



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0032428  
(43) 공개일자 2020년03월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61B 5/00 (2006.01) A61B 5/02 (2006.01)  
A61B 5/024 (2006.01)

(52) CPC특허분류  
A61B 5/7275 (2013.01)  
A61B 5/0059 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0111453  
(22) 출원일자 2018년09월18일  
심사청구일자 2018년09월18일

(71) 출원인  
(주)아이티네이드  
서울특별시 마포구 상암산로 76, 14층 (상암동, 뉴스퀘어)  
(주)바이오센스크리에티브  
서울특별시 노원구 공릉로 232, 425호(공릉동, 서울과학기술대학교 서울테크노파크)

(72) 발명자  
이상범  
서울특별시 용산구 효창원로 17, 102동 901호  
권기철  
서울특별시 중랑구 동일로 932, 201동 3301호

(74) 대리인  
특허법인이상

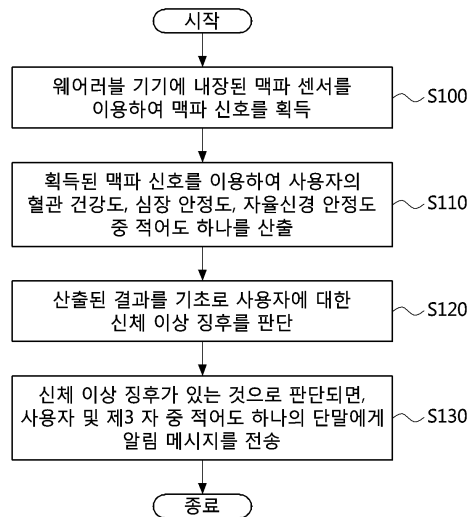
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 방법 및 장치

(57) 요약

맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 방법 및 장치가 개시된다. 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 방법은, 상기 웨어러블 기기에 내장된 맥파 센서를 이용하여 맥파 신호를 획득하는 단계, 획득된 맥파 신호를 이용하여 사용자의 혈관 건강도, 심장 안정도, 자율신경 안정도 중 적어도 하나를 산출하는 단계, 산출된 결과를 기초로 상기 사용자에게 신체 이상 징후를 판단하는 단계, 상기 사용자에게 신체 이상 징후가 있는 것으로 판단되면, 상기 사용자 및 제3 자 중 적어도 하나의 단말에게 알림 메시지를 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도11



(52) CPC특허분류

*A61B 5/02007* (2013.01)

*A61B 5/02416* (2013.01)

*A61B 5/4035* (2013.01)

*A61B 5/7203* (2013.01)

*A61B 5/7225* (2013.01)

*A61B 5/746* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 B0080928000108

부처명 국민체육진흥공단

연구관리전문기관 한국스포츠개발원

연구사업명 스포츠산업기술개발사업

연구과제명 안전한 실버스포츠를 위한 상시 착용형 맥파 센서 및 신체 이상 징후 감시 클라우드 서비스 개발

기 여 율 1/1

주관기관 ㈜아이티네이드

연구기간 2017.11.23 ~ 2018.11.22

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

사용자에게 장착되는 웨어러블 기기에서 수행되는, 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 방법으로,

상기 웨어러블 기기에 내장된 맥파 센서를 이용하여 맥파 신호를 획득하는 단계;

획득된 맥파 신호를 이용하여 사용자의 혈관 건강도, 심장 안정도, 자율신경 안정도 중 적어도 하나를 산출하는 단계;

산출된 결과를 기초로 상기 사용자에게 대한 신체 이상 징후를 판단하는 단계;

상기 사용자에게 신체 이상 징후가 있는 것으로 판단되면, 상기 사용자 및 제3 자 중 적어도 하나의 단말에게 알림 메시지를 전송하는 단계를 포함하는, 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 방법.

#### 청구항 2

청구항 1에서,

상기 맥파 신호를 획득하는 단계는,

상기 웨어러블 기기에 내장된 움직임 센서를 이용하여 상기 사용자의 움직임 정보를 획득하는 단계; 및

획득한 움직임 정보를 이용하여 상기 맥파 신호의 노이즈(noise)를 제거하는 단계를 포함하는, 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 방법.

#### 청구항 3

청구항 1에서,

상기 알림 메시지는,

주의나 경고를 나타내는 단계에 따라 상기 단말의 진동, 소리를 달리하도록 설정되는, 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 방법.

#### 청구항 4

청구항 1에서,

상기 맥파 센서는,

특정 대역에 해당하는 빛을 발하는 적어도 하나의 LED(Light Emitting iode) 소자 및 광자 감지소자(Photo Detector)를 포함하는 PPG(Photo Plethysmography) 센서인, 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 방법.

#### 청구항 5

청구항 4에서,

상기 적어도 하나의 LED 소자는,

노란색과 녹색 사이의 파장 590nm에 해당하는 빛을 발하는 제1 LED;

붉은색에 가까운 파장 600nm에 해당하는 빛을 발하는 제2 LED;

적외선의 파장 810nm에 해당하는 빛을 발하는 제3 LED; 및

적외선의 파장 905nm에 해당하는 빛을 발하는 제4 LED를 포함하는, 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모

니터링하는 방법.

**청구항 6**

청구항 5에서,

상기 맥파 신호를 획득하는 단계는,

상기 제1 LED, 상기 제2 LED, 상기 제3 LED 및 상기 제4 LED를 2000  $\mu$ s의 주기내에서 교차로 동작시키는 단계를 포함하는, 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 방법.

**청구항 7**

청구항 5에서,

상기 맥파 신호를 획득하는 단계는,

제1 제어 신호, 제2 제어 신호 및 제3 제어 신호를 이용하여 상기 적어도 하나의 LED 소자에 대한 발광 주기를 제어하는 단계를 포함하는, 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 방법.

**청구항 8**

청구항 7에서,

상기 발광 주기를 제어하는 단계는,

상기 제1 제어 신호, 상기 제2 제어 신호 및 상기 제3 제어 신호에 로우(low) 신호를 인가하여 상기 제2 LED를 발광시키는 단계;

180  $\mu$ s의 시간 경과 후, 상기 제2 제어 신호를 변경(transit)시켜 상기 제3 LED를 발광시키는 단계;

180  $\mu$ s의 시간 경과 후, 상기 제1 제어 신호를 변경시켜 상기 제4 LED를 발광시키는 단계;

180  $\mu$ s의 시간 경과 후, 상기 제2 제어 신호와 상기 제3 제어 신호를 변경시켜 모든 LED를 오프시키는 단계;

300  $\mu$ s의 시간 경과 후, 상기 제3 제어 신호를 변경시켜 상기 제1 LED를 발광시키는 단계; 및

1160  $\mu$ s의 시간 경과 후, 상기 제1 제어 신호를 변경시켜 다시 상기 제2 LED를 발광시키는 단계를 포함하는, 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 방법.

**청구항 9**

청구항 1에서,

상기 사용자의 혈관 건강도, 심장 안정도, 자율신경 안정도 중 적어도 하나를 산출하는 단계는,

상기 맥파 신호를 APG(Accelerated Plethysmography) 신호로 변환하는 단계;

상기 APG 신호에서 적어도 하나의 평가점을 결정하는 단계; 및

상기 적어도 하나의 평가점을 분석하여 상기 사용자에게 대한 혈관 건강도를 복수의 유형 중 하나로 분류하는 단계를 포함하는, 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 방법.

**청구항 10**

청구항 9에서,

상기 적어도 하나의 평가점은,

맥파 최대값에 대하여 미리 설정된 비율로 정의되는 임계값을 넘는 최고점으로 정의되는 제1 평가점; 및

상기 제1 평가점 이후에 나타나는 복수의 변곡점을 포함하는, 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 방법.

**청구항 11**

맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 장치로서,

적어도 하나의 프로세서(processor);

상기 적어도 하나의 프로세서가 적어도 하나의 단계를 수행하도록 지시하는 명령어들(instructions)을 저장하는 메모리(memory); 및

사용자의 맥파를 빛을 이용해 감지하는 맥파 센서를 포함하고,

상기 적어도 하나의 단계는,

상기 맥파 센서를 이용하여 맥파 신호를 획득하는 단계;

획득된 맥파 신호를 이용하여 상기 사용자의 혈관 건강도, 심장 안정도, 자율신경 안정도 중 적어도 하나를 산출하는 단계;

산출된 결과를 기초로 상기 사용자에게 대한 신체 이상 징후를 판단하는 단계;

상기 사용자에게 신체 이상 징후가 있는 것으로 판단되면, 상기 사용자 및 제3 자 중 적어도 하나의 단말에게 알림 메시지를 전송하는 단계를 포함하는, 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 장치.

## 청구항 12

청구항 11에서,

상기 신체 이상 징후를 모니터링하는 장치는 상기 사용자의 움직임을 감지하는 움직임 센서를 더 포함하는, 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 장치.

## 청구항 13

청구항 12에서,

상기 맥파 신호를 획득하는 단계는,

상기 움직임 센서를 이용하여 상기 사용자의 움직임 정보를 획득하는 단계; 및

획득한 움직임 정보를 이용하여 상기 맥파 신호의 노이즈(noise)를 제거하는 단계를 포함하는, 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 장치.

## 청구항 14

청구항 11에서,

상기 맥파 센서는,

특정 대역에 해당하는 빛을 발하는 적어도 하나의 LED(Light Emitting iode) 소자 및 광자 감지소자(Photo Detector)를 포함하는 PPG(Photo Plethysmography) 센서인, 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 장치.

## 청구항 15

청구항 14에서,

상기 적어도 하나의 LED 소자는,

노란색과 녹색 사이의 파장 590nm에 해당하는 빛을 발하는 제1 LED;

붉은색에 가까운 파장 600nm에 해당하는 빛을 발하는 제2 LED;

적외선의 파장 810nm에 해당하는 빛을 발하는 제3 LED; 및

적외선의 파장 905nm에 해당하는 빛을 발하는 제4 LED를 포함하는, 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 장치.

## 청구항 16

청구항 15에서,

상기 맥파 신호를 획득하는 단계는,

상기 제1 LED, 상기 제2 LED, 상기 제3 LED 및 상기 제4 LED를 2000  $\mu$ s의 주기내에서 교차로 동작시키는 단계를 포함하는, 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 장치.

**청구항 17**

청구항 15에서,

상기 맥파 신호를 획득하는 단계는,

제1 제어 신호, 제2 제어 신호 및 제3 제어 신호를 이용하여 상기 적어도 하나의 LED 소자에 대한 발광 주기를 제어하는 단계를 포함하는, 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 장치.

**청구항 18**

청구항 17에서,

상기 발광 주기를 제어하는 단계는,

상기 제1 제어 신호, 상기 제2 제어 신호 및 상기 제3 제어 신호에 로우(low) 신호를 인가하여 상기 제2 LED를 발광시키는 단계;

180  $\mu$ s의 시간 경과 후, 상기 제2 제어 신호를 변경(transit)시켜 상기 제3 LED를 발광시키는 단계;

180  $\mu$ s의 시간 경과 후, 상기 제1 제어 신호를 변경시켜 상기 제4 LED를 발광시키는 단계;

180  $\mu$ s의 시간 경과 후, 상기 제2 제어 신호와 상기 제3 제어 신호를 변경시켜 모든 LED를 오프시키는 단계;

300  $\mu$ s의 시간 경과 후, 상기 제3 제어 신호를 변경시켜 상기 제1 LED를 발광시키는 단계; 및

1160  $\mu$ s의 시간 경과 후, 상기 제1 제어 신호를 변경시켜 다시 상기 제2 LED를 발광시키는 단계를 포함하는, 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 장치.

**청구항 19**

청구항 11에서,

상기 사용자의 혈관 건강도, 심장 안정도, 자율신경 안정도 중 적어도 하나를 산출하는 단계는,

상기 맥파 신호를 APG(Accelerated Plethysmography) 신호로 변환하는 단계;

상기 APG 신호에서 적어도 하나의 평가점을 결정하는 단계; 및

상기 적어도 하나의 평가점을 분석하여 상기 사용자에게 대한 혈관 건강도를 복수의 유형 중 하나로 분류하는 단계를 포함하는, 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 장치.

**청구항 20**

청구항 19에서,

상기 적어도 하나의 평가점은,

맥파 최대값에 대하여 미리 설정된 비율로 정의되는 임계값을 넘는 최고점으로 정의되는 제1 평가점; 및

상기 제1 평가점 이후에 나타나는 복수의 변곡점을 포함하는, 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

본 발명은 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 방법 및 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 PPG 센서를 이용하여 사용자의 맥파를 정밀하게 센싱하고, 센싱된 맥파 정보를 가공 및 분석하여 사용자의

[0001]

혈관, 심장, 자율신경 상태를 판단하고 이상 징후를 검출 및 통지하는 기술에 관한 것이다.

### 배경 기술

- [0002] 최근 의학기술 발전에 따른 기대 수명이 크게 증가함에 따라 건강에 대한 관심이 증가하고 있다. 특히 국민의 건강 수명을 늘리면 의료비가 절감된다는 연구결과가 있을 만큼, 건강에 대한 관리는 경제적으로도 그 의미가 크다.
- [0003] 건강을 유지하기 위해서는 운동이 중요한 요소라는 것은 널리 알려져 있으나, 운동 도중에 심장 마비나 뇌졸중과 같이 안전한 운동을 위협하는 경우가 다수 발생하고 있다. 심장마비의 80%는 심근경색이 그 원인으로 보통 매우 단시간 내에 조치를 취하는 것이 필요하다. 그런데, 갑작스런 심장마비 환자의 절반 가량은 평상시에 그 증상이 육안으로 확인되지 않아 예측이 어렵다. 또한, 뇌졸중의 경우 한번 발생하면 재발율이 높고 암 다음으로 가장 높은 사망 원인이 되고 있다. 특히 노인 연령층에 대한 뇌졸중 발병율은 젊은 연령층에 비해 10배이상 높은 것으로 보고되고 있어 그 위험도가 높다.
- [0004] 이러한 뇌졸중이나 심장마비는 가슴 통증이나 마비, 두통, 어지러움과 같은 전조 증상이 일부 나타나는 하지만, 일시적인 경향이 있어 개인이 알아차리기 어렵고 심각한 증상이 나타났을때에는 이미 개인이 대처할 수 없는 상태에 이른 경우가 많다.
- [0005] 이처럼, 건강상 큰 위협이 되는 증상들을 미연에 감지하고 예방하기 위해 각종 측정 기기 및 웨어러블 기기까지 연구 및 보급되고 있지만 정밀한 측정 기기는 일반인이 평상시에 활용하기 어렵고, 시중의 웨어러블 기기는 측정의 정밀도가 낮아서 신뢰도가 떨어지는 문제가 있다.
- [0006] 따라서, 측정된 건강 상태에 대한 신뢰도가 높고, 일반인이 평상시에도 쉽게 착용 가능한 웨어러블 기기가 필요한 실정이다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

- [0007] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 방법을 제공하는 데 있다.
- [0008] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 다른 목적은, 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링 하는 장치를 제공하는 데 있다.

#### 과제의 해결 수단

- [0009] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 방법을 제공한다.
- [0010] 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 방법은, 상기 웨어러블 기기에 내장된 맥파 센서를 이용하여 맥파 신호를 획득하는 단계, 획득된 맥파 신호를 이용하여 사용자의 혈관 건강도, 심장 안정도, 자율신경 안정도 중 적어도 하나를 산출하는 단계, 산출된 결과를 기초로 상기 사용자에게 대한 신체 이상 징후를 판단하는 단계, 상기 사용자에게 신체 이상 징후가 있는 것으로 판단되면, 상기 사용자 및 제3 자 중 적어도 하나의 단말에게 알림 메시지를 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 맥파 신호를 획득하는 단계는, 상기 웨어러블 기기에 내장된 움직임 센서를 이용하여 상기 사용자의 움직임 정보를 획득하는 단계 및 획득한 움직임 정보를 이용하여 상기 맥파 신호의 노이즈(noise)를 제거하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 알림 메시지는, 주의나 경고를 나타내는 단계에 따라 상기 단말의 진동, 소리를 달리하도록 설정될 수 있다.
- [0013] 상기 맥파 센서는, 특정 대역에 해당하는 빛을 발하는 적어도 하나의 LED(Light Emitting iode) 소자 및 광자 감지소자(Photo Detector)를 포함하는 PPG(Photo Plethysmography) 센서일 수 있다.
- [0014] 상기 적어도 하나의 LED 소자는, 노란색과 녹색 사이의 파장 590nm에 해당하는 빛을 발하는 제1 LED; 붉은색에 가까운 파장 600nm에 해당하는 빛을 발하는 제2 LED; 적외선의 파장 810nm에 해당하는 빛을 발하는 제3 LED; 및 적외선의 파장 905nm에 해당하는 빛을 발하는 제4 LED를 포함할 수 있다.

- [0015] 상기 맥파 신호를 획득하는 단계는, 상기 제1 LED, 상기 제2 LED, 상기 제3 LED 및 상기 제4 LED를 2000  $\mu$ s의 주기내에서 교차로 동작시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 맥파 신호를 획득하는 단계는, 제1 제어 신호, 제2 제어 신호 및 제3 제어 신호를 이용하여 상기 적어도 하나의 LED 소자에 대한 발광 주기를 제어하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 발광 주기를 제어하는 단계는, 상기 제1 제어 신호, 상기 제2 제어 신호 및 상기 제3 제어 신호에 로우(low) 신호를 인가하여 상기 제2 LED를 발광시키는 단계; 180  $\mu$ s의 시간 경과 후, 상기 제2 제어 신호를 변경(transit)시켜 상기 제3 LED를 발광시키는 단계; 180  $\mu$ s의 시간 경과 후, 상기 제1 제어 신호를 변경시켜 상기 제4 LED를 발광시키는 단계; 180  $\mu$ s의 시간 경과 후, 상기 제2 제어 신호와 상기 제3 제어 신호를 변경시켜 모든 LED를 오프시키는 단계; 300  $\mu$ s의 시간 경과 후, 상기 제3 제어 신호를 변경시켜 상기 제1 LED를 발광시키는 단계; 및 1160  $\mu$ s의 시간 경과 후, 상기 제1 제어 신호를 변경시켜 다시 상기 제2 LED를 발광시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 사용자의 혈관 건강도, 심장 안정도, 자율신경 안정도 중 적어도 하나를 산출하는 단계는, 상기 맥파 신호를 APG(Accelerated Plethysmography) 신호로 변환하는 단계; 상기 APG 신호에서 적어도 하나의 평가점을 결정하는 단계; 및 상기 적어도 하나의 평가점을 분석하여 상기 사용자에게 대한 혈관 건강도를 복수의 유형 중 하나로 분류하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 적어도 하나의 평가점은, 맥파 최대값에 대하여 미리 설정된 비율로 정의되는 임계값을 넘는 최고점으로 정의되는 제1 평가점; 및 상기 제1 평가점 이후에 나타나는 복수의 변곡점을 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 측면은 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 장치를 제공한다.
- [0021] 여기서 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 장치는, 적어도 하나의 프로세서(processor); 상기 적어도 하나의 프로세서가 적어도 하나의 단계를 수행하도록 지시하는 명령어들(instructions)을 저장하는 메모리(memory); 및 사용자의 맥파를 빛을 이용해 감지하는 맥파 센서를 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 적어도 하나의 단계는, 상기 맥파 센서를 이용하여 맥파 신호를 획득하는 단계; 획득된 맥파 신호를 이용하여 상기 사용자의 혈관 건강도, 심장 안정도, 자율신경 안정도 중 적어도 하나를 산출하는 단계; 산출된 결과를 기초로 상기 사용자에게 대한 신체 이상 징후를 판단하는 단계; 상기 사용자에게 신체 이상 징후가 있는 것으로 판단되면, 상기 사용자 및 제3 자 중 적어도 하나의 단말에게 알림 메시지를 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 신체 이상 징후를 모니터링하는 장치는 상기 사용자의 움직임을 감지하는 움직임 센서를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 맥파 신호를 획득하는 단계는, 상기 움직임 센서를 이용하여 상기 사용자의 움직임 정보를 획득하는 단계; 및 획득한 움직임 정보를 이용하여 상기 맥파 신호의 노이즈(noise)를 제거하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 맥파 센서는, 특정 대역에 해당하는 빛을 발하는 적어도 하나의 LED(Light Emitting iode) 소자 및 광자 감지소자(Photo Detector)를 포함하는 PPG(Photo Plethysmography) 센서일 수 있다.
- [0026] 상기 적어도 하나의 LED 소자는, 노란색과 녹색 사이의 파장 590nm에 해당하는 빛을 발하는 제1 LED; 붉은색에 가까운 파장 600nm에 해당하는 빛을 발하는 제2 LED; 적외선의 파장 810nm에 해당하는 빛을 발하는 제3 LED; 및 적외선의 파장 905nm에 해당하는 빛을 발하는 제4 LED를 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 맥파 신호를 획득하는 단계는, 상기 제1 LED, 상기 제2 LED, 상기 제3 LED 및 상기 제4 LED를 2000  $\mu$ s의 주기내에서 교차로 동작시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0028] 상기 맥파 신호를 획득하는 단계는, 제1 제어 신호, 제2 제어 신호 및 제3 제어 신호를 이용하여 상기 적어도 하나의 LED 소자에 대한 발광 주기를 제어하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0029] 상기 발광 주기를 제어하는 단계는, 상기 제1 제어 신호, 상기 제2 제어 신호 및 상기 제3 제어 신호에 로우(low) 신호를 인가하여 상기 제2 LED를 발광시키는 단계; 180  $\mu$ s의 시간 경과 후, 상기 제2 제어 신호를 변경(transit)시켜 상기 제3 LED를 발광시키는 단계; 180  $\mu$ s의 시간 경과 후, 상기 제1 제어 신호를 변경시켜 상기 제4 LED를 발광시키는 단계; 180  $\mu$ s의 시간 경과 후, 상기 제2 제어 신호와 상기 제3 제어 신호를 변경시켜 모든 LED를 오프시키는 단계; 300  $\mu$ s의 시간 경과 후, 상기 제3 제어 신호를 변경시켜 상기 제1 LED를 발광시키

는 단계; 및 1160  $\mu$ s의 시간 경과 후, 상기 제1 제어 신호를 변경시켜 다시 상기 제2 LED를 발광시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0030] 상기 사용자의 혈관 건강도, 심장 안정도, 자율신경 안정도 중 적어도 하나를 산출하는 단계는, 상기 맥파 신호를 APG(Accelerated Plethysmography) 신호로 변환하는 단계; 상기 APG 신호에서 적어도 하나의 평가점을 결정하는 단계; 및 상기 적어도 하나의 평가점을 분석하여 상기 사용자에게 대한 혈관 건강도를 복수의 유형 중 하나로 분류하는 단계를 포함할 수 있다.

[0031] 상기 적어도 하나의 평가점은, 맥파 최대값에 대하여 미리 설정된 비율(예를 들어80%)로 정의되는 임계값을 넘는 최고점으로 정의되는 제1 평가점; 및 상기 제1 평가점 이후에 나타나는 복수의 변곡점을 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

[0032] 상기와 같은 본 발명에 따른 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 방법 및 장치를 이용할 경우에는 각각 고유의 파장을 갖는 4개의 LED가 포함된 PPG 센서를 이용해 맥파를 검출하므로 정밀하게 맥파를 측정할 수 있다.

[0033] 또한, 사용자의 맥파로, 혈관, 심장, 자율신경 이상 유무를 즉각적으로 판단하고 즉시 알릴 수 있기 때문에 사용자의 신체 이상 징후에 신속하게 대응할 수 있는 장점이 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0034] 도 1은 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 방법 및 장치에 대한 전체 시스템 개요도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 방법 및 장치가 적용되는 수행 주체를 나타내는 예시도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 단말에서의 세부 동작 방법을 설명하기 위한 예시도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 웨어러블 기기의 하드웨어 구성도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 웨어러블 기기에 장착되는 PPG 센서에 대한 예시도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 PPG 센서에 포함된 LED 소자들의 발광 주기를 나타내는 예시도이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 PPG 센서에 포함된 LED 소자들의 발광 제어를 위해 3개의 제어 신호를 사용하는 방법에 대한 예시도이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 방법에서 혈압을 감지하는 방법을 설명하기 위한 예시도이다.
- 도 9는 도 8에 따른 평가점을 기초로 사용자의 혈관 건강도 유형을 분류하는 예시도이다.
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 맥파 센서를 이용하여 사용자의 심장 안정도 및 자율신경 안정도를 판단하는 방법을 설명하기 위한 예시도이다.
- 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 방법에 대한 흐름도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0035] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.

[0036] 제1, 제2, A, B 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.

- [0037] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [0038] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0039] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0040] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0042] 도 1은 맥과 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 방법 및 장치에 대한 전체 시스템 개요도이다.
- [0043] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 평상시 맥파의 측정과 분석이 가능한 웨어러블 기기를 사용자가 장착하고, 스마트폰 등의 별도의 사용자 단말을 통해 신체 이상 징후를 사전에 감시, 분석할 수 있다. 또한, 신체 이상 징후가 발견되면, 본인과 보호자에게 즉각적으로 통지함으로써, 건강상 위험을 미리 대비할 수 있도록 지원한다.
- [0044] 구체적으로 도 1을 참조하면, 사용자에게 장착된 웨어러블 기기를 통해 사용자의 건강 상태를 실시간으로 모니터링함으로써 신체 이상 징후 감시 서비스(10)를 제공할 수 있다. 구체적으로 맥파를 통해 뇌졸중이나 심장마비의 전조증상을 감지할 수 있다. 여기서 심장마비의 전조증상을 감지하는 수단으로서 심박 안정성과 자율신경의 안정성을 감지할 수 있다.
- [0045] 한편, 웨어러블 기기를 통해 사용자의 신체 이상 징후가 감지되면, 대응조치 서비스(11)를 제공할 수 있다. 대응조치 서비스(11)로서, 사용자가 가진 웨어러블 기기나 사용자 단말에 알람, 진동, 리포트 메시지 등을 송신함으로써 사용자에게 직접 건강상 위험을 통지할 수 있다. 또한, 사용자 이외에 제3 자가 가진 사용자 단말 등에도 알람, 진동, 메시지 등을 송신할 수 있다. 여기서 제3 자는 사전에 미리 등록된 보호자, 복지사, 경찰 등이 포함될 수 있다. 그 밖에도, 119와 같은 응급 서비스 기관, 의료 기관 등에도 알람, 진동, 메시지 등을 송신할 수 있다.
- [0046] 여기서, 웨어러블 기기를 통해 사용자의 신체 이상 징후가 감지되지 않은 경우, 건강 이력 관리 서비스(12)를 제공할 수 있다. 구체적으로, 수집한 사용자의 신체상 건강 정보를 데이터베이스에 저장할 수 있다. 이때, 수집한 신체상 건강 정보를 개인의 특성에 따라 분류하여 저장할 수 있으며, 여기서 개인의 특성에는 연령, 성별, 가족병력, 보유한 질환 등이 포함될 수 있다. 또한, 여기서 데이터베이스에 저장된 신체상 건강 정보는 사용자의 단말이나 웨어러블 기기에서 접근할 수 있도록 하여 사용자가 쉽게 그동안 신체상 건강 정보 이력을 관리할 수 있다.
- [0048] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 맥과 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 방법 및 장치가 적용되는 수행 주체를 나타내는 예시도이다.
- [0049] 본 발명의 일 실시예에 따른 맥과 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 방법 및 장치는 사용자가 장착하는 웨어러블 기기(Wearable Device, 20), 사용자 단말(Android App, 30), 웹 서버(Web Server, 40), 관리자 서버(Admin Web, 50) 중 적어도 하나 또는 둘 이상이 서로 연동함으로써 수행될 수 있다.
- [0050] 구체적으로, 웨어러블 기기(20)는 사용자에게 대한 맥파를 측정함으로써 신체상 이상 징후를 판단할 수 있다. 또한, 웨어러블 기기(20)는 뇌졸중과 같은 뇌질환을 모니터링하는 뇌질환 감시모듈 및 심장마비를 비롯한 심장질환을 모니터링하는 심장질환 감시모듈을 포함할 수 있다.

- [0051] 사용자 단말(30)은, 웨어러블 기기의 사용자가 웹 서버(40)에 접속하여 회원 가입, 로그인을 할 수 있도록 지원하고, 웨어러블 기기(20)로부터 전달받은 맥과 정보를 웹 서버(40)에 제공하며, 웹 서버(40)로부터 로그인한 사용자의 맥과 정보 또는 건강 정보를 조회한 결과를 전달받고, 전달받은 건강 정보를 이용하여 사용자 및 제3 자에게 주의, 경고 등을 위한 메시지, 디스플레이표시, 알람 등을 전송할 수 있다.
- [0052] 웹 서버(40)는 사용자 단말(30)과 연동하여 사용자의 가입 정보, 로그인 정보, 건강 정보(맥과 정보를 포함)를 데이터베이스에 관리하며, 각종 학습 알고리즘, 딥러닝, 컨볼루션형 인공 신경망(convolutional neural network, CNN) 등을 통해 등록된 사용자의 건강 정보를 학습하고, 차후 발생할 가능성이 높은 건강상 위험, 질병 등을 예측할 수 있다.
- [0053] 관리자 서버(50)는 관리자가 로그인하여 웹 서버(40)에 대한 정책을 설정하고, 웹 서버(40)의 데이터베이스에 저장된 사용자 가입 정보, 건강 정보, 로그인 정보 등을 확인할 수 있다. 여기서 정책은 웹 서버에 대한 학습 알고리즘의 변경/삭제/갱신뿐만 아니라 사용자 가입 조건, 데이터베이스에 저장할 데이터의 형식, 대상 등을 포함할 수 있다.
- [0055] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 단말에서의 세부 동작 방법을 설명하기 위한 예시도이다.
- [0056] 도 3을 참조하면 먼저 웨어러블 기기(20)는 앞서 설명한 맥과 정보를 사용자로부터 수집하는 것 뿐만 아니라 사용자의 움직임이나 위치 정보를 수집할 수 있고, 여기서 수집된 정보들은 사용자 단말(30)로 전송될 수 있다.
- [0057] 사용자 단말(30)은 웨어러블 기기(20)로부터 수신된 정보를 바탕으로 사용자에게 대한 건강 상태가 정상 상태인지, 이상 징후가 나타난 상태인지를 확인하고, 그에 대한 대처 동작을 수행할 수 있다.
- [0058] 먼저 사용자가 정상 상태인 경우에 대한 동작(30a)은 다음과 같다. 웨어러블 기기(20)로부터 수집된 정보를 통해 혈관 건강도, 심장 안정도, 자율신경 안정도의 변화를 확인할 수 있고, 이때 변화는 미리 설정된 기간의 데이터를 비교하되, 누적 평균, 최고값, 최저값을 산출하여 비교할 수 있다. 혈관 안정도 등의 변화를 확인하여 사용자에게 건강 이상 징후가 감지되면, 사용자에게 주의/경고를 위한 메시지, 알람, 진동 등을 전송할 수 있고, 병원 방문을 권고하거나 권장 휴식 시간을 권고할 수 있다. 이때, 권고사항의 이행 여부를 모니터링하고 이행상황에 따라 추가로 사용자에게 알림을 전송할 수 있으며, 사용자의 건강 상태를 이상 징후가 나타난 상태로 변경할 수 있다. 한편, 사용자에게 경고, 권고사항 등의 알림을 전송하고나면 그동안의 권고, 모니터링 내역 등을 기록하고, 이상 징후가 탐지되지 않았을 경우에도 앞서 확인한 혈관 건강도 등의 변화를 기록할 수 있다.
- [0059] 사용자에게 이상 징후가 나타난 상태인 경우에 대한 동작(30b)은 다음과 같다. 먼저 다시 혈관 건강도, 심장 안정도, 자율신경 안정도의 변화를 모니터링하고, 사용자의 건강 상태가 회복되었는지 판단할 수 있다. 여기서 회복되지 않고 여전히 이상 징후가 감지되면 사용자가 현재 지속적으로 휴식을 취하고 있는지 판단할 수 있다. 만약 휴식 시간이 미리 설정된 시간 이내라면, 지속적으로 사용자에게 휴식을 권고할 수 있다. 그러나, 휴식 시간이 미리 설정된 시간을 넘은 경우, 사용자에게 대한 주의/경고에 대한 등급을 상향시키고, 미리 등록된 보호자에게 경고/주의 등의 알림 메시지를 전송할 수 있다. 여기서 주의/경고에 대한 등급은 두개 이상의 단계로 설정될 수 있는데, 예를 들어 제1 단계에서는 약한 진동, 밝은 색으로 표시된 메시지, 밝은 경고음 등으로 사용자에게 알리고, 단계가 높아질수록 진동의 강도를 높게하거나, 색상을 짙게 표기할 수 있고, 경고음도 더 심각하고 낮은 음색(tone)으로 변경할 수 있다.
- [0060] 한편, 사용자 단말(30)에서 기록된 각종 권고 조치, 모니터링된 정보 등은 웹 서버(40)에 전달되어 데이터베이스상에 기록될 수 있고, 필요에 따라 사용자 단말(30)로 재전송될 수 있다.
- [0062] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 웨어러블 기기의 하드웨어 구성도이다.
- [0063] 도 4를 참조하면, 웨어러블 기기는 PPG센서(Photoplethysmography sensor, 21), 자이로스코프(gyroscope, 22), 진동 센서(23), 마이크로회로 유닛(MCU, Microcircuit unit, 24), 디스플레이부(25), BLE 모듈(bluetooth Low Energy module, 26), USB 모듈(Universal Serial Bus module, 27), 전원부(28) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0064] PPG 센서(21)는 웨어러블 기기의 손목과 인접하게 설치되어 맥파를 측정하는 광학 센서일 수 있다. 이때, PPG 센서는 발광 LED의 파장 대역에 따라 피부 침투 정도, 혈관 내 헤모글로빈의 반사파를 수신하는 정도가 달라질

수 있다. 이때, 일반적인 웨어러블 기기에 내장되는 PPG 센서는 비교적 파장이 짧은 빛을 사용하여 맥박을 측정하나, 신호가 미약하여 맥파를 측정하기는 어려움이 많을 수 있다. 특히, 손목 가운데보다 요골동맥이 위치한 손목의 측면에서 맥파를 측정하는 것이 바람직할 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 PPG 센서(21)는 요골동맥이 위치한 손목의 측면과 마주보는 쪽의 웨어러블 기기에 내장될 수 있으며, 비교적 파장이 긴 가시광선 대역 및 적외선 대역의 빛을 이용하여 맥파를 측정할 수 있다.

- [0065] 자이로스코프(22)는 가속도 센서로 지칭될 수도 있는데, 측정 대상이 되는 사용자의 움직임을 감지하고, 감지된 움직임 정보를 생성할 수 있다. 여기서 감지된 움직임 정보는 움직임으로 인해 발생하는 맥파 측정 노이즈를 제거하기 위한 보조 정보로 활용될 수 있다.
- [0066] 진동센서(23)는 사용자에게 물리적 진동을 주는 장치로서, 사용자에게 직접 주의/경고를 전달하는 수단으로 활용될 수 있다.
- [0067] 마이크로프로 유닛(24)은, PPG 센서(21)와 자이로스코프(22)로부터 수신된 정보를 토대로 사용자의 건강 상태를 판단하고, 그 밖의 다른 구성요소들(25~28)과 연계하여 다른 기기와 통신하거나, 판단 결과를 표시할 수 있다.
- [0068] 디스플레이부(25)는, 자이로스코프(22)와 PPG 센서(21)를 통해 수집한 정보 및 수집한 정보를 분석, 가공, 처리한 결과를 웨어러블 기기의 사용자에게 시각적으로 표시할 수 있다.
- [0069] BLE 모듈(26)은, 웨어러블 기기가 사용자 단말과 블루투스(더 상세하게는 BLE)로 통신하도록 지원하는 통신 모듈일 수 있다. 특히, BLE 모듈(26)은 맥파 측정 데이터를 사용자 단말에 전달하는 것 뿐만 아니라, 사용자가 웨어러블 기기를 조작한 데이터를 사용자 단말에 전달할 수 있다.
- [0070] USB 모듈(27)은, 웨어러블 기기의 개발, 유지, 보수를 위해 다른 컴퓨터(예를 들면 사용자 단말) 등과 유선으로 통신함으로써, 디버그와 분석 등을 수행하는 모듈일 수 있다.
- [0071] 전원부(28)는, 웨어러블 기기의 동작을 위한 전원을 공급하기 위한 구성이며, 특히 PPG 센서(21)의 각 대역에 따른 LED에 적절한 전압을 공급하도록 전압 제어를 수행할 수 있다.
- [0073] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 웨어러블 기기에 장착되는 PPG 센서에 대한 예시도이다.
- [0074] 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 PPG 센서(21)는 특정 대역에 해당하는 빛을 발하는 적어도 하나의 LED(Light Emitting Diode) 소자 및 광자 감지소자(Photo Detector, PD, 21a)를 포함할 수 있다. 여기서 적어도 하나의 LED 소자는 노란색과 녹색 사이의 파장 590nm에 해당하는 빛을 발하는 제1 LED(21b), 붉은색에 가까운 파장 600nm에 해당하는 빛을 발하는 제2 LED(21c), 적외선의 파장 810nm에 해당하는 빛을 발하는 제3 LED(21d), 적외선의 파장 905nm에 해당하는 빛을 발하는 제4 LED(21e)를 포함할 수 있다.
- [0075] 여기서 제1 LED(21b) 내지 제4 LED(21e)는 복수의 병렬 회로로 구성될 수 있다. 여기서 복수의 병렬 회로는, 제1 LED(21b) 내지 제4 LED(21e)를 하나의 어레이(array)로 하여, 각각의 어레이가 서로 병렬로 연결된 병렬회로일 수 있다. 이때 어레이의 개수는 예를 들어 3개일 수 있다.
- [0076] 여기서 광자 감지소자(PD, 21a)는 적어도 하나의 LED 소자가 손목에 투사하고, 다시 손목에서 반사된 빛을 감지할 수 있다.
- [0078] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 PPG 센서에 포함된 LED 소자들의 발광 주기를 나타내는 예시도이다.
- [0079] 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 PPG 센서는 도 5에 따른 제1 LED(21b), 제2 LED(21c), 제3 LED(21d), 제4 LED(21e)가 전체 2000  $\mu$ s(즉 2ms)의 주기로 번갈아가며 동작할 수 있다. 구체적으로, 전체 2000  $\mu$ s의 주기 내에서, 제2 LED(21c)가 180  $\mu$ s의 시간간격 동안 발광하고, 제3 LED(21d)가 그 다음 180  $\mu$ s의 시간간격동안 발광하며, 제4 LED(21e)가 그 다음 180  $\mu$ s의 시간간격동안 발광한 후, 300  $\mu$ s의 시간간격동안 모든 LED가 오프될 수 있다. 그 다음에 제1 LED(21b)가 1160  $\mu$ s의 시간간격동안 발광할 수 있다.
- [0080] 즉 본 발명의 일 실시예에 따른, 제2 LED(21c) 내지 제4 LED(21e)가 순서대로 발광한 후, 일정 시간간격동안 모든 LED가 오프될 수 있고, 마지막 시간 간격동안 제1 LED(21b)가 발광할 수 있다.

- [0082] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 PPG 센서에 포함된 LED 소자들의 발광 제어를 위해 3개의 제어 신호를 사용하는 방법에 대한 예시도이다.
- [0083] 본 발명의 일 실시예에 따른 PPG 센서는 앞선 도 5에 따른 예와 같이 4개의 LED 소자를 포함할 수 있다. 이때, 4개의 LED 소자에 대한 점멸을 제어하기 위해서 도 7에 도시한 것처럼 3개의 제어 신호(OC1, OC2, OC3)를 사용할 수 있다.
- [0084] 여기서 3개의 제어 신호는 MCU에 연결된 신호로서, 더욱 상세하게는 MCU의 PWM 포트(Pulse Width Modulation Port)에 입력되는 신호일 수 있다. 이하에서는, 설명의 편의를 위해 3개의 제어 신호를 각각 제1 제어 신호(OC1), 제2 제어 신호(OC2), 제3 제어 신호(OC3)로 지칭할 수 있다.
- [0085] 도 7을 참조하면, 도 6의 제2 LED(21c)를 발광시키기 위한 제어로서, 제1 제어 신호(OC1), 제2 제어 신호(OC2), 제3 제어 신호(OC3)가 모두 로우(low) 신호일 수 있다.
- [0086] 또한, 도 6의 제3 LED(21d)를 발광시키기 위한 제어로서, 제1 제어 신호(OC1) 및 제3 제어 신호(OC3)는 로우(low) 신호이고, 제2 제어 신호(OC2)는 하이(high) 신호일 수 있다.
- [0087] 또한, 도 6의 제4 LED(21e)를 발광시키기 위한 제어로서, 제3 제어 신호(OC3)는 로우(low) 신호이고, 제1 제어 신호(OC1) 및 제2 제어 신호(OC2)는 하이(high) 신호일 수 있다.
- [0088] 또한, 도 6의 모든 LED를 오프시키기 위한 제어로서, 제2 제어 신호(OC3)는 로우(low) 신호이고, 제1 제어 신호(OC1) 및 제3 제어 신호(OC3)는 하이(high) 신호일 수 있다.
- [0089] 또한, 도 6의 제1 LED(21b)를 발광시키기 위한 제어로서, 제2 제어 신호(OC2) 및 제3 제어 신호(OC3)는 로우(low) 신호이고, 제1 제어 신호(OC1)는 하이(high) 신호일 수 있다.
- [0090] 도 7을 참조하여, 하나의 주기(예를 들면 2000  $\mu$ s)동안 앞서 설명한 제1 제어 신호(OC1) 내지 제3 제어 신호(OC3)에 대한 가변 제어 방법은 다음과 같다.
- [0091] 먼저, 제1 제어 신호(OC1) 내지 제3 제어 신호(OC3)에 로우(low) 신호를 인가하여 제2 LED(21c)를 발광시키는 단계, 180  $\mu$ s의 시간 경과 후, 제2 제어 신호를 변경(transit)시켜 제3 LED(21d)를 발광시키는 단계, 180  $\mu$ s의 시간 경과 후, 제1 제어 신호를 변경(transit)시켜 제4 LED(21e)를 발광시키는 단계, 180  $\mu$ s의 시간 경과 후, 제2 제어 신호와 제3 제어 신호를 변경시켜 모든 LED를 오프시키는 단계, 300  $\mu$ s의 시간 경과 후, 제3 제어 신호를 변경시켜 제1 LED(21b)를 발광시키는 단계 및 1160  $\mu$ s의 시간 경과 후, 제1 제어 신호를 변경시켜 다시 제2 LED(21c)를 발광시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0092] 여기서, 제어 신호를 변경(transit)시킨다는 의미는 로우(low) 신호에서 하이(high) 신호로, 또는 하이(high) 신호에서 로우(low) 신호로 바꾼다는 의미로 해석될 수 있다.
- [0093] 정리하면, 제1 제어 신호(OC1) 내지 제3 제어 신호(OC3)는 하나의 주기 내에서 각각 한번의 상승 엣지(로우에서 하이로 변경되는 시점)와 한번의 하강 엣지(하이에서 로우로 변경되는 시점)를 갖도록 제어될 수 있으며, 2000  $\mu$ s를 하나의 주기를 갖는다는 예시에 따른 상승 엣지와 하강 엣지는 다음의 표 1과 같다.

**표 1**

PWM 신호	상승 엣지( $\mu$ s)	하강 엣지( $\mu$ s)
OC1	360	2000
OC2	180	540
OC3	540	840

- [0094] 상기 표 1에서 각 숫자는 하나의 주기 내에서의 시점을 의미할 수 있다. 상기 표 1과 같이 상승 엣지와 하강 엣지에 따라 제1 제어 신호(OC1) 내지 제3 제어 신호(OC3)를 변경시킬 수 있다.
- [0095] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 방법에서 혈압을 감지하는 방법을 설명하기 위한 예시도이다. 도 9는 도 8에 따른 평가점을 기초로 사용자의 혈관 건강도 유형을 분류하는 예시도이다.
- [0096] 도 8을 참조하면, 맥파 센서를 이용하여 획득되는 맥파 신호에 대한 분석을 통해 사용자의 혈관건강도를 판단하는 방법을 확인할 수 있다.

- [0098] 먼저 맥파 센서를 이용하여 획득되는 PPG(Photo Plethysmography) 신호(80)에 대한 2차 미분을 수행함으로써, APG(Accelerated Plethysmography, 가속도맥파, 81) 신호를 얻을 수 있고, 획득된 APG 신호(81)의 각 주기마다 4개의 평가점을 산출할 수 있다. 즉, 도면기호 82와 83을 참조할 때, a, b, c, d로 표기된 네 개의 평가점을 확인할 수 있다. 여기서 평가점 a는 분석을 위한 기준점으로서, 맥파 최대값에 대하여 미리 설정된 비율(예를 들어 80%)로 정의되는 임계값을 넘는 최고점(또는 각 주기에서 최고점)으로 설정될 수 있다. 평가점 b는 평가점 a에서부터 감소하는 신호가 상승하기 시작하는 1차 변곡점일 수 있다. 평가점 c는 평가점 b에서 상승하는 신호가 하강하기 시작하는 2차 변곡점일 수 있다. 평가점 d는 평가점 c에서 하강하는 신호가 상승하기 시작하는 3차 변곡점일 수 있다. 이때, 평가점 b의 크기를 통해 심박출의 크기를 확인할 수 있으며, 평가점 c의 크기를 통해 혈관의 탄성을 확인할 수 있고, 평가점 d의 크기를 통해 잔혈량을 확인할 수 있다.
- [0099] 산출된 네 개의 평가점을 이용하여 사용자의 혈관 건강도를 나타내는 6가지 유형을 분류할 수 있다. 도 9를 참조하면, 유형 1 내지 6으로 표현되는 서로 다른 가속도 맥파 신호를 확인할 수 있다. 여기서 평가점 a 내지 d 사이의 관계를 이용한 유형 분류는 다음과 같다.
- [0100] 먼저, 평가점  $d > 2b$  이면, 유형 G(96)으로 분류할 수 있다. 평가점  $d > 1.67b$ 이면, 유형 F(95)로 분류할 수 있다. 평가점  $d > 1.34b$ 이면 유형 E(94)로 분류할 수 있다. 평가점  $d > 0.67b$ 이면 유형 D(93)으로 분류할 수 있다. 평가점  $c > 0.5b$ 이면 유형 C(92)로 분류할 수 있다. 평가점  $d < 0.67b$ 이면 유형 B(91)로 분류할 수 있다. 그 밖의 관계에 대해서는 유형 A(90)로 분류할 수 있다.
- [0101] 여기서 혈관 건강도의 유형 변화를 기초로 사용자의 이상 유무를 판단할 수 있다. 구체적으로, 혈관 건강도의 유형이 사용자가 속한 최초의 유형에서 2단계 이상 다른 유형으로 변화하면, 사용자에게 대한 이상(또는 뇌질환의 전조 증상)이 있는 것으로 판단할 수 있다. 이때, 유형 변화의 방향은 알파벳 순서에 따라, 유형 A(90)에서 유형 G(96)로 바뀌는 방향일 수 있다.
- [0102] 한편, 사용자의 혈관 건강도를 기초로, 사용자에게 대한 이상 징후가 감지되면, 혈관 건강도 유형의 변화 단계수, 변화하는데 걸린 시간에 따라 주의/경고 동작(도 3 참조)을 수행할 수 있다.
- [0103]
- [0104] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 맥파 센서를 이용하여 사용자의 심장 안정도 및 자율신경 안정도를 판단하는 방법을 설명하기 위한 예시도이다.
- [0105] 맥파 센서를 이용하여 획득된 맥파 신호에서, 피크 투 피크(Peak to Peak) 사이의 간격을 분당 주파수로 환산하면 맥박수를 얻을 수 있는데, 이러한 맥박수를 연속으로 산출하면 심박변이도(Heart Rate Variability, HRV)를 얻을 수 있다. 여기서 심박변이도(HRV)를 분석하는 방법으로는 시간영역 분석법과 주파수영역 분석법이 있는데, 시간영역 분석법과 주파수영역 분석법에 따른 평가 지표를 산출하면 다음의 표 2와 같다.

표 2

지표의 의미	연산식
모든 정상 R-R 간격의 평균치(ms)	$\text{meanNN} = \bar{I} = \frac{1}{N-1} \sum_{n=2}^N I(n)$
모든 정상 R-R간격의 평균의 표준편차(ms)	$\text{SDNN} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{n=2}^N [I(n) - \bar{I}]^2}$
2차미분값 수열의 표준편차	$\text{복잡도} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{n=2}^N [B(n) - \bar{B}]^2}$
R-R간격 차이를 채움하여 얻은 값들의 평균치를 구하고 이를 제곱근 처리(ms)	$\text{rMSSD} = \sqrt{\frac{1}{N-2} \sum_{n=3}^N [I(n) - I(n-1)]^2}$
정상 R-R간격 차이가 50 ms를 넘는 비율(%)	$\text{pNN50} = \left( \frac{\sum_{n=1}^N C( I(n) - I(n-1)  - 50\text{ms})}{N^2} \right) \times 100$
아주 낮은 주파수대역(Very low frequency, VLF)의 강도	$\text{VLF} = \int_{0.003}^{0.04} \text{PSD}(x) dx$
저주파수대역(low frequency, LF)의 강도	$\text{LF} = \int_{0.04}^{0.15} \text{PSD}(x) dx$
고주파수대역(High frequency, HF)의 강도	$\text{HF} = \int_{0.15}^{0.4} \text{PSD}(x) dx$
VLF,LF,HF를 모두 포함하는 TP	$\text{TP} = \int_{0.003}^{0.4} \text{PSD}(x) dx$

[0106]

[0107]

표 2를 참조하면, 각 지표의 의미와 연산식을 확인할 수 있는데, 여기서 R-R 간격은 도 10을 참조하여 이해할 수 있다. 즉 도 10은 HRV 신호의 파형을 나타내며, 연속된 파형에서 R로 표기된 위치 사이의 간격이 R-R 간격이 된다. 이때, 각 연산식에 따른 지표 자체는 HRV를 분석, 활용하는 기술분야에 속하는 통상의 기술자가 용이하게 이해하고 적용할 수 있으므로, 각 연산식에 대한 세부 설명은 생략한다.

[0108]

또한, meanNN, SDNN, 복잡도, rMSSD, pNN50은 HRV를 시간 영역에서 분석하는 지표에 해당하는데, 본 발명에서는 HRV의 시계열적 지표들을 기초로 심장 안정도를 평가할 수 있다. 예를 들어, rRMSSD 및 SDNN의 수치가 50 또는 100 상승시에 주의/경고 알람 동작을 수행할 수 있다.

[0109]

또한, 표 2에서 VLF, LF, HF, TP는 HRV를 주파수영역에서 분석한 지표들로서, 본 발명에서는 주파수 영역에 따른 지표들을 기초로 자율신경 안정도를 평가할 수 있다. 예를 들어, LF 또는 HF의 수치가 0.8 이하이거나 1.5 이상이면 주의/경고 동작을 수행할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 자율신경 안정도와 심장 안정도를 종합함으로써, 심장마비 전조증상을 미리 감지하고, 주의/경고 동작을 수행할 수 있다.

[0110]

앞선, 도 8 내지 도 9에 따른 혈관 안정도를 기초로 뇌졸중 전조증상을 감지하고, 자율신경 안정도와 심장 안정도를 기초로 심장마비 전조증상을 감지하는 조건은 다음의 표 3과 같다.

표 3

유형	Interval	안내구분	평가지표	Condition(s)	초기값	비고		
뇌졸중 전조증상	급성/5분	주의	d/b 발생빈도(n)	$Diff(MIN,MAX) > \alpha_1$	$\alpha_1: 0.3$ $\beta_1: 0.6$			
		경고		$Diff(MIN,MAX) > \beta_1$				
	만성/1시간	주의		$Diff(MIN,MAX) > \alpha_2$ (OR) $n > N_1$	$\alpha_2: 0.3$ $\beta_2: 0.6$ $N_1: 15$			
		경고		$(Diff(MIN,MAX) > \alpha_2$ (AND) $n > N_1$ ) (OR) $Diff(MIN,MAX) > \beta_2$				
심장마비 전조증상	급성/1일	주의	SDNN(a) rMSSD(b) pNN50(c) 발생빈도(n)	For any of a, b, c, $Diff(MIN,MAX) / MAX > \alpha_3$	$\alpha_3: 0.3$ $\beta_3: 0.5$ $N_2: 20$			
		경고		For any of a, b, c, $Diff(MIN,MAX) / MAX > \beta_3$				
	만성/3일	주의		For any of a, b, c, $Diff(MIN,MAX) / MAX > \alpha_3$ (OR) $n > N_2$				
		경고		For any of a, b, c, $Diff(MIN,MAX) / MAX > \beta_3$ (OR) $n > N_2$				
	단기스트레스/5분	주의		LF/HF(d)		$\alpha_4 < d \leq \beta_4$	$\alpha_4: 0.3$ $\beta_4: 0.5$	
		경고				$\beta_4 < d$		

[0111]

[0112]

상기 표 3을 참조하면, 뇌졸중 전조 증상을 감지하는 기준은 다음과 같다. 먼저, 뇌졸중 전조 증상에 대한 평가 지표로서 도 8에서 설명한 평가점 d의 값을 평가점 b의 값으로 나눈 값(d/b) 및 발생 빈도(n)를 설정할 수 있다. 이때, 5분 이내에 조건식(condition)을 만족하면 급성으로, 1시간 이내에 조건식을 만족하면 만성으로 평가한다. 구체적으로 평가 지표의 최대값과 최소값 사이의 차분값을 미리 설정된 값( $\alpha_1$ ,  $\beta_1$ )과 비교함으로써 급성 뇌졸중 여부를 결정할 수 있다. 또한, 평가 지표의 최대값과 최소값 사이의 차분값을 미리 설정된 값( $\alpha_2$ ,  $\beta_2$ )과 비교하고, 1시간 이내에 앞선 비교식을 만족하는 빈도(n)가 미리 설정된 빈도( $N_1$ ) 이상 발생하였는지 여부에 따라 만성 뇌졸중 여부를 결정할 수 있다.

[0113]

또한, 표 3을 참조하여 심장 마비 전조 증상을 감지하는 기준은 다음과 같다. 여기서 평가 지표로는 앞선 표 2에 따른 SDNN(조건식에서 a로 표기), rMSSD(조건식에서 b로 표기), pNN50(조건식에서 c로 표기), 발생 빈도(n), LF와 HF 사이의 비율(또는 LF를 HF로 나눈 값, 조건식에서 d로 표기)를 설정할 수 있다. 이때, 5분 이내에 측정된 LF와 HF 사이의 비율이 미리 설정된 범위( $\alpha_4$ 와  $\beta_4$  사이)에 있거나, 미리 설정된 범위를 초과한 경우 각각 주의, 경고 동작을 수행할 수 있다.

[0114]

또한, 평가지표로 SDNN, rMSSD, pNN50, 발생 빈도를 사용하여 급성 심장마비와 만성 심장마비 여부를 결정할 수 있다. 구체적으로, 1일 이내에 발생빈도를 제외한 평가 지표의 최대값(MAX) 대비 최대값(MAX)과 최소값(MIN) 사

$\frac{Diff(MIN, MAX)}{MAX}$ 의 차분값( )이 미리 설정된 임계값( $\alpha_3$ ,  $\beta_3$ )보다 큰 경우, 급성 심장마비에 대한 주의/경고 동작을 수행할 수 있다. 또한, 3일 이내에 평가 지표의 최대값 대비 최대값과 최소값 사이의 차분값

$(\frac{Diff(MIN, MAX)}{MAX})$ 이 미리 설정된 임계값( $\alpha_3$ ,  $\beta_3$ )보다 크거나, 발생 빈도가 미리 설정된 값( $N_2$ )보다 큰 경우 만성 심장마비로 판단하고 주의/경고 동작을 수행할 수 있다.

[0116]

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 방법에 대한 흐름도이다.

[0117]

도 11을 참조하면, 사용자에게 장착되는 웨어러블 기기에서 수행되는, 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 방법은, 상기 웨어러블 기기에 내장된 맥파 센서를 이용하여 맥파 신호를 획득하는 단계(S100), 획득된 맥파 신호를 이용하여 사용자의 혈관 건강도, 심장 안정도, 자율신경 안정도 중 적어도 하나를 산출하는 단계(S110), 산출된 결과를 기초로 상기 사용자에게 신체 이상 징후를 판단하는 단계(S120), 상기 사용자에게 신체 이상 징후가 있는 것으로 판단되면, 상기 사용자 및 제3 자 중 적어도 하나의 단말에게 알람 메시지를 전송하는 단계(S130)를 포함할 수 있다.

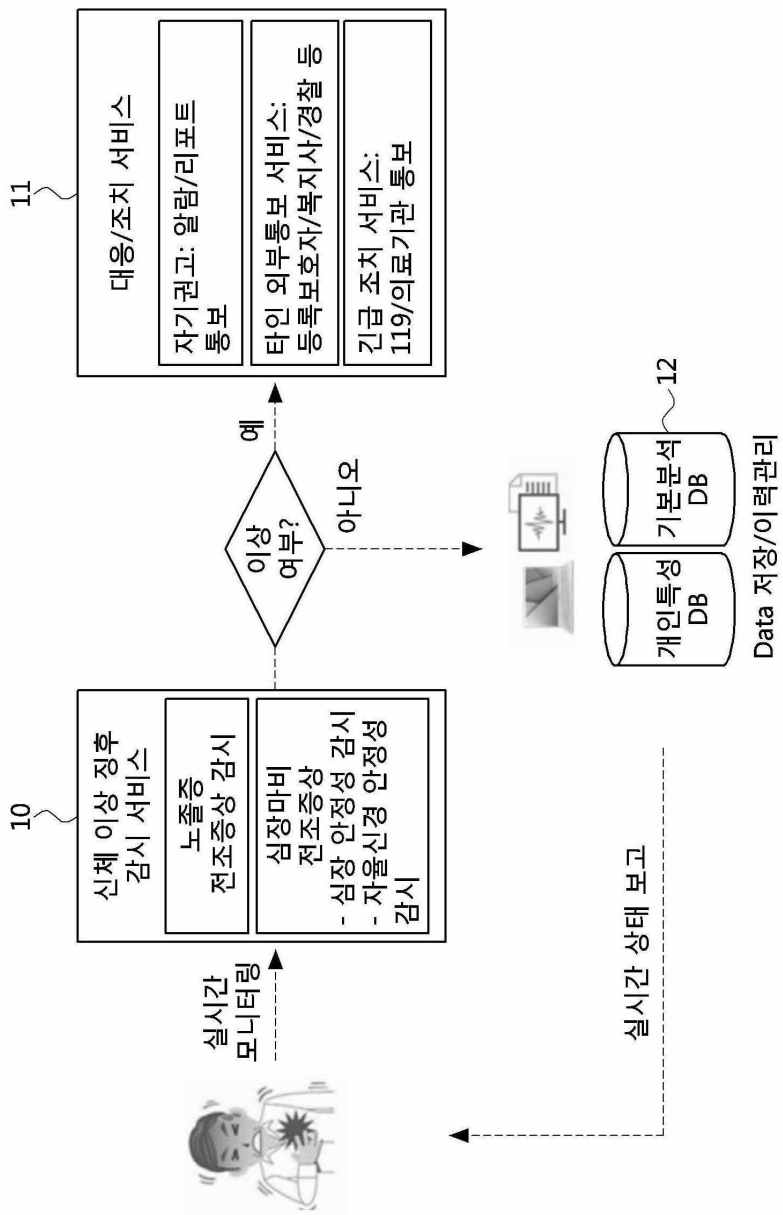
- [0118] 상기 맥파 신호를 획득하는 단계(S100)는, 상기 웨어러블 기기에 내장된 움직임 센서를 이용하여 상기 사용자의 움직임 정보를 획득하는 단계 및 획득한 움직임 정보를 이용하여 상기 맥파 신호의 노이즈(noise)를 제거하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0119] 상기 알림 메시지는, 주의나 경고를 나타내는 단계에 따라 상기 단말의 진동, 소리를 달리하도록 설정될 수 있다.
- [0120] 상기 맥파 센서는, 특정 대역에 해당하는 빛을 발하는 적어도 하나의 LED(Light Emitting iode) 소자 및 광자 감지소자(Photo Detector)를 포함하는 PPG(Photo Plethysmography) 센서일 수 있다.
- [0121] 상기 적어도 하나의 LED 소자는, 노란색과 녹색 사이의 파장 590nm에 해당하는 빛을 발하는 제1 LED; 붉은색에 가까운 파장 600nm에 해당하는 빛을 발하는 제2 LED; 적외선의 파장 810nm에 해당하는 빛을 발하는 제3 LED; 및 적외선의 파장 905nm에 해당하는 빛을 발하는 제4 LED를 포함할 수 있다.
- [0122] 상기 맥파 신호를 획득하는 단계(S100)는, 상기 제1 LED, 상기 제2 LED, 상기 제3 LED 및 상기 제4 LED를 2000  $\mu$ s의 주기내에서 교차로 동작시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0123] 상기 맥파 신호를 획득하는 단계(S100)는, 제1 제어 신호, 제2 제어 신호 및 제3 제어 신호를 이용하여 상기 적어도 하나의 LED 소자에 대한 발광 주기를 제어하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0124] 상기 발광 주기를 제어하는 단계는, 상기 제1 제어 신호, 상기 제2 제어 신호 및 상기 제3 제어 신호에 로우(low) 신호를 인가하여 상기 제2 LED를 발광시키는 단계; 180  $\mu$ s의 시간 경과 후, 상기 제2 제어 신호를 변경(transit)시켜 상기 제3 LED를 발광시키는 단계; 180  $\mu$ s의 시간 경과 후, 상기 제1 제어 신호를 변경시켜 상기 제4 LED를 발광시키는 단계; 180  $\mu$ s의 시간 경과 후, 상기 제2 제어 신호와 상기 제3 제어 신호를 변경시켜 모든 LED를 오프시키는 단계; 300  $\mu$ s의 시간 경과 후, 상기 제3 제어 신호를 변경시켜 상기 제1 LED를 발광시키는 단계; 및 1160  $\mu$ s의 시간 경과 후, 상기 제1 제어 신호를 변경시켜 다시 상기 제2 LED를 발광시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0125] 상기 사용자의 혈관 건강도, 심장 안정도, 자율신경 안정도 중 적어도 하나를 산출하는 단계(S110)는, 상기 맥파 신호를 APG(Accelerated Plethysmography) 신호로 변환하는 단계; 상기 APG 신호에서 적어도 하나의 평가점을 결정하는 단계; 및 상기 적어도 하나의 평가점을 분석하여 상기 사용자에게 대한 혈관 건강도를 복수의 유형 중 하나로 분류하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0126] 상기 적어도 하나의 평가점은, 맥파 최대값에 대하여 미리 설정된 비율로 정의되는 임계값을 넘는 최고점으로 정의되는 제1 평가점; 및 상기 제1 평가점 이후에 나타나는 복수의 변곡점을 포함할 수 있다.
- [0128] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 맥파 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 장치는, 적어도 하나의 프로세서(processor); 상기 적어도 하나의 프로세서가 적어도 하나의 단계를 수행하도록 지시하는 명령어들(instructions)을 저장하는 메모리(memory); 및 사용자의 맥파를 빛을 이용해 감지하는 맥파 센서를 포함할 수 있다.
- [0129] 상기 적어도 하나의 단계는, 상기 맥파 센서를 이용하여 맥파 신호를 획득하는 단계; 획득된 맥파 신호를 이용하여 상기 사용자의 혈관 건강도, 심장 안정도, 자율신경 안정도 중 적어도 하나를 산출하는 단계; 산출된 결과를 기초로 상기 사용자에게 대한 신체 이상 징후를 판단하는 단계; 상기 사용자에게 신체 이상 징후가 있는 것으로 판단되면, 상기 사용자 및 제3 자 중 적어도 하나의 단말에게 알림 메시지를 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0130] 상기 신체 이상 징후를 모니터링하는 장치는 상기 사용자의 움직임을 감지하는 움직임 센서를 더 포함할 수 있다.
- [0131] 상기 맥파 신호를 획득하는 단계는, 상기 움직임 센서를 이용하여 상기 사용자의 움직임 정보를 획득하는 단계; 및 획득한 움직임 정보를 이용하여 상기 맥파 신호의 노이즈(noise)를 제거하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0132] 상기 맥파 센서는, 특정 대역에 해당하는 빛을 발하는 적어도 하나의 LED(Light Emitting iode) 소자 및 광자 감지소자(Photo Detector)를 포함하는 PPG(Photo Plethysmography) 센서일 수 있다.
- [0133] 상기 적어도 하나의 LED 소자는, 노란색과 녹색 사이의 파장 590nm에 해당하는 빛을 발하는 제1 LED; 붉은색에

가까운 파장 600nm에 해당하는 빛을 발하는 제2 LED; 적외선의 파장 810nm에 해당하는 빛을 발하는 제3 LED; 및 적외선의 파장 905nm에 해당하는 빛을 발하는 제4 LED를 포함할 수 있다.

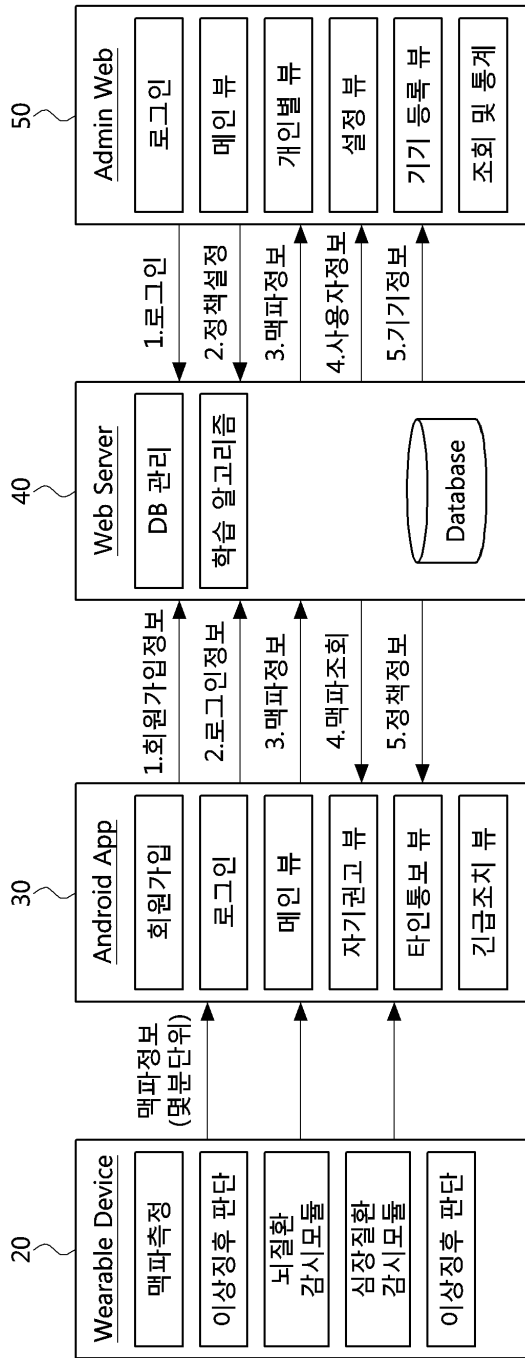
- [0134] 상기 맥과 신호를 획득하는 단계는, 상기 제1 LED, 상기 제2 LED, 상기 제3 LED 및 상기 제4 LED를 2000  $\mu$ s의 주기내에서 교차로 동작시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0135] 상기 맥과 신호를 획득하는 단계는, 제1 제어 신호, 제2 제어 신호 및 제3 제어 신호를 이용하여 상기 적어도 하나의 LED 소자에 대한 발광 주기를 제어하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0136] 상기 발광 주기를 제어하는 단계는, 상기 제1 제어 신호, 상기 제2 제어 신호 및 상기 제3 제어 신호에 로우(low) 신호를 인가하여 상기 제2 LED를 발광시키는 단계; 180  $\mu$ s의 시간 경과 후, 상기 제2 제어 신호를 변경(transit)시켜 상기 제3 LED를 발광시키는 단계; 180  $\mu$ s의 시간 경과 후, 상기 제1 제어 신호를 변경시켜 상기 제4 LED를 발광시키는 단계; 180  $\mu$ s의 시간 경과 후, 상기 제2 제어 신호와 상기 제3 제어 신호를 변경시켜 모든 LED를 오프시키는 단계; 300  $\mu$ s의 시간 경과 후, 상기 제3 제어 신호를 변경시켜 상기 제1 LED를 발광시키는 단계; 및 1160  $\mu$ s의 시간 경과 후, 상기 제1 제어 신호를 변경시켜 다시 상기 제2 LED를 발광시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0137] 상기 사용자의 혈관 건강도, 심장 안정도, 자율신경 안정도 중 적어도 하나를 산출하는 단계는, 상기 맥과 신호를 APG(Accelerated Plethysmography) 신호로 변환하는 단계; 상기 APG 신호에서 적어도 하나의 평가점을 결정하는 단계; 및 상기 적어도 하나의 평가점을 분석하여 상기 사용자에게 대한 혈관 건강도를 복수의 유형 중 하나로 분류하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0138] 상기 적어도 하나의 평가점은, 맥과 최대값에 대하여 미리 설정된 비율(예를 들어80%)로 정의되는 임계값을 넘는 최고점으로 정의되는 제1 평가점; 및 상기 제1 평가점 이후에 나타나는 복수의 변곡점을 포함할 수 있다.
- [0139] 여기서, 맥과 센서를 이용하여 신체 이상 징후를 모니터링하는 장치는 대표적으로 도 4에 따른 장치가 될 수 있으나, 그 밖에도 통신 가능한 데스크탑 컴퓨터(desktop computer), 랩탑 컴퓨터(laptop computer), 노트북(notebook), 스마트폰(smart phone), 태블릿 PC(tablet PC), 모바일폰(mobile phone), 스마트 워치(smart watch), 스마트 글래스(smart glass), e-book 리더기, PMP(portable multimedia player), 휴대용 게임기, 네비게이션(navigation) 장치, 디지털 카메라(digital camera), DMB(digital multimedia broadcasting) 재생기, 디지털 음성 녹음기(digital audio recorder), 디지털 음성 재생기(digital audio player), 디지털 동영상 녹화기(digital video recorder), 디지털 동영상 재생기(digital video player), PDA(Personal Digital Assistant) 등일 수 있다.
- [0141] 본 발명에 따른 방법들은 다양한 컴퓨터 수단을 통해 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위해 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.
- [0142] 컴퓨터 판독 가능 매체의 예에는 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리(flash memory) 등과 같이 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함될 수 있다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러(compiler)에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터(interpreter) 등을 사용해서 컴퓨터에 의해 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함할 수 있다. 상술한 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 적어도 하나의 소프트웨어 모듈로 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0143] 또한, 상술한 방법 또는 장치는 그 구성이나 기능의 전부 또는 일부가 결합되어 구현되거나, 분리되어 구현될 수 있다.
- [0144] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면

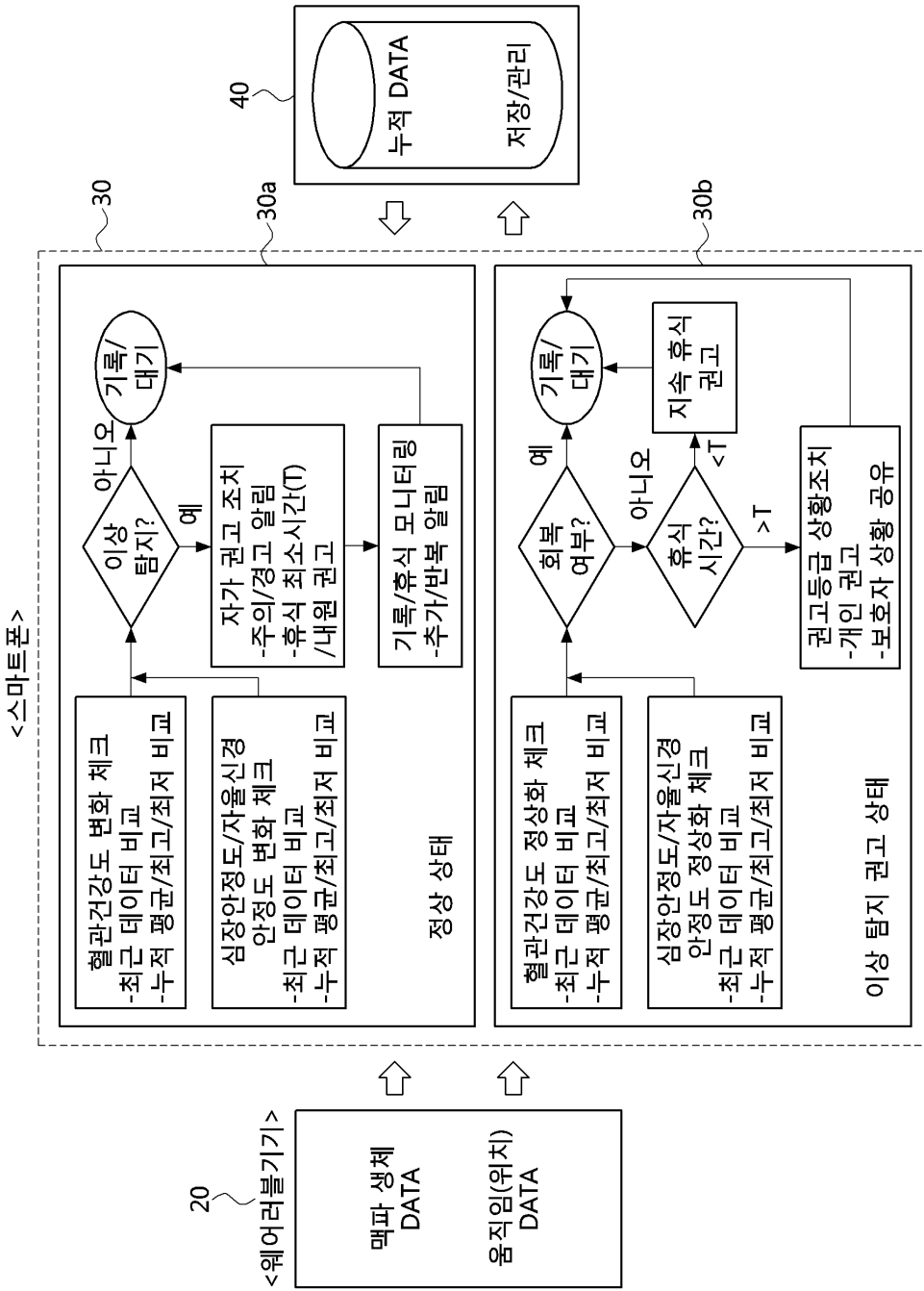
도면1



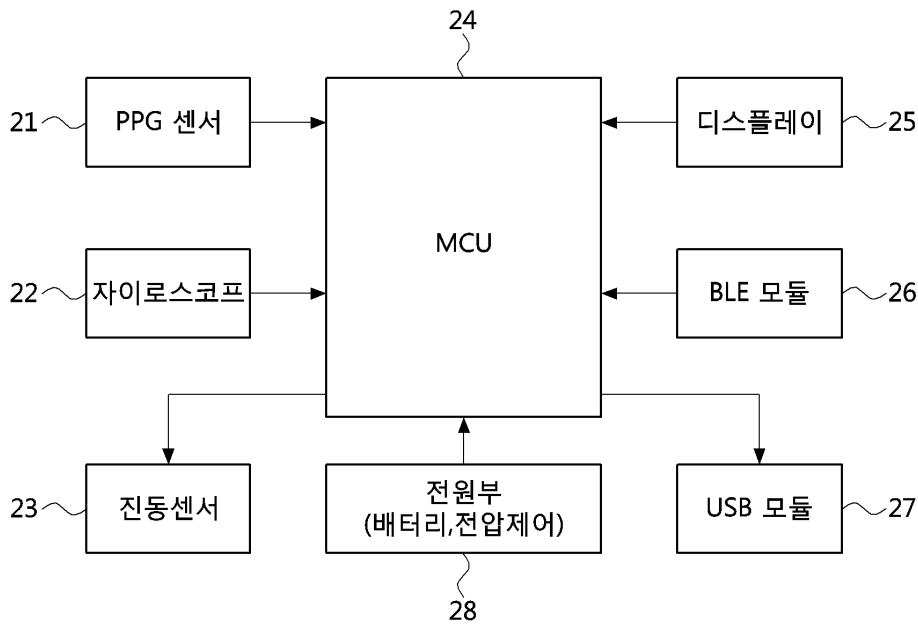
도면2



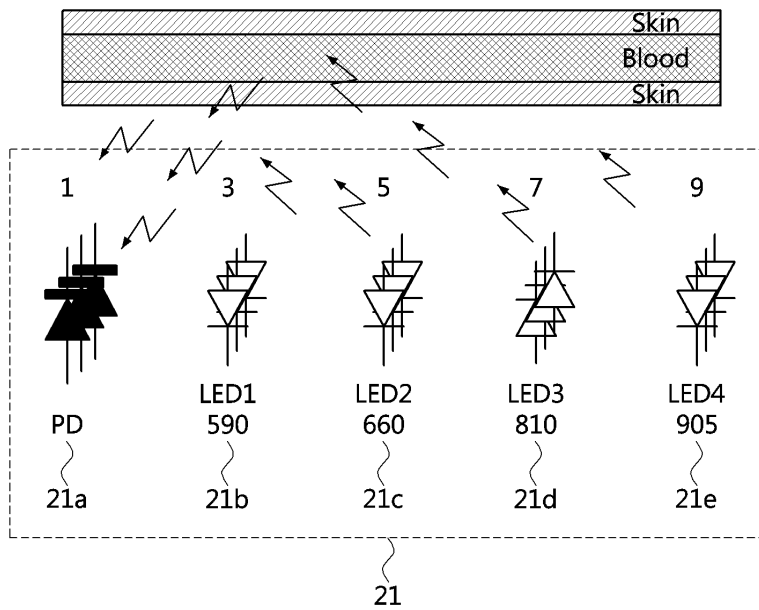
도면3



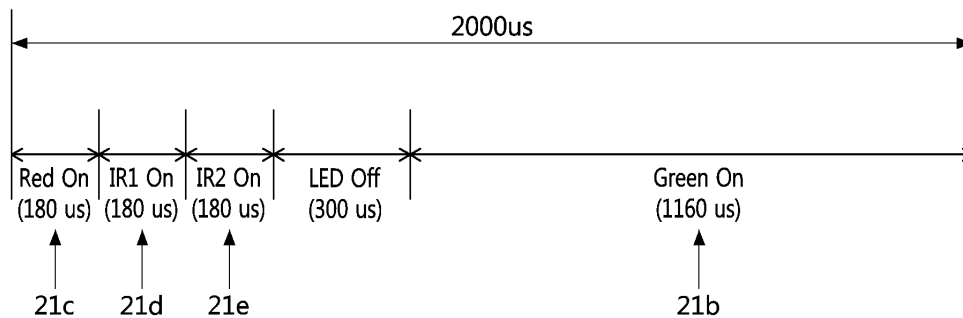
도면4



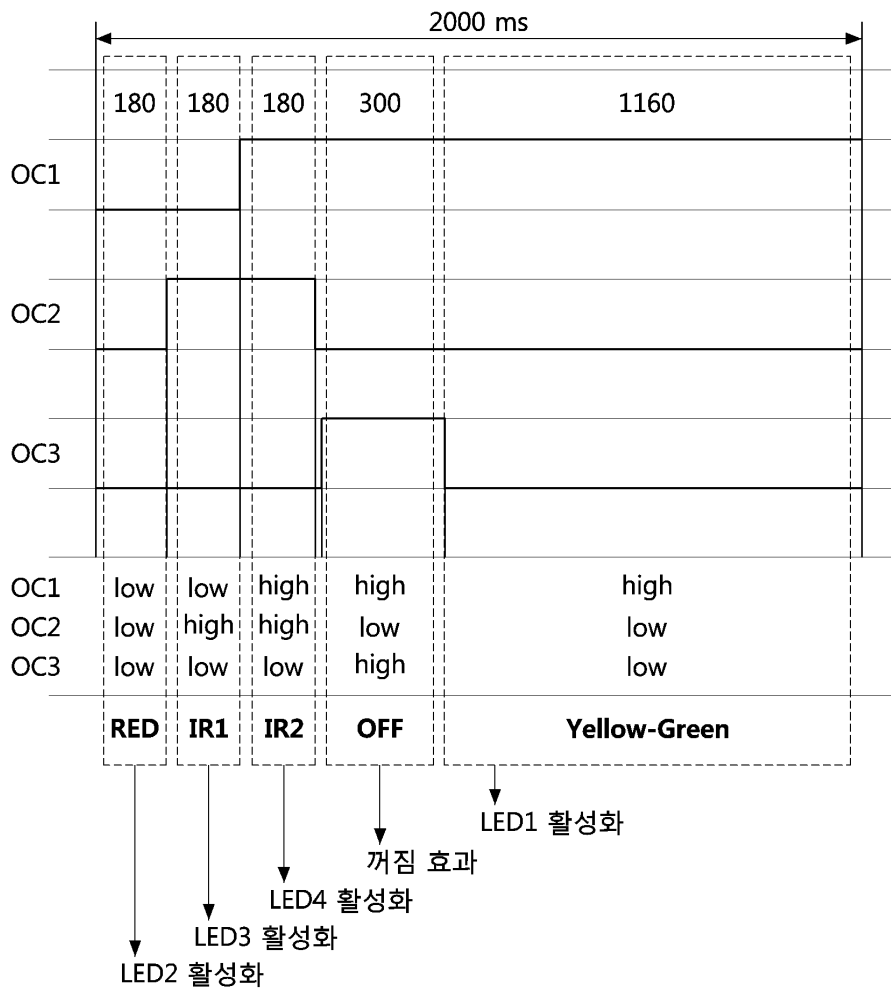
도면5



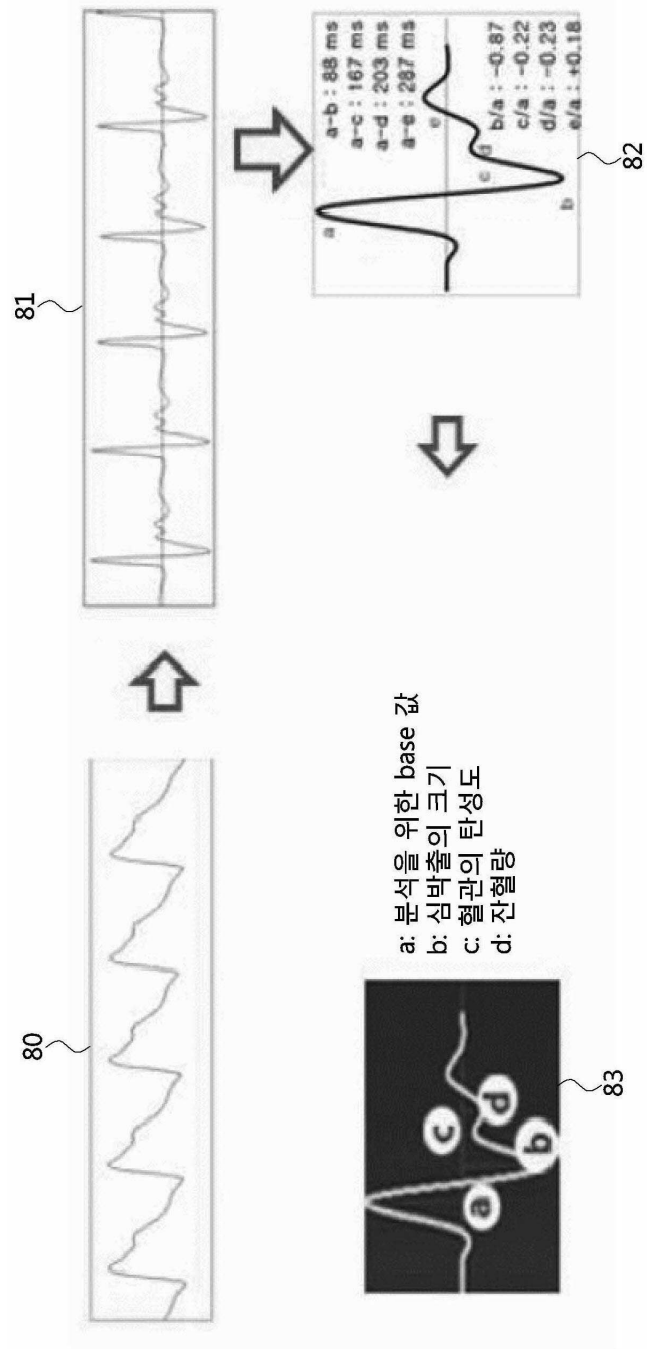
도면6



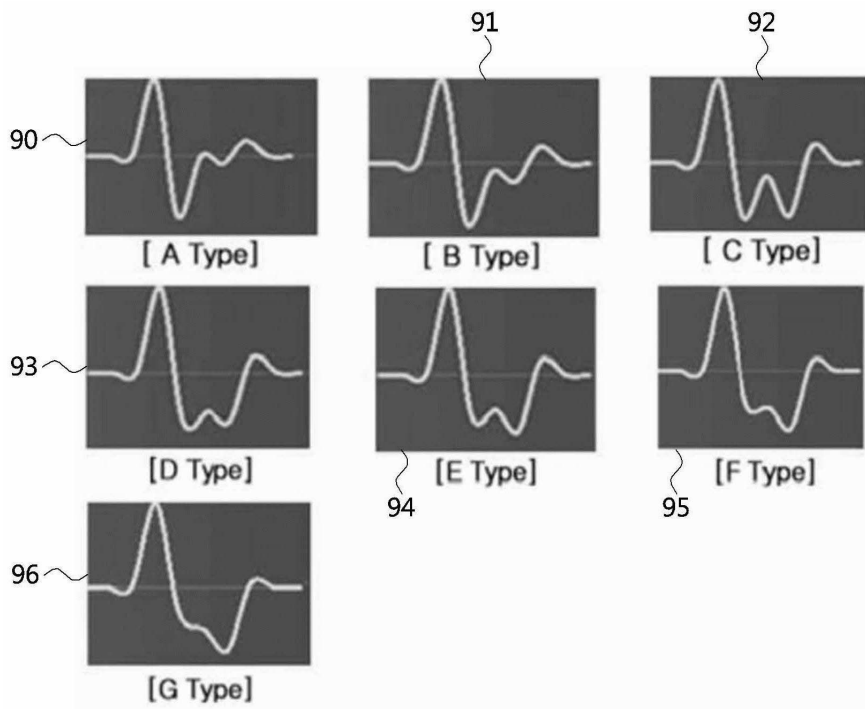
도면7



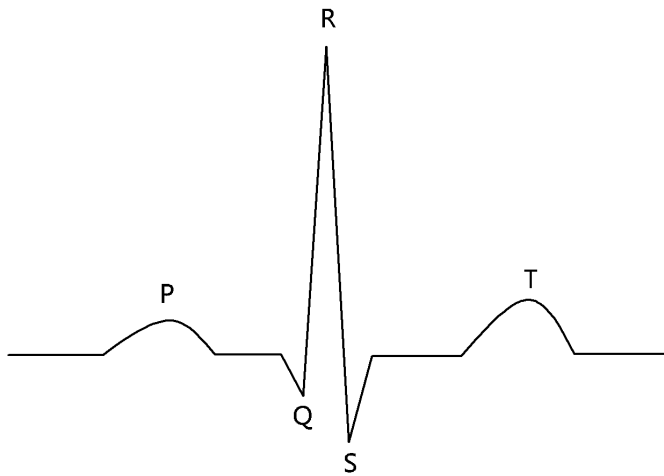
도면8



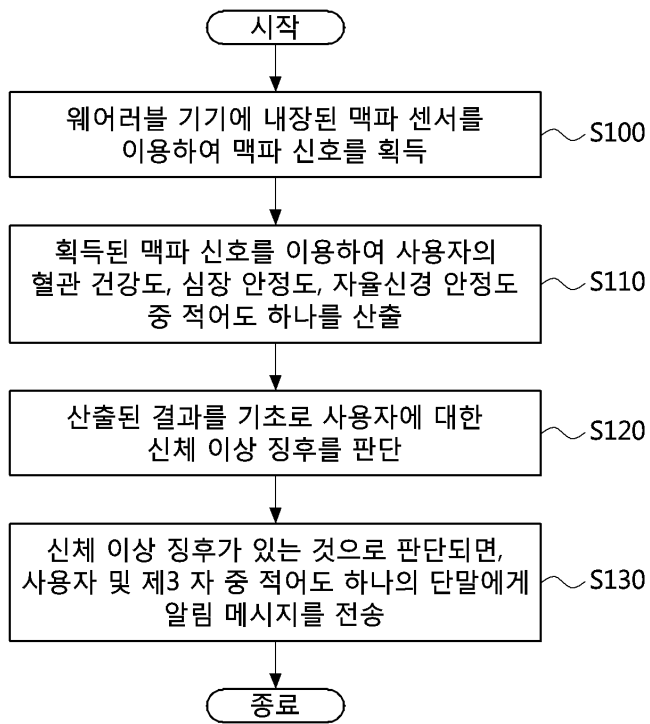
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	脉搏波传感器监测身体异常的方法和装置		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020200032428A</a>	公开(公告)日	2020-03-26
申请号	KR1020180111453	申请日	2018-09-18
[标]申请(专利权)人(译)	ITNADE BIOSENSECREATIVE		
申请(专利权)人(译)	海天公司腌料 (株)生物创造的感觉		
[标]发明人	이상범 권기철		
发明人	이상범 권기철		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/02 A61B5/024		
CPC分类号	A61B5/7275 A61B5/0059 A61B5/02007 A61B5/02416 A61B5/4035 A61B5/7203 A61B5/7225 A61B5/746		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

公开了一种通过使用脉搏波传感器来监测身体的异常症状的方法和设备。通过使用脉搏波传感器来监测身体异常症状的方法可以包括以下步骤:通过使用嵌入在可穿戴设备中的脉搏波传感器来获取脉搏波信号;以及通过使用获取的脉搏波信号来计算用户的血管健康,心脏稳定性和自主神经稳定性中的至少一项;根据计算结果确定用户的身体是否存在异常症状;当确定用户的身体存在异常症状时,向用户和第三方中至少一个的终端发送通知消息。

