



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년03월25일  
(11) 등록번호 10-2092944  
(24) 등록일자 2020년03월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06F 3/041 (2006.01) G06F 3/042 (2006.01)  
G06F 3/043 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2013-0126514  
(22) 출원일자 2013년10월23일  
심사청구일자 2018년10월15일  
(65) 공개번호 10-2015-0046924  
(43) 공개일자 2015년05월04일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2004515835 A  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
삼성디스플레이 주식회사  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
(72) 발명자  
홍원기  
경기 수원시 영통구 봉영로1744번길 11, 231동 1404호 (영통동, 황골마을2단지아파트)  
박승원  
서울 서초구 바우피로43길 55, 301호 (양재동, 퍼시몬빌리지)  
이종서  
경기 화성시 영통로27번길 53, 301동 1504호 (반월동, 신영통현대타운)  
(74) 대리인  
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 20 항

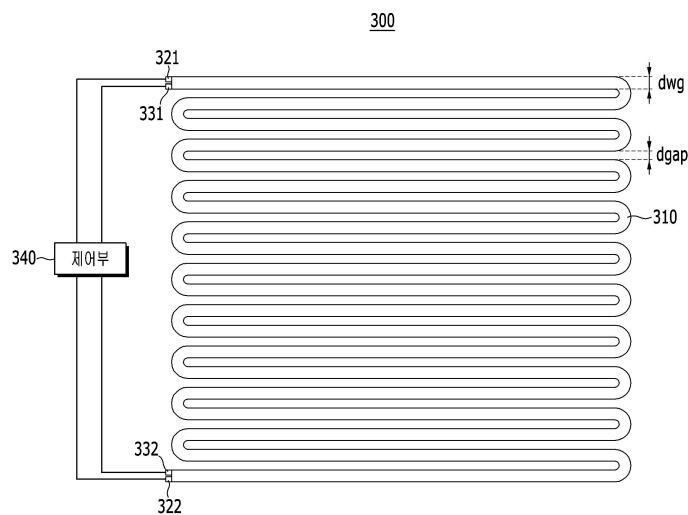
심사관 : 유주영

(54) 발명의 명칭 터치스크린 패널 및 이를 이용한 터치 위치 검출 방법

(57) 요약

터치스크린 패널은 웨이브 가이드, 상기 웨이브 가이드의 일단에 배치되어 상기 웨이브 가이드의 내부에 초음파 및 광파 중 어느 하나를 출력하는 제1 송신부, 상기 웨이브 가이드의 타단에 배치되어 상기 웨이브 가이드의 내부에 초음파 및 광파 중 어느 하나를 출력하는 제2 송신부, 상기 웨이브 가이드의 일단에 배치되어 상기 제2 송신부에서 출력되는 초음파 및 광파 중 어느 하나를 수신하여 제1 수신 신호를 생성하는 제1 수신부, 상기 웨이브 가이드의 타단에 배치되어 상기 제1 송신부에서 출력되는 초음파 및 광파 중 어느 하나를 수신하여 제2 수신 신호를 생성하는 제2 수신부, 및 상기 제1 수신부 및 상기 제2 수신부에 연결되고, 상기 제1 수신 신호와 제2 수신 신호가 변동되는 시간차를 이용하여 상기 웨이브 가이드 상의 터치 위치를 검출하는 제어부를 포함한다.

대표도 - 도2



(56) 선행기술조사문헌  
KR1020110007788 A  
KR1020110007790 A  
KR1020110049379 A  
US09081444 B2  
WO2010030077 A2

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

웨이브 가이드;

상기 웨이브 가이드의 일단에 배치되어 상기 웨이브 가이드의 내부에 초음파 및 광파 중 어느 하나를 출력하는 제1 송신부;

상기 웨이브 가이드의 타단에 배치되어 상기 웨이브 가이드의 내부에 초음파 및 광파 중 어느 하나를 출력하는 제2 송신부;

상기 웨이브 가이드의 일단에 배치되어 상기 제2 송신부에서 출력되는 초음파 및 광파 중 어느 하나를 수신하여 제1 수신 신호를 생성하는 제1 수신부;

상기 웨이브 가이드의 타단에 배치되어 상기 제1 송신부에서 출력되는 초음파 및 광파 중 어느 하나를 수신하여 제2 수신 신호를 생성하는 제2 수신부; 및

상기 제1 수신부 및 상기 제2 수신부에 연결되고, 상기 제1 수신 신호와 제2 수신 신호가 변동되는 시간차를 이용하여 상기 웨이브 가이드 상의 터치 위치를 검출하는 제어부를 포함하는 터치스크린 패널.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 웨이브 가이드는 외부와 다른 굴절률을 가지는 물질로 이루어지는 터치스크린 패널.

#### 청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 웨이브 가이드는 투명한 유리 또는 투명한 플라스틱 재질로 이루어지는 터치스크린 패널.

#### 청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 웨이브 가이드는 표시 패널의 상부를 덮는 지그재그 모양의 튜브로 형성되는 터치스크린 패널.

#### 청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 웨이브 가이드의 폭은 2mm 이하인 터치스크린 패널.

#### 청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 웨이브 가이드에서 서로 다른 방향으로 연장되는 웨이브 가이드 간의 간격에는 공기로 채워진 빈 공간인 터치스크린 패널.

#### 청구항 7

제5 항에 있어서,

상기 웨이브 가이드에서 서로 다른 방향으로 연장되는 웨이브 가이드 간의 간격에는 상기 웨이브 가이드보다 작은 굴절률을 갖는 인덱스 매칭 물질로 채워지는 터치스크린 패널.

#### 청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 제1 수신부 및 상기 제2 수신부는 상기 웨이브 가이드를 통해 전반사되어 전달되는 초음파 및 광파 중 어느 하나를 수신하는 터치스크린 패널.

**청구항 9**

제1 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 웨이브 가이드의 중간 위치에서 상기 제1 수신 신호가 변동되는 제1 시점과 상기 제2 수신 신호가 변동되는 제2 시점의 시간차의 평균에 상기 초음파 및 상기 광파 중 어느 하나의 속도를 곱한 거리만큼 이동한 위치로 상기 터치 위치를 검출하는 터치스크린 패널.

**청구항 10**

제1 항에 있어서,

상기 제1 송신부 및 상기 제2 송신부는 초음파 및 광파 중 어느 하나를 연속파로 출력하는 터치스크린 패널.

**청구항 11**

제1 항에 있어서,

상기 제1 송신부 및 상기 제2 송신부는 초음파 및 광파 중 어느 하나를 펄스파로 출력하는 터치스크린 패널.

**청구항 12**

제11 항에 있어서,

상기 제1 송신부 및 상기 제2 송신부는 초음파 및 광파 중 어느 하나를 서로 다른 주파수로 출력하는 터치스크린 패널.

**청구항 13**

제12 항에 있어서,

상기 제1 송신부 및 상기 제2 송신부는 주파수 호핑 방식으로 초음파 및 광파 중 어느 하나를 출력하는 터치스크린 패널.

**청구항 14**

제11 항에 있어서,

상기 제1 수신부 및 상기 제2 수신부는 초음파 및 광파 중 어느 하나를 미리 정해진 진폭으로 변조하는 주파수 변조 방식을 이용하는 터치스크린 패널.

**청구항 15**

제1 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 제1 수신 신호가 가장 빠르게 변동되는 시점과 상기 제2 수신 신호가 가장 늦게 변동되는 시점의 시간차를 이용하여 하나의 터치 위치를 검출하고, 상기 제1 수신 신호가 두 번째로 빠르게 변동되는 시점과 상기 제2 수신 신호가 두 번째로 늦게 변동되는 시점의 시간차를 이용하여 다른 하나의 터치 위치를 검출하는 터치스크린 패널.

**청구항 16**

제1 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 제1 수신 신호 및 상기 제2 수신 신호가 변동되는 크기를 검출하여 상기 웨이브 가이드 상의 터치 압력을 검출하는 터치스크린 패널.

**청구항 17**

웨이브 가이드의 타단으로부터 일단으로 전달되는 제1 초음파를 수신하는 단계;

상기 웨이브 가이드의 일단으로부터 타단으로 전달되는 제2 초음파를 수신하는 단계;

상기 제1 초음파를 변환하여 제1 수신 신호를 생성하는 단계;

상기 제2 초음파를 변환하여 제2 수신 신호를 생성하는 단계; 및

상기 제1 수신 신호가 변동되는 제1 시점과 상기 제2 수신 신호가 변동되는 제2 시점의 시간차를 이용하여 상기 웨이브 가이드 상의 터치 위치를 검출하는 단계를 포함하는 터치 위치 검출 방법.

**청구항 18**

제17 항에 있어서,

상기 웨이브 가이드 상의 터치 위치를 검출하는 단계는,

상기 웨이브 가이드의 중간 위치에서 상기 제1 시점과 상기 제2 시점의 시간차의 평균에 상기 제1 초음파 및 제2 초음파의 속도를 곱한 거리만큼 이동한 위치로 상기 터치 위치를 검출하는 단계를 포함하는 터치 위치 검출 방법.

**청구항 19**

제17 항에 있어서,

상기 웨이브 가이드 상의 터치 위치를 검출하는 단계는,

상기 제1 수신 신호가 가장 빠르게 변동되는 시점과 상기 제2 수신 신호가 가장 늦게 변동되는 시점의 시간차를 이용하여 하나의 터치 위치를 검출하고, 상기 제1 수신 신호가 두 번째로 빠르게 변동되는 시점과 상기 제2 수신 신호가 두 번째로 늦게 변동되는 시점의 시간차를 이용하여 다른 하나의 터치 위치를 검출하는 단계를 포함하는 터치 위치 검출 방법.

**청구항 20**

제17 항에 있어서,

상기 제1 수신 신호 및 상기 제2 수신 신호가 변동되는 크기를 검출하여 상기 웨이브 가이드 상의 터치 압력을 검출하는 단계를 더 포함하는 터치 위치 검출 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 터치스크린 패널 및 이를 이용한 터치 위치 검출 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 웨이브 가이드를 이용한 터치스크린 패널 및 터치 위치 검출 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 터치스크린 패널은 사용자의 접촉 위치를 인지하여 사용자의 명령을 입력하는 입력 장치이다. 터치스크린 패널은 표시 장치의 전면에 구비되어, 손이나 물체가 접촉하는 위치를 파악하여 입력 신호를 판단한다. 터치스크린 패널의 구현 방식으로는 저항막 방식, 정전용량 방식, 적외선 방식, 초음파 방식 등이 있다.

[0003] 저항막 방식은 상하의 도전성 필름으로 구성된 전극 사이에 스페이서를 이용하여 간격을 띄운 상태로 둔 다음, 사용자의 접촉에 의해 상하의 전극이 맞닿도록 하여 접촉에 의한 저항을 측정하여 터치 위치를 감지하는 방식이다.

[0004] 정전용량 방식은 접촉 여부에 따라 전극과 손가락 등의 도전성 물체 사이에 형성되는 정전용량의 변화를 감지하는 방식이다.

[0005] 일반적으로 저항막 방식과 정전용량 방식이 주로 사용되고 있다.

[0006] 하지만, 최근에 표시 장치가 초대형화되고 있으며, 초대형의 표시 장치에 저항막 방식이나 정전용량 방식의 터치 센서 패널을 적용하는데 어려움이 있다. 저항막 방식 및 정전용량 방식은 미세 전극 패턴을 필요로 하는데,

대면적에 미세 전극 패턴을 형성함에 있어서 공정상의 어려움과 불량 발생 가능성이 증가하는 등의 문제가 있다.

[0007] 한편, 적외선 센서를 이용하는 적외선 방식이나 초음파 센서를 이용하는 초음파 방식은 멀티 터치를 감지하지 못하는 문제가 있다. 이를 보완하기 위해 많은 수의 센서를 이용할 수 있으나, 센서의 수가 증가할수록 터치스크린 패널의 제조비용이 증가하는 문제가 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 멀티 터치를 감지할 수 있고 제조비용을 줄일 수 있는 웨이브 가이드를 이용한 터치스크린 패널 및 이를 이용한 터치 위치 검출 방법을 제공함에 있다.

**과제의 해결 수단**

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치스크린 패널은 웨이브 가이드, 상기 웨이브 가이드의 일단에 배치되어 상기 웨이브 가이드의 내부에 초음파 및 광파 중 어느 하나를 출력하는 제1 송신부, 상기 웨이브 가이드의 타단에 배치되어 상기 웨이브 가이드의 내부에 초음파 및 광파 중 어느 하나를 출력하는 제2 송신부, 상기 웨이브 가이드의 일단에 배치되어 상기 제2 송신부에서 출력되는 초음파 및 광파 중 어느 하나를 수신하여 제1 수신 신호를 생성하는 제1 수신부, 상기 웨이브 가이드의 타단에 배치되어 상기 제1 송신부에서 출력되는 초음파 및 광파 중 어느 하나를 수신하여 제2 수신 신호를 생성하는 제2 수신부, 및 상기 제1 수신부 및 상기 제2 수신부에 연결되고, 상기 제1 수신 신호와 제2 수신 신호가 변동되는 시간차를 이용하여 상기 웨이브 가이드 상의 터치 위치를 검출하는 제어부를 포함한다.

- [0010] 상기 웨이브 가이드는 외부와 다른 굴절률을 가지는 물질로 이루어질 수 있다.
- [0011] 상기 웨이브 가이드는 투명한 유리 또는 투명한 플라스틱 재질로 이루어질 수 있다.
- [0012] 상기 웨이브 가이드는 표시 패널의 상부를 덮는 지그재그 모양의 튜브로 형성될 수 있다.
- [0013] 상기 웨이브 가이드의 폭은 2mm 이하일 수 있다.
- [0014] 상기 웨이브 가이드에서 서로 다른 방향으로 연장되는 웨이브 가이드 간의 간격에는 공기로 채워진 빈 공간일 수 있다.
- [0015] 상기 웨이브 가이드에서 서로 다른 방향으로 연장되는 웨이브 가이드 간의 간격에는 상기 웨이브 가이드보다 작은 굴절률을 갖는 인덱스 매칭 물질로 채워질 수 있다.
- [0016] 상기 제1 수신부 및 상기 제2 수신부는 상기 웨이브 가이드를 통해 전반사되어 전달되는 초음파 및 광파 중 어느 하나를 수신할 수 있다.
- [0017] 상기 제어부는 상기 웨이브 가이드의 중간 위치에서 상기 제1 수신 신호가 변동되는 제1 시점과 상기 제2 수신 신호가 변동되는 제2 시점의 시간차의 평균에 상기 초음파 및 상기 광파 중 어느 하나의 속도를 곱한 거리만큼 이동한 위치로 상기 터치 위치를 검출할 수 있다.
- [0018] 상기 제1 송신부 및 상기 제2 송신부는 초음파 및 광파 중 어느 하나를 연속파로 출력할 수 있다.
- [0019] 상기 제1 송신부 및 상기 제2 송신부는 초음파 및 광파 중 어느 하나를 펄스파로 출력할 수 있다.
- [0020] 상기 제1 송신부 및 상기 제2 송신부는 초음파 및 광파 중 어느 하나를 서로 다른 주파수로 출력할 수 있다.
- [0021] 상기 제1 송신부 및 상기 제2 송신부는 주파수 호핑 방식으로 초음파 및 광파 중 어느 하나를 출력할 수 있다.
- [0022] 상기 제1 수신부 및 상기 제2 수신부는 초음파 및 광파 중 어느 하나를 미리 정해진 진폭으로 변조하는 주파수 변조 방식을 이용할 수 있다.
- [0023] 상기 제어부는 상기 제1 수신 신호가 가장 빠르게 변동되는 시점과 상기 제2 수신 신호가 가장 늦게 변동되는 시점의 시간차를 이용하여 하나의 터치 위치를 검출하고, 상기 제1 수신 신호가 두 번째로 빠르게 변동되는 시점과 상기 제2 수신 신호가 두 번째로 늦게 변동되는 시점의 시간차를 이용하여 다른 하나의 터치 위치를 검출할 수 있다.

- [0024] 상기 제어부는 상기 제1 수신 신호 및 상기 제2 수신 신호가 변동되는 크기를 검출하여 상기 웨이브 가이드 상의 터치 압력을 검출할 수 있다.
- [0025] 본 발명의 다른 실시예에 따른 터치 위치 검출 방법은 웨이브 가이드의 타단으로부터 일단으로 전달되는 제1 초음파를 수신하는 단계, 상기 웨이브 가이드의 일단으로부터 타단으로 전달되는 제2 초음파를 수신하는 단계, 상기 제1 초음파를 변환하여 제1 수신 신호를 생성하는 단계, 상기 제2 초음파를 변환하여 제2 수신 신호를 생성하는 단계, 및 상기 제1 수신 신호가 변동되는 제1 시점과 상기 제2 수신 신호가 변동되는 제2 시점의 시간차를 이용하여 상기 웨이브 가이드 상의 터치 위치를 검출하는 단계를 포함한다.
- [0026] 상기 웨이브 가이드 상의 터치 위치를 검출하는 단계는, 상기 웨이브 가이드의 중간 위치에서 상기 제1 시점과 상기 제2 시점의 시간차의 평균에 상기 제1 초음파 및 제2 초음파의 속도를 곱한 거리만큼 이동한 위치로 상기 터치 위치를 검출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 웨이브 가이드 상의 터치 위치를 검출하는 단계는, 상기 제1 수신 신호가 가장 빠르게 변동되는 시점과 상기 제2 수신 신호가 가장 늦게 변동되는 시점의 시간차를 이용하여 하나의 터치 위치를 검출하고, 상기 제1 수신 신호가 두 번째로 빠르게 변동되는 시점과 상기 제2 수신 신호가 두 번째로 늦게 변동되는 시점의 시간차를 이용하여 다른 하나의 터치 위치를 검출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0028] 상기 제1 수신 신호 및 상기 제2 수신 신호가 변동되는 크기를 검출하여 상기 웨이브 가이드 상의 터치 압력을 검출하는 단계를 더 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0029] 멀티 터치의 감지가 가능하고, 적은 수의 센서를 이용함으로써 터치스크린 패널의 제조비용을 줄일 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 단면도를 나타낸다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 터치스크린 패널의 개략적인 평면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치스크린 패널에서 단일 터치의 위치가 감지되는 원리를 설명하기 위한 모식도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 송신부와 수신부의 배치 구조가 다른 터치스크린 패널을 나타내는 모식도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 터치스크린 패널에서 1 터치에 의한 수신 신호를 나타내는 파형도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치스크린 패널에서 1 터치에 의한 터치 위치가 결정되는 과정을 설명하기 위한 터치스크린 패널의 개략적인 평면도이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치스크린 패널에서 2 터치의 위치가 감지되는 원리를 설명하기 위한 모식도이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치스크린 패널에서 2 터치에 의한 수신 신호를 나타내는 파형도이다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 터치스크린 패널에서 3 터치의 위치가 감지되는 원리를 설명하기 위한 모식도이다.
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치스크린 패널에서 3 터치에 의한 수신 신호를 나타내는 파형도이다.
- 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치스크린 패널에서 터치 압력이 검출되는 과정을 설명하기 위한 터치스크린 패널의 개략적인 평면도이다.
- 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 터치스크린 패널에서 멀티 터치 이미지가 검출되는 과정을 설명하기 위한 터치스크린 패널의 개략적인 평면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0031] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며

여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.

- [0032] 또한, 여러 실시예들에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표적으로 제1 실시예에서 설명하고, 그 외의 실시예에서는 제1 실시예와 다른 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0033] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0034] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다. 마찬가지로, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "아래에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 아래에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.
- [0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 단면도를 나타낸다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 터치스크린 패널의 개략적인 평면도이다.
- [0036] 도 1 및 2를 참조하면, 표시 장치는 표시 패널(200) 및 표시 패널(200) 위에 배치되는 터치스크린 패널(300)을 포함한다. 표시 패널(200)과 터치스크린 패널(300)의 사이에는 접착층(101)이 마련되어 표시 패널(200)과 터치스크린 패널(300)을 접착시킬 수 있다. 접착층(101)으로 OCA(Optical Clear Adhesive)가 사용될 수 있다.
- [0037] 표시 패널(200)은 복수의 표시 소자를 포함한다. 복수의 표시 소자는 유기 발광 디스플레이(OLED), 액정 디스플레이(LCD), 전계 발광 디스플레이(field emission display, FED) 및 플라즈마 디스플레이(plasma display panel, PDP)의 표시 소자 중 어느 하나일 수 있다. 즉, 표시 패널(200)은 유기 발광 디스플레이, 액정 디스플레이, 전계 발광 디스플레이 및 플라즈마 디스플레이 중 어느 하나의 표시 패널일 수 있다.
- [0038] 터치스크린 패널(300)은 웨이브 가이드(310), 웨이브 가이드의 양단에 배치되는 송신부(321, 322), 웨이브 가이드의 양단에 배치되는 수신부(331, 332) 및 제어부(340)를 포함한다.
- [0039] 웨이브 가이드(310)는 표시 패널(200)의 상부면을 덮는 지그재그 모양의 튜브(tube)로 형성될 수 있다. 예를 들어, 웨이브 가이드(310)는 표시 패널(200)의 폭에 대응하는 길이로 일 방향으로 연장된 후 반대 방향으로 꺾여서 표시 패널(200)의 폭에 대응하는 길이로 연장되고, 다시 일 방향으로 꺾여서 표시 패널(200)의 폭에 대응하는 길이로 연장되는 방식으로 형성될 수 있다. 이때, 웨이브 가이드(310)의 꺾이는 부분은 실제로 터치가 이루어지는 액티브 영역(active region)이 아닌 베젤(bezel) 부분에 배치될 수 있다. 즉, 웨이브 가이드(310)에서 일 방향으로 연장되는 부분은 표시 패널(200) 위의 표시 영역에 배치되고, 웨이브 가이드(310)의 꺾이는 부분은 비표시 영역에 배치될 수 있다.
- [0040] 도 2에서 도시한 웨이브 가이드(310)의 모양은 하나의 예시에 불과하며 제한이 아니다. 웨이브 가이드(310)의 모양은 표시 패널(200)의 상부면을 덮을 수 있는 다양한 모양으로 형성될 수 있다.
- [0041] 웨이브 가이드(310)는 외부와 다른 굴절률을 가지는 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 웨이브 가이드(310)는 투명한 유리 또는 투명한 플라스틱 재질로 이루어질 수 있다. 외부 공기의 굴절률은 대략 1이며, 유리의 굴절률은 대략 1.5이다. 웨이브 가이드(310)는 터치 검출의 정확도, 민감도 등을 고려하여 대략 2mm 이하의 두께 또는 폭(dwg)으로 마련될 수 있다.
- [0042] 지그재그 모양으로 형성된 웨이브 가이드(310)에서 서로 다른 방향으로 연장되는 웨이브 가이드(310) 간의 간격(dgap)은 사용자에게 시인되지 않을 정도의 작은 크기로 마련될 수 있다. 웨이브 가이드(310)의 간격(dgap)은 공기로 채워진 빈 공간이 될 수 있다. 또는 웨이브 가이드(310)의 간격(dgap)은 인덱스 매칭 물질로 채워질 수 있다. 인덱스 매칭 물질은 웨이브 가이드(310)보다 작은 굴절률을 갖는 물질일 수 있다.
- [0043] 한편, 표시 패널(200)에는 게이트 신호를 전달하는 게이트선, 데이터 전압을 전달하는 데이터선, 게이트선 및 데이터선에 연결되어 있는 박막 트랜지스터가 형성되어 있으며, 게이트선과 데이터선이 사용자에게 시인되는 것을 방지하기 위한 블랙 매트릭스가 격자 구조 따위로 형성되어 있을 수 있다. 이때, 웨이브 가이드(310)의 간격(dgap)은 블랙 매트릭스의 배치에 맞추어 마련될 수 있다. 즉, 블랙 매트릭스에 의한 개구부 위에 한 라인의 웨이브 가이드(310)가 위치하고, 블랙 매트릭스 위에 웨이브 가이드(310)의 간격(dgap)이 위치하도록 웨이브 가이드(310)가 형성될 수 있다.
- [0044] 송신부(321, 322)는 웨이브 가이드(310)의 일단에 배치되는 제1 송신부(321) 및 웨이브 가이드(310)의 타단에



배치되는 제2 송신부(322)를 포함한다. 제1 송신부(321) 및 제2 송신부(322)는 웨이브 가이드(310) 내부로 초음파 또는 광파를 출력할 수 있다. 예를 들어, 제1 송신부(321) 및 제2 송신부(322)는 전기적 신호를 초음파로 변환하여 출력하는 인터디지털 트랜스듀서(inter digital transducer, IDT)일 수 있다. 또는 제1 송신부(321) 및 제2 송신부(322)는 전기적 신호에 따라 가시광선 또는 적외선을 출력하는 발광 다이오드(light emitting diode, LED)일 수 있다.

[0045] 수신부(331, 332)는 웨이브 가이드(310)의 일단에 배치되는 제1 수신부(331) 및 웨이브 가이드(310)의 타단에 배치되는 제2 수신부(332)를 포함한다. 제1 수신부(331)는 제2 송신부(322)에서 출력되어 웨이브 가이드(310)를 통해 전달되는 초음파 또는 광파를 수신한다. 제2 수신부(332)는 제1 송신부(321)에서 출력되어 웨이브 가이드(310)를 통해 전달되는 초음파 또는 광파를 수신한다. 예를 들어, 제1 수신부(331) 및 제2 수신부(332)는 초음파를 수신하여 전기적 신호로 변환하는 인터디지털 트랜스듀서일 수 있다. 또는 제1 수신부(331) 및 제2 수신부(332)는 가시광선 또는 적외선을 수신하여 전기적 신호로 변환하는 포토다이오드(photo diode)일 수 있다.

[0046] 이하, 설명의 편의를 위해, 송신부(321, 322)는 전기적 신호를 초음파로 변환하여 출력하고, 수신부(331, 332)는 초음파를 수신하여 전기적 신호로 변환하는 인터디지털 트랜스듀서인 것으로 가정한다. 이러한 인터디지털 트랜스듀서로는 PZT(lead zirconate titanate), ZnO(Zinc oxide), AlN(Aluminum Nitride), 싱글 크리스탈(single crystal) 등을 이용한 압전소자(piezoelectric element)가 이용될 수 있다.

[0047] 제1 송신부(321) 및 제2 송신부(322)는 웨이브 가이드(310) 내부에 초음파를 임계각(critical incidence angle) 이상으로 출력할 수 있다. 임계각은 웨이브 가이드(310)와 초음파의 굴절각이 90도가 되어 초음파가 웨이브 가이드(310)의 경계면에 평행하게 진행하는 입사각이다. 입사각이 임계각보다 커지게 되면 모든 초음파 에너지가 반사되는데, 이를 전반사(total reflection)라 한다. 입사각이 임계각 보다 큰 초음파는 웨이브 가이드(310) 내부에서 전반사되어 전달된다.

[0048] 제1 송신부(321)에서 출력되어 웨이브 가이드(310) 내부에서 전반사되어 전달되는 초음파는 제2 수신부(332)에 수신된다. 제2 송신부(322)에서 출력되어 웨이브 가이드(310) 내부에서 전반사되어 전달되는 초음파는 제1 수신부(331)에 수신된다. 제1 수신부(331) 및 제2 수신부(332)는 수신된 초음파의 강도에 대응하는 전기적 신호를 생성하여 제어부(340)에 전달한다.

[0049] 제어부(340)는 송신부(321, 322) 및 수신부(331, 332) 각각에 연결되고, 송신부(321, 322) 및 수신부(331, 332)의 동작을 제어한다. 제어부(340)는 송신부(321, 322)에 전기적 신호를 보내어 송신부(321, 322)의 초음파 출력을 제어할 수 있다. 제어부(340)는 제1 수신부(331) 및 제2 수신부(332) 각각으로부터 전기적 신호를 전달 받고, 제1 수신부(331)에서 전달되는 전기적 신호와 제2 수신부(332)로부터 전달되는 전기적 신호가 변동되는 시간차를 이용하여 웨이브 가이드(310) 상의 터치 위치를 검출할 수 있다. 그리고 제어부(340)는 전기적 신호가 변동되는 크기를 검출하여 터치 압력을 검출할 수도 있다.

[0050] 이하, 제안하는 터치스크린 패널(300)을 이용하여 터치 위치를 검출하는 방법에 대하여 설명한다.

[0051] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치스크린 패널에서 단일 터치 위치가 감지되는 원리를 설명하기 위한 모식도이다. 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 송신부와 수신부의 배치 구조가 다른 터치스크린 패널을 나타내는 모식도이다. 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 터치스크린 패널에서 1 터치에 의한 수신 신호를 나타내는 파형도이다. 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치스크린 패널에서 1 터치에 의한 터치 위치가 결정되는 과정을 설명하기 위한 터치스크린 패널의 개략적인 평면도이다.

[0052] 설명의 편의를 위해, 도 3 및 4에서는 웨이브 가이드(310)의 구체적인 모양은 생략하고, 제1 송신부(321) 및 제1 수신부(331)가 배치되는 웨이브 가이드(310)의 일단 및 제2 송신부(322) 및 제2 수신부(332)가 배치되는 웨이브 가이드(310)의 타단을 나타내었다.

[0053] 도 3에 도시한 바와 같이, 제1 송신부(321) 및 제1 수신부(331)는 웨이브 가이드(310)의 일단에서 웨이브 가이드(310)의 수평 측면에 배치되고, 제2 송신부(322) 및 제2 수신부(332)는 웨이브 가이드(310)의 타단에서 웨이브 가이드(310)의 수평 측면에 배치될 수 있다.

[0054] 도 4에 도시한 바와 같이, 제1 송신부(321) 및 제1 수신부(331)는 웨이브 가이드(310)의 일단에서 웨이브 가이드(310)의 하단에 배치되고, 제2 송신부(322) 및 제2 수신부(332)는 웨이브 가이드(310)의 타단에서 웨이브 가이드(310)의 하단에 배치될 수 있다.

[0055] 송신부(321, 322)와 수신부(331, 332)는 웨이브 가이드(310)의 양 끝단에 접하여 측면, 하단, 상단 등에 배치되

더라도 후술하는 터치 위치를 검출하는 방법으로 터치 위치가 검출될 수 있다.

- [0056] 이제, 터치 위치를 검출하는 방법에 대하여 설명한다.
- [0057] 도 3 또는 4에 도시한 바와 같이, 웨이브 가이드(310) 위의 일 지점이 손가락으로 터치되었다고 가정하자. 손가락으로 터치된 터치점에서 웨이브 가이드(310)와 외부와의 굴절률 차이에 변화가 생기게 되고, 웨이브 가이드(310) 통해 전달되는 초음파의 강도가 변화하게 된다.
- [0058] 예를 들어, 웨이브 가이드(310)의 굴절률은 대략 1.5이고 외부 공기의 굴절률은 대략 1로서 그 굴절률 차이가 대략 0.5인 상태인데, 외부 공기보다 굴절률이 큰 손가락으로 웨이브 가이드(310)를 터치하게 되면 터치점에서 웨이브 가이드(310)와 손가락 간의 굴절률 차이가 0.5 보다 작아지게 된다. 이에 따라, 터치점에서 초음파의 전 반사가 이루어지지 않게 되고, 초음파의 일부 에너지가 터치점에서 웨이브 가이드(310) 밖으로 누출된다. 따라서, 수신부(331, 332)에 수신되는 초음파의 강도가 감소하게 된다. 초음파의 강도가 감소하게 되면 수신부(331, 332)에서 생성되는 전기적 신호의 크기도 감소하게 된다. 마찬가지로, 웨이브 가이드(310)에서 손가락을 떼었을 때에는 수신부(331, 332)에 수신되는 초음파의 강도가 원래대로 증가하게 되고, 수신부(331, 332)에서 생성되는 전기적 신호의 크기도 증가하게 된다.
- [0059] 이하, 제1 수신부(331)에서 생성되는 전기적 신호를 제1 수신 신호(Sr1)이라 하고, 제2 수신부(332)에서 생성되는 전기적 신호를 제2 수신 신호(Sr2)라 한다.
- [0060] 터치점의 위치에 따라 제1 수신 신호(Sr1)와 제2 수신 신호(Sr2)가 변동되는 시점에 차이가 발생한다. 즉, 터치점의 위치에 따라 초음파의 강도 변화가 검출되는 시점에 차이가 발생한다.
- [0061] 예를 들어, 터치점이 제1 수신부(331)에 가까운 위치라고 가정하면, 도 5에 도시한 바와 같이 제1 수신 신호(Sr1)가 제1 시점(tr1)에 먼저 변동하고, 제2 수신 신호(Sr2)가 제2 시점(tr2)에 변동한다.
- [0062] 제1 수신 신호(Sr1)가 변동하는 제1 시점(tr1)과 제2 수신 신호(Sr2)가 변동하는 제2 시점(tr2)의 시간차(td)를 이용하여 웨이브 가이드(310)에서 터치점의 위치가 검출될 수 있다. 즉, 제1 수신부(331) 및 제2 수신부(332)에서 초음파의 강도 변화가 검출되는 시간차(td)를 이용하여 웨이브 가이드(310)에서 터치점의 위치가 산출될 수 있다.
- [0063] 수학적 식 1은 터치점의 위치를 산출하는 방법을 나타낸다.

**수학적 식 1**

[0064] 
$$TP = C - \frac{tr2 - tr1}{2} \times V$$

- [0065] 여기서, TP는 터치점의 위치, C는 웨이브 가이드(310)의 전체 길이에서 중간 위치, tr1은 제1 수신 신호(Sr1)가 변동하는 시점, tr2는 제2 수신 신호(Sr2)가 변동하는 시점, V는 초음파의 속도를 나타낸다.
- [0066] 도 5의 예시한 바와 같이, 제1 수신 신호(Sr1)가 먼저 변동되고, 제2 수신 신호(Sr2)가 소정의 시간(td) 이후에 변동하게 되면, 수학적 식 1에서 터치점의 위치(TP)는 웨이브 가이드(310)의 중간 위치(C)에서 음의 방향으로  $\frac{tr2 - tr1}{2} \times V$ 의 거리만큼 이동한 위치로 산출된다.
- [0067] 도 6에 예시한 바와 같이, 웨이브 가이드(310)의 중간 위치(C)에서 음의 방향은 웨이브 가이드(310)를 따라 웨이브 가이드(310)의 일단, 즉 제1 수신부(331) 쪽으로의 방향이 된다. 반대로, 웨이브 가이드(310)의 중간 위치(C)에서 양의 방향은 웨이브 가이드(310)를 따라 웨이브 가이드(310)의 타단, 즉 제2 수신부(332) 쪽으로의 방향이 된다.
- [0068] 이와 같이, 웨이브 가이드(310)의 중간 위치(C)로부터 터치점의 위치(TP)가 산출되며, 이는 터치스크린 패널(300)의 평면에서 xy 좌표로 변환될 수 있다.
- [0069] 한편, 제1 송신부(321) 및 제2 송신부(322)에서 출력되는 초음파가 연속파인 것으로 가정하여, 도 5에서 제1 수신 신호(Sr1) 및 제2 수신 신호(Sr2)가 일정한 크기로 생성되다가 터치에 따라 제1 수신 신호(Sr1) 및 제2 수신 신호(Sr2)의 변동이 발생하는 것으로 나타내었다. 즉, 제1 송신부(321) 및 제2 송신부(322)는 초음파를 연속파

로 출력할 수 있다.

- [0070] 반면, 제1 송신부(321) 및 제2 송신부(322)는 초음파를 펄스파로 출력할 수 있다. 펄스파는 그 강도가 소정의 주기적으로 변동하는 초음파를 의미한다.
- [0071] 이때, 제1 송신부(321)에서 출력되는 초음파와 제2 송신부(322)에서 출력되는 초음파 간의 간섭에 의한 노이즈(noise)를 회피하기 위하여, 제1 송신부(321) 및 제2 송신부(322)는 주파수 호핑(frequency hopping) 방식으로 초음파를 출력할 수 있다. 예를 들어, 제1 송신부(321)와 제2 송신부(322)는 서로 다른 주파수로 초음파를 출력할 수 있고, 제1 송신부(321)와 제2 송신부(322)는 특정 패턴에 따라 주파수를 변동하여 초음파를 출력함으로써 서로 간에 간섭이 발생하지 않도록 할 수 있다.
- [0072] 송신부(321, 322)와 수신부(331, 332)는 초음파의 전파 중의 노이즈를 제거하기 위하여 주파수 변조(frequency modulation) 방식을 이용할 수 있다. 예를 들어, 제1 송신부(321) 및 제2 송신부(322)는 미리 정해진 진폭으로 초음파를 출력하고, 제1 수신부(331) 및 제2 수신부(332)는 수신되는 초음파의 진폭을 미리 정해진 진폭으로 변조함으로써 초음파의 전파 중에 발생하는 노이즈를 제거할 수 있다.
- [0073] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치스크린 패널에서 2 터치의 위치가 감지되는 원리를 설명하기 위한 모식도이다. 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치스크린 패널에서 2 터치에 의한 수신 신호를 나타내는 파형도이다.
- [0074] 도 7에 도시한 바와 같이, 웨이브 가이드(310) 위의 2 지점(a, b)이 손가락으로 터치되었다고 가정하자.
- [0075] 제1 수신 신호(Sr1)는 제1a 시점(tr1a) 및 제1b 시점(tr1b)에 변동하고, 제2 수신 신호(Sr2)는 제2b 시점(tr2b) 및 제2a 시점(tr2a)에 변동한다. 제1a 시점(tr1a)에서의 제1 수신 신호(Sr1)의 변동과 제2a 시점(tr2a)에서의 제2 수신 신호(Sr2)의 변동은 a 지점의 터치에 의해 발생한 것이다. 제1b 시점(tr1b)에서의 제1 수신 신호(Sr1)의 변동과 제2b 시점(tr2b)에서의 제2 수신 신호(Sr2)의 변동은 b 지점의 터치에 의해 발생한 것이다.
- [0076] 제1 수신 신호(Sr1)가 변동된 시점 중에서 가장 빠르게 변동된 제1a 시점(tr1a)과 제2 수신 신호(Sr2)가 변동된 시점 중에서 가장 늦게 변동된 제2a 시점(tr2a)의 시간차(tda)를 이용하여 웨이브 가이드(310)에서 a 지점의 터치 위치(TPa)가 산출될 수 있다.
- [0077] 그리고 제1 수신 신호(Sr1)가 변동된 시점 중에서 두 번째로 빠르게 변동된 제1b 시점(tr1b)과 제2 수신 신호(Sr2)가 변동된 시점 중에서 두 번째로 늦게 변동된 제2b 시점(tr2b)의 시간차(tdb)를 이용하여 웨이브 가이드(310)에서 b 지점의 터치 위치(TPa)가 산출될 수 있다.
- [0078] 수학적 식 2는 a 지점 및 b 지점의 2 터치의 위치를 산출하는 방법을 나타낸다.

**수학적 식 2**

$$TPa = C - \frac{tr2a - tr1a}{2} \times V$$

$$TPb = C - \frac{tr2b - tr1b}{2} \times V$$

- [0079]
- [0080] 여기서, TPa는 a 지점의 터치 위치, TPb는 b 지점의 터치 위치, C는 웨이브 가이드(310)의 전체 길이에서 중간 위치, tr1a는 a 지점의 터치에 의해 제1 수신 신호(Sr1)가 변동하는 시점, tr2a는 a 지점의 터치에 의해 제2 수신 신호(Sr2)가 변동하는 시점, tr1b는 b 지점의 터치에 의해 제1 수신 신호(Sr1)가 변동하는 시점, tr2b는 b 지점의 터치에 의해 제2 수신 신호(Sr2)가 변동하는 시점, V는 초음파의 속도를 나타낸다.
- [0081] 수학적 식 2에 의해, 웨이브 가이드(310)의 중간 위치(C)로부터 a 지점의 터치 위치와 b 지점의 터치 위치가 산출되며, 이는 터치 패널(300)의 평면에서 xy 좌표로 변환될 수 있다.
- [0082] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 터치스크린 패널에서 3 터치의 위치가 감지되는 원리를 설명하기 위한 모식도이다. 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치스크린 패널에서 3 터치에 의한 수신 신호를 나타내는 파형도이다.

- [0083] 도 9에 도시한 바와 같이, 웨이브 가이드(310) 위의 3 지점(a, b, c)이 손가락으로 터치되었다고 가정하자.
- [0084] 제1 수신 신호(Sr1)는 제1a 시점(tr1a), 제1b 시점(tr1b) 및 제1c 시점(tr1c)에 변동하고, 제2 수신 신호(Sr2)는 제2c 시점(tr2c), 제2b 시점(tr2b) 및 제2a 시점(tr2a)에 변동한다. 제1a 시점(tr1a)에서의 제1 수신 신호(Sr1)의 변동과 제2a 시점(tr2a)에서의 제2 수신 신호(Sr2)의 변동은 a 지점의 터치에 의해 발생한 것이다. 제1b 시점(tr1b)에서의 제1 수신 신호(Sr1)의 변동과 제2b 시점(tr2b)에서의 제2 수신 신호(Sr2)의 변동은 b 지점의 터치에 의해 발생한 것이다. 제1c 시점(tr1c)에서의 제1 수신 신호(Sr1)의 변동과 제2c 시점(tr2c)에서의 제2 수신 신호(Sr2)의 변동은 c 지점의 터치에 의해 발생한 것이다.
- [0085] 제1 수신 신호(Sr1)가 변동된 시점 중에서 가장 빠르게 변동된 제1a 시점(tr1a)과 제2 수신 신호(Sr2)가 변동된 시점 중에서 가장 늦게 변동된 제2a 시점(tr2a)의 시간차(tda)를 이용하여 웨이브 가이드(310)에서 a 지점의 터치 위치(TPa)가 산출될 수 있다.
- [0086] 그리고 제1 수신 신호(Sr1)가 변동된 시점 중에서 두 번째로 빠르게 변동된 제1b 시점과 제2 수신 신호(Sr2)가 변동된 시점 중에서 두 번째로 늦게 변동된 제2b 시점(tr2b)의 시간차(tdb)를 이용하여 웨이브 가이드(310)에서 b 지점의 터치 위치(TPa)가 산출될 수 있다.
- [0087] 그리고 제1 수신 신호(Sr1)가 변동된 시점 중에서 세 번째로 빠르게 변동된 제1c 시점(tr1c)과 제2 수신 신호(Sr2)가 변동된 시점 중에서 세 번째로 늦게 변동된 제2c 시점(tr2c)의 시간차(tdc)를 이용하여 웨이브 가이드(310)에서 c 지점의 터치 위치(TPa)가 산출될 수 있다.
- [0088] 수학적 식 3은 a 지점, b 지점 및 c 지점의 3 터치의 위치를 산출하는 방법을 나타낸다.

**수학적 식 3**

$$TPa = C - \frac{tr2a - tr1a}{2} \times V$$

$$TPb = C - \frac{tr2b - tr1b}{2} \times V$$

$$TPc = C - \frac{tr2c - tr1c}{2} \times V$$

- [0089]
- [0090] 여기서, TPa는 a 지점의 터치 위치, TPb는 b 지점의 터치 위치, TPc는 c 지점의 터치 위치, C는 웨이브 가이드(310)의 전체 길이에서 중간 위치, tr1a는 a 지점의 터치에 의해 제1 수신 신호(Sr1)가 변동하는 시점, tr2a는 a 지점의 터치에 의해 제2 수신 신호(Sr2)가 변동하는 시점, tr1b는 b 지점의 터치에 의해 제1 수신 신호(Sr1)가 변동하는 시점, tr2b는 b 지점의 터치에 의해 제2 수신 신호(Sr2)가 변동하는 시점, tr1c는 c 지점의 터치에 의해 제1 수신 신호(Sr1)가 변동하는 시점, tr2c는 c 지점의 터치에 의해 제2 수신 신호(Sr2)가 변동하는 시점, V는 초음파의 속도를 나타낸다.
- [0091] 수학적 식 3에 의해, 웨이브 가이드(310)의 중간 위치(C)로부터 a 지점의 터치 위치, b 지점의 터치 위치 및 c 지점의 터치 위치가 산출되며, 이는 터치 패널(300)의 평면에서 xy 좌표로 변환될 수 있다.
- [0092] 상술한 바와 같이, 2 이상의 멀티 터치에 의해 제1 수신 신호(Sr1) 및 제2 수신 신호(Sr2)가 2 시점 이상 변동하게 되면, 제1 수신 신호(Sr1)가 가장 빠르게 변동되는 시점과 제2 수신 신호(Sr2)가 가장 늦게 변동되는 시점의 시간차를 이용하여 하나의 터치 위치가 산출된다. 그리고, 제1 수신 신호(Sr1)가 두 번째로 빠르게 변동되는 시점과 제2 수신 신호(Sr2)가 두 번째로 늦게 변동되는 시점의 시간차를 이용하여 다른 하나의 터치 위치가 산출된다. 그리고, 제1 수신 신호(Sr1)가 세 번째로 빠르게 변동되는 시점과 제2 수신 신호(Sr2)가 세 번째로 늦게 변동되는 시점의 시간차를 이용하여 또 다른 하나의 터치 위치가 산출된다. 이러한 방식으로 복수의 터치의 위치가 산출될 수 있다.
- [0093] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 터치스크린 패널에서 터치 압력이 검출되는 과정을 설명하기 위한 터치스크린 패널의 개략적인 평면도이다.

- [0094] 도 11을 참조하면, 손가락으로 터치스크린 패널(300)을 누를 때, 터치 압력은 터치점의 면적에 비례한다. 터치점의 면적이 넓어지면 웨이브 가이드(310)에서 전반사이 이루어지지 않게 되는 면적이 넓어지게 되며, 웨이브 가이드(310) 밖으로 누출되는 초음파 에너지가 증가하게 된다. 즉, 터치점의 면적이 넓어지면 수신부(331, 332)에서 수신되는 초음파의 강도는 더욱 감소하게 되고, 수신부(331, 332)에서 생성되는 전기적 신호의 크기도 더욱 감소하게 된다.
- [0095] 예를 들어, 면적이 좁은 제1 터치점(TR1)에 의해 수신부(331, 332)에서 생성되는 전기적 신호의 변동보다 면적이 넓은 제2 터치점(TR2)에 의해 수신부(331, 332)에서 생성되는 전기적 신호의 변동이 더욱 크게 검출될 수 있다.
- [0096] 따라서, 수신부(331, 332)에서 생성되는 전기적 신호가 변동되는 크기를 검출함으로써 웨이브 가이드(310) 상의 터치 압력이 검출될 수 있다.
- [0097] 또한, 제3 터치점(TR3)처럼 하나의 터치점이 인접한 2 이상의 웨이브 가이드(310)에 걸쳐서 위치하는 경우에는 제3 터치점(TR3)은 상술한 멀티 터치를 검출하는 방법으로 검출될 수 있다. 멀티 터치로 검출되는 제3 터치점(TR3)은 터치점의 면적이 넓은 것으로 인식될 수 있으며, 이에 따라 터치 압력이 검출될 수 있다.
- [0098] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 터치스크린 패널에서 멀티 터치 이미지가 검출되는 과정을 설명하기 위한 터치스크린 패널의 개략적인 평면도이다.
- [0099] 도 12를 참조하면, 상술한 멀티 터치를 검출하는 방법과 터치 압력을 검출하는 방법을 이용하여 멀티 터치 이미지(MTI)가 검출될 수 있다. 즉, 제안하는 터치스크린 패널(300)은 이미지 스캐너로서 사용될 수 있다.
- [0100] 이상에서, 터치스크린 패널(300)을 손가락으로 터치하는 것으로 설명하였으나, 터치스크린 패널(300)을 터치하여 터치 위치가 검출될 수 있는 지시자로는 손가락뿐만 아니라 웨이브 가이드(310)에서의 전반사를 변화시킬 수 있는 다양한 물체가 이용될 수 있다. 예를 들어, 웨이브 가이드(310)에서의 전반사를 변화시킬 수 있는 터치펜 등이 지시자로서 이용될 수 있다.
- [0101] 이상에서, 송신부(321, 322) 및 수신부(331, 332)가 초음파를 이용할 때 터치 위치를 검출하는 방법에 대하여 설명하였으나, 송신부(321, 322) 및 수신부(331, 332)가 광파를 이용하는 경우에도 동일한 방식으로 터치 위치가 검출될 수 있다. 송신부(321, 322) 및 수신부(331, 332)가 광파를 이용하는 경우에는 웨이브 가이드(310) 내에서의 빛의 전반사(frustrated total internal reflection, FTIR)가 이용된다. 이때, 브루스터 법칙(brewster's law)이 이용될 수 있다. 브루스터 법칙은 반사되는 광은 반사면에 수직인 편광 성분이 사라진다는 법칙으로, 웨이브 가이드(310)에 터치가 생기면 웨이브 가이드(310)를 통해 반사되는 광의 광량에 변화가 생기게 된다. 또는 와이어 그리드 패턴(wire grid pattern) 방식이 이용될 수 있다. 와이어 그리드 패턴 방식은 웨이브 가이드(310)의 외벽에 300~700nm의 그리드를 형성하여 반사되는 광의 일 편광 성분이 사라지도록 하는 방식으로, 웨이브 가이드(310)에 터치가 생기면 웨이브 가이드(310)를 통해 반사되는 광의 광량에 변화가 생기게 된다.
- [0102] 지금까지 참조한 도면과 기재된 발명의 상세한 설명은 단지 본 발명의 예시적인 것으로서, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

**부호의 설명**

- [0103] 101 : 접촉층
- 200 : 표시 패널
- 300 : 터치스크린 패널
- 310 : 웨이브 가이드
- 321 : 제1 송신부
- 322 : 제2 송신부

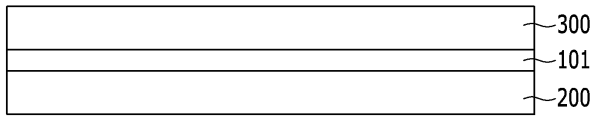
331 : 제1 수신부

332 : 제2 수신부

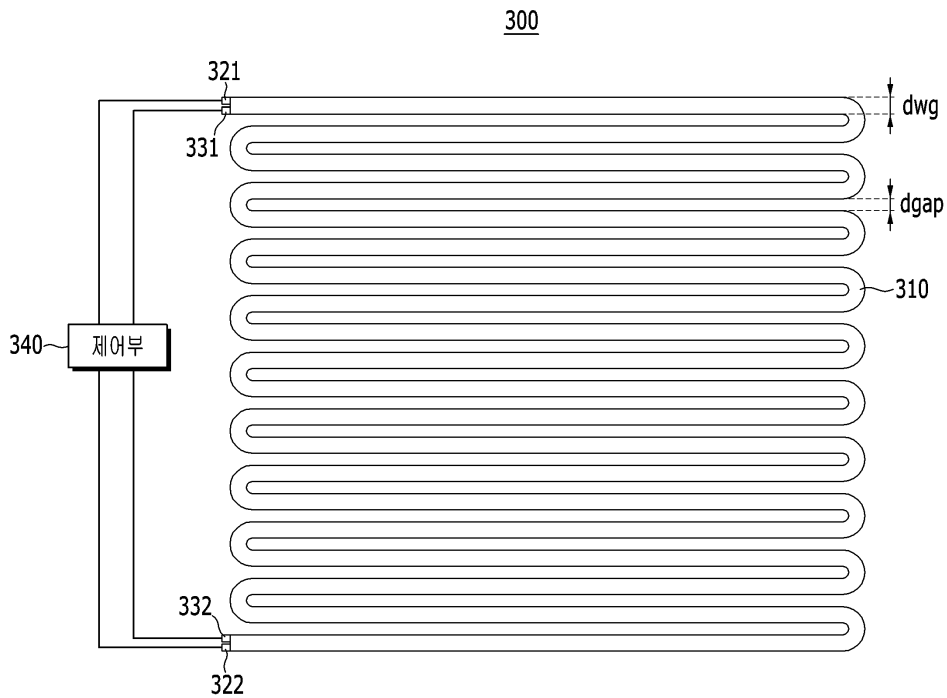
340 : 제어부

도면

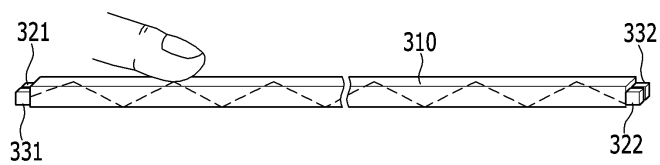
도면1



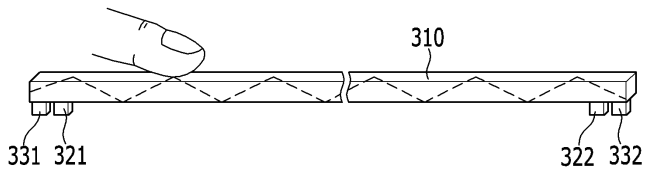
도면2



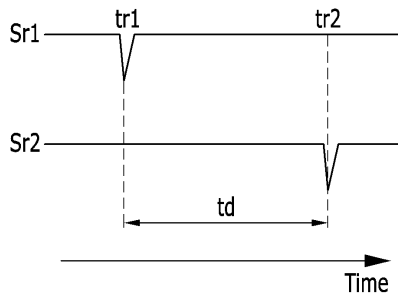
도면3



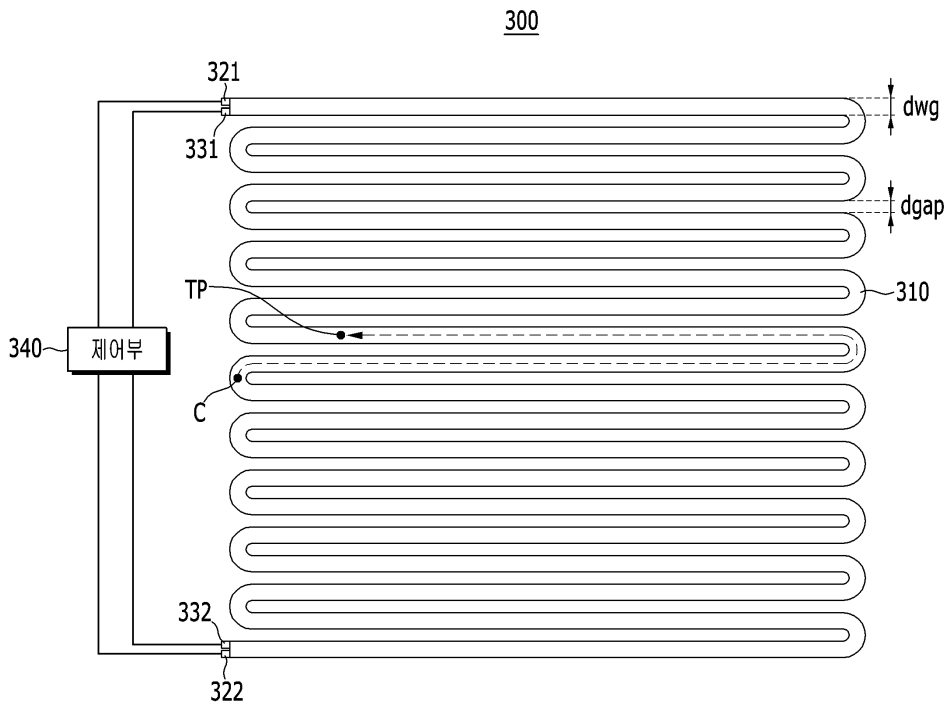
도면4



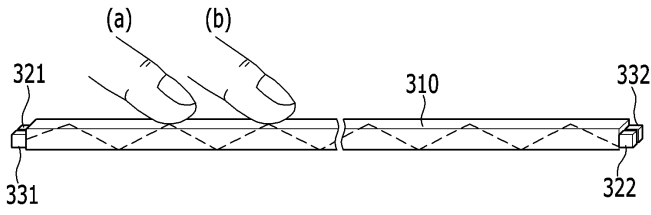
도면5



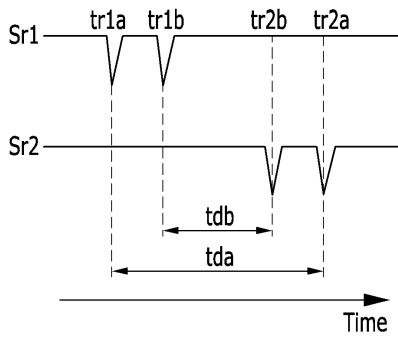
도면6



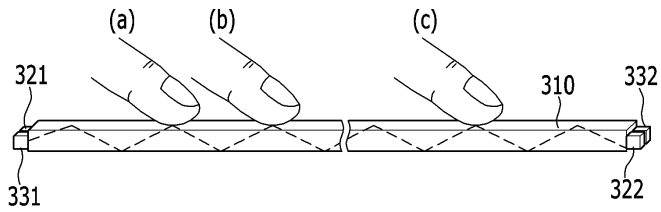
도면7



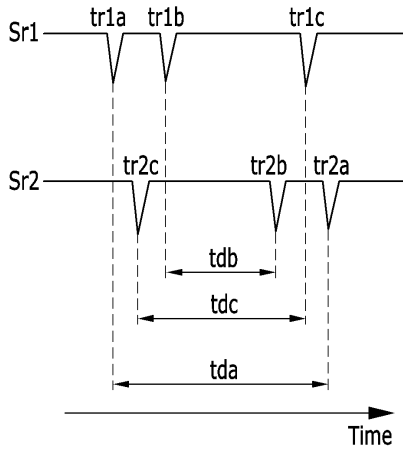
도면8



도면9

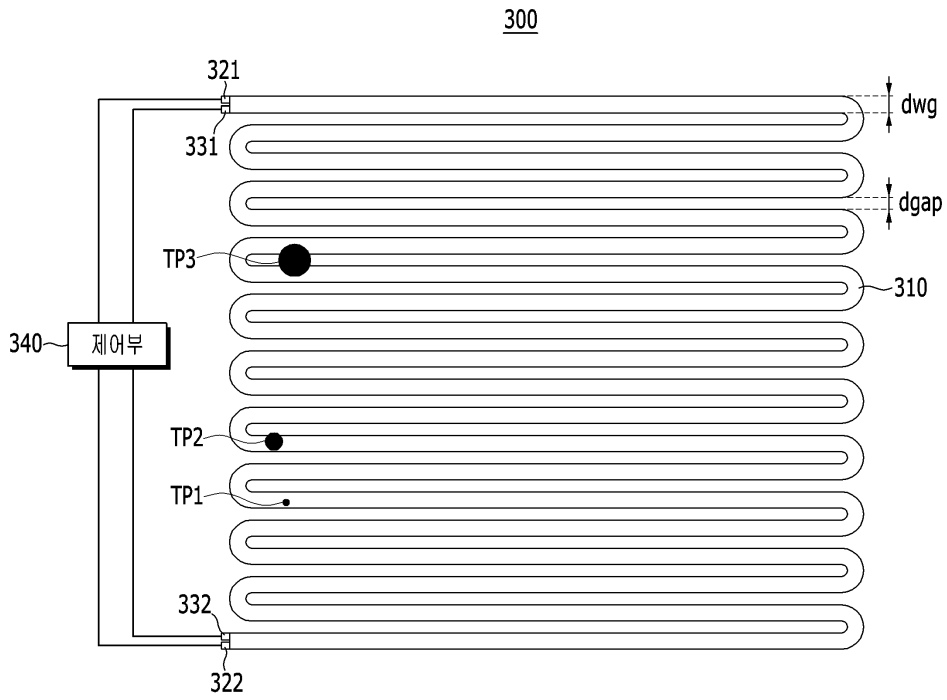


도면10





도면11



도면12

