



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2020-0048407  
(43) 공개일자 2020년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61B 5/00 (2006.01) A61B 5/024 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
A61B 5/0006 (2013.01)  
A61B 5/02405 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0130485  
(22) 출원일자 2018년10월30일  
심사청구일자 2018년10월30일

(71) 출원인  
우효립  
대구광역시 동구 안심로7길 7, 104동 1301호 (용계동, 율하역엘크루아파트)  
(72) 발명자  
우효립  
대구광역시 동구 안심로7길 7, 104동 1301호 (용계동, 율하역엘크루아파트)  
(74) 대리인  
이강현

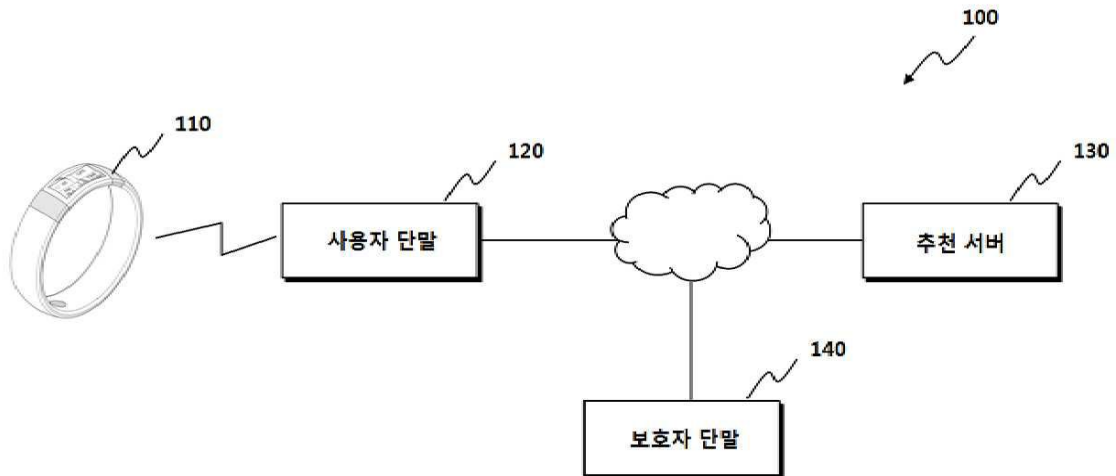
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **심장 모니터링 방법**

**(57) 요약**

네트워크를 통해 상호 연결된 사용자 단말 및 헬스 케어 서버를 포함하는 심장 모니터링 시스템에서 수행되는 심장 모니터링 방법은, 심박 센서를 통해 측정된 심박 신호를 상기 사용자 단말에서 분석하여 심박수(heart rate)를 산출하는 단계; 상기 사용자 단말에서 상기 심박수가 기 설정된 허용 범위를 벗어나는지 여부를 판단하는 단계; 상기 심박수가 상기 허용 범위를 벗어나는 경우, 상기 사용자 단말에서 제1 알람 신호를 생성하는 단계; 상기 심박 신호 및 상기 심박수 중 적어도 하나를 포함하는 심박 데이터를 상기 사용자 단말로부터 상기 헬스 케어 서버에 주기적으로 전송하는 단계; 상기 헬스 케어 서버에서 상기 심박 데이터가 기 설정된 이상 패턴을 포함하는지 여부를 판단하는 단계; 및 상기 심박 데이터가 상기 이상 패턴을 포함하는 경우, 상기 헬스 케어 서버에서 제2 알람 신호를 생성하는 단계를 포함한다.

**대표도** - 도1



(52) CPC특허분류

*A61B 5/7235* (2013.01)

*A61B 5/7275* (2013.01)

*A61B 5/746* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

네트워크를 통해 상호 연결된 사용자 단말 및 헬스 케어 서버를 포함하는 심장 모니터링 시스템에서 수행되는 심장 모니터링 방법에서,

심박 센서를 통해 측정된 심박 신호를 상기 사용자 단말에서 분석하여 심박수(heart rate)를 산출하는 단계;

상기 사용자 단말에서 상기 심박수가 기 설정된 허용 범위를 벗어나는지 여부를 판단하는 단계;

상기 심박수가 상기 허용 범위를 벗어나는 경우, 상기 사용자 단말에서 제1 알람 신호를 생성하는 단계;

상기 심박 신호 및 상기 심박수 중 적어도 하나를 포함하는 심박 데이터를 상기 사용자 단말로부터 상기 헬스 케어 서버에 주기적으로 전송하는 단계;

상기 헬스 케어 서버에서 상기 심박 데이터가 기 설정된 이상 패턴을 포함하는지 여부를 판단하는 단계; 및

상기 심박 데이터가 상기 이상 패턴을 포함하는 경우, 상기 헬스 케어 서버에서 제2 알람 신호를 생성하는 단계를 포함하는 심장 모니터링 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 심박수가 상기 허용 범위를 벗어나는지 여부를 판단하는 단계는,

상기 사용자 단말을 사용하는 사용자의 성별, 나이 및 기준 심박수에 기초하여 최저 심박수 및 최고 심박수를 설정하는 단계; 및

상기 심박수가 상기 최저 심박수보다 작거나, 상기 최고 심박수보다 큰지 여부를 판단하는 단계를 포함하고,

상기 허용 범위는 상기 최저 심박수 및 상기 최고 심박수를 포함하는 것을 특징으로 하는 심장 모니터링 방법.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 이상 패턴은 상기 심박 신호의 피크값(peak value)들 사이의 시간 간격의 일시적인 변화를 나타내는 제1 패턴과, 기준 변화 값보다 큰 크기를 가지고 단위 시간 내에 나타내는 상기 피크값들의 증가 및 감소를 나타내는 제2 패턴을 포함하는 것을 특징으로 하는 심장 모니터링 방법.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 심박 데이터가 상기 이상 패턴을 포함하는지 여부를 판단하는 단계는,

상기 사용자의 기존 심박 데이터와 상기 심박 데이터를 비교하여 심박수 변화량을 산출하는 단계; 및

상기 심박수 변화량이 기준 심박수 변화량보다 큰 경우, 상기 심박 데이터가 상기 이상 패턴을 포함하는 것으로 판단하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 심장 모니터링 방법.

#### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 헬스 케어 서버에서, 상기 심박 데이터에 기초하여 상기 사용자에게 대한 건강 리포트를 생성하는 단계; 및

상기 헬스 케어 서버에서, 상기 사용자의 사용자 정보에 기초하여 상기 사용자의 보호자가 이용하는 보호자 단말에 상기 건강 리포트를 전송하는 단계를 더 포함하고,

상기 건강 리포트는 상기 심박 데이터가 상기 이상 패턴을 포함하는지 여부에 관한 정보와, 상기 제1 알람 신호 및 상기 제2 알람 신호 중 적어도 하나에 대응하는 알람 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 심장 모니터링 방법.

**청구항 6**

제 2 항에 있어서, 상기 심박수를 산출하는 단계 및 상기 삼박수가 상기 허용 범위를 벗어나는지 여부를 판단하는 단계 사이에,

상기 사용자 단말에서 가속도 센서를 통해 측정된 가속도 신호에 기초하여 상기 사용자의 활동 여부를 판단하는 단계;

상기 사용자가 활동하는 경우, 상기 가속도 신호의 변화 패턴에 기초하여 상기 사용자의 활동 유형을 결정하는 단계;

상기 기준 심박수 및 상기 활동 유형에 기초하여 상기 최저 심박수 및 상기 최고 심박수를 결정하는 단계; 및

상기 사용자가 기준 시간 동안 활동하지 않는 경우, 상기 심박수에 기초하여 기 설정된 기준 심박수를 갱신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 심장 모니터링 방법.

**청구항 7**

제 6 항에 있어서, 상기 활동 유형을 결정하는 단계는,

상기 심박수가 최고 임계 심박수를 초과하는 경우, 위치측정부를 통해 획득한 위치 정보에 기초하여 사용자의 이동 속도를 산출하는 단계;

상기 이동 속도가 기준 속도보다 작고 상기 가속도 신호의 변화량이 기준 변화량보다 작은 경우, 마이크를 동작시켜 상기 사용자 단말 주변에서 발생하는 사운드에 대한 사운드 신호를 획득하는 단계;

음성 인식 알고리즘을 이용하여 상기 사운드 신호로부터 상기 사용자의 음성 신호를 추출하는 단계; 및

상기 음성 신호에 기초하여 상기 활동 유형을 갱신하는 단계를 포함하는 심장 모니터링 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 심장 모니터링 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 사용자의 심장 박동을 모니터링하고, 심장 박동의 정상 여부를 판단하는 심장 모니터링 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 심장의 박동에 의한 동맥 내압의 변동과 그것에 동반하는 동맥 혈관벽의 파동. 맥이라고도 한다. 보통은 요골동맥(橈骨動脈)에서 측진한다. 심박수는 정상 성인의 경우 1분에 60~80회이다. 이상하게 많은 것(100회 이상)을 빈맥이라 하고, 적은 것(50회 이하)을 서맥, 진동이 불규칙한 것을 부정맥이라고 한다.

[0003] 웨어러블 디바이스(wearable device)로 불리는 착용 컴퓨터는 안경, 시계, 의복 등과 같이 착용할 수 있는 형태로 된 컴퓨터를 의미한다.

[0004] 한국특허 공개번호 10-2015-0103568호는 휴대용 맥박알림 장치에 관한 것으로, 사용자의 손목에 착용되어 맥박을 감지하고, 분당 맥박수로 실시간 산출하여 실시간 맥박수 데이터를 생성하며, 실시간 맥박수가 미리 설정된 기준 맥박수 범위인지 여부를 판단하여, 상기 기준 맥박수의 범위를 벗어나는 경우 맥박알림 제어신호를 생성한다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0005] (특허문헌 0001) 한국특허공개번호 제2015-0103568호(2017.01.19.공개) "웨어러블 밴드를 이용한 맥박측정 및 위치 알람 시스템"

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 다만, 사용자의 나이, 건강 상태, 운동 여부 등에 따라 심장박동의 정상 범위는 달라질 수 있다.

[0007] 본 발명의 일 목적은 개인맞춤형 심장 상태를 파악 및 관리할 수 있는 심장 모니터링 방법을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 심장 모니터링 방법은, 네트워크를 통해 상호 연결된 사용자 단말 및 헬스 케어 서버를 포함하는 심장 모니터링 시스템에서 수행된다. 상기 심장 모니터링 방법은, 심박 센서를 통해 측정된 심박 신호를 상기 사용자 단말에서 분석하여 심박수(heart rate)를 산출하는 단계; 상기 사용자 단말에서 상기 심박수가 기 설정된 허용 범위를 벗어나는지 여부를 판단하는 단계; 상기 심박수가 상기 허용 범위를 벗어나는 경우, 상기 사용자 단말에서 제1 알람 신호를 생성하는 단계; 상기 심박 신호 및 상기 심박수 중 적어도 하나를 포함하는 심박 데이터를 상기 사용자 단말로부터 상기 헬스 케어 서버에 주기적으로 전송하는 단계; 상기 헬스 케어 서버에서 상기 심박 데이터가 기 설정된 이상 패턴을 포함하는지 여부를 판단하는 단계; 및 상기 심박 데이터가 상기 이상 패턴을 포함하는 경우, 상기 헬스 케어 서버에서 제2 알람 신호를 생성하는 단계를 포함한다.

[0009] 일 실시예에 의하면, 상기 심박수가 상기 허용 범위를 벗어나는지 여부를 판단하는 단계는, 상기 사용자 단말을 사용하는 사용자의 성별, 나이 및 기준 심박수에 기초하여 최저 심박수 및 최고 심박수를 설정하는 단계; 및 상기 심박수가 상기 최저 심박수보다 작거나, 상기 최고 심박수보다 큰지 여부를 판단하는 단계를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 허용 범위는 상기 최저 심박수 및 상기 최고 심박수를 포함할 수 있다.

[0010] 일 실시예에 의하면, 상기 이상 패턴은 상기 심박 신호의 피크값(peak value)들 사이의 시간 간격의 일시적인 변화를 나타내는 제1 패턴과, 기준 변화 값보다 큰 크기를 가지고 단위 시간 내에 나타내는 상기 피크값들의 증가 및 감소를 나타내는 제2 패턴을 포함 할 수 있다.

[0011] 일 실시예에 의하면, 상기 심박 데이터가 상기 이상 패턴을 포함하는지 여부를 판단하는 단계는, 상기 사용자의 기준 심박 데이터와 상기 심박 데이터를 비교하여 심박수 변화량을 산출하는 단계; 및 상기 심박수 변화량이 기준 심박수 변화량보다 큰 경우, 상기 심박 데이터가 상기 이상 패턴을 포함하는 것으로 판단하는 단계를 더 포함 할 수 있다.

[0012] 일 실시예에 의하면, 상기 심장 모니터링 방법은, 상기 헬스 케어 서버에서, 상기 심박 데이터에 기초하여 상기 사용자에게 대한 건강 리포트를 생성하는 단계; 및 상기 헬스 케어 서버에서, 상기 사용자의 사용자 정보에 기초하여 상기 사용자의 보호자가 이용하는 보호자 단말에 상기 건강 리포트를 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다. 여기서, 상기 건강 리포트는 상기 심박 데이터가 상기 이상 패턴을 포함하는지 여부에 관한 정보와, 상기 제1 알람 신호 및 상기 제2 알람 신호 중 적어도 하나에 대응하는 알람 정보를 포함 할 수 있다.

[0013] 일 실시예에 의하면, 상기 심장 모니터링 방법은, 상기 심박수를 산출하는 단계 및 상기 심박수가 상기 허용 범위를 벗어나는지 여부를 판단하는 단계 사이에, 상기 사용자 단말에서 가속도 센서를 통해 측정된 가속도 신호에 기초하여 상기 사용자의 활동 여부를 판단하는 단계; 상기 사용자가 활동하는 경우, 상기 가속도 신호의 변화 패턴에 기초하여 상기 사용자의 활동 유형을 결정하는 단계; 상기 기준 심박수 및 상기 활동 유형에 기초하여 상기 최저 심박수 및 상기 최고 심박수를 결정하는 단계; 및 상기 사용자가 기준 시간 동안 활동하지 않는 경우, 상기 심박수에 기초하여 기 설정된 기준 심박수를 갱신하는 단계를 더 포함 할 수 있다.

[0014] 일 실시예에 의하면, 상기 활동 유형을 결정하는 단계는, 상기 심박수가 최고 임계 심박수를 초과하는 경우, 위치추정부를 통해 획득한 위치 정보에 기초하여 사용자의 이동 속도를 산출하는 단계; 상기 이동 속도가 기준 속

도보다 작고 상기 가속도 신호의 변화량이 기준 변화량보다 작은 경우, 마이크를 동작시켜 상기 사용자 단말 주변에서 발생하는 사운드에 대한 사운드 신호를 획득하는 단계; 음성 인식 알고리즘을 이용하여 상기 사운드 신호로부터 상기 사용자의 음성 신호를 추출하는 단계; 및 상기 음성 신호에 기초하여 상기 활동 유형을 갱신하는 단계를 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0015] 본 발명의 실시예들에 따른 심장 모니터링 방법은, 사용자의 심박, 동작, 위치, 음성 등을 측정하며, 사용자 정보(예를 들어, 성별, 나이 등)에 기초하여 사용자의 기준 심박수를 설정/갱신하고, 측정된 신호들에 기초하여 사용자의 활동 여부 및 활동 유형을 결정하여 사용자의 허용 범위(즉, 최소 및 최대 심박수들)를 결정하며, 측정된 심박수와 허용 범위에 기초하여 사용자의 심박동의 이상 유무를 판단함으로써, 개인맞춤형 심장 상태를 파악 및 관리할 수 있다.
- [0016] 다만, 본 발명의 효과는 상기 효과들로 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 심장 모니터링 시스템을 나타내는 블록도이다.
- 도 2는 도 1의 심박 모니터링 시스템에 포함된 스마트 밴드의 일 예를 나타내는 블록도이다.
- 도 3a 및 도 3b는 사용자의 나이 및 건강 상태에 따른 기준 심박수를 나타내는 도면이다.
- 도 4는 시간에 따른 심박수를 나타내는 그래프이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예들에 따른 심장 모니터링 방법을 나타내는 순서도이다.
- 도 6은 도 5에서 심박수의 정상 여부를 판단하는 방법을 나타내는 순서도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0018] 본 발명은 다양한 변환을 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 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0019] 제1, 제2 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.
- [0020] 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. 이하, 본 발명의 실시예를 첨부한 도면들을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 심장 모니터링 시스템을 나타내는 블록도이다.
- [0023] 도 1을 참조하면, 심장 모니터링 시스템(100)은 스마트 밴드(110), 사용자 단말(120), 및 헬스 케어 서버(130)를 포함할 수 있다. 스마트 밴드(110)는 무선 네트워크를 통해 사용자 단말(120)과 연결되고, 사용자 단말(120)은 유무선 네트워크를 통해 추천 서버(130)와 연결될 수 있다. 또한, 스마트 밴드(110)는 무선 네트워크를 통해 추천 서버(130)와 직접적으로 연결될 수도 있다.
- [0024] 스마트 밴드(110)는 탄성 재질의 밴드 형상을 가지고 사용자의 신체(예를 들어, 손목)에 착용되며, 사용자의 심장 박동(이하 "심박"이라 함)을 측정하여 심박 신호를 생성할 수 있다. 또한, 스마트 밴드(110)는 심박 신호에

기초하여 사용자의 심박수(heart rate)를 산출할 수 있다. 예를 들어, 스마트 밴드(110)는 심박 신호의 피크값(peak value)를 추출하고, 1분 내 피크값들의 개수에 기초하여 분당 심박수를 산출할 수 있다. 스마트 밴드(110)는 근거리 무선 통신망(예를 들어, 블루투스, WiFi)를 통해, 심박 신호 및 심박수 중 적어도 하나를 포함하는 심박 데이터를 사용자 단말(120)에 전송할 수 있다.

- [0025] 스마트 밴드(110)의 구체적인 구성 및 기능에 대해서는 도 2를 참조하여 후술하기로 한다.
- [0026] 사용자 단말(120)은 심박수가 기 설정된 허용 범위를 벗어나는지 여부(즉, 심장의 정상 여부)를 판단할 수 있다. 여기서, 허용 범위(또는, 정상 범위)는 심박수의 정상 범위를 의미하며, 정상 범위의 경계를 나타내는 최저 심박수 및 최고 심박수를 포함할 수 있다.
- [0027] 참고로, 사용자의 정상 심박수는, 사용자의 성별, 나이, 건강상태, 운동 여부 등에 따라 달라질 수 있다. 따라서, 사용자 단말(120)은 사용자의 성별, 나이, 건강상태에 기초하여 기준 심박수(예를 들어, 사용자가 활동하지 않는 상태에서의 심박수로, 수면 중의 심박수)를 설정하고, 기준 심박수에 기초하여 활동 유형별 허용 범위(즉, 최저 심박수 및 최고 심박수)를 설정할 수 있다. 예를 들어, 활동 유형별(예를 들어, 걷기, 달리기, 대화 등)로 기 설정된 비율 범위에 기준 심박수를 곱연산하여 허용 범위를 산출할 수 있다.
- [0028] 사용자의 기준 심박수는 주기적으로 갱신되며, 이에 따라 활동 유형별 최저 심박수 및 최고 심박수(또는, 허용 범위)가 갱신될 수 있다.
- [0029] 사용자 단말(120)은 심박수가 허용 범위를 벗어나는 경우 제1 알람 신호를 생성할 수 있다. 후술하여 설명하겠지만, 사용자 단말(120)은 다양한 센서(예를 들어, GPS 센서, 가속도 센서, 마이크 등)를 이용하여 사용자의 활동 여부 및 활동 유형을 파악하고, 활동 유형에 대응하는 허용 범위를 결정하며, 해당 심박수에 기초하여 사용자의 심장의 이상 유무를 판단할 수 있다. 사용자 단말(120)은 제1 알람 신호에 기초하여 사용자에게 알람(예를 들어, 진동, 소리, 메시지 등)을 제공할 수 있다.
- [0030] 한편, 사용자 단말(120)은 휴대폰, 스마트 폰(smart phone), 노트북 컴퓨터(laptop computer), 네비게이션, 슬레이트 PC(slate PC), 태블릿 PC(tablet PC), 울트라북(ultrabook), 웨어러블 디바이스(wearable device), 컴퓨터와 같은 전자 장치로 구현될 수 있다. 사용자 단말(120)은 스마트 밴드(110)를 관리할 수 있는 애플리케이션에 의해 심박 데이터를 수신, 확인할 수 있다.
- [0031] 헬스 케어 서버(130)는 사용자 단말(120)(또는, 스마트 밴드(110))로부터 수신한 심박 데이터를 분석하여 사용자의 심장의 이상 유무를 판단할 수 있다.
- [0032] 예를 들어, 헬스 케어 서버(130)는 심박 데이터가 이상 패턴을 포함하는지 여부를 판단하고, 심박 데이터가 이상 패턴을 포함하는 경우 심장에 이상이 있는 것으로 판단할 수 있다. 여기서, 이상 패턴은 빈맥, 부정맥 등에 대응하는 심박 신호의 패턴으로, 예를 들어, 심박 신호의 피크값(peak value)들 사이의 시간 간격의 일시적인 변화(예를 들어, 심장이 일시적으로 느리거나 빠르게 뛰는 패턴), 기준 변화 값보다 큰 크기를 가지고 단위 시간 내에 나타내는 상기 피크값들의 증가 및 감소(예를 들어, 임펄스 신호 형태로 혈류량이 급격히 증가했다가 감소하거나 감소했다가 증가하는 현상)을 포함할 수 있다. 또한, 이상 패턴은 논문, 학회지 등으로부터, 또는, 이들에 대한 데이터 분석을 통해 획득 및 갱신될 수 있다.
- [0033] 다른 예를 들어, 헬스 케어 서버(130)는 사용자의 기존 심박 데이터(즉, 과거 시점에 획득되어 기 저장된 데이터)와 심박 데이터(즉, 현재 시점에서 획득한 심박 데이터)를 비교하여 심박수 변화량(예를 들어, 동일한 활동 유형(또는, 활동 상태)에서, 과거 심박수 대비 현재 심박수의 증감량)을 산출하고, 심박수 변화량이 기준 심박수 변화량보다 큰 경우 심박 데이터가 이상 패턴을 포함하는 것으로 판단할 수 있다.
- [0034] 즉, 헬스 케어 서버(130)는 사용자의 심박 데이터가 이상 패턴을 포함하는지 여부 및/또는 사용자의 심박 데이터의 변화를 분석하여 사용자의 심장 상태를 보다 정밀하게 파악할 수 있다.
- [0035] 한편, 헬스 케어 서버(130)는 심박 데이터가 이상 패턴을 포함하는 경우(즉, 사용자의 심장에 이상이 있는 것으로 판단되는 경우) 제2 알람 신호를 생성할 수 있다. 제2 알람 신호는 사용자 단말(120)(또는, 스마트 밴드(110))에 제공되며, 사용자 단말(120)(또는, 스마트 밴드(110))은 제2 알람 신호에 기초하여 사용자에게 알람(또는, 경고 정보)을 제공할 수 있다. 헬스 케어 서버(130)는 제2 알람 신호(예를 들어, 위급 신호)를 사용자의 보호자가 사용하는 보호자 단말(140)에 제공할 수도 있다.
- [0036] 또한, 헬스 케어 서버(130)는 심박 데이터를 저장하고 분석하여 주기적으로 또는 이벤트 발생시(예를 들어, 사용자의 심장에 이상 발생으로 판단하는 경우) 사용자에게 대한 건강 리포트를 생성하고, 사용자 단말(120) 및/또

는 보호자 단말(140)에 전송/제공할 수 있다. 여기서, 건강 리포트는 스마트 밴드(110)에서 측정/수집한 데이터(예를 들어, 스마트 밴드(110)의 위치, 사용자의 움직임, 심박수에 관한 데이터)를 포함할 수 있다. 또한, 건강 리포트는 사용자의 심장이 정상인지 여부(예를 들어, 심박 데이터가 이상 패턴을 포함하는지 여부)에 관한 정보와, 제1 알람 신호(즉, 사용자 단말(120)의 분석 결과) 및 제2 알람 신호(즉, 헬스 케어 서버(130)의 분석 결과) 중 적어도 하나에 대응하는 알람 정보를 포함할 수 있다.

[0037] 도 1을 참조하여 설명한 바와 같이, 사용자 단말(120)은 사용자 정보(예를 들어, 성별, 나이, 상태)에 기초하여 사용자의 기준 심박수를 결정하고, 또한, 사용자의 활동 유형별 허용 범위(또는, 최대 및 최소 심박수들)를 결정하며, 활동 유형별 허용 범위에 기초하여 사용자별 심장의 이상 유무를 정확하게 파악할 수 있다. 또한, 헬스 케어 서버(130)는 이상 패턴과 사용자의 과거 심박수 데이터를 이용하여 심박 데이터를 2차적으로 분석함으로써, 사용자의 심장의 이상 유무를 보다 정밀하게 파악할 수 있다.

[0038] 한편, 도 1에서 스마트 밴드(110)와 사용자 단말(120)을 상호 구분하여 도시되어 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 사용자 단말(120)은 스마트 밴드(110)에 통합되어 구현될 수도 있다.

[0040] 도 2는 도 1의 심박 모니터링 시스템에 포함된 스마트 밴드의 일 예를 나타내는 블록도이다. 도 3a 및 도 3b는 사용자의 나이 및 건강 상태에 따른 기준 심박수를 나타내는 도면이다. 도 4는 시간에 따른 심박수를 나타내는 그래프이다.

[0041] 먼저 도 2를 참조하면, 스마트 밴드(110)는 측정부(210), 판단부(220), 통신부(230), 저장부(240) 및 제어부(250)를 포함할 수 있다.

[0042] 측정부(210)는 심박 센서(211), 위치 센서(212), 가속도 센서(213) 및 마이크(214)를 포함할 수 있다.

[0043] 심박 센서(211)는 사용자의 심박수(또는, 심박 신호)를 측정할 수 있다. 심실이 수축하는 기간을 수축기(systole)라 하며, 심실이 이완하는 기간을 확장기(diastole)라 한다. 이러한 일련의 사건들을 심장주기(cardiac cycle)라 하며, 1분간 약 70주기가 반복된다. 이것을 심장박동수(HR) 또는 심박수라 한다. 심장근 수축에 따르는 전기적 변화를 피부에 부착한 전극들로 검출, 증폭, 기록한 것을 심전도(ECG)라 하며, 심박수를 측정하는 대신 심전도를 기록하는 것도 가능하다. 심박 센서(211)는 혈관의 흔들림을 전기 신호로 감지하고, 이 감지된 전기 신호로부터 심박동이 산출될 수 있다.

[0044] 사용자의 손목에는 다수의 혈관이 존재한다. 혈관은 피가 흐르는 통로로서, 피는 심장의 펌프질에 의해 신체의 모든 혈관으로 흐르게 된다. 심장의 펌프질에 의해 피가 혈관으로 흐르기 때문에 혈관은 마치 파도와 같은 파형으로 출렁일 수 있다. 심장에서의 펌프질 사이의 구간에서는 혈관이 작은 폭의 요철을 가질 수 있다. 이에 반해, 심장에서의 펌프질시에는 혈관이 큰 폭의 요철을 가질 수 있다. 따라서, 펌프질 사이의 구간에서 발생하는 작은 폭의 요철과 펌프질 시에 발생하는 큰 폭의 요철에 의해 광의 반사량과 반사각도가 달라지게 된다. 이러한 반사량과 반사각도에 의해 광이 감지부에 수광되는 광량이 달라지게 되고, 이러한 상이한 광량에 의해 상이한 크기의 전기 신호가 출력될 수 있다. 이를 위해, 심박 센서(211)은 발광부와 수광부를 포함할 수 있다. 발광부는 발광 소자를 포함하고, 수광부는 수광 소자를 포함할 수 있다. 발광부에서 발광된 광이 혈관의 요철의 폭에 의해 반사되는 정도가 다르다. 이와 같이 다르게 반사되는 반사광이 수광부에 의해 검출되고, 이와 같이 검출된 반사광이 전기 신호로 변환될 수 있다. 즉, 심박 센서(211)에 의해 사용자의 심박동에 대응하는 전기 신호가 생성될 수 있다.

[0045] 위치 센서(212)는 스마트 밴드(110)의 위치 정보를 생성할 수 있다. 예를 들어, 위치 센서(212)는 GPS 또는 WiFi(또는, 무선 AP정보) 기반으로 스마트 밴드(110)의 위치 정보를 획득할 수 있다.

[0046] 가속도 센서(213)는 일 방향으로의 속도 증감을 검출하고, 한 축을 기준으로 물체가 회전한 각도량을 검출할 수 있다(자이로스코프 센서로 기능할 수 있다). 가속도 센서(213)를 이용하여 스마트 밴드(110)의 동작이 인지되며, 스마트 밴드(110)의 동작 유형에 따라 사용자의 활동 유형이 결정될 수 있다.

[0047] 마이크(214)는 스마트 밴드(110)의 주변의 소리를 감지하여 사운드 신호를 생성할 수 있다. 사운드 신호에 기초하여 사용자의 음성 신호가 검출되고 사용자의 음성 신호에 기초하여 사용자의 활동 유형이 결정될 수도 있다.

[0048] 판단부(220)는 심박 센서(211)에서 측정/산출된 심박수가 허용 범위를 벗어나는지 여부(즉, 심박수의 정상 여부)를 판단할 수 있다. 여기서, 허용 범위는 앞서 설명한 바와 같이 기준 심박수(예를 들어, 수면 중의 정상

심박수)에 기초하여 사용자의 활동 유형별로 설정될 수 있다.

- [0049] 일 실시예에서, 판단부(220)는 사용자의 성별, 나이 및 건강 상태에 기초하여 기준 심박수를 결정하고, 기준 심박수에 기초하여 활동 유형별 최저 심박수 및 최고 심박수를 설정할 수 있다.
- [0050] 기준 심박수의 설명을 위해 도 3a 및 도 3b가 참조될 수 있다. 도 3a에는 남성의 기준 심박수가, 도 3b에는 여성의 기준 심박수가 도시되어 있다.
- [0051] 도 3a를 참조하면, 남성의 경우 건강한 사람일수록 기준 심박수(또는, 휴식 심박동)이 작아질 수 있다. 예컨대, 나이가 18 내지 25살인 경우 평균(average)의 건강을 갖는 사람은 기준 심박수가 70 내지 73이지만, 건강이 좋지 않은 사람(poor)은 휴식 심박동이 82 이상이고, 운동 선수(athlete)는 기준 심박수가 49 내지 55일 수 있다.
- [0052] 유사하게, 도 3b에 도시한 바와 같이, 여성의 경우에도 건강한 사람일수록 기준 심박수가 작아질 수 있다. 동일 조건에서 여성에 비해 남성이 기준 심박수가 더 작을 수 있다.
- [0053] 판단부(220)는 기준 심박수에 기초하여 임계 범위(또는, 최고 임계 심박수) 및 활동 유형별 허용 범위(또는, 최저 및 최고 심박수들)를 설정할 수 있다.
- [0054] 예를 들어, 임계 범위는 기준 심박수의 5% (또는, 10%)의 범위로 설정될 수 있다. 기준 심박수가 60인 경우, 임계 범위는 기준 심박수의 5%의 범위인 57 내지 63일 수 있다. 판단부(220)는 심박수가 임계범위를 초과하고, 가속도 센서(213)의 센싱값(또는, 이에 기초하여 산출된 사용자의 동작)이 기준치 이하인 경우, 마이크(214)를 동작시킬 수 있다.
- [0055] 활동 유형은, 대화, 운동1(예를 들어, 걷기 등의 가벼운 운동), 운동2(예를 들어, 달리기 등 상대적으로 강도가 높은 운동) 등으로 구분될 수 있다.
- [0056] 예를 들어, 활동 유형 중 대화에 대한 허용범위는 기준 심박수의 0% 내지 20%의 범위로 설정될 수 있다. 기준 심박수가 60인 경우, 대화에 대한 최소 심박수는 60이고, 최대 심박수는 72일 수 있다.
- [0057] 다른 예를 들어, 활동 유형 중 운동2에 대한 허용범위는 기준 심박수의 60% 내지 100%의 범위로 설정될 수 있다. 기준 심박수가 60인 경우, 운동2에 대한 최소 심박수는 96이고, 최대 심박수는 120일 수 있다.
- [0058] 판단부(220)는 심박수가 해당 허용범위를 벗어난 경우, 제1 알람 신호를 생성할 수 있다.
- [0059] 일 실시예에서, 판단부(220)는 가속도 센서(213)의 가속도 신호(또는, 사용자 동작)에 기초하여 사용자의 활동 여부를 판단할 수 있다.
- [0060] 판단부(220)는 사용자가 활동하고 있는 것으로 판단하는 경우, 가속도 센서(213)의 가속도 신호(또는, 사용자 동작), 위치 센서(212)의 위치 정보, 및 마이크(214)의 사운드 신호에 기초하여 사용자의 활동 유형을 결정할 수 있다.
- [0061] 먼저, 판단부(220)는 가속도 신호의 변화 패턴에 기초하여 사용자의 활동 유형을 결정할 수 있다.
- [0062] 예를 들어, 가속도 신호의 변화가, 사용자가 걸을 때 사용자 손의 진자 운동에 대응하는 경우, 판단부(220)는 사용자의 활동 유형을 운동1(예를 들어, 걷기)로 결정할 수 있다. 다른 예를 들어, 가속도 신호의 변화가, 사용자가 달릴 때 사용자 손의 진자 운동에 대응하는 경우, 판단부(220)는 사용자의 활동 유형을 운동2(예를 들어, 달리기)로 결정할 수 있다. 또 다른 예를 들어, 가속도 신호의 변화가 사용자가 스쿼트 운동 자세에 대응하는 경우, 판단부(220)는 사용자의 활동 유형을 운동3으로 결정할 수 있다.
- [0063] 한편, 가속도 신호의 변화가 기준치를 초과하지 않는 경우(즉, 손의 움직임이 크지 않은 경우), 판단부(220)는 사용자의 위치 정보에 기초하여 사용자의 활동 유형을 결정할 수 있다. 예를 들어, 판단부(220)는 사용자의 위치 정보의 변화에 기초하여 사용자의 이동 속도를 산출하고, 사용자의 이동 속도가 기준 속도 범위 이내(예를 들어, 10km 내지 30km 이내) 인 경우, 판단부(220)는 사용자의 활동 유형을 운동4(예를 들어, 자전거 타기)로 결정할 수 있다.
- [0064] 또한, 판단부(220)는 이동 속도가 기준 속도(예를 들어, 4KM) 보다 작고, 가속도 신호의 변화량이 기준 변화량 보다 작은 경우(즉, 사용자의 손의 움직임이 크지 않은 경우), 사용자가 대화 중인지를 확인하여, 사용자의 활동 유형을 대화로 결정할 수 있다. 예를 들어, 마이크를 동작시켜 사용자 주변에서 발생하는 사운드에 대한 사운드 신호를 획득하고, 음성 인식 알고리즘(예를 들어, 음성의 고유 주파수를 기 저장된 사용자 음성의 고유 주파수와 비교하여 사용자의 음성 유무를 확인하는 알고리즘 등)을 이용하여 사운드 신호로부터 사용자의 음성 신

호를 추출하며, 음성 신호가 기준 값을 초과하거나 기준 시간 이상 동안 확인되는 경우, 사용자가 대화 중이거나, 강의 중인 것으로 판단할 수 있다.

- [0065] 일 실시예에서, 판단부(220)는 사용자의 위치 정보에 기초하여 사용자의 활동 유형을 예측할 수 있다. 예를 들어, 판단부(220)는 측정된 신호들의 분석을 통해 결정된 행동 유형을 사용자의 위치 정보와 함께 저장하고, 동일한 위치 정보와 행동 유형이 반복적으로 저장되는 경우, 사용자의 위치 정보에 기초하여 행동 유형을 결정할 수 있다. 예를 들어, 판단부(220)는 사용자 정보에 등록된 집, 회사 등이 아니더라도, 사용자가 반복적으로 위치하는 헬스장, 커피숍 등을 파악하여 해당 위치에서 사용자의 행동 유형(예를 들어, 운동, 대화 등)을 예측할 수 있다.
- [0066] 일 실시예에서, 사용자가 기준 시간 동안(예를 들어, 1시간 이상) 활동하지 않는 경우, 판단부(220)는 사용자가 수면 중인 것으로 판단하여, 수면 중에 측정된 심박수(예를 들어, 평균 심박수)에 기초하여 기준 심박수를 갱신할 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 기준 심박수는 사용자의 나이, 건강 상태 등에 따라 달라지므로, 기준 심박수를 주기적으로 갱신할 수 있다. 따라서, 사용자에게 보다 최적화된 모니터링이 가능할 수 있다.
- [0067] 일 실시예에서, 판단부(220)(또는, 제어부(250))는 심박수에 기초하여 측정부(210)의 동작을 제어할 수 있다. 측정부(210)의 동작 제어와 관련하여, 도 4가 참조될 수 있다.
- [0068] 도 4를 참조하면, 판단부(220)는 심박 센서(211)를 항상 동작시키고, 가속도 센서(213)를 주기적으로 동작시킬 수 있다. 한편, 심박수(HR\_S)가 임계범위(R\_TH)를 벗어나는 제1 시점(T1)에서, 가속도 센서의 변화량이 기준 변화량 보다 작은 경우, 판단부(220)는 위치 센서(212) 및 마이크(214)를 동작시킬 수 있다. 한편, 위치 센서(212)에 의해 사용자의 위치 변화가 확인되는 경우 마이크(214)의 동작을 정지시키며, 위치 센서(212)에 의해 사용자의 위치 변화가 확인되지 않는 경우 위치 센서의 동작을 정지시킬 수 있다.
- [0069] 측정부(210)에서 측정된 신호들에 기초하여 사용자의 활동 유형이 결정되면, 허용범위(R\_NORMAL)(또는, 최소 심박수(HR\_L) 및 최대 심박수(HR\_H))가 결정되거나 갱신(변경)되며, 판단부(220)는 허용범위(R\_NORMAL)에 기초하여 심장박동의 정상 유무(또는, 이상 유무)를 판단할 수 있다.
- [0070] 상술한 바와 같이, 분석부(220)는 사용자의 기준 심박수를 설정/갱신하고, 측정된 신호들에 기초하여 사용자의 활동 여부 및 활동 유형을 결정하여 사용자의 허용 범위(즉, 최소 및 최대 심박수들)를 결정하며, 측정된 심박수와 허용 범위에 기초하여 사용자의 심박동의 이상 유무를 판단할 수 있다.
- [0071] 다시 도 2를 참조하면, 통신부(230)는 무선 네트워크를 통해 사용자 단말(120) 및/또는 헬스 케어 서버(130)와 무선 신호를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 통신부(230)는 블루투스(Bluetooth), RFID(Radio Frequency Identification), 적외선 통신(Infrared Data Association; IrDA), UWB(Ultra Wideband), ZigBee, NFC(Near Field Communication), Wi-Fi(Wireless-Fidelity), Wi-Fi Direct, Wireless USB(Wireless Universal Serial Bus) 기술 중 적어도 하나를 이용하여, 근거리 통신을 지원할 수 있다.
- [0072] 저장부(240)는 메모리 장치 등으로 구현되고, 스마트 밴드(110)(또는, 사용자 단말(120))의 다양한 기능을 지원하는 데이터를 저장할 수 있다. 저장부(240)는 다수의 응용 프로그램(application program) 또는 애플리케이션(application), 스마트 밴드(110)(또는, 사용자 단말(120))의 동작을 위한 데이터들, 명령어들을 저장할 수 있다. 이러한 응용 프로그램 중 적어도 일부는, 무선 통신을 통해 외부 서버로부터 다운로드 될 수 있다.
- [0073] 제어부(250)는 응용 프로그램과 관련된 동작 외에도, 스마트 밴드(110)(또는, 사용자 단말(120))의 전반적인 동작을 제어할 수 있다. 제어부(250)는 측정부(210), 판단부(220), 통신부(230) 및 저장부(240) 등의 구성요소들을 통해 입력 또는 출력되는 신호, 데이터, 정보 등을 처리하거나 저장부(240)에 저장된 응용 프로그램을 구동함으로써, 사용자에게 적절한 정보 또는 기능을 제공 또는 처리할 수 있다.
- [0074] 제어부(2500)는 스마트 밴드(110)의 식별 정보 및 측정부(210)로부터 수신한 측정 데이터를 포함하는 상태 정보를 생성하고, 상태 정보를 헬스 케어 서버(130)에 전송할 수 있다.
- [0075] 도 2에 도시되지 않았으나, 스마트 밴드(110)는 출력부를 더 포함할 수 있다. 출력부는 시각, 청각 또는 촉각 등과 관련된 출력을 발생시키기 위한 것으로, 디스플레이, 음향 출력부, 햅틱 모듈, 광 출력부 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0076] 도 2 내지 도 4를 참조하여 설명한 바와 같이, 스마트 밴드(110)(또는, 사용자 단말(120))은 사용자의 심박, 동작, 위치, 음성 등을 측정하며, 사용자의 기준 심박수를 설정/갱신하고, 측정된 신호들에 기초하여 사용자의 활동 여부 및 활동 유형을 결정하여 사용자의 허용 범위(즉, 최소 및 최대 심박수들)를 결정하며, 측정된 심박수

와 허용 범위에 기초하여 사용자의 심박동의 이상 유무를 판단할 수 있다. 따라서, 심장 모니터링 시스템(100)은 사용자별로 심장 상태를 파악 및 관리할 수 있다.

- [0077] 한편, 도 2에서는 스마트 밴드(110)가 판단부(220)를 포함하는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 판단부(220)는 사용자 단말(120)에 포함되고, 사용자 단말(120)에서 기준 심박수 및 허용 범위를 설정하고, 사용자의 심박동의 정상 여부를 판단할 수 있다.
- [0079] 도 5는 본 발명의 실시예들에 따른 심장 모니터링 방법을 나타내는 순서도이다. 도 6은 도 5에서 심박수의 정상 여부를 판단하는 방법을 나타내는 순서도이다.
- [0080] 도 1, 도 5 및 도 6을 참조하면, 도 5의 방법은 도 1의 심장 모니터링 시스템(100)에서 수행될 수 있다.
- [0081] 스마트 밴드(110)에서 사용자의 심박동을 측정할 수 있다(S510). 도 2를 참조하여 설명한 바와 같이, 스마트 밴드(110)의 심박 센서(211)를 통해 심박동을 측정할 수 있다.
- [0082] 또한, 스마트 밴드(110)는 위치 센서(212)를 통해 사용자의 위치 정보를 획득하고, 가속도 센서(213)를 통해 가속도 신호(또는, 사용자의 움직임 정보)를 획득하며, 마이크(214)를 통해 사운드 신호를 획득할 수도 있다.
- [0083] 스마트 밴드(110)는 측정된 심박동, 즉, 심박 신호를 분석하여 사용자의 심박수를 산출할 수 있다(S520). 예를 들어, 스마트 밴드(110)는 심박 신호의 피크점들을 추출하고, 단위 시간 내 피크점들의 개수에 기초하여 심박수를 산출할 수 있다. 산출된 심박수는 스마트 밴드(110)의 디스플레이 모듈을 통해 사용자에게 표시될 수 있다.
- [0084] 이후, 스마트 밴드(110)는 심박 신호 및 심박수 중 적어도 하나를 포함하는 심박 데이터를 사용자 단말(120)에 제공할 수 있다(S530). 이와 동시에, 심박 데이터를 헬스 케어 서버(130)에 제공할 수도 있다. 이와 달리, 스마트 밴드(110)에서 심박수의 정상 여부를 판단하기 위해 심박수를 분석하는 경우, 사용자 단말(120)은 심박 데이터에 심박수 분석 결과를 포함시켜, 헬스 케어 서버(130)에 제공할 수도 있다.
- [0085] 사용자 단말(120)은 심박수가 기 설정된 허용 범위를 벗어나는지 여부를 판단하고(S540), 심박수가 허용 범위를 벗어나는 경우, 제1 알람 신호를 생성할 수 있다(S550). 즉, 사용자 단말(120)은 사용자의 심박동이 정상인지 여부를 판단하고, 심박동에 이상이 있는 경우 알람을 발생시킬 수 있다.
- [0086] 실시예들에서, 사용자 단말(120)은 사용자의 심박동이 정상인지 여부를 판단하기 이전에, 사용자의 기준 심박수 및 허용 범위(즉, 최소 및 최대 심박수들)를 결정할 수 있다.
- [0087] 도 6을 참조하면, 사용자 단말(120)은 사용자의 성별, 나이에 기초하여 기준 심박수를 결정할 수 있다(S610). 도 3a 및 도 3b를 참조하여 설명한 표에 기초하여 기준 심박수는 설정될 수 있다. 기준 심박수는 최초 설정된 이후, 측정되는 휴식 심박동에 기초하여 갱신될 수 있다.
- [0088] 사용자 단말(120)은 가속도 센서(211)를 통해 측정된 가속도 신호에 기초하여 사용자의 활동 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 사용자 단말(120)은 가속도 신호의 변화량(예를 들어, 누적 변화량 등)이 기준 가속도 변화량보다 큰 경우 사용자가 활동하는 것으로 판단하고(S610), 가속도 신호의 변화량이 기준 가속도 변화량보다 작은 경우 사용자가 활동하지 않는(예를 들어, 휴식 중)인 것으로 판단할 수 있다.
- [0089] 사용자 단말(120)은 사용자가 활동하고 있는 것으로 판단하는 경우, 가속도 신호의 변화 패턴에 기초하여 사용자의 활동 유형을 결정할 수 있다(S620).
- [0090] 도 2를 참조하여 설명한 바와 같이, 사용자의 활동을 복수 개의 유형들(예를 들어, 대화, 걷기 운동, 달리기 운동 등)로 구분될 수 있으며, 활동 유형은 상기 유형들에 해당할 수 있다.
- [0091] 이후, 사용자 단말(120)은 사용자의 활동 유형에 기초하여 최대 및 최소 심박수들을 결정할 수 있다(S630). 도 2를 참조하여 설명한 바와 같이, 기 설정된 심박수 비율 또는 기 설정된 계산식을 이용하여, 활동 유형별 최대 및 최소 심박수들을 결정할 수 있다.
- [0092] 한편, 사용자 단말(120)이 사용자가 활동하지 않는 것으로 판단하는 경우, 사용자가 활동하지 않는 시간을 누적하며, 누적된 시간이 기준 시간(예를 들어, 1시간)을 초과하는지 여부를 판단할 수 있다(S640).
- [0093] 사용자 단말(120)은 사용자가 기준 시간 동안 활동하지 않는 경우, 심박수(또는, 활동하지 않는 시간 동안의 평균 심박수)에 기초하여 기 설정된 기준 심박수를 갱신할 수 있다(S650).

- [0094] 다시 도 5를 참조하면, 헬스 케어 서버(130)는 심박 데이터가 기 설정된 이상 패턴을 포함하는지 여부를 판단할 수 있다(S560). 앞서 설명한 바와 같이, 이상 패턴은 빈맥, 부정맥 등에 대응하는 심박 신호의 패턴으로, 예를 들어, 심박 신호의 피크값(peak value)들 사이의 시간 간격의 일시적인 변화(예를 들어, 심장이 일시적으로 느리거나 빠르게 뛰는 패턴), 기준 변화 값보다 큰 크기를 가지고 단위 시간 내에 나타내는 상기 피크값들의 증가 및 감소(예를 들어, 임펄스 신호 형태로 혈류량이 급격히 증가했다가 감소하거나 감소했다가 증가하는 현상)을 포함할 수 있다. 또한, 이상 패턴은 논문, 학회지 등으로부터, 또는, 이들에 대한 데이터 분석을 통해 획득 및 갱신될 수 있다.
- [0095] 일 실시예에서, 헬스 케어 서버(130)는, 사용자의 기존 심박 데이터와 심박 데이터를 비교하여 심박수 변화량을 산출하고, 심박수 변화량이 기존 심박수 변화량보다 큰 경우 심박 데이터가 이상 패턴을 포함하는 것으로 판단할 수 있다.
- [0096] 심박 데이터가 이상 패턴을 포함하는 경우, 헬스 케어 서버(130)는 사용자의 심장에 이상이 있는 것으로 판단하고, 제2 알람 신호를 생성할 수 있다(S570). 제2 알람 신호와 함께, 헬스 케어 서버(130)는 심박 데이터 분석 결과(또는, 건강 리포트)를 생성할 수 있다. 여기서, 건강 리포트는 스마트 밴드(110)에서 측정/수집한 데이터(예를 들어, 스마트 밴드(110)의 위치, 사용자의 움직임, 심박수에 관한 데이터)를 포함할 수 있다. 건강 리포트는 제2 알람 신호 생성시(즉, 이벤트 발생시) 및 주기적으로(예를 들어, 매주, 매월 등) 생성될 수 있다.
- [0097] 제2 알람 신호 및 분석 결과는 사용자 단말(120)에게 전송되어 사용자에게 제공될 수 있다. 또한, 제2 알람 신호 및 분석 결과는 사용자의 보호자가 사용하는 보호자 단말(140)에 전송되어 보호자에게 제공될 수도 있다. 사용자의 요청에 따라 사용자가 지정한 의사에게도 분석 결과가 제공될 수 있으며, 이 경우, 심장전문의와 협업을 통해 사용자의 심장 질환 판단에 도움이 될 수 있다.
- [0098] 한편, 헬스 케어 서버(130)에서 심박 데이터 분석을 통해 확인되거나 도출되는 이상 패턴(예를 들어, 사용자의 과거 심박 데이터와 현재 심박 데이터의 비교 과정에서 나타나는 특이한 패턴)은 이상 패턴들 중 하나로 저장되어, 다른 사용자들의 심박 데이터의 이상 여부를 판단하는데 이용될 수 있다.
- [0099] 도 5 및 도 6을 참조하여 설명한 바와 같이, 심장 모니터링 방법은, 사용자의 심박, 동작, 위치, 음성 등을 측정하며, 사용자 정보(예를 들어, 성별, 나이 등)에 기초하여 사용자의 기준 심박수를 설정/갱신하고, 측정된 신호들에 기초하여 사용자의 활동 여부 및 활동 유형을 결정하여 사용자의 허용 범위(즉, 최소 및 최대 심박수들)를 결정하며, 측정된 심박수와 허용 범위에 기초하여 사용자의 심박동의 이상 유무를 판단할 수 있다. 따라서, 심장 모니터링 방법은 사용자별로 심장 상태를 파악 및 관리할 수 있다.
- [0100] 이상, 본 발명의 실시예들에 따른 실내 운동기에 대하여 도면을 참조하여 설명하였지만, 상기 설명은 예시적인 것으로서 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 수정 및 변경될 수 있을 것이다.

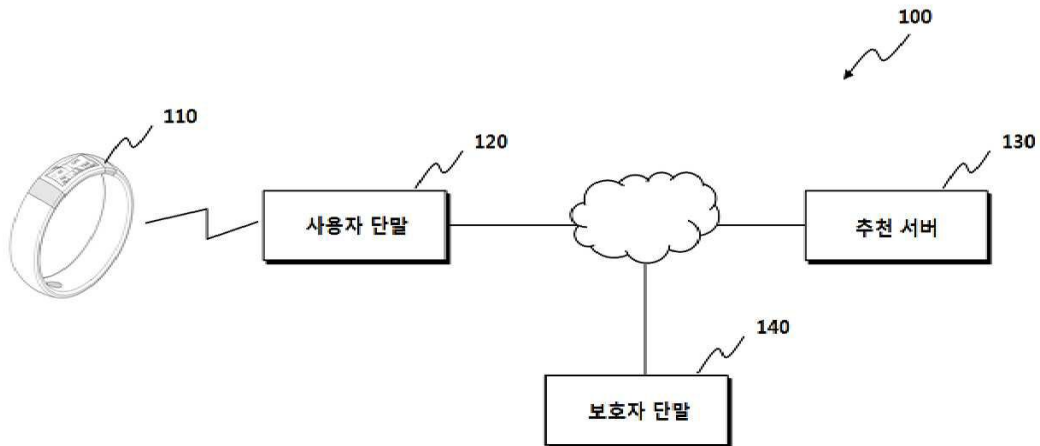
**부호의 설명**

- [0101] 100: 심장 모니터링 시스템
- 110: 스마트 밴드
- 120: 사용자 단말
- 130: 헬스 케어 서버
- 140: 보호자 단말
- 210: 측정부
- 211: 심박 센서
- 212: 위치 센서
- 213: 가속도 센서
- 214: 마이크
- 220: 판단부

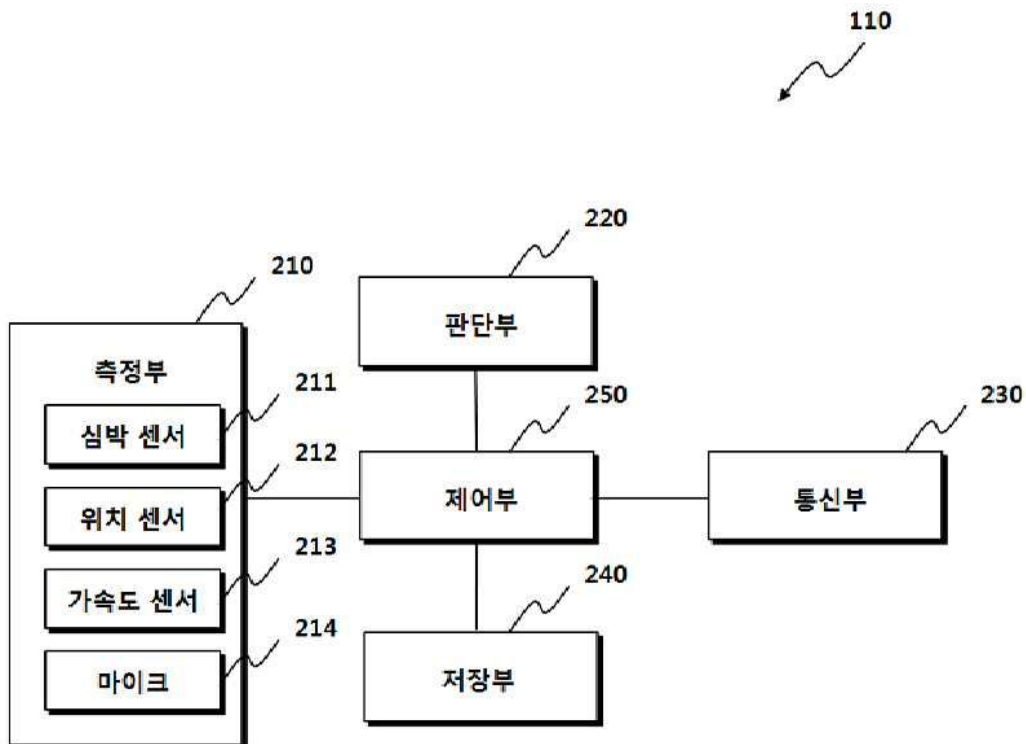
- 230: 통신부
- 240: 저장부
- 250: 제어부

도면

도면1



도면2



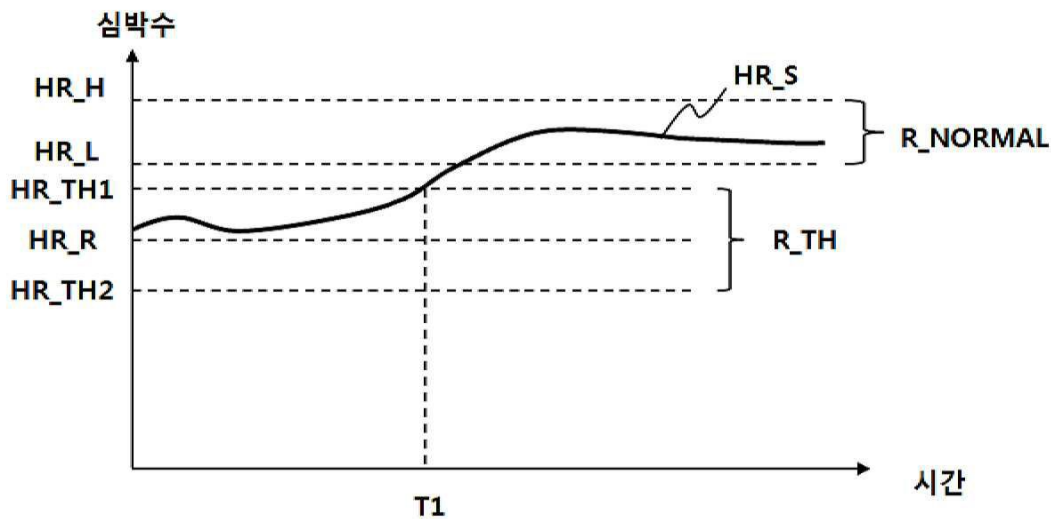
도면3a

Resting Heart Rate for MEN						
Age	18-25	26-35	36-45	46-55	56-65	65+
Athlete	49-55	49-54	50-56	50-57	51-56	50-55
Excellent	56-61	55-61	57-62	58-63	57-61	56-61
Good	62-65	62-65	63-66	64-67	62-67	62-65
Above Average	66-69	66-70	67-70	68-71	68-71	66-69
Average	70-73	71-74	71-75	72-76	72-75	70-73
Below Average	74-81	75-81	76-82	77-83	76-81	74-79
Poor	82+	82+	83+	84+	82+	80+

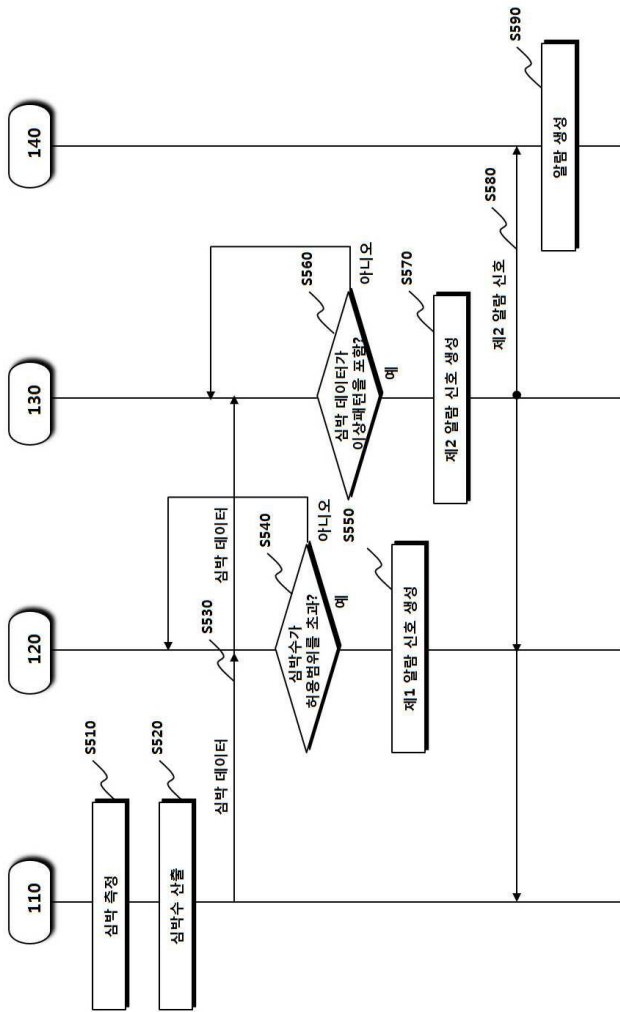
도면3b

Resting Heart Rate for WOMEN						
Age	18-25	26-35	36-45	46-55	56-65	65+
Athlete	54-60	54-59	54-59	54-60	54-59	54-59
Excellent	61-65	60-64	60-64	61-65	60-64	60-64
Good	66-69	65-68	65-69	66-69	65-68	65-68
Above Average	70-73	69-72	70-73	70-73	69-73	69-72
Average	74-78	73-76	74-78	74-77	74-77	73-76
Below Average	79-84	77-82	79-84	78-83	78-83	77-84
Poor	85+	83+	85+	84+	84+	84

도면4



도면5



도면6

