



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0110978
(43) 공개일자 2021년09월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 5/16 (2006.01) A61B 5/00 (2021.01)
A61B 5/318 (2021.01) A61B 5/349 (2021.01)

(52) CPC특허분류

A61B 5/165 (2013.01)
A61B 5/318 (2021.01)

(21) 출원번호 10-2020-0025915

(22) 출원일자 2020년03월02일

심사청구일자 2020년03월02일

(71) 출원인

조선대학교산학협력단

광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)

(72) 발명자

김윤태

대전광역시 유성구 가정로 43 (신성동, 삼성한울
아파트), 110동 106호

강민구

광주광역시 동구 필문대로253번길 10-3 조대 명품
타운 102동 204호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인씨엔에스

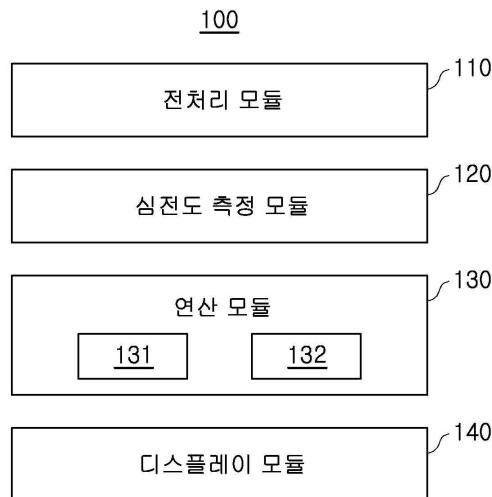
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **소음의 영향에 따른 심전도 신호를 이용한 스트레스 지수 측정 장치 및 방법**

(57) 요약

본 발명의 일 실시 형태에 따른 소음의 영향에 따른 심전도 신호를 이용한 스트레스 지수 측정 장치는, 휴식 중인 제1 상태와 일정 크기의 소음이 발생 중인 제2 상태에서 피검자의 심전도 신호를 각각 측정하는 심전도 측정 모듈과, 측정된 피검자의 심전도 신호로부터 제1 상태의 스트레스 지수와 제2 상태의 스트레스 지수를 각각 구하는 연산 모듈과, 구한 제1 상태의 스트레스 지수와 제2 상태의 스트레스 지수를 비교 도시하는 디스플레이 모듈을 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 5/349 (2021.01)

A61B 5/4884 (2013.01)

A61B 5/7203 (2013.01)

A61B 5/7275 (2013.01)

(72) 발명자

정재효

광주광역시 북구 문산로 99(문흥동, 금호타운),
108동 906호

신시호

광주광역시 북구 양일로 55, 103동 1202호 (연제동, 현대아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2018023310
부처명	미래창조과학부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	대학중점연구소지원사업
연구과제명	웨어러블 디바이스 기반 다중생체 신호를 이용한 사용자 인증 기술
기 여 율	1/3
과제수행기관명	조선대학교 산학협력단
연구기간	2020.03.01 ~ 2021.02.28

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	(1711039653)2016R1A2B300942
부처명	미래창조과학부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	중견연구자지원사업
연구과제명	임플란트 소자용 인체통신 및 전력전송을 위한 인바디 채널 연구
기 여 율	1/3
과제수행기관명	조선대학교 산학협력단
연구기간	2020.03.01 ~ 2021.02.28

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2019R1I1A3A01059922
부처명	미래창조과학부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	지역대학우수과학자지원사업
연구과제명	다중 생체 신호 기반 웨어러블 커프리스 혈압 측정 핵심 요소 기술 개발
기 여 율	1/3
과제수행기관명	조선대학교 산학협력단
연구기간	2020.03.01 ~ 2021.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

휴식 중인 제1 상태와 일정 크기의 소음이 발생 중인 제2 상태에서 피검자의 심전도 신호를 각각 측정하는 심전도 측정 모듈;

측정한 피검자의 심전도 신호로부터 상기 제1 상태의 스트레스 지수와 상기 제2 상태의 스트레스 지수를 각각 구하는 연산 모듈; 및

구한 상기 제1 상태의 스트레스 지수와 상기 제2 상태의 스트레스 지수를 비교 도시하는 디스플레이 모듈;

을 포함하는, 소음의 영향에 따른 심전도 신호를 이용한 스트레스 측정 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 연산 모듈은,

일정 크기의 단계별 소음 상태에 대해 상기 제2 상태의 스트레스 지수를 구하는, 소음의 영향에 따른 심전도 신호를 이용한 스트레스 측정 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 연산 모듈은,

측정한 상기 심전도 신호로부터 내재 모드 함수를 구하고,

구한 내재 모드 함수로부터 상기 심전도 신호의 최대값과 최소값의 차이인 진폭값 및 최대값 사이의 시간 간격을 구하고,

구한 상기 진폭값 및 상기 시간 간격으로부터 상기 제1 상태의 스트레스 지수 및 상기 제2 상태의 스트레스 지수를 구하는 제1 연산 모듈을 포함하는, 소음의 영향에 따른 심전도 신호를 이용한 스트레스 측정 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 연산 모듈은, 하기의 수학적 식 1:

$$SI = \sum_1^n (R - S \text{ amplitude}) + \sum_1^n (R - R \text{ interval})$$

에 따라 스트레스 지수를 구하며, SI는 스트레스 지수, R-S amplitude는 상기 내재 모드 함수로부터 구한 진폭값, R-R interval은 상기 내재 모드 함수로부터 구한 시간 간격, n은 자연수, $\sum$ 는 썬메이션인, 소음의 영향에 따른 심전도 신호를 이용한 스트레스 측정 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 연산 모듈은,

상기 심전도 신호를 주파수 영역의 파워 스펙트럼으로 변환하고,

변환된 상기 주파수 영역의 파워 스펙트럼의 고주파 성분과 저주파 성분의 비율로부터 상기 제1 상태의 스트레스 지수 및 상기 제2 상태의 스트레스 지수를 구하는 제2 연산 모듈을 포함하는, 소음의 영향에 따른 심전도 신호를 이용한 스트레스 측정 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제2 연산 모듈은, 하기 수학적 식 2:

$$SI = \frac{LF(ms^2)}{HF(ms^2)}$$

에 따라 상기 제1 상태의 스트레스 지수 및 상기 제2 상태의 스트레스 지수를 구하며, SI는 스트레스 지수, $LF(ms^2)$ 은 저주파 성분, $HF(ms^2)$ 은 고주파 성분인, 소음의 영향에 따른 심전도 신호를 이용한 스트레스 측정 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 스트레스 측정 장치는,

측정한 상기 심전도 신호를 중간값 필터 및 저역 통과 필터를 이용하여 필터링함으로써 잡음을 제거하는 전처리 모듈;

을 더 포함하는, 소음의 영향에 따른 심전도 신호를 이용한 스트레스 측정 장치.

청구항 8

심전도 측정 모듈에서, 휴식 중인 제1 상태와 일정 크기의 소음이 발생 중인 제2 상태에서 피검자의 심전도 신호를 각각 측정하는 제1 단계;

연산 모듈에서, 측정한 피검자의 심전도 신호로부터 상기 제1 상태의 스트레스 지수와 상기 제2 상태의 스트레스 지수를 각각 구하는 제2 단계; 및

디스플레이 모듈에서, 상기 제1 상태의 스트레스 지수와 상기 제2 상태의 스트레스 지수를 비교 도시하는 제3 단계;

를 포함하는, 소음의 영향에 따른 심전도 신호를 이용한 스트레스 측정 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은, 소음의 영향에 따른 심전도 신호를 이용한 스트레스 지수 측정 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현대인들은 시시각각 변화하는 사회에서 인간관계의 고민, 업무량, 경제적 불안과 같은 많은 스트레스 요소들을

받는 환경에서 살아가고 있다. 스트레스란 적응하기 어려운 환경에 처할 때 느끼는 심리적, 신체적 긴장 상태를 말한다. 사람이 흥분하거나 긴장을 하면 자율신경계가 활성화되어 자율신경계에 해당되는 주파수 대역의 수치가 상승한다. 반대로 편안하거나 심리적으로 안정된 상태인 경우 부교감신경계의 주파수 대역의 수치가 상승한다.

[0003] 현재 스트레스에 관한 측정 방법들이 많이 연구되고 있다. 자기공명영상의 소음을 이용하여 스트레스를 분석하는 방식이 있다. 그러나 소음이 인체에 미치는 영향에 관한 연구는 장시간의 자료 수집이 필요하며 소음이 인체에 미치는 영향을 직접적으로 확인하기 어렵다. 뇌파를 이용한 스트레스 분석 방법은 많은 시간이 소요되며 데이터 크기가 너무 커 정확하게 스트레스를 받는 사람과 스트레스를 받지 않는 사람을 명확히 구분하는데 어려움이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제2008-0038512호(“심전도를 이용한 운전자 스트레스 지수 제공 시스템 및 방법”, 공개일: 2008년05월07일)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 소음의 영향에 따른 스트레스 지수를 비교적 쉽게 확인함으로써 스트레스에 시달리는 현대인의 정신 건강관리에 도움을 줄 수 있으며, 또한 주기적인 스트레스 관리가 가능하다면 우울증, 고혈압, 당뇨병과 같은 각종 질병을 예방할 수 있는 소음의 영향에 따른 심전도 신호를 이용한 스트레스 지수 측정 장치 및 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 휴식 중인 제1 상태와 일정 크기의 소음이 발생 중인 제2 상태에서 피검자의 심전도 신호를 각각 측정하는 심전도 측정 모듈; 측정된 피검자의 심전도 신호로부터 상기 제1 상태의 스트레스 지수와 상기 제2 상태의 스트레스 지수를 각각 구하는 연산 모듈; 및 구한 상기 제1 상태의 스트레스 지수와 상기 제2 상태의 스트레스 지수를 비교 도시하는 디스플레이 모듈;을 포함하는, 소음의 영향에 따른 심전도 신호를 이용한 스트레스 측정 장치를 제공한다.

[0007] 본 발명의 다른 실시 형태에 의하면, 심전도 측정 모듈에서, 휴식 중인 제1 상태와 일정 크기의 소음이 발생 중인 제2 상태에서 피검자의 심전도 신호를 각각 측정하는 제1 단계; 연산 모듈에서, 측정된 피검자의 심전도 신호로부터 상기 제1 상태의 스트레스 지수와 상기 제2 상태의 스트레스 지수를 각각 구하는 제2 단계; 및 디스플레이 모듈에서, 상기 제1 상태의 스트레스 지수와 상기 제2 상태의 스트레스 지수를 비교 도시하는 제3 단계;를 포함하는, 소음의 영향에 따른 심전도 신호를 이용한 스트레스 측정 방법을 제공한다.

발명의 효과

[0008] 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 휴식 중인 제1 상태와 일정 크기의 소음이 발생 중인 제2 상태에서 피검자의 심전도 신호로부터 제1 상태의 스트레스 지수와 제2 상태의 스트레스 지수를 다양한 방법을 통해 구하고, 제1 상태의 스트레스 지수와 제2 상태의 스트레스 지수를 비교 도시함으로써, 소음의 영향에 따른 스트레스 지수를 비교적 쉽게 확인함으로써 스트레스에 시달리는 현대인의 정신 건강관리에 도움을 줄 수 있으며, 또한 주기적인 스트레스 관리가 가능하다면 우울증, 고혈압, 당뇨병과 같은 각종 질병을 예방할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 소음의 영향에 따른 심전도 신호를 이용한 스트레스 지수 측정 장치의 블록도이다.

도 2a는 본 발명의 일 실시 형태에 따라 휴식중인 제1 상태에 대하여 내재 모드 함수 및 스트레스 지수를 구하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 2b는 본 발명의 일 실시 형태에 따라 소음이 발생중인 제2 상태에 대하여 내재 모드 함수 및 스트레스 지수를 구하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 내재 모드 함수를 이용하여 구한 제1 상태의 스트레스 지수 및 제2 상태의 스트레스 지수를 비교 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시 형태에 따라 휴식중인 제1 상태 및 소음이 발생중인 제2 상태에 대한 파워 스펙트럼을 도시하고 있다.

도 5는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 소음의 영향에 따른 심전도 신호를 이용한 스트레스 지수 측정 방법을 설명하는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0010] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시형태를 설명한다. 그러나 본 발명의 실시형태는 여러 가지의 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 이하 설명하는 실시형태로만 한정되는 것은 아니다. 도면에서의 요소들의 형상 및 크기 등은 더욱 명확한 설명을 위해 과장될 수 있으며, 도면상의 동일한 부호로 표시되는 요소는 동일한 요소이다.
- [0011] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 소음의 영향에 따른 심전도 신호를 이용한 스트레스 지수 측정 장치(100)의 블록도이다.
- [0012] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 소음의 영향에 따른 심전도 신호를 이용한 스트레스 지수 측정 장치(100)는 전처리 모듈(110), 심전도 측정 모듈(120), 연산 모듈(130) 및 디스플레이 모듈(140)을 포함할 수 있다.
- [0013] 구체적으로, 심전도 측정 모듈(120)은 피검자의 심전도를 측정하기 위한 장치로, 피검자가 휴식 중인 제1 상태와 일정 크기의 소음이 발생 중인 제2 상태에서 피검자의 심전도를 측정하며, 제1 상태에서 측정된 심전도 신호 및 제2 상태에서 측정된 심전도 신호는 연산 모듈(130)로 전달될 수 있다.
- [0014] 연산 모듈(130)은 측정된 피검자의 심전도 신호로부터 제1 상태의 스트레스 지수와 제2 상태의 스트레스 지수를 각각 구할 수 있다. 실시 형태에 따라서는, 일정 크기의 단계별 소음 상태(예를 들면, 예를 들면 10dB, 20dB, 30dB, 40dB, 50dB, 60dB, 70dB, 80dB, 90dB 등)에 대해 각각 제2 상태의 스트레스 지수를 구할 수도 있다.
- [0015] 이러한 연산 모듈(130)은 내재 모드 함수를 이용하여 스트레스 지수를 구하는 제1 연산 모듈(131) 및 파워 스펙트럼을 이용하여 스트레스 지수를 구하는 제2 연산 모듈(132)을 포함할 수 있다.
- [0016] 제1 연산 모듈(131)은 심전도 측정 모듈(120)에서 측정된 심전도 신호로부터 내재 모드 함수(intrinsic mode function)를 구하고, 구한 내재 모드 함수로부터 심전도 신호의 최대값과 최소값의 차이인 진폭값 및 최대값 사이의 시간 간격을 구하고, 구한 진폭값 및 시간 간격으로부터 제1 상태의 스트레스 지수 및 제2 상태의 스트레스 지수를 구할 수 있다.
- [0017] 도 2a는 본 발명의 일 실시 형태에 따라 휴식중인 제1 상태에 대하여 내재 모드 함수 및 스트레스 지수를 구하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0018] 우선 측정된 심전도 신호(도 2a의 (a) 참조)의 최대값을 연결하여 제1 포락선을 도출하고, 측정된 심전도 신호(도 2a의 (a) 참조)의 최소값을 연결하여 제2 포락선을 도출한다.
- [0019] 이후, 도출된 제1 포락선과 도출된 제2 포락선의 평균 신호를 획득한다.
- [0020] 이후, 측정된 심전도 신호(도 2a의 (a) 참조)로부터 평균 신호를 빼 줌으로써 첫번째 내재 모드 함수(IMF2)를 구한다. 이렇게 구한 첫번째 내재 모드 함수(IMF2)가 도 2a의 (b)에 도시되어 있다.
- [0021] 유사하게, 측정된 심전도 신호(도 2a의 (a) 참조)에서 위에서 구한 첫번째 내재 모드 함수(도 2a의 (b))를 뺀 중간 신호를 생성한다.
- [0022] 이후 생성된 중간 신호의 최대값을 연결하여 제1 포락선을 도출하고, 생성된 중간 신호의 최소값을 연결하여 제2 포락선을 도출한다.
- [0023] 이후, 도출된 제1 포락선과 도출된 제2 포락선의 평균 신호를 획득한다.

[0024] 이후, 측정된 심전도 신호(도 2a의 (a) 참조)로부터 평균 신호를 빼 줌으로써 두번째 내재 모드 함수(IMF3)를 구한다. 이렇게 구한 두번째 내재 모드 함수(IMF3)가 도 2a의 (c)에 도시되어 있다.

[0025] 이후, 제1 연산 모듈(131)은 하기 수학적 식 1에 따라 제1 상태의 스트레스 지수를 구할 수 있다.

[0026] [수학적 식 1]

$$SI = \sum_1^n (R - S \text{ amplitude}) + \sum_1^n (R - R \text{ interval})$$

[0027]

[0028] 여기서, SI는 제1 상태의 스트레스 지수, R-S amplitude는 첫번째 내재 모드 함수(IMF2)로부터 구한 진폭값(201), R-R interval은 첫번째 내재 모드 함수(IMF2)로부터 구한 시간 간격(202), n은 자연수, $\sum$ 는 쉼메이션일 수 있다.

[0029] 도 2b는 본 발명의 일 실시 형태에 따라 소음이 발생중인 제2 상태에 대하여 내재 모드 함수 및 스트레스 지수를 구하는 과정을 설명하기 위한 도면이다. 소음은 예를 들면 90dB일 수 있다.

[0030] 도 2a와 유사하게, 측정된 심전도 신호(도 2b의 (a) 참조)의 최대값을 연결하여 제1 포락선을 도출하고, 측정된 심전도 신호(도 2b의 (a) 참조)의 최소값을 연결하여 제2 포락선을 도출한다.

[0031] 이후, 도출된 제1 포락선과 도출된 제2 포락선의 평균 신호를 획득한다.

[0032] 이후, 측정된 심전도 신호(도 2b의 (a) 참조)로부터 평균 신호를 빼 줌으로써 첫번째 내재 모드 함수(IMF2)를 구한다. 이렇게 구한 첫번째 내재 모드 함수(IMF2)가 도 2b의 (b)에 도시되어 있다.

[0033] 유사하게, 측정된 심전도 신호(도 2b의 (a) 참조)에서 위에서 구한 첫번째 내재 모드 함수(도 2a의 (b))를 뺀 중간 신호를 생성한다.

[0034] 이후 생성된 중간 신호의 최대값을 연결하여 제1 포락선을 도출하고, 생성된 중간 신호의 최소값을 연결하여 제2 포락선을 도출한다.

[0035] 이후, 도출된 제1 포락선과 도출된 제2 포락선의 평균 신호를 획득한다.

[0036] 이후, 측정된 심전도 신호(도 2b의 (a) 참조)로부터 평균 신호를 빼 줌으로써 두번째 내재 모드 함수(IMF3)를 구한다. 이렇게 구한 두번째 내재 모드 함수(IMF3)가 도 2b의 (c)에 도시되어 있다.

[0037] 이후, 제1 연산 모듈(131)은 상술한 수학적 식 1에 따라 제2 상태의 스트레스 지수를 구할 수 있다.

[0038] 이렇게 구한 제1 상태의 스트레스 지수 및 제2 상태의 스트레스 지수는 디스플레이 모듈(140)로 전달되며, 이후 도 3과 같은 형태로 비교 도시될 수 있다.

[0039] 한편, 제2 연산 모듈(132)은 심전도 신호를 주파수 영역의 파워 스펙트럼으로 변환하고, 변환된 주파수 영역의 파워 스펙트럼의 고주파 성분과 저주파 성분의 비율로부터 제1 상태의 스트레스 지수 및 제2 상태의 스트레스 지수를 구할 수 있다.

[0040] 도 4는 본 발명의 일 실시 형태에 따라 휴식중인 제1 상태에 대한 파워 스펙트럼 및 소음이 발생중인 제2 상태에 대한 파워 스펙트럼을 도시하고 있다. 도 4에서 도면부호 401은 제1 상태에 대한 파워 스펙트럼이며, 도면부호 402는 소음이 발생중인 제2 상태에 대한 파워 스펙트럼이다.

[0041] 이후, 제2 연산 모듈(132)은 하기 수학적 식 2에 따라 제1 상태의 스트레스 지수 및 제2 상태의 스트레스 지수를 구할 수 있다.

[0042] [수학적 식 2]

$$SI = \frac{LF(ms^2)}{HF(ms^2)}$$

[0043]

[0044] 여기서, SI는 스트레스 지수, $LF(ms^2)$ 은 저주파 성분, $HF(ms^2)$ 은 고주파 성분일 수 있다. 여기서, 저주파 성분은 대략 0.04 내지 0.15Hz 사이의 성분이며, 고주파 성분은 대략 0.15 내지 0.4Hz 사이의 성분일 수 있다.

[0045] 마지막으로, 디스플레이 모듈(140)은 위에서 구한 제1 상태의 스트레스 지수와 제2 상태의 스트레스 지수를 비교 도시할 수 있다.

- [0046] 도 3은 내재 모드 함수를 이용하여 구한 제1 상태의 스트레스 지수 및 제2 상태의 스트레스 지수를 비교 도시한 도면이다.
- [0047] 즉, 도 3에 도시된 바와 같이, 휴식 중인 제1 상태의 스트레스 지수(301)와 일정 크기(예를 들면, 90dB)의 소음이 발생 중인 제2 상태의 스트레스 지수(302)를 비교 도시할 수 있다.
- [0048] 또한, 실시 형태에 따라서는 일정 크기의 단계별 소음 상태, 예를 들면 10dB, 20dB, 30dB, 40dB, 50dB, 60dB, 70dB, 80dB, 90dB과 같이 일정 크기의 단계별 소음 상태에 대하여 각각 구한 여러 개의 제2 상태의 스트레스 지수를 휴식 상태인 제1 상태에서 구한 스트레스 지수와 비교 도시할 수도 있음은 물론이다.
- [0049] 비록 도 3에는 내재 모드 함수를 이용하여 구한 스트레스 지수를 비교 도시하였으나, 파워 스펙트럼을 이용하여 구한 스트레스 지수도 동일하게 비교 도시될 수 있음은 물론이다.
- [0050] 한편, 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 전처리 모듈(110)을 더 포함할 수 있으며, 전처리 모듈(110)은 심전도 측정 모듈(120)에서 측정한 심전도 신호를 전처리하기 위한 것으로, 측정된 심전도 신호로부터 잡음을 제거하기 위한 모듈일 수 있다. 전처리 모듈(110)에서 잡음이 제거된 심전도 신호는 상술한 연산 모듈(130)로 전달될 수 있다. 이러한 전처리 모듈(110)은, 예를 들면 중간값 필터 및 저역 통과 필터를 포함할 수 있다.
- [0051] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 휴식 중인 제1 상태와 일정 크기의 소음이 발생 중인 제2 상태에서 피검자의 심전도 신호로부터 제1 상태의 스트레스 지수와 제2 상태의 스트레스 지수를 다양한 방법을 통해 구하고, 제1 상태의 스트레스 지수와 제2 상태의 스트레스 지수를 비교 도시함으로써, 소음의 영향에 따른 스트레스 지수를 비교적 쉽게 확인함으로써 스트레스에 시달리는 현대인의 정신 건강관리에 도움을 줄 수 있으며, 또한 주기적인 스트레스 관리가 가능하다면 우울증, 고혈압, 당뇨병과 같은 각종 질병을 예방할 수 있다.
- [0052] 한편, 도 5는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 소음의 영향에 따른 심전도 신호를 이용한 스트레스 지수 측정 방법을 설명하는 흐름도이다.
- [0053] 이하 도 1 내지 도 5를 참조하여 본 발명의 일 실시 형태에 따른 소음의 영향에 따른 심전도 신호를 이용한 스트레스 지수 측정 방법을 상세하게 설명한다. 다만, 발명의 간명화를 위해 도 1 내지 도 4에서 설명된 사항과 중복된 부분에 대한 설명은 생략한다.
- [0054] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 소음의 영향에 따른 심전도 신호를 이용한 스트레스 지수 측정 방법은, 심전도 측정 모듈(120)에서, 휴식 중인 제1 상태와 일정 크기의 소음이 발생 중인 제2 상태에서 피검자의 심전도 신호를 각각 측정하는 단계에 의해 개시될 수 있다(S501). 제1 상태와 제2 상태에서 측정된 피검자의 심전도 신호는 연산 모듈(130)로 전달될 수 있다.
- [0055] 다음, 연산 모듈(130)은 측정한 피검자의 심전도 신호로부터 제1 상태의 스트레스 지수와 제2 상태의 스트레스 지수를 각각 구할 수 있다(S502).
- [0056] 구체적으로, 연산 모듈(130) 중 제1 연산 모듈(131)은 심전도 측정 모듈(120)에서 측정한 심전도 신호로부터 내재 모드 함수(intrinsic mode function)를 구하고, 구한 내재 모드 함수로부터 심전도 신호의 최대값과 최소값의 차이인 진폭값 및 최대값 사이의 시간 간격을 구하고, 구한 진폭값 및 시간 간격으로부터 제1 상태의 스트레스 지수 및 제2 상태의 스트레스 지수를 구할 수 있음은 상술한 바와 같다.
- [0057] 또한, 연산 모듈(130) 중 제2 연산 모듈(132)은 심전도 신호를 주파수 영역의 파워 스펙트럼으로 변환하고, 변환된 주파수 영역의 파워 스펙트럼의 고주파 성분과 저주파 성분의 비율로부터 제1 상태의 스트레스 지수 및 제2 상태의 스트레스 지수를 구할 수 있음은 상술한 바와 같다.
- [0058] 마지막으로, 디스플레이 모듈(140)은 제1 상태의 스트레스 지수와 제2 상태의 스트레스 지수를 비교 도시할 수 있다(S503).
- [0059] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 휴식 중인 제1 상태와 일정 크기의 소음이 발생 중인 제2 상태에서 피검자의 심전도 신호로부터 제1 상태의 스트레스 지수와 제2 상태의 스트레스 지수를 다양한 방법을 통해 구하고, 제1 상태의 스트레스 지수와 제2 상태의 스트레스 지수를 비교 도시함으로써, 소음의 영향에 따른 스트레스 지수를 비교적 쉽게 확인함으로써 스트레스에 시달리는 현대인의 정신 건강관리에 도움을 줄 수 있으며, 또한 주기적인 스트레스 관리가 가능하다면 우울증, 고혈압, 당뇨병과 같은 각종 질병을 예방할 수 있다.
- [0060] 상술한 본 발명의 일 실시 형태에 따른 소음의 영향에 따른 심전도 신호를 이용한 스트레스 측정 방법은 컴퓨터에서 실행되기 위한 프로그램으로 제작되어 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체에 저장될 수 있다. 컴퓨터가 읽을

수 있는 기록 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등을 포함한다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고 상기 방법을 구현하기 위한 기능적인(function) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 발명이 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있다.

[0061] 또한, 본 발명을 설명함에 있어, '~ 모듈'은 다양한 방식, 예를 들면 프로세서, 프로세서에 의해 수행되는 프로그램 명령들, 소프트웨어 모듈, 마이크로 코드, 컴퓨터 프로그램 생성물, 로직 회로, 애플리케이션 전용 집적 회로, 펌웨어 등에 의해 구현될 수 있다.

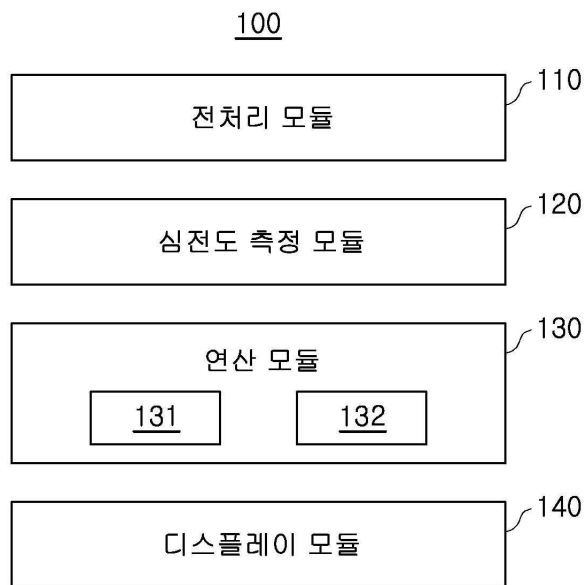
[0062] 본 발명은 상술한 실시형태 및 첨부된 도면에 의해 한정되지 아니한다. 첨부된 청구범위에 의해 권리범위를 한정하고자 하며, 청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 형태의 치환, 변형 및 변경할 수 있다는 것은 당 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에게 자명할 것이다.

부호의 설명

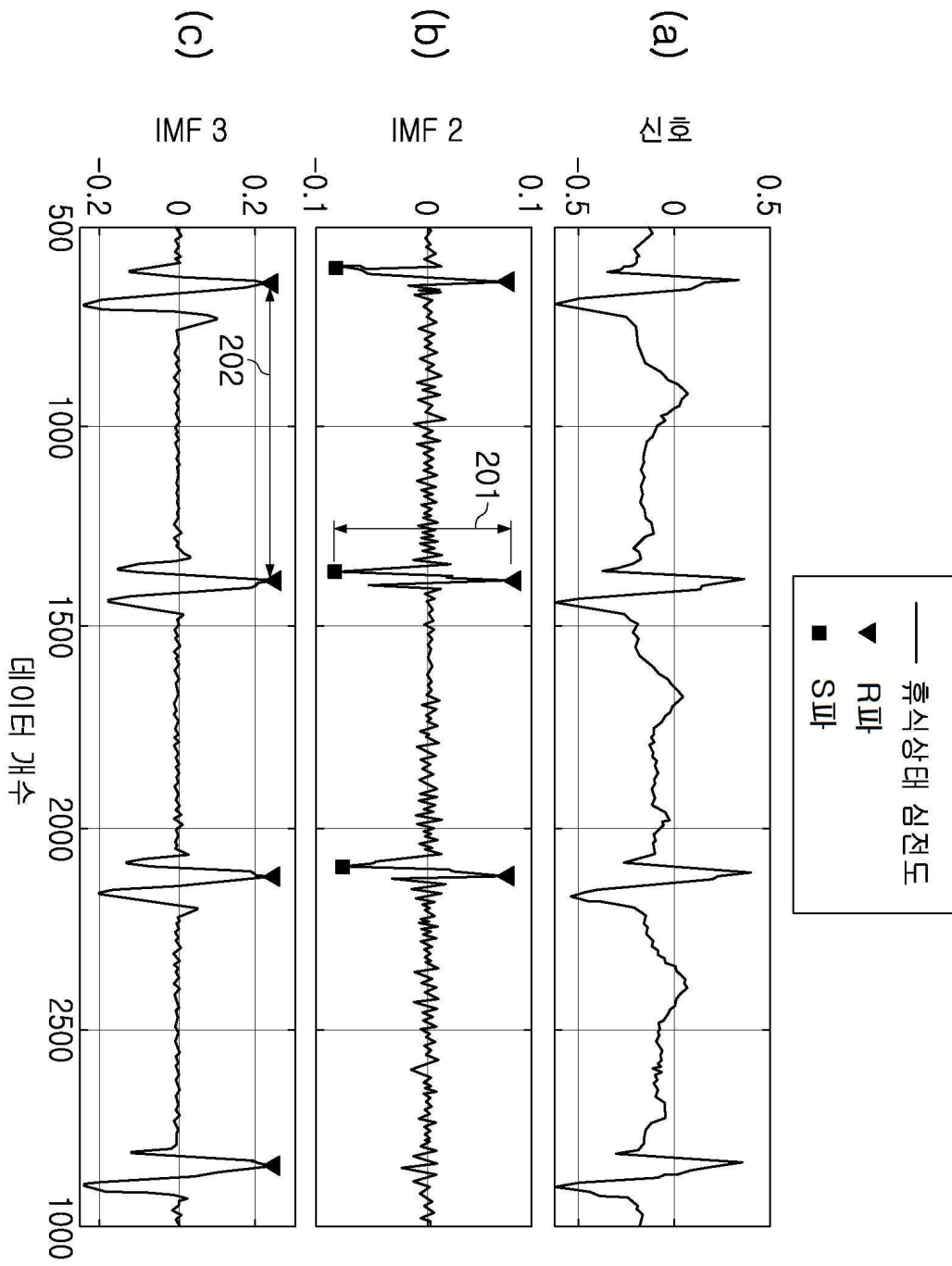
[0063] 100: 스트레스 측정 장치
110: 전처리 모듈
120: 연산 모듈
121: 제1 연산 모듈
122: 제2 연산 모듈
130: 디스플레이 모듈
201: 제1 상태의 진폭값
202: 제1 상태의 시간 간격
203: 제2 상태의 진폭값
204: 제2 상태의 시간 간격
301: 제1 상태의 스트레스 지수
302: 제2 상태의 스트레스 지수
401: 제1 상태의 파워 스펙트럼
402: 제2 상태의 파워 스펙트럼

도면

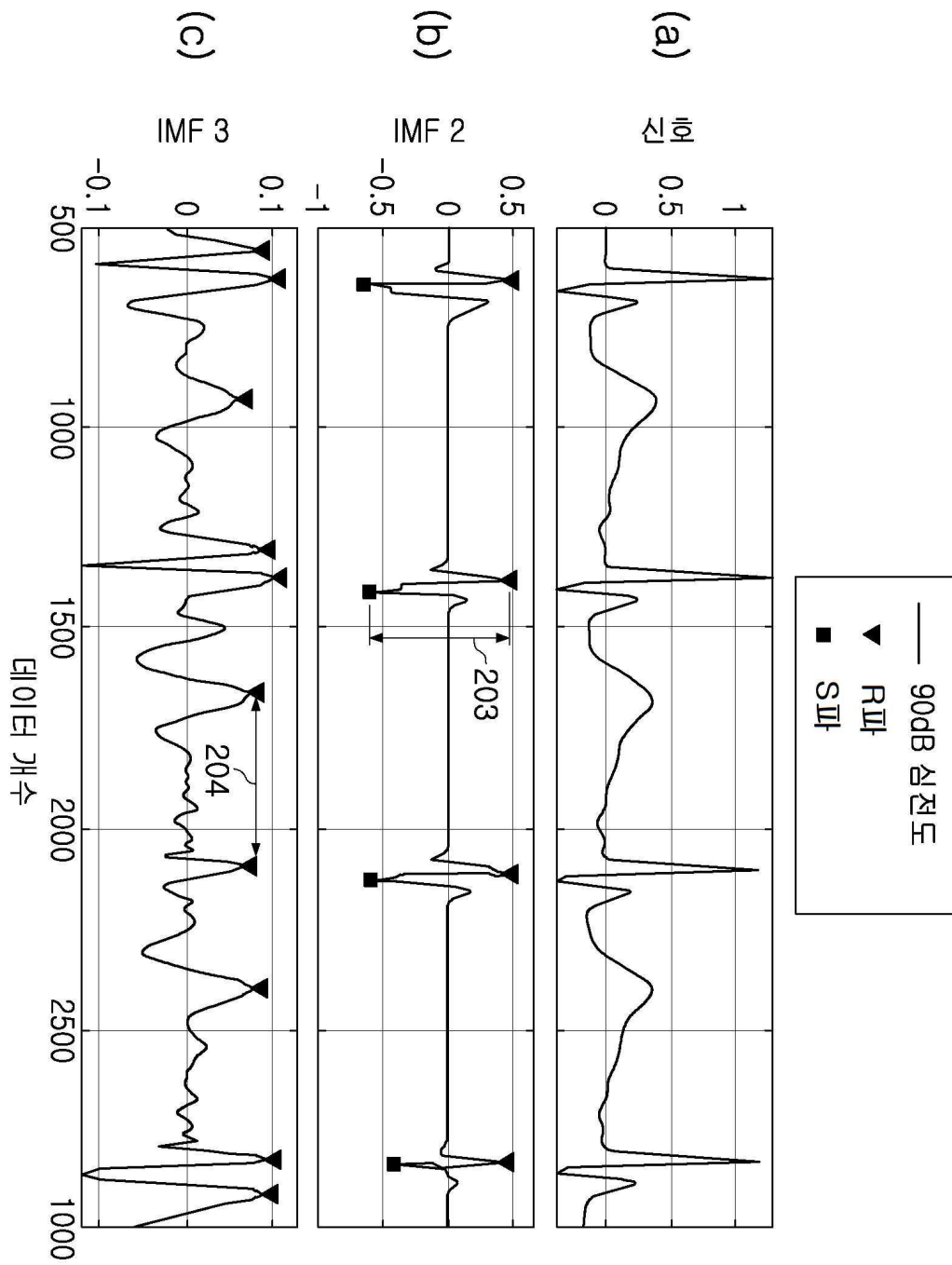
도면1



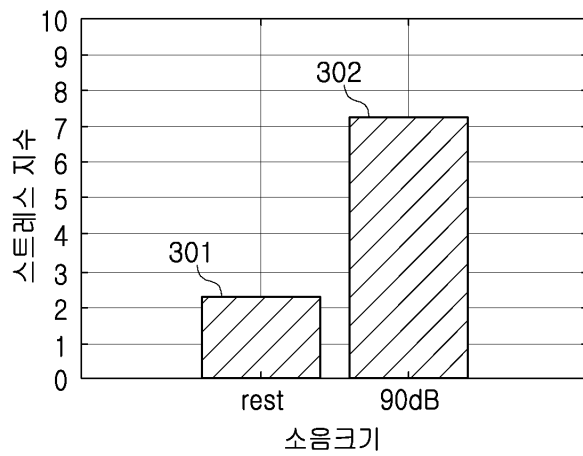
도면2a



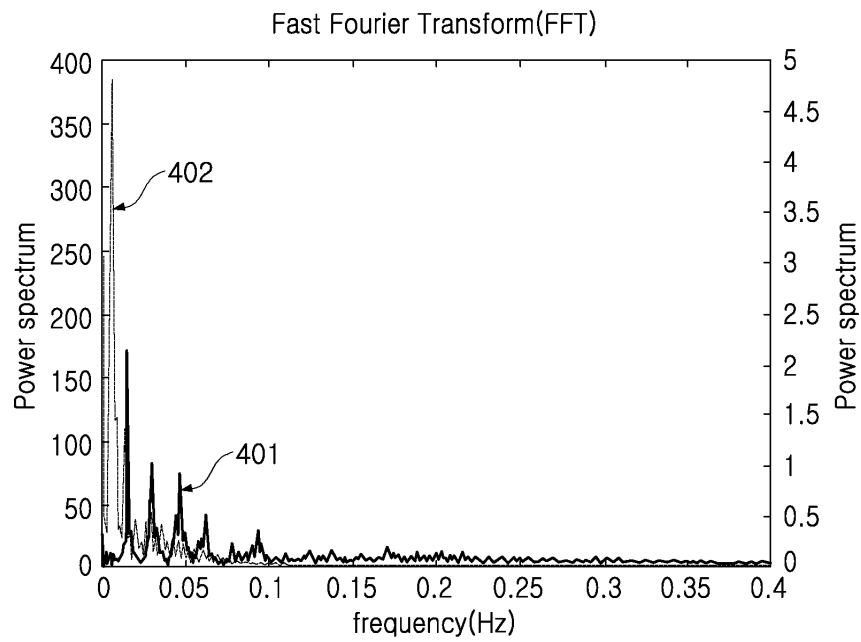
도면2b



도면3



도면4



도면5

