



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년06월16일  
(11) 등록번호 10-2543477  
(24) 등록일자 2023년06월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06F 3/041 (2006.01) G06F 3/044 (2006.01)  
G06F 3/045 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G06F 3/0414 (2021.08)  
G06F 3/044 (2021.08)  
(21) 출원번호 10-2016-0072327  
(22) 출원일자 2016년06월10일  
심사청구일자 2021년05월21일  
(65) 공개번호 10-2017-0140460  
(43) 공개일자 2017년12월21일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020150011271 A\*  
KR1020150017270 A\*  
KR1020160033986 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
삼성디스플레이 주식회사  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
(72) 발명자  
홍원기  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
서영석  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
홍종호  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
(74) 대리인  
문용호, 오중한

전체 청구항 수 : 총 24 항

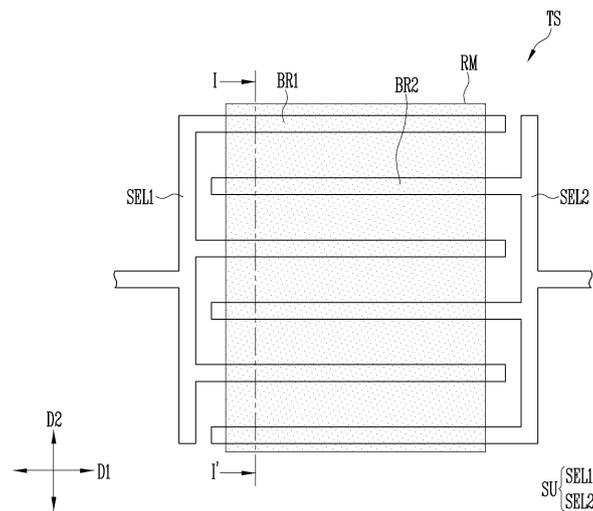
심사관 : 김진권

(54) 발명의 명칭 **센서 및 이를 포함하는 표시 장치**

(57) 요약

센서는 기관과, 상기 기관 상에 제공된 센서를 포함한다. 상기 센서는 동일층 상에 형성된 감지 전극들을 포함하고, 사용자의 터치에 따라 정전 용량이 변하는 센싱 유닛과, 상기 센싱 유닛 상에 제공되어 상기 사용자의 터치 압력에 따라 저항이 변하는 저항 요소를 포함한다. 표시 장치는 전면으로 영상이 표시되는 표시 패널, 및 상기 표시 패널의 적어도 일 면 상에 제공된 상기 센서를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류  
*G06F 3/045* (2022.02)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

전면으로 영상이 표시되는 표시 패널; 및

상기 표시 패널의 적어도 일 면 상에 제공되며 터치 위치 및 터치 압력을 감지하는 센서를 포함하고,

상기 센서는

동일층 상에 형성된 감지 전극들을 포함하고, 사용자의 터치에 따라 정전 용량이 변하는 센싱 유닛; 및

상기 센싱 유닛 상에 제공되어 상기 사용자의 터치 압력에 따라 저항이 변하는 저항 요소를 포함하고,

상기 감지 전극들은 서로 이격된 제1 감지 전극과 제2 감지 전극을 포함하고,

상기 저항 요소는 단일 소자로서 상기 제1 감지 전극 및 상기 제2 감지 전극과 모두 접촉하는,

표시 장치.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 저항 요소는 나노 입자들 및 압력 감지 레지스터 중 적어도 하나인 표시 장치.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 나노 입자는 탄소, 흑연, 준금속, 금속, 상기 준금속 또는 금속의 도전성 산화물, 및 상기 준금속 또는 금속의 도전성 질화물을 포함하는 입자들, 절연성 비드 상에 상기 입자들이 코팅된 코어 쉘 구조의 입자들, 또는 이들의 조합인 표시 장치.

#### 청구항 4

제1 항에 있어서,

그 상면에 상기 센싱 유닛과 상기 저항 요소가 제공된 기판을 더 포함하는 표시 장치.

#### 청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 저항 요소는 상기 기판 상에 규칙적으로 배열된 표시 장치.

#### 청구항 6

제4 항에 있어서,

상기 저항 요소는 상기 기판 상에 불규칙적으로 배열된 표시 장치.

#### 청구항 7

제4 항에 있어서,

상기 저항 요소는 상기 기판의 위치에 따라 서로 다른 면적으로 제공된 표시 장치.

#### 청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 센싱 유닛의 양측에 연결된 제1 배선 및 제2 배선을 더 포함하는 표시 장치.

**청구항 9**

제8 항에 있어서,

상기 센싱 유닛은 복수 개로 제공되며, 상기 센싱 유닛들 중 적어도 일부는 상기 제1 배선에 병렬로 연결된 표시 장치.

**청구항 10**

제9 항에 있어서,

상기 제2 배선은 복수 개로 제공되며 각각이 상기 센싱 유닛들에 연결된 표시 장치.

**청구항 11**

제8 항에 있어서,

상기 센싱 유닛들은 행열 형태로 배열된 복수 개로 제공되며, 행 방향의 상기 센싱 유닛들은 제1 배선들에 직렬 연결되며, 열 방향의 상기 센싱 유닛들은 제2 배선들에 직렬 연결되는 표시 장치.

**청구항 12**

삭제

**청구항 13**

제1 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 감지 전극들은 동일 재료를 포함하는 표시 장치.

**청구항 14**

제1 항에 있어서,

상기 제1 감지 전극은 제1 가지들을 가지며, 상기 제2 감지 전극은 제2 가지들을 포함하며, 상기 제1 가지들과 상기 제2 가지들은 교번하여 배치된 표시 장치.

**청구항 15**

제14 항에 있어서,

상기 제1 가지들과 상기 제2 가지들은 적어도 일부가 제1 방향으로 연장되는 표시 장치.

**청구항 16**

제15 항에 있어서,

상기 제1 가지들은 상기 제1 방향과 다른 제2 방향으로 돌출된 제1 돌기들을 포함하며, 상기 제2 가지들은 상기 제2 방향으로 돌출된 제2 돌기들을 포함하는 표시 장치.

**청구항 17**

제16 항에 있어서,

상기 제1 가지들은 상기 제1 돌기들로부터 돌출되며 상기 제2 방향과 다른 제3 방향으로 돌출된 제1 서브 돌기들을 더 포함하며, 상기 제2 가지들은 상기 제2 돌기들로부터 돌출되며 상기 제3 방향으로 돌출된 제2 서브 돌기들을 더 포함하는 표시 장치.

**청구항 18**

제1 항에 있어서,

제1 및 제2 면을 갖는 기관; 및

상기 표시 패널과 상기 기관 사이에 제공되어 상기 표시 패널과 상기 기관을 결합하는 결합 부재를 더 포함하며,

상기 센싱 유닛과 상기 저항 요소는 상기 기관의 상기 제1 면에 제공되는 표시 장치.

**청구항 19**

제18 항에 있어서,

상기 표시 패널의 일 면과 상기 기관의 상기 제1 면은 서로 마주보는 표시 장치.

**청구항 20**

제18 항에 있어서,

상기 표시 패널의 일 면과 상기 기관의 상기 제2 면은 서로 마주보는 표시 장치.

**청구항 21**

제18 항에 있어서,

상기 기관은 상기 전면 상에 제공된 편광판인 표시 장치.

**청구항 22**

제18 항에 있어서,

상기 기관은 상기 전면에 반대되는 배면 상에 제공된 보호 필름인 표시 장치.

**청구항 23**

제18 항에 있어서,

상기 기관은 상기 전면 상에 제공된 윈도우인 표시 장치.

**청구항 24**

제1 항에 있어서,

상기 감지 전극들은 동일층으로부터 패터닝되어 형성된 표시 장치.

**청구항 25**

기관;

상기 기관 상의 동일층에 형성된 감지 전극들을 포함하고, 사용자의 터치에 따라 정전 용량이 변하는 센싱 유닛; 및

상기 센싱 유닛 상에 제공되어 상기 사용자의 터치 압력에 따라 저항이 변하는 저항 요소를 포함하고,

상기 감지 전극들은 서로 이격된 제1 감지 전극과 제2 감지 전극을 포함하고,

상기 저항 요소는 단일 소자로서 상기 제1 감지 전극 및 상기 제2 감지 전극과 모두 접촉하는,

터치 센서.

**발명의 설명**

**기술 분야**

본 발명의 실시예는 센서 및 이를 포함하는 표시 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0001]

- [0002] 정보 디스플레이에 관한 관심이 고조되고 휴대가 가능한 정보매체를 이용하려는 요구가 높아지면서, 표시 장치에 대한 연구 및 상업화가 중점적으로 이루어지고 있다.
- [0003] 최근의 표시 장치는 영상 표시 기능과 더불어 사용자의 터치를 입력받기 위한 터치 센서를 구비하고 있다. 이에 따라, 사용자는 터치 센서를 통해 보다 편리하게 표시 장치를 이용할 수 있게 되었다.
- [0004] 또한 최근에는 터치 위치뿐만 아니라, 터치로 인하여 발생하는 압력을 이용하여 사용자에게 다양한 기능을 제공하고자 하였다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0005] 본 발명의 실시예는 터치의 세기를 파악하는 센서를 제공하는 데 그 목적이 있다.
- [0006] 본 발명의 실시예는 또한 터치된 지점 및 터치의 세기를 복합적으로 파악하는 터치 센서를 제공하는 데 그 목적이 있다.
- [0007] 본 발명의 실시예는 또한 상기한 센서 및/또는 터치 센서를 구비한 표시 장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 센서는 기관과, 상기 기관 상에 제공된 센서를 포함한다. 상기 센서는 동일층 상에 형성된 감지 전극들을 포함하고, 사용자의 터치에 따라 정전 용량이 변하는 센싱 유닛과, 상기 센싱 유닛 상에 제공되어 상기 사용자의 터치 압력에 따라 저항이 변하는 저항 요소를 포함한다.
- [0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 전면으로 영상이 표시되는 표시 패널, 및 상기 표시 패널의 적어도 일면 상에 제공된 상기 센서를 포함한다.
- [0010] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 저항 요소는 나노 입자들 및 압력 감지 레지스터 중 적어도 하나일 수 있다. 상기 나노 입자는 탄소, 흑연, 준금속, 금속, 상기 준금속 또는 금속의 도전성 산화물, 및 상기 준금속 또는 금속의 도전성 질화물을 포함하는 입자들, 절연성 비드 상에 상기 입자들이 코팅된 코어 쉘 구조의 입자들, 또는 이들의 조합일 수 있다.
- [0011] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 그 상면에 상기 센싱 유닛과 상기 저항 요소가 제공된 기관을 더 포함할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 저항 요소는 상기 기관 상에 규칙적으로 또는 불규칙적으로 배열될 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 저항 요소는 상기 기관의 위치에 따라 서로 다른 면적으로 제공될 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 표시 장치는 상기 센싱 유닛의 양측에 연결된 제1 배선 및 제2 배선을 더 포함할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 센싱 유닛은 복수 개로 제공되며, 상기 센싱 유닛들 중 적어도 일부는 상기 제1 배선에 병렬로 연결될 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제2 배선은 복수 개로 제공되며 각각이 상기 센싱 유닛들에 연결될 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 센싱 유닛들은 행렬 형태로 배열된 복수 개로 제공되며, 행 방향의 상기 센싱 유닛들은 제1 배선들에 직렬 연결되며, 열 방향의 상기 센싱 유닛들은 제2 배선들에 직렬 연결될 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 감지 전극들은 서로 이격된 제1 감지 전극과 제2 감지 전극을 포함할 수 있다. 상기 제1 및 제2 감지 전극들은 동일 재료를 포함할 수 있다. 상기 제1 감지 전극은 제1 가지들을 가지며, 상기 제2 감지 전극은 제2 가지들을 포함하며, 상기 제1 가지들과 상기 제2 가지들은 교번하여 배치될 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제1 가지들과 상기 제2 가지들은 적어도 일부가 제1 방향으로 연장될 수

있다.

- [0020] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제1 가지들은 상기 제1 방향과 다른 제2 방향으로 돌출된 제1 돌기들을 포함하며, 상기 제2 가지들은 상기 제2 방향으로 돌출된 제2 돌기들을 포함할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제1 가지들은 상기 제1 돌기들로부터 돌출되며 상기 제2 방향과 다른 제3 방향으로 돌출된 제1 서브 돌기들을 더 포함하며, 상기 제2 가지들은 상기 제2 돌기들로부터 돌출되며 상기 제3 방향으로 돌출된 제2 서브 돌기들을 더 포함할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 표시 장치는 제1 및 제2 면을 갖는 기판과 상기 표시 패널과 상기 기판 사이에 제공되어 상기 표시 패널과 상기 기판을 결합하는 결합 부재를 더 포함할 수 있으며, 상기 센싱 유닛과 상기 저항 요소는 상기 기판의 상기 제1 면에 제공될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 표시 패널의 일 면과 상기 기판의 상기 제1 면 또는 제2 면과 서로 마주볼 수 있다.
- [0023] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 기판은 편광판 또는 윈도우일 수 있다.

**발명의 효과**

- [0024] 본 발명의 실시예에 따르면, 용이하게 터치와 세기를 파악하는 센서를 제공할 수 있다.
- [0025] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 터치된 지점 및 터치와 세기를 동시에 복합적으로 파악하는 터치 센서를 제공할 수 있다.
- [0026] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 상기한 센서 및/또는 터치 센서를 구비한 표시 장치를 제공할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 센서를 나타낸 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 I-I'선에 따른 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 센서를 나타낸 도면이다.
- 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 일 실시예에 따른 센서의 동작을 나타낸 도면으로서, 도 4a는 외부로부터의 압력이 인가되지 않을 때의 센서의 모습이며 도 4b는 외부로부터의 압력이 인가되었을 때의 센서의 모습이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 센서에 있어서, 사용자의 터치 압력에 따른 센서 내 저항의 변화율을 도시한 그래프이다.
- 도 6a 및 도 6b는 센서가 벤딩되었을 때의 모습을 도시한 단면도들이다.
- 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 일 실시예에 따른 센서들에 있어서 전극들의 형상을 각각 도시한 평면도들이다.
- 도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 일 실시예에 따른 센서들을 각각 나타낸 평면도들이다.
- 도 9a 내지 도 9g는 본 발명의 일 실시예에 따른 저항 요소의 배치 구조를 나타낸 도면들이다.
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 센서를 도시한 단면도이다.
- 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 센서를 도시한 단면도이다.
- 도 12 내지 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 센서가 채용된 표시 장치를 도시한 단면도들이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0028] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0029] 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다. 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 구성요소

로 명명될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

- [0030] 본 출원에서, "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. 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "상에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 또한, 본 명세서에 있어서, 어느 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 상(on)에 형성되었다고 할 경우, 상기 형성된 방향은 상부 방향만 한정되지 않으며 측면이나 하부 방향으로 형성된 것을 포함한다. 반대로 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "아래에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 아래에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.
- [0031] 이하, 본 발명의 실시예들과 관련된 도면들을 참고하여, 본 발명의 실시예에 따른 센서 및 표시 장치에 대해 설명하도록 한다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 센서를 나타낸 평면도이다. 도 2는 도 1의 I-I'선에 따른 단면도이다.
- [0033] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 센서(TS)는 기관(SUB), 상기 기관(SUB) 상에 제공된 센싱 유닛(SU) 및 저항 요소(RM)를 포함한다.
- [0034] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 센서(TS)는 적어도 일부가 가요성을 가질 수 있으며, 상기 센서(TS)의 적어도 일부가 구부러지거나 접히거나 말리는 등 다양한 형태로 변형될 수 있다. 이를 위해, 상기 센서(TS)를 이루는 구성 요소 중 적어도 일부는 가요성을 가질 수 있다. 예를 들어, 상기 기관(SUB), 상기 기관(SUB) 상에 제공된 센싱 유닛(SU) 및 저항 요소(RM) 중 적어도 일부는 가요성을 가질 수 있다.
- [0035] 상기 기관(SUB)은 유리, 유기 고분자, 수정 등과 같은 절연성 재료로 이루어질 수 있다. 또한, 기관(SUB)은 휘거나 접힘이 가능하도록 가요성(flexibility)을 갖는 재료로 이루어질 수 있고, 단층 구조 또는 다층 구조를 가질 수 있다.
- [0036] 예를 들어, 기관(SUB)은 폴리스티렌(polystyrene), 폴리비닐알코올(polyvinyl alcohol), 폴리메틸메타크릴레이트(Polymethyl methacrylate), 폴리에테르술폰(polyethersulfone), 폴리아크릴레이트(polyacrylate), 폴리에테르이미드(polyetherimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(polyethylene naphthalate), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate), 폴리페닐렌 설파이드(polyphenylene sulfide), 폴리아릴레이트(polyarylate), 폴리이미드(polyimide), 폴리카보네이트(polycarbonate), 트리아세테이트 셀룰로오스(triacetate cellulose), 셀룰로오스아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 다만, 상기 기관(SUB)을 구성하는 재료는 다양하게 변화될 수 있으며, 유리 섬유 강화플라스틱(FRP, Fiber glass reinforced plastic) 등으로도 이루어질 수 있다.
- [0037] 상기 센싱 유닛(SU)은 사용자의 터치에 따라 정전 용량이 변경되는 감지 전극들을 포함한다. 상기 센서(TS)는 상기 감지 전극들 사이의 상기 정전 용량 변화를 감지함으로써 사용자의 터치 여부에 대한 정보를 제공한다.
- [0038] 상기 감지 전극들은 상기 기관(SUB) 상에 제공되며 서로 이격된 제1 감지 전극(SEL1)과 제2 감지 전극(SEL2)을 포함한다.
- [0039] 상기 제1 감지 전극(SEL1)은 도전성 물질을 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 도전성 물질은 금속이나 이들의 합금을 포함할 수 있다. 상기 금속으로는 금(Au), 은(Ag), 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 타이타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 구리(Cu), 백금(Pt) 등을 들 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제1 감지 전극(SEL1)은 투명 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 상기 투명 도전성 물질로는 은나노와이어(AgNW), ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), AZO(Antimony Zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide), ZnO(Zinc Oxide), 및 SnO2(Tin Oxide), 카본나노튜브(Carbon Nano Tube), 그래핀(graphene) 등을 들 수 있다.
- [0040] 상기 제2 감지 전극(SEL2)은 상기 제1 감지 전극(SEL1)과 이격되며 도전성 물질을 포함한다. 상기 도전성 물질은 상기 제1 감지 전극(SEL1)을 구성할 수 있는 재료 중에서 선택될 수 있으며, 상기 제1 감지 전극(SEL1)과 동일 물질로 이루어지거나 서로 다른 물질로 이루어질 수 있다.
- [0041] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제1 감지 전극(SEL1)은 서로 이격된 복수 개의 제1 가지들(BR1)을 가질 수 있다. 상기 제1 가지들(BR1)은 일 방향, 예를 들어, 제1 방향(D1)을 따라 연장될 수 있으며, 상기 제1 방향(D

1)과 교차하는 방향(예를 들어, 제2 방향(D2))을 따라 배열될 수 있다. 상기 제1 가지들(BR1)은 적어도 일부가 서로 인접한 가지들에 연결될 수 있다.

[0042] 또한, 상기 제2 감지 전극(SEL2)은 서로 이격된 복수 개의 제2 가지들(BR2)을 가질 수 있다. 상기 제2 가지들(BR2)은 일 방향, 예를 들어, 제1 방향(D1)을 따라 연장될 수 있으며, 상기 제2 방향(D2)을 따라 배열될 수 있다. 상기 제2 가지들(BR2)은 적어도 일부가 서로 인접한 가지들에 연결될 수 있다.

[0043] 상기 제1 감지 전극들(SEL1)의 제1 가지들(BR1)과 상기 제2 감지 전극들(SEL2)의 제2 가지들(BR2)은 서로 교번하여 배치될 수 있다. 상기 제1 가지들(BR1)과 상기 제2 가지들(BR2)이 서로 엇갈려 교번 배치됨으로써 제1 가지들(BR1)과 상기 제2 가지들(BR2) 사이의 거리가 짧아지고 마주보는 영역이 증가한다. 이에 따라, 제1 감지 전극(SEL1)과 상기 제2 감지 전극(SEL2) 사이의 정전 용량이 증가할 수 있으며, 정전 용량의 변화량이 용이하게 감지될 수 있다.

[0044] 그러나, 상기 제1 및 제2 감지 전극들(SEL1, SEL2)의 형상은 이에 한정되는 것은 아니며 이와 다른 다양한 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 및 제2 감지 전극들(SEL1, SEL2)의 제1 및 제2 가지부들(BR1, BR2)의 형상이나 연장 방향은 달리 설정될 수 있다.

[0045] 상기 감지 전극들은 단일 공정을 통해 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 및 제2 감지 전극들(SEL1, SEL2)은 하나의 마스크를 이용한 1회의 포토리소그래피를 통해 패터닝되어 형성될 수 있으며, 또는 코팅을 통해 형성될 수 있다. 이에 따라, 상기 제1 및 제2 감지 전극들(SEL1, SEL2)은 동일 재료를 포함할 수 있으며, 단일 층의 형태로 제공될 수 있다. 이 경우, 상기 제1 및 제2 감지 전극들(SEL1, SEL2)은 서로 동일한 하부 막을 공유한다. 다시 말해 상기 제1 및 제2 감지 전극들(SEL1, SEL2)은 동일 층 및/또는 동일 평면 상에 제공된다.

[0046] 예를 들어, 상기 제1 및 제2 감지 전극들(SEL1, SEL2)은 모두 상기 기판(SUB) 상에 형성될 수 있다. 상기 기판(SUB) 상에 다른 층이 제공된 경우, 상기 제1 및 제2 감지 전극들(SEL1, SEL2)은 모두 그 다른 층 상에 제공될 수도 있다.

[0047] 상기 저항 요소(RM)는 상기 센싱 유닛(SU)의 제1 및 제2 감지 전극들(SEL1, SEL2) 상에 제공되며, 상기 센싱 유닛(SU)과 함께 압력 센서를 구성한다. 상기 저항 요소(RM)는 사용자의 터치에 따라 저항이 변경되며, 상기 저항 변화를 감지함으로써 사용자의 터치시의 압력, 즉 터치의 세기에 대한 정보를 제공한다.

[0048] 상기 저항 요소(RM)는 상기 제1 감지 전극(SEL1)과 상기 제2 감지 전극(SEL2) 상에 상기 제1 감지 전극(SEL1)과 상기 제2 감지 전극(SEL2)과 중첩하도록 제공된다.

[0049] 상기 저항 요소(RM)는 변형된 정도에 따라 전기적 특성이 변경되는 구성 요소로서, 특히, 상기 제1 감지 전극(SEL1)과 상기 제2 감지 전극(SEL2) 사이에서 외부로부터의 압력에 따라 저항이 변경되는 물질을 포함한다. 예를 들어, 저항 요소(RM)는 압력 감지 물질(force sensitive material) 또는 압력 감지 레지스터(force sensitive resistor)로 지칭되는 물질들을 포함할 수 있다.

[0050] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 저항 요소(RM)는 도전성의 나노 입자를 포함한다.

[0051] 상기 나노 입자는 나노 튜브, 나노 컬럼, 나노 로드, 나노 기공, 나노 와이어 등으로 제공될 수 있다. 상기 나노 입자는 탄소, 흑연, 준금속, 금속, 상기 준금속 또는 금속의 도전성 산화물, 또는 상기 준금속 또는 금속의 도전성 질화물의 입자들을 포함하거나, 절연성 비드 상에 상기 입자들이 코팅된 코어 쉘 구조의 입자 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 상기 준금속은, 안티몬(Sb), 게르마늄(Ge) 및 비소(As) 중 어느 하나 또는 이들의 합금을 포함할 수 있다. 상기 금속은 아연(Zn), 알루미늄(Al), 스칸듐(Sc), 크롬(Cr), 망간(Mn), 철(Fe), 코발트(Co), 니켈(Ni), 구리(Cu), 인듐(In), 주석(Sn), 이트륨(Y), 지르코늄(Zr), 니오븀(Nb), 몰리브덴(Mo), 루테튬(Ru), 로듐(Rh), 팔라듐(Pd), 금(Au), 은(Ag), 백금(Pt), 스트론튬(Sr), 텅스텐(W), 카드뮴(Cd), 탄탈륨(Ta), 타이타늄(Ti) 등, 또는 이들의 합금을 포함할 수 있다. 상기 도전성 산화물은 인듐 틴 옥사이드(ITO), 인듐 아연 옥사이드(IZO), 알루미늄 도핑된 아연 산화물(AZO), 갈륨 인듐 아연 산화물(GIZO), 아연 산화물(ZnO) 등, 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다.

[0052] 상기 저항 요소(RM)는 상기 나노 입자가 그 내부에 분포되며 탄성력을 가지는 기재(matrix)를 더 포함할 수 있다. 상기 기재는 외부로부터의 압력(예를 들어, 사용자의 손이나 스타일러스에 의한 압력 등)에 의해 변형이 일어나며, 상기 외부로부터의 압력이 제거되면 다시 원 상태로 복원 가능한 탄성력을 갖는다. 상기 기재는 상기 탄성력을 갖도록 다공성 고분자로 제공될 수 있다. 상기 기재는 예를 들어 스폰지와 같이 발포체 형태로 제공될 수 있다. 상기 기재는 예를 들어, 열가소성 탄성 중합체(thermoplastic elastomer), 폴리스티렌(polystyrene),

폴리올레핀(polyolefin), 폴리우레탄 열가소성 탄성 중합체(polyurethane thermoplastic elastomers), 폴리아미드(polyamides), 합성고무(synthetic rubbers), 폴리디메틸실록산(polydimethylsiloxane), 폴리부타디엔(polybutadiene), 폴리이소부티렌(polyisobutylene), 폴리(스티렌-부타디엔-스티렌)[poly(styrene-butadienestyrene)], 폴리우레탄(polyurethanes), 폴리클로로프렌(polychloroprene), 폴리에틸렌(polyethylene), 실리콘(silicone), 등 및 이들의 조합들을 포함할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 나노 입자는 상기 기재의 다공성 표면 상에 침착 등의 방법으로 제공될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0053] 기존 발명에 따르면 상기 제1 및 제2 감지 전극들(SEL2)을 별개의 마스크를 이용한 2회 이상의 포토리소그래피를 통해 형성하는 것이 일반적이거나, 본 발명의 일 실시예에 따르면 상기 제1 및 제2 감지 전극들(SEL1, SEL2)을 하나의 마스크를 이용한 1회의 포토리소그래피를 통해 형성할 수 있다. 이에 따라, 제조 공정이 단순하고 제조 비용이 절감된다.
- [0054] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 센서는 센싱 유닛(SU)을 단일 층으로 제조할 수 있으며, 저항 요소(RM) 또한 박막의 형태로 제조할 수 있어, 초박막 센서의 구현이 가능하다. 본 발명의 일 실시예에 따르면 상기 센싱 유닛(SU)와 저항 요소(RM)의 두께는 약 1마이크로미터 이하를 가질 수 있다.
- [0055] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 센서 제어부(SCP)를 포함한 센서(TS)를 나타낸 도면이다. 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 일 실시예에 따른 센서(TS)의 동작을 나타낸 도면으로서, 도 4a는 외부로부터의 압력이 인가되지 않을 때의 센서(TS)의 모습이며 도 4b는 외부로부터의 압력이 인가되었을 때의 센서(TS)의 모습이다.
- [0056] 먼저, 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 센서(TS)는 센서 제어부(SCP)를 더 포함할 수 있다.
- [0057] 상기 센서 제어부(SCP)는 제1 감지 전극(SEL1)과 제2 감지 전극(SEL2) 사이에 존재하는 정전 용량의 변화량( $\Delta C$ )과, 저항 요소(RM)의 저항 변화량( $\Delta R$ )을 감지함으로써, 터치 여부와 터치 압력을 검출할 수 있다.
- [0058] 이를 위하여, 센서 제어부(SCP)는 제1 감지 전극(SEL1) 및 제2 감지 전극(SEL2)과 연결될 수 있으며, 상기 저항 요소(RM)와는 제1 및 제2 감지 전극들(SEL1, SEL2)을 통해 연결될 수 있다.
- [0059] 상기 제1 감지 전극(SEL1)에는 상기 센서 제어부(SCP)로부터 구동 신호가 인가되고, 상기 센서 제어부(SCP)는 상기 제2 감지 전극(SEL2)으로부터 정전 용량 변화량( $\Delta C$ ) 및/또는 저항 변화량( $\Delta R$ )을 반영한 감지 신호를 얻는다. 예를 들어, 센서 제어부(SCP)는 제2 감지 전극(SEL2)으로 흐르는 전류의 변화량을 감지함으로써 정전 용량의 변화량( $\Delta C$ )을 검출할 수 있고, 저항 요소(RM)의 전압을 감지함으로써 저항 변화량( $\Delta R$ )을 검출할 수 있다. 상기 정전 용량 변화량( $\Delta C$ ) 및/또는 저항의 변화량( $\Delta C$ ,  $\Delta R$ )을 검출하는 방식은 다양하게 변화될 수 있다.
- [0060] 다음으로, 도 3, 도 4a 및 도 4b를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 센서에 있어서, 제1 감지 전극(SEL1)과 제2 감지 전극(SEL2)은 동일 평면 상에 제공될 수 있다. 상기 제1 감지 전극(SEL1)과 제2 감지 전극(SEL2)이 이루는 평면을 x축과 y축이 교차하는 x-y 평면과 평행하다고 하고, 상기 x-y평면에 수직인 방향을 z축으로 나타낸다고 하면, 상기 사용자의 터치가 발생한 위치는 x-y 평면 상에 있으며, 그 위치를 x좌표와 y좌표로 나타낼 수 있다. z좌표는 상기 터치의 압력에 따라 변경될 수 있으며, 이에 따라, 터치의 압력은 상기 z좌표 또는 z좌표와 관련된 함수로 나타내질 수 있다. 여기서, 상기 압력은 단순히 x-y평면에 수직인 압력만을 나타내는 것은 아니며, x-y평면에 비스듬한 방향으로 인가되는 압력을 포함하여 나타낼 수 있다. 즉, 상기 압력이 z축 방향의 벡터를 가지고 있다면 상기 z좌표 값으로서 그 압력의 세기를 표시할 수 있다.
- [0061] 본 발명의 일 실시예에 따른 센서(TS)는 제1 감지 전극(SEL1)과 제2 감지 전극(SEL2)은 저항 요소(RM)를 사이에 두고 이격된다. 상기 센서(TS)에 터치에 의한 외부로부터의 압력이 인가되는 경우, 상기 압력이 인가된 영역에 대응하는 저항 요소(RM) 내의 나노 입자들 사이의 거리는 상기 압력에 의해 변경된다. 상기 나노 입자들 사이의 거리가 변화하는 경우 상기 센서의 전기적 특성, 예를 들어, 저항이 변경된다. 즉, 외부로부터의 압력이 없었을 때의 저항을 제1 저항(R1)이라고 하고, 외부로부터의 압력이 인가되었을 때의 저항을 제2 저항(R2)이라고 하면, 상기 나노 입자들 사이의 거리가 변경됨에 따라 저항이 변경된다. 예를 들어, 상기 거리의 변화량이 음인 경우, 저항도 감소하여 저항 변화량( $\Delta R$ ) 또한 음이 될 수 있다. 상기 나노 입자들 사이의 거리 변화에 따른 전기적 특성의 변화는 상기 나노 입자들 사이의 터널링 효과에 기인한 것일 수도 있고, 상기 나노 입자들 사이의 직접적인 접촉에 따른 통전 효과에 기인한 것일 수도 있다.
- [0062] 상기 제1 감지 전극(SEL1)과 상기 제2 감지 전극(SEL2)은 별도의 배선을 통해 센서 제어부(SCP)에 연결될 수 있다. 상기 센서 제어부(SCP)는 제1 감지 전극(SEL1)과 제2 감지 전극(SEL2) 사이의 거리 변화에 따른 저항 변화

량( $\Delta R$ )을 감지함으로써 상기 터치 압력의 세기를 감지할 수 있다.

- [0063] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 외부로부터의 터치는 상기 제1 감지 전극(SEL1)과 상기 제2 감지 전극(SEL2) 사이의 정전 용량을 변화시킨다. 즉, 외부로부터의 터치가 없었을 때의 정전 용량을 제1 정전 용량(C1)이라고 하고, 외부로부터의 터치가 인가되었을 때의 정전 용량을 제2 정전 용량(C2)이라고 하면, 사용자의 터치가 있을 때 정전 용량이 변경된다.
- [0064] 상기 센서 제어부(SCP)는 제1 감지 전극(SEL1)과 제2 감지 전극(SEL2) 사이의 정전 용량 변화량( $\Delta C$ )을 감지함으로써 상기 외부로부터의 터치의 여부를 감지할 수 있다.
- [0065] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 센서(TS)는 상기 저항 변화와 함께 정전 용량의 변화를 동시에 또는 순서에 따라 감지할 수 있다. 이에 따라, 터치시의 터치 위치 및 압력의 크기를 용이하게 감지할 수 있으며 그 감지 감도 또한 향상된다. 이에 더해, 상기 센서는 정전 용량 변화와 저항 변화를 함께 검출할 수 있기 때문에 정전 용량 변화 및 저항 변화 중 어느 하나만 감지할 수 있는 상황에서도 터치 감지가 가능하다. 예를 들어, 센서로의 접촉이 없는 호버링의 경우 상기 정전 용량 변화를 감지함으로써 터치 감지가 가능하다.
- [0066] 본 발명의 일 실시예에 따라 정전 용량 변화를 감지함에 있어서, 상기 센서 제어부(SCP)는 상기 제1 감지 전극(SEL1)과 제2 감지 전극(SEL2)에 각각 연결되어 상호 정전 용량(mutual capacitance)을 감지할 수 있다.
- [0067] 본 발명의 일 실시예에 따른 센서(TS)는 상기한 바와 같이 저항 변화량( $\Delta R$ )과 정전 용량 변화량( $\Delta C$ )을 동시에 또는 순차적으로 감지함으로써 외부로부터의 터치의 여부 및 터치 압력의 세기 정보를 용이하게 획득할 수 있다.
- [0068] 상기 센서(TS)에 있어서 상기 압력의 세기에 따라 터치 여부 및 터치 압력은 다양하게 해석 가능하다. 예를 들어, 상기 센서(TS)의 센서 제어부(SCP)는 소정의 기준치를 지정하고, 상기 압력의 세기와 소정의 기준치를 비교함으로써 상기 압력에 따른 정보의 입력 여부를 제어할 수 있다. 일 예로, 상기 센서 제어부(SCP)는 상기 압력의 크기가 소정의 기준치 이상인 경우에만 터치가 있는 것으로 판단하고, 소정의 기준치에 미달한 경우에는 터치가 없는 것으로 판단할 수 있다. 또 다른 예로, 상기 센서 제어부(SCP)는 상기 압력의 크기에 따라 입력 정보를 달리 구분할 수 있는 바, 상기 압력의 크기가 소정 기준치 초과인 경우 버튼 더블 클릭과 같은 입력으로 판단하고, 소정 기준치 이하인 경우 싱글 클릭과 같은 입력으로 판단할 수 있다.
- [0069] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 센서에 있어서, 사용자의 터치 압력에 따른 센서 내 저항의 변화율을 도시한 그래프이다. 도 5에 있어서, 상기 저항 변화율은, 기판 상에 은을 도포하여 제1 및 제2 감지 전극들을 형성하고, 상기 제1 및 제2 감지 전극들 상에 ITO 나노 입자층을 형성한 후, 실리콘 재질의 틸을 이용하여 나노 입자층의 상부로부터 하부 방향으로 가압하는 방식으로 측정되었다.
- [0070] 도 5의 그래프를 살펴보면, 나노 입자층에 가해지는 압력이 커짐에 따라 나노 입자층의 저항 변화율이 커지는 것을 확인할 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에서는 상기 저항 변화를 감지함으로써 사용자의 터치 압력을 측정할 수 있게 된다.
- [0071] 본 발명의 일 실시예에 따른 센서(TS)는 센서(TS) 자체가 휘어지는 방향도 감지할 수 있는 바, 도 6a 및 도 6b는 센서(TS)가 벤딩되었을 때의 모습을 도시한 단면도이다.
- [0072] 본 발명의 일 실시예에 따른 센서에 있어서, 센싱 유닛(SU)이 형성된 기판(SUB)의 면을 제1 면(S1)이라고 하고 상기 제1 면(S1)의 반대면을 제2 면(S2)이라고 하면, 도 6a는 제1 면(S1)이 볼록하게 휘어진 경우이며, 도 6b는 제1 면(S1)이 오목하게 휘어진 경우이다.
- [0073] 도 6a를 참조하면, 제1 면(S1)이 볼록하게 휘어진 경우, 저항 요소(RM)에는 바깥쪽 방향으로 힘, 즉 인장력(TSF)이 인가되며, 상기 저항 요소(RM) 내의 나노 입자들 사이의 거리가 증가한다. 이에 따라, 상기 나노 입자들 사이 거리의 변화량이 양이 되며, 저항이 증가하게 된다.
- [0074] 반면에, 도 6b를 참조하면 제1 면(S1)이 오목하게 휘어진 경우, 저항 요소(RM)에는 안쪽 방향으로의 힘, 즉 압축력(CPF)이 인가되며, 상기 저항 요소(RM) 내의 나노 입자들 사이의 거리가 감소한다. 이에 따라, 상기 나노 입자들 사이 거리의 변화량이 음이 되며, 저항이 감소하게 된다.
- [0075] 상기한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따르면 저항 요소(RM)의 저항값을 측정함으로써 센서(TS)의 휘어진 방향을 알아낼 수 있다. 이에 따라, 상기 센서(TS)가 다른 구성 요소, 예를 들어, 표시 패널(PNL) 등과 함께 사용된 경우, 다른 구성 요소의 휘어진 방향을 측정하는 데 본 발명의 일 실시예에 따른 센서(TS)가 사용될 수 있

다.

- [0076] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 센서의 전극들은 다양한 형상으로 제공될 수 있다. 즉, 상기 센서의 전극들은 서로 인접한 전극들 사이의 정전 용량 변화와 저항 부재에서의 저항 변화를 용이하게 감지할 수 있도록 다양한 형상으로 변형될 수 있다.
- [0077] 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 일 실시예에 따른 센서들에 있어서 전극들의 형상을 각각 도시한 평면도이다.
- [0078] 도 7a를 참조하면, 센싱 유닛(SU)은 제1 감지 전극(SEL1) 및 제2 감지 전극(SEL2)을 포함한다. 상기 제1 감지 전극(SEL1)은 제1 가지들(BR1)을 포함하며, 상기 제2 감지 전극(SEL2)은 제2 가지들(BR2)을 포함한다.
- [0079] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 가지들(BR1)은 상기 제1 가지들(BR1) 각각으로부터 돌출된 제1 돌기들(PR1)을 포함한다. 상기 제1 돌기들(PR1)은 상기 제1 가지들(BR1)의 연장 방향과 다른 방향으로 돌출될 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 가지들(BR1)이 제1 방향(D1)으로 연장되는 경우, 상기 제1 돌기들(PR1)은 상기 제1 방향(D1)과 교차하는 제2 방향(D2)으로 연장될 수 있다.
- [0080] 본 실시예에 있어서, 상기 제2 가지들(BR2) 또한 상기 제2 가지들(BR2) 각각으로부터 돌출된 제2 돌기들(PR2)을 포함한다. 상기 제2 돌기들(PR2)은 상기 제2 가지들(BR2)의 연장 방향과 다른 방향으로 돌출될 수 있다. 예를 들어, 상기 제2 가지들(BR2)이 제1 방향(D1)으로 연장되는 경우, 상기 제2 돌기들(PR2)은 상기 제1 방향(D1)과 교차하는 제2 방향(D2)으로 연장될 수 있다.
- [0081] 도 7b를 참조하면, 센서는 도 7a에 도시된 바와 같이 제1 감지 전극(SEL1) 및 제2 감지 전극(SEL2)을 포함한다. 상기 제1 감지 전극(SEL1)은 제1 가지들(BR1)을 포함하고, 상기 제2 감지 전극(SEL2)은 제2 가지들(BR2)을 포함한다. 또한, 상기 제1 가지들(BR1)은 제1 돌기들(PR1)을 포함하고, 상기 제2 가지들(BR2)은 제2 돌기들(PR2)을 포함한다.
- [0082] 이에 더해, 상기 제1 가지들(BR1)은 상기 제1 돌기들(PR1)로부터 돌출된 제1 서브 돌기들(SPR1)을 더 포함할 수 있다. 상기 제1 서브 돌기들(SPR1)은 상기 제1 돌기들(PR1)의 돌출 방향과 다른 제3 방향(미도시)으로 돌출될 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 서브 돌기들(SPR1)은 상기 제2 방향(D2)과 교차하는 방향으로 돌출될 수 있으며, 이 경우, 상기 제3 방향은 상기 제1 방향(D1)과 실질적으로 같은 방향일 수 있다.
- [0083] 상기 제2 가지들(BR2)은 상기 제2 돌기들(PR2)로부터 돌출된 제2 서브 돌기들(SPR2)을 더 포함한다. 상기 제2 서브 돌기들(SPR2)은 상기 제2 돌기들(PR2)의 돌출 방향과 다른 제3 방향으로 돌출될 수 있다. 예를 들어, 상기 제2 서브 돌기들(SPR2)은 상기 제2 방향(D2)과 교차하는 방향으로 돌출될 수 있으며, 이 경우, 상기 제3 방향은 상기 제1 방향(D1)과 실질적으로 같은 방향일 수 있다.
- [0084] 상기 실시예들에 있어서, 상기 제1 가지들(BR1)과 상기 제2 가지들(BR2)이 서로 엇갈려 교번 배치됨과 동시에, 상기 제1 가지들(BR1)과 상기 제2 가지들(BR2)로부터 돌출된 돌기들 및 서브 돌기들을 갖도록 형성됨으로써, 제1 가지들(BR1)과 상기 제2 가지들(BR2) 사이의 거리가 짧아지고 마주보는 영역이 증가한다. 이에 따라, 제1 감지 전극(SEL1)과 상기 제2 감지 전극(SEL2) 사이의 정전 용량이 증가할 수 있으며, 정전 용량의 변화량이 용이하게 감지될 수 있다.
- [0085] 도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 일 실시예에 따른 센서들(TS)을 각각 나타낸 평면도들이다. 도 8a 내지 도 8c에 있어서, 기판(SUB) 상에는 센싱 유닛들(SU) 및 저항 요소가 복수 개로 배치되나, 설명의 편의를 위해 저항 요소는 도시를 생략하였다. 상기 저항 요소(RM)들은 상기 센싱 유닛들(SU)의 전부, 또는 일부 상에 배치될 수 있다.
- [0086] 도 8a를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 센서는 기판(SUB) 상에 형성된 복수 개의 센싱 유닛들(SU)을 포함할 수 있다.
- [0087] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 복수 개의 센싱 유닛들(SU)은 각각이 터치 여부 및 터치 압력을 감지할 수 있으며, 이에 따라 상기 센서(TS)는 멀티 터치를 감지할 수 있다.
- [0088] 상기 센싱 유닛들(SU)은 다수 개의 행과 다수 개의 열을 갖는 매트릭스 형상으로 제공될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 상기 센싱 유닛들(SU)은 행 방향과 열 방향 중 한 방향으로만 규칙적으로 배열되고 나머지 방향으로 불규칙적으로 배열될 수 있으며, 또는 행 방향과 열 방향 모두에서 불규칙적으로 배열될 수도 있다. 본 발명의 일 실시예에서는 설명의 편의를 위해 매트릭스 형상을 갖는 것을 도시하였다.
- [0089] 상기 센싱 유닛들(SU) 각각에는 배선부가 연결된다. 상기 배선부는 각 센싱 유닛(SU)의 일측에 연결된 제1 배선들(CL1), 각 센싱 유닛(SU)의 타측에 연결된 제2 배선들(CL2), 상기 제1 배선들(CL1)과 상기 제2 배선들(CL2)의

일단에 연결된 패드들(PD)을 포함한다. 이에 따라, 상기 제1 배선들(CL1)의 일 단부는 패드들(PD)에 연결되며 타 단부는 센싱 유닛들(SU)의 일측에 연결된다. 상기 제2 배선들(CL2)의 일 단부는 센싱 유닛들(SU)의 타단부에 연결되며 타 단부는 패드들(PD)에 연결된다.

- [0090] 상기 제1 배선들(CL1) 및 제2 배선들(CL2)은 패드들(PD)을 통하여 센서 제어부(SCP; 도3 참조)와 연결될 수 있다. 예를 들어, 패드들(PD)은 별도의 배선, 가요성 인쇄 회로 기판(SUB), 테이프 캐리어 패키지, 커넥터, 또는 칩 온 필름 등을 통해 센서 제어부와 연결될 수 있다.
- [0091] 상기 제1 배선들(CL1)은 상기 센서 제어부(SCP)로부터의 구동 신호를 상기 센싱 유닛들(SU)에 제공한다. 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 제1 배선들(CL1)은 상기 센싱 유닛들(SU) 중 제1 감지 전극들(SEL1; 도 1 참조)로 상기 구동 신호를 제공할 수 있다.
- [0092] 상기 제2 배선들(CL2)은 상기 센싱 유닛들(SU)로부터의, 정전 용량 변화 및/또는 저항 변화를 반영한 감지 신호를 상기 센서 제어부(SCP)로 출력한다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제2 배선들(CL2)은 상기 센싱 유닛들(SU) 중 상기 제2 감지 전극들(SEL2; 도 1 참조)로부터 상기 감지 신호를 출력 받을 수 있다.
- [0093] 이에 따라, 센서 제어부(SCP)는 제2 감지 전극들(SEL2)로부터 출력되는 감지 신호를 이용하여 터치 위치 및 터치 압력을 검출할 수 있다.
- [0094] 상기 제1 배선들(CL1)과 상기 제2 배선들(CL2)은 상기 센싱 유닛들(SU)에 일대일로 대응되어 상기 센싱 유닛들(SU) 각각에 연결될 수 있다. 그러나, 상기 제1 배선들(CL1)과 상기 제2 배선들(CL2)은 다양한 방식으로 센싱 유닛들(SU)에 연결될 수 있다.
- [0095] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 센싱 유닛들(SU) 중 일부는 도 8a에 도시된 바와 같이 제1 배선(CL1)을 공유할 수 있으며, 이에 따라, 상기 센싱 유닛들(SU) 중 일부는 상기 제1 배선(CL1)에 병렬로 연결될 수 있다. 상기 제2 배선들(CL2)은 각 센싱 유닛(SU)에 일대 일로 연결된다. 상기 센싱 유닛들(SU) 각각에는 공유된 상기 제1 배선(CL1)을 통해 동일한 구동 신호가 인가되며, 개별 센싱 유닛들(SU)로부터 상기 제2 배선(CL2)을 따라 감지 신호를 취득할 수 있다.
- [0096] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 센싱 유닛들(SU) 중 전부는 도 8b에 도시된 바와 같이 제1 배선(CL1)을 공유할 수 있으며, 이에 따라, 상기 센싱 유닛들(SU) 중 전부는 상기 제1 배선(CL1)에 병렬로 연결될 수 있다. 상기 센싱 유닛들(SU) 각각에는 상기 제1 배선(CL1)을 통해 동일한 구동 신호가 인가되며, 개별 센싱 유닛들(SU)로부터 상기 제2 배선(CL2)을 따라 감지 신호를 취득함으로써 터치 여부 및 터치 압력을 검출할 수 있다.
- [0097] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 센싱 유닛들(SU)은 도 8c에 도시된 바와 같이, 행과 열 방향을 따라 제1 배선들(CL1) 및/또는 제2 배선들(CL2)에 직렬 연결될 수 있다. 상기 센싱 유닛들(SU) 중 행 방향의 센싱 유닛들(SU)은 제1 배선들(CL1)에 직렬 연결되고, 상기 센싱 유닛들(SU) 중 열 방향의 센싱 유닛들(SU)은 제2 배선들(CL2)에 직렬 연결될 수 있다. 상기 센싱 유닛들(SU) 중 행 방향의 센싱 유닛들(SU)에는 대응하는 제1 배선들(CL1)을 통해 순차적으로 구동 신호가 인가되며, 상기 센싱 유닛들(SU) 중 열 방향의 센싱 유닛들(SU)로부터 대응하는 제2 배선들(CL2)을 통해 순차적으로 감지 신호를 취득함으로써 터치 여부 및 터치 압력을 검출할 수 있다.
- [0098] 본 발명의 일 실시예에 따르면 상기 센서의 저항 요소는 다양한 구조로 배치될 수 있는 바, 도 9a 내지 도 9g는 본 발명의 일 실시예에 따른 저항 요소의 배치 구조를 나타낸 도면이다.
- [0099] 도 9a 내지 도 9g에서는 다수의 저항 요소(RM)들이 기판(SUB) 상에 배치된 경우를 도시하였다. 도 9a 내지 도 9g에 있어서, 기판(SUB) 상에는 센싱 유닛들이 복수 개로 배치되나, 설명의 편의를 위해 센싱 유닛들은 도시를 생략하였다. 상기 저항 요소(RM)들은 상기 센싱 유닛들의 전부, 또는 일부 상에 배치된다.
- [0100] 상기 저항 요소(RM)는 센서의 크기나 사용자의 터치 양태에 따라 다양한 위치 및/또는 단위 면적당 밀도로 배치될 수 있다. 예를 들어, 터치가 주로 일어나는 영역과 터치가 잘 일어나지 않는 영역이 있는 경우, 터치가 주로 일어나는 영역의 터치 감도를 높이기 위해 터치가 주로 일어나는 영역에는 저항 요소(RM)를 많이 배치할 수 있으며, 터치가 잘 일어나지 않는 영역에는 저항 요소(RM)의 개수를 터치가 주로 일어나는 영역 대비 적은 개수로 배치할 수 있다. 또한, 예를 들어, 터치가 강한 힘으로 일어나는 영역에는, 적은 개수의 저항 요소(RM)로도 감지가 가능할 수 있다는 점을 고려하여, 저항 요소(RM)의 개수를 터치가 약한 힘으로 일어나는 영역 대비 적은 개수로 배치할 수 있다. 이에 더해, 예를 들어, 상기 센서가 표시 장치와 같은 다른 전자 장치에 채용되는 경우, 다른 전자 장치와의 조합을 고려하여 다양한 위치 및/또는 단위 면적당 밀도로 배치될 수 있다. 표시 장

치의 경우, 영상이 표시되는 영역과 영상이 표시되지 않은 영역이 제공될 수 있는 바, 영상이 표시되지 않은 영역에 저항 요소(RM)이 배치될 수 있으며 영상이 표시되는 영역에는 저항 요소(RM)이 적은 개수로 또는 배치되지 않을 수 있다. 또한, 영상이 표시되는 영역 내에서도 영상에 연동하여 다양한 위치 및/또는 밀도에 저항 요소(RM)이 배치될 수 있음은 물론이다.

- [0101] 도 9a 및 도 9b를 참고하면, 저항 요소(RM)들은 기관(SUB)의 가장자리를 따라 배치될 수 있다. 또한, 도 9c를 참고하면, 저항 요소(RM)들은 규칙적으로 기관(SUB)에 배치될 수 있다. 예를 들어, 저항 요소(RM)들 사이의 거리가 동일하도록 저항 요소(RM)들은 균일하게 배치될 수 있다.
- [0102] 도 9d를 참고하면, 저항 요소(RM)들은 기관(SUB)에 불규칙적으로 배치될 수 있다. 예를 들어, 저항 요소(RM)들은 랜덤하게 배치될 수 있다.
- [0103] 도 9e를 참고하면, 저항 요소(RM)들은 위치에 따라 상이한 밀도를 갖도록 기관(SUB)에 배치될 수 있다. 예를 들어, 저항 요소(RM)들은 기관(SUB)의 중심으로부터 멀어질수록 조밀하게 배치될 수 있다. 또는 이와 달리, 저항 요소(RM)들은 기관(SUB)의 중심으로부터 가까워질수록 조밀하게 배치될 수 있다.
- [0104] 도 9f를 참고하면, 저항 요소(RM)들은 곡선 경로(Pc)를 따라 기관(SUB)에 배치될 수 있다. 도 8f에서는 나선형의 곡선 경로(Pc)를 예시적으로 도시하였으나, 곡선 경로(Pc)의 형태는 다양하게 변화될 수 있다.
- [0105] 한편, 도 9g를 참고하면, 저항 요소(RM)들은 위치에 따라 크기가 다르게 설정될 수 있다. 예를 들어, 기관(SUB)의 중심으로부터 멀어질수록 저항 요소(RM)들의 크기가 커질 수 있다.
- [0106] 본 발명의 일 실시예에 따르면 상기 센서의 저항 요소(RM)는 센서의 크기나 사용자의 터치 양태에 따라 다양한 두께로 배치될 수 있다.
- [0107] 도 10은 하나의 센싱 유닛(SU) 내에서 위치에 따라 저항 요소(RM)가 서로 다른 두께로 제공된 것을 도시하였다. 도 10에 있어서는 하나의 센싱 유닛(SU) 내에서 위치에 따라 저항 요소(RM)의 두께가 서로 다른 것을 개시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 하나의 센싱 유닛(SU) 내에서의 저항 요소(RM)의 두께가 서로 동일하더라도 서로 다른 센싱 유닛들(SU) 사이에서는 그에 대응하는 저항 요소(RM)의 두께가 서로 다를 수 있다.
- [0108] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 센서를 도시한 단면도이다. 상기 센서는 기관(SUB), 센싱 유닛(SU), 및 저항 요소(RM)를 포함하는 바, 도면 상에서는 설명의 편의를 위해 기관(SUB) 상에 센싱 유닛(SU) 및 저항 요소(RM)가 순차적으로 형성된 것을 도시하였다.
- [0109] 도 11을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 센서에 있어서, 상기 저항 요소(RM) 상에는 상기 저항 요소(RM)을 덮는 커버부(EC)가 제공될 수 있다. 상기 커버부(EC)는 광학적 투명 수지(OCR; optically clear resin) 또는 광학적 투명 접착제(OCA; optically clear adhesive)를 포함할 수 있다. 상기 커버부(EC)가 광학적 투명 접착제로 사용되는 경우, 다른 구성 요소와의 접착이 용이하다. 상기 커버부(EC)는 가요성 및 탄성을 가질 수 있으며, 이에 따라 터치에 따라 일부 형상이 변형되었다가 용이하게 복원될 수 있다.
- [0110] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 커버부(EC)가 광학적 투명 수지 또는 광학적 투명 접착제를 포함하는 경우, 투명한 터치 센서의 구현이 용이해진다.
- [0111] 도 11에서는 상기 커버부(EC)가 상기 기관(SUB)의 전면에 형성된 것이 개시되었으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 상기 커버부(EC)는 상기 기관(SUB)의 일부, 예를 들어, 상기 저항 요소(RM)가 형성된 영역만 커버할 수도 있다.
- [0112] 본 발명의 일 실시예에 따른 센서는 다양한 전자 소자에 채용될 수 있으며, 특히 표시 장치에 채용되어 입력 장치의 하나로써 사용될 수 있다. 이때 상기 표시 장치는 적어도 일부가 가요성을 가질 수 있으며, 상기 표시 장치의 적어도 일부가 구부러지거나 접히거나 말리는 등 다양한 형태로 변형될 수 있다.
- [0113] 도 12 내지 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 센서가 채용된 표시 장치를 도시한 단면도들이다.
- [0114] 도 12를 참조하면, 상기 표시 장치는 전면으로 영상을 표시하는 표시 패널(PNL), 상기 표시 패널(PNL)의 배면 상에 제공된 센서(TS), 상기 표시 패널(PNL)의 전면 상에 제공된 편광판(POL) 및 윈도우(WD)를 포함할 수 있다.
- [0115] 상기 표시 패널(PNL)은 다수의 화소들을 포함하여, 사용자에게 소정의 영상을 제공할 수 있다.
- [0116] 상기 표시 패널(PNL)은 적어도 일면으로 영상을 표시할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서는 설명의 편의를 위해 전면으로 영상이 표시되는 것을 도시하였다. 상기 영상이 표시되는 전면은 곡률을 갖지 않은 평평한 면일 수

도 있고, 소정의 곡률을 갖는 곡면일 수도 있다. 또는 상기 영상이 표시되는 면은 일시적으로는 편평하나, 구부러질 수 있거나 말릴 수 있는 형태로 제공될 수 있다.

- [0117] 상기 표시 패널(PNL)은 영상을 표시하는 것으로서 특별히 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 유기 발광 표시 패널, 액정 표시 패널, 전기 영동 표시 패널, 전기 습윤 표시 패널, MEMS 표시 패널 등일 수 있다.
- [0118] 상기 센서(TS)는 상기 표시 패널(PNL)의 배면에 제1 결합 부재(ADH1)를 사이에 두고 상기 표시 패널(PNL)에 부착된다.
- [0119] 상기 센서(TS)는 평면 상에서 볼 때 표시 패널(PNL)과 적어도 일부가 중첩할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 센서(TS)는 표시 패널(PNL)의 영상이 표시되는 영역 전체와 실질적으로 중첩할 수 있다.
- [0120] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 센싱 유닛(SU)은 상기 표시 패널(PNL)에 마주보는 형태로 제공될 수 있다. 상기 센싱 유닛(SU)의 기관(SUB)에 있어서, 상기 센싱 유닛(SU)이 형성된 면을 제1 면이라고 하고, 그 반대면을 제2 면이라고 하면, 상기 기관(SUB)의 상기 제1 면이 상기 표시 패널(PNL)의 배면과 마주본다.
- [0121] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 센싱 유닛(SU)의 기관(SUB)은 상기 표시 패널(PNL)을 보호하는 보호 필름으로서 기능할 수 있다.
- [0122] 상기 편광판(POL)은 상기 표시 패널(PNL)의 전면 상에 제2 결합 부재(ADH2)를 사이에 두고 배치될 수 있다.
- [0123] 상기 윈도우(WD)는 제3 결합 부재(ADH3)를 사이에 두고 상기 편광판(POL) 상에 제공될 수 있다. 상기 윈도우(WD)는 상기 표시 패널(PNL)의 전면 측, 즉 영상이 표시되는 측에 제공되어 상기 표시 패널(PNL)을 보호한다. 상기 윈도우(WD)는 상기 표시 장치의 상부측 최 외곽에 위치함으로써 외부의 응력이나 충격으로부터 상기 표시 장치를 보호할 수 있다.
- [0124] 상기 편광판(POL) 및 상기 윈도우(WD)는 필요에 따라 생략될 수 있다.
- [0125] 상기 센서의 하부에는 완충 부재(BM) 및 도전 부재(CM)가 더 제공될 수 있다.
- [0126] 상기 완충 부재(BM)는 탄성력을 가질 수 있다. 상기 완충 부재(BM)는 상호 분리된 다수의 서브 완충 부재들을 포함할 수 있다.
- [0127] 상기 완충 부재(BM)는 외부의 충격을 완화시키는 역할을 수행할 수 있으며, 이를 위해 탄성력을 가질 수 있다. 예를 들어, 완충 부재(BM)는 외부로부터의 압력에 의해 변형이 일어나며, 상기 외부로부터의 압력이 제거되면 다시 원 상태로 복원 가능한 탄성력을 가질 수 있다.
- [0128] 상기 완충 부재(BM)는 탄성력을 갖도록 다공성 고분자로 제공될 수 있다. 예를 들어, 완충 부재(BM)는 스폰지와 같이 발포체 형태로 제공될 수 있다.
- [0129] 예를 들어, 완충 부재(BM)는 열가소성 탄성 중합체(thermoplastic elastomer), 폴리스티렌(polystyrene), 폴리올레핀(polyolefin), 폴리우레탄 열가소성 탄성 중합체(polyurethane thermoplastic elastomers), 폴리아미드(polyamides), 합성고무(synthetic rubbers), 폴리디메틸실록산(polydimethylsiloxane), 폴리부타디엔(polybutadiene), 폴리이소부티렌(polyisobutylene), 폴리(스티렌-부타디엔-스티렌)[poly(styrene-butadienestyrene)], 폴리우레탄(polyurethanes), 폴리클로로프렌(polychloroprene), 폴리에틸렌(polyethylene), 실리콘(silicone), 등 및 이들의 조합들을 포함할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0130] 상기 도전 부재(CM)는 상기 완충 부재(BM) 상에 제공될 수 있으며, 상기 표시 장치에서의 전자기 방해(EMI; electromagnetic interference)를 방지한다. 상기 도전 부재(CM)는 금속 테이프, 예를 들어 구리 테이프의 형태로 제공될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니며, 전자기 방해를 방지하는 도전 부재라면 다양한 형태로 제공될 수 있다.
- [0131] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 센서(TS)는 표시 장치 내에서 다른 방식으로 배치될 수 있는 바, 도 13을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 있어서, 센싱 유닛(SU)은 상기 표시 패널(PNL)에 마주보지 않는 형태로 제공될 수 있다. 상기 센싱 유닛(SU)의 기관(SUB)에 있어서, 상기 센싱 유닛(SU)이 형성된 면을 제1 면이라고 하고, 그 반대면을 제2 면이라고 하면, 상기 기관(SUB)의 상기 제2 면이 상기 표시 패널(PNL)의 배면과 마주본다.
- [0132] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 센싱 유닛(SU)의 기관(SUB)은 상기 표시 패널(PNL)을 보호하는 보호 필름으로서 기능할 수 있다.
- [0133] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 센서는 표시 장치 내에서 다른 형태로 배치될 수 있는 바, 도 14를 참조하면,

센서는 편광판(POL)과 일체로 형성될 수 있다.

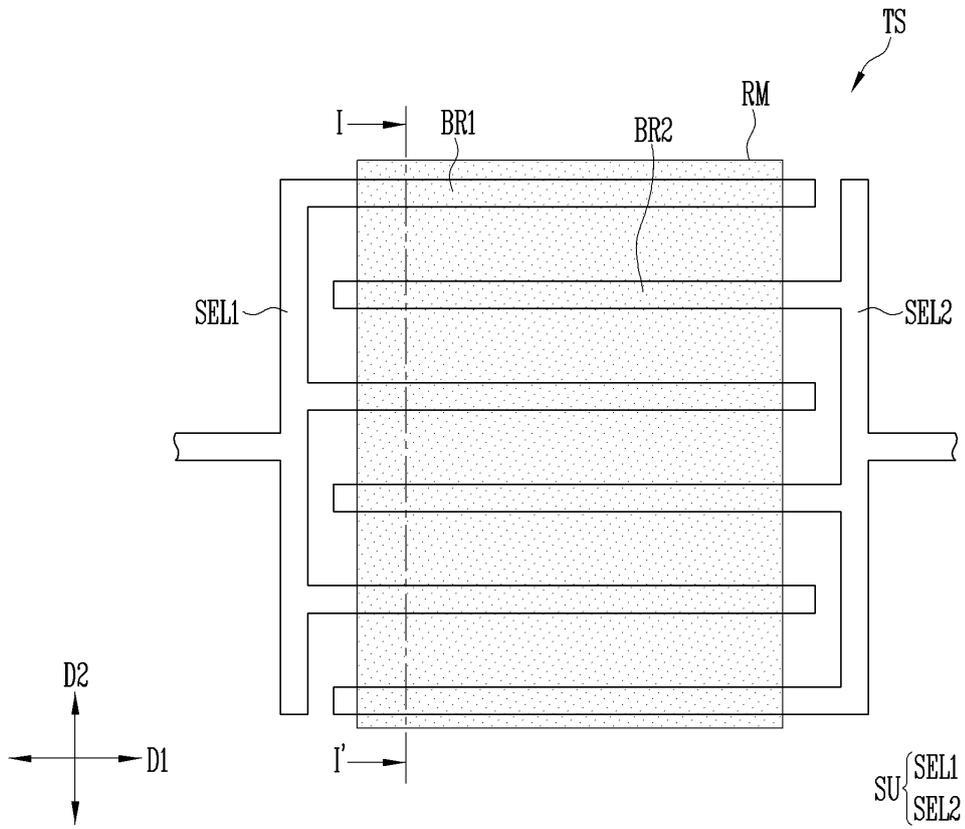
- [0134] 본 실시예에 있어서, 센서는 편광판(POL)을 기관(SUB)으로 하여, 상기 편광판(POL)의 일 면 상에 형성된 센싱 유닛(SU)과, 상기 센싱 유닛(SU) 상에 형성된 저항 요소(RM)를 포함할 수 있다.
- [0135] 또한, 도 15를 참조하면, 센서는 윈도우(WD)와 일체로 형성될 수 있다.
- [0136] 본 실시예에 있어서, 센서는 윈도우(WD)를 기관(SUB)으로 하여 상기 윈도우(WD)의 일 면 상에 형성된 센싱 유닛(SU)과, 상기 센싱 유닛(SU) 상에 형성된 저항 요소(RM)를 포함할 수 있다.
- [0137] 이와 같이 편광판(POL)이나 윈도우(WD)을 기관(SUB)으로 하는 경우, 상기 센싱 유닛(SU)이나 저항 요소(RM)를 형성하기 위한 별도의 기관(SUB)이 필요하지 않으며, 편광 기능과 센서로서의 기능을 동시에 달성할 수 있다.
- [0138] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 다양한 전자 기기에 채용될 수 있다. 예를 들어, 상기 표시 장치는 텔레비전, 노트북, 휴대폰, 스마트폰, 스마트패드(PD), 피엠피(PMP), 피디에이(PDA), 내비게이션, 스마트 위치와 같은 각종 웨어러블 기기, 등에 적용될 수 있다
- [0139] 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.
- [0140] 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허청구범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

**부호의 설명**

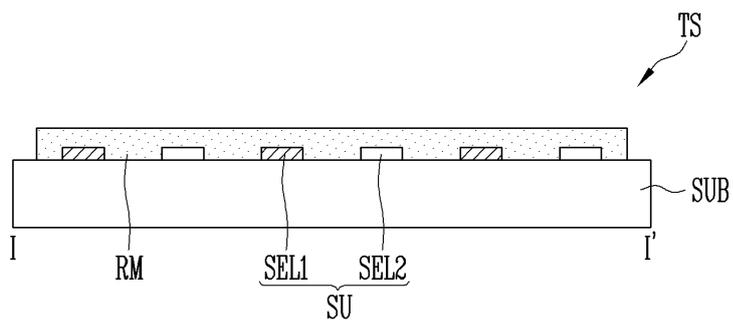
- [0141] PNL : 표시 패널
- RM : 저항 요소
- SEL1 : 제1 감지 전극
- SEL2 : 제2 감지 전극
- SU : 센싱 유닛
- SUB : 기관

도면

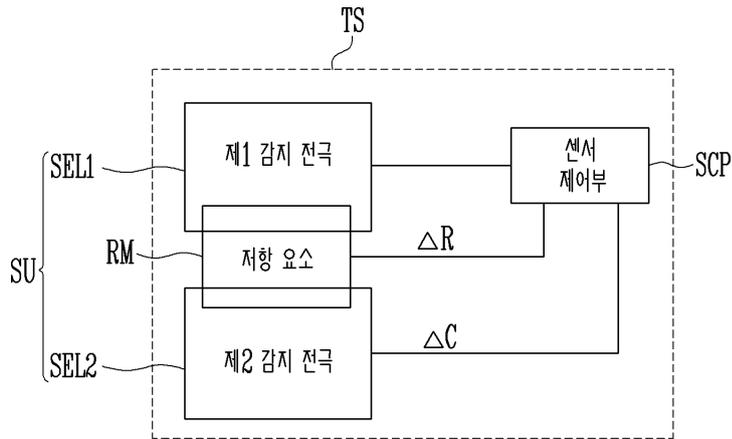
도면1



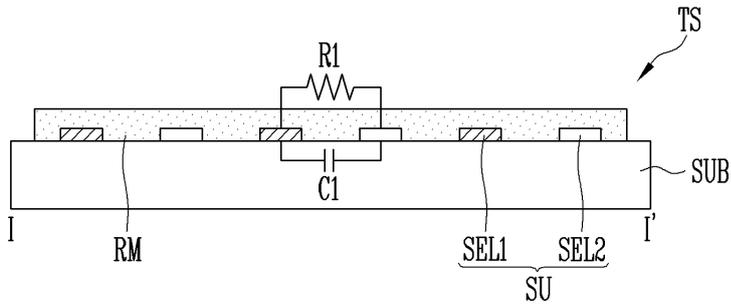
도면2



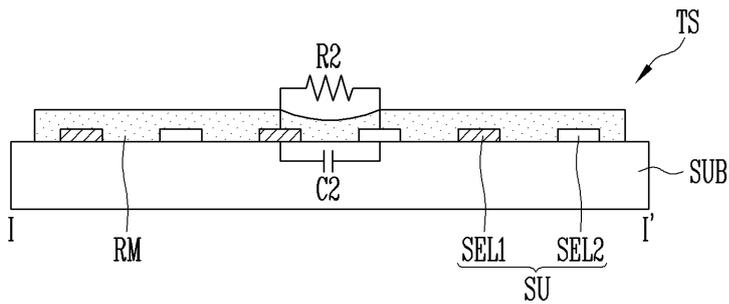
도면3



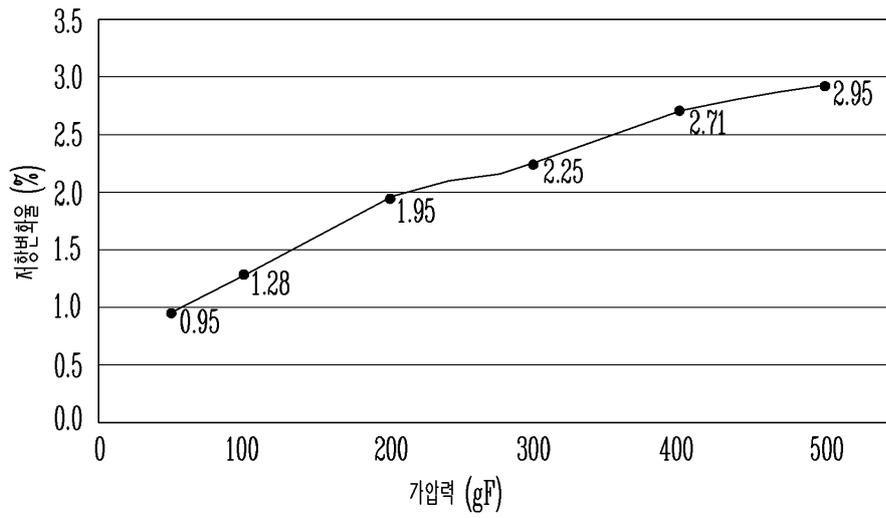
도면4a



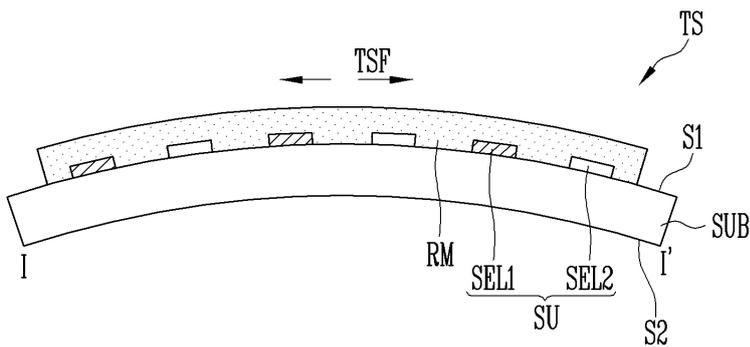
도면4b



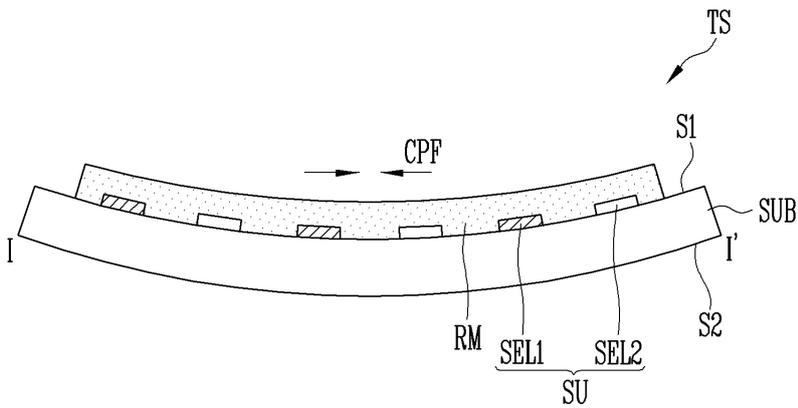
도면5



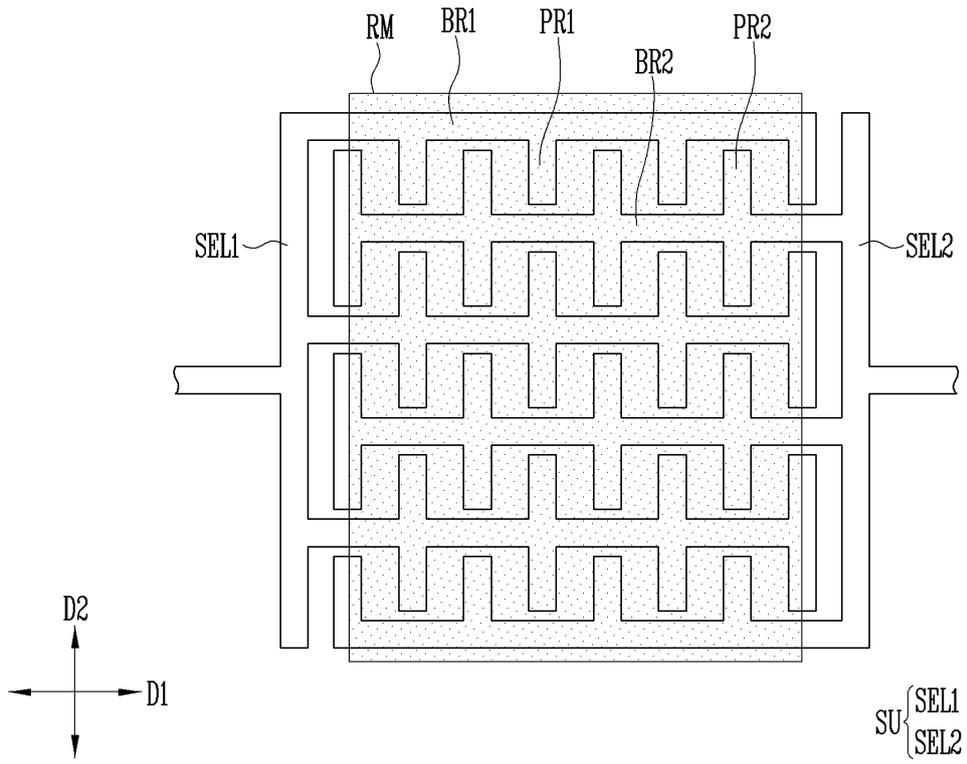
도면6a



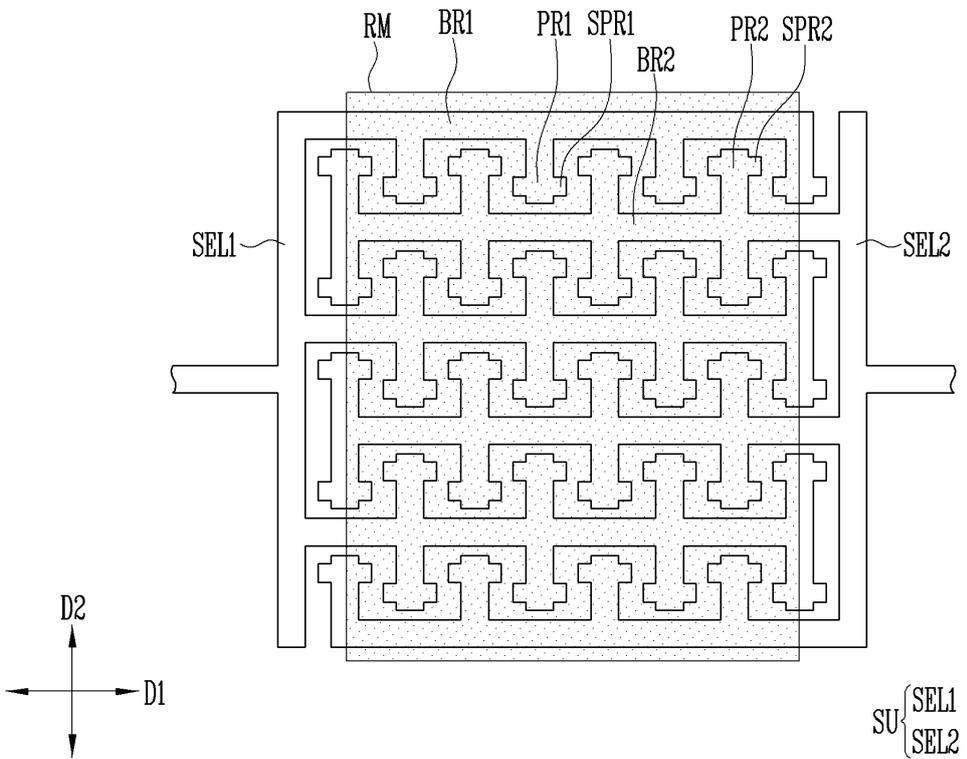
도면6b



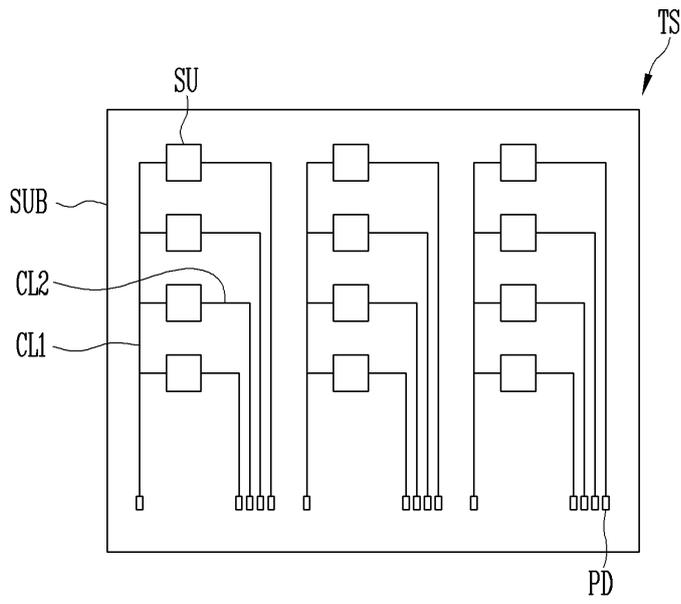
도면7a



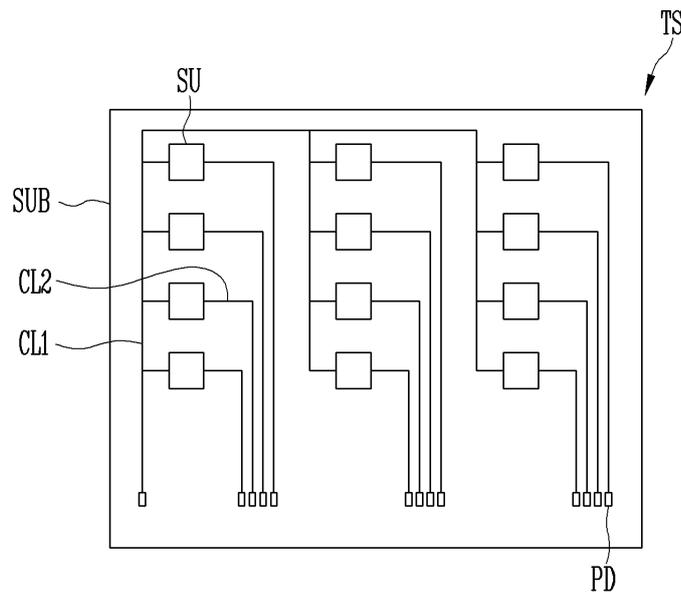
도면7b



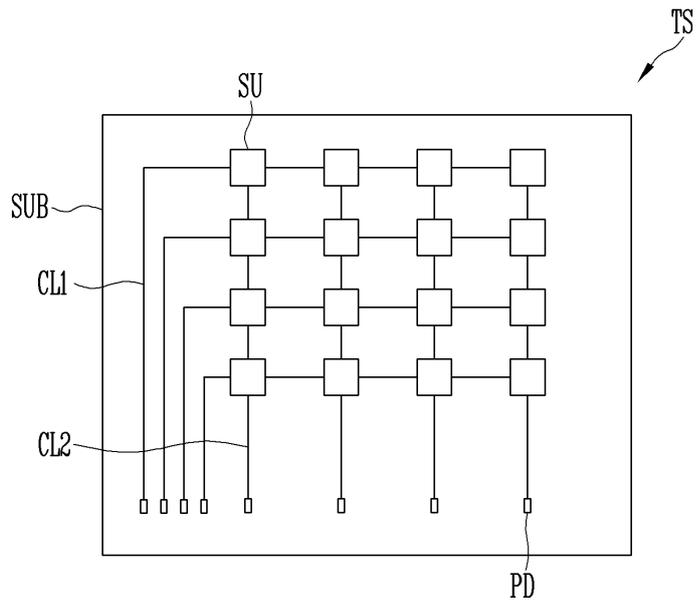
도면8a



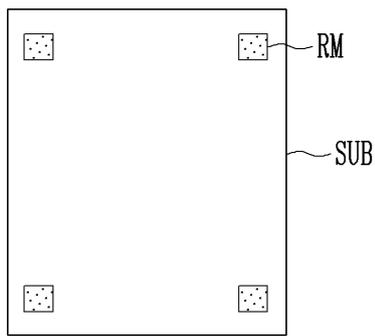
도면8b



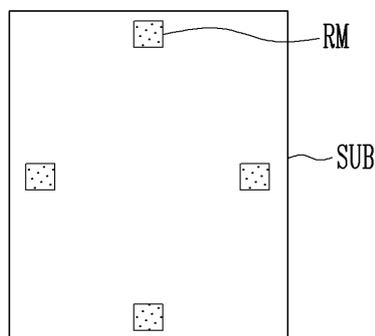
도면8c



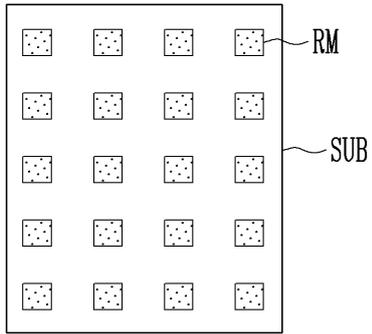
도면9a



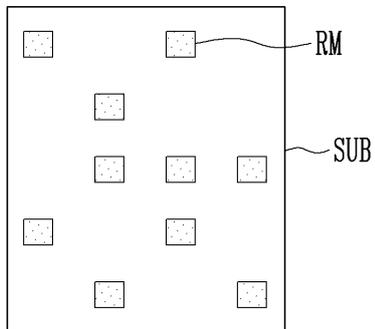
도면9b



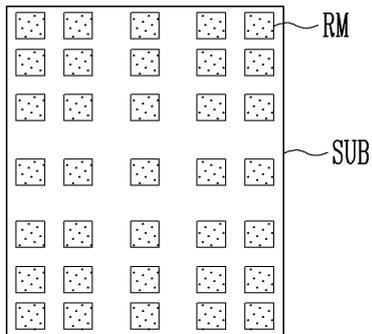
도면9c



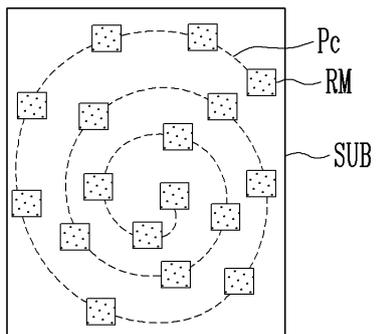
도면9d



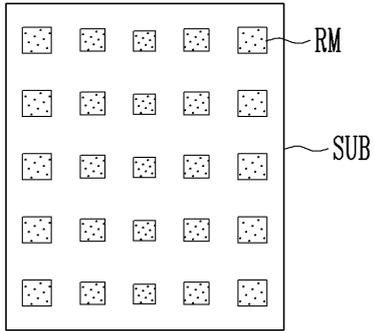
도면9e



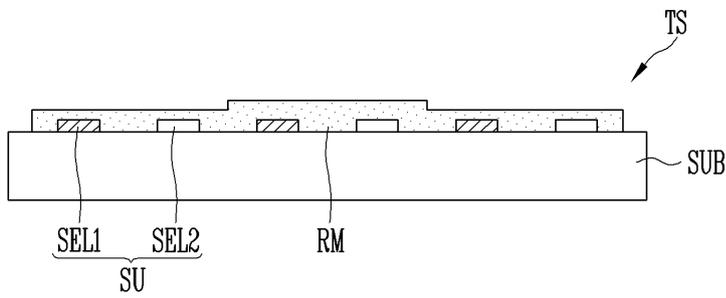
도면9f



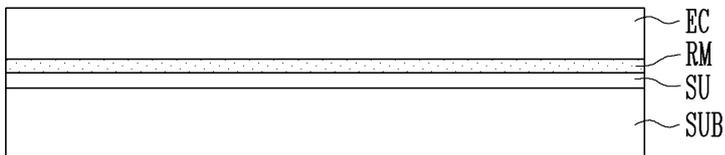
도면9g



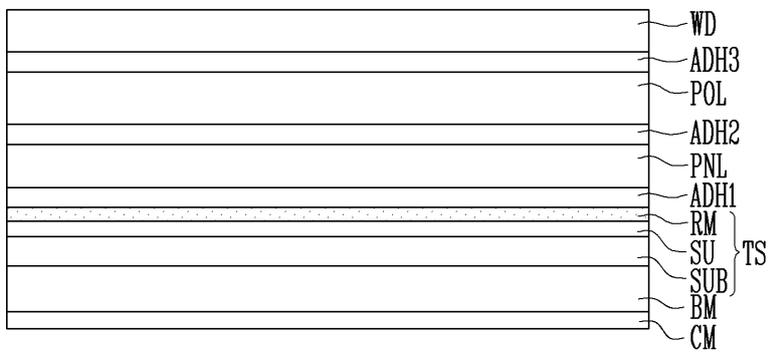
도면10



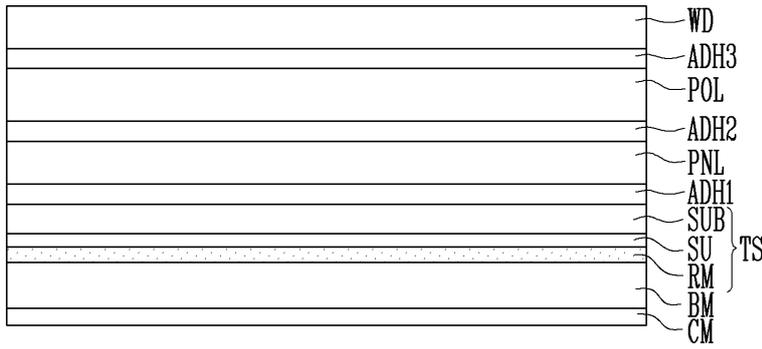
도면11



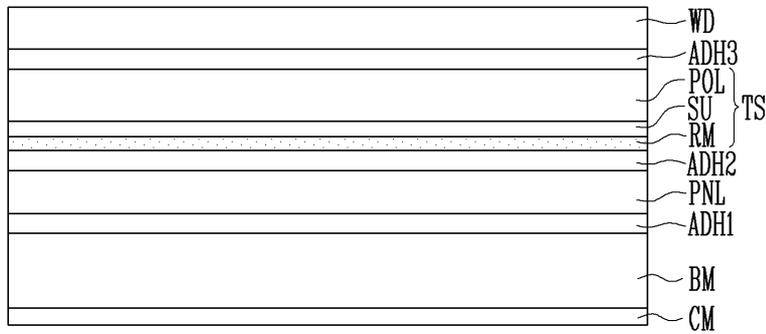
도면12



도면13



도면14



도면15

