



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0107430
(43) 공개일자 2019년09월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/021 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
A61B 5/11 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/021 (2013.01)
A61B 5/1102 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0028683
(22) 출원일자 2018년03월12일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
유니버시티 오브 메릴랜드, 칼리지 파크
미국 메릴랜드 칼리지 파크 미첼 빌딩 2130 (우:20742)
(72) 발명자
장대근
경기도 용인시 수지구 광교호수로 431, 101동 603호 (상현동, 광교레이크포레)
김연호
서울특별시 도봉구 우이천로4길 58 (창동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 신지

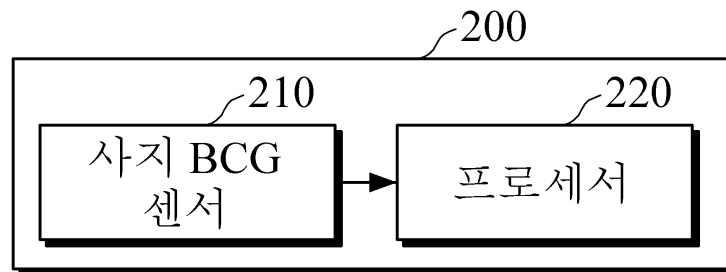
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **혈압 측정 장치 및 방법**

(57) 요약

일 양상에 따른 혈압 추정 장치는, 사용자의 사지(limb)에 부착되어 상기 사용자의 사지 BCG(ballistocardiogram) 신호를 측정하는 사지 BCG 센서와, 상기 측정된 사지 BCG 신호로부터 혈압 연관 특징을 추출하고 상기 추출된 혈압 연관 특징의 전부 또는 일부를 기반으로 상기 사용자의 혈압을 추정하는 프로세서를 포함할 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

A61B 5/7225 (2013.01)

A61B 5/7235 (2013.01)

A61B 5/7275 (2013.01)

A61B 2562/0219 (2013.01)

(72) 발명자

한진오

미국, 엠디 20852, 로크빌, 몬트로즈 로드 6354

페이만 유세피안

미국, 엠디 20742, 칼리지 파크, 샵 201, 로왈트
드라이브 4307

신승태

미국, 엠디 20770, 그린벨트, 야콥스 드라이브
7841

아진 사다트 모우사비

미국, 엠디 20740, 칼리지 파크, 샵 303, 로왈트
드라이브 4303

명세서

청구범위

청구항 1

사용자의 사지(limb)에 부착되어 상기 사용자의 사지 BCG(ballistocardiogram) 신호를 측정하는 사지 BCG 센서; 및

상기 측정된 사지 BCG 신호로부터 혈압 연관 특징을 추출하고 상기 추출된 혈압 연관 특징의 전부 또는 일부를 기반으로 상기 사용자의 혈압을 추정하는 프로세서; 를 포함하는,

혈압 추정 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 사지 BCG 센서는,

가속도 센서, 로드셀 센서, PVDF(polyvinylidene fluoride) 필름 센서 및 EMFi(electro mechanical film) 센서 중 적어도 하나를 포함하는,

혈압 추정 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 측정된 사지 BCG 신호를 whole-body BCG 신호의 형태로 변환하는 신호 변환부;

상기 변환된 사지 BCG 신호를 각 주기 별로 분할하는 신호 분할부;

상기 분할된 사지 BCG 신호로부터 적어도 하나 이상의 혈압 연관 특징을 추출하는 특징 추출부; 및

상기 추출된 적어도 하나 이상의 혈압 연관 특징을 기반으로 사용자의 혈압을 추정하는 혈압 추정부; 를 포함하는,

혈압 추정 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 신호 변환부는,

적분기를 이용하거나 사지 BCG 신호와 whole-body BCG 신호의 관계를 정의한 개인화된 모델을 이용하여, 상기 측정된 사지 BCG 신호를 whole-body BCG 신호의 형태로 변환하는,

혈압 추정 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 특징 추출부는,

상기 분할된 사지 BCG 신호에서 특징점을 추출하고, 추출된 특징점의 시간 및 크기 중 적어도 하나를 조합하여 상기 적어도 하나 이상의 혈압 연관 특징을 추출하는,

혈압 추정 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 특징 추출부는,
상기 분할된 사지 BCG 신호의 극대점 및 극소점을 특징점으로 추출하는,
혈압 추정 장치.

청구항 7

제3항에 있어서,
상기 특징 추출부는,
상기 분할된 사지 BCG 신호를 이용하여 상기 변환된 BCG 신호를 대표하는 대표 신호를 결정하고 상기 결정된 대표 신호에서 상기 적어도 하나 이상의 혈압 연관 특징을 추출하는,
혈압 추정 장치.

청구항 8

제3항에 있어서,
상기 프로세서는,
상기 측정된 사지 BCG 신호에서 노이즈를 제거하는 전처리부; 를 더 포함하는,
혈압 추정 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,
상기 프로세서는,
상기 측정된 사지 BCG 신호를 각 주기 별로 분할하는 신호 분할부;
상기 분할된 사지 BCG 신호로부터 적어도 하나 이상의 혈압 연관 특징을 추출하는 특징 추출부;
상기 추출된 적어도 하나 이상의 혈압 연관 특징 중에서 적어도 하나 이상의 독립 혈압 연관 특징을 추출하는 독립 특징 추출부; 및
상기 추출된 적어도 하나 이상의 독립 혈압 연관 특징을 기반으로 사용자의 혈압을 추정하는 혈압 추정부; 를 포함하는,
혈압 추정 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,
상기 독립 특징 추출부는,
차원 축소 기법을 이용하여 상기 추출된 적어도 하나 이상의 혈압 연관 특징 중에서 적어도 하나 이상의 독립 혈압 연관 특징을 추출하는,
혈압 추정 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,
상기 프로세서는,
상기 측정된 사지 BCG 신호를 whole-body BCG 신호의 형태로 변환하는 신호 변환부;

상기 변환된 사지 BCG 신호를 각 주기 별로 분할하는 신호 분할부;

상기 분할된 사지 BCG 신호로부터 적어도 하나 이상의 혈압 연관 특징을 추출하는 특징 추출부;

상기 추출된 적어도 하나 이상의 혈압 연관 특징 중에서 적어도 하나 이상의 독립 혈압 연관 특징을 추출하는 독립 특징 추출부; 및

상기 추출된 적어도 하나 이상의 독립 혈압 연관 특징을 기반으로 사용자의 혈압을 추정하는 혈압 추정부; 를 포함하는,

혈압 추정 장치.

청구항 12

사용자의 사지 BCG(ballistocardiogram) 신호를 측정하는 단계;

상기 측정된 사지 BCG 신호로부터 혈압 연관 특징을 추출하는 단계; 및

상기 추출된 혈압 연관 특징의 전부 또는 일부를 기반으로 상기 사용자의 혈압을 추정하는 단계; 를 포함하는, 혈압 추정 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 혈압 연관 특징을 추출하는 단계는,

상기 측정된 사지 BCG 신호를 whole-body BCG 신호의 형태로 변환하는 단계;

상기 변환된 사지 BCG 신호를 각 주기 별로 분할하는 단계; 및

상기 분할된 사지 BCG 신호로부터 적어도 하나 이상의 혈압 연관 특징을 추출하는 단계; 를 포함하는, 혈압 추정 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 측정된 사지 BCG 신호를 변환하는 단계는,

적분기를 이용하거나 사지 BCG 신호와 whole-body BCG 신호의 관계를 정의한 개인화된 모델을 이용하여, 상기 측정된 사지 BCG 신호를 whole-body BCG 신호의 형태로 변환하는,

혈압 추정 방법.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 적어도 하나 이상의 혈압 연관 특징을 추출하는 단계는,

상기 분할된 사지 BCG 신호에서 특징점을 추출하는 단계; 및

상기 추출된 특징점의 시간 및 크기 중 적어도 하나를 조합하여 상기 적어도 하나 이상의 혈압 연관 특징을 추출하는 단계; 를 포함하는,

혈압 추정 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 특징점을 추출하는 단계는,

상기 분할된 사지 BCG 신호의 극대점 및 극소점을 특징점으로 추출하는,

혈압 추정 방법.

청구항 17

제13항에 있어서,

상기 적어도 하나 이상의 혈압 연관 특징을 추출하는 단계는,

상기 분할된 사지 BCG 신호를 이용하여 상기 변환된 BCG 신호를 대표하는 대표 신호를 결정하고, 상기 결정된 대표 신호에서 상기 적어도 하나의 혈압 연관 특징을 추출하는,

혈압 추정 방법.

청구항 18

제12항에 있어서,

상기 혈압 연관 특징을 추출하는 단계는,

상기 측정된 사지 BCG 신호를 각 주기 별로 분할하는 단계;

상기 분할된 사지 BCG 신호로부터 적어도 하나 이상의 혈압 연관 특징을 추출하는 단계; 및

상기 추출된 적어도 하나 이상의 혈압 연관 특징 중에서 적어도 하나 이상의 독립 혈압 연관 특징을 추출하는 단계; 를 포함하는,

혈압 추정 방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 적어도 하나 이상의 독립 혈압 연관 특징을 추출하는 단계는,

차원 축소 기법을 이용하여 상기 적어도 하나 이상의 독립 혈압 연관 특징을 추출하는,

혈압 추정 방법.

청구항 20

제12항에 있어서,

상기 혈압 연관 특징을 추출하는 단계는,

상기 측정된 사지 BCG 신호를 whole-body BCG 신호의 형태로 변환하는 단계;

상기 변환된 사지 BCG 신호를 각 주기 별로 분할하는 단계;

상기 분할된 사지 BCG 신호로부터 적어도 하나 이상의 혈압 연관 특징을 추출하는 단계;

상기 추출된 적어도 하나 이상의 혈압 연관 특징 중에서 적어도 하나 이상의 독립 혈압 연관 특징을 추출하는 단계; 를 포함하는,

혈압 추정 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 커프리스(cuffless) 방식으로 혈압을 측정하는 기술과 관련된다.

배경 기술

[0002] 고령화 사회로의 빠른 진입과 이에 따른 의료비 증가 등의 사회적 문제로 인해 헬스케어 기술이 많은 관심을 받고 있다. 이에 따라 병원이나 검사 기관에서 활용할 수 있는 의료 기기뿐만 아니라, 개인이 휴대할 수 있는 소형 의료 기기가 개발되고 있다. 또한, 이러한 소형 의료 기기는 사용자에게 착용되어, 혈압 등과 같은 심혈관계

건강 상태를 직접 측정할 수 있는 웨어러블 디바이스(wearable device)의 형태로 보급되어, 사용자가 직접 심혈관계 건강 상태를 측정하고 관리하는 것을 가능하게 하고 있다.

[0003] 따라서 최근에는 혈압 추정의 정확도를 높임과 동시에 기기의 소형화를 위해 생체 신호를 분석하여 혈압을 추정하는 방식에 대한 연구가 많이 진행되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 혈압 측정 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0005] 일 양상에 따른 혈압 추정 장치는, 사용자의 사지(limb)에 부착되어 상기 사용자의 사지 BCG(ballistocardiogram) 신호를 측정하는 사지 BCG 센서와, 상기 측정된 사지 BCG 신호로부터 혈압 연관 특징을 추출하고 상기 추출된 혈압 연관 특징의 전부 또는 일부를 기반으로 상기 사용자의 혈압을 추정하는 프로세서를 포함할 수 있다.

[0006] 상기 사지 BCG 센서는, 가속도 센서, 로드셀 센서, PVDF(polyvinylidene fluoride) 필름 센서 및 EMFi(electromechanical film) 센서 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0007] 상기 프로세서는, 상기 측정된 사지 BCG 신호를 whole-body BCG 신호의 형태로 변환하는 신호 변환부와, 상기 변환된 사지 BCG 신호를 각 주기 별로 분할하는 신호 분할부와, 상기 분할된 사지 BCG 신호로부터 적어도 하나 이상의 혈압 연관 특징을 추출하는 특징 추출부와, 상기 추출된 적어도 하나 이상의 혈압 연관 특징을 기반으로 사용자의 혈압을 추정하는 혈압 추정부를 포함할 수 있다.

[0008] 상기 신호 변환부는, 적분기를 이용하거나 사지 BCG 신호와 whole-body BCG 신호의 관계를 정의한 개인화된 모델을 이용하여, 상기 측정된 사지 BCG 신호를 whole-body BCG 신호의 형태로 변환할 수 있다.

[0009] 상기 특징 추출부는, 상기 분할된 사지 BCG 신호에서 특징점을 추출하고, 추출된 특징점의 시간 및 크기 중 적어도 하나를 조합하여 상기 적어도 하나 이상의 혈압 연관 특징을 추출할 수 있다.

[0010] 상기 특징 추출부는, 상기 분할된 사지 BCG 신호의 극대점 및 극소점을 특징점으로 추출할 수 있다.

[0011] 상기 특징 추출부는, 상기 분할된 사지 BCG 신호를 이용하여 상기 변환된 BCG 신호를 대표하는 대표 신호를 결정하고 상기 결정된 대표 신호에서 상기 적어도 하나 이상의 혈압 연관 특징을 추출할 수 있다.

[0012] 상기 프로세서는, 상기 측정된 사지 BCG 신호에서 노이즈를 제거하는 전처리부를 더 포함할 수 있다.

[0013] 상기 프로세서는, 상기 측정된 사지 BCG 신호를 각 주기 별로 분할하는 신호 분할부와, 상기 분할된 사지 BCG 신호로부터 적어도 하나 이상의 혈압 연관 특징을 추출하는 특징 추출부와, 상기 추출된 적어도 하나 이상의 혈압 연관 특징 중에서 적어도 하나 이상의 독립 혈압 연관 특징을 추출하는 독립 특징 추출부와, 상기 추출된 적어도 하나 이상의 독립 혈압 연관 특징을 기반으로 사용자의 혈압을 추정하는 혈압 추정부를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 독립 특징 추출부는, 차원 축소 기법을 이용하여 상기 추출된 적어도 하나 이상의 혈압 연관 특징 중에서 적어도 하나 이상의 독립 혈압 연관 특징을 추출할 수 있다.

[0015] 상기 프로세서는, 상기 측정된 사지 BCG 신호를 whole-body BCG 신호의 형태로 변환하는 신호 변환부와, 상기 변환된 사지 BCG 신호를 각 주기별로 분할하는 신호 분할부와, 상기 분할된 사지 BCG 신호로부터 적어도 하나 이상의 혈압 연관 특징을 추출하는 특징 추출부와, 상기 추출된 적어도 하나 이상의 혈압 연관 특징 중에서 적어도 하나 이상의 독립 혈압 연관 특징을 추출하는 독립 특징 추출부와, 상기 추출된 적어도 하나 이상의 독립 혈압 연관 특징을 기반으로 사용자의 혈압을 추정하는 혈압 추정부를 포함할 수 있다.

[0016] 다른 양상에 따른 혈압 추정 방법은, 사용자의 사지 BCG(ballistocardiogram) 신호를 측정하는 단계와, 상기 측정된 사지 BCG 신호로부터 혈압 연관 특징을 추출하는 단계와, 상기 추출된 혈압 연관 특징의 전부 또는 일부를 기반으로 상기 사용자의 혈압을 추정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0017] 상기 혈압 연관 특징을 추출하는 단계는, 상기 측정된 사지 BCG 신호를 whole-body BCG 신호의 형태로 변환하는 단계와, 상기 변환된 사지 BCG 신호를 각 주기 별로 분할하는 단계와, 상기 분할된 사지 BCG 신호로부터 적어도

하나 이상의 혈압 연관 특징을 추출하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0018] 상기 측정된 사지 BCG 신호를 변환하는 단계는, 적분기를 이용하거나 사지 BCG 신호와 whole-body BCG 신호의 관계를 정의한 개인화된 모델을 이용하여, 상기 측정된 사지 BCG 신호를 whole-body BCG 신호의 형태로 변환할 수 있다.
- [0019] 상기 적어도 하나 이상의 혈압 연관 특징을 추출하는 단계는, 상기 분할된 사지 BCG 신호에서 특징점을 추출하는 단계와, 상기 추출된 특징점의 시간 및 크기 중 적어도 하나를 조합하여 상기 적어도 하나 이상의 혈압 연관 특징을 추출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 특징점을 추출하는 단계는, 상기 분할된 사지 BCG 신호의 극대점 및 극소점을 특징점으로 추출할 수 있다.
- [0021] 상기 적어도 하나 이상의 혈압 연관 특징을 추출하는 단계는, 상기 분할된 사지 BCG 신호를 이용하여 상기 변환된 BCG 신호를 대표하는 대표 신호를 결정하고, 상기 결정된 대표 신호에서 상기 적어도 하나의 혈압 연관 특징을 추출할 수 있다.
- [0022] 상기 혈압 연관 특징을 추출하는 단계는, 상기 측정된 사지 BCG 신호를 각 주기 별로 분할하는 단계와, 상기 분할된 사지 BCG 신호로부터 적어도 하나 이상의 혈압 연관 특징을 추출하는 단계와, 상기 추출된 적어도 하나 이상의 혈압 연관 특징 중에서 적어도 하나 이상의 독립 혈압 연관 특징을 추출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 적어도 하나 이상의 독립 혈압 연관 특징을 추출하는 단계는, 차원 축소 기법을 이용하여 상기 적어도 하나 이상의 독립 혈압 연관 특징을 추출할 수 있다.
- [0024] 상기 혈압 연관 특징을 추출하는 단계는, 상기 측정된 사지 BCG 신호를 whole-body BCG 신호의 형태로 변환하는 단계와, 상기 변환된 사지 BCG 신호를 각 주기 별로 분할하는 단계와, 상기 분할된 사지 BCG 신호로부터 적어도 하나 이상의 혈압 연관 특징을 추출하는 단계와, 상기 추출된 적어도 하나 이상의 혈압 연관 특징 중에서 적어도 하나 이상의 독립 혈압 연관 특징을 추출하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 사지 BCG를 이용하여 혈압을 추정함으로써 커프 없이 실시간 연속 혈압 모니터링이 가능하며, 낮은 계산량으로 혈압 측정 정확도를 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 whole-body BCG 신호와 사지(limb) BCG 신호를 도시한 예시도이다.
- 도 2는 혈압 측정 장치의 일 실시예를 도시한 블록도이다.
- 도 3은 프로세서의 일 실시예를 도시한 블록도이다.
- 도 4는 특징점을 설명하기 위한 예시도이다.
- 도 5는 프로세서의 다른 실시예를 도시한 블록도이다.
- 도 6은 프로세서의 또 다른 실시예를 도시한 블록도이다.
- 도 7은 혈압 측정 방법의 일 실시예를 도시한 흐름도이다.
- 도 8은 혈압 추정 과정(720)의 일 실시예를 도시한 흐름도이다.
- 도 9는 혈압 추정 과정(720)의 다른 실시예를 도시한 흐름도이다.
- 도 10은 혈압 추정 과정(720)의 또 다른 실시예를 도시한 흐름도이다.
- 도 11은 혈압 측정 장치의 다른 실시예를 도시한 블록도이다.
- 도 12은 손목형 웨어러블 디바이스를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 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

인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

- [0028] 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.
- [0029] 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.
- [0030] 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 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.
- [0031] 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.
- [0032] 한편, 본 명세서에서 설명되는 whole-body BCG(ballistocardiogram) 신호는 심박동에 기인한 전신의 진동 신호 신호를 나타내며, 사지(limb) BCG 신호는 심박동에 기인한 사지(예컨대, 손목, 발목, 목, 팔뚝 등)의 피부 진동 신호를 나타낼 수 있다.
- [0033] 도 1은 whole-body BCG 신호와 사지(limb) BCG 신호를 도시한 예시도이다. 도 1에서 사지 BCG 신호(120)는 손목에서 측정된 손목의 피부 진동 신호일 수 있다.
- [0034] 도 1을 참조하면, whole-body BCG 신호(110)와 사지 BCG 신호(120)는 유사한 특징점(예, H, I, J, K 등)을 가지지만, 채널 특성(예컨대, Compliant human body 등)의 원인에 의해 whole-body BCG 신호(110)와 사지 BCG 신호(120)는 상이한 특성을 보인다는 것을 알 수 있다. 예를 들어 도 1에 도시된 바와 같이, whole-body BCG 신호(110)와 사지 BCG 신호(120)를 ECG(electrocardiogram) 신호의 R-wave를 기준으로 비트 게이팅(beat gating)을 하면, 사지 BCG 신호(120)가 whole-body BCG 신호(110)에 비하여 특징점들이 빠르게 나타나며 신호 후반으로 갈수록 상호 대응하는 특징점들이 나타나는 시간 차이가 커지는 것을 알 수 있다.
- [0035] 도 2는 혈압 측정 장치의 일 실시예를 도시한 블록도이다.
- [0036] 도 2의 혈압 측정 장치(200)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.
- [0037] 도 2를 참조하면, 혈압 측정 장치(200)는 사지 BCG 센서(210) 및 프로세서(220)를 포함할 수 있다.
- [0038] 사지 BCG 센서(210)는 사용자의 사지(limb)에 부착되어 사용자의 사지 BCG 신호를 측정할 수 있다. 이를 위해 사지 BCG 센서(210)는 가속도 센서, 로드셀 센서, PVDF(polyvinylidene fluoride) 필름 센서 및 EMFi(electromechanical film) 센서 등과 같은 BCG 신호를 측정할 수 있는 다양한 타입의 센서를 포함할 수 있다. 이때, 사지는 손목, 발목, 목, 팔뚝 등을 포함할 있다.
- [0039] 프로세서(220)는 혈압 측정 장치(200)의 전반적인 동작을 제어할 수 있다.
- [0040] 프로세서(220)는 주기적으로, 또는 사용자 명령 등과 같은 특정 이벤트가 발생하면, 사지 BCG 센서(210)를 구동하여 사용자의 사지 BCG 신호를 측정할 수 있다.
- [0041] 프로세서(220)는 사지 BCG 센서(210)에서 측정된 사지 BCG 신호를 분석하여 혈압과 연관된 특징(이하, 혈압 연

관 특징)을 추출하고 추출된 혈압 연관 특징 중 일부 또는 전부를 기반으로 사용자의 혈압을 추정할 수 있다.

- [0042] 이하, 도 3 내지 도 6을 참조하여 본원발명의 프로세서(220)를 더욱 상세하게 설명하기로 한다.
- [0043] 도 3은 프로세서의 일 실시예를 도시한 블록도이고, 도 4는 특징점을 설명하기 위한 예시도이다. 도 3의 프로세서(300)는 도 2의 프로세서(220)의 일 실시예일 수 있다.
- [0044] 도 3을 참조하면, 프로세서(300)는 전처리부(310), 신호 변환부(320), 신호 분할부(330), 특징 추출부(340), 및 혈압 추정부(350)를 포함할 수 있다.
- [0045] 전처리부(310)는 사지 BCG 신호에서 노이즈를 제거할 수 있다. 이때, 전처리부(310)는 필터링(filtering), 스무딩(smoothing) 등 다양한 노이즈 제거 기법을 이용하여 사지 BCG 신호에서 노이즈를 제거할 수 있다.
- [0046] 신호 변환부(320)는 사지 BCG 신호를 whole-body BCG 신호의 형태로 변환할 수 있다.
- [0047] 일 실시예에 따르면, 신호 변환부(320)는 적분기 또는 미분기 등과 같은 변환함수(transfer function)를 이용하여 사지 BCG 신호를 whole-body BCG 신호의 형태로 변환할 수 있다. 이때, 변환함수의 종류는 사지 BCG 신호를 측정된 센서의 종류(또는 사지 BCG 신호의 형태(예, 변위, 속도, 가속도))에 따라 결정될 수 있다. 예컨대, 가속도 센서를 통해 사지 BCG 신호가 측정된 경우에는 적분기를 이용하여 사지 BCG 신호를 2번 적분함으로써 사지 BCG 신호를 whole-body BCG 신호의 형태로 변환할 수 있다.
- [0048] 다른 실시예에 따르면, 신호 변환부(320)는 개인화된 변환함수를 이용하여 사지 BCG 신호를 whole-body BCG 신호의 형태로 변환할 수 있다. 이때, 개인화된 변환함수는 사지 BCG 신호와 whole-body BCG 신호의 관계를 정의한 개인화된 모델로서, 동시에 측정된 사용자의 사지 BCG 신호와 whole-body BCG 신호를 기반으로 다양한 모델 구축 기법(예컨대, 기계 학습, 회귀 분석 등)을 통하여 미리 구축되어 내부 또는 외부 데이터베이스에 저장될 수 있다.
- [0049] 신호 분할부(330)는 변환된 사지 BCG 신호를 각 주기 별로 분할(segmentation)하여 복수의 한 주기 신호를 생성할 수 있다. 이때, 신호 분할부(330)는 변환된 사지 BCG 신호 자체의 신호 형태를 분석하여 변환된 사지 BCG 신호를 각 주기 별로 분할하는 것도 가능하며, 사지 BCG 신호와 동시에 측정된 타 신호(예, ECG(electrocardiogram) 신호, PPG(photoplethysmogram) 신호 등)를 기준으로 변환된 사지 BCG 신호를 비트 게이팅(beat gating)을 한 후 그 결과를 기반으로 변환된 사지 BCG 신호를 각 주기 별로 분할하는 것도 가능하다.
- [0050] 특징 추출부(340)는 분할된 사지 BCG 신호로부터 특징점을 추출할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 특징 추출부(340)는 분할된 사지 BCG 신호의 극대점 및/또는 극소점을 특징점으로 추출할 수 있다. 예컨대, 도 4에 도시된 바와 같이, 특징 추출부(340)는 분할된 사지 BCG 신호에서 G, H, I, J, K, L을 특징점으로 추출할 수 있다.
- [0051] 일 실시예에 따르면, 특징 추출부(340)는 한 주기 신호 각각에서 특징점을 추출하는 것도 가능하며, 복수의 한 주기 신호 상호간의 유사도를 기반으로 변환된 사지 BCG 신호를 대표하는 대표 신호를 결정하고 그 대표 신호에서 특징점을 추출하는 것도 가능하다. 예컨대, 특징 추출부(340)는 복수의 한 주기 신호 중에 타 한 주기 신호들과의 유사도의 평균값이 가장 높은 하나의 한 주기 신호를 대표 신호로 결정하거나, 복수의 한 주기 신호 중 타 한 주기 신호들과의 유사도의 평균값이 높은 소정 개수의 한 주기 신호의 앙상블 평균(ensemble average)을 대표 신호로 결정하거나, 복수의 한 주기 신호 중 타 한 주기 신호들과의 유사도의 평균값이 소정 임계값 이상이 되는 둘 이상의 한 주기 신호의 앙상블 평균(ensemble average)을 대표 신호로 결정한 후, 결정된 대표 신호의 극대점 및/또는 극소점을 특징점으로 추출할 수 있다. 이때, 특징 추출부(340)는 유클리드 거리(Euclidean distance), 맨하탄 거리(Manhattan Distance), 코사인 거리(Cosine Distance), 마할라노비스 거리(Mahalanobis Distance), 자카드 계수(Jaccard Coefficient), 확장 자카드 계수(Extended Jaccard Coefficient), 피어슨 상관관계 계수(Pearson's Correlation Coefficient), 스피어만 상관관계 계수(Spearman's Correlation Coefficient) 등과 같은 다양한 유사도 산출 알고리즘을 이용할 수 있다.
- [0052] 특징 추출부(340)는 추출된 특징점의 시간(time) 및/또는 크기(amplitude)를 조합하여 혈압 연관 특징을 추출할 수 있다. 예컨대, 도 4를 참조하면, 특징 추출부(340)는 G와 H의 시간 간격, G와 I의 시간 간격, G와 J의 시간 간격, G와 K의 시간 간격, G와 L의 시간 간격, H와 I의 시간 간격, H와 J의 시간 간격, H와 K의 시간 간격, H와 L의 시간 간격, I와 J의 시간 간격, I와 K의 시간 간격, I와 L의 시간 간격, J와 K의 시간 간격, J와 L의 시간 간격, K와 L의 시간 간격, 및 이들의 비율과, G의 크기, H의 크기, I의 크기, J의 크기, K의 크기, L의 크기, 및 이들의 비율 등을 혈압 연관 특징으로 추출할 수 있다.
- [0053] 혈압 추정부(350)는 추출된 혈압 연관 특징을 기반으로 사용자의 혈압을 추정할 수 있다. 이때, 혈압 추정부

(350)는 혈압 연관 특징과 혈압 간의 관계를 정의한 특징-혈압 모델을 이용할 수 있다. 이때, 특징-혈압 모델은 다양한 모델 구축 기법(예컨대, 기계 학습, 회귀 분석 등)을 통하여 미리 구축되어 내부 또는 외부 데이터베이스에 저장될 수 있다.

- [0054] 도 5는 프로세서의 다른 실시예를 도시한 블록도이다. 도 5의 프로세서(500)는 도 2의 프로세서(220)의 일 실시예일 수 있다.
- [0055] 도 5를 참조하면, 프로세서(500)는 전처리부(510), 신호 분할부(520), 특징 추출부(530), 독립 특징 추출부(540) 및 혈압 추정부(550)를 포함할 수 있다.
- [0056] 전처리부(510)는 사지 BCG 신호에서 노이즈를 제거할 수 있다. 이때, 전처리부(510)는 필터링(filtering), 스무딩(smoothing) 등 다양한 노이즈 제거 기법을 이용하여 사지 BCG 신호에서 노이즈를 제거할 수 있다.
- [0057] 신호 분할부(520)는 사지 BCG 신호를 각 주기 별로 분할(segmentation)하여 복수의 한 주기 신호를 생성할 수 있다. 이때, 신호 분할부(520)는 사지 BCG 신호 자체의 신호 형태를 분석하여 사지 BCG 신호를 각 주기 별로 분할하는 것도 가능하며, 사지 BCG 신호와 동시에 측정된 타 신호(예, ECG(electrocardiogram) 신호, PPG(photoplethysmogram) 신호 등)를 기준으로 사지 BCG 신호를 비트 게이팅(beat gating)을 한 후 그 결과를 기반으로 사지 BCG 신호를 각 주기 별로 분할하는 것도 가능하다.
- [0058] 특징 추출부(530)는 분할된 사지 BCG 신호에서 극대점 및/또는 극소점을 검출하고 검출된 극대점 및/또는 극소점을 특징점으로 추출할 수 있다. 또한, 특징 추출부(530)는 추출된 특징점의 시간(time) 및/또는 크기(amplitude)를 조합하여 혈압 연관 특징을 추출할 수 있다.
- [0059] 독립 특징 추출부(540)는 추출된 혈압 연관 특징 중에서 혈압과 독립적으로 연관된 특징(이하, 독립 혈압 연관 특징)을 추출할 수 있다. 이때, 독립 특징 추출부(540)는 차원 축소(dimensionality reduction) 기법을 이용하여 독립 혈압 연관 특징을 추출할 수 있다. 이때, 차원 축소 기법은 principal component analysis(PCA), independent component analysis(ICA), linear discriminant analysis(LDA), canonical correlation analysis(CCA), Singular Value Decomposition(SVD), non-negative matrix factorization(NMF), Locality Preserving Projection(LPP), Margin Preserving Projection(MPP), Fisher Linear Discriminant(FLD) 등을 포함할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0060] 혈압 추정부(550)는 추출된 독립 혈압 연관 특징을 기반으로 사용자의 혈압을 추정할 수 있다. 이때, 혈압 추정부(550)는 독립 혈압 연관 특징과 혈압 간의 관계를 정의한 독립 특징-혈압 모델을 이용할 수 있다. 이때, 독립 특징-혈압 모델은 다양한 모델 구축 기법(예컨대, 기계 학습, 회귀 분석 등)을 통하여 미리 구축되어 내부 또는 외부 데이터베이스에 저장될 수 있다.
- [0061] 도 6은 프로세서의 또 다른 실시예를 도시한 블록도이다. 도 6의 프로세서(600)는 도 2의 프로세서(220)의 일 실시예일 수 있다.
- [0062] 도 6을 참조하면, 프로세서(600)는 전처리부(610), 신호 변환부(620), 신호 분할부(630), 특징 추출부(640), 독립 특징 추출부(650), 및 혈압 추정부(660)를 포함할 수 있다.
- [0063] 전처리부(610)는 사지 BCG 신호에서 노이즈를 제거할 수 있다. 이때, 전처리부(610)는 필터링(filtering), 스무딩(smoothing) 등 다양한 노이즈 제거 기법을 이용하여 사지 BCG 신호에서 노이즈를 제거할 수 있다.
- [0064] 신호 변환부(620)는 사지 BCG 신호를 whole-body BCG 신호의 형태로 변환할 수 있다. 예컨대, 신호 변환부(620)는 적분기 또는 미분기 등과 같은 변환함수(transfer function) 또는 개인화된 변환함수를 이용하여 사지 BCG 신호를 whole-body BCG 신호의 형태로 변환할 수 있다.
- [0065] 신호 분할부(630)는 변환된 사지 BCG 신호를 각 주기 별로 분할(segmentation)하여 복수의 한 주기 신호를 생성할 수 있다.
- [0066] 특징 추출부(640)는 분할된 사지 BCG 신호에서 극대점 및/또는 극소점을 추출하고 추출된 극대점 및/또는 극소점을 특징점으로 추출할 수 있다. 또한, 특징 추출부(640)는 추출된 특징점의 시간(time) 및/또는 크기(amplitude)를 조합하여 혈압 연관 특징을 추출할 수 있다.
- [0067] 독립 특징 추출부(650)는 추출된 혈압 연관 특징 중에서 독립 혈압 연관 특징을 추출할 수 있다. 이때, 독립 특징 추출부(650)는 차원 축소(dimensionality reduction) 기법을 이용하여 독립 혈압 연관 특징을 추출할 수 있다.

- [0068] 혈압 추정부(660)는 추출된 독립 혈압 연관 특징을 기반으로 사용자의 혈압을 추정할 수 있다. 이때, 혈압 추정부(660)는 독립 혈압 연관 특징과 혈압 간의 관계를 정의한 독립 특징-혈압 모델을 이용할 수 있다.
- [0069] 도 7은 혈압 측정 방법의 일 실시예를 도시한 흐름도이다. 도 7의 혈압 측정 방법은 도 2의 혈압 측정 장치(200)에 의해 수행될 수 있다.
- [0070] 도 2 및 도 7을 참조하면, 혈압 측정 장치(200)는 사용자의 사지 BCG 신호를 측정할 수 있다(710). 이를 위해 혈압 측정 장치(200)는 가속도 센서, 로드셀 센서, PVDF(polyvinylidene fluoride) 필름 센서 및 EMFi(electro mechanical film) 센서 등과 같은 BCG 신호를 측정할 수 있는 다양한 타입의 센서를 이용할 수 있다.
- [0071] 혈압 측정 장치(200)는 측정된 사지 BCG 신호를 분석하여 혈압 연관 특징을 추출하고 추출된 혈압 연관 특징 중 일부 또는 전부를 기반으로 사용자의 혈압을 추정할 수 있다(720).
- [0072] 도 8은 혈압 추정 과정(720)의 일 실시예를 도시한 흐름도이다.
- [0073] 도 2 및 도 8을 참조하면, 혈압 측정 장치(200)는 사지 BCG 신호에서 노이즈를 제거할 수 있다(810). 이때, 혈압 측정 장치(200)는 필터링(filtering), 스무딩(smoothing) 등 다양한 노이즈 제거 기법을 이용할 수 있다.
- [0074] 혈압 측정 장치(200)는 사지 BCG 신호를 whole-body BCG 신호의 형태로 변환할 수 있다(820). 예컨대, 혈압 측정 장치(200)는 적분기 또는 미분기 등과 같은 변환함수(transfer function) 또는 개인화된 변환함수를 이용하여 사지 BCG 신호를 whole-body BCG 신호의 형태로 변환할 수 있다.
- [0075] 혈압 측정 장치(200)는 변환된 사지 BCG 신호를 각 주기 별로 분할(segmentation)하여 복수의 한 주기 신호를 생성할 수 있다(830).
- [0076] 혈압 측정 장치(200)는 분할된 사지 BCG 신호에서 특징점을 추출하고 추출된 특징점의 시간(time) 및/또는 크기(amplitude)를 조합하여 혈압 연관 특징을 추출할 수 있다(840). 일 실시예에 따르면, 혈압 측정 장치(200)는 한 주기 신호 각각에서 특징점을 추출하는 것도 가능하며, 복수의 한 주기 신호 상호간의 유사도를 기반으로 변환된 사지 BCG 신호를 대표하는 대표 신호를 결정하고 그 대표 신호에서 특징점을 추출하는 것도 가능하다.
- [0077] 혈압 측정 장치(200)는 추출된 혈압 연관 특징을 기반으로 사용자의 혈압을 추정할 수 있다(850). 이때, 혈압 측정 장치(200)는 혈압 연관 특징과 혈압 간의 관계를 정의한 특징-혈압 모델을 이용할 수 있다.
- [0078] 도 9는 혈압 추정 과정(720)의 다른 실시예를 도시한 흐름도이다.
- [0079] 도 2 및 도 9를 참조하면, 혈압 측정 장치(200)는 사지 BCG 신호에서 노이즈를 제거할 수 있다(910). 이때, 혈압 측정 장치(200)는 필터링(filtering), 스무딩(smoothing) 등 다양한 노이즈 제거 기법을 이용할 수 있다.
- [0080] 혈압 측정 장치(200)는 사지 BCG 신호를 각 주기 별로 분할(segmentation)하여 복수의 한 주기 신호를 생성할 수 있다(920).
- [0081] 혈압 측정 장치(200)는 분할된 사지 BCG 신호에서 특징점을 추출하고 추출된 특징점의 시간(time) 및/또는 크기(amplitude)를 조합하여 혈압 연관 특징을 추출할 수 있다(930).
- [0082] 혈압 측정 장치(200)는 추출된 혈압 연관 특징 중에서 독립 혈압 연관 특징을 추출할 수 있다(940). 이때, 혈압 측정 장치(200)는 차원 축소(dimensionality reduction) 기법을 이용할 수 있다.
- [0083] 혈압 측정 장치(200)는 추출된 독립 혈압 연관 특징을 기반으로 사용자의 혈압을 추정할 수 있다(950). 이때, 혈압 측정 장치(200)는 독립 특징-혈압 모델을 이용할 수 있다.
- [0084] 도 10은 혈압 추정 과정(720)의 또 다른 실시예를 도시한 흐름도이다.
- [0085] 도 2 및 도 10을 참조하면, 혈압 측정 장치(200)는 사지 BCG 신호에서 노이즈를 제거할 수 있다(1010). 이때, 혈압 측정 장치(200)는 필터링(filtering), 스무딩(smoothing) 등 다양한 노이즈 제거 기법을 이용할 수 있다.
- [0086] 혈압 측정 장치(200)는 사지 BCG 신호를 whole-body BCG 신호의 형태로 변환할 수 있다(1020). 예컨대, 혈압 측정 장치(200)는 적분기 또는 미분기 등과 같은 변환함수(transfer function) 또는 개인화된 변환함수를 이용하여 사지 BCG 신호를 whole-body BCG 신호의 형태로 변환할 수 있다.
- [0087] 혈압 측정 장치(200)는 변환된 사지 BCG 신호를 각 주기 별로 분할(segmentation)하여 복수의 한 주기 신호를 생성할 수 있다(1030).

- [0088] 혈압 측정 장치(200)는 분할된 사지 BCG 신호에서 특징점을 추출하고 추출된 특징점의 시간(time) 및/또는 크기(amplitude)를 조합하여 혈압 연관 특징을 추출할 수 있다(1040).
- [0089] 혈압 측정 장치(200)는 추출된 혈압 연관 특징 중에서 독립 혈압 연관 특징을 추출할 수 있다(1050). 이때, 혈압 측정 장치(200)는 차원 축소(dimensionality reduction) 기법을 이용할 수 있다.
- [0090] 혈압 측정 장치(200)는 추출된 독립 혈압 연관 특징을 기반으로 사용자의 혈압을 추정할 수 있다(1060). 이때, 혈압 측정 장치(200)는 독립 특징-혈압 모델을 이용할 수 있다.
- [0091] 도 11은 혈압 측정 장치의 다른 실시예를 도시한 블록도이다.
- [0092] 도 11을 참조하면, 혈압 측정 장치(1100)는 사지 BCG 센서(210), 프로세서(220), 입력부(1110), 저장부(1120), 통신부(1130), 및 출력부(1140)를 포함할 수 있다.
- [0093] 여기서, 사지 BCG 센서(210) 및 프로세서(220)는 도 2 내지 도 6을 참조하여 기술한 바와 같으므로 그 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0094] 입력부(1110)는 사용자로부터 다양한 조작신호를 입력 받을 수 있다. 일 실시예에 따르면, 입력부(1110)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.
- [0095] 저장부(1120)는 혈압 측정 장치(1100)의 동작을 위한 프로그램 또는 명령들을 저장할 수 있고, 혈압 측정 장치(1100)에 입력되는 데이터 및 혈압 측정 장치(1100)로부터 출력되는 데이터를 저장할 수 있다. 또한, 저장부(1120)는 혈압 측정 장치(1100)에서 처리된 데이터, 및 혈압 측정 장치(1100)의 데이터 처리에 필요한 데이터를 저장할 수 있다.
- [0096] 저장부(1120)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(Random Access Memory, RAM), SRAM(Static Random Access Memory), 롬(Read Only Memory, ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read Only Memory), PROM(Programmable Read Only Memory), 자기 메모리, 자기 디스크, 광디스크 등 적어도 하나의 타입의 저장매체를 포함할 수 있다. 또한, 혈압 측정 장치(1100)는 인터넷 상에서 저장부(1120)의 저장 기능을 수행하는 웹 스토리지(web storage) 등 외부 저장 매체를 운영할 수도 있다.
- [0097] 통신부(1130)는 외부 장치와 통신을 수행할 수 있다. 예컨대, 혈압 측정 장치(1100)에서 취급하는 데이터 또는 혈압 측정 장치(1100)의 처리 결과 데이터 등을 외부 장치로 전송하거나, 외부 장치로부터 혈압 추정에 필요하거나 도움이 되는 다양한 데이터를 수신할 수 있다.
- [0098] 이때, 외부 장치는 혈압 측정 장치(1100)에서 취급하는 데이터 또는 혈압 측정 장치(1100)의 처리 결과 데이터 등을 사용하는 의료 장비, 결과물을 출력하기 위한 프린트 또는 디스플레이 장치일 수 있다. 이외에도 외부 장치는 디지털 TV, 데스크탑 컴퓨터, 휴대폰, 스마트폰, 태블릿, 노트북, PDA(Personal Digital Assistants), PMP(Portable Multimedia Player), 네비게이션, MP3 플레이어, 디지털 카메라, 웨어러블 디바이스 등 일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0099] 통신부(1130)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.
- [0100] 출력부(1140)는 혈압 측정 장치(1100)에서 취급하는 데이터 또는 혈압 측정 장치(1100)의 처리 결과 데이터를 출력할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 출력부(1140)는 혈압 측정 장치(1100)에서 취급하는 데이터 또는 혈압 측정 장치(1100)의 처리 결과 데이터 등을 청각적 방법, 시각적 방법 및 촉각적 방법 중 적어도 하나의 방법으로 출력할 수 있다. 이를 위해 출력부(1140)는 디스플레이, 스피커, 진동기 등을 포함할 수 있다.
- [0101] 도 12은 손목형 웨어러블 디바이스를 도시한 도면이다.

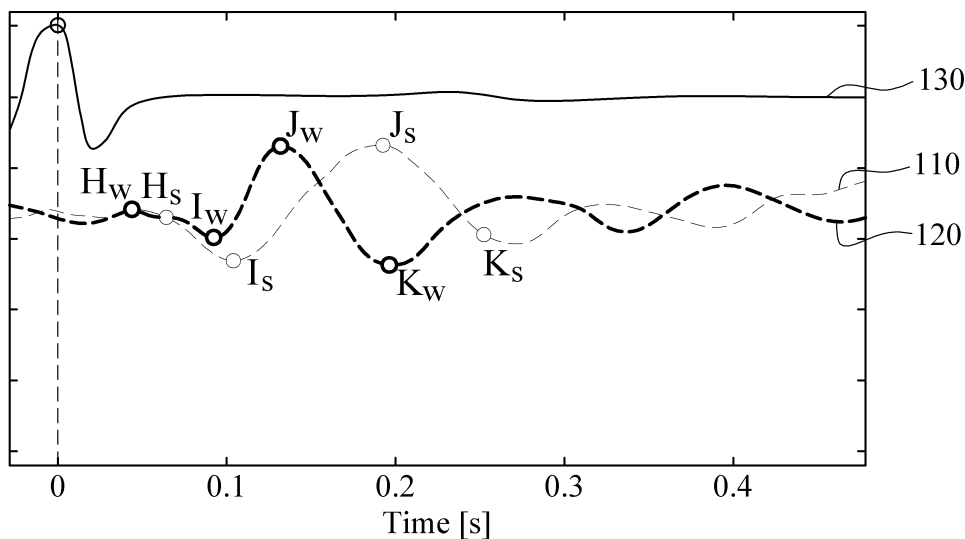
- [0102] 도 12를 참조하면, 손목형 웨어러블 디바이스(1200)는 스트랩(1210) 및 본체(1220)를 포함할 수 있다.
- [0103] 스트랩(1210)은 본체(1220)의 양측에 연결되어 서로 체결될 수 있도록 분리 형성되거나, 스마트 밴드 형태로 일체로 형성될 수 있다. 스트랩(1210)은 본체(1220)가 사용자의 손목에 착용되도록 손목을 감쌀 수 있도록 플렉서블(flexible)한 부재로 형성될 수 있다.
- [0104] 본체(1220)는 본체 내부에 전술한 혈압 추정 장치(200, 1100)를 탑재할 수 있다. 또한, 본체(1220) 내부에는 손목형 웨어러블 디바이스(1200) 및 혈압 추정 장치(200, 1100)에 전원을 공급하는 배터리가 내장될 수 있다.
- [0105] 손목형 웨어러블 디바이스(1200)는 본체(1220)에 장착되는 디스플레이(1221)와 입력부(1222)를 더 포함할 수 있다. 디스플레이(1221)는 손목형 웨어러블 디바이스(1200) 및 혈압 추정 장치(200, 1100)에서 처리된 데이터 및 처리 결과 데이터 등을 표시할 수 있다. 입력부(1222)는 사용자로부터 다양한 조작신호를 입력 받을 수 있다.
- [0106] 본 발명의 일 양상은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현될 수 있다. 상기의 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.
- [0107] 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

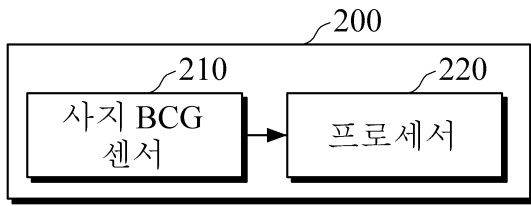
- [0108] 200: 혈압 측정 장치
- 210: 사지 BCG 센서
- 220: 프로세서

도면

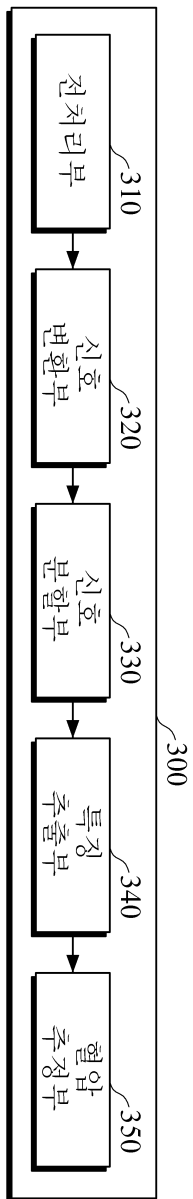
도면1



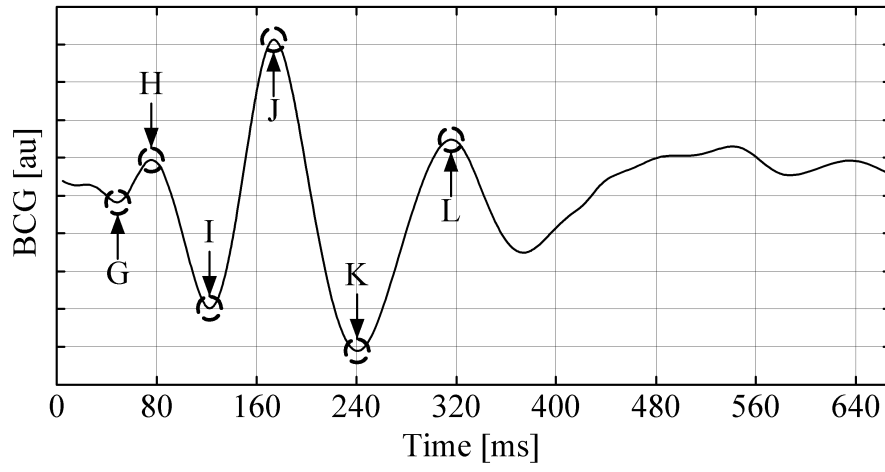
도면2



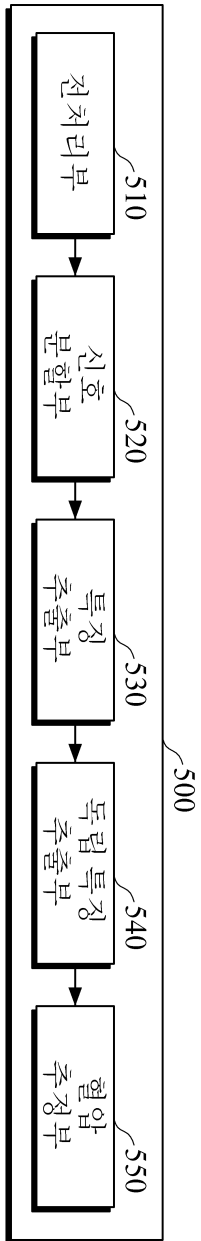
도면3



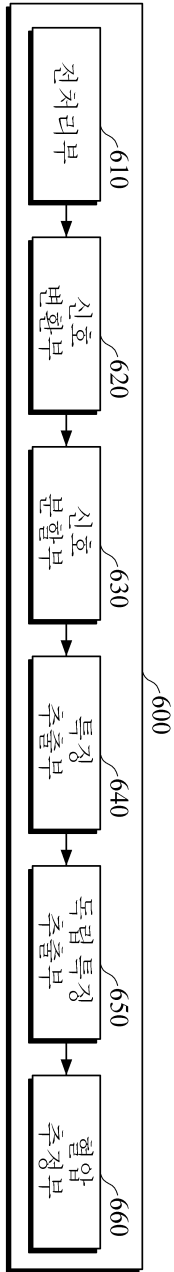
도면4



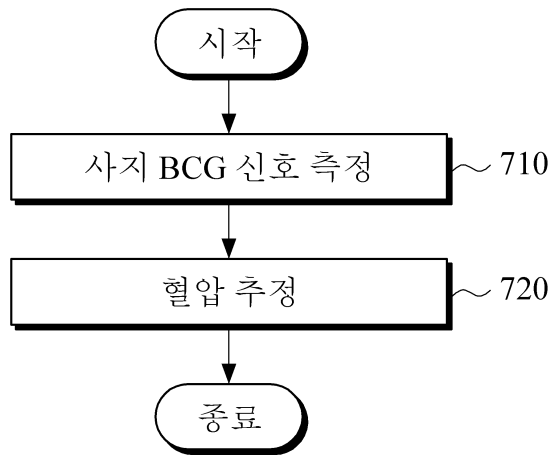
도면5



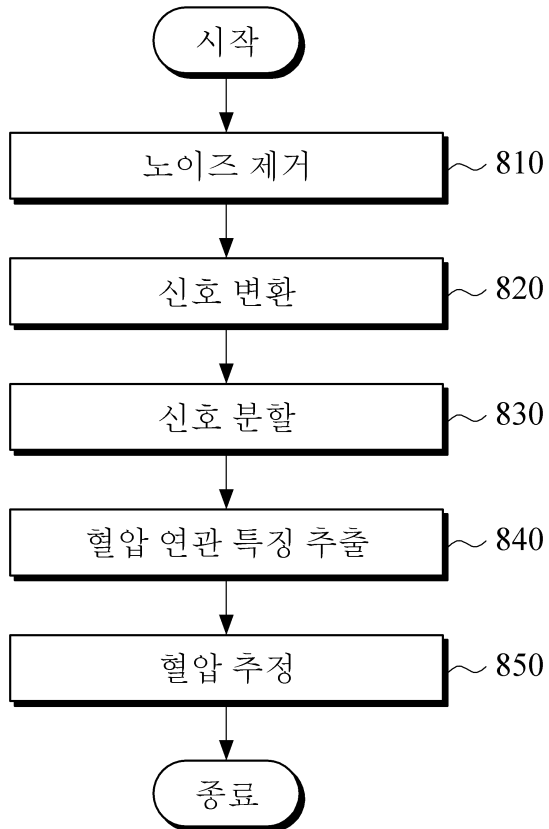
도면6



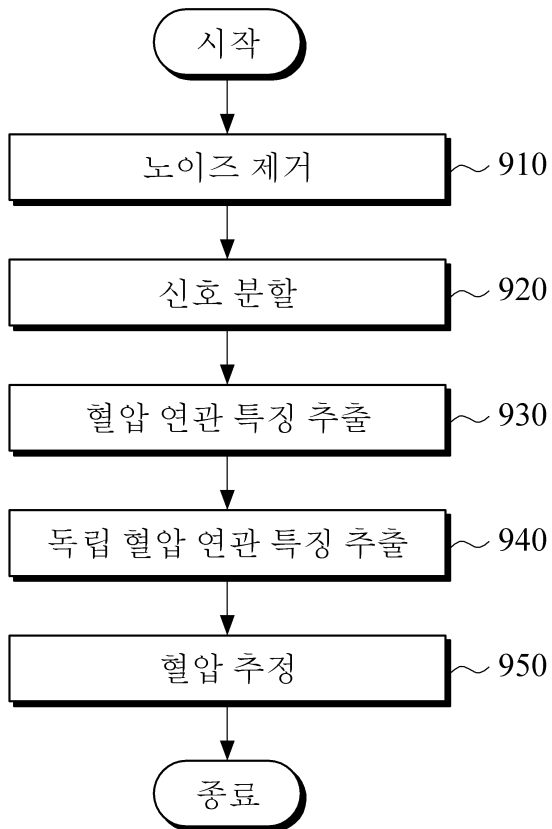
도면7



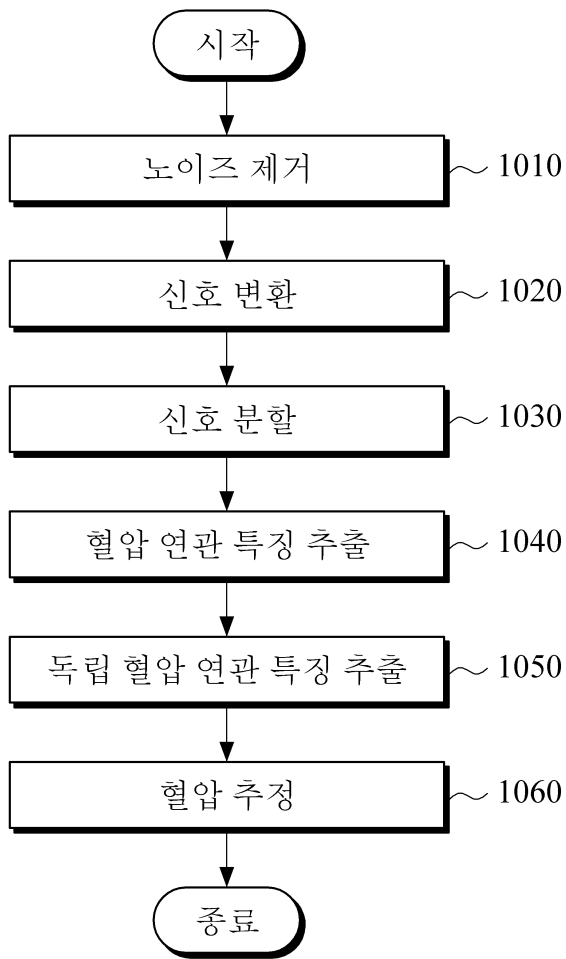
도면8



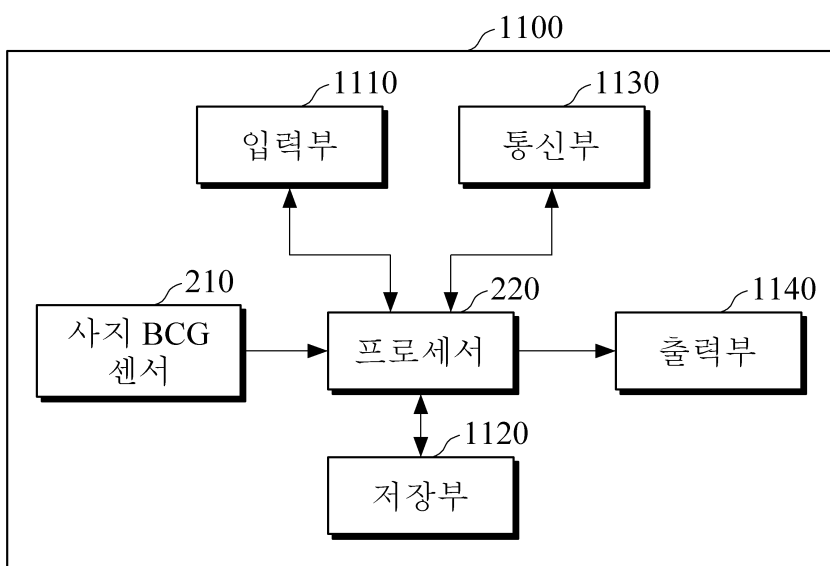
도면9



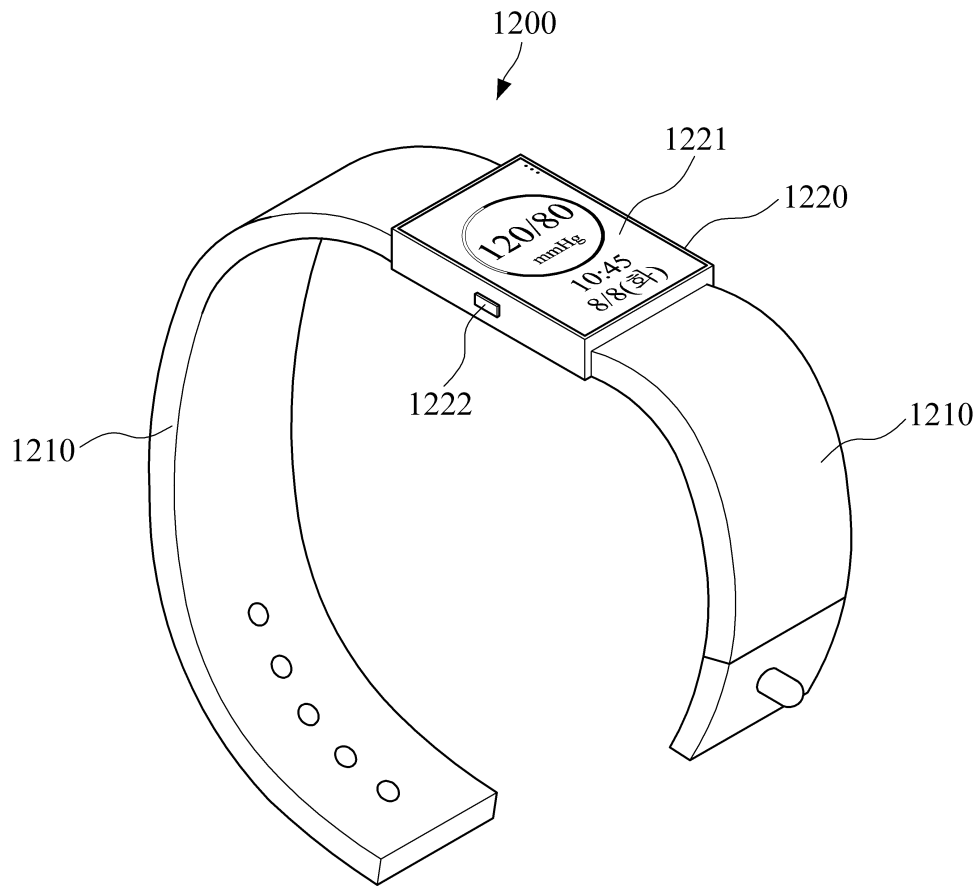
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	血压测量装置及方法		
公开(公告)号	KR1020190107430A	公开(公告)日	2019-09-20
申请号	KR1020180028683	申请日	2018-03-12
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社 电视大学的马里兰的公园.		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司 电视大学的马里兰，专门公园		
[标]发明人	장대근 김연호 한진오 신승태		
发明人	장대근 김연호 한진오 페이만 유세피안 신승태 아진 사다트 모우사비		
IPC分类号	A61B5/021 A61B5/00 A61B5/11		
CPC分类号	A61B5/021 A61B5/1102 A61B5/7225 A61B5/7235 A61B5/7275 A61B2562/0219 A61B5/681 A61B5/721 A61B5/7253 A61B5/7264 G16H50/20 A61B5/7278 A61B2562/0252		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的一个方面的血压测量设备包括：附于用户的四肢并测量用户的四肢的BCG信号的四肢心动描记图 (BCG) 传感器；以及 处理器从测量的肢体BCG信号中提取与血压有关的特性，并基于全部或部分提取出的与血压有关的特性来估计用户的血压。

