



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2007년03월13일
<i>H05B 33/26</i> (2006.01)	(11) 등록번호	10-0692846
<i>H05B 33/10</i> (2006.01)	(24) 등록일자	2007년03월03일

(21) 출원번호	10-2005-0123281	(65) 공개번호
(22) 출원일자	2005년12월14일	(43) 공개일자
심사청구일자	2005년12월14일	

(73) 특허권자 엘지전자 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 고삼민
 인천 남구 용현4동 신유성그린빌라 나동 302호

(74) 대리인 이수웅

심사관 : 추장희

전체 청구항 수 : 총 31 항

(54) 유기 전계발광 표시소자 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 하나의 표시소자를 이용하여 양방향 디스플레이가 가능한 유기 전계발광 표시소자 및 그 제조방법에 관한 것이다.

본 발명의 유기 전계발광 표시소자는 기관상에 제1 영역에 형성된 데이터 전극 및 제2 영역에 형성된 스캔 전극과; 상기 데이터 전극 상에 형성되는 정공 이송층과; 상기 스캔 전극 상에 형성되는 전자 이송층과; 상기 정공 이송층과 상기 전자 이송층 상에 공통으로 위치하는 발광층을 구비한다.

대표도

도 5

특허청구의 범위

청구항 1.

기관상에 제1 영역에 형성된 데이터 전극 및 제2 영역에 형성된 스캔 전극과;

상기 데이터 전극 상에 형성되는 정공 이송층과;

상기 스캔 전극 상에 형성되는 전자 이송층과;

상기 정공 이송층과 상기 전자 이송층 상에 공통으로 위치하는 발광층을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 전극과 상기 스캔 전극은 짝을 이루며 서로 평행한 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 정공 이송층은,

상기 데이터 전극 상에 형성되는 정공 주입층과;

상기 정공 주입층 상에 형성되는 정공 수송층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 전자 이송층은,

상기 스캔 전극 상에 형성되는 전자 주입층과;

상기 전자 주입층 상에 형성되는 전자 수송층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 전극과 스캔 전극 상에 상기 데이터 전극과 스캔 전극을 전기적으로 절연시킴과 아울러 상기 데이터 전극 상에 정공 이송층이 형성될 영역과 상기 스캔 전극 상에 전자 이송층이 형성될 영역을 노출시키는 절연막을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 전극과 접속되는 박막 트랜지스터를 포함하는 박막 트랜지스터 어레이를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 데이터 전극은 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극에 접속되는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 전극과 상기 스캔 전극은 동일 평면에 위치하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 전극, 상기 데이터 전극 상에 정공 이송층과 상기 스캔 전극, 상기 스캔 전극 상에 상기 전자 이송층과 상기 정공 이송층 및 상기 전자 이송층 상에 공통으로 위치하는 발광층이 하나의 서브 픽셀을 이루는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 서브 픽셀은 적색을 구현하는 발광층을 포함하는 R 서브 픽셀, 녹색을 구현하는 발광층을 포함하는 G 서브 픽셀, 청색을 구현하는 발광층을 포함하는 B 서브 픽셀 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 서브 픽셀들을 서로 절연시키는 제2 절연막을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자.

청구항 12.

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 전극은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide) 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자.

청구항 13.

제 1 항에 있어서,

상기 스캔 전극은 크롬(Cr) 및 몰리브덴(Mo) 중 적어도 어느 하나의 금속 또는 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 구리(Cu) 및 알루미늄(Al)의 합금인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자.

청구항 14.

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 전극, 상기 발광층 및 상기 스캔 전극을 봉지하는 글래스 캡 또는 투명물질로 형성되는 캡을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자.

청구항 15.

제 1 항에 있어서,

상기 스캔 전극 상에 형성되는 투명 보호막을 더 구비하며,

상기 투명 보호막은 폴리이미드(Polyimide)를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자.

청구항 16.

기관상의 제1 영역에 데이터 전극을 형성하는 단계와;

상기 기관상의 제2 영역에 스캔 전극을 형성하는 단계와;

상기 데이터 전극 상에 정공 이송층을 형성하는 단계와;

상기 스캔 전극 상에 전자 이송층을 형성하는 단계와;

상기 정공 이송층과 상기 전자 이송층 상에 공통으로 위치하는 발광층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자의 제조방법.

청구항 17.

제 16 항에 있어서,

상기 데이터 전극과 상기 스캔 전극은 짝을 이루며 서로 평행하게 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자의 제조방법.

청구항 18.

제 16 항에 있어서,

상기 정공 이송층을 형성하는 단계는,

상기 데이터 전극 상에 정공 주입층을 형성하는 단계와;

상기 정공 주입층 상에 정공 수송층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자의 제조방법.

청구항 19.

제 16 항에 있어서,

상기 전자 이송층을 형성하는 단계는,

상기 스캔 전극 상에 전자 주입층을 형성하는 단계와;

상기 전자 주입층 상에 전자 수송층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자의 제조방법.

청구항 20.

제 16 항에 있어서,

상기 데이터 전극과 스캔 전극 상에 상기 데이터 전극과 스캔 전극 전기적으로 절연시킴과 아울러 상기 데이터 전극 상에 정공 이송층이 형성될 영역과 상기 스캔 전극 상에 전자 이송층이 형성될 영역을 노출시키는 절연막을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자의 제조방법.

청구항 21.

제 16 항에 있어서,

상기 데이터 전극과 접속되는 박막 트랜지스터를 가지는 박막 트랜지스터 어레이를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자의 제조방법.

청구항 22.

제 21 항에 있어서,

상기 데이터 전극은 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극에 접속되는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자의 제조방법.

청구항 23.

제 16 항에 있어서,

상기 데이터 전극과 상기 스캔 전극은 동일 평면에 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자의 제조방법.

청구항 24.

제 16 항에 있어서,

상기 데이터 전극, 상기 데이터 전극 상에 정공 이송층과 상기 스캔 전극, 상기 스캔 전극 상에 상기 전자 이송층과 상기 정공 이송층 및 전자 이송층 상에 공통으로 위치하는 발광층이 하나의 서브 픽셀을 이루는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자의 제조방법.

청구항 25.

제 24 항에 있어서,

상기 서브 픽셀은 적색을 구현하는 발광층을 포함하는 R 서브 픽셀, 녹색을 구현하는 발광층을 포함하는 G 서브 픽셀 및 청색을 구현하는 발광층을 포함하는 B 서브 픽셀 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자의 제조방법.

청구항 26.

제 25 항에 있어서,

적색을 구현하는 발광층을 포함하는 상기 R 서브 픽셀을 형성하는 단계와;

녹색을 구현하는 발광층을 포함하는 상기 G 서브 픽셀을 형성하는 단계와;

청색을 구현하는 발광층을 포함하는 상기 B 서브 픽셀을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자의 제조방법.

청구항 27.

제 25 항에 있어서,

상기 서브 픽셀들을 서로 절연시키는 제2 절연막을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자의 제조방법.

청구항 28.

제 16 항에 있어서,

상기 데이터 전극은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide) 중 적어도 어느 하나의 물질로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자의 제조방법.

청구항 29.

제 16 항에 있어서,

상기 스캔 전극은 크롬(Cr) 및 몰리브덴(Mo) 중 적어도 어느 하나의 금속 또는 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 구리(Cu) 및 알루미늄(Al)의 합금으로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자의 제조방법.

청구항 30.

제 16 항에 있어서,

상기 데이터 전극, 상기 발광층 및 상기 스캔 전극을 글래스 캡 또는 투명 물질로 형성되는 캡으로 봉지하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자의 제조방법.

청구항 31.

제 16 항에 있어서,

상기 스캔 전극 상에 투명 보호막을 형성하는 단계를 더 포함하며,

상기 투명 보호막은 폴리이미드(Polyimide)를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시소자의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

발명은 유기 전계발광 표시소자 및 그 제조방법에 관한 것으로 특히, 하나의 표시소자를 이용하여 양방향 디스플레이가 가능한 유기 전계발광 표시소자 및 그 제조방법에 관한 것이다.

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

이들 중 PDP는 구조와 제조공정이 단순하기 때문에 경박 단소하면서도 대화면화에 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 반도체공정을 이용하기 때문에 대화면화에 어렵고 백라이트 유닛으로 인하여 소비전력이 큰 단점이 있고, 편광필터, 프리즘시트, 확산판 등의 광학소자들에 의해 광손실이 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.

도 1은 종래의 수동형 유기 EL 표시소자를 나타내는 단면도이다.

도 1을 참조하면, 종래 수동형 유기 EL 표시소자는 기판(2) 상에 유기 발광층(10)을 사이에 두고 서로 교차되는 제1 전극(이하, “데이터 전극”이라 함)(4)과, 제2 전극(이하, “스캔 전극”이라 함)(12) 등을 포함하는 유기 EL 어레이(15)와, 유기 EL 어레이(15)를 봉지하는 캡(9)을 구비한다.

유기 EL 어레이(15)의 데이터 전극(4)은 투명 전극으로써 기판(2) 상에 소정간격으로 이격되어 다수 개 형성된다. 데이터 전극(4)이 형성된 기판(2) 상에는 유기 발광층(10)이 형성될 영역을 노출시키는 절연막(6)이 형성된다. 절연막(6) 상에는 유기 발광층(10) 및 스캔 전극(12)의 분리를 위한 격벽(8)이 위치한다. 격벽(8)은 스캔 전극(12)의 분리를 위하여 상단부가 하단부보다 넓은 폭을 가지게 되는 역 테퍼(taper)를 가진다. 유기 발광층(10)은 R, G, B 유기발광물질의 선택적 증착을 통하여 데이터 전극(4) 상의 개구부에 형성되며, 스캔 전극(12)은 유기 발광층(10) 상에 데이터 전극(4)과 교차되도록 다수 개 형성된다.

캡(9)은 봉지공정 또는 인캡슐레이션(Encapsulation)공정이 실시됨으로써 에폭시(Epoxy) 수지와 같은 실런트(13)를 통해 데이터 전극(4) 등의 유기 EL 어레이(15)가 형성된 기판(2)과 합착된다. 캡(9)에는 그 배면 중앙부에 수분 및 산소를 흡수하기 위한 게터(Getter : 7)가 충전되어 있고, 게터(7)를 고정시킴과 아울러 수분 및 산소 등이 드나들도록 반투성막(11)이 부착된다.

도 2는 종래의 능동형 유기 EL 표시소자를 나타내는 단면도이다.

도 2를 참조하면, 종래의 능동형 유기 EL 표시소자는 수동형 유기 EL 표시소자와 비교하여 기판(2)의 상부에 형성되는 박막 트랜지스터(T)를 포함하는 박막 트랜지스터 어레이(30)를 더 구비하며, 박막 트랜지스터(T)의 드레인 전극과 접속된 데이터 전극(4)과, 유기 발광층(10)을 사이에 두고 데이터 전극(4)과 교차하는 스캔 전극(12)을 포함하는 유기 EL 어레이(15)를 구비한다.

이러한 수동형 및 능동형 유기 EL 표시소자의 유기 발광층(10)은 도 3에 도시된 바와 같이 정공 주입층(10e), 정공 수송층(10d), 발광층(10c), 전자 수송층(10b) 및 전자 주입층(10a)이 데이터 전극(4) 상에 순차적으로 적층되어 형성된다. 따라서, 수동형 및 능동형 유기 EL 표시소자는 데이터 전극(4)과 스캔 전극(12)에 구동신호가 인가되면 데이터 전극(4) 및 스캔 전극(12)에서 전자와 정공이 방출되고, 데이터 전극(4) 및 스캔 전극(12)에서 방출된 정공과 전자가 발광층(10c)내에서 재결합하면서 가시광을 발생하게 된다. 이때, 발생된 가시광은 투명 전극인 데이터 전극(4)을 통하여 외부로 나오게 되어 소정의 화상 또는 영상을 표시하게 된다.

한편, 수동형 및 능동형 유기 EL 표시소자의 스캔 전극(12)은 알루미늄(Al) 등과 같은 불투명 전극으로 형성되며 특히, 유기 EL 어레이(15)의 전면을 노출시키는 공통 마스크를 이용하여 형성된다. 이로 인하여 수동형 및 능동형 유기 EL 표시소자는 유기 EL 어레이(15)의 전면을 덮도록 형성되는 스캔 전극(12)에 의하여 유기 발광층(10)에서 발생된 가시광을 투명 전극인 데이터 전극(4)을 통해서만 외부로 방출할 수밖에 없는 단점을 가진다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 하나의 표시소자를 이용하여 양방향 디스플레이가 가능한 유기 전계발광 표시소자 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성

상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 전계발광 표시소자는 기판상에 제1 영역에 형성된 데이터 전극 및 제2 영역에 형성된 스캔 전극과; 상기 데이터 전극 상에 형성되는 정공 이송층과; 상기 스캔 전극 상에 형성되는 전자 이송층과; 상기 정공 이송층과 상기 전자 이송층 상에 공통으로 위치하는 발광층을 구비한다.

상기 데이터 전극과 상기 스캔 전극은 짝을 이루며 서로 평행하다.

상기 정공 이송층은, 상기 데이터 전극 상에 형성되는 정공 주입층과; 상기 정공 주입층 상에 형성되는 정공 수송층을 포함한다.

상기 스캔 전극 상에 형성되는 전자 주입층과; 상기 전자 주입층 상에 형성되는 전자 수송층을 포함한다.

상기 유기 전계발광 표시소자는 상기 데이터 전극과 스캔 전극 상에 상기 데이터 전극과 스캔 전극을 전기적으로 절연시킴과 아울러 상기 데이터 전극 상에 정공 이송층이 형성될 영역과 상기 스캔 전극 상에 전자 이송층이 형성될 영역을 노출시키는 절연막을 더 구비한다.

상기 유기 전계발광 표시소자는 상기 데이터 전극과 접속되는 박막 트랜지스터를 포함하는 박막 트랜지스터 어레이를 더 구비한다.

상기 데이터 전극은 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극에 접속된다.

상기 데이터 전극과 상기 스캔 전극은 동일 평면에 위치한다.

상기 데이터 전극, 상기 데이터 전극 상에 정공 이송층과 상기 스캔 전극, 상기 스캔 전극 상에 상기 전자 이송층과 상기 정공 이송층 및 상기 전자 이송층 상에 공통으로 위치하는 발광층이 하나의 서브 픽셀을 이룬다.

상기 서브 픽셀은 적색을 구현하는 발광층을 포함하는 R 서브 픽셀, 녹색을 구현하는 발광층을 포함하는 G 서브 픽셀, 청색을 구현하는 발광층을 포함하는 B 서브 픽셀 중 어느 하나이다.

상기 유기 전계발광 표시소자는 상기 서브 픽셀들을 서로 절연시키는 제2 절연막을 더 구비한다.

상기 데이터 전극은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide) 중 적어도 어느 하나이다.

상기 스캔 전극은 크롬(Cr) 및 몰리브덴(Mo) 중 적어도 어느 하나의 금속 또는 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 구리(Cu) 및 알루미늄(Al)의 합금이다.

상기 유기 전계발광 표시소자는 상기 데이터 전극, 상기 발광층 및 상기 스캔 전극을 봉지하는 글래스 캡 또는 투명물질로 형성되는 캡을 더 구비한다.

상기 유기 전계발광 표시소자는 상기 스캔 전극 상에 형성되는 투명 보호막을 더 구비하며, 상기 투명 보호막은 폴리이미드(Polyimide)를 포함한다.

본 발명의 실시 예에 따른 유기 전계발광 표시소자의 제조방법은 기판상의 제1 영역에 데이터 전극을 형성하는 단계와; 상기 기판상의 제2 영역에 스캔 전극을 형성하는 단계와; 상기 데이터 전극 상에 정공 이송층을 형성하는 단계와; 상기 스캔 전극 상에 전자 이송층을 형성하는 단계와; 상기 정공 이송층과 상기 전자 이송층 상에 공통으로 위치하는 발광층을 형성하는 단계를 포함한다.

상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 이점들은 첨부 도면을 참조한 본 발명의 바람직한 실시 예들에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

이하, 도 4 내지 도 10을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 설명하기로 한다.

도 4는 본 발명에 따른 유기 EL 표시소자의 일부분을 나타내는 평면도이며, 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 수동형 유기 EL 표시소자를 나타내는 단면도이다.

도 4 및 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 수동형 유기 EL 표시소자는 기판(102) 상에 짝을 이루며 서로 평행하게 위치하는 제1 전극(이하, “데이터 전극”이라 함)(104) 및 제2 전극(이하, “스캔 전극”이라 함)(112)과, 데이터 전극(104) 상에 순차로 형성된 정공 주입층(110e) 및 정공 수송층(110d)과, 스캔 전극(112) 상에 순차로 형성된 전자 주입층(110a) 및 전자 수송층(110b)과, 전공 수송층(110d)과 전자 수송층(110e) 상에 공통으로 위치하는 발광층(110c)을 구비한다.

또한, 본 발명의 수동형 유기 EL 표시소자는 데이터 전극(104)과 스캔 전극(112)을 전기적으로 절연시키는 절연막(106)을 더 구비한다.

데이터 전극(104)은 투명 전극으로 기판(102) 상에 소정간격으로 이격되어 다수 개 형성되며, 스캔 전극(112)은 데이터 전극(104)이 형성된 평면과 동일 평면에 데이터 전극(104)과 짝을 이루며 기판(102) 상에 형성된 데이터 전극(104)과 평행하게 형성된다.

절연막(106)은 데이터 전극(104) 및 스캔 전극(112)이 형성된 기판(102) 상에 형성되어 데이터 전극(104)과 스캔 전극(112)을 서로 전기적으로 절연시킨다. 또한, 절연막(106)은 데이터 전극(104) 상에 형성될 정공 주입층(110e) 및 정공 수송층(110d)과, 스캔 전극(112) 상에 형성될 전자 주입층(110a) 및 전자 수송층(110b)이 형성될 영역을 부분적으로 노출시킨다. 따라서, 정공 주입층(110e) 및 정공 수송층(110d)과 전자 주입층(110a) 및 전자 수송층(110b)은 절연막(106)에 의하여 서로 절연된다.

정공 주입층(110e) 및 정공 수송층(110d)은 데이터 전극(104)에 구동신호가 인가되면 데이터 전극(104)으로부터 방출된 정공을 발광층(110c)으로 이동시키며, 전자 주입층(110a) 및 전자 수송층(110b)은 스캔 전극(112)에 구동신호가 인가되면 스캔 전극(112)으로부터 방출된 전자를 발광층(110c)으로 이동시킨다.

발광층(110c)은 적색을 구현하는 R 발광층, 녹색을 구현하는 G 발광층 및 청색을 구현하는 B 발광층을 포함하며, 각 R, G, B 발광층(110c)은 전공 수송층(110d)과 전자 수송층(110e) 상에 공통으로 접속되도록 형성되어 서브 픽셀을 구성한

다. 각 R, G, B 발광층(110c)은 정공 수송층(110d)으로부터의 정공과 전자 수송층(110b)으로부터의 전자를 재결합하여 가시광을 발생시킨다. 유기 EL 표시소자는 각 R, G, B 발광층(110c)으로부터 발생된 가시광의 조합에 의하여 한 화소에 대한 컬러 화상을 구현하게 된다.

이때, 발생된 가시광은 도 6에 도시된 바와 같이 발광층(110c)을 통하여 직접 외부로 나오거나, 투명 전극인 데이터 전극(104)을 통하여 외부로 나오게 되어 양방향으로 소정의 화상 또는 영상을 디스플레이하게 된다.

이와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 수동형 유기 EL 표시소자는 스캔 전극(112)을 데이터 전극(104)과 동일 평면에 형성함으로써 발광층(110c)에서 발생된 가시광이 발광층(110c)의 양면으로 모두 방출될 수 있다.

즉, 본 발명의 수동형 유기 EL 표시소자는 스캔 전극(112)이 데이터 라인(104)과 동일 평면에 형성됨에 따라, 종래 발광층(110c)에서 발생된 가시광이 발광층(110c)의 일면을 덮는 불투명 전극인 스캔 전극(112)에 의하여 가려지는 것을 제거하여 발광층(110c)에서 발생된 가시광이 발광층(110c)의 양면으로 모두 방출될 수 있다. 이 결과, 본 발명의 수동형 유기 EL 표시소자는 하나의 표시소자를 이용하여 양방향 디스플레이가 가능한 유기 EL 표시소자를 구현할 수 있다.

그리고, 본 발명의 수동형 유기 EL 표시소자는 발광층(110c)에서 발생된 가시광을 발광층(110c)의 양방향으로 방출시켜 디스플레이하기 위하여 유기 EL 표시소자는 도 7a와 같이, 에폭시(Epoxy) 수지와 같은 실런트(113)를 통해 글래스 캡(109)으로 봉지되거나 또는 투명 물질로 형성되는 캡(미도시)으로 봉지된다. 이때, 수동형 유기 EL 표시소자는 수분 및 산소를 흡수하기 위한 도 1을 참조한 게터(7) 및 게터(7)를 고정시킴과 아울러 수분 및 산소 등이 드나들도록 하는 반투성막(11)은 글래스 캡(109)의 배면 중앙부가 아닌 측면에 형성되도록 하여 게터(7) 및 반투성막(11)에 의하여 유기 EL 표시소자의 개구율이 감소되는 것을 방지한다.

여기서, 본 발명의 수동형 유기 EL 표시소자는 각 R, G, B 발광층(110c) 사이에 각 R, G, B 발광층(110c) 간을 서로 절연시키는 도시하지 않은 제2 절연막을 더 구비할 수도 있다.

또한, 본 발명의 수동형 유기 EL 표시소자는 글래스 캡(109) 또는 투명 물질로 형성되는 캡으로 봉지되지 않고 도 7b와 같이, 발광층(110c) 상에 투명 물질인 폴리이미드(Polyimide) 등으로 투명 보호막(119)을 형성함으로써 산소나 수분 등으로부터 데이터 전극(104), 스캔 전극(112) 및 발광층(110c)을 보호할 수도 있다.

이하, 도 8a 내지 도 8f를 참조하여 본 발명의 실시 예에 따른 수동형 유기 EL 표시소자의 제조방법을 설명하면 다음과 같다.

도 8a를 참조하면, 기판(102) 상에 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide) 중 적어도 어느 하나의 투명 금속이 전면 증착된 후 패터닝됨으로써 데이터 전극(104)이 형성된다.

이후, 데이터 전극(104)이 형성된 기판(102) 상에는 크롬(Cr) 및 몰리브덴(Mo) 중 적어도 어느 하나의 금속 또는 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 구리(Cu) 및 알루미늄(Al)의 합금이 전면 증착된 후 패터닝됨으로써 도 8b와 같이 데이터 전극(104)이 형성된 평면과 동일 평면에 데이터 전극(104)과 짝을 이루며 데이터 전극(104)과 평행한 스캔 전극(112)이 형성된다.

여기서, 데이터 전극(104)은 스캔 전극(112)과 동일 평면에 형성되므로 데이터 전극(104)은 스캔 전극(112)이 형성된 후에 형성되어도 무방하다.

그런 다음, 데이터 전극(104) 및 스캔 전극(112)이 형성된 기판(102) 상에는 절연물질이 전면 도포된 후 패터닝됨으로써 도 8c와 같이 데이터 전극(104)과 스캔 전극(112)을 서로 절연시킴과 아울러 데이터 전극(104) 상에 형성될 정공 주입층(110e) 및 정공 수송층(110d)과, 스캔 전극(112) 상에 형성될 전자 주입층(110a) 및 전자 수송층(110b)이 형성될 영역을 부분적으로 노출시키는 절연막(106)이 형성된다.

그리고, 도 8d와 같이 절연막(106)에 의하여 노출된 데이터 전극(104) 상에는 순차로 정공 주입층(110e) 및 정공 수송층(110d)이 형성되며 연이어, 도 8e와 같이 절연막(106)에 의하여 노출된 스캔 전극(112) 상에는 순차로 전자 주입층(110a) 및 전자 수송층(110b)이 형성된다.

여기서, 데이터 전극(104) 상에 순차로 형성되는 정공 주입층(110e) 및 정공 수송층(110d)과 스캔 전극(112) 상에 순차로 형성되는 전자 주입층(110a) 및 전자 수송층(110b)은 그 형성 순서가 서로 바뀌어도 무방하다.

이후, 정공 수송층(110d)과 전자 수송층(110b) 상에 각 R, G, B 유기 발광 물질이 증착됨으로써 도 8f와 같이 정공 수송층(110d) 및 전자 수송층(110b)과 공통으로 접속되는 각 R, G, B 발광층(110c)이 형성된다.

본 발명의 수동형 유기 EL 표시소자의 제조방법은 각 R, G, B 발광층(110c) 사이에 각 R, G, B 발광층(110c) 간을 서로 절연시키는 제2 절연막 더 형성할 수도 있다.

그리고, 본 발명의 수동형 유기 EL 표시소자의 제조방법은 발광층(110c)이 형성된 유기 EL 표시소자를 도 7a와 같이, 글래스 캡(109)으로 봉지하거나 또는 투명 물질로 형성되는 캡(미도시)으로 봉지함으로써 유기 EL 표시소자를 완성한다.

또한, 본 발명의 수동형 유기 EL 표시소자의 제조방법은 유기 EL 표시소자를 글래스 캡(109) 또는 투명 물질로 형성되는 캡으로 발광층(110c)이 형성된 유기 EL 표시소자를 봉지하지 않고 도 7b와 같이, 발광층(110c) 상에 투명 물질인 폴리이미드(Polyimide) 등으로 투명 보호막(119)을 형성하여 유기 EL 표시소자를 완성할 수도 있다.

도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 능동형 유기 EL 표시소자를 개략적으로 나타내는 단면도이며, 도 10은 도 9에 도시된 능동형 유기 EL 표시소자를 자세히 나타내는 단면도이다.

도 9 및 도 10에 도시된 본 발명의 실시 예에 따른 능동형 유기 EL 표시소자는 도 4 및 도 5에 도시된 본 발명의 수동형 유기 EL 표시소자와 비교하여 기판(102) 상부에 형성되는 박막 트랜지스터(T)를 포함하는 박막 트랜지스터 어레이(130)를 더 구비하며, 데이터 전극(104)이 박막 트랜지스터(T)의 드레인 전극과 접속되는 것을 제외하고는 본 발명의 수동형 유기 EL 표시소자와 동일하다.

또한, 본 발명의 능동형 유기 EL 표시소자는 각 R, G, B 발광층(110c) 사이에 각 R, G, B 발광층(110c) 간을 서로 절연시키는 제2 절연막(116)을 더 구비한다. 제2 절연막(116)은 박막 트랜지스터(T)와 중첩되는 영역에 형성되며 따라서, 본 발명의 능동형 유기 EL 표시소자는 제2 절연막(116)에 의하여 개구율이 감소되는 것을 방지할 수 있다.

이와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 능동형 유기 EL 표시소자는 본 발명의 수동형 유기 EL 표시소자와 같이 스캔 전극(112)을 데이터 전극(104)과 동일 평면에 형성함으로써 발광층(110c)에서 발생된 가시광이 발광층(110c)의 양면으로 모두 방출될 수 있다. 이 결과, 본 발명의 능동형 유기 EL 표시소자는 하나의 표시소자를 이용하여 양방향 디스플레이가 가능한 능동형 유기 EL 표시소자를 구현할 수 있다.

그리고, 본 발명의 실시 예에 따른 능동형 유기 EL 표시소자는 발광층(110c)에서 발생된 가시광을 발광층(110c)의 양면으로 방출시켜 소정을 화상 또는 영상을 양방향으로 디스플레이하기 위하여 본 발명의 수동형 유기 EL 표시소자와 같이, 능동형 유기 EL 표시소자를 글래스 캡(109)으로 봉지하거나 또는 투명 물질로 형성되는 캡(미도시)으로 봉지한다.

또한, 본 발명의 능동형 유기 EL 표시소자는 글래스 캡(109) 또는 투명 물질로 형성되는 캡으로 봉지되지 않고 수동형 유기 EL 표시소자와 같이, 발광층(110c) 상에 투명 물질인 폴리이미드(Polyimide) 등으로 투명 보호막(119)을 형성함으로써 산소나 수분 등으로부터 데이터 전극(104), 스캔 전극(112) 및 발광층(110c)을 보호할 수도 있다.

이하, 본 발명의 실시 예에 따른 능동형 유기 EL 표시소자의 제조방법은 본 발명의 실시 예에 따른 수동형 유기 EL 표시소자의 제조방법과 비교하여 기판(102) 상부에 박막 트랜지스터(T)를 포함하는 박막 트랜지스터 어레이(130)를 더 형성하며, 데이터 전극(104)이 박막 트랜지스터(T)의 드레인 전극과 접속되는 것을 제외하고는 본 발명의 수동형 유기 EL 표시소자의 제조방법과 동일하므로 이에 대한 설명은 생략하기로 한다.

본 발명의 능동형 유기 EL 표시소자의 제조방법에서 제2 절연막(116)은 데이터 전극(104) 및 스캔 전극(112)을 형성하고 정공 주입층(110e), 정공 수송층(110d) 및 전자 주입층(110a), 전자 수송층(110b)를 형성하기 전에 형성하며, 절연막(106)과는 그 형성 순서가 서로 바뀌어도 무방하다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 EL 표시소자 및 그 제조방법은 스캔 전극이 데이터 전극과 동일 평면에 형성됨으로써 발광층에서 발생된 가시광이 발광층의 일면을 덮는 불투명 전극인 스캔 전극에 의하여 가려지는 것을 제거하여 발광층에서 발생된 가시광이 발광층의 양면으로 모두 방출될 수 있다. 이 결과, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 EL 표시소자는 하나의 표시소자를 이용하여 양방향 디스플레이가 가능한 유기 EL 표시소자를 구현할 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 종래의 수동형 유기 전계발광 표시소자를 나타내는 단면도.

도 2는 종래의 능동형 유기 전계발광 표시소자를 개략적으로 나타내는 단면도.

도 3은 종래의 유기 전계발광 표시소자의 발광원리를 설명하기 위한 다이어그램.

도 4는 본 발명에 따른 유기 전계발광 표시소자의 일부분을 나타내는 평면도.

도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 수동형 유기 전계발광 표시소자의 일부분을 나타내는 단면도.

도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 전계발광 표시소자의 발광 원리를 설명하기 위한 도면.

도 7a 및 도 7b는 각각 글래스 캡 및 투명 보호막을 이용하여 봉지한 본 발명의 수동형 유기 전계발광 표시소자를 개략적으로 나타내는 단면도.

도 8a 내지 도 8f는 본 발명의 실시 예에 따른 수동형 유기 전계발광 표시소자의 제조방법을 단계적으로 나타내는 단면도.

도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 능동형 유기 전계발광 표시소자를 개략적으로 나타내는 단면도.

도 10은 도 9에 도시된 능동형 유기 전계발광 표시소자를 자세히 나타내는 단면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

2, 102 : 기판 4, 104 : 데이터 전극

6, 106 : 절연막 7 : 게터

8, 108 : 격벽 9, 109 : 캡

10, 110 : 유기 발광층 11 : 반투성막

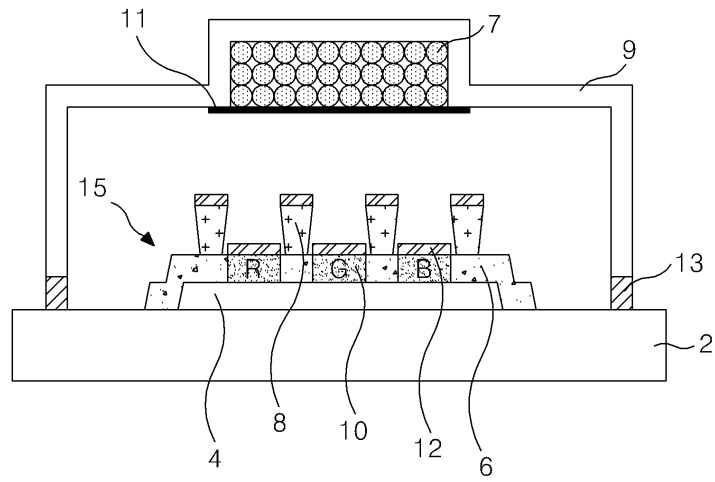
12, 112 : 스캔 전극 15 : 유기 전계발광 어레이

116 : 제2 절연막 30, 130 : 박막 트랜지스터 어레이

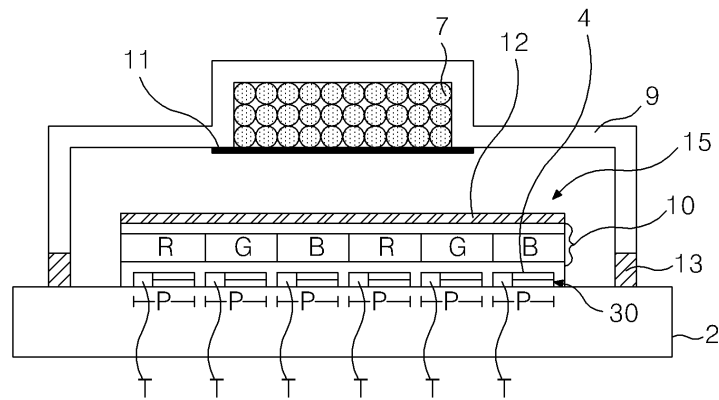
119 : 투명 보호막

도면

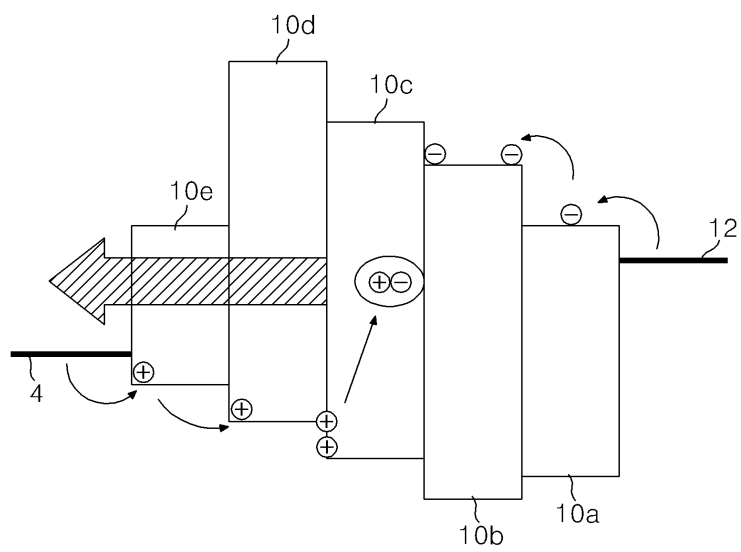
도면1



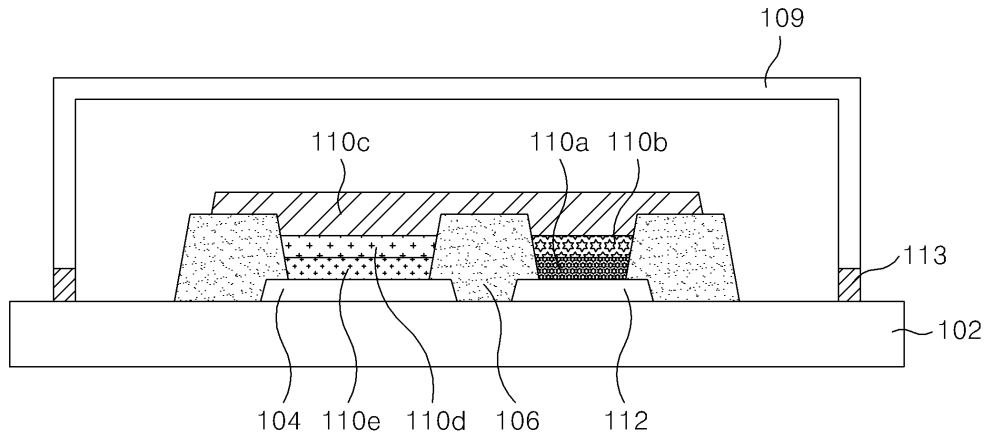
도면2



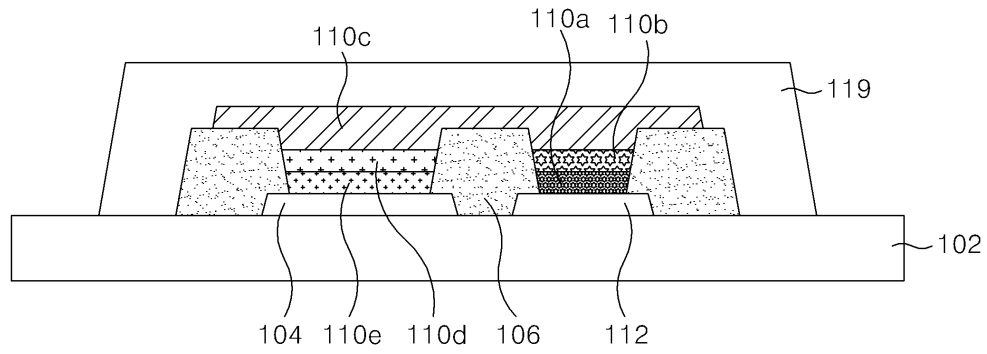
도면3



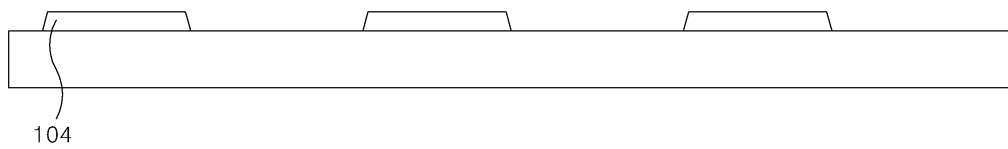
도면7a



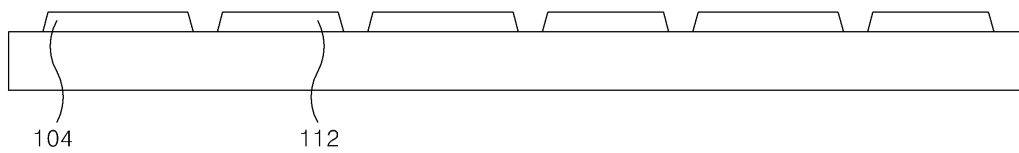
도면7b



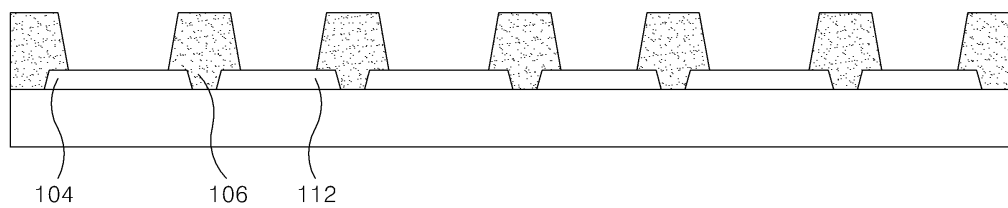
도면8a



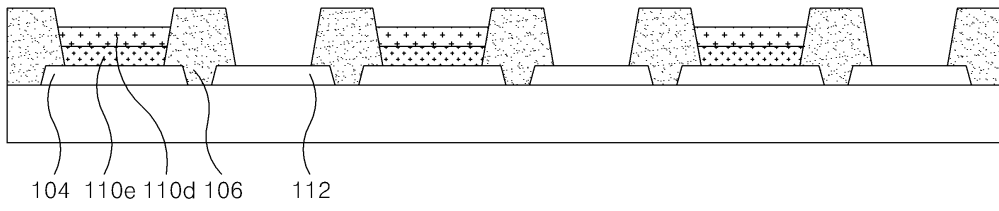
도면8b



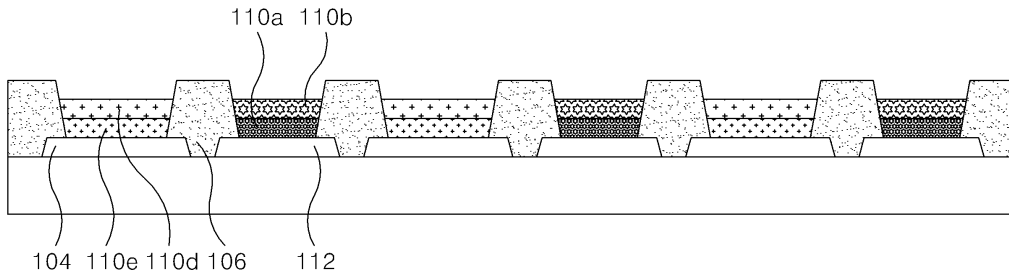
도면8c



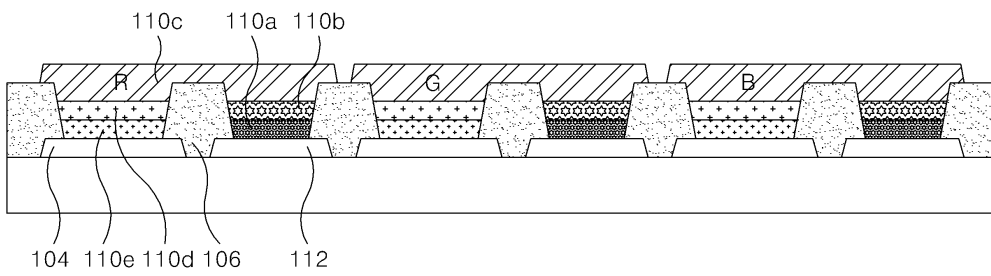
도면8d



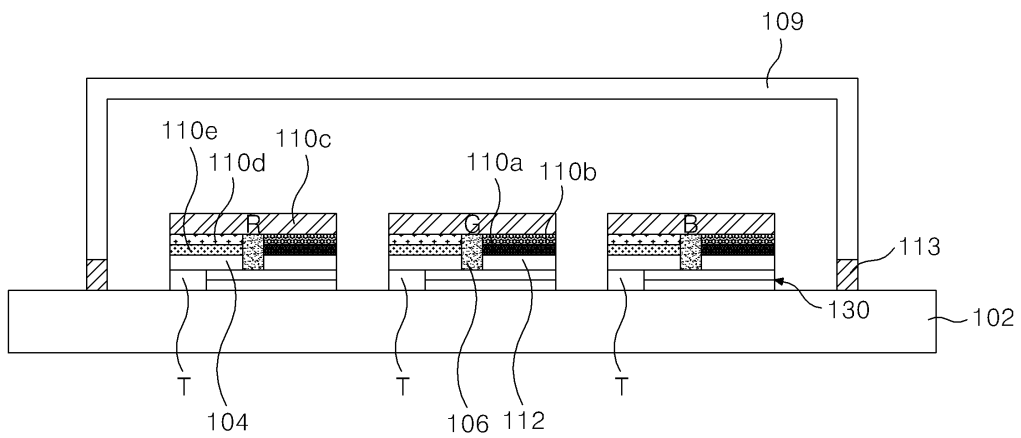
도면8e



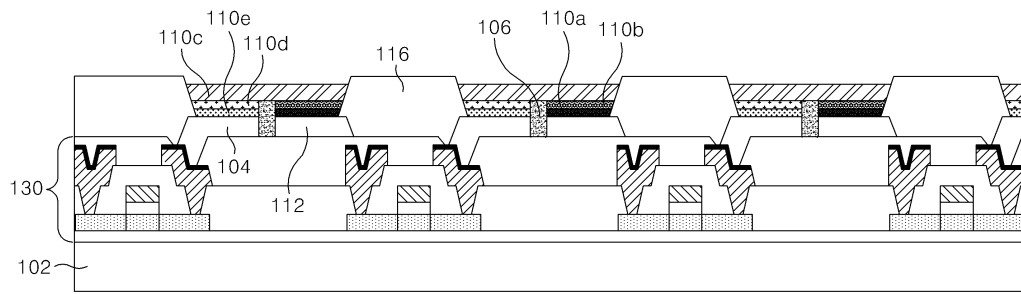
도면8f



도면9



도면10



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	KR100692846B1	公开(公告)日	2007-03-03
申请号	KR1020050123281	申请日	2005-12-14
申请(专利权)人(译)	LG电子公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG电子公司		
[标]发明人	KO SAM MIN		
发明人	KO,SAM MIN		
IPC分类号	H05B33/26 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L27/3241 H01L51/5036 H01L51/5048 H01L51/5203		
代理人(译)	李, SOO WOONG		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种有机电致发光显示装置及其制造方法，通过与数据电极在同一平面上形成扫描电极，将发光层产生的可见光发射到发光层的两个平面。一种有机电致发光显示装置，包括基板，数据电极（104），扫描电极（112），空穴传输层（110d），电子传输层（110b）和发光层（110c）。数据电极（104）形成在基板（102）的第一区域上。扫描电极（112）形成在基板（104）的第二区域上。空穴传输层（110d）形成在数据电极（104）上。电子传输层（110b）形成在扫描电极（112）上。发光层（110c）通常形成在空穴传输层（110d）和电子传输层（110b）上。空穴传输层（110d）包括形成在数据电极（104）上的空穴注入层（110e）和形成在空穴注入层（110e）上的空穴传输层（110d）。电子传输层（110b）包括形成在扫描电极（112）上的电子注入层（110a）和形成在电子注入层（110a）上的电子传输层（110b）。

