



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0051610  
(43) 공개일자 2011년05월18일

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0108266

(22) 출원일자 2009년11월10일

심사청구일자 2009년11월10일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

최웅식

경기 안산시 상록구 일동 106-8번지 한성빌라 101호

(74) 대리인

팬코리아특허법인

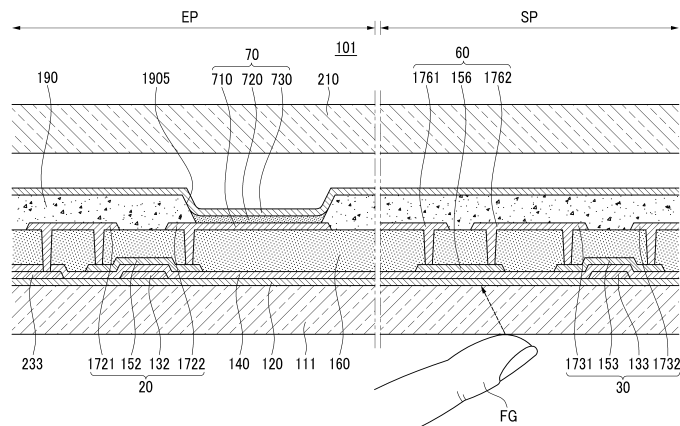
전체 청구항 수 : 총 25 항

#### (54) 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

#### (57) 요약

본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로서, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소 영역들을 포함하는 기판 본체와, 유기 발광 소자 및 복수의 발광용 박막 트랜지스터들을 포함하며 상기 복수의 화소 영역들마다 각각 형성된 발광부, 그리고 포토 센서 및 복수의 센서용 박막 트랜지스터들을 포함하며 상기 복수의 화소 영역들 중 적어도 일부 화소 영역들에 형성된 센서부를 포함한다. 그리고 상기 복수의 발광용 박막 트랜지스터들 및 상기 복수의 센서용 박막 트랜지스터들과 상기 포토 센서는 각각 동일한 층에 동일한 소재로 형성된 산화물 반도체층과 산화물 광전 변환층을 포함한다.

#### 대 표 도 - 도3



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

복수의 화소 영역들을 포함하는 기관 본체;

유기 발광 소자 및 복수의 발광용 박막 트랜지스터들을 포함하며, 상기 복수의 화소 영역들마다 각각 형성된 발광부; 그리고

포토 센서 및 복수의 센서용 박막 트랜지스터들을 포함하며, 상기 복수의 화소 영역들 중 적어도 일부 화소 영역들에 형성된 센서부

를 포함하고,

상기 복수의 발광용 박막 트랜지스터들 및 상기 복수의 센서용 박막 트랜지스터들과 상기 포토 센서는 각각 동일한 층에 동일한 소재로 형성된 산화물 반도체층과 산화물 광전 변환층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 2

제1항에서,

상기 산화물 반도체층과 상기 산화물 광전 변환층은 갈륨(Ga), 인듐(In), 아연(Zn), 하프늄(Hf), 및 주석(Sn) 중에서 하나 이상의 원소와 산소(O)를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 3

제1항에서,

상기 기관 본체는 투명한 절연성 물질로 형성되며,

상기 유기 발광 소자에서 방출된 빛은 상기 기관 본체를 투과하는 유기 발광표시 장치.

### 청구항 4

제1항에서,

상기 복수의 발광용 박막 트랜지스터들과 전기적으로 각각 연결된 게이트 라인, 데이터 라인, 및 발광 전원 라인을 더 포함하며,

상기 복수의 발광용 박막 트랜지스터들은 상기 산화물 반도체층 아래에 배치된 게이트 전극을 포함하고,

상기 게이트 전극은 상기 게이트 라인, 상기 데이터 라인, 및 상기 발광 전원 라인과 동일한 층에 동일한 소재로 함께 형성된 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 5

제4항에서,

상기 게이트 라인은 상기 데이터 라인 및 상기 발광 전원 라인과 교차하는 방향으로 배열되며,

상기 게이트 라인이나 상기 데이터 라인 및 상기 발광 전원 라인은 교차 영역에서 단선부를 가지고,

상기 단선부는 다른 층에 형성된 연결 부재를 통해 서로 연결된 유기 발광 표시 장치.

### 청구항 6

제4항에서,

상기 복수의 센서용 박막 트랜지스터들과 전기적으로 각각 연결된 리셋 라인, 출력 라인, 및 센서 전원 라인을 더 포함하며,

상기 복수의 센서용 박막 트랜지스터들은 상기 산화물 반도체층 아래에 배치된 게이트 전극을 포함하고,

상기 게이트 전극은 상기 리셋 라인, 상기 출력 라인, 및 상기 센서 전원 라인과 동일한 층에 동일한 소재로 함께 형성된 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 7

제6항에서,

상기 발광용 트랜지스터의 게이트 전극과 상기 센서용 트랜지스터의 게이트 전극은 동일한 층에 동일한 소재로 함께 형성된 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에서,

상기 발광부와 연결된 발광 구동부와, 상기 센서부와 연결된 센서 구동부를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 9

제8항에서,

상기 발광 구동부를 제어하는 발광 제어부와, 상기 센서 구동부를 제어하는 센서 제어부, 그리고 상기 발광 제어부 및 상기 센서 제어부와 연결된 메인 제어부를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 10

제9항에서,

상기 센서 제어부는 상기 센서 구동부로부터 전달받은 검출 신호를 상기 메인 제어부에 전달하며,

상기 메인 제어부는 상기 검출 신호에 따라 상기 발광 제어부를 제어하여 상기 발광 구동부를 통해 화상을 표시하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 11

기판 본체;

상기 기판 본체 상에 형성된 게이트 전극;

상기 게이트 전극 상에 형성된 게이트 절연막;

상기 게이트 절연막 상에 상기 게이트 전극과 중첩되도록 형성된 산화물 반도체층;

상기 게이트 절연막 상에 상기 산화물 반도체층과 동일한 소재로 형성된 산화물 광전 변환층;

상기 산화물 반도체층 및 상기 산화물 광전 변환층 상에 형성된 층간 절연막;

상기 산화물 반도체층과 접촉되도록 상기 층간 절연막 상에 형성된 소스 전극 및 드레인 전극;

상기 산화물 광전 변환층과 접촉되도록 상기 층간 절연막 상에 형성된 한 쌍의 센서 전극들

을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 12

제11항에서,

상기 산화물 반도체층은 갈륨(Ga), 인듐(In), 아연(Zn), 하프늄(Hf), 및 주석(Sn) 중에서 하나 이상의 원소와 산소(O)를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 13

제11항에서,

상기 게이트 전극과 동일한 층에 동일한 소재로 형성된 게이트 라인, 데이터 라인, 및 발광 전원 라인을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 14

제13항에서,

상기 게이트 라인은 상기 데이터 라인 및 상기 발광 전원 라인과 교차하는 방향으로 배열되며,

상기 게이트 라인이나 상기 데이터 라인 및 상기 발광 전원 라인은 교차 영역에서 단선부를 가지고,

상기 단선부는 상기 소스 전극, 상기 드레인 전극, 및 상기 한 쌍의 센서 전극들과 동일한 층에 동일한 소재로 형성된 연결 부재를 통해 서로 연결된 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 15

제13항에서,

상기 소스 전극은 상기 데이터 라인, 및 상기 발광 전원 라인 중 어느 하나와 접촉된 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 16

제11항에서,

상기 게이트 전극은 금속 물질로 형성되며,

상기 소스 전극, 상기 드레인 전극, 및 상기 한 쌍의 센서 전극들은 투명한 도전성 물질로 형성된 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 17

제11항에서,

상기 층간 절연막은 평탄화층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 18

제11항 내지 제17항 중 어느 한 항에서,

상기 드레인 전극의 일부 영역 위에 차례로 형성된 유기 발광층 및 공통 전극을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 19

기관 본체 상에 게이트 전극, 게이트 라인, 데이터 라인, 및 발광 전원 라인을 포함하는 제1 도전 배선을 형성하는 단계;

상기 제1 도전 배선 상에 게이트 절연막을 형성하는 단계;

상기 게이트 절연막 상에 산화물 반도체층 및 산화물 광전 변환층을 포함하는 산화물 반도체 패턴을 형성하는 단계;

상기 산화물 반도체 패턴 상에 층간 절연막을 형성하는 단계;

상기 층간 절연막을 식각하거나 상기 층간 절연막과 상기 게이트 절연막을 함께 식각하여 다수의 접촉 구멍들을 형성하는 단계; 그리고

상기 다수의 접촉 구멍들을 통해 상기 산화물 반도체 패턴이나 상기 제1 도전 배선과 접촉되는 소스 전극, 드레인 전극, 및 한 쌍의 센서 전극들을 포함하는 제2 도전 배선을 형성하는 단계;

를 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

#### 청구항 20

제19항에서,

상기 산화물 반도체층은 갈륨(Ga), 인듐(In), 아연(Zn), 하프늄(Hf), 및 주석(Sn) 중에서 하나 이상의 원소와 산소(O)를 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

#### 청구항 21

제19항에서,

상기 소스 전극은 상기 데이터 라인, 및 상기 발광 전원 라인 중 어느 하나와 접촉되는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

## 청구항 22

제19항에서,

상기 게이트 라인은 상기 데이터 라인 및 상기 발광 전원 라인과 교차하는 방향으로 배열되며,

상기 게이트 라인이나 상기 데이터 라인 및 상기 발광 전원 라인은 교차 영역에서 단선부를 가지는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

## 청구항 23

제22항에서,

상기 제2 도전 배선은 연결 부재를 더 포함하며,

상기 연결 부재는 상기 게이트 라인이나 상기 데이터 라인 및 상기 발광 전원 라인의 단선부를 서로 연결하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

## 청구항 24

제19항 내지 제23항 중 어느 한 항에서,

상기 드레인 전극의 일부 영역 위에 유기 발광층 및 공통 전극을 차례로 형성하여 유기 발광 소자를 형성하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

## 청구항 25

제24항에서,

상기 제1 도전 배선은 금속 물질로 형성되며,

상기 제2 도전 배선은 투명한 도전성 물질로 형성되는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 정보 표시 기능과 정보 입력 기능을 함께 갖는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display)는 빛을 방출하는 유기 발광 소자를 가지고 화상을 표시하는 자발광형 표시 장치이다. 유기 발광 표시 장치는 액정 표시 장치(liquid crystal display)와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 상대적으로 두께와 무게를 줄일 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 높은 반응 속도 등의 고품위 특성을 나타내므로 휴대용 전자 기기의 차세대 표시 장치로 주목받고 있다.

[0003] 근래에, 손가락이나 스타일러스 펜으로 화면을 접촉하는 것으로 정보를 입력할 수 있는 표시 장치가 보급되고 있다. 이와 같이, 정보 입력 기능을 갖는 표시 장치는 개인 휴대용 정보 단말기(PDA), 휴대용 게임기, 차량용 네비게이션, 및 현금 자동 지급기(ATM) 등에 널리 사용되고 있다.

[0004] 정보 입력 기능을 갖는 표시 장치는 별도로 터치 패널을 제작하여 표시 패널과 결합시키거나 표시 패널 내부에 직접 다양한 센서를 형성하는 방법 등으로 만들어지고 있다.

[0005] 하지만, 터치 패널을 별도로 제작할 경우, 표시 장치의 전체적인 두께가 증가하고, 터치 패널이 표시 패널을 가

려 표시 패널에서 표시되는 화상의 품질이 저하시키는 문제점이 있다. 반면, 표시 패널 내부에 직접 센서를 형성할 경우, 구조가 복잡하고 제조 공정이 늘어나 생산성이 저하되는 문제점이 있다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

[0006] 본 발명은 전술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 정보 표시 기능과 정보 입력 기능을 함께 가지면서도 상대적으로 단순한 구조와 향상된 성능을 갖는 유기 발광 표시 장치를 제공하고자 한다.

[0007] 또한, 상기한 유기 발광 표시 장치의 상대적으로 단순화된 제조 방법을 제공하고자 한다.

### 과제 해결수단

[0008] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소 영역들을 포함하는 기판 본체와, 유기 발광 소자 및 복수의 발광용 박막 트랜지스터들을 포함하며 상기 복수의 화소 영역들마다 각각 형성된 발광부, 그리고 포토 센서 및 복수의 센서용 박막 트랜지스터들을 포함하며 상기 복수의 화소 영역들 중 적어도 일부 화소 영역들에 형성된 센서부를 포함한다. 그리고 상기 복수의 발광용 박막 트랜지스터들 및 상기 복수의 센서용 박막 트랜지스터들과 상기 포토 센서는 각각 동일한 층에 동일한 소재로 형성된 산화물 반도체층과 산화물 광전 변환층을 포함한다.

[0009] 상기 산화물 반도체층과 상기 산화물 광전 변환층은 갈륨(Ga), 인듐(In), 아연(Zn), 하프늄(Hf), 및 주석(Sn) 중에서 하나 이상의 원소와 산소(O)를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 기판 본체는 투명한 절연성 물질로 형성되며, 상기 유기 발광 소자에서 방출된 빛은 상기 기판 본체를 투과할 수 있다.

[0011] 상기 복수의 발광용 박막 트랜지스터들과 전기적으로 각각 연결된 게이트 라인, 데이터 라인, 및 발광 전원 라인을 더 포함할 수 있다. 그리고 상기 복수의 발광용 박막 트랜지스터들은 상기 산화물 반도체층 아래에 배치된 게이트 전극을 포함할 수 있다. 그리고 상기 게이트 전극은 상기 게이트 라인, 상기 데이터 라인, 및 상기 발광 전원 라인과 동일한 층에 동일한 소재로 함께 형성될 수 있다.

[0012] 상기 게이트 라인은 상기 데이터 라인 및 상기 발광 전원 라인과 교차하는 방향으로 배열될 수 있다. 그리고 상기 게이트 라인이나 상기 데이터 라인 및 상기 발광 전원 라인은 교차 영역에서 단선부를 가질 수 있다. 그리고 상기 단선부는 다른 층에 형성된 연결 부재를 통해 서로 연결될 수 있다.

[0013] 상기 복수의 센서용 박막 트랜지스터들과 전기적으로 각각 연결된 리셋 라인, 출력 라인, 및 센서 전원 라인을 더 포함할 수 있다. 그리고 상기 복수의 센서용 박막 트랜지스터들은 상기 산화물 반도체층 아래에 배치된 게이트 전극을 포함할 수 있다. 상기 게이트 전극은 상기 리셋 라인, 상기 출력 라인, 및 상기 센서 전원 라인과 동일한 층에 동일한 소재로 함께 형성될 수 있다.

[0014] 상기 발광용 트랜지스터의 게이트 전극과 상기 센서용 트랜지스터의 게이트 전극은 동일한 층에 동일한 소재로 함께 형성될 수 있다.

[0015] 상기한 유기 발광 표시 장치에서, 상기 발광부와 연결된 발광 구동부와, 상기 센서부와 연결된 센서 구동부를 더 포함할 수 있다.

[0016] 상기 발광 구동부를 제어하는 발광 제어부와, 상기 센서 구동부를 제어하는 센서 제어부, 그리고 상기 발광 제어부 및 상기 센서 제어부와 연결된 메인 제어부를 더 포함할 수 있다.

[0017] 상기 센서 제어부는 상기 센서 구동부로부터 전달받은 검출 신호를 상기 메인 제어부에 전달하며, 상기 메인 제어부는 상기 검출 신호에 따라 상기 발광 제어부를 제어하여 상기 발광 구동부를 통해 화상을 표시할 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판 본체와, 상기 기판 본체 상에 형성된 게이트 전극과, 상기 게이트 전극 상에 형성된 게이트 절연막과, 상기 게이트 절연막 상에 상기 게이트 전극과 중첩되도록 형성된 산화물 반도체층과, 상기 게이트 절연막 상에 상기 산화물 반도체층과 동일한 소재로 형성된 산화물 광전 변환층과, 상기 산화물 반도체층 및 상기 산화물 광전 변환층 상에 형성된 층간 절연막과, 상기 산화물 반도체층과 접촉되도록 상기 층간 절연막 상에 형성된 소스 전극 및 드레인 전극과, 상기 산화물 광전 변환층과 접촉되도록 상기 층간 절연막 상에 형성된 한 쌍의 센서 전극들을 포함한다.

- [0019] 상기 산화물 반도체층은 갈륨(Ga), 인듐(In), 아연(Zn), 하프늄(Hf), 및 주석(Sn) 중에서 하나 이상의 원소와 산소(O)를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 게이트 전극과 동일한 층에 동일한 소재로 형성된 게이트 라인, 데이터 라인, 및 발광 전원 라인을 더 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 게이트 라인은 상기 데이터 라인 및 상기 발광 전원 라인과 교차하는 방향으로 배열될 수 있다. 그리고 상기 게이트 라인이나 상기 데이터 라인 및 상기 발광 전원 라인은 교차 영역에서 단선부를 가질 수 있다. 상기 단선부는 상기 소스 전극, 상기 드레인 전극, 및 상기 한 쌍의 센서 전극들과 동일한 층에 동일한 소재로 형성된 연결 부재를 통해 서로 연결될 수 있다.
- [0022] 상기 소스 전극은 상기 데이터 라인, 및 상기 발광 전원 라인 중 어느 하나와 접촉될 수 있다.
- [0023] 상기 게이트 전극은 금속 물질로 형성되며, 상기 소스 전극, 상기 드레인 전극, 및 상기 한 쌍의 센서 전극들은 투명한 도전성 물질로 형성될 수 있다.
- [0024] 상기 층간 절연막은 평탄화층을 포함할 수 있다.
- [0025] 상기한 유기 발광 표시 장치에서, 상기 드레인 전극의 일부 영역 위에 차례로 형성된 유기 발광층 및 공통 전극을 더 포함할 수 있다.
- [0026] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 기판 본체 상에 게이트 전극, 게이트 라인, 데이터 라인, 및 발광 전원 라인을 포함하는 제1 도전 배선을 형성하는 단계와, 상기 제1 도전 배선 상에 게이트 절연막을 형성하는 단계와, 상기 게이트 절연막 상에 산화물 반도체층 및 산화물 광전 변환층을 포함하는 산화물 반도체 패턴을 형성하는 단계와, 상기 산화물 반도체 패턴 상에 층간 절연막을 형성하는 단계와, 상기 층간 절연막을 식각하거나 상기 층간 절연막과 상기 게이트 절연막을 함께 식각하여 다수의 접촉 구멍들을 형성하는 단계, 그리고 상기 다수의 접촉 구멍들을 통해 상기 산화물 반도체 패턴이나 상기 제1 도전 배선과 접촉되는 소스 전극, 드레인 전극, 및 한 쌍의 센서 전극들을 포함하는 제2 도전 배선을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0027] 상기 산화물 반도체층은 갈륨(Ga), 인듐(In), 아연(Zn), 하프늄(Hf), 및 주석(Sn) 중에서 하나 이상의 원소와 산소(O)를 포함할 수 있다.
- [0028] 상기 소스 전극은 상기 데이터 라인, 및 상기 발광 전원 라인 중 어느 하나와 접촉될 수 있다.
- [0029] 상기 게이트 라인은 상기 데이터 라인 및 상기 발광 전원 라인과 교차하는 방향으로 배열될 수 있다. 그리고 상기 게이트 라인이나 상기 데이터 라인 및 상기 발광 전원 라인은 교차 영역에서 단선부를 가질 수 있다.
- [0030] 상기 제2 도전 배선은 연결 부재를 더 포함하며, 상기 연결 부재는 상기 게이트 라인이나 상기 데이터 라인 및 상기 발광 전원 라인의 단선부를 서로 연결할 수 있다.
- [0031] 상기한 유기 발광 표시 장치 제조 방법에서, 상기 드레인 전극의 일부 영역 위에 유기 발광층 및 공통 전극을 차례로 형성하여 유기 발광 소자를 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0032] 상기 제1 도전 배선은 금속 물질로 형성되며, 상기 제2 도전 배선은 투명한 도전성 물질로 형성될 수 있다.

## 효 과

- [0033] 본 발명의 실시예에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 정보 표시 기능과 정보 입력 기능을 함께 가지면서도 상대적으로 단순한 구조와 향상된 성능을 가질 수 있다.
- [0034] 또한, 상기한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 단순화시킬 수 있다.

## 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0035] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0036] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.



- [0037] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0038] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.
- [0039] 이하, 도 1 내지 도 4를 참조하여 본 발명의 일 실시예를 설명한다.
- [0040] 도 1에 도시한 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(101)는 표시 영역(DE)에 형성된 복수의 화소 영역들(PX)을 포함한다. 그리고 복수의 화소 영역들(PX)마다 각각 발광부(EP)가 형성된다. 또한, 복수의 화소 영역들(PX) 중 적어도 일부 화소 영역들(PX)에 센서부(SP)가 형성된다. 즉, 발광부(EP)는 모든 화소 영역들(PX)에 각각 형성되나, 센서부(SP)는 모든 화소 영역들(PX)에 형성될 수도 있고, 일부 화소 영역들(PX)에만 형성될 수도 있다.
- [0041] 또한, 유기 발광 표시 장치(101)는 발광부(EP)와 연결되어 발광부(EP)를 구동하는 발광 구동부(911, 912)와, 센서부(SP)와 연결되어 센서부(SP)를 구동하는 센서 구동부(921, 922)를 더 포함한다. 발광 구동부는 발광부(EP)에 데이터 신호를 공급하는 제1 발광 구동부(911)와, 발광부(EP)에 게이트 신호를 공급하는 제2 발광 구동부(912)를 포함한다. 센서 구동부는 센서부(SP)로부터 검출 신호를 공급받는 제1 센서 구동부(921)와 센서부(SP)에 리셋 신호를 공급하는 제2 센서 구동부(922)를 포함한다. 그리고 유기 발광 표시 장치(101)는 발광 구동부(911, 912)를 제어하는 발광 제어부(910)와 센서 구동부(921, 922)를 제어하는 센서 제어부(920), 그리고 발광 제어부(910) 및 센서 제어부(920)와 연결된 메인 제어부(900)를 더 포함한다.
- [0042] 발광 제어부(910)는 제1 발광 구동부(911)와 제2 발광 구동부(912)를 제어한다. 발광 제어부(910)는 아날로그의 화상 데이터를 디지털 데이터로 변환하는 A-D(아날로그-디지털)변환 회로 및 감마 보정 등의 화상처리를 행하는 화상 처리 회로 등을 포함한다.
- [0043] 센서 제어부(920)는 제1 센서 구동부(921)와 제2 센서 구동부(922)를 제어한다. 그리고 센서 제어부(920)는 제1 센서 구동부(921)로부터 전달받은 검출 신호를 해석한다.
- [0044] 메인 제어부(18)는 각종 연산 처리 등을 행하기 위해 CPU(Central Processing Unit), 화상 처리용 연산 회로, 및 메모리 회로 등을 포함한다.
- [0045] 하지만, 본 발명의 일 실시예가 전술한 바에 한정되는 것은 아니다. 따라서, 각 구동부(911, 912, 921, 922) 및 제어부(910, 920, 900)의 구성 및 역할은 필요에 따라 해당 기술 분야의 종사자가 실시 가능한 범위 내에서 다양하게 변경될 수 있다.
- [0046] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)의 정보 입력 과정과 정보 출력 과정을 살펴보면, 센서부(SP)는 수광한 빛을 전기 신호로 변환하여 센서 구동부(921, 922)에 전달한다. 센서 제어부(920)는 센서 구동부(921, 922)가 전달받은 검출 신호를 해석하여 선택 위치를 판단한다. 메인 제어부(900)는 센서 제어부(920)에 의해 판독된 정보에 기초하여 발광 제어부(910)에 아날로그 신호를 전달한다. 발광 제어부(910)는 이를 디지털 신호로 변환하여 발광 구동부(911, 912)에 전달하고, 발광 구동부(911, 912)는 각 발광부(EP)에 화상 신호를 전달한다. 발광부(EP)는 전달받은 화상 신호에 따라 빛을 방출하여 화상을 표시한다.
- [0047] 도 2에 도시한 바와 같이, 발광부(EP)는 유기 발광 소자(organic light emitting diode)(70) 및 복수의 발광용 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)들(10, 20)을 포함하며, 센서부(SP)는 포토 센서(60) 및 복수의 센서용 박막 트랜지스터들(30, 40, 50)을 포함한다.
- [0048] 또한, 유기 발광 표시 장치(101)는 발광부(EP) 및 센서부(SP) 중 하나 이상의 구성과 각각 연결된 게이트 라인(231), 데이터 라인(232), 발광 전원 라인(233), 센서 전원 라인(238), 리셋 라인(236), 및 출력 라인(237) 등을 포함한다. 그리고 본 발명의 일 실시예에서, 전술한 각 라인들(231, 232, 233, 236, 237, 238)은 모두 동일한 층에 동일한 소재로 형성된다.
- [0049] 먼저, 발광부(EP)를 구체적으로 설명한다.
- [0050] 발광부(EP)는 유기 발광 소자(70), 제1 발광용 박막 트랜지스터(10), 제2 발광용 박막 트랜지스터(20), 발광용 축전 소자(capacitor)(80)를 구비하는 2Tr-1Cap 구조를 갖는다. 하지만, 본 발명의 일 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 발광부(EP)는 셋 이상의 발광용 박막 트랜지스터와 둘 이상의 발광용 축전 소자를 구비할



수 있다. 그리고, 추가되는 발광용 박막 트랜지스터 및 발광용 축전 소자는 보상 회로의 구성이 될 수 있다. 보상 회로는 각 화소 영역(PX)마다 형성된 발광부(EP)의 균일성을 향상시켜 화질(畫質)에 편차가 생기는 것을 억제한다. 일반적으로 보상 회로는 2개 내지 8개의 박막 트랜지스터를 포함한다.

- [0051] 유기 발광 소자(70)는 정공 주입 전극인 애노드(anode) 전극과, 전자 주입 전극인 캐소드(cathode) 전극, 그리고 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 배치된 유기 발광층을 포함한다.
- [0052] 제1 발광용 박막 트랜지스터(10) 및 제2 발광용 박막 트랜지스터(20)는 각각 게이트 전극, 산화물 반도체층, 소스 전극, 및 드레인 전극을 포함한다.
- [0053] 제1 발광용 박막 트랜지스터(10)는 게이트 라인(231) 및 데이터 라인(232)과 연결되고, 제2 발광용 박막 트랜지스터(20)는 유기 발광 소자(70) 및 발광 전원 라인(233)과 연결에 연결된다.
- [0054] 제1 발광용 박막 트랜지스터(10)는 발광시키고자 하는 발광부(EP)를 선택하는 스위칭 소자로 사용된다. 제1 발광용 박막 트랜지스터(10)의 게이트 전극은 게이트 라인(231)과 연결되며, 제1 발광용 박막 트랜지스터(10)의 소스 전극은 데이터 라인(232)과 연결된다. 제1 발광용 박막 트랜지스터(10)는 게이트 라인(231)에 입력되는 스위칭 전압에 따라 데이터 라인(232)에서 입력되는 데이터 전압을 제2 발광용 박막 트랜지스터(20)로 전달한다.
- [0055] 발광용 축전 소자(80)는 제1 발광용 박막 트랜지스터(10)의 드레인 전극과 발광 전원 라인(233)에 연결되며, 제1 발광용 박막 트랜지스터(10)로부터 전달받은 전압과 발광 전원 라인(233)에 공급되는 전압의 차이에 해당하는 전압을 저장한다.
- [0056] 제2 발광용 박막 트랜지스터(20)는 선택된 발광부(EP) 내의 유기 발광 소자(70)를 발광시키기 위한 구동 전원을 공급한다. 제2 발광용 박막 트랜지스터(20)의 게이트 전극은 제1 발광용 박막 트랜지스터(10)의 드레인 전극과 연결된 발광용 축전 소자(80)의 어느 한 축전판과 연결된다. 그리고 제2 발광용 박막 트랜지스터(20)의 소스 전극 및 발광용 축전 소자(80)의 다른 한 축전판은 각각 발광 전원 라인(233)과 연결된다.
- [0057] 또한, 제1 발광용 박막 트랜지스터(10)의 드레인 전극의 일부는 유기 발광 소자(70)의 애노드 전극이 된다.
- [0058] 이와 같이, 제2 발광용 박막 트랜지스터(20)는 발광 전원 라인(233)과 발광용 축전 소자(80)에 연결되어 발광용 축전 소자(80)에 저장된 전압과 문턱 전압의 차이의 제공에 비례하는 출력 전류( $I_{OLED}$ )를 유기 발광 소자(70)로 공급한다. 유기발광 소자(70)는 제2 발광용 박막 트랜지스터(20)로부터 공급받은 출력 전류( $I_{OLED}$ )에 의해 발광한다.
- [0059] 다음, 센서부(SP)를 구체적으로 설명한다.
- [0060] 센서부(SP)는 포토 센서(60), 제1 센서용 박막 트랜지스터(30), 제2 센서용 박막 트랜지스터(40), 및 제3 센서용 박막 트랜지스터(50)를 포함한다. 하지만, 본 발명의 일 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 센서부(SP)는 둘 이하의 센서용 박막 트랜지스터를 갖거나 넷 이상의 센서용 박막 트랜지스터를 가질 수도 있다.
- [0061] 포토 센서(60)는 산화물 광전 변환층과 한 쌍의 센서 전극을 갖는다. 제1 센서용 박막 트랜지스터(30), 제2 센서용 박막 트랜지스터(40), 및 제3 센서용 박막 트랜지스터(50)는 각각 게이트 전극, 산화물 반도체층, 소스 전극, 및 드레인 전극을 포함한다. 여기서, 산화물 반도체층과 산화물 광전 변환층은 동일한 층에 동일한 소재로 형성된다.
- [0062] 제1 센서용 박막 트랜지스터(30)의 게이트 전극은 리셋 라인(236)에 연결되고, 소스 전극은 센서 전원 라인(238)에 연결되며, 드레인 전극은 제2 센서용 박막 트랜지스터(40)의 게이트 전극 및 포토 센서(60)와 연결된다. 또한, 제2 센서용 박막 트랜지스터(40)의 드레인 전극도 센서 전원 라인(238)에 연결된다.
- [0063] 제3 센서용 박막 트랜지스터(50)의 게이트 전극은 게이트 라인(231)과 연결된다. 그리고 소스 전극은 제2 센서용 박막 트랜지스터(40)의 소스 전극과 연결되고, 드레인 전극은 출력 라인(237)과 연결된다. 여기서, 제1 센서용 박막 트랜지스터(30)와 제2 센서용 박막 트랜지스터(40)의 극성은 서로 다르게 형성된다.
- [0064] 먼저, 리셋 라인(236)의 신호에 의해, 리셋 라인(236)과 접속된 제1 센서용 박막 트랜지스터(30)가 선택되어 턴 온된다. 이때, 센서 전원 라인(238)의 전위는 제1 센서용 박막 트랜지스터(30)를 통해 제2 센서용 박막 트랜지스터(40)의 게이트 전극에 공급된다. 따라서 포토 센서(60)의 센서 전극들 간에는 역바이어스 전압이 인가된다.

- [0065] 이때, 제2 센서용 박막 트랜지스터(40)의 소스 전극은 센서 전원 라인(238)의 전위로부터 제2 센서용 박막 트랜지스터(40)의 소스 전극과 게이트 전극 간의 전위차를 뺀 전위로 유지된다. 이때, 게이트 라인(231)과 접속된 제3 센서용 박막 트랜지스터(50)는 턴오프된 상태이다. 이와 같이, 리셋 라인(236)의 신호에 의해 제1 센서용 박막 트랜지스터(30)가 턴온된 기간을 리셋 기간이라 한다.
- [0066] 다음, 리셋 라인(236)의 전위가 변화되고, 해당 리셋 라인(236)에 연결된 제1 센서용 박막 트랜지스터(30)가 턴오프되면, 이어 다른 리셋 라인이 선택되어 신호가 전달된다. 리셋 라인(236)의 전위가 변화하여 비선택 상태가 되고, 해당 리셋 라인(236)과 대응하는 포토 센서(60)에 빛이 조사되면, 포토 센서(60)의 센서 전극들 간에 전류가 흐르게 된다. 그러면서 리셋 기간 동안 인가되었던 포토 센서(60)의 센서 전극들 간의 역바이어스 전압이 낮아진다.
- [0067] 다음, 게이트 라인(231)에 입력되는 신호에 의해, 제3 센서용 박막 트랜지스터(50)가 턴온된다. 이때, 리셋 라인(236)이 비선택 상태가 된 후, 제3 센서용 박막 트랜지스터(50)가 턴온될 때까지의 기간을 추출 기간이라 한다. 추출 기간 동안 시간의 경과함에 따라, 포토 센서(60)의 센서 전극들 간의 역바이어스 전압이 작아지는데, 이 역바이어스 전압의 변화량은 포토 센서(60)의 산화물 광전 변환층에 조사된 빛의 강도에 비례한다. 이때, 포토 센서(60)의 한 쌍의 센서 전극들 중 어느 한 센서 전극의 전위는 일정하게 유지된다. 따라서, 포토 센서(60)의 센서 전극들 중 제2 센서용 박막 트랜지스터(40)의 게이트 전극과 연결된 센서 전극의 전위가 저하된다. 따라서, 제2 센서용 박막 트랜지스터(40)의 게이트 전극도 저하된다.
- [0068] 제2 센서용 박막 트랜지스터(40)의 소스 전극은 정전류 전원과 연결되므로, 제2 센서용 박막 트랜지스터(40)는 소스 폴로워로서 기능하게 된다. 즉, 제2 센서용 박막 트랜지스터(40)의 게이트 소스 간 전압은 항상 동일하게 유지된다. 따라서, 포토 센서(60)의 센서 전극들 간의 전위가 변화됨에 따라, 제2 센서용 박막 트랜지스터(40)의 게이트 전극의 전위가 변화되고, 동일하게 소스 전극의 전위도 변화된다. 추출 기간이 지나고 게이트 라인(231)이 선택되면, 제3 센서용 박막 트랜지스터(50)가 턴온되면서 제2 센서용 박막 트랜지스터(40)의 소스 전극의 전위 변화는 출력 라인을 따라 출력된다. 이와 같이, 센서부(EP)의 포토 센서(60)로 수광한 광량을 검출하여 전압 신호로서 판독할 수 있다.
- [0069] 이와 같은 발광부(EP) 및 센서부(SP)의 구성은 전술한 바에 한정되지는 것은 아니며, 해당 기술 분야의 종사자가 실시 가능한 범위 내에서 다양하게 변형될 수 있다.
- [0070] 이와 같은 구성에 의하여, 유기 발광 표시 장치(101)는 발광부(EP)와 센서부(SP)를 가지고, 정보의 표시와 입력을 동시에 수행할 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치(101)는 상대적으로 단순한 구조를 가지면서 향상된 성능을 가질 수 있다.
- [0071] 이하, 도 3을 참조하여 유기 발광 표시 장치(101)를 적층 구조를 중심으로 상세히 설명한다. 도 3은 제2 발광용 박막 트랜지스터(20), 유기 발광 소자(70), 포토 센서(60), 및 제1 센서용 박막 트랜지스터(30)를 중심으로 기판 본체(111)의 화소 영역(PX)에 형성된 발광부(EP)와 센서부(SP)의 단면 구조를 도시한다.
- [0072] 도 3에 도시한 바와 같이, 기판 본체(111)는 유리, 석영, 세라믹, 및 플라스틱 등으로 이루어진 절연성 기판으로 형성될 수 있다. 또한, 기판 본체(111)는 투명하게 형성되어 빛을 투과시킬 수 있다. 그러나 본 발명의 일 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0073] 기판 본체(111) 상에는 버퍼층(120)이 형성된다. 버퍼층(120)은 다양한 무기막들 및 유기막들 중에서 하나 이상의 막으로 형성될 수 있다. 버퍼층(120)은 불순 원소 또는 수분과 같이 불필요한 성분의 침투를 방지하면서 동시에 표면을 평탄화하는 역할을 한다. 하지만, 버퍼층(115)은 반드시 필요한 것은 아니며, 기판 본체(111)의 종류 및 공정 조건에 따라 생략될 수도 있다.
- [0074] 버퍼층(120) 상에는 여러 박막 트랜지스터들(20, 30)의 게이트 전극(132, 133) 및 발광 전원 라인(233)을 포함하는 제1 도전 배선이 형성된다. 도 3에는 나타나 있지 않으나, 제1 도전 배선은 게이트 라인(231), 데이터 라인(232), 센서 전원 라인(238), 리셋 라인(236), 및 출력 라인(237) 등을 더 포함한다.
- [0075] 이와 같이, 게이트 전극(132, 133), 게이트 라인(231), 데이터 라인(232), 발광 전원 라인(233), 센서 전원 라인(238), 리셋 라인(236), 및 출력 라인(237)을 모두 동일한 공정에서 함께 형성하므로, 유기 발광 표시 장치(101)의 전체적인 제조 공정을 단순화시킬 수 있다.
- [0076] 그런데, 게이트 라인(231)은 데이터 라인(232) 및 발광 전원 라인(233)과 교차하는 방향으로 형성된다. 하지만, 게이트 라인(231)은 데이터 라인(232) 및 발광 전원 라인(233)과 절연되어야 하므로, 게이트 라인(23

1)이나 데이터 라인(232) 및 발광 전원 라인(233)은 교차 영역에서 끊어진 단선부를 갖는다.

- [0077] 일례로, 도 4에 도시한 바와 같이, 게이트 라인(231)을 사이에 두고 데이터 라인(232)이 단선될 수 있다. 도 4에 도시하지는 않았으나, 발광 전원 라인(233)도 데이터 라인(232)과 같이 단선된 구조를 가질 수 있다. 하지만, 본 발명의 일 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서, 게이트 라인(231)이 단선된 구조를 가질 수도 있다. 그리고 단선부는 다른 층에 형성된 연결 부재(273)를 통해 서로 연결된다. 연결 부재(273)는 소스 전극(1711, 1721, 1731), 드레인 전극(1712, 1722, 1732), 및 한 쌍의 센서 전극들(1761, 1762)과 동일한 소재로 동일한 층에 형성된다.
- [0078] 또한, 리셋 라인(236)이나 출력 라인(237) 및 센서 전원 라인(238)도 게이트 라인(231)이나 데이터 라인(232) 및 발광 전원 라인(233)과 마찬가지로 교차 영역에서 단선될 수 있으며, 다른 연결 부재(277)를 통해 연결될 수 있다.
- [0079] 다시 도 3을 참조하여 설명하면, 제1 도전 배선(132, 133, 233)은 금속막으로 만들어질 수 있다. 제1 도전 배선(132, 133, 233)으로 사용되는 금속막은 Al, Ag, Cr, Ti, Ta, Mo 등의 금속 또는 이들을 포함하는 합금 등으로 만들어진다. 이때, 제1 도전 배선(132, 133, 233)은 단일층으로 형성되거나, 물리 화학적 특성이 우수한 Cr, Mo, Ti, Ta 또는 이들을 포함하는 합금의 금속막과 비저항이 작은 Al 계열 또는 Ag 계열의 금속막을 포함하는 다중층으로 형성될 수 있다.
- [0080] 제1 도전 배선(132, 133, 233) 위에는 테트라에톡시실란(tetra ethyl ortho silicate, TEOS), 질화 규소(SiNx), 또는 산화 규소(SiO<sub>2</sub>) 등으로 형성된 게이트 절연막(140)이 형성된다. 하지만, 본 발명의 일 실시예에서, 게이트 절연막(140)의 소재가 전술한 바에 한정되는 것은 아니다.
- [0081] 게이트 절연막(140) 상에는 여러 박막 트랜지스터들(20, 30)의 산화물 반도체층(152, 153)과 산화물 광전 변환층(156)을 포함하는 산화물 반도체 패턴이 형성된다. 즉, 여러 박막 트랜지스터들(20, 30)의 산화물 반도체층(152, 153)과 산화물 광전 변환층(156)은 동일한 층에 동일한 소재로 형성된다.
- [0082] 또한, 산화물 반도체층(152, 153)은 게이트 전극(132, 133)과 중첩되도록 형성된다. 즉, 여러 박막 트랜지스터들(20, 30)의 게이트 전극(132, 133)은 모두 산화물 반도체층(152, 153) 아래에 배치된다. 이와 같이, 게이트 전극(132, 133)을 산화물 반도체층(152, 153) 아래에 배치하면 박막 트랜지스터(20, 30)의 크기를 상대적으로 작게 형성할 수 있다. 따라서, 유기 발광 표시 장치(101)의 전체적인 공간 활용을 높일 수 있다. 즉, 유기 발광 표시 장치(101)의 집적도를 향상시킬 수 있다.
- [0083] 산화물 반도체 패턴(152, 153, 156)은 갈륨(Ga), 인듐(In), 아연(Zn), 및 주석(Sn) 중에서 하나 이상의 원소와 산소(O)를 포함하는 산화물로 형성된다. 예를 들어, 산화물 반도체 패턴(152, 153, 156)은 InZnO, InGaO, InSnO, ZnSnO, GaSnO, GaZnO, HfInZnO, 및 GaInZnO 등의 혼합 산화물이 사용될 수 있다.
- [0084] 산화물 반도체층(152, 153)을 사용하는 박막 트랜지스터들(20, 30)은 수소화 비정질 규소를 사용하는 박막 트랜지스터에 비하여 전하의 유효 이동도(effective mobility)가 2 내지 100배 정도 크고, 온/오프 전류비가 10<sup>5</sup> 내지 10<sup>8</sup>의 값을 갖는다. 즉, 산화물 반도체층(152, 153)을 갖는 박막 트랜지스터들(20, 30)은 상대적으로 뛰어난 반도체 특성을 갖는다. 또한, 산화물 반도체층(152, 153)의 경우, 밴드갭(band gap)이 약 3.0 내지 3.5eV 이므로 가시광에 대하여 누설 광전류가 발생하지 않는다. 따라서, 유기 발광 표시 장치는 순간 간상의 발생을 억제할 수 있다. 또한, 박막 트랜지스터들(20, 30)의 특성을 향상시키기 위해, 산화물 반도체층(152, 153)에 주기율표상의 3족, 4족, 5족 또는 전이원소가 추가로 포함시킬 수 있다. 또한, 산화물 반도체층(152, 153)을 사용할 경우, 상대적으로 고이동도 또는 대전류가 흐르는 박막 트랜지스터들(20, 30)을 제조할 수 있다.
- [0085] 또한, 산화물 반도체층(152, 153)을 사용하는 박막 트랜지스터들(20, 30)과 연결된 유기 발광 소자(70)는 다결정 규소를 사용하는 박막 트랜지스터와 연결된 유기 발광 소자 비해 휘도의 편차를 억제할 수 있다.
- [0086] 또한, 산화물 광전 변환층(156)은 다결정 규소로 제조된 광전 변환층보다 특성의 편차가 상당히 억제되므로, 포토 센서(60)에 의해 고정밀한 위치 검출이 가능해진다.
- [0087] 이와 같이, 산화물 반도체층(152, 153) 및 산화물 광전 변환층(156)을 사용한 유기 발광 표시 장치(101)는 신뢰성이 높은 정보 표시 기능 및 정보 입력 기능을 가질 수 있다.
- [0088] 산화물 반도체 패턴(152, 153, 156) 위에는 층간 절연막(160)이 형성된다. 층간 절연막(160)은 해당 기술 분야의 종사자에게 공지된 다양한 유기물 또는 무기물로 형성할 수 있다. 또한, 층간 절연막(160)은 평탄화 특성을

갖는 평탄화층을 포함하거나 평탄화층으로 형성될 수 있다.

- [0089] 또한, 층간 절연막(160)을 식각하거나 층간 절연막(160)과 게이트 절연막(140)이 함께 식각하여 산화물 반도체층(152, 153) 및 산화물 광전 변환층(156)의 일부를 드러내거나 제1 도전 배선(132, 133, 233)의 일부를 드러내는 복수의 접촉 구멍들(1605)이 형성된다. 여기서, 참조 부호 1605는 도 7을 참조한다.
- [0090] 층간 절연막(160) 위에는 소스 전극(1721, 1731), 드레인 전극(1722, 1732), 및 한 쌍의 센서 전극들(1761, 1762)을 포함하는 제2 도전 배선이 형성된다. 제2 도전 배선은 연결 부재(273, 277)(도 4에 도시)를 더 포함한다.
- [0091] 도 3에 도시한 바와 같이, 제2 발광용 박막 트랜지스터(20)의 소스 전극(1721)은 발광 전원 라인(233)과 접촉 구멍을 통해 접촉된다. 또한, 도 4에는 도시한 바와 같이, 제1 발광용 박막 트랜지스터(10)의 소스 전극(171)은 데이터 라인(232)과 접촉 구멍을 통해 접촉될 수 있다. 또한, 다시 도 3을 참조하여 설명하면, 제2 발광용 박막 트랜지스터(20)의 드레인 전극(1722)의 일부 영역은 유기 발광 소자(970)의 화소 전극(710), 즉 애노드 전극이 된다. 또한, 한 쌍의 센서 전극들(1761, 1762)은 각각 접촉 구멍을 통해 산화물 광전 변환층(156)과 접촉된다.
- [0092] 제2 도전 배선(1721, 1722, 1731, 1732, 1761, 1762)은 투명한 도전 물질로 형성될 수 있다. 투명한 도전 물질로는 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ZnO(산화 아연) 또는  $\text{In}_2\text{O}_3$ (Indium Oxide) 등을 들 수 있다.
- [0093] 제2 발광용 박막 트랜지스터(20)의 드레인 전극(1722)의 일부 영역, 즉 화소 전극(710) 위에는 유기 발광층(720)과 공통 전극(730)이 차례로 형성된다. 공통 전극(730)은 유기 발광 소자(70)의 캐소드 전극이 된다. 하지만, 본 발명의 일 실시예가 전술한 바에 한정되는 것은 아니다. 따라서 화소 전극(710)이 캐소드 전극이 되고, 공통 전극(730)이 애노드 전극이 될 수도 있다.
- [0094] 또한, 유기 발광 표시 장치(101)는 화소 정의막(190)을 더 포함한다. 화소 정의막(190)은 개구부(1905)를 갖는다. 화소 정의막(190)의 개구부(1905)는 제2 발광용 박막 트랜지스터(20)의 드레인 전극(1722)의 일부 영역을 드러낸다. 이와 같이, 화소 정의막(190)의 개구부(1905)는 발광부(EP) 내에서 실제 유기 발광층(720)이 발광하는 영역을 정의한다. 즉, 화소 정의막(190)의 개구부(1905) 내에 형성된 유기 발광층(720)이 빛을 방출하여 화상을 표시한다. 그리고 유기 발광 소자(70)에서 발생된 빛은 기판 본체(111)를 투과하여 외부로 방출되면서 화상을 표시 할 수 있다.
- [0095] 또한, 유기 발광 표시 장치(101)는 기판 본체(111)와 합착 밀봉되어 유기 발광층(720)을 보호하는 봉지 부재(210)를 더 포함할 수 있다. 이때, 봉지 부재(210)와 기판 본체(111) 사이의 공간은 실런트(미도시)를 통해 밀봉된다. 봉지 부재(210)는 유리, 석영, 세라믹, 및 플라스틱 등으로 이루어진 절연성 기판 또는 스테인리스 강 등으로 이루어진 금속성 기판으로 형성될 수 있다.
- [0096] 또한, 봉지 부재(210)는 하나 이상의 유기막 또는 무기막으로 형성되거나 하나 이상의 무기막과 하나 이상의 유기막이 함께 적층된 봉지 박막으로 형성될 수도 있다.
- [0097] 이와 같은 구성에 의하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)는 정보 표시 기능과 정보 입력 기능을 함께 가지면서도 상대적으로 단순한 구조를 가질 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치(101)는 상대적으로 우수한 특성의 박막 트랜지스터들(10, 20, 30, 40, 50)과 포토 센서(60)를 사용하여 전체적으로 향상된 성능을 가질 수 있다.
- [0098] 도 3에서 참조 부호 FG는 사용자의 손가락을 나타낸다. 그리고 점선으로 도시한 화살표는 포토 센서(60)가 손가락(FG)의 위치를 검출하는 경로를 나타낸다.
- [0099] 이하, 도 5 내지 도 8을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)의 제조 방법을 설명한다.
- [0100] 먼저, 도 5에 도시한 바와 같이, 기판 본체(101) 상에 버퍼층(120)을 형성한다. 그리고 버퍼층(120) 위에 제1 도전 배선(132, 133, 233)을 형성한다. 제1 도전 배선은 게이트 전극(132, 133) 및 발광 전원 라인(233)을 포함한다. 또한, 도 5에는 도시하지 않았으나, 제1 도전 배선은 게이트 라인(231), 데이터 라인(232), 리셋 라인(236), 출력 라인(237), 및 센서 전원 라인(238) 등을 더 포함할 수 있다. 제1 도전 배선(132, 133, 233)은 금속막으로 형성된다.



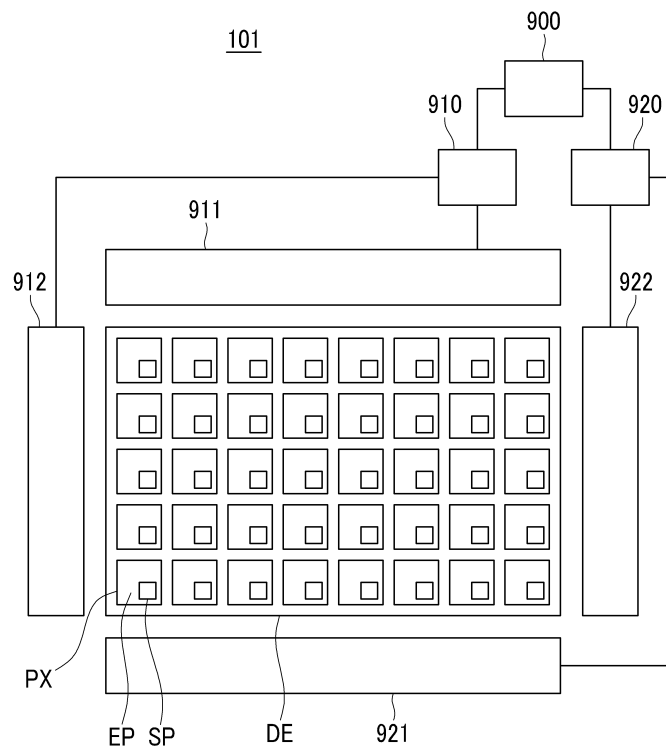
- [0101] 다음, 도 6에 도시한 바와 같이, 제1 도전 배선(132, 133, 233)을 덮는 게이트 절연막(140)을 형성한다. 그리고 게이트 절연막(140) 위에 산화물 반도체층(152, 153) 및 산화물 광전 변환층(156)을 포함하는 산화물 반도체 패턴을 형성한다.
- [0102] 산화물 반도체 패턴(152, 153, 156)은 갈륨(Ga), 인듐(In), 아연(Zn), 및 주석(Sn) 중에서 하나 이상의 원소와 산소(O)를 포함하는 산화물로 형성된다.
- [0103] 다음, 도 7에 도시한 바와 같이, 산화물 반도체 패턴(152, 153, 156)을 덮는 층간 절연막(160)을 형성한다. 그리고 층간 절연막(160)을 식각하거나 층간 절연막(160)과 게이트 절연막(140)을 함께 식각하여 산화물 반도체층(152, 153) 및 산화물 광전 변환층(156)의 일부를 드러내거나 제1 도전 배선(132, 133, 233)의 일부를 드러내는 복수의 접촉 구멍들(1605)을 형성한다.
- [0104] 다음, 도 8에 도시한 바와 같이, 층간 절연막(160) 위에 소스 전극(1721, 1731), 드레인 전극(1722, 1732), 및 한 쌍의 센서 전극들(1761, 1762)을 포함하는 제2 도전 배선을 형성한다. 도 8에는 도시하지 않았으나, 제2 도전 배선은 연결 부재(273, 277)(도 4에 도시)를 더 포함할 수 있다. 또한, 제2 발광용 박막 트랜지스터(20)의 드레인 전극(1722)의 일부 영역은 유기 발광 소자(70)의 화소 전극(710)이 된다.
- [0105] 다음, 앞서 도 3에 도시한 바와 같이, 화소 정의막(190), 유기 발광층(720), 및 공통 전극(730)을 형성한다. 그리고 봉지 부재(210)를 기판 본체(111)와 합착 밀봉하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)를 형성한다.
- [0106] 이와 같은 제조 방법에 의해, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)를 상대적으로 단순하게 제조할 수 있다.
- [0107] 본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

### 도면의 간단한 설명

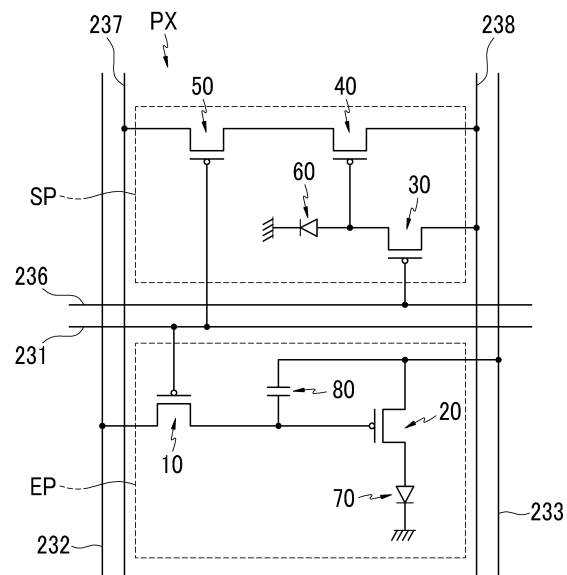
- [0108] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구성을 도시한 블록도이다.
- [0109] 도 2는 도 1의 화소 영역의 발광부와 센서부의 회로도이다.
- [0110] 도 3은 도 1의 유기 발광 표시 장치의 화소 영역의 일부를 확대 도시한 단면도이다.
- [0111] 도 4는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 화소 영역에서 게이트 라인과 데이터 라인의 교차 영역을 확대 도시한 배치도이다.
- [0112] 도 5 내지 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시의 제조 공정을 순차적으로 도시한 단면도들이다.

도면

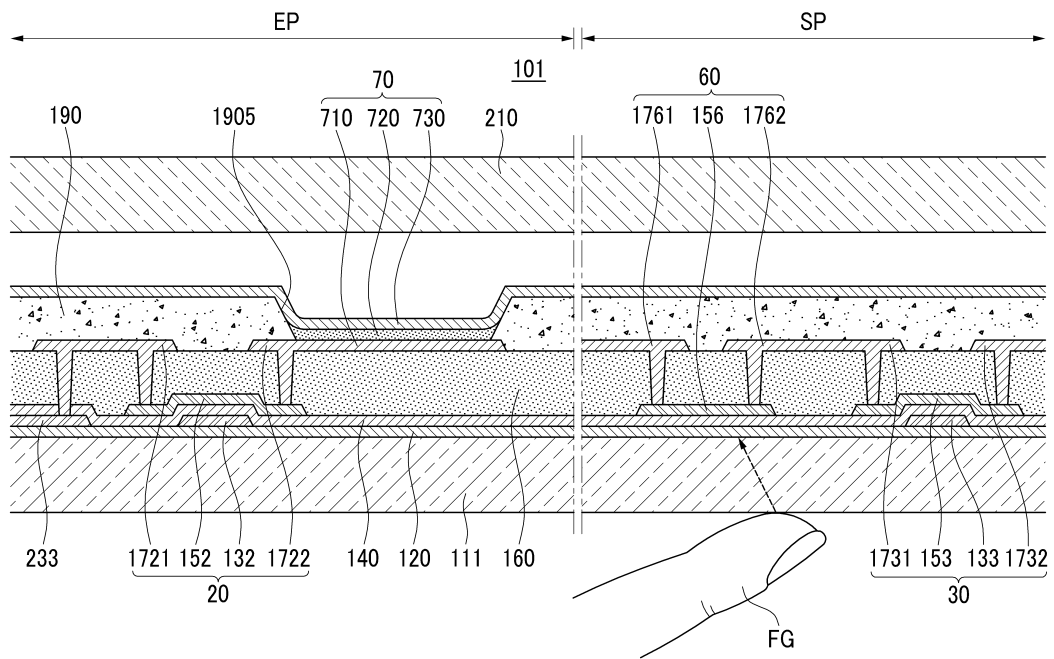
도면1



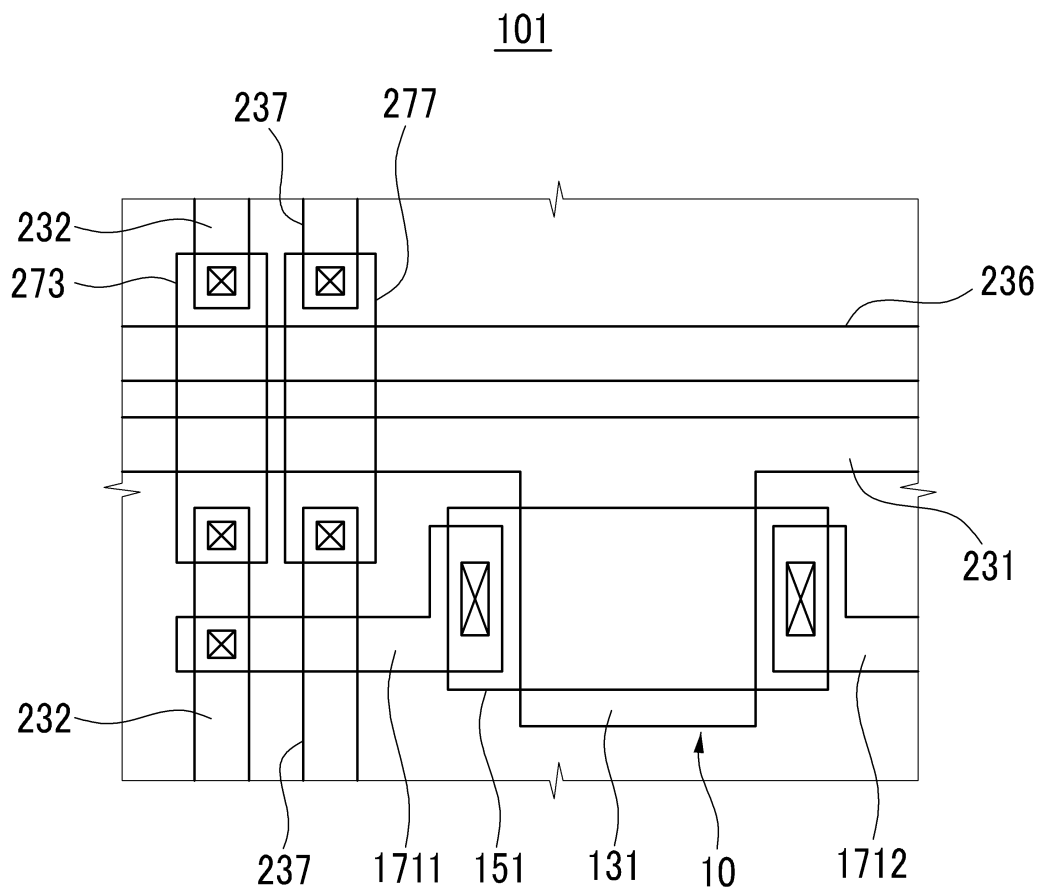
도면2



도면3

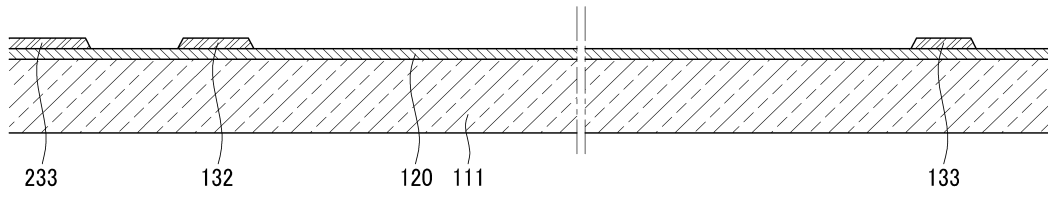


도면4

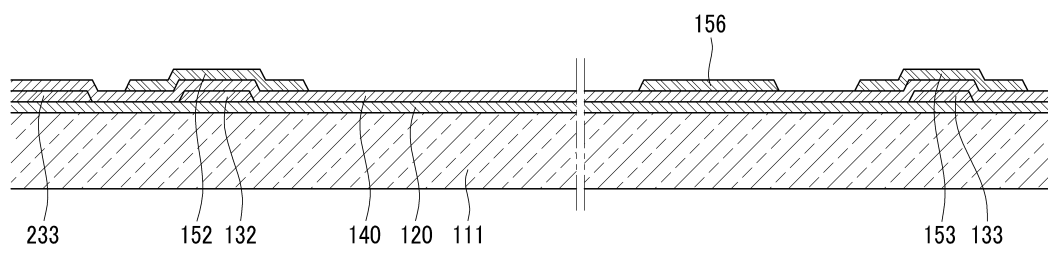




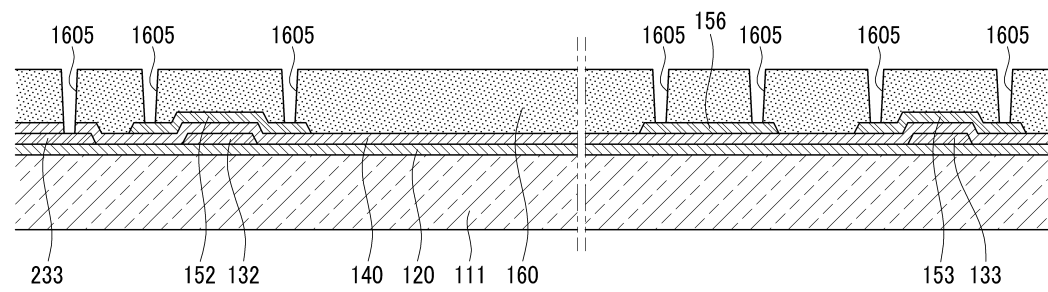
도면5



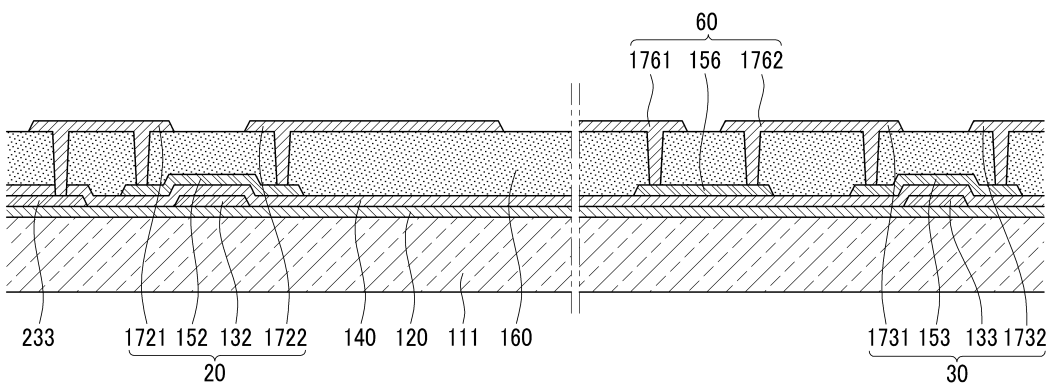
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020110051610A</a>	公开(公告)日	2011-05-18
申请号	KR1020090108266	申请日	2009-11-10
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	CHOI WOONG SIK		
发明人	CHOI, WOONG SIK		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/30		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L27/3269 G09G3/3208 G09G2300/0426 H01L27/1259 H01L29/78684 H01L51/56 H01L2227/323 H01L27/3246		
其他公开文献	KR101333783B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

目的：提供一种有机发光显示装置及其制造方法，通过在同一层上形成发光晶体管的栅电极和由相同材料制成的传感器晶体管的栅电极来简化结构并改善性能。组成：基板主体包括显示区域（DE）上的多个像素区域（PX）。发光单元（EP）包括有机发光器件和多个薄膜晶体管。传感器单元（SP）包括光传感器和多个薄膜晶体管。发光驱动器（911,912）连接到发光单元并驱动发光单元。传感器驱动器（921,922）连接到传感器单元并驱动传感器单元。

