



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0015924  
(43) 공개일자 2016년02월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06F 3/041 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0098917

(22) 출원일자 2014년08월01일

심사청구일자 2014년08월01일

(71) 출원인

주식회사 하이딥

경기도 성남시 분당구 대왕판교로644번길 49, 3층  
(삼평동, 다산타워)

(72) 발명자

김세엽

경기도 광주시 오포읍 머루숯길81번길 16-31

윤상식

경기도 용인시 수지구 용구대로2771번길 66, 203  
동 1504호(죽전동, 벽산2단지아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김성호

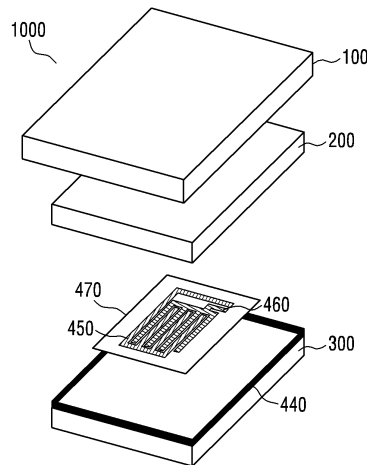
전체 청구항 수 : 총 33 항

(54) 발명의 명칭 터치 입력 장치

**(57) 요약**

본 발명에 따른 터치 입력 장치는 터치 표면에 대한 터치의 압력 검출이 가능한 터치 입력 장치로서, 디스플레이 패널을 포함하는 디스플레이 모듈; 및 상기 디스플레이 모듈과 스페이서층에 의해 이격된 기관:을 포함하고, 상기 터치 표면에 대한 상기 터치의 위치에서 상기 디스플레이 모듈이 휘어져 상기 디스플레이 모듈과 상기 기관 사이의 거리가 변할 수 있고, 상기 거리는 상기 터치의 압력 크기에 따라 달라질 수 있으며, 상기 거리에 따라 변하는 전기적 신호를 출력할 수 있는 위치에 배치된 압력 전극을 더 포함할 수 있다.

**대표도** - 도5



(72) 발명자

**문호준**

서울특별시 노원구 동일로184길 53 (공릉동)

**김태훈**

경기도 고양시 일산서구 하이파크3로 62, 508동  
1401호 (덕이동, 하이파크시티 일산 아이파크 5단지)

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

터치 표면에 대한 터치의 압력 검출이 가능한 터치 입력 장치로서,  
디스플레이 패널을 포함하는 디스플레이 모듈; 및  
상기 디스플레이 모듈과 스페이서층에 의해 이격된 기판:을 포함하고,  
상기 터치 표면에 대한 상기 터치에 따라 상기 디스플레이 모듈이 휘어져 상기 디스플레이 모듈과 상기 기판 사이의 거리가 변할 수 있고,  
상기 거리는 상기 터치의 압력 크기에 따라 달라질 수 있으며,  
상기 거리에 따라 변하는 전기적 신호를 출력할 수 있는 위치에 배치된 전극을 더 포함하는,  
터치 입력 장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,  
상기 전극은 제1전극과 제2전극을 포함하며, 상기 거리에 따라 상기 제1전극과 상기 제2전극 사이의 정전용량이 변화하는, 터치 입력 장치.

### 청구항 3

제1항에 있어서,  
상기 전극은 상기 기판상에 형성되는, 터치 입력 장치.

### 청구항 4

제1항에 있어서,  
상기 전극은 상기 디스플레이 모듈상에 형성되는, 터치 입력 장치.

### 청구항 5

제2항에 있어서,  
상기 제1전극 및 상기 제2전극이 상기 기판상에 형성되거나, 상기 제1전극 및 상기 제2전극이 상기 디스플레이 모듈상에 형성되거나, 또는 상기 제1전극과 상기 제2전극 중 어느 하나는 상기 기판상에 형성되고 나머지 하나는 상기 디스플레이 모듈상에 형성되는, 터치 입력 장치.

### 청구항 6

제3항에 있어서,  
상기 거리에 따라 상기 전극과 상기 디스플레이 모듈 사이의 정전용량이 변화하는, 터치 입력 장치.

### 청구항 7

제4항에 있어서,  
상기 거리에 따라 상기 전극과 상기 기판 사이의 정전용량이 변화하는, 터치 입력 장치.

### 청구항 8

제1항에 있어서,  
상기 전극은 상기 기판 또는 상기 디스플레이 모듈 상에 위치한 절연층 상에 위치한, 터치 입력 장치.

**청구항 9**

제8항에 있어서,  
상기 절연층 상에 위치한 상기 전극은 추가의 절연층으로 덮인, 터치 입력 장치.

**청구항 10**

제8항에 있어서,  
상기 절연층 및 상기 절연층 상에 위치한 상기 전극은 일체형으로 상기 기판 또는 상기 디스플레이 모듈에 부착 가능한, 터치 입력 장치.

**청구항 11**

제1항에 있어서,  
상기 전극은 상기 전극 패턴에 상응하는 관통구멍을 갖는 마스크(mask)를 위치시킨 후, 전도성 스프레이를 분사함으로써 형성되는, 터치 입력 장치.

**청구항 12**

제1항에 있어서,  
상기 터치 표면에 대한 상기 터치에 따라 상기 디스플레이 모듈이 적어도 상기 터치 위치에서 휘어지는, 터치 입력 장치.

**청구항 13**

제1항에 있어서,  
상기 터치 표면에 대한 상기 터치시 상기 터치 위치를 검출할 수 있도록 하는 터치 센서 패널; 및  
상기 터치 센서 패널의 작동을 위한 터치 센싱 회로를 실장한 제1인쇄 회로 기판을 더 포함하며,  
상기 터치 센서 패널은, 상기 디스플레이 모듈 상에 있어서 상기 기판과 반대측 면상에 접촉되는, 터치 입력 장치.

**청구항 14**

제1항에 있어서,  
상기 디스플레이 모듈은 상기 디스플레이 패널의 작동을 위한 제어 회로를 실장한 제2인쇄 회로 기판을 더 포함하고,  
상기 전극은 상기 제2인쇄 회로 기판상에 인쇄되어 있는, 터치 입력 장치

**청구항 15**

제1항에 있어서,  
상기 디스플레이 모듈은 상기 디스플레이 패널의 작동을 위한 제어 회로를 실장한 제2인쇄 회로 기판을 더 포함하며,  
상기 전극은 상기 제2인쇄 회로 기판에 인쇄된 전도성 패턴과 전기적으로 연결되도록 상기 디스플레이 모듈상에 부착되는, 터치 입력 장치.

**청구항 16**

제14항 또는 제15항에 있어서,  
상기 터치 표면에 대한 상기 터치시 상기 터치 위치를 검출할 수 있도록 하는 터치 센서 패널; 및  
상기 터치 센서 패널의 작동을 위한 터치 센싱 회로를 실장한 제1인쇄 회로 기판을 더 포함하고,

상기 터치 센서 패널은, 상기 디스플레이 모듈 상에 있어서 상기 기판과 반대측 면상에 접착되고,  
상기 제1인쇄 회로 기판과 상기 제2인쇄 회로 기판 사이에 커넥터를 더 포함하며,  
상기 전극은 상기 커넥터를 통해 상기 터치 센싱 회로에 전기적으로 연결되는,  
터치 입력 장치.

**청구항 17**

제13항에 있어서,  
상기 디스플레이 모듈은 상기 디스플레이 패널의 작동을 위한 제어 회로를 실장한 제2인쇄 회로 기판을 더 포함  
하고,  
상기 전극은 추가의 기판에 형성되어 있고,  
상기 추가의 기판과 상기 제1인쇄 회로 기판 사이에 커넥터를 더 포함하며,  
상기 전극은 상기 커넥터를 통해 상기 터치 센싱 회로에 전기적으로 연결되는, 터치 입력 장치.

**청구항 18**

제13항에 있어서,  
상기 디스플레이 모듈은 상기 디스플레이 패널의 작동을 위한 제어 회로를 실장한 제2인쇄 회로 기판을 더 포함  
하고,  
상기 전극은 추가의 기판에 형성되어 있고,  
상기 제1인쇄 회로 기판과 상기 제2인쇄 회로 기판 사이에 제1커넥터; 상기 제2인쇄 회로 기판과 상기 터치 입  
력 장치의 작동을 위한 중앙 처리 유닛을 실장한 메인보드 사이에 제2커넥터; 및 상기 추가의 기판과 상기 메인  
보드 사이에 제3커넥터를 더 포함하며,  
상기 전극은 상기 제1커넥터, 상기 제2커넥터 및 상기 제3커넥터를 통해 상기 터치 센싱 회로에 전기적으로 연  
결되는, 터치 입력 장치.

**청구항 19**

터치 표면에 대한 터치의 압력 검출이 가능한 터치 입력 장치로서,  
디스플레이 패널을 포함하는 디스플레이 모듈; 및  
상기 디스플레이 모듈과 스페이서층에 의해 이격된 기판:을 포함하고,  
상기 터치 표면에 대한 상기 터치에 따라 상기 디스플레이 모듈이 휘어져 상기 디스플레이 모듈과 상기 기판 사  
이의 거리가 변할 수 있고,  
상기 거리는 상기 터치의 압력 크기에 따라 달라질 수 있으며,  
상기 기판을 마주보는 상기 디스플레이 모듈 상에 형성되어 상기 거리에 따라 변하는 전기적 신호를 출력할 수  
있는 전극을 더 포함하는,  
터치 입력 장치.

**청구항 20**

제19항에 있어서,  
상기 터치 표면에 대한 상기 터치시 상기 터치의 위치를 검출할 수 있도록 하는 터치 센서 패널을 더 포함하며,  
상기 터치 센서 패널은, 상기 디스플레이 모듈상에 있어서 상기 기판과 반대측 면상에 접착되는, 터치 입력 장  
치.

**청구항 21**

제19항 또는 제20항에 있어서,

상기 전극은 제1전극과 제2전극을 포함하며, 상기 거리에 따라 상기 제1전극과 상기 제2전극 사이의 정전용량이 변화하는, 터치 입력 장치.

**청구항 22**

제19항 또는 제20항에 있어서,

상기 거리에 따라 상기 전극과 상기 기판 사이의 정전용량이 변화하는, 터치 입력 장치.

**청구항 23**

제19항 또는 제20항에 있어서,

상기 전극은 상기 디스플레이 모듈 상에 위치한 절연층 상에 위치한, 터치 입력 장치.

**청구항 24**

제23항에 있어서,

상기 절연층 상에 위치한 상기 전극은 추가의 절연층으로 덮인, 터치 입력 장치.

**청구항 25**

제23항에 있어서,

상기 절연층 및 상기 절연층 상에 위치한 상기 전극은 일체형으로 상기 디스플레이 모듈 상에 부착 가능한, 터치 입력 장치.

**청구항 26**

제19항 또는 제20항에 있어서,

상기 전극은 상기 전극 패턴에 상응하는 관통구멍을 갖는 마스크(mask)를 위치시킨 후, 전도성 스프레이를 분사함으로써 형성되는, 터치 입력 장치.

**청구항 27**

제19항에 있어서,

상기 터치 표면에 대한 상기 터치에 따라 상기 디스플레이 모듈이 적어도 상기 터치 위치에서 휘어지는, 터치 입력 장치.

**청구항 28**

제20항에 있어서,

상기 터치 센서 패널의 작동을 위한 터치 센싱 회로를 실장한 제1인쇄 회로 기판을 더 포함하는, 터치 입력 장치.

**청구항 29**

제19항에 있어서,

상기 디스플레이 모듈은 상기 디스플레이 패널의 작동을 위한 제어 회로를 실장한 제2인쇄 회로 기판을 더 포함하고,

상기 전극은 상기 제2인쇄 회로 기판상에 인쇄되어 있는, 터치 입력 장치

**청구항 30**

제19항에 있어서,

상기 디스플레이 모듈은 상기 디스플레이 패널의 작동을 위한 제어 회로를 실장한 제2인쇄 회로 기판을 더 포함

하며,

상기 전극은 상기 제2인쇄 회로 기판에 인쇄된 전도성 패턴과 전기적으로 연결되도록 상기 디스플레이 모듈상에 부착되는, 터치 입력 장치.

**청구항 31**

제29항 또는 제30항에 있어서,

상기 터치 표면에 대한 상기 터치시 상기 터치 위치를 검출할 수 있도록 하는 터치 센서 패널; 및

상기 터치 센서 패널의 작동을 위한 터치 센싱 회로를 실장한 제1인쇄 회로 기판을 더 포함하고,

상기 터치 센서 패널은, 상기 디스플레이 모듈상에 있어서 상기 기판과 반대측 면상에 접촉되고,

상기 제1인쇄 회로 기판과 상기 제2인쇄 회로 기판 사이에 커넥터를 더 포함하며,

상기 전극은 상기 커넥터를 통해 상기 터치 센싱 회로에 전기적으로 연결되는,

터치 입력 장치.

**청구항 32**

제28항에 있어서,

상기 디스플레이 모듈은 상기 디스플레이 패널의 작동을 위한 제어 회로를 실장한 제2인쇄 회로 기판을 더 포함하고,

상기 전극은 추가의 기판에 형성되어 있고,

상기 추가의 기판과 상기 제1인쇄 회로 기판 사이에 커넥터를 더 포함하며,

상기 전극은 상기 커넥터를 통해 상기 터치 센싱 회로에 전기적으로 연결되는, 터치 입력 장치.

**청구항 33**

제28항에 있어서,

상기 디스플레이 모듈은 상기 디스플레이 패널의 작동을 위한 제어 회로를 실장한 제2인쇄 회로 기판을 더 포함하고,

상기 전극은 추가의 기판에 형성되어 있고,

상기 제1인쇄 회로 기판과 상기 제2인쇄 회로 기판 사이에 제1커넥터; 상기 제2인쇄 회로 기판과 상기 터치 입력 장치의 작동을 위한 중앙 처리 유닛을 실장한 메인보드 사이에 제2커넥터; 및 상기 추가의 기판과 상기 메인보드 사이에 제3커넥터를 더 포함하며,

상기 전극은 상기 제1커넥터, 상기 제2커넥터 및 상기 제3커넥터를 통해 상기 터치 센싱 회로에 전기적으로 연결되는, 터치 입력 장치.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 터치 입력 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 디스플레이 모듈을 포함하는 터치 입력 장치로서 터치 위치 및 터치 압력의 크기를 검출할 수 있도록 구성된 터치 입력 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 컴퓨팅 시스템의 조작을 위해 다양한 종류의 입력 장치들이 이용되고 있다. 예컨대, 버튼(button), 키(key), 조이스틱(joystick) 및 터치 스크린과 같은 입력 장치가 이용되고 있다. 터치 스크린의 쉽고 간편한 조작으로 인해 컴퓨팅 시스템의 조작시 터치 스크린의 이용이 증가하고 있다.

[0003] 터치 스크린은, 터치-감응 표면(touch-sensitive surface)을 구비한 투명한 패널일 수 있는 터치 센서 패널

(touch sensor panel)을 포함하는 터치 입력 장치의 터치 표면을 구성할 수 있다. 이러한 터치 센서 패널은 디스플레이 스크린의 전면에 부착되어 터치-감응 표면이 디스플레이 스크린의 보이는 면을 덮을 수 있다. 사용자가 손가락 등으로 터치 스크린을 단순히 터치함으로써 사용자가 컴퓨팅 시스템을 조작할 수 있도록 한다. 일반적으로, 컴퓨팅 시스템은 터치 스크린 상의 터치 및 터치 위치를 인식하고 이러한 터치를 해석함으로써 이에 따라 연산을 수행할 수 있다.

[0004] 이때, 디스플레이 모듈의 성능을 저하시키지 않으면서 터치 스크린 상의 터치에 따른 터치 위치뿐 아니라 터치의 압력 크기를 검출할 수 있는 터치 입력 장치에 대한 필요성이 야기되고 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 터치 스크린 상의 터치의 위치뿐 아니라 터치 압력의 크기를 검출할 수 있는 디스플레이 모듈을 포함하는 터치 입력 장치를 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명의 또 다른 목적은 디스플레이 모듈의 시인성(visibility) 및 빛 투과율을 저하시킴이 없이 터치 위치 및 터치의 압력 크기를 검출할 수 있도록 구성된, 디스플레이 모듈을 포함하는 터치 입력 장치를 제공하는 것이다.

#### 과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 실시형태에 따른 터치 입력 장치는 터치 표면에 대한 터치의 압력 검출이 가능한 터치 입력 장치로서, 디스플레이 패널을 포함하는 디스플레이 모듈; 및 상기 디스플레이 모듈과 스페이서층에 의해 이격된 기관:을 포함하고, 상기 터치 표면에 대한 상기 터치에 따라 상기 디스플레이 모듈이 휘어져 상기 디스플레이 모듈과 상기 기관 사이의 거리가 변할 수 있고, 상기 거리는 상기 터치의 압력 크기에 따라 달라질 수 있으며, 상기 거리에 따라 변하는 전기적 신호를 출력할 수 있는 위치에 배치된 전극을 더 포함할 수 있다.

[0008] 본 발명의 또 다른 실시형태에 따른 터치 입력 장치는 터치 표면에 대한 터치의 압력 검출이 가능한 터치 입력 장치로서, 디스플레이 패널을 포함하는 디스플레이 모듈; 및 상기 디스플레이 모듈과 스페이서층에 의해 이격된 기관:을 포함하고, 상기 터치 표면에 대한 상기 터치에 따라 상기 디스플레이 모듈이 휘어져 상기 디스플레이 모듈과 상기 기관 사이의 거리가 변할 수 있고, 상기 거리는 상기 터치의 압력 크기에 따라 달라질 수 있으며, 상기 기관을 마주보는 상기 디스플레이 모듈 상에 형성되어 상기 거리에 따라 변하는 전기적 신호를 출력할 수 있는 전극을 더 포함할 수 있다.

#### 발명의 효과

[0009] 본 발명에 따르면 터치 스크린 상의 터치의 위치뿐 아니라 터치 압력의 크기를 검출할 수 있는 디스플레이 모듈을 포함하는 터치 입력 장치를 제공할 수 있다.

[0010] 또한, 본 발명에 따르면, 디스플레이 모듈의 시인성(visibility) 및 빛 투과율을 저하시킴이 없이 터치 위치 및 터치의 압력 크기를 검출할 수 있도록 구성된, 디스플레이 모듈을 포함하는 터치 입력 장치를 제공할 수 있다.

#### 도면의 간단한 설명

[0011] 도1은 본 발명의 실시예에 따른 정전 용량 방식의 터치 센서 패널 및 이의 동작을 위한 구성의 개략도이다.  
 도2a, 도2b 및 도2c는 본 발명의 실시예에 따른 터치 입력 장치에서 디스플레이 모듈에 대한 터치 센서 패널의 상대적인 위치를 예시하는 개념도이다.  
 도3은 본 발명의 제1실시형태에 따라 터치 위치 및 터치 압력을 검출할 수 있도록 구성된 터치 입력 장치의 단면도이다.  
 도4는 본 발명의 제2실시형태에 따른 터치 입력 장치의 단면도이다.  
 도5는 본 발명의 제2실시형태에 따른 터치 입력 장치의 사시도이다.  
 도6a는 본 발명의 제1실시예에 따른 압력 전극 패턴을 포함하는 터치 입력 장치의 단면도이다.  
 도6b는 도6a에 도시된 터치 입력 장치에 압력이 인가된 경우의 단면도이다.



도6c는 본 발명의 제2실시예에 따른 압력 전극을 포함하는 터치 입력 장치의 단면도이다.

도6d는 본 발명의 제1실시예에 따른 압력 전극 패턴을 예시한다.

도6e는 본 발명의 제2실시예에 따른 압력 전극 패턴을 예시한다.

도6f 및 도6g는 본 발명의 실시예에 적용될 수 있는 압력 전극 패턴을 예시한다.

도7a는 본 발명의 제3실시예에 따른 압력 전극을 포함하는 터치 입력 장치의 단면도이다.

도7b는 본 발명의 제3실시예에 따른 압력 전극 패턴을 예시한다.

도8은 본 발명의 실시예에 따른 압력 전극의 부착 구조를 예시한다.

도9a 및 도9b는 본 발명의 제2실시예에 따른 압력 전극의 부착 방법을 예시한다.

도10a 내지 도10c는 본 발명의 제2실시예에 따른 압력 전극을 터치 센싱 회로에 연결하는 방법을 예시한다.

도11a 내지 도11c는 본 발명의 실시예에 따라 압력 전극이 복수의 채널을 구성하는 경우를 예시한다.

도12는 본 발명의 실시형태에 따른 터치 입력 장치(1000)의 터치 표면 중심부를 비전도성 객체로 가압하는 실험을 수행하여, 객체의 그래프중량에 따른 정전용량의 변화량을 표시하는 그래프이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0012] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예에 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.

[0013] 이하, 첨부되는 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 터치 입력 장치를 설명한다. 이하에서는 정전용량 방식의 터치 센서 패널(100) 및 압력 검출 모듈(400)을 예시하나 임의의 방식으로 터치 위치 및/또는 터치 압력을 검출할 수 있는 터치 센서 패널(100) 및 압력 검출 모듈(400)이 적용될 수 있다.

[0014] 도1은 본 발명의 실시예에 따른 정전 용량 방식의 터치 센서 패널(100) 및 이의 동작을 위한 구성의 개략도이다. 도1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 터치 센서 패널(100)은 복수의 구동전극(TX1 내지 TXn) 및 복수의 수신전극(RX1 내지 RXm)을 포함하며, 상기 터치 센서 패널(100)의 동작을 위해 상기 복수의 구동전극(TX1 내지 TXn)에 구동신호를 인가하는 구동부(120), 및 터치 센서 패널(100)의 터치 표면에 대한 터치에 따라 변화되는 정전용량 변화량에 대한 정보를 포함하는 감지신호를 수신하여 터치 및 터치 위치를 검출하는 감지부(110)를 포함할 수 있다.

[0015] 도1에 도시된 바와 같이, 터치 센서 패널(100)은 복수의 구동 전극(TX1 내지 TXn)과 복수의 수신 전극(RX1 내지 RXm)을 포함할 수 있다. 도1에서는 터치 센서 패널(100)의 복수의 구동전극(TX1 내지 TXn)과 복수의 수신전극(RX1 내지 RXm)이 직교 어레이를 구성하는 것으로 도시되어 있지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 복수의 구동전극(TX1 내지 TXn)과 복수의 수신전극(RX1 내지 RXm)이 대각선, 동심원 및 3차원 랜덤 배열 등을 비롯한 임의의 수의 차원 및 이의 응용 배열을 갖도록 할 수 있다. 여기서, n 및 m은 양의 정수로서 서로 같거나 다른 값을 가질 수 있으며 실시예에 따라 크기가 달라질 수 있다.

[0016] 도1에 도시된 바와 같이, 복수의 구동전극(TX1 내지 TXn)과 복수의 수신전극(RX1 내지 RXm)은 각각 서로 교차하도록 배열될 수 있다. 구동전극(TX)은 제1축 방향으로 연장된 복수의 구동전극(TX1 내지 TXn)을 포함하고 수신 전극(RX)은 제1축 방향과 교차하는 제2축 방향으로 연장된 복수의 수신전극(RX1 내지 RXm)을 포함할 수 있다.

[0017] 본 발명의 실시예에 따른 터치 센서 패널(100)에서 복수의 구동전극(TX1 내지 TXn)과 복수의 수신전극(RX1 내지 RXm)은 서로 동일한 층에 형성될 수 있다. 예컨대, 복수의 구동전극(TX1 내지 TXn)과 복수의 수신전극(RX1 내지 RXm)은 절연막(미도시)의 동일한 면에 형성될 수 있다. 또한, 복수의 구동전극(TX1 내지 TXn)과 복수의 수신전

극(RX1 내지 RXm)은 서로 다른 층에 형성될 수 있다. 예컨대, 복수의 구동전극(TX1 내지 TXn)과 복수의 수신전극(RX1 내지 RXm)은 하나의 절연막(미도시)의 양면에 각각 형성될 수도 있고, 또는 복수의 구동전극(TX1 내지 TXn)은 제1절연막(미도시)의 일면에 그리고 복수의 수신전극(RX1 내지 RXm)은 상기 제1절연막과 다른 제2절연막(미도시)의 일면상에 형성될 수 있다.

[0018] 복수의 구동전극(TX1 내지 TXn)과 복수의 수신전극(RX1 내지 RXm)은 투명 전도성 물질(예를 들면, 산화주석(SnO<sub>2</sub>) 및 산화인듐(In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 등으로 이루어지는 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 ATO(Antimony Tin Oxide)) 등으로 형성될 수 있다. 하지만, 이는 단지 예시일 뿐이며 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)은 다른 투명 전도성 물질 또는 불투명 전도성 물질로 형성될 수도 있다. 예컨대, 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)은 은잉크(silver ink), 구리(copper) 또는 탄소 나노튜브(CNT: Carbon Nanotube) 중 적어도 어느 하나를 포함하여 구성될 수 있다. 또한, 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)는 메탈 메쉬(metal mesh)로 구현되거나 은나노(nano silver) 물질로 구성될 수 있다.

[0019] 본 발명의 실시예에 따른 구동부(120)는 구동신호를 구동전극(TX1 내지 TXn)에 인가할 수 있다. 본 발명의 실시예에서, 구동신호는 제1구동전극(TX1)부터 제n구동전극(TXn)까지 순차적으로 한번에 하나의 구동전극에 대해서 인가될 수 있다. 이러한 구동신호의 인가는 재차 반복적으로 이루어질 수 있다. 이는 단지 예시일 뿐이며, 실시예에 따라 다수의 구동전극에 구동신호가 동시에 인가될 수도 있다.

[0020] 감지부(110)는 수신전극(RX1 내지 RXm)을 통해 구동신호가 인가된 구동전극(TX1 내지 TXn)과 수신전극(RX1 내지 RXm) 사이에 생성된 정전용량(Cm: 101)에 관한 정보를 포함하는 감지신호를 수신함으로써 터치 여부 및 터치 위치를 검출할 수 있다. 예컨대, 감지신호는 구동전극(TX)에 인가된 구동신호가 구동전극(TX)과 수신전극(RX) 사이에 생성된 정전용량(CM: 101)에 의해 커플링된 신호일 수 있다. 이와 같이, 제1구동전극(TX1)부터 제n구동전극(TXn)까지 인가된 구동신호를 수신전극(RX1 내지 RXm)을 통해 감지하는 과정은 터치 센서 패널(100)을 스캔(scan)한다고 지칭할 수 있다.

[0021] 예를 들어, 감지부(110)는 각각의 수신전극(RX1 내지 RXm)과 스위치를 통해 연결된 수신기(미도시)를 포함하여 구성될 수 있다. 상기 스위치는 해당 수신전극(RX)의 신호를 감지하는 시간구간에 온(on)되어서 수신전극(RX)으로부터 감지신호가 수신기에서 감지될 수 있도록 한다. 수신기는 증폭기(미도시) 및 증폭기의 부(-)입력단과 증폭기의 출력단 사이, 즉 궤환 경로에 결합된 궤환 캐패시터를 포함하여 구성될 수 있다. 이때, 증폭기의 정(+) 입력단은 그라운드(ground)에 접속될 수 있다. 또한, 수신기는 궤환 캐패시터와 병렬로 연결되는 리셋 스위치를 더 포함할 수 있다. 리셋 스위치는 수신기에 의해 수행되는 전류에서 전압으로의 변환을 리셋할 수 있다. 증폭기의 부입력단은 해당 수신전극(RX)과 연결되어 정전용량(CM: 101)에 대한 정보를 포함하는 전류 신호를 수신한 후 적분하여 전압으로 변환할 수 있다. 감지부(110)는 수신기를 통해 적분된 데이터를 디지털 데이터로 변환하는 ADC(미도시: analog to digital converter)를 더 포함할 수 있다. 추후, 디지털 데이터는 프로세서(미도시)에 입력되어 터치 센서 패널(100)에 대한 터치 정보를 획득하도록 처리될 수 있다. 감지부(110)는 수신기와 더불어, ADC 및 프로세서를 포함하여 구성될 수 있다.

[0022] 제어부(130)는 구동부(120)와 감지부(110)의 동작을 제어하는 기능을 수행할 수 있다. 예컨대, 제어부(130)는 구동제어신호를 생성한 후 구동부(200)에 전달하여 구동신호가 소정 시간에 미리 설정된 구동전극(TX)에 인가되도록 할 수 있다. 또한, 제어부(130)는 감지제어신호를 생성한 후 감지부(110)에 전달하여 감지부(110)가 소정 시간에 미리 설정된 수신전극(RX)으로부터 감지신호를 입력받아 미리 설정된 기능을 수행하도록 할 수 있다.

[0023] 도1에서 구동부(120) 및 감지부(110)는 본 발명의 실시예에 따른 터치 센서 패널(100)에 대한 터치 여부 및 터치 위치를 검출할 수 있는 터치 검출 장치(미표시)를 구성할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따른 터치 검출 장치는 제어부(130)를 더 포함할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따른 터치 검출 장치는 터치 센서 패널(100)을 포함하는 터치 입력 장치(1000)에서 터치 센싱 회로인 터치 센싱 IC(touch sensing Integrated Circuit: 도10에서 150) 상에 집적되어 구현될 수 있다. 터치 센서 패널(100)에 포함된 구동전극(TX) 및 수신전극(RX)은 예컨대 전도성 트레이스(conductive trace) 및/또는 회로 기판상에 인쇄된 전도성 패턴(conductive pattern)등을 통해서 터치 센싱 IC(150)에 포함된 구동부(120) 및 감지부(110)에 연결될 수 있다. 터치 센싱 IC(150)는 전도성 패턴이 인쇄된 회로 기판, 예컨대 도10에서 160으로 표시되는 제1인쇄 회로 기판(이하에서, 제1PCB로 지칭) 상에 위치할 수 있다. 실시예에 따라 터치 센싱 IC(150)는 터치 입력 장치(1000)의 작동을 위한 메인보드 상에 실장되어 있을 수 있다.

[0024] 이상에서 살펴본 바와 같이, 구동전극(TX)과 수신전극(RX)의 교차 지점마다 소정 값의 정전용량(C)이 생성되며, 손가락과 같은 객체가 터치 센서 패널(100)에 근접하는 경우 이러한 정전용량의 값이 변경될 수 있다. 도1에서

상기 정전용량은 상호 정전용량(Cm)을 나타낼 수 있다. 이러한 전기적 특성을 감지부(110)에서 감지하여 터치 센서 패널(100)에 대한 터치 여부 및/또는 터치 위치를 감지할 수 있다. 예컨대, 제1축과 제2축으로 이루어진 2차원 평면으로 이루어진 터치 센서 패널(100)의 표면에 대한 터치의 여부 및/또는 그 위치를 감지할 수 있다.

- [0025] 보다 구체적으로, 터치 센서 패널(100)에 대한 터치가 일어날 때 구동신호가 인가된 구동전극(TX)을 검출함으로써 터치의 제2축 방향의 위치를 검출할 수 있다. 이와 마찬가지로, 터치 센서 패널(100)에 대한 터치시 수신전극(RX)을 통해 수신된 수신신호로부터 정전용량 변화를 검출함으로써 터치의 제1축 방향의 위치를 검출할 수 있다.
- [0026] 이상에서 터치 센서 패널(100)로서 상호 정전용량 방식의 터치 센서 패널이 상세하게 설명되었으나, 본 발명의 실시예에 따른 터치 입력 장치(1000)에서 터치 여부 및 터치 위치를 검출하기 위한 터치 센서 패널(100)은 전술한 방법 이외의 자체 정전용량 방식, 표면 정전용량 방식, 프로젝티드(projected) 정전용량 방식, 저항막 방식, 표면 탄성과 방식(SAW: surface acoustic wave), 적외선(infrared) 방식, 광학적 이미징 방식(optical imaging), 분산 신호 방식(dispersive signal technology) 및 음성 펄스 인식(acoustic pulse recognition) 방식 등 임의의 터치 센싱 방식을 이용하여 구현될 수 있다.
- [0027] 본 발명의 실시예에 따른 터치 입력 장치(1000)에서 터치 위치를 검출하기 위한 터치 센서 패널(100)은 디스플레이 모듈(200) 외부 또는 내부에 위치할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 실시예에 따른 터치 입력 장치(1000)의 디스플레이 모듈(200)은 액정표시장치(LCD: Liquid Crystal Display), PDP(Plasma Display Panel), 유기발광 표시장치(Organic Light Emitting Diode: OLED) 등에 포함된 디스플레이 패널일 수 있다. 이에 따라, 사용자는 디스플레이 패널에 표시된 화면을 시각적으로 확인하면서 터치 표면에 터치를 수행하여 입력 행위를 수행할 수 있다. 이때, 디스플레이 모듈(200)은 터치 입력 장치(100)의 작동을 위한 메인보드(main board) 상의 중앙 처리 유닛인 CPU(central processing unit) 또는 AP(application processor) 등으로부터 입력을 받아 디스플레이 패널에 원하는 내용을 디스플레이 하도록 하는 제어회로를 포함할 수 있다. 이러한 제어회로는 도8a 내지 9c에서 제2인쇄 회로 기판(210:이하 제2PCB로 지칭)에 실장될 수 있다. 이때, 디스플레이 패널(200)의 작동을 위한 제어회로는 디스플레이 패널 제어 IC, 그래픽 제어 IC(graphic controller IC) 및 기타 디스플레이 패널(200) 작동에 필요한 회로를 포함할 수 있다.
- [0029] 도2a, 도2b 및 도2c는 본 발명의 실시예에 따른 터치 입력 장치에서 디스플레이 모듈에 대한 터치 센서 패널의 상대적인 위치를 예시하는 개념도이다. 도2a 내지 도2c에서는 디스플레이 패널로서 LCD 패널이 도시되나, 이는 예시일 뿐이며 임의의 디스플레이 패널이 본 발명의 실시예에 따른 터치 입력 장치(1000)에 적용될 수 있다.
- [0030] 본원 명세서에서 도면부호 200은 디스플레이 모듈을 지칭하나, 도2 및 이에 대한 설명에서 도면부호200은 디스플레이 모듈뿐 아니라 디스플레이 패널을 지칭할 수 있다. 도2에 도시된 바와 같이, LCD 패널은 액정 셀(liquid crystal cell)을 포함하는 액정 층(250), 액정 층(250)의 양단에 전극을 포함하는 제1글라스층(261)과 제2글라스층(262), 그리고 상기 액정 층(250)과 대향하는 방향으로서 상기 제1글라스층(261)의 일면에 제1편광층(271) 및 상기 제2글라스층(262)의 일면에 제2편광층(272)을 포함할 수 있다. 당해 기술분야의 당업자에게는, LCD 패널이 디스플레이 기능을 수행하기 위해 다른 구성을 더 포함할 수 있으며 변형이 가능함이 자명할 것이다.
- [0031] 도2a는, 터치 입력 장치(1000)에서 터치 센서 패널(100)이 디스플레이 모듈(200)의 외부에 배치된 것을 도시한다. 터치 입력 장치(1000)에 대한 터치 표면은 터치 센서 패널(100)의 표면일 수 있다. 도2a에서 터치 표면이 될 수 있는 터치 센서 패널(100)의 면은 터치 센서 패널(100)의 상부면이 될 수 있다. 또한, 실시예에 따라 터치 입력 장치(1000)에 대한 터치 표면은 디스플레이 모듈(200)의 외면이 될 수 있다. 도2a에서 터치 표면이 될 수 있는 디스플레이 모듈(200)의 외면은 디스플레이 모듈(200)의 제2편광층(272)의 하부면이 될 수 있다. 이때, 디스플레이 모듈(200)을 보호하기 위해서 디스플레이 모듈(200)의 하부면은 유리나 같은 커버층(미도시)으로 덮여있을 수 있다.
- [0032] 도2b 및 2c는, 터치 입력 장치(1000)에서 터치 센서 패널(100)이 디스플레이 패널(200)의 내부에 배치된 것을 도시한다. 이때, 도2b에서는 터치 위치를 검출하기 위한 터치 센서 패널(100)이 제1글라스층(261)과 제1편광층(271) 사이에 배치되어 있다. 이때, 터치 입력 장치(1000)에 대한 터치 표면은 디스플레이 모듈(200)의 외면으로서 도2b에서 상부면 또는 하부면이 될 수 있다. 도2c에서는 터치 위치를 검출하기 위한 터치 센서 패널(100)이 액정 층(250)에 포함되어 구현되는 경우를 예시한다. 이때, 터치 입력 장치(1000)에 대한 터치 표면은 디스플레이 모듈(200)의 외면으로서 도2c에서 상부면 또는 하부면이 될 수 있다. 도2b 및 도2c에서, 터치 표면이 될

수 있는 디스플레이 모듈(200)의 상부면 또는 하부면은 유리와 같은 커버층(미도시)으로 덮여있을 수 있다.

- [0033] 이상에서는 본 발명의 실시예에 따른 터치 센서 패널(100)에 대한 터치 여부 및/또는 터치 위치를 검출하는 것을 설명하였으나, 본 발명의 실시예에 따른 터치 센서 패널(100)을 이용하여 터치 여부 및/또는 위치와 함께 터치 압력의 크기를 검출할 수 있다. 또한 터치 센서 패널(100)과 별개로 터치 압력을 검출하는 압력 검출 모듈을 더 포함하여 터치 압력 크기를 검출하는 것도 가능하다.
- [0034] 도3은 본 발명의 제1실시형태에 따라 터치 위치 및 터치 압력을 검출할 수 있도록 구성된 터치 입력 장치의 단면도이다.
- [0035] 디스플레이 모듈(200)을 포함하는 터치 입력 장치(1000)에서 터치 위치를 검출하기 위한 터치 센서 패널(100) 및 압력 검출 모듈(400)은 디스플레이 모듈(200)의 전면에 부착될 수 있다. 이에 따라 디스플레이 모듈(200)의 디스플레이 스크린을 보호하고 터치 센서 패널(100)의 터치 검출 민감도를 높일 수 있다.
- [0036] 이때, 압력 검출 모듈(400)은 터치 위치를 검출하기 위한 터치 센서 패널(100)과 별개로 동작할 수도 있는바, 예컨대, 압력 검출 모듈(400)은 터치 위치를 검출하기 위한 터치 센서 패널(100)과 독립적으로 압력만을 검출하도록 구성될 수 있다. 또한, 압력 검출 모듈(400)은 터치 위치를 검출하기 위한 터치 센서 패널(100)과 결합하여 터치 압력을 검출하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 터치 위치를 검출하기 위한 터치 센서 패널(100)에 포함된 구동전극(TX)과 수신전극(RX) 중 적어도 하나의 전극은 터치 압력을 검출하는데 이용될 수 있다.
- [0037] 도3에서 압력 검출 모듈(400)은 터치 센서 패널(100)과 결합하여 터치 압력을 검출할 수 있는 경우를 예시한다. 도2에서 압력 검출 모듈(400)은 상기 터치 센서 패널(100)과 디스플레이 모듈(200) 사이를 이격시키는 스페이서층(420)을 포함한다. 압력 검출 모듈(400)은 스페이서층(420)을 통해 터치 센서 패널(100)과 이격된 기준 전위층을 포함할 수 있다. 이때, 디스플레이 모듈(200)은 기준 전위층으로서 기능할 수 있다.
- [0038] 기준 전위층은 구동전극(TX)과 수신전극(RX) 사이에 생성된 정전용량(101)에 변화를 야기할 수 있도록 하는 임의의 전위를 가질 수 있다. 예컨대, 기준 전위층은 그라운드(ground) 전위를 갖는 그라운드 층일 수 있다. 기준 전위층은 디스플레이 모듈(200)의 그라운드(ground) 층일 수 있다. 이때, 기준 전위층은 터치 센서 패널(100)의 2차원 평면과 평행한 평면을 가질 수 있다.
- [0039] 도3에 도시된 바와 같이, 터치 센서 패널(100)과 기준 전위층인 디스플레이 모듈(200)은 이격되어 위치한다. 이때, 터치 센서 패널(100)과 디스플레이 모듈(200)의 접촉 방법의 차이에 따라 터치 센서 패널(100)과 디스플레이 모듈(200) 사이의 스페이서층(420)은 에어갭(air gap)으로 구현될 수 있다.
- [0040] 이때, 터치 센서 패널(100)과 디스플레이 모듈(200)을 고정하기 위해서 양면 접착 테이프(430: DAT: Double Adhesive Tape)가 이용될 수 있다. 예컨대, 터치 센서 패널(100)과 디스플레이 모듈(200)은 각각의 면적이 포개어진 형태이고, 터치 센서 패널(100)과 터치 센서 패널(200) 각각의 가장자리 영역에서 양면 접착 테이프(430)를 통해서 두 개의 층이 접촉되되 나머지 영역에서 터치 센서 패널(100)과 디스플레이 모듈(200)이 소정 거리(d)로 이격될 수 있다.
- [0041] 일반적으로, 터치 센서 패널(100)의 휘어짐 없이 터치 표면을 터치하는 경우라도 구동전극(TX)과 수신전극(RX) 사이의 정전용량(101: Cm)이 변화한다. 즉, 터치 센서 패널(100)에 대한 터치시에 상호 정전용량(Cm: 101)이 기본 상호 정전용량에 비해 감소할 수 있다. 이는 손가락과 같은 도체인 객체가 터치 센서 패널(100)에 근접한 경우, 객체가 그라운드(GND) 역할을 하여 상호 정전용량(Cm: 101)의 프린징 정전용량(fringing capacitance)이 객체로 흡수되기 때문이다. 기본 상호 정전용량은 터치 센서 패널(100)에 대한 터치가 없는 경우에 구동전극(TX)과 수신전극(RX) 사이의 상호 정전용량의 값이다.
- [0042] 터치 센서 패널(100)의 터치 표면인 상부 표면을 객체로 터치 시 압력이 가해진 경우 터치 센서 패널(100)이 휘어질 수 있다. 이때, 구동전극(TX)과 수신전극(RX) 사이의 상호 정전용량(101: Cm)의 값은 더 감소할 수 있다. 이는, 터치 센서 패널(100)이 휘어져 터치 센서 패널(100)과 기준 전위층 사이의 거리가 d에서 d'로 감소함으로써 상기 상호 정전용량(101: Cm)의 프린징 정전용량이 객체뿐 아니라 기준 전위층으로도 흡수되기 때문이다. 터치 객체가 부도체인 경우에는 상호 정전용량(Cm)의 변화는 단순히 터치 센서 패널(100)과 기준 전위층 사이의 거리 변화(d-d')에만 기인할 수 있다.
- [0043] 이상에서 살펴본 바와 같이, 디스플레이 모듈(200) 상에 터치 센서 패널(100) 및 압력 검출 모듈(400)을 포함하여 터치 입력 장치(1000)를 구성함으로써, 터치 위치뿐 아니라 터치 압력을 동시에 검출할 수 있다.
- [0044] 하지만, 도3에 도시된 바와 같이, 터치 센서 패널(100)뿐 아니라 압력 검출 모듈(400)까지 디스플레이 모듈



(200) 상부에 배치시키는 경우, 디스플레이 모듈의 디스플레이 특성이 저하되는 문제점이 발생한다. 특히, 디스플레이 모듈(200) 상부에 에어갭(420)을 포함하는 경우에 디스플레이 모듈의 시인성 및 빛 투과율이 저하될 수 있다.

[0045] 따라서, 이러한 문제점이 발생하는 것을 방지하기 위해서 터치 위치를 검출하기 위한 터치 센서 패널(100)과 디스플레이 모듈(200) 사이에 에어갭을 배치하지 않고, OCA(Optically Clear Adhesive)와 같은 접착제로 터치 센서 패널(100)과 디스플레이 모듈(200)이 완전 라미네이션(lamination)될 수 있다.

[0046] 도4는 본 발명의 제2실시형태에 따른 터치 입력 장치의 단면도이다. 본 발명의 제2실시형태에 따른 터치 입력 장치(1000)에서 터치 위치를 검출하기 위한 터치 센서 패널(100)과 디스플레이 모듈(200) 사이가 접착제로 완전 라미네이션된다. 이에 따라 터치 센서 패널(100)의 터치 표면을 통해 확인할 수 있는 디스플레이 모듈(200)의 디스플레이 색상 선명도, 시인성 및 빛 투과성이 향상될 수 있다.

[0047] 도4 및 도5 그리고 이를 참조한 설명에서, 본 발명의 제2실시형태에 따른 터치 입력 장치(1000)로서 터치 센서 패널(100)이 디스플레이 모듈(200) 상에 접착제로 라미네이션되어 부착된 것을 예시하나, 본 발명의 제2실시형태에 따른 터치 입력 장치(1000)는 터치 센서 패널(100)이 도2b 및 도2c 등에 도시된 바와 같이 디스플레이 모듈(200) 내부에 배치되는 경우도 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 도4 및 도5에서 터치 센서 패널(100)이 디스플레이 모듈(200)을 덮는 것이 도시되나, 터치 센서 패널(100)은 디스플레이 모듈(200) 내부에 위치하고 디스플레이 모듈(200)이 유리와 같은 커버층으로 덮인 터치 입력 장치(1000)가 본 발명의 제2실시형태로 이용될 수 있다.

[0048] 본 발명의 실시예에 따른 터치 입력 장치(1000)는 셀폰(cell phone), PDA(Personal Data Assistant), 스마트폰(smartphone), 태블릿 PC(tablet Personal Computer), MP3 플레이어, 노트북(notebook) 등과 같은 터치 스크린을 포함하는 전자 장치를 포함할 수 있다.

[0049] 본 발명의 실시예에 따른 터치 입력 장치(1000)에서 기관(300)은, 예컨대 터치 입력 장치(1000)의 최외곽 기구인 커버(320)와 함께 터치 입력 장치(1000)의 작동을 위한 회로기관 및/또는 배터리가 위치할 수 있는 실장공간(310) 등을 감싸는 하우징(housing)의 기능을 수행할 수 있다. 이때, 터치 입력 장치(1000)의 작동을 위한 회로기관에는 메인보드(main board)로서 중앙 처리 유닛인 CPU(central processing unit) 또는 AP(application processor) 등이 실장되어 있을 수 있다. 기관(300)을 통해 디스플레이 모듈(200)과 터치 입력 장치(1000)의 작동을 위한 회로기관 및/또는 배터리가 분리되고, 디스플레이 모듈(200)에서 발생하는 전기적 노이즈가 차단될 수 있다.

[0050] 터치 입력 장치(1000)에서 터치 센서 패널(100) 또는 전면 커버층이 디스플레이 모듈(200), 기관(300), 및 실장공간(310)보다 넓게 형성될 수 있으며, 이에 따라 커버(320)가 터치 센서 패널(100)과 함께 디스플레이 모듈(200), 기관(300) 및 회로기관(310)을 감싸도록, 커버(320)가 형성될 수 있다.

[0051] 본 발명의 제2실시형태에 따른 터치 입력 장치(1000)는 터치 센서 패널(100)을 통해 터치 위치를 검출하고, 디스플레이 모듈(200)과 기관(300) 사이에 압력 검출 모듈(400)을 배치하여 터치 압력을 검출할 수 있다. 이때, 터치 센서 패널(100)은 디스플레이 모듈(200)의 내부 또는 외부에 위치할 수 있다. 압력 검출 모듈(400)은 예컨대, 에어갭(airgap)으로 이루어진 스페이서층(420)을 포함하여 구성되며, 이에 대해서는 도5 내지 도7b를 참조하여 상세하게 살펴본다. 스페이서층(420)은 실시예에 따라 충격흡수물질로 이루어질 수 있다. 스페이서층(420)은 실시예에 따라 유전 물질(dielectric material)로 채워질 수 있다.

[0052] 도5는 본 발명의 제2실시형태에 따른 터치 입력 장치의 사시도이다. 도5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 터치 입력 장치(1000)에서 압력 검출 모듈(400)은 디스플레이 모듈(200)과 기관(300)을 이격시키는 스페이서층(420) 및 스페이서층(420) 내에 위치하는 전극(450 및 460)을 포함할 수 있다. 이하에서, 터치 센서 패널(100)에 포함된 전극과 구분이 명확하도록, 압력을 검출하기 위한 전극(450 및 460)을 압력 전극(450 및 460)으로 지칭한다. 이때, 압력 전극(450 및 460)은 디스플레이 패널의 전면이 아닌 후면에 포함되므로 투명 물질뿐 아니라 불투명 물질로 구성되는 것도 가능하다.

[0053] 이때, 스페이서층(420)을 유지하기 위해서 기관(300) 상부의 테두리를 따라 소정 두께를 갖는 접착 테이프(440)가 형성될 수 있다. 도5에서 접착 테이프(440)는 기관(300)의 모든 테두리(예컨대, 4각형의 4면)에 형성된 것이 도시되나, 접착 테이프(440)는 기관(300)의 테두리 중 적어도 일부(예컨대, 4각형의 3면)에만 형성될 수도 있다. 실시예에 따라, 접착 테이프(440)는 기관(300)의 상부면 또는 디스플레이 모듈(200)의 하부면에 형성될 수도 있다. 접착 테이프(440)는 기관(300)과 디스플레이 모듈(200)을 동일한 전위로 만들기 위해서 전도성 테이

프릴 수 있다. 또한, 접착 테이프(440)는 양면 접착 테이프일 수 있다. 본 발명의 실시예에서 접착 테이프(440)는 탄성이 없는 물질로 구성될 수 있다. 본 발명의 실시예에서, 디스플레이 모듈(200)에 압력이 인가되는 경우 디스플레이 모듈(200)이 휘어질 수 있으므로 접착 테이프(440)가 압력에 따라 형체의 변형이 없더라도 터치 압력의 크기를 검출할 수 있다.

[0054] 도6a는 본 발명의 제1실시예에 따른 압력 전극 패턴을 포함하는 터치 입력 장치의 단면도이다. 도6a에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 압력 전극(450, 460)은 스페이서층(420) 내로서 기판(300)상에 형성될 수 있다.

[0055] 압력 검출을 위한 압력 전극은 제1전극(450)과 제2전극(460)을 포함할 수 있다. 이때, 제1전극(450)과 제2전극(460) 중 어느 하나는 구동전극일 수 있고 나머지 하나는 수신전극일 수 있다. 구동전극에 구동신호를 인가하고 수신전극을 통해 감지신호를 획득할 수 있다. 전압이 인가되면, 제1전극(450)과 제2전극(460) 사이에 상호 정전용량이 생성될 수 있다.

[0056] 도6b는 도6a에 도시된 터치 입력 장치(1000)에 압력이 인가된 경우의 단면도이다. 디스플레이 모듈(200)의 하부면은 노이즈 차폐를 위해 그라운드(ground) 전위를 가질 수 있다. 객체(500)를 통해 터치 센서 패널(100)의 표면에 압력을 인가하는 경우 터치 센서 패널(100) 및 디스플레이 모듈(200)은 휘어질 수 있다. 이에 따라 그라운드 전위면과 압력 전극 패턴(450, 460) 사이의 거리(d)가 d'로 감소할 수 있다. 이러한 경우, 상기 거리(d)의 감소에 따라 디스플레이 모듈(200)의 하부면으로 프린징 정전용량이 흡수되므로 제1전극(450)과 제2전극(460) 사이의 상호 정전용량은 감소할 수 있다. 따라서, 수신전극을 통해 획득되는 감지신호에서 상호 정전용량의 감소량을 획득하여 터치 압력의 크기를 산출할 수 있다.

[0057] 본 발명의 실시예에 따른 터치 입력 장치(100)에서, 디스플레이 모듈(200)은 압력을 인가하는 터치에 따라 휘어질 수 있다. 디스플레이 모듈(200)은 터치의 위치에서 가장 큰 변형을 나타내도록 휘어질 수 있다. 실시예에 따라 디스플레이 모듈(200)이 휘어질 때 가장 큰 변형을 나타내는 위치는 상기 터치 위치와 일치하지 않을 수 있으나, 디스플레이 모듈(200)은 적어도 상기 터치 위치에서 휘어짐을 나타낼 수 있다. 예컨대, 터치 위치가 디스플레이 모듈(200)의 테두리 및 가장자리 등에 근접하는 경우 디스플레이 모듈(200)이 휘어지는 정도가 가장 큰 위치는 터치 위치와 다를 수 있으나, 디스플레이 모듈(200)은 적어도 상기 터치 위치에서 휘어짐을 나타낼 수 있다.

[0058] 이때, 기판(300)의 상부면 또한 노이즈 차폐를 위해 그라운드 전위를 가질 수 있다. 따라서, 기판(300)과 압력 전극(450, 460)이 단락(short circuit)되는 것을 방지하기 위해서 압력 전극(450, 460)은 절연층(470) 상에 형성될 수 있다. 도8은 본 발명의 실시예에 따른 압력 전극의 부착 구조를 예시한다. 도8(a)를 참조하여 설명하면, 압력 전극(450, 460)은 기판(300) 상에 제1절연층(470)을 위치시킨 후 압력 전극(450, 460)을 형성하여 구성될 수 있다. 또한, 실시예에 따라 압력 전극(450, 460)이 형성된 제1절연층(470)을 기판(300) 상에 부착하여 형성할 수 있다. 또한, 실시예에 따라 압력 전극은, 기판(300) 또는 기판(300)상의 제1절연층(470) 위에 압력 전극 패턴에 상응하는 관통 구멍을 갖는 마스크(mask)를 위치시킨 후 전도성 스프레이(spray)를 분사함으로써 형성될 수 있다.

[0059] 또한, 디스플레이 모듈(200)의 하부면이 그라운드 전위를 갖는 경우 기판(300) 상에 위치한 압력 전극(450, 460)과 디스플레이 모듈(300)이 단락되는 것을 방지하기 위해서 압력 전극(450, 460)은 추가의 제2절연층(471)으로 압력 전극(450, 460)을 덮을 수 있다. 또한, 제1절연층(470) 상에 형성된 압력 전극(450, 460)을 추가의 제2절연층(471)으로 덮은 후, 일체형으로 기판(300) 상에 부착하여 압력 검출 모듈(400)을 형성할 수 있다.

[0060] 도8a를 참조하여 설명된 압력 전극(450, 460)의 부착 구조 및 방법은 압력 전극(450, 460)이 디스플레이 모듈(200)에 부착되는 경우에도 적용될 수 있다. 압력 전극(450, 460)이 디스플레이 모듈(200)에 부착되는 경우는 도6c와 관련하여 더욱 자세히 설명된다.

[0061] 또한, 터치 입력 장치(1000)의 종류 및/또는 구현 방식에 따라, 압력 전극(450, 460)이 부착되는 기판(300) 또는 디스플레이 모듈(200)이 그라운드 전위를 나타내지 않거나 약한 그라운드 전위를 나타낼 수 있다. 이러한 경우, 본 발명의 실시예에 따른 터치 입력 장치(1000)는 기판(300) 또는 디스플레이 모듈(200)과 절연층(470) 사이에 그라운드 전극(ground electrode: 미도시)을 더 포함할 수 있다. 실시예에 따라, 그라운드 전극과 기판(300) 또는 디스플레이 모듈(200) 사이에는 또 다른 절연층(미도시)을 더 포함할 수도 있다. 이때, 그라운드 전극(미도시)은 압력 전극인 제1전극(450)과 제2전극(460) 사이에 생성되는 정전용량의 크기가 너무 커지는 것을 방지할 수 있다.

- [0062] 이 상에서 설명한 압력 전극(450, 460) 형성 및 부착 방법은 이하의 실시예에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [0063] 도6c는 본 발명의 제2실시예에 따른 압력 전극을 포함하는 터치 입력 장치의 단면도이다. 제1실시예에서 비록 압력 전극(450, 460)이 기판(300) 상에 형성된 것이 예시되나, 압력 전극(450, 460)은 디스플레이 모듈(200)의 하부면 상에 형성되는 것도 무방하다. 이때, 기판(300)은 그라운드 전위를 가질 수 있다. 따라서, 터치 센서 패널(100)의 터치 표면을 터치함에 따라 기판(300)과 압력 전극(450, 460) 사이의 거리(d)가 감소하고, 결과적으로 제1전극(450)과 제2전극(460) 사이의 상호 정전용량의 변화를 야기할 수 있다.
- [0064] 도6d는 본 발명의 제1실시예에 따른 압력 전극 패턴을 예시한다. 도6d에서는 제1전극(450)과 제2전극(460)이 기판(300) 상에 형성된 경우를 도시한다. 제1전극(450)과 제2전극(460) 사이의 정전용량은 디스플레이 모듈(200)의 하부면과 터치 압력(450, 460) 사이의 거리에 따라 달라질 수 있다.
- [0065] 도6e는 본 발명의 제2실시예에 따른 압력 전극 패턴을 예시한다. 도6e에서, 압력 전극(450, 460)은 디스플레이 모듈(200)의 하부면 상에 형성된 경우를 도시한다.
- [0066] 도6f 및 도6g는 본 발명의 실시예에 적용될 수 있는 압력 전극 패턴(450, 460)을 예시한다. 제1전극(450)과 제2전극(460) 사이의 상호 정전용량이 변화함에 따라 터치 압력의 크기를 검출할 때, 검출 정확도를 높이기 위해서 필요한 정전용량 범위를 생성하도록 제1전극(450)과 제2전극(460)의 패턴을 형성할 필요가 있다. 제1전극(450)과 제2전극(460)이 서로 마주하는 면적이 크거나 길이가 길수록 생성되는 정전용량의 크기가 커질 수 있다. 따라서, 필요한 정전용량 범위에 따라 제1전극(450)과 제2전극(460) 사이의 마주하는 면적의 크기, 길이 및 형상 등을 조절하여 설계할 수 있다. 도6f 및 도6g에는, 제1전극(450)과 제2전극(460)이 동일한 층에 형성되는 경우로서 제1전극(450)과 제2전극(460)이 서로 마주하는 길이가 상대적으로 길도록 압력 전극이 형성된 경우를 예시한다.
- [0067] 제1실시예 및 제2실시예에서, 제1전극(450)과 제2전극(460)은 동일한 층에 형성된 것으로 도시되나, 제1전극(450)과 제2전극(460)은 실시예에 따라 서로 다른 층으로 구현되어도 무방하다. 도8(b)는 제1전극(450)과 제2전극(460)이 서로 다른 층에 구현된 경우의 부착 구조를 예시한다. 도8(b)에 예시된 바와 같이, 제1전극(450)은 제1절연층(470) 상에 형성되고 제2전극(460)은 제1전극(450) 상에 위치하는 제2절연층(471) 상에 형성될 수 있다. 실시예에 따라, 제2전극(460)은 제3절연층(472)으로 덮일 수 있다. 이때, 제1전극(450)과 제2전극(460)은 서로 다른 층에 위치하므로 서로 오버랩(overlap)되도록 구현될 수 있다. 예컨대, 제1전극(450)과 제2전극(460)은 도1을 참조하여 설명된 터치 센서 패널(100)에 포함된 MXN의 구조로 배열된 구동전극(TX)과 수신전극(RX)의 패턴과 유사하게 형성될 수 있다. 이때, M 및 N은 1 이상의 자연수 일 수 있다.
- [0068] 제1실시예에서 터치 압력은 제1전극(450)과 제2전극(460) 사이의 상호 정전용량의 변화로부터 검출되는 것이 예시된다. 하지만, 압력 전극(450, 460)이 제1전극(450)과 제2전극(460) 중 어느 하나의 압력 전극만을 포함하도록 구성될 수 있으며, 이러한 경우 하나의 압력 전극과 그라운드층(디스플레이 모듈(200) 또는 기판(300)) 사이의 정전용량 변화를 검출함으로써 터치 압력의 크기를 검출할 수도 있다.
- [0069] 예컨대, 도6a에서 압력 전극은 제1전극(450)만을 포함하여 구성될 수 있으며, 이때 디스플레이 모듈(200)과 제1전극(450) 사이의 거리 변화에 따라 야기되는 제1전극(450)과 디스플레이 모듈(200) 사이의 정전용량 변화로부터 터치 압력의 크기를 검출할 수 있다. 터치 압력이 커짐에 따라 거리(d)가 감소하므로 디스플레이 모듈(200)과 제1전극(450) 사이의 정전용량은 터치 압력이 증가할수록 커질 수 있다. 이는 도6c와 관련된 실시예에도 동일하게 적용될 수 있다. 이때, 압력 전극은, 상호 정전용량 변화량 검출 정밀도를 높이기 위해 필요한, 빗살 형태 또는 삼지창 형상을 가질 필요는 없으며, 도7b에 예시된 바와 같이 관(예컨대, 사각관) 형상을 가질 수 있다.
- [0070] 도8(c)는 압력 전극이 제1전극(450)만을 포함하여 구현된 경우의 부착 구조를 예시한다. 도8(c)에 예시된 바와 같이, 제1전극(450)은 기판(300) 또는 디스플레이 모듈(200) 상에 위치한 제1절연층(470) 상에 형성될 수 있다. 또한, 실시예에 따라 제1전극(450)은 제2절연층(471)으로 덮일 수 있다.
- [0071] 도7a는 본 발명의 제3실시예에 따른 압력 전극을 포함하는 터치 입력 장치의 단면도이다. 본 발명의 제3실시예에 따른 압력 전극(450, 460)은 스페이서층(420) 내로서 기판(300)의 상부면 및 디스플레이 모듈(200)의 하부면 상에 형성될 수 있다.
- [0072] 압력 검출을 위한 압력 전극 패턴은 제1전극(450)과 제2전극(460)을 포함할 수 있다. 이때, 제1전극(450)과 제2전극(460) 중 어느 하나는 기판(300) 상에 형성되고 나머지 하나는 디스플레이 모듈(200)의 하부면 상에 형성될

수 있다. 도7a에서는 제1전극(450)이 기관(300) 상에 형성되고 제2전극(460)이 디스플레이 모듈(200)의 하부면 상에 형성된 것을 예시한다.

[0073] 객체(500)를 통해 터치 센서 패널(100)의 표면에 압력을 인가하는 경우 터치 센서 패널(100) 및 디스플레이 모듈(200)은 휘어질 수 있다. 이에 따라 제1전극(450)과 제2전극(460) 사이의 거리(d)가 감소할 수 있다. 이러한 경우, 상기 거리(d)의 감소에 따라 제1전극(450)과 제2전극(460) 사이의 상호 정전용량은 증가할 수 있다. 따라서, 수신전극을 통해 획득되는 감지신호에서 상호 정전용량의 증가량을 획득하여 터치 압력의 크기를 산출할 수 있다.

[0074] 도7b는 본 발명의 제3실시예에 따른 압력 전극 패턴을 예시한다. 도7b에서는 제1전극(450)이 기관(300) 상부면 상에 형성되고 제2전극(460)이 디스플레이 모듈(200)의 하부면에 형성된 것이 도시된다. 도7b에 예시된 바와 같이, 제1전극(450)과 제2전극(460)은 서로 다른 층에 형성되므로, 제1실시예 및 제2실시예에서와는 달리 제1전극(450) 및 제2전극(460)은 빗살형상 또는 삼지창 형상을 가질 필요는 없으며 관형상(예컨대, 사각관형상)을 가질 수 있다.

[0075] 도8(d)는 제1전극(450)이 기관(300) 상에 부착되고 제2전극(460)이 디스플레이 모듈(200)에 부착된 경우의 부착 구조를 예시한다. 도8(d)에 예시된 바와 같이, 제1전극(450)은 기관(300) 상에 형성된 제1절연층(470-2) 상에 위치하고, 제1전극(450)은 제2절연층(471-2)에 의해 덮여 있을 수 있다. 또한, 제2전극(460)은 디스플레이 모듈(200)의 하부면 상에 형성된 제1절연층(470-1) 상에 위치하고, 제2전극(460)은 제2절연층(471-1)에 의해 덮여 있을 수 있다.

[0076] 도8(a)와 관련하여 설명된 바와 마찬가지로, 압력 전극(450, 460)이 부착되는 기관(300) 또는 디스플레이 모듈(200)이 그라운드 전위를 나타내지 않거나 약한 그라운드 전위를 나타내는 경우, 도8(a) 내지 도8(d)에서 제1절연층(470, 470-1, 470-2) 사이에 그라운드 전극(미도시)을 더 포함할 수 있다. 이때, 그라운드 전극(미도시)과 압력 전극(450, 460)이 부착되는 기관(300) 또는 디스플레이 모듈(200) 사이에는 추가의 절연층(미도시)을 더 포함할 수 있다.

[0077] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 터치 입력 장치(1000)는 압력 전극(450, 460)에서 발생하는 정전용량의 변화를 감지한다. 따라서, 제1전극(450)과 제2전극(460) 중 구동전극에는 구동신호가 인가될 필요가 있고 수신전극으로부터 감지신호를 획득하여 정전용량의 변화량으로부터 터치 압력을 산출해야 한다. 실시예에 따라, 압력 검출 모듈(400)의 동작을 위한 터치 센싱 IC를 추가로 포함하는 것도 가능하다. 이러한 경우, 도1에 예시된 바와 같이, 구동부(120), 감지부(110) 및 제어부(130)와 유사한 구성을 중복하여 포함하게 되므로 터치 입력 장치(1000)의 면적 및 부피가 커지는 문제점이 발생할 수 있다.

[0078] 실시예에 따라, 압력 검출 모듈(400)은 터치 센서 패널(100)의 작동을 위한 터치 검출 장치를 통해 구동신호가 인가되고 감지신호를 입력받아 터치 압력을 검출할 수 있다. 이하에서는, 제1전극(450)이 구동전극이고 제2전극(460)이 수신전극인 경우를 가정하여 설명한다.

[0079] 이를 위해, 본 발명의 실시예에 따른 터치 입력 장치(1000)에서 제1전극(450)은 구동부(120)로부터 구동신호를 인가받고 제2전극(460)은 감지신호를 감지부(110)에 전달할 수 있다. 제어부(130)는 터치 센서 패널(100)의 스캐닝을 수행함과 동시에 압력 검출 모듈(400)의 스캐닝을 수행하도록 하거나, 또는 제어부(130)는 시분할하여 제1시간구간에는 터치 센서 패널(100)의 스캐닝을 수행하도록 하고 제1시간구간과는 다른 제2시간구간에는 압력 검출 모듈(400)의 스캐닝을 수행하도록 제어신호를 생성할 수 있다.

[0080] 따라서, 본 발명의 실시예에서 제1전극(450)과 제2전극(460)은 전기적으로 구동부(120) 및/또는 감지부(110)에 연결되어야 한다. 이때, 터치 센서 패널(100)을 위한 터치 검출 장치는 터치 센싱 IC(150)로서 터치 센서 패널(100)의 일단 또는 터치 센서 패널(100)과 동일 평면상에 형성되는 것이 일반적이다. 압력 전극 패턴(450, 460)은 임의의 방법으로 터치 센서 패널(100)의 터치 검출 장치와 전기적으로 연결될 수 있다. 예컨대, 압력 전극 패턴(450, 460)은 디스플레이 모듈(200)에 포함된 제2PCB(210)를 이용하여 커넥터(connector)를 통해 터치 검출 장치에 연결될 수 있다. 예컨대, 도5에 도시된 바와 같이 제1전극(450)과 제2전극(460)으로부터 각각 전기적으로 연장되는 전도성 트레이스들(451 및 461)은 제2PCB(210) 등을 통하여 터치 센싱 IC(150)까지 전기적으로 연결될 수 있다.

[0081] 도9a 및 도9b는 본 발명의 제2실시예에 따른 압력 전극의 부착 방법을 예시한다. 도9a 및 도9b에서는 본 발명의 실시예에 따른 압력 전극(450, 460)이 디스플레이 모듈(200)의 하부면에 부착되는 경우를 나타낸다. 도9a 및 도9b에서 디스플레이 모듈(200)은 하부면 일부에 디스플레이 패널의 작동을 위한 회로가 실장된 제2PCB(210)가 도



시된다.

- [0082] 도9a는 제1전극(450)과 제2전극(460)이 디스플레이 모듈(200)의 제2PCB(210)의 일단에 연결되도록 압력 전극 패턴(450, 460)을 디스플레이 모듈(200)의 하부면에 부착하는 경우를 예시한다. 이때, 도9a에서는 제1전극(450)과 제2전극(460)이 절연층(470) 상에 제작된 경우를 예시한다. 압력 전극 패턴(450, 460)은 절연층(470) 상에 형성되어 일체형 시트(sheet)로서 디스플레이 모듈(200)의 하부면에 부착될 수도 있다. 제2PCB(210) 상에는 압력 전극 패턴(450, 460)을 터치 센싱 IC(150) 등 필요한 구성까지 전기적으로 연결할 수 있도록 도전성 패턴이 인쇄되어 있을 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 도10a 내지 도10c를 참조하여 설명한다.
- [0083] 도9b는 제1전극(450)과 제2전극(460)이 디스플레이 모듈(200)의 제2PCB(210)에 일체형으로 형성된 경우를 예시한다. 예컨대, 디스플레이 모듈(200)의 제2PCB(210) 제작시에 제2PCB에 일정 면적(211)을 할애하여 미리 디스플레이 패널의 작동을 위한 회로뿐 아니라 제1전극(450)과 제2전극(460)에 해당하는 패턴까지 인쇄할 수 있다. 제2PCB(210)에는 제1전극(450) 및 제2전극(460)을 터치 센싱 IC(150) 등 필요한 구성까지 전기적으로 연결하는 도전성 패턴이 인쇄되어 있을 수 있다.
- [0084] 도10a 내지 도10c는 본 발명의 제2실시예에 따른 압력 전극을 터치 센싱 IC(150)에 연결하는 방법을 예시한다. 도10a 내지 도10c에서 터치 센서 패널(100)이 디스플레이 모듈(200)의 외부에 포함된 경우로서, 터치 센서 패널(100)의 터치 검출 장치가 터치 센서 패널(100)을 위한 제1PCB(160)에 실장된 터치 센싱 IC(150)에 집적된 경우를 예시한다.
- [0085] 도10a에서 디스플레이 모듈(200)에 부착된 압력 전극(450, 460)이 제1커넥터(121)를 통해 터치 센싱 IC(150)까지 연결되는 경우를 예시한다. 도10a에 예시된 바와 같이, 스마트폰과 같은 이동 통신 장치에서 터치 센싱 IC(150)는 제1커넥터(connector: 121)를 통해서 디스플레이 모듈(200)을 위한 제2PCB(210)에 연결된다. 제2PCB(210)는 제2커넥터(221)를 통해서 메인보드로 전기적으로 연결될 수 있다. 따라서, 터치 센싱 IC(150)는 제1커넥터(121) 및 제2커넥터(221)를 통해서 터치 입력 장치(1000)의 작동을 위한 CPU 또는 AP와 신호를 주고 받을 수 있다.
- [0086] 이때, 도10a에서는 압력 전극(450)이 도9b에 예시된 바와 같은 방식으로 디스플레이 모듈(200)에 부착된 것이 예시되나 도9a에 예시된 바와 같은 방식으로 부착된 경우에도 적용될 수 있다. 제2PCB(210)에는 압력 전극(450, 460)이 제1커넥터(121)를 통해 터치 센싱 IC(150)까지 전기적으로 연결될 수 있도록 도전성 패턴이 인쇄되어 있을 수 있다.
- [0087] 도10b에서 디스플레이 모듈(200)에 부착된 압력 전극(450, 460)이 제3커넥터(471)를 통해서 터치 센싱 IC(150)까지 연결되는 경우가 예시된다. 도10b에서 압력 전극(450, 460)은 제3커넥터(471)를 통해서 터치 입력 장치(1000)의 작동을 위한 메인보드까지 연결되고, 추후 제2커넥터(221) 및 제1커넥터(121)를 통해서 터치 센싱 IC(150)까지 연결될 수 있다. 이때, 압력 전극(450, 460)은 제2PCB(210)와 분리된 추가의 PCB(211) 상에 인쇄될 수 있다. 또는 실시예에 따라 압력 전극 패턴(450, 460)은 절연층(470) 상에 형성되고 압력 전극(450, 460)으로부터 전도성 트레이스등을 연장시켜 커넥터(471)를 통해 메인보드까지 연결될 수도 있다.
- [0088] 도10c에서 압력 전극 패턴(450, 460)이 제4커넥터(472)를 통해서 직접 터치 센싱 IC(150)로 연결되는 경우가 예시된다. 도10c에서 압력 전극(450, 460)은 제4커넥터(472)를 통해 제1PCB(160)까지 연결될 수 있다. 제1PCB(160)에는 제4커넥터(472)부터 터치 센싱 IC(150)까지 전기적으로 연결하는 도전성 패턴이 인쇄되어 있을 수 있다. 이에 따라, 압력 전극(450, 460)은 제4커넥터(472)를 통해서 터치 센싱 IC(150)까지 연결될 수 있다. 이때, 압력 전극(450, 460)은 제2PCB(210)와 분리된 추가의 PCB(211) 상에 인쇄될 수 있다. 제2PCB(210)와 추가의 PCB(211)는 서로 단락되지 않도록 절연되어 있을 수 있다. 또는 실시예에 따라 압력 전극(450, 460)은 절연층(470) 상에 형성되고 압력 전극(450, 460)으로부터 전도성 트레이스등을 연장시켜 커넥터(472)를 통해 제1PCB(160)까지 연결될 수도 있다.
- [0089] 도10b 및 도10c의 연결 방법은 압력 전극(450, 460)이 디스플레이 모듈(200)의 하부면뿐 아니라 기판(300)상에 형성된 경우에도 적용될 수 있다.
- [0090] 도10a 내지 도10c에서는 터치 센싱 IC(150)가 제1PCB(160) 상에 형성된 COF(chip on film) 구조를 가정하여 설명되었다. 하지만, 이는 단지 예시일 뿐이며 본 발명은 터치 센싱 IC(150)가 터치 입력 장치(1000)의 실장공간(310) 내의 메인보드 상에 실장되는 COB(chip on board) 구조의 경우에도 적용될 수 있다. 도10a 내지 도10c에 대한 설명으로부터 당해 기술분야의 당업자에게 다른 실시예의 경우에 압력 전극(450, 460)의 커넥터를 통한 연결이 자명할 것이다.

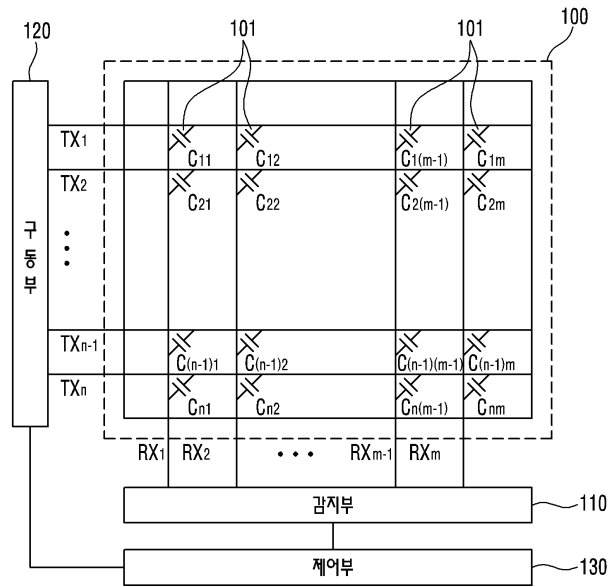
- [0091] 이상에서는 구동전극으로서 제1전극(450)이 하나의 채널을 구성하고 수신전극으로서 제2전극(460)이 하나의 채널을 구성하는 압력 전극(450, 460)에 대해서 살펴보았다. 하지만, 이는 단지 예시일 뿐이며, 실시예에 따라 구동전극 및 수신전극은 각각 복수개의 채널을 구성하여 다중터치(multi touch)에 따라 다중의 압력 검출이 가능할 수 있다.
- [0092] 도11a 내지 도11c는 본 발명의 실시예에 따른 압력 전극이 복수의 채널을 구성하는 경우를 예시한다. 도11a에서는 제1전극(450-1, 450-2)과 제2전극(460-1, 460-2) 각각이 2개의 채널을 구성하는 경우가 예시된다. 도11b에서는 제1전극(450)은 2개의 채널(450-1, 450-2)을 구성하나 제2전극(460)은 1개의 채널을 구성하는 경우가 예시된다. 도11c에서는 제1전극(450-1 내지 450-5)과 제2전극(460-1, 460-5) 각각이 5개의 채널을 구성하는 경우가 예시된다.
- [0093] 도11a 내지 도11c는 압력 전극이 단수 또는 복수의 채널을 구성하는 경우를 예시하며 다양한 방법으로 압력 전극이 단수 또는 복수의 채널로 구성될 수 있다. 도11a 내지 도11c에서 압력 전극(450, 460)이 터치 센싱 IC(150)에 전기적으로 연결되는 경우가 예시되지 않았으나, 도10a 내지 도10c 및 기타의 방법으로 압력 전극(450, 460)이 터치 센싱 IC(150)에 연결될 수 있다.
- [0094] 도12는 본 발명의 실시형태에 따른 터치 입력 장치(1000)의 터치 표면 중심부를 비전도성 객체로 가압하는 실험을 수행하여, 객체의 그래프중량(gram force)에 따른 정전용량의 변화량을 표시하는 그래프이다. 도12에서 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 터치 입력 장치(1000)의 터치 표면 중심부를 가압하는 힘이 커질수록 압력 검출 모듈(400)에 포함된 압력 전극 패턴(450, 460)의 정전용량의 변화량이 커짐을 알 수 있다.
- [0095] 이상에서는 압력 검출 모듈(400)로서 정전용량 방식의 검출 모듈이 설명되었으나, 본 발명의 실시예에 따른 터치 입력 장치(1000)는 압력 검출 모듈(400)로서 스페이서층(420) 및 압력 전극(450, 460)을 이용하는 경우라면 임의의 방식의 압력 검출 모듈을 이용할 수 있다.
- [0096] 이상에서 실시예들에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 하나의 실시예에 포함되며, 반드시 하나의 실시예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의해 다른 실시예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [0097] 또한, 이상에서 실시예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

**부호의 설명**

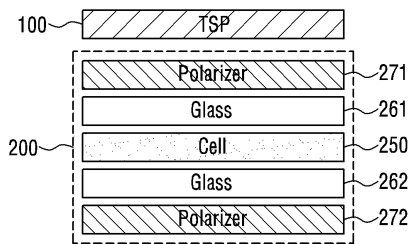
- [0098] 1000: 터치 입력 장치
- 100: 터치 센서 패널
- 120: 구동부
- 110: 감지부
- 130: 제어부
- 200: 디스플레이 모듈
- 300: 기관
- 400: 압력 검출 모듈
- 420: 스페이서층
- 450, 460: 전극

도면

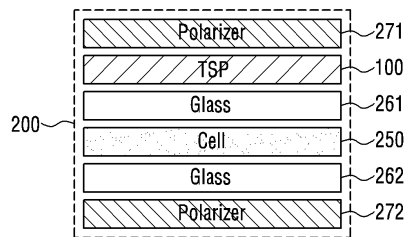
도면1



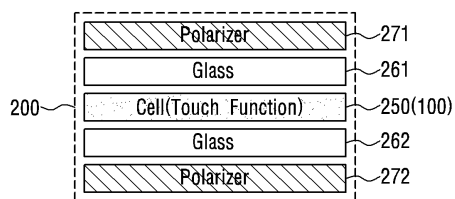
도면2a



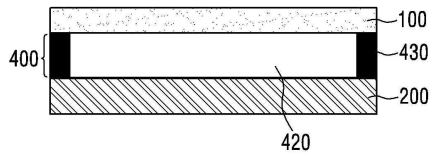
도면2b



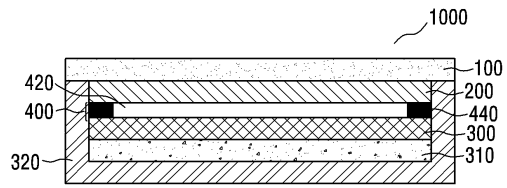
도면2c



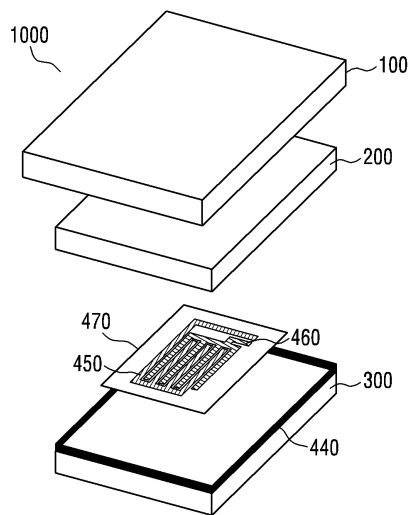
도면3



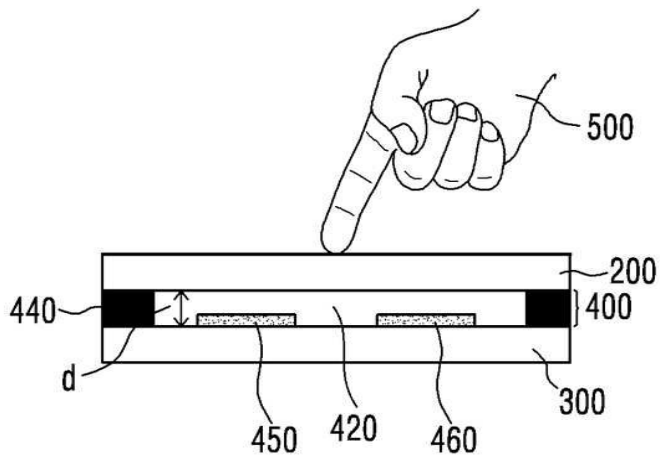
도면4



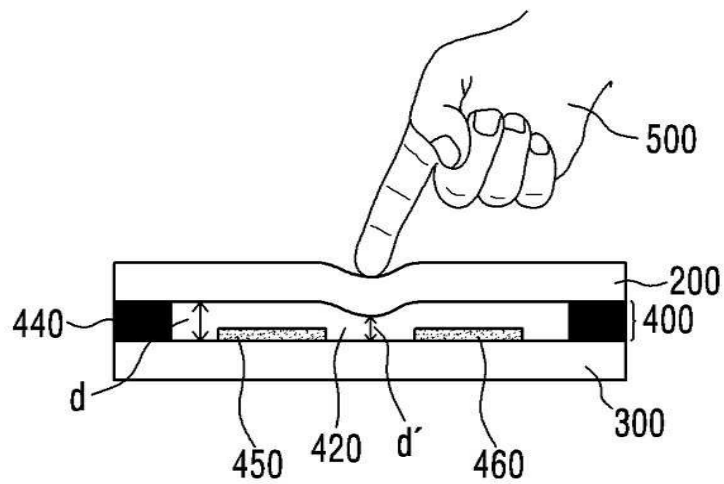
도면5



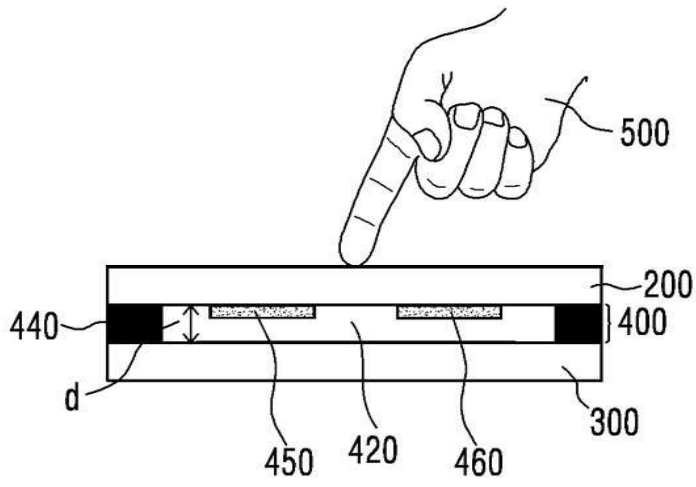
도면6a



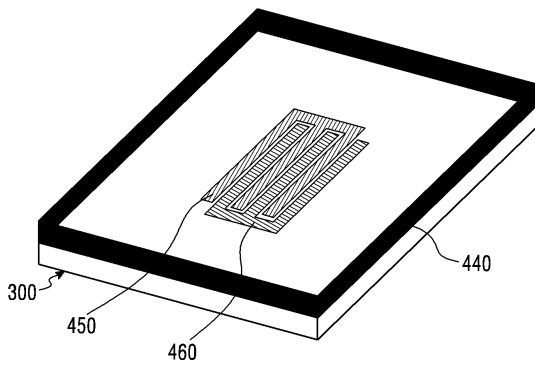
도면6b



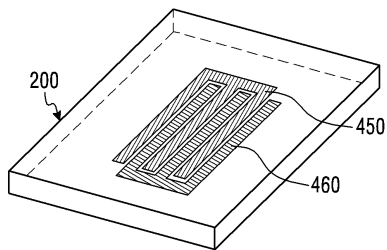
도면6c



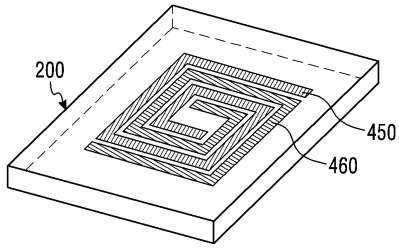
도면6d



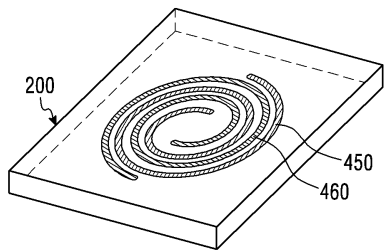
도면6e



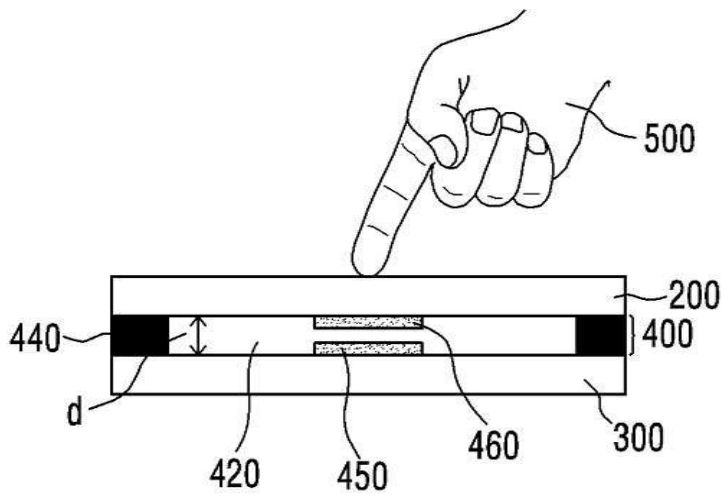
도면6f



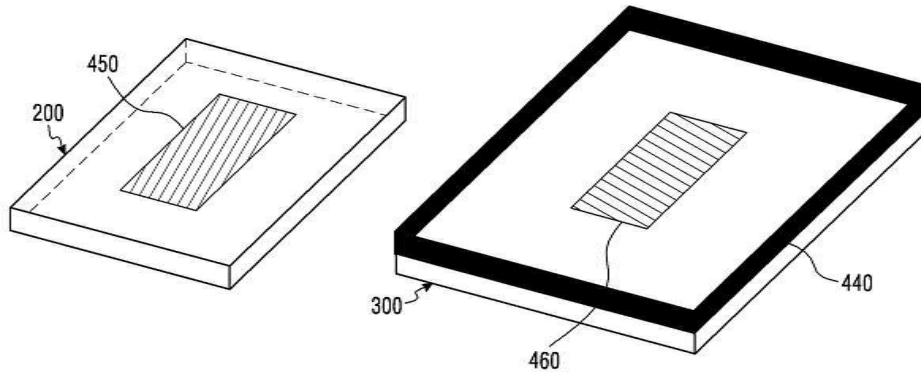
도면6g



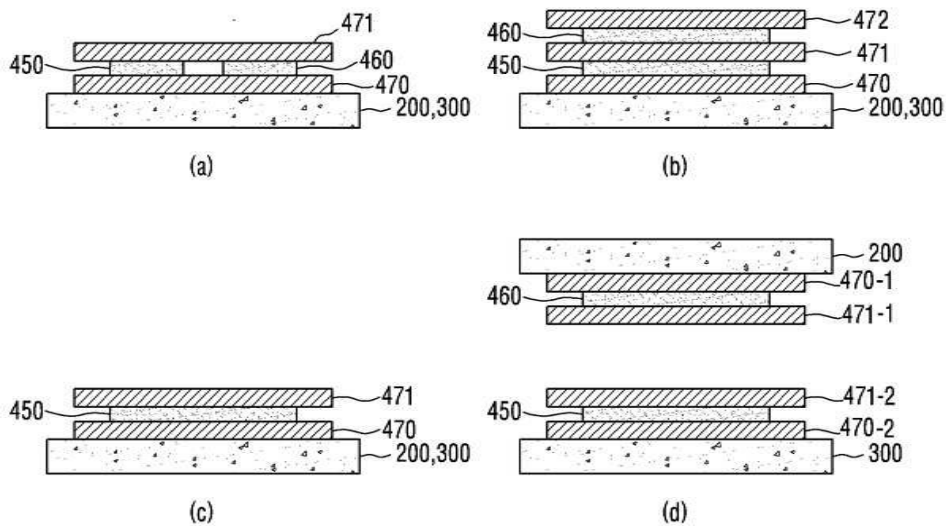
도면7a



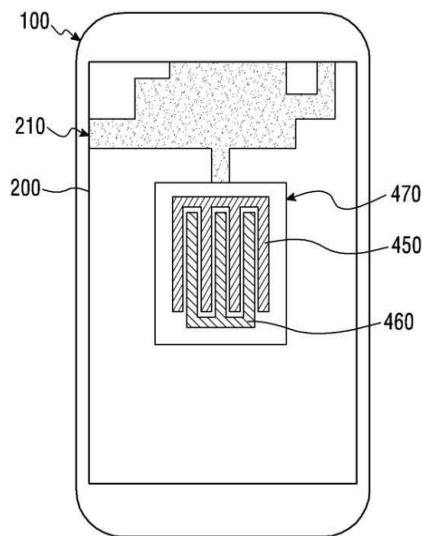
도면7b



도면8

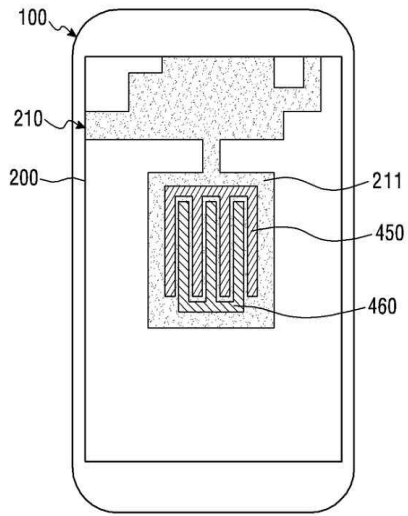


도면9a

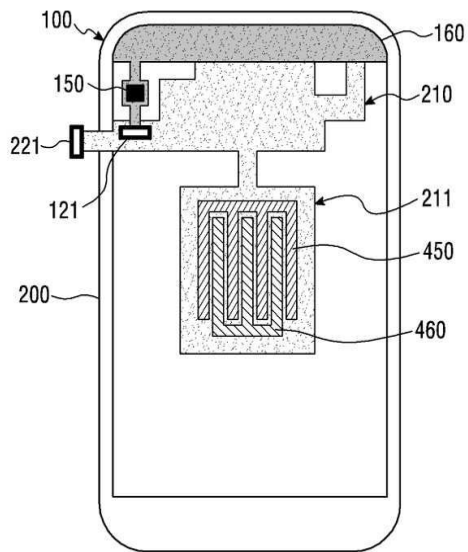




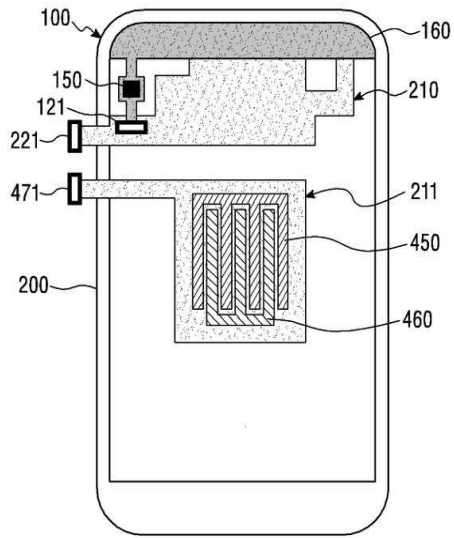
도면9b



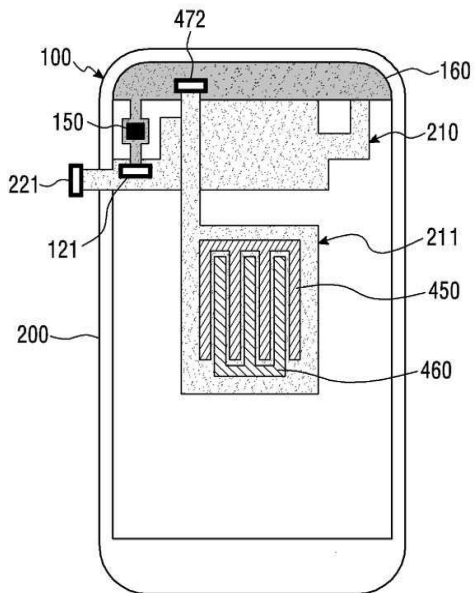
도면10a



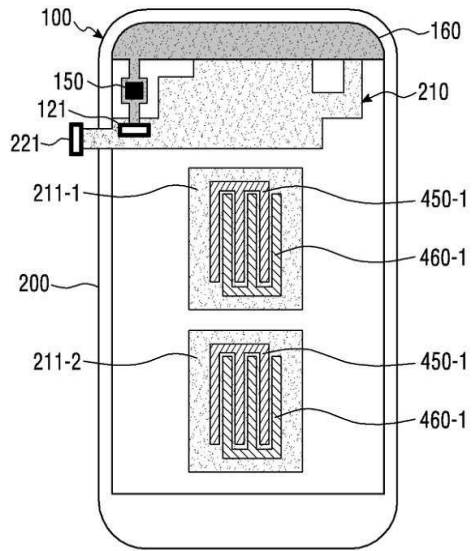
도면10b



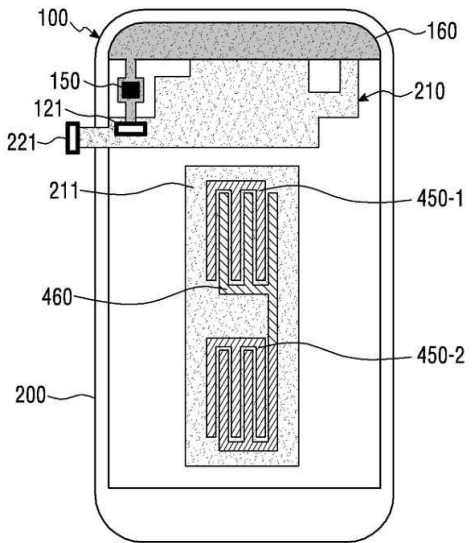
도면10c



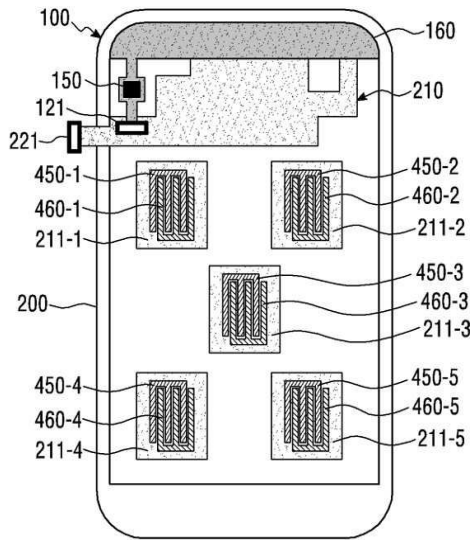
도면11a



도면11b



도면11c



도면12

