



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년08월14일
(11) 등록번호 10-1174289
(24) 등록일자 2012년08월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/22 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0070019
(22) 출원일자 2009년07월30일
심사청구일자 2010년02월05일
(65) 공개번호 10-2011-0012335
(43) 공개일자 2011년02월09일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020090035896 A
KR1020060053119 A
JP2008078036 A
JP2005531915 A

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이세희
서울특별시 강북구 삼양로123길 10-7, 유림주택
201호 (수유동)
김상대
대구광역시 수성구 고산로 70, 218동 904호 (신매
동, 청솔타운)
금태일
대구광역시 서구 큰장로 87-15 (내당동)
(74) 대리인
특허법인로얄

전체 청구항 수 : 총 8 항

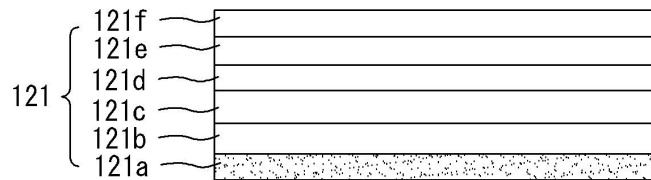
심사관 : 박성용

(54) 발명의 명칭 유기전계발광표시장치

(57) 요약

본 발명은, 기관; 기관 상에 위치하는 제1전극; 제1전극 상에 위치하는 유기 발광층; 및 유기 발광층 상에 위치하는 제2전극을 포함하며, 유기 발광층은, 제1전극 상에 위치하며 무기물과 유기물의 혼합으로 이루어진 계면버퍼층을 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

대표도 - 도6



특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 위치하는 제1전극;

상기 제1전극 상에 위치하는 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층 상에 위치하는 제2전극을 포함하며,

상기 유기 발광층은 상기 제1전극 상에 위치하며 무기물과 유기물의 혼합으로 이루어진 계면버퍼층을 포함하고,

상기 유기 발광층은, 상기 계면버퍼층 상에 위치하는 제1정공수송층과, 상기 제1정공수송층 상에 위치하는 제2정공수송층과, 상기 제2정공수송층 상에 위치하는 발광층과, 상기 발광층 상에 위치하는 전자수송층과, 상기 전자수송층 상에 위치하는 전자주입층을 포함하며,

상기 제1정공수송층의 호모와 루모 레벨의 절대값은, 상기 제2정공수송층의 호모와 루모 레벨의 절대값 대비 적어도 0.1eV의 레벨 차를 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 유기물은,

주황색 도펀트인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 계면버퍼층의 두께는,

10 Å ~ 300 Å인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 계면버퍼층의 두께는,

50 Å ~ 100 Å인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 계면버퍼층은,

상기 무기물과 상기 유기물이 1 : 3 ~ 5의 혼합비를 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제2정공수송층의 루모(LUMO)는,

상기 제1정공수송층의 루모보다 고 레벨의 위치를 점유하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1정공수송층의 호모(HOMO)는,

상기 제2정공수송층의 호모보다 저 레벨의 위치를 점유하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 9

삭제

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제1정공수송층은,

인덴노플루오렌 유도체인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기전계발광표시장치에 사용되는 유기전계발광소자는 두 개의 전극 사이에 발광층이 형성된 자발광소자이다. 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) 방식, 하부발광(Bottom-Emission) 방식 및 양면발광(Dual-Emission) 등이 있고, 구동방식에 따라 수동매트릭스형(Passive Matrix)과 능동매트릭스형(Active Matrix) 등으로 나누어진다.

[0004] 유기전계발광표시장치는 매트릭스 형태로 배치된 복수의 서브 픽셀에 스캔 신호, 데이터 신호 및 전원 등이 공급되면, 선택된 서브 픽셀이 발광을 하게 됨으로써 영상을 표시할 수 있다.

[0005] 서브 픽셀은 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터 및 커패시터를 포함하는 트랜지스터부와 트랜지스터부에 포함된 구동 트랜지스터에 연결된 제1전극, 유기 발광층 및 제2전극을 포함하는 유기 발광다이오드를 포함한다. 유기 발광층은 전자와 정공의 주입과 이동을 돕는 공통층과 발광층을 포함한다. 종래 구조의 유기 발광다이오드는 공통층에 포함된 정공수송층의 계면을 통한 밴드갭(band gap) 차이로 차지 밸런스(charge balance)가 불균형을 이루고 정공의 수송능력 저하를 유발함은 물론 수명 저하를 유발하는 문제가 있어 이의 개선이 요구된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명은, 정공의 주입을 원활하게 하고 제1전극과 인접하는 정공수송층 간의 계면 안정성을 유도하며 정공 주입시 발생하는 스트레스를 저지하여 소자의 수명을 향상시킬 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0007] 상술한 과제 해결 수단으로 본 발명은, 기관; 기관 상에 위치하는 제1전극; 제1전극 상에 위치하는 유기

발광층; 및 유기 발광층 상에 위치하는 제2전극을 포함하며, 유기 발광층은, 제1전극 상에 위치하며 무기물과 유기물의 혼합으로 이루어진 계면버퍼층을 포함하고, 상기 유기 발광층은, 상기 계면버퍼층 상에 위치하는 제1 정공수송층과, 상기 제1정공수송층 상에 위치하는 제2정공수송층과, 상기 제2정공수송층 상에 위치하는 발광층과, 상기 발광층 상에 위치하는 전자수송층과, 상기 전자수송층 상에 위치하는 전자주입층을 포함하며, 상기 제1정공수송층의 호모와 루모 레벨의 절대값은, 상기 제2정공수송층의 호모와 루모 레벨의 절대값 대비 적어도 0.1eV의 레벨 차를 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

- [0008] 유기물은, 주황색 도펀트일 수 있다.
- [0009] 계면버퍼층의 두께는, 10 Å ~ 300 Å일 수 있다.
- [0010] 계면버퍼층의 두께는, 50 Å ~ 100 Å일 수 있다.
- [0011] 계면버퍼층은, 무기물과 유기물이 1 : 3 ~ 5의 혼합비를 가질 수 있다.
- [0012] 제2정공수송층의 루모(LUMO)는, 제1정공수송층의 루모보다 고 레벨의 위치를 점유할 수 있다.
- [0013] 삭제
- [0014] 제1정공수송층의 호모(HOMO)는, 제2정공수송층의 호모보다 저 레벨의 위치를 점유할 수 있다.
- [0015] 제1정공수송층은, 인데노플루오렌 유도체일 수 있다.
- [0016] 삭제

효 과

- [0017] 본 발명은, 정공의 주입을 원활하게 하고 제1전극과 인접하는 정공수송층 간의 계면 안정성을 유도하며 정공 주입시 발생하는 스트레스를 저지하는 열화 방지층 역할을 하는 계면버퍼층을 개재하여 소자의 수명을 향상시킬 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 효과가 있다. 또한, 본 발명에 따른 소자는 광도 특성을 향상시키는 물론 수명 특성 중 잔상을 좌우하는 초기 수명 연장 특성을 향상시키는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.
- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 개략적인 블록도이고, 도 2는 도 1에 도시된 서브 픽셀의 회로구성 예시도 이다.
- [0020] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 매트릭스형태로 배치된 서브 픽셀(SP)을 포함하는 패널(PNL), 서브 픽셀(SP)의 스캔배선(SL1..SLm)에 스캔신호를 공급하는 스캔구동부(SDRV) 및 서브 픽셀(SP)의 데이터배선(DL1..DLn)에 데이터신호를 공급하는 데이터구동부(DDRV)를 포함한다.
- [0021] 서브 픽셀(SP)은 수동매트릭스형(Passive Matrix) 또는 능동매트릭스형(Active Matrix)으로 형성된다. 서브 픽셀(SP)이 능동매트릭스형으로 형성된 경우, 이는 스위칭 트랜지스터(S1), 구동 트랜지스터(T1), 커패시터(Cst) 및 유기 발광다이오드(D)를 포함하는 2T(Transistor)1C(Capacitor) 구조로 구성되거나 트랜지스터 및 커패시터가 더 추가된 구조로 구성될 수도 있다.
- [0022] 2T1C 구조의 경우, 서브 픽셀(SP)에 포함된 소자들은 다음과 같이 연결될 수 있다. 스위칭 트랜지스터(S1)는 스캔신호가 공급되는 스캔배선(SL1)에 게이트가 연결되고 데이터신호가 공급되는 데이터배선(DL1)에 일단이 연결되며 제1노드(A)에 타단이 연결된다. 구동 트랜지스터(T1)는 제1노드(A)에 게이트가 연결되고 제2노드(B)에 일단이 연결되며 저 전위의 전원이 공급되는 제2전원 배선(VSS)에 연결된 제3노드(C)에 타단이 연결된다. 커패시터(Cst)는 제1노드(A)에 일단이 연결되고 제3노드(C)에 타단이 연결된다. 유기 발광다이오드(D)는 고 전위의 전원이 공급되는 제1전원 배선(VDD)에 애노드가 연결되고 제2노드(B) 및 구동 트랜지스터(T1)의 일단에 캐소드가

연결된다.

- [0023] 위의 설명에서는 서브 픽셀(SP)에 포함된 트랜지스터들(S1, T1)이 N-Type으로 구성된 것을 일례로 설명하였으나 본 발명의 실시예는 이에 한정되지 않는다. 그리고 제1전원 배선(VDD)을 통해 공급되는 고 전위의 전원은 제2전원 배선(VSS)을 통해 공급되는 저 전위의 전원보다 높을 수 있으며, 제1전원 배선(VDD) 및 제2전원 배선(VSS)을 통해 공급되는 전원의 레벨은 구동방법에 따라 스위칭이 가능하다.
- [0024] 앞서 설명한 서브 픽셀(SP)은 다음과 같이 동작할 수 있다. 스캔배선(SL1)을 통해 스캔신호가 공급되면 스위칭 트랜지스터(S1)가 턴온된다. 다음, 데이터배선(DL1)을 통해 공급된 데이터신호가 턴온된 스위칭 트랜지스터(S1)를 거쳐 제1노드(A)에 공급되면 데이터신호는 커패시터(Cst)에 데이터전압으로 저장된다. 다음, 스캔신호가 차단되고 스위칭 트랜지스터(S1)가 턴오프되면 구동 트랜지스터(T1)는 커패시터(Cst)에 저장된 데이터전압에 대응하여 구동된다. 다음, 제1전원 배선(VDD)을 통해 공급된 고 전위의 전원이 제2전원 배선(VSS)을 통해 흐르게 되면 유기 발광다이오드(D)는 빛을 발광하게 된다. 그러나 이는 구동방법의 일례에 따른 것일 뿐, 본 발명의 실시예는 이에 한정되지 않는다.
- [0025] 이하, 앞서 설명한 유기전계발광표시장치의 구조에 대해 설명한다.
- [0026] 도 3은 유기전계발광표시장치의 평면도이고, 도 4는 도 3에 도시된 I-II 영역의 단면도이며, 도 5는 서브 픽셀의 단면도이고, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광층의 구조도이다.
- [0027] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 능동매트릭스형태로 형성된 서브 픽셀들에 의해 표시영역(AA)이 정의된 기판(110)과 기판(110) 상에 형성된 서브 픽셀들을 수분이나 산소로부터 보호하기 위한 밀봉기판(140)을 포함한다.
- [0028] 기판(110)과 밀봉기판(140)은 표시영역(AA)의 외곽에 위치하는 비표시영역(NA)에 형성된 접착부재(180)에 의해 합착 밀봉된다. 도시된 유기전계발광표시장치는 외부로부터 각종 신호나 전원을 공급받도록 기판(110)의 외곽에 패드부(170)가 마련되고, 하나의 칩으로 구성된 구동장치(160)에 의해 기판(110)과 밀봉기판(140)에 형성된 소자들이 구동되는 것을 일례로 한 것이다. 여기서, 구동장치(160)는 도 1에 설명된 데이터구동부와 스캔구동부 등을 포함한다. 이상 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 상부발광(Top-Emission) 방식, 하부발광(Bottom-Emission) 방식 및 양면발광(Dual-Emission) 중 어느 하나로 구현될 수 있다.
- [0029] 이하, 도 5 및 도 6을 참조하여 서브 픽셀의 구조에 대해 설명하면 다음과 같을 수 있다.
- [0030] 기판(110) 상에는 버퍼층(111)이 위치한다. 버퍼층(111)은 기판(110)에서 유출되는 알칼리 이온 등과 같은 불순물로부터 후속 공정에서 형성되는 박막 트랜지스터를 보호하기 위해 형성할 수 있다. 버퍼층(111)은 실리콘 산화물(SiO₂), 실리콘 질화물(SiNx) 등을 사용할 수 있다.
- [0031] 버퍼층(111) 상에는 게이트(112)가 위치한다. 게이트(112)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 있다. 또한, 게이트(112)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(112)는 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴 또는 몰리브덴/알루미늄의 2중층일 수 있다.
- [0032] 게이트(112) 상에는 제1절연막(113)이 위치한다. 제1절연막(113)은 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiNx) 또는 이들의 다중층일 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0033] 제1절연막(113) 상에는 액티브층(114)이 위치한다. 액티브층(114)은 비정질 실리콘 또는 이를 결정화한 다결정 실리콘을 포함할 수 있다. 여기서 도시하지는 않았지만, 액티브층(114)은 채널 영역, 소오스 영역 및 드레인 영역을 포함할 수 있으며, 소오스 영역 및 드레인 영역에는 P형 또는 N형 불순물이 도핑될 수 있다. 또한, 액티브층(114)은 접촉 저항을 낮추기 위한 오믹 콘택층을 포함할 수도 있다.
- [0034] 액티브층(114) 상에는 소오스(115a) 및 드레인(115b)이 위치한다. 소오스(115a) 및 드레인(115b)은 단일층 또는 다중층으로 이루어질 수 있으며, 소오스(115a) 및 드레인(115b)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. 또한, 소오스(115a) 및 드레인(115b)이 다중층일 경우에는 몰리브

텐/알루미늄-네오디뮴의 2중층, 몰리브덴/알루미늄/몰리브덴 또는 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴/몰리브덴의 3중층으로 이루어질 수 있다.

- [0035] 소오스(115a) 및 드레인(115b) 상에는 제2절연막(116)이 위치한다. 제2절연막(116)은 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 이들의 다중층일 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 제2절연막(116)은 패시베이션막일 수 있다.
- [0036] 제2절연막(116) 상에는 제3절연막(117)이 위치한다. 제3절연막(117)은 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 이들의 다중층일 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 제3절연막(117)은 평탄화막일 수 있다.
- [0037] 이상은 기판(110) 상에 위치하는 바텀 게이트형 구동 트랜지스터에 대한 설명이다. 이하에서는 구동 트랜지스터 상에 위치하는 유기 발광다이오드에 대해 설명한다.
- [0038] 제3절연막(117) 상에는 제1전극(119)이 위치한다. 제1전극(119)은 애노드 또는 캐소드로 선택될 수 있다. 애노드로 선택된 제1전극(119)은 투명한 재료 예컨대, ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide) 등을 사용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0039] 제1전극(119) 상에는 제1전극(119)의 일부를 노출하는 개구부를 갖는 बैं크층(120)이 위치한다. बैं크층(120)은 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB)계 수지, 아크릴계 수지 또는 폴리아미드 수지 등의 유기물을 포함할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0040] बैं크층(120)의 개구부 내에는 유기 발광층(121)이 위치한다. 도 6을 참조하면, 유기 발광층(121)은 계면버퍼층(121a), 제1정공수송층(121b), 제2정공수송층(121c), 발광층(121d), 전자수송층(121e), 전자주입층(121f)을 포함한다.
- [0041] 계면버퍼층(121a)은 정공의 주입을 원활하게 하는 역할함과 아울러 제1전극(119)과 제1정공수송층(121b) 간의 계면 안정성을 유도하여 정공 주입시 발생하는 스트레스를 저지하는 역할을 할 수 있으며, 무기물과 유기물의 혼합으로 이루어진다.
- [0042] 제1정공수송층(121b) 및 제2정공수송층(121c)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), 인데노플루오렌 아민 유도체로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0043] 발광층(121d)은 호스트와 도펀트를 포함한다. 발광층(121d)은 적색, 녹색, 청색 및 백색을 발광하는 물질을 포함할 수 있으며, 인광 또는 형광물질을 이용하여 형성할 수 있다. 발광층(121d)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)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. 발광층(121d)이 녹색을 발광하는 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. 발광층(121d)이 청색을 발광하는 경우, CBP, 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, (4,6-F2ppy)2Irpic 또는 L2BD111을 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.
- [0044] 전자수송층(121e)은 전자의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BAlq 및 SALq로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0045] 전자주입층(121f)은 전자의 주입을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, LiF, spiro-PBD, BAlq 또는 SALq를 사용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 본 발명의 실시예는 도 6에 한정되는 것은 아니며, 제1정공수송층(121b), 제1정공수송층(121c), 전자수송층(121e) 및 전자주입층(121f) 중 적어도 어느 하나가 생략될 수도 있다.

[0046] 유기 발광층(121) 상에는 제2전극(122)이 위치한다. 제2전극(122)은 캐소드 또는 애노드로 선택될 수 있다. 캐소드로 선택된 제2전극(122)은 알루미늄(Al) 등을 사용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0047] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광다이오드의 실험 예에 대해 설명한다.

[0048] 도 7은 일 실시예에 따른 유기 발광다이오드의 일부 계층도 이고, 도 8 내지 도 10은 종래 구조 대비 실시예의 발광색별 수명 그래프이다.

[0049] 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의해 구현된 유기 발광다이오드는 애노드로 선택된 제1전극(119)과 캐소드로 선택된 제2전극(122) 사이에 위치하는 계면버퍼층(121a), 제1정공수송층(121b), 제2정공수송층(121c), 발광층(121d), 전자수송층(121e), 전자주입층(121f)을 포함한다.

[0050] 하기 표 1은 종래 구조들과 실시예의 구조에서 측정된 전압(V), 광도(cd/A), 전류(Im/W) 및 색좌표(CIE_x, XIE_y)를 나타낸다.

[0051] 표 1에서 "BUFFER"은 계면버퍼층(121a), "HIL"은 정공주입층, "HTL1"은 제1정공수송층(121b), "HTL2"는 제2정공수송층(121c)을 나타낸다. 이 밖에 "-"는 없음을 나타낸다.

표 1

구조	BUFFER	HIL	HTL1	HTL2	색	광학 특성				
						V	cd/A	Im/W	CIE_x	CIE_y
비교예 1	-	50 Å	-	1000 Å	적	3.1	16.1	16.5	0.670	0.328
					녹	2.9	27.2	29.3	0.222	0.685
				700 Å	청	3.2	4.3	4.2	0.144	0.073
비교예 2	-	50 Å	500 Å	600 Å	적	3.1	15.6	15.8	0.670	0.327
					녹	2.9	25.2	27.3	0.226	0.689
				200 Å	청	3.2	4.1	4.0	0.142	0.077
실시예	50 Å	-	500 Å	600 Å	적	3.0	18.0	18.6	0.668	0.329
					녹	3.0	30.3	32.2	0.230	0.687
				200 Å	청	3.3	4.8	4.6	0.142	0.078

[0053] 상기 표 1의 실험 예에서, 계면버퍼층(121a)은 마그네슘 플로라이드(MgF2)로 선택된 무기물과 주황색 도펀트로 Rubrene (5,6,11,12-tetraphenylanthracene)로 선택된 유기물로 이루어진 것을 일례로 한다. 그리고 제1정공수송층(121b)은 유도체인 인데노플루오렌(indenofluorene) 아민(amine) 화합물로 이루어진 것을 일례로 한다. 그리고 제2정공수송층(121c)은 아로마틱(aromatic) 아민(amine) 류 중 NPD로 이루어진 것을 일례로 한다. 이하, 제1전극(119)과 제2전극(122) 사이에 위치하는 각 층의 개략적인 조건은 표 1과 같다.

[0054] 실시예에 따른 유기 발광다이오드는 무기물과 유기물의 혼합으로 이루어진 계면버퍼층(121a)이 제1전극(119)과 제1정공수송층(121b) 사이에 개재된다. 계면버퍼층(121a)은 정공의 주입을 원활하게 하고 제1전극(119)과 제1정공수송층(121b) 간의 계면 안정성을 유도하여 정공 주입시 발생하는 스트레스를 저지하는 열화 방지층 역할을 한다. 설명을 덧붙이면, 계면버퍼층(121a)은 제1전극(119)에 플라즈마 처리시 발생하는 문제나 공정시 발생하는 오염원으로 인한 문제 등에 의해 손상된 제1전극(119)의 계면을 활성화(안정화) 시키는 역할을 한다.

[0055] 계면버퍼층(121a)의 두께는 10 Å ~ 300 Å로 형성할 수 있으며, 무기물과 유기물은 10 : 1 ~ 1 : 10의 혼합비를 가질 수 있다. 바람직하게, 계면버퍼층(121a)의 두께는 50 Å ~ 100 Å로 형성하고, 무기물과 유기물은 1 : 3 ~ 5의 혼합비를 갖는다. 계면버퍼층(121a)을 형성할 때, 유기물의 경우 무기물의 비율 대비 3 ~ 5를 차지할 수 있다. 그런데, 무기물의 경우 유기물의 비율 대비 1 이상을 차지하게 되면 무기물의 과 함량에 의해 버퍼의 특성을 상실할 우려가 있고 제1전극(119)과의 계면 활성화를 저하할 우려가 있다. 그리고 유기물의 경우 무기물의 비율 대비 3 ~ 5 이상을 차지하게 되면 계면 활성화를 저하할 우려가 있다. 여기서, 계면버퍼층(121a)의 두께를 50 Å 이상으로 형성하면, 제1전극(119)과의 계면을 활성화하는 역할을 함과 동시에 정공을 원활히 주입할 수 있게 된다. 이와 달리, 계면버퍼층(121a)의 두께를 100 Å 이하로 형성하면, 구동 전압 상승을 방지하며 제1전극(119)과의 계면을 활성화하는 역할을 함과 동시에 정공을 원활히 주입할 수 있게 된다.

[0056] 한편, 계면버퍼층(121a)과 인접하는 제1정공수송층(121b)의 경우 제2정공수송층(121c)의 호모(HOMO)보다 저 레벨의 위치를 점유하도록 구성한다. 그리고 제1정공수송층(121b)과 인접하는 제2정공수송층(121c)의 경우 제1정공수송층(121b)의 루모(LUMO)보다 고 레벨의 위치를 점유하도록 구성한다. 다만, 제1정공수송층(121b)의 호모와 루모 레벨의 절대값이 제2정공수송층(121c)의 호모와 루모 레벨의 절대값 대비 적어도 0.1eV의 레벨 차이를 갖도록 구성한다. 예컨대, 실시예와 같이 제2정공수송층(121c)의 호모 레벨이 2.4eV로 구성되고, 루모 레벨이 5.4eV로 구성된 경우, 제1정공수송층(121b)의 호모 레벨은 2.6eV로 구성되고, 루모 레벨은 5.6eV로 구성될 수 있다.(레벨 차를 0.2eV로 한 것임)

[0057] 실시예와 같은 조건으로 계면버퍼층(121a), 제1정공수송층(121b) 및 제2정공수송층(121c)을 구성하면, 계면버퍼층(121a)에 의한 정공 주입 특성 상승과 제1정공수송층(121b) 및 제2정공수송층(121c) 간의 장벽을 해소할 수 있게 된다. 설명을 덧붙이면, 계면버퍼층(121a)은 정공의 주입 특성을 상승시킬 수 있게 된다. 그리고 제1정공수송층(121b)은 계면버퍼층(121a)을 통해 주입된 정공을 빠르게 수송하게 된다. 이와 아울러, 제2정공수송층(121c)은 전자를 저지하는 저지층 역할을 하게 되어 차지 밸런스(charge balance)의 균형을 이루게 되므로 소자는 수명 상승을 극대화할 수 있게 된다.

[0058] 상기 표 1을 참조하면, 실시예에 따른 유기 발광다이오드로 구현된 소자는 광학 특성 면에서 비교예 1 및 2의 광도 특성보다 향상된 특성을 나타냄을 알 수 있다. 이와 아울러, 도 8 및 도 9를 참조하면, 실시예로 구현된 적색, 청색 및 녹색의 소자는 광도 특성뿐만 아니라 수명 특성 또한 비교예 1 및 2의 수명보다 상당 시간 연장되었음을 알 수 있다.

[0059] 이상 본 발명은 정공의 주입을 원활하게 하고 제1전극과 인접하는 정공수송층 간의 계면 안정성을 유도하며 정공 주입시 발생하는 스트레스를 저지하는 열화 방지층 역할을 하는 계면버퍼층을 개재하여 소자의 수명을 향상시킬 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 효과가 있다. 또한, 본 발명에 따른 소자는 광도 특성을 향상시키는 물론 수명 특성 중 잔상을 좌우하는 초기 수명 연장 특성을 향상시키는 효과가 있다.

[0060] 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

[0061] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 개략적인 블록도.

[0062] 도 2는 도 1에 도시된 서브 픽셀의 회로구성 예시도.

[0063] 도 3은 유기전계발광표시장치의 평면도.

[0064] 도 4는 도 3에 도시된 I-II 영역의 단면도.

[0065] 도 5는 서브 픽셀의 단면도.

[0066] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광층의 구조도.

[0067] 도 7은 일 실시예에 따른 유기 발광다이오드의 일부 계층도.

[0068] 도 8 내지 도 10은 종래 구조 대비 실시예의 발광색별 수명 그래프.

[0069] <도면의 주요 부분에 관한 부호의 설명>

[0070] 110: 기판 112: 게이트

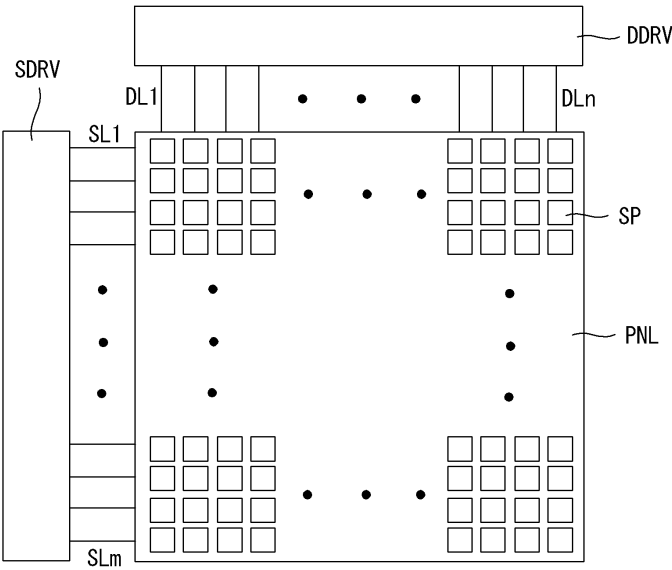
[0071] 119: 제1전극 121: 유기 발광층

[0072] 122: 제2전극 170: 접착부재

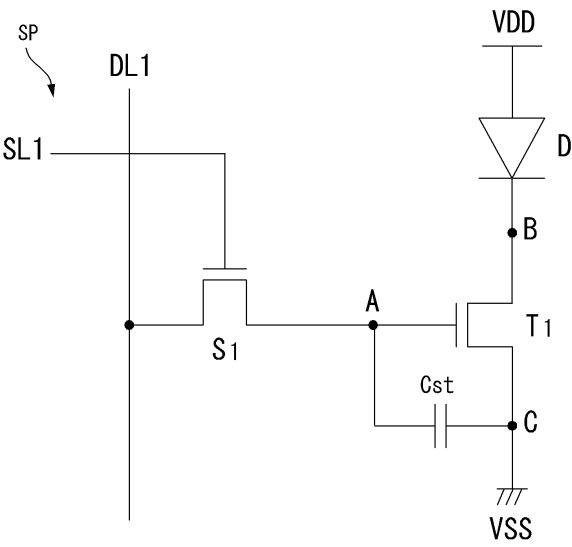
[0073] 180: 밀봉기판 SP: 서브 픽셀

도면

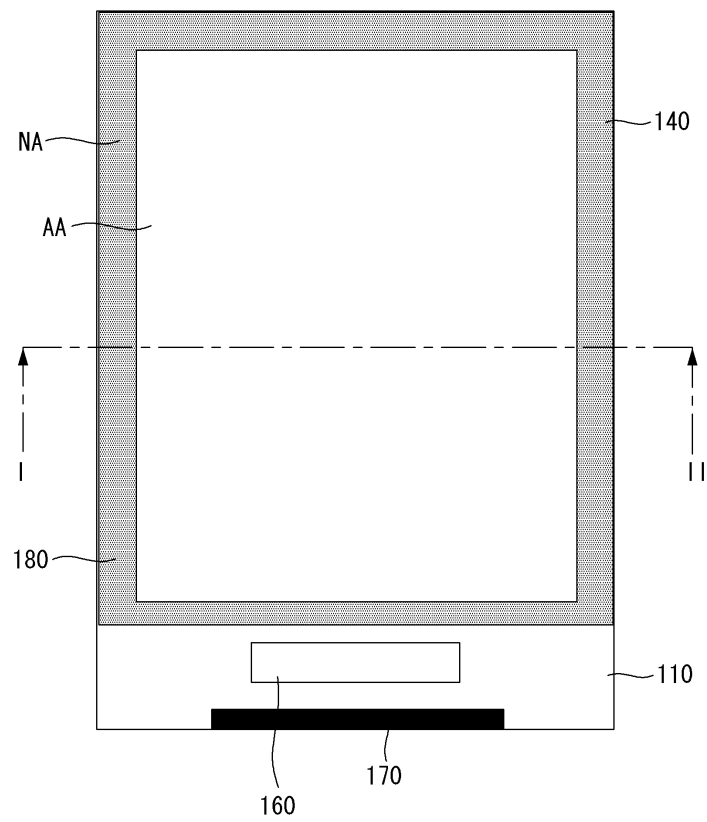
도면1



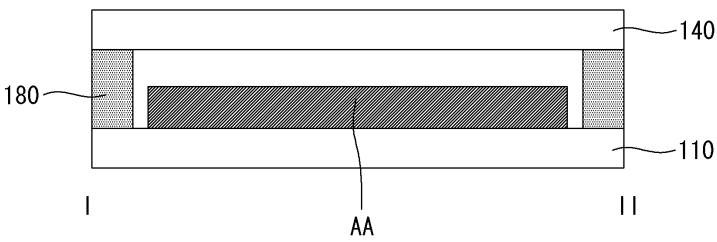
도면2



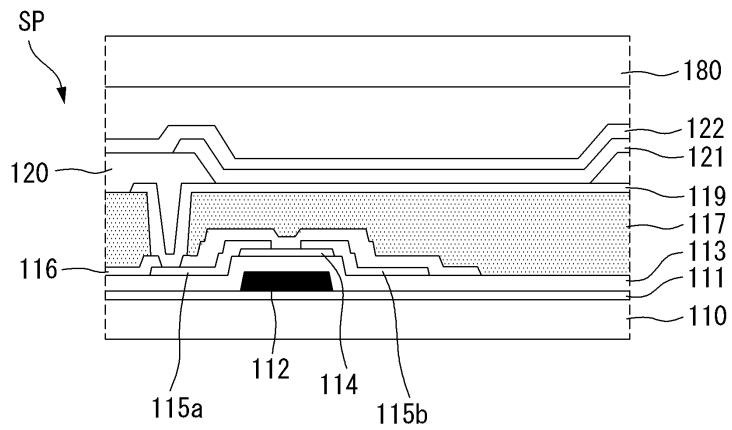
도면3



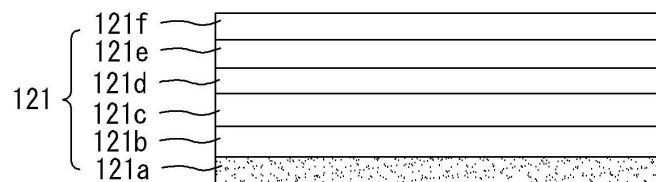
도면4



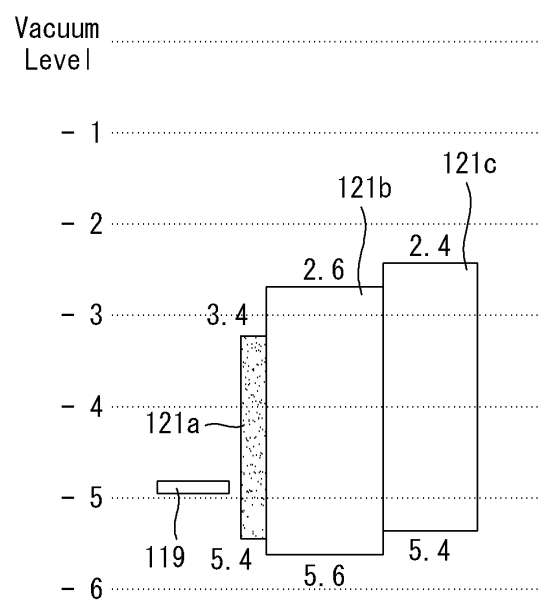
도면5



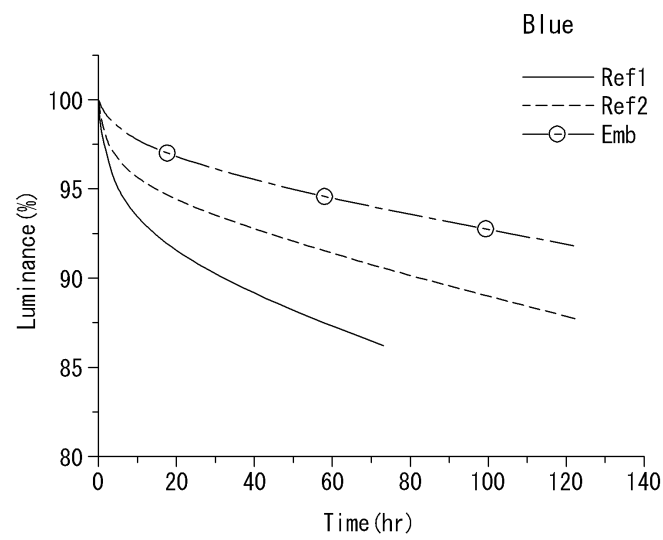
도면6



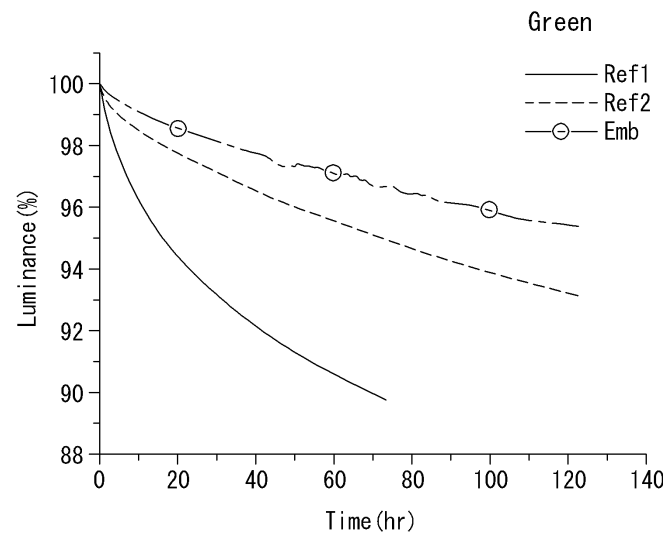
도면7



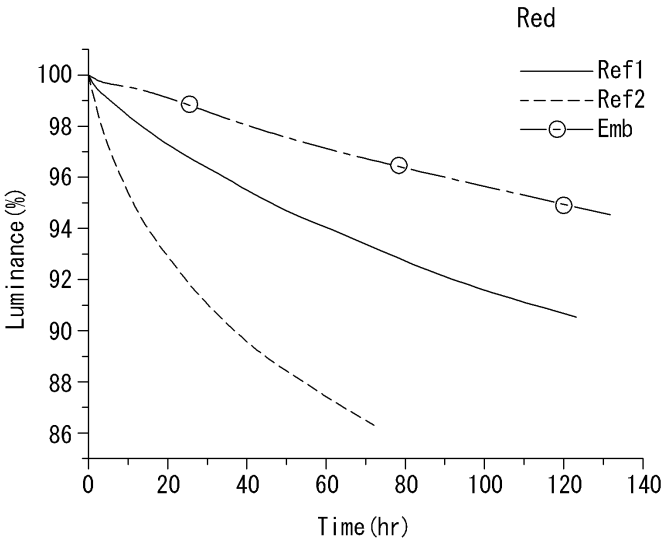
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	标题：有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR101174289B1	公开(公告)日	2012-08-14
申请号	KR1020090070019	申请日	2009-07-30
[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 KIM SANG DAE 김상대 KUM TAE IL 금태일		
发明人	이세희 김상대 금태일		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/22		
CPC分类号	H01L51/5048 H01L51/5004 H05B33/22		
其他公开文献	KR1020110012335A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种有机发光显示装置，通过形成界面缓冲层来改善器件的寿命周期，所述界面缓冲层实现降低应力的防劣化层的作用。组成：缓冲层（111）位于基板上（110）。栅极（112）位于缓冲层（111）上。第一电极（119）位于栅极上。具有暴露第一电极的一部分的开口的堤层（120）位于第一电极上。有机发光层（121）位于堤层的开口内。

