	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 (43) 공개일자	10-2011-0049536 2011년05월12일
(51) Int. Cl.	<i>H01L 51/54</i> (2006.01) <i>H05B 33/14</i> (2006.01) (21) 출원번호 10-2009-0106595 (22) 출원일자 2009년11월05일 심사청구일자 없음	(71) 출원인 엘지디스플레이 주식회사 서울 용산구 한강로3가 65-228 (72) 발명자 고유리 서울 노원구 중계3동 시영4단지목화아파트 406동 905호 이문기 경기 고양시 일산서구 일산3동 동성아파트 709동 303호 (74) 대리인 특허법인로얄	

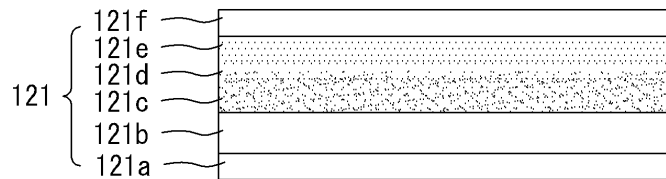
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 유기전계발광표시장치

(57) 요약

본 발명은, 기판; 기판 상에 위치하는 제1전극; 제1전극 상에 위치하는 유기 발광층; 및 유기 발광층 상에 위치하는 제2전극을 포함하며, 유기 발광층은, 발광층과 전자수송층 사이에 위치하며 발광물질과 전자수송물질이 혼합된 혼합영역을 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,

발광층과 전자수송층 사이에 위치하며 발광물질과 전자수송물질이 혼합된 혼합영역을 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2

기관;

상기 기관 상에 위치하는 제1전극;

상기 제1전극 상에 위치하는 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층 상에 위치하는 제2전극을 포함하며,

상기 유기 발광층은,

발광층과 전자수송층 사이에 위치하며 발광물질과 전자수송물질이 혼합된 혼합층을 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 발광물질은 상기 발광층에 포함된 물질과 동일하고,

상기 전자수송물질은 상기 전자수송층에 포함된 물질과 동일한 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 발광물질과 상기 전자수송물질은,

동시 증착법(Co-deposition)에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 발광물질과 상기 전자수송물질의 혼합비율은,

상기 발광층에 포함된 물질과 상기 전자수송층에 포함된 물질에 따라 달라지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 기관과 상기 제1전극 사이에 위치하는 트랜지스터부를 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 혼합영역의 두께는,

상기 발광층의 두께 대비 1% ~ 30% 범위로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 혼합영역의 두께는,

상기 전자수송층의 에너지 레벨에 따라 달라지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 9

제2항에 있어서,

상기 혼합층의 두께는,

상기 발광층의 두께 대비 1% ~ 30% 범위로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 혼합층의 두께는,

상기 전자수송층의 에너지 레벨에 따라 달라지는 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(electron) 주입전극(cathode)과 정공(hole) 주입전극(anode)으로부터 각각 전자와 정공을 발광층 내부로 주입시켜, 주입된 전자와 정공이 결합한 엑시톤(exciton)이 여기 상태에서 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] 유기전계발광표시장치는 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀별로 최고의 특성을 나타낼 수 있는 재료 및 구조를 적용하고 있다. 유기전계발광표시장치는 시간이 지남에 따라 소자의 특성이나 수명이 저하되는 문제가 있다. 그리하여, 최근에는 소자의 발광 특성이나 수명을 향상시키기 위한 구조들이 계속 제안되고 있다.

발명의 내용

해결하고자하는 과제

[0006] 상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명은, 발광층과 전자수송층 사이의 계면 간에 존재하는 에너지 배리어를 낮춤과 동시에 결합 발생률을 줄여 구동 전압 감소와 더불어 수명을 향상시킬 수 있는 유기전계발광표

시장치를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- [0007] 상술한 과제 해결 수단으로 본 발명은, 기판; 기판 상에 위치하는 제1전극; 제1전극 상에 위치하는 유기 발광층; 및 유기 발광층 상에 위치하는 제2전극을 포함하며, 유기 발광층은, 발광층과 전자수송층 사이에 위치하며 발광물질과 전자수송물질이 혼합된 혼합영역을 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.
- [0008] 또한 다른 측면에서 본 발명은, 기판; 기판 상에 위치하는 제1전극; 제1전극 상에 위치하는 유기 발광층; 및 유기 발광층 상에 위치하는 제2전극을 포함하며, 유기 발광층은, 발광층과 전자수송층 사이에 위치하며 발광물질과 전자수송물질이 혼합된 혼합층을 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.
- [0009] 발광물질은 발광층에 포함된 물질과 동일하고, 전자수송물질은 전자수송층에 포함된 물질과 동일할 수 있다.
- [0010] 발광물질과 전자수송물질은, 동시 증착법(Co-deposition)에 의해 형성될 수 있다.
- [0011] 발광물질과 전자수송물질의 혼합비율은, 발광층에 포함된 물질과 전자수송층에 포함된 물질에 따라 달라질 수 있다.
- [0012] 기판과 제1전극 사이에 위치하는 트랜지스터부를 포함할 수 있다.
- [0013] 혼합영역의 두께는, 발광층의 두께 대비 1% ~ 30% 범위로 형성될 수 있다.
- [0014] 혼합영역의 두께는, 전자수송층의 에너지 레벨에 따라 달라질 수 있다.
- [0015] 혼합층의 두께는, 발광층의 두께 대비 1% ~ 30% 범위로 형성될 수 있다.
- [0016] 혼합층의 두께는, 전자수송층의 에너지 레벨에 따라 달라질 수 있다.

효과

- [0017] 본 발명은, 발광층과 전자수송층 사이에 농도에 따라 혼합영역을 구성하거나 혼합층을 구성하여 계면 간에 존재하는 에너지 배리어를 낮춤과 동시에 결함 발생률을 줄여 구동 전압 감소와 더불어 수명을 향상시킬 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 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 예시도이다.
- [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 고 전위의 전원이 공급되는 제1전원 배선(VDD)에 연결된 제2노드(B)에 일단이 연결되며 제3노드(C)에 타단이 연결된다. 커패시터(Cst)는 제1노드(A)에 일단이 연결되고 제2노드(B)에 타단이 연결된다. 유기 발광다이오드(D)는 구동 트랜지스

터(T1)의 타단에 연결된 제3노드(C)에 애노드가 연결되고 저 전위의 전원이 공급되는 제2전원 배선(VSS)에 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 A1-A2 영역의 단면도이며, 도 5는 서브 픽셀의 단면도이고, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광층의 구조도 이다.

[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. 그러나, 밀봉기판(140)은 유기, 무기 또는 유기무기복합물질로 구성된 멀티보호막에 의해 밀봉될 수도 있다. 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. 그러나, 구동장치(160)는 데이터구동부와 스캔구동부를 포함하는 구조로 도시하였으나, 스캔구동부의 경우 비표시영역(NA)에 구분되어 형성될 수도 있다. 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(SiO_x), 실리콘 질화물(SiN_x) 등을 사용할 수 있다.

[0031] 버퍼층(111) 상에는 게이트전극(112)이 위치한다. 게이트전극(112)은 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 단일층 또는 다중층으로 형성될 수 있다.

[0032] 게이트전극(112) 상에는 제1절연막(113)이 위치한다. 제1절연막(113)은 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 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 소오스전극(115a) 및 드레인전극(115b)이 위치한다. 소오스전극(115a) 및 드레인전극(115b)은 단일층 또는 다중층으로 이루어질 수 있으며, 소오스전극(115a) 및 드레인전극(115b)이 단일층일 경우

에는 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, 소오스전극(115a) 및 드레인전극(115b)이 다중층일 경우에는 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴의 2중층, 몰리브덴/알루미늄/몰리브덴 또는 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴/몰리브덴의 3중층으로 이루어질 수 있다.

- [0035] 소오스전극(115a) 및 드레인전극(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 폴리이미드 수지 등의 유기물을 포함할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0040] बैं크층(120)의 개구부 내에는 유기 발광층(121)이 위치한다. 유기 발광층(121)은 도 6에 도시된 바와 같이, 정공주입층(121a), 정공수송층(121b), 발광층(121c), 혼합영역(121d), 전자수송층(121e) 및 전자주입층(121f)을 포함한다.
- [0041] 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.
- [0042] 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.
- [0043] 발광층(121c)은 적어도 하나의 호스트와 적어도 하나의 도펀트를 포함한다. 발광층(121c)은 적색, 녹색, 청색 및 백색을 발광하는 물질을 포함할 수 있으며, 인광 또는 형광물질을 이용하여 형성할 수 있다. 발광층(121c)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(121c)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(121c)이 청색을 발광하는 경우, CBP, 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, (4,6-F2ppy)2Irpic 를 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] 혼합영역(121d)은 발광물질과 전자수송물질이 혼합된 영역이다. 여기서, 발광물질은 발광층(121c)에 포함된 물질과 동일한 물질로 선택되고 전자수송물질은 전자수송층(121e)에 포함된 물질과 동일한 물질로 선택된다. 혼합영역(121d)에 대한 설명은 이하에서 더욱 자세히 설명한다.
- [0045] 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 한

정되지 않는다.

- [0046] 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 4에 한정되는 것은 아니며, 정공주입층(121a), 정공수송층(121b), 전자수송층(121e) 및 전자주입층(121f) 중 적어도 어느 하나가 생략되거나 기타 기능층들이 더 포함될 수도 있다.
- [0047] 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.
- [0048] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광층(121)에 대해 더욱 자세히 설명한다.
- [0049] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 혼합영역을 설명하기 위한 도면이고, 도 8은 발광물질과 전자수송물질의 혼합 농도를 설명하기 위한 도면이며, 도 9 및 도 10은 혼합영역의 혼합비율에 따른 에너지 레벨의 구조 변화 예시도 이다.
- [0050] 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이, 혼합영역(121d)은 발광층(121c)과 전자수송층(121e) 사이에 위치한다. 일 실시예에 따른 혼합영역(121d)은 동시 증착법(Co-deposition)으로 발광물질과 전자수송물질 간의 농도 조절을 통해 형성될 수 있다. 동시 증착법으로 혼합영역(121d)을 형성할 때에는 발광물질의 농도를 점차 줄여가는 대신 전자수송물질의 농도를 점차 늘리는 형태로 혼합되는 물질의 농도를 조절한다. 그러면, 발광물질과 전자수송물질은 일 실시예와 같이 혼합된 영역 형태로 형성된다. 이와 같이, 두 계면 사이에 혼합영역(121d)이 형성되면 전자수송층(121e)과 발광층(121c) 간의 에너지 베리어(barrier)가 감소하게 된다. 이로 인해, 전자수송층(121e)에서 발광층(121c)으로의 전자주입이 용이하게 되므로 구동 전압이 감소하게 된다. 또한, 혼합영역(121d)에 의해 전자수송층(121e)과 발광층(121c) 간의 에너지 베리어가 감소하면 두 계면 사이에 존재하는 결함(defect)을 줄일 수 있으므로 소자의 수명은 증가하게 된다.
- [0051] 혼합영역(121d)의 두께는 발광층(121c)의 두께 대비 1% ~ 30% 범위로 형성될 수 있다. 혼합영역(121d)의 두께가 발광층(121c)의 두께의 1% ~ 30% 범위로 형성되면 전자수송층(121e)을 통해 발광층(121c)으로 주입되는 전자의 에너지 베리어를 감소시킬 수 있게 된다. 또한, 전자수송층(121e)에서 발광층(121c)으로의 전자주입이 용이하게 되므로 구동 전압이 감소하게 된다. 여기서, 혼합영역(121d)의 두께는 전자수송층(121e)의 에너지 레벨에 따라 달라진다.
- [0052] 혼합영역(121d)은 발광층(121c)에 포함된 물질과 전자수송층(121e)에 포함된 물질에 따라 발광물질과 전자수송물질의 혼합비율을 달리할 수 있다. 도 9 및 도 10에 도시된 바와 같이 혼합영역(121d)의 에너지 레벨은 이를 구성하는 발광물질과 전자수송물질의 혼합비율에 따라 에너지 레벨의 변화를 일으킬 수 있다. 즉, 발광층(121c)과 전자수송층(121e) 간의 에너지 베리어 조건은 혼합영역(121d)의 혼합비율에 따라 달라질 수 있다. 그리고 발광층(121c)과 전자수송층(121e) 간의 에너지 베리어 조건은 혼합영역(121d)을 구성하는 발광물질과 전자수송물질의 농도에 따라 달라질 수도 있다.
- [0053] 한편, 혼합영역(121d)의 경우 발광물질과 전자수송물질의 농도에 따라 혼합층으로 구분될 수 있다.
- [0054] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 혼합층을 설명하기 위한 도면이고, 도 12는 발광물질과 전자수송물질의 혼합 농도를 설명하기 위한 도면이며, 도 13 및 도 14는 혼합영역의 혼합비율에 따른 에너지 레벨의 구조 변화 예시도 이다.
- [0055] 도 11 및 도 12에 도시된 바와 같이, 혼합층(121d)은 발광층(121c)과 전자수송층(121e) 사이에 위치한다. 다른 실시예에 따른 혼합층(121d)은 동시 증착법(Co-deposition)으로 발광물질과 전자수송물질 간의 농도 조절을 통해 형성될 수 있다. 동시 증착법으로 혼합층(121d)을 형성할 때에는 발광물질의 농도와 전자수송물질의 농도를 동일 조건 또는 유사 조건으로 하여 혼합되는 물질의 농도를 조절한다. 그러면, 발광물질과 전자수송물질은 다른 실시예와 같이 혼합된 층 형태로 형성된다. 이와 같이, 두 계면 사이에 혼합층(121d)이 형성되면 전자수송층(121e)과 발광층(121c) 간의 에너지 베리어(barrier)가 감소하게 된다. 이로 인해, 전자수송층(121e)에서 발광층(121c)으로의 전자주입이 용이하게 되므로 구동 전압이 감소하게 된다. 또한, 혼합층(121d)에 의해 전자수송층(121e)과 발광층(121c) 간의 에너지 베리어가 감소하면 두 계면 사이에 존재하는 결함(defect)을 줄일 수 있

으므로 소자의 수명은 증가하게 된다.

[0056] 혼합층(121d)의 두께는 발광층(121c)의 두께 대비 1% ~ 30% 범위로 형성될 수 있다. 혼합층(121d)의 두께가 발광층(121c)의 두께 대비 1% ~ 30% 범위로 형성되면 전자수송층(121e)을 통해 발광층(121c)으로 주입되는 전자의 에너지 배리어를 감소시킬 수 있게 된다. 또한, 전자수송층(121e)에서 발광층(121c)으로의 전자주입이 용이하게 되므로 구동 전압이 감소하게 된다. 여기서, 혼합층(121d)의 두께는 전자수송층(121e)의 에너지 레벨에 따라 달라진다.

[0057] 혼합층(121d)은 발광층(121c)에 포함된 물질과 전자수송층(121e)에 포함된 물질에 따라 발광물질과 전자수송물질의 혼합비율을 달리할 수 있다. 도 13 및 도 14에 도시된 바와 같이 혼합층(121d)의 에너지 레벨은 이를 구성하는 발광물질과 전자수송물질의 혼합비율에 따라 에너지 레벨의 변화를 일으킬 수 있다. 즉, 발광층(121c)과 전자수송층(121e) 간의 에너지 배리어 조건은 혼합층(121d)의 혼합비율에 따라 달라질 수 있다. 그리고 발광층(121c)과 전자수송층(121e) 간의 에너지 배리어 조건은 혼합층(121d)을 구성하는 발광물질과 전자수송물질의 농도에 따라 달라질 수도 있다.

[0058] 이상 본 발명은 발광층과 전자수송층 사이에 농도에 따라 혼합영역을 구성하거나 혼합층을 구성하여 계면 간에 존재하는 에너지 배리어를 낮춤과 동시에 결함 발생률을 줄여 구동 전압 감소와 더불어 수명을 향상시킬 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 효과가 있다.

[0059] 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

[0060] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 개략적인 블록도.

[0061] 도 2는 도 1에 도시된 서브 픽셀의 회로구성 예시도.

[0062] 도 3은 유기전계발광표시장치의 평면도.

[0063] 도 4는 도 3에 도시된 A1-A2 영역의 단면도.

[0064] 도 5는 서브 픽셀의 단면도.

[0065] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광층의 구조도.

[0066] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 혼합영역을 설명하기 위한 도면.

[0067] 도 8은 발광물질과 전자수송물질의 혼합 농도를 설명하기 위한 도면.

[0068] 도 9 및 도 10은 혼합영역의 혼합비율에 따른 에너지 레벨의 구조 변화 예시도.

[0069] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 혼합층을 설명하기 위한 도면.

[0070] 도 12는 발광물질과 전자수송물질의 혼합 농도를 설명하기 위한 도면.

[0071] 도 13 및 도 14는 혼합영역의 혼합비율에 따른 에너지 레벨의 구조 변화 예시도.

[0072] <도면의 주요 부분에 관한 부호의 설명>

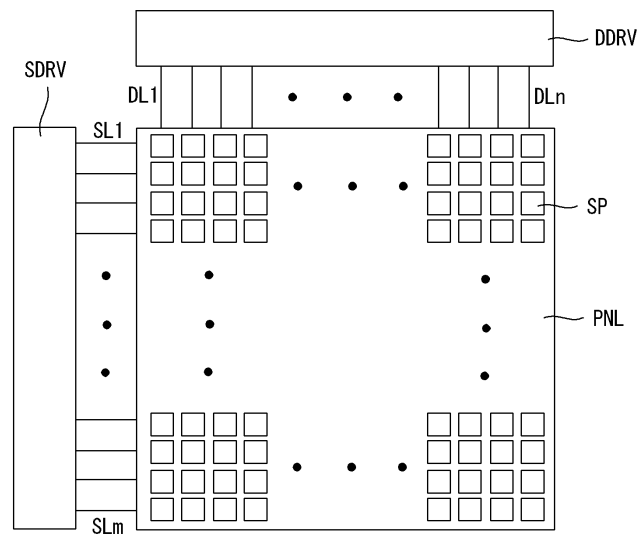
[0073] 110: 기판 121: 유기 발광층

[0074] 121c: 발광층 121d: 혼합영역 또는 혼합층

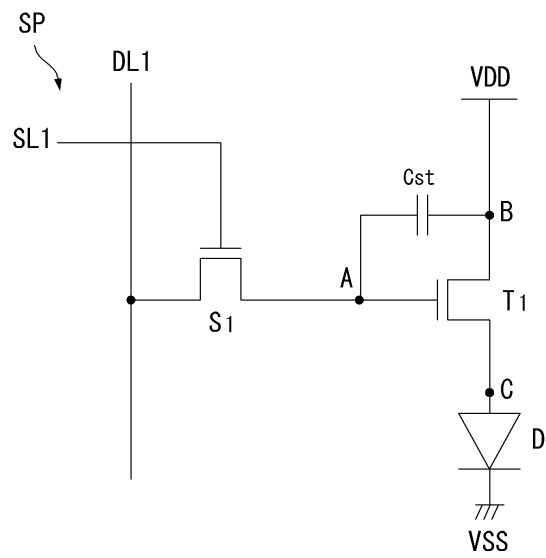
[0075] 121e: 전자수송층 140: 밀봉기판

도면

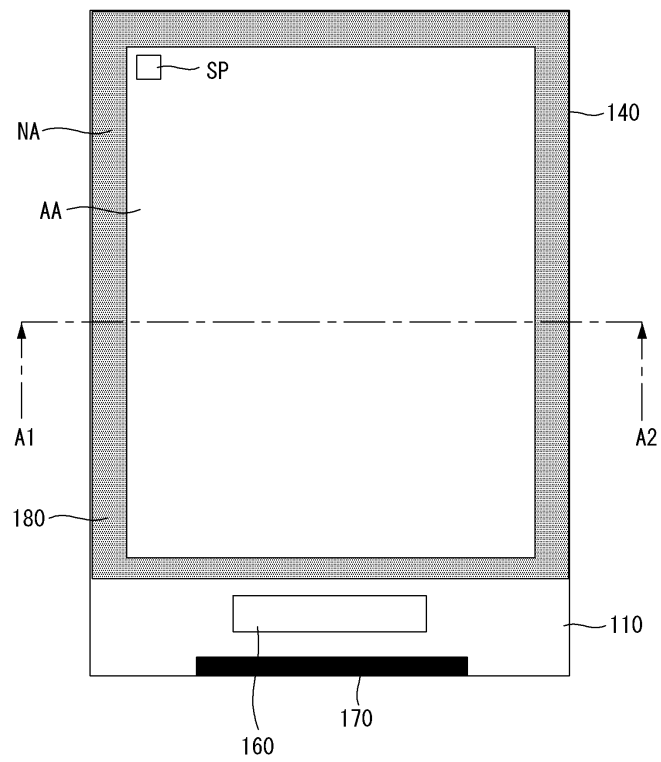
도면1



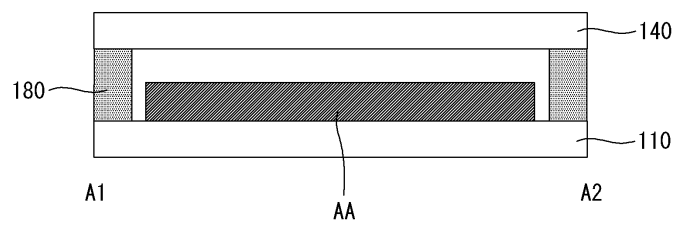
도면2



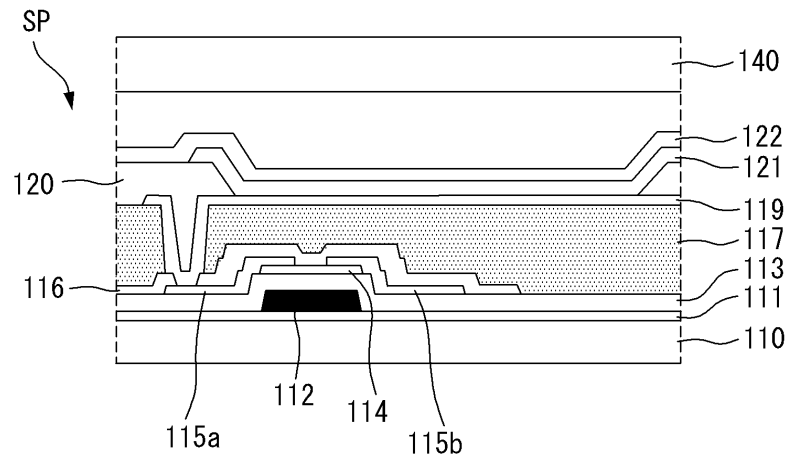
도면3



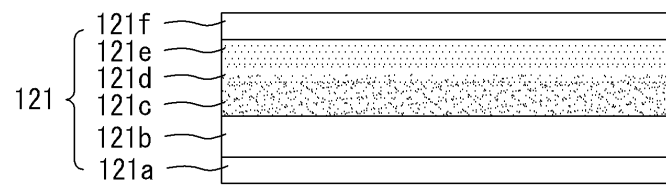
도면4



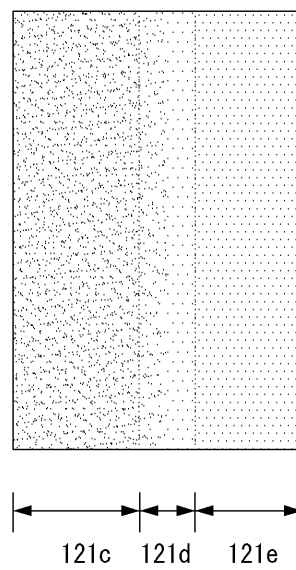
도면5



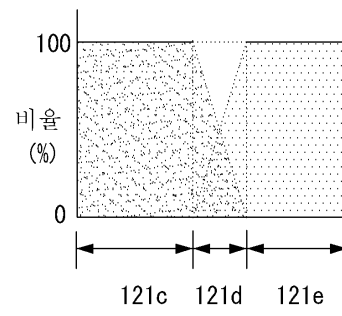
도면6



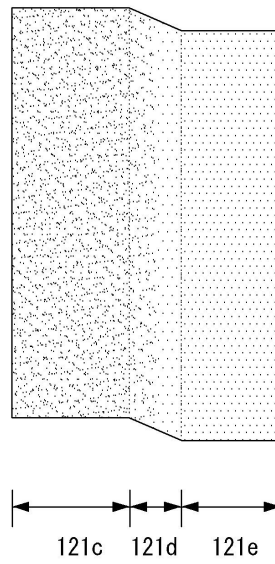
도면7



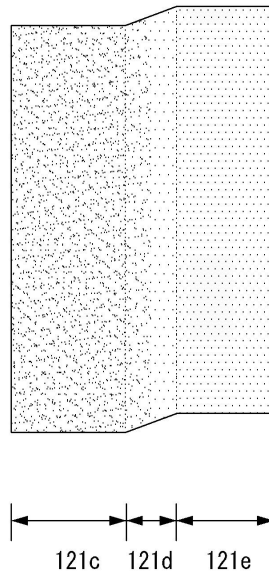
도면8



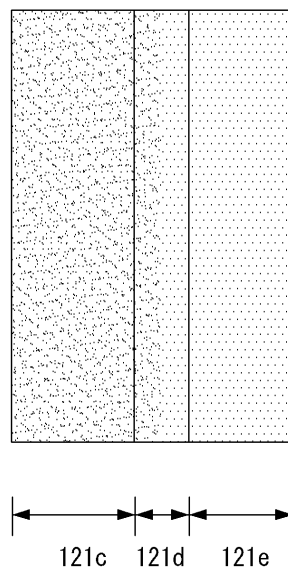
도면9



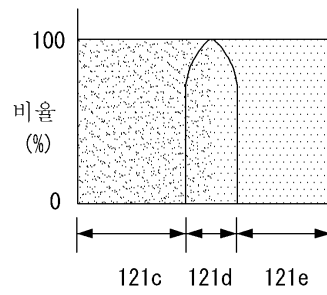
도면10



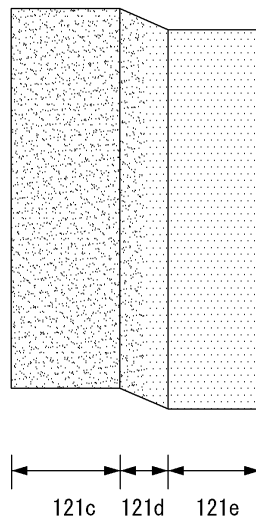
도면11



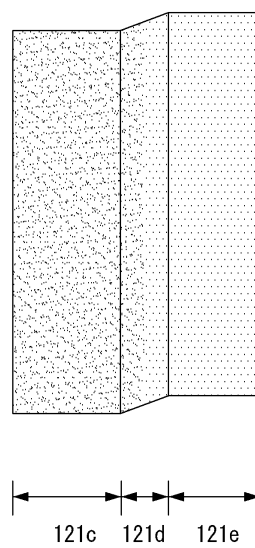
도면12



도면13



도면14



专利名称(译)	有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020110049536A	公开(公告)日	2011-05-12
申请号	KR1020090106595	申请日	2009-11-05
[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	KOH YU RI 고유리 YEE MOON KY 이문기		
发明人	고유리 이문기		
IPC分类号	H01L51/54 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/5008 H01L51/5016 H01L51/5072 H01L2251/558		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供有机发光显示装置以降低发光层和电子传输层之间的能垒，从而降低驱动电压。组成：第一个电极位于基板上。有机发光层 (121) 位于第一电极上。第二电极位于有机发光层上。有机发光层位于发光层和电子传输层之间，并且包括混合发光材料和电子传输材料的混合区域。发光材料与包括在发光层中的材料相同。电子传输材料与包含在电子传输层中的材料相同。

