



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0060850  
(43) 공개일자 2020년06월02일

- |   |  |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/>A61B 5/021 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)<br/>A61B 5/024 (2006.01) A61B 5/11 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/>A61B 5/021 (2013.01)<br/>A61B 5/0024 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2018-0145932</p> <p>(22) 출원일자 2018년11월23일<br/>심사청구일자 없음</p> | <p>(71) 출원인<br/>삼성전자주식회사<br/>경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)</p> <p>(72) 발명자<br/>최정우<br/>경기도 수원시 영통구 삼성로 129</p> <p>(74) 대리인<br/>특허법인태평양</p> |
|---|--|

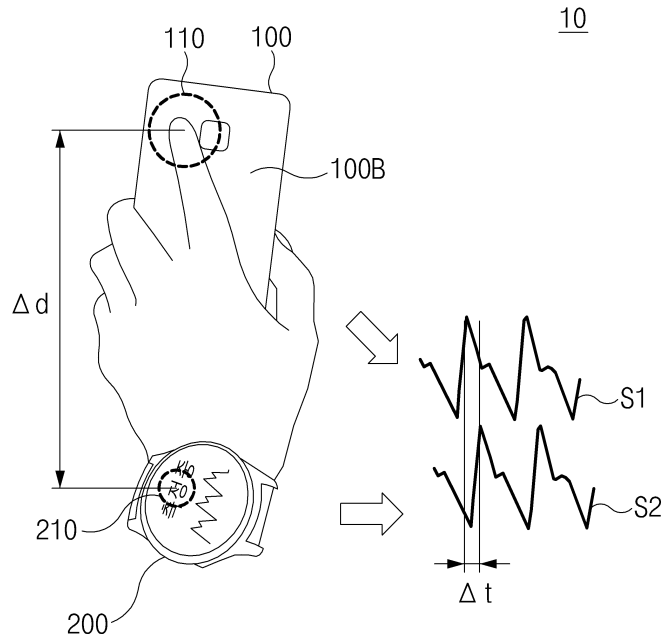
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 PWV 알고리즘을 이용하여 혈압 값을 산출하는 전자 장치 및 그 혈압 값 산출 방법

(57) 요약

전자 장치가 개시된다. 일 실시 예에 따른 전자 장치는, 하우징; 상기 하우징의 제1 부분을 통해 노출되며, 사용자의 제1 신체 일부에 대면하여 맥파를 측정하도록 구성된 제1 PPG(photoplethysmogram) 센서; 상기 하우징의 내부에 위치하는 무선 통신 회로; 상기 하우징의 내부에 위치하고 상기 제1 PPG 센서 및 상기 무선 통신 회로와 작 (뒷면에 계속)

대표도 - 도1



동적으로 연결되는 프로세서; 및 상기 하우징의 내부에 위치하고, 상기 프로세서와 작동적으로 연결된 메모리를 포함하고, 상기 메모리는, 실행 시에, 상기 프로세서가, 상기 제1 PPG 센서에 의해 측정되는 제1 펄스 신호를 모니터링하고, 상기 무선 통신 회로를 이용하여 외부 전자 장치에 의해 측정된 제2 펄스 신호를 수신하고, 상기 모니터링된 제1 펄스 신호 및 상기 수신된 제2 펄스 신호에 적어도 일부 기초하여, 상기 제1 펄스 신호 및 상기 제2 펄스 신호 간의 시간차를 계산하고, 상기 계산된 시간차에 적어도 일부 기반하여, PWV(pulse wave velocity) 알고리즘을 이용하여 제1 혈압 값을 제공하도록 하는 인스트럭션들을 저장할 수 있다. 이 외에도 명세서를 통해 파악되는 다양한 실시 예가 가능하다.

(52) CPC특허분류

**A61B 5/0059** (2013.01)

**A61B 5/02416** (2013.01)

**A61B 5/11** (2013.01)

**A61B 5/7235** (2013.01)

**A61B 5/7275** (2013.01)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

전자 장치에 있어서,

하우징;

상기 하우징의 제1 부분을 통해 노출되며, 사용자의 제1 신체 일부에 대면하여 맥파를 측정하도록 구성된 제1 PPG(photoplethysmogram) 센서;

상기 하우징의 내부에 위치하는 무선 통신 회로;

상기 하우징의 내부에 위치하고 상기 제1 PPG 센서 및 상기 무선 통신 회로와 작동적으로 연결되는 프로세서; 및

상기 하우징의 내부에 위치하고, 상기 프로세서와 작동적으로 연결된 메모리를 포함하고,

상기 메모리는, 실행 시에, 상기 프로세서가,

상기 제1 PPG 센서에 의해 측정되는 제1 펄스 신호를 모니터링하고,

상기 무선 통신 회로를 이용하여 외부 전자 장치에 의해 측정된 제2 펄스 신호를 수신하고,

상기 모니터링된 제1 펄스 신호 및 상기 수신된 제2 펄스 신호에 적어도 일부 기초하여, 상기 제1 펄스 신호 및 상기 제2 펄스 신호 간의 시간차를 계산하고,

상기 계산된 시간차에 적어도 일부 기반하여, PWV(pulse wave velocity) 알고리즘을 이용하여 제1 혈압 값을 제공하도록 하는 인스트럭션들을 저장하는, 전자 장치.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 제2 펄스 신호는,

상기 외부 전자 장치가 상기 외부 전자 장치에 포함된 제2 PPG 센서를 이용하여 상기 제1 신체 일부로부터 일정 거리 떨어진 제2 신체 일부로부터 측정된 신호인, 전자 장치.

#### 청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 하우징의 제2 부분에 배치되는 유저 인터페이스를 더 포함하고,

상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가,

상기 제공된 제1 혈압 값과 관련된 가이드 정보를 상기 유저 인터페이스 상에 표시하도록 하는, 전자 장치.

#### 청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 제1 혈압 값의 제공 요청과 관련된 입력을 수신할 수 있는 입력 회로;

상기 전자 장치의 움직임 감지할 수 있는 센서 회로를 더 포함하고,

상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가,

상기 센서 회로를 이용하여 상기 전자 장치의 움직임 정보를 획득하고,

상기 움직임 정보에 적어도 일부 기반하여 상기 전자 장치의 움직임이 지정된 강도 이상인지를 확인하고,

상기 전자 장치의 움직임이 상기 지정된 강도 이상인 것을 확인하고 지정된 시간 내에 상기 입력을 수신하면,

상기 유저 인터페이스를 통하여 상기 제1 혈압 값의 제공 불가를 안내하도록 하는, 전자 장치.

#### 청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가,

상기 제1 PPG 센서를 이용하여 상기 제1 신체 일부에 광을 조사하고 조사된 광의 반사광에 기반하여 상기 제1 PPG 센서의 감도를 조절하도록 하는 전자 장치.

#### 청구항 6

청구항 2에 있어서,

상기 메모리는 상기 제1 신체 일부 및 상기 제2 신체 일부 간의 상기 일정 거리를 저장하도록 구성되고,

상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가,

상기 메모리로부터 상기 저장된 거리를 확인하고,

상기 확인된 거리와 상기 시간차에 적어도 일부 기반하여 상기 제1 혈압 값을 산출하도록 하는, 전자 장치.

#### 청구항 7

전자 장치에 있어서,

출력 장치;

사용자의 제1 신체 일부와 대면하는 제1 PPG 센서;

외부 전자 장치와 통신하는 무선 통신 회로; 상기 외부 전자 장치는, 사용자의, 상기 제1 신체 일부와 일정 거리 떨어진, 제2 신체 일부와 대면하는 제2 PPG 센서를 포함하고,

상기 제1 PPG 센서 및 상기 무선 통신 회로와 작동적으로 연결된 프로세서; 및

상기 프로세서와 작동적으로 연결된 메모리를 포함하고,

상기 메모리는, 실행 시에 상기 프로세서가,

상기 제1 PPG 센서를 이용하여 상기 제1 신체 일부에서 측정된 맥파에 대응하는 제1 펄스 신호를 획득하고,

상기 무선 통신 회로를 통해 상기 외부 전자 장치로부터, 상기 외부 전자 장치가 상기 제2 PPG 센서를 이용하여 상기 제2 신체 일부에서 측정한 맥파에 대응하는 제2 펄스 신호를 수신하고,

상기 획득된 제1 펄스 신호와 상기 수신한 제2 펄스 신호 간의 시간차를 계산하고,

상기 계산된 시간차에 적어도 기반하여, PWV(pulse wave velocity) 알고리즘을 이용하여 제1 혈압 값을 산출하고,

상기 제1 혈압 값을 상기 출력 장치를 통해 제공하도록 하는 인스트럭션들을 저장하는 전자 장치.

#### 청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 메모리는 상기 제1 신체 일부 및 상기 제2 신체 일부 간의 상기 일정 거리를 저장하도록 구성되고,

상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가,

상기 메모리로부터 상기 저장된 거리를 확인하고,

상기 확인된 거리와 상기 시간차에 적어도 일부 기반하여 상기 제1 혈압 값을 산출하도록 하는, 전자 장치.

#### 청구항 9

청구항 7에 있어서, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가,

혈압 값과 시간차간의 관계 정보에 적어도 일부 기반하여, 상기 시간차에 대응하는 상기 제1 혈압 값을 산출하

도록 하는, 전자 장치.

**청구항 10**

청구항 7에 있어서, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가,

상기 제1 펄스 신호 또는 상기 제2 펄스 신호 중 적어도 하나의 펄스 신호에 기반하여 PWA 알고리즘을 이용하여 제2 혈압 값을 추정하고,

상기 제2 혈압 값에 적어도 일부 기반하여 상기 제1 혈압 값의 정확도를 확인하도록 하는 전자 장치.

**청구항 11**

청구항 7에 있어서, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가,

상기 제1 펄스 신호에 기반하여 PWA(Pulse Wave Analysis) 알고리즘을 이용하여 제2 혈압 값을 추정하고,

상기 외부 전자 장치로부터 수신된 상기 제2 펄스 신호에 기반하여 PWA 알고리즘을 이용하여 추정된 제3 혈압 값을 획득하고,

상기 제2 혈압 값 또는 상기 제3 혈압 값에 적어도 일부 기반하여 상기 제1 혈압 값의 정확도 또는 상기 사용자의 심혈관 이상 중 적어도 하나를 확인하도록 하는, 전자 장치.

**청구항 12**

청구항 7에 있어서, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가,

상기 제1 PPG 센서를 이용하여 상기 제1 신체 일부에 광을 조사하고 조사된 광의 반사광에 기반하여 상기 제1 PPG 센서의 감도를 조절하도록 하는 전자 장치.

**청구항 13**

청구항 7에 있어서,

상기 사용자의 입력을 수신할 수 있는 입력 회로; 및

상기 전자 장치의 움직임을 감지할 수 있는 센서 회로를 더 포함하고,

상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가,

상기 센서 회로를 이용하여 상기 전자 장치의 움직임 정보를 획득하고,

상기 획득된 움직임 정보에 적어도 일부 기반하여 상기 전자 장치의 움직임이 지정된 강도 이상인지를 확인하고,

상기 입력 회로를 이용하여 혈압 산출 요청과 관련된 입력을 수신하고,

상기 입력이 상기 전자 장치의 움직임이 상기 지정된 강도 이상인 것을 확인한 후 지정된 시간 내에 수신되었으면, 상기 출력 장치를 통해 혈압 산출 불가를 안내하도록 하는 전자 장치.

**청구항 14**

청구항 7에 있어서, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가,

상기 무선 통신 회로를 이용하여 상기 외부 전자 장치와 통신하여, 상기 제1 펄스 신호와 동기화된 상기 제2 펄스 신호를 수신하도록 하는 전자 장치.

**청구항 15**

전자 장치에 의한 혈압 산출 방법에 있어서,

사용자의 제1 신체 일부와 대면하는 제1 PPG 센서에 의해 상기 제1 신체 일부에서 측정된 맥파에 대응하는 제1 펄스 신호를 획득하는 동작;

제2 PPG 센서를 포함하는 외부 전자 장치로부터 상기 외부 전자 장치에 의해 상기 제2 PPG 센서를 이용하여 상

기 사용자의 상기 제1 신체 일부와 일정 거리 떨어진 제2 신체 일부에서 측정된 맥파에 대응하는 제2 펄스 신호를 수신하는 동작;

상기 획득된 제1 펄스 신호와 상기 수신한 제2 펄스 신호 간의 시간차를 계산하는 동작;

상기 계산된 시간차에 적어도 기반하여, 제1 혈압 값을 산출하는 동작; 및

상기 제1 혈압 값을 출력 장치를 통해 제공하는 동작

을 포함하는 혈압 산출 방법.

#### 청구항 16

청구항 15에 있어서, 상기 산출하는 동작은,

상기 제1 신체 일부 및 상기 제2 신체 일부 간의 상기 일정 거리를 확인하는 동작; 및

상기 확인된 거리 및 상기 시간차에 기반하여 상기 제1 혈압 값을 산출하는 동작

을 포함하는 혈압 산출 방법.

#### 청구항 17

청구항 15에 있어서, 상기 산출하는 동작은,

시간차와 혈압 값간의 관계 정보에 적어도 일부 기반하여, 상기 시간차에 대응하는 상기 제1 혈압 값을 산출하는 동작

을 포함하는 혈압 산출 방법.

#### 청구항 18

청구항 15에 있어서,

상기 제1 펄스 신호에 기반하여 PWA(Pulse Wave Analysis) 알고리즘을 이용하여 제2 혈압 값을 산출하는 동작;

상기 외부 전자 장치로부터 상기 제2 펄스 신호에 기반하여 PWA 알고리즘을 이용하여 산출된 제3 혈압 값을 획득하는 동작; 및

상기 제2 혈압 값 또는 상기 제3 혈압 값에 적어도 일부 기반하여 상기 제1 혈압 값의 정확도 또는 상기 사용자의 심혈관 이상 중 적어도 하나를 확인하는 동작

을 더 포함하는 혈압 산출 방법.

#### 청구항 19

청구항 15에 있어서,

상기 전자 장치의 움직임 정보를 획득하는 동작;

상기 획득된 움직임 정보에 적어도 일부 기반하여 상기 전자 장치의 움직임이 지정된 강도 이상인지를 확인하는 동작;

혈압 산출 요청과 관련된 입력을 수신하는 동작; 및

상기 입력이 상기 전자 장치의 움직임이 상기 지정된 강도 이상인 것을 확인한 후 지정된 시간 내에 수신되었으면, 상기 출력 장치를 통해 혈압 산출 불가를 안내하는 동작

을 더 포함하는 혈압 산출 방법.

#### 청구항 20

청구항 15에 있어서, 상기 수신하는 동작은,

상기 외부 전자 장치와 통신하여, 상기 제1 펄스 신호와 동기화된 상기 제2 펄스 신호를 수신하는 동작

을 포함하는 혈압 산출 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 문서에서 개시되는 실시 예들은, PWV 알고리즘에 기반한 혈압 값 산출 기술과 관련된다.

**배경 기술**

[0002] PWV(pulse wave velocity, 맥파 전달 속도) 방식으로 혈압을 측정하는 전자 장치는 ECG(electrocardiography) 센서 및 PPG(photoplethysmography) 센서를 탑재하고, ECG 센서 및 PPG 센서로부터 각기 획득된 신호들에 기반하여 혈압 값을 측정할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 그 전극이 사용자 신체의 복수의 부위들에 접촉되는 ECG 센서를 이용하여 심실의 전기 자극이 시작되는 시점을 검출하고, 사용자 신체의 다른 부위에 대면하는 PPG 센서를 이용하여 심장 수축 시에 발생된 맥파가 심장으로부터 사용자 신체의 다른 일부에 도달하는 시점을 검출할 수 있다. 그리고 전자 장치는 검출된 시점들간의 시간 간격에 기반하여 맥파 전달 속도를 산출하고, 맥파 전달 속도를 이용하여 수식적으로 혈압 값을 측정할 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0003] 그런데, ECG 센서는 복수의 전극들을 필요로 하므로 공간을 많이 차지하고, 복수의 전극들이 외부로 노출되어 수분과 자주 접촉되는 경우에는 부식 위험이 있다. 더욱이, ECG 센서는 구현 비용이 높은 단점이 있다.

[0004] 본 문서에 개시되는 다양한 실시 예들은 ECG 센서 없이 복수의 PPG 센서만을 이용하여 PWV 알고리즘을 이용하여 혈압 값을 산출하는 전자 장치 및 그 혈압 값 산출 방법을 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0005] 본 문서에 개시되는 일 실시 예에 따른 전자 장치는, 하우징; 상기 하우징의 제1 부분을 통해 노출되며, 사용자의 제1 신체 일부에 대면하여 맥파를 측정하도록 구성된 제1 PPG(photoplethysmogram) 센서; 상기 하우징의 내부에 위치하는 무선 통신 회로; 상기 하우징의 내부에 위치하고 상기 제1 PPG 센서 및 상기 무선 통신 회로와 작동적으로 연결되는 프로세서; 및 상기 하우징의 내부에 위치하고, 상기 프로세서와 작동적으로 연결된 메모리를 포함하고, 상기 메모리는, 실행 시에, 상기 프로세서가, 상기 제1 PPG 센서에 의해 측정되는 제1 펄스 신호를 모니터링하고, 상기 무선 통신 회로를 이용하여 외부 전자 장치에 의해 측정된 제2 펄스 신호를 수신하고, 상기 모니터링된 제1 펄스 신호 및 상기 수신된 제2 펄스 신호에 적어도 일부 기초하여, 상기 제1 펄스 신호 및 상기 제2 펄스 신호 간의 시간차를 계산하고, 상기 계산된 시간차에 적어도 일부 기반하여, PWV(pulse wave velocity) 알고리즘을 이용하여 제1 혈압 값을 제공하도록 하는 인스트럭션들을 저장할 수 있다.

[0006] 또한, 본 문서에 개시되는 일 실시 예에 따른 전자 장치는, 출력 장치; 사용자의 제1 신체 일부와 대면하는 제1 PPG 센서; 외부 전자 장치와 통신하는 무선 통신 회로; 상기 외부 전자 장치는, 사용자의, 상기 제1 신체 일부와 일정 거리 떨어진, 제2 신체 일부와 대면하는 제2 PPG 센서를 포함하고, 상기 제1 PPG 센서 및 상기 무선 통신 회로와 작동적으로 연결된 프로세서; 및 상기 프로세서와 작동적으로 연결된 메모리를 포함하고, 상기 메모리는, 실행 시에 상기 프로세서가, 상기 제1 PPG 센서를 이용하여 상기 제1 신체 일부에서 측정된 맥파에 대응하는 제1 펄스 신호를 획득하고, 상기 무선 통신 회로를 통해 상기 외부 전자 장치로부터, 상기 외부 전자 장치가 상기 제2 PPG 센서를 이용하여 상기 제2 신체 일부에서 측정된 맥파에 대응하는 제2 펄스 신호를 수신하고, 상기 획득된 제1 펄스 신호와 상기 수신한 제2 펄스 신호 간의 시간차를 계산하고, 상기 계산된 시간차에 적어도 일부 기반하여, PWV(pulse wave velocity) 알고리즘을 이용하여 제1 혈압 값을 산출하고, 상기 제1 혈압 값을 상기 출력 장치를 통해 제공하도록 하는 인스트럭션들을 저장할 수 있다.

[0007] 또한, 본 문서에 개시되는 일 실시 예에 따른 혈압 산출 방법은, 사용자의 제1 신체 일부와 대면하는 제1 PPG 센서에 의해 상기 제1 신체 일부에서 측정된 맥파에 대응하는 제1 펄스 신호를 획득하는 동작; 제2 PPG 센서를 포함하는 외부 전자 장치로부터 상기 외부 전자 장치에 의해 상기 제2 PPG 센서를 이용하여 상기 사용자의 상기 제1 신체 일부와 일정 거리 떨어진 제2 신체 일부에서 측정된 맥파에 대응하는 제2 펄스 신호를 수신하는 동작; 상기 획득된 제1 펄스 신호와 상기 수신한 제2 펄스 신호 간의 시간차를 계산하는 동작; 상기 계산된 시간차에

적어도 기반하여, 제1 혈압 값을 산출하는 동작; 및 상기 제1 혈압 값을 출력 장치를 통해 제공하는 동작을 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

[0008] 본 문서에 개시되는 실시 예들에 따르면, ECG 센서 없이 PPG 센서만을 이용하여 PWV 알고리즘을 이용하여 혈압 값을 산출할 수 있다. 이 외에, 본 문서를 통해 직접적 또는 간접적으로 파악되는 다양한 효과들이 제공될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0009] 도 1은 일 실시 예에 따른 제1 전자 장치와 제2 전자 장치의 사용 환경을 나타내고 도 2는 제1 전자 장치와 제2 전자 장치의 하우징의 외관을 나타낸다.

도 3은 일 실시예에 따른 제1 전자 장치(마스터 장치)의 구성도를 나타낸다.

도 4는 일 실시예에 따른 제2 전자 장치(슬레이브 장치)의 구성도를 나타낸다.

도 5는 일 실시예에 따른 전자 장치의 혈압 값 산출 방법의 흐름도를 나타낸다.

도 6은 일 실시예에 따른 전자 장치의 허용 혈압 범위 설정 방법을 나타낸다.

도 7은 일 실시예에 따른 전자 장치의 혈압 산출과 관련된 가이드 정보의 표시 예를 나타낸다.

도 8은 일 실시예에 따른 제1 전자 장치 또는 제2 전자 장치의 예를 나타낸다.

도 9는 일 실시예에 따른 제1 전자 장치의 ECG 센서와 PPG 신호에 기반한 혈압 산출 방법을 설명하기 위한 그래프를 나타낸다.

도 10은 다양한 실시 예에 따른 네트워크 환경 내의 혈압 값을 산출하는 전자 장치의 블록도를 나타낸다.

도면의 설명과 관련하여, 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일 또는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0010] 도 1은 일 실시 예에 따른 제1 전자 장치와 제2 전자 장치의 사용 환경(10)을 나타내고 도 2는 제1 전자 장치와 제2 전자 장치의 외관(20)을 나타낸다.

[0011] 도 1 및 도 2를 참조하면, 일 실시예에 따르면, 제1 전자 장치(100)는 하우징(100H) 및 제1 PPG 센서(110)를 포함할 수 있다. 하우징(100H)은 제1 면(100B)(예: 후면), 제1 면(100B)과 대면하는 제2 면(100A)(예: 전면) 및 제1 면(100B)과 제2 면(100A) 사이의 공간을 둘러싸는 측면(100C)을 포함할 수 있다. 하우징(100H)의 제1 부분(101P)은 하우징(100H)의 제1 면(100B)에 형성된 실질적으로 투명한 부분일 수 있다. 제1 PPG 센서(110)는 적어도 일부(예: 발광부)가 하우징(100H)의 제1 부분(101P)을 통해 노출되고 사용자의 제1 신체 일부(예: 검지 손끝)와 대면할 수 있다. 제1 전자 장치(100)는 제1 PPG 센서(110)를 이용하여 사용자의 제1 신체 일부에 광을 조사하고 조사된 광의 반사광에 기반하여 제1 신체 일부를 지나는 사용자의 맥파에 대응하는 제1 펄스 신호(S1)를 생성할 수 있다.

[0012] 일 실시예에 따르면, 제2 전자 장치(200)는 하우징(200H) 및 제2 PPG 센서(210)를 포함할 수 있다. 하우징(200H)은 제1 면(200B)(예: 후면), 제1 면(200B)과 대면하는 제2 면(미도시)(예: 전면) 및 제1 면(200B)과 제2 면(미도시) 사이의 공간을 둘러싸는 측면(200C)을 포함할 수 있다. 하우징(200H)의 제1 부분(201P)은 하우징(200H)의 제1 면(200B)에 형성된 실질적으로 투명한 부분일 수 있다. 제2 PPG 센서(210)는 적어도 일부(예: 발광부)가 하우징(200H)의 제1 부분(201P)을 통해 노출되고 사용자의 제2 신체 일부(예: 손목)와 대면할 수 있다. 제2 전자 장치(200)는 제2 PPG 센서(210)를 이용하여 사용자의 제2 신체 일부에 광을 조사하고 조사된 광의 반사광에 기반하여 제2 신체 일부를 지나는 사용자의 맥파에 대응하는 제2 펄스 신호(S2)를 생성할 수 있다.

[0013] 일 실시예에 따르면, 제1 전자 장치(100) 및 제2 전자 장치(200) 중 하나의 전자 장치(예: 제1 전자 장치(100))는 마스터 장치로 구동하고, 나머지 전자 장치(예: 제2 전자 장치(200))는 슬레이브 장치로 구동할 수 있다. 마스터 장치는 제1 전자 장치(100) 및 제2 전자 장치(200) 중 혈압 산출 요청과 관련된 입력을 수신한 전자 장치, 프로세서의 성능이 상대적으로 우수한 전자 장치 또는 출력 장치가 탑재된 장치일 수 있다. 본 문서에서는

설명의 편의성을 위하여 제1 전자 장치(100)가 마스터 장치로 구동하고 제2 전자 장치(200)가 슬레이브 장치로 구동하는 경우를 예로 들어 설명한다.

- [0014] 제1 전자 장치(100)(마스터 장치)는 혈압 산출 요청과 관련된 입력에 따라 제1 PPG 센서(110)를 이용하여 제1 펄스 신호(S1)를 생성하고, 제2 전자 장치(200)(슬레이브 장치)에 요청하여, 제2 전자 장치(200)로부터 제2 전자 장치(200)가 생성한 제2 펄스 신호(S2)를 수신할 수 있다. 제1 전자 장치(100)는 제1 펄스 신호(S1)와 제2 펄스 신호(S2)간의 시간차( $\Delta t$ )를 계산하고, 계산된 시간차( $\Delta t$ ) 및 제1 신체 일부와 제2 신체 일부간의 거리( $\Delta d$ )에 기반하여 맥파 전달 속도(PWV)를 산출할 수 있다. 또한, 제1 전자 장치(100)는 산출된 맥파 전달 속도에 기반하여 예컨대, 맥파 전달 속도를 혈압 값 산출을 위한 지정된 수식에 대입하여 사용자의 혈압 값을 산출할 수 있다.
- [0015] 일 실시예에 따르면, 제1 전자 장치(100)는 제2 전자 장치(200)와 통신하여 제1 펄스 신호(S1)와 제2 펄스 신호(S2)간을 동기화할 수 있다. 예를 들어, 제1 전자 장치(100)와 제2 전자 장치(200)는 외부 광원을 동시에 수신한 시점에 맞추어 기준 시간을 동기화할 수 있다. 다른 예를 들어, 제1 전자 장치(100)와 제2 전자 장치(200)는 매우 근접(예: 약 3cm 이내)한 사용자의 두 신체 일부로 제1 PPG 센서(110) 및 제2 PPG 센서(210)를 이용하여 동시에 광을 조사하고 조사된 반사광에 대응하는 두 펄스 신호들(S1, S2)를 수신한 시점에 맞추어 기준 시간을 동기화할 수 있다. 또 다른 예로, 제1 전자 장치(100)와 제2 전자 장치(200)가 만국 표준 시간(universal standard time)에 맞춰진 경우, 기준 시간을 동기화하는 과정은 생략될 수 있다. 이하의 문서에서는 제1 전자 장치(100) 및 제2 전자 장치(200)간의 기준 시간이 동기화된 경우를 예로 들어 설명한다.
- [0016] 일 실시예에 따르면, 제1 전자 장치(100) 또는 제2 전자 장치(200)는 스마트폰, 손목 밴드형 장치, 스마트 시계, 이어폰, 스마트 안경, 또는 스마트 의류와 같은 장치일 수 있다.
- [0017] 다양한 실시예에 따르면, 제1 전자 장치(100)(마스터 장치)는 복수의 슬레이브 장치로부터 각기 복수의 펄스 신호들을 수신하고, 복수의 펄스 신호들간의 시간차에 기반하여 혈압 값을 산출할 수 있다. 예를 들어, 복수의 슬레이브 장치는 제2 전자 장치(200) 및 제3 전자 장치(미도시)(제3 신체 일부와 대면하는 제3 PPG 센서를 포함함)를 포함할 수 있다. 이 경우, 제1 전자 장치(100)는 제1 펄스 신호를 생성하고, 제2 전자 장치(200) 및 제3 전자 장치(미도시)로부터 각기 제2 펄스 신호 및 제3 펄스 신호를 수신할 수 있다. 제1 전자 장치(100)는 제1 펄스 신호와 제2 펄스 신호간의 시간차, 제1 펄스 신호와 제3 펄스 신호간의 시간차 및 제2 펄스 신호와 제3 펄스 신호간의 시간차에 기반하여 각기 혈압 값을 산출할 수 있다.
- [0018] 다양한 실시예에 따르면, 제1 펄스 신호 및 제2 펄스 신호에 기반한 혈압 값의 산출은 제1 전자 장치(100) 및 제2 전자 장치(200) 이외의 장치(예: 서버 장치)에 의하여 수행될 수 있다. 이 경우, 제1 전자 장치(100) 및 제2 전자 장치(200)는 제1 펄스 신호 및 제2 펄스 신호를 각기 서버 장치로 송신하고, 제1 전자 장치(100) 및 제2 전자 장치(200) 중 하나의 전자 장치(마스터 장치)가 서버 장치로부터 서버 장치에 의해 산출된 혈압 값을 수신하고, 수신된 혈압 값을 사용자에게 제공(예: 표시)할 수 있다.
- [0019] 상술한 실시예에서는 제1 전자 장치(100)가 이미 마스터 장치로 설정된 경우를 예로 들어 설명하였다. 하지만, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 제1 전자 장치(100)는 혈압 산출 요청과 관련된 입력을 수신하면, 제2 전자 장치(200)와 통신하여 마스터 장치로 동작할지 아니면 슬레이브 장치로 동작할지를 결정하고, 결정에 따라 마스터 장치 또는 슬레이브 장치로 동작할 수 있다. 이 과정에서, 제1 전자 장치(100) 및 제2 전자 장치(200)는 혈압 산출 요청과 관련된 입력을 직접적으로 수신한 전자 장치, 프로세서의 성능이 상대적으로 우수한 전자 장치 또는 출력 장치(예: 디스플레이)가 탑재된 전자 장치 중 적어도 하나에 해당하는 전자 장치를 마스터 장치로 결정할 수 있다. 제1 전자 장치(100)와 제2 전자 장치(200) 중 마스터 장치로 결정되지 않은 나머지 전자 장치는 슬레이브 장치로 결정될 수 있다.
- [0020] 다양한 실시예에 따르면, 제1 전자 장치(100)와 제2 전자 장치(200) 중 적어도 하나의 전자 장치는 생체 신호를 측정할 수 있는 다른 센서(예: ECG 센서)를 포함할 수 있다. 이 경우, 프로세서(170)는 적어도 제1 펄스 신호와 제2 펄스 신호만을 이용하여 제1 혈압 값을 측정할 때에는 다른 센서(예: ECG 센서)가 비활성화(disable)되도록 제어 할 수 있다.
- [0021] 상술한 실시예에 따르면, 제1 전자 장치(100)는 ECG 센서를 사용하지 않고 PPG 센서만을 이용하여 PWV 방식으로 혈압 값을 추정할 수 있다. 이에, 상술한 실시예에서는 혈압 값 산출에 필요한 구성요소들의 배치에 필요한 공간 및 비용을 절감할 수 있고 외부로 노출되는 전극 부식 문제를 개선할 수 있다.
- [0022] 도 3은 일 실시예에 따른 제1 전자 장치(마스터 장치)의 구성도(30)를 나타낸다.

- [0023] 도 3을 참조하면, 일 실시예에 따르면, 제1 전자 장치(100)(예: 도 1의 제1 전자 장치(100))는 제1 PPG 센서(110)(예: 도 1의 제1 PPG 센서(110)), 무선 통신 회로(120), 메모리(160) 및 프로세서(170)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 제1 전자 장치(100)는 일부 구성요소가 생략되거나, 추가적인 구성요소를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 전자 장치(100)는 입력 회로(130), 출력 장치(140) 및 센서 회로(150)를 더 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 제1 전자 장치(100)의 구성요소들 중 일부가 결합되어 하나의 개체로 구성되되, 결합 이전의 해당 구성요소들의 기능을 동일하게 수행할 수 있다.
- [0024] 일 실시예에 따르면, 제1 PPG 센서(110)는 제1 전자 장치(100)(예: 도 1의 하우징(100H))의 제1 부분(예: 도 1의 제1 부분(101P))을 통해 사용자의 제1 신체 일부(예: 검지 손끝)에 대면할 수 있다. 제1 PPG 센서(110)는 프로세서(170)의 명령에 따라 사용자의 제1 신체 일부에 광을 조사하고 조사된 광의 반사광에 기반하여 사용자의 맥파에 대응하는 제1 펄스 신호(S1)를 생성할 수 있다. 다양한 실시예에 따르면, 제1 PPG 센서(110)는 반사광의 강도 변화에 대응하는 제1 펄스 신호를 전처리(예: 2차 미분)하여 출력할 수 있다. 이 경우, 프로세서(170)는 전처리된 제1 펄스 신호를 수신할 수 있다.
- [0025] 일 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(120)는 지정된 통신 방식의 무선 통신 채널을 형성할 수 있다. 상기 지정된 통신 방식은 예를 들면, WiFi, 블루투스 또는 지그비와 같은 근거리 통신 방식일 수 있다.
- [0026] 일 실시예에 따르면, 입력 회로(130)는 사용자의 입력을 감지 또는 수신할 수 있다. 입력 회로(130)는 물리적 버튼, 터치 센서 또는 마이크 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0027] 일 실시예에 따르면, 출력 장치(140)는 디스플레이, 스피커 또는 진동 소자 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 디스플레이는, 예를 들면, 각종 콘텐츠(예: 텍스트, 이미지, 비디오, 아이콘, 및/또는 심볼 등)를 표시할 수 있다. 디스플레이는 입력 회로(130)와 결합된 터치스크린 디스플레이일 수 있다. 본 문서에서는 출력 장치(140)가 디스플레이를 포함하는 경우를 예로 들어 설명한다.
- [0028] 메모리(160)는, 예를 들면, 제1 전자 장치(100)의 적어도 하나의 다른 구성요소에 관계된 명령 또는 데이터를 저장할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 메모리(160)는 제1 PPG 센서(110)를 이용하여 제1 신체 일부에서 측정된 맥파에 대응하는 제1 펄스 신호를 획득하고, 무선 통신 회로(120)를 통해 제2 전자 장치(200)(외부 전자 장치)로부터, 제2 전자 장치(200)가 제2 PPG 센서(210)를 이용하여 상기 제2 신체 일부에서 측정한 맥파에 대응하는 제2 펄스 신호를 수신하고, 상기 제1 펄스 신호와 상기 제2 펄스 신호간의 시간차를 계산하고, 상기 계산된 시간차에 적어도 기반하여, PWV(pulse wave velocity) 알고리즘을 이용하여 제1 혈압 값을 산출하고, 상기 제1 혈압 값을 상기 출력 장치(140)를 통해 제공하도록 하는 인스트럭션들을 저장할 수 있다.
- [0029] 프로세서(170)는 메모리(160)에 저장된 인스트럭션들을 이용하여 제1 전자 장치(100)의 적어도 하나의 다른 구성요소들의 제어 및/또는 통신에 관한 연산이나 데이터 처리를 실행할 수 있다. 프로세서(170)는 예를 들어, 중앙처리장치(CPU), 그래픽처리장치(GPU), 마이크로프로세서, 애플리케이션 프로세서(application processor), 주문형 반도체(ASIC(application specific integrated circuit), FPGA(field programmable gate arrays)) 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 복수의 코어를 가질 수 있다.
- [0030] 일 실시예에 따르면, 프로세서(170)는 입력 회로(130)를 통해 혈압 산출 요청과 관련된 입력을 수신(또는 감지)할 수 있다. 또는, 프로세서(170)는 무선 통신 회로(120)를 통해 제2 전자 장치(200)로부터 혈압 산출 요청과 관련된 입력을 수신할 수 있다. 프로세서(170)는 혈압 산출 요청과 관련된 입력을 수신하면, 제1 PPG 센서(110)를 이용하여 제1 신체 일부에 광을 조사하고 반사광에 기반하여 제1 펄스 신호를 생성할 수 있다. 프로세서(170)는 무선 통신 회로(120)를 통해 제2 전자 장치(200)와 통신하여, 제2 전자 장치(200)에 제2 펄스 신호 생성과 관련된 요청을 송신하고, 해당 요청에 대한 응답으로, 제2 전자 장치(200)로부터 제2 펄스 신호를 수신할 수 있다.
- [0031] 일 실시예에 따르면, 프로세서(170)는 생성된 제1 펄스 신호와 수신된 제2 펄스 신호간의 시간차를 계산하고, 계산된 시간차에 적어도 기반하여 PWV 알고리즘을 이용하여 제1 혈압 값을 산출할 수 있다. 상기 제1 혈압 값은 예를 들면, 이완기 혈압 값, 수축기 혈압 값 또는 평균 혈압 값 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0032] 한 실시예에 따르면, 프로세서(170)는 제1 전자 장치(100)와 제2 전자 장치(200)간의 거리를 메모리(160)로부터 획득하고, 획득된 거리와 시간차를 이용하여 맥파 전달 속도를 산출하고, 산출된 맥파 전달 속도를 이용하여 수식적으로 제1 혈압 값을 산출할 수 있다. 상기 거리는 예를 들면, 사용자의 입력에 기반하여 결정되어 메모리(160)에 저장된 것일 수 있다. 상기 사용자 입력은 제1 신체 일부와 제2 신체 일부간의 거리 또는 제1 신체 일부와 제2 신체 일부분의 정보를 포함할 수 있다. 프로세서(170)는 제1 신체 일부와 제2 신체 일부분의 정보가 입력

되면, 메모리(160)에 저장된 사용자의 신체 정보(예: 키, 몸무게)에 기반하여 거리를 결정하고 메모리(160)에 저장할 수 있다.

[0033] 한 실시 예에 따르면, 프로세서(170)는 기준 혈압 값과 기준 시간차간의 관계 정보에 기반하여, 계산된 시간차에 대응하는 제1 혈압 값을 산출할 수 있다. 상기 기준 혈압 값은 예를 들면, 혈압계에 의해 측정된 사용자의 혈압 값([mmHg])(예: 이완기 혈압 값과 수축기 혈압 값)이 제1 전자 장치(100)에 설정(예: 입력)된 것일 수 있다. 상기 기준 혈압 값은 다른 예를 들면, 사용자의 개인 정보(예: 나이, 성별, 인종, 키, 몸무게, 맥박수)에 기반하여 프로세서(170)에 의해 결정 및 설정될 수 있다. 상기 기준 혈압 값은 예를 들면, 이완기 혈압 값, 수축기 혈압 값 또는 평균 혈압 값 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 기준 혈압 값이 설정된 이후에 또는 기준 혈압 값이 측정되는 도중에, 프로세서(170)는 제1 PPG 센서(110)를 이용하여 제1 펄스 신호를 생성하고, 제2 전자 장치(200)로부터 제2 펄스 신호를 수신할 수 있다. 프로세서(170)는 제1 펄스 신호와 제2 펄스 신호를 모니터링함에 따라 제1 펄스 신호와 제2 펄스 신호간의 기준 시간차를 확인할 수 있다. 프로세서(170)는 기준 시간차와 기준 혈압 값을 기반으로 시간차와 혈압 값 간의 간의 수식적 관계를 확인하고, 확인된 시간차와 혈압 값 간의 관계 정보를 메모리(160)에 저장할 수 있다(calibration 과정). 이후, 프로세서(170)는 제1 PPG 센서(110) 및 제2 PPG 센서(210)를 이용하여 제1 펄스 신호와 제2 펄스 신호를 모니터링하고, 획득된 제1 펄스 신호와 제2 펄스 신호간의 시간차를 확인하고, 확인된 시간차와 혈압 값 간의 관계 정보를 기반으로 확인된 시간차에 대응하는 제1 혈압 값을 산출할 수 있다(실제 혈압 측정 과정).

[0034] 일 실시예에 따르면, 프로세서(170)는 제1 혈압 값을 산출하면, 산출된 제1 혈압 값과 관련된 가이드 정보를 출력 장치(140)(유저 인터페이스)를 통하여 표시할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(170)는 제1 혈압 값을 나타내는 숫자 또는 아이콘 중 적어도 하나를 출력 장치(140)를 통하여 표시할 수 있다. 다른 예를 들어, 제1 전자 장치(100)는 계산된 시간차에 기반하여 이완기 혈압 값, 수축기 혈압 값 또는 평균 혈압 값 중 적어도 하나를 포함하는 제1 혈압 값을 산출하고, 제1 혈압 값과 관련된 가이드 정보를 표시할 수 있다.

[0035] 일 실시예에 따르면, 프로세서(170)는 제1 혈압 값과 기준 혈압 값을 비교하여 혈압 이상 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(170)는 제1 혈압 값이 허용 혈압 범위 내에 있으면, 사용자의 혈압이 정상 상태인 것으로 결정할 수 있다. 또한, 프로세서(170)는 산출된 제1 혈압 값이 허용 혈압 범위를 벗어나면, 사용자의 혈압이 이상 상태인 것으로 결정할 수 있다. 프로세서(170)는 혈압의 정상 상태 또는 이상 상태와 관련된 가이드 정보를 출력 장치(140)를 통하여 표시할 수 있다.

[0036] 일 실시예에서, 프로세서(170)는 사용자의 개인 정보(성별, 나이, 인종, 키, 몸무게), 주변 환경 정보(소음, 온도, 습도, 고도) 또는 건강 관련 정보(운동 습관, 수면 습관, 식사 습관, 스트레스 상태, 복용중인 약) 중 적어도 하나에 기반하여 허용 혈압 범위를 달리 설정할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(170)는 입력 회로(130)를 통해 입력되어 메모리(160)에 저장된 사용자의 나이, 성별, 인종 또는 비만도(키와 몸무게에 기반하여 결정됨)에 따른 통계적인 혈압 값에 기초하여 허용 혈압 범위를 설정할 수 있다. 다른 예를 들어, 프로세서(170)는 입력 회로(130)를 통해 입력되거나, 센서 회로(150)를 통해 확인된 건강 관련 정보에 기반하여 운동 부족, 수면 부족, 불규칙한 식사 상황 또는 스트레스 상황을 확인하면, 허용 혈압 범위를 상대적으로 높게 설정할 수 있다. 또는, 프로세서(170)는 건강 관련 정보에 기반하여 혈압 관리에 주의가 필요한 상황을 확인하면(예: 혈압 약을 복용하는 경우), 허용 혈압 범위를 더 낮게 설정할 수 있다. 또 다른 예로, 프로세서(170)는 센서 회로(150)를 통해 감지된 주변 환경 정보에 기반하여 확인된 고도가 지정된 고도 이상이거나, 확인된 소음이 지정된 레벨 이상이거나, 확인된 습도가 지정된 습도 이상이거나, 확인된 온도가 지정된 온도 미만이면, 허용 혈압 범위를 높게 설정될 수 있다.

[0037] 일 실시예에 따르면, 프로세서(170)는 제1 펄스 신호와 제2 펄스 신호를 각기 이용하여 다른 혈압 값 예컨대, 제2 혈압 값과 제3 혈압 값을 산출할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(170)는 PWA(pulse wave analysis) 알고리즘을 이용하여 제1 펄스 신호를 분석함에 따라 제2 혈압 값을 산출할 수 있다. 프로세서(170)는 PWA 알고리즘을 이용하여 제2 펄스 신호를 분석함에 따라 제3 혈압 값을 산출할 수 있다. 다양한 실시예에 따르면, 제1 전자 장치(100)는 ECG 센서를 더 포함하고, ECG 센서를 이용하여 획득된 다른 신호 및 제1 펄스 신호를 이용하여 제2 혈압 값을 산출할 수 있다.

[0038] 프로세서(170)는 제2 혈압 값 또는 제3 혈압 값 중 적어도 하나에 기반하여 혈압 산출의 정확도 또는 심혈관 건강 상태 중 적어도 하나를 확인할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(170)는 제1 혈압 값과 제2 혈압 값 간의 차이가 제1 오차 이내이면 제1 혈압 값의 혈압 산출이 정확한 것으로 결정할 수 있다. 추가적으로 또는 대체적으로, 프로세서(170)는 제1 혈압 값과 제3 혈압 값간의 차이가 제2 오차 이내이면, 제1 혈압 값의 산출이 정확한 것으로

로 결정할 수 있다. 상기 제1 및 제2 오차는 예를 들면, PWV 알고리즘을 이용하여 산출된 혈압 값과 PWA 알고리즘을 이용하여 산출된 혈압 값의 오차에 기반하여 결정될 수 있다. 다른 예를 들어, 프로세서(170)는 제2 혈압 값과 제3 혈압 값간의 차이가 제3 오차 이상이면, 사용자의 심혈관 이상 상태로 결정할 수 있다. 상기 제3 오차는 심혈관 이상 상태를 나타내는 지정된 지표에 기반하여 결정된 것일 수 있다.

[0039] 일 실시예에 따르면, 프로세서(170)는 센서 회로(150)를 이용하여 제1 전자 장치(100)의 움직임 정보를 획득하고, 움직임 정보에 기반하여 혈압 산출이 가능한 상황인지를 확인할 수 있다. 프로세서(170)는 센서 회로(150)를 이용하여 주기적으로 제1 전자 장치(100)의 움직임 정보를 획득하고, 움직임 정보에 기반하여 제1 전자 장치(100)의 움직임이 지정된 강도 이상인지를 확인할 수 있다. 상기 지정된 강도는 예를 들면, 사용자가 격렬한 운동중인 것을 판단하는 기준으로서, 실험적으로 결정될 수 있다. 이후, 프로세서(170)는 혈압 산출과 관련된 입력을 수신하면, 제1 전자 장치(100)의 움직임이 지정된 강도 이상임을 확인한 후 제1 지정된 시간 내에 상기 혈압 산출과 관련된 입력이 수신되었는지를 확인할 수 있다. 제1 전자 장치(100)의 움직임이 지정된 강도 이상임을 확인하고 제1 지정된 시간 내에 상기 혈압 산출과 관련된 입력이 수신되었으면, 프로세서(170)는 출력 장치(140)를 통하여 혈압 산출 불가를 안내할 수 있다. 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(170)는 제2 전자 장치(200)로부터 움직임 정보를 수신하고, 수신된 움직임 정보에 기반하여 혈압 산출이 가능한 상황인지를 확인할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(170)는 혈압 산출과 관련된 입력을 수신하면, 제2 전자 장치(200)에 요청하여, 제2 전자 장치(200)로부터 상기 입력을 수신하기 이전의 제1 지정된 시간 내의 제2 전자 장치(200)의 움직임 정보를 수신하고, 수신된 움직임 정보에 기반하여 혈압 산출이 가능한 상황인지 여부를 확인할 수 있다.

[0040] 일 실시예에 따르면, 프로세서(170)는 센서 회로(150)를 통하여 수신한 움직임 정보에 기반하여 격렬한 운동 후 혈압 값의 회복 속도를 확인할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(170)는 수신한 움직임 정보에 기반하여 제1 전자 장치(100)의 움직임이 지정된 강도 이상임을 확인하고 제2 지정된 시간이 경과된 시점에 운동 후 회복 속도 확인과 관련된 가이드 정보(예: 알람음 및 안내문구)를 출력할 수 있다. 상기 운동 후 회복 속도 확인과 관련된 가이드 정보는 운동 후 회복 속도를 확인하기 위한 혈압 값 측정 시점이라는 것을 안내하는 알람음 및 안내문구를 포함할 수 있다. 사용자는 운동 후 회복 속도 확인과 관련된 가이드 정보를 확인하면, 입력 회로(130)를 통해 혈압 산출 요청을 발생시킬 수 있다. 프로세서(170)는 혈압 산출 요청과 관련된 입력을 수신하면, 제1 PPG 센서(110) 및 제2 전자 장치(200)의 제2 PPG 센서(210)를 이용하여 제1 펄스 신호 및 제2 펄스 신호를 획득하고, 제1 펄스 신호 및 제2 펄스 신호간의 시간차에 기반하여 혈압 값을 산출할 수 있다. 프로세서(170)는 산출된 혈압 값에 기반하여 운동 후 혈압 값의 회복 속도를 확인하고, 확인된 회복 속도에 관련된 가이드 정보를 출력 장치(140)를 통해 표시할 수 있다.

[0041] 일 실시예에 따르면, 프로세서(170)는 사용자 입력에 기반하여 제1 PPG 센서(110)의 감도를 조절할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(170)는 입력 회로(130)를 통해 감도 설정과 관련된 입력을 수신하면, 제1 PPG 센서(110)을 이용하여 광을 조사하고 조사된 광의 반사광의 강도가 지정된 감도 범위 내에 있는지를 확인할 수 있다. 프로세서(170)는 반사광의 강도가 지정된 감도 범위를 벗어나면, 상기 광이 지정된 감도 범위 내에 있도록 제1 PPG 센서(110)에 의해 조사되는 광의 강도를 조절(예: 증가 또는 감소)할 수 있다. 다른 예를 들어, 프로세서(170)는 메모리(160)에 저장된 사용자의 개인 정보(예: 나이, 성별, 인종)에 기반하여 제1 PPG 센서(110)에 의한 조사광의 세기를 조절할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(170)는 피부색이 어둡거나, 털이 많거나, 주름이 많은 것과 같이 상기 반사광의 강도를 낮추는 원인이 있는 경우에는 제1 PPG 센서(110)가 조사하는 광의 강도를 증가시킬 수 있다.

[0042] 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(170)는 제2 전자 장치(200)가 제2 펄스 신호에 기반하여 산출한 제3 혈압 값을 제2 전자 장치(200)로부터 수신할 수 있다.

[0043] 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(170)는 입력 회로(130)를 통해 혈압 산출 요청과 관련된 입력을 수신하면, 혈압 산출 요청과 관련된 입력에 응답하여 제1 펄스 신호와 제2 펄스 신호를 생성하기 전에, 출력 장치(140)를 통해 혈압 산출에 관련된 가이드 정보를 출력할 수 있다. 상기 혈압 산출에 관련된 가이드 정보는 예를 들면, 혈압 산출에 적합한 자세를 안내하는 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 혈압 산출에 관련된 가이드 정보는 제1 신체 일부와 제2 신체 일부가 심장과 유사한 높이로 유지되도록 유도하는 문구 또는 소리를 포함할 수 있다.

[0044] 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(170)는 제1 전자 장치(100)가 출력 장치(140)를 포함하지 않는 경우, 무선 통신 회로(120)를 통하여 출력 장치(140)를 포함하는 제2 전자 장치(200)와 통신하여, 제2 전자 장치(200)에 포함된 출력 장치(140)를 통해 혈압 값과 관련된 가이드 정보를 출력할 수 있다.

[0045] 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(170)(마스터 장치의 프로세서)는 복수의 슬레이브 장치로부터 각기 복수의

펄스 신호들을 수신하고, 복수의 펄스 신호들간의 시간차에 기반하여 혈압 값을 산출할 수 있다. 예를 들어, 복수의 슬레이브 장치는 제2 전자 장치(200) 및 제3 전자 장치(미도시)(제3 신체 일부와 대면하는 제3 PPG 센서를 포함함)를 포함할 수 있다. 이 경우, 프로세서(170)는 제1 PPG 센서(110)를 이용하여 제1 펄스 신호를 생성하고, 제2 전자 장치(200) 및 제3 전자 장치(미도시)로부터 각기 제2 펄스 신호 및 제3 펄스 신호를 수신할 수 있다. 제1 전자 장치(100)는 제1 펄스 신호와 제2 펄스 신호간의 시간차, 제1 펄스 신호와 제3 펄스 신호간의 시간차 및 제2 펄스 신호와 제3 펄스 신호간의 시간차에 기반하여 각기 혈압 값을 산출할 수 있다. 이와 관련하여, 프로세서(170)는 예컨대, 캘리브레이션 과정에서, 제1 펄스 신호와 제3 펄스 신호간의 시간차와 혈압 값 간의 관계 정보 및 제2 펄스 신호와 제3 펄스 신호간의 시간차와 혈압 값 간의 관계 정보를 메모리(160)에 저장하고, 해당 관계 정보들을 이용하여 혈압 값을 산출할 수 있다. 또는, 프로세서(170)는 제1 신체 일부와 제3 신체 일부 간의 거리 정보, 제2 신체 일부와 제3 신체 일부 간의 거리 정보를 메모리(160)에 저장하고, 해당 거리 정보를 이용하여 혈압 값을 산출할 수 있다.

- [0046] 상술한 실시예에 따르면, 제1 전자 장치(100)는 ECG 센서를 사용하지 않고 PPG 센서만을 이용하여 PWV 방식으로 혈압 값을 산출할 수 있다. 이에, 상술한 실시예에서는 혈압 값 산출에 필요한 구성요소들의 배치에 필요한 공간을 절감할 수 있고 외부로 노출되는 전극 부식 문제를 개선할 수 있다.
- [0047] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 도 3의 제1 전자 장치(30))는, 하우징(예: 도 2의 제1 하우징(H100)); 상기 하우징의 제1 부분을 통해 노출되며, 사용자의 제1 신체 일부에 대면하여 맥파를 측정하도록 구성된 제1 PPG(photoplethysmogram) 센서(예: 도 3의 제1 PPG 센서(110)); 상기 하우징의 내부에 위치하는 무선 통신 회로(예: 무선 통신 회로(120)); 상기 하우징의 내부에 위치하고 상기 제1 PPG 센서 및 상기 무선 통신 회로와 작동적으로 연결되는 프로세서(예: 도 3의 프로세서(170)); 및 상기 하우징의 내부에 위치하고, 상기 프로세서와 작동적으로 연결된 메모리(예: 도 3의 메모리(160))를 포함할 수 있다. 상기 메모리는, 실행 시에, 상기 프로세서가, 상기 제1 PPG 센서에 의해 측정되는 제1 펄스 신호를 모니터링하고, 상기 무선 통신 회로를 이용하여 외부 전자 장치에 의해 측정된 제2 펄스 신호를 수신하고, 상기 모니터링된 제1 펄스 신호 및 상기 수신된 제2 펄스 신호에 적어도 일부 기초하여, 상기 제1 펄스 신호 및 상기 제2 펄스 신호 간의 시간차를 계산하고, 상기 계산된 시간차에 적어도 일부 기반하여, PWV(pulse wave velocity) 알고리즘을 이용하여 제1 혈압 값을 제공하도록 하는 인스트럭션들을 저장할 수 있다.
- [0048] 상기 제2 펄스 신호는, 상기 외부 전자 장치가 상기 외부 전자 장치에 포함된 제2 PPG 센서를 이용하여 상기 제1 신체 일부로부터 일정 거리 떨어진 제2 신체 일부로부터 측정된 신호일 수 있다.
- [0049] 상기 전자 장치는 상기 하우징의 제2 부분에 배치되는 유저 인터페이스(예: 도 3의 출력 장치(140))를 더 포함하고, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가, 상기 제공된 제1 혈압 값과 관련된 가이드 정보를 상기 유저 인터페이스 상에 표시하도록 할 수 있다.
- [0050] 상기 전자 장치는, 상기 제1 혈압 값의 제공 요청과 관련된 입력을 수신할 수 있는 입력 회로(예: 도 3의 입력 회로(130)); 상기 전자 장치의 움직임을 감지할 수 있는 센서 회로(예: 도 3의 센서 회로(150))를 더 포함하고, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가, 상기 센서 회로를 이용하여 상기 전자 장치의 움직임 정보를 획득하고, 상기 움직임 정보에 적어도 일부 기반하여 상기 전자 장치의 움직임이 지정된 강도 이상인지를 확인하고, 상기 전자 장치의 움직임이 상기 지정된 강도 이상인 것을 확인하고 지정된 시간 내에 상기 입력을 수신하면, 상기 유저 인터페이스를 통하여 상기 제1 혈압 값의 제공 불가를 안내하도록 할 수 있다.
- [0051] 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가, 상기 제1 PPG 센서를 이용하여 상기 제1 신체 일부에 광을 조사하고 조사된 광의 반사광에 기반하여 상기 제1 PPG 센서의 감도를 조절하도록 할 수 있다.
- [0052] 상기 메모리는 상기 제1 신체 일부 및 상기 제2 신체 일부 간의 상기 일정 거리를 저장하도록 구성되고, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가, 상기 메모리로부터 상기 저장된 거리를 확인하고, 상기 확인된 거리와 상기 시간차에 적어도 일부 기반하여 상기 제1 혈압 값을 산출하도록 할 수 있다.
- [0053] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 도 3의 전자 장치(30))는, 출력 장치(예: 도 3의 출력 장치(140)); 사용자의 제1 신체 일부와 대면하는 제1 PPG 센서(예: 도 3의 제1 PPG 센서(110)); 외부 전자 장치(예: 도 1의 제2 전자 장치(200))와 통신하는 무선 통신 회로(예: 도 3의 무선 통신 회로(120)); 상기 외부 전자 장치는, 사용자의, 상기 제1 신체 일부와 일정 거리 떨어진, 제2 신체 일부와 대면하는 제2 PPG 센서(예: 도 1의 제2 PPG 센서(210))를 포함하고, 상기 제1 PPG 센서 및 상기 무선 통신 회로와 작동적으로 연결된 프로세서(예: 도 3의 프로세서(170)); 및 상기 프로세서와 작동적으로 연결된 메모리(예: 도 3의 메모리(160))를 포함할 수

있다. 상기 메모리는, 실행 시에 상기 프로세서가, 상기 제1 PPG 센서를 이용하여 상기 제1 신체 일부에서 측정된 맥파에 대응하는 제1 펄스 신호를 획득하고, 상기 무선 통신 회로를 통해 상기 외부 전자 장치로부터, 상기 외부 전자 장치가 상기 제2 PPG 센서를 이용하여 상기 제2 신체 일부에서 측정된 맥파에 대응하는 제2 펄스 신호를 수신하고, 상기 획득된 제1 펄스 신호와 상기 수신한 제2 펄스 신호 간의 시간차를 계산하고, 상기 계산된 시간차에 적어도 기반하여, PWV(pulse wave velocity) 알고리즘을 이용하여 제1 혈압 값을 산출하고, 상기 제1 혈압 값을 상기 출력 장치를 통해 제공하도록 하는 인스트럭션들을 저장할 수 있다.

- [0054] 상기 메모리는 상기 제1 신체 일부 및 상기 제2 신체 일부 간의 상기 일정 거리를 저장하도록 구성되고, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가, 상기 메모리로부터 상기 저장된 거리를 확인하고, 상기 확인된 거리와 상기 시간차에 적어도 일부 기반하여 상기 제1 혈압 값을 산출하도록 할 수 있다.
- [0055] 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가, 혈압 값과 시간차간의 관계 정보에 적어도 일부 기반하여, 상기 시간차에 대응하는 상기 제1 혈압 값을 산출하도록 할 수 있다.
- [0056] 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가, 상기 제1 펄스 신호 또는 상기 제2 펄스 신호 중 적어도 하나의 펄스 신호에 기반하여 PWA 알고리즘을 이용하여 제2 혈압 값을 추정하고, 상기 제2 혈압 값에 적어도 일부 기반하여 상기 제1 혈압 값의 정확도를 확인하도록 할 수 있다.
- [0057] 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가, 상기 제1 펄스 신호에 기반하여 PWA(Pulse Wave Analysis) 알고리즘을 이용하여 제2 혈압 값을 추정하고, 상기 외부 전자 장치로부터 수신된 상기 제2 펄스 신호에 기반하여 PWA 알고리즘을 이용하여 추정된 제3 혈압 값을 획득하고, 상기 제2 혈압 값 또는 상기 제3 혈압 값에 적어도 일부 기반하여 상기 제1 혈압 값의 정확도 또는 상기 사용자의 심혈관 이상 중 적어도 하나를 확인하도록 할 수 있다.
- [0058] 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가, 상기 제1 PPG 센서를 이용하여 상기 제1 신체 일부에 광을 조사하고 조사된 광의 반사광에 기반하여 상기 제1 PPG 센서의 감도를 조절하도록 할 수 있다.
- [0059] 상기 전자 장치는, 상기 사용자의 입력을 수신할 수 있는 입력 회로(예: 도 3의 입력 회로(130)); 및 상기 전자 장치의 움직임을 감지할 수 있는 센서 회로(예: 도 3의 센서 회로(150))를 더 포함하고, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가, 상기 센서 회로를 이용하여 상기 전자 장치의 움직임 정보를 획득하고, 상기 획득된 움직임 정보에 적어도 일부 기반하여 상기 전자 장치의 움직임이 지정된 강도 이상인지를 확인하고, 상기 입력 회로를 이용하여 혈압 산출 요청과 관련된 입력을 수신하고, 상기 입력이 상기 전자 장치의 움직임이 상기 지정된 강도 이상인 것을 확인한 후 지정된 시간 내에 수신되었으면, 상기 출력 장치를 통해 혈압 산출 불가를 안내하도록 할 수 있다.
- [0060] 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가, 상기 무선 통신 회로를 이용하여 상기 외부 전자 장치와 통신하여, 상기 제1 펄스 신호와 동기화된 상기 제2 펄스 신호를 수신하도록 할 수 있다.
- [0061] 도 4는 일 실시예에 따른 제2 전자 장치(슬레이브 장치)의 구성도(40)를 나타낸다.
- [0062] 도 4를 참조하면, 제2 전자 장치(200)(예: 도 1의 제2 전자 장치(200))는 무선 통신 회로(220), 제2 PPG 센서(210)(예: 도 1의 제2 PPG 센서(210)), 메모리(260) 및 프로세서(270)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 제2 전자 장치(200)는 일부 구성요소가 생략되거나, 추가적인 구성요소를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 제2 전자 장치(200)는 입력 회로(230), 출력 장치(240) 및 센서 회로(250)를 더 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 제2 전자 장치(200)의 구성요소들 중 일부가 결합되어 하나의 개체로 구성되며, 결합 이전의 해당 구성요소들의 기능을 동일하게 수행할 수 있다.
- [0063] 일 실시예에 따르면, 제2 PPG 센서(210)는 제2 전자 장치(200)(예: 도 1의 하우징(200H))의 제1 부분(예: 도 1의 제1 부분(201P))을 통해 사용자의 제2 신체 일부(예: 손목)와 대면할 수 있다. 제2 PPG 센서(210)는 프로세서(270)의 명령에 따라 제2 신체 일부에 광을 조사하고 조사된 광의 반사광에 기반하여 사용자의 맥파에 대응하는 제2 펄스 신호(S2)를 생성할 수 있다. 제2 PPG 센서(210)는 반사광의 강도 변화에 대응하는 제2 펄스 신호를 전처리(예: 2차 미분)하여 출력할 수 있다. 다양한 실시예에 따르면, 제2 PPG 센서(210)는 반사광의 강도 변화에 대응하는 제2 펄스 신호를 전처리(예: 2차 미분)하여 출력할 수 있다. 이 경우, 프로세서(270)는 전처리된 제2 펄스 신호를 수신할 수 있다.
- [0064] 일 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(220)는 지정된 통신 방식의 무선 통신 채널을 형성할 수 있다. 상기 지정된 통신 방식은 예를 들면, WiFi, 블루투스 또는 지그비와 같은 근거리 통신 방식일 수 있다.
- [0065] 일 실시예에 따르면, 입력 회로(230)는 사용자의 입력을 감지 또는 수신할 수 있다. 입력 회로(230)는 물리적

버튼, 터치 센서 또는 마이크 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [0066] 일 실시예에 따르면, 출력 장치(240)는 디스플레이, 스피커 또는 진동 소자 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 디스플레이는, 예를 들면, 각종 콘텐츠(예: 텍스트, 이미지, 비디오, 아이콘, 및/또는 심볼 등)를 표시할 수 있다. 디스플레이는 입력 회로(230)와 결합된 터치스크린 디스플레이일 수 있다.
- [0067] 메모리(260)는, 예를 들면, 제2 전자 장치(200)의 적어도 하나의 다른 구성요소에 관계된 명령 또는 데이터를 저장할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 메모리(260)는 무선 통신 회로(220)를 통해 제1 전자 장치(100)로부터 제2 펄스 신호 생성과 관련된 요청을 수신하면, 제2 PPG 센서(210)를 이용하여 제2 신체 일부에서 측정된 맥파에 대응하는 제2 펄스 신호를 획득하고, 제2 펄스 신호를 무선 통신 회로(220)를 통해 제1 전자 장치(100)에 송신하기 위한 인스트럭션들을 저장할 수 있다.
- [0068] 프로세서(270)는 메모리(260)에 저장된 인스트럭션들을 이용하여 제2 전자 장치(200)의 적어도 하나의 다른 구성요소들의 제어 및/또는 통신에 관한 연산이나 데이터 처리를 실행할 수 있다. 프로세서(270)는 예를 들어, 중앙처리장치(CPU), 그래픽처리장치(GPU), 마이크로프로세서, 애플리케이션 프로세서(application processor), 주문형 반도체(ASIC(application specific integrated circuit), FPGA(field programmable gate arrays)) 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 복수의 코어를 가질 수 있다.
- [0069] 일 실시예에 따르면, 프로세서(270)는 입력 회로(230)를 통해 혈압 산출 요청과 관련된 입력을 수신하면, 무선 통신 회로(220)를 통해 제1 전자 장치(100)로 송신할 수 있다. 이 경우, 제1 전자 장치(100)는 혈압 산출 요청과 관련된 입력을 수신하고, 혈압 산출이 가능한 상황인지를 확인하기 위하여 제2 전자 장치(200)로 움직임 정보 획득과 관련된 요청을 송신할 수 있다.
- [0070] 일 실시예에 따르면, 프로세서(270)는 센서 회로(250)를 이용하여 제2 전자 장치(200)의 움직임 정보를 생성하고, 움직임 정보를 제1 전자 장치(100)로 송신할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(270)는 움직임 정보 획득과 관련된 요청을 수신하면, 상기 요청을 수신한 시점 이전의 제1 지정된 시간 동안의 움직임 정보를 무선 통신 회로(220)를 통해 제1 전자 장치(100)에 송신할 수 있다. 이 경우, 제1 전자 장치(100)는 움직임 정보에 기반하여 혈압 산출이 가능한 상황인지를 확인하고, 혈압 산출이 가능한 상황이면, 제2 펄스 신호 생성과 관련된 요청을 송신할 수 있다. 다른 예를 들어, 프로세서(270)는 주기적으로 센서 회로(250)를 이용하여 제2 전자 장치(200)의 움직임 정보를 생성하고, 제2 전자 장치(200)의 움직임 정보에 기반하여 제2 전자 장치(200)의 움직임이 지정된 강도 이상임을 확인하고, 제2 전자 장치(200)의 움직임 정보 또는 제2 전자 장치(200)의 움직임이 지정된 강도 이상인 상황에 관련된 정보를 제1 전자 장치(100)에 송신할 수 있다.
- [0071] 일 실시예에 따르면, 프로세서(270)는 무선 통신 회로(220)를 통해 제1 전자 장치(100)로부터 제2 펄스 신호 생성과 관련된 요청을 수신하고, 제2 PPG 센서(210)를 이용하여 제2 신체 일부에서 측정된 맥파에 대응하는 제2 펄스 신호를 생성할 수 있다. 프로세서(270)는 제2 펄스 신호 생성과 관련된 요청에 기반하여 제2 PPG 센서(210)를 통해 제3 지정된 시간 동안 광을 조사함에 따라 제2 펄스 신호를 생성할 수 있다.
- [0072] 일 실시예에 따르면, 프로세서(270)는 획득된 제2 펄스 신호를 무선 통신 회로(220)를 통해 제1 전자 장치(100)에 송신할 수 있다. 프로세서(270)는 제2 펄스 신호를 전처리하고 전처리된 제2 펄스 신호를 제1 전자 장치(100)에 송신할 수 있다. 상기 전처리는 예를 들면, 노이즈 제거, 압축, 업 샘플링 또는 다운 샘플링 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(270)는 제2 펄스 신호를 전처리하지 않고 제1 전자 장치(100)로 송신할 수 있다.
- [0073] 일 실시예에 따르면, 프로세서(270)는 PWA(pulse wave analysis) 알고리즘을 이용하여 제2 펄스 신호를 분석함에 따라 제3 혈압 값을 산출할 수 있다. 프로세서(270)는 산출된 제3 혈압 값을 무선 통신 회로(220)를 통해 제1 전자 장치(100)에 송신할 수 있다.
- [0074] 다양한 실시예에 따르면, 제2 전자 장치(200)가 ECG 센서를 포함하는 경우, 프로세서(270)는 ECG 센서를 이용하여 심실에 전기 자극이 시작되는 시점을 나타내는 ECG 신호를 생성하고, ECG 신호와 제2 펄스 신호를 기반으로 제3 혈압 값을 산출하여 무선 통신 회로(220)를 통해 제1 전자 장치(100)에 송신할 수 있다. 또는, 제2 전자 장치(200)는 제3 혈압 값을 직접 산출하지 않고 제1 전자 장치(100)로 ECG 신호 및 제2 펄스 신호를 송신할 수 있다. 이 경우, 제1 전자 장치(100)가 ECG 신호 및 제2 펄스 신호에 기반하여 제3 혈압 값을 산출할 수 있다.
- [0075] 도 5는 일 실시예에 따른 전자 장치의 혈압 값 산출 방법의 흐름도(50)를 나타낸다.
- [0076] 도 5를 참조하면, 동작 510에서, 제1 전자 장치(100)(예: 도 1의 제1 전자 장치(100))는 제1 PPG

센서(110)(예: 도 1의 제1 PPG 센서(110))를 이용하여 사용자의 제1 신체 일부에서 측정된 맥파에 대응하는 제1 펄스 신호를 획득할 수 있다. 예를 들어, 제1 전자 장치(100)는 제1 PPG 센서(110)를 이용하여 제1 신체 일부에 광을 조사하고 제1 신체 일부에 의한 반사된 광(반사광)을 수신하고 반사광에 대응하는 제1 펄스 신호를 획득할 수 있다. 상기 반사광의 강도는 심장 박동(혈압에 관련됨)에 의한 혈류 변화에 따라 변화하므로, 상기 반사광에 기반하여 맥파에 대응하는 제1 펄스 신호를 획득할 수 있다.

[0077] 동작 520에서, 제1 전자 장치(100)는 제2 전자 장치(200)(예: 도 1의 제2 전자 장치(200))로부터 제2 PPG 센서(210)를 이용하여 사용자의 제2 신체 일부에서 측정된 맥파에 대응하는 제2 펄스 신호를 획득할 수 있다. 예를 들어, 제1 전자 장치(100)는 제2 전자 장치(200)에 제2 펄스 신호 생성과 관련된 요청을 송신하고, 요청에 대한 응답으로 제2 전자 장치(200)로부터 제2 펄스 신호를 획득할 수 있다.

[0078] 동작 530에서, 제1 전자 장치(100)는 제1 펄스 신호와 제2 펄스 신호간의 시간차를 계산할 수 있다. 예를 들어, 제1 전자 장치(100)는 제1 펄스 신호의 피크와 제2 펄스 신호의 피크를 검출하고, 검출된 피크들 간의 시간차를 계산할 수 있다.

[0079] 동작 540에서, 제1 전자 장치(100)는 계산된 시간차에 적어도 기반하여 PWV 알고리즘을 이용하여 제1 혈압 값을 산출할 수 있다. 예를 들어, 제1 전자 장치(100)는 메모리(160)로부터 제1 전자 장치(100)와 제2 전자 장치(200)간의 거리를 획득하고, 획득된 거리와 시간차를 이용하여 맥파 전달 속도를 산출하고, 산출된 맥파 전달 속도를 이용하여 수식적으로 제1 혈압 값을 산출할 수 있다. 다른 예를 들어, 제1 전자 장치(100)는 메모리(160)에 저장된 기준 혈압 값과 기준 시간차간의 관계 정보에 기반하여, 계산된 시간차에 대응하는 제1 혈압 값을 산출할 수 있다. 상기 기준 혈압 값은 예를 들면, 혈압계에 의해 측정된 사용자의 혈압 값([mmHg])(예: 이완기 혈압 값과 수축기 혈압 값)이 제1 전자 장치(100)에 설정(예: 입력)된 것일 수 있다. 상기 기준 혈압 값은 다른 예를 들면, 사용자의 개인 정보(예: 나이, 성별, 인종, 키, 몸무게, 맥박수)에 기반하여 제1 전자 장치(100)에 의해 결정 및 설정될 수 있다.

[0080] 동작 550에서, 제1 전자 장치(100)는 산출된 제1 혈압 값을 출력 장치(140)를 통해 제공할 수 있다. 예를 들어, 제1 전자 장치(100)는 제1 혈압 값을 나타내는 숫자 또는 아이콘 중 적어도 하나를 출력 장치(140)를 통하여 표시할 수 있다.

[0081] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 도 1의 제1 전자 장치(100))에 의한 혈압 산출 방법은, 사용자의 제1 신체 일부와 대면하는 제1 PPG 센서(예: 도 1의 제1 PPG 센서(110))에 의해 상기 제1 신체 일부에서 측정된 맥파에 대응하는 제1 펄스 신호를 획득하는 동작; 제2 PPG 센서(예: 도 1의 제2 PPG 센서(210))를 포함하는 외부 전자 장치(예: 도 1의 제2 전자 장치(200))로부터 상기 외부 전자 장치에 의해 상기 제2 PPG 센서를 이용하여 상기 사용자의 상기 제1 신체 일부와 일정 거리 떨어진 제2 신체 일부에서 측정된 맥파에 대응하는 제2 펄스 신호를 수신하는 동작; 상기 획득된 제1 펄스 신호와 상기 수신한 제2 펄스 신호 간의 시간차를 계산하는 동작; 상기 계산된 시간차에 적어도 기반하여, 제1 혈압 값을 산출하는 동작; 및 상기 제1 혈압 값을 출력 장치를 통해 제공하는 동작을 포함할 수 있다.

[0082] 상기 산출하는 동작은, 상기 제1 신체 일부 및 상기 제2 신체 일부 간의 상기 일정 거리를 확인하는 동작; 및 상기 확인된 거리 및 상기 시간차에 기반하여 상기 제1 혈압 값을 산출하는 동작을 포함할 수 있다.

[0083] 상기 산출하는 동작은, 혈압 값과 시간차간의 관계 정보에 적어도 일부 기반하여, 상기 시간차에 대응하는 상기 제1 혈압 값을 산출하는 동작을 포함할 수 있다.

[0084] 상기 혈압 산출 방법은, 상기 제1 펄스 신호에 기반하여 PWA(Pulse Wave Analysis) 알고리즘을 이용하여 제2 혈압 값을 산출하는 동작; 상기 외부 전자 장치로부터 상기 제2 펄스 신호에 기반하여 PWA 알고리즘을 이용하여 산출된 제3 혈압 값을 획득하는 동작; 및 상기 제2 혈압 값 또는 상기 제3 혈압 값에 적어도 일부 기반하여 상기 제1 혈압 값의 정확도 또는 상기 사용자의 심혈관 이상 중 적어도 하나를 확인하는 동작을 더 포함할 수 있다.

[0085] 상기 혈압 산출 방법은, 센서 회로(예: 도 3의 센서 회로(150))를 이용하여 상기 전자 장치의 움직임 정보를 획득하는 동작; 상기 획득된 움직임 정보에 적어도 일부 기반하여 상기 전자 장치의 움직임이 지정된 강도 이상인지를 확인하는 동작; 입력 회로(예: 도 3의 입력 회로(130))를 이용하여 혈압 산출 요청과 관련된 입력을 수신하는 동작; 및 상기 입력이 상기 전자 장치의 움직임이 상기 지정된 강도 이상인 것을 확인한 후 지정된 시간 내에 수신되었으면, 상기 출력 장치를 통해 혈압 산출 불가를 안내하는 동작을 더 포함할 수 있다.

[0086] 상기 수신하는 동작은, 상기 외부 전자 장치와 통신하여, 상기 제1 펄스 신호와 동기화된 상기 제2 펄스 신호를

수신하는 동작을 포함할 수 있다.

- [0087] 도 6은 일 실시예에 따른 전자 장치의 허용 혈압 범위 설정 방법(60)을 나타낸다.
- [0088] 도 6을 참조하면, 동작 610에서, 제1 전자 장치(100)(예: 도 1의 제1 전자 장치(100))는 메모리(160)에 저장된 사용자의 개인 정보에 기반하여 허용 혈압 범위를 설정할 수 있다. 예를 들어, 제1 전자 장치(100)는 혈압 산출 요청과 관련된 입력을 수신하면, 적어도 한 번 사용자의 개인 정보에 기반하여 허용 혈압 범위를 설정할 수 있다. 다른 예를 들어, 제1 전자 장치(100)는 입력 회로(130)를 통해 입력된 사용자의 나이, 성별, 인종 또는 비만도(키와 몸무게에 기반하여 결정됨)에 따른 통계적인 혈압 값에 기초하여 허용 혈압 범위를 설정할 수 있다.
- [0089] 동작 620에서, 제1 전자 장치(100)는 건강 관련 정보 또는 주변 환경 정보 중 적어도 하나에 기반하여 혈압 상승 요인이 있는지를 확인할 수 있다. 예를 들어, 제1 전자 장치(100)는 제1 PPG 센서(110) 또는 센서 회로(150) 중 적어도 하나를 통해 감지된 정보(예: 맥박수, 움직임 정보)에 기반하여 운동 부족, 수면 부족 또는 스트레스 상황임을 확인하면, 혈압 상승 요인이 있는 것으로 확인할 수 있다. 다른 예를 들어, 제1 전자 장치(100)는 무선 통신 회로(120)를 통해 수신된 정보 또는 센서 회로(150)를 통해 감지된 정보(예: 온도, 습도, 소음, 고도)에 기반하여 고도가 지정된 고도 이상이거나, 소음이 지정된 레벨 이상이거나, 습도가 제1 지정된 습도 이상이거나, 온도가 제1 지정된 온도 미만임을 확인하면, 혈압 상승 요인이 있는 것으로 확인할 수 있다.
- [0090] 동작 630에서, 건강 관련 정보 또는 주변 환경 정보 중 적어도 하나에 기반하여 혈압 상승 요인이 확인되면, 제1 전자 장치(100)는 확인된 혈압 상승 요인에 대응하여 허용 혈압 범위를 증가시킬 수 있다. 예를 들어, 제1 전자 장치(100)는 혈압 상승 요인이 많을수록 허용 혈압 범위를 증가시킬 수 있다. 이후, 제1 전자 장치(100)는 혈압 상승 요인이 제거됨을 확인하면, 혈압 상승 요인의 제거에 기반하여 허용 혈압 범위를 다시 감소시킬 수 있다.
- [0091] 동작 620에서, 건강 관련 정보 또는 주변 환경 정보 중 적어도 하나에 기반하여 혈압 상승 요인을 확인하지 못하면, 제1 전자 장치(100)는 동작 640에서, 건강 관련 정보 또는 주변 환경 정보 중 적어도 하나에 기반하여 혈압 하강 요인이 있는지를 확인할 수 있다. 예를 들어, 제1 전자 장치(100)는 무선 통신 회로(120)를 통해 수신된 정보 또는 센서 회로(150)를 통해 감지된 정보(예: 온도, 습도, 소음, 고도)에 기반하여 습도가 제2 지정된 습도 미만이거나, 온도가 제2 지정된 온도 이상이면, 혈압 하강 요인이 있는 것으로 확인할 수 있다. 다른 예를 들어, 제1 전자 장치(100)는 혈압 하강 요인으로 인해 허용 혈압 범위를 감소시킨 후 혈압 하강 요인이 제거되었는지를 확인할 수 있다. 또 다른 예로, 제1 전자 장치(100)는 메모리(160)에 저장된 건강 관련 정보에 기반하여 혈압 관리에 주의가 필요한 상황(예: 혈압 약을 복용하는 경우)인지를 확인할 수 있다.
- [0092] 동작 650에서, 건강 관련 정보 또는 주변 환경 정보 중 적어도 하나에 기반하여 혈압 하강 요인을 확인하면, 제1 전자 장치(100)는 허용 혈압 범위를 하강시킬 수 있다. 예를 들어, 제1 전자 장치(100)는 혈압 하강 요인이 많을수록 허용 혈압 범위를 감소시킬 수 있다.
- [0093] 상술한 실시예에 따르면, 제1 전자 장치(100)는 사용자의 개인 정보, 건강 관련 정보 또는 주변 환경 정보에 기반하여 혈압 이상을 판단하기 위한 허용 혈압 범위를 결정할 수 있다. 이에, 제1 전자 장치(100)는 혈압 이상에 대한 판단의 정확도를 높일 수 있다.
- [0094] 도 7은 일 실시예에 따른 전자 장치의 혈압 산출과 관련된 가이드 정보의 표시 예(70)를 나타낸다.
- [0095] 도 7을 참조하면, 화면 710에서, 제1 전자 장치(100)(예: 도 1의 제1 전자 장치(100))는 제1 혈압 값을 산출하는 도중에서는 제1 혈압 값 산출 과정과 관련된 가이드 정보를 출력 장치(140)(예: 도 3의 출력 장치(140))를 통해 표시할 수 있다. 예를 들어, 제1 전자 장치(100)는 제1 펄스 신호에 대응하는 그래프(712)를 제1 전자 장치 정보(711)(예: 모델명, Galaxy S10)와 관련하여 표시하고, 제2 펄스 신호에 대응하는 그래프(714)를 제2 전자 장치 정보(713)(예: 모델명, Galaxy Watch)와 관련하여 표시할 수 있다. 다른 예를 들어, 제1 전자 장치(100)는 제1 혈압 값 산출의 진행률(%)에 관련된 가이드 정보(715)를 표시할 수 있다.
- [0096] 화면 720에서, 제1 전자 장치(100)는 제1 혈압 값이 산출 완료되면, 제1 혈압 값과 관련된 가이드 정보를 출력 장치(140)를 통해 표시할 수 있다. 예를 들어, 제1 혈압 값과 관련된 가이드 정보는 시간차에 기반하여 산출된 이완기 혈압 값(721), 수축기 혈압 값(723), 및 평균 혈압 값(725) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0097] 도 8은 일 실시예에 따른 제1 전자 장치 또는 제2 전자 장치의 예(80)를 나타낸다.
- [0098] 일 실시예에 따르면, 제1 전자 장치(100)(예: 도 1의 제1 전자 장치(100))는 스마트폰(810), 스마트 시계(820), 손목 밴드형 장치(830), 이어폰(840), 스마트 안경(850), 스마트 반지 또는 스마트 장갑(860), 스마트 벨트

(870), 스마트 의류(예: 의류에 가슴 패치(880) 형태로 포함된 전자 장치), 스마트 슈즈(890) 중 하나일 수 있다. 스마트폰(810), 스마트 반지 또는 스마트 장갑(860)은 손가락 부위에서 펄스 신호를 측정하고, 이어폰(840)은 귀 부위에서 펄스 신호를 측정하고, 스마트 안경(850)은 관자놀이 부위에서 펄스 신호를 측정하고, 스마트 시계(820) 또는 손목 밴드형 장치(830)는 손목 부위에서 펄스 신호를 측정할 수 있다.

[0099] 마찬가지로, 제2 전자 장치(200)(예: 도 1의 제2 전자 장치(200))는 스마트폰(810), 스마트 시계(820), 손목 밴드형 장치(830), 이어폰(840), 스마트 안경(850), 스마트 반지 또는 스마트 장갑(860), 스마트 벨트(870), 스마트 의류(예: 의류에 가슴 패치(880) 형태로 포함된 전자 장치) 또는 스마트 슈즈(890) 중 하나일 수 있다.

[0100] 도 9는 일 실시예에 따른 ECG 센서와 PPG 신호에 기반한 혈압 산출 방법을 설명하기 위한 그래프(90)를 나타낸다.

[0101] 도 9를 참조하면, 제1 전자 장치(100)(예: 도 1의 제1 전자 장치(100))는 ECG 센서를 이용하여 측정된 펄스 신호에 기반하여 심실의 전기 자극이 시작되는 시점(T1)(R-peak)를 검출할 수 있다. 제1 전자 장치(100)는 제1 PPG 센서(110)를 이용하여 획득한 펄스 신호에 기반하여 제1 신체 일부에 맥파가 도달하는 시점(T2)을 검출할 수 있다. 제1 전자 장치(100)는 심실의 전기 자극이 시작되는 시점(T1)과 제1 신체 일부에 맥파가 도달하는 시점(T2)간의 시간차인 PAT(pulse arrival time)를 계산하고, PAT에 기반하여 혈압 값을 산출할 수 있다.

[0102] 그런데, PAT는 심장에서 제1 신체 일부에 맥파가 도달하는데 소요되는 시간(PTT; pulse transit time) 외에도 심실의 전기 자극이 시작된 후 실제로 대동맥판막이 열리기까지의 시간 간격인 PEP(pre-ejection period)를 더 포함 할 수 있다. 따라서, PAT에 기반하여 산출된 혈압 값은 PEP로 인한 오차를 포함할 수 있다. 이와 달리, 상술된 바와 같이, 제1 전자 장치(100)가 제1 PPG 신호와 제2 PPG 신호간의 시간차에 기반하여 혈압 값을 산출하는 경우에는 PEP로 인한 혈압 값 산출 오차가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0103] 도 10은, 다양한 실시예들에 따른, 네트워크 환경(1000) 내의 혈압 값을 산출하는 전자 장치(1001)의 블럭도이다. 도 10을 참조하면, 네트워크 환경(1000)에서 전자 장치(1001)(예: 도 3의 전자 장치(100))는 제 1 네트워크(1098)(예: 근거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(1002)(예: 도 3의 제2 전자 장치(200))와 통신하거나, 또는 제 2 네트워크(1099)(예: 원거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(1004) 또는 서버(1008)와 통신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(1001)는 서버(1008)를 통하여 전자 장치(1004)와 통신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(1001)는 프로세서(1020)(예: 도 3의 프로세서(170)), 메모리(1030)(예: 도 3의 메모리(160)), 입력 장치(1050)(예: 도 3의 입력 회로(130)), 음향 출력 장치(1055), 표시 장치(1060)(예: 도 3의 출력 장치(140)), 오디오 모듈(1070), 센서 모듈(1076)(예: 도 3의 제1 PPG 센서(110) 및 센서 회로(150)), 인터페이스(1077), 햅틱 모듈(1079), 카메라 모듈(1080), 전력 관리 모듈(1088), 배터리(1089), 통신 모듈(1090)(예: 도 3의 무선 통신 회로(120)), 가입자 식별 모듈(1096), 또는 안테나 모듈(1097)을 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 전자 장치(1001)에는, 이 구성요소들 중 적어도 하나(예: 표시 장치(1060) 또는 카메라 모듈(1080))가 생략되거나, 하나 이상의 다른 구성 요소가 추가될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 이 구성요소들 중 일부들은 하나의 통합된 회로로 구현될 수 있다. 예를 들면, 센서 모듈(1076)(예: 지문 센서, 홍채 센서, 또는 조도 센서)은 표시 장치(1060)(예: 디스플레이)에 임베디드된 채 구현될 수 있다

[0104] 프로세서(1020)는, 예를 들면, 소프트웨어(예: 프로그램(1040))를 실행하여 프로세서(1020)에 연결된 전자 장치(1001)의 적어도 하나의 다른 구성요소(예: 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소)을 제어할 수 있고, 다양한 데이터 처리 또는 연산을 수행할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 데이터 처리 또는 연산의 적어도 일부로서, 프로세서(1020)는 다른 구성요소(예: 센서 모듈(1076) 또는 통신 모듈(1090))로부터 수신된 명령 또는 데이터를 휘발성 메모리(1032)에 로드하고, 휘발성 메모리(1032)에 저장된 명령 또는 데이터를 처리하고, 결과 데이터를 비휘발성 메모리(1034)에 저장할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(1020)는 메인 프로세서(1021)(예: 중앙 처리 장치 또는 어플리케이션 프로세서), 및 이와는 독립적으로 또는 함께 운영 가능한 보조 프로세서(1023)(예: 그래픽 처리 장치, 이미지 시그널 프로세서, 센서 허브 프로세서, 또는 커뮤니케이션 프로세서)를 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대체적으로, 보조 프로세서(1023)은 메인 프로세서(1021)보다 저전력을 사용하거나, 또는 지정된 기능에 특화되도록 설정될 수 있다. 보조 프로세서(1023)는 메인 프로세서(1021)와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.

[0105] 보조 프로세서(1023)는, 예를 들면, 메인 프로세서(1021)가 인액티브(예: 슬립) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(1021)를 대신하여, 또는 메인 프로세서(1021)가 액티브(예: 어플리케이션 실행) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(1021)와 함께, 전자 장치(1001)의 구성요소들 중 적어도 하나의 구성요소(예: 표시 장치(1060), 센서 모듈(1076), 또는 통신 모듈(1090))와 관련된 기능 또는 상태들의 적어도 일부를 제어할 수 있다. 일 실시예에 따라

면, 보조 프로세서(1023)(예: 이미지 시그널 프로세서 또는 커뮤니케이션 프로세서)는 기능적으로 관련 있는 다른 구성 요소(예: 카메라 모듈(1080) 또는 통신 모듈(1090))의 일부로서 구현될 수 있다.

- [0106] 메모리(1030)는, 전자 장치(1001)의 적어도 하나의 구성요소(예: 프로세서(1020) 또는 센서모듈(1076))에 의해 사용되는 다양한 데이터를 저장할 수 있다. 데이터는, 예를 들어, 소프트웨어(예: 프로그램(1040)) 및, 이와 관련된 명령에 대한 입력 데이터 또는 출력 데이터를 포함할 수 있다. 메모리(1030)는, 휘발성 메모리(1032) 또는 비휘발성 메모리(1034)를 포함할 수 있다.
- [0107] 프로그램(1040)은 메모리(1030)에 소프트웨어로서 저장될 수 있으며, 예를 들면, 운영 체제(1042), 미들 웨어(1044) 또는 어플리케이션(1046)을 포함할 수 있다.
- [0108] 입력 장치(1050)는, 전자 장치(1001)의 구성요소(예: 프로세서(1020))에 사용될 명령 또는 데이터를 전자 장치(1001)의 외부(예: 사용자)로부터 수신할 수 있다. 입력 장치(1050)은, 예를 들면, 마이크, 마우스, 키보드, 또는 디지털 펜(예:스타일러스 펜)을 포함할 수 있다.
- [0109] 음향 출력 장치(1055)는 음향 신호를 전자 장치(1001)의 외부로 출력할 수 있다. 음향 출력 장치(1055)는, 예를 들면, 스피커 또는 리시버를 포함할 수 있다. 스피커는 멀티미디어 재생 또는 녹음 재생과 같이 일반적인 용도로 사용될 수 있고, 리시버는 착신 전화를 수신하기 위해 사용될 수 있다. 일실시예에 따르면, 리시버는 스피커와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.
- [0110] 표시 장치(1060)는 전자 장치(1001)의 외부(예: 사용자)로 정보를 시각적으로 제공할 수 있다. 표시 장치(1060)은, 예를 들면, 디스플레이, 홀로그램 장치, 또는 프로젝터 및 해당 장치를 제어하기 위한 제어 회로를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 표시 장치(1060)는 터치를 감지하도록 설정된 터치 회로(touch circuitry), 또는 상기 터치에 의해 발생하는 힘의 세기를 측정하도록 설정된 센서 회로(예: 압력 센서)를 포함할 수 있다.
- [0111] 오디오 모듈(1070)은 소리를 전기 신호로 변환시키거나, 반대로 전기 신호를 소리로 변환시킬 수 있다. 일실시예에 따르면, 오디오 모듈(1070)은, 입력 장치(1050)를 통해 소리를 획득하거나, 음향 출력 장치(1055), 또는 전자 장치(1001)와 직접 또는 무선으로 연결된 외부 전자 장치(예: 전자 장치(1002)) (예: 스피커 또는 헤드폰))를 통해 소리를 출력할 수 있다.
- [0112] 센서 모듈(1076)은 전자 장치(1001)의 작동 상태(예: 전력 또는 온도), 또는 외부의 환경 상태(예: 사용자 상태)를 감지하고, 감지된 상태에 대응하는 전기 신호 또는 데이터 값을 생성할 수 있다. 일실시예에 따르면, 센서 모듈(1076)은, 예를 들면, 제스처 센서, 자이로 센서, 기압 센서, 마그네틱 센서, 가속도 센서, 그립 센서, 근접 센서, 컬러 센서, IR(infrared) 센서, 생체 센서, 온도 센서, 습도 센서, 또는 조도 센서를 포함할 수 있다.
- [0113] 인터페이스(1077)는 전자 장치(1001)이 외부 전자 장치(예: 전자 장치(1002))와 직접 또는 무선으로 연결되기 위해 사용될 수 있는 하나 이상의 지정된 프로토콜들을 지원할 수 있다. 일실시예에 따르면, 인터페이스(1077)는, 예를 들면, HDMI(high definition multimedia interface), USB(universal serial bus) 인터페이스, SD카드 인터페이스, 또는 오디오 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [0114] 연결 단자(1078)는, 그를 통해서 전자 장치(1001)가 외부 전자 장치(예: 전자 장치(1002))와 물리적으로 연결될 수 있는 커넥터를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 연결 단자(1078)은, 예를 들면, HDMI 커넥터, USB 커넥터, SD 카드 커넥터, 또는 오디오 커넥터(예: 헤드폰 커넥터)를 포함할 수 있다.
- [0115] 햅틱 모듈(1079)은 전기적 신호를 사용자가 촉각 또는 운동 감각을 통해서 인지할 수 있는 기계적인 자극(예: 진동 또는 움직임) 또는 전기적인 자극으로 변환할 수 있다. 일실시예에 따르면, 햅틱 모듈(1079)은, 예를 들면, 모터, 압전 소자, 또는 전기 자극 장치를 포함할 수 있다.
- [0116] 카메라 모듈(1080)은 정지 영상 및 동영상 촬영할 수 있다. 일실시예에 따르면, 카메라 모듈(1080)은 하나 이상의 렌즈들, 이미지 센서들, 이미지 시그널 프로세서들, 또는 플래시들을 포함할 수 있다.
- [0117] 전력 관리 모듈(1088)은 전자 장치(1001)에 공급되는 전력을 관리할 수 있다. 일실시예에 따르면, 전력 관리 모듈(1088)은, 예를 들면, PMIC(power management integrated circuit)의 적어도 일부로서 구현될 수 있다.
- [0118] 배터리(1089)는 전자 장치(1001)의 적어도 하나의 구성 요소에 전력을 공급할 수 있다. 일실시예에 따르면, 배터리(1089)는, 예를 들면, 재충전 불가능한 1차 전지, 재충전 가능한 2차 전지 또는 연료 전지를 포함할 수 있다.

- [0119] 통신 모듈(1090)은 전자 장치(1001)와 외부 전자 장치(예: 전자 장치(1002), 전자 장치(1004), 또는 서버(1008))간의 직접(예: 유선) 통신 채널 또는 무선 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 통신 수행을 지원할 수 있다. 통신 모듈(1090)은 프로세서(1020)(예: 어플리케이션 프로세서)와 독립적으로 운영되고, 직접(예: 유선) 통신 또는 무선 통신을 지원하는 하나 이상의 커뮤니케이션 프로세서를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 통신 모듈(1090)은 무선 통신 모듈(1092)(예: 셀룰러 통신 모듈, 근거리 무선 통신 모듈, 또는 GNSS(global navigation satellite system) 통신 모듈) 또는 유선 통신 모듈(1094)(예: LAN(local area network) 통신 모듈, 또는 전력선 통신 모듈)을 포함할 수 있다. 이들 통신 모듈 중 해당하는 통신 모듈은 제 1 네트워크(1098)(예: 블루투스, WiFi direct 또는 IrDA(infrared data association) 같은 근거리 통신 네트워크) 또는 제 2 네트워크(1099)(예: 셀룰러 네트워크, 인터넷, 또는 컴퓨터 네트워크(예: LAN 또는 WAN)와 같은 원거리 통신 네트워크)를 통하여 외부 전자 장치와 통신할 수 있다. 이런 여러 종류의 통신 모듈들은 하나의 구성 요소(예: 단일 칩)으로 통합되거나, 또는 서로 별도의 복수의 구성 요소들(예: 복수 칩들)로 구현될 수 있다. 무선 통신 모듈(1092)은 가입자 식별 모듈(1096)에 저장된 가입자 정보(예: 국제 모바일 가입자 식별자(IMSI))를 이용하여 제 1 네트워크(1098) 또는 제 2 네트워크(1099)와 같은 통신 네트워크 내에서 전자 장치(1001)를 확인 및 인증할 수 있다.
- [0120] 안테나 모듈(1097)은 신호 또는 전력을 외부(예: 외부 전자 장치)로 송신하거나 외부로부터 수신할 수 있다. 일실시예에 따르면, 안테나 모듈은 서브스트레이트(예: PCB) 위에 형성된 도전체 또는 도전성 패턴으로 이루어진 방사체를 포함하는 하나의 안테나를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 안테나 모듈(1097)은 복수의 안테나들을 포함할 수 있다. 이런 경우, 제 1 네트워크(1098) 또는 제 2 네트워크(1099)와 같은 통신 네트워크에서 사용되는 통신 방식에 적합한 적어도 하나의 안테나가, 예를 들면, 통신 모듈(1090)에 의하여 상기 복수의 안테나들로부터 선택될 수 있다. 신호 또는 전력은 상기 선택된 적어도 하나의 안테나를 통하여 통신 모듈(1090)과 외부 전자 장치 간에 송신되거나 수신될 수 있다. 어떤 실시예에 따르면, 방사체 이외에 다른 부품(예: RFIC)이 추가로 안테나 모듈(1097)의 일부로 형성될 수 있다.
- [0121] 상기 구성요소들 중 적어도 일부는 주변 기기들간 통신 방식(예: 버스, GPIO(general purpose input and output), SPI(serial peripheral interface), 또는 MIPI(mobile industry processor interface))를 통해 서로 연결되고 신호(예: 명령 또는 데이터)를 상호간에 교환할 수 있다.
- [0122] 일실시예에 따르면, 명령 또는 데이터는 제 2 네트워크(1099)에 연결된 서버(1008)를 통해서 전자 장치(1001)와 외부의 전자 장치(1004)간에 송신 또는 수신될 수 있다. 전자 장치(1002, 1004) 각각은 전자 장치(1001)와 동일한 또는 다른 종류의 장치일 수 있다. 일실시예에 따르면, 전자 장치(1001)에서 실행되는 동작들의 전부 또는 일부는 외부 전자 장치들(1002, 1004, or 1008) 중 하나 이상의 외부 장치들에서 실행될 수 있다. 예를 들면, 전자 장치(1001)가 어떤 기능이나 서비스를 자동으로, 또는 사용자 또는 다른 장치로부터의 요청에 반응하여 수행해야 할 경우에, 전자 장치(1001)는 기능 또는 서비스를 자체적으로 실행시키는 대신에 또는 추가적으로, 하나 이상의 외부 전자 장치들에게 그 기능 또는 그 서비스의 적어도 일부를 수행하라고 요청할 수 있다. 상기 요청을 수신한 하나 이상의 외부 전자 장치들은 요청된 기능 또는 서비스의 적어도 일부, 또는 상기 요청과 관련된 추가 기능 또는 서비스를 실행하고, 그 실행의 결과를 전자 장치(1001)로 전달할 수 있다. 전자 장치(1001)는 상기 결과를, 그대로 또는 추가적으로 처리하여, 상기 요청에 대한 응답의 적어도 일부로서 제공할 수 있다. 이를 위하여, 예를 들면, 클라우드 컴퓨팅, 분산 컴퓨팅, 또는 클라이언트-서버 컴퓨팅 기술이 이용될 수 있다.
- [0123] 본 문서에 개시된 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는 다양한 형태의 장치가 될 수 있다. 전자 장치는, 예를 들면, 휴대용 통신 장치(예: 스마트폰), 컴퓨터 장치, 휴대용 멀티미디어 장치, 휴대용 의료 기기, 카메라, 웨어러블 장치, 또는 가전 장치를 포함할 수 있다. 본 문서의 실시예에 따른 전자 장치는 전술한 기기들에 한정되지 않는다.
- [0124] 본 문서의 다양한 실시예들 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술적 특징들을 특정한 실시예들로 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시예의 다양한 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 또는 관련된 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다. 아이টে에 대응하는 명사의 단수 형은 관련된 문맥상 명백하게 다르게 지시하지 않는 한, 상기 아이টে 한 개 또는 복수개를 포함할 수 있다. 본 문서에서, "A 또는 B", "A 및 B 중 적어도 하나", "A 또는 B 중 적어도 하나", "A, B 또는 C", "A, B 및 C 중 적어도 하나", 및 "A, B, 또는 C 중 적어도 하나"와 같은 문구들 각각은 그 문구들 중 해당하는 문구에 함께 나열된 항목들 중 어느 하나, 또는 그들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. "제 1", "제 2", 또는 "첫째" 또는 "둘째"와 같은 용어들은 단순히 해당 구성요소를 다른 해당 구성요소와 구분하기 위해

사용될 수 있으며, 해당 구성요소들을 다른 측면(예: 중요성 또는 순서)에서 한정하지 않는다. 어떤(예: 제 1) 구성요소가 다른(예: 제 2) 구성요소에, "기능적으로" 또는 "통신적으로"라는 용어와 함께 또는 이런 용어 없이, "커플드" 또는 "커넥티드"라고 언급된 경우, 그것은 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로(예: 유선으로), 무선으로, 또는 제 3 구성요소를 통하여 연결될 수 있다는 것을 의미한다.

[0125] 본 문서에서 사용된 용어 "모듈"은 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구현된 유닛을 포함할 수 있으며, 예를 들면, 로직, 논리 블록, 부품, 또는 회로 등의 용어와 상호 호환적으로 사용될 수 있다. 모듈은, 일체로 구성된 부품 또는 하나 또는 그 이상의 기능을 수행하는, 상기 부품의 최소 단위 또는 그 일부가 될 수 있다. 예를 들면, 일실시예에 따르면, 모듈은 ASIC(application-specific integrated circuit)의 형태로 구현될 수 있다.

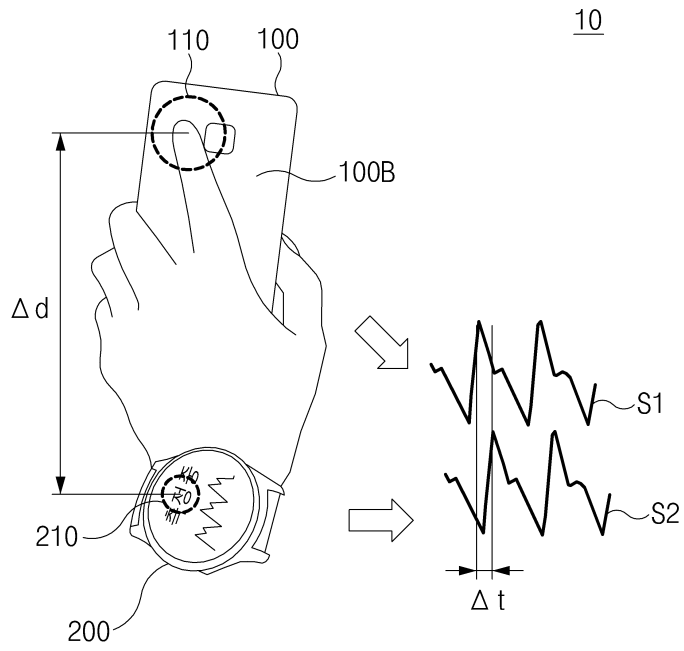
[0126] 본 문서의 다양한 실시예들은 기기(machine)(예: 전자 장치(1001)) 의해 읽을 수 있는 저장 매체(storage medium)(예: 내장 메모리(1036) 또는 외장 메모리(1038))에 저장된 하나 이상의 명령어들을 포함하는 소프트웨어(예: 프로그램(1040))로서 구현될 수 있다. 예를 들면, 기기(예: 전자 장치(1001))의 프로세서(예: 프로세서(1020))는, 저장 매체로부터 저장된 하나 이상의 명령어들 중 적어도 하나의 명령을 호출하고, 그것을 실행할 수 있다. 이것은 기기가 상기 호출된 적어도 하나의 명령어에 따라 적어도 하나의 기능을 수행하도록 운영되는 것을 가능하게 한다. 상기 하나 이상의 명령어들은 컴파일러에 의해 생성된 코드 또는 인터프리터에 의해 실행될 수 있는 코드를 포함할 수 있다. 기기로 읽을 수 있는 저장매체는, 비일시적(non-transitory) 저장매체의 형태로 제공될 수 있다. 여기서, '비일시적'은 저장매체가 실재(tangible)하는 장치이고, 신호(signal)(예: 전자기파)를 포함하지 않는다는 것을 의미할 뿐이며, 이 용어는 데이터가 저장매체에 반영구적으로 저장되는 경우와 임시적으로 저장되는 경우를 구분하지 않는다.

[0127] 일실시예에 따르면, 본 문서에 개시된 다양한 실시예들에 따른 방법은 컴퓨터 프로그램 제품(computer program product)에 포함되어 제공될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 상품으로서 판매자 및 구매자 간에 거래될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체(예: compact disc read only memory (CD-ROM))의 형태로 배포되거나, 또는 어플리케이션 스토어(예: 플레이 스토어™)를 통해 또는 두개의 사용자 장치들(예: 스마트폰들) 간에 직접, 온라인으로 배포(예: 다운로드 또는 업로드)될 수 있다. 온라인 배포의 경우에, 컴퓨터 프로그램 제품의 적어도 일부는 제조사의 서버, 어플리케이션 스토어의 서버, 또는 중계 서버의 메모리와 같은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체에 적어도 일시 저장되거나, 임시적으로 생성될 수 있다.

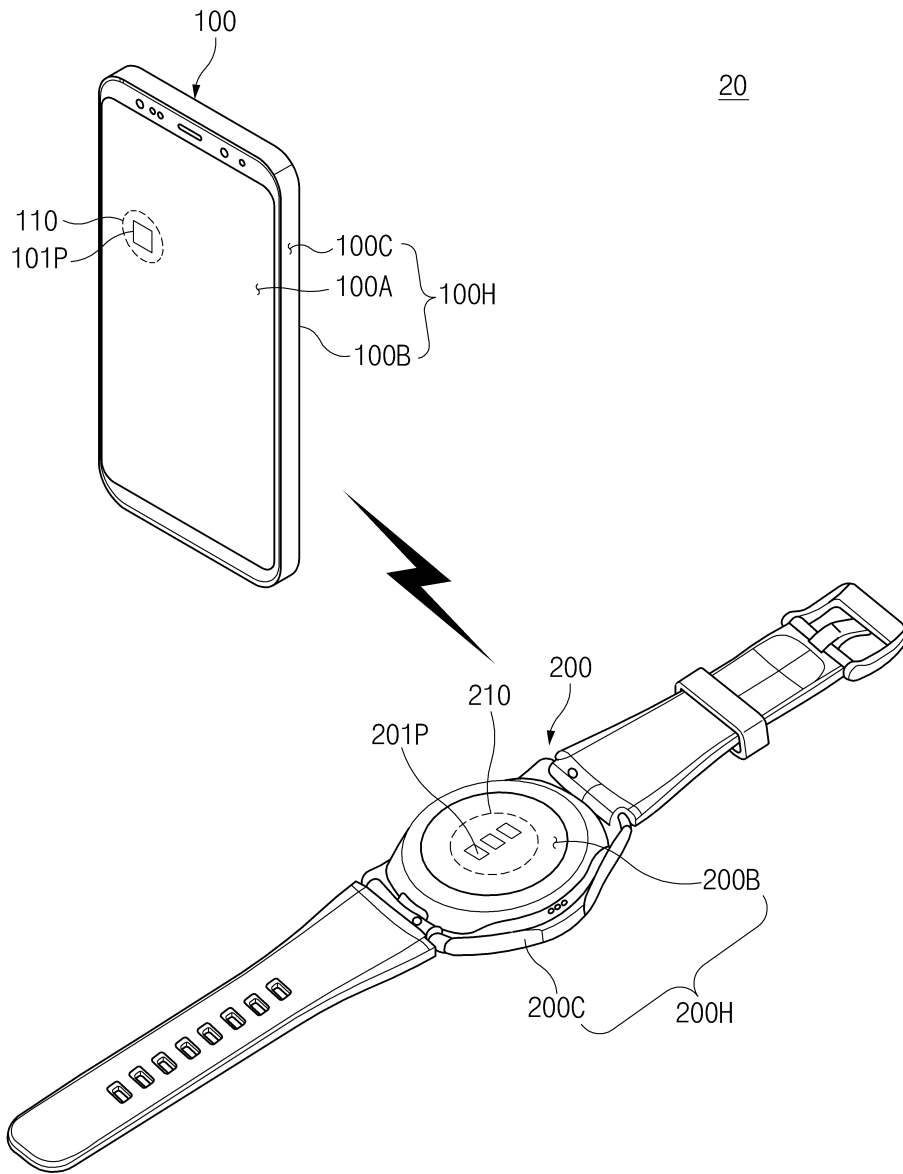
[0128] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 기술한 구성요소들의 각각의 구성요소(예: 모듈 또는 프로그램)는 단수 또는 복수의 개체를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 전술한 해당 구성요소들 중 하나 이상의 구성요소들 또는 동작들이 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 구성요소들 또는 동작들이 추가될 수 있다. 대체적으로 또는 추가적으로, 복수의 구성요소들(예: 모듈 또는 프로그램)은 하나의 구성요소로 통합될 수 있다. 이런 경우, 통합된 구성요소는 상기 복수의 구성요소들 각각의 구성요소의 하나 이상의 기능들을 상기 통합 이전에 상기 복수의 구성요소들 중 해당 구성요소에 의해 수행되는 것과 동일 또는 유사하게 수행할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 모듈, 프로그램 또는 다른 구성요소에 의해 수행되는 동작들은 순차적으로, 병렬적으로, 반복적으로, 또는 휴리스틱하게 실행되거나, 상기 동작들 중 하나 이상이 다른 순서로 실행되거나, 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 동작들이 추가될 수 있다.

도면

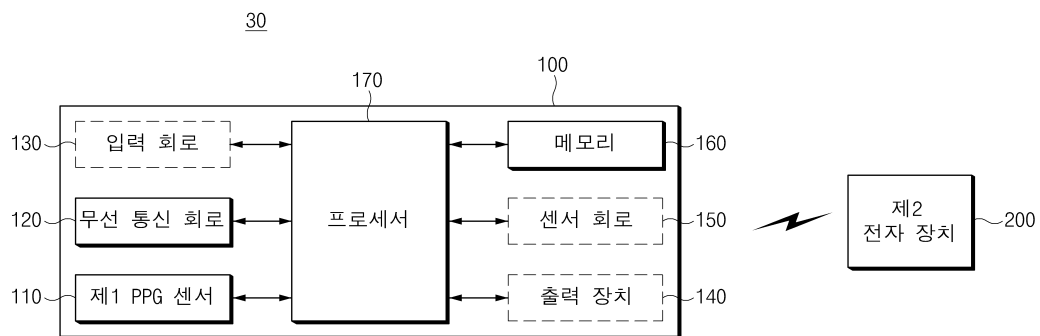
도면1



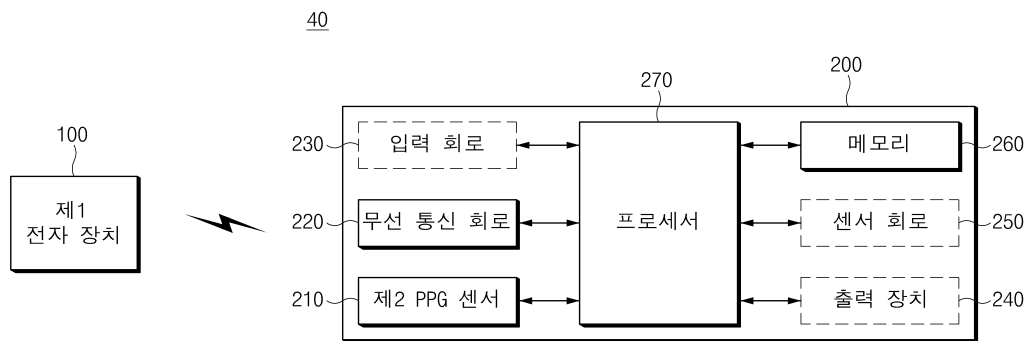
도면2



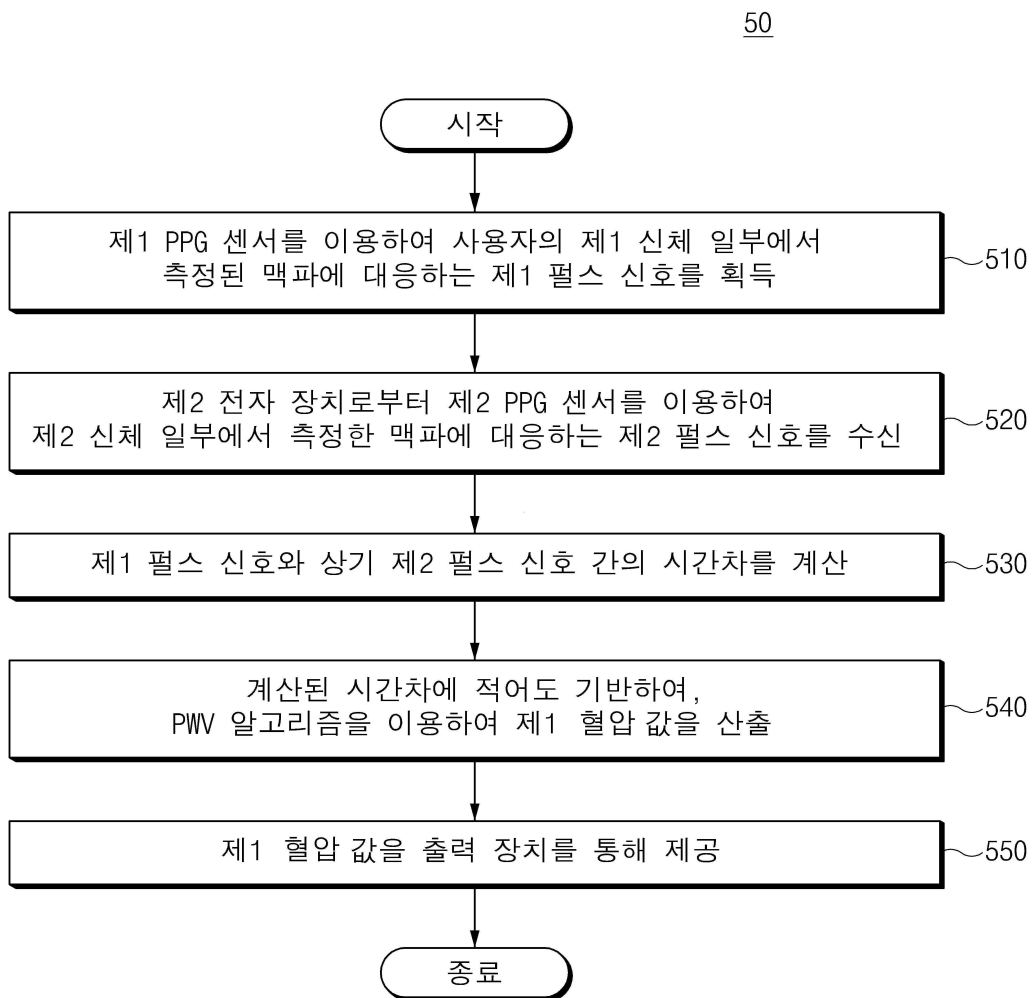
도면3



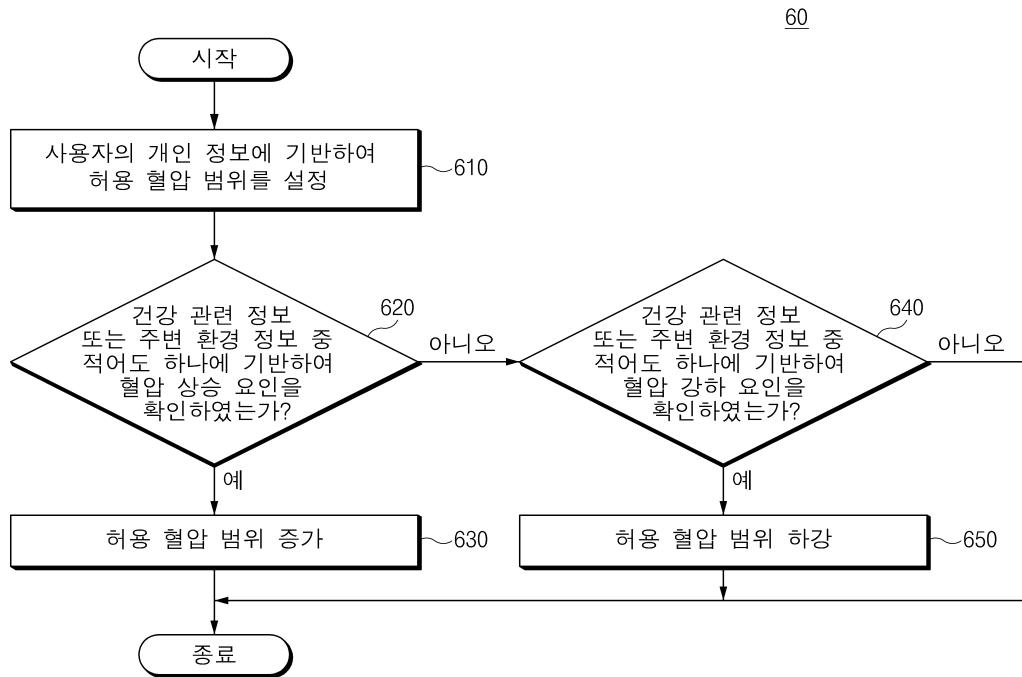
도면4



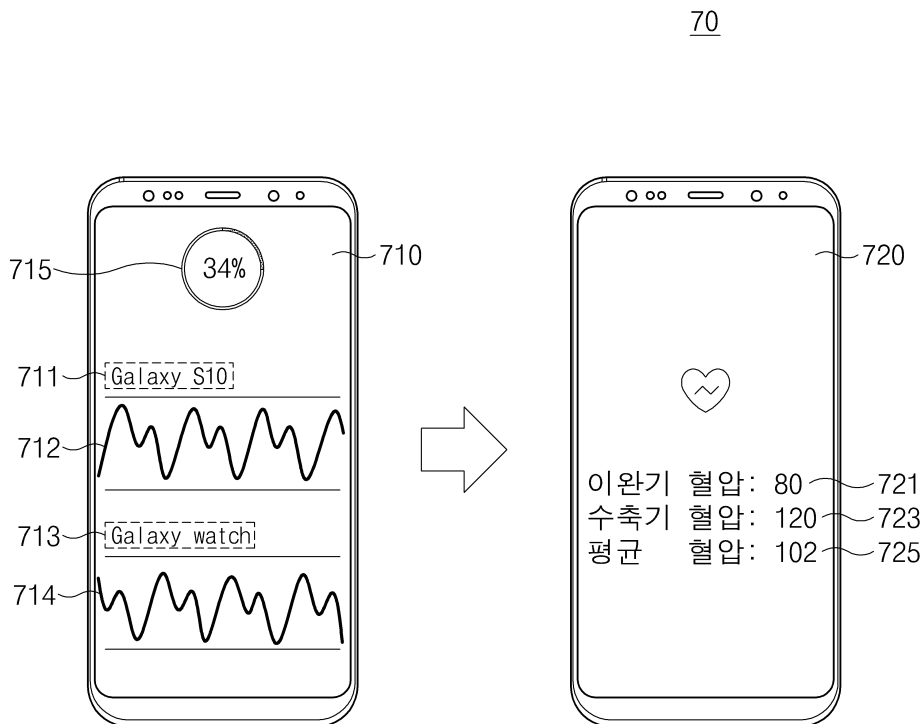
도면5



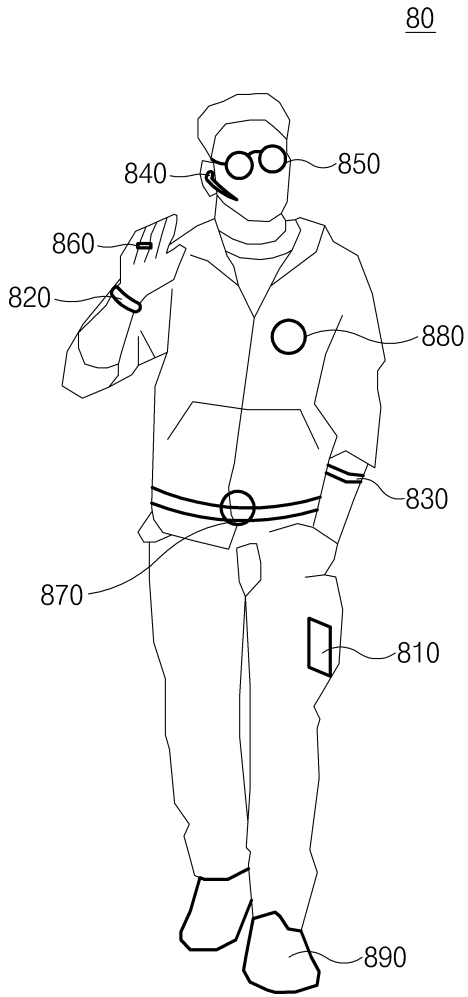
도면6



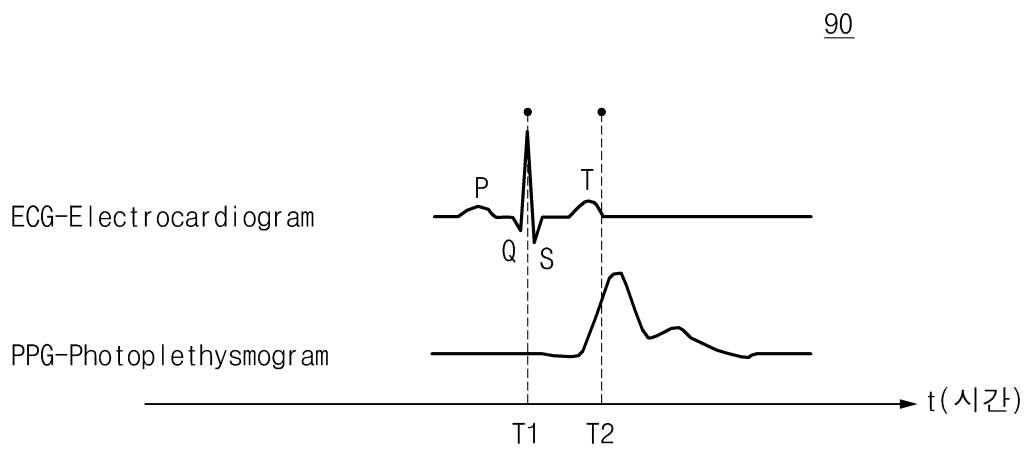
도면7



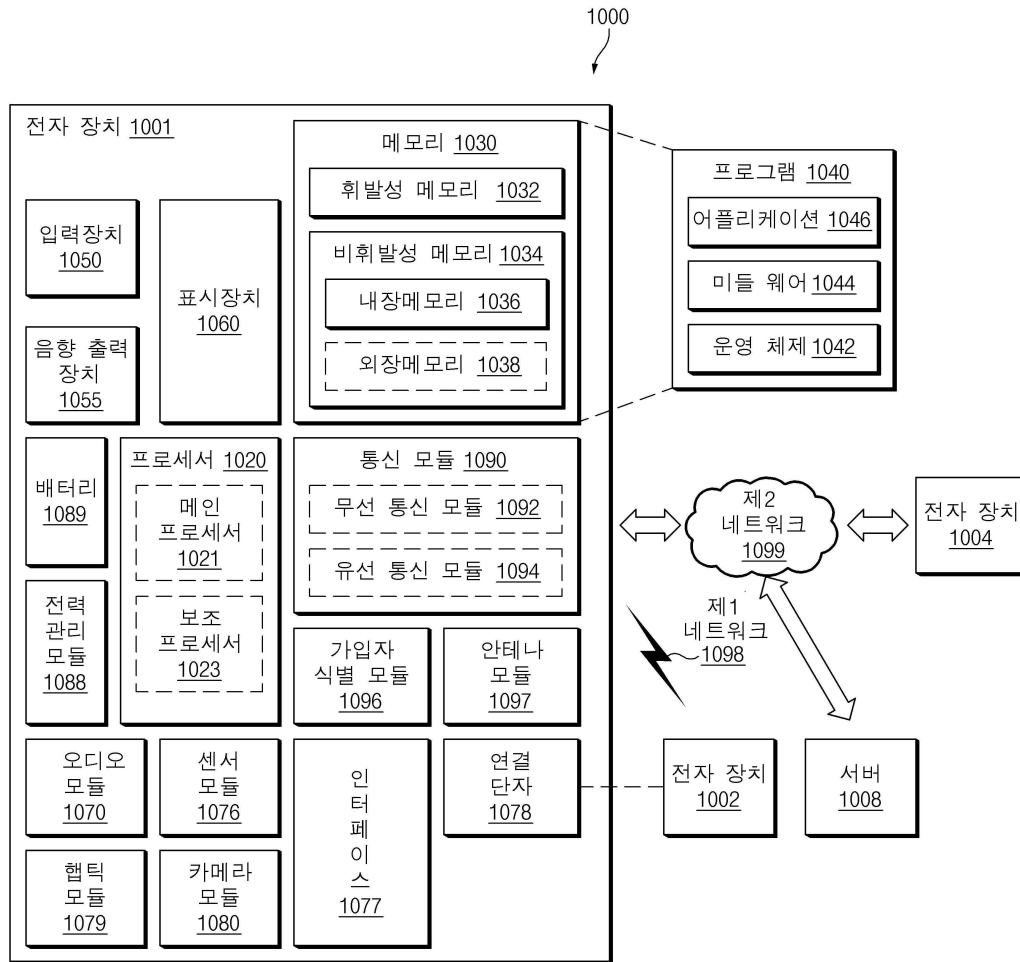
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	利用pwv算法计算血压值的电子装置及计算血压值的方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020200060850A</a>	公开(公告)日	2020-06-02
申请号	KR1020180145932	申请日	2018-11-23
[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		
[标]发明人	최정우		
发明人	최정우		
IPC分类号	A61B5/021 A61B5/00 A61B5/024 A61B5/11		
CPC分类号	A61B5/021 A61B5/0024 A61B5/0059 A61B5/02416 A61B5/11 A61B5/7235 A61B5/7275 A61B5/02125 A61B5/02427 A61B5/02438		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

提供了一种电子设备。该电子设备包括:外壳;暴露于外壳的第一部分并面向用户的第一身体部分以测量脉搏波的第一光电容积描记(PPG)传感器;位于外壳内的无线通信电路;处理器位于壳体内并与第一PPG传感器和无线通信电路可操作地连接;以及存储器,位于壳体内并与处理器可操作地连接。存储器存储指令,这些指令在执行时使处理器监视由第一PPG传感器测量的第一脉冲信号,通过使用无线通信电路接收由外部电子设备测量的第二脉冲信号并提供第一血液。利用脉搏波速度(PWV)算法计算压力值

