



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

H05B 33/26 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0067499

(43) 공개일자 2007년06월28일

(21) 출원번호 10-2005-0128836

(22) 출원일자 2005년12월23일

심사청구일자 없음

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 최희동
경북 구미시 구평동 474-4번지 부영아파트 805동 804호
박재용
경기 안양시 동안구 평촌동 933-7 꿈마을아파트 305-701
황광조
경기 안양시 동안구 비산동 1155번지 그린빌 주공아파트 101-1801
박종우
대구 북구 태전동 대백2차아파트 102동 205호
유상호
경기 성남시 수정구 신흥1동 5524번지
김진형
경기 고양시 일산구 마두1동 880-14(22/6)

(74) 대리인 김영호

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 유기 전계 발광 표시소자 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 구동 전압원으로부터 공급되는 구동 신호의 왜곡을 줄임으로써 화질 저하를 감소시킬 수 있는 유기 전계 발광 표시소자 및 그 제조방법에 관한 것이다.

본 발명의 유기 전계 발광 표시소자는 하부 기판 위의 표시 영역에 구동용 박막 트랜지스터가 형성되고 상기 표시 영역의 외곽에 위치하는 비표시 영역에 외부로부터 전압이 인가되는 전압 공급 라인이 형성된 박막 트랜지스터 어레이 기판과; 상부 기판 위의 상기 표시 영역에 애노드 전극과 캐소드 전극을 포함하는 전계 발광 셀이 형성되고 상기 표시 영역에서 상기 비표시 영역에 연장되어 상기 전압 공급 라인과 직접 접속되는 버스 전극이 형성되며 상기 박막 트랜지스터 어레이 기판과 대면하는 전계 발광 셀 어레이 기판을 구비하며, 상기 버스 전극은 상기 전계 발광 셀의 애노드 전극과 접속된다.

대표도

도 4

특허청구의 범위

청구항 1.

하부 기판 위의 표시 영역에 구동용 박막 트랜지스터가 형성되고 상기 표시 영역의 외곽에 위치하는 비표시 영역에 외부로부터 전압이 인가되는 전압 공급 라인이 형성된 박막 트랜지스터 어레이 기판과;

상부 기판 위의 상기 표시 영역에 애노드 전극과 캐소드 전극을 포함하는 전계 발광 셀이 형성되고 상기 표시 영역에서 상기 비표시 영역에 연장되어 상기 전압 공급 라인과 직접 접속되는 버스 전극이 형성되며 상기 박막 트랜지스터 어레이 기판과 대면하는 전계 발광 셀 어레이 기판을 구비하며,

상기 버스 전극은 상기 전계 발광 셀의 애노드 전극과 접속된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 버스 전극은 몰리브덴(Mo) 또는 크롬(Cr) 중 어느 하나의 금속 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 애노드 전극은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide) 중 적어도 어느 하나의 투명 도전성 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 전계 발광 셀 어레이 기판은,

상기 전압 공급 라인과 중첩되는 영역에 전압 전달 스페이서를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 전계 발광 셀 어레이 기판은,

상기 전압 전달 스페이서를 감싸도록 형성되는 전압 전달 전극을 더 구비하며,

상기 전압 공급 라인과 상기 버스 전극은 상기 전압 전달 전극을 통하여 접속되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자.

청구항 6.

제 4 항에 있어서,

상기 애노드 전극은 상기 전압 전달 스페이서 하부까지 연장되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 전계 발광 셀은,

상기 상부 기관 위에 유기 발광층이 형성될 영역을 노출시키는 버스 전극과;

상기 버스 전극이 형성된 상기 상부 기관 위의 표시 영역에 형성된 애노드 전극과;

상기 애노드 전극 위에 유기 발광층이 형성될 영역 및 상기 비표시 영역에 형성되는 상기 버스 전극의 외곽 영역을 노출시키는 절연막과;

상기 절연막 위에 상기 유기 발광층 및 캐소드 전극이 형성될 셀 영역을 분리시키는 격벽과;

상기 격벽에 의하여 분리된 상기 셀 영역에 형성된 적색, 녹색, 청색 유기 발광층과;

상기 유기 발광층 위에 형성된 캐소드 전극을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 전계 발광 셀 어레이 기관은,

상기 상부 기관 위의 표시 영역에 상기 구동용 박막 트랜지스터의 드레인 전극과 중첩되는 스페이서 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 캐소드 전극은 상기 스페이서를 감싸도록 형성되어 상기 구동용 박막 트랜지스터의 드레인 전극과 접속되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자.

청구항 10.

제 1 항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터 어레이 기관은,

상기 표시 영역에 서로 교차하는 게이트 라인 및 데이터 라인과;

상기 표시 영역에 상기 게이트 라인과 접속된 게이트 전극, 상기 데이터 라인과 접속된 소스 전극 및 상기 구동용 박막 트랜지스터의 게이트 전극과 접속된 드레인 전극을 가지는 스위칭용 박막 트랜지스터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자.

청구항 11.

하부 기판 위의 표시 영역에 구동용 박막 트랜지스터가 형성되고 상기 표시 영역의 외곽에 위치하는 비표시 영역에 외부로부터 전압이 인가되는 전압 공급 라인이 형성된 박막 트랜지스터 어레이 기판을 마련하는 단계와;

상부 기판 위의 상기 표시 영역에 전계 발광 셀이 형성되고 상기 표시 영역으로부터 상기 비표시 영역까지 연장되며 상기 전계 발광 셀의 애노드 전극과 접속되는 버스 전극이 형성된 전계 발광 셀 어레이 기판을 마련하는 단계와;

상기 전압 공급 라인과 상기 버스 전극이 서로 접속되도록 상기 박막 트랜지스터 어레이 기판과 상기 전계 발광 셀 어레이 기판을 합착하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자의 제조방법.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 버스 전극은 몰리브덴(Mo) 또는 크롬(Cr) 중 어느 하나의 금속 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자의 제조방법.

청구항 13.

제 11 항에 있어서,

상기 애노드 전극은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide) 중 적어도 어느 하나의 투명 도전성 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자의 제조방법.

청구항 14.

제 11 항에 있어서,

상기 전계 발광 셀 어레이 기판을 마련하는 단계는,

상기 전압 공급 라인과 중첩되는 영역에 전압 전달 스페이서를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자의 제조방법.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 전계 발광 셀 어레이 기판을 마련하는 단계는,

상기 전압 전달 스페이서를 감싸도록 형성되는 전압 전달 전극을 형성하는 단계를 더 포함하며,

상기 전압 공급 라인과 상기 버스 전극은 상기 전압 전달 전극을 통하여 접속되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시 소자의 제조방법.

청구항 16.

제 14 항에 있어서,

상기 애노드 전극은 상기 전압 전달 스페이서 하부까지 연장되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자의 제조방법.

청구항 17.

제 11 항에 있어서,

상기 전계 발광 셀의 형성은,

상기 상부 기관 위에 유기 발광층이 형성될 영역을 노출시키는 버스 전극을 형성하는 단계와;

상기 버스 전극이 형성된 상기 상부 기관 위의 표시 영역에 형성된 애노드 전극을 형성하는 단계와;

상기 애노드 전극 위에 유기 발광층이 형성될 영역 및 상기 비표시 영역에 형성되는 상기 버스 전극의 외곽 영역을 노출시키는 절연막을 형성하는 단계와;

상기 절연막 위에 상기 유기 발광층 및 캐소드 전극이 형성될 셀 영역을 분리시키는 격벽을 형성하는 단계와;

상기 격벽에 의하여 분리된 상기 셀 영역에 형성된 적색, 녹색, 청색 유기 발광층을 형성하는 단계와;

상기 유기 발광층 위에 형성된 캐소드 전극을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자의 제조방법.

청구항 18.

제 17 항에 있어서,

상기 전계 발광 셀 어레이 기관을 마련하는 단계는,

상기 상부 기관 위의 표시 영역에 상기 구동용 박막 트랜지스터의 드레인 전극과 중첩되는 스페이서를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자의 제조방법.

청구항 19.

제 18 항에 있어서,

상기 캐소드 전극은 상기 스페이서를 감싸도록 형성되어 상기 구동용 박막 트랜지스터의 드레인 전극과 접속되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자의 제조방법.

청구항 20.

제 11 항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터 어레이 기판을 마련하는 단계는,

상기 표시 영역에 게이트 라인과 상기 게이트 라인과 접속된 게이트 전극을 형성하는 단계와;

상기 게이트 라인과 교차하는 데이터 라인과, 상기 게이트 전극, 상기 표시 영역에 상기 데이터 라인과 접속된 소스 전극 및 상기 구동용 박막 트랜지스터의 게이트 전극과 접속된 드레인 전극을 가지는 스위칭용 박막 트랜지스터를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시소자의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계 발광 표시소자 및 그 제조방법에 관한 것으로 특히, 구동 전압원으로부터 공급되는 구동 신호의 왜곡을 줄임으로써 화질 저하를 감소시킬 수 있는 유기 전계 발광 표시소자 및 그 제조방법에 관한 것이다.

최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판표시소자들이 개발되고 있다. 이러한 평판표시소자는 액정표시소자(Liquid Crystal Display : 이하, “LCD”라 함), 전계 방출 표시소자(Field Emission Display : FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel : 이하, “PDP”라 함) 및 유기 전계 발광(Electro-luminescence:이하, “EL”이라 함) 표시소자 등이 있다.

이들 중 PDP는 구조와 제조공정이 단순하기 때문에 경박 단순하면서도 대화면에 가장 유리한 표시장치로 주목받고 있지만 발광효율과 휘도가 낮고 소비전력이 큰 단점이 있다. 이에 비하여, 스위칭 소자로 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor : 이하, “TFT”라 함)가 적용된 액티브 매트릭스 LCD는 반도체 공정을 이용하기 때문에 대화면에 어렵고 백라이트 유닛으로 인하여 소비전력이 큰 단점이 있다. 또한, LCD는 편광필터, 프리즘시트, 확산판 등의 광학 소자들에 의해 광 손실이 많고 시야각이 좁은 특성이 있다.

이에 비하여, EL 표시소자는 발광층의 재료에 따라 무기 EL 표시소자와 유기 EL 표시소자로 대별되며 스스로 발광하는 자발광소자로서 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다. 무기 EL 표시소자는 유기 EL 표시소자에 비하여 전력소모가 크고 고휘도를 얻을 수 없으며 R(Red), G(Green), B(Blue)의 다양한 색을 발광시킬 수 없다. 반면에, 유기 EL 표시소자는 수십 볼트의 낮은 직류 전압에서 구동됨과 아울러, 빠른 응답속도를 가지고, 고휘도를 얻을 수 있으며 R, G, B의 다양한 색을 발광시킬 수 있어 차세대 평판 디스플레이소자에 적합하다.

유기 EL 표시소자는 도 1에 도시된 바와 같이 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)의 교차로 정의된 영역에 각각 배열된 서브 화소(60)를 구비한다. 서브 화소(60)는 게이트 라인(GL)에 게이트 펄스가 공급될 때 데이터 라인(DL)으로부터의 데이터 신호를 공급받아 그 데이터 신호에 상응하는 빛으로 발광함으로써 화상을 표시한다.

이를 위하여, 서브 화소(60)는 공급 전압원(VDD)에 애노드 전극이 접속된 EL 셀(OEL)과, 게이트 라인(GL) 및 데이터 라인(DL)과 기저 전압원(GND)에 접속되고 EL 셀(OEL)의 캐소드 전극에 접속된 셀 구동부(62)를 구비한다. 셀 구동부(62)는 스위칭용 TFT(T1)와, 구동용 TFT(T2) 및 커패시터(C)를 구비한다.

스위칭용 TFT(T1)는 게이트 라인(GL)에 게이트 펄스가 공급되면 턴-온(Turn-On)되어 데이터 라인(DL)에 공급된 데이터 신호를 노드(N)에 공급한다. 노드(N)에 공급된 데이터 신호는 커패시터(C)에 충전됨과 아울러 구동용 TFT(T2)의 게이트 단자로 공급된다. 구동용 TFT(T2)는 게이트 단자로 공급되는 데이터 신호에 응답하여 공급 전압원(VDD)으로부터 EL 셀(OEL)에 공급되는 전류량(I)을 제어함으로써 EL 셀(OEL)의 발광량을 조절하게 된다. 그리고, 스위칭용 TFT(T1)가

턴-오프(Turn-Off)되더라도 커패시터(C)에 충전된 데이터 신호가 방전되므로 구동용 TFT(T2)는 다음 프레임의 데이터 신호가 공급될 때까지 공급 전압원(VDD)으로부터의 전류(I)를 EL 셀(OEL)에 공급하여 EL 셀(OEL)이 발광을 유지하게 한다.

도 2는 도 1에 도시된 서브 화소를 자세히 나타내는 단면도이다.

도 2를 참조하면, 유기 EL 표시소자는 EL 셀이 형성되는 상부 어레이 기관(1)과, EL 셀을 구동시키기 위한 구동용 TFT(T2)가 형성되는 하부 어레이 기관(21)과, EL 셀의 캐소드 전극(12)과 구동용 TFT(T2)의 드레인 전극(28)을 접속시키는 스페이서(50)를 구비한다.

상부 어레이 기관(1)은 상부 기관(2) 위에 유기 발광층(10)이 그 사이에 형성되며 절연막(6)에 의하여 절연되는 애노드 전극(4) 및 캐소드 전극(12)을 포함하는 EL 셀과, EL 셀의 분리를 위한 격벽(8)과, 애노드 전극(4)의 높은 저항을 보상하기 위하여 애노드 전극(4) 아래에 형성된 버스 전극(5)을 구비한다. 그리고, 유기 EL 표시소자는 상부 어레이 기관(1)의 캐소드 전극(12)과 하부 어레이 기관(21)의 구동용 TFT(T2)의 드레인 전극(28)을 접속시키기 위한 스페이서(50)를 구비한다.

상부 어레이 기관(1)에 있어서, 애노드 전극(4)은 상부 기관(2) 위에 ITO(Indium Tin Oxide) 등의 투명 도전성 물질이 전면 증착되어 형성된다. 이 애노드 전극(4)에는 구동 전압원(VDD, 도 1 참조)으로부터 정공을 방출시키기 위한 구동 신호가 공급된다.

버스 전극(5)은 상부 기관(2) 위에 몰리브덴(Mo) 또는 크롬(Cr) 중 어느 하나의 금속 물질이 전면 증착된 후 유기 발광층(10)이 형성될 영역을 노출시키도록 형성된다. 버스 전극(5)은 애노드 전극(4)과 접속되어 애노드 전극(4)의 높은 저항을 보상한다.

캐소드 전극(12)은 격벽(8)의 의하여 분리된 EL 셀 영역에 형성된다. 이 캐소드 전극(12)에는 구동용 TFT(T2)를 통해 전자를 방출시키기 위한 구동 신호가 공급된다. 이때, 캐소드 전극(12)은 스페이스(50)를 감싸도록 형성되어 하부 어레이 기관(21)의 구동용 TFT(T2)의 드레인 전극(28)과 접속된다.

격벽(8)은 인접한 EL 셀을 구분하게 형성되어 유기 발광층(10) 및 캐소드 전극(12)을 분리한다.

유기 발광층(10)은 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층 및 전자 주입층이 적층되어 형성된다. 이 유기 발광층(10)은 애노드 전극(4)과 캐소드 전극(12)에 구동 신호가 공급되면 애노드 전극(4) 및 캐소드 전극(12)에서 방출된 정공과 전자가 발광층 내에서 재결합함으로써 가시광을 발생한다. 이때, 발생된 가시광이 투명전극인 애노드 전극(4)을 통하여 외부로 나오게 됨으로써 유기 EL 표시소자는 소정의 화상 또는 영상을 표시한다.

스페이서(50)는 하부 어레이 기관(21)의 구동용 TFT(T2)의 드레인 전극(28)과 중첩되는 상부 기관(2) 위에 형성되어 하부 어레이 기관(21)의 구동용 TFT(T2)의 드레인 전극(28)과 EL 셀의 캐소드 전극(12)을 접속시킨다.

하부 어레이 기관(21)은 스위칭용 TFT(T1, 도 1 참조)와, 스위칭용 TFT의 드레인 전극에 게이트 전극(24)이 접속되는 구동용 TFT(T2)를 구비한다.

하부 어레이 기관(21)에 있어서, 스위칭용 TFT의 게이트 전극은 게이트 라인과 접속되고, 소스 전극은 데이터 라인에 접속되며 드레인 전극은 구동용 TFT(T2)의 게이트 전극(24)과 접속된다.

구동용 TFT(T2)의 게이트 전극(24)은 게이트 라인과 함께 하부 기관(22) 위에 형성되며, 구동용 TFT(T2)의 게이트 전극(24)과 게이트 절연막(36)을 사이에 두고 중첩되는 반도체층(38)과, 반도체층(38)을 사이에 두고 데이터 라인과 함께 형성되는 구동용 TFT(T2)의 소스 전극(26) 및 드레인 전극(28)을 구비한다. 구동용 TFT(T2)의 소스 전극(26)은 기저 전압원(GND, 도 1 참조)과 접속되며 구동용 TFT(T2)의 드레인 전극(28)은 상부 어레이 기관(1)의 캐소드 전극(12)과 접속된다. 구동용 TFT(T2)의 드레인 전극(28)은 보호막(30)을 관통하는 드레인 접촉홀(34)을 통하여 보호막(30) 위에 노출된 접촉 전극(32)을 통하여 상부 어레이 기관(1)의 캐소드 전극(12)과 접속된다.

한편, 유기 EL 표시소자는 도 3에 도시된 바와 같이 공급 전압원(VDD, 도 1 참조)과 접속되는 전압 공급 라인(40)을 하부 어레이 기관(21)의 비표시 영역에 구비한다. 이 전압 공급 라인(40)은 공급 전압원으로부터 공급되는 구동 신호를 상부 어레이 기관(21)의 애노드 전극(4)으로 공급한다.

전압 공급 라인(40)은 상부 어레이 기관(1)의 비표시 영역에 형성된 전압 전달 전극(14)을 통하여 비표시 영역에서 노출된 애노드 전극(4)과 접속된다. 이 전압 전달 전극(14)은 상부 어레이 기관(1)의 비표시 영역에 형성된 전압 전달 스페이스(52)를 감싸도록 형성되어 비표시 영역에서 노출된 애노드 전극(4)과 전압 공급 라인(40)을 접속시킨다.

그러나, 유기 EL 표시소자의 애노드 전극(4)은 ITO 등과 같이 높은 저항을 가지는 투명 도전성 물질로 형성된다. 따라서, 전압 공급 라인(40)과 애노드 전극(4)은 높은 접촉 저항을 가지며 이로 인하여 유기 EL 표시소자는 구동 전압원으로부터 애노드 전극(4)에 공급되는 구동 신호의 왜곡에 의하여 그 화질이 저하되는 문제가 있다.

또한, 유기 EL 표시소자는 전압 공급 라인(40)과 애노드 전극(4) 사이의 높은 접촉 저항에 의하여 그 소비 전력이 상승하는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 구동 전압원으로부터 공급되는 구동 신호의 왜곡을 줄임으로써 화질 저하를 감소시킬 수 있는 유기 전계 발광 표시소자 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.

또한, 본 발명의 다른 목적은 소비 전력을 감소시킬 수 있는 유기 전계 발광 표시소자 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성

상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시소자는 하부 기관 위의 표시 영역에 구동용 박막 트랜지스터가 형성되고 상기 표시 영역의 외곽에 위치하는 비표시 영역에 외부로부터 전압이 인가되는 전압 공급 라인이 형성된 박막 트랜지스터 어레이 기관과; 상부 기관 위의 상기 표시 영역에 애노드 전극과 캐소드 전극을 포함하는 전계 발광 셀이 형성되고 상기 표시 영역에서 상기 비표시 영역에 연장되어 상기 전압 공급 라인과 직접 접속되는 버스 전극이 형성되며 상기 박막 트랜지스터 어레이 기관과 대면하는 전계 발광 셀 어레이 기관을 구비하며, 상기 버스 전극은 상기 전계 발광 셀의 애노드 전극과 접속된다.

상기 버스 전극은 몰리브덴(Mo) 또는 크롬(Cr) 중 어느 하나의 금속 물질을 포함한다.

상기 애노드 전극은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide) 중 적어도 어느 하나의 투명 도전성 물질을 포함한다.

상기 전계 발광 셀 어레이 기관은, 상기 전압 공급 라인과 중첩되는 영역에 전압 전달 스페이스를 더 구비한다.

상기 전계 발광 셀 어레이 기관은, 상기 전압 전달 스페이스를 감싸도록 형성되는 전압 전달 전극을 더 구비하며, 상기 전압 공급 라인과 상기 버스 전극은 상기 전압 전달 전극을 통하여 접속된다.

상기 애노드 전극은 상기 전압 전달 스페이스 하부까지 연장된다.

상기 전계 발광 셀은, 상기 상부 기관 위에 유기 발광층이 형성될 영역을 노출시키는 버스 전극과; 상기 버스 전극이 형성된 상기 상부 기관 위의 표시 영역에 형성된 애노드 전극과; 상기 애노드 전극 위에 유기 발광층이 형성될 영역 및 상기 비표시 영역에 형성되는 상기 버스 전극의 외곽 영역을 노출시키는 절연막과; 상기 절연막 위에 상기 유기 발광층 및 캐소드 전극이 형성될 셀 영역을 분리시키는 격벽과; 상기 격벽에 의하여 분리된 상기 셀 영역에 형성된 적색, 녹색, 청색 유기 발광층과; 상기 유기 발광층 위에 형성된 캐소드 전극을 구비한다.

상기 전계 발광 셀 어레이 기관은, 상기 상부 기관 위의 표시 영역에 상기 구동용 박막 트랜지스터의 드레인 전극과 중첩되는 스페이스를 더 구비한다.

상기 캐소드 전극은 상기 스페이스를 감싸도록 형성되어 상기 구동용 박막 트랜지스터의 드레인 전극과 접속된다.

상기 박막 트랜지스터 어레이 기관은, 상기 표시 영역에 서로 교차하는 게이트 라인 및 데이터 라인과; 상기 표시 영역에 상기 게이트 라인과 접속된 게이트 전극, 상기 데이터 라인과 접속된 소스 전극 및 상기 구동용 박막 트랜지스터의 게이트 전극과 접속된 드레인 전극을 가지는 스위칭용 박막 트랜지스터를 더 구비한다.

본 발명의 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시소자의 제조방법은 하부 기판 위의 표시 영역에 구동용 박막 트랜지스터가 형성되고 상기 표시 영역의 외곽에 위치하는 비표시 영역에 외부로부터 전압이 인가되는 전압 공급 라인이 형성된 박막 트랜지스터 어레이 기판을 마련하는 단계와; 상부 기판 위의 상기 표시 영역에 전계 발광 셀이 형성되고 상기 표시 영역으로부터 상기 비표시 영역까지 연장되며 상기 전계 발광 셀의 애노드 전극과 접속되는 버스 전극이 형성된 전계 발광 셀 어레이 기판을 마련하는 단계와; 상기 전압 공급 라인과 상기 버스 전극이 서로 접속되도록 상기 박막 트랜지스터 어레이 기판과 상기 전계 발광 셀 어레이 기판을 합착하는 단계를 포함한다.

상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부도면을 참조한 실시 예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

이하, 도 4 내지 도 6b를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 설명하기로 한다.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 EL 표시소자를 나타내는 단면도이다.

도 4를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 EL 표시소자는 표시 영역에 EL 셀이 형성된 상부 어레이 기판(101)과, 표시 영역에 EL 셀을 구동시키기 위한 구동용 TFT(T2)가 형성된 하부 어레이 기판(121)과, EL 셀의 캐소드 전극(112)과 구동용 TFT(T2)의 드레인 전극(128)을 접속시키는 스페이스(150)를 구비한다. 또한, 유기 EL 표시소자는 하부 어레이 기판(121)의 비표시 영역에 형성된 전압 공급 라인(140)과, 상부 어레이 기판(101)의 비표시 영역에 하부 어레이 기판(121)의 전압 공급 라인(140)과 접속되는 버스 전극(105)을 구비한다.

상부 어레이 기판(101)은 상부 기판(102) 위의 표시 영역에 유기 발광층(110)이 그 사이에 형성되며 절연막(106)에 의하여 절연되는 애노드 전극(104) 및 캐소드 전극(112)을 포함하는 EL 셀과, EL 셀의 분리를 위한 격벽(108)과, 애노드 전극(104)의 높은 저항을 보상하기 위하여 애노드 전극(104) 아래에 형성된 버스 전극(105)과, 캐소드 전극(112)과 구동용 TFT(T2)의 드레인 전극(128)을 접속시키기 위한 스페이스(150)를 구비한다. 그리고, 상부 어레이 기판(101)은 상부 기판(102) 위의 비표시 영역에 하부 어레이 기판(121)의 전압 공급 라인(140) 및 상부 어레이 기판(101)의 버스 전극(105)과 접속된 전압 전달 전극(114)과, 전압 전달 전극(114)과 전압 공급 라인(140)을 접속시키기 위한 전압 전달 스페이스(152)를 구비한다.

상부 어레이 기판(101)에 있어서, 애노드 전극(104)은 상부 기판(102) 위에 ITO(Indium Tin Oxide) 등의 투명 도전성 물질이 전면 증착되어 형성된다. 이 애노드 전극(104)에는 버스 전극(105)을 통하여 정공을 방출시키기 위한 구동 신호가 공급된다.

버스 전극(105)은 상부 기판(102) 위에 몰리브덴(Mo) 또는 크롬(Cr) 중 어느 하나의 금속 물질이 전면 증착된 후 유기 발광층(110)이 형성될 영역을 노출시키도록 형성된다. 버스 전극(105)은 애노드 전극(104) 아래에 형성되어 애노드 전극(104)의 높은 저항을 보상한다. 여기서, 본 발명의 실시 예에 따른 버스 전극(105)은 비표시 영역에서 애노드 전극(104)보다 외곽 영역으로 넓게 연장되어 형성되며 애노드 전극(104)보다 넓게 연장된 영역이 노출되도록 형성된다. 따라서, 버스 전극(105)은 비표시 영역에서 노출된 영역을 통하여 전압 전달 전극(114)과 접속된다.

캐소드 전극(112)은 격벽(108)의 의하여 분리된 EL 셀 영역에 형성된다. 이 캐소드 전극(112)에는 구동용 TFT(T2)를 통해 전자를 방출시키기 위한 구동 신호가 공급된다. 이때, 캐소드 전극(112)은 스페이스(150)를 감싸도록 형성되어 하부 어레이 기판(121)의 구동용 TFT(T2)의 드레인 전극(128)과 접속된다.

격벽(108)은 인접한 EL 셀을 구분하게 형성되어 유기 발광층(110) 및 캐소드 전극(112)을 분리한다.

유기 발광층(110)은 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층 및 전자 주입층이 적층되어 형성된다. 이 유기 발광층(110)은 애노드 전극(104)과 캐소드 전극(112)에 구동 신호가 공급되면 애노드 전극(104) 및 캐소드 전극(112)에서 방출된 정공과 전자가 발광층 내에서 재결합함으로써 가시광을 발생한다. 이때, 발생된 가시광이 투명전극인 애노드 전극(104)을 통하여 외부로 나오게 됨으로써 유기 EL 표시소자는 소정의 화상 또는 영상을 표시한다.

스페이스(150)는 하부 어레이 기판(121)의 구동용 TFT(T2)의 드레인 전극(128)과 중첩되는 상부 기판(102) 위에 형성되어 하부 어레이 기판(121)의 구동용 TFT(T2)의 드레인 전극(128)과 EL 셀의 캐소드 전극(112)을 접속시킨다.

전압 전달 전극(114)은 상부 기관(102) 위의 비표시 영역의 외곽 영역에서 노출된 버스 전극(105)과 접속됨과 아울러 전압 공급 스페이서(152)를 감싸도록 형성되어 하부 어레이 기관(121)의 전압 공급 라인(140)과 접속된다. 따라서, 전압 전달 전극(114)은 구동 전압원으로부터 전압 공급 라인(140)을 통하여 구동 신호를 버스 전극(105)에 공급한다.

전압 전달 스페이서(152)는 하부 어레이 기관(121)의 전압 공급 라인(140)과 중첩되는 상부 기관(102) 위에 형성되어 하부 어레이 기관(121)의 전압 공급 라인(140)과 전압 전달 전극(114)을 접속시킨다.

하부 어레이 기관(121)은 하부 기관(122) 위의 표시 영역에 스위칭용 TFT(T1, 도 1 참조)와, 스위칭용 TFT의 드레인 전극에 게이트 전극(124)이 접속되는 구동용 TFT(T2)와, 비표시 영역에 구동 전압원이 접속되는 전압 공급 라인(140)을 구비한다.

하부 어레이 기관(121)에 있어서, 스위칭용 TFT의 게이트 전극은 게이트 라인과 접속되고, 소스 전극은 데이터 라인에 접속되며 드레인 전극은 구동용 TFT(T2)의 게이트 전극(124)과 접속된다.

구동용 TFT(T2)의 게이트 전극(124)은 게이트 라인과 함께 하부 기관(122) 위에 형성되며, 구동용 TFT(T2)의 게이트 전극(124)과 게이트 절연막(136)을 사이에 두고 중첩되는 반도체층(138)과, 반도체층(138)을 사이에 두고 데이터 라인과 함께 형성되는 구동용 TFT(T2)의 소스 전극(126) 및 드레인 전극(128)을 구비한다. 구동용 TFT(T2)의 소스 전극(126)은 기저 전압원(GND, 도 1 참조)과 접속되며 구동용 TFT(T2)의 드레인 전극(128)은 상부 어레이 기관(101)의 캐소드 전극(112)과 접속된다. 구동용 TFT(T2)의 드레인 전극(128)은 보호막(130)을 관통하는 드레인 접촉홀(134)을 통하여 보호막(130) 위에 노출된 접촉 전극(132)을 통하여 상부 어레이 기관(101)의 캐소드 전극(112)과 접속된다.

전압 공급 라인(140)은 구동 전압원으로부터 공급되는 구동 신호를 전압 전달 전극(114)을 통하여 버스 전극(105)에 공급한다.

이와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 EL 표시소자는 버스 전극(105)을 비표시 영역에서 애노드 전극(104)보다 외곽 영역으로 넓게 연장되도록 형성하고 애노드 전극(104)보다 넓게 연장된 버스 전극(105)을 노출시킨다. 그리고, 본 발명의 유기 EL 표시소자는 비표시 영역에 노출된 버스 전극(105)을 전압 공급 라인(140)과 전압 전달 전극(114)을 통하여 접속시킨다.

따라서, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 EL 표시소자는 전압 공급 라인(140)이 저항은 낮은 몰리브덴(Mo) 또는 크롬(Cr) 등의 금속 물질로 형성되는 버스 전극(105)과 접속됨으로써 종래 전압 공급 라인(140)이 저항은 높은 ITO(Indium Tin Oxide) 등의 투명 도전성 물질로 형성되는 애노드 전극(104)과 접속되는 경우와 비교하여 그 접촉 저항을 줄일 수 있다. 이에 따라, 구동 전압원으로부터 공급되는 구동 신호의 왜곡을 줄일 수 있으며 이 결과, 유기 EL 표시소자는 그 화질 저하를 감소시킬 수 있다.

또한, 본 발명의 유기 EL 표시소자는 종래 전압 공급 라인(140)이 애노드 전극(104)과 접속되는 경우와 비교하여 그 접촉 저항을 줄일 수 있다. 이 결과, 유기 EL 표시소자는 높은 접촉 저항에 의하여 그 소비 전력이 상승하는 문제를 방지할 수 있다.

이하, 도 5a 내지 도 6b를 참조하여 본 발명의 실시 예에 따른 유기 EL 표시소자의 제조방법을 설명하면 다음과 같다.

도 5a를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 EL 표시소자의 제조방법은 상부 기관(102) 위에 몰리브덴(Mo) 또는 크롬(Cr) 중 어느 하나의 금속 물질이 전면 증착된 후 패터닝됨으로써 버스 전극(105)이 형성된다.

이어서, 상부 기관(102) 위에 ITO 등의 투명 도전성 물질이 전면 증착된 후 패터닝됨으로써 도 5b와 같이 애노드 전극(104)이 형성된다. 이때, 애노드 전극(104)은 도 6a에 도시된 바와 같이 상부 기관(102) 위의 비표시 영역에서 버스 전극(105)이 형성된 영역보다 내측에 형성되어 버스 전극(105)의 외곽부를 노출시킨다.

그런 다음, 상부 기관(102) 위에 절연 물질이 전면 도포된 후 패터닝됨으로써 도 5c와 같이 애노드 전극(104) 위에 유기 발광층(110)이 형성될 영역을 노출시키는 절연막(106)이 형성된다. 이때, 절연막(106)은 도 6b와 같이 비표시 영역의 애노드 전극(104)보다 넓게 형성된 버스 전극(105)을 노출시키고, 애노드 전극(104)은 덮도록 형성된다.

이후, 절연막(106)이 형성된 상부 기판(102) 위에 격벽 물질이 전면 도포된 후 패터닝됨으로써 격벽(108)이 형성되며, 절연 물질이 전면 도포된 후 패터닝됨으로써 도 5d와 같이 하부 어레이 기판(121)의 구동용 TFT의 드레인 전극(128)과 중첩되는 영역에 스페이서(150) 및 하부 어레이 기판(121)의 전압 공급 라인(140)과 중첩되는 영역에 전압 전달 스페이서(152)가 형성된다.

그리고, 스페이서(150) 및 전압 전달 스페이서(152)가 형성된 상부 기판(102) 위에 유기 발광 물질이 마스크를 이용하여 증착되어 유기 발광층(110)이 형성되며 연이어, 캐소드 전극(112) 및 전압 전달 전극(114)이 도 5e와 같이 전극 물질의 전면 증착을 통하여 형성된다. 이때, 캐소드 전극(112)은 스페이스(150)를 감싸도록 형성되며 전압 전달 전극(114)은 전압 전달 스페이서(152)를 감싸도록 형성된다. 따라서, 상부 어레이 기판(101)과 하부 어레이 기판(121)의 합착 공정 후에 캐소드 전극(112)은 하부 어레이 기판(121)의 구동용 TFT의 드레인 전극(128)과 접촉되며, 전압 전달 전극(114)은 하부 어레이 기판(121)의 전압 공급 라인(140)과 접촉된다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 EL 표시소자 및 그 제조방법은 전압 공급 라인이 저항이 낮은 버스 전극과 접촉됨으로써 종래 전압 공급 라인이 저항이 높은 애노드 전극과 접촉되는 경우와 비교하여 그 접촉 저항을 줄일 수 있다. 이에 따라, 구동 전압원으로부터 공급되는 구동 신호의 왜곡을 줄일 수 있으며 이 결과, 유기 EL 표시소자는 그 화질 저하를 감소시킬 수 있다.

또한, 본 발명의 유기 EL 표시소자 및 그 제조방법은 종래 전압 공급 라인이 애노드 전극과 접촉되는 경우와 비교하여 그 접촉 저항을 줄일 수 있다. 이 결과, 유기 EL 표시소자는 높은 접촉 저항에 의하여 그 소비 전력이 상승하는 문제를 방지할 수 있다.

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 유기 전계 발광 표시소자를 등가적으로 나타내는 회로도.

도 2는 도 1에 도시된 유기 전계 발광 표시소자의 표시 영역을 나타내는 단면도.

도 3은 종래의 유기 전계 발광 표시소자의 하부 어레이 기판의 전압 공급 라인과 상부 어레이 기판의 애노드 전극의 접속을 설명하기 위한 단면도.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시소자를 나타내는 단면도.

도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시소자의 상부 어레이 기판의 제조방법을 단계적으로 나타내는 단면도.

도 6a 및 도 6b는 본 발명의 실시 예에 따른 유기 전계 발광 표시소자의 상부 어레이 기판의 제조방법의 일부를 단계적으로 나타내는 단면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1, 101 : 상부 어레이 기판 2, 102 : 상부 기판

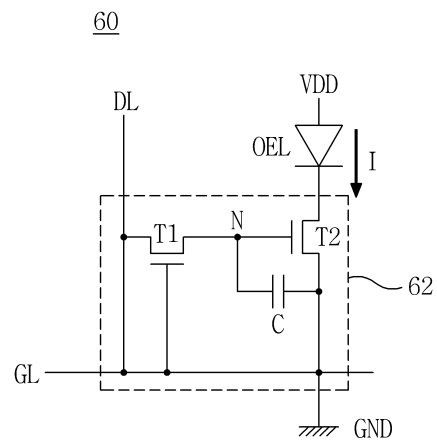
4, 104 : 애노드 전극 5, 105 : 버스 전극

6, 106 : 절연막 8, 108 : 격벽

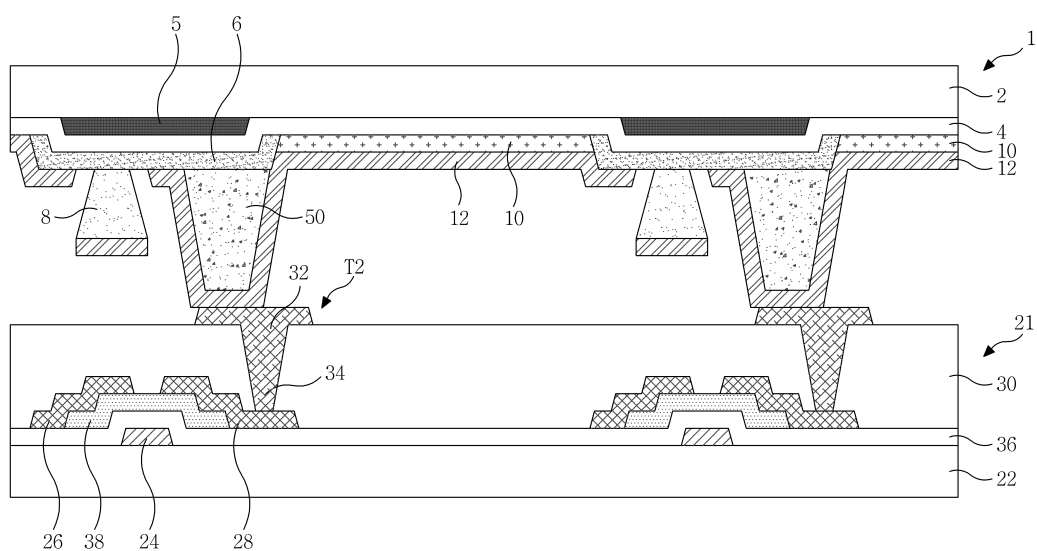
10, 110 : 유기 발광층 12, 112 : 캐소드 전극
 14, 114 : 전압 전달 전극 21, 121 : 하부 어레이 기판
 22, 122 : 하부 기판 24, 124 : 게이트 전극
 26, 126 : 소스 전극 28, 128 : 드레인 전극
 30, 130 : 보호막 32, 132 : 접촉 전극
 34, 134 : 드레인 접촉홀 36, 136 : 게이트 절연막
 40, 140 : 전압 공급 라인 50, 150 : 스페이서
 52, 152 : 전압 전달 스페이서 60 : 서브 화소
 62 : 셀 구동부

도면

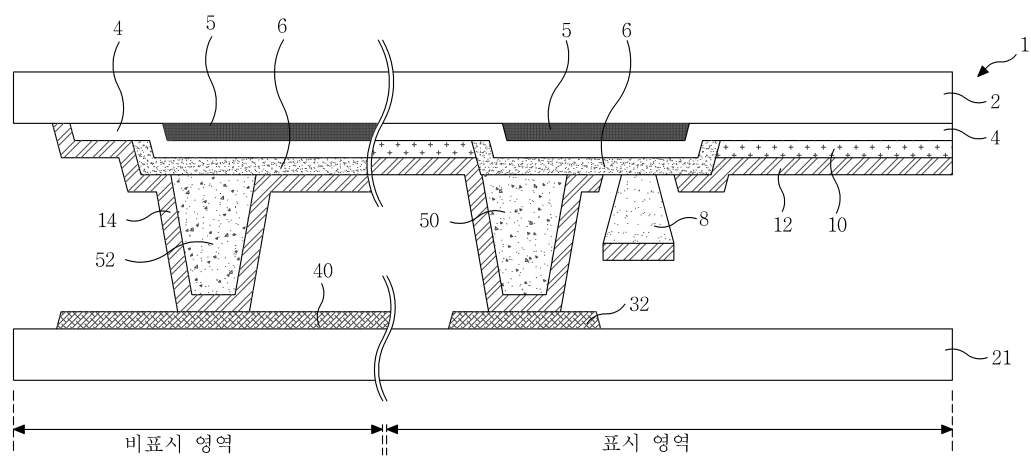
도면1



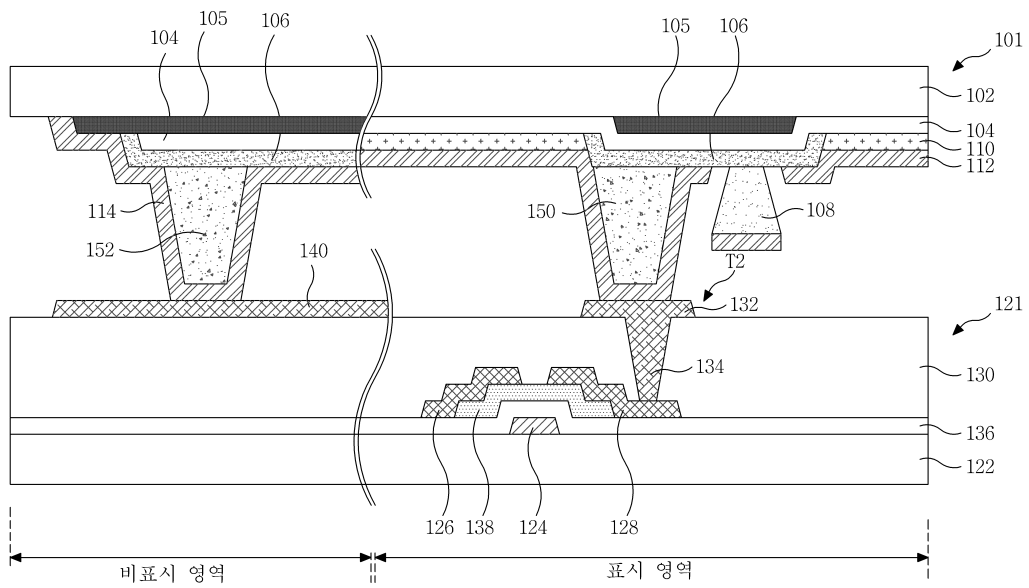
도면2



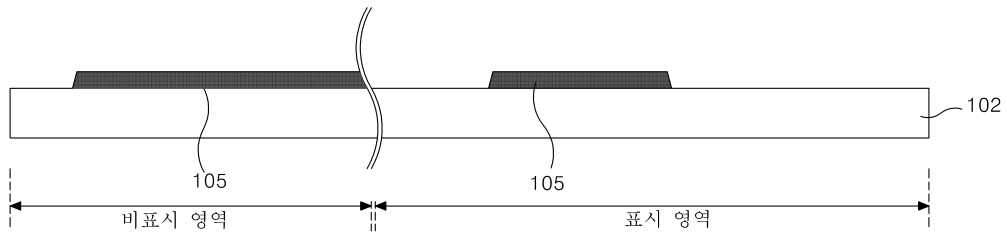
도면3



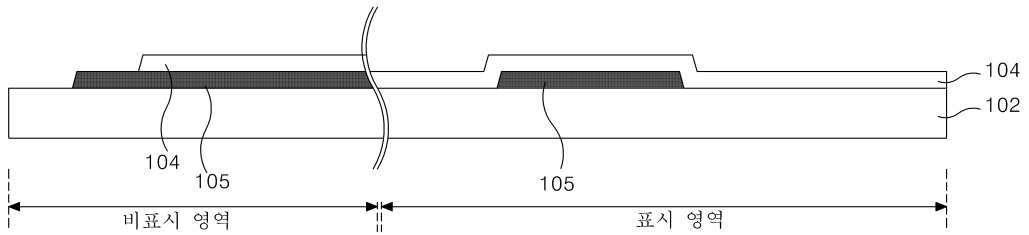
도면4



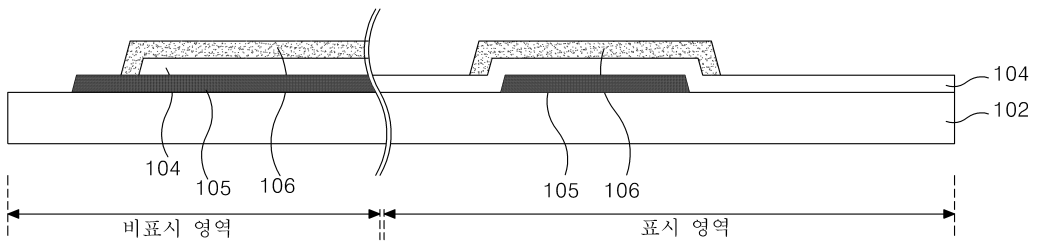
도면5a



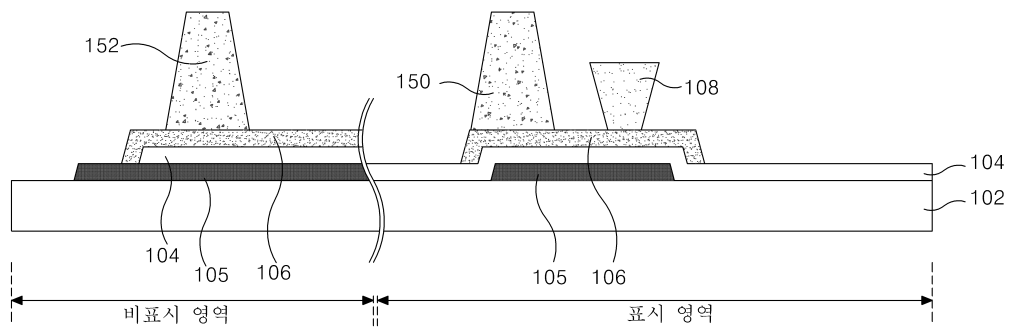
도면5b



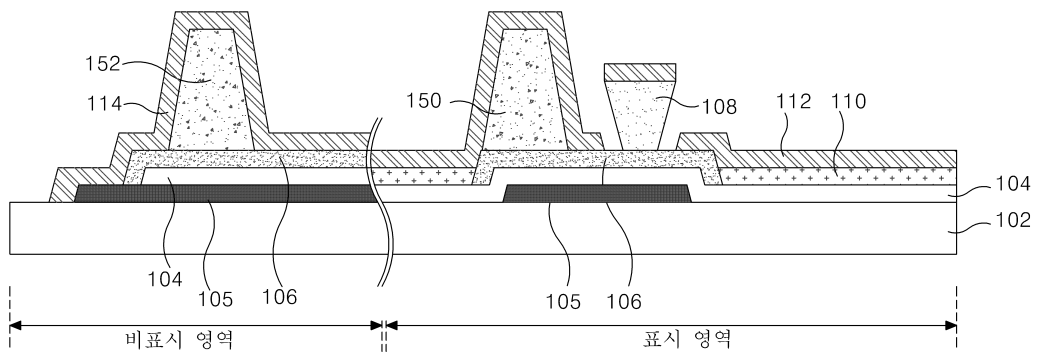
도면5c



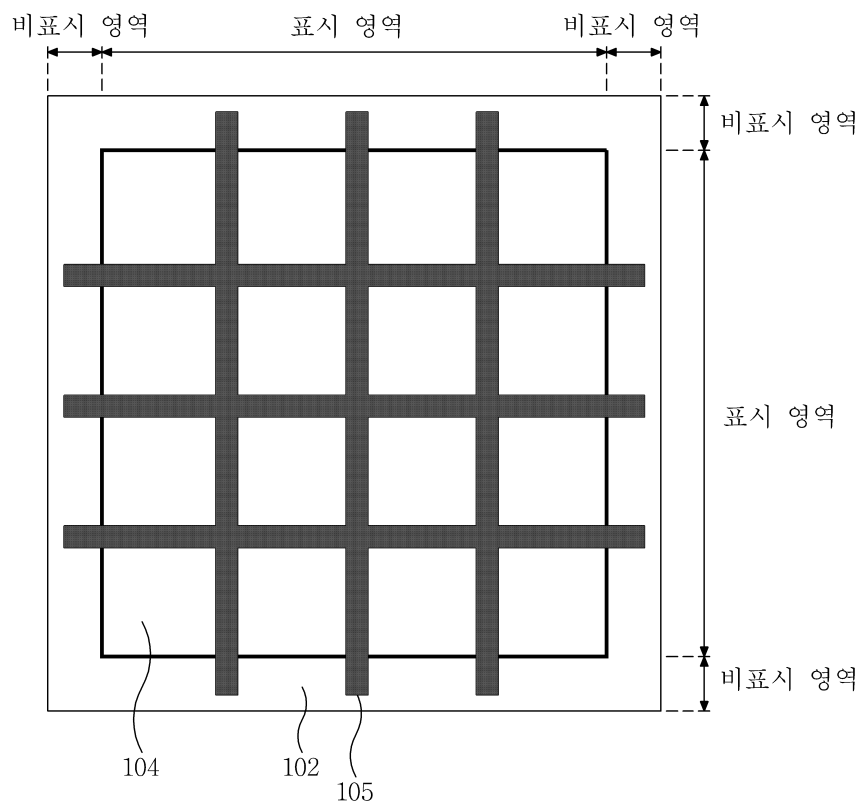
도면5d



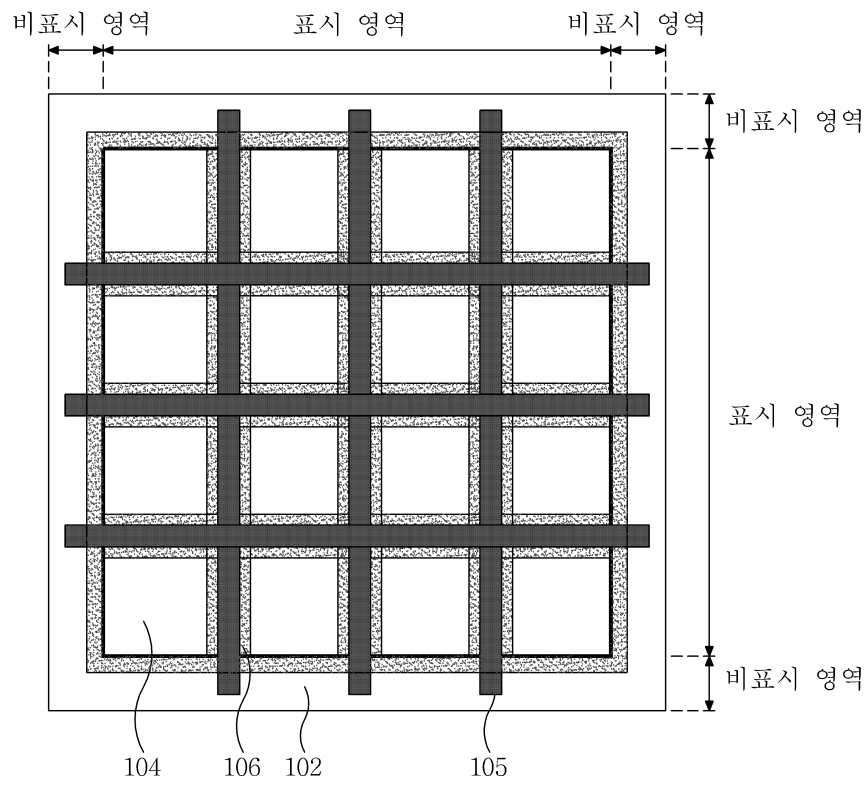
도면5e



도면6a



도면6b



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020070067499A	公开(公告)日	2007-06-28
申请号	KR1020050128836	申请日	2005-12-23
[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	CHOI HEE DONG 최희동 PARK JAE YONG 박재용 HWANG KWANG JO 황광조 PARK JONG WOO 박종우 YU SANG HO 유상호 KIM JIN HYOUNG 김진형		
发明人	최희동 박재용 황광조 박종우 유상호 김진형		
IPC分类号	H05B33/26 H05B33/10		
CPC分类号	G09G3/3216 G09G2330/021 H01L27/3248 H01L51/5012 H01L51/5203		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种有机电致发光显示装置及其制造方法，该有机电致发光显示装置可以通过减少从驱动电压源提供的驱动信号的失真来降低图像质量。本发明的有机电致发光显示装置具有电压供应线和直接连接的汇流电极，该电致发光电池包括在薄膜晶体管阵列基板上方的显示区域中的阳极电极，其中施加电压的电压供应线由在其中形成用于驱动的薄膜晶体管并且位于显示区域外部的非显示区域中的外部形成，并且形成上板和阴极，并且由于非在下板上方的显示区域中的显示区域中的显示区域。并且包括面向薄膜晶体管阵列基板的电致发光单元阵列面板。并且汇流电极连接到电致发光电池的阳极电极。

