



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0121904
(43) 공개일자 2017년11월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)

H01L 51/00 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 27/323 (2013.01)

G06F 3/0414 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0050753

(22) 출원일자 2016년04월26일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

진재현

서울특별시 양천구 목동서로 280 신시가지8단지아파트 810동 1403호

정일찬

경기도 고양시 일산동구 애니골길 26-11 (풍동, 삼성다빈치) 다동 102호

(74) 대리인

특허법인인벤투스

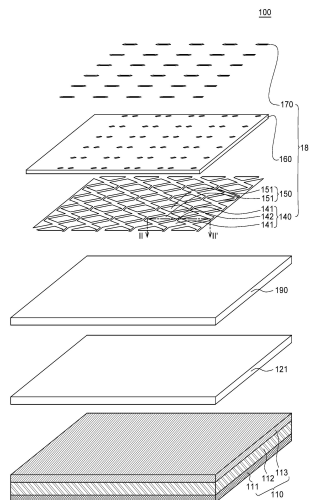
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치 및 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치가 제공된다. 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치는 기판, 유기 발광 소자 및 백플레이트를 포함한다. 기판은 박막 트랜지스터를 구비하고, 플렉서빌리티(flexibility)를 갖는다. 유기 발광 소자는 기판 상에서 박막 트랜지스터와 연결된다. 백플레이트는 기판 하부에서 기판을 지지하며, 터치 입력의 세기를 측정하도록 구성된 압력 센서를 구비한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치는 기판을 지지하며, 터치 입력의 세기를 측정하도록 구성된 압력 센서를 구비하므로, 표시 장치에 애드-온 방식으로 부착되는 별도의 압력 센서가 생략될 수 있으며, 박형화되고, 우수한 플렉서빌리티를 갖는 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치가 제공될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06F 3/0416 (2013.01)

H01L 51/0097 (2013.01)

H01L 51/524 (2013.01)

H01L 51/5253 (2013.01)

H01L 2251/5338 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

박막 트랜지스터를 구비하고, 플렉서빌리티(flexibility)를 갖는 기관;

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

상기 기관 하부에서 상기 기관을 지지하며, 터치 입력의 세기를 측정하도록 구성된 압력 센서를 구비하는 백플레이트를 포함하는, 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 백플레이트는,

탄성부재;

상기 탄성부재 하부에 배치된 하부 전극; 및

상기 탄성부재 상에 배치된 상부 전극을 포함하는, 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 상부 전극은 상기 기관의 하면과 접하고,

상기 상부 전극 및 상기 하부 전극은 금속으로 이루어진, 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 상부 전극은 상기 기관 상에 배치되고,

상기 상부 전극은 투명 도전성 산화물(Transparent Conductive Oxide; TCO)로 이루어지고,

상기 하부 전극은 금속으로 이루어진, 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 유기 발광 소자 상에 배치되고, 사용자의 터치 입력과 대응하도록 상기 터치 입력의 위치를 감지하도록 구성된 터치 위치 감지부를 더 포함하는, 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 유기 발광 소자를 덮는 봉지층을 더 포함하고,

상기 터치 위치 감지부는 상기 봉지층 상에 배치된, 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 기관에 대향하고, 상기 유기 발광 소자를 덮는 커버 기관을 더 포함하고,

상기 터치 위치 감지부는 상기 커버 기관의 상부 또는 하부에 배치되는, 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

박막 트랜지스터를 구비하고, 플렉서빌리티(flexibility)를 갖는 기관;

상기 기관 상에서 상기 박막 트랜지스터와 연결된 유기 발광 소자;

상기 기관 상에 배치되는 제1 터치 전극 및 제2 터치 전극;

상기 기관 하부에서 상기 기관을 지지하는 탄성 부재; 및

상기 탄성 부재 하부에 배치되고, 상기 제1 터치 전극 또는 상기 제2 터치 전극과 중첩하는 제3 터치 전극을 포함하는, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1 터치 전극은 제1 방향으로 배열되어 서로 전기적으로 연결된 복수의 제1 터치 블록을 포함하고,

상기 제2 터치 전극은 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 배열되어 서로 전기적으로 연결된 복수의 제2 터치 블록을 포함하고,

상기 제3 터치 전극은 상기 복수의 제1 터치 블록 중 적어도 하나의 제1 터치 블록과 중첩하거나, 상기 복수의 제2 터치 블록 중 적어도 하나의 제2 터치 블록과 중첩하는 적어도 하나의 제3 터치 블록을 포함하는, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 복수의 제1 터치 블록 및 상기 복수의 제2 터치 블록을 덮는 절연층을 더 포함하고,

상기 복수의 제1 터치 블록 및 상기 복수의 제2 터치 블록은 서로 동일 평면에 배치되고,

상기 복수의 제1 터치 블록은 상기 복수의 제1 터치 블록과 동일 평면상에 배치된 제1 연결부를 통해 서로 전기적으로 연결되고,

상기 복수의 제2 터치 블록은 상기 절연층 상에 배치된 제2 연결부를 통해 서로 전기적으로 연결된, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 제1 터치 전극 및 상기 제2 터치 전극은 투명 도전성 산화물(Transparent Conductive Oxide; TCO)로 이루어지고,

상기 제3 터치 전극은 금속으로 이루어진, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 제1 터치 전극 또는 상기 제2 터치 전극에 터치 구동 신호를 제공하고, 상기 제3 터치 전극에 압력 구동 신호를 제공하도록 구성된 터치 컨트롤러를 더 포함하는, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 터치 컨트롤러는 서로 동일한 위상을 갖는 상기 터치 구동 신호 및 상기 압력 구동 신호를 동일한 타이밍

에 제공하도록 구성된, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 터치 컨트롤러는 서로 반대되는 위상을 갖는 상기 터치 구동 신호 및 상기 압력 구동 신호를 동일한 타이밍에 제공하도록 구성된, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 터치 컨트롤러는 제 n 프레임 구간에서 상기 터치 구동 신호와 동일한 위상을 갖는 제1 압력 구동 신호를 동일한 타이밍에 제공하고, 제 $n+1$ 프레임 구간에서 상기 터치 구동 신호와 반대되는 위상을 갖는 제2 압력 구동 신호를 동일한 타이밍에 제공하도록 구성된, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제12항에 있어서,

상기 터치 컨트롤러는 터치 감지 구간동안 상기 터치 구동 신호를 제공하고, 압력 감지 구간 동안 상기 압력 구동 신호를 제공하도록 구성된, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 터치 감지 구간은 상기 압력 감지 구간보다 긴, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제8항에 있어서,

상기 유기 발광 소자는,

상기 박막 트랜지스터와 연결된 애노드;

상기 애노드 상의 유기층; 및

상기 유기층 상의 캐소드를 포함하고,

상기 제1 터치 전극 및 상기 제2 터치 전극은 상기 애노드 하부에 배치되는, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

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

배경 기술

[0002] 터치 스크린 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 스크린 패널은 동작 방식에 따라 저항막(resistive) 방식, 정전용량(capacitive) 방식, 광학(optical) 방식, 전자기(ElectroMagnetic; EM) 방식 등으로 구분될 수 있다.

[0003] 다양한 터치 스크린 패널 중에서 커패시턴스 방식은 빠른 응답 속도와 얇은 두께를 가지므로, 일반적으로 많이 사용되고 있다. 커패시턴스 방식의 터치 스크린 패널은 터치 전극과 손가락 사이의 커패시턴스 변화를 감지하거

나, 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 스크린 패널은 터치 입력의 2차원적인 위치만 감지할 수 있는 한계가 있다. 즉, 커패시턴스 방식의 터치 스크린 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, 좀 더 다양한 터치 입력을 감지할 수 있는 터치 스크린 패널에 대한 요구가 증대되고 있다. 이에, 최근에는 터치 입력의 위치 뿐만 아니라 터치 입력의 세기를 측정할 수 있는 터치 스크린 패널에 대한 연구가 활발하게 진행 중에 있다.

[0006] 한편, 최근에는 플렉서블(flexible) 소재인 플라스틱 등과 같이 유연성 있는 기판에 화소(pixel), 배선 등을 형성하여, 종이처럼 휘어져도 화상 표시가 가능하게 제조되는 플렉서블 표시 장치가 차세대 표시 장치로 주목받고 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 TV뿐만 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 기판은 우수한 플렉서빌리티(flexibility)를 갖기 위해 박막 필름으로 구성된다. 그러나, 박막 형태의 기판은 잘 휘어지고 잘 찢어지는 문제가 있다. 이를 방지하도록 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 기판 하부에는 기판의 휨이나 찢어짐을 방지하는 백플레이트가 배치된다. 백플레이트는 기판을 지지하고 기판의 강성을 보강하도록 기판보다 두꺼운 두께를 갖는다. 한편, 앞서 언급한 터치 스크린 패널이 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 상면에 부착되는 경우, 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 두께는 더욱 두꺼워지게 된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 스마트폰 (한국 특허출원번호 제10-2015-0105690호)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 발명자들은 터치 입력이 인가된 지점의 2차원적인 위치와 터치 입력의 세기를 모두 감지할 수 있는 터치 스크린 패널에 대한 연구를 진행하였다. 본 발명의 발명자들은 별도의 압력 센서를 표시 장치에 애드-온하는 방법은 표시 장치의 두께를 두껍게 하므로, 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 내에 압력 센서가 내장되어 별도의 압력 센서 없이 터치 입력의 세기를 감지할 수 있는 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치를 발명하였다.

[0011] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 기판을 지지하는 백플레이트에 압력 센서를 내장하여 별도의 압력 센서 없이 터치 입력의 세기를 측정할 수 있는 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치 및 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0012] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 터치 입력에 대응하도록 터치 입력의 위치를 감지하는 터치 위치 감지부의 터치 전극을 터치 입력의 세기를 측정하는 압력 센서의 일 전극으로 활용함으로써, 터치 입력의 위치와 터치 입력의 세기를 모두 감지할 수 있는 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치 및 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0013] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0014] 전술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치는 기판, 유기 발광 소자 및 백플레이트를 포함한다. 기판은 박막 트랜지스터를 구비하고, 플렉서빌리티를 갖는다. 유기 발광 소자는 기판 상에서 박막 트랜지스터와 연결된다. 백플레이트는 기판 하부에서 기판을 지지하며, 터치 입력의 세기를 측정하도록 구성된 압력 센서를 구비한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치는 기판을 지지하며, 터치 입력의 세기를 측정하도록 구성된 압력 센서를 구비하므로, 표시 장치에 애드-온 방식으로 부착되는 별도의 압력 센서가 생략될 수 있으며, 박형화되고, 우수한 플렉서빌리티를 갖는 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치가 제공될 수 있다.
- [0015] 전술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치는 기판, 유기 발광 소자, 제1 터치 전극 및 제2 터치 전극, 탄성 부재, 및 제3 터치 전극을 포함한다. 기판은 박막 트랜지스터를 구비하고, 플렉서빌리티를 갖는다. 유기 발광 소자는 기판 상에서 박막 트랜지스터와 연결된다. 제1 터치 전극 및 제2 터치 전극은 기판 상에 배치된다. 탄성 부재는 기판 하부에서 기판을 지지한다. 제3 터치 전극은 탄성 부재 하부에 배치되고, 제1 터치 전극 또는 제2 터치 전극과 중첩한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치는 제1 터치 전극, 제2 터치 전극, 탄성 부재 및 제3 터치 전극을 포함한다. 터치 입력의 위치를 감지하기 위한 제1 터치 전극 및 제2 터치 전극 중 일 터치 전극이 터치 입력의 세기를 측정하기 위한 압력 센서의 상부 전극으로 사용될 수 있으므로, 압력 센서의 상부 전극이 생략될 수 있는 이점이 있다. 또한, 탄성 부재는 기판을 지지하는 백플레이트로서 기능하므로, 별도의 백플레이트가 생략되어도 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 구현이 가능한 이점이 있다.
- [0016] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명은 기판의 휨을 방지하고, 기판을 지지하는 백플레이트가 터치 입력의 세기를 측정하는 압력 센서로 기능하므로, 애드-온 방식으로 표시 장치에 부착되는 별도의 압력 센서가 생략될 수 있고, 이에, 박형 표시 장치 또는 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 구현을 용이하게 하는 효과가 있다.
- [0018] 또한, 본 발명은 백플레이트의 탄성 부재가 압력 센서의 유전층으로 기능하므로, 기판이 벤딩되더라도 상부 전극과 하부 전극 사이의 간격이 균일하게 유지될 수 있고, 이에, 기판의 벤딩에도 불구하고 비교적 정확하게 터치 입력의 세기를 측정할 수 있는 효과가 있다.
- [0019] 또한, 본 발명은 터치 입력의 위치를 감지하는 터치 전극을 터치 입력의 세기를 감지하는 압력 센서의 일 전극으로 활용함으로써, 압력 센서의 일 전극이 생략될 수 있고, 적은 수의 터치 전극을 사용하여 다양한 터치 입력을 인지할 수 있는 효과가 있다.
- [0020] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 분해 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 II-II'에 대한 개략적인 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 분해 사시도이다.
- 도 4는 도 3의 IV-IV'에 대한 개략적인 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 분해 사시도이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도

이다.

도 8은 도 7의 A 영역에 대한 부분확대 평면도이다.

도 9는 도 8의 IX-IX'에 대한 개략적인 단면도이다.

도 10a 내지 10d는 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치의 터치 위치 감지부 및 압력 센서에 인가되는 구동 신호들의 개략적인 파형도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 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.
- [0023] 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.
- [0024] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0025] 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.
- [0026] 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.
- [0027] 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.
- [0028] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0029] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0030] 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.
- [0031] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 분해 사시도이다. 도 2는 도 1의 II-II'에 대한 개략적인 단면도이다. 설명의 편의를 위해, 도 1에서 기판(121) 상에 배치된 박막 트랜지스터(TFT) 및 유기 발광 소자(130)는 생략되어 있다. 도 1을 참조하면, 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)는 기판(121), 커버 기판(190), 터치 위치 감지부(180) 및 백플레이트(110)를 포함한다.
- [0033] 기판(121)은 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)의 여러 구성요소들을 지지 및 보호하는 역할을 한다. 기판(121)은 절연 물질로 이루어질 수 있으며, 예를 들어, 플렉서빌리티(flexability)를 가지는 플라스틱(plastic) 물질로 이루어질 수 있다. 이 경우, 기판(121)은 폴리이미드(polyimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(polyethylene naphthalate; PEN), 폴리에틸렌 테라프탈레이트(polyethylene terephthalate; PET) 등과 같은 고분자로 이루어진 박막 플라스틱 필름으로 구현될 수 있다. 기판(121)은 우수한 플렉서빌리티를 가지기 위해 예를 들어, 5 μm 내지 50 μm 의 두께를 가질 수 있다.

- [0034] 이 경우, 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)는 플렉서블(flexible) 유기 발광 표시 장치로 구현될 수 있다. 박막 플라스틱 필름으로 구현된 기관(121)을 포함하는 압력 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.
- [0035] 기관(121) 상에는 박막 트랜지스터(TFT) 및 유기 발광 소자(130)가 배치된다. 박막 트랜지스터(TFT)는 유기 발광 소자(130)를 턴-온(turn-on) 또는 턴-오프(turn-off)하며, 유기 발광 소자(130)는 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)의 화소(pixel)를 구성한다. 이에 대한 세부적인 내용은 도 2를 참조하여 후술한다.
- [0036] 커버 기관(190)은 기관(121)에 대향하고, 기관(121) 상에 배치된 유기 발광 소자(130) 및 박막 트랜지스터(TFT)를 외부 환경으로부터 보호한다. 또한, 커버 기관(190)은 터치 위치 감지부(180)를 지지한다. 커버 기관(190)은 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)의 시인성 저하를 최소화하도록 무색의 투명한 유리 기관 또는 투명한 플라스틱 기관일 수 있다. 예를 들어, 커버 기관(190)은 플렉서빌리티를 갖는 투명 플라스틱 물질로 이루어질 수 있다.
- [0037] 몇몇 실시예들에 따르면, 커버 기관(190) 상에 외부 광의 반사를 방지하는 편광 필름이 더 배치될 수 있다. 이 경우, 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)의 시인성이 더욱 향상될 수 있다.
- [0038] 터치 위치 감지부(180)는 커버 기관(190) 상에 배치되며, 터치 입력의 위치를 감지하도록 구성된다. 터치 위치 감지부(180)는 제1 터치 전극(140) 및 제2 터치 전극(150)을 포함한다.
- [0039] 제1 터치 전극(140)은 복수의 제1 터치 블록(141)을 포함하며, 제2 터치 전극(150)은 복수의 제2 터치 블록(151)을 포함한다. 제1 터치 블록(141) 및 제2 터치 블록(151)은 서로 상이한 방향으로 배열된다. 예를 들어, 제1 터치 블록(141)은 제1 방향을 따라 배열되며, 제2 터치 블록(151)은 제1 방향과 상이한 제2 방향을 따라 배열된다. 이에, 제1 터치 전극(140) 및 제2 터치 전극(150)은 서로 교차한다. 제1 터치 전극(140)과 제2 터치 전극(150)이 서로 교차하는 교차 영역에 터치 입력의 감지를 위한 커패시턴스가 각각 형성된다. 제1 터치 전극(140) 및 제2 터치 전극(150)이 서로 교차함으로써, 복수의 터치 셀(touch cell)들이 정의된다. 터치 셀의 크기는 사용자의 평균적인 손가락 크기에 대응하도록 결정될 수 있다.
- [0040] 제1 터치 블록(141) 및 제2 터치 블록(151)의 각 외형은 특정 모양에 대응될 수 있다. 예를 들어, 도 1에 도시된 바와 같이, 제1 터치 블록(141) 및 제2 터치 블록(151)의 외형은 마름모 형상에 대응될 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니며, 제1 터치 블록(141) 및 제2 터치 블록(151)의 각 외형은 마름모를 제외한 다각형, 원형 또는 타원형 등과 같은 다양한 형상으로 구성될 수 있다.
- [0041] 제1 터치 블록(141) 및 제2 터치 블록(151)은 도전성 물질로 형성된다. 예를 들어, 제1 터치 블록(141) 및 제2 터치 블록(151)에 의해 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)의 시인성이 저하되는 것을 방지하기 위해, 제1 터치 블록(141) 및 제2 터치 블록(151)은 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide) 등과 같은 투명 도전성 산화물(transparent conductive oxide: TCO)로 이루어질 수 있다. 또한, 제1 터치 블록(141) 및 제2 터치 블록(151)은 투과율이 우수하고 전기 전도도가 우수한 은 나노 와이어(Ag nano wire), 탄소 나노 튜브(Carbon Nano Tube: CNT) 또는 그래핀(graphene) 등으로 형성될 수 있다. 몇몇 실시예들에 따르면, 제1 터치 블록(141) 및 제2 터치 블록(151)은 메쉬 형태의 금속 라인으로 구성될 수도 있다. 이 경우, 금속 라인의 폭을 얇게 형성함으로써, 제1 터치 블록(141) 및 제2 터치 블록(151)이 전체적으로 투명성을 가질 수 있다. 몇몇 실시예들에 따르면, 제1 터치 블록(141) 및 제2 터치 블록(151)은 메쉬 형태의 금속 라인과 투명 도전성 산화물로 이루어진 복수의 세그먼트(segment) 전극들로 구성될 수 있다. 이 경우, 세그먼트 전극들은 메쉬 형태의 금속 라인과 접하며, 금속 라인의 유효 전극 면적을 확보하여 제1 터치 블록(141) 및 제2 터치 블록(151) 사이의 유효 커패시턴스(capacitance)를 향상시킬 수 있다.
- [0042] 제1 터치 블록(141) 및 제2 터치 블록(142)은 커버 기관(190) 상에서 동일 평면에 배치된다. 제1 터치 블록(141) 및 제2 터치 블록(142)은 커버 기관(190) 상에 SVR(Super View Resin) 또는 OCA(Optical Cleared Adhesive) 등과 같은 투명 접착 재료를 통해 서로 접착될 수 있으나, 이에 한정되지 않으며, 제1 터치 블록(141) 및 제2 터치 블록(142)은 커버 기관(190) 상에 스퍼터링(sputtering), 프린팅(printing), 슬릿 코팅(slit coating) 등과 같은 방식으로 직접 형성될 수도 있다.
- [0043] 복수의 제1 터치 블록(141)은 서로 전기적으로 연결된다. 예를 들어, 도 1에 도시된 바와 같이, 제1 터치 블록(141)은 제1 연결부(142)를 통해 서로 전기적으로 연결된다. 또한, 복수의 제2 터치 블록(151)은 제1 연결부

(142)와 상이한 평면에 배치된 제2 연결부(170)를 통해 서로 전기적으로 연결된다. 이를 보다 상세히 설명하기 위해 도 2를 참조한다.

[0044] 도 2를 참조하면, 제1 터치 블록(141) 및 제2 터치 블록(151)을 덮도록 절연층(160)이 커버 기관(190) 상에 배치된다. 절연층(160)은 제1 터치 블록(141) 및 제2 터치 블록(151)의 상부를 평탄화하기 위한 평탄화층으로서, 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)의 시인성을 저하시키지 않도록 투명 절연물로 형성될 수 있다. 예를 들어, 절연층(160)은 포토 아크릴(photo acryl; PAC)로 형성될 수 있다. 절연층(160) 내에는 컨택홀이 형성된다. 컨택홀은 제2 터치 블록(151)의 일부를 노출시키며, 컨택홀을 통해 제2 연결부(170)가 제2 터치 블록(151)과 접촉된다.

[0045] 제2 연결부(170)는 제2 터치 블록(151)을 전기적으로 연결시킨다. 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이, 제2 연결부(170)는 절연층(160)의 컨택홀을 통해 노출된 제2 터치 블록(151)과 접촉한다. 제2 터치 블록(151)은 제2 연결부(170)를 통해 서로 연결되어 하나의 터치 전극으로 기능할 수 있다. 제2 연결부(170)는 도전성 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 제2 연결부(170)는 알루미늄(Al), 구리(Cu), 마그네슘(Mg), 은(Ag)과 같이 저항이 낮은 금속 또는 ITO, IZO 등과 같은 투명 도전성 산화물로 형성될 수 있다.

[0046] 터치 위치 감지부(180)는 터치 입력이 인가된 경우, 터치 입력의 2차원적인 위치를 감지한다. 구체적으로, 제1 터치 전극(140)에 터치 구동 신호가 인가되고, 제2 터치 전극(150)은 접지될 수 있다. 이 경우, 제1 터치 전극(140)의 제1 터치 블록(141)과 제2 터치 전극(150)의 제2 터치 블록(151) 사이에 상호 커패시턴스(mutual capacitance)가 형성될 수 있다. 만약, 사용자의 터치 입력이 커버 기관(190) 상부에서 인가되는 경우, 사용자의 손가락으로 인해 제1 터치 블록(141)과 제2 터치 블록(151) 사이의 상호 커패시턴스는 변화될 수 있다. 즉, 사용자의 손가락은 접지된 도전체와 같으므로, 제1 터치 블록(141)과 제2 터치 블록(151) 사이의 전기장은 손가락에 의해 변화된다. 이에, 제1 터치 블록(141)과 제2 터치 블록(151) 사이의 상호 커패시턴스는 변화된다. 앞서 언급한 바와 같이, 제1 터치 블록(141)과 제2 터치 블록(151)은 서로 교차하도록 배열되고, 제1 터치 블록(141)과 제2 터치 블록(151)이 교차되는 영역이 터치 셀로 정의되므로, 터치 입력의 위치는 상호 커패시턴스가 변하는 터치 셀의 2차원적인 좌표를 검출함으로써, 감지될 수 있다.

[0047] 한편, 기관(121) 상에 배치된 박막 트랜지스터(TFT) 및 유기 발광 소자(130)에 대해 설명하면, 박막 트랜지스터(TFT)는 기관(121) 상의 버퍼층(122) 상에 배치된다. 버퍼층(122)은 기관(121)을 통한 수분 또는 불순물의 침투를 방지하며, 기관(121) 상부를 평탄화한다. 다만, 버퍼층(122)은 반드시 필요한 구성은 아니다. 버퍼층(122)의 형성 여부는, 기관(121)의 종류나 박막 트랜지스터(TFT)의 종류에 기초하여 결정된다.

[0048] 박막 트랜지스터(TFT)는 버퍼층(122) 상에 형성되며, 유기 발광 소자(130)로 신호를 공급한다. 박막 트랜지스터(TFT)는 액티브층(126), 게이트 전극(127), 소스 전극(128), 및 드레인 전극(129)을 포함한다. 구체적으로, 버퍼층(122) 상에 액티브층(126)이 형성되고, 액티브층(126) 상에 액티브층(126)과 게이트 전극(127)을 절연시키기 위한 게이트 절연층(123)이 형성된다. 또한, 게이트 절연층(123) 상에 액티브층(126)과 중첩되도록 게이트 전극(127)이 형성되고, 게이트 전극(127) 및 게이트 절연층(123) 상에 층간 절연층(124)이 형성된다. 층간 절연층(124) 상에 소스 전극(128) 및 드레인 전극(129)이 형성된다. 소스 전극(128) 및 드레인 전극(129)은 액티브층(126)과 전기적으로 연결된다.

[0049] 그리고, 액티브층(126)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(126)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(126)을 IGZO로 형성할 때, In:Ga:Zn의 비율은 1:2:1일 수 있다. 이 경우, 액티브층(126)에는 PBTS를 저감시키는 Ga고분포층(Ga-Rich Layer)이 IGZO층의 상면에 형성될 수 있다.

[0050] 도 2에서는 설명의 편의를 위해 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)에 포함될 수 있는 다양한 박막 트랜지스터(TFT) 중 유기 발광 소자(130)의 애노드(131)와 연결된 구동 박막 트랜지스터(TFT)만을 도시하였다. 그러나, 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)는 유기 발광 소자(130)를 구동하기 위한 스위칭 박막트랜지스터나 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 2에서는 유기 발광 소자(130)의 애노드(131)가 박막트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(129)과 연결된 구조가 도시되었으나, 설계에 따라 유기 발광 소자(130)의 애노드(131)는 박막 트랜지스터(TFT)의 소스 전극(128)과 연결될 수도 있다.

- [0051] 박막 트랜지스터(TFT) 상에 평탄화층(125)이 배치된다. 평탄화층(125)은 기관(121)의 상부를 평탄화하는 층으로서, 기관(121)의 상부 단차를 덮을 수 있도록 유기 절연 물질로 형성될 수 있다. 평탄화층(121)은 유기 발광 소자(130)의 애노드(131)와 전기적으로 연결하기 위한 콘택홀을 포함한다.
- [0052] 유기 발광 소자(130)는 평탄화층(125) 상에 배치되고, 애노드(131), 유기층(132) 및 캐소드(133)를 포함한다. 비록 도 2에서 유기 발광 소자(130)는 하나만 도시되어 있지만, 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)의 복수의 화소 영역에 대응하도록 복수의 유기 발광 소자(130)들이 배치될 수 있다.
- [0053] 애노드(131)는 유기층(132)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 2에 도시된 바와 같이 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)가 탑 에미션(top emission) 방식으로 구동되는 경우, 애노드(131)는 반사판을 더 포함하여 구성될 수 있다. 여기서 애노드(131)는 화소 전극으로 지칭될 수도 있다.
- [0054] 캐소드(133)는 유기층(132)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(133)는 공통 전극으로 지칭될 수도 있다. 캐소드(133)가 은과 마그네슘의 합금으로 구성될 경우, 은의 함량을 마그네슘의 함량 대비 더 높게 하여 캐소드(133)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.
- [0055] 애노드(131)와 캐소드(133) 사이에 유기층(132)이 배치된다. 유기층(132)은 유기 발광층을 포함한다. 유기 발광층은 도 2에 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(131) 및 캐소드(133)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 기관(121) 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.
- [0056] 유기층(132)은 유기 발광층 이외에, 유기 발광 소자의 발광 효율을 개선하기 위한 주입층(injecting layer), 수송층(transporting layer)과 같은 유기층들을 더 포함할 수 있다. 이와 같은 유기층들 중 적어도 일부는 제조 공정 상의 유리함을 취하기 위하여 복수의 서브 화소에 공통으로 배치되는 공통 구조(common structure)를 가질 수 있다.
- [0057] 여기서, 공통 구조를 갖는 유기층은 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 유기층은 하나의 서브 화소에서 이웃하는 서브 화소까지 뚫어진 부분 없이 연결 또는 연장되어 배치되고, 복수의 서브 화소에서 공유된다.
- [0058] 예를 들어, 애노드(131) 및 캐소드(133) 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.
- [0059] 그리고, 뱅크층(134)은 서브 화소를 정의할 수 있으며, 애노드(131) 상면의 일부를 노출시킨다. 구체적으로, 애노드(131)의 에지(edge)를 덮도록 뱅크층(134)이 배치될 수 있다. 뱅크층(134)은 인접하는 서브 화소들의 애노드(131)들을 서로 절연시키기 위해 절연 물질로 이루어진다. 몇몇 실시예들에 따르면, 뱅크층(134)은 인접하는 서브 화소 간의 혼색을 방지하도록 광 흡수율이 높은 블랙 뱅크로 구성될 수 있다.
- [0060] 한편, 커버 기관(190)과 유기 발광 소자(130) 사이의 이격 공간을 충전하는 충전 부재(195)가 배치된다. 충전 부재(195)는 유기 발광 소자(130)에 수분이 침투되는 것을 억제하도록 투명한 방습제로 형성될 수 있다.

- [0061] 기판(121)의 하부에 백플레이트(back-plate)(110)가 배치된다. 백플레이트(110)는 기판(121)이 쉽게 휘어지거나 찢어지지 않도록 기판(121)을 지지한다. 앞서 언급한 바와 같이, 기판(121)은 플렉서빌리티를 갖는 플라스틱 물질로 이루어진 박막 필름 형태일 수 있으며, 이 경우, 기판(121)의 두께는 매우 얇으므로, 쉽게 휘거나 찢어질 수 있다. 백플레이트(110)는 박막 필름 형태의 기판(121)을 지지함으로써, 기판(121)의 강성을 보완한다.
- [0062] 백플레이트(110)는 상부 전극(113), 탄성 부재(112) 및 하부 전극(111)을 포함한다. 상부 전극(113)은 기판(121)의 하면에 접한다. 상부 전극(113)은 도전성 물질 예를 들어, ITO, IZO, ITZO 등과 같은 투명 도전성 산화물로 형성되거나, 알루미늄, 티타늄, 마그네슘 등을 포함하는 금속으로 형성될 수 있다. 즉, 상부 전극(113)은 유기 발광 소자(130)의 하부에 배치되므로, 상부 전극(113)에 의한 시인성 저하는 거의 발생되지 않으며, 상부 전극(113)은 투명한 물질로 형성될 필요가 없다. 그러나, 상부 전극(113)이 투명 도전성 산화물로 형성되는 경우, 상부 전극(113)은 수분의 침투를 효율적으로 억제할 수 있으므로, 기판(121)의 배면에 수분이 침투하는 것을 방지하는 수분 침투 억제층으로 기능할 수 있다.
- [0063] 탄성 부재(112)는 상부 전극(113) 하부 배치된다. 탄성 부재(112)는 상부 전극(113)과 하부 전극(111) 사이에서 상부 전극(113)과 하부 전극(111)을 서로 절연시킨다. 탄성 부재(112)는 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)에 터치 입력이 인가되는 경우, 터치 입력에 대응하여 압축되며, 터치 입력이 해제된 경우, 원래 두께로 복원된다. 탄성 부재(112)는 압축과 복원이 원활하게 이루어지도록 적절한 모듈러스를 갖는다.
- [0064] 탄성 부재(112)는 터치 입력에 대응하여 원활하게 압축 및 복원이 가능한 탄성체(elastomer)로 형성될 수 있다. 예를 들어, 탄성 부재(112)는 폴리올레핀(polyolefin)계, PVC(polyvinyl chloride)계, 폴리스티렌(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(112)의 구성 재료가 이에 한정되는 것은 아니며, 탄성 부재(112)는 탄성력을 갖는 다양한 재료로 구성될 수 있다. 탄성 부재(112)는 상기 탄성체를 포함하는 단층 구조 또는 탄성체 이외에 다른 필름을 포함하는 복층 구조로 형성될 수 있다. 예를 들어, 다른 필름은 박막 글래스(thin glass), 유전체 재료로 커버된 금속 호일, 다층 폴리머 스택 및 내부에 분산된 나노 입자들 또는 마이크로 입자들과 결합된 폴리머 재료를 포함하는 폴리머 합성 필름 등을 포함할 수 있다. 특히, 박막 글래스는 수분 침투율이 낮으므로, 기판(121)의 하면에서 기판(121)으로 수분이 침투하는 것을 억제하는 수분 침투 억제층으로 기능할 수 있다.
- [0065] 몇몇 실시예에서, 터치 입력이 인가되는 액티브 영역에 대응되는 부분의 탄성 부재(112)는 열가소성 탄성체로 형성되고, 터치 입력이 인가되지 않는 영역으로서, 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)가 벤딩되는 영역에 대응되는 부분의 탄성 부재(112)는 폴리아미드, 폴리에틸렌 나프탈레이트 (PEN), 폴리에틸렌 테레프탈레이트 (PET), 다른 적합한 폴리머들, 이들 폴리머들의 조합, 등으로 형성된 플라스틱 박막으로 구성될 수 있다.
- [0066] 또한, 탄성 부재(112)는 기판(121)의 하부에서 입사되는 외부 광의 양을 감소시킬 수 있는 하나 이상의 차광 재료를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 탄성 부재(112)에는 클로라이드 계열의 카본 블랙을 더 포함할 수도 있다. 이 경우, 탄성 부재(112)를 포함하는 백플레이트(110)는 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)의 제조시에 발생할 수 있는 문제들을 최소화하는 필름으로 기능할 수 있다. 구체적으로, 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)의 제조 동안, 기판(121)의 일부 부분은 외부 광에 노출될 수 있다. 기판(121) 상의 구성 요소들 및 구동 요소들 자체의 제조시 사용된 일부 재료들에는 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)의 제조 동안 이루어지는 노광으로 인해 바람직하지 않은 상태 변화들(예를 들어, TFT들에서 전압 시프트)이 발생할 수도 있다. 특히, 기판(121)의 일부 부분들은 다른 부분들보다 강하게 외부 광에 노출될 수도 있고, 이는 디스플레이 불균일성(예를 들어, 얼룩, 새도우 결함들, 등)을 야기할 수 있다. 그러나, 탄성 부재(112)에 차광 재료가 더 포함되는 경우, 차광 재료에 의해 외부 광이 효율적으로 흡수되므로, 노광 공정에서 발생하는 상기 문제들이 최소화될 수 있다.
- [0067] 또한, 탄성 부재(112)에 차광 재료가 더 포함되는 경우, 탄성 부재(112)를 포함하는 백플레이트(110)는 외부 광의 반사를 방지함으로써, 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)의 시인성을 개선시킬 수 있다.
- [0068] 한편, 백플레이트(110)의 탄성 부재(112)가 원치 않는 외부 광을 차단하게 하는 것은 상술한 바와 같이, 디스플레이 균일성을 개선할 수도 있고 외부 광의 반사를 감소시킬 수도 있지만, 기판(121) 상의 구성 요소들의 정확한 포지셔닝을 위해 또는 제조 프로세스를 수행하기 위한 배향 마크를 인식하는 것을 어렵게 할 수도 있다. 예를 들어, 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)의 벤딩 동안 기판(121) 상에서 구성 요소들의 정확한 포지셔닝 또는 배향은 층들의 포지셔닝이 층(들)과 중첩하는 부분들의 외측 경계선들과 비교하여 결정되어야 할 수도 있기 때문에, 어려울 수 있다. 또한, 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100) 내에서 원치 않는 잔해

또는 다른 이질적인 재료들을 검사하는 것은 탄성 부재(112)가 과도한 범위(들)의 광 스펙트럼(즉, 가시광, 자외선 및 적외선 스펙트럼의 파장)을 차단한다면 문제가 될 수 있다.

[0069] 따라서, 일부 실시예들에서, 탄성 부재(112)에 포함될 수도 있는 차광 재료는 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)의 하나 이상의 제조 프로세스들 및/또는 테스트 프로세스들에서 사용될 수 있는 일정한 편광의 광 및/또는 특정한 파장 범위들 내의 광을 통과시키도록 구성된다. 예로서, 탄성 부재(112)는 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)의 제조 동안, 품질 검사 및/또는 배향 프로세스들에 사용될 광(예를 들어, UV, IR 스펙트럼 광)을 통과시킬 수도 있지만, 가시광 파장 범위의 광은 필터링할 수 있다. 이 경우, 탄성 부재(112)에 의해 특정한 파장 범위들 내의 광은 통과될 수 있으므로, 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)의 제조 동안 수행되는 품질 검사 및/또는 배향 프로세스들이 원활하게 수행될 수 있다.

[0070] 탄성 부재(112)는 기판(121)의 강성을 보강하며, 터치 입력에 대응하여 압축 및 복원이 용이하도록 적절한 두께를 갖는다. 예를 들어, 탄성 부재(112)는 50 μm 내지 200 μm의 두께로 형성될 수 있다. 탄성 부재(122)가 상부 기판을 갖는 경우, 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)는 적절한 강성을 유지한 플렉서블 유기 발광 표시 장치로 구현될 수 있다.

[0071] 하부 전극(111)은 탄성 부재(112)의 하부에 배치되며, 상부 전극(113)과 중첩한다. 하부 전극(111)은 도전성 물질로 형성된다. 예를 들어, 하부 전극(111)은 투명 도전성 산화물 또는 금속으로 형성될 수 있다. 하부 전극(111)이 투명 도전성 산화물로 형성되는 경우, 상부 전극(113)과 마찬가지로 하부 전극(111)은 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)의 수분 침투 억제층으로 기능할 수 있다. 한편, 하부 전극(111)이 금속으로 형성되는 경우, 하부 전극(111)은 외부 정전기를 방전하는 정전기 방전층으로 기능할 수도 있다.

[0072] 백플레이트(110)는 탄성 부재(112)의 상부 및 하부에 서로 중첩하도록 배치된 상부 전극(113) 및 하부 전극(111)을 포함하므로, 기판(121)을 지지하는 것은 물론 사용자의 터치 입력에 대응하여 터치 입력의 세기를 측정하는 압력 센서로서 기능한다.

[0073] 구체적으로, 백플레이트(110)의 하부 전극(111)과 상부 전극(113)은 탄성 부재(112)를 사이에 두고 커패시터를 구성하며, 상부 전극(113)과 하부 전극(111) 사이의 커패시턴스 변화량에 기초하여 터치 입력의 세기가 측정될 수 있다. 이 경우, 상부 전극(113)과 하부 전극(111) 사이에 커패시턴스가 형성되도록 상부 전극(113)에 소정의 전압이 인가될 수 있고, 하부 전극(111)은 접지되거나 상부 전극(113)에 인가된 전압과 상이한 전압이 인가될 수 있다.

[0074] 만약, 사용자의 터치 입력이 커버 기판(190) 상부에서 인가되는 경우, 터치 위치 감지부(180)에 의해 터치 입력의 위치가 감지된다. 이 경우, 인가된 터치 입력의 세기에 따라 커버 기판(190)이 가압되면서 커버 기판(190) 하부에 배치된 기판(121)이 가압된다. 기판(121)이 가압됨에 따라 기판(121) 하부의 탄성 부재(112)가 압축되고, 상부 전극(113)과 하부 전극(111) 사이의 간격이 감소된다.

[0075] 한편, 상부 전극(113)과 하부 전극(111)에 의해 형성된 커패시터의 커패시턴스는 하기 [수학식 1]로 표현될 수 있다.

수학식 1

$$C = \epsilon \frac{A}{d}$$

[0076] (C: 커패시터의 커패시턴스, ϵ : 탄성 부재(112)의 유전율, A: 상부 전극(113) 및 하부 전극(111) 면적, d: 상부 전극(113) 및 하부 전극(111) 사이의 간격)

[0078] 강한 터치 입력이 인가되는 경우, 커버 기판(190)은 강하게 가압되고, 이로 인해 기판(121)은 강하게 눌리므로, 탄성 부재(112)는 상대적으로 더 많이 압축된다. 탄성 부재(112)가 압축됨에 따라 상부 전극(113) 및 하부 전극(111) 사이의 간격이 감소되므로, 상부 전극(113) 및 하부 전극(111) 사이의 커패시턴스는 변화된다. 반면, 약한 터치 입력이 인가되는 경우, 커버 기판(190)은 상대적으로 약하게 가압된다. 이로 인해 기판(121)은 약하게

눌리므로, 탄성 부재(112)는 상대적으로 약하게 압축되며, 상부 전극(113) 및 하부 전극(111) 사이의 간격은 상대적으로 덜 감소된다. 따라서, 상부 전극(113) 및 하부 전극(111) 사이의 커패시턴스는 약하게 변화된다. 결과적으로, 상부 전극(113)과 하부 전극(111) 사이의 커패시턴스를 측정함으로써, 터치 입력의 세기가 측정될 수 있다.

[0079] 본 발명의 일 실시예에 따른 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)는 기관(121)을 지지하는 백플레이트(110)가 압력 센서로서 기능하므로, 터치 입력의 세기를 측정하기 위해 별도의 압력 센서를 구비할 필요가 없다. 즉, 터치 위치 감지부(180)는 터치 입력의 2차원적인 위치만 감지할 수 있을 뿐, 터치 입력의 세기까지 측정하지 못한다. 터치 입력의 세기를 측정하기 위해서는 별도의 압력 센서를 표시 장치의 상부 또는 하부에 애드-온(add-on) 방식으로 부착해야만 한다. 그러나, 본 발명의 일 실시예에 따른 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)는 압력 센서로서 기능하는 백플레이트(110)를 포함한다. 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 경우, 기관(121)의 두께가 매우 얇으므로, 기관(121)을 지지할 수 있는 백플레이트(110)가 반드시 필요하다. 본 발명의 일 실시예에 따른 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)는 압력 센서를 포함하는 백플레이트(110)가 기관(121)을 지지함으로써, 기관의 휨을 방지함은 물론 터치 입력의 세기까지 측정한다. 이에, 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)는 별도의 압력 센서를 구비하는 표시 장치에 비해 더 얇은 두께를 가질 수 있으며, 보다 용이하게 플렉서블 유기 발광 표시 장치로 구현될 수 있다.

[0080] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)는 에어 갭을 포함하지 않으므로, 플렉서블 유기 발광 표시 장치에서 터치 입력의 세기를 보다 정확하게 측정할 수 있는 이점이 있다. 구체적으로, 일반적인 압력 센서는 상부 전극과 하부 전극 사이에 배치된 에어 갭을 포함한다. 만약, 일반적인 압력 센서에 터치 입력이 인가되는 경우, 상부 전극은 가해진 압력에 의해 휘어지지만, 상부 전극에 가해진 압력은 에어 갭에 의해 하부 전극으로 전달되지 못하고, 하부 전극은 평평한 상태를 유지한다. 이로 인해 상부 전극과 하부 전극 사이의 간격이 감소되고, 상부 전극과 하부 전극 사이의 커패시턴스가 변화된다.

[0081] 플렉서블 유기 발광 표시 장치에 에어 갭을 포함하는 일반적인 압력 센서를 적용하는 경우, 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 벤딩을 터치 입력으로 인식하는 오작동 문제가 발생될 수 있다. 예를 들어, 플렉서블 유기 발광 표시 장치가 벤딩되는 경우, 기관이 벤딩되면서 압력 센서의 상부 전극이 같이 벤딩될 수 있지만, 하부 전극은 에어 갭에 의해 상부 전극처럼 벤딩되지 못할 수 있다. 이 경우, 상부 전극과 하부 전극 사이의 간격이 국부적으로 감소되므로, 상부 전극과 하부 전극 사이에 커패시턴스 변화가 발생된다. 이에, 플렉서블 유기 발광 표시 장치의 벤딩을 터치 입력으로 오인식하는 문제가 발생될 수 있다.

[0082] 그러나, 본 발명의 일 실시예에 따른 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)는 에어 갭을 포함하지 않으며, 에어 갭을 대신하여 탄성 부재(112)를 포함한다. 만약, 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)가 벤딩되는 경우, 기관(121)이 벤딩됨에 따라 상부 전극(113)이 벤딩되며, 상부 전극(113)과 접하는 탄성 부재(112)가 같이 벤딩될 수 있다. 하부 전극(111)은 탄성 부재(112)에 접하므로, 탄성 부재(112)가 벤딩됨에 따라 탄성 부재(112)의 굴곡된 하면을 따라 같이 굴곡될 수 있다. 따라서, 상부 전극(113)과 하부 전극(111) 사이의 간격은 벤딩된 부분에서 실질적으로 균일하게 유지될 수 있다. 이에, 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)는 벤딩에도 불구하고 정확하게 터치 입력의 세기를 측정할 수 있다.

[0083] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 분해 사시도이다. 도 4는 도 3의 IV-IV'에 대한 개략적인 단면도이다. 도 3 및 도 4에 도시된 본 발명의 다른 실시예에 따른 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(300)는 도 1 및 도 2에 도시된 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)에 비하여 터치 위치 감지부(380)가 커버 기관(190) 하부에 배치되어 인-셀(in-cell) 형태로 구비된 것을 제외하고는 도 1 및 도 2에 도시된 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)와 동일하므로, 이에 대한 중복 설명은 생략한다.

[0084] 도 3을 참조하면, 제1 터치 전극(340) 및 제2 터치 전극(350)은 커버 기관(190)의 하부에 배치된다. 제1 터치 전극(340)의 제1 터치 블록(341), 제2 터치 전극(350)의 제2 터치 블록(351)은 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)의 각 서브 화소에 대응되도록 배치될 수 있다. 몇몇 실시예들에 따르면, 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)는 컬러 필터를 포함할 수 있으며, 컬러 필터는 커버 기관(190) 하부에 배치될 수 있다. 이 경우, 제1 터치 블록(341) 및 제2 터치 블록(351)은 컬러 필터에 각 필터 영역에 대응되도록 컬러 필터 하부에 배치될 수 있다.

[0085] 도 4를 참조하면, 제1 터치 블록(341) 및 제2 터치 블록(351)을 덮도록 절연층(360)이 배치된다. 절연층(360)은 제2 터치 블록(351)의 일부를 노출시키는 컨택홀을 포함한다.

- [0086] 절연층(360) 하부에 제2 연결부(370)가 배치된다. 제2 연결부(370)는 절연층(360)의 컨택홀을 통해 제2 터치 블록(351)과 접촉하며, 제2 터치 블록(351)을 서로 전기적으로 연결한다.
- [0087] 본 발명의 다른 실시예에 따른 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)는 애드-온 방식이 아닌 인-셀 방식으로 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)에 삽입된 터치 위치 감지부(380)를 포함한다. 이 경우, 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)의 두께는 더욱 얇아질 수 있으며, 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)의 플렉서빌리티는 더욱 향상될 수 있다.
- [0088] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다. 도 5에 도시된 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(500)는 도 1 및 도 2에 도시된 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)에 비하여, 유기 발광 소자(130)를 봉지하는 봉지층(591)을 더 포함하고, 백플레이트(510)의 상부 전극(513)이 기판(121)의 상부에 배치된 것을 제외하고는 도 1 및 도 2에 도시된 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)와 동일하므로, 이에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [0089] 도 5를 참조하면, 유기 발광 소자(130)를 봉지하도록 봉지층(591)이 배치된다. 봉지층(591)은 유기 발광 소자(130)를 외부 환경으로부터 밀봉한다. 봉지층(591)은 절연 물질로 형성된다. 비록, 도 5에는 단일층 구조의 봉지층(591)이 도시되어 있지만, 봉지층(591)은 복수의 절연층이 적층된 복층 구조로 형성될 수 있다. 예를 들어, 유기 발광 소자(130)의 캐소드(133)를 덮도록 제1 봉지층이 형성된다. 제1 봉지층은 수분 침투율이 낮고 기밀한 밀봉을 제공하도록 실리콘 질화물(SiN_x)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; SiOC)으로 형성될 수 있다. 제2 봉지층을 덮도록 제3 봉지층이 형성된다. 제3 봉지층은 실리콘 질화물 또는 알루미늄 산화물(Al_2O_3) 등과 같이 수분 침투율이 낮은 무기 절연 물질로 형성될 수 있다.
- [0090] 터치 위치 감지부(580)는 봉지층(591) 상에 배치된다. 예를 들어, 봉지층(591) 상에 제1 터치 블록 및 제2 터치 블록(551)이 배치되고, 제1 터치 블록 및 제2 터치 블록(551)을 덮도록 절연층(560)이 배치된다. 제2 연결부(570)는 절연층(560)에 구비된 컨택홀을 통해 제2 터치 블록(551)을 서로 전기적으로 연결시킨다.
- [0091] 몇몇 실시예들에 따르면, 터치 위치 감지부(580) 상에 커버 기판이 더 배치될 수 있다. 이 경우, 유기 발광 소자(130)는 봉지층(591) 및 커버 기판에 의해 이중으로 밀봉되므로, 외부 환경으로부터 더욱 안정적으로 보호될 수 있다.
- [0092] 터치 입력의 세기를 감지하기 위한 상부 전극(513)은 기판(121) 상부에 배치된다. 예를 들어, 도 5에 도시된 바와 같이, 상부 전극(513)은 평탄화층(125) 상에 배치된다. 평탄화층(125) 상에는 유기 발광 소자(130)의 애노드(131)가 배치되므로, 상부 전극(513)은 애노드(131)가 배치되지 않은 영역으로서, 서브 화소와 서브 화소 사이 영역에 배치될 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니며, 상부 전극(513)은 애노드(131) 하부에서 박막 트랜지스터(TFT)와 동일 평면상에 배치될 수 있다.
- [0093] 상부 전극(513)이 기판(121) 상부에 배치되는 경우, 기판(121) 하부로 수분이나 가스가 침투할 수 있으므로, 기판(121)과 탄성 부재(512) 사이 또는 탄성 부재(512) 내에 박막 글래스가 더 배치될 수 있다. 박막 글래스는 낮은 수분 침투율을 가지므로, 기판(121)의 하부에서 수분 침투 억제층으로 기능할 수 있다.
- [0094] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(500)에서 비록, 상부 전극(513)과 하부 전극(511) 사이의 거리가 이격되어 있지만, 터치 입력의 세기는 충분히 측정될 수 있다. 앞서 언급한 바와 같이, 기판(121)은 50 μm 이하의 얇은 박막 필름으로 구현될 수 있으며, 기판(121) 상에 형성되는 박막 트랜지스터(TFT)도 매우 얇은 두께로 형성될 수 있다. 상부 전극(513)과 하부 전극(511) 사이에는 평탄화층(125), 층간 절연층(124) 및 게이트 절연층(123)과 같은 얇은 절연층이 배치되므로, 상부 전극(513)과 하부 전극(511) 사이에 전위차가 발생하는 경우, 상부 전극(513)과 하부 전극(511) 사이에 커패시턴스가 발생되며, 이에 기초하여 터치 입력의 세기가 측정될 수 있다.
- [0095] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(500)는 유기 발광 소자(130)가 봉지층(591)에 의해 밀봉되고, 터치 위치 감지부(580)는 봉지층(591) 상에 배치되므로, 터치 위치 감지부(580)를 지지하기 위한 커버 기판이 생략될 수 있고, 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(500)가 더욱 박형화될 수 있는 이점이 있다.

- [0096] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 분해 사시도이다. 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 8은 도 7의 A 영역에 대한 부분확대 평면도이다. 도 9는 도 8의 IX-IX'에 대한 개략적인 단면도이다. 도 6 내지 도 9에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치(600)는 도 1 및 도 2에 도시된 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)에 비하여 상부 전극이 생략되고, 하부 전극(611)이 복수의 제3 터치 블록(611a)으로 패턴링되며, 터치 위치 감지부(680)가 유기 발광 소자(630) 하부에 배치되는 것을 제외하고는 도 1 및 도 2에 도시된 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치(100)와 동일하므로, 이에 대한 중복 설명은 생략한다. 설명의 편의를 위해, 도 7 및 도 8에서 유기 발광 소자(630), 커버 기판(190) 및 탄성 부재(612)는 생략되어 있으며, 제1 터치 전극(640), 제2 터치 전극(650), 제3 터치 전극(611) 및 기판(121)이 개략적으로 도시되어 있다..
- [0097] 도 6을 참조하면, 기판(121)은 탄성 부재(612)에 의해 지지된다. 이 경우, 탄성 부재(612)는 기판(121)의 휨을 방지하도록 적절한 강성을 갖는다. 탄성 부재(612)는 기판(121)의 강성을 보장하도록 50 μm 내지 200 μm 의 두께로 형성될 수 있다.
- [0098] 탄성 부재(612) 하부에 하부 전극(611)이 배치된다. 하부 전극(611)은 복수의 제3 터치 블록(611a)으로 패턴링된다. 제3 터치 블록(611a)은 제1 터치 전극(640)의 복수의 제1 터치 블록(641) 중 적어도 하나의 제1 터치 블록(641)과 중첩하거나 제2 터치 전극(650)의 복수의 제2 터치 블록(651) 중 적어도 하나의 제2 터치 블록(651)과 중첩한다. 제3 터치 블록(611a)은 제1 터치 블록(641) 또는 제2 터치 블록(651)과 커패시터를 형성하며, 터치 입력의 세기를 측정하는 압력 센서로 기능한다. 이에, 하부 전극(611)은 제3 터치 전극으로 지칭될 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위해 하부 전극(611)을 제3 터치 전극으로 지칭한다. 제3 터치 전극(611)은 기판(121)의 하부에 배치되므로, 제3 터치 전극(611)에 의한 시인성 저하가 없으며, 제3 터치 전극(611)은 저저항 금속으로 형성될 수 있다.
- [0099] 도 6에 도시된 바와 같이, 제1 터치 전극(640) 및 제2 터치 전극(650)과 전기적으로 연결되는 제1 플렉서블 인쇄 회로 기판(Flexible Printed Circuit Board; FPCB)(F1)이 기판(121) 상에 배치되고, 제3 터치 전극(611)과 전기적으로 연결되는 제2 플렉서블 인쇄 회로 기판(F2)이 기판(121) 하부에 배치된다. 제1 플렉서블 인쇄 회로 기판(F1)은 제1 터치 전극(640) 또는 제2 터치 전극(650)에 터치 구동 신호를 전달하며, 제1 터치 전극(640) 또는 제2 터치 전극(650)으로부터 터치 센싱 신호를 전달받는다. 제2 플렉서블 인쇄 회로 기판(F2)은 제3 터치 전극(611)로 압력 구동 신호를 전달하며, 제3 터치 전극(611)으로부터 압력 센싱 신호를 전달받는다.
- [0100] 도 7을 참조하면, 제1 플렉서블 인쇄 회로 기판(F1) 및 제2 플렉서블 인쇄 회로 기판(F2)은 터치 컨트롤러(DI)와 연결된다. 터치 컨트롤러(DI)는 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치(600)의 시스템 보드에 배치된다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니며, 터치 컨트롤러(DI)는 제1 플렉서블 인쇄 회로 기판(F1) 또는 제2 플렉서블 인쇄 회로 기판(F2) 상에 COF(Chip On Film)형태로 배치되거나, 기판(121) 상에 COG(Chip on Glass)형태로 배치될 수 있다.
- [0101] 터치 컨트롤러(DI)는 제1 터치 전극(640) 또는 제2 터치 전극(650)에 터치 구동 신호를 제공하며, 제1 터치 전극(640) 또는 제2 터치 전극(650)으로부터 터치 센싱 신호를 수신한다. 또한, 터치 컨트롤러(DI)는 제3 터치 전극(611)에 압력 구동 신호를 제공하며, 제3 터치 전극(611)으로부터 압력 센싱 신호를 수신한다. 터치 컨트롤러(DI)는 터치 구동 신호의 파형과 터치 센싱 신호의 파형 변화를 분석하여 터치 입력의 위치를 검출하며, 압력 구동 신호의 파형과 압력 센싱 신호의 파형 변화를 분석하여 터치 입력의 세기를 검출한다. 이에 대한 세부적인 내용은 도 9를 참조하여 후술한다.
- [0102] 제3 터치 전극(611)의 제3 터치 블록(611a)은 적어도 하나의 제1 터치 블록(641) 또는 적어도 하나의 제2 터치 블록(651)과 중첩한다. 구체적으로, 도 7에 도시된 바와 같이, 제1 터치 블록(641)은 제1 방향(x축 방향)으로 배열되며, 제2 터치 블록(651)은 제2 방향(y축 방향)으로 배열된다. 앞서 언급한 바와 같이, 제1 터치 전극(640) 및 제2 터치 전극(650)이 서로 교차하는 지점에서 터치 셀이 정의되며, 제1 터치 전극(640) 및 제2 터치 전극(650)이 교차하는 지점의 주변부에 배치되는 두개의 제1 터치 블록(641) 및 두개의 제2 터치 블록(651)이 하나의 터치 셀로 정의될 수 있다. 도 8은 하나의 터치 셀을 확대한 확대 평면도이다.
- [0103] 도 8을 참조하면, 제3 터치 블록(611a)은 터치 셀에 대응되는 면적을 갖는다. 즉, 제3 터치 블록(611a)은 하나의 터치 셀과 중첩한다. 앞서 언급한 바와 같이, 터치 셀의 면적은 평균적인 사람의 손가락 한마디 정도의 면적으로 결정될 수 있으므로, 제3 터치 블록(611a)은 평균적인 사람의 손가락 한마디 정도의 면적을 가질 수 있다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니며, 제3 터치 블록(611a)은 복수의 터치 셀에 대응되는 면적을 가질 수 있다.

- [0104] 도 9를 참조하면, 제1 터치 블록(641) 및 제2 터치 블록(651)은 평탄화층(125) 상에 배치된다. 제1 터치 블록(641) 및 제2 터치 블록(651)은 유기 발광 소자(630)의 애노드(631) 하부에 배치된다. 제1 터치 블록(641) 및 제2 터치 블록(651)이 애노드(631) 하부에 배치되는 경우, 제1 터치 블록(641) 및 제2 터치 블록(651)에 의한 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치(600)의 시인성 저하는 거의 발생되지 않으므로, 제1 터치 블록(641) 및 제2 터치 블록(651)은 투명 도전성 산화물뿐 아니라 금속으로 형성될 수도 있다.
- [0105] 유기 발광 소자(630)의 애노드(631)는 중간 전극(635)을 통해 박막 트랜지스터(TFT)와 전기적으로 연결된다. 예를 들어, 애노드(631) 하부에 절연층(660)이 배치되고, 절연층(660)과 평탄화층(125) 사이에 제1 터치 블록(641) 및 제2 터치 블록(651)이 배치된다. 애노드(631)는 절연층(660)에 구비된 콘택홀을 통해 중간 전극(635)과 연결되고, 중간 전극(635)은 평탄화층(125)에 구비된 콘택홀을 통해 박막 트랜지스터(TFT)와 연결된다.
- [0106] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치(600)는 백플레이트(610)의 상부 전극이 생략되며, 터치 위치 감지부(680)의 제1 터치 전극(640) 또는 제2 터치 전극(650)이 터치 입력의 세기를 측정하기 위한 상부 전극으로 기능한다.
- [0107] 구체적으로, 도 9에 도시된 바와 같이, 제1 터치 전극(640)의 제1 터치 블록(641) 및 제2 터치 전극(650)의 제2 터치 블록(651) 사이에 제1 커패시턴스(C_1)가 형성되고, 제1 터치 블록(641)과 제3 터치 블록(611a) 사이에 제2 커패시턴스(C_2)가 형성된다. 예를 들어, 제1 터치 블록(641)에 터치 구동 신호가 인가되고, 제2 터치 블록(651)은 접지될 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니며, 제1 터치 블록(641)이 접지되고, 제2 터치 블록(651)에 터치 구동 신호가 인가되거나, 제1 터치 블록(641) 및 제2 터치 블록(651) 각각에는 서로 상이한 터치 구동 신호가 인가될 수 있다. 터치 구동 신호는 펄스 형태의 전압 신호일 수 있으며, 터치 구동 신호가 인가되는 경우, 전압이 인가된 제1 터치 블록(641)과 접지된 제2 터치 블록(651) 사이에 전위차가 발생되므로, 제1 터치 블록(641) 및 제2 터치 블록(651) 사이에 제1 커패시턴스(C_1)가 발생된다.
- [0108] 사용자의 터치 입력이 인가되는 경우, 손가락에 의해 제1 터치 블록(641)과 제2 터치 블록(651) 사이의 전기장이 변화될 수 있고, 제1 터치 블록(641)과 제2 터치 블록(651) 사이의 제1 커패시턴스(C_1)는 변화된다. 터치 컨트롤러(DI)는 제1 터치 블록(641)과 제2 터치 블록(651) 양단 사이의 전압 변화를 감지하고, 제1 커패시턴스(C_1)변하는 지점의 좌표를 검출함으로써, 터치 입력의 위치를 검출한다.
- [0109] 한편, 제1 터치 블록(641)과 중첩된 제3 터치 블록(611a)에는 압력 구동 신호가 인가된다. 압력 구동 신호는 제1 터치 블록(641)에 인가된 터치 구동 신호와 동일한 위상을 갖는 전압 신호일 수 있다. 즉, 제1 터치 블록(641) 및 제3 터치 블록(611a)에는 동일한 타이밍에 전압이 인가되고, 동일한 타이밍에 전압이 해제된다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니며, 압력 구동 신호는 터치 구동 신호와 반대 위상을 갖는 전압 신호이거나, 터치 구동 신호와 동일 위상을 갖는 신호 및 터치 구동 신호와 반대 위상을 갖는 신호의 조합으로 구성될 수 있다. 이에 대한 보다 상세한 설명은 도 10a 내지 도 10d를 참조하여 후술한다. 이하에서는 제3 터치 블록(611a)에 터치 구동 신호와 동일 위상을 갖는 압력 구동 신호가 인가된 경우를 기준으로 설명한다.
- [0110] 제3 터치 블록(611a)에 터치 구동 신호와 동일한 위상의 압력 구동 신호가 인가되는 경우, 제3 터치 블록(611a) 및 제1 터치 블록(641)에는 동일한 타이밍에 전압이 인가되므로, 제3 터치 블록(611a)에 인가된 압력 구동 신호에 의해 제1 터치 블록(641)의 전압값이 흔들리는 크로스 토크(cross talk) 문제가 최소화될 수 있다. 만약, 제1 터치 블록(641)에 먼저 전압이 인가되고, 이후, 제3 터치 블록(611a)에 전압이 인가되는 경우, 제1 터치 블록(641)의 전압값은 제3 터치 블록(611a)의 전압값에 커플링(coupling)되어 변하게 된다. 따라서, 제3 터치 블록(611a)에 펄스 형태의 압력 구동 신호가 인가되는 경우, 제1 터치 블록(641)의 전압값은 압력 구동 신호에 커플링되어 흔들리게 된다. 그러나, 제1 터치 블록(641) 및 제3 터치 블록(611a)에 전압이 동일한 타이밍에 인가되는 경우, 제1 터치 블록(641)과 제3 터치 블록(611a)에는 동일한 타이밍에 전압이 변하게되므로, 커플링현상이 최소화될 수 있으며, 제1 터치 블록(641)과 제3 터치 블록(611a)의 크로스 토크는 최소화될 수 있다. 이 경우, 제1 터치 블록(641)의 전압값이 일정하게 유지될 수 있으므로, 제1 터치 블록(641)과 제2 터치 블록(651) 사이의 제1 커패시턴스(C_1)는 일정하게 유지되며, 터치 위치 감지부(680)의 터치 감지 성능이 보다 향상될 수 있다.
- [0111] 한편, 약한 터치 입력이 인가되는 경우, 사용자의 터치 입력으로 인해 제1 터치 블록(641)과 제3 터치 블록(611a) 사이의 간격이 변화되며, 제1 터치 블록(641)과 제3 터치 블록(611a) 사이의 제2 커패시턴스(C_2)가 변화

된다. 터치 컨트롤러(DI)는 제1 터치 블록(641)과 제3 터치 블록(611a) 사이의 제2 커패시턴스(C_2)를 측정함으로써, 터치 입력의 세기를 측정한다. 약한 터치 입력의 경우, 제1 터치 블록(641) 및 제3 터치 블록(611a) 사이의 간격 변화가 작으므로, 제2 커패시턴스(C_2)는 작게 측정된다.

[0112] 강한 터치 입력이 인가되는 경우, 제1 터치 블록(641)과 제3 터치 블록(611a) 사이의 간격은 약한 터치 입력에 비해 감소된다. 이에, 제1 터치 블록(641)과 제3 터치 블록(611a) 사이의 제2 커패시턴스(C_2)는 약한 터치 입력에 비해 증가된다. 터치 컨트롤러(DI)는 제2 커패시턴스(C_2)를 측정함으로써, 터치 입력의 세기를 측정한다.

[0113] 몇몇 실시예들에 따르면, 제1 터치 전극(640) 및 제2 터치 전극(650)은 유기 발광 소자(630) 상부에 배치될 수 있다. 이 경우, 터치 입력이 인가되는 커버 기판(190)과 제1 터치 전극(640) 및 제2 터치 전극(650) 사이의 간격이 작아지므로, 좀더 세밀한 터치 입력의 감지가 가능할 수 있다. 한편, 이 경우, 제1 터치 전극(640)의 제1 터치 블록(641)과 제3 터치 전극(611)의 제3 터치 블록(611a) 사이에 애노드(631) 및 캐소드(633)가 배치되므로, 제1 터치 블록(641)과 제3 터치 블록(611a) 사이의 제2 커패시턴스(C_2)가 애노드(631) 및 캐소드(633)의 신호에 영향을 받을 수 있다. 이를 방지하도록 터치 컨트롤러(DI)는 유기 발광 소자(630)가 발광하지 않는 블랭크(blank) 구간 동안 압력 구동 신호를 제3 터치 블록(611a)에 인가할 수 있다. 이 경우, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치(600)는 표시 구간 동안 화상을 표시하고, 블랭크 구간 동안 터치 입력을 감지하도록 구성될 수 있다.

[0114] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치(600)는 터치 입력의 위치를 감지하기 위한 터치 위치 감지부(680)의 일 전극이 터치 입력의 세기를 측정하기 위한 일 전극으로 사용된다. 즉, 도 9에 도시된 바와 같이, 터치 위치 감지부(680)의 제1 터치 전극(640)은 제2 터치 전극(650)과 함께 터치 입력의 2차원적인 위치를 감지하기 위한 전극으로 사용되며, 제3 터치 전극(611)과 함께 터치 입력의 세기를 측정하기 위한 전극으로 사용된다. 이에, 3차원 터치 입력을 감지하기 위해 별도의 압력 센서를 구비할 필요가 없으며, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치(100)는 인-셀 방식으로 내장된 3개의 전극으로 터치 입력의 위치 및 세기를 모두 감지할 수 있다.

[0115] 또한, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치(600)는 제3 터치 전극(611) 상에 배치된 탄성 부재(612)가 터치 입력의 세기를 측정하기 위한 유전체의 기능과 더불어 기판(121)을 지지하는 지지 기판으로서의 기능을 담당하므로, 기판(121)의 휨이나 찢어짐을 방지하기 위한 별도의 지지 기판이 생략될 수 있고, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치(600)는 더욱 얇은 두께로 형성될 수 있다.

[0116] 한편, 본 발명의 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치(600)는 터치 입력의 정확한 감지와 오작동을 최소화하도록 특정 구동 방식으로 동작할 수 있다. 이에 대해 보다 상세한 설명을 위해 도 10a 내지 도 10d를 참조한다.

[0117] 도 10a 내지 10d는 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치의 터치 위치 감지부 및 압력 센서에 인가되는 구동 신호들의 개략적인 파형도들이다.

[0118] 도 10a를 참조하면, 터치 컨트롤러(DI)는 제1 터치 전극(640) 또는 제2 터치 전극(650)에 제1 터치 구동 신호(TS1)를 인가하고, 제3 터치 전극(611)에 제1 터치 구동 신호(TS1)와 동일한 위상을 갖는 제1 압력 구동 신호(FS1)를 동일한 타이밍에 인가한다. 이 경우, 동일한 타이밍에 전압 신호가 각각의 터치 전극에 인가되므로, 각각의 터치 전극의 전압이 안정적으로 유지될 수 있다. 예를 들어, 제1 터치 블록(641)에 제1 전압이 인가된 이후, 상이한 타이밍에 제3 터치 블록(611a)에 제2 전압이 인가되는 경우, 제1 터치 블록(641)의 전압값은 제3 터치 블록(611a)에 인가된 제2 전압에 커플링되어 변동되게 된다. 즉, 제1 터치 블록(641)의 전압이 급격하게 변동되는 시점과 제3 터치 블록(611a)의 전압이 급격하게 변동되는 시점이 서로 상이하므로, 제1 터치 블록(641)의 전압은 제3 터치 블록(611a)의 전압에 커플링되어 변동된다. 이에 반해, 제1 터치 구동 신호(TS1)와 제1 압력 구동 신호(FS1)가 동일한 위상을 갖는 경우, 제1 터치 블록(641)의 전압이 급격하게 변동되는 시점과 제3 터치 블록(611a)의 전압이 급격하게 변동되는 시점이 서로 동일하므로, 제1 터치 블록(641)의 전압의 변동은 최소화되고, 제1 터치 블록(641)의 전압은 일정하게 유지될 수 있다. 이에, 제1 터치 블록(641)과 제2 터치 블록(651) 사이의 제1 커패시턴스(C_1) 변화는 정밀하게 감지될 수 있으며, 제1 터치 구동 신호(TS1)와 제1 압력 구동 신호(FS1) 사이의 간섭은 최소화될 수 있다.

[0119] 도 10b를 참조하면, 터치 컨트롤러(DI)는 제1 터치 전극(640) 또는 제2 터치 전극(650)에 제1 터치 구동 신호(TS1)를 인가하고, 제3 터치 전극(611)에 제1 터치 구동 신호(TS1)와 반대 위상을 갖는 제2 압력 구동 신호

(FS2)를 인가한다. 이 경우, 비록 제1 터치 블록(641)과 제3 터치 블록(611a)에는 서로 상이한 타이밍에 전압이 인가되지만, 제1 터치 블록(641)과 제3 터치 블록(611a)의 전압이 급격하게 변화되는 시점은 여전히 동일하므로, 제1 터치 블록(641)의 전압과 제3 터치 블록(611a)의 전압의 커플링 현상은 최소화되며, 제1 터치 블록(641)의 전압의 변화는 최소화될 수 있다. 이에, 제1 터치 구동 신호(TS1)와 제2 압력 구동 신호(FS2) 사이의 간섭은 최소화될 수 있으며, 터치 입력의 감지는 보다 정확해질 수 있다.

[0120] 도 10c를 참조하면, 터치 컨트롤러(DI)는 제n 프레임 구간(단, n은 정수)에서 제1 터치 전극(640) 또는 제2 터치 전극(650)에 제1 터치 구동 신호(TS1)를 인가하고, 제3 터치 전극(611)에 제1 터치 구동 신호(TS1)와 동일 위상을 갖는 제1 압력 구동 신호(FS1)를 인가한다. 이후, 제n+1 프레임 구간에서 터치 컨트롤러(DI)는 제1 터치 전극(640) 또는 제2 터치 전극(650)에 제1 터치 구동 신호(TS1)를 인가하고, 제3 터치 전극(611)에 제1 터치 구동 신호(TS1)와 반대 위상을 갖는 제2 압력 구동 신호(FS2)를 인가한다. 이 경우, 제1 터치 블록(641)과 제3 터치 블록(611a)의 전압이 급격하게 변화되는 시점은 제n 프레임과 제n+1 프레임에서 여전히 동일하므로, 제1 터치 블록(641)의 전압과 제3 터치 블록(611a)의 전압의 커플링 현상은 최소화되며, 제1 터치 블록(641)의 전압의 변화는 최소화될 수 있다.

[0121] 한편, 압력 구동 신호의 위상을 매 프레임마다 반전시키는 경우, 터치 입력의 세기가 보다 정밀하게 측정될 수 있다. 구체적으로, 전 프레임 구간에서 제1 터치 블록(641)에 인가되는 터치 구동 신호의 위상은 동일하지만, 제3 터치 블록(651)에 인가되는 압력 구동 신호의 위상은 매 프레임마다 반전된다. 따라서, 제2 터치 블록(651)을 통해 센싱되는 터치 센싱 신호의 위상은 전 프레임 구간에서 동일하지만, 제3 터치 블록(611a)을 통해 센싱되는 압력 센싱 신호의 위상은 매 프레임마다 반전된다. 즉, 압력 센싱 신호는 매 프레임별로 양의 값과 음의 값을 갖도록 반전된다. 제n 프레임의 터치 센싱 신호값에서 제n+1 프레임의 터치 센싱 신호값을 빼면 그 값은 0에 근접하지만, 제n 프레임의 압력 센싱 신호값에서 제n+1 프레임의 압력 센싱 신호값을 빼면 그 값은 압력 센싱 신호값의 2배가 된다. 이에, 센싱 신호에서 터치 센싱 신호의 성분이 제거될 수 있으며, 터치 센싱 신호와 압력 센싱 신호가 서로 구별될 수 있다. 따라서, 압력 센싱 신호값에 기초하여 터치 입력의 세기는 정밀하게 측정될 수 있다.

[0122] 도 10d를 참조하면, 터치 컨트롤러(DI)는 제n 프레임 구간에서 터치 감지 구간(T1) 동안 제1 터치 전극(640) 또는 제2 터치 전극(650)에 제1 터치 구동 신호(TS1)만을 인가하고, 압력 감지 구간(T2) 동안 제3 터치 전극(611)에 제1 압력 구동 신호(FS1)를 인가한다. 즉, 터치 입력의 위치와 터치 입력의 세기는 서로 분할되어 감지될 수 있으며, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치(600)는 시분할 구동될 수 있다.

[0123] 즉, 터치 감지 구간(T1) 동안 제1 터치 전극(640) 및 제2 터치 전극(650)을 통해 터치 입력의 위치가 검출되며, 압력 감지 구간(T2) 동안 제3 터치 전극(611)과 제1 터치 전극(640), 또는 제3 터치 전극(611)과 제2 터치 전극(650)에 의해 터치 입력의 세기가 측정된다. 이 경우, 터치 입력의 위치와 터치 입력의 세기가 각각 상이한 시간에 검출되므로, 터치 입력이 보다 정밀하게 측정될 수 있으며, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치(600)의 터치 감지 성능이 향상될 수 있다.

[0124] 비록, 도 10d에는 터치 감지 구간(T1) 및 압력 감지 구간(T2)의 길이가 같도록 도시되어 있지만, 몇몇 실시예들에 따르면, 터치 감지 구간(T1)은 압력 감지 구간(T2)보다 길 수 있다. 터치 입력의 위치는 매트릭스 형태로 배치된 제1 터치 블록(641)과 제2 터치 블록(651)을 순차적으로 센싱함으로써 검출될 수 있다. 고해상도의 터치 위치 감지부(680)는 많은 수의 터치 블록들을 포함하므로, 터치 입력의 위치를 감지하는데에는 많은 시간이 소요될 수 있다. 이에, 터치 입력의 세기를 감지하는 압력 감지 구간(T2)에 비해 터치 감지 구간(T1)이 더 길게 설정될 수 있으며, 시분할 구동이 효율적으로 수행될 수 있다.

[0125] 결과적으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치(600)의 제1 터치 전극(640)은 터치 입력의 위치를 감지하는 전극으로 활용되는 동시에 터치 입력의 세기를 측정하는 전극으로 활용된다. 따라서, 터치 입력의 세기를 측정하기 위한 압력 센서의 상부 전극은 생략될 수 있으며, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치(600)의 두께가 얇아질 수 있는 이점이 있다. 이 경우, 터치 입력의 위치와 세기를 정밀하게 측정하기 위해 제1 터치 전극(640) 및 제3 터치 전극(611)에는 동일한 위상 또는 반대되는 위상의 구동 신호가 각각 인가될 수 있다. 또한, 제3 터치 전극(611)에 매 프레임마다 위상이 반전되는 압력 구동 신호가 인가될 수 있다. 이 경우, 압력 센싱 신호의 위상이 매 프레임마다 반전되므로, 압력 센싱 신호와 터치 센싱 신호를 서로 구별할 수 있고, 터치 입력의 세기를 보다 정밀하게 측정할 수 있다. 또한, 터치 구동 신호와 압력 구동 신호를 시분할하여 인가함으로써, 터치 입력의 위치와 터치 입력의 세기를 서로 다른 시간에 감지할 수 있으며, 이에, 터치 감지의 정확도가 더욱 향상될 수 있다.

- [0126] 본 발명의 실시예들에 따른 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치 및 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치는 다음과 같이 설명될 수 있다.
- [0127] 본 발명의 일 실시예에 따른 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치는 기관, 유기 발광 소자 및 백플레이트를 포함한다. 기관은 박막 트랜지스터를 구비하고, 플렉서빌리티를 갖는다. 유기 발광 소자는 기관 상에서 박막 트랜지스터와 연결된다. 백플레이트는 기관 하부에서 기관을 지지하며, 터치 입력의 세기를 측정하도록 구성된 압력 센서를 구비한다.
- [0128] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 백플레이트는 탄성부재, 탄성부재 하부에 배치된 하부 전극 및 탄성부재 상에 배치된 상부 전극을 포함할 수 있다.
- [0129] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상부 전극은 기관의 하면과 접하고, 상부 전극 및 하부 전극은 금속으로 이루어질 수 있다.
- [0130] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상부 전극은 기관 상에 배치되고, 상부 전극은 투명 도전성 산화물(Transparent Conductive Oxide; TCO)로 이루어지고, 하부 전극은 금속으로 이루어질 수 있다.
- [0131] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자 상에 배치되고, 사용자의 터치 입력과 대응하도록 터치 입력의 위치를 감지하도록 구성된 터치 위치 감지부를 더 포함할 수 있다.
- [0132] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자를 덮는 봉지층을 더 포함할 수 있다. 터치 위치 감지부는 봉지층 상에 배치될 수 있다.
- [0133] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치는 기관에 대향하고, 유기 발광 소자를 덮는 커버 기관을 더 포함할 수 있다. 터치 위치 감지부는 커버 기관의 상부 또는 하부에 배치될 수 있다.
- [0134] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치는 기관, 유기 발광 소자, 제1 터치 전극 및 제2 터치 전극, 탄성 부재, 및 제3 터치 전극을 포함한다. 기관은 박막 트랜지스터를 구비하고, 플렉서빌리티를 갖는다. 유기 발광 소자는 기관 상에서 박막 트랜지스터와 연결된다. 제1 터치 전극 및 제2 터치 전극은 기관 상에 배치된다. 탄성 부재는 기관 하부에서 기관을 지지한다. 제3 터치 전극은 탄성 부재 하부에 배치되고, 제1 터치 전극 또는 제2 터치 전극과 중첩한다.
- [0135] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 제1 터치 전극은 제1 방향으로 배열되어 서로 전기적으로 연결된 복수의 제1 터치 블록을 포함할 수 있다. 제2 터치 전극은 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 배열되어 서로 전기적으로 연결된 복수의 제2 터치 블록을 포함할 수 있다. 제3 터치 전극은 복수의 제1 터치 블록 중 적어도 하나의 제1 터치 블록과 중첩하거나, 복수의 제2 터치 블록 중 적어도 하나의 제2 터치 블록과 중첩하는 적어도 하나의 제3 터치 블록을 포함할 수 있다.
- [0136] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치는 복수의 제1 터치 블록 및 복수의 제2 터치 블록을 덮는 절연층을 더 포함할 수 있다. 복수의 제1 터치 블록 및 복수의 제2 터치 블록은 서로 동일 평면에 배치되고, 복수의 제1 터치 블록은 복수의 제1 터치 블록과 동일 평면상에 배치된 제1 연결부를 통해 서로 전기적으로 연결되고, 복수의 제2 터치 블록은 절연층 상에 배치된 제2 연결부를 통해 서로 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0137] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 터치 전극 및 제2 터치 전극은 투명 도전성 산화물(Transparent Conductive Oxide; TCO)로 이루어지고, 제3 터치 전극은 금속으로 이루어질 수 있다.
- [0138] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치는 제1 터치 전극 또는 제2 터치 전극에 터치 구동 신호를 제공하고, 제3 터치 전극에 압력 구동 신호를 제공하도록 구성된 터치 컨트롤러를 더 포함할 수 있다.
- [0139] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 터치 컨트롤러는 서로 동일한 위상을 갖는 터치 구동 신호 및 압력 구동 신호를 동일한 타이밍에 제공하도록 구성될 수 있다.
- [0140] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 터치 컨트롤러는 서로 반대되는 위상을 갖는 터치 구동 신호 및 압력 구동 신호를 동일한 타이밍에 제공하도록 구성될 수 있다.
- [0141] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 터치 컨트롤러는 제n 프레임 구간에서 터치 구동 신호와 동일한 위상을 갖는 제1 압력 구동 신호를 동일한 타이밍에 제공하고, 제n+1 프레임 구간에서 터치 구동 신호와 반대되는 위상을 갖

는 제2 압력 구동 신호를 동일한 타이밍에 제공하도록 구성될 수 있다.

[0142] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 터치 컨트롤러는 터치 감지 구간동안 터치 구동 신호를 제공하고, 압력 감지 구간 동안 압력 구동 신호를 제공하도록 구성될 수 있다.

[0143] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 터치 감지 구간은 압력 감지 구간보다 길 수 있다.

[0144] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광 소자는 박막 트랜지스터와 연결된 애노드, 애노드 상의 유기층 및 유기층 상의 캐소드를 포함할 수 있다. 제1 터치 전극 및 상기 제2 터치 전극은 애노드 하부에 배치될 수 있다.

[0145] 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. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 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

[0146] 100, 300, 500: 압력 센서 일체형 유기 발광 표시 장치

110, 510, 610: 백플레이트

111, 511, 611: 하부 전극 (제3 터치 전극)

112, 512, 612: 탄성 부재

113, 513: 상부 전극

121: 기판

122: 버퍼층

123: 게이트 절연층

124: 층간 절연층

125: 평탄화층

126: 액티브층

127: 게이트 전극

128: 소스 전극

129: 드레인 전극

130, 630: 유기 발광 소자

131, 631: 애노드

132, 632: 유기층

133, 633: 캐소드

134: बैं크층

140, 340, 640: 제1 터치 전극

141, 341, 641: 제1 터치 블록

142, 342, 542, 642: 제1 연결부

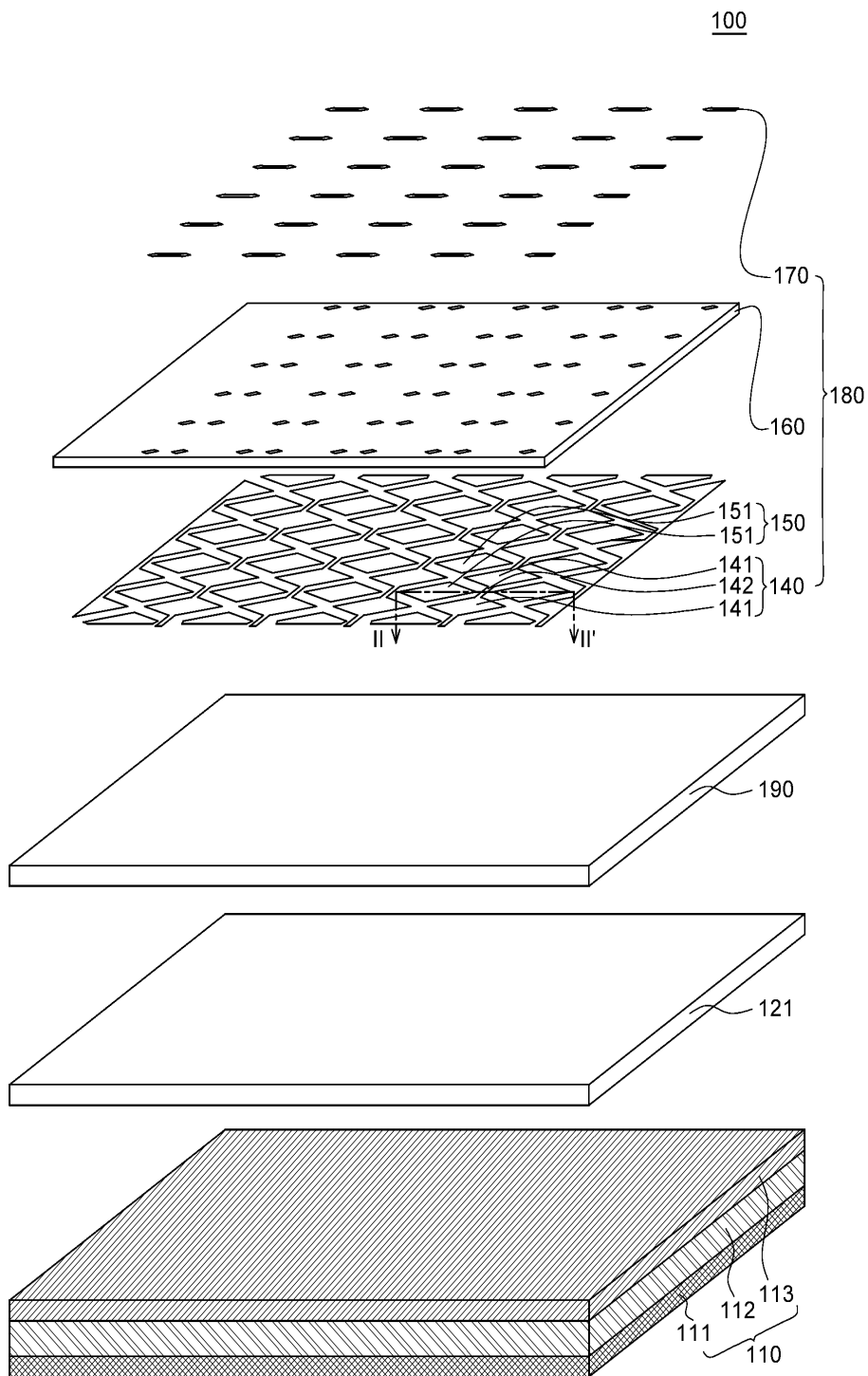
150, 350, 650: 제2 터치 전극

151, 351, 551, 651: 제2 터치 블록

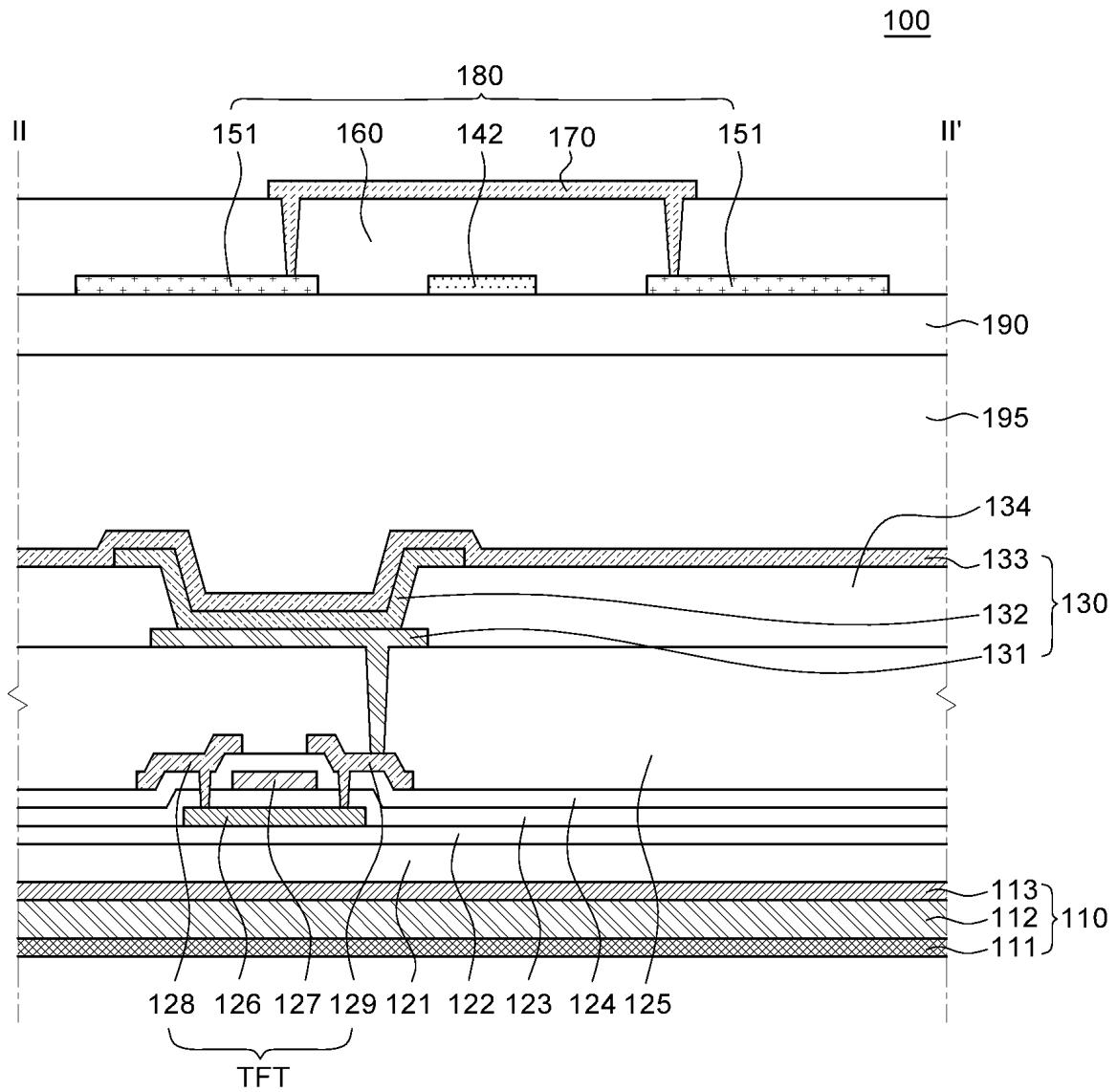
160, 360, 560, 660: 절연층
180, 380, 580, 680: 터치 위치 감지부
170, 370, 570, 670: 제2 연결부
190: 커버 기판
591: 봉지층
611a: 제3 터치 블록
635: 중간 전극
F1: 제1 플렉서블 인쇄 회로 기판
F2: 제2 플렉서블 인쇄 회로 기판
DI: 터치 컨트롤러
C₁: 제1 커패시턴스
C₂: 제2 커패시턴스
TS1: 제1 터치 구동 신호
FS1: 제1 압력 구동 신호
FS2: 제2 압력 구동 신호

도면

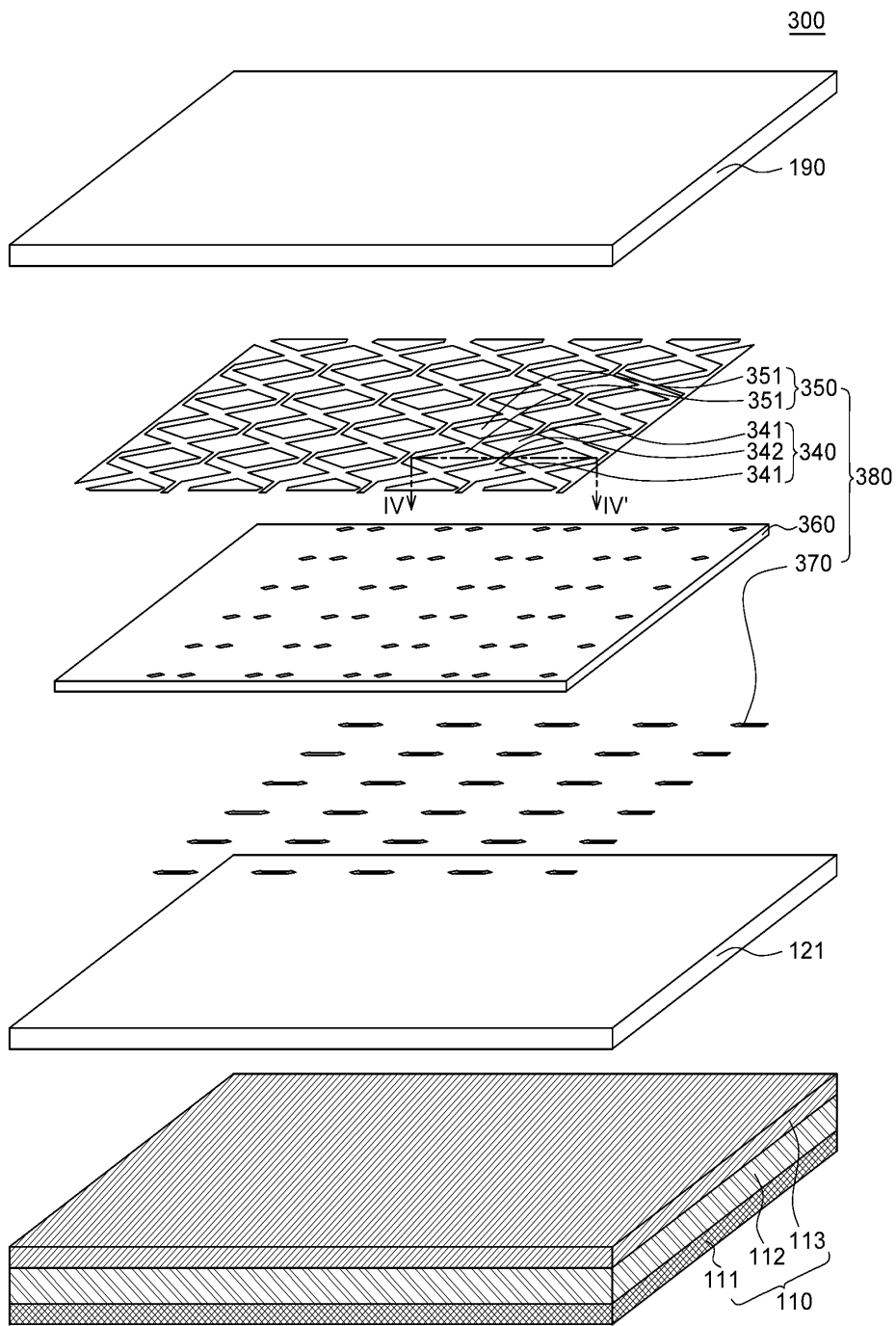
도면1



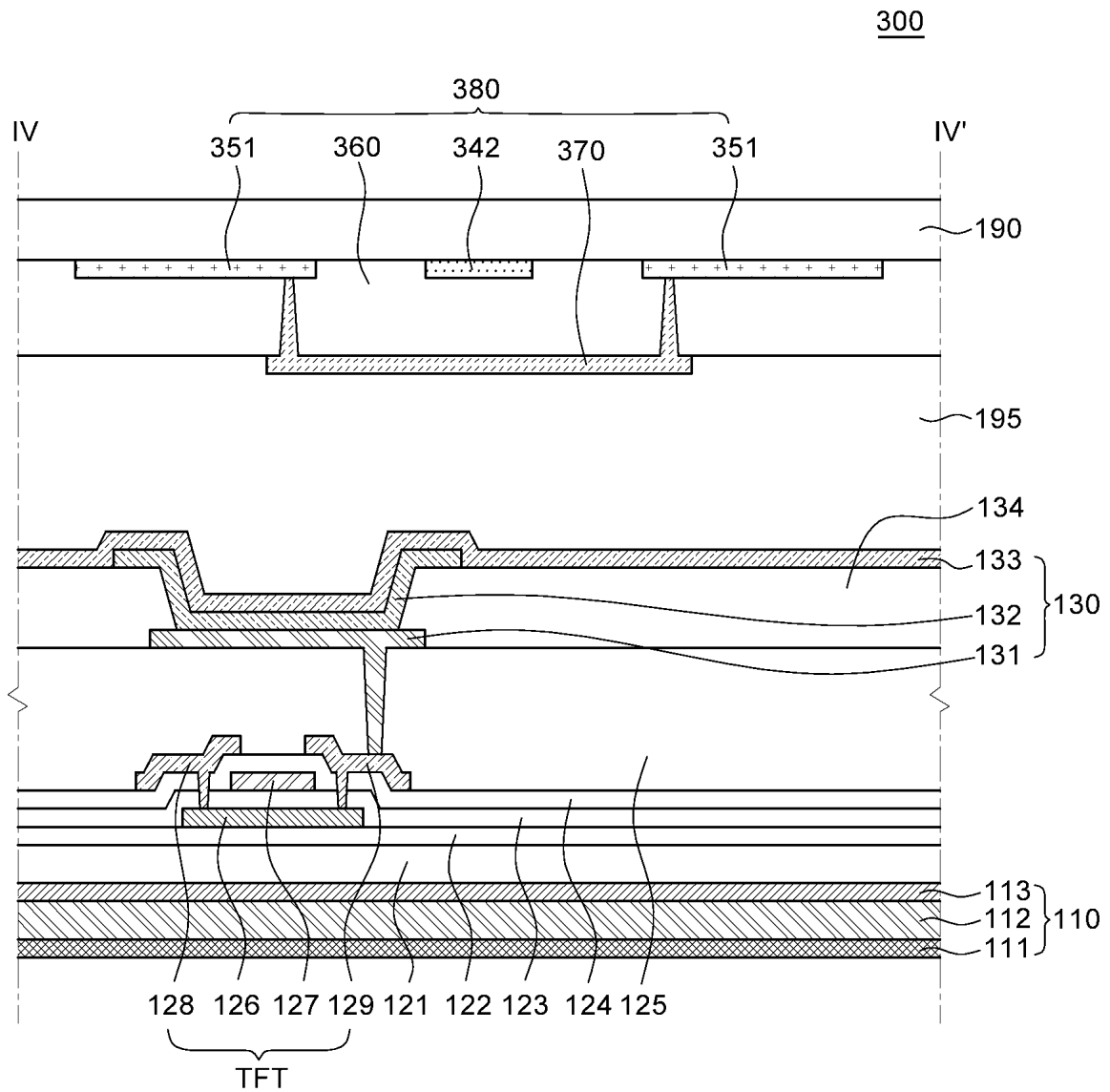
도면2



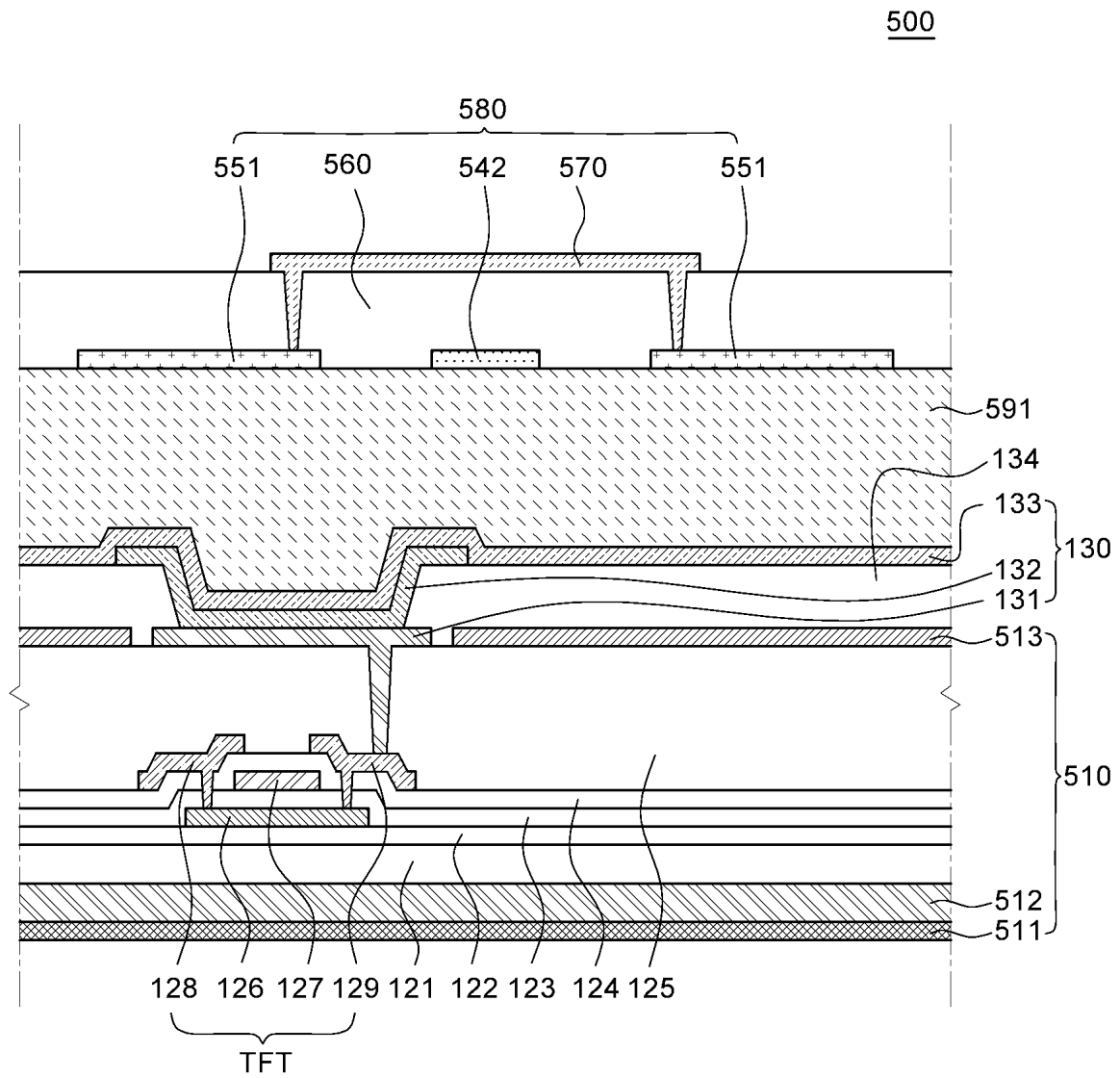
도면3



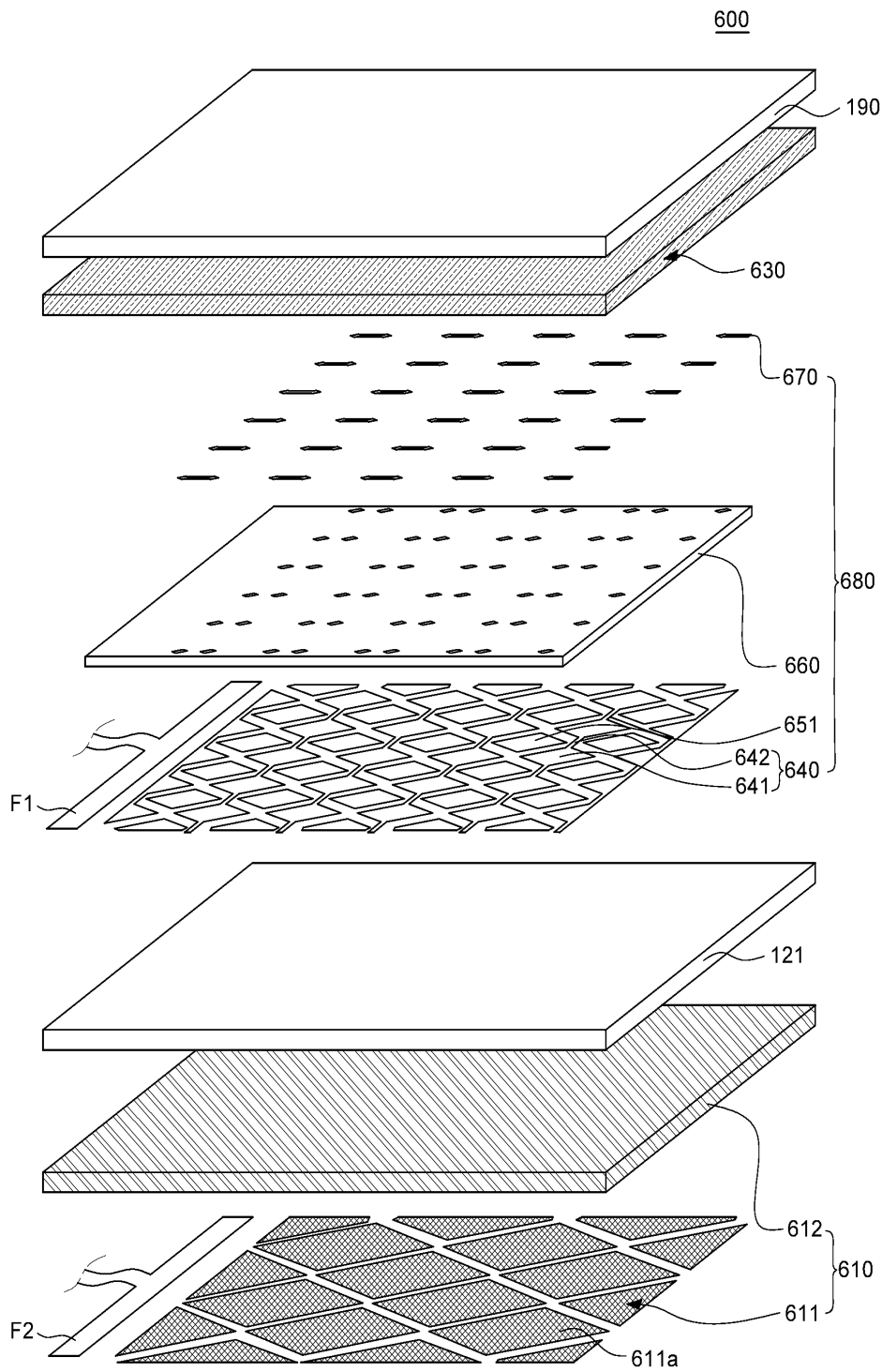
도면4



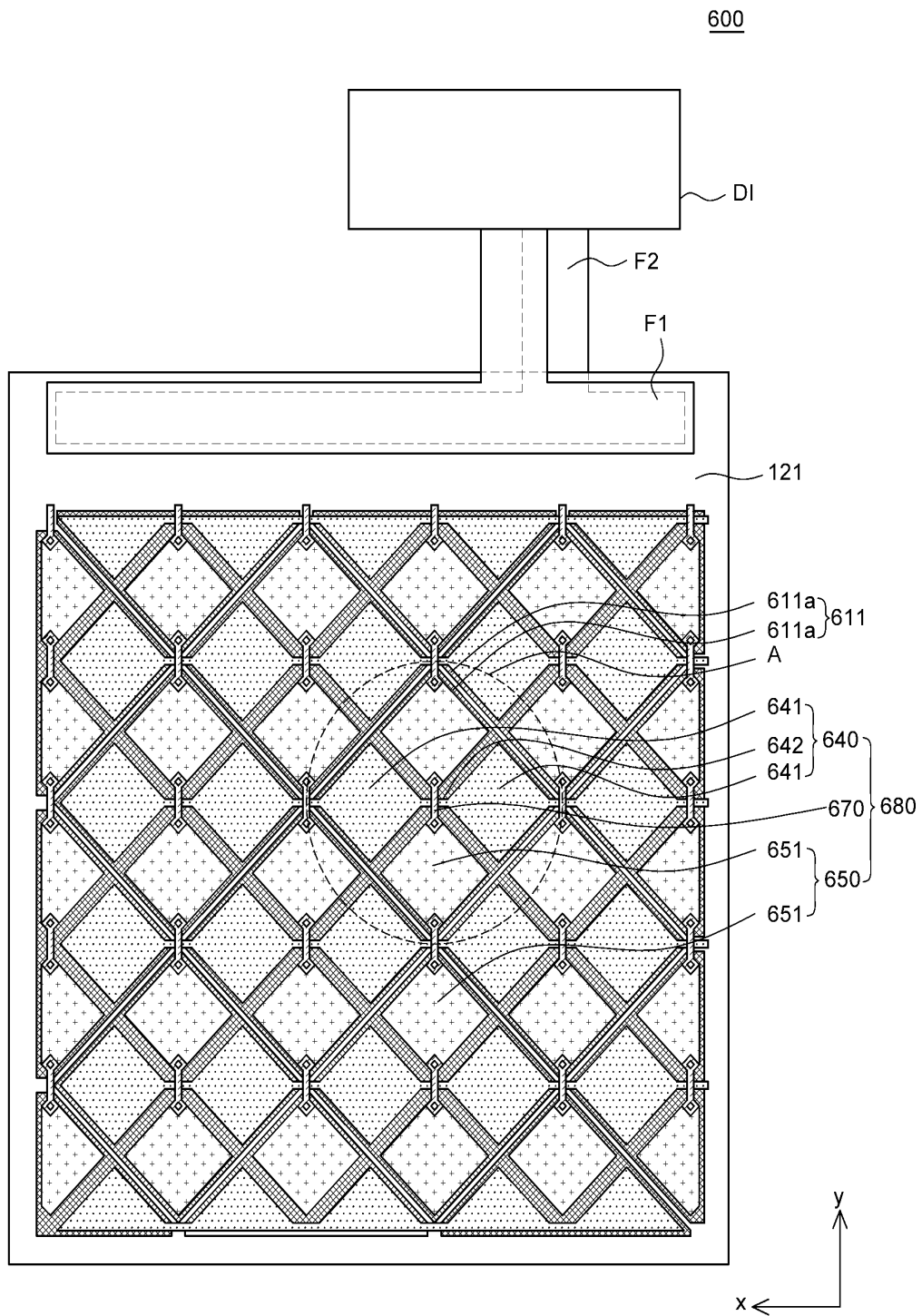
도면5



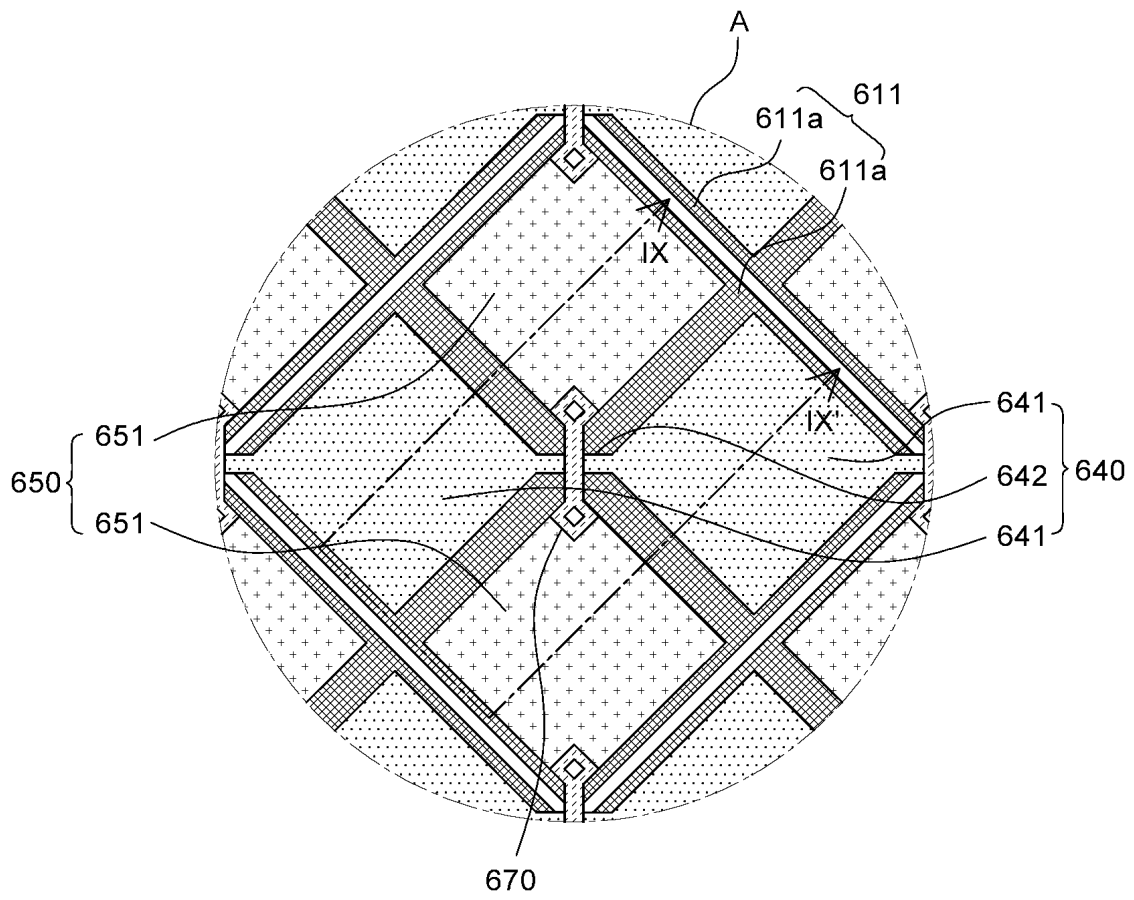
도면6



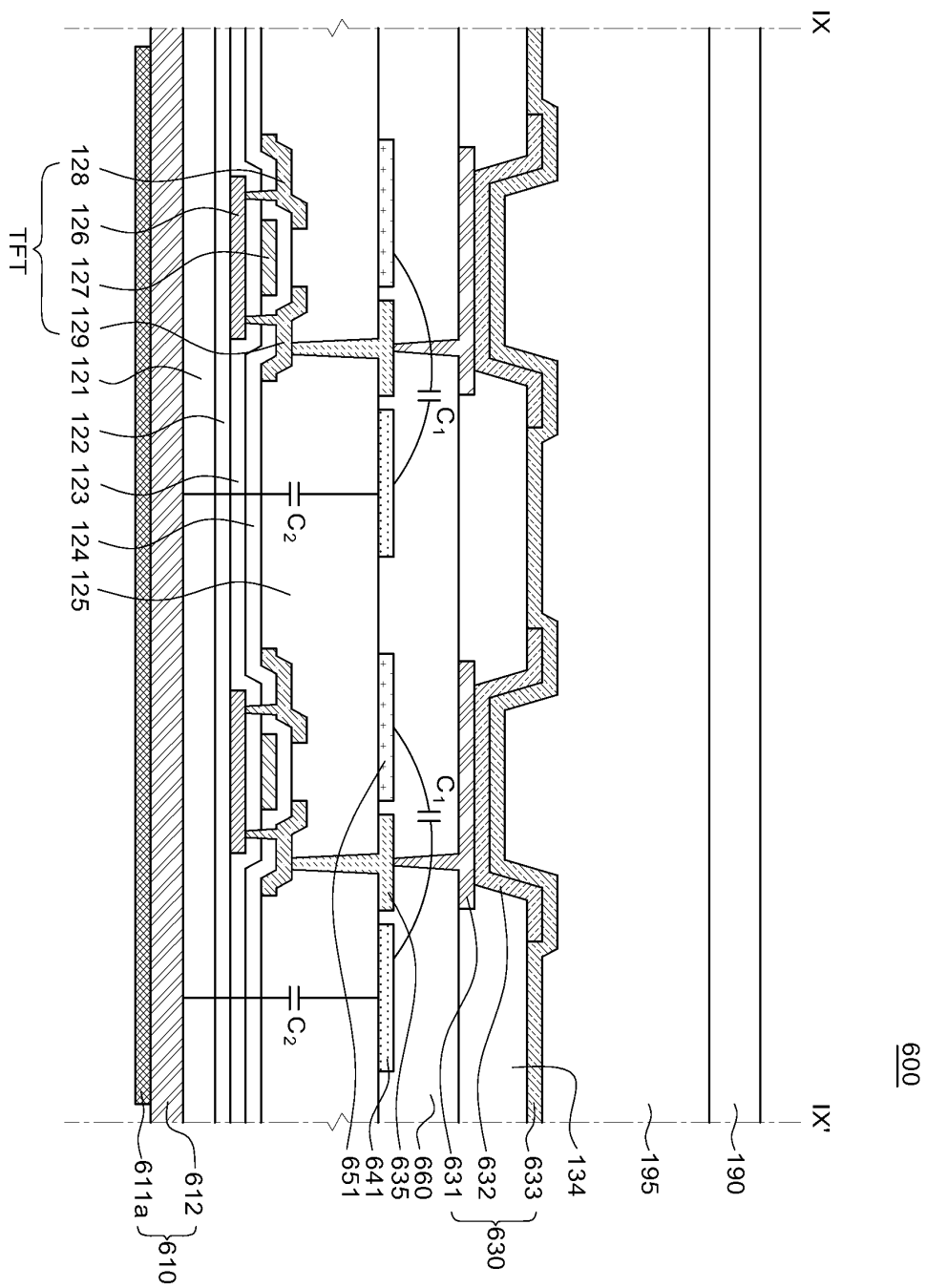
도면7



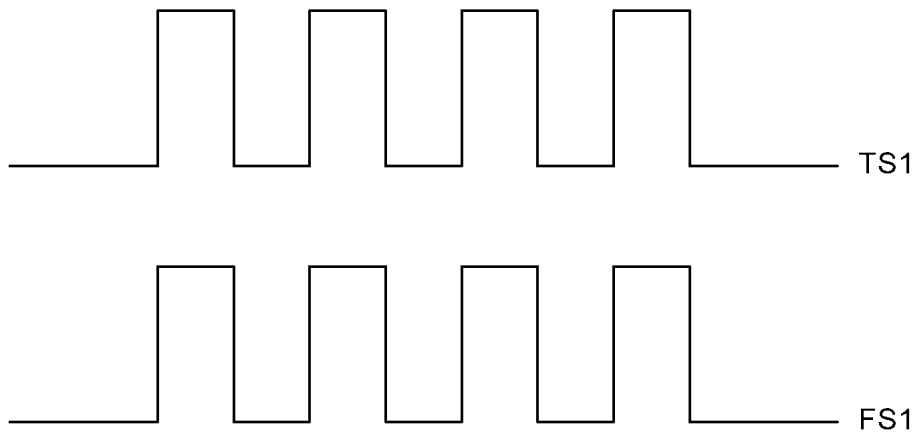
도면8



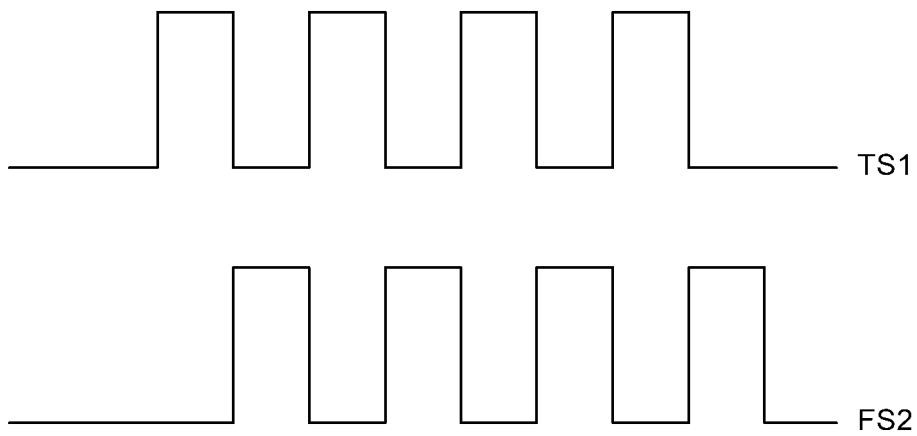
도면9



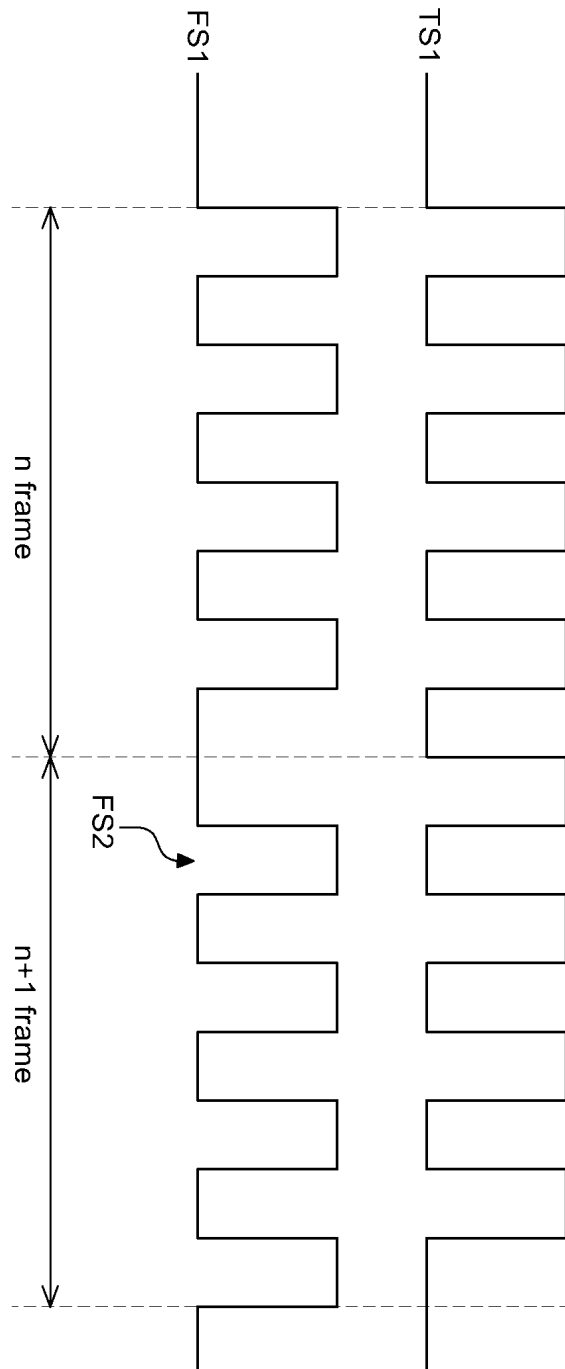
도면10a



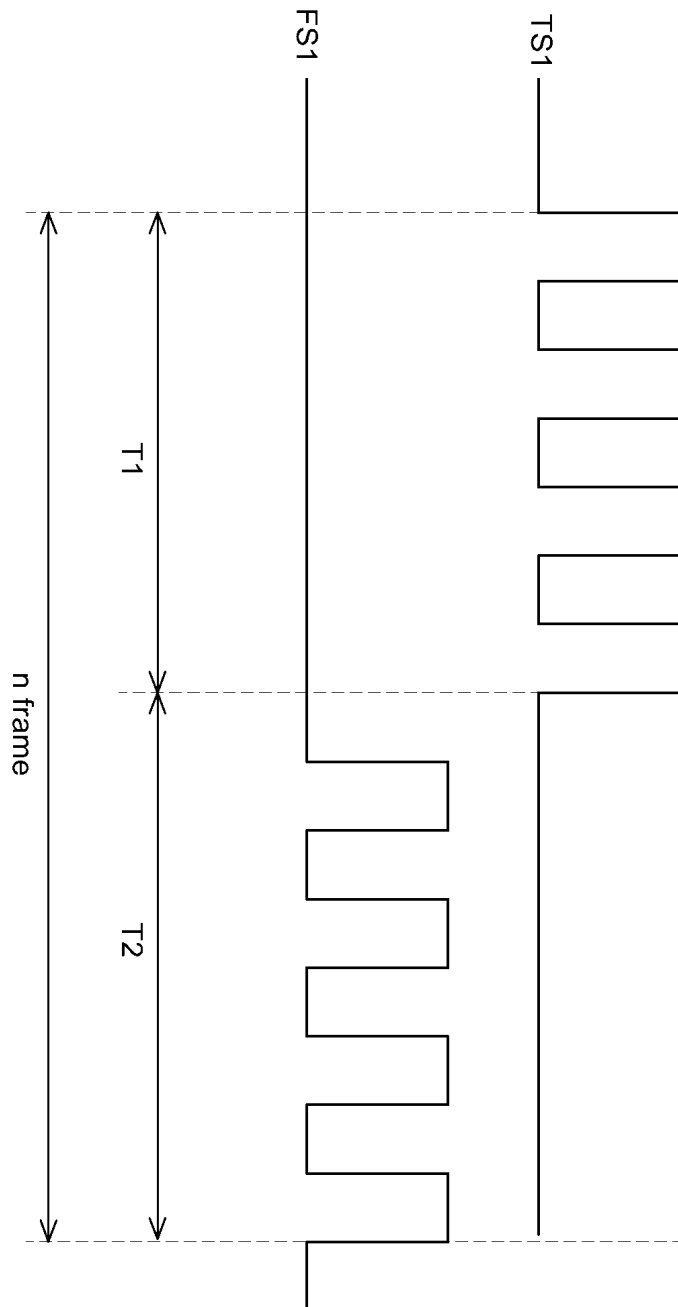
도면10b



도면10c



도면10d



专利名称(译)	压力传感器集成型发光显示装置和触摸屏集成型有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020170121904A	公开(公告)日	2017-11-03
申请号	KR1020160050753	申请日	2016-04-26
[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	JIN JAE HYUN 진재현 JUNG IL CHAN 정일찬		
发明人	진재현 정일찬		
IPC分类号	H01L27/32 G06F3/041 H01L51/00 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/323 H01L51/0097 H01L2251/5338 H01L51/5253 H01L51/524 G06F3/0416 G06F3/0414 G06F3/0412 H01L27/3244 G06F3/0443 G06F3/0445 G06F3/0446 G06F2203/04102 G06F2203/04103 G06F2203/04105 G06F2203/04111 G06F3/044 H01L27/3262 H01L27/3276		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种压力传感器集成型有机发光显示器。压力传感器集成型有机发光显示器包括基板，有机发光元件和背板。衬底具有薄膜晶体管并具有柔性。有机发光器件连接到基板上的薄膜晶体管。背板支撑基板下方的基板并且具有压力传感器，该压力传感器被配置为测量触摸输入的强度。根据本发明的实施例的压力传感器集成型有机发光显示装置包括压力传感器，该压力传感器被配置为测量触摸输入的强度并支撑基板，使得附接到显示装置的单独的压力传感器可以提供一种压力传感器集成型有机发光显示装置，其可以省略，减薄并且具有优异的柔韧性。

