



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0070131
(43) 공개일자 2016년06월17일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/01 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
A61B 5/0205 (2006.01) A61B 5/11 (2006.01)
G01B 21/00 (2006.01) G01P 15/00 (2006.01)
G06F 19/00 (2011.01) G06K 9/00 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
G06F 3/011 (2013.01)
A61B 5/0205 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2016-7012578</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2014년10월14일
심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2016년05월12일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/US2014/060452</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2015/057684
국제공개일자 2015년04월23일</p> <p>(30) 우선권주장
61/890,748 2013년10월14일 미국(US)
61/900,203 2013년11월05일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
나이키 이노베이트 씨.브이.
미국 오리건주 97005-6453 비버튼 원 바워맨 드라이브 이브</p> <p>(72) 발명자
발라크리쉬난 산토쉬쿠마르
미국 오리건주 97005 비버튼 원 바워맨 드라이브 나이키 인크 내
고엘 마난
미국 오리건주 97005 비버튼 원 바워맨 드라이브 나이키 인크 내
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
김태홍, 김진희</p> |
|--|--|

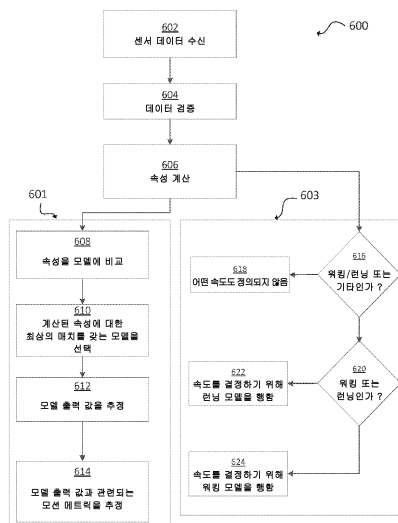
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **운동 움직임 속성으로부터의 페이스 및 에너지 지출의 계산**

(57) 요약

시스템 및 방법은, 유저와 관련되는 모션 데이터를 프로세싱하도록 구성된다. 시스템 및 방법은 센서로부터 모션 데이터를 수신하도록, 데이터로부터 모션 속성을 계산하도록, 그리고 하나 이상의 수학적 모델을 사용하여 모션 데이터를 분류하도록 구성된다. 속성은, 모션 데이터를 활동 타입(예컨대 워킹, 런닝, 수영, 또는 임의의 특정한 또는 일반적인 활동)으로 분류하지 않고도 계산될 수도 있다. 속성은, 유저를 포함하지 않을 수도 있는 여러 개인으로부터의 모션 데이터를 포함하는 활동 모델에 비교될 수도 있다. 모델 내의 모션 데이터 및 유저의 속성은 임의의 활동 타입과 무관할 수도 있다. 하나 이상의 에너지 지출 모델로부터, 하나 이상의 모션 속성에 대한 최상의 매치로서 선택될 수도 있는 에너지 지출 모델을 선택하기 위해, 속성이 비교될 수도 있다. 그 다음, 유저의 모션과 관련되는 에너지 지출이 계산될 수도 있다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

A61B 5/1118 (2013.01)
A61B 5/7235 (2013.01)
G01B 21/00 (2013.01)
G01P 15/00 (2013.01)
G06F 19/3481 (2013.01)
G06F 3/014 (2013.01)
G06F 3/017 (2013.01)
G06K 9/00348 (2013.01)
G06K 9/00543 (2013.01)

(72) 발명자

윌킨즈 브래드

미국 오리곤주 97005 비버튼 원 바위맨 드라이브
나이키 인크 내

도우-하이겔룬드 코리

미국 오리건주 97701 벤드 리서치 로드 64550 벤드
리서치 인크 내

헤이즐 제프

미국 오리건주 97701 벤드 리서치 로드 64550 벤드
리서치 인크 내

슈미트 존

미국 오리건주 97701 벤드 리서치 로드 64550 벤드
리서치 인크 내

명세서

청구범위

청구항 1

컴퓨터 실행가능 명령어들을 포함하는 컴퓨터 판독가능 매체에 있어서,

상기 컴퓨터 실행가능 명령어들은 프로세서에 의한 실행시 적어도,

상기 유저의 모션의 결과로서 가속도계의 적어도 세 축을 따라, 하나 이상의 데이터 포인트를 포함하는 데이터 스트림을 수신하는 것;

상기 모션 데이터를 활동 타입으로 분류하지 않으면서, 상기 모션 데이터로부터, 제1 시구간 동안 가속도의 가장 큰 값을 갖는 제1 가속도계 축 및 상기 제1 시구간 동안 가속도의 두 번째로 가장 큰 값을 갖는 제2 축을 식별하는 것;

상기 제1 가속도계 축의 상기 식별에 기초하여, 상기 제1 축을 따라 상기 모션 데이터에 대한 제1 속성을 계산할 것을 결정하는 것;

상기 제2 가속도계 축의 상기 식별에 기초하여, 상기 제2 축을 따라 상기 모션 데이터에 대한 제2 속성 - 상기 제2 속성은 상기 제1 속성과는 상이함 - 을 계산할 것을 결정하는 것;

적어도 상기 제1 및 제2 가속도계 축으로부터 수집되는 누적 모션 데이터로부터 누적 속성을 계산하는 것;

상기 하나 이상의 에너지 지출 모델로부터 에너지 지출 모델을 선택하기 위한 상기 데이터의 활동 타입과 무관하게, 상기 제1, 제2 및 제3 속성을, 복수의 개인들로부터의 모션 데이터를 포함하는 하나 이상의 활동 모델에 비교하는 것; 및

상기 선택된 에너지 지출 모델을 사용하여, 상기 유저의 상기 모션과 관련되는 에너지 지출을 계산하는 것을 수행하는 것인, 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 에너지 지출 모델의 상기 선택은, 상기 선택된 모델의 동일한 속성(들)을 위한 상기 모션 데이터에 대한, 상기 유저의 모션 데이터의 많은 속성들 중 하나의 속성의 최상의 매치로서 기초하는 것인, 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 매체는 컴퓨터 실행가능 명령어들을 더 포함하고, 상기 명령어들은, 프로세서에 의한 실행시, 적어도,

상기 모션 데이터로부터, 상기 제1 시구간 동안 가속도의 세 번째로 가장 큰 값을 갖는 제3 가속도계 축을 식별하는 것; 및

상기 제3 가속도계 축의 상기 식별에 기초하여, 상기 제3 축을 따라 상기 모션 데이터에 대한 제3 속성 - 상기 제3 속성은 적어도 상기 제1 속성 또는 상기 제2 속성과는 상이함 - 을 계산할 것을 결정하는 것

을 수행하는 것인, 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 축, 상기 제2 축 및 상기 제3 축 각각은 x축, y축 및 z축 중 하나이고, 상기 제1 속성, 제2 속성 및 제3 속성은, x축 값, y축 값, 및 z축 값의 제곱의 합의 제곱근으로서 계산되는 벡터 노말(vector normal); x축

값의 범위; 팔 스윙 주파수; x축 값의 절삭된 평균(trimmed mean); z축 값의 사분범위(interquartile range); 팔 스윙 파워; 스큐; x축 값의 적분치; 시간 도메인 주파수를 사용하여 벡터 노말로부터 결정되는 스텝 주파수; 4등분한 윈도우의 최대치의 합; 미분치의 표준 편차; x축, y축, 및 z축 값의 표준 편차의 합; 벡터 노말의 적분치; 스텝 주파수 파워; 4등분한 윈도우의 표준 편차 값의 평균; 벡터 노말의 최대치; 벡터 노말의 미분치의 중앙값 절대 편차(median absolute deviation); x축 값의 사분범위; 벡터 노말의 절삭된 평균; x축 데이터의 중앙 데이터 포인트의 절대 값; x축과 관련되는 데이터의 중앙값 절대 편차; x축 데이터의 표준 편차; y축 값의 적분치; z축 데이터의 적분치; z축 데이터의 범위; z축 데이터의 최소치; x축, y축, 및 z축으로부터의 데이터의 사분범위; x축, y축, 및 z축으로부터의 데이터의 중앙값 절대 편차의 합; x축, y축, 및 z축으로부터의 데이터의 중앙값의 합; 벡터 노말의 최대 미분치; 벡터 노말의 최소 미분치; 벡터 노말의 미분치의 절대 절삭된 평균(absolute trimmed mean); 벡터 노말의 표준 편차; 벡터 노말 데이터의 하나 이상의 영교차(zero crossing); 벡터 노말 데이터의 스큐; 벡터 노말 데이터의 사분범위; 및 x축 값의 표준 편차로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 것인, 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 매체는 컴퓨터 실행가능 명령어들을 더 포함하고, 상기 명령어들은, 프로세서에 의한 실행시 적어도,

상기 데이터 포인트 중 적어도 일부를 하나 이상의 임계값에 대한 비교에 의해 검증하는 것을 수행하는 것인, 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 하나 이상의 모션 속성은, 상기 가속도계로부터 캡처되는 하나 이상의 데이터 포인트 및 상기 유저에게 관련된 신상 데이터(biographic data)의 조합으로부터 계산되는 것인, 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 신상 데이터는, 적어도 상기 유저의 성별, 질량, 및 키에 관한 데이터를 포함하는 것인, 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 가속도계로부터의 상기 캡처는, 상기 가속도계가 상기 유저의 부속기관 상에 착용되어 있는 동안 수행되는 것인, 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 9

방법에 있어서,

유저의 모션의 결과로서 가속도계의 적어도 세 축을 따라, 하나 이상의 데이터 포인트를 포함하는 데이터 스트림을 수신하는 단계;

상기 모션 데이터를 활동 타입으로 분류하지 않으면서, 상기 모션 데이터로부터, 제1 시구간 동안 가속도의 가장 큰 값을 갖는 제1 가속도계 축 및 상기 제1 시구간 동안 가속도의 두 번째로 가장 큰 값을 갖는 제2 축을 식별하는 단계;

상기 제1 가속도계 축의 상기 식별에 기초하여, 상기 제1 축을 따라 상기 모션 데이터에 대한 제1 속성을 계산할 것을 결정하는 단계;

상기 제2 가속도계 축의 상기 식별에 기초하여, 상기 제2 축을 따라 상기 모션 데이터에 대한 제2 속성 - 상기 제2 속성은 상기 제1 속성과는 상이함 - 을 계산할 것을 결정하는 단계;

적어도 상기 제1 및 제2 가속도계 축으로부터 수집되는 누적 모션 데이터로부터 누적 속성을 계산하는 단계;

상기 하나 이상의 에너지 지출 모델로부터 에너지 지출 모델을 선택하기 위한 상기 데이터의 활동 타입과 무관하게, 상기 제1, 제2 및 제3 속성을, 복수의 개인들로부터의 모션 데이터를 포함하는 하나 이상의 활동 모델에 비교하는 단계; 및

상기 선택된 에너지 지출 모델을 사용하여, 상기 유저의 상기 모션과 관련되는 에너지 지출을 계산하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 에너지 지출 모델의 상기 선택은, 상기 선택된 모델의 동일한 속성(들)을 위한 상기 모션 데이터에 대한, 상기 유저의 모션 데이터의 많은 속성들 중 하나의 최상의 매치로서 기초하는 것인, 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 모션 데이터로부터, 상기 제1 시구간 동안 가속도의 세 번째로 가장 큰 값을 갖는 제3 가속도계 축을 식별하는 단계; 및

상기 제3 가속도계 축의 상기 식별에 기초하여, 상기 제3 축을 따라 상기 모션 데이터에 대한 제3 속성 - 상기 제3 속성은 적어도 상기 제1 속성 또는 상기 제2 속성과는 상이함 - 을 계산할 것을 결정하는 단계

를 더 포함하는, 방법.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 제1 축, 상기 제2 축 및 상기 제3 축 각각은 x축, y축 및 z축 중 하나이고 상기 제1 속성, 제2 속성 및 제3 속성은, x축 값, y축 값, 및 z축 값의 제곱의 합의 제곱근으로서 계산되는 벡터 노말; x축 값의 범위; 팔 스윙 주파수; x축 값의 절삭된 평균; z축 값의 사분범위; 팔 스윙 파워; 스큐; x축 값의 적분치; 시간 도메인 주파수를 사용하여 벡터 노말로부터 결정되는 스텝 주파수; 4등분한 윈도우의 최대치의 합; 미분치의 표준 편차; x축, y축, 및 z축 값의 표준 편차의 합; 벡터 노말의 적분치; 스텝 주파수 파워; 4등분한 윈도우의 표준 편차 값의 평균; 벡터 노말의 최대치; 벡터 노말의 미분치의 중앙값 절대 편차; x축 값의 사분범위; 벡터 노말의 절삭된 평균; x축 데이터의 중앙 데이터 포인트의 절대 값; x축과 관련되는 데이터의 중앙값 절대 편차; x축 데이터의 표준 편차; y축 값의 적분치; z축 데이터의 적분치; z축 데이터의 범위; z축 데이터의 최소치; x축, y축, 및 z축으로부터의 데이터의 사분범위; x축, y축, 및 z축으로부터의 데이터의 중앙값 절대 편차의 합; x축, y축, 및 z축으로부터의 데이터의 중앙값의 합; 벡터 노말의 최대 미분치; 벡터 노말의 최소 미분치; 벡터 노말의 미분치의 절대 절삭된 평균; 벡터 노말의 표준 편차; 벡터 노말 데이터의 하나 이상의 영교차; 벡터 노말 데이터의 스큐; 벡터 노말 데이터의 사분범위; 및 x축 값의 표준 편차로 구성되는 그룹에서 선택되는, 방법.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 데이터 포인트 중 적어도 일부를 하나 이상의 임계값에 대한 비교에 의해 검증하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 14

제9항에 있어서,

상기 하나 이상의 모션 속성은, 상기 가속도계로부터 캡처되는 하나 이상의 데이터 포인트 및 상기 유저에게 관련되는 신상 데이터의 조합으로부터 계산되는 것인, 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 신상 데이터는 적어도, 상기 유저의 성별, 질량, 및 키에 관한 데이터를 포함하는 것인, 방법.

청구항 16

제9항에 있어서,

상기 센서로부터의 상기 캡처는, 상기 센서가 상기 유저의 부속기관 상에 착용되어 있는 동안 행해지는 것인, 방법.

청구항 17

방법에 있어서,

유저의 모션의 결과로서 가속도계의 적어도 두 축을 따라, 하나 이상의 데이터 포인트를 포함하는 데이터 스트림을 수신하는 단계;

상기 모션 데이터를 활동 타입으로 분류하지 않으면서, 상기 모션 데이터로부터, 제1 시구간 동안 가속도의 가장 큰 값을 갖는 제1 가속도계 축 및 상기 제1 시구간 동안 가속도의 두 번째로 가장 큰 값을 갖는 제2 축을 식별하는 단계;

상기 제1 가속도계 축의 상기 식별에 기초하여, 상기 제1 축을 따라 상기 모션 데이터에 대한 제1 속성을 계산할 것을 결정하는 단계;

상기 제2 가속도계 축의 상기 식별에 기초하여, 상기 제2 축을 따라 상기 모션 데이터에 대한 제2 속성 - 상기 제2 속성은 상기 제1 속성과는 상이함 - 을 계산할 것을 결정하는 단계;

상기 하나 이상의 에너지 지출 모델로부터 에너지 지출 모델을 선택하기 위한 상기 데이터의 활동 타입과 무관하게, 상기 제1, 제2 및 제3 속성을, 복수의 개인들로부터의 모션 데이터를 포함하는 하나 이상의 활동 모델에 비교하는 단계; 및

상기 선택된 에너지 지출 모델을 사용하여, 상기 유저의 상기 모션과 관련되는 에너지 지출을 계산하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 18

제 17항에 있어서,

상기 가속도계에 의해 검출되는 상기 모션을 상기 유저가 수행하는 동안 상기 유저로부터 획득되는 심박수 데이터(heart rate data)를 수신하는 단계; 및

적어도 제1 시간 프레임 동안 상기 유저가 자신의 물리적 활동을 임계량 아래로 감소시켰다는 것을 나타내는 데이터를, 상기 가속도계가 제공하는 것에 기초하여, 심박수 데이터가 정확함에도 불구하고 상기 심박수 데이터의 활용을 중지할 것을 결정하는 단계

를 더 포함하는, 방법.

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 가속도계로부터의 상기 캡처는, 상기 가속도계가 상기 유저의 부속기관 상에 착용되어 있는 동안 수행되는 것인, 방법.

청구항 20

제17항에 있어서,

상기 가속도계로부터의 상기 캡처는, 상기 가속도계가 상기 유저의 허리에 근접하게 착용되어 있는 동안 수행되는 것인, 방법.

발명의 설명

기술분야

- [0001] 관련 출원에 대한 교차 참조
- [0002] 본 출원은, 2013년 10월 14일자로 출원된 발명의 명칭이 "CALCULATING ENERGY EXPENDITURE FROM ATHLETIC MOVEMENTS"인 미국 특허 출원 제61/890,748호, 및 2013년 11월 5일자로 출원된 발명의 명칭이 "CALCULATING PACE AND ENERGY EXPENDITURE FROM ATHLETIC MOVEMENT ATTRIBUTES"인 미국 특허 가출원 제61/900,203호에 대한 우선권을 주장하는데, 이들 출원은 임의의 그리고 모든 비제한적인 목적을 위해 그 전체가 참조에 의해 본원에 명시적으로 통합된다.

배경기술

- [0003] 배경
- [0004] 대부분의 사람들이 물리적 피트니스의 중요성을 인식하지만, 많은 사람들은 규칙적인 운동 프로그램을 유지하는데 필요한 동기 부여(motivation)를 발견하는 것에 어려움을 갖는다. 몇몇 사람들은, 런닝(running), 워킹(walking) 및 사이클링(bicycling)과 같은 반복적인 모션을 연속적으로 수반하는 운동 요법(exercise regimen)을 유지하는 것이 특히 어렵다는 것을 알고 있다.
- [0005] 추가적으로, 개인은 운동을 일(work) 또는 지루한 일(chore)로서 간주할 수도 있고, 따라서, 운동을 그들 일상의 삶의 즐거운 측면과는 분리할 수도 있다. 종종, 운동 활동과 다른 활동 사이의 이 명확한 분리는, 개인이 운동하는 것에 대해 가질 수도 있는 동기 부여의 가치를 감소시킨다. 또한, 개인이 운동 활동에 참여하는 것을 장려하도록 지향된 운동 활동 서비스 및 시스템은 또한, 개인의 관심은 무시하면서, 하나 이상의 특정 활동에 너무 초점을 맞출 수도 있다. 이것은, 운동 활동에 참여하려는 또는 운동 활동 서비스 및 시스템을 사용하려는 유저의 관심을 더욱 감소시킬 수도 있다.
- [0006] 많은 현존하는 서비스 및 디바이스는, 물리적 활동 동안의 유저의 에너지 지출(energy expenditure), 예컨대 소비된 칼로리의 정확한 평가를 제공하지 못한다. 따라서, 유저는, 종종 "운동"인 것으로 생각되지 않는 일상의 관에 박힌 일을 포함할 수도 있는 소정의 활동이 그들의 건강에 대해 갖는 이점을 인식하지 못한다. 유저가 그들의 에너지 지출을 모니터링하는 것을 허용하는 현존하는 디바이스는 종종 하나 이상의 결점으로부터 문제가 되고 있는데, 그 결점은 다음을 포함한다: 성가신 수집 시스템, 허용가능한 임계치를 넘어서는 부정확한 측정치, 값을 보고함에 있어서의 용인될 수 없는 레이턴시(latency), 유저의 검출된 모션에 기초한 활동의 잘못된 분류, 상이한 유저 사이의 편차 고려의 실패, 반복적인 거동을, 예를 들면, 런닝 및/또는 워킹과 같은 특정 활동으로서 분류되는 것으로 부적절하게 포함시키는 것, 상대적으로 높은 소비 전력, 및/또는 이들 및 다른 결점의 조합.
- [0007] 따라서, 기술분야에서의 이들 단점 중 적어도 하나 이상을 해결하기 위한 향상된 시스템 및 방법이 소망된다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

- [0008] 간략한 개요
- [0009] 하기에서는, 본 발명의 몇몇 양태의 기본적인 이해를 제공하기 위해, 본 개시의 간략화된 개요를 제공한다. 본 개요는 본 발명의 광범위한 개관이 아니다. 본 개요는 본 발명의 주요한 또는 중요한 엘리먼트를 식별하거나 또는 본 발명의 범위를 묘사하도록 의도되지 않는다. 하기의 개요는 단지, 하기에서 제공되는 더 상세한 설명에 대한 전조로서, 본 발명의 몇몇 개념을 단순화된 형태로 제공한다.
- [0010] 양태는, 유저와 관련되는 모션 데이터를 프로세싱하도록 구성되는 시스템 및 방법에 관련된다. 모션 데이터는, 데이터로부터 모션 속성(motion attribute)을 계산하기 위해, 예를 들면 변환되는 것과 같이, 활용될 수도 있다. 센서는 소정의 실시형태에서 유저에 의해 착용될 수도 있다. 소정의 실시형태에서, 센서는 유저의 부속기관(appendage) 상에 착용될 수도 있다. 다른 실시형태에서, 적어도 하나의 센서는 유저와 물리적 접촉을 하지 않는다.
- [0011] 데이터세트로부터의 하나 이상의 모션 속성은, 모션 데이터를 활동 타입(예컨대 워킹, 런닝, 수영, 또는 임의의 특정한 또는 일반적인 활동)으로 분류하지 않고도 계산될 수도 있다. 하나 이상의 모션 속성은 복수의 개인으로

부터의 모션 데이터를 포함하는 하나 이상의 활동 모델(activity model)에 비교될 수도 있다. 복수의 개인은 유저를 포함하지 않을 수도 있다. 소정의 실시형태에서, 모델 내의 모션 데이터 및 유저의 모션 속성 둘 다는 임의의 활동 타입과 무관하다. 상이한 값을 계산하기 위해 다양한 모델이 사용될 수도 있다. 예를 들면, 소정의 실시형태에서, 하나 이상의 에너지 지출 모델로부터, 하나 이상의 모션 속성에 대한 최상의 매치로서 선택될 수도 있는 에너지 지출 모델을 선택하기 위해 속성이 비교될 수도 있다. 그 다음, 선택된 에너지 지출 모델은 유저의 모션과 관련되는 에너지 지출을 계산하기 위해 사용될 수도 있다.

[0012] 소정의 실시형태에서, 전체 프로세스는, 유저에 의해 착용될 수도 있는 단일의 디바이스 상에서 행해진다. 유저의 모션에 의해 생성되는 데이터 포인트는 제1 활동 타입의 수행 동안 생성될 수도 있지만, 활동 모델 중 적어도 하나는, 임의의 개인의 제1 활동 타입의 수행 동안 수집되는 모션 데이터가 전혀 없다. 하나 이상의 모션 속성은, (a) x축, y축, 및 z축의 각각에 대한 값을 포함하는 센서 데이터로부터 전방향 속성(omnidirectional attribute)으로서, 또는 (b) x축, y축, 또는 z축 중 하나에 대한 값을 포함하는 센서 데이터로부터 단방향 속성(unidirectional attribute)으로서 계산된다. 다른 실시형태에서, 하나 이상의 모션 속성은, 센서로부터의 모션 데이터 포인트 출력 사이의 변동을 나타내는 하나 이상의 데이터 포인트로부터 계산된다. 하나의 실시형태에서, 제1 센서는 가속도계를 포함할 수도 있고 심박수 데이터(heart rate data)는 센서에 의해 검출되는 모션을 유저가 수행하는 동안 유저로부터 획득될 수도 있다. 하나의 이러한 실시형태에서, 적어도 제1 시간 프레임 동안 유저가 그들의 물리적 활동을 임계량 아래로 감소시켰다는 것을 나타내는 데이터를 가속도계가 제공하는 것에 기초하여, 정확함에도 불구하고 심박수 데이터의 활용을 중지하는 것이 결정될 수도 있다.

[0013] 소정의 실시예에서, 다수의 축들을 가진 가속도계 또는 다른 센서로부터의 데이터가 사용될 수 있다. 가속도계를 사용하는 예시를 참조하면, 제1 시구간 동안 가속도의 가장 큰 값을 갖는 제1 축으로부터의 모션 데이터가 결정될 수 있고, 제1 시구간 동안 가속도의 두 번째로 가장 큰 값을 갖는 제2 축이 또한 결정될 수 있다. 제1 가속도계 축의 식별에 기초하여, 제1 축을 따라 모션 데이터에 대한 제1 속성이 계산될 수 있고, 제2 가속도계 축의 식별에 기초하여, 제2 축을 따라 모션 데이터에 대한 제2 속성이 계산될 수 있다. 특정 실시예에서, 제2 속성은 제1 속성과는 상이하다. 적어도 제1 및 제2 가속도계 축으로부터 수집되는 누적 모션 데이터로부터 누적 속성이 또한 결정될 수 있다. 하나 이상의 에너지 지출 모델로부터 에너지 지출 모델을 선택하기 위한 데이터의 활동 타입과 무관하게, 상기 속성들이, 복수의 개인으로부터의 모션 데이터를 포함하는 하나 이상의 활동 모델의 속성들과 비교될 수 있다. 선택된 에너지 지출 모델을 사용하여, 유저의 모션과 관련되는 에너지 지출이 계산될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은, 예시적인 실시형태에 따른, 개인적 훈련을 제공하고/하거나 유저의 물리적 움직임으로부터 데이터를 획득하도록 구성될 수도 있는 예시적인 시스템을 예시한다;

도 2는 도 1의 시스템의 일부일 수도 있거나 또는 도 1의 시스템과 통신할 수도 있는 예시적인 컴퓨터 디바이스를 예시한다;

도 3은, 예시적인 실시형태에 따른, 유저에 의해 착용될 수도 있는 예시적인 센서 어셈블리를 도시한다;

도 4는, 예시적인 실시형태에 따른, 유저에 의해 착용될 수도 있는 다른 예시적인 센서 어셈블리를 도시한다;

도 5는, 유저의 의복(clothing) 상에/안에 위치되는 물리적 센서를 포함할 수도 있는 및/또는 유저의 움직이는 두 신체 부분 사이의 관계의 식별에 기초할 수도 있는 센서류 입력(sensory input)을 위한 예시적인 위치를 도시한다;

도 6은, 에너지 지출 및 속도를 포함해서, 메트릭(metric)에 대해 구현될 수도 있는 예시적인 플로우차트를 도시한다;

도 7은, 하나의 실시형태에 따른, 수신된 센서 데이터를 검증하기(validate) 위해 구현될 수도 있는 플로우차트를 도시한다;

도 8a 및 도 8b는, 하나의 실시형태에 따른, 수신된 센서 데이터를 변환하기 위해 구현될 수도 있는 플로우차트 도면을 도시한다;

도 9a 내지 도 9e는, 하나의 실시형태에 따른, 변환된 센서 데이터로부터 속성을 계산하기 위해 구현될 수도 있는 플로우차트 도면을 도시한다;

도 10은, 하나의 실시형태에 따른, 주파수를 추정하고 주파수 검색 범위를 설정할 수도 있는 예시적인 플로우차트를 도시한다;

도 11은, 소정의 실시형태에 따른, 모션 데이터의 예시적인 검색 범위를 예시하는 그래프를 도시한다;

도 12는 샘플 FFT 출력을 예시하는 그래프를 도시한다. 구체적으로는, 도 12a는 팔 스윙 범위(arm swing range) 이내의 데이터 및 바운스 범위(bounce range) 이내의 데이터를 포함하는 주파수 데이터에 대한 FFT 파워(power)를 플롯하는 그래프를 도시하고; 도 12b는, 바운스 범위 이내의 피크가 일 구현예에 따른 기준을 충족하는지를 결정하기 위해 활용되는 임계치를 갖는 동일한 그래프를 도시한다;

도 13a 및 도 13b는, 하나의 실시형태에 따른, 팔 스윙 주파수, 바운스 주파수 및/또는 다른 주파수를 활용할지의 여부의 결정시 구현될 수도 있는 예시적인 플로우차트를 도시한다;

도 14는, 유저에 의해 수행되는 활동과 관련되는 하나 이상의 출력 값을 예측하기 위해 사용되는 전문가 모델(expert model)에 대해, 계산된 속성을 비교하기 위해 구현될 수도 있는 플로우차트 도면을 도시한다;

도 15a 내지 도 15c는, 하나의 실시형태에 따른, 운동하는 사람(athlete)의 활동을 분류하기 위해 구현될 수도 있는 플로우차트 도면을 묘사한다;

도 16은, 하나의 실시형태에 따른, 소정의 활동을 워킹이나 런닝으로서 분류하기 위해 구현될 수도 있는 플로우차트이다; 그리고

도 17a 내지 도 17e는, 하나의 실시형태에 따른, 변환된 센서 데이터로부터 속성을 계산하기 위해 구현될 수도 있는 플로우차트 도면을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 상세한 설명
- [0016] 본 개시의 양태는, 운동의 물리적 움직임에 관련이 있는 운동 데이터의 획득, 저장, 및/또는 프로세싱을 수반한다. 운동 데이터는 능동적으로 또는 수동적으로 감지될 수도 있고/있거나 하나 이상의 비일시적 저장 매체에 저장될 수도 있다. 또 다른 양태는, 예를 들면, 계산된 운동 속성, 지침을 제공하기 위한 피드백 신호, 및/또는 다른 정보와 같은 출력을 생성하기 위해, 운동 데이터를 사용하는 것에 관련된다. 이들, 및 다른 양태는, 개인적 훈련 시스템의 하기의 예시적인 예의 맥락에서 논의될 것이다.
- [0017] 다양한 실시형태의 하기의 설명에서는, 본원의 일부를 형성하며, 본 개시의 양태가 실시될 수도 있는 다양한 실시형태가 예로서 도시되는 첨부 도면에 대한 참조가 이루어진다. 다른 실시형태가 활용될 수도 있으며, 본 개시의 취지와 범위를 벗어나지 않으면서 구조적인 그리고 기능적인 수정예가 이루어질 수도 있다는 것이 이해되어야 한다. 또한, 본 개시 내에서의 머릿말은 본 개시의 양태를 제한하는 것으로 간주되어선 안되며 예시적인 실시형태는 예시적인 머릿말에 제한되지 않는다.
- [0018] I. 예시적인 개인 훈련 시스템
- [0019] A. 예시적인 네트워크
- [0020] 본 개시의 양태는, 복수의 네트워크에 걸쳐 활용될 수도 있는 시스템 및 방법에 관련된다. 이와 관련하여, 소정의 실시형태는 동적 네트워크 환경에 적응하도록 구성될 수도 있다. 추가 실시형태는 상이한 별개의 네트워크 환경에서 동작가능할 수도 있다. 도 1은 예시적인 실시형태에 따른 개인 훈련 시스템(100)의 한 예를 예시한다. 예시적인 시스템(100)은 하나 이상의 상호접속된 네트워크, 예컨대 예시적인 신체 영역 네트워크(body area network; BAN)(102), 근거리 통신망(local area network; LAN)(104), 및 광역 통신망(wide area network; WAN)(106)을 포함할 수도 있다. 도 1에서 도시되는(그리고 본 개시의 전체에 걸쳐 설명되는) 바와 같이, 하나 이상의 네트워크(예를 들면, BAN(102), LAN(104), 및/또는 WAN(106))는 중첩할 수도 있거나, 또는 다르게는 서로를 포함할 수도 있다. 기술분야에서 숙련된 자는, 예시적인 네트워크(102-106)가 하나 이상의 상이한 통신 프로토콜 및/또는 네트워크 아키텍처를 각각 포함할 수도 있는 그리고 또한 서로에 대해 또는 다른 네트워크에 대해 게이트웨이를 구비하도록 구성될 수도 있는 논리적 네트워크이다는 것을 인식할 것이다. 예를 들면, BAN(102), LAN(104), 및/또는 WAN(106)의 각각은 동일한 물리적 네트워크 아키텍처, 예컨대 셀룰러 네트워크 아키텍처(108) 및/또는 WAN 아키텍처(110)에 동작적으로 연결될 수도 있다. 예를 들면, BAN(102) 및 LAN(104) 둘 다의 컴포넌트로서 간주될 수도 있는 휴대형 전자 디바이스(112)는, 하나 이상의 통신 프로토콜, 예컨대 전송

제어 프로토콜(Transmission Control Protocol; TCP), 인터넷 프로토콜(Internet Protocol; IP), 및 유저 데이터그램 프로토콜(UDP)에 따라 하나 이상의 아키텍처(108 및/또는 110)를 통해 네트워크 메시지로 그리고 네트워크 메시지에서 데이터 및 제어 신호를 변환하도록 구성되는 네트워크 어댑터 또는 네트워크 인터페이스 카드(network interface card; NIC)를 포함할 수도 있다. 이들 프로토콜은 기술분야에서 널리 공지되어 있으며, 따라서 본원에서는 상세히 설명되지 않을 것이다.

[0021] 네트워크 아키텍처(108 및 110)는, 예를 들면, 케이블, 광섬유, 위성, 전화, 셀룰러, 무선, 등등과 같은 임의의 타입(들) 또는 토폴로지(들)의 하나 이상의 정보 분배 네트워크(들)를 단독으로 또는 조합하여 포함할 수도 있고, 그 자체로서는, 하나 이상의 유선 또는 무선 통신 채널(WiFi®, Bluetooth®, 근접장 통신(Near-Field Communication; NFC) 및/또는 ANT 기술을 포함하지만 이들로 제한되지는 않음)을 구비하는 것과 같이 다양하게 구성될 수도 있다. 따라서, 도 1의 네트워크 내의 임의의 디바이스(예컨대 휴대형 전자 디바이스(112) 또는 본원에서 설명되는 임의의 다른 디바이스)는 상이한 논리적 네트워크(102-106) 중 하나 이상에 포함되는 것으로 간주될 수도 있다. 상기의 사항을 염두에 두면서, 예시적인 BAN 및 LAN(이들은 WAN(106)에 커플링될 수도 있음)의 예시적인 컴포넌트가 설명될 것이다.

[0022] 1. 예시적인 근거리 통신망

[0023] LAN(104)은, 예를 들면 컴퓨터 디바이스(114)와 같은 하나 이상의 전자 디바이스를 포함할 수도 있다. 컴퓨터 디바이스(114), 또는 시스템(100)의 임의의 다른 컴포넌트는 모바일 단말, 예컨대 전화, 뮤직 플레이어, 태블릿, 넷북 또는 임의의 휴대형 디바이스를 포함할 수도 있다. 다른 실시형태에서, 컴퓨터 디바이스(114)는 미디어 플레이어 또는 레코더, 데스크탑 컴퓨터, 서버(들), 예를 들면, Microsoft® XBOX, Sony® 플레이스테이션, 및/또는 Nintendo® 위 게임용 콘솔과 같은 게임용 콘솔을 포함할 수도 있다. 기술분야에서 숙련된 자는, 이들은 단지 설명의 목적을 위한 예시적인 디바이스이며 본 개시는 임의의 콘솔 또는 컴퓨팅 디바이스에 제한되지 않는다는 것을 인식할 것이다.

[0024] 기술분야에서 숙련된 자는, 컴퓨터 디바이스(114)의 디자인 및 구조는 여러 인자, 예컨대 그것의 의도된 목적에 따라 변할 수도 있다는 것을 알 수 있을 것이다. 컴퓨터 디바이스(114)의 하나의 예시적인 구현예는, 컴퓨팅 디바이스(200)의 블록도를 예시하는 도 2에서 제공된다. 기술분야에서 숙련된 자는, 도 2의 개시는 본원에서 개시되는 임의의 디바이스에 적용가능할 수도 있다는 것을 인식할 것이다. 디바이스(200)는 하나 이상의 프로세서, 예컨대 프로세서(202-1 및 202-2)(본원에서 일반적으로 "프로세서(processors)(202)" 또는 "프로세서(processor)(202)"로 칭해짐)를 포함할 수도 있다. 프로세서(202)는 상호접속 네트워크 또는 버스(204)를 통해서 또는 다른 컴포넌트와 통신할 수도 있다. 프로세서(202)는, 단일의 집적 회로(integrated circuit; IC) 칩 상에서 구현될 수도 있는 하나 이상의 프로세싱 코어, 예컨대 코어(206-1 및 206-2)(본원에서는 "코어(cores)(206)"로서 그리고 더 일반적으로는 "코어(core)(206)"로 칭해짐)를 포함할 수도 있다.

[0025] 코어(206)는 공유 캐시(208) 및/또는 전용 캐시(private cache)(예를 들면, 각각, 캐시(210-1) 및 캐시(210-2))를 포함할 수도 있다. 하나 이상의 캐시(208/210)는, 프로세서(202)의 컴포넌트에 의한 더 빠른 액세스를 위해, 시스템 메모리, 예컨대 메모리(212)에 저장되는 데이터를 로컬하게 캐싱할 수도 있다. 메모리(212)는 칩셋(216)을 통해 프로세서(202)와 통신할 수도 있다. 캐시(208)는 소정의 실시형태에서, 시스템 메모리(212)의 일부일 수도 있다. 메모리(212)는, 랜덤 액세스 메모리(random access memory; RAM), 리드 온리 메모리(read only memory; ROM)를 포함할 수도 있고, 솔리드 스테이트 메모리(solid-state memory), 광학 또는 자기 스토리지, 및/또는 전자적 정보를 저장하기 위해 사용될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수도 있지만 이들에 제한되지는 않는다. 그러나 다른 실시형태는 시스템 메모리(212)를 생략할 수도 있다.

[0026] 시스템(200)은 하나 이상의 I/O 디바이스(예를 들면, I/O 디바이스(214-1 내지 214-3), 각각은 일반적으로 I/O 디바이스(214)로 칭해짐)를 포함할 수도 있다. 하나 이상의 I/O 디바이스(214)로부터의 I/O 데이터는 하나 이상의 캐시(208, 210) 및/또는 시스템 메모리(212)에 저장될 수도 있다. I/O 디바이스(214)의 각각은 임의의 물리적인 또는 무선 통신 프로토콜을 사용하여 시스템(100)의 컴포넌트와 동작적으로 통신하도록 영구적으로 또는 일시적으로 구성될 수도 있다.

[0027] 도 1을 다시 참조하면, 네 개의 예시적인 I/O 디바이스(엘리먼트(116-122)로 도시됨)가 컴퓨터 디바이스(114)와 통신하고 있는 것으로 도시되어 있다. 기술분야에서 숙련된 자는, 디바이스(116-122) 중 하나 이상이 독립형 디바이스(stand-alone device)일 수도 있거나 또는 컴퓨터 디바이스(114) 이외의 다른 디바이스와 관련될 수도 있다는 것을 인식할 것이다. 예를 들면, 하나 이상의 I/O 디바이스는 BAN(102) 및/또는 WAN(106)의 컴포넌트와 관련되거나 또는 상호작용할 수도 있다. I/O 디바이스(116-122)는, 예를 들면, 센서와 같은 운동 데이터 획득 유

닛을 포함할 수도 있지만, 이것으로 제한되지는 않는다. 하나 이상의 I/O 디바이스는, 유저, 예컨대 유저(124)로부터 운동 파라미터를 감지, 검출, 및/또는 측정하도록 구성될 수도 있다. 예는 다음의 것을 포함하지만, 이들로 제한되지는 않는다: 가속도계, 자이로스코프, 위치 결정용 디바이스(예를 들면, GPS), 광(비가시광을 포함함) 센서, 온도 센서(주변 온도 및/또는 신체 온도를 포함함), 수면 패턴 센서, 심박수 모니터, 이미지 캡처용 센서, 습도 센서, 힘 센서, 콤팩스, 각속도 센서(angular rate sensor), 및/또는 이들의 조합.

[0028] 추가 실시형태에서, I/O 디바이스(116-122)는 출력(예를 들면, 청각적, 시각적, 또는 촉각적 큐(cue))를 제공하도록 및/또는 입력, 예컨대 운동하는 사람(124)으로부터의 유저 입력을 수신하도록 사용될 수도 있다. 이들 예시적인 I/O 디바이스에 대한 예시적인 용도는 하기에서 제공되지만, 그러나, 기술분야에서 숙련된 자는, 이러한 논의가 본 개시의 범위 내의 많은 옵션 중 단지 몇몇을 설명하는 것인다는 것을 인식할 것이다. 또한, 임의의 데이터 획득 유닛, I/O 디바이스, 또는 센서에 대한 언급은, 기술분야에서 공지되어 있는 또는 본원에서 개시되는 하나 이상의 I/O 디바이스, 데이터 획득 유닛, 및/또는 센서를 구비할 수도 있는 한 실시형태를 (개별적으로 또는 조합하여) 개시하는 것으로 해석되어야 한다.

[0029] (하나 이상의 네트워크를 거친) 하나 이상의 디바이스로부터의 정보는, 다음 것을 포함하지만, 다음의 것으로 제한되지 않는 다양하고 상이한 파라미터, 메트릭 또는 생리학적 특성을 제공하기 위해 사용될 수도 있다(또는 이들의 형태로 활용될 수도 있다): 모션 파라미터, 예컨대 속도, 가속도, 거리, 취해진 스텝(step), 방향, 소정의 신체 부분 또는 오브젝트의 다른 것에 대한 상대적 움직임, 또는 각속도, 직선 속도 또는 이들의 조합으로서 표현될 수도 있는 다른 모션 파라미터, 생리학적 파라미터, 예컨대 칼로리, 심박수, 땀 검출, 노력, 산소 소비, 산소 동역학, 및 하나 이상의 카테고리 내에 있을 수도 있는 다른 메트릭, 예컨대: 압력, 충격력, 운동하는 사람에 관한 정보, 예컨대, 키, 몸무게, 연령, 인구통계학적 정보 및 이들의 조합.

[0030] 시스템(100)은, 시스템(100) 내에 수집되는 또는 다르게는 시스템(100)에 제공되는 파라미터, 메트릭, 또는 생리학적 특성을 포함해서, 운동 데이터를 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수도 있다. 하나의 예로서, WAN(106)은 서버(111)를 포함할 수도 있다. 서버(111)는 도 2의 시스템(200)의 하나 이상의 컴포넌트를 구비할 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 서버(111)는 적어도 프로세서 및 메모리, 예컨대 프로세서(206) 및 메모리(212)를 포함한다. 서버(111)는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체 상에 컴퓨터 실행가능 명령어를 저장하도록 구성될 수도 있다. 명령어는 운동 데이터, 예컨대 시스템(100) 내에서 수집되는 원시(raw) 또는 프로세싱된 데이터를 포함할 수도 있다. 시스템(100)은 데이터, 예컨대 에너지 지출 포인트를 소셜 네트워킹 웹사이트로 송신하거나 이러한 사이트를 호스팅하도록 구성될 수도 있다. 서버(111)는 한 명 이상의 유저가 운동 데이터에 액세스하고/하거나 운동 데이터를 비교하는 것을 허용하도록 활용될 수도 있다. 이와 같이, 서버(111)는 운동 데이터 또는 다른 정보에 기초하여 통지를 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수도 있다.

[0031] LAN(104)을 다시 참조하면, 컴퓨터 디바이스(114)는 디스플레이 디바이스(116), 이미지 캡처용 디바이스(118), 센서(120) 및 운동 디바이스(122)와 동작적으로 통신하고 있는 것으로 도시되는데, 이들은 예시적인 실시형태를 참조로 하기에서 차례로 설명된다. 하나의 실시형태에서, 디스플레이 디바이스(116)는 특정 운동 움직임을 수행시키기 위해 시각적 청각적 큐를 운동하는 사람(124)에게 제공할 수도 있다. 시각적 청각적 큐는, BAN(102) 및/또는 WAN의 디바이스를 포함해서, 임의의 디바이스 또는 컴퓨터 디바이스(114) 상에서 실행되는 컴퓨터 실행가능 명령어에 응답하여 제공될 수도 있다. 디스플레이 디바이스(116)는 터치스크린 디바이스일 수도 있거나 또는 다르게는 유저 입력을 수신하도록 구성될 수도 있다.

[0032] 하나의 실시형태에서, 데이터는, 이미지 캡처용 디바이스(118) 및/또는, 운동 파라미터를, 단독으로 또는 다른 디바이스와 조합하여, 검출(및/또는 측정)하기 위해 사용될 수도 있는 다른 센서, 예컨대 센서(120)로부터, 또는 저장된 정보로부터 획득될 수도 있다. 이미지 캡처용 디바이스(118) 및/또는 센서(120)는 트랜스시버 디바이스를 포함할 수도 있고, 하나의 실시형태에서, 센서(128)는 적외선(infrared; IR), 전자기(electromagnetic; EM) 또는 음향 트랜스시버를 포함할 수도 있다. 예를 들면, 이미지 캡처용 디바이스(118) 및/또는 센서(120)는 파형을, 운동하는 사람(124)의 방향을 향하는 것을 포함해서, 환경으로 송신하고 "반사"를 수신 또는 다르게는 이들 방출된 파형의 변경을 검출할 수도 있다. 기술분야에서 숙련된 자는, 다수의 상이한 데이터 스펙트럼에 대응하는 신호가 다양한 실시형태에 따라 활용될 수도 있다는 것을 쉽게 인식할 것이다. 이와 관련하여, 디바이스(118 및/또는 120)는 외부 소스(예를 들면, 시스템(100)이 아님)로부터 방출되는 파형을 검출할 수도 있다. 예를 들면, 디바이스(118 및/또는 120)는 유저(124) 및/또는 주변 환경으로부터 방출되고 있는 열을 검출할 수도 있다. 따라서, 이미지 캡처용 디바이스(126) 및/또는 센서(128)는 하나 이상의 열화상 디바이스(thermal imaging devices)를 포함할 수도 있다. 일 실시형태에서, 이미지 캡처용 디바이스(126) 및/또는 센서(128)는 레

인지 현상학(range phenomenology)을 수행하도록 구성되는 IR 디바이스를 포함할 수도 있다.

[0033] 하나의 실시형태에서, 운동 디바이스(122)는, 예를 들면 런닝 머신(treadmill), 스텝 머신 등등과 같은, 운동하는 사람(124)이 물리적 움직임을 수행하는 것을 허용하거나 용이하게 하도록 구성되는 임의의 디바이스일 수도 있다. 디바이스가 고정식일 필요는 없다. 이와 관련하여, 무선 기술은 휴대형 디바이스가 활용되는 것을 허용하며, 따라서 자전거 또는 다른 이동식 운동 디바이스(mobile exercising device)가 소정의 실시형태에 따라 활용될 수도 있다. 기기(equipment)(122)는 컴퓨터 디바이스(114)로부터 원격에서 수행된 운동 데이터를 포함하는 전자 디바이스를 수용하기 위한 인터페이스일 수도 있거나 또는 그 인터페이스를 포함할 수도 있다는 것을, 기술분야에서 숙련된 자는, 인식할 것이다. 예를 들면, 유저가 스포츠용 디바이스(BAN(102)과 관련하여 하기에서 설명됨)를 사용할 수도 있고 집이나 기기(122)의 위치로 돌아와서, 운동 데이터를 엘리먼트(122) 또는 시스템(100)의 임의의 다른 디바이스 안으로 다운로드할 수도 있다. 본원에서 설명되는 임의의 I/O 디바이스는 활동 데이터를 수신하도록 구성될 수도 있다.

[0034] 2. 신체 영역 네트워크

[0035] BAN(102)은, 운동 데이터를 수신, 송신하도록, 또는 다르게는 운동 데이터의 수집을 용이하게 하도록 구성되는 두 개 이상의 디바이스(수동 디바이스를 포함함)를 포함할 수도 있다. 예시적인 디바이스는, 하나 이상의 데이터 획득 유닛, 센서, 또는, I/O 디바이스(116-122)를 포함하지만 이것에 제한되지는 않는, 기술분야에서 공지되어 있는 또는 본원에서 개시되는 디바이스를 포함할 수도 있다. BAN(102)의 두 개 이상의 컴포넌트는 직접적으로 통신할 수도 있지만, 다른 실시형태에서는, BAN(102), LAN(104), 및/또는 WAN(106)의 일부일 수도 있는 제3 디바이스를 통해 통신이 행해질 수도 있다. LAN(104) 또는 WAN(106)의 하나 이상의 컴포넌트는 BAN(102)의 일부를 형성할 수도 있다. 소정의 구현예에서, 디바이스, 예컨대 휴대형 디바이스(112)가 BAN(102), LAN(104), 및/또는 WAN(106)의 일부인지의 여부는, 모바일 셀룰러 네트워크 아키텍처(108) 및/또는 WAN 아키텍처(110)와의 통신을 허용할 액세스 포인트에 대한 운동하는 사람의 근접도에 의존할 수도 있다. 하나 이상의 컴포넌트가 BAN(102)의 일부로서 활용되는지의 여부에, 유저 활동 및/또는 선호사항이 또한 영향을 끼칠 수도 있다. 예시적인 실시형태가 하기에서 제공된다.

[0036] 유저(124)는, 임의의 수의 디바이스, 예컨대 휴대형 디바이스(112), 신발 장착형 디바이스(shoe-mounted device)(126), 손목 착용형 디바이스(wrist-worn device; 128) 및/또는, 정보를 수집하기 위해 사용되는 위치 또는 물리적 디바이스를 포함할 수도 있는 감지 위치, 예컨대 감지 위치(130)와 관련될 수도 있다(예를 들면, 임의의 수의 디바이스를 소유하거나, 휴대하거나, 착용하거나, 및/또는 임의의 수의 디바이스와 상호작용할 수도 있다). 하나 이상의 디바이스(112, 126, 128, 및/또는 130)는 피트니스 또는 운동 목적을 위해 특별히 디자인되지 않을 수도 있다. 실제, 본 개시의 양태는, 운동 데이터를 수집, 검출 및/또는 측정하기 위해 복수의 디바이스로부터의 데이터를 활용하는 것에 관련되는데, 복수의 디바이스 중 몇몇은 피트니스 디바이스가 아니다. 소정의 실시형태에서, BAN(102)(또는 임의의 다른 네트워크)의 하나 이상의 디바이스는, 특정한 스포츠용 용도를 위해 특별히 디자인되는 피트니스 또는 스포츠용 디바이스를 포함할 수도 있다. 본원에서 사용되는 바와 같이, "스포츠용 디바이스"는, 특정 스포츠 또는 피트니스 활동 동안 사용되거나 관련되어질 수도 있는 임의의 물리적 오브젝트를 포함할 수도 있다. 예시적인 스포츠용 디바이스는 다음의 것을 포함할 수도 있지만, 이들로 제한되지는 않는다: 골프 공, 농구공, 야구공, 미식축구공, 축구공, 파워볼, 하키 펙, 웨이트(weight), 배트, 클럽, 스틱, 패들, 매트, 및 이들의 조합. 추가 실시형태에서, 예시적인 피트니스 디바이스는, 특정 스포츠가 발생하는 스포츠용 환경 자체를 포함해서, 환경 내의 오브젝트, 예컨대, 골 네트, 후프, 백보드, 운동장의 일부, 예컨대 중앙선, 외곽 경계 마커, 베이스, 및 이들의 조합을 포함할 수도 있다.

[0037] 이와 관련하여, 기술분야에서 숙련된 자는, 하나 이상의 스포츠용 디바이스가 또한 구조체(structure)의 일부일 수도 있으며(또는 구조체를 형성할 수도 있으며) 역으로 될 수도 있고, 구조체가 하나 이상의 스포츠용 디바이스를 포함할 수도 있거나 또는 스포츠용 디바이스와 상호작용하도록 구성될 수도 있다는 것을 인식할 것이다. 예를 들면, 제1 구조체는 농구 후프 및 백보드를 포함할 수도 있는데, 이들은 제거되어 골 포스트(goal post)로 대체될 수도 있다. 이와 관련하여, 하나 이상의 스포츠용 디바이스는 하나 이상의 센서, 예컨대, 독립적으로 또는 다른 센서 예컨대 하나 이상의 구조체와 관련되는 하나 이상의 센서와 연계하여, 활용되는 정보를 제공할 수도 있는, 도 1 내지 도 3과 관련하여 상기에서 논의되는 센서 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 예를 들면, 백 보드는 백보드에 대한 농구공에 의한 힘의 방향 및 힘을 측정하도록 구성되는 제1 센서를 포함할 수도 있고 후프는 힘을 검출하기 위한 제2 센서를 포함할 수도 있다. 마찬가지로, 골프 클럽은 손잡이에 대한 그립 속성을 검출하도록 구성되는 제1 센서 및 골프 공과의 충격을 측정하도록 구성되는 제2 센서를 포함할 수도 있다.

[0038] 예시적인 휴대형 디바이스(112)를 보면, 그것은, 예를 들면, 전화 또는 디지털 뮤직 플레이어를 포함하는 다목적 전자 디바이스일 수도 있는데, 미국 캘리포니아 쿠퍼티노(Cupertino)의 Apple, Inc.로부터 입수가 가능한 IPOD®, IPAD®, 또는 iPhone® 브랜드의 디바이스 또는 미국 워싱턴 레드몬드(Redmond)의 Microsoft로부터 입수가 가능한 Zune® 또는 Microsoft® 윈도우 디바이스를 포함한다. 기술분야에서 공지되어 있는 바와 같이, 디지털 미디어 플레이어는 컴퓨터에 대한 출력 디바이스, 입력 디바이스, 및/또는 스토리지 디바이스로서 기능할 수 있다. 디바이스(112)는, BAN(102), LAN(104), 또는 WAN(106)에서 하나 이상의 디바이스로부터 수집되는 원시 또는 프로세싱된 데이터를 수신하기 위한 입력 디바이스로서 구성될 수도 있다. 하나 이상의 실시형태에서, 휴대형 디바이스(112)는 컴퓨터 디바이스(114)의 하나 이상의 컴포넌트를 포함할 수도 있다. 예를 들면, 휴대형 디바이스(112)는, 모바일 단말을 포함하기 위해, 추가적인 컴포넌트를 가지면서 또는 추가적인 컴포넌트 없이, 디스플레이(116), 이미지 캡처용 디바이스(118), 및/또는 하나 이상의 데이터 획득 디바이스, 예컨대 상기에서 논의되는 I/O 디바이스(116-122) 중 임의의 것을 포함할 수도 있다.

[0039] a. 예시적인 어패럴(Apparel)/액세서리 센서

[0040] 소정의 실시형태에서, I/O 디바이스는, 유저(124)의 의복 또는 액세서리 내에 형성될 수도 있거나 또는 다르게는 의복 또는 액세서리와 관련될 수도 있는데, 의복 또는 액세서리는 시계, 암밴드, 손목밴드, 목걸이, 셔츠, 신발 등등을 포함한다. 이들 디바이스는 유저의 운동 움직임을 모니터링하도록 구성될 수도 있다. 이들은 유저(124)의 컴퓨터 디바이스(114)와의 상호작용 동안 운동 움직임을 검출하고/하거나 컴퓨터 디바이스(114)(또는 본원에서 개시되는 임의의 다른 디바이스)와 무관하게 동작할 수도 있다는 것이 이해되어야 한다. 예를 들면, BAN(102)에서의 하나 이상의 디바이스는, 유저의 컴퓨터 디바이스(114)와의 근접성 또는 상호작용과 무관하게, 활동을 측정하는 온종일 활동 모니터(all-day activity monitor)로서 기능하도록 구성될 수도 있다. 도 3에서 도시되는 센서류 시스템(302) 및 도 4에서 도시되는 디바이스 어셈블리(400)는 단지 예시적인 예이다는 것이 또한 이해되어야 하는데, 이들의 각각은 하기의 문단에서 설명된다.

[0041] i. 신발 장착형 디바이스

[0042] 소정의 실시형태에서, 도 1에서 도시되는 디바이스(126)는, 본원에서 개시되는 및/또는 기술분야에서 공지되어 있는 것을 포함하지만 이들로 제한되지는 않는 하나 이상의 센서를 포함할 수도 있는 신발류(footwear)를 포함할 수도 있다. 도 3은 하나 이상의 센서 어셈블리(304)를 제공하는 센서 시스템(302)의 하나의 예시적인 실시형태를 예시한다. 어셈블리(304)는, 예를 들면, 본원에서 개시되는 또는 기술분야에서 공지되어 있는 가속도계, 자이로스코프, 위치 결정용 컴포넌트, 힘 센서 및/또는 임의의 다른 센서와 같은 하나 이상의 센서를 포함할 수도 있다. 예시된 실시형태에서, 어셈블리(304)는 복수의 센서를 포함하는데, 복수의 센서는 힘 감지 저항기(force-sensitive resistor; FSR)(306)를 포함할 수도 있지만; 그러나, 다른 센서(들)가 활용될 수도 있다. 포트(308)는 신발의 단독 구조체(309) 내에 위치될 수도 있고, 일반적으로 하나 이상의 전자 디바이스와 통신하기 위해 구성된다. 포트(308)는 옵션적으로 전자 모듈(310)과 통신하도록 제공될 수도 있으며, 단독 구조체(311)는 옵션적으로 모듈(309)을 수용하기 위한 하우징(310) 또는 다른 구조체를 포함할 수도 있다. 센서 시스템(302)은 또한, 포트(308)를 통한 모듈(308) 및/또는 다른 전자 디바이스와의 통신을 가능하게 하기 위해, FSR 센서(306)를 포트(310)에 연결하는 복수의 리드(312)를 포함할 수도 있다. 모듈(310)은 신발의 단독 구조체의 웰(well) 또는 캐비티(cavity) 내에 포함될 수도 있고, 하우징(311)은 웰 또는 캐비티 내에 위치될 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 단일의 하우징, 예컨대 모듈(310) 및/또는 하우징(311) 내에, 적어도 하나의 자이로스코프 및 적어도 하나의 가속도계가 제공된다. 적어도 추가 실시형태에서, 동작시, 방향 정보 및 각속도 데이터를 제공하도록 구성되는 하나 이상의 센서가 제공된다. 포트(308) 및 모듈(310)은, 연결 및 통신을 위한 상보적 인터페이스(314, 316)를 포함한다.

[0043] 소정의 실시형태에서, 도 3에서 도시되는 적어도 하나의 힘 감지 저항기(306)는 제1 및 제2 전극 또는 전기적 콘택(318, 320) 및 전극(318, 320)을 함께 전기적으로 연결하기 위해 전극(318, 320) 사이에 배치되는 힘 감지 저항성 재료(322)를 포함할 수도 있다. 힘 감지 재료(322)에 압력이 인가되면, 힘 감지 재료(322)의 저항성 및/또는 도전성이 변하고, 이것은 전극(318, 320) 사이의 전기적 전위를 변화시킨다. 저항에서의 변화는 센서 시스템(302)에 의해 검출되어 센서(316)에 가해지는 힘을 검출할 수 있다. 힘 감지 저항성 재료(322)는 압력 하에서 자신의 저항을 다양한 방식으로 변경시킬 수도 있다. 예를 들면, 힘 감지 재료(322)는 재료가 압축될 때 감소하는 내부 저항을 가질 수도 있다. 추가 실시형태는 "부피 기반 저항(volume-based resistance)"을 활용할 수도 있는데, 이것은 "스마트 재료"를 통해 구현될 수도 있다. 다른 예로서, 재료(322)는, 예컨대 힘 감지 재료(322)의 두 조각 사이에서 또는 힘 감지 재료(322)와 하나 또는 양자의 전극(318, 320) 사이에서, 면 대 면 접촉(surface-to-surface contact)의 정도를 변경시키는 것에 의해 저항을 변경시킬 수도 있다. 몇몇 상황에서, 이

타입의 힘 감지 저항성 거동은 "접촉 기반 저항"으로서 설명될 수도 있다.

[0044]

ii. 손목 착용형 디바이스

[0045]

도 4에서 도시되는 바와 같이, 디바이스(400)(이것은 도 1에서 도시되는 센서류 디바이스(128)를 닮거나 포함할 수도 있다)는, 예컨대 손목, 팔, 발목, 목 등등의 둘레에서, 유저(124)에 의해 착용되도록 구성될 수도 있다. 디바이스(400)는 입력 메커니즘, 예컨대 디바이스(400)의 동작 동안 사용되도록 구성되는 누를 수 있는(depressible) 입력 버튼(402)을 포함할 수도 있다. 입력 버튼(402)은 컨트롤러(404) 및/또는 임의의 다른 전자 컴포넌트, 예컨대 도 1에서 도시되는 컴퓨터 디바이스(114)와 관련하여 논의되는 엘리먼트 중 하나 이상에 동작적으로 연결될 수도 있다. 컨트롤러(404)는 임베딩될 수도 있거나 또는 다르게는 하우징(406)의 일부일 수도 있다. 하우징(406)은 탄성중합체 성분을 포함하는 하나 이상의 재료로 형성될 수도 있고 하나 이상의 디스플레이, 예컨대 디스플레이(408)를 포함한다. 디스플레이는 디바이스(400)의 조명가능 부분(illuminable portion)으로 간주될 수도 있다. 디스플레이(408)는 일련의 개개의 라이팅 엘리먼트(lighting element) 또는 라이트 부재(light member) 예컨대 LED 라이트(410)를 포함할 수도 있다. 라이트는 어레이로 형성되고 컨트롤러(404)에 동작적으로 연결될 수도 있다. 디바이스(400)는 표시기 시스템(indicator system; 412)을 포함할 수도 있는데, 이것은 또한 전체 디스플레이(408)의 일부 또는 컴포넌트로 간주될 수도 있다. 표시기 시스템(412)은 디스플레이(408)(이것은 픽셀 부재(408)를 구비할 수도 있다)와 연계하여 또는 디스플레이(414)와는 완전히 분리되어 동작 및 조명을 할 수 있다. 표시기 시스템(412)은 또한 복수의 추가적인 라이팅 엘리먼트 또는 라이트 부재를 포함할 수도 있는데, 이들은 또한 예시적인 실시형태에서 LED 라이트의 형태를 취할 수도 있다. 소정의 실시형태에서, 표시기 시스템은, 예컨대 표시기 시스템(412)의 라이팅 부재의 일부를 조명하여 하나 이상의 목표에 대한 달성을 나타내는 것에 의해, 목표의 시각적 표시를 제공할 수도 있다. 디바이스(400)는 유저의 활동에 기초하여 유저에 의해 획득되는 활동 포인트 또는 통화(currency)의 향으로 표현되는 데이터를, 디스플레이(408) 및/또는 표시기 시스템(412) 중 어느 하나를 통해, 디스플레이하도록 구성될 수도 있다.

[0046]

체결 메커니즘(fastening mechanism; 416)은 풀릴 수도 있는데, 풀린 상태에서 디바이스(400)는 유저(124)의 손목 또는 신체의 일부 둘레에 위치될 수 있고 후속하여 체결 메커니즘(416)은 결합 위치(engaged position)로 배치될 수 있다. 하나의 실시형태에서, 체결 메커니즘(416)은, 컴퓨터 디바이스(114) 및/또는 디바이스, 예컨대 디바이스(120 및/또는 112)와의 동작적 상호작용을 위한, USB 포트를 포함하지만 이것으로 제한되지는 않는 인터페이스를 포함할 수도 있다. 소정의 실시형태에서, 체결 부재는 하나 이상의 자석을 포함할 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 체결 부재는 가동부(moving part) 없이 전적으로 자력(magnetic force)에 의존할 수도 있다.

[0047]

소정의 실시형태에서, 디바이스(400)는 센서 어셈블리를 포함할 수도 있다(도 4에서는 도시되지 않음). 센서 어셈블리는, 본원에서 개시되는 및/또는 기술분야에서 공지되어 있는 것을 포함해서, 복수의 상이한 센서를 포함할 수도 있다. 한 예시적인 실시형태에서, 센서 어셈블리는 본원에서 개시되는 또는 기술분야에서 공지되어 있는 임의의 센서에 대한 동작적 연결을 포함하거나 또는 허용할 수도 있다. 디바이스(400) 및 또는 그 센서 어셈블리는 하나 이상의 외부 센서로부터 획득되는 데이터를 수신하도록 구성될 수도 있다.

[0048]

iii. 어패럴 및/또는 신체 위치 감지

[0049]

도 1의 엘리먼트(130)는, 물리적 장치, 예컨대 센서, 데이터 획득 유닛, 또는 다른 디바이스와 관련될 수도 있는 예시적인 센서류 위치를 나타낸다. 그러나 다른 실시형태에서, 센서류 위치는, 예컨대 이미지 캡처용 디바이스(예를 들면, 이미지 캡처용 디바이스(118))를 통해 모니터링되는 신체 부분 또는 영역의 특정 위치일 수도 있다. 소정의 실시형태에서, 엘리먼트(130)는 센서를 포함할 수도 있으며, 따라서 엘리먼트(130a 및 130b)는 어패럴, 예컨대 운동복에 통합되는 센서일 수도 있다. 이러한 센서는 유저(124)의 신체의 임의의 소망의 위치에 배치될 수도 있다. 센서(130a, 130b)는 BAN(102), LAN(104), 및/또는 WAN(106)의 하나 이상의 디바이스(다른 센서를 포함함)와 (예를 들면, 무선으로) 통신할 수도 있다. 소정의 실시형태에서, 수동 감지면(passive sensing surface)은 이미지 캡처용 디바이스(118) 및/또는 센서(120)에 의해 방출되는 파형, 예컨대 적외선 광을 반사할 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 유저(124)의 어패럴에 위치되는 수동 센서는, 유리로 이루어지는 일반적으로 구형의(spherical) 구조체 또는 파형을 반사할 수도 있는 다른 투명 또는 불투명의 표면을 포함할 수도 있다. 상이한 종류의 어패럴이 활용될 수도 있는데, 소정의 종류의 어패럴은 적절히 착용되었을 때 유저(124)의 신체의 특정 부분에 근접하게 위치되도록 구성되는 특정 센서를 구비한다. 예를 들면, 골프 어패럴은 제1 구성으로 어패럴에 위치되는 하나 이상의 센서를 포함할 수도 있지만 축구 어패럴은 제2 구성으로 어패럴에 위치되는 하나 이상의 센서를 포함할 수도 있다.

[0050]

도 5는 센서류 입력에 대한 예시적인 위치(예를 들면, 센서류 위치(130a-130o)를 참조)를 도시한다. 이와 관련

하여, 센서는 유저의 의복 상에/내에 위치되는 물리적 센서일 수도 있지만, 다른 실시형태에서, 센서 위치(130a-130o)는 움직이는 두 신체 부분 사이의 관계의 식별에 기초할 수도 있다. 예를 들면, 센서 위치(130a)는, 이미지 캡처용 디바이스, 예컨대 이미지 캡처용 디바이스(118)를 이용하여 유저(124)의 모션을 식별하는 것에 의해 결정될 수도 있다. 따라서, 소정의 실시형태에서, 센서는 특정 위치(예컨대 센서 위치(130a-130o))에 물리적으로 위치되지 않을 수도 있고, 대신 그 위치의 특성을, 예컨대 다른 위치로부터 수집되는 다른 센서 데이터 또는 이미지 캡처용 디바이스(118)를 이용하여, 감지하도록 구성된다. 이와 관련하여, 유저의 신체의 전체적 형상 또는 일부는 소정의 신체 부분의 식별을 허용할 수도 있다. 이미지 캡처용 디바이스가 활용되는지의 여부 및/또는 유저(124)에게 위치되는 물리적 센서에 무관하게, 및/또는 다른 디바이스(예컨대 센서류 시스템(302)), 디바이스 어셈블리(400) 및/또는 본원에서 개시되는 또는 기술분야에서 공지되어 있는 임의의 다른 디바이스 또는 센서로부터의 데이터를 사용하여, 센서는 신체 부분의 현재의 위치를 감지하고/하거나 신체 부분의 움직임을 추적할 수도 있다. 일 실시형태에서, 위치(130m)에 관련이 있는 센서류 데이터는 유저의 중심(center of gravity)(질량 중심으로도 알려짐)의 결정에 활용될 수도 있다. 예를 들면, 위치(들)(130m-130o) 중 하나 이상과 관련한 위치(들)(130f/130l)와 위치(130a) 사이의 관계는, 유저의 중심이 (예컨대 점프하는 동안) 수직 축을 따라 상승되었는지 또는 유저가 그들의 무릎을 굽히거나 구부리는 것에 의해 점프를 "위조하려고" 시도하고 있는지를 결정하도록 활용될 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 센서 위치(130n)는 유저(124)의 흉골(sternum) 근처에 위치될 수도 있다. 마찬가지로, 센서 위치(130o)는 유저(124)의 배꼽 근처에 위치될 수도 있다. 소정의 실시형태에서, 센서 위치(130m-130o)로부터의 데이터는 유저(124)에 대한 중심을 결정하기 위해 (단독으로 또는 다른 데이터와 조합하여) 활용될 수도 있다. 추가 실시형태에서, 다수의 센서 위치, 예컨대 센서(130m-130o) 사이의 관계는, 유저(124)의 방위(orientation) 및/또는 회전력, 예컨대 유저(124)의 몸통(torso)의 트위스팅을 결정하는 데 활용될 수도 있다. 또한, 하나 이상의 위치, 예컨대 위치(들)는 모멘트(moment) 위치의 중심으로서 활용될 수도 있다(또는 근사될 수도 있다). 예를 들면, 하나의 실시형태에서, 위치(들)(130m-130o) 중 하나 이상은 유저(124)의 모멘트 위치의 중심에 대한 지점으로서 기능할 수도 있다. 다른 실시형태에서, 하나 이상의 위치는 특정 신체 부분 또는 영역의 모멘트의 중심으로서 기능할 수도 있다.

[0051] 예시적인 메트릭 계산

[0052] 본 개시의 양태는, 에너지 지출, 속도, 거리, 페이스(pace), 파워, 및/또는 기타를 포함하지만 이들로 제한되지는 않는, 운동하는 사람의 하나 이상의 활동 메트릭을 계산하도록 활용될 수도 있는 시스템 및 방법에 관한 것이다. 계산은 실시간으로 수행될 수도 있고, 그 결과, 유저는 하나 이상의 활동 동안 실시간의 피드백을 획득할 수도 있고, 소정의 실시형태에서, 복수의 메트릭에 대한 모든 계산은 속성의 동일한 세트, 또는 속성의 공통 그룹으로부터의 속성의 서브셋 등등을 사용하여 추정될 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 에너지 지출의 계산은 속성의 제1 세트에 관해 그리고 걷고 있는, 달리고 있는, 특정 스포츠를 하고 있는, 또는 특정 활동을 행하고 있는 것과 같이, 운동하는 사람에 의해 수행되고 있는 활동을 분류하지 않으면서 수행될 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 에너지 지출의 결정은, 임의의 활동 타입 템플릿 없이 행해지고, 그 결과, 에너지 지출은, 활동 타입을 분류하지 않고도, 센서 데이터 및/또는 그 미분치(derivative)로부터 계산될 수도 있다. 예를 들면, 에너지 지출은, 운동하는 사람이, 예를 들면, 걷고 있는지 또는 축구를 하고 있는지와 같이, 제1 활동을 수행하고 있는지 또는 제2 활동을 수행하고 있는지의 여부에 무관하게, 속성의 동일한 세트를 사용하여 소정의 실시형태에 따라 계산될 수도 있다.

[0053] 소정의 구현예에서, 계산되는 에너지 지출의 계산은 속성의 제1 세트를 사용하여 수행될 수도 있고, 예를 들면, 속도와 같은 다른 메트릭은 속성의 동일한 세트 또는 동일한 속성의 서브셋으로부터 결정될 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 복수의 메트릭의 결정은 핵심 속성(core attribute)의 선택을 사용하여 행해질 수도 있다. 하나의 예에서, 이 속성 계산은 유저의 워킹 및/또는 런닝의 속도 및/또는 에너지 지출을 추정하기 위해 사용될 수도 있다. 하나의 예에서, 워킹 및/또는 런닝의 속도 및/또는 에너지 지출은, 속성의 동일한 세트, 또는 속성의 공통 그룹으로부터의 속성의 서브셋 등등을 사용하여 추정될 수도 있다.

[0054] 본원에서 설명되는 시스템 및 방법은 활동 데이터(실시간 활동 데이터 등등)로부터의 계산된 속성을 하나 이상의 모델에 비교할 수도 있는데, 하나 이상의 모델은 운동하는 사람이 수행한 활동 타입에 대해 캡처된 데이터를 포함하지 않을 수도 있고(그리고 예컨대 에너지 지출 계산에 대해 분류되지 않을 수도 있고), 이 방식에서, 하나 이상의 모델은 유저에 의해 수행되고 있는 특정 활동에 종속적이지 않을 수도 있다. 예를 들면, 활동 디바이스는 농구 활동을 수행하는 유저로부터 정보를 수신할 수도 있고 적어도 하나의 모델은 농구 활동으로부터의 어떠한 데이터도 포함하지 않을 수도 있다.

[0055] 다수의 메트릭을 계산하는 예로서, 시스템 및 방법은, 데이터의 하나 이상의 시간 윈도우에 대한 속도를 계산할

지의 여부를 결정하기 위해 구현될 수도 있다. 본 개시의 소정의 양태는, 운동 데이터를 분류하는 것을 포함하는 속도 또는 거리의 결정에 관련된다. 그러나, 상기에서 논의되는 바와 같이, 다른 양태는, 운동 데이터를 활동 타입(워킹, 런닝, 농구, 스프린팅, 축구, 풋볼 등등)으로 분류하지 않으면서 에너지 지출 값을 계산하는 것에 관련되지만, 그러나, 예를 들면, 속도 및/또는 거리와 같은 다른 메트릭의 계산을 위해 에너지 지출을 계산하도록 활용되는 동일한 데이터의 적어도 일부를 분류하는 것은, 본 개시의 범위 내에 있다. 하나의 구현예에서, 속도(또는 다른 메트릭)는 에너지 지출 값의 결정으로부터 유도되는 데이터의 적어도 일부로부터 결정될 수도 있다. 소정의 실시형태에 따르면, 속성은 단일의 디바이스, 예컨대 본원에서 개시되는 또는 기술분야에서 공지되어 있는 임의의 디바이스 상에서 계산된다. 하나의 실시형태에서, 메트릭의 계산 및 속성은 단일의 디바이스 상에서 계산된다. 하나의 이러한 예에서, 유저의 부속기관에 착용되도록 구성되는 디바이스는 센서 데이터를 수신하도록 그리고 속성 및 속성으로부터 복수의 메트릭을 계산하도록 구성될 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 단일의 디바이스는, 적어도 하나의 속성을 계산하기 위해 활용되는 데이터를 캡처하도록 구성되는 적어도 하나의 센서를 포함한다. 소정의 실시형태에 따르면, 속성은 단일의 디바이스 상에 위치되는 하나 이상의 센서로부터 계산된다.

[0056] 예시적인 에너지 지출 계산

[0057] 본원에서 설명되는 시스템 및 방법 중 하나 이상은, 도 6의 컴포넌트 중 적어도 하나를 구현하는 에너지 지출의 추정치를 계산할 수도 있다. 하나의 구성에서, 디바이스, 예컨대 디바이스(112, 126, 128, 130, 및/또는400)는 유저에 의해 수행되고 있는 하나 이상의 활동과 관련되는 데이터를 캡처할 수도 있고, 다음의 것을 포함하지만 다음의 것으로 제한되지는 않는 하나 이상의 센서를 포함할 수도 있다: 가속도계, 자이로스코프, 위치 결정용 디바이스(예를 들면, GPS), 광 센서, 온도(주변 온도 및/또는 체온을 포함함) 센서, 심박수 모니터, 이미지 캡처용 센서, 습도 센서 및/또는 이들의 조합. 이 캡처된 활동 데이터는, 결국에는, 유저와 관련되는 하나 이상의 에너지 지출 값을 계산하기 위해 사용될 수도 있다.

[0058] 하나의 구현예에서, 사람에게 의해 소비되는 산소량의 추정치는, 유효 대사 당량(effective metabolic equivalent) 또는 상기 사람에게 의한 에너지 지출의 추정치의 계산에서 사용될 수도 있다. 예를 들면, 하나의 실시형태에서, 사람에게 의해 소비되는 일 리터의 산소는 대략적으로 5 킬로칼로리(5 kcal)의 에너지 지출과 관련될 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 사람에게 의해 소비되는 에너지 지출의 계산에서 활용하기 위한 다양한 대안적인 방법론이 존재한다는 것을 인식할 것이다.

[0059] 하나의 실시형태에서, 사람에게 의한 산소 소비는 단위 질량당, 예컨대 킬로그램당 산소량(VO_2/kg)으로서 측정될 수도 있다. 하나의 구현예에서, 본원에서 설명되는 시스템 및 방법은, 예컨대, 특정 활동과 관련되는 실제 및/또는 추정된 산소 소비에 관련되는 하나 이상의 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체 상의 컴퓨터 실행가능 명령어로서 저장되는 값을 활용할 수도 있다. 소정의 실시형태에서, 값은 실제 데이터일 수도 있거나 또는 하나 이상의 특정 활동을 수행하는 한 명 이상의 개인으로부터 수집되는 실제 데이터로부터 유도될 수도 있으며, 다르게는 훈련 데이터로 칭해질 수도 있다. 예를 들면, 본원에서 설명되는 시스템 및 방법은, 다른 것들 중에서도, 농구 플레이, 축구 플레이, 테니스 플레이, 워킹, 조깅, 런닝, 및 스프린팅(sprinting), 앉기(sitting), 쪼그려 앉기(squatting), 및/또는 이들의 조합을 포함하는 활동을 수행하는 한 명 이상의 개인에 의한 산소 소비에 관련되는 훈련 데이터를 활용할 수도 있다. 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는, 개인이 하나 이상의 규정된 활동을 수행하고 있는 동안의 산소 소비를 모니터링 하기 위해 활용될 수도 있는 다양한 테스트 절차를 인식할 것이다. 추가적으로, 다수의 산소 소비 데이터 포인트가 활동 동안 수집될 수도 있다는 것이, 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에게는 쉽게 이해될 것이다. 또한, 다른 것들 중에서도, 특정 활동 동안의, 그리고 기록된 질량(예를 들면, 킬로그램 단위 등등으로 측정됨)에 기초한 평균 산소 소비, 및/또는 개인 또는 클래스 고유의 정보(예를 들면, 다른 것들 중에서도, 성별, 몸무게, 키, 연령, 체지방률)를 계산하기 위해, 하나 이상의 데이터 조작 프로세스(manipulation process)가 상기 수집된 데이터 포인트에 대해 수행될 수도 있다.

[0060] 하나의 구현예에서, 훈련 데이터는 하나 이상의 특정 활동을 수행하는 한 명 이상의 개인에 대해 기록될 수도 있는데, 상기 훈련 데이터는 하나 이상의 특정 활동 동안 하나 이상의 시점에서 소비되는 산소량에 관련되는 정보, 및 개인 및 클래스 고유의 정보에 관련되는 정보(예를 들면, 특정 활동을 수행하고 있는 개인의 질량)를 포함한다. 추가적으로, 훈련 데이터는 디바이스, 예컨대 디바이스(112, 126, 128, 130, 및/또는 400)로부터의 센서 데이터를 포함할 수도 있다. 이 방식에서, 훈련 데이터는, 하나 이상의 활동 동안 소비되는 하나 이상의 산소량에 관련되는 정보 외에, 하나 이상의 센서 출력에 관련되는 정보를 저장할 수도 있다. 하나의 구현예에서, 산소 소비 데이터 외에 저장되는 센서 데이터는, 가속도계, 자이로스코프, 위치결정용 디바이스(예를 들면,

GPS), 광 센서, 온도 센서(주변 온도 및/또는 체온을 포함함), 심박수 모니터, 이미지 캡처용 센서, 습도 센서 및/또는 이들의 조합 중 하나 이상으로부터의 데이터를 포함할 수도 있다. 예를 들면, 훈련 데이터는, 어떤 활동, 예를 들면, 축구 플레이 동안 소비되는 산소량에 관련되는 정보 외에, 가속도계 센서로부터의 저장된 데이터를 포함할 수도 있다.

[0061] 따라서, 본원에서 설명되는 시스템 및 방법은, 활동과 관련되는 하나 이상의 계산된 속성을 포함하는 훈련 데이터를 포함할 수도 있다. 또한, 활동과 관련되는 하나 이상의 속성은, 활동 동안 하나 이상의 시점에서 사람의 단위 질량당 소비되는 하나 이상의 산소량, 및/또는 상기 활동 동안 유저의 하나 이상의 모션을 모니터링하는 디바이스와 관련되는 센서로부터의 하나 이상의 출력에 기초한 하나 이상의 계산된 값을 포함할 수도 있다. 예를 들면, 하나의 구현예에서, 가속도계 센서의 출력은 세 축(x축, y축, 및 z축)의 각각에 대한 가속도 값을 포함할 수도 있다. 따라서, 하나의 구현예에서, 가속도계 센서가 감지하는 각각의 축(x축, y축, 및 z축)과 관련되는 복수의 가속도 값은 단일의 가속도 데이터 포인트로서 그룹화될 수도 있다. 다른 구현예에서, 가속도 값은, 하나 이상의 속성을 계산하기 위해, 디바이스, 예컨대 디바이스(112, 126, 128, 130, 및/또는 400)와 관련되는 프로세서, 예컨대 프로세서(202)에 의해 프로세싱될 수도 있다.

[0062] 하나의 예에서, 센서로부터 수신되는 하나 이상의 데이터 포인트는 유저의 하나 이상의 모션을 나타내는 데이터 세트에 집성될 수도 있다. 따라서, 하나 이상의 데이터 포인트는, 하나 이상의 트렌드 및/또는 메트릭이 데이터로부터 추출되는 것을 허용하는 방식으로 데이터를 표현하도록 프로세싱될 수도 있다. 하나의 예에서, 가속도계로부터 출력되는 가속도 데이터는, 벡터 노말(vector normal)("벡터 놈(vector norm)")을 계산하기 위해 프로세싱(변환)될 수도 있다. 추가적인 또는 대안적인 변환은, 하나의 예에서, 벡터 노말의 표준 편차, 벡터 노말의 미분치, 및/또는 벡터 노말의 고속 푸리에 변환(Fast Fourier Transform; FFT)을 계산하기 위해 활용될 수도 있다. 기술분야에서 숙련된 자는, 소정의 변환이 두 개 이상의 센서로부터의 센서 데이터를 결합할 수도 있고/있거나 다른 데이터, 예컨대 신상 데이터(biographical data)(예를 들면, 키, 연령, 몸무게 등등)와 결합할 수도 있다는 것을 인식할 것이다. 다른 실시형태에서, 변환은 단일의 센서로부터의 데이터만을 활용할 수도 있고, 그 결과 다수의 센서로부터의 센서 데이터는 혼합되지 않는다. 수신된 모션 데이터 포인트에 관련되는 변환은 도 8a 및 도 8b와 관련하여 더 상세히 설명된다.

[0063] 하나의 예에서, 하나 이상의 속성은 수신된 데이터로부터 계산될 수도 있는데, 속성은 유저의 하나 이상의 모션을 나타내는 데이터 세트에 대해 실행될 하나 이상의 변환 프로세스에 후속하여 계산될 수도 있다. 이와 관련하여, 다수의 유저로부터의 데이터 세트는, 그 데이터 세트 내에 자신의 활동이 있지 않은 유저에 대한 비교로서 사용될 수도 있다. 이것은 유저의 활동을 활동 타입(예를 들면, 워킹, 런닝, 특정 스포츠를 하는 것)으로 분류하지 않으면서 행해질 수도 있고 소정의 실시형태에서는, 유저는 모델에 대한 속성 값을 획득하기 위해 사용되는 데이터 내에 훈련 데이터를 수집하는 것의 일부로서 행해지지 않았던 활동을 수행하고 있을 수도 있다. 속성 계산의 예는 도 9a 내지 도 9e와 관련하여 더 상세히 설명된다.

[0064] 다른 예에서, 본원에서 설명되는 시스템 및 방법은 센서 데이터로부터 하나 이상의 메트릭을 추정하기 위해 구현될 수도 있다. 이들 메트릭은, 다른 것들 중에서도, 에너지 지출의 추정치, 유저가 뛰고 있는지, 걷고 있는지, 또는 다른 활동을 수행하고 있는지의 여부에 관한 추정치, 및/또는 유저가 움직이고 있는 속도 및 거리(페이스)의 추정치 등등을 포함할 수도 있다. 예를 들면, 도 6의 플로우차트(600)의 블록 601은, 하나 이상의 속성으로부터 에너지 지출을 계산하는 예시적인 구현예를 나타낸다. 별개로, 블록 603은 속도를 계산하기 위한 예시적인 구현예에 관한 것인데, 속도는 하나 이상의 계산된 속성을 사용하여 결정될 수도 있고, 속성은, 에너지 지출 메트릭과 동일한 센서로부터, 동일한 데이터로부터, 및/또는 동일한 속성으로부터 유도될 수도 있다.

[0065] 따라서, 본원에서 설명되는 시스템 및 방법은, 다른 것들 중에서도, 가속도계, 심박수 센서, 자이로스코프, 위치결정용 디바이스(예를 들면, GPS), 광(비가시광을 포함함) 센서, 온도 센서(주변 온도 및/또는 체온을 포함함), 수면 패턴 센서, 이미지 캡처용 센서, 습도 센서, 힘 센서, 콤팩스, 각속도(angular rate) 센서, 및/또는 이들의 조합을 포함하는 하나 이상의 상이한 센서 타입으로부터 수신되는 데이터를 활용할 수도 있다.

[0066] 또한, 가속도계 센서로부터 출력되는 가속도 데이터와 관련되는 속성의 예가 설명되었지만, 통상의 지식을 가진 자는, 다른 센서가, 본 개시의 범위를 벗어나지 않으면서, 단독으로 또는 다른 센서 및 디바이스와 결합하여 사용될 수도 있다는 것을 인식할 것이다. 예를 들면, 심박수 모니터가 사용될 수도 있는데, 심박수 모니터로부터 출력되는 데이터는, 심박수를 분당 박동수(beats per minute; BPM) 또는 등가의 단위로 나타내는 데이터를 출력할 수도 있다. 따라서, 심박수 데이터 포인트 사이에 심박수 신호를 보간하기 위해, 출력된 심박수 데이터에 하나 이상의 변환이 수행될 수도 있고, 소정의 포인트에서의 신호 드롭아웃(dropout)을 허용할 수도 있다. 또한,

심박수 모니터, 또는 임의의 다른 센서와 관련되는 센서 데이터에 대해 계산되는 속성은, 가속도계 데이터와 관련하여 상기에서 설명되는 것과 동일할 수도 있거나, 또는 상이할 수도 있다.

[0067] 다른 구현예에서, 본원에서 설명되는 시스템 및 방법은 센서의 조합으로부터의 센서 데이터를 분석할 수도 있다. 예를 들면, 디바이스는, (하나 이상의 가속도계 등등으로부터의) 유저의 하나 이상의 부속기관의 모션에 관련되는 정보 외에, 심박수 모니터로부터의 유저의 심박수에 관련되는 정보를 수신할 수도 있다. 하나의 예에서, 디바이스는, 유저가 격렬한 운동을 나타내는 심박수를 갖는다는 것을 결정할 수도 있지만, 그러나 가속도계 데이터는 상기 유저가 일정 시간 동안 쉬고 있었다는 것을 나타낼 수도 있다. 따라서, 디바이스는, 유저가 일정 기간의 활동 이후 유지된 높아진 심박수를 가지지만 지금은 상기 활동 등등 이후 쉬고 있다는 것을 결정할 수도 있다.

[0068] 일 구현예에서, 유저의 성별, 질량 및/또는 키와 같은 하나 이상의 개개의 특정 특성에 (적어도 부분적으로) 기초하여, 다른 것들 중에서도, 산소 소비량을 예측하기 위한, 다르게는 전문가, 또는 전문가 모델로 칭해지는 하나 이상의 모델을 구축하기 위해, 훈련 데이터가 사용될 수도 있다. 따라서, 디바이스, 예컨대 디바이스(112, 126, 128, 130, 및/또는 400)와 관련되는 하나 이상의 센서로부터의 정보는 하나 이상의 속성을 계산하기 위해 사용될 수도 있다. 그 다음, 계산된 속성은 하나 이상의 구축된 모델과 관련되는 속성에 비교될 수도 있고, 그로 인해, 계산된 속성에 대응하는 모션 신호(센서 출력 값)를 출력하면서 유저에 의해 소비되고 있는 산소량을 예측하도록 사용될 수도 있다. 예를 들면, 유저는, 부속기관 상에 센서 디바이스를 착용한 상태에서, 활동, 예컨대 축구 플레이를 수행하고 있을 수도 있다. 그 다음, 센서 디바이스는 센서 값을 출력할 수도 있는데, 이것은 하나 이상의 속성을 계산하기 위해 프로세싱될 수도 있다. 후속하여, 하나 이상의 계산된 속성은 하나 이상의 모델과 관련되는 하나 이상의 속성에 비교될 수도 있고, 축구를 플레이하는 동안 유저에 의해 소비되고 있는 산소량의 추정이 이루어질 수도 있다. 또한, 소비되고 있는 산소량의 상기 추정은 축구를 플레이하고 있는 유저에 의한 에너지 소비 값을 추정하도록 사용될 수도 있다. 이 프로세스는 도 6과 관련하여 더 상세히 설명된다. 소정의 실시형태에서, 센서 데이터 전체는 단일의 디바이스로부터 유래한다. 하나의 예에서, 단일의 디바이스는 부속기관에 착용되는 디바이스(appendage-worn device)이다. 소정의 구성에서, 부속기관에 착용되는 디바이스는, 가속도계, 위치결정용 센서(예를 들면, GPS) 및 심박수 모니터 중 적어도 하나를 포함한다. 다른 예에서, 단일의 디바이스는 운동 어패럴(athletic apparel), 예컨대 신발 상에 또는 내에 배치되도록 구성되는 센서를 포함한다. 또 다른 예에서, 적어도 두 개의 상이한 디바이스로부터의 센서가 데이터를 수집하도록 활용된다. 적어도 하나의 실시형태에서, 데이터를 캡처하기 위해 활용되는 센서를 포함하는 디바이스는 또한, 에너지 지출의 출력을 제공하도록 구성된다. 하나의 실시형태에서, 디바이스는 에너지 지출에 관련이 있는 출력을 디스플레이하도록 구성되는 디스플레이 디바이스를 포함한다. 추가 실시형태에서, 디바이스는 에너지 지출에 관련이 있는 정보를 원격 디바이스로 송신하도록 구성되는 통신 엘리먼트를 포함할 수도 있다.

[0069] 다른 구현예에서, 하나 이상의 속성은 수신된 센서 데이터로부터 계산될 수도 있고, 다른 것들 중에서도, 유저의 속도/페이스를 예측하기 위한 하나 이상의 워킹 및/또는 런닝 모델에 대한 입력으로서 사용될 수도 있다. 이러한 구현예의 추가 상세는 플로우차트(600)의 블록 603과 관련하여 설명된다.

[0070] 도 6은 속성 계산의 예시적인 구현예를 나타내는 플로우차트이다. 하나의 예에서, 이 속성은 유저에 의해 수행되고 있는 활동과 관련되는 하나 이상의 메트릭을 추정하기 위해 사용될 수도 있는데, 상기 추정치는 에너지 지출 속도, 및/또는 하나 이상의 다른 메트릭을 포함할 수도 있다. 하나의 예에서, 워킹 및/또는 런닝의 속도 및/또는 에너지 지출은, 속성의 동일한 세트, 또는 속성의 공통 그룹으로부터의 속성의 서브셋 등등을 사용하여 추정될 수도 있다.

[0071] 유저의 움직임에 관련되는 정보는, 유저를 모니터링하는 하나 이상의 센서 디바이스와 관련되는 하나 이상의 센서로부터 하나 이상의 데이터 신호로서 출력될 수도 있다. 하나의 구현예에서, 도 6은 적어도 하나의 프로세서, 예컨대 프로세서 유닛(202)에 의해 실행되는 하나 이상의 프로세스를 나타내는데, 적어도 하나의 프로세서는 센서 디바이스, 예컨대, 다른 것들 중에서도, 디바이스(112, 126, 128, 130, 및/또는 400)와 관련될 수도 있다. 따라서, 디바이스는 활동 동안 유저에 의해 소비되고 있는 산소량을 직접적으로 모니터링하지 않을 수도 있다. 하나의 구현예에서, 하나 이상의 센서 디바이스는, 유저에 의해 수행되고 있는 하나 이상의 활동과 관련되는 하나 이상의 모션을 모니터링할 수도 있다. 또한, 하나의 배치에서, 수신된 활동 데이터는, 소정의 속성을 나타낼 수도 있는 활동에 대한 관측된 산소 소비 값과 상관될 수도 있고, 하나 이상의 산소 소비 모델과 관련될 수도 있다.

[0072] 하나 이상의 실시형태는 하나 이상의 센서로부터 센서 데이터를 수신한다(예를 들면, 블록 602 참조). 소정의

실시형태에서, 센서 데이터는 유저에 의해 착용되는 디바이스와 관련될 수도 있다. 하나의 예에서, 그리고 이전에 설명된 바와 같이, 상기 디바이스는, 다른 것들 중에서도, 디바이스(112, 126, 128, 130, 및/또는 400)일 수도 있다. 따라서, 센서 데이터는 프로세서, 예컨대 도 2로부터의 프로세서(202)에 의해 수신될 수도 있고, 본원에서 설명되는 및/또는 기술분야에서 공지되어 있는 하나 이상의 센서로부터 수신될 수도 있다. 하나의 구현예에서, 센서 데이터는, 블록 602에서, 다른 것들 중에서도, 25 Hz의 주파수에서 가속도계로부터 수신될 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 센서 데이터는, 5.0초와 5.5초 사이의 윈도우에서, 센서, 예컨대 가속도계로부터 수신될 수도 있고, 하나의 실시형태에서, 윈도우(또는 시간 프레임)는 길이에서 약 5.12초일 수도 있다. 윈도우는, 유저에 의해 수행되고 있는 하나 이상의 활동과 관련되는 유저의 하나 이상의 모션에 대해 센서 데이터가 기록되는 시간의 기간일 수도 있다. 하나의 구현예에서, 샘플 윈도우는 센서 데이터의 128개의 샘플(데이터 포인트)을 포함할 수도 있는데, 센서 데이터의 샘플은 가속도계의 세 개의 수직 축(x축, y축, 및 z축)의 각각의 값, 및/또는 벡터 노말 값을 포함할 수도 있다. 또 다른 구현예에서는, 하나의 구현예에서 가속도계로부터 수신되는 센서 데이터는, 중첩하지 않는 윈도우에서 수신될 수도 있다(예를 들면, 센서 데이터의 5.12초 길이의 그룹 각각은 128개의 샘플을 포함하고, 동시에 대신, 단독으로, 및/또는 서로 별개로 수신된다). 그러나, 대안적인 실시형태에서, 본원에서 설명되는 시스템 및 방법은, 가속도계의 임의의 동작 주파수와 함께, 시간 임의의 길이를 측정하는 윈도우 길이와 함께, 그리고, 주어진 윈도우 내에서부터의 센서 데이터의 임의의 수의 샘플을 사용하여 활용될 수도 있다는 것을 통상의 지식을 가진 자는 쉽게 이해할 것이다. 데이터는, 예를 들면, 블록 604에서와 같이, 그것이 수신될 때 검증될 수도 있다. 데이터 검증은, 다른 것들 중에서도, 수신된 센서 데이터의 한 사람의 하나 이상의 값을 하나 이상의 임계값 등등에 포함시킬 수도 있다. 예시적인 데이터 검증 실시형태의 다양한 예는 도 7과 관련하여 더 상세히 설명된다.

[0073] 본 개시의 추가 양태는 데이터로부터 하나 이상의 속성을 계산하는 것에 관련된다(예를 들면, 블록 606 참조). 하나 이상의 속성의 계산은, 도 7과 관련하는 것을 포함해서, 본원에서 설명되는 것과 같은 검증 프로토콜 이후에 발생할 수도 있다. 하나의 구현예에서, 하나 이상의 속성은 샘플 윈도우(예를 들면, 상기에서 설명되는 128개의 샘플 윈도우)에서의 수신된 샘플 중 하나 이상에 대해 계산될 수도 있다. 속성 계산은 데이터가 수집될 때 실시간으로 발생할 수도 있다. 하나 이상의 속성을 계산하기 위해 구현될 수도 있는 다양하고 예시적인 실시형태는, 도 9a 내지 도 9e와 관련하여 더 상세히 설명된다.

[0074] 추가 실시형태는 하나 이상의 센서로부터 수신되며, 유저에 의해 수행되고 있는 하나 이상의 활동을 나타내는 데이터와 관련되는 하나 이상의 계산된 속성을, 하나 이상의 모델과 관련되는 하나 이상의 속성에 비교할 수도 있다. 하나의 예에서, 하나 이상의 속성은 하나 이상의 모델에 비교될 수도 있다(예를 들면, 블록 608 참조). 예를 들면, 에너지 지출의 계산을 위해, 하나 이상의 속성은 산소 소비 모델에 비교될 수도 있다. 다른 예에서, 속성은, 다른 것들 중에서도, (워킹 동안의) 스텝의 수, (런닝 동안의) 보폭, 또는 유저에 의한 다른 움직임의 추정을 위한 모델, 및/또는 유저의 속도 및 거리(페이스)의 추정을 위한 모델 중 하나 이상에 대한 입력으로서 사용될 수도 있다(예를 들면, 플로우차트(600)의 블록 603, 도 15a 내지 도 15c, 및/또는 도 16 참조). 또한, 도 6으로부터 명백한 바와 같이, 하나 이상의 계산된 속성은, 하나의 예에서, 에너지 지출의 추정을 위한 모델이, 스텝 레이트(step rate), 워킹 속도, 및/또는 런닝 속도 등등의 계산을 위한 모델과는 별개로 실행될 수도 있도록, 하나 이상의 모델에 대한 입력으로서 사용될 수도 있다. 이전에 설명된 바와 같이, 하나 이상의 모델은 메모리, 예컨대 메모리(212) 등등에 저장될 수도 있고, 센서 디바이스를 포함해서, 디바이스와 관련될 수도 있다.

[0075] 하나의 구현예에서, 모델은 하나 이상의 활동을 행하는 하나 이상의 유저의 수행 동안 수집되는 정보(예를 들면, 훈련 데이터), 및, 하나의 예에서는, 예상된 산소 소비를 포함할 수도 있다. 모델은, 운동하는 사람이 수행하고 있는 활동과는 상이함에도 불구하고, 속성 간에 유사한 관계를 가질 수도 있는 활동으로부터의 훈련 데이터를 포함할 수도 있다. 이와 같이, 모델은 산소 소비의 정확한 예측자로서 기능할 수도 있다. 따라서, 모델은 하나 이상의 상이한 활동과 관련되는 훈련 데이터를 포함할 수도 있다. 예를 들면, 모델은, 다른 것들 중에서도, 축구 플레이 및 농구 플레이와 관련되는 하나 이상의 모니터링 프로세스로부터 수신되는 훈련 데이터를 포함할 수도 있고, 이 방식에서, 축구 및 농구 활동 데이터의 소정의 움직임과 관련되는 산소 소비 데이터는 (활동 동안의 상이한 기간 등등에 대한 하나 이상의 미리 결정된 수치적 범위 내에서) 유사할 수도 있다.

[0076] 다른 구현예에서, 제1 산소 소비 모델은, 제2 산소 소비 모델에서 사용되는 한 명 이상의 유저의 데이터와 동일한 한 명 이상의 유저로부터의 데이터를 포함할 수도 있다. 다른 구성에서, 제1 모델 및 제2 모델은 동일한 한 명 이상의 유저의 데이터를 사용할 수도 있다. 또 다른 구성에서, 모델과 관련되는 데이터는 단일의 데이터 수집 기간 동안 동일한 한 명 이상의 유저로부터, 또는 동일한 또는 상이한 날짜에 걸친 다수의 수집 기간 등등으로

로부터 수집되었을 수도 있다. 하나의 구현예에서, 제1 모델은 하나 이상의 센서의 제1 그룹으로부터의 데이터와 관련될 수도 있고 제2 모델은 하나 이상의 센서의 제2 그룹과 관련될 수도 있는데, 제1 그룹은, 동일한 센서 타입의 하나 이상을 공유할 수도 있거나, 또는 동일한 센서 타입의 어느 것도 공유하지 않을 수도 있다. 하나의 구현예에서, 본원에서 설명되는 시스템 및 방법은 활동 데이터(실시간 활동 데이터 등등)로부터의 계산된 속성을 하나 이상의 모델에 비교할 수도 있는데, 하나 이상의 모델은 그 활동 데이터에 대해 캡처된 데이터를 포함하지 않을 수도 있다. 이 방식에서, 하나 이상의 모델은 유저에 의해 수행되고 있는 특정 활동에 종속되지 않을 수도 있다. 예를 들면, 활동 디바이스는 농구 활동을 수행하는 유저로부터 정보를 수신할 수도 있다. 응답으로, 디바이스는 수신된 농구 활동 데이터를 프로세싱할 수도 있고(예컨대, 예를 들면, 플로우차트(600)의 블록 606), 계산된 속성을 하나 이상의 모델에 비교할 수도 있다(예컨대, 예를 들면, 블록 608). 하나의 구현예에서, 하나 이상의 모델은 농구에 관련되는 데이터를 포함할 수도 있거나 또는 포함하지 않을 수도 있다. 이 방식에서, 수신된 센서 데이터에 대한 계산된 하나 이상의 속성은 하나 이상의 모델에 대응할 수도 있는데, 그 모델은 유저에 의해 수행되고 있는 특정 활동에 관련되는 훈련 데이터를 포함할 필요가 없을 수도 있다.

[0077] 하나의 구성예에서, 다른 모델의 속성과 중첩할 수도 있는 또는 중첩하지 않을 수도 있는, 자기 자신의 속성을 각각 갖는 복수의 모델이 활용될 수도 있다. 하나의 예시적인 구현예에서, 각각의 모델은 20개의 속성과 관련될 수도 있다. 다른 구성에서, 본원에서 설명되는 시스템 및 방법은 각각의 모델에 대해 5, 10, 15 또는 21 개의 속성을 저장할 수도 있다. 그러나, 본원에서 설명되는 시스템 및 방법은 각각의 모델과 관련되는 임의의 수의 속성을 저장할 수도 있고, 소정의 실시형태에서는, 제1 모델과 관련하여 저장된 제1 수의 속성은, 제2 모델과 관련하여 저장된 제2 수의 속성과 상이할 수도 있다는 것을, 통상의 지식을 가진 자는 쉽게 이해할 수 있을 것이다. 또한, 모델과 관련하여 저장된 하나 이상의 속성은 대안적으로 가중치로서 칭해질 수도 있거나, 또는 디바이스로부터 수신되는 센서 데이터로부터 계산되는 속성에 모델을 비교시키기 위해 사용될 수도 있는 관련 가중 값을 계산하기 위해 사용될 수도 있다. 따라서, 하나의 구현예에서, 유저의 움직임 데이터를 수집하는 센서 디바이스(또는 다수의 센서 디바이스)로부터 수신되는 데이터로부터 계산되는 속성의 수는, 속성의 수, 또는 대안적으로, 하나 이상의 저장된 산소 소비 모델과 관련되는 가중치의 수와 동일할 수도 있다.

[0078] 하나 이상의 양태는, 저장된 하나 이상의 모델의 전체 수로부터, 제1 모델이 산소 소비의 가장 정확한 추정치를 제공할 확률을 계산할 수도 있다. 예를 들면, 상이한(예를 들면, 16개의) 모델의 그룹으로부터의 특정 모델이 산소 소비의 가장 정확한 출력을 제공할 가능성이 있는 확률이 계산될 수도 있다. 계산은, 예를 들면, 블록 608의 일부로서 수행될 수도 있고, 유저에 의해 수행되고 있는 활동을 나타내는 수신된 센서 데이터로부터 계산되는 하나 이상의 속성에 기초할 수도 있다. 하나의 구현예에서, 수신된 센서 데이터로부터 계산되는 속성과, 저장된 산소 소비 모델 중 하나 이상과 관련되는 속성, 또는 대안적으로 가중치와의 밀접도의 레벨이, 예를 들면, 블록 608의 일부로서와 같이, 계산될 수도 있다. 하나의 구현예에서, 본원에서 설명되는 시스템 및 방법은, 입력 속성을, 저장된 모델(전문가)과 관련되는 대응하는 가중치와 비교하기 위한 하나 이상의 프로세스를 실행할 수도 있다. 하나의 예에서, 블록 608은 각각의 저장된 모델에 대한 확률을 계산할 수도 있다. 따라서, 상기 확률은, 계산된 하나 이상의 속성이 주어진 모델에 대해 가장 잘 적합할 가능성을 나타낼 수도 있다. 예를 들면, 확률은 16개의 저장된 모델 등등의 각각에 대해 계산될 수도 있다. 16개의 계산된 확률로부터 최고 확률 값은, 계산된 속성에 대해 가장 잘 적합하는 모델 등등을 나타낸다. 계산된 속성의 저장된 모델에 대한 비교에 관련되는 추가 상세, 및 이들 계산된 속성에 대해 가장 잘 적합하는 모델의 후속하는 선택은, 도 14와 관련하여 설명된다.

[0079] 하나의 예에서, 블록 610은, 블록 608로부터의 계산된 속성에 가장 잘 매치하는, 또는 가장 잘 적합하는 모델을 선택하기 위한 하나 이상의 프로세스를 나타낸다. 이전에 설명된 바와 같이, 상기 가장 잘 적합하는 모델은, 유저의 활동을 모니터링하는 센서 디바이스로부터 수신되는 데이터에 가장 가깝게 근사하는 저장된 훈련 데이터를 나타낸다. 하나의 구현예에서, 가장 잘 적합하는 모델은, 1.0의 값에 가장 가까운 계산된 확률 값에 대응하는 모델일 수도 있다. 다른 구현예에서, 블록 610은 두 개 이상의 모델을 선택할 수도 있다. 예를 들면, 미리 정의된 편차, 변동, 및/또는 임계치 이내에서 적합하는 모델이 선택될 수도 있다(하이브리드 모델 전략(hybrid-model strategy)으로 칭해짐).

[0080] 예시적인 블록 612에 의해 나타내어지는 바와 같이, 하나 이상의 실시형태는 선택된 모델(전문가)로부터 출력 값을 추정할 수도 있다. 하나의 예에서, 출력은, 유저에 의해 수행되고 있는 하나 이상의 활동의 결과로서의 산소 소비량의 추정치일 수도 있다. 따라서, 하나의 예에서, 블록 612는 유저에 의해 수행되고 있는 활동을, 센서 데이터로부터 계산된 속성 값과 가장 가깝게 매치하는 선택된 모델(예를 들면, 가장 잘 적합하는 모델)에 기초한 추정된 산소 소비 값과 상관시킬 수도 있다. 하나의 구현예에서, 모델은 산소 소비의 하나 이상의 추정치

를 저장할 수도 있는데, 산소 소비의 하나 이상의 추정치는, 유저의 성별, 몸무게 및/또는 키와 같은 적어도 하나의 개인 고유의 값에 기초하여 저장될 수도 있다. 따라서, 센서 디바이스로부터 수신되는 센서 데이터와 관련된 하나의 이상의 속성에 기초하여, 블록 612는 유저에 의해 수행된 활동에 기초하여 유저에 의한 산소 소비량의 추정치를 반환할 수도 있다.

[0081] 모델 출력 값과 관련되는 모션 메트릭을 추정하기 위해, 블록 614가 구현될 수도 있다. 하나의 예에서, 모션 메트릭은 에너지 지출 값일 수도 있는데, 에너지 지출 값은 산소 소비 값을 사용하여 추정될 수도 있다. 이전에 설명된 바와 같이, 에너지 소비 값으로부터 에너지 지출을 계산하기 위해, 하나 이상의 방법이 활용될 수도 있다. 하나의 예에서, 5 kcal의 추정된 에너지 지출은 유저에 의한 1 L의 산소 소비와 관련된다. 그러나, 기술분야에서 숙련된 자는, 산소 소비의 값에 기초하여, 그리고 하나 이상의 개인 고유의 값(예를 들면, 유저의 키와 몸무게)을 사용하여 에너지 지출을 계산하기 위한 다양한 다른 식을 인식할 것이다.

[0082] 다른 구현예에서, 계산되는(예를 들면, 블록 606에서 계산되는 것을 포함함) 하나 이상의 속성은, 센서 데이터가 워킹을 나타내는지, 런닝을 나타내는지, 또는 유저에 의해 수행되고 있는 다른 활동을 나타내는지의 여부, 및 추가적으로 또는 대안적으로, 유저가 걷고 있거나 뛰고 있는 속도, 등등의 결정에서 사용될 수도 있다. 따라서, 블록 606에서 계산되는 하나 이상의 속성은 블록 603에 대한 입력으로서 사용될 수도 있다. 특히, 하나 이상의 속성은 블록 606으로부터 결정 블록 616으로 전달될 수도 있다. 블록 616에서, 유저가 뛰고 있는지 또는 걷고 있는지, 또는 다른 활동을 수행하고 있는지의 여부를 결정하기 위해, 하나 이상의 프로세스가 실행될 수도 있다. 이들 하나 이상의 프로세스에 관련되는 추가 상세는 도 15a 내지 도 15c와 관련하여 설명된다. 유저가 런닝 또는 워킹 이외의 활동을 수행하고 있다는 것이 결정되면, 플로우차트는 블록 616으로부터 618로 진행한다. 따라서, 런닝 또는 워킹 이외의 활동을 수행하고 있는 유저의 경우, 유저가 이동하고 있는 속도 등등을 정의하기 위한 어떠한 프로세스도 실행되지 않으며, 결정 블록 616에서, 유저가 뛰고 있거나 또는 걷고 있다는 것이 결정되면, 활동이 워킹인지 또는 런닝인지의 여부를 결정하기 위해 결정(620)이 구현될 수도 있다. 런닝 또는 워킹과 같은 활동을 선택하기 위한 예시적인 실시형태가 본원에서 제공된다. 하나의 실시형태에서, 유저가 뛰고 있다는 것이 결정되면, 하나 이상의 속성은, 예컨대 속도를 결정하기 위해, 런닝 모델로 전달될 수도 있다(예를 들면, 블록 622 참조). 그러나, 유저가 걷고 있다는 것이 결정되면, 소정의 실시형태는 하나 이상의 속성을, 예컨대 속도를 결정하기 위해, 워킹 모델로 전달할 수도 있다(예를 들면, 블록 624).

[0083] 도 7은, 하나 이상의 센서로부터 수신되는 데이터의 검증에서 활용될 수도 있는 예시적인 구현예를 나타내는 플로우차트(700)를 묘사한다. 하나의 예에서, 플로우차트(700)는, 전체적으로 또는 부분적으로, 도 6으로부터의 블록 604의 검증 구현예를 실행하는 것의 일부로서 구현될 수도 있다. 블록 702는 하나 이상의 센서로부터 데이터를 수신하기 위한 하나 이상의 프로세스를 나타낼 수도 있다. 이전에 설명된 바와 같이, 데이터는, 가속도계, 심박수 모니터, 자이로스코프, 위치결정용 디바이스(예를 들면, GPS), 광(비가시광을 포함함) 센서, 온도 센서(주변 온도 및/또는 체온을 포함함), 수면 패턴 센서, 이미지 캡처용 센서, 습도 센서, 힘 센서, 콤팩스, 각속도 센서, 및/또는 이들의 조합을 포함하지만 이들로 제한되지는 않는 상이한 타입의 센서로부터 수신될 수도 있다. 데이터는, 블록 702에서, 하나 이상의 데이터 포인트, 또는 샘플로서 수신될 수도 있다. 또한, 데이터는 연속하는 데이터 스트림의 일부로서, 또는 간헐적인 데이터 스트림에서 수신될 수도 있다. 추가적으로, 그리고 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에게 쉽게 이해되는 바와 같이, 블록 702에서 수신되는 데이터는 단일의 센서, 또는 다수의 센서로부터 유래할 수도 있고, 직렬 입력으로서, 또는 병렬 임포트(import)로서(동시에) 수신될 수도 있다. 블록 702는 소정의 실시형태에서 블록 602의 일부를 포함할 수도 있다.

[0084] 블록 704는 수신된 데이터의 소스를 식별하기 위한 하나 이상의 프로세스를 포함할 수도 있다. 따라서, 블록 704는 데이터가 수신되는 센서 타입을 식별할 수도 있다. 하나의 구현예에서, 데이터 포인트(샘플) 내에 포함되는 정보는 센서 타입, 서브 타입, 모델 및/또는 데이터가 생성되어 전달되었던 센서의 특정 인스턴스의 식별을 포함할 수도 있다. 예를 들면, 블록 704는, 가속도계 등등으로부터 수신되었던 수신된 데이터를 식별할 수도 있다. 다른 예에서, 플로우차트(700)의 블록 706은 수신된 데이터를 하나 이상의 센서로부터 유래하는 것으로 식별할 수도 있다. 하나 이상의 수신된 데이터 포인트가 별개의 센서로부터 수신되면, 데이터 스트림은 파싱될 수도 있다(예를 들면, 블록 708). 하나의 예에서, 데이터가 수신되었던 센서 타입 등등에 기초하여 수신된 데이터 포인트를 구별하기 위해, 블록 708이 구현될 수도 있다.

[0085] 수신된 데이터 포인트의 값은 하나 이상의 임계값에 비교될 수도 있다(예를 들면, 710). 따라서, 블록 710은 수신된 데이터 포인트를 검증할 수도 있다. 이 방식에서, 데이터 포인트는 유저의 모션을 나타내는 것으로 식별될 수도 있고, 노이즈 등등을 나타내는 하나 이상의 값으로부터 구별될 수도 있다. 예를 들면, 가속도계 데이터 포인트의 경우, 임계값은 가속도계 센서로부터의 최대 출력 값의, 다른 것들 중에서도, 10%일 수도 있다. 따라서,

가속도계로부터의 수신된 데이터 포인트가, 가속도계 센서로부터의 최대 출력 값의 10% 미만의 수치 값(하나의 예에서, 절대적 수치 값 등등)을 가지면, 데이터 포인트는 노이즈로서 식별되어, 무시될 수도 있다. 상응하여, 가속도계로부터의 수신된 데이터 포인트가 가속도계 센서로부터의 최대 출력 값의 10%보다 더 큰 수치 값을 가지면, 데이터 포인트는 유효한 가속도로서 식별된다. 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 임계값이 임의의 수치 값, 또는 다르게는, 특정 센서 타입에 적절한, 그리고, 다른 것들 중에서도, 특정 센서 타입으로부터의 수치 값의 출력 범위에 기초하는 임의의 수치 값을 취할 수도 있다는 것을 인식할 것이다. 또한, 가속도계와 관련되는 예시적인 10%의 임계치는 추가적으로 또는 대안적으로 5% 임계치, 15% 임계치, 20% 임계치, 또는 25% 임계치, 또는 임의의 다른 수치 값 등등일 수도 있다. 또한, 특정 센서 타입과 관련되는 하나보다 많은 임계치가 존재할 수도 있다. 예를 들면, 센서는 데이터 출력과 관련되는 두 개 이상의 임계치를 가질 수도 있다. 제1 임계치는 노이즈와 진짜 가속도 데이터 사이를 구별할 수도 있고, 예를 들면, 10% 임계치일 수도 있다. 또한, 제2 임계치는 진짜 가속도 데이터와 포화된 데이터(saturated data) 사이를 구별할 수도 있고, 예를 들면, 95% 임계치 등등일 수도 있다.

[0086] 다수의 센서로부터의 데이터는, 예컨대 블록 710에서 검증될 수도 있다. 하나의 예로서, 하나 이상의 데이터 포인트는 심박수 센서로부터 유래할 수도 있는데, 심박수 센서 데이터 포인트는 하나 이상의 임계치에 비교될 수도 있다. 하나의 예에서, 수신된 심박수가 20 내지 220 bpm 사이에 있으면, 심박수 데이터 포인트는 적절한 것으로 간주되고, 후속하여 데이터 버퍼, 예컨대 블록 712 등등과 관련하여 설명된 버퍼로 전달될 수도 있다. 다른 예에서, 심박수 센서 데이터의 검증은, 버퍼가 가속도 데이터로 채워지고 있는 동안, 심박수 데이터 포인트의 수가 하나 이상의 미리 결정된 분당 박동수 내에 있는지를 체크하기 위한 하나 이상의 프로세스를 실행할 수도 있다.

[0087] 하나 이상의 데이터 포인트는, 예를 들면 블록 710에서와 같이, 유용한 데이터를 나타내는 것으로 검증될 수도 있는데, 유용한 데이터는 유저에 의해 실행되고 있는 하나 이상의 활동 또는 수행을 나타낼 수도 있다. 따라서, 하나 이상의 데이터 포인트의 검증에 후속하여, 검증된 데이터 포인트는 (일시적으로 또는 다르게) 버퍼에 저장될 수도 있다(예를 들면, 블록 712 참조). 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 본 개시의 범위를 벗어나지 않으면서 다양한 타입의 버퍼가 사용될 수도 있다는 것을 이해할 것이다. 따라서, 하나의 예에서, 버퍼는, 디지털 정보의 저장을 위해 구성된 엘리먼트를 포함하는 전용 하드웨어 칩일 수도 있다. 버퍼는, 하드 디스크 드라이브(hard disk drive; HDD), 솔리드 스테이트 드라이브(solid state drive; SSD), 광학 디스크 등등과 같은 영구적인 메모리의 형태로 구현될 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 버퍼는, 다른 것들 중에서도, 랜덤 액세스 메모리(random access memory; RAM) 등등과 같은 휘발성 메모리의 형태로 구현될 수도 있다.

[0088] 소정의 실시형태는 하나 이상의 데이터 포인트를 버퍼에 추가하도록 구성될 수도 있는데, 상기 버퍼는, 하나의 예에서, 버퍼의 콘텐츠를 변환 모듈로 전달하기 이전에 128개의 데이터 포인트(샘플)를 저장할 수도 있다. 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 하나의 예에서, 128개보다 더 적은 데이터 포인트가 버퍼에 저장될 수도 있다는 것을 인식할 것이다. 예를 들면, 버퍼는 64개의 샘플, 32개의 샘플, 16개의 샘플 등등을 저장할 수도 있다. 마찬가지로, 통상의 지식을 가진 자는, 다른 예에서, 본원에서 설명되는 개시의 범위를 벗어나지 않으면서 128개보다 더 많은 데이터 포인트가 버퍼에 저장될 수도 있다는 것을 인식할 것이다. 추가적으로 또는 대안적으로, 버퍼에 저장되는 샘플 및/또는 데이터 포인트의 수는, 데이터가 수신되는 센서 타입에 의존할 수도 있다. 예를 들면, 가속도계로부터 수신되는 데이터는, 심박수 모니터 등등으로부터 수신되는 데이터보다 더 많은 저장 공간을 차지할 수도 있다. 또한, 하나의 예에서, 변환 모듈은, 수신된 데이터의 피쳐 등등을 조작 및/또는 식별하기 위한 하나 이상의 프로세스를 포함할 수도 있다.

[0089] 하나의 구현예에서, 데이터 포인트가 버퍼에 추가될 때 타임스탬프가 관련될 수도 있다. 다른 구현예에서, 타임스탬프는, 버퍼 등등과 무관하게, 검증된 데이터 포인트와 관련될 수도 있다.

[0090] 소정의 실시형태는, 데이터 포인트의 임계 개수가 버퍼, 또는 일련의 버퍼 내에 있는지의 여부를 확인할 수도 있다(예를 들면, 블록 714 참조). 이 방식에서, 블록 714는 저장된 데이터 포인트의 수 및 버퍼를 식별하기 위한 하나 이상의 프로세스를 나타낼 수도 있고, 플로우차트(700)가 블록 716으로 진행하기 이전에, 데이터 포인트의 이 저장된 수를 데이터 포인트의 임계 개수에 비교할 수도 있다. 예를 들면, 블록 714는 버퍼에 저장된 데이터 포인트의 수를 체크할 수도 있고, 저장된 데이터 포인트의 이 수를, 128개 등등의 데이터 포인트의 임계 개수에 비교할 수도 있다. 하나의 예에서, 블록 714가 버퍼에 저장된 128개의 샘플을 식별하면, 플로우차트(700)는 블록 716으로 진행하는데, 128개의 샘플은 데이터 변환 모듈로 전달된다. 그러나, 버퍼에 저장된 샘플의 수가, 예를 들면, 128개의 샘플의 임계 개수 미만이라는 것을 블록 714가 결정하면, 플로우차트(700)는 추가적인 데이터 포인트의 프로세싱 등등을 위해 블록 702로 진행한다. 통상의 지식을 가진 자는, 블록 714가 본 개

시의 범위를 벗어나지 않으면서 플로우차트(700)로부터 생략될 수도 있고, 데이터 포인트의 임계 개수 등등을 수신하지 않은 상태에서도 하나 이상의 데이터 포인트가 변환 모듈로 연속적으로 전달될 수도 있다는 것을 인식할 것이다.

[0091] 하나의 실시형태에 따르면, 128개의 데이터 포인트의 임계치는 데이터의 윈도우를 나타낼 수도 있는데, 데이터의 윈도우는, 만약 25 Hz의 주파수에서 수집되면, 약 5.12초의 시간의 길이로 나타낼 것이다. 따라서, 샘플 윈도우는, 임의의 주어진 주파수에서, 그리고 시간의 임의의 길이 동안 등등에서 샘플링되는 128개 이외의 샘플의 수를 포함할 수도 있다. 또한, 변환 모듈은 하나 이상의 센서로부터 수신되는 데이터에 대해 실행하도록 구성되는 하나 이상의 프로세스일 수도 있다. 하나 이상의 변환 프로세스는 데이터를 데이터셋으로 집성할 수도 있는데, 데이터셋은 유저의 모션 및/또는 활동 등등을 나타내는 데이터 포인트의 그룹일 수도 있다. 따라서, 데이터 변환 프로세스는 도 8a 및 도 8b와 관련하여 더 상세히 설명된다.

[0092] 도 8a는, 수신된 센서 데이터를 변환하기 위한 하나 이상의 예시적인 프로세스를 포함하는 플로우차트 도면(800)이다. 하나의 예에서, 도 7에서 제시되는 하나 이상의 교시에 따라 검증될 수도 있는 검증된 데이터가 수신될 수도 있다(예를 들면, 블록 802). 하나의 구성에서, 플로우차트(800)는 가속도계 센서로부터 수신되는 데이터를 변환하기 위한 하나 이상의 프로세스를 나타낼 수도 있다. 따라서, 가속도계로부터 출력되는 데이터 포인트는 세 개의 수직 축(x축, y축, z축) 등등 중 하나 이상과 관련되는 데이터 값을 포함할 수도 있다. 하나의 특정 구현예에서, 가속도계는 단일의 축(x축, y축, 또는 z축 중 하나 이상으로부터 선택되는 단일의 축)을 따른, 그리고 0 내지 1024의 크기로 가속도를 나타내는 수치 값을 출력할 수도 있다. 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 상이한 회사에 의해 제조된 가속도계, 또는 실제로는, 상이한 타입의 센서가 본원에서 설명된 것과는 상이한 수치 값을 출력할 것이라는 것을 인식할 것이다. 이 특정 예에서, 1 내지 512의 출력 값은 축을 따른 음의(negative) 방향의 가속도를 나타낼 수도 있다. 상응하여, 513 내지 1024의 출력 값은 상기 동일 축을 따른 양의(positive) 방향의 가속도를 나타낼 수도 있다. 플로우차트(800)의 블록 804는, 가속도계 등등으로부터 출력되는 하나 이상의 데이터 포인트의 중심에 제로를 두기 위한 하나 이상의 프로세스를 실행할 수도 있다. 제로를 중심에 두는 데이터는, 하나의 구현예에서, 0 m/s²의 가속도가 제로의 수치 값 등등을 가지고 출력되도록, 가속도계 상에서의 하나 이상의 데이터 포인트와 관련되는 데이터 값을 변환하기 위해 사용될 수도 있다. 하나의 예에서, 제로를 중심에 둔 데이터에 대한 하나 이상의 프로세스는, 가속도계로부터의 출력 값으로부터 512를 감산하는 것을 포함할 수도 있다. 이와 같이, 축의 음의 방향을 따른 가속도는 -1에서부터 -512까지의 음의 값에 의해 표현될 수도 있고, 축의 양의 방향을 따른 가속도는 +1 내지 +512의 양의 값 등등에 의해 표현될 수도 있다.

[0093] 하나의 예에서, 가속도계와 관련되는 데이터 포인트는, 가속도계가 가속도를 감지하는 하나 이상의 축을 나타내는 하나 이상의 수치 값을 포함할 수도 있다. 예를 들면, 가속도계는 세 개의 수직 축(x축, y축, 및 z축)의 각각과 관련되는 세 개의 수치 값을 출력할 수도 있다. 하나의 예에서, 디바이스, 예컨대 디바이스(112, 126, 128, 130, 및/또는 400)에서의 가속도계 회로 및/또는 칩의 물리적 방향은 가속도계로부터의 출력 값을 제어할 수도 있다. 예를 들면, 제1 방향에서 디바이스 내에 위치되는 가속도계는 제1 활동 동안 주로 x축을 따른 가속도 값을 출력할 수도 있다. 그러나, 제2 방향에서 디바이스 내에 위치되는 동일한 가속도계는 상기 동일한 제1 활동 동안 주로 y축을 따른 가속도 값 등등을 출력할 수도 있다. 이와 같이, 하나 이상의 프로세스는 디바이스 내에서의 가속도계 센서의 물리적 방향에 의존할 수도 있는데, 합 가속도계 센서(sum accelerometer sensor)의 방향은 두 디바이스 사이에서 상이할 수도 있다. 그러나, 하나의 구현예에서, 블록 806은, 출력 값의 크기 등등에 기초하여 가속도계 센서로부터 출력되는 소스 데이터에 대해 하나 이상의 프로세스를 실행할 수도 있다. 예를 들면, 하나의 구현예에서, 가속도계로부터 수신되는 각각의 데이터 포인트에 대해, 세 개의 축(x축, y축, 및 z축)의 그룹으로부터 가속도의 가장 큰 값을 갖는 축을 식별하기 위해 하나 이상의 프로세스가 실행될 수도 있다. 하나의 구현예에서, 가속도의 가장 큰 값은 절대값 등등일 수도 있다. 따라서, 가속도의 가장 큰 값에 대응하는 축은 x축으로서 재라벨링/재정렬될 수도 있다. 또한, 가속도의 두 번째로 가장 큰 값에 대응하는 축은 y축으로서 재라벨링/재정렬될 수도 있다. 추가적으로, 가속도의 세 번째로 가장 큰 값에 대응하는 축은 z축 등등으로서 재라벨링/재정렬될 수도 있다. 이 방식에서, 크기에 의한 축의 재정렬은, 하나 이상의 후속하는 데이터 조작 프로세스가, 디바이스, 예컨대 디바이스(112, 126, 128, 130, 및/또는 400) 내에서의 가속도계 센서의 물리적 방향 등등에 종속되지 않는 것을 허용한다.

[0094] 하나의 예에서, 블록 808은, 수신된 데이터의 벡터 노말을 계산하는 것에 의해 가속도계 센서로부터 수신되는 하나 이상의 데이터 포인트를 변환할 수도 있다. 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 가속도계가 감지하는 세 개의 수직 축의 각각을 나타내는 세 개의 값을 포함하는 데이터의 벡터 노말을 계산하기 위한 하나 이상의

프로세스를 인식할 것이다. 하나의 예에서, 벡터 노말은 하기의 식 1에 따라 제곱의 합의 제곱근으로서 계산될 수도 있다:

[0095] 벡터 노말 = $\text{SQRT}((x_i)^2 + (y_i)^2 + (z_i)^2)$ (식 1)

[0096] 상기의 식 1이 주어지면, 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, x_i 는 x축을 따른 가속도의 값이고, y_i 는 y축을 따른 가속도의 값이고, z_i 는 z축을 따른 가속도의 값이라는 것 등등을 인식할 것이다.

[0097] 센서로부터 수신되는 데이터에 대해 추가 변환이 실행될 수도 있는데, 상기 데이터는 가속도계 센서로부터 수신될 수도 있고, 변환 이전에 검증될 수도 있다. 하나의 예에서, 블록 810은 벡터 노말의 미분치를 계산하기 위한 변환을 나타낼 수도 있다. 따라서, 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 미분치, 예컨대 벡터 노말의 미분치 등등을 계산하기 위한 다양한 시스템 및 방법을 인식할 것이다. 다른 예에서, 블록 812는 벡터 노말의 고속 푸리에 변환(FFT)을 계산하기 위한 변환을 나타낸다. 마찬가지로, 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 주파수 도메인 등등에서 데이터를 나타내기 위해 데이터의 FFT를 계산하기 위한 다양한 시스템 및 방법을 인식할 것이다.

[0098] 플로우차트(800)의 블록(814)은 변환 데이터를 속성 계산 모듈로 전달하기 위한 하나 이상의 프로세스를 나타낸다. 변환된 데이터는, 다른 것들 중에서도, 크기에 의해 정렬된 제로 중심에 둔 데이터, 벡터 노말 데이터, 벡터 노말 데이터의 미분치, 및/또는 벡터 노말 데이터의 FFT 표현 중 하나 이상으로서 표현될 수도 있다. 추가적으로, 속성 계산 모듈은 데이터세트로부터 정보를 추출하기 위한 하나 이상의 프로세스를 포함할 수도 있는데, 상기 추출된 정보는 유저에 의해 수행되고 있는 하나 이상의 모션 및/또는 활동을 특징으로 할 수도 있다. 하나의 예에서, 상기 추출된 정보는 데이터의 하나 이상의 속성 등등으로서 칭해질 수도 있다.

[0099] 도 8b는 플로우차트(820)를 묘사하는데, 플로우차트(820)는 수신된 데이터 등등을 변환하기 위한 하나 이상의 프로세스를 포함할 수도 있다. 플로우차트(820)의 블록 822는, 하나의 예에서, 검증된 데이터의 수신을 나타낼 수도 있다. 데이터는, 예를 들면, 도 7과 관련하는 교시를 포함해서, 본원의 하나 이상의 교시에 따라 검증될 수도 있다. 하나의 예에서, 수신된 검증된 데이터는 심박수 모니터로부터 수신되는 하나 이상의 심박수 데이터 포인트 등등을 나타낼 수도 있다.

[0100] 하나의 예에서, 블록 824는 수신된 심박수 데이터 포인트 사이를 보간하기 위한 하나 이상의 프로세스를 나타낼 수도 있다. 예를 들면, 유저의 심박수를 나타내는 데이터 포인트가 수신되는 레이트는, 다른 것들 중에서도, 1 Hz일 수도 있다. 하나의 구현예에서, 단위 시간당(예컨대 초당) 적어도 하나 또는 하나보다 많은 심박수 데이터 포인트를 수신하는 것이 바람직할 수도 있다. 따라서, 하나의 구현예에서, 수신된 심박수 데이터 포인트 사이의 보간은 1 Hz보다 더 높은 레이트 등등에 대응하는 데이터 포인트를 생성하기 위해 활용될 수도 있다. 후속하여, 그리고 블록 826에 의해 나타내어지는 바와 같이, 보간된 심박수 데이터 포인트를 속성 계산 모듈 등등으로 전달하기 위해, 하나 이상의 프로세스가 실행될 수도 있다.

[0101] 도 9a는, 수신된 센서 데이터로부터 하나 이상의 속성의 계산을 위한 하나 이상의 프로세스를 포함할 수도 있는 예시적인 플로우차트(900)를 묘사한다. 하나의 예에서, 하나 이상의 센서로부터 수신되는 데이터는, 블록 902에 의한 수신 이전에 검증되고, 변환될 수도 있다. 그러나, 다른 예에서, 하나 이상의 데이터 포인트는 검증 또는 변환 등등 없이 블록 902로 바로 전달될 수도 있다.

[0102] 하나의 예에서, 도 9a는 하나 이상의 수신된 가속도계 데이터 포인트로부터 하나 이상의 속성을 계산하기 위한 하나 이상의 프로세스를 나타낼 수도 있다. 예를 들면, 플로우차트(900)의 블록 904는 가속도의 가장 큰 값을 나타내는 가속도계 축을 식별하기 위한 하나 이상의 프로세스를 실행할 수도 있고, 하나의 예에서, 플로우차트(800)의 블록(806)에서 실행되는 하나 이상의 정렬 프로세스의 결과로서, 가속도의 가장 큰 값에 대응하는 축은 x축 등등일 것이다. 따라서, 블록 904는 x축과 관련되는 데이터 값을 식별할 수도 있다. 그러나, 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 최고 가속도와 관련되는 가속도 값은 하나 이상의 대안적인 방법을 사용하여 재정렬될 수도 있고, 그 결과 가속도의 최고 수정을 나타내는 축은 데이터 포인트 사이에서 상이할 수도 있거나, 또는 y축 또는 z축 등등이 되도록 재정렬될 수도 있다.

[0103] 이전에 설명된 바와 같이, 속성은 일반적으로, 유저의 하나 이상의 모션, 또는 그 일부를 나타내는 계산된 값일 수도 있는데, 계산된 값은 후속하여 모델로부터 출력을 예측하기 위해 사용될 수도 있다. 또한, 모델은, 다른 것들 중에서도, 활동 동안 유저에 의해 소비되는 산소 소비 등등을 예측하기 위해 사용될 수도 있다. 복수의 상이한 속성은, 센서로부터 수신되는 단일의 데이터 포인트, 또는 데이터 포인트의 그룹/다르케는 데이터세트로 칭해지는 샘플의 그룹 등등으로부터 계산될 수도 있다. 하나의 예에서, 다른 것들 중에서도, 유저에 의한 산소

소비를 추정하기 위해 사용되는 속성의 그룹은, 도 8a와 관련하여 설명된 바와 같이, 가속도 데이터 포인트의 벡터 노말, 가속도 데이터 포인트의 벡터 노말의 미분치, 및/또는 가속도 데이터 포인트의 벡터 노말의 고속 푸리에 변환을 포함할 수도 있다.

- [0104] 다른 예에서, 가속도계로부터 수신되는 데이터로부터, 추가적인 특정 속성이 계산될 수도 있다. 예를 들면, 속성은 유저의 하나 이상의 모션을 나타내는 값으로서 계산될 수도 있고, 가속도의 가장 큰 값을 나타내는 가속도계 축으로부터의 가속도 신호와 관련될 수도 있다. 하나의 예에서, 블록 906에서 계산되는 속성은 가장 큰 값의 가속도를 나타내는 축으로부터 수신되는 데이터 포인트에 관련되는 통계값, 예컨대 평균 값 등등을 포함할 수도 있다.
- [0105] 블록 920은 전문가 선택 모듈에 대한 하나 이상의 속성을 계산하기 위한 하나 이상의 프로세스를 나타낸다. 따라서, 전문가 선택 모듈은, 하나 이상의 계산된 속성을 하나 이상의 전문가 모델에 비교하기 위한 하나 이상의 프로세스를 포함할 수도 있는데, 전문가 모델은 유저에 의해 수행되고 있는 활동과 관련되는 출력을 예측/추정하기 위해 사용될 수도 있다. 하나의 예에서, 이러한 출력은 유저에 의한 산소 소비량 등등일 수도 있다.
- [0106] 도 9b는 플로우차트(930)를 포함하는데, 플로우차트(930)는 수신된 센서 데이터로부터 하나 이상의 속성의 계산을 위한 하나 이상의 프로세스를 포함할 수도 있다. 도 9a와 마찬가지로, 플로우차트(930)의 블록 932는 변환된 센서 데이터를 수신하기 위한 하나 이상의 프로세스를 나타낸다. 따라서, 데이터 변환은 도 8a 및 도 8b와 관련하여 더 상세히 설명된다.
- [0107] 플로우차트(930)의 블록 934는 가속도의 두 번째로 가장 큰 값을 나타내는 가속도계 축을 식별할 수도 있다. 하나의 예에서, 그리고 하나 이상의 축 재정렬 프로세스를 포함하는 하나 이상의 변환 프로세스에 후속하여, 가속도의 두 번째로 가장 큰 값을 나타내는 축은 y축 등등일 수도 있다.
- [0108] 블록 938은 수신된 센서 데이터로부터 속성을 계산하기 위한 하나 이상의 프로세스를 나타낼 수도 있다. 하나의 예에서, 계산된 속성은 통계 값일 수도 있다. 또한, 속성의 특정 예는 도 17b와 관련하여 설명되는데, 이것은 도 9b 등등과 관련하여 실행될 수도 있는 프로세스와 유사할 수도 있다. 후속하여, 계산된 속성은, 블록 942와 관련하여 설명된 바와 같이, 전문가 선택 모듈로 전달될 수도 있다.
- [0109] 도 9c는, 수신된 데이터의 하나 이상의 속성을 계산하기 위한 하나 이상의 프로세스를 포함할 수도 있는 플로우차트(950)를 묘사하는데, 수신된 데이터는 가속도계 등등으로부터의 하나 이상의 데이터 포인트일 수도 있다. 따라서, 블록 952는 변환된 데이터를 수신하기 위한 하나 이상의 프로세스를 나타내는데, 데이터 변환은 도 8a 및 도 8b와 관련하여 설명된다. 대안적으로, 통상의 지식을 가진 자는, 수신된 데이터가 변환되지 않을 수도 있고, 그 결과 수신된 데이터는 블록 952에서, 대안적으로, 하나 이상의 센서로부터 수신되는 원시 데이터일 수도 있다는 것을 인식할 것이다.
- [0110] 블록 954는, 가속도의 세 번째로 가장 큰 값을 나타내는 가속도계의 축과 관련되는 데이터를 식별하기 위한 하나 이상의 프로세스를 나타낼 수도 있다. 하나의 예에서, 그리고 도 8a의 블록 806과 관련하여 설명된 바와 같이, 가속도의 세 번째로 가장 큰 값과 관련되는 축은 z축일 수도 있다.
- [0111] 플로우차트(950)의 블록 956은 수신된 센서 데이터로부터 속성을 계산하기 위한 하나 이상의 프로세스를 나타낼 수도 있다. 도 9a 및 도 9b와 유사한 방식으로, 계산된 속성은 통계 값, 예컨대 수신된 데이터의 평균 값 등등일 수도 있다. 하나 이상의 속성의 모집단에 관련되는 추가 상세는 도 17c와 관련하여 주어지는데, 도 17c는 도 9c와 관련하여 설명되는 것과 유사한 피처를 포함한다.
- [0112] 블록 968은 전문가 선택 모듈로 하나 이상의 계산된 속성을 전달하기 위한 하나 이상의 프로세스를 실행할 수도 있는데, 상기 전문가 선택 모듈은 도 14와 관련하여 설명된다.
- [0113] 도 9d는 수신된 센서 데이터로부터 하나 이상의 속성의 계산을 위한 하나 이상의 프로세스를 나타낼 수도 있는 플로우차트 도면(970)이다. 예를 들면, 블록 972는 가속도계로부터 변환된 센서 데이터를 수신할 수도 있다. 따라서, 블록 974는 가속도계와 관련되는 모든 축으로부터의 데이터 포인트를 그룹화할 수도 있다. 하나의 예에서, 가속도계는, 하나, 둘, 또는 세 개의 수직 축(x축, y축, 및/또는 z축)에 관련되는 데이터를 출력할 수도 있다. 블록 978은 수신된 센서 데이터로부터 속성을 계산하기 위한 하나 이상의 프로세스를 나타낸다. 이와 같이, 계산된 속성은 통계 값, 예컨대 수신된 센서 데이터의 평균 값 등등일 수도 있다. 속성 계산에 관련되는 추가 상세는 도 17d와 관련하여 주어지는데, 도 17d는 도 9d와 관련하여 설명된 것과 유사한 엘리먼트를 포함한다.

- [0114] 하나 이상의 속성의 계산에 후속하여, 그리고 플로우차트(970)의 블록 982에 의해 나타내어지는 바와 같이, 하나 이상의 속성은 전문가 선택 모듈로 전달될 수도 있다. 전문가 선택 모듈은, 계산된 속성과 관련되는, 그리고 도 14와 관련하여 더 상세히 설명되는 바와 같이 가장 잘 적합하는 모델을 선택하는 것과 관련되는 하나 이상의 프로세스일 수도 있다.
- [0115] 도 9e는 수신된 센서 데이터와 관련되는 속성을 계산하기 위한 하나 이상의 프로세스를 나타내는 플로우차트 도면이다. 하나의 예에서, 플로우차트(986)는 가속도계 등등으로부터 수신되는 데이터와 관련되는 하나 이상의 속성 계산 프로세스를 나타낸다. 따라서, 블록 988은 변환된 가속도계 데이터를 수신하기 위한 하나 이상의 프로세스를 나타낸다. 하나의 구현예에서, 그리고 도 8a와 관련하여 설명된 바와 같이, 가속도계 데이터는 상기 데이터의 벡터 노말 등등의 계산에 의해 변환될 수도 있다. 하나의 예에서, 블록 990은 가속도계 데이터의 계산된 벡터 노말을 식별한다. 상기 계산된 벡터 노말 데이터로부터, 하나 이상의 속성이 식별될 수도 있다.
- [0116] 하나의 예에서, 플로우차트(986)의 블록(992)은 수신된 센서 데이터, 특히 벡터 노말 데이터로부터 속성을 계산하기 위한 하나 이상의 프로세스를 나타낸다. 하나의 예에서, 계산된 속성은, 다른 것들 중에서도, 벡터 노말 데이터의 평균 값 등등일 수도 있다. 벡터 노말 데이터에 관련되는 속성의 추가 예는 도 17e와 관련하여 설명된다.
- [0117] 후속하여, 블록(999)은 데이터를 전문가 선택 모듈로 전달할 수도 있다. 예시적인 전문가 선택 모듈이, 도 14와 관련하는 것을 포함해서, 본원에서 더 상세히 설명된다.
- [0118] 본 개시의 양태가, 런닝 또는 워킹과 같은 활동을 유저가 행하고 있는지의 여부를 결정하지 않고도 에너지 지출을 계산하도록 구성되는 시스템 및 방법에 관련되지만, 소정의 실시형태는 스텝 카운트(step count)를 결정할 수도 있는데, 스텝 카운트는 하나 이상의 속성을 계산하기 위해 (직접적으로든 또는 간접적으로든) 사용될 수도 있다. 소정의 실시형태에 따르면, 시스템 및 방법은 주파수 추정을 행하기 위해 그리고 피크를 찾기 위한 주파수 검색 범위를 설정하기 위해 구현될 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 피크 발견(locating) 시스템 및 방법은, 버퍼, 예컨대 분석 버퍼 내의 데이터에 대해 활용될 수도 있다. 그러나 다른 실시형태에서는, 다른 데이터가, 단독으로 또는 분석 버퍼 내의 데이터와 결합하여 활용될 수도 있으며, 도 10은 주파수를 추정하기 위한 하나의 예시적인 프로세스를 나타내는 플로우차트(1000)를 제공한다. 기술분야에서 숙련된 자는, 도 10이, 다양한 구현예에 따라 활용될 수도 있는 많은 실시형태 중 하나에 불과하다는 것을 인식할 것이다. 하나 이상의 시스템 및 방법은 스텝 정량화의 결정에서 활용할 주파수 데이터 내의 피크의 서브 그룹(또는 서브 그룹들)을 식별하기 위해 구현될 수도 있다. 하나의 실시형태에서, FFT가 수행되고 FFT 스펙트럼에서의 피크가, 예컨대 피크 근처의 임계치 및/또는 미분치와 함께, 식별될 수도 있다. FFT의 수행은, 주파수 추정 프로세스, 예컨대 도 10과 관련하여 설명되는 하나 이상의 프로세스의 초기화 이전에, 초기화 동안에, 또는 초기화 이후에 발생할 수도 있다. 추가 실시형태에서, FFT는 플로우차트(1000)의 하나 이상의 컴포넌트로부터 유도되는 하나 이상의 임계치 및 미분치를 활용할 수도 있다.
- [0119] 하나의 실시형태에서, (예를 들면 버퍼 내에서 획득되는 데이터 및/또는 시간 프레임 동안 획득되는 데이터와 같은) 데이터 내에서의 특정 피크(또는 피크들)가 활용될 수도 있다. 하나의 실시형태에서, "바운스 피크", "팔 스윙 피크", 및/또는 다른 피크가 식별될 수도 있다. 예를 들면, 많은 유저는 달리고 있는 경우 그들의 발을 착지하자마자 "바운스"한다. 이 바운스는 데이터 내에서 주파수 피크를 제공할 수도 있다. 센서 데이터 내에서 다른 피크(및/또는 골(valley))가 제공될 수도 있다. 예를 들면, 많은 유저는 종종 런닝 및/또는 워킹 동안 그들의 팔을 예측가능한 방식으로 흔들어서 "팔 스윙 피크"를 제공한다. 예를 들면, 팔은 일반적으로 전방/후방 축을 따라(예를 들면, 앞뒤로) 흔들린다. 이 주파수는 "바운스 피크"의 주파수의 약 절반일 수도 있다. 그러나, 이들 피크 각각은, 예를 들면, 개인, 모션의 타입, 지역, 및/또는 이들의 조합에 기초하여 독립적으로 변할 수도 있다.
- [0120] 소정의 실시형태에서, 주파수를 검출하기 위한 함수에 대한 임계치가 결정되거나 검색될(retrieved) 수도 있다 (예를 들면, 블록 1002). 피크를 찾기 위한 식별 기준을 결정하기 위한 하나 이상의 시스템 또는 방법은 데이터 포인트의 주파수를 추정할 수도 있다. 예를 들면, (예를 들면, 평균 값과 같은) 평균 및/또는 표준 편차(또는 분산)이 획득될 수도 있다. 이러한 데이터는 "피크" 및 "골"(예를 들면, 데이터 내에서의 하이 값 및 로우 값)을 결정하기 위해 활용될 수도 있는데, 이들은 정량화될 수도 있다. 이러한 데이터는 피크 근처의 동적 임계치 및/또는 미분치의 결정에서 사용될 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 가중된 평균, 예컨대 버퍼의 데이터의 1 패스 가중 이동 평균(1-pass weighted moving average) 또는 2 패스 가중 이동 평균(2-pass weighted moving average)이 임의의 결정에서 활용될 수도 있다. 추가 실시형태에서, 원시 센서 데이터(예를 들면, 가속도계 신

호)는 또한, 단독으로 또는 다른 속성, 예컨대 데이터의 미분치와 결합하여, 사용될 수도 있다.

[0121] 하나의 실시형태에서, 1 패스 가중 이동 평균, 2 패스 가중 평균 및 원시 데이터 각각이 사용된다. 다른 실시형태에서, 2 패스 가중 이동 평균만이 사용될 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 미분치의 평균 및 표준 편차가 계산되고 임계 레벨로서 사용될 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 하나 이상의 프로세스는 임계치를 획득하기 위해 활용될 수도 있다. 예를 들면, 고정된 범위 내에서 피크를 찾기 위해 제1 방법이 활용될 수도 있다. 그러나, 소정의 실시형태에서는, 피크를 찾기 위한 식별 기준을 결정하기 위해 제2 방법이 활용될 수도 있다. 소정의 구현예에서, 제1, 제2 또는 추가적인 방법은, 적어도 부분적으로, 배터리 수명에 기초하여 구현될 수도 있다. 예를 들면, 제2 방법은 추가적인 프로세싱 전력을 필요로 할 수도 있고, 따라서, 배터리 수명이 설정 포인트 아래로 감소되었다는, 및/또는 임계치를 넘는 레이트로 감소하고 있다는 표시의 수신시 활용되지 않을 수도 있다.

[0122] 블록 1004에서, 스텝 주파수는 특정 버퍼(또는 버퍼의 그룹)에 대해 결정될 수도 있다. 소정의 실시형태에서, 버퍼의 평균 가속도는 데이터의 별개의 폭이 좁은 검색 범위를 생성하기 위해 사용될 수도 있다. 예를 들면, 도 11은 x축(1102)을 따라 평균 가속도(제공초당 미터 "m/s²" 단위로 표현됨)를 그리고 y축(1104)을 따라 듀얼 풋 스텝 주파수(dual foot step frequency)의 주파수를 헤르츠(Hz) 단위로 나타내는 그래프(1100)를 도시한다. 영역(1106)은 검출 영역을 나타내는데, 이것은 경계선(1108a-1108d)에 의해 제한될 수도 있다. 경계선(1108) 중 하나 이상은, 적어도 부분적으로, 블록 1002에서 계산되는 임계치에 기초할 수도 있다. 따라서, 가속도계 측정이 예측하는 주파수 범위 밖에 있는(예를 들면, 경계선(1108a-1108d)의 밖에 있는) 주파수를 가속도가 생성하면, 소정의 시스템 및 방법은 이 데이터의 적어도 일부를 활용하지 않을 수도 있다. 이것은, 고려되는 데이터가 랜덤 노이즈(예를 들면, 상이한 주파수 콘텐츠이지만 유사한 가속도 크기를 갖는 데이터)인 것을 보장하기 위해 활용될 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 평균 주파수가 근사될 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 하나 이상의 축을 따라 측정되는 센서 데이터의 평균 주파수가 계산될 수도 있다. 예를 들면, 하나 이상의 가속도계로부터 수집되는 센서 데이터는 x, y 및 z 축 중 하나 이상을 따른 평균 주파수를 결정하기 위해 사용될 수도 있다. 예를 들면, 팔 스윙 데이터는 세 축의 각각을 따른 성분을 포함할 수도 있고, 이렇게 측정된다. 하나의 실시형태에서, 다수의 축에 대한 평균 주파수는 데이터에서의 피크 및/또는 골의 수를 검사하는 것에 의해 근사될 수도 있다.

[0123] 소정의 실시형태에 따르면, 센서 데이터는, 스텝 카운트가 워킹에 응답하는지 및/또는 런닝에 응답하는지의 여부에 무관하게, 스텝 카운트를 결정하기 위해 활용될 수도 있다. 이와 관련하여, 비워킹(non-walking) 및 비런닝(non-running) 데이터를 포함하는 센서 데이터를 유지하는 것이 유익할 수도 있고, 대신 워킹 및 또는 런닝의 결정은 속성으로부터 결정될 수도 있다. 그러나, 예시적인 센서 판독치의 논의 목적을 위해, 도 11은, 다른 분류화 기술(categorizing technique)을 사용하여 워킹을 나타내는 것으로 간주될 수도 있는 0.5-2.4 Hz(y축(1104)을 따라 위치됨)의 범위 내의 신호를 나타내기 위해 제공된다(예를 들면, 1110에 의해 나타내어지는 샘플 참조). 다른 실시형태에서, 2.4 내지 5Hz의 범위 내의 신호는 다른 분류화 기술에서 런닝을 나타내는 것으로 간주될 수도 있다. 예를 들면, 데이터 포인트(1112)는, 운동하는 사람이 8분/마일로 뛰고 있는 것을 나타낼 수도 있고 데이터 포인트(1114)는 운동하는 사람이 5.5분/마일로 뛰고 있는 것을 나타낼 수도 있다. 또한, 소정의 실시형태에서, 팔 스윙 데이터는 듀얼 풋 스텝 주파수를 결정하기 위해 활용될 수도 있다(축(1104) 참조). 예를 들면, 손목 착용형 디바이스가 팔 스윙을 측정하도록 구성되면, 이러한 데이터는 단일의 풋 주파수로서 해석될 수도 있다. 이와 관련하여, 엘리먼트(1116)에 의해 나타내어지는 단일의 풋 주파수 데이터 포인트는 데이터 포인트(1110)에 대한 (y축(1104)과 관련한) 값의 절반에 대응할 수도 있다. 따라서, 하나의 실시형태에서, 단일의 풋 주파수의 값은 듀얼 풋 스텝 주파수 값에 도달하기 위해 두 배로 될 수도 있다. 기술분야에서 숙련된 자는, 그래프(1100)가 생성되거나 디스플레이될 필요는 없지만, 대신 본 개시의 양태를 설명하기 위해 본원에서 예시된다는 것을 인식할 것이다.

[0124] 추정된 스텝 주파수를 조정할지의 여부를 결정하기 위해, 결정(1006)이 구현될 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 결정(1006)은, 이전의 버퍼, 예컨대 앞선 비중첩 버퍼에서 스텝이 카운트되었는지의 여부(또는 스텝의 주파수)를 고려할 수도 있다. 예를 들면, 결정(1006)은 성공적인 FFT가 이전의 데이터에서 스텝을 찾았는지의 여부를 결정할 수도 있다. 기술분야에서 알 수 있는 바와 같이, 데이터(예를 들면, 주파수)가 변하는 상황이 존재할 수도 있지만, 그러나, 유저는, 상이한 레이트 또는 페이스에서이기는 하지만, 유저가 여전히 동일한 활동을 행하고 있을 수도 있다. 예를 들면, 유저가 10 mph에서 달리고 있고 5 mph로 느려지면, 그/그녀는, 더 느린 페이스에 있기는 하지만, 여전히 달리고 있을 수도 있다. 그러나, 이 상황에서, 검출되는 주파수는 변경될 수도 있다.

[0125] 하나의 실시형태에서, 스텝 정량화는, 예를 들면, 상기에서 논의된 바와 같이 피크를 식별하는 것에 의한 것과

같이, 선형 결합 없이 결정될 수도 있다. 추정치(이것은 블록 1008을 통해 조정되었을 수도 있다)는, 데이터 내에서 바운스 피크 및/또는 팔 스윙 피크에 대한 검색 범위를 확립하기 위해 사용될 수도 있다(예를 들면, 블록 1012 참조).

[0126] 스텝 정량화의 결정에서 활용할 주파수 데이터 내의 피크의 서브 그룹(또는 서브 그룹들)을 식별하기 위해, 블록 1014가 구현될 수도 있다. 하나의 실시형태에서, FFT가 수행되고 FFT 스펙트럼에서의 피크가, 예컨대 피크 근처의 임계치 및/또는 미분치와 함께, 식별될 수도 있다. FFT의 수행은, 주파수 추정 프로세스, 예컨대 도 10과 관련하여 설명되는 하나 이상의 프로세스의 초기화 이전에, 초기화 동안에, 또는 초기화 이후에 발생할 수도 있다. 추가 실시형태에서, FFT는 플로우차트(1000)의 하나 이상의 프로세스로부터 유도되는 하나 이상의 임계치 및 미분치를 활용할 수도 있다. 하나의 실시형태에서, (예를 들면 제1 버퍼 내에서 획득되는 데이터 및/또는 제1 시간 프레임 동안 획득되는 데이터와 같은) 데이터 내에서의 특정 피크(또는 피크들)가 활용될 수도 있다. 이것은 선형 결합이 사용될 수 없다는 것의 결정에 기초하여 행해질 수도 있다. 하나의 실시형태에서, "바운스 피크", "팔 스윙 피크", 및/또는 다른 피크가 식별될 수도 있다. 예를 들면, 많은 유저는 달리고 있는 경우 그들의 발을 착지하자마자 "바운스"한다. 이 바운스는 데이터 내에서 주파수 피크를 제공할 수도 있다. 센서 데이터 내에서 다른 피크(및/또는 골(valley))가 제공될 수도 있다. 예를 들면, 많은 유저는 종종 런닝 및/또는 워킹 동안 그들의 팔을 예측가능한 방식으로 흔들어서 "팔 스윙 피크"를 제공한다. 예를 들면, 팔은 일반적으로 전방/후방 축을 따라(예를 들면, 앞뒤로) 흔들린다. 이 주파수는 "바운스 피크"의 주파수의 약 절반일 수도 있다. 그러나, 이들 피크 각각은, 예를 들면, 개인, 모션의 타입, 지역, 및/또는 이들의 조합에 기초하여 독립적으로 변할 수도 있다.

[0127] 도 12a는 센서 데이터, 예컨대 다축 가속도계 데이터의 예시적인 FFT 출력의 그래프(1200)를 도시한다. 그래프(1200)는 x축(1202)을 따라 헤르츠(Hz) 단위의 주파수를, 그리고 y축(1204)을 따라 FFT 파워를 도시한다. 라인(1206)은 파워(y축(1208)을 따름)에 대한 주파수(x축(1202)을 따름)를 플롯하는데, y축(1204)을 따른 크기 또는 최대 높이는 피크에 대한 최대 FFT 파워를 제공한다. 피크 크기는 주파수의 상대적인 강도를 나타내고, 사람이 걷고 있는지의 표시자(indicator)로서 사용될 수도 있다. 기술분야에서 숙련된 자는, 그래프(1200)가 생성되거나 디스플레이될 필요는 없지만, 대신 본 개시의 양태를 설명하기 위해 본원에서 예시된다는 것을 인식할 것이다.

[0128] 도 12a에서 더 알 수 있는 바와 같이, 팔 스윙 범위(1208)는 x축(1202)을 따라 약 0과 2 Hz 사이에서 도시되며 팔 스윙 피크(1210)를 포함한다. 바운스 피크 범위는 x축(1202)을 따라 약 2-4 Hz에서 도시되며 바운스 피크(1214)를 포함한다. 따라서, 예시된 예에서, 바운스 피크 범위 내에서의 바운스 피크(1214)의 주파수는, 일반적으로, 팔 스윙 피크의 주파수의 두 배이다. 따라서, 시스템 및 방법은 확립된 임계치에 기초하여 피크(및/또는 골)를 식별할 수도 있다. 이와 관련하여, 피크의 임계량이 범위(고정되거나 또는 동적으로 결정됨) 내에 있는지를 결정하기 위해, 하나 이상의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 컴퓨터 실행가능 명령어가 실행될 수도 있다. 범위 내에 어떠한 피크도 위치되지 않으면, 그 버퍼는 비워질 수도 있다(또는 다르게는 스텝 카운팅 결정에서 그 데이터를 활용하지 않을 수도 있다). 이와 관련하여, 피크는, 최고 발생량 및/또는 최고 절대값을 갖는 것에 의해 측정될 수도 있는 주파수를 가리킬 수도 있다.

[0129] 소정의 실시형태는, 피크(예를 들면, 팔 스윙 피크, 바운스 피크, 및/또는 임의의 다른 피크)가 임계치를 충족하는지의 여부를 결정할 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 제한된 검색 범위 내에서의 주파수 파워의 임계치는, 주파수가 단순한 노이즈가 아니고 주파수가 활동(예를 들면, 워킹 또는 런닝과 같은)으로 간주될만큼 충분히 크다는 것을 보장할 수도 있다. 또 다른 실시형태에서, 중첩하는 윈도우 전략이 활용될 수도 있다. 예를 들면, FFT 윈도우는, 단기간의 지속시간 스텝이 카운트되는 것을 보장하기 위해, 중첩하는 양식으로 분석될 수도 있다. 도 12b는 도 12a에서 실질적으로 도시되는 바와 같은 그래프(1200)를 도시하지만, 그러나, 팔 스윙 임계치(1216) 및 바운스 임계치(1218)를 더 포함한다. 도시되는 바와 같이, 팔 스윙 범위(1208)(0-2 Hz 사이) 내에서의 피크는, 그들의 크기가 FFT 파워의 임계치(예를 들면, y축(1204) 상에서 도시되는 바와 같이 임계치(1216)는 약 500에 있음)를 충족하는 경우에만 카운트될 수도 있다.

[0130] 마찬가지로, 소정의 실시형태에서, 바운스 피크 범위(2-4 Hz) 내에서의 피크는, 그들의 크기가 임계치(예컨대 바운스 임계치(1218)), 이것은 y축(1204) 상에서 도시되는 바와 같이 약 2500에 있음)를 충족하는 경우에만 카운트될 수도 있다. 소정의 실시형태에서, 임계치를 충족하거나 초과하는 피크는 스텝으로서 카운트될 수도 있다(블록 1016 참조). 스텝은 설정된 시간, 예컨대 FFT 분석 윈도우의 지속시간 동안 증분될 수도 있다. 소정의 실시형태는 중첩하는 윈도우와 함께 계속 증가시킬 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 스텝은 각각의 샘플 버퍼 또는 분석 버퍼의 소정의 부분(예를 들면, 25%)에 대해 정량화될 수도 있고 임계치가 충족되면, 특정 샘플 버퍼

또는 활동 버퍼의 일부에 대해 스텝이 카운트될 수도 있다. 그러나, 만약 샘플 버퍼 또는 일부에 대해 임계치가 충족되지 않으면, 활동 버퍼(또는 특정한 둘러싸는 샘플)의 나머지 부분에 대한 스텝은 스텝 주파수에 기초하여 결정된다. 예를 들면, 분석 버퍼가 4개의 샘플 버퍼를 포함하고 처음 3개만이 스텝을 가지면, 그 분석 버퍼의 3/4에 대한 스텝 카운트는 이전에 선택된 스텝 주파수에 기초할 수도 있다.

[0131] 추가 양태는, 만약 있다면, 어떤 피크가 활용되는지를 선택하는 것에 관련이 있다. 하나의 실시형태에 따르면, 시스템 및 방법은, 발견된 피크가 유효한 것으로 간주되거나 또는 임계치를 충족한다는 사실에도 불구하고, 스텝을 정량화함에 있어서 어떤 피크가 활용될 것인지를 선택할 수도 있다. 상기에서 논의된 바와 같이, 풋 접촉으로부터의 바운스 데이터는, 몇몇 상황에서, 팔 스윙 데이터보다 더 신뢰될 수도 있다. 마찬가지로, 다른 실시형태에서는, 팔 스윙 데이터가 더 정확한 결과를 제공할 수도 있다. 또 다른 경우에서, 데이터의 범위를 유도하기 위해 양(both) 피크(및/또는 다른 것)를 함께 사용하는 것이 최상의 결과를 제공할 수도 있다. 본원에서 개시되는 실시형태는, 활동 데이터를 수집하기 위해 부속기관(예컨대 팔 또는 다리) 상에 착용되도록 구성되는 휴대형 디바이스 상에서 사용될 수도 있으며 스텝을 정량화함에 있어서 어떤 피크를 활용할지를 결정할 수도 있는 시스템 및 방법에 관련된다. 이와 관련하여, 운동하는 사람의 특정 활동을 결정하기 위해, 다양한 피크의 조합이 사용될 수도 있다. 소정의 실시형태에서, 시스템 및 방법은, 예를 들면, 피크(1214)와 같은 바운스 피크를 사용할지 또는 피크(1210)와 같은 팔 스윙 피크를 사용할지를 동적으로 결정하도록 구성될 수도 있다. 결정은 실질적으로 실시간으로(예컨대 0.5초마다, 1초마다, 2초마다, 4초마다 등등) 그리고 활동 데이터에 기초하여 업데이트될 수도 있다.

[0132] 도 13은, 하나의 실시형태에 따른, 팔 스윙 주파수를 활용할지 또는 바운스 주파수를 활용할지의 여부의 결정하기 위해 구현될 수도 있는 예시적인 플로우차트를 도시한다. 도 13에서 도시되는 바와 같이, 시스템 및 방법은, 어떤 데이터가 가장 정확한 결과를 제공하는지를(예를 들면, 가속도계 데이터의 FFT 분석으로부터 어떤 주파수가 활용되어야하는지를) 결정하기 위해, 예시적인 FFT 출력 중 관련 주파수 피크를 선택하도록 구현될 수도 있다. 소정의 실시형태에서, 스텝 주파수는 FFT 스펙트럼에 의해 나타내어지는 시간의 기간 동안 스텝 카운트의 생성에서 사용될 수도 있다.

[0133] 하나의 실시형태에서, "관련" 피크는 팔 스윙 피크 및 바운스 피크를 포함할 수도 있다. 대응하는 검색 범위 내에서 식별된 피크의 수를 정량화하기 위해, 블록 1301이 구현될 수도 있다. 따라서, 바운스 범위(bounce range; "BR")(예를 들면, 도 12a의 0 내지 2 Hz 사이의 주파수를 포함하는 범위(1208)를 참조)에 대한 주파수 추정치에 위치되는 바운스 피크가 정량화될 수도 있고 팔 스윙 범위(arm swing range; "ASR")(예를 들면, 도 12a의 2 내지 4 Hz 사이의 주파수를 포함하는 범위(1212))에 대한 주파수 추정치에 위치되는 팔 스윙 피크가 또한 정량화될 수도 있다. 소정의 실시형태에서, 식별된 피크의 양(및/또는 식별되는 특정 피크의 양)은, 추정된 스텝 주파수(예를 들면, ASR, BR 또는 다른 범위에서의 피크에 의해 결정됨) 중 어떤 것이 활용될 수도 있는지를 결정하기 위해 활용될 수도 있다. 예를 들면, 결정(1302)은, BR에 적어도 1개의 피크가 존재하는지 또는 ASR에 적어도 1개의 피크가 존재하는지의 여부를 결정할 수도 있다. 만약 아니라면, 특정된 범위에서 어떠한 스텝도 수행되지 않았다는 것을 등록하기 위해, 블록 1304가 구현될 수도 있다. 그러나, 만약 결정(1302)에서 적어도 1개의 BR 또는 적어도 1개의 ASR이 존재하면, 1개의 BR만이(그리고 제로 개의 ASR 피크가) 존재하는지를, 또는 대안적으로, 1개의 ASR 피크가(그리고 제로 개의 BR 피크가) 존재하는지를 결정하기 위해, 결정(1306)이 구현될 수도 있다. 1개의 ASR 피크만이 존재한다는 것이 결정되면, $2 \times ASR$ 주파수에서 스텝 주파수를 마킹하기 위해, 블록 1308이 구현될 수도 있다. 대안적으로, 하나의 BR 피크가 존재한다는 것이 결정되면, 스텝 주파수를 BR 주파수에 대응하는 것으로 마킹하기 위해, 블록 1310이 구현될 수도 있다. 세 번째 대안예로서, 서로의 부재 중에서 단지 1개의 ASR 또는 단지 1개의 BR보다 많은 것이 존재하면, 결정(1312)이 구현될 수도 있다. 결정(1312)을 논의하기 이전에, 도 13(및 본원에서 제공되는 다른 플로우차트)이, 예를 들면, 결정(1302, 1306, 1312 및 1314)과 같은 여러 결정을 포함한다는 것을 독자에게 주목시키는 것이 가치가 있다. 본 개시의 이점을 갖는 기술분야에서 숙련된 자는, 하나 이상의 결정이 단일의 결정으로 그룹화될 수도 있고/있거나 결정(1304)을 결정(1302) 내에 통합시키는 것과 같이 상이한 순서로 배치될 수도 있다는 것을 쉽게 인식할 것이다. 따라서, 현재의 순서에서의 복수의 결정의 사용은 예시의 목적을 위한 것에 불과하다.

[0134] 하나 이상의 프로세스는, 정확하게 1개의 BR 피크 및 1개의 ASR 피크가 존재하는지의 여부를 결정할 수도 있다(예를 들면, 결정(1312) 참조). 만약 아니라면, 블록 1324(이것은 하기에서 논의됨)이 구현될 수도 있다. 그러나, 만약 그렇다면, ASR 피크가 BR 피크의 설정 범위 내에 있는지의 여부를 결정하기 위해, 결정(1314)이 구현될 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 결정(1314)은, ASR 피크가 $(1/2) \times BR$ 피크의 $\pm 15\%$ 내에 있는지의 여부를 결정할 수도 있다. 만약 그렇다면, 스텝 주파수가 ASR 주파수를 2배로 한 것과 BR 피크의 평균이라는 것을

결정하기 위해, 블록 1316이 구현될 수도 있다.

- [0135] 그러나, 만약 ASR 피크 및 BR 피크가 식별된 범위 임계치 내에 있지 않으면, 각각의 피크에 대한 추정된 주파수로부터의 거리를 계산하기 위해, 블록 1318이 구현될 수도 있다. 그 다음, 하나 이상의 프로세스는, 피크 중 적어도 하나가 임계치보다 더 큰지의 여부를 결정할 수도 있다. 예를 들면, 양 피크의 크기가 임계치보다 더 크지를 결정하기 위해, 결정(1302)이 구현될 수도 있다. 결정(1320)의 임계치(들)가 충족되지 않으면, 두 피크 중 더 큰 것의 주파수 및 크기를 선택하기 위해, 블록 1321이 구현될 수도 있다. 그러나, 피크의 크기가 임계치보다 더 크면, 스텝 주파수 및 피크 크기는, 추정된 스텝 주파수에 더 가까운 피크로부터 선택될 수도 있다(예를 들면, 블록 1322).
- [0136] 플로우차트(1323)를 나타내는 도 13b를 보면, 시스템 및 방법은, 검색 범위에 1개보다 많은 BR 피크 및 1개보다 많은 ASR 피크가 존재하는 경우 스텝 주파수를 결정하도록 구성될 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 데이터에 1개보다 많은 BR 피크 및 1개보다 많은 ASR 피크가 존재하는 경우 스텝 주파수를 결정하기 위해, 블록 1324가 활용될 수도 있다. 도 13a의 결정(1312)에서 정확하게 1개의 BR 피크 및 1개의 ASR 피크가 존재하지 않는다는 것의 결정시 블록 1324가 구현될 수도 있지만, 다른 실시형태에서는, 블록 1324는 결정(1312) 및/또는 도 13a와는 관계가 없다. 블록 1324는 추정된 주파수, 예컨대 주파수 추정기에 의해 추정되는 주파수(예를 들면, 블록 1002 및 플로우차트(1000) 참조)에 대한 피크 근사치를 결정할 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 추정된 주파수에 가장 가까운 BR 피크 및 ASR 피크가 결정된다. 적어도 하나의 식별된 ASR 피크가 BR의 설정 범위 내에 있는지의 여부 및/또는 적어도 하나의 식별된 BR 피크가 ASR 피크의 설정 범위 내에 있는지의 여부를 결정하기 위해, 결정(1326)이 구현될 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 결정(1326)은, ASR 피크가 $(1/2) \times BR$ 피크의 $\pm 15\%$ 내에 있는지의 여부 또는 BR 피크가 $(1/2) \times ASR$ 피크의 $\pm 15\%$ 내에 있는지의 여부를 결정할 수도 있다.
- [0137] 만약 결정(1326)에서, 임계 범위 설정이 충족되지 않는다는 것이 결정되면, 단일의 피크를 갖는 검색 범위로 자동 선택되고 다수의 피크 영역에서 가장 큰 피크를 찾기 위해, 블록 1328이 개시될 수도 있다. 대안적으로, 결정(1326)에서 제시되는 기준이 충족되면 블록 1330이 구현될 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 결정(1326)에서 제시되는 설정 범위(예를 들면, 15%) 내에 다수의 피크가 존재하면, 가장 큰 피크에 대한 주파수 및 피크 크기를 선택하기 위해, 블록 1330이 구현될 수도 있다. 식별된 피크 중 어느 것이 더 크지를 결정하기 위해, 결정(1332)이 구현될 수도 있다. 예를 들면, 결정(1332)은 BR 피크가 ASR 피크보다 더 큰지의 여부를(또는 그 반대인지의 여부를) 결정할 수도 있다. 결정(1332)은, 단지, BR 피크 및 ASR 피크 중 어느 것이 더 크지를 결정할 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 두 피크 중 더 큰 것이 스텝 주파수로서 선택될 수도 있다(예를 들면, 블록 1334 및 1336 참조).
- [0138] 도 14는, 수신된 센서 데이터로부터의 하나 이상의 계산된 속성을 하나 이상의 전문가 모델과 비교하기 위한 하나 이상의 프로세스를 나타낼 수도 있는 플로우차트(1400)를 묘사한다. 따라서, 도 14는 전문가 선택 모듈로서 설명될 수도 있다. 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 전문가망(mixture of experts)으로서 설명되는 통계적 분석 방법론을 쉽게 이해할 것이다. 따라서, 하나의 구현예에서, 전문가는 출력 값을 추정하기 위해 사용될 수도 있는 모델일 수도 있다. 하나의 예에서, 출력 값은 유저에 의해 수행되고 있는 하나 이상의 활동과 관련된 산소 소비의 추정치일 수도 있다.
- [0139] 도 6과 관련하여 간략하게 설명된 바와 같이, 하나의 예에서, 16개의 전문가(모델)가 디바이스, 예컨대 디바이스(112, 126, 128, 130, 및/또는 400)에 저장될 수도 있다. 추가적으로, 각각의 전문가와 관련하여 저장된 다수의 속성(다르게는 가중치로 칭해짐)이 존재할 수도 있다. 하나의 예에서, 20개의 속성은 각각의 전문가 모델과 관련되는 20개의 가중치와 비교될 수도 있는데, 상기 속성은 도 9a 내지 도 9e 및 도 17a 내지 도 17e 등등과 관련하여 설명되는 프로세스에 따라 계산된다.
- [0140] 계산된 속성의 수신에 응답하여, 블록 1402에서, 각각의 저장된 전문가 모델과 관련되는 가중치가 선택될 수도 있다(블록 1404). 각각의 전문가 모델에 대해, 상기 전문가 모델이 이들 수신된 속성에 대한 최상의 매치일 확률이 계산될 수도 있는데, 최상의 매치는, 계산된 속성 입력이 주어지면, 최상의 정확도를 가지고 모델의 출력을 예측할 모델을 나타낸다. 하나의 예에서, 블록 1406은, 소프트맥스 회귀 함수(Softmax regression function)를 사용하여, 그리고 "전문가망" 방법론 등등에 따라, 수신된 속성에 대해 전문가가 최상의 매치일 확률을 계산하기 위한 하나 이상의 프로세스를 나타낼 수도 있다.
- [0141] 따라서, 하나의 예에서, 가속도계로부터 수신되며, 유저에 의해 수행되고 있는 활동을 나타내는 센서 데이터로부터 계산되는 20 개의 입력 속성이 주어지면, 이들 20 개의 속성은, 에너지 지출 시스템에 저장된 모델의 각각과 관련되는 동일한 수의 가중치에 비교될 수도 있다. 계산된 소프트맥스 회귀는, 각각의 저장된 모델과 관련되

는 확률 값을 반환할 수도 있는데, 각각의 확률 값은, 하나의 예에서, 유저에 의해 소비되고 있는 산소량의 최상의 이용가능한 추정치를 관련된 모델이 제공할 가능성을 나타낸다. 예를 들면, 에너지 추정 시스템은 네 개의 모델(전문가)을 저장할 수도 있다. 따라서, 수신된 가속도 센서 데이터로부터 계산되는 속성을 사용하여, 네 개의 모델 각각에 대해 소프트맥스 회귀가 계산될 수도 있다. 하나의 예에서, 이 소프트맥스 회귀는 네 개의 모델의 각각에 대한 확률을 계산할 수도 있다. 따라서, 최고의 계산된 확률에 대응하는 모델은, 유저에 의해 소비되고 있는 산소량의 최상의 이용가능한 추정치를 제공하기 위해 사용될 모델이다. 하나의 구현예에서, 소프트맥스 회귀는 다음 식을 사용하여 계산될 수도 있다:

$$p_i = \frac{e^{m_i^T x}}{\sum_k e^{m_k^T x}} \quad (\text{소프트맥스 회귀 식})$$

[0142]

상기의 소프트맥스 회귀 식에서 설명되는 바와 같이, p_i 는, 센서 입력 값으로부터 계산되는, 벡터 x 에 의해 심볼화된, 입력 속성의 벡터가 주어지면, k 개의 상이한 모델로부터, 모델 i 가 산소 소비량을 예측하기 위해 사용할 최상의 모델일 확률을 나타낸다. 또한, m_i 는 모델 i 와 관련되는 가중치의 벡터이다.

[0143]

[0144]

블록 1406은, 관련된 전문가 모델이, 계산된 속성 값에 대해 최다(best-much)를 나타낼 하나 이상의 확률을 나타내는 하나 이상의 출력을 생성할 수도 있다. 블록 1408은 블록 1406의 이들 출력으로부터 최고 확률을 갖는 전문가를 선택할 수도 있다. 따라서, 블록 1408은 선택된 전문가를 사용하여 출력을 추정할 수도 있는데, 출력은 유저에 의한, 그리고 유저에 의해 수행되고 있는 하나 이상의 활동 등등에 기초한 추정된 산소 소비량일 수도 있다.

[0145]

추가 양태는 하나 이상의 다른 메트릭, 예컨대 운동하는 사람의 속도, 거리, 및 다른 하나 이상의 파라미터를 계산하기 위한 시스템 및 방법에 관련된다. 계산되고 있는 속성이 속도인 하나의 실시형태에서, 속도 계산 모듈이 제공될 수도 있다. 주목하는 윈도우에 대한 관련 속성이 제공되면, 데이터의 하나 이상의 윈도우에 대한 속도를 계산할 지의 여부를 결정하도록 시스템 및 방법이 구현될 수도 있다. 하나의 구현예에서, 워킹 또는 런닝 데이터를 포함하도록 데이터 윈도우가 결정되면, 관련 속성은, 예컨대 속도 및 거리 모듈로 전송되는 것에 의해, 속도 및 거리를 계산하도록 활용될 수도 있다. 따라서, 본 개시의 소정의 양태는, 운동 데이터를 분류하는 것을 포함하는 속도 또는 거리의 결정에 관련된다. 상기로부터 시작한다. 상기에서 논의되는 바와 같이, 소정의 양태는, 운동 데이터를 활동 타입(워킹, 런닝, 농구, 스포츠, 축구, 풋볼 등등)으로 분류하지 않으면서 에너지 지출 값을 계산하는 것에 관련되지만, 그러나, 예를 들면, 속도 및/또는 거리와 같은 다른 메트릭의 계산을 위해 에너지 지출을 계산하도록 활용되는 동일한 데이터의 적어도 일부를 분류하는 것은, 본 개시의 범위 내에 있다. 속도(또는 운동 데이터의 분류화로부터 결정되는 다른 파라미터)는 에너지 지출 값의 결정을 위해 활용되는 동일한 속성으로부터 계산될 수도 있다. 이와 관련하여, 속성의 동일하고 정확한 세트가 사용될 수도 있지만, 그러나, 또 다른 실시형태에서는, 동일한 속성의 서브셋이 사용될 수도 있고; 다른 추가적인 실시형태에서는, (예를 들면, 속도 및/또는 에너지 지출과 같은) 두 개의 상이한 메트릭의 결정에서 활용되는 단일의 공통의 속성만이 존재할 수도 있다. 하나의 구현예에서, 속도(또는 다른 메트릭)는 에너지 지출 값의 결정으로부터 유도되는 데이터의 적어도 일부로부터 결정될 수도 있다.

[0146]

도 15 및 도 16은, 에너지 지출 값의 계산에서 활용되는 속성의 적어도 일부에 기초하여 운동하는 사람의 활동을 (예를 들면, "워킹", "런닝", 또는 "기타(other)"의 카테고리)와 같이) 분류함에 있어서 활용될 수도 있는 예시적인 프로세스를 도시하는 플로우차트이다. 본원에서 설명되는 예시적인 실시형태가 카테고리 "워킹", "런닝", 및/또는 "기타"를 활용하지만, 기술분야에서 숙련된 자는, 이것은 예시적인 목적을 위한 것이며 다른 카테고리도 본 개시의 범위 내에 있다는 것을 인식할 것이다. 또한, 도 15 및 도 16의 카테고리가 속도 및/또는 거리를 결정하는 예시적인 맥락에서 제공되지만, 이것은 필수요건은 아니다. 이와 관련하여, 활동 데이터의 분류화는 속도 및/또는 거리의 임의의 결정에 무관하게 수행될 수도 있다.

[0147]

도 15를 먼저 보면, 하나 이상의 프로세스는, 먼저, 데이터가 (예를 들면, 워킹 및 런닝을 포함하는) 제1 서브 그룹 내에 있는 것으로 간주되어야 하는지, 또는, 대안적으로, (예를 들면, 워킹 또는 런닝 이외의) 제2 서브 그룹 내에 있는 것으로 간주되어야 하는지의 여부를 결정하기 위해 활용될 수도 있다. 하나의 예에서, 하나 이상의 프로세스는, 데이터가 선형 주행 모션(linear travel motion) 서브 그룹 내에 있는 것으로 간주되어야 하는지, 또는 대안적으로, 선형 주행 모션 서브 그룹 내에 있는 것으로 간주되어야 하는지의 여부를 결정하도록 활용될 수도 있다. 이 선형 주행 모션 서브 그룹은, 하나의 예에서, 워킹 및/또는 런닝에 대응할 수도 있다. 또한, 통상의 지식을 가진 자는, 선형 주행 모션 서브 그룹이, 농구 축구, 아이스하키 등등과 같은 팀 스포츠에 참여하

고 있는 사람의 상대적으로 랜덤한 움직임과는 대조적으로, 예컨대 워킹 또는 런닝과 관련되는 실질적으로 선형의 모션을 포함한다는 것을 이해할 것이다. 따라서, 런닝 및 워킹은, 팀 스포츠와 같은 다른 운동 활동에 참여하고 있는 동안의 유저 모션의 정지-시작/상대적으로 더 간헐적인 성질과 비교하여 "선형 주행 모션"으로 칭해질/분류될 수도 있다. 그러나, 다른 예에서, 런닝 또는 워킹의 선형 주행 모션은 트랙 둘레에서의 런닝 및/또는 워킹을 포함할 수도 있는데, 런닝 및/또는 워킹의 소정의 기간은 원형 모션 등등으로 간주될 수도 있다.

[0148] 속성(예컨대 본원에서 개시되는 및/또는 기술분야에서 공지되어 있는 속성 중 하나 이상)에 대한 값이 수신될 수도 있다(예를 들면, 블록 1502 참조). 하나의 실시형태에서, 25 Hz에서의 가속도 데이터의 128 개의 샘플 윈도우가 활용될 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 데이터를 캡처하기 위해, 다축 가속도계일 수도 있는 손목 착용형 가속도계가 활용될 수도 있다.

[0149] 스텝 레이트는 활동 데이터를 분류하기 위해 활용되는 기준일 수도 있다. 스텝 레이트는, 에너지 지출의 결정에서 활용되는, 속성으로부터 유도되는, 및/또는 분류화 목적을 위해 독립적으로 유도되는 속성일 수도 있다. 소정의 실시형태에서, 스텝 레이트는 하나 이상의 임계치에 비교될 수도 있다(예를 들면, 도 15a의 블록 1504 참조). 본원에서 사용되는 바와 같이, 제2, 제3 또는 임의의 후속하는 임계치(또는 다른 값)의 언급은, 단지, 앞서 언급된 임계치와 구별하기 위한 설명의 목적을 위한 것이며 임계치 또는 범위의 특정 순서화 및/또는 양으로 제한되는 것은 아니다. 특정 속성 및 속성의 순서화는, 스텝 레이트가 지정된 임계치를 충족하는지의 여부에 기초할 수도 있다. 예를 들면, 스텝 레이트가 제1 임계치를 초과하지 않으면(예를 들면, 블록 1504 참조), 가장 큰 가속도 값을 갖는 축으로부터의 가속도계 데이터의 적분치(integral)가 제1 임계치보다 더 큰지의 여부가 결정될 수도 있고(예를 들면, 블록 1506 참조), 스텝 레이트가 스텝 레이트에 대한 제1 임계치를 초과하면, 가장 큰 가속도 값을 갖는 축으로부터의 가속도계 데이터의 적분치가, (제1 임계치가 아니라) 그 동일 속성에 대해 설정된 제2 임계치보다 더 큰지의 여부가 결정될 수도 있다(예를 들면, 도 15b의 결정 블록 524 참조).

[0150] 도 15a의 나머지는 스텝 레이트가 제1 임계치를 충족했다는 결정의 맥락에서 설명될 것이고, 도 15b는 스텝 레이트가 제1 임계치를 충족하지 않는 맥락에서 설명될 것이지만, 그러나, 기술분야에서 숙련된 자는 이러한 구현 예는 단지 하나의 예에 불과하다는 것을 쉽게 이해할 것이다. 단일의 축, 예컨대 가장 큰 크기를 갖는 축(예를 들면, 결정(1504 및 1524))으로부터의 데이터를 활용하는 것은, 신뢰 가능한 결정을 위해 분석될 필요가 있는 데이터의 양을 억제하는 소정의 환경에서 유익할 수도 있다.

[0151] 가장 큰 가속도 크기를 갖는 축으로부터의 가속도계 데이터의 적분치가 그 속성에 대해 설정된 제1 임계치보다 더 크면, 활동의 분류를 결정하기 위해, 데이터의 변동이 검사될 수도 있다. 하나의 예로서, 데이터의 표준 편차(standard deviation; "std. dev.")의 평균이 고려될 수도 있다(예를 들면, 블록 1508을 참조). 하나의 실시형태에서, 표준 편차의 평균이 임계치를 초과하면, 데이터는 "워킹" 또는 "런닝"으로 분류되기에는 너무 불일치할 수도 있다. 이것은, 유저의 활동이 워킹 또는 런닝을 포함하지 않았다는 것을 암시하는 것은 아니고, 예를 들면, 유저가 농구 게임 동안 수비 작전을 펼치고 있을 수도 있지만, 그것을 "워킹" 또는 "런닝"으로 분류하는 것은 가장 적절한 카테고리가 아닐 수도 있다. 하나의 예로서, 수비의 농구 움직임을 단지 "워킹"으로 분류하는 것 및 상대적으로 더 작은 사이드스텝으로부터의 거리를 결정하려고 시도하는 것은 소정의 구현예에서 바람직하지 않을 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 표준 편차의 평균이 임계치를 초과하면, 데이터는 비워킹 및/또는 비런닝 카테고리로서 분류될 수도 있다. 예를 들면, 그것은 "기타"로 분류될 수도 있다(블록 1510 참조). 대안적으로, 표준 편차의 평균이 임계치를 초과하지 않으면, "런닝" 및/또는 "워킹"을 포함하는 것으로 분류될 수도 있다(예를 들면, 블록 1512 참조). 도 16을 참조로 하기에서 더 자세히 설명되는 바와 같이, 데이터를 "런닝"이나 "워킹" 중 어느 하나로서 지정하기 위해, 추가 분석이 수행될 수도 있다.

[0152] 예시적인 블록 1506을 참조하면, 가장 큰 가속도 값을 갖는 축으로부터의 가속도계 데이터의 적분치는 그 속성에 대해 설정된 제1 임계치보다 더 크지 않을 수도 있고, 따라서, 적분치가 제2 임계치를 초과하는지의 여부가 결정될 수도 있다(블록 1514 참조). 소정의 실시형태에서, 제2 임계치는 제1 임계치보다 정량적으로 더 적을 수도 있다(예를 들면, 더 작은 값 - 이것은 하나의 예에서 유저에 의한 가속도의 더 낮은 값을 나타낼 수도 있다). 적분치가 제2 임계치를 충족하지 않으면, 데이터는 런닝 또는 워킹이 아닌 것으로 분류될 수도 있다(블록 1510 참조). 그러나, 제2 적분 임계치가 충족되면, 활동 데이터를 분류하기 위해 스텝 주파수 파워("step freq. power")가 활용될 수도 있다. 예를 들면, 스텝 주파수 파워가 제1 임계치를 초과하면, "기타"로 분류될 수도 있다(예를 들면, 블록 1510으로 진행되는 결정(1516) 참조). 그것이 제1 임계치를 초과하지 않으면, 그것은 제2 임계치에 비교될 수도 있다(예를 들면, 결정(1518)). 결정(1518)에서의 부정의 결정(negative determination)은, 데이터를 워킹 또는 런닝 데이터가 아닌 것으로 분류하는 것으로 귀결될 수도 있고, 한편 긍정의 결과는 추가 분석으로 귀결될 수도 있다(예를 들면, 결정(1520) 참조). 하나의 실시형태에서, 센서 데이터(예컨대 복수의

축 - 예컨대 x, y, 및 z 축 - 과 관련되는 가속도계 데이터)의 범위는 임계치와 비교될 수도 있다(예를 들면, 블록 1520). 하나의 실시형태에서, 범위 임계치가 충족되지 않으면, 데이터는 런닝 또는 워킹으로 분류될 수도 있고, 반면 임계치가 충족되면, 데이터는 워킹 또는 런닝으로 분류되지 않을 수도 있다.

[0153] 도 15b는 스텝 레이트가 제1 임계치를 충족하지 않는 맥락에서 설명될 것이지만(예를 들면, 도 15a의 결정(1504) 참조), 그러나, 기술분야에서 숙련된 자는, 블록 1504의 제1 임계치의 활용을 포함해서, 도 15a의 하나 이상의 양태가 하나 이상의 프로세스로부터 생략될 수도 있다는 것을 인식할 것이다. 하나의 실시형태에서, 도 15의 플로우차트(1500)의 전체가 생략될 수도 있다. 하나의 이러한 실시형태에서, 도 15b는 분류화 기능의 초기 단계를 나타낼 수도 있다.

[0154] 상기에서 논의된 바와 같이, 소정의 실시형태는 가장 큰 크기를 갖는 축으로부터의 데이터를 활용할 수도 있다. 하나의 예로서, 가장 큰 가속도 크기를 갖는 축으로부터의 가속도계 데이터의 적분치가 그 속성에 대해 설정된 임계치보다 더 큰지의 여부가 결정될 수도 있다(예를 들면, 결정(1524) 참조). 하나의 실시형태에서, 결정(1524)의 "제3 임계치"는, 제1 및/또는 제2 임계치에 의해 설정된 것보다 각각의 축을 따른 더 작은 움직임을 나타낼 수도 있다. 임계치가 초과되지 않으면, 스텝 주파수 파워(예를 들면, 결정(1526)에서의 스텝 주파수 파워의 제3 임계치)가 활용될 수도 있다. 활동을 분류하기 위한 전체 프로세스에서 스텝 주파수 파워에 대한 적어도 세 개의 임계치가 활용되는 하나의 실시형태에서, 제3 임계치(예를 들면, 결정(1526)에서 활용되는 임계치)는 수치적으로 제1 임계값과 제2 임계값 "사이에 있는" 값일 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 제1 임계값은 제3 임계값보다 더 클 수도 있지만; 그러나, 제2 임계값은 제3 값보다 더 작을 수도 있다. 그러나, 다른 실시형태에서는, 임계값은 이 속성에 대한 하나 이상의 다른 임계치보다 더 크거나 또는 더 작을 수도 있다.

[0155] 하나의 실시형태에서, 복수의 축(예를 들면, x, y 및 z축)과 관련되는 센서 데이터(예컨대 가속도계 데이터)의 범위는, 결정(1526)의 임계치가 충족되지 않는지의 여부에 기초하여 하나 이상의 임계치(예를 들면, 결정(1528 및 1530))와 비교될 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 제2 임계치(이것은 결정(1520)의 제1 임계치와는 상이할 수도 있다)가 이 속성에 대한 제3 임계치의 약 절반일 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 임계치 중 하나는 다른 임계치의 +/- 10% 이내에 있을 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 결정(1530)의 임계치는 그 속성에 대한 최고 임계치일 수도 있다. 결정(1528 또는 1530)의 임계치가 충족되면, 데이터는 런닝 또는 워킹으로서 분류되지 않을 수도 있다. ("기타"로 라벨링된 블록 1510으로 진행되는 결정(1528 및 1530) 참조). (예를 들면, 결정(1530)에서의) 제3 임계치가 충족되지 않는다는 결정은 데이터를 런닝 또는 워킹으로 분류하는 것으로 귀결될 수도 있고, 한편 제2 임계치에 대해서는(결정(1528) 참조), 임계치가 충족되지 않으면, 추가 분석이 행해질 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 결정(1528)의 임계치가 충족되지 않으면, 스텝 주파수 파워(예를 들면, 결정(1532)에서의 스텝 주파수 파워의 제4 임계치)는 활용되지 않을 수도 있다. 블록 1532의 임계치는, 활용되는 임의의 다른 스텝 주파수 파워 임계치의 10%, 5% 또는 더 작을 수도 있다. 블록 1532의 임계치가 충족되면, 데이터는 워킹 또는 런닝으로서 분류될 수도 있지만, 임계치가 충족되지 않으면, 데이터는 워킹 또는 런닝이 아닌 것으로 분류될 수도 있다.

[0156] 도 15c는, 제1 스텝 카운트 임계치가 충족되지 않았던(예를 들면, 도 15a의 결정(1504) 참조) 및/또는 가장 큰 크기를 갖는 축으로부터의 센서 데이터의 적분치가 충족되었던(예를 들면, 도 15b의 결정(1524)) 도 15a 및 도 15b의 맥락에서 고찰될 수도 있지만, 그러나, 기술분야에서 숙련된 자는, 특정 임계치의 활용을 포함해서, 도 15a 및/또는 도 15b의 하나 이상의 양태가 도 15c와 관련하여 행해지는 하나 이상의 프로세스로부터 생략될 수도 있다는 것을 인식할 것이다. 하나의 실시형태에서, 도 15의 플로우차트(1500) 및/또는 도 15b의 플로우차트(1522)의 전체가 생략될 수도 있다. 하나의 이러한 실시형태에서, 도 15c는, 플로우차트(1534)의 임의의 부분을 포함해서, 분류화 기능의 초기 단계를 나타낼 수도 있다.

[0157] 하나의 구현예에서, (예를 들면, 결정(1536)에서) 스텝 주파수 파워 임계치가 충족되는지의 여부의 결정이 행해질 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 임계치는 도 15a 및 도 15b와 관련하여 논의된 이전의 네 개의 스텝 주파수 파워 임계치와는 상이할 수도 있다. 부정의 결과는, 데이터의 중앙값의 절대값(absolute value; "abs val")이 제1 임계치보다 더 큰지의 여부의 후속하는 결정(예를 들면, 결정(1538))으로 귀결될 수도 있고, 한편, 긍정의 결정은 데이터의 중앙값의 절대값이 제2 임계치를 충족하는지의 여부의 후속하는 결정(예를 들면, 결정(1540))으로 귀결될 수도 있다.

[0158] 결정(1538)을 먼저 보면, 절대값 임계치가 충족된다는 결정시, 데이터는 런닝 또는 워킹으로 분류될 수도 있고, 한편 임계치가 충족되지 않으면, 데이터는 (예를 들면, "기타" 카테고리에 배치되는 것과 같이) 워킹 또는 런닝으로서 분류되지 않을 수도 있다. 그러나, 블록 1540에서, 관련 절대값 임계치가 충족되면, 데이터는 런닝 또는

워킹이 아닌 것으로 분류될 수도 있고, 한편 부정의 결과는 추가 분석으로 귀결될 수도 있다.

- [0159] 하나의 실시형태에서, 결정(1540)의 임계치가 충족되지 않으면, 복수의 축(예를 들면, x, y 및 z축)과 관련되는 센서 데이터(예컨대 가속도계 데이터)의 범위는 하나 이상의 임계치와 비교될 수도 있다(예를 들면, 결정(1544) 참조). 하나의 실시형태에서, 그것은 다른 임계치(예컨대 결정(1528 및 1530)의 옵션적인 임계치)와는 상이한 제4 범위일 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 블록 1544의 임계치가 충족되지 않으면, 데이터는 런닝 또는 워킹으로 분류될 수도 있다(블록 1512로 진행되는 결정(1544) 참조). 결정(1544)의 임계치가 충족되면, 예컨대 가장 큰 크기를 갖는 축으로부터의 적분 임계치가 활용될 수도 있고(예를 들면, 결정(1548) 참조), 한편 임계치가 충족되면, 데이터는 워킹 또는 런닝 데이터로서 분류되는데, 충족되지 않으면, 추가 분석이 행해질 수도 있다.
- [0160] 하나의 구현예에 따르면, 데이터의 중앙값(median)의 절대값("abs val")이 임계치보다 더 큰지의 여부가 결정될 수도 있다(예를 들면, 결정(1550)). 임계치는 하나 이상의 다른 절대값 임계치, 예컨대 결정(1538 및/또는 1540)에서 활용되는 임계치보다 더 작을 수도 있다. 결정(1550)에서의 긍정의 결정은 데이터가 런닝 또는 워킹으로 분류되는 것으로 귀결될 수도 있다. 부정의 결과는 다수의 축에 걸친 데이터의 범위를 고려하는 것으로 귀결될 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 복수의 축(예를 들면, x, y 및 z축)과 관련되는 센서 데이터(예컨대 가속도계 데이터)의 범위가 임계치를 충족하는지의 여부가 결정될 수도 있다(예를 들면, 블록 1552). (예를 들면, 결정(1544)과 같이) 이전에 제1 범위 임계치를 활용하는 하나의 실시형태에서, 결정(1552)은 제1 범위 임계치보다 더 큰 제2 범위 임계치를 활용할 수도 있다. 하나의 실시형태에 따르면, 결정(1552)의 임계치가 충족되면, 데이터는 런닝 또는 워킹으로 분류될 수도 있고, 반면 임계치가 충족되지 않으면, 데이터는 워킹 또는 런닝으로 분류되지 않을 수도 있다.
- [0161] 도 16은 (예를 들면, 워킹 및 런닝 양자를 포함하는 단일의 카테고리와는 대조적으로) 데이터를 워킹 또는 런닝 중 어느 하나로 분류하는 예시적인 구현예를 나타내는 플로우차트이다. 먼저, 도 16의 플로우차트(1600)를 보면, 데이터가 "워킹" 또는 "런닝" 중 어느 하나로 분류되어야 하는지의 여부를 결정하도록 하나 이상의 프로세스가 활용될 수도 있다. 다른 실시형태에서, 추가적인 옵션이 이용가능할 수도 있다. 데이터, 예컨대 속성 값이 블록 1602에서 수신될 수도 있다. 블록 1602에서 수신되는 속성 값은 블록 1502에서 수신되는 및/또는 다른 메트릭, 예컨대 에너지 지출, 심박수, 및/또는 다른 것을 계산하기 위해 활용되는 동일한 속성 값일 수도 있고, 이와 관련하여, 블록 1602에서 활용되는 속성은 본원에서 개시되는 및/또는 기술분야에서 공지되어 있는 속성 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 하나의 실시형태에 따르면, 미리 사전 스크리닝된(pre-screened) 또는 다르게는 워킹 또는 런닝 데이터를 포함하는 것으로 간주되는 데이터의 속성 값이 활용될 수도 있다. 예를 들면, 도 15a 내지 도 15c에서 제시되는 하나 이상의 프로세스는 수신된 데이터의 적어도 일부를, 런닝 또는 워킹 데이터를 포함하지 않는 것이 아니라, 워킹 또는 런닝 데이터를 포함하는 것으로 분류하도록 사용될 수도 있다.
- [0162] 소정의 실시형태에 따르면, 데이터는 하나 또는 두 개의 속성 값에 전적으로 기초하여 워킹이나 런닝으로 분류될 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 속성은 벡터 놈(또는 그 미분치)의 절삭된 평균(trimmed mean)일 수도 있다. 다른 실시형태에서, 속성은 복수의 축(x, y, 및/또는 z축)으로부터 수집되는 데이터의 평균 값에 관련될 수도 있다. 하나의 이러한 실시형태에서, 속성은 복수의 축과 관련되는 중앙 가속도 값(median acceleration value)일 수도 있다.
- [0163] 도 16에서 예시되는 예에서, 벡터 놈의 절삭된 평균의 미분치(derivative of the trimmed mean of the vector norm; "der trimmed mean")는 데이터를 워킹 또는 런닝 중 어느 하나로 분류하도록 활용될 수도 있다(예를 들면, 결정(1604, 1606, 1616, 1624) 참조). 하나의 실시형태에서, 벡터 놈의 절삭된 평균의 미분치는 워킹과 런닝 사이를 구별하는 초기 결정으로서 사용될 수도 있다. 소정의 실시형태에서, 벡터 놈의 절삭된 평균의 미분치는 단독으로 워킹 또는 런닝 중 어느 하나 내에서의 분류화를 결정할 수도 있다. 예를 들면, 벡터 놈의 절삭된 평균의 미분치가 가장 낮은 범위 내에 있으면, 데이터는 워킹으로 분류될 수도 있다(예를 들면, 결정(1604)의 임계치를 충족하지 않는 것으로부터 발생하는 결정(1606) 참조).
- [0164] 벡터 놈의 절삭된 평균의 미분치가 가장 낮은 범위 위의 제2 범위 내에 있으면, 추가 분석이 수행될 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 절삭된 평균(절삭된 평균의 미분치가 아님)이 활용될 수도 있고, 한편 임계치 아래에 있는 데이터는 런닝으로서 분류될 수도 있고 임계치를 충족하는 데이터는 워킹으로 분류될 수도 있다(예를 들면, 결정(1612) 참조). 추가 실시형태는 벡터 놈의 절삭된 평균의 미분치의 다른 범위를 활용할 수도 있다. 예를 들면, 블록 1604는 임계치 위에 있는 데이터를 사전 스크리닝하도록 활용될 수도 있고, 그 결과 제1 및/또는 제2 범위 위에 있는 범위를 생성하게 된다. 예를 들면, 결정(1604 및 1616)의 조합은, 본질적으로 두 개의 범위(이것은, 예를 들면, 제3 및 제4 범위일 수도 있다)를 생성하도록 활용될 수도 있다. 데이터가 결정(1616)의 절삭

된 범위 임계치의 미분치를 충족하지 못하면, 데이터를 워킹 또는 런닝 중 어느 하나로 분류하기 위해, 하나 이상의 속성의 추가 분석이 행해질 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 모든 축과 관련되는 가속도 데이터의 중앙값이 제1 임계치보다 더 크다는 결정은, 데이터를 워킹 데이터로 분류하는 것으로 귀결될 수도 있지만, 부정의 결정은 데이터를 워킹 데이터로 분류하는 것으로 귀결될 수도 있다(예를 들면, 결정(1618)).

[0165] 다시 결정(1616)을 보면, 긍정의 결과는 벡터 norm의 절삭된 평균의 미분치에 대한 추가적인 범위의 생성으로 귀결될 수도 있다(예를 들면, 결정(1624) 참조; 이것은 제4 범위를, 동일하지 않을 수도 있는 하단(lower end) 및 상단(upper end)으로 분할하도록 활용될 수도 있다). 상단 내의 데이터는 런닝 데이터로 분류될 수도 있고, 하단 안의 데이터는 제3 범위 내의 데이터와 동일한 속성(들)에 대해 분류될 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 제4 범위의 하단 내의 데이터는, 다수의 축을 따른 하나 이상의 센서와 관련되는 중앙 센서 데이터에 기초하여 분류될 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 모든 3축과 관련되는 데이터의 중앙 가속도 값이 임계치 위에 있으면, 데이터는 워킹으로 간주될 수도 있고, 한편 임계치를 충족하지 않는 데이터는 런닝으로 간주될 수도 있다.

[0166] 도 17a 내지 도 17e는, 도 9a 내지 도 9e에서 묘사되는 것과 유사한, 그리고 수신된 센서 데이터로부터 계산되는 하나 이상의 속성에 관련되는 추가 상세를 포함하는 엘리먼트를 포함한다. 하나의 예에서, 도 17a는, 수신된 센서 데이터로부터 하나 이상의 속성의 계산을 위한 하나 이상의 프로세스를 포함할 수도 있는 예시적인 플로우차트(1700)를 묘사한다. 하나의 예에서, 하나 이상의 센서로부터 수신되는 데이터는, 블록 1702에 의한 수신 이전에 검증되고, 변환될 수도 있다. 그러나, 다른 예에서, 하나 이상의 데이터 포인트는 검증 또는 변환 등등 없이 블록 1702로 바로 전달될 수도 있다.

[0167] 하나의 예에서, 도 17a는 하나 이상의 수신된 가속도계 데이터 포인트로부터 하나 이상의 속성을 계산하기 위한 하나 이상의 프로세스를 나타낼 수도 있다. 예를 들면, 플로우차트(1700)의 블록 1704는, 가속도의 가장 큰 값을 나타내는 가속도계 축을 식별하기 위한 하나 이상의 프로세스를 실행할 수도 있다. 하나의 예에서, 그리고 플로우차트(800)의 블록 806에서 실행되는 하나 이상의 정렬 프로세스의 결과로서, 가속도의 가장 큰 값에 대응하는 축은 x축 등등일 것이다. 따라서, 블록 1704는 x축과 관련되는 데이터 값을 식별할 수도 있다. 그러나, 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 최고 가속도와 관련되는 가속도 값은 하나 이상의 대안적인 방법을 사용하여 재정렬될 수도 있고, 그 결과 가속도의 최고 수정을 나타내는 축은 데이터 포인트 사이에서 상이할 수도 있거나, 또는 y축 또는 z축 등등이 되도록 재정렬될 수도 있다는 것을 이해할 것이다.

[0168] 이전에 설명된 바와 같이, 속성은 일반적으로, 유저의 하나 이상의 모션, 또는 그 일부를 나타내는 계산된 값일 수도 있는데, 계산된 값은 후속하여 모델로부터 출력을 예측하기 위해 사용될 수도 있다. 또한, 모델은, 다른 것들 중에서도, 활동 동안 유저에 의해 소비되는 산소 소비 등등을 예측하기 위해 사용될 수도 있다. 복수의 상이한 속성은, 센서로부터 수신되는 단일의 데이터 포인트, 또는 데이터 포인트의 그룹/다르기는 데이터세트로 칭해지는 샘플의 그룹 등등으로부터 계산될 수도 있다. 하나의 예에서, 다른 것들 중에서도, 유저에 의한 산소 소비를 추정하기 위해 사용되는 속성의 그룹은, 도 8a와 관련하여 설명된 바와 같이, 가속도 데이터 포인트의 벡터 노말, 가속도 데이터 포인트의 벡터 노말의 미분치, 및/또는 가속도 데이터 포인트의 벡터 노말의 고속 푸리에 변환을 포함할 수도 있다. 다른 예에서, 속성은 전방향 속성으로서 계산될 수도 있는데, 전방향 속성은 3차원으로 감지하는 센서 등등을 사용하여 캡처되는 유저의 모션을 나타낸다. 하나의 예에서, 전방향 속성은 x축, y축, 및 z축을 따른 가속도를 감지하는 가속도계 등등을 사용하여 계산될 수도 있다. 또 다른 예에서, 속성은 단방향 속성으로서 계산될 수도 있다. 따라서, 단방향 속성은 단일의 차원에서 감지하는, 및/또는 단일의 변수를 감지하는 센서로부터 출력되는 데이터로부터 계산될 수도 있다. 하나의 예에서, 이러한 센서는 유저의 심박수를 감지하는 심박수 센서 등등일 수도 있다. 하나의 구성에서, 하나 이상의 속성은 상기 속성이 센서 데이터에서의 변동을 나타내는 것에 기초하여 그룹화될 수도 있다. 또 다른 구성에서, 속성은 유저의 신장 데이터 및 센서 데이터의 조합에 기초하여 계산되고 분류될 수도 있다. 신장 데이터는, 다른 것들 중에서도, 유저의 성별, 질량, 및/또는 키 등등을 포함할 수도 있다.

[0169] 다른 예에서, 가속도계로부터 수신되는 데이터로부터, 추가적인 특정 속성이 계산될 수도 있다. 예를 들면, 하나의 속성은 가속도계로부터의 가속도의 가장 큰 값을 나타내는 축과 관련되는, 그리고 예시적인 블록 1706과 관련하여 개설되는(outlined) 바와 같은, 중앙 데이터 포인트의 계산된 절대값일 수도 있다. 다른 예에서, 속성은 가속도계로부터의 가속도의 가장 큰 값을 나타내는 축과 관련되는, 그리고 블록 1708과 관련하여 설명되는 바와 같은, 데이터의 중앙값 절대 편차(median absolute deviation)의 계산을 포함할 수도 있다. 추가 예에서, 블록 1710은 가속도계로부터의 가속도의 가장 큰 값을 나타내는 축과 관련되는 값의 범위의 예시적인 속성 계산이다. 블록 1712는 가속도계로부터의 가속도의 가장 큰 값을 나타내는 축으로부터 수신되는 데이터로부터 절삭된 평균 속성(trimmed mean attribute)을 계산한다. 블록 1714는 가속도계로부터의 가속도의 가장 큰 값을 나타

내는 그 축과 관련되는 데이터 값의 적분치의 속성 계산의 예이다. 블록 1716은 가속도계로부터의 가속도의 가장 큰 값을 나타내는 상기 축으로부터 수신되는 데이터로부터 사분범위(interquartile range) 속성을 계산하기 위한 예시적인 프로세스를 묘사한다. 블록 1718은 가속도의 가장 큰 값을 나타내는 축과 관련되는 데이터 값의 표준 편차 속성을 계산한다.

- [0170] 블록 1720은 전문가 선택 모듈에 대한 하나 이상의 속성을 계산하기 위한 하나 이상의 프로세스를 나타낸다. 따라서, 전문가 선택 모듈은, 하나 이상의 계산된 속성을 하나 이상의 전문가 모델에 비교하기 위한 하나 이상의 프로세스를 포함할 수도 있는데, 전문가 모델은 유저에 의해 수행되고 있는 활동과 관련되는 출력을 예측/추정하기 위해 사용될 수도 있다. 하나의 예에서, 이러한 출력은 유저에 의한 산소 소비량 등등일 수도 있다.
- [0171] 도 17b는 플로우차트(1730)를 포함하는데, 플로우차트(1730)는 수신된 센서 데이터로부터 하나 이상의 속성의 계산을 위한 하나 이상의 프로세스를 포함할 수도 있다. 도 17a와 마찬가지로, 플로우차트(1730)의 블록 1732는 변환된 센서 데이터를 수신하기 위한 하나 이상의 프로세스를 나타낸다. 데이터 변환은 도 8a 및 도 8b와 관련하여 더 상세히 설명된다.
- [0172] 플로우차트(1730)의 블록 1734는 가속도의 두 번째로 가장 큰 값을 나타내는 가속도계 축을 식별할 수도 있다. 하나의 예에서, 그리고 하나 이상의 축 재정렬 프로세스를 포함하는 하나 이상의 변환 프로세스에 후속하여, 가속도의 두 번째로 가장 큰 값을 나타내는 축은 y축 등등일 수도 있다.
- [0173] 블록 1736은 이동 평균 필터(moving average filter)를 사용하여 수신된 데이터를 필터링하기 위한 하나 이상의 프로세스를 나타낼 수도 있다. 따라서, 이동 평균 필터는 데이터 포인트를, 데이터 포인트의 그룹 내의 이웃 데이터 포인트의 평균으로 대체하는 것에 의해 데이터를 평활화할 수도 있다. 하나의 예에서, 이동 평균 필터는 저역 통과 필터 등등과 등가일 수도 있다. 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 이 예시적인 구현예에서 활용될 수도 있는 이동 평균 필터의 여러 구현예를 인식할 것이다. 예를 들면, 하나 이상의 이동 평균 필터는 수치 컴퓨팅 환경 등등에서 구현될 수도 있다.
- [0174] 또한, 그리고 블록 1738과 관련하여 설명되는 바와 같이, 하나 이상의 프로세스는 수신된 데이터를 평활화하기 위해 실행될 수도 있다. 하나의 구현예에서, 수신된 데이터를 평활화하기 위한 하나 이상의 프로세스는 또한 이동 평균 필터를 활용할 수도 있다. 따라서, 평활화는 또한 수치 컴퓨팅 환경과 관련되는 하나 이상의 함수를 사용하여 달성될 수도 있다.
- [0175] 하나의 구현예에서, 블록 1740은 수신된 데이터의 속성을, 가속도의 두 번째로 가장 큰 값을 나타내는 가속도계의 축과 관련되는 데이터 포인트의 적분치 등등으로서 계산할 수도 있다. 후속하여, 계산된 속성은, 블록 142와 관련하여 설명된 바와 같이, 전문가 선택 모듈로 전달될 수도 있다.
- [0176] 도 17c는, 수신된 데이터의 하나 이상의 속성을 계산하기 위한 하나 이상의 프로세스를 포함할 수도 있는 플로우차트(1750)를 묘사하는데, 수신된 데이터는 가속도계 등등으로부터의 하나 이상의 데이터 포인트일 수도 있다. 따라서, 블록 1752는 변환된 데이터를 수신하기 위한 하나 이상의 프로세스를 나타내는데, 데이터 변환은 도 8a 및 도 8b와 관련하여 설명된다. 대안적으로, 통상의 지식을 가진 자는, 수신된 데이터가 변환되지 않을 수도 있고, 그 결과, 블록 1752에서, 수신된 데이터는, 대안적으로, 하나 이상의 센서로부터 수신되는 원시 데이터일 수도 있다는 것을 인식할 것이다.
- [0177] 블록 1754는, 가속도의 세 번째로 가장 큰 값을 나타내는 가속도계의 축과 관련되는 데이터를 식별하기 위한 하나 이상의 프로세스를 나타낼 수도 있다. 하나의 예에서, 그리고 도 8a의 블록 806과 관련하여 설명된 바와 같이, 가속도의 세 번째로 가장 큰 값과 관련되는 축은 z축일 수도 있다.
- [0178] 플로우차트(1750)의 블록 1756은 이동 평균 필터를 사용하여 수신된 데이터를 필터링하기 위한 하나 이상의 프로세스를 나타낼 수도 있다. 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 다양한 이동 평균 필터 프로세스가, 다른 것들 중에서도, 수치 컴퓨팅 환경 등등을 사용하여 수신된 데이터를 필터링하도록 사용될 수도 있다는 것을 인식할 것이다. 블록 1764은 수신된 데이터를 평활화하기 위한 하나 이상의 프로세스를 나타낼 수도 있다. 예를 들면, 수치 컴퓨팅 환경은 하나 이상의 평활화 함수 및/또는 프로세스를 포함할 수도 있는데, 상기 평활화 함수는 기술분야의 지식을 가진 자에게 쉽게 이해될 것이다. 또한, 이동 평균 필터 및 평활화 프로세스는 도 17로부터의 블록 1736 및 1738과 관련하여 설명된다. 블록 1766은 수신된 데이터의 적분치와 관련되는 속성을 계산한다.
- [0179] 플로우차트(1750)의 블록 1758은, 가속도계로부터의 가속도의 세 번째로 가장 큰 값을 제공하기 위한 축과 관련되는 데이터 값의 범위를 나타내는 속성을 계산하기 위한 하나 이상의 프로세스를 나타낼 수도 있다. 추가적으

로 또는 대안적으로, 블록 1760은, 가속도계로부터의 가속도의 세 번째로 가장 큰 값을 나타내는 데이터 포인트와 관련되는 최소 값 속성을 계산하기 위한 하나 이상의 프로세스를 실행할 수도 있다. 블록 1762는, 가속도계와 관련되는 가속도의 세 번째로 가장 큰 값을 나타내는 그 축과 관련되는 데이터의 사분범위 등등을 계산하기 위한 하나 이상의 프로세스를 나타낸다.

[0180] 블록 1768은 전문가 선택 모듈로 하나 이상의 계산된 속성을 전달하는데, 상기 전문가 선택 모듈은 도 14와 관련하여 설명된다.

[0181] 도 17d는 수신된 센서 데이터로부터 하나 이상의 속성의 계산을 위한 하나 이상의 프로세스를 나타낼 수도 있는 플로우차트 도면(1770)이다. 예를 들면, 블록 1772는 가속도계로부터 변환된 센서 데이터를 수신할 수도 있다. 따라서, 블록 1774는 가속도계와 관련되는 모든 축으로부터의 데이터 포인트를 그룹화할 수도 있다. 하나의 예에서, 가속도계는, 하나, 둘, 또는 세 개의 수직 축(x축, y축, 및/또는 z축)에 관련되는 데이터를 출력할 수도 있다. 블록 1776은 모든 이용가능한 축과 관련되는 데이터의 사분범위 속성을 계산하기 위한 하나 이상의 프로세스를 나타낸다. 또한, 블록 1778은 모든 이용가능한 축과 관련되는 데이터의 중앙값 절대 편차의 합의 계산을 위한 프로세스를 나타낸다. 추가적으로, 블록 1780은 가속도계로부터의 모든 이용가능한 축으로부터의 데이터 포인트와 관련되는 중앙 데이터 속성의 합을 계산한다.

[0182] 하나 이상의 속성의 계산에 후속하여, 그리고 플로우차트(1770)의 블록 1782에 의해 나타내어지는 바와 같이, 하나 이상의 속성은 전문가 선택 모듈로 전달될 수도 있다. 전문가 선택 모듈은, 계산된 속성과 관련되는, 그리고 도 14와 관련하여 더 상세히 설명되는 바와 같이 가장 잘 적합하는 모델을 선택하는 것과 관련되는 하나 이상의 프로세스일 수도 있다.

[0183] 도 17e는 수신된 센서 데이터와 관련되는 속성을 계산하기 위한 하나 이상의 프로세스를 나타내는 플로우차트 도면이다. 하나의 예에서, 플로우차트(1786)는 가속도계 등등으로부터 수신되는 데이터와 관련되는 하나 이상의 속성 계산 프로세스를 나타낸다. 따라서, 블록 1788은 변환된 가속도계 데이터를 수신하기 위한 하나 이상의 프로세스를 나타낸다. 하나의 구현예에서, 그리고 도 8a와 관련하여 설명된 바와 같이, 가속도계 데이터는 상기 데이터의 벡터 노말 등등의 계산에 의해 변환될 수도 있다. 하나의 예에서, 블록 1790은 가속도계 데이터의 계산된 벡터 노말을 식별한다. 상기 계산된 벡터 노말 데이터로부터, 하나 이상의 속성이 식별될 수도 있다.

[0184] 하나의 예에서, 블록 1751은 이동 평균 필터를 사용하여 벡터 노말 데이터를 프로세싱한다. 앞서 설명된 바와 같이, 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 다음의 개시에서 활용될 수도 있는 이동 평균 필터의 다양한 구현예를 인식할 것이다. 후속하여, 그리고 블록 1753과 관련하여 설명되는 바와 같이, 필터 데이터는 주파수 추정기를 사용하여 프로세싱될 수도 있다. 마찬가지로, 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 블록 1753과 관련하여 활용될 수도 있는 다양한 주파수 추정기 기능/프로세스를 인식할 것이다. 블록 1755는 시간 도메인 주파수를 사용하여, 그리고 수신된 가속도계 데이터로부터 스텝 레이트 속성을 계산하기 위한 하나 이상의 프로세스를 나타낸다.

[0185] 블록 1757은 수신된 벡터 노말 데이터의 평균을 중심에 두기 위한(mean-center) 하나 이상의 프로세스를 나타낸다. 후속하여, 그리고 블록 1759와 관련하여 설명되는 바와 같이, 평균을 중심에 둔 데이터는 고속 푸리에 변환을 사용하여 변환될 수도 있다. 또 다시, 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 고속 푸리에 변환을 실행하기 위한 하나 이상의 프로세스를 인식할 것이다. 블록 1761은, 고속 푸리에 변환으로부터 발견되는 주파수 도메인 정보를 사용하여 스텝 레이트를 계산하기 위한 하나 이상의 프로세스를 나타낸다. 후속하여, 블록 1763은 피크 스텝 주파수 파워 속성을 계산한다.

[0186] 블록 1765는 수신된 벡터 노말 데이터를 다운샘플링하기 위해 실행될 수도 있다. 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 블록 1765와 관련하여 활용될 수도 있는 다양한 다운샘플링 프로세스를 인식할 것이다. 후속하여, 블록 1767은 다운샘플링된 데이터의 미분치를 계산하기 위해 실행될 수도 있다. 대안적으로, 그리고 블록 1767로부터의 데이터의 계산된 미분치를 사용하여, 블록 1771에서 최소 및 미분치 속성이 계산될 수도 있고, 블록 1773에서 미분치 속성의 절대 절삭된 평균이 계산될 수도 있고, 및/또는 블록 1775에서 데이터의 표준 편차가 계산될 수도 있고, 등등이다.

[0187] 블록 1777은 데이터의 서브 윈도우를 프로세싱하기 위한 하나 이상의 프로세스를 나타낸다. 앞서 설명된 바와 같이, 데이터의 윈도우는, 다른 것들 중에서도, 5.12초의 길이를 측정하는 시간의 지속시간일 수도 있고, 25 Hz의 레이트에서 데이터를 샘플링하여, 128 개의 가속도계 등등을 생성할 수도 있다. 데이터의 서브 윈도우는, 다른 것들 중에서도, 전체 윈도우의 일부일 수도 있다. 예를 들면, 서브 윈도우는 전체 윈도우의 1/4일 수도

있다. 이와 같이, 서브 윈도우는 $128/4 = 32$ 개의 데이터 샘플 등등을 포함할 수도 있다. 플로우차트(1786)의 블록 1779는 블록 1777로부터의 데이터의 평균 값을 계산하기 위한 하나 이상의 프로세스를 나타내는데, 상기 계산은 수신된 벡터 노말 데이터의 속성 등등을 나타낸다.

[0188] 블록 1792는 수신된 벡터 노말 데이터의 하나 이상의 영교차(zero crossing)를 계산한다. 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 영교차 등등을 식별 및/또는 계산하기 위한 하나 이상의 프로세스를 인식할 것이다. 이와 같이, 블록 1792에서의 하나 이상의 영교차의 계산은 수신된 데이터의 속성을 나타낸다.

[0189] 블록 1794는, 수신된 벡터 노말 데이터의 표준 편차를 계산하기 위해 사용될 수도 있는 하나 이상의 프로세스를 나타내는데, 상기 표준 편차는 수신된 데이터의 다른 속성을 나타낸다. 마찬가지로, 블록 1795는, 수신된 데이터의 절삭된 평균 등등을 계산하기 위한 하나 이상의 프로세스를 실행하는 것에 의한, 수신된 데이터의 속성의 계산을 나타낸다. 이미 설명된 하나 이상의 속성과 마찬가지로의 방식으로, 절삭된 평균은 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 쉽게 이해될 것이며, 하나의 구현예에서, 절삭된 평균은 데이터 세트에서 이상값(outlier)을 배제하는 평균이다.

[0190] 블록 1796은 수신된 벡터 노말 데이터의 스퀴 속성(skew attribute)을 계산하기 위한 하나 이상의 프로세스를 실행할 수도 있다. 스퀴는 통계학의 지식을 갖는 통상의 지식을 가진 자에게 쉽게 이해될 것인데, 스퀴는 확률 분포가 편향되는 정도의 측정치 등등일 수도 있다.

[0191] 블록 1797은 수신된 벡터 노말 데이터의 사분범위 속성을 계산하기 위한 하나 이상의 프로세스를 실행할 수도 있다. 따라서, 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 데이터 등등의 통계적 분석과 관련되는 사분범위의 계산을 위한 하나 이상의 프로세스를 이해할 것이다.

[0192] 하나의 예에서, 그리고 세 개의 상호 직교하는 축(x축, y축, 및 z축)과 관련되는 데이터 출력을 갖는 가속도계 데이터에 대해, 이들 속성 계산은, 도 17a 내지 도 17e와 관련하여 설명되는 것 외에, 다음을 포함한다: 다른 것들 중에서도, x축 값(x_range)의 범위, 팔 스윙 주파수(하나의 구현예에서, 유저의 부속기관의 모션과 관련됨)(L_peak_freqA), x축 값의 절삭된 평균(X_trimmed_mean), z축 값의 사분범위(Z_iqRange), 팔 스윙 파워(하나의 구현예에서, 유저의 부속기관의 모션과 관련됨)(L_peak_powA), 평균 위의 또는 아래의 벡터 노말 값의 수에서의 차이, 다르게는 스퀴로 칭해짐(Skew), x축 값의 적분치(X_integral), 벡터 노말로부터 결정되는, 그리고 고속 푸리에 변환을 사용하고 있지 않은 스텝 주파수(TimeDomainFrequency), 4등분한 윈도우의 최대치의 합(여기서 윈도우는 센서 데이터가 센서 디바이스로부터 출력되는 시간의 기간일 수도 있다)(Sum_max), 미분치의 표준 편차(Der_std), x, y, 및 z축 값의 표준 편차의 합(AS_sum_std), 벡터 노말의 적분치(Integral), 스텝 주파수 파워(H_peak_powA), 4등분한 윈도우의 표준 편차 값의 평균(Mean_std), 벡터 노말의 최대치(Max), 벡터 노말의 미분치의 중앙값 절대 편차(Der_med_abs_dev), x축 값의 사분범위(X_iqRange), 벡터 노말의 절삭된 평균(Trimmed_mean), 및/또는 x축 값의 표준 편차(X_stddev).

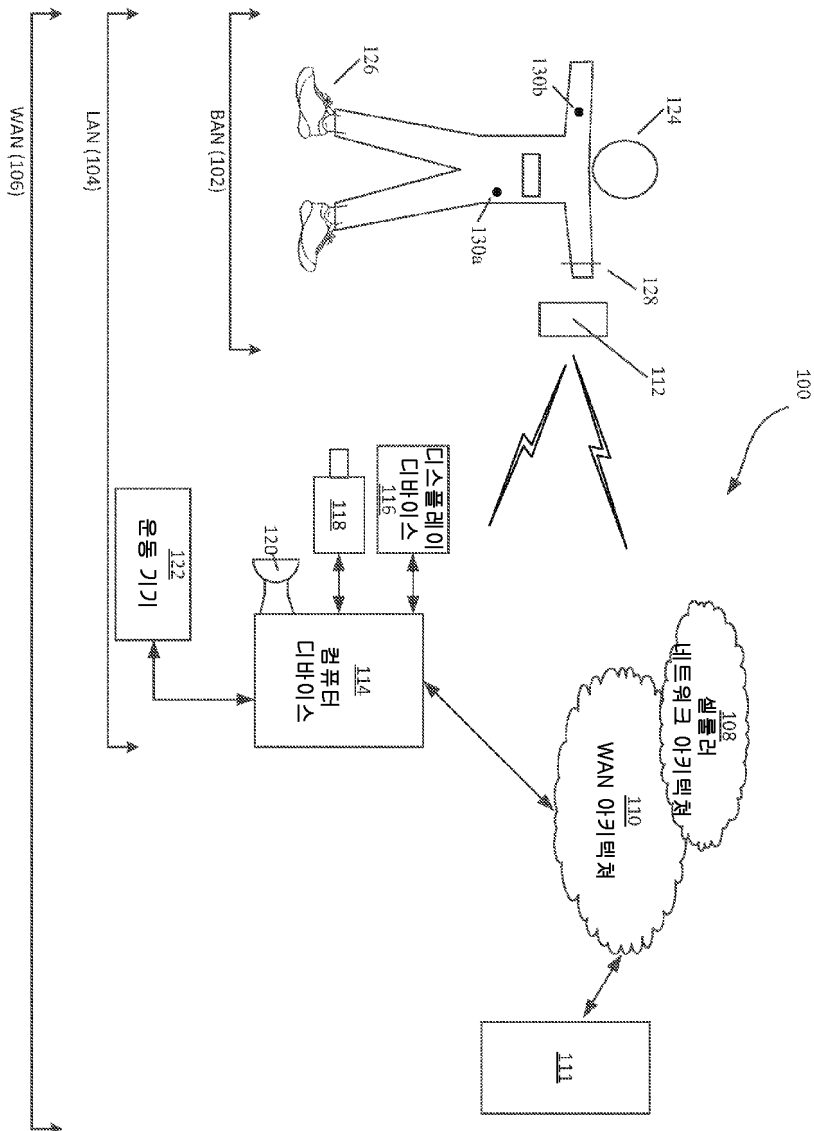
[0193] 결론

[0194] 본원에서 설명되는 피쳐 중 하나 이상을 구비하는 활동 환경을 제공하는 것은, 운동 활동에 참여하도록 그리고 그 또는 그녀의 피트니스를 향상시키도록 유저에게 용기를 북돋우고 동기를 부여할 경험을 유저에게 제공할 수도 있다. 유저는 또한, 소셜 커뮤니티를 통해 서로 통신하고 포인트 챌린지(challenge)에 참여하기 위해 서로 도전할 수도 있다.

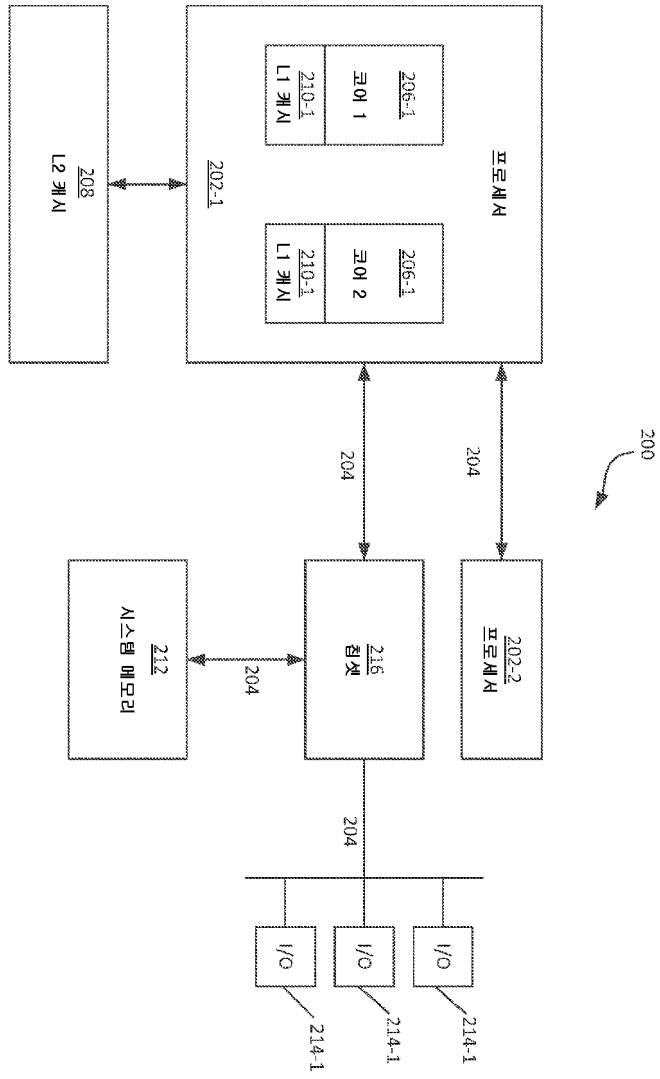
[0195] 실시형태의 양태는 그것의 예시적인 실시형태의 관점에서 설명되었다. 본 개시의 고찰로부터 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 첨부된 조항(Clause)의 취지와 범위 내에 있는 수 많은 다른 실시형태, 수정예 및 변형예를 떠올릴 것이다. 예를 들면, 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 예시적인 도면에서 예시되는 단계가, 언급된 것 이외의 순서로 수행될 수도 있다는 것, 및 예시되는 하나 이상의 단계는 실시형태의 양태에 따라 옵션 사항일 수도 있다는 것이 이해될 것이다.

도면

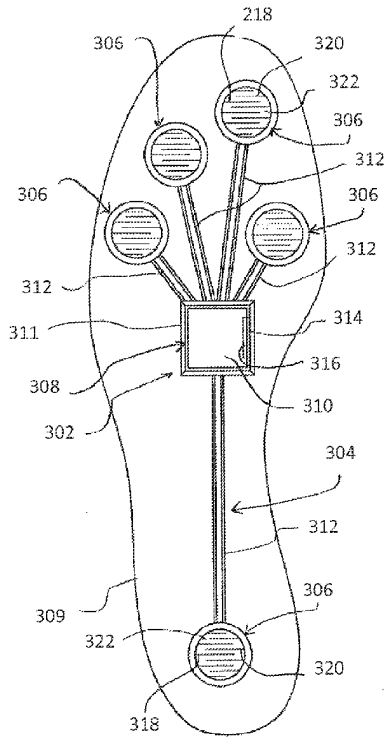
도면1



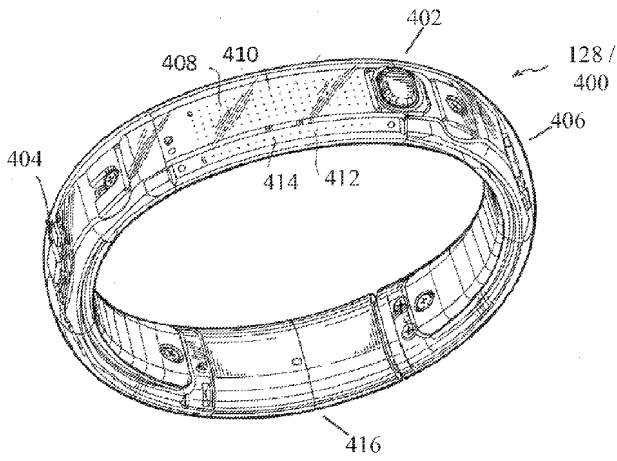
도면2



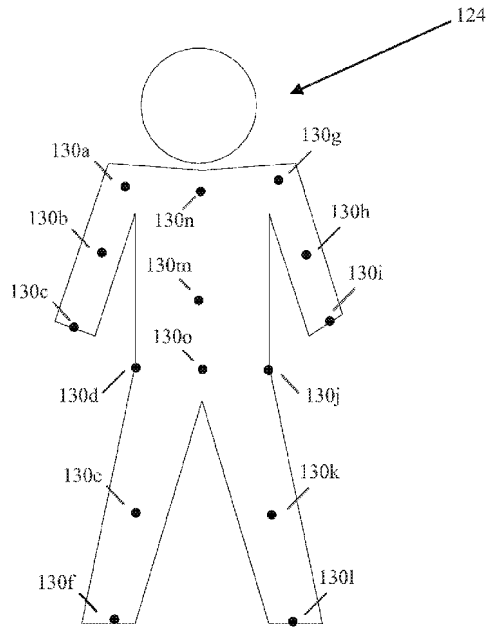
도면3



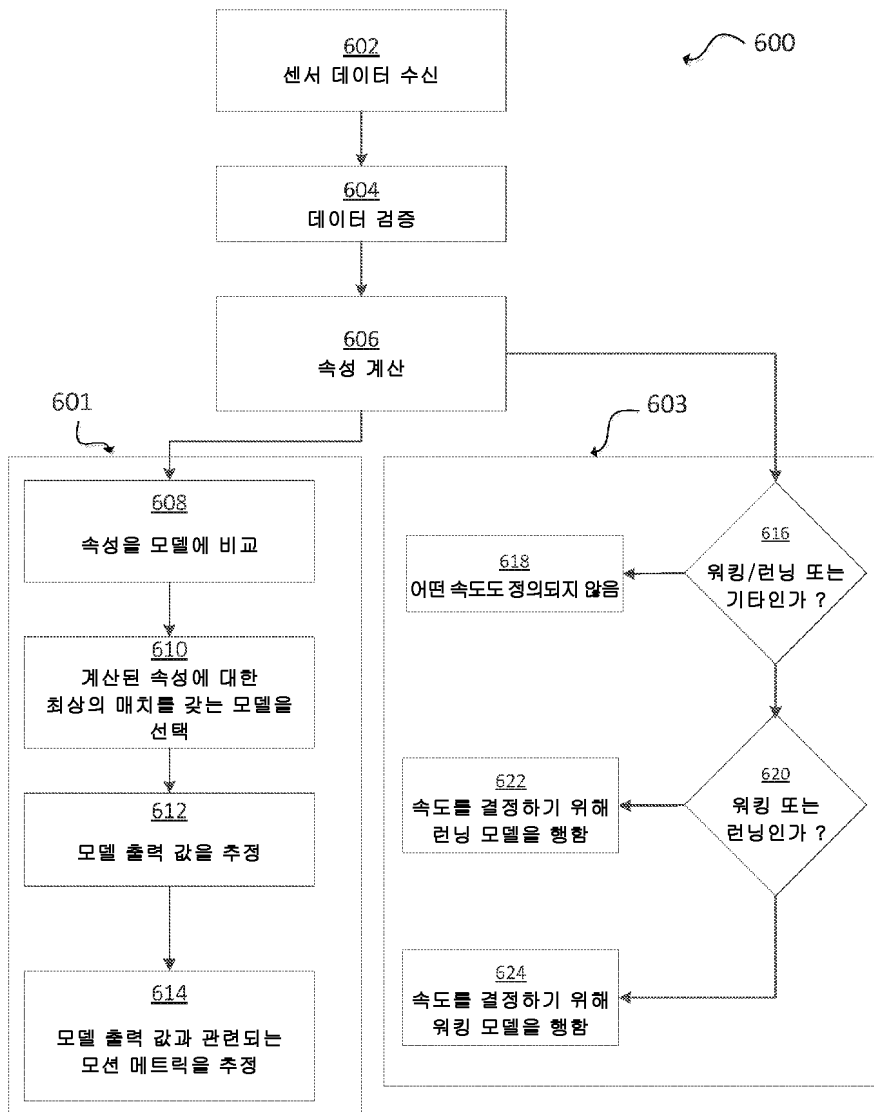
도면4



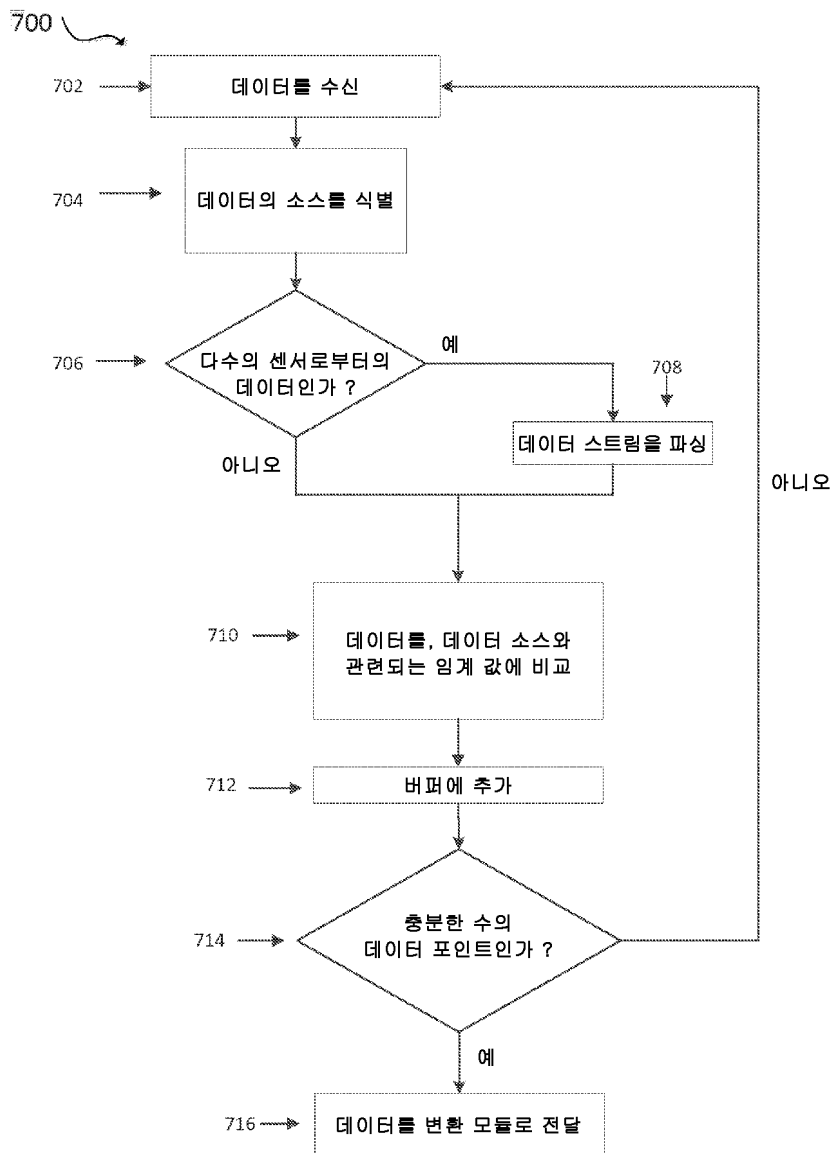
도면5



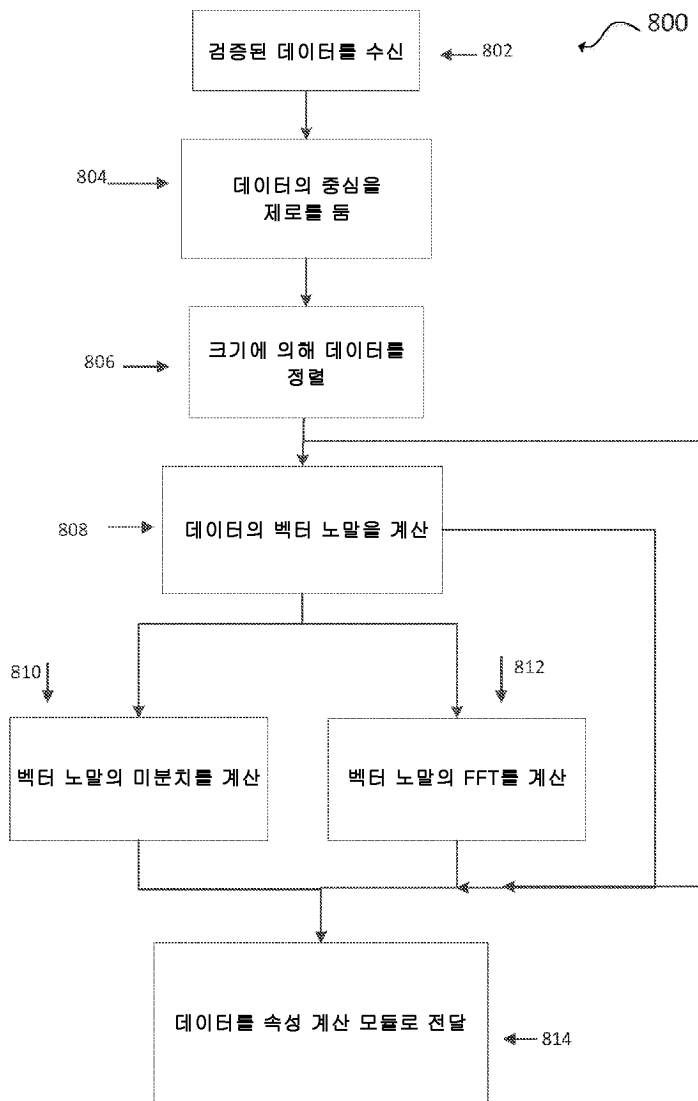
도면6



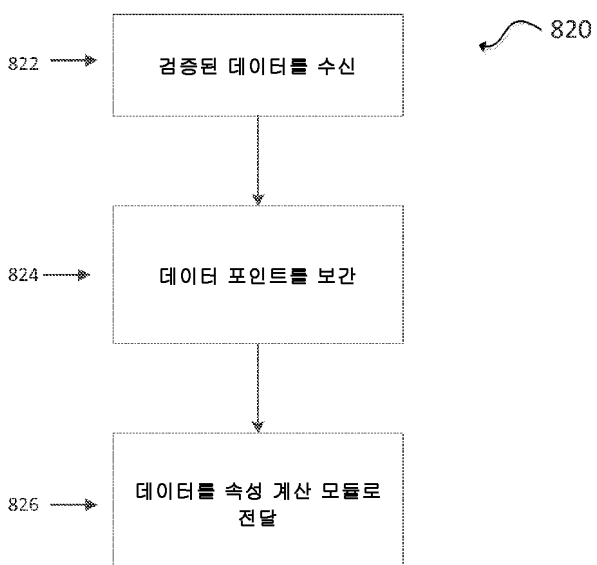
도면7



도면8a

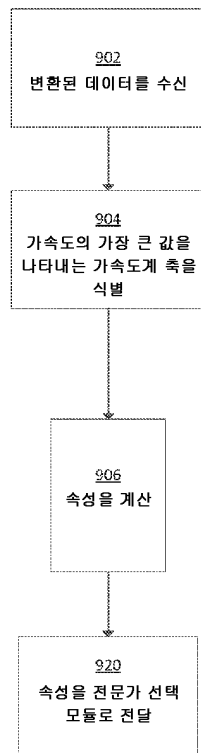


도면8b



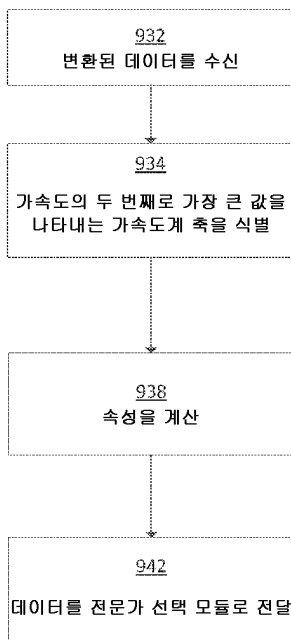
도면9a

900 ↘

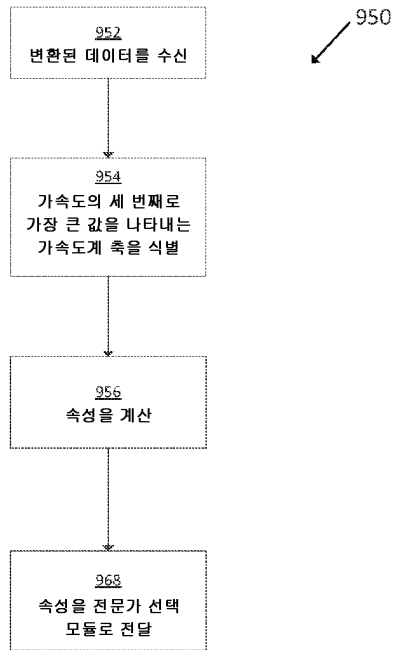


도면9b

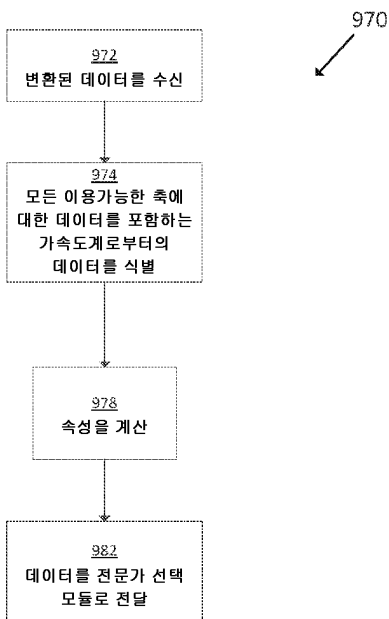
930 ↘



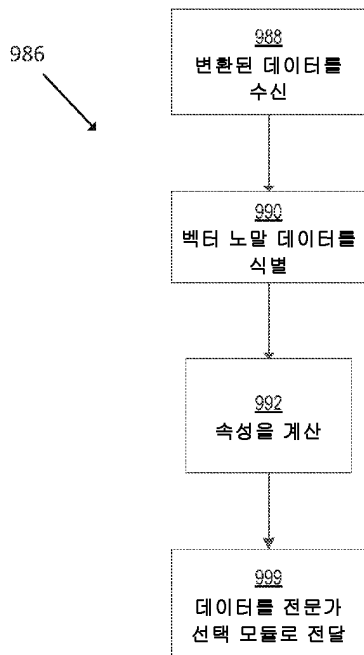
도면9c



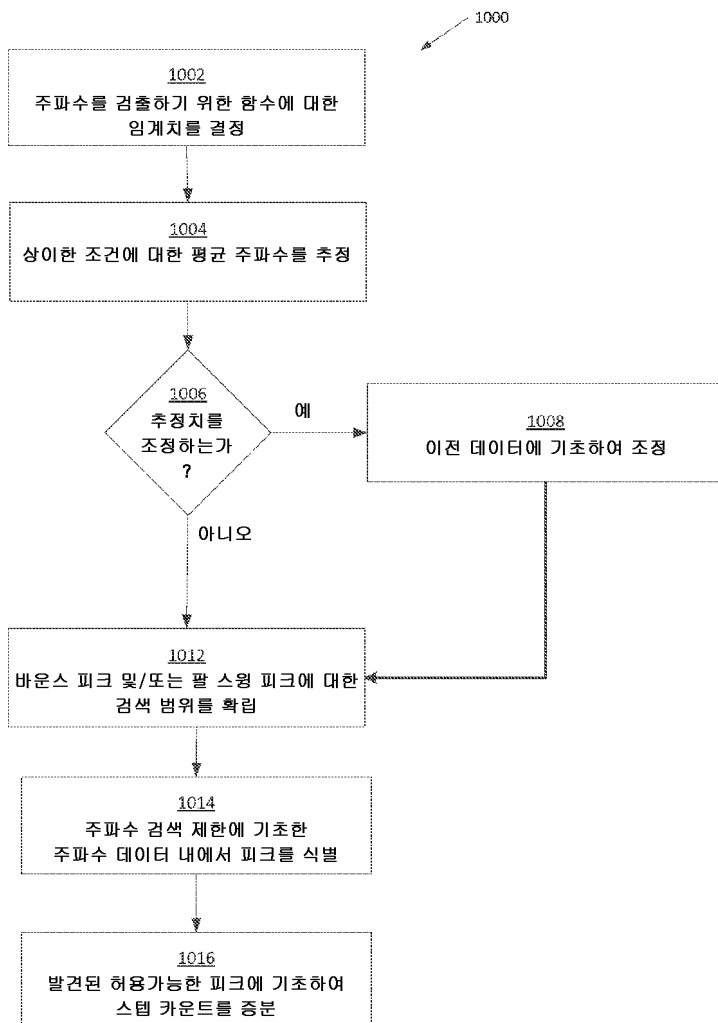
도면9d



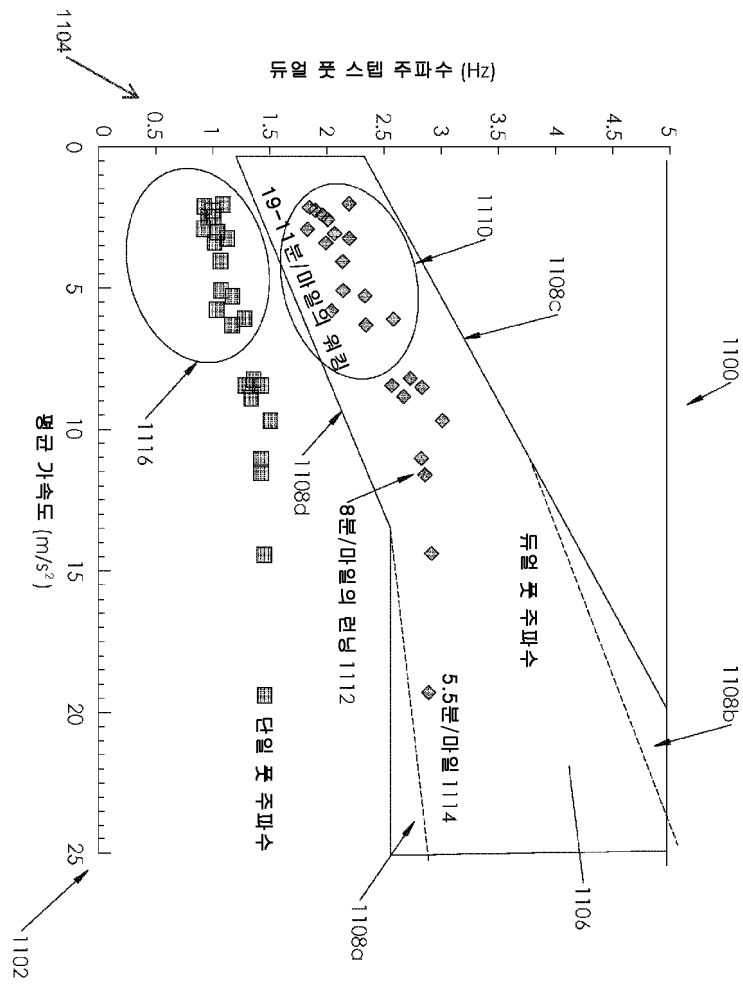
도면9e



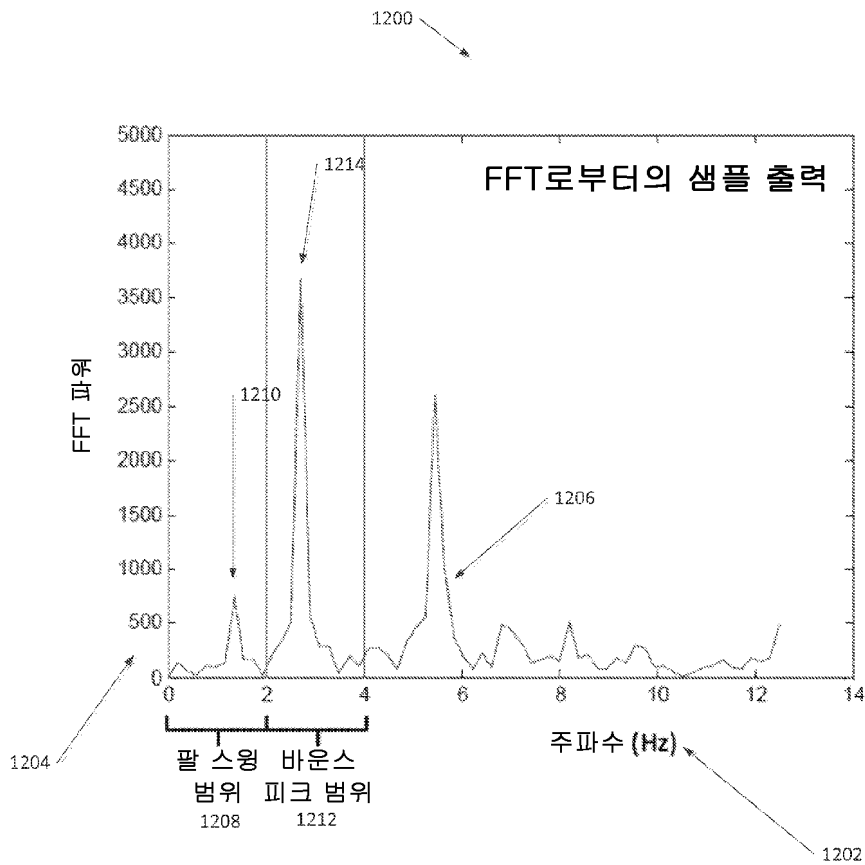
도면10



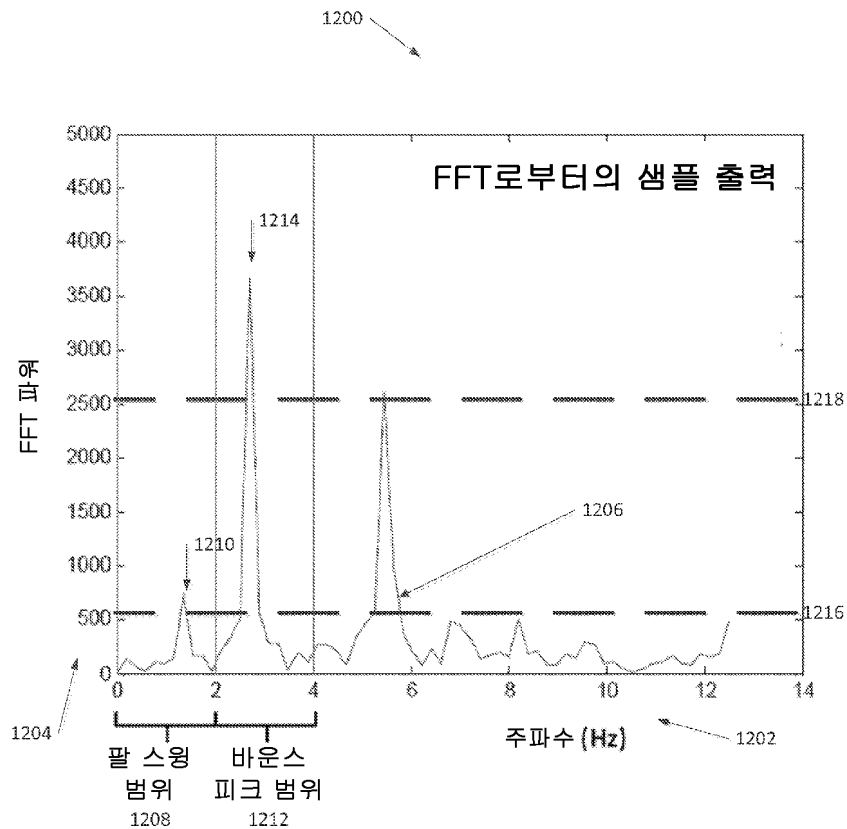
도면11



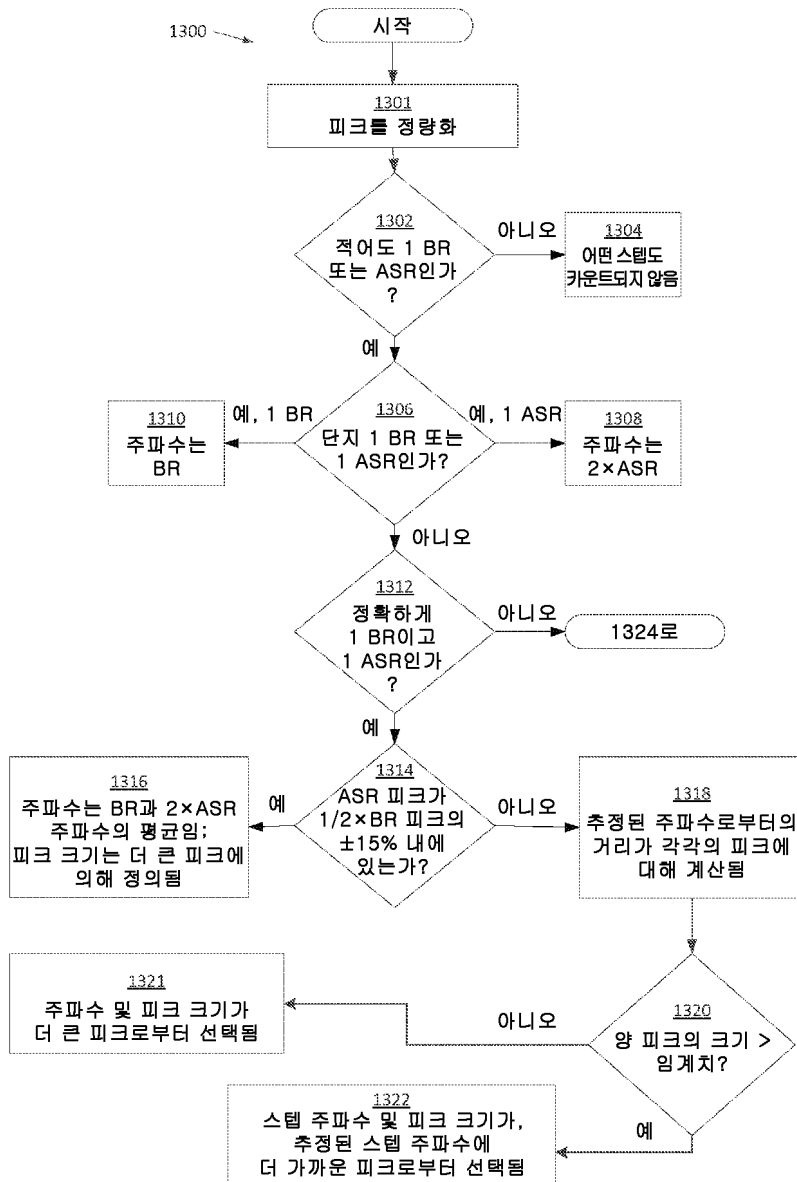
도면12a



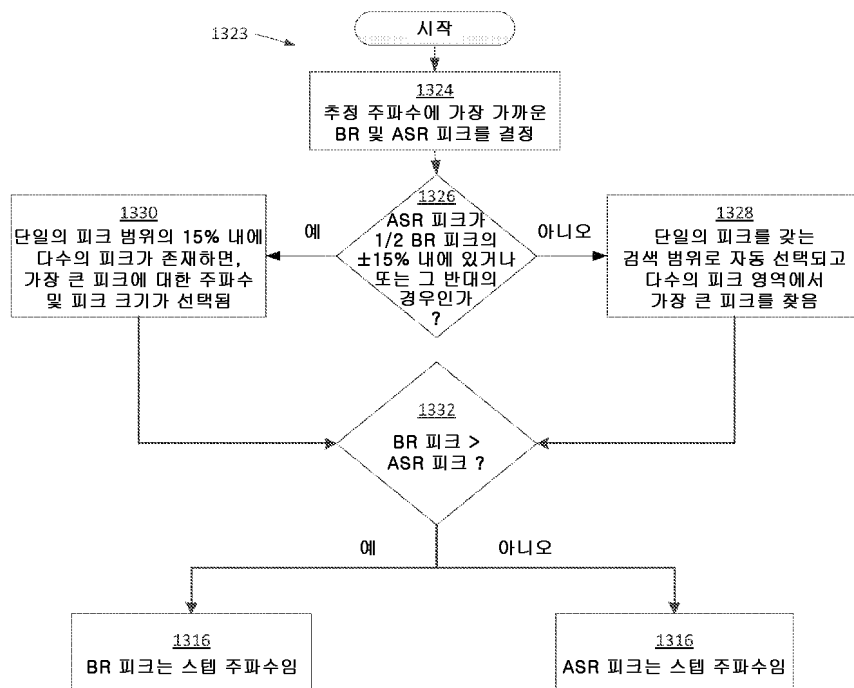
도면12b



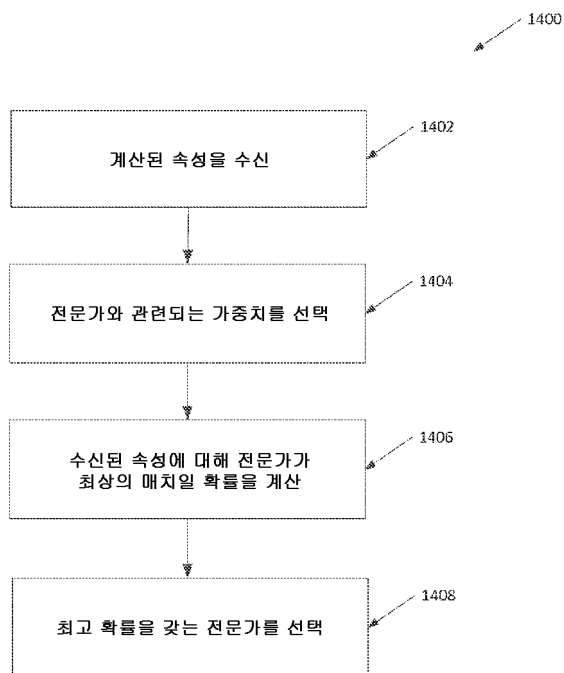
도면13a



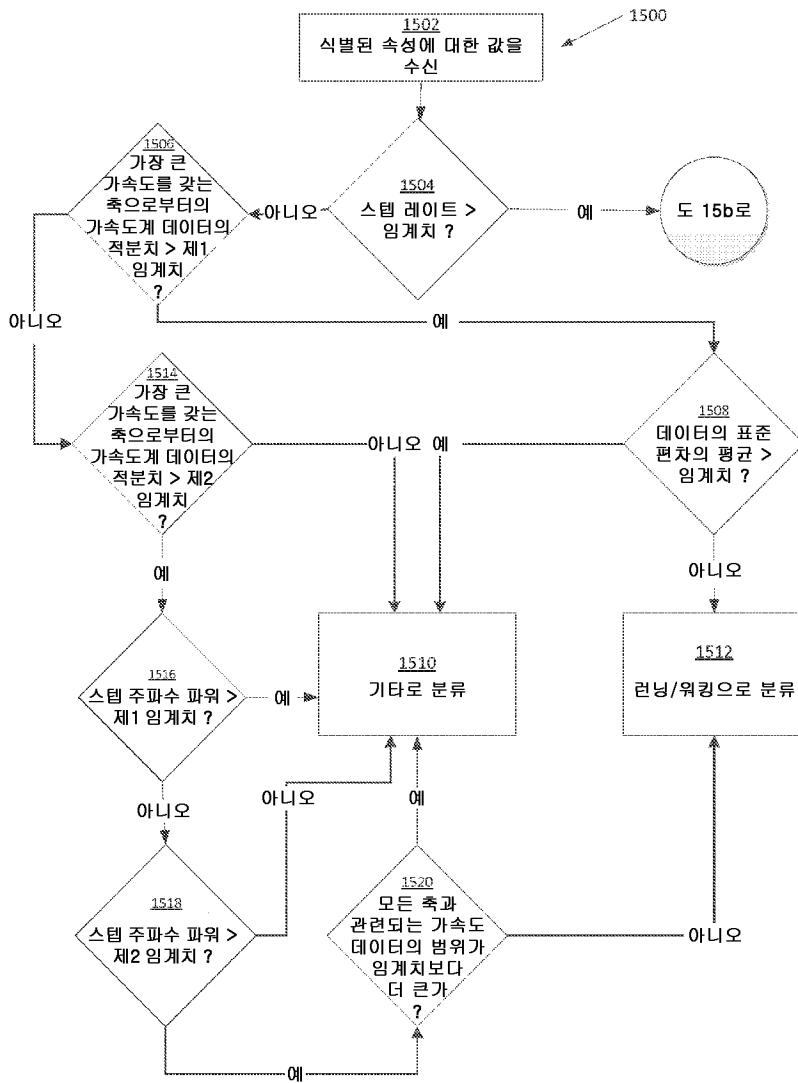
도면13b



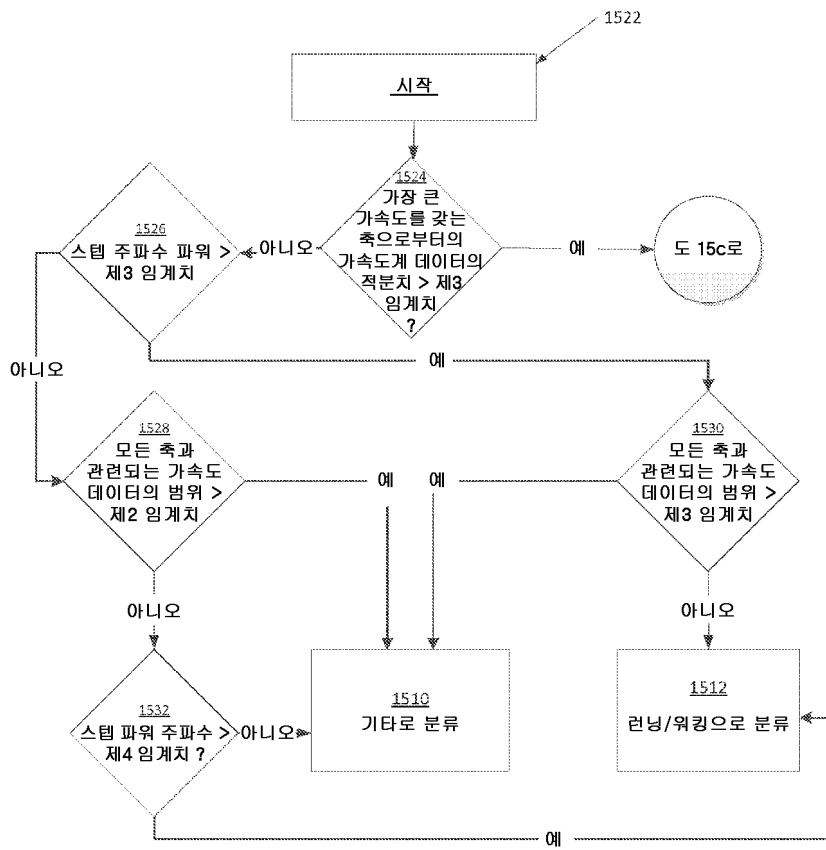
도면14



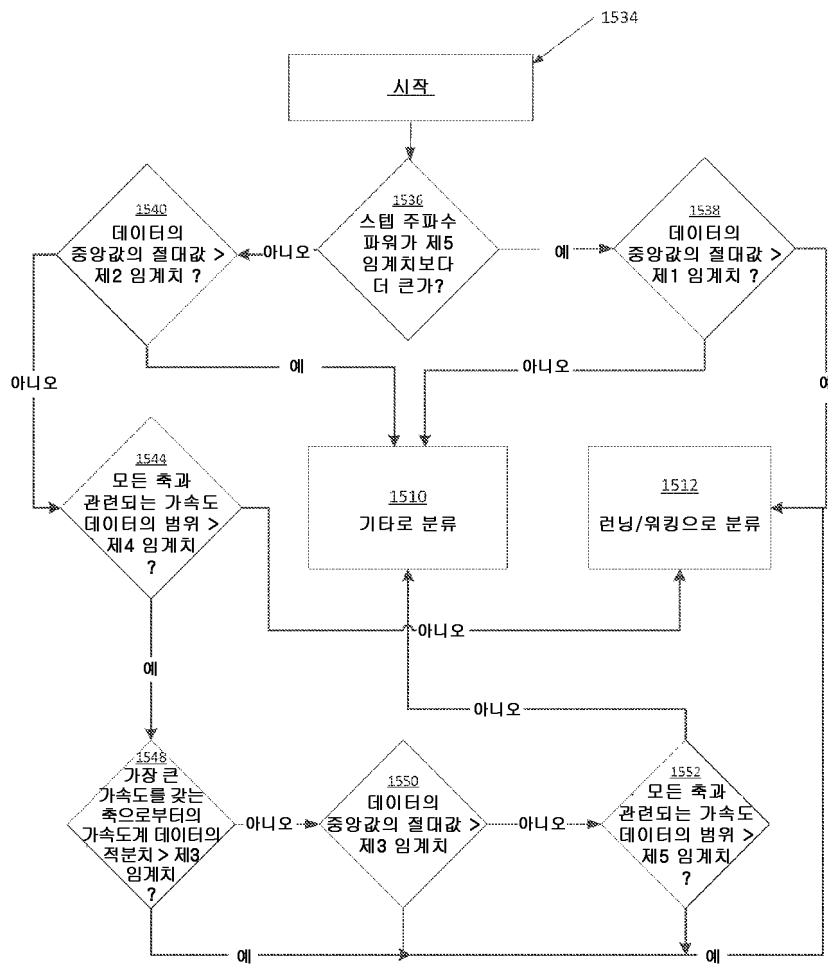
도면15a



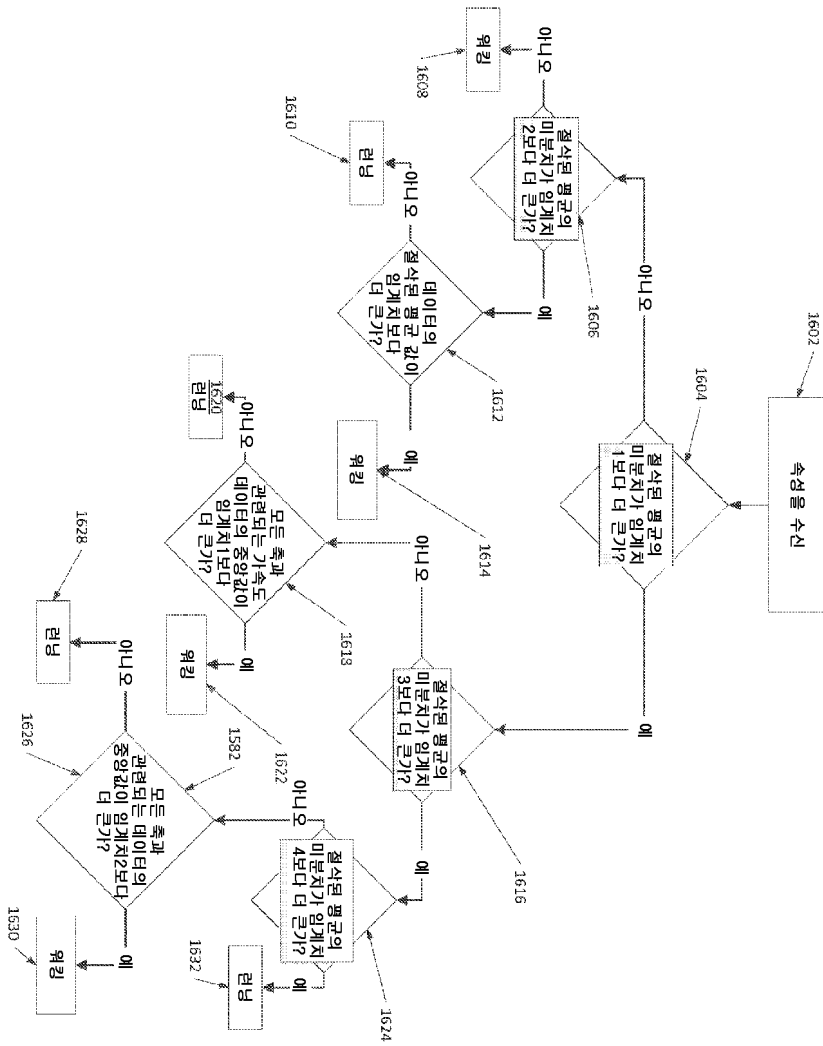
도면15b



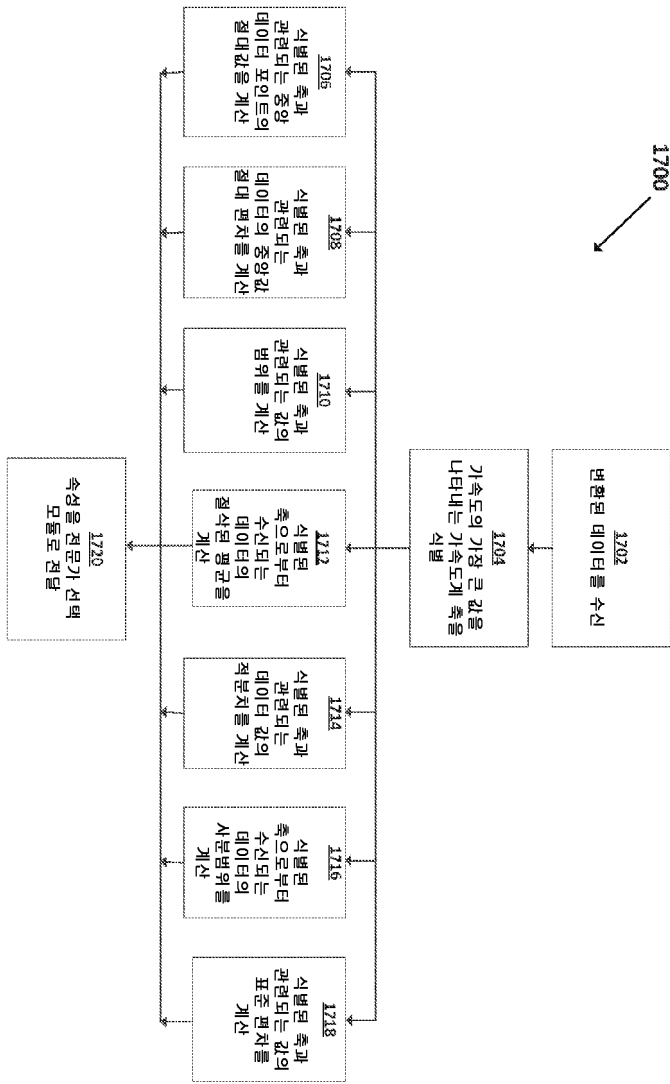
도면15c



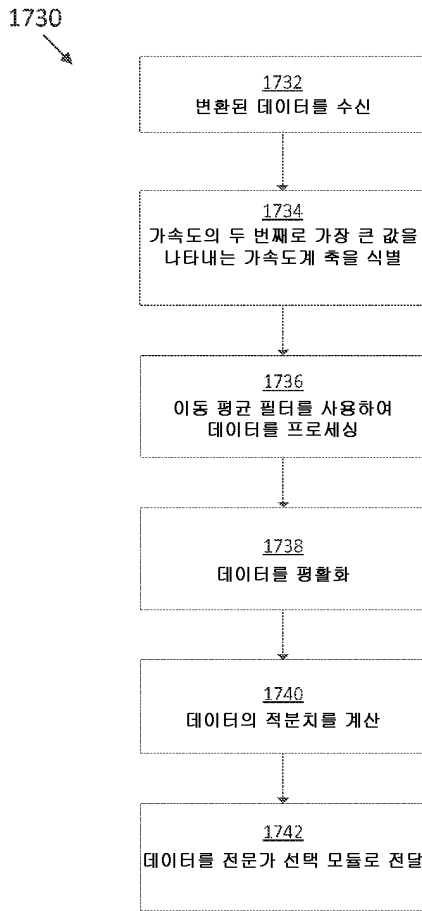
도면16



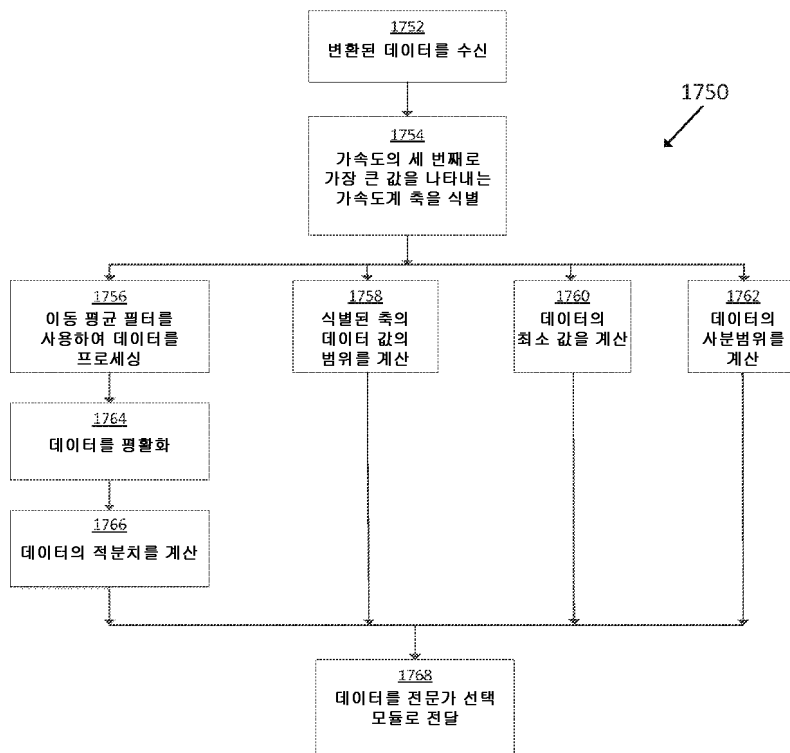
도면17a



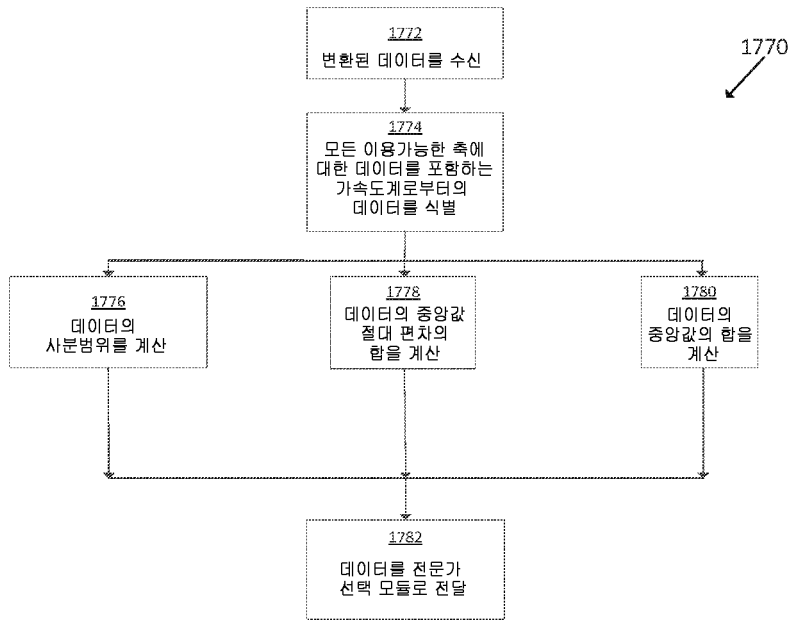
도면17b



도면17c



도면17d



专利名称(译)	从运动运动属性计算空间和能量消耗		
公开(公告)号	KR1020160070131A	公开(公告)日	2016-06-17
申请号	KR1020167012578	申请日	2014-10-14
[标]申请(专利权)人(译)	耐克国际有限公司 耐克贝特伊诺五先生		
申请(专利权)人(译)	耐克创新贝特先生V.		
当前申请(专利权)人(译)	耐克创新贝特先生V.		
[标]发明人	BALAKRISHNAN SANTOSHKUMAR 발라크리쉬난산토쉬쿠마르 GOEL MANAN 고엘마난 WILKINS BRAD 윌킨즈브래드 DOW HYGELUND COREY 도우하이겔룬드코리 HAZEL JEFF 헤이즐제프 SCHMITT JOHN 슈미트존		
发明人	발라크리쉬난산토쉬쿠마르 고엘마난 윌킨즈브래드 도우 하이겔룬드코리 헤이즐제프 슈미트존		
IPC分类号	G06F3/01 A61B5/0205 G06K9/00 G01B21/00 G01P15/00 G06F19/00 A61B5/00 A61B5/11		
CPC分类号	G06F3/011 G06F3/014 G06F3/017 G01B21/00 G01P15/00 G06F19/3481 G06K9/00348 G06K9/00543 A61B5/0205 A61B5/1118 A61B5/7235 A61B5/002 A61B5/0022 A61B5/0024 A61B5/0059 A61B5/01 A61B5/02438 A61B5/0833 A61B5/1112 A61B5/1123 A61B5/4806 A61B5/4866 A61B5/6804 A61B5 /6807 A61B5/681 A61B5/6898 A61B5/7278 A61B2562/0219 A61B2562/0247 G16H20/30 G16H40/67 G01P15/18 A61B5/024 A61B5/6823 A61B5/7246 A63B24/0006 A63B24/0062 A63B2024/0015 A63B2024/0068 A63B2230/06 G01P13/00 G06F1/163 G06N5/04 G06N20/00		
代理人(译)	Gimtaehong Gimjinhoe		
优先权	61/890748 2013-10-14 US 61/900203 2013-11-05 US		
其他公开文献	KR101839258B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

系统和/方法被配置为处理与用户有关的运动数据。为了使系统和/方法从传感器接收运动数据以便根据数据计算运动属性，运动数据被配置为使用至少一个数学模型进行分类。即使它没有将运动数据分类为活动类型（例如，工作，运行，游泳或特定的一般活动），也可以计算该属性。可以将该属性与包括来自不包括用户的某个人的运动数据的活动模型进行比较。模型和用户内的运动数

据的属性可以与任意活动类型无关。选择能量消耗模型，其可以被选择作为关于来自至少一个能量消耗模型的至少一个运动属性的优越匹配，并且该属性可以是可比较的。接下来，可以计算与用户的运动相关的能量消耗。

