



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년12월01일  
(11) 등록번호 10-0929167  
(24) 등록일자 2009년11월23일

(51) Int. Cl.

*H01L 51/52* (2006.01)    *H05B 33/26* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0080302

(22) 출원일자 2009년08월28일

심사청구일자 2009년08월28일

(56) 선행기술조사문헌

JP2004006343 A

(73) 특허권자

윤근천

서울 마포구 중동 40-12 성산2차 현대아파트  
201-205

(72) 발명자

윤근천

서울특별시 구로구 구로동 197-48 에이스3차 109호

(74) 대리인

고승호

전체 청구항 수 : 총 9 항

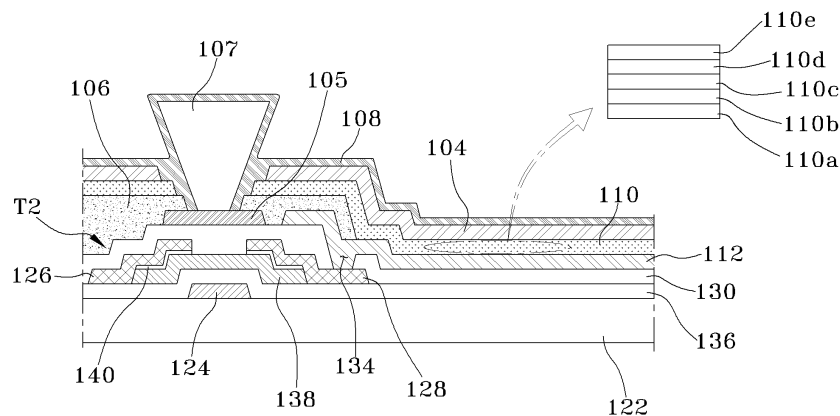
심사관 : 김주승

## (54) 유기전계발광 표시소자 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 유기전계발광 표시소자 및 그 제조방법에 관한 것으로, 유리, 금속 또는 플라스틱 중 선택된 어느 하나로 이루어지는 기판, 그 기판 위에 형성된 OLED 구동용 박막 트랜지스터, 데이터 라인과 게이트 라인의 교차로 정의되는 전계 발광 셀 영역, TFT 상부에 형성된 OLED 제1전극, 상기 OLED 제1전극 위에 형성된 유기 발광층, 상기 유기 발광층 위에 형성된 OLED 제2전극, 상기 기판과 OLED 제2전극 사이에 형성된 보조전극, 상기 제2전극과 보조전극을 연결하는 도전층을 구비하는 소자 구성과 1) 유리, 금속 또는 플라스틱 기판과 그 기판 위에 형성된 OLED 구동용 박막 트랜지스터를 형성하는 단계, 2) 데이터 라인과 게이트 라인의 교차로 정의되는 OLED 셀 영역을 형성하는 단계, 3) 박막 트랜지스터 상부에 OLED 제1전극을 형성하는 단계 4) 상기 OLED 소자의 제1전극 위에 유기 발광층을 형성하는 단계 5) 상기 유기 발광층 위에 OLED 소자의 제2전극을 형성하는 단계 6) 상기 기판과 OLED 제2전극 사이에 보조전극을 형성하는 단계 7) 상기 제2전극과 보조전극을 연결하기 위한 도전층을 형성하는 단계를 포함하는 제조방법으로 이루어진다.

## 대표도 - 도5



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

유리, 금속 또는 플라스틱 중 선택된 어느 하나로 이루어지는 표시소자용 기판;  
 상기 기판 위에 형성된 유기전계발광 표시소자 구동용 박막 트랜지스터;  
 상기 기판 위에서 박막 트랜지스터의 데이터 라인과 게이트 라인의 교차로 정의되는 단위화소 및 단위 화소의 모임으로 이루어진 표시소자 영역;  
 상기 박막 트랜지스터 상부에 형성되는 유기전계발광 표시소자용 제1전극;  
 상기 기판 위에 형성된 유기전계발광 표시소자용 보조전극;  
 상기 보조전극의 일부분을 노출시켜 만드는 보조전극 개구부;  
 상기 보조전극 개구부 위에 형성된 격막;  
 상기 제1전극 위에 형성된 유기 발광층; 및  
 상기 유기 발광층 위에 형성된 유기전계발광 표시소자용 제2전극; 을 포함하며,  
 상기 제2전극 위에 제2전극의 일부분이 되도록 형성하는 도전층을 가지는 유기전계발광 표시소자에서, 상기 격막을 이용하여 상기 제2전극 또는 상기 도전층이 보조전극과 연결되어 상기 제2전극의 저항을 줄이는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,  
 상기 보조전극은 기판과 유기전계발광 표시소자의 제2전극 사이에, 구동용 트랜지스터 일부로 형성하거나 독립적인 배선으로 형성된 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,  
 상기 개구부는 표시소자 영역의 단위화소 중 일부 화소 또는 전체 화소에 걸쳐서 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,  
 상기 격막은 격막 주위의 적어도 일부분 하단으로부터 상단으로 갈수록 점차 넓어지게 형성되게 하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

### 청구항 5

제 1 항 또는 제 4 항에 있어서,  
 상기 격막은 각 보조전극 개구부에 적어도 하나 이상이 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

### 청구항 6

제 1 항에 있어서,  
 상기 제2전극은 스퍼터링(Sputtering) 또는 화학기상증착(CVD)을 이용해 도전층 없이 보조전극과 연결하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제2전극이 열증착에 의해 형성되는 경우 스퍼터링(Sputtering) 또는 화학기상증착(CVD)에 의해 도전층을 형성시켜 보조전극과 연결하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제2전극이 열증착에 의해 형성되는 경우 기판을 기울여 제2전극을 증착시켜 격막의 빈공간으로 제2전극이 성막되어 보조전극과 연결하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

#### 청구항 9

1) 유리, 금속 또는 플리스틱 중 선택된 어느 하나로 이루어지는 표시소자용 기판과 상기 기판 위에 형성된 유기전계발광 표시소자 구동용 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

2) 상기 박막 트랜지스터 상부에 형성되는 유기전계발광 표시소자용 제1전극을 형성하는 단계;

3) 상기 기판 위에 유기전계발광 표시소자용 보조전극을 형성하고, 보조전극의 일부분을 노출시켜 개구부를 만드는 단계;

4) 상기 보조전극의 개구부 위에 격막을 형성하는 단계;

5) 상기 제1전극 위에 유기 발광층을 형성하는 단계;

6) 상기 유기 발광층 위에 유기전계발광 표시소자용 제2전극을 형성하는 단계; 및

7) 상기 제2전극 위에 제2전극의 일부분이 되도록 도전층을 형성하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자의 제조방법.

### 명세서

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술분야

<1> 본 발명은 유기전계발광 표시소자 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 대면적 유기전계발광 표시소자의 휘도 균일도를 향상시키기 위한 유기 전계발광 표시소자 및 그 제조방법에 관한 것이다.

##### 배경기술

<2> 최근, 음극선관의 큰 중량 및 부피를 줄일 수 있는 평판 표시소자에 대한 관심이 커지고 있다. 이러한 평판 표시장치는 액정표시장치(Liquid Crystal Display), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel), 전계방출 표시장치(Field Emission Display), 전계발광(Electroluminescence : 이하, "EL") 표시소자 등이 있다. 이들 중 EL 표시소자는 발광층의 재료에 따라 무기 EL 표시소자와 유기 EL 표시소자로 대별되는데 스스로 발광하는 자발광소자로서 응답속도가 빠르고 발광 효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다. 무기 EL 표시소자는 유기전계발광 표시소자 또는 OLED(Organic Light Emitting Diode or Display)라고 불리는 유기 EL 표시소자에 비하여 전력 소모가 크고 고휘도를 얻을 수 없으며 R(Red), G(Green), B(Blue)의 다양한 색을 발광시킬 수 없다. 반면에, 유기전계발광 표시소자는 10V 내외의 낮은 전압에서 구동됨과 동시에 빠른 응답속도를 가지고 있고 고휘도를 얻을 수 있으며 R, G, B 등의 다양한 색을 발광시킬 수 있어 차세대 평판표시소자에 가장 적합하다.

<3> 유기전계발광 표시소자와 박막 트랜지스터의 여러가지 구성 중 한가지인 OLED 상부발광형(top emission type)에 대해 도 1을 예로 들어 설명한다. 도 1에 도시된 바와 같이 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)의 교차로 정의된 영역에 각각 배열된 단위화소(60)를 구비한다. 단위화소(60)는 게이트 라인(GL)에 게이트 펄스가 공급될 때 데이터 라인(DL)으로부터의 데이터 신호를 공급받아 그 데이터 신호에 상응하여 유기전계발광 표시소자가 발광함으로써 화상을 표시한다. 그리고 단위화소가 모여 표시소자 영역을 구성한다.

<4> 단위화소(60)는 구동 전압원(VDD)에 제2전극이 접속된 OLED 셀, 게이트 라인(GL) 및 데이터 라인(DL)과

기저 전압원(GND)에 접속되고 OLED 셀의 제1 전극에 접속된 셀 구동부(62)를 구비한다. 셀 구동부(62)는 스위칭용 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor : 이하, "TFT")(T1)와, 구동용 TFT(T2) 및 커패시터(C)를 구비한다.

<5> 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, node)에 공급한다. 노드(N)에 공급된 데이터 신호는 커패시터(C)에 충전됨과 아울러 구동용 TFT(T2)의 게이트 전극으로 공급된다. 구동용 TFT(T2)는 게이트 전극으로 공급되는 데이터 신호에 응답하여 구동 전압원(VDD)으로부터 OLED 셀에 공급되는 전류량(I)을 제어함으로써 OLED 셀의 발광량을 조절한다. 그리고, 스위칭용 TFT(T1)가 턴-오프(Turn-Off)되더라도 커패시터(C)에 의해 데이터 신호가 유지되는데 구동용 TFT(T2)는 다음 프레임의 데이터 신호가 공급될 때까지 구동 전압원(VDD)으로부터 전류(I)를 OLED 셀에 공급함으로써 OLED 셀의 발광을 유지한다.

<6>

<7> 도 2는 도 1에 도시된 단위화소의 일부 영역을 자세히 나타낸 단면도이다.

<8> 도 2를 참조하면, 종래의 유기전계발광 표시소자는 스위칭용 TFT(T1, 도 1 참조)와, 스위칭용 TFT의 드레인 전극에 게이트 전극(24)이 접속되는 구동용 TFT(T2)와, 구동용 TFT(T2)의 드레인 전극(28)에 OLED 전극(12)이 접속되는 OLED 셀을 구비한다.

<9> 상기 스위칭용 TFT는 게이트 라인(GL, 도 1 참조)에 접속되는 게이트 전극과, 데이터 라인(DL, 도 1 참조)에 접속되는 소스 전극과, 구동용 TFT(T2)의 게이트 전극(24)과 접속되는 드레인 전극을 구비한다.

<10> 상기 구동용 TFT(T2)는 스위칭용 TFT의 드레인 전극과 접속되는 게이트 전극(24)과, 기저 전압원(GND)에 접속되는 소스 전극(26)과, OLED 셀의 제1 전극(12)과 접속되는 드레인 전극(28)과, 소스 전극(26) 및 드레인 전극 사이에 채널을 형성하는 활성층(38)을 구비한다. 이러한 구동용 TFT(T2)를 상세히 설명하면, 게이트 라인과 함께 형성되는 게이트 전극(24)과, 데이터 라인과 함께 형성되는 소스 및 드레인 전극(26, 28)과, 게이트 전극(24)과 게이트 절연막(36)을 사이에 두고 중첩되어 소스 전극(26)과 드레인 전극(28) 사이에 채널을 형성하는 활성층(38)과, 활성층(38)과 소스 전극(26) 및 드레인 전극(28)과의 콘택 저항을 줄이기 위한 오믹 접촉층(40)을 포함한다. 그리고, OLED 셀의 제1전극(12)과 드레인 전극(28)과의 접촉을 위하여 보호막(30)을 관통하여 드레인 전극(28)을 노출시키는 드레인 접촉홀(34)을 포함한다.

<11> 상기 OLED 셀은 유기 발광층(10)과, 절연막(6)에 의하여 절연되며 유기 발광층(10)의 하부 및 상부에 형성되는 제1전극(12) 및 제2전극(4)을 구비한다.

<12> 상기 제2전극(4)은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 등의 투명 전도성 물질, 또는 Al, AlLi, Mg, Ca, Ag, MgAg 등의 반투명 물질이 단일층 또는 하나 이상의 층으로 구성된다. 이 제2전극(4)에는 구동 전압원(VDD, 도 1 참조)으로부터 정공을 방출시키기 위한 구동 신호가 공급된다.

<13> 상기 제1전극(12)은 드레인 접촉홀(34)을 통하여 구동용 TFT(T2)의 드레인 전극(28)과 접속되며, OLED 셀 영역마다 형성된다. 이 제1전극(12)에는 구동용 TFT(T2)의 드레인 전극(28)으로부터 전자를 방출시키기 위한 구동 신호가 공급된다.

<14> 상기 유기 발광층(10)은 전자 주입층(10a), 전자 수송층(10b), 발광층(10c), 정공 수송층(10d) 및 정공 주입층(10e)이 적층되어 형성된다. 이 유기 발광층(10)에는 제1전극(12)과 제2전극(4)으로부터 전하가 공급된다. 그러면 도 3과 같이 제2 전극(4)에서는 정공이 방출되며, 방출된 정공은 정공 주입층(10e) 및 정공 수송층(10d)을 거쳐 발광층(10c)으로 이동하고, 제1전극(12)에서는 전자가 방출되며, 방출된 전자는 전자 주입층(10a) 및 전자 수송층(10b)을 거쳐 발광층(10c)으로 이동하여 정공과 전자가 발광층(10c) 내에서 재결합함으로써 유기발광층(10)이 가시광을 발생한다. 이때, 발생된 가시광이 투명 전극인 제2 전극(4)을 통하여 외부로 나오게 됨으로써 유기전계발광 표시소자에 화상이 표시된다.

<15> 한편, 유기전계발광 표시소자의 제2전극(4)으로 방출되는 가시광을 증가시키기 위하여 제1전극(12)은 반사 특성이 우수한 알루미늄(Al), 알루미늄네오듐(AlNd) 등을 포함하는 알루미늄계 금속, Cr 또는 Cr 합금 등을 한가지 이상 사용하여 형성하기도 한다.

<16> 그러나, 종래의 소면적 유기전계발광 표시소자에서는 상기의 구조로도 문제가 되지 않았으나, 근래에 개발되는 대면적 유기전계발광 표시소자 경우, 도 4에 도시된 바와 같이 제2전극(4)으로부터 외곽 영역 및 중심 영역간에 전류(EF)가 흐르는 경우 전류가 유입되는 곳으로부터 거리가 먼 곳까지 도달시 제2전극의 저항에 의해 전압 강하가 일어나 외곽 부분과 중심 부분의 휘도차가 크게 발생하는 문제점이 있었다. 즉, 대면적 유기전계발

광 표시소자는 제2전극의 저항에 의한 외곽, 중심부의 휘도 차이로 휘도 균일도가 급격히 나빠지므로 휘도 차이를 보완할 수 있는 패널구조나 구동수단을 필요로 한다..

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

<17> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 고안된 것으로서, 본 발명의 목적은 대면적 유기전계발광 표시소자의 휘도 균일도를 향상시키기 위해 기관과 유기전계발광 소자의 제2전극 사이에 보조전극을 형성한 후 유기전계발광 표시소자의 전극과 보조전극을 연결시키는 유기전계발광 표시소자의 구조 및 그 제조방법을 제 공함에 있다.

<18>

### 과제 해결수단

<19> 본 발명은 앞서 본 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 구성을 가진다.

<20> 본 발명의 유기전계발광 표시소자는, 유리, 금속 또는 플라스틱 중 선택된 어느 하나로 이루어지는 표시소자용 기관; 상기 기관 위에 형성된 유기전계발광 표시소자 구동용 박막 트랜지스터; 상기 기관 위에서 박막 트랜지스터의 데이터 라인과 게이트 라인의 교차로 정의되는 단위화소 및 단위화소의 모임으로 이루어진 표시소자 영역; 상기 박막 트랜지스터 상부에 형성되는 유기전계발광 표시소자용 제1전극; 상기 기관 위에 형성된 유기전계발광 표시소자용 보조전극; 상기 보조전극의 일부분을 노출시켜 만드는 보조전극 개구부; 상기 보조전극 개구부 위에 형성된 격막; 상기 제1전극 위에 형성된 유기 발광층; 및 상기 유기 발광층 위에 형성된 유기전계 발광 표시소자용 제2전극; 을 포함하며, 상기 제2전극 위에 제2전극의 일부분이 되도록 형성하는 도전층을 가지는 유기전계발광 표시소자에서, 상기 격막을 이용하여 상기 제2전극 또는 상기 도전층이 보조전극과 연결되어 상기 제2전극의 저항을 줄이게 한다.

<21> 또한 상기 보조전극은 기관과 유기전계발광 표시소자의 제2전극 사이에, 구동용 트랜지스터 일부로 형성하거나 독립적인 배선으로 형성된 것이 바람직하다.

<22> 그리고 상기 개구부는 표시소자 영역의 단위화소 중 일부 화소 또는 전체 화소에 걸쳐서 형성되게 한다.

<23> 또한 상기 격막은 격막 주위의 적어도 일부분 하단으로부터 상단으로 갈수록 점차 넓어지게 형성되게 한다.

<24> 그리고 상기 격막은 각 보조전극 개구부에 적어도 하나 이상이 형성한다.

<25> 또한 상기 제2전극은 스퍼터링(Sputtering) 또는 화학기상증착(CVD)을 이용해 도전층 없이 보조전극과 연결한다.

<26> 그리고 상기 제2전극이 열증착에 의해 형성되는 경우 스퍼터링(Sputtering) 또는 화학기상증착(CVD)에 의해 도전층을 형성시켜 보조전극과 연결한다.

<27> 또한 상기 제2전극이 열증착에 의해 형성되는 경우 기관을 기울여 제2전극을 증착시켜 격막의 빈공간으로 제2전극이 성막되어 보조전극과 연결한다.

<28> 한편, 본 발명의 유기전계발광 표시소자의 제조방법은 1) 유리, 금속 또는 플라스틱 중 선택된 어느 하나로 이루어지는 표시소자용 기관과 상기 기관 위에 형성된 유기전계발광 표시소자 구동용 박막 트랜지스터를 형성하는 단계; 2) 상기 박막 트랜지스터 상부에 형성되는 유기전계발광 표시소자용 제1전극을 형성하는 단계; 3) 상기 기관 위에 유기전계발광 표시소자용 보조전극을 형성하고, 보조전극의 일부분을 노출시켜 개구부를 만드는 단계; 4) 상기 보조전극의 개구부 위에 격막을 형성하는 단계; 5) 상기 제1전극 위에 유기 발광층을 형성하는 단계; 6) 상기 유기 발광층 위에 유기전계발광 표시소자용 제2전극을 형성하는 단계; 및 7) 상기 제2전극 위에 제2전극의 일부분이 되도록 도전층을 형성하는 단계; 를 포함한다.

### 효 과

<29> 본 발명에 따르면, 대면적 유기전계발광 표시소자의 휘도를 균일하게 형성시킬 수 있는 효과가 있다.

## 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <30> 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예들을 첨부된 도면을 참고하여 더욱 상세히 설명한다. 본 발명의 실시 예들은 여러 가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 설명하는 실시 예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 실시 예들은 당해 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 상세하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 따라서 도면에 나타난 각 요소의 형상은 보다 분명한 설명을 강조하기 위하여 과장될 수 있다.
- <31> 도 5는 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자를 나타내는 단면도이고, 도 6은 본 발명의 유기전계발광 표시소자 제조방법을 나타내는 블록도이고, 도 7a 내지 도 7f는 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자의 제조방법을 나타내는 공정도이다.
- <32> 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시소자는 스위칭용 TFT(T1, 도 1 참조)와, 스위칭용 TFT의 드레인 전극에 게이트 전극(124)이 접속되는 구동용 TFT(T2)와, 구동용 TFT(T2)의 드레인 전극(128)에 OLED 제1전극(112)이 접속되는 OLED 셀을 구비한다.
- <33> 유기 발광층(110)은 전자 주입층(110a), 전자 수송층(110b), 발광층(110c), 정공 수송층(110d) 및 정공 주입층(110e)이 적층되어 형성된다. 이 유기 발광층(110)에는 제1전극(112)과 제2전극(104)으로부터 전하가 공급된다. 그러면 제2전극(104)에서는 정공이 방출되며, 방출된 정공은 정공 주입층(110e) 및 정공 수송층(110d)을 거쳐 발광층(110c)으로 이동하고, 제1전극(112)에서는 전자가 방출되며, 방출된 전자는 전자 주입층(110a) 및 전자 수송층(110b)을 거쳐 발광층(110c)으로 이동하여 정공과 전자가 발광층(110c) 내에서 재결합함으로써 유기 발광층(110)이 가시광을 발생한다. 이때, 발생된 가시광이 투명 전극인 제2전극(104)을 통하여 외부로 나오게 됨으로써 유기전계발광 표시소자에 화상이 표시된다.
- <34> 상기 스위칭용 TFT는 게이트 라인(GL, 도 1 참조)에 접속되는 게이트 전극과, 데이터 라인(DL, 도 1 참조)에 접속되는 소스 전극과, 구동용 TFT(T2)의 게이트 전극(124)과 접속되는 드레인 전극을 구비한다.
- <35> 상기 구동용 TFT(T2)는 스위칭용 TFT의 드레인 전극과 접속되는 게이트 전극(124)과, 기저 전압원(GND, 도 1 참조)에 접속되는 소스 전극(126)과, OLED 셀의 제1전극(112)과 접속되는 드레인 전극(128)과, 소스 전극(126) 및 드레인 전극(128) 사이에 채널을 형성하는 활성층(138)을 구비한다.
- <36> 이러한 구동용 TFT(T2)를 상세히 설명하면, 게이트 라인과 함께 형성되는 게이트 전극(124)과, 데이터 라인과 함께 형성되는 소스 전극(126) 및 드레인 전극(128)과, 상기 게이트 전극(124)과 게이트 절연막(136)을 사이에 두고 중첩되어 소스 전극(126)과 드레인 전극(128) 사이에 채널을 형성하는 활성층(138)과, 상기 활성층(138)과 소스 전극(126) 및 드레인 전극(128)과의 접촉 저항을 줄이기 위한 오믹 접촉층(140)을 포함한다.
- <37> 그리고 상기 OLED 셀의 제1전극(112)과 드레인 전극(128)과의 접촉을 위하여 보호막(130)을 관통하고 상기 드레인 전극(128)을 노출시키는 드레인 접촉홀(134)을 포함한다.
- <38> 또한 상기 구동용 TFT(T2) 위에는 보조전극(105)을 형성하는데, 후술하는 도전층(108)에 의해 제2전극(104)과 접점되고 구동 신호를 공급받게 된다.
- <39> 그리고 상기 보조전극(105) 위에는 격막(107)이 더 형성되게 된다. 상기 격막(107)을 올리기 전 상기 보조전극(105) 위를 일부를 노출시켜 개구부(105a)를 형성하고, 상기 개구부(105a) 측에 격막(107)이 형성되게 하는 것이다. 이때 상기 보조전극의 개구부(105a)는 표시소자 영역의 단위화소 중 일부 화소 또는 전체 화소에 걸쳐서 형성되게 할 수 있다. 상기 격막(107)은 상기 보조전극(105)과 접점되는 하단으로부터 상단으로 갈수록 면적이 점차 넓게 형성되며 경사지게 형성되어 유기 발광층(110) 적층시 격막과의 사이에 빈 공간을 형성하게 한다. 이는 증착시의 재료 비산이 직진성을 갖는 유기 발광층의 성막단계에서 유기발광층으로 피복되지 않는 빈 공간을 확보함으로써 유기발광층 성막에 의해 보조전극까지 완전히 피복되는 것을 방지하기 위한 구성이다.
- <40> 상기 보조전극(105)과 제2전극(104) 상부에는 도전층(108)이 형성된다. 상기 도전층(108)은 보조전극(105)과 제2전극(104)이 상호 통전되게 하는 구성으로 앞서 설명한 격막에 의해 형성된 빈 공간에 충전되어 통전된다. 상기 도전층(108)은 박막의 단차 피복성(step coverage)이 우수한 스퍼터링(Sputtering)이나 화학기상증착(CVD)을 사용하거나, 경사증착법을 사용하여 빈 공간에 충전된다.
- <41> 상기 OLED 셀은 유기 발광층(110)과, 절연막(106)에 의하여 절연되며, 상기 유기 발광층(110)의 상하부에는 제1전극(112) 및 제2전극(104)을 구비한다.

- <42> 상기 제2전극(104)은 투명 도전성 물질로 형성된다. 이 제2전극(104)에는 구동 전압원(VDD, 도 1 참조)으로부터 정공을 방출시키기 위한 구동 신호가 공급된다.
- <43> 상기 제1전극(112)은 드레인 접촉홀(134)을 통하여 구동용 TFT(T2)의 드레인 전극(128)과 접속되며, 상기 OLED 셀 영역마다 형성된다. 또한 상기 제1전극(112)에는 구동용 TFT(T2)의 드레인 전극(128)으로부터 전자를 방출시키기 위한 구동 신호가 공급된다.
- <44> 유기 발광층(110)은 전자 주입층(110a), 전자 수송층(110b), 발광층(110c), 전공 수송층(110d) 및 정공 주입층(110e)이 적층되어 형성된다. 또한 상기 유기 발광층(110)에는 제1전극(112)과 제2전극(104)으로부터 구동 신호가 공급되면 제2전극(104) 전극에서 방출된 정공과 제1전극(112)에서 방출된 전자가 발광층(110c) 내에서 재결합함으로써 가시광을 발생한다. 이때, 발생된 가시광이 투명 전극인 제2전극(104)을 통하여 외부로 나오게 됨으로써 유기전계발광 표시소자의 화상을 표시한다.
- <45> 위와 같이 도전층에 의해 보조전극과 OLED 제2전극을 연결함으로써 보조전극에 의해 제2전극의 저항이 작아지고 전압강하가 감소하므로 표시소자 영역 전체에 걸쳐 균일하게 전류를 전달될 수 있게 함으로써 휘도 균일도를 향상시킬 수 있다.
- <46> 한편 상기 격막(107)은 상기 보조전극(105) 위에 유기 발광층(110)이 증착되는 것을 방지하기 위한 수단으로 사용하고 있는데, 상기 제1전극(112) 위에 유기 발광층(110)을 증착할 때 격막을 만들지 않고 보조전극 위까지 유기 발광층을 도포되게 한 후 식각 등을 통해 보조전극 위에 도포된 유기 발광층만을 제거한 후 보조전극 위 일부분 공간이 노출되게 한다. 즉, 상기 격막(107)은 앞서 설명한 바와 같이 유기 발광층이 보조전극을 완전히 피복하는 것을 방지하기 위한 수단으로 사용한 것으로 상기 유기 발광층이 보조전극에 접촉되지 않게 하기 위해서는 laser나 chemical 등을 사용한 식각 등의 방법을 사용해 해당 부분의 유기막을 제거함으로써 격막 공정을 대체하는 것이 가능하지만 식각 공정 중 유기막이 열화 또는 손실을 입거나 공정 후 오염물이 박막 내에 잔류할 가능성이 커서 OLED 신뢰성에 매우 나쁜 영향을 준다.
- <47> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 실시예의 제조방법을 설명한다.
- <48> 도 6을 참조하면, 본 발명의 유기전계발광 표시소자 제조 방법은 1) 데이터 라인과 게이트 라인의 교차로 정의되는 전계발광 셀 영역을 가지는 기판 위에 보조전극을 형성하는 단계(S10); 2) 상기 셀 영역에 제1전극을 형성하는 단계(S20); 3) 보조전극 위에 격막을 형성하는 단계(S30) 4) 상기 제1전극 위에 유기 발광층을 형성하는 단계(S40); 5) 상기 유기 발광층 위에 제2전극을 형성하는 단계(S50); 및 6) 상기 제2전극 위에 도전층을 형성하여 보조전극과 제2전극을 연결하는 단계(S60); 를 포함한다. 단, S10 단계의 보조전극은 공정 또는 기판구조에 따라 기판 상부와 제2전극 사이의 특정한 위치에 형성한다.
- <49> 이때 3) 단계(S30) 격막 형성 단계에는 격막이 하단으로부터 상단으로 갈수록 면적이 점차 넓어지게 형성되도록하며, 격막 아래에 유기 발광층이 성막되지 않는 빈 공간이 형성된다. 상기 5) 단계(S50) 및 6) 단계(S60)에서 제2전극 및 도전층은 스퍼터링(Sputtering) 또는 화학기상증착(CVD), 경사증착법 또는 일반증착법 등의 여러가지 성막 방법 중 어느 하나에 의해 형성되게 한다. 본 실시예에서는 보조전극(105)을 TFT 이후 공정단계에서 TFT 상부에 형성하였지만 TFT 제작전 또는 TFT층 내부의 임의 위치에 형성할 수도 있는데 보조전극 형성 후 적절한 수단에 의해 최종적으로 제2전극 또는 도전층에 연결시키면 된다.
- <50> 위 제작방법을 첨부된 도면을 통해 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.
- <51> 도 7a를 참조하면, 게이트 전극(124), 게이트 절연막(136), 활성층(138), 소스 전극(126), 드레인 전극(128), 접촉층(140)이 포함되는 스위칭용 TFT와 구동용 TFT(T2)가 형성된 기판(122) 위에 알루미늄(A1) 및 알루미늄네오듐(AlNd) 등을 포함하는 알루미늄계 금속을 전면 증착한 후 패터닝함으로써 드레인 접촉홀(134)을 통하여 구동용 TFT(T2)의 드레인 전극(128)과 접속되는 제1전극(112)을 형성한다.
- <52> 다음으로 상기 구동용 TFT(T2) 위에 보조전극(105)을 증착시킨다. 여기서 상기 보조전극(105)은 상기 제1전극(112)과 동일한 소재를 이용하는 것이 바람직하다. 이때 상기 보조전극(105)은 구동용 TFT(T2)에 일정한 간격을 갖고 형성된다.
- <53> 다음으로, 도 7b를 참조하면, 상기 보조전극(105)을 증착한 후 패터닝함으로써 보조전극(105)과 제1전극(112) 위에 유기 발광층(110)이 형성될 제1전극(112)의 일부와, 격막(107)이 형성될 보조전극(105) 위의 일부를 노출시켜 개구부(105a)를 형성한 상태로 절연막(106)을 형성한다. 이때 상기 보조전극의 개구부(105a)는 표시소자 영역의 단위화소 중 일부 화소 또는 전체 화소에 걸쳐서 형성되게 할 수 있다.

<54> 다음으로, 도 7c를 참조하면, 노출된 보조전극(105) 위에 격막(107)을 형성한다. 상기 격막(107)은 보조전극(105)과 접촉되는 하단면에서 상부로 갈수록 점차 면적이 넓어지는 경사진 형태가 되게 형성시킨다.

<55> 다음으로, 도 7d를 참조하면, 상기 기판(122) 위에 유기 발광 물질을 증착하여 유기 발광층(110)을 형성하며, 연이어, 도 7e에 도시된 바와 같이 제2전극(104)을 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 등의 투명 전도성 물질, 또는 Al, AlLi, Mg, Ca, Ag, MgAg 등의 반투명 물질을 하나 이상의 층으로 형성한다. 이때 상기 유기 발광층(110)이 보조전극(105) 위를 완전히 피복하는 것을 방지하기 위해 상기 격막(107)이 이용된다. 즉, 상기 유기 발광층(110)은 증착시 직진성이 강해 격막 아래에는 증착될 수 없기 때문에 상기 격막의 하단면과 상단면의 경사진 형태를 통해 보조전극과 유기 발광층 사이에 빈 공간을 형성하게 되는 것이다.

<56> 상기 격막(107)은 상기 보조전극(105) 위에 유기 발광층(110)이 증착되는 것을 방지하기 위한 수단으로 사용하고 있는데, 상기 제1전극(112) 위에 유기 발광층(110) 증착시 격막을 이용하지 않은 상태로 보조전극 위 까지 유기 발광층을 도포되게 한 후 식각 공정을 통해 보조전극 위에 도포된 유기 발광층만을 일부 제거한 후 보조전극 위 일부분 공간이 노출되게 하여 다음 공정인 제2전극(104)에 의해 연결시키는 것이 가능하다. 즉 상기 격막(107)은 앞서 설명한 바와 같이 유기 발광층이 보조전극을 완전히 피복하는 것을 방지하기 위한 수단으로 상기 유기 발광층이 보조전극에 접촉되지 않게 하기 위한 식각 공정을 격막으로 대체하는 것이 가능하다.

<57> 다음으로, 도 7f를 참조하면, 제2전극(104)이 형성된 위에 스퍼터링(Sputtering) 또는 화학기상증착(CVD) 중 선택된 어느 하나를 이용해 도전층(108)을 성막하여 증착된 도전층(108)이 격막에 의해 형성된 빈 공간에 침투하여 보조전극(105)까지 도포되게 함으로써 제2전극과 보조전극이 연결되게 한다.

<58> 도 7f에서는 도전층(108)을 이용하여 보조전극과 제2전극을 연결하였지만 도 7e의 제2전극(104)으로 사용할 수 있는 ITO, IZO 등의 성막 방법인 sputtering을 사용하면 격막이 있어도 제2전극 성막 단계에서 보조전극과 제2전극이 연결되므로 이후 공정인 도전층 형성 공정을 생략할 수도 있다. 즉, 제2전극의 성막방법이 직진성이 우수한 열증착(thermal evaporation) 같은 방법을 사용하는 경우에만 피복성이 우수한 CVD나 sputtering 등을 이용한 도전층을 제2전극 위에 형성한다.

<59> 이와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시소자 및 그 제조방법은 제2전극(104)과 접촉되는 보조전극(105)을 구동용 TFT 주위에 배치되게 함으로써 제2전극(104) 및 제1전극(112)에 흐르는 전류가 OLED 전체면적에 대해 균일하게 전류 공급을 할 수 있어 전체면적에 균일한 휘도를 얻을 수 있게 된다.

<60> 본 발명은 상기에 기술된 실시 예들에 의해 한정되지 않고, 당업자들에 의해 다양한 변형 및 변경을 가  
 저할 수 있으며, 이는 첨부된 청구항에서 정의되는 본 발명의 취지와 범위에 포함된다.

## 도면의 간단한 설명

<61> 도 1은 종래의 유기전계발광 표시소자를 등가적으로 나타내는 회로도.

<62> 도 2는 도 1에 도시된 유기전계발광 표시소자의 일부 영역을 나타내는 단면도.

<63> 도 3은 유기전계발광 표시소자의 발광원리를 설명하기 위한 도면.

<64> 도 4는 일반적인 유기전계발광 표시소자로 만든 패널을 나타내는 평면도.

<65> 도 5는 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자를 나타내는 단면도.

<66> 도 6은 본 발명의 유기전계발광 표시소자 제조방법을 나타내는 블록도.

<67> 도 7a 내지 도 7f는 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자의 제조방법을 나타내는 공정도.

<68> <도면 주요 부분에 대한 부호의 설명>

<69>                  104 : 제2전극                  105 : 보조전극

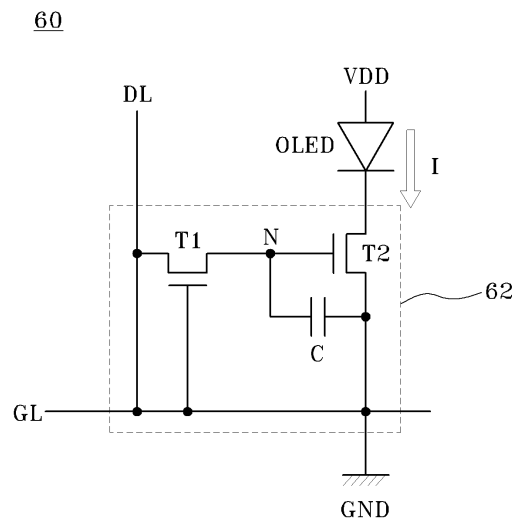
<70>                      106 : 절연막                      107 : 격막

<71> 108 : 도저춤 110 : 유기 발광춤

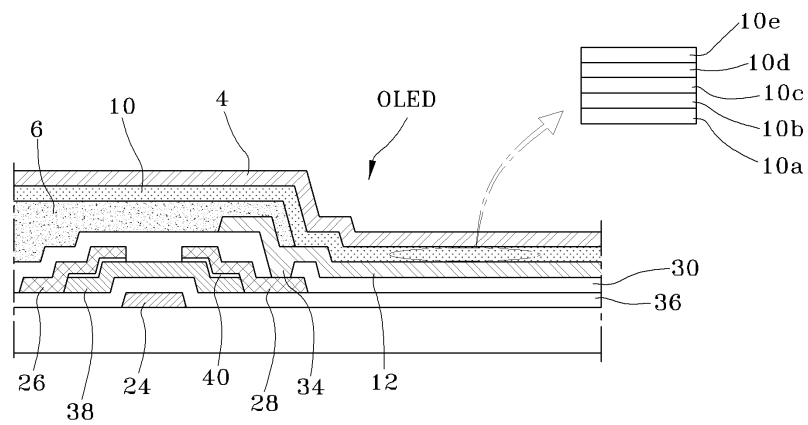
<72> 112 : 제1전극

도면

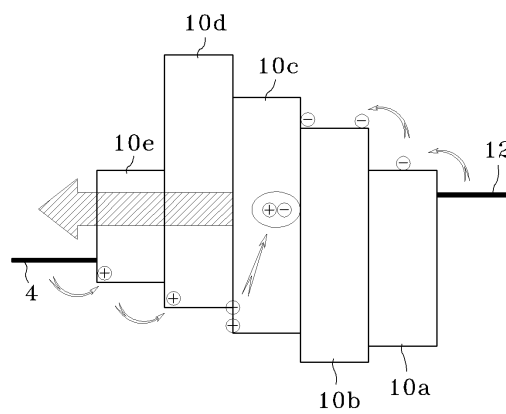
도면1



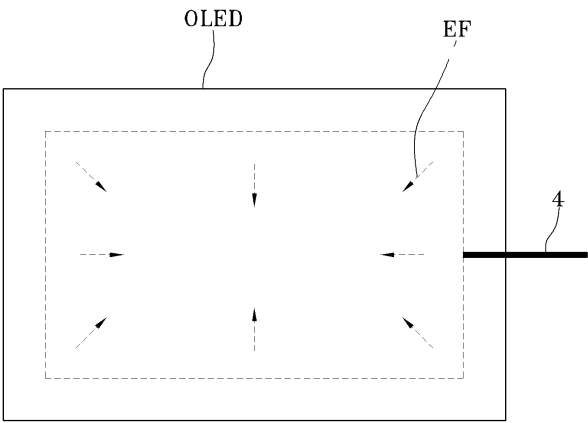
도면2



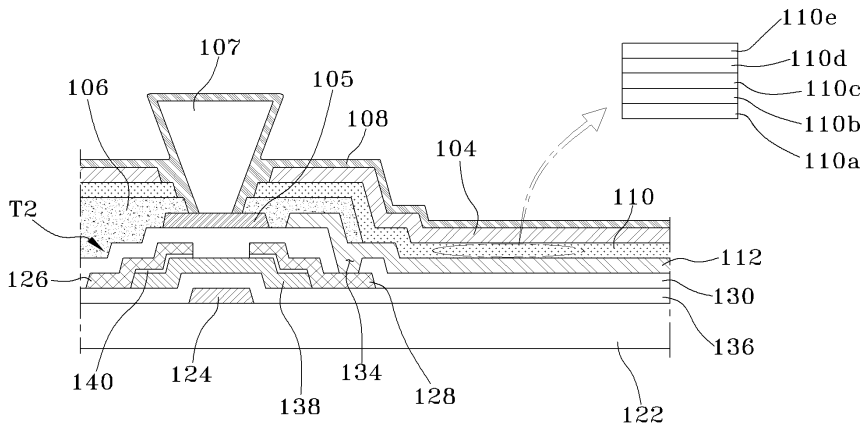
도면3



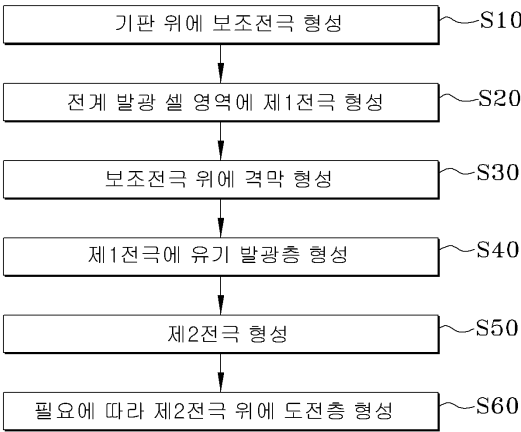
도면4



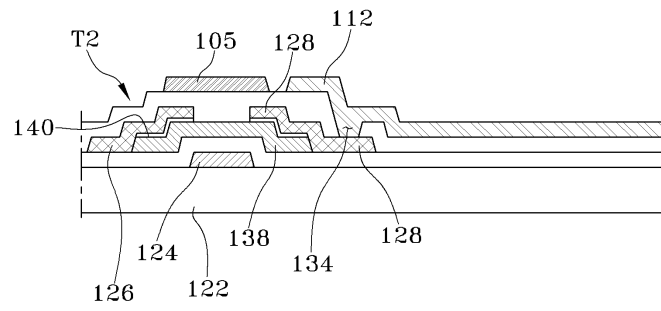
도면5



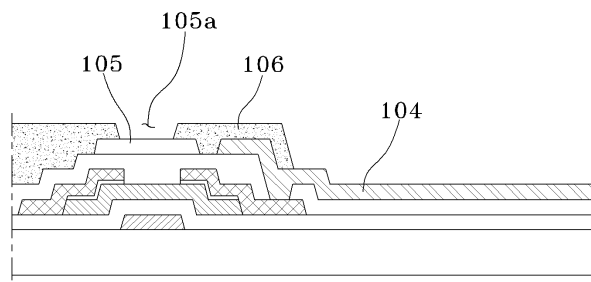
도면6



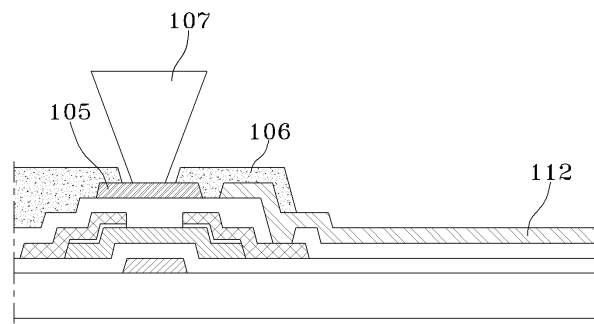
도면7a



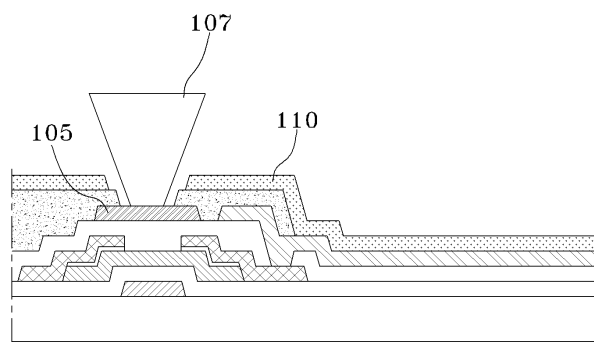
도면7b



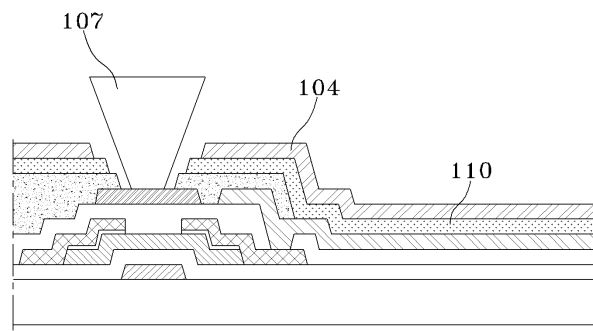
도면7c



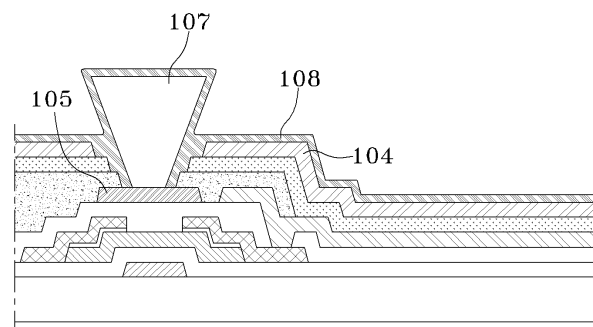
도면7d



도면7e



도면7f



|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 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        | <a href="#">KR100929167B1</a>                  | 公开(公告)日 | 2009-12-01 |
| 申请号            | KR1020090080302                                | 申请日     | 2009-08-28 |
| [标]申请(专利权)人(译) | YOUN 瑾CHUN<br>但是布                              |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 但是布                                            |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 但是布                                            |         |            |
| [标]发明人         | YOUN KEUN CHUN                                 |         |            |
| 发明人            | YOUN KEUN CHUN                                 |         |            |
| IPC分类号         | H01L51/52 H05B33/26                            |         |            |
| CPC分类号         | H01L51/5228 H01L51/5281 G09G3/3233 H01L51/5203 |         |            |
| 代理人(译)         | KO何SEUNG                                       |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                      |         |            |

#### 摘要(译)

用途：提供一种有机发光显示装置及其制造方法，通过在驱动TFT周围设置与第二电极接触的辅助电极，均匀地提供流入第二电极的电流。组成：在有机发光显示装置及其制造方法中，基板由选自玻璃，金属和塑料中的一种制成。用于有机电致发光面板驱动的薄膜晶体管形成在基板上。用于有机电致发光面板的第一电极（112）形成在薄膜晶体管上。用于有机电致发光面板的辅助电极（105）形成在基板上，并且通过将辅助电极的一部分暴露到外部来形成辅助电极开口。有机发光层（110）形成在第一电极上，并且用于有机电致发光面板的第二电极（104）形成在有机发光层上。

