



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0047153
(43) 공개일자 2016년05월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A63B 71/06 (2006.01) A61B 5/024 (2006.01)
A61B 5/11 (2006.01) G06Q 50/22 (2012.01)
(21) 출원번호 10-2014-0143176
(22) 출원일자 2014년10월22일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
고병훈
경기도 화성시 동탄중앙로 171 시범다운마을우남퍼스트빌아파트 356동 301호
배상곤
경기도 성남시 분당구 내정로 152 파크타운롯데아파트 135동 1201호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 무한

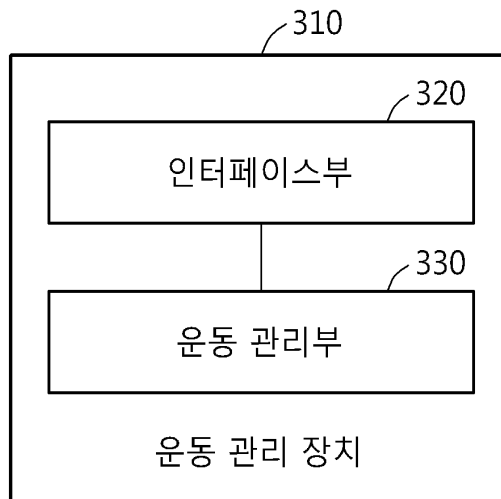
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 발명의 명칭 운동 관리 방법 및 장치

(57) 요약

사용자에 의해 수행된 운동을 관리하는 운동 관리 방법 및 장치가 개시된다. 일 실시예에 따르면, 운동 관리 장치는 사용자의 심박수 정보를 수신할 수 있다. 운동 관리 장치는 사용자의 심박수 정보에 기초하여 심박수의 누적된 합을 나타내는 누적 심박수를 결정할 수 있다. 운동 관리 장치는 결정된 누적 심박수에 기초하여 사용자에게 의해 수행된 운동 특성을 분석하고, 분석 결과를 사용자에게 제공할 수 있다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

이충희

서울특별시 중랑구 용마산로94길 21-12

선우섭

경기도 용인시 기흥구 사은로 274-22 씨니벨리아파
트 111동 1104호

남상석

경기도 수원시 영통구 인계로 165 주공5단지 502동
1202호

박훈영

인천광역시 부평구 신촌로 25-5

명세서

청구범위

청구항 1

사용자의 심박수(heart rate) 정보에 기초하여 심박수의 누적된 합을 나타내는 누적 심박수를 결정하는 단계;
 상기 누적 심박수에 기초하여 상기 사용자에게 의해 수행된 운동(exercise) 특성을 분석하는 단계; 및
 상기 분석 결과를 상기 사용자에게 제공하는 단계
 를 포함하는 운동 관리 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 누적 심박수는,
 상기 운동이 시작된 시점부터 실제 측정된 심박수에 기초하여 결정된 제1 누적 심박수 및 항정 상태(steady state)에서의 심박수에 기초하여 결정된 제2 누적 심박수 중 적어도 하나를 포함하는, 운동 관리 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 분석하는 단계는,
 상기 제2 누적 심박수와 상기 제1 누적 심박수 간의 차이에 기초하여 상기 운동이 수행된 시간 구간에서 무산소성 대사(anaerobic metabolism)가 이용된 비율을 결정하는 단계
 를 포함하는 운동 관리 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 분석하는 단계는,
 상기 누적 심박수에 기초하여 결정된 상기 운동의 수행 결과가 미리 설정된 운동 목표를 달성하였는지 여부를 결정하는 단계를 포함하고,
 상기 운동 목표는,
 운동 시간, 운동 강도, 및 운동량 중 적어도 하나를 포함하는, 운동 관리 방법.

청구항 5

제2항에 있어서,
 상기 결정하는 단계는,
 상기 운동의 시작 시점부터 상기 사용자의 심박수를 계속적으로 누적하여 상기 제1 누적 심박수를 결정하는 단계
 를 포함하는 운동 관리 방법.

청구항 6

제2항에 있어서,
 상기 결정하는 단계는,

항정 상태 구간에서의 평균 심박수와 상기 운동의 운동 시간에 기초하여 상기 제2 누적 심박수를 결정하는 단계를 포함하는 운동 관리 방법.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 분석하는 단계는,

상기 사용자에게 대한 목표 누적 심박수와 상기 제2 누적 심박수에 기초하여 상기 운동의 평가 결과를 결정하는 단계

를 포함하는 운동 관리 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 목표 누적 심박수를 결정하는 단계는,

상기 사용자에게 대한 목표 심박수 및 상기 운동의 운동 시간에 기초하여 상기 목표 누적 심박수를 결정하는, 운동 관리 방법.

청구항 9

제2항에 있어서,

상기 분석하는 단계는,

상기 제1 누적 심박수에 기초하여 상기 사용자에게 의해 수행된 운동량을 결정하는 단계

를 포함하는 운동 관리 방법.

청구항 10

제2항에 있어서,

상기 결정하는 단계는,

심박수의 변화에 기초하여 전체 운동 구간을 복수의 운동 구간들로 구분하고, 각각의 운동 구간들에서 상기 제1 누적 심박수 및 상기 제2 누적 심박수 중 적어도 하나를 결정하고,

상기 분석하는 단계는,

상기 각각의 운동 구간들에서 결정된 적어도 하나의 제1 누적 심박수 및 제2 누적 심박수에 기초하여 상기 운동을 분석하는, 운동 관리 방법.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항의 방법을 실행하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터에서 판독 가능한 기록 매체.

청구항 12

사용자의 신체로부터 심박수의 변화를 측정하는 심박수 측정부;

항정 상태에서의 심박수에 기초하여 상기 사용자의 운동 구간에서의 누적 심박수를 결정하고, 상기 결정된 누적 심박수에 기초하여 상기 사용자에게 의해 수행되는 운동을 분석하는 운동 관리부; 및

상기 분석 결과를 디스플레이하는 디스플레이부

를 포함하는 운동 관리 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 운동 관리부는,

상기 사용자의 심박수 변화 또는 상기 운동의 경과 시간이 미리 설정된 조건을 만족시키는 경우에, 상기 심박수가 상기 항정 상태에 도달하였다고 결정하는, 운동 관리 장치.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 운동 관리부는,

상기 운동의 분석 결과에 기초하여 상기 사용자에게 대하여 설정된 운동 목표 데이터를 업데이트하는, 운동 관리 장치.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 운동 관리부는,

미리 설정된 운동 목표 데이터와 상기 운동의 분석 결과 데이터를 비교하여 상기 사용자에게 의해 수행된 운동의 평가 정보를 포함하는 운동 평가 데이터를 생성하고,

상기 운동 목표 데이터는,

운동의 종류, 목표 운동량, 운동 강도, 및 목표 운동 시간 중 적어도 하나를 포함하는 운동 관리 장치.

청구항 16

제12항에 있어서,

상기 운동 관리부는,

항정 상태 구간에서의 평균 심박수와 상기 운동의 수행 시간에 기초하여 상기 누적 심박수를 결정하는, 운동 관리 장치.

청구항 17

제12항에 있어서,

상기 운동 관리부는,

상기 결정된 항정 상태 이후의 누적 심박수와 상기 사용자에게 대한 항정 상태 이후의 목표 누적 심박수에 기초하여 상기 운동에 대한 평가 결과를 결정하는, 운동 관리 장치.

청구항 18

제12항에 있어서,

상기 디스플레이부는,

상기 사용자에게 대한 목표 심박수, 목표 누적 심박수, 현재 측정된 심박수, 상기 누적 심박수, 운동 수행 초과(미달)율 및 유/무산소성 대사 간의 이용 비율 중 적어도 하나를 디스플레이하는, 운동 관리 장치.

청구항 19

제12항에 있어서,

상기 운동 관리부는,

상기 항정 상태 이후의 누적 심박수와 목표 누적 심박수 간의 차이에 기초하여 운동 수행 초과(미달)율을 결정하는, 운동 관리 장치.

청구항 20

사용자의 신체로부터 측정된 심박수 정보를 수신하는 인터페이스부; 및

상기 심박수 정보에 기초하여 심박수의 누적된 합을 나타내는 누적 심박수를 결정하고, 상기 누적 심박수에 기초하여 상기 사용자에게 의해 수행된 운동을 분석하는 운동 관리부

를 포함하는 운동 관리 장치.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 누적 심박수는,

상기 운동이 시작된 시점부터 실제 측정된 심박수에 기초하여 결정된 제1 누적 심박수 및 항정 상태에서의 심박수에 기초하여 결정된 제2 누적 심박수 중 적어도 하나를 포함하는, 운동 관리 장치.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 운동 관리부는,

상기 제1 누적 심박수에 기초하여 상기 사용자에게 의해 수행된 운동량을 결정하는, 운동 관리 장치.

청구항 23

제21항에 있어서,

상기 운동 관리부는,

상기 제2 누적 심박수와 상기 제1 누적 심박수 간의 차이에 기초하여 상기 운동이 수행된 시간 구간에서 무산소성 대사가 이용된 비율을 결정하는, 운동 관리 장치.

청구항 24

제21항에 있어서,

상기 운동 관리부는,

상기 사용자에게 대한 항정 상태 이후의 목표 누적 심박수와 상기 항정 상태 이후의 제2 누적 심박수에 기초하여 상기 운동의 평가 결과를 결정하는, 운동 관리 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 이하의 설명은 사용자에게 의해 수행된 운동 특성을 분석 또는 평가하는 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 운동 처방(exercise prescription)에서는 운동 빈도, 운동 강도, 운동 시간, 및 운동 유형 등을 사용자에게 제시하여 목표된 운동 효과를 달성한다. 운동량은 운동 효과의 달성에 큰 영향을 미치는 요인으로서, 운동량을 정확하고 정량적으로 산출하는 것은 운동 처방에서 매우 중요하다. 운동량은 운동 강도와 운동 시간에 의해 결정될 수 있다. 정량적으로 측정이 가능한 운동 시간과 달리, 운동 강도는 측정할 수 있는 지표가 제한되어 있다. 일반적으로, 운동 강도는 단위 시간당 산소 섭취량으로 나타낼 수 있으나, 산소 섭취량을 측정하기 위해서는 고가의 장비와 전문적인 분석을 필요로 하여 사용자가 손쉽게 접근하는데 어려움이 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

- [0003] 일 실시예에 따른 운동 관리 방법은, 사용자의 심박수 정보에 기초하여 심박수의 누적된 합을 나타내는 누적 심박수를 결정하는 단계; 상기 누적 심박수에 기초하여 상기 사용자에게 의해 수행된 운동 특성을 분석하는 단계; 및 상기 분석 결과를 상기 사용자에게 제공하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0004] 일 실시예에 따른 운동 관리 방법에서, 상기 누적 심박수는, 상기 운동이 시작된 시점부터 실제 측정된 심박수에 기초하여 결정된 제1 누적 심박수 및 운동 중 항정 상태에서의 심박수에 기초하여 결정된 제2 누적 심박수 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0005] 일 실시예에 따른 운동 관리 방법에서, 상기 분석하는 단계는, 상기 제2 누적 심박수와 상기 제1 누적 심박수 간의 차이에 기초하여 상기 운동이 수행된 시간 구간에서 무산소성 대사가 이용된 비율을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0006] 일 실시예에 따른 운동 관리 방법에서, 상기 분석하는 단계는, 상기 누적 심박수에 기초하여 결정된 상기 운동의 수행 결과가 미리 설정된 운동 목표를 달성하였는지 여부를 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0007] 일 실시예에 따른 운동 관리 방법에서, 상기 결정하는 단계는, 상기 사용자의 측정된 심박수를 상기 운동의 시작 시점부터 종료 시점까지 계속적으로 누적하여 상기 제1 누적 심박수를 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0008] 일 실시예에 따른 운동 관리 방법에서, 상기 결정하는 단계는, 항정 상태 구간에서의 평균 심박수와 상기 운동의 운동 시간에 기초하여 상기 제2 누적 심박수를 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0009] 일 실시예에 따른 운동 관리 방법에서, 상기 분석하는 단계는, 상기 사용자에게 대한 목표누적 심박수와 상기 제2 누적 심박수에 기초하여 상기 운동의 운동 목표 달성 및 운동 효과에 대한 평가 결과를 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0010] 일 실시예에 따른 운동 관리 방법에서, 상기 분석하는 단계는, 상기 제1 누적 심박수에 기초하여 상기 사용자에게 의해 수행된 운동량을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0011] 일 실시예에 따른 운동 관리 방법에서, 상기 결정하는 단계는, 심박수의 변화에 기초하여 전체 운동 구간을 복수의 운동 구간들로 구분하고, 각각의 운동 구간들에서 상기 제1 누적 심박수 및 상기 제2 누적 심박수 중 적어도 하나를 결정할 수 있고, 상기 분석하는 단계는, 상기 각각의 운동 구간들에서 결정된 적어도 하나의 제1 누적 심박수 및 제2 누적 심박수에 기초하여 상기 운동을 분석할 수 있다.
- [0012] 일 실시예에 따른 운동 관리 장치는, 사용자의 신체로부터 심박수의 변화를 측정하는 심박수 측정부; 항정 상태에서의 심박수에 기초하여 상기 사용자의 운동 구간에서의 누적 심박수를 결정하고, 상기 결정된 누적 심박수에 기초하여 상기 사용자에게 의해 수행되는 운동을 분석하는 운동 관리부; 및 상기 분석 결과를 디스플레이하는 디스플레이부를 포함할 수 있다.
- [0013] 일 실시예에 따른 운동 관리 장치에서, 상기 운동 관리부는, 상기 사용자의 심박수 변화 또는 상기 운동의 경과 시간이 미리 설정된 조건을 만족시키는 경우에, 상기 심박수가 상기 항정 상태에 도달하였다고 결정할 수 있다.
- [0014] 일 실시예에 따른 운동 관리 장치에서, 상기 운동 관리부는, 상기 운동의 분석 결과에 기초하여 상기 사용자에게 대하여 설정된 운동 목표 데이터를 업데이트할 수 있다.
- [0015] 일 실시예에 따른 운동 관리 장치에서, 상기 운동 관리부는, 미리 설정된 운동 목표 데이터와 상기 운동의 분석 결과 데이터를 비교하여 상기 사용자에게 의해 수행된 운동의 평가 정보를 포함하는 운동 평가 데이터를 생성할 수 있다.
- [0016] 일 실시예에 따른 운동 관리 장치에서, 상기 디스플레이부는, 상기 사용자에게 대한 목표 심박수, 목표 누적 심박수, 현재 측정된 심박수, 상기 누적 심박수, 운동 수행 초과율 및 유/무산소성 대사 간의 이용 비율 중 적어도 하나를 디스플레이할 수 있다.
- [0017] 다른 실시예에 따른 운동 관리 장치는, 사용자의 신체로부터 측정된 심박수 정보를 수신하는 인터페이스부; 및 상기 심박수 정보에 기초하여 심박수의 누적된 합을 나타내는 누적 심박수를 결정하고, 상기 누적 심박수에 기초하여 상기 사용자에게 의해 수행된 운동 효과를 분석하는 운동 관리부를 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 일 실시예에 따른 운동 관리 장치의 전체적인 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 다른 실시예에 따른 운동 관리 장치의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 일 실시예에 따른 운동 관리 장치의 세부 구성을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 다른 실시예에 따른 운동 관리 장치의 세부 구성을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 일 실시예에 따른 운동 관리 장치가 사용자의 심박수 변화에 기초하여 사용자의 운동 특성을 분석하는 일례를 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 일 실시예에 따른 사용자가 다양한 강도의 운동을 수행하는 경우에 운동 관리 장치가 심박수 변화에 기초하여 운동 특성을 분석하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 일 실시예에 따른 운동 관리 장치에 의해 결정된 운동 효과의 평가 결과를 디스플레이하는 일례를 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 일 실시예에 따른 운동 관리 방법의 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 아래의 특정한 구조적 내지 기능적 설명들은 단지 실시예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 실시예의 범위가 본문에 설명된 내용에 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 관련 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 또한, 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타내며, 공지된 기능 및 구조는 생략하도록 한다.
- [0020] 도 1은 일 실시예에 따른 운동 관리 장치의 전체적인 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0021] 운동 관리 장치는 사용자에게 의해 수행된 운동(exercise)을 분석 또는 평가할 수 있다. 또한, 운동 관리 장치는 사용자에게 운동 목표를 제시하고, 운동 수행 기록 및 운동 스케줄을 관리할 수 있다. 운동 관리 장치는 운동의 분석 결과에 기초하여 사용자에게 설정된 운동 목표를 조정하고, 사용자에게 최적의 운동 목표 또는 운동 코스를 가이드(guide)할 수 있다.
- [0022] 운동 관리 장치는 사용자가 운동을 수행하는 과정에서 나타나는 심박수(heart rate; HR) 정보에 기초하여 사용자에게 의해 수행된 운동을 분석할 수 있다. 운동 관리 장치는 운동에 대한 분석 결과를 사용자에게 제공하고, 분석 결과에 기초하여 사용자에게 대한 최적의 운동 목표 또는 운동 코스를 설정할 수 있다.
- [0023] 목표된 운동 효과를 달성하기 위해서는 운동에 의해 수행된 운동량을 정확히 산출하는 것이 중요하다. 운동량은 운동 강도와 운동 시간에 기초하여 결정될 수 있고, 운동 강도는 심박수에 기초하여 결정될 수 있다. 일반적으로, 운동 강도가 높을수록 해당 운동 강도의 운동을 수행하는데 필요한 심박수도 증가하는 특성이 있다. 따라서, 운동 수행 과정에서 검출될 심박수가 높다는 것은 수행 중인 운동의 운동 강도가 높다는 것을 나타낸다.
- [0024] 운동 관리 장치는 사용자 신체로부터 측정된 심박수를 이용하여 운동 과정에서 수행된 총 운동량을 결정할 수 있다. 운동 관리 장치는 사용자의 심박수 정보에 기초하여 누적 심박수를 결정하고, 누적 심박수에 기초하여 사용자에게 의해 수행된 운동을 분석할 수 있다. 누적 심박수는 각 시간별로 수행된 운동 강도를 반영한 심박수의 누적된 합을 나타낸다.
- [0025] 운동 관리 장치는 누적 심박수에 기초하여 사용자에게 의해 수행된 총 운동량뿐만 아니라 다양한 운동 강도로 수행된 운동의 운동량을 결정할 수 있다. 또한, 운동 관리 장치는 누적 심박수에 기초하여 운동 수행 과정에서 유산소대사(aerobic metabolic system)와 무산소대사(anaerobic metabolic system) 간의 이용 비율을 결정할 수 있다. 대사(metabolism)는 운동과정에서 필요한 에너지를 생성하기 위한 연쇄적인 화학 반응 과정으로서, 유산소성 대사에서는 에너지를 생성하기 위해 산소를 필요로 하나 무산소성 대사에서는 산소를 필요로 하지 않는다.
- [0026] 일 실시예에 따르면, 운동 관리 장치는 웨어러블 디바이스(wearable device)(110)에 내장되어 동작할 수 있다. 예를 들어, 웨어러블 디바이스(110)는 시계 또는 팔찌 등의 형태를 가지는 손목 착용 디바이스(wrist worn device)일 수 있다. 사용자(120)가 웨어러블 디바이스(110)를 착용한 채 운동하는 경우, 운동 관리 장치는 사용자(120)의 손목으로부터 측정되는 심박수 정보에 기초하여 사용자(120)에 의해 수행되는 운동 특성을 분석할 수 있다.

- [0027] 운동 관리 장치는 운동에 대한 분석 결과를 사용자(120)에게 제공할 수 있다. 예를 들어, 운동 관리 장치는 미리 설정된 운동 목표 정보 및 현재 수행 중인 운동에 대한 분석 결과를 디스플레이할 수 있다. 또한, 운동 관리 장치는 오디오, 진동, 또는 디스플레이의 밝기 변화 등을 통해 사용자(120)에게 운동과 관련된 특정 조건이 달성되었음을 나타낼 수 있다. 예를 들어, 미리 설정된 목표 운동 시간에 도달하였거나 또는 목표 운동량을 달성한 경우, 운동 관리 장치는 스피커를 통해 미리 저장된 오디오 신호를 출력하거나, 진동을 발생시키거나, 또는 디스플레이의 밝기를 반복적으로 변화시킬 수 있다.
- [0028] 운동 관리 장치를 포함하는 웨어러블 디바이스(110)는 단말 장치(130)와 연동될 수 있고, 서로 간에 데이터를 공유할 수 있다. 예를 들어, 사용자(120)의 손목으로부터 측정되는 심박수 신호 또는 운동에 대한 분석 결과는 단말 장치(130)로 전송될 수 있다. 또한, 단말 장치(130)는 이전에 수행된 운동에 대한 운동 기록 데이터 또는 운동 목표 데이터를 운동 관리 장치로 전송할 수 있다. 단말 장치(130)는 운동 관리 장치로부터 수신한 운동에 대한 분석 결과를 저장하고, 운동 콘텐츠를 통해 사용자(120)의 운동 기록 데이터 및 운동 목표 데이터를 관리할 수 있다.
- [0029] 다른 실시예에 따르면, 운동 관리 장치는 단말 장치(130)에 내장되어 동작할 수 있다. 웨어러블 디바이스(110)는 사용자(120)의 손목에 착용될 수 있고, 손목으로부터 사용자(120)의 심박수 신호를 측정할 수 있다. 웨어러블 디바이스(110)는 측정된 심박수 신호를 증폭 및 필터링하거나, 아날로그 신호인 심박수 신호를 디지털 신호로 변환할 수 있다. 웨어러블 디바이스(110)는 디지털 신호의 형태로 변환된 심박수 신호를 단말 장치(130)로 전송할 수 있다. 단말 장치(130)에 포함된 운동 관리 장치는 웨어러블 디바이스(110)로부터 수신한 심박수 정보에 기초하여 사용자(120)에 의해 수행된 운동 특성을 분석할 수 있다. 운동 관리 장치는 분석 결과를 디스플레이하고, 저장할 수 있다. 또한, 운동 관리 장치는 운동 콘텐츠를 통해 사용자(120)에 대한 운동 기록 데이터 및 운동 목표 데이터를 관리할 수 있다.
- [0030] 운동 관리 장치가 심박수 정보에 기초하여 사용자에 의해 수행된 운동을 분석하고 평가하는 과정을 아래에서 보다 자세히 설명하도록 한다.
- [0031]
- [0032] 도 2는 다른 실시예에 따른 운동 관리 장치의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0033] 심박수 센싱 장치(210)는 사용자 신체로부터 심박수 신호를 측정한다. 심박수 센싱 장치(210)는 사용자의 심박(heartbeat)이 나타나는 신체 부위의 전위 신호를 센싱하여 심박수 신호를 측정할 수 있다. 예를 들어, 심박수 센싱 장치(210)는 사용자의 가슴, 손가락 끝, 손목, 또는 팔뚝 등에서 사용자의 심박수 신호를 측정할 수 있다. 사용자가 운동하는 상태에서 측정된 심박수 신호는 운동 관리 장치(220)에 전달될 수 있다.
- [0034] 운동 관리 장치(220)는 심박수 센싱 장치(210)로부터 수신한 심박수 정보에 기초하여 사용자에 의해 수행된 운동을 분석 또는 평가할 수 있다. 운동 관리 장치(220)는 심박수 정보에 기초하여 심박수의 누적된 합인 누적 심박수를 결정하고, 누적 심박수를 기준으로 사용자의 운동을 분석할 수 있다. 운동 관리 장치(220)는 누적 심박수에 기초하여 사용자에 의해 수행된 총 운동량, 무산소성 대사와 유산소성 대사 간의 이용 비율, 또는 운동 목표 달성 여부 등을 평가할 수 있다. 운동 관리 장치(220)에 관한 설명은 도 3의 운동 관리 장치(310) 또는 도 4의 운동 관리 장치(410)에 관한 설명을 참조할 수 있다.
- [0035] 운동 특성의 분석 결과는 운동 관리 장치(220)와 연결된 인터페이스(interface) 장치를 통해 사용자에게 제공되거나 또는 서버(230)로 전송될 수 있다. 운동 관리 장치(220)는 운동의 분석 결과를 인터넷, 인트라넷, 유무선 통신망, 또는 이동 통신망 등을 포함하는 네트워크를 통해 서버(230)로 전송할 수 있다.
- [0036] 서버(230)는 운동 관리 장치(220)로부터 사용자의 운동 기록 데이터, 운동 분석 데이터, 또는 사용자 데이터를 수신할 수 있다. 운동 기록 데이터는 사용자가 이전에 수행한 운동에 관한 기록 정보를 포함하고, 운동 분석 데이터는 사용자가 이전에 수행한 운동의 분석 결과 정보를 포함한다. 사용자 데이터는 사용자의 성별, 나이, 키 및 체중 등에 관한 정보를 포함한다.
- [0037] 서버(230)는 운동 관리 장치(220)로부터 수신한 데이터를 저장 및 관리할 수 있고, 운동 관리 장치(220)가 요청한 데이터를 운동 관리 장치(220)에 전송할 수 있다. 서버(230)는 운동 콘텐츠를 통해 사용자의 운동 기록을 관리하고, 사용자에게 적합한 운동 목표 또는 운동 코스 등의 운동 가이드를 설정할 수 있다. 서버(230)에 의해 설정된 운동 가이드는 운동 관리 장치(220)에 전송되고, 운동 관리 장치(220)는 운동 가이드에 따라 사용자의 운동을 가이드할 수 있다.

- [0038]
- [0039] 도 3은 일 실시예에 따른 운동 관리 장치의 세부 구성을 설명하기 위한 도면이다. 도 3을 참조하면, 운동 관리 장치(310)는 인터페이스부(320) 및 운동 관리부(330)를 포함한다. 운동 관리부(330)의 동작은 하나 이상의 프로세서(processor)에 의해 수행될 수 있다.
- [0040] 인터페이스부(320)는 사용자 신체로부터 측정된 심박수 정보를 수신할 수 있다. 인터페이스부(320)는 심박수 센싱 장치(미도시)로부터 전송되는 심박수 정보를 수신하고, 수신한 심박수 정보를 운동 관리부(330)에 전송할 수 있다.
- [0041] 운동 관리부(330)는 심박수 정보에 기초하여 사용자에게 의해 수행된 운동 특성을 분석한다. 운동 관리부(330)는 심박수 정보에 기초하여 사용자에게 의해 수행된 운동의 운동 강도를 결정할 수 있다. 심박수는 대체적으로 운동 강도에 비례하여 증가하는 특성이 있고, 운동 관리부(330)는 이와 같은 특성에 기초하여 사용자에게 의해 수행된 운동의 운동 강도를 결정할 수 있다.
- [0042] 운동 관리부(330)는 심박수 정보에 기초하여 심박수의 누적된 합을 나타내는 누적 심박수를 결정하고, 결정된 누적 심박수에 기초하여 사용자의 운동을 분석할 수 있다.
- [0043] 운동 관리부(330)는 운동이 시작된 시점부터 실제 측정된 심박수에 기초하여 제1 누적 심박수를 결정할 수 있다. 운동 관리부(330)는 사용자가 운동을 시작하여 심박수가 증가하기 시작하는 시점부터 측정되는 심박수를 계속적으로 누적하여 제1 누적 심박수를 결정할 수 있다. 예를 들어, 운동 관리부(330)는 운동 시작 시점부터 운동 종료 시점까지의 실제 측정된 심박수를 합하는 것에 의해 제1 누적 심박수를 결정할 수 있다.
- [0044] 운동 관리부(330)는 제1 누적 심박수에 기초하여 사용자에게 의해 수행된 운동량을 결정할 수 있다. 운동량은 운동 강도와 운동 시간에 기초하여 결정될 수 있고, 운동 강도는 심박수에 기초하여 결정될 수 있다. 실제 심박수의 누적된 합인 제1 누적 심박수의 크기는 수행된 운동의 총 운동량의 크기에 대응될 수 있다.
- [0045] 운동 관리부(330)는 항정 상태에서의 심박수에 기초하여 사용자의 운동 구간에서의 제2 누적 심박수를 결정할 수 있다. 운동 관리부(330)는 항정 상태 구간에서의 평균 심박수와 운동 수행 시간에 기초하여 제2 누적 심박수를 결정할 수 있다. 예를 들어, 운동 관리부(330)는 항정 상태 구간에서의 평균 심박수와 총 운동 수행 시간을 곱한 값을 제2 누적 심박수로 결정할 수 있다. 항정 상태 구간은 항정 상태가 나타나는 시간 구간을 나타낸다.
- [0046] 운동 관리부(330)는 심박수 정보에 기초하여 항정 상태의 심박수를 결정할 수 있다. 항정 상태는 사용자가 운동을 시작한 후 사용자의 심박수가 점차 증가하다가 심박수의 큰 변화 없이 심박수가 거의 일정하게 유지되는 상태를 나타낸다. 운동 관리부(330)는 사용자의 심박수 변화 또는 운동의 경과 시간이 미리 설정된 조건을 만족시키는 경우에 심박수가 항정 상태에 도달하였다고 결정할 수 있다. 예를 들어, 운동 관리부(330)는 운동이 시작된 후 심박수의 증가율이 감소되어 증가율이 특정 범위에 포함되는 경우 또는 운동 시작 후 특정 시간이 경과한 시점에 사용자의 심박수가 항정 상태에 도달하였다고 결정할 수 있다.
- [0047] 운동 관리부(330)는 제1 누적 심박수와 제2 누적 심박수에 기초하여 사용자의 운동 과정에서 유산소성 대사와 무산소성 대사 간의 이용 비율을 결정할 수 있다. 운동 관리부(330)는 제2 누적 심박수와 제1 누적 심박수 간의 차이에 기초하여 사용자가 운동을 수행한 운동 구간에서 무산소성 대사가 이용된 비율을 결정할 수 있다. 반대로, 제2 누적 심박수에서 제2 누적 심박수와 제1 누적 심박수 간의 차이를 뺀 값은 유산소성 대사가 수행된 운동량에 대응할 수 있다.
- [0048] 운동 시 산소를 이용하여 에너지를 생산하는 유산소성 대사가 가능하려면 운동 시 요구되는 에너지를 생산할 수준의 산소 섭취가 필요하다. 휴식 상태에서 사용자가 운동을 시작하면 산소 섭취가 점차 증가하기 시작하지만, 사용자는 산소 수요량을 충족시킬 만한 산소량을 바로 섭취하지는 못한다. 일반적으로, 운동 시작 후 약 5분 이내에 산소 수요량과 산소 섭취량이 동일하게 되는 항정 상태에 도달하게 되는데, 이러한 항정 상태부터 유산소성 대사가 가능하게 된다. 항정 상태에 도달하기 전을 산소 부족 상태라고 지칭하며, 산소 부족 상태에서는 무산소성 대사에 의해 운동에 필요한 에너지가 생성된다.
- [0049] 항정 상태에서의 심박수에 기초하여 결정된 제2 누적 심박수는 유/무산소성 대사가 모두 포함되어 전체 운동이 수행되었음을 나타낸다. 이에 반해, 제1 누적 심박수는 운동이 시작된 후 실제 측정된 심박수가 누적된 값으로, 운동이 시작된 후 항정 상태 이전까지의 산소 부족 상태를 제외한 유산소성 대사 부분을 포함한다. 따라서, 제2 누적 심박수와 제1 누적 심박수 간의 차이는 유산소성 대사에 의해 운동이 수행되지 못하고 무산소성

대사에 의해 운동이 수행된 부분을 반영한다.

- [0050] 사용자는 운동 관리 장치(310)로부터 수행할 운동에 관한 운동 목표 데이터를 제공받을 수 있다. 예를 들어, 사용자는 어떠한 유형의 운동을 수행할지, 얼마의 시간 동안 운동을 수행할지, 수행할 운동의 강도는 어떤지, 또는 운동 시간 동안 수행할 운동 강도는 얼마나 되는지와 같은 운동 목표를 제공받을 수 있다.
- [0051] 운동 관리부(330)는 사용자에게 대해 설정된 운동 목표 데이터에 기초하여 운동의 수행 결과를 평가할 수 있다. 운동 관리부(330)는 사용자가 운동하는 상태에서 측정된 심박수가 목표 심박수에 도달하였는지 또는 운동 과정에서 계산된 누적 심박수가 목표 누적 심박수에 도달하였는지 여부를 결정할 수 있다. 목표 누적 심박수는 목표 심박수에 따른 누적 심박수의 요구량을 나타낸다.
- [0052] 운동 관리부(330)는 항정 상태에서의 심박수에 기초한 제2 누적 심박수와 목표 누적 심박수에 기초하여 사용자의 운동을 평가하고, 평가 결과를 결정할 수 있다. 평가 결과는 운동 과정에서 수행된 운동량이 목표 운동량을 얼마나 초과 또는 미달하였는지를 나타내는 운동 수행 초과(미달)율을 포함할 수 있다. 운동 관리부(330)는 제2 누적 심박수와 목표누적 심박수 간의 차이를 항정 상태 이후부터 계산하고, 항정 상태 이후의 제2 누적 심박수와 해당 차이 간의 비율에 기초하여 운동 수행 초과(미달)율을 결정할 수 있다.
- [0053] 운동 시 사용자가 전체 운동 구간에서 일정한 운동 강도로 운동하는 경우, 심박수는 항정 상태에 도달한 후 큰 변화 없이 일정하게 유지될 수 있다. 이와 반대로, 사용자는 다양한 강도의 운동을 복합적으로 수행할 수도 있고, 이 경우 심박수는 운동 강도가 변하는 시점에서 항정 상태가 깨지고, 또 다른 항정 상태에 도달할 때까지 증가 또는 감소될 수 있다. 예를 들어, 사용자가 시속 8km의 속도로 달리기를 하는 도중에 시속 10km의 속도로 운동 강도를 증가시키는 경우, 사용자의 심박수는 항정 상태에 있다가 시속 10km의 속도로 달리기를 하는 시점부터 증가하기 시작하여 새로운 항정 상태에 도달하게 된다.
- [0054] 누적 심박수는 일정한 운동 강도를 가지는 운동뿐만 아니라 위와 같이 다양한 강도를 가지는 운동을 분석 또는 평가하는데 이용될 수 있다. 사용자가 다양한 운동 강도의 운동을 수행하는 경우, 운동 관리부(330)는 항정 상태에서의 심박수에 기초하여 전체 운동 구간을 각 운동 강도에 따라 복수의 운동 구간들로 구분하고, 구분된 각각의 운동 구간들에서 제1 누적 심박수 또는 제2 누적 심박수를 결정할 수 있다. 운동 관리부(330)는 각 운동 구간들에서의 제1 누적 심박수를 합하여 전체 운동 구간에서의 제1 누적 심박수를 결정하거나, 또는 운동 시작 시점부터 실제로 측정된 심박수를 계속 누적하여 전체 운동 구간에 대한 제1 누적 심박수를 결정할 수도 있다. 운동 관리부(330)는 각 운동 구간들에서의 제2 누적 심박수를 합하여 전체 운동 구간에서의 제2 누적 심박수를 결정할 수 있다. 운동 관리부(330)는 전체 운동 구간에 대해 결정된 제1 누적 심박수 및 제2 누적 심박수에 기초하여 사용자에게 의해 수행된 운동을 분석하고, 분석 결과를 출력할 수 있다.
- [0055] 운동 관리부(330)는 미리 설정된 운동 목표 데이터와 운동 분석 결과 데이터를 비교하여 사용자에게 의해 수행된 운동의 평가 정보를 포함하는 운동 평가 데이터를 생성할 수 있다. 운동 관리부(330)는 운동의 분석 결과 데이터 및 운동 평가 데이터를 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0056] 운동 평가 데이터는, 예를 들어 사용자에게 의해 수행된 총 운동량이 목표 운동량을 달성하였는지 또는 목표 운동 시간 동안 운동이 지속적으로 수행되었는지 여부에 관한 평가 정보를 포함할 수 있다. 운동 목표 데이터는 사용자가 수행해야 하는 운동의 종류, 목표 운동량, 목표 심박수(또는, 운동 강도), 및 목표 운동 시간 중 하나 이상에 관한 데이터를 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 운동 목표 데이터는 사용자 입력에 의해 직접 설정될 수 있다. 예를 들어, 사용자는 운동하고자 하는 운동 유형, 목표 운동 시간, 또는 목표 운동량 등을 직접 설정할 수 있다.
- [0057] 운동 관리부(330)는 운동의 분석 결과에 기초하여 사용자에게 대하여 설정된 운동 목표 데이터를 업데이트할 수 있다. 운동 관리부(330)는 운동 수행의 결과가 미리 설정된 운동 목표를 달성하였는지 여부를 결정하고, 사용자에게 대해 설정된 운동 목표를 조정할지 여부를 결정할 수 있다.
- [0058] 예를 들어, 운동 수행의 결과가 운동 목표를 달성한 경우, 운동 관리부(330)는 이후에 사용자에게 의해 수행될 운동에서 운동 강도 또는 운동 시간을 증가시키는 것과 같이 운동 목표를 상향 조정할 수 있다. 반대로, 운동 수행의 결과가 운동 목표를 달성하지 못한 경우, 운동 관리부(330)는 이후에 사용자에게 의해 수행될 운동에서 운동 강도 또는 운동 시간을 줄이는 것과 같이 운동 목표를 하향 조정할 수 있다.
- [0059] 운동 관리 장치(310)는 사용자의 운동 구간에서 검출된 심박수 정보를 이용하여 사용자별 특성에 적합한 운동 목표를 설정할 수 있고, 사용자에게 의해 수행된 운동을 정량화하여 평가할 수 있다.

- [0060]
- [0061] 도 4는 다른 실시예에 따른 운동 관리 장치의 세부 구성을 설명하기 위한 도면이다. 도 4를 참조하면, 운동 관리 장치(410)는 심박수 측정부(420), 운동 관리부(430) 및 디스플레이부(440)를 포함한다. 운동 관리부(430)의 동작은 하나 이상의 프로세서에 의해 수행될 수 있다.
- [0062] 심박수 측정부(420)는 사용자가 운동하는 구간에서 사용자 신체에 부착되어 사용자의 심박수 신호를 측정한다. 심박수 측정부(420)는 사용자 신체로부터 전위 신호를 센싱하기 위한 심박 측정 센서 또는 근전도 센서 등을 이용하여 사용자 신체로부터 심박수 신호를 측정할 수 있다. 심박수 측정부(420)는 사용자 신체로부터 측정된 심박수 정보를 운동 관리부(430)에 전송할 수 있다.
- [0063] 운동 관리부(430)는 심박수 정보에 기초하여 사용자에게 의해 수행된 운동을 분석한다. 운동 관리부(430)는 심박수 정보에 기초하여 심박수의 누적된 합을 나타내는 누적 심박수를 결정하고, 결정된 누적 심박수에 기초하여 사용자에게 의해 수행되는 운동 특성을 분석할 수 있다. 누적 심박수는 운동이 시작된 시점부터 실제 측정된 심박수에 기초하여 결정된 제1 누적 심박수 및 항정 상태에서의 심박수에 기초하여 결정된 제2 누적 심박수가 포함될 수 있다.
- [0064] 운동 관리부(430)는 사용자가 운동을 시작하여 심박수가 증가하기 시작하는 시점부터 측정되는 심박수를 계속적으로 누적하여 제1 누적 심박수를 결정할 수 있다. 운동 관리부(430)는 제1 누적 심박수에 기초하여 사용자에게 의해 수행된 총 운동량을 결정할 수 있다.
- [0065] 운동 관리부(430)는 항정 상태에서의 심박수에 기초하여 사용자의 운동 구간에서의 제2 누적 심박수를 결정할 수 있다. 운동 관리부(430)는 사용자의 심박수 변화 또는 운동의 경과 시간이 미리 설정된 조건을 만족시키는 경우에, 사용자의 심박수가 항정 상태에 도달하였다고 결정할 수 있다. 운동 관리부(430)는 항정 상태 구간에서의 평균 심박수와 운동의 수행 시간에 기초하여 제2 누적 심박수를 결정할 수 있다.
- [0066] 운동 관리부(430)는 제1 누적 심박수와 제2 누적 심박수에 기초하여 사용자의 운동 과정에서 유산소성 대사와 무산소성 대사 간의 이용 비율을 결정할 수 있다. 운동 관리부(430)는 제2 누적 심박수와 제1 누적 심박수 간의 차이에 기초하여 운동이 수행된 시간 구간에서 무산소성 대사가 이용된 비율을 결정할 수 있다.
- [0067] 운동 관리부(430)는 사용자에게 대해 설정된 운동 목표 데이터에 기초하여 사용자에게 의해 수행된 운동을 평가할 수 있다. 운동 관리부(430)는 미리 설정된 운동 목표 데이터와 운동의 분석 결과 데이터를 비교하여 사용자에게 의해 수행된 운동의 평가 정보를 포함하는 운동 평가 데이터를 생성할 수 있다. 운동 목표 데이터는 운동 형태, 목표 운동량, 운동 강도, 및 목표 운동 시간 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0068] 운동 관리부(430)는 항정 상태에서의 심박수에 기초한 제2 누적 심박수와 목표누적 심박수에 기초하여 운동에 대한 평가 결과를 결정할 수 있다. 예를 들어, 운동 관리부(430)는 항정 상태 이후의 제2 누적 심박수와 목표누적 심박수 간의 차이를 계산하고, 항정 상태 이후의 제2 누적 심박수와 해당 차이 간의 비율에 기초하여 운동 수행 초과(미달)율을 결정할 수 있다. 운동 관리부(430)는 운동의 분석 결과에 기초하여 사용자에게 대하여 설정된 운동 목표 데이터를 업데이트할 수 있다. 운동 관리부(430)에 관한 설명은 도 3의 운동 관리부(330)에 관한 설명을 참조할 수 있다.
- [0069] 디스플레이부(440)는 사용자에게 의해 수행된 운동의 분석 결과를 디스플레이할 수 있다. 또한, 디스플레이부(440)는 사용자에게 대해 설정된 운동 목표 데이터 및 운동 평가 데이터를 디스플레이할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이부(440)는 사용자에게 대한 목표 심박수, 목표누적 심박수, 현재 측정된 심박수, 현재 운동 시간까지 결정된 누적 심박수, 운동 수행 초과율 또는 유/무산소성 대사 간의 이용 비율을 디스플레이할 수 있다.
- [0070]
- [0071] 도 5는 일 실시예에 따른 운동 관리 장치가 사용자의 심박수 변화에 기초하여 사용자의 운동을 분석하는 일례를 설명하기 위한 도면이다.
- [0072] 도 5의 그래프는 사용자가 운동을 시작한 시점부터 운동을 종료한 시점까지 약 30분 동안의 사용자의 심박수 변화를 나타낸다. 그래프에서 알 수 있듯이, 심박수는 운동의 시작과 동시에 운동 수행에 필요한 심박수에 바로 도달하는 것이 아니라, 항정 상태에 도달하기 전까지 약간의 지연 시간 동안 점차 증가되는 특성을 나타낸다.
- [0073] 예를 들어, 러닝 머신의 운동 기구를 이용하여 사용자가 시속 8km의 속도로 달리기 시작하는 경우, 심박수는 휴식 상태에서의 심박수로부터 점차 증가하여 시속 8km의 속도를 유지하기 위한 적정 심박수에 도달하게 되고,

이후의 시간 구간에서는 큰 변화 없이 일정하게 유지된다. 사용자가 운동을 시작한 이후 특정 시간 구간에서부터 심박수의 큰 변동 없이 일정하게 유지되는 상태를 항정 상태라고 한다.

[0074] 운동 관리 장치는 사용자의 운동 과정에서 나타나는 심박수의 변화에 기초하여 사용자의 운동을 평가하기 위한 다양한 파라미터들을 결정할 수 있다. 운동 관리 장치는 결정된 파라미터들에 기초하여 사용자에게 의해 수행된 운동을 평가할 수 있다. 운동 관리 장치는 평가하려는 항목에 따라 필요한 파라미터들을 선택적으로 결정할 수 있다.

[0075] 목표 심박수는 사용자에게 대해 미리 결정된 심박수로서, 운동 시 항정 상태를 가정한 심박수이다. 예를 들어, 목표 심박수는 운동 처방에서 제시한 운동 효과를 달성하기 위해 사용자가 항정 상태에서 달성해야 할 심박수를 나타낸다. 안정시 심박수는 사용자가 운동을 시작하기 전인 휴식 상태에서의 심박수를 나타낸다. 도 5의 실시예에서는 안정시 심박수가 60bpm이라고 가정한다.

[0076] 목표 누적 심박수는 목표 심박수에 따른 누적 심박수의 요구량을 나타낸다. 목표 누적 심박수는 목표 심박수에 따른 유/무산소성 운동량의 총합을 결정하는데 이용될 수 있다. 목표 누적 심박수는 예를 들어, 다음의 수학적 식 1과 같이 목표 심박수와 운동 시간 간의 곱에 의해 결정될 수 있다.

수학식 1

$$\text{목표 누적 심박수} = \text{목표 심박수} \times \text{운동 시간}$$

[0077]

[0078] 측정 심박수는 사용자의 운동 과정에서 실제로 측정된 심박수를 나타내고, 심박수_{항정}은 항정 상태에서의 심박수를 나타낸다. 도 5의 실시예에서는 최대 5분 이내에 사용자의 심박수가 항정 상태에 도달한다고 가정한다. 예를 들어, 운동 관리 장치는 항정 상태 구간에서의 평균 심박수를 심박수_{항정}으로 결정할 수 있다.

[0079] 제1 누적 심박수는 사용자의 운동 구간에서 실제로 측정된 심박수의 누적된 총합을 나타낸다. 제1 누적 심박수에 기초하여 사용자에게 의해 실제 수행된 총운동량이 결정될 수 있다. 제1 누적 심박수는, 예를 들어 다음의 수학적 식 2와 같이 운동 시작 시점부터 운동 종료 시점까지의 측정 심박수를 모두 합하는 것에 의해 결정될 수 있다.

수학식 2

$$\text{제1 누적 심박수} = \sum_{i=\text{start}}^{\text{end}} \text{측정 심박수}_i$$

[0080]

[0081] 제2 누적 심박수는 항정 상태에서의 심박수에 기초하여 결정된 누적 심박수를 나타낸다. 제2 누적 심박수는 항정 상태에서의 심박수에 따른 유/무산소성 운동량의 총합을 결정하는데 이용될 수 있다. 제2 누적 심박수는, 예를 들어 다음의 수학적 식 3과 같이 심박수_{항정}과 운동 시간 간의 곱에 의해 결정될 수 있다.

수학식 3

$$\text{제2 누적 심박수} = \text{심박수}_{\text{항정}} \times \text{운동 시간}$$

[0082]

[0083] Δ 심박수_{항정}는 다음의 수학적 식 4와 같이 항정 상태 구간에서의 측정 심박수인 측정 심박수_{항정}와 목표 심박수 간의 차이를 나타낸다.

수학식 4

$$\Delta\text{심박수}_{\text{항정}} = \text{측정 심박수}_{\text{항정}} - \text{목표 심박수}$$

[0084]

$\Delta\text{심박수}_{\text{항정}}$ 는 사용자에게 대해 설정된 운동 목표에 비교하여 실제로 수행된 운동량의 초과, 유지 또는 미달 여부를 평가하기 위한 평가 지표로 이용될 수 있다.

[0085]

$\Delta\text{심박수합}_{\text{항정}}$ 은 $\Delta\text{심박수}_{\text{항정}}$ 의 총합으로서, 다음의 수학식 5와 같이 항정 상태가 시작된 시점부터 운동 종료 시점까지의 $\Delta\text{심박수}_{\text{항정}}$ 를 합하는 것에 의해 결정될 수 있다.

[0086]

수학식 5

$$\Delta\text{심박수합}_{\text{항정}} = \sum_{i=\text{항정 상태}}^{\text{end}} \Delta\text{심박수}_{\text{항정}}$$

[0087]

$\Delta\text{심박수합}_{\text{항정}}$ 은 사용자가 운동을 종료한 후 운동 목표에 비교하여 항정 상태 이후 실제로 수행된 운동량이 목표 운동량을 초과, 유지 또는 미달하였는지 여부를 평가하기 위한 평가 지표로 이용될 수 있다.

[0088]

$\Delta\text{심박수합}_{\text{항정}}$ 은 항정 상태 구간에서의 측정 심박수를 기준으로 하므로, $\Delta\text{심박수합}_{\text{항정}}$ 에는 유산소성 운동에 대한 부분이 반영될 수 있다.

[0089]

심박수_{부족}은 실제 운동 수행 과정에서 무산소성 대사가 수행된 운동량에 대응하는 부분으로, 다음의 수학식 6과 같이 제2 누적 심박수와 제1 누적 심박수 간의 차이를 나타낸다.

수학식 6

$$\text{심박수}_{\text{부족}} = \text{제2 누적 심박수} - \text{제1 누적 심박수}$$

[0090]

심박수_{부족}은 운동 수행 시 무산소성 대사의 이용 정도를 결정하는데 이용될 수 있다. 운동 관리 장치는 제2 누적 심박수에 대한 심박수_{부족}의 비율을 운동 구간에서 무산소성 대사가 이용된 비율로 결정할 수 있다. 전체 비율에서 무산소성 대사가 이용된 비율을 빼면 유산소성 대사가 이용된 비율이 된다.

[0091]

이하에서는, 도 5의 그래프에 나타난 심박수 정보에 기초하여 운동 관리 장치가 사용자의 운동을 분석하는 일례를 설명하도록 한다. 여기서, 설정된 목표 심박수가 134bpm인 사용자가 달리기를 하는 경우의 운동 관리 방법을 설명하도록 한다. 사용자에게 제시된 총 운동 시간은 30분이고, 운동 시작 후 5분이 도과한 시점에 항정 상태에 도달하였다고 가정한다. 운동 관리 장치는 다음과 같이 사용자에게 의해 수행된 운동 특성을 분석할 수 있다.

[0092]

(1) 사용자의 목표 심박수: 134bpm

[0093]

(2) 항정 상태 이후의 목표 누적 심박수=134*25분*60초=201,000 beats

[0094]

목표 누적 심박수는 수학식 1에 따라 목표 심박수와 운동 시간 간의 곱에 의해 결정되며, 초(second) 단위로 계

[0095]

산될 수 있다.

[0096] (3) 심박수_{항정}: 137.4 bpm

[0097] 심박수_{항정}은 항정 상태에서의 심박수를 나타내고, 실제 수행된 운동의 운동 강도를 반영한다. 사용자가 운동을 시작한지 5분 이내에 항정 상태에 도달하였다고 가정하면, 운동 관리 장치는 5분 이내의 항정 상태 구간에서 계산된 평균 심박수를 심박수_{항정}으로 결정할 수 있다.

[0098] (4) 항정 상태 이후의 제2누적 심박수=137.4*25분*60초=206,100 beats

[0099] 운동 관리 장치는 심박수_{항정} 및 수학적 식 3에 기초하여 위 (4)에서와 같이 항정 상태 이후의 제2 누적 심박수를 계산할 수 있다.

[0100] 그리고, 운동 관리 장치는 항정 상태 이후의 제2 누적 심박수와 목표 누적 심박수에 기초하여 다음의 수학적 식 7과 같이 Δ 심박수_{합항정} 값을 계산할 수 있다.

수학적 식 7

$$\Delta\text{심박수}_{\text{합항정}} = \text{제2 누적 심박수} - \text{목표 누적 심박수} = 206,100 - 201,000 = 5,100\text{beats}$$

[0101]

[0102] 운동 관리 장치는 수학적 식 7에 기초하여 항정 상태 이후 결정된 Δ 심박수_{합항정}와 목표 누적 심박수에 기초하여 운동 수행 초과(미달)율을 결정할 수 있다. 운동 수행 초과(미달)율은 실제 사용자의 운동에 의해 수행된 총 운동량이 목표 운동량을 얼마나 초과하는지 또는 수행된 총운동량이 목표 운동량에 비해 얼마나 부족한지를 나타낸다. 운동 관리 장치는, 예를 들어 다음의 수학적 식 8과 같이 항정 상태 이후의 Δ 심박수_{합항정}과 항정 상태 이후의 목표 누적 심박수 간의 비율에 기초하여 운동 수행 초과율을 계산할 수 있다.

수학적 식 8

$$\text{운동 수행 초과율}(\%) = \Delta\text{심박수}_{\text{합항정}} \div \text{목표 누적 심박수} \times 100 = 5,100 \div 201,000 \times 100 = 2.5\%$$

[0103]

[0104] 운동 수행 초과(미달)율은 사용자에게 대해 설정된 운동 목표 데이터의 업데이트 여부를 판단하기 위한 기준으로서 이용될 수 있다. 예를 들어, 운동 수행 초과율이 미리 설정된 목표치보다 높은 경우, 운동 관리 장치는 이후의 운동에 적용될 운동 강도를 상향 조정할 수 있다. 반대로, 운동 수행 초과율이 미리 설정된 목표치보다 낮은 경우, 운동 관리 장치는 이후의 운동에 적용될 운동 강도를 하향 조정할 수 있다.

[0105] 도 6은 일 실시예에 따른 사용자가 다양한 운동 강도의 운동을 수행하는 경우에 운동 관리 장치가 심박수 변화에 기초하여 운동을 분석하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[0106] 사용자가 다양한 운동 강도를 가지는 운동들을 복합적으로 수행하는 경우, 각 운동의 운동 강도에 따른 시간 구간들에서 심박수는 점차 증가 또는 감소하다가 항정 상태에 도달할 수 있다. 도 6에 도시된 그래프는 각각의 운동 구간들(610, 620, 630, 640)의 경계에서 사용자에게 의해 수행되는 운동 강도가 변하는 것을 나타낸다. 운동 강도가 변하는 시점에서 심박수는 새로운 항정 상태에 도달할 때까지 증가 또는 감소될 수 있다.

[0107] 운동 관리 장치는 전체 운동 구간을 각 운동 강도에 따라 복수의 운동 구간들(610, 620, 630, 640)로 구분하고, 각 운동 구간들(610, 620, 630, 640)에 대한 제1 누적 심박수 및 제2 누적 심박수를 결정할 수 있다. 운동 관리 장치는 각 운동 구간들(610, 620, 630, 640)에서의 제1 누적 심박수를 합하여 전체 운동 구간에서의 제1 누적 심박수를 결정하거나, 또는 전체 운동 구간에서 측정된 심박수를 계속 누적하여 전체 운동 구간에 대한 제1

누적 심박수를 결정할 수도 있다. 그리고, 운동 관리 장치는 각 운동 구간들(610, 620, 630, 640)에서의 제2 누적 심박수를 합하여 전체 운동 구간에서의 제2 누적 심박수를 결정할 수 있다. 운동 관리 장치는 전체 운동 구간에 대해 결정된 제1 누적 심박수 및 제2 누적 심박수에 기초하여 사용자에게 의해 수행된 운동 특성을 분석하고, 분석 결과를 사용자에게 제공할 수 있다.

[0108] 예를 들어, 사용자가 운동 시 특정 운동 시점에서 운동 강도가 달라지는 경우, 운동 관리 장치는 해당 운동 강도에서 설정된 항정 상태 이후 목표 누적 심박수와 항정 상태 이후 실제로 측정된 제1 누적 심박수에 기초하여 목표 운동량에 비하여 수행된 운동량의 초과 또는 미달 정도를 결정할 수 있다. 운동 관리 장치는 영역들(615, 625, 635)에 대응하는 심박수_{부족} 값들을 서로 합하고, 영역(645)에 대응하는 심박수_{부족} 값을 빼는 것에 의해 전체 운동 구간에 대한 심박수_{부족} 값을 계산할 수 있다. 영역(645)은 운동 강도가 이전 운동 구간(630)에서 수행된 운동 강도보다 낮아지는 것에 따른 회복 영역으로서, 영역(645)에 대응하는 심박수_{부족} 값은 전체 운동 구간에 대한 심박수_{부족} 값에서 제외된다.

[0109]

[0110] 도 7은 일 실시예에 따른 운동 관리 장치에 의해 결정된 운동의 평가 결과를 디스플레이하는 일례를 설명하기 위한 도면이다.

[0111] 운동 관리 장치는 운동 콘텐츠를 이용하여 사용자의 운동 활동을 관리할 수 있고, 사용자는 운동 콘텐츠를 통해 운동을 효율적으로 수행할 수 있다. 사용자는 운동을 시작하기 전에 (a)와 같이 자신에게 설정된 운동 목표를 제공받을 수 있다. 예를 들어, 사용자는 목표 운동량, 목표 운동 시간, 및 목표 운동 강도 등의 운동 목표를 제공받을 수 있다. 운동 강도는 사용자의 선택에 따라 운동 시간 동안 계속적으로 고정되거나 또는 가변될 수 있다.

[0112] 사용자가 운동을 시작하면, 운동 관리 장치는 사용자 신체로부터 측정되는 심박수의 변화에 기초하여 사용자에게 의해 수행되는 운동을 분석하고, 분석 결과를 실시간으로 디스플레이할 수 있다. 예를 들어, 운동 관리 장치는 (b)에서와 같이 사용자가 운동을 수행하는 현재 시점까지의 심박수 정보에 기초하여 결정된 현재 누적 심박수, 현재 시점까지의 운동 수행 초과(미만)율 및 무/유산소성 대사 비율을 디스플레이할 수 있다. 또한, 운동 관리 장치는 사용자에게 대해 설정된 목표 심박수 및 목표누적 심박수와 함께 현재 측정되는 심박수도 함께 디스플레이할 수 있다. 사용자는 디스플레이되는 정보에 기초하여 자신의 운동 상태의 변화를 확인할 수 있다.

[0113]

[0114] 도 8은 일 실시예에 따른 운동 관리 방법의 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0115] 단계(810)에서, 운동 관리 장치는 사용자의 심박수를 측정할 수 있다. 운동 관리 장치는 사용자 신체로부터 전위 신호를 센싱하기 위한 심박 측정 센서 또는 근전도 센서 등을 이용하여 사용자 신체로부터 심박수 신호를 측정할 수 있다.

[0116] 단계(820)에서, 운동 관리 장치는 사용자의 심박수 정보에 기초하여 심박수의 누적된 합을 나타내는 누적 심박수를 결정할 수 있다. 운동 관리 장치는 운동이 시작된 시점부터 실제 측정된 심박수에 기초하여 제1 누적 심박수를 결정할 수 있다. 예를 들어, 운동 관리 장치는 수학식 2에서와 같이 운동 시작 시점부터 운동 종료 시점까지의 심박수를 계속적으로 누적하여 제1 누적 심박수를 결정할 수 있다.

[0117] 또한, 운동 관리 장치는 항정 상태에서의 심박수에 기초하여 제2 누적 심박수를 결정할 수 있다. 예를 들어, 운동 관리 장치는 수학식 3에서와 같이 항정 상태 구간에서의 평균 심박수와 운동 수행 시간에 기초하여 제2 누적 심박수를 결정할 수 있다.

[0118] 단계(830)에서, 운동 관리 장치는 단계(820)에서 결정된 누적 심박수에 기초하여 사용자에게 의해 수행된 운동을 분석할 수 있다. 운동 관리 장치는 누적 심박수에 기초하여 결정된 운동의 수행결과가 미리 설정된 운동 목표를 달성하였는지 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 운동 목표는 운동 시간, 운동 강도, 및 운동량 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

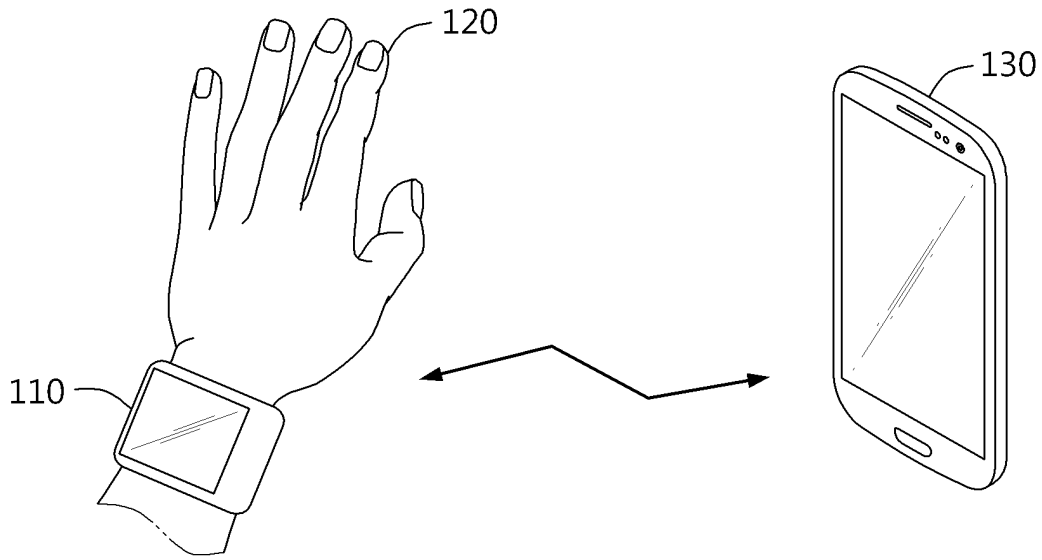
[0119] 운동 관리 장치는 제1 누적 심박수와 제2 누적 심박수에 기초하여 사용자의 운동 과정에서 유산소성 대사와 무산소성 대사 간의 이용 비율을 결정할 수 있다. 운동 관리 장치는 제2 누적 심박수와 제1 누적 심박수 간의 차이에 기초하여 운동이 수행된 시간 구간에서 무산소성 대사가 이용된 비율을 결정할 수 있다.

- [0120] 운동 관리 장치는 제1 누적 심박수에 기초하여 사용자에게 의해 수행된 총 운동량을 결정할 수 있다. 또한, 운동 관리 장치는 항정 상태 이후의 제2 누적 심박수와 목표 누적 심박수에 기초하여 운동 수행 초과(미달)율과 같은 운동의 평가 결과를 결정할 수 있다. 예를 들어, 운동 관리 장치는 항정 상태 이후의 제2 누적 심박수와 목표 누적 심박수 간의 차이에 기초하여 운동 수행 초과(미달)율을 결정할 수 있다.
- [0121] 단계(840)에서, 운동 관리 장치는 단계(830)의 분석 결과를 사용자에게 제공할 수 있다. 운동 관리 장치는 현재 운동 시점까지의 제1 누적 심박수, 운동 수행 초과(미달)율 및 유/무산소성 대사 간의 이용 비율 등을 디스플레이할 수 있다. 운동 관리 장치는 사용자의 운동이 종료된 후, 운동에 대한 전체적인 분석 결과를 사용자에게 제공하고, 사용자에게 대하여 설정된 운동 목표 데이터를 업데이트할 수 있다. 예를 들어, 운동 관리 장치는 운동의 수행 결과가 운동 목표를 달성하였는지 여부에 따라 사용자가 이후에 수행할 운동에 관한 운동 목표를 상향 조정하거나 또는 하향 조정할 수 있다. 위와 같이, 운동 관리 장치는 심박수 정보에 기초하여 사용자의 운동을 분석할 수 있고, 현재 사용자 상황에 적합한 최적의 운동 목표 또는 운동 프로그램을 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0122] 이상에서 설명된 실시예들은 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치, 방법 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(field programmable gate array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.
- [0123] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embodiment)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.
- [0124] 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. 컴퓨터 판독 가능 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.
- [0125] 이상과 같이 비록 한정된 도면에 의해 실시예들이 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다. 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

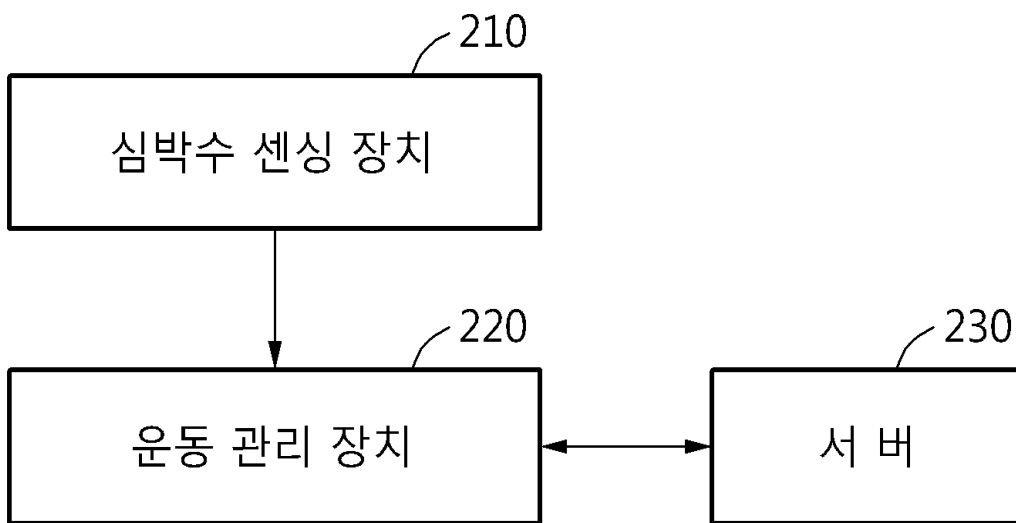
다.

도면

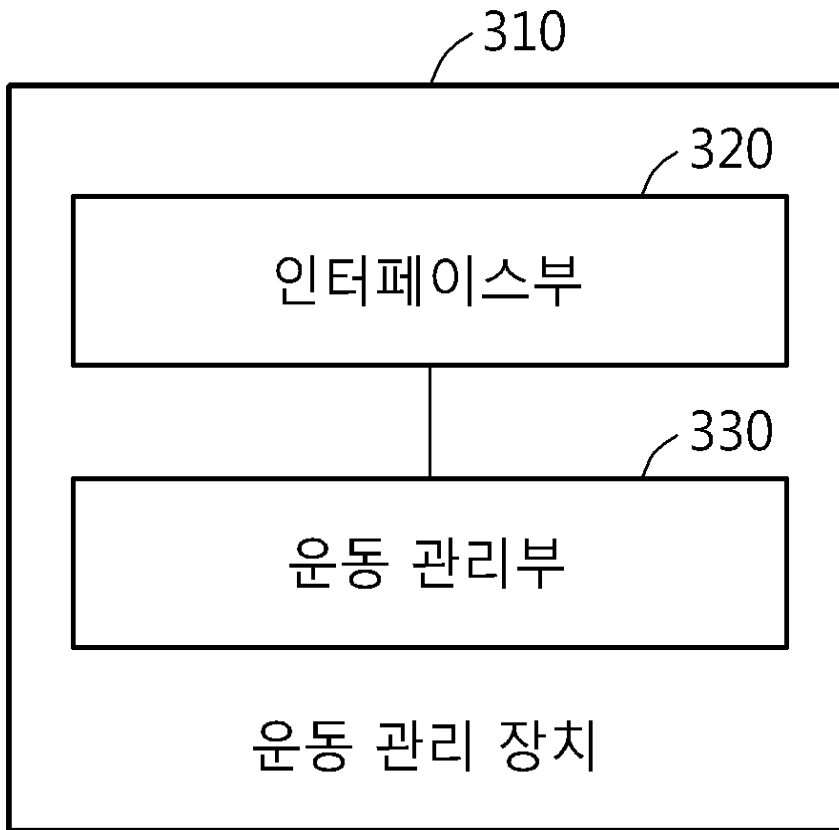
도면1



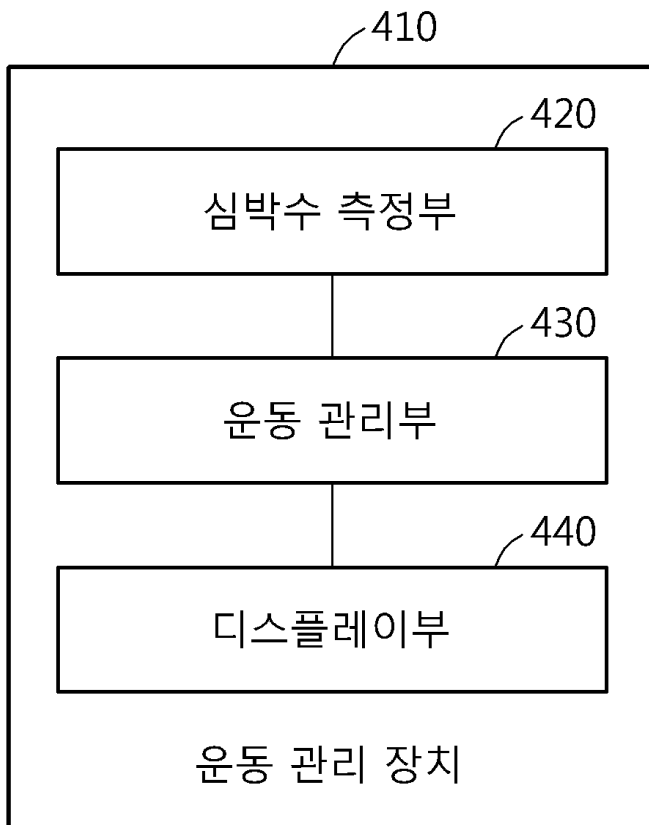
도면2



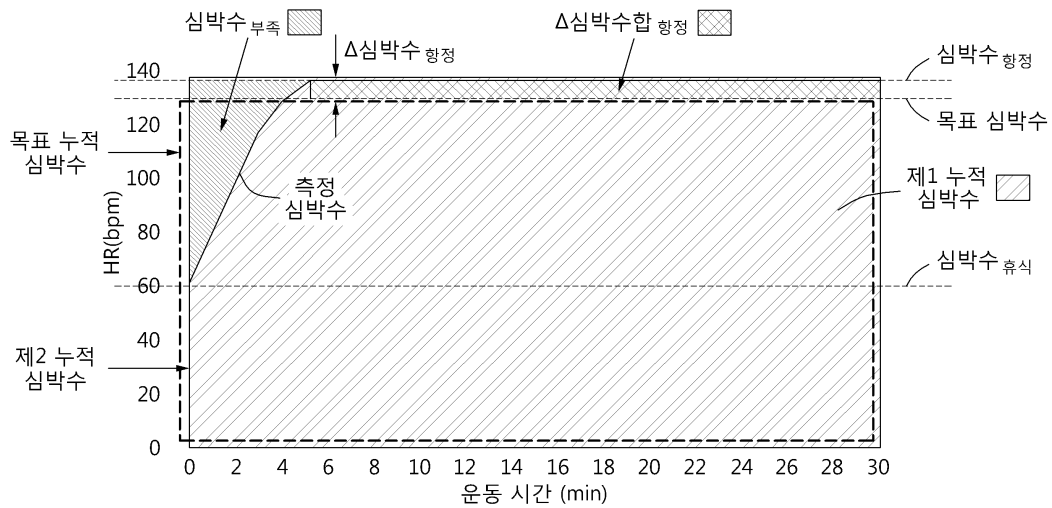
도면3



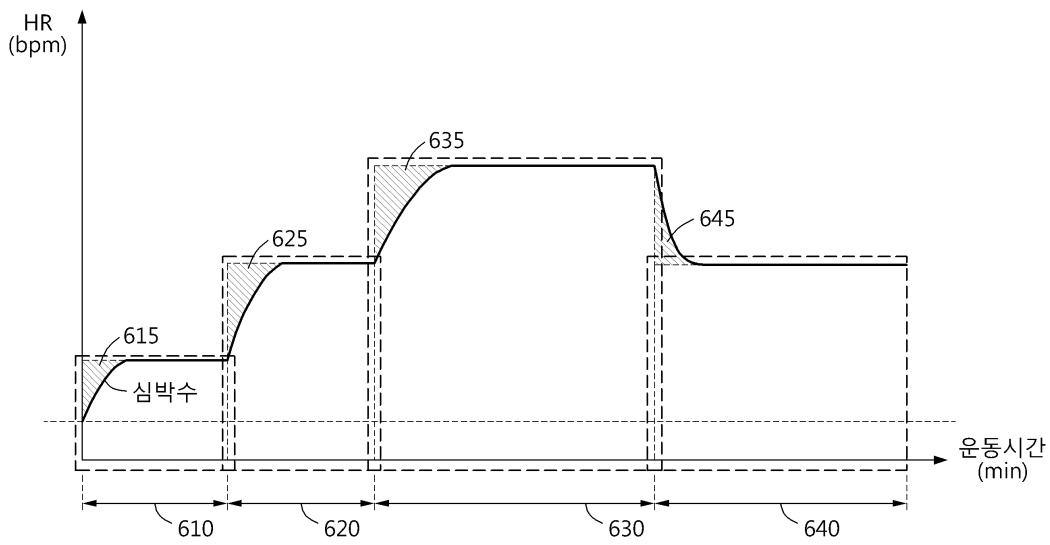
도면4



도면5



도면6



도면7



도면8

