



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0033390  
(43) 공개일자 2018년04월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 27/32 (2006.01) G06F 3/044 (2006.01)  
H01L 51/52 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 27/323 (2013.01)  
G06F 3/044 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2016-0122496  
(22) 출원일자 2016년09월23일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
(72) 발명자  
권향명  
경기도 파주시 월롱면 엘씨도로 201 105동 1211호  
(덕은리, 정다운마을)  
남승희  
경기도 파주시 한빛로 70 517동 2604호 (야당동,  
한빛마을5단지캐슬엔칸타빌아파트)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인(유한)유일하이스트

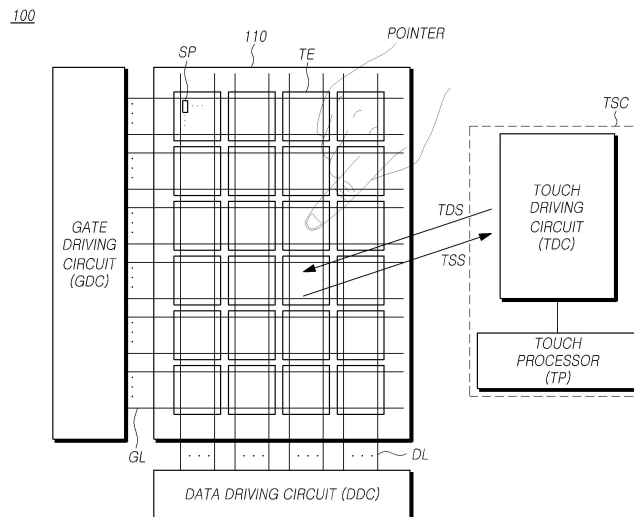
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 발명의 명칭 터치스크린 내장형 유기발광표시패널 및 유기발광표시장치

(57) 요약

본 실시예들은, 터치스크린 내장형 유기발광표시패널 및 유기발광표시장치에 관한 것으로서, 다수의 데이터 라인들 및 다수의 게이트 라인들에 의해 정의된 다수의 서브픽셀들이 배열되고, 봉지 기능을 위한 봉지층과 이 봉지층 상에 컬러필터 층이 배치되며, 봉지층 상에 다수의 터치 전극들이 배치되어 내장된 터치스크린 내장형 유기발광표시패널과 이를 포함하는 터치스크린 내장형 유기발광표시장치에 관한 것이다. 본 실시예들에 의하면, 유기발광표시패널에 터치스크린 패널이 내장될 수 있는 구조를 갖는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널 및 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

*H01L 27/322* (2013.01)

*H01L 27/3262* (2013.01)

*H01L 27/3265* (2013.01)

*H01L 51/5253* (2013.01)

*H01L 51/5284* (2013.01)

*G06F 2203/04112* (2013.01)

(72) 발명자

**박권식**

서울특별시 강남구 언주로 123 5동 406호 (도곡동, 개포한신아파트)

**이득수**

경기도 고양시 일산서구 후곡로 60 301동 1401호 (일산동, 후곡마을3단지아파트)

**이부열**

경기도 고양시 일산동구 위시티1로 7 (식사동, 위시티블루밍5단지아파트) 508동 501호

**이양식**

경기 파주시 문산읍 당로1로 자연&꿈에그린@ 605동803호

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

다수의 데이터 라인들 및 다수의 게이트 라인들에 의해 정의된 다수의 서브픽셀들이 배열되고, 다수의 터치 전극들이 배치된 터치스크린 내장형 유기발광표시패널; 및

상기 다수의 터치 전극들 중 적어도 하나로 터치 구동 신호를 공급하고, 상기 터치 구동 신호가 인가된 각 터치 전극을 통해 검출된 신호를 토대로 터치 유무 및 터치 위치 중 적어도 하나를 감지하는 터치 센싱 회로를 포함하고,

상기 터치스크린 내장형 유기발광표시패널은,

봉지층과,

상기 봉지층 상에 위치하는 컬러필터 층을 더 포함하고,

상기 다수의 터치 전극들은 상기 봉지층 상에 위치하는 터치스크린 내장형 유기발광표시장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 봉지층 상에 위치하고 상기 다수의 터치 전극들과 상기 터치 센싱 회로를 전기적으로 연결해주는 다수의 터치 라인들을 더 포함하는 터치스크린 내장형 유기발광표시장치.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 다수의 터치 전극들과 상기 다수의 터치 라인들은, 동일한 층에 배치되는 터치스크린 내장형 유기발광표시장치.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 다수의 터치 라인들은,

상기 다수의 터치 전극들과 미 중첩되는 터치스크린 내장형 유기발광표시장치.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 다수의 터치 전극들은,

상기 봉지층과 상기 컬러필터 층 사이에 배치되는 터치스크린 내장형 유기발광표시장치.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 봉지층과 상기 컬러필터 층 사이에 오버코트 층이 더 배치되고,

상기 다수의 터치 전극들은,

상기 봉지층과 상기 오버코트 층 사이에 배치되는 터치스크린 내장형 유기발광표시장치.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,  
상기 다수의 터치 전극들은,  
상기 컬러필터 층 상에 배치되는 터치스크린 내장형 유기발광표시장치.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,  
상기 컬러필터 층 상에 오버코트 층이 더 배치되고,  
상기 다수의 터치 전극들은,  
상기 오버코트 층 상에 배치되는 터치스크린 내장형 유기발광표시장치.

#### 청구항 9

제1항에 있어서,  
상기 다수의 터치 전극들 각각은,  
개구부가 없는 벌크 타입의 투명 전극인 터치스크린 내장형 유기발광표시장치.

#### 청구항 10

제1항에 있어서,  
상기 다수의 터치 전극들 각각은,  
개구부가 있는 메쉬 타입의 투명 또는 불투명 전극인 터치스크린 내장형 유기발광표시장치.

#### 청구항 11

제1항에 있어서,  
상기 다수의 터치 전극들 각각의 크기는,  
상기 다수의 서브픽셀들 각각의 크기보다 큰 터치스크린 내장형 유기발광표시장치.

#### 청구항 12

제11항에 있어서,  
상기 다수의 터치 전극들 각각이 차지하는 영역에는,  
2개 이상의 게이트 라인들 또는 2개 이상의 데이터 라인들이 배치되는 터치스크린 내장형 유기발광표시장치.

#### 청구항 13

다수의 데이터 라인들과 다수의 게이트 라인들에 의해 정의되는 다수의 서브픽셀들이 배열되고 터치 센서를 내장하는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널에 있어서,  
상기 터치스크린 내장형 유기발광표시패널에서 상기 다수의 서브픽셀들 각각은,  
제1 전극, 유기발광층 및 제2 전극으로 이루어진 유기발광다이오드와,  
상기 유기발광다이오드를 구동하기 위한 구동 트랜지스터와,  
상기 구동 트랜지스터의 제1 노드와 데이터 라인 사이에 전기적으로 연결된 제1 트랜지스터와,  
상기 구동 트랜지스터의 제1 노드와 제2 노드 사이에 전기적으로 연결된 스토리지 캐패시터를 포함하여 구성되고,  
상기 터치스크린 내장형 유기발광표시패널은,  
상기 유기발광다이오드의 제2 전극 상에 위치하는 봉지층과,

상기 봉지층 상에 위치하는 컬러필터 층을 더 포함하고,  
 상기 터치 센서에 해당하는 다수의 터치 전극들이 상기 봉지층 상에 더 배치되고,  
 상기 다수의 터치 전극들 중 적어도 하나에는 터치 구동 신호가 공급되고,  
 상기 터치 구동 신호가 인가된 터치 전극은 사용자의 터치 조작 수단에 해당하는 포인터와 캐피시턴스를 형성하는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널.

#### 청구항 14

제13항에 있어서,  
 상기 봉지층 상에 위치하고 상기 다수의 터치 전극들과 전기적으로 연결된 다수의 터치 라인들을 더 포함하는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널.

#### 청구항 15

제14항에 있어서,  
 상기 다수의 터치 전극들과 상기 다수의 터치 라인들은 동일한 층에 배치되는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널.

#### 청구항 16

제15항에 있어서,  
 상기 다수의 터치 라인들은,  
 상기 다수의 터치 전극들과 미 중첩되는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널.

#### 청구항 17

제13항에 있어서,  
 상기 다수의 터치 전극들은,  
 상기 봉지층과 상기 컬러필터 층 사이에 배치되는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널.

#### 청구항 18

제17항에 있어서,  
 상기 봉지층과 상기 컬러필터 층 사이에 오버코트 층이 더 배치되고,  
 상기 다수의 터치 전극들은,  
 상기 봉지층과 상기 오버코트 층 사이에 배치되는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널.

#### 청구항 19

제13항에 있어서,  
 상기 다수의 터치 전극들은,  
 상기 컬러필터 층 상에 배치되는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널.

#### 청구항 20

제19항에 있어서,  
 상기 컬러필터 층 상에 오버코트 층이 더 배치되고,  
 상기 다수의 터치 전극들은,  
 상기 오버코트 층 상에 배치되는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널.

## 청구항 21

제13항에 있어서,

상기 다수의 터치 전극들과 상기 봉지층의 배면 간의 간격은 5 마이크로 미터 이상인 터치스크린 내장형 유기발광표시패널.

## 청구항 22

제13항에 있어서,

상기 컬러필터 층에서의 2개의 컬러필터 사이마다 일정 저항 값 이상을 갖는 블랙매트릭스가 배치되는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 실시예들은 터치스크린 내장형 유기발광표시패널 및 유기발광표시장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있으며, 근래에는 액정표시장치(LCD: Liquid Crystal Display), 플라즈마표시장치(PDP: Plasma Display Panel), 유기발광표시장치(OLED: Organic Light Emitting Diode Display Device) 등과 같은 여러 가지 표시장치가 활용되고 있다.

[0003] 이러한 표시장치는, 버튼, 키보드, 마우스 등의 통상적인 입력방식에서 탈피하여, 사용자가 손쉽게 정보 혹은 명령을 직관적이고 편리하게 입력할 수 있도록 해주는 터치 기반의 입력방식을 제공한다.

[0004] 이러한 터치 기반의 입력 방식을 제공하기 위해서는, 사용자의 터치 유무를 파악하고 터치 좌표를 정확하게 검출할 수 있어야 한다.

[0005] 이를 위해, 종래에는, 저항막 방식, 캐패시턴스 방식, 전자기 유도 방식, 적외선 방식, 초음파 방식 등의 다양한 터치 방식 중 하나의 터치 방식을 채용하여 터치 센싱을 제공한다.

[0006] 이러한 여러 가지의 터치 방식 중에서, 터치스크린 패널에 형성된 다수의 터치 전극을 통해 터치 전극 간의 캐패시턴스 또는 터치 전극과 손가락 등의 포인터 간의 캐패시턴스의 변화를 토대로 터치 유무 및 터치 좌표 등을 검출하는 캐패시턴스 터치 방식이 많이 채용되고 있다.

[0007] 한편, 표시장치의 제작 편리성 향상 및 사이즈 축소 등을 위하여, 터치 전극들로 이루어지는 터치스크린 패널을 표시패널에 내장하기 위한 시도들이 이루어지고 있다.

[0008] 한편, 여러 가지 표시장치 중 유기발광표시장치는, 자체 발광 형 표시장치로서, 다른 표시장치와는 달리 별도의 광원이 필요하지 않아 경량 박형으로 제조 가능하다.

[0009] 또한, 유기발광표시장치는 저 전압 구동에 의해 소비 전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 색상 구현, 응답 속도, 시야각, 명암 대비 비(contrast ratio; CR)도 우수하여, 차세대 디스플레이로서 연구되고 있다.

[0010] 이처럼 디스플레이 측면에서 상당한 이점이 있는 유기발광표시장치이지만, 유기발광표시패널에 터치스크린 패널을 내장하기 위해서는 상당한 어려움이나 많은 제약 사항들이 있다.

[0011] 예를 들어, 유기발광표시패널의 신뢰성을 확보하기 위해, 수분, 공기 등이나 물리적인 충격, 또는 제조 공정 시 발생할 수 있는 이물로부터 보호하기 위한 봉지층 등을 유기발광표시패널의 전면에 형성해야 하는데, 이로 인해, 공정 상의 복잡도 및 어려움이 발생할 뿐만 아니라, 봉지층으로 인해, 표시 성능을 저하시키지 않으면서 터치 센싱을 정상적으로 가능하게 터치 센서의 배치 위치를 찾는 데 상당한 어려움이 있다.

[0012] 또한, 유기발광표시패널의 제작 공정 시, 유기물로 인해, 일반적으로 금속 물질로 되어 있는 터치 센서를 유기발광표시패널의 내부에 형성하기 위한 고온 공정이 자유롭지 못한 한계점이 있다.

[0013] 이러한 유기발광표시패널의 구조적 특성 및 공정 등의 제약 요인으로 인해, 유기발광표시패널의 내부에 터치 센

서로서의 터치 전극들을 배치시키기가 어려운 실정이다. 즉, 터치스크린 패널을 내장하는 유기발광표시패널을 구현하기가 상당히 어려운 실정이다.

[0014] 따라서, 종래의 유기발광표시장치는, 터치스크린 패널을 유기발광표시패널에 내장시키는 것이 아니라, 유기발광표시패널 상에 부착하는 방식으로 터치 구조를 구현해 왔다.

[0015] 이러한 경우, 유기발광표시패널과 터치스크린 패널을 별도로 제작하여 부착해야만 하기 때문에, 제작 공정이 복잡하고 유기발광표시장치의 두께도 두꺼워지는 문제점이 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0016] 본 실시예들의 목적은, 터치스크린 패널의 내장을 가능하게 하는 구조를 갖는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널 및 유기발광표시장치를 제공하는 데 있다.

[0017] 본 실시예들의 다른 목적은, 터치 센싱 성능을 향상시킬 수 있는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널 및 유기발광표시장치를 제공하는 데 있다.

[0018] 본 실시예들의 또 다른 목적은, 초박형 디자인 구현을 가능하게 하는 구조를 갖는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널 및 유기발광표시장치를 제공하는 데 있다.

[0019] 본 실시예들의 또 다른 목적은, 디스플레이 성능에 영향을 끼치지 않고 터치스크린 패널을 내장할 수 있는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널 및 유기발광표시장치를 제공하는 데 있다.

### 과제의 해결 수단

[0020] 본 실시예들은 터치스크린 내장형 유기발광표시패널을 제공할 수 있다.

[0021] 이러한 터치스크린 내장형 유기발광표시패널은, 다수의 데이터 라인들과 다수의 게이트 라인들에 의해 정의되는 다수의 서브픽셀들이 배열되고 터치 센서(터치 전극 등)를 내장할 수 있다.

[0022] 또한, 본 실시예들은, 터치스크린 내장형 유기발광표시패널을 포함하는 터치스크린 내장형 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.

[0023] 이러한 터치스크린 내장형 유기발광표시장치는, 터치 센서에 해당하는 다수의 터치 전극들 중 적어도 하나로 터치 구동 신호를 공급하고, 터치 구동 신호가 인가된 각 터치 전극을 통해 검출된 신호를 토대로 터치 유무 및 터치 위치 중 적어도 하나를 감지하는 터치 센싱 회로를 더 포함할 수 있다.

[0024] 터치스크린 내장형 유기발광표시패널은, 봉지층과, 봉지층 상에 위치하는 컬러필터 층을 더 포함할 수 있다.

[0025] 터치스크린 내장형 유기발광표시패널에서, 터치 센서 메탈에 해당하는 다수의 터치 전극들은 봉지층 상에 위치할 수 있다.

[0026] 터치스크린 내장형 유기발광표시패널에는, 봉지층 상에 위치하고 다수의 터치 전극들과 터치 센싱 회로를 전기적으로 연결해주는 터치 센서 메탈로서의 다수의 터치 라인들이 더 배치될 수 있다.

[0027] 터치스크린 내장형 유기발광표시패널에서, 터치 센서 메탈에 해당하는 다수의 터치 전극들과 다수의 터치 라인들은 동일한 층에 배치될 수 있다.

[0028] 터치스크린 내장형 유기발광표시패널에서, 다수의 터치 라인들은 다수의 터치 전극들과 미 중첩될 수 있다.

[0029] 한편, 터치스크린 내장형 유기발광표시패널에서, 다수의 터치 전극들은 봉지층과 컬러필터 층 사이에 배치될 수 있다.

[0030] 이 경우, 봉지층과 컬러필터 층 사이에 오버코트 층이 더 배치되고, 다수의 터치 전극들은 봉지층과 오버코트 층 사이에 배치될 수 있다.

[0031] 한편, 터치스크린 내장형 유기발광표시패널에서, 다수의 터치 전극들은 컬러필터 층 상에 배치될 수 있다.

[0032] 이 경우, 컬러필터 층 상에 오버코트 층이 더 배치되고, 다수의 터치 전극들은 오버코트 층 상에 배치될 수 있다.

- [0033] 다른 측면에서, 본 실시예들은, 다수의 데이터 라인들과 다수의 게이트 라인들에 의해 정의되는 다수의 서브픽셀들이 배열되고 터치 센서를 내장하는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널을 제공할 수 있다.
- [0034] 터치스크린 내장형 유기발광표시패널에서, 다수의 서브픽셀들 각각은, 제1 전극, 유기발광층 및 제2 전극으로 이루어진 유기발광다이오드와, 유기발광다이오드를 구동하기 위한 구동 트랜지스터와, 구동 트랜지스터의 제1 노드와 데이터 라인 사이에 전기적으로 연결된 제1 트랜지스터와, 구동 트랜지스터의 제1 노드와 제2 노드 사이에 전기적으로 연결된 스토리지 캐패시터를 포함할 수 있다.
- [0035] 터치스크린 내장형 유기발광표시패널은, 유기발광다이오드의 제2 전극 상에 위치하는 봉지층과, 봉지층 상에 위치하는 컬러필터 층을 더 포함할 수 있다.
- [0036] 터치스크린 내장형 유기발광표시패널에서는, 봉지층 상에 다수의 터치 전극들이 위치할 수 있다.
- [0037] 터치 센서에 해당하는 다수의 터치 전극들 중 적어도 하나에는 터치 구동 신호가 공급되고, 터치 구동 신호가 인가된 터치 전극은 사용자의 터치 조작 수단에 해당한 포인터와 캐피시턴스를 형성할 수 있다.
- [0038] 이렇게 형성된 캐피시턴스에 의해 터치 위치 또는 터치 유무 등이 감지될 수 있다.

### 발명의 효과

- [0039] 이상에서 설명한 바와 같은 본 실시예들에 의하면, 터치스크린 패널의 내장을 가능하게 하는 구조를 갖는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널 및 유기발광표시장치를 제공하는 효과가 있다.
- [0040] 또한, 본 실시예들에 의하면, 터치 센싱 성능을 향상시킬 수 있는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널 및 유기발광표시장치를 제공하는 효과가 있다.
- [0041] 또한, 본 실시예들에 의하면, 초박형 디자인 구현을 가능하게 하는 구조를 갖는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널 및 유기발광표시장치를 제공하는 효과가 있다.
- [0042] 또한, 본 실시예들에 의하면, 디스플레이 성능에 영향을 끼치지 않고 터치스크린 패널을 내장할 수 있는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널 및 유기발광표시장치를 제공하는 효과가 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0043] 도 1은 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시장치의 개략적인 시스템 구성도이다.
- 도 2는 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널의 서브픽셀 구조의 예시도이다.
- 도 3은 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널의 서브픽셀 구조의 다른 예시도이다.
- 도 4는 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널에서 표시 구동 패턴들을 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널에서 터치 센서 패턴들을 나타낸 도면이다.
- 도 6은 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널에서 하나의 터치 전극을 나타낸 도면이다.
- 도 7은 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널에서, 벌크 타입의 터치 전극을 나타낸 도면이다.
- 도 8 및 도 9는 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널에서, 메쉬 타입의 터치 전극을 나타낸 도면들이다.
- 도 10은 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널의 예시적인 단면도이다.
- 도 11은 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널의 COE (Color Filter On Encapsulation Layer) 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 12는 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널의 TOE (Touch Sensor On Encapsulation Layer) 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 13은 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널의 S-TOE (Single Touch Sensor Metal Layer On Encapsulation Layer) 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 14 및 도 15는 본 실시예들에 따른 S-TOE 구조를 갖는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널의 평면도들이다.

도 16은 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널에서, COE 구조 및 S-TOE 구조의 제1 혼합 구조를 나타낸 도면이다.

도 17은 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널에서, COE 구조 및 S-TOE 구조의 제1 혼합 구조의 단면도이다.

도 18은 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널에서, COE 구조 및 S-TOE 구조의 제1 혼합 구조의 제작 단계를 나타낸 도면이다.

도 19는 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널에서, COE 구조 및 S-TOE 구조의 제2 혼합 구조를 나타낸 도면이다.

도 20은 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널에서, COE 구조 및 S-TOE 구조의 제2 혼합 구조의 단면도이다.

도 21은 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널에서, COE 구조 및 S-TOE 구조의 제2 혼합 구조의 제작 단계를 나타낸 도면이다.

도 22는 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널에서, 터치 전극과 제2 전극 간의 간격과, 터치 전극과 제2 전극 간에 발생하는 기생 캐패시턴스 성분의 예시도이다.

도 23은 본 실시예들에 따른 COE 구조 및 S-TOE 구조의 제1 혼합 구조를 갖는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널에서 터치 전극과 제2 전극 간의 간격을 나타낸 도면이다.

도 24는 본 실시예들에 따른 COE 구조 및 S-TOE 구조의 제2 혼합 구조를 갖는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널에서 터치 전극과 제2 전극 간의 간격을 나타낸 도면이다.

도 25는 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널에서, 터치 전극과 제2 전극 간의 간격에 따른 RC 지연 및 터치 성능을 나타낸 그래프이다.

도 26은 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시장치에서 발생하는 기생 캐패시턴스 성분을 제거하기 위한 로드 프리 구동을 나타낸 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0044] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가질 수 있다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 수 있다.
- [0045] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 다른 구성 요소가 "개재"되거나, 각 구성 요소가 다른 구성 요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0046] 도 1은 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시장치(100)의 개략적인 시스템 구성도이다.
- [0047] 도 1을 참조하면, 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시장치(100)는, 영상을 표시하기 위한 표시 기능(Display Function)과 손가락, 펜 등의 포인터에 의한 터치를 센싱하는 터치 센싱 기능(Touch Sensing Function)을 수행할 수 있다.
- [0048] 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시장치(100)는, 표시 기능을 위하여 표시 모드 구간 동안 표시 모드로 동작하거나, 터치 센싱 기능을 위하여 터치 모드 구간 동안 터치 모드로 동작할 수도 있다.
- [0049] 표시 모드 구간과 터치 모드 구간은 시간적으로 분리되어 있을 수도 있고, 시간적으로 동일하거나 중첩되는 구간일 수도 있다.
- [0050] 즉, 영상 표시를 위한 표시 모드 동작과 터치 센싱을 위한 터치 모드 동작이 분리되어 진행될 수도 있고, 영상

표시를 위한 표시 모드 동작과 터치 센싱을 위한 터치 모드 동작이 함께 진행될 수도 있다.

- [0051] 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시장치(100)는, 2가지 기능(표시 기능, 터치 센싱 기능)을 수행하기 위하여, 다수의 데이터 라인들(DL) 및 다수의 게이트 라인들(GL)에 의해 정의된 다수의 서브픽셀들(SP)이 배열되고 다수의 터치 전극들(TE)이 배치된 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)과, 표시 기능을 위하여 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)을 구동하는 표시 구동 회로와, 터치 센싱 기능을 위하여 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)을 구동하는 터치 센싱 회로(TSC: Touch Sensing Circuit)를 포함할 수 있다.
- [0052] 도 1을 참조하면, 표시 구동 회로는, 표시 모드 구간 동안, 다수의 데이터 라인들(DL)을 구동하기 위한 데이터 구동 회로(DDC: Data Driving Circuit)와, 다수의 게이트 라인들(GL)을 구동하기 위한 게이트 구동 회로(GDC: Gate Driving Circuit) 등을 포함할 수 있다.
- [0053] 표시 구동 회로는, 데이터 구동 회로(DDC) 및 게이트 구동 회로(GDC)의 동작 타이밍 또는 전원 공급 등을 제어하기 위한 적어도 하나의 컨트롤러를 더 포함할 수 있다.
- [0054] 도 1을 참조하면, 터치 센싱 회로(TSC)는, 터치 모드 구간 동안, 다수의 터치 전극들(TE) 중 적어도 하나로 터치 구동 신호(TDS: Touch Driving Signal)를 공급하고, 터치 구동 신호(TDS)가 인가된 각 터치 전극(TE)을 통해 검출된 신호(TSS: Touch Sensing Signal)를 토대로 터치 유무 및 터치 위치 중 적어도 하나를 감지할 수 있다.
- [0055] 터치 센싱 회로(TSC)는, 다수의 터치 전극들(TE)을 구동하기 위한 터치 구동 회로(TDC: Touch Driving Circuit)와, 터치 구동 신호(TDS)가 인가된 터치 전극들(TE)로부터 수신되는 신호(TSS)를 토대로 터치 유무 및/또는 터치 위치를 결정하는 터치 프로세서(TP: Touch Processor) 등을 포함할 수 있다.
- [0056] 터치 구동 회로(TDC)는 다수의 터치 전극들(TE)을 구동하기 위하여 다수의 터치 전극들(TE)로 터치 구동 신호(TDS)를 공급할 수 있다.
- [0057] 또한, 터치 구동 회로(TDC)는 터치 구동 신호(TDS)가 공급된 각 터치 전극(TE)으로부터 터치 센싱 신호(TSS)를 수신할 수 있다.
- [0058] 터치 구동 회로(TDC)는, 수신한 터치 센싱 신호(TSS) 또는 이를 신호 처리한 센싱 데이터를 터치 프로세서(TP)로 전달해준다.
- [0059] 터치 프로세서(TP)는, 터치 센싱 신호(TSS) 또는 센싱 데이터를 이용하여 터치 알고리즘을 실행하고 이를 통해 터치 유무 및/또는 터치 위치를 결정할 수 있다.
- [0060] 전술한 바와 같이, 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시장치(100)는, 각 터치 전극(TE)과 포인터 사이의 캐패시턴스 변화를 파악하여 터치 유무 및/또는 터치 위치를 알아내는 셀프-캐패시턴스(Self-Capacitance) 기반의 터치 센싱 방식을 채용하고 있다.
- [0061] 즉, 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시장치(100)에서는, 터치 전극(TE)에 터치 구동 신호(TDS)가 인가되고, 터치 전극(TE)으로부터 터치 센싱 신호(TSS)가 검출된다.
- [0062] 전술한 바와 같이, 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시장치(100)는 셀프-캐패시턴스 기반의 터치 센싱 방식으로 터치를 센싱하기 때문에, 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)은 셀프-캐패시턴스 기반의 터치 센서 구조를 가지고 있으면 된다.
- [0063] 이로 인해, 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)에 2가지 종류의 터치 센서 전극(구동 전극, 수신 전극)을 형성하지 않아도 되기 때문에, 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)에 터치 센서 구조를 형성하기 위한 패널 제작 공정이 더욱 간단해지고 쉬어질 수 있다.
- [0064] 한편, 위에서 언급한 데이터 구동 회로(DDC), 게이트 구동 회로(GDC), 터치 구동 회로(TDC), 터치 프로세서(TP)는 기능상의 분류로서, 별도로 구현될 수도 있고, 경우에 따라서, 데이터 구동 회로(DDC), 게이트 구동 회로(GDC), 터치 구동 회로(TDC), 터치 프로세서(TP) 중 둘 이상이 통합되어 구현될 수도 있다.
- [0065] 도 2는 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)의 서브픽셀 구조의 예시도이고, 도 3은 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)의 서브픽셀 구조의 다른 예시도이다.
- [0066] 도 2를 참조하면, 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 표시장치(100)에서, 각 서브픽셀(SP)은, 기본적으로, 유기발광다이오드(OLED)와, 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 구동 트랜지스터(DRT: Driving Transistor)와,

구동 트랜지스터(DRT)의 게이트 노드에 해당하는 제1 노드(N1)로 데이터 전압(VDATA)을 전달해주기 위한 제1 트랜지스터(T1)와, 영상 신호 전압에 해당하는 데이터 전압(VDATA) 또는 이에 대응되는 전압을 한 프레임 시간 동안 유지하는 스토리지 캐패시터(C1)를 포함하여 구성될 수 있다.

- [0067] 유기발광다이오드(OLED)는 제1전극(E1, 애노드 전극 또는 캐소드 전극), 유기발광층(EL) 및 제2전극(E2, 캐소드 전극 또는 애노드 전극) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0068] 일 예로, 유기발광다이오드(OLED)의 제2전극(E2)에는 기저 전압(EVSS)이 인가될 수 있다.
- [0069] 구동 트랜지스터(DRT)는 유기발광다이오드(OLED)로 구동 전류를 공급해줌으로써 유기발광다이오드(OLED)를 구동해준다.
- [0070] 구동 트랜지스터(DRT)는 제1 노드(N1), 제2 노드(N2) 및 제3노드(N3)를 갖는다.
- [0071] 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)는 게이트 노드에 해당하는 노드로서, 제1 트랜지스터(T1)의 소스 노드 또는 드레인 노드와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0072] 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)는 유기발광다이오드(OLED)의 제1전극(E1)과 전기적으로 연결될 수 있으며, 소스 노드 또는 드레인 노드일 수 있다.
- [0073] 구동 트랜지스터(DRT)의 제3노드(N3)는 구동 전압(EVDD)이 인가되는 노드로서, 구동 전압(EVDD)을 공급하는 구동전압 라인(DVL: Driving Voltage Line)과 전기적으로 연결될 수 있으며, 드레인 노드 또는 소스 노드일 수 있다.
- [0074] 구동 트랜지스터(DRT)와 제1 트랜지스터(T1)는, n 타입으로 구현될 수도 있고, p 타입으로도 구현될 수도 있다.
- [0075] 제1 트랜지스터(T1)는 데이터 라인(DL)과 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1) 사이에 전기적으로 연결되고, 게이트 라인을 통해 스캔 신호(SCAN)를 게이트 노드로 인가 받아 제어될 수 있다.
- [0076] 이러한 제1 트랜지스터(T1)는 스캔 신호(SCAN)에 의해 턴-온 되어 데이터 라인(DL)으로부터 공급된 데이터 전압(VDATA)을 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)로 전달해줄 수 있다.
- [0077] 스토리지 캐패시터(C1)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0078] 이러한 스토리지 캐패시터(C1)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 존재하는 내부 캐패시터(Internal Capacitor)인 기생 캐패시터(예: Cgs, Cgd)가 아니라, 구동 트랜지스터(DRT)의 외부에 의도적으로 설계한 외부 캐패시터(External Capacitor)이다.
- [0079] 도 3을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시패널에 배치된 각 서브픽셀은, 유기발광다이오드(OLED), 구동 트랜지스터(DRT), 제1 트랜지스터(T1) 및 스토리지 캐패시터(C1) 이외에, 제2 트랜지스터(T2)를 더 포함할 수 있다.
- [0080] 도 3을 참조하면, 제2 트랜지스터(T2)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)와 기준 전압(VREF: Reference Voltage)을 공급하는 기준 전압 라인(RVL: Reference Voltage Line) 사이에 전기적으로 연결되고, 게이트 노드로 스캔 신호의 일종인 센싱 신호(SENSE)를 인가 받아 제어될 수 있다.
- [0081] 전술한 제2 트랜지스터(T2)를 더 포함함으로써, 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압 상태를 효과적으로 제어해줄 수 있다.
- [0082] 이러한 제2 트랜지스터(T2)는 센싱 신호(SENSE)에 의해 턴-온 되어 기준 전압 라인(RVL)을 통해 공급되는 기준 전압(VREF)을 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)에 인가해준다.
- [0083] 도 3의 서브픽셀 구조는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압 초기화를 정확하게 해주는데 유리하고, 구동 트랜지스터(DRT)의 고유 특성치(문턱전압 또는 이동도), 유기발광다이오드(OLED)의 고유 특성치(예: 문턱전압)을 센싱하기 위해 유리한 구조이다.
- [0084] 한편, 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)는 별개의 게이트 신호일 수 있다. 이 경우, 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)는, 서로 다른 게이트 라인을 통해, 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 노드 및 제2 트랜지스터(T2)의 게이트 노드로 각각 인가될 수도 있다.
- [0085] 경우에 따라서는, 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)는 동일한 게이트 신호일 수도 있다. 이 경우, 스캔 신

호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)는 동일한 게이트 라인을 통해 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 노드 및 제2 트랜지스터(T2)의 게이트 노드에 공통으로 인가될 수도 있다.

- [0086] 전술한 서브픽셀 구조를 가질 수 있는 유기발광표시패널에 터치스크린을 내장시키는 구조와 이러한 구조 하에서 통합 구동 방법, 통합 구동 회로 및 신호 연결 구조 등을 설명한다.
- [0087] 유기발광표시패널 타입의 터치스크린 내장형 표시패널(110)은, 제1 전극(E1)과, 제1 전극(E1) 상에 위치하는 유기발광층(EL)과, 유기발광층(EL) 상에 위치하는 제2 전극(E2)이 배치된다고 할 때, 수분, 공기 등의 침투 방식을 위하여, 제2 전극(E2) 상에 봉지층(Encapsulation Layer)이 배치될 수 있다.
- [0088] 도 4는 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)의 표시 구동 패턴들을 나타낸 도면이다.
- [0089] 도 4를 참조하면, 각 서브픽셀(SP)은 도 2 또는 도 3의 서브픽셀 구조로 되어 있을 수 있으며, 표시 모드 구간 동안, 하나의 데이터 라인(DL)과 하나 또는 둘 이상의 게이트 라인(GL)에 의해 구동될 수 있다.
- [0090] 각 데이터 라인(DL)과 데이터 구동 회로(DDC) 간의 전기적인 연결을 위한 데이터 패드(DP)가 각 데이터 라인(DL)의 단 부에 연결되어 있을 수 있다.
- [0091] 도 4를 참조하면, 1개의 터치 전극(TE)은 1개의 서브픽셀(SP)의 크기와 동일한 크기를 가질 수도 있지만, 터치 구동 및 터치 센싱 효율을 위하여, 1개의 서브픽셀(SP)의 크기보다 큰 크기를 가질 수도 있다.
- [0092] 도 5는 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)의 터치 센서 패턴들을 나타낸 도면이다.
- [0093] 도 5를 참조하면, 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)에는, 다수의 터치 전극들(TE), 다수의 터치 라인들(TL) 및 다수의 터치 패드들(TP) 등을 포함하는 터치 센서 패턴들(터치 센서 메탈들)이 배치될 수 있다.
- [0094] 다수의 터치 전극들(TE)은, 셀프-캐패시턴스 기반의 터치 센싱을 위한 터치 센서이기 때문에, 구동 전극 역할과 수신 전극 역할(센싱 전극 역할)을 동시에 수행한다.
- [0095] 이에 따라, 이러한 다수의 터치 전극들(TE)은 서로 전기적으로 분리되어 있다.
- [0096] 또한, 다수의 터치 전극들(TE)은 서로 중첩되지 않는다.
- [0097] 다수의 터치 라인들(TL)은 다수의 터치 전극들(TE)과 터치 센싱 회로(TSC)를 전기적으로 연결해주는 신호 라인들이다.
- [0098] 다수의 터치 라인들(TL)의 단 부에는 터치 센싱 회로(TSC)가 전기적으로 연결되는 다수의 터치 패드들(TP)이 존재한다.
- [0099] 도 6은 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)에서 하나의 터치 전극(TE)을 나타낸 도면이다.
- [0100] 도 6을 참조하면, 1개의 터치 전극(TE)은 1개의 터치 라인(TL)을 통해 터치 구동 신호(TDS)를 공급받을 수 있다.
- [0101] 1개의 서브픽셀(SP)은 1개의 데이터 라인(DL)을 통해 데이터 전압(VDATA)을 공급받고, 서브픽셀 구조에 따라 1개 또는 2개 이상의 게이트 라인(GL)을 통해 스캔 신호를 공급받아 구동될 수 있다.
- [0102] 도 6에 도시된 바와 같이, 다수의 터치 전극들(TE) 각각의 크기는, 다수의 서브픽셀들(SP) 각각의 크기보다 클 수 있다.
- [0103] 예를 들어, 1개의 터치 전극(TE)의 크기는 2개의 서브픽셀(SP)의 크기 이상일 수 있다.
- [0104] 전술한 바와 같이, 1개의 터치 전극(TE)의 크기가 2개의 서브픽셀(SP)의 크기 이상이 됨으로써, 다수의 터치 전극들(TE) 각각이 차지하는 영역에는 2개 이상의 게이트 라인들(GL) 또는 2개 이상의 데이터 라인들(DL)이 배치될 수 있다.
- [0105] 이와 같이, 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)에서 터치 전극 크기가 서브픽셀 크기보다 클수록, 터치 전극 개수가 줄어들게 된다. 이에 따라, 터치 구동 신호(TDS)를 터치 전극(TE)에 공급하는 터치 구동 회로가 줄어들거나 센싱 데이터가 감소하여 터치 센싱 효율을 높여줄 수 있다.
- [0106] 다만, 터치 전극 크기 커지게 되어 터치 전극 개수가 줄어들면, 센싱 데이터가 감소하여 터치 센싱 효율을 높일

수는 있지만, 터치 센싱 정확도가 낮아질 수 있다.

- [0107] 따라서, 터치 센싱 효율과 터치 센싱 정확도를 고려하여, 터치 전극 개수 및 터치 전극 크기를 정밀하게 설정해야 할 것이다.
- [0108] 터치 모드 구간 동안, 하나 이상의 터치 전극(TE) 또는 모든 터치 전극(TE)으로 공급되는 터치 구동 신호(TDS)는, 펄스 타입의 신호일 수 있다.
- [0109] 터치 구동 신호(TDS)는, 일 예로, 구형 파, 싸인 파, 또는 삼각 파 등의 파형을 갖는 펄스 타입의 신호일 수 있다.
- [0110] 터치 구동 신호(TDS)는, 소정의 주파수, 위상, 진폭 등을 가질 수 있다.
- [0111] 도 7은 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)에서, 벌크 타입(Bulk Type)의 터치 전극(TE)을 나타낸 도면이다.
- [0112] 도 7을 참조하면, 다수의 터치 전극들(TE) 각각은 개구부(OA)가 없는 벌크 타입(Bulk Type)일 수 있다.
- [0113] 각 터치 전극(TE)이 벌크 타입인 경우, 각 터치 전극(TE)은 투명 전극일 수 있다.
- [0114] 이와 같이, 터치 전극(TE)을 개구부(OA)가 없는 벌크 타입(통 전극 타입)으로 형성함으로써, 터치 전극(TE)을 쉽게 패터닝할 수 있다.
- [0115] 또한, 터치 전극(TE)을 투명 전극으로 형성함으로써, 서브픽셀 영역에서의 발광 성능에 영향을 끼치지 않는 터치 전극(TE)을 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)에 형성할 수 있다.
- [0116] 도 8 및 도 9는 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)에서, 메쉬 타입의 터치 전극(TE)을 나타낸 도면들이다.
- [0117] 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 다수의 터치 전극들(TE) 각각은 개구부(OA)가 있는 메쉬 타입일 수 있다.
- [0118] 각 터치 전극(TE)이 메쉬 타입인 경우, 각 터치 전극(TE)은 투명 전극 또는 불투명 전극일 수 있다.
- [0119] 터치 전극들(TE)을 메쉬 타입으로 형성한 경우, 각 개구부(OA)는 각 서브픽셀의 발광 영역과 대응된다. 즉, 각 개구부(OA)에는 각 서브픽셀의 제1 전극(E1)이 위치할 수 있다.
- [0120] 도 8에 도시된 바와 같이, 메쉬 타입의 터치 전극(TE) 또는 그 개구부(OA)는, 서브픽셀 배치 형태에 따라, 다이아몬드 모양일 수도 있다.
- [0121] 이와 다르게, 도 9에 도시된 바와 같이, 메쉬 타입의 터치 전극(TE) 또는 그 개구부(OA)는, 서브픽셀 배치 형태에 따라, 직사각형 모양일 수도 있다.
- [0122] 메쉬 타입의 터치 전극(TE) 또는 그 개구부(OA)는, 다이아몬드 또는 직사각형 모양뿐만 아니라, 서브픽셀 모양에 따라 다양한 모양일 수 있다.
- [0123] 전술한 바에 따르면, 각 서브픽셀의 발광 효율을 떨어뜨리지 않고, 서브픽셀 구조 및 서브픽셀 모양에도 적합한 터치 전극들(TE)을 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)에 형성할 수 있다.
- [0124] 도 10은 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)의 예시적인 단면도이다.
- [0125] 도 10을 참조하여, 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)의 단면 구조를 설명한다.
- [0126] 기판 또는 백 플레이트(L01) 상에 폴리이미드 층(LI02, PI(Polyimide) Layer)이 위치한다.
- [0127] 폴리이미드 층(L02) 상에 버퍼층(L03)이 위치할 수 있으며, 버퍼층(L03) 상에 층간 절연막(L04)이 위치할 수 있다.
- [0128] 층간 절연막(L04) 상에 게이트 층(L05)이 존재할 수 있으며, 게이트 층(L05)에는, 필요한 위치마다 게이트 전극 등이 형성될 수 있다.
- [0129] 게이트 층(L05) 상에 게이트 절연막(L06)이 존재할 수 있다.
- [0130] 게이트 절연막(L06) 상에 소스/드레인 층(L07)이 존재할 수 있다.
- [0131] 소스/드레인 층(L07)에는, 데이터 라인(DL), 링크 라인(GL) 등의 신호 배선과, 각종 트랜지스터의 소스/드레인

전극 등이 형성될 수 있다.

- [0132] 소스/드레인 층(L07) 상에는 보호층(L08)이 존재할 수 있다.
- [0133] 보호층(L08) 상에 평탄화층(L09)이 위치하고, 평탄화층(L09) 상에, 각 서브픽셀의 발광 위치에 제1 전극(E1)이 형성되는 제1 전극 층(L10)이 존재할 수 있다.
- [0134] 제1 전극 층(L10) 상에 बैं크 층(L11)이 위치하고, बैं크 층(L11) 상에, 유기발광층(L12)이 위치한다.
- [0135] 유기발광층(L12) 상에 모든 서브픽셀 영역에 공통으로 형성되는 제2 전극 층(L13)이 존재할 수 있다.
- [0136] 제2 전극 층(L13) 상에, 수분, 공기 등의 침투 방지를 위한 봉지층(L14)이 존재할 수 있다.
- [0137] 또한, 패널 외곽에는, 봉지층(L14) 등이 무너져 내리는 것을 방지하기 위한 용도로 주변보다 높게 쌓아 올린 댐(Dam)이 존재할 수 있다.
- [0138] 봉지층(L14)은 1개의 층으로 되어 있을 수도 있고, 2개 이상의 층이 적층 되어 있을 수도 있다.
- [0139] 또한, 봉지층(L14)은 금속 층으로 되어 있을 수도 있고, 유기물 층과 무기물 층이 둘 이상이 적층되어 있을 수도 있다.
- [0140] 도 10의 구현 예시의 경우, 봉지층(L14)이 제1 봉지층(L14a), 제2 봉지층(L14b) 및 제3 봉지층(L14c)으로 적층된 경우이다.
- [0141] 제1 봉지층(L14a), 제2 봉지층(L14b) 및 제3 봉지층(L14c) 각각은 유기물 층과 무기물 층일 수 있다.
- [0142] 한편, 도 10을 참조하면, 봉지층(L14)은 봉지 성능을 고려하여 두께가 설정될 수 있다.
- [0143] 봉지층(L14)의 두께는, 봉지 성능뿐만 아니라, 터치 구동 및 터치 센싱 시 RC 지연과 터치 성능(터치 감도)에 영향을 끼칠 수 있다.
- [0144] 따라서, 봉지층(L14)의 두께는 봉지 성능과, RC 지연 및 터치 센싱 성능을 모두 고려하여 설정되어야 한다.
- [0145] 따라서, 봉지층(L14)의 두께(Tencap)는, RC 지연과 터치 성능(터치 감도) 등을 고려하여 설계되어야 한다. 이는, 도 22 내지 도 25를 참조하여 더욱 상세하게 설명한다.
- [0146] 한편, 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)은, 봉지층(L14) 상에 컬러필터 층이 위치하는 COE (Color Filter On Encapsulation Layer) 구조와, 봉지층(L14) 상에 터치 전극(TE), 터치 라인(TL) 등의 터치 센서 메탈이 위치하는 TOE (Touch Sensor on Encapsulation Layer) 구조를 갖는다.
- [0147] 아래에서는, COE 구조 및 TOE 구조를 더욱 상세하게 설명한다.
- [0148] 도 11은 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)의 COE 구조를 나타낸 도면이다.
- [0149] 도 11을 참조하면, 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)에는, 유기발광다이오드(OLED) 소자의 유기물질이 산소, 수분 등에 노출되는 것을 방지하기 위하여 봉지층(L14)이 존재한다.
- [0150] 이러한 봉지층(L14)은, 모든 서브픽셀들(SP)이 배열되는 영역에 공통으로 존재하는 유기발광다이오드(OLED)의 제2 전극(E2) 상에 위치할 수 있다.
- [0151] 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)에서, 유기발광다이오드(OLED)의 제1 전극(E1)에 대응하여 위치하며 유기발광층(EL)으로부터 발광되는 백색의 빛을 다른 색으로 변환하는 컬러필터 층(CFL: Color Filter Layer)를 더 포함할 수 있다.
- [0152] 이러한 컬러필터 층(CFL)에는, 일 예로, 적색의 컬러필터, 녹색의 컬러필터 및 청색의 컬러필터 등이 형성될 수 있다.
- [0153] 도 11을 참조하면, 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)에서, 컬러필터 층(CFL)이 봉지층(L14) 상에 위치한다.
- [0154] 이와 같은 구조를 COE (Color Filter On Encapsulation Layer) 구조라고 한다.
- [0155] 도 12는 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)의 TOE (Touch Sensor on Encapsulation Layer) 구조를 나타낸 도면이다.

- [0156] 전술한 바와 같이, 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)에 내장되는 터치 센서에 해당하는 다수의 터치 전극들(TE) 중 적어도 하나에는 터치 모드 구간 동안 터치 구동 신호(TDS)가 공급되고, 터치 구동 신호(TDS)가 인가된 터치 전극(TE)은 사용자의 터치 조작 수단에 해당하는 포인터와 캐피시턴스(셀프-캐피시턴스)를 형성할 수 있다.
- [0157] 도 12를 참조하면, 터치 센서 메탈 중 하나인 다수의 터치 전극들(TE)은 봉지층(L14) 상에 위치할 수 있다.
- [0158] 이와 같은 구조를 TOE (Touch Sensor on Encapsulation Layer) 구조라고 한다.
- [0159] 전술한 바와 같이 COE 구조로 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)을 설계함으로써 광 발광 효율을 높일 수 있고 경우에 따라서 원형(Circular) 편광판을 삭제할 수 있다. 그리고, TOE 구조를 이용함으로써, 표시 기능에 문제가 되지 않으면서 터치 센싱 기능을 제공할 수 있는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)을 구현할 수 있고, 패널 제작 공정을 복잡하게 하지 않아도, 유기발광표시패널 (110)에 터치스크린을 내장할 수 있다.
- [0160] 한편, 터치 센싱 시 이용되는 터치 센서 메탈에는, 다수의 터치 전극들(TE)이외에, 다수의 터치 전극들(TE)과 터치 센싱 회로(TSC)를 전기적으로 연결해주는 다수의 터치 라인들(TL)을 더 포함할 수 있다.
- [0161] 이러한 다수의 터치 라인들(TL) 또한 봉지층(L14) 상에 위치할 수 있다.
- [0162] 전술한 바와 같이, 터치 센싱 회로(TSC)와 터치 전극(TE)을 전기적으로 연결시켜주기 위한 터치 라인(TL)을 봉지층(L14) 상에 배치해둌으로써, 터치 구동 및 터치 센싱 처리를 위한 신호 전달을 효과적으로 수행할 수 있다.
- [0163] 도 13은 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)의 S-TOE (Single Touch Sensor Metal Layer on Encapsulation Layer) 구조를 나타낸 도면이다.
- [0164] 도 13을 참조하면, 터치 센서 메탈은 다수의 터치 전극들(TE) 및 다수의 터치 라인들(TL) 등을 포함할 수 있다.
- [0165] 다수의 터치 전극들(TE) 및 다수의 터치 라인들(TL)은 동일한 층에 배치될 수 있다.
- [0166] 여기서, 다수의 터치 전극들(TE) 및 다수의 터치 라인들(TL) 등을 포함하는 터치 센서 메탈이 존재하는 하나의 층을 터치 센서 메탈 층(TSML: Touch Sensor Metal Layer)라고 한다.
- [0167] 이와 같이, 다수의 터치 전극들(TE) 및 다수의 터치 라인들(TL)은 동일한 터치 센서 메탈 층(TSML)에 배치되는 TOE (Touch Sensor on Encapsulation Layer) 구조를 S-TOE (Single Touch Sensor Metal Layer on Encapsulation Layer) 구조라고 한다.
- [0168] 전술한 바와 같이, 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)을 S-TOE 구조로 설계함으로써, 터치 센서 메탈(TE, TL)을 얇게 내장할 수 있고, 이를 통해, 초박형 디자인의 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)을 쉽게 구현할 수 있다.
- [0169] 도 14 및 도 15는 본 실시예들에 따른 S-TOE 구조를 갖는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)의 평면도들이다.
- [0170] 도 14는 각 터치 전극(TE)이 개구부가 있는 메쉬 타입인 경우이다.
- [0171] 각 터치 전극(TE)의 하부에는 둘 이상의 서브픽셀(SP)이 존재할 수 있다.
- [0172] 따라서, 각 터치 전극(TE)은 하부에 위치하는 둘 이상의 서브픽셀(SP)에서 나오는 빛을 차단하지 않아야 한다.
- [0173] 이에, 각 터치 전극(TE)이 개구부가 있는 메쉬 타입인 경우, 각 개구부는 각 서브픽셀(SP)의 발광 영역(예: 애노드 전극 영역)과 대응될 수 있다.
- [0174] 각 터치 전극(TE)이 개구부가 있는 메쉬 타입인 경우, 각 터치 전극(TE)은 투명 전극일 수도 있지만 불투명 전극이어도 무방하다.
- [0175] 도 15는 각 터치 전극(TE)이 개구부가 없는 벌크 타입인 경우이다.
- [0176] 각 터치 전극(TE)의 하부에는 둘 이상의 서브픽셀(SP)이 존재할 수 있다.
- [0177] 따라서, 각 터치 전극(TE)은 하부에 위치하는 둘 이상의 서브픽셀(SP)에서 나오는 빛을 차단하지 않아야 한다.
- [0178] 이에, 각 터치 전극(TE)이 개구부가 없는 벌크 타입인 경우, 각 터치 전극(TE)은 투명 전극일 수 있다.
- [0179] 도 14 및 도 15를 참조하면, 다수의 터치 라인들(TL) 각각은 전기적으로 연결되어야 하는 터치 전극 이외에 다

른 터치 전극과는 전기적으로 연결되어서는 안 된다.

- [0180] 따라서, 터치 센서 메탈에 해당하는 다수의 터치 라인들(TL)과 다수의 터치 전극들(TE)이 동일한 터치 센서 메탈 층(TSML)에 배치되는 경우, 다수의 터치 라인들(TL)은 다수의 터치 전극들(TE)과 미 중첩되도록 배치될 수 있다.
- [0181] 전술한 바와 같이, 다수의 터치 라인들(TL)은 다수의 터치 전극들(TE)과 중첩되지 않음으로써, 다수의 터치 라인들(TL)은 다수의 터치 전극들(TE)이 존재하지 않는 영역에 배치될 수 있다. 이로 인해, 터치 센서 메탈에 해당하는 다수의 터치 라인들(TL)과 다수의 터치 전극들(TE)이 동일한 터치 센서 메탈 층(TSML)에 배치되는 S-TOE 구조에서, 터치 센서 메탈(터치 전극, 터치 라인)이 정상적으로 동작할 수 있도록 해준다.
- [0182] 또한, 터치 센서 메탈에 해당하는 다수의 터치 라인들(TL)은 서로 전기적으로 분리된다. 그리고, 다수의 터치 라인들(TL)은 서로 중첩되지 않는다.
- [0183] 또한, 터치 센서 메탈에 해당하는 다수의 터치 전극들(TE)은 서로 전기적으로 분리된다. 그리고, 다수의 터치 전극들(TE)은 서로 중첩되지 않는다.
- [0184] 아래에서는, 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)이 COE 구조 및 S-TOE 구조를 가질 때, COE 구조 및 S-TOE 구조의 혼합 구조에 대한 2가지 예를 설명한다.
- [0185] 도 16은 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)에서, COE 구조 및 S-TOE 구조의 제1 혼합 구조를 나타낸 도면이다.
- [0186] 도 16을 참조하면, 다수의 터치 전극들(TE), 다수의 터치 라인들(TL)을 포함하는 터치 센서 메탈이 존재하는 터치 센서 메탈 층(TSML)은, 봉지층(L14)과 컬러필터 층(CFL) 사이에 배치될 수 있다.
- [0187] 즉, 봉지층(L14), 터치 센서 메탈 층(TSML), 컬러필터 층(CFL)의 순서대로 적층될 수 있다.
- [0188] 전술한 바와 같이, 컬러필터 층(CFL)이 터치 센서 메탈 층(TSML) 보다 외곽에 형성됨으로써, 컬러필터 층(CFL)에서 색 변환된 빛이 터치 센서 메탈 층(TSML)에서 왜곡되는 현상을 방지해줄 수 있다. 즉, 터치 센서 구조가 표시 성능에 미치는 영향을 줄여줄 수 있다.
- [0189] 도 17은 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)에서, COE 구조 및 S-TOE 구조의 제1 혼합 구조의 단면도이다.
- [0190] 도 17을 참조하면, 봉지층(L14)과 다수의 컬러필터(CF)가 패터닝 된 컬러필터 층(CFL) 사이에 오버코트 층(OCL: Overcoat Layer)이 더 배치될 수 있다.
- [0191] 컬러필터 층(CFL)에는, 각 서브픽셀(SP)의 영역마다 해당 색상의 컬러필터(CF)가 배치될 수 있다.
- [0192] 일 예로, 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)에 적색의 빛을 내는 서브픽셀, 녹색의 빛을 내는 서브픽셀, 청색의 빛을 내는 서브픽셀이 배열되는 경우, 컬러필터 층(CFL)에는, 적색 컬러필터(CF\_R), 녹색 컬러필터(CF\_G) 및 청색 컬러필터(CF\_B)이 배치될 수 있다.
- [0193] 인접한 2개의 서브픽셀(SP)의 사이마다 블랙매트릭스(BM: Black Matrix)가 존재할 수 있다.
- [0194] 도 17을 참조하면, 다수의 터치 전극들(TE) 및 다수의 터치 라인들(TL)을 포함하는 터치 센서 메탈은 봉지층(L14)과 오버코트 층(OCL) 사이에 배치될 수 있다.
- [0195] 터치 센서 메탈은, 다수의 터치 라인들(TL)의 일단에 존재하며 터치 센싱 회로(TSC)가 전기적으로 연결되는 다수의 터치 패드들(TP)을 더 포함한다.
- [0196] 도 17은, 각 터치 전극(TE)이 개구부들이 있는 메쉬 타입인 경우를 가정하여 도시한 것이다.
- [0197] 도 17을 참조하면, 각 터치 전극(TE)의 개구부들의 위치는, 각 서브픽셀의 발광 영역의 위치와 대응된다.
- [0198] 각 서브픽셀의 발광 영역의 위치는, 각 서브픽셀의 제1 전극(E1)의 위치와 대응되고, 각 서브픽셀에 대응되는 컬러필터(CF)의 위치와 대응될 수 있다.
- [0199] 도 18은 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)에서, COE 구조 및 S-TOE 구조의 제1 혼합 구조의 제작 단계를 나타낸 도면이다.
- [0200] 도 18을 참조하면, 도 10과 같은 구조가 되도록 봉지층(L14)를 형성한 이후, 봉지층(L14) 상에 터치 센서 메탈

층(TSML)을 형성할 수 있다.

- [0201] 즉, 봉지층(L14) 상에 터치 전극(TE), 터치 라인(TL) 및 터치 패드(TP) 등을 포함하는 터치 센서 메탈을 형성할 수 있다.
- [0202] 이후, 터치 센서 메탈이 형성된 봉지층(L14)을 오버코트 층(OCL)으로 덮는다.
- [0203] 이때, 터치 센서 메탈 중 터치 패드(TP)의 일부는, 터치 센싱 회로(TSC)와의 연결을 위해, 노출시킨다.
- [0204] 이후, 오버코트 층(OCL) 상에 서브픽셀 경계 지점마다 블랙매트릭스(BM)을 형성한다.
- [0205] 이후, 서브픽셀 발광 영역에 대응되는 컬러필터(CF)를 패터닝 한다.
- [0206] 전술한 바와 같이, 터치 전극(TE), 터치 라인(TL) 등의 터치 센서 메탈 상에 오버코트 층(OCL)을 형성함으로써, 오버코트 층(OCL)을 통해 터치 센서 메탈(TE, TL)을 보호해줄 수 있다.
- [0207] 도 19는 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)에서, COE 구조 및 S-TOE 구조의 제2 혼합 구조를 나타낸 도면이다.
- [0208] 도 19를 참조하면, 다수의 터치 전극들(TE), 다수의 터치 라인들(TL)을 포함하는 터치 센서 메탈이 존재하는 터치 센서 메탈 층(TSML)은, 컬러필터 층(CFL) 상에 배치될 수 있다.
- [0209] 즉, 봉지층(L14), 컬러필터 층(CFL), 터치 센서 메탈 층(TSML)의 순서대로 적층될 수 있다.
- [0210] 전술한 바와 같이, 봉지층(L14), 컬러필터 층(CFL) 등의 표시 기능과 관련된 패턴들을 모두 형성한 이후, 터치 센서 메탈을 최 외곽과 가깝게 형성함으로써, 사용자의 터치 포인터와 터치 전극(TE)의 거리가 가까워지고, 이를 통해, 포인터와 터치 전극(TE) 사이의 캐패시턴스가 크게 형성될 수 있다. 따라서, 터치 위치 및 터치 유무를 정확하게 알아내는데 도움을 줄 수 있다.
- [0211] 도 20은 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)에서, COE 구조 및 S-TOE 구조의 제2 혼합 구조의 단면도이다.
- [0212] 도 20을 참조하면, 봉지층(L14)의 위에 다수의 컬러필터(CF)가 패터닝 된 컬러필터 층(CFL) 상에 오버코트 층(OCL: Overcoat Layer)이 더 배치될 수 있다.
- [0213] 컬러필터 층(CFL)에는, 각 서브픽셀(SP)의 영역마다 해당 색상의 컬러필터(CF)가 배치될 수 있다.
- [0214] 일 예로, 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)에 적색의 빛을 내는 서브픽셀, 녹색의 빛을 내는 서브픽셀, 청색의 빛을 내는 서브픽셀이 배열되는 경우, 컬러필터 층(CFL)에는, 적색 컬러필터(CF\_R), 녹색 컬러필터(CF\_G) 및 청색 컬러필터(CF\_B)이 배치될 수 있다.
- [0215] 인접한 2개의 서브픽셀(SP)의 사이마다 블랙매트릭스(BM: Black Matrix)가 존재할 수 있다.
- [0216] 도 20을 참조하면, 전술한 바와 같이, 오버코트 층(OCL)은 컬러필터(CF) 상에 배치된다.
- [0217] 그리고, 다수의 터치 전극들(TE), 다수의 터치 라인들(TL), 다수의 터치 패드들(TP)을 포함하는 터치 센서 메탈은 오버코트 층(OCL) 상에 배치될 수 있다.
- [0218] 도 21은 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)에서, COE 구조 및 S-TOE 구조의 제2 혼합 구조의 제작 단계를 나타낸 도면이다.
- [0219] 도 21을 참조하면, 도 10과 같은 구조가 되도록 봉지층(L14)를 형성한 이후, 봉지층(L14) 상에, 서브픽셀 경계 지점마다 블랙매트릭스(BM)을 형성한다.
- [0220] 이후, 서브픽셀 발광 영역에 대응되는 컬러필터(CF)를 패터닝 한다.
- [0221] 컬러필터(CF) 및 블랙매트릭스(BM)이 패터닝 된 봉지층(L14)을 오버코트 층(OCL)으로 덮는다.
- [0222] 이후, 오버코트 층(OCL) 상에 터치 센서 메탈 층(TSML)을 형성할 수 있다.
- [0223] 즉, 오버코트 층(OCL) 상에 터치 전극(TE), 터치 라인(TL) 및 터치 패드(TP) 등을 포함하는 터치 센서 메탈을 형성할 수 있다.
- [0224] 전술한 바와 같이, 컬러필터 층(CFL) 상에 오버코트 층(OCL)을 형성하고 그 위에 터치 센서 메탈(TE, TL, TP)을 형성함으로써, 오버코트 층(OCL)을 통해 컬러필터 층(CFL)과 그 아래의 패턴들을 보호할 수 있다. 이 뿐만 아니

라, 오버코트 층(OCL)으로 인해, 터치 전극(TE), 터치 라인(TL) 등이 오버코트 층(OCL)의 아래에 있는 다른 전극이나 전압 배선 또는 신호 라인 등으로부터 전기적인 영향을 받는 것을 차단해줄 수 있다.

- [0225] 도 22는 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)에서, 터치 전극(TE)과 제2 전극(E2) 간의 간격(T2)과 터치 전극(TE)과 제2 전극(E2) 간에 발생하는 기생 캐패시턴스 성분의 예시도이다.
- [0226] 도 22를 참조하면, 터치 모드 구간 동안, 터치 전극(TE)으로 터치 구동 신호(TDS)가 인가된다.
- [0227] 이때, 유기발광다이오드(OLED)의 제2 전극(E2, 예: 캐소드 전극)에는 기저 전압(EVSS)이 인가될 수 있다.
- [0228] 여기서, 기저 전압(EVSS)은 그라운드 전압 값 또는 특정 전압 값을 갖는 DC 전압일 수 있다.
- [0229] 도 22를 참조하면, 터치 전극(TE)과 유기발광다이오드(OLED)의 제2 전극(E2) 사이에는, 봉지층(L14)이 존재한다.
- [0230] 도 17의 구조에 따르면, 터치 전극(TE)과 유기발광다이오드(OLED)의 제2 전극(E2) 사이에는 봉지층(L14)이 존재할 수 있다.
- [0231] 도 20의 구조에 따르면, 터치 전극(TE)과 유기발광다이오드(OLED)의 제2 전극(E2) 사이에는, 봉지층(L14)과 오버코트 층(OCL)이 존재할 수 있다.
- [0232] 도 22를 참조하면, 터치 모드 구간 동안, 터치 구동 신호(TDS)가 인가되는 터치 전극(TE)과 기저 전압(EVSS)이 인가되는 제2 전극(E2) 사이에 기생 캐패시턴스(Cpara)가 발생할 수 있다.
- [0233] 이러한 기생 캐패시턴스(Cpara)는, 터치 전극(TE) 및 터치 라인(TL)에 대한 RC 지연을 커지게 하는 로드(Load)로 작용한다.
- [0234] 그리고, 터치 모드 구간 동안 기생 캐패시턴스(Cpara)에 의해, 터치 구동 신호(TDS)가 인가된 터치 전극(TE)을 통해 수신되는 신호를 통해 얻어지는 센싱 데이터가 변할 수 있다. 이로 인해, 터치 센싱 오류가 발생할 수 있다.
- [0235] 따라서, 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)은, 기생 캐패시턴스(Cpara)의 형성을 방지해 주기 위한 구조적인 특징을 가질 수 있다. 이에 대하여, 도 23 및 도 24를 참조하여 설명한다.
- [0236] 도 23은 본 실시예들에 따른 COE 구조 및 S-TOE 구조의 제1 혼합 구조를 갖는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)에서 터치 전극(TE)과 제2 전극(E2) 간의 간격(T1)을 나타낸 도면이고, 도 24는 본 실시예들에 따른 COE 구조 및 S-TOE 구조의 제2 혼합 구조를 갖는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)에서 터치 전극(TE)과 제2 전극(E2) 간의 간격(T2)을 나타낸 도면이다. 도 25는 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)에서, 터치 전극(TE)과 제2 전극(E2) 간의 간격(T)에 따른 RC 지연 및 터치 성능을 나타낸 그래프이다.
- [0237] 도 23을 참조하면, 본 실시예들에 따른 COE 구조 및 S-TOE 구조의 제1 혼합 구조를 갖는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)에서, 터치 전극(TE)과 제2 전극(E2) 간의 간격(T1)은, 봉지층(L14)의 두께에 대응된다.
- [0238] 도 24를 참조하면, 본 실시예들에 따른 COE 구조 및 S-TOE 구조의 제2 혼합 구조를 갖는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)에서 터치 전극(TE)과 제2 전극(E2) 간의 간격(T2)은, 봉지층(L14)의 두께와 오버코트 층(OCL)의 두께의 합에 대응된다.
- [0239] 도 25를 참조하면, S-TOE 구조의 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)에 따르면, 터치 전극(TE)과 제2 전극(E2) 간의 간격(T)이 작아지면, 제2 전극(E2)과 터치 전극(TE) 간의 기생 캐패시턴스(Cpara)가 커지게 되어, RC 지연이 커지게 되고, 터치 성능(터치 감도)도 낮아진다.
- [0240] 도 25를 참조하면, S-TOE 구조의 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)에 따르면, 터치 전극(TE)과 제2 전극(E2) 간의 간격(T)이 커지면, 제2 전극(E2)과 터치 전극(TE) 간의 기생 캐패시턴스(Cpara)가 작아지게 되어, RC 지연이 작아지게 되고, 터치 성능(터치 감도)이 높아질 수 있다.
- [0241] 전술한 바에 따르면, 터치 전극(TE)과 제2 전극(E2) 간의 간격(T)은, 최대 허용 RC 지연값(KD) 및 최소 터치 성능(KP)에 대응되는 임계 두께(T\_TH) 이상이 되어야 한다.
- [0242] 따라서, 도 23에 도시된 COE 구조 및 S-TOE 구조의 제1 혼합 구조를 갖는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)에서, 터치 전극(TE)과 제2 전극(E2) 간의 간격(T1)이 임계 두께(T\_TH) 이상이 되도록, 봉지층(L14)을 두

겹게 형성해야 한다.

- [0243] 도 24에 도시된 COE 구조 및 S-TOE 구조의 제2 혼합 구조를 갖는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)에서 터치 전극(TE)과 제2 전극(E2) 간의 간격(T2)이 임계 두께(T<sub>TH</sub>) 이상이 되도록, 봉지층(L14) 및 오버코트 층(OCL)을 두겹게 형성해야 한다.
- [0244] 예를 들어, 도 23에 도시된 COE 구조 및 S-TOE 구조의 제1 혼합 구조를 갖는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)에서, 터치 전극(TE)과 제2 전극(E2) 간의 간격(T1) 또는 도 24에 도시된 COE 구조 및 S-TOE 구조의 제2 혼합 구조를 갖는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)에서 터치 전극(TE)과 제2 전극(E2) 간의 간격(T2)은, 다수의 터치 전극들(TE)과 봉지층(L14)의 배면(즉, 제2 전극(E2)의 상면) 간의 간격일 수 있으며, 임계 두께(T<sub>TH</sub>)은 5 마이크로 미터일 수 있다.
- [0245] 즉, 다수의 터치 전극들(TE)과 봉지층(L14)의 배면(즉, 제2 전극(E2)의 상면) 간의 간격은 5 마이크로 미터 이상이 되도록 설계될 수 있다.
- [0246] 이에 따라, RC 지연을 줄일 수 있으며 터치 센싱 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0247] 한편, 컬러필터 층(CFL)에서의 2개의 컬러필터(CF) 사이마다 일정 저항 값 이상을 갖는 고저항의 블랙매트릭스(BM)가 배치될 수 있다.
- [0248] 전술한 바와 같이, 고저항의 블랙 매트릭스(BM)를 배치함으로써 유기 물질을 포함하는 유기발광표시패널(110)에 터치 센서 메탈을 안정적으로 내장시킬 수 있다.
- [0249] 전술한 바와 같이, 제2 전극(E2)과 터치 전극(TE) 사이의 간격(즉, 봉지층(L14)의 배면과 터치 전극(TE) 사이의 간격)을 일정 값(T<sub>TH</sub>, 예: 5 마이크로 미터) 이상으로 설계함으로써, 제2 전극(E2)과 터치 전극(TE) 사이에 기생 캐패시턴스(C<sub>para</sub>)가 형성되는 것을 방지할 수 있다.
- [0250] 이처럼, 구조적인 설계 변경(두께 변경)을 통해 제2 전극(E2)과 터치 전극(TE) 사이에 기생 캐패시턴스(C<sub>para</sub>)가 형성되는 것을 방지할 수도 있지만, 터치 모드 구간 동안 별도의 로드 프리 구동(Load Free Driving)을 통해 제2 전극(E2)과 터치 전극(TE) 사이에 기생 캐패시턴스(C<sub>para</sub>)가 형성되는 것을 방지할 수도 있다.
- [0251] 도 26는 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시장치(100)에서 발생하는 기생 캐패시턴스 성분을 제거하기 위한 로드 프리 구동을 나타낸 도면이다.
- [0252] 도 26에 도시된 바와 같이, 본 실시예들에 따른 터치스크린 내장형 유기발광표시장치(100)는, 터치 모드 구간 동안, 제2 전극(E2)에 로드 프리 구동 신호(LFDS)를 인가해주는 로드 프리 구동을 수행함으로써, 제2 전극(E2)과 터치 전극(TE) 사이의 전위차를 줄여주어 제2 전극(E2)과 터치 전극(TE) 사이에 기생 캐패시턴스(C<sub>para</sub>)가 형성되는 것을 방지할 수도 있다.
- [0253] 여기서, 로드 프리 구동 신호(LFDS)는 터치 구동 신호(TDS)와 동일한 신호이거나, 터치 구동 신호(TDS)와 대응되는 신호일 수 있다.
- [0254] 로드 프리 구동 신호(TDS)는, 터치 구동 신호(TDS)와 대응되는 신호인 경우, 터치 구동 신호(TDS)와 주파수, 위상 및 진폭 등 중 적어도 하나가 동일한 신호일 수도 있다.
- [0255] 로드 프리 구동 신호(TDS) 및 터치 구동 신호(TDS)가 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110)에서 전달되는 동안, 신호 진폭 감쇄 등으로 인해 신호 특성이 변할 수 있으며, 변화되는 정도는 위치마다 조금씩 다를 수 있다.
- [0256] 이러한 점을 고려하여, 제2 전극(E2)에 로드 프리 구동 신호(TDS)가 실제로 인가되는 지점과, 터치 전극(TE)에 터치 구동 신호(TDS)가 실제로 인가되는 지점에서, 로드 프리 구동 신호(TDS)와 터치 구동 신호(TDS)의 주파수, 위상 및 진폭 등 중 적어도 하나가 동일해지도록, 터치스크린 내장형 유기발광표시장치(100)는 신호 출력 특성을 제어할 수 있다.
- [0257] 따라서, 제2 전극(E2)에 로드 프리 구동 신호(TDS)가 실제로 인가되는 지점과, 터치 전극(TE)에 터치 구동 신호(TDS)가 실제로 인가되는 지점에서, 로드 프리 구동 신호(TDS)와 터치 구동 신호(TDS)의 주파수, 위상 및 진폭 등 중 적어도 하나가 동일해지도록, 신호 출력 구성에서 신호 출력 특성이 제어되어 출력되는 로드 프리 구동 신호(TDS)와 터치 구동 신호(TDS)는, 출력 지점에서, 로드 프리 구동 신호(TDS)와 터치 구동 신호(TDS)의 주파수, 위상 및 진폭 등 중 적어도 하나는 서로 다를 수 있다.

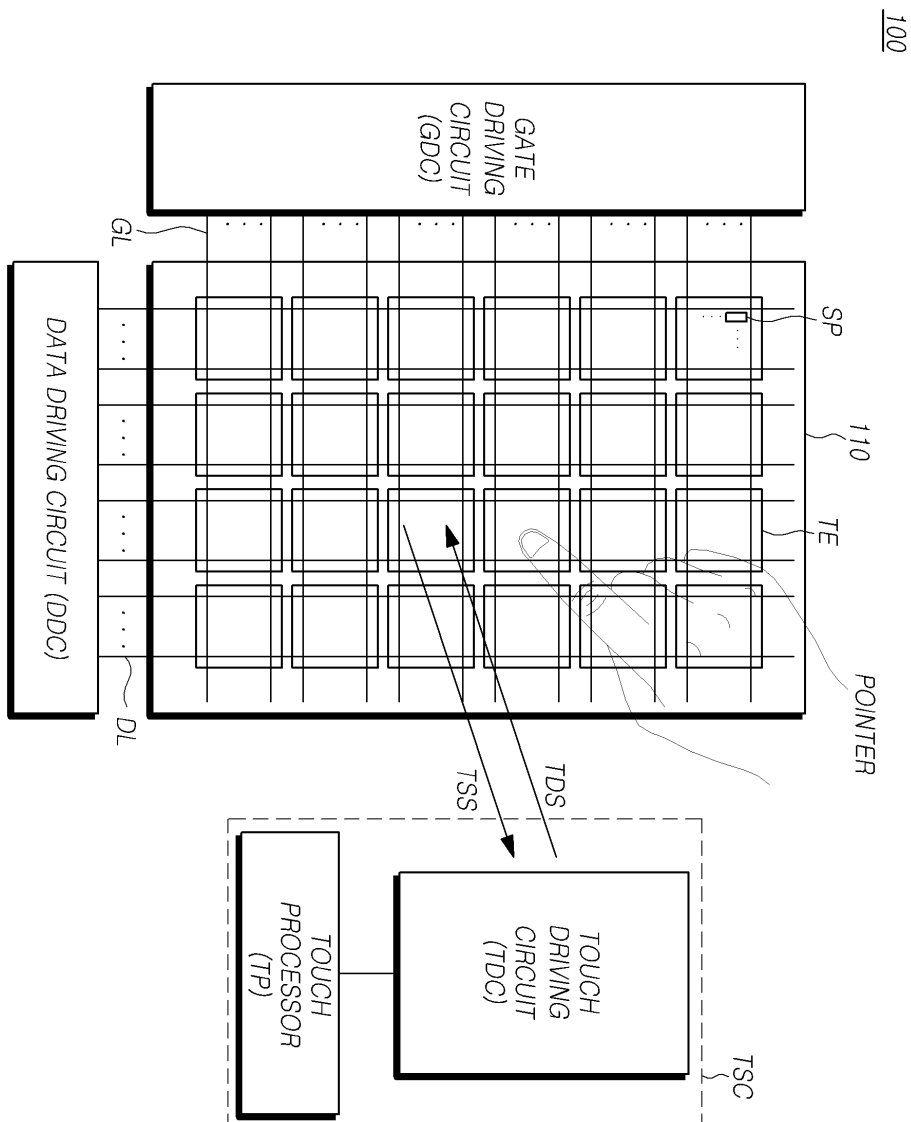
- [0258] 이상에서 설명한 바와 같은 본 실시예들에 의하면, 터치스크린 패널(터치 센서 메탈)의 내장을 가능하게 하는 구조를 갖는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110) 및 유기발광표시장치(100)를 제공하는 효과가 있다.
- [0259] 또한, 본 실시예들에 의하면, 터치 센싱 성능을 향상시킬 수 있는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110) 및 유기발광표시장치(100)를 제공하는 효과가 있다.
- [0260] 또한, 본 실시예들에 의하면, 초박형 디자인 구현을 가능하게 하는 구조를 갖는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110) 및 유기발광표시장치(100)를 제공하는 효과가 있다.
- [0261] 또한, 본 실시예들에 의하면, 디스플레이 성능에 영향을 끼치지 않고 터치스크린 패널(터치 센서 메탈)을 내장할 수 있는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110) 및 유기발광표시장치(100)를 제공하는 효과가 있다.
- [0262] 또한, 본 실시예들에 의하면, 셀프-캐패시턴스 기반의 터치 센싱을 가능하게 하는 2가지 터치 센서 메탈(터치 전극, 터치 라인)이 동일한 층에 배치된 구조(S-TOE)를 갖는 터치스크린 내장형 유기발광표시패널(110) 및 유기발광표시장치(100)를 제공하는 효과가 있다.
- [0263] 이상에서의 설명 및 첨부된 도면은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 나타낸 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 구성의 결합, 분리, 치환 및 변경 등의 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 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

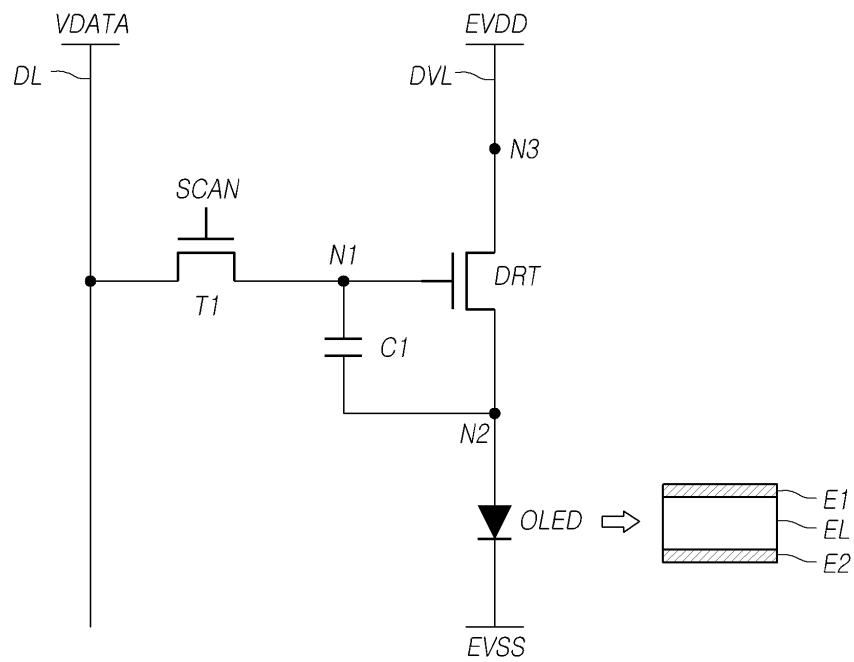
- [0264] 100: 터치스크린 내장형 유기발광표시장치  
 110: 터치스크린 내장형 유기발광표시패널  
 TE: 터치 전극  
 DL: 데이터 라인  
 GL: 게이트 라인  
 TSC: 터치 센싱 회로

도면

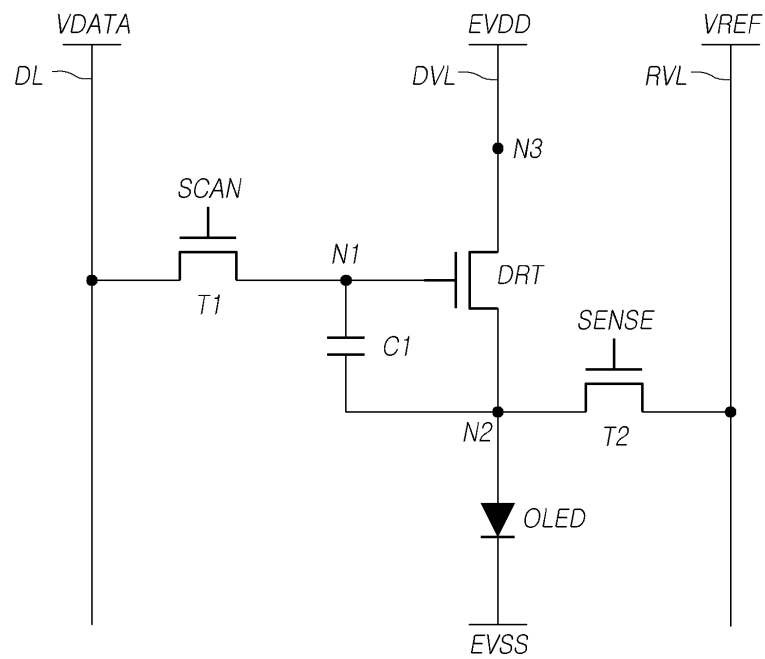
도면1



도면2

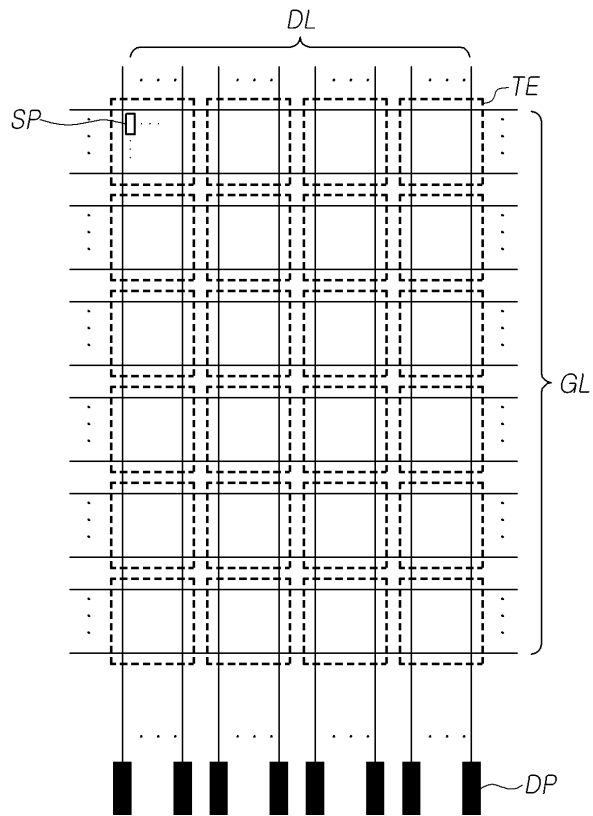


도면3



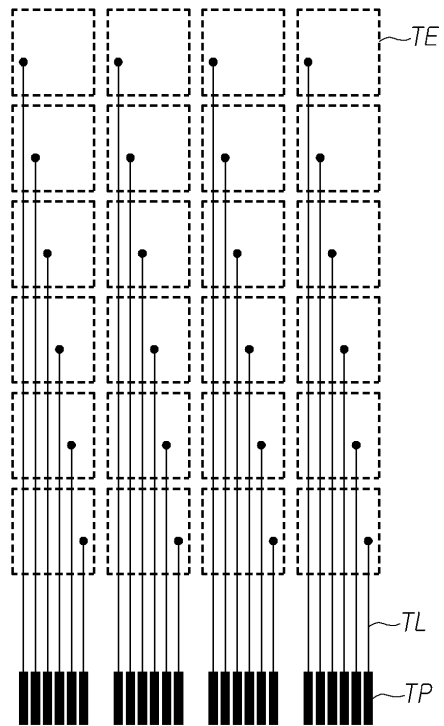
도면4

110

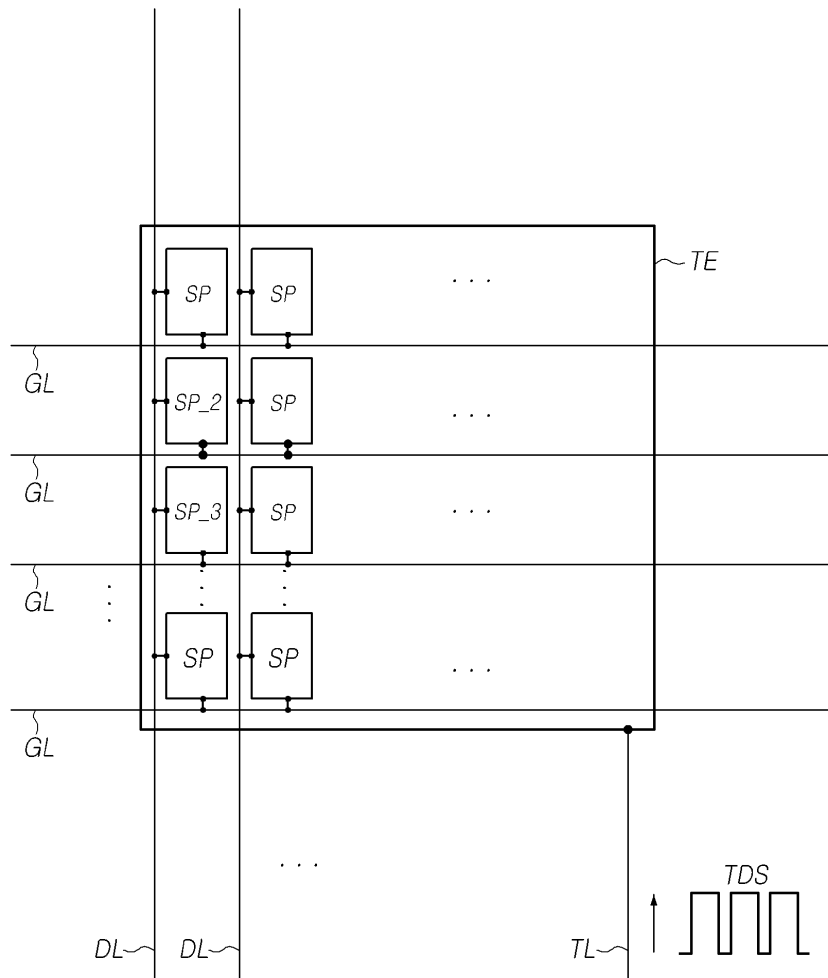


도면5

110

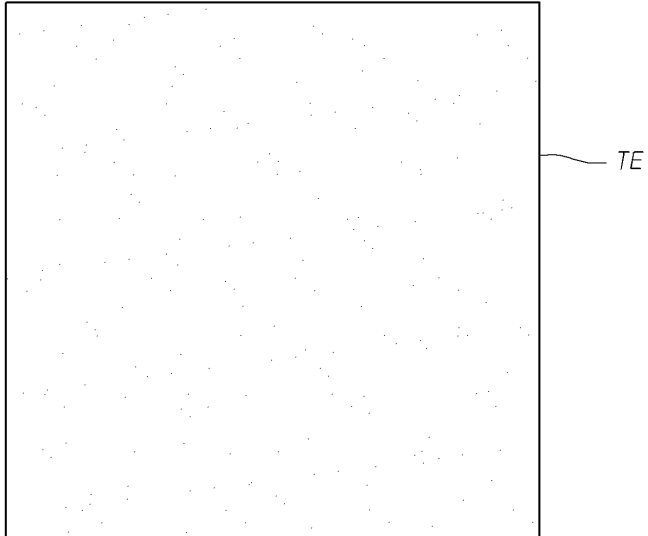


도면6



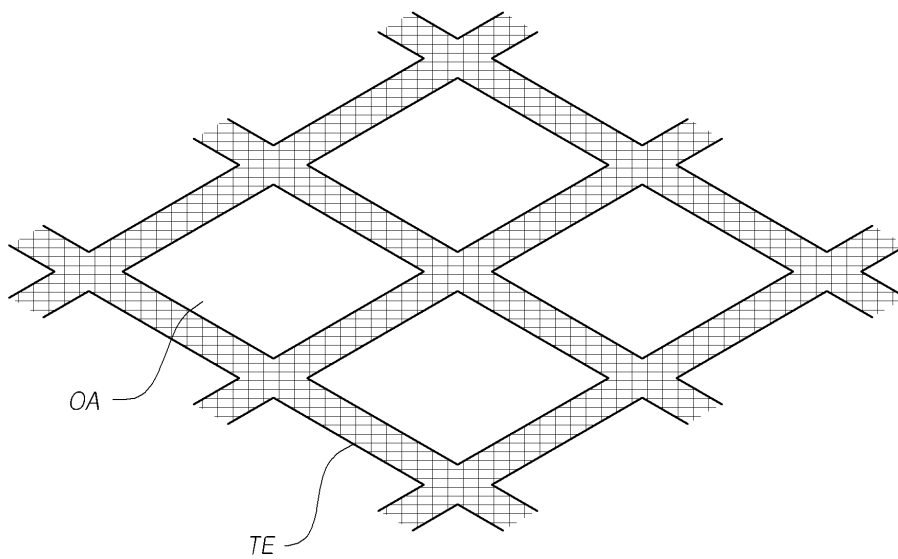
도면7

**BULK TYPE**



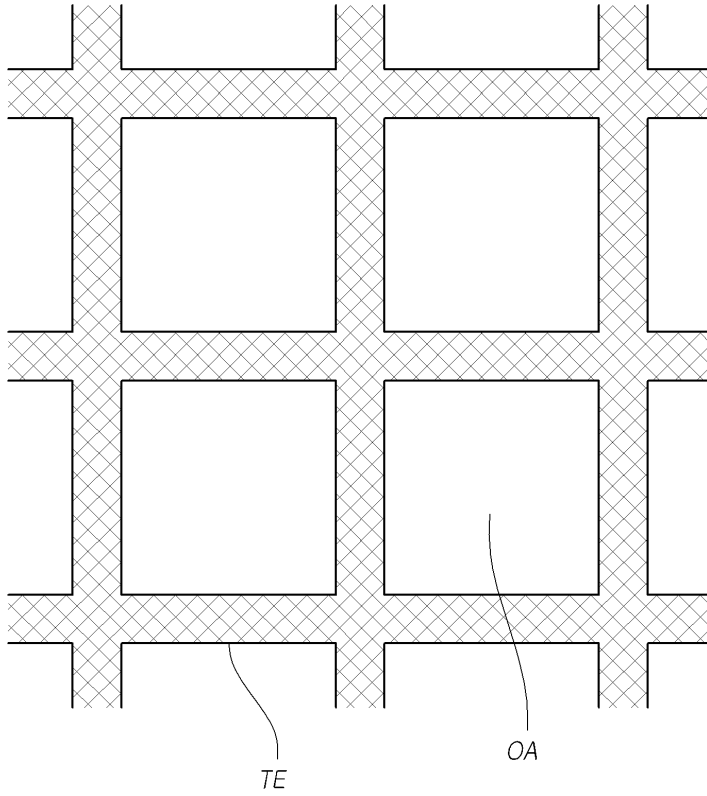
도면8

**MESH TYPE**

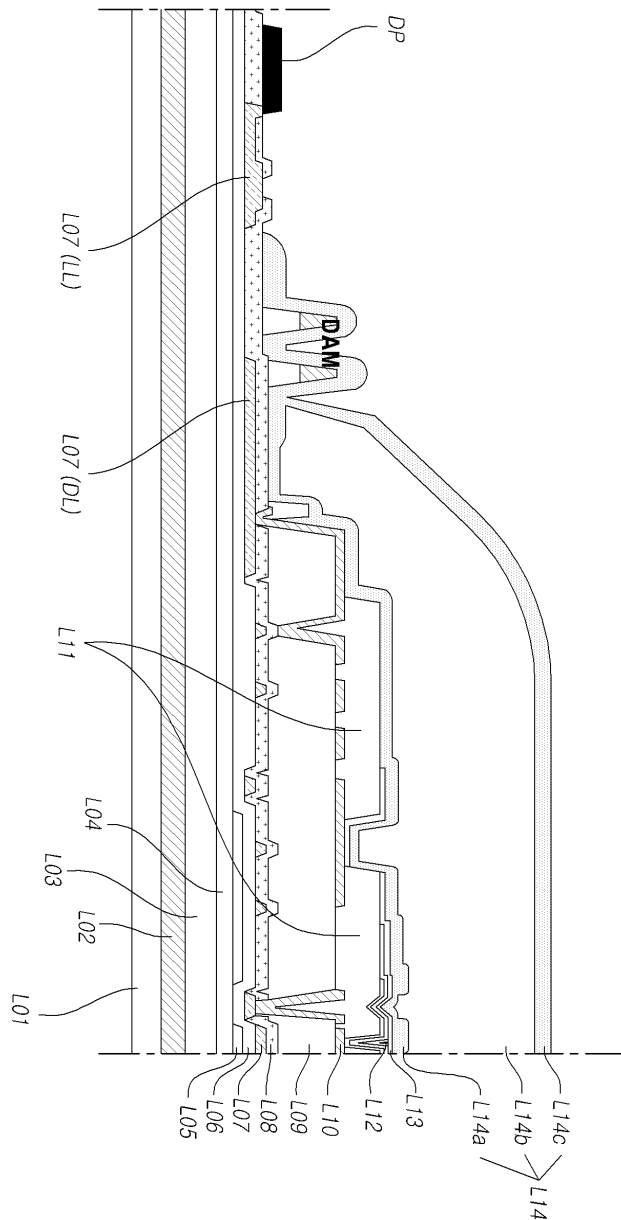


도면9

**MESH TYPE**

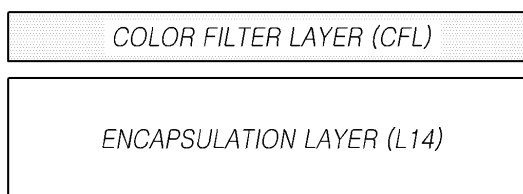


도면10



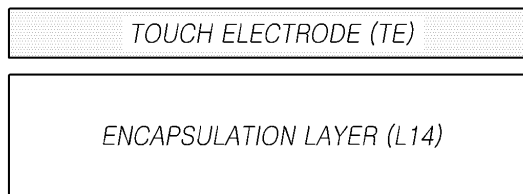
도면11

# COE STRUCTURE



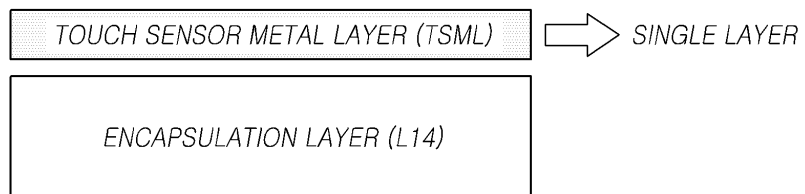
도면12

**TOE STRUCTURE**

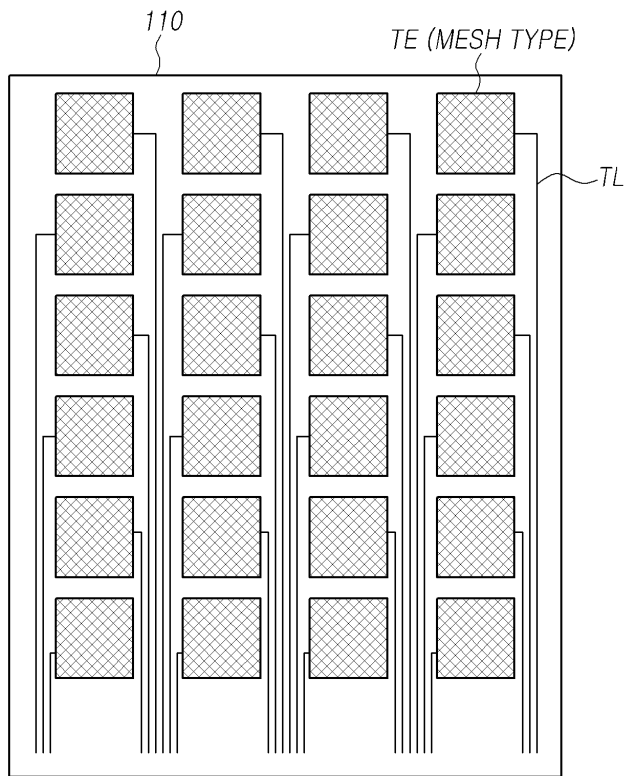


도면13

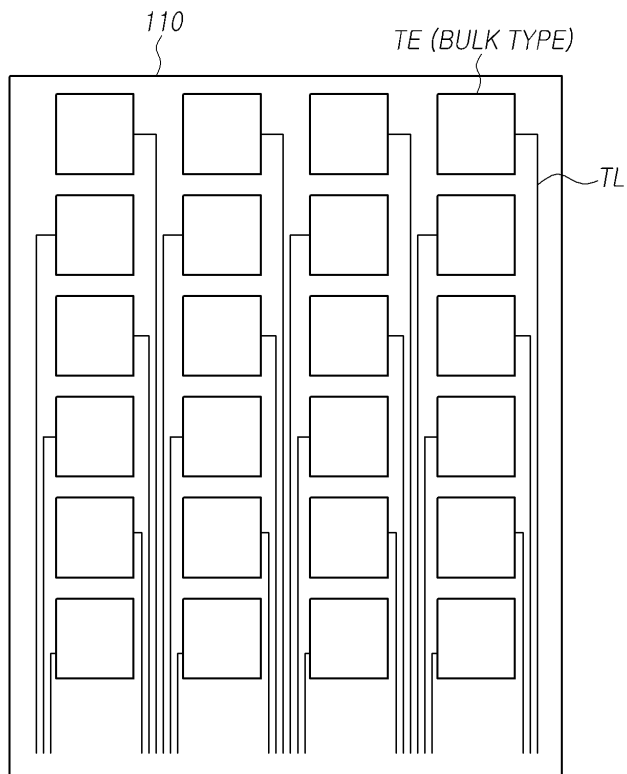
**S-TOE STRUCTURE**



도면14

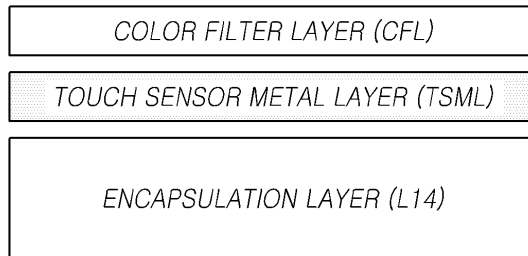


도면15

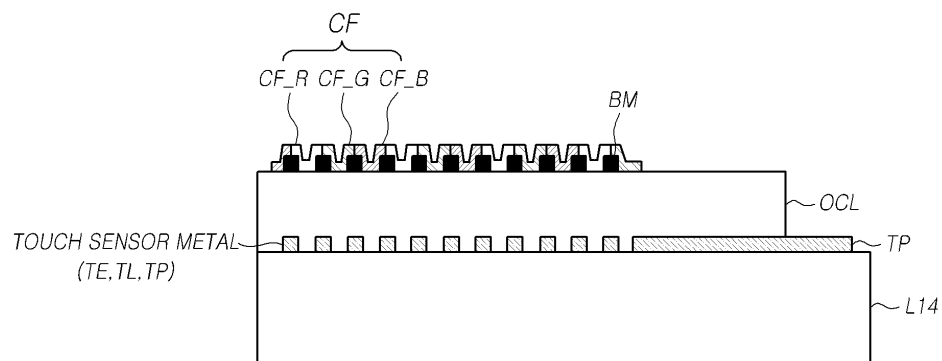


도면16

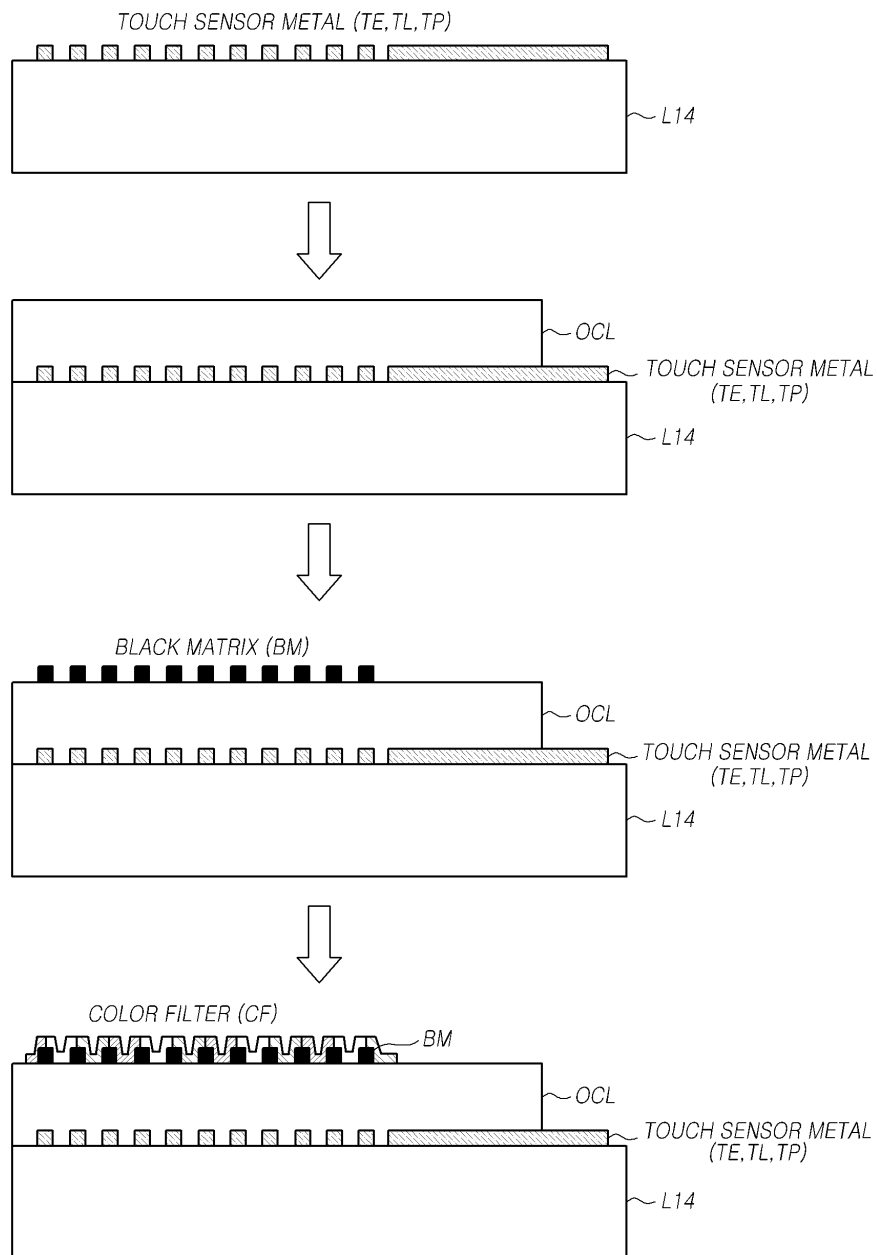
**COE+S-TOE STRUCTURE**



도면17

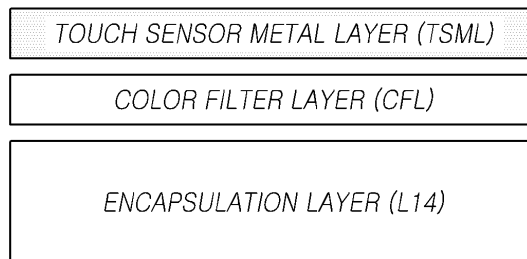


도면18

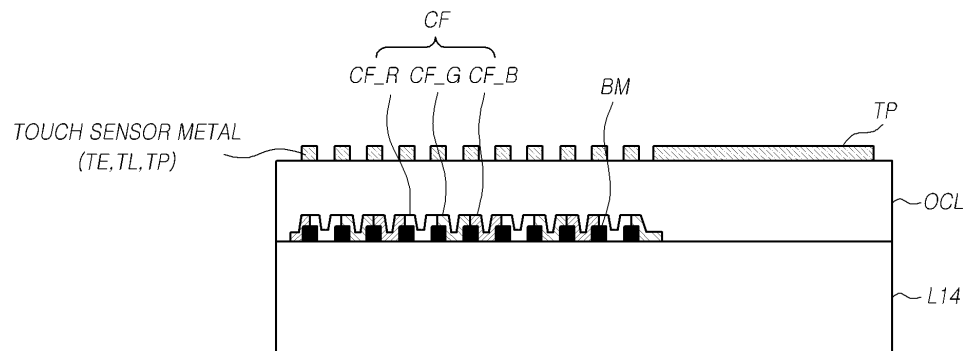


도면19

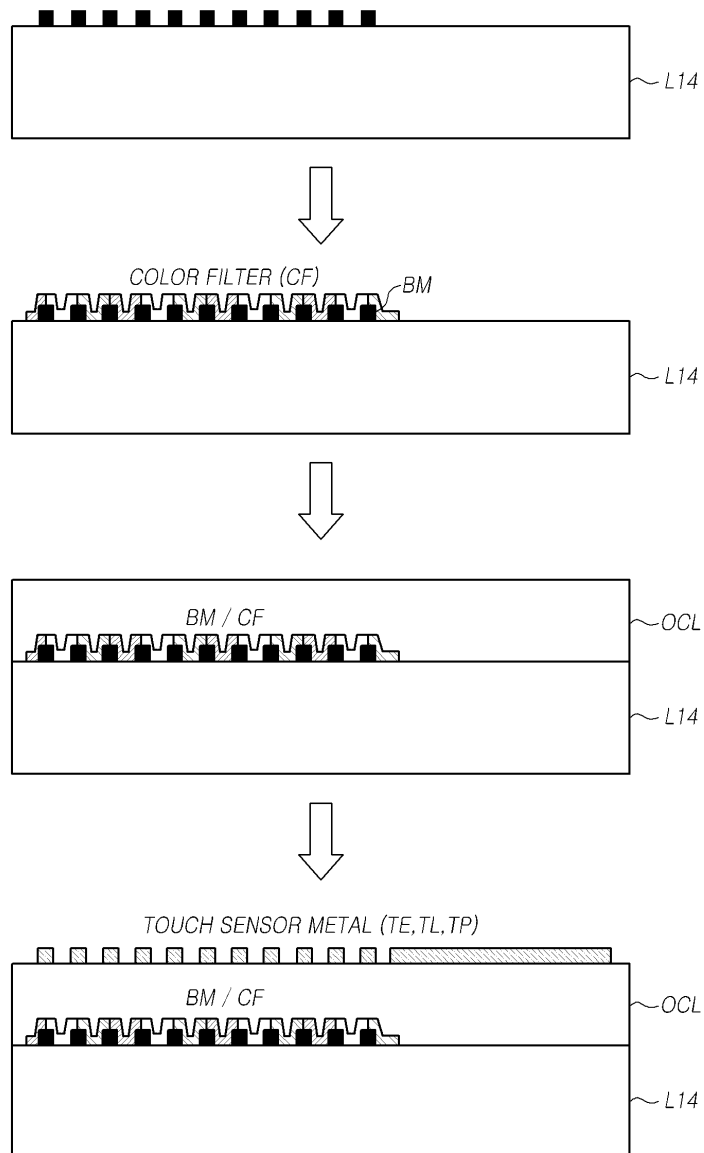
COE+S-TOE STRUCTURE



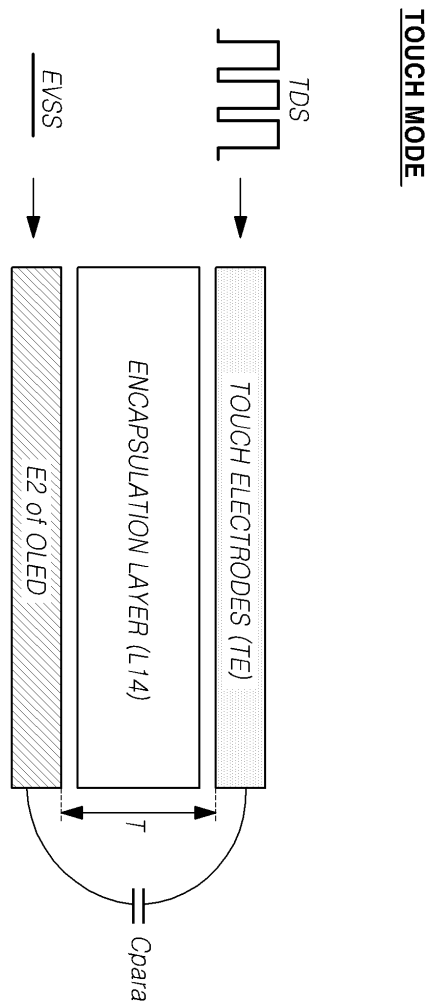
도면20



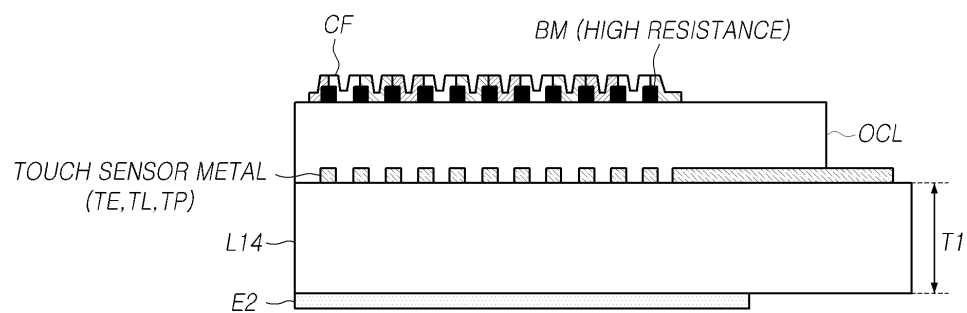
도면21



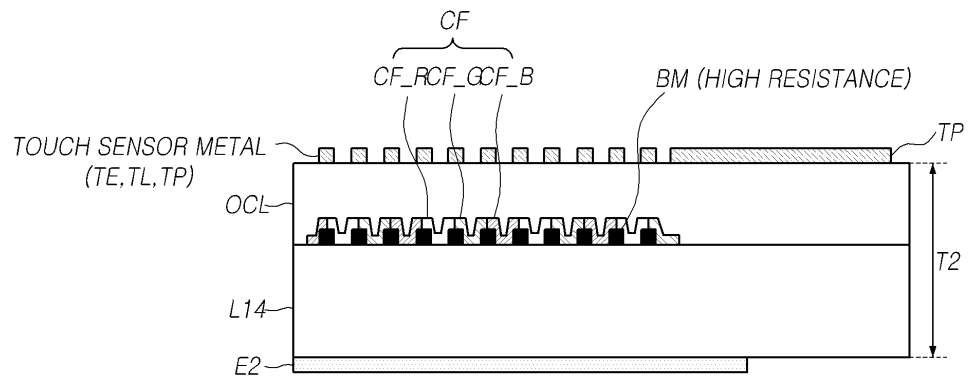
도면22



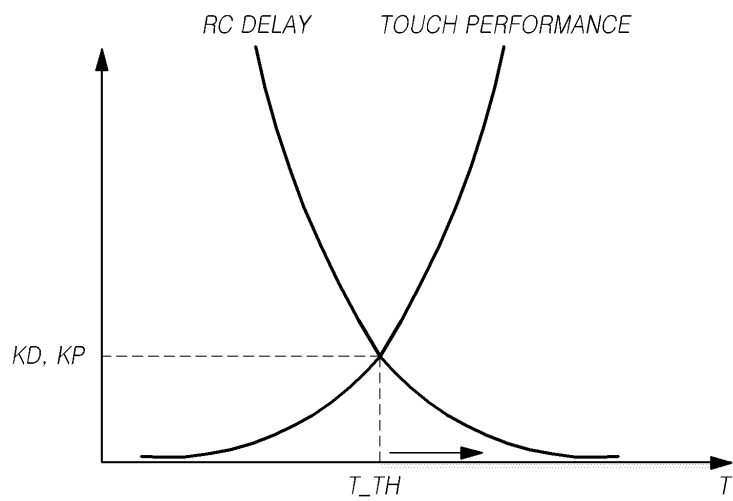
도면23



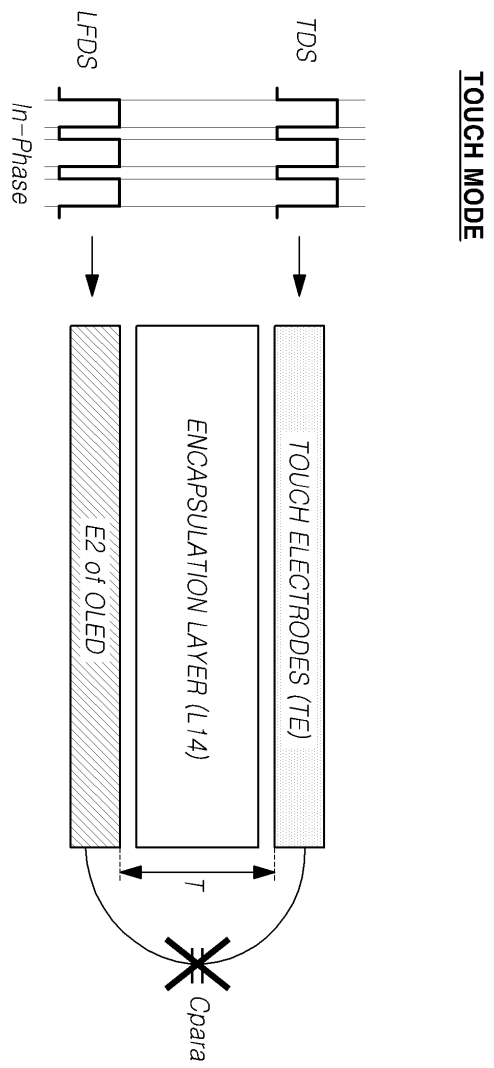
도면24



도면25



도면26



|                |                                                                                                                                                                                            |         |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机发光显示面板和有机发光显示设备，内置触摸屏                                                                                                                                                                    |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020180033390A</a>                                                                                                                                                           | 公开(公告)日 | 2018-04-03 |
| 申请号            | KR1020160122496                                                                                                                                                                            | 申请日     | 2016-09-23 |
| [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         | GWON HYANG MYOUNG<br>권향명<br>NAM SEUNG HEE<br>남승희<br>PARK KWON SHIK<br>박권식<br>LEE DEUK SU<br>이득수<br>LEE BU YEOL<br>이부열<br>LEE YANG SIK<br>이양식                                               |         |            |
| 发明人            | 권향명<br>남승희<br>박권식<br>이득수<br>이부열<br>이양식                                                                                                                                                     |         |            |
| IPC分类号         | H01L27/32 G06F3/044 H01L51/52                                                                                                                                                              |         |            |
| CPC分类号         | H01L27/323 H01L27/322 H01L51/5253 H01L27/3262 H01L27/3265 H01L51/5284 G06F3/044<br>G06F2203/04112 G09G3/3208 G06F3/041 G06F3/0412 G06F3/0416 G06F3/0418 G06F3/0443 H01L51/5246 H01L27/3276 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                  |         |            |

# 摘要(译)

这些实施例涉及触摸屏内置有机发光显示装置，其中由多条数据线和多条栅极线限定的多个子像素被布置为与触摸屏内置有机发光显示面板和有机相关的本发明。发光显示装置和滤色器层设置在用于封装的钝化层和该钝化层上，并且包括触摸屏内置有机发光显示面板，其中多个触摸电极布置在钝化层上并且根据这些实施例，可以提供触摸屏内置有机发光显示面板和具有可以在有机发光显示面板中内置触摸屏面板的结构的有机发光显示装置。

100

