



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년12월02일  
(11) 등록번호 10-2047476  
(24) 등록일자 2019년11월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61B 5/00 (2006.01) A61B 5/021 (2006.01)  
A61B 5/0476 (2006.01) A61B 5/08 (2006.01)  
H02N 11/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
A61B 5/6803 (2013.01)  
A61B 5/021 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2017-0028502  
(22) 출원일자 2017년03월06일  
심사청구일자 2017년03월06일  
(65) 공개번호 10-2018-0101927  
(43) 공개일자 2018년09월14일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR101508064 B1\*  
W02015143053 A1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
주식회사 아이메디신  
서울특별시 강남구 역삼로 175, 5층(역삼동, 현승빌딩)  
(72) 발명자  
강승완  
서울특별시 서초구 신반포로 9, 79동 203호 (반포동, 반포아파트)  
(74) 대리인  
특허법인 정안

전체 청구항 수 : 총 15 항

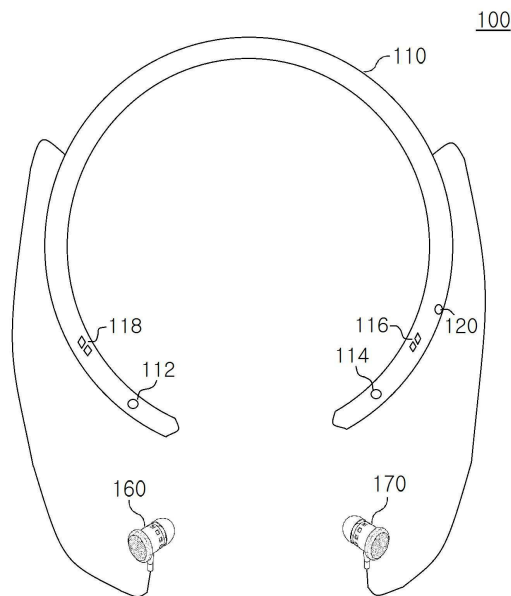
심사관 : 김성훈

(54) 발명의 명칭 넥밴드 타입 헬스케어 웨어러블 장치 및 그 방법

(57) 요약

본 발명은 사람의 목에 차고 다니는 목걸이와 같이 사용자가 목에 걸고 다니면서 사용자 자신의 뇌파나 맥파, 호흡수 등의 생체 정보를 측정하고, 측정된 생체 정보에 근거해 사용자 자신의 건강을 관리할 수 있도록 하는, 넥밴드 타입 헬스케어 웨어러블 장치 및 그 방법이 개시된다. 개시된 넥밴드 타입 헬스케어 웨어러블 장치는, 개구(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



된 원의 원호를 따라 형성되고, 표면에 하나 이상의 버튼들이 구비되며, 상기 하나 이상의 버튼들과 전기적으로 결합된 넥밴드 몸체; 상기 넥밴드 몸체의 주변에서 사용자의 뇌파를 측정하기 위한 뇌파 센서; 상기 넥밴드 몸체의 주변에서 사용자의 맥파를 측정하기 위한 맥파 센서; 상기 넥밴드 몸체의 일측 단에 전기적으로 연결되고, 음향을 출력하기 위한 제1 스피커를 구비하는 제1 이어폰부; 상기 넥밴드 몸체의 다른측 단에 전기적으로 연결되고, 음향을 출력하기 위한 제2 스피커를 구비하는 제2 이어폰부; 및 상기 넥밴드 몸체의 내부에 구비되고, 상기 뇌파 센서를 통해 측정된 뇌파 신호와, 상기 맥파 센서를 통해 측정된 맥파 신호 간의 상관 관계에 따라 사용자의 감정 및 신체 상태를 진단하여 감정 및 신체 상태를 호전시키는 케어 신호를 출력하도록 제어하는 분석 엔진부를 포함한다.

(52) CPC특허분류

*A61B 5/0476* (2013.01)

*A61B 5/08* (2013.01)

*A61B 5/486* (2013.01)

*A61B 5/7235* (2013.01)

*A61B 5/7271* (2013.01)

*A61B 5/7405* (2013.01)

*H02N 11/002* (2013.01)

*A61B 2562/0219* (2013.01)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

개구된 원의 원호를 따라 형성되고, 표면에 하나 이상의 버튼들이 구비되며, 하나 이상의 구성 요소들이 내부에 구비되어 상기 하나 이상의 버튼들과 전기적으로 결합된 넥밴드 몸체;

상기 넥밴드 몸체의 주변에서 사용자의 뇌파를 측정하기 위한 뇌파 센서;

상기 넥밴드 몸체의 주변에서 사용자의 맥파를 측정하기 위한 맥파 센서;

상기 넥밴드 몸체의 일측 단에 전기적으로 연결되고, 음향을 출력하기 위한 제1 스피커를 구비하는 제1 이어폰부;

상기 넥밴드 몸체의 다른측 단에 전기적으로 연결되고, 음향을 출력하기 위한 제2 스피커를 구비하는 제2 이어폰부; 및

상기 넥밴드 몸체의 내부에 구비되고, 상기 뇌파 센서를 통해 측정된 뇌파 신호를 데이터로 변환하여 분석하고, 상기 맥파 센서를 통해 측정된 맥파 신호를 데이터로 변환하여 분석하며, 상기 뇌파 신호 및 맥파 신호에 근거한 심장-뇌 동조 정보를 기초로 사용자의 감정 및 신체 상태를 진단하여 감정 및 신체 상태를 호전시키는 케어 신호를 출력하도록 제어하는 분석 엔진부;

를 포함하고,

상기 심장-뇌 동조 정보는 자율 신경과 중추 신경을 동시에 고려하여 건강상태를 나타내는 지표인,

넥밴드 타입 헬스케어 웨어러블 장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 뇌파 센서는 상기 넥밴드 몸체와 상기 제1 이어폰부, 상기 제2 이어폰부 중 어느 하나에 설치되고, 상기 맥파 센서도 상기 넥밴드 몸체와 상기 제1 이어폰부, 상기 제2 이어폰부 중 어느 하나에 설치된, 넥밴드 타입 헬스케어 웨어러블 장치.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 넥밴드 몸체의 내부에 구비되고, 상기 감정 및 신체 상태를 호전시키는 케어 신호에 해당하는 음원 신호를 데이터로 저장하고 있는 저장부;

를 더 포함하는, 넥밴드 타입 헬스케어 웨어러블 장치.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 넥밴드 몸체의 내부에 구비되고, 상기 사용자의 호흡에 대한 호흡 신호를 자이로 센서로 검출하고, 검출된 호흡 신호로부터 호흡수를 측정하는 호흡수 측정부;

를 더 포함하는, 넥밴드 타입 헬스케어 웨어러블 장치.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 넥밴드 몸체의 내부에 구비되고, 상기 사용자의 움직임에 따른 진동을 감지하여, 감지된 진동 신호를 이용해 전원을 발전하여 생성하는 전원 생성부;

를 더 포함하는, 넥밴드 타입 헬스케어 웨어러블 장치.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 버튼들은, 음원을 재생하거나 정지하거나 일시 중지하기 위한 재생 버튼; 상기 넥밴드 몸체가 통화 모드로 동작하기 위한 통화 버튼; 상기 제1 이어폰부 또는 상기 제2 이어폰부를 통해 출력되는 음향의 볼륨을 조절하기 위한 볼륨 버튼; 상기 음원에 대한 다음곡 또는 이전곡을 선택하기 위한 선택 버튼; 전원이 공급 되도록 명령하는 전원 버튼; 및 헬스케어 모드 또는 일반 모드를 선택하기 위한 모드 버튼을 포함하는, 넥밴드 타입 헬스케어 웨어러블 장치.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 넥밴드 몸체의 내부에 구비되고, 상기 하나 이상의 버튼들과 상기 넥밴드 몸체의 내부에 구비된 구성요소들로 전원을 공급하는 전원부;

를 더 포함하는, 넥밴드 타입 헬스케어 웨어러블 장치.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 넥밴드 몸체의 내부에 구비되고, 상기 분석 엔진부가 상기 뇌파 신호와 상기 맥파 신호 간의 상관 관계에 따라 사용자의 감정 및 신체 상태를 진단하여 출력한 감정 및 신체 상태를 호전시키는 케어 신호를 외부 장치에 근거리 통신으로 전송하기 위한 통신부; 및

상기 외부 장치와 데이터를 USB 타입으로 송수신하거나, 외부로부터 USB 타입으로 전원을 공급받기 위한 커넥터;

를 더 포함하는, 넥밴드 타입 헬스케어 웨어러블 장치.

#### 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 넥밴드 몸체의 외부 표면에는 상기 사용자의 움직임에 따라 상기 넥밴드 몸체가 이동되거나 유동되는 것을 방지하기 위한 유동 방지부가 돌기 형태 또는 요철 형태로 형성되어 있는, 넥밴드 타입 헬스케어 웨어러블 장치.

#### 청구항 10

개구된 원의 원호를 따라 형성되고, 외부 표면에 하나 이상의 버튼들과 커넥터가 구비되며, 내부에 저장부와 호흡수 측정부, 전원 생성부, 전원부, 통신부를 구비하여 상기 하나 이상의 버튼들과 전기적으로 결합된 넥밴드 몸체의 넥밴드 타입 웨어러블 헬스케어 서비스 방법으로서,

- (a) 상기 넥밴드 몸체가 모드 버튼의 선택 동작에 따라 헬스케어 모드로 진입하는 단계;
  - (b) 제1 이어폰부가 뇌파 센서를 통해 사용자의 뇌파 신호를 측정하는 단계;
  - (c) 제2 이어폰부가 맥파 센서를 통해 사용자의 맥파 신호를 측정하는 단계;
  - (d) 호흡수 측정부가 자이로 센서를 통해 상기 사용자의 호흡에 대한 호흡 신호를 검출하고, 검출된 호흡 신호로부터 호흡수를 측정하는 단계;
  - (e) 분석 엔진부가 상기 측정된 뇌파 신호 및 맥파 신호를 데이터로 변환하여 분석하는 단계;
  - (f) 분석 엔진부가 상기 측정된 호흡수와, 상기 뇌파 신호 및 맥파 신호에 근거한 심장-뇌 동조 정보를 기초로 사용자의 감정 및 신체 상태를 모니터링하는 단계; 및
  - (g) 분석 엔진부가 상기 감정 및 신체 상태를 호전시키는 케어 신호를 출력하도록 제어하는 단계;
- 를 포함하고,
- 상기 심장-뇌 동조 정보는 자율 신경과 중추 신경을 동시에 고려하여 건강상태를 나타내는 지표인,
- 넥밴드 타입 웨어러블 헬스케어 방법.

**청구항 11**

제 10 항에 있어서,  
 상기 (g) 단계에서 상기 분석 엔진부는, 상기 감정 및 신체 상태를 호전시키는 케어 신호에 해당하는 음원 신호를 데이터로 저장하고 있는 저장부로부터 케어 신호에 해당하는 음원 데이터를 읽어와 상기 제1 이어폰부 및 상기 제2 이어폰부로 출력되도록 제어하는, 넥밴드 타입 웨어러블 헬스케어 방법.

**청구항 12**

제 10 항에 있어서,  
 상기 (a) 단계는, 상기 넥밴드 몸체의 내부에 구비된 전원부에서 전원이 상기 넥밴드 몸체의 내부에 구비된 구성요소에 공급된 후, 상기 넥밴드 몸체가 모드 버튼의 선택 동작에 따라 헬스케어 모드로 진입하는, 넥밴드 타입 웨어러블 헬스케어 방법.

**청구항 13**

제 10 항에 있어서,  
 상기 (a) 단계는, 상기 넥밴드 몸체의 내부에 구비된 전원 생성부에서 진동 센서를 통해 상기 사용자의 움직임에 따른 진동을 감지하고, 감지된 진동 신호를 이용해 전원을 생성하여 상기 전원부에 충전하는, 넥밴드 타입 웨어러블 헬스케어 방법.

**청구항 14**

제 13 항에 있어서,  
 상기 (a) 단계에서 상기 넥밴드 몸체는, 외부에 구비된 커넥터를 통해 외부 장치와 데이터를 USB 타입으로 송수신하거나, 상기 커넥터를 통해 외부로부터 USB 타입으로 전원을 공급받아 상기 전원부에 충전하는, 넥밴드 타입

웨어러블 헬스케어 방법.

**청구항 15**

제 10 항에 있어서,

상기 (g) 단계에서 상기 분석 엔진부는, 상기 감정 및 신체 상태를 호전시키는 케어 신호를 통신부를 통해 외부 장치에 근거리 통신으로 전송하는, 넥밴드 타입 웨어러블 헬스케어 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 넥밴드 타입 헬스케어 웨어러블 장치 및 그 방법에 관한 것으로서, 더욱 자세하게는 사람의 목에 차고 다니는 목걸이와 같이 사용자가 목에 걸고 다니면서 사용자 자신의 뇌파나 맥파, 호흡수 등의 생체 정보를 측정하고, 측정된 생체 정보에 근거해 사용자 자신의 건강을 관리할 수 있도록 하는, 넥밴드 타입 헬스케어 웨어러블 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 의학이 발전함에 따라 뇌파(Electroencephalogram, EEG)나 맥파(Photo-plethysmography, PPG) 신호를 측정하여 건강 상태를 검출하는 장치들이 개발되고 있다.

[0003] 뇌파 측정기는 대학 병원, 병의원에서 사용자의 뇌파를 검출 및 분석하여 뇌파로부터 검출된 인지강도, 인지 속도, 집중도, 좌/우뇌 활성도를 객관적으로 측정함으로써 학습시 요구되는 필수적인 능력을 평가하고, 주의력 결핍 과잉 행동 장애(ADHD), 주의력 결핍 장애(ADD), 우울증(Depression), 학습 장애(Learning disability), 불안 장애(Anxiety Disorder), 불면증(Insomnia), 자폐(Autism), 치매(Dementia) 등을 진단하게 된다.

[0004] 그런데, 종래의 뇌파 측정기는 복잡한 측정 장비들로 이루어져 있으며, 이를 활용한 다양한 응용 서비스를 제공하지 못하고 있으며, 수면주기(90분 1 사이클)에 따라 뇌파의 특징을 분석하여 수면을 관리할 수 있는 어플리케이션을 제공하지 못하는 문제점이 있다.

[0005] 한편, 맥파 측정기는 사람의 피하(beneath skin)에 광원을 여기하여 피부조직에서 반사되거나 피부조직을 투과하고 나온 광원을 측정함으로써 해당 피부조직을 관통하여 지나가는 혈액의 맥파를 복원하는 방법이다. 따라서 광원/수광 센서가 광학적 맥파를 구성하는데 필요한 구성요소라고 할 수 있다. 경우에 따라 광원의 구현을 생략하고 주변 광(ambient light)을 활용하는 경우도 있으나 이 때에는 주변 광이 변함에 따라 신호가 큰 영향을 받게 되므로 다양한 환경에서 사용하기 어렵다는 문제점이 있다.

[0006] 따라서, 개인화 된 전자장치와 착용형 장치(wearable device) 등을 활용하는 생체 신호 측정 환경을 가정할 때, 시스템의 무게, 부피 등은 최소화 될 필요가 있고, 전원을 절약하면서도 저전력으로 구현하는 것이 요구된다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0007] (특허문헌 0001) 한국 등록특허공보 제0954817호(등록일 : 2010년04월19일)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 진술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 사람의 목에 차고 다니는 목걸이와 같이 사용자가 목에 걸고 다니면서 사용자 자신의 뇌파나 맥파, 호흡수 등의 생체 정보를 측정하고, 측정된 생체 정보에 근거해 사용자 자신의 건강을 관리할 수 있도록 하는, 넥밴드 타입 헬스케어 웨어러블 장치 및 그 방법을 제공함에 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0009]     전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 넥밴드 타입 헬스케어 웨어러블 장치는, 개구된 원의 원호를 따라 형성되고, 표면에 하나 이상의 버튼들이 구비되며, 하나 이상의 구성 요소들이 내부에 구비되어 상기 하나 이상의 버튼들과 전기적으로 결합된 넥밴드 몸체; 상기 넥밴드 몸체의 주변에서 사용자의 뇌파를 측정하기 위한 뇌파 센서; 상기 넥밴드 몸체의 주변에서 사용자의 맥파를 측정하기 위한 맥파 센서; 상기 넥밴드 몸체의 일측 단에 전기적으로 연결되고, 음향을 출력하기 위한 제1 스피커를 구비하는 제1 이어폰부; 상기 넥밴드 몸체의 다른 측 단에 전기적으로 연결되고, 음향을 출력하기 위한 스피커를 구비하는 제2 이어폰부; 및 상기 넥밴드 몸체의 내부에 구비되고, 상기 뇌파 센서를 통해 측정된 뇌파 신호를 데이터로 변환하여 분석하고, 상기 맥파 센서를 통해 측정된 맥파 신호를 데이터로 변환하여 분석하며, 상기 뇌파 신호와 상기 맥파 신호 간의 상관 관계에 따라 사용자의 감정 및 신체 상태를 진단하여 감정 및 신체 상태를 호전시키는 케어 신호를 출력하도록 제어하는 분석 엔진부를 포함한다.
- [0010]     여기서, 상기 뇌파 센서는 상기 넥밴드 몸체와 상기 제1 이어폰부, 상기 제2 이어폰부 중 어느 하나에 설치되고, 상기 맥파 센서도 상기 넥밴드 몸체와 상기 제1 이어폰부, 상기 제2 이어폰부 중 어느 하나에 설치될 수 있다.
- [0011]     또한, 상기 넥밴드 몸체의 내부에 구비되고, 상기 감정 및 신체 상태를 호전시키는 케어 신호에 해당하는 음원 신호를 데이터로 저장하고 있는 저장부를 더 포함할 수 있다.
- [0012]     또한, 상기 넥밴드 몸체의 내부에 구비되고, 상기 사용자의 호흡에 대한 호흡 신호를 자이로 센서로 검출하고, 검출된 호흡 신호로부터 호흡수를 측정하는 호흡수 측정부를 더 포함할 수 있다.
- [0013]     또한, 상기 넥밴드 몸체의 내부에 구비되고, 상기 사용자의 움직임에 따른 진동을 감지하여, 감지된 진동 신호를 이용해 전원을 발전하여 생성하는 전원 생성부를 더 포함할 수 있다.
- [0014]     또한, 상기 하나 이상의 버튼들은, 음원을 재생하거나 정지하거나 일시 중지하기 위한 재생 버튼; 상기 넥밴드 몸체가 통화 모드로 동작하기 위한 통화 버튼; 상기 제1 이어폰부 또는 상기 제2 이어폰부를 통해 출력되는 음향의 볼륨을 조절하기 위한 볼륨 버튼; 상기 음원에 대한 다음곡 또는 이전곡을 선택하기 위한 선택 버튼; 동작에 필요한 전원이 공급되도록 명령하는 전원 버튼을 포함한다.
- [0015]     또한, 상기 넥밴드 몸체의 내부에 구비되고, 상기 하나 이상의 버튼들과 상기 넥밴드 몸체의 내부에 구비된 구성요소들의 동작에 필요한 전원을 공급하는 전원부를 더 포함할 수 있다.
- [0016]     또한, 상기 넥밴드 몸체의 내부에 구비되고, 상기 분석 엔진부가 상기 뇌파 신호와 상기 맥파 신호 간의 상관 관계에 따라 사용자의 감정 및 신체 상태를 진단하여 출력한 감정 및 신체 상태를 호전시키는 케어 신호를 외부 장치에 근거리 통신으로 전송하기 위한 통신부; 및 상기 외부 장치와 데이터를 USB 타입으로 송수신하거나, 외부로부터 USB 타입으로 전원을 공급받기 위한 커넥터를 더 포함할 수 있다.
- [0017]     그리고, 상기 넥밴드 몸체의 외부 표면에는 상기 사용자의 움직임에 따라 상기 넥밴드 몸체가 이동되거나 유동되는 것을 방지하기 위한 유동 방지부가 돌기 형태 또는 요철 형태로 형성될 수 있다.
- [0018]     한편, 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 넥밴드 타입 웨어러블 헬스케어 방법은, 개구된 원의 원호를 따라 형성되고, 외부 표면에 하나 이상의 버튼들과 커넥터가 구비되며, 내부에 저장부와 호흡수 측정부, 전원 생성부, 통신부를 구비하여 상기 하나 이상의 버튼들과 전기적으로 결합된 넥밴드 몸체의 넥밴드 타입 웨어러블 헬스케어 서비스 방법으로서, (a) 상기 넥밴드 몸체가 모드 버튼의 선택 동작에 따라 헬스케어 모드로 진입하는 단계; (b) 제1 이어폰부가 뇌파 센서를 통해 사용자의 뇌파를 측정하는 단계; (c) 제2 이어폰부가 맥파 센서를 통해 사용자의 맥파를 측정하는 단계; (d) 호흡수 측정부가 자이로 센서를 통해 상기 사용자의 호흡에 대한 호흡 신호를 검출하고, 검출된 호흡 신호로부터 호흡수를 측정하는 단계; (e) 분석 엔진부가 상기 측정된 뇌파 신호 및 맥파 신호를 데이터로 변환하여 분석하는 단계; (f) 분석 엔진부가 상기 측정된 호흡수와, 상기 뇌파 신호와 상기 맥파 신호 간의 상관 관계에 따라 사용자의 감정 및 신체 상태를 진단하는 단계; 및 (g) 분석 엔진부가 상기 감정 및 신체 상태를 호전시키는 케어 신호를 출력하도록 제어하는 단계를 포함한다.
- [0019]     또한, 상기 (g) 단계에서 상기 분석 엔진부는, 상기 감정 및 신체 상태를 호전시키는 케어 신호에 해당하는 음원 신호를 데이터로 저장하고 있는 저장부로부터 케어 신호에 해당하는 음원 데이터를 읽어와 상기 제1 이어폰부 및 상기 제2 이어폰부로 출력되도록 제어할 수 있다.

- [0020] 또한, 상기 (a) 단계는, 상기 넥밴드 몸체의 내부에 구비된 전원부에서 전원이 상기 넥밴드 몸체의 내부에 구비된 구성요소에 공급된 후, 상기 넥밴드 몸체가 모드 버튼의 선택 동작에 따라 헬스케어 모드로 진입할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 (a) 단계는, 상기 넥밴드 몸체의 내부에 구비된 전원 생성부에서 진동 센서를 통해 상기 사용자의 움직임에 따른 진동을 감지하고, 감지된 진동 신호를 이용해 전원을 생성하여 상기 전원부에 충전할 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 (a) 단계에서 상기 넥밴드 몸체는, 외부에 구비된 커넥터를 통해 상기 외부 장치와 데이터를 USB 타입으로 송수신하거나, 상기 커넥터를 통해 외부로부터 USB 타입으로 전원을 공급받아 상기 전원부에 충전할 수 있다.
- [0023] 그리고, 상기 (g) 단계에서 상기 분석 엔진부는, 상기 감정 및 신체 상태를 호전시키는 케어 신호를 통신부를 통해 외부 장치에 근거리 통신으로 전송할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0024] 본 발명에 의하면, 사용자의 이동에 따라 넥밴드 장치가 흔들려 진동하면서 진동에 의해 발생된 전원에 의해 외부로부터 전원 공급이 없이도 장치를 동작할 수 있다.
- [0025] 또한, 사용자가 목에 걸고 다니면서 무게나 부피 등을 최소화 하면서 전원을 절약하는 저전력으로 구현하여, 사용자 자신의 생체 정보를 측정하여 건강을 관리할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0026] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 넥밴드 타입 헬스케어 웨어러블 장치의 외관 형상을 나타낸 도면이다.  
 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 넥밴드 타입 헬스케어 웨어러블 장치의 내부 구성 예를 개략적으로 나타낸 구성도이다.  
 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 넥밴드 타입 웨어러블 헬스케어 방법을 설명하기 위한 동작 흐름도를 나타낸 도면이다.  
 도 4는 본 발명의 실시예에 따라 제1 이어폰부를 통해 측정된 뇌파 신호의 시간에 따른 파형을 나타낸 도면이다.  
 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 제2 이어폰부를 통해 측정된 맥박 신호의 파형을 나타낸 도면이다.  
 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 심장-뇌 동조 정보의 일례를 나타낸 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0027] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다.
- [0028] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0029] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우 뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0030] 어느 부분이 다른 부분의 "위에" 있다고 언급하는 경우, 이는 바로 다른 부분의 위에 있을 수 있거나 그 사이에 다른 부분이 수반될 수 있다. 대조적으로 어느 부분이 다른 부분의 "바로 위에" 있다고 언급하는 경우, 그 사이에 다른 부분이 수반되지 않는다.
- [0031] 제1, 제2 및 제3 등의 용어들은 다양한 부분, 성분, 영역, 층 및/또는 섹션들을 설명하기 위해 사용되나 이들에 한정되지 않는다. 이들 용어들은 어느 부분, 성분, 영역, 층 또는 섹션을 다른 부분, 성분, 영역, 층 또는 섹션과 구별하기 위해서만 사용된다. 따라서, 이하에서 서술하는 제1 부분, 성분, 영역, 층 또는 섹션은 본 발명의 범위를 벗어나지 않는 범위 내에서 제2 부분, 성분, 영역, 층 또는 섹션으로 언급될 수 있다.

- [0032] 여기서 사용되는 전문 용어는 단지 특정 실시예를 언급하기 위한 것이며, 본 발명을 한정하는 것을 의도하지 않는다. 여기서 사용되는 단수 형태들은 문구들이 이와 명백히 반대의 의미를 나타내지 않는 한 복수 형태들도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함하는"의 의미는 특정 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소 및/또는 성분을 구체화하며, 다른 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소 및/또는 성분의 존재나 부가를 제외시키는 것은 아니다.
- [0033] "아래", "위" 등의 상대적인 공간을 나타내는 용어는 도면에서 도시된 한 부분의 다른 부분에 대한 관계를 보다 쉽게 설명하기 위해 사용될 수 있다. 이러한 용어들은 도면에서 의도한 의미와 함께 사용 중인 장치의 다른 의미나 동작을 포함하도록 의도된다. 예를 들면, 도면 중의 장치를 뒤집으면, 다른 부분들의 "아래"에 있는 것으로 설명된 어느 부분들은 다른 부분들의 "위"에 있는 것으로 설명된다. 따라서 "아래"라는 예시적인 용어는 위와 아래 방향을 전부 포함한다. 장치는 90° 회전 또는 다른 각도로 회전할 수 있고, 상대적인 공간을 나타내는 용어도 이에 따라서 해석된다.
- [0034] 다르게 정의하지는 않았지만, 여기에 사용되는 기술용어 및 과학용어를 포함하는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 일반적으로 이해하는 의미와 동일한 의미를 가진다. 보통 사용되는 사전에 정의된 용어들은 관련 기술문헌과 현재 게시된 내용에 부합하는 의미를 가지는 것으로 추가 해석되고, 정의되지 않는 한 이상적이거나 매우 공식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0035] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다.
- [0036] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 넥밴드 타입 헬스케어 웨어러블 장치의 외관 형상을 나타낸 도면이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 넥밴드 타입 헬스케어 웨어러블 장치의 내부 구성 예를 개략적으로 나타낸 구성도이다.
- [0037] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 넥밴드 타입 헬스케어 웨어러블 장치(100)는, 넥밴드 몸체(110)와, 넥밴드 몸체(110)에 전기적으로 연결된 제1 이어폰부(160) 및 제2 이어폰부(170)를 포함한다.
- [0038] 여기에, 넥밴드 몸체(110)의 주변에서 사용자의 뇌파를 측정하기 위한 뇌파 센서와, 넥밴드 몸체(110)의 주변에서 사용자의 맥파를 측정하기 위한 맥파 센서를 더 포함할 수 있다.
- [0039] 본 발명의 실시예에서는 뇌파 센서가 제1 이어폰부(160)에 장착되고, 맥파 센서가 제2 이어폰부(170)에 장착된 것을 예로 들어 설명한다. 그러나 이에 한정되지 않고, 뇌파 센서는 넥밴드 몸체(110)의 내부에 장착될 수 있고, 제2 이어폰부(170)에 장착될 수 있으며, 맥파 센서도 마찬가지로 넥밴드 몸체(110)의 내부에 장착되거나 제1 이어폰부(160)에 장착될 수 있다.
- [0040] 넥밴드 몸체(110)는 개구된 원의 원호를 따라 형성되고, 표면에 하나 이상의 버튼들(112~120)이 구비되며, 하나 이상의 구성 요소들이 내부에 구비되어 하나 이상의 버튼들(112~120)과 전기적으로 결합된다.
- [0041] 제1 이어폰부(160)는 넥밴드 몸체(110)의 일측 단에 전기적으로 연결되고, 사용자의 뇌파를 측정하기 위한 뇌파 센서를 구비하며, 음향을 출력하기 위한 제1 스피커를 구비한다.
- [0042] 제2 이어폰부(170)는 넥밴드 몸체(110)의 다른측 단에 전기적으로 연결되고, 사용자의 맥파를 측정하기 위한 맥파 센서를 구비하며, 음향을 출력하기 위한 제2 스피커를 구비한다.
- [0043] 여기서, 넥밴드 몸체(110)의 외부 표면에 구비된 하나 이상의 버튼들(112~120)은, 음원을 재생하거나 정지하거나 일시 중지하기 위한 재생 버튼(112); 넥밴드 몸체가 통화 모드로 동작하기 위한 통화 버튼(114); 제1 이어폰부(160) 또는 제2 이어폰부(170)를 통해 출력되는 음향의 볼륨을 조절하기 위한 볼륨 버튼(116); 음원에 대한 다음곡 또는 이전곡을 선택하기 위한 선택 버튼(118); 동작에 필요한 전원이 공급되도록 명령하는 전원 버튼(120)을 포함한다.
- [0044] 한편, 도 1에 도시되지 않은 분석 엔진부(130)는 넥밴드 몸체(110)의 내부에 구비되고, 제1 이어폰부(160)를 통해 측정된 뇌파 신호를 데이터로 변환하여 분석하고, 제2 이어폰부(170)를 통해 측정된 맥파 신호를 데이터로 변환하여 분석하며, 뇌파 신호와 맥파 신호 간의 상관 관계에 따라 사용자의 감정 및 신체 상태를 진단하여 감정 및 신체 상태를 호전시키는 케어(Care) 신호를 출력하도록 제어한다.
- [0045] 저장부(210)는 넥밴드 몸체(110)의 내부에 구비되고, 감정 및 신체 상태를 호전시키는 케어 신호에 해당하는 음원 신호를 데이터로 저장하고 있다.

- [0046] 호흡수 측정부(220)는 넥밴드 몸체(110)의 내부에 구비되고, 사용자의 호흡에 대한 호흡 신호를 자이로 센서로 검출하고, 검출된 호흡 신호로부터 호흡수를 측정하게 된다.
- [0047] 전원 생성부(230)는 넥밴드 몸체(110)의 내부에 구비되고, 사용자의 움직임에 따른 진동을 감지하여, 감지된 진동 신호를 이용해 전원을 발전 생성한다.
- [0048] 전원부(240)는 넥밴드 몸체(110)의 내부에 구비되고, 하나 이상의 버튼들(112~120)과 넥밴드 몸체(110)의 내부에 구비된 구성요소들의 동작에 필요한 전원을 공급한다.
- [0049] 커넥터(Connector)(250)는 외부 장치와 데이터를 USB 타입으로 송수신하거나, 외부로부터 USB 타입으로 전원을 공급받는다.
- [0050] 통신부(260)는 넥밴드 몸체(110)의 내부에 구비되고, 분석 엔진부(130)가 뇌파 신호와 맥파 신호 간의 상관 관계에 따라 사용자의 감정 및 신체 상태를 진단하여 출력한 감정 및 신체 상태를 호전시키는 케어 신호를 외부 장치에 근거리 통신으로 전송한다. 이때, 근거리 통신(short range communication) 기술로 블루투스(Bluetooth), RFID(Radio Frequency Identification), 적외선 통신(Infrared Data Association; IrDA), UWB(Ultra Wideband), ZigBee 등이 이용될 수 있다.
- [0051] 그리고, 넥밴드 몸체(110)의 외부 표면에는 도 1에 도시하지는 않았지만 사용자의 움직임에 따라 넥밴드 몸체가 이동되거나 유동되는 것을 방지하기 위한 유동 방지부가 돌기 형태 또는 요철 형태로 형성될 수 있다.
- [0052] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 넥밴드 타입 웨어러블 헬스케어 방법을 설명하기 위한 동작 흐름도를 나타낸 도면이다.
- [0053] 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 넥밴드 타입 웨어러블 헬스케어 장치(100)는, 먼저 넥밴드 몸체(110)가 사용자의 조작에 따른 모드 버튼의 선택 동작에 따라 헬스케어 모드로 진입한다(S310).
- [0054] 이때, 넥밴드 몸체(110)의 내부에 구비된 전원부(240)에서 전원이 각 구성요소에 공급된 후, 모드 버튼의 선택 동작에 따라 헬스케어 모드로 진입할 수 있다.
- [0055] 또한, 넥밴드 몸체(110)는, 내부에 구비된 전원 생성부(230)에서 진동 센서를 통해 사용자의 움직임에 따른 진동을 감지하고, 감지된 진동 신호를 이용해 전원을 생성하여 전원부(240)에 충전할 수 있다.
- [0056] 또한, 넥밴드 몸체(110)는, 외부에 구비된 커넥터(250)를 통해 외부 장치와 데이터를 USB 타입으로 송수신하거나, 커넥터(250)외부로부터 USB 타입으로 전원을 공급받아 전원부(240)에 충전할 수 있다.
- [0057] 이어, 제1 이어폰부(160)가 뇌파 센서를 통해 도 4에 도시된 바와 같은 사용자의 뇌파 신호를 측정한다(S320).
- [0058] 뇌파는 뇌의 활동에 따라 일어나는 전류 또는 그것을 도출, 증폭하여 기록한 파형이다. 도 4는 본 발명의 실시예에 따라 제1 이어폰부를 통해 측정된 뇌파 신호의 시간에 따른 파형을 나타낸 도면이다. 예컨대, 뇌파 정보는 뇌파 파형의 진폭, 뇌파 파형의 주파수 정보 등을 포함할 수 있다.
- [0059] 여기서, 제1 이어폰부(160)는 복수의 뇌파 정보를 획득할 수 있다. 복수의 뇌파 정보란 동일한 시간대에서 두피상 서로 다른 위치에서 측정된 복수의 뇌파 정보를 의미할 수 있다. 혹은, 두피상의 동일한 위치에서 서로 다른 시간대에서 측정된 복수의 뇌파 정보를 의미할 수도 있다. 여기서, 동일한 시간대란 측정의 시작 시간과 마지막 시간이 동일한 것을 의미하며, 다른 시간대란, 측정의 시작 시간 및 마지막 시간 중 적어도 어느 하나가 다른 것을 의미한다.
- [0060] 동일한 시간대에서 제 1 위치에서 획득한 뇌파 정보를 제 1 뇌파 정보라고 정의하는 경우, 제 1 위치와 다른 위치인 제 2 위치에서 획득한 뇌파 정보를 제 2 뇌파 정보라고 정의할 수 있다(도 4 참조).
- [0061] 또는, 동일한 위치에서 제 1 시간대에 획득한 뇌파 정보를 제 1 뇌파 정보라고 정의하는 경우, 제 1 시간대와 다른 시간대인 제 2 시간대에서 획득한 뇌파 정보를 제 2 뇌파 정보라고 정의할 수도 있다(도 4 참조).
- [0062] 이어, 제2 이어폰부(170)가 맥파 센서를 통해 도 5에 도시된 바와 같은 사용자의 맥파 신호를 측정한다(S330).
- [0063] 맥박은 심장의 박동에 의해 심장에서 나오는 혈액이 동맥의 벽에 닿아서 생기는 주기적인 파동이다. 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 제2 이어폰부를 통해 측정된 맥박 신호의 파형을 나타낸 도면이다. 도 5에 도시된 바와 같이 맥박 정보는 파동에 관한 파형 정보를 포함할 수 있다. 예컨대, 맥박 정보는 맥박수, 맥박 파형의 진폭, 맥박 파형의 주기, 맥박 파형 주기의 변화, 맥박 파형의 주파수, 맥박의 진폭이 변화하는 속도(速度) 등에 관한

정보를 포함할 수 있다.

- [0064] 여기서, 맥박 신호는 심장 활동에 관한 심장 정보에 포함되므로, 맥박 신호를 심장 정보로 표현할 수 있다.
- [0065] 이어, 호흡수 측정부(220)가 자이로 센서를 통해 사용자의 호흡에 대한 호흡 신호를 검출하고, 검출된 호흡 신호로부터 호흡수를 측정한다(S340).
- [0066] 이어, 분석 엔진부(130)가 측정된 뇌파 신호 및 맥파 신호를 데이터로 변환하여 분석한다(S350).
- [0067] 즉, 분석 엔진부(130)는 획득한 뇌파를 증폭하고, 증폭된 신호에서 불요파 성분을 제거하며, 불요파가 제거된 신호를 디지털 신호로 변환한다. 그리고 분석 엔진부(130)는 증폭된 뇌파를 푸리에 변환(fourier transform)하여 뇌파의 주파수별 출력값을 산출함으로써 뇌파를 분석한다.
- [0068] 분석 엔진부(130)는 획득한 뇌파를 신호처리하여 뇌파 조화도를 획득할 수 있다. 뇌파 조화도는 복수의 뇌파의 주파수 스펙트럼이 일치하는 정도를 의미하는 지표이다. 예컨대, 뇌파 조화도는 복수의 뇌파 파형간 주파수 정보의 상관성을 의미할 수 있다. 위상관계는 복수 뇌파 파형간의 위상관계를 나타낼 수 있으며, 대칭도는 복수 뇌파 파형간의 대칭성의 정도를 의미할 수 있다.
- [0069] 인간의 뇌에서 발생하는 뇌파의 종류는 주파수 대역에 따라서 크게 감마파, 알파파, 베타파, 세타파, 델타파, ILF(Infra Low fluctuation), DC로 나뉘어진다.
- [0070] 감마파는 30 Hz 이상의 주파수를 가질 수 있다. 알파파(Alpha wave)는 인간이 눈을 감고 몸을 이완시키면 발생하는 뇌파이며 8 Hz ~ 12 Hz 사이의 주파수를 가질 수 있다. 베타파(Beta wave)는 의식이 깨어있을 때 발생하는 대부분의 뇌파로 13 Hz ~ 32 Hz 사이의 주파수를 가질 수 있다. 세타파(Theta wave)는 얇은 수면 상태에서 발생하며 알파파보다 더욱 낮은(4 Hz ~ 8 Hz) 주파수를 가질 수 있으며 지각과 꿈의 경계상태에서 생성된다. 델타파(Delta wave)는 세타파보다 더 낮은 4 Hz 이하의 주파수를 가질 수 있으며 잠들어 있거나 무의식 상태에서 가장 많이 측정되는 뇌파이다. SCP(Slow cortical potential)는 1 Hz 미만의 주파수를 가질 수 있다.
- [0071] 뇌파 조화도를 획득하는 방법은 다양할 수 있다.
- [0072] 예컨대, 분석 엔진부(130)는 제1 뇌파 정보를 주파수 영역으로 변환하고 제 2 뇌파 정보를 주파수 영역으로 변환할 수 있다.
- [0073] 이 때, 분석 엔진부(130)는 제1 뇌파 정보와 제2 뇌파 정보 간에 동일 범위에 있는 주파수 대역이 많을수록 유사도가 높다고 판단할 수 있으며, 제1 뇌파 정보와 제2 뇌파 정보 간에 동일 범위에 있는 주파수 대역이 낮을수록 유사도가 낮다고 판단할 수 있다. 이외에도 최대 우도(Maximum Likelihood) 방법 또는 크로스-코릴레이션(cross-correlation) 방법을 이용하여 뇌파 조화도를 산출할 수 있다.
- [0074] 예를 들어, 뇌파 조화도는 하기 수학적 식 1에 의하여 획득될 수 있다.
- [0075] 하기 수학적 식 1은 동일한 시간대에서 제 1 위치에서 획득한 뇌파 정보를 제1 뇌파 정보라고 정의하고, 제 1 위치와 다른 위치인 제 2 위치에서 획득한 뇌파 정보를 제2 뇌파 정보라고 정의한 경우에 적용될 수 있다.
- [0076] 여기서서는 두 개의 채널(x, y)에서 뇌파 정보를 획득한 것으로 가정한다.

**수학적 식 1**

$$Coh_{xy} = \frac{|CrossPowerSpectrum|^2}{PowerSpectrum(X)PowerSpectrum(Y)}$$

- [0077]
- [0078] 여기서, |CrossPowerSpectrum|는 채널 x와 채널 y사이의 상호 파워스펙트럼 밀도이며, PowerSpectrum(X)와 PowerSpectrum(Y)는 채널 x와 채널 y의 자기 파워 스펙트럼 밀도를 의미한다.
- [0079] 여기서, |CrossPowerSpectrum|<sup>2</sup>은  $C_n^2 = (a_n u_n + b_n v_n)^2 + (a_n v_n - b_n u_n)^2 = |cospectrum|^2 + |quadspectrum|^2$ 이다. a<sub>n</sub>, b<sub>n</sub>은 각각 채널(x)에서 획득한 뇌파 신호 x(t)의 Fourier cosine 계수 및 sine 계수이다. 또, u<sub>n</sub>, v<sub>n</sub>은 각각 채널

(x)과는 상이한 채널(y)에서 획득한 뇌파 신호 y(t)의 Fourier cosine 계수 및 sine 계수이다. PowerSpectrum(X) =  $a_n^2 + b_n^2$ 으로 나타낼 수 있으며, PowerSpectrum(Y) =  $u_n^2 + v_n^2$ 으로 나타낼 수 있다.

[0080] 이와 같은 수학적 1에 의하여, 분석 엔진부(130)는 뇌파 정보에 근거하여 뇌파 조화도를 획득할 수 있다. 뇌파 조화도는 0에서 1사이의 값을 가질 수 있다.

[0081] 뇌파 조화도가 1에 가까운 값을 가질수록, 두 개의 뇌파의 주파수 스펙트럼이 유사 또는 일치하고 있다는 것을 의미한다. 뇌파 조화도(coherence)는 복수의 채널에서 도출될 수 있는 모든 채널 조합에서 소정의 측정시간 동안 수학적 1에 의하여 계산된 값을 평균한 것이다. 뇌파 조화도는 주파수 대역 별로 측정될 수 있다. 여기서, 뇌파 조화도는 예컨대, 2 채널 등에서 도출된 171 채널 조합에서 소정의 측정시간 동안 수학적 1에 의하여 계산된 값을 평균한 것이다.

[0082] 한편, 위상관계(phase)는 하기 수학적 2에 의하여 획득될 수 있다.

**수학적 2**

$$\text{Arctan} \frac{\sum_N \text{QuadSpectrum}}{\sum_N \text{CoSpectrum}} = \text{Arctan} \frac{\sum_N (a_n v_n - b_n u_n)}{\sum_N (a_n u_n + b_n v_n)}$$

[0083]

[0084] 위상관계(phase)는 복수의 채널에서 도출될 수 있는 모든 채널 조합에서 소정의 측정시간 동안 수학적 2에 의하여 계산된 값을 평균한 것이다. 위상도는 주파수 대역 별로 측정될 수 있다. 예컨대, 위상도(phase)는 2 채널에서 도출된 채널 조합에서 소정의 측정시간 동안 수학적 2에 의하여 계산된 값을 평균한 것이다.

[0085] 또한, 대칭도(Amplitude asymmetry)는 하기 수학적 3에 의하여 획득될 수 있다.

**수학적 3**

$$\sum_N \frac{\sqrt{(a_n^2 + b_n^2)} - \sqrt{(u_n^2 + v_n^2)}}{\sqrt{(a_n^2 + b_n^2)} + \sqrt{(u_n^2 + v_n^2)}}$$

[0086]

[0087] 대칭도는 복수의 채널에서 도출될 수 있는 모든 채널 조합에서 소정의 측정시간 동안 수학적 3에 의하여 계산된 값을 평균한 것이다. 대칭도는 주파수 대역 별로 측정될 수 있다. 예컨대, 대칭도(Amplitude asymmetry)는 2 채널에서 도출된 채널 조합에서 소정의 측정시간 동안 수학적 3에 의하여 계산된 값을 평균한 것이다.

[0088] 그리고, 파워(Power)는 측정된 뇌파에 대해서 잡음을 제거한 뒤 FFT(4초 Epoch, Hanning Window, Overlapping 50%)를 통해 계산되어, 소정의 측정 시간동안 평균된 값을 의미한다. 파워(Power)는 복수의 채널에서 각각 계산될 수 있다. 파워는 주파수 대역(DC, ILF, 델타, 쉼타, 알파, 베타, 감마 등) 별로 측정될 수 있다.

[0089] 한편, 분석 엔진부(130)는 도 5에 도시된 바와 같은 맥박 신호에서 잡음 신호를 제거한 후 디지털 신호로 변환하여 분석하고, 분석 결과 심장 조화도를 획득할 수 있다.

[0090] 심장 조화도는 맥박 파형 변화율을 나타낼 수 있는 지표이다. 맥박 정보에 근거하여 심장 조화도를 획득하는 방법은, 도 5를 참조하면, 소정의 구간(예컨대, 제1 구간)에서의 제1 파형과 제1 구간과 완전히 일치하지 않는 소

정의 구간(예컨대, 제2 구간)에서의 제2 파형의 유사도를 측정할 수 있다.

[0091]

심장 조화도를 획득하는 방법은 다양하다.

[0092]

예컨대, 분석 엔진부(130)는 제1 파형을 주파수 영역으로 변환(제1 맥박 정보)하고 제2 파형을 주파수 영역으로 변환(제2 맥박 정보)할 수 있다.

[0093]

이 때, 분석 엔진부(130)는 제1 맥박 정보와 제2 맥박 정보 간에 동일 범위에 있는 주파수 대역이 많을수록 유사도가 높다고 판단할 수 있으며, 제1 맥박 정보와 제2 맥박 정보 간에 동일 범위에 있는 주파수 대역이 낮을수록 유사도가 낮다고 판단할 수 있다. 이외에도 최대 우도(Maximum Likelihood) 방법 또는 크로스-코릴레이션(cross-correlation) 방법을 이용하여 심장 조화도를 산출할 수 있다.

[0094]

심장 조화도는 하기 수학적 식 4에 의하여 획득될 수 있다.

**수학적 식 4**

$$\text{심장 조화도} = \frac{\text{피크 중심의 파워}}{\text{전체 대역의 파워}}$$

[0095]

[0096]

여기서, 피크 중심의 파워는 맥박 정보의 파워 스펙트럼(예컨대, 0.04 ~ 0.4Hz)에서 가장 파워가 큰 주파수를 중심으로 소정 대역 내(예컨대, 0.03Hz)에서의 파워를 의미한다.

[0097]

파워 스펙트럼 내에서 가장 파워가 큰 주파수를 중심으로 한 소정의 대역은 필요에 따라 적절하게 설정될 수 있다. 예를 들어, 피크 중심의 파워의 주파수는 0.08~0.15 Hz로 사용될 수도 있고, 0.04~0.26 Hz가 사용될 수도 있다.

[0098]

또한, 전체 대역의 파워는 맥박 정보의 파워 스펙트럼의 전체 파워를 의미한다.

[0099]

이와 같은 수학적 식 4에 의하여, 분석 엔진부(130)는 맥박 정보에 근거하여 심장 조화도를 획득할 수 있다. 심장 조화도는 0에서 1사이의 값을 가질 수 있다. 심장 조화도가 1에 가까운 값을 가질수록, 심장 박동의 시간에 따른 변화가 규칙적이라는 것을 의미한다.

[0100]

이어, 분석 엔진부(130)는 측정된 호흡수와, 그리고 뇌파 신호와 맥파 신호 간의 상관 관계에 따라 사용자의 감정 및 신체 상태를 진단한다(S360).

[0101]

즉, 분석 엔진부(130)는 도 6에 도시된 바와 같이 심장 조화도와 뇌파 조화도에 근거한 심장-뇌 동조 정보를 이용하여 심장 조화도와 뇌파 조화도 간의 상관 관계에 따라 사용자의 신체(건강) 상태를 진단하는 것이다. 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 심장-뇌 동조 정보의 일례를 나타낸 도면이다. 도 6에서, (a)는 소정의 시간 구간에서의 심장 조화도를 나타낸 것이고, (b)는 소정의 시간 구간에서의 뇌파 조화도를 나타낸 것이며, (c)는 (a)의 심장 조화도, (b)의 뇌파 조화도에 근거한 심장-뇌 동조 정보를 나타낸 것이다. (c)에 도시되어 있는 바와 같이, 그래프의 x축은 심장 조화도를 의미할 수 있고, 그래프의 y축은 뇌파 조화도를 의미할 수 있다.

[0102]

즉, 심장-뇌 동조 정보를 통하여, 심장 조화도와 뇌파 조화도 간의 상관 관계가 파악될 수 있다. 예컨대, 심장 조화도와 뇌파 조화도 간의 회귀 분석에 의하여 일차함수 모델로 표현이 가능할 수 있다. 즉, 심장 조화도와 뇌파 조화도가 하기의 수학적 식 5로 표현이 가능할 수 있다.

**수학적 식 5**

$$y = a * x + b$$

[0103]

- [0104] 여기서,  $y$ 는 뇌파 조화도를 의미하며,  $x$ 는 심장 조화도를 의미한다.  $a$ ,  $b$ 는 관계식을 만족시키기 위한 임의의 유리수일 수 있다.
- [0105] 수학적 식 5와 같은 회귀식으로 수렴이 가능할수록 심장-뇌 동조성이 크다고 볼 수 있으며, 건강한 상태로 판단할 수 있다. 여기서 수학적 식 5와 같은 회귀식으로 완전 수렴이 가능한 상태를 근접도가 가장 높은 상태라고 정의할 수 있고, 수학적 식 5와 같은 회귀식으로 수렴이 불가능한 상태를 근접도가 가장 낮은 상태라고 정의할 수 있다. 즉, 수학적 식 5와 같은 회귀식으로의 수렴 정도를 근접도라고 정의하기로 한다.
- [0106] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 분석 엔진부(130)는 심장 조화도 및 뇌파 조화도에 근거하여 일차함수 모델과의 근접도를 판단할 수 있으며, 이를 통하여 심장-뇌 동조성을 파악할 수 있다.
- [0107] 심장 조화도 및 위상관계, 심장 조화도 및 대칭도, 또는 심장 조화도 및 파워 사이에도 동일한 방식을 적용하여 상관관계를 판단하여 심장-뇌 동조성을 파악할 수 있다.
- [0108] 심장-뇌 동조 정보는 자율 신경과 중추 신경을 동시에 고려하여 건강상태를 나타내는 지표가 될 수 있다. 왜냐하면 심장 조화도는 자율 신경계에 대한 건강 지표가 될 수 있으며, 뇌파 조화도 등은 중추 신경계에 대한 건강 지표가 될 수 있는데, 심장-뇌 동조 정보에서는 심장 조화도와 뇌파 조화도 등이 동시에 고려되기 때문이다. 예컨대, 분석 엔진부(130)는 근접도에 근거하여 심장-뇌 동조 정보를 파악하고 건강 상태를 판단할 수 있다.
- [0109] 한편, 심장 조화도가 높을수록 건강한 상태라고 판단될 수 있다. 또, 심장 조화도가 높아지더라도 뇌파 조화도 등이 높아지지 않는 상태는 건강하지 않은 상태라고 판단될 수 있다. 즉, 심장 조화도와 뇌파 조화도 등의 상관관계를 파악하여 심장-뇌 동조 정보를 그래프 형태로 나타내어 건강 상태를 판별할 수 있다.
- [0110] 이어, 분석 엔진부(130)는 감정 및 신체 상태를 호전시키는 케어 신호를 출력하도록 제어한다(S370).
- [0111] 즉, 분석 엔진부(130)는, 감정 및 신체 상태를 호전시키는 케어 신호에 해당하는 음원 신호를 데이터로 저장하고 있는 저장부(140)로부터 케어 신호에 해당하는 음원 데이터를 읽어와 제1 이어폰부(160) 및 제2 이어폰부(170)로 출력되도록 제어할 수 있다.
- [0112] 예를 들면, 분석 엔진부(130)는 알파파를 강화시키는 음원 신호 또는 슬픈 상태나 우울한 상태를 호전시킬 수 있는 음원 신호가 제1 이어폰부(160) 및 제2 이어폰부(170)로 출력되도록 제어하는 것이다.
- [0113] 그리고, 분석 엔진부(130)는, 감정 및 신체 상태를 호전시키는 케어 신호를 통신부를 통해 외부 장치에 근거리 통신으로 전송할 수 있다.
- [0114] 따라서, 사용자는 제1 이어폰부(160) 및 제2 이어폰부(170)를 통해 자신의 신체 상태에 적합한 음원 신호 또는 슬픈 상태나 우울한 상태를 호전시킬 수 있는 음원 신호를 듣게 됨으로써 감정 및 신체 상태가 호전될 수 있게 되는 것이다.
- [0115] 한편, 본 발명은 도면에 도시하지는 않았지만 분석 엔진부(130)에서 분석하는 심장 조화도와 뇌파 조화도 간의 관계를 학습하여 모델링하고, 모델링한 모델을 통해 어느 하나의 데이터만 입력하면 다른 데이터를 예측할 수 있는 학습 장치나 학습 서버를 별도로 구비할 수 있다.
- [0116] 즉, 학습 장치(서버)는 매일 측정된 심장 조화도와 뇌파 조화도를 누적하여 저장한 후 주 단위나 월 단위 및 년 단위로 집계하고, 심장 조화도와 뇌파 조화도를 주 또는 월에 매칭시켜 학습 데이터로 데이터베이스에 저장할 수 있다.
- [0117] 이어, 학습 장치(서버)는 학습 데이터에 대해 모델링하여 모델을 생성하기 위한 모델링 데이터군과, 생성한 모델을 검증하기 위한 검증 데이터군으로 분류할 수 있다.
- [0118] 또한, 학습 장치(서버)는, 모델링 데이터군에 대해, 주 또는 월 별로 심장 조화도와 뇌파 조화도를 학습하여, 심장 조화도와 뇌파 조화도 간의 관계를 나타내는 추정 함수식( $H(x)$ )을 산출할 수 있다.
- [0119] 이어, 학습 장치(서버)는, 사용자 별 각 뇌파 조화도와, 추정 함수식( $H(x)$ )의 그래프에 해당하는 추정 데이터들 간의 거리값( $[H(x)-y(x)]^2$ )들을 각각 산출하고, 각각 산출된 거리값들을 모두 합하여 사용자 수에 따른 데이터 개수( $m$ )로 나누어, 산출된 거리값들 중 최소가 되고 추정 함수식의 그래프에 가장 근접하는 뇌파 조화도와 심장 조화도를 가지는 함수식의 기울기( $a$ ) 값과 절편( $b$ ) 값을 산출할 수 있다.
- [0120] 이어, 학습 장치(서버)는, 산출된 기울기( $a$ ) 값과 절편( $b$ ) 값을 추정 함수식에 대입해 선형 함수식( $y=ax+b$ )을 결정하여, 심장 조화도에 따른 뇌파 조화도를 산출하기 위한 선형 모델을 생성할 수 있다.

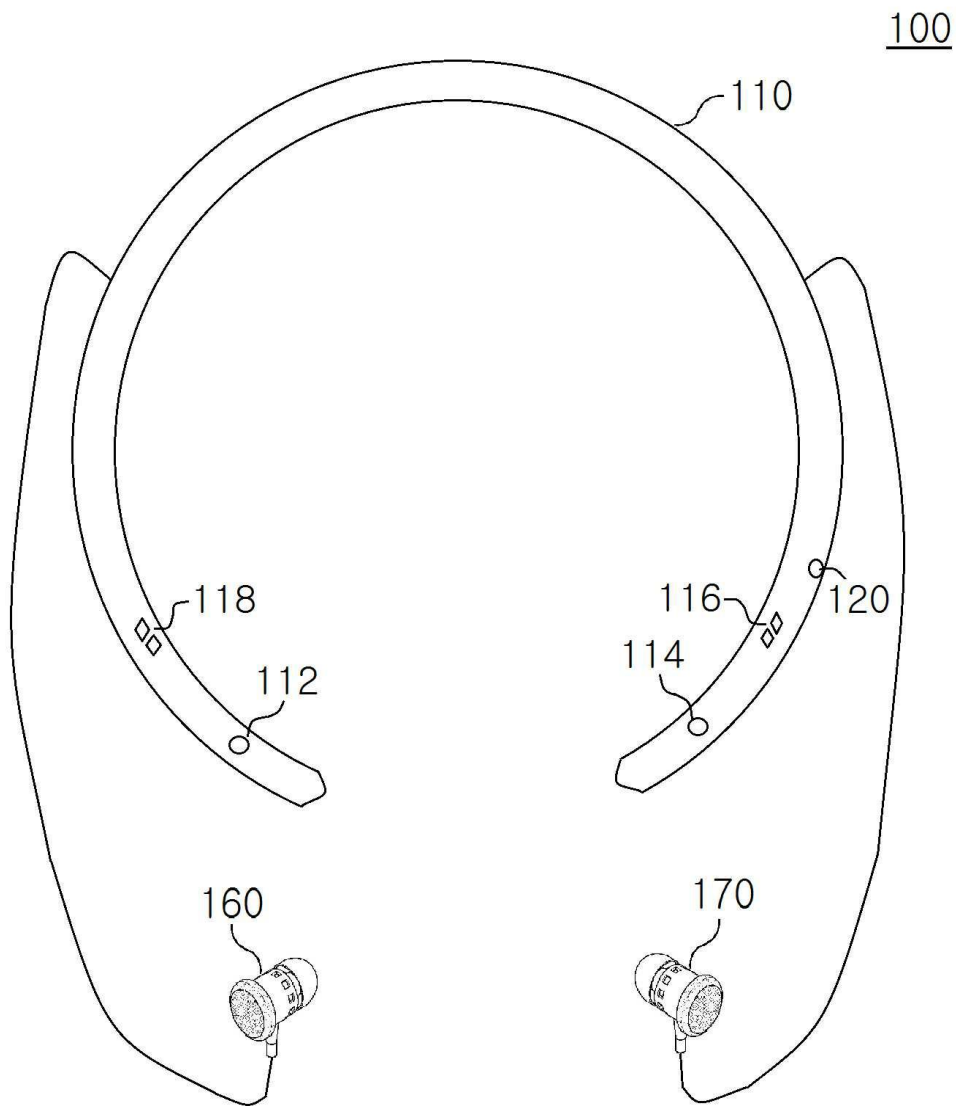
- [0121] 그리고, 학습 장치(서버)는, 사용자(r) 별로 산출한 각 심장 조화도(x)를 선정 모델에 각각 대입하여 사용자 별로 뇌파 조화도(y)를 각각 산출하고, 사용자 별로 뇌파 조화도(y)를 비교하여 리스팅(listing)하며, 리스팅의 결과에 따라, 뇌파 조화도(y)가 가장 최상위에 해당되는 주간이나 해당 월을 선정할 수 있다.
- [0122] 또한, 학습 장치(서버)는, 검증 데이터군에 대해, 사용자 별로 각각의 심장 조화도(x)를 산출하고, 산출된 각 심장 조화도(x)를 선정 모델에 각각 대입하여 뇌파 조화도(y)를 각각 산출하고, 사용자 별로 산출된 각각의 심장 조화도(x) 및 뇌파 조화도(y)에 대해, 추정 함수식의 그래프와의 거리값들을 산출하며, 산출된 거리값들에 대한 거리 평균값을 산출하고, 산출된 거리 평균값을 최소가 되는 거리값과 비교하고, 비교 결과에 근거해, 산출된 거리 평균값과 최소가 되는 거리값의 차이가 오차 범위 이내인가의 여부에 따라 선정 모델을 검증할 수 있다.
- [0123] 그리고, 학습 장치(서버)는 분류된 모델링 데이터군을 날짜 분류에 따라 주간, 월간, 년간의 3 가지 분야로 재분류하고, 재분류된 각각의 모델링 데이터군에 대해, 사용자 별로 심장 조화도(x), 뇌파 조화도(y)를 학습하여, 심장 조화도(x)와 뇌파 조화도(y) 간의 관계를 나타내는 추정 함수식(H(x))을 3가지 분야 별로 각각 산출할 수 있다.
- [0124] 이어, 학습 장치(서버)는 3가지 분야 별로 사용자 별 각 뇌파 조화도(y) 데이터와, 추정 함수식(H(x))의 그래프에 해당하는 추정 데이터들 간의 거리값([H(x)-y(x)]<sup>2</sup>)들을 각각 산출하고, 각각 산출된 거리값들을 모두 합하여 사용자(r) 수에 따른 데이터 개수(m)로 나누어, 산출된 거리값들 중 최소가 되고 추정 함수식의 그래프에 가장 근접하는 심장 조화도(x)와 뇌파 조화도(y)를 가지는 함수식의 기울기(a) 값과 절편(b) 값을 3 가지 분야에 따라 각각 산출할 수 있다.
- [0125] 그리고, 학습 장치(서버)는 3가지 분야에 따라 산출된 기울기(a) 값과 절편(b) 값을 3가지 분야 별 추정 함수식에 각각 대입해 선정 함수식(y=ax+b)을 각각 결정하여, 심장 조화도에 따른 뇌파 조화도를 산출하는 선정 모델을 주간, 월간, 년간에 따라 3 가지 분야 별로 각각 생성할 수 있다.
- [0126] 전술한 바와 같이 본 발명에 의하면, 사람의 목에 차고 다니는 목걸이와 같이 사용자가 목에 걸고 다니면서 사용자 자신의 뇌파나 맥파, 호흡수 등의 생체 정보를 측정하고, 측정된 생체 정보에 근거해 사용자 자신의 건강을 관리할 수 있도록 하는, 넥밴드 타입 헬스케어 웨어러블 장치 및 그 방법을 실현할 수 있다.
- [0127] 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있으므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

**부호의 설명**

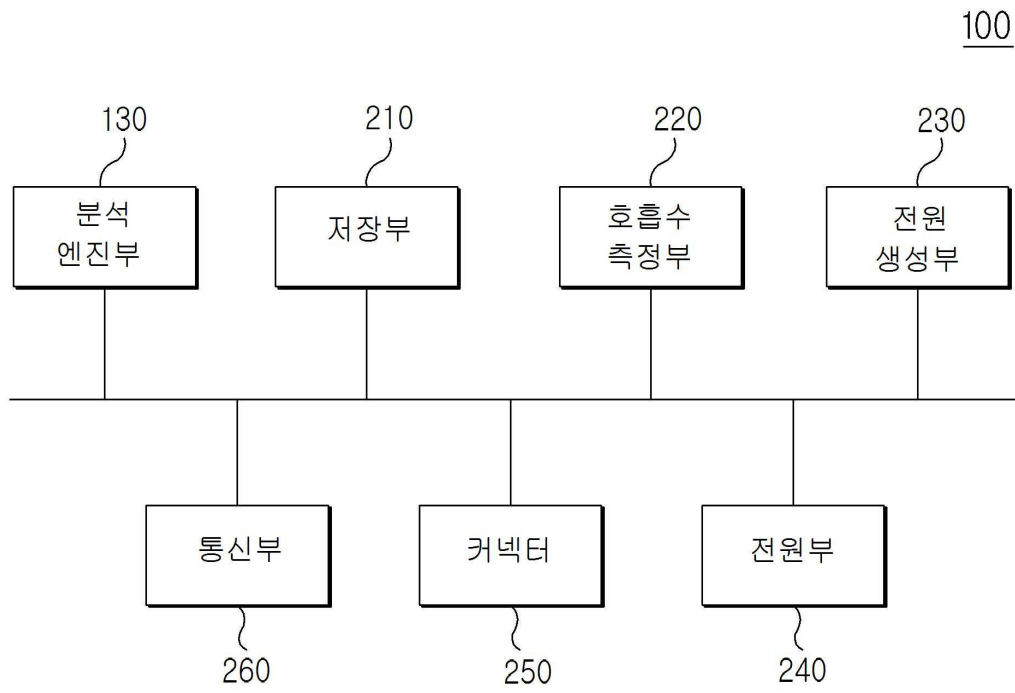
- [0128] 100 : 넥밴드 타입 헬스케어 웨어러블 장치    110 : 넥밴드 몸체
- 112 : 재생 버튼                                    114 : 통화 버튼
- 116 : 볼륨 버튼                                   118 : 선택 버튼
- 120 : 전원 버튼                                   160 : 제1 이어폰부
- 170 : 제2 이어폰부                                210 : 저장부
- 220 : 호흡수 측정부                               230 : 전원 생성부
- 240 : 전원부                                        250 : 커넥터
- 260 : 통신부

도면

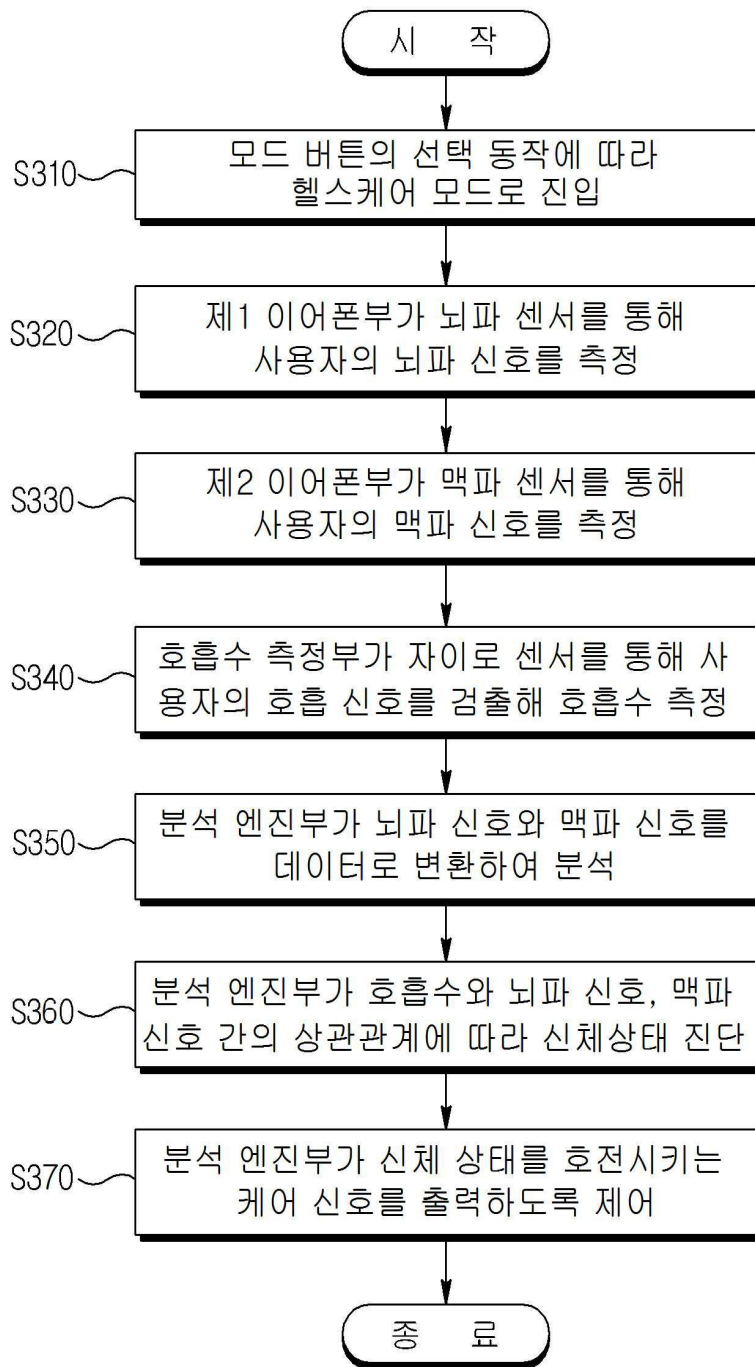
도면1



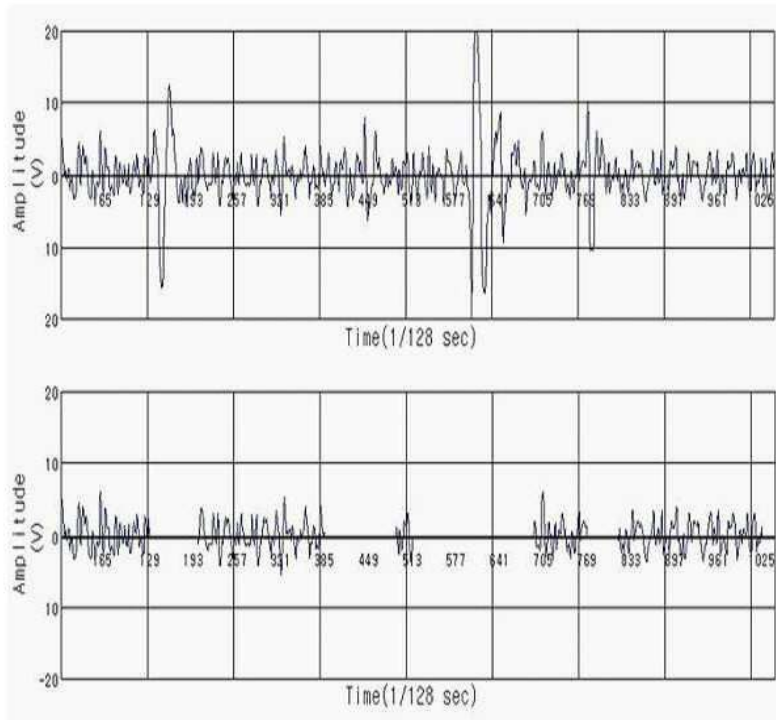
도면2



도면3



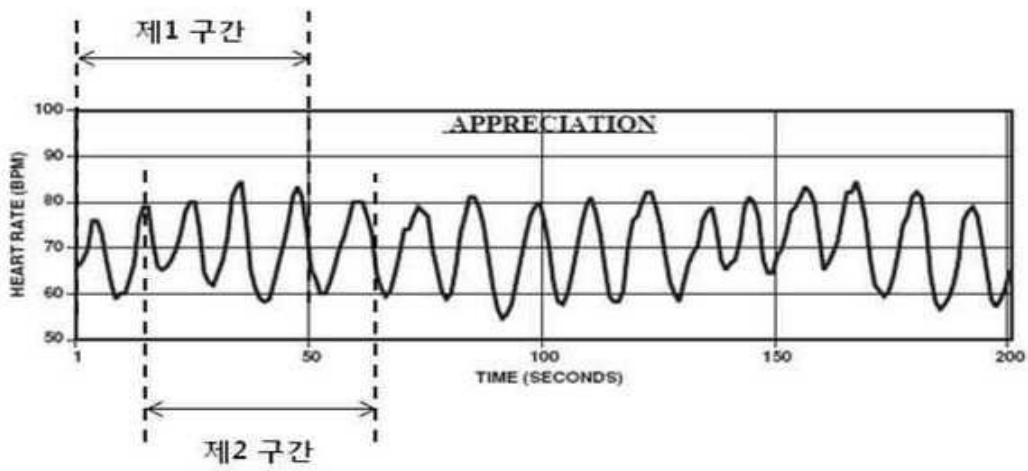
도면4



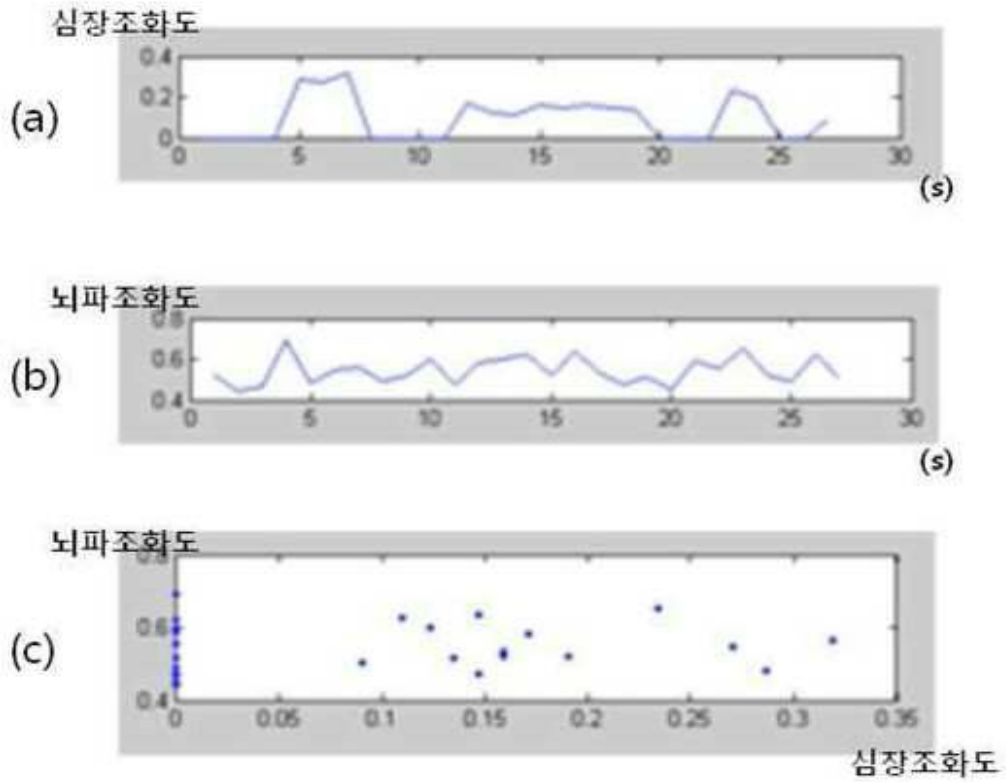
제1 뇌파정보

제2 뇌파정보

도면5



도면6



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제10항

【변경전】

신체 상태를 진단하는 단계

【변경후】

신체 상태를 모니터링하는 단계

专利名称(译)	颈带式保健可穿戴设备及其方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR102047476B1</a>	公开(公告)日	2019-12-02
申请号	KR1020170028502	申请日	2017-03-06
[标]申请(专利权)人(译)	imedisyn 孩子实心股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	孩子实心股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	孩子实心股份有限公司		
[标]发明人	강승완		
发明人	강승완		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/021 A61B5/0476 A61B5/08 H02N11/00		
CPC分类号	A61B5/6803 A61B5/021 A61B5/0476 A61B5/08 A61B5/486 A61B5/7235 A61B5/7271 A61B5/7405 H02N11/002 A61B2562/0219		
审查员(译)	金晟 - 匈奴		
其他公开文献	KR1020180101927A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

公开了一种颈带式医疗可穿戴设备和方法。颈带式保健可穿戴设备可以像戴在脖子上的项链一样戴在用户的脖子上，并且用户可以测量他/她的生物特征信息，例如脑电波，脉搏波，和呼吸频率，并根据测得的生物特征信息管理其健康状况。公开的颈带式保健可穿戴设备包括：沿打开的圆弧形成的颈带主体，在其表面上具有一个或多个按钮，并且电连接至所述一个或多个按钮。用于测量使用者在颈带周围的脑波的脑波传感器；脉搏波传感器，用于测量使用者在颈带主体周围的脉搏波；第一耳机单元，其电连接至颈带主体的一侧端并具有用于输出声音的第一扬声器；第二耳机单元电连接至颈带主体的另一侧端并具有用于输出声音的第二扬声器；分析引擎单元设置在颈带主体内部，并根据通过脑波传感器测量的脑波信号与被检体之间的相关性，通过诊断用户的情绪和身体状态来输出用于改善情绪和身体状态的护理信号。通过脉搏波传感器测得的脉搏波信号。

