



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0138968  
(43) 공개일자 2019년12월17일

- |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/>A61B 5/00 (2006.01) A61B 5/024 (2006.01)<br/>H04M 1/725 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/>A61B 5/6898 (2013.01)<br/>A61B 5/0059 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2018-0065369<br/>(22) 출원일자 2018년06월07일<br/>심사청구일자 없음</p> | <p>(71) 출원인<br/>삼성전자주식회사<br/>경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)</p> <p>(72) 발명자<br/>미할 크제민스키<br/>폴란드 카니 05-805 유엘. 투리스티츠나 25<br/>아담 피잘코브스키<br/>폴란드 바르샤바 01-162 바브지세브스카 11/18<br/>파벨 추드니<br/>폴란드 콜노 18-500 보르크보 10</p> <p>(74) 대리인<br/>권혁록, 이정순</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

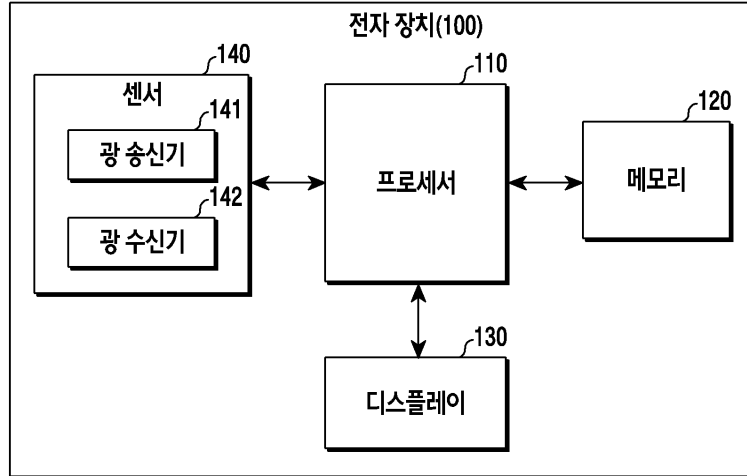
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 사용자 입력을 심박수 센서를 통해 수신하기 위한 전자 장치 및 방법

(57) 요약

다양한 실시예들에 따른 전자 장치는 HR 센서와 같이 디스플레이가 배치된 제1 면과 구별되는 제2 면 상에 배치된 센서를 이용하여 제2 면 상에서 움직이는 외부 객체를 식별할 수 있다. 식별되는 외부 객체의 움직임에 대응하여, 전자 장치는 사용자 인터페이스, 멀티미디어 콘텐츠 등의 표시를 변경하는 기능을 실행할 수 있다. 전자 장치는 외부 객체의 이동 방향, 외부 객체 및 센서 상의 거리 등에 기초하여, 외부 객체의 움직임에 대응하여 수행할 기능을 복수의 기능 중에서 선택할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

**A61B 5/02416** (2013.01)

**H04M 1/72519** (2013.01)

*H04M 2201/34* (2013.01)

*H04M 2201/36* (2013.01)

*H04M 2201/38* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

전자 장치에 있어서,  
 하우징(housing);  
 명령어들을 저장하는 메모리;  
 상기 하우징의 제1 면의 적어도 일부를 통해 노출되는 디스플레이;  
 상기 하우징의 제1 면과 구별되는 상기 하우징의 제2 면의 적어도 일부를 통해 노출되는 센서; 및  
 상기 디스플레이 및 상기 센서와 작동적으로 결합되는 프로세서  
 를 포함하고,  
 상기 프로세서는, 상기 명령어들을 실행하는 동안,  
 멀티미디어 콘텐츠를 표시하고,  
 상기 멀티미디어 콘텐츠를 표시하는 동안, 상기 센서를 이용하여 외부 객체로부터의 입력을 검출하고,  
 상기 입력을 검출하는 동안, 상기 센서를 통해 획득된 데이터의 패턴을 식별하고,  
 상기 식별된 패턴에 기초하여, 상기 외부 객체의 이동 방향을 식별하고,  
 상기 식별된 이동 방향에 기초하여, 상기 멀티미디어 콘텐츠의 표시를 변경하는 전자 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,  
 상기 센서는,  
 상기 외부 객체를 향해 광을 방출(emit)하는 광 송신기; 및  
 상기 방출된 광이 상기 외부 객체에 의해 반사된 경우, 상기 반사된 광을 수신하는 광 수신기  
 를 포함하는 전자 장치.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,  
 상기 프로세서는,  
 상기 식별된 패턴에 기초하여, 상기 외부 객체의 상기 광 송신기 및 상기 광 수신기를 연결하는 축 상에서의 상  
 기 이동 방향을 식별하는 전자 장치.

#### 청구항 4

제2항에 있어서,  
 상기 프로세서는,  
 상기 데이터의 패턴으로부터, 상기 광 수신기에서 측정된 상기 반사된 광의 세기의 패턴을 식별하고,  
 상기 반사된 광의 세기가 피크 값(peak value)을 가지는 시점을 중심으로, 상기 반사된 광의 세기의 패턴을 두  
 개의 시간 구간으로 분할하고,  
 상기 분할된 시간 구간 각각에서 상기 반사된 광의 세기의 변화율을 서로 비교함으로써, 상기 외부 객체의 이동

방향을 식별하는 전자 장치.

**청구항 5**

제2항에 있어서,

상기 센서는,

사용자의 손가락인 상기 외부 객체 및 상기 센서의 접촉에 대응하여, 상기 외부 객체에 의해 반사된 광으로부터 상기 사용자의 심박수를 식별하도록 설정된 전자 장치.

**청구항 6**

제2항에 있어서,

상기 센서는,

상기 외부 객체에 의해 반사된 광을 수신하는 제2 광 수신기 - 상기 광 수신기 및 상기 광 송신기를 연결하는 제1 축은 상기 광 수신기 및 상기 제2 광 수신기를 연결하는 제2 축과 서로 수직임 -;

를 더 포함하는 전자 장치.

**청구항 7**

제6항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 광 수신기 및 상기 제2 광 수신기 각각에서 획득된 데이터의 패턴에 기초하여, 상기 외부 객체가 상기 제1 축을 따라 이동한 정도 및 상기 외부 객체가 상기 제2 축을 따라 이동한 정도를 식별하는 전자 장치.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 외부 객체가 상기 제1 축을 따라 이동한 정도가 상기 제2 축을 따라 이동한 정도 이상인 경우, 상기 제1 축에 대응하는 제1 기능에 기초하여 상기 멀티미디어 콘텐츠의 표시를 변경하고,

상기 외부 객체가 상기 제1 축을 따라 이동한 정도가 상기 제2 축을 따라 이동한 정도 미만인 경우, 상기 제2 축에 대응하는 제2 기능에 기초하여 상기 멀티미디어 콘텐츠의 표시를 변경하는 전자 장치.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 식별된 패턴의 피크 값(peak value)에 기초하여, 상기 외부 객체 및 상기 제2 면 사이의 거리를 식별하고,

상기 식별된 거리가 지정된 거리 이상인 경우, 상기 멀티미디어 콘텐츠와 관련된 복수의 기능 중 제1 기능 및 상기 이동 방향에 기초하여 상기 멀티미디어 콘텐츠의 표시를 변경하고,

상기 식별된 거리가 상기 지정된 거리 미만인 경우, 상기 복수의 기능 중 상기 제1 기능과 구별되는 제2 기능 및 상기 이동 방향에 기초하여 상기 멀티미디어 콘텐츠의 표시를 변경하는 전자 장치.

**청구항 10**

제1항에 있어서,

상기 디스플레이는,

상기 센서에 대응하는 상기 외부 객체와 구별되는 제2 외부 객체 및 상기 디스플레이 사이의 접촉에 대응하여, 상기 제2 외부 객체의 상기 디스플레이 내의(within) 위치를 상기 프로세서로 전달하고,

상기 프로세서는,

상기 센서를 이용하여 상기 외부 객체로부터 입력을 검출하는 것에 대응하여, 상기 디스플레이로부터 전달된 제 2 외부 객체의 위치에 대응하여 수행할 기능을 변경하는 전자 장치.

**청구항 11**

전자 장치에 의해 수행되는 방법에 있어서,

상기 전자 장치의 디스플레이를 통해, 멀티미디어 콘텐츠를 표시하는 동작;

상기 디스플레이가 배치된 상기 전자 장치의 제1 면과 구별되는 제2 면에 배치된 센서를 통해, 외부 객체로부터 입력을 검출하는 동작;

상기 입력을 검출하는 동안, 상기 센서를 통해 획득된 데이터의 패턴을 식별하는 동작;

상기 식별된 패턴에 기초하여, 상기 외부 객체의 이동 방향을 식별하는 동작; 및

상기 식별된 이동 방향에 기초하여, 상기 멀티미디어 콘텐츠의 표시를 변경하는 동작을 포함하는 방법.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 이동 방향을 식별하는 동작은,

상기 센서에 포함된 광 송신기에 의해 방출된 광이 상기 외부 객체에서 반사되어 상기 센서에 포함된 광 수신기로 전달되는 것에 따라 변경되는 상기 데이터의 패턴에 기초하여, 상기 광 송신기 및 상기 광 수신기를 연결하는 축 상에서의 상기 이동 방향을 식별하는 방법.

**청구항 13**

제11항에 있어서,

상기 이동 방향을 식별하는 동작은,

상기 데이터의 패턴으로부터, 상기 데이터의 피크 값(peak value)을 식별하는 동작;

상기 식별된 피크 값에 대응하는 시점을 중심으로, 상기 데이터의 패턴을 분할하는 동작; 및

상기 분할된 데이터의 패턴 각각을 비교하여, 상기 외부 객체의 이동 방향을 식별하는 동작을 포함하는 방법.

**청구항 14**

제11항에 있어서,

상기 멀티미디어 콘텐츠의 표시를 변경하는 동작은,

상기 식별된 데이터의 패턴에 기초하여, 상기 외부 객체 및 상기 제2 면 사이의 거리를 식별하는 동작;

상기 식별된 거리에 기초하여, 상기 이동 방향에 기초하여 상기 멀티미디어 콘텐츠의 표시를 변경하는데 이용할 기능을 식별하는 동작; 및

상기 식별된 기능에 기초하여, 상기 멀티미디어 콘텐츠의 표시를 변경하는 동작을 포함하는 방법.

**청구항 15**

제11항에 있어서,

상기 멀티미디어 콘텐츠의 표시를 변경하는 동작은,

상기 센서에 대응하는 상기 외부 객체와 구별되는 제2 외부 객체 및 상기 디스플레이 사이의 접촉에 대응하여, 상기 제2 외부 객체의 상기 디스플레이 내의 위치를 획득하는 동작; 및

상기 외부 객체로부터 입력을 검출하는 것에 대응하여, 상기 획득된 제2 외부 객체의 위치에 대응하여 수행할 기능을 변경하는 동작 - 상기 변경된 기능은 상기 제2 외부 객체의 위치에 대응하여 상기 멀티미디어 콘텐츠의 표시를 변경하기 위해 사용됨 -, 을 포함하는 방법.

#### 청구항 16

전자 장치에 있어서,

하우징(housing)의 제1 면의 적어도 일부를 통해 노출되는 디스플레이;

상기 하우징의 상기 제1 면의 반대인 상기 하우징의 제2 면의 적어도 일부를 통해 노출되는 센서 - 상기 센서는 광을 방출하도록 설정된 광 송신기 및 상기 광에 의해 반사된 광을 수신하도록 설정된 광 수신기를 포함함 -;

프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는,

사용자 인터페이스를 제공하고,

상기 사용자 인터페이스를 제공하는 동안, 상기 센서를 이용하여 외부 객체의 움직임을 식별하고,

상기 센서를 이용하여 상기 외부 객체가 상기 센서로부터 제1 거리만큼 이격된 상태에서 제1 방향으로 움직임을 식별하는 것에 대응하여, 상기 사용자 인터페이스를 통해 이용할 수 있는 복수의 기능들 중 제1 기능을 상기 사용자 인터페이스를 표시하는 동안 제공하고,

상기 사용자 인터페이스를 표시하는 동안 상기 외부 객체와 상기 센서와의 거리가 상기 제1 거리로부터 제2 거리로 변경됨을 상기 센서를 이용하여 식별하고,

상기 제2 거리로의 변경을 식별하는 것에 대응하여, 상기 복수의 기능들 중 상기 제1 기능과 구별되는 제2 기능을 상기 사용자 인터페이스를 표시하는 동안 제공하는 전자 장치.

#### 청구항 17

제16항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 센서의 상기 광 송신기에서 방출된 광이 상기 외부 객체에 의해 반사되어 상기 광 수신기로 입력되어 생성된 상기 센서의 데이터의 패턴에 기초하여, 상기 외부 객체의 상기 제1 방향으로의 움직임을 검출하는 전자 장치.

#### 청구항 18

제16항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 센서의 데이터의 패턴으로부터, 상기 광 수신기에서 측정된 상기 반사된 광의 세기의 패턴을 식별하고,

상기 반사된 광의 세기가 피크 값을 가지는 시점에 기초하여, 상기 반사된 광의 세기의 패턴을 두 개의 시간 구간으로 분할하고,

상기 분할된 시간 구간 각각에서 상기 반사된 광의 세기의 변화율을 서로 비교함으로써, 상기 외부 객체의 상기 제1 방향으로의 움직임을 검출하는 전자 장치.

#### 청구항 19

제16항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 센서를 이용하여 상기 외부 객체가 상기 센서로부터 상기 제1 거리만큼 이격된 상태에서 제1 방향으로의 움직임을 식별하는 것에 대응하여, 상기 디스플레이를 터치한 제2 외부 객체에 대응하여 수행할 기능을 변경하는 전자 장치.

**청구항 20**

제16항에 있어서,

상기 센서는,

상기 광 송신기에서 방출된 광에 의해 반사된 광을 수신하도록 설정된 제2 광 수신기 - 상기 제2 광 수신기는 상기 제2 면 상에서 상기 광 송신기 및 상기 광 수신기에 대하여 수직으로 배치됨 -,

를 더 포함하는 전자 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 후술되는 다양한 실시예들은 전자 장치의 하우징에서 디스플레이가 노출되는 제1 면과 구별되는 제2 면을 통해 외부로 노출되는 센서(예를 들어, 심박수(HR, Heart Rate) 센서)를 이용하여 사용자 입력을 수신하기 위한 전자 장치(electronic device) 및 그의 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] 스마트폰(smartphone), 태블릿 PC(tablet personal computer), 스마트 워치(smart watch)와 같은 전자 장치(electronic device)는 디스플레이 상에서 외부 객체(예를 들어, 사용자의 손가락 또는 스타일러스 등)의 움직임을 탐지하는 터치 센서를 포함할 수 있다. 터치 센서는 사용자로 하여금 디스플레이 상에 표시되는 객체(예를 들어, 아이콘, 문자 등)를 직관적으로 제어하게 할 수 있다. 전자 장치(electronic device)는 용적 맥파(photoplethysmogram)를 측정하는 HR(Heart Rate) 센서를 포함할 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 사용자가 전자 장치의 디스플레이를 터치할 때에, 디스플레이의 일부만이 입력 수단에 의해 가려질 수 있다 (occluded). 스마트 폰 또는 스마트 워치와 같은 전자 장치의 디스플레이는 상대적으로 작은 크기를 가지므로, 전자 장치를 제어하는 동안 디스플레이의 일부만이 가려지는 것은 사용자에게 불편함을 야기할 수 있다.

[0006] 본 문서에서 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 다양한 실시예들에 따르면, 전자 장치(electronic device)에 있어서, 하우징(housing), 명령어들을 저장하는 메모리, 상기 하우징의 제1 면의 적어도 일부를 통해 노출되는 디스플레이, 상기 하우징의 제1 면과 구별되는 상기 하우징의 제2 면의 적어도 일부를 통해 노출되는 센서 및 상기 디스플레이 및 상기 센서와 작동적으로 결합되는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 상기 명령어들을 실행하는 동안, 멀티미디어 콘텐츠를 표시하고, 상기 멀티미디어 콘텐츠를 표시하는 동안, 상기 센서를 이용하여 외부 객체로부터의 입력을 검출하고, 상기 입력을 검출하는 동안, 상기 센서를 통해 획득된 데이터의 패턴을 식별하고, 상기 식별된 패턴에 기초하여, 상기 외부 객체의 이동 방향을 식별하고, 상기 식별된 이동 방향에 기초하여, 상기 멀티미디어의 콘텐츠의 표시를 변경하는 전자 장치가 제공될 수 있다.

[0009] 다양한 실시예들에 따르면, 전자 장치에 의해 수행되는 방법에 있어서, 상기 전자 장치의 디스플레이를 통해, 멀티미디어 콘텐츠를 표시하는 동작, 상기 디스플레이가 배치된 상기 전자 장치의 제1 면과 구별되는 제2 면에 배치된 센서를 통해, 외부 객체로부터 입력을 검출하는 동작, 상기 입력을 검출하는 동안, 상기 센서를 통해 획득된 데이터의 패턴을 식별하는 동작, 상기 식별된 패턴에 기초하여, 상기 외부 객체의 이동 방향을 식별하는 동작 및 상기 식별된 이동 방향에 기초하여, 상기 멀티미디어 콘텐츠의 표시를 변경하는 동작을 포함하는 방법이 제공될 수 있다.

[0010] 다양한 실시예들에 따르면, 전자 장치에 있어서, 하우징(housing)의 제1 면의 적어도 일부를 통해 노출되는 디스플레이, 상기 하우징의 상기 제1 면의 반대인 상기 하우징의 제2 면의 적어도 일부를 통해 노출되는 센서 - 상기 센서는 광을 방출하도록 설정된 광 송신기 및 상기 광에 의해 반사된 광을 수신하도록 설정된 광 수신기를 포함함 - 및 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 사용자 인터페이스를 제공하고, 상기 사용자 인터페이스를 제공하는 동안, 상기 센서를 이용하여 외부 객체의 움직임을 식별하고, 상기 센서를 이용하여 상기 외부 객체가 상기 센서로부터 제1 거리만큼 이격된 상태에서 제1 방향으로 움직임을 식별하는 것에 대응하여, 상기 사용자 인터페이스를 통해 이용할 수 있는 복수의 기능들 중 제1 기능을 상기 사용자 인터페이스를 표시하는 동안 제공하고, 상기 사용자 인터페이스를 표시하는 동안 상기 외부 객체와 상기 센서와의 거리가 상기 제1 거리로부터 제2 거리로 변경됨을 상기 센서를 이용하여 식별하고, 상기 제2 거리로의 변경을 식별하는 것에 대응하여, 상기 복수의 기능들 중 상기 제1 기능과 구별되는 제2 기능을 상기 사용자 인터페이스를 표시하는 동안 제공하는 전자 장치가 제공될 수 있다.

**발명의 효과**

[0012] 다양한 실시예들에 따른 전자 장치(electronic device) 및 그의 방법은, 사용자로 하여금 전자 장치에서 디스플레이가 배치된 제1 면과 구별되는 제2 면에 배치된 HR 센서를 이용하여 전자 장치를 제어하게 만듦으로써, 사용자가 디스플레이의 적어도 일부분을 가리지 않으면서 전자 장치를 제어하게 할 수 있다.

[0013] 본 개시에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0015] 도 1은 다양한 실시예들에 따른 전자 장치의 기능적 구성의 예를 도시한 도면이다.
- 도 2a 내지 2c는 다양한 실시예에서 외부 객체의 움직임을 광학적으로 탐지하기 위한 센서의 배치를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 다양한 실시예들에 따른 전자 장치가 수행하는 동작의 예를 도시한 흐름도이다.
- 도 4는 일 실시예에 따른 전자 장치의 하우징 상에서 센서의 배치를 도시한 도면이다.
- 도 5는 다양한 실시예들에 따른 전자 장치가 센서에서 출력되는 데이터로부터 센서 상에 존재하는 외부 객체의 움직임을 식별하는 동작의 예를 도시한 흐름도이다.
- 도 6a 내지 6c는 일 실시예에 따른 전자 장치의 센서에서 출력되는 데이터의 패턴을 이용하여 외부 객체의 이동 방향을 식별하는 동작을 설명하기 위한 예시적인 도면이다.
- 도 7a 내지 7b는 다양한 실시예들에 따른 전자 장치가 도 6a 내지 6b 각각에서 외부 객체의 움직임에 대응하여 멀티미디어 콘텐츠의 표시를 변경하는 예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8은 다양한 실시예들에 따른 전자 장치가 센서의 출력 값을 샘플링하거나 분할하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 9는 다양한 실시예들에 따른 전자 장치가 복수의 광 수신기를 포함하는 센서로부터 획득된 데이터에 대응하여 수행하는 동작을 도시한 흐름도이다.
- 도 10a 내지 10b는 다양한 실시예들에 따른 전자 장치가 센서에서 출력되는 데이터의 패턴을 이용하여 외부 객

체가 복수의 광 수신기들을 통과한 순서를 식별하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 11은 다양한 실시예들에 따른 전자 장치가 외부 객체로부터 식별한 2차원 움직임에 기초하여 수행하는 기능의 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 12는 다양한 실시예들에 따른 전자 장치가 외부 객체 및 센서 상의 거리를 이용하여, 외부 객체의 움직임에 대응하여 수행할 기능을 선택하는 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 13은 다양한 실시예들에 따른 전자 장치가 센서의 출력 값의 피크 값에 기초하여, 외부 객체의 움직임에 대응하여 수행할 기능을 선택하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 14는 다양한 실시예들에 따른 전자 장치가 외부 객체 및 센서 사이의 거리에 대응하여 사용자에게 제공할 기능을 변경하는 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 15a 내지 15b는 다양한 실시예들에 따른 전자 장치가 센서로부터 서로 다른 거리만큼 이격된 외부 객체의 이동 경로들에 대응하여 하나 이상의 기능을 사용자에게 제공하는 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 16은 다양한 실시예들에 따른 전자 장치가, 사용자의 심박수를 측정하는 HR 센서의 활성화 여부에 따라, 디스플레이를 통해 입력되는 제스처에 따라 수행할 기능을 변경하는 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 17은 다양한 실시예들에 따른 전자 장치가 HR 센서의 활성화 여부에 따라 터치 센서 및 HR 센서를 이용하여 사용자 인터페이스를 제어하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 18은 다양한 실시예들에 따른 전자 장치가 HR 센서 상에서 외부 객체의 움직임에 대응하여 애플리케이션들 중 어느 하나를 선택하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 19는 다양한 실시예들에 따른 제1 전자 장치가 센서에서 식별된 외부 객체의 움직임에 대응하여 제2 전자 장치를 제어하는 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 20은 다양한 실시예들에 따른 제1 전자 장치의 센서를 이용하여 제2 전자 장치를 제어하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 21은 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 하우징에서 디스플레이 및 센서의 배치를 설명하기 위한 도면이다.

도 22는 다양한 실시예들에 따른 전자 장치가 사용자의 시선에 대응하여 수행하는 동작의 예를 도시한 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0016] 실시예들에 대한 특정한 구조적 또는 기능적 설명들은 단지 예시를 위한 목적으로 개시된 것으로서, 다양한 형태로 변경되어 실시될 수 있다. 따라서, 실시예들은 특정한 개시형태로 한정되는 것이 아니며, 본 명세서의 범위는 기술적 사상에 포함되는 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.
- [0017] 제1 또는 제2 등의 용어를 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 이런 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 해석되어야 한다. 예를 들어, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소는 제1 구성요소로도 명명될 수 있다.
- [0018] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0019] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 설명된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함으로써 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0020] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

- [0021] 이하, 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [0022] 도 1은 다양한 실시예들에 따른 전자 장치(100)의 기능적 구성의 예를 도시한 도면이다. 전자 장치(100)는 스마트폰, PDA(Personal Digital Assistance), 스마트 패드와 같은 태블릿 PC(Personal Computer), 데스크톱 PC, 랩톱 PC 일 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 전자 장치(100)는 다른 전자 장치의 일부로써 포함될 수 있는 임베디드(embedded) PC이거나, 스마트 워치와 같은 웨어러블 장치(wearable device)일 수 있다. 설명의 편의를 위하여, 전자 장치(100)의 일부 컴포넌트의 도시가 생략될 수 있다.
- [0023] 도 1을 참고하면, 전자 장치(100)는 프로세서(110), 메모리(120), 디스플레이(130), 센서(140)를 포함할 수 있다. 상술한 전자 장치(100)의 컴포넌트들은 하우징(미도시)의 내부 또는 하우징의 표면에 결합되거나 또는 배치될 수 있다. 프로세서(110), 메모리(120), 디스플레이(130) 및 센서(140)들은 통신 버스(미도시)에 의해 작동적으로 연결될 수 있다.
- [0024] 프로세서(110)는 적어도 하나의 명령어(예를 들어, 복수의 명령어들의 집합인 소프트웨어)를 실행함으로써, 전자 장치(100)에 포함된 적어도 하나의 컴포넌트(예를 들어, 센서(140) 또는 디스플레이(130))를 제어할 수 있다. 또는, 프로세서(110)는 적어도 하나의 명령어를 실행함으로써, 다양한 데이터를 처리하거나 연산을 수행할 수 있다.
- [0025] 메모리(120)는 전자 장치(100)의 적어도 하나의 컴포넌트(예를 들어, 프로세서(110) 또는 센서(140))에 의해 사용되는 다양한 데이터를 저장할 수 있다. 메모리(120)에 저장되는 데이터는, 예를 들어, 프로세서(110)에 의해 실행되는 소프트웨어, 센서(140)에서 출력되는 데이터 또는 디스플레이(130)로 출력되는 데이터 등을 포함할 수 있다. 메모리(120)는 휘발성 메모리 또는 비휘발성 메모리일 수 있다.
- [0026] 디스플레이(130)는 전자 장치(100)의 하우징의 어느 한 면에 배치될 수 있다. 전자 장치(100)의 사용자에게 정보(예를 들어, 멀티미디어 콘텐츠를)를 시각적으로 제공하기 위하여, 디스플레이(130)는 상기 한 면에서 전자 장치(100)의 외부로 노출될 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 디스플레이(130)는 터치 스크린일 수 있다. 이 경우, 디스플레이(130)는 디스플레이(130) 상에서 호버링 되거나 디스플레이(130)에 접촉되는 입력 수단(예를 들어, 사용자의 손가락, 스타일러스 등)을 탐지할 수 있다. 디스플레이(130)는 입력 수단을 탐지한 것에 대응하여, 입력 수단의 디스플레이(130) 내의(within) 위치를 프로세서(110) 또는 메모리(120)로 전달할 수 있다.
- [0027] 다양한 실시예들에 따르면, 전자 장치(100)는 상술한 입력 수단과 같은 외부 객체의 움직임에 탐지하는 광학적 수단인 센서(140)를 포함할 수 있다. 센서(140)는, 전자 장치(100)의 하우징에서 디스플레이(130)가 배치된 어느 한 면과 구별되는(distinct from) 하우징의 다른 한 면에 배치될 수 있다. 센서(140)의 적어도 일부는 하우징의 상기 다른 한 면에서 전자 장치(100)의 외부로 노출될 수 있다. 이 경우, 센서(140)는, 디스플레이(130)가 배치된 어느 한 면과 구별되는 상기 다른 한 면에서의 입력 수단의 움직임을 탐지할 수 있다. 바꾸어 말하면, 센서(140)에서 출력되는 데이터는 입력 수단의 움직임과 관련될 수 있다(associated with).
- [0028] 도 1을 참고하면, 센서(140)는 외부 객체를 향해 광을 방출(emit)하는 광 송신기(141)를 포함할 수 있다. 센서(140)는, 방출된 광이 상기 외부 객체에 의해 반사된 경우, 반사된 광을 수신하는 광 수신기(142)를 포함할 수 있다. 광 수신기(142)가 수신하는 광의 파장은 광 송신기(141)가 방출하는 광의 파장에 대응할 수 있다. 예를 들어, 광 송신기(141) 및 광 수신기(142) 각각은 적외선 파장 대역의 파장을 가지는 광을 송신하고 수신할 수 있다.
- [0029] 센서(140)에서 출력되는 데이터는 광 수신기(142)에서 출력되는 데이터를 포함할 수 있다. 광 수신기(142)에서 출력되는 데이터는 반사된 광의 세기에 따라 달라질 수 있다. 사용자의 손가락이 센서(140)에 접촉되는 경우, 광 수신기(142)는 사용자의 손가락에서 반사되는 광을 수신할 수 있다. 이 경우, 손가락에 의해 광 수신기(142)로부터 반사되는 광의 세기는 손가락에 포함된 혈관의 혈류량에 따라 달라질 수 있다. 프로세서(110)는 센서(140)에서 출력되는 데이터를 이용하여, 광 수신기(142)로 반사되는 광의 세기의 시간에 따른 변화를 식별할 수 있다. 상기 혈류량은 사용자의 심장 박동율(heart beat rate)에 따라 주기적으로 변화할 수 있다. 따라서, 프로세서(110)는 식별되는 광의 세기의 시간에 따른 변화로부터, 사용자의 심박수(heart rate)를 식별할 수 있다. 이 경우, 센서(140)는 HR 센서일 수 있다.
- [0030] 프로세서(110)는 센서(140)에서 출력되는 데이터를 이용하여, 센서(140)에 인접한 외부 객체의 움직임을 식별할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(110)는 외부 객체가 단순히 센서(140)를 두드리는(tap) 움직임뿐만 아니라, 외부 객체가 센서(140) 상에서 미끄러지는(sliding) 움직임도 식별할 수 있다. 외부 객체가 센서(140) 상에서 미

끄러지는(sliding) 경우, 프로세서(110)가 식별하는 외부 객체의 움직임은, 외부 객체가 센서(140) 상에서 미끄러진 방향을 포함할 수 있다. 외부 객체가 센서(140)와 이격된 센서(140)와 인접한 공간에서 움직이는 경우, 프로세서(110)가 식별하는 외부 객체의 움직임은 외부 객체 및 센서(140) 사이의 거리를 포함할 수 있다.

- [0031] 프로세서(110)가 식별한 외부 객체의 움직임은, 프로세서(110)에서 실행 중인 소프트웨어의 다양한 파라미터를 변경하는데 활용될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(110)가 식별한 외부 객체의 움직임은, 디스플레이(130)에서 출력되는 멀티미디어 콘텐츠의 표시를 변경하는데 활용될 수 있다. 또 다른 예로, 프로세서(110)가 식별한 외부 객체의 움직임은, 디스플레이(130)의 밝기, 전자 장치(100)의 스피커(미도시)의 음량을 변경하는데 활용될 수 있다.
- [0032] 상술한 바와 같이, 센서(140)는, 디스플레이(130)가 배치된 어느 한 면과 구별되는 상기 다른 한 면에 배치될 수 있다. 이 경우, 전자 장치(100)는 터치 스크린인 디스플레이(130)를 이용하여 디스플레이(130)가 배치된 제1 면 상의 제1 외부 객체의 움직임을 탐지할 뿐만 아니라, 센서(140)를 이용하여 센서(140)가 배치된 제2 면 상의 제2 외부 객체의 움직임을 동시에 탐지할 수 있다.
- [0033] 도 2a 내지 2c는 다양한 실시예에서 외부 객체의 움직임을 광학적으로 탐지하기 위한 센서(140)의 배치를 설명하기 위한 도면이다.
- [0034] 도 2a 내지 2c를 참고하면, 센서(140)는 외부 객체를 향해 광을 방출하는 광 송신기(141) 및 외부 객체로부터 상기 방출된 광에 의해 반사된 광을 수신하는 적어도 하나의 광 수신기(142)를 포함할 수 있다. 센서(140)에 포함된 광 수신기(142)의 개수는 센서(140)에 의해 식별하고자 하는 이동 방향의 개수와 관련될 수 있다(a number of light receiver 142 included in the sensor 140 may be associated with a number of movement direction to be identified by the sensor 140).
- [0035] 도 2a를 참고하면, 센서(140)는 광 송신기(141)에 대응하는 한 개의 광 수신기(142)를 포함할 수 있다. 센서(300)에 의해 식별될 수 있는 이동 방향은, 광 송신기(141) 및 광 수신기(142)를 연결하는 축(210)에 대하여, (1) 외부 객체가 축(210)을 따라 광 송신기(141)에서 광 수신기(142)로 움직이는 제1 이동 방향, (2) 외부 객체가 축(210)을 따라 광 수신기(142)에서 광 송신기(141)로 움직이는 제2 이동 방향 및 (3) 축(210)과 평행하지 않은 이동 방향들을 포함하는 제3 이동 방향(즉, 제1 이동 방향 및 제2 이동 방향을 제외한 나머지 이동 방향)(a third movement direction including any direction do not parallel to axis 210(i.e. any direction without the first movement direction and the second movement direction))을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제3 이동 방향은 광 수신기(142) 상을 외부 객체가 축(210)과 수직으로 통과하는 방향을 포함할 수 있다. 즉, 센서(140)에 의해 식별할 수 있는 이동 방향의 개수는 적어도 3개일 수 있다.
- [0036] 바꾸어 말하면, 센서(140)에서 출력되는 데이터는, 외부 객체가 상술한 3개의 이동 방향 중 어느 방향을 따라 이동하는지에 따라 다른 패턴을 가질 수 있다. 센서(140)에서 출력되는 데이터가 외부 객체의 이동 방향에 따라 어떤 패턴을 가지는 지는 후술한다.
- [0037] 도 2b를 참고하면, 센서(140)는 광 송신기(141)에 대응하는 두 개의 광 수신기(142-1, 142-2)를 포함할 수 있다. 광 송신기(141) 및 두 개의 광 수신기(142-1, 142-2)의 중심점을 연결하는 축(220) 및 두 개의 광 수신기(142-1, 142-2)를 연결하는 축(230)은 서로 수직일 수 있다. 이 경우, 센서(140)에 의해 식별할 수 있는 이동 방향은, (1) 외부 객체가 축(220)을 따라 광 송신기(141)에서 광 수신기(142-1, 142-2)의 중심점을 향하여 움직이는 제4 이동 방향, (2) 외부 객체가 축(220)을 따라 광 수신기(142-1, 142-2)의 중심점에서 광 송신기(141)를 향하여 움직이는 제5 이동 방향, (3) 외부 객체가 축(230)을 따라 광 수신기(142-1)에서 광 수신기(142-2)를 향하여 움직이는 제6 이동 방향 및 (4) 외부 객체가 축(230)을 따라 광 수신기(142-2)에서 광 수신기(142-1)를 향하여 움직이는 제7 이동 방향을 포함할 수 있다. 즉, 센서(140)에 의해 식별할 수 있는 이동 방향의 개수는 적어도 4개일 수 있다.
- [0038] 도 2c는 두 개의 광 수신기(142-1, 142-2)를 포함하는 센서(140)의 또 다른 일 실시예를 도시한 도면이다. 도 2c를 참고하면, 광 송신기(140) 및 광 수신기(142-1)를 연결하는 축(210) 및 두 개의 광 수신기(142-1, 142-2)를 연결하는 축(230)은 서로 수직일 수 있다. 이 경우, 센서(140)는 축(230)을 따라 움직이는 두 개의 이동 방향 및 축(210)을 따라 움직이는 두 개의 이동 방향을 포함하는 네 개의 이동 방향을 식별할 수 있다.
- [0039] 도 2b 및 2c의 실시예에서, 센서(140)에서 출력되는 데이터는, 외부 객체가 상술한 4개의 이동 방향 중 어느 방향을 따라 이동하는지에 따라 다른 패턴을 가질 수 있다. 도 2b 또는 2c의 센서(140)에서 출력되는 데이터는 광 수신기(142-1, 142-2) 각각에서 출력되는 데이터를 독립적으로 포함하거나, 광 수신기(142-1, 142-2) 각각에

서 출력되는 데이터를 결합하여 생성된 데이터를 포함할 수 있다.

- [0040] 도 3은 다양한 실시예들에 따른 전자 장치가 수행하는 동작의 예를 도시한 흐름도이다. 도 3에서 설명하는 동작들은 도 1의 전자 장치(100), 도 1의 프로세서(110) 및 도 1의 센서(140)에 의해 수행될 수 있다.
- [0041] 동작(310)에서, 전자 장치는 디스플레이를 통해 표시되는 멀티미디어 콘텐츠에 대응하여 외부 객체의 움직임을 광학적으로 탐지하는 센서를 활성화할 수 있다. 전자 장치에 의해 활성화되는 센서는 도 1의 센서(140)에 대응할 수 있다. 센서는 디스플레이의 적어도 일부를 포함하는 전자 장치의 하우징의 제1 면(예를 들어, 전자 장치의 전면(front face))과 구별되는 제2 면(예를 들어, 전자 장치의 후면(rear face))에 배치될 수 있다. 예를 들어, 디스플레이를 통해 표시되는 멀티미디어 콘텐츠가 비디오 데이터를 포함하고, 상기 비디오 데이터가 디스플레이의 전체 영역(entire area of the display)을 이용하여 표시되는 경우, 전자 장치는 상기 제2 면에 배치된 센서를 활성화할 수 있다.
- [0042] 동작(320)에서, 전자 장치는 센서 상에서 외부 객체가 움직이는지 여부를 판단할 수 있다. 상기 외부 객체는 제2 면 상에서 움직이는 사용자의 신체 부위(예를 들어, 손가락)를 포함할 수 있다. 전자 장치는 센서로부터 출력되는 데이터의 패턴에 기초하여, 외부 객체가 움직이는지 여부를 판단할 수 있다. 바꾸어 말하면, 멀티미디어 콘텐츠가 표시되는 동안, 전자 장치는 센서를 이용하여 제2 면 상에서 움직이는 외부 객체로부터의 입력을 검출할 수 있다. 도 3을 참고하면, 외부 객체가 센서 상에서 움직이지 않는 경우, 전자 장치는 센서로부터 출력되는 데이터를 모니터링하는 동작을 반복할 수 있다.
- [0043] 외부 객체가 센서 상에서 움직이는 경우, 동작(330)에서, 전자 장치는, 센서가 외부 객체를 광학적으로 탐지하여 생성된 데이터를 식별할 수 있다. 즉, 외부 객체로부터의 입력이 검출된 동안 전자 장치는 센서를 통해 획득된 데이터를 식별할 수 있다. 전자 장치는 센서에서 출력된 모든 데이터 중에서, 외부 객체의 움직임에 대응하는 데이터만을 추출할 수 있다. 예를 들어, 센서가 활성화된 이후 미리 설정된 주기(예를 들어, 10 밀리초(milliseconds)마다 센서에 포함된 광 수신기(예를 들어, 도 1의 광 수신기(142))의 출력 값을 데이터로써 출력하는 경우, 전자 장치는 출력되는 데이터 중에서, 타임 윈도우(time window) 내의 광 수신기의 출력 값만을 식별할 수 있다. 상기 타임 윈도우는 외부 객체의 움직임이 탐지된 시간을 포함하는 지정된 크기의 시간 구간일 수 있다.
- [0044] 도 3을 참고하면, 동작(340)에서, 전자 장치는 식별된 데이터의 패턴에 따라, 외부 객체의 움직임을 식별할 수 있다. 전자 장치가 식별하는 외부 객체의 움직임은 센서 상의 3차원 공간에서 외부 객체의 3차원 움직임을 포함할 수 있다. 전자 장치가 식별하는 외부 객체의 움직임은 센서 상에서 외부 객체의 이동 방향, 외부 객체가 센서 또는 센서가 배치된 전자 장치의 하우징과 이루는 거리, 외부 객체의 이동 속도 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 외부 객체의 움직임을 식별하기 위하여, 전자 장치는 식별된 데이터의 패턴을 지정된 데이터의 패턴과 비교할 수 있다. 또는, 전자 장치는 식별된 데이터의 패턴에서 유의미한 특징(예를 들어, 광 수신기의 출력 값 중에서 식별된 극 값(extreme value) 또는 피크 값(peak value))을 이용하여 외부 객체의 움직임을 식별할 수 있다. 전자 장치가 외부 객체의 움직임을 식별하는 상세한 동작은 후술한다.
- [0045] 도 3을 참고하면, 동작(350)에서, 전자 장치는 식별된 외부 객체의 움직임에 따라 멀티미디어 콘텐츠의 표시를 변경할 수 있다. 즉, 전자 장치는 식별된 센서 상에서 외부 객체의 이동 방향, 외부 객체가 센서 또는 센서가 배치된 전자 장치의 하우징과 이루는 거리, 외부 객체의 이동 속도 중 적어도 하나에 대응하여 멀티미디어 콘텐츠의 표시를 변경할 수 있다.
- [0046] 예를 들어, 멀티미디어 콘텐츠에 포함된 비디오 데이터가 전자 장치의 제1 면에 배치된 디스플레이의 전체 영역을 이용하여 표시되고, 사용자가 제2 면에 배치된 센서 상에서 손가락을 움직이는 경우, 전자 장치는 손가락의 움직임에 따라 비디오 데이터의 재생 속도를 조절하거나, 비디오 데이터의 재생 시간(playback time)을 변경할 수 있다. 따라서, 사용자는 디스플레이를 터치하지 않고 전자 장치를 제어할 수 있다. 바꾸어 말하면, 사용자는 디스플레이를 가리지 않고 전자 장치를 제어할 수 있다.
- [0047] 도 4는 일 실시예에 따른 전자 장치의 하우징(400) 상에서 센서(140)의 배치를 도시한 도면이다. 이하에서는 스마트 폰과 같이 사용자가 용이하게 휴대할 수 있도록 설계된 하우징(400)에서, 센서(140)의 배치를 설명한다. 센서(140)는 외부 객체의 움직임을 광학적으로 탐지하는 컴포넌트일 수 있다. 외부 객체의 움직임을 광학적으로 탐지하기 위하여, 센서(140)는 광 송신기(141) 및 광 수신기(142)를 포함할 수 있다.
- [0048] 센서(140)가 디스플레이가 배치된 어느 한 면과 구별되는 다른 한 면에 배치되는 경우, 상기 다른 한 면은 디스플레이가 배치된 면의 반대쪽 면일 수 있다. 이 경우, 디스플레이가 배치된 상기 어느 한 면을 하우징(400)의

전면(front face)이라 하고, 센서(140)가 배치된 상기 반대쪽 면을 하우징(400)의 후면(rear face)이라 한다.

- [0049] 디스플레이를 제외한 컴포넌트들 중 적어도 일부가 센서(140)가 배치된 면(즉, 후면)을 통해 외부로 노출될 수 있다. 도 4를 참고하면, 후면 카메라(rear face camera)(420), 지문 리더기(fingerprint reader)(430) 및 플래시 LED(flash LED)(440)의 적어도 일부가 센서(140)가 배치된 면을 통해 외부로 노출될 수 있다. 후면을 통해 외부로 노출되는 컴포넌트의 종류 및 개수는 도 4의 실시예에 제한되지 않으며, 디스플레이 및 전면 사이의 면적 비율에 따라 보다 많은 컴포넌트들이 하우징(400)의 후면을 통해 외부로 노출될 수 있다.
- [0050] 도 4를 참고하면, 사용자가 전자 장치의 디스플레이가 가려지지 않도록 어느 한 손(410)으로 전자 장치의 하우징(400)을 잡는 경우, 센서(140) 및 손(410)의 손바닥은 서로 마주보도록 배치될 수 있다. 이 경우, 센서(140)는 후면과 인접한 외부 객체인 손(410)의 움직임, 보다 구체적으로 손(410)에 포함된 손가락들 중 적어도 하나의 움직임을 식별할 수 있다. 전자 장치는 그립 센서(grip sensor)(미도시)를 이용하여, 손(410)이 하우징(400)을 잡았는지 여부를 식별할 수 있다. 그립 센서에 의해 하우징(400)을 잡은 손(410)이 식별되는 경우, 전자 장치는 센서(140)를 활성화하여 손(410)에 포함된 손가락들 중 적어도 하나의 움직임을 식별할 수 있다. 따라서, 전자 장치는 식별된 손(410)의 움직임을 이용하여 디스플레이에 표시되는 멀티미디어 콘텐츠를 제어할 수 있다.
- [0051] 사용자는 하우징(400)을 잡고 있지 않은 다른 손을 사용하지 않으면서, 하우징(400)을 잡고 있는 손(410)만으로 전자 장치를 제어할 수 있다. 도 4를 참고하면, 사용자는 손(410)의 검지 손가락을, 센서(140) 상에서 경로(450)를 따라 움직일 수 있다. 전자 장치는 센서(140)에서 획득된 데이터를 이용하여, 손(410)의 검지 손가락의 움직임을 식별할 수 있다.
- [0052] 바꾸어 말하면, 전자 장치는 경로(450)를 식별할 수 있다. 보다 구체적으로, 전자 장치는 손(410)의 검지 손가락의 센서(140) 상에서의 이동 방향, 손(410)의 검지 손가락 및 센서(140) 사이의 거리(또는 손(410)의 검지 손가락 및 후면 사이의 거리) 및 손(410)의 검지 손가락이 센서(140) 상에서 움직인 속도 중 적어도 하나를 식별할 수 있다. 전자 장치가 식별한 손(410)의 검지 손가락의 움직임(즉, 상기 경로(450), 상기 이동 방향, 상기 거리 및 상기 속도 중 적어도 하나)은 전자 장치를 제어하는데 이용될 수 있다. 결국, 사용자가 하우징(400)을 잡고 있는 손(410)만으로 전자 장치를 제어하는 경우, 사용자는 디스플레이의 적어도 일부를 가리지 않으면서 전자 장치를 제어할 수 있다. 사용자가 하우징(400)을 잡고 있는 손(410)만으로 전자 장치를 제어하는 동안, 전자 장치는 센서(140)에서 출력되는 데이터를 이용하여 손(410)의 움직임을 식별할 수 있다.
- [0053] 도 5는 다양한 실시예들에 따른 전자 장치가 센서에서 출력되는 데이터로부터 센서 상에 존재하는 외부 객체의 움직임을 식별하는 동작의 예를 도시한 흐름도이다. 도 5에서 설명하는 동작들은 도 1의 전자 장치(100), 도 1의 프로세서(110) 및 도 1의 센서(140)에 의해 수행될 수 있다. 도 5에서 설명하는 동작들은 도 3의 동작(330) 내지 동작(340)과 관련될 수 있다. 도 5에서 설명하는 동작들은 도 2a의 센서(140)를 포함하는 전자 장치에 의해 수행될 수 있다.
- [0054] 동작(510)에서, 전자 장치는 외부 객체의 움직임에 대응하여, 센서에서 출력된 데이터에서, 센서의 광 수신기(예를 들어, 도 1의 광 수신기(142))의 출력 값을 식별할 수 있다. 센서는 미리 설정된 주기마다 광 수신기의 출력 값을 프로세서로 전달할 수 있다. 광 수신기의 출력 값은 광 수신기에서 측정된 광의 세기, 즉, 외부 객체로부터 반사된 광의 세기와 관련될 수 있다.
- [0055] 동작(520)에서, 전자 장치는 식별된 광 수신기의 출력 값에 타임 윈도우를 적용할 수 있다. 타임 윈도우는 지정된 크기를 가질 수 있다. 예를 들어, 타임 윈도우의 지정된 크기는 200 밀리초일 수 있다. 따라서, 전자 장치는, 센서가 활성화된 이후 상기 주기마다 반복적으로 전달된 광 수신기의 출력 값들 중에서, 타임 윈도우 내의 적어도 하나의 출력 값을 샘플링할 수 있다. 센서가 10 밀리초마다 광 수신기의 출력 값을 출력하는 경우, 200 밀리초의 크기를 가지는 타임 윈도우에 의해 20개의 출력 값들이 샘플링 될 수 있다.
- [0056] 동작(530)에서, 전자 장치는 타임 윈도우 내의 출력 값에 포함된 피크 값이 지정된 임계치 이상인지 식별할 수 있다. 타임 윈도우 내의 출력 값이 복수 개인 경우, 전자 장치는 출력 값들의 시간에 따른 변화로부터, 타임 윈도우 내의 출력 값의 극 값(extreme value) 또는 피크 값(peak value)을 식별할 수 있다. 상기 임계치는 센서 상에서 외부 객체의 움직임에 대응하여 센서의 광 수신기에서 출력되는 상기 출력 값으로부터 경험적으로(heuristically) 식별될 수 있다.
- [0057] 몇몇 실시예에 따르면, 전자 장치는 타임 윈도우 내의 출력 값에 포함된 피크 값이 지정된 범위에 포함되는지 식별할 수 있다. 상기 범위는, 외부 객체 및 센서 상의 거리의 변화에 따른 상기 출력 값의 극 값 또는 피크

값의 변화로부터 경험적으로(heuristically) 결정될 수 있다.

- [0058] 타임 윈도우 내의 출력 값에 포함된 피크 값이 상기 임계치 미만인 경우, 동작(540)에서, 전자 장치는 지정된 시간 차이만큼 쉬프트된 타임 윈도우(time window being shifted by predetermined time difference)를 식별된 광 수신기의 출력 값에 적용할 수 있다. 예를 들어, 상기 시간 차이는 50 밀리초일 수 있다. 바꾸어 말하면, 전자 장치는, 센서가 활성화된 이후 상기 주기마다 반복적으로 전달된 광 수신기의 출력 값들 중에서, 이전에 샘플링된 시간 구간과 구별되는 시간 구간에 포함된 출력 값을 하나 이상 식별할 수 있다. 쉬프트된 타임 윈도우에 의해 추출된 출력 값들에 대하여, 전자 장치는 동작(530)을 다시 수행할 수 있다.
- [0059] 타임 윈도우 내의 출력 값에 포함된 피크 값이 상기 임계치 이상인 경우, 동작(550)에서, 전자 장치는 상기 피크 값이 타임 윈도우의 중심(center of the time window)에 존재하는지 판단할 수 있다. 바꾸어 말하면, 전자 장치는 타임 윈도우의 중심에 대응하는 시점에서의 광 수신기의 출력 값이 피크 값에 대응하는지 판단할 수 있다. 피크 값이 타임 윈도우의 중심에 존재하지 않는 경우, 전자 장치는 동작(540)을 수행함으로써, 타임 윈도우를 쉬프트할 수 있다.
- [0060] 출력 값이 임계치 이상이라도, 출력 값이 피크 값이 아닌 경우(예를 들어, 전자 장치가 바닥에 놓여있고, 센서가 바닥에 닿아있는 경우, 출력 값은 전자 장치가 바닥에 놓여있는 동안 계속 임계치 이상일 수 있다), 전자 장치는 동작(540)에 기초하여 피크 값을 식별하거나 타임 윈도우를 쉬프트할 수 있다.
- [0061] 도 5를 참고하면, 동작(530) 내지 동작(550)은, 센서가 활성화된 이후 지정된 주기마다 반복적으로 전달된 광 수신기의 출력 값들 중에서, 임계치 이상의 피크 값을 포함하고, 상기 피크 값을 중심으로 하는 시간 구간(즉, 타임 윈도우의 크기) 내의 복수의 출력 값들이 추출될 때까지 반복될 수 있다. 타임 윈도우에 의해 광 수신기의 출력 값들 중 일부가 추출되는 동작은 후술한다.
- [0062] 피크 값이 타임 윈도우의 중심에 존재하는 경우, 동작(560)에서, 전자 장치는 타임 윈도우 내의 출력 값들을 피크 값에 대응하는 시점을 경계로 그룹핑할 수 있다. 바꾸어 말하면, 전자 장치는 타임 윈도우 내의 출력 값들을, 피크 값에 대응하는 시점 이전에 생성된 출력 값 및 피크 값에 대응하는 시점 이후에 생성된 출력 값으로 분류할 수 있다. 피크 값이 타임 윈도우의 중심에 존재하므로, 타임 윈도우에서 피크 값에 대응하는 시점에 의해 분할되는 2개의 시간 구간들의 길이는 서로 동일할 수 있다. 더 나아가서, 각각의 시간 구간에 포함된 출력 값의 개수는 서로 동일할 수 있다. 타임 윈도우 내의 출력 값들을 피크 값에 대응하는 시점을 경계로 그룹핑하여, 전자 장치는 피크 값에 대응하는 시점을 경계로 하는 출력 값의 집합들을 식별할 수 있다. 상기 출력 값의 집합들 각각은 상기 2개의 시간 구간들 각각에 대응할 수 있다.
- [0063] 동작(570)에서, 전자 장치는 그룹핑된 출력 값의 집합들 각각에서, 출력 값의 특징을 식별할 수 있다. 전자 장치가 식별하는 출력 값의 특징은, 예를 들어, 집합들 각각에서 출력 값의 최소값, 집합들 각각에 대응하는 2차 다항식의 2차 계수(second degree coefficient of polynomial functions of second degree corresponding each of the sets), 집합들 각각에서 출력 값의 변화율 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0064] 동작(580)에서, 전자 장치는 식별된 집합들 각각의 특징을 이용하여, 외부 객체의 센서 상의 움직임 또는 이동 방향을 식별할 수 있다. 예를 들어, 집합들 각각에서 출력 값의 최소값, 집합들 각각에 대응하는 2차 다항식의 2차 계수 및 집합들 각각에서 출력 값의 변화율 중 적어도 하나를 비교함으로써, 전자 장치는 센서 상에서 외부 객체의 이동 방향을 식별할 수 있다. 식별된 외부 객체의 움직임 또는 이동 방향은 전자 장치의 작동에 필요한 파라미터, 사용자 인터페이스 또는 멀티미디어 콘텐츠의 표시를 변경하는데 활용될 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 도 3의 동작(350)을 참고하여, 외부 객체의 움직임 또는 이동 방향을 식별한 것에 대응하여 멀티미디어 콘텐츠의 표시를 변경할 수 있다.
- [0065] 도 6a 내지 6c는 일 실시예에 따른 전자 장치의 센서(140)에서 출력되는 데이터의 패턴을 이용하여 외부 객체(610)의 이동 방향을 식별하는 동작을 설명하기 위한 예시적인 도면이다. 도 6a 내지 6c에서 설명할 동작은 도 5의 동작(570) 내지 동작(580)과 관련될 수 있다. 도 6a 내지 6c의 전자 장치는 도 1의 전자 장치(100)에 대응할 수 있다. 도 6a 내지 6c의 센서(140)는 도 2a의 센서(140)에 대응할 수 있다. 하우스(400)에서 디스플레이가 배치된 제1 면과 구별되는 제2 면 상의 외부 객체(610)의 움직임을 광학적으로 탐지하기 위하여, 센서(140)는 광 송신기(141) 및 광 수신기(142)를 포함할 수 있다. 센서(140)에서 출력되는 데이터는 광 수신기(142)에서 출력되는 값을 포함할 수 있다. 광 수신기(142)에서 출력되는 값은 광 수신기(142)에서 수신되는 광의 세기에 따라 달라질 수 있다.
- [0066] 도 6a를 참고하면, 외부 객체(610)가 광 수신기(142)에서 광 송신기(141)를 향하는 방향(611), 즉, 도 2a의 제2

이동 방향을 따라 움직이는 상황이 도시된다. 시점  $t_0$ 에서, 외부 객체(610)는 광 수신기(142)를 중심으로 광 송신기(141)의 반대쪽에 존재할 수 있다. 외부 객체(610)는 방향(611)을 따라 광 수신기(142) 및 광 송신기(141) 위를 차례대로 통과할 수 있다. 시점  $t_0$  이후의 시점  $t_1$ 에서, 외부 객체(610)는 광 송신기(141)를 중심으로 광 수신기(142)의 반대쪽에 존재할 수 있다.

[0067] 도 6a를 참고하면, 외부 객체(610)가 방향(611)을 따라 이동하는 경우, 센서(140)로부터 획득된 데이터를 시각화한 그래프(621)가 도시된다. 그래프(621)를 참고하면, 센서(140)가 외부 객체(610)에 의해 덮이지 않은 경우(예를 들어, 시점  $t_0$  이전 또는 시점  $t_1$  이후), 센서(140)의 출력 값은 특정 값(예를 들어, 40000)에 대응할 수 있다. 시점  $t_0$  이후, 외부 객체(610)가 센서(140)의 광 수신기(142)를 향하여 접근함에 따라, 센서(140)의 출력 값은 상기 특정 값 미만인 최소 값(예를 들어, 30000)으로 감소될 수 있다. 센서(140)의 출력 값이 최소 값에 대응하는 시점을  $t_m$ 이라 한다. 외부 객체(610)가  $t_m$  이후에도 계속 움직이는 경우, 센서(140)의 출력 값은 최소 값에서 상기 특정 값을 초과하는 최대 값(예를 들어, 300000)까지 증가할 수 있다. 센서(140)의 출력 값이 최대 값에 대응하는 시점을  $t_M$ 이라 한다. 시점  $t_M$ 에서의 출력 값, 즉, 출력 값의 최대 값은 외부 객체(610) 및 센서(140) 사이의 최단 거리, 또는, 광 수신기(142) 및 외부 객체(610)가 움직인 경로 사이의 수직 거리에 따라 달라질 수 있다.

[0068] 전자 장치는 센서(140)의 출력 값 중에서 시점  $t_M$ 을 포함하고 시점  $t_M$ 에 인접한 시점들에 대응하는 출력 값들을 샘플링할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 센서(140)의 출력 값이 최대 값에 대응하는 시점  $t_M$ 에 기초하여, 센서(140)의 출력 값들에 지정된 크기를 가지는 타임 윈도우(time window)(630)를 적용할 수 있다. 도 6a를 참고하면, 타임 윈도우(630)는 시점  $t_M$ 을 중심으로 하는 시간 구간이고, 출력 값이 외부 객체(610)의 움직임에 의해 변경되는 모든 시점을 포함하는 길이를 가지는 시간 구간일 수 있다. 전자 장치는 모든 시점의 출력 값을 분석하는 대신, 타임 윈도우(630) 내의 출력 값을 분석하여 외부 객체(610)의 움직임을 식별할 수 있다.

[0069] 타임 윈도우(630)의 길이는, 예를 들어, 200 밀리 초(milliseconds)일 수 있다. 센서(140)가 10 밀리 초 간격으로 출력 값을 생성하는 경우, 전자 장치(630)는 센서(140)의 출력 값들 중에서 타임 윈도우(630) 내의 시간에서 생성된 20개의 출력 값을 샘플링할 수 있다. 전자 장치는 타임 윈도우(630)를 시간 상에서 50 밀리 초씩 쉬프트하면서, 타임 윈도우(630) 내의 출력 값의 최대 값 또는 피크 값이 지정된 임계치(예를 들어, 300000)를 초과하는지 판단할 수 있다. 전자 장치가 타임 윈도우(630)를 쉬프트하면서 출력 값을 샘플링하는 상세한 동작은 후술한다.

[0070] 전자 장치는 센서(140)의 출력 값에 대응하는 2차 다항식을 식별할 수 있다. 식별된 2차 다항식의 2차 계수에 기초하여, 전자 장치는 외부 객체(610)의 방향(611)을 식별할 수 있다. 보다 구체적으로, 전자 장치는 타임 윈도우(630) 내의 출력 값들을 시점  $t_M$ 을 중심으로 두 개의 집합으로 구분할 수 있다. 출력 값들의 집합들 각각에 대응하는 2차 다항식의 2차 계수를 비교함으로써(by comparing second degree coefficient of polynomial functions of second degree corresponding each of the sets of the output values), 전자 장치는 외부 객체(610)의 방향(611)을 식별할 수 있다.

[0071] 도 6a를 참고하면, 전자 장치는 타임 윈도우(630) 내의 출력 값들을, (1) 최대 값에 대응하는 시점  $t_M$  이전의 시간 구간(631)에 포함되는 출력 값들 및 (2) 시점  $t_M$  이후의 시간 구간(632)에 포함되는 출력 값들로 구분할 수 있다. 그래프(621)를 참고하면, 출력 값들은 시간 구간(631)에서 출력 값이 최소가 되는 시점  $t_m$ 을 전후로 증가할 수 있다. 출력 값들은 시간 구간(632)에서 시간이 지남에 따라 점진적으로 감소될 수 있다.

[0072] 전자 장치는 시간 구간(631)에 포함된 출력 값들 및 시간 구간(632)에 포함된 출력 값들 각각에 대응하는 2차 다항식의 2차 계수를 식별할 수 있다. 그래프(621)를 참고하면, 출력 값들이 시간 구간(631)에서 증가하는 정도가, 출력 값들이 시간 구간(632)에서 감소하는 정도보다 클 수 있다. 따라서, 시간 구간(631)에 포함된 출력 값들에 대응하는 2차 다항식의 2차 계수가 시간 구간(632)에 포함된 출력 값들에 대응하는 2차 다항식의 2차 계수보다 클 수 있다. 예를 들어, 2차 계수들의 차이는 5 이상일 수 있다.

[0073] 요약하면, 센서(140)의 출력 값이 최대가 되는 시점  $t_M$ 에 의해 구분되는 두 개의 출력 값들의 집합들에 대하여(with respect to two sets of output values separated by moment  $t_M$  maximizing output value of sensor 410), 전자 장치는 두 개의 집합들 각각에 대응하는 2차 다항식의 2차 계수들을 식별할 수 있다. 시점  $t_M$  이전

의 출력 값들의 집합에서 식별된 2차 계수가 시점  $t_M$  이후의 출력 값들의 집합에서 식별된 2차 계수보다 지정된 임계치 이상 큰 경우, 전자 장치는, 외부 객체(410)가 광 수신기(142)에서 광 송신기(141)를 향하는 방향(611) (예를 들어, 도 2a의 제2 이동 방향)을 따라 이동하였다고 결정할 수 있다(The electronic apparatus 400 may determine that the external object 410 moves toward the direction 431(i.e., second movement direction in Fig 2a) towards the light transmitter 411 from the light receiver 412).

[0074] 다른 일 실시예에 따르면, 전자 장치는 시간 구간(631) 및 시간 구간(632) 각각에서 식별된 2차 다항식의 2차 계수들을 비교하는 대신, 시간 구간(631) 및 시간 구간(632) 각각에서 식별된 최소 값들을 비교함으로써, 외부 객체(610)의 움직임을 식별할 수 있다. 그래프(621)를 참고하면, 외부 객체(410)가 방향(611)(예를 들어, 도 2a의 제2 이동 방향)을 따라 움직인 경우, 센서(140)의 출력 값이 최소 값에 대응하는 시점  $t_m$ 은 시간 구간(631)에 포함될 수 있다. 즉, 출력 값을 최소화하는 시점  $t_m$ 이 출력 값을 최대화 하는 시점  $t_M$  보다 빠를 수 있다. 예를 들어, 출력 값의 최소 값이 30000이고 출력 값의 최대 값이 300000 이상인 경우, 시간 구간(631)에서의 출력 값의 최소 값(즉, 시점  $t_m$ 에서의 출력 값) 및 시간 구간(632)에서의 출력 값의 최소 값의 차이는 수 천 단위(order of few thousand) 이상일 수 있다.

[0075] 센서(140)의 출력 값이 최대가 되는 시점  $t_M$ 에 의해 구분되는 두 개의 출력 값들의 집합들에 대하여, 전자 장치는 집합들 각각에 포함된 출력 값들의 최소 값들을 식별할 수 있다. 시점  $t_M$  이전의 출력 값들의 집합에서 식별된 최소 값이 시점  $t_M$  이후의 출력 값들의 집합에서 식별된 최소 값 보다 지정된 임계치 이상 작은 경우, 전자 장치는, 외부 객체(410)가 광 수신기(142)에서 광 송신기(141)를 향하는 방향(611)(예를 들어, 도 2a의 제2 이동 방향)을 따라 움직였다고 결정할 수 있다.

[0076] 도 6b를 참고하면, 외부 객체(610)가 광 송신기(141)에서 광 수신기(142)를 향하는 방향(612), 즉, 도 2a의 제1 이동 방향을 따라 움직이는 상황이 도시된다. 시점  $t_0$ 에서, 외부 객체(610)는 광 송신기(141)를 중심으로 광 수신기(142)의 반대쪽에 존재할 수 있다. 외부 객체(610)는 방향(612)을 따라 광 송신기(141) 및 광 수신기(142)를 차례대로 통과할 수 있다. 시점  $t_0$  이후의 시점  $t_1$ 에서, 외부 객체(610)는 광 수신기(142)를 중심으로 광 송신기(141)의 반대쪽에 존재할 수 있다.

[0077] 도 6b를 참고하면, 외부 객체(610)가 방향(612)을 따라 이동하는 경우, 센서(140)로부터 획득된 데이터를 시각화한 그래프(622)가 도시된다. 그래프(622)를 참고하면, 센서(140)의 출력 값은 외부 객체(610)의 이동에 대응하여 시점  $t_M$ 에서 최대 값까지 증가한 다음, 시점  $t_M$  이후의 시점  $t_m$ 에서 최소 값을 가질 수 있다.

[0078] 도 6a에서 설명한 바와 유사하게, 전자 장치는 시점  $t_M$ 을 포함하는 타임 윈도우(640)를 이용하여 센서(140)의 출력 값들 중 일부를 추출할 수 있다. 타임 윈도우(640)는 지정된 길이를 가지고 시점  $t_M$ 을 중심으로 하는 시간 구간일 수 있다. 전자 장치는 타임 윈도우(640) 내의 출력 값들을 시점  $t_M$ 을 중심으로 하는 두 개의 시간 구간(641, 642)으로 구분한 다음, 구분된 시간 구간(641,642) 각각에 대응하는 2차 다항식의 2차 계수 또는 구분된 시간 구간(641,642) 각각의 출력 값의 최소 값을 이용하여, 외부 객체(610)가 이동한 방향(612)을 식별할 수 있다.

[0079] 보다 구체적으로, 그래프(622)를 참고하면, 출력 값들이 시간 구간(642)에서 감소하는 정도가, 출력 값들이 시간 구간(641)에서 증가하는 정도보다 클 수 있다. 따라서, 시간 구간(642)에 포함된 출력 값들에 대응하는 2차 다항식의 2차 계수가 시간 구간(641)에 포함된 출력 값들에 대응하는 2차 다항식의 2차 계수보다 클 수 있다. 예를 들어, 2차 계수들의 차이는 5 이상일 수 있다. 센서(140)의 출력 값이 최대가 되는 시점  $t_M$ 에 의해 구분되는 두 개의 시간 구간(641, 642)에 대하여, 시점  $t_M$  이후의 시간 구간(642)에 포함된 출력 값들로부터 식별된 2차 계수가 시점  $t_M$  이전의 시간 구간(641)에 포함된 출력 값들로부터 식별된 2차 계수 보다 지정된 임계치 이상 큰 경우, 전자 장치는, 외부 객체(610)가 광 송신기(141)에서 광 수신기(142)를 향하는 방향(612)(즉, 도 2a의 제1 이동 방향)을 따라 이동하였다고 결정할 수 있다.

[0080] 또는, 그래프(622)를 참고하면, 외부 객체(610)가 방향(612)을 따라 움직인 경우, 센서(140)의 출력 값이 최소 값에 대응하는 시점  $t_m$ 은 시간 구간(642)에 포함될 수 있다. 즉, 출력 값을 최대화하는 시점  $t_M$ 이 출력 값을 최소화하는 시점  $t_m$  보다 빠를 수 있다. 센서(140)의 출력 값이 최대가 되는 시점  $t_M$ 에 의해 구분되는 두 개의 출

력 값들의 집합에 대하여, 시점  $t_M$  이후의 출력 값들의 집합에서 식별된 최소 값이 시점  $t_M$  이전의 출력 값들의 집합에서 식별된 최소 값 보다 지정된 임계치 이상 작은 경우, 전자 장치는, 외부 객체(610)가 광 송신기(141)에서 광 수신기(142)를 향하는 방향(612)(예를 들어, 도 2a의 제1 이동 방향)을 따라 이동하였다고 결정할 수 있다.

[0081] 도 6a 내지 6b를 참고하면, 전자 장치는, 외부 객체(610)가 광 송신기(141) 및 광 수신기(142)를 차례대로 통과하는 방향(예를 들어, 도 2a의 제1 이동 방향) 및 광 수신기(142) 및 광 송신기(141)를 차례대로 통과하는 방향(예를 들어, 도 2a의 제2 이동 방향) 중 어느 이동 방향을 따라 이동하였는지를 식별할 수 있다. 바꾸어 말하면, 전자 장치는, 외부 객체(610)가 이동한 방향을, 광 송신기(141) 및 광 수신기(142)를 연결하는 축 상에서 서로 반대인 두 개의 이동 방향 중에서 선택할 수 있다.

[0082] 도 6c를 참고하면, 외부 객체(610)가 도 6a의 방향(611) 및 도 6b의 방향(612)을 제외한 방향(613), 예를 들어, 도 2a의 제3 이동 방향을 따라 움직이는 상황이 도시된다. 예를 들어, 외부 객체(610)가 움직인 방향(613)은, 광 송신기(141) 및 광 수신기(142)를 연결하는 축과 수직일 수 있다. 외부 객체(610)는 방향(613)을 따라 광 수신기(142) 위를 통과할 수 있다.

[0083] 도 6c를 참고하면, 외부 객체(610)가 방향(613)을 따라 이동하는 경우, 센서(140)로부터 획득된 데이터를 시각화한 그래프(623)가 도시된다. 그래프(623)를 참고하면, 센서(140)의 출력 값은 외부 객체(610)의 이동에 대응하여 시점  $t_M$ 에서 최대 값까지 증가한 다음, 다시 감소될 수 있다.

[0084] 도 6a 내지 6b에서 설명한 바와 유사하게, 전자 장치는 시점  $t_M$ 을 포함하는 타임 윈도우(650)를 이용하여 센서(140)의 출력 값들 중 일부를 추출할 수 있다. 타임 윈도우(650)는 시점  $t_M$ 을 포함하는 시간 구간이고, 지정된 길이를 가질 수 있다. 전자 장치는 타임 윈도우(650) 내의 출력 값들을, 최대 출력 값에 대응하는 시점  $t_M$  이전의 출력 값 및 최대 출력 값에 대응하는 시점  $t_M$  이후의 출력 값으로 분류할 수 있다. 그래프(623)를 참고하면, 타임 윈도우(650) 내의 출력 값들은 시점  $t_M$ 을 경계로 가지는 두 개의 시간 구간(651, 652)에 기초하여 분류될 수 있다. 전자 장치는 (1) 시점  $t_M$ 을 경계로 분류된 출력 값의 집합들 각각에 대응하는 2차 다항식의 2차 계수 또는 (2) 시점  $t_M$ 을 경계로 분류된 출력 값의 집합들 각각의 최소 값을 이용하여, 외부 객체(610)가 이동한 방향(613)을 식별할 수 있다.

[0085] 보다 구체적으로, 그래프(623)를 참고하면, 외부 객체(610)가 방향(611) 또는 방향(612)을 따라 이동하는 경우와 달리, 출력 값들이 시간 구간(651)에서 증가하는 정도 및 출력 값들이 시간 구간(652)에서 감소하는 정도가 거의 비슷할 수 있다. 따라서, 시간 구간(651)에 포함된 출력 값들에 대응하는 2차 다항식의 2차 계수 및 시간 구간(652)에 포함된 출력 값들에 대응하는 2차 다항식의 2차 계수의 차이는 상대적으로 작을 수 있다. 바꾸어 말하면, 외부 객체(610)가 방향(611) 또는 방향(612)을 제외한 방향으로 이동하는 경우, 출력 값들은 시점  $t_M$ 을 경계로 대칭적으로 분포될 수 있다. 반대로, 외부 객체(610)가 방향(611) 또는 방향(612)으로 이동하는 경우, 출력 값들은 시점  $t_M$ 을 경계로 비대칭적으로 분포될 수 있다.

[0086] 타임 윈도우(650) 내의 시점  $t_M$ 을 경계로 하는 시간 구간(651, 652)에 대하여, 시점  $t_M$  이전의 시간 구간(651)에 포함된 출력 값들로부터 식별된 2차 계수 및 시점  $t_M$  이후의 시간 구간(652)에 포함된 출력 값들로부터 식별된 2차 계수의 차이가 지정된 임계치 미만인 경우, 전자 장치는, 외부 객체(610)가 광 수신기(142) 상에서 광 송신기(141) 및 광 수신기(142)를 연결하는 축과 평행하지 않은 방향(613)을 따라 이동하였다고 결정할 수 있다.

[0087] 또는, 그래프(623)를 참고하면, 외부 객체(610)가 방향(613)을 따라 움직인 경우, 시간 구간(651)에 포함된 출력 값들의 최소 값 및 시간 구간(652)에 포함된 출력 값들의 최소 값의 차이는 상대적으로 작을 수 있다. 센서(140)의 출력 값이 최대가 되는 시점  $t_M$ 에 의해 구분되는 두 개의 출력 값들의 집합에 대하여, 집합들 각각에서 식별된 최소 값들의 차이가 지정된 임계치 미만인 경우, 전자 장치는, 외부 객체(610)가 광 수신기(142) 상에서 광 송신기(141) 및 광 수신기(142)를 연결하는 축과 평행하지 않은 방향(613)을 따라 이동하였다고 결정할 수 있다.

[0088] 요약하면, 센서(140)가 한 개의 광 수신기(142)를 포함하는 실시예에 따르면, 외부 객체(610)가 광 송신기(141) 및 광 수신기(142)를 연결하는 축을 따라 움직이는 경우, 센서(140)로부터 획득되는 데이터의 패턴은 (1) 외부

객체(610)가 광 송신기(141)에서 광 수신기(142)를 향하여 움직이는지 또는 (2) 외부 객체(610)가 광 수신기(142)에서 광 송신기(141)를 향하여 움직이는지에 따라 다른 패턴을 가질 수 있다. 하지만, 외부 객체(610)가 움직인 방향(613)이 광 송신기(141) 및 광 수신기(142)를 연결하는 축과 평행하지 않은 경우(예를 들어, 방향(613)이 상기 축과 수직인 경우), 외부 객체(610)가 광 수신기(142)의 좌측에서 광 수신기(142)를 향하여 접근할 때(예를 들어, 방향(613))의 패턴 및 (2) 외부 객체(610)가 광 수신기(142)의 우측에서 광 수신기(142)를 향하여 접근할 때(예를 들어, 방향(613)의 반대 방향)의 패턴은 서로 유사할 수 있다.

- [0089] 센서(140)로부터 획득되는 데이터의 패턴이 광 송신기(141) 및 광 수신기(142)를 연결하는 축 상에서의 외부 객체(610)의 이동 방향에 따라 다름을 이용하여, 전자 장치는 외부 객체(610)의 이동 방향에 대응하여 멀티미디어 콘텐츠의 표시를 변경할 수 있다.
- [0090] 도 7a 내지 7b는 다양한 실시예들에 따른 전자 장치가 도 6a 내지 6b 각각에서 외부 객체(610)의 움직임에 대응하여 멀티미디어 콘텐츠의 표시를 변경하는 예를 설명하기 위한 도면이다. 도 7a 내지 7b를 참고하면, 전자 장치의 하우징(400)의 서로 다른 면들(즉, 디스플레이(130)를 포함하는 제1 면 및 센서(140)를 포함하는 제2 면) 각각의 일부가 도시된다.
- [0091] 이하에서는 전자 장치가 센서(140) 상에서 외부 객체(610)의 움직임에 대응하여 스피커(미도시)의 음량을 조절한다고 가정한다. 전자 장치가 센서(140) 상에서 외부 객체(610)의 움직임에 대응하여 실행하는 기능은 음량 조절에 제한되지 않는다.
- [0092] 도 7a는 도 6a의 방향(611)을 따라 움직이는 외부 객체(610)의 움직임에 대응하여 디스플레이(130) 상에 출력되는 멀티미디어 콘텐츠 또는 인터페이스(720)의 표시가 변경되는 동작을 도시한 도면이다. 외부 객체(610)가 방향(611)을 따라 움직이는 경우, 전자 장치는 도 6a에서 설명한 동작에 따라 외부 객체(610)가 방향(611)을 따라 움직인 것으로 결정할 수 있다.
- [0093] 이 경우, 전자 장치는 스피커의 음량을 증가시킬 수 있다. 스피커의 음량을 증가시키는 것에 대응하여, 전자 장치는 디스플레이(130) 상에 스피커의 음량을 시각적으로 표시하는 인터페이스(720)를 출력할 수 있다. 인터페이스(720)는 스피커의 음량의 전체 범위에서 스피커의 현재 음량의 위치를 나타내는 인디케이터(730)를 포함할 수 있다(The interface 720 may includes an indicator 730 for indicating a position current volume of speaker in an entire range of volume of speaker). 인터페이스(720) 내에 그려진 직사각형 형태의 프로그레스 바(progress bar) 내에서 움직임으로써, 인디케이터(730)는 스피커의 음량의 전체 범위에서 스피커의 현재 음량의 위치를 나타낼 수 있다.
- [0094] 스피커의 음량을 증가시키에 따라, 프로그레스 바에서 인디케이터(730)의 위치가 변경될 수 있다. 전자 장치는 식별되는 외부 객체(610)의 움직임에 대응하여 실시간으로 스피커의 음량을 조절할 수 있다. 더 나아가서, 전자 장치는 스피커의 음량을 조절함과 동시에 인터페이스(720) 상에서 인디케이터(730)의 위치를 실시간으로 조절할 수 있다. 이 경우, 전자 장치의 사용자는 외부 객체(610)(예를 들어, 상기 사용자의 손가락)를 이용하여 스피커의 음량을 조절한 결과를 인터페이스(720)로부터 실시간으로 관찰할 수 있다. 인디케이터(730)가 움직이는 정도(741) 또는 스피커의 음량이 증가되는 정도는, 외부 객체(610)가 센서(140) 상에서 움직이는 속도에 따라 달라질 수 있다.
- [0095] 도 7b는 도 6b의 방향(612)을 따라 움직이는 외부 객체(610)의 움직임에 대응하여 디스플레이(130) 상에 출력되는 멀티미디어 콘텐츠 또는 인터페이스(720)의 표시가 변경되는 동작을 도시한 도면이다. 외부 객체(610)가 방향(612)을 따라 움직이는 경우, 전자 장치는 도 6b에서 설명한 동작에 따라 외부 객체(610)가 방향(612)을 따라 움직인 것으로 결정할 수 있다.
- [0096] 이 경우, 방향(612)이 스피커의 음량을 증가시키는 방향(611)과 반대이므로, 전자 장치는 스피커의 음량을 감소시킬 수 있다. 스피커의 음량을 감소시키는 것에 대응하여, 전자 장치는 디스플레이(130) 상에 스피커의 음량을 시각적으로 표시하는 인터페이스(720)를 출력할 수 있다. 인터페이스(720) 상에서 인디케이터(730)의 위치는 감소되는 스피커의 음량에 대응하여 변경될 수 있다. 인디케이터(730)가 움직이는 정도(742) 또는 스피커의 음량이 증가되는 정도는, 외부 객체(610)가 센서(140) 상에서 움직이는 속도에 따라 달라질 수 있다.
- [0097] 요약하면, 광 송신기 및 광 수신기 사이를 연결하는 축에서의 서로 반대인 두 이동 방향 각각에 대하여(예를 들어, 도 2a의 제1 이동 방향 및 제2 이동 방향), 전자 장치는 상기 두 이동 방향 각각에 두 개의 상보적인 기능들 각각을 대응할 수 있다(In summary, with respect to two opposite directions within the axis connecting the light transmitter and the light receiver(e.g, the first movement direction and the

second movement direction in Fig.2a), the electronic device may matches each of two opposite directions and each of two complementary functions). 예를 들어, 상보적인 기능은 음량 증가 및 음량 감소 뿐만 아니라, 실행 취소(undo) 및 실행 반복(redo), 화면 밝기 증가 및 화면 밝기 감소, 웹 브라우저의 뒤로 기능 및 앞으로 기능, 게임과 같은 애플리케이션에서 표시되는 3차원 객체의 투시도 전환(change in perspective view of 3D object being displayed in applications such as game application), 전면 카메라 및 후면 카메라 사이의 전환 등을 포함할 수 있다.

- [0098] 상술한 바와 같이, 외부 객체(610)의 움직임을 식별하기 위하여, 전자 장치는 센서(140)에서 출력되는 데이터를 타임 윈도우를 이용하여 샘플링하거나 또는 분할할 수 있다(segment).
- [0099] 도 8은 다양한 실시예들에 따른 전자 장치가 센서의 출력 값을 샘플링하거나 분할하는 동작을 설명하기 위한 도면이다. 도 8에서 설명하는 동작은 도 5의 동작(530) 내지 동작(550)과 관련될 수 있다.
- [0100] 도 8을 참고하면, 전자 장치가 획득한 센서의 출력 값 및 시간을 대응한 그래프(800)가 도시된다. 그래프(800)를 참고하면, 전자 장치가 센서의 출력 값 중에서 식별한 피크 값(810)이 도시된다. 피크 값(810)에 대응하는 시점을  $t_M$ 이라 한다. 타임 윈도우는 시간을 따라 순차적으로 쉬프트될 수 있다. 타임 윈도우가 쉬프트될 때마다, 전자 장치는 이용하여 센서의 출력 값들에서 쉬프트된 타임 윈도우에 포함된 출력 값을 식별할 수 있다. 식별된 출력 값 중에서, 전자 장치는 극 값 또는 피크 값(810)을 식별할 수 있다. 극 값 또는 피크 값(810)이 쉬프트된 타임 윈도우에 포함된 출력 값 중에 없거나, 쉬프트된 타임 윈도우에서 식별된 극 값 또는 피크 값(810)이 지정된 임계치 미만인 경우, 전자 장치는 식별된 출력 값에 대응하여 어떠한 기능도 수행하지 않을 수 있다.
- [0101] 도 8을 참고하면, 예시적인 제1 타임 윈도우(820) 및 제2 타임 윈도우(830)가 도시된다. 타임 윈도우가 시간을 따라 순차적으로 쉬프트되므로, 제1 타임 윈도우(820)가 제2 타임 윈도우(830) 보다 먼저 센서의 출력 값들에 적용될 수 있다. 피크 값(810)이 제1 타임 윈도우(820)에 포함된 출력 값들 중에 존재하므로, 도 5의 동작(530)을 참고하여, 전자 장치는 피크 값(810)을 지정된 임계치와 비교할 수 있다.
- [0102] 피크 값(810)이 임계치 미만인 경우, 도 5의 동작(540)을 참고하여, 전자 장치는 제1 타임 윈도우(820)를 지정된 시간 차이만큼 쉬프트할 수 있다. 피크 값(810)이 임계치 이상인 경우, 제1 타임 윈도우(820)에 대응하는 시간 구간에서 피크 값(810)에 대응하는 시점  $t_M$ 의 위치에 기초하여, 전자 장치는 제1 타임 윈도우(820)를 쉬프트할 지 여부를 결정할 수 있다. 보다 구체적으로, 도 5의 동작(550)을 참고하여, 전자 장치는 제1 타임 윈도우(820)의 중심 및 시점  $t_M$ 이 대응하는지 판단할 수 있다. 제1 타임 윈도우(820)의 중심 및 시점  $t_M$ 이 대응하지 않거나, 또는, 제1 타임 윈도우(820)의 중심 및 시점  $t_M$ 의 시간 차이가 지정된 임계치 이상인 경우, 도 5의 동작(540)을 참고하여, 전자 장치는 제1 타임 윈도우(820)를 지정된 시간 차이만큼 쉬프트할 수 있다.
- [0103] 도 8을 참고하면, 제1 타임 윈도우(820)의 중심 및 시점  $t_M$ 이 대응하지 않으므로, 전자 장치는 제1 타임 윈도우(820)를 쉬프트할 수 있다. 타임 윈도우가 시간을 따라 순차적으로 쉬프트되므로, 전자 장치는 제1 타임 윈도우(820) 이후의 타임 윈도우인 제2 타임 윈도우(830)(the second time window 830 which is a time window later than the first time window 820)를 출력 값에 적용할 수 있다.
- [0104] 전자 장치는 제2 타임 윈도우(830)에 의해 분할된 출력 값들에 대하여, 도 5의 동작(530) 내지 동작(550)을 다시 수행할 수 있다. 제2 타임 윈도우(830)에 의해 분할된 출력 값들 중에서 식별된 피크 값(810)이 지정된 임계치 이상이고, 제2 타임 윈도우(830)의 중심 및 시점  $t_M$ 이 서로 대응하므로, 전자 장치는 분할된 출력 값들에 대응하여 수행할 기능을 식별할 수 있다. 전자 장치는 분할된 출력 값들을 이용하여 센서 상에서 외부 객체의 움직임 또는 이동 방향(예를 들어, 도 6a 내지 6c의 이동 방향(611, 612, 613))을 식별할 수 있다. 전자 장치는 식별된 외부 객체의 움직임 또는 이동 방향에 대응하는 기능을 식별할 수 있다. 전자 장치는 식별된 기능을 수행하는 동안, 수행되는 기능에 대응하여 사용자 인터페이스(예를 들어, 도 7a 내지 7b의 인터페이스(720)) 또는 멀티미디어 콘텐츠의 표시를 변경할 수 있다.
- [0105] 전자 장치가 식별하는 외부 객체의 이동 방향은 도 6a 내지 6c의 이동 방향(611, 612, 613)에 제한되지 않는다. 전자 장치가 복수 개의 광 수신기를 포함하는 경우, 전자 장치가 식별할 수 있는 이동 방향의 개수는 증가될 수 있다.
- [0106] 도 9는 다양한 실시예들에 따른 전자 장치가 복수의 광 수신기를 포함하는 센서로부터 획득된 데이터에 대응하

여 수행하는 동작을 도시한 흐름도이다. 도 9에서 설명하는 동작들은 도 1의 전자 장치(100), 도 1의 프로세서(110) 및 도 1의 센서(140)에 의해 수행될 수 있다. 도 9에서 설명하는 동작들은 도 3의 동작(330) 내지 동작(340)과 관련될 수 있다. 도 9에서 설명하는 동작들은 도 5의 동작(570) 내지 동작(580)과 관련될 수 있다. 도 9에서 설명하는 동작들은 도 2b 또는 도 2c의 센서(140)를 포함하는 전자 장치에 의해 수행될 수 있다.

- [0107] 동작(910)에서, 도 5의 동작(560)을 참조하여, 전자 장치는 타임 윈도우 내의 출력 값들을 피크 값에 대응하는 시점을 경계로 그룹핑할 수 있다. 상기 타임 윈도우는 도 5의 동작(530) 내지 동작(550)에 의해 반복적으로 쉬프팅된 타임 윈도우일 수 있다. 따라서, 타임 윈도우 내의 출력 값들은, 타임 윈도우의 중심에 존재하는 피크 값에 대응하는 시점을 경계로 하는 두 개의 시간 구간(예를 들어, 도 6a의 시간 구간(631, 632)) 각각에 대응하는 두 개의 출력 값의 집합으로 분류되거나 또는 그룹핑될 수 있다.
- [0108] 동작(920)에서, 전자 장치는 그룹핑된 출력 값의 집합들 각각에서, 출력 값의 특징을 식별할 수 있다. 전자 장치가 식별하는 출력 값의 특징은, 예를 들어, 집합들 각각에서 출력 값의 최소값, 집합들 각각에 대응하는 2차 다항식의 2차 계수, 집합들 각각에서 출력 값의 변화율 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 동작(920)은 도 5의 동작(570)을 참조하여 수행될 수 있다.
- [0109] 동작(930)에서, 전자 장치는 출력 값의 집합들 각각에서 식별된 특징을 비교하여, 식별된 특징들의 차이가 지정된 임계치 이상인지 판단할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치가 두 개의 출력 값의 집합들 각각의 특징으로써, 집합들 각각에 대응하는 2차 다항식의 2차 계수를 식별할 수 있다. 도 6a 내지 6c에서 설명한 바를 참고하면, 전자 장치는 2차 계수들의 차이를 지정된 임계치와 비교할 수 있다. 또 다른 예에서, 전자 장치가 두 개의 출력 값의 집합들 각각의 특징으로써, 집합들 각각의 최소 값을 식별할 수 있다. 이 경우, 전자 장치는 식별된 최소 값들의 차이를 지정된 임계치와 비교할 수 있다. 또 다른 예에서, 전자 장치는 상기 집합들 각각에서 출력 값의 변화율을 식별할 수 있다. 이 경우, 전자 장치는 식별된 변화율들의 차이를 지정된 임계치와 비교할 수 있다.
- [0110] 상술한 2차 계수들의 차이, 최소 값들의 차이 또는 변화율들의 차이가 각각에 대응하는 임계치 이상이라는 것은, 출력 값들이 피크 값에 대응하는 시점을 중심으로 비대칭적으로 분포함을 의미할 수 있다.
- [0111] 식별된 특징들의 차이가 지정된 임계치 이상인 경우, 동작(940)에서, 전자 장치는 센서에 포함된 광 송신기(예를 들어, 도 2b 내지 2c의 광 송신기(141)) 및 광 수신기들을 연결하는 축(예를 들어, 도 2b의 축(220) 또는 도 2c의 축(210)) 상에서 외부 객체의 이동 방향을 식별할 수 있다. 바꾸어 말하면, 출력 값들이 피크 값에 대응하는 시점을 중심으로 비대칭적으로 분포하는 경우, 전자 장치는 외부 객체의 이동 방향을, 광 송신기에서 광 수신기로 움직이는 이동 방향 또는 광 수신기에서 광 송신기로 움직이는 이동 방향 중에서 식별할 수 있다. 예를 들어, 도 2b를 참고하면, 전자 장치는, 외부 객체가 광 송신기(141)에서 광 수신기들(142-1, 142-2)을 향하여 움직이는지 여부 및 외부 객체가 광 수신기들(142-1, 142-2)에서 광 송신기(141)를 향하여 움직이는지 여부 중 적어도 하나를 결정할 수 있다. 전자 장치가 광 송신기에서 광 수신기로 움직이는 이동 방향 또는 광 수신기에서 광 송신기로 움직이는 이동 방향 중 어느 하나를 외부 객체의 이동 방향으로 결정하는 동작은, 도 6a 내지 6b에서 설명한 동작을 참조하여 수행될 수 있다.
- [0112] 식별된 특징들의 차이가 지정된 임계치 미만인 경우, 동작(950)에서, 전자 장치는 센서에 포함된 광 수신기들을 연결하는 축(예를 들어, 도 2b 또는 도 2c의 축(230)) 상에서 외부 객체의 이동 방향을 식별할 수 있다. 바꾸어 말하면, 출력 값들이 피크 값에 대응하는 시점을 중심으로 대칭적으로 분포하는 경우, 전자 장치는 외부 객체가 광 수신기들을 통과한 순서를 식별할 수 있다. 외부 객체가 광 송신기 및 광 수신기들을 연결하는 축과 수직으로 이동하면서 광 수신기들 위를 통과하는 경우, 광 수신기들 각각의 출력 값은 도 6c의 그래프(623)와 유사하게 대칭적으로 분포될 수 있다. 전자 장치는 광 수신기들 각각의 출력 값들 각각을 비교하여, 외부 객체가 광 수신기들을 통과한 순서를 식별할 수 있다.
- [0113] 도 10a 내지 10b는 다양한 실시예들에 따른 전자 장치가 센서(140)에서 출력되는 데이터의 패턴을 이용하여 외부 객체(1010)가 복수의 광 수신기들(142-1, 142-2)을 통과한 순서를 식별하는 동작을 설명하기 위한 도면이다. 센서(140)에 포함된 복수의 광 수신기들(142-1, 142-2) 및 광 송신기(141)는, 도 2b 또는 도 2c의 센서(140)의 구조를 참조하여, 전자 장치의 하우징(400)에서 디스플레이를 노출하지 않는 어느 한 면을 통하여 외부로 노출될 수 있다. 복수의 광 수신기들(142-1, 142-2) 각각에서 출력되는 값은 광 수신기들(142-1, 142-2) 각각에서 수신되는 광의 세기에 따라 달라질 수 있다.
- [0114] 외부 객체(1010)가 광 송신기(141)에서 복수의 광 수신기(142-1, 142-2)를 향하여 움직일 때에, 센서(140)에서

출력되는 데이터의 패턴은 도 6b에서 설명한 바와 유사할 수 있다. 예를 들어, 광 수신기들(142-1, 142-2) 각각의 출력 값은 도 6b의 그래프(622)와 유사하게 분포될 수 있다. 또한, 광 수신기들(142-1, 142-2) 각각의 출력 값들에서 식별되는 피크 값들은 서로 대응하는 시점 상에 존재할 수 있다. 마찬가지로, 외부 객체(1010)가 복수의 광 수신기(142-1, 142-2)에서 광 송신기(141)를 향하여 움직일 때에, 센서(140)에서 출력되는 데이터의 패턴은 도 6a에서 설명한 바와 유사할 수 있다. 따라서, 전자 장치가 광 송신기(141) 및 복수의 광 수신기(142-1, 142-2) 사이에서 움직이는 외부 객체(1010)의 움직임을 식별하는 동작은 도 6a 또는 도 6b에서 설명한 바를 참조하여 수행될 수 있다.

[0115] 도 10a를 참고하면, 외부 객체(1010)는 하우징(400)의 어느 한 면의 중심에 가깝게 배치된 광 수신기(142-2)에서 하우징(400)의 어느 한 면의 중심으로부터 상대적으로 멀리 배치된 광 수신기(142-1)를 향하는 방향(1011)을 따라 움직일 수 있다. 그래프(1021)는 외부 객체(1010)의 움직임에 따른 광 수신기들(142-1, 142-2)의 출력 값을 시각화한 것이다. 전자 장치는 센서(140)로부터 획득된 데이터로부터 광 수신기들(142-1, 142-2)의 출력 값을 식별할 수 있다.

[0116] 그래프(1021)를 참고하면, 광 수신기들(142-1, 142-2)의 출력 값 각각은 도 6c의 센서(140)의 출력 값과 유사하게 변경됨을 알 수 있다. 따라서, 광 수신기들(142-1, 142-2) 각각의 출력 값들은 피크 값에 대응하는 시점을 중심으로 대칭적으로 분포할 수 있다. 이 경우, 도 9의 동작(910) 내지 동작(920)을 참고하면, 광 수신기들(142-1, 142-2) 중 어느 하나의 출력 값들로부터, 전자 장치는 피크 값에 대응하는 시점을 경계로 그룹핑된 출력 값의 집합들 각각의 특징들을 비교하여, 특징들의 차이가 임계치 미만임을 식별할 수 있다. 이 경우, 전자 장치는 도 9의 동작(950)을 참고하여, 외부 객체(1010)가 광 수신기들(142-1, 142-2)을 연결하는 축 상에서의 이동 방향을 식별할 수 있다.

[0117] 보다 구체적으로, 전자 장치는 광 수신기들(142-1, 142-2) 각각의 출력 값들의 시간 차이를 이용하여 상기 이동 방향을 식별할 수 있다. 도 10을 참고하면, 외부 객체(1010)가 광 수신기들(142-1, 142-2) 각각을 통과하는 시점이 서로 다르므로, 광 수신기들(142-1, 142-2)의 출력 값들 각각이 최대가 되는 시점 또는 광 수신기들(142-1, 142-2) 각각에서 출력 값들의 피크 값에 대응하는 시점( $t_{SL}$ ,  $t_{SR}$ )은 서로 다를 수 있다. 외부 객체(1010)가 방향(1011)을 따라 움직이는 경우, 외부 객체(1010)가 광 수신기(142-2)를 통과하는 시점이 외부 객체(1010)가 광 수신기(142-1)를 통과하는 시점 보다 빠르므로, 광 수신기(142-2)의 출력 값이 최대가 되는 시점( $t_{SR}$ )은 광 수신기(142-1)의 출력 값이 최대가 되는 시점( $t_{SL}$ ) 보다 빠를 수 있다.

[0118] 결국, 전자 장치는 광 수신기들(142-1, 142-2) 각각의 피크 값에 대응하는 시점(예를 들어,  $t_{SR}$  및  $t_{SL}$ )을 식별한 다음, 외부 객체(1010)가 광 수신기들(142-1, 142-2)을 통과한 순서를 식별된 시점의 순서로 결정할 수 있다. 도 10a를 참고하면, 광 수신기(142-2)의 출력 값이 최대가 되는 시점( $t_{SR}$ )은 광 수신기(142-1)의 출력 값이 최대가 되는 시점( $t_{SL}$ ) 보다 빠르므로, 전자 장치는 외부 객체(1010)가 광 수신기(142-2)에서 광 수신기(142-1)로 이동한 것으로 결정할 수 있다.

[0119] 도 10b를 참고하면, 외부 객체(1010)는 하우징(400)의 중심으로부터 상대적으로 멀리 배치된 광 수신기(142-1)에서 하우징(400)의 중심에 상대적으로 가깝게 배치된 광 수신기(142-2)를 향하는 방향(1012)을 따라 움직일 수 있다. 그래프(1022)는 외부 객체(1010)의 움직임에 따른 광 수신기들(142-1, 142-2)의 출력 값을 시각화한 것이다.

[0120] 그래프(1022)를 참고하면, 광 수신기들(142-1, 142-2)의 출력 값 각각은 도 6c의 센서(140)의 출력 값과 유사하게 변경됨을 알 수 있다. 즉, 광 수신기들(142-1, 142-2)의 출력 값 각각은 (1) 출력 값이 변화하는 정도가, 출력 값이 최대가 되는 시점을 전후로 서로 유사하며, (2) 출력 값이 최대가 되는 시점을 경계로 구분되는 두 개의 시간 구간들에 대하여, 시간 구간들 각각의 출력 값의 최소 값의 차이가 서로 유사할 수 있다. 즉, 광 수신기들(142-1, 142-2) 각각의 출력 값들은 피크 값에 대응하는 시점을 중심으로 대칭적으로 분포할 수 있다. 이 경우, 피크 값에 대응하는 시점을 경계로 그룹핑된 출력 값의 집합들 각각의 특징들의 차이가 임계치 미만이므로, 전자 장치는 도 9의 동작(950)을 참고하여, 외부 객체(1010)가 광 수신기들(142-1, 142-2)을 연결하는 축 상에서의 이동 방향을 식별할 수 있다.

[0121] 도 10a에서 설명한 바와 유사하게, 외부 객체(1010)가 광 수신기들(142-1, 142-2) 각각을 통과하는 시점이 서로 다르므로, 광 수신기들(142-1, 142-2)의 출력 값들 각각이 최대가 되는 시점( $t_{SL}$ ,  $t_{SR}$ )은 서로 다를 수 있다. 도 10b를 참고하면, 외부 객체(1010)가 광 수신기(142-1)를 통과하는 시점이 외부 객체(1010)가 광 수신기(142-

2)를 통과하는 시점 보다 빠르므로, 광 수신기(142-1)의 출력 값이 최대가 되는 시점( $t_{SL}$ )은 광 수신기(142-2)의 출력 값이 최대가 되는 시점( $t_{SR}$ ) 보다 빠를 수 있다. 따라서, 전자 장치는 광 수신기(142-1)의 출력 값이 최대가 되는 시점( $t_{SL}$ ) 및 광 수신기(142-2)의 출력 값이 최대가 되는 시점( $t_{SR}$ )을 비교하여, 외부 객체(1010)가 광 수신기(142-1)에서 광 수신기(142-2)를 향하여 이동한 것으로 결정할 수 있다.

[0122] 요약하면, 광 수신기들(142-1, 142-2)의 출력 값들 각각이 최대가 되는 시점( $t_{SL}$ ,  $t_{SR}$ )의 시간 상 순서는 광 수신기들(142-1, 142-2)을 연결하는 축 상에서 외부 객체(1010)의 이동 방향에 따라 달라질 수 있다. 광 수신기들(142-1, 142-2) 중 어느 하나의 출력 값들에 대하여, 출력 값이 최대가 되는 시점에 의해 구분 되는 (1) 두 개의 시간 구간들 각각의 출력 값의 최소 값의 차이 또는 (2) 두 개의 시간 구간들 각각에 대응하는 2차 다항식의 2차 계수의 차이가 대응하는 임계치 미만인 경우, 전자 장치는, 외부 객체(1010)가 광 수신기들(142-1, 142-2)을 연결하는 축 상에서 이동하였다고 결정할 수 있다. 이 경우, 전자 장치는 광 수신기들(142-1, 142-2) 각각의 최대 출력 값에 대응하는 시점( $t_{SL}$ ,  $t_{SR}$ )을 비교하여, 광 수신기들(142-1, 142-2)을 연결하는 축 상에서 외부 객체(1010)의 이동 방향을 결정할 수 있다.

[0123] 예를 들어, 광 수신기(142-2)의 최대 출력 값에 대응하는 시점( $t_{SR}$ )이 광 수신기(142-1)의 최대 출력 값에 대응하는 시점( $t_{SL}$ ) 보다 빠른 경우, 전자 장치는, 외부 객체(1010)가 광 수신기(142-2)에서 광 수신기(142-1)를 향하여 이동하였다고 결정할 수 있다. 또 다른 예로써, 광 수신기(142-2)의 최대 출력 값에 대응하는 시점( $t_{SR}$ )이 광 수신기(142-1)의 최대 출력 값에 대응하는 시점( $t_{SL}$ ) 보다 느린 경우, 전자 장치는, 외부 객체(1010)가 광 수신기(142-1)에서 광 수신기(142-2)를 향하여 이동하였다고 결정할 수 있다.

[0124] 결국, 전자 장치는 센서(140)에서 출력되는 데이터의 패턴에 기초하여, 센서(140)상의 공간에서 움직이는 외부 객체(1010)의 움직임을 식별할 수 있다. 도 6a 내지 6c 및 도 10a 내지 10b를 참고하면, 전자 장치는 센서(140)가 배치된 평면(즉, 센서(140)가 노출된 하우징(400)의 어느 한 면)과 평행한 평면 상에서 외부 객체(1010)의 2차원 움직임을 식별할 수 있다.

[0125] 도 11은 다양한 실시예들에 따른 전자 장치가 외부 객체로부터 식별한 2차원 움직임을 기초하여 수행하는 기능의 예를 설명하기 위한 도면이다. 도 11의 전자 장치는 도 2b 내지 2c, 도 10a 내지 10b의 전자 장치와 관련될 수 있다. 센서(140)는 복수의 광 수신기들(142-1, 142-2)을 포함할 수 있다. 센서(140)는 전자 장치의 하우징(400)에서, 디스플레이가 노출된 제1 면과 구별되는 제2 면을 통해 외부로 노출될 수 있다.

[0126] 전자 장치는 도 3, 도 5 및 도 9의 동작에 기초하여 하우징(400)의 제2 면 상의 외부 객체의 움직임을 식별할 수 있다. 외부 객체가 하우징(400)의 제2 면, 보다 구체적으로, 센서(140) 상에서 움직이는 경우, 전자 장치는 도 3의 동작(330) 또는 도 5의 동작(510)에 기초하여 센서(140)의 데이터를 획득할 수 있다. 획득된 센서(140)의 데이터는 광 수신기들(142-1, 142-2) 각각의 출력 값을 포함할 수 있다.

[0127] 전자 장치는 도 3의 동작(340)에 기초하여 센서(140)의 데이터의 패턴에 따라 외부 객체의 움직임을 식별할 수 있다. 보다 구체적으로, 전자 장치는 광 수신기들(142-1, 142-2) 각각의 출력 값에 대하여, 도 5의 동작(530) 내지 동작(550)을 수행함으로써, 광 수신기들(142-1, 142-2) 각각에서 피크 값을 중심으로 하는 타임 윈도우들을 식별할 수 있다. 전자 장치는 광 수신기들(142-1, 142-2) 중 적어도 하나의 출력 값들에 대하여, 도 9의 동작(910)에 기초하여, 식별된 타임 윈도우 내의 출력 값들을 두 개의 집합으로 그룹핑할 수 있다. 즉, 광 수신기들(142-1, 142-2) 중 적어도 하나의 출력 값들은 피크 값에 대응하는 시점을 경계로 분할될 수 있다. 전자 장치는 도 9의 동작(920) 내지 동작(930)에 기초하여, 분할된 출력 값들의 특징을 비교할 수 있다. 분할된 출력 값들의 특징을 비교한 것에 대응하여, 전자 장치는 도 9의 동작(940) 및 동작(950) 중 적어도 하나를 수행할 수 있다.

[0128] 도 11을 참고하면, 하우징(400)에서 센서(140)가 노출된 제2 면 위의 공간이 x축(1110) 및 y축(1120)에 기초하여 구분될 수 있다. x축(1110)은 광 수신기들(142-1, 142-2) 사이를 연결하는 축이고, y축(1120)은 광 수신기(141) 및 광 수신기들(142-1, 142-2)을 연결하는 축일 수 있다. 분할된 출력 값들의 특징들을 비교하여(예를 들어, 출력 값들의 집합들 각각에 대응하는 2차 다항식의 2차 계수들을 비교하거나, 출력 값들의 집합들 각각에서 식별된 최소 출력 값들을 비교하여), 전자 장치는, 외부 객체가 x축(1110) 또는 y축(1120) 중 어느 축을 따라 이동하였는지를 식별할 수 있다.

[0129] 2차 계수들의 차이 또는 최소 출력 값들의 차이가 대응하는 지정된 임계치 미만인 경우, 바꾸어 말하면, 출력

값들의 분포가 피크 값에 대응하는 시점을 중심으로 대칭인 경우, 전자 장치는 외부 객체가 x축(1110)을 따라 이동하였다고 결정할 수 있다. 이 경우, 전자 장치는 도 9의 동작(950)에 기초하여, x축(1110) 상에서 외부 객체의 이동 방향(도 11의 경우, +x 방향 또는 -x 방향)을 식별할 수 있다.

- [0130] 2차 계수들의 차이 또는 최소 출력 값들의 차이가 대응하는 지정된 임계치 이상인 경우, 바꾸어 말하면, 출력 값들의 분포가 피크 값에 대응하는 시점을 중심으로 비대칭인 경우, 전자 장치는 외부 객체가 y축(1120)을 따라 이동하였다고 결정할 수 있다. 이 경우, 전자 장치는 도 9의 동작(940)에 기초하여, y축(1120) 상에서 외부 객체의 이동 방향(도 11의 경우, +y 방향 또는 -y 방향)을 식별할 수 있다.
- [0131] 결국, 일 실시예에 따른 전자 장치는 도 11의 +x 방향, -x 방향, +y 방향 및 -y 방향 중 어느 하나와 대응하는 외부 객체의 이동 방향을 식별할 수 있다. 전자 장치는 식별된 이동 방향에 대응하는 축에 기초하여 복수의 기능 중 어떤 기능을 수행할지를 결정할 수 있다. 상기 기능은 도 3의 동작(350)의 멀티미디어 콘텐츠의 표시를 변경하는 기능을 포함할 수 있다. 도 11을 참고하면, 전자 장치는 x축(1110)을 따라 이동하는 외부 객체에 대응하여 전자 장치에 포함된 스피커의 음량을 조절하는 기능을 수행할 수 있고, y축(1120)을 따라 이동하는 외부 객체에 대응하여 전자 장치에 포함된 디스플레이의 밝기를 조절하는 기능을 수행할 수 있다.
- [0132] 예를 들어, 외부 객체가 센서(140) 상에서 +x 방향으로 이동하는 경우, 전자 장치는 외부 객체의 이동 방향에 대응하여 스피커의 음량을 증가시킬 수 있다. 외부 객체가 센서(140) 상에서 -x 방향으로 이동하는 경우, 전자 장치는 외부 객체의 이동 방향에 대응하여 스피커의 음량을 감소시킬 수 있다. 외부 객체가 센서(140) 상에서 +y 방향으로 이동하는 경우, 전자 장치는 외부 객체의 이동 방향에 대응하여 디스플레이의 밝기를 증가시킬 수 있다. 외부 객체가 센서(140) 상에서 -y 방향으로 이동하는 경우, 전자 장치는 외부 객체의 이동 방향에 대응하여 디스플레이의 밝기를 증가시킬 수 있다.
- [0133] 상술한 기능 외에도, 전자 장치가 x축(1110) 또는 y축(1120)을 따라 이동하는 외부 객체에 대응하여 수행하는 기능은, 전자 장치에서 실행되는 애플리케이션, 센서(140) 또는 디스플레이 상에서 수행되는 사용자의 제스처, 전자 장치에 포함된 스위치 중 적어도 하나에 기초하여 변경될 수 있다. 전자 장치가 센서(140) 상에서 움직이는 외부 객체에 대응하여 수행하는 기능을 변경하는 동작은 후술한다.
- [0134] 상술한 바와 같이, 전자 장치는 센서(140) 상의 공간에서 외부 객체의 움직임을 x축(1110) 및 y축(1120)에 기초하여 식별할 수 있다. 더 나아가서, 전자 장치는 센서(140) 상의 공간 상에서 외부 객체의 3차원 움직임을 식별할 수 있다. 바꾸어 말하면, 센서(140) 상의 3차원 공간상에서 움직이는 외부 객체의 움직임이 전자 장치에 의해 3차원으로 식별될 수 있다(A movement of the external object 1010 in a three-dimension space on the sensor 140 may be identified by the electronic device three-dimensionally). 예를 들어, 전자 장치는 상기 x축(1110) 및 y축(1120)을 포함하는 평면 상의 외부 객체의 이동 방향뿐만 아니라, 외부 객체가 센서(140) 또는 센서(140)가 배치된 평면과 이루는 거리, 즉, 상기 x축(1110) 및 y축(1120) 전부와 수직인 z축에서 외부 객체 및 센서(140) 사이의 거리도 식별할 수 있다.
- [0135] 도 12는 다양한 실시예들에 따른 전자 장치가 외부 객체 및 센서 상의 거리를 이용하여, 외부 객체의 움직임에 대응하여 수행할 기능을 선택하는 동작을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 12에서 설명하는 동작들은 도 1의 전자 장치(100), 도 1의 프로세서(110) 및 도 1의 센서(140)에 의해 수행될 수 있다. 도 12에서 설명하는 동작들은 도 3의 동작(330) 내지 동작(350)과 관련될 수 있다. 도 12에서 설명하는 동작들 중 전부 또는 일부는 도 5에서 설명된 동작들을 참조하여 수행될 수 있다.
- [0136] 동작(1210), 동작(1220), 동작(1230), 동작(1240) 및 동작(1250) 각각은 도 5의 동작(510), 동작(520), 동작(530), 동작(540) 및 동작(550)을 참조하여 수행될 수 있다. 결국, 전자 장치는 외부 객체의 움직임에 대응하여 식별된 광 수신기의 출력 값에 대응하여, 출력 값의 피크 값에 대응하는 시점을 중심으로 하는 타임 윈도우를 식별할 수 있다.
- [0137] 동작(1260)에서, 전자 장치는 광 수신기의 출력 값의 피크 값을 지정된 범위와 비교할 수 있다. 상기 범위는, 외부 객체가 센서 상을 접촉하여 이동한 경우(예를 들어, 사용자가 손가락으로 센서를 문지른 경우)에서 광 수신기의 출력 값의 피크 값을 포함할 수 있다. 또는, 상기 범위는, 외부 객체가 센서 상에서 지정된 거리만큼 떨어져 이동한 경우에서 광 수신기의 출력 값의 피크 값을 포함할 수 있다. 즉, 상기 범위는 외부 객체 및 센서 상의 거리 및 피크 값 사이의 관계에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0138] 동작(1270)에서, 피크 값이 지정된 범위에 포함되는지 여부에 대응하여, 전자 장치는 외부 객체의 이동 방향에 따라 수행할 기능을 식별할 수 있다. 범위가 외부 객체 및 센서 상의 거리 및 피크 값 사이의 관계에 기초하여

결정되므로, 동작(1270)에 의해 식별되는 기능은 외부 객체 및 센서 상의 거리와 관련될(associated with) 수 있다.

- [0139] 결국, 전자 장치의 디스플레이를 포함하는 제1 면과 구별되는 제2 면 상에 배치된 센서를 이용하여, 사용자는 전자 장치를 제어하는 다양한 기능을 실행할 수 있다. 사용자는 센서 상에서 손가락을 자유롭게 이동할 수 있다. 전자 장치는 손가락의 이동에 대응하여, 손가락 및 센서 사이의 거리, 제2 면과 평행한 평면에서 손가락의 이동 방향을 식별할 수 있다. 식별되는 거리 및 이동 방향에 대응하여, 전자 장치는 복수의 기능 중 어느 하나를 선택적으로 실행할 수 있다.
- [0140] 도 13은 다양한 실시예들에 따른 전자 장치가 센서(140)의 출력 값의 피크 값에 기초하여, 외부 객체의 움직임에 대응하여 수행할 기능을 선택하는 동작을 설명하기 위한 도면이다. 도 13에서 설명할 동작은 도 12의 동작(1260) 내지 동작(1270)과 관련될 수 있다. 도 13의 전자 장치는 도 1의 전자 장치(100)에 대응할 수 있다. 도 13의 센서(140)는 도 2a 내지 2c의 센서(140)에 대응할 수 있다. 센서(140)는 하우징(400)에서 디스플레이가 배치된 제1 면과 구별되는 제2 면 상에 배치될 수 있다. 제2 면 상에서 움직이는 외부 객체의 움직임을 광학적으로 탐지하기 위하여, 센서(140)는 광 송신기(141) 및 적어도 하나의 광 수신기(142)를 포함할 수 있다. 센서(140)에서 출력되는 데이터는 적어도 하나의 광 수신기(142)의 출력 값을 포함할 수 있다. 적어도 하나의 광 수신기(142)의 출력 값은 광 수신기(142)에서 수신되는 광의 세기에 비례할 수 있다.
- [0141] 도 13을 참고하면, 외부 객체가 센서(140) 상에서 서로 다른 제1 경로(1321) 및 제2 경로(1322) 중 어느 하나를 따라 움직이는 상황이 도시된다. 제1 경로(1321) 및 제2 경로(1322)는 광 송신기(141)에서 광 수신기(142)를 향하는 경로로써, 서로 평행하다고 가정한다. 제1 경로(1321) 및 제2 경로(1322)들이 센서(140) 또는 하우징(400)의 제2 면과 이루는 거리는 서로 다를 수 있다. 도 13을 참고하면, 제1 경로(1321) 및 제2 면 사이의 거리가 제2 경로(1322) 및 제2 면 사이의 거리보다 적다고 가정한다.
- [0142] 도 13을 참고하면, 외부 객체가 제1 경로(1321) 및 제2 경로(1322) 각각을 따라 이동하는 경우, 센서(140)로부터 획득된 데이터를 시각화한 그래프(1330)가 도시된다. 그래프(1330)를 참고하면, 외부 객체가 제1 경로(1321)를 따라 이동한 경우, 전자 장치는 광 수신기(142)의 출력 값으로부터 피크 값  $P_1$ 을 식별할 수 있다. 외부 객체가 제2 경로(1322)를 따라 이동한 경우, 전자 장치는 광 수신기(142)의 출력 값으로부터 피크 값  $P_2$ 를 식별할 수 있다.
- [0143] 전자 장치는 식별된 피크 값을 지정된 범위(1340)와 비교할 수 있다. 상기 범위(1340)는 제2 면으로부터 지정된 거리 이상 이격된 외부 객체의 움직임으로부터 식별된 피크 값을 포함하고, 상기 거리 미만 이격된 외부 객체의 움직임으로부터 식별된 피크 값을 제외하도록 결정될 수 있다. 전자 장치는 범위(1340) 및 피크 값을 비교한 결과에 대응하여 외부 객체의 이동 방향에 따라 수행할 기능을 다르게 결정할 수 있다.
- [0144] 외부 객체가 제1 경로(1321)를 따라 이동한 경우, 피크 값  $P_1$ 은 범위(1340)에 포함되지 않을 수 있다. 이 경우, 전자 장치는 외부 객체의 이동 방향(예를 들어, 도 11의 x축(1110) 또는 y축(1120) 상의 이동 방향)에 대응하여 제1 기능(예를 들어, 디스플레이의 밝기 조절)을 수행할 수 있다. 외부 객체가 제2 경로(1322)를 따라 이동한 경우, 피크 값  $P_2$ 는 범위(1340)에 포함될 수 있다. 이 경우, 전자 장치는 외부 객체의 이동 방향에 대응하여, 상기 제1 기능과 구별되는 제2 기능(예를 들어, 스피커의 음량 조절)을 수행할 수 있다.
- [0145] 도 14는 다양한 실시예들에 따른 전자 장치가 외부 객체 및 센서 사이의 거리에 대응하여 사용자에게 제공할 기능을 변경하는 동작을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 14에서 설명한 동작들은 도 1의 전자 장치(100), 도 1의 프로세서(110) 및 도 1의 센서(140)에 의해 수행될 수 있다. 도 14에서 설명하는 동작들은 도 3 또는 도 5의 동작들과 관련될 수 있다. 도 14에서 설명하는 동작들은 도 2a 내지 2c의 센서(140)를 포함하는 전자 장치에 의해 수행될 수 있다.
- [0146] 동작(1410)에서, 전자 장치는 사용자 인터페이스를 사용자에게 제공할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 애플리케이션에 의해 생성된 사용자 인터페이스를 디스플레이 상에 출력할 수 있다. 상기 사용자 인터페이스는 멀티미디어 콘텐츠를 포함할 수 있다. 상기 멀티미디어 콘텐츠가 비디오 데이터 및 오디오 데이터가 결합된 콘텐츠인 경우, 전자 장치는 디스플레이를 이용하여 상기 비디오 데이터를, 스피커를 이용하여 상기 오디오 데이터를 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0147] 동작(1420)에서, 전자 장치는 센서를 이용하여 외부 객체의 움직임을 식별할 수 있다. 상기 센서는 전자 장치의 하우징에서 디스플레이에 의해 점유된 제1 면과 구별되는 제2 면 상에 배치될 수 있다. 센서는 외부 객체의

움직임을 광학적으로 탐지하기 위하여, 광 송신기 및 적어도 하나의 광 수신기를 포함할 수 있다. 전자 장치는 센서에서 출력되는 데이터(보다 구체적으로, 광 수신기의 출력 값)로부터, 외부 객체의 움직임을 식별할 수 있다. 전자 장치는 도 5, 도 9 및 도 12의 동작들에 기초하여, 센서 상의 공간에서 외부 객체의 3차원적 움직임(three-dimensional movement of the external object in space above the sensor)을 식별할 수 있다.

- [0148] 동작(1430)에서, 전자 장치는 외부 객체 및 센서 사이의 거리를 식별할 수 있다. 더 나아가서, 전자 장치는 외부 객체가 센서로부터 지정된 제1 거리만큼 이격되어 이동하는지 여부를 식별할 수 있다. 예를 들어, 상기 지정된 제1 거리는 도 13의 범위(1340)에 대응하는 거리일 수 있다. 이 경우, 전자 장치는 도 12의 동작(1260)에 기초하여, 외부 객체가 센서로부터 지정된 제1 거리만큼 이격되어 이동하는지 여부를 식별할 수 있다.
- [0149] 사용자 인터페이스가 제공되는 동안, 외부 객체가 센서로부터 지정된 제1 거리만큼 이격되어 이동하는 경우, 동작(1440)에서, 전자 장치는 외부 객체의 움직임에 대응하여 제1 기능을 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0150] 외부 객체가 센서로부터 지정된 제1 거리만큼 이격되어 이동하지 않는 경우, 동작(1450)에서, 전자 장치는 외부 객체가 센서로부터 제1 거리와 구별되는 제2 거리만큼 이격되어 이동하는지 여부를 식별할 수 있다. 상기 제2 거리는 도 13의 범위(1340)에 대응하지 않는 거리일 수 있다.
- [0151] 사용자 인터페이스가 제공되는 동안, 외부 객체가 센서로부터 제2 거리만큼 이격되어 이동하는 경우, 동작(1460)에서, 전자 장치는 외부 객체의 움직임에 대응하여 제1 기능과 구별되는 제2 기능을 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0152] 도 14의 동작(1470)을 참고하면, 전자 장치는 사용자 인터페이스의 제공이 중단되지 않는 동안, 센서를 이용하여 외부 객체의 움직임을 계속적으로 식별할 수 있다. 따라서, 외부 객체 및 센서 사이의 거리가 제1 거리에서 제2 거리로 변경되는 것에 대응하여, 전자 장치는 외부 객체의 움직임에 대응하여 사용자에게 제공할 기능을 제1 기능에서 제2 기능으로 변경할 수 있다. 반대로, 외부 객체 및 센서 사이의 거리가 제2 거리에서 제1 거리로 변경되는 것에 대응하여, 전자 장치는 외부 객체의 움직임에 대응하여 사용자에게 제공할 기능을 제2 기능에서 제1 기능으로 변경할 수 있다.
- [0153] 도 15a 내지 15b는 다양한 실시예들에 따른 전자 장치가 센서(140)로부터 서로 다른 거리만큼 이격된 외부 객체의 이동 경로들에 대응하여 하나 이상의 기능을 사용자에게 제공하는 예를 설명하기 위한 도면이다. 도 15a 내지 15b를 참고하면, 센서(140)는 전자 장치의 하우징(400)에서, 디스플레이(130)가 노출된 전면의 반대쪽 면인 후면을 통해 외부로 노출될 수 있다. 광 송신기 및 적어도 하나의 광 수신기가 센서(140)에서 배치된 구조는 도 2a 내지 2c와 관련될 수 있다.
- [0154] 사용자는, 센서(140) 상에서 손가락 등의 외부 객체를 움직임으로써, 디스플레이(130)를 가리지 않으면서 전자 장치를 제어하는 기능을 실행할 수 있다. 도 15a 내지 15b를 참고하면, 외부 객체가 센서(140) 상에서 움직인 제1 이동 경로(1510) 및 제2 이동 경로(1520)가 도시된다. 제1 이동 경로(1510) 및 제2 이동 경로(1520)는 센서(140) 상을 통과하는 이동 경로이고, 후면과 평행한 평면 상에서 동일한 방향(예를 들어, 광 송신기에서 광 수신기로 향하는 방향)을 가지는 것으로 가정한다. 추가적으로, 제1 이동 경로(1510) 및 센서(140) 사이의 거리는 제2 이동 경로(1520) 및 센서(140) 사이의 거리 보다 작다고 가정한다.
- [0155] 전자 장치는 도 14의 동작에 기초하여 외부 객체의 이동 경로 및 센서 사이의 거리를 식별할 수 있다. 이 경우, 전자 장치는, 식별된 거리에 따라, 복수의 기능 중에서 외부 객체의 움직임에 대응하여 수행할 기능을 다르게 선택할 수 있다. 예를 들어, 외부 객체가 제1 이동 경로(1510)를 따라 움직인 경우, 전자 장치는 외부 객체의 움직임에 대응하여 디스플레이(130)의 밝기를 변경하는 기능을 수행할 수 있다. 외부 객체가 센서로부터 보다 멀리 떨어진 제2 이동 경로(1520)를 따라 움직인 경우, 전자 장치는 외부 객체의 움직임에 대응하여 스피커의 음량을 변경하는 기능을 수행할 수 있다.
- [0156] 도 15a를 참고하면, 외부 객체가 제1 이동 경로(1510)를 따라 움직이는 경우, 디스플레이(130)의 밝기를 변경하는 기능의 수행에 대응하여, 디스플레이(130)의 밝기를 조절하기 위한 인터페이스(1530)가 디스플레이(130)를 통해 사용자에게 출력될 수 있다. 전자 장치는, 인터페이스(1530)내에 출력되는 인디케이터의 위치를 이용하여, 디스플레이(130)의 밝기의 변화를 사용자에게 나타낼 수 있다. 유사하게, 외부 객체가 제2 이동 경로(1520)를 따라 움직이는 경우, 스피커의 음량을 변경하는 기능의 수행에 대응하여, 스피커의 음량을 조절하기 위한 인터페이스(1540)가 디스플레이(130)를 통해 사용자에게 출력될 수 있다. 전자 장치는, 인터페이스(1540)내에 출력되는 인디케이터의 위치를 이용하여, 스피커의 음량의 변화를 사용자에게 나타낼 수 있다.
- [0157] 도 15b를 참고하면, 사용자는 센서(140) 상에서 외부 객체(예를 들어, 손가락)를 움직여 디스플레이(130)에 표

시된 멀티미디어 콘텐츠를 탐색할 수 있다. 전자 장치는 인디케이터를 이용하여 전체 멀티미디어 콘텐츠에서 출력되는 현재 멀티미디어 콘텐츠의 위치를 나타낼 수 있다. 사용자가 센서(140) 상에서 외부 객체를 움직여 멀티미디어 콘텐츠를 탐색함에 따라, 멀티미디어 콘텐츠의 재생 시간이 변경될 수 있다. 멀티미디어 콘텐츠의 재생 시간이 변경되는 동안, 인디케이터의 위치가, 변경되는 멀티미디어 콘텐츠의 재생 시간 또는 센서(140) 상에서 움직이는 외부 객체에 대응하여 변경될 수 있다.

[0158] 사용자는 센서(140) 및 외부 객체(예를 들어, 손가락)의 거리를 변경하여, 멀티미디어 콘텐츠의 재생 시간이 외부 객체의 움직임에 따라 변경되는 정도를 조절할 수 있다. 바꾸어 말하면, 인디케이터가 외부 객체의 움직임에 따라 이동하는 거리는, 센서(140) 및 외부 객체의 거리에 따라 달라질 수 있다.

[0159] 도 15b를 참고하면, 외부 객체가 센서(140)로부터 상대적으로 가까운 제1 이동 경로(1510)를 움직인 경우, 인디케이터는 제1 위치(1550)에서 제2 위치(1551)로 이동할 수 있다. 외부 객체가 센서(140)로부터 상대적으로 멀리 떨어진 제2 이동 경로(1520)를 따라 움직인 경우, 인디케이터는 현재 위치인 제1 위치(1550)에서 제3 위치(1552)로 이동할 수 있다. 외부 객체의 움직임에 따른 인디케이터의 거리가 센서(140) 및 외부 객체의 거리에 비례하도록 설정된 경우, 제1 위치(1550) 및 제3 위치(1552) 사이의 거리가 제1 위치(1550) 및 제2 위치(1551) 사이의 거리보다 길 수 있다.

[0160] 도 15a 내지 15b를 참고하면, 외부 객체가 센서(140) 상에서 동일한 이동 경로를 따라 움직이더라도, 전자 장치가 외부 객체의 움직임에 대응하여 수행하는 기능은 달라질 수 있다. 전자 장치가 외부 객체의 움직임에 대응하여 수행하는 기능은 다양한 파라미터에 따라 달라질 수 있다. 상기 파라미터는, 전자 장치에서 실행되는 애플리케이션 또는 운영 체제의 설정 값, 디스플레이(130) 상에서 수행되는 사용자의 제스처, 전자 장치의 특징 키 또는 버튼, 센서(140) 상에서 수행되는 사용자의 제스처에 따라 달라질 수 있다.

[0161] 전자 장치가 터치 스크린을 디스플레이(130)로써 포함하는 경우, 전자 장치는 센서(140)를 통해 식별되는 후면 상의 외부 객체의 움직임뿐만 아니라, 디스플레이(130)를 통해 식별되는 전면 상의 외부 객체의 움직임도 식별할 수 있다. 상기 후면 상의 외부 객체 및 상기 전면 상의 외부 객체는 서로 구별될 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 센서(140) 상의 공간에서 움직이는 손의 검지 손가락의 움직임뿐만 아니라, 디스플레이 상에서 움직이는 사용자의 손가락 또는 스타일러스(미도시)의 움직임을 동시에 식별할 수 있다. 전자 장치가 전면 및 후면 각각에서 동시에 탐지한 복수의 움직임(상기 검지 손가락의 움직임 및 상기 스타일러스의 움직임)은 독립적으로 처리될 수 있다. 또는, 전자 장치가 전면 및 후면 각각에서 동시에 탐지한 복수의 움직임은 상호 의존적으로 처리될 수 있다(the multiple movements being detected simultaneously in each of front face and rear face of the electronic device may be processed dependent to each other).

[0162] 도 16은 다양한 실시예들에 따른 전자 장치가, 사용자의 심박수를 측정하는 HR 센서의 활성화 여부에 따라, 디스플레이를 통해 입력되는 제스처에 따라 수행할 기능을 변경하는 동작을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 16의 전자 장치 및 HR 센서 각각은 도 1의 전자 장치(100) 및 센서(140)에 대응할 수 있다. 도 16의 디스플레이는 터치 센서를 포함할 수 있고, 도 1의 디스플레이(130)에 대응할 수 있다.

[0163] 동작(1610)에서, 전자 장치는 터치 스크린인 디스플레이를 통해 출력되는 사용자 인터페이스에 대응하는 프로파일을 식별할 수 있다. 상기 프로파일은 사용자 인터페이스의 실행과 관련된 설정 값의 집합으로써, HR 센서의 작동 여부, HR 센서를 통해 외부 객체의 움직임을 식별할지 여부, HR 센서를 통해 탐지된 외부 객체의 움직임에 대응하여 수행할 기능과 관련된 설정 값을 포함할 수 있다. 사용자는 사용자 인터페이스를 통해 상기 프로파일의 설정 값을 변경할 수 있다.

[0164] 동작(1620)에서, 전자 장치는 식별된 프로파일에 대응하여 HR 센서를 활성화할 수 있다. 예를 들어, 프로파일에 포함된 HR 센서의 작동 여부가 표시된 설정 값에 대응하여, 전자 장치는 HR 센서를 활성화할 수 있다. HR 센서가 활성화된 다음, 전자 장치는 HR 센서로부터 출력되는 데이터, 예를 들어, HR 센서에 포함된 광 수신기의 출력 값을 계속적으로 모니터링할 수 있다.

[0165] 동작(1630)에서, 전자 장치는 사용자 인터페이스에 대응하는 프로파일이 HR 센서를 이용하여 외부 객체의 움직임을 수신하도록 설정되었는지 여부를 식별할 수 있다. 사용자 인터페이스가 출력되는 동안, HR 센서를 이용하여 외부 객체의 움직임을 수신할지 여부는 사용자의 입력에 따라 변경될 수 있다. 사용자의 입력에 따라 갱신되는 프로파일에 기초하여, 전자 장치는 HR 센서를 이용하여 외부 객체의 움직임을 수신할지 여부를 결정할 수 있다.

[0166] 프로파일이 HR 센서를 이용하여 외부 객체의 움직임을 수신하도록 설정된 경우, 동작(1640)에서, 전자 장치는

HR 센서를 통하여 외부 객체의 움직임 수신하는 것에 대응하여 디스플레이의 터치 센서를 이용해 수행할 기능을 변경할지 여부를 식별할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 프로파일 또는 사용자의 선택에 따라 디스플레이의 터치 센서를 이용해 수행할 기능을 변경할지 여부를 식별할 수 있다.

- [0167] HR 센서를 통하여 외부 객체의 움직임 수신하는 것에 대응하여 디스플레이의 터치 센서를 이용해 수행할 기능을 변경하는 경우, 동작(1650)에서, 전자 장치는 프로파일 또는 사용자의 선택에 따라 터치 센서를 이용해 수행할 기능을 변경할 수 있다. 동작(1660)에서, 전자 장치는 터치 센서 및 HR 센서를 이용하여 사용자 인터페이스를 제어하거나 조절할 수 있다. 결국, 사용자가 터치 센서를 이용해 수행할 수 있는 기능은 HR 센서의 활성화 여부에 따라 달라질 수 있다.
- [0168] 도 17은 다양한 실시예들에 따른 전자 장치가 HR 센서(140-1)의 활성화 여부에 따라 터치 센서 및 HR 센서를 이용하여 사용자 인터페이스를 제어하는 동작을 설명하기 위한 도면이다. 도 17의 전자 장치, HR 센서(140-1) 및 디스플레이(130) 각각은 도 1의 전자 장치, 센서(140) 및 디스플레이(130)와 관련될 수 있다. 도 17의 전자 장치는 도 16의 동작을 수행할 수 있다.
- [0169] 도 17을 참고하면, 전자 장치의 디스플레이(130)는 하우징(400)의 제1 면을 통해 외부로 노출되고, HR 센서(140-1)는 하우징(400)의 제2 면을 통해 외부로 노출될 수 있다. 제2 면은 제1 면의 반대쪽에 존재할 수 있다. 전자 장치를 잡는 손(1710)이 디스플레이(130)를 가리지 않도록, 사용자는 도 17에 도시된 바와 같이, 손(1710)의 손바닥이 하우징(400)의 제2 면을 향하도록 전자 장치를 잡을 수 있다.
- [0170] 전자 장치는 HR 센서(140-1)를 이용하여 전자 장치를 잡은 손(1710)의 손가락의 움직임을 탐지할 수 있다. 사용자는 디스플레이(130)를 통해 출력되는 사용자 인터페이스를 제어하여, HR 센서(140-1)를 이용하여 손(1710)의 손가락의 움직임을 탐지할지 여부를 변경할 수 있다. 도 17을 참고하면, 디스플레이(130)를 통해 출력되는 사용자 인터페이스의 일 예가 도시된다. 예를 들어, 사용자는 디스플레이(130) 상의 버튼(1730)을 터치함으로써, HR 센서(140-1)를 이용하여 손(1710)의 손가락의 움직임을 탐지할지 여부를 변경할 수 있다.
- [0171] 사용자가 버튼(1730)을 터치하여 HR 센서(140-1)가 상기 손가락의 움직임을 탐지하도록 활성화된 경우, 전자 장치는 HR 센서(140-1) 상에서 경로(1720)를 따라 움직이는 손(1710)의 손가락의 움직임을 식별할 수 있다. 전자 장치는 식별된 손(1710)의 손가락의 움직임에 대응하여, 디스플레이(130) 상에 출력되는 사용자 인터페이스를 제어할 수 있다.
- [0172] 더 나아가서, 사용자가 버튼(1730)을 터치하여 HR 센서(140-1)가 상기 손가락의 움직임을 탐지하도록 활성화된 경우, 전자 장치는 디스플레이(130)에 포함된 터치 센서를 통해 수신된 움직임에 대응하여 수행할 기능을 변경할 수 있다. 도 17을 참고하면, 전자 장치를 잡은 손(1710)과 구별되는 다른 손(미도시)의 손가락이 디스플레이(130) 상에서 경로(1740)를 따라 움직일 수 있다. 전자 장치가 디스플레이(130)를 통해 식별한 손가락의 경로(1740)에 대응하여 수행할 기능은, HR 센서(140-1)가 상기 손가락의 움직임을 탐지하도록 활성화되었는지 여부에 따라 달라질 수 있다.
- [0173] 예를 들어, 워드프로세서 애플리케이션이 전자 장치에서 실행되는 경우, 문서를 편집하기 위한 사용자 인터페이스가 디스플레이(130) 상에 출력될 수 있다. HR 센서(140-1)가 활성화되지 않은 경우, 전자 장치는 디스플레이(130)를 통해 식별한 손가락의 경로(1740)에 대응하여 문서를 스크롤할 수 있다. HR 센서(140-1)의 활성화 여부는 상기 버튼(1730)뿐만 아니라, 워드프로세서 애플리케이션 및 HR 센서(140-1)의 상호작용을 조절하는 운영체제의 설정 값, HR 센서(140-1)를 활성화시키는 HR 센서(140-1) 상의 지정된 제스처(예를 들어, HR 센서(140-1)를 탭하는 동작)에 의해 변경될 수 있다.
- [0174] 반면에, HR 센서(140-1)가 활성화되어 손(1710)의 손가락의 움직임을 식별하는 경우, 전자 장치는 디스플레이(130)를 통해 식별한 손가락의 경로(1740)에 대응하여, 디스플레이(130) 상에 표시된 문서의 전체 또는 일부를 선택할 수 있다. 이 경우, 전자 장치는 HR 센서(140-1)를 통해 식별된 손(1710)의 손가락의 경로(1720)에 대응하여 문서를 스크롤할 수 있다. 즉, 전자 장치는 HR 센서(140-1)의 활성화에 대응하여, 터치 센서에 대응하는 기능을, 문서를 스크롤링하는 제1 기능에서 문서의 일부분을 선택하는 제2 기능으로 변경할 수 있다.
- [0175] 도 18은 다양한 실시예들에 따른 전자 장치가 HR 센서(140-1) 상에서 외부 객체의 움직임에 대응하여 애플리케이션들 중 어느 하나를 선택하는 동작을 설명하기 위한 도면이다. 도 18의 전자 장치, HR 센서(140-1) 및 디스플레이(130) 각각은 도 1의 전자 장치(100), 센서(140) 및 디스플레이(130)와 관련될 수 있다. 도 18의 전자 장치는 도 16의 동작을 수행할 수 있다.
- [0176] 도 18을 참고하면, 사용자가 전자 장치를 제어함으로써, 애플리케이션들 중 어느 하나를 선택할 수 있는 사용자

인터페이스가 디스플레이(130) 상에 출력된 것으로 가정한다. 도 18을 참고하면, 사용자 인터페이스는 복수의 애플리케이션의 스택을 시각적으로 표현할 수 있다. 상기 사용자 인터페이스가 HR 센서(140-1)를 이용한 외부 객체 인식을 지원하는 것으로 가정한다. 이 경우, 사용자 인터페이스의 출력에 대응하여, 전자 장치는 HR 센서(140-1)를 활성화할 수 있다. 전자 장치는 활성화된 HR 센서(140-1)의 데이터를 모니터링하여, HR 센서(140-1) 상에서 움직이는 외부 객체를 식별할 수 있다.

[0177] 사용자는 전자 장치의 하우징(400)에서 디스플레이(130)와 반대쪽에 배치된 HR 센서(140-1)를 이용하여, 디스플레이(130) 상에 출력된 사용자 인터페이스를 제어할 수 있다. 예를 들어, 사용자가 하우징(400)을 붙잡은 손의 손가락을 HR 센서(140-1) 상의 경로(1810)를 따라 움직이는 경우, 전자 장치는 손가락의 경로(1810)에 대응하는 경로(1820)를 따라 복수의 애플리케이션의 스택을 스크롤할 수 있다. 사용자가 상기 손가락을 경로(1810)와 반대 방향인 경로(1830)를 따라 움직이는 경우, 전자 장치는 상기 경로(1820)와 반대 방향인 경로(1840)를 따라 복수의 애플리케이션의 스택을 스크롤할 수 있다. 결국, 디스플레이(130)를 터치하지 않으면서, 사용자는 디스플레이(130)에 표시된 복수의 애플리케이션의 스택을 탐색할 수 있다.

[0178] 사용자는 복수의 애플리케이션의 스택을 탐색한 다음, 실행하고자 하는 특정 애플리케이션(예를 들어, 도 18의 App2)을 선택하는 제스처를 수행할 수 있다. 상기 특정 애플리케이션을 선택하는 제스처는 디스플레이(130)에서 특정 애플리케이션이 표시된 영역을 탭(tap)하는 제스처일 수 있다.

[0179] 다양한 실시예들에 따르면, 사용자는 디스플레이(130)를 터치하는 대신에, HR 센서(140-1)를 탭(tap)하여 특정 애플리케이션을 선택할 수 있다. 이 경우, 디스플레이를 가리지 않으면서, 사용자는 복수의 애플리케이션의 스택을 탐지하는 것을 마무리할 수 있다(finalize exploring a stack of a plurality of applications). 예를 들어, 사용자가 HR 센서(140-1)를 탭하는 경우, 전자 장치는 디스플레이(130)에 표시된 복수의 애플리케이션의 스택에서 가장 상위의 애플리케이션(도 18을 참고하면, App1)(an application in highest position in a stack of a plurality of application being outputted on a display 130)을 선택할 수 있다. 또는, 사용자가 HR 센서(140-1)를 탭하는 경우, 전자 장치는 복수의 애플리케이션 중에서 디스플레이(130)에서 가장 넓은 영역에 표시된 애플리케이션(도 18을 참고하면, App2)을 선택할 수 있다.

[0180] 전자 장치는, 상술한 특정 애플리케이션을 선택하는 제스처의 입력에 대응하여, 선택된 애플리케이션을 실행할 수 있다. 이 경우, 전자 장치는 복수의 애플리케이션의 스택을 디스플레이(130) 상에 표시하는 것을 중단할 수 있다. 스택의 표시의 중단에 대응하여, 전자 장치는 선택된 애플리케이션에서 생성된 사용자 인터페이스를 디스플레이(130)의 적어도 일부분에 출력할 수 있다. 상기 스택에 포함된 복수의 애플리케이션 각각은 HR 센서(140-1)와 관련된 서로 다른 프로파일을 가질 수 있다. 사용자가 상술한 바와 같이 HR 센서(140-1)를 이용하여 복수의 애플리케이션의 스택을 탐색한 다음, 디스플레이(130) 상에 표시된 특정 애플리케이션을 선택하는 경우, 전자 장치는 선택된 특정 애플리케이션을 실행할 수 있다. 즉, 디스플레이(130)에 출력되는 사용자 인터페이스가 특정 애플리케이션에 의해 생성된 다른 사용자 인터페이스로 전환될 수 있다.

[0181] 이 경우, 전자 장치는 도 16의 동작에 기초하여 HR 센서(140-1) 또는 터치 센서에 대응하는 기능을 변경할 수 있다. 보다 구체적으로, 전자 장치는 특정 애플리케이션에 대응하는 프로파일로부터, (1) 특정 애플리케이션이 HR 센서(140-1)를 이용한 외부 객체의 인식을 지원하는지 여부, (2) HR 센서(140-1) 상의 외부 객체의 움직임에 대응하여 수행할 기능(예를 들어, 외부 객체의 이동 방향, 외부 객체 및 센서와의 거리 별로 다른 기능이 할당될 수 있음) 및 (3) HR 센서(140-1)를 이용하여 외부 객체의 움직임을 탐지하는 동안, 터치 센서 상의 제스처에 대응하여 수행할 기능 중 적어도 하나를 식별할 수 있다. 전자 장치는 프로파일을 식별한 결과에 대응하여, HR 센서(140-1)를 활성화하거나, 터치 센서에 할당된 기능을 변경할 수 있다.

[0182] 상술한 바와 같이, 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는 디스플레이(130)를 가리지 않는 외부 객체의 움직임을 전자 장치에 포함된 HR 센서(140-1)를 이용하여 식별할 수 있다. 상기 HR 센서(140-1) 상의 움직임은 HR 센서(140-1)가 결합된 전자 장치뿐만 아니라, 상기 전자 장치와 유선 네트워크 또는 무선 네트워크를 통해 연결된 다른 전자 장치의 제어에 이용될 수 있다.

[0183] 도 19는 다양한 실시예들에 따른 제1 전자 장치가 센서에서 식별된 외부 객체의 움직임에 대응하여 제2 전자 장치를 제어하는 동작을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 19의 제1 전자 장치 및 제1 전자 장치의 센서 각각은 도 1의 전자 장치(100) 및 센서(140)에 대응할 수 있다. 제1 전자 장치의 센서는 제1 전자 장치의 하우징에서 디스플레이가 노출된 제1 면과 구별되는 제2 면을 통해 외부로 노출될 수 있다.

[0184] 제1 전자 장치 및 제2 전자 장치 각각은 서로 독립적으로 작동할 수 있고, 유선 네트워크 또는 무선 네트워크를

통해 서로 연결될 수 있다. 상기 무선 네트워크는, 예를 들어, WiFi, Bluetooth 또는 NFC(Near Field Communication)에 기초한 네트워크일 수 있다. 이하에서는 제1 전자 장치 및 제2 전자 장치가 유선 네트워크 또는 무선 네트워크를 통해 서로 연결되었다 가정한다.

- [0185] 동작(1910)에서, 제1 전자 장치는, 제1 전자 장치에 연결된 제2 전자 장치에 대응하여, 상기 제2 면 상의 외부 객체의 움직임을 탐지하는 센서를 활성화할 수 있다. 예를 들어, 제2 전자 장치가 상기 센서를 활성화하라는 메시지를 제1 전자 장치에게 전달하는 경우, 제1 전자 장치는 상기 센서를 활성화할 수 있다. 제1 전자 장치는 제2 전자 장치를 제어하기 위한 애플리케이션을 저장할 수 있다. 제1 전자 장치가 상기 애플리케이션을 실행하는 경우, 제1 전자 장치는 도 16에서 설명된 동작들에 기초하여 상기 센서를 활성화할 수 있다.
- [0186] 동작(1920)에서, 제1 전자 장치는, 센서에서 출력되는 데이터에 기초하여, 외부 객체가 센서 상에서 움직이는지 여부를 판단할 수 있다. 외부 객체가 센서 상에서 움직이는 경우, 동작(1930)에서, 제1 전자 장치는 센서에서 외부 객체를 광학적으로 탐지하여 생성된 데이터를 식별할 수 있다. 동작(1940)에서, 제1 전자 장치는 식별된 데이터의 패턴에 따라 외부 객체의 움직임을 식별할 수 있다. 예를 들어, 제1 전자 장치는 식별된 데이터에 대하여, 도 5에서 설명된 동작들을 수행함으로써, 외부 객체의 움직임을 식별할 수 있다. 제1 전자 장치는 센서 상에서 외부 객체의 이동 방향, 센서 및 외부 객체 사이의 거리 등을 식별할 수 있다.
- [0187] 동작(1950)에서, 제1 전자 장치는 식별된 외부 객체의 움직임에 따라 제2 전자 장치를 제어할 수 있다. 제1 전자 장치는 식별된 외부 객체의 움직임 및 상기 움직임에 대응하는 명령 중 적어도 하나를 제2 전자 장치로 전송할 수 있다. 제2 전자 장치를 제어하는 동안, 제1 전자 장치는 상기 외부 객체의 움직임에 대한 피드백 또는 제2 전자 장치의 제어와 관련된 정보를 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0188] 도 20은 다양한 실시예들에 따른 제1 전자 장치의 센서(140)를 이용하여 제2 전자 장치(2000)를 제어하는 동작을 설명하기 위한 도면이다. 도 20의 제1 전자 장치 및 제2 전자 장치(2000) 각각은 도 19의 제1 전자 장치 및 제2 전자 장치에 대응할 수 있다.
- [0189] 도 20을 참고하면, 제1 전자 장치의 센서(140)는 제1 전자 장치의 하우징(400)에서 디스플레이를 포함하는 전면(front face)의 반대쪽 면인 후면(rear face)을 통해 외부로 노출될 수 있다. 후면 상의 외부 객체의 움직임을 광학적으로 탐지하기 위하여, 센서(140)는 광 송신기(141) 및 광 수신기들(142-1, 142-2)을 포함할 수 있다. 광 송신기(141) 및 광 수신기들(142-1, 142-2)은 도 2b 내지 2c에 기초하여 배치될 수 있다.
- [0190] 도 20을 참고하면, 제2 전자 장치(2000)는 제1 전자 장치 등 다른 전자 장치와 유선 네트워크 또는 무선 네트워크를 통해 연결될 수 있는 전자 장치이다. 제2 전자 장치(2000)는 스마트 홈 장치 또는 사물 인터넷(IoT, Internet of Things) 장치일 수 있다. 도 20을 참고하면, 제2 전자 장치(2000)는 네트워크로 영상을 전송할 수 있고, 원격 제어에 의해 위치 및 화각(angle of view)을 조절할 수 있는 감시 장치라 가정한다.
- [0191] 제1 전자 장치는 사용자의 명령 또는 지정된 프로파일에 기초하여 제2 전자 장치(2000)와 연결될 수 있다. 제1 전자 장치 및 제2 전자 장치(2000) 사이의 연결에 대응하여, 제1 전자 장치는 제2 전자 장치(2000)를 원격 제어하기 위한 애플리케이션을 실행할 수 있다. 실행되는 애플리케이션의 프로파일에 대응하여, 제1 전자 장치는 센서(140)를 활성화할 수 있다. 상기 애플리케이션은 제1 전자 장치의 디스플레이를 이용하여 사용자 인터페이스를 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0192] 센서(140)가 활성화된 경우, 사용자는 제1 전자 장치를 이용해 제2 전자 장치(2000)를 원격 제어하는 동안, 사용자 인터페이스가 출력되는 제1 전자 장치의 디스플레이를 가리지 않으면서 사용자 인터페이스 또는 제2 전자 장치(2000)를 제어할 수 있다. 도 20을 참고하면, 사용자는 센서(140) 상에서 다양한 경로들(2010, 2011, 2040, 2041)을 따라 외부 객체(예를 들어, 제1 전자 장치를 잡은 손의 손가락)를 움직임으로써, 사용자 인터페이스 또는 제2 전자 장치(2000)를 제어할 수 있다. 경로들(2040, 2041)은 센서(140)로부터 거리(2030)만큼 이격된 경로일 수 있다. 경로들(2010, 2011)은 센서(140)의 표면 상의 경로일 수 있다.
- [0193] 외부 객체가 경로들(2010, 2011) 중 어느 하나를 따라 움직이는 경우, 제1 전자 장치는 외부 객체 및 센서(140) 사이의 거리가 지정된 임계치(예를 들어, 상기 거리(2030)) 미만임을 식별할 수 있다. 상기 거리가 임계치 미만인 경우, 제1 전자 장치는 외부 객체의 움직임에 대응하여 제2 전자 장치(2000)에 포함된 카메라의 화각을 조절할 수 있다. 도 20을 참고하면, 외부 객체가 경로(2010)를 따라 움직이는 경우, 제1 전자 장치는 제2 전자 장치(2000)의 카메라의 화각을 방향(2020)을 따라 변경할 수 있다. 외부 객체가 경로(2011)를 따라 움직이는 경우, 제2 전자 장치(2000)의 카메라의 화각이 방향(2021)을 움직이도록, 제1 전자 장치는 제2 전자 장치(2000)를 제어할 수 있다.

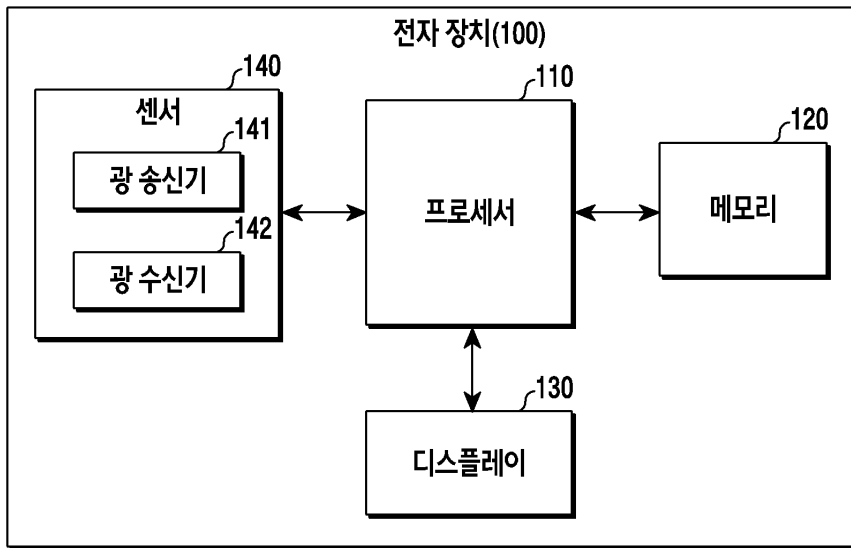
- [0194] 외부 객체가 경로들(2040, 2041) 중 어느 하나를 따라 움직이는 경우, 제1 전자 장치는 외부 객체 및 센서(140) 사이의 거리가 지정된 임계치(예를 들어, 상기 거리(2030)) 이상임을 식별할 수 있다. 상기 거리가 임계치 이상인 경우, 제1 전자 장치는 외부 객체의 움직임에 대응하여 제2 전자 장치(2000)의 위치를 조절할 수 있다. 도 20을 참고하면, 외부 객체가 경로(2040)를 따라 움직이는 경우, 제1 전자 장치는 제2 전자 장치가 방향(2050)을 따라 움직이도록 제어할 수 있다. 외부 객체가 경로(2041)를 따라 움직이는 경우, 제1 전자 장치는 제2 전자 장치가 방향(2051)을 따라 움직이도록 제어할 수 있다.
- [0195] 이상 외부 객체의 움직임을 광학적으로 탐지하는 센서(140)가 하우징(400)에서 디스플레이가 배치된 전면과 구별되는 후면에 배치된 실시예들을 설명하였다. 다양한 실시예들에 따르면, 하우징(400)에서 센서(140)의 위치는 전자 장치의 종류 또는 하우징(400)의 형태에 따라 달라질 수 있다.
- [0196] 도 21은 다양한 실시예에 따른 전자 장치(100)의 하우징(2100)에서 디스플레이(130) 및 센서(140)의 배치(arrangement)를 설명하기 위한 도면이다. 도 21의 전자 장치(100), 디스플레이(130) 및 센서(140) 각각은 도 1의 전자 장치(100), 디스플레이(130) 및 센서(140)에 대응할 수 있다.
- [0197] 도 21을 참고하면, 전자 장치(100)가 사용자의 손목에 부착되는 스마트 위치와 관련된 경우, 전자 장치(100)는 도 4의 하우징(400)과 다른 형태의 하우징(2100)을 포함할 수 있다. 이 경우, 센서(140)는 하우징(2100)에서 디스플레이(130)를 노출하는 제1 면과 구별되는 제2 면으로써, 제1 면과 수직인 제2 면을 통해 외부로 노출될 수 있다.
- [0198] 상술한 바와 같이, 전자 장치(100)는 센서(140) 상의 외부 객체의 움직임에 대응하여 사용자 인터페이스를 제어할 수 있다. 사용자는 센서(140) 상에서 경로들(2111, 2112) 중 어느 하나를 따라 외부 객체(예를 들어, 손가락)를 움직임으로써, 센서(140)를 통해 사용자 인터페이스를 제어하거나, 전자 장치(100)의 특정 기능을 실행할 수 있다.
- [0199] 도 21을 참고하면, 디스플레이(130) 상에 표시된 메신저 실행 버튼(2122)을 터치하는 대신에, 사용자가 센서(140) 상에서 경로(2111)를 따라 손가락을 움직임으로써, 사용자는 메신저를 실행할 수 있다. 마찬가지로, 디스플레이(130) 상에 표시된 날씨 애플리케이션 실행 버튼(2121)을 터치하는 대신에, 사용자는 경로(2111)와 반대 방향인 경로(2112)를 따라 손가락을 움직임으로써, 사용자는 날씨 애플리케이션을 실행할 수 있다. 따라서, 사용자는 디스플레이(130)를 가리지 않으면서 전자 장치(100)를 제어할 수 있다.
- [0200] 상술한 바와 같이, 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는 디스플레이(130)에 포함된 터치 센서를 이용하여 전자 장치의 제1 면 상에 접촉되는 손가락의 움직임 및 센서(140)를 이용하여 상기 제1 면과 구별되는 제2 면 상에 존재하는 손가락의 움직임을 탐지할 수 있다. 일 실시예에 따른 전자 장치는 상술한 제1 면 및 제2 면 상에 존재하는 손가락의 움직임 외에 다른 종류의 사용자의 움직임을 탐지하고, 탐지된 사용자의 움직임에 대응하여 멀티미디어 콘텐츠의 표시를 변경할 수 있다.
- [0201] 도 22는 다양한 실시예들에 따른 전자 장치가 사용자의 시선에 대응하여 수행하는 동작의 예를 도시한 도면이다. 전자 장치는 하우징(400)의 제1 면을 통해 외부로 노출되는 디스플레이(130) 및 상기 제1 면과 구별되는 제2 면을 통해 외부로 노출되는 센서(140)를 포함할 수 있다.
- [0202] 전자 장치가 상기 디스플레이(130) 및 센서(140)를 이용하여 수행하는 동작은 도 1 내지 도 20에서 설명한 동작과 관련될 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 센서(140)를 이용하여, 제2 면 상에서 사용자의 신체의 일부분의 움직임(예를 들어, 경로(2210))를 따라 움직이는 사용자의 제1 손가락의 움직임을 탐지할 수 있다. 또한, 전자 장치는 디스플레이(130)에 접촉된 사용자의 신체의 일부분의 움직임(예를 들어, 상기 제1 손가락과 구별되는 사용자의 제2 손가락의 움직임)을 탐지할 수 있다.
- [0203] 더 나아가서, 전자 장치는 사용자의 시선의 움직임(예를 들어, 경로(2220))를 따라 움직이는 사용자의 시선)을 탐지할 수 있다. 사용자의 시선을 모니터링하기 위하여, 전자 장치는 제1 면을 통해 외부로 노출되는 카메라(미도시)를 이용하여, 사용자의 안구를 계속적으로 촬영할 수 있다. 사용자의 안구와 관련된 특징, 예를 들어, 홍채의 위치 등에 기초하여, 전자 장치는 사용자의 시선이 움직이는 경로(2220)를 식별할 수 있다.
- [0204] 결국, 전자 장치는 상기 제1 손가락의 움직임, 상기 제2 손가락의 움직임 및 시선의 움직임 중 적어도 하나 또는 적어도 일부의 조합에 기초하여, 사용자 인터페이스 또는 멀티미디어 콘텐츠의 표시를 변경할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 상기 제1 손가락의 움직임에 대응하여 전자 장치의 스피커의 음량을 조절하고, 상기 시선의 움직임에 대응하여 디스플레이(130) 상에 표시되는 멀티미디어 콘텐츠를 스크롤할 수 있다. 따라서, 사용자

는 디스플레이(130)를 가리지 않으면서 스피커의 음량을 조절하는 기능 및 멀티미디어 콘텐츠를 스크롤하는 기능을 수행할 수 있다.

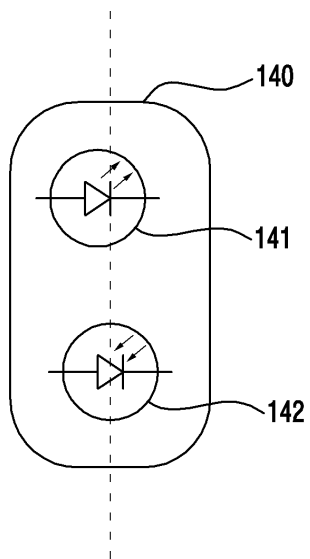
- [0205] 요약하면, 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는 HR 센서와 같이 디스플레이가 배치된 제1 면과 구별되는 제2 면 상에 배치된 센서를 이용하여 제2 면 상에서 움직이는 외부 객체를 식별할 수 있다. 식별되는 외부 객체의 움직임에 대응하여, 전자 장치는 사용자 인터페이스, 멀티미디어 콘텐츠 등의 표시를 변경하는 기능을 실행할 수 있다. 전자 장치는 외부 객체의 이동 방향, 외부 객체 및 센서 상의 거리 등에 기초하여, 외부 객체의 움직임에 대응하여 수행할 기능을 복수의 기능 중에서 선택할 수 있다.
- [0206] 본 개시의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시예들에 따른 방법들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합의 형태로 구현될(implemented) 수 있다.
- [0207] 소프트웨어로 구현하는 경우, 하나 이상의 프로그램(소프트웨어 모듈)을 저장하는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체가 제공될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 저장되는 하나 이상의 프로그램은, 전자 장치(device) 내의 하나 이상의 프로세서에 의해 실행 가능하도록 구성된다(configured for execution). 하나 이상의 프로그램은, 전자 장치로 하여금 본 개시의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시예들에 따른 방법들을 실행하게 하는 명령어(instructions)를 포함한다.
- [0208] 이러한 프로그램(소프트웨어 모듈, 소프트웨어)은 랜덤 액세스 메모리 (random access memory), 플래시(flash) 메모리를 포함하는 불휘발성(non-volatile) 메모리, 롬(ROM: read only memory), 전기적 삭제가능 프로그램가능 롬(EEPROM: electrically erasable programmable read only memory), 자기 디스크 저장 장치(magnetic disc storage device), 콤팩트 디스크 롬(CD-ROM: compact disc-ROM), 디지털 다목적 디스크(DVDs: digital versatile discs) 또는 다른 형태의 광학 저장 장치, 마그네틱 카세트(magnetic cassette)에 저장될 수 있다. 또는, 이들의 일부 또는 전부의 조합으로 구성된 메모리에 저장될 수 있다. 또한, 각각의 구성 메모리는 다수 개 포함될 수도 있다.
- [0209] 또한, 상기 프로그램은 인터넷(Internet), 인트라넷(Intranet), LAN(local area network), WLAN(wide LAN), 또는 SAN(storage area network)과 같은 통신 네트워크, 또는 이들의 조합으로 구성된 통신 네트워크를 통하여 접근(access)할 수 있는 부착 가능한(attachable) 저장 장치(storage device)에 저장될 수 있다. 이러한 저장 장치는 외부 포트를 통하여 본 개시의 실시 예를 수행하는 장치에 접속할 수 있다. 또한, 통신 네트워크상의 별도의 저장장치가 본 개시의 실시 예를 수행하는 장치에 접속할 수도 있다.
- [0210] 상술한 본 개시의 구체적인 실시예들에서, 개시에 포함되는 구성 요소는 제시된 구체적인 실시 예에 따라 단수 또는 복수로 표현되었다. 그러나, 단수 또는 복수의 표현은 설명의 편의를 위해 제시한 상황에 적합하게 선택된 것으로서, 본 개시가 단수 또는 복수의 구성 요소에 제한되는 것은 아니며, 복수로 표현된 구성 요소라 하더라도 단수로 구성되거나, 단수로 표현된 구성 요소라 하더라도 복수로 구성될 수 있다.
- [0211] 한편 본 개시의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 개시의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 개시의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니 되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면

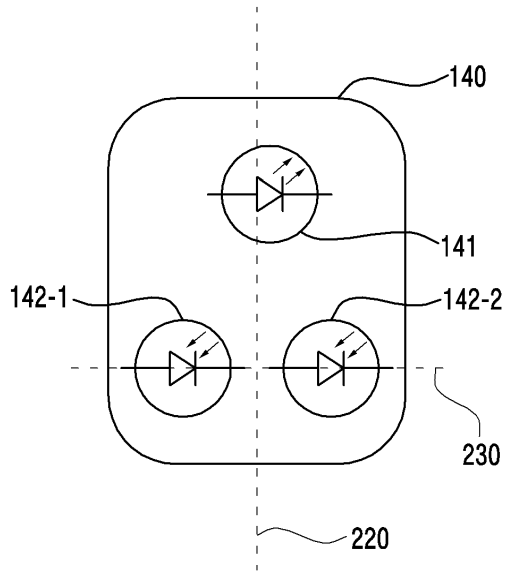
도면1



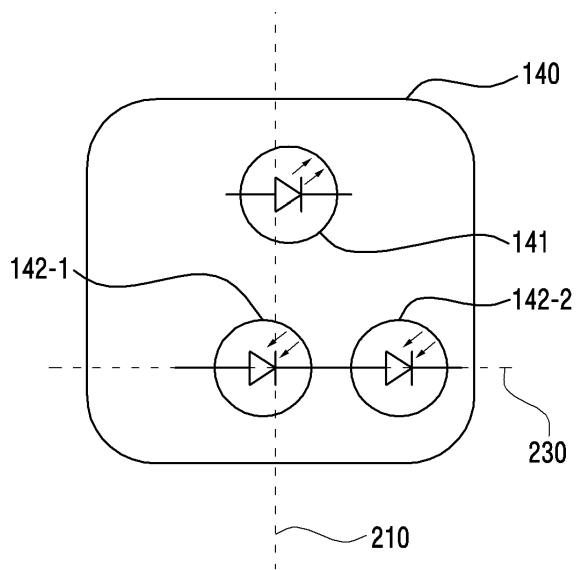
도면2a



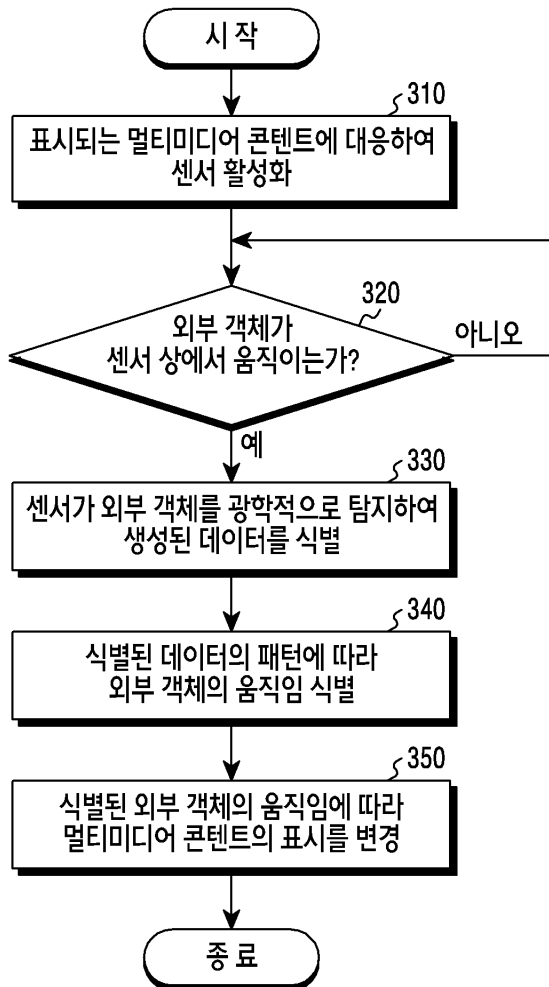
도면2b



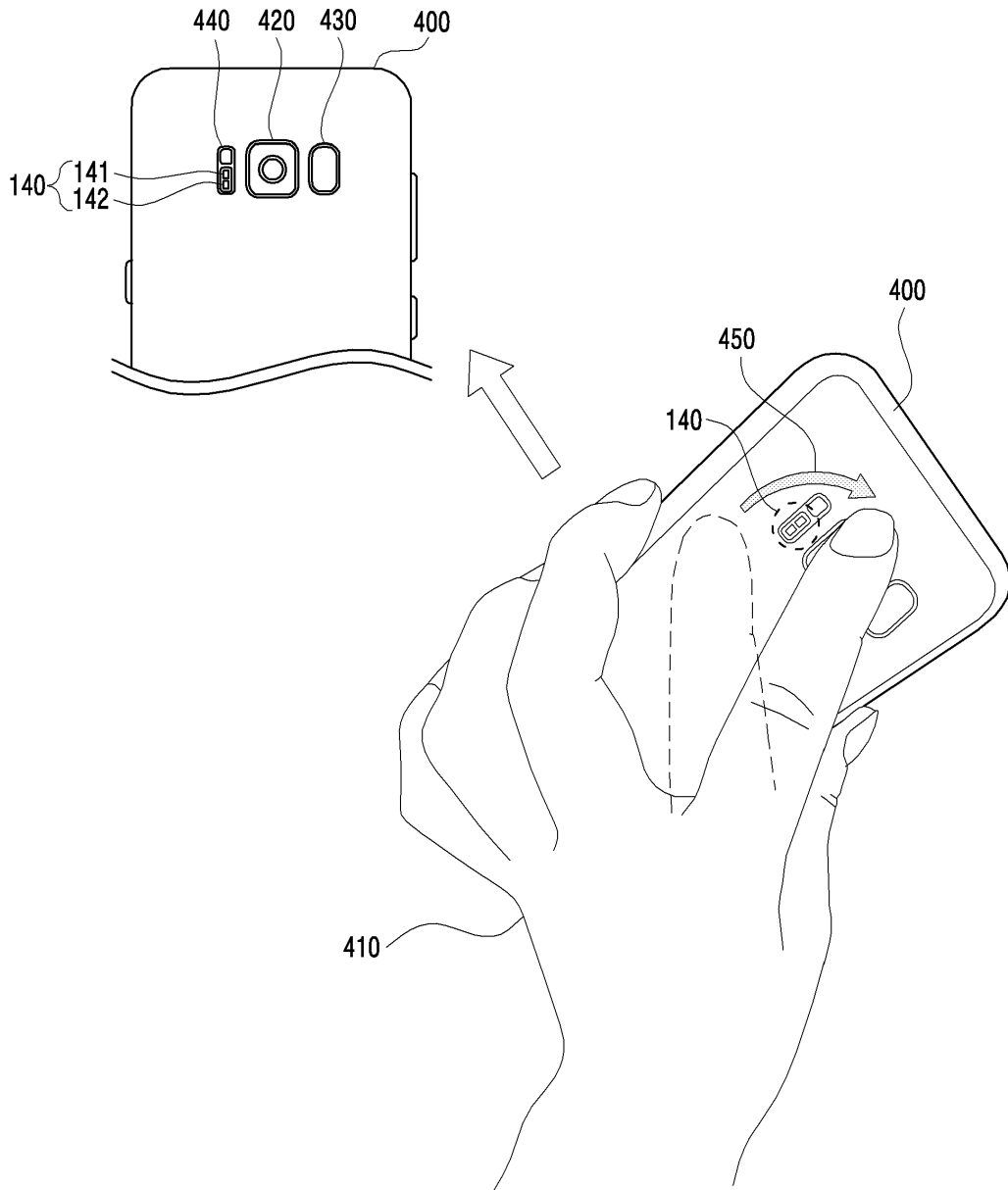
도면2c



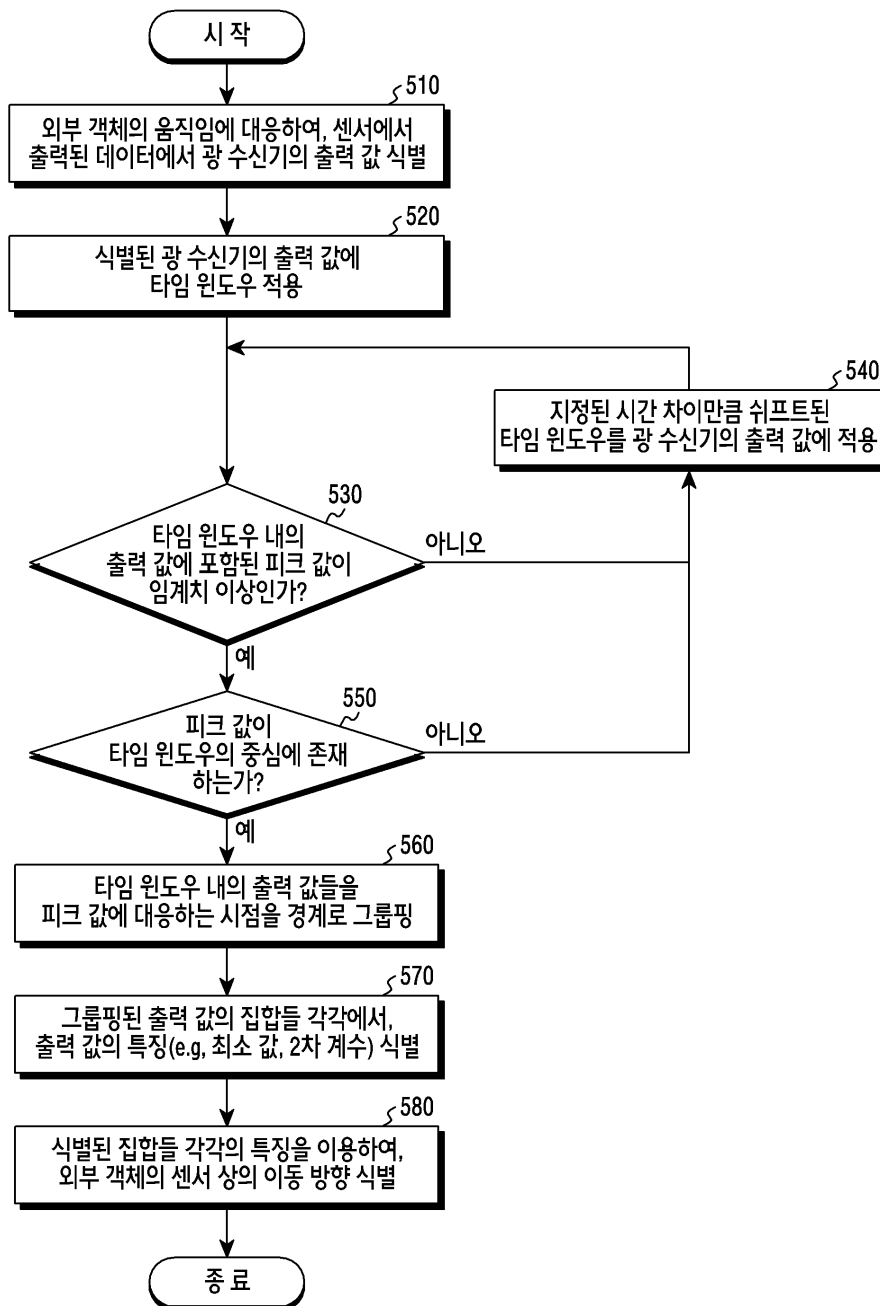
도면3



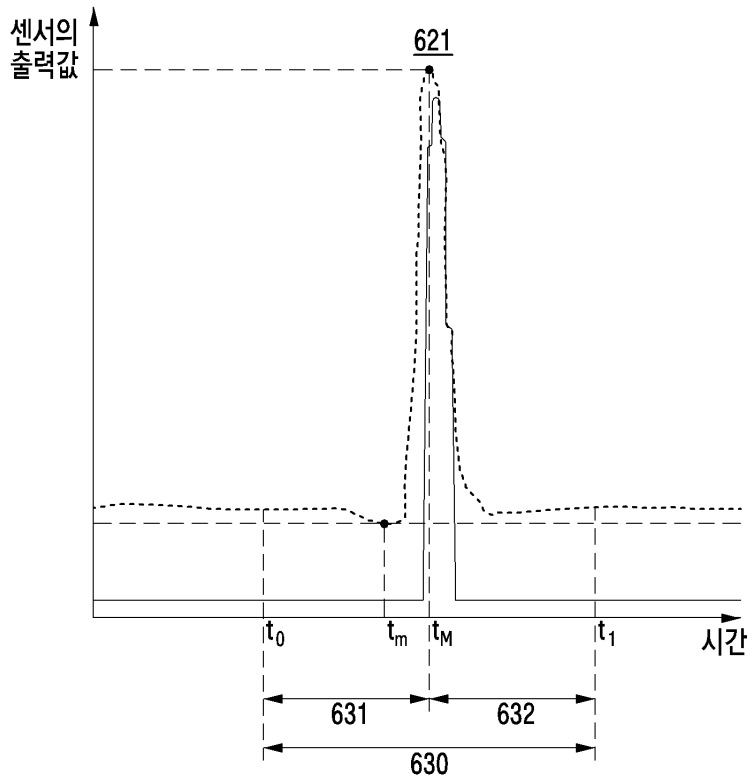
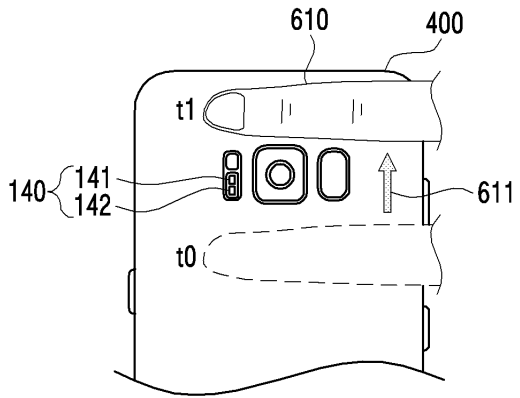
도면4



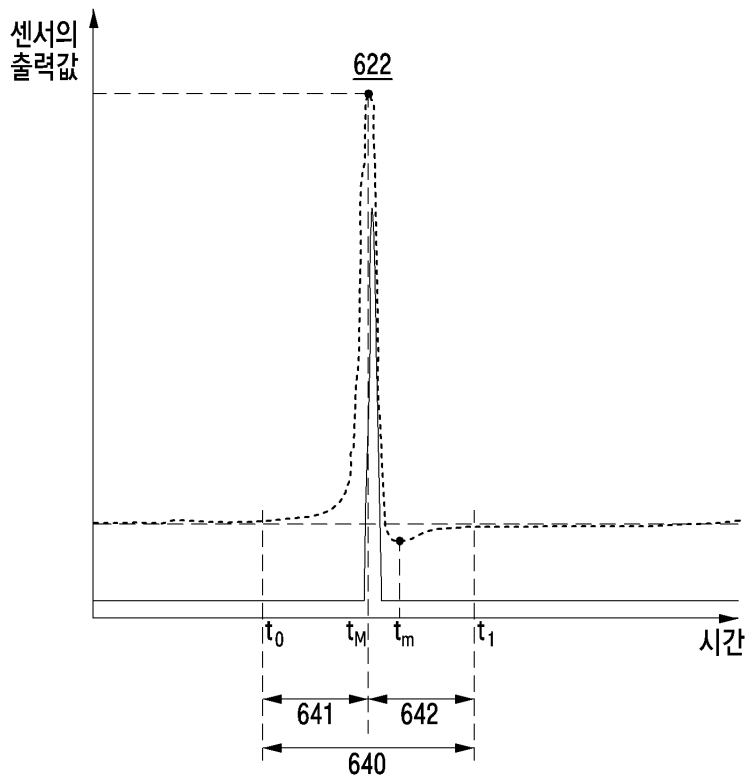
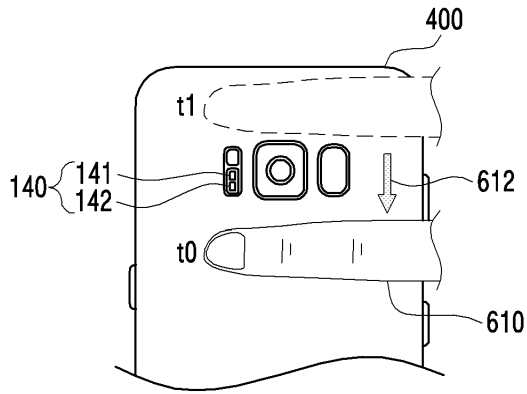
도면5



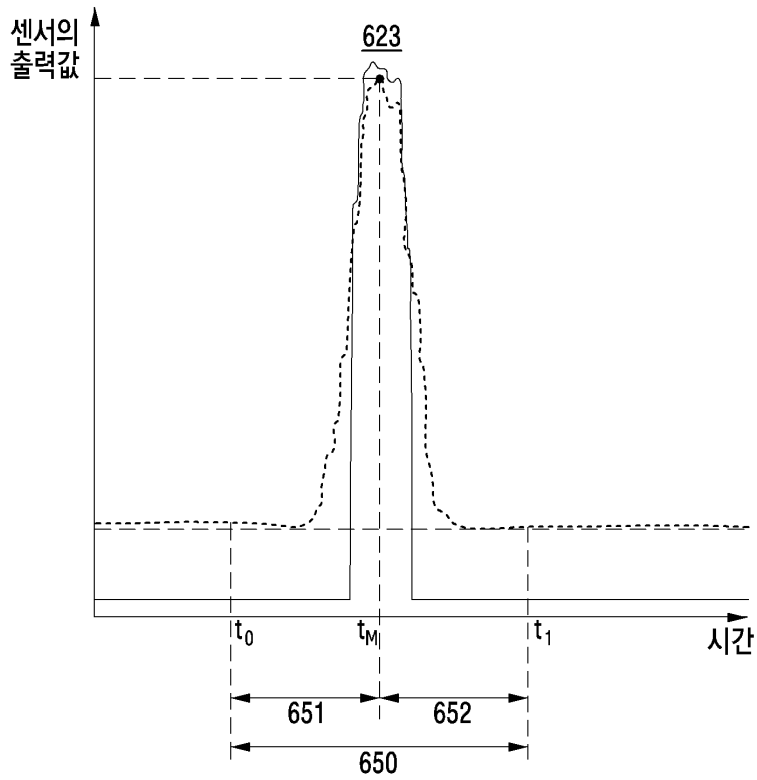
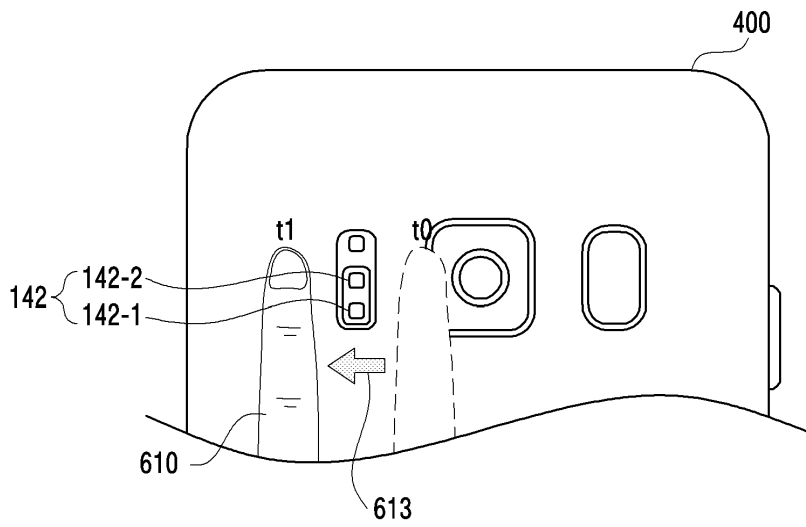
도면6a



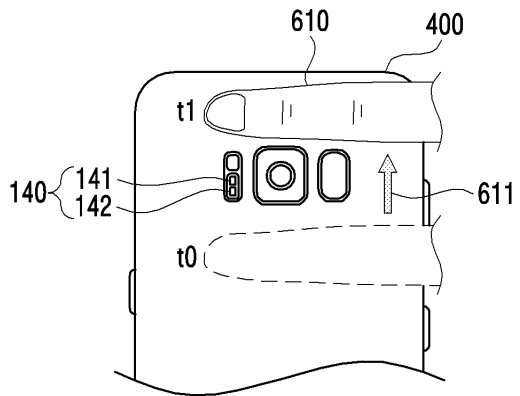
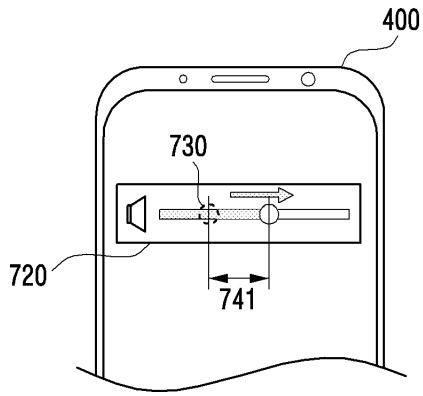
도면6b



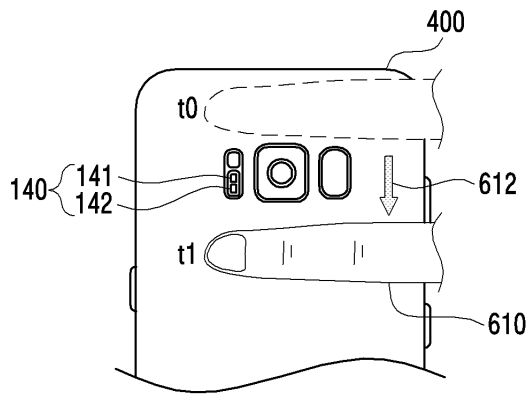
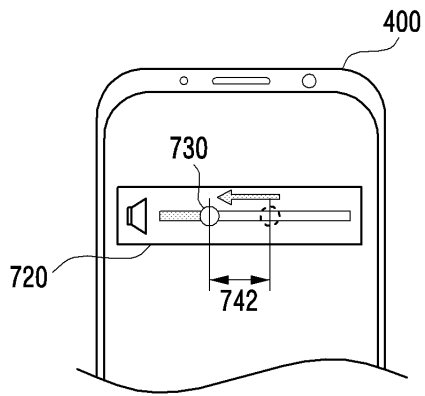
도면6c



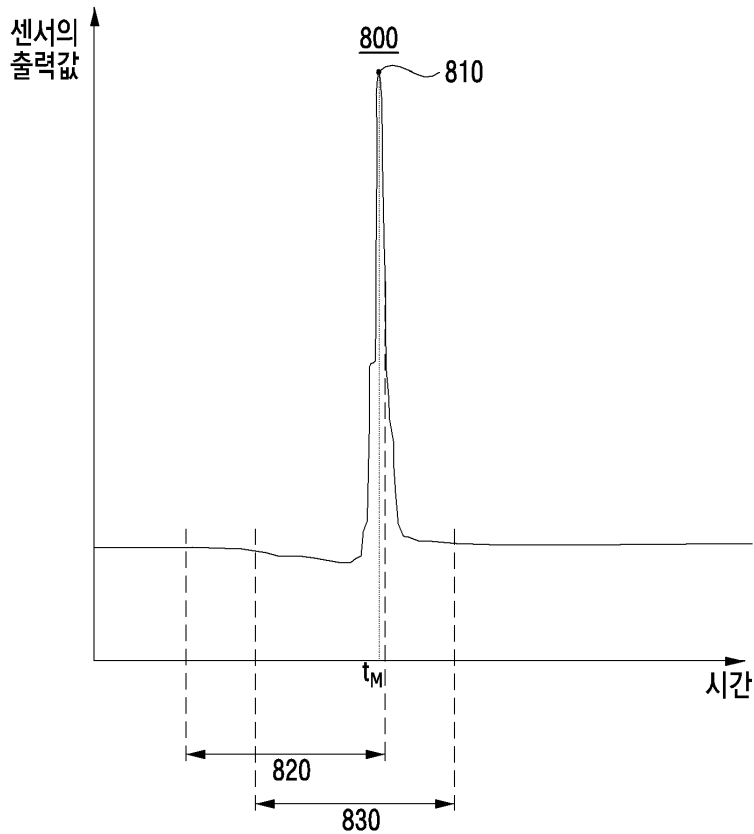
도면7a



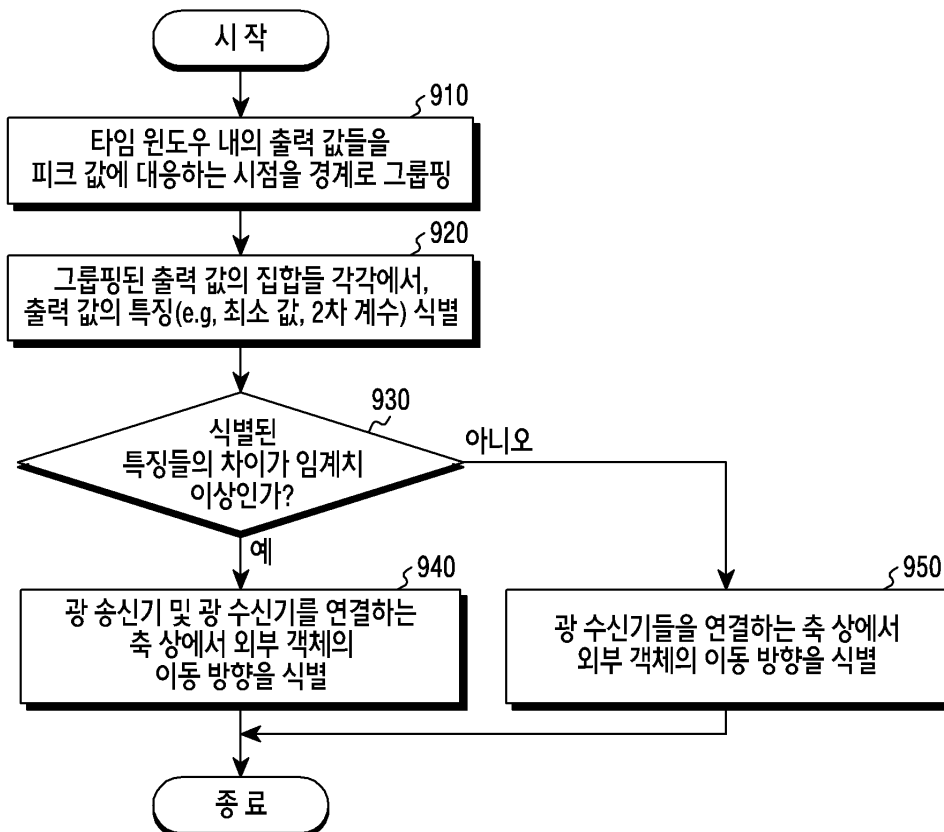
도면7b



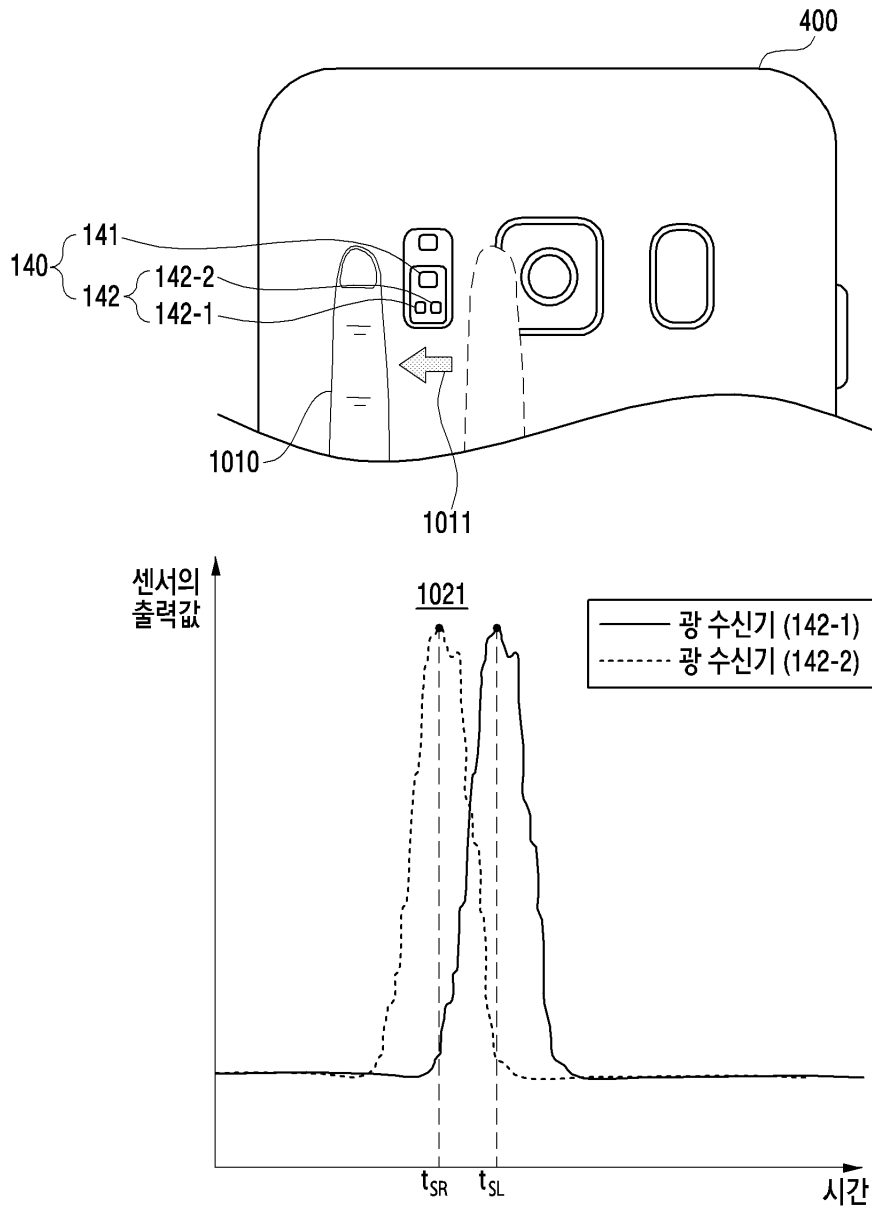
도면8



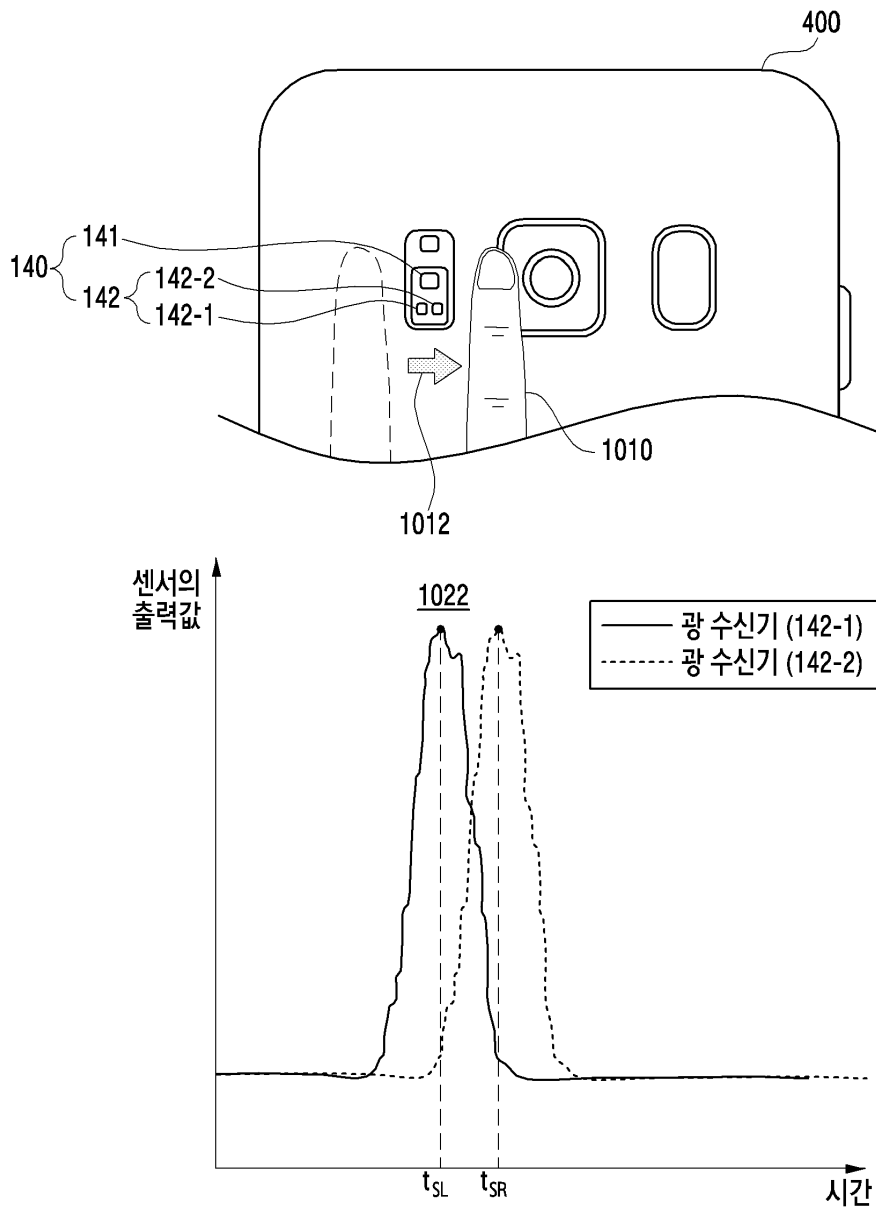
도면9



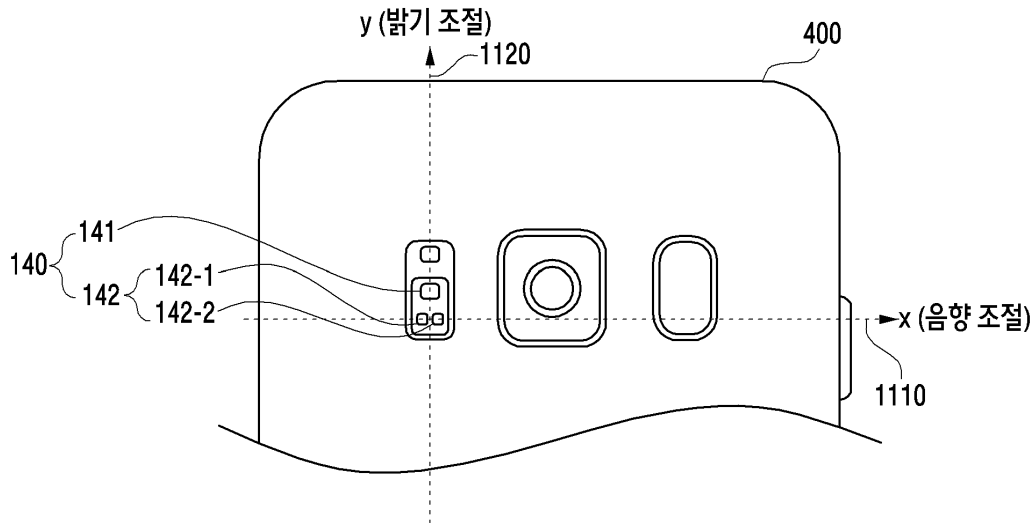
도면10a



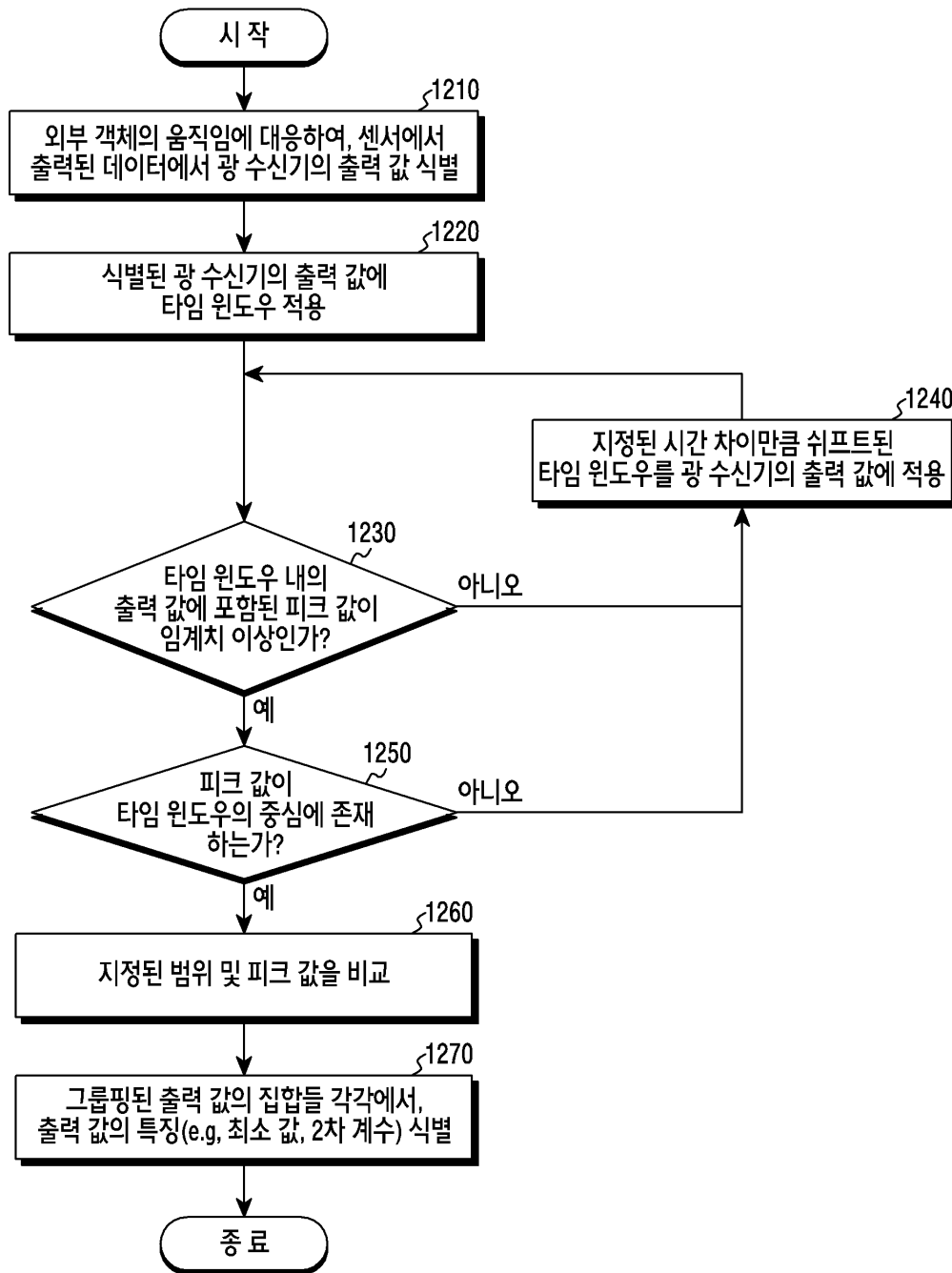
도면10b



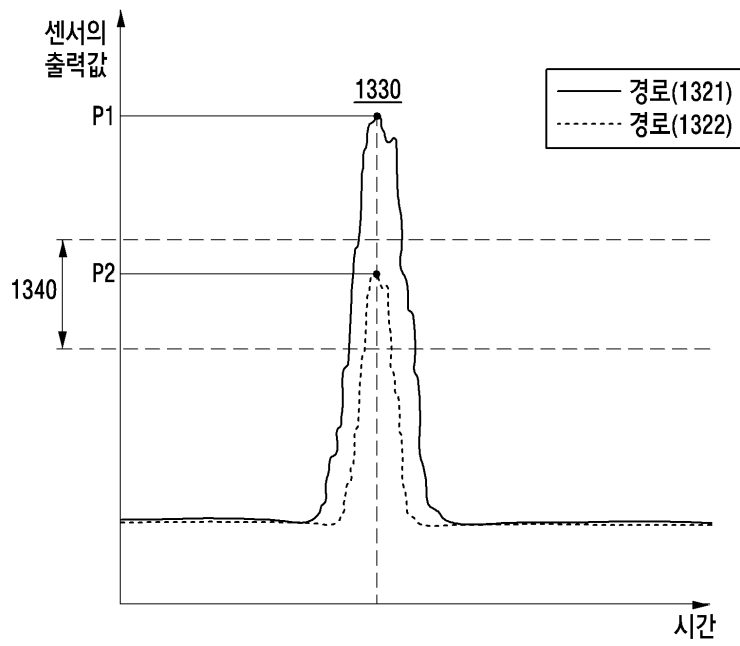
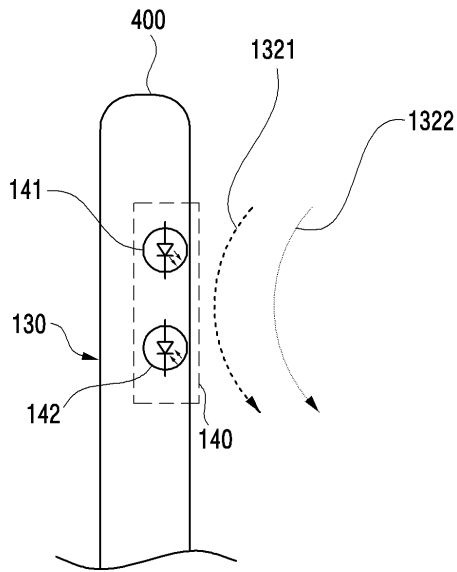
도면11



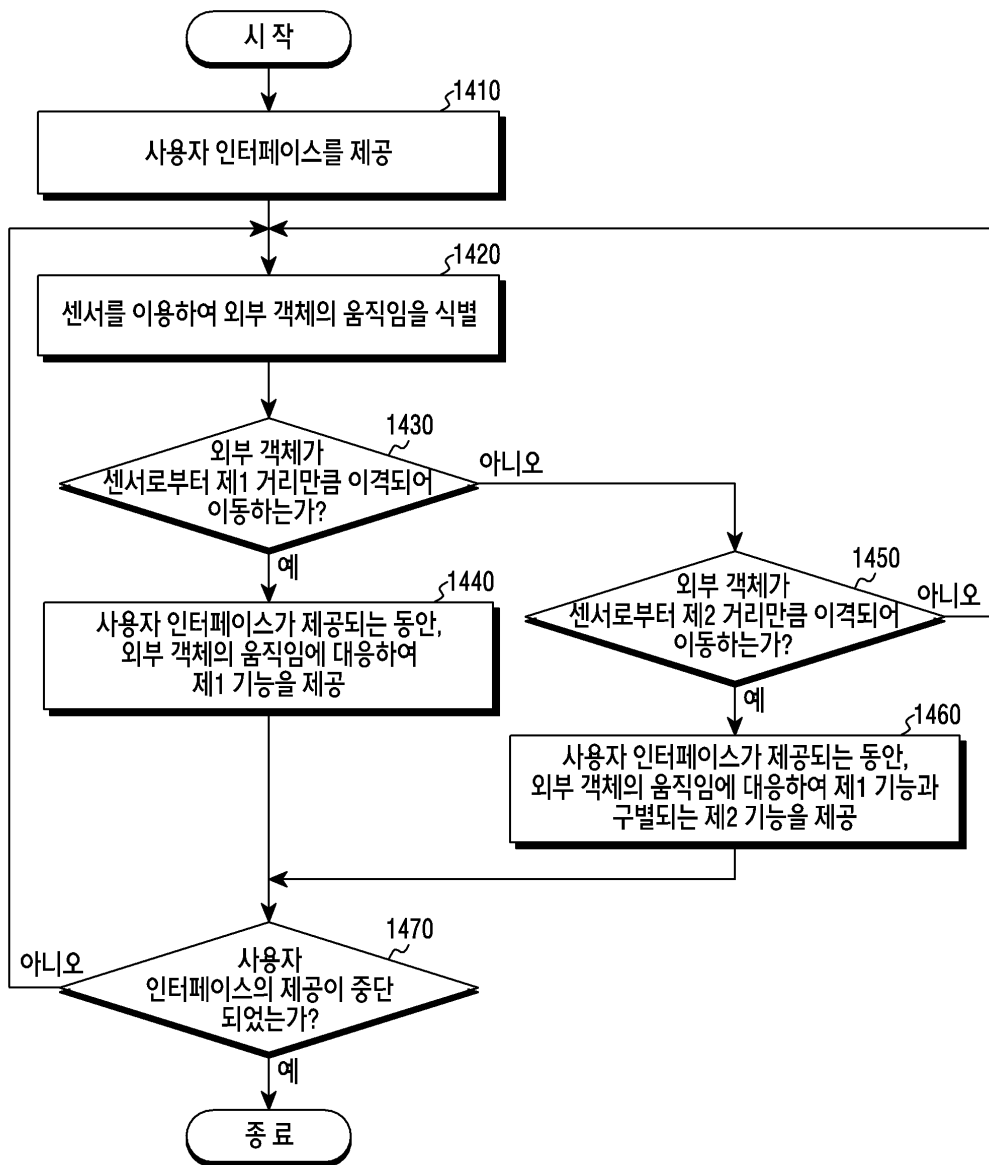
도면12



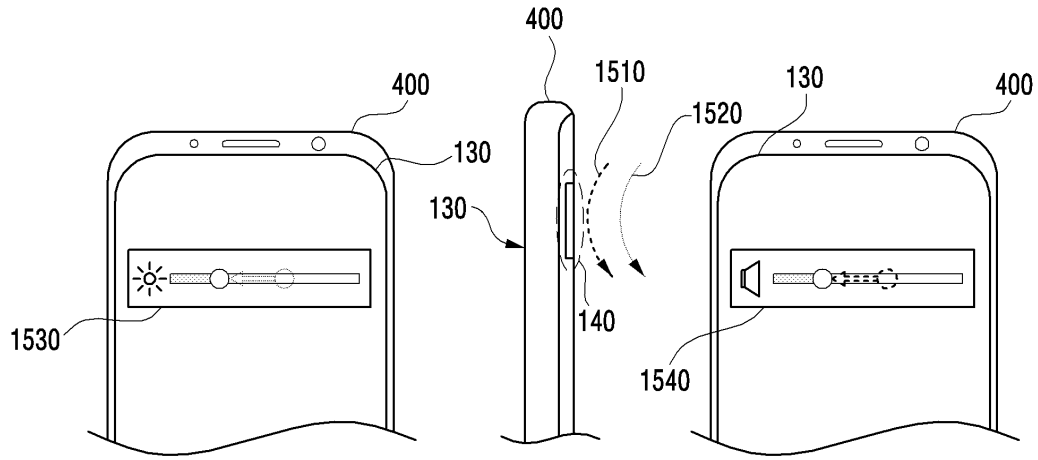
도면13



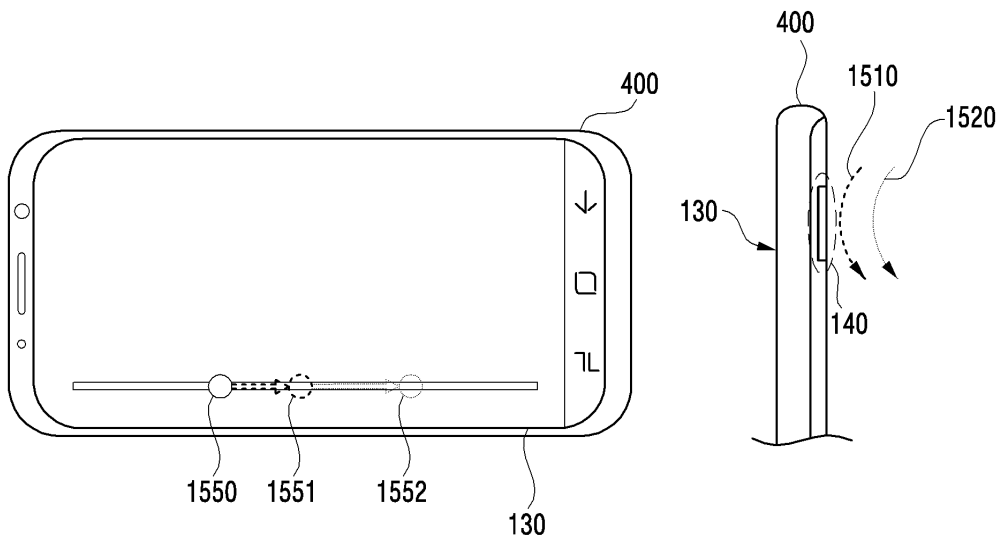
도면14



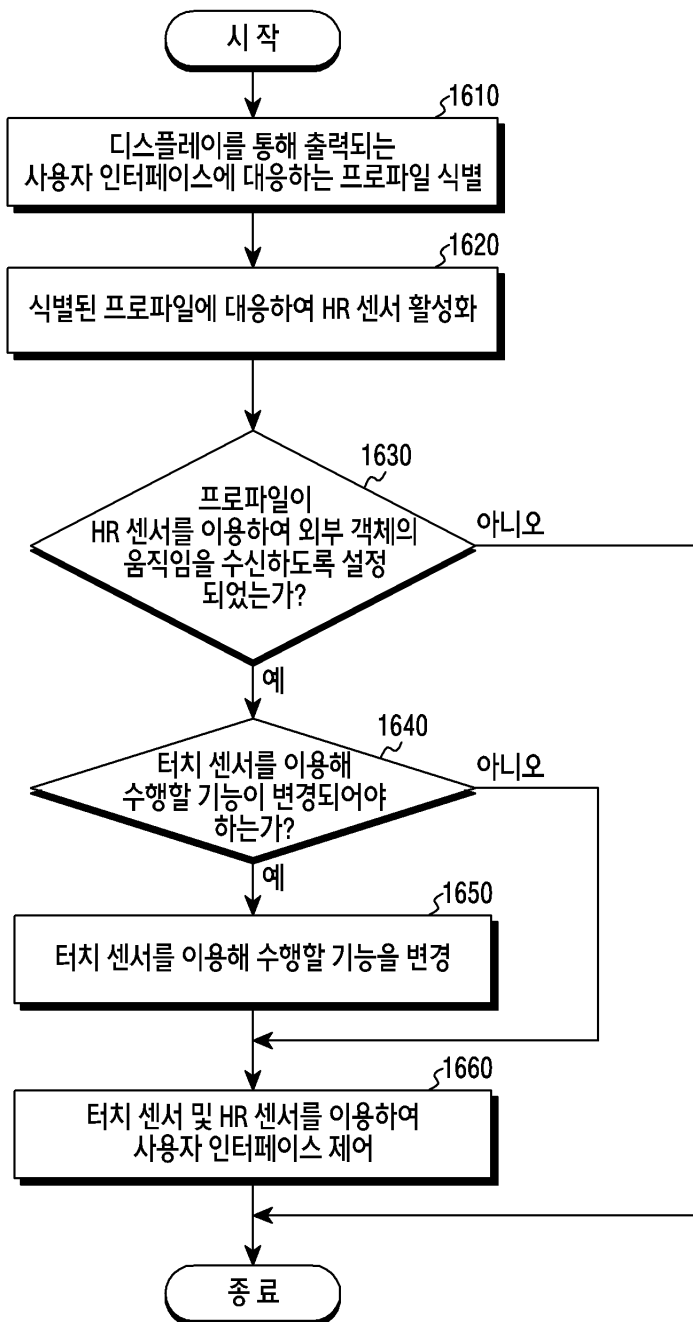
도면15a



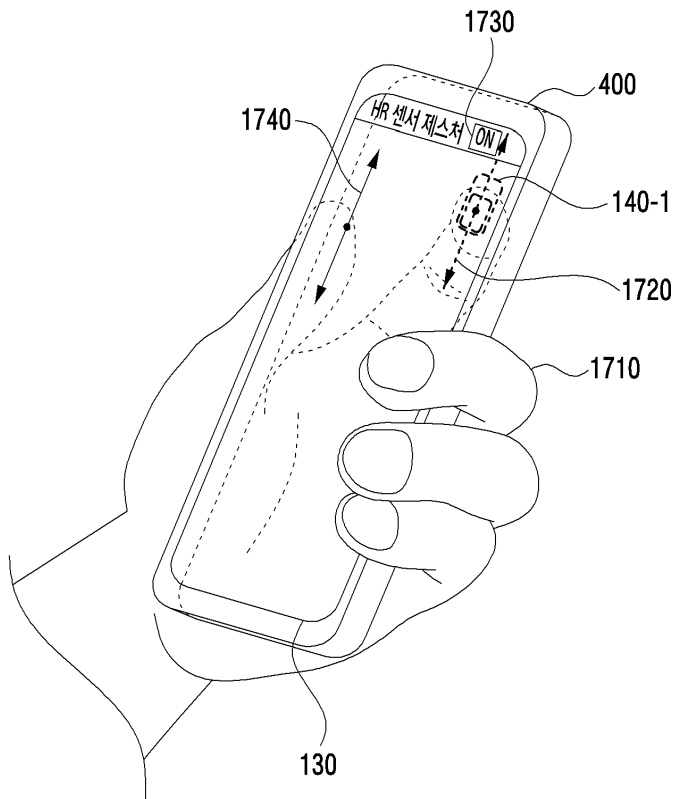
도면15b



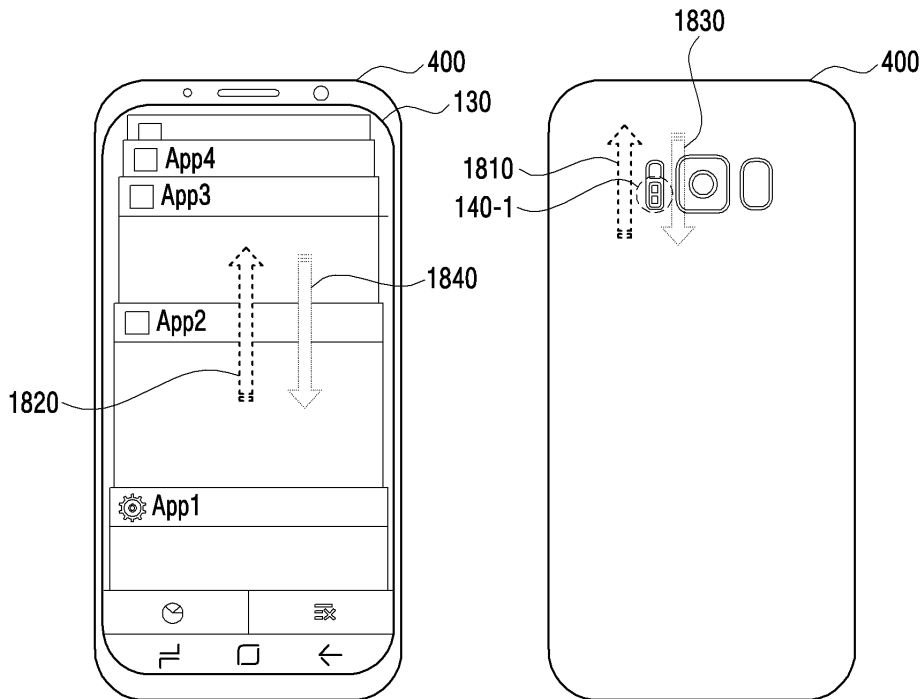
도면16



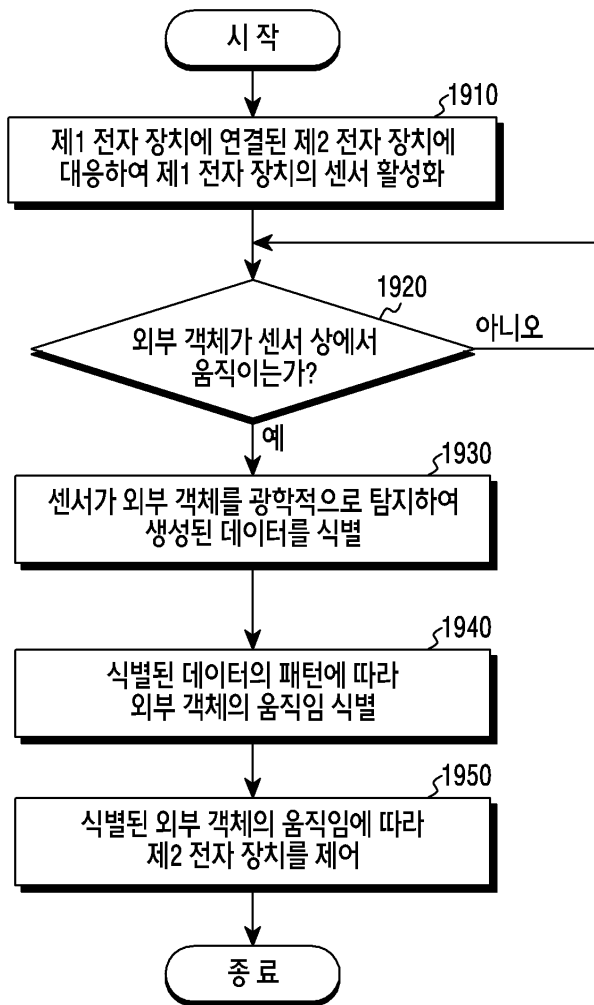
도면17



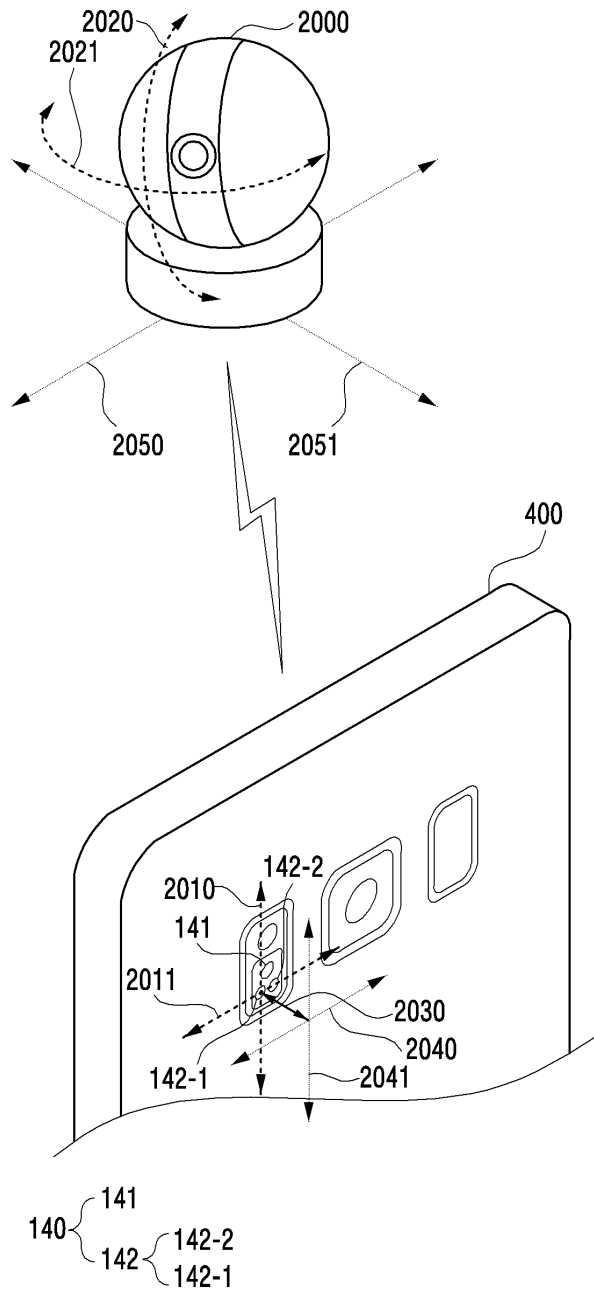
도면18



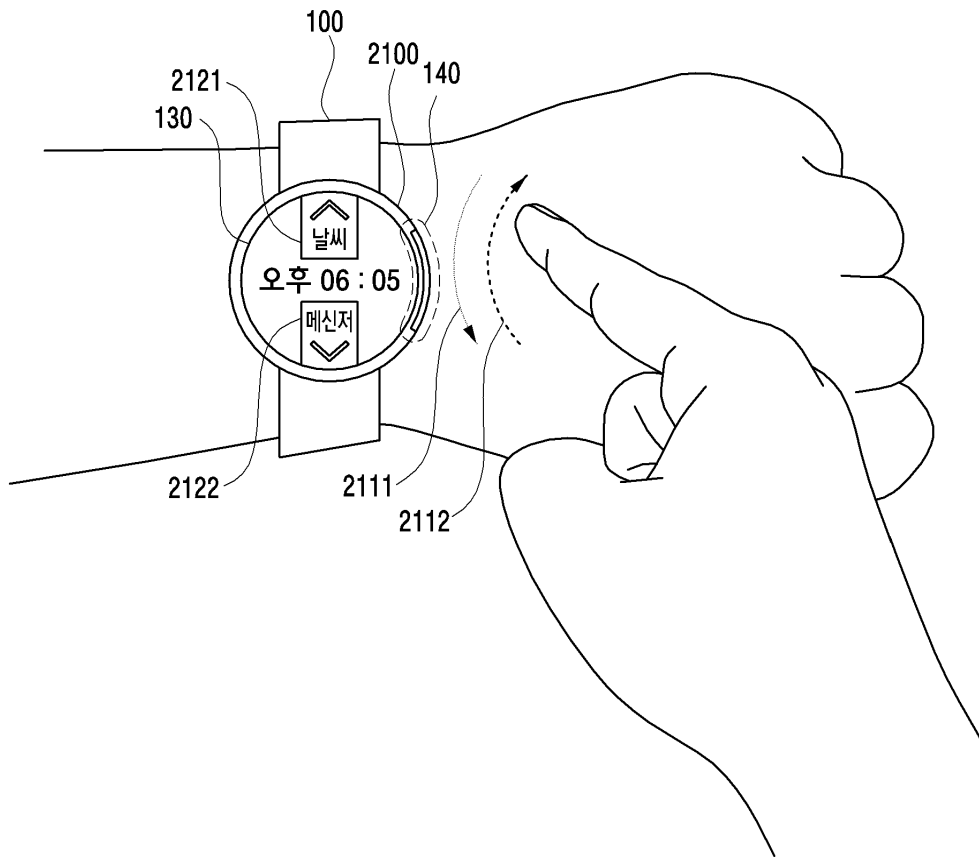
도면19



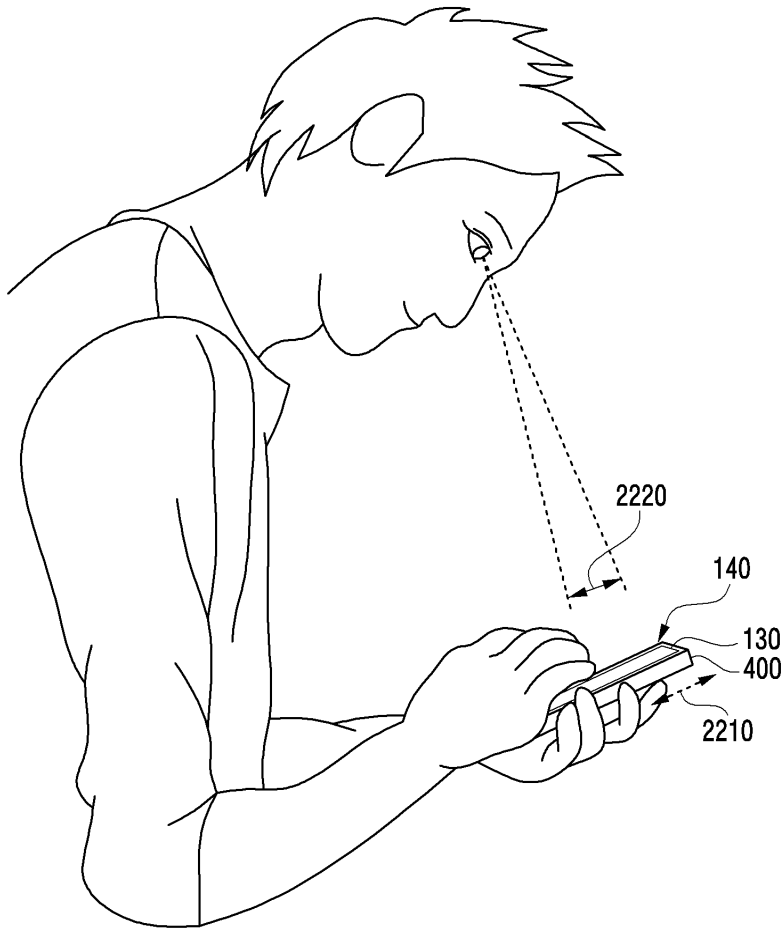
도면20



도면21



도면22



专利名称(译)	电子设备，用于通过心率传感器接收用户输入		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020190138968A</a>	公开(公告)日	2019-12-17
申请号	KR1020180065369	申请日	2018-06-07
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
发明人	미할 크제민스키 아담 피잘코브스키 파벨 추드닉		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/024 H04M1/725		
CPC分类号	A61B5/6898 A61B5/0059 A61B5/02416 H04M1/72519 H04M2201/34 H04M2201/36 H04M2201/38 A61B5/00 A61B5/024 H04M1/725		
代理人(译)	Gwonhyeokrok Yijeongsun		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

根据本公开的各种实施例的电子设备可以通过使用布置在不同于其上布置有显示器的第一表面的第二表面上的传感器（诸如HR传感器）来识别在第二表面上移动的外部物体。响应于所识别的外部对象的移动，电子设备可以执行改变用户界面，多媒体内容等的表达的功能。电子设备可以基于外部物体的移动方向，外部物体与传感器之间的距离等多个功能中选择响应于外部物体的移动而执行的功能。在控制电子设备时可以防止显示器的一部分被遮挡。

