하는 뱅크층; 뱅크층 상에 위치하는 격벽; 격벽에 사이에 노출된 하부전극 상에 위치하는 유기 발광층; 유기 발광층 상에 위치하며 트랜지스터의 소오스 또는 드레인에 연결된 상부전극; 및 상부전극 및 격벽의 노출 부위를 모두 덮는 무기 보호막을 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

[0015] 보호막은, 산화마그네슘(MgO), 산화알루미늄(Al_2O_3), 산화지르코늄(ZrO_2), 산화실리콘(SiO_2), 산화탄탈(Ta_2O_5), 산화티타늄(TiO_2), 산화세륨(CeO_2) 중 어느 하나 또는 이들의 혼합으로 이루어질 수 있다.

효 과

- [0016] 본 발명의 실시예는, 소자를 구성하는 박막에 의한 아웃 계싱이나, 침투된 수분 및 산소로부터 소자를 보호할 수 있는 유기전계발광표시장치의 제조방법과 유기전계발광표시장치를 제공하는 효과가 있다. 또한, 본 발명의 실시예는 아웃 계싱, 수분 및 산소 등에 의한 문제를 최소화하여 유기전계발광표시장치의 수명 및 수율을 향상시키는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하, 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.
- [0018] 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조공정을 설명하면 다음과 같다.
- [0019] 먼저, 기판(110) 상에 트랜지스터를 형성하는 단계를 실시한다.
- [0020] 도 1은 트랜지스터 형성 단계를 설명하기 위한 도면이다.
- [0021] 도 1을 참조하면, 기판(110) 상에 버퍼층(111)을 형성할 수 있다. 기판(110)의 재료로는, 유리, 금속, 세라믹 또는 플라스틱(폴리카보네이트 수지, 아크릴 수지, 염화비닐 수지, 폴리에틸렌테레프탈레이트 수지, 폴리이미드 수지, 폴리에스테르 수지, 에폭시 수지, 실리콘 수지, 불소수지 등) 등을 사용할 수 있다. 그리고 버퍼층(111)은 기판(110)에서 유출되는 알칼리 이온 등과 같은 불순물로부터 후속 공정에서 형성되는 트랜지스터를 보호하기 위해 형성하는 것으로, 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiN_x) 등을 사용하여 선택적으로 형성할 수 있다.
- [0022] 버퍼층(111) 상에는 반도체층(112)을 형성할 수 있다. 반도체층(112)은 p형 또는 n형의 불순물을 포함하는 소오스 영역 및 드레인 영역을 포함할 수 있으며, 소오스 영역 및 드레인 영역 이외의 채널 영역을 포함할 수 있다.
- [0023] 반도체층(112) 상에는 반도체층(112)에 연결되도록 소오스(116a) 및 드레인(116b)을 형성할 수 있다. 소오스(116a) 및 드레인(116b)은 단일층 또는 다중층으로 이루어질 수 있다. 여기서, 소오스(116a) 및 드레인(116b)이 단일층일 경우에는 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다. 이와 달리, 소오스(116a) 및 드레인(116b)이 다중층일 경우에는 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴의 2중층, 몰리브덴/알루미늄/몰리브덴 또는 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴/몰리브덴의 3중층으로 이루어질 수 있다.
- [0024] 반도체층(112), 소오스(116a) 및 드레인(116b) 상에는 제1절연막(113)을 형성할 수 있다. 제1절연막(113)은 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiN_x) 또는 이들의 다중층일 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0025] 제1절연막(113) 상에는 게이트(114)를 포함할 수 있다. 게이트(114)는 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 또한, 게이트(114)는 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어진 다중층일 수 있다. 또한, 게이트(114)는 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴 또는 몰리브덴/알루미늄의 2중층일 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0026] 제1절연막(113) 및 게이트(114) 상에는 제2절연막(115a)을 형성할 수 있다. 제2절연막(115a)은 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiN_x) 또는 이들의 다중층일 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0027] 제2절연막(115a) 상에는 소오스(116a) 또는 드레인(116b)을 노출하도록 제3절연막(115b)을 형성할 수 있다. 제3절연막(115b)은 아크릴(acryl), 폴리이미드(polyimide), 벤조사이클로부텐계 수지(benzocyclobutene series resin), 아크릴레이트(acrylate) 등의 유기물을 사용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0028] 이상으로 기판(110) 상에는 반도체층(112), 소오스(116a), 드레인(116b) 및 게이트(114)를 포함하는 탑 게이트형 트랜지스터가 형성된다. 여기서, 트랜지스터는 탑 게이트형 뿐만아니라 바텀 게이트형으로도 형성될 수 있다.

- [0029] 도 2는 하부전극 형성 단계를 설명하기 위한 도면이다.
- [0030] 도 2를 참조하면, 트랜지스터 상에 제4절연막(117)을 형성하고 제4절연막(117) 상에 하부전극(118)을 형성할 수 있다. 제4절연막(117)은 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiN_x) 또는 이들의 다중층일 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 하부전극(118)은 애노드 또는 캐소드로 선택될 수 있다. 하부전극(118)이 애노드로 선택된 경우, 애노드의 재료로는 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide), AZO(ZnO doped Al₂O₃) 중 어느 하나로 형성될 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0031] 하부전극(118)을 형성한 이후 제4절연막(117) 상에 하부전극(118)과 구분되도록 하나 이상의 콘택전극(119a, 119b)을 형성할 수 있다. 콘택전극(119a, 119b)은 트랜지스터의 소오스(116a) 또는 드레인(116b)과 상부전극 간의 연결을 돕는 전극이다.
- [0032] 도 3은 बैं크층 및 격벽 형성 단계를 설명하기 위한 도면이다.
- [0033] 도 3을 참조하면, 하부전극(118) 상에 하부전극(118)의 일부를 노출하도록 बैं크층(120)을 형성하고, बैं크층(120) 상에 격벽(121)을 형성할 수 있다. बैं크층(120)은 서브 픽셀 영역을 픽셀레이션할 수 있고, 격벽(121)은 이후 박막 형성시 제조공정의 이점을 부가할 수 있다. बैं크층(120)은 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB)계 수지, 아크릴계 수지 또는 폴리이미드 수지 등의 유기물로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 격벽(121)은 유기물 또는 무기물로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0034] 도 4는 유기 발광층 및 상부전극 형성 단계를 설명하기 위한 도면이다.
- [0035] 도 4를 참조하면, 하부전극(118) 상에 유기 발광층(122)을 형성하고, 유기 발광층(122) 상에 상부전극(123)을 형성할 수 있다. 유기 발광층(122)은 정의된 서브 픽셀 영역마다 적색, 녹색 및 청색을 발광하도록 형성될 수 있다. 상부전극(123)은 캐소드 또는 애노드로 선택될 수 있다. 상부전극(123)이 캐소드로 선택된 경우, 상부전극(123)은 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(Al alloy), 알루미늄(AlNd) 중 어느 하나로 형성될 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0036] 이상으로 트랜지스터 상에는 하부전극(118), 유기 발광층(122) 및 상부전극(123)을 포함하는 유기 발광다이오드가 형성된다.
- [0037] 도 5는 유기 발광다이오드의 계층 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [0038] 도 5를 참조하면, 유기 발광다이오드는 하부전극(118), 정공주입층(121a), 정공수송층(121b), 발광층(121c), 전자수송층(121d), 전자주입층(121e) 및 상부전극(122)을 포함할 수 있다.
- [0039] 정공주입층(121a)은 정공의 주입을 원활하게 하는 역할을 할 수 있으며, CuPc(copper phthalocyanine), PEDOT(poly(3,4)-ethylenedioxythiophene), PANI(polyaniline) 및 NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0040] 정공수송층(121b)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), s-TAD 및 MTDATA(4,4',4"-Tris(N-3-methylphenyl-N-phenyl-amino)-triphenylamine)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0041] 발광층(121c)은 적색, 녹색, 청색 및 백색을 발광하는 물질을 포함할 수 있으며, 인광 또는 형광물질을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0042] 발광층(121c)이 적색인 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)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 도펀트를 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있고, 이와는 달리 PBD:Eu(DBM)3(Phen) 또는 Perylene을 포함하는 형광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0043] 발광층(121c)이 녹색인 경우, CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, Ir(ppy)3(fac tris(2-phenylpyridine)iridium)을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있고, 이와는 달리, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum)을 포함하는 형광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

- [0044] 발광층(121c)이 청색인 경우, CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, (4,6-F2ppy)2Irpic을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있다. 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.
- [0045] 전자수송층(121d)은 전자의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BAlq 및 SAIq로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0046] 전자주입층(121e)은 전자의 주입을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BAlq 또는 SAIq를 사용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0047] 여기서, 본 발명의 실시예는 도 5에 한정되는 것은 아니며, 정공주입층(121a), 정공수송층(121b), 전자수송층(121d), 전자주입층(121e) 중 적어도 어느 하나가 생략될 수도 있다.
- [0048] 이상, 도 1 내지 도 5의 공정으로 기판(110) 상에는 복수의 서브 픽셀이 매트릭스 형태로 형성됨과 아울러, 복수의 서브 픽셀 영역 내에 박막이 분리 형성되도록 격벽(121)이 형성된 유기발광소자가 준비된다. 그러면 다음과 같이, 유기발광소자 상에 무기 보호막을 형성하는 단계를 실시한다.
- [0049] 도 6은 보호막 형성 단계를 설명하기 위한 진공챔버를 나타낸 도면이고, 도 7은 격벽 및 상부전극 상에 보호막이 형성된 도면이다.
- [0050] 유기발광소자 상에 보호막 형성 단계는 진공챔버 내에 위치하는 기판(110)이 경사진 기울기를 갖고 회전하고 기판(110)의 하부에 위치하는 무기 보호막 재료(S1, S2, S3)가 상부전극(123)과 격벽(121)의 노출 부위를 모두 덮도록 형성됨에 따라 무기 보호막(125)이 형성된다.
- [0051] 기판(110)이 경사진 기울기를 갖도록 하는 구성은 진공챔버(190) 내에서 기판(110)을 잡는 홀더부(184)에 의해 달성할 수 있다. 홀더부(184)는 진공챔버(190)의 탑(181) 부분에 위치할 수 있으며, 경사진 기울기(θ)가 수평면 상에서 $30^\circ \sim 60^\circ$ 가 되도록 기판(110)을 홀딩하면서 회전할 수 있다. 홀더부(184)가 기판(110)의 기울기(θ)가 30° 이상이 되도록 홀딩하면서 회전을 하면, 무기 보호막 재료(S1, S2, S3)는 상부전극(123)과 격벽(121)의 노출 부위를 모두 덮도록 증착될 수 있다. 즉, 기판(110)의 기울기(θ)가 30° 이상이 되면, (1) 발광영역과 격벽(121) 사이의 오프되는 영역 발생이나 (2) 발광영역 외곽에 유기 발광층의 오픈되는 영역 발생 등을 방지하면서 무기 보호막(125)을 형성할 수 있다. 그리고, 홀더부(184)가 기판(110)의 기울기(θ)가 60° 이하가 되도록 홀딩하면서 회전을 하면, 무기 보호막 재료(S1, S2, S3)는 상부전극(123)과 격벽(121)의 노출 부위를 모두 덮도록 증착될 수 있다. 즉, 기판(110)의 기울기(θ)가 60° 이하가 되면, 위의 (1) 및 (2)를 방지하면서 무기 보호막(125)을 형성할 수 있음은 물론, 격벽(121)의 하부층 및 측벽(도 7의 Z 영역 참조)을 모두 덮도록 무기 보호막(125)을 형성할 수 있게 된다.
- [0052] 여기서, 기판(110)의 기울기(θ)는 격벽(121)의 하부층 및 측벽을 모두 덮도록 무기 보호막(125)을 형성할 수 있는 주요 팩터(factor)가 될 수 있기 때문에, 진공챔버(190)의 사이즈, 무기 보호막 재료(S1, S2, S3) 및 무기 보호막 재료(S1, S2, S3)와 기판(110)의 간의 거리에 따라 $30^\circ \sim 60^\circ$ 범위 내에서 전환할 수 있다. 그리고 경우에 따라, 무기 보호막 재료(S1, S2, S3)의 위치하는 기판(110)에 대해 수평 또는 수직 위치에 배치할 수도 있다.
- [0053] 홀더부(184)는 수평 기울기를 갖고 회전하는 제1회전부(184a)와, 경사진 기울기를 갖고 회전하는 제2회전부(184b)를 포함할 수 있다. 제1회전부(184a)는 진공챔버(190)의 탑(181)에 고정된 수평 상태로 x의 방향 또는 x의 반대 방향으로 회전할 수 있다. 제2회전부(184b)는 제1회전부(184a)에 고정되고 경사진 기울기(θ) $30^\circ \sim 60^\circ$ 를 갖는 상태로 y의 방향 또는 y의 반대 방향으로 회전할 수 있다. 이와 같은 홀더부(184)의 구조에 따라, 기판(110)은 제1회전부(184a) 및 제2회전부(184b) 중 하나 이상에 의해 진공챔버(190) 내에서 회전할 수 있다.
- [0054] 한편, 진공챔버 내에 위치하는 무기 보호막 재료(S1, S2, S3)의 경우, 열 증착(Thermal Evaporation), 스퍼터(Sputter) 이-빔 증착(E-Beam Evaporation) 등과 같은 방법으로 해당 재료를 기판(110) 상에 증착할 수 있다. 도 6의 경우, 모든 금속, 화합물, 내화물 재료, 금속간 화합물, 세라믹 등을 증착할 수 있는 이-빔 증착의 경우

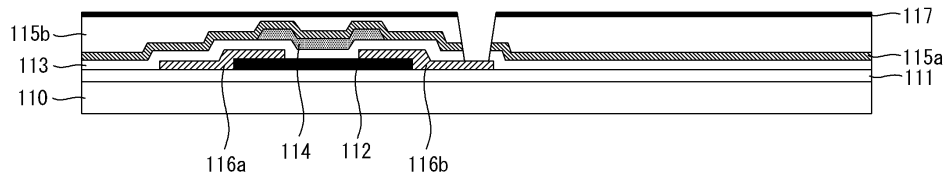
를 예로 한 것이다.

- [0055] 무기 보호막 재료(S1, S2, S3)는 도시된 바와 같이 제1 내지 제3무기 보호막 재료(S1 내지 S3)인 경우, 무기 보호막(125)은 혼합 무기 박막 형태로 형성될 수 있다. 이와 달리, 무기 보호막 재료가 단일 무기 재료인 경우, 무기 보호막은 단일 무기 박막 형태로 형성될 수 있다. 무기 보호막(125)이 혼합 무기 박막으로 형성될 경우, 무기 보호막(125)은 산화마그네슘(MgO), 산화알루미늄(Al₂O₃), 산화지르코늄(ZrO₂), 산화실리콘(SiO₂), 산화탄탈(Ta₂O₅), 산화티타늄(TiO₂), 산화세륨(CeO₂) 중 어느 하나 또는 이들의 혼합으로 이루어질 수 있다. 다만, 이때 이들의 혼합 비율은 1:3, 3:1 또는 1:1일 수 있다. 이와 달리, 무기 보호막(125)이 단일 무기 박막으로 형성될 경우, 무기 보호막(125)은 나이트라이드 계(예: SiN_x)나 옥사이드 계(예: SiO_x)로 형성될 수 있다.
- [0056] 이상 도 6 내지 도 7의 공정으로 기판(110) 상에는 상부전극(123) 및 격벽(121)을 모두 덮는 무기 보호막(125)이 형성된다. 본 발명의 실시예의 경우, 무기 보호막(125) 등을 형성하기 위해 새도 마스크 등과 같은 방착판을 사용하지 안하기 때문에 두께 조절이 용이한 이점이 있다. 이와 같이 기판(110) 상에 형성된 모든 박막을 덮도록 무기 보호막(125)을 형성하면, 기판(110)에 형성된 유기 박막 재료에 의한 아웃 게싱(out-gassing)에 의해 소자의 수명이 저하되거나 유기 발광층의 디그레이데이션(degradation)이 나타나는 문제를 최소화할 수 있게 된다.
- [0057] 한편, 위와 같이 무기 보호막(125)이 형성된 유기전계발광소자는 다음과 같이 밀봉 단계를 더 실시할 수도 있다.
- [0058] 도 8은 밀봉 단계를 설명하기 위한 도면이다.
- [0059] 도 8을 참조하면, 기판(110)과 대향하는 밀봉기판(140)을 구비한다. 도시되어 있진 않지만, 기판(110)과 밀봉기판(140)은 이들의 외곽에 형성된 접착부재에 의해 밀봉 합착된 구조를 갖는다. 밀봉 합착된 기판(110)과 밀봉기판(140) 내에는 도시된 바와 같은 흡습부재(150)를 개재할 수도 있다.
- [0060] 도 1 내지 도 8과 같은 공정을 거친 유기전계발광소자는 스캔 구동부 및 데이터 구동부 등과 같은 구동장치를 접속하는 공정을 통해 유기전계발광표시장치로 제작된다.
- [0061] 이상 본 발명의 실시예는, 소자를 구성하는 박막에 의한 아웃 게싱이나, 침투된 수분 및 산소로부터 소자를 보호할 수 있는 유기전계발광표시장치의 제조방법과 유기전계발광표시장치를 제공하는 효과가 있다. 또한, 본 발명의 실시예는 아웃 게싱, 수분 및 산소 등에 의한 문제를 최소화하여 유기전계발광표시장치의 수명 및 수율을 향상시키는 효과가 있다.
- [0062] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 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**
- [0063] 도 1은 트랜지스터 형성 단계를 설명하기 위한 도면.
- [0064] 도 2는 하부전극 형성 단계를 설명하기 위한 도면.
- [0065] 도 3은 बैं크층 및 격벽 형성 단계를 설명하기 위한 도면.
- [0066] 도 4는 유기 발광층 및 상부전극 형성 단계를 설명하기 위한 도면.
- [0067] 도 5는 유기 발광다이오드의 계층 구조를 설명하기 위한 도면.
- [0068] 도 6은 보호막 형성 단계를 설명하기 위한 진공챔버를 나타낸 도면.
- [0069] 도 7은 격벽 및 상부전극 상에 보호막이 형성된 도면.
- [0070] 도 8은 밀봉 단계를 설명하기 위한 도면.

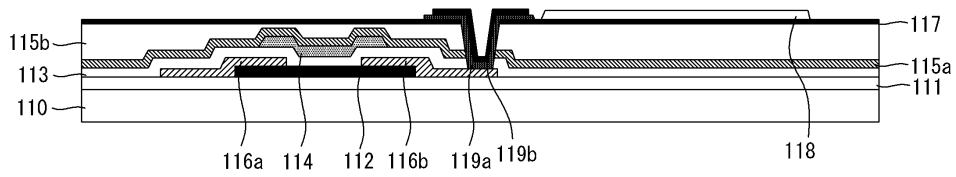
[0071]	<도면의 주요 부분에 관한 부호의 설명>		
[0072]	110: 기판	112: 반도체층	
[0073]	116a: 소오스	116b: 드레인	
[0074]	118: 하부전극	120: 뱅크층	
[0075]	121: 격벽	122: 유기 발광층	
[0076]	123: 상부전극	125: 무기 보호막	

도면

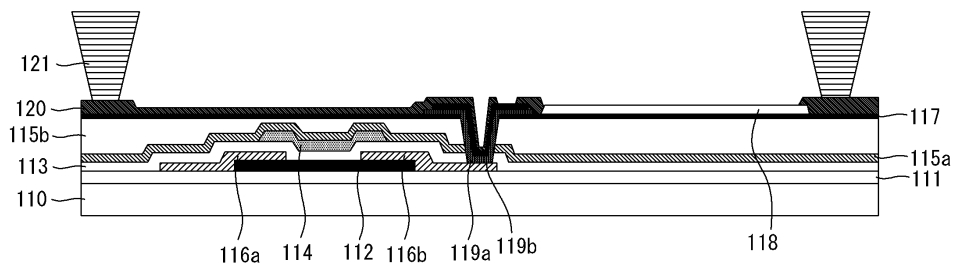
도면1



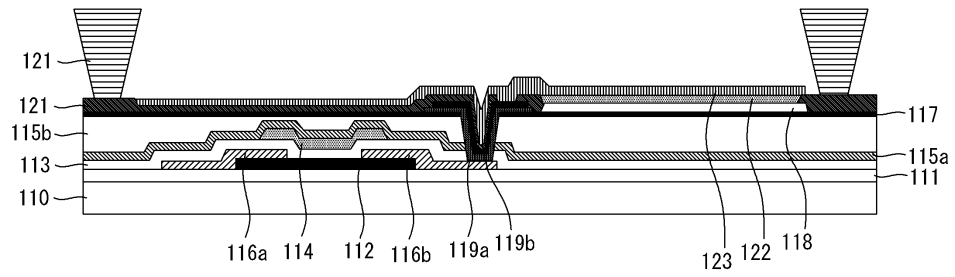
도면2



도면3



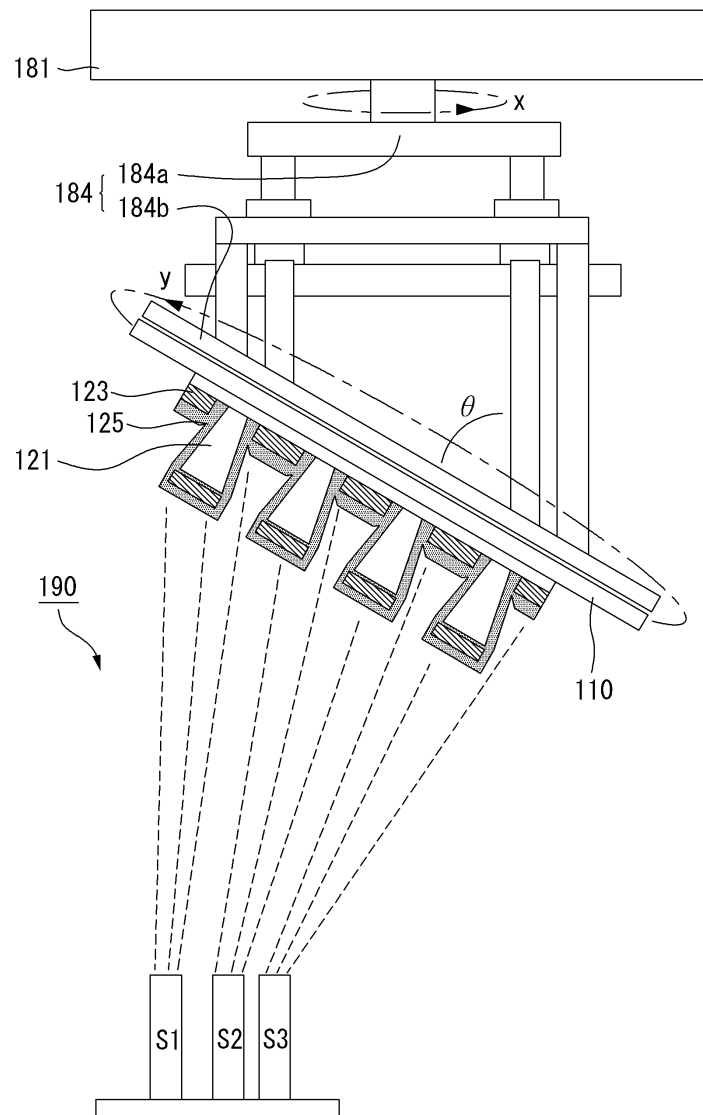
도면4



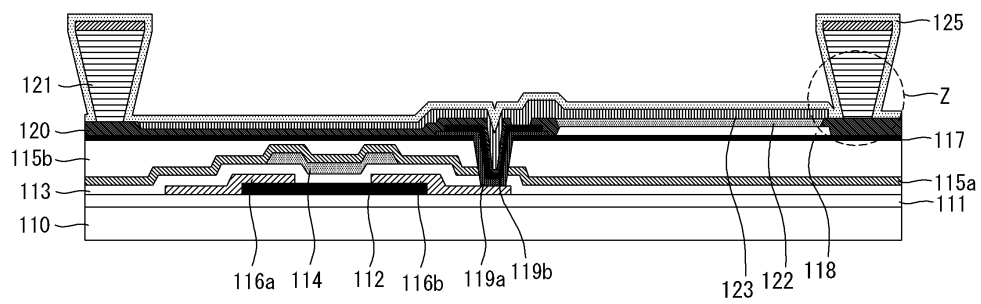
도면5



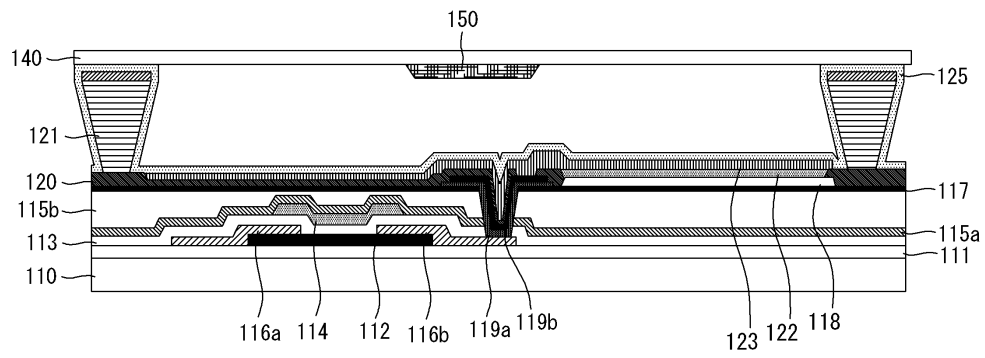
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	制造有机电致发光显示装置的方法和有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020100058225A	公开(公告)日	2010-06-03
申请号	KR1020080116966	申请日	2008-11-24
[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	KIM JONG MOO 김종무 KIM IN HWAN 김인환 BYUN SEUNG CHAN 변승찬		
发明人	김종무 김인환 변승찬		
IPC分类号	H05B33/04 H01L51/50		
CPC分类号	H01L29/66803 H01L27/3211 H01L27/3246 H01L2924/05342 H01L2924/05432		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的实施方案提供了有机电致发光显示装置的制造方法，其意味着在所制备的台阶上形成无机保护膜的步骤和具有如此形成的分隔壁的有机发光装置的有机发光装置。将薄膜分别形成在位于基板上的多个子像素区域内并且形成无机保护膜作为分隔壁，使得无机保护膜具有倾斜，其中基板位于其中钝化步骤位于真空室内，倾斜并旋转，并位于基板的下部，共同覆盖分隔壁和薄膜的暴露部分。有机电致发光显示装置，无机保护膜和分隔壁。

