(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0049826
(43) 공개일자 2022년04월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/16 (2006.01) *A61B 5/00* (2021.01)
A61B 5/01 (2021.01) *A61B 5/05* (2021.01)
A61B 5/08 (2006.01) *A61B 5/113* (2006.01)
G16H 50/30 (2018.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/165 (2013.01)
A61B 5/01 (2021.01)
(21) 출원번호 10-2020-0133432
(22) 출원일자 2020년10월15일
심사청구일자 2020년10월15일

(71) 출원인
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)
(72) 발명자
최동유
광주광역시 남구 서문대로 627번길 19, 한국아델리움 104동 1306호
이승건
광주광역시 광산구 수완로33번길 76 은빛마을모아엘가아파트 107동 101호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인남촌

전체 청구항 수 : 총 5 항

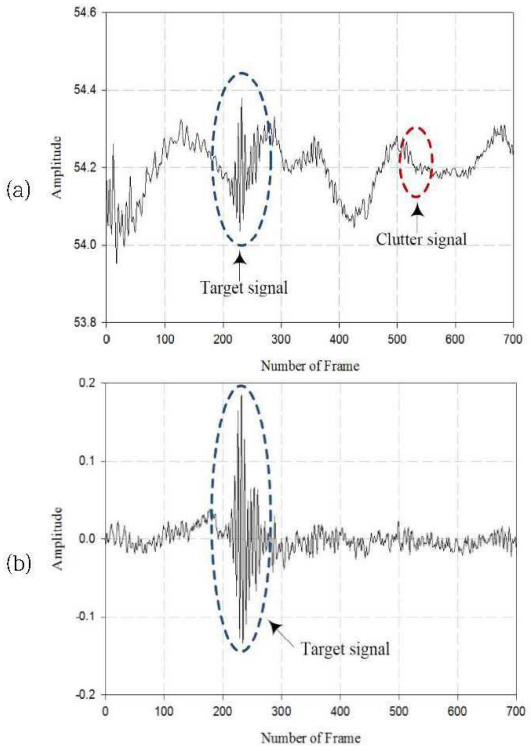
(54) 발명의 명칭 **비접촉 방식을 이용하여 스트레스 지수를 측정하는 장치**

(57) 요 약

본 발명은 스트레스 지수를 측정하는 삼림욕 테라피 시스템에 관한 것으로, 피톤치드를 분사하는 피톤치드 분사부와, 사용자의 들숨과 날숨을 감지하는 임펄스 레이더 모듈와, 상기 임펄스 레이더 모듈의 센싱 결과에 기초하여 사용자의 호흡 상태를 평가하는 호흡 평가부와, 상기 호흡 평가의 평과 결과에 기초하여 스트레스 지수를 산

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도2



출하는 스트레스 지수 산출부와, 상기 피톤치드 분사부에 의해 상기 피톤치드가 분사되는 과정에서, 사용자에게 유도 호흡 패턴을 제공하고, 상기 호흡 평가부가 상기 임펄스 레이더 모듈에 의해 감지되는 사용자의 실제 호흡 패턴과 상기 유도 호흡 패턴에 기초하여 기 설정된 측정 시간 동안의 호흡 이행률을 산출하도록 제어하며, 상기 스트레스 지수 산출부가 상기 호흡 이행률에 기초하여 스트레스 지수를 산출하도록 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다. 이에 따라, 사용자에게 피톤치드를 분사하여 삼림욕을 즐기는 것과 같은 효과를 제공하면서 사용자의 스트레스 지수를 비접촉식의 호흡 측정을 통해 산출하여 좀 더 편안한 삼림욕 환경을 제공할 수 있게 된다.

(52) CPC특허분류
A61B 5/05 (2021.01)
A61B 5/0816 (2013.01)
A61B 5/1135 (2013.01)
A61B 5/7275 (2013.01)
G16H 50/30 (2018.01)

(72) 발명자
김종남
광주광역시 서구 상무대로 1035-5, 404호 (화정동)
조우현
광주광역시 평동로 1101번길 40(송정역모아엘가 106동 501호)
김형중
광주광역시 남구 봉선로 175번길 6, 202동 404호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711102852
과제번호	20170001370041001
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	SW중심대학지원사업
연구과제명	임펄스 레이더 기반 비접촉 호흡 측정 모듈 및 프로그램 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	조선대학교 산학협력단
연구기간	2020.01.01 ~ 2020.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

비접촉 방식을 이용하여 스트레스 지수를 측정하는 장치에 있어서,

사용자의 흉부에 임펄스 레이더를 발산하고, 사용자의 흉부로부터 반사되어 오는 임펄스 레이더를 감지하는 임펄스 레이더 모듈과,

상기 임펄스 레이더 모듈의 센싱 결과에 기초하여 사용자의 호흡 상태를 평가하는 호흡 평가부와,

상기 호습 평가부의 평가 결과에 기초하여 스트레스 지수를 산출하는 스트레스 지수 산출부와,

사용자에게 유도 호흡 패턴을 제공하고, 상기 호흡 평가부에 의해 평가된 사용자의 실제 호흡 패턴과 상기 유도 호흡 패턴 간의 차이를 측정하여 상기 스트레스 지수 산출부의 상기 스트레스 지수 산출에 반영하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 비접촉 방식을 이용하여 스트레스 지수를 측정하는 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 임펄스 레이더 모듈에 의해 감지되는 신호로부터 클러터 신호를 제거하는 클러터 신호 처리 모듈을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 비접촉 방식을 이용하여 스트레스 지수를 측정하는 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 임펄스 레이더 모듈은

중심 주파수 대역이 7 GHz, 측정 거리는 0.4m ~ 1.5m를 만족하는 것을 특징으로 하는 비접촉 방식을 이용하여 스트레스 지수를 측정하는 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제어부는

상기 호흡 평가부가 상기 실제 호흡 패턴과 상기 유도 호흡 패턴에 기초하여 기 설정된 측정 시간 동안의 호흡 이행률을 산출하도록 제어하고,

상기 스트레스 지수 산출부가 상기 호흡 이행률에 기초하여 스트레스 지수를 산출하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 비접촉 방식을 이용하여 스트레스 지수를 측정하는 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제어부는 기 설정된 준비 시간 동안 상기 호흡 평가부의 호흡 평가 상태에 기초하여 상기 유도 호흡 패턴을 산출하는 것을 특징으로 하는 비접촉 방식을 이용하여 스트레스 지수를 측정하는 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 비접촉 방식을 이용하여 스트레스 지수를 측정하는 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 사용자의 스트레스 지수를 측정하는데 있어 사용자의 호흡을 비접초 방식으로 측정하여 스트레스 지수 측정에 불편함을 줄일 수 있는 비접촉 방식을 이용하여 스트레스 지수를 측정하는 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 한국은 자살공화국으로 불릴 정도로 자살률이 높아, 2005년부터 경제협력개발기구 국가 중 1위를 유지하고 있어 사회적인 문제로 제기되고 있다. 자살은 95% 이상에서 정신질환과 관련되며, 특히 우울증과 관련이 높은 것으로 보고되고 있고, 이러한 정신질환에 대한 폭넓은 이해와 관리가 절실히 요구되고 있다.

[0003] 자살과 관련하여, 근래에 스트레스가 국민 건강을 위협하는 주요 원인으로 부상하면서 개인 보건과 기업 경영의 리스크로 작용하고 있을 뿐만 아니라, 적절한 범위를 벗어난 수준의 스트레스는 신체 건강과 정신 건강 그리고 개인행동과 기업의 조직행동에 악영향을 끼칠 수 있다.

[0004] 스트레스와 밀접한 관련을 갖는 서비스 직군의 3분의 1이 감정노동자에 해당되는데 4명 중 1명은 우울증을 앓고 있다는 연구 결과가 나오고 있는데, 고객의 일반적인 폭언과 폭행, 인권침해 등을 무조건 수용해야 되는 입장에서 이들은 심한 스트레스와 정신질환을 겪고 있고 조직적으로는 업무성과 저하 및 인력손실로 이어지고 있는 실정이다.

[0005] 이와 같은 감정 노동자는 일반 직장인에 비해 심리적 외상과 스트레스를 3~4배 받고 있다고 조사되고 있다. 서울시가 2012년 가산디지털산업단지 여성근로자를 대상으로 건강관리 사업을 실시한 결과, 여성근로자의 주요 건강문제는 우울증, 근골격계 증상이 가장 높게 나타났고, 5,021명을 대상으로 실시한 설문조사 결과, 56.9%가 유력 우울증(probable depression)이었고, 확실 우울증(definite depression)은 21.2%인 것으로 나타났다. 이는 일반여성 보다 2배 높은 유병률이며, 콜센터 상담원, 판매직, 사무직 순으로 높은 것으로 나타났다. 특히, 직무자율성이 낮은 남성 감정노동자는 자살 충동이 최대 4.6배까지 높아진다는 연구 결과가 나왔다.

[0006] 이와 같은 스트레스 문제를 해결하기 위한 방안으로 연령대에 맞는 정신건강 실시와 명상, 요가 등의 탈 스트레스 산업 육성이 제안되고 있다. 스트레스 관리가 개인의 보건 수준과 기업의 생산성 향상에 효과가 있다는 것이 입증되면서 탈 스트레스를 위한 상품과 서비스를 제공하는 '스트레스 산업'이 각광받고 있고 특히 세계에서 스트레스가 가장 높은 국가인 한국은 국민소득이 증가하고 사람들의 의식이 적극적으로 스트레스를 해소하는 쪽으로 변화하면서 스트레스 산업의 토대가 형성되고 있다.

[0007] 상기와 같이 스트레스 문제를 해소하는데 있어, 기본적으로 필요한 사항이 사용자의 스트레스 지수를 측정하는 것이다. 스트레스 지수를 측정하는 방법은 뇌파, 심전도, 호흡, 체온과 같은 생체신호를 측정하고, 이를 이용하여 측정하는 방법이 널리 이용되고 있다.

[0008] 그러나, 생체신호의 측정에는 전극을 신체에 부착하거나, 헤드셋과 같은 장비를 착용하여야 하는 불편함이 있어, 이러한 불편함을 해소하여야 보다 쉽고 편안하게 스트레스 지수를 측정하고 이를 해소할 수 있을 것이다.

[0009] 특히, 사람의 호흡을 측정할 때에는 입에 호흡 측정용 마스크 등을 착용하게 되면, 그 자체가 스트레스의 원인이 될 수 있어 이를 해결하는 방법이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 이에, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해소하기 위해 안출된 것으로서, 사용자의 스트레스 지수를 측정하는데 있어, 비접촉 방식으로 사용자의 호흡을 측정하여 스트레스 지수에 반영하는 비접촉 방식을 이용하여 스트레스 지수를 측정하는 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 목적은 본 발명에 따라, 비접촉 방식을 이용하여 스트레스 지수를 측정하는 장치에 있어서, 사용자의 흉부에 임펄스 레이더를 발산하고, 사용자의 흉부로부터 반사되어 오는 임펄스 레이더를 감지하는 임펄스 레이더 모

듈과, 상기 임펄스 레이더 모듈의 센싱 결과에 기초하여 사용자의 호흡 상태를 평가하는 호흡 평가부와, 상기 호습 평가부의 평가 결과에 기초하여 스트레스 지수를 산출하는 스트레스 지수 산출부와, 사용자에게 유도 호흡 패턴을 제공하고, 상기 호흡 평가부에 의해 평가된 사용자의 실제 호흡 패턴과 상기 유도 호흡 패턴 간의 차이를 측정하여 상기 스트레스 지수 산출부의 상기 스트레스 지수 산출에 반영하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 비접촉 방식을 이용하여 스트레스 지수를 측정하는 장치에 의해서 달성된다.

[0012] 여기서, 상기 임펄스 레이더 모듈에 의해 감지되는 신호로부터 클러터 신호를 제거하는 클러터 신호 처리 모듈을 더 포함할 수 있다.

[0013] 그리고, 상기 임펄스 레이더 모듈은 중심 주파수 대역이 7 GHz, 측정 거리는 0.4m ~ 1.5m를 만족할 수 있다.

[0014] 그리고, 상기 제어부는 상기 호흡 평가부가 상기 실제 호흡 패턴과 상기 유도 호흡 패턴에 기초하여 기 설정된 측정 시간 동안의 호흡 이행률을 산출하도록 제어하고, 상기 스트레스 지수 산출부가 상기 호흡 이행률에 기초하여 스트레스 지수를 산출하도록 제어할 수 있다.

[0015] 그리고, 상기 제어부는 기 설정된 준비 시간 동안 상기 호흡 평가부의 호흡 평가 상태에 기초하여 상기 유도 호흡 패턴을 산출할 수 있다.

발명의 효과

[0016] 상기와 같은 구성에 따라 본 발명에 따르면, 임펄스 레이더 모듈로부터 발산되는 임펄스 레이더를 이용하여 사용자의 호흡을 비접촉식으로 측정하여 보다 편안한 환경에서 스트레스 지수의 측정이 가능한 비접촉 방식을 이용하여 스트레스 지수를 측정하는 장치가 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명에 따른 비접촉 방식을 이용하여 스트레스 지수를 측정하는 장치의 구성을 나타낸 도면이고,

도 2는 본 발명에 따른 임펄스 레이더 모듈에 의해 클러터 신호가 제거되기 전/후의 측정 신호의 예를 나타낸 도면이고,

도 3은 본 발명에 따른 비접촉 방식을 이용하여 스트레스 지수를 측정하는 장치의 호흡 상태를 측정하는 방법을 설명하기 위한 도면이고,

도 4는 본 발명에 따른 비접촉 방식을 이용하여 스트레스 지수를 측정하는 장치에서 호흡 이행률에 따른 스트레스 지수의 예를 나타낸 도면이고,

도 5는 본 발명에 따른 비접촉 방식을 이용하여 스트레스 지수를 측정하는 장치에서 들숨/날숨 차이값에 따른 스트레스 지수의 예를 나타낸 도면이고,

도 6은 본 발명에 따른 비접촉 방식을 이용하여 스트레스 지수를 측정하는 장치에서 빈도 변화 횟수에 따른 스트레스 지수의 예를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예들을 상세히 설명한다.

[0019] 도 1은 본 발명에 따른 비접촉 방식을 이용하여 스트레스 지수를 측정하는 장치(100)의 구성을 나타낸 도면이다.

[0020] 도 1을 참조하여 설명하면, 본 발명에 따른 스트레스 지수를 측정하는 장치(100)는 임펄스 레이더 모듈(121), 호흡 평가부(131), 스트레스 지수 산출부(170) 및 제어부(130)를 포함한다.

[0021] 임펄스 레이더 모듈(121)은 사용자의 흉부에 임펄스 레이더를 발산한다. 그리고, 임펄스 레이더 모듈(121)은 사용자의 흉부로부터 반사되어 오는 임펄스 레이더를 감지하게 된다.

[0022] 본 발명에서는 임펄스 레이더 모듈(121)의 주파수 대역(중심 주파수)가 7 GHz 내외인 것을 예로 한다. 그리고, 임펄스 레이더 모듈(121)의 인터페이스로는 USB 인터페이스, UART 인터페이스 또는 GPIO 인터페이스가 적용되는 것을 예로 한다. 또한, 임펄스 레이더 모듈(121)의 소비전력은 700mW 내외로 하고, 동작 온도는 -40 ~ +85 ℃ 범위 내에서 동작 가능한 모듈이 적용되는 것을 예로 한다.

[0023] 또한, 임펄스 레이더 모듈(121)은 Baseband data 및 Pulse doppler 출력이 가능한 형태로 마련되며, 클러터 신호의 제거 기능을 포함하는 형태로 마련되어 보다 정확한 측정이 가능하게 마련되는 것을 예로 한다. 도 2의 (a)는 클러터 신호 제거 전의 측정 신호의 예를 나타낸 도면이고, 도 2의 (b)는 클러터 신호 제거 후의 측정 신호의 예를 나타낸 도면이다.

[0024] 이와 같이 임펄스 레이더 모듈(121)은 사용자의 흉부와의 거리를 측정 가능하게 되는데, 사용자가 호흡을 하는 동안 들숨과 날숨에 의해 흉부가 전후방으로 움직이는 경우, 그 거리의 변화를 통해 사용자의 호흡수나 호흡 패턴을 검출할 수 있게 된다.

[0025] 호흡 평가부(131)는 임펄스 레이더 모듈(121)의 센싱 결과에 기초하여 사용자의 호흡 상태를 평가한다.

[0026] 호흡 평가부(131)는 임펄스 레이더 모듈(121)의 센싱 결과, 즉 들숨과 날숨에 기초하여 사용자의 호흡 상태를 평가한다. 그리고, 스트레스 지수 산출부(170)는 호흡 평가부(131)의 평가 결과에 기초하여 스트레스 지수를 산출한다.

[0027] 제어부(180)는 사용자에게 호흡 유도 패턴을 제공한다. 그리고, 제어부(180)는 호흡 평가부(131)가 임펄스 레이더 모듈(121)에 의해 감지된 사용자의 실제 호흡 패턴과, 유도 호흡 패턴 간의 차이를 측정할 수 있다.

[0028] 여기서, 제어부(180)는 스트레스 지수 산출부(170)가 사용자의 실제 호흡 패턴과 유도 호흡 패턴 간의 차이를 스트레스 지수의 산출에 반영하도록 스트레스 지수 산출부(170)를 제어할 수 있다.

[0029] 보다 구체적으로 설명하면, 호흡 평가부(131)는 실제 호흡 패턴과 유도 호흡 패턴에 기초하여, 기 설정된 측정 시간 동안의 호흡 이행률을 산출할 수 있다. 그리고, 제어부(180)는 스트레스 지수 산출부(170)가 호흡 이행률에 기초하여 스트레스 지수를 산출하도록 제어한다.

[0030] 여기서, 제어부(180)는 기 설정된 준비 시간 동안 호흡 평가부(131)의 호흡 평가 상태에 기초하여 유도 호흡 패턴을 산출하는 것을 예로 한다.

[0031] 보다 구체적으로 설명하면, 호흡 평가부(131)는 임펄스 레이더 모듈(121)의 감지 결과에 기초하여, 사용자의 분당 호흡수를 호흡 빈도로 산출할 수 있다. 또한, 호흡 평가부(131)는 상술한 준비 시간 동안의 호흡 빈도의 평균값을 평균 호흡 빈도로 산출할 수 있다.

[0032] 이 때, 제어부(180)는 측정 시간과 평균 호흡 빈도의 곱을 유도 호흡 패턴으로 산출할 수 있다. 즉, 준비 시간 동안의 평균 호흡 빈도가 15회이고, 측정 시간이 5분으로 설정된 것으로 간주하면, 5분 동안 매분 15회, 즉 5×15 = 75회의 호흡을 5분 동안 호흡하도록 유도 호흡 패턴이 산출 가능하게 된다.

[0033] 이 때, 제어부(180)는 5분 동안 동일한 호흡 간격으로, 또한 들숨과 날숨의 시간이 동일하도록 유도 호흡 패턴을 산출하도록 마련될 수 있다.

[0034] 또한, 제어부(180)는 평균 호흡 빈도를 산출할 때, 평균 호흡 빈도가 16회 이상인 경우, 15회를 평균 호흡 빈도로 산출할 수 있다. 이는 사용자가 최초 부스 본체(110)에 진입했을 때 호흡이 매우 빠른 경우, 이를 유도 호흡 패턴으로 사용하는 것을 방지하기 위한 방법이다.

[0035] 또한, 제어부(180)는 평균 호흡 빈도가 15회 이하일 때에는 [수학식 1]과 같이 평균 호흡 빈도를 산출할 수 있다.

[0036] [수학식 1]

[0037] 평균 호흡 빈도 = 분당 평균 호흡수 - | 분당 평균 호흡수 - 실시간 빈도 변화 최저값 | ×0.5

[0038] [수학식 1]에서 분당 평균 호흡수는 호흡 평가부(131)에 의해 산출된 준비 시간 동안의 평균 호흡 빈도이다. 호흡 평가부(131)는 준비 시간 동안 매초 단위로 호흡 빈도를 산출할 수 있으며, 실시간 빈도 변화 최저값은 매초 단위로 이전 초 단위에서의 호흡 빈도와의 차이값 중 가장 작은 값에 해당한다.

[0039] 한편, 호흡 평가부(131)는 측정 시간 동안 호흡 패턴 유사도와, 호흡 수 유사도를 산출하여, 이들의 가중치 합을 호흡 이행률로 산출할 수 있다.

[0040] 호흡 패턴 유사도는 유도 호흡 패턴과 실제 호흡 패턴 간의 들숨 피크와 날숨 피크 중 어느 하나의 시간차에 기초하여 산출된다. 유도 호흡 패턴의 들숨 피크, 즉 유도 들숨 피크와, 실제 호흡 패턴의 들숨 피크, 즉 실제 들숨 피크 간에 도 3에 도시된 바와 같이, 시간차가 발생하면, 호흡 평가부(131)는 두 피크 간의 시간차를 산출한

다.

[0041] 여기서, 제어부(180)는 도 3에 도시된 화면을 모니터(160)에 표시해줌으로써, 사용자가 유도 호흡 패턴을 따라 호흡 가능하게 할 수 있다.

[0042] 마찬가지로, 유도 호흡 패턴의 날숨 피크, 즉 유도 날숨 피크와, 실제 호흡 패턴의 날숨 피크, 즉 실제 날숨 피크 간에 도 3에 도시된 바와 같이, 시간차가 발생하면, 호흡 평가부(131)는 두 피크 간의 시간차를 산출한다.

[0043] 그리고, 호흡 평가부(131)는 들숨 피크 간의 시간차 또는 날숨 피크 간의 시간차를 이용하여 호흡 패턴 유사도를 산출하는데, 본 발명에서는 [수학식 2]와 같이 들숨 피크 간의 시간차를 이용하여 산출하는 것을 예로 한다.

[0044] [수학식 2]

[0045] 호흡 패턴 유사도 = ((100 - (| 유도 호흡 패턴의 한 호흡의 시간 - 실제 호흡 패턴의 한 호흡의 호흡 시간의 평균값 | / 유도 호흡 패턴의 한 호흡의 시간)×100)×0.7 + ((100 - (유도 들숨 피크와 실제 들숨 피크 간의 시간차의 평균값 / 유도 호흡 패턴의 한 호흡 시간)×100)×0.3)

[0046] 한편, 호흡 수 유사도는 유도 호흡 패턴의 호흡수와, 실제 호흡 패턴의 호흡수의 차이에 기초하여 산출된다. 본 발명에서는 [수학식 3]을 통해 호흡 수 유사도를 산출하는 것을 예로 하며, 이를 통해, 호흡 수 유사도와 같이 0~100 사이의 %값으로 산출 가능하게 된다.

[0047] [수학식 3]

[0048] 호흡 수 유사도 = 100 - (|유도 호흡 패턴의 호흡 수 - 실제 호흡 패턴의 호흡 수| / 유도 호흡 패턴의 호흡 수) × 100

[0049] 상기와 같은 방법으로 호흡 평가부(131)가 호흡 패턴 유사도와 호흡 수 유사도를 산출하게 되면, [수학식 4]와 같이 두 유사도의 가중치 합을 호흡 이행률로 산출하게 된다. [수학식 4]에서는 두 유사도의 가중치가 동일한 것을 예로 하고 있다.

[0050] [수학식 4]

[0051] 호흡 이행률 = 호흡 패턴 유사도×0.5 + 호흡 수 유사도×0.5

[0052] 상기와 같이, 호흡 평가부(131)에 의해 호흡 이행률이 산출되면, 스트레스 산출부(170)는 호흡 이행률을 기 설정된 복수의 스트레스 구간으로 구분하여, 각각의 스트레스 구간에 서로 다른 스트레스 지수를 부여하여 호흡 이행률에 따른 스트레스 지수를 산출하게 된다. 도 4는 본 발명에 따른 스트레스 지수를 측정하는 장치(100)에서 호흡 이행률에 따른 스트레스 지수의 예를 나타낸 도면이다.

[0053] 한편, 호흡 평가부(131)는 측정 시간 동안 들숨 시간과 날숨 시간의 차이를 들숨/날숨 차이값으로 산출할 수 있다. 그리고, 스트레스 지수 산출부(170)는 들숨/날숨 차이값을 기 설정된 복수의 스트레스 구간으로 구분하여 각각의 스트레스 구간에 서로 다른 스트레스 지수를 부여할 수 있다.

[0054] 그리고, 스트레스 지수 산출부(170)는 들숨/날숨 차이값에 따른 스트레스 지수를 산출하여, 들숨/날숨 차이값에 따른 스트레스 지수와 호흡 이행률에 따른 스트레스 지수를 합산하여 스트레스 지수 합산값을 산출할 수 있다.

[0055] 이 때, 스트레스 지수 산출부(170)는 기 설정된 기준 스트레스 지수에서 스트레스 지수 합산값을 뺀 값을 최종 스트레스 지수로 산출할 수 있다.

[0056] 보다 구체적으로 설명하면, 상술한 바와 같이, 호흡 이행률에 따른 스트레스 지수가 산출되면, 들숨/날숨 차이값에 따른 스트레스 지수가 산출된다. 들숨/날숨 차이값은 도 5에 도시된 바와 같이, 들숨 시간과 날숨 시간의 비율을 %로 나타낸 것으로, 각각의 구간에 스트레스 지수가 부여된다.

[0057] 이 때, 스트레스 지수 산출부(170)는 기준 스트레스 지수로 100을 설정하고, 두 스트레스 지수의 합산값을 100에서 빼게 되면, 최종적인 스트레스 지수가 산출 가능하게 된다. 즉 최종 스트레스 지수가 낮아질수록 스트레스가 높아지는 형태가 된다.

[0058] 한편, 호흡 평가부(131)는 측정 시간 동안 상술한 바와 같이, 매 초 단위로 호흡 빈도를 산출할 수 있는데, 이를 이용하여 측정 시간 동안 호흡 빈도의 빈도 변화 횟수를 산출할 수 있다.

[0059] 그리고, 스트레스 지수 산출부(170)는 빈도 변화 횟수에 따른 스트레스 지수를 산출하여 스트레스 지수 합산값에 반영하게 된다. 이를 통해 호흡 빈도가 변하는 경우 이를 스트레스 지수에 반영시킴으로써, 사람의 스트레스

정도에 따라 변화하는 호흡의 다양한 형태 변화를 스트레스 지수에 반영할 수 있게 된다. 도 6은 본 발명에 따른 스트레스 지수를 측정하는 장치(100)에서 빈도 변화 횟수에 따른 스트레스 지수의 예를 나타낸 도면이다.

[0060] 다시, 도 1을 참조하여 설명하면, 본 발명에 따른 스트레스 지수를 측정하는 장치(100)는 카메라 모듈(122)과 표정 평가부(132)를 더 포함할 수 있다.

[0061] 카메라 모듈(122)은 사용자의 전방에 설치되어 사용자의 얼굴을 촬영한다. 그리고, 표정 평가부(132)는 카메라 모듈(122)에 의해 촬영된 사용자의 얼굴 이미지에 기초하여, 사용자의 표정을 평가한다.

[0062] 여기서, 제어부(180)는 사용자가 밝은 표정을 짓도록 유도한 상태에서, 카메라 모듈(122)이 사용자의 얼굴을 촬영하도록 제어할 수 있다. 예컨대, 제어부(180)는 스피커와 같은 음성 출력부(152)를 통해 '밝은 표정을 지어보세요'와 같은 안내 메시지를 출력하거나, 모니터(160)에 '밝은 표정을 지어보세요'와 같은 문자를 표시할 수 있다.

[0063] 그리고, 표정 평가부(132)는 카메라 모듈(122)에 의해 촬영된 사용자의 얼굴 영상과 밝은 표정 간의 차이값을 표정 정확도로 산출할 수 있다. 또한, 표정 평가부(132)는 기 설정된 기준 정확도까지 사용자의 표정이 올라가는데 소요되는 시간을 표정 반응 속도로 산출할 수 있다.

[0064] 이 때, 스트레스 지수 산출부(170)는 현재 단계의 표정 정확도가 초기 단계의 표정 정확도보다 큰 경우 스트레스 지수 합산값에 기 설정된 음의 스트레스 지수를 반영할 수 있다. 또한, 스트레스 지수 산출부(170)는 현재 단계의 표정 정확도가 초기 단계의 표정 정확도보다 작은 경우 스트레스 지수 합산값에 기 설정된 양의 스트레스 지수를 반영할 수 있다.

[0065] 마찬가지로, 스트레스 지수 산출부(170)는 현재 단계의 표정 반응 속도가 초기 단계의 표정 반응 속도보다 큰 경우 상기 스트레스 지수 합산값에 기 설정된 음의 스트레스 지수를 반영하고, 현재 단계의 표정 반응 속도가 초기 단계의 표정 반응 속도보다 작은 경우 스트레스 지수 합산값에 기 설정된 양의 스트레스 지수를 반영할 수 있다.

[0066] 이를 통해, 사용자의 현재 표정으로 스트레스 여부를 판단하여, 이를 스트레스 지수 산출에 반영할 수 있게 된다.

[0067] 한편, 본 발명에 따른 스트레스 지수를 측정하는 장치(100)는 사용자의 체온을 감지하는 체온 측정부(123)를 더 포함할 수 있다.

[0068] 이 때, 스트레스 지수 산출부(170)는 체온 측정부(123)에 의해 감지된 체온이 측정 시간 동안 올라간 경우, 기 설정된 음의 스트레스 지수를 스트레스 지수 합산값에 반영할 수 있다. 이를 통해, 사용자의 체온 변화를 스트레스 지수에 반영함으로써, 보다 정확한 스트레스 지수의 측정이 가능하게 된다.

[0069] 비록 본 발명의 몇몇 실시예들이 도시되고 설명되었지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 당업자라면 본 발명의 원칙이나 정신에서 벗어나지 않으면서 본 실시예를 변형할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 발명의 범위는 첨부된 청구항과 그 균등물에 의해 정해질 것이다.

부호의 설명

[0070] 100 : 스트레스 지수를 측정하는 장치

121 : 임펄스 레이더 모듈

122 : 카메라 모듈 123 : 체온 측정부

131 : 호흡 평가부 132 : 표정 평가부

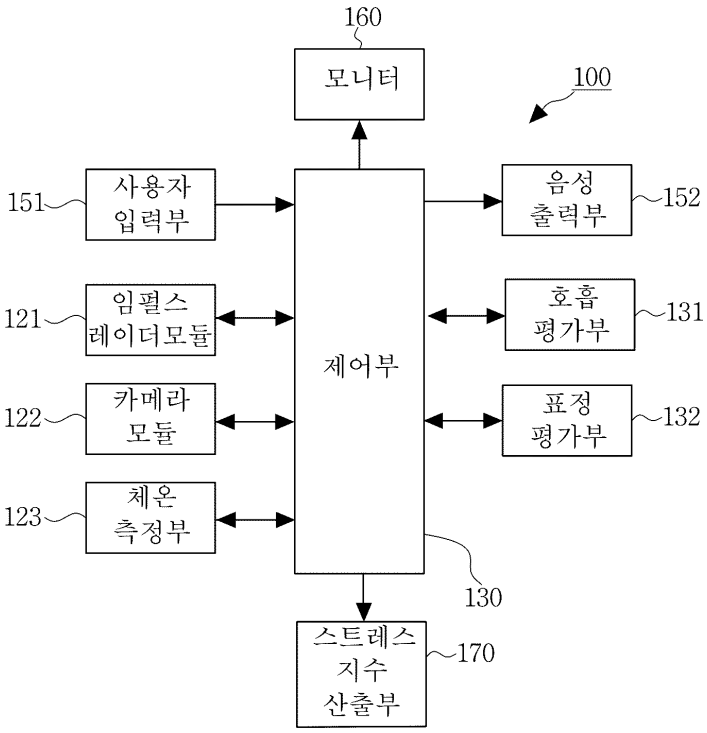
151 : 사용자 입력부 152 : 음성 출력부

160 : 모니터 170 : 스트레스 지수 산출부

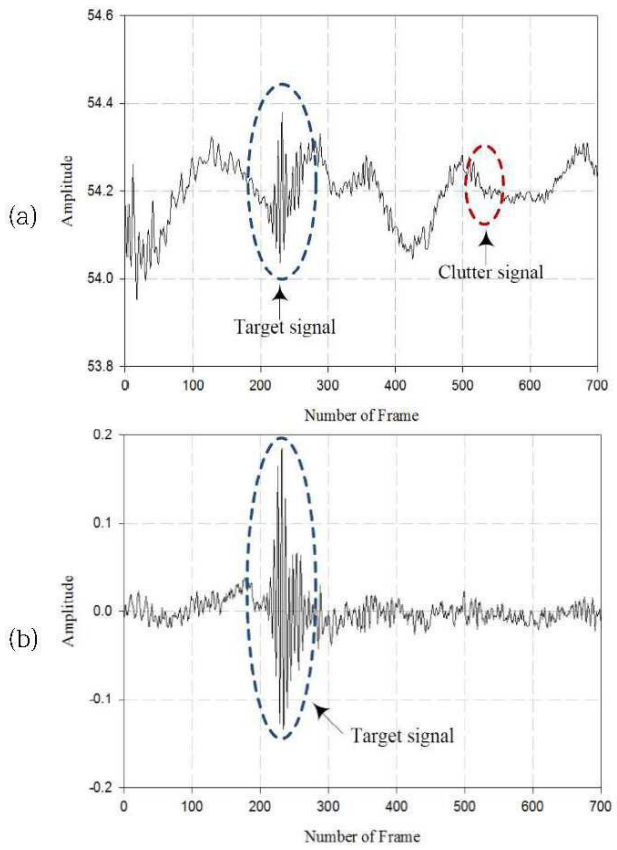
180 : 제어부

도면

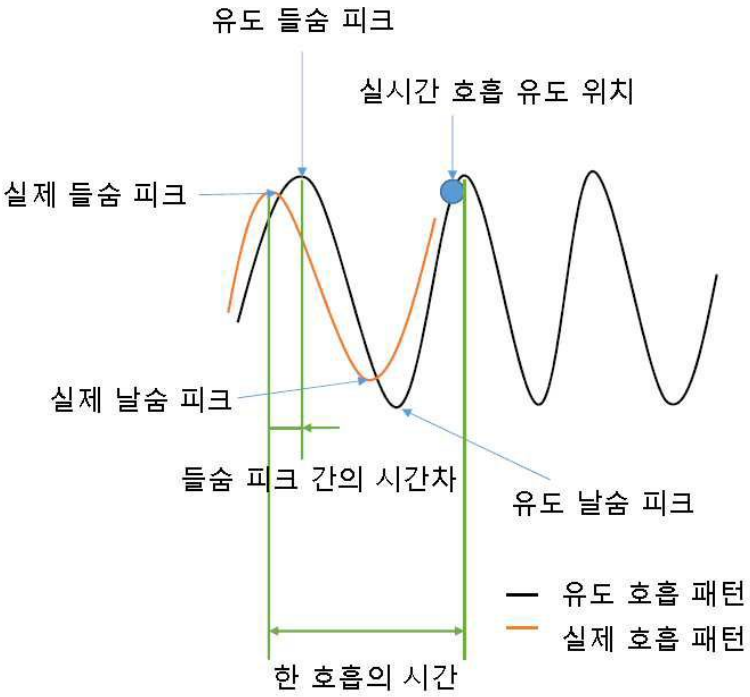
도면1


160
모니터
100
151
사용자
입력부
음성
출력부
152
121
임펄스
레이더모듈
호흡
평가부
131
제어부
122
카메라
모듈
표정
평가부
132
123
체온
측정부
130
스트레스
지수
산출부
170

도면2


(a)
Amplitude
54.6
54.4
54.2
54.0
53.8
Target signal
Clutter signal
0
100
200
300
400
500
600
700
Number of Frame
(b)
Amplitude
0.2
0.1
0.0
-0.1
-0.2
Target signal
Number of Frame

도면3



도면4

호흡 이행률	스트레스 지수
100~98%,	0
~96%,	2
~94%,	4
~92%,	6
~90%,	8
~88%,	10
~86%,	12
86%미만	14

도면5

들숨/날숨 차이값	스트레스 점수
100~98%,	0
~96%,	1
~94%,	2
~92%,	3
~90%,	4
~88%,	5
~86%,	6
86%미만	7

도면6

빈도 변화 횟수	스트레스 지수
0 회	0
1 회	1
2 회	2
3 회	3
4 회	4
5 회 이상	5