



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0048179  
(43) 공개일자 2018년05월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 27/32 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)  
H01L 51/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 27/323 (2013.01)  
G06F 3/0412 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2016-0145435  
(22) 출원일자 2016년11월02일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
(72) 발명자  
조홍주  
충북 충주시 대소원면 성종두담길 313  
박정권  
경상북도 칠곡군 석적읍 장곡길 197,207호(대림타운)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인인벤투스

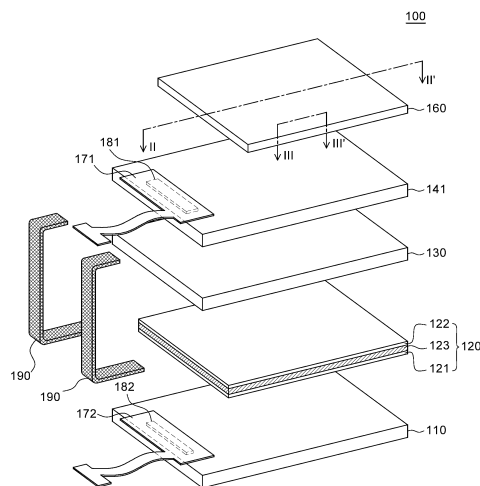
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치가 제공된다. 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치는 박막 트랜지스터를 구비하는 플렉서블 기판, 플렉서블 기판 상에서 박막 트랜지스터와 연결된 유기 발광 소자 및 플렉서블 기판 하부에 배치되고, 터치 입력의 위치를 감지하는 동시에 터치 입력의 세기를 측정하도록 구성된 터치 센서부를 포함한다. 터치 센서부는 상부 전극 및 상기 상부 전극과 이격되어 대향하는 하부 전극을 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치는 터치 입력의 위치와 터치 입력의 세기를 동시에 측정할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

대표도 - 도1a



(52) CPC특허분류

**G06F 3/0414** (2013.01)

**H01L 27/3248** (2013.01)

**H01L 51/0097** (2013.01)

**G06F 2203/04102** (2013.01)

**H03K 2217/960755** (2013.01)

(72) 발명자

**박찬**

경상북도 구미시 형곡로33길 48, 1006호(형곡동, 삼우타운)

**이상결**

서울특별시 강남구 논현로 213, 109동 1204호(도곡동, 역삼력키아파트)

**김용수**

경상북도 칠곡군 석적읍 남율로9길 33, 102동 802호(칠곡남율효성해링턴플레이스1단지)

**이의준**

서울특별시 구로구 신도림로19길 16, 102동 904호(신도림동, 현대아파트)

**한상은**

전라북도 전주시 덕진구 천마산로 31, 102동 404호(송천동2가, 송천1차현대아파트)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

박막 트랜지스터를 구비하는 플렉서블 기관;

상기 플렉서블 기관 상에서 상기 박막 트랜지스터와 연결된 유기 발광 소자; 및

상기 플렉서블 기관 하부에 배치되고, 터치 입력의 위치를 감지하는 동시에 터치 입력의 세기를 측정하도록 구성된 터치 센서부를 포함하고,

상기 터치 센서부는 상부 전극 및 상기 상부 전극과 이격되어 대향하는 하부 전극을 포함하는, 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 터치 센서부는 상기 상부 전극 및 상기 하부 전극 사이에 에어 갭(air gap)이 형성되도록 스페이서층을 더 포함하는, 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 터치 센서부는 상기 상부 전극 및 상기 하부 전극 사이에 탄성 부재를 더 포함하는, 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 탄성 부재의 두께는 50 내지 300um인, 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 상부 전극은 상기 플렉서블 기관 상에 배치되고,

상기 상부 전극은 은, 알루미늄 및 구리 중 어느 하나를 포함하는, 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 상부 전극은 단일층으로 구성된, 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 하부 전극은 복수의 패턴 전극으로 구성된, 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 상부 전극에 터치 구동 신호를 전달하도록 구성된 제1 인쇄 회로 기관 및

상기 하부 전극으로부터 터치 센싱 신호를 수신하도록 구성된 제2 인쇄 회로 기판을 더 포함하는, 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 제1 인쇄 회로 기판과 상기 상부 전극을 전기적으로 연결하도록 구성된 연결 부재를 더 포함하고,

상기 연결 부재는 상기 플렉서블 기판 및 백플레이트의 측면을 둘러싸도록 배치된, 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 연결 부재는 은(Ag)을 포함하는, 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 연결 부재는 실리콘계 폴리머를 더 포함하는, 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 12

제8 항에 있어서,

상기 제1 인쇄 회로 기판은 상기 박막 트랜지스터로 디스플레이 구동 신호를 전달하도록 구성된, 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 터치 입력에 대응하여 터치 입력의 위치뿐만 아니라 터치 입력의 세기 또한 측정할 수 있는 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 터치 패널(Touch Screen Panel; TSP)은 표시 장치에 대한 화면 터치나 제스처(gesture) 등과 같은 사용자의 터치 입력을 감지하는 장치로서, 스마트폰, 태블릿 PC 등의 휴대용 표시 장치를 비롯하여 공공 시설의 표시 장치와 스마트 TV 등의 대형 표시 장치에 널리 활용되고 있다. 이러한 터치 패널은 동작 방식에 따라 저항막(resistive) 방식, 정전용량(capacitive) 방식, 광학(optical) 방식, 전자기(ElectroMagnetic; EM) 방식 등으로 구분될 수 있다.

[0003] 다양한 터치 패널 중에서 커패시턴스 방식은 빠른 응답 속도와 얇은 두께를 가지므로, 일반적으로 많이 사용되고 있다. 커패시턴스 방식의 터치 패널은 터치 전극과 손가락 사이의 커패시턴스 변화를 감지하거나, 서로 교차하는 제1 터치 전극과 제2 터치 전극 사이의 터치 입력에 따른 상호 커패시턴스 변화를 감지함으로써, 터치 입력의 위치를 산출한다.

[0004] 그러나, 이러한 커패시턴스 방식의 터치 패널은 터치 입력의 2차원적인 위치만 감지할 수 있는 한계가 있다. 즉, 커패시턴스 방식의 터치 패널은 터치 입력이 인가된 지점의 커패시턴스 변화를 감지함으로써, 터치 입력의 위치를 산출할 수 있을 뿐, 터치 입력의 세기를 측정하지 못한다.

[0005] 한편, 스마트폰, 태블릿 PC 등과 같이 터치 입력 기능을 갖는 전자 기기가 널리 활용됨에 따라, 좀더 다양한 터치 입력을 감지할 수 있는 터치 패널에 대한 요구가 증대되고 있다. 이에, 최근에는 터치 입력의 위치뿐만 아니라 터치 입력의 세기를 측정할 수 있는 터치 패널에 대한 연구가 활발하게 진행 중에 있다.

[0006] 한편, 최근에는 플렉서블(flexible) 소재인 플라스틱 등과 같이 유연성 있는 기판에 화소(pixel), 배선 등을 형

성하여, 종이처럼 휘어져도 화상 표시가 가능하게 제조되는 플렉서블 표시 장치가 차세대 표시 장치로 주목 받고 있다. 특히, 유기 발광 소자를 이용한 플렉서블 유기 발광 표시 장치는 다른 표시 장치와 달리 별도의 광원이 필요하지 않으므로, 경량 박형으로 제조가 가능한 이점이 있다.

[0007] 플렉서블 유기 발광 표시 장치는 컴퓨터의 모니터 및 TV 뿐만 아니라 개인 휴대 기기까지 그 적용 범위가 다양해지고 있으며, 넓은 표시 면적을 가지면서도 감소된 부피 및 무게를 갖는 플렉서블 유기 발광 표시 장치에 대한 연구가 진행되고 있다.

[0008] 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 기관은 우수한 플렉서빌리티(flexibility)를 갖기 위해 박막 필름으로 구성된다. 그러나, 박막 형태의 기관은 잘 휘어지고 잘 찢어지는 문제가 있다. 이를 방지하도록 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 기관 하부에는 기관의 휨이나 찢어짐을 방지하는 백플레이트가 배치된다. 백플레이트는 기관을 지지하고 기관의 강성을 보강하도록 기관보다 두꺼운 두께를 갖는다. 한편, 앞서 언급한 터치 패널이 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 상면에 부착되는 경우, 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 두께는 더욱 두꺼워지게 된다.

[0009] [관련기술문헌]

[0010] 1. 스마트폰 (한국 특허출원번호 제10-2015-0105690호)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0011] 본 발명의 발명자들은 터치 입력이 인가된 지점의 2차원적인 위치와 터치 입력의 세기를 모두 감지할 수 있는 터치 패널에 대한 연구를 진행하였다. 본 발명의 발명자들은 별도의 압력 센서를 표시 장치에 애드-온하는 방법은 표시 장치의 두께를 두껍게하므로, 표시 장치의 박형화에 적합하지 않으며, 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 구현을 어렵게 할 수 있음을 인식하였다. 이에, 본 발명의 발명자들은 플렉서블 유기 발광 표시 장치 내에서 단일의 구조로 터치 입력의 위치를 감지하는 동시에 터치 입력의 세기를 측정할 수 있는 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치를 발명하였다.

[0012] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 플렉서블 유기 발광 표시 장치에서 기관을 지지하는 백플레이트 하부에서 위치 센싱과 압력 센싱을 동시에 측정할 수 있는 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0013] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 하나의 인쇄 회로 기관이 박막 트랜지스터로 디스플레이 구동 신호를 전달하는 동시에 터치 전극으로 터치 구동 신호를 인가하는 기능을 수행하는 경우, 크랙이 발생하는 문제 없이 내구성이 우수한 연결 부재를 제공하는 것이다.

[0014] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0015] 진술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치는 박막 트랜지스터를 구비하는 플렉서블 기관, 플렉서블 기관 상에서 박막 트랜지스터와 연결된 유기 발광 소자 및 플렉서블 기관 하부에 배치되고, 터치 입력의 위치를 감지하는 동시에 터치 입력의 세기를 측정하도록 구성된 터치 센서부를 포함한다. 터치 센서부는 상부 전극 및 상기 상부 전극과 이격되어 대향하는 하부 전극을 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치는 터치 입력의 위치와 터치 입력의 세기를 동시에 측정할 수 있고, 터치 센서의 구조를 단일화함으로써 박형화 및 우수한 플렉서빌리티를 갖는 유기 발광 표시 장치를 제공될 수 있다.

[0016] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

### 발명의 효과

[0017] 본 발명은 플렉서블 유기 발광 표시 장치에서 위치 센싱과 압력 센싱을 동시에 측정할 수 있는 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치를 제공할 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명은 유기 발광 표시 패널 상에 부착된 인쇄 회로 기관과 터치 전극을 연결하는 연결 부재에

있어서, 내구성이 향상될 수 있는 효과가 있다.

[0019] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0020] 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 분해 사시도이다.

도 1b는 도 1의 II-II'에 대한 개략적인 단면도이다.

도 1c는 도 1의 III-III'에 대한 개략적인 단면도이다.

도 2a 및 2b는 본 발명의 일 실시예에 따른 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치의 터치 센서부를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치가 동작하는 것을 설명하기 위한 개략적인 플로우 차트이다.

도 4a 내지 4c는 본 발명의 일 실시예에 따른 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치에서 터치 입력의 위치 및 터치 입력의 세기를 측정하는 방법을 설명하기 위한 개략도이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 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.

[0022] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.

[0023] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0024] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.

[0025] 소자 또는 층이 다른 소자 또는 층 "위 (on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다.

[0026] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.

[0027] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0028] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.

[0029] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관

관계로 함께 실시할 수도 있다.

- [0030] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0031] 도 1a 내지 도 1c는 본 발명의 일 실시예에 따른 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 도면들이다. 구체적으로, 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 분해 사시도이다. 도 1b는 도 1a의 II-II'에 대한 개략적인 단면도이다. 도 1c는 도 1a의 III-III'에 대한 개략적인 단면도이다. 도 1a를 참조하면, 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)는 베이스 기판(110), 터치 센서부(120), 백플레이트(130), 플렉서블 기판(141), 커버 기판(160) 및 연결 부재(190)를 포함한다.
- [0032] 플렉서블 기판(141)은 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)의 여러 구성요소들을 지지 및 보호하는 역할을 한다. 플렉서블 기판(141)은 절연 물질로 이루어질 수 있으며, 예를 들어, 플렉서빌리티(flexibility)를 가지는 플라스틱(plastic) 물질로 이루어질 수 있다. 이 경우, 플렉서블 기판(141)은 폴리이미드(polyimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(polyethylene naphthalate; PEN), 폴리에틸렌 테라프탈레이트(polyethylene terephthalate; PET) 등과 같은 고분자로 이루어진 박막 플라스틱 필름으로 구현될 수 있다. 플렉서블 기판(141)은 우수한 플렉서빌리티를 가지기 위해 예를 들어, 5  $\mu\text{m}$  내지 50  $\mu\text{m}$ 의 두께를 가질 수 있다.
- [0033] 이 경우, 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)는 플렉서블(flexible) 유기 발광 표시 장치로 구현될 수 있다. 박막 플라스틱 필름으로 구현된 플렉서블 기판(141)을 포함하는 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)는 TV, 모바일(Mobile), 태블릿 PC(Tablet PC), 모니터(Monitor), 노트북 컴퓨터(Laptop Computer), 및 차량용 표시 장치 등을 포함한 다양한 표시 장치 등에 적용될 수 있다. 또는, 웨어러블(wearable) 표시 장치, 폴더블(foldable) 표시 장치, 및 롤러블(rollable) 표시 장치 등에도 적용될 수 있다.
- [0034] 플렉서블 기판(141) 상에는 박막 트랜지스터(TFT) 및 유기 발광 소자(150)가 배치된다. 박막 트랜지스터(TFT)는 유기 발광 소자(150)를 턴-온(turn-on) 또는 턴-오프(turn-off)하며, 유기 발광 소자(150)는 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)의 화소(pixel)를 구성한다. 이에 대한 세부적인 내용은 도 1c를 참조하여 후술한다.
- [0035] 커버 기판(160)은 플렉서블 기판(141)에 대향하고, 플렉서블 기판(141) 상에 배치된 유기 발광 소자(150) 및 박막 트랜지스터(TFT)를 외부 환경으로부터 보호한다. 커버 기판(160)은 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)의 시인성 저하를 최소화하도록 무색의 투명한 유리 기판 또는 투명한 플라스틱 기판일 수 있다. 예를 들어, 커버 기판(160)은 플렉서빌리티를 갖는 투명 플라스틱 물질로 이루어질 수 있다.
- [0036] 몇몇 실시예들에 따르면, 커버 기판(160) 상에 외부 광의 반사를 방지하는 편광 필름이 더 배치될 수 있다. 이 경우, 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)의 시인성이 더욱 향상될 수 있다.
- [0037] 한편, 도 1a에는 도시하지 않았으나, 커버 기판(160) 대신 유기 발광 소자(150)를 외부 환경으로부터 밀봉하기 위한 봉지층이 배치될 수 있다. 봉지층은 유기 발광 소자(150)를 봉지하도록 구성된다. 봉지층은 절연 물질로 형성된다. 또한, 봉지층은 단일층의 구조로 형성될 수도 있고, 복수의 절연층이 적층된 복층 구조로 형성될 수도 있다. 예를 들어, 유기 발광 소자(150)의 캐소드(153)를 덮도록 제1 봉지층이 형성된다. 제1 봉지층은 수분 침투율이 낮고 기밀한 밀봉을 제공하도록 실리콘 질화물( $\text{SiNx}$ )과 같은 무기 절연 물질로 형성될 수 있다. 제1 절연층 상에 제1 봉지층을 덮도록 제2 봉지층이 형성된다. 제2 봉지층은 제1 봉지층 상의 이물을 보상하도록 유기 절연물 또는 실리콘 옥시카본(Silicon Oxycarbon;  $\text{SiOC}$ )으로 형성될 수 있다. 제2 봉지층을 덮도록 제3 봉지층이 형성된다. 제3 봉지층은 실리콘 질화물 또는 알루미늄 산화물( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) 등과 같이 수분 침투율이 낮은 무기 절연 물질로 형성될 수 있다.
- [0038] 한편, 플렉서블 기판(141) 상에 배치된 박막 트랜지스터(TFT) 및 유기 발광 소자(150)에 대해 설명하면, 박막 트랜지스터(TFT)는 플렉서블 기판(141) 상의 버퍼층(142) 상에 배치된다. 버퍼층(142)은 플렉서블 기판(141)을 통한 수분 또는 불순물의 침투를 방지하며, 플렉서블 기판(141) 상부를 평탄화한다. 다만, 버퍼층(142)은 반드시 필요한 구성은 아니다. 버퍼층(142)의 형성 여부는, 플렉서블 기판(141)의 종류나 박막 트랜지스터(TFT)의 종류에 기초하여 결정된다.
- [0039] 박막 트랜지스터(TFT)는 버퍼층(142) 상에 형성되며, 유기 발광 소자(150)로 신호를 공급한다. 박막 트랜지스터(TFT)는 액티브층(146), 게이트 전극(147), 소스 전극(148), 및 드레인 전극(149)을 포함한다. 구체적으로, 버퍼층(142) 상에 액티브층(146)이 형성되고, 액티브층(146) 상에 액티브층(146)과 게이트 전극(147)을 절연시

키기 위한 게이트 절연층이 형성된다. 또한, 게이트 절연층 상에 액티브층(146)과 증착되도록 게이트 전극(147)이 형성되고, 게이트 전극(147) 및 게이트 절연층 상에 층간 절연층이 형성된다. 층간 절연층 상에 소스 전극(148) 및 드레인 전극(149)이 형성된다. 소스 전극(148) 및 드레인 전극(149)은 액티브층(146)과 전기적으로 연결된다.

[0040] 그리고, 액티브층(146)은 비정질 실리콘(amorphous silicon, a-Si), 다결정 실리콘(polycrystalline silicon, poly-Si), 산화물(oxide) 반도체 또는 유기물 (organic) 반도체 등으로 형성될 수 있다. 액티브층(146)을 산화물 반도체로 형성할 경우, ITO, IZO, IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide) 또는 ITZO(Indium Tin Zinc Oxide) 등으로 형성할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 액티브층(146)을 IGZO로 형성할 때, In:Ga:Zn의 비율은 1:2:1일 수 있다. 이 경우, 액티브층(146)에는 PBTS를 저감시키는 Ga고분포층(Ga-Rich Layer)이 IGZO층의 상면에 형성될 수 있다.

[0041] 도 1b에서는 설명의 편의를 위해 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)에 포함될 수 있는 다양한 박막 트랜지스터 중 유기 발광 소자(150)의 애노드(151)와 연결된 구동 박막 트랜지스터만을 도시하였다. 그러나, 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)는 유기 발광 소자(150)를 구동하기 위한 스위칭 박막 트랜지스터나 커패시터 등이 더 포함할 수 있다. 또한, 본 명세서에서는 박막 트랜지스터(TFT)가 코플래너(coplanar) 구조인 것으로 설명하나 인버티드 스테거드(inverted staggered) 구조의 박막 트랜지스터(TFT)도 사용될 수 있다. 또한, 도 1b에서는 유기 발광 소자(150)의 애노드(151)가 박막트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(149)과 연결된 구조가 도시되었으나, 설계에 따라 유기 발광 소자(150)의 애노드(151)는 박막 트랜지스터(TFT)의 소스 전극(148)과 연결될 수도 있다.

[0042] 박막 트랜지스터(TFT) 상에 평탄화층(145)이 배치된다. 평탄화층(145)은 기관의 상부를 평탄화하는 층으로서, 기관의 상부 단차를 덮을 수 있도록 유기 절연 물질로 형성될 수 있다. 평탄화층(145)은 유기 발광 소자(150)의 애노드(151)와 전기적으로 연결하기 위한 콘택홀을 포함한다.

[0043] 유기 발광 소자(150)는 평탄화층(145) 상에 배치되고, 애노드(151), 유기층(152) 및 캐소드(153)를 포함한다. 비록 도 1b에서 유기 발광 소자(150)는 하나만 도시되어 있지만, 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)의 복수의 화소 영역에 대응하도록 복수의 유기 발광 소자(150)들이 배치될 수 있다.

[0044] 애노드(151)는 유기층(152)으로 정공(hole)을 공급하는 전극이며, 일함수가 높은 투명 도전성 물질로 구성될 수 있다. 투명 도전성 물질은 ITO, IZO, ITZO 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 도 1b에 도시된 바와 같이 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)가 탑 에미션(top emission) 방식으로 구동되는 경우, 애노드(151)는 반사판을 더 포함하여 구성될 수 있다. 여기서 애노드(151)는 화소 전극으로 지칭될 수도 있다.

[0045] 캐소드(153)는 유기층(152)으로 전자(electron)를 공급하는 전극으로, 상대적으로 일함수가 낮은 금속, 예를 들어, 은, 티타늄(Ti), 알루미늄, 몰리브덴(Mo), 또는 은과 마그네슘의 합금(Ag:Mg)으로 구성될 수 있다. 여기서 캐소드(153)는 공통 전극으로 지칭될 수도 있다. 캐소드(153)가 은과 마그네슘의 합금으로 구성될 경우, 은의 함량을 마그네슘의 함량 대비 더 높게 하여 캐소드(153)의 저항을 낮출 수 있다. 이때, 은이 산화되어 저항이 낮아지는 것을 방지하기 위하여 Ytterbium (YB)층이 Ag:Mg 층의 상부, 하부 또는 상하부에 각각 배치될 수 있다.

[0046] 애노드(151)와 캐소드(153) 사이에 유기층(152)이 배치된다. 유기층(152)은 유기 발광층을 포함한다. 유기 발광층은 도 1b에 도시된 바와 같이, 패턴 발광층(patterned emission layer) 구조를 갖는다. 이 경우, 서로 다른 색을 발광하는 발광층이 각각의 화소 별로 분리되어 형성된다. 예를 들어, 적색의 광을 발광하기 위한 적색 유기 발광층, 녹색의 광을 발광하기 위한 녹색 유기 발광층 및 청색의 광을 발광하기 위한 청색 유기 발광층이 각각, 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소에 분리되어 형성될 수 있다. 이 경우, 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소가 하나의 화소를 구성할 수 있다. 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층 각각에서는 애노드(151) 및 캐소드(153)를 통해 공급된 정공과 전자가 서로 결합되어 광이 발광된다. 각각의 유기 발광층들은 서브 화소 별로 개구된 마스크, 예를 들어, FMM(fine metal mask)을 이용하여 패턴 증착될 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니며, 유기 발광층은 플렉서블 기판(141) 상에 모든 서브 화소에 공통적으로 형성될 수 있다. 이 경우, 유기 발광층은 백색의 빛을 발광하는 재료로 이루어질 수 있으며, 유기 발광층이 발광하는 영역에 대응되도록 컬러 필터가 배치될 수 있다.

[0047] 유기층(152)은 유기 발광층 이외에, 유기 발광 소자(150)의 발광 효율을 개선하기 위한 주입층(injecting

layer), 수송층(transporting layer)과 같은 유기층(152)들을 더 포함할 수 있다. 이와 같은 유기층(152)들 중 적어도 일부는 제조 공정 상의 유리함을 취하기 위하여 복수의 서브 화소에 공통으로 배치되는 공통 구조(common structure)를 가질 수 있다.

- [0048] 여기서, 공통 구조를 갖는 유기층(152)은 모든 서브 화소가 개구된 공통 마스크(common mask)를 이용하여 형성될 수 있으며, 서브 화소 별 패턴 없이 모든 서브 화소에 동일한 구조로 적층될 수 있다. 즉, 공통 구조를 갖는 유기층(152)은 하나의 서브 화소에서 이웃하는 서브 화소까지 끊어진 부분 없이 연결 또는 연장되어 배치되고, 복수의 서브 화소에서 공유된다.
- [0049] 예를 들어, 애노드(151) 및 캐소드(153) 사이에는 유기 발광층 이외에, 정공의 이동을 보다 원활하게 하기 위한, 정공 주입층(hole injection layer)이나, 정공 수송층(hole transport layer)이 더 배치될 수 있고, 정공 주입층이나 정공 수송층은, 복수의 서브 화소에 공통으로 배치되는 공통 구조를 가질 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 정공 수송층(hole transport layer)은 p형 도펀트(dopant)가 도핑된 p형 정공 수송층으로 구성될 수 있다.
- [0050] 그리고, बैं크층(154)은 서브 화소를 정의할 수 있으며, 애노드(151) 상면의 일부를 노출시킨다. 구체적으로, 애노드(151)의 에지(edge)를 덮도록 बैं크층(154)이 배치될 수 있다. बैं크층(154)은 인접하는 서브 화소들의 애노드(151)들을 서로 절연시키기 위해 절연 물질로 이루어진다. 몇몇 실시예들에 따르면, बैं크층(154)은 인접하는 서브 화소 간의 혼색을 방지하도록 광 흡수율이 높은 블랙 बैं크로 구성될 수 있다.
- [0051] 한편, 커버 기판(160)과 유기 발광 소자(150) 사이의 이격 공간을 충전하는 충전 부재(165)가 배치된다. 충전 부재(165)는 유기 발광 소자(150)에 수분이 침투되는 것을 억제하도록 투명한 방습제로 형성될 수 있다.
- [0052] 플렉서블 기판(141)의 하부에 백플레이트(130)(back-plate)가 배치된다. 백플레이트(130)는 기판이 쉽게 휘어지거나 찢어지지 않도록 플렉서블 기판(141)을 지지한다. 앞서 언급한 바와 같이, 플렉서블 기판(141)은 박막 필름 형태일 수 있으며, 이 경우, 기판의 두께는 매우 얇으므로, 쉽게 휘거나 찢어질 수 있다. 백플레이트(130)는 박막 필름 형태의 기판을 지지함으로써, 플렉서블 기판(141)의 강성을 보완한다.
- [0053] 백플레이트(130)는 폴리에틸렌 나프탈레이트(Polyethylene Naphthalate; PEN), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylene Terephthalate; PET), 폴리에틸렌 에테르프탈레이트 (polyethylene ether phthalate), 폴리카보네이트(polycarbonate), 폴리아릴레이트(polyarylate), 폴리에테르이미드(polyether imide), 폴리에테르술폰산(polyether sulfonate), 폴리이미드(polyimide) 또는 폴리아크릴레이트(polyacrylate)에서 선택된 하나 이상의 물질로 형성될 수 있으나, 이에 제한되지는 않는다.
- [0054] 터치 센서부(120)는 백플레이트(130) 하부에 배치되며, 사용자의 터치에 대응하여 터치 입력의 위치를 감지하는 동시에 터치 입력의 세기를 측정하도록 구성된다. 터치 센서부(120)는 하부 전극(121), 상부 전극(122), 스페이서층(123) 및 에어 갭(124)을 포함한다.
- [0055] 상부 전극(122) 및 하부 전극(121)은 전도율이 우수한 금속으로 형성될 수 있다. 특히, 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치에서 터치를 인식하는 터치 센서부(120)는 유기 발광 소자(150) 하부에 배치되므로, 반드시 투명 물질로 구성되어야 할 필요가 없다. 즉, 센싱 성능의 향상을 위해 전도성이 우수한 금속인 은, 알루미늄 및 구리 중 어느 하나를 포함하는 하는 것이 바람직하다.
- [0056] 상부 전극(122)과 하부 전극(121)은 서로 대향하여 배치되고, 일정 거리 이격되어 배치된다. 즉, 상부 전극(122) 및 하부 전극(121) 사이에는 이격된 공간이 발생한다. 상부 전극(122)과 하부 전극(121) 사이에 이격된 공간을 제공하기 위하여, 상부 전극(122)과 하부 전극(121) 사이에 스페이서층(123)이 배치된다.
- [0057] 스페이서층(123)은 상부 전극(122)과 하부 전극(121)을 이격시키도록 구성된다. 예를 들어, 스페이서층(123)은 상부 전극(122)과 하부 전극(121)의 가장자리 부분에 형성될 수 있다. 상부 전극(122)과 하부 전극(121) 각각의 가장자리 영역에서 스페이서층(123)을 통해 두 개의 전극이 접촉되되 나머지 내부 영역에서는 상부 전극(122)의 하부 전극(121)은 소정의 거리로 이격된다. 예를 들어, 스페이서층(123)은 상부 전극(122)과 하부 전극(121)의 일면에 합착된 양면 접착 테이프 형태로 배치될 수 있다.
- [0058] 스페이서층(123)에 의해 이격된 공간은 에어 갭(air gap)(124)으로 구현될 수 있다. 사용자의 터치 입력에 따른 압력에 의해, 상부 전극(122)은 에어 갭(124) 안으로 휘어짐으로써 상부 전극(122)과 하부 전극(121) 사이의 거리가 줄어든다. 이로 인해, 상부 전극(122)과 하부 전극(121) 사이의 상호 정전용량 변화를 감지함으로써, 사용자의 터치 입력 여부, 터치 위치 및 터치 압력의 세기를 측정할 수 있다. 터치 센서부(120)를 통한 사용자의 터

치 입력을 감지하는 세부적인 내용은 도 3을 참조하여 후술한다.

- [0059] 터치 컨트롤러는 상부 전극(122)에 터치 구동 신호를 제공하며, 하부 전극(121)으로부터 터치 센싱 신호를 수신한다. 터치 컨트롤러는 터치 구동 신호와 터치 센싱 신호의 파형 변화 및 진폭의 변화를 분석하여 터치 입력의 위치 및 세기를 검출한다. 이에 대한 세부적인 내용은 도 3을 참조하여 후술한다.
- [0060] 터치 컨트롤러는 제1 인쇄 회로 기판(171) 및 제2 인쇄 회로 기판(172)과 연결된다.
- [0061] 보다 구체적으로, 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 제1 인쇄 회로 기판(171)은 상부 전극(122)과 연결되고, 플렉서블 기판(141) 상에 배치된다. 또한, 제2 인쇄 회로 기판(172)은 하부 전극(121)과 연결되고, 베이스 기판(110) 상에 배치된다. 이때, 제1 인쇄 회로 기판(171)은 플렉서블 기판(141) 상에 배치된 제1 패드부(181)와 접촉되고, 제2 인쇄 회로 기판(172)은 베이스 기판(110) 상에 배치된 제2 패드부(182)와 접촉된다.
- [0062] 한편, 제1 인쇄 회로 기판(171) 및 제2 인쇄 회로 기판(172)은 터치 컨트롤러와 연결된다. 터치 컨트롤러는 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)의 시스템 보드에 배치된다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니며, 터치 컨트롤러는 제1 인쇄 회로 기판(171) 또는 제2 인쇄 회로 기판(172) 상에 COF(Chip On Film)형태로 배치되거나, 플렉서블 기판(141) 상에 COG(Chip on Glass)형태로 직접 배치될 수 있다.
- [0063] 이때, 제1 인쇄 회로 기판(171)은 플렉서블 기판(141) 상에 형성된 박막 트랜지스터로 디스플레이 구동 신호를 함께 전달할 수 있도록 구성된다. 종래의 경우, 디스플레이 구동 신호를 전달하기 위한 인쇄 회로 기판과 터치 구동 신호를 전달하기 위한 인쇄 회로 기판을 별도로 형성하였으며, 이로 인해, 유기 발광 표시 장치의 두께 및 베젤 영역의 크기가 증가하는 문제점이 있었다. 그러나, 제1 인쇄 회로 기판(171)을 디스플레이 구동 신호 및 터치 구동 신호를 동시에 전달할 수 있도록 구성함으로써, 비표시 영역을 감소시키는 장점이 있다.
- [0064] 한편, 상술한 바와 같이, 플렉서블 기판(141) 상에 배치된 제1 인쇄 회로 기판(171)이 터치 센서부(120)의 상부 전극(122)과 연결되도록, 연결 부재(190)가 플렉서블 기판(141) 및 백플레이트(130)의 측면을 둘러싸도록 배치된다. 구체적으로, 연결 부재(190)는 제1 인쇄 회로 기판(171)과 상부 전극(122)을 전기적으로 연결하도록 구성된다. 이로 인해, 연결 부재(190)는 터치 컨트롤러로부터 상부 전극(122)으로 터치 구동 신호가 전달되도록 구성된다. 보다 구체적으로 연결 부재(190)는 제1 인쇄 회로 기판(171)과 연결되는 제1 패드부(181)와 접촉하고, 상부 전극(122)과 접촉한다.
- [0065] 연결 부재(190)는 금속 잉크가 도트(Dot) 형태로 프린팅된 후 경화됨으로써 구성될 수 있다. 예를 들어, 연결 부재(190)는 은(Ag)으로 구성될 수 있다. 은은 낮은 면저항을 가지므로, 제1 패드부(181)와 상부 전극(122)을 전기적으로 연결하기 용이하다.
- [0066] 한편, 연결 부재(190)는 실리콘계 폴리머를 더 포함할 수 있다. 연결 부재(190)는 제1 패드, 플렉서블 기판(141), 백플레이트(130) 및 상부 전극(122) 등 여러 구성요소에 접촉하여 배치되는바, 각 구성요소들 사이에서 발생하는 단차에 의해 발생할 연결 부재(190)에 크랙(crack)이 발생할 수 있다. 그러나, 연결 부재(190)에 실리콘계 폴리머를 포함하는 경우, 실리콘계 폴리머의 성질에 의하여 연결 부재(190)의 파단 및 크랙을 최소화 할 수 있고, 불규칙한 표면 상에도 연결 부재(190)를 용이하게 형성할 수 있다.
- [0067] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치의 터치 센서부 및 터치 입력을 인식하는 방법에 대해서 구체적으로 설명한다. 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 일 실시예에 따른 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치의 터치 센서부를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치가 동작하는 것을 설명하기 위한 개략적인 플로우 차트이다. 도 4a 내지 4c는 본 발명의 일 실시예에 따른 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치에서 터치 입력의 위치 및 터치 입력의 세기를 측정하는 방법을 설명하기 위한 개략도이다.
- [0068] 먼저, 상부 전극 및 하부 전극의 형상에 관하여 도 2a 및 도 2b를 참조하여 설명한다. 도 2a는 상부 전극의 평면도이며, 도 2b는 하부 전극의 평면도이다.
- [0069] 도 2a를 참조하면, 상부 전극(122)은 단일층으로 구성된다. 상부 전극(122)은 백플레이트(130)의 일면에 단일층으로 형성될 수 있다. 상부 전극(122)은 연결 부재(190)를 통하여 제1 인쇄 회로 기판(171)과 전기적으로 연결된다. 상부 전극(122)은 제1 인쇄 회로 기판(171)으로부터 터치 구동 신호를 인가받는다.
- [0070] 도 2b를 참조하면, 하부 전극(121)은 복수의 패턴 전극으로 구성된다. 하부 전극(121)은 베이스 기판(110) 상에 복수의 패턴 형상으로 형성될 수 있다. 구체적으로, 하부 전극(121)은 하부 전극 기판(121a), 복수의 터치 블록

(121b) 및 복수의 배선(121c)을 포함한다.

- [0071] 하부 전극 기관(121a)은 복수의 터치 블록(121b)이 배치되는 기관으로서, 독립적인 기관일 수도 있고, 하부 전극의 하부에 배치되는 베이스 기관(110)과 같은 인접하는 기관일 수도 있다.
- [0072] 복수의 터치 블록(121b)은 다각형, 원형 또는 타원형 등과 같은 다양한 형상으로 구성될 수 있다. 사용자의 터치에 의해 복수의 터치 블록(121b) 각각의 터치 센싱 신호의 파형 및 진폭이 변경된다. 이러한 터치 센싱 신호의 변화량은 복수의 배선(121c)을 통해 제2 인쇄 회로 기관(172)으로 전달된다.
- [0073] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)가 터치 입력의 위치를 감지하는 동시에 터치 입력의 세기를 측정하는 방법에 대해 설명한다.
- [0074] 도 3을 참조하면, 제1 인쇄 회로 기관으로부터 상부 전극에 터치 구동 신호(TD)를 인가한다(S310). 상부 전극에 인가되는 터치 구동 신호(TD)는 위상이 일정한 펄스 신호일 수 있다.
- [0075] 다음으로, 제2 인쇄 회로 기관으로부터 하부 전극의 터치 센싱 신호를 수신한다(320). 사용자가 터치 입력을 하기 전에는 하부 전극을 구성하는 복수의 터치 블록 각각은 동일한 터치 센싱 신호( $TS_{ref}$ )를 갖는다. 도 4a를 참조하면, 사용자가 터치 입력을 하는 경우, 상부 전극에 압력이 가해져 터치가 입력된 위치의 상부 전극과 이에 대응하는 하부 전극의 터치 블록의 거리( $d_2$ )가 줄어들게 된다. 이에, 상부 전극과 하부 전극의 터치 블록 사이의 유효 커패시턴스(capacitance)가 증가하여, 해당 터치 블록의 터치 센싱 신호 값( $FS_a$ )이 변경된다.
- [0076] 이에 따라, 터치 센싱 신호의 변화량을 측정한다(S330).
- [0077] 이후 측정된 터치 센싱 신호의 변화량과 미리 정해진 터치 인식 임계값과 비교한다(S340). 만약, 측정된 터치 센싱 신호의 변화량이 터치 인식 임계값 미만인 경우, 터치 입력이 되지 않은 것으로 판단한다(S351). 그러나, 측정된 터치 센싱 신호의 변화량이 터치 인식 임계값 이상인 경우, 터치 입력된 것으로 판단한다(S361). 이때, 측정된 터치 신호의 변화량을 송신한 터치 블록에서 터치가 인가된 것으로 판단한다. 즉, 터치 입력의 위치를 판단한다.
- [0078] 터치 입력의 위치를 판단한 다음, 터치 입력된 압력의 세기를 측정한다. 즉, 측정된 터치 센싱 신호 변화량의 크고 작음에 따라 터치 입력 세기를 계산할 수 있다(S362). 도 4b를 참조하면, 도 4a와 비교하여 더 큰 압력으로 터치가 입력되어 상부 전극과 이에 대응하는 하부 전극의 터치 블록의 거리( $d_3$ )가 더욱 줄어들었다. 이 경우 측정된 터치 센싱 신호( $FS_b$ )의 변화량의 도 4a에서 측정된 터치 센싱 신호( $FS_a$ )의 변화량 보다 크다. 또한, 도 4c를 참조하면, 도 4a 및 도 4b와 비교하여 더 큰 압력으로 터치가 입력되었고, 이때 측정된 터치 센싱 신호( $FS_c$ )의 변화량도 현저하게 증가하였다. 따라서, 이러한 터치 센싱 신호 변화량을 기초로 터치 입력의 세기를 계산할 수 있다.
- [0079] 이를 바탕으로 각각의 압력 터치 세기를 센싱하게 된다(S363).
- [0080] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다. 도 5에 도시된 본 발명의 다른 실시예에 따른 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(500)는 도 1a 및 도 1b에 도시된 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)와 비교하여, 터치 센서부(520)의 구성이 상이한 점을 제외하고는 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [0081] 터치 센서부(520)는 하부 전극(121), 상부 전극(122) 및 탄성 부재(525)를 포함한다.
- [0082] 탄성 부재(525)는 하부 전극(121)과 상부 전극(122) 사이에 배치된다. 탄성 부재(525)는 하부 전극(121)과 상부 전극(122) 사이에서 하부 전극(121)과 하부 전극(122)을 서로 절연시킨다. 탄성 부재(525)는 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(500)에 터치 입력이 인가되는 경우, 터치 입력에 대응하여 압축되며, 터치 입력이 해제된 경우, 원래 두께로 복원된다. 탄성 부재(525)는 압축과 복원이 원활하게 이루어지도록 적절한 모듈러스를 갖는다.
- [0083] 탄성 부재(525)는 터치 입력에 대응하여 원활하게 압축 및 복원이 가능한 탄성체(elastomer)로 형성될 수 있다. 예를 들어, 탄성 부재(525)는 폴리올레핀(polyolefin)계, PVC(polyvinyl chloride)계, 폴리스틸렌(polystyrene)계, 폴리에스테르(polyester)계, 폴리우레탄(polyurethane)계, 폴리아미드(polyamide)계 등과 같은 열가소성 탄성체(Thermoplastic Elastomer; TPE)로 형성될 수 있다. 그러나, 탄성 부재(525)의 구성 재료가 이에 한정되는 것은 아니며, 탄성 부재(525)는 탄성력을 갖는 다양한 재료로 구성될 수 있다. 탄성 부재(525)는

상기 탄성체를 포함하는 단층 구조 또는 탄성체 이외에 다른 필름을 포함하는 복층 구조로 형성될 수 있다. 예를 들어, 탄성 부재(525)는 탄성체와 박막 글래스(thin glass)의 복층 구조로 형성될 수 있다. 박막 글래스는 수분 침투율이 낮으므로, 플렉서블 기관의 하면에서 플렉서블 기관으로 수분이 침투하는 것을 억제하는 수분 침투 억제층으로 기능할 수 있다.

- [0084] 탄성 부재(525)는 터치 입력에 대응하여 압축 및 복원이 용이하도록 적절한 두께를 갖는다. 예를 들어, 탄성 부재는 50  $\mu\text{m}$  내지 300  $\mu\text{m}$ 의 두께로 형성될 수 있다. 탄성 부재(525)가 상기 두께를 갖는 경우, 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치는 적절한 강성을 유지한 플렉서블 유기 발광 표시 장치로 구현될 수 있다.
- [0085] 본 발명의 일 실시예에 따른 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치는 플렉서블 유기 발광 표시 장치에서 기관을 지지하는 백플레이트 하부에서 위치 센싱과 압력 센싱을 동시에 측정할 수 있도록 구조를 변경함으로써, 터치 입력의 위치와 터치 입력의 세기를 동시에 측정할 수 있고, 터치 센서의 구조를 단일화함으로써 박형화 및 우수한 플렉서빌리티를 구현할 수 있다.
- [0086] 본 발명의 실시예들에 따른 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치는 다음과 같이 설명될 수 있다.
- [0087] 본 발명의 일 실시예에 따른 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치는 박막 트랜지스터를 구비하는 플렉서블 기관, 플렉서블 기관 상에서 박막 트랜지스터와 연결된 유기 발광 소자 및 플렉서블 기관 하부에 배치되고, 터치 입력의 위치를 감지하는 동시에 터치 입력의 세기를 측정하도록 구성된 터치 센서부를 포함하고, 터치 센서부는 상부 전극 및 하부 전극과 이격되어 대향하는 하부 전극을 포함한다.
- [0088] 터치 센서부는 상부 전극 및 하부 전극 사이에 에어 갭(air gap)이 형성되도록 스페이서층을 더 포함할 수 있다.
- [0089] 터치 센서부는 상부 전극 및 하부 전극 사이에 탄성 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0090] 탄성 부재의 두께는 50 내지 300 $\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0091] 상부 전극은 플렉서블 기관 상에 배치되고, 상부 전극은 은, 알루미늄 및 구리 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0092] 상부 전극은 단일층으로 구성될 수 있다.
- [0093] 하부 전극은 복수의 패턴 전극으로 구성될 수 있다.
- [0094] 상부 전극에 터치 구동 신호를 전달하도록 구성된 제1 인쇄 회로 기관 및 하부 전극으로부터 터치 센싱 신호를 수신하도록 구성된 제2 인쇄 회로 기관을 더 포함할 수 있다.
- [0095] 제1 인쇄 회로 기관과 상부 전극을 전기적으로 연결하도록 구성된 연결 부재를 더 포함하고, 연결 부재는 플렉서블 기관 및 백플레이트의 측면을 둘러싸도록 배치될 수 있다.
- [0096] 연결 부재는 은(Ag)을 포함할 수 있다.
- [0097] 연결 부재는 실리콘계 폴리머를 더 포함할 수 있다.
- [0098] 제1 인쇄 회로 기관은 박막 트랜지스터로 디스플레이 구동 신호를 전달하도록 구성될 수 있다.
- [0099] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

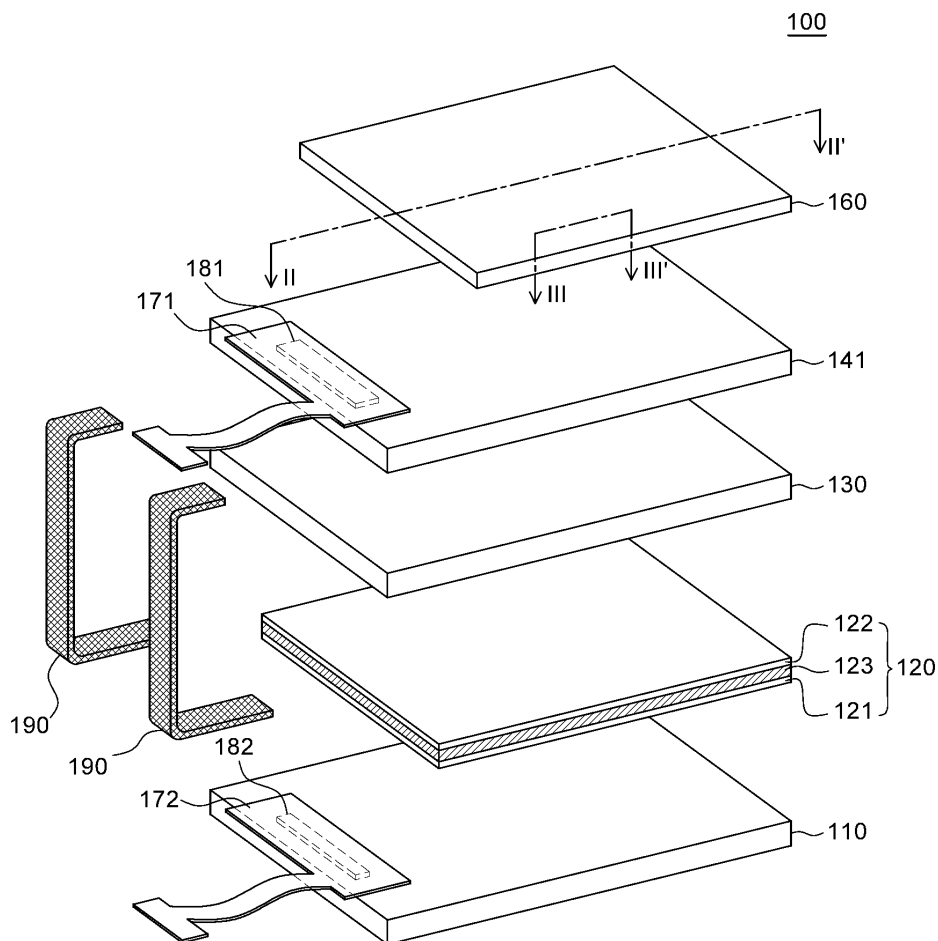
## 부호의 설명

- [0100] 100: 압력 터치 센서 일체형 유기 발광 표시 장치
- 110: 베이스 기관
- 120: 터치 센서부
- 121: 하부 기관

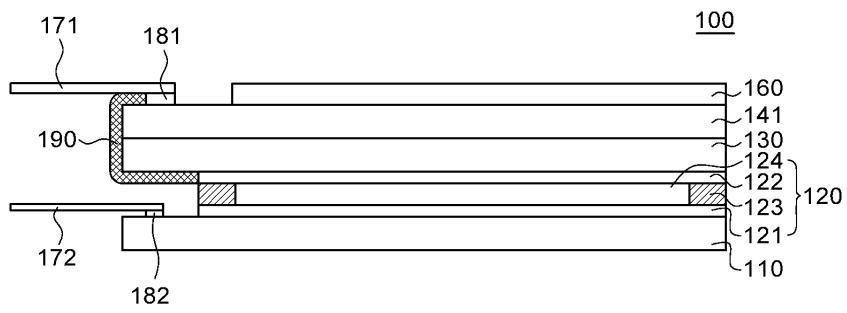
- 122: 상부 기판
- 123: 스페이서층
- 124: 에어 갭
- 130: 백플레이트
- 141: 플렉서블 기판
- 150: 유기 발광 소자
- 160: 커버 기판
- 171: 제1 인쇄 회로 기판
- 172: 제1 인쇄 회로 기판
- 181: 제1 패드부
- 182: 제2 패드부
- 190: 연결 부재

# 도면

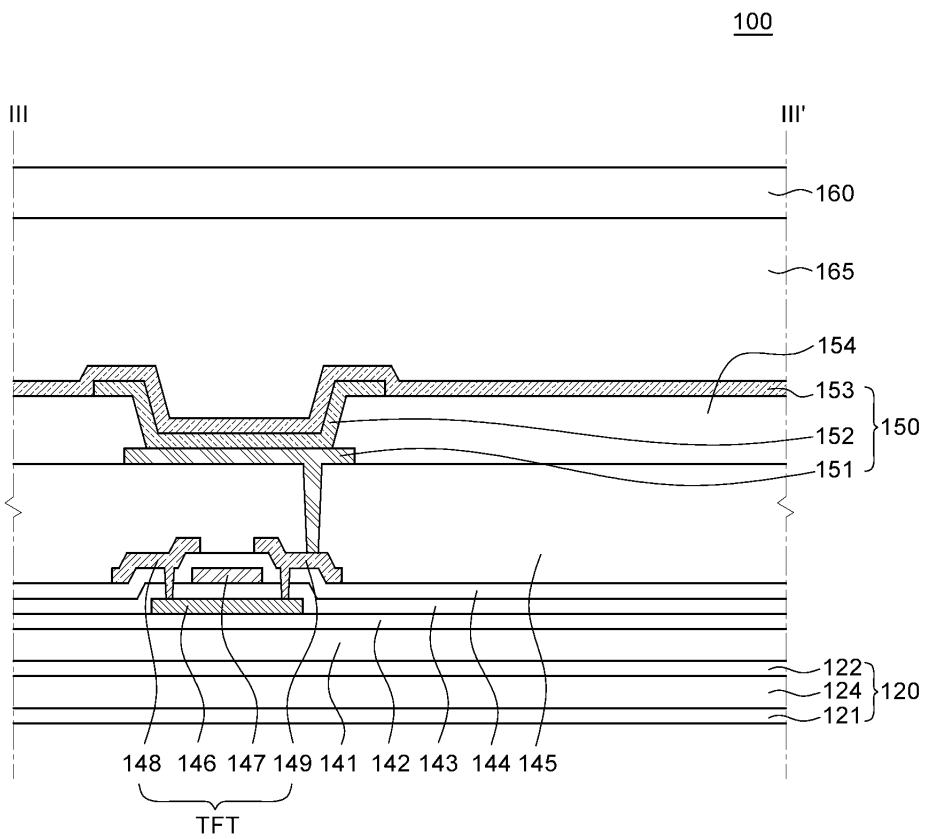
## 도면1a



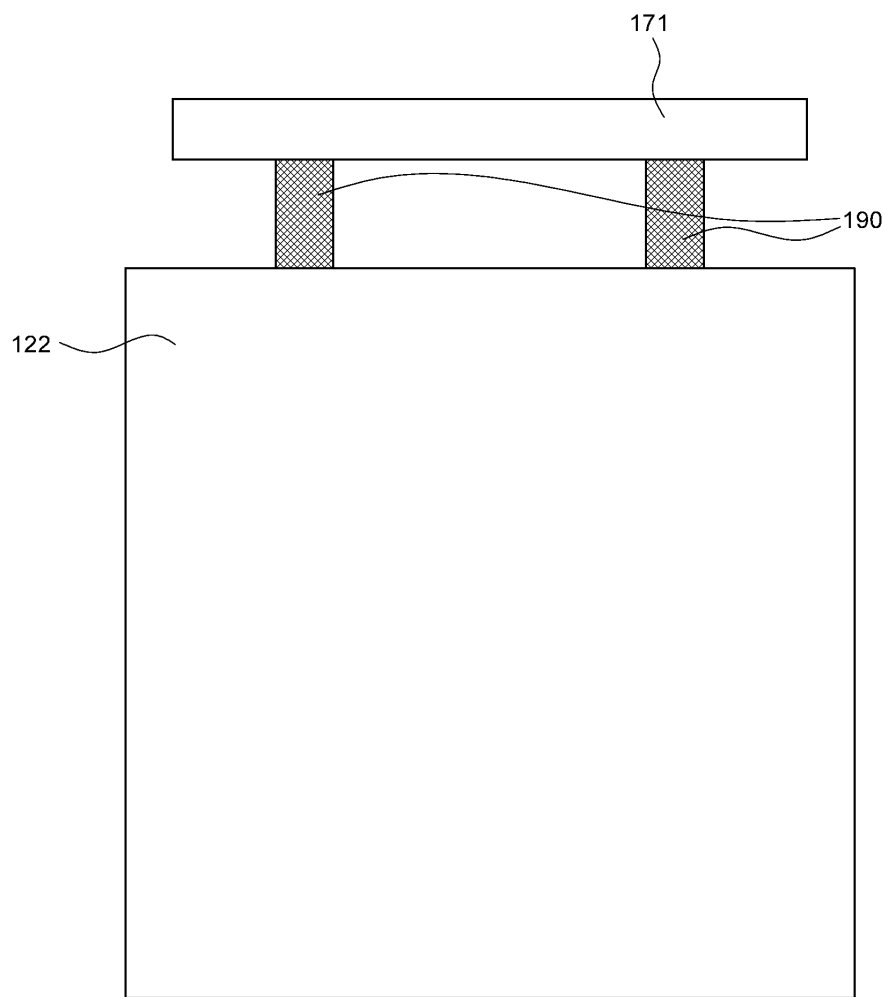
도면1b



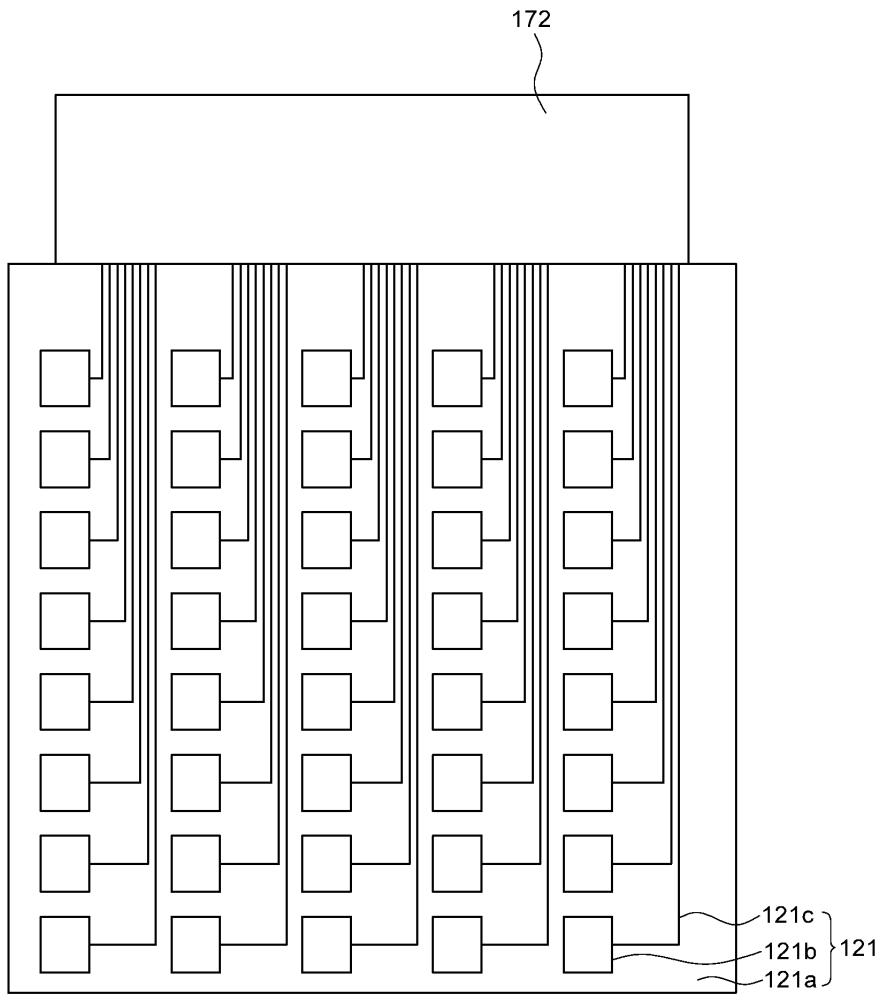
도면1c



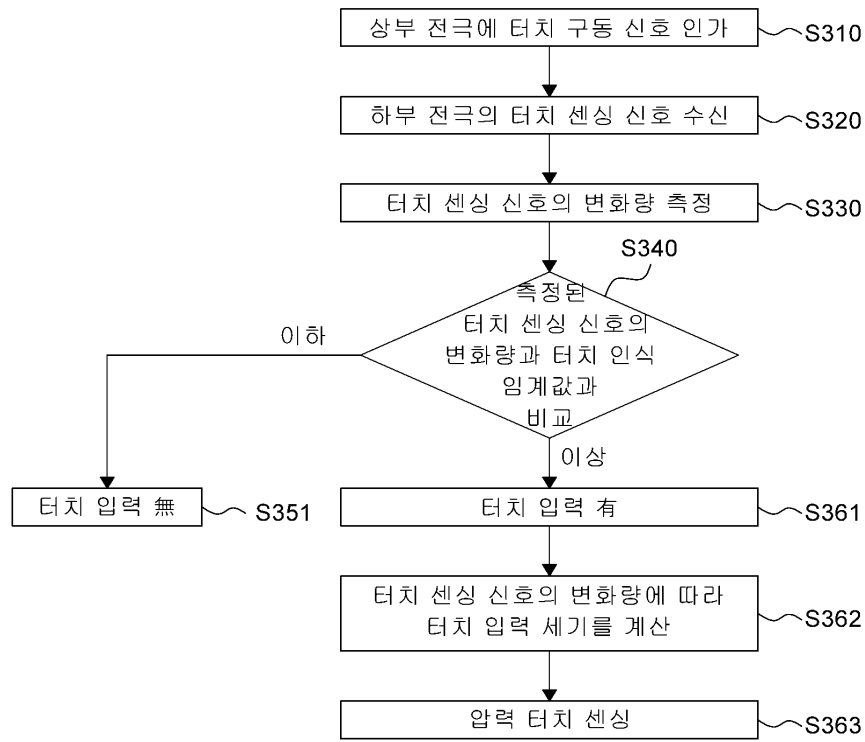
도면2a



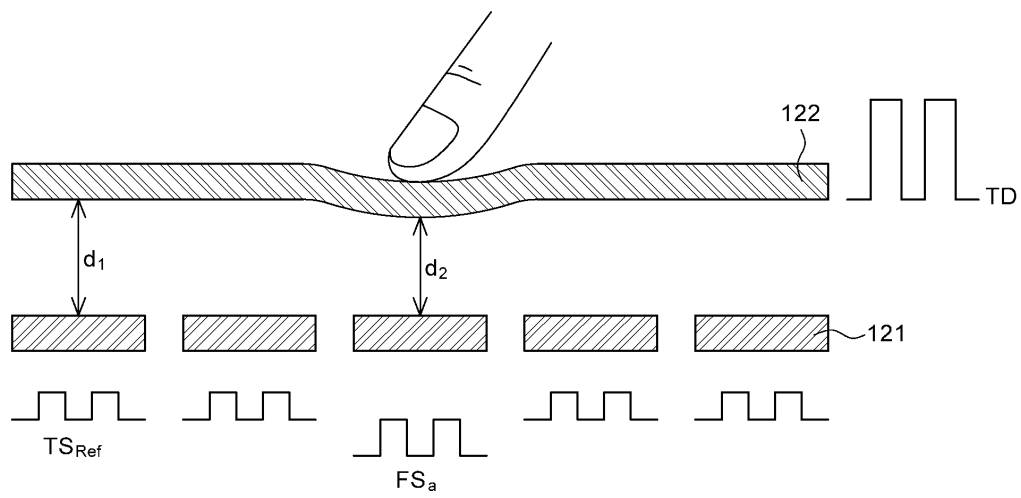
도면2b



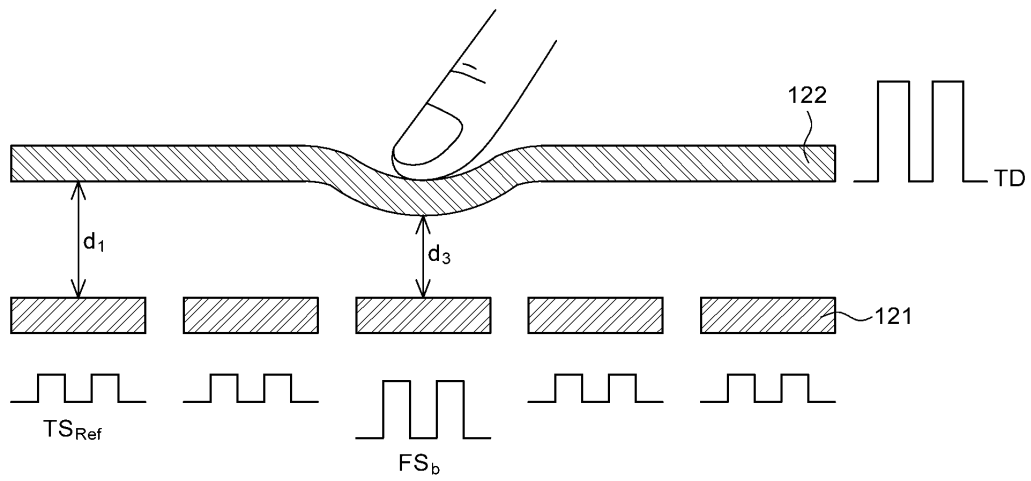
도면3



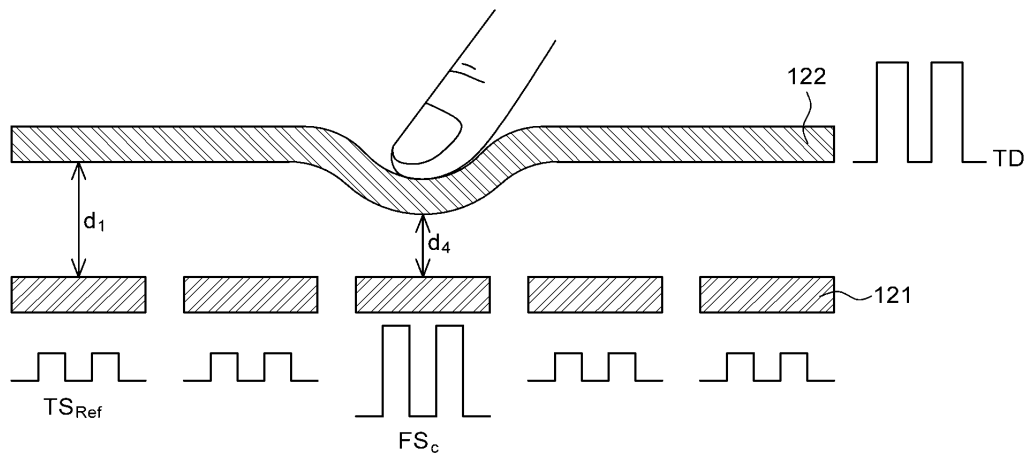
도면4a



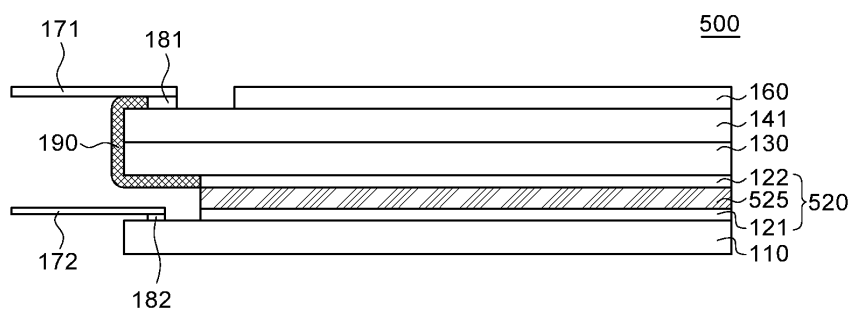
도면4b



도면4c



도면5



|                |                                                                                                                                                             |         |            |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 集成的触敏有机发光显示器                                                                                                                                                |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020180048179A</a>                                                                                                                            | 公开(公告)日 | 2018-05-10 |
| 申请号            | KR1020160145435                                                                                                                                             | 申请日     | 2016-11-02 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 乐金显示有限公司                                                                                                                                                    |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | LG显示器有限公司                                                                                                                                                   |         |            |
| [标]发明人         | JO HEUNG JU<br>조흥주<br>PARK JEONG KWEON<br>박정권<br>PARK CHAN<br>박찬<br>LEE SANG GUL<br>이상걸<br>KIM YONG SOO<br>김용수<br>LEE EUI JUN<br>이의준<br>HAN SANG EUN<br>한상은 |         |            |
| 发明人            | 조흥주<br>박정권<br>박찬<br>이상걸<br>김용수<br>이의준<br>한상은                                                                                                                |         |            |
| IPC分类号         | H01L27/32 G06F3/041 H01L51/00                                                                                                                               |         |            |
| CPC分类号         | H01L27/323 H01L51/0097 H01L27/3248 G06F3/0414 G06F3/0412 G06F2203/04102 H03K2217/960755                                                                     |         |            |

# 摘要(译)

提供一种触摸传感器集成型有机发光显示器。压力触摸传感器集成型有机发光显示装置设置在具有薄膜晶体管的柔性基板上，连接到柔性基板上的薄膜晶体管的有机发光装置和柔性基板。触摸传感器检测触摸输入的位置，还有一个触摸传感器单元。触摸传感器单元包括上电极和背离上电极的下电极。根据本发明实施例的压敏集成型有机发光显示器提供能够同时测量触摸输入的位置和触摸输入的强度的有机发光显示器。

