



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년02월23일

(11) 등록번호 10-1596967

(24) 등록일자 2016년02월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0104360

(22) 출원일자 2009년10월30일

심사청구일자 2014년10월20일

(65) 공개번호 10-2011-0047647

(43) 공개일자 2011년05월09일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060091648 A*

JP2004171957 A

KR100793314 B1

KR1020090066658 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

유충근

인천광역시 부평구 체육관로 57, 604동 601호 (삼산동, 삼산타운)

김민기

경기도 고양시 일산서구 홀트로 11, 304동 1104호
(탄현동, 탄현마을)

(74) 대리인

특허법인로얄

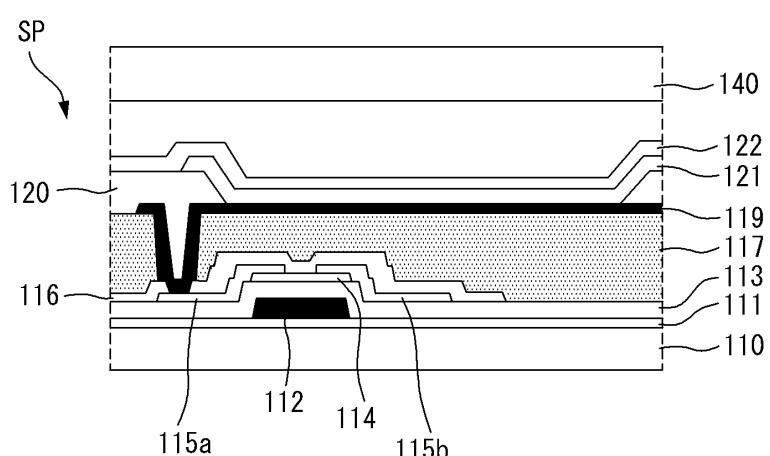
전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 권기원

(54) 발명의 명칭 유기전계발광표시장치

(57) 요 약

본 발명은, 기판 상에 위치하는 트랜지스터; 트랜지스터의 소오스전극 또는 드레인전극에 연결되며 적어도 3개의 층으로 구성되고 적어도 하나가 다른 재료로 이루어진 캐소드전극; 캐소드전극 상에 위치하는 유기 발광층; 및 유기 발광층 상에 위치하는 애노드전극을 포함하며, 캐소드전극에 포함된 적어도 3개의 층 중 적어도 하나는 두께가 다른 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

대 표 도 - 도5

명세서

청구범위

청구항 1

기판 상에 위치하는 트랜지스터;

상기 트랜지스터의 소오스전극 또는 드레인전극에 연결되며 적어도 3개의 층으로 구성되고 적어도 하나가 다른 재료로 이루어진 캐소드전극;

상기 캐소드전극 상에 위치하는 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층 상에 위치하는 애노드전극을 포함하며,

상기 캐소드전극에 포함된 상기 적어도 3개의 층 중 적어도 하나는 두께가 다르고, 상기 캐소드전극을 구성하는 전극층의 반사율은,

제1캐소드전극층 > 제2캐소드전극층 < 제3캐소드전극층 순인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 캐소드전극을 구성하는 전극층의 두께는,

제1캐소드전극층 > 제2캐소드전극층 > 제3캐소드전극층 순인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 캐소드전극은,

상기 소오스전극 또는 상기 드레인전극에 연결되며 합금으로 이루어진 제1캐소드전극층과,

상기 제1캐소드전극층 상에 위치하는 제2캐소드전극층과,

상기 제2캐소드전극층 상에 위치하는 제3캐소드전극층을 포함하며,

상기 제2캐소드전극층의 반사율은 상기 제3캐소드전극층의 반사율보다 낮은 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 캐소드전극은,

상기 소오스전극 또는 상기 드레인전극에 연결되며 합금으로 이루어진 제1캐소드전극층과,

상기 제1캐소드전극층 상에 위치하며 산화금속 또는 질화금속으로 이루어진 제2캐소드전극층과,

상기 제2캐소드전극층 상에 위치하는 제3캐소드전극층을 포함하며,

상기 제2캐소드전극층의 반사율은 상기 제3캐소드전극층의 반사율보다 낮은 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 6

제4항 또는 제5항에 있어서,

상기 제2캐소드전극층은,

산화실리콘(SiO), 산화크롬(CrO_x), 산화구리(CuO_x), 질화구리(CuN_x), 몰리브덴(Mo) 및 크롬(Cr) 중 어느 하나로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7

제4항 또는 제5항에 있어서,

상기 제2캐소드전극층의 두께는,

10Å ~ 500Å인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 캐소드전극은,

상기 소오스전극 또는 상기 드레인전극에 연결되며 합금으로 이루어진 제1캐소드전극층과,

상기 제1캐소드전극층 상에 위치하는 제2캐소드전극층과,

상기 제2캐소드전극층 상에 위치하는 제3캐소드전극층을 포함하며,

상기 제2캐소드전극층의 반사율은 상기 제1캐소드전극층의 반사율보다 낮은 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1캐소드전극층은,

산화실리콘(SiO), 산화크롬(CrO_x), 산화구리(CuO_x), 질화구리(CuN_x), 몰리브덴(Mo) 및 크롬(Cr) 중 어느 하나로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 제3캐소드전극층의 두께는,

10Å ~ 500Å인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

발명의 설명

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 상태로부터 기저상태로 떨어질 때 발광하는 소자이다.

[0003] 유기전계발광소자를 이용한 유기전계발광표시장치는 빛이 방출되는 방향에 따라 전면발광(Top-Emission) 방식, 배면발광(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. 서브 픽셀에는 기판 상에 위치하는 트랜지스터와, 트랜지스터 상에 위치하는 유기 발광다이오드가 포함된다. 유기 발광다이오드의 경우 트랜지스터 상에 애노드, 유기 발광층 및 캐소드가 형성된 노말(Normal) 형과 트랜지스터 상에 캐소드, 유기 발광층 및 애노드가 형성된 인버티드(Invetered) 형이 있다. 유기 발광다이오드가 인버티드 형인 종래 유기전계발광표시장치는 콘트라스트(Contrast)를 향상시키기 위한 구조적 개선이 요구된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명은, 콘트라스트(Contrast)를 향상시키고 전자의 주입능력을 증가시켜 우수한 표시품질을 나타낼 수 있는 인버티드형 유기전계발광표시장치를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0006] 상술한 과제 해결 수단으로 본 발명은, 기판 상에 위치하는 트랜지스터; 트랜지스터의 소오스전극 또는 드레인전극에 연결되며 적어도 3개의 층으로 구성되고 적어도 하나가 다른 재료로 이루어진 캐소드전극; 캐소드전극 상에 위치하는 유기 발광층; 및 유기 발광층 상에 위치하는 애노드전극을 포함하며, 캐소드전극에 포함된 적어도 3개의 층 중 적어도 하나는 두께가 다르고, 캐소드전극을 구성하는 전극층의 반사율은, 제1캐소드전극층 > 제2캐소드전극층 < 제3캐소드전극층 순인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

[0007] 삭제

[0008] 캐소드전극을 구성하는 전극층의 두께는, 제1캐소드전극층 > 제2캐소드전극층 > 제3캐소드전극층 순일 수 있다.

[0009] 캐소드전극은, 소오스전극 또는 드레인전극에 연결되며 합금으로 이루어진 제1캐소드전극층과, 제1캐소드전극층 상에 위치하는 제2캐소드전극층과, 제2캐소드전극층 상에 위치하는 제3캐소드전극층을 포함하며, 제2캐소드전극층의 반사율은 제3캐소드전극층의 반사율보다 낮을 수 있다.

[0010] 캐소드전극은, 소오스전극 또는 드레인전극에 연결되며 합금으로 이루어진 제1캐소드전극층과, 제1캐소드전극층 상에 위치하며 산화금속 또는 질화금속으로 이루어진 제2캐소드전극층과, 제2캐소드전극층 상에 위치하는 제3캐소드전극층을 포함하며, 제2캐소드전극층의 반사율은 제3캐소드전극층의 반사율보다 낮을 수 있다.

[0011] 제2캐소드전극층은, 산화실리콘(SiO), 산화크롬(CrO_x), 산화구리(CuO_x), 질화구리(CuN_x), 몰리브덴(Mo) 및 크롬(Cr) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.

[0012] 제2캐소드전극층의 두께는, 10Å ~ 500Å일 수 있다.

[0013] 캐소드전극은, 소오스전극 또는 드레인전극에 연결되며 합금으로 이루어진 제1캐소드전극층과, 제1캐소드전극층 상에 위치하는 제2캐소드전극층과, 제2캐소드전극층 상에 위치하는 제3캐소드전극층을 포함하며, 제2캐소드전극층의 반사율은 제3캐소드전극층의 반사율보다 낮을 수 있다.

[0014] 제1캐소드전극층은, 산화실리콘(SiO), 산화크롬(CrO_x), 산화구리(CuO_x), 질화구리(CuN_x), 몰리브덴(Mo) 및 크롬(Cr) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.

[0015] 제3캐소드전극층의 두께는, 10Å ~ 500Å일 수 있다.

효과

[0016] 본 발명은, 캐소드전극을 적어도 3개의 층으로 구성되고 적어도 하나가 다른 재료로 구성하여 콘트라스트를 향

상시키고 전자의 주입능력을 증가시켜 우수한 표시품질을 나타낼 수 있는 인버티드형 유기전계발광표시장치를 제공하는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 콘트라스트 향상에 따른 편광판의 제거로 비용을 절감할 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 개략적인 블록도이고, 도 2는 도 1에 도시된 서브 광셀의 회로구성 예시도이다.

[0019] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 매트릭스형태로 배치된 서브 광셀(SP)을 포함하는 패널(PNL), 서브 광셀(SP)의 스캔배선(SL1..SLm)에 스캔신호를 공급하는 스캔구동부(SDRV) 및 서브 광셀(SP)의 데이터배선(DL1..DLn)에 데이터신호를 공급하는 데이터구동부(DDRV)를 포함한다.

[0020] 서브 광셀(SP)은 스위칭 트랜지스터(S1), 구동 트랜지스터(T1), 커패시터(Cst) 및 유기 발광다이오드(D)를 포함하는 2T(Transistor) 1C(Capacitor) 구조로 구성되거나 트랜지스터 또는 커패시터가 더 추가된 구조로 구성될 수도 있다.

[0021] 2T1C 구조의 경우, 서브 광셀(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 애노드전극이 연결되고 제2노드(B) 및 구동 트랜지스터(T1)의 일단에 캐소드전극이 연결된다.

[0022] 위의 설명에서는 서브 광셀(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.

[0023] 앞서 설명한 서브 광셀(SP)은 다음과 같이 동작할 수 있다. 스캔배선(SL1)을 통해 스캔신호가 공급되면 스위칭 트랜지스터(S1)가 터온된다. 다음, 데이터배선(DL1)을 통해 공급된 데이터신호가 터온된 스위칭 트랜지스터(S1)를 거쳐 제1노드(A)에 공급되면 데이터신호는 커패시터(Cst)에 데이터전압으로 저장된다. 다음, 스캔신호가 차단되고 스위칭 트랜지스터(S1)가 터오프되면 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.

[0024] 이하, 본 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치에 대해 더욱 자세히 설명한다.

[0025] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 평면도이고, 도 4는 도 3에 도시된 A1-A2 영역의 단면도이다.

[0026] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 매트릭스형태로 형성된 서브 광셀들(SP)에 의해 표시영역(AA)이 정의된 기판(110)과 기판(110) 상에 형성된 서브 광셀들(SP)을 수분이나 산소로부터 보호하기 위한 밀봉기판(140)을 포함한다. 서브 광셀들(SP)은 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터, 커패시터 및 유기 발광다이오드를 포함하는 2T(Transistor) 1C(Capacitor) 구조로 구성되거나 트랜지스터 및 커패시터가 더 추가된 구조로 구성될 수도 있다.

[0027] 기판(110)과 밀봉기판(140)은 표시영역(AA)의 외곽에 위치하는 비표시영역(NA)에 형성된 접착부재(180)에 의해 합착 밀봉된다. 기판(110)은 플라스틱, 유리, SUS(Steel Use Stainless) 등이 사용될 수 있다. 그리고 밀봉기판(140)은 유기, 무기 또는 유무기복합물질로 구성된 멀티보호막에 의해 밀봉될 수도 있다. 한편, 도시된 유기전계발광표시장치는 외부로부터 각종 신호나 전원을 공급받도록 기판(110)의 외곽에 패드부(170)가 마련되고, 하

나의 칩으로 구성된 구동장치(160)에 의해 기판(110) 상에 형성된 소자들이 구동되는 것을 일례로 한 것이다. 구동장치(160)는 데이터구동부와 스캔구동부를 포함하는 구조로 도시하였으나, 스캔구동부의 경우 비표시영역(NA)에 구분되어 형성될 수도 있다.

[0028] 이하, 서브 핵셀의 구조에 대해 더욱 자세히 설명한다.

[0029] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 서브 핵셀의 단면 예시도이고, 도 6은 캐소드전극의 구성 예시도이며, 도 7은 유기 발광층의 계층도이다.

[0030] 도 5 내지 도 7에 도시된 바와 같이, 기판(110) 상에는 베퍼층(111)이 위치한다. 베퍼층(111)은 기판(110)에서 유출되는 알칼리 이온 등과 같은 불순물로부터 후속 공정에서 형성되는 박막 트랜지스터를 보호하기 위해 형성할 수 있다. 베퍼층(111)은 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiNx) 등을 사용할 수 있다.

[0031] 베퍼층(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(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 소오스전극(115a) 및 드레인전극(115b)이 위치한다. 소오스전극(115a) 및 드레인전극(115b)은 단일층 또는 다중층으로 이루어질 수 있다. 소오스전극(115a) 및 드레인전극(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. 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(SiNx) 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(SiNx) 또는 이들의 다중층일 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 제3절연막(117)은 평탄화막일 수 있다.

[0037] 이상은 기판(110) 상에 위치하는 바탕 게이트형 구동 트랜지스터에 대한 설명이다. 이하에서는 구동 트랜지스터 상에 위치하는 유기 발광다이오드에 대해 설명한다.

[0038] 제3절연막(117) 상에는 캐소드전극(119)이 위치한다. 캐소드전극(119)은 적어도 3개의 층으로 구성되고 적어도 하나가 다른 재료로 이루어진다. 캐소드전극(119)에 포함된 적어도 3개의 층 중 적어도 하나는 두께가 다르다. 도 6과 같이, 캐소드전극(119)을 구성하는 전극층의 두께는 제1캐소드전극층(119a) > 제2캐소드전극층(119b) > 제3캐소드전극층(119c) 순이다. 그리고 캐소드전극(119)을 구성하는 전극층의 반사율은 제1캐소드전극층(119a) > 제2캐소드전극층(119b) < 제3캐소드전극층(119c) 순이다.

[0039] 캐소드전극(119) 상에는 캐소드전극(119)의 일부를 노출하는 개구부를 갖는 뱅크층(120)이 위치한다. 뱅크층(120)은 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB)계 수지, 아크릴계 수지 또는 폴리이미드 수지 등의 유기물을 포함할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0040] 뱅크층(120)의 개구부 내에는 유기 발광층(121)이 위치한다. 유기 발광층(121)은 도 7과 같이, 전자주입층(121a), 전자수송층(121b), 발광층(121c), 정공수송층(121d) 및 정공주입층(121e)을 포함한다. 전자주입층(121a)은 전자의 주입을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, LiF, spiro-PBD, BA1q 또는 SA1q를 사용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 전자수송층(121b)은 전자의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BA1q 및 SA1q로

이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 발광층(121c)은 적색, 녹색, 청색 및 백색을 발광하는 물질을 포함할 수 있으며, 적어도 두 개의 호스트(Host)와 적어도 하나의 도판트(Dopant)를 포함한다. 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)acetylacetone iridium), PQIr(acac)(bis(1-phenylquinoline)acetylacetone iridium), PQIr(tris(1-phenylquinoline)iridium) 및 PtOEP(octaethylporphyrin platinum)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 도편트를 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 도편트 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)2Irpic을 포함하는 도편트 물질을 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있다. 이와는 달리, spiro-DPBi, spiro-6P, 디스틸 벤젠(DSB), 디스트릴아릴렌(DSA), PFO계 고분자 및 PPV계 고분자로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 포함하는 형광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 정공수송층(121d)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. 정공주입층(121e)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. 본 발명의 실시예는 도 7에 한정되는 것은 아니며, 전자주입층(121a), 전자수송층(121b), 정공수송층(121d) 및 정공주입층(121e) 중 적어도 어느 하나가 생략되거나 기타 다른 기능층들이 더 포함될 수도 있다.

[0041] 유기 발광층(121) 상에는 애노드전극(122)이 위치한다. 애노드전극(122)은 투명한 재료 예컨대, ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide) 등을 사용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0042] 본 발명은 밀봉기판(140) 방향으로 빛을 발광하는 인버티드(Invetered) 형 유기전계발광표시장치 구성시 패널의 콘트라스트(Contrast)를 향상시키기 위한 구조이다. 이를 위해 실시예의 캐소드전극은 다음과 같이 형성된다.

[0043] <제1실시예>

[0044] 표 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 캐소드전극 구조 예시이다.

표 1

제3캐소드전극층(119c)	알루미늄
제2캐소드전극층(119b)	반사율이 70% 이하인 금속
제1캐소드전극층(119a)	알루미늄합금

[0046] 표 1에 도시된 바와 같이, 제1캐소드전극층(119a)의 경우 알루미늄합금 예컨대, 알루미늄데오디뮴(AlNd)으로 선택될 수 있다. 그리고 제2캐소드전극층(119b)의 경우 반사율이 70%이하인 금속 예컨대, 산화실리콘(SiO), 산화크롬(CrO_x), 산화구리(CuO_x), 질화구리(CuN_x), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr) 중 어느 하나로 선택될 수 있다. 그리고 제3캐소드전극층(119c)의 경우 알루미늄(Al)으로 선택될 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 캐소드전극(119)을 구성하는 전극층의 두께는 제1캐소드전극층(119a) > 제2캐소드전극층(119b) > 제3캐소드전극층(119c) 순이다. 제2캐소드전극층(119b)과 제3캐소드전극층(119c)의 두께는 10 Å ~ 500 Å 범위 내에서 형성될 수 있으나 제3캐소드전극층(119c)의 두께 대비 제2캐소드전극층(119b)의 두께를 두껍게 형성한다. 그리고 캐소드전극(110)을 구성하는 전극층의 반사율은 제1캐소드전극층(119a) > 제2캐소드전극층(119b) < 제3캐소드전극층(119c) 순이다. 제2캐소드전극층(119b) 및 제3캐소드전극층(119c)의 두께를 10 Å 이상으로 형성하면, 외부 광에 의한 반사율 및 흡수율을 높일 수 있고 발광층으로부터 발광된 빛의 반사율을 높일 수 있게 된다. 그리고 제2캐소드전극층(119b) 및 제3캐소드전극층(119c)이 두께를 500 Å 이하로 형성하면, 제2캐소드전극층(119b)과의 반사율 차를 적게 하면서 전자의 주입 능력을 향상시킬 수 있게 된다. 또한, 외부 광에 의한 반사율 및 흡수율을 높일 수 있고 발광층으로부터 발광된 빛의 반사율을 높일 수 있게 된다.

[0047] <제2실시예>

[0048] 표 2는 본 발명의 제2실시예에 따른 캐소드전극 구조 예시이다.

표 2

[0049]

제3캐소드전극층(119c)	알루미늄
제2캐소드전극층(119b)	산화금속 또는 질화금속
제1캐소드전극층(119a)	반사율이 70% 이하인 금속

[0050]

표 2에 도시된 바와 같이, 제1캐소드전극층(119a)의 경우 반사율이 70% 이하인 금속 예컨대, 산화실리콘(SiO), 산화크롬(CrO_x), 산화구리(CuO_x), 질화구리(CuN_x), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr) 중 어느 하나가 선택될 수 있다. 그리고 제2캐소드전극층(119b)의 경우 산화금속 예컨대, 산화크롬(CrO_x), 산화구리(CuO_x), 산화알루미늄(AlO_x)이나 질화금속 예컨대, 질화크롬(CrN_x), 질화구리(CuN_x), 질화알루미늄(AlN_x) 중 어느 하나로 선택될 수 있다. 그리고 제3캐소드전극층(119c)의 경우 알루미늄(Al)으로 선택될 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 캐소드전극(119)을 구성하는 전극층의 두께는 제1캐소드전극층(119a) > 제2캐소드전극층(119b) > 제3캐소드전극층(119c) 순이다. 제2캐소드전극층(119b)과 제3캐소드전극층(119c)의 두께는 10Å ~ 500Å 범위 내에서 형성될 수 있으나 제3캐소드전극층(119c)의 두께 대비 제2캐소드전극층(119b)의 두께를 두껍게 형성한다. 그리고 캐소드전극(119)을 구성하는 전극층의 반사율은 제1캐소드전극층(119a) > 제2캐소드전극층(119b) < 제3캐소드전극층(119c) 순이다. 제2캐소드전극층(119b) 및 제3캐소드전극층(119c)의 두께를 10Å 이상으로 형성하면, 외부 광에 의한 반사율 및 흡수율을 높일 수 있고 발광층으로부터 발광된 빛의 반사율을 높일 수 있게 된다. 그리고 제2캐소드전극층(119b) 및 제3캐소드전극층(119c)이 두께를 500Å 이하로 형성하면, 제2캐소드전극층(119b)과의 반사율 차를 적게 하면서 전자의 주입 능력을 향상시킬 수 있게 된다. 또한, 외부 광에 의한 반사율 및 흡수율을 높일 수 있고 발광층으로부터 발광된 빛의 반사율을 높일 수 있게 된다.

[0051] <제3실시예>

[0052] 표 3은 본 발명의 제3실시예에 따른 캐소드전극 구조 예시이다.

표 3

[0053]

제3캐소드전극층(119c)	알루미늄
제2캐소드전극층(119b)	반사율이 70% 이하인 금속
제1캐소드전극층(119a)	반사율이 70% 이하인 금속

[0054]

표 3에 도시된 바와 같이, 제1캐소드전극층(119a)의 경우 반사율이 60% ~ 70% 범위를 갖는 금속 예컨대, 산화실리콘(SiO), 산화크롬(CrO_x), 산화구리(CuO_x), 질화구리(CuN_x), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr) 중 어느 하나로 선택될 수 있다. 그리고 제2캐소드전극층(119b)의 경우 반사율이 70% 이하인 금속 예컨대, 알루미늄네오디뮴(AlNd)으로 선택될 수 있다. 한편, 캐소드전극(119)을 구성하는 전극층의 두께는 제1캐소드전극층(119a) > 제2캐소드전극층(119b) > 제3캐소드전극층(119c) 순이다. 제3캐소드전극층(119c)의 두께는 10Å ~ 500Å 범위 내에서 형성될 수 있으나 제2캐소드전극층(119b)의 두께 대비 얇게 형성한다. 제3캐소드전극층(119c)의 두께를 10Å 이상으로 형성하면, 외부 광에 의한 반사율 및 흡수율을 높일 수 있고 발광층으로부터 발광된 빛의 반사율을 높일 수 있게 된다. 그리고 제3캐소드전극층(119c)이 두께를 500Å 이하로 형성하면, 제2캐소드전극층(119b)과의 반사율 차를 적게 하면서 전자의 주입 능력을 향상시킬 수 있게 된다. 또한, 외부 광에 의한 반사율 및 흡수율을 높일 수 있고 발광층으로부터 발광된 빛의 반사율을 높일 수 있게 된다.

[0055]

앞서 설명한 제1 내지 제3과 같이 캐소드전극을 구성하면, 제2캐소드전극층(119b)과 제3캐소드전극층(119c) 간의 반사율 차가 크게 나타나지 않게 되므로 콘트라스트를 향상시킬 수 있게 된다. 또한, 제3캐소드전극층(119c)을 통한 전자의 주입 능력을 향상시킬 수 있고, 이와 더불어 제3캐소드전극층(119c)의 외곽 쪽으로 누설전류가 발생하는 문제를 방지할 수 있게 된다. 또한, 제1캐소드전극층(119a), 소오스전극(114a) 및 드레인전극

(114b)을 유사 또는 동일한 재료로 형성할 수 있어 접촉 저항에 따른 구동 전압 상승 문제를 방지할 수 있게 된다.

[0056] 이상 본 발명은 캐소드전극을 적어도 3개의 층으로 구성되고 적어도 하나가 다른 재료로 구성하여 콘트라스트를 향상시키고 전자의 주입능력을 증가시켜 우수한 표시품질을 나타낼 수 있는 인버티드형 유기전계발광표시장치를 제공하는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 콘트라스트 향상에 따른 편광판의 제거로 비용을 절감할 수 있는 효과가 있다.

[0057] 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

[0058] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 개략적인 블록도.

[0059] 도 2는 도 1에 도시된 서브 픽셀의 회로구성 예시도.

[0060] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 평면도.

[0061] 도 4는 도 3에 도시된 A1-A2 영역의 단면도.

[0062] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 서브 픽셀의 단면 예시도.

[0063] 도 6은 캐소드전극의 구성 예시도.

[0064] 도 7은 유기 발광층의 계층도.

[0065] <도면의 주요 부분에 관한 부호의 설명>

[0066] 110: 기판 112: 게이트전극

[0067] 115a, 115b: 소오스전극 및 드레인전극 119: 캐소드전극

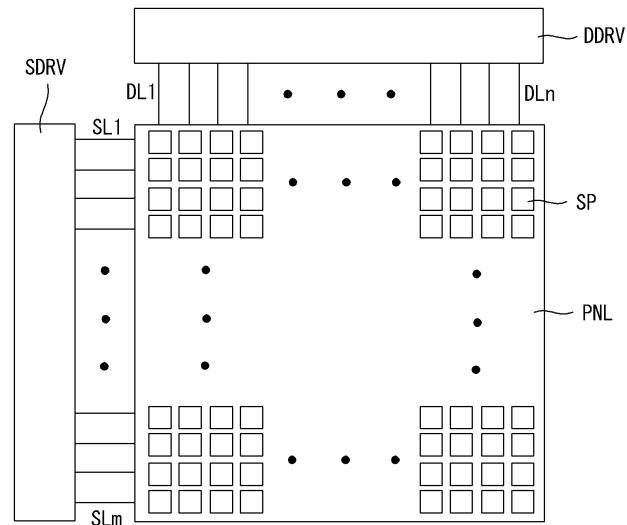
[0068] 119a: 제1캐소드전극층 119b: 제2캐소드전극층

[0069] 119c: 제3캐소드전극층 121: 유기 발광층

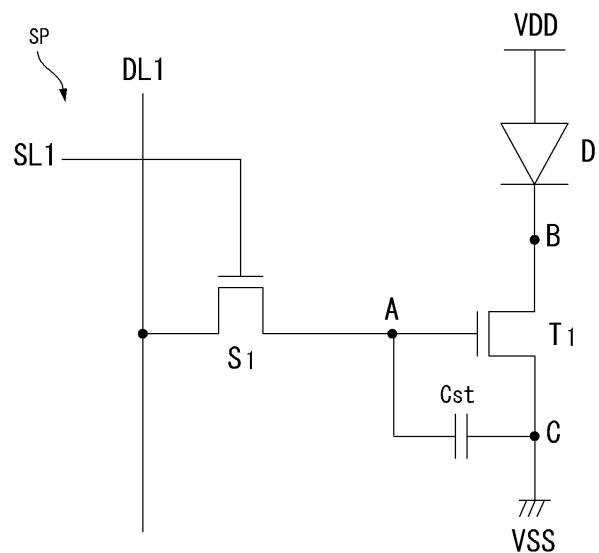
[0070] 122: 애노드전극 140: 밀봉기판

도면

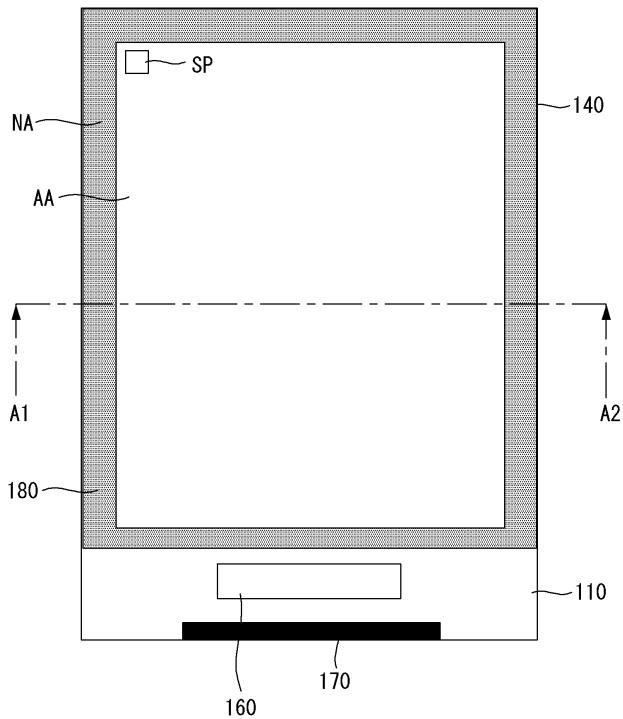
도면1



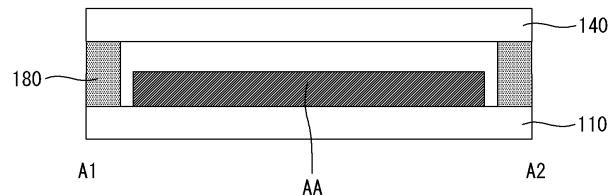
도면2



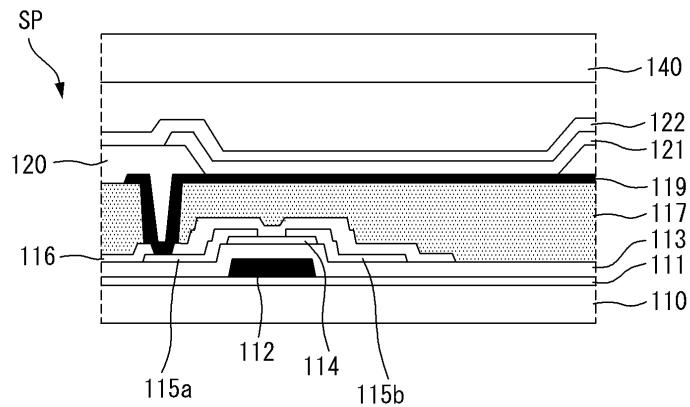
도면3



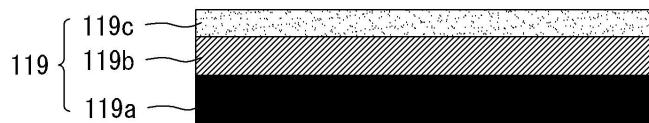
도면4



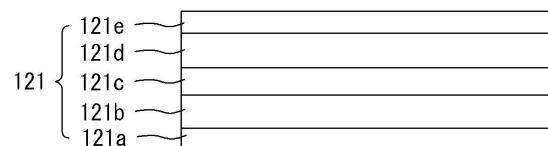
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	标题 : 有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR101596967B1	公开(公告)日	2016-02-23
申请号	KR1020090104360	申请日	2009-10-30
[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	YOO CHOONG KEUN 유충근 KIM MIN KI 김민기		
发明人	유충근 김민기		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/26		
CPC分类号	H01L51/5203 H01L51/5271 H01L2251/558		
其他公开文献	KR1020110047647A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的 : 提供一种反向有机电致发光显示装置 , 以通过增加电子的注入性能和改善对比度来改善显示质量。组成 : 一个晶体管位于基板上。阴极 (119) 连接到晶体管的源极或漏极。有机发光层 (121) 位于阴极上。阳极 (122) 位于有机发光层上。至少一层的厚度与其他层的厚度不同。

