



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0044425
(43) 공개일자 2017년04월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/11 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
A61B 5/024 (2006.01) G06Q 50/22 (2012.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/1124 (2013.01)
A61B 5/0022 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0144097
(22) 출원일자 2015년10월15일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
김연호
경기도 화성시 동탄반석로 41, 616동 1301호 (반송동, 나루마을신도브레뉴아파트)
배상곤
경기도 성남시 분당구 내정로 186, 102동 404호 (수내2동, 파크타운대림아파트)
(74) 대리인
특허법인 무한
(뒷면에 계속)

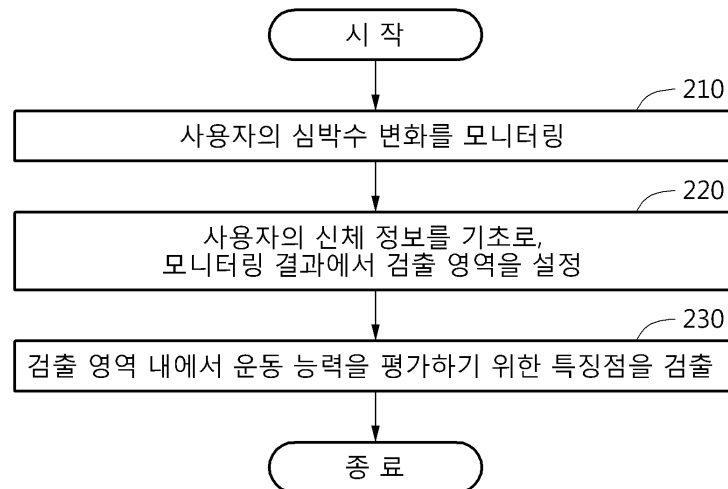
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 심박수 변화를 기초로 사용자의 운동 능력을 평가하는 방법 및 장치

(57) 요약

사용자의 신체 정보를 기초로, 사용자의 심박수 변화를 모니터링한 결과에서 사용자의 운동 능력을 측정하는 검출 영역을 설정하고, 검출 영역 내에서 운동 능력을 평가하기 위한 특징점을 검출하는 운동 능력을 평가하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

A61B 5/02405 (2013.01)

G06Q 50/22 (2013.01)

(72) 발명자

고병훈

경기도 화성시 동탄중앙로 171, 356동 301호 (반송
동, 시범다운마을우남퍼스트빌아파트)

장대근

경기도 용인시 수지구 현암로125번길 11, 717동
1903호 (새터마을힐스테이트아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

사용자의 심박수 변화를 모니터링하는 단계;

상기 사용자의 신체 정보를 기초로, 상기 모니터링 결과에서 상기 사용자의 운동 능력을 측정하는 검출 영역을 설정하는 단계; 및

상기 검출 영역 내에서 상기 운동 능력을 평가하기 위한 특징점을 검출하는 단계를 포함하는, 운동 능력을 평가하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 사용자의 신체 정보는

상기 사용자의 나이, 및 상기 사용자의 신체 질량 지수(BMI) 중 적어도 하나를 포함하는, 운동 능력을 평가하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 검출 영역을 설정하는 단계는

상기 사용자의 신체 정보를 기초로, 상기 사용자의 최대 심박수를 산출하는 단계;

운동 목표에 따라 상기 최대 심박수로부터 목표 심박수를 산출하는 단계; 및

상기 목표 심박수를 기초로, 상기 모니터링 결과에서 상기 검출 영역을 설정하는 단계를 포함하는, 운동 능력을 평가하는 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 모니터링 결과에서 상기 검출 영역을 설정하는 단계는

상기 목표 심박수를 기초로, 상기 모니터링 결과에서 상기 검출 영역의 상한, 상기 검출 영역의 하한, 및 상기 검출 영역의 상한 내지 하한 중 적어도 하나를 설정하는 단계

를 포함하는, 운동 능력을 평가하는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 특징점을 검출하는 단계는

상기 검출 영역 내의 일정 구간들에 대응하는 심박수의 평균값들을 산출하는 단계;

서로 이웃하는 구간들에 대응하는 상기 심박수의 평균값들 간의 기울기들을 산출하는 단계; 및

상기 기울기들 중 최대 기울기에 대응하는 심박수의 평균값을 상기 특징점으로 검출하는 단계

를 포함하는, 운동 능력을 평가하는 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 기울기들을 산출하는 단계는

상기 검출 영역 내의 제1 구간에 대응하는 심박수의 평균값과 상기 제1 구간에 이웃하는 제2 구간에 대응하는 심박수의 평균값 간의 제1 기울기를 산출하는 단계; 및

상기 제2 구간에 대응하는 심박수의 평균값과 상기 제2 구간에 이웃하는 제3 구간에 대응하는 심박수의 평균값 간의 제2 기울기를 산출하는 단계

를 포함하는, 운동 능력을 평가하는 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 특징점을 검출하는 단계는

상기 검출 영역 내의 일정 구간들에 대응하는 심박수의 평균값들을 산출하는 단계; 및

서로 인접한 상기 심박수 제1 평균값 및 제2 평균값 간의 차이를 기초로, 상기 특징점을 검출하는 단계

를 포함하는, 운동 능력을 평가하는 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 특징점을 검출하는 단계는

상기 검출 영역 내의 일정 구간들에 대응하는 심박수의 평균값들을 산출하는 단계; 및

상기 검출 영역 내에서 상기 심박수의 평균값들의 변화를 나타내는 2차 미분값을 기초로, 상기 특징점을 검출하는 단계

를 포함하는, 운동 능력을 평가하는 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 특징점을 기초로, 상기 사용자의 운동 능력 지표를 추정하는 단계

를 더 포함하는, 운동 능력을 평가하는 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 사용자의 운동 능력 지표를 추정하는 단계는

상기 특징점을 추정 회귀식에 적용하여 상기 사용자의 운동 능력 지표를 추정하는 단계

를 포함하는, 운동 능력을 평가하는 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 사용자의 운동 능력 지표는

상기 사용자의 환기 역치, 및 젖산 역치 중 적어도 하나를 포함하는, 운동 능력을 평가하는 방법.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 심박수를 모니터링하는 단계는

운동 부하가 증가하는 운동의 수행 중에 상기 사용자로부터 감지된 심박수 변화를 모니터링하는 단계를 포함하는, 운동 능력을 평가하는 방법.

청구항 13

하드웨어와 결합되어 제1항 내지 제12항 중에서 어느 하나의 항의 방법을 실행시키기 위하여 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램.

청구항 14

사용자로부터 감지된 심박수를 측정하는 측정부;

상기 사용자의 신체 정보를 수신하는 수신부; 및

상기 심박수 변화를 모니터링하고, 상기 사용자의 신체 정보를 기초로, 상기 모니터링 결과에서 상기 사용자의 운동 능력을 측정하는 검출 영역을 설정하며, 상기 검출 영역 내에서 운동 능력을 평가하기 위한 특징점을 검출하는 프로세서

를 포함하는, 운동 능력을 평가하는 장치.

청구항 15

제15항에 있어서,

상기 프로세서는

상기 사용자의 신체 정보를 기초로, 상기 사용자의 최대 심박수를 산출하고, 운동 목표에 따라 상기 최대 심박수로부터 목표 심박수를 산출하며, 상기 목표 심박수를 기초로, 상기 모니터링 결과에서 상기 검출 영역을 설정하는, 운동 능력을 평가하는 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 프로세서는

상기 목표 심박수를 기초로, 상기 모니터링 결과에서 상기 검출 영역의 상한, 상기 검출 영역의 하한, 및 상기 검출 영역의 상한 내지 하한 중 적어도 하나를 설정하는, 운동 능력을 평가하는 장치.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 프로세서는

상기 검출 영역 내의 일정 구간들에 대응하는 심박수의 평균값들을 산출하고, 서로 이웃하는 구간들에 대응하는 상기 심박수의 평균값들 간의 기울기들을 산출하며, 상기 기울기들 중 최대 기울기에 대응하는 심박수의 평균값을 상기 특징점으로 검출하는, 운동 능력을 평가하는 장치.

청구항 18

제14항에 있어서,

상기 프로세서는

상기 검출 영역 내의 일정 구간들에 대응하는 심박수의 평균값들을 산출하고, 서로 인접한 상기 심박수 제1 평균값 및 제2 평균값 간의 차이를 기초로, 상기 특징점을 검출하는, 운동 능력을 평가하는 장치.

청구항 19

제14항에 있어서,

상기 프로세서는

상기 검출 영역 내의 일정 구간들에 대응하는 심박수의 평균값들을 산출하고, 상기 검출 영역 내에서 상기 심박수의 평균값들의 변화를 나타내는 2차 미분값을 기초로 상기 특징점을 검출하는, 운동 능력을 평가하는 장치.

청구항 20

제14항에 있어서,

상기 프로세서는

상기 특징점을 추정 회귀식에 적용하여 상기 사용자의 운동 능력 지표를 추정하는, 운동 능력을 평가하는 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 아래의 실시예들은 심박수 변화를 기초로 사용자의 운동 능력을 평가하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 심폐 체력의 평가 방법으로 가스 분석기, 혈당 측정기 등과 같이 다양한 측정 장비들이 사용될 수 있으나, 측정 장비를 다룰 수 있는 전문 지식과 운동 부하 검사를 위한 의학 지식이 없는 일반인들이 사용하기에 어려움이 있다. 따라서, 일상 생활에서 간편하게 체력 또는 운동 능력을 측정하기 위한 다양한 방법들이 제안되었다. 생리학 특성 중 하나인 심박수를 이용하는 경우, 운동 능력(또는 체력)을 나타내는 젖산 역치 또는 환기 역치와 심박수 간의 상관 관계를 이용하여 운동 능력을 평가할 수 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0003] 일 측에 따르면, 운동 능력을 평가하는 방법은 사용자의 심박수 변화를 모니터링하는 단계; 상기 사용자의 신체 정보를 기초로, 상기 모니터링 결과에서 상기 사용자의 운동 능력을 측정하는 검출 영역을 설정하는 단계; 및 상기 검출 영역 내에서 상기 운동 능력을 평가하기 위한 특징점을 검출하는 단계를 포함한다.

[0004] 상기 사용자의 신체 정보는 상기 사용자의 나이, 및 상기 사용자의 신체 질량 지수(BMI) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0005] 상기 검출 영역을 설정하는 단계는 상기 사용자의 신체 정보를 기초로, 상기 사용자의 최대 심박수를 산출하는 단계; 운동 목표에 따라 상기 최대 심박수로부터 목표 심박수를 산출하는 단계; 및 상기 목표 심박수를 기초로, 상기 모니터링 결과에서 상기 검출 영역을 설정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0006] 상기 모니터링 결과에서 상기 검출 영역을 설정하는 단계는 상기 목표 심박수를 기초로, 상기 모니터링 결과에서 상기 검출 영역의 상한, 상기 검출 영역의 하한, 및 상기 검출 영역의 상한 내지 하한 중 적어도 하나를 설정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0007] 상기 특징점을 검출하는 단계는 상기 검출 영역 내의 일정 구간들에 대응하는 심박수의 평균값들을 산출하는 단계; 서로 이웃하는 구간들에 대응하는 상기 심박수의 평균값들 간의 기울기들을 산출하는 단계; 및 상기 기울기들 중 최대 기울기에 대응하는 심박수의 평균값을 상기 특징점으로 검출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0008] 상기 기울기들을 산출하는 단계는 상기 검출 영역 내의 제1 구간에 대응하는 심박수의 평균값과 상기 제1 구간에 이웃하는 제2 구간에 대응하는 심박수의 평균값 간의 제1 기울기를 산출하는 단계; 및 상기 제2 구간에 대응하는 심박수의 평균값과 상기 제2 구간에 이웃하는 제3 구간에 대응하는 심박수의 평균값 간의 제2 기울기를 산출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 특징점을 검출하는 단계는 상기 검출 영역 내의 일정 구간들에 대응하는 심박수의 평균값들을 산출하는 단계; 및 서로 인접한 상기 심박수 제1 평균값 및 제2 평균값 간의 차이를 기초로, 상기 특징점을 검출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 특징점을 검출하는 단계는 상기 검출 영역 내의 일정 구간들에 대응하는 심박수의 평균값들을 산출하는 단

계; 및 상기 검출 영역 내에서 상기 심박수의 평균값들의 변화를 나타내는 2차 미분값을 기초로, 상기 특징점을 검출하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0011] 상기 운동 능력을 평가하는 방법은 상기 특징점을 기초로, 상기 사용자의 운동 능력 지표를 추정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 사용자의 운동 능력 지표를 추정하는 단계는 상기 특징점을 추정 회귀식에 적용하여 상기 사용자의 운동 능력 지표를 추정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 사용자의 운동 능력 지표는 상기 사용자의 환기 역치, 및 젖산 역치 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 심박수를 모니터링하는 단계는 운동 부하가 증가하는 운동의 수행 중에 상기 사용자로부터 감지된 심박수 변화를 모니터링하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0015] 일 측에 따르면, 운동 능력을 평가하는 장치는 사용자로부터 감지된 심박수를 측정하는 측정부; 상기 사용자의 신체 정보를 수신하는 수신부; 및 상기 심박수 변화를 모니터링하고, 상기 사용자의 신체 정보를 기초로, 상기 모니터링 결과에서 상기 사용자의 운동 능력을 측정하는 검출 영역을 설정하며, 상기 검출 영역 내에서 운동 능력을 평가하기 위한 특징점을 검출하는 프로세서를 포함한다.
- [0016] 상기 프로세서는 상기 사용자의 신체 정보를 기초로, 상기 사용자의 최대 심박수를 산출하고, 운동 목표에 따라 상기 최대 심박수로부터 목표 심박수를 산출하며, 상기 목표 심박수를 기초로, 상기 모니터링 결과에서 상기 검출 영역을 설정할 수 있다.
- [0017] 상기 프로세서는 상기 목표 심박수를 기초로, 상기 모니터링 결과에서 상기 검출 영역의 상한, 상기 검출 영역의 하한, 및 상기 검출 영역의 상한 내지 하한 중 적어도 하나를 설정할 수 있다.
- [0018] 상기 프로세서는 상기 검출 영역 내의 일정 구간들에 대응하는 심박수의 평균값들을 산출하고, 서로 이웃하는 구간들에 대응하는 상기 심박수의 평균값들 간의 기울기들을 산출하며, 상기 기울기들 중 최대 기울기에 대응하는 심박수의 평균값을 상기 특징점으로 검출할 수 있다.
- [0019] 상기 프로세서는 상기 검출 영역 내의 일정 구간들에 대응하는 심박수의 평균값들을 산출하고, 서로 인접한 상기 심박수 제1 평균값 및 제2 평균값 간의 차이를 기초로, 상기 특징점을 검출할 수 있다.
- [0020] 상기 프로세서는 상기 검출 영역 내의 일정 구간들에 대응하는 심박수의 평균값들을 산출하고, 상기 검출 영역 내에서 상기 심박수의 평균값들의 변화를 나타내는 2차 미분값을 기초로 상기 특징점을 검출할 수 있다.
- [0021] 상기 프로세서는 상기 특징점을 추정 회귀식에 적용하여 상기 사용자의 운동 능력 지표를 추정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 일 실시예에 따른 운동 능력을 평가하는 장치의 블록도 및 동작을 설명하기 위한 도면.
- 도 2는 일 실시예에 따른 운동 능력을 평가하는 방법을 나타낸 흐름도.
- 도 3은 일 실시예에 따른 검출 영역을 설정하는 방법을 나타낸 흐름도.
- 도 4는 일 실시예에 따른 검출 영역을 설정하는 방법을 설명하기 위한 도면.
- 도 5는 일 실시예에 따른 검출 영역의 상한 및 하한을 나타낸 도면.
- 도 6은 일 실시예에 따른 특징점을 검출하는 방법을 나타낸 흐름도.
- 도 7은 일 실시예에 따른 특징점을 검출하는 방법을 설명하기 위한 도면.
- 도 8은 실시예들에 따른 특징점을 검출하는 방법을 설명하기 위한 도면.
- 도 9는 다른 실시예에 따른 운동 능력을 평가하는 방법을 나타낸 흐름도.
- 도 10은 일 실시예에 따른 사용자의 운동 능력 지표를 추정하는 방법을 설명하기 위한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 본 명세서에서 개시되어 있는 특정한 구조적 또는 기능적 설명들은 단지 실시예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로서, 실시예들은 다양한 다른 형태로 실시될 수 있으며 본 명세서에 설명된 실시예들에 한정되지 않

는다.

- [0024] 제1 또는 제2 등의 용어를 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 이런 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 이해되어야 한다. 예를 들어 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소는 제1 구성요소로도 명명될 수 있다.
- [0025] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 표현들, 예를 들어 "~간의에"와 "바로~간의에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [0026] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함으로써 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0027] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0028] 하기에서 설명될 실시예들은 사용자의 운동 능력을 평가하는 데에 사용될 수 있다. 실시예들은 퍼스널 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터, 스마트 폰, 스마트 가전 기기, 및 웨어러블 디바이스 등 다양한 형태의 제품으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들은 스마트 폰, 모바일 기기, 스마트 홈 시스템, 및 웨어러블 디바이스 등에서 사용자로부터 측정된 심박수를 이용하여 사용자의 운동 능력을 평가하고, 사용자에게 맞는 운동 프로그램을 제공하는 데에 적용될 수 있다. 실시예들은 사용자의 건강 관리 서비스 등에 적용될 수 있다. 이하, 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [0030] 도 1은 일 실시예에 따른 운동 능력을 평가하는 장치의 블록도 및 동작을 설명하기 위한 도면이다. 도 1을 참고하면, 일 실시예에 따른 운동 능력을 평가하는 장치(이하, '평가 장치')(100)의 블록도(1(a)) 및 평가 장치(100)가 내장될 수 있는 장치들을 설명하기 위한 도면(1(b))이 도시된다.
- [0031] 우선, 도 1(a)를 참조하면, 평가 장치(100)는 측정부(102), 프로세서(104), 수신부(106) 및 메모리(108)를 포함한다. 측정부(102), 프로세서(104), 수신부(106) 및 메모리(108)는 버스(미도시)를 통해 서로 통신할 수 있다.
- [0032] 측정부(102)는 사용자로부터 감지된 심박수(heart rate; HR)를 측정한다. 측정부(102)는 예를 들어, ECG(ElectroCardioGram) 또는 PPG(PhotoPlethysmoGram) 센서를 포함할 수 있다.
- [0033] 프로세서(104)는 사용자의 심박수 변화를 모니터링하고, 사용자의 신체 정보를 기초로, 모니터링 결과에서 사용자의 운동 능력을 측정하는 검출 영역을 설정한다. 프로세서(104)는 검출 영역 내에서 운동 능력을 평가하기 위한 특징점을 검출한다.
- [0034] 프로세서(104)는 사용자의 신체 정보를 기초로, 사용자의 최대 심박수를 산출하고, 운동 목표에 따라 최대 심박수로부터 목표 심박수를 산출할 수 있다. 프로세서(104)는 목표 심박수를 기초로, 모니터링 결과에서 검출 영역을 설정할 수 있다. 프로세서(104)는 목표 심박수를 기초로, 모니터링 결과에서 검출 영역의 상한, 검출 영역의 하한, 및 검출 영역의 상한 내지 하한 중 적어도 하나를 설정할 수 있다.
- [0035] 프로세서(104)는 검출 영역 내의 일정 구간들에 대응되는 심박수의 평균값들을 산출하고, 서로 이웃하는 구간들에 대응하는 심박수의 평균값들 간의 기울기를 산출할 수 있다. 프로세서(104)는 산출된 기울기들 중 최대 기울기에 대응하는 심박수의 평균값을 특징점으로 검출할 수 있다.
- [0036] 프로세서(104)는 검출 영역 내의 일정 구간들에 대응되는 심박수의 평균값들을 산출하고, 서로 인접한 심박수

제1 평균값 및 제2 평균값 간의 차이를 기초로, 특징점을 검출할 수 있다. 프로세서(104)는 검출 영역 내에서 심박수의 평균값들의 변화를 나타내는 2차 미분값을 기초로, 특징점을 검출할 수 있다.

- [0037] 프로세서(104)는 특징점을 추정 회귀식에 적용하여 사용자의 운동 능력 지표를 추정할 수 있다.
- [0038] 수신부(106)는 사용자의 신체 정보를 수신한다. 메모리(108)는 모니터링 결과, 검출 영역, 및 검출된 특징점 등을 저장할 수 있다.
- [0039] 이 밖에도, 프로세서(104)는 이하의 도 2 내지 도 10을 통하여 설명하는 적어도 하나의 방법을 수행할 수 있다. 프로세서(104)는 프로그램을 실행하고, 평가 장치(100)를 제어할 수 있다. 프로세서(104)에 의하여 실행되는 프로그램 코드는 메모리(108)에 저장될 수 있다. 평가 장치(100)는 입출력 장치(도면 미 표시)를 통하여 외부 장치(예를 들어, 퍼스널 컴퓨터 또는 네트워크)에 연결되고, 데이터를 교환할 수 있다.
- [0040] 도 1 내지 이하의 도 10을 통하여 설명하는 적어도 하나의 방법은 태블릿, 스마트 폰, 또는 웨어러블 디바이스 내의 프로세서에서 동작하는 앱 형태로도 구현되거나, 칩 형태로 구현되어 스마트 폰, 또는 웨어러블 디바이스 내에 내장될 수 있다.
- [0041] 도 1(b)를 참조하면, 일 실시예에 따른 평가 장치(100)가 내장될 수 있는 웨어러블 디바이스(Wearable Device)(110) 및 모바일 디바이스(Mobile Device)(130)가 도시된다.
- [0042] 우선, 평가 장치(100)가 웨어러블 디바이스(110)에 내장되는 경우의 동작에 대하여 설명한다. 예를 들어, 웨어러블 디바이스(110)는 시계 또는 팔찌 등의 형태를 가지는 손목 착용 디바이스(wrist worn device)이거나, 목걸이 형태, 그 밖의 다양한 형태를 가질 수 있다. 사용자(120)가 웨어러블 디바이스(110)를 착용한 채 운동하는 경우, 평가 장치(100)는 사용자(120)의 손목으로부터 측정되는 심박수에 기초하여 사용자의 운동 능력을 평가할 수 있다.
- [0043] 평가 장치(100)를 포함하는 웨어러블 디바이스(110)는 모바일 디바이스(130)와 연동될 수 있고, 서로 간에 데이터를 공유할 수 있다. 예를 들어, 사용자(120)로부터 측정되는 심박수 또는 평가 장치(100)에 의해 평가된 사용자의 운동 능력은 모바일 디바이스(130)로 전송될 수 있다.
- [0044] 다른 실시예에 따르면, 평가 장치(100)의 프로세서(104)는 모바일 디바이스(130)에 내장되고, 측정부(102)는 웨어러블 디바이스(110, 140)에 내장될 수도 있다. 웨어러블 디바이스(110, 140)는 사용자(120)의 신체 일부(예를 들어, 손목, 가슴)에 착용될 수 있고, 손목이나 가슴으로부터 사용자(120)의 심박수를 측정할 수 있다. 웨어러블 디바이스(110, 140)는 측정된 심박수를 증폭 및 필터링할 수 있다. 웨어러블 디바이스(110, 140)는 측정된 심박수를 모바일 디바이스(130)로 전송할 수 있다. 모바일 디바이스(130)에 포함된 평가 장치(100)는 웨어러블 디바이스(110)로부터 수신한 심박수에 기초하여 사용자(120)의 운동 능력을 평가할 수 있다.
- [0045] 웨어러블 디바이스(110, 140)와 모바일 디바이스(130)는 무선 링크(Wireless Link)를 통해 서로 연결될 수 있다. 웨어러블 디바이스(110, 140)와 모바일 디바이스(130)는, 예를 들어, WLAN(Wireless LAN), WiFi(Wireless Fidelity) Direct, DLNA(Digital Living Network Alliance), Wibro(Wireless broadband), Wimax(World Interoperability for Microwave Access), HSDPA(High Speed Downlink Packet Access) 등의 무선 인터넷 인터페이스와 블루투스(Bluetooth™), RFID(Radio Frequency Identification), 적외선 통신(Infrared Data Association; IrDA), UWB(Ultra Wideband), 지그비(ZigBee), NFC(Near Field Communication) 등의 근거리 통신 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [0046] 모바일 디바이스(130)는 예를 들어, 태블릿(tablet) 컴퓨터, 스마트 폰(smart phone), PDA(Personal Digital Assistant) 등으로 구현될 수 있다. 또한, 모바일 디바이스(130)는 서버와 같은 네트워크 장비일 수 있다. 모바일 디바이스(130)는 단일의 서버 컴퓨터 또는 이와 유사한 시스템이거나, 또는 하나 이상의 서버 뱅크들(server banks) 또는 혹은 서로 다른 지리적 위치들 간에 분산된 서버 "클라우드(cloud)"일 수도 있다.
- [0047] 모바일 디바이스(130)는 웨어러블 디바이스(110) 혹은 그 외의 측정 장치를 통해 심박수 이외에도 다양한 생체 신호들을 수신할 수 있다.
- [0049] 도 2는 일 실시예에 따른 운동 능력을 평가하는 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0050] 도 2를 참조하면, 일 실시예에 따른 평가 장치는 사용자의 심박수 변화를 모니터링한다(210). 평가 장치는 운동의 수행 중에 사용자로부터 감지된 심박수를 모니터링할 수 있다. 평가 장치는 예를 들어, 트레드 밀

(treadmill), 자전거 에르고미터(bicycle ergometer), 벤치 스텝(bench step) 등과 같은 점증 부하 운동 또는 달리기, 조깅, 걷기, 계단 오르기 등과 같이 운동 부하가 증가하는 일상 운동의 수행 중에 사용자로부터 감지된 심박수 변화를 모니터링할 수 있다.

- [0051] 평가 장치는 예를 들어, 시계형, 팔찌형, 체스트형, 패치형, 또는 껍속형 등 다양한 형태의 심박수 감지기(또는 심박계)를 포함한 웨어러블 디바이스이거나 웨어러블 디바이스와 유, 무선 통신을 통해 연결된 모바일 디바이스일 수 있다.
- [0052] 평가 장치는 사용자의 신체 정보를 기초로, 모니터링 결과에서 사용자의 운동 능력을 측정하는 검출 영역을 설정한다(220). 사용자의 신체 정보는 예를 들어, 사용자의 성별, 나이, 신장, 체중, 및 체질량 지수(Body Mass Index; BMI) 등을 포함할 수 있다. 체질량 지수(BMI)는 체중(kg)을 신장(키)의 제곱(m²)으로 나눈 값에 의해 구할 수 있다. 이때, 검출 영역은 상한을 가질 수도 있고, 하한을 가질 수도 있으며, 상한과 하한을 모두 가질 수도 있다. 평가 장치가 검출 영역을 설정하는 구체적인 방법은 도 3 내지 도 5를 참조하여 설명한다.
- [0053] 평가 장치는 검출 영역 내에서 운동 능력을 평가하기 위한 특징점을 검출한다(230). 평가 장치가 특징점을 검출하는 구체적인 방법은 도 6 내지 도 8을 참조하여 설명한다.
- [0055] 도 3은 일 실시예에 따른 검출 영역을 설정하는 방법을 나타낸 흐름도이다. 도 3을 참조하면, 일 실시예에 따른 평가 장치는 사용자의 신체 정보를 기초로, 사용자의 최대 심박수(HR_{max})를 산출할 수 있다(310). 사용자의 최대 심박수는 경험칙 또는 연구를 통해 알려진 수식($HR_{max} = 220 - \text{나이}(\text{age})$)에 의해 산출될 수 있다.
- [0056] 평가 장치는 운동 목표에 따라 최대 심박수로부터 목표 심박수(Target HR)를 산출할 수 있다(320). 평가 장치는 사용자의 (유산소) 운동 목표에 따라 목표 심박수를 산출할 수 있다. 예를 들어, 사용자의 운동 목표가 체중 감량인 경우, 평가 장치는 최대 심박수의 50% 또는 60%에 해당하는 심박수를 목표 심박수로 산출할 수 있다.
- [0057] 평가 장치는 목표 심박수를 기초로, 모니터링 결과에서 검출 영역을 설정할 수 있다(330). 평가 장치는 경험칙 또는 일정 규칙에 따라 최대 심박수의 일정 영역(예를 들어, 최대 심박수의 50%~80%에 해당하는 영역)을 검출 영역으로 설정할 수 있다. 이때, 최대 심박수의 일정 영역은 목표 심박수를 포함하는 영역일 수 있다.
- [0059] 도 4는 일 실시예에 따른 검출 영역을 설정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 4를 참조하면, 사용자로부터 모니터링 된 심박수 변화(410)가 도시된다.
- [0060] 평가 장치는 사용자로부터 입력된 나이를 수신하고(401), 나이를 수식($HR_{max} = 220 - \text{나이}(\text{age})$)에 대입하여 사용자의 최대 심박수를 산출할 수 있다(403). 예를 들어, 사용자의 나이가 20세라고 하면, 사용자의 최대 심박수는 $220 - 20 = 200$ bpm이 될 수 있다.
- [0061] 평가 장치는 최대 심박수의 50% 또는 60%에 해당하는 심박수를 목표 심박수로 산출할 수 있다(405). 평가 장치는 예를 들어, 최대 심박수(200 bpm)의 60%에 해당하는 120 bpm을 목표 심박수로 산출할 수 있다.
- [0062] 평가 장치는 지방 연소 영역(fat burn zone)에 대응되도록, 예를 들어, 목표 심박수(120 bpm)를 기준으로 최대 심박수의 55% ~ 70%에 해당하는 영역, 다시 말해, 110 bpm부터 140 bpm에 해당하는 영역을 검출 영역(430)으로 설정할 수 있다.
- [0063] 실시예에 따라서, 검출 영역은 목표 심박수를 최대 심박수의 70%에 해당하는 값으로 설정하는 경우에 최대 심박수의 50% ~ 80%에 해당하는 영역으로 설정될 수도 있다. 최대 심박수의 몇 %에 해당하는 영역을 검출 영역으로 설정할 지는 해당 사용자의 건강 상태, 사용자의 평소 운동 습관 및 신체 특성 등에 따라 다양하게 결정될 수 있다.
- [0065] 도 5는 일 실시예에 따른 검출 영역의 상한 및 하한을 나타낸 도면이다. 도 5(a)를 참조하면, 검출 영역의 상한(510)이 도시된다.
- [0066] 일 실시예에 따른 평가 장치는 목표 심박수를 기초로, 모니터링 결과에서 검출 영역의 상한(510)을 설정할 수 있다. 검출 영역의 상한(510)이 결정되면, 평가 장치는 사용자로부터 모니터링 된 도 5(a)의 심박수 변화 그래프에서 사용자가 운동을 시작한 지점의 심박수에 해당하는 98 bpm부터 상한(510)에 해당하는 132 bpm까지의 제1

검출 영역(520)에서 사용자의 운동 능력을 평가하기 위한 특징점을 검출할 수 있다.

[0067] 도 5(b)를 참조하면, 검출 영역의 하한(530)이 도시된다. 평가 장치는 목표 심박수를 기초로, 모니터링 결과에서 검출 영역의 하한(530)을 설정할 수 있다. 검출 영역의 하한(530)이 결정되면, 평가 장치는 사용자로부터 모니터링 된 도 5(b)의 심박수 변화 그래프에서 하한(530)에 해당하는 110 bpm부터 145 bpm에 해당하는 제2 검출 영역(540) 내에서 특징점을 추출할 수 있다.

[0069] 도 6은 일 실시예에 따른 특징점을 검출하는 방법을 나타낸 흐름도이다. 도 6을 참조하면, 일 실시예에 따른 평가 장치는 검출 영역 내의 일정 구간들에 대응되는 심박수의 평균값들을 산출할 수 있다(610). 예를 들어, 평가 장치가 매 10 초마다 심박수의 변화를 모니터링한다고 하자. 이 경우, 평가 장치는 검출 영역 내의 매 10초에 대응되는 구간에서의 심박수의 평균값들을 $HR_avg(n) = Avg(HR(n-10) \sim HR(n))$ (여기서, n 은 10보다 같거나 큰 자연수이다)와 같이 산출할 수 있다.

[0070] 실시예에 따라서, 평가 장치는 10초 이외에도 20초, 30초 또는 5초 등 일정 시간 간격으로 심박수의 변화를 모니터링하여 각 시간 구간들에 대응되는 심박수의 평균값들을 산출할 수 있다. 예를 들어, 검출 장치가 매 30초마다 심박수의 변화를 모니터링하는 경우, 평가 장치는 매 30초에 대응되는 구간에서의 심박수의 평균값들을 $HR_avg(n) = Avg(HR(n-30) \sim HR(n))$ (여기서, n 은 초(s) 단위의 시간을 나타내고, 30보다 같거나 큰 자연수이다)와 같이 산출할 수 있다.

[0071] 평가 장치는 서로 이웃하는 구간들에 대응되는 심박수의 평균값들 간의 기울기를 산출할 수 있다(620). 평가 장치는 예를 들어, 검출 영역 내에서 서로 이웃하는 구간들에 대응하는 심박수의 평균값들 간의 기울기를 $Slope\ a1 = HR_avg(N) - HR_avg(N-1)$ (여기서, N 은 예를 들어, 10초 또는 30초와 같은 일정 시간 구간을 나타내며, 1보다 크거나 같은 자연수이다.)와 같이 산출할 수 있다.

[0072] 평가 장치는 기울기들 중 최대 기울기에 대응하는 심박수의 평균값을 특징점으로 검출할 수 있다(630). 평가 장치는 예를 들어, $Slope_y(n) = Max(a2(N) - a1(N))$ 에 의해 기울기들 중 최대 기울기($Slope_y(N)$)를 구하고, 최대 기울기에 대응하는 심박수의 평균값을 특징점으로 검출할 수 있다.

[0074] 도 7은 일 실시예에 따른 특징점을 검출하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 7을 참조하면, 검출 영역 내의 일정 구간들에 대응되는 심박수의 평균값들이 도시된다.

[0075] 도 7에서 검출 영역에 대응되는 일정 (시간) 구간은 90초부터 240초까지의 시간 구간에 해당할 수 있다. 이때, 평가 장치가 예를 들어, 매 30 초마다 심박수의 변화를 모니터링한다고 하면, 90초부터 120초까지를 제1 구간(701), 120초부터 150초까지를 제2 구간(702), 150초부터 180초까지를 제3 구간(703), 180초부터 210초까지를 제4 구간(704), 210초부터 240초까지를 제5 구간(705)으로 정할 수 있다.

[0076] 제1 구간(701)에 대응하는 심박수의 평균값은 평균값 1(710)이고, 제2 구간(702)에 대응하는 심박수의 평균값은 평균값 2(720)이고, 제3 구간(703)에 대응하는 심박수의 평균값은 평균값 3(730)이라고 하자. 또한, 제4 구간(704)에 대응하는 심박수의 평균값은 평균값 4(740)이고, 제5 구간(705)에 대응하는 심박수의 평균값은 평균값 5(750)라고 하자.

[0077] 평가 장치는 서로 이웃하는 구간들에 대응하는 심박수의 평균값들 간의 기울기를 산출할 수 있다. 평가 장치는 제1 구간(701)에 대응하는 평균값 1(710)과 제2 구간(702)에 대응하는 평균값 2(720) 간의 기울기 1($Slope\ a1$)을 산출하고, 제2 구간(702)에 대응하는 평균값 2(720)와 제3 구간(703)에 대응하는 평균값 3(730) 간의 기울기 2($Slope\ a2$)를 산출할 수 있다. 또한, 평가 장치는 제3 구간(703)에 대응하는 평균값 3(730)과 제4 구간(704)에 대응하는 평균값 4(740) 간의 기울기 3($Slope\ a3$)을 산출하고, 제4 구간(704)에 대응하는 평균값 4(740)와 제5 구간(705)에 대응하는 평균값 5(750) 간의 기울기 4($Slope\ a4$)를 산출할 수 있다.

[0078] 이때, 산출된 기울기들($Slope\ a1$, $Slope\ a2$, $Slope\ a3$, $Slope\ a4$) 중 기울기 3($Slope\ a3$)이 최대 기울기에 해당한다고 하자. 평가 장치는 최대 기울기인 기울기 3($Slope\ a3$)에 대응하는 심박수의 평균값인 평균값 3(730)을 특징점(HRT)으로 검출할 수 있다. 도 7을 통해 설명한 방법은 최소 세 점 간의 기울기를 이용한다는 의미에서 "3 point linear fitting 방법" 또는 "Local Fitting 방법"이라고 부를 수 있다.

[0079] 일 실시예에서는 설명의 편의를 위하여 매 30 초의 시간 구간마다의 심박수 변화에 따른 평균값을 산출하는 것

을 설명하였으나, 실시예에 따라서는 90초, 92초, 94초와 같은 2초 간격, 또는 120초, 125초, 130초와 같은 5초 간격으로 심박수를 측정하고, 측정된 심박수 간의 기울기 중 최대 기울기를 산출하는 방식으로 특징점을 검출할 수도 있다.

- [0081] 도 8은 실시예들에 따른 특징점을 검출하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 8(a)는 도 7을 통해 설명한 "3 point linear fitting 방법"을 나타낸 도면으로서, 특징점($y(n)$)은 기울기 a_2 와 기울기 a_1 간의 차이에 의해 구해질 수 있다.
- [0082] 도 8(b)는 인접한 심박수 평균값들 간의 차이를 기초로 특징점을 검출하는 방법을 나타낸 도면이다. 평가 장치는 검출 영역 내의 일정 구간들에 대응되는 심박수의 평균값들을 산출하고, 서로 인접한 심박수 제1 평균값 및 제2 평균값 간의 차이를 기초로, 특징점($y(n)$)을 검출할 수 있다. 이때, 평균값들 간의 차이는 $y(n) = x(N) - x(N-1)$ 과 같이 서로 직접 이웃하는 구간에 대응하는 평균값들 간의 차이일 수도 있고, $y(n) = x(N+1) - x(N-1)$ 과 같이 첫 번째 시간 구간과 세 번째 시간 구간, 또는 두 번째 시간 구간과 네 번째 시간 구간에 대응하는 평균값들 간의 차이일 수도 있다. 평가 장치는 서로 직접 또는 한 시간 구간을 건너 뛴 시간 구간들에 대응하는 평균값 간의 차이가 가장 큰 평균값을 특징점을 검출할 수 있다.
- [0083] 도 8(c)는 심박수의 평균값들의 변화를 나타내는 2차 미분값을 기초로, 특징점을 검출하는 방법을 나타낸 도면이다. 평가 장치는 검출 영역 내의 일정 구간들에 대응하는 심박수의 평균값들을 산출하고, 검출 영역 내에서 심박수의 평균값들의 변화를 나타내는 2차 미분값을 기초로 특징점을 검출할 수 있다. 평가 장치는 예를 들어, $y(n) = x(N+2) - 2x(N) + x(N-2)$ 에 의해 심박수의 평균값들의 변화를 나타내는 2차 미분값을 산출하고, 산출된 2차 미분값들 중 가장 큰 2차 미분값을 나타내는 심박수의 평균값을 특징점으로 검출할 수 있다.
- [0084] 이와 같은 특징점 검출은 30초 동안 누적된 심박 평균값들을 이용하여 영역 검출 구간 내에서 매초마다 계산되거나 일정 시간(예를 들어, 5초 내지 10초)마다 계산하여 검출할 수도 있다.
- [0085] 실시예에 따라서는 도 8(a), 도 8(b), 도 8(c)를 통해 설명한 방법들을 함께 조합하여 최종 특징점을 산출하고, 최종 특징점에 의해 사용자의 운동 능력 지표를 추정할 수도 있다.
- [0087] 도 9는 다른 실시예에 따른 운동 능력을 평가하는 방법을 나타낸 흐름도이다. 도 9를 참조하면, 일 실시예에 따른 평가 장치는 사용자의 나이를 수신할 수 있다(910).
- [0088] 평가 장치는 사용자의 심박수 변화를 모니터링할 수 있다(920).
- [0089] 평가 장치는 사용자의 나이를 기초로, 모니터링 결과에서 사용자의 운동 능력을 측정하는 검출 영역을 설정할 수 있다(930).
- [0090] 평가 장치는 검출 영역 내에서 운동 능력을 평가하기 위한 특징점을 검출할 수 있다(940). 평가 장치는 도 6 내지 도 8을 통해 설명한 방법들을 이용하여 특징점을 검출할 수 있다.
- [0091] 평가 장치는 특징점을 기초로, 사용자의 운동 능력 지표를 추정할 수 있다(950). 평가 장치가 사용자의 운동 능력 지표를 추정하는 방법은 도 10을 참조하여 설명한다.
- [0093] 도 10은 일 실시예에 따른 사용자의 운동 능력 지표를 추정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0094] 심박수는 운동 강도와 비례하여 증가하고, 무산소성 역치(Anaerobic Threshold; AT) 지점에 도달하면서부터 증가율이 급격히 감소한다. 사람이 수행하는 운동 강도(workload)가 높아질수록 근육(활동근)은 더욱 많은 산소를 소비하게 된다. 이때, 일정 운동 강도 이상에서는 유산소성 대사 과정 이외에 무산소성 대사 과정을 통해서도 에너지가 공급된다. 무산소성 대사의 결과로서 젖산이라는 부산물이 축적되기 시작하고, 이산화탄소의 생산량이 증가된다. 이때, 증가된 이산화탄소를 배출하기 위해서 인체의 환기량 또한 과도하게 증가하게 된다.
- [0095] 이와 같은 현상이 나타나기 시작하는 시점의 운동 강도 또는 산소 소비량을 무산소성 역치라고 부른다. 무산소성 역치의 일 예로는 젖산 역치(lactate threshold; LT) 또는 환기 역치(ventilatory threshold; VT)가 있다. 젖산 역치(LT)는 운동 강도와 젖산 농도 간의 관계에서 운동 부하의 증가에 대해 젖산 농도가 급격히 증가되는 지점을 나타낸다.

- [0096] 무산소성 역치는 일반적으로 최대 운동 강도의 50~60% 정도이나, 장거리 선수의 경우 최대 운동 강도의 80% 수준까지 증가하기도 한다. 이와 같이 심박수는 체력 또는 운동 능력을 나타내는 젖산 역치(LT) 또는 환기 역치(VT) 등과 유의한 상관 관계를 가질 수 있다. 이때, 젖산 역치 또는 환기 역치는 사용자의 운동 능력 지표라고도 부를 수 있다.
- [0097] 일 실시예에서 이러한 젖산 역치 또는 환기 역치와 심박수 간의 상관 관계를 이용하여 실시간의 심박수 변화만으로도 사용자의 운동 능력을 평가할 수 있다.
- [0098] 도 10을 참조하면, 심박수 특징점(HRT)와 심박수 대비 젖산 역치(HR_LT) 또는 환기 역치(HR_VT) 간의 상관 관계를 나타낸 그래프가 도시된다.
- [0099] 일 실시예에 따른 평가 장치는 사용자의 심박수 변화로부터 검출한 특징점(HRT)을 추정 회귀식에 적용하여 사용자의 운동 능력 지표를 추정할 수 있다. 운동 능력 지표는 예를 들어, 사용자의 환기 역치, 또는 젖산 역치일 수 있다. 평가 장치는 검출한 특징점을 예를 들어, 심박수 대비 젖산 역치를 추정하는 추정 회귀식 $HR_LT/HR_VT = a * HRT + b$ (a, b는 0보다 큰 상수일 수 있다.)에 대입하여 사용자의 운동 능력 지표(젖산 역치)를 추정할 수 있다. 이때, 추정 회귀식의 계수(a,b)는 추정하고자 하는 운동 능력 지표에 따라 달리 결정될 수 있다.
- [0100] 예를 들어, 사용자의 특징점이 130 bpm이라고 하면, 도 10의 그래프에서 사용자의 젖산 역치(HR_LT)는 138 mmol/l임을 파악할 수 있다. 평가 장치는 추정된 운동 능력 지표(즉, 젖산 역치 138 mmol/l)에 의해 사용자의 운동 능력을 평가할 수 있다. 또한, 평가 장치는 최대 부하 운동까지 수행하지 않더라도 사용자의 운동 능력에 해당되는 심박수까지의 운동 수행만으로 사용자의 운동 능력을 용이하게 평가할 수 있다.
- [0102] 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.
- [0103] 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(embody)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.
- [0104] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 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.

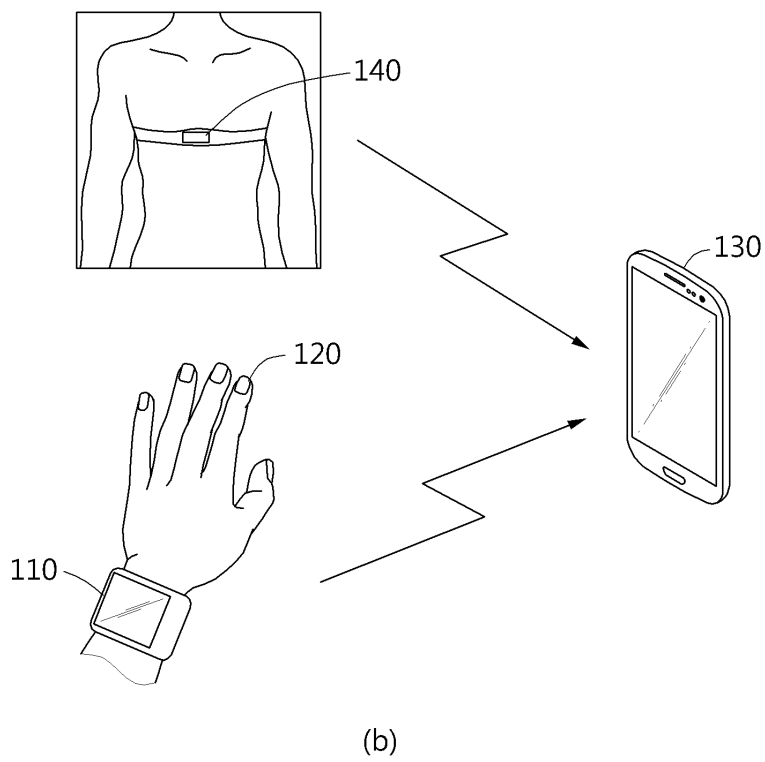
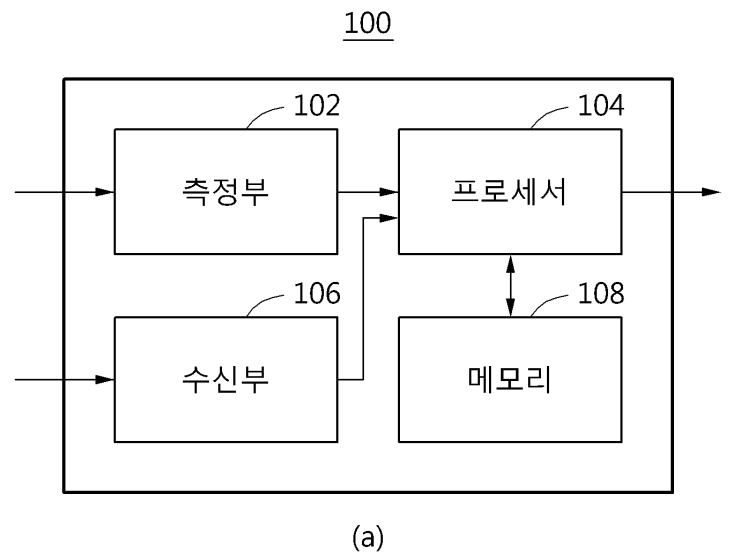
[0105] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기를 기초로 다양한 기술적 수정 및 변형을 적용할 수 있다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

부호의 설명

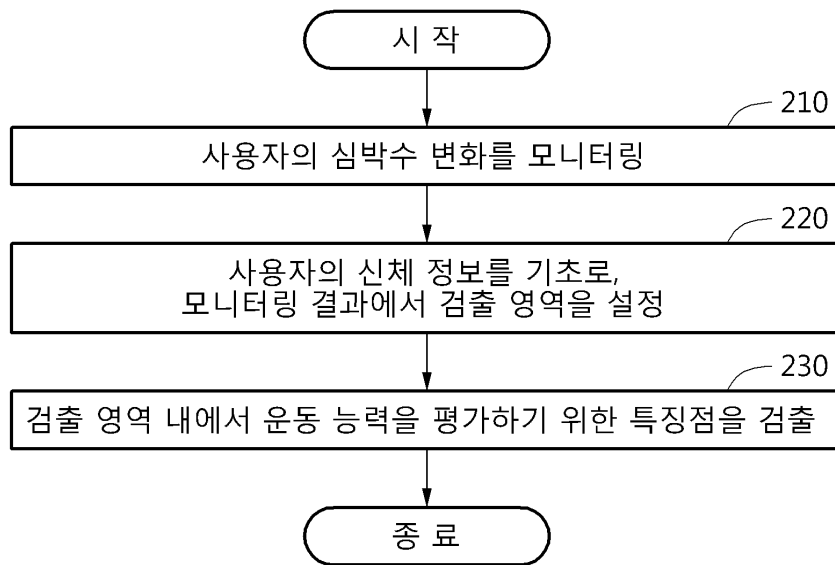
[0106] 100: 평가 장치
102: 측정부
104: 프로세서
106: 수신부
108: 메모리

도면

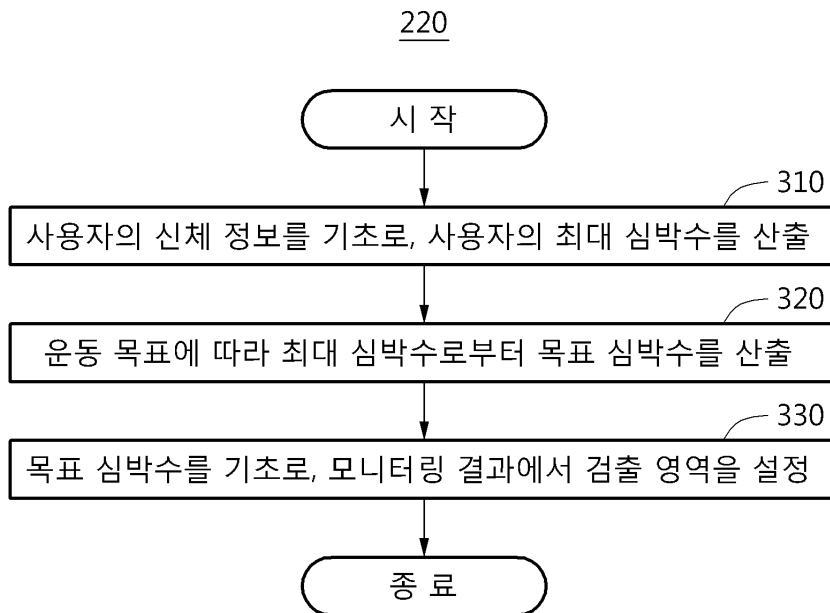
도면1



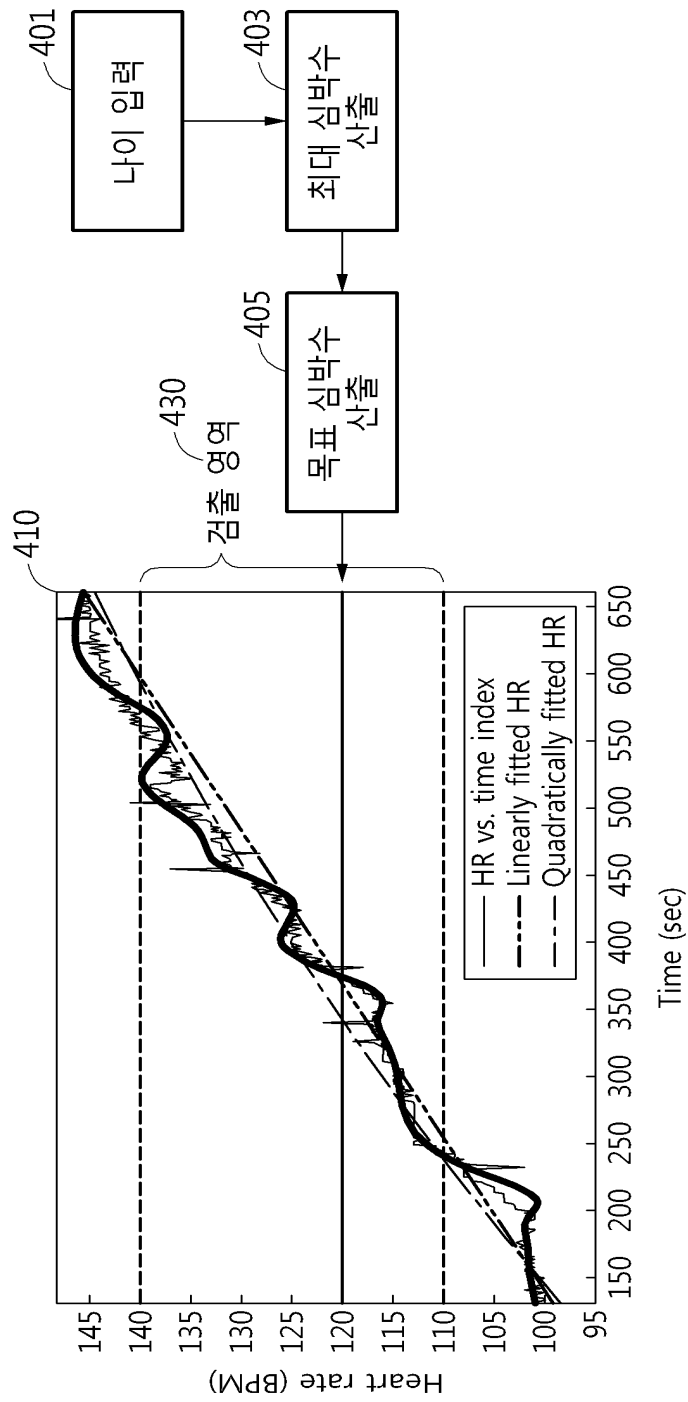
도면2



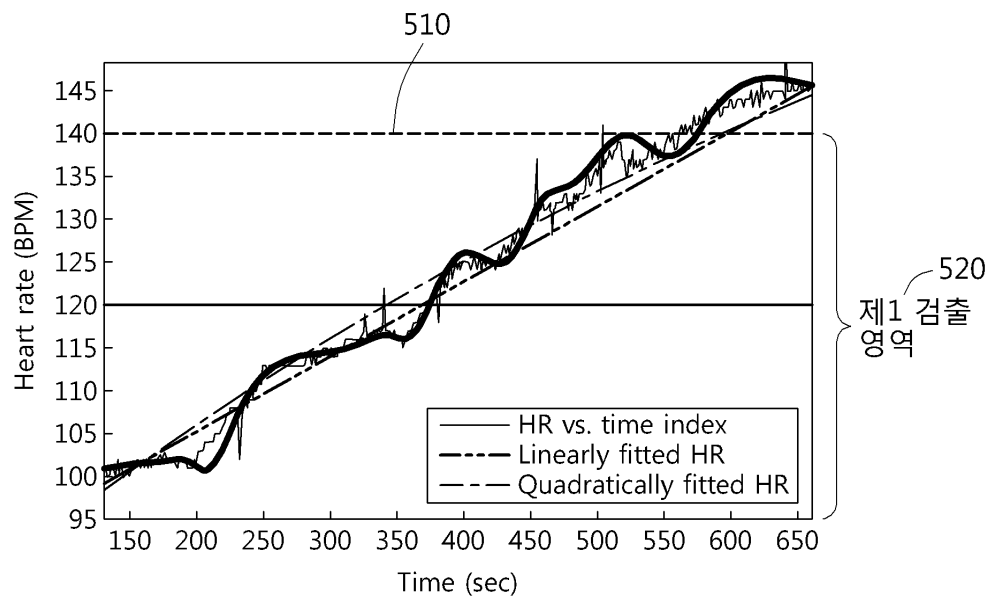
도면3



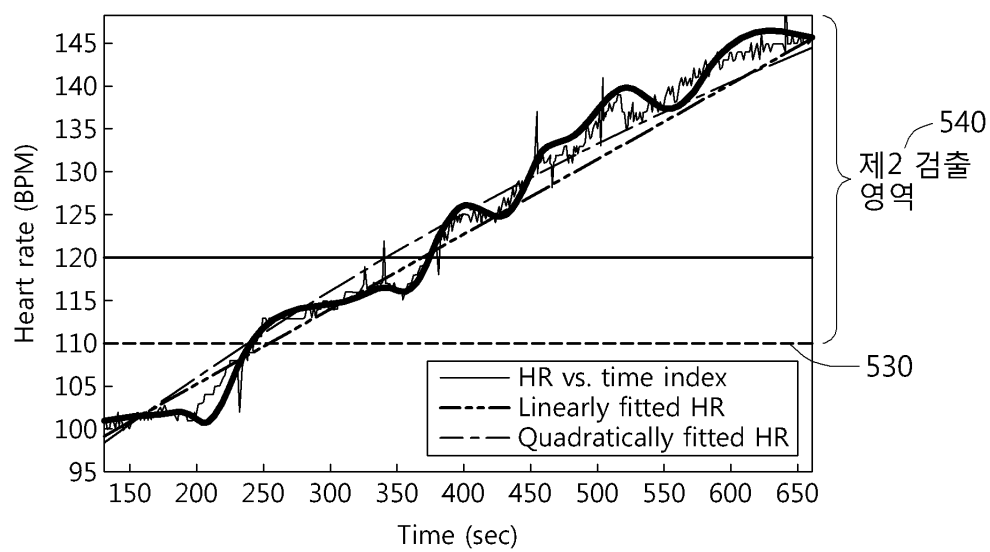
도면4



도면5

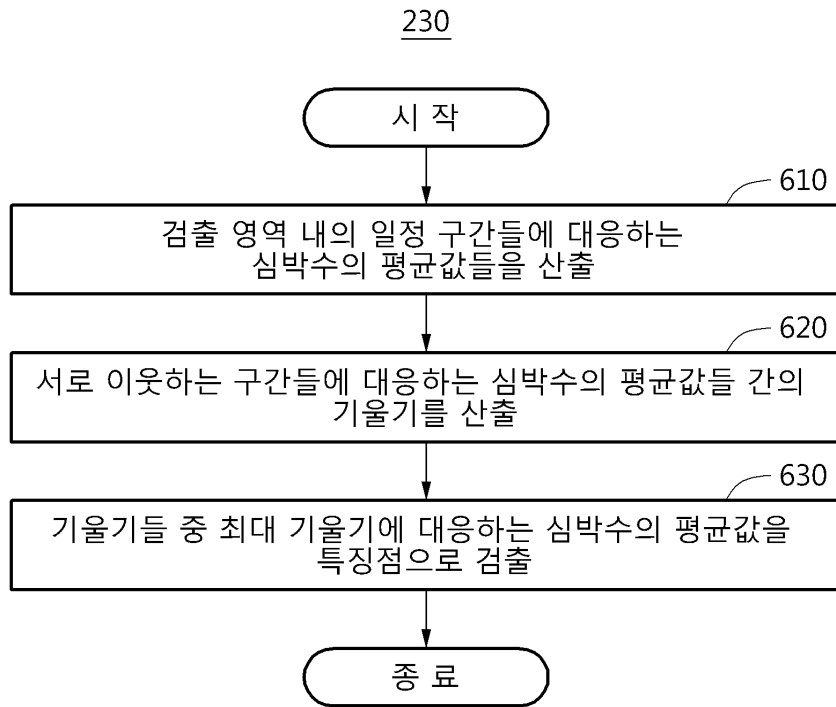


(a)

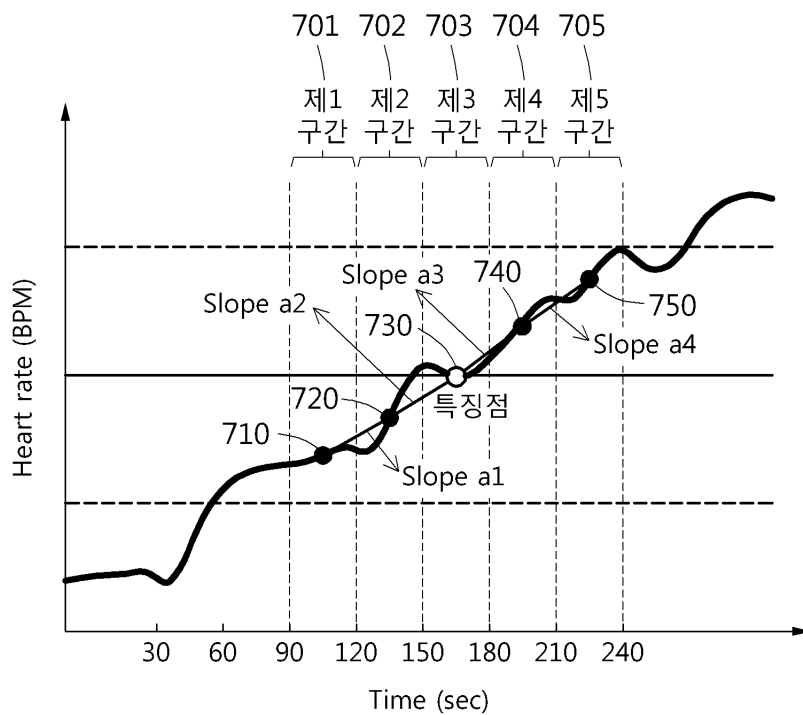


(b)

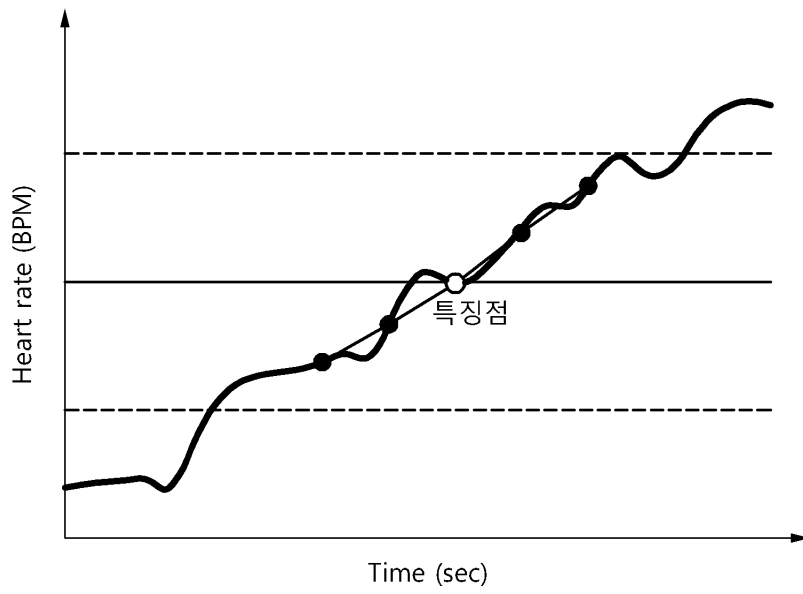
도면6



도면7

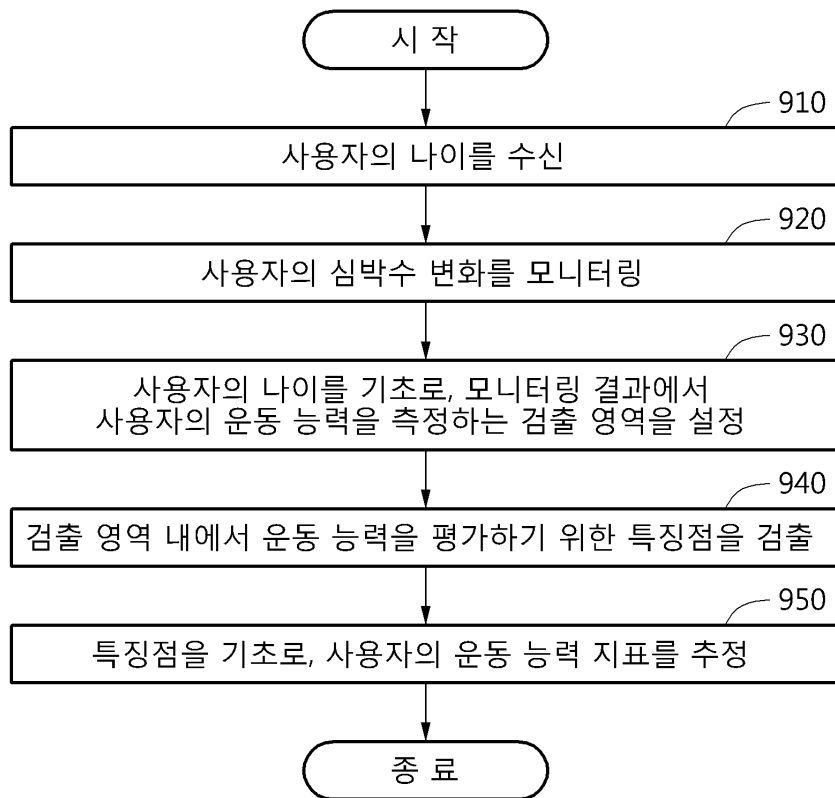


도면8

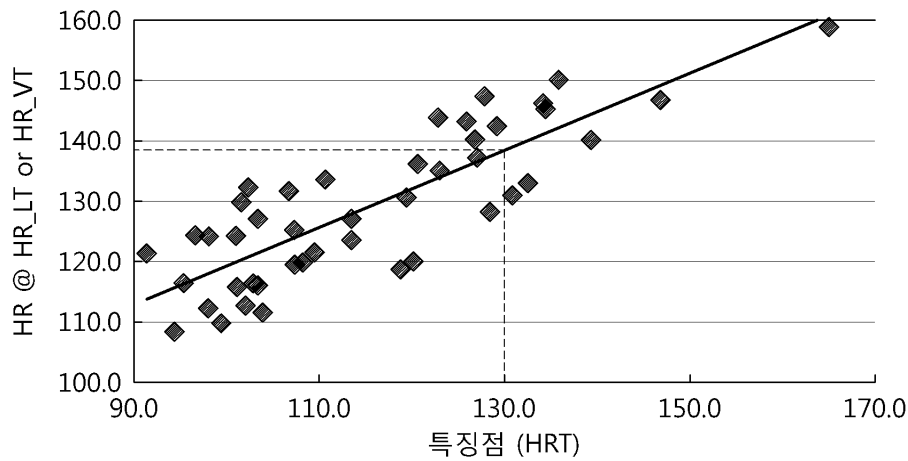


Local Fitting	1p Diff, 2p Diff	2차 미분
3p Linear Fitting. $y(n) = a2 - a1$	$y(n) = x(n) - x(n-1)$ or $y(n) = x(n+1) - x(n-1)$	$y(n) = x(n+2) - 2x(n) + x(n-2)$
(a)	(b)	(c)

도면9



도면10



专利名称(译)	标题：基于心率变化评估用户运动能力的方法和装置		
公开(公告)号	KR1020170044425A	公开(公告)日	2017-04-25
申请号	KR1020150144097	申请日	2015-10-15
[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	KIM YOUN HO 김연호 BAE SANG KON 배상곤 KO BYUNG HOON 고병훈 JANG DAE GEUN 장대근		
发明人	김연호 배상곤 고병훈 장대근		
IPC分类号	A61B5/11 A61B5/00 A61B5/024 G06Q50/22		
CPC分类号	A61B5/1124 A61B5/02405 A61B5/0022 G06Q50/22 A61B5/02438 A61B5/7239 A61B5/7275 A61B5/746 A61B2503/10 G16H20/30 G16H40/63 G16H50/30 G16H50/70 A61B5/02416 A61B5/0245		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种方法和装置，其中，基于用户的身体信息监测用户的心率变异性，建立测量用户的锻炼能力的检测区域，并且检测用于评估用户的锻炼能力的特征点的锻炼能力。可以提供检测区域的运动能力评估。

