



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0110807
(43) 공개일자 2016년09월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2006.01) A61B 5/0456 (2006.01)
A61B 5/048 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/4884 (2013.01)
A61B 5/0456 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0034699
(22) 출원일자 2015년03월12일
심사청구일자 2015년03월12일

(71) 출원인
주식회사 소소
대구광역시 북구 경대로17길 47, 301호(북현동,
경북대학교아이티융합산업빌딩)
(72) 발명자
민동빈
경기도 김포시 통진읍 검암2로76번길 68 (서암리)
이재용
서울특별시 강서구 개화동로19길 5-36
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인남촌

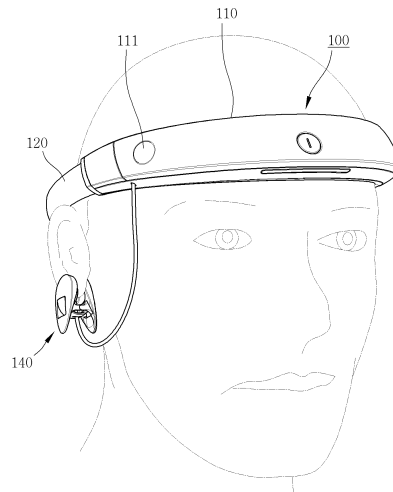
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 다중 생체신호 검출용 헤드셋 장치

(57) 요약

본 발명은 다중 생체신호 검출용 헤드셋 장치에 관한 것으로, 사용자의 머리에 착용 가능하게 마련되는 헤드셋 본체와; 사용자의 머리에 착용시 사용자의 이마 부분에 접촉되도록 상기 헤드셋 본체의 외부 표면에 노출되는 복수의 전극과; 상기 헤드셋 본체에 내장되고, 복수의 상기 전극에 의해 감지된 신호에 기초하여 뇌파 신호를 검출하는 뇌파 검출부와; 상기 헤드셋 본체로부터 신호 케이블을 통해 연장되며, 사용자의 귀에 장착 가능한 형태로 마련되어 심박도 신호를 검출하는 심박도 검출 모듈과; 상기 뇌파 검출부에 의해 검출된 상기 뇌파 신호와 상기 심박도 검출 모듈에 의해 검출된 상기 심박도 신호에 기초하여 복합 스트레스 지수를 측정하는 헤드셋 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다. 이에 따라, 사용자의 뇌파와 심박도와 같은 다중 생체신호를 측정하여 사용자의 스트레스 지수를 보다 정확하게 측정하면서도 웨어러블(Wearable) 디바이스 형태로 제작이 가능하게 된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 5/048 (2013.01)

A61B 5/6803 (2013.01)

(72) 발명자

금대식

서울특별시 양천구 목동서로 100 302동 902호 (목동, 목동3단지아파트)

황윤하

대구광역시 중구 태평로 275-14, 골든하우스 301호

김원표

대구광역시 동구 방촌로1길 138 202호 (방촌동, 행복한사람들)

김상탁

대구광역시 북구 경대로23길 93-3, 206호

정유진

대구광역시 남구 양지북길 102, 303호 (대명동, 샤인빌라트)

명세서

청구범위

청구항 1

다중 생체신호 검출용 헤드셋 장치에 있어서,

사용자의 머리에 착용 가능하게 마련되는 헤드셋 본체와;

사용자의 머리에 착용시 사용자의 이마 부분에 접촉되도록 상기 헤드셋 본체의 외부 표면에 노출되는 복수의 전극과;

상기 헤드셋 본체에 내장되고, 복수의 상기 전극에 의해 감지된 신호에 기초하여 뇌파 신호를 검출하는 뇌파 검출부와;

상기 헤드셋 본체로부터 신호 케이블을 통해 연장되며, 사용자의 귀에 장착 가능한 형태로 마련되어 심박도 신호를 검출하는 심박도 검출 모듈과;

상기 뇌파 검출부에 의해 검출된 상기 뇌파 신호와 상기 심박도 검출 모듈에 의해 검출된 상기 심박도 신호에 기초하여 복합 스트레스 지수를 측정하는 헤드셋 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 다중 생체신호 검출용 헤드셋 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 헤드셋 제어부는

상기 뇌파 신호의 주파수를 분석하여 알파파와 하이베타파를 추출하고, 상기 알파파와 상기 하이베타파에 기초하여 뇌파 스트레스 지수를 산출하고;

상기 심박도 신호의 R 피크 간격의 변화에 기초하여 심박도 스트레스 지수를 산출하며;

상기 뇌파 스트레스 지수와 상기 심박도 스트레스 지수에 각각 기 설정된 가중치를 부여하여 합산하여 상기 복합 스트레스 지수를 산출하는 것을 특징으로 하는 다중 생체신호 검출용 헤드셋 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 헤드셋 제어부는

상기 뇌파 스트레스 지수를 10 단계로 구분하고, 상기 심박도 스트레스 지수를 5 단계로 구분하여, 수학적식 $SI = \text{ROUND}((n \times SI_B) + (m \times SI_H)) / 2, 1)$ (여기서, SI는 상기 복합 스트레스 지수이고, SI_B는 상기 뇌파 스트레스 지수이고, SI_H는 상기 심박도 스트레스 지수이고, n은 상기 뇌파 스트레스 지수에 대한 가중치이고, m은 상기 심박도 스트레스 지수에 대한 가중치이고, ROUND() 함수는 소수점 이하 반올림을 위한 함수이다)에 의해 상기 복합 스트레스 지수를 산출하여, 상기 복합 스트레스 지수를 10 단계로 구분하는 것을 특징으로 하는 다중 생체신호 검출용 헤드셋 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 헤드셋 제어부는 수학적식 $SI_B = \text{ROUND}((\alpha / \beta) \times 10, 1)$ (여기서, α 는 상기 알파파의 크기이고, β 는 상기 하이베타파의 크기이다)에 의해 상기 뇌파 스트레스 지수를 산출하여, 상기 뇌파 스트레스 지수를 10 단계로 구분하는 것을 특징으로 하는 다중 생체신호 검출용 헤드셋 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 헤드셋 제어부는

상기 심박도 신호로부터 R 피크 간격을 기 설정된 시간 동안 측정하고, 상기 R 피크 간격의 히스토그램의 반높이 너비(Full width at half maximum : FWHM)를 산출하며, 상기 반높이 너비를 0에서 1 사이로 정규화한 값에 5를 곱한 값의 소수점 아래를 버려 상기 심박도 스트레스 지수를 산출하여, 상기 심박도 스트레스 지수를 5 단계로 구분하는 것을 특징으로 하는 다중 생체신호 검출용 헤드셋 장치.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 헤드셋 본체에 내장되어 무선 통신을 수행하는 헤드셋 무선 통신부를 더 포함하며;

상기 헤드셋 제어부는 상기 복합 스트레스 지수를 상기 헤드셋 무선 통신부를 통해 외부 디바이스로 전송하는 것을 특징으로 하는 다중 생체신호 검출용 헤드셋 장치.

청구항 7

제3항에 있어서,

상기 헤드셋 본체에 내장되어 무선 통신을 수행하는 헤드셋 무선 통신부를 더 포함하고;

상기 헤드셋 제어부는

상기 헤드셋 본체에 내장되어 상기 헤드셋 무선 통신부를 통해 상기 뇌파 신호 및 상기 심박도 신호를 외부 디바이스로 전송하는 헤드셋 제어 모듈과,

상기 외부 디바이스에 설치되어 상기 헤드셋 무선 통신부를 통해 상기 외부 디바이스로 전송되는 상기 뇌파 신호 및 상기 심박도 신호에 기초하여 상기 복합 스트레스 지수를 측정하는 스트레스 측정 프로그램을 포함하는 것을 특징으로 하는 다중 생체신호 검출용 헤드셋 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 심박도 검출 모듈은

사용자의 귀에 장착 가능하게 집게 형태로 마련되는 것을 특징으로 하는 다중 생체신호 검출용 헤드셋 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 심박도 검출 모듈의 외표면과 상기 헤드셋 본체의 외표면 중 일측에 설치되는 영구 자석과,

상기 심박도 검출 모듈의 외표면과 상기 헤드셋 본체의 외표면 중 타측에 설치되고, 자성을 갖거나 자화 가능한 재질로 마련되는 자성체를 포함하며;

상기 심박도 검출 모듈은 상기 영구 자석과 상기 자성체 간의 부착을 통해 상기 헤드셋 본체에 착탈 가능하게 마련되는 것을 특징으로 하는 다중 생체신호 검출용 헤드셋 장치.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 다중 생체신호 검출용 헤드셋 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 사용자의 뇌파와 심박도와 같은 다중 생체신호를 측정하여 사용자의 스트레스 지수를 보다 정확하게 측정하면서도 웨어러블(Wearable) 디바이스 형태로 제작이 가능한 다중 생체신호 검출용 헤드셋 장치에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 사람의 두뇌는 감성이나 인식, 사고, 행동 등이 자연에서 가장 탄력이 있고 적응력이 뛰어나다. 사람의 뇌는 수 천억 개의 신경세포로 구성되어 있고, 각 신경세포는 다른 신경세포와 여러 가지 상호관계를 이루며 연결되어 있는데, 이러한 현상을 시냅스(Synapse)라고 한다.
- [0003] 이들 상호작용은 학습, 기억, 인식, 행동, 결정 등 모든 사람의 정신적 활동의 열쇠이며, 또한 건강 유지를 위한 신체의 육체적인 컨트롤 기능을 책임지고 있다. 이들 시냅스의 형성은 화학작용에 의해서 이루어지며, 이러한 화학작용은 두피의 전기적 흐름으로 바뀌어 뇌파를 형성하게 된다. 즉, 수천억 개의 신경세포들은 주변의 다른 신경세포와 상호작용하며 정보를 전달하는데, 이러한 과정에서 전기신호가 발생하게 된다. 따라서 두피에 전극을 꽂고 전기 변화를 측정하게 되면, 전기의 변화가 파동처럼 표시되는데, 이것이 뇌파(EEG)이다.
- [0004] 이러한 뇌파는 뇌의 활동 정도에 따라 다양한 모양을 가지게 되고, 뇌가 활발하게 활동할수록 뇌파의 진동수가 높아지고, 뇌가 편할수록 진동수가 낮아지는 현상을 보인다. 이러한 뇌파로는 감마파, 베타파, 알파파, 세타파, 델타파가 있다.
- [0005] 감마파는 중심 주파수가 40Hz이고 그 범위는 38~45Hz 정도로, 두뇌 활동과정에서 가장 속파이며, 긴장과 능동적인 고도의 복합정신기능 수행시에 나타난다. 그리고, 베타파는 중심 주파수가 17.3Hz로 그 범위가 15~38Hz이며, 능동적 뇌기능의 수행시에 대뇌에서 나타나며, 또한 긴장, 스트레스를 받을 때 나타나고, 특히 하이베타파의 경우 과도한 활동, 예를 들어 강박, 과대 집중 그리고 불안한 상태에서 나타난다.
- [0006] 알파파는 중심주파수가 약 10.3Hz로 그 범위가 8~12Hz이며, 의식상태도 잠재나 무의식 상태도 아닌 각성 상태에서 폐안시 후두엽에 지배적으로 발생되며, 주로 긴장이완시에 나타나고, 과중한 스트레스 전후에 종종 나타난다.
- [0007] 그리고, 세타파는 중심주파수가 약 6.3Hz로 그 범위가 4~8Hz이며, 두뇌 영역 중에서 감정, 감성에 관여하는 구피질 부위에서 지배적으로 나타난다. 즉, 감정, 감성 영역에서 주로 지배적으로 관여하기 때문에 예술적인 노력을 기울일 때나 마음의 상처가 있거나, 즐겁고 기쁜 업무나 놀이 시에 크게 나타난다.
- [0008] 델타파는 중심주파수가 약 1.3Hz로 그 범위가 0.5~4Hz이며, 뇌파 중 진폭이 가장 크기 때문에 침투력이 가장 강하여 멀리 이동 가능하다. 두뇌영역 중에서 생명에 직접 관계된 연수, 뇌교, 중뇌 부위에서 주로 발생하며, 감정에 관여하는 구피질 영역과 정보의 입출력과 사고 판단에 관여하는 신피질(대뇌)의 활동을 멈추는 깊은 수면시에 지배적으로 크게 나타난다.
- [0009] 한편, 근래에는 베타파와 알파파 사이에 SMR(Sensory Motor Rhythm) 파라는 새로운 형태의 중요한 뇌파에 대한 연구가 활발해지고 있다. SMR 파는 중심 주파수가 12.7Hz로, 그 범위가 12~15Hz이다. 귀 아래에서 두뇌우 중심까지의 대뇌(신피질) 영역에서 지배적으로 발생된다.
- [0010] SMR 파는 간단한 집중력이 요구되는 문제를 해결할 때 관계가 되며, 의식 상태에서 긴장이완 요구 시에도 나타난다. 즉, 긴장하지 않은 상태에서 집중이 이루어져 스트레스를 받지 않고 쉽고도 간단하면서도 정확히 수행할 수 있는 상태에 나타난다. SMR 파는 베타파에 비해서 아주 적은 에너지로 모든 일을 쉽게 해결하는 능력을 발휘한다는 점에서, 주의집중된 상태의 뇌파임이 확인되었다.
- [0011] 상기와 같은 뇌파의 측정값을 이용하여, 사람의 심리나 정신 상태와 같은 사람 상태를 지표로 나타내어 이용하는 경우가 있다. 일 예로, [수학식 1]과 같이 집중 지표, 이완 지표, 스트레스 지표 등을 뇌파를 구성하는 상술한 각각의 특정파를 이용하여 산출하는 방법이 제안되고 있다.
- [0012] [수학식 1]
- [0013] 집중 지표 = (SMR파 + M베타파)/세타파
- [0014] 이완 지표 = 알파파/H베타파
- [0015] 스트레스 지표 = 하이베타파
- [0016] 상기와 같은 뇌파를 이용하는 기술에서, 뇌파를 통해 사용자의 스트레스 정도를 측정하고, 이를 활용하는 기술

들이 제안되고 있다. 일 예로, 한국공개특허 제10-2007-0061311호에 개시된 '뇌파를 통한 스트레스 상태 인식과 음악을 이용한 이완시스템 및 방법'에서는 스트레스 정도를 파악하기 위해 뇌파를 분석하는 과정에서 뇌파로부터 획득할 수 있는 특징 정보를 이용하여 보다 신뢰성 있는 스트레스의 상태를 파악하고, 이렇게 파악된 스트레스의 상태에 따라 설정된 음악을 출력하여 스트레스를 실시간으로 해소할 수 있는 기술을 제안하고 있다.

[0017] 그런데, 상기 한국공개특허에 개시된 기술을 포함한 기존의 선행연구들에서는 하나의 뇌파 특성, 예를 들어 하이베타파의 크기만을 이용하여 사용자의 뇌파를 측정하고 있는데, 사람의 스트레스 특성이 다양한 생체신호로 나타난다는 점에서 뇌파로만 사람의 스트레스 지수를 평가하는 것은 정확하지 않은 단점이 있다.

[0018] 반면 다양한 생체신호를 반영하여 스트레스 지수를 평가하기 위해서는 2 이상의 생체신호를 측정하는 장치를 사람에게 설치하여야 하는데, 근래에 웨어러블(Wearable) 디바이스가 이슈화되는 상태에서 2 이상의 생체신호를 측정하기 위한 장치를 웨어러블 디바이스로 설계하는 것 또한 어려운 점이 있어, 사용자가 일상 생활에서 정확한 스트레스 지수를 측정하고 이를 생활에 반영하는 것은 쉽지 않은 상태이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0019] 이에, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해소하기 위해 안출된 것으로서, 사용자의 뇌파와 심박도와 같은 다중 생체신호를 측정하여 사용자의 스트레스 지수를 보다 정확하게 측정하면서도 웨어러블(Wearable) 디바이스 형태로 제작이 가능한 다중 생체신호 검출용 헤드셋 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0020] 상기 목적은 본 발명에 따라, 다중 생체신호 검출용 헤드셋 장치에 있어서, 사용자의 머리에 착용 가능하게 마련되는 헤드셋 본체와; 사용자의 머리에 착용시 사용자의 이마 부분에 접촉되도록 상기 헤드셋 본체의 외부 표면에 노출되는 복수의 전극과; 상기 헤드셋 본체에 내장되고, 복수의 상기 전극에 의해 감지된 신호에 기초하여 뇌파 신호를 검출하는 뇌파 검출부와; 상기 헤드셋 본체로부터 신호 케이블을 통해 연장되며, 사용자의 귀에 장착 가능한 형태로 마련되어 심박도 신호를 검출하는 심박도 검출 모듈과; 상기 뇌파 검출부에 의해 검출된 상기 뇌파 신호와 상기 심박도 검출 모듈에 의해 검출된 상기 심박도 신호에 기초하여 복합 스트레스 지수를 측정하는 헤드셋 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 다중 생체신호 검출용 헤드셋 장치에 의해서 달성된다.

[0021] 여기서, 상기 헤드셋 제어부는 상기 뇌파 신호의 주파수를 분석하여 알파파와 하이베타파를 추출하고, 상기 알파파와 상기 하이베타파에 기초하여 뇌파 스트레스 지수를 산출하고; 상기 심박도 신호의 R 피크 간격의 변화에 기초하여 심박도 스트레스 지수를 산출하며; 상기 뇌파 스트레스 지수와 상기 심박도 스트레스 지수에 각각 기 설정된 가중치를 부여하여 합산하여 상기 복합 스트레스 지수를 산출할 수 있다.

[0022] 또한, 상기 헤드셋 제어부는 상기 뇌파 스트레스 지수를 10 단계로 구분하고, 상기 심박도 스트레스 지수를 5 단계로 구분하여, 수학식 $SI = \text{ROUND}(((n \times SI_B) + (m \times SI_H)) / 2, 1)$ (여기서, SI는 상기 복합 스트레스 지수이고, SI_B는 상기 뇌파 스트레스 지수이고, SI_H는 상기 심박도 스트레스 지수이고, n은 상기 뇌파 스트레스 지수에 대한 가중치이고, m은 상기 심박도 스트레스 지수에 대한 가중치이고, ROUND() 함수는 소수점 이하 반올림을 위한 함수이다)에 의해 상기 복합 스트레스 지수를 산출하여, 상기 복합 스트레스 지수를 10 단계로 구분할 수 있다.

[0023] 그리고, 상기 헤드셋 제어부는 수학식 $SI_B = \text{ROUND}((\alpha / \beta) \times 10, 1)$ (여기서, α 는 상기 알파파의 크기이고, β 는 상기 하이베타파의 크기이다)에 의해 상기 뇌파 스트레스 지수를 산출하여, 상기 뇌파 스트레스 지수를 10 단계로 구분할 수 있다.

[0024] 그리고, 상기 헤드셋 제어부는 상기 심박도 신호로부터 R 피크 간격을 기 설정된 시간 동안 측정하고, 상기 R 피크 간격의 히스토그램의 반높이 너비(Full width at half maximum : FWHM)를 산출하며, 상기 반높이 너비를 0에서 1 사이로 정규화한 값에 5를 곱한 값의 소수점 아래를 버려 상기 심박도 스트레스 지수를 산출하여, 상기 심박도 스트레스 지수를 5 단계로 구분할 수 있다.

[0025] 그리고, 상기 헤드셋 본체에 내장되어 무선 통신을 수행하는 헤드셋 무선 통신부를 더 포함하며; 상기 헤드셋

제어부는 상기 복합 스트레스 지수를 상기 헤드셋 무선 통신부를 통해 외부 디바이스로 전송할 수 있다.

[0026] 또한, 상기 헤드셋 본체에 내장되어 무선 통신을 수행하는 헤드셋 무선 통신부를 더 포함하고; 상기 헤드셋 제어부는 상기 헤드셋 본체에 내장되어 상기 헤드셋 무선 통신부를 통해 상기 뇌파 신호 및 상기 심박도 신호를 외부 디바이스로 전송하는 헤드셋 제어 모듈과, 상기 외부 디바이스에 설치되어 상기 헤드셋 무선 통신부를 통해 상기 외부 디바이스로 전송되는 상기 뇌파 신호 및 상기 심박도 신호에 기초하여 상기 복합 스트레스 지수를 측정하는 스트레스 측정 프로그램을 포함할 수도 있다.

[0027] 여기서, 상기 심박도 검출 모듈은 사용자의 귀에 장착 가능하게 집게 형태로 마련될 수 있다.

[0028] 또한, 상기 심박도 검출 모듈의 외표면과 상기 헤드셋 본체의 외표면 중 일측에 설치되는 영구 자석과, 상기 심박도 검출 모듈의 외표면과 상기 헤드셋 본체의 외표면 중 타측에 설치되고, 자성을 갖거나 자화 가능한 재질로 마련되는 자성체를 포함하며; 상기 심박도 검출 모듈은 상기 영구 자석과 상기 자성체 간의 부착을 통해 상기 헤드셋 본체에 착탈 가능하게 마련될 수 있다.

발명의 효과

[0029] 상기와 같은 구성에 따라, 본 발명에 따르면 사용자의 뇌파와 심박도와 같은 다중 생체신호를 측정하여 사용자의 스트레스 지수를 보다 정확하게 측정하면서도 웨어러블(Wearable) 디바이스 형태로 제작이 가능한 다중 생체신호 검출용 헤드셋 장치가 제공된다.

[0030] 또한, 헤드셋 제어부를 헤드셋 제어 모듈과 스트레스 측정 프로그램으로 구분하여 헤드셋 본체의 구성을 보다 간소화시킴으로써, 헤드셋 본체의 무게나 크기를 줄일 수 있고, 하드웨어적인 구성의 간소화로 인해 제조 비용 또한 감소시킬 수 있게 된다.

[0031] 그리고, 헤드셋 본체 측으로부터 실제 측정된 뇌파 신호와 심박도 신호 만을 전송받도록 구성함으로써, 외부 디바이스에 스트레스 측정 프로그램 외에 다른 응용 프로그램의 설치를 통해 뇌파와 심박도를 다른 용도로 활용할 수 있어 본 발명에 따른 다중 생체신호 검출용 헤드셋 장치의 활용 범위를 확장할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1 내지 도 4는 본 발명에 따른 다중 생체신호 검출용 헤드셋 장치의 구성을 나타낸 도면이고,

도 5는 본 발명에 따른 다중 생체신호 검출용 헤드셋 장치의 제어블럭도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 이하에서는 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 실시예들에 대해 상세히 설명한다.

[0034] 도 1 내지 도 4는 본 발명에 따른 다중 생체신호 검출용 헤드셋 장치(100)의 구성을 나타낸 도면이고, 도 5는 본 발명에 따른 다중 생체신호 검출용 헤드셋 장치(100)의 제어블럭도이다.

[0035] 도 1 내지 도 5를 참조하여 설명하면, 본 발명에 따른 다중 생체신호 검출용 헤드셋 장치(100)는 헤드셋 본체(110,120), 복수의 전극(131), 뇌파 검출부(130), 심박도 검출 모듈(140) 및 헤드셋 제어부(160)를 포함한다.

[0036] 헤드셋 본체(110,120)는 사용자의 머리에 착용 가능한 형태로 마련된다. 도 1 내지 도 4에서는 본 발명에 따른 헤드셋 본체(110,120)가 헤드 밴드 형태로 마련되는 것을 예로 하고 있으나, 그 형상이 이에 국한되지 않음은 물론이다.

[0037] 또한, 헤드셋 본체(110,120)는 뇌파 검출부(130)나 심박도 검출부와 같은 회로 구성이 내장되는 본체 모듈(110)과, 본체 모듈(110)에 연결되는 탄성 재질의 헤드셋 밴드(120)를 포함할 수 있다. 이를 통해, 헤드셋 밴드(120)의 탄성에 의해 사용자의 머리의 크기와 무관하게 헤드셋 본체(110,120)가 사용자의 머리에 안정적으로 착용 가능하게 된다.

[0038] 복수의 전극(131)은 헤드셋 본체(110,120)를 사용자의 머리에 착용시 사용자의 이마 부분에 접촉되도록 헤드셋 본체(110,120)의 본체 모듈(110)의 외부 표면에 노출된다. 본 발명에서는 도 5에 도시된 바와 같이, 한 쌍의

전극(131)이 형성되는 것을 예로 하고 있으나, 그 개수가 이에 국한되지 않음은 물론이다.

- [0039] 뇌파 검출부(130)는 헤드셋 본체(110,120)의 본체 모듈(110)에 내장되어, 복수의 전극(131)에 의해 감지된 신호에 기초하여 뇌파 신호를 검출한다.
- [0040] 그리고, 심박도 검출 모듈(140)은 헤드셋 본체(110,120)로부터 신호 케이블을 통해 연장되는데, 도 1에 도시된 바와 같이 사용자의 귀볼에 장착 가능한 형태로 마련되어 사용자의 심박도 신호를 검출한다.
- [0041] 여기서, 본 발명에서는 심박도 검출 모듈(140)이 사용자의 귀볼에 장착 가능하게 집게 형태로 마련되어, 도 1에 도시된 바와 같이, 사용자가 본 발명에 따른 다중 생체신호 검출용 헤드셋 장치(100)를 머리에 착용한 상태에서 신호 케이블을 통해 연장되는 심박도 검출 모듈(140)을 자신의 귀볼에 집게 형태로 장착시켜 뇌파와 심박도를 동시에 측정할 수 있는 웨어러블(Wearable) 디바이스의 구현이 가능하게 된다.
- [0042] 또한, 헤드셋 본체(110,120)의 본체 모듈(110)에는 영구 자석(111)이 설치되고, 심박도 검출 모듈(140)에는 자성체(미도시)가 설치될 수 있다. 이 때, 자성체는 영구 자석(111)과 같이 자성을 갖거나 자화 가능한 재질, 예컨대 금속 재질로 마련될 수 있다. 이에 따라, 사용자는 본 발명에 따른 다중 생체신호 검출용 헤드셋 장치(100)를 보관할 때, 도 3에 도시된 바와 같이, 심박도 검출 모듈(140)의 자성체를 헤드셋 본체(110,120)의 영구 자석(111)에 부착시켜 보관할 수 있게 된다. 여기서, 영구 자석(111)이 심박도 검출 모듈(140)에 설치되고, 자성체가 헤드셋 본체(110,120)의 본체 모듈(110)에 설치될 수 있음은 물론이다.
- [0043] 한편, 제어부는 뇌파 검출부(130)에 의해 검출된 뇌파 신호와 심박도 검출 모듈(140)에 의해 검출된 심박도 신호에 기초하여, 사용자의 복합 스트레스 지수를 측정하게 된다.
- [0044] 여기서, 본 발명에서는 헤드셋 제어부(160)는 뇌파 신호의 주파수를 분석하여 알파파와 하이베타파를 추출하고, 알파파와 하이베타파에 기초하여 뇌파 스트레스 지수를 산출할 수 있다. 또한, 헤드셋 제어부(160)는 심박도 신호의 R 피크 간격의 변화에 기초하여 심박도 스트레스 지수를 산출할 수 있다.
- [0045] 이하에서는 본 발명에 따른 헤드셋 제어부(160)가 뇌파 스트레스 지수, 심박수 스트레스 지수 및 복합 스트레스 지수를 산출하는 방법의 예에 대해 상세히 설명한다.
- [0046] 헤드셋 제어부(160)는 뇌파 스트레스 지수를 10 단계로 구분할 수 있다. 보다 구체적으로 설명하면, 헤드셋 제어부(160)는 [수학식 1]을 통해 뇌파 스트레스 지수를 산출할 수 있다.
- [0047] [수학식 1]
- [0048] $SI_B = \text{ROUND}((\alpha / \beta) \times 10, 1)$
- [0049] [수학식 1]에서 α 는 알파파의 크기이고, β 는 하이베타파이고, SI_B 가 뇌파 스트레스 지수이다. 그리고, $\text{ROUND}()$ 함수는 반올림을 위한 함수로 소수점 첫째자리에서 반올림하기 위한 반올림 함수로, 이를 통해 최종적인 뇌파 스트레스 지수가 1에서 10 사이의 정수값으로 산출됨으로써, 뇌파 스트레스 지수가 10 단계로 구분 가능하게 된다.
- [0050] 그리고, 헤드셋 제어부(160)는 심박도 신호로부터 R 피크 간격을 기 설정된 시간, 예를 들어 2분 동안 측정하고, R 피크 간격의 히스토그램의 반높이 너비(Full width at half maximum : FWHM)를 산출한다.
- [0051] 그런 다음, 헤드셋 제어부(160)는 반높이 너비를 0에서 1 사이로 정규화한 값에 5를 곱하고, 소수점 아래를 버려 심박도 스트레스 지수를 산출함으로써, 심박도 스트레스 지수를 5 단계로 구분할 수 있다.
- [0052] 상기와 같은 예를 통해 산출된 뇌파 스트레스 지수와 심박도 스트레스 지수를 이용하여, 헤드셋 제어부(160)는 [수학식 2]를 통해 복합 스트레스 지수를 산출할 수 있다.
- [0053] [수학식 2]
- [0054] $SI = \text{ROUND}((n \times SI_B) + (m \times SI_H)) / 2, 1)$

- [0055] [수학적식 2]에서, SI는 복합 스트레스 지수이고, SI_B는 상술한 바와 같이, 뇌파 스트레스 지수이고, SI_H는 심박도 스트레스 지수이고, n은 뇌파 스트레스 지수에 대한 가중치이고, m은 심박도 스트레스 지수에 대한 가중치이다.

[0056] 그리고, ROUND() 함수는 상술한 바와 같이, 소수점 이하 반올림을 위한 함수로, 이를 통해 복합 스트레스 지수가 10 단계로 구분되어 산출 가능하게 된다.

[0057] 상기와 같은 방법을 통해 헤드셋 제어부(160)는 뇌파 스트레스 지수와 심박도 스트레스 지수에 각각 기 설정된 가중치를 부여한 후 합산하여 복합 스트레스 지수를 산출함으로써, 생체신호 중 뇌파와 심박도의 변화를 복합적으로 반영한 사용자의 스트레스 지수를 측정 가능하게 된다.

[0058] 한편, 본 발명에 따른 다중 생체신호 검출용 헤드셋 장치(100)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 헤드셋 무선 통신부(170)를 포함할 수 있다. 헤드셋 무선 통신부(170)는 헤드셋 본체(110,120)의 본체 모듈(110)에 내장되어 무선 통신을 수행하게 된다. 본 발명에서는 헤드셋 무선 통신부(170)가 블루투스(Bluetooth)나 TCP/IP 기반의 Wifi 망을 통해 무선 통신하도록 마련되는 것을 예로 한다.

[0059] 이 때, 헤드셋 제어부(160)는 복합 스트레스 제수를 헤드셋 무선 통신부(170)를 통해 외부 디바이스(300), 예를 들어, 도 5에 도시된 바와 같이, 스마트폰에 전송함으로써, 스마트폰을 통해 자신의 스트레스 지수를 수치적으로 확인하거나, 스트레스 지수에 따른 다양한 콘텐츠를 제공받을 수 있게 된다.

[0060] 전술한 실시예에서는 헤드셋 제어부(160)가 헤드셋 본체(110,120)에 내장된 상태로 헤드셋 무선 통신부(170)를 통해 산출된 복합 스트레스 지수를 외부 디바이스(300)로 전송하는 것을 예로 하여 설명하였다. 이외에 본 발명의 다른 실시예에 따른 헤드셋 제어부(160)는 헤드셋 본체(110,120)에 내장되는 헤드셋 제어 모듈(미도시, 이하 동일)과, 외부 디바이스(300)에 설치되는 스트레스 측정 프로그램(미도시, 이하 동일)으로 구성될 수 있다.

[0061] 보다 구체적으로 설명하면, 헤드셋 본체(110,120)에 내장되는 헤드셋 모듈은 헤드셋 무선 통신부(170)를 통해 뇌파 검출부(130)를 통해 검출된 뇌파 신호와 심박도 검출 모듈(140)에 의해 검출된 심박도 신호를 헤드셋 무선 통신부(170)를 통해 스마트폰과 같은 외부 디바이스(300)로 전송할 수 있다.

[0062] 그리고, 스트레스 측정 프로그램은 외부 디바이스(300)의 운영체제를 기반으로 동작 가능하게 외부 디바이스(300)에 설치된 상태에서, 헤드셋 무선 통신부(170)를 통해 외부 디바이스(300)로 전송되는 뇌파 신호와 심박도 신호를 이용하여 상술한 실시예에서와 같은 방법으로 뇌파 스트레스 지수, 심박도 스트레스 지수를 산출하고, 이를 이용하여 복합 스트레스 지수를 산출할 수 있다.

[0063] 이를 통해, 헤드셋 본체(110,120)의 구성을 보다 간소화시킴으로써, 헤드셋 본체(110,120)의 무게나 크기를 줄일 수 있고, 하드웨어적인 구성의 간소화로 인해 제조 비용 또한 감소시킬 수 있게 된다.

[0064] 또한, 헤드셋 본체(110,120) 측으로부터 실제 측정된 뇌파 신호와 심박도 신호 만을 전송받도록 구성함으로써, 외부 디바이스(300)에 스트레스 측정 프로그램 외에 다른 응용 프로그램의 설치를 통해 뇌파와 심박도를 다른 용도로 활용할 수 있어 본 발명에 따른 다중 생체신호 검출용 헤드셋 장치(100)의 활용 범위를 확장할 수 있게 된다.

[0065] 일 예로, 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 헤드셋 본체(110,120)에 체온의 감지를 위한 체온 감지부(150)와, 체온 감지 단자(151)를 설치하고, 헤드셋 제어부(160)가 체온 감지 단자(151)와 체온 감지부(150)에 의해 감지된 사용자의 체온을 외부 디바이스(300)로 전송함으로써, 사용자의 현재 체온을 스마트폰을 통해 확인하는 등의 응용이 가능할 것이다.

[0066] 본 실시예는 본 발명에 포함되는 기술적 사상의 일부를 명확하게 나타낸 것에 불과하며, 본 발명의 명세서에 포함된 기술적 사상의 범위 내에서 당업자가 용이하게 유추할 수 있는 변형 예와 구체적인 실시예는 모두 본 발명의 기술적 사상에 포함되는 것은 자명하다.

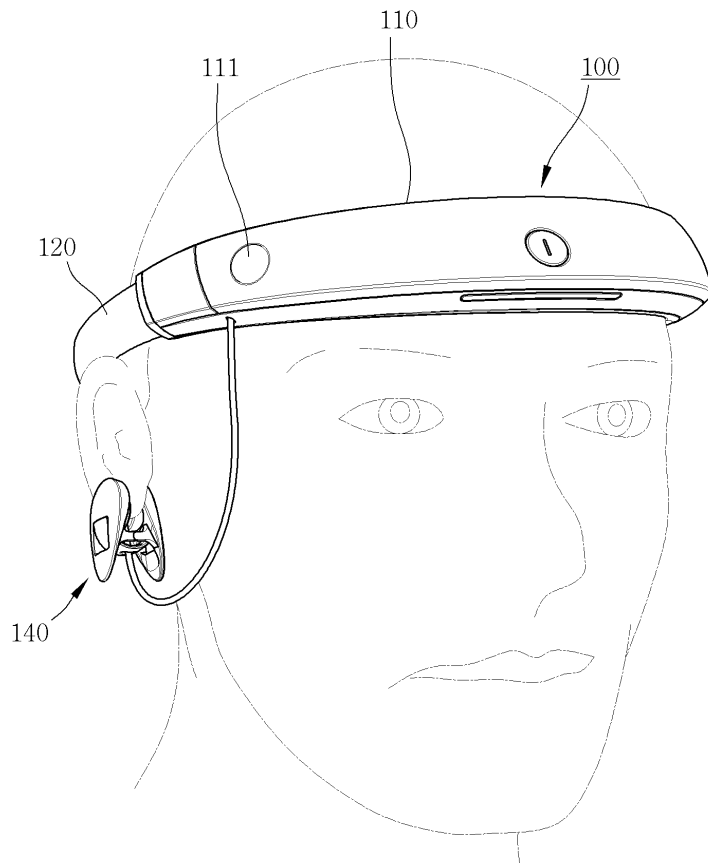
부호의 설명

- [0067] 100 : 다중 생체신호 검출용 헤드셋 장치
- 110 : 본체 모듈 111 : 영구 자석

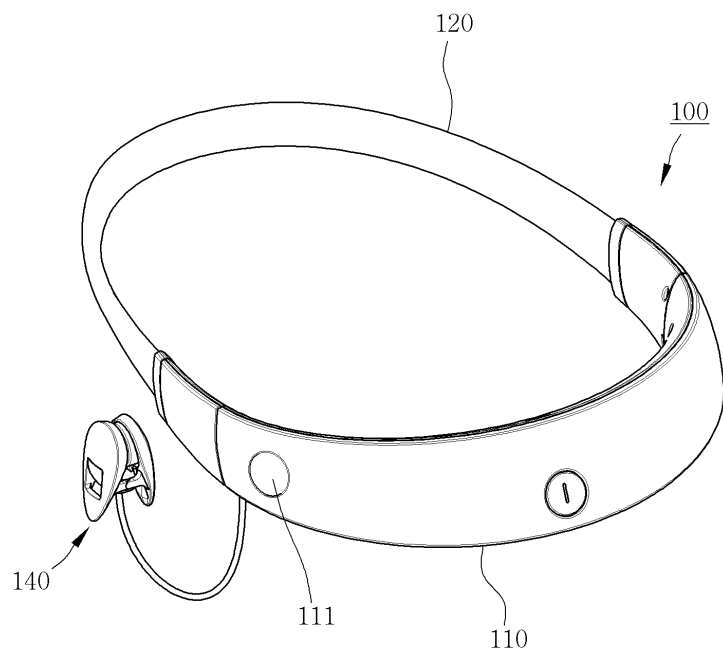
- | | |
|---------------|------------------|
| 120 : 헤드셋 밴드 | 130 : 뇌파 검출부 |
| 131 : 전극 | 140 : 심박도 검출 모듈 |
| 150 : 체온 감지부 | 151 : 체온 감지 단자 |
| 160 : 헤드셋 제어부 | 170 : 헤드셋 무선 통신부 |
| 300 : 외부 디바이스 | |

도면

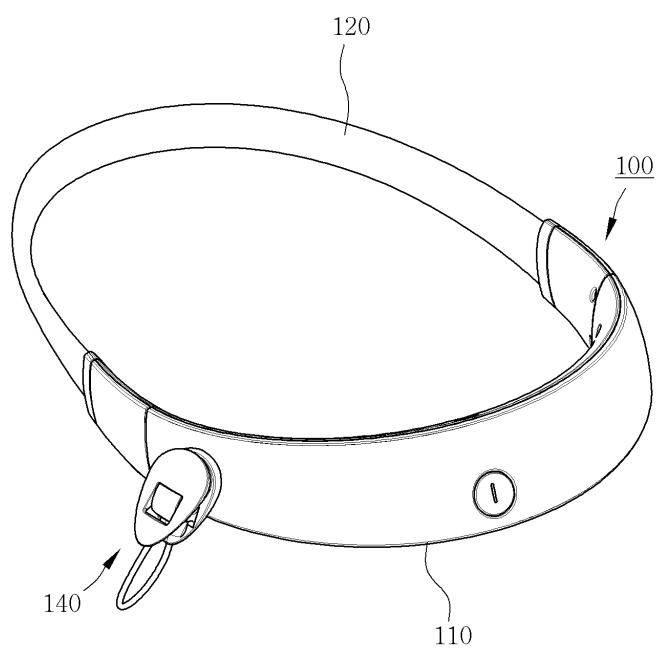
도면1



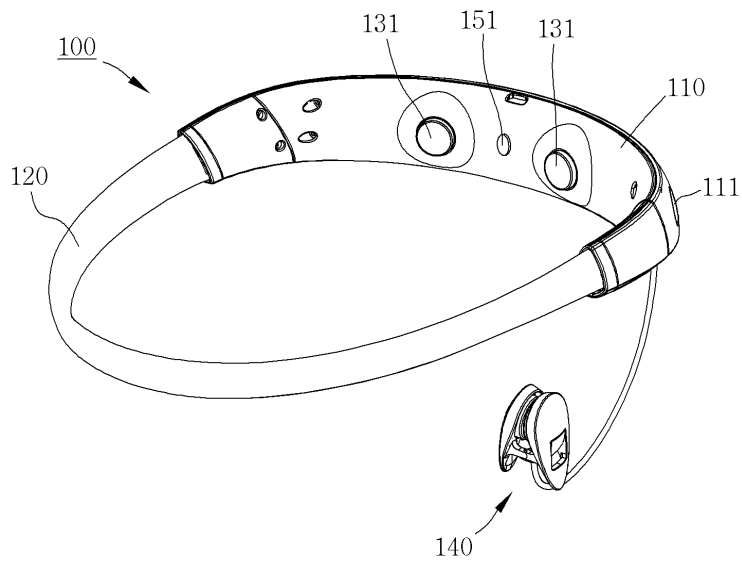
도면2



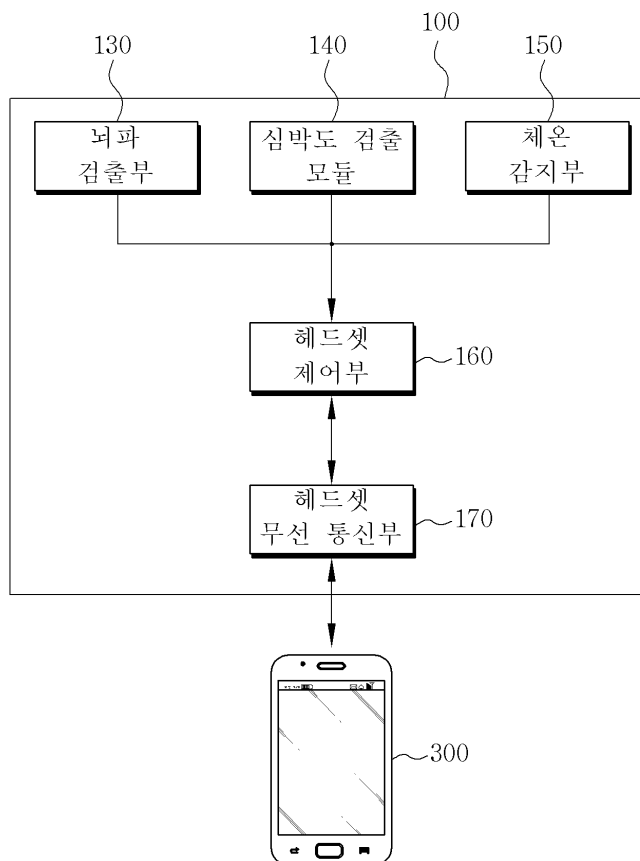
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	一种用于检测多个生物信号的耳机设备		
公开(公告)号	KR1020160110807A	公开(公告)日	2016-09-22
申请号	KR1020150034699	申请日	2015-03-12
申请(专利权)人(译)	声有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	声有限公司		
[标]发明人	MIN DONG BIN 민동빈 LEE JAE YONG 이재용 KEUM DAE SIK 금대식 HWANG YOON HA 황윤하 KIM WON PYO 김원표 KIM SANG TAK 김상탁 JUNG YOO JIN 정유진		
发明人	민동빈 이재용 금대식 황윤하 김원표 김상탁 정유진		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0456 A61B5/048		
CPC分类号	A61B5/4884 A61B5/0456 A61B5/048 A61B5/6803 A61B5/02055 A61B5/0245 A61B5/0478 A61B5/6816 A61B5/0022 A61B5/01		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种用于多个生物信号检测的头戴设备，它可以在用户的头部佩戴包括准备好的耳机本体，在耳机本体外表面上暴露的多个电极接触使用者的头部佩戴在使用者的前额部分，脑波检测部分，心脏和头部设定控制单元。脑波检测部分内置在耳机主体中，并基于用多个电极感测的信号检测脑电图。对于心脏，它从耳机主体通过信号电缆延伸，并且在用户的耳朵中以可安装的形式准备并且心脏检测到信号。是检测模块。关于头部设定控制单元，由检测模块检测心脏的脑电图和心脏基于由脑波检测部分检测的信号测量复合应力指数。因此，即使当用户的脑电波和心脏图的多个生物信号被测量并且更准确地测量用户制造的应力指数时，也可以采用瓦砾（可穿戴）装置的形式。

