



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0141288  
(43) 공개일자 2016년12월08일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
**A61B 5/00** (2006.01) **A61B 5/024** (2006.01)  
**A61B 5/0402** (2006.01) **A61B 5/0456** (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
**A61B 5/48** (2013.01)  
**A61B 5/0024** (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-0076460  
(22) 출원일자 2015년05월29일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
주식회사 라이프사이언스테크놀로지  
서울특별시 강서구 양천로 401, 바1207호 (가양동, 강서한강자이타워)

(72) 발명자  
**김정환**  
서울특별시 강서구 수명로1길 16 411동 504호 (내발산동, 마곡수명산파크4단지아파트)  
**최민준**  
경기도 부천시 원미구 도약로 82 2213동 504호 (상동, 진달래마을)  
(뒷면에 계속)

(74) 대리인  
**특허법인 이노**

전체 청구항 수 : 총 10 항

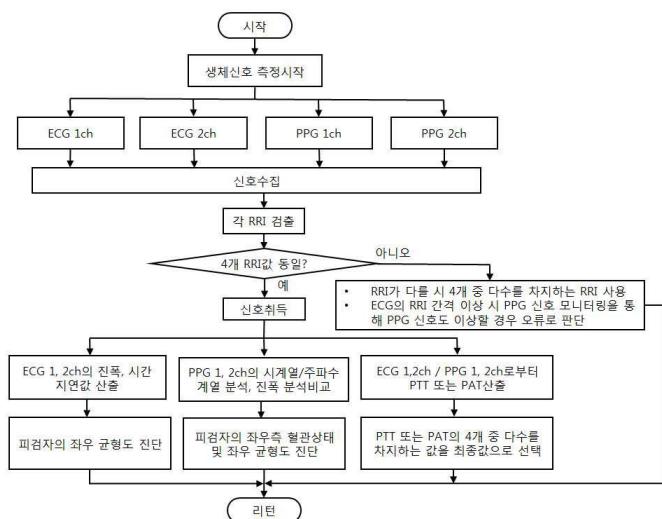
#### (54) 발명의 명칭 좌우 생체신호의 정확도 및 균형도 측정방법

#### (57) 요 약

본 발명은 좌, 우 생체신호의 정확도 및 균형도 측정방법에 관한 것으로, 피검자의 좌, 우측 손가락, 손바닥, 팔목 등 양손에서 측정된 2채널의 PPG 및 ECG 등의 생체신호를 동시에 측정하고, 이를 비교하여 측정된 신호의 정확도와 좌, 우 신체 균형도를 평가하는데 그 목적이 있다.

본 발명의 목적은 피검자의 좌우측 신체일부에 부착된 센서를 통해 생체신호를 각각 측정하는 과정; 센서를 통해 측정된 각 생체신호에서 RRI(R-R Intervals)를 검출하는 과정; 및 검출된 RRI값에 따라 피검자의 좌우 균형도 및 정확도를 산출하는 과정;을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

**대 표 도** - 도4



(52) CPC특허분류

*A61B 5/02416* (2013.01)*A61B 5/0402* (2013.01)*A61B 5/0456* (2013.01)

(72) 발명자

**최기영**인천광역시 서구 청라루비로 106 354동 603호 (경  
서동, 청라하우스토리)**이광호**

서울특별시 도봉구 도봉로 131길 33, 202호

**양동인**서울특별시 강서구 등촌1로 등촌서광아파트 102동  
804호**전재우**경기도 부천시 부천로57번길 14 502호 (심곡동, 상  
록수오피스텔)**김동진**서울특별시 서초구 강남대로 34길 28-3 (양재동)  
202호**김경태**

서울특별시 강서구 강서로74길 40 204호 (가양동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10044821

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 글로벌전문기술개발사업

연구과제명 PHR기반 당뇨병 중심의 만성질환 관리를 위한 아시아/유럽 향 맞춤형 서비스 개발

기여율 1/1

주관기관 (주)인포피아

연구기간 2013.06.01 ~ 2015.05.31

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

피검자의 좌우측 신체일부에 부착된 센서를 통해 생체신호를 각각 측정하는 제1과정;  
상기 센서를 통해 측정된 각 생체신호에서 RRI(R-R Intervals)를 검출하는 제2과정; 및  
상기 검출된 RRI값에 따라 피검자의 좌우 균형도 및 정확도를 산출하는 제3과정;을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 좌우 생체신호의 정확도 및 균형도 측정방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1과정은 피검자의 좌,우측 각 손가락, 손바닥 또는 손목에서 생체신호를 각 2채널로 측정하는 것을 특징으로 하는 좌우 생체신호의 정확도 및 균형도 측정방법.

#### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제1과정에서 상기 센서를 통해 측정되는 생체신호는 PPG(Photo-Plethysmography) 및 ECG(Electrocardiography)를 포함하되, 동시에 측정하는 것을 특징으로 하는 좌우 생체신호의 정확도 및 균형도 측정방법.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 각 ECG는 신호는 좌,우측 팔에서 측정하는 Lead I 방식으로 획득하되, 각 서로 극성이 반전된 신호를 획득하는 것을 특징으로 하는 좌우 생체신호의 정확도 및 균형도 측정방법.

#### 청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 제3과정에서 상기 ECG의 RRI간격 이상이 PPG 신호 모니터링을 통해 PPG 신호도 이상할 경우 접촉오류로 판단하는 것을 특징으로 하는 좌우 생체신호의 정확도 및 균형도 측정방법.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제3과정은 획득된 피검자의 좌,우측 2채널의 ECG 신호에서 진폭, 시간지연을 분석하여 피검자의 좌,우 균형도를 판단하는 것을 특징으로 하는 좌우 생체신호의 정확도 및 균형도 측정방법.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제3과정은 획득된 피검자의 좌,우측 2채널의 PPG신호에서 시계열 및 주파수계열 분석과, 진폭을 통해 좌, 우측 혈관상태 및 좌우 균형도를 판단하는 것을 특징으로 하는 좌우 생체신호의 정확도 및 균형도 측정방법.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제3과정은 획득된 피검자의 좌우측 2채널의 각 ECG 및 PPG를 이용하여 PTT(Pulse Transit Time) 또는

PAT(Pulse Arrival time)를 산출하는 것을 특징으로 하는 좌우 생체신호의 정확도 및 균형도 측정방법.

### 청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제3과정에서 PTT는 ECG와 PPG를 동시에 측정하여 산출하며, 연속혈압 변화 추이를 산출하는 것을 특징으로 좌우 생체신호의 정확도 및 균형도 측정방법.

### 청구항 10

제 1 항 또는 제 5 항 내지 제9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제3과정은 센서로부터 전송된 생체신호를 수신하여 생체신호분석장치에서 수행하는 것을 특징으로 하는 좌우 생체신호의 정확도 및 균형도 측정방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 피검자로부터 측정된 좌, 우 생체신호의 정확도 및 균형도 측정방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 피검자의 좌, 우측으로부터 측정된 2채널의 광용적맥파(PPG: Photo-Plethysmography) 및 심전도(ECG: Electrocardiography) 등의 생체신호를 동시에 측정하고, 이를 비교하여 측정된 신호의 정확도와 좌, 우 신체 균형도를 평가하는 좌, 우 생체신호의 정확도 및 균형도 측정방법에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0002] 최근 IT기술과 의료정보기술의 발달로 이를 융합한 유비쿼터스 헬스케어(U-Healthcare) 서비스는 생활주변의 다양한 디바이스를 활용하므로, 병원에서의 단발성 또는 치료에 국한되는 것이 아니라, 가정이나 학교 등 시, 공간의 제한 없이 실생활 중 언제, 어디서나 원격으로 환자의 모니터링이 가능하게 되었다.

[0003] 종래에는 국내특허공개 10-2013-0010207(공개일 2013.01.28.)에 개시된 바와 같이, 사용자로부터 수집한 맥파(PPG), 심전도(ECG)신호를 이용하여 사용자의 건강상태 및 스트레스 상태를 분석 및 판단하여 표시하고, 이를 영상 디스플레이부로 전송하여 사용자의 건강 및 스트레스 상태에 따라 설정된 정보, 영상 및 음악을 재생하도록 하는 무구속 무자각 생체신호 획득을 통한 워치타입 건강상태 분석시스템을 제공하고 있다.

[0004] 다른 종래기술로 국내특허등록 10-1006534(공고일 2011.01.07.)에 게시된 바와 같이, 심전도 측정을 이용한 스트레스 모니터링 장치는 신체에 부착되어 심전도 데이터를 수집하는 전극, 상기 전극에 의해 수집된 심전도 데이터가 실시간으로 저장되는 메모리, 상기 메모리의 심전도 데이터를 읽어 설정된 시간 간격으로 심박동 변이(Heart Rate Variability, HRV) 신호를 분석하여 스트레스 지수를 계산하는 신호처리부 및 상기 스트레스 지수를 사용자의 이동통신 단말기로 전송하는 무선 통신부를 포함하여 구성되어, 스트레스를 객관적으로 실시간 측정하고 이를 병원 진료시스템과 공유함으로써 스트레스와 관련된 다양한 질환, 예를 들면 당뇨병, 심근경색, 소화기능장애, 우울증 등에 응용하여 스트레스 정도를 파악하고 이로 인한 질병악화를 예방하는데 기여할 수 있는 효과가 있다.

[0005] 즉, 도 1은 종래기술에 따른 심전도 측정을 이용한 스트레스 모니터링 장치의 전체적인 구성 및 동작이 개략적으로 도시된 도이며, 심전도 측정을 이용한 스트레스 모니터링 장치(10)는 전극(11)을 포함하여 구성되며, 전극(11)은 사용자의 인체에 부착된다.

[0006] 여기서, 스트레스 모니터링 장치(10)는 휴대가 용이한 사이즈로 제작되며, 전극(11)을 통해 수집된 심전도 데이터를 실시간으로 기록하여 심박동 변이(HRV) 신호를 분석하고, 스트레스 지수를 계산하여 스트레스 지수를 디스플레이 창을 통하여 출력한다.

[0007] 상기 스트레스 지수는 사용자의 이동통신 단말기(20), 즉 휴대폰으로 전송되고, 휴대폰은 수신한 스트레스 지수를 다시 무선으로 병원 내에 구축된 서버로 전송한다.

[0008] 즉, 이와 같이 종래기술들은 워치타입과 같이 손목에 착용하여 심전도를 측정하거나, 심장에서 가까운 곳에 전극을 부착하여 원격으로 심전도를 측정 및 모니터링하도록 구성되어 있다.

[0009] 이러한, 종래기술과 같은 1채널의 심전도 측정방법은 좌, 우측의 서로 다른 신체 균형도를 갖는 피검자를 판단할

수 없는 문제점이 있으며, 전극의 접촉오류 등의 오동작으로 인한 오류신호를 판단하지 못해 정확도가 저하되는 문제점이 있었다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0010]

따라서, 본 발명은 종래기술의 문제점을 개선하기 위하여 피검자의 좌,우측 손가락, 손바닥, 팔목 등 양손에서 측정된 2채널의 PPG 및 ECG 등의 생체신호를 동시에 측정하고, 이를 비교하여 측정된 신호의 정확도와 좌,우 신체 균형도를 평가하는 좌,우 생체신호의 정확도 및 균형도 측정방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

### 과제의 해결 수단

[0011]

본 발명의 목적을 달성하기 위한 좌,우 생체신호의 정확도 및 균형도 측정과정은 피검자의 좌우측 신체일부에 부착된 센서를 통해 생체신호를 각각 측정하는 제1과정; 상기 센서를 통해 측정된 각 생체신호에서 RRI(R-R Intervals)를 검출하는 제2과정; 및 상기 검출된 RRI값에 따라 피검자의 좌우 균형도 및 정확도를 산출하는 제3과정;을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0012]

여기서, 상기 제1과정은 피검자의 좌,우측 각 손가락, 손바닥 또는 손목에서 생체신호를 각 2채널로 측정하며, 상기 센서를 통해 측정되는 생체신호는 PPG(Photo-Plethysmography) 및 ECG( Electrocardiography)를 포함하되, 동시에 측정하는 것을 특징으로 한다.

[0013]

또한, 상기 ECG는 신호는 좌,우측 중 한 채널은 Lead 1방식으로 획득하고, 다른 한 채널은 극성이 반전된 신호를 획득하며, 획득된 피검자의 좌,우측 2채널의 ECG 신호에서 진폭, 시간지연을 분석하여 피검자의 좌,우 균형도를 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0014]

또한, 상기 제3과정은 획득된 피검자의 좌,우측 2채널의 PPG신호에서 시계열 및 주파수계열 분석과, 진폭을 통해 좌,우측 혈관상태 및 좌우 균형도를 판단하는 것을 특징으로 한다.

## 발명의 효과

[0015]

본 발명에 따른 좌,우 생체신호의 정확도 및 균형도 측정방법은 피검자의 좌,우측 손가락, 손바닥, 팔목 등 양 손에서 측정된 2채널의 PPG 및 ECG 등의 생체신호를 동시에 측정하고, 이를 비교하여 측정된 신호의 정확도와 좌,우 신체 균형도를 진단 및 평가할 수 있는 효과가 있다.

[0016]

### 도면의 간단한 설명

[0017]

도 1은 종래기술에 따른 심전도 측정을 이용한 스트레스 모니터링 장치의 전체적인 구성 및 동작이 개략적으로 도시된 도이고,

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 좌,우 생체신호의 정확도 및 균형도 측정방법을 구현하기 위한 생체신호측정장치의 구성도이고,

도 3은 도 2에서 생체신호수집부의 상세 블록 구성도이고,

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 좌,우 생체신호의 정확도 및 균형도 측정과정의 흐름도이고,

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 피검자의 좌,우측 PPG 및 ECG측정 설명을 위한 개념도이고,

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 ECG 및 PPG 오류발생의 일실시예를 보인 과정도이고,

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 중앙처리장치에서의 분석하는 과정도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 본 발명의 실시예에 따른 좌, 우 생체신호의 정확도 및 균형도 측정과정에 대한 구체적인 구성 및 작용에 대하여 첨부된 도면을 참고하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0019] 도 2는 본 발명을 구현하기 위한 좌, 우 생체신호의 정확도 및 균형도 측정장치는 피검자의 손바닥, 손가락 또는 손목 중 각 좌, 우측 2채널의 생체신호를 측정하는 신호수집부(110)와, 상기 신호수집부(110)에서 획득한 각 2채널의 생체신호에서 ECG 및 PPG신호를 추출하는 신호처리부(120)와, 상기 신호처리부(120)에서 획득된 각 2채널의 ECG 및 PPG신호를 무선송신하는 무선송신부(130)로 구성된 생체신호측정부(100)와, 상기 생체신호측정부에서 전송된 ECG 및 PPG신호를 수신하는 무선수신부(210)와, 무선수신부(210)을 통해 수신된 각 2채널의 ECG 및 PPG를 분석하여 좌우 균형도 및 정확도를 판단하는 중앙처리장치(220)와, 상기 중앙처리장치(220)를 통해 분석 및 판단결과를 저장하는 데이터베이스(230)와, 상기 중앙처리장치(220)를 통해 분석 및 판단결과를 화면에 표시하는 화면표시부(240)로 구성된 생체신호분석장치(200)로 구성된다.
- [0020] 상기 생체신호측정부(100)는 피검자의 신체일부에 부착되어 피검자의 좌, 우측 손가락, 손바닥 또는 손목에 전극을 접촉시켜 측정하도록 구성된다.
- [0021] 여기서, 생체신호분석장치(200)는 분석 및 진단프로그램이 설치된 스마트폰, 스마트패드 등의 스마트모바일기기 또는 진단용컴퓨터로 구성된다.
- [0022] 상기 생체신호측정부(100)와 생체신호분석장치(200)는 블루투스, 지그비, WiFi 또는 Z-Wave등의 무선통신 방식으로 생체신호를 전송하도록 구성된다.
- [0023] 도 3은 도 2에서 신호수집부의 상세 블록 구성도로서, 피검자의 좌, 우측 손가락에서 각각 2채널의 ECG(ECG 1ch, ECG 2ch)와 PPG(PPG 1ch, PPG 2ch)를 측정하기 위해 접촉된 각각의 ECG센서(111, 112) 및 PPG센서(113, 114)로 구성되며, 상기 좌측 ECG센서(111)는 양쪽 팔에서 측정하는 'Lead I' 방식으로 획득하고, 우측 ECG센서(112)는 전극(+,-)가 바뀐 ECG신호를 획득하도록 구성하며, 상기 PPG센서(113)(114)는 좌, 우측 동일한 손가락 끝 동일한 위치에서 동시에 측정하도록 구성한다. .
- [0024] 이와 같이 구성된 본 발명의 작용에 대하여 첨부된 도 2 내지 도 5를 참조하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0025] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 좌우 생체신호의 정확도 및 균형도 측정과정의 흐름도로서, 피검자의 좌, 우측 손가락에 각 2채널의 ECG센서(111)(112) 및 PPG센서(113)(114)로 구성된 신호수집부(110)를 부착하고, 각 센서로부터 생체신호 측정을 시작한다.
- [0026] 상기 신호수집부(110)로부터 측정된 각 생체신호는 신호처리부(120)에서 각 생체신호(ECG 1ch, ECG 2ch)(PPG 1ch, PPG 2ch)를 도 5에서와 같이 피검자의 좌, 우측에서 추출하고, 무선송신부(130)을 통해 생체신호분석장치(200)로 전송한다.
- [0027] 상기 생체신호분석장치(200)는 상기 무선수신부(210)를 통해 상기 각 생체신호(ECG 1ch, ECG 2ch)(PPG 1ch, PPG 2ch)를 수신 한 후 상기 중앙처리장치(220)에서 분석을 시작한다.
- [0028] 먼저, 상기 중앙처리장치(220)는 수신된 생체신호(ECG 1ch, ECG 2ch)(PPG 1ch, PPG 2ch)로부터 각각의 RRI를 산출하고, 산출된 4개의 RRI가 다를 경우 4개의 RRI 중 다수를 차지하는 RRI값을 기준으로 선택하거나, 4개의 RRI값이 전부 다를 경우에는 중앙값을 산출하여 사용하도록 하므로, 정확도를 향상시키게 된다.
- [0029] 또한, 도 6에서와 같이 ECG의 RRI 간격 이상이 발생할 경우 PPG신호 모니터링을 통해 PPG신호도 이상이 발생할 경우, 예를 들어 신호가 정상적인 형태가 아닌 R 피크값이 검출이 안되거나, 일반적인 사람의 RRI가 검출되는 등의 오류가 검출될 경우 접촉불량(lead fail)로 간주하여 신호분석에서 제외시키도록 한다.
- [0030] 만약, 상기 중앙처리장치(220)에서 산출된 각 RRI가 동일 할 경우에는 각 생체신호(ECG 1ch, ECG 2ch)(PPG 1ch, PPG 2ch)를 비교 분석한다.
- [0031] 먼저, 상기 중앙처리장치(220)는 도 5에 도시된 과정도에서
- [0032] 상기 좌, 우측 ECG신호((ECG 1ch, ECG 2ch)을 비교하여 양 ECG신호가 정확히 반전되지 않고 진폭, 시간지연, RRI 등이 틀어진 경우 피검자의 좌, 우측 균형도를 진단하게 된다.
- [0033] 또한, 상기 중앙처리장치(220)는 좌우측 PPG 센서(113)(114)를 통해 수신된 PPG(PPG 1ch, PPG 2ch)를 시계열

및 주파수계열 분석과 진폭 등을 분석 및 비교하여 그 결과에 따라 좌, 우측 혈관상태 등 좌, 우 균형도를 진단하게 된다.

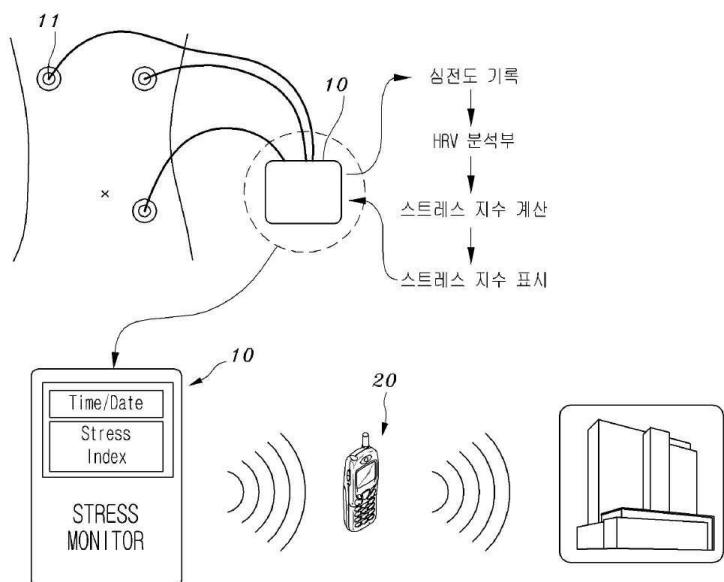
- [0034] 또한, 상기 중앙처리장치(220)는 각 생체신호(ECG 1ch, ECG 2ch)(PPG 1ch, PPG 2ch)를 이용하여 PTT((Pulse Transit Time) 또는 PAT(Pulse Arrival time)를 산출하여 비 침습적으로 연속혈압 변화 추이를 제공한다.
- [0035] 이때도 좌, 우 ECG신호(ECG 1ch, ECG 2ch)과 좌, 우 PPG(PPG 1ch, PPG 2ch)로부터 산출되는 PPT 또는 PAT는 4개가 산출될 수 있으며, 4개 중 다수를 차지하는 값을 최종 값으로 선택하므로 정확도를 항상 시킬 수 있다.
- [0036] 만약, 4개의 값이 모두 다를 경우에는 중앙값(median)을 사용하도록 한다.
- [0037] 한편, 상기 중앙처리장치(220)는 상기 각 과정에서 산출 및 진단된 값은 데이터베이스(230)에 저장하고, 화면표시부(240)을 통해 화면으로 표시한다.
- [0038] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 좌우 생체신호의 정확도 및 균형도 측정방법의 일 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명의 다양한 실시예로 변형이 가능하다.

### 부호의 설명

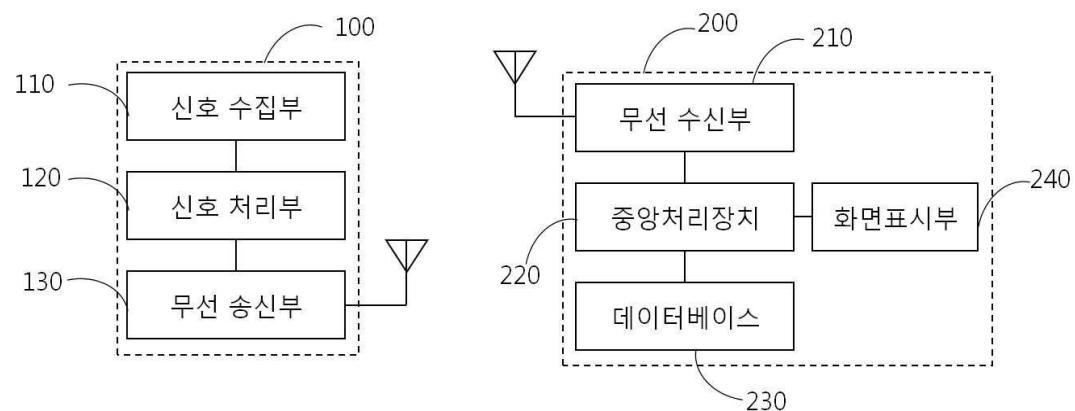
- 100 : 생체신호측정부 110 : 신호수집부  
 120 : 신호처리부 130 : 무선송신부  
 200 : 생체신호분석장치 210 : 무선수신부  
 220 : 중앙처리장치 230 : 데이터베이스  
 240 : 화면표시부

### 도면

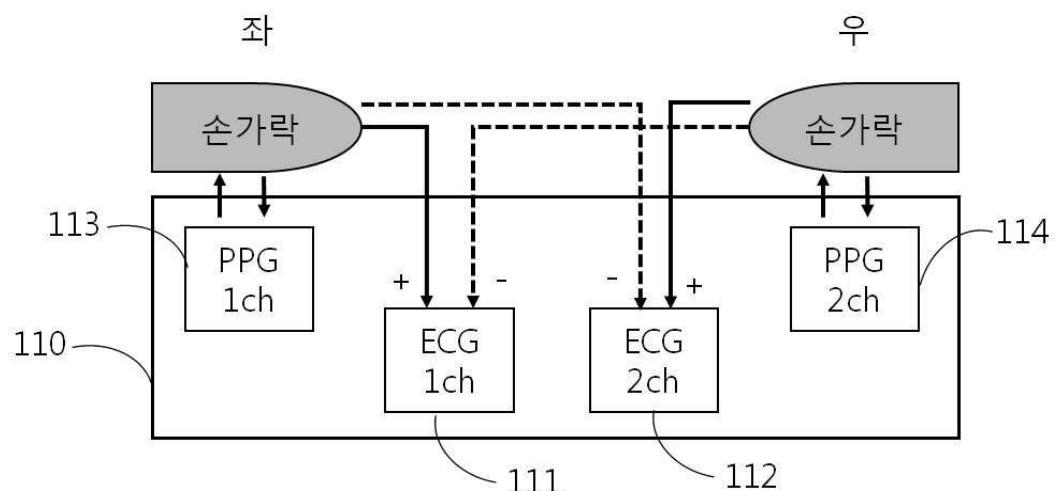
#### 도면1



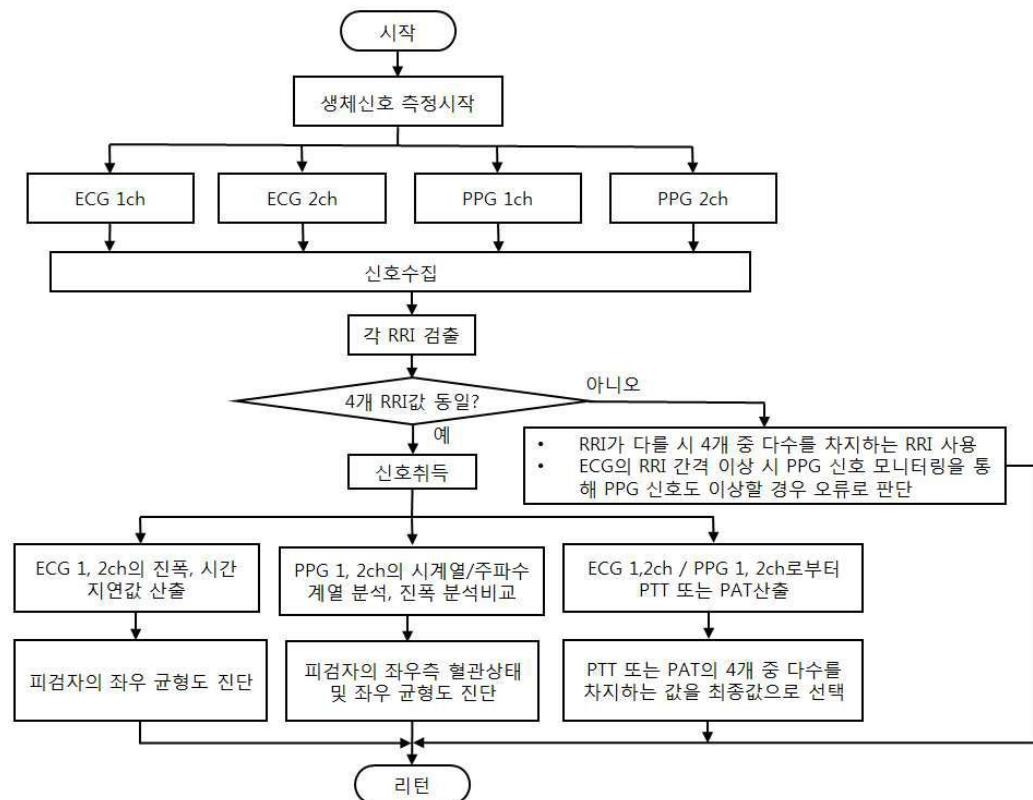
## 도면2



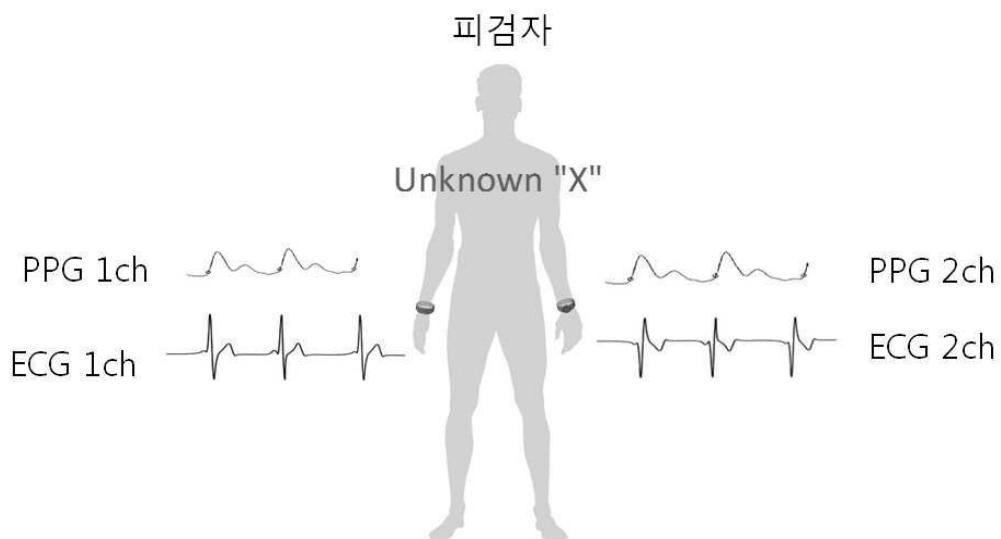
## 도면3



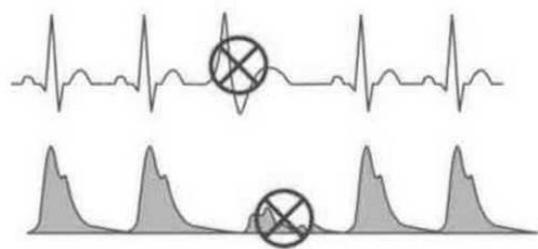
## 도면4



## 도면5



도면6



도면7



|                |  |         |            |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 标题 : 测量生活视觉信号的准确度和平衡水平的方法  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020160141288A</a>   | 公开(公告)日 | 2016-12-08 |
| 申请号            | KR1020150076460  | 申请日     | 2015-05-29 |
| [标]申请(专利权)人(译) | LIFE SCI TECH  |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 生命科学技术有限公司   |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 生命科学技术有限公司   |         |            |
| [标]发明人         | KIM JEONG HWAN<br>김정환<br>CHOI MIN JOON<br>최민준<br>CHOI GI YOUNG<br>최기영<br>LEE KWANG HO<br>이광호<br>YANG DONG IN<br>양동인<br>JUN JAE WOO<br>전재우<br>KIM DONG JIN<br>김동진<br>KIM KYUNG TAE<br>김경태 |         |            |
| 发明人            | 김정환<br>최민준<br>최기영<br>이광호<br>양동인<br>전재우<br>김동진<br>김경태   |         |            |
| IPC分类号         | A61B5/00 A61B5/024 A61B5/0402 A61B5/0456   |         |            |
| CPC分类号         | A61B5/48 A61B5/02416 A61B5/0402 A61B5/0456 A61B5/0024  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>  |         |            |

#### 摘要(译)

本发明涉及左侧，右侧生物信号和平衡的准确性是测量方法，同时，左侧，右侧测量的双通道PPG和ECG的生物信号测量被检者等的侧指，手掌，包括手腕等的双手，并测量与此相比较的信号的精度和左侧，并且评价右侧身体平衡图但是具有目的。本发明的目的的包括通过附加的传感器通过相应的测量过程检测受检者人体左右部分的生物信号的RRI ( RR间隔 ) 的过程：来自测量的每个生物的传感器根据检测到的RRI值，信号和产生左右图的平衡和被检者的准确性的过程。

