



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년09월24일  
(11) 등록번호 10-2708149  
(24) 등록일자 2024년09월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06F 3/043 (2006.01) G06F 18/00 (2023.01)  
G06F 3/01 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G06F 3/043 (2013.01)  
G06F 3/016 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0136500  
(22) 출원일자 2018년11월08일  
심사청구일자 2021년08월25일  
(65) 공개번호 10-2020-0053195  
(43) 공개일자 2020년05월18일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR101383012 B1\*  
US20170364726 A1\*  
US20180032211 A1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
엘지이노텍 주식회사  
서울특별시 강서구 마곡중앙10로 30(마곡동)  
(72) 발명자  
최용재  
서울특별시 중구 후암로 98, 17층(남대문로 5가, LG서울역빌딩)  
김갑영  
서울특별시 중구 후암로 98, 17층(남대문로 5가, LG서울역빌딩)  
이상영  
서울특별시 중구 후암로 98, 17층(남대문로 5가, LG서울역빌딩)  
(74) 대리인  
박병석

전체 청구항 수 : 총 12 항

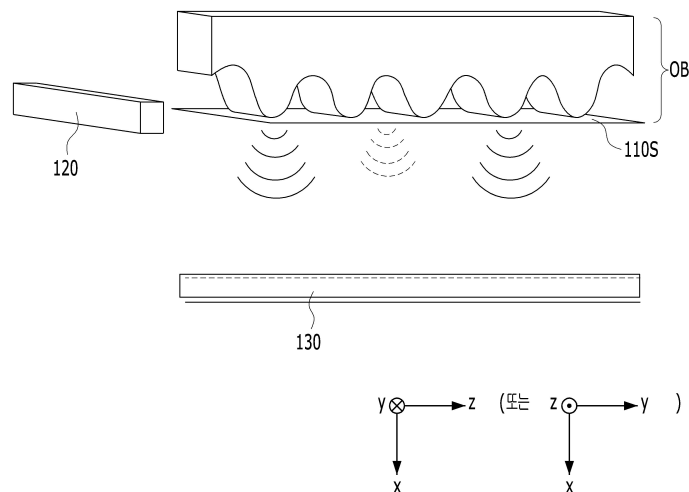
심사관 : 반성원

(54) 발명의 명칭 터치 센싱 장치

(57) 요약

실시 예의 터치 센싱 장치는 유효 영역 및 비유효 영역을 포함하는 패널과, 비유효 영역에 배치되고, 터치 수단이 터치되는 유효 영역을 향해 진행파를 전송하여 패널을 진동시키는 진행파 발생부 및 유효 영역에서 패널의 아래에 배치되어 진행파 발생부로부터 전송된 진행파에 의해 패널이 진동할 때 터치 수단에서 반사되어 패널을 통과한 반사파를 수신하는 반사파 수신부를 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

*G06F 3/0416* (2021.08)

*G06V 40/1306* (2022.01)

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

유효 영역 및 비유효 영역을 포함하는 패널;

상기 비유효 영역에 배치되고, 터치 수단이 터치되는 상기 유효 영역을 향해 진행파를 전송하여 상기 패널을 진동시키는 진행파 발생부; 및

상기 유효 영역에서 상기 패널의 아래에 배치되어 상기 진행파 발생부로부터 전송된 상기 진행파에 의해 상기 패널이 진동할 때 상기 터치 수단에서 반사되어 상기 패널을 통과한 반사파를 수신하는 반사파 수신부를 포함하고,

상기 반사파 수신부는 폴리머 압전 물질을 포함하고,

상기 반사파 수신부는

상기 폴리머 압전 물질을 포함하는 압전층;

상기 압전층의 위 및 아래 중 어느 한 곳에 배치되며 통째인 제1 수신 전극; 및

상기 압전층의 위 및 아래 중 다른 한 곳에 배치되며, 상기 진행파가 전송되는 방향으로 서로 이격되어 배열된 복수의 제2 수신 전극을 포함하는 터치 센싱 장치.

**청구항 2**

제1 항에 있어서, 상기 진행파 발생부는

상기 비유효 영역의 일측에 배치되어 상기 진행파인 제1 초음파를 생성하여 상기 유효 영역을 향해 전송하는 제1 초음파 발생부; 및

상기 비유효 영역의 상기 일측과 마주하는 타측에 배치되어 상기 진행파인 제2 초음파를 생성하여 상기 유효 영역을 향해 전송하는 제2 초음파 발생부를 포함하는 터치 센싱 장치.

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

제1 항에 있어서, 상기 터치 수단은 지문이고, 상기 진행파 발생부는 다음과 같은 주파수를 갖는 상기 진행파를 발생하고,

지문 이미지의 해상도를 반영한 파장은 상기 지문의 골과 골 사이의 거리보다 작거나 또는 상기 지문의 산과 산 사이의 거리보다 작은 터치 센싱 장치.

$$f = \frac{v}{\lambda}$$

(여기서, f는 상기 진행파의 상기 주파수를 나타내고, v는 상기 패널의 음속으로서  $v = \sqrt{\frac{e}{\rho}}$ 이고, e는 상기 패

널의 탄성 계수를 나타내고,  $\rho$ 는 상기 패널의 밀도를 나타내고,  $\lambda$ 는 상기 파장을 나타낸다.)

**청구항 7**

제1 항에 있어서, 상기 진행파 발생부는 다음과 같은 감도를 갖는 상기 진행파를 발생하는 터치 센싱 장치.

$$S = \frac{1}{Z_m}$$

(여기서,  $Z_m$ 은 상기 패널의 기계적 임피던스로서  $Z_m \propto \frac{E}{\rho^3}$  이고, S는 상기 진행파의 상기 감도를 나타내고, E는 상기 패널의 영률을 나타내고,  $\rho$ 는 상기 패널의 밀도를 나타낸다.)

**청구항 8**

제1 항에 있어서, 상기 터치 수단은 지문이고,

상기 진행파 발생부는 상기 지문의 산 또는 골의 주기의 역수보다 작은 주파수를 갖는 상기 진행파를 발생하는 터치 센싱 장치.

**청구항 9**

제1 항에 있어서, 상기 패널은

디스플레이; 및

상기 디스플레이 위에 배치된 커버 윈도우를 포함하고,

상기 유효 영역은 상기 디스플레이와 상기 커버 윈도우가 접하는 영역이고,

상기 비유효 영역은 상기 유효 영역의 주변 영역이고,

상기 진행파 발생부는 상기 커버 윈도우의 저면과 상기 디스플레이의 측면 사이의 공간에 배치되고,

상기 반사파 수신부는 상기 디스플레이의 저면에 배치되는 터치 센싱 장치.

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

제9 항에 있어서, 상기 진행파 발생부는 상기 유효 영역의 에지로부터 소정 거리 이격되어 배치되고,

상기 소정 거리는 다음과 같은 이격 거리 이상인 터치 센싱 장치.

$$\lambda' = \frac{v}{2f}$$

(여기서,  $\lambda'$ 는 상기 이격 거리를 나타내고,  $v$ 는 상기 패널의 음속으로서  $v = \sqrt{\frac{e}{\rho}}$ 이고, e는 상기 패널의 탄성 계수를 나타내고,  $\rho$ 는 상기 패널의 밀도를 나타내고, f는 상기 진행파의 주파수를 나타낸다.)

**청구항 12**

삭제

**청구항 13**

제9 항에 있어서, 상기 반사파 수신부는 필름 형태로 배치되고,

상기 커버 윈도우와 함께 상기 디스플레이, 상기 진행파 발생부 및 상기 반사파 수신부를 수용하는 공간을 형성

하는 프레임을 더 포함하는 터치 센싱 장치.

**청구항 14**

삭제

**청구항 15**

제9 항에 있어서, 상기 패널은

상기 커버 윈도우의 저면과 상기 진행과 발생부 사이에 배치된 접착부를 더 포함하는 터치 센싱 장치.

**청구항 16**

제15 항에 있어서, 상기 터치 수단은 지문이고, 상기 접착부의 두께는 다음과 같고, 지문 이미지의 해상도를 반영한 파장은 상기 지문의 골과 골 사이의 거리보다 작거나 또는 상기 지문의 산과 산 사이의 거리보다 작은 터치 센싱 장치.

$$t = \frac{\lambda}{2} n$$

(여기서, t는 상기 접착부의 상기 두께를 나타내고, λ는 상기 파장으로서  $\lambda = \frac{v}{f}$ 이고, v는 상기 패널의 음속

으로서  $v = \sqrt{\frac{e}{\rho}}$ 이고, e는 상기 패널의 탄성 계수를 나타내고, ρ는 상기 패널의 밀도를 나타내고, f는 상기 진행파의 주파수를 나타내고, n은 양의 정수를 나타낸다.)

**청구항 17**

삭제

**청구항 18**

제15 항에 있어서, 상기 접착부의 탄성 계수는 상기 진행과 발생부의 탄성 계수보다 크고 상기 커버 윈도우 또는 상기 디스플레이의 탄성 계수보다 작은 터치 센싱 장치.

**청구항 19**

삭제

**청구항 20**

제1 항에 있어서, 상기 패널은

디스플레이;

상기 디스플레이 위에 배치된 커버 윈도우; 및

상기 유효 영역에서 상기 커버 윈도우의 상부에 배치된 스크리치 필름을 포함하는 터치 센싱 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 실시 예는 터치 센싱 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 지문 센싱 기술은 생체 인식 또는 인증 프로세스 등의 개인 식별에 널리 이용되고 있다. 예를 들어, 스마트폰 (smartphone) 등과 같은 전자 기기에서 접근 권한을 부여하기 위해 지문 인식 센서(또는, 지문 센서)가 사용되고 있다. 이러한 지문 센서를 포함하는 터치 센싱 장치는 베젤(bezel)을 갖지 않도록 디자인되고 있다.

- [0003] 또한, 사용자가 터치 센싱 장치의 전체 화면에 손가락을 대는 것만으로 지문을 식별할 수 있도록, 사용자 인터페이스의 용이성이 요구되고 있다.
- [0004] 또한, 디스플레이의 시인성을 저하시키지 않은 구조를 갖도록, 터치 센싱 장치가 연구되고 있다. 기존의 경우, 시인성 개선을 위해, 정전 용량 방식에서 낮은 저항을 갖는 투명 전극을 디스플레이의 상부나 내부에 일체형으로 삽입한다. 그러나, 패널에서 디스플레이 위에 배치된 커버 윈도우의 상면에 보호 필름이나 글래스(glass)를 부착할 경우, 센싱 감도가 급격히 저하되는 문제점이 있다.
- [0005] 특히, 지문 센서를 포함하는 터치 센싱 장치의 공정 수율의 개선과 제조 비용의 절감과 감지 영역의 확대가 요구되고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0006] 실시 예는 개선된 센싱력을 가지면서도 저렴한 터치 센싱 장치를 제공한다.

**과제의 해결 수단**

- [0007] 일 실시 예에 의한 터치 센싱 장치는, 유효 영역 및 비유효 영역을 포함하는 패널; 및 상기 비유효 영역에 배치되어, 터치 수단이 터치되는 상기 유효 영역을 향해 진행파를 전송하여 상기 패널을 진동시키는 진행파 발생부를 포함할 수 있다.
- [0008] 다른 실시 예에 의한 터치 센싱 장치는, 유효 영역 및 비유효 영역을 포함하는 패널; 및 터치 수단이 터치되는 상기 유효 영역에서 상기 패널의 아래에 배치되어 상기 비유효 영역으로부터 전송된 진행파에 의해 상기 패널이 진동할 때 상기 터치 수단에서 반사되어 상기 패널을 통과한 반사파를 수신하는 반사파 수신부를 포함할 수 있다.
- [0009] 또 다른 실시 예에 의한 터치 센싱 장치는 유효 영역 및 비유효 영역을 포함하는 패널; 상기 비유효 영역에 배치되고, 터치 수단이 터치되는 상기 유효 영역을 향해 진행파를 전송하여 상기 패널을 진동시키는 진행파 발생부; 및 상기 유효 영역에서 상기 패널의 아래에 배치되어 상기 진행파 발생부로부터 전송된 상기 진행파에 의해 상기 패널이 진동할 때 상기 터치 수단에서 반사되어 상기 패널을 통과한 반사파를 수신하는 반사파 수신부를 포함할 수 있다.
- [0010] 예를 들어, 상기 진행파 발생부는 상기 비유효 영역의 일측에 배치되어 상기 진행파인 제1 초음파를 생성하여 상기 유효 영역을 향해 전송하는 제1 초음파 발생부; 및 상기 비유효 영역의 상기 일측과 마주하는 타측에 배치되어 상기 진행파인 제2 초음파를 생성하여 상기 유효 영역을 향해 전송하는 제2 초음파 발생부를 포함할 수 있다.
- [0011] 예를 들어, 상기 진행파 발생부는 압전 세라믹 물질을 포함하고, 상기 반사파 수신부는 폴리머 압전 물질을 포함할 수 있다.
- [0012] 예를 들어, 상기 반사파 수신부는 상기 폴리머 압전 물질을 포함하는 압전층; 상기 압전층의 위 및 아래 중 어느 한 곳에 배치되며 통째인 제1 수신 전극; 및 상기 압전층의 위 및 아래 중 다른 한 곳에 배치되며, 상기 진행파가 전송되는 방향으로 서로 이격되어 배열된 복수의 제2 수신 전극을 포함할 수 있다.
- [0013] 예를 들어, 상기 터치 수단은 지문이고, 상기 진행파 발생부는 지문 이미지의 해상도 및 상기 진행파가 전송될 때 진동하는 상기 패널의 음속에 의해 결정되는 주파수를 갖는 상기 진행파를 발생할 수 있다.
- [0014] 예를 들어, 상기 진행파 발생부는 다음과 같은 주파수를 갖는 상기 진행파를 발생할 수 있다.

$$f = \frac{v}{\lambda}$$

[0015]

- [0016] 여기서, f는 상기 진행파의 상기 주파수를 나타내고, v는 상기 패널의 음속으로서  $v = \sqrt{\frac{e}{\rho}}$ 이고, e는 상기 패널의 탄성 계수를 나타내고, ρ는 상기 패널의 밀도를 나타내고, λ는 상기 지문 이미지의 해상도를 반영한 파장을 나타낸다.

[0017] 예를 들어, 상기 진행과 발생부는 다음과 같은 감도를 갖는 상기 진행과를 발생할 수 있다.

[0018] 
$$S = \frac{1}{Z_m}$$

[0019] 여기서,  $Z_m$ 은 상기 패널의 기계적 임피던스로서  $Z_m \propto \frac{E}{\rho^3}$  이고, S는 상기 진행과의 상기 감도를 나타내고, E는 상기 패널의 영률을 나타낸다.

[0020] 예를 들어, 상기 진행과 발생부는 상기 지문의 산 또는 골의 주기의 역수보다 작은 주파수를 갖는 상기 진행과를 발생할 수 있다.

[0021] 예를 들어, 상기 패널은 디스플레이; 및 상기 디스플레이 위에 배치된 커버 윈도우를 포함하고, 상기 유효 영역은 상기 디스플레이와 상기 커버 윈도우가 접하는 영역이고, 상기 비유효 영역은 상기 유효 영역의 주변 영역일 수 있다.

[0022] 예를 들어, 상기 진행과 발생부는 상기 커버 윈도우의 저면과 상기 디스플레이의 측면 사이의 공간에 배치되고, 상기 반사과 수신부는 상기 디스플레이의 저면에 배치될 수 있다.

[0023] 예를 들어, 상기 진행과 발생부는 상기 유효 영역의 에지로부터 소정 거리 이격되어 배치될 수 있다.

[0024] 예를 들어, 상기 소정 거리는 다음과 같은 이격 거리 이상일 수 있다.

[0025] 
$$\lambda' = \frac{v}{2f}$$

[0026] 여기서,  $\lambda'$ 는 상기 이격 거리를 나타낸다.

[0027] 예를 들어, 상기 반사과 수신부는 필름 형태로 배치될 수 있다.

[0028] 예를 들어, 터치 센싱 장치는 상기 커버 윈도우와 함께 상기 디스플레이, 상기 진행과 발생부 및 상기 반사과 수신부를 수용하는 공간을 형성하는 프레임에 더 포함될 수 있다.

[0029] 예를 들어, 상기 패널은 상기 커버 윈도우의 저면과 상기 진행과 발생부 사이에 배치된 접착부를 더 포함할 수 있다.

[0030] 예를 들어, 상기 접착부의 두께는 다음과 같을 수 있다.

[0031] 
$$t = \frac{\lambda}{2} n$$

[0032] 여기서, t는 상기 접착부의 상기 두께를 나타내고, n은 양의 정수를 나타낸다.

[0033] 예를 들어, 상기  $\lambda$ 는 상기 지문의 골과 골 사이의 거리보다 작거나 또는 상기 지문의 산과 산 사이의 거리보다 작을 수 있다.

[0034] 예를 들어, 상기 접착부의 탄성 계수는 상기 진행과 발생부의 탄성 계수보다 크고 상기 커버 윈도우의 탄성 계수보다 작을 수도 있고, 상기 진행과 발생부의 탄성 계수보다 크고 상기 디스플레이의 탄성 계수보다 작을 수도 있다.

[0035] 예를 들어, 상기 패널은 디스플레이; 상기 디스플레이 위에 배치된 커버 윈도우; 및 상기 유효 영역에서 상기 커버 윈도우의 상부에 배치된 스퀴즈 필름을 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

[0036] 실시 예에 따른 터치 센싱 장치는 개선된 가공성을 갖고, 저렴한 제조 비용을 가지며, 확대한 센싱 영역을 가지며 우수한 지문 센싱력을 가지고, 보상성을 확보할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0037] 도 1a는 터치 센싱 장치의 일 실시 예에 의한 평면도를 나타내고, 도 1b는 터치 센싱 장치의 다른 실시 예에 의

한 평면도를 나타낸다.

도 2는 실시 예에 의한 터치 센싱 장치의 동작 원리를 설명하기 위한 단면도이다.

도 3a는 도 2에 도시된 지문과 패널의 터치면을 확대한 단면도를 나타내고, 도 3b는 패널의 진동 라인 쉬프트 시간을 설명하기 위한 도면이고, 도 3c는 진행과의 전송에 의해 패널이 진동하는 원리를 설명하기 위한 도면이다.

도 4a 및 도 4b는 도 2에 도시된 반사파 수신부의 실시 예에 의한 사시도를 각각 나타낸다

도 5는 도 1 및 도 2에 도시된 터치 센싱 장치의 일 실시 예에 의한 단면도를 나타낸다.

도 6은 도 5에 도시된 'A' 부분을 확대 도시한 단면도이다.

도 7은 도 6에 도시된 'B' 부분을 확대 도시한 단면도이다.

도 8 (a) 및 (b)는 실시 예에 의한 터치 센싱 장치가 적용되는 실시 례들을 나타낸다.

도 9 (a) 및 (b)는 터치 센싱 장치의 또 다른 실시 예를 설명하기 위한 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0038] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 상세히 설명한다.
- [0039] 다만, 본 발명의 기술 사상은 설명되는 일부 실시 예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있고, 본 발명의 기술 사상 범위 내에서라면, 실시 예들 간 그 구성 요소들 중 하나 이상을 선택적으로 결합, 치환하여 사용할 수 있다.
- [0040] 또한, 본 발명의 실시 예에서 사용되는 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는, 명백하게 특별히 정의되어 기술되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 일반적으로 이해될 수 있는 의미로 해석될 수 있으며, 사전에 정의된 용어와 같이 일반적으로 사용되는 용어들은 관련 기술의 문맥상의 의미를 고려하여 그 의미를 해석할 수 있을 것이다.
- [0041] 또한, 본 발명의 실시 예에서 사용된 용어는 실시 예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함할 수 있고, "A 및(와) B, C중 적어도 하나(또는 한 개이상)"으로 기재되는 경우 A, B, C로 조합할 수 있는 모든 조합 중 하나이상을 포함할 수 있다.
- [0042] 또한, 본 발명의 실시 예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등으로 한정되지 않는다.
- [0043] 그리고, 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 '연결', '결합' 또는 '접속'된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결, 결합 또는 접속되는 경우 뿐만아니라, 그 구성 요소와 그 다른 구성요소 사이에 있는 또 다른 구성 요소로 인해 '연결', '결합' 또는 '접속'되는 경우도 포함할 수 있다.
- [0044] 또한, 각 구성 요소의 "상(위) 또는 하(아래)"에 형성 또는 배치되는 것으로 기재되는 경우, 상(위) 또는 하(아래)는 두 개의 구성 요소들이 서로 직접 접촉되는 경우 뿐만아니라 하나 이상의 또 다른 구성 요소가 두 개의 구성 요소들 사이에 형성 또는 배치되는 경우도 포함한다. 또한 "상(위) 또는 하(아래)"로 표현되는 경우 하나의 구성 요소를 기준으로 위쪽 방향뿐만 아니라 아래쪽 방향의 의미도 포함할 수 있다.
- [0045] 이하, 실시 예에 의한 터치 센싱 장치를 첨부된 도면을 참조하여 다음과 같이 설명한다. 편의상, 데카르트 좌표계(x축, y축, z축)를 이용하여 터치 센싱 장치를 설명하지만, 다른 좌표계에 의해서도 이를 설명할 수 있음은 물론이다. 또한, 데카르트 좌표계에 의하면, x축, y축 및 z축은 서로 직교하지만, 실시 예는 이에 국한되지 않는다. 즉, x축, y축 및 z축은 서로 교차할 수도 있다.
- [0046] 도 1a는 터치 센싱 장치의 일 실시 예(100A)에 의한 평면도를 나타내고, 도 1b는 터치 센싱 장치의 다른 실시 예(100B)에 의한 평면도를 나타낸다.
- [0047] 실시 예에 의한 터치 센싱 장치(100A, 100B)는 패널(110A, 110B)을 포함할 수 있다.
- [0048] 패널(110A, 110B)은 유효 영역 및 비유효 영역을 포함할 수 있다. 여기서, '유효 영역'이란 패널(110A, 110B)에

서 터치 수단이 터치되는 영역으로서 정의되고, '비유효 영역'이란 유효 영역 주변의 영역으로서 정의된다. 도 1a에 도시된 비유효 영역(NEA1, NEA2)의 제1 폭(w1)은 후술되는 d2와 동일할 수 있고, 도 1b에 도시된 비유효 영역의 제2 폭(w2)은 후술되는 d5와 동일할 수 있다.

- [0049] 또한, 도 1a에 도시된 제1 폭(w1)과 도 1b에 도시된 제2 폭(w2)은 서로 다를 수 있다. 예를 들어, 제1 및 제2 폭(w1, w2) 각각은 2mm 내지 7mm 바람직하게는, 2.5mm 내지 5mm일 수 있으나, 실시 예는 이에 국한되지 않는다.
- [0050] 또한, '터치 수단'이란 패널(110A, 110B)에 터치되는 수단으로서, 지문 또는 포인팅 수단(예를 들어, 포인팅 펜 등)이 될 수 있다.
- [0051] 이하, 설명의 편의상 터치 수단이 지문인 경우에 대해, 도 2 내지 도 8을 참조하여 실시 예에 의한 터치 센싱 장치(100A, 100B)를 설명한다. 그러나, 하기의 설명은 터치 수단(OB)이 지문 이외에 다른 터치 수단 예를 들어, 포인팅 수단일 경우에도 적용될 수 있다.
- [0052] 도 1a 및 도 1b에 도시된 바와 같이, 유효 영역(EA)은 패널(110A, 110B)의 중앙에 위치하고, 비유효 영역은 유효 영역(EA)의 주변 예를 들어 패널(110A, 110B)의 가장 자리에 위치할 수 있다.
- [0053] 일 실시 예에 의하면, 도 1a에 도시된 바와 같이 2개의 비유효 영역(NEA1, NEA2)은 패널(110A)의 장축 방향(예를 들어, z축 방향)으로 서로 마주하여 위치할 수도 있다.
- [0054] 다른 실시 예에 의하면, 도 1b에 도시된 바와 같이 2개의 비유효 영역(NEA1, NEA2)은 패널(110B)의 단축 방향(예를 들어, y축 방향)으로 서로 마주하여 위치할 수도 있다.
- [0055] 또 다른 실시 예에 의하면, 도 1a 및 도 1b에 도시된 바와 달리, 패널(110A, 110B)은 하나의 비유효 영역(NEA1 또는 NEA2)만을 포함할 수도 있다.
- [0056] 또한, 실시 예에 의한 터치 센싱 장치(100A, 100B)는 진행파 발생부를 더 포함할 수 있다.
- [0057] 도 2는 실시 예에 의한 터치 센싱 장치(100A, 100B)의 동작 원리를 설명하기 위한 단면도이다.
- [0058] 도 2에서 괄호 밖의 좌표는 도 2에 도시된 터치 센싱 장치가 도 1a에 도시된 터치 센싱 장치(100A)인 경우의 좌표에 해당하고, 괄호 안의 좌표는 도 2에 도시된 터치 센싱 장치가 도 1b에 도시된 터치 센싱 장치(100B)인 경우의 좌표에 해당한다.
- [0059] 실시 예에 의한 터치 센싱 장치는 패널(110)뿐만 아니라 진행파 발생부(120)를 더 포함할 수 있다. 여기서, 패널(110)은 도 1a 및 도 1b에 도시된 패널(110A, 110B) 중 어느 하나일 수 있다.
- [0060] 동작 원리를 설명하기 위해, 도 2의 경우 패널(110) 전체를 도시하지 않고, 패널(110)에서 터치 수단(OB)이 터치되는 터치면(110S)만을 도시하였다.
- [0061] 진행파 발생부(120)는 2개의 비유효 영역(NEA1, NEA2) 중 적어도 한 곳에 배치되어, 유효 영역(EA)을 향해 진행파(TW:Traveling Wave)를 전송한다. 유효 영역(EA)을 향해 진행파를 전송할 경우, 진행파에 의해 패널(110)이 진동할 수 있다.
- [0062] 일 실시 예에 의하면, 도 2에 도시된 바와 같이 진행파 발생부(120)가 도 1a에 도시된 비유효 영역(NEA1)에 배치될 경우, 진행파 발생부(120)는 유효 영역(EA)을 향하는 방향(예를 들어, +z축 방향)으로 진행파를 전송할 수 있다. 또는, 진행파 발생부(120)가 도 1b에 도시된 비유효 영역(NEA1)에 배치될 경우, 진행파 발생부(120)는 유효 영역(EA)을 향하는 방향(예를 들어, +y축 방향)으로 진행파를 전송할 수 있다.
- [0063] 다른 실시 예에 의하면, 도 2에 도시된 바와 달리, 진행파 발생부(120)는 비유효 영역(NEA2)에 배치되고, 유효 영역(EA)을 향해 진행파(TW)를 전송하여 패널(110)을 진동시킨다. 예를 들어, 진행파 발생부(120)가 도 1a에 도시된 비유효 영역(NEA2)에 배치될 경우, 진행파 발생부(120)는 유효 영역(EA)을 향하는 방향(예를 들어, -z축 방향)으로 진행파를 전송할 수 있다. 또는, 진행파 발생부(120)가 도 1b에 도시된 비유효 영역(NEA2)에 배치될 경우, 진행파 발생부(120)는 유효 영역(EA)을 향하는 방향(예를 들어, -y축 방향)으로 진행파를 전송할 수 있다.
- [0064] 또 다른 실시 예에 의하면, 도 2에 도시된 바와 달리, 진행파 발생부(120)는 2개의 진행파 발생부를 포함할 수 있다. 2개의 진행파 발생부(120)는 도 1a 또는 도 1b에 도시된 2개의 비유효 영역(NEA1, NEA2)에 각각 배치될 수 있다. 편의상, 2개의 진행파 발생부를 제1 및 제2 초음파 발생부라 각각 칭할 수 있다.
- [0065] 제1 초음파 발생부는 2개의 비유효 영역(NEA1, NEA2) 중 하나에 배치되어 진행파(TW)인 제1 초음파를 생성하여

유효 영역(EA)을 향해 전송하고, 제2 초음파 발생부는 2개의 비유효 영역(NEA1, NEA2) 중 다른 하나에 배치되어 진행파인 제2 초음파를 생성하여 유효 영역(EA)을 향해 전송할 수 있다.

[0066] 예를 들어, 제1 및 제2 초음파 발생부가 도 1a에 도시된 2개의 비유효 영역(NEA1, NEA2)에 각각 배치될 경우, 제1 초음파 발생부는 유효 영역(EA)을 향하는 방향 또는 제2 초음파 발생부를 향하는 방향(예를 들어, +z축 방향)으로 진행파를 전송하고, 제2 초음파 발생부는 유효 영역(EA)을 향하는 방향 또는 제1 초음파 발생부를 향하는 방향(예를 들어, -z축 방향)으로 진행파를 전송할 수 있다.

[0067] 또는, 제1 및 제2 초음파 발생부가 도 1b에 도시된 2개의 비유효 영역(NEA1, NEA2)에 각각 배치될 경우, 제1 초음파 발생부는 유효 영역(EA)을 향하는 방향 또는 제2 초음파 발생부를 향하는 방향(예를 들어, +y축 방향)으로 진행파를 전송하고, 제2 초음파 발생부는 유효 영역(EA)을 향하는 방향 또는 제2 초음파 발생부를 향하는 방향(예를 들어, -y축 방향)으로 진행파를 전송할 수 있다.

[0068] 2개의 비유효 영역의 한 쪽에서만 진행파를 전송할 경우, 진행파 발생부(120)로부터 멀어질수록 진동력은 감소할 수 있다. 이를 위해, 진행파 발생부(120)가 2개의 비유효 영역(NEA1 또는 NEA2)에 각각 배치될 경우, 패널(110A, 110B)의 진동력이 보완될 수 있다.

[0069] 이하에서 설명되는 터치 센싱 장치(100)는 도 1a에 도시된 터치 센싱 장치(100A)인 것으로 설명하지만, 하기의 설명은 도 1b에 도시된 터치 센싱 장치(100B)에도 적용될 수 있다.

[0070] 도 3a는 도 2에 도시된 지문(OB)과 패널(110)의 터치면(110S)을 확대한 단면도를 나타내고, 도 3b는 패널(110)의 진동 라인 쉬프트(line shift) 시간을 설명하기 위한 도면이고, 도 3c는 진행파(TW)의 전송에 의해 패널(110)이 진동하는 원리를 설명하기 위한 도면이다.

[0071] 진술한 바와 같이, 진행파 발생부(120)에서 진행파를 유효 영역(EA)을 향해 전송할 경우 패널(110)이 진동하게 된다. 도 3b에 도시된 바와 같이, 패널(110)이 진동하는 라인 쉬프트 시간은 진행파(TW)의 진행 속도 즉, 패널(110)에 발생하는 진행파의 속도에 의존하게 된다. 진행파(TW)의 전송은 일종의 에너지 전송이다. 예를 들어, 도 3c를 참조하면, 스트링을 통해 진행파(TW)를 전송할 경우, 진행파(TW)가 음속(v)으로 전송되면서 스트링이 진동함을 알 수 있다.

[0072] 실시 예에 의하면, 진행파 발생부(120)에서 발생하는 진행파(TW)의 주파수(f)는 지문 이미지의 해상도 및 진행파(TW)가 전송될 때 진동하는 패널(110)의 음속(v)에 의해 결정될 수 있다.

[0073] 예를 들어, 진행파 발생부(120)는 다음 수학적 식 1과 같은 주파수를 갖는 진행파(TW)를 발생할 수 있다.

**수학적 식 1**

$$f = \frac{v}{\lambda}$$

[0074]

[0075] 여기서,  $\lambda$ 는 지문 이미지의 해상도를 반영한 파장을 나타낸다.

[0076] 예를 들어, 지문을 구분하기 위해,  $\lambda$ 는 도 3a에 도시된 지문(OB)의 골(valley)과 골 사이의 거리보다 작을 수도 있고, 산(ridge)과 산 사이의 거리보다 작을 수도 있다.

[0077] 또한, 수학적 식 1의 음속(v)은 다음 수학적 식 2와 같이 표현될 수 있다.

**수학적 식 2**

$$v = \sqrt{\frac{e}{\rho}}$$

[0078]

[0079] 여기서, e는 패널(110)의 탄성 계수를 나타내고,  $\rho$ 는 패널(110)의 밀도를 나타낸다.

[0080] 예를 들어, 진행파 발생부(120)에서 발생하는 진행파(TW)의 주파수(f) 대역이 5MHz보다 작으면 지문 이미지의 해상도가 저하될 수 있고, 50MHz보다 클 경우 센싱된 반사파의 신호레벨이 적을 수 있다. 따라서, 진행파(TW)의 주

과수(f) 대역은 5MHz 내지 50MHz일 수 있으나, 실시 예는 진행파(TW)의 특정한 주과수 대역에 국한되지 않는다. 예를 들어, 지문 이미지의 목표로 하는 해상도는 파장( $\lambda$ )의 2배 내지 5배가 될 수 있다. 만일, 터치 수단이 터치되는 패널(110)의 상층의 재질이 글래스이고, 지문 이미지의 목표로 하는 해상도가 500 dpi일 경우, 음속(v)은 4540 m/s이고, 주과수(f)는 45MHz이며, 파장( $\lambda$ )은 100 $\mu$ m일 수 있다.

- [0081] 또한, 지문의 인식을 위해, 실시 예에 의하면, 진행파 발생부(120)에서 발생하는 진행파(TW)의 주과수(f)는 지문(OB)의 산 또는 골의 주기(T)의 역수보다 작을 수 있다.
- [0082] 진행파 발생부(120)는 압전 세라믹 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 압전 세라믹 물질로서, 진행파 발생부(120)는 PZT(lead zirconate titanate), PST, Quartz, (Pb, Sm)TiO<sub>3</sub>, 또는 PMN(Pb(MgNb)O<sub>3</sub>)-PT(PbTiO<sub>3</sub>) 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 실시 예는 특정한 압전 세라믹 물질에 국한되지 않는다.
- [0083] 도 2를 다시 참조하면, 실시 예에 의한 터치 센싱 장치(100)는 반사파 수신부(130)를 더 포함할 수 있다.
- [0084] 반사파 수신부(130)는 유효 영역(EA)서 패널(110)의 아래에 배치되어, 비유효 영역(EA1, EA2)으로부터 전송된 진행파(TW)에 의해 패널(110)이 진동할 때 터치 수단인 지문(OB)에서 반사된 후 패널(110)을 통과한 반사파를 수신하는 역할을 한다.
- [0085] 실시 예에 의하면, 반사파 수신부(130)는 유효 영역(EA) 전체에 배치될 수도 있지만, 제조 공정상 공차를 고려할 때, 도 1a 및 도 1b에 도시된 바와 같이, 유효 영역(EA)으로부터 일정한 거리(d1, d4)만큼 이격되어 배치될 수도 있다. 예를 들어, 거리(d1, d4) 각각은 0.2mm 내지 2mm 바람직하게는, 0.5mm 내지 1.5mm일 수 있으나, 실시 예는 이에 국한되지 않는다.
- [0086] 또한, 반사파 수신부(130)는 터치 센싱 장치(100)에서 비유효 영역(NEA1, NEA2)에 접한 최외곽면으로부터 일정한 거리(d2, d5)만큼 이격되어 배치될 수도 있다. 예를 들어, 거리(d2, d5) 각각은 2mm 내지 7mm 바람직하게는, 2.5mm 내지 5mm, 더욱 바람직하게는 5mm일 수 있으나, 실시 예는 이에 국한되지 않는다.
- [0087] 또한, 도 1a에 도시된 반사파 수신부(130)는 터치 센싱 장치(100A)의 최외곽 장변으로부터 일정 거리(d3)만큼 이격되어 배치될 수 있고, 도 1b에 도시된 반사파 수신부(130)는 터치 센싱 장치(100B)의 최외곽 단변으로부터 일정 거리(d6)만큼 이격되어 배치될 수 있다. 만일, d3와 d6이 '0'일 경우, 반사파 수신부(130)의 최외곽에서 지문이 터치될 경우 반사파에 왜곡이 발생할 수 있기 때문이다. 예를 들어, 거리(d3)는 0mm보다 크고 3mm 이하일 수 있으며, 바람직하게는, 0.5mm 내지 1.2mm일 수 있으나, 실시 예는 이에 국한되지 않는다. 또한, 거리(d6)는 예를 들어, 0.2mm 내지 2mm 바람직하게는 0.5mm 내지 1.5mm일 수 있으나, 실시 예는 이에 국한되지 않는다.
- [0088] 또한, 도 1a 및 도 1b에서 d1과 d4는 동일하고, d2와 d5는 동일하고, d3와 d6은 동일할 수 있으나, 실시 예는 이에 국한되지 않는다.
- [0089] 진행파 발생부(120)에서 발생한 진행파(TW)가 유효 영역(EA)으로 전송될 경우, 유효 영역(EA)에서 패널(110)은 진동하고, 진동하는 패널(110)에 지문(OB)이 터치될 때 지문(OB)에서 반사된 반사파가 반사파 수신부(130)로 제공된다. 반사파 수신부(130)에서 수신되는 반사파의 음향(acoustic)은 지문(OB)의 산과 골에 의해 변하고, 이 변화량을 이용하여 지문(OB)의 산과 골에 대한 이미지 정보가 구성될 수 있다.
- [0090] 실시 예에 의하면, 반사파 수신부(130)는 폴리머 압전 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 폴리머 압전 물질로서, 반사파 수신부(130)는 PVDF(polyvinylidene fluoride), 또는 PVDF-TrFF(polyvinylidene fluoride-co-trifluoroethylene) 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 실시 예는 이에 국한되지 않는다.
- [0091] 도 4a 및 도 4b는 도 2에 도시된 반사파 수신부(130)의 실시 예(130A, 130B)에 의한 사시도를 각각 나타낸다. 혼동을 방지하고 이해를 돕기 위해, 도 4a 및 도 4b에 도시된 반사파 수신부(130)는 도 1a에 도시된 패널(110A)의 하부에 배치되는 것으로 설명한다. 그러나, 하기의 설명은 반사파 수신부(130)가 도 1b에 도시된 패널(110B)의 하부에 배치될 경우에도 적용될 수 있다.
- [0092] 반사파 수신부(130)는 압전층(132), 제1 수신 전극(RE1) 및 제2 수신 전극(RE2)을 포함할 수 있다.
- [0093] 압전층(132)은 폴리머 압전 물질을 포함할 수 있다.
- [0094] 제1 수신 전극(RE1)은 압전층(132)의 위 및 아래 중 어느 한 곳에 배치되며 통째인 형상을 가질 수 있다.
- [0095] 반면에, 제2 수신 전극(RE2)은 압전층(132)의 위 및 아래 중 다른 한 곳에 배치되며, 진행파(TW)가 전송되는 방

향으로 서로 이격되어 배열된 복수의 제2 수신 전극을 포함할 수 있다. 이와 같이 복수의 제2 수신 전극이 진행과(TW)가 전송되는 방향으로 배열될 경우, 지문이 터치된 지점에 대한 반사파 신호를 센싱하고 분리해 낼 수 있다. 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이 진행과(TW)가 전송되는 방향이 z축 방향일 경우, z축 방향으로 복수의 제2 수신 전극(RE2)이 배열될 수 있다. 복수의 제2 수신 전극(RE2) 각각은 도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 같이 스트라이프(stripe) 형상을 가질 수도 있고, 도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 달리 도트 형상을 가질 수도 있으나, 실시 예는 제2 수신 전극(RE2) 각각의 특정한 형태에 국한되지 않는다.

- [0096] 예를 들어, 도 4a에 도시된 바와 같이, 제1 수신 전극(RE1)은 압전층(132)의 아래에 배치되고, 복수의 제2 수신 전극(RE2)은 압전층(132)의 위에 배치될 수 있다.
- [0097] 또는, 도 4b에 도시된 바와 같이, 제1 수신 전극(RE1)은 압전층(132)의 위에 배치되고, 복수의 제2 수신 전극(RE2)은 압전층(132)의 아래에 배치될 수도 있다.
- [0098] 도 5는 도 1 및 도 2에 도시된 터치 센싱 장치(100)의 일 실시 예에 의한 단면도를 나타내고, 도 6은 도 5에 도시된 'A' 부분을 확대 도시한 단면도이다. 여기서, 도 5에 도시된 데코층(150)의 도시는 도 6에서 생략되었다.
- [0099] 도 5를 참조하면, 패널(110)은 커버 윈도우(112) 및 디스플레이(114)를 포함할 수 있다.
- [0100] 커버 윈도우(112)는 디스플레이(114) 위에 배치되고, 디스플레이(114)는 커버 윈도우(112)의 아래에 배치될 수 있다. 커버 윈도우(112)와 디스플레이(114)는 접착층(116)에 의해 서로 결합될 수 있지만, 실시 예는 이에 국한되지 않는다.
- [0101] 커버 윈도우(112)의 재질은 투명한 물질 예를 들어, 글래스(glass)로 구현될 수 있으나, 실시 예는 이에 국한되지 않는다.
- [0102] 도 1a 및 도 1b에 도시된 유효 영역(EA)은 도 5에서 디스플레이(114)와 커버 윈도우(112)가 서로 접하는 영역에 해당할 수 있고, 비유효 영역(NEA1, NEA2)은 유효 영역(EA)의 주변 영역에 해당할 수 있다.
- [0103] 도 6을 참조하면, 진행과 발생부(120)는 커버 윈도우(112)의 저면(112B)과 디스플레이(114)의 측면(114S) 사이의 공간에 배치될 수 있다.
- [0104] 또한, 반사파 수신부(130)는 디스플레이(114)의 아래 예를 들어, 저면(114B)에 접하여 배치될 수도 있고, 저면(114B)으로부터 이격되어 배치될 수도 있다. 이때, 반사파 수신부(130)가 디스플레이(114)의 저면(114B)으로부터 이격되어 배치될 때, 진동의 왜곡이 적어질 수 있다.
- [0105] 또한, 실시 예에 의하면, 도 6에 도시된 바와 같이, 진행과 발생부(120)는 유효 영역(EA)의 에지로부터 소정 거리(D1) 이격되어 배치될 수 있다. 예를 들어, 소정 거리(D1)는 다음 수학적 식 3과 같이 표현되는 이격 거리( $\lambda'$ ) 이상일 수 있다.

**수학적 식 3**

$$\lambda' = \frac{v}{2f}$$

- [0106]
- [0107] 진행과 발생부(120)에서 생성된 진행과(TW)는 커버 윈도우(112)와 반사파 수신부(130) 사이의 공간에서 잔여 진동을 일으킬 수 있다. 이러한 잔여 진동은 소정 거리(D1)가 이격 거리( $\lambda'$ ) 이상일 때 줄어들 수 있다. 이와 같은 조건을 만족할 경우, 초기에 발생하는 진행과(TW)가 왜곡되지 않을 수 있다. 부연하면, 패널(110)을 진행하는 진행과(TW)는 패널(110)의 부착 조건이나 적층 조건이 변화는 지점에서는 위상이 바뀌는 반대파가 생성될 수 있으므로, 이를 방지하기 위해 진행과 발생부(120)를 유효 영역(EA)의 에지로부터 소정 거리(D1) 이격시켜 배치한다.
- [0108] 또한, 반사파 수신부(130)는 도 6에 예시된 바와 같이 필름 형태로 배치될 수 있으나, 실시 예는 반사파 수신부(130)의 특정한 형태에 국한되지 않는다.
- [0109] 또한, 실시 예에 의하면, 터치 센싱 장치(100)는 도 5에 도시된 바와 같이 프레임(140)을 더 포함할 수 있다. 프레임(140)은 커버 윈도우(112)와 함께 디스플레이(114), 진행과 발생부(120) 및 반사파 수신부(130)를 수용하는 공간을 형성할 수 있다.

[0110] 예를 들어, 프레임(140)과 커버 윈도우(112)는 접착제(170) 예를 들어, 레진에 의해 서로 결합할 수 있으나, 실시 예는 프레임(140)과 커버 윈도우(112)의 특정한 결합 형태에 국한되지 않는다.

[0111] 또한, 실시 예에 의하면, 터치 센싱 장치(100)는 테코층(150)을 더 포함할 수 있다. 여기서, 테코층(150)은 터치 센싱 장치(100) 자체의 구성 요소가 아니라 패널(110)의 구성 요소일 수도 있다. 테코층(150)은 커버 윈도우(112)의 저면에 배치되어, 배선 전극(미도시) 및 배선 전극을 외부 회로에 연결하는 인쇄회로기판 또는 반사파 수신부(130) 등이 외부에서 보이지 않도록 하는 역할을 수행할 수 있다. 경우에 따라, 테코층(150)은 생략될 수 있다.

[0112] 또한, 실시 예에 의하면, 터치 센싱 장치(100)는 회로 소자(160)를 더 포함할 수 있다. 회로 소자(160)는 프레임(140)의 내측 저면과 내측 측면 및 반사파 수신부(130)의 외측 바닥면에 의해 정의되는 공간에 수용될 수 있다. 회로 소자(160)는 디스플레이(114)를 구동하는 회로 등을 포함할 수 있다.

[0113] 또한, 도 6을 참조하면, 커버 윈도우(112)의 최외곽과 프레임(140)의 최외곽 간의 간격(D2)은 0.05mm일 수 있으나, 실시 예는 이에 국한되지 않는다.

[0114] 또한, 디스플레이(114)의 최외곽과 커버 윈도우(112)의 선단까지의 거리(D3)는 1.38mm일 수 있으나, 실시 예는 이에 국한되지 않는다. D2와 D3은 디자인과 관련되므로, 실시 예는 이의 특정값에 국한되지 않는다.

[0115] 또한, 실시 예에 의하면, 진행파 발생부(120)는 다음 수학식 4와 같은 감도(S)를 갖는 진행파(TW)를 발생할 수 있다.

**수학식 4**

$$S = \frac{1}{Z_m}$$

[0116]

[0117] 여기서,  $Z_m$ 은 패널(110)의 기계적 임피던스로서 다음 수학식 5와 같이 표현될 수 있다.

**수학식 5**

$$Z_m \propto \frac{E}{\rho^3}$$

[0118]

[0119] 여기서, E는 패널(110)의 영률을 나타낸다. 만일, 영률(E)이 2GPa보다 작으면 진동의 전달력이 저하되고, 50GPa보다 클 경우 진동의 크기가 작아질 수 있다. 따라서, 영률(E)은 예를 들어 2GPa 내지 50GPa일 수 있으나, 실시 예는 이에 국한되지 않는다.

[0120] 도 7은 도 6에 도시된 'B'부분을 확대 도시한 단면도이다. 여기서, AX는 중심축을 의미한다.

[0121] 도 7을 참조하면, 패널(110)은 접착부(117)를 더 포함할 수 있다. 접착부(117)는 커버 윈도우(112)의 저면(112B)과 진행파 발생부(120)의 상부면 사이에 배치될 수 있다.

[0122] 진행파 발생부(120)에서 생성되는 진행파(TW)의 감도(S)는 진동되는 패널(110)의 물성 예를 들어, 탄성 계수(e)와 밀도( $\rho$ )에 의해 결정될 수 있다. 전단 탄성 계수(shear modulus)(Gz)가 증가하고, 패널(110)의 밀도가 감소하고, 두께(t)가 감소하는 조건으로 갈수록 원하는 고주파수의 진동을 용이하게 형성할 수 있다. 따라서, 수학식 5에 표현된 기계적 임피던스( $Z_m$ )의 매칭을 위해, 접착부(117)의 두께(t)는 다음 수학식 6과 같이 표현될 수 있다.

수학식 6

$$t = \frac{\lambda}{2} n, \text{ 또는 } t = \frac{\lambda}{4} n$$

[0123]

[0124]

[0125]

[0126]

[0127]

[0128]

[0129]

[0130]

[0131]

[0132]

[0133]

[0134]

[0135]

[0136]

[0137]

[0138]

여기서, n은 양의 정수를 나타낸다.

만일, 두께(t)가 20 $\mu$ m이하이면 공정 단가가 상승할 수 있고, 두께(t)가 200 $\mu$ m 이상이면 진동력이 저하될 수 있다. 따라서, 두께(t)는 20 $\mu$ m 내지 200 $\mu$ m일 수 있으나, 실시 예는 이에 국한되지 않는다.

또한, 일 실시 예에 의하면, 접촉부(117)의 탄성 계수는 진행과 발생부(120)의 탄성 계수보다 크고 커버 윈도우(112)의 탄성 계수보다 작을 수 있다.

또는, 다른 실시 예에 의하면, 접촉부(117)의 탄성 계수는 진행과 발생부(120)의 탄성 계수보다 크고 디스플레이(114)의 탄성 계수보다 작을 수 있다.

도 7을 참조하면, 터치 수단인 지문이 커버 윈도우(112)에 터치될 때 화살표 방향(AR1)으로 힘이 가해진다. 힘(AR1)에 의해 화살표 방향(AR2)으로 압력(compression)이 가해지고, 이로 인해, 화살표 방향(AR3)으로 장력(tension)이 일어나서 패널(110)에 화살표 방향(AR4)으로 영향을 미칠 수 있다.

도 8 (a) 및 (b)는 실시 예에 의한 터치 센싱 장치(100)가 적용되는 실시 례들을 나타낸다.

전술한 실시 예에 의한 터치 센싱 장치(100)에 터치되는 터치 수단(OB)이 지문일 경우 지문의 감지를 위해 사용될 수 있으나, 실시 예는 이에 국한되지 않는다. 도 8 (a)에 도시된 바와 같이, 터치 수단은 포인팅 펜(OB)일 수도 있다.

터치 센싱 장치(100)는 지문 인식 이외에 다양한 분야에도 적용될 수 있다. 예를 들어, 진행과 발생부(120)에서 진행과(TW)를 생성하여 유효 영역(EA)으로 전송하고, 진행과(TW)는 유효 영역(EA)을 진동시키는 전술한 바와 같다. 이때, 터치 센싱 장치(100)가 리시버(receiver), 스피커(speaker) 또는 햅틱(haptic) 기능을 수행하도록, 도 8 (b)에 도시된 바와 같이 유효 영역(EA)을 진동시키기 위해 진행과 발생부(120)는 진행과(TW)를 발생할 수 있다.

도 9 (a) 및 (b)는 터치 센싱 장치(100)의 또 다른 실시 예를 설명하기 위한 도면이다.

실시 예에 의하면, 도 9 (b)에 도시된 바와 같이 패널(110)은 스퀴즈(squeeze) 필름(118)을 더 포함할 수 있다. 스퀴즈 필름(118)은 유효 영역(EA)에서 커버 윈도우(112)의 상부에 배치될 수 있다.

도 9 (b)에 도시된 바와 같이, 패널(110)의 상부에 스퀴즈 필름(118)을 부착할 경우 유효 영역(EA)이 초음파 진동할 때 질감이 형성될 수도 있다. 이러한 스퀴즈 필름(118)은 공기 필름일 수 있다. 이 경우, 실시 예에 의한 터치 센싱 장치(100)는 에어 스퀴즈 효과를 제공할 수 있다.

도 9 (a)에 도시된 필링(182)과 도 9 (b)에 도시된 필링(184)을 비교하면, 공기 필름 형태의 스퀴즈 필름(118)이 배치되지 않을 때보다 배치될 때, 필링(184)의 변화량이 감소함을 알 수 있다. 따라서, 스퀴즈 필름(118)이 배치될 경우, 사용자가 터치 센싱 장치(100)를 터치할 때 더 부드러운 필링을 느낄 수 있다.

전술한 실시 예에 의한 터치 센싱 장치(100)는 다음과 같은 효과를 가질 수 있다.

먼저, 비교 례에 의한 터치 센싱 장치는 1-3 복합체 혹은 캐비티를 포함하는 멤스(MEMS) 구조의 필러(Pillar) 및 노드(Node)가 센싱 포인트를 구성한다. 이러한 터치 센싱 장치는, 공정 수율이 열악하고 제조 비용이 높고, 센서 전극 개수의 증가로 인해 감지 영역이 확대되지 않는다. 반면에, 실시 예에 의한 터치 센싱 장치(100A, 100B)는 비교 례에 의한 터치 센싱 장치 대비 구성이 단순하므로 공정 수율 즉, 가공성이 개선될 수 있고, 제조 비용을 절감할 수 있고, 센싱 영역을 확대시킬 수 있다.

또한, 비교 례에 의한 터치 센싱 장치의 경우 실시 예에 의한 터치 센싱 장치(100)의 반사파 수신부(130)에 해당하는 센서 전극의 개수 즉, Tx 라인(line)의 개수가 복수 개이다. 반면에, 실시 예에 의한 터치 센싱 장치(100)는 Tx 라인을 진행과로 대체하므로 비교 례에 의한 전극 수를 50% 정도까지 감소시킬 수 있으므로, 베젤(bezel)의 크기가 감소하여 디자인적인 측면에서 유리하고, 공정상 수율이 개선되는 효과를 갖는다.

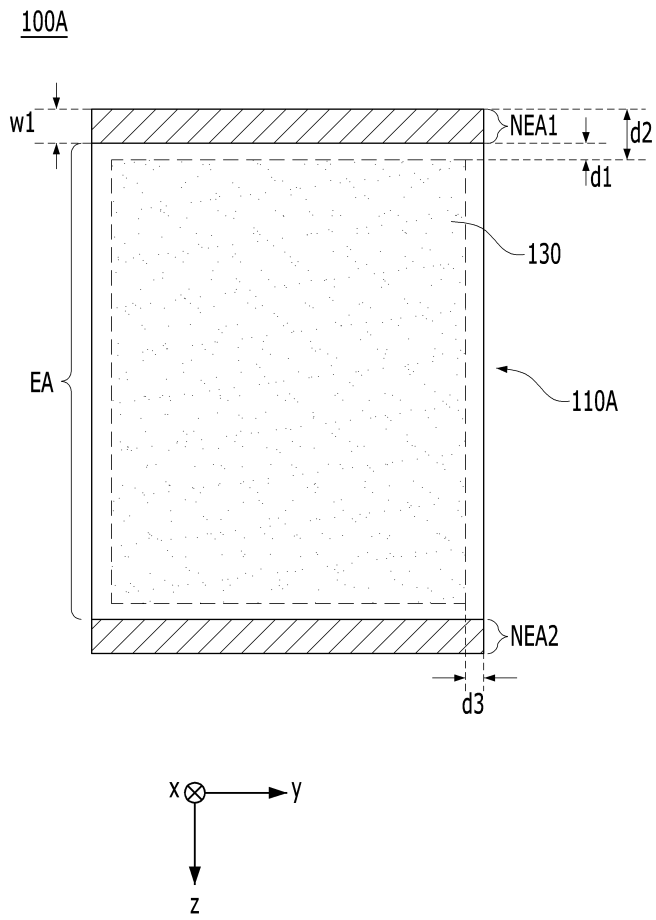
- [0139] 또한, 실시 예에 의한 터치 센싱 장치(100)의 경우 디스플레이(114)의 화면이 커지므로, 지문이 터치되는 면적이 증가하여 지문을 센싱 가능한 영역이 넓어지는 효과가 있다.
- [0140] 또한, 비교 례에 의한 터치 센싱 장치의 경우 생성 및 감지되는 초음파 진동량에 한계가 있어 패널의 상면에 보호 필름이나 글래스를 부착한다. 이로 인해, 지문을 센싱한 신호의 감도가 급격히 저하될 수 있다. 그러나, 실시 예에 의한 터치 센싱 장치(100)는 진행과 발생부(120)가 비유효 영역에서 패널(110)에 부착되므로, 보호 필름이나 글래스의 부착으로 인한 감도의 저하를 방지할 수 있다.
- [0141] 또한, 전술한 터치 센싱 장치는 지문 센서를 요구하는 다양한 분야에 적용될 수 있다. 또한, 터치 센싱 장치는 다양한 전자 기기에 적용될 수 있다. 예를 들어, 터치 센싱 장치를 포함하는 전자 기기로서, 휴대폰, 스마트폰, 휴대 정보 단말기(PDA:Personal Digital Assistant), 휴대용 멀티미디어 플레이어(PMP:Portable Multimedia Player), 또는 노트북 등과 같은 휴대용 단말기등이 있으나, 실시 예는 이에 국한되지 않는다.
- [0142] 또한, 실시 예에 의한 터치 센싱 장치를 포함하는 전자 기기는 차량 내에도 적용될 수 있다. 구체적으로, 실시 예에 의한 터치 센싱 장치는 차량 내에서 다양한 부분에 적용될 수 있다. 예를 들어, PND(Personal Navigation Display)뿐만 아니라, 계기판(dashboard) 등에 적용되어 CID(Center Information Display)도 구현할 수 있다. 그러나, 실시 예가 이에 한정되는 것은 아니고, 이러한 전자 기기는 더 다양할 수 있음은 물론이다.
- [0143] 이상에서 실시 예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시 예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시 예에 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**

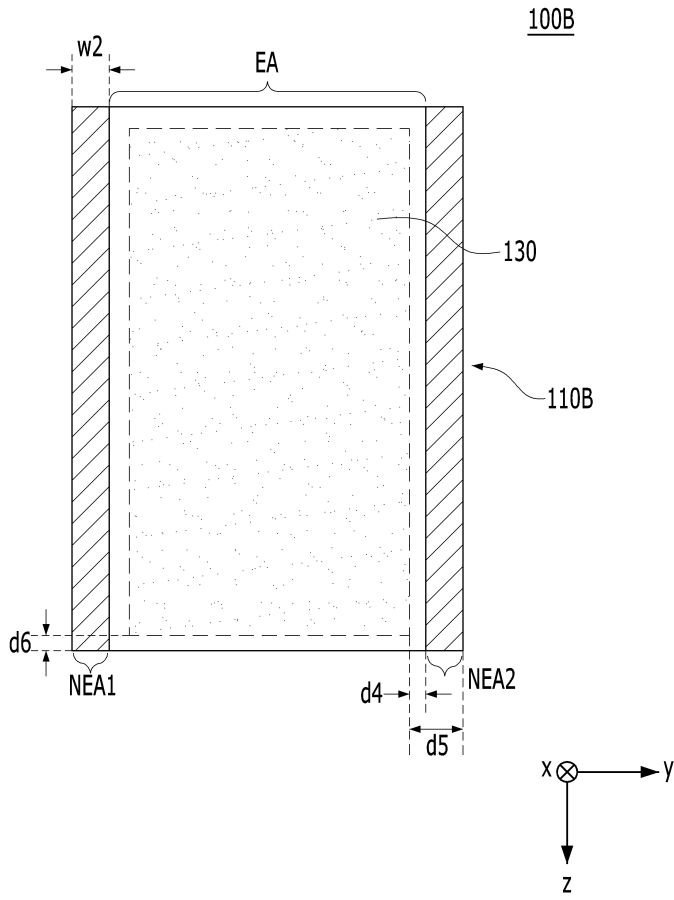
- [0144] 100, 100A, 100B: 터치 센싱 장치 110, 110A, 110B: 패널
- 120: 진행과 발생부 130, 130A, 130B: 반사파 수신부
- 140: 프레임 150: 테코층
- 160: 회로 소자 170: 집착제

도면

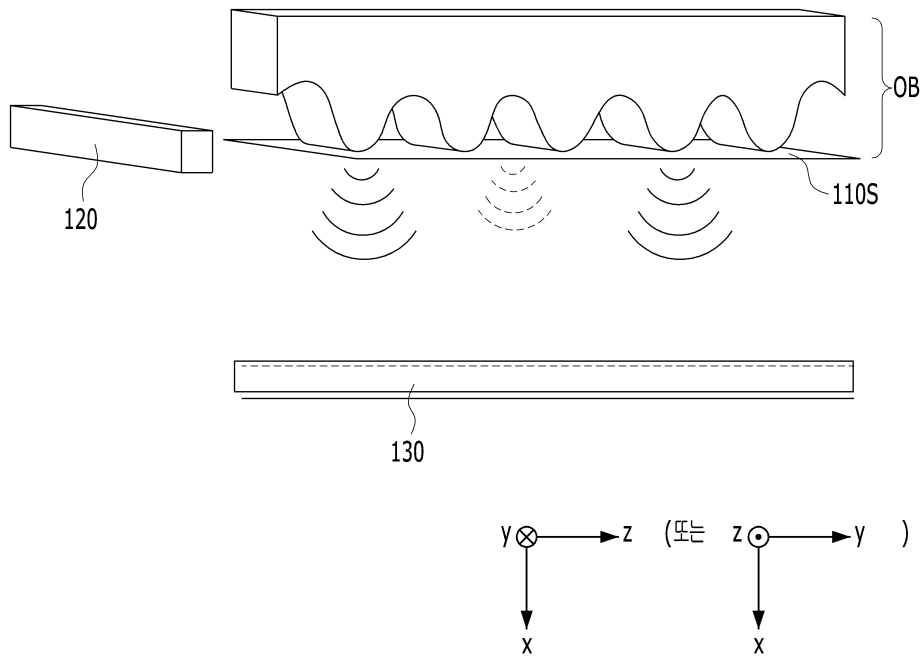
도면1a



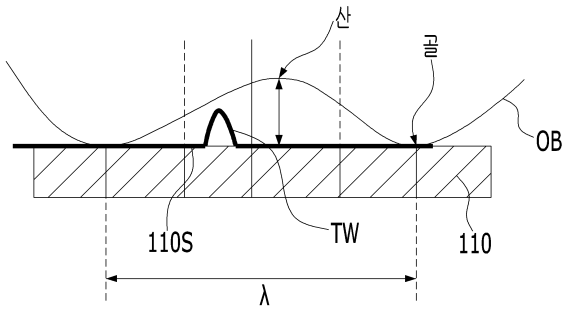
도면1b



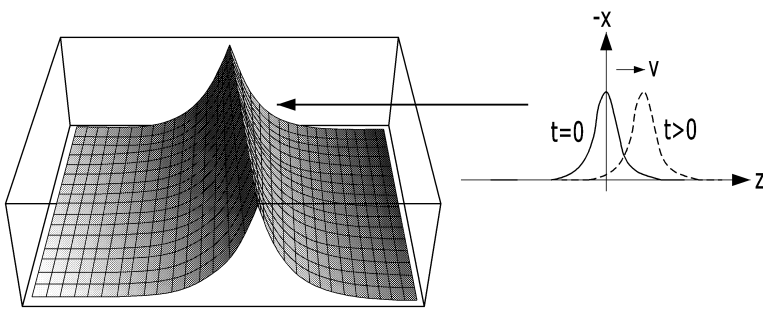
도면2



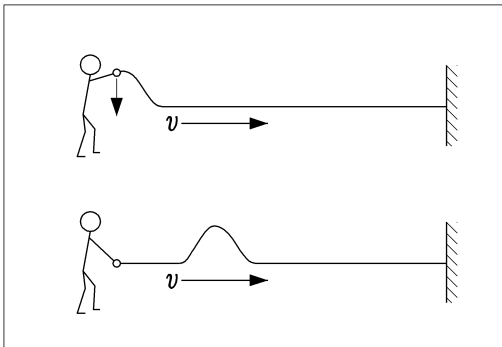
도면3a



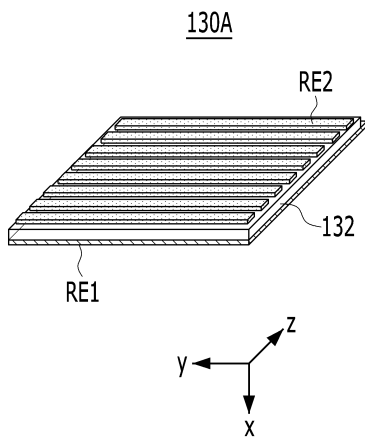
도면3b



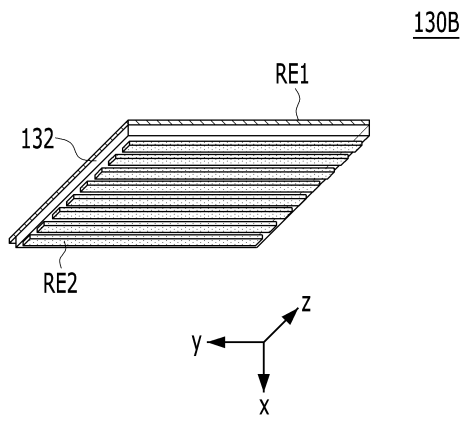
도면3c



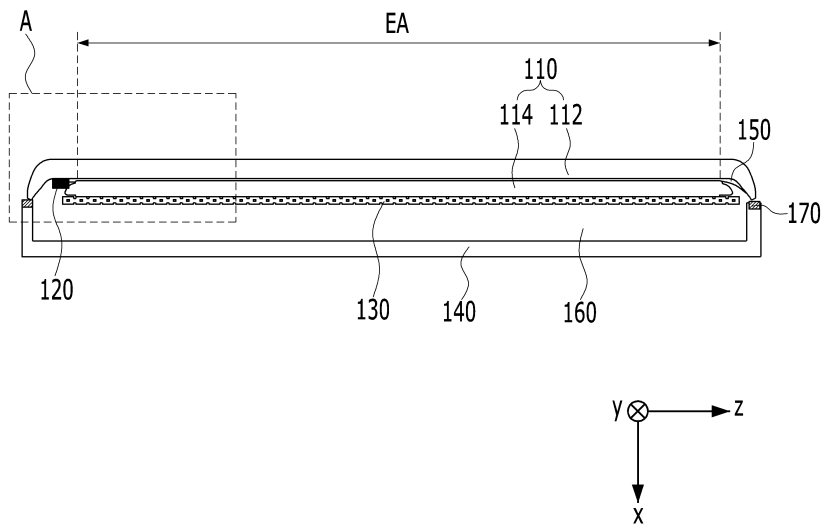
도면4a



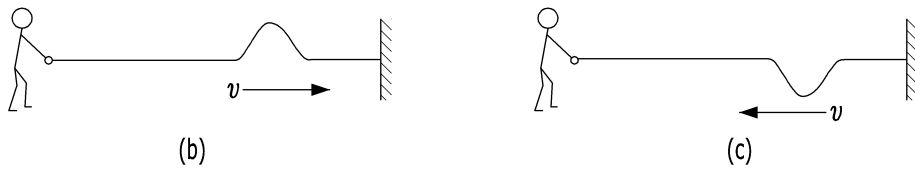
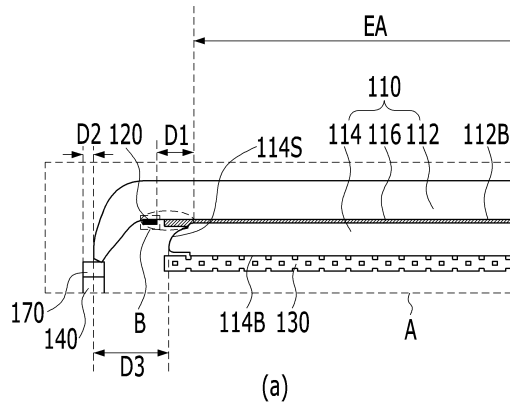
도면4b



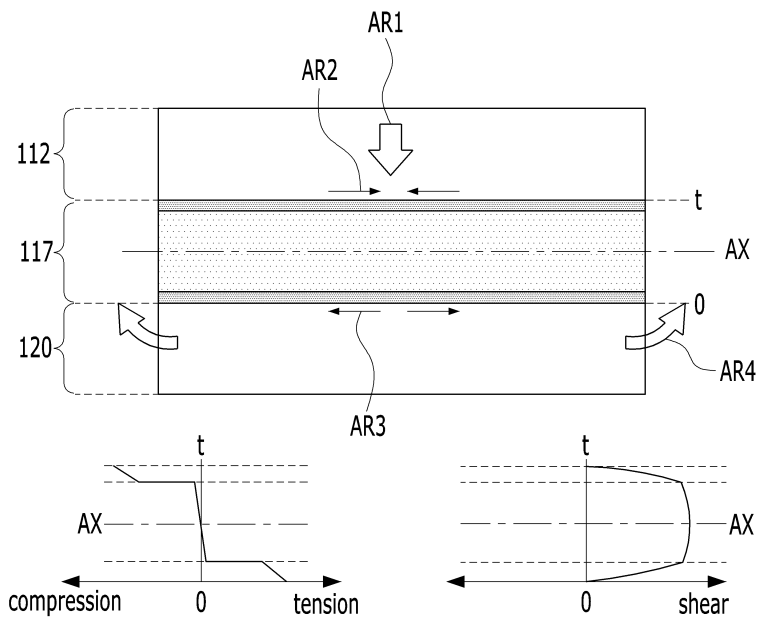
도면5



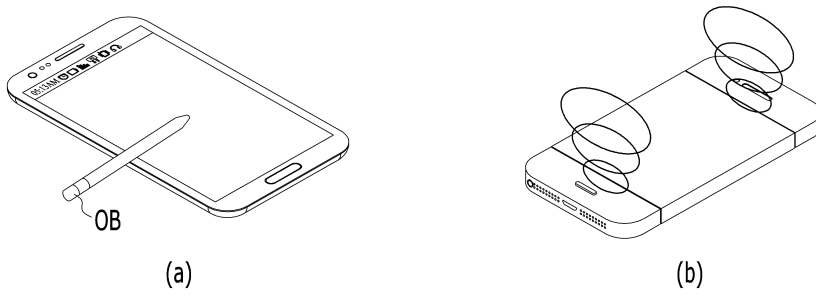
도면6



도면7



도면8



도면9

