



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0071032  
(43) 공개일자 2019년06월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06F 3/044 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)  
H01B 1/02 (2006.01) H01B 3/30 (2006.01)  
H01B 7/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G06F 3/044 (2019.05)  
G06F 3/0412 (2019.05)  
(21) 출원번호 10-2017-0171592  
(22) 출원일자 2017년12월13일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
삼성디스플레이 주식회사  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
울산과학기술원  
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50  
(72) 발명자  
임재익  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
박원상  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
김두식, 문용호, 이용우, 오종한, 강진섭

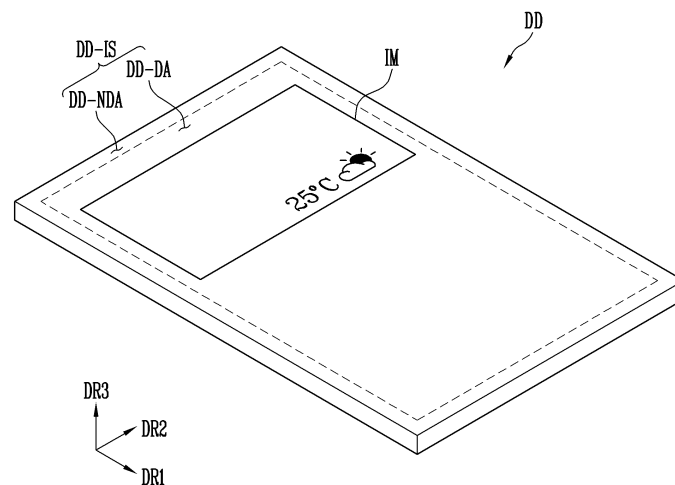
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 입력감지유닛 및 이를 포함하는 표시장치

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 입력감지유닛은 제1 감지전극들을 포함하는 제1 도전층; 상기 제1 도전층 상에 배치되며, 제2 감지전극들 및 제3 감지전극들을 포함하는 제2 도전층; 및 상기 제1 도전층 및 상기 제2 도전층을 절연시키는 적어도 하나의 절연층을 포함하고, 터치, 압력 및 수분도 중 적어도 하나를 감지할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

**G06F 3/0414** (2019.05)

**H01B 1/02** (2013.01)

**H01B 3/307** (2013.01)

**H01B 7/009** (2013.01)

(72) 발명자

**추혜용**

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

**박기복**

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

---

**정성철**

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

**진한별**

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

제1 감지전극들을 포함하는 제1 도전층;

상기 제1 도전층 상에 배치되며, 제2 감지전극들 및 제3 감지전극들을 포함하는 제2 도전층; 및

상기 제1 도전층 및 상기 제2 도전층을 절연시키는 적어도 하나의 절연층을 포함하고,

터치, 압력 및 수분도 중 적어도 하나를 감지하기 위한 입력감지유닛.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 감지전극들은 제1 방향으로 나열되며, 상기 제1 방향과 다른 제2 방향으로 연장되고,

상기 제2 감지전극들은 상기 제2 방향으로 나열되며, 상기 제1 방향으로 연장되고,

상기 제3 감지전극들은 상기 제2 방향으로 나열되며, 상기 제1 방향으로 연장되는 입력감지유닛.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제2 감지전극들 및 상기 제3 감지전극들은 빗살 패턴으로 형성되는 입력감지유닛.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제2 감지전극들 및 상기 제3 감지전극들 각각은,

상기 제1 방향으로 나열되며, 상기 제2 방향으로 연장되는 서브감지전극들을 포함하는 입력감지유닛.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 서브감지전극들의 폭은, 상기 제2 감지전극들 및 상기 제3 감지전극들의 폭과 동일하게 설정되는 입력감지유닛.

#### 청구항 6

제4항에 있어서,

상기 서브감지전극들 사이의 간격은, 300um 이상, 500um 이하로 설정되는 입력감지유닛.

#### 청구항 7

제2항에 있어서,

상기 제1 감지전극들, 제2 감지전극들 및 제3 감지전극들은 은-나노 와이어(Ag-Nano Wire)로 형성되는 입력감지유닛.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 적어도 하나의 절연층은,

폴리디메틸실록산(Polydimethylsiloxane)을 포함하는 입력감지유닛.

#### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1 감지전극들 및 제2 감지전극들 사이의 정전용량 변화와, 상기 제1 감지전극들 및 제3 감지전극들 사이의 정전용량 변화를 기초로 압력을 감지하는 입력감지유닛.

#### 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제2 감지전극들 및 제3 감지전극들 사이의 정전용량 변화를 기초로 수분도를 감지하는 입력감지유닛.

#### 청구항 11

표시영역 및 비표시영역을 포함하는 표시패널; 및

상기 표시패널 상에 배치된 입력감지유닛을 포함하고,

상기 입력감지유닛은,

제1 감지전극들을 포함하는 제1 도전층;

상기 제1 도전층 상에 배치되며, 제2 감지전극들 및 제3 감지전극들을 포함하는 제2 도전층; 및

상기 제1 도전층 및 상기 제2 도전층을 절연시키는 적어도 하나의 절연층을 포함하고,

상기 입력감지유닛은 터치, 압력 및 수분도 중 적어도 하나를 감지하는 표시장치.

#### 청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제1 감지전극들은 제1 방향으로 나열되며, 상기 제1 방향과 다른 제2 방향으로 연장되고,

상기 제2 감지전극들은 상기 제2 방향으로 나열되며, 상기 제1 방향으로 연장되고,

상기 제3 감지전극들은 상기 제2 방향으로 나열되며, 상기 제1 방향으로 연장되는 표시장치.

#### 청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제2 감지전극들 및 상기 제3 감지전극들은 빗살 패턴으로 형성되는 표시장치.

#### 청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제2 감지전극들 및 상기 제3 감지전극들 각각은,

상기 제1 방향으로 나열되며, 상기 제2 방향으로 연장되는 서브감지전극들을 포함하는 표시장치.

#### 청구항 15

제14항에 있어서,

상기 서브감지전극들의 폭은, 상기 제2 감지전극들 및 상기 제3 감지전극들의 폭과 동일하게 설정되는 표시장치.

#### 청구항 16

제14항에 있어서,

상기 서브감지전극들 사이의 간격은, 300um 이상, 500um 이하로 설정되는 표시장치.

## 청구항 17

제11항에 있어서,

상기 입력감지유닛은, 상기 표시패널 상에 직접 배치되는 표시장치.

## 청구항 18

제11항에 있어서,

상기 입력감지유닛은, 상기 제1 도전층 아래에 배치되는 베이스층을 더 포함하는 표시장치.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예는 입력감지유닛 및 이를 포함하는 표시장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 정보화 기술이 발달함에 따라 사용자와 정보간의 연결매체인 표시장치의 중요성이 부각되고 있다. 이에 부응하여 액정 표시장치(Liquid Crystal Display Device) 및 유기전계발광 표시장치(Organic Light Emitting Display Device) 등과 같은 표시장치(Display Device)의 사용이 증가하고 있다.

[0003] 최근에, 터치를 감지하기 위한 터치 센서, 지문 센서, 압력 센서 등이 포함된 표시장치가 개발되고 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0004] 따라서, 본 발명은 터치, 압력 및 수분도를 감지할 수 있는 입력감지유닛 및 이를 포함하는 표시장치를 제공하는 것이다.

#### 과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 실시예에 따른 입력감지유닛은 제1 감지전극들을 포함하는 제1 도전층; 상기 제1 도전층 상에 배치되며, 제2 감지전극들 및 제3 감지전극들을 포함하는 제2 도전층; 및 상기 제1 도전층 및 상기 제2 도전층을 절연시키는 적어도 하나의 절연층을 포함하고, 터치, 압력 및 수분도 중 적어도 하나를 감지할 수 있다.

[0006] 또한, 상기 제1 감지전극들은 제1 방향으로 나열되며, 상기 제1 방향과 다른 제2 방향으로 연장되고, 상기 제2 감지전극들은 상기 제2 방향으로 나열되며, 상기 제1 방향으로 연장되고, 상기 제3 감지전극들은 상기 제2 방향으로 나열되며, 상기 제1 방향으로 연장될 수 있다.

[0007] 또한, 상기 제2 감지전극들 및 상기 제3 감지전극들은 빗살 패턴으로 형성될 수 있다.

[0008] 또한, 상기 제2 감지전극들 및 상기 제3 감지전극들 각각은, 상기 제1 방향으로 나열되며, 상기 제2 방향으로 연장되는 서브감지전극들을 포함할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 서브감지전극들의 폭은, 상기 제2 감지전극들 및 상기 제3 감지전극들의 폭과 동일하게 설정될 수 있다.

[0010] 또한, 상기 서브감지전극들 사이의 간격은, 300um 이상, 500um 이하로 설정될 수 있다.

[0011] 또한, 상기 제1 감지전극들, 제2 감지전극들 및 제3 감지전극들은 은-나노 와이어(Ag-Nano Wire)로 형성될 수 있다.

[0012] 또한, 상기 적어도 하나의 절연층은, 폴리디메틸실록산(Polydimethylsiloxane)을 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 제1 감지전극들 및 제2 감지전극들 사이의 정전용량 변화와, 상기 제1 감지전극들 및 제3 감지전극들 사이의 정전용량 변화를 기초로 압력을 감지할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 제2 감지전극들 및 제3 감지전극들 사이의 정전용량 변화를 기초로 수분도를 감지할 수 있다.

- [0015] 본 발명의 실시예에 따른 표시장치는 표시영역 및 비표시영역을 포함하는 표시패널; 및 상기 표시패널 상에 배치된 입력감지유닛을 포함하고, 상기 입력감지유닛은, 제1 감지전극들을 포함하는 제1 도전층; 상기 제1 도전층 상에 배치되며, 제2 감지전극들 및 제3 감지전극들을 포함하는 제2 도전층; 및 상기 제1 도전층 및 상기 제2 도전층을 절연시키는 적어도 하나의 절연층을 포함하고, 상기 입력감지유닛은 터치, 압력 및 수분도 중 적어도 하나를 감지할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 제1 감지전극들은 제1 방향으로 나열되며, 상기 제1 방향과 다른 제2 방향으로 연장되고, 상기 제2 감지전극들은 상기 제2 방향으로 나열되며, 상기 제1 방향으로 연장되고, 상기 제3 감지전극들은 상기 제2 방향으로 나열되며, 상기 제1 방향으로 연장될 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 제2 감지전극들 및 상기 제3 감지전극들은 빗살 패턴으로 형성될 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 제2 감지전극들 및 상기 제3 감지전극들 각각은, 상기 제1 방향으로 나열되며, 상기 제2 방향으로 연장되는 서브감지전극들을 포함할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 서브감지전극들의 폭은, 상기 제2 감지전극들 및 상기 제3 감지전극들의 폭과 동일하게 설정될 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 서브감지전극들 사이의 간격은, 300um 이상, 500um 이하로 설정될 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 입력감지유닛은, 상기 표시패널 상에 직접 배치될 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 입력감지유닛은, 상기 제1 도전층 아래에 배치되는 베이스층을 더 포함할 수 있다.

### 발명의 효과

- [0023] 본 발명의 실시예에 따른 입력감지유닛 및 이를 포함하는 표시장치는 터치, 압력 및 수분도를 감지할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 표시장치의 실시예를 나타내는 도면이다.
- 도 2a 내지 2c는 본 발명의 실시예에 따른 표시장치의 단면을 나타내는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 표시패널의 단면을 나타내는 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 표시패널을 나타내는 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 표시화소를 나타내는 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 표시장치의 일 실시예를 나타내는 도면이다.
- 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 실시예에 따른 입력감지유닛을 간략하게 나타내는 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 입력감지유닛의 단면을 나타내는 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 입력감지유닛을 상세하게 나타내는 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하 첨부한 도면을 참고하여 본 발명의 실시예 및 그 밖에 당업자가 본 발명의 내용을 쉽게 이해하기 위하여 필요한 사항에 대하여 상세히 기재한다. 다만, 본 발명은 청구범위에 기재된 범위 안에서 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으므로 하기에 설명하는 실시예는 표현 여부에 불구하고 예시적인 것에 불과하다.
- [0026] 동일한 도면부호는 동일한 구성요소를 지칭한다. 또한, 도면들에 있어서, 구성요소들의 두께, 비율, 및 치수는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다. "및/또는"은 연관된 구성들이 정의할 수 있는 하나 이상의 조합을 모두 포함할 수 있다.
- [0027] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다.

- [0028] 또한, "아래에", "하측에", "위에", "상측에" 등의 용어는 도면에 도시된 구성들의 연관관계를 설명하기 위해 사용된다. 상기 용어들은 상대적인 개념으로, 도면에 표시된 방향을 기준으로 설명된다.
- [0029] "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0030] 즉, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 이하의 설명에서 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 전기적으로 연결되어 있는 경우도 포함할 수 있다. 또한, 도면에서 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호 및 부호로 나타내고 있음에 유의해야 한다.
- [0032] 도 1는 본 발명의 실시예에 따른 표시장치를 나타내는 도면이다.
- [0033] 도 1에 도시된 것과 같이, 표시장치(DD)는 표시면(DD-IS) 및 적어도 하나의 보조감지면(RIS)을 포함할 수 있다.
- [0034] 표시면(DD-IS)은 표시장치(DD)의 전면(DD-FR)에 위치할 수 있다. 표시장치(DD)는 표시면(DD-IS)을 통해 이미지(IM)를 표시할 수 있다. 표시면(DD-IS)은 제1 방향(DR1) 및 제2 방향(DR2)이 정의하는 면과 평행한다. 법선 방향, 즉 표시장치(DD)의 표시면(DD-IS)에 따른 두께 방향은 제3 방향(DR3)이 지시한다.
- [0035] 이하에서 설명되는 각 부재들 또는 유닛들의 전면(또는 상면)과 배면(또는 하면)은 제3 방향(DR3)에 의해 구분된다. 그러나, 본 실시예에서 도시된 제1 내지 제3 방향들(DR1, DR2, DR3)은 예시에 불과하고 제1 내지 제3 방향들(DR1, DR2, DR3)이 지시하는 방향들은 상대적인 개념으로서 다른 방향들로 변환될 수 있다. 이하, 제1 내지 제3 방향들은 제1 내지 제3 방향들(DR1, DR2, DR3) 각각 이 지시하는 방향으로써 동일한 도면 부호를 참조한다.
- [0036] 본 발명의 일 실시예에서 평면형 표시면(DD-IS)을 구비한 표시장치(DD)를 도시하였으나, 이에 제한되지 않는다. 표시장치(DD)는 곡면형 표시면(DD-IS) 또는 입체형 표시면(DD-IS)을 포함할 수도 있다.
- [0037] 입체형 표시면(DD-IS)은 서로 다른 방향을 지시하는 복수 개의 표시영역들을 포함하고, 예컨대, 다각 기둥형 표시면을 포함할 수도 있다.
- [0038] 본 실시예에 따른 표시장치(DD)는 리지드 표시장치일 수 있다. 그러나 이에 제한되지 않고, 본 발명에 따른 표시장치(DD)는 플렉서블 표시장치(DD)일 수 있다.
- [0039] 본 실시예에서 핸드폰 단말기에 적용될 수 있는 표시장치(DD)를 예시적으로 도시하였다. 도시하지 않았으나, 메인보드에 실장된 전자모듈들, 카메라 모듈, 전원모듈 등이 표시장치(DD)와 함께 브라켓/케이스 등에 배치됨으로써 핸드폰 단말기를 구성할 수 있다. 본 발명에 따른 표시장치(DD)는 텔레비전, 모니터 등과 같은 대형 전자장치를 비롯하여, 태블릿, 자동차 네비게이션, 게임기, 스마트 워치 등과 같은 중소형 전자장치 등에 적용될 수 있다.
- [0040] 도 1에 도시된 것과 같이, 표시면(DD-IS)은 이미지(IM)가 표시되는 표시영역(DD-DA) 및 표시영역(DD-DA)에 인접한 비표시영역(DD-NDA)을 포함할 수 있다. 비표시영역(DD-NDA)은 이미지가 표시되지 않는 영역이다. 도 1에는 이미지(IM)의 일 예로 온도 및 날씨 이미지들을 도시하였다.
- [0041] 도 1에 도시된 것과 같이, 표시영역(DD-DA)은 사각형상일 수 있다. 비표시영역(DD-NDA)은 표시영역(DD-DA)을 에워싸을 수 있다. 다만, 이에 제한되지 않고, 표시영역(DD-DA)의 형상과 비표시영역(DD-NDA)의 형상은 상대적으로 디자인될 수 있다.
- [0043] 도 2a 내지 2c는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치(DD)의 단면도이다. 예컨대, 도 2a 내지 도 2c는 도 1에 도시된 표시장치의 일 실시예의 단면을 나타낼 수 있다.
- [0044] 도 2a 내지 도 2c는 제2 방향(DR2)과 제3 방향(DR3)이 정의하는 단면을 도시하였다. 도 2a 내지 도 2c는 표시장치(DD)를 구성하는 기능성 패널 및/또는 기능성 유닛들의 적층관계를 설명하기 위해 단순하게 도시되었다.
- [0045] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치(DD)는 표시패널(DP), 입력감지유닛, 반사방지유닛, 및 윈도우유닛을 포함

할 수 있다. 표시패널, 입력감지유닛, 반사방지유닛, 및 윈도우유닛 중 적어도 일부의 구성들은 연속공정에 의해 형성되거나, 적어도 일부의 구성들은 접착부재를 통해 서로 결합될 수 있다. 도 2a 내지 도 2c에는 접착부재로써 광학 투명 접착부재(OCA)가 예시적으로 도시되었다. 이하에서 설명되는 접착부재는 통상의 접착제 또는 점착제를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서 반사방지유닛 및 윈도우유닛은 다른 구성으로 대체되거나 생략될 수 있다.

- [0046] 실시예에 따라, 반사방지유닛은 생략될 수 있다
- [0047] 도 2a 내지 도 2c에서, 반사방지유닛에 대한 설명은 생략된다.
- [0048] 입력감지유닛 및 윈도우유닛 중 다른 구성과 연속공정을 통해 형성된 해당 구성은 "층"으로 표현된다.
- [0049] 입력감지유닛 및 윈도우유닛 중 다른 구성과 접착부재를 통해 결합된 구성은 "패널"로 표현된다.
- [0050] 패널은 베이스면을 제공하는 베이스층, 예컨대 합성수지 필름, 복합재료 필름, 유리 기판 등을 포함하지만, "층"은 상기 베이스층이 생략될 수 있다. 다시 말해, "층"으로 표현되는 상기 유닛들은 다른 유닛이 제공하는 베이스면 상에 배치된다.
- [0051] 입력감지유닛, 윈도우유닛은 베이스층의 유/무에 따라 입력감지패널(ISP), 윈도우패널(WP) 또는 입력감지층(ISL), 윈도우층(WL)로 지칭될 수 있다.
- [0053] 도 2a에 도시된 것과 같이, 표시장치(DD)는 표시패널(DP), 입력감지층(ISL), 및 윈도우패널(WP)을 포함할 수 있다.
- [0054] 표시패널(DP)은 이미지를 생성할 수 있다.
- [0055] 입력감지층(ISL)은 표시패널(DP) 상에 직접 배치될 수 있다.
- [0056] 본 명세서에서 "B의 구성이 A의 구성 상에 직접 배치된다"는 것은 A의 구성과 B의 구성 사이에 별도의 접착층/접착부재가 배치되지 않는 것을 의미한다. B 구성은 A 구성이 형성된 이후에 A구성이 제공하는 베이스면 상에 연속공정을 통해 형성된다.
- [0057] 표시패널(DP)과 표시패널(DP) 상에 직접 배치된 입력감지층(ISL)을 포함하여 표시모듈(DM)로 정의될 수 있다.
- [0058] 표시모듈(DM)과 윈도우패널(WP) 사이에 광학 투명 접착부재(OCA)가 배치될 수 있다.
- [0059] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시패널(DP)은 발광형 표시패널일 수 있고, 특별히 제한되지 않는다. 예컨대, 표시패널(DP)은 유기발광 표시패널 또는 퀀텀닷 발광 표시패널일 수 있다. 유기발광 표시패널의 발광층은 유기발광물질을 포함할 수 있다. 퀀텀닷 발광 표시패널의 발광층은 퀀텀닷, 및 퀀텀로드 등을 포함할 수 있다. 이하, 표시패널(DP)은 유기발광 표시패널로 설명된다.
- [0060] 입력감지층(ISL)은 외부입력(예컨대, 터치 이벤트)의 좌표정보 또는 압력정보를 획득할 수 있다. 별도로 도시하지 않았으나, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시모듈(DM)은 표시패널(DP)의 하면에 배치된 보호부재를 더 포함할 수 있다.
- [0061] 보호부재와 표시패널(DP)은 접착부재를 통해 결합될 수 있다. 이하에서 설명되는 도 2b 및 도 2c의 표시장치들(DD) 역시 보호부재를 더 포함할 수 있다.
- [0062] 본 발명의 일 실시예에 따른 윈도우패널(WP)은 베이스 필름 및 차광 패턴을 포함할 수 있다.
- [0063] 베이스 필름은 유리 기판 및/또는 합성수지 필름 등을 포함할 수 있다. 베이스 필름은 단층으로 제한되지 않는다. 베이스 필름은 접착부재로 결합된 2 이상의 필름들을 포함할 수 있다.
- [0064] 차광 패턴은 베이스 필름에 부분적으로 중첩할 수 있다. 차광 패턴은 베이스 필름의 배면에 배치되어 표시장치(DD)의 베젤영역 즉, 비표시영역(DD-NDA, 도 1 참조)을 정의할 수 있다. 차광 패턴은 유색의 유기막으로써 예컨대, 코팅 방식으로 형성될 수 있다.
- [0065] 별도로 도시하지는 않았으나, 윈도우패널(WP)은 베이스 필름의 전면에 배치된 기능성 코팅층을 더 포함할 수 있다. 기능성 코팅층은 지문 방지층, 반사 방지층, 및 하드 코팅층 등을 포함할 수 있다.
- [0066] 도 2b에 도시된 것과 같이, 표시장치(DD)는 표시패널(DP), 입력감지패널(ISP), 및 윈도우패널(WP)을 포함할 수



있다.

- [0067] 도 2c에 도시된 것과 같이, 표시장치(DD)는 표시패널(DP), 입력감지층(ISL) 및 윈도우층(WL)을 포함할 수 있다. 표시장치(DD)로부터 접촉부재들이 생략되고, 표시패널(DP)에 제공하는 베이스면 상에 입력감지층(ISL) 및 윈도우층(WL)이 연속공정으로 형성될 수 있다.
- [0068] 도 2a 내지 도 2c에 있어서, 입력감지유닛은 표시패널에 전체적으로 중첩하는 것으로 도시하였다. 도 2a에 도시된 것과 같이, 입력감지유닛은 표시영역(DD-DA)에 전면적으로 중첩할 수 있다.
- [0069] 다만, 본 발명의 일 실시예에 있어서, 입력감지유닛은 표시영역(DD-DA)의 일부분에만 중첩하거나, 비표시영역(DD-NDA)에만 중첩할 수도 있다.
- [0070] 입력감지유닛은 사용자의 터치를 감지하는 터치감지패널이거나, 사용자 손가락의 지문 정보를 감지하는 지문감지패널일 수 있다.
- [0071] 또한, 입력감지유닛은 사용자의 터치에 따른 압력을 감지하거나, 사용자의 피부의 수분도를 감지할 수 있다.
- [0072] 이하에서 설명되는 감지전극들의 피치, 감지전극들의 너비들은 입력감지유닛의 용도에 따라 변경될 수 있다. 터치감지패널의 감지전극들은 수 mm 내지 수십 mm의 너비를 갖고, 지문감지패널의 감지전극들은 수십 um 내지 수 백 um의 너비를 가질 수 있다.
- [0074] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 표시패널(DP)의 단면을 나타내는 도면이다. 이하에서 설명되는 표시패널(DP)은 도 2a 내지 도 2c를 참조하여 설명한 표시장치(DD)에 모두 적용될 수 있다.
- [0075] 도 3에 도시된 것과 같이, 표시패널(DP)은 베이스층(BL), 베이스층(BL) 상에 배치된 회로 소자층(DP-CL), 표시 소자층(DP-OLED), 및 박막 봉지층(TFE)을 포함할 수 있다. 별도로 도시되지 않았으나, 표시패널(DP)은 반사방지층, 굴절률 조절층 등과 같은 기능성층들을 더 포함할 수 있다.
- [0076] 베이스층(BL)은 합성수지 필름을 포함할 수 있다. 표시패널(DP)의 제조시에 이용되는 작업기관 상에 합성수지층을 형성한다. 이후 합성수지층 상에 도전층 및 절연층 등을 형성한다. 작업기관이 제거되면 합성수지층은 베이스층(BL)에 대응한다. 합성수지층은 폴리이미드계 수지층일 수 있고, 그 재료는 특별히 제한되지 않는다. 그밖에 베이스층(BL)은 유리 기판, 금속 기판, 또는 유/무기 복합재료 기판 등을 포함할 수 있다.
- [0077] 회로 소자층(DP-CL)은 적어도 하나의 절연층과 회로 소자를 포함할 수 있다. 이하, 회로 소자층(DP-CL)에 포함된 절연층은 중간 절연층으로 지칭된다. 중간 절연층은 적어도 하나의 중간 무기막과 적어도 하나의 중간 유기막을 포함할 수 있다.
- [0078] 회로 소자는 신호라인, 화소의 구동회로 등을 포함할 수 있다. 코팅, 증착 등에 의한 절연층, 반도체층 및 도전층 형성공정과 포토리소그래피 공정에 의한 절연층, 반도체층 및 도전층층의 패터닝 공정을 통해 회로 소자층(DP-CL)이 형성될 수 있다.
- [0079] 표시 소자층(DP-OLED)은 발광소자를 포함할 수 있다. 표시 소자층(DP-OLED)은 유기발광 다이오드들을 포함할 수 있다. 표시 소자층(DP-OLED)은 화소 정의막과 같은 유기막을 더 포함할 수 있다.
- [0080] 박막 봉지층(TFE)은 표시 소자층(DP-OLED)을 밀봉한다. 박막 봉지층(TFE)은 적어도 하나의 절연층을 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 박막 봉지층(TFE)은 적어도 하나의 무기막(이하, 봉지 무기막)을 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 박막 봉지층(TFE)은 적어도 하나의 유기막(이하, 봉지 유기막) 및 적어도 하나의 봉지 무기막을 포함할 수 있다.
- [0081] 봉지 무기막은 수분/산소로부터 표시 소자층(DP-OLED)을 보호하고, 봉지 유기막은 먼지 입자와 같은 이물질로부터 표시 소자층(DP-OLED)을 보호한다. 봉지 무기막은 실리콘 나이트라이드층, 실리콘 옥시 나이트라이드층, 실리콘 옥사이드층, 티타늄옥사이드층, 또는 알루미늄옥사이드층 등을 포함할 수 있고, 이에 특별히 제한되지 않는다. 봉지 유기막은 아크릴 계열 유기막을 포함할 수 있고, 특별히 제한되지 않는다.
- [0083] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 표시패널(DP)을 나타내는 도면이다.
- [0084] 도 4에 도시된 것과 같이, 표시패널(DP)은 평면상에서 표시영역(DP-DA)과 비표시영역(DP-NDA)을 포함할 수

있다. 본 실시예에서 비표시영역(DP-NDA)은 표시영역(DP-DA)의 테두리를 따라 정의될 수 있다.

- [0085] 표시패널(DP)의 표시영역(DP-DA) 및 비표시영역(DP-NDA)은 도 1에 도시된 표시장치(DD)의 표시영역(DD-DA) 및 비표시영역(DD-NDA)에 각각 대응한다.
- [0086] 표시패널(DP)은 구동회로(GDC), 복수 개의 신호라인들(SGL, 이하 신호라인들), 복수 개의 신호패드들(DP-PD, 이하 신호패드들) 및 복수 개의 화소들(PX, 이하 화소들)을 포함할 수 있다.
- [0087] 화소들(PX)은 표시영역(DA)에 배치된다. 화소들(PX) 각각은 유기발광 다이오드와 그에 연결된 화소 구동회로를 포함할 수 있다. 구동회로(GDC), 신호라인들(SGL), 신호패드들(DP-PD) 및 화소 구동회로는 도 3에 도시된 회로 소자층(DP-CL)에 포함될 수 있다.
- [0088] 구동회로(GDC)는 주사 구동회로를 포함할 수 있다. 주사 구동회로는 복수 개의 주사 신호들(이하, 주사 신호들)을 생성하고, 주사 신호들을 후술하는 복수 개의 주사 라인들(GL, 이하 주사 라인들)에 순차적으로 출력한다. 주사 구동회로는 화소들(PX)의 구동회로에 또 다른 제어 신호를 더 출력할 수 있다.
- [0089] 주사 구동회로는 화소들(PX)의 구동회로와 동일한 공정, 예컨대 LTPS(Low Temperature Polycrystalline Silicon) 공정 또는 LTPO(Low Temperature Polycrystalline Oxide) 공정을 통해 형성된 복수 개의 박막 트랜지스터들을 포함할 수 있다.
- [0090] 신호라인들(SGL)은 주사 라인들(GL), 데이터 라인들(DL), 전원 라인(PL), 및 제어신호 라인(CSL)을 포함할 수 있다.
- [0091] 주사 라인들(GL)은 화소들(PX) 중 대응하는 화소(PX)에 각각 연결되고, 데이터 라인들(DL)은 화소들(PX) 중 대응하는 화소(PX)에 각각 연결된다. 전원 라인(PL)은 화소들(PX)에 연결된다. 제어신호 라인(CSL)은 주사 구동회로에 제어신호들을 제공할 수 있다.
- [0092] 신호라인들(SGL)은 표시영역(DP-DA) 및 비표시영역(DP-NDA)에 중첩할 수 있다.
- [0093] 신호라인들(SGL)은 패드부 및 라인부를 포함할 수 있다.
- [0094] 라인부는 표시영역(DP-DA) 및 비표시영역(DP-NDA)에 중첩할 수 있다.
- [0095] 패드부는 라인부의 말단에 연결된다. 패드부는 비표시영역(DP-NDA)에 배치되고, 신호패드들(DP-PD) 중 대응하는 신호패드에 중첩할 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 후술한다. 비표시영역(DP-NDA) 중 신호패드들(DP-PD)이 배치된 영역은 패드영역(NDA-PD)으로 정의될 수 있다.
- [0096] 실질적으로 화소(PX)에 연결된 라인부가 신호라인들(SGL)의 대부분을 구성한다.
- [0097] 라인부는 화소(PX)의 트랜지스터들(T1, T2, 도 5 참조)에 연결된다. 라인부는 단층/다층 구조를 가질 수 있고, 라인부는 일체의 형상(single body)이거나, 2 이상의 부분들을 포함할 수 있다. 2 이상의 부분들은 서로 다른 층 상에 배치되고, 2 이상의 부분들 사이에 배치된 절연층을 관통하는 콘택홀을 통해 서로 연결될 수 있다.
- [0098] 표시패널(DP)은 패드영역(NDA-PD)에 배치된 감지 패드들(IS-PD)을 더 포함할 수 있다.
- [0099] 감지 패드들(IS-PD)은 신호라인들(SGL)과 동일한 공정을 통해 형성되므로 신호라인들(SGL)과 동일한 층 상에 배치될 수 있다. 감지 패드들(IS-PD)은 도 2a 및 도 2c에 도시된 바와 같이 입력감지층(ISL)을 포함하는 표시장치(DD)에서 선택적으로 구비되고, 도 2b와 같이 입력감지패널(ISP)을 포함하는 표시장치(DD)에서는 생략될 수 있다.
- [0100] 감지 패드들(IS-PD)은 도 2a 및 도 2c에 도시된 입력감지층(ISL)에 구비된 신호라인들의 패드부에 중첩할 수 있다. 감지 패드들(IS-PD)은 플로팅 전극일 수 있다. 감지 패드들(IS-PD)은 표시패널의 신호라인들(SGL)과 전기적으로 절연될 수 있다.
- [0101] 도 4에는 표시패널(DP)에 전기적으로 연결되는 회로기판(PCB)을 추가 도시하였다. 회로기판(PCB)은 리지드 회로기판 또는 플렉서블 회로기판일 수 있다. 회로기판(PCB)은 표시패널(DP)에 직접 결합되거나, 또 다른 회로기판을 통해 표시패널(DP)에 연결될 수 있다.
- [0102] 회로기판(PCB)에는 표시패널(DP)의 동작을 제어하는 타이밍 제어회로(TC)가 배치될 수 있다.
- [0103] 또한, 회로기판(PCB)에는 입력감지유닛(ISU) 또는 입력감지층(ISL)을 제어하는 입력감지회로(IS-C)가 배치될 수 있다. 타이밍 제어회로(TC)와 입력감지회로(IS-C) 각각은 집적 칩의 형태로 회로기판(PCB)에 실장될 수 있다.

본 발명의 일 실시예에서 타이밍 제어회로(TC)와 입력감지회로(IS-C)는 하나의 집적 칩의 형태로 회로기판(PCB)에 실장될 수 있다.

- [0104] 회로기판(PCB)은 표시패널(DP)과 전기적으로 연결되는 회로기판 패드들(PCB-P)을 포함할 수 있다. 미 도시되었으나, 회로기판(PCB)은 회로기판 패드들(PCB-P)과 타이밍 제어회로(TC) 및/또는 입력감지회로(IS-C)를 연결하는 신호라인들을 더 포함할 수 있다.
- [0106] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 표시화소를 나타내는 도면이다. 도 5은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시화소(PX)의 등가회로도이다.
- [0107] 도 5에는 어느 하나의 주사 라인(GL), 어느 하나의 데이터 라인(DL), 전원 라인(PL), 및 이들에 연결된 표시화소(PX)를 도시하였다. 표시화소(PX)의 구성은 도 5에 제한되지 않고 변형되어 실시될 수 있다.
- [0108] 유기발광 다이오드(OLED)는 전면 발광형 다이오드이거나, 배면 발광형 다이오드일 수 있다. 표시화소(PX)는 유기발광 다이오드(OLED)를 구동하기 위한 화소 구동회로로써 제1 트랜지스터(T1, 또는 스위칭 트랜지스터), 제2 트랜지스터(T2, 또는 구동 트랜지스터), 및 커패시터(Cst)를 포함할 수 있다. 제1 전원 전압(ELVDD)은 제2 트랜지스터(T2)에 제공되고, 제2 전원 전압(ELVSS)은 유기발광 다이오드(OLED)에 제공된다. 제2 전원 전압(ELVSS)은 제1 전원 전압(ELVDD) 보다 낮은 전압일 수 있다.
- [0109] 제1 트랜지스터(T1)는 주사 라인(GL)에 인가된 주사 신호에 응답하여 데이터 라인(DL)에 인가된 데이터 신호를 출력한다. 커패시터(Cst)는 제1 트랜지스터(T1)로부터 수신한 데이터 신호에 대응하는 전압을 충전한다. 제2 트랜지스터(T2)는 유기발광 다이오드(OLED)에 연결된다. 제2 트랜지스터(T2)는 커패시터(Cst)에 저장된 전하량에 대응하여 유기발광 다이오드(OLED)에 흐르는 구동전류를 제어한다.
- [0110] 등가회로는 하나의 일 실시예에 불과하며 이에 제한되지 않는다. 표시화소(PX)는 복수 개의 트랜지스터들을 더 포함할 수 있고, 더 많은 개수의 커패시터들을 포함할 수 있다. 유기발광 다이오드(OLED)는 전원 라인(PL)과 제2 트랜지스터(T2) 사이에 접속될 수도 있다.
- [0112] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치(DD)의 단면도이다.
- [0113] 도 6에는, 입력감지유닛(ISU)의 적층관계를 설명하기 위해, 표시패널(DP)이 단순히 도시되었다. 입력감지유닛(ISU) 상에 배치될 수 있는 반사방지유닛과 윈도우유닛은 미도시되었다.
- [0114] 본 실시예에서는 도 2a 및 도 2c를 참조하여 설명한 "층" 형태의 입력감지유닛(ISU)을 예시적으로 설명한다. "층" 형태의 입력감지유닛(ISU)은 표시패널(DP)이 제공하는 베이스면 상에 직접 배치됨으로써 "패널" 형태의 입력감지유닛(ISU)과 달리 베이스층이 생략되어 표시모듈(DM)의 두께가 감소될 수 있다. 본 실시예에서, 베이스면은 박막 봉지층(TFE)의 상면일 수 있다.
- [0115] "패널" 형태이든, "층" 형태이든 입력감지유닛(ISU)은 다층구조를 가질 수 있다. 입력감지유닛(ISU)은 감지전극, 감지전극에 연결된 신호라인 및 적어도 하나의 절연층을 포함할 수 있다. 입력감지유닛(ISU)은 예컨대, 정전용량 방식으로 외부입력을 감지할 수 있다. 본 발명에서 입력감지유닛(ISU) 동작방식은 특별히 제한되지 않고, 본 발명의 일 실시예에서 입력감지유닛(ISU)은 전자기 유도방식 또는 압력 감지방식으로 외부입력을 감지할 수도 있다.
- [0116] 도 6에 도시된 것과 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 입력감지유닛(ISU)은 제1 도전층(IS-CL1), 제1 절연층(IS-IL1), 제2 도전층(IS-CL2), 및 제2 절연층(IS-IL2)을 포함할 수 있다.
- [0117] 제1 도전층(IS-CL1) 및 제2 도전층(IS-CL2) 각각은 단층구조를 갖거나, 제3 방향(DR3)을 따라 적층된 다층구조를 가질 수 있다.
- [0118] 단층구조의 도전층은 금속층 또는 투명 도전층을 포함할 수 있다.
- [0119] 금속층은 몰리브덴, 은, 티타늄, 구리, 알루미늄, 및 이들의 합금을 포함할 수 있다.
- [0120] 투명 도전층은 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide), ITZO(indium tin zinc oxide) 등과 같은 투명한 전도성 산화물을 포함할 수 있다. 그밖에 투명 도전층은 PEDOT과 같은 전도성 고분자,

금속 나노 와이어, 그래핀 등을 포함할 수 있다.

- [0121] 다층구조의 도전층은 다층의 금속층들을 포함할 수 있다. 다층의 금속층들은 예컨대 티타늄/알루미늄/티타늄의 3층 구조를 가질 수 있다. 다층구조의 도전층은 적어도 하나의 금속층 및 적어도 하나의 투명 도전층을 포함할 수 있다.
- [0122] 제1 도전층(IS-CL1) 및 제2 도전층(IS-CL2) 각각은 복수 개의 패턴들을 포함할 수 있다. 이하, 제1 도전층(IS-CL1)은 제1 도전패턴들을 포함하고, 제2 도전층(IS-CL2)은 제2 도전패턴들 및 제3 도전패턴들을 포함하는 것으로 설명된다. 제1 도전패턴들, 제2 도전패턴들 및 제3 도전패턴들 각각은 감지전극들 및 신호라인들을 포함할 수 있다.
- [0123] 감지전극들의 적층 구조 및 재료는 센싱감도를 고려하여 결정될 수 있다. RC 딜레이가 센싱감도에 영향을 미칠 수 있는데, 금속층을 포함하는 감지전극들은 투명 도전층 대비 저항이 작기 때문에 RC 값이 감소된다, 따라서 감지전극들 사이에 정의된 커패시터의 충전시간이 감소된다. 투명 도전층을 포함하는 감지전극들은 금속층 대비 사용자에게 시인되지 않고, 입력 면적이 증가하여 커패시턴스를 증가시킨다.
- [0124] 금속층을 포함하는 감지전극들은 사용자에게 시인되는 것을 방지하기 위해 메쉬 형상을 가질 수 있다.
- [0125] 한편, 박막 봉지층(TFE)의 두께는 표시 소자층(DP-OLED)의 구성들에 의해 발생한 노이즈가 입력감지유닛(ISU)에 영향을 주지 않도록 조절될 수 있다.
- [0126] 제1 절연층(IS-IL1) 및 제2 절연층(IS-IL2) 각각은 단층 또는 다층 구조를 가질 수 있다. 제1 절연층(IS-IL1) 및 제2 절연층(IS-IL2) 각각은 무기물 또는 유기물 또는 복합재료를 포함할 수 있다.
- [0127] 제1 절연층(IS-IL1) 및 제2 절연층(IS-IL2) 중 적어도 어느 하나는 무기막을 포함할 수 있다. 무기막은 알루미늄 옥사이드, 티타늄 옥사이드, 실리콘 옥사이드 실리콘옥시나이트라이드, 지르코늄옥사이드, 및 하프늄 옥사이드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0128] 제1 절연층(IS-IL1) 및 제2 절연층(IS-IL2) 중 적어도 어느 하나는 유기막을 포함할 수 있다. 유기막은 아크릴계 수지, 메타크릴계 수지, 폴리이소프렌, 비닐계 수지, 에폭시계 수지, 우레탄계 수지, 셀룰로오스계 수지, 실록산계 수지, 폴리이미드계 수지, 폴리아미드계 수지 및 페틸렌계 수지 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0129] 실시예에 따라, 제1 도전패턴들, 제2 도전패턴들 및 제3 도전패턴들은 은-나노 와이어(Ag-Nano Wire)로 형성될 수 있다. 이때, 제1 도전패턴들, 제2 도전패턴들 및 제3 도전패턴들은 탄성을 가질 수 있다.
- [0130] 제1 절연층(IS-IL1) 및 제2 절연층(IS-IL2)은 폴리디메틸실록산(Polydimethylsiloxane, PDMS)를 포함할 수 있다. 이때, 제1 절연층(IS-IL1) 및 제2 절연층(IS-IL2)은 탄성을 가질 수 있다.
- [0131] 상술한 탄성을 이용하여, 입력감지유닛(ISU)은 압력을 감지할 수 있다.
- [0132] 예컨대, 입력감지유닛(ISU)에 압력이 가해짐에 따라, 제1 도전패턴들, 제2 도전패턴들 및 제3 도전패턴들 사이의 거리가 변경될 수 있다.
- [0133] 제1 도전패턴들, 제2 도전패턴들 및 제3 도전패턴들 사이의 거리가 변경되면, 제1 도전패턴들, 제2 도전패턴들 및 제3 도전패턴들 사이의 정전용량이 변경될 수 있다.
- [0134] 따라서, 입력감지유닛(ISU)은 상기 정전용량의 변화를 기초로, 압력을 감지할 수 있다.
- [0135] 실시예에 따라, 제1 절연층(IS-IL1) 및 제2 절연층(IS-IL2) 중 어느 하나는 고분자층, 예를 들면 아크릴 고분자층일 수 있다.
- [0136] 고분자층은 도 2a 및 도 2c에 도시된 것과 같이, 입력감지유닛(ISU)이 표시패널(DP) 상에 직접 배치되더라도 표시장치(DD)의 플렉서블리티를 향상시킬 수 있다.
- [0138] 도 7a는 본 발명의 일 실시예에 따른 입력감지유닛(ISU)의 제1 도전층(IS-CL1)의 평면도이다.
- [0139] 도 7a를 참조하면, 제1 도전층(IS-CL1)은 제1 감지전극들(IE1-1 내지 IE1-5)을 포함할 수 있다.
- [0140] 도 6에서 설명된 제1 도전패턴은 제1 감지전극들(IE1-1 내지 IE1-5)에 대응될 수 있다.
- [0141] 제1 감지전극들(IE1-1 내지 IE1-5)은 제1 방향(DR1)으로 나열되며, 각각이 제2 방향(DR2)으로 연장될 수 있다.

- [0142] 제1 감지전극들(IE1-1 내지 IE1-5)은 뮤추얼 캡 방식 및/또는 셀프 캡 방식으로 외부 입력을 감지할 수 있다. 제1 구간 동안에 뮤추얼 캡 방식 외부 입력의 좌표를 산출한 후 제2 구간 동안에 셀프 캡 방식으로 외부 입력의 좌표를 재 산출할 수도 있다.
- [0143] 도 7a에는 일 실시예에 따른 제1 감지전극들(IE1-1 내지 IE1-5)을 도시하였으나, 그 형상은 제한되지 않으며, 제1 감지전극들(IE1-1 내지 IE1-5)은 마름모 모양 등의 다양한 형상을 가질 수 있다.
- [0144] 입력감지유닛(ISU)에 포함된 감지 패드들(IS-PD) 및 신호패드들(DP-PD)은 제1 도전층(IS-CL1)에 중첩되도록 배치될 수 있다.
- [0145] 감지 패드들(IS-PD) 및 신호패드들(DP-PD)은 패드영역(NDA-PD)에 정렬될 수 있다.
- [0146] 신호라인들은 제1 감지전극들(IE1-1 내지 IE1-5)의 일단에 각각 연결될 수 있다. 실시예에 따라, 신호라인들은 제1 감지전극들(IE1-1 내지 IE1-5)의 양단에 연결될 수 있다.
- [0147] 제1 감지전극들(IE1-1 내지 IE1-5)은 신호라인들을 통해, 상응하는 감지 패드들(IS-PD)에 각각 연결될 수 있다.
- [0148] 한편, 본 발명의 일 실시예에서 신호라인들은 별도로 제조되어 결합되는 회로기판 등에 의해 대체될 수도 있다.
- [0149] 본 발명의 일 실시예에서, 신호라인들의 위치는 다양하게 설계될 수 있다.
- [0150] 도 7a에는 미 도시되었으나, 제1 절연층(IS-IL1)은 제1 감지전극들(IE1-1 내지 IE1-5)을 커버할 수 있다.
- [0151] 본 실시예에서 제1 절연층(IS-IL1)은 표시영역(DD-DA) 및 비표시영역(DD-NDA)의 적어도 일부에 중첩할 수 있다.
- [0152] 제1 절연층(IS-IL1)은 신호라인들을 커버할 수 있다. 실시예에 따라, 제1 절연층(IS-IL1)은 표시영역(DD-DA) 및 패드영역(NDA-PD)에 중첩할 수 있다.
- [0153] 도 7a에는 미 도시되었으나, 제1 절연층(IS-IL1)은 표시영역(DD-DA) 및 비표시영역(DD-NDA)의 적어도 일부에 중첩할 수 있다. 실시예에 따라, 제1 절연층(IS-IL1)은 패드영역(NDA-PD)을 노출할 수 있다.
- [0154] 실시예에 따라, 플렉서블리티를 향상시키기 위해, 제1 감지전극들(IE1-1 내지 IE1-5)은 메쉬 형상을 갖고, 금속을 포함할 수 있다. 이러한 제1 감지전극들(IE1-1 내지 IE1-5)은 메탈 메쉬 패턴으로 지칭될 수 있다.
- [0156] 도 7b는 본 발명의 일 실시예에 따른 입력감지유닛(ISU)의 제2 도전층(IS-CL2)의 평면도이다.
- [0157] 제2 도전층(IS-CL2)은 제1 절연층(IS-IL1) 상에 직접 배치될 수 있다.
- [0158] 제2 도전층(IS-CL2)은 제2 감지전극들(IE2-1 내지 IE2-5) 및 제3 감지전극들(IE3-1 내지 IE3-5)을 포함할 수 있다.
- [0159] 도 6에서 설명된 제2 도전패턴은 제2 감지전극들(IE2-1 내지 IE2-5)에 대응될 수 있다. 또한, 도 6에서 설명된 제3 도전패턴은 제3 감지전극들(IE3-1 내지 IE3-5)에 대응될 수 있다.
- [0160] 제2 감지전극들(IE2-1 내지 IE2-5)은 제2 방향(DR2)으로 나열되며, 각각이 제1 방향(DR1)으로 연장될 수 있다. 제3 감지전극들(IE3-1 내지 IE3-5)은 제2 방향(DR2)으로 나열되며, 각각이 제1 방향(DR1)으로 연장될 수 있다.
- [0161] 제2 감지전극들(IE2-1 내지 IE2-5) 및 제3 감지전극들(IE3-1 내지 IE3-5)은 뮤추얼 캡 방식 및/또는 셀프 캡 방식으로 외부 입력을 감지할 수 있다. 제1 구간 동안에 뮤추얼 캡 방식 외부 입력의 좌표를 산출한 후 제2 구간 동안에 셀프 캡 방식으로 외부 입력의 좌표를 재 산출할 수도 있다.
- [0162] 도 7b에는 일 실시예에 따른 제2 감지전극들(IE2-1 내지 IE2-5) 및 제3 감지전극들(IE3-1 내지 IE3-5)을 도시하였으나, 그 형상은 제한되지 않으며, 제2 감지전극들(IE2-1 내지 IE2-5) 및 제3 감지전극들(IE3-1 내지 IE3-5)은 다양한 형상을 가질 수 있다.
- [0163] 예컨대, 제2 감지전극들(IE2-1 내지 IE2-5) 및 제3 감지전극들(IE3-1 내지 IE3-5)은 다양한 패턴으로 형성될 수 있다.
- [0164] 도 7b에는, 제2 감지전극들(IE2-1 내지 IE2-5) 및 제3 감지전극들(IE3-1 내지 IE3-5)은 빗살 패턴 또는 성곽 패턴으로 형성된 실시예가 도시되었으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0165] 빗살 패턴에 따라, 제2 감지전극들(IE2-1 내지 IE2-5) 및 제3 감지전극들(IE3-1 내지 IE3-5) 각각은 서브감지전



극들(SIE)을 포함할 수 있다.

- [0166] 서브감지전극들(SIE)은 제1 방향(DR1)으로 나열되며, 제2 방향(DR2)으로 연장될 수 있다. 그러나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0167] 예컨대, 서브감지전극들(SIE)의 폭은, 제2 감지전극들(IE2-1 내지 IE2-5) 및 제3 감지전극들(IE3-1 내지 IE3-5)의 폭과 동일하게 설정될 수 있다.
- [0168] 도 7b에는 일 실시예에 따른 서브감지전극들(SIE)을 도시하였으나, 그 형상은 제한되지 않으며, 서브감지전극들(SIE)은 다양한 형상을 가질 수 있다.
- [0169] 입력감지유닛(ISU)에 포함된 감지 패드들(IS-PD) 및 신호패드들(DP-PD)은 제2 도전층(IS-CL2)에 중첩되도록 배치될 수 있다.
- [0170] 감지 패드들(IS-PD) 및 신호패드들(DP-PD)은 패드영역(NDA-PD)에 정렬될 수 있다.
- [0171] 신호라인들은 제2 감지전극들(IE2-1 내지 IE2-5) 및 제3 감지전극들(IE3-1 내지 IE3-5)의 일단에 각각 연결될 수 있다.
- [0172] 실시예에 따라, 신호라인들은 제2 감지전극들(IE2-1 내지 IE2-5) 및 제3 감지전극들(IE3-1 내지 IE3-5)의 양단에 연결될 수 있다.
- [0173] 제2 감지전극들(IE2-1 내지 IE2-5) 및 제3 감지전극들(IE3-1 내지 IE3-5)은 신호라인들을 통해, 상응하는 감지 패드들(IS-PD)에 각각 연결될 수 있다.
- [0174] 한편, 본 발명의 일 실시예에서 신호라인들은 별도로 제조되어 결합되는 회로기판 등에 의해 대체될 수도 있다.
- [0175] 본 발명의 일 실시예에서, 신호라인들의 위치는 다양하게 설계될 수 있다.
- [0176] 제1 감지전극들(IE1-1 내지 IE1-5)과 제2 감지전극들(IE2-1 내지 IE2-5) 및 제3 감지전극들(IE3-1 내지 IE3-5)은 서로 교차할 수 있다.
- [0177] 도 7b에는 미 도시되었으나, 제2 절연층(IS-IL2)은 제2 감지전극들(IE2-1 내지 IE2-5) 및 제3 감지전극들(IE3-1 내지 IE3-5)을 커버할 수 있다.
- [0178] 본 실시예에서 제2 절연층(IS-IL2)은 표시영역(DD-DA) 및 비표시영역(DD-NDA)의 적어도 일부에 중첩할 수 있다.
- [0179] 제2 절연층(IS-IL2)은 신호라인들을 커버할 수 있다. 실시예에 따라, 제2 절연층(IS-IL2)은 표시영역(DD-DA) 및 패드영역(NDA-PD)에 중첩할 수 있다.
- [0180] 도 7b에는 미 도시되었으나, 제2 절연층(IS-IL2)은 표시영역(DD-DA) 및 비표시영역(DD-NDA)의 적어도 일부에 중첩할 수 있다. 실시예에 따라, 제2 절연층(IS-IL2)은 패드영역(NDA-PD)을 노출할 수 있다.
- [0181] 실시예에 따라, 플렉서블리티를 향상시키기 위해, 제2 감지전극들(IE2-1 내지 IE2-5) 및 제3 감지전극들(IE3-1 내지 IE3-5)은 메쉬 형상을 갖고, 금속을 포함할 수 있다. 이러한 제2 감지전극들(IE2-1 내지 IE2-5) 및 제3 감지전극들(IE3-1 내지 IE3-5)은 메탈 메쉬 패턴으로 지칭될 수 있다.
- [0183] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 입력감지유닛(ISU)의 단면을 나타내는 도면이다. 도 8은 도 7a 및 도 7b에 도시된 I1-I1'에 따라 절취한 입력감지유닛(ISU)의 단면을 도시한다.
- [0184] 도 6 내지 도 8를 참조하면, 입력감지유닛(ISU)은 제1 감지전극(IE1-2), 제1 절연층(IS-IL1), 제2 감지전극(IE2-3), 제3 감지전극(IE3-3) 및 제2 절연층(IS-IL2)을 포함할 수 있다. 설명의 편의를 위하여, 도 8에서 수분(WTR)이 제2 절연층(IS-IL2) 상에 접촉되는 것으로 도시되었다. 그러나, 도 2a 내지 도 2c에서 설명한 바와 같이, 수분(WTR)은 윈도우층(WL) 또는 윈도우패널(WP) 상에 접촉될 수 있다.
- [0185] 입력감지유닛(ISU)은 사용자의 터치를 감지할 수 있다.
- [0186] 예컨대, 사용자가 손가락으로 입력감지유닛(ISU)의 상부를 터치하게 되면, 제2 감지전극(IE2-3) 및 제3 감지전극(IE3-3)의 상부에 사용자의 손가락이 접촉될 수 있다.
- [0187] 제2 감지전극(IE2-3) 및 제3 감지전극(IE3-3)의 상부에 사용자의 손가락이 접촉되면, 제2 감지전극(IE2-3) 및 제1 감지전극(IE1-2) 사이에 형성된 전기장(electric field) 중 일부가 감소될 수 있고, 제3 감지전극(IE3-3)

및 제1 감지전극(IE1-2) 사이에 형성된 전기장 중 일부가 감소될 수 있다.

- [0188] 전기장이 감소하게 되면, 제2 감지전극(IE2-3) 및 제1 감지전극(IE1-2) 사이에 형성된 정전용량이 변경될 수 있고, 제3 감지전극(IE3-3) 및 제1 감지전극(IE1-2) 사이에 형성된 정전용량이 변경될 수 있다. 이때, 제2 감지전극(IE2-3) 및 제1 감지전극(IE1-2) 사이에 형성된 정전용량이 감소하고, 제3 감지전극(IE3-3) 및 제1 감지전극(IE1-2) 사이에 형성된 정전용량이 감소할 수 있다.
- [0189] 따라서, 입력감지유닛(ISU)은 상기 정전용량의 변화를 기초로, 터치를 감지할 수 있다.
- [0190] 입력감지유닛(ISU)은 압력을 감지할 수 있다.
- [0191] 예컨대, 입력감지유닛(ISU)에 압력이 가해짐에 따라, 제2 감지전극(IE2-3) 및 제1 감지전극(IE1-2) 사이의 거리가 변경되고, 제3 감지전극(IE3-3) 및 제1 감지전극(IE1-2) 사이의 거리가 변경될 수 있다.
- [0192] 상술한 바와 같이, 감지전극들 사이의 거리가 변경되면, 제2 감지전극(IE2-3) 및 제1 감지전극(IE1-2) 사이에 형성된 정전용량이 변경될 수 있고, 제3 감지전극(IE3-3) 및 제1 감지전극(IE1-2) 사이에 형성된 정전용량이 변경될 수 있다. 이때, 제2 감지전극(IE2-3) 및 제1 감지전극(IE1-2) 사이에 형성된 정전용량은 증가하고, 제3 감지전극(IE3-3) 및 제1 감지전극(IE1-2) 사이에 형성된 정전용량은 증가할 수 있다.
- [0193] 따라서, 입력감지유닛(ISU)은 상기 정전용량의 변화를 기초로, 압력을 감지할 수 있다.
- [0194] 입력감지유닛(ISU)은 수분도를 감지할 수 있다.
- [0195] 예컨대, 사용자가 손가락으로 입력감지유닛(ISU)의 상부를 터치하게 되면, 제2 감지전극(IE2-3) 및 제3 감지전극(IE3-3)의 상부에 사용자의 손가락이 접촉될 수 있다.
- [0196] 사용자의 손가락은 일정한 수분을 포함할 수 있다. 예시적으로, 사용자의 손가락에 포함된 수분은 도 8에서, 수분(WTR)으로 표현되었다.
- [0197] 수분(WTR)은 공기보다 상대적으로 높은 유전율을 가질 수 있다. 예컨대, 공기의 유전율을 1이라 하면, 수분(WTR)의 유전율은 80 이상일 수 있다.
- [0198] 수분(WTR)이 제2 감지전극(IE2-3) 및 제3 감지전극(IE3-3)의 사이에 위치하게 됨에 따라, 제2 감지전극(IE2-3) 및 제3 감지전극(IE3-2) 사이에 형성된 정전용량이 변경될 수 있다.
- [0199] 이때, 제2 감지전극(IE2-3) 및 제3 감지전극(IE3-2) 사이에 형성된 정전용량은 증가할 수 있다.
- [0200] 따라서, 입력감지유닛(ISU)은 상기 정전용량의 변화를 기초로, 수분도를 감지할 수 있다.
- [0202] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 입력감지유닛(ISU)을 상세하게 나타내는 도면이다. 도 9는 도 7b에 도시된 제2 도전층(IS-CL2)의 면 AA를 확대하여 도시한다.
- [0203] 도 9를 참조하면, 제2 감지전극(IE2-3) 및 제3 감지전극(IE3-2)은 서브감지전극들(SIE)을 포함할 수 있다.
- [0204] 실시예에 따라, 서브감지전극들(SIE)은 톱니바퀴같이 서로 맞물리도록 설계될 수 있다.
- [0205] 서브감지전극들(SIE) 각각의 간격(DDD)은 기설정된 값으로 설정될 수 있다.
- [0206] 예컨대, 간격(DDD)은 100um 이상으로 설정될 수 있다. 실시예에 따라, 간격(DDD)은 300um 이상, 500um 이하로 설정될 수 있다.
- [0207] 도 4에 도시된 입력감지회로(IS-C)는 입력감지유닛(ISU)을 구동할 수 있다. 예컨대, 입력감지유닛(ISU)은 입력 감지회로(IS-C)의 제어에 따라, 200kHz로 구동될 수 있다.
- [0209] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술 분야에 통상의 지식을 갖는 자라면, 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.
- [0210] 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허청구범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

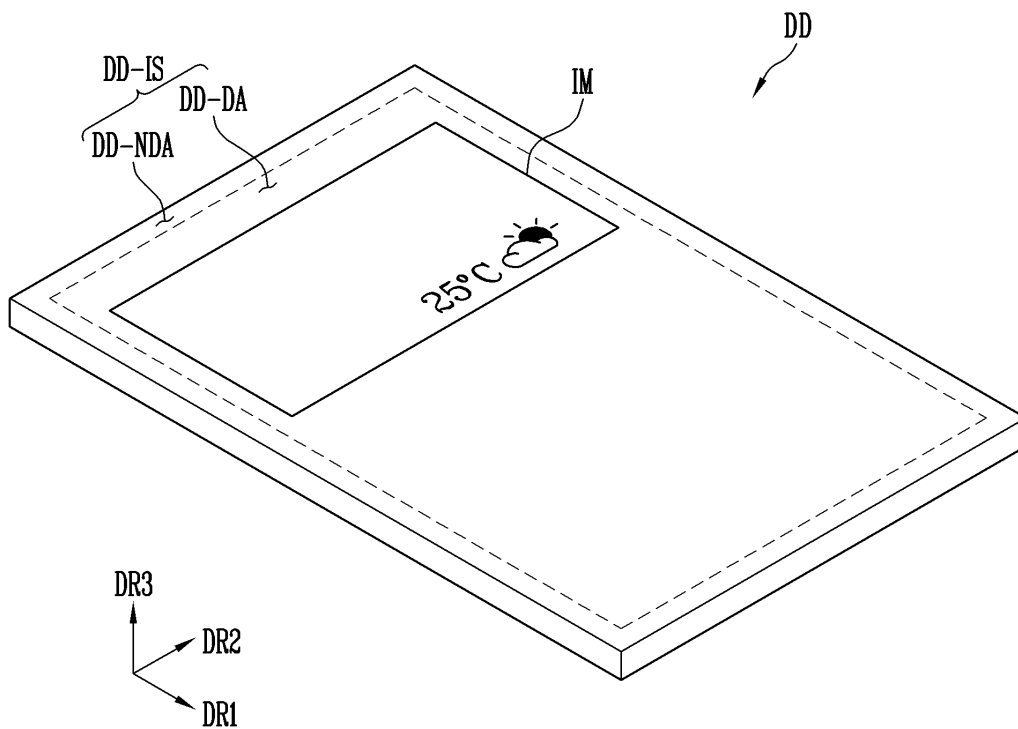
## 부호의 설명

[0212]

DD: 표시장치  
 DD-IS: 표시면  
 DP: 표시패널  
 ISL: 입력감지층  
 ISP: 입력감지패널  
 ISU: 입력감지유닛  
 OLED: 유기발광 다이오드  
 SGL: 신호라인  
 TFE: 박막 봉지층

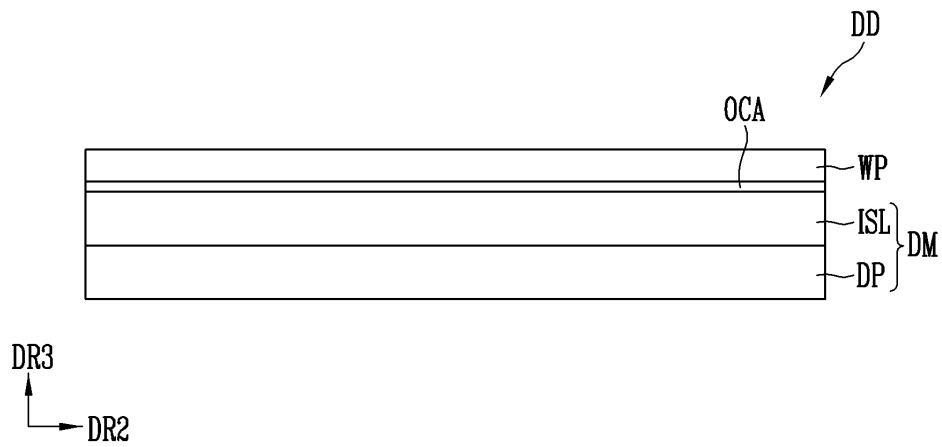
## 도면

### 도면1

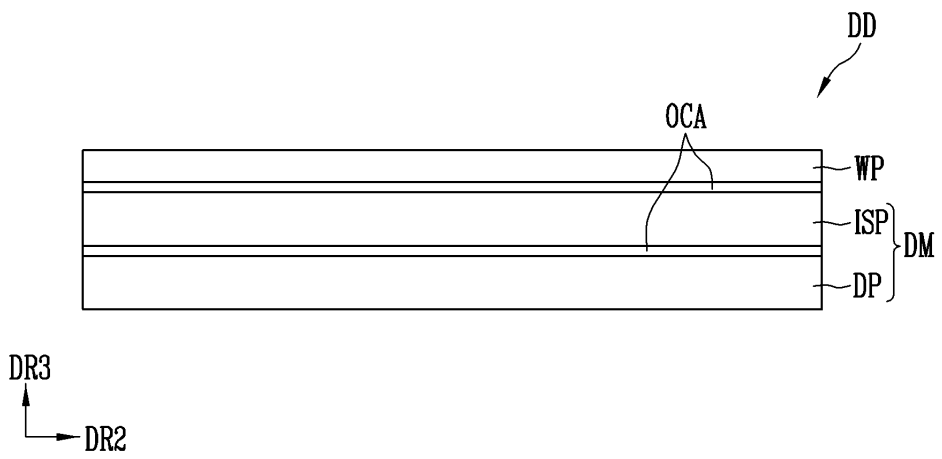




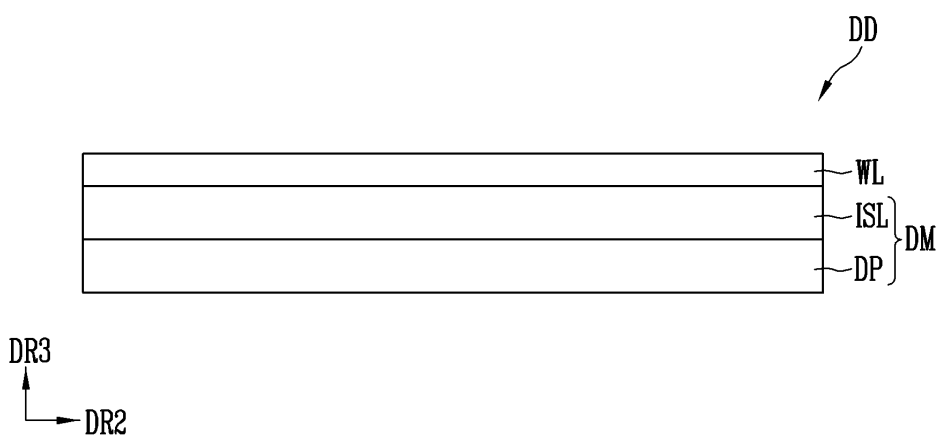
도면2a



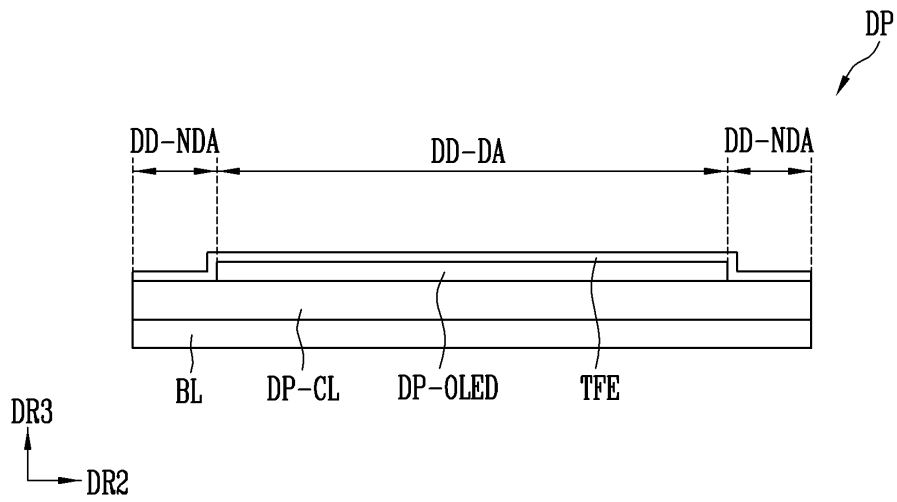
도면2b



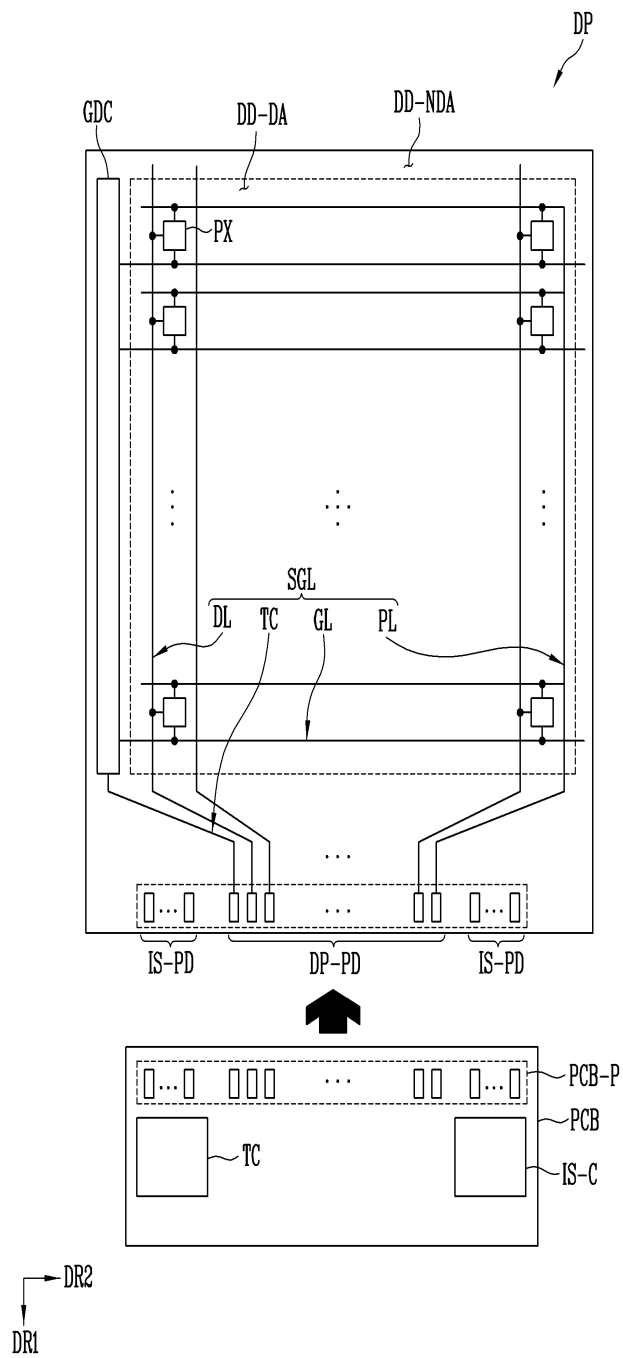
도면2c



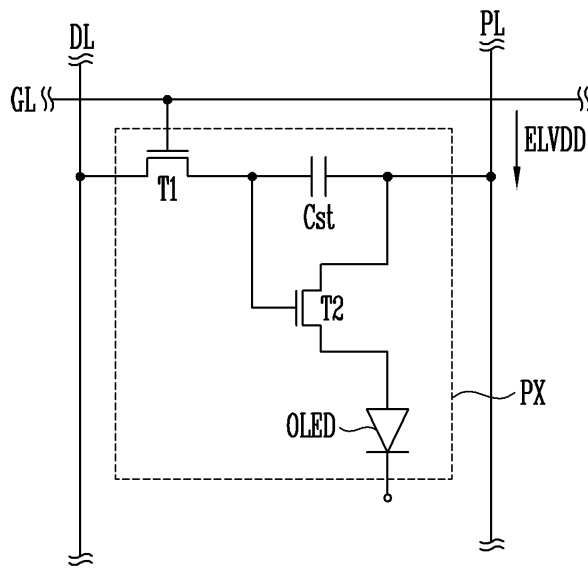
도면3



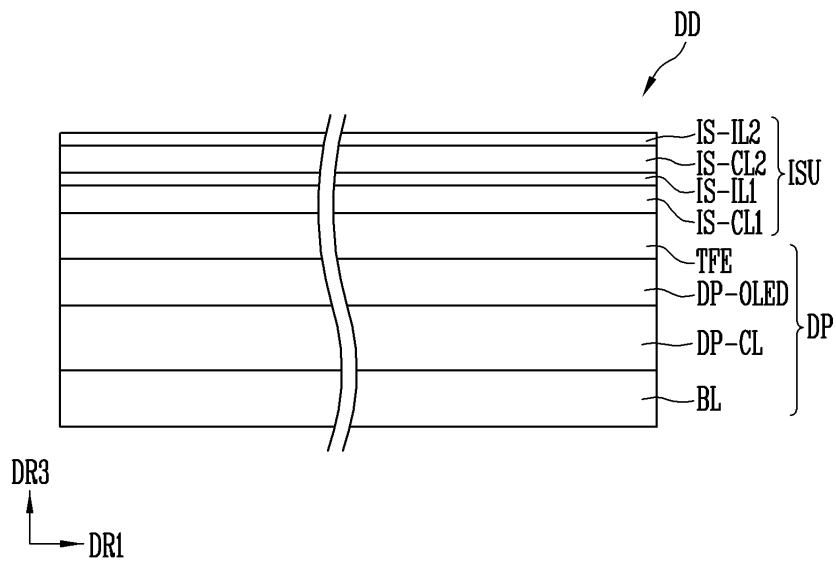
도면4



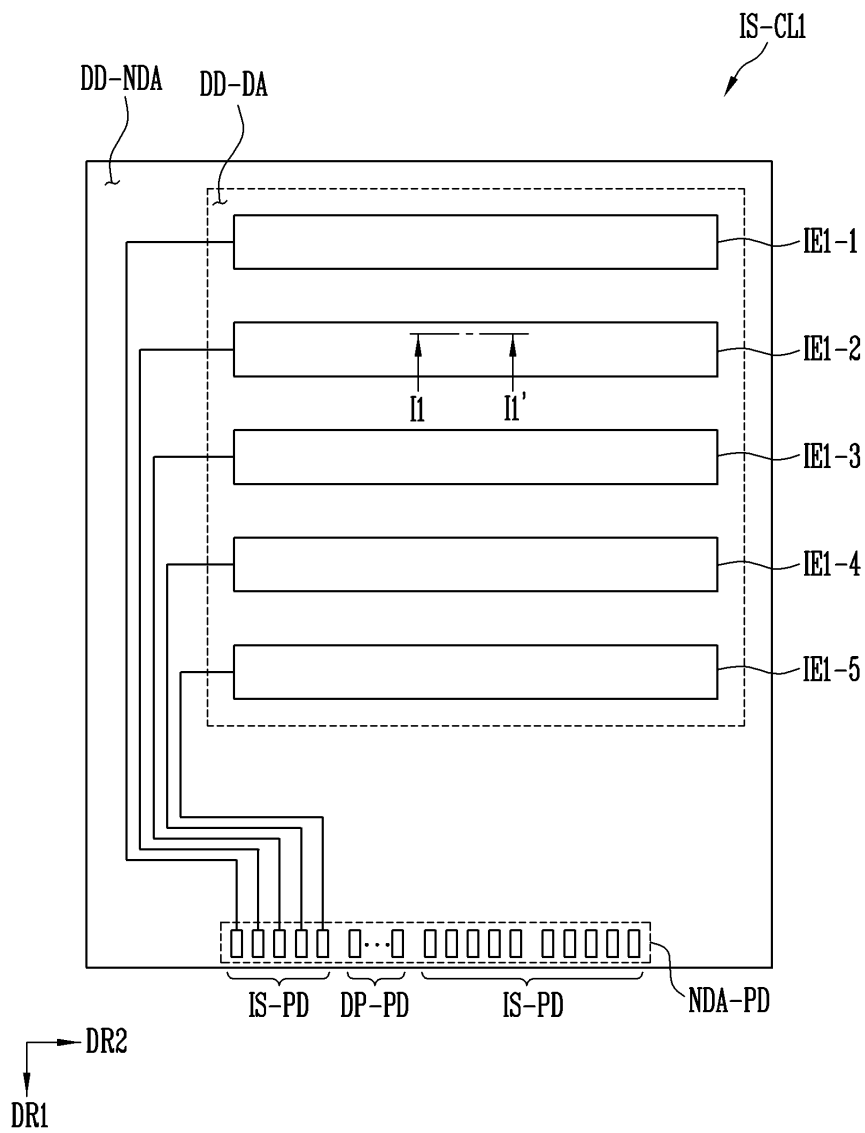
도면5



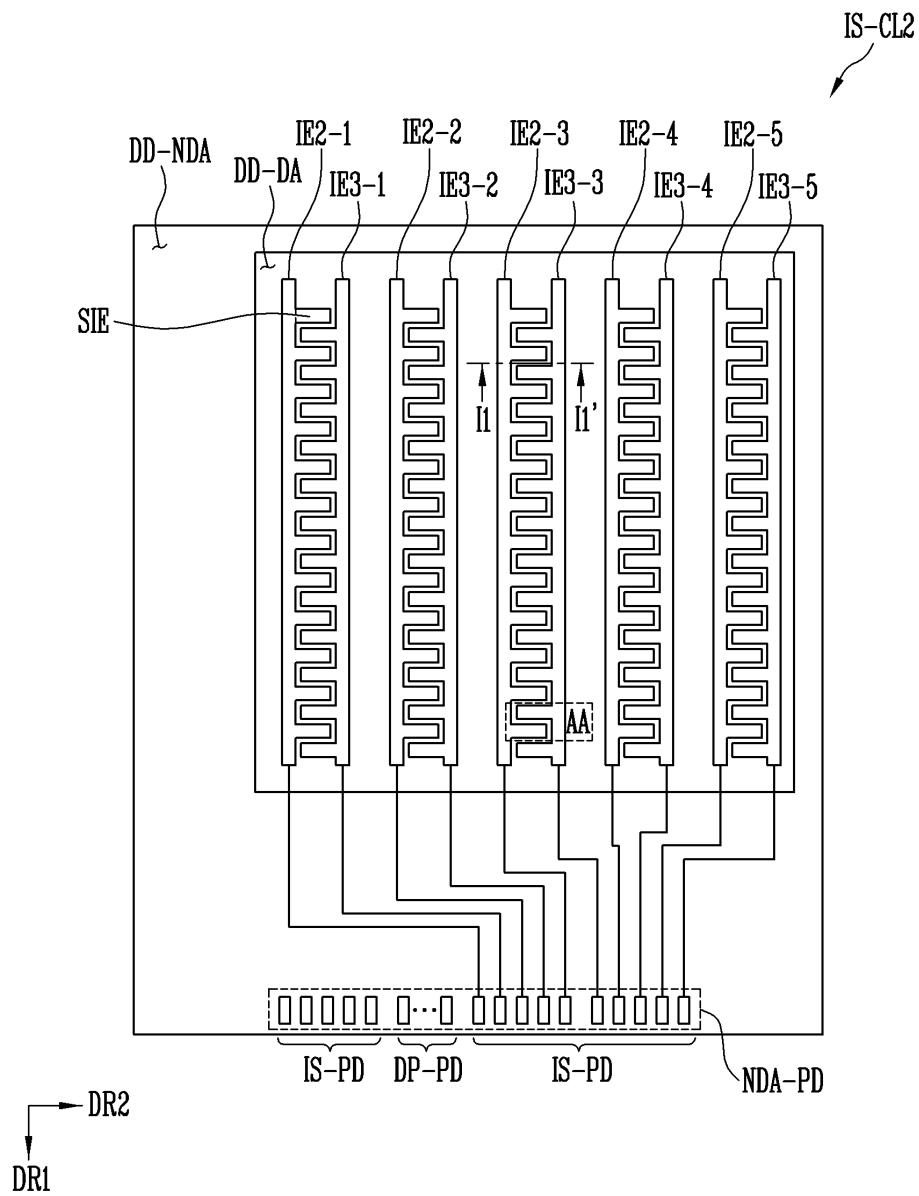
도면6



도면7a

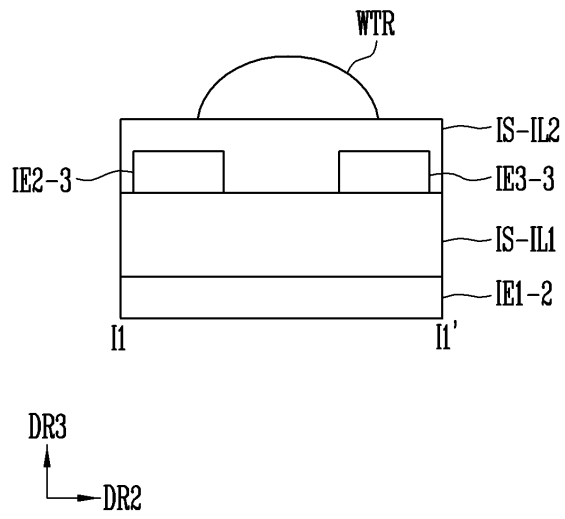


도면7b





도면8



도면9

