



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년11월24일
 (11) 등록번호 10-1800739
 (24) 등록일자 2017년11월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 A61B 5/08 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
 A61B 5/01 (2006.01) A61B 5/021 (2006.01)
 A61B 5/024 (2006.01) A61B 5/026 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 A61B 5/08 (2013.01)
 A61B 5/01 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2016-0133070
 (22) 출원일자 2016년10월13일
 심사청구일자 2016년10월13일
 (56) 선행기술조사문헌
 W02014124320 A1*
 W02015107268 A1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 한국한의학연구원
 대전광역시 유성구 유성대로 1672 (전민동)
 (72) 발명자
 전영주
 대전광역시 유성구 가정로 43, 106동 306호 (신성동, 한울아파트)
 배장한
 대전광역시 유성구 지족동로 124, 103동 203호 (지족동, 노은리슈빌3)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 특허법인 신지

전체 청구항 수 : 총 19 항

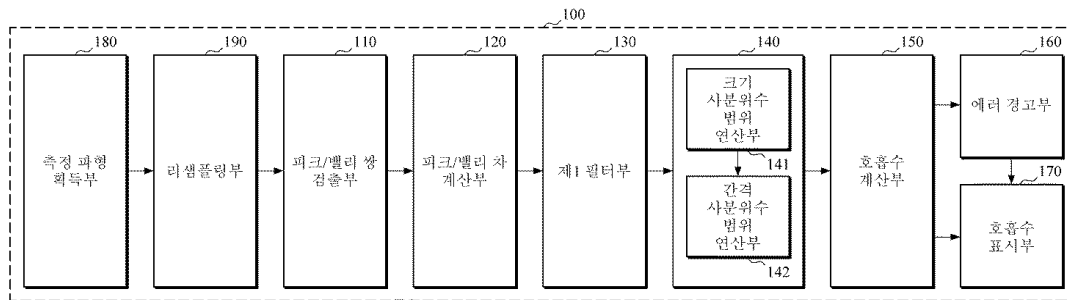
심사관 : 최석규

(54) 발명의 명칭 **호흡수 검출 장치 및 방법**

(57) 요약

본 발명은 호흡수 검출 장치 및 방법에 관한 것으로, 측정 파형으로부터 검출된 피크(Peak) 및 밸리(Valley) 쌍들의 피크값과 밸리값의 차 및 피크 및 밸리 쌍들의 파형 크기와 간격을 고려하여 유효하지 않은 피크 및 밸리 쌍들을 제거한 후 호흡수를 검출함으로써 호흡 검출을 위한 측정 파형의 형태가 불규칙할 경우에도 정확한 호흡수를 계산할 수 있도록 한 것이다.

대표도



(52) CPC특허분류

- A61B 5/021 (2013.01)
- A61B 5/024 (2013.01)
- A61B 5/026 (2013.01)
- A61B 5/7225 (2013.01)
- A61B 5/7235 (2013.01)
- A61B 5/7271 (2013.01)
- A61B 5/746 (2013.01)

김중열

대전광역시 유성구 구룡길 143 (구룡동)

(72) 발명자

구본초

대전광역시 유성구 지족북로 33, 104동 401호 (지족동, 한화꿈에그린 1블럭)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	K16023
부처명	미래창조과학부
연구관리전문기관	한국한의학연구원
연구사업명	주요사업
연구과제명	맥진 임상 콘텐츠 구축을 위한 맥상 판별 기술 개발
기 여 율	1/1
주관기관	한국한의학연구원
연구기간	2016.01.01 ~ 2016.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

호흡 검출을 위한 측정 파형으로부터 검출된 피크 및 밸리 쌍들의 피크값과 밸리값의 차를 정규화(Normalize)하고, 정규화된 피크값과 밸리값의 차가 임계치 미만인 피크 및 밸리 쌍들을 제거하는 제1필터부와;

상기 제1필터부에 의해 제거된 피크 및 밸리 쌍들을 제외한 나머지 피크 및 밸리 쌍들에 대해 파형 크기와 간격을 고려하여 밀집되지 않은 영역에 위치한 피크 및 밸리 쌍들을 제거하는 제2필터부와;

상기 제2필터부에 의해 제거된 피크 및 밸리 쌍들을 제외한 나머지 피크 및 밸리 쌍들을 이용해 호흡수를 계산하는 호흡수 계산부를;

포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 호흡수 검출 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제2필터부가:

제1필터부에 의해 제거된 피크 및 밸리 쌍들을 제외한 나머지 피크 및 밸리 쌍들의 파형 크기들을 사분위수 범위(IQR : Interquartile Range) 연산하여 파형 크기가 정상 분포를 벗어난 이상값(outlier)을 가진 피크 및 밸리 쌍들을 제거하는 크기 사분위수 범위 연산부를;

포함하는 것을 특징으로 하는 호흡수 검출 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제2필터부가:

상기 크기 사분위수 범위 연산부에 의해 파형 크기가 정상 분포를 벗어난 이상값(outlier)을 가진 피크 및 밸리 쌍들이 제거된 피크 및 밸리 쌍들의 파형 간격들을 사분위수 범위(IQR : Interquartile Range) 연산하여 파형 간격이 정상 분포를 벗어난 이상값(outlier)을 가진 피크 및 밸리 쌍들을 제거하는 간격 사분위수 범위 연산부를;

더 포함하는 것을 특징으로 하는 호흡수 검출 장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 크기 사분위수 범위 연산부가:

파형 크기가 정상 분포를 벗어난 이상값(outlier)이 검출되지 않을 때까지 피크 및 밸리 쌍들의 파형 크기들에 대한 사분위수 범위(IQR) 연산을 반복(iteration)하는 것을 특징으로 하는 호흡수 검출 장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 간격 사분위수 범위 연산부가:

파형 간격이 정상 분포를 벗어난 이상값(outlier)이 검출되지 않을 때까지 피크 및 밸리 쌍들의 파형 간격들에 대한 사분위수 범위(IQR) 연산을 반복(iteration)하는 것을 특징으로 하는 호흡수 검출 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제1필터부가:

피크값과 밸리값의 차가 임계치 미만인 피크 및 밸리 쌍들의 개수가 특정 % 이상일 경우, 임계치를 조정하여 재 필터링하는 것을 특징으로 하는 호흡수 검출 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제1필터부가:

피크값과 밸리값의 차가 조정된 임계치 미만인 피크 및 밸리 쌍들의 개수가 특정 % 이상일 경우, 측정 에러 (error)로 판단하는 것을 특징으로 하는 호흡수 검출 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 호흡수 검출 장치가:

측정 에러 발생시 경고를 수행하는 에러 경고부를;

더 포함하는 것을 특징으로 하는 호흡수 검출 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 호흡수 검출 장치가:

상기 호흡수 계산부에 의해 계산되는 호흡수를 표시하는 호흡수 표시부를;

더 포함하는 것을 특징으로 하는 호흡수 검출 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 호흡수 검출 장치가:

호흡 검출을 위한 측정 파형을 미분 연산하여 피크(Peak) 및 밸리(Valley) 쌍들을 검출하는 피크 및 밸리 쌍 검출부와;

상기 피크 및 밸리 쌍 검출부에 의해 검출된 피크 및 밸리 쌍들에 포함되는 피크값과 밸리값의 차를 계산하는 피크/밸리 차 계산부를;

더 포함하는 것을 특징으로 하는 호흡수 검출 장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 호흡수 검출 장치가:

호흡 검출을 위한 측정 파형을 획득하는 측정 파형 획득부를;

더 포함하는 것을 특징으로 하는 호흡수 검출 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 호흡수 검출 장치가:

상기 측정 파형 획득부에 의해 획득된 측정 파형을 특정 시간 단위로 리샘플링(sampling)하는 리샘플링부블;
더 포함하는 것을 특징으로 하는 호흡수 검출 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 리샘플링부가:

리샘플링된 측정 파형 데이터에 대해 이동 평균(Moving Average) 연산하는 것을 특징으로 하는 호흡수 검출 장치.

청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 호흡 검출을 위한 측정 파형이:

생체 정보 변화를 검출함에 의해 획득되는 것을 특징으로 하는 호흡수 검출 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 생체 정보 변화가:

호흡시의 온도 변화 또는 호흡에 의한 공기 흐름 또는 맥박 또는 혈압 또는 혈량 또는 호흡에 의한 인체 체적 변화 또는 체동 또는 코골이 또는 이갈이에 의한 음향 변화 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 호흡수 검출 장치.

청구항 17

호흡수 검출 장치가 호흡 검출을 위한 측정 파형으로부터 피크(Peak) 및 밸리(Valley) 쌍들을 검출하는 피크 및 밸리 쌍 검출단계와;

호흡수 검출 장치가 상기 피크 및 밸리 쌍 검출단계에 의해 검출된 피크 및 밸리 쌍들에 포함되는 피크값과 밸리값의 차를 계산하는 피크/밸리 차 계산단계와;

호흡수 검출 장치가 상기 피크/밸리 차 계산단계에 의해 계산된 피크값과 밸리값의 차를 정규화(Normalize)하고, 정규화된 피크값과 밸리값의 차가 임계치 미만인 피크 및 밸리 쌍들을 제거하는 제1필터링 단계와;

호흡수 검출 장치가 상기 제1필터링 단계에 의해 제거된 피크 및 밸리 쌍들을 제외한 나머지 피크 및 밸리 쌍들에 대해 파형 크기와 간격을 고려하여 밀집되지 않은 영역에 위치한 피크 및 밸리 쌍들을 제거하는 제2필터링 단계와;

호흡수 검출 장치가 상기 제2필터링 단계에 의해 제거된 피크 및 밸리 쌍들을 제외한 나머지 피크 및 밸리 쌍들을 이용해 호흡수를 계산하는 호흡수 계산단계를;

포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 호흡수 검출 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 제2필터링 단계가:

제1필터링 단계에 의해 제거된 피크 및 밸리 쌍들을 제외한 나머지 피크 및 밸리 쌍들의 파형 크기들을 사분위수 범위(IQR : Interquartile Range) 연산하여 파형 크기가 정상 분포를 벗어난 이상값(outlier)을 가진 피크

및 벨리 쌍들을 제거하는 크기 사분위수 범위 연산단계와;

상기 크기 사분위수 범위 연산단계에 의해 과형 크기가 정상 분포를 벗어난 이상값(outlier)을 가진 피크 및 벨리 쌍들이 제거된 피크 및 벨리 쌍들의 과형 간격들을 사분위수 범위(IQR : Interquartile Range) 연산하여 과형 간격이 정상 분포를 벗어난 이상값(outlier)을 가진 피크 및 벨리 쌍들을 제거하는 간격 사분위수 범위 연산 단계들;

포함하는 것을 특징으로 하는 호흡수 검출 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 크기 사분위수 범위 연산단계에서:

과형 크기가 정상 분포를 벗어난 이상값(outlier)이 검출되지 않을 때까지 피크 및 벨리 쌍들의 과형 크기들에 대한 사분위수 범위(IQR) 연산을 반복(iteration)하는 것을 특징으로 하는 호흡수 검출 방법.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 간격 사분위수 범위 연산단계에서:

과형 간격이 정상 분포를 벗어난 이상값(outlier)이 검출되지 않을 때까지 피크 및 벨리 쌍들의 과형 간격들에 대한 사분위수 범위(IQR) 연산을 반복(iteration)하는 것을 특징으로 하는 호흡수 검출 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 호흡 검출 기술에 관련한 것으로, 특히 호흡수 검출 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 대한민국 공개특허 제10-2012-0045664호(2012.05.09)에서 소정 주파수 대역의 저역통과필터를 통과한 호흡신호를 검출하여, 검출된 호흡신호의 피크들 중 가장 인접하는 벨리 사이의 시간차가 소정의 시간 이상인 피크들을 선택하고, 선택된 피크들의 단위시간당 개수를 호흡수로 측정하는 기술을 제안하고 있다.

[0003] 도 1 에 도시한 바와 같이 호흡 검출을 위한 측정 과형의 형태가 규칙적일 경우에는 호흡수로 측정이 비교적 용이하고 정확하다. 그러나, 도 2 에 도시한 바와 같이 호흡 검출을 위한 측정 과형의 형태는 측정 대상자가 안정된 상태를 유지하더라도 규칙적이지 않은 경우가 많으므로, 호흡 검출을 위한 측정 과형의 형태가 불규칙할 경우에도 정확한 호흡수를 계산할 수 있는 기술이 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제10-2012-0045664호(2012.05.09)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상기한 취지하에 발명된 것으로, 호흡 검출을 위한 측정 과형의 형태가 불규칙할 경우에도 정확한 호흡수를 계산할 수 있는 호흡수 검출 장치 및 방법을 제공함을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 양상에 따르면, 호흡수 검출 장치가 호흡 검출을 위한 측정 과형으

로부터 검출된 피크 및 밸리 쌍들의 피크값과 밸리값 차가 임계치 미만인 피크 및 밸리 쌍들을 제거하는 제1필터부와; 상기 제1필터부에 의해 제거된 피크 및 밸리 쌍들을 제외한 나머지 피크 및 밸리 쌍들에 대해 파형 크기와 간격을 고려하여 밀집되지 않은 영역에 위치한 피크 및 밸리 쌍들을 제거하는 제2필터부와; 상기 제2필터부에 의해 제거된 피크 및 밸리 쌍들을 제외한 나머지 피크 및 밸리 쌍들을 이용해 호흡수를 계산하는 호흡수 계산부를; 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

- [0007] 본 발명의 부가적인 양상에 따르면, 상기 제2필터부가 제1필터부에 의해 제거된 피크 및 밸리 쌍들을 제외한 나머지 피크 및 밸리 쌍들의 파형 크기들을 사분위수 범위(IQR : Interquartile Range) 연산하여 파형 크기가 정상 분포를 벗어난 이상값(outlier)을 가진 피크 및 밸리 쌍들을 제거하는 크기 사분위수 범위 연산부를; 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0008] 본 발명의 부가적인 양상에 따르면, 상기 제2필터부가 상기 크기 사분위수 범위 연산부에 의해 파형 크기가 정상 분포를 벗어난 이상값(outlier)을 가진 피크 및 밸리 쌍들이 제거된 피크 및 밸리 쌍들의 파형 간격들을 사분위수 범위(IQR : Interquartile Range) 연산하여 파형 간격이 정상 분포를 벗어난 이상값(outlier)을 가진 피크 및 밸리 쌍들을 제거하는 간격 사분위수 범위 연산부를; 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0009] 본 발명의 부가적인 양상에 따르면, 상기 크기 사분위수 범위 연산부가 파형 크기가 정상 분포를 벗어난 이상값(outlier)이 검출되지 않을 때까지 피크 및 밸리 쌍들의 파형 크기들에 대한 사분위수 범위(IQR) 연산을 반복(iteration)하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 본 발명의 부가적인 양상에 따르면, 상기 간격 사분위수 범위 연산부가 파형 간격이 정상 분포를 벗어난 이상값(outlier)이 검출되지 않을 때까지 피크 및 밸리 쌍들의 파형 간격들에 대한 사분위수 범위(IQR) 연산을 반복(iteration)하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 본 발명의 부가적인 양상에 따르면, 상기 제1필터부가 피크값과 밸리값의 차를 정규화하고, 정규화된 피크값과 밸리값의 차가 임계치 미만인 피크 및 밸리 쌍들을 제거하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 본 발명의 부가적인 양상에 따르면, 상기 제1필터부가 피크값과 밸리값의 차가 임계치 미만인 피크 및 밸리 쌍들의 개수가 특정 % 이상일 경우, 임계치를 조정하여 재필터링하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 본 발명의 부가적인 양상에 따르면, 상기 제1필터부가 피크값과 밸리값의 차가 조정된 임계치 미만인 피크 및 밸리 쌍들의 개수가 특정 % 이상일 경우, 측정 에러(error)로 판단하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 본 발명의 부가적인 양상에 따르면, 상기 호흡수 검출 장치가 측정 에러 발생시 경고를 수행하는 에러 경고부를; 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 본 발명의 부가적인 양상에 따르면, 상기 호흡수 검출 장치가 상기 호흡수 계산부에 의해 계산되는 호흡수를 표시하는 호흡수 표시부를; 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 본 발명의 부가적인 양상에 따르면, 상기 호흡수 검출 장치가 호흡 검출을 위한 측정 파형을 미분 연산하여 피크(Peak) 및 밸리(Valley) 쌍들을 검출하는 피크 및 밸리 쌍 검출부와; 상기 피크 및 밸리 쌍 검출부에 의해 검출된 피크 및 밸리 쌍들에 포함되는 피크값과 밸리값의 차를 계산하는 피크/밸리 차 계산부를; 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 본 발명의 부가적인 양상에 따르면, 상기 호흡수 검출 장치가 호흡 검출을 위한 측정 파형을 획득하는 측정 파형 획득부를; 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 본 발명의 부가적인 양상에 따르면, 상기 호흡수 검출 장치가 상기 측정 파형 획득부에 의해 획득된 측정 파형을 특정 시간 단위로 리샘플링(sampling)하는 리샘플링부를; 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명의 부가적인 양상에 따르면, 상기 리샘플링부가 리샘플링된 측정 파형 데이터에 대해 이동 평균(Moving Average) 연산하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 본 발명의 부가적인 양상에 따르면, 상기 호흡 검출을 위한 측정 파형이 생체 정보 변화를 검출함에 의해 획득되는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 본 발명의 부가적인 양상에 따르면, 상기 생체 정보 변화가 호흡시의 온도 변화 또는 호흡에 의한 공기 흐름 또는 맥박 또는 혈압 또는 혈량 또는 호흡에 의한 인체 체적 변화 또는 체동 또는 코골이 또는 이갈이에 의한 음향 변화 중 적어도 하나인 것을 특징으로 한다.

[0022] 본 발명의 또 다른 양상에 따르면, 호흡수 검출 방법이 호흡 검출을 위한 측정 과정으로부터 피크(Peak) 및 밸리(Valley) 쌍들을 검출하는 피크 및 밸리 쌍 검출단계와; 상기 피크 및 밸리 쌍 검출단계에 의해 검출된 피크 및 밸리 쌍들에 포함되는 피크값과 밸리값의 차를 계산하는 피크/밸리 차 계산단계와; 상기 피크/밸리 차 계산 단계에 의해 계산된 피크값과 밸리값의 차가 임계치 미만인 피크 및 밸리 쌍들을 제거하는 제1필터링 단계와; 상기 제1필터링 단계에 의해 제거된 피크 및 밸리 쌍들을 제외한 나머지 피크 및 밸리 쌍들에 대해 파형 크기와 간격을 고려하여 밀집되지 않은 영역에 위치한 피크 및 밸리 쌍들을 제거하는 제2필터링 단계와; 상기 제2필터링 단계에 의해 제거된 피크 및 밸리 쌍들을 제외한 나머지 피크 및 밸리 쌍들을 이용해 호흡수를 계산하는 호흡수 계산단계를; 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0023] 본 발명의 부가적인 양상에 따르면, 상기 제2필터링 단계가 제1필터링 단계에 의해 제거된 피크 및 밸리 쌍들을 제외한 나머지 피크 및 밸리 쌍들의 파형 크기들을 사분위수 범위(IQR : Interquartile Range) 연산하여 파형 크기가 정상 분포를 벗어난 이상값(outlier)을 가진 피크 및 밸리 쌍들을 제거하는 크기 사분위수 범위 연산단계와; 상기 크기 사분위수 범위 연산단계에 의해 파형 크기가 정상 분포를 벗어난 이상값(outlier)을 가진 피크 및 밸리 쌍들이 제거된 피크 및 밸리 쌍들의 파형 간격들을 사분위수 범위(IQR : Interquartile Range) 연산하여 파형 간격이 정상 분포를 벗어난 이상값(outlier)을 가진 피크 및 밸리 쌍들을 제거하는 간격 사분위수 범위 연산단계를; 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 본 발명의 부가적인 양상에 따르면, 상기 크기 사분위수 범위 연산단계에서 파형 크기가 정상 분포를 벗어난 이상값(outlier)이 검출되지 않을 때까지 피크 및 밸리 쌍들의 파형 크기들에 대한 사분위수 범위(IQR) 연산을 반복(iteration)하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 본 발명의 부가적인 양상에 따르면, 상기 간격 사분위수 범위 연산단계에서 파형 간격이 정상 분포를 벗어난 이상값(outlier)이 검출되지 않을 때까지 피크 및 밸리 쌍들의 파형 간격들에 대한 사분위수 범위(IQR) 연산을 반복(iteration)하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0026] 본 발명은 호흡 검출을 위한 측정 파형의 형태가 불규칙할 경우에도 정확한 호흡수를 계산할 수 있는 효과가 있다.

[0027] 또한, 본 발명은 실제 임상에서 나타날 수 있는 다양한 유형의 호흡 파형에 적용 가능한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1 은 호흡 검출을 위한 측정 파형의 형태가 규칙적일 경우의 일 예를 도시한 파형도이다.

도 2 는 호흡 검출을 위한 측정 파형의 형태가 불규칙적일 경우의 일 예를 도시한 파형도이다.

도 3 은 본 발명에 따른 호흡수 검출 장치의 일 실시예를 도시한 블럭도이다.

도 4 는 본 발명에 따른 호흡수 검출 방법의 일 실시예를 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 기술되는 바람직한 실시예를 통하여 본 발명을 당업자가 용이하게 이해하고 재현할 수 있도록 상세히 기술하기로 한다.

[0030] 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명 실시예들의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

[0031] 본 발명 명세서 전반에 걸쳐 사용되는 용어들은 본 발명 실시예에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서, 사용자 또는 운용자의 의도, 관례 등에 따라 충분히 변형될 수 있는 사항이므로, 이 용어들의 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0032] 도 3 은 본 발명에 따른 호흡수 검출 장치의 일 실시예를 도시한 블럭도이다. 도 3 에 도시한 바와 같이, 이 실시예에 따른 호흡수 검출 장치(100)는 피크 및 밸리 쌍 검출부(110)와, 피크/밸리 차 계산부(120)와, 제1필터부(130)와, 제2필터부(140)와, 호흡수 계산부(150)를 포함하여 이루어진다.

[0033] 상기 피크 및 밸리 쌍 검출부(110)는 호흡 검출을 위한 측정 파형으로부터 피크(Peak) 및 밸리(Valley) 쌍들을

검출한다. 예컨대, 상기 피크 및 밸리 쌍 검출부(110)가 측정 파형을 미분 연산하여 피크(Peak) 및 밸리(Valley) 쌍들을 검출하도록 구현될 수 있다.

- [0034] 측정 파형에서 피크 점들은 측정 파형을 미분할 경우의 기울기가 양에서 음으로 변하는 구간에 위치하는 점들이고, 밸리 점들은 측정 파형을 미분할 경우 기울기가 음에서 양으로 변하는 구간에 위치하는 점들이므로, 측정 파형을 미분 연산하여 피크 점과 밸리 점들을 구할 수 있다. 그리고, 시간상으로 이웃하는 피크 점과 밸리 점을 한쌍의 피크 및 밸리 쌍으로 결정함으로써 피크 및 밸리 쌍을 검출할 수 있다.
- [0035] 한편, 상기 호흡 검출을 위한 측정 파형은 생체 정보 변화를 검출함에 의해 획득될 수 있다. 상기 생체 정보 변화는 호흡시의 온도 변화 또는 호흡에 의한 공기 흐름 또는 맥박 또는 혈압 또는 혈량 또는 호흡에 의한 인체 체적 변화 또는 체동 또는 코골이 또는 이갈이에 의한 음향 변화 중 적어도 하나일 수 있다.
- [0036] 상기 피크/밸리 차 계산부(120)는 상기 피크 및 밸리 쌍 검출부(110)에 의해 검출된 피크 및 밸리 쌍들에 포함되는 피크값과 밸리값의 차를 계산한다. 피크 및 밸리 쌍들에 포함되는 피크값과 밸리값의 차를 계산하는 이유는 피크 및 밸리 쌍에 포함되는 피크 점과 밸리 점은 한 호흡에 대응되기 때문이다.
- [0037] 상기 제1필터부(130)는 상기 피크/밸리 차 계산부(120)에 의해 계산된 피크값과 밸리값의 차가 임계치 미만인 피크 및 밸리 쌍들을 제거한다. 피크 및 밸리 쌍 검출부(110)에서 일차 미분을 통해 피크 및 밸리 쌍을 검출 시 정상적인 호흡과 상관이 없는 노이즈 신호를 제거하기 위해 피크값과 밸리값의 차가 임계치 미만인 피크 및 밸리 쌍들은 제거한다.
- [0038] 이 때, 상기 제1필터부(130)가 피크값과 밸리값의 차를 정규화(Normalize)하고, 정규화된 피크값과 밸리값의 차가 임계치 미만인 피크 및 밸리 쌍들을 제거하도록 구현할 수 있다. 피크값과 밸리값의 차를 정규화한다는 의미는 미리 설정된 특정 정규화 구간내의 값으로 피크값과 밸리값의 차를 변환한다는 의미이다. 예컨대, 피크값과 밸리값의 차를 -1부터 1까지의 구간으로 정규화할 수 있다.
- [0039] 한편, 상기 제1필터부(130)가 피크값과 밸리값의 차가 임계치 미만인 피크 및 밸리 쌍들의 개수가 특정 % 이상일 경우, 임계치를 조정하여 재필터링하도록 구현될 수 있다.
- [0040] 예컨대, 검출된 피크 및 밸리 쌍이 100개이고, 피크값과 밸리값의 차가 -1부터 1까지의 구간으로 정규화되고, 최초 임계치가 -0.5로, 조정 임계치가 -0.8로 설정되고, 임계치를 조정을 위한 특정 %로 50%가 설정되었다면, 피크값과 밸리값의 차가 -0.5 미만인 피크 및 밸리 쌍들의 개수가 50% 미만 즉, 50개 이상일 경우, 임계치를 -0.8로 조정한다.
- [0041] 그리고, 피크값과 밸리값의 차가 -0.8 미만인 피크 및 밸리 쌍들의 개수를 검출하여 피크 및 밸리 쌍들의 개수가 50% 미만 즉, 50개 미만이면 피크값과 밸리값의 차가 임계치 미만인 피크 및 밸리 쌍들을 제거한다.
- [0042] 한편, 상기 제1필터부(130)가 피크값과 밸리값의 차가 조정된 임계치 미만인 피크 및 밸리 쌍들의 개수가 특정 % 이상일 경우, 측정 에러(error)로 판단한다. 즉, 호흡수 측정을 위한 피크 및 밸리 쌍 표본이 충분하지 않다 판단한다.
- [0043] 상기 제2필터부(140)는 상기 제1필터부(130)에 의해 제거된 피크 및 밸리 쌍들을 제외한 나머지 피크 및 밸리 쌍들에 대해 파형 크기와 간격을 고려하여 밀집되지 않은 영역에 위치한 피크 및 밸리 쌍들을 제거한다.
- [0044] 예컨대, 측정 파형이 측정대상자의 시간에 따른 들숨과 날숨시의 온도 변화를 측정하는 것이라면, 피크 및 밸리 쌍들의 파형 크기는 호흡의 세기에 대응되고, 이웃하는 피크 및 밸리 쌍간 간격은 호흡 간격에 대응되므로, 제2필터부(140)를 통해 파형 크기 즉, 호흡의 세기가 비정상적으로 크거나 작은 피크 및 밸리 쌍들과, 피크 및 밸리 쌍간 간격 즉, 호흡 간격이 비정상적으로 크거나 작은 피크 및 밸리 쌍들을 제거한다.
- [0045] 상기 호흡수 계산부(150)는 상기 제2필터부(140)에 의해 제거된 피크 및 밸리 쌍들을 제외한 나머지 피크 및 밸리 쌍들을 이용해 호흡수를 계산한다. 피크 및 밸리 쌍은 한 호흡에 대응되므로, 남은 피크 및 밸리 쌍들의 개수를 카운트하면 호흡수를 알 수 있다. 이 때, 상기 호흡수 계산부(150)가 남은 피크 및 밸리 쌍들의 개수를 60초 구간으로 환산하여 분당 호흡수를 계산하도록 구현될 수 있다.
- [0046] 이와 같이 구현함에 의해 본 발명은 호흡 검출을 위한 측정 파형의 형태가 불규칙할 경우에도 정확한 호흡수를 계산할 수 있다. 또한, 본 발명은 실제 임상에서 나타날 수 있는 다양한 유형의 호흡 파형에 적용 가능하다.
- [0047] 한편, 발명의 부가적인 양상에 따르면, 상기 제2필터부(140)가 크기 사분위수 범위 연산부(141)를 포함할 수 있다. 상기 크기 사분위수 범위 연산부(141)는 제1필터부(130)에 의해 제거된 피크 및 밸리 쌍들을 제외한 나머지

피크 및 밸리 쌍들의 파형 크기들을 사분위수 범위(IQR : Interquartile Range) 연산하여 파형 크기가 정상 분포를 벗어난 이상값(outlier)을 가진 피크 및 밸리 쌍들을 제거한다. 이 때, 상기 사분위수 범위(IQR) 연산시 가중치를 더 적용할 수 있다.

- [0048] 예컨대, 피크 및 밸리 쌍들의 파형 크기들에 대한 사분위수 범위(IQR : Interquartile Range) 연산을 통해 피크 및 밸리 쌍들의 파형 크기가 작은 것부터 나열하여 파형 크기가 25%-a에서 75%+a 범위에 속하는 피크 및 밸리 쌍들만 남기고, 파형 크기가 25%-a 미만 및 75%+a를 초과하는 범위에 속하는 정상적이지 않을 가능성이 큰 피크 및 밸리 쌍들은 제거하여 신뢰성 있는 파형 크기를 가진 피크 및 밸리 쌍들을 얻을 수 있다. 상기 가중치 a는 $1.5 \cdot \text{IQR}$ 일 수 있다. 여기서, IQR은 25%에서 75% 범위 크기이다.
- [0049] 이 때, 상기 크기 사분위수 범위 연산부(141)가 파형 크기가 정상 분포를 벗어난 이상값(outlier)이 검출되지 않을 때까지 피크 및 밸리 쌍들의 파형 크기들에 대한 사분위수 범위(IQR) 연산을 반복(iteration)하도록 구현될 수 있다.
- [0050] 즉, 사분위수 범위(IQR) 연산을 통해 남겨진 피크 및 밸리 쌍들에 대해 파형 크기가 정상 분포를 벗어난 이상값(outlier)이 검출되지 않을 때까지 사분위수 범위(IQR) 연산을 반복하여 더욱 신뢰성 있는 파형 크기를 가진 피크 및 밸리 쌍들을 얻을 수 있다.
- [0051] 한편, 발명의 부가적인 양상에 따르면, 상기 제2필터부(140)가 간격 사분위수 범위 연산부(142)를 더 포함할 수 있다. 상기 간격 사분위수 범위 연산부(142)는 상기 크기 사분위수 범위 연산부(141)에 의해 파형 크기가 정상 분포를 벗어난 이상값(outlier)을 가진 피크 및 밸리 쌍들이 제거된 피크 및 밸리 쌍들의 파형 간격들을 사분위수 범위(IQR : Interquartile Range) 연산하여 파형 간격이 정상 분포를 벗어난 이상값(outlier)을 가진 피크 및 밸리 쌍들을 제거한다. 이 때, 상기 사분위수 범위(IQR) 연산시 가중치를 더 적용할 수 있다.
- [0052] 예컨대, 피크 및 밸리 쌍들의 파형 간격들에 대한 사분위수 범위(IQR : Interquartile Range) 연산을 통해 피크 및 밸리 쌍들의 파형 간격이 작은 것부터 나열하여 파형 간격이 25%-a에서 75%+a 범위에 속하는 피크 및 밸리 쌍들만 남기고, 파형 간격이 25%-a 미만 및 75%+a를 초과하는 범위에 속하는 정상적이지 않을 가능성이 큰 피크 및 밸리 쌍들은 제거하여 신뢰성 있는 파형 간격을 가진 피크 및 밸리 쌍들을 얻을 수 있다. 상기 가중치 a는 $1.5 \cdot \text{IQR}$ 일 수 있다. 여기서, IQR은 25%에서 75% 범위 크기이다.
- [0053] 이 때, 상기 간격 사분위수 범위 연산부(142)가 파형 간격이 정상 분포를 벗어난 이상값(outlier)이 검출되지 않을 때까지 피크 및 밸리 쌍들의 파형 간격들에 대한 사분위수 범위(IQR) 연산을 반복(iteration)하도록 구현될 수 있다.
- [0054] 즉, 사분위수 범위(IQR) 연산을 통해 남겨진 피크 및 밸리 쌍들에 대해 파형 간격이 정상 분포를 벗어난 이상값(outlier)이 검출되지 않을 때까지 사분위수 범위(IQR) 연산을 반복하여 더욱 신뢰성 있는 파형 간격을 가진 피크 및 밸리 쌍들을 얻을 수 있다.
- [0055] 한편, 호흡수 계산에 있어 상대적으로 효율이 큰 파형 크기에 대한 사분위수 범위(IQR) 연산 후, 파형 간격에 대한 사분위수 범위(IQR) 연산을 수행함으로써 더욱 신뢰성 있는 파형 간격을 가진 피크 및 밸리 쌍들을 얻을 수 있다.
- [0056] 한편, 발명의 부가적인 양상에 따르면, 상기 호흡수 검출 장치(100)가 에러 경고부(160)를 더 포함할 수 있다. 상기 에러 경고부(160)는 측정 에러 발생시 경고를 수행한다. 예컨대, 상기 에러 경고부(160)가 측정 에러가 발생할 경우, LED 또는 화면 표시 등을 통한 시각적 경고 또는 경고음 출력을 통한 청각적 경고를 수행하도록 구현될 수 있다. 이에 따라, 에러 경고부(160)에 의한 측정 에러 경고에 따라, 측정자가 측정 에러를 인지할 수 있다.
- [0057] 한편, 발명의 부가적인 양상에 따르면, 상기 호흡수 검출 장치(100)가 호흡수 표시부(170)를 더 포함할 수 있다. 상기 호흡수 표시부(170)는 상기 호흡수 계산부(150)에 의해 계산되는 호흡수를 표시한다. 예컨대, 상기 호흡수 표시부(170)가 LCD 또는 LED 화면을 통해 분당 호흡수를 숫자로 표시하도록 구현될 수 있다. 이에 따라, 측정자는 호흡수 표시부(170)에 의해 표시되는 피측정자의 호흡수를 확인하여 피측정자의 호흡수를 알 수 있다.
- [0058] 한편, 발명의 부가적인 양상에 따르면, 상기 호흡수 검출 장치(100)가 측정 파형 획득부(180)를 더 포함할 수 있다. 상기 측정 파형 획득부(180)는 호흡 검출을 위한 측정 파형을 획득한다.
- [0059] 이 때, 상기 측정 파형 획득부(180)가 생체 정보 변화를 검출하는 각종 센서 예컨대, 온도 측정 센서, 유량 측정 센서, 맥박 측정 센서, 혈압 측정 센서, 혈량 측정 센서, 체적 측정 센서, 음향 인식 센서 등을 통해 호흡

검출을 위한 측정 파형을 획득하도록 구현될 수 있다.

- [0060] 예컨대, 상기 측정 파형 획득부(180)에 의해 검출되는 생체 정보 변화가 호흡시의 온도 변화 또는 호흡에 의한 공기 흐름 또는 맥박 또는 혈압 또는 혈량 또는 호흡에 의한 인체 체적 변화 또는 체동 또는 코골이 또는 이갈이에 의한 음향 변화 중 적어도 하나일 수 있다. 이에 따라, 실제 임상에서 나타날 수 있는 다양한 유형의 호흡 파형을 호흡 검출을 위한 측정 파형으로 획득할 수 있다.
- [0061] 한편, 발명의 부가적인 양상에 따르면, 상기 호흡수 검출 장치(100)가 리샘플링부(190)를 더 포함할 수 있다. 상기 리샘플링부(190)는 상기 측정 파형 획득부(180)에 의해 획득된 측정 파형을 특정 시간 단위로 리샘플링(sampling)한다. 이 때, 상기 리샘플링부(190)가 리샘플링된 측정 파형 데이터에 대해 이동 평균(Moving Average) 연산하도록 구현될 수도 있다.
- [0062] 리샘플링부(190)에 의해 리샘플링된 측정 파형 데이터에 의한 측정 파형으로부터 피크 및 밸리 쌍 검출부(110)가 피크(Peak) 및 밸리(Valley) 쌍들을 검출하고, 피크/밸리 차 계산부(120)에 의해 검출된 피크 및 밸리 쌍들에 포함되는 피크값과 밸리값의 차가 계산되고, 제1필터부(130) 및 제2필터부(140)를 통해 유효하지 않은 피크 및 밸리 쌍들이 제거된 후 남은 피크 및 밸리 쌍들을 이용해 호흡수 계산부(150)가 호흡수를 계산한다.
- [0063] 이상에서 설명한 바와 같은 본 발명에 따른 호흡수 검출 장치의 호흡수 검출 과정을 도 4 를 통해 알아본다. 도 4 는 본 발명에 따른 호흡수 검출 방법의 일 실시예를 도시한 흐름도이다.
- [0064] 먼저, 측정 파형 획득단계(410)에서 호흡수 검출 장치가 호흡 검출을 위한 측정 파형을 획득한다. 이 때, 생체 정보 변화를 검출하는 각종 센서 예컨대, 온도 측정 센서, 유량 측정 센서, 맥박 측정 센서, 혈압 측정 센서, 혈량 측정 센서, 체적 측정 센서, 음향 인식 센서 등을 통해 호흡 검출을 위한 측정 파형을 획득할 수 있다.
- [0065] 예컨대, 생체 정보 변화가 호흡시의 온도 변화 또는 호흡에 의한 공기 흐름 또는 맥박 또는 혈압 또는 혈량 또는 호흡에 의한 인체 체적 변화 또는 체동 또는 코골이 또는 이갈이에 의한 음향 변화 중 적어도 하나일 수 있다.
- [0066] 그 다음, 리샘플링 단계(420)에서 호흡수 검출 장치가 상기 측정 파형 획득단계(410)에 의해 획득된 측정 파형을 특정 시간 단위로 리샘플링(sampling)한다. 이 때, 상기 리샘플링 단계(420)에서 리샘플링된 측정 파형 데이터에 대해 이동 평균(Moving Average) 연산하도록 구현될 수도 있다.
- [0067] 그 다음, 피크 및 밸리 쌍 검출단계(430)에서 호흡수 검출 장치가 호흡 검출을 위한 측정 파형으로부터 피크(Peak) 및 밸리(Valley) 쌍들을 검출한다. 예컨대, 상기 피크 및 밸리 쌍 검출단계(430)에서 측정 파형을 미분 연산하여 피크(Peak) 및 밸리(Valley) 쌍들을 검출하도록 구현될 수 있다.
- [0068] 그리고, 피크/밸리 차 계산단계(440)에서 호흡수 검출 장치가 상기 피크 및 밸리 쌍 검출단계(430)에 의해 검출된 피크 및 밸리 쌍들에 포함되는 피크값과 밸리값의 차를 계산한다. 피크 및 밸리 쌍들에 포함되는 피크값과 밸리값의 차를 계산하는 이유는 피크 및 밸리 쌍에 포함되는 피크 점과 밸리 점은 한 호흡에 대응되기 때문이다.
- [0069] 그 다음, 제1필터링 단계(450)에서 호흡수 검출 장치가 상기 피크/밸리 차 계산단계(440)에 의해 계산된 피크값과 밸리값의 차가 임계치 미만인 피크 및 밸리 쌍들을 제거한다. 피크 및 밸리 쌍 검출단계(430)에서 일차 미분을 통해 피크 및 밸리 쌍을 검출 시 정상적인 호흡과 상관이 없는 노이즈 신호를 제거하기 위해 피크값과 밸리값의 차가 임계치 미만인 피크 및 밸리 쌍들은 제거한다.
- [0070] 이 때, 상기 제1필터링 단계(450)에서 피크값과 밸리값의 차를 정규화(Normalize)하고, 정규화된 피크값과 밸리값의 차가 임계치 미만인 피크 및 밸리 쌍들을 제거하도록 구현할 수 있다. 피크값과 밸리값의 차를 정규화한다는 의미는 미리 설정된 특정 정규화 구간내의 값으로 피크값과 밸리값의 차를 변환한다는 의미이다. 예컨대, 피크값과 밸리값의 차를 -1부터 1까지의 구간으로 정규화할 수 있다.
- [0071] 한편, 상기 제1필터링 단계(450)에서 피크값과 밸리값의 차가 임계치 미만인 피크 및 밸리 쌍들의 개수가 특정 % 이상일 경우, 임계치를 조정하여 재필터링하도록 구현될 수 있다.
- [0072] 예컨대, 검출된 피크 및 밸리 쌍이 100개이고, 피크값과 밸리값의 차가 -1부터 1까지의 구간으로 정규화되고, 최초 임계치가 -0.5로, 조정 임계치가 -0.8로 설정되고, 임계치를 조정을 위한 특정 %로 50%가 설정되었다면, 피크값과 밸리값의 차가 -0.5 미만인 피크 및 밸리 쌍들의 개수가 50% 이상 즉, 50개 이상일 경우, 임계치를 -0.8로 조정한다.

- [0073] 그리고, 피크값과 밸리값의 차가 -0.8 미만인 피크 및 밸리 쌍들의 개수를 검출하여 피크 및 밸리 쌍들의 개수가 50% 미만 즉, 50개 미만이면 피크값과 밸리값의 차가 임계치 미만인 피크 및 밸리 쌍들을 제거한다.
- [0074] 한편, 상기 제1필터링 단계(450)에서 피크값과 밸리값의 차가 조정된 임계치 미만인 피크 및 밸리 쌍들의 개수가 특정 % 이상일 경우, 측정 에러(error)로 판단한다. 즉, 호흡수 측정을 위한 피크 및 밸리 쌍 표본이 충분하지 않다 판단한다.
- [0075] 그리고, 제2필터링 단계(460)에서 호흡수 검출 장치가 상기 제1필터링 단계(450)에 의해 제거된 피크 및 밸리 쌍들을 제외한 나머지 피크 및 밸리 쌍들에 대해 파형 크기와 간격을 고려하여 밀집되지 않은 영역에 위치한 피크 및 밸리 쌍들을 제거한다.
- [0076] 예컨대, 측정 파형이 측정대상자의 시간에 따른 들숨과 날숨시의 온도 변화를 측정하는 것이라면, 피크 및 밸리 쌍들의 파형 크기는 호흡의 세기에 대응되고, 이웃하는 피크 및 밸리 쌍간 간격은 호흡 간격에 대응되므로, 제2필터링 단계(460)를 통해 파형 크기 즉, 호흡의 세기가 비정상적으로 크거나 작은 피크 및 밸리 쌍들과, 피크 및 밸리 쌍간 간격 즉, 호흡 간격이 비정상적으로 크거나 작은 피크 및 밸리 쌍들을 제거한다.
- [0077] 한편, 상기 제2필터링 단계(460)가 피크 및 밸리 쌍들의 파형 크기들을 사분위수 범위(IQR : Interquartile Range) 연산하는 크기 사분위수 범위 연산단계(461)와, 피크 및 밸리 쌍들의 파형 간격들을 사분위수 범위(IQR) 연산하는 간격 사분위수 범위 연산단계(462)를 포함할 수 있다.
- [0078] 상기 크기 사분위수 범위 연산단계(461)에서 호흡수 검출 장치가 제1필터링 단계(450)에 의해 제거된 피크 및 밸리 쌍들을 제외한 나머지 피크 및 밸리 쌍들의 파형 크기들을 사분위수 범위(IQR : Interquartile Range) 연산하여 파형 크기가 정상 분포를 벗어난 이상값(outlier)을 가진 피크 및 밸리 쌍들을 제거한다. 이 때, 상기 사분위수 범위(IQR) 연산시 가중치를 더 적용할 수 있다.
- [0079] 예컨대, 피크 및 밸리 쌍들의 파형 크기들에 대한 사분위수 범위(IQR : Interquartile Range) 연산을 통해 피크 및 밸리 쌍들의 파형 크기가 작은 것부터 나열하여 파형 크기가 25%-a에서 75%+a 범위에 속하는 피크 및 밸리 쌍들만 남기고, 파형 크기가 25%-a 미만 및 75%+a를 초과하는 범위에 속하는 정상적이지 않을 가능성이 큰 피크 및 밸리 쌍들은 제거하여 신뢰성 있는 파형 크기를 가진 피크 및 밸리 쌍들을 얻을 수 있다. 상기 가중치 a는 1.5*IQR일 수 있다. 여기서, IQR은 25%에서 75% 범위 크기이다.
- [0080] 이 때, 상기 크기 사분위수 범위 연산단계(461)에서 파형 크기가 정상 분포를 벗어난 이상값(outlier)이 검출되지 않을 때까지 피크 및 밸리 쌍들의 파형 크기들에 대한 사분위수 범위(IQR) 연산을 반복(iteration)하도록 구현될 수 있다.
- [0081] 즉, 사분위수 범위(IQR) 연산을 통해 남겨진 피크 및 밸리 쌍들에 대해 파형 크기가 정상 분포를 벗어난 이상값(outlier)이 검출되지 않을 때까지 사분위수 범위(IQR) 연산을 반복하여 더욱 신뢰성 있는 파형 크기를 가진 피크 및 밸리 쌍들을 얻을 수 있다.
- [0082] 상기 간격 사분위수 범위 연산단계(462)에서 호흡수 검출 장치가 상기 크기 사분위수 범위 연산단계(461)에 의해 파형 크기가 정상 분포를 벗어난 이상값(outlier)을 가진 피크 및 밸리 쌍들이 제거된 피크 및 밸리 쌍들의 파형 간격들을 사분위수 범위(IQR : Interquartile Range) 연산하여 파형 간격이 정상 분포를 벗어난 이상값(outlier)을 가진 피크 및 밸리 쌍들을 제거한다. 이 때, 상기 사분위수 범위(IQR) 연산시 가중치를 더 적용할 수 있다.
- [0083] 예컨대, 피크 및 밸리 쌍들의 파형 간격들에 대한 사분위수 범위(IQR : Interquartile Range) 연산을 통해 피크 및 밸리 쌍들의 파형 간격이 작은 것부터 나열하여 파형 간격이 25%-a에서 75%+a 범위에 속하는 피크 및 밸리 쌍들만 남기고, 파형 간격이 25%-a 미만 및 75%+a를 초과하는 범위에 속하는 정상적이지 않을 가능성이 큰 피크 및 밸리 쌍들은 제거하여 신뢰성 있는 파형 간격을 가진 피크 및 밸리 쌍들을 얻을 수 있다. 상기 가중치 a는 1.5*IQR일 수 있다. 여기서, IQR은 25%에서 75% 범위 크기이다.
- [0084] 이 때, 상기 간격 사분위수 범위 연산단계(462)에서 파형 간격이 정상 분포를 벗어난 이상값(outlier)이 검출되지 않을 때까지 피크 및 밸리 쌍들의 파형 간격들에 대한 사분위수 범위(IQR) 연산을 반복(iteration)하도록 구현될 수 있다.
- [0085] 즉, 사분위수 범위(IQR) 연산을 통해 남겨진 피크 및 밸리 쌍들에 대해 파형 간격이 정상 분포를 벗어난 이상값(outlier)이 검출되지 않을 때까지 사분위수 범위(IQR) 연산을 반복하여 더욱 신뢰성 있는 파형 간격을 가진 피

크 및 밸리 쌍들을 얻을 수 있다.

- [0086] 한편, 호흡수 계산에 있어 상대적으로 효율이 큰 파형 크기에 대한 사분위수 범위(IQR) 연산 후, 파형 간격에 대한 사분위수 범위(IQR) 연산을 수행함으로써 더욱 신뢰성 있는 파형 간격을 가진 피크 및 밸리 쌍들을 얻을 수 있다.
- [0087] 그 다음, 호흡수 계산단계(470)에서 호흡수 검출 장치가 상기 제2필터링 단계(460)에 의해 제거된 피크 및 밸리 쌍들을 제외한 나머지 피크 및 밸리 쌍들을 이용해 호흡수를 계산한다. 피크 및 밸리 쌍은 한 호흡에 대응되므로, 남은 피크 및 밸리 쌍들의 개수를 카운트하면 호흡수를 알 수 있다. 이 때, 상기 호흡수 계산단계(470)에서 남은 피크 및 밸리 쌍들의 개수를 60초 구간으로 환산하여 분당 호흡수를 계산하도록 구현될 수 있다.
- [0088] 그 다음, 호흡수 표시단계(480)에서 호흡수 검출 장치가 상기 호흡수 계산단계(470)에 의해 계산되는 호흡수를 표시한다. 예컨대, 상기 호흡수 표시단계(480)에서 LCD 또는 LED 화면을 통해 분당 호흡수를 숫자로 표시하도록 구현될 수 있다. 이에 따라, 측정자는 호흡수 표시단계(480)에 의해 표시되는 피측정자의 호흡수를 확인하여 피측정자의 호흡수를 알 수 있다.
- [0089] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명은 호흡 검출을 위한 측정 파형의 형태가 불규칙할 경우에도 정확한 호흡수를 계산할 수 있고, 실제 임상에서 나타날 수 있는 다양한 유형의 호흡 파형에 적용 가능하므로, 상기에서 제시한 본 발명의 목적을 달성할 수 있다.
- [0090] 본 발명은 첨부된 도면에 의해 참조되는 바람직한 실시예를 중심으로 기술되었지만, 이러한 기재로부터 후술하는 특허청구범위에 의해 포괄되는 범위내에서 본 발명의 범주를 벗어남이 없이 다양한 변형이 가능하다는 것은 명백하다.

산업상 이용가능성

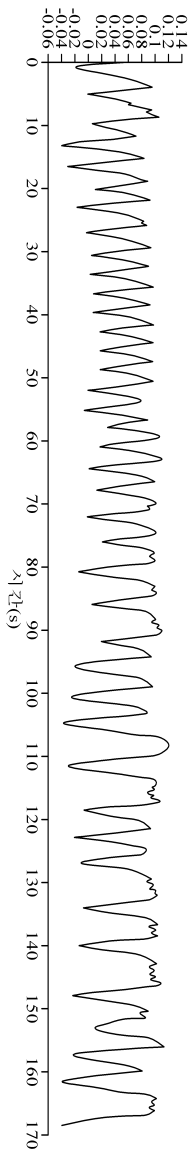
- [0091] 본 발명은 호흡 검출 기술분야 및 이의 응용 기술분야에서 산업상으로 이용 가능하다.

부호의 설명

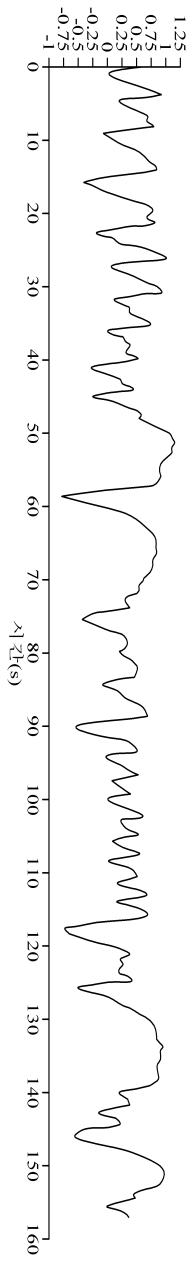
- [0092] 100 : 호흡수 검출 장치
 - 110 : 피크 및 밸리 쌍 검출부
 - 120 : 피크/밸리 차 계산부
 - 130 : 제1필터부
 - 140 : 제2필터부
 - 141 : 크기 사분위수 범위 연산부
 - 142 : 간격 사분위수 범위 연산부
 - 150 : 호흡수 계산부
 - 160 : 에러 경고부
 - 170 : 호흡수 표시부
 - 180 : 측정 파형 획득부
 - 190 : 리샘플링부

도면

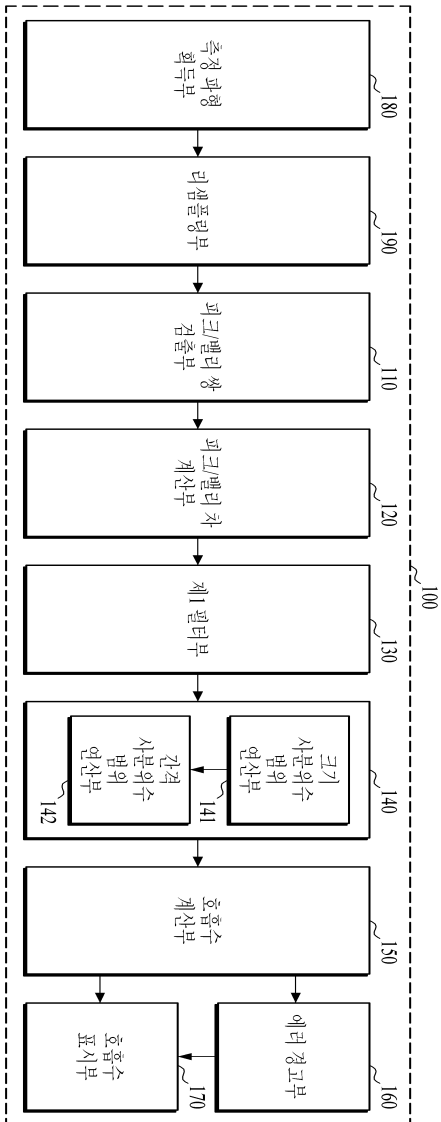
도면1



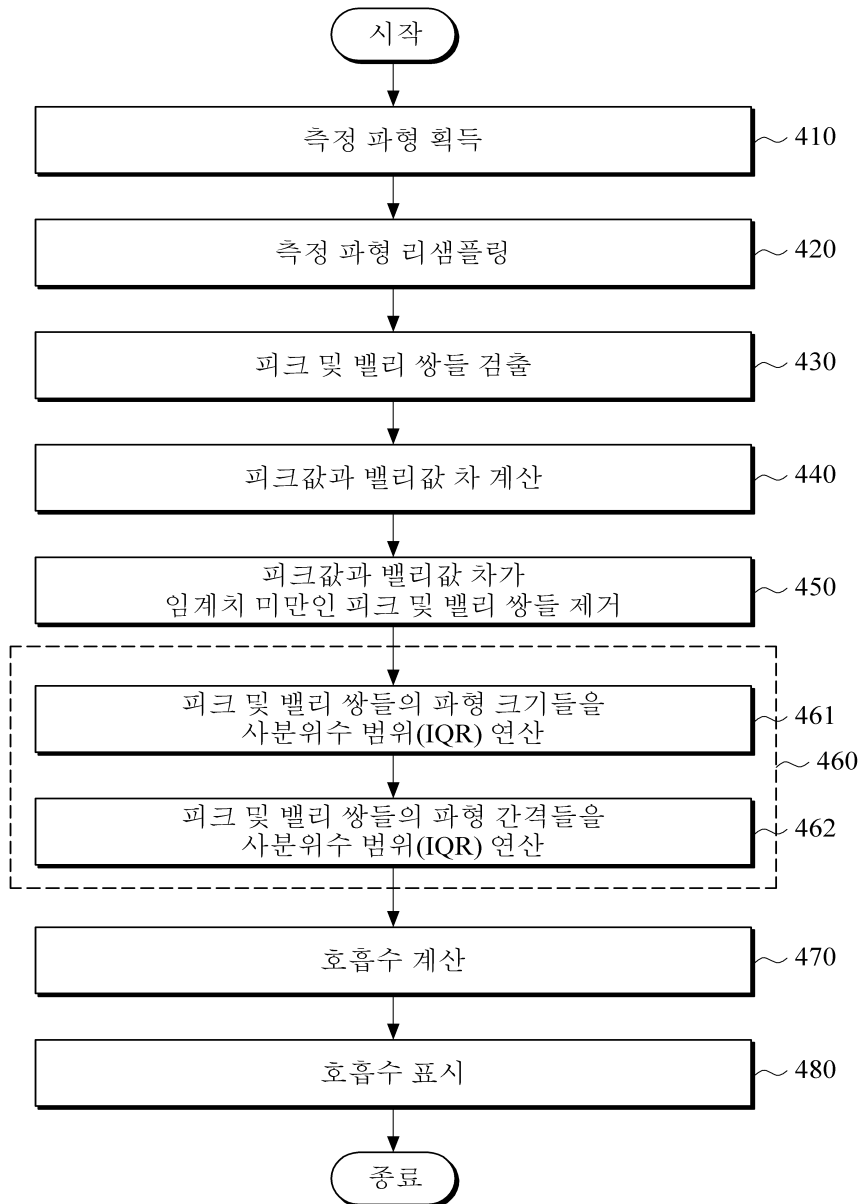
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	用于检测呼吸率的装置和方法		
公开(公告)号	KR101800739B1	公开(公告)日	2017-11-24
申请号	KR1020160133070	申请日	2016-10-13
[标]申请(专利权)人(译)	韩国韩医学研究院		
申请(专利权)人(译)	东方医学研究院韩国		
当前申请(专利权)人(译)	东方医学研究院韩国		
[标]发明人	JEON YOUNG JU 전영주 BAE JANG HAN 배장한 KU BON CHO 구본초 KIM JONG YEOL 김종열		
发明人	전영주 배장한 구본초 김종열		
IPC分类号	A61B5/08 A61B5/00 A61B5/01 A61B5/021 A61B5/024 A61B5/026		
CPC分类号	A61B5/08 A61B5/7225 A61B5/7235 A61B5/7271 A61B5/026 A61B5/01 A61B5/021 A61B5/024 A61B5/746		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

呼吸速率检测装置和方法本发明涉及呼吸速率检测装置和方法，并且通过考虑从测量的波形和谷值对和谷值以及峰值和谷值检测到的峰值的峰值差的波形幅度来检测呼吸率。即使在用于呼吸检测的测量波形的形状不规则的情况下，也计算了在无效的峰和谷对之后的对和间隙的呼吸率。

