(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0019211
(43) 공개일자 2010년02월18일

(51) Int. Cl.
H05B 33/22 (2006.01) *H05B 33/26* (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0078131
(22) 출원일자 2008년08월08일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자
이봉금
서울특별시 영등포구 대림동 804-8
강경민
경상남도 마산시 회원1동 61-31
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김용인, 박영복

전체 청구항 수 : 총 8 항

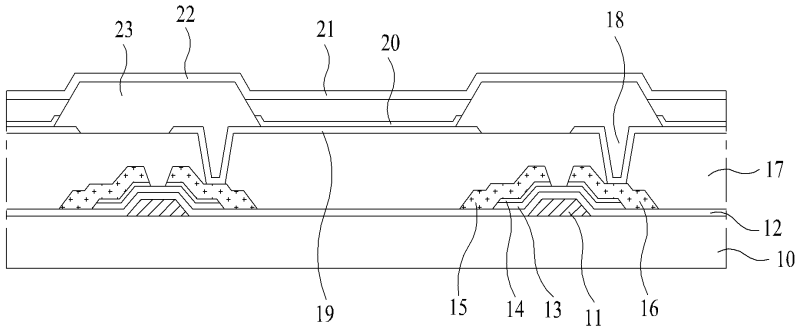
(54) 발광 표시장치 및 이의 제조방법

(57) 요 약

본 발명은 발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 발광 표시패널의 제조시 발생되는 이물(異物)에 의한 불량을 방지하여 그 제조 효율을 상승시킴과 아울러 영상의 표시 효율 또한 향상시킬 수 있도록 한 발광 표시장치 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

이를 위해, 본 발명의 발광 표시장치는 제 1 기판의 발광영역에 형성된 제 1 전극; 상기 발광영역의 제 1 전극 전면에 형성되어 광을 투과시키는 산화 박막; 상기 산화 박막의 전면에 형성되어 광을 발생하는 유기 발광층; 및 상기 유기 발광층을 포함한 상기 제 1 기판의 전면에 형성된 제 2 전극을 구비한 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도2



(72) 발명자

김민수

서울특별시 은평구 신사동 200-17(2/1) 초원드림빌라 403호

양두석

인천광역시 남동구 만수2동 867-20(2/6) 스타맨션 401호

정영효

경상북도 구미시 인의동 274-17번지 대성빌라 402호

특허청구의 범위

청구항 1

제 1 기판의 발광영역에 형성된 제 1 전극;

상기 제 1 전극의 전면에 존재하는 이물들을 모두 덮도록 상기 발광영역의 제 1 전극 전면에 1Å 내지 200Å 중 어느 한 두께로 형성되어 광을 투과시키는 산화 박막;

상기 산화 박막의 전면에 형성되어 광을 발생하는 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층을 포함한 상기 제 1 기판의 전면에 형성된 제 2 전극을 구비한 것을 특징으로 하는 발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 산화 박막은

알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 구리(Cu), 은(Ag), 티탄(Ti), 크롬(Cr) 중 적어도 하나의 도전성 금속물질을 패터닝한 후 자연 산화시켜 형성한 것을 특징으로 하는 발광 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 발광 표시장치는

게이트 전극, 소스/드레인 전극, 반도체층, 오믹 접촉층, 게이트 절연막 및 보호막으로 이루어진 적어도 하나의 스위칭 소자를 더 구비하며,

상기 제 1 또는 제 2 전극은 상기 스위칭 소자의 드레인 전극에 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 발광 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 발광 표시장치는

상기 제 1 기판의 비 발광영역에 형성된 보조 전극,

상기 보조 전극을 포함한 상기 제 1 기판의 비 발광영역에 무기 절연물질로 형성된 버퍼층,

제 2 기판의 컨택 전극과 대응하도록 상기 제 1 기판의 비 발광영역에 형성된 컨택 스페이서, 및

상기 발광 영역을 서브 화소 단위로 구분하기 위해 상기 보조 전극에 대응하도록 형성된 세퍼레이터를 더 구비하며,

상기 제 1 전극은 상기 보조 전극과 전기적으로 접속되고,

상기 유기 발광층과 상기 제 2 전극은 상기 세퍼레이터에 의해 상기 서브 화소 단위로 분리되고,

상기 제 2 전극은 상기 컨택 스페이서에 의해 제 2 기판에 형성된 스위칭 소자의 드레인 전극과 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 발광 표시장치.

청구항 5

제 1 기판의 발광영역에 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 발광영역의 제 1 전극 전면에 존재하는 이물들을 모두 덮도록 하며 1Å 내지 200Å 중 어느 한 두께로 광을 투과시키는 산화 박막을 형성하는 단계;

상기 산화 박막의 전면에서 광을 발생하도록 유기 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 유기 발광층을 포함한 상기 제 1 기판의 전면에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함한 것을 특징으로 하는 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 산화 박막은

알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 구리(Cu), 은(Ag), 티탄(Ti), 크롬(Cr) 중 적어도 하나의 도전성 금속물질을 패터닝한 후 자연 산화시켜 형성한 것을 특징으로 하는 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 발광 표시장치의 제조방법은

게이트 전극, 소스/드레인 전극, 반도체층, 오믹 접촉층, 게이트 절연막 및 보호막으로 이루어진 적어도 하나의 스위칭 소자를 형성하는 단계를 더 포함하며,

상기 제 1 또는 제 2 전극이 상기 스위칭 소자의 드레인 전극에 전기적으로 연결되도록 한 것을 특징으로 하는 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 발광 표시장치의 제조방법은

상기 제 1 기판의 비 발광영역에 보조 전극을 형성하는 단계,

상기 보조 전극을 포함한 상기 제 1 기판의 비 발광영역에 무기 절연물질로 버퍼층을 형성하는 단계,

제 2 기판의 컨택 전극과 대응하도록 상기 제 1 기판의 비 발광영역에 컨택 스페이서를 형성하는 단계, 및

상기 발광영역을 서브 화소 단위로 구분하기 위해 상기 보조 전극에 대응하도록 세퍼레이터를 형성하는 단계를 더 포함하며,

상기 제 1 전극은 상기 보조 전극과 전기적으로 접속되도록 형성되고,

상기 유기 발광층과 상기 제 2 전극은 상기 세퍼레이터에 의해 상기 서브 화소 단위로 분리되고,

상기 제 2 전극은 상기 컨택 스페이서에 의해 제 2 기판에 형성된 스위칭 소자의 드레인 전극과 전기적으로 연결되도록 형성된 것을 특징으로 하는 발광 표시장치의 제조방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 발광 표시패널의 제조시 발생되는 이물(異物)에 의한 불량을 방지하여 그 제조 효율을 상승시킴과 아울러 영상의 표시 효율 또한 향상시킬 수 있도록 한 발광 표시장치 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근, 퍼스널 컴퓨터, 휴대용 단말기 및 각종 정보기기의 모니터 등에 사용되는 영상 표시장치로 경량 박형의 평판 표시장치(Flat Panel Display)가 주로 이용되고 있다. 이러한, 평판 표시장치로는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display), 발광 표시장치(Light Emitting Display), 플라즈마 표시패널(Plasma Display Panel), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display) 등이 대두되고 있다.

[0003] 이 중, 발광 표시장치는 스스로 빛을 내는 자체 발광형 표시패널을 사용하기 때문에 명암대비(Contrast Ratio)가 크고, 초박형 디스플레이의 구현이 가능하며, 응답시간이 수 마이크로초(㎲) 정도로 동화상 구현이 용이하다.

[0004] 이에, 최근에는 자체 발광형 표시패널인 AMOLED(Active Matrix Organic Light Emitting Diode) 패널에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있는데, AMOLED 패널은 하나의 기판에 3색(R,G,B) 서브 화소로 구성된 복수의 화소들이 매트릭스 형태로 배열되고, 다른 하나의 기판이 상기 서브 화소들이 구성된 기판을 캡슐레이션한 형태로 이루어진다. 여기서, 상기 각각의 서브 화소는 유기 전계 발광 셀과, 그 발광 셀을 독립적으로 구동하는 셀 구동부로 이루어진다. 아울러, 최근에는 발광 셀과 셀 구동부를 서로 다른 기판에 각각 형성한 후 각 기판들을 서로 마주보도록 결합시킨 듀얼 패널타입(dual panel type)의 AMOLED 패널에 대한 연구도 활발하게 이루어지고 있다.

[0005] 하지만, 상기의 발광 표시패널들은 적어도 하나의 도전성 금속층과 무기 절연층 및 유기 물질층 등이 순차적으로 증착되고 패터닝되어 이루어지기 때문에, 상기의 증착 및 패터닝 공정 등에서 발생되는 다수의 이물들에 의해 잦은 불량이 발생하게 된다. 구체적으로, 어느 한 기판에 도전성 금속층이 형성되면, 도전성 금속층이 형성된 기판은 또 다른 공정 라인으로 옮겨져 무기 또는 유기 물질층 형성 공정을 거치게 된다. 이러한 공정 과정들은 발광 표시패널이 완성되기까지 반복적으로 수행되기 때문에 도전성 금속층과 무기 절연층 또는 유기 물질층 등의 접착 면에는 다수의 이물들이 존재하게 된다. 특히, 도전성 금속층과 유기 물질층의 사이에 이물들이 존재하게 되면 상기의 이물들에 의해 접착력이 감소될 수 있으며, 유기 물질층의 균열을 불러오기도 한다. 아울러, 유기 물질층을 사이에 두고 형성된 도전성 금속층들이 이물들에 의해 전기적으로 접속되어 암점을 형성할 수 있기때문에 제품의 신뢰성을 저하시키게 된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 발광 표시패널의 제조 과정에서 발생되는 이물(異物)에 따른 불량을 방지하여 그 제조 효율을 상승시킴과 아울러 영상의 표시 효율 또한 향상시킬 수 있도록 한 발광 표시장치 및 이의 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

[0007] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 발광 표시장치는 제 1 기판의 발광영역에 형성된 제 1 전극; 상기 발광영역의 제 1 전극 전면에 형성되어 광을 투과시키는 산화 박막; 상기 산화 박막의 전면에 형성되어 광을 발생하는 유기 발광층; 및 상기 유기 발광층을 포함한 상기 제 1 기판의 전면에 형성된 제 2 전극을 구비한 것을 특징으로 한다.

[0008] 상기 산화 박막은 상기 제 1 전극의 전면에 존재하는 이물들을 모두 덮도록 상기 발광영역의 제 1 전극 전면에 1Å 내지 200Å 중 어느 한 두께로 형성한 것을 특징으로 한다.

[0009] 상기 산화 박막은 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 구리(Cu), 은(Ag), 티탄(Ti), 크롬(Cr) 중 적어도 하나의 도전성 금속물질을 패터닝한 후 자연 산화시켜 형성한 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 발광 표시장치는 게이트 전극, 소스/드레인 전극, 반도체층, 오믹 접촉층, 게이트 절연막 및 보호막으로 이루어진 적어도 하나의 스위칭 소자를 더 구비하며, 상기 제 1 또는 제 2 전극은 상기 스위칭 소자의 드레인 전극에 전기적으로 연결된 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 발광 표시장치는 상기 제 1 기판의 비 발광영역에 형성된 보조 전극, 상기 보조 전극을 포함한 상기 제 1 기판의 비 발광영역에 무기 절연물질로 형성된 버퍼층, 제 2 기판의 컨택 전극과 대응하도록 상기 제 1 기판의 비 발광영역에 형성된 컨택 스페이서 및 상기 발광 영역을 서브 화소 단위로 구분하기 위해 상기 보조 전극에 대응하도록 형성된 세퍼레이터를 더 구비한 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 발광 표시장치의 제조방법은 제 1 기판의 발광영역에 제 1 전극을 형성하는 단계; 상기 발광영역의 제 1 전극 전면에 광을 투과시키는 산화 박막을 형성하는 단계; 상기 산화 박막의 전면에서 광을 발생하도록 유기 발광층을 형성하는 단계; 및 상기 유기 발광층을 포함한 상기 제 1 기판의 전면에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함한 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 산화 박막은 상기 제 1 전극의 전면에 존재하는 이물들을 모두 덮도록 상기 발광영역의 제 1 전극 전면에 1Å 내지 200Å 중 어느 한 두께로 형성한 것을 특징으로 한다. 또한, 상기 산화 박막은 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 구리(Cu), 은(Ag), 티탄(Ti), 크롬(Cr) 중 적어도 하나의 도전성 금속물질을 패터닝한 후 자연 산화시켜 형성한 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기 발광 표시장치의 제조방법은 게이트 전극, 소스/드레인 전극, 반도체층, 오믹 접촉층, 게이트 절연막 및 보호막으로 이루어진 적어도 하나의 스위칭 소자를 형성하는 단계를 더 포함하며, 상기 제 1 또는 제 2 전극이 상기 스위칭 소자의 드레인 전극에 전기적으로 연결되도록 한 것을 특징으로 한다.

[0015] 상기 발광 표시장치의 제조방법은 상기 제 1 기판의 비 발광영역에 보조 전극을 형성하는 단계, 상기 보조 전극을 포함한 상기 제 1 기판의 비 발광영역에 무기 절연물질로 버퍼층을 형성하는 단계, 제 2 기판의 컨택 전극과 대응하도록 상기 제 1 기판의 비 발광영역에 컨택 스페이서를 형성하는 단계, 및 상기 발광영역을 서브 화소 단위로 구분하기 위해 상기 보조 전극에 대응하도록 세퍼레이터를 형성하는 단계를 더 포함한 것을 특징으로 한다.

효 과

[0016] 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명의 발광 표시장치와 그 제조방법은 도전성 금속 전극의 표면에 자연 산화된 금속 박막을 형성함으로써 금속 전극 상에 존재하는 이물로 인한 불량을 방지할 수 있다. 따라서, 본 발명의 발광 표시장치는 유기 발광층과 도전성 금속 전극 간의 전기적인 접촉 면적을 넓혀줌과 아울러 유기 발광층과의 접착력 또한 높여 공정 수율을 향상시킬 수 있다. 그리고, 영상의 표시 효율을 증가시키고 암점을 저감시켜 그 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명의 실시 예에 따른 발광 표시장치 및 이의 제조방법을 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0018] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 발광 표시장치의 한 서브 화소를 나타낸 등가 회로도이다.

[0019] 도 1에 도시된 하나의 서브 화소는 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL) 및 전원 라인(PL)과 접속된 셀 구동부(DRV), 셀 구동부(DRV)와 제 2 전원신호(GND) 사이에 접속되어 등가적으로는 다이오드로 표현되는 발광 셀(OEL)을 구비한다.

[0020] 셀 구동부(DRV)는 게이트 라인(GL) 및 데이터 라인(DL)과 접속된 제 1 스위칭 소자(T1), 제 1 스위칭 소자(T1)와 전원 라인(PL) 및 발광 셀(OEL) 사이에 접속된 제 2 스위칭 소자(T2), 전원 라인(PL)과 제 1 스위칭 소자(T1) 사이에 접속된 스토리지 커패시터(C)를 구비한다.

[0021] 제 1 스위칭 소자(T1)의 게이트 전극은 게이트 라인(GL)에 접속되고, 소스 전극은 데이터 라인(DL)에 접속되며, 드레인 전극은 제 2 스위칭 소자(T2)의 게이트 전극에 접속된다. 이러한, 제 1 스위칭 소자(T1)는 게이트 라인(GL)에 게이트 온 신호가 공급되면 턴-온되어 데이터 라인(DL)에 공급된 데이터 신호를 스토리지 커패시터(C) 및 제 2 스위칭 소자(T2)의 게이트 전극으로 공급한다.

[0022] 제 2 스위칭 소자(T2)의 소스 전극은 전원 라인(PL)과 접속되고 드레인 전극은 발광 셀(OEL)에 접속된다. 이러한, 제 2 스위칭 소자(T2)는 제 1 스위칭 소자로부터의 데이터 신호에 응답하여 전원 라인(PL)으로부터 발광 셀(OEL)로 공급되는 전류(I)을 제어함으로써 발광 셀(OEL)의 발광량을 조절하게 된다.

[0023] 스토리지 커패시터(C)는 전원 라인(PL)과 제 2 스위칭 소자(T2)의 게이트 전극 사이에 접속된다. 그리고, 제 2 스위칭 소자(T2)는 제 1 스위칭 소자(T1)가 턴-오프 되더라도 스토리지 커패시터(C)에 충전된 전압에 의해 온 상태를 유지하여 다음 프레임의 데이터 신호가 공급될 때까지 발광 셀(OEL)의 발광을 유지시킨다. 여기서, 제 1 및 제 2 스위칭 소자(T1, T2)는 PMOS 또는 NMOS 트랜지스터가 사용될 수 있으나 이하에서는 NMOS 트랜지스터가 사용된 경우만을 설명하기로 한다.

[0024] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 발광 표시장치의 한 서브 화소를 나타낸 제조 단면도이다.

[0025] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 발광 표시장치는 제 1 기판 예를 들어, 하부 기판(10)에 셀 구동부(DRV)와 발광 셀(OEL)이 함께 형성된 발광 표시패널을 포함한다. 상기 하부 기판(10) 상에는 상기 셀 구동부(DRV)와 발광 셀(OEL)을 인캡슐레이션하기 위한 상부 기판(미도시)이 더 형성된다.

[0026] 하부 기판(10)은 영상이 표시되는 다수의 발광영역과 영상이 비 표시되는 비 발광영역으로 이루어지며, 비 발광영역에는 상기 각 발광영역의 발광 셀(OEL)을 동작시키는데 필요한 각종 신호를 제공하는 셀 구동부(DRV)가 구비된다. 이러한, 하부 기판(10)은 상부 기판(미도시)과 실런트(sealant)에 의해 서로 합착되는데, 실런트는 상부 및 하부 기판(10)의 외곽부에 형성된다.

[0027] 비 발광영역은 발광영역들을 노출시키는 격자 형태를 이루기도 한다. 구체적으로, 발광영역은 발광 셀(OEL)들로부터의 광이 출사되는 화소 영역을 의미하며, 상기 비 발광영역은 상기 발광 셀(OEL)들을 동작시키기 위한 스위칭 소자(T1, T2) 등이 형성되는 영역을 의미한다. 한편, 발광 셀(OEL)부터의 광이 상부 기판을 통해 출사되는 상부 발광 구조에서는 상기 스위칭 소자가 하부 기판(10)의 발광영역에 형성될 수도 있다.

[0028] 도 2에 도시된 하부 기판(10)의 스위칭 소자는 아몰퍼스 실리콘(a-Si)을 사용한 바텀 게이트(bottom gate) 구조가 될 수 있으며, 도시하지 않았지만 스위칭 소자는 폴리 실리콘을 사용한 탑 게이트(top gate) 구조를 가질 수도 있다.

[0029] 여기서, 본 발명의 실시 예에 따른 하부 기판(10)의 구조를 좀 더 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0030] 본 발명의 하부 기판(10)은 이 하부 기판(10)의 비 발광영역에 형성된 게이트 전극(11), 게이트 전극(11)을 포함한 하부 기판(10)의 전면에 형성된 게이트 절연막(12), 게이트 전극(11)과 중첩되도록 게이트 절연막(12) 상에 형성된 반도체 층(13), 반도체층(13)의 양측 가장자리에 중첩되도록 형성된 오믹 접촉층(14), 오믹 접촉층(14) 상에 형성된 소스/드레인 전극(15, 16), 상기 소스/드레인 전극(15, 16)을 포함한 하부 기판(10)의 전면에 형성된 보호막(17)을 포함한다. 여기서, 게이트 전극(11), 소스/드레인 전극(15, 16), 반도체층(13), 오믹 접촉층(14), 게이트 절연막(12), 및 보호막(17)은 하나의 스위칭 소자를 형성한다.

[0031] 또한, 보호막(17)에는 서브 화소 영역별로 보호막(17)을 관통하는 콘택홀(18)이 형성되어 드레인 전극(16)의 일부를 노출시키며, 각 콘택홀(18)에는 제 1 전극(19)이 형성되어 드레인 전극과 전기적으로 접촉된다. 아울러, 상기 하부 기판(10)에는 상기 콘택홀(18)을 포함한 하부 기판의 비 발광영역에 형성된 화소 정의층(23), 상기 발광영역의 제 1 전극(19) 표면에 형성되어 이물들에 따른 불량을 방지하는 산화 박막(20), 상기 발광 영역의 산화 박막(20) 상에 형성된 유기 발광층(21), 상기 유기 발광층(21)을 포함한 하부 기판(10)의 전면에 형성된 제 2 전극(22)이 더 형성된다. 여기서, 제 1 전극(19), 산화 박막(20), 유기 발광층(21) 및 제 2 전극(22)은 하나의 발광 셀(OEL)을 형성한다.

[0032] 한편, 도면으로 도시되지 않았지만 상기 하부 기판(10)의 외곽부 비 표시 영역에 위치한 게이트 절연막 상에는 전원 라인(PL)이 형성된다. 전원 라인(PL)은 제 1 전원신호 또는 제 2 전원신호를 전송하는 라인으로서, 상기 전원 라인(PL)을 통해 인가되는 제 1 전원신호 또는 제 2 전원신호는 발광 셀(OEL)들의 각 제 1 또는 제 2 전극(19, 22)에 인가되는 전원을 의미한다. 전원 라인(PL)은 소스/드레인 전극(15, 16)과 동일한 재질로 형성된다. 다시 말하여, 상기 전원 라인(PL)과 소스/드레인 전극(15, 16)은 동일한 마스크 공정을 통해 동시에 제조될 수도 있다. 이와 같은, 전원 라인(PL)은 도시되지 않은 패드 전극을 통해 발광 셀(OEL)들의 각 제 1 또는 제 2 전극(19, 22)에 전기적으로 연결된다. 따라서, 보호막(17)에는 드레인 전극(16)과 접속되는 콘택홀(18) 외에 전원 라인(PL)과 접속되는 콘택홀들이 더 형성되기도 한다.

[0033] 제 1 전극(19)은 각 서브 화소 영역의 콘택홀(18)을 포함한 발광영역들의 전면에 형성된다. 이러한, 제 1 전극(19)은 애노드 또는 캐소드 전극이 될 수 있으며, 하부 발광을 이루고자 하는 경우에는 ITO(Induim Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), AZO(Al- dopped Zinc Oxide) 중 적어도 하나의 투명 도전성 물질로 형성될 수 있다. 여기서, ITO는 일 함수가 비교적 균일하여 유기 발광층(21)에 대한 정공 주입 장벽이 작은 투명 도전막이다. 반면, 제 1 전극(19)은 상부 발광을 이루고자 하는 경우 저 저항 금속물질로 분류된 ITO/Ag, ITO/Ag/ITO, ITO/Ag/IZO(Indium Zinc Oxide), 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 구리(Cu), 은(Ag), 구리 합금 중 적어도 하나의 금속물질로 형성될 수 있다.

[0034] 화소 정의층(23)은 각 서브 화소를 감싸는 격벽으로써 발광영역의 개구율을 높이기 위해 상기 비 발광영역에 형성되는데, 상기 스위칭 소자들 각각의 위치에 대응되도록 형성될 수 있다. 이러한 화소 정의층(23)은 각 발광영역에 위치한 발광 셀(OEL) 간의 경계를 명확히 구별되게 하여 발광영역 사이의 발광 경계 영역이 명확해지도록 한다. 상기 화소 정의층(23)은 상기 제 1 전극(19)에 비스듬하게 형성되는 경사면을 포함한다. 상기 경사면은 제 1 전극(19)과 이루는 각도 즉, 테이퍼(taper) 각도가 10도 내지 20도(degree) 일 수 있다. 이러한, 화소 정의층(23)은 산화 실리콘(SiOx), 질화 실리콘(SiNx), 포토 아크릴(photo acryl), 벤조사이클로부텐(BCB) 등의 절연 물질이 도포된 후 패터닝되어 형성될 수 있다.

[0035] 산화 박막(20)은 발광영역의 제 1 전극(19)에 대응하도록 형성되는데 이러한, 산화 박막(20)은 제 1 전극(19) 상에 존재하는 이물들을 모두 덮도록 제 1 전극(19)의 표면에 형성된다. 상술한 바와 같이, 제 1 전극(19)은 ITO, IZO, AZO와 같은 도전성 금속물질로 이루어지기 때문에 금속물질을 증착하고 패터닝하는 공정 라인을 거쳐 형성된다. 하지만, 이후에 형성되는 화소 정의층(23)이나 유기 발광층(21)은 무기 또는 유기 물질로 이루어지기 때문에 상기 제 1 전극(19)이 형성된 하부 기판(10)은 무기 또는 유기 물질을 형성하는 공정 라인으로 이동하게 된다. 그리고, 무기 절연물질이 증착 및 패터닝됨으로써 화소 정의층(23)이 형성되기 때문에 제 1 전극(19)에는 공정 라인 이동과정에서 다수의 이물들이 붙게 됨과 아울러 무기 절연물질이 증착 및 패터닝되는 과정에 의해 더더욱 많은 이물들이 잔존하게 된다. 이로 인해 발생되는 불량들을 방지하기 위하여 제 1 전극(19)의 표면에 산화 박막(20)이 형성되는데, 산화 박막(20)은 이 후 형성될 유기 발광층(21)과의 전기적인 접촉 면적을 넓혀줌과 아울러 유기 발광층(21)과의 접착력 또한 높여줄 수 있다. 산화 박막(20)은 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 구리(Cu), 은(Ag), 티탄(Ti), 크롬(Cr) 중 적어도 하나의 도전성 금속물질을 패터닝한 후 자연 산화시켜 형성할 수 있다. 이때, 산화 박막(20)은 빛의 투과율이 최대한 저하되지 않도록 형성되어야 하므로 1Å 내지 200Å의 두께를 갖도록 형성된다.

[0036] 유기 발광층(21)은 도면으로 자세히 도시하진 않았지만 정공 주입층(HIL), 정공 수송층(HTL), 발광층(OEL), 전자 주입층(EIL) 및 전자 수송층(ETL)을 포함한다. 정공 주입층(HIL)은 제 1 전극(19)의 표면에 형성된 산화 박막(20) 상에 형성되며, 정공 수송층(HTL)은 정공 주입층(HIL)의 상부 전면에 형성된다. 그리고, 발광층(OEL)은 발광영역의 정공 수송층(HTL) 상에 형성되며, 전자 주입층(EIL)은 발광층(OEL)의 상부 전면에 형성된다. 아울러 전자 수송층(ETL)은 전자 주입층(EIL)의 상부면에 형성된다.

[0037] 발광층(OEL)은 단위 화소 단위로 적색을 표시하기 위한 적색 발광층, 녹색을 표시하기 위한 녹색 발광층, 및 청색을 표시하기 위한 청색 발광층을 포함한다. 각 발광영역에 형성된 발광층(OEL)은 상기 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층 중 어느 하나이다. 즉, 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층이 하나의 단위 화소를 이룬다. 한편, 단위 화소는 백색 발광층을 더 포함할 수도 있으며, 이때는 하나의 단위 화소가 적색 발광층, 녹색 발광층, 청색 발광층 및 백색 발광층으로 이루어진다.

[0038] 이러한 발광층(OEL)은 발광영역에만 선택적으로 형성되도록 패터닝되는데, 상기 발광층을 패터닝하기 위한 방법으로는 상기 발광층이 저분자 유기 물질일 경우 섀도우 마스크(shadow mask)를 사용하는 방법이 사용될 수 있으며, 상기 발광층이 고분자 물질일 경우 잉크젯 프린팅(inkjet printing) 또는 레이저에 의한 열전사법(Laser Induced Thermal Imaging)이 사용될 수 있다. 이 중, 레이저에 의한 열 전사법은 발광층을 미세하게 패터닝할 수 있고, 대면적에 사용할 수 있으며 고해상도에 유리하다는 장점이 있을 뿐만 아니라, 잉크젯 프린팅이 습식 공정인데 반해 이는 건식 공정이라는 장점이 있다.

[0039] 제 2 전극(22)은 상기의 화소 정의층(23)과 유기 발광층(21)을 포함한 하부 기판(10)의 전면을 덮도록 형성된다. 이러한, 제 2 전극(22)은 캐소드 또는 애노드 전극이 될 수 있으며, 하부 발광을 이루고자 하는 경우에는 일 함수값이 비교적 작은 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 구리(Cu), 구리 합금, ITO, ITO/Ag/ITO, ITO/Ag/IZO(Indium Zinc Oxide) 및 그 등가물 중 적어도 하나의 물질로 형성될 수 있다. 반면, 상부 발광을 이루고자 하는 경우에는 ITO, IZO, AZO 중 적어도 하나의 투명 도전성 물질로 형성될 수 있다.

[0040] 도 3a 및 3b는 도 2에 도시된 발광 표시장치의 하부 기판 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도이며, 도 4는 도 3b의 A 부분을 확대 도시한 공정 단면도이다.

[0041] 먼저, 도 3a 및 3b와 도 4를 참조하여 본 발명의 실시 예에 따른 하부 기판 제조방법을 설명하면 다음과 같다.

[0042] 도 3a를 참조하면, 먼저 하부 기판(10)으로 사용되는 유리 기판상에 게이트 금속물질을 증착하고 패터닝하여 게이트 전극(11)을 형성한다. 그리고, 게이트 전극(11)을 포함한 하부 기판(10)의 전면에 게이트 절연막(12)을 증착한 후, 게이트 절연막(12) 상에 반도체 층 형성물질과 오믹 접촉층 형성물질 및 소스/드레인 형성물질을 순차적으로 증착한다.

[0043] 이 후, 상기의 반도체 층 형성물질과 오믹 접촉층 형성물질 및 소스/드레인 형성물질을 동시 또는 순차적으로 패터닝함으로써 반도체 층(13)과 오믹 접촉층(14) 및 소스/드레인 전극(15, 16) 등으로 이루어진 스위칭 소자를 형성한다. 다음으로, 상기 스위칭 소자와 게이트 절연막(12)을 포함한 하부 기판(10)의 전면에 보호막(17)을 형성한 후 패터닝함으로써 스위칭 소자의 드레인 전극(16)이 소정 영역 노출되도록 콘택홀(18)을 형성한다.

[0044] 그리고, 하부 기판(10) 상에 PPECVD(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposion) 또는 스퍼터링 등의 증착 방법으로 ITO, IZO, AZO 또는 그 등가 물질을 증착하고 이를 패터닝하여 제 1 전극(19)을 형성한다. 이러한, 제 1

전극(19)은 상기 스위칭 소자의 드레인 전극(16)과 전기적으로 접촉된다.

[0045] 다음으로, 도 3b를 참조하면 제 1 전극(19)이 형성된 하부 기판(10)의 전면에 PECVD, 스핀 코팅(Spin Coating), 스핀리스 코팅(Spinless Coating) 등의 방법으로 산화 실리콘(SiOx), 질화 실리콘(SiNx), 포토 아크릴(photo acryl), 벤조사이클로부텐(BCB) 등의 절연 물질을 증착하고 이를 패터닝하여 스위칭 소자가 형성된 비 발광영역에 대응하도록 화소 정의층(23)을 형성한다.

[0046] 그리고, 다시 PECVD, 스핀 코팅, 스핀리스 코팅, 또는 스퍼터링 등의 증착방법으로 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 구리(Cu), 은(Ag), 티탄(Ti), 크롬(Cr) 중 적어도 하나의 도전성 금속물질을 1Å 내지 200Å 두께로 증착한다. 그리고 이를 패터닝하여 화소 정의층(23)을 제외한 제 1 전극(19) 상에 도전성 금속 박막층을 형성한 다음 자연 산화시켜 산화 박막(20)을 형성한다.

[0047] 이 후, 프린팅 방법이나 섀도우 마스크 방법 또는 열전사법(Laser Induced Thermal Imaging) 등을 이용하여 산화 박막(20)이 형성된 발광영역의 제 1 전극(19)의 전면에 유기 발광층(21)을 형성한다. 즉, 도면으로 자세히 도시하진 않았지만 유기 발광층(21)은 섀도우 마스크 방법이나 열전사법 등으로 정공 주입층(HIL), 정공 수송층(HTL), 발광층(OEL), 전자 주입층(EIL) 및 전자 수송층(ETL)을 순차적으로 증착함으로써 형성된다. 특히, 레이저에 의한 열 전사법으로 발광층(OEL) 등을 형성하는 경우에는 상기의 다른 방법들보다 미세하게 패터닝할 수 있고, 대면적에 사용할 수 있으며 고해상도에 유리하다는 장점이 있을 뿐만 아니라, 잉크젯 프린팅이 습식 공정인데 반해 이는 건식 공정이라는 장점을 활용할 수 있다.

[0048] 이 후, 유기 발광층(21)이 형성된 하부 기판(10)의 전면에 PECVD나 스퍼터링 공정을 수행하여 일 함수값이 비교적 작은 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 구리(Cu), 구리 합금 중 적어도 하나의 금속물질에 은/칼슘(Ag/Ca) 등이 적층된 구조의 제 2 전극(22)을 형성한다. 이러한, 제 2 전극(22)은 상기의 화소 정의층(23)을 포함한 유기 발광층(21)의 전면을 모두 덮도록 형성된다.

[0049] 도 5는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 발광 표시장치의 한 서브 화소를 나타낸 제조 단면도이다. 그리고, 도 6은 도 5의 B 부분을 확대 도시한 공정 단면도이다.

[0050] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 발광 표시장치는 서로 마주보도록 합착 된 하부 및 상부 기판(10, 30)으로 이루어진 발광 표시패널을 포함한다.

[0051] 하부 및 상부 기판(10, 30)은 영상이 표시되는 다수의 발광영역과 영상이 비 표시되는 비 발광영역으로 이루어지며, 비 발광영역에는 상기 각 발광영역의 발광 셀(OEL)을 동작시키는데 필요한 각종 신호를 제공하는 셀 구동부(DRV)가 구비된다. 이러한, 하부 및 상부 기판(10, 30)은 실런트(sealant)에 의해 서로 합착되는데, 실런트는 하부 및 상부 기판(10, 30)의 외곽부에 형성된다.

[0052] 여기서, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 하부 기판(10)은 도 3a에 도시된 하부 기판(10)과는 제 1 전극(19) 및 컨택 전극(25)을 제외한 나머지 구성이 모두 동일하다. 따라서, 하부 기판(10)에 대한 구성 및 제조방법에 대한 설명은 도 2 및 도 3a 등을 참조한 설명으로 대신하기로 한다. 다만, 도 5에 도시된 하부 기판(10)에는 도 2의 제 1 전극(19)이 형성되지 않고 대신 동일한 형태의 컨택 전극(25)이 형성된다.

[0053] 도 5와 도 6을 참조하여 발광 셀(OEL)이 형성된 상부 기판(30)의 구조를 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0054] 상부 기판(30)에는 비 발광영역에 형성되는 보조 전극(31), 상기 보조 전극(31)을 포함한 상부 기판(30)의 하부 전면에 형성된 제 1 전극(31), 상기 제 1 전극(31)이 형성된 상부 기판(30)의 비 발광영역에 무기 절연물질로 형성된 버퍼층(33), 하부 기판(10)의 컨택 전극(25)과 대응하도록 상기 상부 기판(30)의 비 발광영역에 형성되는 컨택 스페이서(35), 발광 영역을 서브 화소 단위로 구분하기 위해 상기 보조 전극(31)에 대응하도록 형성되는 세퍼레이터(34), 상기 발광 영역의 제 1 전극(31) 표면에 형성되어 이물(EO)들에 따른 불량을 방지하는 산화 박막(36), 상기 산화 박막(20)과 세퍼레이터(34) 및 컨택 스페이서(35)를 모두 덮도록 상부 기판(30)의 하부 전면에 형성된 유기 발광층(37), 상기 유기 발광층(37)의 하부 전면에 형성된 제 2 전극(38)이 형성된다.

[0055] 보조 전극(31)은 제 1 전극(31)의 저항 성분을 보상하여 더욱 효과적인 전압을 인가하기 위해 저 저항 금속물질로 형성되는데, 이러한 보조 전극(31)은 상부 기판(30)의 비 발광영역에 형성된다. 보조 전극(31)을 이루는 저 저항 금속물질로는 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 구리(Cu), 은(Ag), 구리 합금 중 적어도 하나의 금속물질이 사용될 수 있다.

[0056] 제 1 전극(32)은 보조 전극(31)을 모두 덮도록 상부 기판(30)의 하부 전면에 형성된다. 이러한, 제 1 전극(32)은 애노드 전극이 될 수 있으며, ITO, IZO, AZO 중 적어도 하나의 투명 도전성 물질로 형성될 수 있다. 여기

서, 제 1 전극(32)의 일측은 비 발광영역의 패드 전극(미도시)을 통해 공통 전원배선에 접속되기 때문에 제 1 전극(32)과 보조 전극(31)은 공통전원배선으로부터 공통전원을 공급받는다.

[0057] 버퍼층(33)은 보조 전극(31)이 형성된 비 발광영역에 무기 절연물질로 형성된다. 이러한, 버퍼층(33)은 컨택 스페이서(35)나 세퍼레이터(34)의 두께, 높이 및 접착력을 보완하기 위한 것으로, SiNx, SiOx, SiON, SiOy 중 어느 하나의 무기 절연물질로 이루어질 수 있다.

[0058] 컨택 스페이서(35)는 상부 기판(30)의 제 2 전극(38)과 하부 기판(10)의 전기적인 접촉이 필요한 영역에 기둥 형태로 형성되는데, 컨택 스페이서(35)는 역 테이퍼 즉, 역 사다리꼴 형태로 형성될 수 있다. 구체적으로, 컨택 스페이서(35)는 상부 기판(30)의 가장 하부면에 형성된 제 2 전극(38)이 하부 기판(10)의 컨택 전극(25)과 전기적으로 접촉되도록 하기 위한 것으로, 하부 기판(10)의 컨택 전극(25) 형성영역과 일부 대응되는 위치에 역 사다리꼴 형태로 형성된다. 컨택 스페이서(35)는 가시광 대역의 굴절율을 가지는 투명한 유기물질 예를 들어, poly styrenr, poly 2-vinylthiophene, poly vinylcarbazole 중 적어도 하나의 물질로 패터닝되어 형성될 수 있다.

[0059] 세퍼레이터(34)는 각 서브 화소를 감싸는 격벽 형태로 상기 보조 전극(31)과 대응되는 영역에 형성되는데, 보조 전극(31)의 위치에 따라 하부 기판(10)의 게이트 라인(GL) 또는 데이터 라인(DL)에 대응되도록 형성될 수도 있다. 세퍼레이터(34)는 감광성 유기물질 예를 들어, 포토 레지스트(PR), 포토 아크릴(photo acryl) 또는 벤조사이클로부텐(BCB) 등이 도포된 후 패터닝되어 형성될 수 있다.

[0060] 산화 박막(36)은 발광 영역의 제 1 전극(32)의 하부 전면에 형성되는데 이러한, 산화 박막(20)은 제 1 전극(19) 상에 존재하는 이물(EO)들을 모두 덮도록 제 1 전극(19)의 표면에 형성된다. 상술한 바와 같이, 산화 박막(36)은 제 1 전극(19)의 표면에 존재하는 이물(EO)들에 따른 불량을 방지하기 위하여 형성되는데, 산화 박막(36)은 이 후 형성될 유기 발광층(37)과의 전기적인 접촉 면적을 넓혀줌과 아울러 유기 발광층(37)과의 접착력 또한 높여줄 수 있다. 산화 박막(36)은 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 구리(Cu), 은(Ag), 티탄(Ti), 크롬(Cr) 중 적어도 하나의 도전성 금속물질로 형성된다. 이때, 산화 박막(20)은 빛의 투과율이 최대한 저하되지 않도록 형성되어야 하므로 1Å 내지 200Å의 두께를 갖도록 형성된다.

[0061] 유기 발광층(37)은 정공 주입층(HIL), 정공 수송층(HTL), 발광층(OEL), 전자 주입층(EIL) 및 전자 수송층(ETL)을 포함한다. 정공 주입층(HIL)은 제 1 전극(32) 예를 들어, 애노드 전극과 컨택 스페이서(35) 등을 포함한 상부 기판(30)의 하부 전면에 형성되며, 정공 수송층(HTL)은 정공 주입층(HIL)을 포함한 상부 기판(30)의 하부 전면에 형성된다. 아울러, 발광층(OEL)은 발광영역의 정공 수송층(HTL) 상에 형성되며, 전자 주입층(EIL)은 발광층(OEL) 및 정공 수송층(HTL)을 포함한 상부 기판(30)의 하부 전면에 형성된다. 그리고 전자 수송층(ETL)은 전자 주입층(EIL)을 포함한 상부 기판(30)의 전면에 형성된다.

[0062] 발광층(OEL)은 단위 화소 단위로 적색을 표시하기 위한 적색 발광층, 녹색을 표시하기 위한 녹색 발광층, 및 청색을 표시하기 위한 청색 발광층을 포함한다. 각 발광영역에 형성된 발광층(OEL)은 상기 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층 중 어느 하나이다. 즉, 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층이 하나의 단위 화소를 이룬다. 한편, 단위 화소는 백색 발광층을 더 포함할 수도 있으며, 이때는 하나의 단위 화소가 적색 발광층, 녹색 발광층, 청색 발광층 및 백색 발광층으로 이루어진다.

[0063] 제 2 전극(38)은 상기의 세퍼레이터(34) 등에 의해 서브 화소 단위로 분리된 유기 발광층(37)을 덮도록 형성된다. 이러한, 제 2 전극(38)은 캐소드 전극이 될 수 있으며, 일 함수값이 비교적 작은 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 구리(Cu), 구리 합금, ITO, ITO/Ag/ITO, ITO/Ag/IZO(Indium Zinc Oxide) 및 그 등가물 중 적어도 하나의 물질로 형성될 수 있다. 여기서, 은(Ag)은 상부 발광방식에서 유기 발광층(37)으로부터의 빛을 상면으로 반사시키기도 한다.

[0064] 이상 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 발광 표시장치 및 이의 제조 방법은 제 1 전극(19, 32)의 표면에 자연 산화된 금속 박막(20, 36)을 형성함으로써 제 1 전극(19, 32) 상에 존재하는 이물로 인한 불량을 방지할 수 있다. 따라서, 본 발명의 발광 표시장치는 유기 발광층(21, 37)과 제 1 전극(19, 37) 간의 전기적인 접촉 면적을 넓혀줌과 아울러 유기 발광층(21, 37)과의 접착력 또한 높여 공정 수율을 향상시킬 수 있다. 그리고, 영상의 표시 효율을 증가시키고 암점을 저감시켜 그 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0065] 이상에서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술 분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술 될 특허 청구 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있

음이 자명하다.

도면의 간단한 설명

[0066] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 발광 표시장치의 한 서브 화소를 나타낸 등가 회로도.

[0067] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 발광 표시장치의 한 서브 화소를 나타낸 제조 단면도.

[0068] 도 3a 및 3b는 도 2에 도시된 발광 표시장치의 하부 기판 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도.

[0069] 도 4는 도 3b의 A 부분을 확대 도시한 공정 단면도.

[0070] 도 5는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 발광 표시장치의 한 서브 화소를 나타낸 제조 단면도.

[0071] 도 6은 도 5의 B 부분을 확대 도시한 공정 단면도.

[0072] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 간단한 설명>

[0073] 19, 32 : 제 1 전극 21, 37 : 유기 발광층

[0074] 22, 38 : 제 2 전극 20, 36 : 산화 박막

[0075] 23 : 화소 정의층 EO : 이물

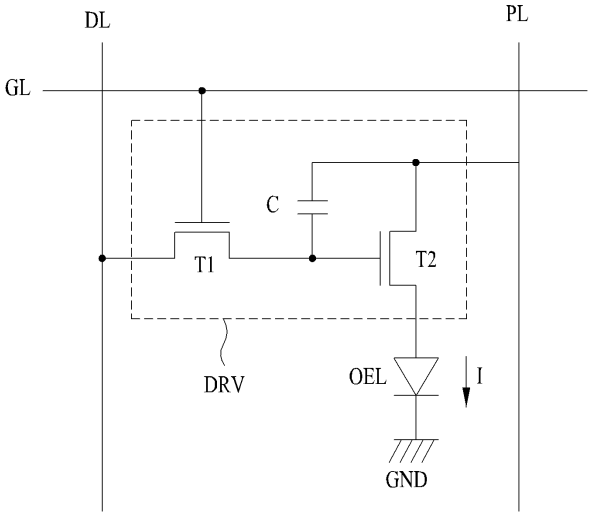
[0076] 31 : 보조 전극 33 : 버퍼층

[0077] 34 : 세퍼레이터 35 : 컨택 스페이서

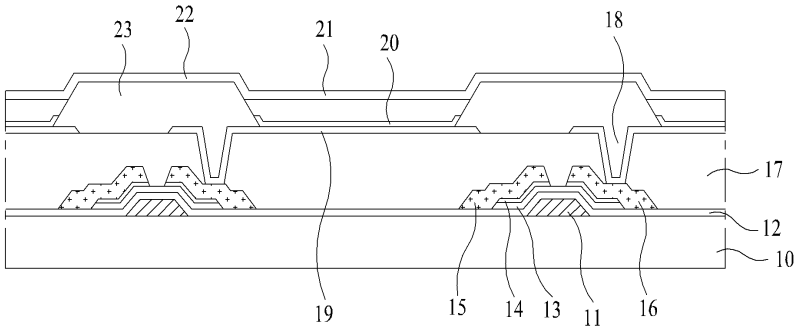
[0078] DRV : 셀 구동부 OEL : 발광 셀

도면

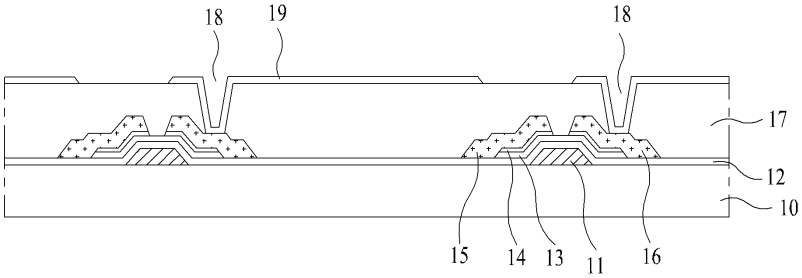
도면1



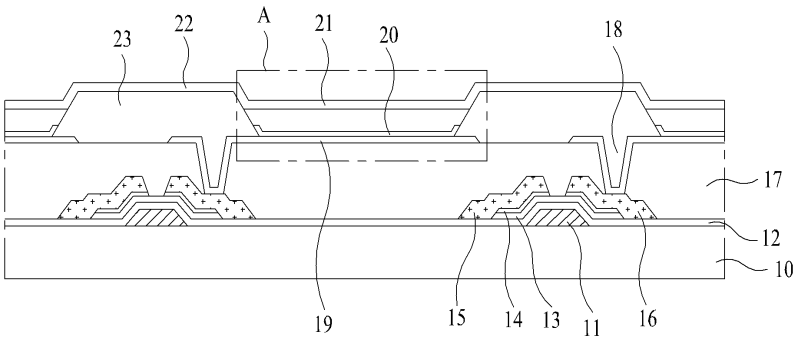
도면2



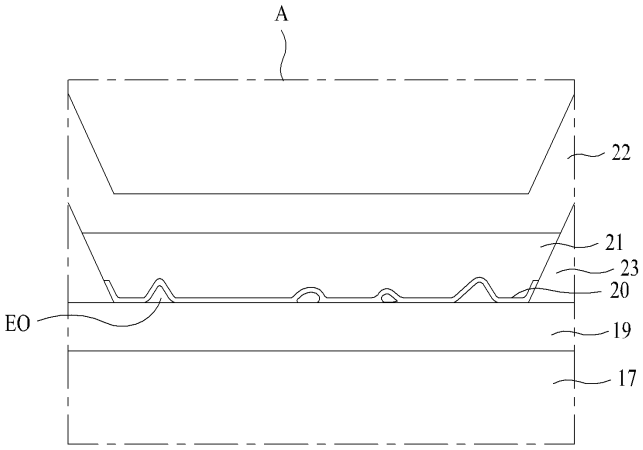
도면3a



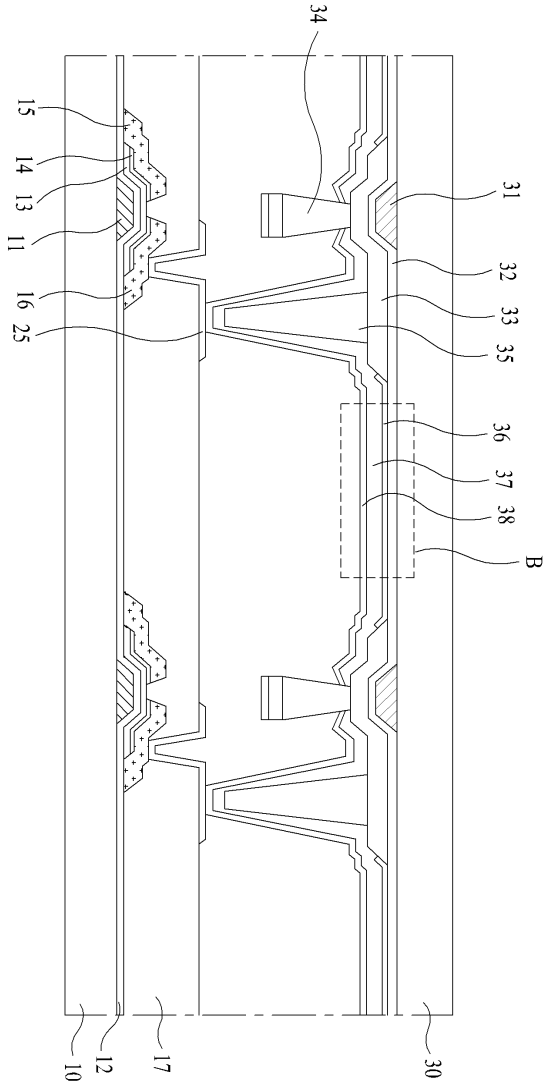
도면3b



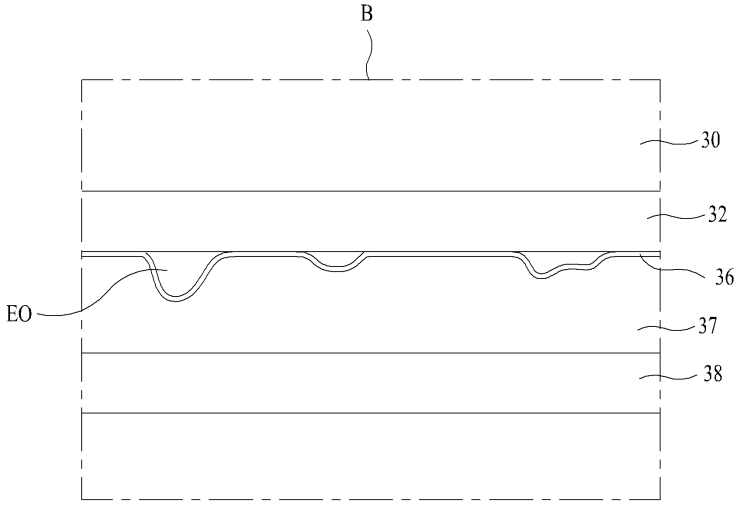
도면4


A
22
21
23
20
EO
19
17

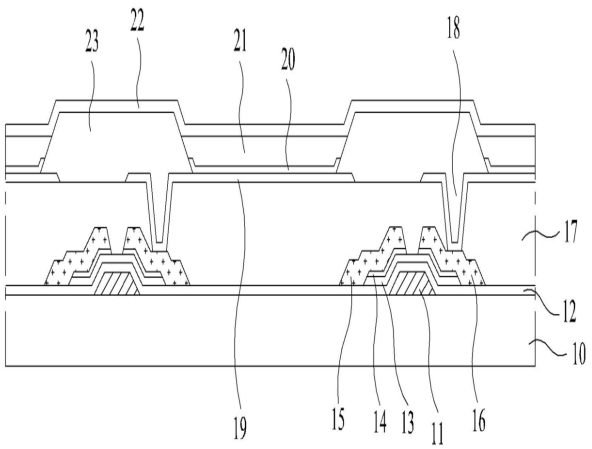
도면5


34
15
14
13
11
16
25
31
32
33
35
36
37
38
B
10
12
17
30

도면6



专利名称(译)	发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020100019211A	公开(公告)日	2010-02-18
申请号	KR1020080078131	申请日	2008-08-08
[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 BONG GUM 이봉금 KANG KYONG MIN 강경민 KIM MIN SU 김민수 YANG DOO SEOK 양두석 JUNG YOUNG HYO 정영효		
发明人	이봉금 강경민 김민수 양두석 정영효		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/26 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5203 H01L27/3251 H01L21/02304 H01L27/3246 H01L29/45		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
其他公开文献	KR101352118B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

辐射显示装置及其制造方法本发明涉及辐射显示装置及其制造方法，它还改进了图象的显示效率，防止了在制造期间产生的异物作为发光显示装置的故障，并提高了制造效率。为此，本发明的发光显示装置配备有形成在第一基板的发光区域中的第一电极：在氧化物薄膜的正面中形成的产生光的有机发光层：氧化物薄膜，其形成在所述发光区域的所述第一电极表面中并透射光;以及第二电极，其形成在包括所述有机发光层的所述第一基板的前侧。导电金属材料层，自然氧化，相/底发射，发光显示面板等。