



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0135214  
(43) 공개일자 2017년12월08일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61B 5/0452 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)  
A61B 5/0408 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
A61B 5/0452 (2013.01)  
A61B 5/0408 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-0066760
- (22) 출원일자 2016년05월30일  
심사청구일자 2016년05월30일

- (71) 출원인  
재단법인대구경북과학기술원  
대구 달성군 현풍면 테크노중앙대로 333,
- (72) 발명자  
김동주  
서울특별시 송파구 중대로 24, 304동 1005호 (문정동, 올림픽훼밀리타운)
- 손창식  
대구광역시 중구 동덕로40길 27 (동인동3가)  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
특허법인 무한

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 멀티 센싱 웨어러블 디바이스의 데이터를 활용한 활동량 판단 장치 및 그 방법

(57) 요약

멀티 센싱 웨어러블 디바이스의 데이터를 활용한 활동량 판단 장치 및 그 방법이 개시된다.

활동량 판단 방법은 사용자가 착용한 심박 센서로부터 상기 심박 센서가 측정한 상기 사용자의 시간별 심박수를 수신하는 단계; 상기 사용자가 수면 상태인지 여부를 확인하는 단계; 상기 사용자의 시간별 심박수들 중 상기 사용자가 수면 상태인 시간에 대응하는 심박수들을 필터링하는 단계; 상기 사용자가 활동 상태인지 여부를 확인하는 단계; 필터링된 사용자의 시간별 심박수들 중 상기 사용자가 활동 상태인 시간에 대응하는 심박수들을 추출하는 단계; 및 추출한 심박수들에 따라 상기 사용자의 활동량을 판단하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도3

310

Data	Steps	Heart rate	Sleep
2016-04-18 20:44	23	65	
2016-04-18 20:45	18	66	
2016-04-18 20:46	31	64	
2016-04-18 20:47	15	63	
2016-04-18 20:48	18	62	
2016-04-18 20:49	16	64	
2016-04-18 20:50	17	62	
2016-04-18 20:51	93	117	
2016-04-18 20:52	83	115	
2016-04-18 20:53	63	113	
2016-04-18 20:54	66	114	
2016-04-18 20:55	67	115	
2016-04-18 20:56	79	111	
2016-04-18 20:57	91	113	
2016-04-18 20:58	72	114	
2016-04-18 20:59	67	113	
2016-04-18 21:00	65	113	
2016-04-18 21:01	66	111	
2016-04-18 21:02	63	114	
2016-04-18 21:03	68	107	
2016-04-18 0:20	0	63	2
2016-04-18 0:21	0	64	2
2016-04-18 0:22	0	63	1
2016-04-18 0:23	0	63	1
2016-04-18 0:24	0	60	1
2016-04-18 0:25	0	62	1
2016-04-18 0:26	0	61	1
2016-04-18 0:27	0	60	1
2016-04-19 0:28	0	59	1
2016-04-19 0:29	0	60	1

320

Data	Steps	Heart rate	Sleep
2016-04-18 20:44	23	65	
2016-04-18 20:45	18	66	
2016-04-18 20:46	31	64	
2016-04-18 20:47	15	63	
2016-04-18 20:48	18	62	
2016-04-18 20:49	16	64	
2016-04-18 20:50	17	62	
2016-04-18 20:51	93	117	
2016-04-18 20:52	83	115	
2016-04-18 20:53	63	113	
2016-04-18 20:54	66	114	
2016-04-18 20:55	67	115	
2016-04-18 20:56	79	111	
2016-04-18 20:57	91	113	
2016-04-18 20:58	72	114	
2016-04-18 20:59	67	113	
2016-04-18 21:00	65	113	
2016-04-18 21:01	66	111	
2016-04-18 21:02	63	114	
2016-04-18 21:03	68	107	

(52) CPC특허분류

*A61B 5/4809* (2013.01)

*A61B 5/7235* (2013.01)

*A61B 5/7271* (2013.01)

(72) 발명자

**강원석**

대구광역시 달서구 조암남로32길 13, 103동 909호  
(유천동, 월배쌍용예가아파트)

**이동하**

대구광역시 동구 송라로14길 132, 102동 2501호 (신천동, 청아람)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2015110007

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 미래산업선도기술개발사업

연구과제명 (3차)(세부)일반인의 균형 잡힌 웰니스 증진을 위한 통합 웰니스 상태 결정 및 추천 서비스 플랫폼 구축

기여율 1/1

주관기관 재단법인대구경북과학기술원

연구기간 2015.11.01 ~ 2016.10.31

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

사용자가 착용한 심박 센서로부터 상기 심박 센서가 측정된 상기 사용자의 시간별 심박수를 수신하는 단계;  
상기 사용자가 수면 상태인지 여부를 확인하는 단계;  
상기 사용자의 시간별 심박수들 중 상기 사용자가 수면 상태인 시간에 대응하는 심박수들을 필터링하는 단계;  
상기 사용자가 활동 상태인지 여부를 확인하는 단계;  
필터링된 사용자의 시간별 심박수들 중 상기 사용자가 활동 상태인 시간에 대응하는 심박수들을 추출하는 단계;  
및  
추출한 심박수들에 따라 상기 사용자의 활동량을 판단하는 단계  
를 포함하는 사용자의 활동량 판단 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,  
상기 사용자가 활동 상태인지 여부를 확인하는 단계는,  
상기 사용자의 움직임 정보가 상기 사용자의 움직임 임계값을 초과하는 경우, 상기 사용자가 활동 상태인 것으로 확인하는 사용자의 활동량 판단 방법.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,  
상기 사용자의 움직임 임계값은,  
일정 기간 동안 측정된 상기 사용자의 움직임 정보에 따라 결정되는 사용자의 활동량 판단 방법.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,  
상기 사용자의 활동량을 판단하는 단계는,  
상기 추출한 심박수들 각각을 복수의 구간들 중 하나의 구간으로 설정하는 단계;  
상기 구간들 각각의 심박수 및 상기 구간들 각각에 대응하는 사용자의 상태 정보 중 적어도 하나를 이용하여 개인 웰니스 기록(PWR: Personal Wellness Record)을 결정하는 단계; 및  
상기 개인 웰니스 기록을 기초로 상기 사용자의 활동량을 판단하여 상기 구간에 설정할 활동량 인덱스를 판단하는 단계  
를 포함하는 사용자의 활동량 판단 방법.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,  
상기 PWR은,  
상기 구간들 각각의 심박수, 상기 구간들 각각에서 사용자가 수면 상태인 시간, 상기 구간들 각각에서 사용자가 비활동 상태인 시간 및 상기 구간들 각각에서 사용자가 활동 상태인 시간이 포함된 데이터 셋에서 계산, 또는 조합 가능한 정보들의 집합인 사용자의 활동량 판단 방법.

**청구항 6**

제4항에 있어서,

상기 활동량 인덱스를 판단하는 단계는,

상기 구간들 각각에서 사용자가 활동 상태인 시간의 비율에 따라 활동량 인덱스를 판단하는 사용자의 활동량 판단 방법.

**청구항 7**

사용자가 착용한 심박 센서로부터 상기 심박 센서가 측정된 상기 사용자의 시간별 심박수를 수신하는 수신부;

상기 사용자가 수면 상태인지 여부를 확인하는 수면 상태 확인부;

상기 사용자의 시간별 심박수들 중 상기 사용자가 수면 상태인 시간에 대응하는 심박수들을 필터링하는 심박수 필터링부;

상기 사용자가 활동 상태인지 여부를 확인하는 활동 상태 확인부;

필터링된 사용자의 시간별 심박수들 중 상기 사용자가 활동 상태인 시간에 대응하는 심박수들을 추출하는 심박수 추출부; 및

추출한 심박수들에 따라 상기 사용자의 활동량을 판단하는 활동량 인덱스 판단부

를 포함하는 사용자의 활동량 판단 장치.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 활동 상태 확인부는,

상기 사용자의 움직임 정보가 상기 사용자의 움직임 임계값을 초과하는 경우, 상기 사용자가 활동 상태인 것으로 확인하는 사용자의 활동량 판단 장치.

**청구항 9**

제7항에 있어서,

상기 사용자의 움직임 임계값은,

일정 기간 동안 측정된 상기 사용자의 움직임 정보에 따라 결정되는 사용자의 활동량 판단 장치.

**청구항 10**

제7항에 있어서,

상기 활동량 인덱스 판단부는,

상기 추출한 심박수들 각각을 복수의 구간들 중 하나의 구간으로 설정하고, 상기 구간들 각각의 심박수 및 상기 구간들 각각에 대응하는 사용자의 상태 정보 중 적어도 하나를 이용하여 개인 웰니스 기록(PWR: Personal Wellness Record)을 결정하며, 상기 개인 웰니스 기록을 기초로 상기 사용자의 활동량을 판단하여 상기 구간에 설정할 활동량 인덱스를 판단하는 사용자의 활동량 판단 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

본 발명은 멀티 센싱 웨어러블 디바이스의 데이터를 사용하여 사용자의 활동량을 판단하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

[0001]

### 배경 기술

- [0002] 최근 삶의 질이 향상되고 노령화가 급속히 진행됨에 따라 무병장수에 대한 열망이 커지면서 건강에 대한 관심이 증가하고 있다. 건강을 유지하고 개선시키는 방법중 건강에 도움이 되는 운동을 한 것을 나타내는 활동량 측정 방법이 있다.
- [0003] Fitbit, Jawbone, Xiaomi와 같은 웨어러블 디바이스를 이용한 종래의 활동량 측정 방법은 하루 누적 걸음 수가 1만보 이상과 같은 목표수치를 제공할 뿐. 사용자의 움직임 중에서 실제로 운동이 되는 활동량을 측정할 수 없는 실정이다.
- [0004] 예를 들어, 사용자가 천천히 산책하는 걸음으로 8000보를 걷고 빠른 걸음으로 2000보를 걸은 것보다 빠른 걸음으로 8000보를 걷고 느린 걸음으로 2000보를 것이 운동 효과가 높을 수 있다.
- [0005] 그러나, 종래의 활동량 측정 방법은 사용자가 하루동안 활동한 량을 측정할 뿐, 사용자가 활동한 것 중 실제 건강에 도움이 될 수 있을 정도의 활동을 구분할 수 없으므로 위의 2가지 실시예에서 동일하게 하루에 1만보를 걸을 것으로 측정할 수 있다.
- [0006] 따라서, 사용자의 활동량 중에서 운동 효과가 있는 활동량을 구분하여 활동량을 판단하는 방법이 요청되고 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 웨어러블 디바이스로부터 수신한 심박수들 중에서 사용자가 활동 상태인 시간에 대응하는 심박수들을 추출하고, 추출한 심박수들을 이용하여 사용자의 활동량을 판단함으로써, 활동량의 판단 신뢰성을 높이는 장치 및 방법을 제공할 수 있다.

#### 과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 일실시예에 따른 활동량 판단 방법은 사용자가 착용한 심박 센서로부터 상기 심박 센서가 측정한 상기 사용자의 시간별 심박수를 수신하는 단계; 상기 사용자가 수면 상태인지 여부를 확인하는 단계; 상기 사용자의 시간별 심박수들 중 상기 사용자가 수면 상태인 시간에 대응하는 심박수들을 필터링하는 단계; 상기 사용자가 활동 상태인지 여부를 확인하는 단계; 필터링된 사용자의 시간별 심박수들 중 상기 사용자가 활동 상태인 시간에 대응하는 심박수들을 추출하는 단계; 및 추출한 심박수들에 따라 상기 사용자의 활동량을 판단하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0009] 본 발명의 일실시예에 따른 활동량 판단 방법의 사용자가 활동 상태인지 여부를 확인하는 단계는, 상기 사용자의 움직임 정보가 상기 사용자의 움직임 임계값을 초과하는 경우, 상기 사용자가 활동 상태인 것으로 확인할 수 있다.
- [0010] 본 발명의 일실시예에 따른 활동량 판단 방법의 사용자의 움직임 임계값은, 일정 기간 동안 측정한 상기 사용자의 움직임 정보에 따라 결정될 수 있다.
- [0011] 본 발명의 일실시예에 따른 활동량 판단 방법의 사용자의 활동량을 판단하는 단계는, 상기 추출한 심박수들 각각을 복수의 구간들 중 하나의 구간으로 설정하는 단계; 상기 구간들 각각의 심박수 및 상기 구간들 각각에 대응하는 사용자의 상태 정보 중 적어도 하나를 이용하여 개인 웰니스 기록(PWR: Personal Wellness Record)을 결정하는 단계; 및 상기 개인 웰니스 기록을 기초로 상기 사용자의 활동량을 판단하여 상기 구간에 설정할 활동량 인덱스를 판단하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 일실시예에 따른 활동량 판단 방법의 PWR은, 상기 구간들 각각의 심박수, 상기 구간들 각각에서 사용자가 수면 상태인 시간, 상기 구간들 각각에서 사용자가 비활동 상태인 시간 및 상기 구간들 각각에서 사용자가 활동 상태인 시간이 포함된 데이터 셋에서 계산, 또는 조합 가능한 정보들의 집합일 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일실시예에 따른 활동량 판단 방법의 활동량 인덱스를 판단하는 단계는, 상기 구간들 각각에서 사용자가 활동 상태인 시간의 비율에 따라 활동량 인덱스를 판단할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일실시예에 따른 활동량 판단 장치는 사용자가 착용한 심박 센서로부터 상기 심박 센서가 측정한 상

기 사용자의 시간별 심박수를 수신하는 수신부; 상기 사용자가 수면 상태인지 여부를 확인하는 수면 상태 확인부; 상기 사용자의 시간별 심박수들 중 상기 사용자가 수면 상태인 시간에 대응하는 심박수들을 필터링하는 심박수 필터링부; 상기 사용자가 활동 상태인지 여부를 확인하는 활동 상태 확인부; 필터링된 사용자의 시간별 심박수들 중 상기 사용자가 활동 상태인 시간에 대응하는 심박수들을 추출하는 심박수 추출부; 및 추출한 심박수들에 따라 상기 사용자의 활동량을 판단하는 활동량 인덱스 판단부를 포함할 수 있다.

[0015] 본 발명의 일실시예에 따른 활동량 판단 장치의 활동 상태 확인부는, 상기 사용자의 움직임 정보가 상기 사용자의 움직임 임계값을 초과하는 경우, 상기 사용자가 활동 상태인 것으로 확인할 수 있다.

[0016] 본 발명의 일실시예에 따른 활동량 판단 장치의 사용자의 움직임 임계값은, 일정 기간 동안 측정된 상기 사용자의 움직임 정보에 따라 결정될 수 있다.

[0017] 본 발명의 일실시예에 따른 활동량 판단 장치의 활동량 인덱스 판단부는, 상기 추출한 심박수들 각각을 복수의 구간들 중 하나의 구간으로 설정하고, 상기 구간들 각각의 심박수 및 상기 구간들 각각에 대응하는 사용자의 상태 정보 중 적어도 하나를 이용하여 개인 웰니스 기록(PWR: Personal Wellness Record)을 결정하며, 상기 개인 웰니스 기록을 기초로 상기 사용자의 활동량을 판단하여 상기 구간에 설정할 활동량 인덱스를 판단할 수 있다.

**발명의 효과**

[0018] 본 발명의 일실시예에 의하면, 웨어러블 디바이스로부터 수신한 심박수들 중에서 사용자가 활동 상태인 시간에 대응하는 심박수들을 추출하고, 추출한 심박수들을 이용하여 사용자의 활동량을 판단함으로써, 활동량의 판단 신뢰성을 높일 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0019] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 활동량 판단 장치를 나타내는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 활동량 판단 장치의 구조를 나타내는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 따라 수면 상태의 심박수를 필터링하는 일례이다.
- 도 4는 본 발명의 일실시예에 따라 활동 상태의 심박수를 추출하는 일례이다.
- 도 5는 본 발명의 일실시예에 따라 활동 상태의 심박수들 각각에 대응하는 구간을 설정하는 일례이다.
- 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 PWR의 일례이다.
- 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 활동량 판단 방법을 도시한 플로우차트이다.
- 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 활동량 판단 방법의 활동량 판단 과정을 도시한 플로우차트이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0020] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 본 발명의 일실시예에 따른 활동량 판단 방법은 활동량 판단 장치에 의해 수행될 수 있다.

[0021] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 활동량 판단 장치를 나타내는 도면이다.

[0022] 활동량 판단 장치(120)는 사용자(100)가 착용한 웨어러블 디바이스(110)로부터 심박 센서가 측정된 사용자의 심박수를 수신할 수 있다.

[0023] 이때, 웨어러블 디바이스(110)는 사용자의 심박수를 측정하기 위한 심박 센서 및 사용자의 움직임을 측정하기 위한 움직임 센서를 포함할 수 있다.

[0024] 웨어러블 디바이스(110)는 심박 센서로 측정된 심박수, 움직임 센서로 측정된 움직임 정보 및 측정 시간을 매칭하여 활동량 판단 장치(120)로 전송할 수 있다.

[0025] 활동량 판단 장치(120)는 웨어러블 디바이스(110)로부터 수신한 심박수들 중에서 사용자(100)가 사용자가 수면 상태인 시간에 대응하는 심박수들을 필터링한 후, 사용자가 활동 상태인 시간에 대응하는 심박수들을 추출하여 사용자(100)의 활동량을 판단함으로써, 활동량의 판단 신뢰성을 높일 수 있다.

[0026] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 활동량 판단 장치의 구조를 나타내는 도면이다.

- [0027] 활동량 판단 장치(100)는 도 1에 도시된 바와 같이 수신부(210), 수면 상태 확인부(220), 심박수 필터링부(230), 활동 상태 확인부(240), 심박수 추출부(250), 및 활동량 인덱스 판단부(260)를 포함할 수 있다. 이때, 수신부(210)는 통신기이고, 수면 상태 확인부(220), 심박수 필터링부(230), 활동 상태 확인부(240), 심박수 추출부(250), 및 활동량 인덱스 판단부(260)는 서로 다른 프로세스, 또는 하나의 프로세스에 포함된 각각의 모듈일 수 있다.
- [0028] 수신부(210)는 사용자가 착용한 웨어러블 디바이스(110)로부터 웨어러블 디바이스(110)의 심박 센서가 측정하는 사용자의 시간별 심박수와 웨어러블 디바이스(110)의 움직임 센서가 측정하는 사용자의 시간별 움직임 정보 및 측정 시간을 수신할 수 있다.
- [0029] 이때, 웨어러블 디바이스(110)는 센서들로 측정하는 데이터들을 하루 단위로 클라우드 서버에 저장할 수 있다. 그리고, 수신부(210)는 하루 단위로 저장된 사용자의 시간별 심박수와 사용자의 시간별 움직임 정보 및 측정 시간을 수신할 수 있다.
- [0030] 수면 상태 확인부(220)는 사용자가 수면 상태인지 여부를 확인할 수 있다. 예를 들어, 수면 상태 확인부(220)가 Fitbit인 경우, 수면 상태 확인부(220)는 웨어러블 디바이스(110)로부터 수신한 움직임 정보를 기초로 사용자의 움직임 여부를 확인할 수 있다. 그리고, 수면 상태 확인부(220)는 사용자의 움직임 여부 및 Fitbit의 기준에 따라 사용자가 수면 상태인지 여부를 확인할 수 있다. 예를 들어, 기 설정된 시간 이상 사용자의 움직임이 없는 경우, 수면 상태 확인부(220)는 사용자가 수면하고 있는 것으로 판단할 수 있다.
- [0031] 그리고, 사용자가 수면하는 경우, 수면 상태 확인부(220)는 사용자의 수면 상태에 따라 사용자의 상태를 asleep, awake, 및 really awake 중 하나로 설정할 수 있다.
- [0032] 예를 들어, 사용자가 수면 중인 경우, 수면 상태 확인부(220)는 사용자의 상태를 asleep로 설정하고, 수면(sleep) 값을 1로 설정할 수 있다. 또한, 사용자가 뒤척이고 있거나 절반 정도 깬 상태인 중인 경우, 수면 상태 확인부(220)는 사용자의 상태를 awake로 설정하고, 수면(sleep) 값을 2로 설정할 수 있다. 그리고, 사용자가 기상한 경우, 수면 상태 확인부(220)는 사용자의 상태를 really awake로 설정하고, 수면(sleep) 값을 3으로 설정할 수 있다.
- [0033] 심박수 필터링부(230)는 사용자의 시간별 심박수들 중 사용자가 수면 상태인 시간에 대응하는 심박수들을 필터링할 수 있다. 이때, 심박수 필터링부(230)는 사용자의 시간별 심박수들 중 사용자가 수면 상태인 시간에 대응하는 심박수들을 삭제할 수 있다.
- [0034] 활동 상태 확인부(240)는 사용자가 활동 상태인지 여부를 확인할 수 있다. 이때, 사용자의 움직임 정보가 사용자의 움직임 임계값을 초과하는 경우, 활동 상태 확인부(240)는 사용자가 활동 상태인 것으로 확인할 수 있다. 또한, 사용자의 움직임 임계값은, 일정 기간 동안 측정하는 사용자의 움직임 정보에 따라 결정될 수 있다.
- [0035] 그리고, 사용자의 움직임 정보가 사용자의 움직임 임계값을 이하인 경우, 활동 상태 확인부(240)는 사용자가 비활동 상태인 것으로 확인할 수 있다. 비활동 상태는 사용자가 수면하고 있지는 않으나 앉아 있거나, 누워있는 것과 같이 움직임이 적은 상태일 수 있다.
- [0036] 구체적으로, 평소 활동량이 많은 사용자의 움직임 임계값이 평소 활동량이 적은 사용자의 움직임 임계값보다 클 수 있다. 예를 들어, 운동 선수는 일과 시간에 운동을 하고 있으므로, 일과 시간에 작성하여 업무를 하는 직장인보다 움직임이 많을 수 있다. 그리고, 직장인에게는 빠른 속도로 걷는 것이 운동 효과가 있는 활동 상태일 수 있으나, 운동 선수는 빠른 속도로 걷는 정도로는 운동 효과가 부족하므로 비활동 상태일 수 있다. 따라서, 운동 선수의 움직임 임계값은 직장인의 움직임 임계값보다 클 수 있다.
- [0037] 예를 들어, 운동 선수의 움직임 임계값이 달리기예 따라 발생하는 움직임 정보인 분당 180보 이상인 경우, 직장인의 움직임 임계값은 4Km/h 이상의 속도로 걸을 때 발생하는 움직임 정보인 분당 60보 이상일 수 있다.
- [0038] 심박수 추출부(250)는 수신부(210)가 수신한 사용자의 시간별 심박수들 중 사용자가 활동 상태인 시간에 대응하는 심박수들을 추출할 수 있다. 이때, 심박수 추출부(250)가 추출한 심박수들은 심박수를 측정하는 시간에 따라 사용자가 활동 상태인 경우의 움직임 정보와 매칭될 수 있다.
- [0039] 활동량 인덱스 판단부(260)는 심박수 추출부(250)가 추출한 심박수들에 따라 사용자의 활동량 인덱스(Activity Quality Index)를 판단할 수 있다.
- [0040] 먼저, 활동량 인덱스 판단부(260)는 심박수 추출부(250)가 추출한 심박수들 각각을 복수의 구간들 중 하나의 구

간으로 설정할 수 있다.

- [0041] 이때, 복수의 구간들은, 사용자의 최대 심박수를 기준으로 복수의 구간들 각각이 기 설정된 비율을 가지도록 설정될 수 있다. 이때, 사용자의 최대 심박수는 220 - 사용자의 나이일 수 있다.
- [0042] 예를 들어, 활동량 인덱스 판단부(260)는 최대 심박의 85% 이상을 정점구간(Peak Zone), 70-84%를 심장강화운동 구간(Cardio Zone), 50-69%를 지방연소구간(Fat Burn Zone), 50%미만을 Out of Zone 으로 각각 정의할 수 있다.
- [0043] 또한, 활동량 인덱스 판단부(260)는 최대 심박의 50-69%일 때를 Moderately Intense Activity, 70-90%일 때를 Hard Physical Activity로 정의할 수도 있다.
- [0044] 다음으로, 활동량 인덱스 판단부(260)는 구간들 각각의 심박수 및 구간들 각각에 대응하는 사용자의 상태 정보 중 적어도 하나를 이용하여 개인 웰니스 기록(PWR: Personal Wellness Record)을 결정할 수 있다. 이때, PWR은 구간들 각각의 심박수 및 구간들 각각에 대응하는 사용자의 상태 정보를 포함하는 데이터 셋에서 계산, 또는 조합 가능한 모든 정보들의 집합일 수 있다. 또한, 구간들 각각에 대응하는 사용자의 상태 정보는 사용자가 수면 상태, 비활성 상태, 활성 상태 중 어떤 상태인지를 나타내는 정보일 수 있다.
- [0045] 마지막으로 활동량 인덱스 판단부(260)는 PWR을 기초로 사용자의 활동량 인덱스를 판단할 수 있다. 이때, 활동량 인덱스 판단부(260)는 PWR에 분류 알고리즘을 적용하여 구간들 각각에 해당하는 활동 시간의 비율을 확인할 수 있다. 그리고, 활동량 인덱스 판단부(260)는 구간들 각각에 해당하는 활동 시간의 비율에 따라 활동량 인덱스를 판단할 수 있다. 예를 들어, 심박수가 높은 구간에 해당하는 활동 시간의 비율이 높은 경우, 활동량 인덱스 판단부(260)는 사용자가 건강에 도움이 될 정도로 활동하는 시간이 길다고 판단하여 사용자의 활동량 인덱스가 높다고 판단할 수 있다.
- [0046] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따라 수면 상태의 심박수를 필터링하는 일례이다.
- [0047] 수신부(210)가 수신한 사용자의 시간별 심박수(Heart rate)(310)들은 도 3에 도시된 바와 같이 심박수 및 움직임 정보를 측정된 측정된 시간(data)와 움직임 정보인 스텝(Steps) 및 수면 여부를 나타내는 수면(sleep)과 매칭되어 저장될 수 있다. 이때, 수면(sleep)은 앞서 설명한 바와 같이 수면 상태 확인부(220)의 판단 결과에 따라 값이 결정되며, 사용자가 수면 중인 경우, 1, 또는 2의 값을 가질 수 있다.
- [0048] 그리고, 심박수 필터링부(230)는 도 3에 도시된 바와 같이 시간별 심박수(310)들 중에서 수면(sleep) 값이 1, 또는 2인 시간별 심박수들을 필터링하여 삭제할 수 있다. 즉, 심박수 필터링부(230)는 시간별 심박수들 중에서 사용자가 수면 상태인 시간에 대응하는 심박수를 제외한 나머지 심박수(320)들을 출력할 수 있다.
- [0049] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따라 활동 상태의 심박수를 추출하는 일례이다.
- [0050] 심박수 추출부(250)는 사용자가 수면 상태인 시간에 대응하는 심박수를 제외한 나머지 심박수(320)들 중에서 활동 상태의 심박수(400)들을 추출할 수 있다.
- [0051] 예를 들어, 움직임 임계값이 50인 경우, 심박수 추출부(250)는 도 4에 도시된 바와 같이 사용자가 수면 상태인 시간에 대응하는 심박수를 제외한 나머지 심박수(320)들 중 스텝이 50이상인 심박수들을 활동 상태의 심박수(400)들로 추출할 수 있다.
- [0052] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따라 활동 상태의 심박수들 각각에 대응하는 구간을 설정하는 일례이다.
- [0053] 활동량 인덱스 판단부(260)는 심박수 추출부(250)가 추출한 심박수(400)들 각각을 복수의 구간들 중 하나의 구간으로 설정할 수 있다.
- [0054] 예를 들어, Fitbit와 같이 최대 심박의 85% 이상을 정점구간(Peak Zone), 70-84%를 심장강화운동구간(Cardio Zone), 50-69%를 지방연소구간(Fat Burn Zone), 50%미만을 Out of Zone로 정의하는 경우, 활동량 인덱스 판단부(260)는 최대 심박의 50%를 제1 임계값으로 결정하고, 최대 심박의 70%를 제2 임계값으로 결정하며, 최대 심박의 85%를 제3 임계값으로 결정할 수 있다.
- [0055] 그리고, 심박수 추출부(250)가 추출한 심박수(400)가 제1 임계값 미만인 경우, 활동량 인덱스 판단부(260)는 해당 심박수의 구간(HR\_Range)를 Out of Zone 구간으로 설정할 수 있다. 또한, 심박수 추출부(250)가 추출한 심박수(400)가 제1 임계값 이상이고, 제2 임계값 미만인 경우, 활동량 인덱스 판단부(260)는 해당 심박수의 구간(HR\_Range)를 Fat Burn Zone으로 설정할 수 있다.

- [0056] 그리고, 심박수 추출부(250)가 추출한 심박수(400)가 제2 임계값 이상이고, 제3 임계값 미만인 경우, 활동량 인덱스 판단부(260)는 해당 심박수의 구간(HR\_Range)를 Cardio Zone으로 설정할 수 있다. 또한, 심박수 추출부(250)가 추출한 심박수(400)가 제3 임계값 이상인 경우, 활동량 인덱스 판단부(260)는 해당 심박수의 구간(HR\_Range)를 Peak Zone으로 설정할 수 있다.
- [0057] 이때, 활동량 인덱스 판단부(260)는 도 5에 도시된 바와 같이 심박수 추출부(250)가 추출한 심박수(400)들 각각과 추출한 심박수(400)에 설정한 구간(510)을 매칭한 결과(500)을 출력할 수 있다. 예를 들어, 추출한 심박수(400)에 설정한 구간(510)이 Fat Burn Zone인 경우, 활동량 인덱스 판단부(260)는 도 5에 도시된 바와 같이 구간(510)의 명칭을 Fat Burn으로 설정하여 심박수(400)에 매칭할 수 있다.
- [0058] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 PWR의 일례이다.
- [0059] 활동량 인덱스를 위한 PWR는 도 6에 도시된 바와 같이 구간 별로 심박수 와 움직임 정보 및 시간을 포함할 수 있다. 이때, Step in out of zone은 Out of Zone 의 움직임 정보이고, Heart rate in out of zone은 Out of Zone 의 심박수이며, Minutes of peak zone은 Peak Zone의 시간일 수 있다.
- [0060] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 활동량 판단 방법을 도시한 플로우차트이다.
- [0061] 단계(710)에서 수신부(210)는 수신부(210)는 사용자가 착용한 웨어러블 디바이스(110)로부터 웨어러블 디바이스(110)의 심박 센서가 측정한 사용자의 시간별 심박수와 웨어러블 디바이스(110)의 움직임 센서가 측정한 사용자의 시간별 움직임 정보 및 측정 시간을 수신할 수 있다.
- [0062] 단계(720)에서 수면 상태 확인부(220)는 단계(710)에서 수신한 저장한 심박수들 각각에 대응하는 시간에서 사용자가 수면 상태인지 여부를 확인할 수 있다.
- [0063] 사용자가 수면 상태였던 경우, 심박수 필터링부(230)는 단계(730)를 수행할 수 있다. 사용자가 수면 상태가 아니었던 경우, 심박수 필터링부(230)는 단계(740)를 수행할 수 있다.
- [0064] 단계(730)에서 심박수 필터링부(230)는 사용자의 시간별 심박수들 중 사용자가 수면 상태인 시간에 대응하는 심박수들을 삭제할 수 있다.
- [0065] 단계(740)에서 심박수 필터링부(230)는 사용자의 시간별 심박수들 중 사용자가 수면 상태가 아닌 시간에 대응하는 심박수들을 유지할 수 있다.
- [0066] 단계(750)에서 활동 상태 확인부(240)는 단계(740)에서 유지된 심박수들 각각에서 사용자가 활동 상태인지 여부를 확인할 수 있다. 이때, 사용자의 움직임 정보가 사용자의 움직임 임계값을 초과하는 경우, 활동 상태 확인부(240)는 사용자가 활동 상태인 것으로 확인할 수 있다.
- [0067] 사용자가 활동 상태였던 경우, 심박수 추출부(250)는 단계(770)를 수행할 수 있다. 사용자가 활동 상태가 아니었던 경우, 심박수 추출부(250)는 단계(760)를 수행할 수 있다.
- [0068] 단계(760)에서 심박수 추출부(250)는 단계(740)에서 유지한 심박수들 중 단계(750)에서 사용자가 활동 상태가 아닌 것으로 확인된 시간의 시간별 심박수를 삭제할 수 있다.
- [0069] 단계(770)에서 심박수 추출부(250)는 단계(740)에서 유지한 심박수들 중 단계(750)에서 사용자가 활동 상태인 것으로 확인된 시간의 시간별 심박수를 추출할 수 있다.
- [0070] 단계(780)에서 활동량 인덱스 판단부(260)는 심박수 추출부(250)가 단계(770)에서 추출한 심박수들에 따라 사용자의 활동량 인덱스(Activity Quality Index)를 판단할 수 있다.
- [0071] 본 발명은 웨어러블 디바이스(110)로부터 수신한 심박수들 중에서 사용자(100)가 사용자가 활동 상태인 시간에 대응하는 심박수들을 추출하고, 추출한 심박수들을 이용하여 사용자(100)의 활동량을 판단함으로써, 활동량의 판단 신뢰성을 높일 수 있다.
- [0072] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 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. 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical

media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0073] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

[0074] 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

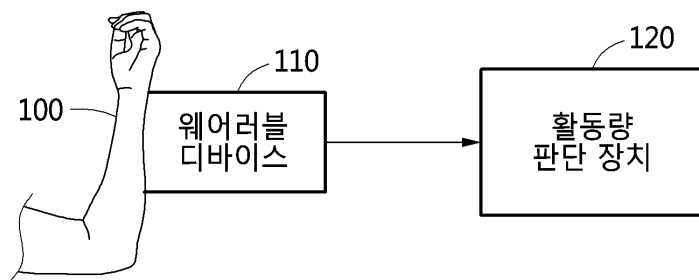
**부호의 설명**

[0075] 110: 웨어러블 디바이스

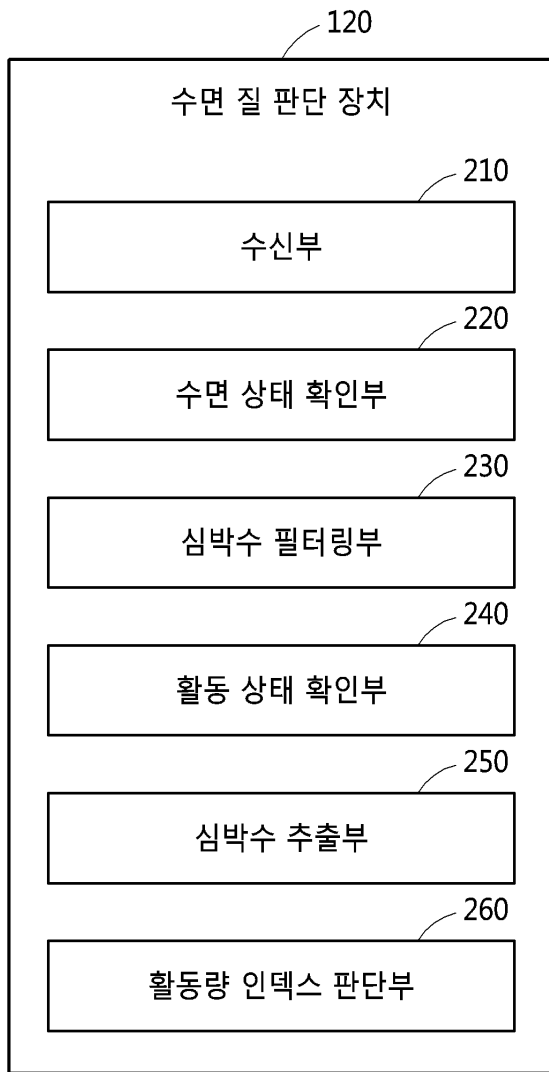
120: 활동량 판단 장치

**도면**

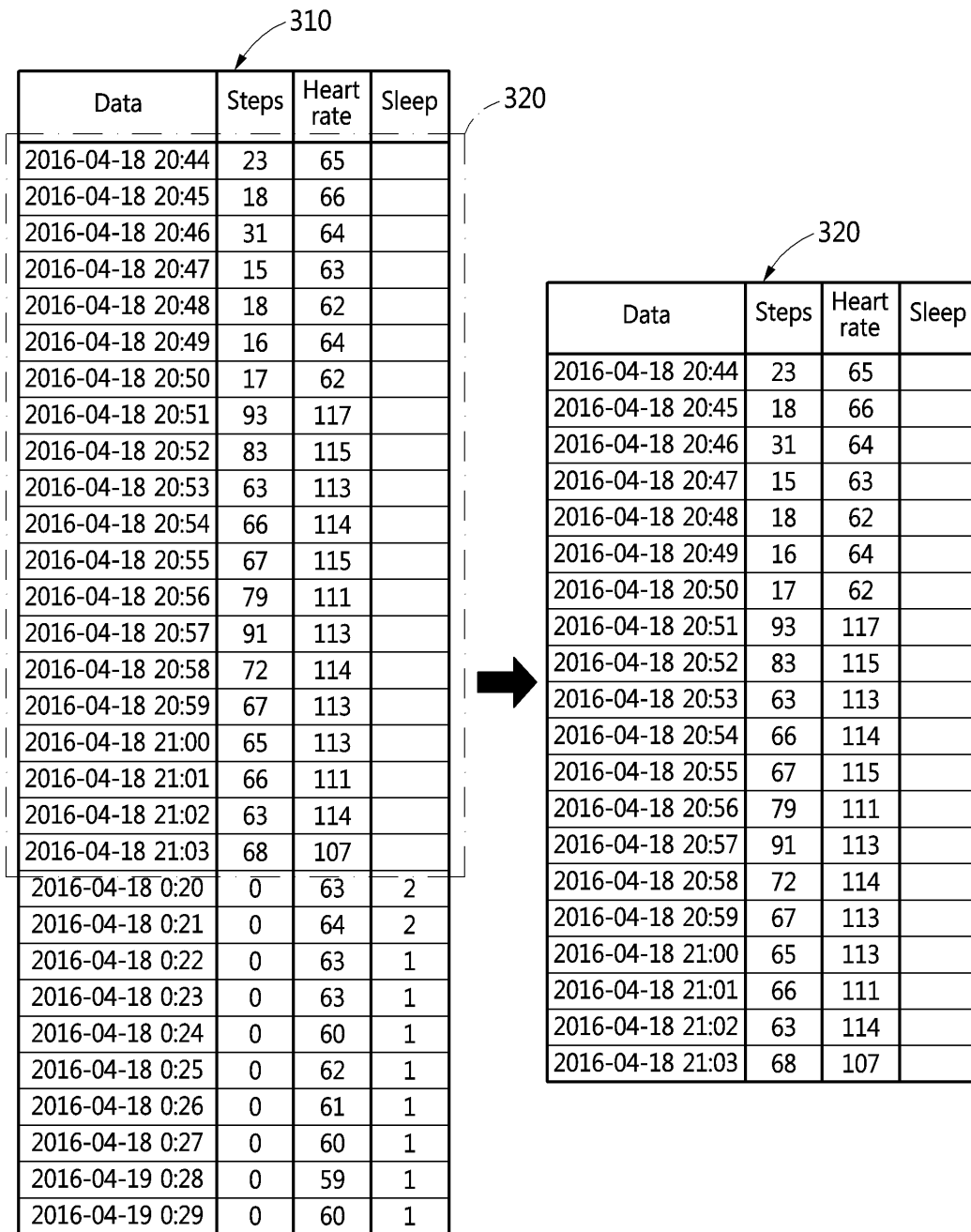
**도면1**



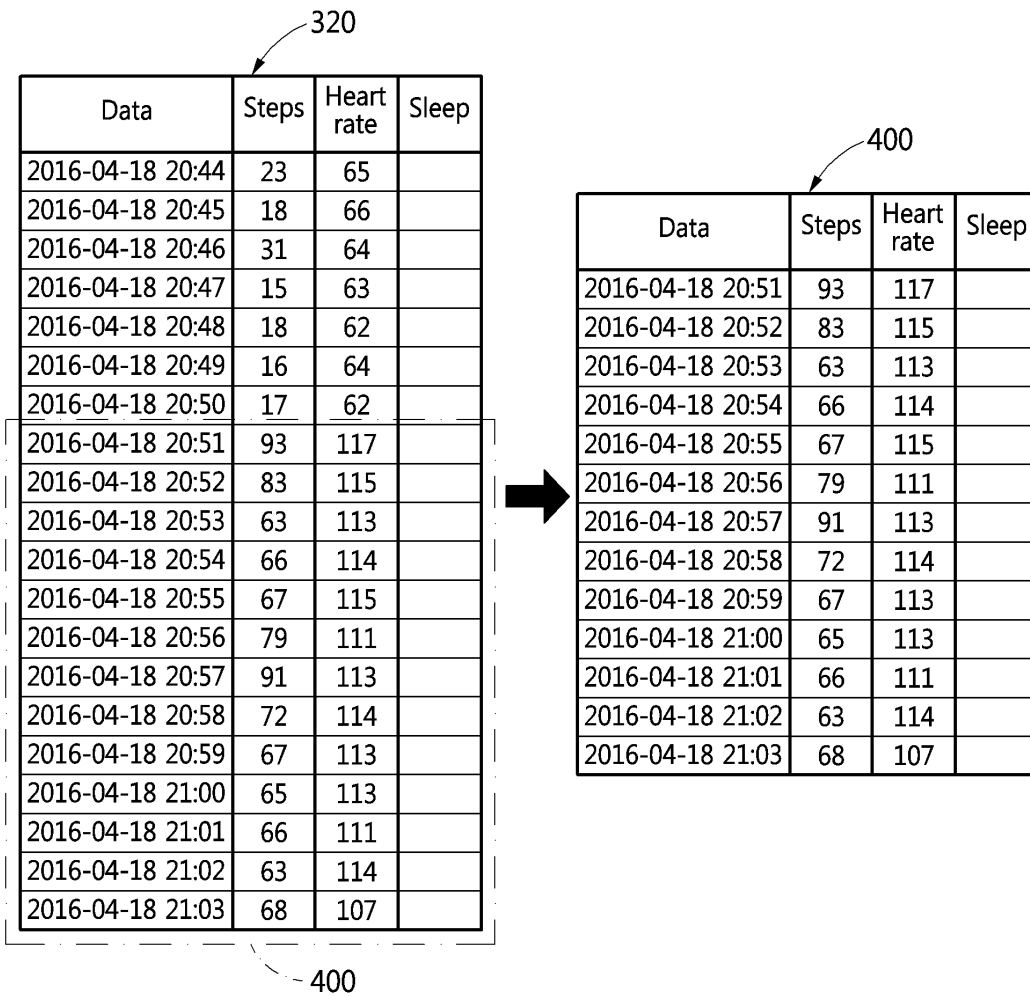
도면2



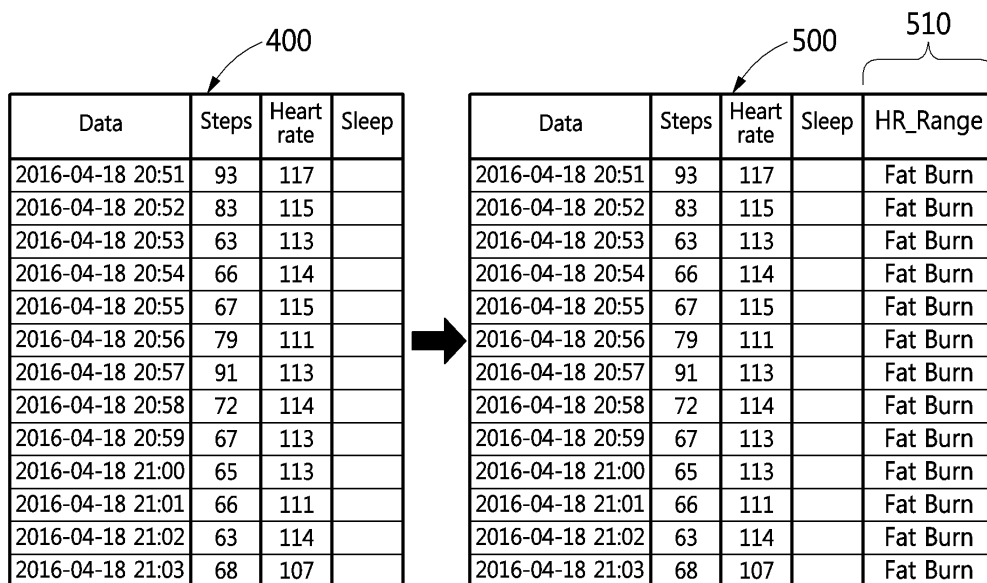
도면3



도면4



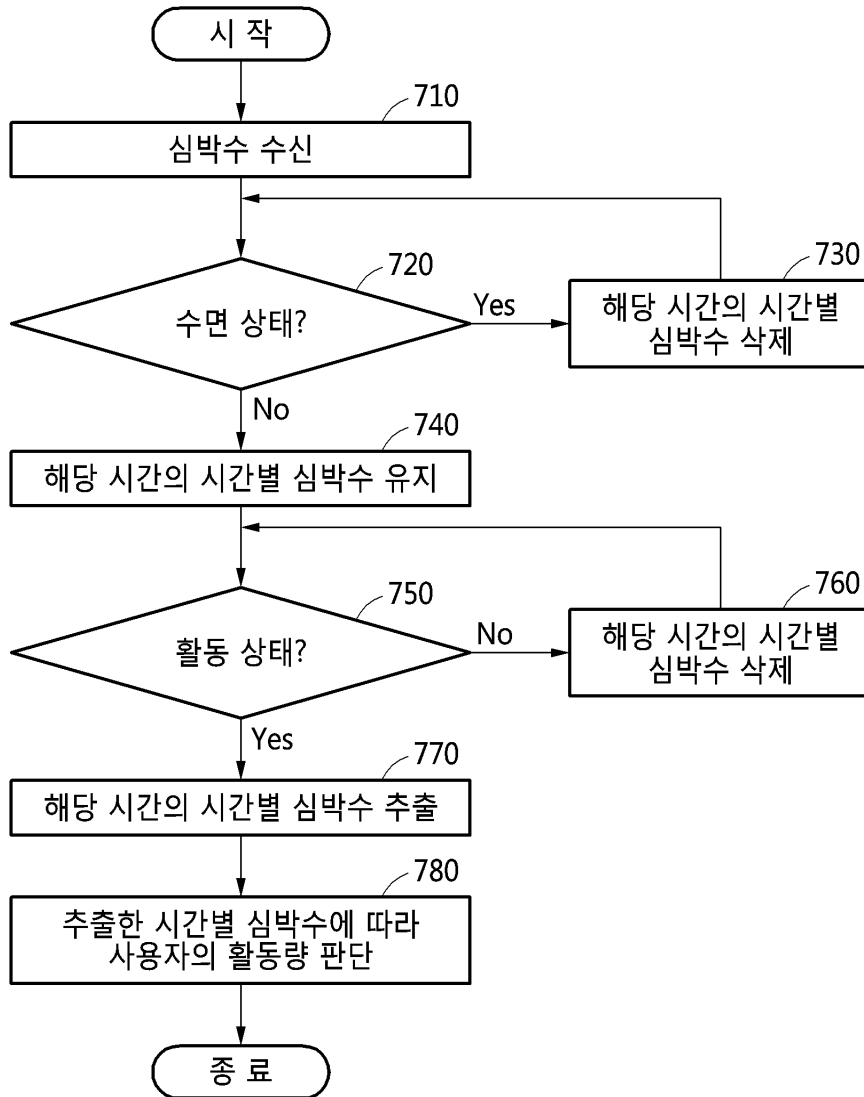
도면5



도면6

Personal wellness record for activity index			
Step in out of zone	Heart rate in out of zone	...	Minutes of peak zone

도면7



专利名称(译)	使用多感测可穿戴设备的数据来判断活动量的装置和方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020170135214A</a>	公开(公告)日	2017-12-08
申请号	KR1020160066760	申请日	2016-05-30
[标]申请(专利权)人(译)	大邱庆北科学技术院		
申请(专利权)人(译)	科技基金会的大邱庆北研究院		
[标]发明人	KIM DONG JOO 김동주 SON CHANG SIK 손창식 KANG WON SEOK 강원석 LEE DONG HA 이동하		
发明人	김동주 손창식 강원석 이동하		
IPC分类号	A61B5/0452 A61B5/00 A61B5/0408		
CPC分类号	A61B5/0452 A61B5/0408 A61B5/4809 A61B5/7271 A61B5/7235		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

公开了一种使用多感测可穿戴设备的数据来确定活动量的设备及其方法。用于确定活动量的方法包括以下步骤：从用户佩戴的心率传感器接收由心率传感器测量的用户的基于时间的心率；确定用户是否处于睡眠状态；根据时间过滤对应于用户心跳中的用户处于睡眠状态的时间的心跳；确认用户是否处于活动状态；根据时间提取对应于用户在过滤心跳中活动的时间的心跳；并根据提取的心率确定用户的活动量。

Data	Steps	Heart rate	Sleep
2016-04-18 20:44	23	65	
2016-04-18 20:45	18	66	
2016-04-18 20:46	31	64	
2016-04-18 20:47	15	63	
2016-04-18 20:48	18	62	
2016-04-18 20:49	16	64	
2016-04-18 20:50	17	62	
2016-04-18 20:51	93	117	
2016-04-18 20:52	83	115	
2016-04-18 20:53	63	113	
2016-04-18 20:54	66	114	
2016-04-18 20:55	67	115	
2016-04-18 20:56	79	111	
2016-04-18 20:57	91	113	
2016-04-18 20:58	72	114	
2016-04-18 20:59	67	113	
2016-04-18 21:00	65	113	
2016-04-18 21:01	66	111	
2016-04-18 21:02	63	114	
2016-04-18 21:03	68	107	
2016-04-18 0:20	0	63	2
2016-04-18 0:21	0	64	2
2016-04-18 0:22	0	63	1
2016-04-18 0:23	0	63	1
2016-04-18 0:24	0	60	1
2016-04-18 0:25	0	62	1
2016-04-18 0:26	0	61	1
2016-04-18 0:27	0	60	1
2016-04-19 0:28	0	59	1
2016-04-19 0:29	0	60	1

Data	Steps	Heart rate	Sleep
2016-04-18 20:44	23	65	
2016-04-18 20:45	18	66	
2016-04-18 20:46	31	64	
2016-04-18 20:47	15	63	
2016-04-18 20:48	18	62	
2016-04-18 20:49	16	64	
2016-04-18 20:50	17	62	
2016-04-18 20:51	93	117	
2016-04-18 20:52	83	115	
2016-04-18 20:53	63	113	
2016-04-18 20:54	66	114	
2016-04-18 20:55	67	115	
2016-04-18 20:56	79	111	
2016-04-18 20:57	91	113	
2016-04-18 20:58	72	114	
2016-04-18 20:59	67	113	
2016-04-18 21:00	65	113	
2016-04-18 21:01	66	111	
2016-04-18 21:02	63	114	
2016-04-18 21:03	68	107	