



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0052635
(43) 공개일자 2019년05월16일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2006.01) A61B 5/04 (2006.01)
A61B 5/08 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
A61B 5/7235 (2013.01)
A61B 5/04 (2019.01)
- (21) 출원번호 10-2018-0135593
- (22) 출원일자 2018년11월07일
심사청구일자 2018년11월07일
- (30) 우선권주장
62/583,465 2017년11월08일 미국(US)

- (71) 출원인
주식회사 엠프로스
전라북도 전주시 덕진구 반룡로 111, 4층 401호,
405호 (팔동복2가, 전자부품연구원)
전북대학교산학협력단
전라북도 전주시 덕진구 백제대로 567 (덕진동1가)
- (72) 발명자
임재중
전북 전주시 완산구 새터로 100, 101동 303호 (서신동 감나무골대우대창아파트)
- (74) 대리인
특허법인 아이피에스

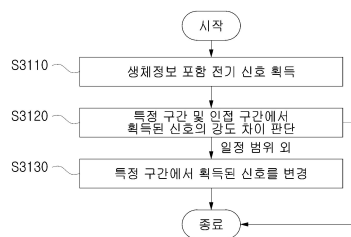
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 **호흡 센싱 디바이스, 이를 포함하는 호흡 모니터링 시스템 및 제어방법**

(57) 요약

본 발명은 피검자의 신체에 부착되고, 압전 효과를 이용하여 진동을 감지함으로써 상기 피검자에 관한 특정 생체 정보를 획득하기 위해 상기 특정 생체 정보에 따른 진동이 발생하는 부위에 부착되는 센싱 디바이스(Sensing device)에서 감지되는 신호로부터 외부 요인으로 인한 노이즈를 처리하는 신호 처리 방법으로서, 상기 센싱 디바이스로부터 상기 특정 생체 정보를 포함하는 전기 신호를 획득하는 단계, 상기 전기 신호 중 특정 구간에서 획득된 제1 신호의 강도 및 상기 특정 구간과 인접한 인접 구간에서 획득된 제2 신호의 강도의 차이가 미리 설정된 범위 외인지 판단하는 단계 및 상기 제1 신호의 강도 및 상기 제2 신호의 강도의 차이가 미리 설정된 범위 외인 경우, 상기 제2 신호에 기초하여 상기 특정 구간에 대한 신호를 변경하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

대표도 - 도11



(52) CPC특허분류

A61B 5/08 (2013.01)

A61B 5/7225 (2013.01)

A61B 2562/16 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

피검자의 신체에 부착되고, 압전 효과를 이용하여 진동을 감지함으로써 상기 피검자에 관한 특정 생체 정보를 획득하기 위해 상기 특정 생체 정보에 따른 진동이 발생하는 부위에 부착되는 센싱 디바이스(Sensing device)에서 감지되는 신호로부터 외부 요인으로 인한 노이즈를 처리하는 신호 처리 방법으로서,

상기 센싱 디바이스로부터 상기 특정 생체 정보를 포함하는 전기 신호를 획득하는 단계;

상기 전기 신호 중 특정 구간에서 획득된 제1 신호의 강도 및 상기 특정 구간과 인접한 인접 구간에서 획득된 제2 신호의 강도의 차이가 미리 설정된 범위 외인지 판단하는 단계; 및

상기 제1 신호의 강도 및 상기 제2 신호의 강도의 차이가 미리 설정된 범위 외인 경우, 상기 제2 신호에 기초하여 상기 특정 구간에 대한 신호를 변경하는 단계;를 포함하는

신호 처리 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 변경하는 단계는, 상기 제1 신호를 상기 제2 신호로 교체하는

신호 처리 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 변경하는 단계는, 상기 제2 신호의 강도를 이용하여 상기 제1 신호의 강도를 조절하는

신호 처리 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 변경하는 단계는,

상기 특정 구간의 신호를 제거하는 단계 및

상기 신호가 제거된 특정 구간에 상기 제2 신호를 이용하여 생성된 신호를 삽입하는 단계를 포함하는

신호 처리 방법.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 제2 신호는, 상기 특정 구간 이전인 제1 인접 구간 및 상기 특정 구간 이후인 제2 인접 구간 중 어느 하나의 구간에서 획득되는 제2-1 신호 및 상기 제1 인접 구간 및 상기 제2 인접 구간 중 다른 하나의 구간에서 획득되는 제2-2 신호 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 판단하는 단계는, 상기 제1 신호의 강도 및 상기 제2-1 신호의 강도의 차이가 미리 설정된 범위 외인지 판단하는 단계를 포함하고,

상기 변경하는 단계는, 상기 제1 신호의 강도 및 상기 제2-1 신호의 강도의 차이가 미리 설정된 범위 외인 경우, 상기 제2-1 신호에 기초하여 상기 특정 구간에 대한 신호를 변경하는 단계를 포함하는

신호 처리 방법.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 제2-1 신호는, 상기 제1 인접 구간에서 획득된 신호인 것을 특징으로 하는

신호 처리 방법.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 제2 신호는, 상기 특정 구간 이전인 제1 인접 구간 및 상기 특정 구간 이후인 제2 인접 구간 중 어느 하나의 구간에서 획득되는 제2-1 신호 및 상기 제1 인접 구간 및 상기 제2 인접 구간 중 다른 하나의 구간에서 획득되는 제2-2 신호 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 판단하는 단계는, 상기 제1 신호의 강도 및 상기 제2-1 신호의 강도의 차이가 미리 설정된 범위 외인지 판단하는 단계를 포함하고,

상기 변경하는 단계는, 상기 제1 신호의 강도 및 상기 제2-1 신호의 강도의 차이가 미리 설정된 범위 외인 경우, 상기 제2-2 신호에 기초하여 상기 특정 구간에 대한 신호를 변경하는 단계를 포함하는

신호 처리 방법.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 제2-1 신호는 상기 제1 인접 구간에서 획득된 신호이고, 상기 제2-2 신호는 상기 제2 인접 구간에서 획득된 신호인 것을 특징으로 하는

신호 처리 방법.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 제2 신호는, 상기 특정 구간 이전인 제1 인접 구간에서 획득되는 제2-1 신호 및 상기 특정 구간 이후인 제2 인접 구간에서 획득되는 제2-2 신호를 포함하고,

상기 판단하는 단계는, 상기 제1 신호 및 상기 제2-1 신호 간의 강도 차이 및 상기 제1 신호 및 상기 제2-2 신호 간의 강도 차이에 기초하여 상기 미리 설정된 범위 외인지 여부를 판단하는 단계를 포함하며

상기 변경하는 단계는, 상기 제2-1 신호 및 상기 제2-2 신호 중 어느 하나만을 이용하여 상기 특정 구간에 대한 신호를 변경하는

신호 처리 방법.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 제2 구간에 대한 신호가 변경된 경우, 상기 제2 신호는 변경되기 전의 신호인 것을 특징으로 하는
신호 처리 방법.

청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 특정구간 및 상기 인접 구간의 길이는 상기 특정 생체 정보의 주기 보다 짧으며, 상기 외부 요인에 의한
노이즈 신호의 길이보다 긴

신호 처리 방법.

청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 생체 정보 신호는 상기 피검자의 호흡 신호이며,

상기 특정구간 및 상기 인접 구간의 길이는 상기 피검자의 호흡 주기 보다 짧으며, 상기 외부 요인에 의한 노이
즈 신호의 길이보다 긴

신호 처리 방법.

청구항 13

제1 항에 있어서,

상기 미리 설정된 범위는 상기 특정 생체 정보로 인해 발생하는 진동에 의한 신호의 강도인 제1 강도, 상기 외
부 요인으로 발생하는 진동에 의한 신호의 강도인 제2 강도 및 상기 특정 생체 정보 및 상기 외부 요인이 포함
되지 않은 구간의 신호의 강도인 제3 강도 중 적어도 둘 이상을 고려하여 설정되는

신호 처리 방법.

청구항 14

제1 항에 있어서,

상기 전기 신호를 정류(Rectify)하는 단계;

상기 정류된 전기 신호에 포락선(Enveloping)을 적용하는 단계 및

상기 포락선이 적용된 상기 신호에 문턱치(Threshold)를 적용하여 노말라이즈하는 단계;를 더 포함하되,

상기 문턱치는, 상기 특정 생체 정보로 인해 발생하는 진동 및 상기 외부 요인으로 발생하는 진동에 의한 신호
의 강도 보다는 작고, 상기 특정 생체 정보 및 상기 외부 요인이 포함되지 않는 구간의 신호의 강도보다는 큰

신호 처리 방법.

청구항 15

피검자의 신체에 부착되고, 압전 효과를 이용하여 진동을 감지함으로써 상기 피검자에 관한 특정 생체 정보를

획득하기 위해 상기 특정 생체 정보에 따른 진동이 발생하는 부위에 부착되는 센싱 디바이스(Sensing device)에서 감지되는 신호로부터 외부 요인으로 인한 노이즈를 처리하는 신호 처리 방법으로서,

상기 센싱 디바이스로부터 상기 특정 생체 정보를 포함하는 전기 신호를 획득하는 단계;

상기 전기 신호 중 특정 구간에서 획득된 제1 신호의 강도 및 상기 특정 구간과 인접한 인접 구간에서 획득된 제2 신호의 강도에 기초하여 상기 특정 구간에 상기 외부 요인에 의한 노이즈 포함 여부를 판단하는 단계; 및

상기 특정구간에 상기 외부 요인으로 인한 노이즈가 포함된 경우, 상기 외부 요인으로 인한 노이즈를 제거하기 위해 상기 특정구간의 신호 강도를 상기 인접구간의 강도를 고려하여 변경하는 단계;를 포함하는

신호 처리 방법.

청구항 16

피검자의 신체에 부착되고, 압전 효과를 이용하여 진동을 감지함으로써 상기 피검자에 관한 특정 생체 정보를 획득하기 위해 상기 특정 생체 정보에 따른 진동이 발생하는 부위에 부착되는 센싱 디바이스(Sensing device)에서 감지되는 신호로부터 외부 요인으로 인한 노이즈를 처리하는 신호 처리 방법으로서,

상기 센싱 디바이스로부터 진동에 의해 발생한 전기 신호를 시간 도메인(Time-domain)으로 획득하는 단계;

상기 획득된 전기 신호를 주파수 도메인(Frequency-domain)으로 변경하는 단계; 및

상기 변경된 전기 신호의 주파수 분포 및 상기 특정 생체 정보의 주파수 분포의 일치 정도에 기초하여 상기 전기 신호의 종류를 판단하는 단계;를 포함하는

신호 처리 방법.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 판단하는 단계는

상기 변경된 전기 신호의 주파수 분포 및 상기 특정 생체 정보의 주파수 분포의 일치 정도가 미리 설정된 범위 이내인 경우 상기 특정 생체 정보를 포함하는 전기 신호로 판단하며, 상기 변경된 전기 신호의 주파수 분포 및 상기 특정 생체 정보의 주파수 분포의 일치 정도가 미리 설정된 범위 외인 경우 상기 특정 생체 정보를 포함하지 않는 전기 신호로 판단하는 단계인

신호 처리 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 호흡 센싱 디바이스 및 이를 포함하는 호흡 모니터링 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 압전 소재를 이용하여 피검자의 호흡을 감지하는 호흡 센싱 디바이스 및 이를 포함하는 호흡 모니터링 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 최근 진정(Sedation)법을 시행하여 피검자의 긴장을 완화시키고 불안과 공포를 최소화시켜 효과적인 치료를 시행하려는 노력이 증가되고 있다. 이러한 진정법은 시행 방법에 따라 경구진정법, 흡입진정법 그리고 정주진정법 등이 있을 수 있고, 진정의 깊이에 따라 일반적으로 의식하 진정, 깊은 진정 등으로 나뉠 수 있다. 그런데, 진정법에 의해 의식 억제 상태로 유도된 경우, 피검자가 임상적 자극을 알아차리지 못하거나 최소한의 반응만 할

수 있기 때문에 독자적으로 기도(trachea)를 확보하는 능력 등 신체 능력이 현저히 떨어질 수 있다. 따라서 안정한 진정법 시행을 위해서는 적극적인 피검자감시가 필요하고, 특히 피검자의 호흡 상태에 대한 모니터링을 수행하는 것은 수술의 성공을 및 피검자의 생명과 직결되는 매우 중요한 부분이라고 할 수 있다.

[0004] 이를 해결하기 위한 호흡저하 모니터링 방법으로는 산소포화도를 이용한 산소화 감시법(Pulse oximetry), 이산화탄소 분압 또는 기관 청진을 이용한 환기의 감시법 및 혈압 또는 심전도(electrocardiogram)를 이용한 순환의 감시법 등을 예로 들 수 있다.

[0005] 그러나, 기존의 호흡 모니터링 방법은 이를 수행하기 위한 장치의 기구적 구조가 복잡하고, 조작이 어려우며, 주변 잡음에 쉽게 영향을 받으며, 가격이 매우 비싸다는 점 등의 문제점을 수반한다. 이에 따라 SNR(Signal to Noise Ratio)이 높으면서도 구조 및 사용법이 간단한 새로운 형태의 호흡 모니터링 장치의 필요성이 대두되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 일 실시예에 따른 해결하고자 하는 과제는 ECG(심전도)나 EMG(근전도) 등과 같이 피검자의 신체로부터 발생하는 전기적 생체 신호에 의한 간섭이 최소화되는 호흡 센싱 디바이스 및 호흡 모니터링 시스템을 제공하는 것이다.

[0008] 또 다른 일 실시예에 따른 해결하고자 하는 과제는 압전 필름의 전극의 외부 접지가 용이한 구조를 갖는 호흡 센싱 디바이스 및 호흡 모니터링 시스템을 제공하는 것이다.

[0009] 또 다른 일 실시예에 따른 해결하고자 하는 과제는 압전 필름이 피검자의 신체에 밀착시키기 위한 스트랩(strap) 부재나 어쿠스틱 커플러(acoustic coupler)가 없이도 피검자의 신체로부터 압전 필름으로의 진동 전달 경로가 용이하게 형성되는 호흡 센싱 디바이스 및 호흡 모니터링 시스템을 제공하는 것이다.

[0010] 또 다른 일 실시예에 따른 해결하고자 하는 과제는 호흡 이외의 피검자의 뒤척임 및 기타 요인으로 발생하는 외부 진동 등의 영향을 최소화하는 호흡 센싱 디바이스 및 호흡 모니터링 시스템을 제공하는 것이다.

[0011] 또 다른 일 실시예에 따른 해결하고자 하는 과제는 피검자의 뒤척임 등 외부적 용인으로 인해 발생하는 노이즈를 최소화 하는 호흡 센싱 디바이스 및 호흡 모니터링 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 일 실시예에 따른 신호 처리 방법은 센싱 디바이스로부터 상기 특정 생체 정보를 포함하는 전기 신호를 획득하는 단계, 상기 전기 신호 중 특정 구간에서 획득된 제1 신호의 강도 및 상기 특정 구간과 인접한 인접 구간에서 획득된 제2 신호의 강도의 차이가 미리 설정된 범위 외인지 판단하는 단계 및 상기 제1 신호의 강도 및 상기 제2 신호의 강도의 차이가 미리 설정된 범위 외인 경우, 상기 제2 신호에 기초하여 상기 특정 구간에 대한 신호를 변경하는 단계를 포함할 수 있다.

[0015] 다른 일 실시예에 따른 신호 처리 방법은 센싱 디바이스로부터 상기 특정 생체 정보를 포함하는 전기 신호를 획득하는 단계, 상기 전기 신호 중 특정 구간에서 획득된 제1 신호의 강도 및 상기 특정 구간과 인접한 인접 구간에서 획득된 제2 신호의 강도에 기초하여 상기 특정 구간에 상기 외부 요인에 의한 노이즈 포함 여부를 판단하는 단계 및 상기 특정구간에 상기 외부 요인으로 인한 노이즈가 포함된 경우, 상기 외부 요인으로 인한 노이즈를 제거하기 위해 상기 특정구간의 신호 강도를 상기 인접구간의 강도를 고려하여 변경하는 단계를 포함할 수 있다.

[0016] 또 다른 일 실시예에 따른 신호 처리 방법은 센싱 디바이스로부터 진동에 의해 발생한 전기 신호를 시간 도메인(Time-domain)으로 획득하는 단계, 상기 획득된 전기 신호를 주파수 도메인(Frequency-domain)으로 변경하는 단계 및 상기 변경된 전기 신호의 주파수 분포 및 상기 특정 생체 정보의 주파수 분포의 일치 정도에 기초하여 상기 전기 신호의 종류를 판단하는 단계를 포함할 수 있다.

[0017] 본 발명의 과제의 해결 수단이 상술한 해결 수단들로 제한되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 해결 수단들은 본

명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 일 실시예에 따른 호흡 모니터링 시스템의 개략도이다.
- 도 2는 일 실시예에 따른 호흡 센싱 디바이스의 사용 상태를 도시한 도면이다.
- 도 3은 일 실시예에 따른 호흡 센싱 디바이스의 구성에 관한 블록도이다.
- 도 4는 일 실시예에 따른 호흡 센싱 디바이스의 사시도이다.
- 도 5는 일 실시예에 따른 호흡 센싱 디바이스의 분해 사시도이다.
- 도 6은 일 실시예에 따른 호흡 센싱 디바이스의 측단면도이다.
- 도 7는 일 실시예에 따른 호흡 센싱 디바이스의 분해 측단면도이다.
- 도 8은 일 실시예에 따른 압전 효과에 의한 전기적 신호를 처리 방법의 흐름도이다.
- 도 9는 도 8에 따른 전기적 신호 처리 방법에 의해 처리되는 전기적 신호를 나타낸 도면이다.
- 도 10은 도 8에 일 실시예에 따른 전기적 신호 처리 방법에 의해 처리되는 다른 전기적 신호를 나타낸 도면이다.
- 도 11은 일 실시예에 따른 노이즈 처리 방법에 관한 흐름도이다.
- 도 12는 일 실시예에 따라 획득된 전기적 신호를 나타낸 도면이다.
- 도 13은 일 실시예에 따른 특정 구간에서 획득된 신호가 변경된 전기적 신호를 나타낸 도면이다.
- 도 14는 다른 일 실시예에 따른 특정 구간에서 획득된 신호가 변경된 전기적 신호를 나타낸 도면이다.
- 도 15는 다른 일 실시예에 따른 특정 구간에서 획득된 신호가 변경된 전기적 신호를 나타낸 도면이다.
- 도 16은 다른 일 실시예에 따른 특정 구간에서 획득된 신호가 변경된 전기적 신호를 나타낸 도면이다.
- 도 17은 일 실시예에 따른 특정 구간 및 인접 구간의 길이에 대해 설명하기 위한 도면이다.
- 도 18은 일 실시예에 따른 미리 설정된 범위를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 19는 일 실시예에 따른 노이즈 처리 방법에 따라 처리되는 신호를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 본 명세서에 기재된 실시예는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명의 사상을 명확히 설명하기 위한 것이므로, 본 발명이 본 명세서에 기재된 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 범위는 본 발명의 사상을 벗어나지 아니하는 수정예 또는 변형예를 포함하는 것으로 해석되어야 한다.
- [0021] 본 명세서에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하여 가능한 현재 널리 사용되고 있는 일반적인 용어를 선택하였으나 이는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자의 의도, 관례 또는 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 다만, 이와 달리 특정한 용어를 임의의 의미로 정의하여 사용하는 경우에는 그 용어의 의미에 관하여 별도로 기재할 것이다. 따라서 본 명세서에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌 그 용어가 가진 실질적인 의미와 본 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 해석되어야 한다.
- [0022] 본 명세서에 첨부된 도면은 본 발명을 용이하게 설명하기 위한 것으로 도면에 도시된 형상은 본 발명의 이해를 돕기 위하여 필요에 따라 과장되어 표시된 것일 수 있으므로 본 발명이 도면에 의해 한정되는 것은 아니다.
- [0023] 본 명세서에서 본 발명에 관련된 공지의 구성 도는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에 이에 관한 자세한 설명은 필요에 따라 생략하기로 한다.

- [0025] 일 실시예에 따르면, 피검자의 신체에 부착되고, 압전 효과를 이용하여 진동을 감지함으로써 상기 피검자에 관한 특정 생체 정보를 획득하기 위해 상기 특정 생체 정보에 따른 진동이 발생하는 부위에 부착되는 센싱 디바이스(Sensing device)에서 감지되는 신호로부터 외부 요인으로 인한 노이즈를 처리하는 신호 처리 방법으로서, 상기 센싱 디바이스로부터 상기 특정 생체 정보를 포함하는 전기 신호를 획득하는 단계, 상기 전기 신호 중 특정 구간에서 획득된 제1 신호의 강도 및 상기 특정 구간과 인접한 인접 구간에서 획득된 제2 신호의 강도의 차이가 미리 설정된 범위 외인지 판단하는 단계 및 상기 제1 신호의 강도 및 상기 제2 신호의 강도의 차이가 미리 설정된 범위 외인 경우, 상기 제2 신호에 기초하여 상기 특정 구간에 대한 신호를 변경하는 단계를 포함하는 신호 처리 방법이 제공될 수 있다.
- [0026] 여기서, 상기 변경하는 단계는, 상기 제1 신호를 상기 제2 신호로 교체하는 단계일 수 있다.
- [0028] 여기서, 상기 변경하는 단계는, 상기 제2 신호의 강도를 이용하여 상기 제1 신호의 강도를 조절할 수 있다.
- [0029] 여기서, 상기 변경하는 단계는, 상기 특정 구간의 신호를 제거하는 단계 및 상기 신호가 제거된 특정 구간에 상기 제2 신호를 이용하여 생성된 신호를 삽입하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0030] 여기서, 상기 제2 신호는, 상기 특정 구간 이전인 제1 인접 구간 및 상기 특정 구간 이후인 제2 인접 구간 중 어느 하나의 구간에서 획득되는 제2-1 신호 및 상기 제1 인접 구간 및 상기 제2 인접 구간 중 다른 하나의 구간에서 획득되는 제2-2 신호 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 판단하는 단계는, 상기 제1 신호의 강도 및 상기 제2-1 신호의 강도의 차이가 미리 설정된 범위 외인지 판단하는 단계를 포함하고, 상기 변경하는 단계는, 상기 제1 신호의 강도 및 상기 제2-1 신호의 강도의 차이가 미리 설정된 범위 외인 경우, 상기 제2-1 신호에 기초하여 상기 특정 구간에 대한 신호를 변경하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0031] 여기서, 상기 제2-1 신호는, 상기 제1 인접 구간에서 획득된 신호인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0032] 여기서, 상기 제2 신호는, 상기 특정 구간 이전인 제1 인접 구간 및 상기 특정 구간 이후인 제2 인접 구간 중 어느 하나의 구간에서 획득되는 제2-1 신호 및 상기 제1 인접 구간 및 상기 제2 인접 구간 중 다른 하나의 구간에서 획득되는 제2-2 신호 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 판단하는 단계는, 상기 제1 신호의 강도 및 상기 제2-1 신호의 강도의 차이가 미리 설정된 범위 외인지 판단하는 단계를 포함하고, 상기 변경하는 단계는, 상기 제1 신호의 강도 및 상기 제2-1 신호의 강도의 차이가 미리 설정된 범위 외인 경우, 상기 제2-2 신호에 기초하여 상기 특정 구간에 대한 신호를 변경하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0033] 여기서, 상기 제2-1 신호는 상기 제1 인접 구간에서 획득된 신호이고, 상기 제2-2 신호는 상기 제2 인접 구간에서 획득된 신호인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0034] 여기서, 상기 제2 신호는, 상기 특정 구간 이전인 제1 인접 구간에서 획득되는 제2-1 신호 및 상기 특정 구간 이후인 제2 인접 구간에서 획득되는 제2-2 신호를 포함하고, 상기 판단하는 단계는, 상기 제1 신호 및 상기 제2-1 신호 간의 강도 차이 및 상기 제1 신호 및 상기 제2-2 신호 간의 강도 차이에 기초하여 상기 미리 설정된 범위 외인지 여부를 판단하는 단계를 포함하며 상기 변경하는 단계는, 상기 제2-1 신호 및 상기 제2-2 신호 중 어느 하나만을 이용하여 상기 특정 구간에 대한 신호를 변경할 수 있다.
- [0035] 여기서, 상기 제2 구간에 대한 신호가 변경된 경우, 상기 제2 신호는 변경되기 전의 신호인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0036] 여기서, 상기 특정구간 및 상기 인접 구간의 길이는 상기 특정 생체 정보의 주기 보다 짧으며, 상기 외부 요인에 의한 노이즈 신호의 길이보다 길 수 있다.
- [0037] 여기서, 상기 생체 정보 신호는 상기 피검자의 호흡 신호이며, 상기 특정구간 및 상기 인접 구간의 길이는 상기 피검자의 호흡 주기 보다 짧으며, 상기 외부 요인에 의한 노이즈 신호의 길이보다 길 수 있다.
- [0038] 여기서, 상기 미리 설정된 범위는 상기 특정 생체 정보로 인해 발생하는 진동에 의한 신호의 강도인 제1 강도, 상기 외부 요인으로 발생하는 진동에 의한 신호의 강도인 제2 강도 및 상기 특정 생체 정보 및 상기 외부 요인이 포함되지 않은 구간의 신호의 강도인 제3 강도 중 적어도 둘 이상을 고려하여 설정될 수 있다.
- [0039] 여기서, 상기 전기 신호를 정류(Rectify)하는 단계, 상기 정류된 전기 신호에 포락선(Enveloping)을 적용하는 단계 및 상기 포락선이 적용된 상기 신호에 문턱치(Threshold)를 적용하여 노말라이즈하는 단계를 더 포함하되, 상기 문턱치는, 상기 특정 생체 정보로 인해 발생하는 진동 및 상기 외부 요인으로 발생하는 진동에 의한 신호

의 강도 보다는 작고, 상기 특정 생체 정보 및 상기 외부 요인이 포함되지 않는 구간의 신호의 강도보다는 클 수 있다.

- [0041] 다른 일 실시예에 따르면, 피검자의 신체에 부착되고, 압전 효과를 이용하여 진동을 감지함으로써 상기 피검자에 관한 특정 생체 정보를 획득하기 위해 상기 특정 생체 정보에 따른 진동이 발생하는 부위에 부착되는 센싱 디바이스(Sensing device)에서 감지되는 신호로부터 외부 요인으로 인한 노이즈를 처리하는 신호 처리 방법으로서, 상기 센싱 디바이스로부터 상기 특정 생체 정보를 포함하는 전기 신호를 획득하는 단계, 상기 전기 신호 중 특정 구간에서 획득된 제1 신호의 강도 및 상기 특정 구간과 인접한 인접 구간에서 획득된 제2 신호의 강도에 기초하여 상기 특정 구간에 상기 외부 요인에 의한 노이즈 포함 여부를 판단하는 단계 및 상기 특정구간에 상기 외부 요인으로 인한 노이즈가 포함된 경우, 상기 외부 요인으로 인한 노이즈를 제거하기 위해 상기 특정구간의 신호 강도를 상기 인접구간의 강도를 고려하여 변경하는 단계를 포함하는 신호 처리 방법이 제공될 수 있다.
- [0042] 또 다른 일 실시예에 따르면, 피검자에 관한 특정 생체 정보를 획득하기 위해 상기 특정 생체 정보에 따른 진동이 발생하는 부위에 부착되는 센싱 디바이스(Sensing device)에서 감지되는 신호로부터 외부 요인으로 인한 노이즈를 처리하는 신호 처리 방법으로서, 상기 센싱 디바이스로부터 진동에 의해 발생한 전기 신호를 시간 도메인(Time-domain)으로 획득하는 단계 상기 획득된 전기 신호를 주파수 도메인(Frequency-domain)으로 변경하는 단계 및 상기 변경된 전기 신호의 주파수 분포 및 상기 특정 생체 정보의 주파수 분포의 일치 정도에 기초하여 상기 전기 신호의 종류를 판단하는 단계를 포함하는 신호 처리 방법이 제공될 수 있다.
- [0043] 여기서, 상기 판단하는 단계는 상기 변경된 전기 신호의 주파수 분포 및 상기 특정 생체 정보의 주파수 분포의 일치 정도가 미리 설정된 범위 이내인 경우 상기 특정 생체 정보를 포함하는 전기 신호로 판단하며, 상기 변경된 전기 신호의 주파수 분포 및 상기 특정 생체 정보의 주파수 분포의 일치 정도가 미리 설정된 범위 외인 경우 상기 특정 생체 정보를 포함하지 않는 전기 신호로 판단하는 단계일 수 있다.
- [0045] 이하에서는 본 명세서의 실시예에 따른 호흡 모니터링 시스템(100)에 관하여 설명하기로 한다.
- [0046] 호흡 모니터링 시스템(100)은 피검자의 신체 일 부분에 부착된 호흡 센싱 디바이스(1000)를 통해 상기 피검자의 호흡에 따른 진동을 측정하고, 상기 측정한 진동을 분석함으로써 상기 피검자의 호흡 상태를 진단하는 시스템이다.
- [0047] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 호흡 모니터링 시스템(100)의 개략도이다.
- [0048] 도 1을 참조하면, 호흡 모니터링 시스템(100)은 호흡 센싱 디바이스(1000) 및 호흡 모니터링 디바이스(120)를 포함할 수 있다.
- [0049] 호흡 센싱 디바이스(1000)는, 기도 등의 피검자(1)의 신체 일부에 부착되어 피검자(1)의 호흡으로 인한 진동을 감지할 수 있다.
- [0050] 호흡 센싱 디바이스(1000)가 부착되는 부착 부위(2) 는 호흡이 반복될 때 움직임이 발생하는 곳일 수 있다. 예를 들면, 호흡 시 폐 및 복강의 부피 변화를 반영하는 흉곽, 정맥을 통해 맥박을 감지할 수 있는 손목, 그 내부에 심장이 위치하는 흉곽의 일 영역 또는 인종 등일 수 있다. 호흡 센싱 디바이스(1000)는 바람직하게는 도 1에서 도시된 바와 같이 목 부위에 부착될 수 있다. 이때 호흡 센싱 디바이스(1000)는 보다 바람직하게는 목 부위 중 피검자(1)의 호흡에 따른 움직임이 비교적 큰 기도에 부착될 수 있다. 물론, 호흡 센싱 디바이스(1000)의 부착 부위가 위에 상술한 예시로 한정되는 것은 아님을 미리 밝혀둔다.
- [0051] 호흡 센싱 디바이스(1000)는 호흡으로 인한 진동 발생 시, 압전 효과에 따라 전기적 신호를 발생시킬 수 있다. 호흡 센싱 디바이스(1000)는 상기 전기적 신호를 호흡 모니터링 디바이스(120)로 전송할 수 있다. 여기서, 호흡 센싱 디바이스(1000)는 압전 효과에 따라 발생된 신호를 가공하여 전송하는 것도 가능하다.
- [0052] 호흡 센싱 디바이스(1000)에 관한 상세한 설명은 이후 더 후술하기로 한다.
- [0053] 호흡 모니터링 디바이스(120)는, 호흡 센싱 디바이스(1000)로부터 전기적 신호를 수신하고, 이를 이용해 피검자(1)의 호흡 상태를 모니터링할 수 있다.
- [0054] 구체적으로 호흡 모니터링 디바이스(120)는 전기적 신호로부터 호흡 상태를 파악하기 위한 각종 알고리즘을 수

행하거나 상기 알고리즘을 수행하기 위해 상기 전기적 신호에 대한 노이즈 제어를 비롯한 각종 전처리 작업을 수행할 수 있다. 상술한 과정에 따라 획득된 분석 결과에 의해 호흡 모니터링 디바이스(120)는 피검자(1)의 호흡 상태를 파악하여 이를 모니터링할 수 있다.

- [0055] 호흡 모니터링 디바이스(120)가 호흡 센싱 디바이스(1000)로부터 수신하는 전기적 신호에는 피검자(10)의 호흡과 무관하게 발생하는 각종 진동으로 인한 성분이 포함될 수 있다. 이러한 성분에는 예를 들어, 의도치 않게 피검자(100)의 기도를 터치하는 내시경 및 수술 기구에 의해 발생한 진동이 있을 수 있다. 또는 노이즈는 피검자(1)가 침을 삼킬 때 발생하는 진동일 수 있다. 또는 노이즈는 피검자(1)의 갑작스런 움직임에 의해 발생하는 진동일 수 있다.
- [0056] 호흡 모니터링 디바이스(120)의 전처리 작업의 일 예를 들면, 상술한 호흡과 무관한 진동으로 인한 성분을 전기적 신호로부터 제거하는 노이즈 필터링 작업이 있을 수 있다.
- [0057] 호흡 모니터링 디바이스(120)가 획득하는 호흡 상태에 관한 정보는 예를 들면, 무호흡 상태, 코골이 상태, 호기 유속, 1회 호흡량 등 호흡과 관련된 특징일 수 있다. 나아가, 호흡 모니터링 디바이스(120)는 피검자(1)의 건강 상태를 진단할 수도 있다. 예를 들면, 호흡 관련 특징 중 무호흡 시간이 일정 시간 이상 지속(apnea)되거나, 호흡이 저하(hypopnea)되거나 또는 상부 기도 저항 증후군(UARS: Upper Airway Resistance Syndrome) 상태에 진입하는 등의 이상 징후 또는 질병을 진단할 수 있다.
- [0058] 호흡 모니터링 디바이스(120)는 피검자(1)의 호흡 상태에 관한 정보를 실시간 또는 일정 조건 하에 사용자에게 출력할 수 있다. 일 예로 호흡 모니터링 디바이스(120)는 디스플레이나 스피커와 같은 시청각 정보 출력 수단을 구비하고, 이를 통해 호흡 신호를 시각적으로 디스플레이하거나, 또는 청각적으로 스피커를 통해서 사용자에게 호흡 상태 관련 정보를 제공할 수 있다.
- [0059] 또 호흡 모니터링 디바이스(120)는 피검자(1)의 호흡 상태를 통해 피검자(1)의 건강 상태에 이상이 발생하는 것을 감지하고, 이에 관한 알람을 출력할 수 있다. 일 예로 호흡 모니터링 디바이스(120)는 호흡 이상 상태나 무호흡 상태가 계속되는 경우, 디스플레이나 스피커 등을 통해 사용자에게 경보를 제공할 수 있다.
- [0060] 호흡 모니터링 디바이스(120)는 상술한 기능들을 수행하기 위한 정보 연산 장치일 수 있다. 호흡 모니터링 디바이스(120)는 하드웨어나 소프트웨어 또는 이들의 조합에 따라 컴퓨터 또는 이와 유사한 장치로 구현될 수 있다. 호흡 모니터링 디바이스(120)는 하드웨어적으로는 데이터를 저장 및 처리하는 정보 처리 장치일 수 있고, 소프트웨어적으로는 회로를 구동시키는 프로그램이나 코드 형태로 제공될 수 있다.
- [0061] 호흡 모니터링 디바이스(120)는 하나 이상의 호흡 센싱 디바이스(1000) 또는 기타 센싱 디바이스(미도시)와 유선 또는 무선(미도시)으로 연결될 수 있다. 예를 들면, 각 호흡 센싱 디바이스(1000)는 동일한 피검자(1)의 상이한 신체 일부에 부착될 수 있고, 또한 다른 외부 기기는 산소 포화도를 측정하는 기구(Pulse oximeter)일 수 있다. 호흡 센싱 디바이스(1000)는 다른 호흡 센싱 디바이스(1000) 또는 외부 디바이스에서 수신된 정보를 독립적으로 처리하거나 또는 상호 연관지어서 관련 연산을 수행할 수도 있다.
- [0063] 이하에서는 본 명세서의 실시예에 따른 호흡 센싱 디바이스(1000)에 관하여 보다 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0064] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 호흡 센싱 디바이스(1000)의 사용 상태를 도시한 도면이다.
- [0065] 호흡 센싱 디바이스(1000)는 호흡에 의해 진동을 발생시키는 피검자(1)의 신체 부위에 부착될 수 있다. 이하에서는 호흡 센싱 디바이스(1000)가 부착되는 피검자(1)의 신체 부위를 '부착 부위'(2)라고 지칭하기로 한다.
- [0066] 도 2를 참조하면, 부착 부위(2)는 울대뼈일 수 있다. 울대뼈는, 하기도의 일 구성으로서 호흡 시 들숨과 날숨이 지나감에 따라 미세한 진동이 발생하는 영역이다. 따라서 호흡 센싱 디바이스(1000)는 울대뼈에 부착됨으로써 호흡 시 발생하는 진동 및 움직임을 측정할 수 있다. 다만, 도 2에서는 부착 부위(2)가 울대뼈 부위인 것으로 도시하고 있으나, 본 발명에서 부착 부위(2)가 울대뼈로 한정되는 것은 아님을 미리 밝혀둔다.
- [0067] 호흡 센싱 디바이스(1000)는 다양한 형상을 가질 수 있다. 예를 들어 도 2에 도시된 바와 같이, 호흡 센싱 디바이스(1000)는 전체적으로 직사각형의 형상을 가질 수 있다.
- [0068] 호흡 센싱 디바이스(1000)는 울대뼈의 형상을 고려하여 호흡에 따른 움직임을 가장 효과적으로 측정할 수 있는 형태로 부착될 수 있다. 예를 들면, 호흡 센싱 디바이스(1000)는 직사각형의 긴 변이 수평 방향을 향하도록 울대뼈에 위치할 수 있다. 호흡 센싱 디바이스(1000)는 그 긴 변이 울대뼈의 둘레를 따라서 감싸도록 부착될 수

있다. 이 때 호흡 센싱 디바이스(1000)의 긴 변의 정 중앙에 울대뼈가 위치할 수도 있고, 또는 호흡 센싱 디바이스(1000)의 일 측으로 치우친 부분에 울대뼈가 위치할 수도 있다.

- [0069] 호흡 센싱 디바이스(1000)의 일 측에서는 진동에 의해 발생된 전기적 신호를 호흡 모니터링 디바이스(120)로 전송하기 위한 케이블이 연장될 수 있다. 이 때 케이블은 노이즈를 발생시키지 않도록 울대뼈를 가로지르지 않고 울대뼈의 반대 방향으로 연장될 수 있다.
- [0071] 이하에서는, 본 명세서의 실시예에 따른 호흡 센싱 디바이스(1000)의 구성에 관하여 설명한다.
- [0072] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 호흡 센싱 디바이스(1000)의 구성에 관한 블록도이다.
- [0073] 도 3을 참조하면, 호흡 센싱 디바이스(1000)는 케이스(1200), 센싱 모듈(1400), 커버(1600) 및 신호 처리 모듈(1800)을 포함할 수 있다. 도 3에는 상술한 구성이 모두 호흡 센싱 디바이스(1000)에 일체를 이루고 구비되는 것으로 도시되어 있으나, 신호 처리 모듈(1800)이 호흡 센싱 디바이스(1000)에서 제외되어 외부에 별도로 존재하는 것도 가능하다.
- [0074] 호흡 센싱 디바이스(1000)는 케이스(1200)에 의해 외관이 형성되며, 그 내부 내지 아래에 진동을 센싱하는 센싱 모듈(1400) 및 진동에 따른 전기적 신호를 처리하는 신호 처리 모듈(1800)을 구비하고, 접촉성 물질을 가리는 커버(1600)를 포함할 수 있다.
- [0075] 케이스(1200)는, 호흡 센싱 디바이스(1000)의 외관을 형성하는 구성이다.
- [0076] 케이스(1200)는 외부 충격이나 오염 등으로부터 호흡 센싱 디바이스(1000)의 타 구성 요소들을 보호할 수 있다. 케이스(1200)는 호흡 센싱 디바이스(1000)가 수용되는 공간을 제공할 수 있다. 예를 들면, 박막 형상으로 제공되어서 센싱 모듈(1400) 및 신호 처리 모듈(1800)을 위에서 덮을 수 있다.
- [0077] 케이스(1200)는 부착되는 신체 부위의 형태에 맞게 그 형상이 변형될 수 있도록 플렉서블한 재질로 구성될 수 있다. 예를 들면, 케이스(1200)는 고무의 일 종류로 구성될 수 있다.
- [0078] 케이스(1200)는 부전도체로 이루어질 수 있다. 케이스(1200)는 호흡 센싱 디바이스(1000) 내 전기 신호가 데이터 전송의 목적 외에는 외부로 누출되지 않도록 호흡 센싱 디바이스(1000) 내 타 구성요소를 절연시킬 수 있다.
- [0079] 또한 케이스(1200)는 케이스(1200)에 진동을 센싱하는 센싱 모듈(1400)이 배치되는 반대측으로부터 발생하는 외부 진동이 센싱 모듈(1400)에 전달되는 것을 방지하는 역할을 할 수도 있다. 호흡 센싱 디바이스(1200)가 사용되는 수술실 등과 같은 환경에서는 수술이나 기타 원인으로 인하여 호흡과는 무관한 오디오 신호가 발생할 수 있다. 예를 들어, 케이스(1200)는 외부 오디오 신호를 저감하는 고무 등의 재질로 제공될 수 있다. 이에 따라 상기 외부 오디오 신호가 센싱 모듈(1400)로 전달되는 것이 차단됨으로써, 센싱 모듈(1400)로부터 노이즈가 제거 또는 감소될 수 있다.
- [0080] 나아가 케이스(1200)는 센싱 모듈(1400)에서 감지되는 호흡으로 인한 진동을 증폭시킬 수도 있다. 호흡으로 인한 진동은 주로 200~1,000Hz 대역의 주파수를 가지는데, 케이스(1200)는 해당 주파수 대역에 대한 공진 주파수를 가지는 재질로 마련되어 센싱 모듈(1400)에서 감지되는 진동을 증폭시키는 역할을 할 수도 있다.
- [0081] 센싱 모듈(1400)은, 부착 부위(2)의 진동에 따라 전기적 신호를 발생시키는 구성이다. 센싱 모듈(1400)은 부착 부위(2)에 접촉될 수 있고, 부착 부위(2)에서 발생된 진동이 내부로 전달되면, 압전 효과를 이용해서 전기적 신호를 발생시킬 수 있다.
- [0082] 센싱 모듈(1400)은 접촉층(1420), 절연막(1440) 및 압전 필름(1460)을 포함할 수 있다.
- [0083] 접촉층(1420)은 부착 부위(2)에 호흡 센싱 디바이스(1000)가 부착될 수 있도록 접촉력을 제공할 수 있다. 또한 접촉층(1420)은 전도성을 띠으로써 압전 필름(1460)을 신체에 접지시키기 위한 전기적 통로로 기능할 수도 있다.
- [0084] 절연막(1440)은 압전 필름(1460)과 접촉층(1420)을 전기적으로 절연시킴으로써 피검자(1)의 신체에서 발생하는 심전도(ECG: ElectroCardioGram) 신호 및 근전도(EMG:ElectroMyoGraphy) 신호 등으로 인한 외부 영향을 차단 내지 감소시킬 수 있다.
- [0085] 압전 필름(1460)은 접촉층(1420) 및 절연막(1440)을 통해 전달된 진동에 대응하여 전기적 신호를 발생시킬 수

있다.

- [0086] 구체적으로, 접착층(1420)은 접착성 물질을 포함할 수 있다. 접착성 물질은 진동 측정 시에는 호흡 센싱 디바이스(1000)가 부착 부위(2)의 표면과 간극 없이 밀착될 수 있는 접촉력을 제공하되, 진동 측정 후에는 외력에 의해 호흡 센싱 디바이스(1000)가 쉽게 분리될 수 있는 정도의 접촉력을 제공할 수 있다. 접착성 물질은 접착층(1420)의 전체 면적에 도포될 수도 있고, 또는 접착층(1420) 일부에만 도포될 수도 있다.
- [0087] 접착층(1420)은 부착 부위(2) 표면의 굴곡 및 형태에 따라서 그 형상이 유연하게 변형될 수 있도록, 접착층(1420)은 유연한 재질로 구성될 수 있다. 이로써 접착층(1420)이 신체에 접촉하는 표면적이 증가할 수 있다. 이에 따라 접착층(1420)과 신체 간의 접촉력이 증가할 수 있다. 또한 이에 따라 부착 부위(2)에서 전달되는 진동이 효과적으로 접착층(1420)으로 전달될 수 있다.
- [0088] 또한, 접착층(1420)은 부착 부위(2)의 진동을 절연막(1440)을 통해 압전 필름(1460)까지 전달하는 기능을 한다. 이때 접착층(1420)이 상층의 레이어로 전달하는 진동은 선택적일 수 있다. 예를 들면, 접착층(1420)은 호흡으로 인한 진동의 주파수를 갖는 파는 투과를 허용하되, 이외의 주파수를 갖는 파는 차단할 수 있다. 즉, 접착층(1420)은 부착 부위(2)에서 전달되는 진동에 대한 일종의 밴드패스 필터(band-pass filter)로서 기능할 수 있다. 이로써, 접착층(1420)에 의해 센싱 감도가 향상될 수 있다. 이에 대해서는 후에 더 자세히 설명한다.
- [0089] 접착층(1420)은 인체에 무해한 재질로 구성될 수 있다. 특히 접착성 물질은 인체에 분리 후 일부가 인체에 남을 수도 있는 만큼 인체에 무해한 재질로 구성되는 것이 중요할 수 있다.
- [0090] 또한, 구체적으로 절연막(1440)은 절연 물질로 구성되어서 압전 필름(1460)을 절연시킬 수 있다. 특히, 절연막(1440)은 압전 필름(1460)과 접착층(1420)의 접촉을 방지함으로써 압전 필름(1460)을 절연시킬 수 있다. 절연막(1440)에 의해 신체로부터 발산되는 전자기파가 압전 필름에 도달하는 것이 차단됨으로써 전자기파에 의한 영향이 최소화될 수 있다. 이에 대해서는 더 후술하기로 한다.
- [0091] 또한, 절연막(1440)은 접착층(1420)을 통해 전달된 진동을 압전 필름(1460)으로 재전달할 수 있다.
- [0092] 또한, 절연막(1440)은 부착 부위(2)의 굴곡에 맞게 유연하게 그 형상이 변형될 수 있다. 이러한 형상의 변형은 접착층(1420)으로부터 전달된 진동을 압전 필름(1460)으로 재전달하는 데 도움을 줄 수 있다.
- [0093] 한편, 절연막(1440)의 일 영역에서는 압전 필름(1460)이 접착층(1420)을 통해 신체에 접지될 수 있다. 압전 필름(1460)은 전기 용량이 큰 신체와 접지됨으로써 기준 전위를 설정하는 것이 용이해지고, 신호의 노이즈를 감소시킬 수 있다.
- [0094] 또한, 구체적으로 압전 필름(1460)은 상부 전극(1480a), 압전 소재(1470) 및 하부 전극(1480b)을 포함할 수 있다. 상부 전극(1480a), 압전 소재(1470) 및 하부 전극(1480b)은 박막 형태로 제공될 수 있고, 서로 주면을 마주보면서 포개짐으로 인해 축전기(Capacitor)와 유사한 역할을 할 수 있다. 압전 소재(1470)는 압전 효과에 의해 외력에 대응하여 상부 전극(1480a) 및 하부 전극(1480b)에 전위차를 발생시킬 수 있다. 상부 및 하부 전극(1480b)에는 전위차에 따라 전기적 신호가 발생할 수 있다.
- [0095] 압전 효과(Piezoelectric effect)는 압전 결정에 압력 또는 비틀림 힘이 작용함으로써 결정의 상대하는 두 면 사이에 전압이 발생하는 현상을 말한다. 또는 이에 대한 역 현상으로서, 두 면 사이에 전압을 부여함으로써 그 전압의 주파수에서 변화하는 일그러짐이 발생하는 현상을 가리킨다. 압전 효과의 성질은 고체 안에서 전기 쌍극자 모멘트가 발생하는 것과 깊은 연관이 있다. 기계적인 힘이 가해졌을 때 편극이 변화하는 것은, 외부 응력의 영향으로 분자 배열 방향이 변화하여 쌍극자 모멘트의 방향이 바뀔에 따라 발생하는 것이기 때문이다. 이러한 압전 효과를 나타내는 물질로는, 자연적으로 존재하는 석영, 베르리나이트(Berlinite), 자당, 황옥 및 전기석 등이 있고, 인공 압전 물질로는 인산화 갈륨, 랑가사이트(Langasite) 또는 PZT 및 산화 아연 등을 비롯한 페로브스카이트(Perovskite)구조와 텅스텐-브론즈(Tungsten-bronze)구조를 한 세라믹스 등이 있다. 그 중 대표적으로 널리 사용되고 압전 효과가 우수한 물질은 폴리플루오린화비닐리덴(Polyvinylidene fluoride, PVDF)으로서, 석영보다 몇 배나 큰 압전 효과를 일으킬 수 있다.
- [0096] 압전 소재(1470)는 상술한 압전 물질 중에서 선택되는 물질일 수 있다.
- [0097] 커버(1600)는, 접착층(1420)을 덮는 구성이다. 커버(1600)는 호흡 센싱 디바이스(1000)가 부착 부위(2)에 부착되기 이전에는 접착층(1420)이 외부 물질에 노출되는 것을 방지함으로써 접촉력을 양질로 유지시킬 수 있다. 커버(1600)는 호흡 센싱 디바이스(1000)가 부착되기 직전에 제거됨으로써 접착층(1420)을 외부로 노출시키고, 접착층(1420)이 피부에 접촉 부착되도록 한다. 커버(1600)는 적은 정도의 외력에는 벗겨지지 않도록 접착층(1420)

0)과 일정 수준의 접착력을 가질 수 있다. 그러나 한편으로는 일정 크기 이상의 외력에 쉽게 벗겨질 수 있도록 일정 수준 이하의 접착력으로 접착층(1420)과 접해 있어야 하며, 벗겨질 때 파손되지 않도록 일정한 장력 및 전 단력을 견딜 수 있는 재질로 구성될 수 있다.

- [0098] 신호 처리 모듈(1800)은, 전기 신호를 수신하고, 처리하는 구성이다.
- [0099] 신호 처리 모듈(1800)은 센싱 모듈(1400)로부터 전기 신호를 수신할 수 있다.
- [0100] 신호 처리 모듈(1800)은 수신한 전기 신호를 처리하는데 필요한 동작을 수행할 수 있다. 예를 들면, 신호 처리 모듈(1800)은 수신한 전기적 신호에 대하여 노이즈 제거를 위한 처리를 수행할 수 있고, 이를 위한 노이즈 제거 회로를 포함할 수 있다.
- [0101] 또는 신호 처리 모듈(1800)은 센싱 모듈(1400)의 출력에 대한 임피던스 매칭을 수행할 수 있고, 이를 위한 FET 회로를 포함할 수 있다.
- [0102] 또는 신호 처리 모듈(1800)은 전기 신호를 증폭하는 동작을 수행할 수 있다.
- [0103] 신호 처리 모듈(1800)은 이후 가공된 전기 신호를 케이블을 통해서 호흡 모니터링 디바이스(120)에게 전송할 수 있다.
- [0105] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 호흡 센싱 디바이스(1000)의 구조 및 각 구성에 관하여 도 4 내지 도 7을 참조하여 설명한다.
- [0106] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 호흡 센싱 디바이스(1000)의 사시도이고, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 호흡 센싱 디바이스(1000)의 분해 사시도이고, 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 호흡 센싱 디바이스(1000)의 측단면도이고, 도 7는 본 발명의 실시예에 따른 호흡 센싱 디바이스(1000)의 분해 측단면도이다.
- [0108] 호흡 센싱 디바이스(1000)는 그 외관을 바라볼 때, 호흡 센싱 디바이스(1000)는 대체로 두께가 얇은 평판 형태일 수 있다.
- [0109] 호흡 센싱 디바이스(1000)는 위에서 내려다 보았을 때 사각형 형태로 제작될 수 있다. 구체적으로, 호흡 센싱 디바이스(1000)는 부착 부위(2)를 감쌀 수 있도록 일단이 더 긴 직사각형 형태일 수 있다.
- [0110] 호흡 센싱 디바이스(1000) 상부의 일 영역은 위쪽 방향으로 돌출된 형상일 수 있다. 상기 돌출된 형상은 호흡 센싱 디바이스(1000)에서 좌우 일 측으로 치우친 위치에 형성될 수 있다.
- [0111] 호흡 센싱 디바이스(1000)의 일 측에서는 케이블이 연결될 수 있다.
- [0113] 호흡 센싱 디바이스(1000)는 커버(1600), 접착층(1420), 절연막(1440), 압전 필름(1460) 및 케이스(1200)가 최하층부터 최상층까지 순서대로 적층된 구조일 수 있다. 이 때 신호 처리 모듈(1800)은 압전 필름(1460)과 수평으로 위치하면서 절연막(1440)과 케이스(1200) 사이에 위치할 수 있다. 즉, 호흡 센싱 디바이스(1000)는 최하층에 커버(1600)가 위치하고, 커버(1600) 위에 접착층(1420)이 위치하며, 접착층(1420) 위에 압전 필름(1460) 및 신호 처리 모듈(1800)이 위치하며, 최상층에 케이스(1200)가 위치하는 적층 구조일 수 있다.
- [0115] 커버(1600)는 박막 형태로 제공될 수 있다. 커버(1600)는 위에서 보았을 때 접착층(1420)의 면적과 동일하거나 그보다 큰 면적을 가질 수 있다.
- [0117] 접착층(1420)은 박막 형태로 제공될 수 있다. 접착층(1420)은 접착성, 전도성 및 유연성을 모두 구비하는 겔 상의 물질로 제공될 수 있다. 여기서, 겔 상의 물질의 예로는, 하이드로 겔이 이용될 수 있다. 하이드로 겔의 예로는 아가로스 겔을 들 수 있다. 겔은 다공성 망상 구조를 갖는 물질로서, 외력에 의해 그 형태가 유연하게 변경될 수 있다. 또한, 그 중 하이드로 겔은 그 망상 구조 내부에 물을 포함하기 때문에 전기 전도성을 가질 수 있다. 또한, 겔은 망상 구조를 이루는 크로스링킹으로 인해 접착성을 가질 수도 있다.

- [0118] 접착층(1420)은 호흡 센싱 디바이스(1000)에 충분한 접착력을 제공할 수 있도록 충분한 길이로 제공될 수 있다. 특히, 접착층(1420)은 상층에 위치하며, 상대적으로 무거울 수 있는 케이블 및 신호 처리 모듈(1800)을 정확히 접착시킬 수 있도록 신호 처리 모듈(1800)이 수용되는 수납부(1202)의 양측으로 충분한 길이로 연장될 수 있다.
- [0119] 한편, 접착층(1420)을 구성하는 겔 상의 물질은 부착 부위(2)에 호흡 센싱 디바이스(1000)를 접착시키는 이외에도 하부 전극(1480b)의 접지를 위한 전기적 채널 기능과 호흡 진동에 대한 필터링 기능을 더 가질 수 있다.
- [0121] 절연막(1440)은 박막 형태로 제공될 수 있다. 절연막(1440)은 접착층(1420)과 압전 필름(1460) 사이에 개재될 수 있다. 위에서 보았을 때 절연막(1440)의 면적은 압전 필름(1460)의 면적 이상으로 제공될 수 있다.
- [0122] 절연막(1440)의 제조 원료 또는 두께 및 면적과 같은 제조상 스펙은 절연막(1440)의 절연성, 유연성 및 진동 전달률 등을 고려하여 결정될 수 있다.
- [0124] 한편, 절연막(1440)에는 관통공(1442)이 형성될 수 있다. 관통공(1442)은 압전 필름(1460)과 접착층(1420)을 전기적으로 연결함으로써, 압전 필름(1460)을 접착층(1420)을 통해 신체에 접지시키는 구성이다.
- [0125] 관통공(1442)은 절연막(1440)의 상면에서 하면까지 절연막(1440)을 관통하면서 연장되는 빈 공간일 수 있다.
- [0126] 관통공(1442)은 접착층(1420), 절연막(1440) 및 압전 필름(1460)이 포개지는 경우, 접착층(1420)과 압전 필름(1460)에 맞닿는 절연막(1440)의 일 영역에 형성될 수 있다. 이로써, 접착층(1420), 절연막(1440) 및 압전 필름(1460)이 밀착되어서 포개지는 경우, 관통공(1442)에 대응되는 접착층(1420)의 일부가 관통공(1442) 내부로 삽입되면서 압전 필름(1460)의 하부 전극(1480b)에 접촉될 수 있다(도 6 참조). 이로써 관통공(1442)에 대응되는 영역에서는 압전 필름(1460)과 접착층(1420)이 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0127] 관통공(1442)은 대체로 원형의 단면을 갖는 실린더일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니고, 그 단면이 다각형이거나, 슬릿 형태로 최소한의 단면을 갖는 형상일 수도 있다.
- [0129] 압전 필름(1460)은 압전 소재(1470), 상부 전극(1480a) 및 하부 전극(1480b)을 포함할 수 있다. 압전 소재(1470), 상부 전극(1480a) 및 하부 전극(1480b)은 박막 형태일 수 있다. 상부 전극(1480a)은 압전 소재(1470)의 상면에 형성되고, 하부 전극(1480b)은 압전 소재(1470)의 하면에 형성될 수 있다.
- [0130] 압전 필름(1460)의 구조 및 각 구성 요소의 형태 등에 대해서는 이후 더 자세히 설명하기로 한다.
- [0132] 신호 처리 모듈(1800)은 압전 필름(1460)과 근접한 곳에 위치할 수 있다. 임피던스 매칭을 위해서는 신호 처리 모듈(1800)이 출력단과 근접 위치하는 것이 유리하기 때문이다. 신호 처리 모듈(1800)과 압전 필름(1460)을 연결하기 위한 경로가 길어지면, 압전 필름(1460)에서 출력되는 전기 신호의 출력 및 감도가 떨어질 수 있다. 모든 물질은 자체적으로 내재된 임피던스를 가지고 있고, 연결 경로가 길어질수록 임피던스가 증가하여 압전 필름(1460)으로부터 출력되는 전기 신호가 노이즈에 보다 취약해질 수 있다.
- [0134] 신호 처리 모듈(1800)은 상부에서 볼 때 압전 필름(1460)과 나란한 위치에 배치될 수 있다. 다시 말해, 상부에서 볼 때 신호 처리 모듈(1800)은 압전 필름(1460)과 겹치는 영역이 발생하지 않도록 위치할 수 있다. 이는 상부 전극(1480a)와 하부 전극(1480b) 간의 간격 방향 상에 신호 처리 모듈(1800)을 배치하지 않음으로써 신호 처리 모듈(1800)에 의한 전기적 영향이 양 전극(1480a, 1480b) 간의 정전 용량을 교란시키지 않도록 하기 위함이다.
- [0135] 이 때 신호 처리 모듈(1800)과 압전 필름(1460)이 오버랩됨으로 인해 발생할 수 있는 노이즈가 제거될 수 있다. 예를 들면, 신호 처리 모듈(1800)과 압전 필름(1460)이 오버랩되는 경우, 신호 처리 모듈(1800)의 질량 및 부피로 인하여 압전 필름(1460)의 진동 센싱 감도에 영향을 미칠 수 있는 노이즈가 초래될 수 있다. 또는, 신호 처리 모듈(1800)은 회로기판의 일반적 특성 상 경성의 재질이 될 수 있는데, 이때 경성의 신호 처리 모듈(1800)과 연성의 압전 필름(1460)이 각각 진동에 따라 반응하는 정도가 다를 수 있고, 이로 인하여 진동 시 신호 처리 모

들(1800) 및 압전 필름(1460) 사이에 간극이 발생할 수 있다. 이는 노이즈의 원인이 될 수 있다. 따라서, 신호 처리 모듈(1800)과 압전 필름(1460)을 겹치는 영역 없이 수평 방향으로 나란히 위치함으로써 상술한 잠재적 노이즈 원인들을 감소 또는 제거될 수 있다

- [0137] 신호 처리 모듈(1800)은 회로 기판, 접속 단자, 케이블 및 하우징을 포함할 수 있다.
- [0138] 회로 기판은 신호를 수신하고, 처리하는 구성이다. 회로 기판에는 신호 처리에 필요한 각종 전자 장치들이 배치될 수 있다. 회로 기판은 신체 굴곡에 따라 휘어지는 유연한 재질일 수도 있고, 일반적 경성의 PCB(Printed Circuit Board)일 수도 있다. 물론, 회로 기판로 유연성 인쇄 회로 기판(FPCB: Flexible Printed Circuit Board)를 이용하는 것도 가능하다.
- [0139] 접속 단자는 압전 필름(1460)과 연결되어 압전 필름(1460)으로부터 전기 신호를 수신할 수 있다. 이때 접속 단자는 압전 필름(1460)의 단자부(1484)와 리벳팅(Riveting) 형태로 결합될 수 있다. 또는 접속 단자는 압전 필름(1460)의 단자부(1484)와 납땀(Soldering) 형태로 결합될 수 있다. 또는 접속 단자는 압전 필름(1460)의 단자부(1484)와 연결되는 도선이 연결될 수도 있다.
- [0140] 케이블은 회로 기판에서 처리된 신호를 호홉 모니터링 디바이스(120)로 송신하는 구성이다. 케이블은 하우징의 일 측면에서 수평으로 하우징 안으로 삽입되고, 회로 기판과 연결될 수 있다. 케이블은 압전 필름(1460)을 가로지르지 않도록 압전 필름(1460)과 먼 쪽으로부터 연장되면서 신호 처리 모듈(1800)에 접근할 수 있다.
- [0141] 하우징은 회로 기판, 접속 단자 및 케이블이 그 내부에 위치되는 공간을 제공하는 구성이다. 하우징은 회로 기판, 접속 단자 및 케이블을 보호하기 위한 외장재일 수 있다. 이로써, 하우징 내 회로 기판, 접속 단자 및 케이블을 외부 진동에 대해서도 연결이 단단하게 유지될 수 있다.
- [0142] 또한, 하우징은 회로 기판이 케이스(1200) 및 절연막(1440) 사이에 개재되는 것이 용이한 형상일 수 있다. 예를 들면, 하우징은 평판 형상으로 제공되어서, 고정용이할 수 있다.
- [0143] 또한, 하우징은 접속 단자 외의 영역에서는 외부 구성 요소와 전기적으로 연결되지 않도록 전기 신호를 차단할 수 있다. 따라서 하우징은 절연체로 구성될 수 있다.
- [0144] 하우징의 일 측면에서 회로 기판은 압전 필름(1460)의 단자부(1484)와 수평으로 나란하게 연결될 수 있다.
- [0146] 케이스(1200)는 호홉 센싱 디바이스(1000)의 최상면에 위치할 수 있다. 케이스(1200)는 대체로 박막 형태일 수 있다. 케이스(1200)는 위에서 보았을 때 절연막(1440)과 동일하거나 절연막(1440) 이상의 면적을 가질 수 있다. 케이스(1200)는 절연막(1440)을 위에서 덮으면서 포개질 수 있고, 그 사이에 압전 필름(1460) 및 신호 처리 모듈(1800)이 개재될 수 있다.
- [0147] 케이스(1200)는 신호 처리 모듈(1800)이 수용되는 수납부(1202)를 구비할 수 있다. 수납부(1202)는 케이스(1200)의 일 영역이 위로 볼록하게 돌출되고, 그 내부에는 빈 공간을 구비하는 형상일 수도 있다. 수납부(1202)는 케이스(1200)와 압전 필름(1460)이 포개졌을 때, 압전 필름(1460)과 겹치지 않도록 압전 필름(1460) 측면에 형성될 수 있다. 수납부(1202)를 고려하여, 접촉층(1420)에서는 압전 필름(1460)과 멀어지는 방향으로 일정 길이만큼 수납부(1202)의 일측으로부터 접촉층(1420)이 연장될 수 있다. 수납부(1202)에는 케이블이 관통되는 구멍이 형성될 수 있다.
- [0149] 이하에서는 압전 효과에 의한 전기적 신호를 처리하는 방법에 대하여 개시된다. 상기 압전 효과에 의한 전기적 신호는 상술한 호홉 센싱 디바이스(1000)로부터 발생한 것일 수도 있으며, 상술하지는 않았으나, 압전 효과를 이용하여 진동을 감지함으로써 전기적 신호를 발생시키는 장치로부터 발생한 것일 수도 있다.
- [0150] 도 8은 일 실시예에 따른 압전 효과에 의한 전기적 신호를 처리 방법의 흐름도이다.
- [0151] 도 8을 참조하면, 일 실시예에 따른 전기적 신호 처리 방법은 전기적 신호를 획득하는 단계(S3010), 상기 획득된 전기적 신호를 정류(Rectify)하는 단계(S3020), 상기 정류된 신호에 포락선(Enveloping)을 적용하는 단계(S3030) 및 상기 포락선이 적용된 신호에 문턱치(Threshold)를 적용하는 단계(S3040)를 포함 할 수 있다.

- [0153] 구체적으로, 상기 전기적 신호를 획득하는 단계(S3010)는 상술한 호흡 센싱 디바이스(1000)으로부터 전기적 신호를 획득하는 단계를 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않고, 압전 효과를 이용하여 진동을 감지하고 이로부터 발생하는 전기적 신호를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0155] 또한, 상기 획득된 전기적 신호는 상기 전기적 신호를 발생시킨 장치가 부착된 피검자의 생체 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 전기적 신호는 상기 피검자의 호흡에 의한 진동으로부터 발생하는 전기적 신호를 포함함으로써 상기 피검자의 호흡 정보를 포함할 수 있다. 또한, 상기 전기적 신호는 상기 피검자의 뒤척임에 의한 진동으로부터 발생하는 전기적 신호를 포함함으로써 상기 피검자의 뒤척임 정보를 포함할 수 있다. 또한, 상기 전기적 신호는 상기 피검자의 생체활동으로 인한 진동으로부터 발생하는 전기적 신호를 포함함으로써 상기 피검자의 생체활동에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0157] 또한, 상기 전기적 신호를 획득하는 단계(S3010)는 상술한 호흡 센싱 디바이스(1000)의 신호 처리 모듈에서 수행할 수 있다. 그러나 이에 한정되지 않고, 호흡 센싱 디바이스와 별도의 신호를 처리할 수 있는 각종 기기에서 수행될 수도 있다.
- [0159] 또한, 상기 획득된 전기적 신호를 정류하는 단계(S3020)는 교류로 발생한 전기적 신호를 직류로 바꾸는 것일 수 있다.
- [0160] 또한, 상기 전기적 신호를 정류함에 따라 평균값이 0인 정현파의 파형을 평균값이 0이 아닌 파형으로 바꿀 수 있다.
- [0161] 또한, 상기 획득된 전기적 신호를 정류하는 단계(S3020)는 반파 정류 회로, 전파 정류 회로, 브리지 정류 회로, 배전압 회로 등을 이용하여 수행될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0162] 또한, 상기 획득된 전기적 신호를 정류하는 단계(S3020)은 반파 정류 회로, 전파 정류 회로, 브리지 정류 회로, 배전압 회로 등에 평활 회로가 추가되어 수행 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0163] 또한, 상기 획득된 전기적 신호를 정류하는 단계(S3020)는 음의 값을 포함하는 상기 획득된 전기적 신호를 양의 값을 갖는 전기적 신호로 변환하는 단계일 수 있다.
- [0165] 또한, 상기 정류된 신호에 포락선을 적용하는 단계(S3030)는 상기 정류된 신호의 개개의 파형이 합쳐지거나 무리지어진 합성 선군이 이루는 곡선을 적용하는 단계일 수 있다. 또한 상기 포락선은 상기 정류된 신호의 개개의 파형들의 바깥을 감싸듯이 나타나는 형상을 가질 수 있다.
- [0167] 또한, 상기 포락선이 적용된 신호에 문턱치를 적용하는 단계(S3040)는 유의미한 신호를 추출하는 단계일 수 있다. 이 때, 상기 포락선이 적용된 신호에 문턱치를 적용하는 단계(S3040)를 거치는 경우 상기 문턱치 이상인 신호를 추출할 수 있다.
- [0169] 따라서, 상기 전기적 신호 처리하는 방법은 상기 전기적 신호 중 상기 문턱치 이상인 신호만을 추출 할 수 있다. 또한 상기 문턱치는 유의미한 신호를 추출하기 위한 최소값일 수 있다. 또한 상기 문턱치는 외부적 노이즈, 상기 전기적 신호의 크기 및 내부적 노이즈 등을 고려하여 조절될 수 있다. 또한, 상기 문턱치는 화이트 노이즈의 크기보다 클 수 있다. 이 때, 화이트 노이즈는 상기 피검자의 신체에서 진동이 발생하지 않은 경우에도 기계적, 전기적 오차로 인해 발생하는 노이즈 일 수 있다.

- [0172] 도 9는 도 8에 따른 전기적 신호 처리 방법에 의해 처리되는 전기적 신호를 나타낸 도면이다.
- [0173] 도 9를 참조하면, 전기적 신호를 획득하는 단계(S3010)에 따라 획득된 전기적 신호(3011)은 도면과 같이 나타날 수 있다.
- [0174] 이 때, 상기 획득된 전기적 신호(3011) 중 신호의 진폭이 크게 나타나는 것은 상대적으로 강한 진동이 발생함을 의미할 수 있다. 또한 상기 획득된 전기적 신호(3011) 중 신호의 진폭이 작게 나타나는 것은 상대적으로 약한 진동이 발생함을 의미할 수 있다. 또한, 상기 획득된 전기적 신호(3011)는 상기 전기적 신호를 발생시키는 장치가 부착된 피검자의 신체에서 진동이 발생함을 의미할 수 있으나, 이에 한정되지 않으며 상기 전기적 신호를 발생시키는 장치 내부에서 진동이 발생함을 의미할 수도 있다. 또한 상기 획득된 전기적 신호(3011) 중 신호의 진폭이 크게 나타나는 것은 호흡에 따른 진동이 발생함을 의미할 수 있다.
- [0175] 또한, 상기 획득된 전기적 신호를 정류하는 단계(S3020)에 따라 정류된 전기적 신호(3020)는 도면과 같이 나타날 수 있다.
- [0176] 이 때, 상기 정류된 전기적 신호(3021)는 상기 획득된 전기적 신호(3011)를 정류시킨 신호일 수 있다.
- [0177] 또한, 상기 정류된 전기적 신호에 포락선을 적용하는 단계(S3030)에 따라 포락선이 적용된 전기적 신호(3031)는 도면과 같이 나타날 수 있다.
- [0178] 이 때, 상기 포락선이 적용된 전기적 신호(3031)는 신호의 세기가 매우 강한 신호 5개와 신호의 세기가 강한 신호 3개를 포함할 수 있다.
- [0179] 또한, 상기 포락선이 적용된 전기적 신호에 문턱치를 적용하는 단계(S3040)에 따라 문턱치가 적용된 전기적 신호(3041)는 도면과 같이 나타날 수 있다.
- [0180] 이 때, 상기 문턱치가 적용된 전기적 신호(3041)는 8 부분에서 전기적 신호를 감지할 수 있다.
- [0181] 구체적으로, 상기 문턱치 이하의 신호에서 상기 문턱치 이상인 신호로 변화하는 상승 엣지를 8번 검출할 수 있으며, 상기 문턱치 이상인 신호에서 상기 문턱치 이하인 신호로 변화하는 하강 엣지를 8번 검출할 수 있다.
- [0182] 또한, 상기 상승 엣지 중 첫번째 검출된 상승 엣지 다음에 검출되는 첫번째 하강 엣지 사이의 신호를 검출할 수 있으며, 상기 상승 엣지 중 두번째 검출된 상승 엣지 다음에 검출되는 두번째 하강 엣지 사이의 신호를 검출할 수 있다.
- [0183] 또한, 상기 신호가 검출된 부분은 진동이 발생한 부분을 의미할 수 있다.
- [0184] 따라서, 상기 획득된 전기적 신호(3010)은 8번의 진동에 의해 발생한 전기적 신호를 포함할 수 있다.
- [0186] 도 10은 도 8에 일 실시예에 따른 전기적 신호 처리 방법에 의해 처리되는 다른 전기적 신호를 나타낸 도면이다.
- [0187] 도 10을 참조하면, 전기적 신호를 획득하는 단계(S3010)에 따라 획득된 전기적 신호(3012)은 도면과 같이 나타날 수 있다.
- [0188] 이 때, 상기 획득된 전기적 신호(3012) 중 신호의 진폭이 크게 나타나는 것은 상대적으로 강한 진동이 발생함을 의미할 수 있다. 또한 상기 획득된 전기적 신호(3012) 중 신호의 진폭이 작게 나타나는 것은 상대적으로 약한 진동이 발생함을 의미할 수 있다. 또한, 상기 획득된 전기적 신호(3012)는 상기 전기적 신호를 발생시키는 장치가 부착된 피검자의 신체에서 진동이 발생함을 의미할 수 있으나, 이에 한정되지 않으며 상기 전기적 신호를 발생시키는 장치 내부에서 진동이 발생함을 의미할 수도 있다. 또한 상기 획득된 전기적 신호(3012) 중 신호의 진폭이 크게 나타나는 것은 호흡에 따른 진동이 발생함을 의미할 수 있다. 다만 상기 획득된 전기적 신호(3012)중 2번째로 발생한 진폭이 큰 신호는 외부적 요인에 의한 진동에 따라 발생한 전기적 신호를 의미할 수도 있다.
- [0189] 또한, 상기 획득된 전기적 신호를 정류하는 단계(S3020)에 따라 정류된 전기적 신호(3022)는 도면과 같이 나타날 수 있다.
- [0190] 이 때, 상기 정류된 전기적 신호(3022)는 상기 획득된 전기적 신호(3012)를 정류시킨 신호일 수 있다.
- [0191] 또한, 상기 정류된 전기적 신호에 포락선을 적용하는 단계(S3030)에 따라 포락선이 적용된 전기적 신호(3032)는

도면과 같이 나타날 수 있다.

- [0192] 이 때, 상기 포락선이 적용된 전기적 신호(3032)는 신호의 세기가 매우 강한 신호 5개와 신호의 세기가 강한 신호 4개를 포함할 수 있다.
- [0193] 또한, 상기 포락선이 적용된 전기적 신호에 문턱치를 적용하는 단계(S3040)에 따라 문턱치가 적용된 전기적 신호(3042)는 도면과 같이 나타날 수 있다.
- [0194] 이 때, 상기 문턱치가 적용된 전기적 신호(3042)는 9 부분에서 전기적 신호를 감지할 수 있다.
- [0195] 구체적으로, 상기 문턱치 이하의 신호에서 상기 문턱치 이상인 신호로 변화하는 상승 엣지를 9번 검출할 수 있으며, 상기 문턱치 이상인 신호에서 상기 문턱치 이하인 신호로 변화하는 하강 엣지를 9번 검출할 수 있다.
- [0196] 또한, 상기 상승 엣지 중 첫번째 검출된 상승 엣지 다음에 검출되는 첫번째 하강 엣지 사이의 신호를 검출할 수 있으며, 상기 상승 엣지 중 두번째 검출된 상승 엣지 다음에 검출되는 두번째 하강 엣지 사이의 신호를 검출할 수 있다.
- [0197] 또한, 상기 신호가 검출된 부분은 진동이 발생한 부분을 의미할 수 있다.
- [0198] 따라서, 상기 획득된 전기적 신호(3010)은 9번의 진동에 의해 발생한 전기적 신호를 포함할 수 있다.
- [0199] 또한, 2번째로 검출되는 신호가 외부적 요인에 의한 진동에 따라 발생한 전기적 신호일 수 있으며, 이 경우, 원하지 않는 신호를 감지할 수 있다.
- [0200] 즉, 상기 전기적 신호 처리 방법에 따라 전기적 신호를 처리하는 경우 외부적 요인에 의한 진동에 따라 발생한 전기적 신호까지 추출할 수 있으며, 이는 호흡 감지의 정확도를 낮추는 요인이 될 수 있다.
- [0202] 따라서, 상기 외부적 요인에 의한 진동에 따라 발생한 전기적 신호를 제거하는 방법이 필요할 수 있다.
- [0204] 도 11은 일 실시예에 따른 노이즈 처리 방법에 관한 흐름도이다.
- [0205] 도 11을 참조하면, 일 실시예에 따른 노이즈 처리 방법은 전기적 신호를 획득하는 단계(S3110), 특정 구간 및 인접 구간에서 획득된 신호의 강도 차이를 판단하는 단계(S3120) 및 특정 구간에서 획득된 신호를 변경(3130)하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0207] 구체적으로, 상기 전기적 신호를 획득하는 단계(S3110)는 상술한 호흡 센싱 디바이스(1000)으로부터 전기적 신호를 획득하는 단계를 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않고, 압전 효과를 이용하여 진동을 감지하고 이로부터 발생하는 전기적 신호를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0209] 또한, 상기 획득된 전기적 신호는 상기 전기적 신호를 발생시킨 장치가 부착된 피검자의 생체 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 전기적 신호는 상기 피검자의 호흡에 의한 진동으로부터 발생하는 전기적 신호를 포함함으로써 상기 피검자의 호흡 정보를 포함할 수 있다. 또한, 상기 전기적 신호는 상기 피검자의 뒤척임에 의한 진동으로부터 발생하는 전기적 신호를 포함함으로써 상기 피검자의 뒤척임 정보를 포함할 수 있다. 또한, 상기 전기적 신호는 상기 피검자의 생체활동으로 인한 진동으로부터 발생하는 전기적 신호를 포함함으로써 상기 피검자의 생체활동에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0211] 또한, 상기 노이즈 처리 방법은 상술한 호흡 센싱 디바이스(1000)의 신호 처리 모듈에서 수행할 수 있다. 그러나 이에 한정되지 않고, 호흡 센싱 디바이스와 별도의 신호를 처리할 수 있는 각종 기기에서 수행될 수도 있다.
- [0213] 이하에서는 상기 노이즈 처리 방법의 각 단계에 관하여 구체적으로 서술한다.

- [0215] 도 12는 일 실시예에 따라 획득된 전기적 신호(3200)를 나타낸 도면이다.
- [0216] 이 때, 상기 전기적 신호(3200)는 상기 전기적 신호를 획득하는 단계(S3110)에 따라 획득된 전기적 신호일 수 있다.
- [0217] 또한, 상기 특정 구간 및 인접 구간에서 획득된 신호의 강도 차이가 미리 설정된 범위 외인지 판단하는 단계(S3120)는 상기 획득된 전기적 신호(3200)의 특정 구간 및 인접 구간에서 획득된 신호의 강도 차이를 판단하는 단계일 수 있다.
- [0218] 구체적으로, 특정 구간은 상기 노이즈 처리 방법을 수행하는 호흡 모니터링 시스템의 동작 시점 중 임의의 시점을 포함하는 시간 구간을 의미할 수 있다. 예를 들어, 도 12를 참조하면, 제1 구간(3211), 제2 구간(3212), 제3 구간(3213) 및 제4 구간(3214) 중 어느 하나의 시간 구간을 의미 할 수 있다. 또한 제5 구간(3221), 제6 구간(3222) 및 제7 구간(3223) 중 어느 하나의 시간 구간을 의미 할 수 있다.
- [0219] 또한 상기 특정 구간은 상기 전기적 신호(3200)중 어느 한 구간만을 의미하지 않으며, 인접 구간과 신호 강도를 비교하기 위해 임의로 설정한 구간일 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 구간(3211), 제2 구간(3212), 제3 구간(3213), 제4 구간(3214), 제5 구간(3221), 제6 구간(3222) 및 제7 구간(3223)모두 특정 구간 일 수 있으며, 이 경우, 상기 복수개의 특정 구간은 각각 인접 구간과 신호의 강도를 비교 할 수 있다.
- [0220] 또한, 상기 인접 구간은 상기 특정 구간 앞에 인접한 시간 구간일 수 있다. 예를 들어, 상기 제2 구간(3212)이 특정 구간인 경우 상기 제1 구간(3211)이 인접 구간일 수 있으며, 상기 제3 구간(3213)이 특정 구간인 경우 상기 제2 구간(3212)이 인접 구간일 수 있다. 또한, 상기 제4 구간(3214)이 특정 구간인 경우 상기 제3 구간(3213)이 인접 구간일 수 있다.
- [0221] 또한, 상기 인접 구간은 상기 특정 구간 뒤에 인접한 시간 구간일 수 있다. 예를 들어, 상기 제5 구간(3221)이 특정 구간인 경우 상기 제6 구간(3222)이 인접 구간일 수 있으며, 상기 제6 구간(3222)이 특정 구간인 경우 상기 제7 구간(3223)이 인접 구간 일 수 있다.
- [0222] 또한, 상기 인접 구간은 상기 특정 구간 앞 및 뒤에 인접한 시간 구간일 수 있다.
- [0223] 또한, 상기 인접 구간은 상기 특정 구간 앞 또는 뒤에 인접한 시간 구간일 수 있다.
- [0224] 또한, 상기 미리 설정된 범위는 절대값으로 정해 질 수 있다. 예를 들어, 상기 미리 설정된 범위는 구체적인 신호의 강도 값 일수 있다. 이 때, 상기 구체적인 신호의 강도 값은 평균적인 전기적 신호의 강도를 기초로 설정 할 수도 있으나, 이에 한정되지 않은 구체적인 신호의 강도 값 일 수 있다.
- [0225] 또한, 상기 미리 설정된 범위는 상대값으로 정해 질 수 있다. 예를 들어, 상기 미리 설정된 범위는 상기 인접 구간 신호에 대비한 상기 특정 구간 신호의 강도 값 일 수 있다. 구체적으로 상기 특정 구간 신호의 강도가 상기 인접 구간 신호의 강도의 1.5배 이상 차이나는 것을 상기 미리 설정된 범위로 정할 수 있다.
- [0226] 또한, 예를 들어, 상기 인접 구간이 상기 특정 구간 앞의 신호이며, 상기 미리 설정된 범위는 상기 특정 구간 신호의 강도가 상기 인접 구간 신호의 강도의 1.5배 이상 큰 범위 일 수 있다.
- [0227] 이 때, 구체적으로 상기 특정 구간 및 인접 구간에서 획득된 신호의 강도 차이가 미리 설정된 범위 외인지 판단 하는 단계(S3120)는 상기 제1 구간(3211)의 신호는 미리 설정된 범위 내라고 판단 할 수 있으며, 상기 제2 구간(3212)의 신호는 미리 설정된 범위 외라고 판단할 수 있다. 또한, 상기 제3 구간(3213)의 신호는 미리 설정된 범위 내라고 판단할 수 있으며, 상기 제4 구간(3214)의 신호는 미리 설정된 범위 내라고 판단할 수 있다. 또한, 상기 제5 구간(3221)의 신호는 미리 설정된 범위 내라고 판단할 수 있으며, 상기 제6 구간(3222)의 신호는 미리 설정된 범위 외라고 판단 할 수 있으며, 상기 제7 구간(3223)의 신호는 미리 설정된 범위 내라고 판단할 수 있다.
- [0229] 또한, 예를 들어, 상기 인접 구간이 상기 특정 구간 뒤의 신호이며, 상기 미리 설정된 범위는 상기 특정 구간 신호의 강도가 상기 인접 구간 신호의 강도의 1.5배 이상 큰 범위 일 수 있다.
- [0230] 이 때, 구체적으로 상기 특정 구간 및 인접 구간에서 획득된 신호의 강도 차이가 미리 설정된 범위 외인지 판단 하는 단계(S3120)는 상기 제1 구간(3211)의 신호는 미리 설정된 범위 내라고 판단 할 수 있으며, 상기 제2 구간(3212)의 신호는 미리 설정된 범위 내라고 판단할 수 있다. 또한, 상기 제3 구간(3213)의 신호는 미리 설정된

범위 외라고 판단할 수 있으며, 상기 제4 구간(3214)의 신호는 미리 설정된 범위 내라고 판단할 수 있다. 또한, 상기 제5 구간(3221)의 신호는 미리 설정된 범위 내라고 판단할 수 있으며, 상기 제6 구간(3222)의 신호는 미리 설정된 범위 외라고 판단 할 수 있으며, 상기 제7 구간(3223)의 신호는 미리 설정된 범위 내라고 판단할 수 있다.

- [0232] 또한, 예를 들어, 상기 인접 구간이 상기 특정 구간 앞 및 뒤의 신호이며, 상기 미리 설정된 범위는 상기 특정 구간 신호의 강도가 상기 인접 구간 신호의 강도의 1.5배 이상 큰 범위 일 수 있다.
- [0233] 이 때, 상기 특정 구간 및 인접 구간에서 획득된 신호의 강도 차이가 미리 설정된 범위 외인지 판단하는 단계(S3120)는 상기 특정 구간 앞의 인접 구간 신호 및 상기 특정 구간 뒤의 인접 구간 신호 모두와 미리 설정된 범위 외 일 때, 상기 미리 설정된 범위 외라고 판단 할 수 있다. 구체적으로, 도0 에 도시된 전기적 신호(3200)에서, 상기 제1 구간(3211)의 신호는 미리 설정된 범위 내라고 판단 할 수 있으며, 상기 제2 구간(3212)의 신호는 미리 설정된 범위 내라고 판단할 수 있다. 또한, 상기 제3 구간(3213)의 신호는 미리 설정된 범위 내라고 판단 할 수 있으며, 상기 제4 구간(3214)의 신호는 미리 설정된 범위 내라고 판단할 수 있다. 또한, 상기 제5 구간(3221)의 신호는 미리 설정된 범위 내라고 판단할 수 있으며, 상기 제6 구간(3222)의 신호는 미리 설정된 범위 외라고 판단 할 수 있으며, 상기 제7 구간(3223)의 신호는 미리 설정된 범위 내라고 판단할 수 있다.
- [0234] 또한, 상기 인접 구간의 신호가 상기 특정 구간에서 획득된 신호를 변경하는 단계(S3130)를 거쳐 변경된 신호인 경우, 특정 구간과 비교하는 상기 인접 구간의 신호의 강도는 변경 전인 신호의 강도일 수 있다.
- [0235] 예를 들어, 상기 제2 구간(3212)에서 획득된 신호가 상기 노이즈 처리 방법에 의해서 변경된 경우, 상기 제3 구간(3213)에서 획득된 신호를 특정 구간으로 하여 상기 노이즈 처리 방법을 이용하여 노이즈를 처리 할 때, 상기 인접 구간으로 이용되는 상기 제2 구간(3212)의 신호의 강도는 변경되기 전의 신호의 강도를 이용 할 수 있다.
- [0236] 또한, 상기 특정 구간의 신호 강도가 상기 인접 구간의 신호 강도와 비교하여 미리 설정된 범위 외인 경우 상기 특정 구간에서 획득된 신호를 변경 하는 단계(S3130)으로 넘어갈 수 있다.
- [0238] 상기 특정 구간에서 획득된 신호를 변경하는 단계(S3130)는 상기 특정 구간에서 획득된 신호의 강도를 조절하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0239] 또한, 상기 특정 구간에서 획득된 신호의 강도를 조절하는 단계는 상기 인접 구간에서 획득된 신호의 강도를 기초로 하여 상기 특정 구간에서 획득된 신호의 강도를 조절하는 단계일 수 있다.
- [0240] 예를 들어, 상기 제6 구간(3222)의 신호와 상기 제5 구간(3221)의 신호의 강도의 차이가 미리 설정된 범위 외인 경우, 상기 제6 구간(3222)의 신호의 강도를 상기 제5 구간(3221)의 신호의 강도로 조절 할 수 있다.
- [0241] 또한, 상기 특정 구간에서 획득된 신호를 변경하는 단계(S3130)는 상기 특정 구간에서 획득된 신호를 삭제하고 상기 인접 구간에서 획득된 신호를 기초로 만들어진 신호를 삽입하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0242] 또한, 상기 특정 구간에서 획득된 신호를 삭제하는 것은 상기 특정 구간 및 인접 구간의 신호 강도의 차이가 미리 설정된 범위 외인 경우 상기 특정 구간에서 획득된 신호를 삭제하는 것일 수 있다.
- [0243] 예를 들어, 상기 제6 구간(3222)의 신호와 상기 제5 구간(3221)의 신호의 강도의 차이가 미리 설정된 범위 외인 경우, 상기 제6 구간(3222)의 신호를 삭제할 수 있으며, 상기 제5 구간(3221)의 신호의 강도를 기초로 신호를 생성하여 삽입할 수 있다.
- [0245] 도 13은 일 실시예에 따른 특정 구간에서 획득된 신호가 변경된 전기적 신호를 나타낸 도면이다.
- [0246] 도 13을 참조하면 상기 특정 구간에서 획득된 신호가 변경된 전기적 신호(3300)는 제1 구간(3211), 제2 구간(3212), 제3 구간(3213), 제4 구간(3214), 제5 구간(3221), 제6 구간(3222) 및 제7 구간(3223)에서 획득되고 변경된 전기적 신호를 포함할 수 있다.
- [0247] 구체적으로, 도 13은 상기 인접 구간이 상기 특정 구간 앞의 신호인 경우, 상기 인접 구간에서 획득된 신호를 기초로 상기 특정 구간에서 획득된 신호를 변경한 전기적 신호를 나타낸 도면이다.

- [0249] 상기 인접 구간이 상기 특정 구간 앞의 신호인 경우, 상기 제2 구간(3212) 및 상기 제6 구간(3222)에서 획득된 전기적 신호는 인접 구간 신호와 비교하여 미리 설정된 범위 외라고 판단될 수 있으며, 상기 제1 구간(3211), 상기 제3 구간(3213), 상기 제4 구간(3214), 상기 제5 구간(3221) 및 상기 제7 구간(3223)에서 획득된 전기적 신호는 인접 구간 신호와 비교하여 미리 설정된 범위 내라고 판단될 수 있다.
- [0251] 따라서 상기 제2 구간(3212)에서 획득된 전기적 신호는 상기 제1 구간(3211)에서 획득된 전기적 신호의 강도를 기초로 변경한 전기적 신호(3312)로 변경 될 수 있다.
- [0252] 이 때, 상기 변경된 전기적 신호(3312)는 상기 제1 구간(3211)에서 획득된 전기적 신호의 강도를 기초로 상기 제2 구간(3212)에서 획득된 전기적 신호의 강도를 조절 한 것일 수 있다.
- [0253] 또한, 이 때, 상기 변경된 전기적 신호(3312)는 상기 제2 구간(3212)에서 획득된 전기적 신호를 삭제하고, 상기 제1 구간(3211)에서 획득된 전기적 신호를 기초로 신호를 생성하여 삽입한 것일 수 있다.
- [0255] 또한, 상기 제6 구간(3222)에서 획득된 전기적 신호는 상기 제5 구간(3221)에서 획득된 전기적 신호의 강도를 기초로 변경한 전기적 신호(3322)로 변경 될 수 있다.
- [0256] 이 때, 상기 변경된 전기적 신호(3322)는 상기 제5 구간(3221)에서 획득된 전기적 신호의 강도를 기초로 상기 제6 구간(3222)에서 획득된 전기적 신호의 강도를 조절 한 것일 수 있다.
- [0257] 또한, 이 때, 상기 변경된 전기적 신호(3322)는 상기 제6 구간(3222)에서 획득된 전기적 신호를 삭제하고, 상기 제5 구간(3221)에서 획득된 전기적 신호를 기초로 신호를 생성하여 삽입한 것일 수 있다.
- [0259] 또한, 상기 제2, 제3 및 제4 구간(3212,3213,3214)에서 획득된 전기 신호는 피검자의 호흡에 의해 발생한 진동에 따른 전기적 신호 일 수 있으며, 상기 제6 구간(3222)에서 획득된 전기 신호는 상기 피검자의 뒤척임으로 인해 발생한 진동에 따른 전기적 신호 일 수 있다.
- [0260] 따라서, 상기 노이즈 처리 방법에 따르면, 상기 피검자의 뒤척임으로 인해 발생한 진동에 따른 전기적 신호를 처리할 수 있다.
- [0261] 다만, 이 경우, 상기 피검자의 호흡에 의해 발생한 진도에 따른 전기적 신호의 발생 구간의 시간적 길이가 줄어들 수 있다.
- [0263] 상술한 특정 구간 신호의 변경은 상기 특정 구간 앞의 인접 구간의 신호를 기초로 변경한 것일 수 있으나, 이에 한정되지 않고, 특정 구간 신호의 변경은 상기 특정 구간 뒤의 인접 구간의 신호를 기초로 변경한 것일 수 있다.
- [0265] 예를 들어, 도 14를 참조하면, 상기 제2 구간(3212)에서 획득된 전기적 신호는 상기 제3 구간(3213)에서 획득된 전기적 신호의 강도를 기초로 변경한 전기적 신호(3332)로 변경 될 수 있다.
- [0266] 이 때, 상기 변경된 전기적 신호(3332)는 상기 제3 구간(3213)에서 획득된 전기적 신호의 강도를 기초로 상기 제2 구간(3212)에서 획득된 전기적 신호의 강도를 조절 한 것일 수 있다.
- [0267] 또한, 이 때, 상기 변경된 전기적 신호(3332)는 상기 제2 구간(3212)에서 획득된 전기적 신호를 삭제하고, 상기 제3 구간(3213)에서 획득된 전기적 신호를 기초로 신호를 생성하여 삽입한 것일 수 있다.
- [0269] 또한, 상기 제6 구간(3222)에서 획득된 전기적 신호는 상기 제7 구간(3223)에서 획득된 전기적 신호의 강도를 기초로 변경한 전기적 신호(3342)로 변경 될 수 있다.

- [0270] 이 때, 상기 변경된 전기적 신호(3342)는 상기 제7 구간(3223)에서 획득된 전기적 신호의 강도를 기초로 상기 제6 구간(3222)에서 획득된 전기적 신호의 강도를 조절 한 것일 수 있다.
- [0271] 또한, 이 때, 상기 변경된 전기적 신호(3342)는 상기 제6 구간(3222)에서 획득된 전기적 신호를 삭제하고, 상기 제7 구간(3223)에서 획득된 전기적 신호를 기초로 신호를 생성하여 삽입한 것일 수 있다.
- [0273] 또한, 상기 제2, 제3 및 제4 구간(3212,3213,3214)에서 획득된 전기 신호는 피검자의 호흡에 의해 발생한 진동에 따른 전기적 신호 일 수 있으며, 상기 제6 구간(3222)에서 획득된 전기 신호는 상기 피검자의 뒤척임으로 인해 발생한 진동에 따른 전기적 신호 일 수 있다.
- [0274] 따라서, 상기 노이즈 처리 방법에 따르면, 상기 피검자의 뒤척임으로 인해 발생한 진동에 따른 전기적 신호를 처리할 수 있다.
- [0275] 또한, 이 경우, 상기 피검자의 호흡에 의해 발생한 진동에 따른 전기적 신호의 발생 구간의 시간적 길이 또한 유지될 수 있다.
- [0277] 도 15는 다른 일 실시예에 따른 특정 구간에서 획득된 신호가 변경된 전기적 신호를 나타낸 도면이다.
- [0278] 도 15를 참조하면 상기 특정 구간에서 획득된 신호가 변경된 전기적 신호(3400)는 제1 구간(3211), 제2 구간(3212), 제3 구간(3213), 제4 구간(3214), 제5 구간(3221), 제6 구간(3222) 및 제7 구간(3223)에서 획득되고 변경된 전기적 신호를 포함할 수 있다.
- [0279] 구체적으로, 도 15는 상기 인접 구간이 상기 특정 구간 뒤의 신호인 경우, 상기 인접 구간에서 획득된 신호를 기초로 상기 특정 구간에서 획득된 신호를 변경한 전기적 신호를 나타낸 도면이다.
- [0281] 상기 인접 구간이 상기 특정 구간 앞의 신호인 경우, 상기 제3 구간(3213) 및 상기 제6 구간(3222)에서 획득된 전기적 신호는 인접 구간 신호와 비교하여 미리 설정된 범위 외라고 판단될 수 있으며, 상기 제1 구간(3211), 상기 제2 구간(3212), 상기 제4 구간(3214), 상기 제5 구간(3221) 및 상기 제7 구간(3223)에서 획득된 전기적 신호는 인접 구간 신호와 비교하여 미리 설정된 범위 내라고 판단될 수 있다.
- [0283] 따라서 상기 제3 구간(3213)에서 획득된 전기적 신호는 상기 제4 구간(3214)에서 획득된 전기적 신호의 강도를 기초로 변경한 전기적 신호(3413)로 변경 될 수 있다.
- [0284] 이 때, 상기 변경된 전기적 신호(3413)는 상기 제4 구간(3214)에서 획득된 전기적 신호의 강도를 기초로 상기 제3 구간(3213)에서 획득된 전기적 신호의 강도를 조절 한 것일 수 있다.
- [0285] 또한, 이 때, 상기 변경된 전기적 신호(3413)는 상기 제3 구간(3213)에서 획득된 전기적 신호를 삭제하고, 상기 제4 구간(3214)에서 획득된 전기적 신호를 기초로 신호를 생성하여 삽입한 것일 수 있다.
- [0287] 또한, 상기 제6 구간(3222)에서 획득된 전기적 신호는 상기 제7 구간(3223)에서 획득된 전기적 신호의 강도를 기초로 변경한 전기적 신호(3422)로 변경 될 수 있다.
- [0288] 이 때, 상기 변경된 전기적 신호(3422)는 상기 제7 구간(3223)에서 획득된 전기적 신호의 강도를 기초로 상기 제6 구간(3222)에서 획득된 전기적 신호의 강도를 조절 한 것일 수 있다.
- [0289] 또한, 이 때, 상기 변경된 전기적 신호(3422)는 상기 제6 구간(3222)에서 획득된 전기적 신호를 삭제하고, 상기 제7 구간(3223)에서 획득된 전기적 신호를 기초로 신호를 생성하여 삽입한 것일 수 있다.
- [0291] 또한, 상기 제2, 제3 및 제4 구간(3212,3213,3214)에서 획득된 전기 신호는 피검자의 호흡에 의해 발생한 진동에 따른 전기적 신호 일 수 있으며, 상기 제6 구간(3222)에서 획득된 전기 신호는 상기 피검자의 뒤척임으로 인해 발생한 진동에 따른 전기적 신호 일 수 있다.

- [0292] 따라서, 상기 노이즈 처리 방법에 따르면, 상기 피검자의 뒤척임으로 인해 발생한 진동에 따른 전기적 신호를 처리할 수 있다.
- [0293] 다만, 이 경우, 상기 피검자의 호흡에 의해 발생한 진동에 따른 전기적 신호의 발생 구간의 시간적 길이가 줄어들 수 있다.
- [0295] 상술한 특정 구간 신호의 변경은 상기 특정 구간 뒤의 인접 구간의 신호를 기초로 변경한 것일 수 있으나, 이에 한정되지 않고, 특정 구간 신호의 변경은 상기 특정 구간 앞의 인접 구간의 신호를 기초로 변경한 것일 수 있다.
- [0297] 예를 들어, 도 16에 도시된 바와 같이, 상기 제3 구간(3213)에서 획득된 전기적 신호는 상기 제3 구간(3213)에서 획득된 전기적 신호의 강도를 기초로 변경한 전기적 신호(3433)로 변경 될 수 있다.
- [0298] 이 때, 상기 변경된 전기적 신호(3433)는 상기 제2 구간(3212)에서 획득된 전기적 신호의 강도를 기초로 상기 제3 구간(3213)에서 획득된 전기적 신호의 강도를 조절 한 것일 수 있다.
- [0299] 또한, 이 때, 상기 변경된 전기적 신호(3433)는 상기 제3 구간(3213)에서 획득된 전기적 신호를 삭제하고, 상기 제2 구간(3212)에서 획득된 전기적 신호를 기초로 신호를 생성하여 삽입한 것일 수 있다.
- [0301] 또한, 상기 제6 구간(3222)에서 획득된 전기적 신호는 상기 제5 구간(3221)에서 획득된 전기적 신호의 강도를 기초로 변경한 전기적 신호로 변경 될 수 있다.
- [0302] 이 때, 상기 변경된 전기적 신호는 상기 제5 구간(3221) 획득된 전기적 신호의 강도를 기초로 상기 제6 구간(3222)에서 획득된 전기적 신호의 강도를 조절 한 것일 수 있다.
- [0303] 또한, 이 때, 상기 변경된 전기적 신호는 상기 제6 구간(3222)에서 획득된 전기적 신호를 삭제하고, 상기 제5 구간(3221)에서 획득된 전기적 신호를 기초로 신호를 생성하여 삽입한 것일 수 있다.
- [0305] 또한, 상기 제2, 제3 및 제4 구간(3212,3213,3214)에서 획득된 전기 신호는 피검자의 호흡에 의해 발생한 진동에 따른 전기적 신호 일 수 있으며, 상기 제6 구간(3222)에서 획득된 전기 신호는 상기 피검자의 뒤척임으로 인해 발생한 진동에 따른 전기적 신호 일 수 있다.
- [0306] 따라서, 상기 노이즈 처리 방법에 따르면, 상기 피검자의 뒤척임으로 인해 발생한 진동에 따른 전기적 신호를 처리할 수 있다.
- [0307] 또한, 이 경우, 상기 피검자의 호흡에 의해 발생한 진동에 따른 전기적 신호의 발생 구간의 시간적 길이 또한 유지될 수 있다.
- [0309] 도 17은 일 실시예에 따른 특정 구간 및 인접 구간의 길이에 대해 설명하기 위한 도면이다.
- [0310] 도 17을 참조하면, 일 실시예에 따라 획득된 전기적 신호(3500)는 호흡 정보 등 목적 하는 정보를 포함하는 제1 전기적 신호(3510) 및 피검자의 뒤척임 등 외부적 요인으로 인한 정보를 포함하는 제2 전기적 신호(3520)를 포함할 수 있다.
- [0311] 또한, 상기 제1 전기적 신호(3510)는 상기 제1 전기적 신호(3510)가 지속되는 시간길이인 제1 구간 길이(3511)를 가질 수 있으며, 상기 제2 전기적 신호(3520)는 상기 제2 전기적 신호(3520)가 지속되는 시간길이인 제2 구간 길이(3521)를 가질 수 있다.
- [0312] 또한, 상기 노이즈 처리 방법을 이용하기 위하여 특정 구간 및 인접 구간은 지속되는 시간 길이인 제3 구간 길이(3530)를 포함할 수 있다.
- [0313] 이 때, 상기 제3 구간 길이(3531)가 상기 제2 구간 길이(3521)보다 작은 경우 상기 노이즈 처리 방법에 의하여 상기 제2 전기적 신호(3520)가 모두 처리되지 못할 수 있다.

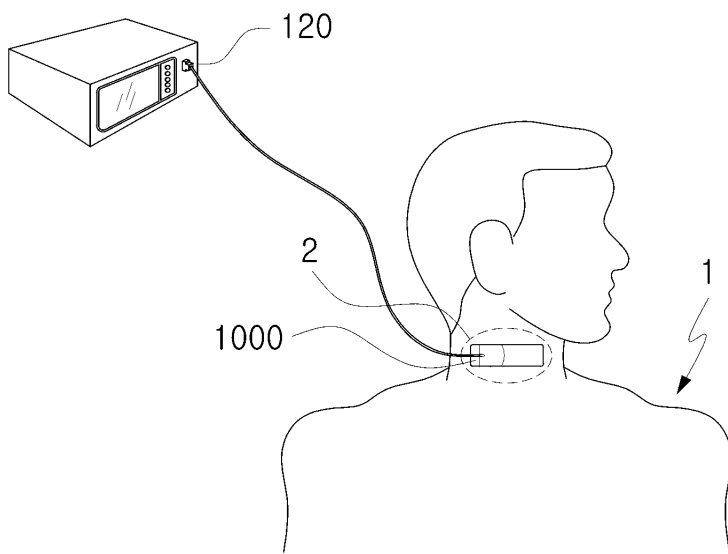
- [0314] 또한, 상기 제2 전기적 신호(3520)은 상기 피검자의 뒤척임 등 외부적 요인으로 인한 정보를 포함하는 신호이므로, 상기 제2 전기적 신호(3520)가 모두 처리되지 못하는 것은 상기 피검자의 외부적 요인으로 인한 노이즈를 제거하지 못하는 것일 수 있다.
- [0315] 따라서, 상기 제3 구간 길이(3531)는 상기 제2 구간 길이(3521)보다 길 수 있다.
- [0316] 또한, 상기 제3 구간 길이(3531)가 상기 제1 구간 길이(3511)보다 큰 경우 상기 노이즈 처리 방법에 의하여 상기 제1 전기적 신호(3510)가 모두 처리될 수 있다.
- [0317] 또한, 상기 제1 전기적 신호(3510)는 상기 피검자의 호흡 등 목적 하는 정보를 포함하는 신호 일 수 있으므로, 상기 제1 전기적 신호(3510)가 모두 처리되는 것은 상기 피검자의 호흡 등 목적 하는 정보가 모두 손실되는 것 일 수 있다.
- [0318] 따라서, 상기 제3 구간 길이(3531)는 상기 제1 구간 길이(3511)보다 짧을 수 있다.
- [0319] 결국 상기 제3 구간 길이(3531)는 상기 제2 구간 길이(3521) 보다 길며 상기 제1 구간 길이(3511)보다 짧을 수 있다.
- [0320] 이는 상기 노이즈 처리 방법을 수행하기 위한 특정 구간 및 인접 구간의 시간 간격은 상기 피검자의 외부적 요인으로 인해 발생한 진동의 지속 시간 보다 길며 상기 피검자의 호흡 등 목적으로 하는 요인으로 인해 발생한 진동의 지속시간 보다 짧은 것을 의미할 수 있다.
- [0322] 도 18은 일 실시예에 따른 미리 설정된 범위를 설명하기 위한 도면이다.
- [0323] 도 18을 참조하면, 일 실시예에 따라 획득된 전기적 신호(3600)는 화이트 노이즈 신호 강도(3610) 및 진동에 따라 발생한 신호 강도(3620)을 포함할 수 있다.
- [0324] 또한, 일 실시예에 따른 노이즈 처리 방법은 미리 설정된 범위(3640)을 포함 할 수 있다.
- [0325] 이 때, 미리 설정된 범위는 절대적인 수치로 나타낼 수 있으며, 특정 구간에서 획득된 신호와 인접 구간에서 획득된 신호의 비율로 나타낼 수도 있다.
- [0326] 또한, 상기 미리 설정된 범위(3640)는 상기 화이트 노이즈 신호 강도(3610)보다 클 수 있다. 만약, 상기 미리 설정된 범위(3640)가 상기 화이트 노이즈 신호 강도(3610)보다 작은 경우 신호 처리 과정에서 신호로 검출되지 않는 화이트 노이즈를 처리 할 수 있으며, 이는 상기 노이즈 처리 방법의 동작 효율을 낮출 수 있다.
- [0327] 또한, 상기 미리 설정된 범위(3640)는 상기 화이트 노이즈 신호 강도(3610) 및 진동에 따라 발생한 신호 강도(3620)의 차이(3630)보다 작을 수 있다.
- [0328] 만약, 상기 미리 설정된 범위(3640)가 상기 화이트 노이즈 신호 강도(3610) 및 상기 진동에 따라 발생한 신호 강도(3620)의 차이(3630)보다 큰 경우 모든 신호는 상기 미리 설정된 범위(3640) 내 일 수 있으며, 이에 따라 노이즈 처리가 되지 않을 수 있다.
- [0329] 따라서, 상기 노이즈 처리 방법이 화이트 노이즈 보다 피검자의 뒤척임 등 외부적 요인에 따라 발생한 노이즈를 타겟팅 하여 처리하기 위하여, 상기 미리 설정된 범위(3640)는 상기 화이트 노이즈 신호 강도(3610)보다는 크고 상기 화이트 노이즈 신호 강도(3610) 및 상기 진동에 따라 발생한 신호 강도(3620)의 차이(3630)보다는 작아야 할 수 있다.
- [0331] 도 19는 일 실시예에 따른 노이즈 처리 방법에 따라 처리되는 신호를 나타낸 도면이다.
- [0332] 도 19에 도시된 바와 같이, 상기 노이즈 처리 방법에 따라 획득된 전기적 신호(3710)은 피검자의 뒤척임 등 외부적 요인으로 인해 발생한 진동에 따른 전기적 신호(3711,3712,3713)를 포함할 수 있다.
- [0333] 또한, 도 19에 도시된 바와 같이, 상기 노이즈 처리 방법에 따라 특정 구간 및 인접 구간의 신호의 강도 차이가 미리 설정된 범위 외인지 판단하는 단계 및 미리 설정된 범위 외인 경우 신호를 제거하는 단계를 거친 전기적 신호(3720)는 상기 피검자의 뒤척임 등 외부적 요인으로 인해 발생한 진동에 따른 전기적 신호(3711,3712,3713)를 포함하지 않을 수 있다.

- [0334] 또한, 도 19에 도시된 바와 같이, 상기 노이즈 처리 방법에 따라 상기 인접 구간에서 획득된 신호를 기초로 생성된 신호를 삽입하는 단계를 거친 전기적 신호(3730)는 상기 피검자의 뒤척임 등 외부적 요인으로 인해 발생한 진동에 따른 전기적 신호(3711,3712,3713)를 포함하지 않을 수 있으며, 상기 피검자의 뒤척임 등 외부적 요인으로 인해 발생한 진동에 따른 전기적 신호(3711,3712,3713) 대신에 상기 인접 구간에서 획득된 신호를 기초로 생성하여 삽입한 신호(3731,3732,3733)를 포함할 수 있다.
- [0335] 따라서, 상기 노이즈 처리 방법에 따라 신호를 처리하는 경우 상기 피검자의 뒤척임 등 외부적 요인으로 인해 발생한 진동에 따른 노이즈가 제거됨을 알 수 있다.
- [0337] 일 실시예에 따른 호흡 모니터링 시스템은 피검자의 신체에 부착되어 피검자의 신체로부터 발생하는 진동을 감지하고 이에 따라 전기적 신호를 발생시킬 수 있다.
- [0338] 또한, 이 때, 상기 피검자의 신체로부터 발생하는 진동의 종류에 따라 상기 전기적 신호가 포함하는 주파수의 범위 및 종류가 달라질 수 있다. 기본적으로 진동이란 물체의 종류, 진동의 원인, 진동의 세기, 진동의 종류 등에 따라 가질 수 있는 주파수가 변화할 수 있다.
- [0339] 따라서, 상기 피검자의 신체로부터 발생하는 진동은 상기 피검자의 뒤척임으로 인해 발생한 진동, 상기 피검자의 호흡으로 인해 발생한 진동 또는 상기 피검자의 코골이로 인해 발생한 진동 등 진동의 종류에 따라 포함하고 있는 주파수가 달라질 수 있다.
- [0340] 따라서, 상기 피검자의 호흡 등 목적하는 정보를 포함하는 진동에 포함된 주파수의 범위를 획득하여, 이를 기초로 상기 진동에 따라 발생한 전기적 신호가 포함하고 있는 진동의 종류를 파악할 수 있다.
- [0341] 결국, 상기 호흡 모니터링 시스템이 상기 피검자의 호흡 정보를 획득하기 위한 것이라면, 상기 피검자의 호흡에 따른 진동이 가지는 주파수 범위를 이용하여 상기 호흡 모니터링 시스템에서 발생하는 전기적 신호의 종류를 판단할 수 있다. 예를 들어, 상기 호흡 모니터링 시스템에서 발생하는 전기적 신호가 포함하고 있는 주파수 범위가 일정 부분 이상 상기 피검자의 호흡에 따른 진동이 가지는 주파수 범위와 일치하는 경우 상기 전기적 신호는 상기 피검자의 호흡에 의해 발생한 것으로 판단할 수 있다. 또한, 상기 호흡 모니터링 시스템에서 발생하는 전기적 신호가 포함하고 있는 주파수 범위가 일정 부분 이하로 상기 피검자의 호흡에 따른 진동이 가지는 범위와 일치하는 경우 상기 전기적 신호는 상기 피검자의 호흡 외의 원인에 의해 발생한 것으로 판단할 수 있다.
- [0343] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0344] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.
- [0345] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

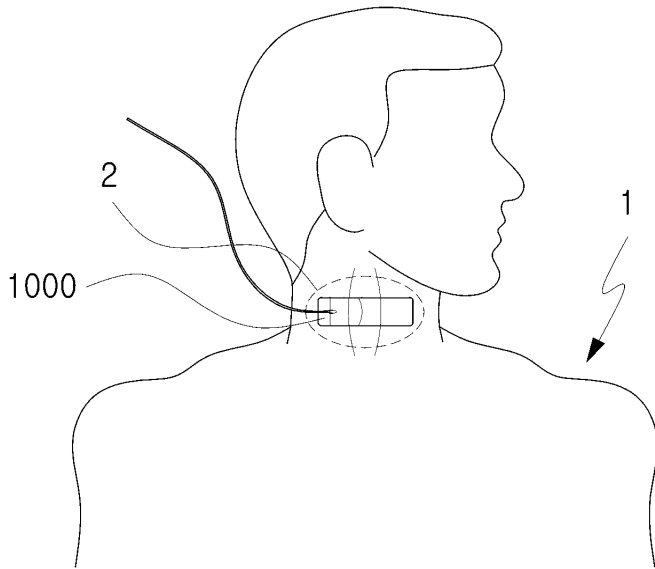
도면

도면1

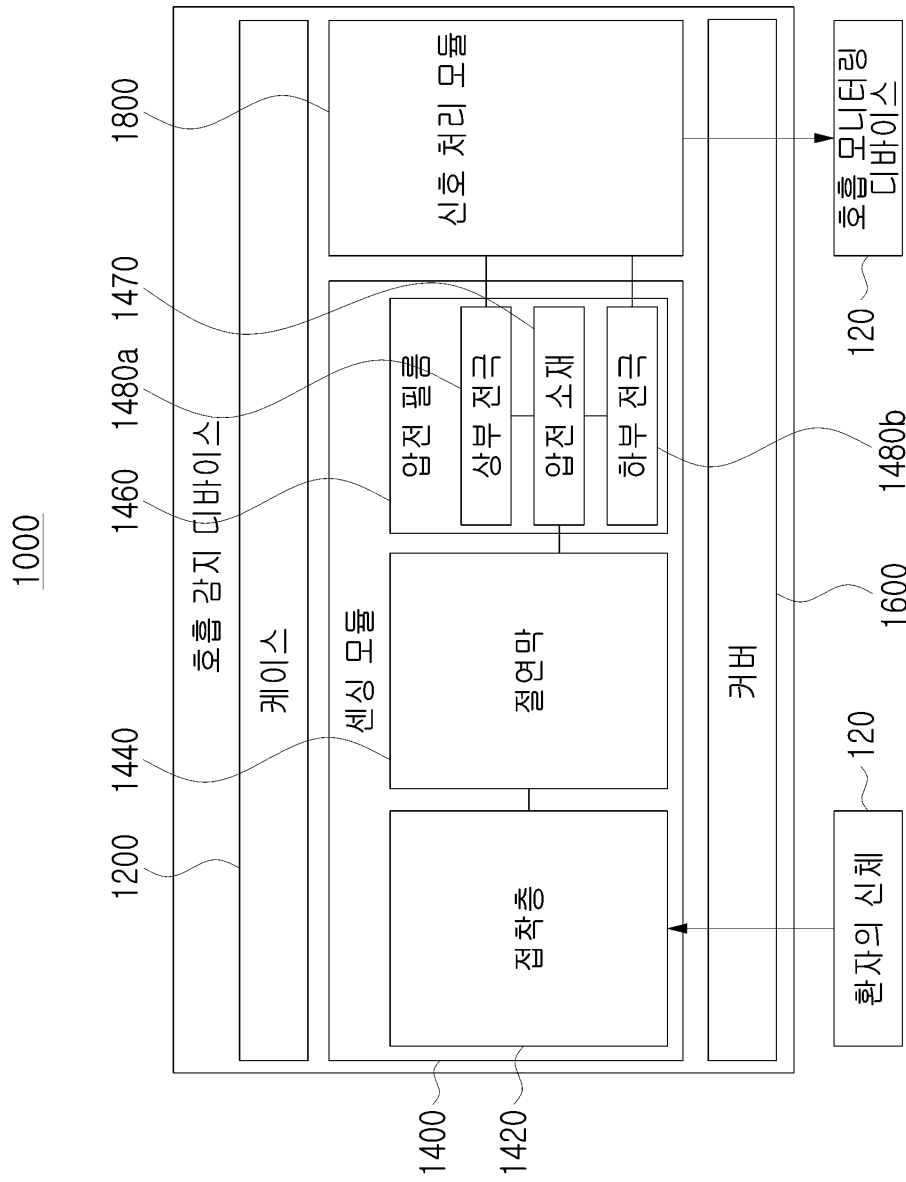
100



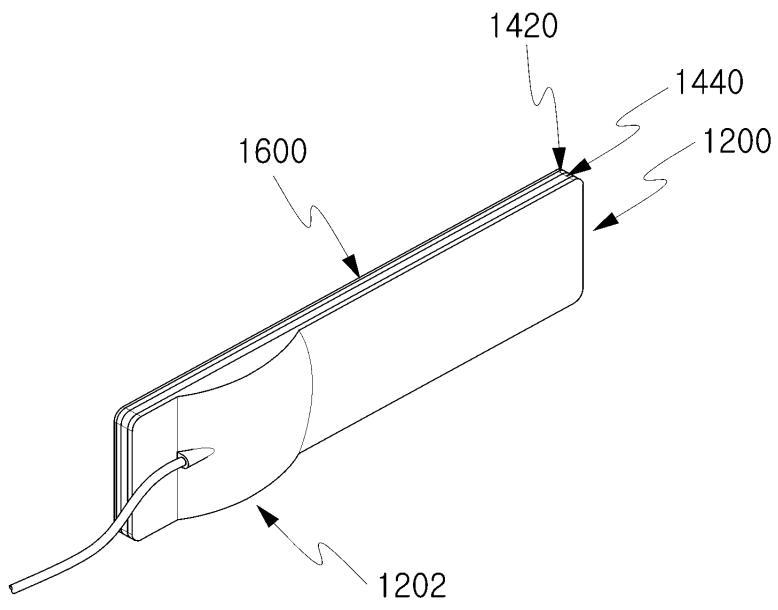
도면2



도면3

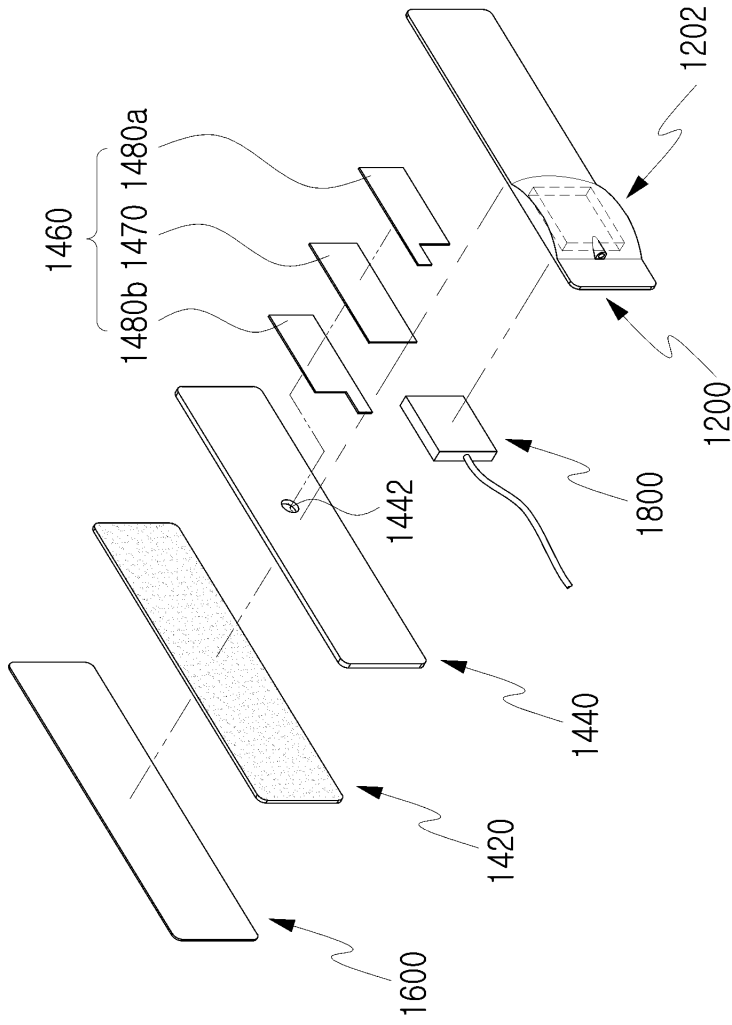


도면4

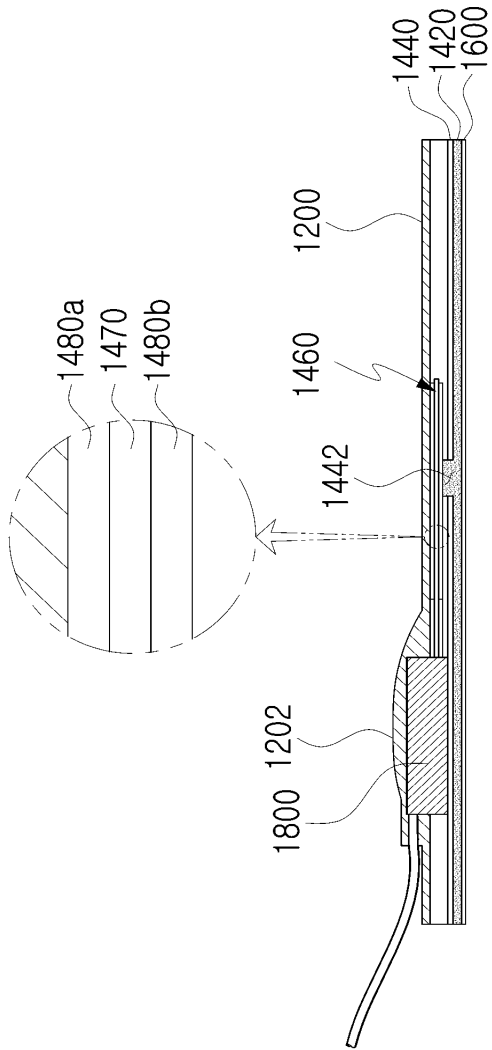


도면5

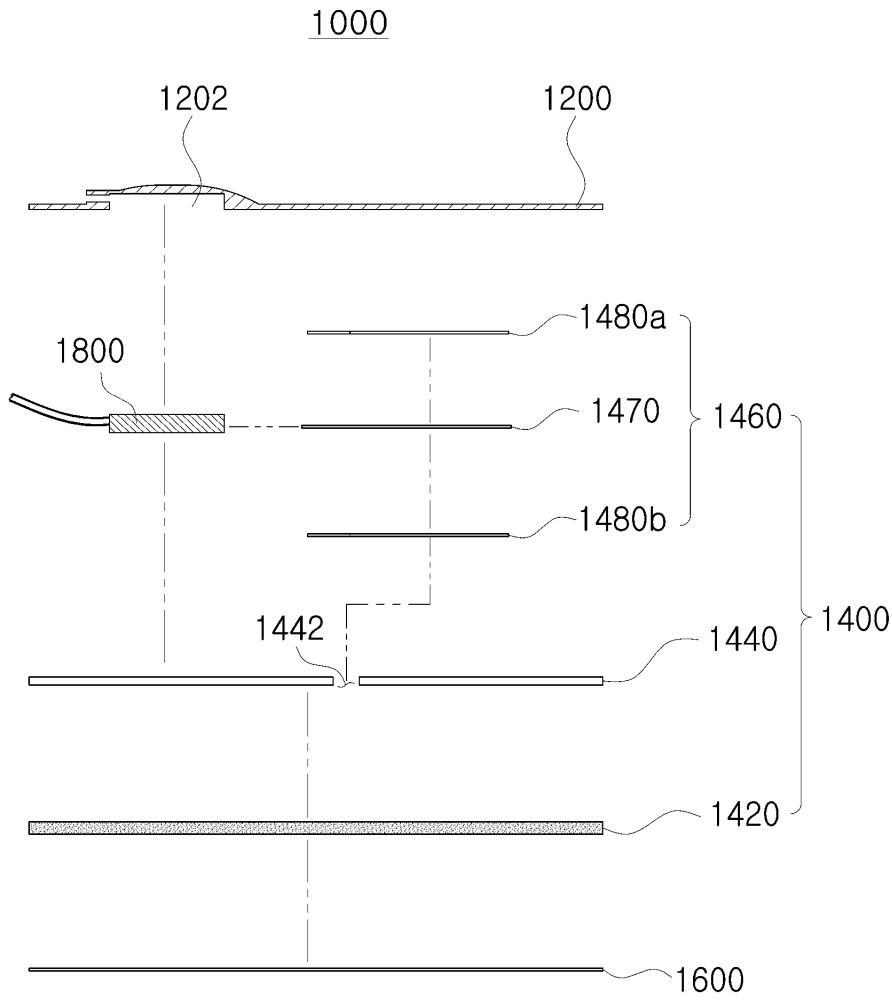
1000



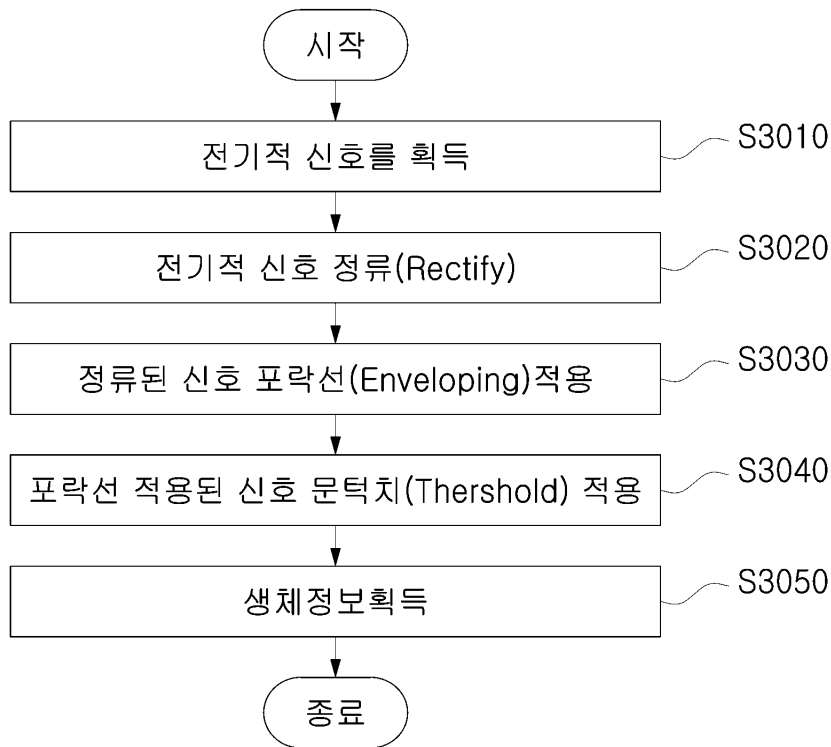
도면6



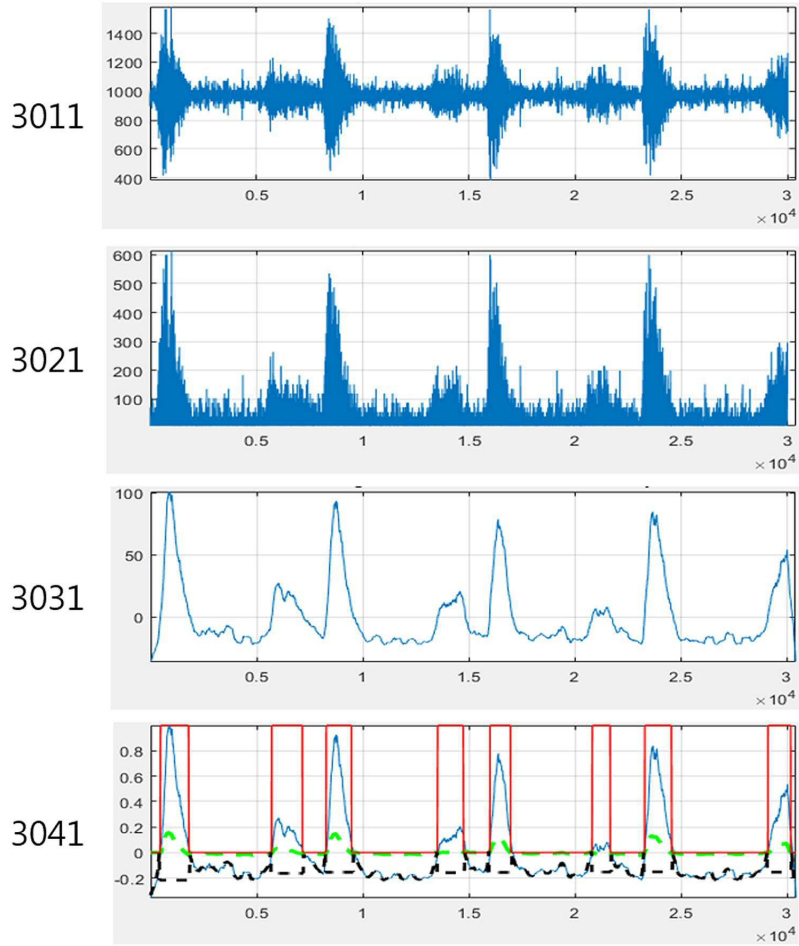
도면7



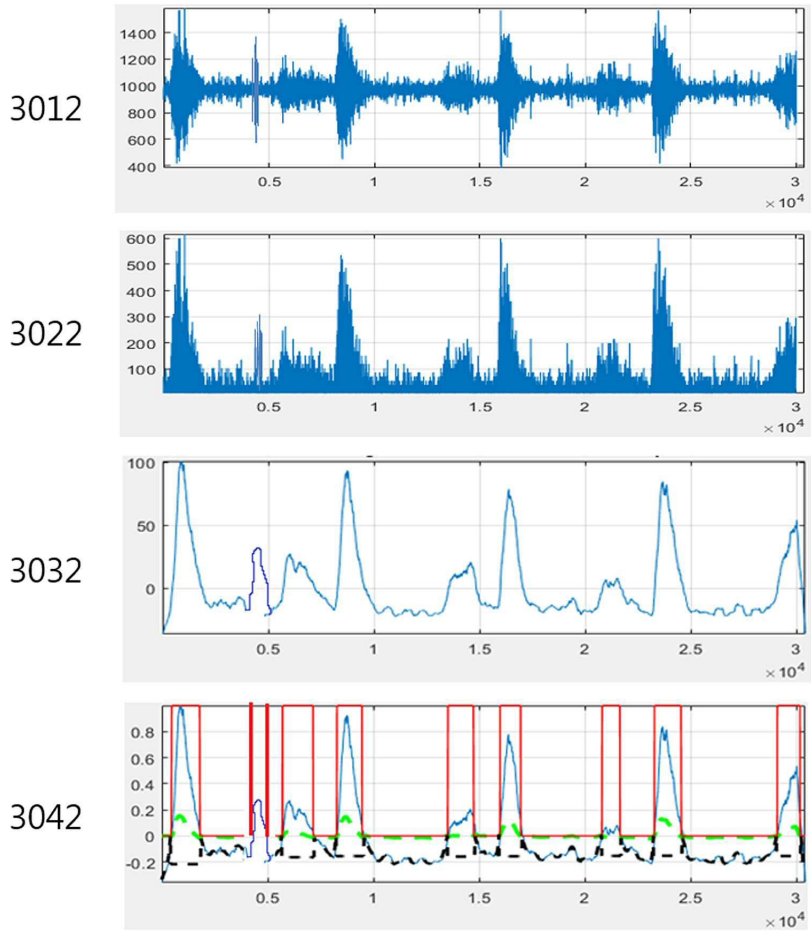
도면8



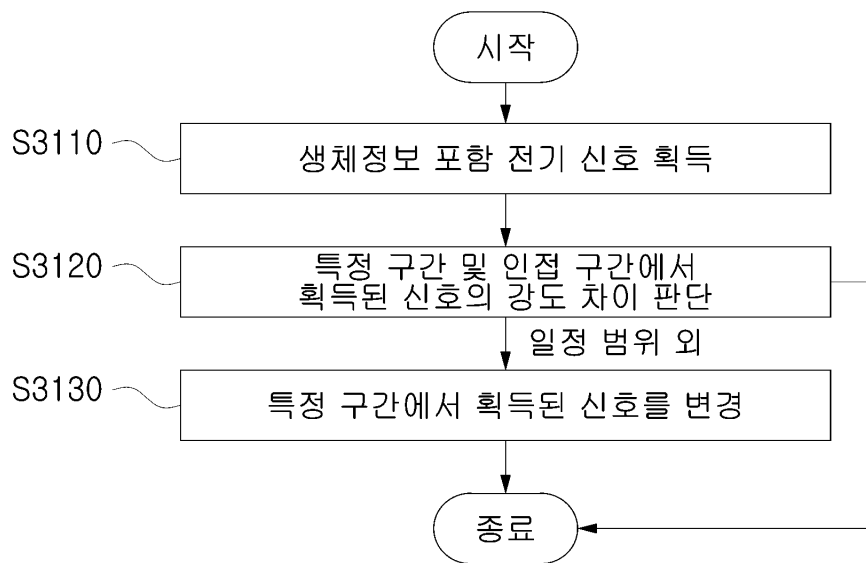
도면9



도면10

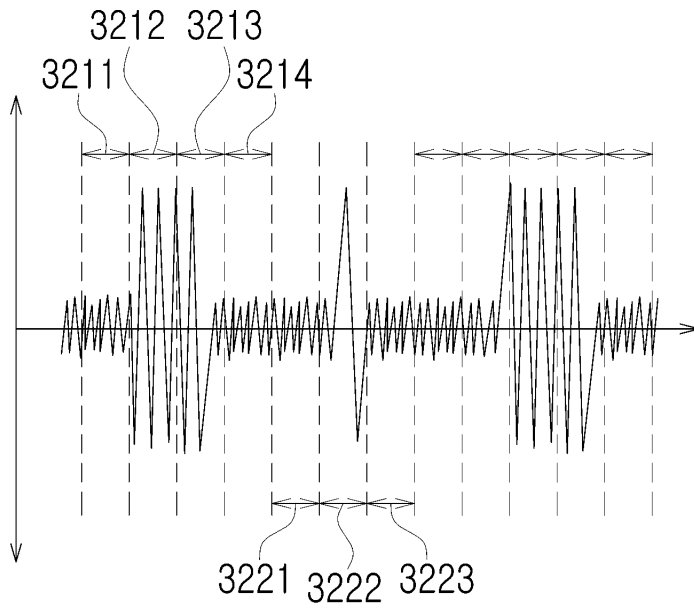


도면11



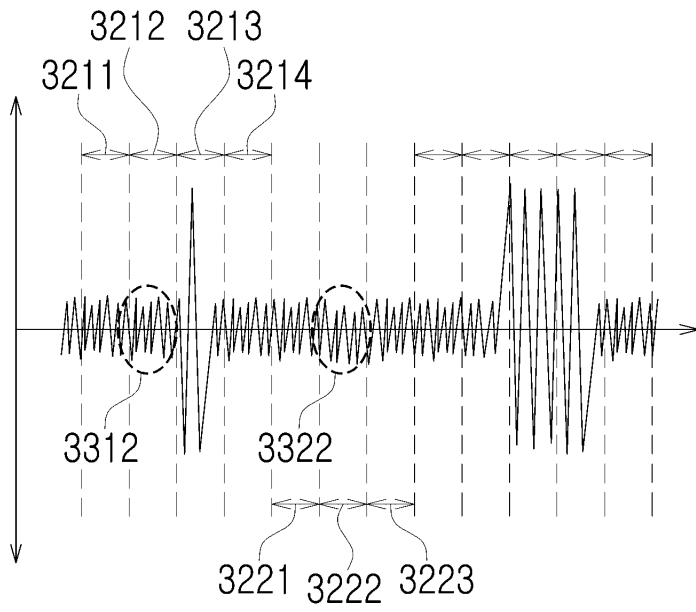
도면12

3200



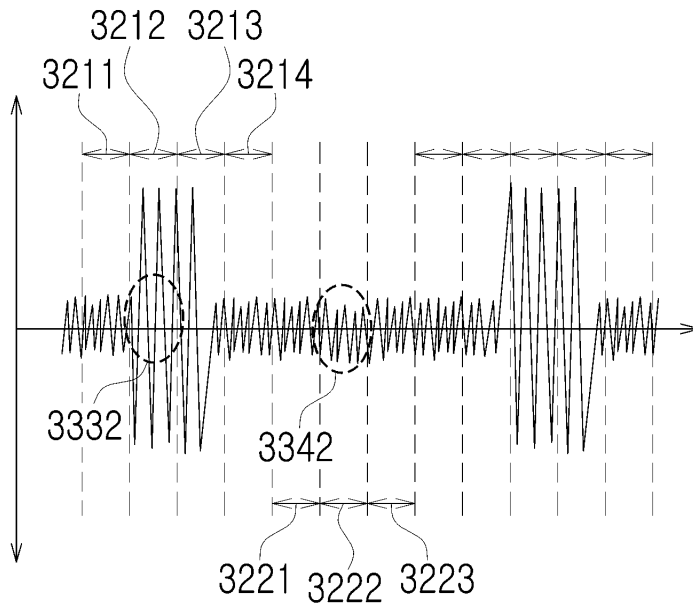
도면13

3300

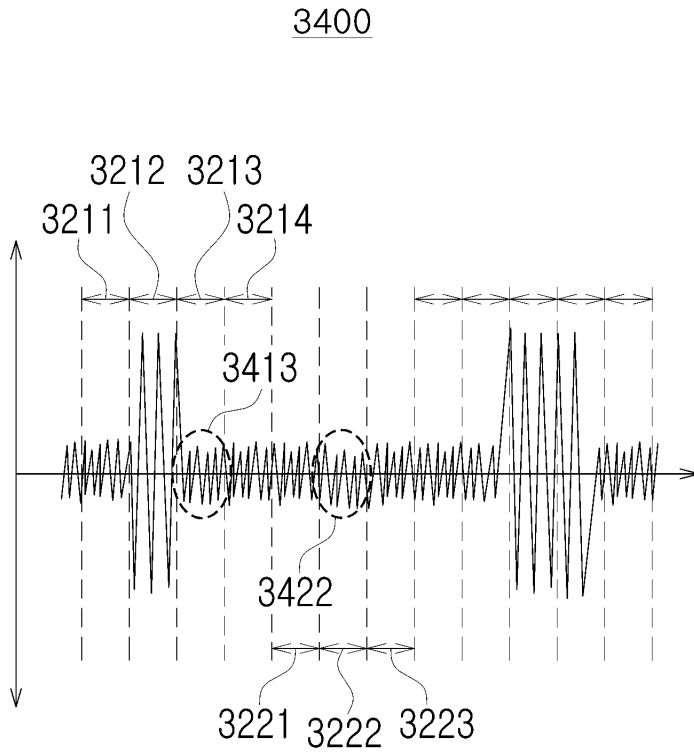


도면14

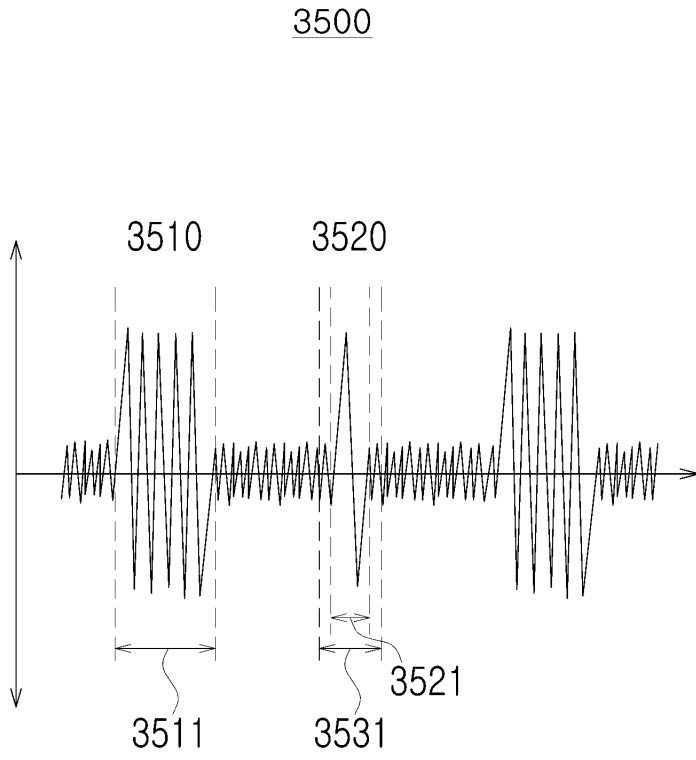
3300



도면15

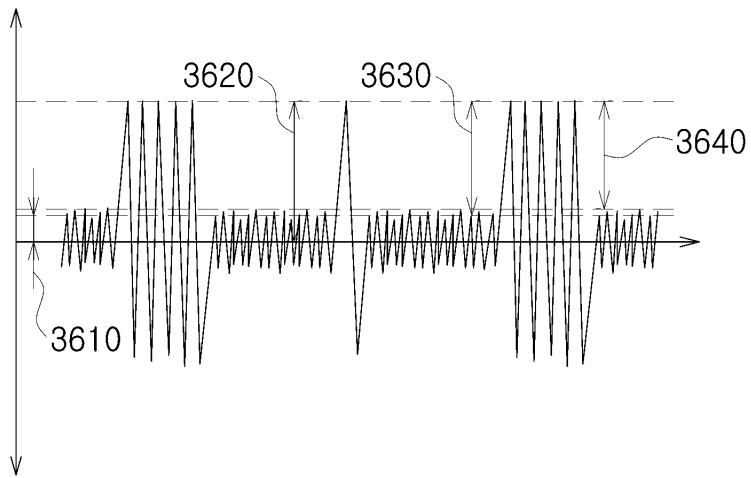


도면17

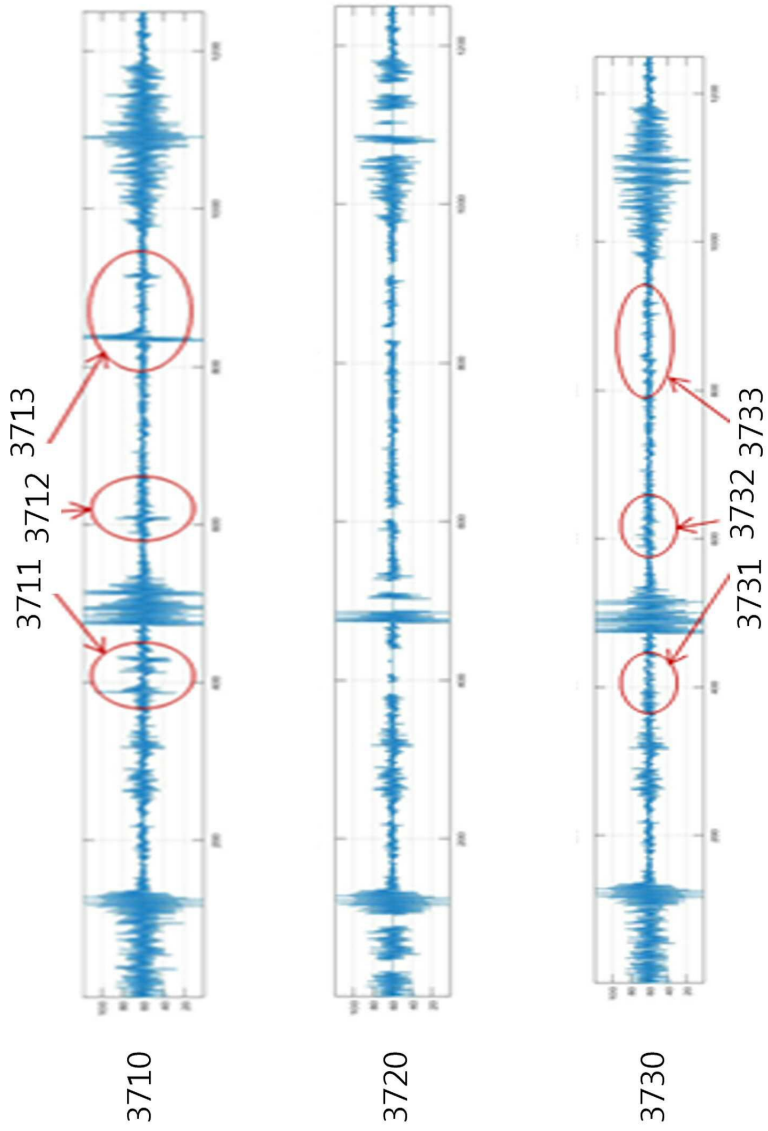


도면18

3600



도면19



专利名称(译)	呼吸传感装置，包括其的呼吸监测系统和控制方法		
公开(公告)号	KR1020190052635A	公开(公告)日	2019-05-16
申请号	KR1020180135593	申请日	2018-11-07
[标]申请(专利权)人(译)	股份公司绝缘泡沫		
申请(专利权)人(译)	洛杉矶放大器有限公司 全北大学产学合作基金会		
[标]发明人	임재중		
发明人	임재중		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/04 A61B5/08		
CPC分类号	A61B5/7235 A61B5/04 A61B5/08 A61B5/7225 A61B2562/16		
代理人(译)	IPS专利法		
优先权	62/583465 2017-11-08 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种感测装置，该感测装置附接到对象的身体并且附接到根据特定生物统计信息产生振动的部位，从而通过利用压电效应感测振动来获得关于对象的特定生物统计信息。一种信号处理方法，用于处理由该方法检测到的信号中的外部因素引起的噪声，该方法包括：从感测装置获取包括特定生物特征信息的电信号；在电信号的特定部分中获取的第一信号的强度。并且确定在与特定区间相邻的相邻区间中获取的第二信号的强度之差是否在预设范围之外，以及当第一信号的强度与第二信号的强度之差在预设范围之外时，根据第二信号改变特定部分的信号；这可以被表征。

