

(52) CPC특허분류

H01L 27/14612 (2013.01)

H01L 27/14616 (2013.01)

H01L 27/322 (2013.01)

H01L 27/3246 (2013.01)

H01L 27/3262 (2013.01)

H01L 27/3276 (2013.01)

H01L 51/5253 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 배치된 복수개의 유기 발광 소자;

상기 유기 발광 소자 상에 배치된 박막봉지층; 및

상기 박막봉지층 상에 배치된 적어도 하나의 센서;를 포함하며,

상기 센서는

센싱 게이트 전극;

상기 센싱 게이트 전극과 중첩하여 배치된 산화물 반도체층;

상기 산화물 반도체층과 연결된 센싱 소스 전극;

상기 센싱 소스 전극과 이격되어 상기 산화물 반도체층과 연결된 센싱 드레인 전극;

을 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 센서는 평면상으로 상기 복수개의 유기 발광 소자들 사이에 배치된 유기발광 표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 유기 발광 소자는,

제1 전극;

상기 제1 전극 상에 배치된 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층 상에 배치된 제2 전극;을 포함하며,

평면상으로 상기 센싱 게이트 전극은 상기 제1 전극과 이격된 유기발광 표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 전극 사이에 배치된 화소정의막을 포함하며,

상기 센서는 상기 화소정의막 상에 배치된 유기발광 표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 산화물 반도체층은 산화 아연(ZnO), 아연-주석 산화물(ZTO), 아연-인듐 산화물(ZIO), 인듐 산화물(InO), 티타늄(TiO), 인듐-갈륨-아연 산화물($IGZO$), 인듐-아연-주석 산화물($IZTO$) 중 적어도 하나를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 산화물 반도체층은 광 반응성을 갖는 유기발광 표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 산화물 반도체층은 가시광선을 흡수하는 유기발광 표시장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 가시광선은 상기 산화물 반도체층의 전하 이동도를 변화시키는 유기발광 표시장치.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 산화물 반도체층은 가시광선의 파장에 따라 다른 전하 이동도를 갖는 유기발광 표시장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 산화물 반도체층은 감열 특성을 갖는 유기발광 표시장치.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 산화물 반도체층은 적외선을 흡수하며, 상기 적외선은 상기 산화물 반도체층의 전하 이동도를 변화시키는 유기발광 표시장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 유기 발광 소자는 박막트랜지스터와 연결되며,

상기 박막트랜지스터는 상기 기판 상에 배치된 게이트 라인 및 상기 기판 상에 배치되며 상기 게이트 라인과 교차하는 데이터 라인과 연결되며,

상기 센싱 게이트 전극은, 상기 게이트 라인 및 상기 데이터 라인 중 어느 하나와 평행한 리셋 라인과 연결되고,

상기 센싱 소스 전극은 상기 게이트 라인 및 상기 데이터 라인 중 다른 하나와 평행한 센서 전원 라인과 연결된 유기발광 표시장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 센싱 드레인 전극은 상기 구동 게이트 라인 및 상기 구동 데이터 라인 중 어느 하나와 평행한 출력 라인과 연결된 유기발광 표시장치.

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 박막봉지층과 상기 센서 사이에 배치된 광 차단층을 더 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 15

제1항에 있어서, 상기 센서 상에 배치된 컬러 필터를 더 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 16

제1항에 있어서, 상기 센서는 지문 인식용 센서인 유기발광 표시장치.

청구항 17

제1항에 있어서, 상기 지문 인식용 센서는 상기 박막봉지층의 일부 영역에 배치되는 유기발광 표시장치.

청구항 18

기관;

상기 기관 상에 배치된 복수개의 유기 발광 소자;

상기 유기 발광 소자 상에 배치된 박막봉지층; 및

상기 박막봉지층 상에 배치된 지문인식 센서부;를 포함하며,

상기 지문인식 센서부는 적어도 하나의 센서;를 포함하며,
 상기 센서는,
 센싱 게이트 전극;
 상기 센싱 게이트 전극과 중첩하여 배치된 산화물 반도체층;
 상기 산화물 반도체층과 연결된 센싱 소스 전극;
 상기 센싱 소스 전극과 이격되어 상기 산화물 반도체층과 연결된 센싱 드레인 전극;
 을 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 19

제18항에 있어서, 사용자의 지문 정보를 저장하고 있는 지문 인식 유닛을 더 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 20

제18항에 있어서, 상기 지문 인식 센서부는 상기 박막봉지층의 일부 영역에 배치되는 유기발광 표시장치.

청구항 21

제18항에 있어서,
 상기 유기발광소자 사이에 배치된 화소정의막을 더 포함하며,
 상기 센서는 상기 화소정의막 상에 배치된 유기발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치에 대한 것으로, 보다 상세하게는, 정보 표시 기능과 정보 입력 기능을 함께 갖는 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기발광 표시장치(organic light emitting diode display)는 빛을 방출하는 유기 발광 소자를 가지고 화상을 표시하는 자발광형 표시장치이다. 유기발광 표시장치는 액정 표시장치(liquid crystal display)와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 상대적으로 적은 두께와 무게를 갖는다. 또한, 유기발광 표시장치는 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 높은 반응 속도 등의 고품위 특성을 가지므로 휴대용 전자 기기의 차세대 표시장치로 주목받고 있다.

[0003] 근래에, 손가락이나 스타일러스 펜을 화면과 접촉하여 정보를 입력할 수 있는 표시장치가 보급되고 있다. 이와 같이, 정보 입력 기능을 갖는 표시장치는 휴대 전화, 개인 휴대용 정보 단말기(PDA), 휴대용 게임기, 차량용 네비게이션, 및 현금 자동 지급기(ATM) 등에 널리 사용되고 있다.

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

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일 실시예는 정보 표시 기능과 정보 입력 기능을 함께 갖는 유기발광 표시장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예는, 기관; 상기 기관 상에 배치된 복수개의 유기 발광 소자; 상기 유기 발광 소자 상에 배치된 박막봉지층; 및 상기 박막봉지층 상에 배치된 적어도 하나의 센서;를 포함하며, 상기 센서는 센싱 게이트 전극; 상기 센싱 게이트 전극과 중첩하여 배치된 산화물 반도체층; 상기 산화물 반도체층과 연결된 센싱 소스

전극; 상기 센싱 소스 전극과 이격되어 상기 산화물 반도체층과 연결된 센싱 드레인 전극;을 포함하는 유기발광 표시장치를 제공한다.

- [0007] 상기 센서는 평면상으로 상기 복수개의 유기 발광 소자들 사이에 배치된다.
- [0008] 상기 유기 발광 소자는, 제1 전극; 상기 제1 전극 상에 배치된 유기 발광층; 및 상기 유기 발광층 상에 배치된 제2 전극;을 포함하며, 평면상으로 상기 센싱 게이트 전극은 상기 제1 전극과 이격되어 있다.
- [0009] 상기 유기발광 표시장치는 상기 제1 전극 사이에 배치된 화소정의막을 포함하며, 상기 센서는 상기 화소정의막 상에 배치된다.
- [0010] 상기 산화물 반도체층은 산화 아연(ZnO), 아연-주석 산화물(ZTO), 아연-인듐 산화물(ZIO), 인듐 산화물(InO), 티타늄(TiO), 인듐-갈륨-아연 산화물(IGZO), 인듐-아연-주석 산화물(IZTO) 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0011] 상기 산화물 반도체층은 광 반응성을 갖는다.
- [0012] 상기 산화물 반도체층은 가시광선을 흡수한다.
- [0013] 상기 가시광선은 상기 산화물 반도체층의 전하 이동도를 변화시킨다.
- [0014] 상기 산화물 반도체층은 가시광선의 파장에 따라 다른 전하 이동도를 갖는다.
- [0015] 상기 산화물 반도체층은 감열 특성을 갖는다.
- [0016] 상기 산화물 반도체층은 적외선을 흡수하며, 상기 적외선은 상기 산화물 반도체층의 전하 이동도를 변화시킨다.
- [0017] 상기 유기 발광 소자는 박막트랜지스터와 연결되며, 상기 박막트랜지스터는 상기 기판 상에 배치된 게이트 라인 및 상기 기판 상에 배치되며 상기 게이트 라인과 교차하는 데이터 라인과 연결되며, 상기 센싱 게이트 전극은, 상기 게이트 라인 및 상기 데이터 라인 중 어느 하나와 평행한 리셋 라인과 연결되고, 상기 센싱 소스 전극은 상기 게이트 라인 및 상기 데이터 라인 중 다른 하나와 평행한 센서 전원 라인과 연결된다.
- [0018] 상기 센싱 드레인 전극은 상기 구동 게이트 라인 및 상기 구동 데이터 라인 중 어느 하나와 평행한 출력 라인과 연결된다.
- [0019] 상기 유기발광 표시장치는 상기 박막봉지층과 상기 센서 사이에 배치된 광 차단층을 더 포함한다.
- [0020] 상기 유기발광 표시장치는 상기 센서 상에 배치된 컬러 필터를 더 포함한다.
- [0021] 상기 센서는 지문 인식용 센서이다.
- [0022] 상기 지문 인식용 센서는 상기 박막봉지층의 일부 영역에 배치된다.
- [0023] 본 발명의 다른 일 실시예는, 기판; 상기 기판 상에 배치된 복수개의 유기 발광 소자; 상기 유기 발광 소자 상에 배치된 박막봉지층; 및 상기 박막봉지층 상에 배치된 지문인식 센서부;를 포함하며, 상기 지문인식 센서부는 적어도 하나의 센서;를 포함하며, 상기 센서는, 센싱 게이트 전극; 상기 센싱 게이트 전극과 중첩하여 배치된 산화물 반도체층; 상기 산화물 반도체층과 연결된 센싱 소스 전극; 상기 센싱 소스 전극과 이격되어 상기 산화물 반도체층과 연결된 센싱 드레인 전극;을 포함하는 유기발광 표시장치를 제공한다.
- [0024] 상기 유기발광 표시장치는 사용자의 지문 정보를 저장하고 있는 지문 인식 유닛을 더 포함한다.
- [0025] 상기 지문 인식 센서부는 상기 박막봉지층의 일부 영역에 배치된다.
- [0026] 상기 유기발광 표시장치는 상기 유기발광소자 사이에 배치된 화소정의막을 더 포함하며, 상기 센서는 상기 화소 정의막 상에 배치된다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 정보 표시 기능과 정보 입력 기능을 함께 가지면서도 단순한 구조를 갖는다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 평면도이다.

도 2는 도 1에 도시된 어느 한 화소와 센서에 대한 회로도이다.

도 3은 도 1에 도시된 화소 및 센서의 평면도이다.

도 4는 도 3의 절단선 II-II'를 따라 자른 단면도이다.

도 5는 도 1의 절단선 I-I'를 따라 자른 단면도이다.

도 6은 터치를 설명하는 단면도이다.

도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 화소에 대한 평면도이다.

도 8은 도 7의 어느 한 화소에 대한 회로도이다.

도 9는 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기발광 표시장치에 대한 단면도이다.

도 10은 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기발광 표시장치에 대한 단면도이다.

도 11은 본 발명의 제5 실시예에 따른 유기발광 표시장치에 대한 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 따라서, 몇몇 실시예에서, 잘 알려진 공정 단계들, 잘 알려진 소자 구조 및 잘 알려진 기술들은 본 발명이 모호하게 해석되는 것을 피하기 위하여 구체적으로 설명되지 않는다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0030] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다. 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "아래에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 아래에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 아래에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- [0031] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 소자를 뒤집을 경우, 다른 소자의 "아래(below)" 또는 "아래(beneath)"로 기술된 소자는 다른 소자의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 소자는 다른 방향으로도 배향될 수 있고, 이에 따라 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.
- [0032] 본 명세서에서 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 전기적으로 연결되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 포함한다고 할 때, 이는 특별히 그에 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0033] 본 명세서에서 제 1, 제 2, 제 3 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 이러한 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되는 것은 아니다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소들로부터 구별하는 목적으로 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않고, 제 1 구성 요소가 제 2 또는 제 3 구성 요소 등으로 명명될 수 있으며, 유사하게 제 2 또는 제 3 구성 요소도 교호적으로 명명될 수 있다.
- [0034] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않은 한 이상적으로 또는 과도하게 해

석되지 않는다.

- [0035] 이하, 도 1 내지 도 4를 참조하여 본 발명의 제1 실시예를 설명한다.
- [0036] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치(101)는 표시 영역(DA)에 배치된 복수의 화소(PX) 및 센서(S)를 포함한다. 복수의 화소(PX)는 각각 유기 발광 소자(310)를 포함한다. 평면상으로 복수의 화소(PX)들 사이에 센서(SP)가 배치된다. 센서(SP)는 선택적으로 배치될 수 있다. 즉, 센서(SP)는 표시 영역(DA)의 일부에만 배치될 수 있다.
- [0037] 또한, 유기발광 표시장치(101)는 화소(PX)와 연결되어 화소(PX)를 구동하는 발광 구동부(911, 912) 및 센서(S)와 연결되어 센서(SP)를 구동하는 센서 구동부(921, 922)를 포함한다. 발광 구동부는 화소(PX)에 데이터 신호를 공급하는 제1 발광 구동부(911)와, 화소(PX)에 게이트 신호를 공급하는 제2 발광 구동부(912)를 포함한다. 센서 구동부는 센서(SP)로부터 검출 신호를 공급받는 제1 센서 구동부(921)와 센서(SP)에 리셋 신호를 공급하는 제2 센서 구동부(922)를 포함한다. 도 1을 참조하면, 제2 발광 구동부(912)와 제2 센서 구동부(922)는 기판(211)의 비표시부(NDA)에 배치된다. 그러나 본 발명의 제1 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0038] 또한, 유기발광 표시장치(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 포함할 수 있다.
- [0039] 발광 제어부(910)는 제1 발광 구동부(911)와 제2 발광 구동부(912)를 제어한다. 발광 제어부(910)는 화상을 처리하는 화상 처리 회로 등을 포함할 수 있다.
- [0040] 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.
- [0041] 메인 제어부(900)는 각종 연산 처리 등을 행하기 위한 CPU(Central Processing Unit), 화상 처리용 연산 회로, 및 메모리 회로 등을 포함한다.
- [0042] 하지만, 본 발명의 제1 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 종사자에 의해 실시 가능한 범위 내에서 다양하게 변경될 수 있다.
- [0043] 본 발명의 제1 실시예에 따른 센서(SP)는 광을 센싱할 수 있으며, 터치 센서로 동작한다. 이 경우 유기발광 표시장치(101)의 정보 입력 과정과 정보 출력 과정을 살펴보면 다음과 같다.
- [0044] 먼저, 센서(SP)는 수광한 빛을 전기 신호로 변환하여 제1 센서 구동부(921)에 전달한다. 센서 제어부(920)는 제1 센서 구동부(921)가 전달받은 검출 신호를 해석하여 선택 위치를 판단한다. 메인 제어부(900)는 센서 제어부(920)에 의해 판독된 정보, 예를 들어, 화면의 특정 아이콘이 선택되었다는 정보에 기초하여 발광 제어부(910)에 신호를 전달한다. 발광 제어부(910)는 발광 구동부(911, 912)에 신호를 전달하고, 발광 구동부(911, 912)는 각 화소(PX)에 화상 신호를 전달한다. 화소(PX)는 전달받은 화상 신호에 따라 빛을 방출하여 화상을 표시한다.
- [0045] 도 2에 도시된 바와 같이, 화소(PX)는 유기 발광 소자(organic light emitting diode)(310) 및 복수의 발광용 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)들(10, 20)을 포함하며, 센서(SP)는 센싱 박막트랜지스터(30)를 포함한다.
- [0046] 또한, 유기발광 표시장치(101)는 게이트 라인(251), 데이터 라인(271), 발광 전원 라인(272), 센서 전원 라인(438), 리셋 라인(436), 및 출력 라인(437) 등을 포함한다.
- [0047] 이하, 도 2 및 도 3을 참조하여, 화소(PX) 및 센서(SP)를 구체적으로 설명한다.
- [0048] 본 발명의 제1 실시예를 참조하면, 화소(PX)는 유기 발광 소자(310), 스위칭 박막 트랜지스터(10), 구동 박막 트랜지스터(20), 축전 소자(capacitor)(80)를 구비하는 2Tr-1Cap 구조를 갖는다.
- [0049] 하지만, 본 발명의 제1 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 화소(PX)는 셋 이상의 발광용 박막 트랜지스터와 둘 이상의 발광용 축전 소자를 포함할 수 있다. 이러한 발광용 박막 트랜지스터 및 발광용 축전 소자는 보상 회로를 구성할 수 있다.
- [0050] 보상 회로는 각 화소 영역(PX)마다 형성된 화소(PX)의 균일성을 향상시켜 화질(畫質)에 편차가 생기는 것을 억제한다. 일반적으로 보상 회로는 2개 내지 8개의 박막 트랜지스터를 포함할 수 있다.

- [0051] 도 2를 참조하면, 센서(SP)는 센싱 박막트랜지스터(30)를 포함한다. 하지만, 본 발명의 일 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 센서(SP)는 둘 이상의 센서용 박막 트랜지스터를 포함 수 있으며, 포토 센서를 더 포함할 수도 있다.
- [0052] 센싱 박막트랜지스터(30)는 센싱 게이트 전극(431), 산화물 반도체층(420), 센싱 소스 전극(432) 및 센싱 드레인 전극(433)을 포함한다. 여기서, 산화물 반도체층(420)은 광전 변환 특성을 가질 수 있다.
- [0053] 센싱 박막트랜지스터(30)의 센싱 게이트 전극(431)은 리셋 라인(436)에 연결되고, 센싱 소스 전극(432)은 센서 전원 라인(438)에 연결되며, 센싱 드레인 전극(433)은 출력 라인(437)과 연결된다.
- [0054] 먼저, 리셋 라인(436)의 신호에 의해, 리셋 라인(436)과 접속된 센싱 박막트랜지스터(30)가 선택되어 턴온된다. 이때, 산화물 반도체층(420)에 빛이 조사되면 전류가 변하게 된다. 즉, 빛이 조사되는 경우와 조사되지 않는 경우 산화물 반도체층(420)을 통하여 흐르는 전류가 달라진다. 이러한 전류의 차이를 이용하여, 산화물 반도체층(420)에 빛이 조사되었는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0055] 또한, 전류의 변화량은 산화물 반도체층(420)에 조사된 빛의 강도에 비례한다. 따라서, 전류의 변화량을 이용하여 빛의 강도를 판단할 수 있다.
- [0056] 예를 들어, 사용자에게 의하여 화면 터치가 이루어지는 경우, 산화물 반도체층(420)에 수광되는 빛의 강도에 차이가 생길 것이다. 따라서, 산화물 반도체층(420)에 수광된 광량의 차이에 따른 전류의 차이를 검출하여 해당 영역 상부에 터치가 이루어졌는지 여부를 판정할 수 있다.
- [0057] 화소(PX) 및 센서(SP)의 구성은 전술한 바에 한정되는 것은 아니며, 해당 기술 분야의 종사자에 의해 실시 가능한 범위 내에서 다양하게 변형될 수 있다.
- [0058] 이와 같은 구성에 의하여, 유기발광 표시장치(101)는 화소(PX)와 센서(SP)를 가지고, 정보의 표시와 입력을 동시에 수행할 수 있다. 또한, 본 발명의 제1 실시예에 따르면 하나의 센싱 박막트랜지스터(30)가 하나의 센서(SP)를 구성한다. 이와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치(101)는 상대적으로 단순한 구조를 가지면서 향상된 성능을 가질 수 있다.
- [0059] 이하, 도 3 및 4를 참조하여, 적층 구조를 중심으로 유기발광 표시장치(101)를 상세히 설명한다.
- [0060] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치(101)의 평면도이고, 도 4는 도 3의 절단선 II-II'를 따라 자른 단면도이다.
- [0061] 구체적으로, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광 표시장치(101)는 기판(211), 구동 회로부(230) 및 유기 발광 소자(310)를 포함한다.
- [0062] 기판(211)은 유리, 석영, 세라믹, 및 플라스틱 등으로 이루어진 군에서 선택된 절연성 재료로 만들어질 수 있다. 또한, 기판(211)으로 고분자 필름이 사용될 수도 있다.
- [0063] 기판(211) 상에 버퍼층(220)이 배치된다. 버퍼층(220)은 다양한 무기막들 및 유기막들 중에서 선택된 하나 이상의 막을 포함할 수 있다. 버퍼층(220)은 생략될 수도 있다.
- [0064] 구동 회로부(230)는 버퍼층(220) 상에 배치된다. 구동 회로부(230)는 복수의 박막트랜지스터들(10, 20)을 포함하며, 유기 발광 소자(310)를 구동한다. 즉, 유기 발광 소자(310)는 구동 회로부(230)로부터 전달받은 구동 신호에 따라 빛을 방출하여 화상을 표시한다.
- [0065] 도 3 및 4에, 하나의 화소에 두 개의 박막트랜지스터(TFT)(10, 20)와 하나의 축전 소자(capacitor)(80)가 구비된 2Tr-1Cap 구조의 능동 구동(active matrix, AM)형 유기발광 표시장치(101)가 도시되어 있다. 그러나, 본 발명의 제1 실시예가 이러한 구조로 한정되는 것은 아니다. 예컨대, 유기발광 표시장치(101)는 하나의 화소에 셋 이상의 박막트랜지스터 또는 둘 이상의 축전 소자를 포함할 수 있으며, 별도의 배선을 더 포함할 수도 있다. 여기서, 화소는 화상을 표시하는 최소 단위를 말하며, 유기발광 표시장치(101)는 복수의 화소들을 통해 화상을 표시한다.
- [0066] 하나의 화소는 스위칭 박막트랜지스터(10), 구동 박막트랜지스터(20), 축전 소자(80), 및 유기 발광 소자(organic light emitting diode, OLED)(310)를 포함한다. 또한, 일 방향을 따라 연장되는 게이트 라인(251)과, 게이트 라인(251)과 절연 교차되는 데이터 라인(271) 및 발광 전원 라인(272)도 구동 회로부(230)에 배치된다. 하나의 화소는 게이트 라인(251), 데이터 라인(271) 및 발광 전원 라인(272)을 경계로 정의될 수 있으나, 반드시

시 이에 한정되는 것은 아니다. 화소 정의막(290) 또는 블랙 매트릭스에 의하여 화소가 정의될 수도 있다.

- [0067] 유기 발광 소자(310)는 제1 전극(311), 제1 전극(311) 상에 배치된 유기 발광층(312), 및 유기 발광층(312) 상에 배치된 제2 전극(313)을 포함한다. 유기 발광층(312)은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물로 이루어진다. 제1 전극(311) 및 제2 전극(313)으로부터 각각 정공과 전자가 유기 발광층(312) 내부로 주입되고, 이와 같이 주입된 정공과 전자가 결합되어 형성된 엑시톤(exiton)이 여기상태로부터 기저상태로 떨어질 때 발광이 이루어진다.
- [0068] 축전 소자(80)는 층간 절연막(260)을 사이에 두고 배치된 한 쌍의 축전판(258, 278)을 포함한다. 여기서, 층간 절연막(260)은 유전체가 된다. 축전 소자(80)에서 축전된 전하와 양 축전판(258, 278) 사이의 전압에 의해 축전 용량이 결정된다.
- [0069] 스위칭 박막트랜지스터(10)는 스위칭 반도체층(231), 스위칭 게이트 전극(252), 스위칭 소스 전극(273), 및 스위칭 드레인 전극(274)을 포함한다. 구동 박막트랜지스터(20)는 구동 반도체층(232), 구동 게이트 전극(255), 구동 소스 전극(276), 및 구동 드레인 전극(277)을 포함한다. 반도체층(231, 232)과 게이트 전극(252, 255)은 게이트 절연막(240)에 의하여 절연된다.
- [0070] 스위칭 박막트랜지스터(10)는 발광시키고자 하는 화소를 선택하는 스위칭 소자로 사용된다. 스위칭 게이트 전극(252)은 게이트 라인(251)에 연결된다. 스위칭 소스 전극(273)은 데이터 라인(271)에 연결된다. 스위칭 드레인 전극(274)은 스위칭 소스 전극(273)으로부터 이격 배치되며 어느 한 축전판(258)과 연결된다.
- [0071] 구동 박막트랜지스터(20)는 선택된 화소 내의 유기 발광 소자(310)의 유기 발광층(312)을 발광시키기 위한 구동 전원을 화소 전극인 제1 전극(311)에 인가한다. 구동 게이트 전극(255)은 스위칭 드레인 전극(274)과 연결된 축전판(258)과 연결된다. 구동 소스 전극(276) 및 다른 한 축전판(278)은 각각 발광 전원 라인(272)과 연결된다. 구동 드레인 전극(277)은 평탄화막(265)에 구비된 컨택홀(contact hole)을 통해 유기 발광 소자(310)의 제1 전극(311)과 연결된다.
- [0072] 이와 같은 구조에 의하여, 스위칭 박막트랜지스터(10)는 게이트 라인(251)에 인가되는 게이트 전압에 의해 작동되어 데이터 라인(271)에 인가되는 데이터 전압을 구동 박막트랜지스터(20)로 전달하는 역할을 한다. 발광 전원 라인(272)으로부터 구동 박막트랜지스터(20)에 인가되는 공통 전압과 스위칭 박막트랜지스터(10)로부터 전달된 데이터 전압의 차에 해당하는 전압이 축전 소자(80)에 저장되고, 축전 소자(80)에 저장된 전압에 대응하는 전류가 구동 박막트랜지스터(20)를 통해 유기 발광 소자(310)로 흘러 유기 발광 소자(310)가 발광한다.
- [0073] 본 발명의 제1 실시예에서, 제1 전극(311)은 양극이다.
- [0074] 제1 전극(311)은 광투과성을 갖는 투광성 전극일 수도 있으며, 광반사성을 갖는 반사 전극일 수도 있다. 제2 전극(313)은 반투과막으로 형성될 수도 있고, 반사막으로 형성될 수도 있다.
- [0075] 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 제1 전극(311)은 반사 전극이며, 제2 전극(313)은 반투과 전극이다. 유기 발광층(312)에서 발생된 빛은 제2 전극(313)을 통과해 방출된다.
- [0076] 도시되지 않았지만, 제1 전극(311)과 유기 발광층(312) 사이에 정공 주입층(hole injection layer; HIL) 및 정공 수송층(hole transporting layer; HTL) 중 적어도 하나가 더 배치될 수 있으며, 유기 발광층(312)과 제2 전극(313) 사이에 전자 수송층(electron transporting layer; ETL) 및 전자 주입층(electron injection layer; EIL) 중 적어도 하나가 더 배치될 수 있다. 유기 발광층(312), 정공 주입층(HIL), 정공 수송층(HTL), 전자 수송층(ETL) 및 전자 주입층(EIL)은 유기 물질로 만들어질 수 있기 때문에, 이들을 유기층이라고도 한다.
- [0077] 화소 정의막(290)은 개구부를 갖는다. 화소 정의막(290)의 개구부는 제1 전극(311)의 일부를 드러낸다. 화소 정의막(290)의 개구부에서 제1 전극(311) 상에 유기 발광층(312) 및 제2 전극(313)이 차례로 적층된다. 여기서, 상기 제2 전극(313)은 유기 발광층(312) 뿐만 아니라 화소 정의막(290) 위에도 형성된다. 한편, 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층 및 전자 주입층은 화소 정의막(290)과 제2 전극(313) 사이에도 배치될 수 있다. 유기 발광 소자(310)는 화소 정의막(290)의 개구부 내에 위치한 유기 발광층(312)에서 빛을 발생시킨다. 이와 같이, 화소 정의막(290)은 발광 영역을 정의할 수도 있다.
- [0078] 외부 환경으로부터 유기 발광 소자(310)를 보호하기 위해 제2 전극(313)상에 캡핑층(미도시)이 배치될 수도 있다.
- [0079] 발명의 제1 실시예에 따르면, 유기 발광 소자(310) 상에 박막 봉지층(350)이 배치된다. 보다 구체적으로, 제2 전극(313)상에 박막 봉지층(350)이 배치된다.

- [0080] 박막 봉지층(350)은 하나 이상의 무기막(351, 353) 및 하나 이상의 유기막(352)을 포함하며, 수분이나 산소와 같은 외기가 유기 발광 소자(310)로 침투하는 것을 방지한다.
- [0081] 박막 봉지층(350)은 무기막(351, 353)과 유기막(352)이 교호적으로 적층된 구조를 갖는다. 도 1에서 박막 봉지층(350)은 2개의 무기막(351, 353)과 1개의 유기막(352)을 포함하고 있으나, 본 발명의 제1 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0082] 무기막(351, 353)은 Al_2O_3 , TiO_2 , ZrO , SiO_2 , $AlON$, AlN , $SiON$, Si_3N_4 , ZnO , 및 Ta_2O_5 중 하나 이상의 무기물을 포함한다. 무기막(351, 353)은 화학증착(chemical vapor deposition, CVD)법 또는 원자층 증착(atomic layer deposition, ALD)법을 통해 형성된다. 하지만, 본 발명의 제1 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며, 무기막(351, 353)은 해당 기술 분야의 종사자에게 공지된 다양한 방법을 통해 형성될 수 있다.
- [0083] 유기막(352)은 고분자(polymer) 계열의 소재로 만들어진다. 여기서, 고분자 계열의 소재는 아크릴계 수지, 에폭시계 수지, 폴리이미드, 및 폴리에틸렌 등을 포함한다. 또한, 유기막(352)은 열증착 공정을 통해 형성된다. 유기막(352)을 형성하기 위한 열증착 공정은 유기 발광 소자(310)를 손상시키지 않는 온도 범위 내에서 진행된다. 하지만, 본 발명의 제1 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며, 유기막(352)은 해당 기술 분야의 종사자에게 공지된 다양한 방법을 통해 형성될 수 있다.
- [0084] 박막의 밀도가 치밀하게 형성된 무기막(351, 353)이 주로 수분 또는 산소의 침투를 억제한다. 대부분의 수분 및 산소는 무기막(351, 353)에 의해 유기 발광 소자(310)로의 침투가 차단된다.
- [0085] 무기막(351, 353)을 통과한 수분 및 산소는 유기막(352)에 의해 다시 차단된다. 유기막(352)은 무기막(351, 353)에 비해 상대적으로 투습 방지 효과는 적다. 하지만, 유기막(352)은 투습 억제 외에, 무기막(351, 353)과 무기막(351, 353) 사이에서 각층들 간의 응력을 줄여주는 완충층의 역할도 수행한다. 또한, 유기막(352)은 평탄화 특성을 가지므로, 박막 봉지층(350)의 최상부면이 평탄해질 수 있다.
- [0086] 박막 봉지층(350)은 $10\mu m$ 이하의 얇은 두께를 가질 수 있다. 따라서, 유기발광 표시장치(101) 역시 얇은 두께를 가질 수 있다. 이와 같이 박막 봉지층(350)이 적용됨으로써, 유기발광 표시장치(101)가 플렉서블 특성을 가질 수 있다.
- [0087] 박막 봉지층(350) 상에 센싱 박막트랜지스터(30)가 배치된다. 하나의 센싱 박막트랜지스터(30)가 하나의 센서(SP)를 구성한다.
- [0088] 도 3 및 4를 참조하면, 박막 봉지층(350) 상에 리셋 라인(436) 및 리셋 라인(436)으로부터 돌출된 센싱 게이트 전극(431)이 배치된다. 리셋 라인(436)은 유기 발광 소자(310)의 박막트랜지스터(10, 20)와 연결된 게이트 라인(251) 및 데이터 라인(271) 중 어느 하나와 평행하게 배치될 수 있다. 도 3을 참조하면, 리셋 라인(436)은 유기 발광 소자(310)의 게이트 라인(251)과 평행하다.
- [0089] 유기 발광 소자(310)에서 발생된 광의 방출을 방해하지 않기 위해, 센싱 게이트 전극(431)은 제1 전극(311)과 중첩하지 않는다. 즉, 평면상으로 센싱 게이트 전극(431)은 제1 전극(311)과 이격되어 배치된다.
- [0090] 즉, 센서(SP)는 평면상으로 유기 발광 소자(310)들 사이에 배치된다. 도 3 및 4를 참조하면, 제1 전극(311) 사이에 화소정의막(290)이 배치되고, 센서(SP)는 화소정의막(290) 상에 배치된다.
- [0091] 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 센싱 게이트 전극(431)은 화소 정의막(290) 상에 배치된다. 그에 따라, 화소 정의막(290) 상에 센서(SP)가 형성되어, 유기발광 표시장치(101)의 개구율이 감소되지 않는다.
- [0092] 리셋 라인(436)과 센싱 게이트 전극(431) 상에 제1 절연막(451)이 배치된다. 제1 절연막(451)은 광투과성을 가지며, 박막 봉지층(350)의 전면(全面)에 배치될 수 있다.
- [0093] 제1 절연막(451) 상에 산화물 반도체층(420)이 배치된다. 산화물 반도체층(420)은 산화물 반도체를 포함한다. 산화물 반도체로, 예를 들어, 아연(Zn), 인듐(In), 갈륨(Ga), 주석(Sn), 티타늄(Ti) 등의 산화물 및 이들의 합금 산화물이 있다. 산화물 반도체층(420)은 산화 아연(ZnO), 아연-주석 산화물(ZTO), 아연-인듐 산화물(ZIO), 인듐 산화물(InO), 티타늄(TiO), 인듐-갈륨-아연 산화물(IGZO), 인듐-아연-주석 산화물(IZTO) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0094] 또한, 제1 절연막(451) 상에 센서 전원 라인(438) 및 출력 라인(437)이 배치된다. 센서 전원 라인(438)은 유기 발광 소자(310)의 박막트랜지스터(10, 20)와 연결된 게이트 라인(251) 및 데이터 라인(271) 중 어느 하나와 평

행하게 배치될 수 있다. 도 3을 참조하면, 센서 전원 라인(438)은 발광 전원 라인(272)과 평행하고, 출력 라인(437)은 데이터 라인(271)과 평행하다.

- [0095] 유기 발광 소자(310)에서 발생한 광의 방출을 방해하지 않기 위해, 센서 전원 라인(438) 및 출력 라인(437)은 제1 전극(311)과 중첩하지 않는다. 즉, 평면상으로 센서 전원 라인(438) 및 출력 라인(437)은 제1 전극(311)과 이격되어 배치된다.
- [0096] 센서 전원 라인(438)으로부터 연장된 센싱 소스 전극(432)이 산화물 반도체층(420)과 일부 중첩하여 배치되고, 출력 라인(437)으로부터 연장된 센싱 드레인 전극(433)이 산화물 반도체층(420)과 일부 중첩하여 배치된다. 센싱 소스 전극(432)과 센싱 드레인 전극(433)은 서로 이격되어 배치되며, 센싱 소스 전극(432)과 센싱 드레인 전극(433) 사이에서 산화물 반도체층(420)의 일부가 노출된다. 노출된 산화물 반도체층(420)을 통하여 빛과 같은 외부 자극이 센서(SP)로 전달된다.
- [0097] 또한, 센싱 소스 전극(432), 센싱 드레인 전극(433) 및 노출된 산화물 반도체층(420)을 포함하는 박막봉지층(350)의 전면(全面)에 제2 절연막(452)이 배치된다. 제2 절연막(452)은 광투과성을 가진다.
- [0098] 산화물 반도체층(420)은 광 반응성을 가질 수 있다. 예를 들어, 산화물 반도체층(420)은 가시광선을 흡수할 수 있다. 가시광선은 산화물 반도체층(420)의 전하 이동도를 변화시킬 수 있다. 이 경우, 센싱 박막트랜지스터(30)를 흐르는 전류의 변화를 측정하여, 센싱 박막트랜지스터(30)에 광이 조사되었는지 여부를 판정할 수 있다.
- [0099] 그러나, 본 발명의 제1 실시예에 따른 산화물 반도체층(420)의 특성이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 산화물 반도체층(420)은 가시광선의 파장에 따라 다른 전하 이동도를 가질 수도 있을 것이다.
- [0100] 또한, 산화물 반도체층(420)은 감열 특성을 가질 수도 있다. 예를 들어, 산화물 반도체층(420)은 적외선을 흡수하며, 적외선은 산화물 반도체층(420)의 전하 이동도를 변화시킬 수 있을 것이다.
- [0101] 이와 같이 본 발명의 제1 실시예에 따르면 하나의 센싱 박막트랜지스터(30)가 하나의 센서(SP)를 구성하기 때문에, 유기발광 표시장치(101)가 단순한 구조를 가질 수 있다.
- [0102] 도 5는 도 1의 절단선 I-I'를 따라 자른 단면도이다.
- [0103] 구체적으로, 도 5는 기판(211)의 가장자리를 도시한다. 도 5를 참조하면, 유기 발광 소자(310)의 제2 전극(313)은 기판(211)의 비표시부(NDA)로 연장되어 공통 전압 배선(315)과 연결된다. 그에 따라, 제2 전극(313)에 공통 전압이 인가된다.
- [0104] 박막 봉지층(350)은 비표시부(NDA)로 연장되어 제2 전극(313)과 공통 전압 배선(315)을 커버한다. 박막 봉지층(350)의 유기막(352)은 기판(211)의 단부까지 연장되지 않으며, 두 개의 무기막(351, 353)이 기판(211)의 가장자리에서 접촉한다. 두 개의 무기막(351, 353)이 접촉하여 박막 봉지층(350)의 단부가 형성된다.
- [0105] 센싱 드레인 전극(433)과 연결된 출력 라인(437)은 박막 봉지층(350)의 무기막(353) 상에 배치되어 기판(211)의 비표시부(NDA)로 연장된다. 출력 라인(437)은 출력 패드(439)와 연결된다. 출력 패드(439)는 두 개의 무기막(351, 353)이 접촉하여 이루어진 박막 봉지층(350)의 단부에 배치된다. 출력 라인(437)과 출력 패드(439)는 동일 재료 및 동일 공정에 의해 만들어질 수 있다.
- [0106] 출력 라인(437)은 출력 패드(439)를 통해 제1 센서 구동부(921)와 연결된다. 제1 센서 구동부(921)는 기판(211) 상에 직접 형성되지 않고, 연성인쇄회로기판(FPCB) 형태로 이루어져, 출력 라인(437)으로부터 연장된 출력 패드(439)와 연결될 수 있다. 그러나, 본 발명의 제1 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며, 제1 센서 구동부(921)가 기판(211) 상에 직접 형성될 수도 있다.
- [0107] 도 6은 터치를 설명하는 단면도이다.
- [0108] 본 발명의 제1 실시예에 따른 센싱 박막트랜지스터(30)는 터치 센서 역할을 할 수 있다.
- [0109] 도 6을 참조하면, 센싱 박막트랜지스터(30)로 이루어진 센서(SP) 상에 제2 절연막(452)이 배치되고, 제2 절연막(452) 상에 완충층(511)이 배치되고, 완충층(511) 상에 윈도우(511)가 배치된다. 완충층(511)으로 점착제로 이루어질 수 있다. 점착제로 이루어진 완충층(511)은 윈도우(510)와 제2 절연막(452)을 부착시킬 수 있다.
- [0110] 도 6에 도시된 바와 같이, 유기발광 표시장치(101)는 윈도우(510)를 더 포함할 수 있다. 이 때, 유기 발광 소자(310)에서 발생한 빛은 윈도우(510)를 통하여 방출된다. 따라서, 윈도우(510)의 표면은 표시면이 된다.
- [0111] 사용자가 손가락(FG)을 윈도우(510)에 접촉시키거나, 윈도우(510) 근처로 이동하는 경우, 유기 발광 소자(310)

에서 발생된 빛(L1, L2)이 사용자의 손가락(FG)에 반사되어 센싱 박막트랜지스터(30)의 산화물 반도체층(420)에 도달한다.

- [0112] 그에 따라, 센싱 박막트랜지스터(30)를 흐르는 전류가 변하며, 이를 근거로 센싱 제어부(920)와 메인 제어부(900)는 해당 센싱 박막트랜지스터(30) 근처에서 터치가 있음을 판정할 수 있다.
- [0113] 구체적으로, 리셋 라인(436)의 신호에 의해, 리셋 라인(436)과 접속된 센싱 박막트랜지스터(30)가 선택되어 턴 온된 후, 산화물 반도체층(420)에 빛(L1, L2)이 조사되면 전류가 변하게 된다. 이러한 전류의 차이를 이용하여, 해당 산화물 반도체층(420)을 포함하는 센싱 박막트랜지스터(30) 근처에서 터치가 있음을 판정할 수 있다.
- [0114] 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광 표시장치(102)의 화소에 대한 평면도이고, 도 8은 도 7의 어느 한 화소에 대한 회로도이다.
- [0115] 도 7은 4개의 화소 및 그 사이에 배치된 2개의 센싱 박막트랜지스터(30)를 나타낸다. 도 7 및 도 8에 도시된 각 화소는 구동 박막 트랜지스터(T1), 스위칭 박막 트랜지스터(T2), 하나 이상의 캐패시터(Ca, Cb), 스캔 라인(SCAN[n]), 데이터 라인(DATA[m]), 제1 전원 라인(ELVDD), 제2 전원 라인(ELVSS) 및 유기 발광 소자(OLED)를 포함한다.
- [0116] 또한, 화소에는 추가의 스캔 라인(SCAN[n-1]), 발광 제어 라인(EM[n]), 초기화 전압 배선(Vint), 그리고 보상 박막 트랜지스터(T3)를 포함한 추가의 박막 트랜지스터들(T3, T4, T5, T6)이 배치될 수 있다. 초기화 전압 배선(Vint)을 통해 전달되는 초기화 전압은 구동 박막 트랜지스터를 초기화하는 역할을 할 수 있다.
- [0117] 스위칭 박막 트랜지스터(T2)는 스캔 라인(SCAN[n])을 통해 전달받은 주사 신호에 따라 스위칭 동작을 수행한다. 즉, 스위칭 박막 트랜지스터(T2)의 게이트 전극은 스캔 라인(SCAN[n])과 연결된다. 스위칭 박막 트랜지스터(T2)의 소스 전극은 데이터 라인(DATA[m])과 연결된다. 스캔 라인(SCAN[n])과 데이터 라인(DATA[n])은 서로 교차하는 방향으로 형성된다. 스위칭 박막 트랜지스터(T2)의 드레인 전극은 구동 박막 트랜지스터(T1)의 소스 전극 및 제1 전원 라인(ELVDD)과 전기적으로 연결된다.
- [0118] 구동 박막 트랜지스터(T1)는 스위칭 박막 트랜지스터(T2)의 스위칭 동작에 따라 데이터 신호를 전달받아 유기 발광 소자(OLED)에 구동 전류를 공급한다.
- [0119] 구동 박막 트랜지스터(T1)의 게이트 전극은 제1 캐패시터(Ca)의 일 전극과 연결된다. 그리고 제1 캐패시터(Ca)의 타 전극은 제1 전원 라인(ELVDD)과 연결된다.
- [0120] 제1 전원 라인(ELVDD)은 데이터 라인(DATA[m])과 평행하게 배치된다. 구동 박막 트랜지스터(T1)의 드레인 전극은 유기 발광 소자(OLED)의 애노드와 전기적으로 연결된다. 그리고 유기 발광 소자(OLED)의 캐소드는 제2 전원 라인(ELVSS)과 연결된다. 이에, 유기 발광 소자(OLED)는 구동 박막 트랜지스터(T1)로부터 구동 전류를 전달받아 발광한다.
- [0121] 유기 발광 소자(OLED)는 정공을 주입하는 애노드와 전자를 주입하는 캐소드, 그리고 애노드와 캐소드 사이에 배치된 발광층을 포함한다.
- [0122] 도 7을 참조하면, 센싱 박막트랜지스터(30)는 센싱 게이트 전극(431), 산화물 반도체층(420), 센싱 소스 전극(432) 및 센싱 드레인 전극(433)을 포함한다. 여기서, 산화물 반도체층(420)은 광전 변환 특성을 가질 수 있다. 센싱 박막트랜지스터(30)의 센싱 게이트 전극(431)은 리셋 라인(436)에 연결되고, 센싱 소스 전극(432)은 센서 전원 라인(438)에 연결되며, 센싱 드레인 전극(433)은 출력 라인(437)과 연결된다.
- [0123] 리셋 라인(436)은 초기화 전압 배선(Vint), 스캔 라인(SCAN[n]), 추가의 스캔 라인(SCAN[n-1]) 및 발광 제어 라인(EM[n]) 중 어느 하나와 평행하게 배치될 수 있다. 도 7을 참조하면, 리셋 라인(436)은 초기화 전압 배선(Vint)과 평행하다.
- [0124] 또한, 출력 라인(437)과 센서 전원 라인(438)은 각각 데이터 라인(DATA[m]) 및 제1 전원 라인(ELVDD) 중 어느 하나와 평행할 수 있다. 도 7을 참조하면, 출력 라인(437)과 센서 전원 라인(438)은 데이터 라인(DATA[m])과 평행하다.
- [0125] 도 7을 참조하면, 센싱 박막트랜지스터(30)는, 평면상으로 유기 발광 소자(OLED)들 사이에 배치되어, 유기 발광 소자(OLED)에서 발생된 빛의 방출을 방해하지 않는다.
- [0126] 이하, 도 8을 참조하여 도 7에 도시된 화소의 구체적인 동작 과정을 설명한다.

- [0127] 먼저, 스캔 라인(SCAN[n-1])을 통해 전달되는 스캔 신호에 따라 박막 트랜지스터(T4)가 온 상태인 동안, 제1 캐패시터(Ca)의 일단 및 구동 박막 트랜지스터(T1)의 게이트 전극에 초기화 전압이 공급된다.
- [0128] 다음으로, 스캔 라인(SCAN[n])을 통해 전달되는 스캔 신호에 따라 스위칭 박막 트랜지스터(T2) 및 보상 박막 트랜지스터(T3)가 턴 온 된다. 스위칭 박막 트랜지스터(T2) 및 보상 박막 트랜지스터(T3)가 온 상태인 동안, 데이터 라인(DATA[m])을 통해 전달되는 데이터 전압은 구동 박막 트랜지스터(T1)의 소스 전극에 전달되고, 구동 박막 트랜지스터(T1)는 다이오드 연결된다.
- [0129] 그러면, 구동 박막 트랜지스터(T1)의 게이트 전극 및 소스 전극에는 데이터 전압에서 구동 박막 트랜지스터(T1)의 문턱 전압만큼 차감된 전압이 인가된다.
- [0130] 그 다음으로, 발광 제어 라인(EM[n])을 통해 전달되는 발광 제어 신호에 의해 박막 트랜지스터(T5, T6)들이 턴 온 되고, 스캔 라인(SCAN[n])을 통해 전달되는 스캔 신호의 상승에 의해 구동 박막 트랜지스터(T1)의 게이트 전극 전압은 부스팅된다.
- [0131] 두 박막 트랜지스터(T5, T6)가 온 상태인 동안, 구동 박막 트랜지스터(T1)의 소스 전극에 제1 전원 라인(ELVD)의 전압이 공급되고, 구동 박막 트랜지스터(T1)에는 게이트-소스 전압 차에 따른 구동 전류가 흐른다. 구동 전류는 온 상태인 박막 트랜지스터(T6)를 통해 유기 발광 소자(OLED)의 애노드에 전달된다.
- [0132] 도 9는 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기발광 표시장치(103)에 대한 단면도이다.
- [0133] 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기발광 표시장치(103)는 박막봉지층(350)과 센서(SP) 사이에 배치된 광 차단층(425)을 포함한다. 도 9를 참조하면, 박막봉지층(350) 상에 광 차단층(425)이 배치되고, 광 차단층(425) 상에 페시베이션층(455)이 배치되고, 페시베이션층(455) 상에 광 차단층(425)과 중첩하여 센싱 박막트랜지스터(30)가 배치된다.
- [0134] 즉, 광 차단층(425)은 박막봉지층(350)과 센싱 박막트랜지스터(30)의 센싱 게이트 전극(431) 사이에 배치된다. 광 차단층(425)은 유기 발광 소자(310)로부터 발생한 빛이 센싱 박막트랜지스터(30)의 산화물 반도체층(420)에 영향을 주는 것을 방지한다.
- [0135] 도 10은 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기발광 표시장치(104)에 대한 단면도이다.
- [0136] 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기발광 표시장치(104)는 센서(SP) 상에 배치된 컬러 필터(550)를 포함한다. 도 9를 참조하면, 센서(SP) 상에 윈도우(510)가 배치되고, 윈도우(510)에 컬러 필터(550)가 배치된다. 컬러 필터(550)는 센싱 박막트랜지스터(30)로 이루어진 센서(SP)와 중첩하여 배치된다.
- [0137] 컬러 필터(550)는 특정 색상의 빛만이 센싱 박막트랜지스터(30)의 산화물 반도체층(420)에 도달하도록 한다. 그에 따라, 센서(SP)가 특정 색상의 강도를 감지할 수 있다.
- [0138] 도 10을 참조하면, 유기 발광 소자(310)로부터 발생한 빛(L3, L4)이 반사 대상물(561)에서 반사된 후 산화물 반도체층(420)로 입사될 때, 컬러 필터(550)를 통과한다. 예를 들어, 컬러 필터(550)가 적색 컬러 필터인 경우, 적색의 빛(L3)은 컬러 필터(550)를 통과하여 산화물 반도체층(420)으로 입사된다. 반면, 적색 이외의 빛(L4)은 컬러 필터(550)에 흡수되어 산화물 반도체층(420)로 입사되지 못한다. 그에 따라, 센서(SP)는 적색 빛의 강도를 감지할 수 있다.
- [0139] 예를 들어, 청색, 적색 및 녹색을 각각 독립적으로 감지할 수 있는 복수개의 센서(SP)들이 박막봉지층(350) 상에 배치되는 경우, 각 센서(SP)로부터 입수된 색상 강도 정보를 통합 분석하여 반사 대상물(561)의 색상을 확인할 수 있다. 이러한 센서(SP)들이 고밀도로 배치되는 경우, 센서(SP)에 의해 반사 대상물(561)의 이미지가 인식될 수 있을 것이다.
- [0140] 도 11은 본 발명의 제5 실시예에 따른 유기발광 표시장치(105)에 대한 평면도이다.
- [0141] 본 발명의 제5 실시예에 따른 유기발광 표시장치(105)는 표시 영역(DA) 및 표시 영역(DA)의 일부에 배치된 지문 인식 센서부(FPS)를 갖는다.
- [0142] 지문인식 센서부(FPS)는 박막봉지층(350)의 일부 영역에 배치될 수 있으며, 복수개의 센서(SP)를 갖는다. 지문인식을 위해 배치된 센서(SP)를 지문 인식용 센서라고 할 수 있다.
- [0143] 지문 인식을 위해, 메인 제어부(900)는 지문 인식 유닛을 포함할 수 있다. 또한, 센서(SP)는 지문 인식 유닛과 연결될 수 있다.

[0144] 또한, 특정 사용자의 지문 정보가 지문 인식 유닛에 저장될 수 있다. 그에 따라, 지문인식 센서부(FPS)를 통하여 인식된 지문이 특정 사용자의 지문과 일치하는지 여부가 확인될 수 있다. 지문인식 센서부(FPS)를 통하여 인식된 지문이 특정 사용자의 지문과 일치하는 경우, 예를 들어, 유기발광 표시장치(105)의 잠금을 해제할 수 있다.

[0145] 이상에서 설명된 표시장치의 실시예는 예시적인 것에 불과하며, 본 발명의 보호범위는 본 발명 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등예를 포함할 수 있다.

부호의 설명

[0146] PX: 화소, DA: 표시 영역

SP: 센서 30: 센싱 박막트랜지스터

900: 메인 제어부 910: 발광 제어부

911: 제1 발광 구동부 912: 제2 발광 구동부

920: 센서 제어부 921: 제1 센서 구동부

922: 제2 센서 구동부

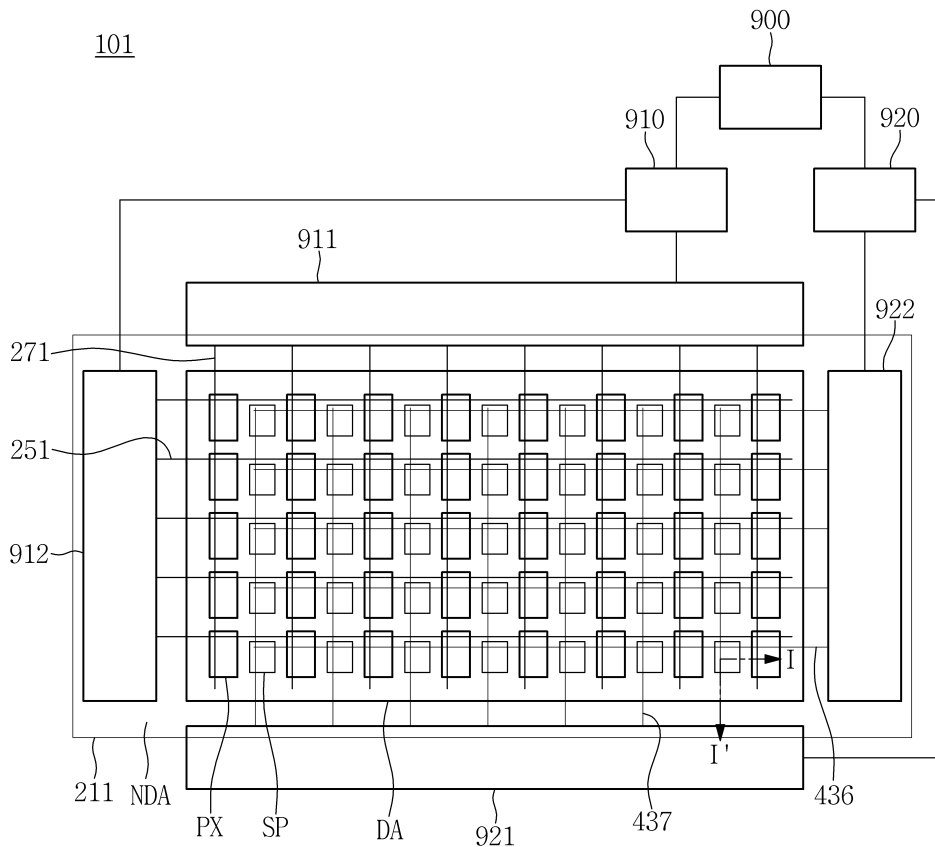
251: 게이트 라인 271: 데이터 라인,

272: 발광 전원 라인 438: 센서 전원 라인

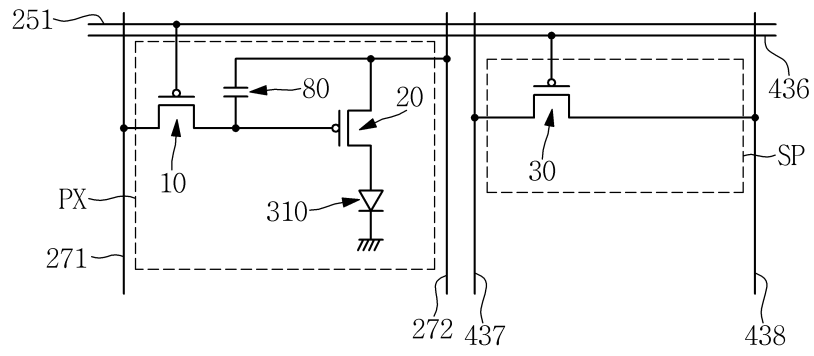
436: 리셋 라인 437: 출력 라인

도면

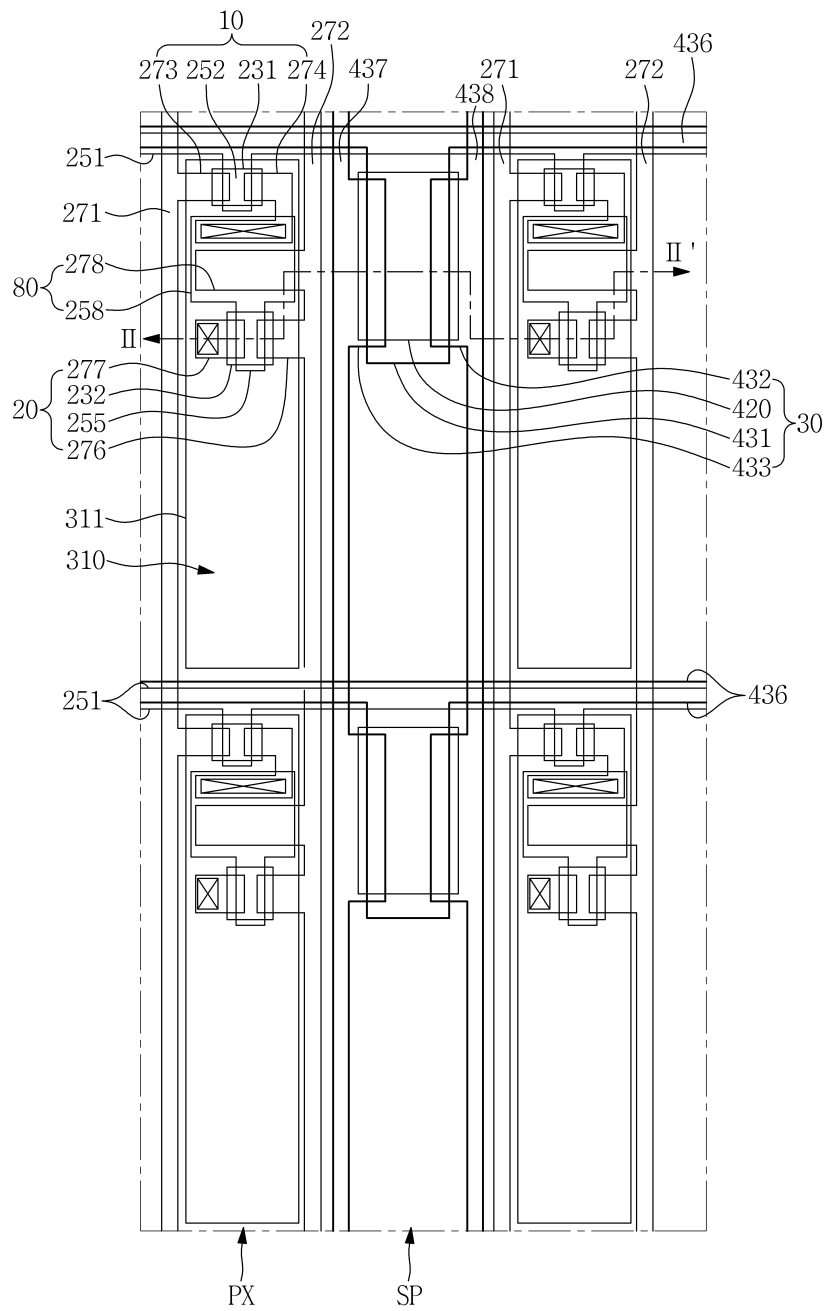
도면1



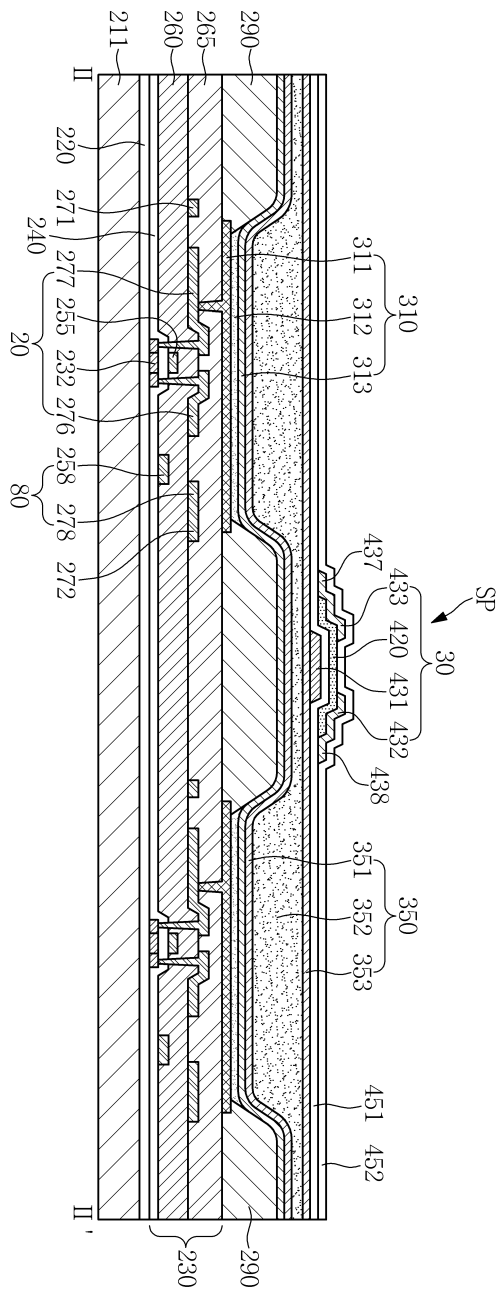
도면2



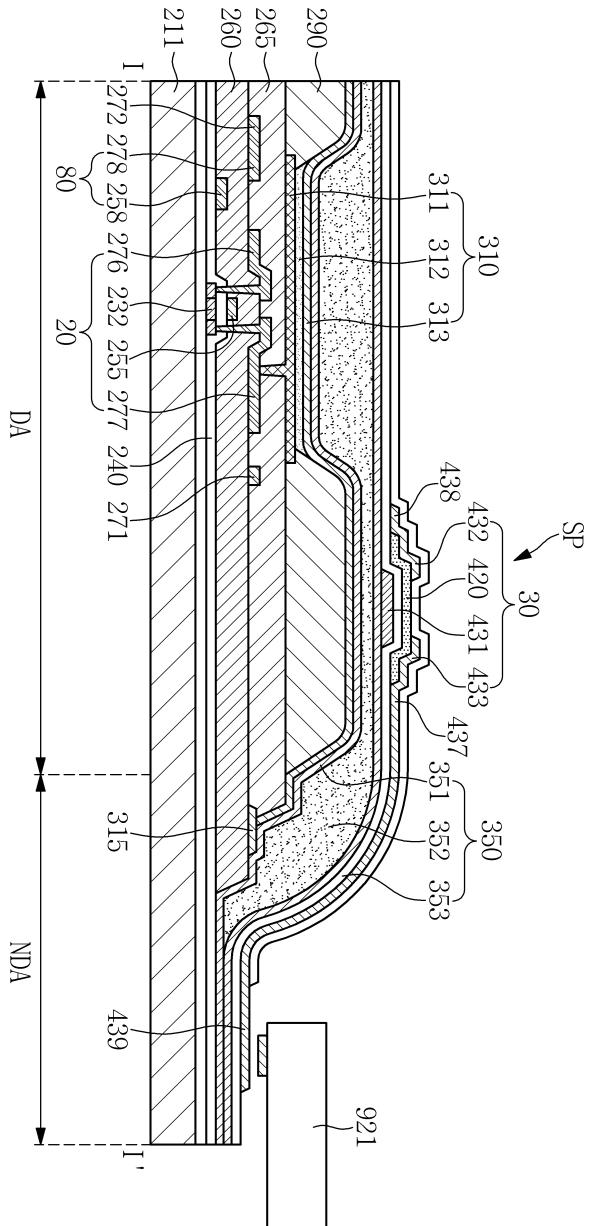
도면3



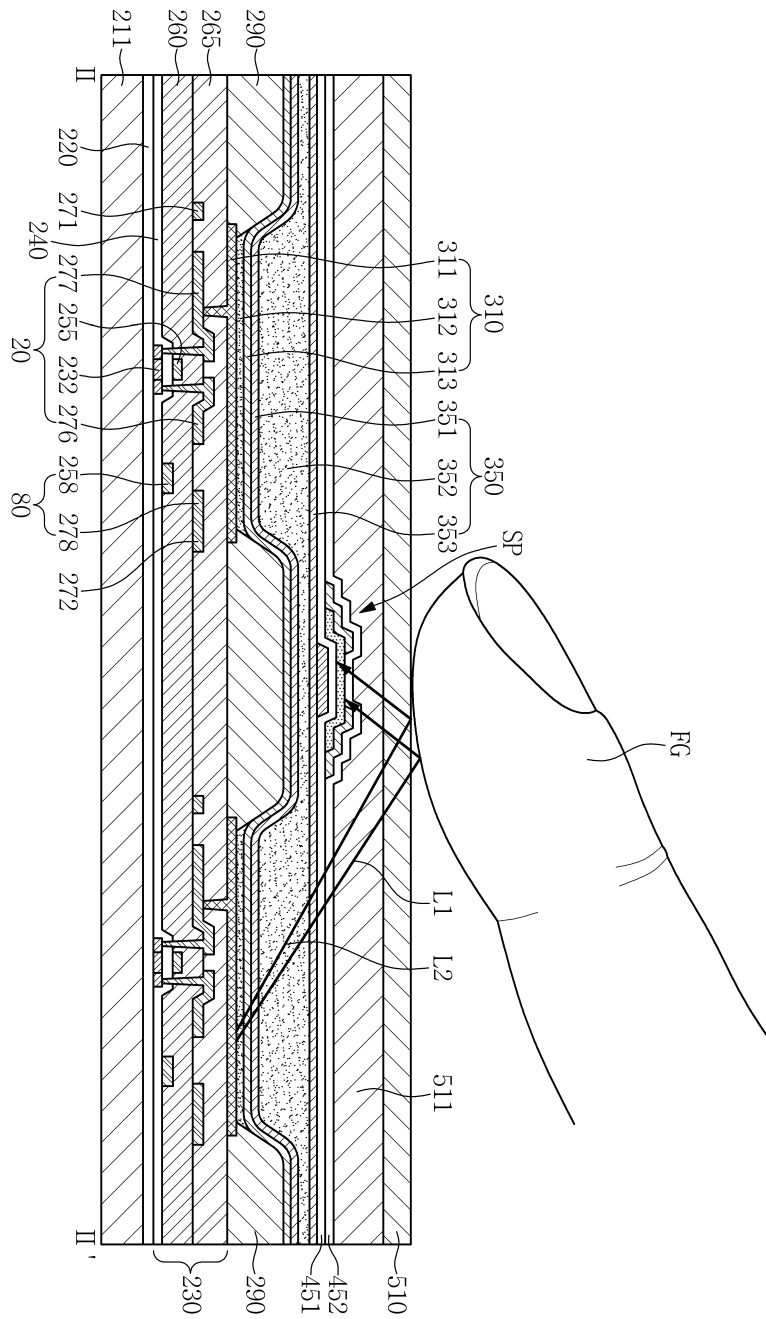
도면4



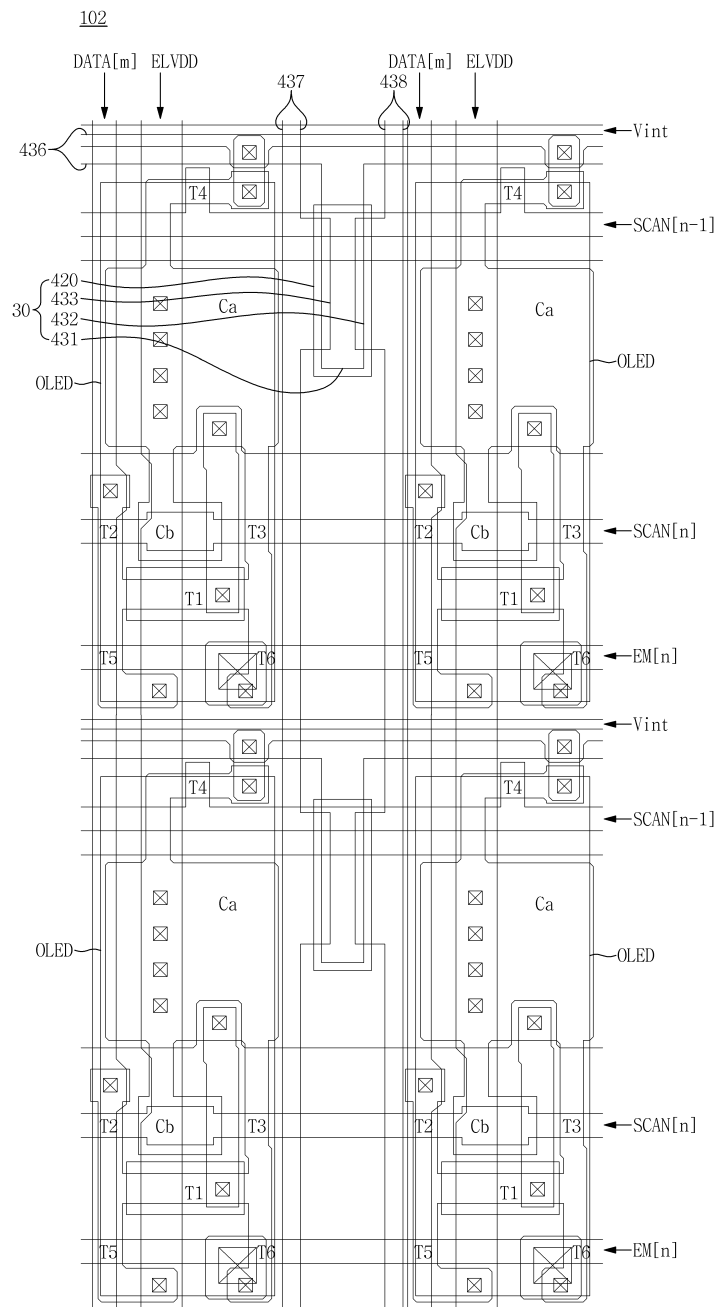
도면5



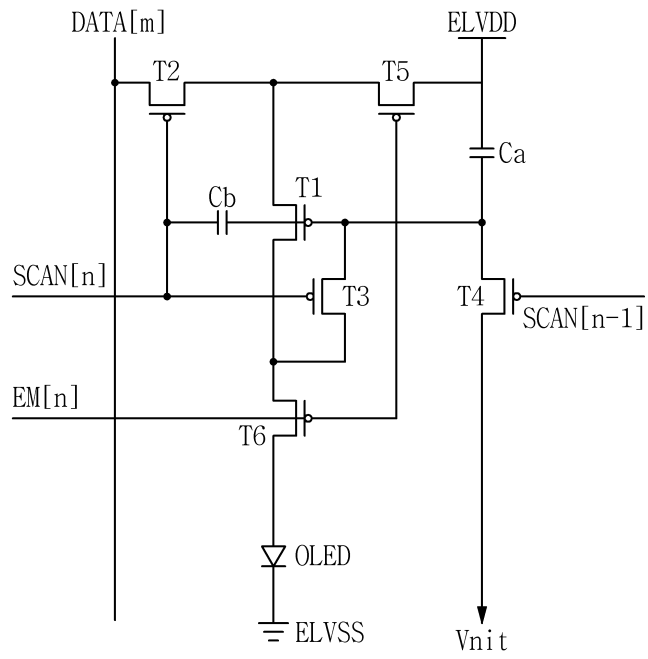
도면6



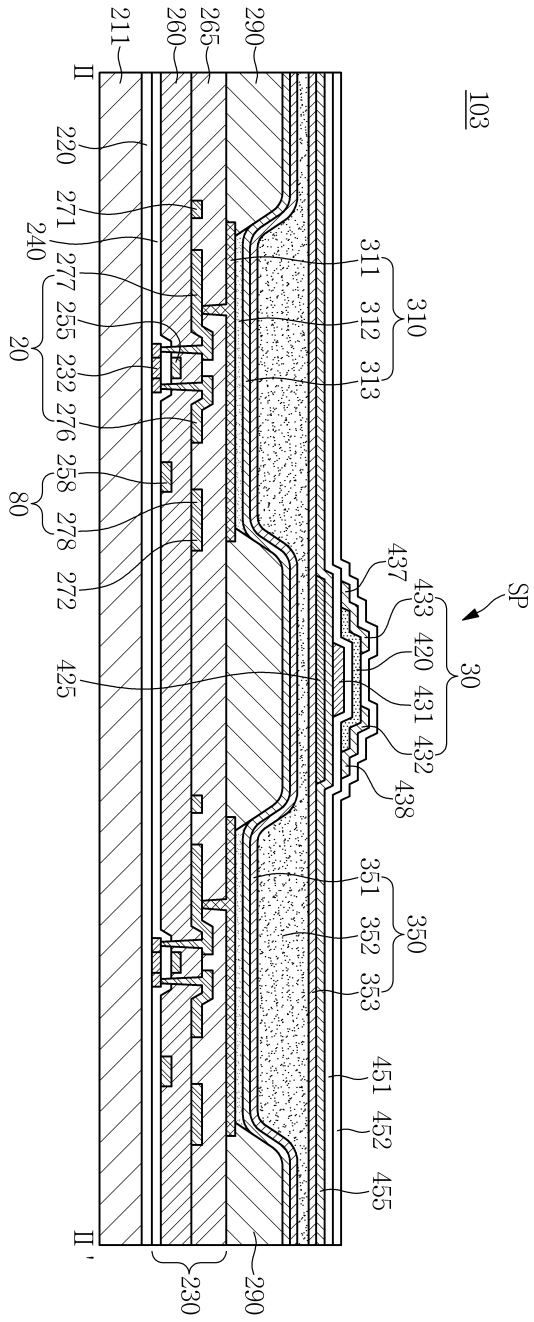
도면7



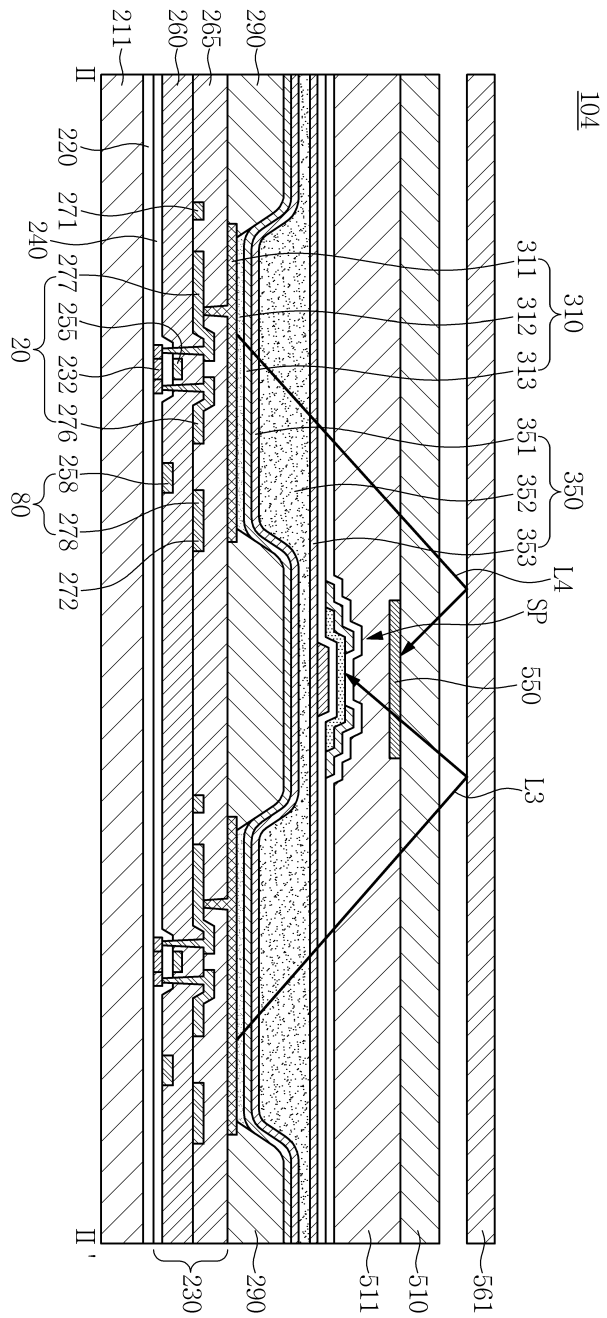
도면8



도면9

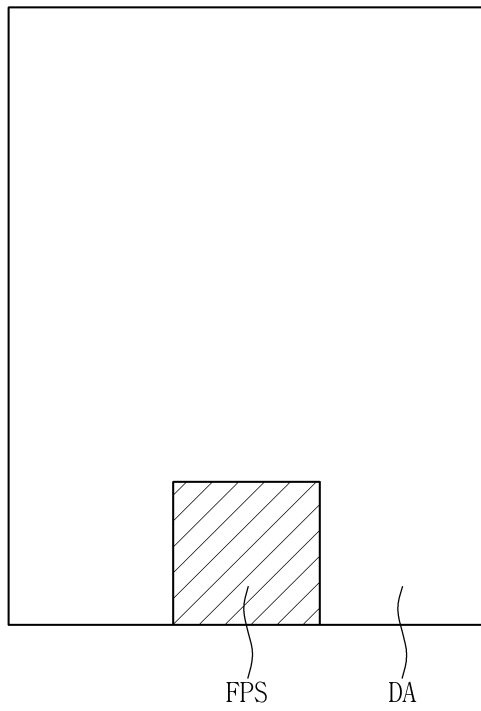


도면10



도면11

105



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020180028085A	公开(公告)日	2018-03-16
申请号	KR1020160115055	申请日	2016-09-07
[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		
[标]发明人	KA JI HYUN 가지현 KWAK WON KYU 곽원규 BAE HAN SUNG 배한성		
发明人	가지현 곽원규 배한성		
IPC分类号	H01L27/32 G06F3/042 H01L27/146 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3234 H01L27/14612 H01L27/14616 G06F3/0421 H01L51/5253 H01L27/3246 H01L27/3262 H01L27/3276 H01L27/322 G06K9/00013 H01L27/3225 H01L27/323 G06K9/0002 G09G3/3233 G09G2310/0251 G09G2310/0262 G09G2354/00 H01L27/1225 H01L27/3227 H01L29/78633 H01L2251/303 H01L27/1222 H01L27/3272 H01L31/1129 H01L31/1136 H01L51/50		
代理人(译)	Yunyeogwang Jowooje 李宰 - 亨 锡盐		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明实施例包括基板，设置在基板上的多个有机发光元件，设置在有机发光元件上的薄膜密封层，以及设置在薄膜密封层上的至少一个传感器，传感器包括感测栅电极，设置在感测栅电极上方的氧化物半导体层，连接到氧化物半导体层的感测源电极，以及与感测源电极间隔开并连接到氧化物半导体层的感测漏电极。提供一种发光显示装置。

