



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년11월24일

(11) 등록번호 10-1464752

(24) 등록일자 2014년11월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H05B 33/26 (2006.01) H05B 33/22 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0049301

(22) 출원일자 2008년05월27일

심사청구일자 2013년05월10일

(65) 공개번호 10-2009-0123304

(43) 공개일자 2009년12월02일

(56) 선행기술조사문헌

KR100793314 B1*

KR1020040043728 A*

KR1020050105057 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이정환

대구광역시 북구 팔거천동로 52, 미래아파트 202
동 601호 (구암동)

(74) 대리인

특허법인로얄

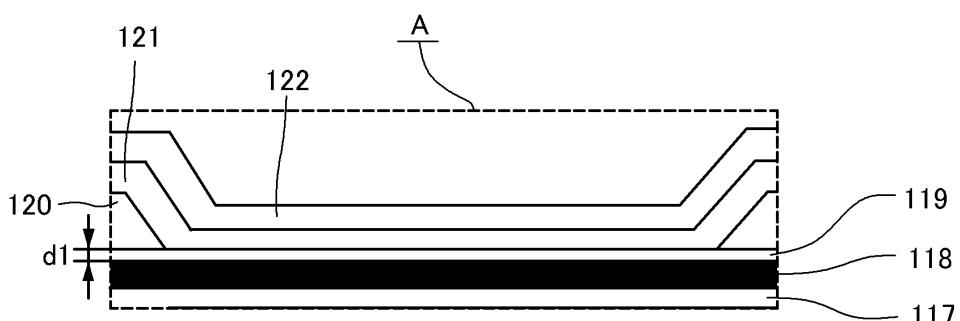
전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 임민섭

(54) 발명의 명칭 유기전계발광표시장치

(57) 요 약

본 발명은, 기판; 기판 상에 위치하는 트랜ジ스터; 트랜ジ스터의 소오스 또는 드레인에 연결된 하부 전극; 하부 전극 상에 위치하는 캐소드; 캐소드 상에 위치하며 100Å의 두께를 갖는 금속 전극; 금속 전극 상에 위치하며 개구부를 갖는 뱅크층; 뱅크층의 개구부 내에 위치하는 유기 발광층; 및 유기 발광층 상에 위치하는 애노드를 포함하고, 금속 전극은 몰리브덴(Mo)과 텉스텐(W)중 하나 이상을 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

대 표 도 - 도3

특허청구의 범위

청구항 1

기판;

상기 기판 상에 위치하는 트랜지스터;

상기 트랜지스터의 소오스 또는 드레인에 연결된 하부 전극;

상기 하부 전극 상에 위치하는 캐소드;

상기 캐소드 상에 위치하며 100Å의 두께를 갖는 금속 전극;

상기 금속 전극 상에 위치하며 개구부를 갖는 뱅크층;

상기 뱅크층의 개구부 내에 위치하는 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층 상에 위치하는 애노드를 포함하고,

상기 금속 전극은 몰리브덴(Mo)과 텉스텐(W)중 하나 이상을 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 캐소드는,

불투명한 금속인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 유기 발광층은,

적어도 상기 금속 전극 상에 위치하는 전자주입층과 상기 전자주입층 상에 위치하는 전자수송층과 상기 전자수송층 상에 위치하는 발광층을 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 캐소드는,

상기 하부 전극보다 일 함수가 낮은 전극인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 트랜지스터는,

상기 기판 상에 위치하는 게이트와, 상기 게이트 상에 위치하는 제1절연막과, 상기 제1절연막 상에 위치하는 액티브층과, 상기 액티브층에 접촉하는 소오스 및 드레인과, 상기 소오스 및 드레인 상에 위치하는 제2절연막을 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 트랜지스터는,

상기 기판 상에 위치하는 액티브층과, 상기 액티브층 상에 위치하는 제1절연막과, 상기 제1절연막 상에 위치하는 게이트와, 상기 게이트 상에 위치하는 제2절연막과, 상기 제2절연막 상에 위치하며 상기 액티브층에 접촉하는 소오스 및 드레인을 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 캐소드와 상기 금속 전극은,

동일한 진공상태에서 연속 증착하여 형성된 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 캐소드의 두께가 1000Å이고 상기 금속 전극의 두께가 100Å일 때,

가시광선의 파장이 710nm ~ 800nm 범위에서

상기 캐소드 및 상기 금속 전극의 반사율은 50% ~ 70% 범위를 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 유기전계발광표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

유기전계발광표시장치에 사용되는 유기전계발광소자는 기판 상에 위치하는 두 개의 전극 사이에 발광층이 형성된 자발광소자였다.

[0003]

또한, 유기전계발광표시장치는 빛이 방출되는 방향에 따라 전면발광(Top-Emission) 방식, 배면발광(Bottom-Emission) 방식 또는 양면발광(Dual-Emission) 방식 등이 있다. 그리고, 구동방식에 따라 수동매트릭스형(Passive Matrix)과 능동매트릭스형(Active Matrix) 등으로 나누어져 있다.

[0004]

이러한 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]

여기서, 서브 픽셀은 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.

[0006]

한편, 유기 발광다이오드가 인버티드 형인 종래 유기전계발광표시장치는 캐소드를 구성하는 전극을 증착할 때, 전극의 계면이 산화되어 소자의 신뢰성 및 수명 등이 저하하는 문제가 있어 이의 개선이 요구된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007]

상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 서브 픽셀에 포함된 유기 발광다이오드가 인버티드(inverted) 형태로 형성될 때, 캐소드의 계면이 산화되는 문제를 해결하여 소자의 신뢰성 및 수명을 향상시킬 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- [0008] 상술한 과제 해결 수단으로 본 발명은, 기판; 기판 상에 위치하는 트랜지스터; 트랜지스터의 소오스 또는 드레인에 연결된 하부 전극; 하부 전극 상에 위치하는 캐소드; 캐소드 상에 위치하며 100Å의 두께를 갖는 금속 전극; 금속 전극 상에 위치하며 개구부를 갖는 뱅크층; 뱅크층의 개구부 내에 위치하는 유기 발광층; 및 유기 발광층 상에 위치하는 애노드를 포함하고, 금속 전극은 몰리브덴(Mo)과 텉스텐(W)중 하나 이상을 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.
- [0009] 삭제
- [0010] 삭제
- [0011] 캐소드는, 불투명한 금속일 수 있다.
- [0012] 유기 발광층은, 적어도 금속 전극 상에 위치하는 전자주입층과 전자주입층 상에 위치하는 전자수송층과 전자수송층 상에 위치하는 발광층을 포함할 수 있다.
- [0013] 캐소드는, 하부 전극보다 일 함수가 낮은 전극일 수 있다.
- [0014] 트랜지스터는, 기판 상에 위치하는 게이트와, 게이트 상에 위치하는 제1절연막과, 제1절연막 상에 위치하는 액티브층과, 액티브층에 접촉하는 소오스 및 드레인과, 소오스 및 드레인 상에 위치하는 제2절연막을 포함할 수 있다.
- [0015] 트랜지스터는, 기판 상에 위치하는 액티브층과, 액티브층 상에 위치하는 제1절연막과, 제1절연막 상에 위치하는 게이트와, 게이트 상에 위치하는 제2절연막과, 제2절연막 상에 위치하며 액티브층에 접촉하는 소오스 및 드레인을 포함할 수 있다.
- [0016] 캐소드와 금속 전극은, 동일한 진공상태에서 연속 증착하여 형성된 것일 수 있다.
- [0017] 캐소드의 두께가 1000Å이고 금속 전극의 두께가 100Å일 때, 가시광선의 파장이 710nm ~ 800nm 범위에서 캐소드 및 금속 전극의 반사율은 50% ~ 70% 범위를 가질 수 있다.

효과

- [0018] 본 발명은, 서브 픽셀에 포함된 유기 발광다이오드가 인버티드(inverted) 형태로 형성될 때, 캐소드의 계면이 산화되는 문제를 해결하여 소자의 신뢰성 및 수명을 향상시킬 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 개략적인 평면도이다.
- [0021] 도 1에 도시된 바와 같이, 유기전계발광표시장치는 기판(110) 상에 다수의 서브 픽셀(P)이 위치하는 표시부(130)를 포함할 수 있다. 서브 픽셀(P)은 기판(110) 상에 위치하는 트랜지스터와 트랜지스터 상에 위치하는 유기 발광다이오드를 포함할 수 있다.
- [0022] 기판(110) 상에 위치하는 다수의 서브 픽셀(P)은 수분이나 산소에 취약하다.
- [0023] 이에 따라, 밀봉기판(140)을 구비하고, 표시부(130)의 외곽 기판(110)에 접착부재(150)를 형성하여 기판(110)과 밀봉기판(140)을 봉지할 수 있다. 한편, 다수의 서브 픽셀(P)은 기판(110) 상에 위치하는 구동부(160)에 의해 구동되어 영상을 표현할 수 있다.
- [0024] 구동부(160)는 외부로부터 공급된 각종 신호에 대응하여 스캔 신호 및 데이터 신호 등을 생성할 수 있으며, 생성된 신호 등을 표시부(130)에 위치하는 다수의 서브 픽셀(P)에 공급할 수 있다.
- [0025] 구동부(160)는 다수의 서브 픽셀(P)에 스캔 신호를 공급하는 스캔 구동부와 다수의 서브 픽셀(P)에 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동부를 포함할 수 있다. 여기서, 구동부(160)는 스캔 구동부 및 데이터 구동부가 하나의

칩에 형성된 것을 일례로 개략적으로 도시한 것일 뿐 스캔 구동부와 데이터 구동부 중 하나 이상은 기판(110) 또는 기판(110)의 외부에 구분되어 위치할 수 있다.

- [0026] 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 서브 팩셀(P)의 단면 구조에 대해 더욱 자세히 설명한다.
- [0027] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 서브 팩셀의 단면도이고, 도 3은 도 2의 A영역의 확대도이며, 도 4는 유기 발광다이오드의 구조도이다.
- [0028] 도 2를 참조하면, 기판(110)이 위치할 수 있다.
- [0029] 기판(110)은 소자를 형성하기 위한 재료로 기계적 강도나 치수 안정성이 우수한 것을 선택할 수 있다. 기판(110)의 재료로는, 유리판, 금속판, 세라믹판 또는 플라스틱판(폴리카보네이트 수지, 아크릴 수지, 염화비닐 수지, 폴리에틸렌테레프탈레이트 수지, 폴리이미드 수지, 폴리에스테르 수지, 에폭시 수지, 실리콘 수지, 불소수지 등) 등을 예로 들 수 있다.
- [0030] 기판(110) 상에는 베퍼층(111)이 위치할 수 있다. 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_2), 실리콘 질화물(SiNx) 등을 사용할 수 있다.
- [0031] 베퍼층(111) 상에는 게이트(112)가 위치할 수 있다. 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 위치할 수 있다. 제1절연막(113)은 실리콘 산화막(SiOx), 실리콘 질화막(SiNx) 또는 이들의 다중층일 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0033] 제1절연막(113) 상에는 액티브층(114)이 위치할 수 있다. 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 위치할 수 있다. 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 몰리브덴/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 위치할 수 있다. 제2절연막(116)은 실리콘 산화막(SiOx), 실리콘 질화막(SiNx) 또는 이들의 다중층일 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 제2절연막(116)은 패시베이션막일 수 있다.
- [0036] 이상은 기판(110) 상에 위치하는 트랜지스터에 대한 설명이다. 이하에서는 트랜지스터 상에 위치하는 유기 발광다이오드에 대해 설명한다.
- [0037] 제2절연막(116) 상에는 투명한 하부 전극(117)이 위치할 수 있다. 하부 전극(117)은 투명한 재료로 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide) 등을 사용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0038] 하부 전극(117) 상에는 캐소드(118)이 위치할 수 있다. 캐소드(118)은 외부 광을 반사하는 반사판일 수 있다. 그리고 캐소드(118)은 하부 전극(117)보다 일 함수가 낮은 전극일 수 있다. 이러한 캐소드(118)은 알루미늄 네오디뮴(AlNd)과 같은 알루미늄 합금을 사용할 수 있으나, 불투명하고 하부 전극(117)보다 일 함수가 낮은 전극이면 가능하다.
- [0039] 캐소드(118) 상에는 금속 전극(119)이 위치할 수 있다. 금속 전극(119)은 알루미늄 계열의 캐소드(118)이 산화하는 것을 방지하기 위한 보호층 역할을 한다. 금속 전극(119)은 캐소드(118)의 반사율 및 일 함수를 고려하여

형성한다.

- [0040] 이에 따라, 금속 전극(119)은 캐소드(118) 상에 얇은 고용점 금속(산화율이 낮은) 재료로 형성하되, 캐소드(118)보다 두께가 얇고 10Å ~ 100Å 범위의 두께를 갖도록 형성하는 것이 유리하다. 여기서, 고용점 금속의 재료로는 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 티타늄(Ti) 및 텉스텐(W)을 포함할 수 있다.
- [0041] 금속 전극(119)의 두께(d1)를 10Å 이상으로 형성하면, 캐소드(118)이 산화하는 것을 방지할 수 있고, 금속 전극(119)의 두께(d1)를 100Å 이하로 형성하면, 캐소드(118)의 반사율 특성을 확보하여 캐소드(118)이 산화되는 것을 방지함과 아울러 반사율이 저하하는 것을 방지할 수 있다.
- [0042] 이상과 같은 구조에서 캐소드(118)와 금속 전극(119)은 동일한 진공상태에서 연속 증착하여 형성된 것일 수 있다. 따라서, 동일한 챔버 내에서 진공파괴 없이 캐소드(118)와 금속 전극(119)을 연속 증착하고 이들을 각각 사진, 식각 및 제거하여 형성한다.
- [0043] 금속 전극(119) 상에는 뱅크층(120)이 위치할 수 있다. 뱅크층(120)은 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB)계 수지, 아크릴계 수지 또는 폴리이미드 수지 등의 유기물을 포함할 수 있다. 뱅크층(120)은 금속 전극(119) 상에서 개구부를 갖는다.
- [0044] 뱅크층(120)의 개구부 내에는 금속 전극(119)과 접촉하도록 유기 발광층(121)이 위치할 수 있다. 유기 발광층(121)은 적어도 금속 전극(119) 상에 위치하는 전자주입층과, 전자주입층 상에 위치하는 전자수송층과 전자수송층 상에 위치하는 발광층을 포함할 수 있다.
- [0045] 유기 발광층(121) 상에는 투명한 애노드(122)이 위치할 수 있다. 애노드(122)은 투명한 재료로 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide) 등을 사용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0046] 도 4를 참조하여 유기 발광층(121)을 포함하는 유기 발광다이오드에 대해 더욱 자세히 설명하면 다음과 같다.
- [0047] 금속 전극(119) 상에는 전자주입층(121a)이 위치할 수 있다. 전자주입층(121a)은 전자의 주입을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BA1q 또는 SA1q를 사용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0048] 전자주입층(121a) 상에는 전자수송층(121b)이 위치할 수 있다. 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.
- [0049] 전자수송층(121b) 상에는 발광층(121c)이 위치할 수 있다. 발광층(121c)은 적색, 녹색, 청색 및 백색을 발광하는 물질을 포함할 수 있으며, 인광 또는 형광물질을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0050] 발광층(121c)이 적색인 경우, CBP(carbazole biphenyl) 또는 mCP(1,3-bis(carbazol-9-yl)를 포함하는 호스트물질을 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.
- [0051] 발광층(121c)이 녹색인 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.
- [0052] 발광층(121c)이 청색인 경우, CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, (4,6-F2ppy)2Irpic을 포함하는 도편트 물질을 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있다. 이와는 달리, spiro-DPVBi, spiro-6P, 디스틸벤젠(DSB), 디스트랄아릴렌(DSA), PFO계 고분자 및 PPV계 고분자로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 포함하는 형광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0053] 발광층(121c) 상에는 정공수송층(121d)이 위치할 수 있다. 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.

- [0054] 정공수송층(121d) 상에는 정공주입층(121e)이 위치할 수 있다. 정공주입층(121e)은 발광층(121c)으로 정공의 주입을 원활하게 하는 역할을 할 수 있으며, CuPc(cupper phthalocyanine), PEDOT(poly(3,4)-ethylenedioxithiophene), PANI(polyaniline) 및 NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0055] 여기서, 본 발명은 도 4에 한정되는 것은 아니며, 전자주입층(121a), 전자 수송층(121b), 정공수송층(121d), 정공주입층(121e) 중 적어도 어느 하나가 생략될 수도 있다.
- [0056] 한편, 위의 설명에서는 서브 픽셀(P)에 포함된 트랜지스터가 바텀 게이트인 것을 일례로 설명하였다. 이하에서는, 서브 픽셀(P)에 포함된 트랜지스터가 탑 게이트인 것을 일례로 설명한다.
- [0057] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 서브 픽셀의 단면도이고, 도 6은 도 5의 B영역의 확대도이며, 도 7은 유기 발광다이오드의 구조도이다.
- [0058] 도 5를 참조하면, 기판(210)이 위치할 수 있다.
- [0059] 기판(210)은 소자를 형성하기 위한 재료로 기계적 강도나 치수 안정성이 우수한 것을 선택할 수 있다. 기판(210)의 재료로는, 유리판, 금속판, 세라믹판 또는 플라스틱판(폴리카보네이트 수지, 아크릴 수지, 염화비닐 수지, 폴리에틸렌테레프탈레이트 수지, 폴리이미드 수지, 폴리에스테르 수지, 에폭시 수지, 실리콘 수지, 불소수지 등) 등을 예로 들 수 있다.
- [0060] 기판(210) 상에는 베퍼층(211)이 위치할 수 있다. 베퍼층(211)은 기판(210)에서 유출되는 알칼리 이온 등과 같은 불순물로부터 후속 공정에서 형성되는 박막 트랜지스터를 보호하기 위해 형성할 수 있다. 베퍼층(211)은 실리콘 산화물(SiO₂), 실리콘 질화물(SiNx) 등을 사용할 수 있다.
- [0061] 베퍼층(211) 상에는 액티브층(214)이 위치할 수 있다. 액티브층(214)은 비정질 실리콘 또는 이를 결정화한 다결정 실리콘을 포함할 수 있다. 여기서 도시하지는 않았지만, 액티브층(214)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(214)은 접촉 저항을 낮추기 위한 오믹 콘택층을 포함할 수도 있다.
- [0062] 액티브층(214) 상에는 제1절연막(213)이 위치할 수 있다. 제1절연막(213)은 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiNx) 또는 이들의 다중층일 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0063] 제1절연막(213) 상에는 게이트(212)가 위치할 수 있다. 게이트(212)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(212)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(212)는 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴 또는 몰리브덴/알루미늄의 2중층일 수 있다.
- [0064] 게이트(212) 상에는 제2절연막(216a)이 위치할 수 있다. 제2절연막(216a)은 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiNx) 또는 이들의 다중층일 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 제2절연막(216a)은 패시베이션막일 수 있다.
- [0065] 제2절연막(216a) 상에는 소오스(215a) 및 드레인(215b)이 위치할 수 있다. 소오스(215a) 및 드레인(215b)은 단일층 또는 다중층으로 이루어질 수 있으며, 소오스(215a) 및 드레인(215b)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(215a) 및 드레인(215b)이 다중층일 경우에는 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴의 2중층, 몰리브덴/알루미늄/몰리브덴 또는 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴/몰리브덴의 3중층으로 이루어질 수 있다.
- [0066] 소오스(215a) 및 드레인(215b) 상에는 제3절연막(216b)이 위치할 수 있다. 제3절연막(216b)은 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiNx) 또는 이들의 다중층일 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 제3절연막(216b)은 평탄화막일 수 있다.
- [0067] 이상은 기판(210) 상에 위치하는 트랜지스터에 대한 설명이다. 이하에서는 트랜지스터 상에 위치하는 유기 발광다이오드에 대해 설명한다.
- [0068] 제3절연막(216b) 상에는 투명한 하부 전극(217)이 위치할 수 있다. 하부 전극(217)은 투명한 재료로 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide) 등을 사용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

- [0069] 하부 전극(217) 상에는 캐소드(218)가 위치할 수 있다. 캐소드(218)는 외부 광을 반사하는 반사판일 수 있다. 그리고 캐소드(218)는 하부 전극(217)보다 일 함수가 낮은 전극일 수 있다. 이러한 캐소드(218)는 알루미늄 네오디뮴(AlNd)과 같은 알루미늄 합금을 사용할 수 있으나, 불투명하고 하부 전극(217)보다 일 함수가 낮은 전극이면 가능하다.
- [0070] 캐소드(218) 상에는 금속 전극(219)이 위치할 수 있다. 금속 전극(219)은 알루미늄 계열의 캐소드(218)가 산화하는 것을 방지하기 위한 보호층 역할을 한다. 금속 전극(219)은 캐소드(218)의 반사율 및 일 함수를 고려하여 형성한다.
- [0071] 이에 따라, 금속 전극(219)은 캐소드(218) 상에 얇은 고용점 금속(산화율이 낮은) 재료로 형성하되, 캐소드(218)보다 두께가 얇고 10Å ~ 100Å 범위의 두께를 갖도록 형성하는 것이 유리하다. 여기서, 고용점 금속의 재료로는 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 티타늄(Ti) 및 텉스텐(W)을 포함할 수 있다.
- [0072] 금속 전극(219)의 두께(d2)를 10Å 이상으로 형성하면, 캐소드(218)가 산화하는 것을 방지할 수 있고, 금속 전극(219)의 두께(d2)를 100Å 이하로 형성하면, 캐소드(218)의 반사율 특성을 확보하여 캐소드(218)가 산화되는 것을 방지함과 아울러 반사율이 저하하는 것을 방지할 수 있다.
- [0073] 이상과 같은 구조에서 캐소드(218)와 금속 전극(219)은 동일한 진공상태에서 연속 증착하여 형성된 것일 수 있다. 따라서, 동일한 챔버 내에서 진공파괴 없이 캐소드(218)와 금속 전극(219)을 연속 증착하고 이들을 각각 사진, 식각 및 제거하여 형성한다.
- [0074] 금속 전극(219) 상에는 뱅크층(220)이 위치할 수 있다. 뱅크층(220)은 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB)계 수지, 아크릴계 수지 또는 폴리이미드 수지 등의 유기물을 포함할 수 있다. 뱅크층(220)은 금속 전극(219) 상에서 개구부를 갖는다.
- [0075] 뱅크층(220)의 개구부 내에는 금속 전극(219)과 접촉하도록 유기 발광층(221)이 위치할 수 있다. 유기 발광층(221)은 적어도 금속 전극(219) 상에 위치하는 전자주입층과, 전자주입층 상에 위치하는 전자수송층과 전자수송층 상에 위치하는 발광층을 포함할 수 있다.
- [0076] 유기 발광층(221) 상에는 투명한 애노드(222)이 위치할 수 있다. 애노드(222)은 투명한 재료로 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide) 등을 사용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0077] 도 7을 참조하여 유기 발광층(221)을 포함하는 유기 발광다이오드에 대해 더욱 자세히 설명하면 다음과 같다.
- [0078] 금속 전극(219) 상에는 전자주입층(221a)이 위치할 수 있다. 전자주입층(221a)은 전자의 주입을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BA1q 또는 SA1q를 사용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0079] 전자주입층(221a) 상에는 전자수송층(221b)이 위치할 수 있다. 전자수송층(221b)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.
- [0080] 전자수송층(221b) 상에는 발광층(221c)이 위치할 수 있다. 발광층(221c)은 적색, 녹색, 청색 및 백색을 발광하는 물질을 포함할 수 있으며, 인광 또는 형광물질을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0081] 발광층(221c)이 적색인 경우, CBP(carbazole biphenyl) 또는 mCP(1,3-bis(carbazol-9-yl)를 포함하는 호스트물질을 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.
- [0082] 발광층(221c)이 녹색인 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.
- [0083] 발광층(221c)이 청색인 경우, CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, (4,6-F2ppy)2Irpic을 포함하는 도편트 물질을 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있다. 이와는 달리, spiro-DPVBi, spiro-6P, 디스틸벤젠(DSB), 디스트릴아릴렌(DSA), PFO계 고분자 및 PPV계 고분자로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 포함하는 형광물질

로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0084] 발광층(221c) 상에는 정공수송층(221d)이 위치할 수 있다. 정공수송층(221d)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.

[0085] 정공수송층(221d) 상에는 정공주입층(221e)이 위치할 수 있다. 정공주입층(221e)은 발광층(221c)으로 정공의 주입을 원활하게 하는 역할을 할 수 있으며, CuPc(cupper 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.

[0086] 여기서, 본 발명은 도 7에 한정되는 것은 아니며, 전자주입층(221a), 전자 수송층(221b), 정공수송층(221d), 정공주입층(221e) 중 적어도 어느 하나가 생략될 수도 있다.

[0087] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 반사율 그래프이다.

[0088] 도 8의 T1 곡선을 참조하면, 본 발명은 캐소드의 두께가 1000Å이고 금속 전극의 두께가 100Å일 때, 가시광선의 파장이 710nm ~ 800nm 범위에서 캐소드 및 금속 전극의 반사율은 50% ~ 70% 범위를 가질 수 있다.

[0089] 반면, 도 8의 T2의 곡선을 참조하면, 캐소드의 두께가 1000Å이고 금속 전극의 두께가 100Å일 때, 가시광선 파장이 710nm ~ 800nm 범위에서 캐소드 및 금속 전극의 반사율은 30% ~ 48% 범위를 가질 수 있다.

[0090] 따라서, 본 발명과 같이 유기 발광다이오드가 인버티드 형(inverted)일 때, 금속 전극의 두께를 캐소드의 반사율을 고려하여 형성하게 되면 캐소드가 산화되는 문제를 해결함과 동시에 특정 가시광선 파장대에서 반사율이 저하하는 문제를 해결할 수도 있다.

[0091] 이상 본 발명의 실시예는 서브 픽셀에 포함된 유기 발광다이오드가 인버티드 형태로 형성될 때, 캐소드의 계면이 산소나 수분 등에 의해 산화되는 문제를 해결하여 소자의 신뢰성 및 수명을 향상시킬 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 캐소드 상에 금속 전극을 형성하여 캐소드가 산화되는 문제 해결함과 아울러, 캐소드의 반사율이 특정 가시광선 파장대에서 저하하는 문제를 해결하는 효과가 있다.

[0092] 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

[0093] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 개략적인 평면도.

[0094] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 서브 픽셀의 단면도.

[0095] 도 3은 도 2의 A영역의 확대도.

[0096] 도 4는 유기 발광다이오드의 구조도.

[0097] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 서브 픽셀의 단면도.

[0098] 도 6은 도 5의 B영역의 확대도.

[0099] 도 7은 유기 발광다이오드의 구조도.

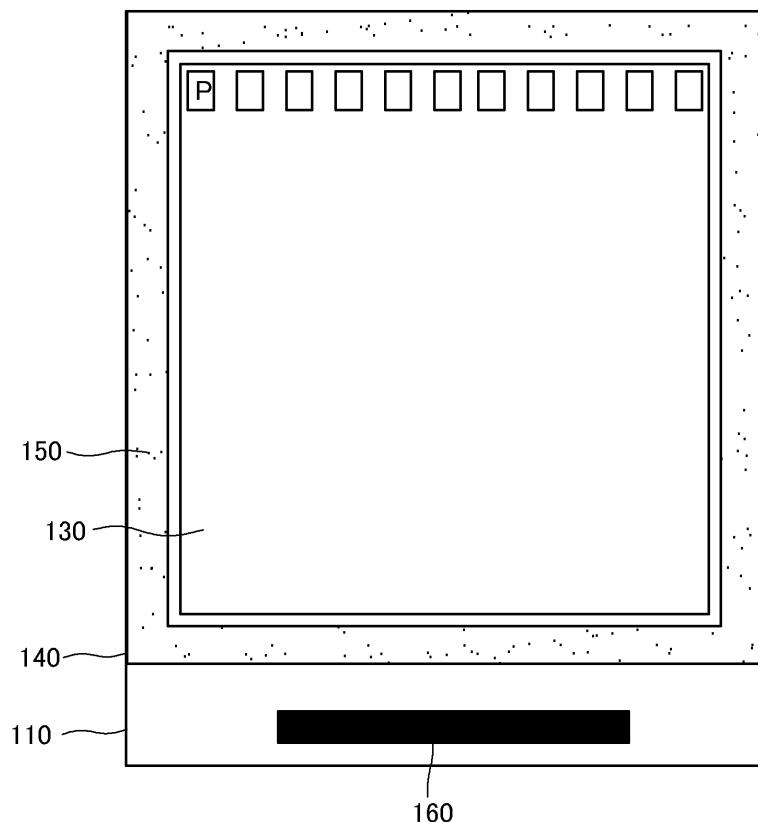
[0100] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 반사율 그래프.

[0101] <도면의 주요 부분에 관한 부호의 설명>

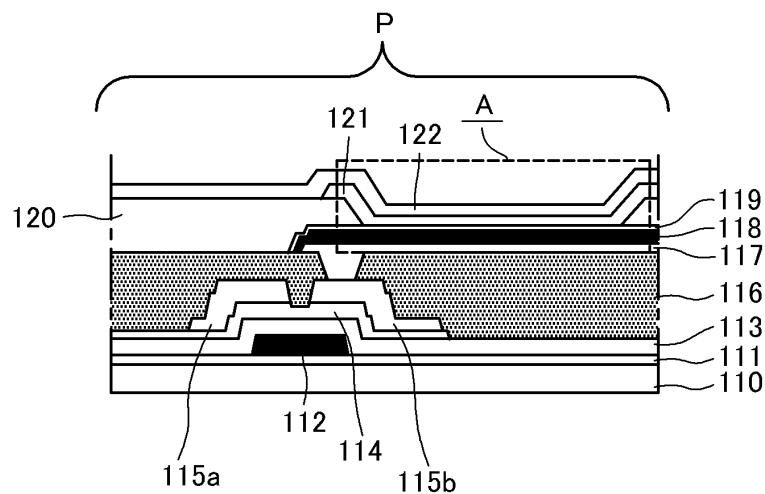
[0102]	110, 210: 기판	112, 212: 케이트
[0103]	113, 213: 제1절연막	114, 214: 액티브층
[0104]	117, 217: 하부 전극	118, 218: 캐소드
[0105]	119, 219: 금속 전극	120, 220: 뱅크층
[0106]	121, 221: 유기 발광층	122, 222: 애노드

도면

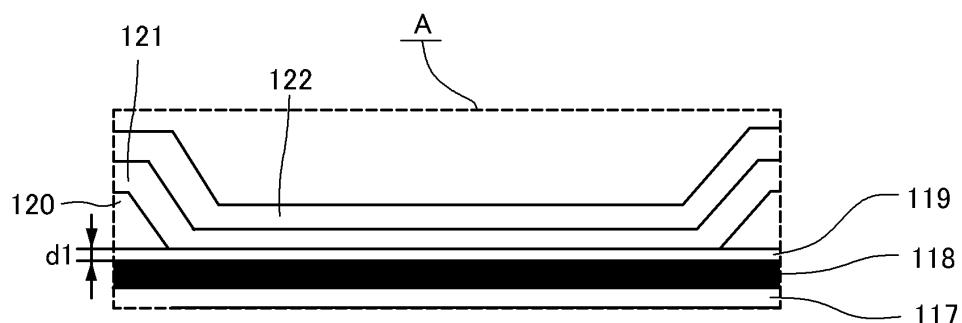
도면1



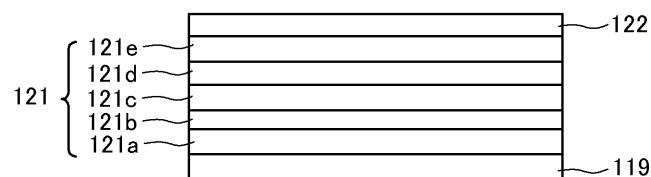
도면2



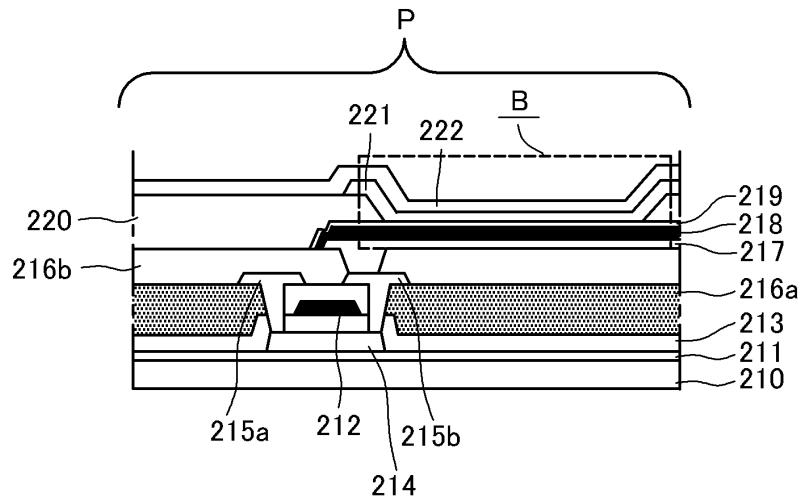
도면3



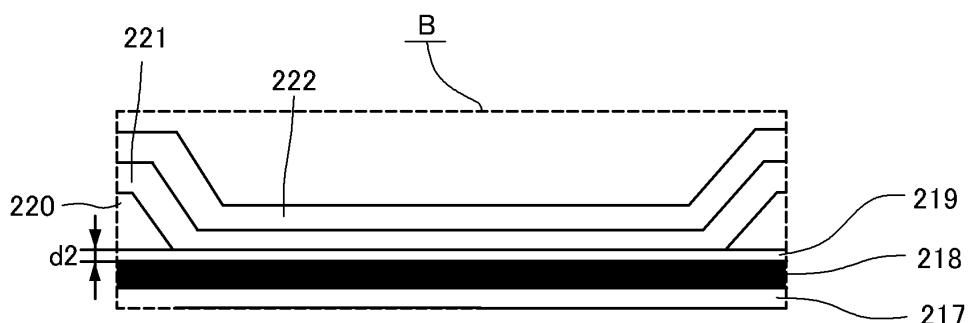
도면4



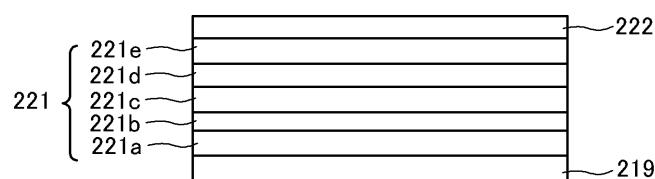
도면5



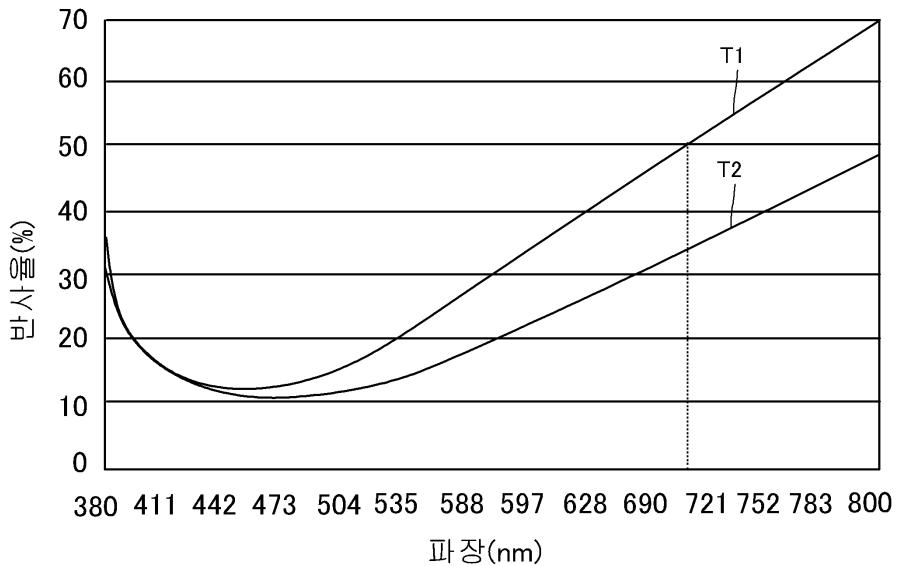
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	标题 : 有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR101464752B1	公开(公告)日	2014-11-24
申请号	KR1020080049301	申请日	2008-05-27
[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 JUNG HWAN		
发明人	LEE JUNG HWAN		
IPC分类号	H05B33/26 H05B33/22 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/5072 H01L51/5092 H01L51/5231 H01L2251/558 H01L2924/01042		
其他公开文献	KR1020090123304A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种半导体器件，包括：衬底；位于基板上的晶体管；下电极连接到晶体管的源极或漏极；阴极位于下电极上；位于阴极上的金属电极，厚度为100；堤层位于金属电极上并具有开口；位于堤层开口内的有机发光层；并且阳极设置在有机发光层上，其中金属电极包括钼(Mo)和钨(W)中的至少一种。

