



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0050947
(43) 공개일자 2018년05월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 5/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61B 5/7246 (2013.01)

A61B 5/7221 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0147601

(22) 출원일자 2016년11월07일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자

장대근

경기도 용인시 수지구 현암로125번길 11, 717동
1903호 (죽전동, 새터마을죽전힐스테이트)

(74) 대리인

특허법인 신지

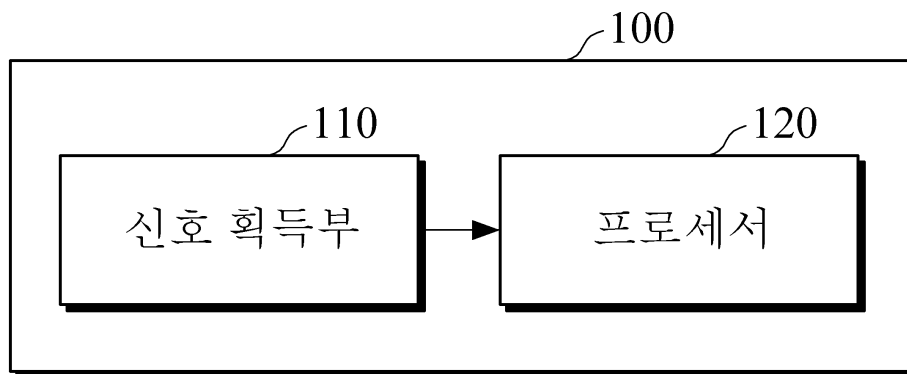
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 대표 파형 제공 장치 및 방법

(57) 요약

대표 파형 제공 장치 및 방법, 혈압 추정 장치, 및 웨어러블 디바이스가 개시된다. 일 양상에 따른 대표 파형 제공 장치는, 주기성(periodic) 신호를 획득하는 신호 획득부와, DTW(Dynamic time warping) 알고리즘을 이용하여 상기 주기성 신호의 대표 파형을 결정하는 프로세서를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

주기성(periodic) 신호를 획득하는 신호 획득부; 및

DTW(Dynamic time warping) 알고리즘을 이용하여 상기 주기성 신호의 대표 파형을 결정하는 프로세서; 를 포함하는,

대표 파형 제공 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 주기성 신호는,

시간에 따라 주기가 변화하지 않는 신호 및 시간에 따라 주기가 조금씩 변화하는 신호를 포함하는,

대표 파형 제공 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 주기성 신호를 각 주기별로 분할하여 복수의 주기별 신호를 생성하는 신호 분할부;

DTW 알고리즘을 이용하여 상기 복수의 주기별 신호 상호간의 유사도를 판단하는 유사도 판단부; 및

상기 유사도 판단 결과를 기반으로 상기 주기성 신호의 대표 파형을 결정하는 대표 파형 결정부; 를 포함하는,

대표 파형 제공 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 유사도 판단부는,

2개의 주기별 신호에 DTW 알고리즘을 적용하여 2개의 주기별 신호를 시간 동기화하고 시간 동기화된 2개의 주기별 신호의 유사도를 판단하는 방식으로, 상기 복수의 주기별 신호 상호간의 유사도를 판단하는,

대표 파형 제공 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 유사도 판단부는,

상관 관계(correlation), 신호 차이(signal difference), 시간 동기화 과정에서 산출된 최적 경로의 누적 거리(accumulated distance) 중 하나를 이용하여 시간 동기화된 2개의 주기별 신호의 유사도를 판단하는,

대표 파형 제공 장치.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 대표 파형 결정부는,

복수의 주기별 신호 중에서 타 주기별 신호들과의 유사도가 가장 높은 주기별 신호를 대표 파형으로 결정하는, 대표 파형 제공 장치.

청구항 7

제3항에 있어서,

상기 대표 파형 결정부는,

복수의 주기별 신호 중에서 타 주기별 신호들과의 유사도가 높은 소정 개수의 주기별 신호를 선택하고,

선택된 소정 개수의 주기별 신호를 앙상블 평균(ensemble average)하여 산출된 앙상블 평균 신호를 대표 파형으로 결정하는,

대표 파형 제공 장치.

청구항 8

제3항에 있어서,

상기 대표 파형 결정부는,

복수의 주기별 신호 중에서 타 주기별 신호들과의 유사도가 소정 임계값 이상이 되는 둘 이상의 주기별 신호를 선택하고,

선택된 둘 이상의 주기별 신호를 앙상블 평균(ensemble average)하여 산출된 앙상블 평균 신호를 대표 파형으로 결정하는,

대표 파형 제공 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 주기성 신호를 소정 시간 구간으로 구분하는 구간 구분부;

각 시간 구간의 신호를 각 주기별로 분할하여 각 시간 구간별로 복수의 주기별 신호를 생성하는 신호 분할부;

DTW 알고리즘을 이용하여 각 시간 구간의 주기별 신호 상호간의 유사도를 판단하는 유사도 판단부; 및

유사도 판단 결과를 기반으로 각 시간 구간의 신호 품질을 판단하고, 신호 품질 판단 결과 및 유사도 판단 결과를 기반으로 상기 주기성 신호의 대표 파형을 결정하는 대표 파형 결정부; 를 포함하는,

대표 파형 제공 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 대표 파형 결정부는,

주기별 신호 상호간의 유사도가 높을수록 해당 시간 구간의 신호 품질은 높다고 판단하는,

대표 파형 제공 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 대표 파형 결정부는,

신호 품질이 가장 높은 시간 구간의 주기별 신호들 중에서 타 주기별 신호들과의 유사도가 가장 높은 주기별 신호를 대표 파형으로 결정하는,

대표 파형 제공 장치.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 대표 파형 결정부는,

각 시간 구간별로 해당 시간 구간의 주기별 신호들 중에서 타 주기별 신호들과 유사도가 가장 높은 주기별 신호를 선택하고,

각 시간 구간에서 선택된 주기별 신호를 앙상블 평균하여 산출된 앙상블 평균 신호를 대표 파형으로 결정하는, 대표 파형 제공 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 대표 파형 결정부는,

각 시간 구간의 신호 품질에 따라 각 시간 구간에서 선택된 주기별 신호에 서로 다른 가중치를 적용하여 앙상블 평균하는,

대표 파형 제공 장치.

청구항 14

주기성(periodic) 신호를 획득하는 단계; 및

DTW(Dynamic time warping) 알고리즘을 이용하여 상기 주기성 신호의 대표 파형을 결정하는 단계; 를 포함하는, 대표 파형 제공 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 주기성 신호의 대표 파형을 결정하는 단계는,

상기 주기성 신호를 각 주기별로 분할하여 복수의 주기별 신호를 생성하는 단계;

DTW 알고리즘을 이용하여 상기 복수의 주기별 신호 상호간의 유사도를 판단하는 단계; 및

상기 유사도 판단 결과를 기반으로 상기 주기성 신호의 대표 파형을 결정하는 단계; 를 포함하는,

대표 파형 제공 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 유사도 판단 결과를 기반으로 상기 주기성 신호의 대표 파형을 결정하는 단계는,

복수의 주기별 신호 중에서 타 주기별 신호들과의 유사도가 가장 높은 주기별 신호를 대표 파형으로 결정하는,

대표 파형 제공 방법.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 유사도 판단 결과를 기반으로 상기 주기성 신호의 대표 파형을 결정하는 단계는,

복수의 주기별 신호 중에서 타 주기별 신호들과의 유사도가 높은 소정 개수의 주기별 신호를 선택하는 단계;

선택된 소정 개수의 주기별 신호를 앙상블 평균(ensemble average)하여 앙상블 평균 신호를 산출하는 단계; 및

산출된 앙상블 평균 신호를 대표 파형으로 결정하는 단계; 를 포함하는,
대표 파형 제공 방법.

청구항 18

제15항에 있어서,
상기 유사도 판단 결과를 기반으로 상기 주기성 신호의 대표 파형을 결정하는 단계는,
복수의 주기별 신호 중에서 타 주기별 신호들과의 유사도가 소정 임계값 이상이 되는 둘 이상의 주기별 신호를 선택하는 단계;
선택된 둘 이상의 주기별 신호를 앙상블 평균(ensemble average)하여 앙상블 평균 신호를 산출하는 단계; 및
산출된 앙상블 평균 신호를 대표 파형으로 결정하는 단계; 를 포함하는,
대표 파형 제공 방법.

청구항 19

제14항에 있어서,
상기 주기성 신호의 대표 파형을 결정하는 단계는,
상기 주기성 신호를 소정 시간 구간으로 구분하는 단계;
각 시간 구간의 신호를 각 주기별로 분할하여 각 시간 구간별로 복수의 주기별 신호를 생성하는 단계;
DTW 알고리즘을 이용하여 각 시간 구간의 주기별 신호 상호간의 유사도를 판단하는 단계;
유사도 판단 결과를 기반으로 각 시간 구간의 신호 품질을 판단하는 단계; 및
신호 품질 판단 결과 및 유사도 판단 결과를 기반으로 상기 주기성 신호의 대표 파형을 결정하는 단계; 를 포함하는,
대표 파형 제공 방법.

청구항 20

제19항에 있어서,
상기 신호 품질 판단 결과 및 유사도 판단 결과를 기반으로 주기성 신호의 대표 파형을 결정하는 단계는,
신호 품질이 가장 높은 시간 구간의 주기별 신호들 중에서 타 주기별 신호들과의 유사도가 가장 높은 주기별 신호를 대표 파형으로 결정하는,
대표 파형 제공 방법.

청구항 21

제19항에 있어서,
상기 신호 품질 판단 결과 및 유사도 판단 결과를 기반으로 주기성 신호의 대표 파형을 결정하는 단계는,
각 시간 구간별로 해당 시간 구간의 주기별 신호들 중에서 타 주기별 신호들과 유사도가 가장 높은 주기별 신호를 선택하는 단계;
각 시간 구간의 신호 품질에 따라 서로 다른 가중치를 적용하여 각 시간 구간에서 선택된 주기별 신호를 앙상블 평균하여 앙상블 평균 신호를 산출하는 단계; 및
산출된 앙상블 평균 신호를 대표 파형으로 결정하는 단계; 를 포함하는,
대표 파형 제공 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 준주기성(quasiperiodic) 신호의 대표 파형을 결정하여 제공하는 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 사용자의 건강 상태를 직접 측정할 수 있는 웨어러블 디바이스(wearable device)의 형태로 보급되어, 사용자가 직접 자신의 건강 상태를 측정하고 관리하는 것을 가능하게 하고 있다.

[0003] 한편, 생체 신호의 분석은 그 생체 신호를 대표하는 대표 파형(representative waveform)을 분석함으로써 이루어진다. 따라서, 생체 신호의 대표 파형을 결정하는 것은 생체 신호 분석의 정확도와 직결된다.

[0004] 생체 신호는 시간에 따라 주기가 조금씩 변화하는 준주기적인(quasiperiodic) 특성을 가지므로, 이러한 준주기적인 생체 신호의 대표 파형을 결정하는 방법이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 준주기성(quasiperiodic) 신호로부터 대표 파형을 추출할 수 있는 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 일 양상에 따른 대표 파형 제공 장치는, 주기성(periodic) 신호를 획득하는 신호 획득부와, DTW(Dynamic time warping) 알고리즘을 이용하여 상기 주기성 신호의 대표 파형을 결정하는 프로세서를 포함할 수 있다.

[0007] 상기 주기성(periodic) 신호는 시간에 따라 주기가 변화하지 않는 신호(perfect periodic) 및 시간에 따라 주기가 조금씩 변화하는(almost periodic) 신호를 포함할 수 있다.

[0008] 상기 프로세서는, 상기 주기성 신호를 각 주기별로 분할하여 복수의 주기별 신호를 생성하는 신호 분할부와, DTW 알고리즘을 이용하여 상기 복수의 주기별 신호 상호간의 유사도를 판단하는 유사도 판단부와, 상기 유사도 판단 결과를 기반으로 상기 주기성 신호의 대표 파형을 결정하는 대표 파형 결정부를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 유사도 판단부는, 2개의 주기별 신호에 DTW 알고리즘을 적용하여 2개의 주기별 신호를 시간 동기화하고 시간 동기화된 2개의 주기별 신호의 유사도를 판단하는 방식으로, 상기 복수의 주기별 신호 상호간의 유사도를 판단할 수 있다.

[0010] 상기 유사도 판단부는, 상관 관계(correlation), 신호 차이(signal difference), 시간 동기화 과정에서 산출된 최적 경로의 누적 거리(accumulated distance) 중 하나를 이용하여 시간 동기화된 2개의 주기별 신호의 유사도를 판단할 수 있다.

[0011] 상기 대표 파형 결정부는, 복수의 주기별 신호 중에서 타 주기별 신호들과의 유사도가 가장 높은 주기별 신호를 대표 파형으로 결정할 수 있다.

[0012] 상기 대표 파형 결정부는, 복수의 주기별 신호 중에서 타 주기별 신호들과의 유사도가 높은 소정 개수의 주기별 신호를 선택하고, 선택된 소정 개수의 주기별 신호를 앙상블 평균(ensemble average)하여 산출된 앙상블 평균 신호를 대표 파형으로 결정할 수 있다.

[0013] 상기 대표 파형 결정부는, 복수의 주기별 신호 중에서 타 주기별 신호들과의 유사도가 소정 임계값 이상이 되는 둘 이상의 주기별 신호를 선택하고, 선택된 둘 이상의 주기별 신호를 앙상블 평균(ensemble average)하여 산출된 앙상블 평균 신호를 대표 파형으로 결정할 수 있다.

[0014] 상기 프로세서는, 상기 주기성 신호를 소정 시간 구간으로 구분하는 구간 구분부와, 각 시간 구간의 신호를 각 주기별로 분할하여 각 시간 구간별로 복수의 주기별 신호를 생성하는 신호 분할부와, DTW 알고리즘을 이용하여 각 시간 구간의 주기별 신호 상호간의 유사도를 판단하는 유사도 판단부와, 유사도 판단 결과를 기반으로 각 시

간 구간의 신호 품질을 판단하고, 신호 품질 판단 결과 및 유사도 판단 결과를 기반으로 상기 주기성 신호의 대표 파형을 결정하는 대표 파형 결정부를 포함할 수 있다.

- [0015] 상기 대표 파형 결정부는, 주기별 신호 상호간의 유사도가 높을수록 해당 시간 구간의 신호 품질은 높다고 판단할 수 있다.
- [0016] 상기 대표 파형 결정부는, 신호 품질이 가장 높은 시간 구간의 주기별 신호들 중에서 타 주기별 신호들과의 유사도가 가장 높은 주기별 신호를 대표 파형으로 결정할 수 있다.
- [0017] 상기 대표 파형 결정부는, 각 시간 구간별로 해당 시간 구간의 주기별 신호들 중에서 타 주기별 신호들과 유사도가 가장 높은 주기별 신호를 선택하고, 각 시간 구간에서 선택된 주기별 신호를 앙상블 평균하여 산출된 앙상블 평균 신호를 대표 파형으로 결정할 수 있다.
- [0018] 상기 대표 파형 결정부는, 각 시간 구간의 신호 품질에 따라 각 시간 구간에서 선택된 주기별 신호에 서로 다른 가중치를 적용하여 앙상블 평균할 수 있다.
- [0019] 다른 양상에 따른 대표 파형 제공 방법은, 주기성(periodic) 신호를 획득하는 단계와, DTW(Dynamic time warping) 알고리즘을 이용하여 상기 주기성 신호의 대표 파형을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 주기성 신호의 대표 파형을 결정하는 단계는, 상기 주기성 신호를 각 주기별로 분할하여 복수의 주기별 신호를 생성하는 단계와, DTW 알고리즘을 이용하여 상기 복수의 주기별 신호 상호간의 유사도를 판단하는 단계와, 상기 유사도 판단 결과를 기반으로 상기 주기성 신호의 대표 파형을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 유사도 판단 결과를 기반으로 상기 주기성 신호의 대표 파형을 결정하는 단계는, 복수의 주기별 신호 중에서 타 주기별 신호들과의 유사도가 가장 높은 주기별 신호를 대표 파형으로 결정할 수 있다.
- [0022] 상기 유사도 판단 결과를 기반으로 상기 주기성 신호의 대표 파형을 결정하는 단계는, 복수의 주기별 신호 중에서 타 주기별 신호들과의 유사도가 높은 소정 개수의 주기별 신호를 선택하는 단계와, 선택된 소정 개수의 주기별 신호를 앙상블 평균(ensemble average)하여 앙상블 평균 신호를 산출하는 단계와, 산출된 앙상블 평균 신호를 대표 파형으로 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 유사도 판단 결과를 기반으로 상기 주기성 신호의 대표 파형을 결정하는 단계는, 복수의 주기별 신호 중에서 타 주기별 신호들과의 유사도가 소정 임계값 이상이 되는 둘 이상의 주기별 신호를 선택하는 단계와, 선택된 둘 이상의 주기별 신호를 앙상블 평균(ensemble average)하여 앙상블 평균 신호를 산출하는 단계와, 산출된 앙상블 평균 신호를 대표 파형으로 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 주기성 신호의 대표 파형을 결정하는 단계는, 상기 주기성 신호를 소정 시간 구간으로 구분하는 단계와, 각 시간 구간의 신호를 각 주기별로 분할하여 각 시간 구간별로 복수의 주기별 신호를 생성하는 단계와, DTW 알고리즘을 이용하여 각 시간 구간의 주기별 신호 상호간의 유사도를 판단하는 단계와, 유사도 판단 결과를 기반으로 각 시간 구간의 신호 품질을 판단하는 단계와, 신호 품질 판단 결과 및 유사도 판단 결과를 기반으로 상기 주기성 신호의 대표 파형을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 신호 품질 판단 결과 및 유사도 판단 결과를 기반으로 주기성 신호의 대표 파형을 결정하는 단계는, 신호 품질이 가장 높은 시간 구간의 주기별 신호들 중에서 타 주기별 신호들과의 유사도가 가장 높은 주기별 신호를 대표 파형으로 결정할 수 있다.
- [0026] 상기 신호 품질 판단 결과 및 유사도 판단 결과를 기반으로 주기성 신호의 대표 파형을 결정하는 단계는, 각 시간 구간별로 해당 시간 구간의 주기별 신호들 중에서 타 주기별 신호들과 유사도가 가장 높은 주기별 신호를 선택하는 단계와, 각 시간 구간의 신호 품질에 따라 서로 다른 가중치를 적용하여 각 시간 구간에서 선택된 주기별 신호를 앙상블 평균하여 앙상블 평균 신호를 산출하는 단계와, 산출된 앙상블 평균 신호를 대표 파형으로 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0027] DTW 알고리즘을 이용하여 주기별 신호 상호간의 유사도를 판단하고 유사도 판단 결과를 기반으로 주기성 신호의 대표 파형을 결정함으로써, 신호의 변형없이 주기별 신호 특성을 잘 반영하는 대표 파형을 결정할 수 있다.
- [0028] 또한, 이렇게 결정된 대표 파형을 혈압 추정에 이용함으로써 혈압 추정의 정확도를 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 대표 파형 제공 장치의 일 실시예를 도시한 블록도이다.
 도 2는 프로세서의 일 실시예를 도시한 블록도이다.
 도 3은 프로세서의 다른 실시예를 도시한 블록도이다.
 도 4는 DTW 알고리즘을 이용하여 2개의 주기별 신호를 시간 동기화하는 방법을 설명하기 위한 예시도이다.
 도 5는 대표 파형 제공 장치의 다른 실시예를 도시한 블록도이다.
 도 6은 대표 파형 제공 방법의 일 실시예를 도시한 흐름도이다.
 도 7은 대표 파형 결정 과정(620)의 일 실시예를 도시한 흐름도이다.
 도 8은 복수의 주기별 신호 상호간 유사도 판단 과정(720)의 일 실시예를 도시한 흐름도이다.
 도 9는 대표 파형 결정 과정(620)의 다른 실시예를 도시한 흐름도이다.
 도 10는 혈압 추정 장치의 일 실시예를 도시한 블록도이다.
 도 11은 손목형 웨어러블 디바이스의 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 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.
- [0031] 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.
- [0032] 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.
- [0033] 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.
- [0034] 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.
- [0035] 도 1은 대표 파형 제공 장치의 일 실시예를 도시한 블록도이다. 도 1의 대표 파형 제공 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 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.
- [0036] 도 1을 참조하면, 대표 파형 제공 장치(100)는 신호 획득부(110) 및 프로세서(120)를 포함할 수 있다.
- [0037] 신호 획득부(110)는 주기성(periodic) 신호를 획득할 수 있다. 여기서 주기성 신호는 시간에 따라 주기가 변하지 않는(perfect periodic) 신호 및 시간에 따라 주기가 조금씩 변화하는(almost periodic) 신호를 포함할

수 있다. 예컨대, 주기성 신호는 광용적맥파(photoplethysmogram, PPG) 신호, 심전도(electrocardiogram, ECG) 신호, 심탄도(ballistocardiogram, BCG) 신호 등을 포함할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0038] 일 실시예에 따르면, 신호 획득부(110)는 주기성 신호를 센싱 및/또는 저장하는 외부 장치로부터 주기성 신호를 획득할 수 있다. 이때, 신호 획득부(110)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 등 다양한 통신 기술을 이용할 수 있다.
- [0039] 다른 실시예에 따르면, 신호 획득부(110)는 PPG 센서, ECG 센서, BCG 센서 등 주기성 신호를 센싱하는 다양한 센서를 포함하며, 이를 통해 주기성 신호를 직접 획득할 수 있다.
- [0040] 프로세서(120)는 DTW(Dynamic time warping) 알고리즘을 이용하여 주기성 신호의 대표 파형(representative waveform)을 결정할 수 있다. 이때, 대표 파형은 주기성 신호의 특성을 가장 잘 표현할 수 있는 신호를 의미할 수 있다.
- [0041] 이하, 도 2 및 도 3을 참조하여 프로세서(120)의 다양한 실시예를 상세하게 설명한다.
- [0042] 도 2는 프로세서의 일 실시예를 도시한 블록도이다. 도 2의 프로세서(200)는 도 1의 프로세서(120)의 일 실시예일 수 있다.
- [0043] 도 2를 참조하면, 프로세서(200)는 신호 분할부(210), 유사도 판단부(220) 및 대표 파형 결정부(230)를 포함할 수 있다.
- [0044] 신호 분할부(210)는 주기성 신호를 각 주기 별로 분할(segmentation)하여 복수의 주기별 신호를 생성할 수 있다.
- [0045] 유사도 판단부(220)는 DTW 알고리즘을 이용하여 복수의 주기별 신호 상호간의 유사도를 판단할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 유사도 판단부(220)는 2개의 주기별 신호에 DTW 알고리즘을 적용하여 2개의 주기별 신호의 유사도가 최대가 되도록 시간 동기화하고 시간 동기화된 2개의 주기별 신호의 유사도를 판단하는 방식으로, 복수의 주기별 신호 상호간의 유사도를 판단할 수 있다. 이때, 유사도 판단부(220)는 상관 관계(correlation), 신호 차이(signal difference), 시간 동기화 과정에서 산출된 최적 경로의 누적 거리(accumulated distance) 중 하나를 이용하여 시간 동기화된 2개의 주기별 신호의 유사도를 판단할 수 있다.
- [0046] DTW 알고리즘을 이용하여 2개의 주기별 신호를 시간 동기화하는 방법에 관한 구체적인 설명은 도 4를 참조하여 후술하기로 한다.
- [0047] 대표 파형 결정부(230)는 복수의 주기별 신호 상호간의 유사도를 기반으로 대표 파형을 결정할 수 있다.
- [0048] 일 실시예에 따르면, 대표 파형 결정부(230)는 복수의 주기별 신호 중에서 타 주기별 신호들과의 유사도가 가장 높은 하나의 주기별 신호를 선택하고 선택된 주기별 신호를 대표 파형으로 결정할 수 있다. 이때 유사도의 높고 낮음은 타 주기별 신호들과의 유사도의 평균값을 기반으로 판단될 수 있다.
- [0049] 다른 실시예에 따르면, 대표 파형 결정부(230)는 복수의 주기별 신호 중에서 타 주기별 신호들과의 유사도가 높은 소정 개수의 주기별 신호를 선택하고, 선택된 소정 개수의 주기별 신호를 앙상블 평균(ensemble average)하여 앙상블 평균 신호를 산출하고, 산출된 앙상블 평균 신호를 대표 파형을 결정할 수 있다.
- [0050] 또 다른 실시예에 따르면, 대표 파형 결정부(230)는 복수의 주기별 신호 중에서 타 주기별 신호들과의 유사도가 소정 임계값 이상이 되는 둘 이상의 주기별 신호를 선택하고, 선택된 둘 이상의 주기별 신호를 앙상블 평균(ensemble average)하여 앙상블 평균 신호를 산출하고, 산출된 앙상블 평균 신호를 대표 파형으로 결정할 수 있다.
- [0051] 한편, 프로세서(200)는 주기성 신호의 잡음을 제거하는 잡음 제거부(240)를 선택적으로 더 포함할 수 있다.
- [0052] 도 3은 프로세서의 다른 실시예를 도시한 블록도이다. 도 3의 프로세서(300)는 도 1의 프로세서(120)의 다른 실시예일 수 있다.
- [0053] 도 3을 참조하면, 프로세서(300)는 구간 구분부(310), 신호 분할부(320), 유사도 판단부(330) 및 대표 파형 결정부(340)를 포함할 수 있다.

- [0054] 구간 구분부(310)는 주기성 신호를 소정 시간 구간으로 구분할 수 있다.
- [0055] 신호 분할부(320)는 각 시간 구간의 주기성 신호를 각 주기 별로 분할(segmentation)하여 각 시간 구간별로 복수의 주기별 신호를 생성할 수 있다.
- [0056] 유사도 판단부(330)는 DTW 알고리즘을 이용하여 각 시간 구간의 주기별 신호 상호간의 유사도를 판단할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 유사도 판단부(330)는 2개의 주기별 신호에 DTW 알고리즘을 적용하여 2개의 주기별 신호의 유사도가 최대가 되도록 시간 동기화하고 시간 동기화된 2개의 주기별 신호의 유사도를 판단하는 방식으로, 각 시간 구간의 주기별 신호 상호간의 유사도를 판단할 수 있다. 이때, 유사도 판단부(330)는 상관 관계(correlation), 신호 차이(signal difference), 시간 동기화 과정에서 산출된 최적 경로의 누적 거리(accumulated distance) 중 하나를 이용하여 시간 동기화된 2개의 주기별 신호의 유사도를 판단할 수 있다.
- [0057] 대표 파형 결정부(340)는 각 시간 구간의 주기별 신호 상호간의 유사도를 기반으로 각 시간 구간의 주기성 신호의 품질을 판단할 수 있다. 예컨대, 대표 파형 결정부(340)는 주기별 신호 상호간의 유사도가 높은 경우 해당 시간 구간의 주기성 신호의 품질은 높은 것으로 판단하고, 주기별 신호 상호간의 유사도가 낮은 경우 해당 시간 구간의 주기성 신호의 품질은 낮은 것으로 판단할 수 있다.
- [0058] 대표 파형 결정부(340)는 각 시간 구간의 신호 품질 판단 결과 및 각 시간 구간의 주기별 신호 상호간의 유사도를 기반으로 주기성 신호의 대표 파형을 결정할 수 있다.
- [0059] 일 실시예에 따르면, 대표 파형 결정부(340)는 신호 품질이 가장 높은 시간 구간을 선택하고, 선택된 시간 구간의 주기별 신호들 중에서 타 주기별 신호들과의 유사도가 가장 높은 하나의 주기별 신호를 선택하고 선택된 주기별 신호를 대표 파형으로 결정할 수 있다.
- [0060] 다른 실시예에 따르면, 대표 파형 결정부(340)는 신호 품질이 가장 높은 시간 구간을 선택하고, 선택된 시간 구간의 주기별 신호들 중에서 타 주기별 신호들과의 유사도가 높은 소정 개수의 주기별 신호를 선택하고, 선택된 소정 개수의 주기별 신호를 앙상블 평균(ensemble average)하여 앙상블 평균 신호를 산출하고, 산출된 앙상블 평균 신호를 대표 파형을 결정할 수 있다.
- [0061] 또 다른 실시예에 따르면, 대표 파형 결정부(340)는 신호 품질이 가장 높은 시간 구간을 선택하고, 선택된 시간 구간의 주기별 신호들 중에서 타 주기별 신호들과의 유사도가 소정 임계값 이상이 되는 둘 이상의 주기별 신호를 선택하고, 선택된 둘 이상의 주기별 신호를 앙상블 평균(ensemble average)하여 앙상블 평균 신호를 산출하고, 산출된 앙상블 평균 신호를 대표 파형으로 결정할 수 있다.
- [0062] 또 다른 실시예에 따르면, 대표 파형 결정부(340)는 각 시간 구간별로 해당 시간 구간의 주기별 신호들 중에서 타 주기별 신호들과의 유사도가 가장 높은 하나의 주기별 신호를 선택하고, 각 시간 구간에서 선택된 주기별 신호를 앙상블 평균(ensemble average)하여 앙상블 평균 신호를 산출하고, 산출된 앙상블 평균 신호를 대표 파형으로 결정할 수 있다. 이때, 대표 파형 결정부(340)는 각 시간 구간의 신호 품질에 따라 각 시간 구간에서 선택된 주기별 신호에 서로 다른 가중치를 적용할 수 있다.
- [0063] 도 4는 DTW 알고리즘을 이용하여 2개의 주기별 신호를 시간 동기화하는 방법을 설명하기 위한 예시도이다.
- [0064] 도 2 및 도 4를 참조하면, 유사도 판단부(220)는 주기별 신호 A([2 5 2 5 3])를 기반으로, 주기별 신호 A 데이터를 주기별 신호 B([0 3 6 0 6 1])의 데이터 개수인 6개만큼의 열 벡터로 갖는 행렬 A(410)을 생성한다.
- [0065] 유사도 판단부(220)는 주기별 신호 B([0 3 6 0 6 1])를 기반으로, 주기별 신호 B 데이터를 주기별 신호 A([2 5 2 5 3])의 데이터 개수인 5개만큼의 행 벡터로 갖는 행렬 B(420)을 생성한다.
- [0066] 유사도 판단부(220)는 행렬 A(410)와 행렬 B(420)간의 거리(예컨대, 유클리드 거리(Euclidean distance) 등)을 산출하여 새로운 행렬 C(430)을 생성한다.
- [0067] 유사도 판단부(220)는 행렬 C(430)의 (1, 1)에서부터 탐색 방향을 (우, 하, 우-하)로 하여 누적 거리(accumulated distance)가 최소가 되는 최적 경로(optimal path) (1,1), (2,1), (3,2), (4,3), (5,4), (6,5)를 탐색한다.
- [0068] 유사도 판단부(220)는 탐색된 최적 경로 (1,1), (2,1), (3,2), (4,3), (5,4), (6,5)를 이용하여 주기별 신호 A와 주기별 신호 B의 유사도가 최대가 될 수 있는 시간 동기화된 주기별 신호 A_{warp} ([2 2 5 2 5 3]) 및 주기별 신호 B_{warp} ([0 3 6 0 6 1])을 생성한다.

- [0069] 한편, 유사도 판단부(220)는 시간 동기화된 주기별 신호 A_{warp} 및 주기별 신호 B_{warp} 의 유사도를 판단함으로써 주기별 신호 A 및 주기별 신호 B의 유사도를 판단할 수 있다. 이때, 유사도 판단부(220)는 상관 관계, 신호 차이, 시간 동기화 과정에서 산출된 최적 경로의 누적 거리(도시된 예의 경우 9) 중 하나를 이용하여 주기별 신호 A 및 주기별 신호 B의 유사도를 판단할 수 있다.
- [0070] 도 5는 대표 파형 제공 장치의 다른 실시예를 도시한 블록도이다.
- [0071] 도 5를 참조하면, 대표 파형 제공 장치(500)는 신호 획득부(110), 프로세서(120), 입력부(510), 저장부(520), 통신부(530) 및 출력부(540)를 포함할 수 있다. 여기서, 신호 획득부(110) 및 프로세서(120)는 도 1을 참조하여 기술한 바와 같으므로 그 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0072] 입력부(510)는 사용자로부터 다양한 조작신호를 입력 받을 수 있다. 일 실시예에 따르면, 입력부(510)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.
- [0073] 저장부(520)는 대표 파형 제공 장치(500)의 동작을 위한 프로그램 또는 명령들을 저장할 수 있고, 대표 파형 제공 장치(500)에 입/출력되는 데이터들을 저장할 수 있다. 또한, 저장부(520)는 신호 획득부(110)를 통해 획득한 주기성 신호 데이터, 프로세서(120)에서 결정된 주기성 신호의 대표 파형 데이터 등을 저장할 수 있다.
- [0074] 저장부(520)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, 대표 파형 제공 장치(500)는 인터넷 상에서 저장부(520)의 저장 기능을 수행하는 웹 스토리지(web storage) 등 외부 저장 매체를 운영할 수도 있다.
- [0075] 통신부(530)는 외부 장치와 통신을 수행할 수 있다. 예컨대, 통신부(530)는 입력부(510)를 통해 사용자로부터 입력된 데이터, 신호 획득부(110)를 통해 획득한 주기성 신호 데이터, 프로세서(120)에서 결정된 주기성 신호의 대표 파형 데이터 등을 외부 장치로 전송하거나, 외부 장치로부터 대표 파형 결정에 도움이 되는 다양한 데이터를 수신할 수 있다.
- [0076] 이때, 외부 장치는 획득한 주기성 신호 데이터 및/또는 주기성 신호의 대표 파형 데이터를 사용하는 의료 장비, 결과물을 출력하기 위한 프린트, 또는 주기성 신호 데이터 또는 주기성 신호의 대표 파형 데이터를 디스플레이 하는 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.
- [0077] 통신부(530)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.
- [0078] 출력부(540)는 주기성 신호 데이터 및/또는 주기성 신호의 대표 파형 데이터 등을 출력할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 출력부(540)는 주기성 신호 데이터 및/또는 주기성 신호의 대표 파형 데이터 등을 청각적 방법, 시각적 방법 및 촉각적 방법 중 적어도 하나의 방법으로 출력할 수 있다. 이를 위해 출력부(540)는 디스플레이, 스피커, 진동기 등을 포함할 수 있다.
- [0079] 도 6은 대표 파형 제공 방법의 일 실시예를 도시한 흐름도이다.
- [0080] 도 1 및 도 6을 참조하면, 대표 파형 제공 장치(100)는 주기성(periodic) 신호를 획득할 수 있다(610). 예컨대, 대표 파형 제공 장치(100)는 주기성 신호를 센싱 및/또는 저장하는 외부 장치로부터 주기성 신호를 획득하거나, PPG 센서, ECG 센서, BCG 센서 등을 통해 주기성 신호를 직접 획득할 수 있다.
- [0081] 대표 파형 제공 장치(100)는 DTW(Dynamic time warping) 알고리즘을 이용하여 주기성 신호의 대표 파형을 결정

할 수 있다(620).

- [0082] 도 7은 대표 파형 결정 과정(620)의 일 실시예를 도시한 흐름도이다.
- [0083] 도 1 및 도 7을 참조하면, 대표 파형 제공 장치(100)는 주기성 신호를 각 주기 별로 분할(segmentation)하여 복수의 주기별 신호를 생성할 수 있다(710).
- [0084] 대표 파형 제공 장치(100)는 DTW 알고리즘을 이용하여 복수의 주기별 신호 상호간의 유사도를 판단할 수 있다(720).
- [0085] 대표 파형 제공 장치(100)는 복수의 주기별 신호 상호간의 유사도를 기반으로 대표 파형을 결정할 수 있다(730).
- [0086] 일 실시예에 따르면, 대표 파형 제공 장치(100)는 복수의 주기별 신호 중에서 타 주기별 신호들과의 유사도가 가장 높은 하나의 주기별 신호를 선택하고 선택된 주기별 신호를 대표 파형으로 결정할 수 있다.
- [0087] 다른 실시예에 따르면, 대표 파형 제공 장치(100)는 복수의 주기별 신호 중에서 타 주기별 신호들과의 유사도가 높은 소정 개수의 주기별 신호를 선택하고, 선택된 소정 개수의 주기별 신호를 앙상블 평균(ensemble average)하여 앙상블 평균 신호를 산출하고, 산출된 앙상블 평균 신호를 대표 파형을 결정할 수 있다.
- [0088] 또 다른 실시예에 따르면, 대표 파형 제공 장치(100)는 복수의 주기별 신호 중에서 타 주기별 신호들과의 유사도가 소정 임계값 이상이 되는 둘 이상의 주기별 신호를 선택하고, 선택된 둘 이상의 주기별 신호를 앙상블 평균(ensemble average)하여 앙상블 평균 신호를 산출하고, 산출된 앙상블 평균 신호를 대표 파형으로 결정할 수 있다.
- [0089] 한편, 대표 파형 제공 장치(100)는 단계 710 이전에 주기성 신호의 잡음을 제거할 수 있다(705).
- [0090] 도 8은 복수의 주기별 신호 상호간 유사도 판단 과정(720)의 일 실시예를 도시한 흐름도이다.
- [0091] 도 1 및 도 8을 참조하면, 대표 파형 제공 장치(100)는 복수의 주기별 신호 중 2개의 주기별 신호를 선택할 수 있다(810).
- [0092] 대표 파형 제공 장치(100)는 2개의 주기별 신호에 DTW 알고리즘을 적용하여 2개의 주기별 신호의 유사도가 최대가 되도록 시간 동기화할 수 있다(820). 예컨대, 대표 파형 제공 장치(100)는 도 4를 참조하여 전술한 과정을 통해 2개의 주기별 신호를 시간 동기화할 수 있다.
- [0093] 대표 파형 제공 장치(100)는 시간 동기화된 2개의 주기별 신호의 유사도를 판단할 수 있다(830). 예컨대, 대표 파형 제공 장치(100)는 상관 관계(correlation), 신호 차이(signal difference), 시간 동기화 과정에서 산출된 최적 경로의 누적 거리(accumulated distance) 중 하나를 이용하여 시간 동기화된 2개의 주기별 신호의 유사도를 판단할 수 있다.
- [0094] 대표 파형 제공 장치(100)는 유사도 판단을 하지 않은 주기별 신호 쌍이 존재하는지를 판단하고(840), 존재하면 유사도 판단을 하지 않은 2개의 주기별 신호를 선택한다(810).
- [0095] 도 9는 대표 파형 결정 과정(620)의 다른 실시예를 도시한 흐름도이다.
- [0096] 도 1 및 도 9를 참조하면, 대표 파형 제공 장치(100)는 주기성 신호를 소정 시간 구간으로 구분할 수 있다(910).
- [0097] 대표 파형 제공 장치(100)는 각 시간 구간의 주기성 신호를 각 주기 별로 분할(segmentation)하여 각 시간 구간 별로 복수의 주기별 신호를 생성할 수 있다(920).
- [0098] 대표 파형 제공 장치(100)는 DTW 알고리즘을 이용하여 각 시간 구간의 주기별 신호 상호간의 유사도를 판단할 수 있다(930).
- [0099] 대표 파형 제공 장치(100)는 각 시간 구간의 주기별 신호 상호간의 유사도를 기반으로 각 시간 구간의 주기성 신호의 품질을 판단할 수 있다(940). 예컨대, 대표 파형 제공 장치(100)는 주기별 신호 상호간의 유사도가 높은 경우 해당 시간 구간의 주기성 신호의 품질은 높은 것으로 판단하고, 주기별 신호 상호간의 유사도가 낮은 경우 해당 시간 구간의 주기성 신호의 품질은 낮은 것으로 판단할 수 있다.
- [0100] 대표 파형 제공 장치(100)는 각 시간 구간의 주기성 신호의 품질 판단 결과 및 각 시간 구간의 주기별 신호 상호간의 유사도를 기반으로 주기성 신호의 대표 파형을 결정할 수 있다(950).

- [0101] 일 실시예에 따르면, 대표 파형 제공 장치(100)는 신호 품질이 가장 높은 시간 구간을 선택하고, 선택된 시간 구간의 주기별 신호들 중에서 타 주기별 신호들과의 유사도가 가장 높은 하나의 주기별 신호를 선택하고 선택된 주기별 신호를 대표 파형으로 결정할 수 있다.
- [0102] 다른 실시예에 따르면, 대표 파형 제공 장치(100)는 신호 품질이 가장 높은 시간 구간을 선택하고, 선택된 시간 구간의 주기별 신호들 중에서 타 주기별 신호들과의 유사도가 높은 소정 개수의 주기별 신호를 선택하고, 선택된 소정 개수의 주기별 신호를 앙상블 평균(ensemble average)하여 산출된 앙상블 평균 신호를 대표 파형을 결정할 수 있다.
- [0103] 또 다른 실시예에 따르면, 대표 파형 제공 장치(100)는 신호 품질이 가장 높은 시간 구간을 선택하고, 선택된 시간 구간의 주기별 신호들 중에서 타 주기별 신호들과의 유사도가 소정 임계값 이상이 되는 둘 이상의 주기별 신호를 선택하고, 선택된 둘 이상의 주기별 신호를 앙상블 평균(ensemble average)하여 산출된 앙상블 평균 신호를 대표 파형으로 결정할 수 있다.
- [0104] 또 다른 실시예에 따르면, 대표 파형 제공 장치(100)는 각 시간 구간별로 해당 시간 구간의 주기별 신호들 중에서 타 주기별 신호들과의 유사도가 가장 높은 하나의 주기별 신호를 선택하고, 각 시간 구간에서 선택된 주기별 신호를 앙상블 평균(ensemble average)하여 산출된 앙상블 평균 신호를 대표 파형으로 결정할 수 있다. 이때, 대표 파형 제공 장치(100)는 각 시간 구간의 신호 품질에 따라 각 시간 구간에서 선택된 주기별 신호에 서로 다른 가중치를 적용할 수 있다.
- [0105] 한편, 대표 파형 제공 장치(100)는 단계 910 이전에 주기성 신호의 잡음을 제거할 수 있다(905).
- [0106] 도 10는 혈압 추정 장치의 일 실시예를 도시한 블록도이다.
- [0107] 도 10의 혈압 추정 장치(1000)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.
- [0108] 도 10를 참조하면, 혈압 추정 장치(1000)는 대표 파형 제공부(1010) 및 혈압 산출부(1020)를 포함할 수 있다.
- [0109] 대표 파형 제공부(1010)는 광용적맥파(photoplethysmogram, PPG) 신호를 획득하고, DTW(Dynamic time warping) 알고리즘을 이용하여 광용적맥파 신호의 대표 파형을 결정할 수 있다. 대표 파형 제공부(1010)는 도 1 내지 도 5를 참조하여 기술한 대표 파형 제공 장치(100, 500)와 동일하므로 그 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0110] 혈압 산출부(1020)는 대표 파형 제공부(1010)에서 결정된 광용적맥파의 대표 파형을 기반으로 혈압을 산출할 수 있다. 예컨대, 혈압 산출부(1020)는 PWA(Pulse Wave Analysis) 기법을 통해 광용적맥파의 대표 파형을 분석하여 혈압을 산출할 수 있다.
- [0111] 도 11은 손목형 웨어러블 디바이스의 사시도이다.
- [0112] 도 11을 참조하면, 손목형 웨어러블 디바이스(1100)는 스트랩(1110) 및 본체(1120)를 포함할 수 있다.
- [0113] 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.
- [0114] 본체(1120)는 본체 내부에 기술한 대표 파형 제공 장치(100, 500) 또는 혈압 추정 장치(1000)를 탑재할 수 있다. 또한, 본체(1120) 내부에는 손목형 웨어러블 디바이스(1100)에 전원을 공급하는 배터리가 내장될 수 있다.
- [0115] 손목형 웨어러블 디바이스(1100)는 본체(1120)에 장착되는 입력부(1130)와 디스플레이(1140)를 더 포함할 수 있다. 입력부(1130)는 사용자로부터 다양한 조작신호를 입력 받을 수 있다. 디스플레이(1140)는 손목형 웨어러블 디바이스(1100)에서 처리된 데이터 및 처리 결과 데이터 등을 표시할 수 있다.
- [0116] 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 추

론될 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.

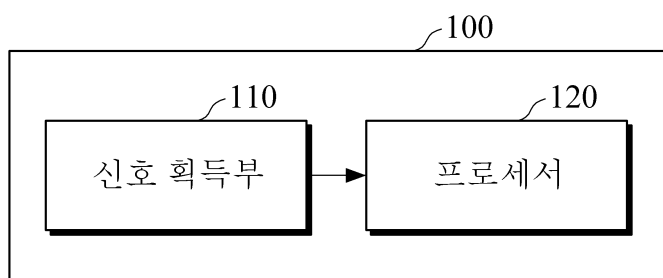
[0117] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시 예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 범위는 전술한 실시 예에 한정되지 않고 특허 청구범위에 기재된 내용과 동등한 범위 내에 있는 다양한 실시 형태가 포함되도록 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

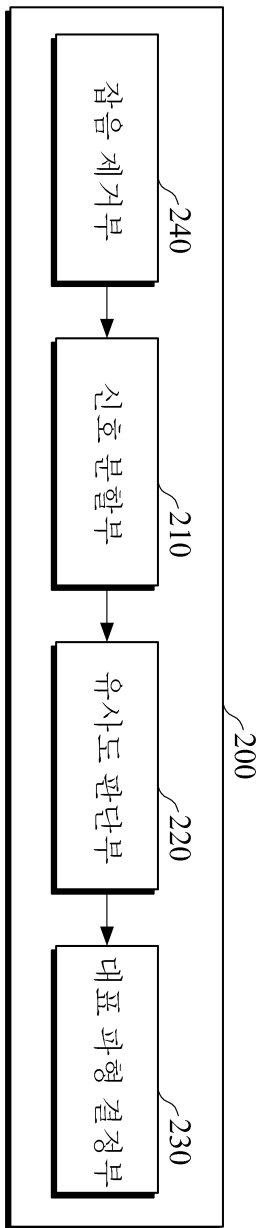
[0118] 100, 500: 대표 과형 제공 장치
110: 신호 획득부
120, 200, 300: 프로세서
210, 320: 신호 분할부
220, 330: 유사도 판단부
230, 340: 대표 과형 결정부
240, 350: 잡음 제거부
310: 구간 구분부
510: 입력부
520: 저장부
530: 통신부
540: 출력부

도면

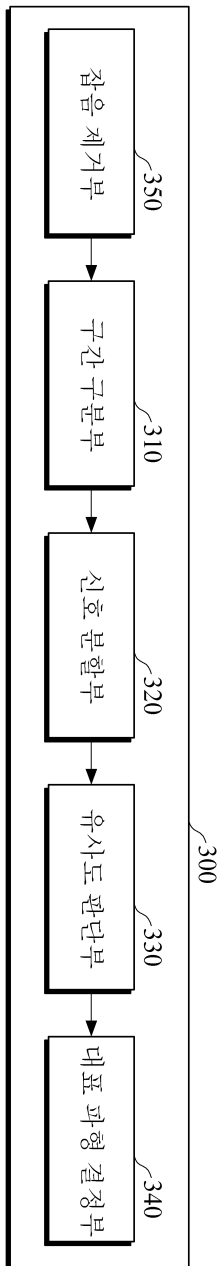
도면1



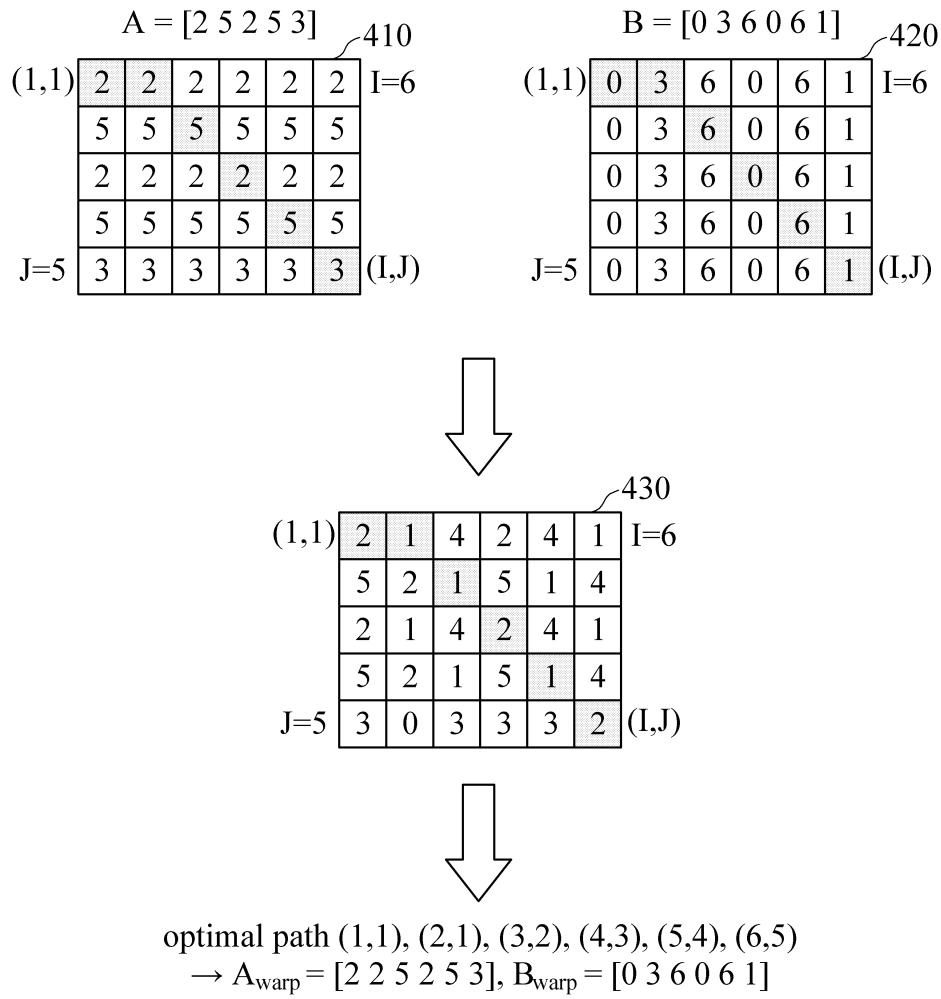
도면2



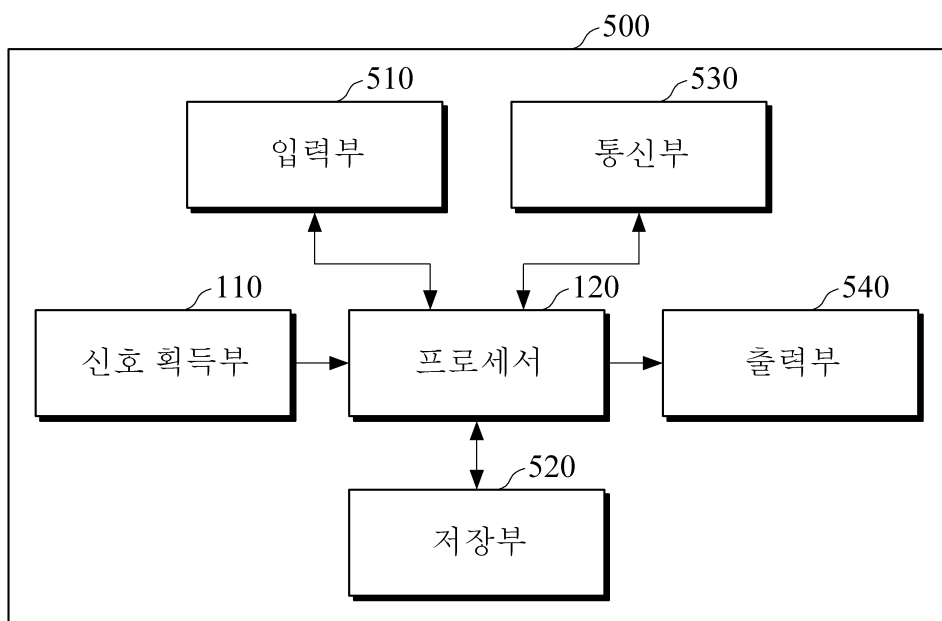
도면3



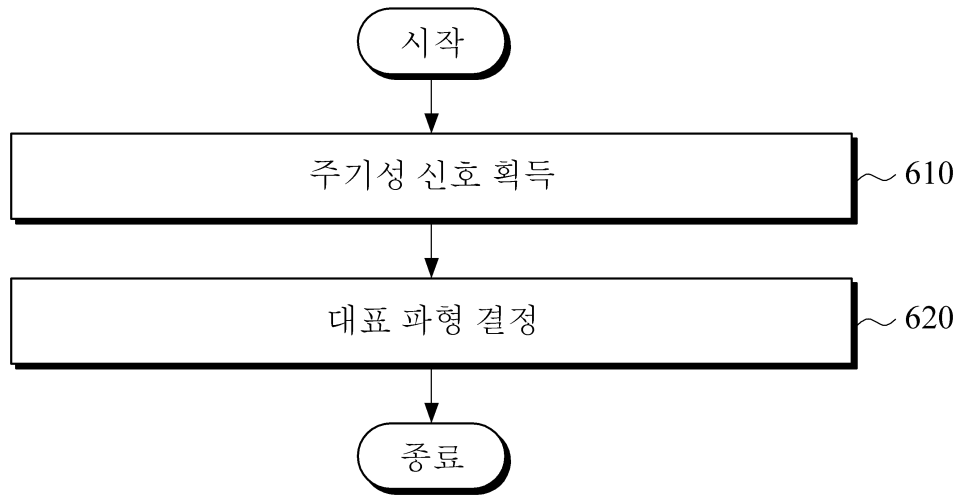
도면4



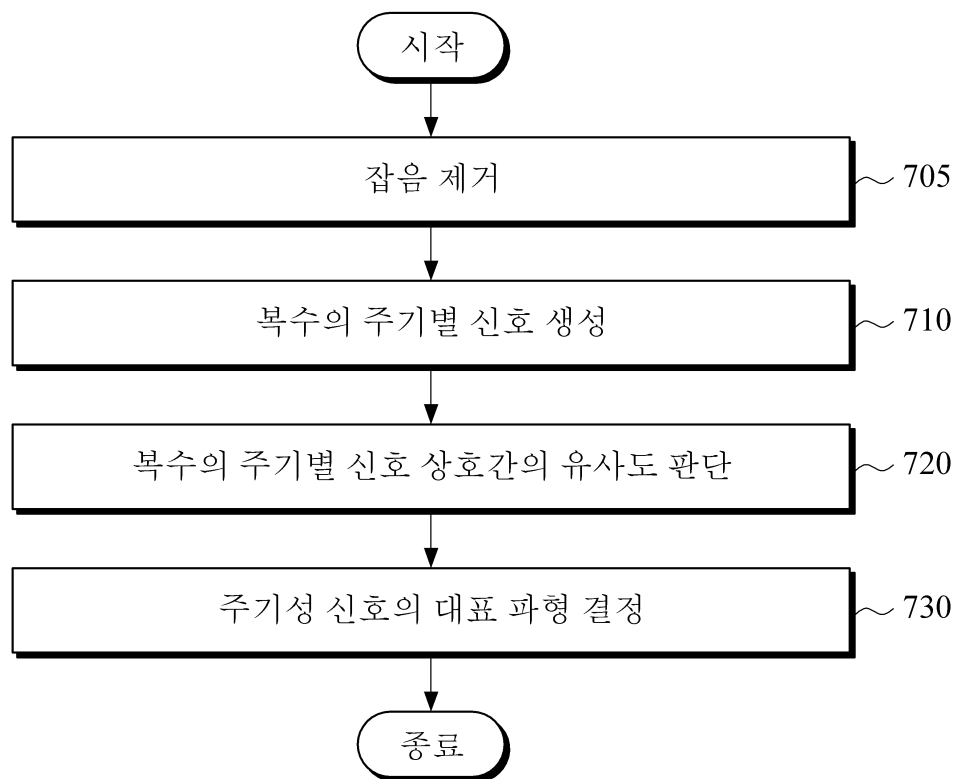
도면5



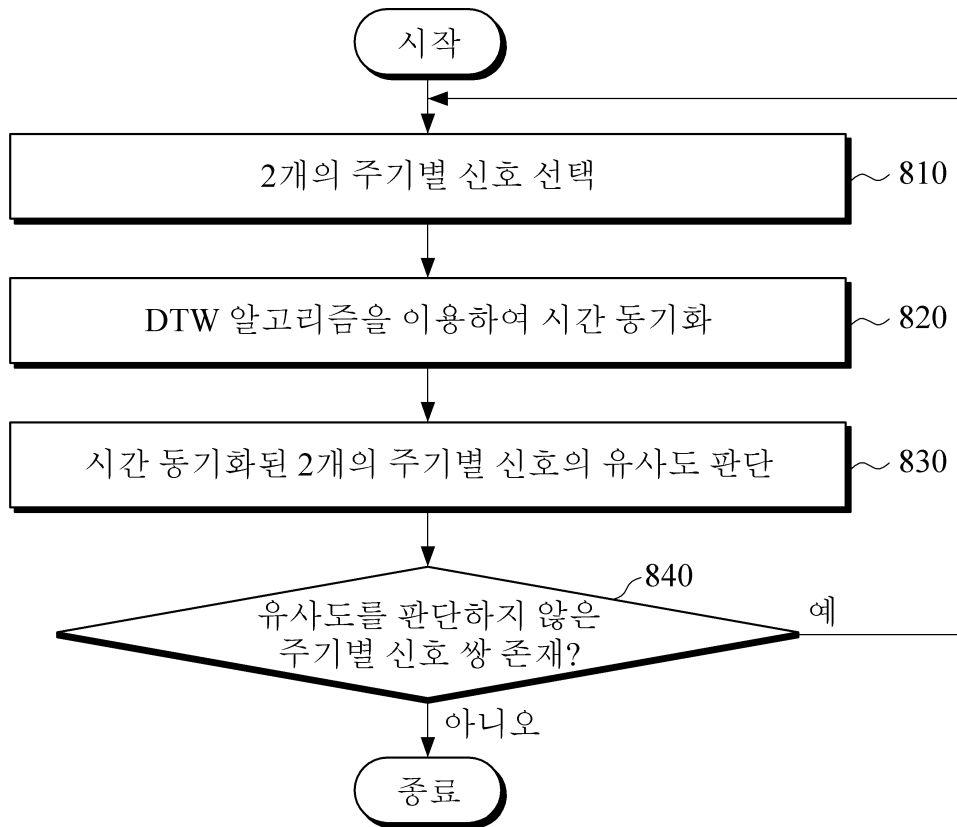
도면6



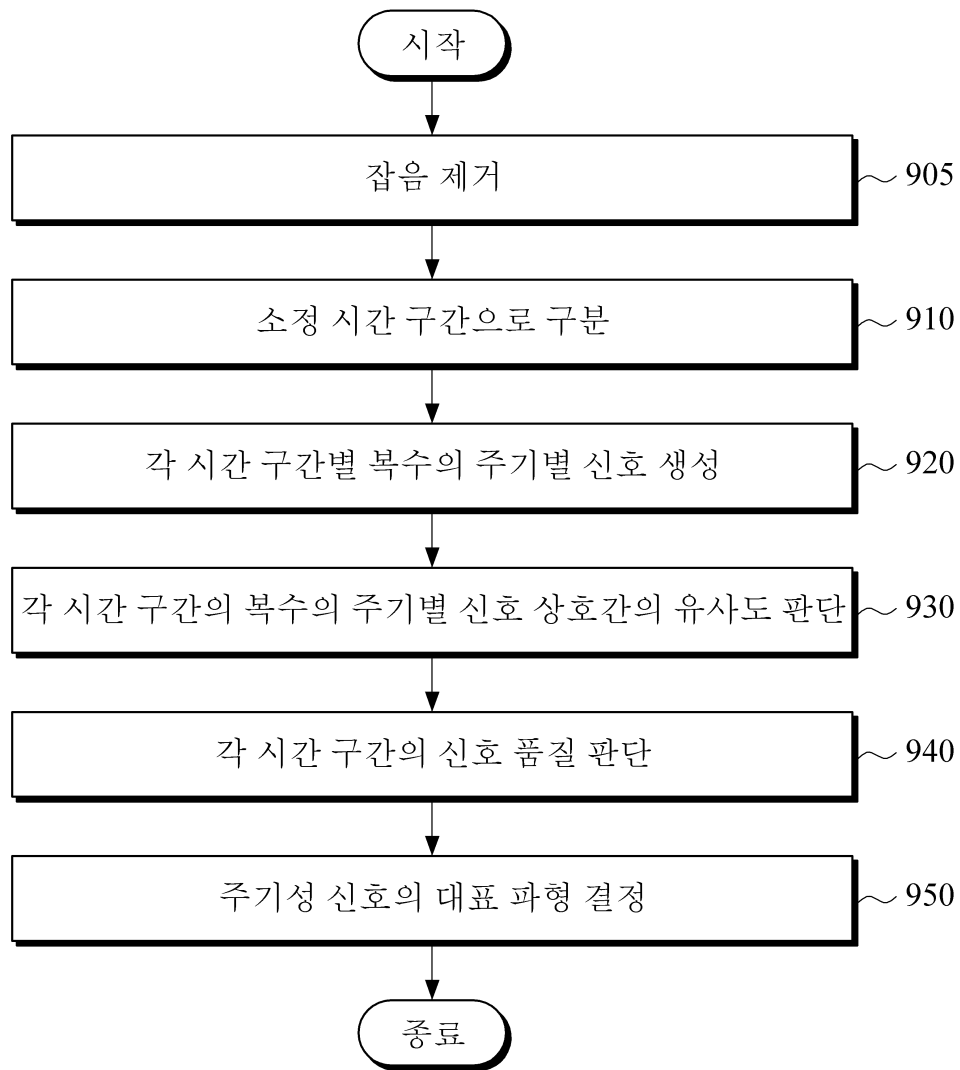
도면7



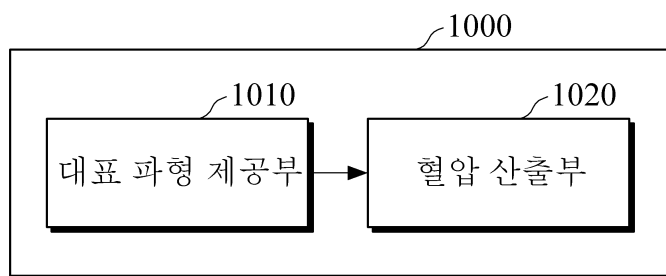
도면8



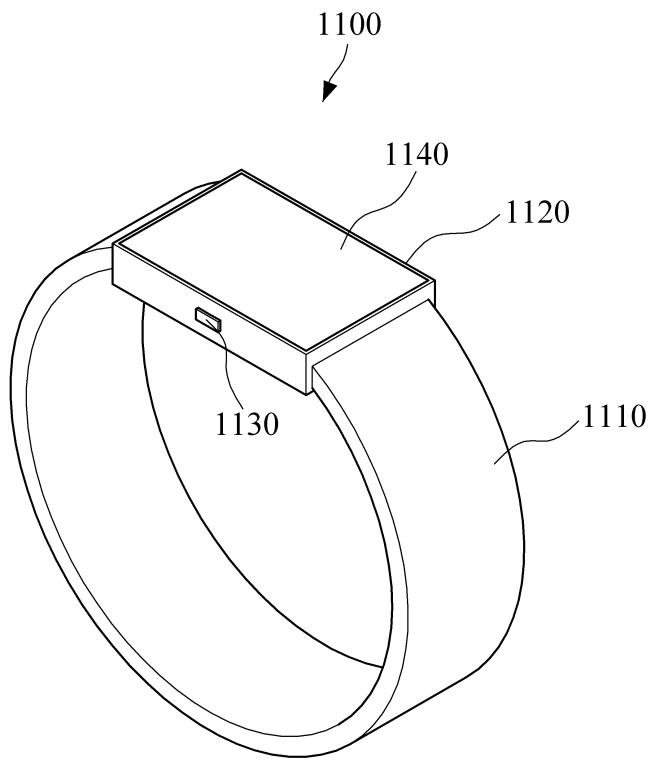
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	代表性的波形提供装置和方法		
公开(公告)号	KR1020180050947A	公开(公告)日	2018-05-16
申请号	KR1020160147601	申请日	2016-11-07
[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	JANG DAE GEUN 장대근		
发明人	장대근		
IPC分类号	A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/7246 A61B5/7221		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种代表性的波形提供装置和方法，血压估计装置和可穿戴设备。根据一个方面的用于提供代表性波形的示例性装置可包括：信号获取单元，用于获取周期信号；以及处理器，用于使用动态时间规整（DTW）算法确定周期信号的代表性波形。

