



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0034199

(43) 공개일자 2016년03월29일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/22 (2012.01) A61B 5/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G06Q 50/22 (2013.01)
A61B 5/00 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-0129777
- (22) 출원일자 2015년09월14일
심사청구일자 없음
- (30) 우선권주장
4582/CHE/2014 2014년09월19일 인도(IN)
3821/CHE/2015 2015년07월24일 인도(IN)

- (71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
- (72) 발명자
나라야난 랑가비탈
인도 방갈로르 560078, 카나카푸라 메인 로드, 엘
라체나할리 피오, 발라지 레지던시 샵 108
티와리 비제이 나라얀
인도 우타르프라데시 러크нау, 친햇, 파이카마드
로드, 실버라이나파트 A-108
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
리앤목특허법인

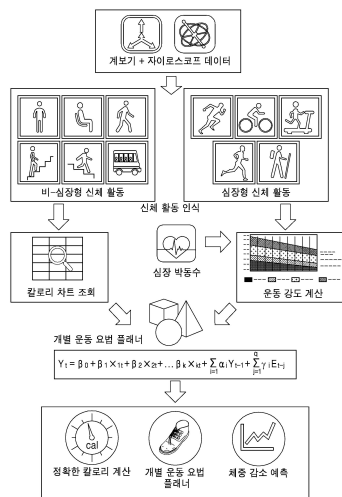
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **건강 관리 방법 및 장치**

(57) 요약

일 실시 예에 따른 장치는 웨어러블 장치로부터 사용자의 신체에 대한 센서 신호를 수신하는 수신부, 상기 수신된 센서 신호에 기초하여 상기 사용자의 신체의 활동을 복수의 사전 정의된 활동 모델 중 하나로 분류하고, 상기 분류 결과 및 상기 사용자의 프로필 정보에 기초하여 상기 사용자의 신체의 예측 정보를 생성하는 제어부, 및 상기 예측 정보에 기초하여 상기 사용자에게 건강 관리 정보를 출력하는 출력부를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

나야크 미툰 만지나트

인도 방갈로르 560037, 쿤달라할리, 오피피 리안
국제학교 브룩필즈, 캠프톤 파크 지에프8

데 아록나스

인도 방갈로르 560035, 사르자푸르 로드, 프레스티
지 실버달리 아파트 5015

벤카테산 샨카르 엠

인도 방갈로르 84, 캄마나할리 메인로드, 세나 비
하르 지628

라마크리쉬난 수브라마니안

인도 방갈로르 560093, 씨 브이 라만 나가르, 1비
크로스, 샵 3에이, 어거스트 파크 샵씨405

프라사드 아비나쉬

인도 방갈로르 37, 치나관할리 메인로드, 브렌 유
니티 에스-002

나라심하머시 라마찬드란

인도 방갈로르 560034, 코라망갈라 4번째 블록 에
스티비드 레이아웃, 메인 1스트리트, 만트리 클레
식 샵 에이 504

이충현

경기도 고양시 덕양구 화신로 298, 809동 1305호
(화정동, 별빛마을8단지아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

웨어러블 장치로부터 사용자의 신체에 대한 센서 신호를 수신하는 수신부;

상기 수신된 센서 신호에 기초하여 상기 사용자의 신체의 활동을 복수의 사전 정의된 활동 모델 중 하나로 분류하고, 상기 분류 결과 및 상기 사용자의 프로필 정보에 기초하여 상기 사용자의 신체의 예측 정보를 생성하는 제어부; 및

상기 예측 정보에 기초하여 상기 사용자에게 건강 관리 정보를 출력하는 출력부를 포함하는 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 사전 정의된 활동 모델은,

심장형(cardio), 비-심장형(non-cardio), 서기, 앉기, 걷기, 계단 오르기, 계단 내려가기, 하이킹, 조깅, 스프린팅(sprinting), 사이클링(cycling), 트레드밀(Treadmil) 운동 및 운전하기 중 적어도 하나를 포함하는 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 예측 정보는,

상기 분류된 활동 모델에 따라, 상기 신체의 활동을 수행하기 위해 소비되는 칼로리에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 수신된 센서 신호를 분석하여 상기 사용자의 신체의 활동을 심장형(cardio) 활동 모델과 비-심장형(non-cardio) 활동 모델 중 어느 하나로 분류하고,

상기 신체의 활동이 심장형 활동 모델로 분류된 경우, 상기 예측 정보는, 심장 박동수 데이터를 사용한 회귀 분석을 수행하여 예측된 상기 신체의 활동을 위해 소비되는 칼로리에 대한 정보를 포함하고,

상기 신체의 활동이 비-심장형 활동 모델로 분류된 경우, 상기 예측 정보는, 신체의 활동과 칼로리 소비의 관계를 나타내는 칼로리 차트를 참조하여 예측된 상기 신체의 활동을 위해 소비되는 칼로리에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 수신부는, 복수의 센서로부터 상기 사용자의 신체에 대한 센서 신호들을 수신하고,

상기 제어부는, 상기 수신된 센서 신호들의 상관 관계(correlation)를 이용하여 상기 사용자의 신체의 활동을 상기 복수의 사전 정의된 활동 모델 중 어느 하나로 분류하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 수신된 센서 신호에 기초한 회귀 분석을 수행하여 상기 사용자의 미래에 기대되는 지구력에 대한 예측 정보를 생성하는 예측 모델을 결정하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 예측 정보는, 상기 분류된 활동 모델에 따라, 상기 신체의 활동을 수행하기 위해 소비되는 칼로리에 대한 정보를 포함하고,

상기 예측 모델은, 상기 칼로리에 대한 정보에 기초하여, 운동 강도, 운동 시간 중 적어도 하나의 변수와 최소 제곱 추정법을 사용하여 결정된 계수를 포함하는 수식 모델인 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 수신부는, 상기 웨어러블 장치로부터 상기 사용자의 심박수 데이터를 수신하고,

상기 제어부는 상기 수신된 심박수 데이터에 기초하여 현재의 지구력 수준을 결정하고, 목표 지구력 수준에 도달하기 위한 운동 계획을 상기 예측 모델에 기초하여 결정하고,

상기 출력부는, 상기 결정된 운동 계획이 포함된 건강 관리 정보를 상기 사용자에게 출력하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 예측 정보는,

상기 수신된 센서 신호에 ARIMA(Auto Regressive Integrated Moving Average)모델링을 적용한 회귀 분석을 수행하여 예측된 미래의 체중에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 센서 신호는,

계보기(pedometer), 자이로스코프(gyroscope), 가속도계(accelerometer), 심장 박동 모니터(HRM Monitor), 체중계, 자력계(magnetometer) 중 적어도 하나의 웨어러블 센서에 의하여 획득되는 신호인 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 프로필 정보를 상기 사용자로부터 입력 받는 입력부를 더 포함하고,

상기 프로필 정보는 상기 사용자의 성별, 나이, 키, 체중, 체질량 지수 중 적어도 하나에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 수신된 센서 신호에 기초한 회귀 분석을 수행하여 상기 예측 정보를 생성하기 위한 예측 모델을 결정하고,

상기 예측 모델은, 상기 사용자의 프로필 정보의 변화 및 지구력 변화 중 적어도 하나에 기초하여 지속적으로 보정(re-calibration)되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 출력부는,

상기 예측 정보에 기초하여, 상기 사용자의 칼로리 소비, 지구력, 권장 음식량, 필요한 칼로리 섭취량, 섭취하는 음식에 대한 영양소 또는 성분, 체중의 변화 중 적어도 하나를 상기 사용자에게 표시하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 14

사용자의 신체 데이터와 사용자 프로필 정보를 획득하여 상기 사용자의 지구력을 예측하는 지구력 모델을 생성하고, 상기 생성된 지구력 모델에 기초하여 상기 사용자의 건강에 영향을 미치는 하나 이상의 파라미터들을 식

별하고, 상기 식별된 파라미터들에 기초하여 상기 사용자를 위한 건강 계획을 생성하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 사용자의 신체 데이터는, 사용자의 운동 데이터와 심장 박동수 데이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 16

제14항에 있어서, 상기 제어부는, 상기 사용자의 신체 데이터를 측정하고 상기 사용자에게 의해 섭취된 칼로리 및 소비된 칼로리를 측정하여 예측 모델을 생성하고 상기 사용자의 지구력 점수를 생성하고, 상기 예측 모델에 기초하여 특정 기간 동안의 상기 사용자의 건강 관리 정보를 생성하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 17

웨어러블 장치로부터 사용자의 신체에 대한 센서 신호를 수신하는 단계; 상기 수신된 센서 신호에 기초하여 상기 사용자의 신체의 활동을 복수의 사전 정의된 활동 모델 중 하나로 분류하고, 상기 분류 결과 및 상기 사용자의 프로필 정보에 기초하여 상기 사용자의 신체의 예측 정보를 생성하는 단계; 및 상기 예측 정보에 기초하여 상기 사용자에게 건강 관리 정보를 출력하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 18

제14항에 있어서, 상기 사전 정의된 활동 모델은, 심장형(cardio), 비-심장형(non-cardio), 서기, 앉기, 걷기, 계단 오르기, 계단 내려가기, 하이킹, 조깅, 스프린팅(sprinting), 사이클링(cycling), 트레드밀 운동 및 운전하기 중 적어도 하나를 포함하는 방법.

청구항 19

제17항에 있어서, 상기 사용자의 신체의 예측 정보를 생성하는 단계는, 상기 수신된 센서 신호에 기초한 회귀 분석을 수행하여 상기 사용자의 미래에 기대되는 지구력에 대한 예측 정보를 생성하기 위한 예측 모델을 결정하는 단계를 포함하고, 상기 건강 관리 정보를 출력하는 단계는, 상기 사용자의 현재 지구력 수준 및 상기 예측 모델에 기초하여 목표 지구력 수준에 도달하기 위한 운동 계획을 출력하는 단계를 포함하고, 상기 예측 모델은, 운동 강도, 운동 시간 중 적어도 하나의 변수와 최소 제곱 추정법을 사용하여 결정된 계수를 포함하는 수식 모델인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 20

제 17항 내지 19항 중 어느 한 항에서 수행되는 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 건강 관리 방법 및 장치에 관한 것으로, 더 구체적으로는 웨어러블(wearable) 센서 신호를 사용하여 사용자 개인에게 특화된 건강 관리 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0001]

[0002] 건강과 복지를 유지하고 증진하기 위한 다양한 자동화 장치가 존재한다. 이러한 장치들은 보건 대학의 교수들, 보건 전문가, 환자들, 또는 이들 모두에 의해 사용되는 건강 데이터 관리에 목적이 있다. 기존의 데이터 관리 장치들은 중요한 통계들을 모니터링하고 기록할 수 있다. 그러나, 기존의 장치들 내에서, 사용자들의 동작을 검출하고, 건강 팀 또는 칼로리 섭취량을 제안하는 것은 제한적이다. 또한, 사용자의 동작 검출과 신체 활동에 기초한 사용자에게의 조언 및 권고는 사용자에게 특화된 모델(즉, 특정 사용자에게만 적용될 수 있는 모델)을 필요로 할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 웨어러블 센서 신호를 사용한 건강 관리 방법 및 장치가 제공될 수 있다.

[0004] 또한, 상기 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 제공하는데 있다. 본 실시 예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제로 한정되지 않으며, 이하의 실시 예들로부터 또 다른 기술적 과제들이 유추될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 일 실시 예에 따른 정확한 신체 활동(activity) 인식 및 소비되는 칼로리 예측을 통한 다양한 신체 활동들 동안의 매일 소비되는 에너지를 예측하기 위한 방법 및 장치가 제공된다. 또한, 상기 방법 및 장치는 체중 변화 관리의 추세를 예측하기 위한 개별화된 모델들을 제공할 수 있다. 상기 방법 및 장치는 센서 데이터를 사용하여 개별적인 신체 활동을 식별하고 프로파일(profile)하고, 소비되는 칼로리를 대응되는 동작에 맵핑하기 위해 접근에 기초한 신호 처리를 제공할 수 있다.

[0006] 신체 활동의 세기 강도(intensity level)들은, 기타 모델링 엔진에 의해 지금까지 고려되지 않은, 심박수 데이터 형태의 기본적인 물리적 파라미터를 사용하여 판단될 수 있고, 신체 활동을 특정 심장 속도 영역(cardiac rate zones)들과 관련시킬 수 있다.

[0007] 특정 개인 센서 데이터를 사용하여 모델을 트레이닝(model training)함으로써 모델의 개별화가 수행될 수 있다. 모든 개인에 대한 건강과 피트니스와 관련된 데이터 집합은 임상적으로 고유한 것으로 알려져 있으므로, 이러한 모델을 구축하여 개별화 목적을 달성할 수 있다. 장치를 주기적으로 재-트레이닝시키는 것은 적응적 모델링을 가능하게 할 수 있다.

[0008] 개시된 상기 방법 및 장치는 손, 다리, 및 많은 물리적 신체 활동들(서있기, 앉기, 걷기, 조깅, 스프린팅, 하이킹, 계단 오르기/내리기, 싸이클링을 포함하나 이에 제한되지 않는다) 동안의 몸의 움직임에 의한 자이로스코프(gyroscope), 가속계(accelerometer) 및 자력계(magnetometer)로부터의 즉각적인 신호 사이의 상관 관계의 특성을 정확히 측정하고, 이러한 상관 관계를 사용하여 사람의 다양한 신체 활동들의 정확한 판단 매커니즘을 개발할 수 있다.

[0009] 손이나 주머니와 같은 신체의 동일한 위치 안에 존재하는 하나의 휴대 전화 내에 위치하는 다른 종류의 센서들(계단 오르기에 대한 특징을 제공하는 자이로 및 충격 데이터를 제공하는 가속도계와 같은)은 신체 활동을 분류하는데 높은 정확도를 가지는 위상 상관(phase correlation)을 가지는 신호들을 출력할 수 있다. 자력계는 안정적인 방향성 있는 데이터를 제공하는 것으로 알려져 있기 때문에 이러한 데이터는 가속계로부터의 거리를 통합하는 상수들의 드리프트(drift)를 정확하게 특성화하는데 사용될 수 있다. 이것은 회전과 같은 방향의 급격한 변화를 식별하는데 도움이 될 수 있다.

[0010] 각 신체 활동들에 대해 여러 가지 변환(푸리에 경계 서술자)들로 캡처된 가속계 신호의 모양은 특징 공간(feature space)에서 매우 밀접한 신체 활동들의 분류 정확도를 향상시킬 수 있다.

[0011] 오랜 기간 동안 연구된 특정 신체 활동으로부터의 가속계 신호는 사용자에 대한 가치 있는 정보를 제공할 수 있다. 가치 있는 정보는 예를 들어, 사용자의 (a)신발과 같은 워킹 아웃핏(walking outfit)의 최적화된 개별화 디자인 (b) 걸음걸이 패턴의 지형의 영향을 포함할 수 있다. 개시된 방법 및 장치는 원할한 (일정 기간에 걸쳐 소비된) 칼로리 측정 및 추적 그리고 칼로리를 대응하는 신체 활동, 일상의 정기적인 신체 활동 및 제어된 신체적 운동(짐 운동과 같은)에 맵핑시킬 수 있다.

[0012] 상기 방법 및 장치는 개인에게 특화된 모델의 구축을 향해 개인 칼로리 소비 및 지구성 데이터를 사용할 수 있

다. 개인의 센서 데이터와 함께 상기 장치를 트레이닝함으로써 구축된 모델은 적응적이기 때문에 일정기간 동안에 걸쳐 변할 수 있다. 모델들은 한 사람의 건강 상태를 확인하기 위해 다양한 시점에서 사용될 수 있다. 모델의 견고성은 비-통상적인 신체 활동 또는 비-통상적인 칼로리 소비를 향한 개인의 변화된 응답을 쉽게 선택할 수 있는 모델의 능력에 따라 결정되는데, 이것은 일정 기간 동안 어느 정도의 모델의 중간 값의 편차를 발생시킬 수 있다. 일 예에서, 사람의 지구력은 규칙적인 운동으로 향상될 수 있으므로 그 결과로서 동일한 시간 동안 더 강한 운동을 수행하더라도, 상기 개별화 모델은 사람의 지구력 향상에 대응하여 적응적으로 변함으로써 동일한 사람에게 적용될 수 있다.

- [0013] 신체 활동의 세기 강도는 개시된 모델링 장치의 하나의 파라미터로서 고려될 수 있다. 상기 세기 강도는 심장 박동 데이터를 측정함으로써 예측되며 세기 강도는 다양한 심장 영역들로 올바르게 분류하게 할 수 있다.
- [0014] 일 실시예에 따른 장치는 웨어러블 장치로부터 사용자의 신체에 대한 센서 신호를 수신하는 수신부, 상기 수신된 센서 신호에 기초하여 상기 사용자의 신체의 활동을 복수의 사전 정의된 활동 모델 중 하나로 분류하고, 상기 분류 결과 및 상기 사용자의 프로필 정보에 기초하여 상기 사용자의 신체의 예측 정보를 생성하는 제어부, 및 상기 예측 정보에 기초하여 상기 사용자에게 건강 관리 정보를 출력하는 출력부를 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 사전 정의된 활동 모델은, 심장형(cardio), 비-심장형(non-cardio), 서기, 앉기, 걷기, 계단 오르기, 계단 내려가기, 하이킹, 조깅, 스프린팅(sprinting), 사이클링(cycling), 트레드밀(Treadmil) 운동 및 운전하기 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 예측 정보는, 상기 분류된 활동 모델에 따라, 상기 신체의 활동을 수행하기 위해 소비되는 칼로리에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0017] 상기 제어부는, 상기 수신된 센서 신호를 분석하여 상기 사용자의 신체의 활동을 심장형(cardio) 활동 모델과 비-심장형(non-cardio) 활동 모델 중 어느 하나로 분류하고, 상기 신체의 활동이 심장형 활동 모델로 분류된 경우, 상기 예측 정보는, 심장 박동수 데이터를 사용한 회귀 분석을 수행하여 예측된 상기 신체의 활동을 위해 소비되는 칼로리에 대한 정보를 포함하고, 상기 신체의 활동이 비-심장형 활동 모델로 분류된 경우, 상기 예측 정보는, 신체의 활동과 칼로리 소비의 관계를 나타내는 칼로리 차트를 참조하여 예측된 상기 신체의 활동을 위해 소비되는 칼로리에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0018] 상기 수신부는, 복수의 센서로부터 상기 사용자의 신체에 대한 센서 신호들을 수신하고, 상기 제어부는, 상기 수신된 센서 신호들의 상관 관계(correlation)를 이용하여 상기 사용자의 신체의 활동을 상기 복수의 사전 정의된 활동 모델 중 어느 하나로 분류하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0019] 상기 제어부는, 상기 수신된 센서 신호에 기초한 회귀 분석을 수행하여 상기 사용자의 미래에 기대되는 지구력에 대한 예측 정보를 생성하는 예측 모델을 결정하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0020] 상기 예측 정보는, 상기 분류된 활동 모델에 따라, 상기 신체의 활동을 수행하기 위해 소비되는 칼로리에 대한 정보를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 칼로리에 대한 정보에 기초하여, 운동 강도, 운동 시간 중 적어도 하나의 변수와 최소 제곱 추정법을 사용하여 결정된 계수를 포함하는 수식 모델인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0021] 상기 수신부는, 상기 웨어러블 장치로부터 상기 사용자의 심박수 데이터를 수신하고, 상기 제어부는 상기 수신된 심박수 데이터에 기초하여 현재의 지구력 수준을 결정하고, 목표 지구력 수준에 도달하기 위한 운동 계획을 상기 예측 모델에 기초하여 결정하고, 상기 출력부는, 상기 결정된 운동 계획이 포함된 건강 관리 정보를 상기 사용자에게 출력하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0022] 상기 예측 정보는, 상기 수신된 센서 신호에 ARIMA(Auto Regressive Integrated Moving Average) 모델링을 적용한 회귀 분석을 수행하여 예측된 미래의 체중에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0023] 상기 센서 신호는, 계보기(pedometer), 자이로스코프(gyroscope), 가속도계(accelerometer), 심장 박동 모니터(HRM Monitor), 체중계, 자력계(magnetometer) 중 적어도 하나의 웨어러블 센서에 의하여 획득되는 신호인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0024] 상기 장치는, 상기 프로필 정보를 상기 사용자로부터 입력 받는 입력부를 더 포함하고, 상기 프로필 정보는 상기 사용자의 성별, 나이, 키, 체중, 체질량 지수 중 적어도 하나에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0025] 상기 제어부는, 상기 수신된 센서 신호에 기초한 회귀 분석을 수행하여 상기 예측 정보를 생성하기 위한 예측

모델을 결정하고, 상기 예측 모델은, 상기 사용자의 프로필 정보의 변화 및 지구력 변화 중 적어도 하나에 기초하여 지속적으로 보정(re-calibration)되는 것을 특징으로 할 수 있다.

- [0026] 상기 출력부는, 상기 예측 정보에 기초하여, 상기 사용자의 칼로리 소비, 지구력, 권장 음식량, 필요한 칼로리 섭취량, 섭취하는 음식에 대한 영양소 또는 성분, 체중의 변화 중 적어도 하나를 상기 사용자에게 표시하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0027] 일 실시 예에 따른 장치는 사용자의 신체 데이터와 사용자 프로필 정보를 획득하여 상기 사용자의 지구력을 예측하는 지구력 모델을 생성하고, 상기 생성된 지구력 모델에 기초하여 상기 사용자의 건강에 영향을 미치는 하나 이상의 파라미터들을 식별하고, 상기 식별된 파라미터들에 기초하여 상기 사용자를 위한 건강 계획을 생성하는 제어부를 포함할 수 있다.
- [0028] 상기 사용자의 신체 데이터는, 사용자의 운동 데이터와 심장 박동수 데이터를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0029] 상기 제어부는, 상기 사용자의 신체 데이터를 측정하고 상기 사용자에게 의해 섭취된 칼로리 및 소비된 칼로리를 측정하여 예측 모델을 생성하고 상기 사용자의 지구력 점수를 생성하고, 상기 예측 모델에 기초하여 특정 기간 동안의 상기 사용자의 건강 관리 정보를 생성하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0030] 일 실시예에 따른 방법은, 웨어러블 장치로부터 사용자의 신체에 대한 센서 신호를 수신하는 단계, 상기 수신된 센서 신호에 기초하여 상기 사용자의 신체의 활동을 복수의 사전 정의된 활동 모델 중 하나로 분류하고, 상기 분류 결과 및 상기 사용자의 프로필 정보에 기초하여 상기 사용자의 신체의 예측 정보를 생성하는 단계, 및 상기 예측 정보에 기초하여 상기 사용자에게 건강 관리 정보를 출력하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0031] 상기 사전 정의된 활동 모델은, 심장형(cardio), 비-심장형(non-cardio), 서기, 앉기, 걷기, 계단 오르기, 계단 내려가기, 하이킹, 조깅, 스프린팅(sprinting), 사이클링(cycling), 트레드밀 운동 및 운전하기 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0032] 상기 예측 정보는, 상기 분류된 활동 모델에 따라, 상기 신체의 활동을 수행하기 위해 소비되는 칼로리에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0033] 상기 사용자의 신체의 예측 정보를 생성하는 단계는, 상기 수신된 센서 신호를 분석하여 상기 사용자의 신체의 활동을 심장형(cardio) 활동 모델과 비-심장형(non-cardio) 활동 모델 중 어느 하나로 분류하는 단계를 포함하고, 상기 신체의 활동이 심장형 활동 모델로 분류된 경우, 상기 예측 정보는, 심장 박동수 데이터를 사용한 회귀 분석을 수행하여 예측된 상기 신체의 활동을 위해 소비되는 칼로리에 대한 정보를 포함하고, 상기 신체의 활동이 비-심장형 활동 모델로 분류된 경우, 상기 예측 정보는, 신체의 활동과 칼로리 소비의 관계를 나타내는 칼로리 차트를 참조하여 예측된 상기 신체의 활동을 위해 소비되는 칼로리에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0034] 상기 수신하는 단계는, 복수의 센서로부터 상기 사용자의 신체에 대한 센서 신호들을 수신하는 단계를 포함하고, 상기 사용자의 신체의 예측 정보를 생성하는 단계는, 상기 수신된 센서 신호들의 상관 관계(correlation)를 이용하여 상기 사용자의 신체의 활동을 분류하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0035] 상기 수신하는 단계는, 계보기(pedometer), 자이로스코프(gyroscope), 가속도계(accelerometer), 심장 박동 모니터(HRM Monitor), 체중계, 자력계(magnetometer) 중 적어도 하나의 웨어러블 센서에 의하여 획득되는 신호인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0036] 상기 사용자의 신체의 예측 정보를 생성하는 단계는, 상기 수신된 센서 신호에 기초한 회귀 분석을 수행하여 상기 예측 정보를 생성하기 위한 예측 모델을 결정하는 단계를 포함하고, 상기 예측 모델은, 상기 사용자의 프로필 정보의 변화 및 지구력 변화 중 적어도 하나에 기초하여 지속적으로 보정(re-calibration)되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0037] 상기 사용자의 신체의 예측 정보를 생성하는 단계는, 상기 수신된 센서 신호에 기초한 회귀 분석을 수행하여 상기 사용자의 미래에 기대되는 지구력에 대한 예측 정보를 생성하기 위한 예측 모델을 결정하는 단계를 포함하고, 상기 건강 관리 정보를 출력하는 단계는, 상기 사용자의 현재 지구력 수준 및 상기 예측 모델에 기초하여 목표 지구력 수준에 도달하기 위한 운동 계획을 출력하는 단계를 포함하고, 상기 예측 모델은, 운동 강도, 운동 시간 중 적어도 하나의 변수와 최소 제곱 추정법을 사용하여 결정된 계수를 포함하는 수식 모델일 수

있다.

[0038] 상기 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체가 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0039] 본 발명은 후술하는 도면을 참조하여 설명된다. 참조 문자는 여러 도면들 중 대응되는 부분을 표시한다. 실시 예들은 본원에서 도면을 참조하여 다음의 상세한 설명으로부터 이해될 수 있을 것이다.

도1은 일 실시 예에 따라, 다양한 신체 활동들 동안 매일매일 소비되는 에너지를 예측하기 위한 여러 가지 요소들을 포함하는 블록 다이어그램을 나타낸다.

도2는 일 실시 예에 따른 장치가 수행하는 건강 관리 방법의 개요도를 나타낸다.

도3은 일 실시 예에 따른 웨어러블 장치로부터 센서 신호를 수신하여 신체의 예측 모델을 생성하기 위한 장치의 구조도를 나타낸다.

도4는 일 실시 예에 따른, 수신된 센서 신호들의 상관 관계(correlation)를 나타낸다.

도5은 개시된 일 실시 예에 따라 다양한 사용자 신체 활동들에 기초한 신체 활동 인식(Activity recognition)을 나타낸다.

도6a은 일 실시 예에 따른 장치가 신체 활동을 인식을 하기 위한 세 단계의 레벨 분류를 나타낸다.

도6b는 일 실시 예에 따른 장치가 수신된 센서 신호로부터 신체 활동 인식을 위한 세 단계의 레벨 분류를 나타낸다.

도7은 일 실시 예에 따른 장치가 사용자의 체중 변화 관리의 추세를 예측하기 위해 개별화된 예측 모델을 생성하기 위한 여러 가지 단계들을 나타낸다.

도8는 일 실시 예에 따른 장치가 체중 변화에 대한 예측 모델을 생성하는 것을 나타낸다.

도9는 일 실시 예에 따른 장치가 칼로리 추적 분석에 기초하여 칼로리 섭취에 대해 사용자에게 건강 관리 정보를 출력하는 시나리오의 예이다.

도10은 일 실시 예에 따른 장치가 음식 섭취 분석에 기초하여 사용자에게 건강 관리 정보를 출력하는 시나리오의 예이다.

도11는 일 실시 예에 따른 장치의 사용자 인터페이스를 나타낸다.

도12는 일 실시 예에 따른 장치가 개인의 다양한 심장형 신체 활동으로부터 예측된 지구력을 모델링하고 시각화하여 사용자에게 지구력에 대한 예측 정보를 제공하는 것을 나타낸다.

도13a 는 일 실시예에 따른 사용자의 건강을 관리할 수 있는 장치를 나타낸다.

도13b는 일 실시 예에 따른 사용자의 건강을 관리하는 방법의 흐름도를 나타낸다.

도14는 일 실시 예에 따른 장치가 사용자의 미래의 기대 지구력에 대한 예측 정보를 생성하는 예측 모델을 결정하는 것을 나타낸다.

도15는 일 실시 예에 따른 장치가 사용자의 지구력과 관련된 다양한 건강 관리 정보를 제공하는 것을 나타낸다.

도16a 는 일 실시 예에 따른 장치가 사용자의 목표 지구력 수준을 설정할 수 있는 사용자 인터페이스를 나타낸다.

도16b는 일 실시 예에 따른 장치가 사용자의 지구력 수준에 따라 건강 관리 정보를 다르게 출력하는 것을 나타낸다.

도17은 일 실시 예에 따른 장치가 개인에게 개별화된 건강 계획을 생성하여 제공하는 방법의 개요를 나타낸다.

도18은 일 실시 예에 따른 장치가 사용자에 대한 건강 계획을 포함하는 건강 관리 정보를 생성하는 흐름도를 나타낸다.

도19는 일 실시 예에 따른 여러 가지 심박수 영역과 각 심박수 영역과 관련된 심박수의 범위를 나타내는 그래프

이다.

도20a 내지 도20d는 일 실시 예에 따른 생성된 예측 모델에 기초하여 사용자에게 건강 관리 정보를 제공하는 어플리케이션 '건강 추적기'의 스크린 화면을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0040] 이하에서는 첨부된 도면을 참고하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 상세히 설명한다. 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 후술되어 있는 실시 예를 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 개시된 실시 예들은 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서에서 사용되는 용어는 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 명세서에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다. 이하에서는 도면을 참조하여 실시 예들을 상세히 설명한다. 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 일 실시 예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0041] 또한, 명세서에서 사용되는 "부" 또는 "모듈"이라는 용어는 FPGA 또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소 또는 회로를 의미한다.
- [0042] 이하 '개인화(personalize)'는 특정 개인에게 최적화 또는 특화시키는 것을 의미하며, '개인화된 예측 모델(personalized prediction model)'이란, 상기 개인에 한해 적용될 수 있는 특정 개인에게 최적화 또는 특화된 모델로서, 특정 개인의 건강을 관리하는데 유용한 예측 정보를 생성하는 모델을 의미할 수 있다.
- [0043] 일 실시 예에 따라, 정확한 신체 활동의 분류 및 칼로리 예측을 통해 다양한 신체 활동 또는 동작들 동안에 매일 소비되는 에너지를 예측하기 위한 방법 및 장치가 개시될 수 있다. 또한, 개시된 방법 및 장치는 체중 변화 관리에서 체중 변화의 추세를 예측하기 위한 개인화된 예측 모델을 제공할 수 있다. 개시된 방법 및 장치는 센서 데이터를 사용하여 개별적인 신체 활동을 식별하고 프로파일(profile)하고, 소비되는 칼로리를 대응되는 신체 활동 및 동작에 맵핑하기 위해 접근에 기초한 신호 처리를 제공할 수 있다.
- [0044] 개시된 방법 및 장치는 개별적인 매일의 신체의 활동을 심장 강화(cardio) 및 비-심장 강화(non-cardio type)의 활동 모델로 계층화하여 신체 활동 동안 소비되는 칼로리의 정확한 예측을 제공할 수 있다.
- [0045] 개시된 방법은 심장 강화/비-심장 강화로 구별되는 신체 활동 및 동작들을 정확하게 검출하고, 각 신체 활동에서 소비되는 칼로리를 발견하거나 예측할 수 있다. 또한, 개시된 방법 및 장치는 일정 기간 동안에 수행되는 신체 활동에서 소비되는 칼로리의 정확한 예측에 기초하여 개인화된 모델을 제공할 수 있다. 상기 개인화된 모델은 체중 변화 관리를 예측하는데 사용될 수 있다.
- [0046] 신체 활동 인식은 신체 역학의 센서에 기초한 분석(센서가 발산하는 신호로부터의 정보 추출을 포함한다)을 사용하여 수행될 수 있다. 신체 활동의 세기 강도(Intensity level)는 소비되는 에너지에 대해 심박수 영역(heart rate zones)을 계층화함으로써 결정될 수 있고 상기 모델은 개인의 개별적인 데이터를 사용함으로써 특정 개인에게 특화될 수 있다. 개시된 방법 및 장치는 개인의 건강 수준을 추적하기 위해 채택될 수 있다. 상기 건강 수준은 칼로리 섭취 추적, 신체 역학에 기초한 신체 활동 인식, 칼로리 소비 추적, 체중 감소를 가져오는 칼로리 소비 예측, 피트니스/건강 모델링을 포함할 수 있다.
- [0047] 도1은 개시된 일 실시 예에 따라, 다양한 신체 활동들 동안 매일매일 소비되는 에너지를 예측하기 위한 여러 가지 요소들을 포함하는 블록 다이어그램을 나타낸다.
- [0048] 블록 다이어그램의 여러 가지 요소들은 수동 칼로리 추적(passive calorie tracking), 자동 신체 활동 인식, 칼로리 연소/신체 활동을 포함한다. 수동 칼로리 추적은 안정시 대사율(Resting Metabolic Rate, RMR) 또는 기초 대사율을 결정하는 것을 포함할 수 있다. 신체 활동 칼로리 예측 모델은 칼로리 연소에 기초한 사전적인 식사량 정보, 신체 활동 시간 및 건강 습관, 최종 목표 예측을 생성하는 것을 포함할 수 있다.
- [0049] 도2은 일 실시 예에 따른 장치가 수행하는 건강 관리 방법의 개요도를 나타낸다.

- [0050] 일 실시 예에 따른 건강 관리 장치는 사용자의 신체 활동을 비-심장형 신체 활동(Non-cardio activities)과 심장형 신체 활동(Cardio activities) 중 어느 하나로 분류하기 위해 계보기(pedometer), 가속계(accelerometer), 자이로스코프(gyroscope)와 같은 센서들을 통해 데이터를 획득할 수 있다.
- [0051] 심장형 신체 활동에 의해 소비되는 칼로리는 심장 박동수(심장 박동수는 심장 박동 모니터로부터 획득될 수 있다) 데이터와 심장 박동수를 칼로리 소비와 관련시키는 방정식을 사용하여 예측될 수 있으며, 비-심장형 타입의 신체 활동에 의해 소비되는 칼로리는 안정된 칼로리 차트들을 칼로리 소비를 획득할 수 있다.
- [0052] 일 실시 예에 따른 건강 관리 방법은 계획적인 운동 방법, 체중 변화 예측, 정확한 칼로리 계산을 위해 일정 기간 동안의 신체 활동 및 개인의 칼로리 소비와 같은 데이터를 수학적으로 모델링 할 수 있다.
- [0053] 도3은 일 실시 예에 따른 웨어러블 장치로부터 센서 신호를 수신하여 신체의 예측 정보를 생성하기 위한 장치의 구조도를 나타낸다.
- [0054] 장치(300)는 수신부(320), 제어부(340) 및 출력부(360)을 포함할 수 있다. 장치(300)는 도13a의 장치(1300)의 다른 실시 예를 나타낸다. 장치(1300)의 통신부(1320), 제어부(1340) 및 출력부(1360)는 각각 장치(300)의 수신부(320), 제어부(340) 및 출력부(360)으로 구현될 수 있으나 이에 제한되지 않는다.
- [0055] 데이터 획득 장치(100)는 웨어러블 장치를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따른 데이터 획득 장치(100)는 계보기(pedometer), 자이로스코프(gyroscope), 가속도계(accelerometer), 심장 박동 모니터(HRM Monitor), 체중계, 기압계, 자력계(magnetometer), 온도계, 습도계, 조도계 센서 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 데이터 획득 장치(100)는 모바일 컴퓨팅 디바이스(예: 스마트폰) 또는 웨어러블 디바이스에 존재하는 센서 허브(sensor hub)일 수 있다. 도3에서, 데이터 획득 장치(100)는 장치(300)의 외부에 도시되었으나 데이터 획득 장치(100)는 장치(300)의 내부에 존재할 수도 있으며 물리적으로 분리되어 존재하는 복수의 웨어러블 센서를 포함할 수도 있다.
- [0056] 수신부(320)는 데이터 획득 장치(100)로부터 사용자의 신체에 대한 센서 신호(즉, 데이터)를 수신할 수 있다. 일 실시 예에 따른 수신부(320)는 데이터 입력 모듈(101)을 포함할 수 있다. 데이터 입력 모듈(101)은 데이터 획득 장치(100)로부터 수신한 데이터들을 취합할 수 있다. 데이터 입력 모듈(101)은 컴퓨팅 디바이스에 의해 자동적으로 선택된 잘못된 입력 데이터에 의한 사용자에게 의한 개입을 포함하는 사용자 피드백 모듈(109)을 포함할 수 있다. 수신부(320)는 성별, 나이, 키, 체중, 체질량 지수 중 적어도 하나에 대한 정보를 포함하는 사용자 프로파일 정보를 입력부(330)로부터 입력 받을 수 있다.
- [0057] 입력부(330)는 성별, 나이, 키, 체중, 체질량 지수 중 적어도 하나에 대한 정보를 포함하는 사용자 프로파일 정보를 사용자로부터 입력 받을 수 있다. 입력부(330)는 사용자 프로파일 모듈(107)을 포함할 수 있다. 사용자 프로파일 모듈(107)은 성별, 나이, 키, 체중, 체질량 지수(BMI 지수)와 같은 데이터를 가지고 있는 데이터 베이스를 포함한다. 사용자 프로파일 모듈(107)가 제공한 사용자에게 대한 정보는 제어부(340)에서 예측 모델을 생성하기 위해 사용될 수 있다. 즉, 사용자 프로파일 정보에 기초하여 예측 모델은 다르게 결정될 수 있다. [수학식1]은 일 실시 예에 따른 사용자 프로파일 정보에 따라 동일한 운동 동안의 소비되는 칼로리를 예측하는 수식을 나타낸다. [수학식1]에서 나타나는 바와 같이, 동일한 신체활동이라 하더라도 성별, 체중, 나이 등에 따라 사용자가 소비하는 칼로리는 달라질 수 있다.
- [0058] [수학식 1]
- [0059] 남성 : $((-55.0969 + (0.6309 \times \text{HR}) + (0.6309 \times \text{HR}) + (0.1988 \times \text{W}) + (0.2017 \times \text{A}))/4.184) \times 60 \times \text{T}$
- [0060] 여성 : $((-20.4022 + (0.4472 \times \text{HR}) - (0.1263 \times \text{W}) + (0.074 \times \text{A}))/4.184) \times 60 \times \text{T}$
- [0061] [수학식 1]의HR 은 심장 박동수(비트/분), W는 체중(킬로그램), A 는 나이(년), T 는 운동 시간을 나타낼 수 있다.
- [0062] 제어부(340)는 수신부(320)가 수신한 센서 신호에 기초하여 사용자의 신체의 활동을 복수의 사전 정의된 활동 모델 중 하나로 분류하고, 분류 결과 및 사용자 프로파일 정보에 기초하여 사용자의 신체의 예측 정보를 생성할 수 있다. 신체의 예측 정보는 사용자의 건강 관리에 도움이 될 수 있는 유용한 정보로서, 제어부(340)는 수신된 센서 신호에 기초하여 다양한 회귀 분석을 수행하고 예측 모델을 결정하여, 결정된 예측 모델을 사용하여 예측 정보를 생성할 수 있다. 제어부(340)는 프로세서, ASIC(application specific integrated circuit), 임베디드 프로세서, 마이크로 프로세서, 하드웨어 제어 로직, 하드웨어 유한 상태 기계(FSM), 디지털 신호 프로세서(DSP)

또는 이들의 조합일 수 있다.

- [0063] 사전 정의된 활동 모델은 심장형(cardio), 비-심장형(non-cardio), 서기, 앉기, 걷기, 계단 오르기, 계단 내려가기, 하이킹, 조깅, 스프린팅(sprinting), 사이클링(cycling), 트레드밀(Treadmil) 운동, 운전하기, 가벼운 활동(mild activity), 중간 정도의 활동(moderate activity) 및 격한 활동(vigorous activity) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제어부(340)는 분류된 활동 모델의 결과에 따라 신체의 활동을 수행하기 위해 소비되는 칼로리에 대한 예측 정보를 생성할 수 있다.
- [0064] 일 실시 예에 따른 제어부(340)는 수신부(320)가 획득한 신호를 처리하고 분석하여 사용자의 신체 활동을 심장형(cardio) 활동 모델과 비-심장형(non-cardio) 활동 모델 중 어느 하나로 결정하고, 결정된 타입에 따라 신체 활동을 수행하는데 소비되는 칼로리를 다른 방법으로 예측할 수 있다.
- [0065] 일 실시 예에 따른 제어부(340)는 사용자의 심장 박동수에 기초하여 사용자의 신체의 활동의 강도를 식별하고 사용자의 신체의 활동의 강도에 기초하여 사용자의 신체 활동을 심장형(cardio) 활동 모델과 비-심장형(non-cardio) 활동 모델 중 어느 하나로 결정할 수 있다. 사용자의 심장 박동수는 유산소 영역(aerobic zone), 무산소 영역(anaerobic zone), 회복 영역(recovery zone), 최대 영역(maximal zone)을 포함하는 복수의 심장 박동수 영역들로 분류될 수 있다. 각 심장 박동수 영역의 범위는 사용자 프로파일 정보에 의해 제공된 사용자의 나이로부터 획득되는 사용자의 최대 심박수(Maximum Heart Rate, MHR)에 기초하여 식별될 수 있다. 최대 심박수와 심장 박동수 영역들에 대한 수학적 모델링은 도19을 참조하여 설명한다. 제어부(340)는 신체의 활동의 종류가 심장형 활동 모델로 분류된 경우, 심장 박동수 데이터를 사용한 회귀 분석을 수행하여 신체의 활동을 위해 소비되는 칼로리에 대한 예측 정보를 포함하는 예측 정보를 생성하고, 신체의 활동의 종류가 비-심장형 활동 모델로 분류된 경우, 신체의 활동과 칼로리 소비의 관계를 나타내는 칼로리 차트를 참조하여 신체의 활동을 위해 소비되는 칼로리에 대한 예측 정보를 생성할 수 있다.
- [0066] 일 실시 예에 따른 제어부(340)는 수신부(320)가 복수의 센서로부터 수신한 복수의 사용자의 신체에 대한 신호들의 상관 관계(correlation)의 특성을 사용하여 사용자의 신체 활동을 분류할 수 있다. 속도 신호와 발 충격 신호의 상관 관계를 사용하여 사용자의 신체 활동을 복수의 사전 정의된 활동 모델 중 어느 하나로 분류하는 실시 예가 도4에 개시된다.
- [0067] 일 실시 예에 따른 제어부(340)는 신호 처리 모듈(102), 머신 러닝 모듈(103), 칼로리 계산 모듈(104), 신체 활동-칼로리 맵(105) 및 회귀 모듈(106)을 포함할 수 있다.
- [0068] 신호 처리 모듈(102)은 수신된 센서 신호를 처리하고 분석할 수 있다. 센서 신호는 가속도계, 자이로스코프, 기압계, 자력계로부터 수신될 수 있으며, 신호 처리는 클라이언트 및 서버 모두에서 수행될 수 있다.
- [0069] 머신 러닝 모듈(Machine learning module, 103)은 신체 활동을 여러 가지 활동 모델들로 분류할 수 있다. 예를 들어, 머신 러닝 모듈(103)은 사용자 신체 활동을 휴식, 심장형, 비-심장형 중 어느 하나로 분류할 수 있다. 신체 활동의 타입이 심장형으로 결정된 경우, 장치(300)는 심장 박동수와 칼로리 소비의 관계를 나타내는 통계적 건강 모델(statistical fitness model)을 사용하여 심장형 신체 활동 동안에 소비되는 칼로리를 예측할 수 있다. 통계적 건강 모델은 수신부(320)에서 획득한 사용자의 성별, 나이, 키, 체중, 체질량 지수 중 적어도 하나의 정보를 사용하여 생성될 수 있다.
- [0070] 칼로리 계산 모듈(104)는 심장형의 활동 모델에 대해, 심박수 방정식을 사용하여 칼로리를 계산할 수 있다. 일 실시 예에 따라 계산된 칼로리는 회귀 모듈(106)의 회귀 분석을 위해 사용될 수 있다. 즉, 계산된 칼로리 정보는 다른 예측 정보를 생성하기 위한 다양한 예측 모델을 결정하기 위한 다양한 회귀 분석에 사용될 수 있다. 사용자의 신체 활동을 분류하여 신체 활동의 분류 결과에 따라 소비되는 칼로리를 예측하므로 장치(300)는 보다 정확한 회귀 분석을 수행할 수 있다.
- [0071] 신체 활동-칼로리 맵핑 모듈(105)는 휴식 또는 비-심장형 신체 활동에 대한 데이터 베이스를 포함할 수 있다.
- [0072] 회귀 모듈(106)은 다양한 회귀 분석을 수행하여 사용자의 건강 관리를 위한 다양한 예측 정보를 생성하는 다양한 예측 모델을 결정할 수 있다. 예를 들어, 회귀 모듈(106)은 일정 기간 동안의 기록된 특정 신체 활동과 심장 박동수 데이터에 기초하여 회귀 분석을 수행할 수 있다.
- [0073] 일 실시 예에 따른 회귀 모듈(106)은 트레드밀 운동을 하는 동안 소비되는 에너지가 운동의 강도(Intensity), 트레드밀의 경사(Inclination), 운동 시간(Duration), 사용자의 체중(Weight)에 의해 결정된다는 점을 고려하여 회귀 분석을 수행할 수 있다. 회귀 모듈(106)은 트레드밀 운동을 하는 동안 소비되는 칼로리에 대한 예측 정보

를 생성하는 예측 모델을 결정할 수 있다. 트레드밀 운동을 수행하는 동안 소비되는 칼로리를 예측하는 예측 모델은 [수학식2]과 같이 결정될 수 있다.

[0074] [수학식2]

[0075]
$$\text{Cal}(\text{소비}) = a_0 + a_1Z_1 + a_2Z_2 + a_3Z_3 + a_4Z_4 + a_5I + f(W)Z$$

[0076] [수학식2]의 Cal은 운동 동안 연소된 칼로리, Z_1 은 심장 박동/스피드 영역-1의 시간, Z_2 는 심장 박동/스피드 영역-2의 시간, Z_3 은 심장 박동/스피드 영역-3의 시간, Z_4 는 심장 박동/스피드 영역-4의 시간, f 는 체중 W 에 대한 함수, I 는 트레드밀의 기울기를 나타낼 수 있다. 따라서, 제어부(340)는 사용자가 현재 수행하고 있는 신체의 활동을 심장형 타입의 신체 활동 중 트레드밀 운동을 수행하고 있는 것으로 분류하고, [수학식2]의 예측 모델을 사용하여 트레드밀 운동을 수행하는 동안 사용자가 소비하는 칼로리를 예측할 수 있다.

[0077] 또 다른 실시 예로서 회귀 모듈(106)은 미래의 체중에 대한 예측정보를 생성하는 예측 모델을 결정할 수 있다. 미래의 체중을 예측하는 예측 모델은 [수학식3]과 같이 결정될 수 있다.

[0078] [수학식3]

[0079]
$$Y_t = \beta_0 + \beta_1X_{1t} + \beta_2X_{2t} + \dots + \beta_kX_{kt} + \sum a_iY_{t-i} + \sum v_j \varepsilon_{t-j}$$

[0080] 일 실시 예에 따른 회귀 모듈(106)은 ARIMA(Auto Regressive Integrated Moving Average)모델링을 사용하여 특정 시점의 체중을 예측하는 회귀 분석을 수행할 수 있다. [수학식3]의 Y_t 는 날짜 t 의 체중, X_1 는 초기 체중(W_0), X_2 는 에너지 섭취, X_3 는 운동에 의한 에너지 소비(HRM 센서 및 계보기), X_4 는 평균적인 매일의 신체 활동에 의해 소비되는 에너지(계보기 데이터), X_5 는 체지방 비율을 나타낼 수 있다. 회귀 모듈(106)은 이전에 수주 간에 걸쳐 수집된 데이터를 [수학식3]에 대입하여 사용하여 계수 $\beta_1\beta_2\dots\beta_k$, $a_i(i = 1, 2, \dots, p)$, $v_j(j = 1, 2, \dots, q)$ 를 결정할 수 있다. 회귀 모듈(106)은 결정된 계수를 이용하여 X_1 내지 X_5 가 알려져 있지 않더라도 미래의 체중을 예측할 수 있다.

[0081] 또 다른 실시 예로서 회귀 모듈(106)은 사용자의 지구력에 대한 예측 정보를 생성하는 예측 모델을 결정할 수 있다. 사용자의 지구력에 대한 정보를 생성하는 예측 모델의 예는 [수학식4]와 같이 결정될 수 있다.

[0082] [수학식 4]

[0083]
$$\text{지구력(Endurance)} = \beta_0 y_0 + \sum \beta_k y_k \quad (0 \leq k \leq n)$$

[0084] [수학식 4]의 y_0 는 사용자의 초기 지구력, y_1 은 현재의 운동 강도, y_2 는 운동의 종류, y_3 은 사용자의 나이, y_4 는 이전의 트레이닝 수준, y_5 는 체중, y_6 은 생활 습관, y_7 은 심장 박동수를 나타낼 수 있다. 사용자의 지구력에 대한 예측 정보를 생성하는 예측 모델은 도12 및 도 14 내지 20d를 참조하여 상세히 후술한다.

[0085] 제어부(340)는 사용자의 프로필 정보의 변화 및 지구력 변화 중 적어도 하나에 기초하여 지속적으로 예측 모델을 적응적으로 변화시킬 수 있다. 이전의 기록 데이터에 기초하여 개인에 대한 예측 모델을 구축하고, 이후의 날들에 새롭게 수집되는 데이터는 생성된 기 예측 모델과의 비교를 통해 새롭게 수집된 데이터와 기 예측 모델과의 매칭 또는 유사 여부를 확인할 수 있다. 이후에 새롭게 수집된 데이터가 기 예측 모델로부터 많이 벗어나는 경우, 개인의 건강 또는 체력이 향상 또는 악화되는 것으로 판단될 수 있으므로, 알림 또는 경고 메시지가 개인에게 전송될 수 있다. 개인은 정기적으로 통계적 예측 모델을 다시 보정할 수 있다. 모델에 기반한 샘플 데이터와의 비교는 신속하고 실시간으로 비교할 수 있으며, 차지하는 공간이 작기 때문에 어떠한 서버 개입 없이 클라이언트 장치에서 수행될 수 있으며, 쉬운 유지 보수성을 갖는다.

[0086] 일 실시 예에 따른 출력부(360)는 예측 정보에 기초하여 건강 관리 정보를 사용자에게 출력할 수 있다. 출력부(360)은 액정 디스플레이(liquid crystal display), 박막 트랜지스터 액정 디스플레이(thin film transistor-liquid crystal display), 유기 발광 다이오드(organic light-emitting diode), 플렉시블 디스플레이(flexible display), 3차원 디스플레이(3D display), 전기영동 디스플레이(electrophoretic display)를 포함할 수 있으나 이에 제한되지 않는다.

[0087] 건강 관리 정보는 예측 정보 그 자체를 포함할 수도 있으며 예측 정보에 기초한 사용자에게의 경고 또는 알림과 같은 파생 정보도 포함할 수 있다. 예를 들어, 장치(300)는 하루 동안의 사용자가 섭취한 칼로리 예측 정보와

하루 동안에 사용자가 소비한 칼로리 예측 정보에 기초하여 사용자에게 칼로리 섭취 경고 또는 권장하는 문장을 출력부(360)에 출력할 수 있다. 건강 관리 정보는 사용자의 하루 동안의 걸음 걸이 수, 이동한 거리, 칼로리 소모량, 지구력, 권장 음식량, 필요한 칼로리 섭취량, 섭취하는 음식에 대한 영양소 또는 성분, 체중의 변화 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나 이에 제한되지 않는다. 또한, 건강 관리 정보는 사용자에게 목표 지구력에 도달하기 위한 운동 계획(workout plan) 또는 건강 계획(fitness plan)을 포함할 수 있다. 출력부(360)는 건강 관리 정보를 시각화 또는 수치화하여 사용자에게 제공할 수 있다.

- [0088] 도4는 일 실시 예에 따른, 수신된 센서 신호들의 상관 관계(correlation)를 나타낸다.
- [0089] 손이나 주머니와 같은 신체의 동일한 위치 안에 존재하는 하나의 휴대 전화 내에 위치하는 다른 종류의 센서들(계단 오르기에 대한 특징을 제공하는 자이로 및 충격 데이터를 제공하는 가속도계와 같은)은 사용자의 신체의 활동을 분류하는데 높은 정확도를 가지는 위상 상관(phase correlation)을 가지는 신호들을 출력할 수 있다. 도 4는, 오르기와 내리기 동작에 따라, 속도 신호의 크기가 0인 때의 시간에서 발 충격의 크기 변화의 방향이 반대되는 것을 나타낸다. 즉, 속도 신호의 크기가 0일 때에, 발 충격의 크기 변화의 제로 크로싱은 반대되는 방향으로 나타난다.
- [0090] 따라서, 머신 러닝 모듈(103)은 신호 처리 모듈(102)에서 처리된 발 충격 신호와 속도 신호를 사용하여 사용자의 신체 활동이 계단 오르기 동작과 계단 내려가기 동작임을 판단할 수 있다.
- [0091] 도5은 개시된 일 실시 예에 따라 다양한 사용자 신체 활동들에 기초한 신체 활동 인식(Activity recognition)을 나타낸다.
- [0092] 장치(300)는 사용자 신체 활동들을 일 실시 예에 따라 비-심장형(Non-Cardio) 및 심장형(Cardio)으로 분류할 수 있다. 일 실시 예에 따라, 사용자에게 의해 수행되는 일상적인 신체 활동은 가속도계(accelerometer), 자이로(gyro) 및 자력계(magnetometer) 데이터를 사용하여 자동으로 분류될 수 있다. 일 실시 예에 따른 장치(300)는 비-심장형 신체 활동으로 분류한 다음 세분화하여 서기, 앉기, 걷기, 계단 오르기, 계단 내려가기 등으로 사용자 신체 활동을 특정할 수 있다.
- [0093] 도6a은 일 실시 예에 따른 장치가 신체 활동을 인식을 하기 위한 세 단계의 레벨 분류를 나타낸다.
- [0094] 예를 들어, 컨텍스트 분류기(Context Classifier)는 비-심장형 신체 활동에 대해서, 모바일 디바이스를 소지하는 세 가지 가능한 모드(즉, 주머니에, 손에, 눈 앞에)를 결정할 수 있고 심장형 신체 활동에 대해서는 모바일 디바이스가 사용자의 큰 주머니(trouser pocket)에 있다고 가정할 수 있다.
- [0095] 도6b는 일 실시 예에 따른 장치가 수신된 센서 신호로부터 신체 활동 인식을 위한 세 단계의 레벨 분류를 나타낸다.
- [0096] 도7은 일 실시 예에 따른 장치가 사용자의 체중 변화 관리의 추세를 예측하기 위해 개별화된 모델을 구축하기 위한 여러 가지 단계들을 나타낸다.
- [0097] 먼저, 데이터 획득 단계는 계보기(pedometer), 자이로스코프(gyroscope), 심장 박동 모니터(HRM Monitor), 체중계와 같은 하나 이상의 센서로부터 다양한 데이터를 획득할 수 있으나 이에 제한되지 않는다.
- [0098] 건강 엔진 단계는, 신호 처리 단계, 머신 러닝(machine learning) 단계, 신체 활동 라벨링(activity labelling) 단계, 매일 소비 에너지 맵핑 단계, 트레드밀(Treadmill) 운동 모델링 단계를 포함할 수 있다.
- [0099] 신호 처리 단계는 노이즈 필터링과 특징 추출을 수행할 수 있다. 머신 러닝 단계는 랜덤 포레스트(Random forest) 또는 ANN(Artificial Neural Network)을 사용하여 신체 활동을 분류할 수 있다. 신체 활동 라벨링 단계는 오검출(false-positive analysis) 분석에 기초하여 최고의 정확도를 가지는 알고리즘을 선택할 수 있다. 트레드밀 운동 모델링 단계는 통계 모델을 사용하여 트레드밀 운동 동안의 칼로리 연소에 대한 계산을 수행할 수 있다. 매일 소비 에너지 맵핑 단계는 칼로리 맵핑을 수행할 수 있다. 칼로리 맵핑은 비 심장형 신체 활동에 대해서는 칼로리 차트와 신체 활동 인식을 위한 운동 시간을 조회하고, 심장형 신체 활동에 대해서는 트레드밀 운동 모델로부터 계산된 칼로리들을 이용하여 수행될 수 있다.
- [0100] 건강 알람 및 공지 단계는 유용한 건강 정보를 제공하기 위해 건강 엔진으로부터 적어도 하나의 추론을 수행할 수 있다. 일 실시 예에 따른 건강 알람 및 공지 단계는 매일 신체 활동 타임라인(Daily Activity Timeline)을 작성하는 단계와 사용자에게의 건강 경보 단계를 포함할 수 있다. 매일 신체 활동 타임라인 단계는 친숙한 사용자 인터페이스를 사용하여 하루 동안 소비되는 에너지(칼로리)의 정확하고 자동적인 추적을 할 수 있다. 건강

정보 단계는 사용자의 신체 활동 레벨을 알아있는 것에서부터 높은 신체 활동성까지 분류하고 사용자가 운동을 하거나 그의 건강 상태를 인식하도록 건강 알람을 제공할 수 있다.

- [0101] 도8는 개시된 일 실시 예에 따른, 장치가 체중 변화에 대한 예측 모델을 생성하는 것을 나타낸다.
- [0102] 체중 변화 예측 모델은 데이터, 모델링, 건강 어플리케이션을 포함할 수 있다. 데이터는 계보기로부터의 신체 활동 추적, 심박수, 인구 통계 자료, 목표 체중 감량, 칼로리 섭취량을 포함할 수 있다.
- [0103] 모델링은 통계 모델을 사용한 모델링을 수행할 수 있다.
- [0104] 도9는 일 실시 예에 따른 장치가 칼로리 추적 분석에 기초하여 칼로리 섭취에 대해 사용자에게 건강 관리 정보를 출력하는 시나리오의 예이다.
- [0105] 일 실시 예에 따른 장치(300)는 개인의 하루 동안 소비된 칼로리를 추적하고 신체 활동을 추적하고 프로파일 할 수 있다. 하루의 시작에 발생하는 칼로리 연소에 기초하여, 수동 칼로리 추적(passive calorie tracking) 분석은 칼로리 연소에 대한 보상을 위해 권장되는 음식량과 함께 다양한 정보를 사용자에게 사전적으로 알릴 수 있다. 또한, 장치(300)는 소비된 칼로리가 초과된 경우 하루 중 남은 시간 동안 더 필요한 칼로리 섭취량 정보를 사용자에게 알려줄 수도 있다.
- [0106] 도10은 일 실시 예에 따른 장치가 음식 섭취 분석에 기초하여 사용자에게 건강 관리 정보를 출력하는 시나리오의 예이다.
- [0107] 장치(300)는 사용자가 섭취하는 영양소, 성분 및 칼로리를 검출하는 음식 섭취 분석을 수행할 수 있다. 음식 섭취 분석은 음식 스캐너(food scanner), 음식 데이터 베이스, 자동 칼로리 섭취 추적 웨어러블 장치들과 같이 섭취되는 칼로리를 예측하는 다양한 방법들이 사용될 수 있다. 예를 들어, 장치(300)은 소비되는 식품이 설탕/탄수화물이 지나치게 많은 경우에 이를 사용자에게 경고할 수 있다. 장치(300)은 음식 피라미드(food pyramid)와 사용자 프로필에 기초하여 음식 추천 모델을 결정할 수 있다.
- [0108] 도11는 일 실시 예에 따른 장치의 사용자 인터페이스를 나타낸다. 장치(300)는 사용자의 하루 동안의 프로파일(profile)을 걸음 걸이 수, 이동한 거리, 칼로리 소모로서 나타낼 수 있다.
- [0109] 도12는 일 실시 예에 따른 장치가 개인의 다양한 심장형 신체 활동으로부터 예측된 지구력을 모델링하고 시각화하여 사용자에게 지구력에 대한 예측 정보를 제공하는 것을 나타낸다.
- [0110] 지구력은 개인의 체력 수준의 중요한 지표 중의 하나이다. 지구력은 더 긴 시간 동안 소정의 부하에서 운동을 수행하거나, 동일한 시간 동안 증가된 부하로 운동을 수행할 수 있는 능력으로 정의된다. 의학적으로, 심장 박동의 복구는 지구력을 나타내는 좋은 지표가 될 수 있다. 예를 들어, 지구력은 피크 심박수 (peak heart rate)와 운동을 멈추고 1분 후의 심박수의 차이로 정의될 수 있다. 바꾸어 말하면, 피크 심박수에서 운동을 멈추고 1분 후의 심박수로 얼마나 빨리 떨어질 수 있는냐로 지구력을 표현할 수 있다. 즉, 장치(300)는 개인의 운동으로부터 심박수 복구 데이터를 사용하여 현재 지구력을 결정할 수 있다. 심박수 복구 데이터는 [수학식5]과 같이 결정될 수 있다.
- [0111] [수학식5]
- [0112]
$$HRR_{\min} = HR_{\text{peak}} - HR_{\min}$$
- [0113] [수학식5]에서 HR_{peak} 는 피크 심박수를, HR_{\min} 는 운동을 멈추고 1분 후의 심박수이다.
- [0114] 도12는 지구력 추적기의 지구력 경향 창과 지구력에 대한 각 신체 활동 모델(휴식, 심장형 및 비-심장형)의 기여 비율을 나타내는 지구력 추세 창을 나타낸다. 지구력 경향은 과거의 날들에 대한 지구력 점수의 변화와 최근에 관찰된 사용자의 건강에 기초한 지구력 점수의 예측과 같이 일정 시간 동안의 사용자의 지구력 점수의 변화를 플로팅(plotting)함으로써 사용자의 지구력에 대한 요약 정보를 포함하는 건강 관리 정보를 제공할 수 있다.
- [0115] 도13a는 일 실시 예에 따른 사용자 건강 관리 장치를 나타낸다.
- [0116] 장치(1300)은 통신부(1320), 제어부(1340) 및 출력부(1360)을 포함할 수 있다. 장치(1300)은 도3의 장치(300)으로 구현될 수 있으며, 장치(1300)의 통신부(1320), 제어부(1340) 및 출력부(1360)는 각각 장치(300)의 수신부(320), 제어부(340) 및 출력부(360)으로 구현될 수 있으나 이에 제한되지 않는다. 따라서, 이하 생략된 내용이라도 장치(1300)에 관하여 이상에서 설명한 내용은 장치(1300)에도 적용 가능하다.

- [0117] 통신부(1320)는 웨어러블 장치로부터 사용자의 신체에 대한 센서 신호를 수신할 수 있다. 일 실시 예에 따른 통신부(1320)는 장치(1300) 내부 또는 외부에 존재하는 하나 이상의 웨어러블 센서로부터 신체에 대한 센서 신호를 수신할 수 있다. 웨어러블 센서는 계보기(pedometer), 자이로스코프(gyroscope), 가속도계(accelerometer), 심장 박동 모니터(HRM Monitor), 체중계, 기압계, 자력계(magnetometer), 온도계, 습도계, 조도계 센서 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 통신부(1320)는 입력부(미도시)로부터 성별, 나이, 키, 체중, 체질량 지수 중 적어도 하나에 대한 정보를 포함하는 사용자 프로필 정보를 수신받을 수 있다. 통신부(1320)는 통신 경로를 사용하여 외부와의 통신이 가능하도록 하는 하드웨어 회로이다. 예를 들어, 통신 경로는 무선 통신, 유선 통신, 광학, 초음파, 또는 이들의 조합을 포함 할 수 있다. 위성 통신, 이동 통신, 블루투스(Bluetooth), 적외선 데이터 협회 표준 (Infrared Data Association standard: IrDA), 와이파이(wirelessfidelity: WiFi), 및 와이맥스(worldwide interoperability for microwave access: WiMAX)는 통신 경로에 포함될 수 있는 무선 통신의 예들이다. 이더넷(Ethernet), DSL(digital subscriber line), FTTH (fiber to the home), 그리고 POTS (plain old telephone service) 들은 통신 경로에 포함될 수 있는 유선 통신의 예이다. 또한, 통신 경로는 PAN (personal area network), LAN(local area network), MAN(metropolitan area network), WAN(wide area network) 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다.
- [0118] 제어부(1340)는 통신부(1320)가 수신한 센서 신호에 기초하여 사용자의 신체의 활동을 복수의 사전 정의된 활동 모델 중 하나로 분류하고, 분류 결과 및 사용자 프로필 정보에 기초하여 사용자의 신체의 예측 정보를 생성할 수 있다. 예측 정보란, 사용자의 건강 관리에 도움이 될 수 있는 정보로서, 체중, 칼로리 소비 또는 섭취량, 지구력, 걸음 길이 수와 같은 정보를 포함할 수 있다. 사전 정의된 활동 모델은 심장형(cardio), 비-심장형(non-cardio), 서기, 앉기, 걷기, 계단 오르기, 계단 내려가기, 하이킹, 조깅, 스프린팅(sprinting), 사이클링(cycling), 트레드밀 운동, 운전하기, 가벼운 활동(mild activity), 중간 정도의 활동(moderate activity) 및 격한 활동(vigorous activity) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제어부(1340)는 사용자 신체의 활동을 복수의 사전 정의된 활동 모델 중 하나로 분류하기 위해 머신 러닝 방법 또는 복수의 센서로부터 수신한 복수의 사용자의 신체에 대한 신호들의 상관 관계(correlation)의 특성을 사용할 수 있다. 제어부(1340)는 수신된 센서 신호에 기초한 다양한 회귀 분석을 수행하여, 다양한 예측 정보를 생성하는 다양한 예측 모델을 결정할 수 있다. 예측 정보는 사용자의 건강 관리에 도움이 될 수 있는 유용한 정보로서, 지구력, 칼로리, 체중, 영양 상태와 같은 예측 정보를 생성할 수 있다. 제어부(1340)는 사용자 신체의 활동의 분류에 따라, 소비되는 칼로리를 다르게 예측할 수 있다. 제어부(1340)는 예측된 칼로리를 사용하여 회귀 분석을 수행하여, 또 다른 예측 정보를 생성하기 위한 다른 예측 모델을 결정할 수 있다. 예측 모델은 사용자의 성별, 나이, 키, 체중, 체질량 지수 중 적어도 하나의 정보에 기초하여 다르게 생성될 수 있다. 제어부(1340)는 프로세서, ASIC(application specific integrated circuit), 임베디드 프로세서, 마이크로 프로세서, 하드웨어 제어 로직, 하드웨어 유한 상태 기계(FSM), 디지털 신호 프로세서(DSP) 또는 이들의 조합일 수 있다.
- [0119] 출력부(1360)는 예측 정보에 기초하여 건강 관리 정보를 사용자에게 출력할 수 있다. 출력부(1360)은 액정 디스플레이(liquid crystal display), 박막 트랜지스터 액정 디스플레이(thin film transistor-liquid crystal display), 유기 발광 다이오드(organic light-emitting diode), 플렉시블 디스플레이(flexible display), 3차원 디스플레이(3D display), 전기영동 디스플레이(electrophoretic display)를 포함할 수 있으나 이에 제한되지 않는다. 건강 관리 정보는 예측 정보 그 자체를 포함할 수도 있으며 예측 정보에 기초한 사용자에게 경고 또는 알람과 같은 파생 정보도 포함할 수 있다. 예를 들어, 장치(1300)는 하루 동안의 사용자가 섭취한 칼로리 예측 정보와 하루 동안에 사용자가 소비한 칼로리 예측 정보에 기초하여 사용자에게 칼로리 섭취 경고 또는 권장하는 문장을 출력부(1360)에 출력할 수 있다. 건강 관리 정보는 사용자의 하루 동안의 걸음 길이 수, 이동한 거리, 칼로리 소모량, 지구력, 권장 음식량, 필요한 칼로리 섭취량, 섭취하는 음식에 대한 영양소 또는 성분, 체중의 변화 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나 이에 제한되지 않는다. 출력부(1360)는 건강 관리 정보를 시각화 또는 수치화하여 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0120] 도13b은 일 실시 예에 따른 장치가 사용자의 건강을 관리하는 방법의 흐름도를 나타낸다.
- [0121] 도13b에서 도시한 방법은 도13의 장치(1300)가 개인의 건강을 관리하는 방법의 흐름도를 나타내므로, 이하 생략되는 내용이라 하여도 장치(1300)에 관하여 이상에서 기술된 내용은 도13의 방법에도 적용된다.
- [0122] 단계 1330에서, 장치(300)는 웨어러블 장치로부터 사용자의 신체에 대한 센서 신호를 수신할 수 있다. 장치(300)는 계보기(pedometer), 자이로스코프(gyroscope), 가속도계(accelerometer), 심장 박동 모니터(HRM Monitor), 체중계, 기압계, 자력계(magnetometer), 온도계, 습도계, 조도계 센서 중 하나 이상의 센서로부터 사용자 신체 활동을 나타내는 센서 신호(즉, 센서 데이터)를 획득할 수 있다. 센서는 모바일 디바이스 또는 웨어

러블 디바이스에 위치할 수 있다. 단계 1330에서, 사용자의 성별, 나이, 키, 체중, 체질량 지수와 같은 사용자 프로파일 정보를 추가적으로 수신할 수 있다.

[0123] 단계 1350에서, 장치(300)는 수신된 센서 신호에 기초하여 사용자의 신체의 활동을 사전 정의된 복수의 활동 모델 중 하나로 분류하고, 분류 결과 및 사용자의 프로파일 정보에 기초하여 사용자의 신체의 예측 정보를 생성할 수 있다. 단계 1350에서, 장치(1300)는 수신된 센서 신호에 기초하여 다양한 회귀 분석을 수행하고 예측 모델을 결정하여, 결정된 예측 모델을 사용하여 예측 정보를 생성할 수 있다. 예측 정보란 사용자의 건강 관리에 도움이 될 수 있는 유용한 정보를 의미하고 예측 모델은 예측 정보를 생성하기 위한 개별화된 모델이다. 예를 들어, 장치(1300)는 단계 1330에서 획득된 신호를 처리하고 분석하여 사용자의 신체 활동 타입을 심장형(cardio) 활동 모델, 비심장형(non-cardio) 활동 모델 중 어느 하나로 분류하고, 분류 결과에 따라 신체 활동을 수행하는데 소비되는 칼로리를 다른 방법으로 예측할 수 있다. 또는, 장치(1300)는 복수의 센서로부터 획득한 복수의 신호의 상관 관계(correlation)의 특성을 사용하여 사용자의 신체 활동을 분류할 수 있다. 장치(1300)는 심장형 신체 활동에 대해 신체 활동과 소비 칼로리의 관계를 나타내는 방정식을 사용하여 칼로리를 예측하고, 비-심장형 신체 활동에 대해 칼로리 맵을 사용하여 신체 활동 동안의 소비 칼로리를 예측할 수 있다. 예를 들어, 장치(1300)는 심장형 타입의 신체활동으로 분류되는 트레드밀 운동 동안에 소비되는 칼로리를 예측하기 위해, 회귀 분석을 사용한 예측 모델을 결정할 수 있다. 또한, 장치(1300)는 다양한 신체 활동 동안에 소비되는 칼로리를 예측하고, 회귀식에 예측된 칼로리를 대입하여 미래의 체중을 예측하는 예측 모델을 결정할 수도 있다. 회귀 모델 또는 신체 활동과 소비 칼로리의 관계를 나타내는 방정식은 단계 1330에서 수신된 사용자 프로파일 정보를 사용하여 구축될 수 있다. 또한, 예측 모델은 개인의 지구력이나 체중 변화 등을 반영하여 지속적으로 보정(recalibration)될 수 있다.

[0124] 단계 1370에서, 장치(1300)는 건강 관리 정보를 사용자에게 표시할 수 있다. 건강 관리 정보는 사용자의 하루 동안의 걸음 걸이 수, 이동한 거리, 칼로리 소모량, 지구력, 권장 음식량, 필요한 칼로리 섭취량, 섭취하는 음식에 대한 영양소 또는 성분, 체중의 변화 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나 이에 제한되지 않는다. 장치(1300)는 건강 관리 정보를 시각화 또는 수치화하여 사용자에게 제공할 수 있다.

[0125] 도14는 일 실시 예에 따른 장치가 사용자의 미래의 기대 지구력에 대한 예측 정보를 생성하는 예측 모델을 결정하는 것을 나타낸다.

[0126] 장치(300)는 심박수 회복(Heart Rate recovery)데이터와 같은 심박수 데이터를 사용하여 사용자의 현재 지구력 수준을 정확하게 계산하고 사용자의 일상적인 신체의 활동을 관찰함으로써 사용자의 지구력 수준을 지속적으로 관찰하고 업데이트할 수 있다. 심박수 회복 데이터는 도12를 참조하여 상술한 방법을 사용하여 획득될 수 있다. 장치(300)는 계산된 지구력 수준에 기초하여 사용자에게 적절한 건강 관리 정보를 제공할 수 있다.

[0127] 장치(300)는 웨어러블 장치로부터 수신된 센서 신호를 사용하여 사용자의 신체의 활동을 정확하게 분류하고, 사용자 프로파일 정보 및 신체 활동 데이터에 기초하여 분류된 신체의 활동에 소비되는 칼로리를 계산하고 사용자의 지구력 수준을 주기적으로 예측할 수 있다. 장치(300)는 일정 시간 동안 수집된 사용자의 신체의 활동에 대한 데이터에 기초하여 시계열 통계적 모델링(time series statistical modelling)을 사용하여, 사용자의 미래의 기대 지구력에 대한 예측 정보를 생성하는 예측 모델(이하, 지구력 예측 모델)을 생성할 수 있다. 지구력 예측 모델은, 운동 강도, 운동 시간 중 적어도 하나의 변수와 최소 제곱 추정법을 사용하여 결정된 계수를 포함하는 수식 모델일 수 있다. 장치(300)의 제어부(340)는 수신부(320)에서 수신된 심박수 회복 데이터를 사용하여 사용자의 현재 지구력을 예측하고, 지구력 예측 모델을 사용하여 목표 지구력 수준에 도달하기 위해 필요한 운동 계획을 결정하고, 출력부(360)에서 사용자에게 결정된 운동 계획을 출력할 수 있다.

[0128] 제어부(340)는 수신부(320)에서 수신된 웨어러블 센서 신호에 기초하여 지구력 예측 모델을 결정할 수 있다. 지구력 예측 모델은 두 개의 다-평면(multilevel) 요소들로서, 운동 강도와 세션 시간의 종적 모델(longitudinal model)일 수 있다. 지구력 모델은 일정 시간에 걸쳐서 사용자의 건강 상태에 따라 동적으로 생성될 수 있다. 일 실시 예에 따른 장치(300)는 오차 상관(correlated error)에 의해 그룹 내 의존성(intra-subject dependence)을 모델링 할 수 있다. 장치(300)는 모델 파라미터(model parameter)에 대한 최소 제곱 추정법(least square estimation)을 사용하여 지구력을 모델링할 수 있다. 사용자의 지구력 수준은 운동 강도(intensity level), 세션 시간(session time), 강도 및 세션, 및 시간 상호 작용(time interaction) 중 적어도 하나에 따라 변화할 수 있다. 장치(300)는 [수학식6]와 같이 지구력 예측 모델을 생성할 수 있으나 이에 제한되지 않는다. 장치(300)는 사용자의 지구력을 결정하는 다양한 시계열 변수를 사용한 회귀 분석을 수행하여 지구력 예측 모델을 결정할 수 있다. 지구력 예측 모델은 운동 강도, 운동 시간 중 적어도 하나의 변수를 포함할 수 있으며, 각 계

수는 최소 제곱 추정법을 사용하여 결정될 수 있다.

[0129]

[수학식6]

[0130]

$$E_{ij} = \mu + \alpha X_{ij} + \beta Z_{ij} + a_i' X_{ij} + b_i Z_{ij} + e_{ij}$$

[0131]

[수학식6]의 E_{ij} 는 예측 되는 지구력, (X_{ij}, Z_{ij}) 는 운동 계획에 특화된 설계점(design point) 및 대상자(subject)에게 특화된 공변량(covariate)이다. (μ, α, β) 는 고정된 효과 계수들(fixed effect coefficients)이고 (a_i, b_i) 는 대상자(subject)에 특화된 랜덤 계수들이다. 에러 e_{ij} 는, i 와 i' 이 동일한 값이 아니고 0이 아닌 경우에 $cov(e_{ij}, e_{i'j'})$ 는 0의 값을 가진다.

[0132]

일 실시 예에 따른 장치(300)는 현재의 지구력과 목표 지구력에 기초하여, 목표 지구력에 도달하기 위한 최적의 운동 계획(workout plan)을 [수학식6]의 지구력 예측 모델에 기초하여 결정할 수 있다. 장치(300)는 목표 지구력에 도달하기 위해 특정한 대상자(subject) 그룹에 대한 운동 강도, 시간과 같은 요소들의 최적의 조합을 결정할 수 있다. 장치(300)는 다른 요소들을 고정시킴으로서 각각의 요소에 대한 지구력 변화의 효과를 비교할 수도 있다. 장치(300)는 특정 세션 시간(session time)에 대해서 요소들에 관한 모델을 최적화시킬 수 있다. 장치(300)는 다양한 지구력 커브들(endurance curve)을 비교하기 위해 다른 운동 요소들을 병합할 수 있다. 장치(300)는 정해진 시간에 목표 지구력 수준에 최대한 빨리 도달하기 위해 최적의 운동 계획을 결정할 수 있다. 즉, 장치(300)는 목표 지구력 수준에 도달하기 위한 가장 가파른 지구력 커브를 얻기 위해, 다양한 요소들에 관한 지구력 모델을 최적화할 수 있다.

[0133]

도15는 일 실시 예에 따른 장치가 사용자의 지구력과 관련된 다양한 건강 관리 정보를 제공하는 것을 나타낸다.

[0134]

장치(300)는 사용자가 목표 지구력 수준에 도달하기 위해, 정해진 시간 내에 수행해야 하는 운동 계획을 출력할 수 있다.

[0135]

일 실시 예에 따른 장치(300)는 사용자의 지구력 수준에 기초하여, 사용자가 30일 동안 20분씩 10kph의 속도로 사이클링을 했다면, 사용자에게 15kph의 속도로 25분 동안 무리 없이 사이클링을 수행할 수 있다는 정보를 출력할 수 있다.

[0136]

다른 실시 예에 따른 장치(300)는 사용자가 한 달 동안 매일 20분씩 운동을 하였다면 20bpm 만큼 지구력을 향상시키기 위한 효율적인 운동 계획을 사용자에게 제공할 수 있다.

[0137]

다른 실시 예에 따른 장치(300)는 24bpm의 지구력을 목표로 하고 있는 사용자에게 목표에 도달하기 위해 필요한 트레드밀 운동의 강도, 기간, 시간에 대한 정보를 제공할 수 있다.

[0138]

도16a는 일 실시 예에 따른 장치가 사용자의 목표 지구력 수준을 설정할 수 있는 사용자 인터페이스를 나타낸다. 도16a의 사용자 인터페이스는 출력부(360)에서 나타날 수 있다.

[0139]

장치(300)은 초기 지구력 수준을 나타낼 수 있다. 장치(300)는 사용자의 현재 지구력 수준을 초보자, 중급자, 전문가의 범주로 분류하고 분류 결과에 따라 사용자의 도달 가능한 지구력을 평가하고, 사용자로 하여금 목표를 설정하게 하고 사용자의 현재 지구력을 측정하여 상대적인 진행 정도를 추적할 수 있게 할 수 있다. 장치(300)는 사용자가 설정한 목표 지구력에 도달하기 위해 최적화되고 개별화된 운동 파라미터들을 제공할 수 있다. 사용자가 설정한 목표에 따른 진행 과정을 추적할 수 있게 지구력 맵이 사용자에게 제공될 수 있다. 지구력 맵은 일정 기간 동안 사용자에게 의해 도달된 다양한 지구력 단계의 스냅샷을 제공할 수 있다.

[0140]

도16b는 일 실시 예에 따른 장치가 사용자의 지구력 수준에 따라 건강 관리 정보를 다르게 출력하는 것을 나타낸다.

[0141]

도17은 일 실시 예에 따른 장치가 개인에게 개별화된 건강 계획을 생성하여 제공하는 방법의 개요를 나타낸다.

[0142]

도17 내지 도18에 도시된 방법은 장치(300)의 제어부(340) 또는 장치(1300)의 제어부(1340)에서 수행될 수 있으나 이에 제한되지 않는다.

[0143]

장치(300)는 칼로리 소비 또는 섭취에 기초하여 지구력에 대한 예측 정보를 생성하는 예측 모델(즉, 지구력 모델)을 생성할 수 있다. 또한, 상기 지구력 모델로부터 사용자의 목표 지구력 수준이 결정될 수 있으며 건강을 증진시키고 목표 지구력 수준에 도달할 수 있게 하는 파라미터들을 제안할 수 있다. 파라미터들은 예를 들어, 운동의 강도, 운동 기간, 생활 습관을 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따른 건강 계획은 파워 추적(power

tracking)로부터 근력(Muscular Fitness) 을 고려할 수 있다. 예를 들어, 파워 추적은 안정시 심박수(resting heart rate), 심박수 회복 또는 최대산소섭취량(Maximal oxygen consumption, VO2max)를 사용하여 수행될 수 있다. 사용자에게 제안되는 파워 트레이닝은 근육량(muscle mass)을 증가시키고, 대사율(metabolic rate)을 향상시키고, 골밀도(bone density)가 향상/유지시키고, 전반적인 힘과 건강이 향상시키고 혈액 지질 농도를 감소시키고 기능 역량(functional capability)를 향상시킬 수 있다.

[0144] 신체 데이터는, 사용자의 운동 데이터와 심장 박동수 데이터를 포함할 수 있다. 운동 데이터는 사용자의 신체의 활동에 대한 어떠한 종류의 데이터도 포함할 수 있다. 개인 데이터는 성별, 나이, 키, 체중, 체질량 지수 중 적어도 하나에 대한 정보를 포함하는 사용자 프로필 정보를 포함할 수 있다.

[0145] 도18은 일 실시 예에 따른 장치가 사용자에게 대한 건강 계획을 포함하는 건강 관리 정보를 생성하는 흐름도를 나타낸다. 도18에 도시된 흐름은 마이크로컨트롤러, 마이크로프로세서, 제어부(340) 또는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 의해 수행될 수 있다.

[0146] 단계 1802에서, 장치(300)는 주기적으로 사용자의 신체 데이터(physical data)와 개인 데이터(personal data)를 획득함으로써 지구력 모델을 생성할 수 있다. 지구력 모드는 상당히 미세하게 조정될 수 있으며, 실내 또는 실외에서 수행되는 운동이 지구력에 미치는 영향, 운동이 수행되는 지형의 특징이 지구력에 미치는 영향, 특정 음식 습관이 지구력에 미치는 영향과 같은 감지하기 힘든 요인들로부터의 지구력에 대한 기여를 고려할 수 있게 한다.

[0147] 단계 1806에서, 장치(300)는 현재 지구력에 기초하여 사용자를 초급자, 중급자, 전문가로 분류할 수 있다. 장치(300)는 사용자의 현재 지구력 수준을 초보자, 중급자, 전문가의 범주로 분류하고 분류 결과에 따라 사용자의 도달 가능한 지구력을 평가하고, 사용자로 하여금 목표를 설정하게 하고 사용자의 현재 지구력을 측정하여 상대적인 진행 정도를 추적할 수 있게 할 수 있다. 장치(300)는 사용자가 설정한 목표 지구력에 도달하기 위해 최적화되고 개별화된 운동 파라미터들을 제공할 수 있다. 일 실시 예에 따른 장치(300)는 분류 결과에 따라 사용자의 가능한 지구력을 평가하고 건강에 영향을 미치는 파라미터들을 식별할 수 있다. 파라미터들은 예를 들어, 운동의 강도, 운동 기간, 생활 습관을 포함할 수 있다. 상기 파라미터들에 기초하여, 장치(300)는 단계 1810에서 사용자를 위한 건강 계획을 포함하는 건강 관리 정보를 생성할 수 있다.

[0148] 일 실시 예에 따른 장치(300)는 사용자를 위한 건강 계획을 생성하는 데에 파워 추적을 고려할 수 있다. 파워 트레이닝은 지구력 트레이닝이 오랜 기간에 걸친 지속적인 에너지 사용을 향상시킴에 반해 짧은 기간에 신속한 에너지 방출을 가져오는 근육 건강(muscular fitness)을 설계하는데 중요하다. 파워 추적과 지구력 모델은 사용자를 위한 전체적인 건강 계획을 생성하는 요소가 될 수 있다.

[0149] 장치(300)는 사용자의 건강 장비와 전자 장치가 클라우드와 통신하고 특정 사용자를 위한 설정과 운동을 저장할 수 있게 할 수 있다. 장치(300)는 사용자가 목표를 설정하고, 도전에 참여하고, 웹 사이트와 모바일 어플리케이션 상의 건강 커뮤니티에 참여할 수 있게 한다.

[0150] 도19는 일 실시 예에 따른 여러 가지 심박수 영역과 각 심박수 영역과 관련된 심박수 범위를 나타내는 그래프이다.

[0151] 도19에 도시된 선 그래프는 관찰된 특정 시간 동안에 심장형 신체 활동을 수행하는 동안의 사용자의 심장 박동수의 변화를 시간의 흐름에 따라 나타낸 것이다. 각 심장 박동수 영역의 범위는 최대 심박수에 기초하여 계산될 수 있으며, 각 심장 박동수 영역에 대한 지방과 탄수화물의 섭취는 아래와 같이 주어질 수 있다.

[0152] 회복 영역: < 65% of MHR; 지방 85%, 탄수화물 15%

[0153] 유산소 영역: 65% - 75% of MHR; 지방 60%, 탄수화물 40%

[0154] 무산소 영역: 75% - 95% of MHR; 지방 20%, 탄수화물 80%

[0155] 최대 영역: 90% - 100% of MHR; 지방 10%, 탄수화물 90%

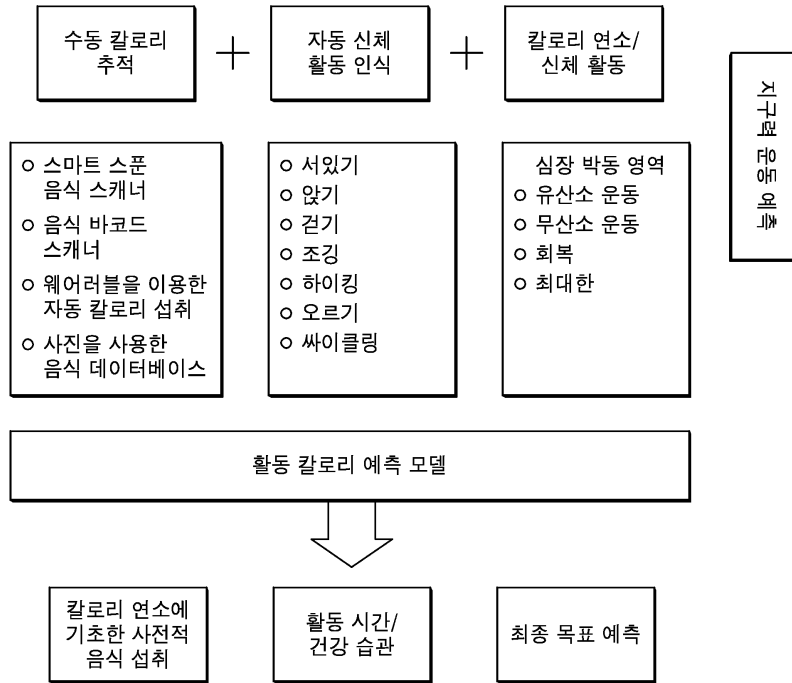
[0156] 도20a 내지 도20d는 일 실시 예에 따른 생성된 예측 모델에 기초하여 사용자에게 건강 관리 정보를 제공하는 어플리케이션 '건강 추적기'의 스크린 화면을 나타낸다. 도20a내지 도20d는 장치(300)의 출력부(360)에서 나타나는 화면일 수 있다.

[0157] 도20a는 사용자의 건강을 나타내고 사용자의 복수의 건강 측면들에 대한 정보를 제공할 수 있다.

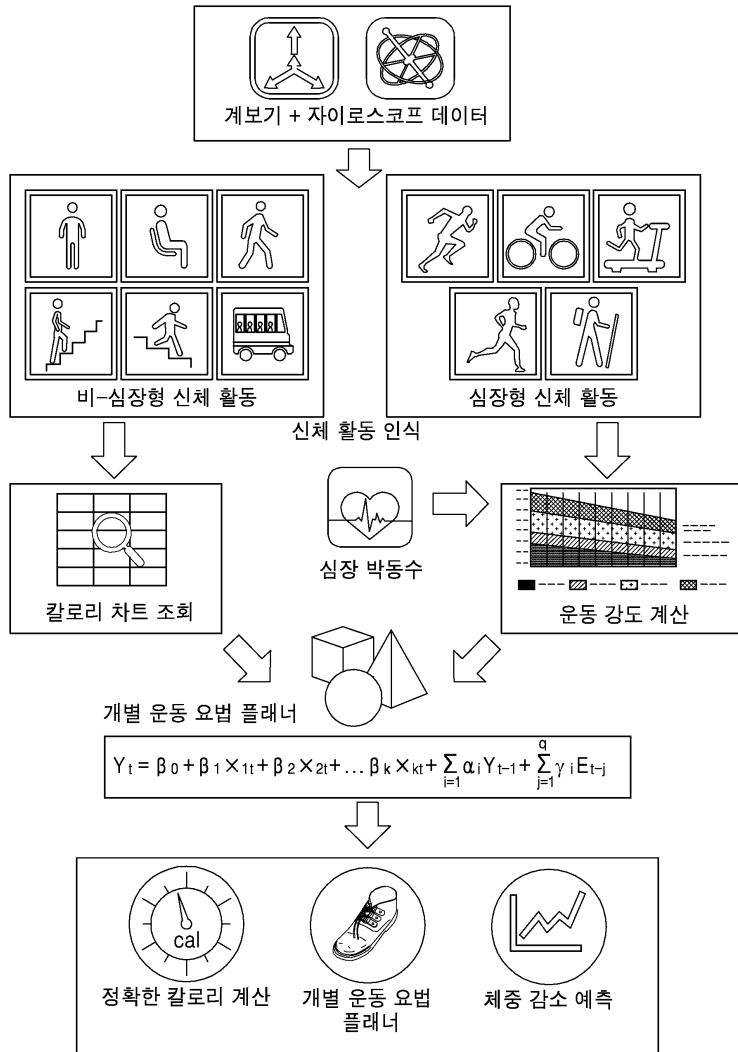
- [0158] 도20b는 건강 추적기의 신체 활동 요약 창을 나타낸다. 신체 활동 요약 창은 대응되는 신체 활동 동안에 소비된 칼로리와 각 신체 활동 동안 소비된 시간을 가리키는 파이 차트(pie chart)에 따라 하루 동안 사용자에게 의해 수행되었던 다양한 신체의 활동을 나타낼 수 있다. 예를 들어, 만약 사용자가 조깅, 뛰기, 오르기, 내려가기, 휴식, 싸이클링, 트레드밀과 같은 활동을 수행하고 있다면 식별되고 분류된 활동이 창에 표시될 수 있다. 또한, 각 신체 활동 동안 소비된 칼로리와 각 신체 활동을 수행한 시간은 파이 차트에 각각 표시될 수 있다.
- [0159] 도20c는 하루 동안 수행된 신체의 활동의 심장형/비-심장형 활동 모델의 분류가 표시된 지구력 추적기의 활동 요약 창을 나타낸다. 예를 들어, 사용자가 걷거나 휴식 또는 조깅한다면, 활동 요약 창은 디스플레이 창에 심장형 및 비-심장형 활동에 대한 표시가 함께 하이라이트 할 수 있다. 또한, 수행된 각 신체 활동의 칼로리 소모와 수행 시간에 대한 파이 차트가 표시될 수 있다.
- [0160] 도20d 는 사용자에게 의해 수행된 특정 운동 세션(심장형 신체 활동)에 대한 세션 요약(session summary)을 제공할 수 있다. 세션 요약은 사용자의 심장이 특정 심장 박동수 영역에 있었던 시간, 총 운동 시간 및 운동 동안 소비한 칼로리를 포함할 수 있다. 예를 들어, 장치(300)는 8분 42초의 트레드밀 운동 세션 동안, 심장 박동수는 3분 동안 회복 영역에, 2.6분 동안 유산소 영역에, 1.37분 동안 무산소 영역에, 0.6분 동안 최대 영역에 있었던 것으로 기록할 수 있다. 이러한 정보는 사용자로 하여금 사용자가 특정 운동을 효율적으로 수행했는지 알게 할 수 있다. 또한, 일정 시간 동안 세 번째 심장 박동수 영역 창을 추적하는 것은 사용자가 일정 시간에 걸쳐 운동 수행 능력이 향상되었는지 또는 감소되었는지 알 수 있게 한다. 이러한 표시들은 건강 체력을 향상시키기 위해 필요한 경우, 사용자의 시정 조치를 취할 수 있게 한다. 장치(300)는 또한 현재의 예측 모델을 기초하여 체력을 향상시키기 위한 자동 알림과 건강 팀을 제공할 수 있다.
- [0161] 도14내지 도20d는 장치(300)가 수행하는 것으로 설명하였으나, 14내지 도20d에서 개시된 동작은 장치(1300)에서도 수행될 수 있다.
- [0162] 개시된 일 실시 예는 적어도 하나의 하드웨어 장치 상에서 동작할 수 있고 상술한 요소들을 제어하는 네트워크 관리 기능들을 수행하는 적어도 하나의 소프트웨어 프로그램을 통해 구현될 수 있다.
- [0163] 한편, 상술한 건강 관리 방법은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 장치에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 인터넷을 통한 전송 등과 같은 캐리어 웨이브의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 장치에 분산되어, 분산방식으로 프로세서가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.
- [0164] 본 발명에 의한 방법, 프로세스, 장치, 제품 및/또는 장치는 간단하고, 비용적으로 효과적이며, 복잡하지 않으면서 매우 다양하고 정확하다. 또한 본 발명에 의한, 프로세스, 장치, 제품 및 장치에 알려진 구성 요소를 적용함으로써 즉시 이용할 수 있으면서 효율적이고 경제적인 제조, 응용 및 활용을 구현할 수 있다. 본 발명의 또 다른 중요한 측면은 비용 감소, 장치 단순화, 성능 증가를 요구하는 현 추세에 부합한다는 것이다. 이러한 본 발명의 실시 예에서 볼 수 있는 유용한 양상은 결과적으로 적어도 현 기술의 수준을 높일 수 있을 것이다.
- [0165] 본 발명은 특정한 최상의 실시 예와 관련하여 설명되었지만, 이외에 본 발명에 대체, 변형 및 수정이 적용된 발명들은 전술한 설명에 비추어 당업자에게 명백할 것이다. 즉, 청구범위는 이러한 모든 대체, 변형 및 수정된 발명을 포함하도록 해석한다. 그러므로 이 명세서 및 도면에서 설명한 모든 내용은 예시적이고 비제한적인 의미로 해석해야 한다.

도면

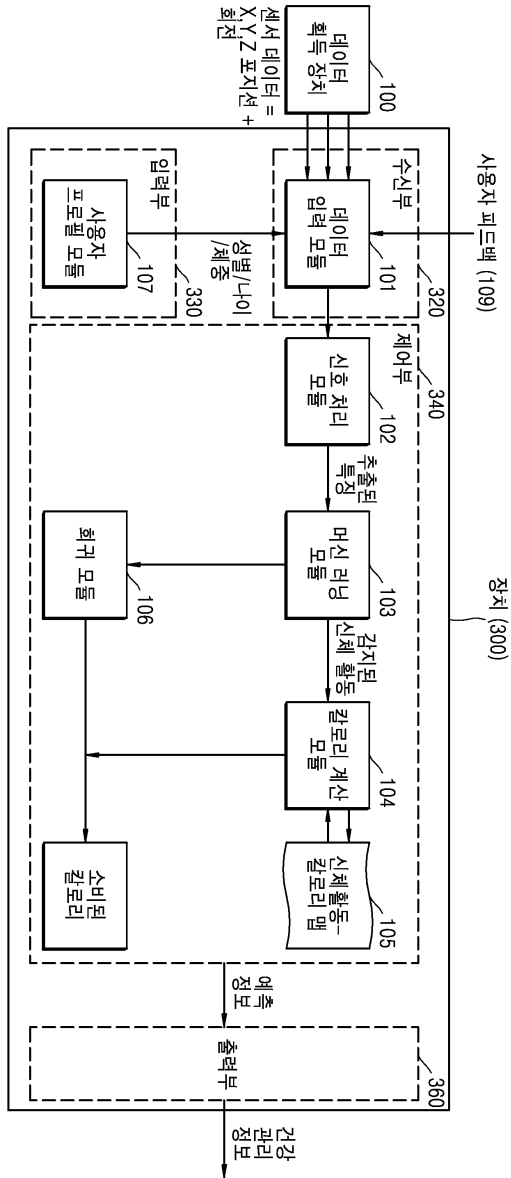
도면1



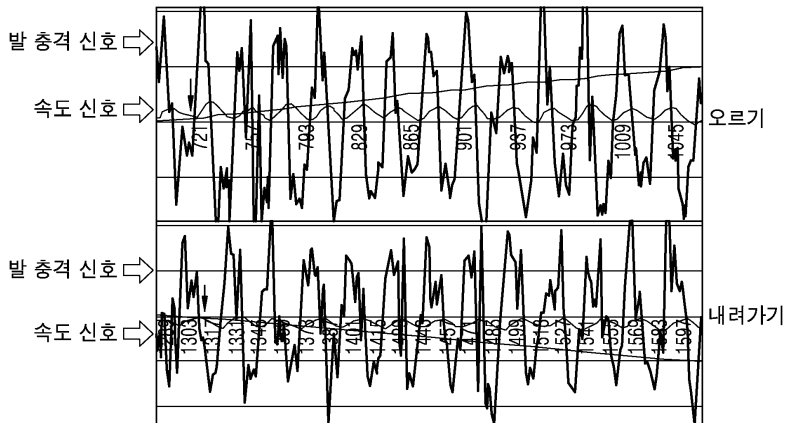
도면2



도면3



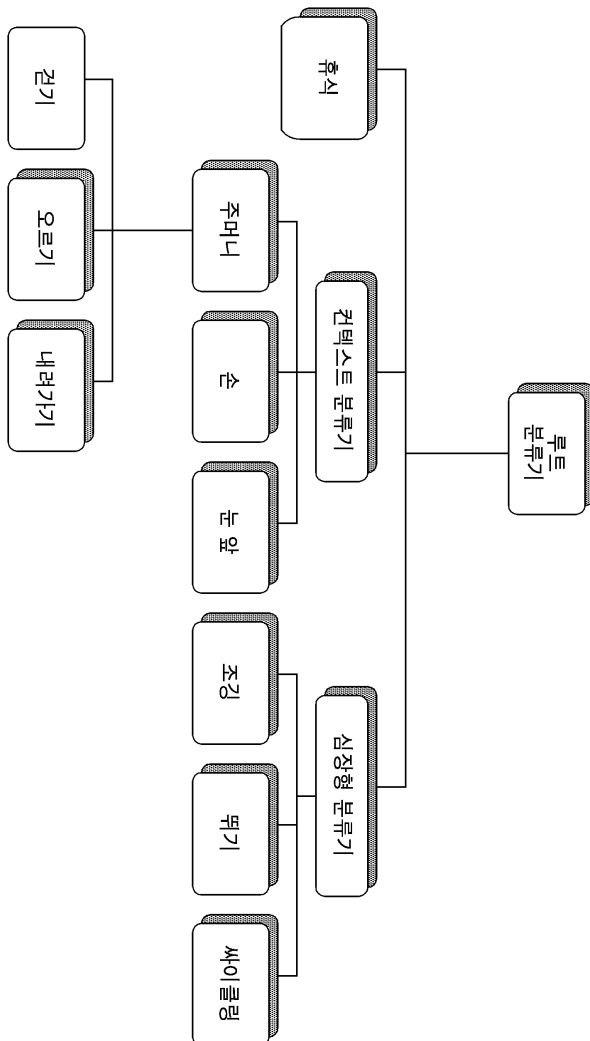
도면4



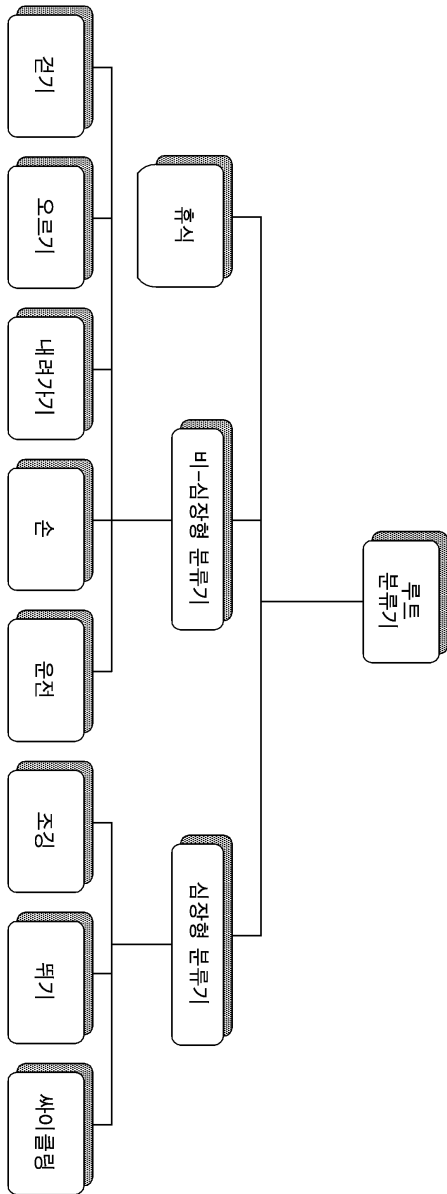
도면5



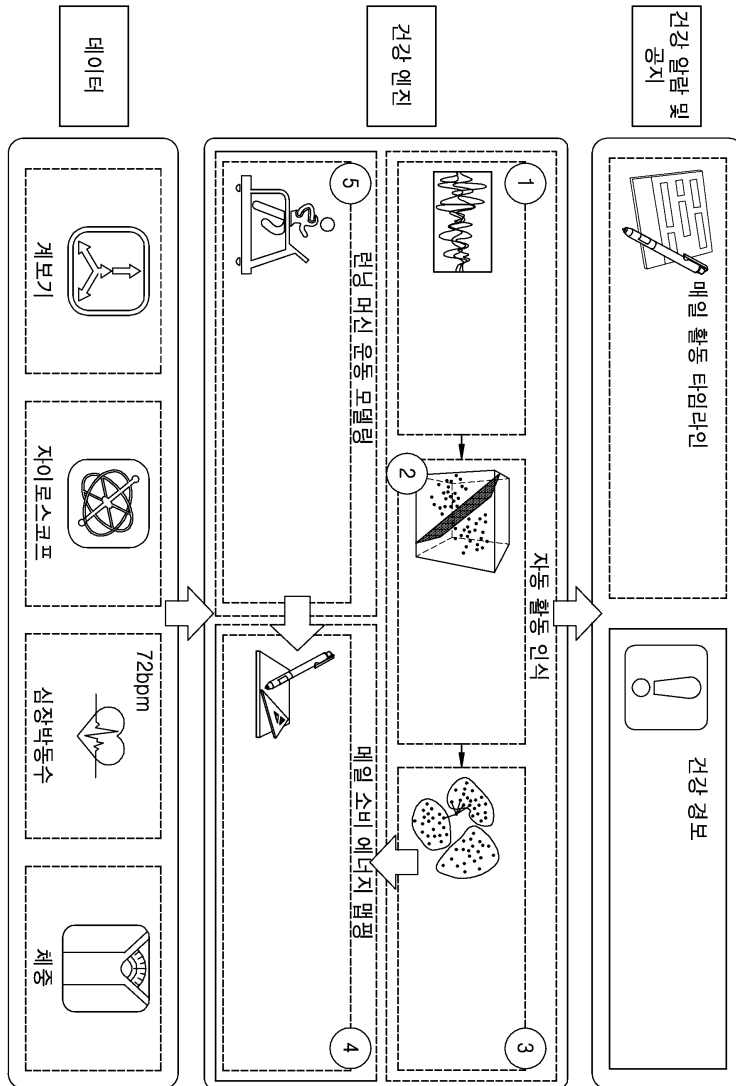
도면6a



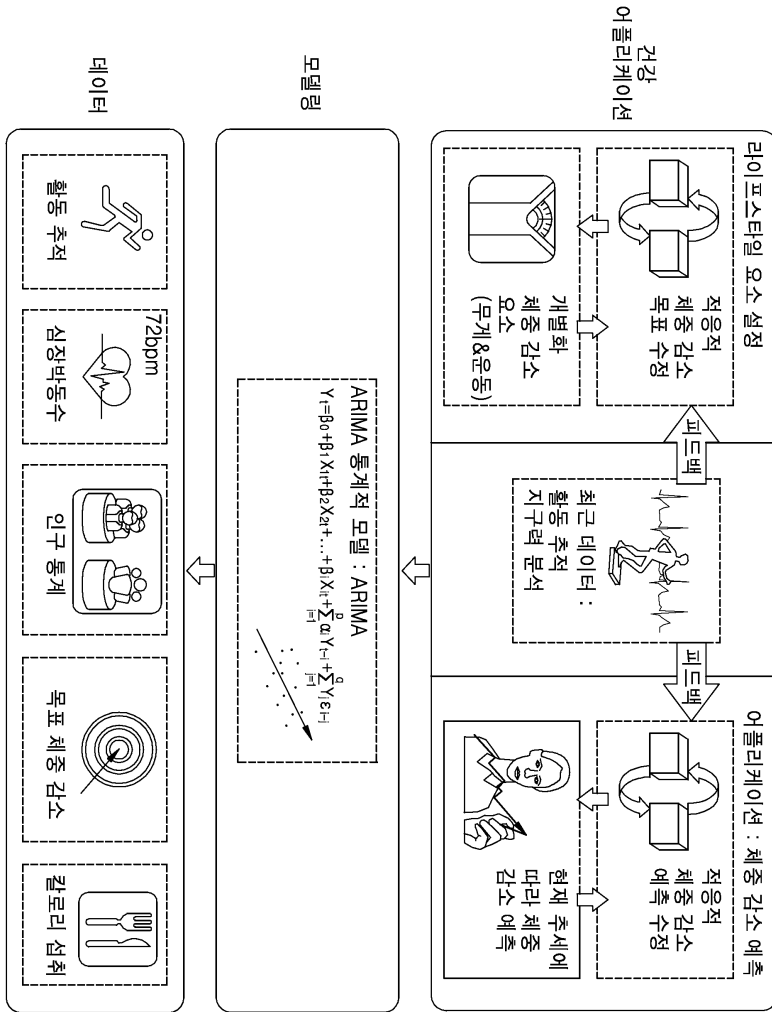
도면6b



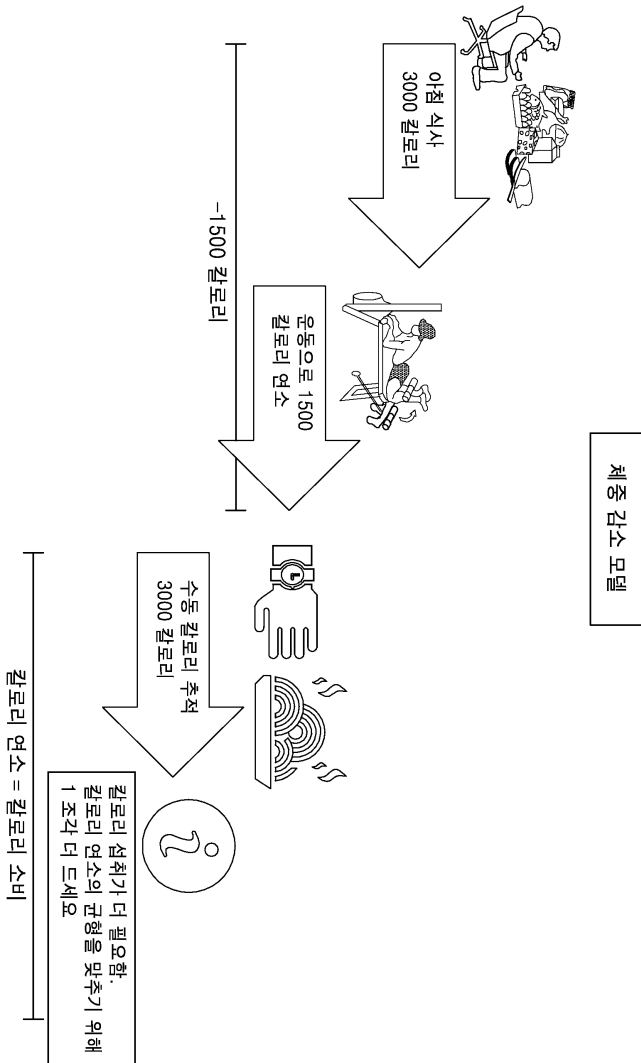
도면7



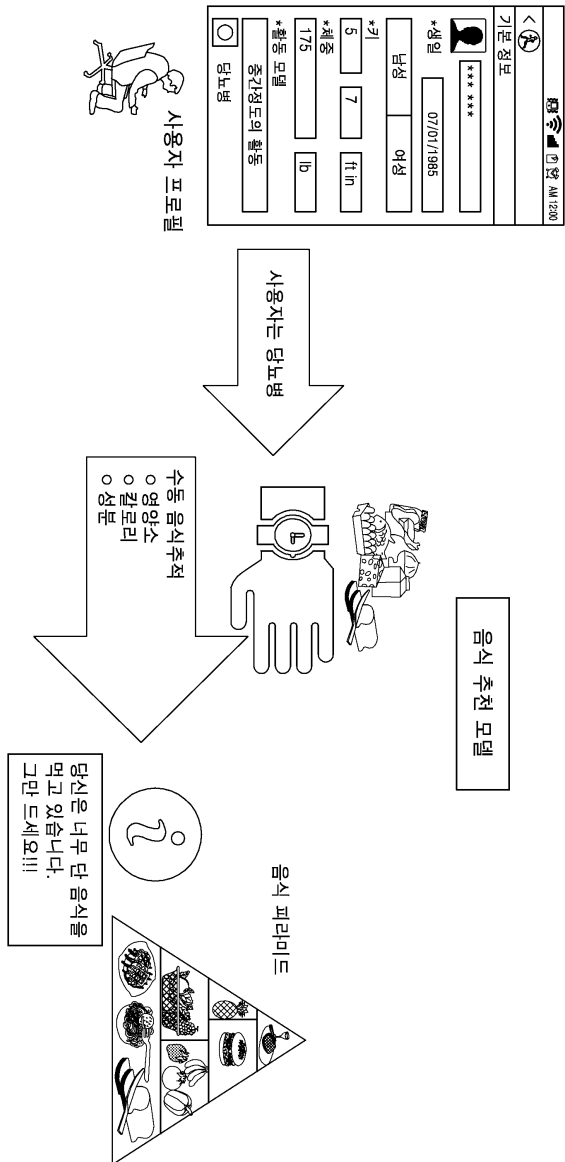
도면8



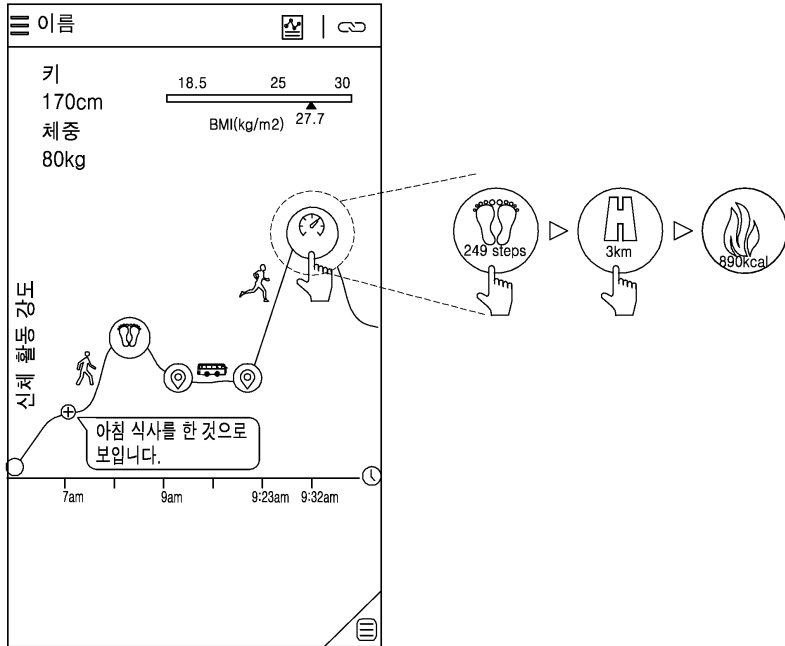
도면9



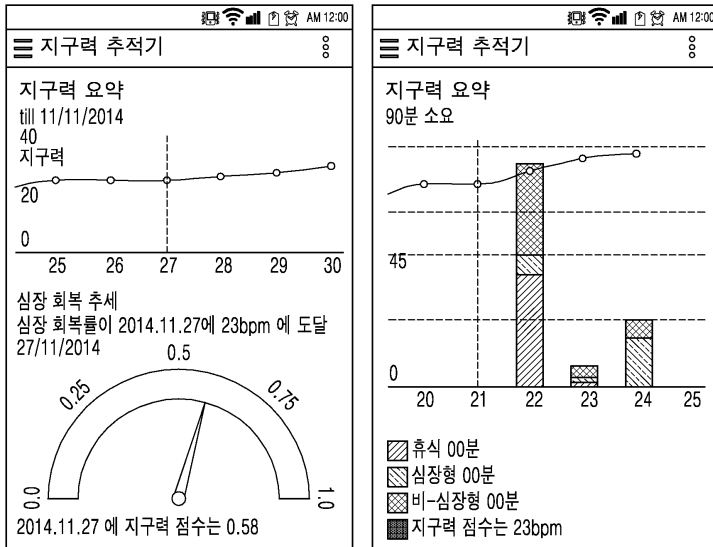
도면10



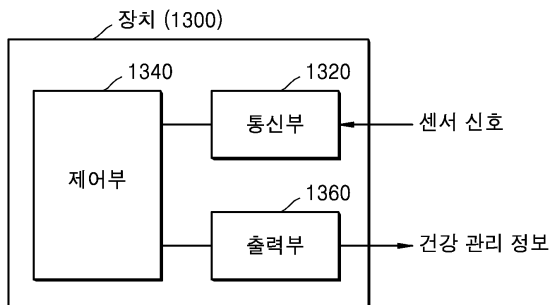
도면11



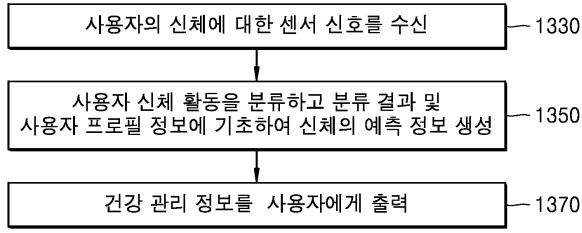
도면12



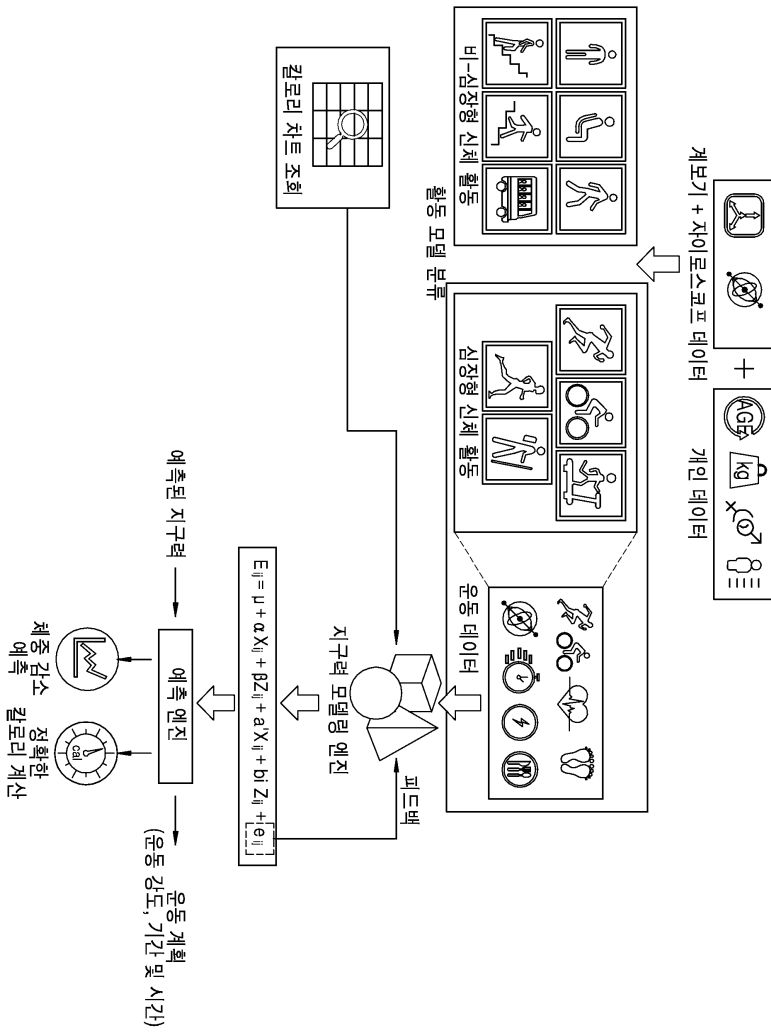
도면13a



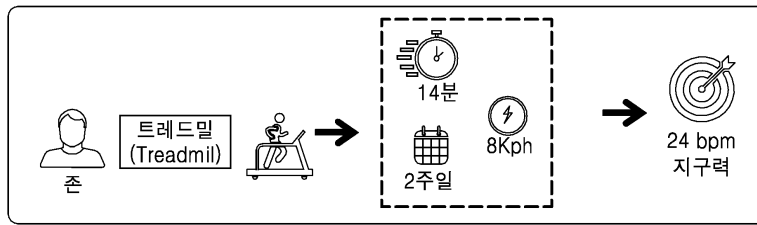
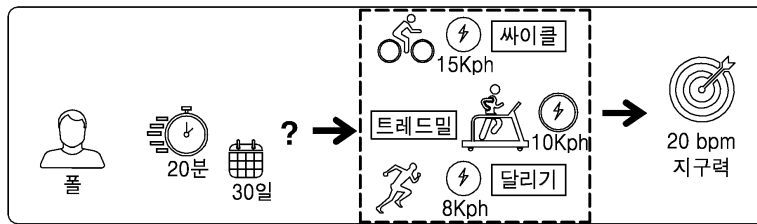
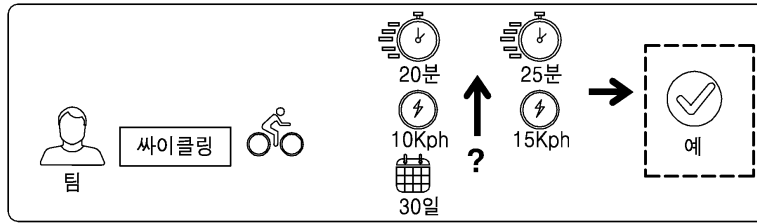
도면13b



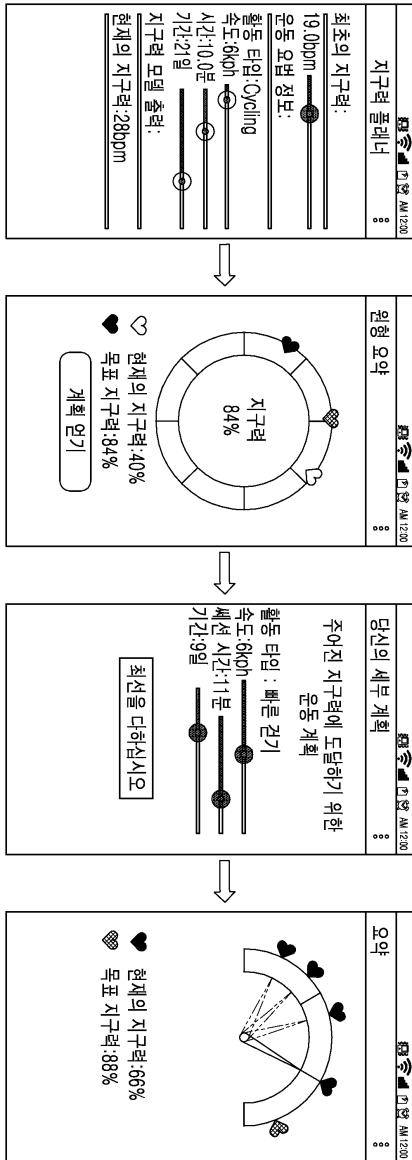
도면14



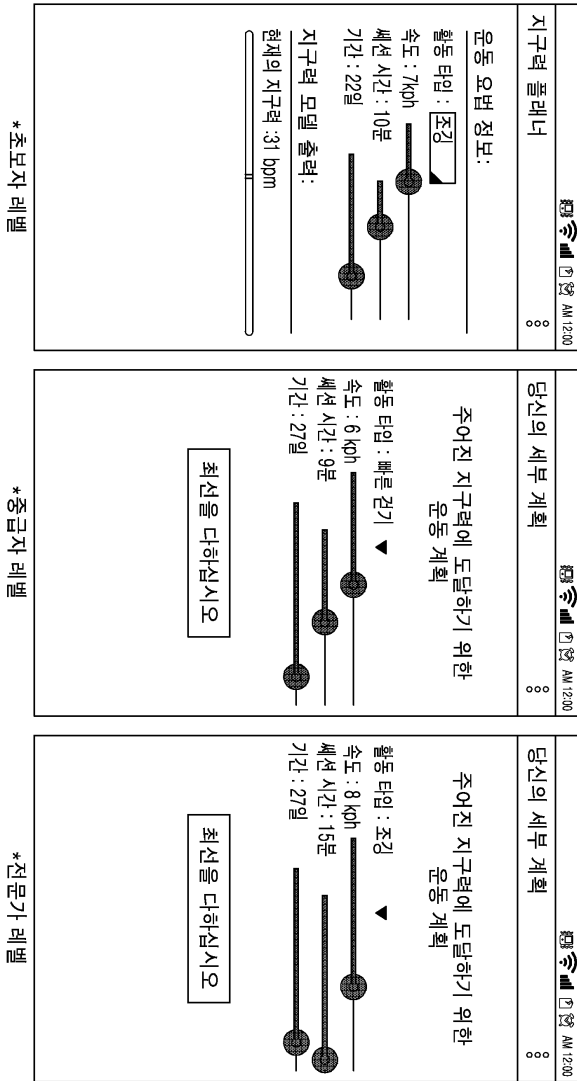
도면15



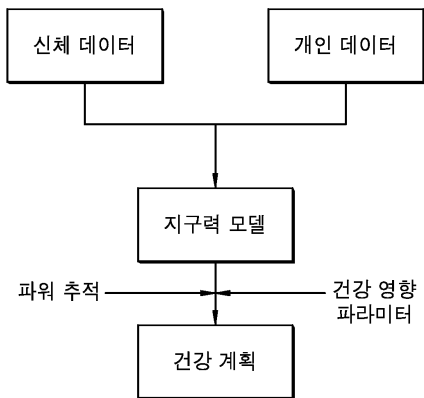
도면16a



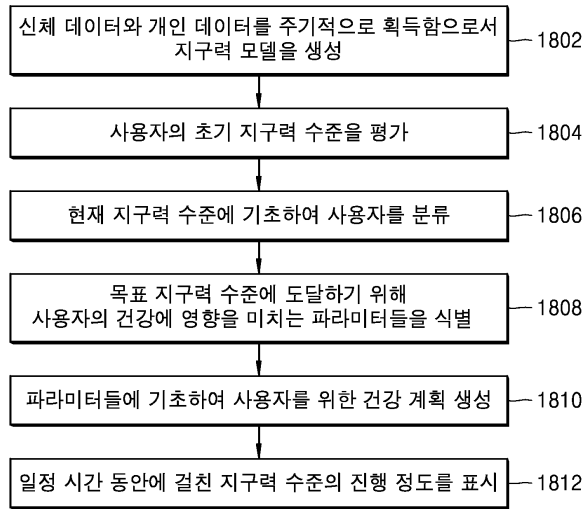
도면16b



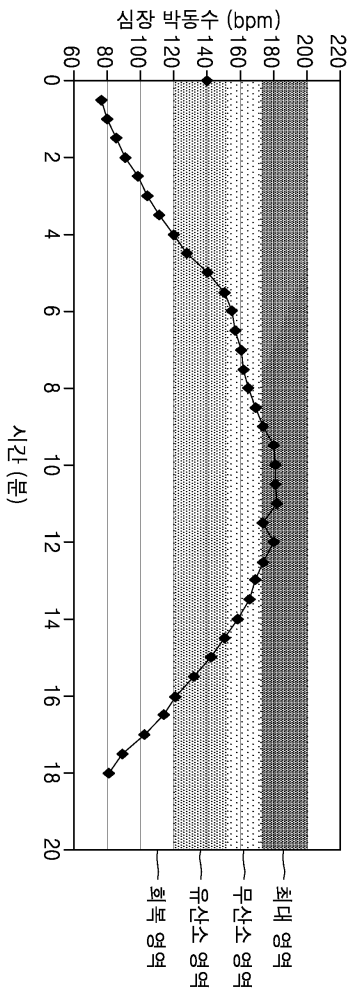
도면17



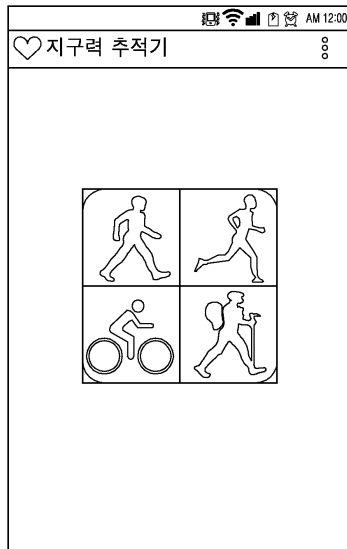
도면18



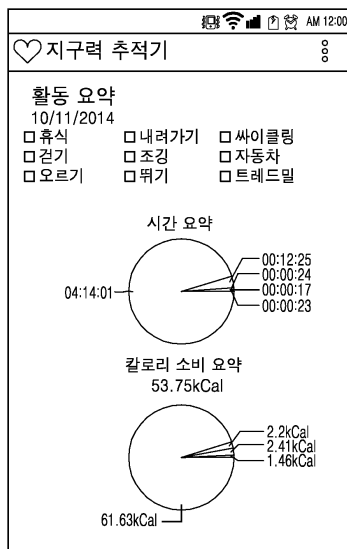
도면19



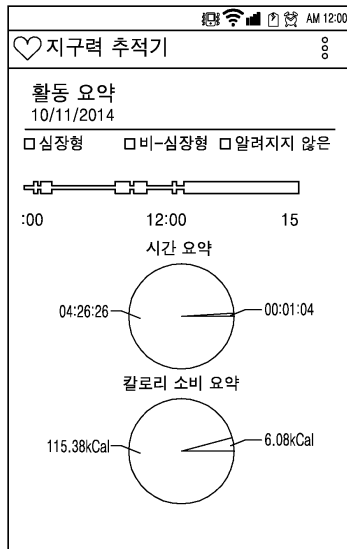
도면20a



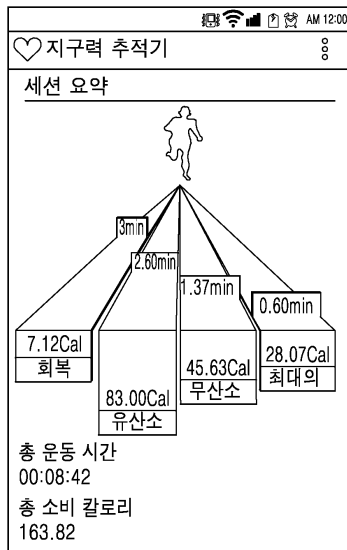
도면20b



도면20c



도면20d



专利名称(译)	发明名称保健方法和装置		
公开(公告)号	KR1020160034199A	公开(公告)日	2016-03-29
申请号	KR1020150129777	申请日	2015-09-14
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	NARAYANAN RANGAVITTAL 나라야난랑가비탈 TIWARI VIJAY NARAYAN 티와리비제이나라얀 NAYAK MITHUN MANJNATH 나야크미툰만지나트 DE ALOKNATH 데아록나스 VENKATESAN SHANKAR M 벤카테산산카르엠 RAMAKRISHNAN SUBRAMANIAN 라마크리쉬난수브라마니안 PRASAD AVINASH 프라사드아비나쉬 NARASIMHAMURTHY RAMACHANDRAN 나라심하머시라마찬드란 LEE CHOONG HYUN 이충현		
发明人	나라야난랑가비탈 티와리비제이나라얀 나야크미툰만지나트 데아록나스 벤카테산산카르엠 라마크리쉬난수브라마니안 프라사드아비나쉬 나라심하머시라마찬드란 이충현		
IPC分类号	G06Q50/22 A61B5/00		
优先权	4582CHE2014 2014-09-19 IN 3821CHE2015 2015-07-24 IN		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

无效 根据前面的描述，对于本领域技术人员来说是显而易见的。也就是说，权利要求旨在包括所有这样的替代方案，

