



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0040400
(43) 공개일자 2018년04월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2006.01) A61B 5/024 (2006.01)
A61B 5/0408 (2006.01)

(52) CPC특허분류
A61B 5/7225 (2013.01)
A61B 5/0075 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0132228

(22) 출원일자 2016년10월12일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자

윤영준

경기도 화성시 동탄반석로 277, 115동 3003호 (석우동, 동탄예당마을 우미린제일풍경채)

강재민

서울특별시 강서구 곰달래로57길 45-28, 101호 (화곡동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 신지

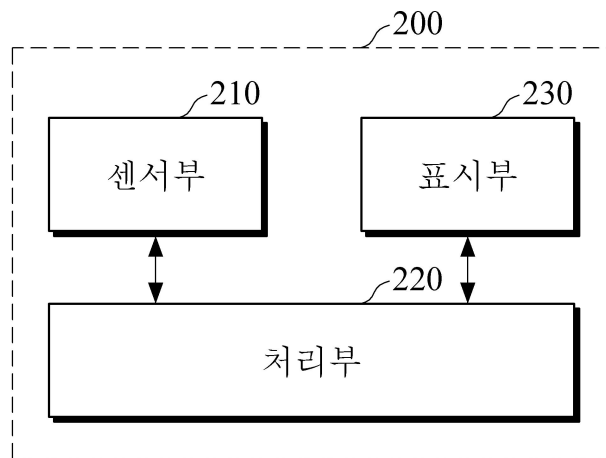
전체 청구항 수 : 총 29 항

(54) 발명의 명칭 생체정보 추정 장치 및 방법

(57) 요약

생체정보 추정 장치가 개시된다. 일 실시예에 따르면 생체정보 추정 장치는 사용자의 심전도를 측정하는 심전도 센서 및, 둘 이상의 피검 지점으로부터 둘 이상의 맥파 신호를 측정하는 맥파 센서를 포함하는 센서부와, 센서부에 의해 측정된 심전도 및 둘 이상의 맥파 신호를 기초로 생체정보를 추정하는 처리부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

A61B 5/02416 (2013.01)

A61B 5/0408 (2013.01)

A61B 5/7235 (2013.01)

A61B 5/7271 (2013.01)

(72) 발명자

권용주

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 97, B동 514호 (농서동)

노승우

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

박상윤

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

명세서

청구범위

청구항 1

사용자의 심전도를 측정하는 심전도 센서 및, 둘 이상의 피검 지점으로부터 둘 이상의 맥파 신호를 측정하는 맥파 센서를 포함하는 센서부; 및

상기 센서부로부터 심전도 및 둘 이상의 맥파 신호를 수신하고, 수신된 심전도 및 둘 이상의 맥파 신호를 기초로 생체정보를 추정하는 처리부를 포함하는 생체정보 추정 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

본체; 및

상기 본체에 연결되어 상기 둘 이상의 피검 지점 중의 적어도 하나를 감싸도록 플렉서블하게 형성되는 스트랩을 더 포함하고,

상기 센서부는 상기 본체 또는 스트랩에 장착되는 생체정보 추정 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 심전도 센서는

본체 또는 스트랩의 제1 위치에 제1 피검 지점이 접촉되는 제1 전극이 배치되며, 본체 또는 스트랩의 제2 위치에 제2 피검 지점이 접촉되는 제2 전극이 배치되는 생체정보 추정 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 맥파 센서는

상기 제1 피검 지점이 상기 제1 위치에 접촉될 때, 제1 피검 부위에 광을 조사하고 되돌아오는 광을 검출하여 제1 맥파 신호를 측정하는 제1 맥파 센서; 및

상기 제2 피검 지점이 상기 제2 위치에 접촉될 때, 제2 피검 부위에 광을 조사하고 되돌아오는 광을 검출하여 제2 맥파 신호를 측정하는 제2 맥파 센서를 포함하는 생체정보 추정 장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 본체에 장착되며, 상기 처리부의 제어에 따라 상기 추정된 생체정보를 포함한 각종 정보를 출력하는 표시부를 더 포함하는 생체정보 추정 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 처리부는

상기 수신된 심전도 및 둘 이상의 맥파 신호를 기초로 적어도 세 개의 맥파 전파 시간을 산출하는 전파 시간 산출부; 및

상기 산출된 적어도 세 개의 맥파 전파 시간을 제1 추정 모델에 적용하여 제1 생체정보를 추정하는 제1 추정부를 포함하는 생체정보 추정 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 처리부는

상기 둘 이상의 맥과 신호의 파형을 분석하여 반사파가 파형 변화에 미치는 반사파 특성 정보를 추출하는 맥과 분석부; 및

상기 추출된 반사파 특성 정보를 제2 추정 모델에 적용하여 제2 생체정보를 추정하는 제2 추정부를 포함하는 생체정보 추정 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 맥과 분석부는

상기 둘 이상의 맥과 신호로부터 특징점을 추출하고, 다른 맥과 신호 간의 특징점을 이용한 하나 이상의 제1 맥과 전파 시간 및, 동일 맥과 신호 내의 특징점을 이용한 하나 이상의 제2 맥과 전파 시간을 포함하는 상기 반사파 특성 정보를 추출하는 생체정보 추정 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 제2 추정부는

상기 추출된 반사파 특성 정보를 제2 추정 모델에 적용하여 결과가 출력되면, 상기 출력된 결과 및 제1 추정부에 의해 추정된 제1 생체정보의 값을 기초로 상기 제2 생체정보를 추정하는 생체정보 추정 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 생체정보는 이완기 혈압이고, 상기 제2 생체정보는 수축기 혈압인 생체정보 추정 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 처리부는

사용자로부터 입력된 키, 몸무게, 성별, 나이 및 건강 상태 중의 하나 이상을 포함하는 개인정보를 기초로 상기 생체정보 추정을 위한 추정 모델을 생성하는 추정 모델 생성부를 더 포함하는 생체정보 추정 장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 처리부는

상기 둘 이상의 맥과 신호의 파형을 이용하여 혈관 저항 정보를 추정하고, 추정된 혈관 저항 정보를 이용하여 상기 추정된 생체정보를 보정하는 보정부를 더 포함하는 생체정보 추정 장치.

청구항 13

사용자로부터 심전도 및 사용자의 둘 이상의 피검 지점으로부터 둘 이상의 맥과 신호를 측정하는 단계; 및

상기 측정된 심전도 및 둘 이상의 맥과 신호를 기초로 생체정보를 추정하는 단계를 포함하는 생체정보 추정 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 생체정보를 추정하는 단계는

상기 수신된 심전도 및 둘 이상의 맥파 신호를 기초로 적어도 세 개의 맥파 전파 시간을 산출하는 단계; 및

상기 산출된 적어도 세 개의 맥파 전파 시간을 제1 추정 모델에 적용하여 제1 생체정보를 추정하는 단계를 포함하는 생체정보 추정 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 생체정보를 추정하는 단계는

상기 둘 이상의 맥파 신호의 파형을 분석하여 반사파가 파형 변화에 미치는 반사파 특성 정보를 추출하는 단계; 및

상기 추출된 반사파 특성 정보를 제2 추정 모델에 적용하여 제2 생체정보를 추정하는 단계를 더 포함하는 생체정보 추정 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 반사파 특성 정보를 추출하는 단계는

상기 둘 이상의 맥파 신호로부터 특징점을 추출하는 단계; 및

다른 맥파 신호 간의 특징점을 이용한 하나 이상의 제1 맥파 전파 시간 및, 동일 맥파 신호 내의 특징점을 이용한 하나 이상의 제2 맥파 전파 시간을 포함하는 상기 반사파 특성 정보를 추출하는 단계를 포함하는 생체정보 추정 방법.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 제2 생체정보를 추정하는 단계는

상기 추출된 반사파 특성 정보를 제2 추정 모델에 적용하여 결과가 출력되면, 상기 출력된 결과 및 상기 추정된 제1 생체정보의 값을 기초로 상기 제2 생체정보를 추정하는 생체정보 추정 방법.

청구항 18

제13항에 있어서,

사용자로부터 입력된 키, 몸무게, 성별, 나이 및 건강 상태 정보 중의 하나 이상을 포함하는 개인정보를 입력받는 단계; 및

상기 입력된 개인정보를 기초로 생체정보 추정을 위한 추정 모델을 생성하는 단계를 더 포함하는 생체정보 추정 방법.

청구항 19

제13항에 있어서,

상기 측정된 둘 이상의 맥파 신호의 파형을 이용하여 말초혈관 저항 정보를 추정하는 단계; 및

상기 추정된 말초혈관 저항 정보를 이용하여 상기 추정된 생체정보의 오차를 보정하는 단계를 더 포함하는 생체정보 추정 방법.

청구항 20

외부 생체정보 추정 장치로부터 기준 생체정보를 수신하는 통신부;

사용자의 심전도를 측정하는 심전도 센서 및, 둘 이상의 피검 지점으로부터 둘 이상의 맥파 신호를 측정하는 맥파 센서를 포함하는 센서부; 및

상기 센서부로부터 수신된 심전도 및 둘 이상의 맥파 신호를 기초로 생체정보를 추정하고, 상기 기준 생체정보를 기초로 상기 추정된 생체정보를 보정하는 처리부를 포함하는 생체정보 추정 장치.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 처리부는

상기 외부 생체정보 추정 장치가 상기 사용자로부터 기준 생체정보를 추정하는 동안 동시에 상기 생체정보를 추정하는 생체정보 추정 장치.

청구항 22

제20항에 있어서,

상기 처리부는

상기 기준 생체정보를 이용하여 상기 추정된 생체정보의 값, 상기 심전도와 둘 이상의 맥파 신호를 이용하여 산출된 둘 이상의 맥파 전파 시간 및, 상기 생체정보 추정을 위한 추정 모델 중의 적어도 하나를 보정하는 보정부를 포함하는 생체정보 추정 장치.

청구항 23

제20항에 있어서,

상기 외부 생체정보 추정 장치는 커프형 혈압 추정 장치를 포함하고,

상기 기준 생체정보는 상기 커프형 혈압 추정 장치에 의해 추정된 커프 혈압 및 커프 압력 정보 중의 하나 이상을 포함하는 생체정보 추정 장치.

청구항 24

제20항에 있어서,

상기 처리부는

상기 심전도 및 둘 이상의 맥파 신호를 기초로 적어도 세 개의 맥파 전파 시간을 산출하는 전파 시간 산출부; 및

상기 산출된 적어도 세 개의 맥파 전파 시간을 제1 추정 모델에 적용하여 제1 생체정보를 추정하는 제1 추정부를 포함하는 생체정보 추정 장치.

청구항 25

제24항에 있어서,

상기 처리부는

상기 둘 이상의 맥파 신호의 파형을 분석하여 반사파가 파형 변화에 미치는 반사파 특성 정보를 추출하는 맥파 분석부; 및

상기 추출된 반사파 특성 정보를 제2 추정 모델에 적용하여 제2 생체정보를 추정하는 제2 추정부를 포함하는 생체정보 추정 장치.

청구항 26

제20항에 있어서,

본체; 및

상기 본체에 연결되어 상기 둘 이상의 피검 지점 중의 적어도 하나를 감싸도록 플렉서블하게 형성되는 스트랩을

더 포함하고,

상기 처리부 및 통신부는 상기 본체에 장착되고, 상기 센서부는 상기 본체 또는 상기 스트랩에 장착되는 생체정보 추정 장치.

청구항 27

심전도 센서 및 맥파 센서를 제어하여 심전도 및 둘 이상의 피검 지점으로부터 맥파 신호를 측정하는 단계;

상기 측정된 심전도 및 둘 이상의 맥파 신호를 기초로 생체정보를 추정하는 단계;

외부 생체정보 추정 장치로부터 기준 생체정보를 수신하는 단계; 및

상기 수신된 기준 생체정보를 기초로 상기 추정된 생체정보를 보정하는 단계를 포함하는 생체정보 추정 방법.

청구항 28

제27항에 있어서,

상기 보정하는 단계는

상기 기준 생체정보를 이용하여 상기 추정된 생체정보의 값, 상기 심전도와 둘 이상의 맥파 신호를 이용하여 산출된 둘 이상의 맥파 전파 시간 및, 상기 생체정보 추정을 위한 추정 모델 중의 적어도 하나를 보정하는 생체정보 추정 방법.

청구항 29

제27항에 있어서,

상기 외부 생체정보 추정 장치는 커프형 혈압 추정 장치를 포함하고,

상기 기준 생체정보는 상기 커프형 혈압 추정 장치에 의해 추정된 커프 혈압 및 커프 압력 정보 중의 하나 이상을 포함하는 생체정보 추정 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 생체정보 추정 장치 및 방법에 관한 것으로, 피검체의 다지점에서 획득된 생체신호를 기반으로 생체정보를 추정하는 기술과 관련된다.

배경 기술

[0002] 일반적인 혈압 측정 방법으로 가압식 커프 형태의 방법이 사용되고 있다. 이 방법은 커프를 이용하여 최대 혈압 부근까지 혈관을 조였다가 푸는 방법으로 측정하는 비연속적인 측정 형태이다. 또한, 가압펌프 등의 구조 등으로 인해 휴대용 손목시계 형태로 이용하기에는 적합하지 않다. 최근 무가압식 커프리스 형태의 혈압 측정 방법이 연구되고 있다. 일반적인 커프리스 혈압 측정 방식으로 맥파 전파 시간(pulse transit time, PTT)과 혈압의 상관 관계를 이용하는 방식, 예컨대 서로 다른 두 지점에서 측정된 맥파 또는 심전도(Electrocardiography, ECG)를 이용한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 피검체의 다지점에서 측정된 생체신호를 이용하여 혈압과 같은 생체정보를 추정하는 장치 및 방법이 제시된다.

과제의 해결 수단

[0004] 일 양상에 따르면, 생체정보 추정 장치는 사용자의 심전도를 측정하는 심전도 센서 및, 둘 이상의 피검 지점으로부터 둘 이상의 맥파 신호를 측정하는 맥파 센서를 포함하는 센서부 및 센서부로부터 심전도 및 둘 이상의 맥

파 신호를 수신하고, 수신된 심전도 및 둘 이상의 맥파 신호를 기초로 생체정보를 추정하는 처리부를 포함할 수 있다.

- [0005] 또한, 생체정보 추정 장치는 본체 및 본체에 연결되어 둘 이상의 피검 지점 중의 적어도 하나를 감싸도록 플렉서블하게 형성되는 스트랩을 더 포함하고, 센서부는 본체 또는 스트랩에 장착될 수 있다.
- [0006] 이때, 심전도 센서는 본체 또는 스트랩의 제1 위치에 제1 피검 지점이 접촉되는 제1 전극이 배치되며, 본체 또는 스트랩의 제2 위치에 제2 피검 지점이 접촉되는 제2 전극이 배치될 수 있다.
- [0007] 또한, 맥파 센서는 제1 피검 지점이 제1 위치에 접촉될 때, 제1 피검 부위에 광을 조사하고 되돌아오는 광을 검출하여 제1 맥파 신호를 측정하는 제1 맥파 센서 및 제2 피검 지점이 제2 위치에 접촉될 때, 제2 피검 부위에 광을 조사하고 되돌아오는 광을 검출하여 제2 맥파 신호를 측정하는 제2 맥파 센서를 포함할 수 있다.
- [0008] 또한, 생체정보 추정 장치는 본체에 장착되며, 처리부의 제어에 따라 추정된 생체정보를 포함한 각종 정보를 출력하는 표시부를 더 포함할 수 있다.
- [0009] 처리부는 수신된 심전도 및 둘 이상의 맥파 신호를 기초로 적어도 세 개의 맥파 전파 시간을 산출하는 전파 시간 산출부 및 산출된 적어도 세 개의 맥파 전파 시간을 제1 추정 모델에 적용하여 제1 생체정보를 추정하는 제1 추정부를 포함할 수 있다.
- [0010] 처리부는 둘 이상의 맥파 신호의 파형을 분석하여 반사파가 파형 변화에 미치는 반사파 특성 정보를 추출하는 맥파 분석부 및 추출된 반사파 특성 정보를 제2 추정 모델에 적용하여 제2 생체정보를 추정하는 제2 추정부를 포함할 수 있다.
- [0011] 맥파 분석부는 둘 이상의 맥파 신호로부터 특징점을 추출하고, 다른 맥파 신호 간의 특징점을 이용한 하나 이상의 제1 맥파 전파 시간 및, 동일 맥파 신호 내의 특징점을 이용한 하나 이상의 제2 맥파 전파 시간을 포함하는 반사파 특성 정보를 추출할 수 있다.
- [0012] 제2 추정부는 추출된 반사파 특성 정보를 제2 추정 모델에 적용하여 결과가 출력되면, 출력된 결과 및 제1 추정부에 의해 추정된 제1 생체정보의 값을 기초로 제2 생체정보를 추정할 수 있다.
- [0013] 이때, 제1 생체정보는 이완기 혈압이고, 제2 생체정보는 수축기 혈압일 수 있다.
- [0014] 처리부는 사용자로부터 입력된 키, 몸무게, 성별, 나이 및 건강 상태 중의 하나 이상을 포함하는 개인정보를 기초로 생체정보 추정을 위한 추정 모델을 생성하는 추정 모델 생성부를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 처리부는 둘 이상의 맥파 신호의 파형을 이용하여 혈관 저항 정보를 추정하고, 추정된 혈관 저항 정보를 이용하여 추정된 생체정보를 보정하는 보정부를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 일 양상에 따르면, 생체정보 추정 방법은 사용자로부터 심전도 및 사용자의 둘 이상의 피검 지점으로부터 둘 이상의 맥파 신호를 측정하는 단계 및 측정된 심전도 및 둘 이상의 맥파 신호를 기초로 생체정보를 추정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0017] 생체정보를 추정하는 단계는 수신된 심전도 및 둘 이상의 맥파 신호를 기초로 적어도 세 개의 맥파 전파 시간을 산출하는 단계 및 산출된 적어도 세 개의 맥파 전파 시간을 제1 추정 모델에 적용하여 제1 생체정보를 추정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0018] 생체정보를 추정하는 단계는 둘 이상의 맥파 신호의 파형을 분석하여 반사파가 파형 변화에 미치는 반사파 특성 정보를 추출하는 단계 및 추출된 반사파 특성 정보를 제2 추정 모델에 적용하여 제2 생체정보를 추정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 반사파 특성 정보를 추출하는 단계는 둘 이상의 맥파 신호로부터 특징점을 추출하는 단계 및 다른 맥파 신호 간의 특징점을 이용한 하나 이상의 제1 맥파 전파 시간 및, 동일 맥파 신호 내의 특징점을 이용한 하나 이상의 제2 맥파 전파 시간을 포함하는 반사파 특성 정보를 추출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0020] 제2 생체정보를 추정하는 단계는 추출된 반사파 특성 정보를 제2 추정 모델에 적용하여 결과가 출력되면, 출력된 결과 및 추정된 제1 생체정보의 값을 기초로 제2 생체정보를 추정할 수 있다.
- [0021] 또한, 생체정보 추정 방법은 사용자로부터 입력된 키, 몸무게, 성별, 나이 및 건강 상태 정보 중의 하나 이상을 포함하는 개인정보를 입력받는 단계 및 입력된 개인정보를 기초로 생체정보 추정을 위한 추정 모델을 생성하는

단계를 더 포함할 수 있다.

- [0022] 또한, 생체정보 추정 방법은 측정된 둘 이상의 맥파 신호의 파형을 이용하여 말초혈관 저항 정보를 추정하는 단계 및 추정된 말초혈관 저항 정보를 이용하여 추정된 생체정보의 오차를 보정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 다른 양상에 따르면, 생체정보 추정 장치는 외부 생체정보 추정 장치로부터 기준 생체정보를 수신하는 통신부, 사용자의 심전도를 측정하는 심전도 센서 및, 둘 이상의 피검 지점으로부터 둘 이상의 맥파 신호를 측정하는 맥파 센서를 포함하는 센서부 및 센서부로부터 수신된 심전도 및 둘 이상의 맥파 신호를 기초로 생체정보를 추정하고, 기준 생체정보를 기초로 추정된 생체정보를 보정하는 처리부를 포함할 수 있다.
- [0024] 처리부는 외부 생체정보 추정 장치가 사용자로부터 기준 생체정보를 추정하는 동안 동시에 생체정보를 추정할 수 있다.
- [0025] 처리부는 기준 생체정보를 이용하여 추정된 생체정보의 값, 심전도와 둘 이상의 맥파 신호를 이용하여 산출된 둘 이상의 맥파 전파 시간 및, 생체정보 추정을 위한 추정 모델 중의 적어도 하나를 보정하는 보정부를 포함할 수 있다.
- [0026] 이때, 외부 생체정보 추정 장치는 커프형 혈압 추정 장치를 포함하고, 기준 생체정보는 커프형 혈압 추정 장치에 의해 추정된 커프 혈압 및 커프 압력 정보 중의 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0027] 처리부는 심전도 및 둘 이상의 맥파 신호를 기초로 적어도 세 개의 맥파 전파 시간을 산출하는 전파 시간 산출부 및 산출된 적어도 세 개의 맥파 전파 시간을 제1 추정 모델에 적용하여 제1 생체정보를 추정하는 제1 추정부를 포함할 수 있다.
- [0028] 처리부는 둘 이상의 맥파 신호의 파형을 분석하여 반사파가 파형 변화에 미치는 반사파 특성 정보를 추출하는 맥파 분석부 및 추출된 반사파 특성 정보를 제2 추정 모델에 적용하여 제2 생체정보를 추정하는 제2 추정부를 포함할 수 있다.
- [0029] 또한, 생체정보 추정 장치는 본체 및 본체에 연결되어 둘 이상의 피검 지점 중의 적어도 하나를 감싸도록 플렉서블하게 형성되는 스트랩을 더 포함하고, 처리부 및 통신부는 본체에 장착되고, 센서부는 본체 또는 스트랩에 장착될 수 있다.
- [0030] 다른 양상에 따르면, 생체정보 추정 방법은 심전도 센서 및 맥파 센서를 제어하여 심전도 및 둘 이상의 피검 지점으로부터 맥파 신호를 측정하는 단계, 측정된 심전도 및 둘 이상의 맥파 신호를 기초로 생체정보를 추정하는 단계, 외부 생체정보 추정 장치로부터 기준 생체정보를 수신하는 단계 및 수신된 기준 생체정보를 기초로 추정된 생체정보를 보정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0031] 보정하는 단계는 기준 생체정보를 이용하여 추정된 생체정보의 값, 심전도와 둘 이상의 맥파 신호를 이용하여 산출된 둘 이상의 맥파 전파 시간 및, 생체정보 추정을 위한 추정 모델 중의 적어도 하나를 보정할 수 있다.
- [0032] 이때, 외부 생체정보 추정 장치는 커프형 혈압 추정 장치를 포함하고, 기준 생체정보는 커프형 혈압 추정 장치에 의해 추정된 커프 혈압 및 커프 압력 정보 중의 하나 이상을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0033] 다지점에서 측정된 생체신호를 이용함으로써 PEP(preejection period)에 기인한 생체 정보 추정의 오차를 줄일 수 있다. 또한, 혈압 측정의 경우 이완기 혈압 및 수축기 혈압을 분리하여 추정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0034] 도 1a 및 도 1b는 일 실시예에 따른 생체정보 추정 장치의 구조를 도시한 도면이다.
- 도 2는 일 실시예에 따른 생체정보 추정 장치의 블록도이다.
- 도 3은 일 실시예에 따른 생체정보 추정 장치의 센서부를 도시한 블록도이다.
- 도 4는 일 실시예에 따른 생체정보 추정 장치의 처리부를 도시한 블록도이다.
- 도 5a 및 도 5b는 도 4의 처리부가 생체정보를 추정하는 일 예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 다른 실시예에 따른 생체정보 추정 장치의 처리부를 도시한 블록도이다.

도 7은 다른 실시예에 따른 생체정보 추정 장치의 처리부를 도시한 블록도이다.

도 8은 도 7의 처리부가 생체정보를 보정하는 일 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 다른 실시예에 따른 생체정보 추정 장치의 블록도이다.

도 10은 도 9의 실시예에 따른 처리부 구성을 도시한 블록도이다.

도 11은 도 9의 생체정보 추정 장치가 생체정보를 보정하는 일 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 12는 일 실시예에 따른 생체 정보 추정 방법의 흐름도이다.

도 13은 도 12의 생체정보 추정 방법에서 생체정보 추정 단계의 일 실시예를 도시한 흐름도이다.

도 14는 다른 실시예에 따른 생체 정보 추정 방법의 흐름도이다.

도 15는 다른 실시예에 따른 생체 정보 추정 방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다. 기재된 기술의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0036] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0037] 이하, 생체정보 추정 장치 및 방법의 실시예들을 도면들을 참고하여 자세히 설명하도록 한다.
- [0038] 도 1a 및 도 1b는 일 실시예에 따른 생체정보 추정 장치의 구조를 도시한 도면이다.
- [0039] 일 실시예에 따른 생체정보 추정 장치(1)는 사용자의 신체에 착용 가능한 웨어러블 기기일 수 있다. 또한, 그 형태는 특별히 어느 하나로 제한되지 않고 필요에 따라 손목 시계형, 팔찌형, 손목 밴드형, 반지형, 안경형 및 헤어 밴드형 등 다양한 형태로 제작될 수 있다. 다만, 도 1a 및 도 1b에 도시된 바와 같이 본 실시예의 생체정보 추정 장치(1)는 설명의 편의를 위해 손목 시계형 웨어러블 기기를 예로 들어 설명하기로 한다.
- [0040] 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 생체정보 추정 장치(1)는 본체(100)와 그 본체(100)에 연결되어 사용자의 손목을 감싸도록 플렉서블하게 형성되는 스트랩(150)을 포함할 수 있다.
- [0041] 본체(100)에는 생체정보를 추정하기 위한 다양한 기능을 수행하기 위한 각종 모듈이 탑재될 수 있다. 예를 들어, 복수의 피검 지점(01,02)으로부터 생체신호를 측정하기 위한 센서 모듈과, 센서 모듈에 의해 측정된 복수의 생체신호를 이용하여 생체정보를 추정하는 처리 모듈이 탑재될 수 있다.
- [0042] 이때, 생체정보 추정 장치(1)에 의해 추정 가능한 생체정보는 이완기 혈압 및 수축기 혈압을 포함하는 혈압 정보일 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니며 혈관 나이, 동맥 경화도, 대동맥압 파형, 스트레스 지수 및 피로도 등을 포함할 수 있다. 또한, 이러한 생체정보를 추정하기 위해 센서 모듈에 의해 피검체의 복수의 지점(01,02)에서 측정될 수 있는 생체신호는 심전도 및 광전용적맥파 신호(이하, '맥파 신호'라 함) 등을 포함할 수 있다.
- [0043] 예를 들어, 사용자가 생체정보 추정 장치(1)를 착용함에 따라 본체(100)가 스트랩(150)에 의해 사용자의 손목의 상부(즉, 손등 방향)에 밀착되는 경우, 센서 모듈 중의 적어도 일부는 제1 피검 지점 예컨대 정맥혈 또는 모세혈이 지나가는 손목의 상부(01)에서 생체신호를 측정할 수 있도록 제1 피검 지점(01)과 밀착되는 본체(100) 하부(110)의 특정 위치(S1)에 배치될 수 있다. 또한, 센서 모듈 중의 적어도 일부는 제2 피검 지점 예컨대 생체정보 추정 장치(1)가 착용되지 않은 다른 손의 손가락(02)에서 생체신호를 측정할 수 있도록 본체(100)의 상부(120)의 특정 위치(S2)에 배치될 수 있다.
- [0044] 또한, 본체(100)의 상부(120)에는 센서 모듈에 의해 측정된 생체신호나 처리 모듈에 의해 처리된 결과를 표시하

는 표시 모듈(140)이 탑재될 수 있다. 이때, 표시 모듈(140)은 처리 결과의 표시 외에도 터치 입력이 가능하도록 구현되어 사용자와 인터랙션할 수 있다. 또한, 외부의 다른 장치와 유무선 통신 기술로 연결하여 생체정보 추정에 필요한 각종 데이터를 송수신하는 통신 모듈이 탑재될 수 있다. 다만, 이에 제한되는 것은 아니며 그 밖의 다양한 기능을 수행하기 위한 각종 모듈이 탑재될 수 있다.

[0045] 한편, 센서 모듈이 본체(100)에 탑재되는 것을 앞에서 설명하였으나 이에 제한되는 것은 아니며, 요골 동맥이 지나가는 피검 지점에서 생체신호를 획득할 수 있도록 센서 모듈 중의 적어도 일부는 스트랩(150)에 장착될 수 있다. 예컨대, 요골 동맥이 지나가는 제1 피검 지점에 접촉되는 스트랩(150)의 일면에 센서 모듈이 배치되고, 그 스트랩(150)의 다른 면에 제2 피검 지점인 다른 손의 손가락이 접촉될 수 있도록 배치될 수 있다. 또는, 제1 피검 지점으로부터 생체신호를 획득하기 위한 센서 모듈이 스트랩(150)에 탑재되고, 제2 피검 지점으로부터 생체신호를 위한 센서 모듈은 본체(100)의 상부(120)에 탑재될 수도 있다.

[0046] 도 2는 일 실시예에 따른 생체정보 추정 장치의 블록도이다. 도 3은 일 실시예에 따른 생체정보 추정 장치의 센서부를 도시한 블록도이다. 본 실시예에 따른 생체정보 추정 장치(100)는 도 1a 및 도 1b에 도시된 생체정보 추정 장치(1)의 일 실시예일 수 있다.

[0047] 도 1a, 1b 및 도 2를 참조하면, 센서부(210), 처리부(220) 및 표시부(230)를 포함할 수 있다.

[0048] 센서부(210)는 사용자의 다수의 피검 지점으로부터 생체신호를 획득하기 위한 하나 이상의 센서를 포함할 수 있다. 센서부(210)는 전술한 바와 같이 본체(100) 또는 스트랩(150)에 탑재될 수 있다. 이하, 설명의 편의를 위해 본체(100)에 탑재되는 것을 예로 들어 설명한다. 센서부(210)는 사용자로부터 심전도를 측정하기 위한 심전도 센서(310) 및 둘 이상의 복수의 피검 지점에서 맥파 신호를 측정하기 위한 맥파 센서(320)를 포함할 수 있다.

[0049] 예를 들어, 심전도 센서(310)는 제1 전극(311) 및 제2 전극(312)을 포함할 수 있다. 제1 전극(311)은 본체(100)의 하부(110)가 피검체에 밀착될 때 제1 피검 지점(01)에 접촉되도록 본체(100)의 하부(110)의 특정 위치(S1)에 배치될 수 있다. 또한, 제2 전극(312)은 피검체의 제2 피검 지점(02)이 접촉되는 본체(100)의 상부(120)의 특정 위치(S2)에 배치될 수 있다. 이때, 제1 전극(311)은 (+) 전극일 수 있으며, 제2 전극(312)은 (-) 전극일 수 있다.

[0050] 맥파 센서(320)는 사용자로부터 둘 이상의 맥파 신호를 측정하기 위하여 둘 이상의 맥파 센서를 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 3을 참조하면 맥파 센서(320)는 피검체의 두 지점에서 맥파 신호를 측정하기 위한 제1 맥파 센서(321) 및 제2 맥파 센서(322)를 포함할 수 있다. 제1 맥파 센서(321)는 사용자의 제1 피검 지점(01)이 접촉되는 본체(100) 하부(110)의 특정 위치(S1)에 배치되어, 제1 피검 지점(01)으로부터 맥파 신호를 측정할 수 있다. 또한, 제2 맥파 센서(322)는 사용자의 제2 피검 지점(02)이 접촉되는 본체의 상부(120)의 특정 위치(S2)에 배치되어 제2 피검 지점(02)으로부터 맥파 신호를 측정할 수 있다. 이때, 제1 맥파 센서(321) 및 제2 맥파 센서(322)는 각각 광을 조사하는 광원과 사용자로부터 반사되어 되돌아오는 광을 검출하는 디텍터를 포함할 수 있다.

[0051] 센서부(210)는 처리부(220)로부터 제어신호가 수신되고, 사용자의 제2 피검 지점(02)이 본체(100) 상부(120)의 특정 영역(S2)에 접촉되면, 심전도 센서(310)가 구동하여 심전도를 측정하고, 제1 맥파 센서(321) 및 제2 맥파 센서(322)가 구동하여 각각 제1 피검 지점(01) 및 제2 피검 지점(02)으로부터 제1 맥파 신호 및 제2 맥파 신호를 측정한다.

[0052] 처리부(220)는 본체(100) 내부에 탑재되며 센서부(210)와 전기적으로 연결될 수 있다. 처리부(220)는 사용자의 명령이나 소정 조건을 만족하는 경우 센서부(210)를 제어하는 제어신호를 발생시켜 생체신호를 측정하도록 할 수 있다. 또한, 센서부(210)로부터 측정된 생체신호 예컨대, 심전도, 제1 맥파 신호, 제2 맥파 신호를 수신하고 수신된 생체신호를 이용하여 생체정보를 추정할 수 있다. 이때, 본체(100)에는 사용자의 명령을 입력받는 별도의 조작부가 장착될 수 있으며, 전술한 바와 같이 표시 모듈이 터치 입력 기능을 구비하는 경우 표시 모듈을 통해 제공되는 인터페이스를 통해 사용자의 명령을 입력받을 수 있다.

[0053] 표시부(230)는 처리부(220)의 제어신호에 따라 측정된 생체신호, 추정된 생체정보, 생체정보에 관련된 알람이나 경고 정보 및 각종 인터페이스 화면 등의 정보를 표시하여 사용자에게 제공할 수 있다.

[0054] 도 4는 일 실시예에 따른 생체정보 추정 장치(200)의 처리부(220)를 도시한 블록도이다. 도 5a 및 도 5b는 도 4의 처리부가 생체정보를 추정하는 일 예를 설명하기 위한 도면이다.

[0055] 도 4 내지 도 5b를 참조하여, 생체정보 추정 장치(200)의 처리부(220) 구성의 일 실시예를 설명한다. 본 실시예

에 따른 처리부(400)는 도시된 바와 같이 전파 시간 산출부(411), 제1 추정부(412), 맥파 분석부(421) 및 제2 추정부(422)를 포함할 수 있다.

[0056] 전파 시간 산출부(411)는 센서부(210)로부터 심전도와 둘 이상의 맥파 신호가 수신되면 심전도 및 둘 이상의 맥파 신호를 이용하여 세 개 이상의 맥파 전파 시간(Pulse Transit Time, PTT)을 산출할 수 있다. 예컨대 도 5a를 참조하면, 아래에서부터 차례대로 심전도, 제1 맥파 신호 및 제2 맥파 신호를 나타내고 있다. 전파 시간 산출부(411)는 심전도와 제1 맥파 신호를 이용하여 제1 맥파 전파 시간(DPTT1)을 계산하고, 심전도와 제2 맥파 신호를 이용하여 제2 맥파 전파 시간(DPTT2)을 산출하며, 제1 맥파 신호와 제2 맥파 신호를 이용하여 제3 맥파 전파 시간(DPTT3)을 산출할 수 있다.

[0057] 제1 추정부(412)는 전파 시간 산출부(411)에 의해 세 개 이상의 맥파 전파 시간(DPTT1, DPTT2, DPTT3)이 산출되면, 아래의 수학식 1과 같이 산출된 세 개 이상의 맥파 전파 시간을 제1 추정 모델(F_1)에 적용하여 제1 생체정보(BI_1)를 추정할 수 있다. 이때, 제1 추정 모델(F_1)은 생체정보를 추정하기 위한 수학 함수식 형태일 수 있으나, 이에 한정되지 않으며 세 개 이상의 맥파 전파 시간을 기초한 값(예컨대, 맥파 전파 시간 자체, 평균값 등)과 추정하고자 하는 생체정보의 값을 매핑한 테이블 형태일 수도 있다. 이때, 제1 생체정보는 혈압일 수 있으며, 특히 이완기 혈압일 수 있다.

수학식 1

$$BI_1 = F_1(DPTT1, DPTT2, DPTT3)$$

[0058]

[0059] 일반적으로 혈압 등의 생체정보 추정시 심전도와 하나의 맥파 신호를 기초로 산출된 하나의 맥파 전파 시간을 이용하기 때문에 추정된 혈압 정보에는 PEP(preejection period)에 따른 혈압 추정 오차가 존재하게 된다. 하지만, 본 실시예에 따르면 심전도와 하나의 맥파 신호 외에도 다지점에서 측정된 둘 이상의 이중의 맥파 신호들을 이용하여 맥파 전파 시간을 산출하여 혈압 추정에 반영함으로써 PEP에 따른 혈압 추정 오차를 줄일 수 있다.

[0060] 또한, 맥파 분석부(421)는 센서부(210)로부터 심전도와 둘 이상의 맥파 신호가 수신되면, 다지점에서 측정된 둘 이상의 맥파 신호의 파형을 기초로 반사파가 맥파 신호의 파형에 미치는 영향의 정도를 분석할 수 있다. 예를 들어, 도 5b에 도시된 바와 같이 맥파 분석부(421)는 각 맥파 신호(PW1, PW2)에서 반사파(RW1, RW2)가 미치는 영향의 정도를 분석하기 위해 각 맥파 신호(PW1, PW2)의 파형에서 특징점(예: 파형의 변곡점)을 추출하고, 추출된 특징점을 이용하여 반사파 특성 정보를 추출할 수 있다. 이때, 맥파 분석부(421)는 각 맥파 신호(PW1, PW2)를 2차 미분하여 2차 미분신호의 로컬 최소 지점(local minimum point)에 해당하는 시간 위치에 대응하는 맥파 신호의 위치를 특징점으로 추출할 수 있다. 도 5b를 참조하면, 제1 맥파 신호(PW1)에서 3개의 특징점($f11, f12, f13$), 제2 맥파 신호(PW2)에서 3개의 특징점($f21, f22, f23$)을 추출된 것을 알 수 있다.

[0061] 맥파 분석부(421)는 이와 같이 각 맥파 신호(PW1, PW2)에서 특징점이 추출되면, 다른 맥파 신호들 간의 특징점 또는 동일한 맥파 신호 내의 특징점들을 이용하여 제1 맥파 전파 시간 또는 제2 맥파 전파 시간을 반사파 특성 정보로 추출할 수 있다. 예를 들어, 도 5b에 도시된 바와 같이 제1 맥파 신호(PW1)와 제2 맥파 신호(PW2) 사이의 대응되는 특징점($f11-f21, f12-f22, f13-f23$)의 시간 차이를 이용하여 3개의 제1 맥파 전파 시간(SPTT1, SPTT2, SPTT3)을 추출하고, 제1 맥파 신호(PW1) 내의 특징점($f11-f13$)의 시간 차이 및 제2 맥파 신호(PW2) 내의 특징점($f21-f23$)의 시간 차이를 이용하여 제2 맥파 전파 시간(PPTT1, PPTT2)을 추출할 수 있다.

[0062] 제2 추정부(422)는 맥파 분석부(421)에 의해 반사파 특성 정보가 추출되면, 추출된 반사파 특성 정보를 제2 추정 모델에 적용하여 제2 생체정보를 추출할 수 있다. 또한, 제2 추정 모델은 제1 추정 모델과 마찬가지로 수학 함수식 형태일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 이때, 제2 추정부(422)는 아래의 수학식 2와 같이 추출된 반사파 특성 정보(SPTT1, SPTT2, SPTT3, PPTT1, PPTT2)를 제2 추정 모델(F_2)에 적용하여 산출된 결과에 제1 추정부(412)에 의해 추정된 제1 생체정보(BI_1)의 값을 더하여 제2 생체정보(BI_2)를 추정할 수 있다. 이때, 제2 생체정보는 혈압 정보, 특히 수축기 혈압 정보일 수 있다.

수학적식 2

$$BI_2 = BI_1 + F_2(SPTT1, SPTT2, SPTT3, PPTT1, PPTT2)$$

[0063]

[0064]

일반적으로 수축기 혈압의 경우 맥파 신호의 파형이 반사파에 의해 영향을 많이 받는다. 따라서, 본 실시예에 따르면 이완기 혈압의 측정과 별도로 반사파 영향 정도를 반영하여 수축기 혈압을 측정함으로써 추정 오차를 줄일 수 있다.

[0065]

도 6은 다른 실시예에 따른 생체정보 추정 장치의 처리부를 도시한 블록도이다.

[0066]

도 6을 참조하면, 본 실시예에 따른 처리부(600)는 전파 시간 산출부(411), 제1 추정부(412), 맥파 분석부(421), 제2 추정부(422) 및 추정 모델 생성부(610)를 더 포함할 수 있다. 전파 시간 산출부(411), 제1 추정부(412), 맥파 분석부(421) 및 제2 추정부(422)에 대하여는 앞에서 자세히 설명하였으므로 이하 생략한다.

[0067]

추정 모델 생성부(610)는 사용자의 요청이나 미리 설정된 조건을 만족하는 경우 생체정보를 추정하는데 필요한 추정 모델 즉, 전술한 제1 추정 모델 및 제2 추정 모델을 생성하거나 갱신할 수 있다. 추정 모델 생성부(610)는 사용자가 생체정보 추정 장치(200)를 최초로 사용하기 위해 등록하는 시점에 추정 모델을 생성할 수 있다. 또한, 사용자가 요청하는 시점이나 미리 설정된 소정 주기에 추정 모델을 생성하거나 갱신할 수 있다.

[0068]

추정 모델 생성부(610)는 추정 모델에 사용자의 개인 특성이 반영될 수 있도록 사용자로부터 개인 정보, 예컨대, 나이, 성별, 키, 몸무게, 건강 상태 등의 정보를 입력받을 수 있다. 이러한 사용자의 개인 정보는 추정 모델에서 추정될 생체정보의 값을 제한하는 인자로 이용될 수 있다. 예컨대, 혈압 추정 시의 경우 혈압의 최대값 및 최소값의 범위를 제한하는 용도로 사용될 수 있다.

[0069]

추정 모델 생성부(610)는 추정 모델 생성 요청에 따라 센서부(210)로 하여금 소정 시간(예: 4시간) 동안 소정 간격(예: 15분) 마다 생체신호를 측정하도록 제어하여 측정된 생체신호를 학습데이터로 수집할 수 있다. 추정 모델 생성부(610)는 또한 외부 생체정보 추정 장치에 의해 추정된 실제 생체정보의 값, 예컨대 커프형 혈압 측정 장치로부터 측정된 혈압을 학습데이터로 수집할 수 있다. 다만, 이러한 예시들에 제한되는 것은 아니며, 사용자의 말초 혈관 저항 수치, 혈액 점도, 혈액 박출량 등의 다양한 정보를 학습 데이터로 수집할 수 있다.

[0070]

추정 모델 생성부(610)는 이와 같이 수집된 개인 정보 및 학습 데이터를 이용하여 추정 모델을 생성하거나 갱신할 수 있다.

[0071]

도 7은 다른 실시예에 따른 생체정보 추정 장치의 처리부를 도시한 블록도이다. 도 8은 도 7의 처리부가 생체정보를 보정하는 일 예를 설명하기 위한 도면이다.

[0072]

도 7을 참조하면, 본 실시예에 따른 처리부(700)는 전파 시간 산출부(411), 제1 추정부(412), 맥파 분석부(421), 제2 추정부(422) 및 보정부(710)를 더 포함할 수 있다. 전파 시간 산출부(411), 제1 추정부(412), 맥파 분석부(421) 및 제2 추정부(422)에 대하여는 앞에서 자세히 설명하였으므로 이하 생략한다.

[0073]

보정부(710)는 센서부(210)에 의해 측정된 둘 이상의 맥파 신호를 이용하여 추가 정보를 추정하고, 추정된 추가 정보를 더 고려하여 제1 추정부(412) 및 제2 추정부(422)가 제1 생체 정보 및 제2 생체 정보를 추정하도록 할 수 있다. 또는, 제1 생체정보 및 제2 생체정보와 추가 정보 간의 상관 관계를 나타내는 모델이 미리 구축되는 경우 추가 정보를 이용하여 제1 생체정보 및 제2 생체정보 자체를 보정할 수도 있다. 이때, 추가 정보는 말초 혈관 저항 수치와 같은 정보를 포함하나 특별히 이에 한정되는 것은 아니다.

[0074]

예를 들어, 보정부(710)는 센서부(210)에 의해 측정된 제1 맥파 신호 및 제2 맥파 신호의 파형을 이용하여 혈관 파동이 전파되는 형태를 추정하고, 추정된 전파 형태를 혈관 저항 추정 모델에 적용하여 말초 혈관 저항 수치와 같은 정보를 획득할 수 있다. 이때, 혈관 저항 추정 모델은 대동맥에서 요골동맥 및 경동맥으로 전파되는 형태를 나타내는 혈관 저항 추정 모델을 손목에서 측정되는 제1 맥파 신호와 손가락에서 측정되는 제2 맥파 신호로의 전파 형태에 맞도록 피팅(fitting)하여 미리 생성될 수 있다.

[0075]

도 8에 도시된 바와 같이, 손의 말초 혈관의 저항이 0일 때의 파형이 R1이라고 하면, 말초 혈관의 저항에 의해 파형이 R2와 같이 변형되는 경우 변형되는 정도를 혈관 저항 추정 모델에 적용하여 말초 혈관 저항 수치를 추정할 수 있다. 예를 들어, 보정부(710)는 손목에서 측정된 제1 맥파 신호의 파형을 저항이 없을 때의 파형이라고

가정하고, 손가락에서 측정된 제2 맥파 신호의 파형을 저항이 있을 때의 파형이라고 가정하여 두 파형 사이의 차이를 혈관 저항 모델에 적용하여 말초 혈관 저항 정보를 추정할 수 있다.

[0076] 이때, 제1 추정부(412)는 아래의 수학적식 3과 같이 전파 시간 산출부(411)에 의해 산출된 맥파 전파 시간(PTT1, PTT2, PTT3) 및 말초 혈관 저항 정보(TPR)를 제1 추정 모델(F_1)에 적용하여 제1 생체정보를 추정할 수 있다.

수학적식 3

$$BI_1 = F_1(DPTT1, DPTT2, DPTT3, TPR)$$

[0077]

[0078] 마찬가지로, 제2 추정부(422)는 아래의 수학적식 4와 같이 맥파 분석부(421)에 의해 산출된 반사파 특성 정보(PPTT1, PPTT2, SPPT1, SPPT2, SPPT3) 및 말초 혈관 저항 정보(TPR)를 제2 추정 모델(F_2)에 적용하여 제2 생체정보를 추정할 수 있다.

수학적식 4

$$BI_2 = F_2(SPPT1, SPPT2, SPPT3, PPTT1, PPTT2, TPR)$$

[0079]

[0080] 도 9는 다른 실시예에 따른 생체정보 추정 장치의 블록도이다. 도 10은 도 9의 실시예에 따른 처리부 구성을 도시한 블록도이다. 도 11은 도 9의 생체정보 추정 장치가 생체정보를 보정하는 일 예를 설명하기 위한 도면이다. 본 실시예에 따른 생체정보 추정 장치(900)는 도 1a 및 도 1b에 도시된 생체정보 추정 장치(1)의 다른 실시예일 수 있다.

[0081] 도 9를 참조하면, 생체정보 추정 장치(900)는 센서부(910), 처리부(920) 및 통신부(930)를 포함할 수 있다. 본 실시예에 따른 생체정보 추정 장치(900)는 외부 생체정보 추정 장치로부터 기준 생체정보를 수신하여, 수신된 기준 생체정보를 이용하여 생체정보를 보정할 수 있다. 센서부(910)는 도 3을 통해 기술한 바와 같이 심전도 센서와 둘 이상의 맥파 센서를 포함하고, 둘 이상의 피검 지점으로부터 심전도 및 맥파 신호를 측정할 수 있다. 처리부(920)는 전파 시간 산출부(1011), 제1 추정부(1012), 맥파 분석부(1021), 제2 추정부(1022), 추정 모델(1030) 및 보정부(1040)를 포함하며, 센서부(910)에 의해 측정된 생체신호를 이용하여 생체정보를 추정한다. 센서부(910) 및 처리부(920)에 대하여 앞에서 자세히 설명하였으므로 이하 중복되지 않은 기능을 중심으로 설명하기로 한다.

[0082] 처리부(920)는 사용자 보정 명령에 따라 통신부(930)를 제어하여 외부 생체정보 추정 장치(950)와 통신 연결할 수 있다. 이때, 통신 기술은 블루투스(bluetooth) 통신, BLE(Bluetooth Low Energy) 통신, 근거리 무선 통신(Near Field Communication unit), WLAN(와이파이) 통신, 지그비(Zigbee) 통신, 적외선(IrDA, infrared Data Association) 통신, WFD(Wi-Fi Direct) 통신, UWB(ultra wideband) 통신, Ant+ 통신 WIFI 통신 및 이동통신 방식을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0083] 처리부(920)는 외부 생체 정보 추정 장치(950)와 통신 연결이 성공하면 외부 생체 정보 추정 장치(950)가 사용자로부터 생체정보를 추정하는 동안 센서부(910)를 제어하여 사용자로부터 생체신호를 측정하도록 할 수 있다. 다만, 이는 일 예이므로 반드시 외부 생체 정보 추정 장치(950)와 동시에 진행되는 것으로 한정되는 것은 아니다.

[0084] 센서부(910)에 의해 생체신호가 추정되면 전파 신호 산출부(1011) 및 제1 추정부(1012)는 제1 생체정보를 추정하고, 맥파 분석부(1021) 및 제2 추정부(1022)는 제2 생체정보를 추정할 수 있다.

[0085] 통신부(930)는 외부 생체정보 추정 장치(950)가 생체정보의 추정을 완료하면 추정된 생체정보를 기준 생체정보

로서 수신하고 보정부(1040)에 전달할 수 있다.

- [0086] 보정부(1040)는 수신된 기준 생체정보를 이용하여 제1 추정부(1012) 및 제2 추정부(1022)에 의해 추정된 생체정보의 값 자체를 보정할 수 있다. 또는, 보정부(1040)는 생체정보 추정에 필요한 추정 모델(1030)을 보정하는 것도 가능하다. 이때, 추정 모델(1030)은 제1 추정 모델 및 제2 추정 모델로서 저장 모듈에 저장될 수 있다. 이때, 저장 모듈은 플래시 메모리 타입(flash memory type), 하드디스크 타입(hard disk type), 멀티미디어 카드 마이크로 타입(multimedia card micro type), 카드 타입의 메모리(예를 들어 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 중 적어도 하나의 타입의 저장매체를 포함할 수 있으나, 예시된 바에 한정되는 것은 아니다.
- [0087] 또는, 보정부(1040)는 전과 시간 산출부(1011) 및 맥과 분석부(1021)에 의해 산출된 맥과 전과 시간이나 반사파 특성 정보를 보정하는 것도 가능하다. 이때, 외부 생체정보 추정 장치(950)는 커프형 혈압 추정 장치일 수 있으며, 기준 생체정보는 측정된 혈압 정보 및 다지점에서 측정된 커프 압력 정보를 포함할 수 있다.
- [0088] 예를 들어, 도 11을 참조하면 사용자가 손목 시계형 커프리스 혈압 추정 장치(1110)를 착용한 상태에서 보정 명령을 입력하면, 커프리스 혈압 추정 장치(1110)는 커프형 혈압 추정 장치(1120)와 연결하여 혈압 정보나 커프 압력 정보 등을 수신하고, 수신된 혈압 정보나 커프 압력 정보 등을 이용하여 커프리스 혈압 추정 장치(1110)가 추정된 혈압 정보와 관련된 정보를 보정할 수 있다.
- [0089] 도 12는 일 실시예에 따른 생체 정보 추정 방법의 흐름도이다. 도 13은 도 12의 생체정보 추정 방법에서 생체정보 추정 단계의 일 실시예를 도시한 흐름도이다. 도 12는 도 2의 생체정보 추정 장치(200)에 의해 수행되는 생체정보 추정 방법의 일 실시예일 수 있다. 앞에서 자세히 설명하였으므로 중복되는 설명을 최소화하기 위해 간단하게 설명하기로 한다.
- [0090] 먼저, 생체정보 추정 장치(200)는 사용자로부터 심전도 및 둘 이상의 맥과 신호를 획득할 수 있다(1210). 본 실시예에 따르면, 생체정보 추정 장치(200)는 복수의 생체신호 예컨대, 심전도 및 맥과 신호를 이용하여 생체정보 추정이 가능하도록, 사용자의 복수의 지점에서 생체신호를 측정하기 위한 심전도 센서 및 둘 이상의 맥과 센서를 포함할 수 있다.
- [0091] 그 다음, 심전도 및 둘 이상의 맥과 신호가 측정되면 측정된 심전도 및 둘 이상의 맥과 신호들을 이용하여 생체정보를 추정할 수 있다(1220).
- [0092] 도 13을 참조하여, 생체정보 추정 단계(1220)의 일 실시예를 좀 더 상세히 설명하면, 먼저, 측정된 심전도 및 둘 이상의 맥과 신호를 이용하여 세 개 이상의 맥과 전과 시간을 산출할 수 있다(1311).
- [0093] 그 다음, 산출된 세 개 이상의 맥과 전과 시간을 제1 추정 모델에 적용하여 제1 생체정보를 추정할 수 있다(1312). 본 실시예에 따르면 서로 다른 맥과 신호들을 이용하여 산출된 맥과 전과 시간을 고려하여 제1 생체정보, 예컨대 이완기 혈압을 추정함으로써 PEP에 의해 발생하는 혈압 추정 오차를 줄일 수 있다.
- [0094] 또한, 단계(1210)에서 심전도 및 둘 이상의 맥과 신호가 획득되면, 둘 이상의 맥과 신호를 이용하여 반사파 특성 정보를 추출할 수 있다(1321). 예를 들어, 제1 맥과 신호 및 제2 맥과 신호에서 특징점을 추출하고, 제1 맥과 신호와 제2 맥과 신호 서로 간의 특징점을 이용하여 맥과 전과 시간을 산출하고, 제1 맥과 신호 내, 제2 맥과 신호 내의 특징점을 이용하여 맥과 전과 시간을 산출하여, 산출된 맥과 전과 시간들을 반사파 특성 정보로서 추출할 수 있다.
- [0095] 그 다음, 추출된 반사파 특성 정보를 제2 추정 모델에 적용하여 제2 생체 정보를 추정할 수 있다(1322). 이때, 제2 생체 정보는 수축기 혈압일 수 있으며, 수축기 혈압은 추출된 반사파 특성 정보를 제2 추정 모델에 적용하여 산출된 값에 단계(1312)에서 추정된 제1 생체정보의 값을 더하여 제2 생체정보의 값으로 산출할 수 있다.
- [0096] 그 다음, 그 밖의 추가 정보에 의해 생체정보의 보정이 필요한지 판단할 수 있다(1330). 이때, 생체정보 보정의 필요 여부는 미리 설정될 수 있으며, 생체정보 추정의 요구 정확도, 장치의 배터리 상태, 생체정보의 종류 등의 다양한 정보를 고려하여 미리 설정될 수 있다. 예를 들어, 생체정보를 추정하는데 상대적으로 오랜 시간이 소요되더라도 좀 더 정확하게 생체정보를 추정할 필요가 있는 경우, 예컨대 고혈압이나 저혈압 등의 질환을 보유하고 있는 환자의 경우 말초 혈관 저항 정보 등의 추가 정보를 고려한 보정이 필요할 수 있다.
- [0097] 그 다음, 판단 결과 보정이 필요한 경우 측정된 둘 이상의 맥과 신호의 파형을 분석하여 말초 혈관 저항 정보를

추출할 수 있다(1340). 그 다음, 추출된 말초 혈관 저항 정보를 기초로 제1 생체 정보 및 제2 생체정보를 보정할 수 있다(1350).

[0098] 다만, 도 13은 제1 생체 정보 및 제2 생체정보의 추정이 완료된 이후에 보정 여부의 판단 단계(1330) 이후가 수행되는 것을 예시하고 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며 보정 여부의 판단(1330) 및 말초 혈관 저항 정보의 추출 단계(1340)는 제1 생체정보를 추정하는 단계(1312) 및 제2 생체정보를 추정하는 단계(1322) 이전에 수행될 수 있다. 이 경우, 제1 생체정보 추정 단계(1312) 및 제2 생체정보 추정 단계(1322)에서는 추출된 말초 혈관 저항 정보를 맥파 전파 시간이나 반사파 특성 정보와 함께 고려하여 제1 생체정보 및 제2 생체정보를 추정할 수 있다.

[0099] 도 14는 다른 실시예에 따른 생체 정보 추정 방법의 흐름도이다.

[0100] 도 14는 도 6의 처리부(600)의 실시예가 적용된 생체정보 추정 장치(200)에 의해 수행되는 생체정보 추정 방법의 일 실시예일 수 있다. 도 14는 생체정보의 추정을 위한 추정 모델이 생성되거나 갱신되는 과정을 별도로 도시하고 있으나, 도 12 및 도 13을 통해 설명한 과정과 병행하여 또는 그 이전에 수행되는 것도 가능하다.

[0101] 생체정보 추정 장치(200)는 사용자로부터 추정 모델 생성이나 갱신 요청 신호를 수신하거나, 미리 설정된 조건을 확인하여 추정 모델의 생성이나 갱신 여부를 판단할 수 있다(1410).

[0102] 그 다음, 사용자로부터 개인 특성을 반영하기 위한 개인 정보를 입력받을 수 있다(1420). 이때, 개인 정보는 사용자의 건강 상태나 나이 등을 고려하여 보다 정확한 생체정보의 추정이 가능하도록 추정 모델에 반영될 수 있다.

[0103] 그 다음, 소정 시간 동안 센서를 제어하여 심전도, 맥파 신호 등의 생체신호를 학습 데이터로 수집할 수 있다(1340). 이때, 학습 데이터로서 커프형 혈압 측정 장치로부터 측정된 커프 혈압 정보 등을 추가로 수집할 수도 있다. 이에 한정되지 않고 보다 다양한 인자를 반영한 추정 모델이 생성될 수 있도록, 말초혈관 저항 정보, 혈액 점도, 혈액 박출량 등의 다양한 추가 정보를 학습 데이터로서 수집할 수도 있다.

[0104] 그 다음, 개인 정보 및 학습 데이터를 이용하여 추정 모델을 생성하거나 갱신할 수 있다(1440).

[0105] 도 15는 다른 실시예에 따른 생체 정보 추정 방법의 흐름도이다.

[0106] 도 15는 도 9의 생체정보 추정 장치(900)에 의해 수행되는 생체정보 보정 방법의 일 실시예이다.

[0107] 먼저, 생체정보 추정 장치(900)는 사용자로부터 외부 생체정보 측정 장치를 이용한 보정 요청을 수신할 수 있다(1510).

[0108] 그 다음, 통신 기술을 이용하여 외부 생체정보 측정 장치와 연결하고(1520), 외부 생체정보 측정 장치가 측정을 완료하면 측정된 기준 생체정보를 수신할 수 있다(1530). 이때, 외부 생체정보 측정 장치는 커프형 혈압 측정 장치일 수 있으며, 기준 생체 정보는 혈압 및 커프 압력 정보를 포함할 수 있다.

[0109] 또한, 외부 생체정보 측정 장치와의 통신 연결이 완료되면 센서를 제어하여 심전도 및 맥파 신호를 획득할 수 있다(1540). 이때, 센서는 둘 이상의 피검 지점, 예컨대 손목과 손가락으로부터 둘 이상의 맥파 신호를 획득할 수 있다.

[0110] 그 다음, 측정된 심전도 및 둘 이상의 맥파 신호를 기초로 생체정보를 추정할 수 있다(1560). 이때, 전술한 바와 같이 심전도 및 둘 이상의 맥파 신호를 기초로 맥파 전파 시간을 산출하여 제1 생체정보 예컨대 이완기 혈압을 추정할 수 있고, 둘 이상의 맥파 신호의 반사파 특성을 이용하여 제2 생체정보 예컨대 수축기 혈압을 추정할 수 있다.

[0111] 그 다음, 외부 생체정보 측정 장치로부터 수신된 기준 생체정보를 기초로 추정된 제1 생체정보 및 제2 생체정보를 보정할 수 있다(1560). 다만, 기준 생체정보를 이용한 생체정보의 보정 단계(1560)가 생체정보 추정 단계(1550) 이후에 이루어지는 것으로 설명하였으나, 이는 일 예에 불과하고 생체정보 추정 단계(1550) 이전에 기준 생체정보를 이용하여 추정 모델 자체를 보정할 수도 있으며, 생체정보 추정 단계(1550)에서 맥파 전파 시간이나 반사파 특성 정보를 보정한 후 생체정보를 추정하는 것도 가능하다.

[0112] 한편, 본 실시 예들은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류

의 기록 장치를 포함한다.

[0113] 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현하는 것을 포함한다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산 방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고 본 실시예들을 구현하기 위한 기능적인(functional) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 발명이 속하는 기술 분야의 프로그래머들에 의하여 용이하게 추론될 수 있다.

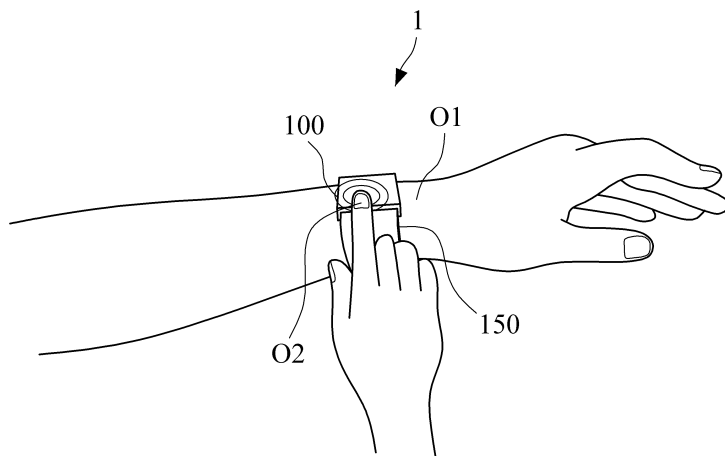
[0114] 본 개시가 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 개시된 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

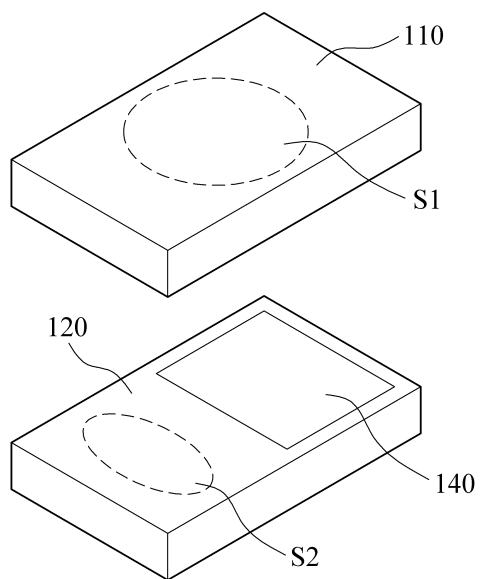
[0115] 1: 생체정보 추정 장치
 100: 본체 150: 스트랩
 110: 본체 아랫면 120: 본체 윗면
 140: 표시부
 200: 생체정보 추정 장치
 210: 센서부 220: 처리부
 230: 표시부 310: 심전도 센서
 311: 제1 전극 312: 제2 전극
 320: 맥파 센서 321: 제1 맥파 센서
 322: 제2 맥파 센서 400, 600, 700: 처리부
 411: 전파시간 산출부 412: 제1 추정부
 421: 맥파 분석부 422: 제2 추정부
 610: 추정 모델 생성부 710: 보정부
 900: 생체정보 추정 장치
 910: 센서부 920: 처리부
 930: 통신부 950: 외부 생체정보 추정 장치
 1000: 처리부 1011: 전파시간 산출부
 1012: 제1 추정부 1021: 맥파 분석부
 1022: 제2 추정부 1030: 추정 모델
 1040: 보정부

도면

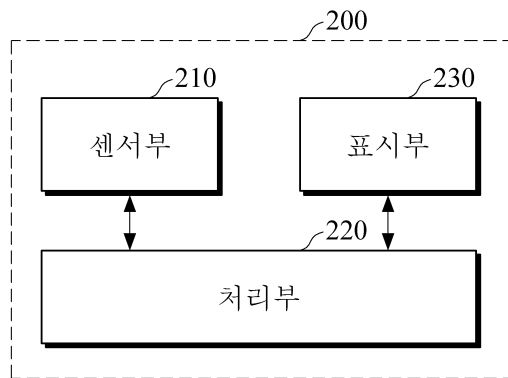
도면1a



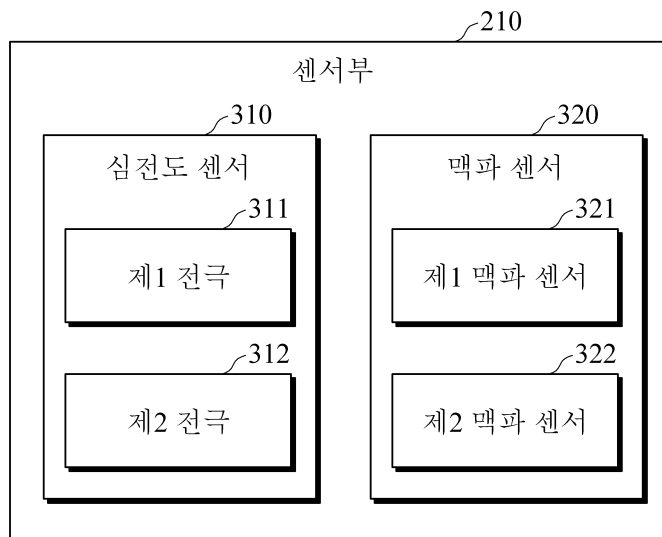
도면1b



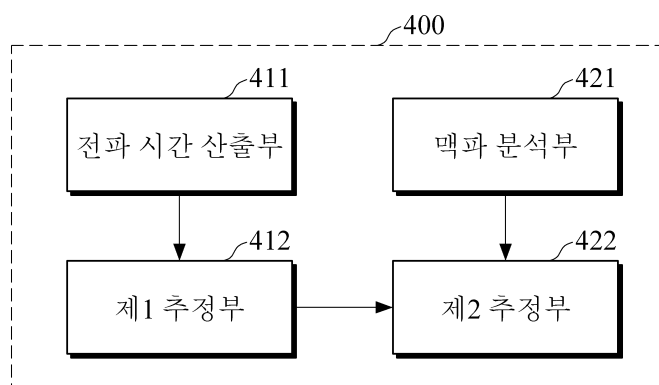
도면2



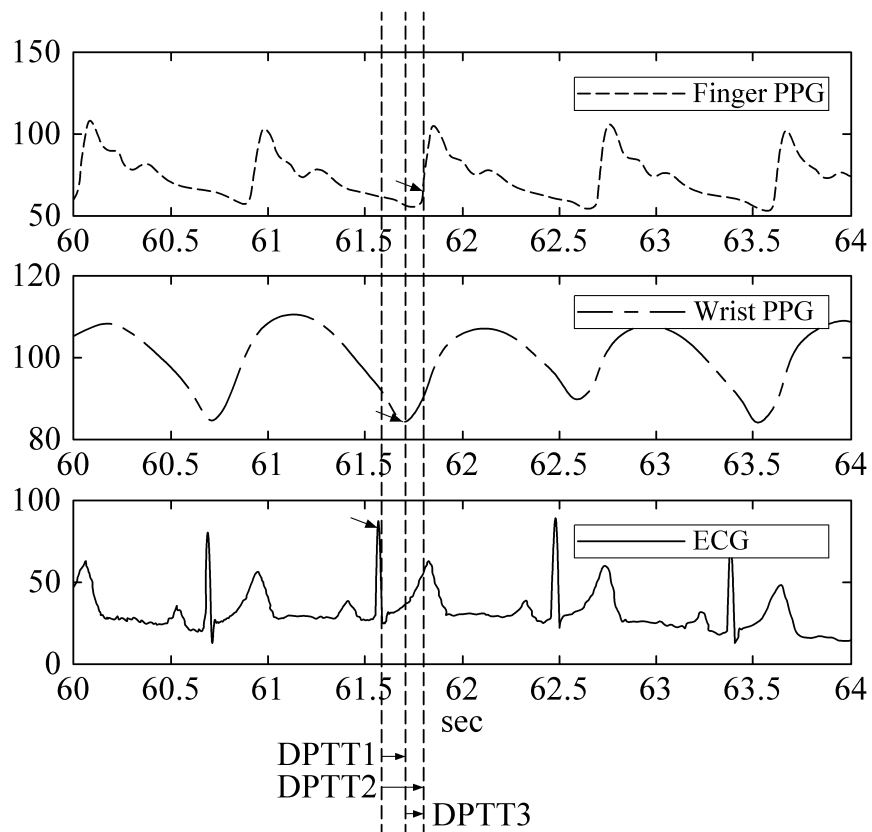
도면3



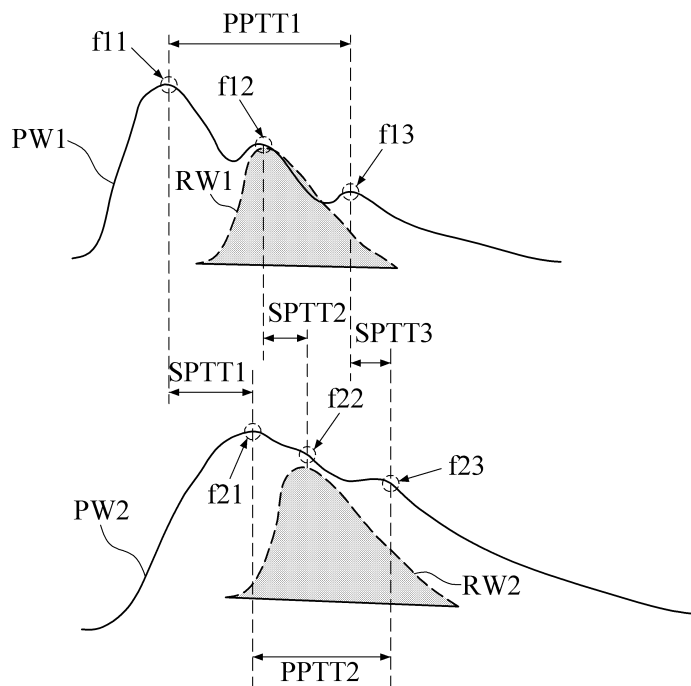
도면4



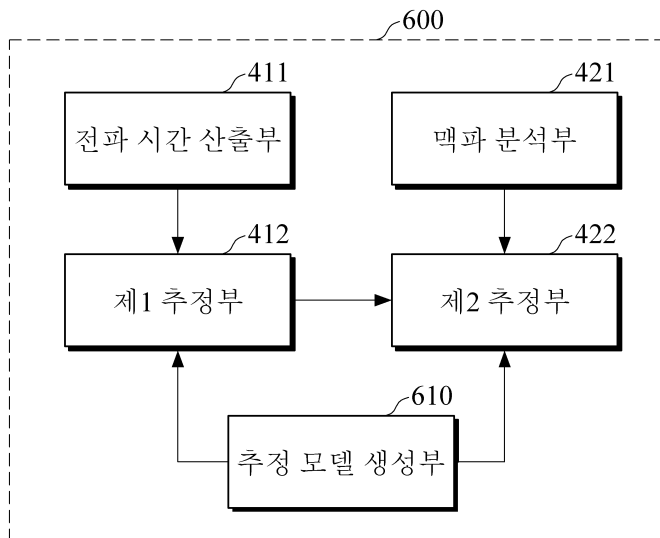
도면5a



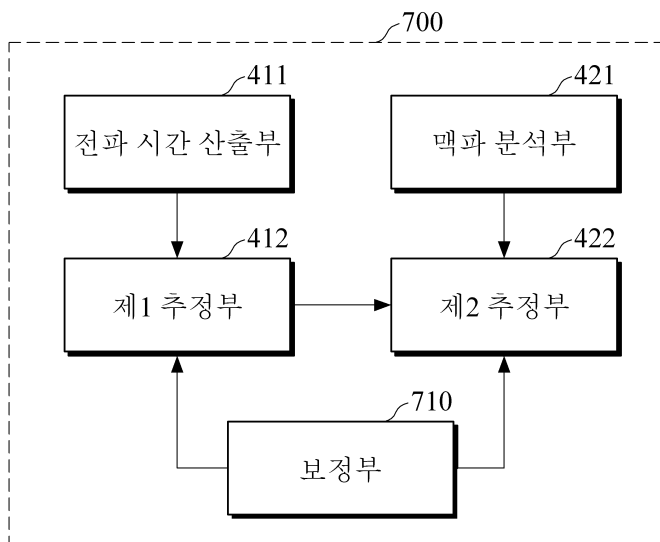
도면5b



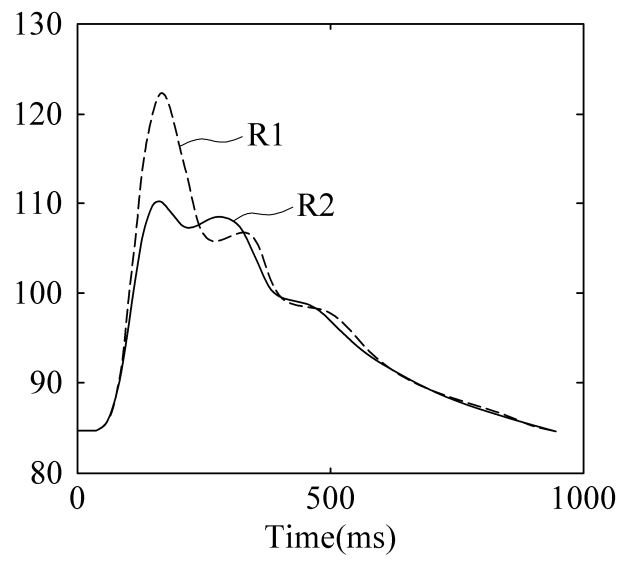
도면6



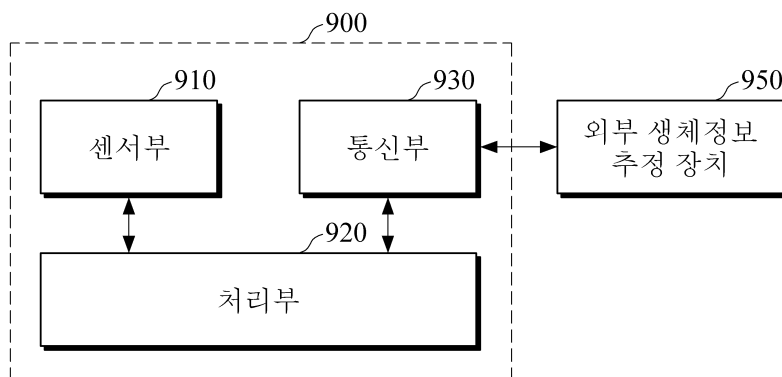
도면7



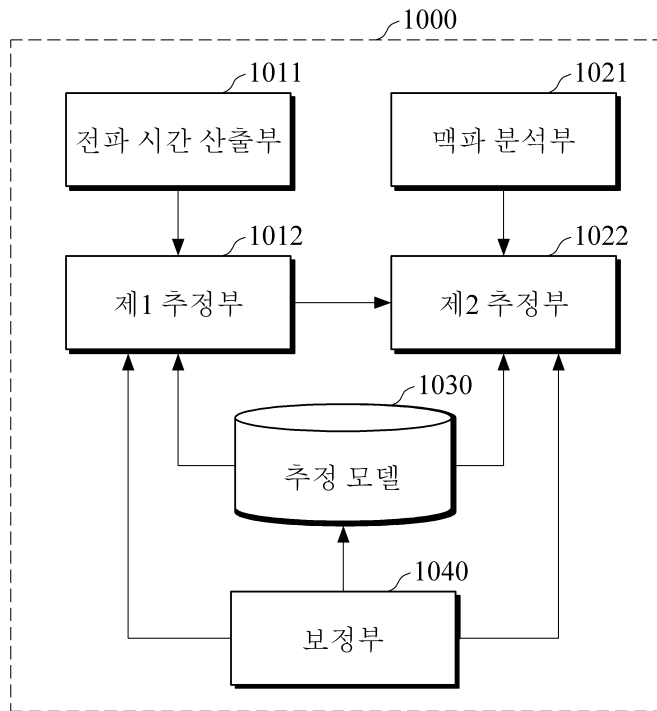
도면8



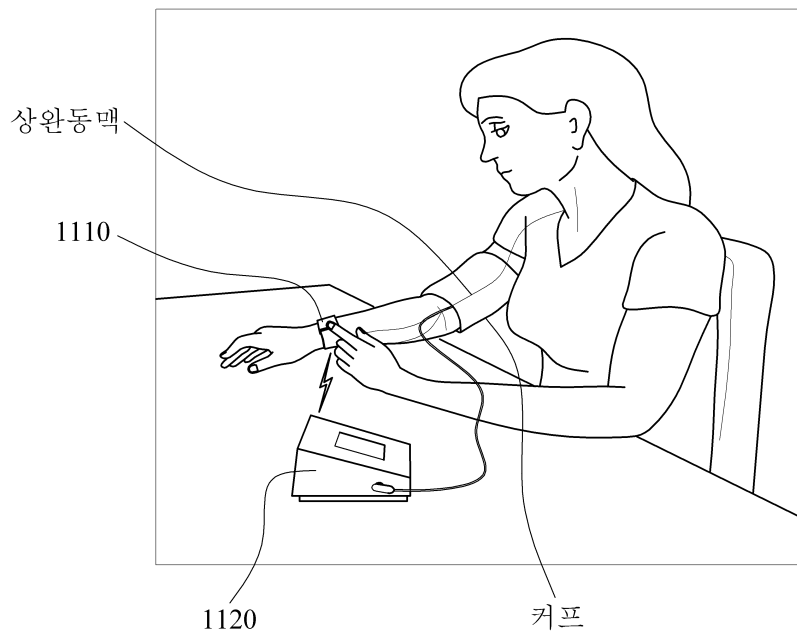
도면9



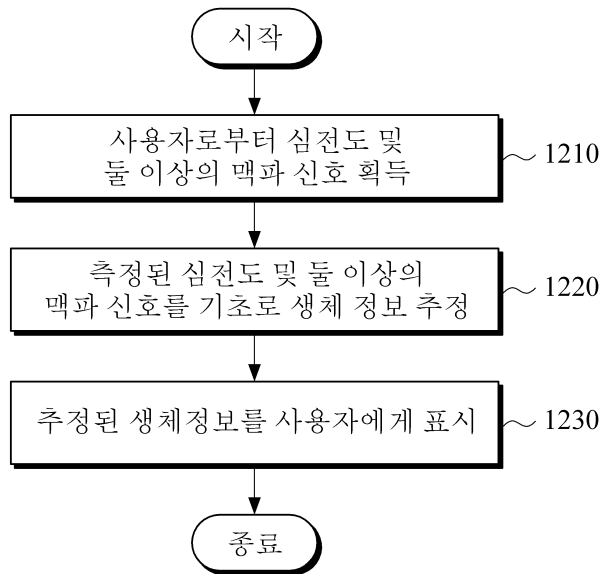
도면10



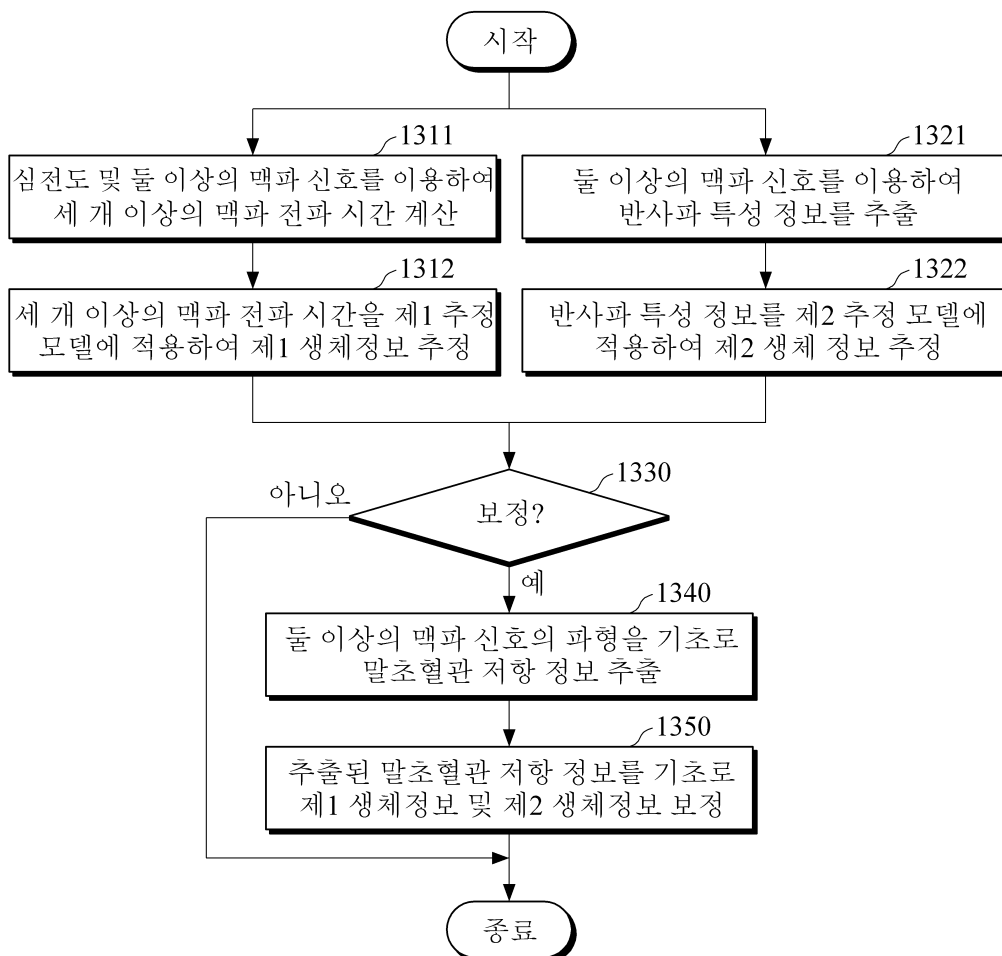
도면11



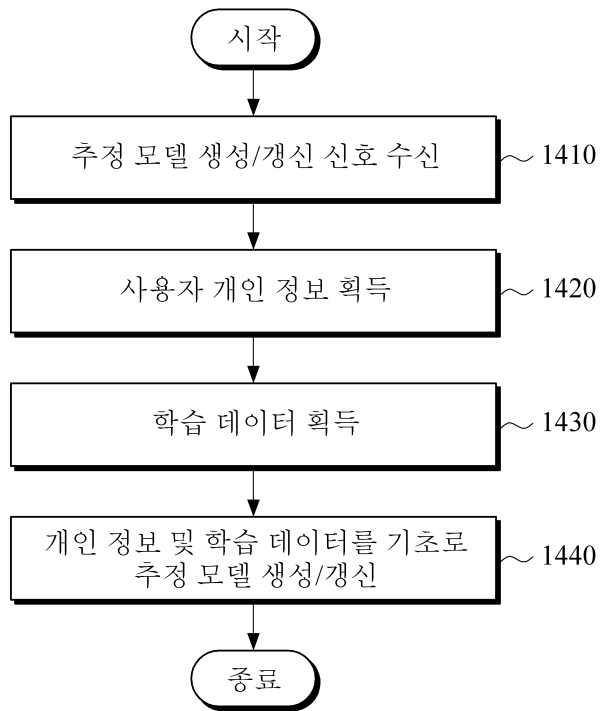
도면12



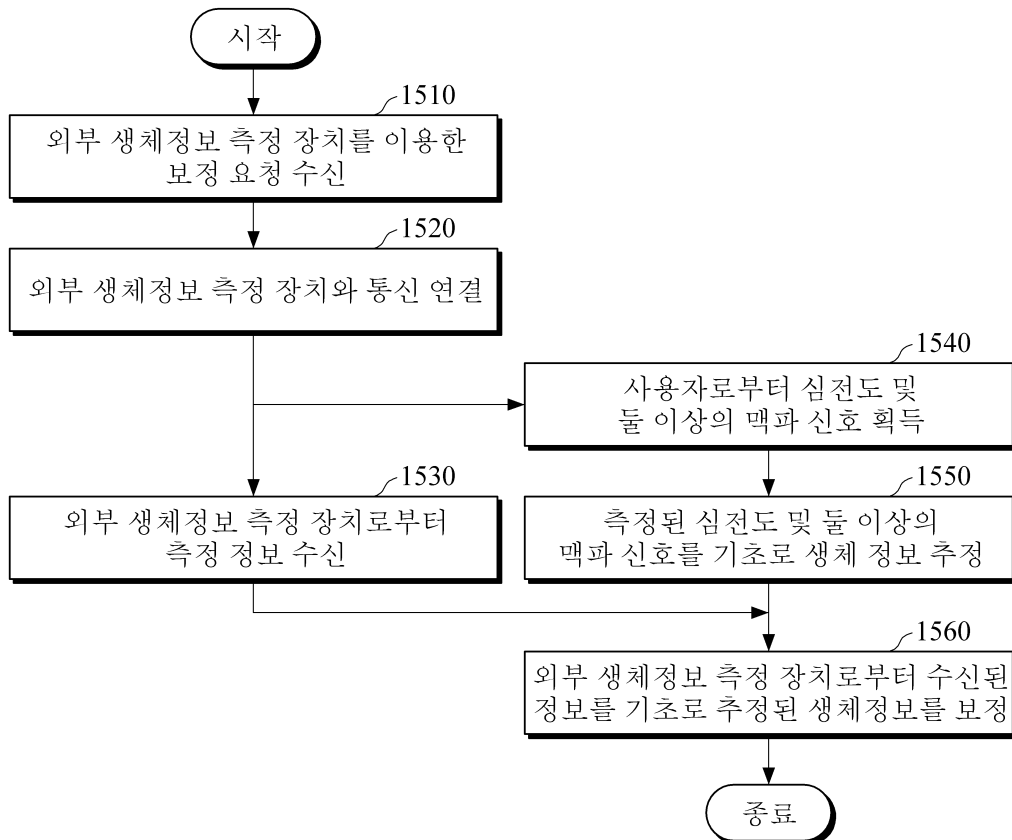
도면13



도면14



도면15



专利名称(译)	生物信息估计设备和方法		
公开(公告)号	KR1020180040400A	公开(公告)日	2018-04-20
申请号	KR1020160132228	申请日	2016-10-12
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	YOON YOUNG ZOON 윤영준 KANG JAE MIN 강재민 KWON YONG JOO 권용주 NOH SEUNG WOO 노승우 PARK SANG YUN 박상운		
发明人	윤영준 강재민 권용주 노승우 박상운		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/024 A61B5/0408		
CPC分类号	A61B5/7225 A61B5/0408 A61B5/02416 A61B5/7235 A61B5/7271 A61B5/0075 A61B5/681 A61B5/0205 A61B5/02125 A61B5/02438 A61B5/0245 A61B5/04017 A61B5/0402 A61B5/7207 A61B2560/0468		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种生物信息估计设备。根据一个实施例，生物信息估计设备包括传感器单元，该传感器单元包括用于测量用户的心电图的心电图传感器和用于测量来自两个或更多个测试点的两个或更多个脉搏波信号的脉搏波传感器，以及用于根据上述脉搏波信号估计生物信息的处理器。

