



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0036282
(43) 공개일자 2018년04월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/01 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/01 (2013.01)
A61B 5/6824 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0126667
(22) 출원일자 2016년09월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
서울대학교산학협력단
서울특별시 관악구 관악로 1 (신림동)
(72) 발명자
김연호
경기도 화성시 동탄나루로 55, 647동 1901호 (반송동, 동탄나루마을월드메르디앙 반도유보라)
박광석
서울특별시 서초구 고무래로 94, 210동 303호 (서초동, 서초4차현대아파트)
(74) 대리인
특허법인 신지

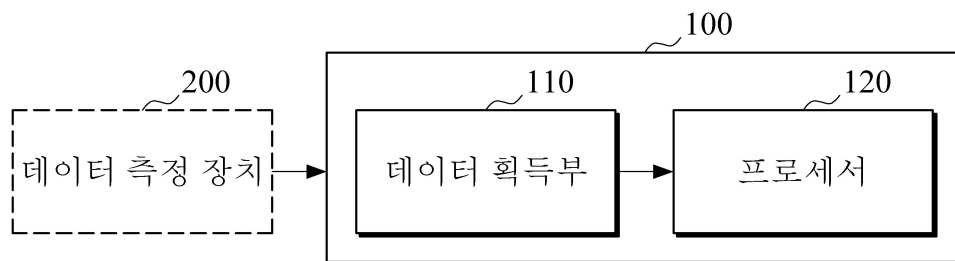
전체 청구항 수 : 총 32 항

(54) 발명의 명칭 **손목 온도 리듬 획득 장치 및 방법, 심부 체온 리듬 획득 장치 및 방법과, 웨어러블 디바이스**

(57) 요약

손목 온도 리듬 획득 장치 및 방법, 심부 체온 리듬 획득 장치 및 방법과, 웨어러블 디바이스가 개시된다. 일 양상에 따른 손목 온도 리듬 획득 장치는, 사용자의 손목 온도 데이터 및 외부 환경 온도 데이터를 획득하는 데이터 획득부와, 상기 손목 온도 데이터 및 상기 외부 환경 온도 데이터를 기반으로 외부 환경 온도의 영향이 보정된 손목 온도 리듬 데이터를 추정하는 프로세서를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 5/7235 (2013.01)

A61B 5/7271 (2013.01)

(72) 발명자

심수영

서울특별시 용산구 한강대로43길 8, 101동 803호
(한강로2가, 벽산메가트리움)

노승우

경기도 성남시 분당구 느티로 70, 402동 1204호 (정자동, 느티마을3,4단지)

박상윤

경기도 화성시 동탄공원로1길 6-59, 364동 2303호
(반송동, 동탄시범다은마을 풍성신미주)

주광민

서울특별시 성북구 종암로13길 10-3, 101호 (종암동)

고명준

광주광역시 북구

전효선

서울특별시 송파구 잠실로 62, 301동 702호 (잠실동, 트리지움)

명세서

청구범위

청구항 1

사용자의 손목 온도 데이터 및 외부 환경 온도 데이터를 획득하는 데이터 획득부; 및
상기 손목 온도 데이터 및 상기 외부 환경 온도 데이터를 기반으로 외부 환경 온도의 영향이 보정된 손목 온도 리듬 데이터를 추정하는 프로세서; 를 포함하는,
손목 온도 리듬 획득 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 프로세서는,
단위 시간별 손목 온도 변화량 및 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량을 산출하고,
산출된 단위 시간별 손목 온도 변화량 및 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제1 조건 또는 제2 조건을 만족하면 소정 범위내의 손목 온도 데이터를 제거하고,
잔존 손목 온도 데이터를 기반으로 제거된 손목 온도 데이터를 보간하여 외부 환경 온도의 영향이 보정된 손목 온도 리듬 데이터를 추정하는,
손목 온도 리듬 획득 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 제1 조건은,
상기 단위 시간별 손목 온도 변화량이 제1 임계값 미만이고 상기 단위 시간별 손목 온도 변화량에 대응하는 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제2 임계값 미만일 것, 또는
상기 단위 시간별 손목 온도 변화량이 제3 임계값을 초과하고 상기 단위 시간별 손목 온도 변화량에 대응하는 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제4 임계값을 초과할 것을 포함하는,
손목 온도 리듬 획득 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,
상기 프로세서는, 단위 시간별 손목 온도 변화량 및 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제1 조건을 만족하는 경우,
해당 단위 시간 내의 손목 온도 데이터를 제거하거나,
변화량 산출의 기준 시점으로부터 제1 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거하거나,
변화량 산출의 기준 시점 전후로 제1 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거하는,
손목 온도 리듬 획득 장치.

청구항 5

제2항에 있어서,
상기 제2 조건은,

상기 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량의 절대값이 제5 임계값을 초과할 것을 포함하는,
손목 온도 리듬 획득 장치.

청구항 6

제2항에 있어서,
상기 프로세서는, 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제2 조건을 만족하는 경우,
변화량 산출의 기준 시점으로부터 제2 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거하거나,
변화량 산출의 기준 시점 전후로 제2 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거하는,
손목 온도 리듬 획득 장치.

청구항 7

사용자의 손목 온도 데이터, 외부 환경 온도 데이터, 사용자의 심박수 데이터, 및 사용자의 운동량 데이터를 획득하는 데이터 획득부; 및
상기 손목 온도 데이터 및 상기 외부 환경 온도 데이터를 기반으로 외부 환경 온도의 영향이 보정된 손목 온도 리듬 데이터를 추정하고, 상기 추정된 손목 온도 리듬 데이터, 상기 심박수 데이터, 및 상기 운동량 데이터를 기반으로 심부 체온 리듬 데이터를 추정하는 프로세서; 를 포함하는,
심부 체온 리듬 획득 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,
상기 프로세서는,
단위 시간별 손목 온도 변화량 및 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량을 산출하고,
산출된 단위 시간별 손목 온도 변화량 및 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제1 조건 또는 제2 조건을 만족하면 소정 범위내의 손목 온도 데이터를 제거하고,
잔존 손목 온도 데이터를 기반으로 제거된 손목 온도 데이터를 보간하여 외부 환경 온도의 영향이 보정된 손목 온도 리듬 데이터를 추정하는,
심부 체온 리듬 획득 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,
상기 제1 조건은,
상기 단위 시간별 손목 온도 변화량이 제1 임계값 미만이고 상기 단위 시간별 손목 온도 변화량에 대응하는 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제2 임계값 미만일 것, 또는
상기 단위 시간별 손목 온도 변화량이 제3 임계값을 초과하고 상기 단위 시간별 손목 온도 변화량에 대응하는 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제4 임계값을 초과할 것을 포함하는,
심부 체온 리듬 획득 장치.

청구항 10

제8항에 있어서,
상기 프로세서는, 단위 시간별 손목 온도 변화량 및 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제1 조건을 만족하는 경우,
해당 단위 시간 내의 손목 온도 데이터를 제거하거나,

변화량 산출의 기준 시점으로부터 제1 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거하거나,
 변화량 산출의 기준 시점 전후로 제1 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거하는,
 심부 체온 리듬 획득 장치.

청구항 11

제8항에 있어서,
 상기 제2 조건은,
 상기 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량의 절대값이 제5 임계값을 초과할 것을 포함하는,
 심부 체온 리듬 획득 장치.

청구항 12

제8항에 있어서,
 상기 프로세서는, 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제2 조건을 만족하는 경우,
 변화량 산출의 기준 시점으로부터 제2 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거하거나,
 변화량 산출의 기준 시점 전후로 제2 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거하는,
 심부 체온 리듬 획득 장치.

청구항 13

제7항에 있어서,
 상기 프로세서는,
 심부 체온 리듬 추정 모델을 이용하여 심부 체온 리듬 데이터를 추정하는,
 심부 체온 리듬 획득 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,
 상기 심부 체온 리듬 추정 모델은,
 훈련용 심부 체온 리듬 데이터와, 상기 훈련용 심부 체온 리듬 데이터에 대응하는 훈련용 손목 온도 리듬 데이터, 훈련용 심박수 데이터, 및 훈련용 운동량 데이터를 기반으로 기계 학습을 통하여 생성되는,
 심부 체온 리듬 획득 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,
 기계 학습 알고리즘은,
 신경망(Neural Network), 결정 트리(Decision Tree), 유전 알고리즘(Genetic Algorithm), 유전자 프로그래밍(Genetic Programming), K 근접 이웃(K-Nearest Neighbor), 방사 기저 함수 네트워크(Radial Basis Function Network), 랜덤 포레스트(Random Forest), 서포트 벡터 머신(Support Vector Machine), 및 딥러닝(deep-learning)를 포함하는,
 심부 체온 리듬 획득 장치.

청구항 16

사용자의 손목 온도 데이터 및 외부 환경 온도 데이터를 획득하는 단계; 및
 상기 손목 온도 데이터 및 상기 외부 환경 온도 데이터를 기반으로 외부 환경 온도의 영향이 보정된 손목 온도

리듬 데이터를 추정하는 단계; 를 포함하는,
방법.

청구항 17

제16항에 있어서,
상기 외부 환경 온도의 영향이 보정된 손목 온도 리듬 데이터를 추정하는 단계는,
단위 시간별 손목 온도 변화량 및 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량을 산출하는 단계;
산출된 단위 시간별 손목 온도 변화량 및 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제1 조건 또는 제2 조건을 만족하는지 여부를 판단하는 단계;
판단 결과에 따라 소정 범위내의 손목 온도 데이터를 제거하는 단계; 및
잔존 손목 온도 데이터를 기반으로 제거된 손목 온도 데이터를 보간하여 외부 환경 온도의 영향이 보정된 손목 온도 리듬 데이터를 추정하는 단계; 를 포함하는,
방법.

청구항 18

제17항에 있어서,
상기 제1 조건은,
상기 단위 시간별 손목 온도 변화량이 제1 임계값 미만이고 상기 단위 시간별 손목 온도 변화량에 대응하는 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제2 임계값 미만일 것, 또는
상기 단위 시간별 손목 온도 변화량이 제3 임계값을 초과하고 상기 단위 시간별 손목 온도 변화량에 대응하는 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제4 임계값을 초과할 것을 포함하는,
방법.

청구항 19

제17항에 있어서,
상기 판단 결과에 따라 소정 범위내의 손목 온도 데이터를 제거하는 단계는,
단위 시간별 손목 온도 변화량 및 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제1 조건을 만족하는 경우,
해당 단위 시간 내의 손목 온도 데이터를 제거하거나,
변화량 산출의 기준 시점으로부터 제1 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거하거나,
변화량 산출의 기준 시점 전후로 제1 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거하는,
방법.

청구항 20

제17항에 있어서,
상기 제2 조건은,
상기 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량의 절대값이 제5 임계값을 초과할 것을 포함하는,
방법.

청구항 21

제17항에 있어서,
상기 판단 결과에 따라 소정 범위내의 손목 온도 데이터를 제거하는 단계는,

단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제2 조건을 만족하는 경우,
 변화량 산출의 기준 시점으로부터 제2 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거하거나,
 변화량 산출의 기준 시점 전후로 제2 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거하는,
 방법.

청구항 22

제16항에 있어서,
 사용자의 심박수 데이터 및 사용자의 운동량 데이터를 획득하는 단계; 및
 상기 추정된 손목 온도 리듬 데이터, 상기 심박수 데이터, 및 상기 운동량 데이터를 기반으로 심부 체온 리듬 데이터를 추정하는 단계; 를 더 포함하는,
 방법.

청구항 23

제22항에 있어서,
 상기 심부 체온 리듬을 추정하는 단계는,
 심부 체온 리듬 추정 모델을 이용하여 심부 체온 리듬 데이터를 추정하는,
 방법.

청구항 24

제23항에 있어서,
 상기 심부 체온 리듬 추정 모델은,
 훈련용 심부 체온 리듬 데이터와, 상기 훈련용 심부 체온 리듬 데이터에 대응하는 훈련용 손목 온도 리듬 데이터, 훈련용 심박수 데이터, 및 운동량 데이터를 기반으로 기계 학습을 통하여 생성되는,
 방법.

청구항 25

사용자의 손목 온도 데이터를 센싱하는 제1 센서;
 외부 환경 온도 데이터를 센싱하는 제2 센서; 및
 상기 센싱된 손목 온도 데이터 및 상기 센싱된 외부 환경 온도 데이터를 기반으로 외부 환경 온도의 영향이 보정된 손목 온도 리듬 데이터를 획득하는 프로세서; 를 포함하는,
 손목형 웨어러블 디바이스.

청구항 26

제25항에 있어서,
 상기 제1 센서는,
 상기 손목형 웨어러블 디바이스의 착용시 사용자 손목에 밀착되는 면에 배치되는,
 손목형 웨어러블 디바이스.

청구항 27

제25항에 있어서,
 상기 제2 센서는,

상기 손목형 웨어러블 디바이스의 착용시 사용자 손목에 밀착되지 않는 면에 배치되는,
손목형 웨어러블 디바이스.

청구항 28

제25항에 있어서,
상기 프로세서는,
단위 시간별 손목 온도 변화량 및 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제1 조건 또는 제2 조건을 만족하면,
소정 범위내의 손목 온도 데이터를 제거하고,
잔존 손목 온도 데이터를 기반으로 제거된 데이터를 보간하여 외부 환경 온도의 영향이 보정된 손목 온도 리듬
데이터를 획득하는,
손목형 웨어러블 디바이스.

청구항 29

제28항에 있어서,
상기 프로세서는,
단위 시간별 손목 온도 변화량 및 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제1 조건을 만족하는 경우, 해당 단위
시간 내의 손목 온도 데이터를 제거하거나, 변화량 산출의 기준 시점으로부터 제1 시간 범위 내의 손목 온도 데
이터를 제거하거나, 변화량 산출의 기준 시점 전후로 제1 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거하고,
단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제2 조건을 만족하는 경우, 변화량 산출의 기준 시점으로부터 제2 시간
범위 내의 손목 온도 데이터를 제거하거나, 변화량 산출의 기준 시점 전후로 제2 시간 범위 내의 손목 온도 데
이터를 제거하는,
손목형 웨어러블 디바이스.

청구항 30

제25항에 있어서,
사용자의 심박수 데이터를 센싱하는 제3 센서; 및
사용자의 운동량 데이터를 센싱하는 제4 센서; 를 더 포함하고,
상기 프로세서는,
상기 추정된 손목 온도 리듬 데이터, 상기 심박수 데이터, 및 상기 운동량 데이터를 기반으로 심부 체온 리듬
데이터를 추정하는,
손목형 웨어러블 디바이스.

청구항 31

제30항에 있어서,
상기 프로세서는,
심부 체온 리듬 추정 모델을 이용하여 심부 체온 리듬 데이터를 추정하는,
손목형 웨어러블 디바이스.

청구항 32

제31항에 있어서,
상기 심부 체온 리듬 추정 모델은,
훈련용 심부 체온 리듬 데이터와, 상기 훈련용 심부 체온 리듬 데이터에 대응하는 훈련용 손목 온도 리듬 데이

터, 훈련용 심박수 데이터, 및 운동량 데이터를 기반으로 기계 학습을 통하여 생성되는, 손목형 웨어러블 디바이스.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 손목 온도 리듬 획득 장치 및 방법, 심부 체온 리듬 획득 장치 및 방법과, 손목 온도 리듬 획득 기술 및 심부 체온 리듬 획득 기술이 탑재된 웨어러블 디바이스와 관련된다.

배경 기술

[0002] 손목 온도의 리듬은 체내 생체 시계의 리듬을 반영한다. 즉, 손목 온도의 리듬은 심부 체온의 일주기 리듬과 역위상의 관계에 있다. 심부 체온은 일주기 리듬을 관찰하기 위한 대표적인 생체 신호로, 심부 체온의 일주기 리듬은 뇌 질환, 수면 질환, 여성의 생리 주기 등 다양한 건강 정보를 제공한다. 심부 체온의 일주기 리듬을 측정하기 위해서는 장시간 모니터링이 필요한데, 일반적인 침습적 방식은 장시간 모니터링에 적합하지 않다.

[0003] 반면, 심부 체온을 반영하는 손목 온도는 비침습적으로 모니터링이 가능하기 때문에 일주기 리듬 획득을 위한 장시간 모니터링에 적합하다. 그러나, 손목 온도는 외부 환경의 영향을 크게 받기 때문에 이러한 외부 환경의 영향을 제거하여 손목 온도 리듬을 획득하는 기술이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 손목 온도 리듬 획득 장치 및 방법, 심부 체온 리듬 획득 장치 및 방법과, 손목 온도 리듬 획득 기술 및 심부 체온 리듬 획득 기술이 탑재된 웨어러블 디바이스를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0005] 일 양상에 따른 손목 온도 리듬 획득 장치는, 사용자의 손목 온도 데이터 및 외부 환경 온도 데이터를 획득하는 데이터 획득부와, 상기 손목 온도 데이터 및 상기 외부 환경 온도 데이터를 기반으로 외부 환경 온도의 영향이 보정된 손목 온도 리듬 데이터를 추정하는 프로세서를 포함할 수 있다.

[0006] 상기 프로세서는, 단위 시간별 손목 온도 변화량 및 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량을 산출하고, 산출된 단위 시간별 손목 온도 변화량 및 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제1 조건 또는 제2 조건을 만족하면 소정 범위내의 손목 온도 데이터를 제거하고, 잔존 손목 온도 데이터를 기반으로 제거된 손목 온도 데이터를 보간하여 외부 환경 온도의 영향이 보정된 손목 온도 리듬 데이터를 추정할 수 있다.

[0007] 상기 제1 조건은, 상기 단위 시간별 손목 온도 변화량이 제1 임계값 미만이고 상기 단위 시간별 손목 온도 변화량에 대응하는 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제2 임계값 미만일 것, 또는 상기 단위 시간별 손목 온도 변화량이 제3 임계값을 초과하고 상기 단위 시간별 손목 온도 변화량에 대응하는 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제4 임계값을 초과할 것을 포함할 수 있다.

[0008] 상기 프로세서는, 단위 시간별 손목 온도 변화량 및 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제1 조건을 만족하는 경우, 해당 단위 시간 내의 손목 온도 데이터를 제거하거나, 변화량 산출의 기준 시점으로부터 제1 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거하거나, 변화량 산출의 기준 시점 전후로 제1 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거할 수 있다.

[0009] 상기 제2 조건은, 상기 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량의 절대값이 제5 임계값을 초과할 것을 포함할 수 있다.

[0010] 상기 프로세서는, 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제2 조건을 만족하는 경우, 변화량 산출의 기준 시점으로부터 제2 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거하거나, 변화량 산출의 기준 시점 전후로 제2 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거할 수 있다.

[0011] 일 양상에 따른 심부 체온 리듬 획득 장치는, 사용자의 손목 온도 데이터, 외부 환경 온도 데이터, 사용자의 심박수 데이터, 및 사용자의 운동량 데이터를 획득하는 데이터 획득부와, 상기 손목 온도 데이터 및 상기 외부 환

경 온도 데이터를 기반으로 외부 환경 온도의 영향이 보정된 손목 온도 리듬 데이터를 추정하고, 상기 추정된 손목 온도 리듬 데이터, 상기 심박수 데이터, 및 상기 운동량 데이터를 기반으로 심부 체온 리듬 데이터를 추정하는 프로세서를 포함할 수 있다.

- [0012] 상기 프로세서는, 단위 시간별 손목 온도 변화량 및 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량을 산출하고, 산출된 단위 시간별 손목 온도 변화량 및 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제1 조건 또는 제2 조건을 만족하면 소정 범위내의 손목 온도 데이터를 제거하고, 잔존 손목 온도 데이터를 기반으로 제거된 손목 온도 데이터를 보간하여 외부 환경 온도의 영향이 보정된 손목 온도 리듬 데이터를 추정할 수 있다.
- [0013] 상기 제1 조건은, 상기 단위 시간별 손목 온도 변화량이 제1 임계값 미만이고 상기 단위 시간별 손목 온도 변화량에 대응하는 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제2 임계값 미만일 것, 또는 상기 단위 시간별 손목 온도 변화량이 제3 임계값을 초과하고 상기 단위 시간별 손목 온도 변화량에 대응하는 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제4 임계값을 초과할 것을 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 프로세서는, 단위 시간별 손목 온도 변화량 및 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제1 조건을 만족하는 경우, 해당 단위 시간 내의 손목 온도 데이터를 제거하거나, 변화량 산출의 기준 시점으로부터 제1 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거하거나, 변화량 산출의 기준 시점 전후로 제1 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거할 수 있다.
- [0015] 상기 제2 조건은, 상기 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량의 절대값이 제5 임계값을 초과할 것을 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 프로세서는, 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제2 조건을 만족하는 경우, 변화량 산출의 기준 시점으로부터 제2 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거하거나, 변화량 산출의 기준 시점 전후로 제2 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거할 수 있다.
- [0017] 상기 프로세서는, 심부 체온 리듬 추정 모델을 이용하여 심부 체온 리듬 데이터를 추정할 수 있다.
- [0018] 상기 심부 체온 리듬 추정 모델은, 훈련용 심부 체온 리듬 데이터와, 상기 훈련용 심부 체온 리듬 데이터에 대응하는 훈련용 손목 온도 리듬 데이터, 훈련용 심박수 데이터, 및 훈련용 운동량 데이터를 기반으로 기계 학습을 통하여 생성될 수 있다.
- [0019] 기계 학습 알고리즘은, 신경망(Neural Network), 결정 트리(Decision Tree), 유전 알고리즘(Genetic Algorithm), 유전자 프로그래밍(Genetic Programming), K 근접 이웃(K-Nearest Neighbor), 방사 기저 함수 네트워크(Radial Basis Function Network), 랜덤 포레스트(Random Forest), 서포트 벡터 머신(Support Vector Machine), 및 딥러닝(deep-learning)를 포함할 수 있다.
- [0020] 일 양상에 따른 방법은, 사용자의 손목 온도 데이터 및 외부 환경 온도 데이터를 획득하는 단계와, 상기 손목 온도 데이터 및 상기 외부 환경 온도 데이터를 기반으로 외부 환경 온도의 영향이 보정된 손목 온도 리듬 데이터를 추정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 외부 환경 온도의 영향이 보정된 손목 온도 리듬 데이터를 추정하는 단계는, 단위 시간별 손목 온도 변화량 및 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량을 산출하는 단계와, 산출된 단위 시간별 손목 온도 변화량 및 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제1 조건 또는 제2 조건을 만족하는지 여부를 판단하는 단계와, 판단 결과에 따라 소정 범위내의 손목 온도 데이터를 제거하는 단계와, 잔존 손목 온도 데이터를 기반으로 제거된 손목 온도 데이터를 보간하여 외부 환경 온도의 영향이 보정된 손목 온도 리듬 데이터를 추정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 제1 조건은, 상기 단위 시간별 손목 온도 변화량이 제1 임계값 미만이고 상기 단위 시간별 손목 온도 변화량에 대응하는 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제2 임계값 미만일 것, 또는 상기 단위 시간별 손목 온도 변화량이 제3 임계값을 초과하고 상기 단위 시간별 손목 온도 변화량에 대응하는 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제4 임계값을 초과할 것을 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 판단 결과에 따라 소정 범위내의 손목 온도 데이터를 제거하는 단계는, 단위 시간별 손목 온도 변화량 및 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제1 조건을 만족하는 경우, 해당 단위 시간 내의 손목 온도 데이터를 제거하거나, 변화량 산출의 기준 시점으로부터 제1 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거하거나, 변화량 산출의 기준 시점 전후로 제1 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거할 수 있다.
- [0024] 상기 제2 조건은, 상기 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량의 절대값이 제5 임계값을 초과할 것을 포함할 수 있다.

다.

- [0025] 상기 판단 결과에 따라 소정 범위내의 손목 온도 데이터를 제거하는 단계는, 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제2 조건을 만족하는 경우, 변화량 산출의 기준 시점으로부터 제2 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거하거나, 변화량 산출의 기준 시점 전후로 제2 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거할 수 있다.
- [0026] 방법은, 사용자의 심박수 데이터 및 사용자의 운동량 데이터를 획득하는 단계와, 상기 추정된 손목 온도 리듬 데이터, 상기 심박수 데이터, 및 상기 운동량 데이터를 기반으로 심부 체온 리듬 데이터를 추정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 심부 체온 리듬을 추정하는 단계는, 심부 체온 리듬 추정 모델을 이용하여 심부 체온 리듬 데이터를 추정할 수 있다.
- [0028] 상기 심부 체온 리듬 추정 모델은, 훈련용 심부 체온 리듬 데이터와, 상기 훈련용 심부 체온 리듬 데이터에 대응하는 훈련용 손목 온도 리듬 데이터, 훈련용 심박수 데이터, 및 운동량 데이터를 기반으로 기계 학습을 통하여 생성될 수 있다.
- [0029] 일 양상에 따른 손목형 웨어러블 디바이스는, 사용자의 손목 온도를 센싱하는 제1 센서와, 외부 환경 온도를 센싱하는 제2 센서와, 상기 센싱된 손목 온도 데이터 및 상기 센싱된 외부 환경 온도 데이터를 기반으로 외부 환경 온도의 영향이 보정된 손목 온도 리듬 데이터를 획득하는 프로세서를 포함할 수 있다.
- [0030] 상기 제1 센서는, 상기 손목형 웨어러블 디바이스의 착용시 사용자 손목에 밀착되는 면에 배치될 수 있다.
- [0031] 상기 제2 센서는, 상기 손목형 웨어러블 디바이스의 착용시 사용자 손목에 밀착되지 않는 면에 배치될 수 있다.
- [0032] 상기 프로세서는, 단위 시간별 손목 온도 변화량 및 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제1 조건 또는 제2 조건을 만족하면, 소정 범위내의 손목 온도 데이터를 제거하고, 잔존 손목 온도 데이터를 기반으로 제거된 데이터를 보간하여 외부 환경 온도의 영향이 보정된 손목 온도 리듬 데이터를 획득할 수 있다.
- [0033] 상기 프로세서는, 단위 시간별 손목 온도 변화량 및 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제1 조건을 만족하는 경우, 해당 단위 시간 내의 손목 온도 데이터를 제거하거나, 변화량 산출의 기준 시점으로부터 제1 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거하거나, 변화량 산출의 기준 시점 전후로 제1 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거하고, 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제2 조건을 만족하는 경우, 변화량 산출의 기준 시점으로부터 제2 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거하거나, 변화량 산출의 기준 시점 전후로 제2 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거할 수 있다.
- [0034] 손목형 웨어러블 디바이스는, 사용자의 심박수 데이터를 센싱하는 제3 센서와, 사용자의 운동량 데이터를 센싱하는 제4 센서를 더 포함하고, 상기 프로세서는, 상기 추정된 손목 온도 리듬 데이터, 상기 심박수 데이터, 및 상기 운동량 데이터를 기반으로 심부 체온 리듬 데이터를 추정할 수 있다.
- [0035] 상기 프로세서는, 심부 체온 리듬 추정 모델을 이용하여 심부 체온 리듬 데이터를 추정할 수 있다.
- [0036] 상기 심부 체온 리듬 추정 모델은, 훈련용 심부 체온 리듬 데이터와, 상기 훈련용 심부 체온 리듬 데이터에 대응하는 훈련용 손목 온도 리듬 데이터, 훈련용 심박수 데이터, 및 운동량 데이터를 기반으로 기계 학습을 통하여 생성될 수 있다.

발명의 효과

- [0037] 외부 환경 온도의 영향이 보정된 손목 온도 리듬을 추정하고 이를 기반으로 심부 체온 리듬을 획득함으로써 비침습적으로 심부 체온 리듬을 획득할 수 있으므로 사용자의 편의성이 증대될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0038] 도 1은 손목 온도 리듬 획득 장치의 일 실시예를 도시한 블록도이다.
- 도 2는 프로세서의 일 실시예를 도시한 블록도이다.
- 도 3은 손목 온도 리듬을 획득하는 과정을 설명하기 위한 예시도이다.
- 도 4는 손목 온도 리듬 획득 장치의 다른 실시예를 도시한 블록도이다.

도 5는 손목 온도 리듬 획득 방법의 일 실시예를 도시한 흐름도이다.

도 6은 외부 환경 온도의 영향이 보정된 손목 온도 리듬 데이터를 추정하는 과정의 일 실시예를 도시한 흐름도이다.

도 7은 심부 체온 리듬 획득 장치의 일 실시예를 도시한 블록도이다.

도 8은 프로세서의 일 실시예를 도시한 블록도이다.

도 9는 심부 체온 리듬 획득 장치의 다른 실시예를 도시한 블록도이다.

도 10은 심부 체온 리듬 획득 방법의 일 실시예를 도시한 흐름도이다.

도 11은 손목형 웨어러블 디바이스의 사시도이다.

도 12는 손목형 웨어러블 디바이스의 본체에 탑재된 구성들의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0039] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예를 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.
- [0040] 한편, 각 단계들에 있어, 각 단계들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않은 이상 명기된 순서와 다르게 일어날 수 있다. 즉, 각 단계들은 명기된 순서와 동일하게 수행될 수 있고 실질적으로 동시에 수행될 수도 있으며 반대의 순서대로 수행될 수도 있다.
- [0041] 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0042] 본 명세서에서 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함하고, '포함하다' 또는 '가지다' 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0043] 또한, 본 명세서에서의 구성부들에 대한 구분은 각 구성부가 담당하는 주 기능별로 구분한 것에 불과하다. 즉, 2개 이상의 구성부가 하나의 구성부로 합쳐지거나 또는 하나의 구성부가 보다 세분화된 기능별로 2개 이상으로 분화되어 구비될 수도 있다. 그리고 구성부 각각은 자신이 담당하는 주기능 이외에도 다른 구성부가 담당하는 기능 중 일부 또는 전부의 기능을 추가적으로 수행할 수도 있으며, 구성부 각각이 담당하는 주기능 중 일부 기능이 다른 구성부에 의해 전담되어 수행될 수도 있다. 각 구성부는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0044] 도 1은 손목 온도 리듬 획득 장치의 일 실시예를 도시한 블록도이다. 손목 온도 리듬 획득 장치(100)는 외부 환경 온도의 영향이 보정된 손목 온도 리듬을 획득하는 장치일 수 있다. 손목 온도 리듬 획득 장치(100)는 소프트웨어 모듈로 구현되거나 하드웨어 칩 형태로 제작되어 전자 장치에 탑재될 수 있다. 이때, 전자 장치는 휴대폰, 스마트폰, 태블릿, 노트북, PDA(Personal Digital Assistants), PMP(Portable Multimedia Player), 네비게이션, MP3 플레이어, 디지털 카메라, 웨어러블 디바이스 등을 포함할 수 있고, 웨어러블 디바이스는 손목 시계형, 손목 밴드형, 반지형, 벨트형, 목걸이형, 발목 밴드형, 허벅지 밴드형, 팔뚝 밴드형 등을 포함할 수 있다. 그러나 전자 장치는 상술한 예에 제한되지 않으며, 웨어러블 디바이스 역시 상술한 예에 제한되지 않는다.
- [0045] 도 1을 참조하면, 손목 온도 리듬 획득 장치(100)는 데이터 획득부(110) 및 프로세서(120)를 포함할 수 있다.
- [0046] 데이터 획득부(110)는 사용자의 손목 온도 데이터 및 외부 환경 온도 데이터를 획득할 수 있다.
- [0047] 일 실시예에 따르면, 데이터 획득부(110)는 통신 기술을 이용하여 데이터 측정 장치(200)로부터 사용자의 손목 온도 데이터 및 외부 환경 온도 데이터를 수신할 수 있다. 이때, 통신 기술은 블루투스(bluetooth) 통신, BLE(Bluetooth Low Energy) 통신, 근거리 무선 통신(Near Field Communication, NFC), WLAN 통신, 지그비(Zigbee) 통신, 적외선(Infrared Data Association, IrDA) 통신, WFD(Wi-Fi Direct) 통신, UWB(ultra-wideband) 통신, Ant+ 통신, WIFI 통신, RFID(Radio Frequency Identification) 통신, 3G 통신, 4G 통신 및 5G

통신 등을 포함할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0048] 프로세서(120)는 손목 온도 데이터 및 외부 환경 온도 데이터를 기반으로 외부 환경 온도의 영향이 보정된 손목 온도 리듬 데이터를 추정할 수 있다.
- [0049] 예컨대, 프로세서(120)는 단위 시간별 손목 온도 변화량 및/또는 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 소정의 조건을 만족하는지 여부에 따라 전체 손목 온도 데이터 중에서 소정 범위의 손목 온도 데이터를 제거하고 제거된 손목 온도 데이터를 보간(interpolation)하여 외부 환경 온도의 영향이 보정된 손목 온도 리듬 데이터를 추정할 수 있다.
- [0050] 프로세서(120)에 대한 자세한 설명은 도 2를 참조하여 후술하기로 한다.
- [0051] 한편, 데이터 측정 장치(200)는 제어 신호에 따라 사용자의 손목 온도 데이터 및 외부 환경 온도 데이터를 측정할 수 있다. 예를 들어, 데이터 측정 장치(200)는 사용자의 입력에 따라 생성되는 제어신호 또는 손목 온도 리듬 획득 장치(100)로부터 수신되는 제어신호에 따라, 데이터 측정 장치(200) 내부의 다양한 센서를 동작시켜 사용자의 손목 온도 데이터 및 외부 환경 온도 데이터를 측정할 수 있다.
- [0052] 데이터 측정 장치(200)는 유무선으로 통신할 수 있는 통신 모듈을 탑재할 수 있고, 통신 모듈을 통해 사용자의 손목 온도 데이터 및 외부 환경 온도 데이터를 데이터 획득부(110)에 전송할 수 있다.
- [0053] 데이터 측정 장치(200)는 사용자 신체에 착용 수 있는 웨어러블 디바이스일 수 있으나, 이는 일 예에 불과할 뿐이므로 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 데이터 측정 장치(200)의 종류에 대해 장치의 크기나 휴대성 여부에 특별히 제한되지 않는다.
- [0054] 도 2는 프로세서의 일 실시예를 도시한 블록도이다.
- [0055] 도 2를 참조하면, 프로세서(110)는 변화량 산출부(210), 조건 판단부(220), 데이터 제거부(230) 및 데이터 보정부(240)를 포함할 수 있다.
- [0056] 변화량 산출부(210)는 손목 온도 데이터를 기반으로 손목 온도 변화량을 단위 시간 별로 산출하고, 외부 환경 온도 데이터를 기반으로 외부 환경 온도 변화량을 단위 시간 별로 산출할 수 있다. 이때, 단위 시간은 1분일 수 있으나, 이는 일 실시예에 불과할 뿐 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 단위 시간은 시스템의 성능 또는 용도 등에 따라 2분, 5분, 1시간 등 다양한 값으로 설정될 수 있다.
- [0057] 조건 판단부(220)는 단위 시간별로 산출된 손목 온도 변화량(이하, 단위 시간별 손목 온도 변화량)과 단위 시간별로 산출된 외부 환경 온도 변화량(이하, 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량)이 소정의 조건을 만족하는지 여부를 판단할 수 있다. 이때, 소정의 조건은 제1 조건 및 제2 조건을 포함할 수 있다.
- [0058] 일 실시예에 따르면, 제1 조건은 단위 시간별 손목 온도 변화량이 제1 임계값 미만이고 단위 시간별 손목 온도 변화량에 대응하는 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제2 임계값 미만일 것, 또는 단위 시간별 손목 온도 변화량이 제3 임계값을 초과하고 단위 시간별 손목 온도 변화량에 대응하는 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제4 임계값을 초과할 것을 포함할 수 있다. 여기서, 제1 임계값은 0이고, 제2 임계값은 0.1이고, 제3 임계값은 0이고, 제4 임계값은 0.2일 수 있으나, 이는 일 실시예에 불과할 뿐 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 제1 임계값 내지 제4 임계값은 단위 시간의 단위, 시스템의 성능 또는 용도 등에 따라 다양한 값으로 설정될 수 있다.
- [0059] 일 실시예에 따르면, 제2 조건은 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량의 절대값이 제5 임계값을 초과할 것을 포함할 수 있다. 여기서, 제5 임계값은 0.9일 수 있으나, 이는 일 실시예에 불과할 뿐 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 제5 임계값은 단위 시간의 단위, 시스템의 성능 또는 용도 등에 따라 다양한 값으로 설정될 수 있다.
- [0060] 데이터 제거부(230)는 단위 시간별 손목 온도 변화량과 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 소정의 조건을 만족하는 경우, 전체 손목 온도 데이터에서 소정 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거할 수 있다.
- [0061] 일 실시예에 따르면, 단위 시간별 손목 온도 변화량과 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제1 조건을 만족하는 경우, 데이터 제거부(230)는 해당 단위 시간 내의 손목 온도 데이터를 전체 손목 온도 데이터에서 제거할 수 있다. 예컨대, $t = t_0$ 일때의 손목 온도가 $T_{wrist}(t_0)$ 이고 $t = t_0 + 1$ 분 (단, 1분은 단위 시간에 대응함) 일때의 손목 온도가 $T_{wrist}(t_0 + 1)$ 이고 $t = t_0$ 일때의 환경 온도가 $T_{environment}(t_0)$ 이고 $t = t_0 + 1$ 분 일때의 손목 온도가 $T_{environment}(t_0 + 1)$ 인 경우, $t_0 \sim t_0 + 1$ 분의 손목 온도 변화량은 $\Delta T_{wrist} = T_{wrist}(t_0 + 1) - T_{wrist}(t_0)$ 이고

$t_0 \sim t_0 + 1$ 분의 환경 온도 변화량은 $\Delta T_{\text{environment}} = T_{\text{environment}}(t_0 + 1) - T_{\text{environment}}(t_0)$ 이다. ΔT_{wrist} 및 $\Delta T_{\text{environment}}$ 가 제1 조건을 만족하는 경우, 데이터 제거부(230)는 전체 손목 온도 데이터에서 $t_0 \sim t_0 + 1$ 분 사이의 손목 온도 데이터를 제거할 수 있다.

[0062] 다른 실시예에 따르면, 단위 시간별 손목 온도 변화량과 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제1 조건을 만족하는 경우, 데이터 제거부(230)는 변화량 산출의 기준 시점으로부터 제1 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 전체 손목 온도 데이터에서 제거할 수 있다. 여기서 제1 시간 범위는 5분일 수 있으나 이는 일 실시예에 불과할 뿐 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 제1 시간 범위는 단위 시간의 단위, 시스템의 성능 또는 용도 등에 따라 다양한 값으로 설정될 수 있다. 예컨대, 데이터 제거부(230)는 상기의 예에서, 전체 손목 온도 데이터에서 $t_0 \sim t_0 + 5$ 분 사이의 손목 온도 데이터를 제거할 수 있다.

[0063] 또 다른 실시예에 따르면, 단위 시간별 손목 온도 변화량과 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제1 조건을 만족하는 경우, 데이터 제거부(230)는 변화량 산출의 기준 시점 전후로 제1 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 전체 손목 온도 데이터에서 제거할 수 있다. 예컨대, 데이터 제거부(230)는 상기의 예에서, 전체 손목 온도 데이터에서 $t_0 - 2.5$ 분 $\sim t_0 + 2.5$ 분 사이의 손목 온도 데이터를 제거할 수 있다.

[0064] 또 다른 실시예에 따르면, 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제2 조건을 만족하는 경우, 데이터 제거부(230)는 변화량 산출의 기준 시점으로부터 제2 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거할 수 있다. 여기서 제2 시간 범위는 30분일 수 있으나 이는 일 실시예에 불과할 뿐 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 제2 시간 범위는 단위 시간의 단위, 시스템의 성능 또는 용도 등에 따라 다양한 값으로 설정될 수 있다. 예컨대, $t = t_0$ 일때의 외부 환경 온도가 $T_{\text{environment}}(t_0)$ 이고, $t = t_0 + 1$ 분 일때의 외부 환경 온도가 $T_{\text{environment}}(t_0 + 1)$ 인 경우, $t_0 \sim t_0 + 1$ 분의 외부 환경 온도 변화량은 $\Delta T_{\text{environment}} = T_{\text{environment}}(t_0 + 1) - T_{\text{environment}}(t_0)$ 가 된다. $\Delta T_{\text{environment}}$ 가 제2 조건을 만족하는 경우, 데이터 제거부(230)는 전체 손목 온도 데이터에서 $t_0 \sim t_0 + 30$ 분 사이의 손목 온도 데이터를 제거할 수 있다.

[0065] 또 다른 실시예에 따르면, 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제2 조건을 만족하는 경우, 데이터 제거부(230)는 변화량 산출의 기준 시점 전후로 제2 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거할 수 있다. 예컨대, 데이터 제거부(230)는 상기의 예에서, 전체 손목 온도 데이터에서 $t_0 - 15$ 분 $\sim t_0 + 15$ 분 사이의 손목 온도 데이터를 제거할 수 있다.

[0066] 데이터 보간부(240)는 데이터 제거부(230)에 의해 제거된 손목 온도 데이터를 보간하여 외부 환경 온도 영향이 보정된 손목 온도 리듬 데이터를 추정할 수 있다. 예컨대, 데이터 보간부(240)는 제거 후 남은 잔존 손목 온도 데이터를 기반으로 제거된 손목 온도 데이터를 보간할 수 있다. 이때, 데이터 보간부(240)는 선형 보간법, 이중 선형 보간법, 포물선 보간법, 다항식 보간법, 스플라인 보간법 등 다양한 보간 기법을 이용할 수 있다.

[0067] 도 3은 손목 온도 리듬을 획득하는 과정을 설명하기 위한 예시도이다. 도 3의 예에서, 단위 시간은 1분이고, 손목 온도 데이터 및 외부 환경 온도 데이터는 1분간격으로 측정된 데이터이고, 제1 임계값은 0이고, 제2 임계값은 0.1이고, 제3 임계값은 0이고, 제4 임계값은 0.2이고, 제5 임계값은 0.9라고 가정한다. 또한, 제1 시간 범위는 5분이고, 제2 시간 범위는 30분이라고 가정한다.

[0068] 도 2 및 도 3을 참조하면, 변화량 산출부(210)는 $t_{10} \sim t_{11}$ 의 손목 온도 변화량 $0 \text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$ 및 외부 환경 온도 변화량 $0 \text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$ 을 산출한다. 조건 판단부(220)는 손목 온도 변화량 $0 \text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$ 및 외부 환경 온도 변화량 $0 \text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$ 이 제1 조건 또는 제2 조건을 만족하는지 여부를 판단하고 그 결과 $t_{10} \sim t_{11}$ 의 손목 온도 변화량 및 외부 환경 온도 변화량은 제1 조건 또는 제2 조건을 만족시키지 않는다고 판단한다.

[0069] 변화량 산출부(210)는 $t_{11} \sim t_{12}$ 의 손목 온도 변화량 $0.3 \text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$ 및 외부 환경 온도 변화량 $0.5 \text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$ 을 산출한다. 조건 판단부(220)는 손목 온도 변화량 $0.1 \text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$ 이 제3 임계값 0을 초과하고, 외부 환경 온도 변화량 $0.5 \text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$ 이 제4 임계값 0.2를 초과하므로 $t_{11} \sim t_{12}$ 의 손목 온도 변화량 및 외부 환경 온도 변화량은 제1 조건을 만족한다고 판단한다. 데이터 제거부(230)는 $t_{11} \sim t_{12}$ 의 손목 온도 변화량 및 외부 환경 온도 변화량이 제1 조건을 만족하므로 t_{11} 부터 t_{15} 까지 5분간의 손목 온도 데이터(34.5, 34.6, 34.6, 34.5, 34.5)를 제거한다.

[0070] 변화량 산출부(210)는 $t_{16} \sim t_{17}$ 의 손목 온도 변화량 $0.2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$ 및 외부 환경 온도 변화량 $0 \text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$ 을 산출한다. 조건 판단부(220)는 손목 온도 변화량 $0.2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$ 및 외부 환경 온도 변화량 $0 \text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$ 이 제1 조건 또는 제2 조건을 만족하는지 여부를 판단하고 그 결과 $t_{16} \sim t_{17}$ 의 손목 온도 변화량 및 외부 환경 온도 변화량은 제1 조

건 또는 제2 조건을 만족시키지 않는다고 판단한다.

- [0071] 변화량 산출부(210)는 t17 ~ t18의 손목 온도 변화량 0.6 °C/min 및 외부 환경 온도 변화량 1.5 °C/min을 산출한다. 조건 판단부(220)는 외부 환경 온도 변화량의 절대값 1.5가 제5 임계값 0.9를 초과하므로 t17 ~ t18의 외부 환경 온도 변화량은 제2 조건을 만족한다고 판단한다. 데이터 제거부(230)는 t17 ~ t18의 외부 환경 온도 변화량이 제2 조건을 만족하므로 t17부터 t47까지 30분간의 손목 온도 데이터(34.7, …, 34.9)를 제거한다.
- [0072] 변화량 산출부(210)는 t48 ~ t49의 손목 온도 변화량 0 °C/min 및 외부 환경 온도 변화량 -0.7 °C/min을 산출한다. 조건 판단부(220)는 손목 온도 변화량 0 °C/min 및 외부 환경 온도 변화량 -0.7 °C/min이 제1 조건 또는 제2 조건을 만족하는지 여부를 판단하고 그 결과 t48 ~ t49의 손목 온도 변화량 및 외부 환경 온도 변화량은 제1 조건 또는 제2 조건을 만족시키지 않는다고 판단한다.
- [0073] 변화량 산출부(210)는 t49 ~ t50의 손목 온도 변화량 -0.3 °C/min 및 외부 환경 온도 변화량 -0.7 °C/min을 산출한다. 조건 판단부(220)는 손목 온도 변화량 -0.3 °C/min이 제1 임계값 0 미만이고, 외부 환경 온도 변화량 -0.7 °C/min이 제2 임계값 0.1 미만이므로 t49 ~ t50의 손목 온도 변화량 및 외부 환경 온도 변화량은 제1 조건을 만족한다고 판단한다. 데이터 제거부(230)는 t49 ~ t50의 손목 온도 변화량 및 외부 환경 온도 변화량이 제1 조건을 만족하므로 t49부터 t54까지 5분간의 손목 온도 데이터(35, 34.7, …)를 제거한다.
- [0074] 데이터 보간부(240)은 잔존 손목 온도 데이터($T_{wrist}(t10)=34.5^{\circ}C$, $T_{wrist}(t16)=34.5^{\circ}C$, $T_{wrist}(t48)=35^{\circ}C$ 등)를 기반으로 제거된 손목 온도 데이터($T_{wrist}(t11) \sim T_{wrist}(t15)$, $T_{wrist}(t17) \sim T_{wrist}(t47)$, $T_{wrist}(t49) \sim T_{wrist}(t54)$ 등)을 보간하여 손목 온도 리듬 데이터를 추정한다.
- [0075] 도 4는 손목 온도 리듬 획득 장치의 다른 실시예를 도시한 블록도이다.
- [0076] 도 4를 참조하면, 손목 온도 리듬 획득 장치(400)는 입력부(410), 저장부(420), 통신부(430), 출력부(440), 데이터 획득부(110), 및 프로세서(120)를 포함할 수 있다. 여기서, 데이터 획득부(110) 및 프로세서(120)는 도 1을 참조하여 기술한 바와 같으므로 그 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0077] 입력부(410)는 사용자로부터 다양한 조작신호를 입력 받을 수 있다. 일 실시예에 따르면, 입력부(410)는 키 패드(key pad), 돔 스위치(dome switch), 터치 패드(touch pad)(정압/정전), 조그 휠(Jog wheel), 조그 스위치(Jog switch), H/W 버튼 등을 포함할 수 있다. 특히, 터치 패드가 디스플레이와 상호 레이어 구조를 이룰 경우, 이를 터치 스크린이라 부를 수 있다.
- [0078] 저장부(420)는 손목 온도 리듬 획득 장치(400)의 동작을 위한 프로그램 또는 명령들을 저장할 수 있고, 손목 온도 리듬 획득 장치(400)에 입/출력되는 데이터들을 저장할 수 있다. 또한, 저장부(420)는 데이터 획득부(110)를 통해 획득된 사용자의 손목 온도 데이터 및 외부 환경 온도 데이터, 프로세서(120)에서 산출된 단위 시간별 손목 온도 변화량 및 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량, 및 프로세서(120)에서 추정된 손목 온도 리듬 데이터 등을 저장할 수 있다.
- [0079] 저장부(420)는 플래시 메모리 타입(flash memory type), 하드 디스크 타입(hard disk type), 멀티미디어 카드 마이크로 타입(multimedia card micro type), 카드 타입의 메모리(예컨대, SD 또는 XD 메모리 등), 램(RAM: Random Access Memory), SRAM(Static Random Access Memory), 롬(ROM: Read Only Memory), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read Only Memory), PROM(Programmable Read Only Memory), 자기 메모리, 자기 디스크, 광디스크 등을 포함할 수 있다. 또한, 손목 온도 리듬 획득 장치(400)는 인터넷 상에서 저장부(420)의 저장 기능을 수행하는 웹 스토리지(web storage) 등 외부 저장 매체를 운영할 수도 있다.
- [0080] 통신부(430)는 외부 장치와 통신을 수행할 수 있다. 예컨대, 통신부(430)는 입력부(410)를 통해 사용자로부터 입력된 데이터, 프로세서(120)에서 추정된 손목 온도 리듬 데이터 등을 외부 장치로 전송하거나, 외부 장치로부터 손목 온도 리듬 데이터 추정에 도움이 되는 다양한 데이터를 수신할 수 있다.
- [0081] 이때, 외부 장치는 추정된 손목 온도 리듬 데이터를 사용하는 의료 장비, 결과물을 출력하기 위한 프린트, 또는 추정된 손목 온도 리듬 데이터를 디스플레이하는 디스플레이 장치일 수 있다. 이외에도 외부 장치는 디지털 TV, 데스크탑 컴퓨터, 휴대폰, 스마트 폰, 태블릿, 노트북, PDA(Personal Digital Assistants), PMP(Portable Multimedia Player), 네비게이션, MP3 플레이어, 디지털 카메라, 웨어러블 디바이스 등 일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0082] 통신부(430)는 블루투스(bluetooth) 통신, BLE(Bluetooth Low Energy) 통신, 근거리 무선 통신(Near Field

Communication, NFC), WLAN 통신, 지그비(Zigbee) 통신, 적외선(Infrared Data Association, IrDA) 통신, WFD(Wi-Fi Direct) 통신, UWB(ultra-wideband) 통신, Ant+ 통신, WIFI 통신, RFID(Radio Frequency Identification) 통신, 3G 통신, 4G 통신 및 5G 통신 등을 이용하여 외부 장치와 통신할 수 있다. 그러나, 이는 일 예에 불과할 뿐이며, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0083] 한편, 도 4의 예에서 데이터 획득부(110)와 통신부(430)를 별개의 구성부로 도시하고 있으나, 이와는 달리 데이터 획득부(110)와 통신부(730)는 하나의 구성부로 통합될 수 있다.
- [0084] 출력부(440)는 손목 온도 리듬 데이터 추정 결과 등을 출력할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 출력부(440)는 손목 온도 리듬 데이터 추정 결과 등을 청각적 방법, 시각적 방법 및 촉각적 방법 중 적어도 하나의 방법으로 출력할 수 있다. 예컨대, 출력부(440)는 음성, 텍스트, 진동 등을 이용하여 손목 온도 리듬 데이터 추정 결과 등을 출력할 수 있다. 이를 위해 출력부(440)는 디스플레이, 스피커, 진동기 등을 포함할 수 있다.
- [0085] 도 5는 손목 온도 리듬 획득 방법의 일 실시예를 도시한 흐름도이다.
- [0086] 도 1 및 도 5를 참조하면, 손목 온도 리듬 획득 장치(100)는 사용자의 손목 온도 데이터 및 외부 환경 온도 데이터를 획득할 수 있다(510).
- [0087] 일 실시예에 따르면, 손목 온도 리듬 획득 장치(100)는 통신 기술을 이용하여 데이터 측정 장치(200)로부터 사용자의 손목 온도 데이터 및 외부 환경 온도 데이터를 수신할 수 있다.
- [0088] 손목 온도 리듬 획득 장치(100)는 손목 온도 데이터 및 외부 환경 온도 데이터를 기반으로 외부 환경 온도의 영향이 보정된 손목 온도 리듬 데이터를 추정할 수 있다(520).
- [0089] 예컨대, 손목 온도 리듬 획득 장치(100)는 단위 시간별 손목 온도 변화량 및/또는 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 소정의 조건을 만족하는지 여부에 따라 전체 손목 온도 데이터 중에서 소정 범위의 손목 온도 데이터를 제거하고 제거된 손목 온도 데이터를 보간(interpolation)하여 외부 환경 온도의 영향이 보정된 손목 온도 리듬 데이터를 추정할 수 있다.
- [0090] 도 6은 외부 환경 온도의 영향이 보정된 손목 온도 리듬 데이터를 추정하는 과정의 일 실시예를 도시한 흐름도이다.
- [0091] 도 1 및 도 6을 참조하면, 손목 온도 리듬 획득 장치(100)는 손목 온도 데이터를 기반으로 단위 시간별 손목 온도 변화량을 산출하고, 외부 환경 온도 데이터를 기반으로 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량을 산출할 수 있다(610). 이때, 단위 시간은 1분일 수 있으나, 이는 일 실시예에 불과할 뿐 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 단위 시간은 시스템의 성능 또는 용도 등에 따라 2분, 5분, 1시간 등 다양한 값으로 설정될 수 있다.
- [0092] 손목 온도 리듬 획득 장치(100)는 단위 시간별 손목 온도 변화량과 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제1 조건 또는 제2 조건을 만족하는지 여부를 판단할 수 있다(620).
- [0093] 일 실시예에 따르면, 제1 조건은 단위 시간별 손목 온도 변화량이 제1 임계값 미만이고 단위 시간별 손목 온도 변화량에 대응하는 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제2 임계값 미만일 것, 또는 단위 시간별 손목 온도 변화량이 제3 임계값을 초과하고 단위 시간별 손목 온도 변화량에 대응하는 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제4 임계값을 초과할 것을 포함할 수 있다. 여기서, 제1 임계값은 0이고, 제2 임계값은 0.1이고, 제3 임계값은 0이고, 제4 임계값은 0.2일 수 있으나, 이는 일 실시예에 불과할 뿐 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 제1 임계값 내지 제4 임계값은 단위 시간의 단위, 시스템의 성능 또는 용도 등에 따라 다양한 값으로 설정될 수 있다.
- [0094] 일 실시예에 따르면, 제2 조건은 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량의 절대값이 제5 임계값을 초과할 것을 포함할 수 있다. 여기서, 제5 임계값은 0.9일 수 있으나, 이는 일 실시예에 불과할 뿐 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 제5 임계값은 단위 시간의 단위, 시스템의 성능 또는 용도 등에 따라 다양한 값으로 설정될 수 있다.
- [0095] 손목 온도 리듬 획득 장치(100)는 단위 시간별 손목 온도 변화량과 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제1 조건을 만족하는 경우, 소정 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거할 수 있다(640).
- [0096] 예컨대, 손목 온도 리듬 획득 장치(100)는 단위 시간별 손목 온도 변화량과 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제1 조건을 만족하는 경우, 해당 단위 시간 내의 손목 온도 데이터를 제거하거나, 변화량 산출의 기준 시점으로부터 제1 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거하거나, 변화량 산출의 기준 시점 전후로 제1 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 전체 손목 온도 데이터에서 제거할 수 있다. 여기서 제1 시간 범위는 5분일 수 있으나

이는 일 실시예에 불과할 뿐 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 제1 시간 범위는 단위 시간의 단위, 시스템의 성능 또는 용도 등에 따라 다양한 값으로 설정될 수 있다.

- [0097] 손목 온도 리듬 획득 장치(100)는 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제2 조건을 만족하는 경우, 소정 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거할 수 있다(630).
- [0098] 예컨대, 손목 온도 리듬 획득 장치(100)는 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제2 조건을 만족하는 경우, 변화량 산출의 기준 시점으로부터 제2 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거하거나, 변화량 산출의 기준 시점 전후로 제2 시간 범위 내의 손목 온도 데이터를 제거할 수 있다. 여기서 제2 시간 범위는 30분일 수 있으나 이는 일 실시예에 불과할 뿐 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 제2 시간 범위는 단위 시간의 단위, 시스템의 성능 또는 용도 등에 따라 다양한 값으로 설정될 수 있다.
- [0099] 손목 온도 리듬 획득 장치(100)는 제거된 손목 온도 데이터를 보간하여 외부 환경 온도 영향이 보정된 손목 온도 리듬 데이터를 추정할 수 있다(650). 예컨대, 손목 온도 리듬 획득 장치(100)는 제거 후 남은 잔존 손목 온도 데이터를 기반으로 제거된 손목 온도 데이터를 보간할 수 있다. 이때, 손목 온도 리듬 획득 장치(100)는 선형 보간법, 이중 선형 보간법, 포물선 보간법, 다항식 보간법, 스플라인 보간법 등 다양한 보간 기법을 이용할 수 있다.
- [0100] 한편, 손목 온도 리듬 획득 장치(100)는 단위 시간별 손목 온도 변화량과 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 제1 조건 및 제2 조건을 만족하지 않는 경우, 획득된 손목 온도 데이터는 외부 환경 온도에 영향이 없다고 판단하고 손목 온도 데이터를 손목 온도 리듬 데이터로 추정할 수 있다(650).
- [0101] 도 7은 심부 체온 리듬 획득 장치의 일 실시예를 도시한 블록도이다. 심부 체온 리듬 획득 장치(700)는 외부 환경 온도의 영향이 보정된 손목 온도 리듬을 추정하고 이를 기반으로 심부 체온 리듬을 획득하는 장치일 수 있다. 심부 체온 리듬 획득 장치(700)는 소프트웨어 모듈로 구현되거나 하드웨어 칩 형태로 제작되어 전자 장치에 탑재될 수 있다. 이때, 전자 장치는 휴대폰, 스마트폰, 태블릿, 노트북, PDA(Personal Digital Assistants), PMP(Portable Multimedia Player), 네비게이션, MP3 플레이어, 디지털 카메라, 웨어러블 디바이스 등을 포함할 수 있고, 웨어러블 디바이스는 손목시계형, 손목 밴드형, 반지형, 벨트형, 목걸이형, 발목 밴드형, 허벅지 밴드형, 팔뚝 밴드형 등을 포함할 수 있다. 그러나 전자 장치는 상술한 예에 제한되지 않으며, 웨어러블 디바이스 역시 상술한 예에 제한되지 않는다.
- [0102] 도 7을 참조하면, 심부 체온 리듬 획득 장치(700)는 데이터 획득부(710) 및 프로세서(720)를 포함할 수 있다.
- [0103] 데이터 획득부(710)는 사용자의 손목 온도 데이터, 외부 환경 온도 데이터, 사용자의 심박수 데이터, 및 사용자의 운동량 데이터를 획득할 수 있다. 여기서 운동량 데이터는 활동량(activity) 데이터 및 위치(position) 데이터 등을 포함할 수 있다.
- [0104] 일 실시예에 따르면, 데이터 획득부(110)는 통신 기술을 이용하여 데이터 측정 장치(300)로부터 사용자의 손목 온도 데이터, 외부 환경 온도 데이터, 사용자의 심박수 데이터, 및 사용자의 운동량 데이터를 수신할 수 있다.
- [0105] 프로세서(720)는 손목 온도 데이터 및 외부 환경 온도 데이터를 기반으로 외부 환경 온도의 영향이 보정된 손목 온도 리듬 데이터를 추정할 수 있다. 예컨대, 프로세서(720)는 단위 시간별 손목 온도 변화량 및/또는 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 소정의 조건을 만족하는지 여부에 따라 전체 손목 온도 데이터 중에서 소정 범위의 손목 온도 데이터를 제거하고 제거된 손목 온도 데이터를 보간(interpolation)하여 외부 환경 온도의 영향이 보정된 손목 온도 리듬 데이터를 추정할 수 있다.
- [0106] 프로세서(720)는 추정된 손목 온도 리듬 데이터, 획득된 심박수 데이터, 및 획득된 운동량 데이터를 기반으로 심부 체온 리듬 데이터를 추정할 수 있다.
- [0107] 프로세서(720)에 대한 자세한 설명은 도 8을 참조하여 후술하기로 한다.
- [0108] 한편, 데이터 측정 장치(300)는 사용자의 입력에 따라 생성되는 제어신호 또는 심부 체온 리듬 획득 장치(700)로부터 수신되는 제어신호에 따라, 사용자의 손목 온도 데이터, 외부 환경 온도 데이터, 사용자의 심박수 데이터, 및 사용자의 운동량 데이터를 측정할 수 있다. 데이터 측정 장치(300)는 사용자 신체에 착용 수 있는 웨어러블 디바이스일 수 있으나, 이는 일 예에 불과할 뿐이므로 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0109] 도 8은 프로세서의 일 실시예를 도시한 블록도이다.
- [0110] 도 8를 참조하면, 프로세서(720)는 변화량 산출부(710), 조건 판단부(820), 데이터 제거부(830), 데이터 보간부

(840) 및 심부 체온 리듬 추정부(850)를 포함할 수 있다. 여기서, 변화량 산출부(710), 조건 판단부(820), 데이터 제거부(830), 및 데이터 보간부(840)는 도 2의 변화량 산출부(210), 조건 판단부(220), 데이터 제거부(230), 및 데이터 보간부(240)와 각각 동일한 구성이므로 그 상세한 설명은 생략하기로 한다.

- [0111] 심부 체온 리듬 추정부(850)는 추정된 손목 온도 리듬 데이터, 획득된 심박수 데이터, 및 획득된 운동량 데이터를 기반으로 심부 체온 리듬 데이터를 추정할 수 있다. 예컨대, 심부 체온 리듬 추정부(850)는 기 생성된 심부 체온 리듬 추정 모델을 이용하여 심부 체온 리듬 데이터를 추정할 수 있다. 이때, 심부 체온 리듬 추정 모델은 훈련용 심부 체온 리듬 데이터와, 훈련용 심부 체온 리듬 데이터에 대응하는 손목 온도 리듬 데이터, 훈련용 심박수 데이터 및 훈련용 운동량 데이터를 기반으로 기계 학습을 통하여 생성될 수 있다.
- [0112] 한편, 기계학습 알고리즘은 신경망(Neural Network), 결정 트리(Decision Tree), 유전 알고리즘(Genetic Algorithm), 유전자 프로그래밍(Genetic Programming), K 근접 이웃(K-Nearest Neighbor), 방사 기저 함수 네트워크(Radial Basis Function Network), 랜덤 포레스트(Random Forest), 서포트 벡터 머신(Support Vector Machine), 및 딥러닝(deep-learning) 등을 포함할 수 있다.
- [0113] 도 9는 심부 체온 리듬 획득 장치의 다른 실시예를 도시한 블록도이다.
- [0114] 도 9를 참조하면, 심부 체온 리듬 획득 장치(900)는 입력부(910), 저장부(920), 통신부(930), 출력부(940), 데이터 획득부(710), 및 프로세서(720)를 포함할 수 있다. 여기서, 데이터 획득부(710) 및 프로세서(720)는 도 7을 참조하여 기술한 바와 같으므로 그 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0115] 입력부(910)는 사용자로부터 다양한 조작신호를 입력 받을 수 있다. 일 실시예에 따르면, 입력부(910)는 키 패드(key pad), 돔 스위치(dome switch), 터치 패드(touch pad)(정압/정전), 조그 휠(Jog wheel), 조그 스위치(Jog switch), H/W 버튼 등을 포함할 수 있다. 특히, 터치 패드가 디스플레이와 상호 레이어 구조를 이룰 경우, 이를 터치 스크린이라 부를 수 있다.
- [0116] 저장부(920)는 심부 체온 리듬 획득 장치(900)의 동작을 위한 프로그램 또는 명령들을 저장할 수 있고, 심부 체온 리듬 획득 장치(900)에 입/출력되는 데이터들을 저장할 수 있다. 또한, 저장부(920)는 데이터 획득부(710)를 통해 획득된 사용자의 손목 온도 데이터, 외부 환경 온도 데이터, 사용자의 심박수 데이터 및 사용자의 운동량 데이터와, 프로세서(720)에서 산출된 단위 시간별 손목 온도 변화량 및 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량과, 및 프로세서(720)에서 추정된 손목 온도 리듬 데이터 및 심부 체온 리듬 데이터 등을 저장할 수 있다.
- [0117] 통신부(930)는 외부 장치와 통신을 수행할 수 있다. 예컨대, 통신부(930)는 입력부(910)를 통해 사용자로부터 입력된 데이터, 프로세서(720)에서 추정된 손목 온도 리듬 데이터 및 심부 체온 리듬 데이터 등을 외부 장치로 전송하거나, 외부 장치로부터 손목 온도 리듬 데이터 추정에 도움이 되는 다양한 데이터를 수신할 수 있다.
- [0118] 한편, 도 9의 예에서 데이터 획득부(710)와 통신부(930)를 별개의 구성부로 도시하고 있으나, 이와는 달리 데이터 획득부(710)와 통신부(930)는 하나의 구성부로 통합될 수 있다.
- [0119] 출력부(940)는 심부 체온 리듬 데이터 추정 결과 등을 출력할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 출력부(940)는 심부 체온 리듬 데이터 추정 결과 등을 청각적 방법, 시각적 방법 및 촉각적 방법 중 적어도 하나의 방법으로 출력할 수 있다.
- [0120] 도 10은 심부 체온 리듬 획득 방법의 일 실시예를 도시한 흐름도이다.
- [0121] 도 7 및 도 10을 참조하면, 심부 체온 리듬 획득 장치(700)는 사용자의 손목 온도 데이터, 외부 환경 온도 데이터, 사용자의 심박수 데이터, 및 사용자의 운동량 데이터를 획득할 수 있다(1010). 일 실시예에 따르면, 심부 체온 리듬 획득 장치(700)는 통신 기술을 이용하여 데이터 측정 장치(300)로부터 사용자의 손목 온도 데이터, 외부 환경 온도 데이터, 사용자의 심박수 데이터, 및 사용자의 운동량 데이터를 수신할 수 있다.
- [0122] 심부 체온 리듬 획득 장치(700)는 손목 온도 데이터 및 외부 환경 온도 데이터를 기반으로 외부 환경 온도의 영향이 보정된 손목 온도 리듬 데이터를 추정할 수 있다(1020). 예컨대, 심부 체온 리듬 획득 장치(700)는 단위 시간별 손목 온도 변화량 및/또는 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 소정의 조건을 만족하는지 여부에 따라 전체 손목 온도 데이터 중에서 소정 범위의 손목 온도 데이터를 제거하고 제거된 손목 온도 데이터를 보간(interpolation)하여 외부 환경 온도의 영향이 보정된 손목 온도 리듬 데이터를 추정할 수 있다.
- [0123] 심부 체온 리듬 획득 장치(700)는 추정된 손목 온도 리듬 데이터, 획득된 심박수 데이터, 및 획득된 운동량 데이터를 기반으로 심부 체온 리듬 데이터를 추정할 수 있다(1030). 예컨대, 심부 체온 리듬 획득 장치(700)는 기

생성된 심부 체온 리듬 추정 모델을 이용하여 심부 체온 리듬 데이터를 추정할 수 있다.

- [0124] 도 11은 손목형 웨어러블 디바이스의 사시도이고, 도 12는 손목형 웨어러블 디바이스의 본체에 탑재된 구성들의 블록도이다. 도 11 및 도 12에 도시된 바와 같이, 전술한 손목 온도 리듬 획득 장치 및/또는 심부 체온 리듬 획득 장치의 다양한 실시예들은 손목형 웨어러블 디바이스에 탑재될 수 있다.
- [0125] 도 11 및 도 12를 참조하면, 손목형 웨어러블 디바이스(1100)는 스트랩(1110), 본체(1120), 제1 센서(1130) 및 제2 센서(1140)를 포함할 수 있다.
- [0126] 스트랩(1110)은 플렉시블하게 밴드의 형태로 구성될 수 있다. 다만 이는 일 실시예에 불과할 뿐 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 스트랩(1110)은 각 스트랩 부재가 사용자의 손목에 감싸는 형태로 구부러지도록 구성된 다수의 스트랩 부재로 구성될 수도 있다.
- [0127] 제1 센서(1130)는 사용자의 손목 온도 데이터를 센싱할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제1 센서(1130)는 손목형 웨어러블 디바이스(1100) 착용시 사용자 손목에 밀착되는 스트랩(1110)의 일면에 배치될 수 있다. 예컨대, 제1 센서(1130)는 손목형 웨어러블 디바이스(1100) 착용시 사용자 손목의 요골동맥에 근접하는 스트랩(1110) 부위에 배치될 수 있다.
- [0128] 제2 센서(1140)는 외부 환경 온도 데이터를 센싱할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제2 센서(1140)는 손목형 웨어러블 디바이스(1100) 착용시 사용자 손목에 밀착되지 않는 스트랩(1110)의 일면에 배치될 수 있다.
- [0129] 본체(1120)는 본체 내부에 프로세서(1210)를 내장할 수 있다.
- [0130] 프로세서(1210)는 손목 온도 데이터 및 외부 환경 온도 데이터를 기반으로 외부 환경 온도의 영향이 보정된 손목 온도 리듬 데이터를 추정할 수 있다. 예컨대, 프로세서(1210)는 단위 시간별 손목 온도 변화량 및/또는 단위 시간별 외부 환경 온도 변화량이 소정의 조건을 만족하는지 여부에 따라 소정 범위의 손목 온도 데이터를 제거하고 제거된 손목 온도 데이터를 보간(interpolation)하여 외부 환경 온도의 영향이 보정된 손목 온도 리듬 데이터를 추정할 수 있다.
- [0131] 또한, 프로세서(1210)는 추정된 손목 온도 리듬 데이터, 심박수 데이터, 및 운동량 데이터를 기반으로 심부 체온 리듬 데이터를 추정할 수 있다. 예컨대, 프로세서(1210)는 기 생성된 심부 체온 리듬 추정 모델을 이용하여 심부 체온 리듬 데이터를 추정할 수 있다. 이때, 심부 체온 리듬 추정 모델은 훈련용 심부 체온 리듬 데이터와, 훈련용 심부 체온 리듬 데이터에 대응하는 손목 온도 리듬 데이터, 훈련용 심박수 데이터 및 훈련용 운동량 데이터를 기반으로 기계 학습을 통하여 생성될 수 있다.
- [0132] 손목형 웨어러블 디바이스(1100)는 본체(1120)에 장착되는 입력부(1121)와 디스플레이(1122)를 더 포함할 수 있다. 입력부(1121)는 사용자로부터 다양한 조작신호를 입력 받을 수 있다. 디스플레이(1122)는 프로세서(1210)에서 처리된 데이터 및 처리 결과 데이터 등을 표시할 수 있다.
- [0133] 손목형 웨어러블 디바이스(1100)는 제3 센서(1150), 제4 센서(1220), 통신부(1230) 및 저장부(1240)를 더 포함할 수 있다.
- [0134] 제3 센서(1150)는 사용자의 심박수 데이터를 센싱할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제3 센서(1150)는 손목형 웨어러블 디바이스(1100) 착용시 사용자 손목에 밀착되는 스트랩(1110)의 일면에 배치될 수 있다. 예컨대, 제3 센서(1150)는 손목형 웨어러블 디바이스(1100) 착용시 사용자 손목의 요골동맥에 근접하는 스트랩(1110) 부위에 배치될 수 있다.
- [0135] 제4 센서(1220)는 본체(1120) 내부에 내장되어 사용자의 운동량 데이터를 센싱할 수 있다. 이때 운동량 데이터는 활동량(activity) 데이터 및 위치(position) 데이터 등을 포함할 수 있다.
- [0136] 통신부(1230)는 본체(1120) 내부에 내장되어 외부 장치와 통신을 수행할 수 있다. 예컨대, 통신부(1230)는 입력부(1121)를 통해 사용자로부터 입력된 데이터, 프로세서(1210)에서 처리된 데이터 및 처리 결과 데이터 등을 외부 장치로 전송하거나, 외부 장치로부터 데이터 처리에 도움이 되는 다양한 데이터를 수신할 수 있다.
- [0137] 저장부(1240)는 손목형 웨어러블 디바이스(1100)의 동작을 위한 프로그램 또는 명령들을 저장할 수 있고, 손목형 웨어러블 디바이스(1100)에 입/출력되는 데이터들을 저장할 수 있다. 또한, 저장부(1240)는 프로세서(1210)의 데이터 처리 결과를 저장할 수 있다.
- [0138] 본 발명의 일 양상은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현될 수 있다. 상

기의 프로그램을 구현하는 코드들 및 코드 세그먼트들은 당해 분야의 컴퓨터 프로그래머에 의하여 용이하게 추론될 수 있다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함할 수 있다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 디스크 등을 포함할 수 있다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산 방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로 작성되고 실행될 수 있다.

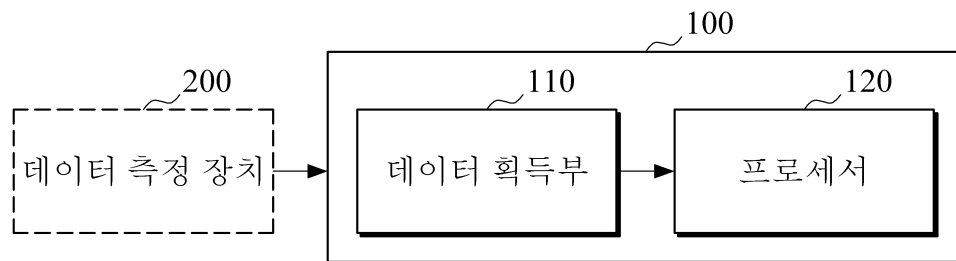
[0139] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시 예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 범위는 전술한 실시 예에 한정되지 않고 특허 청구범위에 기재된 내용과 동등한 범위 내에 있는 다양한 실시 형태가 포함되도록 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

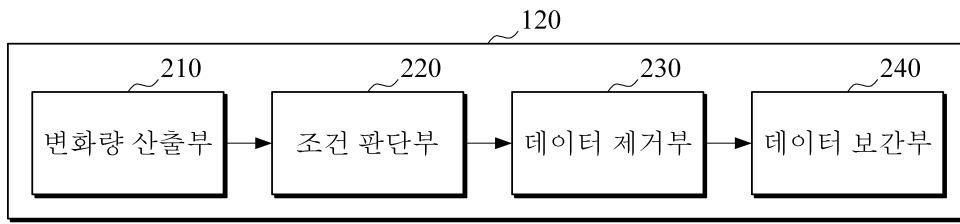
- [0140] 100, 400: 손목 온도 리듬 획득 장치
- 110, 710: 데이터 획득부
- 120, 720: 프로세서
- 200, 300: 데이터 측정 장치
- 210, 810: 변화량 산출부
- 220, 820: 조건 판단부
- 230, 830: 데이터 제거부
- 240, 840: 데이터 보간부
- 410, 910: 입력부
- 420, 920: 저장부
- 430, 930: 통신부
- 440, 940: 출력부
- 700: 심부 체온 리듬 획득 장치
- 850: 심부 체온 리듬 추정부

도면

도면1



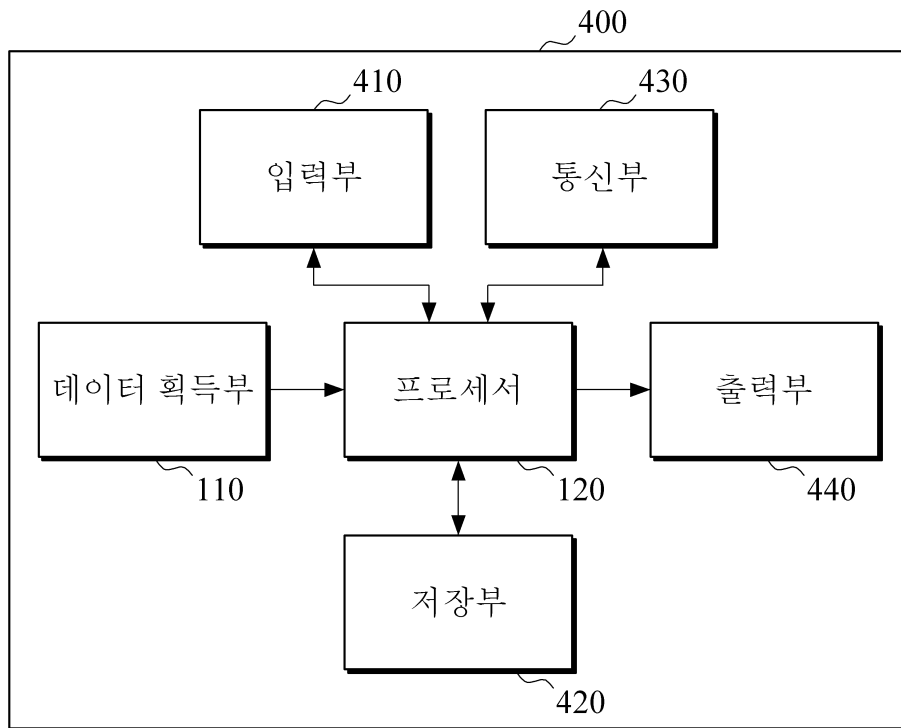
도면2



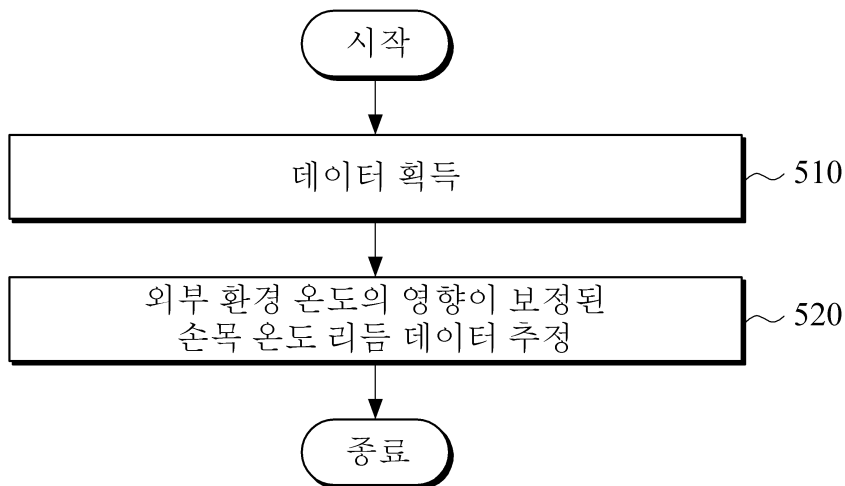
도면3

시간(min)	...	t10	t11	t12	t13	t14	t15	t16	t17	t18	...	t47	t48	t49	t50	...
손목 온도 데이터 (°C)	...	34.5	34.5	34.8	34.8	34.7	34.6	34.5	34.7	35.3	...	34.9	35	35	34.7	...
외부 환경 온도 데이터 (°C)	...	28.1	28.1	28.6	28.6	28.5	28.5	28.5	28.5	30.0	...	30.2	30.2	29.5	28.8	...
기준 손목 온도 데이터 (°C)	...	34.5	-	-	-	-	-	34.5	-	-	...	-	35	-	-	...
보간된 손목 온도 데이터 (°C)	...		34.5	34.5	34.5	34.5	34.5		34.5	34.5	...	35		35	35	...
손목 온도 리듬 데이터 (°C)	...	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5	...	35	35	35	35	...

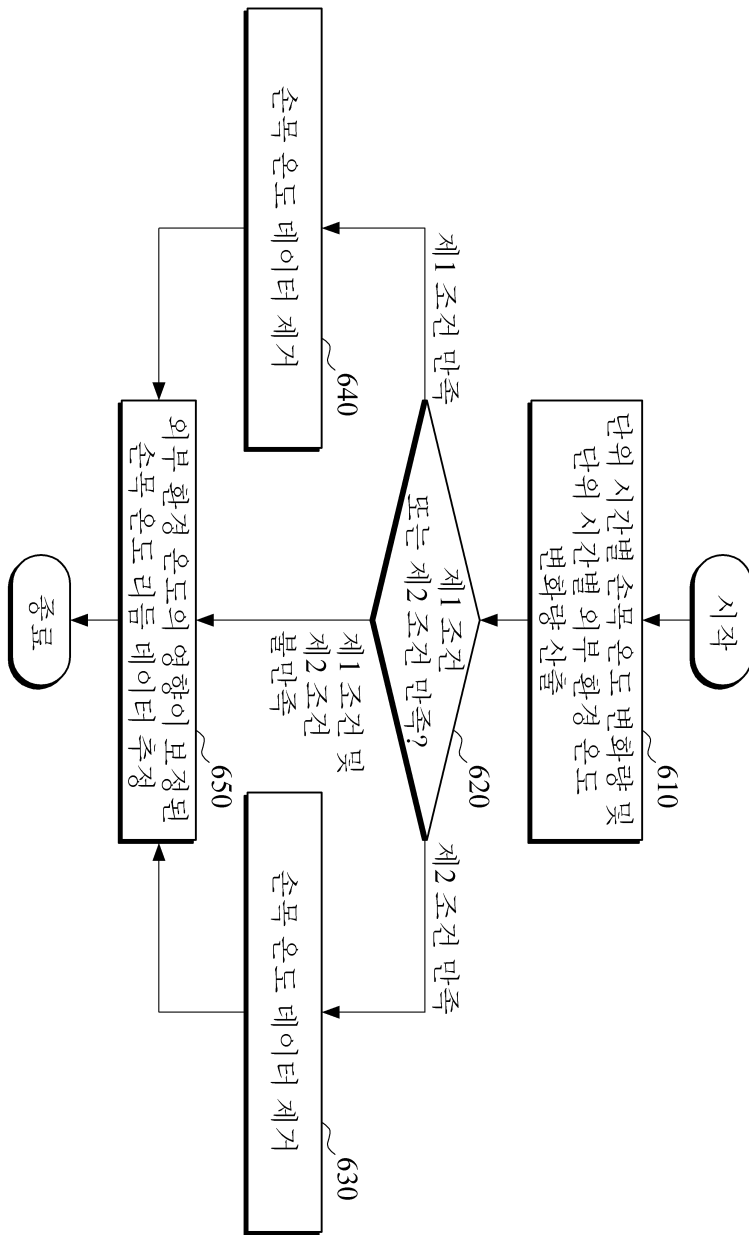
도면4



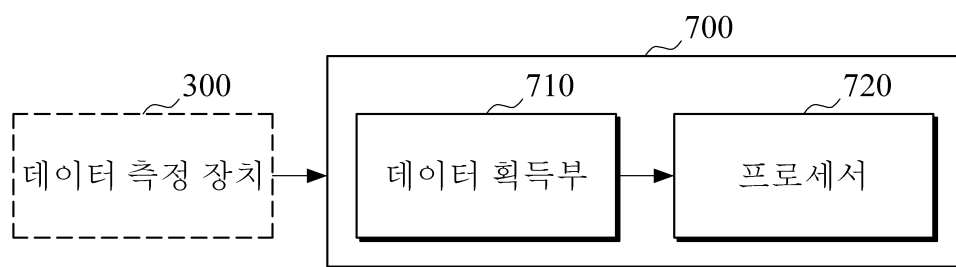
도면5



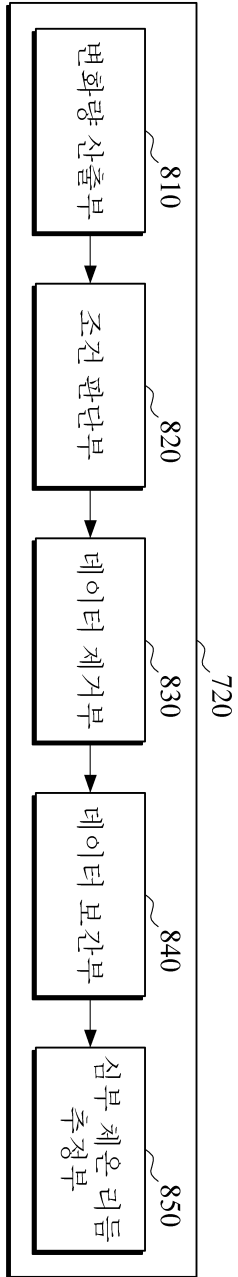
도면6



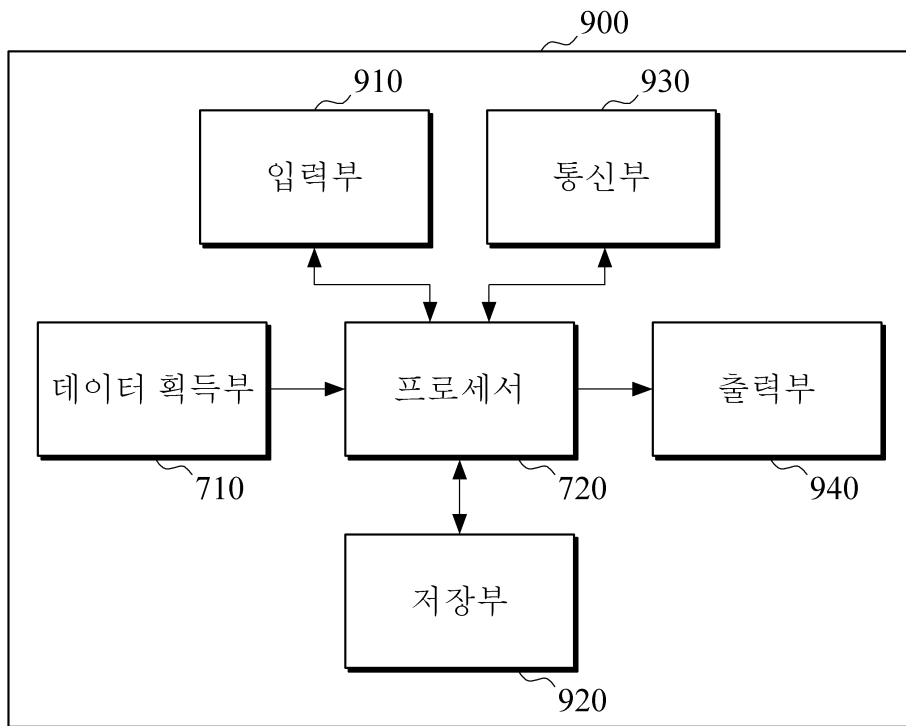
도면7



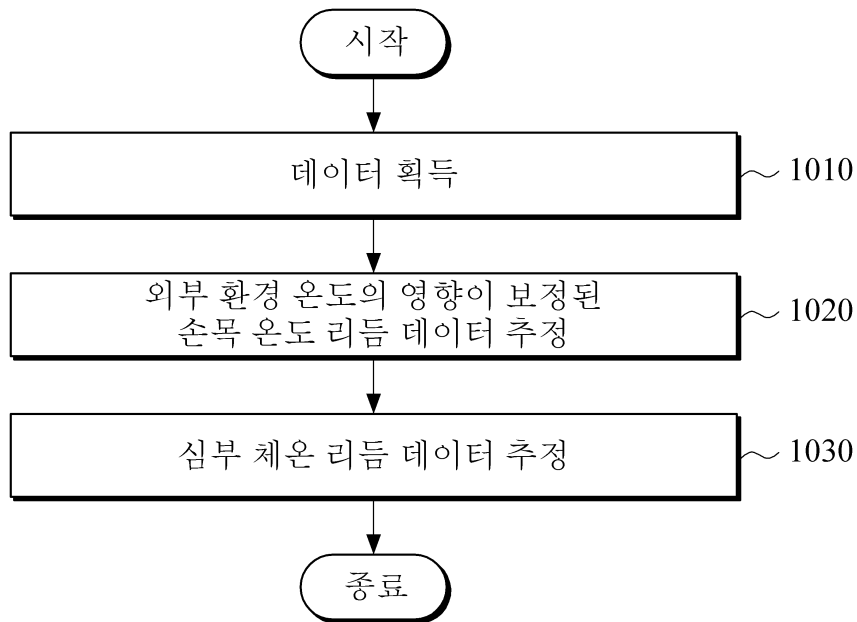
도면8



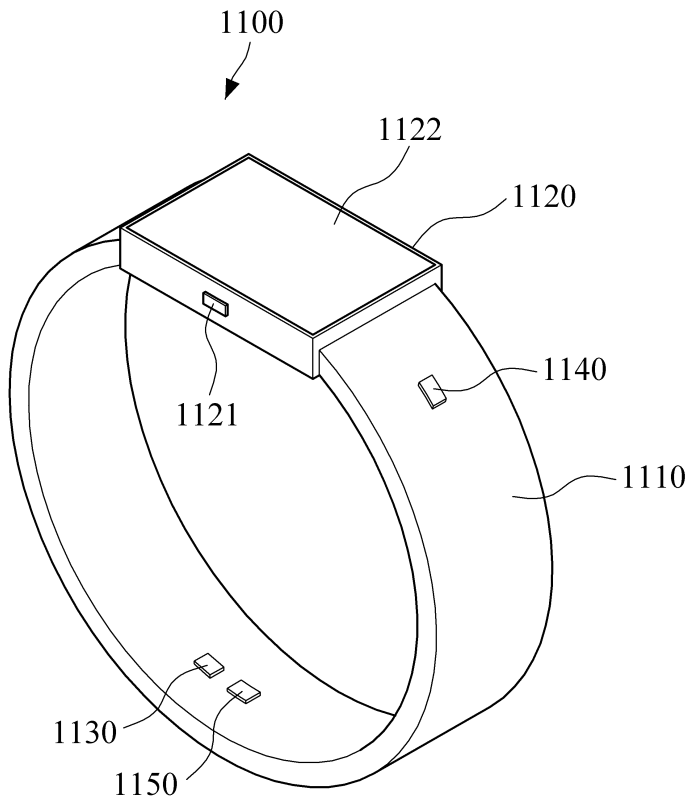
도면9



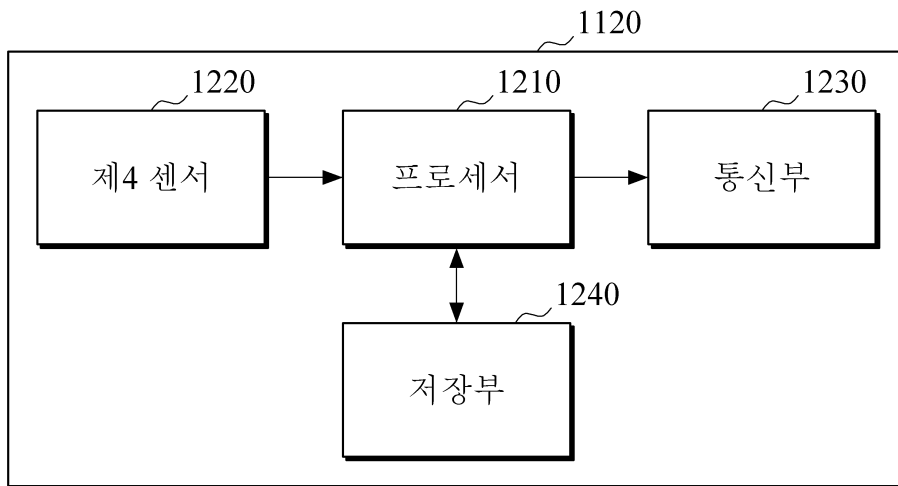
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	用于获得手腕温度节律的装置和方法，用于获取深度体温节律的装置和方法，以及可穿戴装置		
公开(公告)号	KR1020180036282A	公开(公告)日	2018-04-09
申请号	KR1020160126667	申请日	2016-09-30
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社 首尔大学校产学协力团		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司 首尔国立大学产学合作基金会		
[标]发明人	KIM YOUN HO 김연호 PARK KWANG SUK 박광석 SIM SOO YOUNG 심수영 NOH SEUNG WOO 노승우 PARK SANG YUN 박상윤 JOO KWANG MIN 주광민 KOH MYUNG JUN 고명준 JEON HYO SUN 전효선		
发明人	김연호 박광석 심수영 노승우 박상윤 주광민 고명준 전효선		
IPC分类号	A61B5/01 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/01 A61B5/6824 A61B5/7271 A61B5/7235 A61B5/02055 A61B5/02438 A61B5/1118 A61B5/4857 A61B5/681 A61B5/7221 A61B5/7264 A61B5/7275 A61B2560/0242 G16H40/63		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于获取手腕温度节律的装置和方法，用于获取深度体温节律的装置和方法，以及可穿戴装置。根据本发明的一个方面，提供了一种用于获取手腕温度节律的装置，包括：数据获取单元，用于获取用户的手腕温度数据和外部环境温度数据；以及用于估计手腕温度节律数据的处理器。

