



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H05B 33/22 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년07월20일 10-0741133 2007년07월12일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2006-0062408 2006년07월04일 2006년07월04일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
----------------------------------	---	------------------------

(73) 특허권자	삼성에스디아이 주식회사 경기 수원시 영통구 신동 575
(72) 발명자	정종한 경기 용인시 기흥구 공세동 428-5
(74) 대리인	리엔목특허법인

(56) 선행기술조사문헌 KR1020010093127 A	KR1020060025018 A
------------------------------------	-------------------

심사관 : 손희수

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 유기 발광 디스플레이 장치

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것으로서, 더 상세하게는 바나듐 옥사이드를 채용한 유기박막 다이오드를 구비하여 제조가 용이하며 전기적 특성이 뛰어난 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것이다. 유기 발광 표시 장치는 기관 상에 형성된 제1전극과, 바나듐 옥사이드로 구성되어 상기 제1전극과 통전 또는 절연되는 금속-절연체 상전이 채널층 및 금속-절연체 상전이 채널층 상에 형성된 제2전극을 구비하는 박막 다이오드와, 박막 다이오드의 일단에 전기적으로 연결된 것으로, 화소 전극, 대향 전극 및 화소 전극과 대향 전극 사이에 개재된 적어도 발광층을 포함하는 중간층을 구비한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

기관 상에 형성된 제1전극과, 바나듐 옥사이드로 구성되어 상기 제1전극과 통전 또는 절연되는 금속-절연체 상전이 채널층 및 상기 금속-절연체 상전이 채널층 상에 형성된 제2전극을 구비하는 박막 다이오드; 및

상기 박막 다이오드의 일단에 전기적으로 연결된 것으로, 화소 전극, 대향 전극 및 화소 전극과 대향 전극 사이에 개재된 적어도 발광층을 포함하는 중간층을 구비하는 유기 발광 소자를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 기관 상에 배치되며 상기 박막 다이오드의 타단에 전기적으로 연결된 스캔 라인을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 스캔 라인은 상기 제1 전극 또는 제2 전극과 일체로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 4.

제 1항에 있어서, 상기 박막 다이오드는

10[V]~30[V] 범위의 전압 중 임계전압 이상에서 통전되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 박막 다이오드의 일단은 상기 화소전극과 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 제2전극과 상기 화소 전극은 일체로 구비되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 7.

제 5항에 있어서,

상기 제2전극은 반사형 전극으로 구비되고, 상기 화소전극은 상기 제2전극 상에 위치하며, 상기 화소전극 및 대향전극은 투명전극으로 구비되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 8.

제 1항에 있어서,

상기 박막 다이오드를 덮도록 절연막을 포함하고,

상기 유기 발광소자는 상기 절연막 상에 위치하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 9.

제 1항에 있어서,

상기 박막 다이오드를 덮고, 개구를 구비한 절연막을 포함하고, 상기 유기 발광소자는 상기 개구 상에 위치하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것으로서, 더 상세하게는 구조가 단순하여 제조가 용이하며 전기적 특성이 뛰어난 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것이다.

유기 발광 디스플레이 소자에 사용되는 박막 트랜지스터(thin film transistor)는 각 픽셀의 동작을 제어하는 스위칭 소자 또는 픽셀의 구동을 제어하는 구동 소자 등으로 사용된다.

이러한 박막 트랜지스터는 서로 이격된 소스 전극 및 드레인 전극과, 소스 전극 및 드레인 전극 사이에 형성된 채널 영역을 갖는 반도체층을 구비하며, 이 소스 전극, 드레인 전극 및 반도체층과 절연되는 게이트 전극과, 게이트 전극을 소스 전극, 드레인 전극 및 반도체층으로부터 절연시키는 게이트 절연막을 구비한다.

이와 같은 박막 트랜지스터는 3단자형으로서, 구조가 복잡하고 다단계에 걸쳐 제조되며 제조시 비용이 많이 들고 수율이 낮다는 문제점이 있다. 특히 최근에는 각 부화소의 발광여부를 제어하기 위해 구비되는 박막 트랜지스터의 개수가 증가함에 따라, 화소 회로의 어레이에 더욱 문제가 있으며, 더욱이 상술한 바와 같은 문제점의 해결 필요성이 더욱 대두되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 마나듐 옥사이드를 채용한 유기박막 다이오드를 구비하여 제조가 용이하며 전기적 특성이 뛰어난 뿐 아니라, 보다 단순한 구조가 가능한 유기 발광 디스플레이 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성

상기와 같은 목적 및 그 밖의 여러 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 기판 상에 형성된 제1전극과, 마나듐 옥사이드로 구성되어 상기 제1전극과 통전 또는 절연되는 금속-절연체 상전이 채널층 및 상기 금속-절연체 상전이 채널층 상에 형성된 제2전극을 구비하는 박막 다이오드; 및

상기 박막 다이오드의 일단에 전기적으로 연결된 것으로, 화소 전극, 대향 전극 및 화소 전극과 대향 전극 사이에 개재된 적어도 발광층을 포함하는 중간층을 구비하는 유기 발광 소자를 포함하는 것이 바람직하다.

이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 디스플레이부의 일부를 개략적으로 도시하는 회로도이다.

도 1을 참조하면, 데이터 라인(101)과 스캔 라인(103)이 상호 교차하도록 배열되어 매트릭스(matrix) 형태를 이루고 있다. 데이터 라인(101)과 스캔 라인(103)이 교차하는 각 지점이 각 부화소에 대응하는데, 각 부화소는 박막 다이오드(TFD: thin film diode, 110)와 이 박막 다이오드(110)의 일단에 전기적으로 연결된 유기 발광 소자(130)를 구비한다. 더 상세하게는, 박막 다이오드(110)의 일단은 유기 발광 소자(130)에 전기적으로 연결되며, 박막 다이오드(110)의 타단은 스캔 라인(101)에 전기적으로 연결된다.

도 2는 도 1의 일 부화소를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

도 2를 참조하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 박막 다이오드(110) 및 유기 발광 소자는 기판(100) 상에 구비된다. 기판(110)은 아크릴, 폴리이미드, 폴리카보네이트, 폴리에스테르, 미라르(mylar) 기타 플라스틱 재료가 사용될 수 있는데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, SUS, 텅스텐 등과 같은 금속 호일도 사용 가능하고, 글라스재도 사용 가능하다. 상기 기판(110)으로는 플렉시블(flexible)한 기판이 바람직하다. 물론 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 장치에 구비되는 기판이 이에 한정되는 것은 아니다. 기판(100) 상에는 필요에 따라 절연물질로 이루어진 버퍼층(미도시) 등이 구비될 수도 있다.

기판(100) 상에는 박막 다이오드(110) 및 이 박막 다이오드(110)의 일단에 전기적으로 연결된 유기 발광 소자(130)가 구비된다. 박막 다이오드(110)는 제1 전극(111)과 제2 전극(113), 그리고 제1 전극(111)과 제2 전극(113) 사이에 개재된 금속-절연체 상전이 채널 층(112)을 구비한다.

애노드 전극으로써의 제1 전극(111)은 ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃ 등과 같은 투명 도전성 물질로 이루어진 투명 전극일 수도 있고, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 및 이들의 화합물을 포함하는 반사 전극과, 그 위에 형성되는 투명 전극으로 구성될 수도 있으며, 이는 스캔 라인(도 1의 103)에 전기적으로 연결된다.

금속-절연체 상전이 채널 층(112)은 전기장에 변화에 따라 금속에서 절연체로 또는 절연체에서 금속으로 그 상태가 변화하는 채널 층을 말한다. 금속-절연체 상전이 채널 층(112)은 제1 전극(111) 및 제2 전극(113) 사이에 위치하며, 이들에 접한다. 금속-절연체 상전이 채널 층(112)은 일례로 VO₂(바나듐 옥사이드)를 사용하여 두께, 길이 및 폭이 각각 90 내지 100 nm, 3 μm 및 10 μm가 되도록 형성될 수 있다. 제1 전극(111)에 일정한 전압이 인가되면, 금속-절연체 상전이 채널 층(113) 내부에 충전 캐리어(hole)의 유기 및 금속-절연체 상전이가 발생하여, 상당량의 전류가 흐르는 전도성 채널이 형성된다.

충전 캐리어(hole)의 유기에 관한 이론은 "Hyun-Tak Kim, NATO Science Series (Kluwer, 2002) Vol II/67 p137; <http://xxx.lanl.gov/abs/cond-mat/0110112>", 및 "N. F. Mott, Metal-Insulator Transition, Chapter 3, (Taylor & Frances, 2nd edition, 1990)"에 기재되어 있다.

도 6에 도시된 바와 같이 금속-절연체 상전이 채널 층(112)으로 구성된 박막 다이오드(110)의 제1 전극(111)에 10[V] ~ 30[V] 범위의 전압을 가하게 되면, 임의의 임계전압 이상에서 금속-절연체 상전이 채널 층(112)에 전도성 채널이 형성되어 박막 다이오드(110)가 턴-온 되고, 상기 전압 범위를 벗어나게 되면 금속-절연체 상전이 채널 층(112)은 절연체 상태가 되어 박막 다이오드(110)가 턴-오프 된다. 이와 같이, 바나듐 옥사이드로 구성된 박막 다이오드(110)는 온/오프 영역이 명확한 전류/전압 특성을 갖게 된다.

캐소드 전극으로써 제2 전극(113)은 유기 발광 소자(130)에 전기적으로 연결되는데, 구체적으로는 유기 발광 소자(130)의 화소 전극(131)에 전기적으로 연결된다. 또한 도 3에 도시된 바와 같이 제2 전극(113)과 화소 전극(131)은 필요에 따라 일체로 구비될 수도 있다.

또한 도 4에 도시된 바와 같이 화소 전극(131)은 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있다. 화소 전극(131)이 투명 전극으로 사용될 때에는 제2 전극(113)은 ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃로 구비될 수 있고, 반사형 전극으로 사용될 때에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 이들의 화합물 등으로 반사막을 형성한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃를 형성할 수 있다.

박막 다이오드(110)의 상부로는 SiO_2 , 아크릴 또는 폴리이미드 등으로 이루어진 패시베이션막(140) 또는 화소 정의막(150)이 구비될 수 있다. 이 화소 정의막(150)은 박막 다이오드(110)를 보호하는 보호막의 역할을 할 수도 있고, 그 상면을 평탄화시키는 평탄화막의 역할을 할 수도 있으며, 각 부화소의 영역을 한정하는 역할을 할 수도 있다.

도 2의 경우, 박막 다이오드(110)를 형성한 후에 그 상부에 화소 전극(131)을 형성하고, 절연막으로써 화소 정의막(150)을 형성한 후, 화소 정의막(150)에 개구부(151)를 형성하고 유기 발광 소자(130)의 중간층(132) 및 대향전극(133)을 형성하고 있다.

도 5의 경우, 박막 다이오드(110) 형성한 후 패시베이션막(140)을 형성한 후, 그 상부에 유기 발광 소자(130)의 화소전극(131)을 형성하고 있는데, 박막 다이오드(110) 및 유기 발광 소자(130)의 전기적 소통을 위해 비어홀(160)이 형성되어 있다.

한편, 박막 다이오드(110)의 상부에는 박막 다이오드(110)와 전기적으로 연결된 유기 발광 소자(130)가 형성된다. 유기 발광 소자(130)는 상호 대향된 화소 전극(131) 및 대향 전극(133)과, 이 전극들 사이에 개재된 적어도 발광층을 포함하는 중간층(132)을 구비한다. 대향 전극(133)은 데이터 라인(도 1의 101 참조)에 전기적으로 연결된다.

한편, 도 2에는 중간층(132)이 부화소에만 대응되도록 패터닝된 것으로 도시되어 있으나 이는 부화소의 구성을 설명하기 위해 편의상 그와 같이 도시한 것이며, 중간층(132)은 인접한 부화소의 중간층과 일체로 형성될 수도 있음은 물론이다. 또한 중간층(132) 중 일부의 층은 각 부화소별로 형성되고, 다른 층은 인접한 부화소의 중간층과 일체로 형성될 수도 있는 등 그 다양한 변형이 가능하다.

화소 전극(131)은 애노드 전극의 기능을 하고, 대향 전극(133)은 캐소드 전극의 기능을 한다.

화소 전극(131)은 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있다. 투명전극으로 사용될 때에는 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 로 구비될 수 있고, 반사형 전극으로 사용될 때에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 이들의 화합물 등으로 반사막을 형성한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 를 형성할 수 있다.

대향 전극(133)도 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있는데, 투명 전극으로 사용될 때는 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 또는 이들의 화합물이 중간층(132)을 향하도록 증착한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 등의 투명 전극 형성용 물질로 보조 전극이나 버스 전극 라인을 형성할 수 있다. 그리고, 반사형 전극으로 사용될 때에는 위 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 또는 이들의 화합물을 전면(全面) 증착하여 형성한다.

화소 전극(131)과 대향 전극(133) 사이에 구비되는 중간층(132)은 저분자 또는 고분자 유기물로 구비될 수 있다. 저분자 유기물을 사용할 경우 홀 주입층(HIL: hole injection layer), 홀 수송층(HTL: hole transport layer), 유기 발광층(EML: emission layer), 전자 수송층(ETL: electron transport layer), 전자 주입층(EIL: electron injection layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있으며, 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘 (N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯해 다양하게 적용 가능하다. 이들 저분자 유기물은 마스크들을 이용하여 진공증착의 방법으로 형성될 수 있다.

고분자 유기물의 경우에는 대개 홀 수송층(HTL) 및 발광층(EML)으로 구비된 구조를 가질 수 있으며, 이 때, 상기 홀 수송층으로 PEDOT를 사용하고, 발광층으로 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 유기물질을 사용한다.

기판(100) 상에 형성된 유기 발광 소자는, 대향 부재(미도시)에 의해 밀봉된다. 대향부재는 기판(100)과 동일하게 글라스재, 플라스틱재 또는 금속재등으로 형성되어 구비될 수 있다.

이와 같은 구조에 있어서, 박막 다이오드(110)의 전기적 비선형성을 이용하여 유기 발광 소자(130)의 발광을 제어할 수 있다. 즉, 바나듐 옥사이드 물질의 금속-절연체 상전이 채널층(112)을 구비한 박막 다이오드(110)에 10[V]~30[V] 범위의 전압이 인가되면, 임의의 임계전압 이상에서 턴-온 되어 화소 전극(131)에 전기적 신호가 인가된다. 스캔 라인(103)을 통해 제1 전극(111)에 임계 전압 이하의 전압이 인가되는 경우에는 제1 전극(111)과 제2 전극(113) 사이의 금속-절연체 상

전이 채널층(112)의 고 저항에 의해 유기 발광 소자(130)로의 전기적 신호를 차단한다. 이러한 박막 다이오드(110)의 구조는 종래의 3단자 구조인 박막 트랜지스터와 달리 매우 간단하기에, 화소 구조를 단순화시킬 수 있어 제조 공정을 단순화하여 제조비용을 절감하며, 수율을 높일 수 있게 된다.

발명의 효과

상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 유기 발광 디스플레이 장치에 따르면, 바나듐 옥사이드를 채용한 박막 다이오드를 구비하여 제조가 용이하며 전기적 특성이 뛰어난 유기 발광 디스플레이 장치를 구현할 수 있다.

본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시 예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 디스플레이부의 일부를 개략적으로 도시하는 회로도이다.

도 2는 도 1의 일 부화소를 개략적으로 도시한 제1 실시 예의 단면도이다.

도 3은 도 1의 일 부화소를 개략적으로 도시한 제2 실시 예의 단면도이다.

도 4는 도 1의 일 부화소를 개략적으로 도시한 제3 실시 예의 단면도이다.

도 5는 도 1의 일 부화소를 개략적으로 도시한 제4 실시 예의 단면도이다.

도 6 바나듐 옥사이드를 이용한 박막 다이오드의 전류/전압 특성을 보이는 파형도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

101: 데이터 라인 103: 스캔 라인

110: 박막 다이오드 111: 제1 전극

112: 금속-절연체 상전이 채널 층 113: 제2 전극

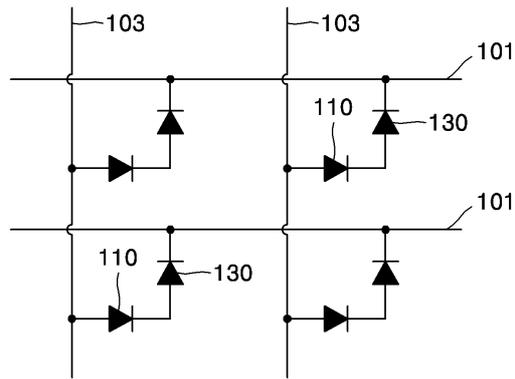
130: 유기 발광 소자 131: 화소 전극

132: 중간층 133: 대향 전극

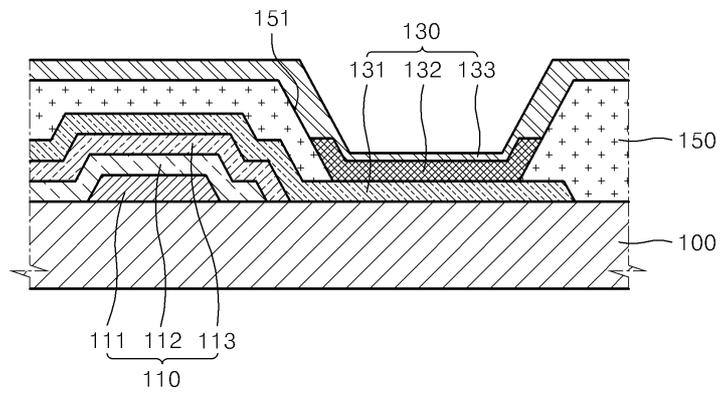
140: 페시베이션층 131: 화소 정의막

도면

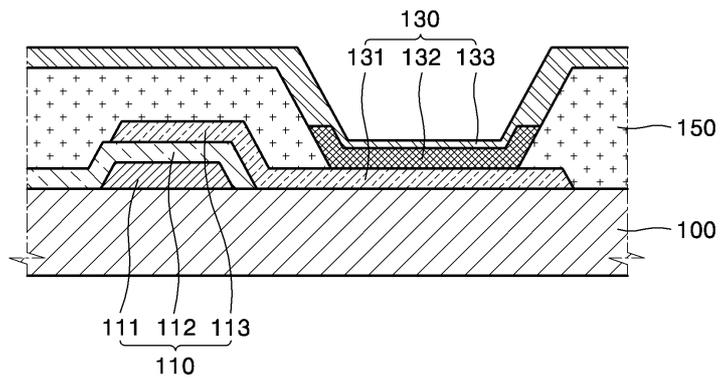
도면1



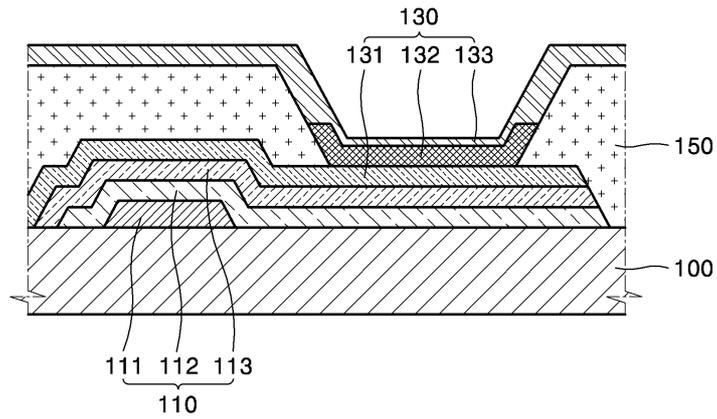
도면2



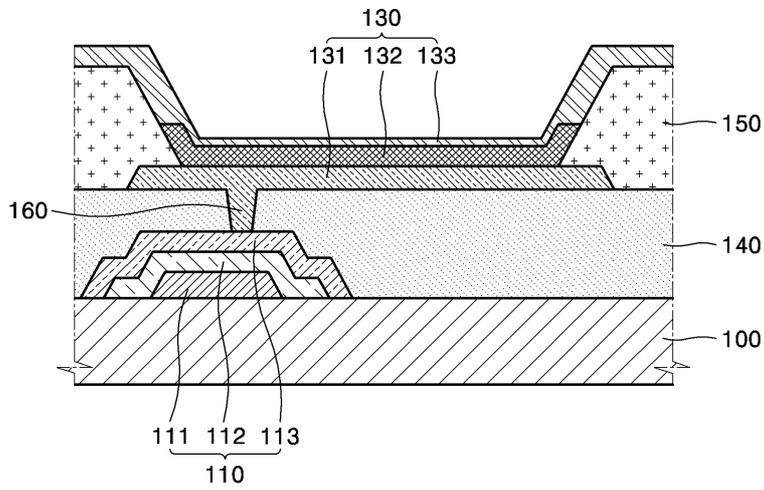
도면3



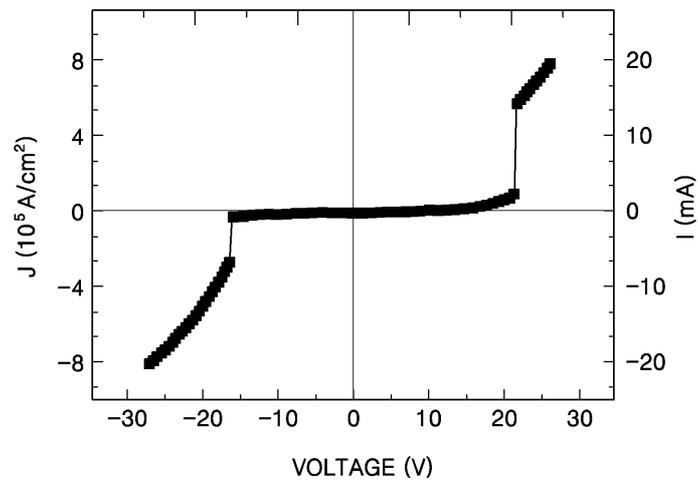
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR100741133B1	公开(公告)日	2007-07-12
申请号	KR1020060062408	申请日	2006-07-04
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	JEONG JONG HAN		
发明人	JEONG, JONG HAN		
IPC分类号	H05B33/22		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/3246 H01L27/3258 H01L27/326		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供OLED (有机发光显示器) 以通过包括使用氧化钒的有机薄膜二极管来获得高电特性并简化结构。OLED包括薄膜二极管 (110) 和有机发光装置 (130)。薄膜二极管 (110) 具有形成在基板上的第一电极, 由氧化钒制成并与第一电极导电或绝缘的金属 - 绝缘体相变沟道层, 以及在金属 - 绝缘体相上形成的第二电极改变渠道层。有机发光装置 (130) 电连接到薄膜二极管 (110) 的一端, 并包括像素电极, 对电极和至少具有发光层并介于其间的中间层。像素电极和对电极。

