



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0027972
(43) 공개일자 2013년03월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 5/01 (2006.01) A61B 5/091 (2006.01)

A61B 5/0402 (2006.01) H04B 7/24 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0100101

(22) 출원일자 2011년09월30일

심사청구일자 2011년09월30일

(30) 우선권주장

1020110091055 2011년09월08일 대한민국(KR)

(71) 출원인

주식회사 누가의료기

강원도 원주시 지정면 가곡리 산 2-1

연세대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 연세로 50, 연세대학교 (신촌동)

(72) 발명자

윤형로

강원도 원주시 귀래면 운남길 205

노연식

강원도 원주시 흥업면 매지리 현대아파트 102동 503

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

민혜정

전체 청구항 수 : 총 11 항

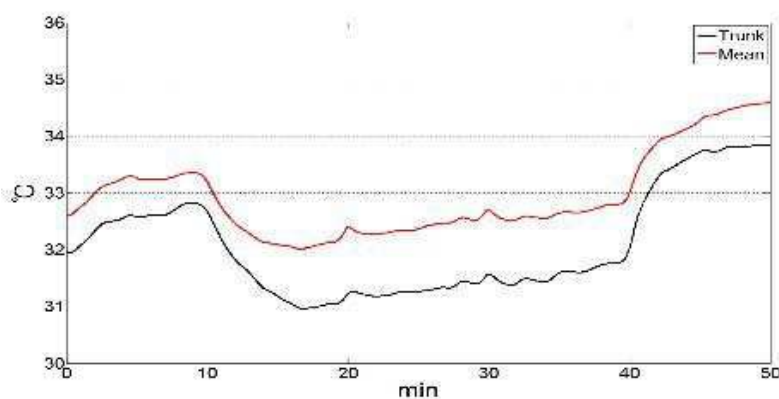
(54) 발명의 명칭 피부온도 측정을 통한 운동효과 평가 시스템

(57) 요약

본 발명은 피부온도 측정을 통한 운동효과 평가 시스템에 관한 것으로, 보다 상세히는 무선 체스트 벨트형 측정부를 간편히 착용하여 심전도, 활동도, 피부온도를 동시에 측정하는 생체신호계측 단말기를 구비하여, 가슴 한 곳에서 측정하는 피부온도를 이용하여 운동 효과를 평가하도록 이루어진, 피부온도 측정을 통한 운동효과 평가 시스템에 관한 것이다.

본 발명은 피부온도 측정을 통한 운동효과 평가 시스템에 있어서, 가슴 피부온도를 검출하는 피부온도 검출부를 포함하는 생체신호 검출부; 상기 생체신호 검출부로부터 가슴 피부온도 신호를 포함하는 생체신호를 수신하여 컴퓨터로 무선전송하는 연산처리부; 상기 연산처리부로부터 가슴 피부온도 신호를 포함하는 생체신호를 수신하며, 가슴 피부온도 신호로부터 심폐지구력을 추정하고, 추정된 심폐지구력에 따라 유산소 운동기구의 제어신호를 생성하는 컴퓨터; 상기 컴퓨터로부터 수신된 유산소 운동기구의 제어신호에 따라 구동되는 유산소 운동기구;를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

정재훈

강원도 원주시 무실로 69-7 (원동)

한영면

강원도 원주시 흥업면 매지리 청솔아파트 101-703

윤자웅

강원도 원주시 흥업면 매지리 현대아파트 101동
1001호

조승현

서울특별시 강남구 삼성로112길 31-8, 현대주택단
지 C동 4호 (삼성동)

이중수

서울특별시 관악구 신림동 11번지 210호

정인철

대전광역시 서구 둔산1동 크로바아파트 105동 401
호

이계형

강원도 원주시 단계동 단계아파트 24동 505호

정상오

강원도 원주시 무실로55번길 65, 101동 1502호 (명
륜동, 동성아파트)

정운모

강원도 원주시 개운동 원흥3차아파트 301동 507호

특허청구의 범위

청구항 1

가슴 피부온도를 검출하는 피부온도 검출부를 포함하는 생체신호 검출부;

상기 생체신호 검출부로부터 가슴 피부온도 신호를 포함하는 생체신호를 수신하여 컴퓨터로 무선전송하는 연산 처리부;

상기 연산처리부로 부터 가슴 피부온도 신호를 포함하는 생체신호를 수신하며, 가슴 피부온도 신호로부터 심폐 지구력을 추정하여 출력하는 컴퓨터;

를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 피부온도 측정을 통한 운동효과 평가 시스템.

청구항 2

가슴 피부온도를 검출하는 피부온도 검출부;

상기 피부온도 검출부로부터 가슴 피부온도 신호를 수신하여 컴퓨터로 무선전송하는 연산처리부;

상기 연산처리부로 부터 가슴 피부온도 신호를 수신하며, 가슴 피부온도 신호로부터 심폐지구력을 추정하여 출력하는 컴퓨터;

를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 피부온도 측정을 통한 운동효과 평가 시스템.

청구항 3

가슴 피부온도를 검출하는 피부온도 검출부를 포함하는 생체신호 검출부;

상기 생체신호 검출부로부터 가슴 피부온도 신호를 포함하는 생체신호를 수신하여 컴퓨터로 무선전송하는 연산 처리부;

상기 연산처리부로 부터 가슴 피부온도 신호를 포함하는 생체신호를 수신하며, 가슴 피부온도 신호로부터 심폐 지구력을 추정하고, 추정된 심폐지구력에 따라 유산소 운동기구의 제어신호를 생성하는 컴퓨터;

상기 컴퓨터로부터 수신된 유산소 운동기구의 제어신호에 따라 구동되는 유산소 운동기구;

를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 피부온도 측정을 통한 운동효과 평가 시스템.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 피부온도 검출부는 체스트 벨트에 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 피부온도 측정을 통한 운동효과 평가 시스템.

청구항 5

제1항 또는 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 생체신호 검출부는,

심전도 센서를 구비하여 심전도를 검출하는 심전도 측정부;

가속도 센서 또는 자이로 센서를 구비하여 활동도를 검출하는 활동도 측정부;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 피부온도 측정을 통한 운동효과 평가 시스템.

청구항 6

제1항 또는 제2항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 피부온도 검출부는,

온도센서로 적외선 체온센서를 사용하는 것을 특징으로 하는 피부온도 측정을 통한 운동효과 평가 시스템.

청구항 7

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

가슴 피부온도 신호는 컴퓨터로 I₂C로 전송하는 것을 특징으로 하는 피부온도 측정을 통한 운동효과 평가 시스템.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 심전도 측정부에서 검출된 심전도 신호는, 연산처리부에서, 8Hz의 고역통과 필터, 30Hz의 저역통과 필터를 순차적으로 거치며 R peak를 검출하고, 상기 R peak에 의해 RR간격을 구하도록 이루어진 것을 특징으로 하는 피부온도 측정을 통한 운동효과 평가 시스템.

청구항 9

MCU에서, 심전도 신호와 활동도 신호를 A/D 변환기를 통해 디지털신호로 변환을 시작하며, 피부 온도신호를 I2C로 송신을 시작하는 시작단계;

심전도의 경우, 상기 시작단계에서 A/D 변환이 종료되면, 심전도인지를 확인하여 심전도 신호이면, 8Hz의 고역통과 필터, 30Hz의 저역통과 필터를 순차적으로 거치며, R 피크(peak)를 검출하고, 전에 검출된 R 피크와 차에 의해 RR간격을 구하여 블루투스 태스크(bluetooth task)로 데이터를 전송하는 심전도신호 전송단계;

활동도의 경우, 상기 시작단계에서 A/D 변환이 종료되면 활동도인지를 확인하여 활동도이면, 활동도신호를 블루투스 태스크(bluetooth task)로 데이터를 전송하는 활동도신호 전송단계;

피부온도의 경우, 상기 시작단계 후, 피부 온도신호를 센서 스펙에서 제공하는 I2C 통신으로 16bit, 20Hz로 샘플링 되어, 임시보관여부를 체크하여 감시함(버퍼)에 임시보관하고 블루투스 태스크(bluetooth task)로 데이터를 전송하는 피부온도신호 전송단계;

를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 피부온도 측정을 통한 운동효과 평가 시스템의 구동방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 블루투스 태스크(bluetooth task)는, 유산소 운동기구 또는 외부 컴퓨터로 피부온도신호, 심전도 신호, 활동도 신호가 무선 전송되도록 이루어진 것을 특징으로 하는 피부온도 측정을 통한 운동효과 평가 시스템의 구동방법.

청구항 11

가슴 피부온도 신호를 검출하는 피부온도 검출부를 포함하는 생체신호 검출부, 생체신호를 수신하여 컴퓨터로 무선전송하는 단말기, 상기 단말기로 부터 생체신호를 수신하여 심폐지구력을 추정하여 출력하는 컴퓨터를 포함하는 운동효과 평가 시스템의 구동방법에 있어서,

컴퓨터에서 블루투스를 이용해 제어 신호가 입력되면, USART1을 통해 단말기로 신호를 전송하는 제1단계;

전송된 신호를 제어할 기구의 baud-rate에 맞추기 위해 dip-switch를 검색하여 baud-rate를 설정하는 제2단계;

설정된 baud-rate에 맞춰 데이터를 수신하며, 수신된 신호가 운동기구의 제어 신호인지를 판단하여, 운동기구의 제어 신호이라면, 운동기구의 제어신호를 USART2를 통해 RS232 포트로 출력하여 운동기구로 전송하는 제3단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 피부온도 측정을 통한 운동효과 평가 시스템의 구동방법.

명세서

기술 분야

본 발명은 피부온도 측정을 통한 운동효과 평가 시스템에 관한 것으로, 보다 상세히는 무선 체스트 벨트형 측정부를 간편히 착용하여 심전도, 활동도, 피부온도를 동시에 측정하는 생체신호계측 단말기를 구비하여, 가슴 한 곳에서 측정하는 피부온도를 이용하여 운동 효과를 평가하도록 이루어진, 피부온도 측정을 통한 운동효과 평가

[0001]

시스템에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 현대에는 운동을 통한 체력 향상이 절실히 필요한 실정이며 이러한 체력 향상의 가장 중요한 지표는 심폐지구력이다. 이는 장시간 동안 중강도와 고강도의 수준으로 부피가 큰 근육 군을 사용하면서 운동을 수행하는 능력을 말한다.
- [0003] 일반적으로, 심폐지구력은 호흡가스 분석기로 측정된 최대 산소 섭취량으로써 스포츠생리학에서 운동능력의 지표로 사용되고 있다. 그러나 최대 산소 섭취량은 반복 측정의 어려움, 장소의 제약, 의료진 동참 하에 측정해야 하는 단점들을 갖고 있다.
- [0004] 운동 효과를 평가하는 또 다른 방법으로 Anaerobic Threshold(AT)와 심박수를 이용한 방법들이 있고, 이 방법들로 운동의 효과를 평가하는 연구들이 진행되고 있다. 하지만, 이러한 연구들 또한 심박수만을 측정하여 운동의 효과를 평가하기 때문에 운동에 따라 다양하게 변화하는 신체의 상태를 평가할 수 없다.
- [0005] 따라서 운동의 효과를 평가하기 위해서는 다양한 생체신호의 동시 측정이 요구되고 있다.
- [0006] 본 발명에서는 무선 체스트 벨트형 측정부를 간편히 착용하여 심전도와 피부온도를 동시에 측정하는 생체신호계측 단말기를 제공하며, 피부온도를 이용해 운동 효과를 평가하는 새로운 지표를 제안한다. 또한, 본 발명은 여러 부위에서 측정해야만 했던 기존의 피부온도 측정 방법과 달리 가슴 한곳에서 측정하는 피부온도를 이용하는 방법으로서 사용이 편리하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 무선 체스트 벨트형 측정부를 간편히 착용하여 심전도와 피부온도를 동시에 측정하는 생체신호계측 단말기를 구비하며, 가슴 한곳에서 측정하는 피부온도를 이용하여 운동 효과를 평가하도록 이루어진, 운동효과 평가 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 피부온도 측정을 통한 운동효과 평가 시스템은, 가슴 피부온도를 검출하는 피부온도 검출부를 포함하는 생체신호 검출부; 상기 생체신호 검출부로부터 가슴 피부온도 신호를 포함하는 생체신호를 수신하여 컴퓨터로 무선전송하는 연산처리부; 상기 연산처리부로부터 가슴 피부온도 신호를 포함하는 생체신호를 수신하며, 가슴 피부온도 신호로부터 심폐지구력을 추정하여 출력하는 컴퓨터;를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0009] 또한, 본 발명의 피부온도 측정을 통한 운동효과 평가 시스템은, 가슴 피부온도를 검출하는 피부온도 검출부; 상기 피부온도 검출부로부터 가슴 피부온도 신호를 수신하여 컴퓨터로 무선전송하는 연산처리부; 상기 연산처리부로부터 가슴 피부온도 신호를 수신하며, 가슴 피부온도 신호로부터 심폐지구력을 추정하여 출력하는 컴퓨터;를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0010] 또한, 본 발명의 피부온도 측정을 통한 운동효과 평가 시스템은, 가슴 피부온도를 검출하는 피부온도 검출부를 포함하는 생체신호 검출부; 상기 생체신호 검출부로부터 가슴 피부온도 신호를 포함하는 생체신호를 수신하여 컴퓨터로 무선전송하는 연산처리부; 상기 연산처리부로부터 가슴 피부온도 신호를 포함하는 생체신호를 수신하며, 가슴 피부온도 신호로부터 심폐지구력을 추정하고, 추정된 심폐지구력에 따라 유산소 운동기구의 제어신호를 생성하는 컴퓨터; 상기 컴퓨터로부터 수신된 유산소 운동기구의 제어신호에 따라 구동되는 유산소 운동기구;를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0011] 상기 피부온도 검출부는 체스트 벨트에 장착되어 있다.
- [0012] 상기 생체신호 검출부는, 심전도 센서를 구비하여 심전도를 검출하는 심전도 측정부; 가속도 센서 또는 자이로 센서를 구비하여 활동도를 검출하는 활동도 측정부;를 더 포함한다.
- [0013] 상기 피부온도 검출부는, 온도센서로 적외선 체온센서를 사용한다.
- [0014] 가슴 피부온도 신호는 컴퓨터로 I₂C로 전송한다.

- [0015] 상기 심전도 측정부에서 검출된 심전도 신호는, 연산처리부에서, 8Hz의 고역통과 필터, 30Hz의 저역통과 필터를 순차적으로 거치며 R peak를 검출하고, 상기 R peak에 의해 RR간격을 구하도록 이루어진다.
- [0016] 또한 본 발명은, MCU에서, 심전도 신호와 활동도 신호를 A/D 변환기를 통해 디지털신호로 변환을 시작하며, 피부 온도신호를 I2C로 송신을 시작하는 시작단계; 심전도의 경우, 상기 시작단계에서 A/D 변환이 종료되면, 심전도인지를 확인하여 심전도 신호이면, 8Hz의 고역통과 필터, 30Hz의 저역통과 필터를 순차적으로 거치며, R 피크(peak)를 검출하고, 전에 검출된 R 피크와 차에 의해 RR간격을 구하여 블루투스 태스크(bluetooth task)로 데이터를 전송하는 심전도신호 전송단계; 활동도의 경우, 상기 시작단계에서 A/D 변환이 종료되면 활동도인지를 확인하여 활동도이면, 활동도신호를 블루투스 태스크(bluetooth task)로 데이터를 전송하는 활동도신호 전송단계; 피부온도의 경우, 상기 시작단계 후, 피부 온도신호를 센서 스펙에서 제공하는 I2C 통신으로 16bit, 20Hz로 샘플링 되어, 임시보관여부를 체크하여 감시함(버퍼)에 임시보관하고 블루투스 태스크(bluetooth task)로 데이터를 전송하는 피부온도신호 전송단계;를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0017] 상기 블루투스 태스크(bluetooth task)는, 유산소 운동기구 또는 외부 컴퓨터로 피부온도신호, 심전도 신호, 활동도 신호가 무선 전송되도록 이루어진다.
- [0018] 또한 본 발명은, 가슴 피부온도 신호를 검출하는 피부온도 검출부를 포함하는 생체신호 검출부, 생체신호를 수신하여 컴퓨터로 무선전송하는 단말기, 상기 단말기로 부터 생체신호를 수신하여 심폐지구력을 추정하여 출력하는 컴퓨터를 포함하는 운동효과 평가 시스템의 구성방법에 있어서, 컴퓨터에서 블루투스를 이용해 제어 신호가 입력되면, USART1을 통해 단말기로 신호를 전송하는 제1단계; 전송된 신호를 제어할 기구의 baud-rate에 맞추기 위해 dip-switch를 검색하여 baud-rate를 설정하는 제2단계; 설정된 baud-rate에 맞춰 데이터를 수신하며, 수신된 신호가 운동기구의 제어 신호인지를 판단하여, 운동기구의 제어 신호이라면, 운동기구의 제어신호를 USART2를 통해 RS232 포트로 출력하여 운동기구로 전송하는 제3단계;를 포함한다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명의 피부온도 측정을 통한 운동효과 평가 시스템은 무선 체스트 벨트형 측정부를 간편히 착용하여 심전도와 피부온도를 동시에 측정하는 생체신호계측 단말기를 구비하며, 가슴 한곳에서 측정하는 피부온도를 이용하여 운동 효과를 평가하도록 이루어져, 유산소 운동 중 피부온도 측정을 통해 운동효과 평가할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 일실시예에 의한 피부온도 측정을 통한 운동효과 평가 시스템의 개략적 구성을 설명하기위한 블록도이다.
- 도 2는 도 1의 연산처리부의 흐름도의 일예이다.
- 도 3은 도 1의 연산처리부에서 컴퓨터로 전송하기위한 Bluetooth to RS232의 흐름도이다.
- 도 4는 트레드밀 운동 중 4점법 평균 피부온도와 가슴에서의 피부온도의 변화를 비교한 그래프의 일예이다.
- 도 5는 평균 피부온도와 가슴 피부온도의 운동 시작 전 후의 비교한 그래프의 일예이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 의한 피부온도 측정을 통한 운동효과 평가 시스템의 일예이다.
- 도 7은 본 발명의 일실시예에 의한 피부온도 측정을 통한 운동효과 평가 시스템에서 제작된 단말기의 일예이다.
- 도 8은 도 7의 단말기가 장착된 체스트벨트의 일예이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 본 발명의 바람직한 일 실시 형태에 의한 피부온도 측정을 통한 운동효과 평가 시스템을 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 일실시예에 의한 피부온도 측정을 통한 운동효과 평가 시스템의 개략적 구성을 설명하기위한 블록도로, 생체신호 검출부(100), 생체신호 전처리부(200), 연산처리부(300), 컴퓨터(400)를 포함하여 이루어진다.
- [0023] 생체신호 검출부(100)는 심전도, 활동도, 피부온도를 검출하는 수단으로, 심전도 측정부(110), 활동도 측정부(120), 피부온도 측정부(130)을 포함한다. 생체신호 검출부(100)는 운동 중 변화하는 생체 신호의 검출을 위해

Wearable한 직물전극을 사용하며, 이 전극은 재사용이 가능하며, 사용자에게 운동 시 편리성 및 활동성을 제공함으로써 무구속적으로 데이터를 획득한다.

- [0024] 심전도 측정부(110)는 심전도 전극을 구비하여 심전도를 측정하는 수단이다.
- [0025] 활동도 측정부(120)는 가속도 센서 또는 자이로 센서를 구비하여 활동도를 측정하는 수단이다.
- [0026] 피부온도 측정부(130)는 온도센서를 구비하여 피부 온도를 검출한다. 온도센서로 적외선 체온센서를 사용할 수 있다.
- [0027] 생체신호 전처리부(200)는 생체신호 검출부(100)로부터 수신된 생체신호를 증폭하고 잡음을 제거하며 디지털신호로 변환하며, 심전도 전처리부(미도시), 활동도 전처리부(미도시), 피부온도 측정부(미도시)를 구비한다.
- [0028] 연산처리부(300)는 생체신호 전처리부(200)로부터 수신된 생체신호들을 저장시키며, 파라미터 추출을 위해 연산 처리하며, 컴퓨터(400)로 전송한다.
- [0029] 컴퓨터(400)는 유산소 운동기구를 제어하기 위한 컴퓨터로, 연산처리부(300)로부터 수신된 신호를 저장하고, 디스플레이하며, 생체신호를 연산처리하여 유산소 운동기구의 제어신호를 생성한다. 유산소 운동기구는 트레드밀, 또는 사이클링 운동기기 또는 또 다른 운동기기일 수 있다. 컴퓨터(400)는 각 운동자의 운동능력(60%)에 따라 유산소 운동기구(예로 트레드밀)를 무선으로 제어한다. 컴퓨터(400)는 블루투스를 통해 유산소 운동기구로 신호를 전송할 수 있다.
- [0030] 심전도 측정부(110), 활동도 측정부(120), 피부온도 측정부(130)가 체스트 벨트에 장착되어 생체신호를 검출하도록 이루어질 수 있으며, 생체신호 전처리부(200)와 연산처리부(300)는 통합되어 하나의 MCU로 이루어진 단말기로 이루어져 체스트 벨트에 장착될 수 있다.
- [0031] 도 2는 도 1의 연산처리부의 흐름도의 일예이다.
- [0032] 태스크(Task)가 시작되면(S100), 심전도 전처리부와 활동도 전처리부에서 출력되는 심전도 신호와 활동도 신호를 A/D 변환기를 통해 디지털신호로 변환을 개시하며(S110), 피부온도 전처리부에서 출력되는 온도신호를 I2C로 전송을 개시한다(S190).
- [0033] 심전도의 경우, A/D 변환이 종료될때 까지 기다리고(S120), 종료되면 심전도인지를 확인하고(S130), 심전도이면 8Hz의 고역통과 필터(S140), 30Hz의 저역통과 필터를 순차적으로 거치며(S150), R peak를 검출하고, 바로 전에 검출된 R peak와 차에 의해 RR간격을 구하고(S160), bluetooth task로 데이터를 전송한다(S180).
- [0034] 활동도의 경우, A/D 변환이 종료될때 까지 기다리고(S120), 종료되면 활동도인지를 확인하고(S170), 활동도이면, bluetooth task로 데이터를 전송한다(S180).
- [0035] 피부온도의 경우, 온도신호를 I2C로 전송을 개시(S190)되면, 센서 스펙에서 제공하는 I2C 통신으로 피부온도를 연산처리부(300)로 16bit로 입력되어 20Hz로 샘플링 되고(S200), 임시보관여부를 체크하여 감시함(버퍼)에 임시 보관하고 bluetooth task로 데이터를 전송한다(S180).
- [0036] 여기서 bluetooth task로 데이터를 전송되는 단계(S180)는, 경우에 따라서 유산소 운동기구로, 무선 전송되거나, 외부 컴퓨터 등으로 무선 전송되는 것으로 대체될 수 있다.
- [0037] 도 3은 도 1의 연산처리부에서 컴퓨터로 전송하기위한 Bluetooth to RS232의 흐름도이다.
- [0038] 태스크(Task)가 시작되고(S300), 컴퓨터(400)에서 블루투스를 이용해 전송된 데이터가 입력되면(S320), 제어 신호인지를 판단하여, 연산처리부(또는 단말기)의 제어신호이라면 USART1을 통해 연산처리부(200)로 신호를 전송한다(S330).
- [0039] 전송된 신호를 제어할 기구의 baud-rate에 맞추기 위해 dip-switch를 검색하여(S380) baud-rate를 설정한다(S390).
- [0040] 설정된 baud-rate에 맞춰 데이터를 수신하며(S350), 수신된 신호가 운동기구의 제어 신호인지를 판단하여(S360), 운동기구의 제어 신호이라면, 상기 제어신호를 USART2를 통해 RS232 포트로 출력하여 운동기구(여기서는 트레드밀)로 전송하여(S370), 운동기구를 제어하게 된다.
- [0041] 본 발명에서 115200bps로 전송되는 5개 채널의 블루투스 신호를 가상 시리얼 포트로 데이터를 전송받으며, 전송된 데이터는 심전도, RR interval, 활동도, 피부온도(가슴, 팔, 허벅지, 이마, 귀) 데이터를 전송받아 출력하며

도 4와 같이 각각 텍스트 파일로 저장한다.

[0042] 도 4는 트레드밀 운동 중 4점법 평균 피부온도(Mean)와 가슴에서의 피부온도(Trunk)의 변화를 비교한 그래프의 일례이고, 도 5는 평균 피부온도(Mean)와 가슴 피부온도(Trunk)의 운동 시작 전 후의 비교한 그래프의 일례이다.

[0043] 본 발명자들에 의해 가슴 피부온도를 적용여부를 타진하기위한 실험을 행하였으며, 도 4 및 도 5에서와 같이, 평균 피부온도와 가슴 피부온도 두 신호는 운동 시작 전 후를 비교해 거의 비슷한 변화를 보이고 있다.

[0044] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 의한 피부온도 측정을 통한 운동효과 평가 시스템의 일례로, 도 1에서 생체신호 전처리부(200)와 연산처리부(300)는 통합되어 하나의 MCU(190)로 이루어지며, 심전도 측정부(110), 활동도 측정부(120)는 GPIO(General Purpose Input/Output)를 통해 MCU(190)로 신호를 전송하며, 피부온도 측정부(130)는 I2C를 통해 MCU(190)로 신호를 전송하며, 외부 컴퓨터 또는 유산소 운동기구로 Bluetooth SPP(Serial Port Profile)를 통해 신호의 송수신을 행할 수 있다.

[0045] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 의한 피부온도 측정을 통한 운동효과 평가 시스템에서 제작된 단말기의 일례이며, 도 8은 도 7의 단말기가 장착된 체스트벨트의 일례이다. 도 8의 (a)에서와 같이 단말기의 양측에 장착된 직물전극을 사용할 수 있으며, 도 7의 (b)에서와 같이, 단말기를 체스트벨트에 장착시 스냅단추를 이용할 수 있다.

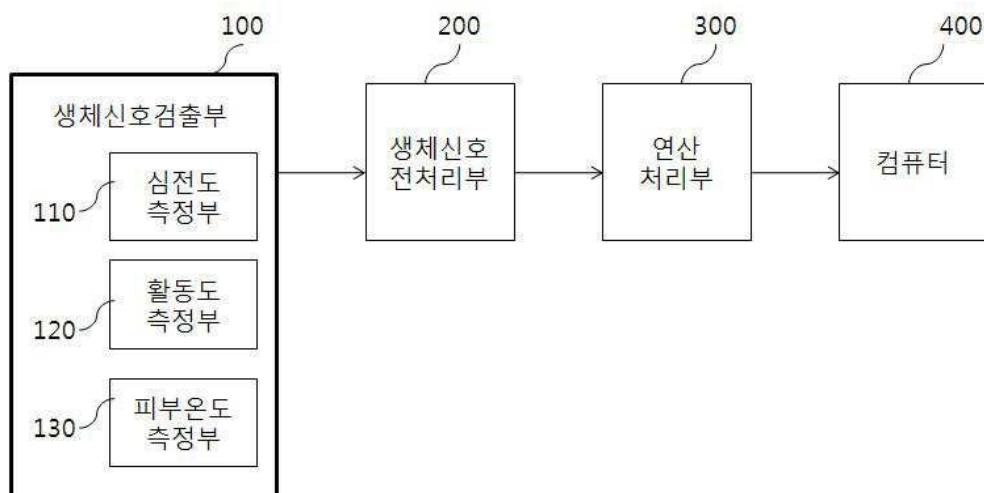
[0046] 이상에서와 같이 본 발명의 구체적 실시형태와 관련하여 본 발명을 설명하였으나, 이는 예시에 불과하며 본 발명은 이에 제한되지 않으며, 본 발명의 범위는 설명된 실시형태가 아니라 특허청구범위 및 그 균등물에 의해 결정되어야 한다.

부호의 설명

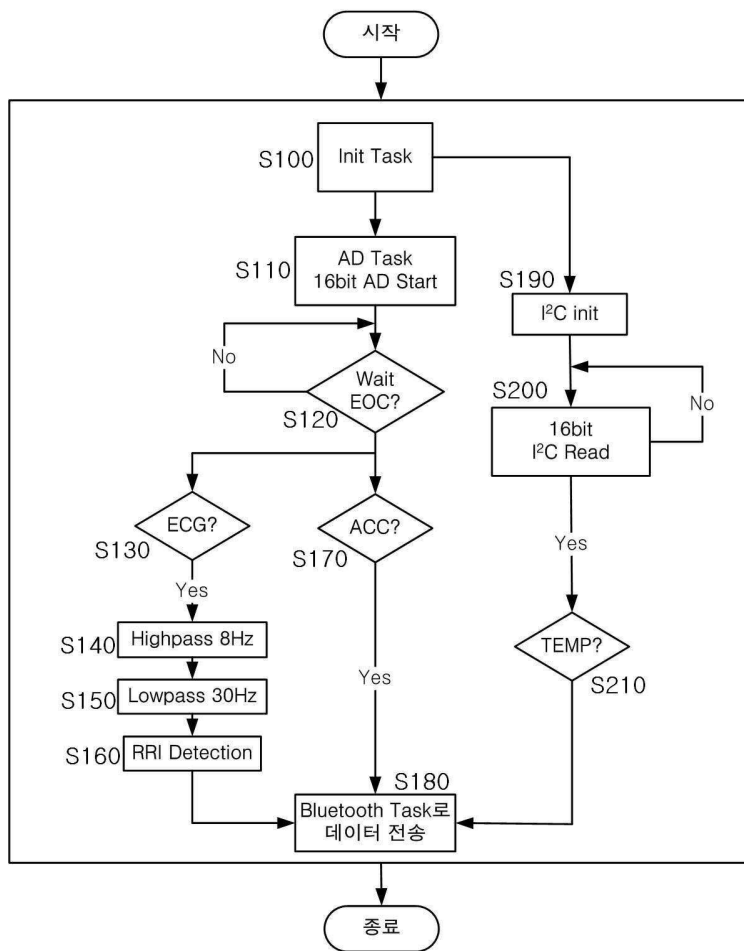
[0047] 100: 생체신호 검출부 110: 심전도 측정부 120: 활동도 측정부
130: 피부온도 측정부 200: 생체신호 전처리부 300: 연산처리부
400: 컴퓨터

도면

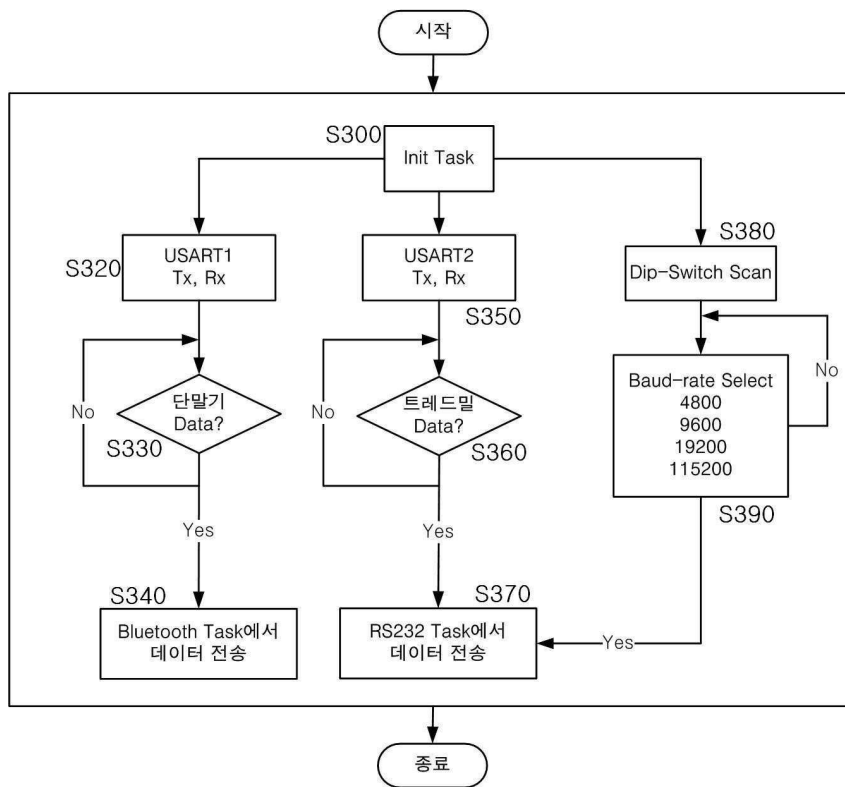
도면1



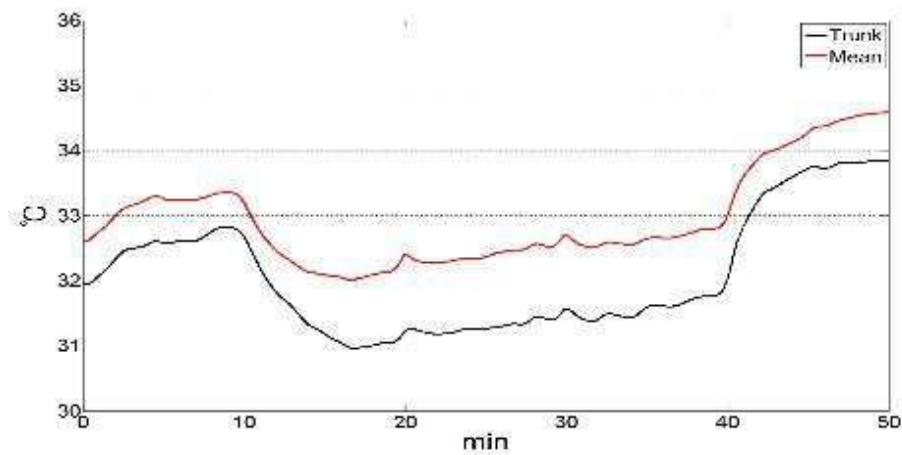
도면2



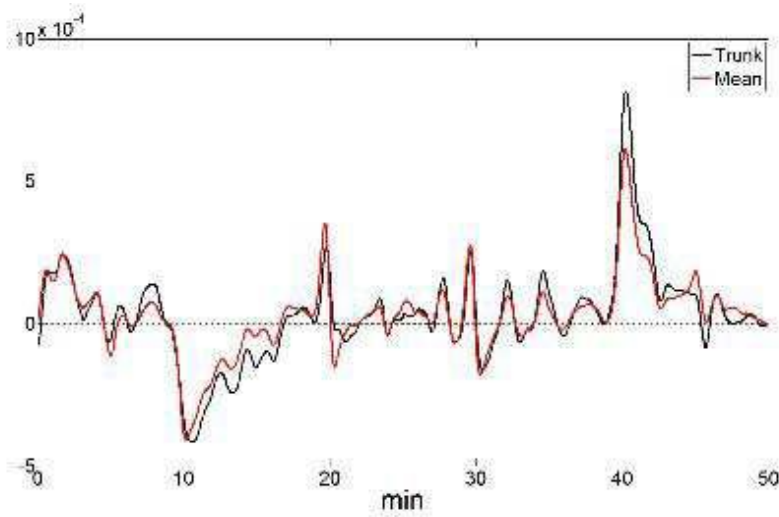
도면3



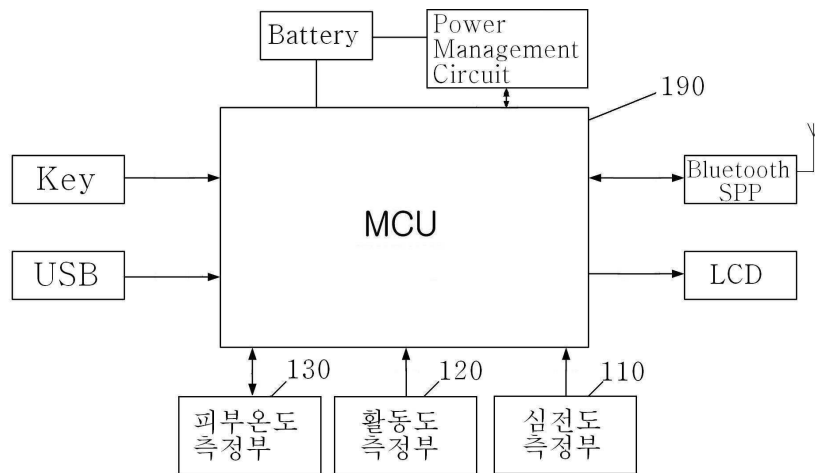
도면4



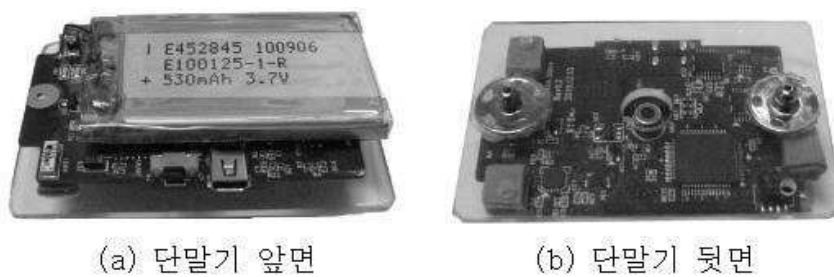
도면5



도면6



도면7



도면8

