



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0013533
(43) 공개일자 2010년02월10일

(51) Int. Cl.

H05B 33/22 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0075101

(22) 출원일자 2008년07월31일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

이봉금

서울 영등포구 대림동 804-8

김관수

경상북도 구미시 형곡동 145-22 신세계타운 1305호

(74) 대리인

김용인, 박영복

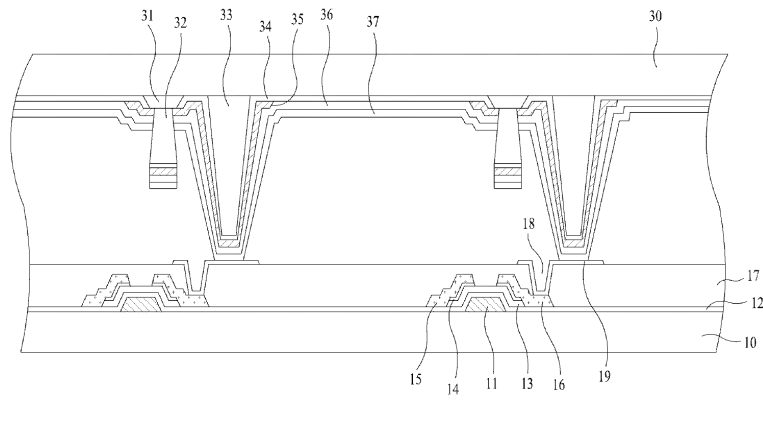
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발광 표시장치 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 발광 표시장치의 제조시 발생하는 불량을 최소화하여 영상의 표시 효율을 상승시킬 수 있도록 한 발광 표시장치 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 비 발광영역 및 다수의 발광영역을 포함하며, 서로 마주보는 하부 및 상부 기판; 상기 하부 기판의 비 발광영역에 형성된 복수의 스위칭 소자; 상기 각 스위칭 소자의 드레인 전극과 전기적으로 접속된 콘택 전극; 상기 상부 기판의 비 발광영역에 형성된 보조 전극; 상기 하부 기판의 콘택 전극과 대응하도록 상기 상부 기판의 비 발광영역에 형성된 콘택 스페이서; 상기 발광 영역을 서브 화소 단위로 구분하기 위해 상기 비 발광영역의 보조 전극에 형성된 세퍼레이터; 상기 세퍼레이터 및 상기 콘택 스페이서를 모두 덮도록 상부 기판의 하부 전면에 형성된 제 1 전극; 상기 상부 기판의 비 발광영역에 대응하도록 상기 제 1 전극 하부에 무기 절연물질로 형성된 버퍼층; 상기 버퍼층을 포함한 상기 상부 기판의 하부 전면에 형성된 유기 발광층; 및 상기 유기 발광층의 전면에 형성되어 상기 하부 기판의 콘택 전극과 전기적으로 접속되는 제 2 전극을 구비한 것을 특징으로 한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

비 발광영역 및 다수의 발광영역을 포함하며, 서로 마주보는 하부 및 상부 기관;

상기 하부 기관의 비 발광영역에 형성된 복수의 스위칭 소자;

상기 각 스위칭 소자의 드레인 전극과 전기적으로 접속된 콘택 전극;

상기 상부 기관의 비 발광영역에 형성된 보조 전극;

상기 하부 기관의 콘택 전극과 대응하도록 상기 상부 기관의 비 발광영역에 형성된 콘택 스페이서;

상기 발광 영역을 서브 화소 단위로 구분하기 위해 상기 비 발광영역의 보조 전극에 형성된 세퍼레이터;

상기 세퍼레이터 및 상기 콘택 스페이서를 모두 덮도록 상부 기관의 하부 전면에 형성된 제 1 전극;

상기 상부 기관의 비 발광영역에 대응하도록 상기 제 1 전극 하부에 무기 절연물질로 형성된 버퍼층;

상기 버퍼층을 포함한 상기 상부 기관의 하부 전면에 형성된 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층의 전면에 형성되어 상기 하부 기관의 콘택 전극과 전기적으로 접촉되는 제 2 전극을 구비한 것을 특징으로 하는 발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전극은

ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), AZO(Al-doped Zinc Oxide) 중 적어도 하나의 물질로 상기 상부 기관의 하부 전면에 형성되어 상기 보조 전극과는 전기적으로 접촉된 것을 특징으로 하는 발광 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전극은

상기 세퍼레이터 및 콘택 스페이서보다 먼저 형성되어 상기 보조 전극과 함께 비 발광 영역의 공통 전원배선으로부터 공통전원을 공급받는 것을 특징으로 하는 발광 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 버퍼층은

PECVD 또는 스퍼터링 방법으로 SiN_x , SiO_x , SiON , SiO_y 중 어느 하나의 무기 절연물질로 형성된 것을 특징으로 하는 발광 표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 유기 발광층은

열전사법을 통해 유기 물질로 상기 버퍼층을 포함한 상기 제 1 전극의 전면을 덮도록 형성된 것을 특징으로 하는 발광 표시장치.

청구항 6

상부 기관의 비 발광영역에 보조 전극을 형성하는 단계;

상기 상부 기관의 비 발광영역에 컨택 스페이서를 형성하는 단계;

상기 상부 기관의 발광 영역을 서브 화소 단위로 구분하기 위해 상기 비 발광영역의 보조 전극에 세퍼레이터를 형성하는 단계;

상기 세퍼레이터 및 상기 컨택 스페이서를 모두 덮도록 상부 기관의 전면에 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 상부 기관의 비 발광영역에 대응하도록 상기 제 1 전극에 무기 절연물질로 버퍼층을 형성하는 단계;

상기 버퍼층을 포함한 상기 상부 기관의 전면에 유기 발광층을 형성하는 단계; 및

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

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 전극 형성단계는

ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), AZO(Al- doped Zinc Oxide) 중 적어도 하나의 물질로 상기 보조 전극과 전기적으로 접촉되도록 상기 상부 기관의 전면에 형성한 것을 특징으로 하는 발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 전극 형성단계는

상기 세퍼레이터 및 컨택 스페이서 형성 단계보다 먼저 수행되어 상기 제 1 전극이 상기 보조 전극과 함께 비 발광 영역의 공통 전원배선과 전기적으로 접촉되도록 상기 제 1 전극을 형성한 것을 특징으로 하는 발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 버퍼층 형성 단계는

PECVD 또는 스퍼터링 방법으로 SiNx , SiOx , SiON , SiOy 중 어느 하나의 무기 절연물질로 상기 버퍼층을 형성한 것을 특징으로 하는 발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 10

제 6 항에 있어서,

상기 유기 발광층 형성단계는

열전사법을 통해 유기 물질로 상기 버퍼층을 포함한 상기 제 1 전극의 전면을 덮도록 상기 유기 발광층을 형성한 것을 특징으로 하는 발광 표시장치의 제조방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 발광 표시장치의 제조시 발생하는 불량을 최소화하여 영상의 표시 효율을 상승시킬 수 있도록 한 발광 표시장치 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 다양한 정보를 영상으로 구현해 주는 영상 표시장치는 정보 통신 시대의 핵심 기술로 더 얇고 더 가볍고 휴대가

가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다.

[0003] 이에, 최근에는 AMOLED(Active Matrix Organic Light Emitting Diode) 패널에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있는데, 이러한 AMOLED 패널은 스스로 빛을 내는 자체 발광형이기 때문에 명암대비(Contrast Ratio)가 크고, 초박형 디스플레이의 구현이 가능하며, 응답시간이 수 마이크로초(μ s) 정도로 동화상 구현이 용이하다. 또한, 시야각의 제한이 없으며 저온에서도 안정적이고, 5V 내지 15V의 낮은 전압으로 구동하므로 구동회로의 제작 및 설계가 용이하다. 아울러, AMOLED 패널의 제조공정은 증착 공정 및 인캡슐레이션(encapsulation) 공정이 전부라고 할 수 있기 때문에 제조공정이 매우 단순하다.

[0004] 종래의 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, 각각의 서브 화소는 유기 전계 발광 셀과, 그 발광 셀을 독립적으로 구동하는 셀 구동부로 이루어진다. 이와 같은 종래의 AMOLED 패널은 각 서브 화소의 발광 셀과 셀 구동부가 함께 형성되기 때문에 발광 셀과 셀 구동부 중 어느 한쪽에서라도 불량 발생하면 패널 자체가 불량 판정을 받아 불량률이 높아지는 문제점이 있었다.

[0005] 이에 따라, 최근에는 발광 셀과 셀 구동부를 서로 다른 기판에 각각 형성한 후 각각의 기판들을 서로 마주보도록 결합시킨 듀얼 패널타입(dual panel type)의 AMOLED 패널이 대두되고 있다. 하지만, 듀얼 패널타입의 경우 각 기판의 합착시 발광 셀이 셀 구동부에 접촉할 수 있도록 하는 복수의 스페이서가 형성되는데, 이러한 스페이서들은 투명한 유기물로 형성되기 때문에 발광 셀 공정시 접촉력이 떨어지는 등의 문제점이 발생한다. 다시 말하여, 발광 셀은 기판상에 유기물로 형성된 스페이서와 스페이서를 덮도록 형성된 유기 발광층 및 적어도 하나의 전극으로 이루어진다. 하지만, 스페이서는 투명한 유기물로 형성되기 때문에 패터닝 공정시 노광량을 일정하게 받지 못하여 표면이 불균일해지거나 높이가 서로 달라지는 등의 문제가 발생한다. 이로 인해, 불균일한 스페이서와 유기 발광층의 접촉력이 떨어져 충격에 약해지고, 접촉 저항이 불균일해져 영상의 표시 효율이 떨어지게 된다. 아울러, 유기물로 이루어져 서로 접촉된 스페이서와 유기 발광층의 경우 열 증착에 매우 취약하여 메탈로 이루어진 전극의 형성시 서로 다른 탄성계수로 인해 접촉력이 더 떨어지는 등의 취약함을 보이고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 발광 표시장치의 제조시 발생하는 불량을 최소화하여 영상의 표시 효율을 상승시킬 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 비 발광영역 및 다수의 발광영역을 포함하며, 서로 마주보는 하부 및 상부 기판; 상기 하부 기판의 비 발광영역에 형성된 복수의 스위칭 소자; 상기 각 스위칭 소자의 드레인 전극과 전기적으로 접속된 콘택 전극; 상기 상부 기판의 비 발광영역에 형성된 보조 전극; 상기 하부 기판의 콘택 전극과 대응하도록 상기 상부 기판의 비 발광영역에 형성된 콘택 스페이서; 상기 발광 영역을 서브 화소 단위로 구분하기 위해 상기 비 발광영역의 보조 전극에 형성된 세퍼레이터; 상기 세퍼레이터 및 상기 콘택 스페이서를 모두 덮도록 상부 기판의 하부 전면에 형성된 제 1 전극; 상기 상부 기판의 비 발광영역에 대응하도록 상기 제 1 전극 하부에 무기 절연물질로 형성된 버퍼층; 상기 버퍼층을 포함한 상기 상부 기판의 하부 전면에 형성된 유기 발광층; 및 상기 유기 발광층의 전면에 형성되어 상기 하부 기판의 콘택 전극과 전기적으로 접속되는 제 2 전극을 구비한 것을 특징으로 한다.

[0008] 상기 제 1 전극은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), AZO(Al-doped Zinc Oxide) 중 적어도 하나의 물질로 상기 상부 기판의 하부 전면에 형성되어 상기 보조 전극과는 전기적으로 접속된 것을 특징으로 한다.

[0009] 상기 제 1 전극은 상기 세퍼레이터 및 콘택 스페이서보다 먼저 형성되어 상기 보조 전극과 함께 비 발광 영역의 공통 전원배선으로부터 공통전원을 공급받는 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 버퍼층은 PECVD 또는 스퍼터링 방법으로 SiNx , SiOx , SiON , SiOy 중 어느 하나의 무기 절연물질로 형성된 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 유기 발광층은 열전사법을 통해 유기 물질로 상기 버퍼층을 포함한 상기 제 1 전극의 전면을 덮도록 형성

된 것을 특징으로 한다.

- [0012] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 발광 표시장치의 제조 방법은 상부 기관의 비 발광영역에 보조 전극을 형성하는 단계; 상기 상부 기관의 비 발광영역에 컨택 스페이서를 형성하는 단계; 상기 상부 기관의 발광 영역을 서브 화소 단위로 구분하기 위해 상기 비 발광영역의 보조 전극에 세퍼레이터를 형성하는 단계; 상기 세퍼레이터 및 상기 컨택 스페이서를 모두 덮도록 상부 기관의 전면에 제 1 전극을 형성하는 단계; 상기 상부 기관의 비 발광영역에 대응하도록 상기 제 1 전극에 무기 절연물질로 버퍼층을 형성하는 단계; 상기 버퍼층을 포함한 상기 상부 기관의 전면에 유기 발광층을 형성하는 단계; 및 상기 유기 발광층의 전면에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함한 것을 특징으로 한다.
- [0013] 상기 제 1 전극 형성단계는 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), AZO(Al-doped Zinc Oxide) 중 적어도 하나의 물질로 상기 보조 전극과 전기적으로 접촉되도록 상기 상부 기관의 전면에 형성한 것을 특징으로 한다.
- [0014] 상기 제 1 전극 형성단계는 상기 세퍼레이터 및 컨택 스페이서 형성 단계보다 먼저 수행되어 상기 제 1 전극이 상기 보조 전극과 함께 비 발광 영역의 공통 전원배선과 전기적으로 접촉되도록 상기 제 1 전극을 형성한 것을 특징으로 한다.
- [0015] 상기 버퍼층 형성 단계는 PECVD 또는 스퍼터링 방법으로 SiNx , SiOx , SiON , SiOy 중 어느 하나의 무기 절연물질로 상기 버퍼층을 형성한 것을 특징으로 한다.
- [0016] 상기 유기 발광층 형성단계는 열전사법을 통해 유기 물질로 상기 버퍼층을 포함한 상기 제 1 전극의 전면을 덮도록 상기 유기 발광층을 형성한 것을 특징으로 한다.

효 과

- [0017] 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명의 발광 표시장치 및 이의 제조방법은 비 표시 영역에 형성되는 유기 물질의 컨택 스페이서와 접촉되도록 금속재질의 제 1 전극을 형성한 다음, 비 표시영역의 제 1 전극과 접촉되도록 무기 물질의 버퍼층을 형성하게 된다. 이로 인해, 이 후에 형성되는 유기 발광층과 상기 버퍼층과의 접착력을 향상시켜 발광 표시장치의 제조 불량률을 최소화시킬 수 있고 영상의 표시 효율을 상승시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명의 실시 예에 따른 발광 표시장치 및 이의 제조방법을 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0019] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 발광 표시장치의 한 서브 화소를 나타낸 등가 회로도이다.
- [0020] 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.
- [0021] 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.
- [0022] 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.
- [0023] 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)를 제어함으로써 발광 셀(OEL)의 발광량을 조절하게 된다.
- [0024] 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 트랜지스터

가 사용된 경우만을 설명하기로 한다.

- [0025] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 발광 표시장치의 한 서브 화소를 나타낸 제조 단면도이다.
- [0026] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 발광 표시장치는 서로 마주보도록 합착된 하부 및 상부 기관(10, 30)으로 이루어진 발광 표시패널을 포함한다.
- [0027] 하부 및 상부 기관(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 기관(10, 30)은 실런트(sealant)에 의해 서로 합착되는데, 실런트는 하부 및 상부 기관(10, 30)의 외곽부에 형성된다.
- [0028] 비 발광영역은 발광영역들을 노출시키는 격자 형태를 이루기도 한다. 여기서, 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.
- [0029] 도 2에 도시된 하부 기관(10)의 스위칭 소자는 아몰퍼스 실리콘(a-Si)을 사용한 바텀 게이트 구조가 될 수 있으며, 도시하지 않았지만 스위칭 소자는 폴리 실리콘을 사용한 탑 게이트 구조를 가질 수도 있다.
- [0030] 여기서, 하부 기관(10)의 구조를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0031] 하부 기관(10)은 이 하부 기관(10)의 화소 영역에 형성된 게이트 전극(11), 게이트 전극(11)을 포함한 하부 기관(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 기관(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. 그리고, 보호막(17)에는 서브 화소 영역별로 보호막(17)을 관통하는 콘택홀(18)이 형성되어 드레인 전극(16)의 일부를 노출시키며, 각 콘택홀(18)에는 콘택 전극(19)이 형성되어 드레인 전극과 전기적으로 접촉된다.
- [0032] 한편, 도면으로 도시되지 않았지만 상기 하부 기관(10)의 외곽부 비표시 영역에 위치한 게이트 절연막 상에는 전원 라인(PL)이 형성된다. 전원 라인(PL)은 제 1 전압원 또는 제 2 전압원을 전송하는 라인으로서, 상기 전원 라인(PL)을 통해 인가되는 제 1 전압원 또는 제 2 전압원은 발광 셀(OEL)들의 각 제 1 또는 제 2 전극에 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 전극에 전기적으로 연결된다. 따라서, 보호막(17)에는 드레인 전극(16)과 접속되는 콘택홀(18) 외에 전원 라인(PL)과 접속되는 콘택홀들이 더 형성되기도 한다.
- [0033] 다음으로, 발광 셀(OEL)이 형성된 상부 기관(30)의 구조를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0034] 상부 기관(30)에는 비 발광영역에 형성되는 보조 전극(31), 하부 기관(10)의 콘택 전극(19)과 대응하도록 상기 상부 기관(30)의 비 발광영역에 형성되는 콘택 스페이서(33), 발광 영역을 서브 화소 단위로 구분하기 위해 상기 비 발광영역의 보조 전극(31)에 형성되는 세퍼레이터(32), 상기 보조 전극(31)과 세퍼레이터(32) 및 콘택 스페이서(33)를 모두 덮도록 상부 기관(30)의 하부 전면에 형성된 제 1 전극(32), 상기 보조 전극(31)과 세퍼레이터(32) 및 콘택 스페이서(33)가 형성된 비 발광영역에 대응하도록 상기 제 1 전극(32) 하부에 무기 절연물질로 형성된 버퍼층(35), 상기 버퍼층(35)과 제 1 전극(32)을 포함한 상부 기관(30)의 하부 전면에 형성된 유기 발광층(36) 및 상기 유기 발광층(36)의 전면에 형성되어 상기 하부 기관(10)의 콘택 전극(19)과 전기적으로 접촉되는 제 2 전극(37)이 형성된다.
- [0035] 보조 전극(31)은 제 1 전극(202)의 저항 성분을 보상하여 더욱 효과적인 전압을 인가하기 위해 저 저항 금속물질로 형성되는데, 이러한 보조 전극(31)은 상부 기관(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.
- [0036] 콘택 스페이서(33)는 상부 기관(30)의 제 2 전극(37)과 하부 기관(10)의 콘택 전극(19)의 전기적인 접촉이 필요한 영역에 정렬되어 기둥 형태로 형성되는데, 콘택 스페이서(33)는 역 테이퍼 측, 역 사다리꼴 형태로 형성될 수 있다. 이러한, 콘택 스페이서(33)는 제 2 기관(30)의 하부면에 가장 아래 형성된 제 2 전극(37)이 제 1 기

관(10)의 컨택 전극(19)과 접촉되도록 하기 위한 것으로, 제 1 기판(10)의 컨택 전극(19) 형성영역과 일부 대응되는 위치에 역 사다리꼴 형태로 형성된다. 컨택 스페이서(33)는 가시광 대역의 굴절율을 가지는 투명한 유기 물질 예를 들어, poly styrenr, poly 2-vinylthiophene, poly vinylcarbazole 중 적어도 하나의 물질로 패터닝되어 형성된다.

[0037] 세퍼레이터(32)는 각 서브 화소를 감싸는 격벽 형태로 상기 보조 전극(32)의 하부면에 형성되는데, 보조 전극(32)의 위치에 따라 제 1 기판(10)의 게이트 라인(GL) 또는 데이터 라인(DL)에 대응되도록 형성될 수도 있다. 세퍼레이터(32)는 컨택 스페이서(33)와는 달리 보조 전극(31)을 기준으로 테이퍼 형태 구체적으로, 보조 전극(31)을 기준으로 이에 수직하게 절단하였을 경우, 그 단면구조가 보조 전극(31)과 접촉하는 면이 좁고 그 하부로 갈수록 넓어지는 사다리꼴 형태로 형성된다. 이와 같은 테이퍼 구조의 세퍼레이터(32)에 의해 유기 발광층(36)과 제 2 전극(37) 등이 각 서브 화소 영역 단위로 분리된다. 세퍼레이터(32)는 감광성 유기물질 예를 들어, 포토 레지스트(PR), 포토 아크릴(photo acryl) 또는 벤조사이클로부텐(BCB) 등이 도포된 후 패터닝되어 형성될 수 있다. 세퍼레이터(32)의 높이는 컨택 스페이서(33)의 높이보다는 낮게 형성해야 하며 컨택 스페이서(33)의 높이의 2/1 내지 2/3 정도가 되도록 형성하는 것이 바람직하다. 이는, 세퍼레이터(32)를 너무 낮게 형성하면 유기 발광층(36) 및 제 2 전극(37)이 세퍼레이터(32)에 의해 각 서브 화소별로 분리되지 않게 될 수 있으며, 너무 높게 형성하며 컨택 스페이서(33)와 같이 제 1 기판(10)의 보호막(17) 등에 접촉될 수 있기 때문이다.

[0038] 제 1 전극(34)은 보조 전극(31)과 세퍼레이터(32) 및 컨택 스페이서(33)를 모두 덮도록 상부 기판(30)의 하부 전면에 형성된다. 이러한, 제 1 전극(32)은 애노드 전극이 될 수 있으며, ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), AZO(Al- doped Zinc Oxide) 중 적어도 하나의 물질로 형성될 수 있다. 여기서, ITO는 일함수가 비교적 균일하여 유기 발광층(36)에 대한 정공 주입 장벽이 작은 투명 도전막이다. 도 2에서는 제 1 전극(34)이 보조 전극(31)과 세퍼레이터(32) 및 컨택 스페이서(33)를 모두 덮도록 형성된 구조만을 도시하였지만, 제 1 전극(34)은 세퍼레이터(32) 및 컨택 스페이서(33)보다 먼저 형성되어 보조 전극(31)과 상부 기판(30)의 하부 전면을 덮도록 형성될 수도 있다(미도시). 이 경우, 세퍼레이터(32)와 컨택 스페이서(33)는 제 1 전극(34)의 하부 면에 형성된다. 상술한 바와 같은, 제 1 전극(34)의 일측은 비 발광 영역의 패드 전극(미도시)을 통해 공통 전원배선에 접속되기 때문에 제 1 전극(34)과 보조 전극(31)은 공통전원배선으로부터 공통전원을 공급받는다.

[0039] 도면으로는 도시되지 않았지만, 상술한 컨택 스페이서(33)는 투명한 감광성의 유기물질로 패터닝되기 때문에 노광 공정시 상부 기판(30)이나 자체 반사되는 빛에 의해 노광량이 불균일해질 수 있다. 노광량이 불균일하면 식각 공정시 컨택 스페이서(33)의 표면이 불균일하게 형성된다. 또한, 컨택 스페이서(33) 자체가 유기 물질이기 때문에 열 증착되는 또 다른 유기물질과 접촉되면 접착불량이 일어나 외부 충격에 약해지게 된다. 이에, 컨택 스페이서(33)를 포함한 상부 기판(30)의 하부 전면에 금속성 도전물질의 제 1 전극(34)을 스퍼터링 등의 증착 방법으로 형성하면 1차적으로 상기 컨택 스페이서(33)를 평탄화할 수 있으면서도 컨택 스페이서(33)와의 접착력을 향상시킬 수 있다.

[0040] 버퍼층(35)은 보조 전극(31)과 세퍼레이터(32) 및 컨택 스페이서(33)가 형성된 비 발광영역에 무기 절연물질로 형성된다. 이러한, 버퍼층(35)은 컨택 스페이서(33)의 불량 상태를 보완하기 위한 것으로, SiNx, SiOx, SiON, SiOy 중 어느 하나의 무기 절연물질로 이루어질 수 있다. 다시 말해, 표면이 불균일한 컨택 스페이서(33)에 의해 상기 컨택 스페이서(33)를 덮고있는 제 1 전극(34)의 표면 또한 다소 불균일할 수 있는데, 무기 절연물질로 이루어진 버퍼층(35)을 형성함으로써 이 후에 형성되는 유기 발광층(36)을 더욱 평탄한 형태로 형성할 수 있다. 아울러, 열전사법(Laser Induced Thermal Imaging) 등으로 형성되는 유기 발광층(36)과 상기 버퍼층(35)과의 접착력 또한 더욱 향상시킬 수 있다.

[0041] 유기 발광층(36)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(34) 예를 들어, 애노드 전극과 버퍼층(35)을 포함한 상부 기판(30)의 전면에 형성되며, 정공 수송층(HTL)은 정공 주입층(HIL)을 포함한 상부 기판(30)의 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 전면에 형성된다. 그리고 전자 수송층(ETL)은 전자 주입층(EIL)을 포함한 상부 기판(30)의 전면에 형성된다.

[0042] 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.

[0043] 이러한 발광층(OEL)은 발광영역에만 선택적으로 형성되도록 패터닝되는데, 상기 발광층을 패터닝하기 위한 방법으로는 상기 발광층이 저분자 유기 물질일 경우 새도우 마스크(shadow mask)를 사용하는 방법이 사용될 수 있으며, 상기 발광층이 고분자 물질일 경우 잉크젯 프린팅(inkjet printing) 또는 레이저에 의한 열전사법이 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.

[0044] 제 2 전극(37)은 상기의 세퍼레이터(32) 등에 의해 서브 화소 단위로 분리된 유기 발광층(36)을 덮도록 형성된다. 이러한, 제 2 전극(32)은 캐소드 전극이 될 수 있으며, 일함수값이 비교적 작은 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 구리(Cu), 구리 합금, ITO/Ag, ITO/Ag/ITO, ITO/Ag/IZO(Indium Zinc Oxide), 은합금(ITO/Ag 합금/ITO) 및 그 등가물 중 적어도 하나의 물질로 형성될 수 있다. 여기서, Ag는 전면 발광방식에서 특히 유기 발광층(36)으로부터의 빛을 상면으로 반사시키는 막이다. 제 2 전극(37)은 상기의 세퍼레이터(32) 등에 의해 각 서브 화소 단위로 분리되고, 분리된 각각의 제 2 전극(37)은 컨택 스페이서(33)의 높이 또는 두께에 의해 하부 기관(10)의 컨택 전극(19)과 전기적으로 접촉된다.

[0045] 도 3은 도 2에 도시된 발광 표시장치의 하부 기관 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도이다. 그리고, 도 4a 내지 도 4c는 도 2에 도시된 발광 표시장치의 상부 기관 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도이며, 도 5는 도 3의 하부 기관과 도 4c의 상부 기관이 합착된 상태의 공정 단면도이다.

[0046] 먼저, 도 3을 참조하여 본 발명의 하부 기관 제조 방법을 설명하면 다음과 같다.

[0047] 도 3을 참조하면, 먼저 하부 기관(10)으로 사용되는 유리 기관상에 게이트 금속물질을 증착하고 패터닝하여 게이트 전극(11)을 형성한다. 그리고, 게이트 전극(11)을 포함한 하부 기관(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. 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 기관(12)의 전면에 보호막(12)을 형성한 후 패터닝함으로써 스위칭 소자의 드레인 전극(16)이 소정 영역 노출되도록 컨택홀(18)을 형성한다. 그리고, ITO 등의 금속 물질을 증착하고 패터닝하여 컨택 전극(19)을 형성한다. 여기서, 상기의 하부 기관(10)으로는 유리기관 외에 실리콘 기관이나 자성 박막 기관 또는 자성 지지 기관 등이 사용될 수도 있다.

[0048] 다음으로, 도 4a 내지 도 4c를 참조하여 본 발명의 상부 기관 제조 방법을 설명하면 다음과 같다.

[0049] 도 4a를 참조하면, 상부 기관(30) 상에 PPECVD(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition) 또는 스퍼터링 등의 증착 방법으로 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 구리(Cu), 구리 합금, 티탄(Ti), 크롬(Cr) 중 적어도 하나의 저 저항 금속물질을 증착한다. 그리고, 증착된 저 저항 금속물질층을 포토 리소그래피 공정 및 식각 공정 등으로 패터닝하여 비 발광영역에 보조 전극(31)을 형성한다.

[0050] 이 후, 보조 전극(31)을 포함한 상부 기관(30)의 전면에 투명한 유기물질 예를 들어, poly styrenr, poly 2-vinylthiophene, poly vinylcarbazole 중 적어도 하나의 물질을 증착하고 패터닝하여 컨택 스페이서(33)를 형성한다. 여기서, 컨택 스페이서(33)의 높이는 상기 증착되는 유기물질의 두께에 의해 설정될 수 있으며, 컨택 스페이서(33)를 형성하는 과정에서 습식 식각 공정을 수행하면 컨택 스페이서(33)의 형성 패턴에 인접한 영역은 다른 부분에 비해 식각되는 시간이 길어지게 되므로 컨택 스페이서(33)는 사다리꼴 형상으로 패터닝된다.

[0051] 다음으로, 상기의 보조 전극(31)과 컨택 스페이서(33)를 포함한 상부 기관(30)의 전면에 상기 컨택 스페이서(33)를 이루는 유기물질과 다른 감광성의 유기 절연물질 예를 들면, 포토 레지스트(PR), 포토아크릴(photo acryl) 또는 벤조사이클로부텐(BCB) 등을 증착하고 이를 패터닝함으로써 상기 보조 전극(31) 상에 위로 역 사다리꼴 형태의 세퍼레이터(32)를 형성한다. 이러한, 세퍼레이터(32)는 각 서브 화소를 감싸는 격벽 형태로 보조 전극(32)의 상부면에 형성되는데, 보조 전극(32)의 위치에 따라 제 1 기관(10)의 게이트 라인(GL) 또는 데이터 라인(DL)에 대응되도록 형성될 수 있다. 이때, 상기 세퍼레이터(32)의 높이는 컨택 스페이서(33)의 높이보다는 낮게 형성해야 하며 컨택 스페이서(33)의 높이의 2/1 내지 2/3 정도가 되도록 형성하는 것이 바람직하다.

[0052] 도 4b에 도시된 바와 같이 세퍼레이터(32)와 컨택 스페이서(33) 등이 형성된 상부 기관(30)의 전면에 PECVD 또

는 스퍼터링 등의 증착 방법을 통해 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), AZO(Al-doped Zinc Oxide) 또는 그 등가 물질을 증착하여 제 1 전극(34)을 형성한다. 이러한, 제 1 전극(34)은 상기의 보조 전극(31) 등과 전기적으로 접촉된다. 그리고, 제 1 전극(34)을 포함한 상부 기관(30)의 전면에 PECVD, 스핀 코팅(Spin Coating), 스핀리스 코팅(Spinless Coating) 등의 방법으로 SiNx, SiOx, SiON 또는 SiOy로 이루어진 무기 절연물질을 증착한 다음 이를 패터닝하여 보조 전극(31)과 세퍼레이터(32) 및 콘택 스페이서(33)가 형성된 비 발광영역에 버퍼층(35)을 형성한다. 이러한 버퍼층(35)은 표면이 불균일한 콘택 스페이서(33)에 의해 상기 콘택 스페이서(33)를 덮고있는 제 1 전극(34)의 표면 또한 다소 불균일할 수 있는데, 평탄하게 무기 절연물질로 이루어진 버퍼층(35)을 형성함으로써 이 후에 형성되는 유기 발광층(36)을 더욱 평탄한 형태로 형성할 수도 있다. 아울러, 열전사법(Laser Induced Thermal Imaging) 등으로 형성되는 유기 발광층(36)과 상기 버퍼층(35)과의 접착력 또한 더욱 향상시킬 수 있다.

[0053] 다음으로, 도 4c에 도시된 바와 같이, 프린팅 방법이나 새도우 마스크 방법 또는 열전사법 등을 이용하여 버퍼층(35) 및 제 1 전극(34)이 형성된 상부 기관(30)의 전면에 유기 발광층(36)을 형성한다. 즉, 도면으로 자세히 도시하진 않았지만 유기 발광층(36)은 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. 이와 같이, 상기 무기 물질로 이루어진 버퍼층(35) 상에 형성된 유기 발광층(36)은 버퍼층(35)의 접착력이 강화되어 충격에도 강하고 보다 평탄하게 형성되어 전류 전송 효율 등이 향상될 수 있다.

[0054] 이 후, 유기 발광층(36)이 형성된 상부 기관(30)의 전면에 PECVD나 스퍼터링 공정을 수행하여 일함수값이 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(37)을 형성한다. 이러한, 제 2 전극(37)은 상기의 세퍼레이터(32) 등에 의해 서브 화소 단위로 분리된 유기 발광층(36)을 덮도록 형성된다.

[0055] 마지막으로, 도 5에 도시된 바와 같이 스위칭 소자 및 콘택 전극(19) 등이 형성된 하부 기관(10)상에 유기 발광층(36)과 제 2 전극(37) 등이 형성된 상부 기관(30)을 서로 마주 보도록 합착시킨다. 이때, 상부 기관(30)의 제 2 전극(37)은 상기 콘택 스페이서(33)의 높이 또는 두께에 의해 하부 기관(10)의 콘택 전극(19)과 전기적으로 접촉된다.

[0056] 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 있음이 자명하다.

도면의 간단한 설명

[0057] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 발광 표시장치의 한 서브 화소를 나타낸 등가 회로도.

[0058] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 발광 표시장치의 한 서브 화소를 나타낸 제조 단면도.

[0059] 도 3은 도 2에 도시된 발광 표시장치의 하부 기관 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도.

[0060] 도 4a 내지 도 4c는 도 2에 도시된 발광 표시장치의 상부 기관 제조 방법을 설명하기 위한 공정 단면도.

[0061] 도 5는 도 3의 하부 기관과 도 4c의 상부 기관이 합착된 상태의 공정 단면도.

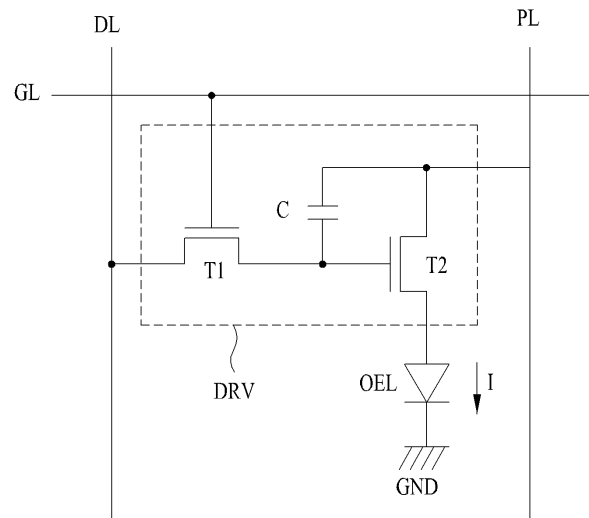
[0062] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 간단한 설명>

[0063] 10 : 하부 기관	11 : 게이트 전극
[0064] 12 : 게이트 절연막	15, 16 : 소스/드레인 전극
[0065] 30 : 상부기관	31 : 보조 전극
[0066] 32 : 세퍼레이터	33 : 콘택 스페이서
[0067] 34 : 제 1 전극	35 : 버퍼층

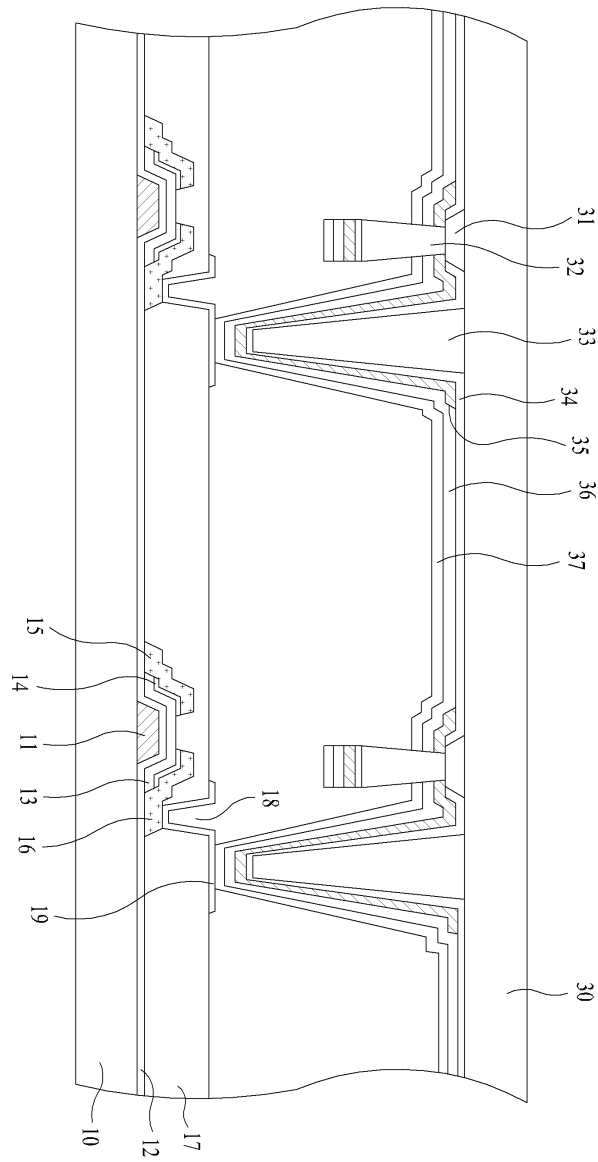
[0068] 36 : 유기 발광층 37 : 제 2 전극

도면

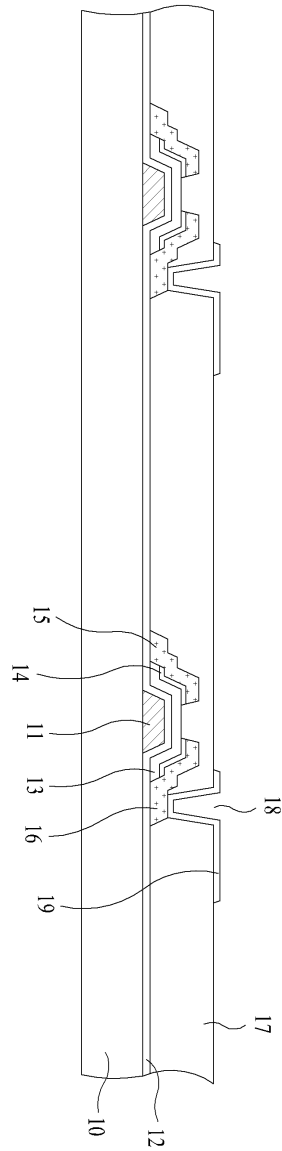
도면1



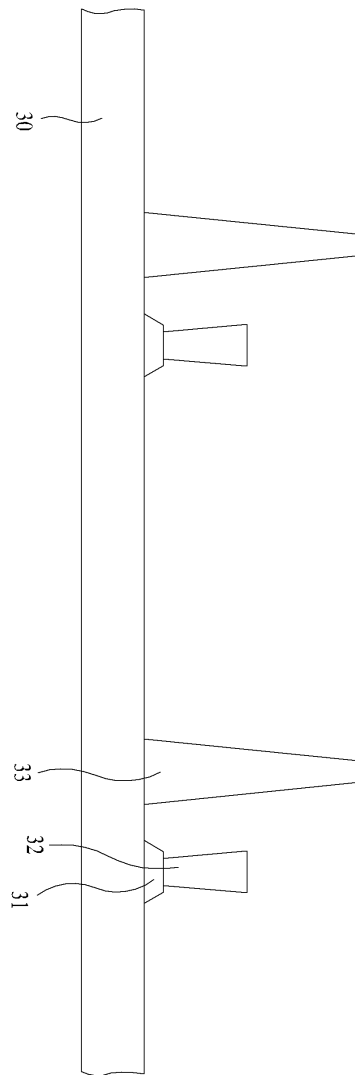
도면2



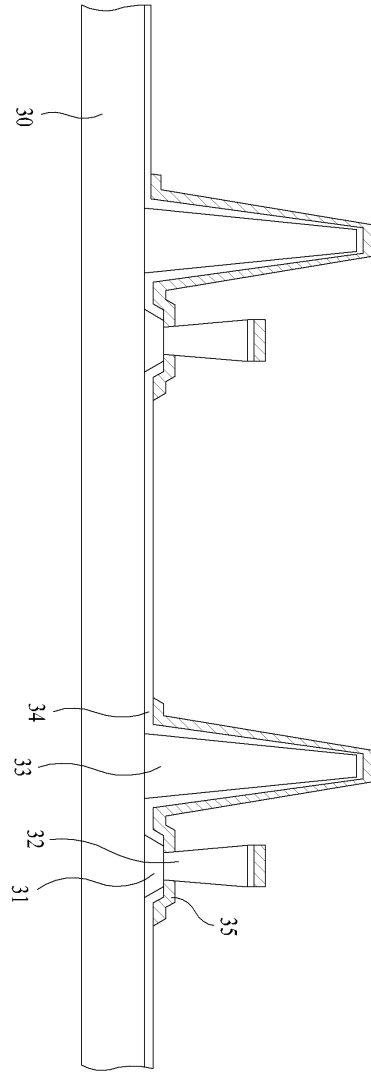
도면3



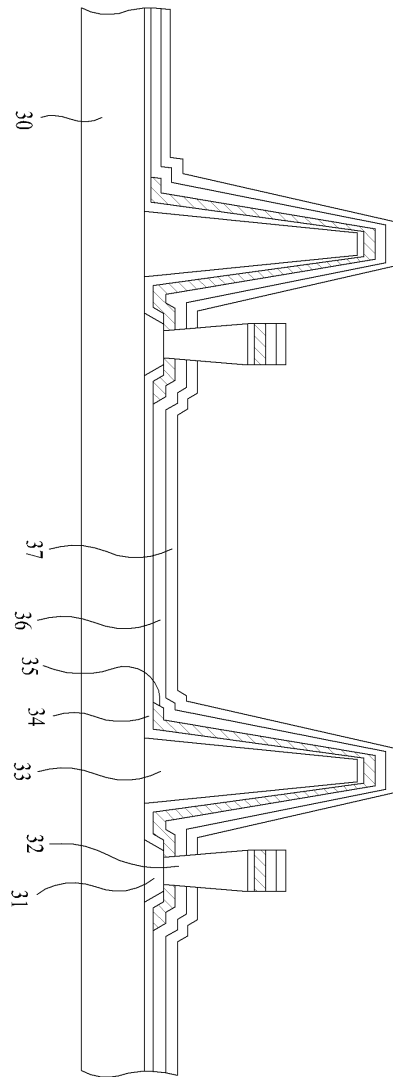
도면4a



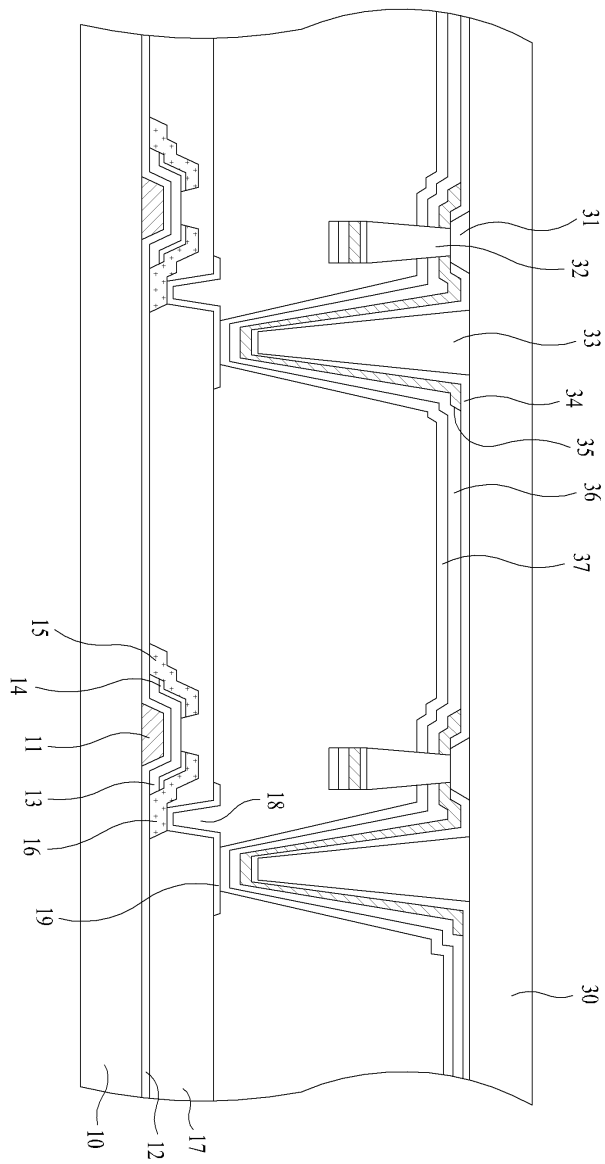
도면4b



도면4c



도면5



专利名称(译)	发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020100013533A	公开(公告)日	2010-02-10
申请号	KR1020080075101	申请日	2008-07-31
[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 KIM KWAN SOO 김관수		
发明人	이봉금 김관수		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/10 H01L51/50		
CPC分类号	H01L21/02304 H01L21/02488 H01L39/2435 H01L51/0013 H01L51/442		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种辐射显示装置及其制造方法，使制造过程中产生的缺陷最小化，并提高包括下部和上部板的图像的显示效率，该下部和上部板包括非发光区域和多个发光区域。和面孔;多个开关元件形成在下板的非发光区域;接触电极和下板的电接触的第二电极形成在有机发光层的前侧和接触电极上，该接触电极与每个开关元件的漏电极电连接：形成在其中的辅助电极。鞋面的非发光区域板：形成在上板的非发光区域中的接触隔板，接触电极彼此对应：形成在非发光区域的辅助电极中的隔板，发光区域以子像素为单位分类：在上板的下部前侧形成的第一电极，隔板和接触隔板全部被覆盖：形成在上板的下部前侧的有机发光层，其包括在第一下部形成的缓冲层电极的一部分进入无机绝缘材料，并且缓冲层以对应于非发光区域：有机发光层。底部门 and 分隔符。

