



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0130527
(43) 공개일자 2020년11월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G16H 20/70 (2018.01) A61B 5/00 (2006.01)
A61B 5/16 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G16H 20/70 (2018.01)
A61B 5/165 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0053419
(22) 출원일자 2019년05월08일
심사청구일자 2019년05월08일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
조철현
서울특별시 성북구 인촌로 73 (안암동5가, 고려대병원)
(74) 대리인
특허법인 다해

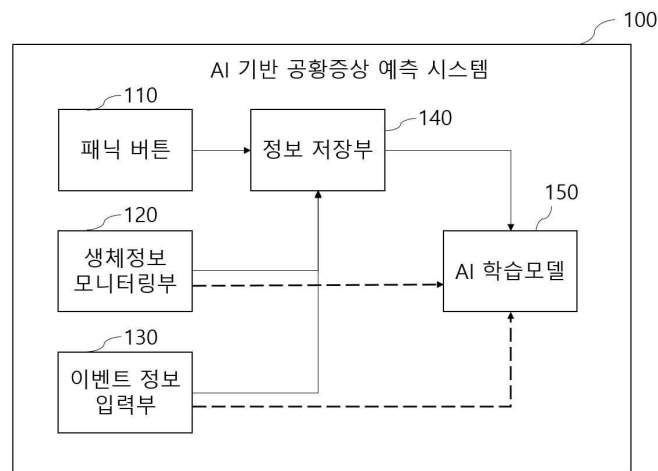
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 AI 기반 공황증상 예측 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 AI 기반 공황증상 예측 시스템은, 환자의 생체정보를 모니터링하는 생체정보 모니터링부; 상기 환자의 생활패턴 이벤트 정보를 입력받는 이벤트 정보 입력부; 상기 환자가 공황증상 또는 공황유사 증상 경험시에 작동하도록 구비되는 패닉버튼; 상기 환자에 의한 패닉버튼 입력신호가 감지되면, 상기 입력신호의 발생시점 전후의 기 설정된 기간 동안의 생체정보 및 생활패턴 이벤트 정보를 기록하는 정보 저장부; 및 기록된 상기 생체정보 및 생활패턴 이벤트 정보를 이용하여 학습되며, 실시간으로 입력된 생체정보 및 생활패턴 이벤트 정보를 이용하여 상기 환자의 공황증상의 발생을 예측하는 AI 학습모델을 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 5/4094 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	R1725442
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	(원천)과학기술인문융합연구사업
연구과제명	정신건강 관리 가상현실 솔루션 개발을 위한 정신-심리 연구
기 여 율	1/1
과제수행기관명	고려대학교
연구기간	2017.11.01 ~ 2020.07.31

명세서

청구범위

청구항 1

환자의 생체정보를 모니터링하는 생체정보 모니터링부;

상기 환자의 생활패턴 이벤트 정보를 입력받는 이벤트 정보 입력부;

상기 환자가 공황증상 또는 공황유사증상 경험시에 작동하도록 구비되는 패닉버튼;

상기 환자에 의한 패닉버튼 입력신호가 감지되면, 상기 입력신호의 발생시점 전후의 기 설정된 기간 동안의 생체정보 및 생활패턴 이벤트 정보를 기록하는 정보 저장부; 및

기록된 상기 생체정보 및 생활패턴 이벤트 정보를 이용하여 학습되며, 실시간으로 입력된 생체정보 및 생활패턴 이벤트 정보를 이용하여 상기 환자의 공황증상의 발생을 예측하는 AI 학습모델을 포함하는 AI 기반 공황증상 예측 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 생체정보는 상기 환자의 활동량, 심박수, 체온 또는 주변온도, 혈압, 호흡, 피부전도, 산소포화도, 뇌파, 손떨림 정보 중 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 AI 기반 공황증상 예측 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 생활패턴 이벤트 정보는 스트레스의 유무와 정도, 수면-각성 패턴, 수면의 양과 질, 음주의 유무와 정도, 흡연의 유무와 정도, 식이 패턴, 카페인 관련물질 섭취의 유무와 정도, 여성의 경우 생리의 유무와 시기, 기분 및 에너지의 변화 중 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 AI 기반 공황증상 예측 시스템.

청구항 4

환자의 생체정보를 모니터링하는 단계;

상기 환자의 생활패턴 이벤트 정보를 입력받는 단계;

상기 환자에 의한 패닉버튼 입력신호가 감지되면, 상기 입력신호의 발생시점 전후의 기 설정된 기간 동안의 생체정보 및 생활패턴 이벤트 정보를 기록하는 단계;

기록된 상기 생체정보 및 생활패턴 이벤트 정보를 이용하여 AI 학습모델을 학습시키는 단계; 및

학습된 AI 학습모델을 통해 실시간으로 입력된 생체정보 및 생활패턴 이벤트 정보를 이용하여 상기 환자의 공황증상의 발생을 예측하는 단계를 포함하는 AI 기반 공황증상 예측 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 생체정보는 상기 환자의 활동량, 심박수, 체온 또는 주변온도, 혈압, 호흡, 피부전도, 산소포화도, 뇌파, 손떨림 정보 중 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 AI 기반 공황증상 예측 방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 생활패턴 이벤트 정보는 스트레스의 유무와 정도, 수면-각성 패턴, 수면의 양과 질, 음주의 유무와 정도, 흡연의 유무와 정도, 식이 패턴, 카페인 관련 물질 섭취의 유무와 정도, 여성의 경우 생리의 유무와 시기, 기분 및 에너지의 변화 중 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 AI 기반 공황증상 예측 방법.

청구항 7

제 4 항에 있어서, 상기 AI 학습모델을 학습시키는 단계는,

상기 생체정보 및 생활패턴 이벤트 정보를 기 설정된 형태로 재가공한 데이터를 이용하여 상기 AI 학습모델을 학습시키는 것을 특징으로 하는 AI 기반 공황증상 예측 방법.

청구항 8

제 4 항에 있어서, 상기 공황증상의 발생을 예측하는 단계는,

상기 학습된 AI 학습모델을 통해 상기 환자에 대해 공황증상 유발요인을 분석하는 것을 특징으로 하는 AI 기반 공황증상 예측 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 공황증상의 발생을 예측하는 단계는,

상기 공황증상 유발요인을 기초로 상기 환자에게 치료 가이드를 제시하는 것을 특징으로 하는 AI 기반 공황증상 예측 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 AI 기반 공황증상 예측 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 공황발작(Panic attack)은 갑작스럽게 발생하는 극도의 공포감으로 현대인들이 흔히 경험하는 정신과적 증상 중 하나이며, 공황증상을 비롯한 다양한 상태에서 경험할 수 있다.

[0003] 이를 치료하기 위한 치료법으로 크게 정신치료 및 약물치료의 두 가지 치료법을 사용한다.

[0004] 정신치료는 인지행동치료를 사용하는 것으로, "불안에 대한 자신의 반응을 관찰한다./자신의 반응을 변화시킬 전반적인 계획을 세운다./무엇이 공황발작의 증상을 일으키는지 알아본다./신체반응을 조절하는 방법을 배운다./자신의 생각을 분석하는 방법을 배운다./예측할 수 없었던 것을 예측할 수 있게 된다./공황발작 때 느끼는 감각을 인위적으로 만들어내는 방법을 배운다. (자극 감응 훈련)/공황발작이 일어나지 않을까 무서워 피하던 상황을 극복해 나간다. (광장 공포증의 극복)/약에 대해 알아본다./자기평가 유지 계획을 수립하고 실천한다." 등의 내용으로 구성된다. 그러나, 이와 같은 인지행동치료는 공황발작이 없는 상태에서 과거 경험했던 공황발작을 기억하거나 상상하면서 진행해야 하며, 증상의 객관화나 원인을 파악하는 것, 그리고 신체반응을 실시간으로 관찰하고 조절하는 것 등에 한계가 있다.

[0005] 약물치료는 그 효과가 상당하지만, 장기투약에 대한 부담이 있으며 결국에는 인지행동치료적인 접근을 통해서 약물을 줄이거나 끊고 스스로 조절하게끔 하는 것이 좋은 치료적 과정이라 할 수 있다.

[0006] 최근에는, 공황발작시의 생리적 변화를 센서에 의해 측정 및 분석하고 이에 적합한 치료 콘텐츠를 제공하는 기술이 제안된 바 있다.

[0007] 그러나, 공황발작의 인지행동치료에 있어서의 한계점, 즉 개인별로 상이한 공황발작의 유발 원인을 파악할 수 있도록 하는 기술은 부재한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 따라서, 당해 기술분야에서는 개인별로 상이한 공황발작의 유발 원인을 파악하여 공황증상을 사전에 예측하기 위한 방안이 요구되고 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명의 일 실시예는 AI 기반 공황증상 예측 시스템을 제공한다.

[0010] 상기 AI 기반 공황증상 예측 시스템은, 환자의 생체정보를 모니터링하는 생체정보 모니터링부; 상기 환자의 생활패턴 이벤트 정보를 입력받는 이벤트 정보 입력부; 상기 환자가 공황증상 또는 공황유사증상 경험시에 작동하도록 구비되는 패닉버튼; 상기 환자에 의한 패닉버튼 입력신호가 감지되면, 상기 입력신호의 발생시점 전후의 기 설정된 기간 동안의 생체정보 및 생활패턴 이벤트 정보를 기록하는 정보 저장부; 및 기록된 상기 생체정보 및 생활패턴 이벤트 정보를 이용하여 학습되며, 실시간으로 입력된 생체정보 및 생활패턴 이벤트 정보를 이용하여 상기 환자의 공황증상의 발생을 예측하는 AI 학습모델을 포함할 수 있다.

[0012] 또한, 본 발명의 다른 실시예는 AI 기반 공황증상 예측 방법을 제공한다.

[0013] 상기 AI 기반 공황증상 예측 방법은, 환자의 생체정보를 모니터링하는 단계; 상기 환자의 생활패턴 이벤트 정보를 입력받는 단계; 상기 환자에 의한 패닉버튼 입력신호가 감지되면, 상기 입력신호의 발생시점 전후의 기 설정된 기간 동안의 생체정보 및 생활패턴 이벤트 정보를 기록하는 단계; 기록된 상기 생체정보 및 생활패턴 이벤트 정보를 이용하여 AI 학습모델을 학습시키는 단계; 및 학습된 AI 학습모델을 통해 실시간으로 입력된 생체정보 및 생활패턴 이벤트 정보를 이용하여 상기 환자의 공황증상의 발생을 예측하는 단계를 포함할 수 있다.

[0015] 덧붙여 상기한 과제의 해결수단은, 본 발명의 특징을 모두 열거한 것이 아니다. 본 발명의 다양한 특징과 그에 따른 장점과 효과는 아래의 구체적인 실시형태를 참조하여 보다 상세하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 효과

[0016] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 공황발작시에 해당 시점 전후의 생리적 변화를 다양한 센서를 이용하여 측정 및 분석하여 객관적으로 평가하도록 할 수 있다.

[0017] 또한, 심리적 및 행동적 양상을 지속적이고 실시간으로 파악하면서 공황증상의 유발/악화 요인을 환자 스스로 발견하고 교정할 수 있도록 도울 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 AI 기반 공황증상 예측 시스템의 구성도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 AI 기반으로 공황증상을 예측하기 위한 정보를 수집하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 AI 기반 공황증상 예측 방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 다만, 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되

는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 도면 전체에 걸쳐 동일한 부호를 사용한다.

- [0020] 덧붙여, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 '연결'되어 있다고 할 때, 이는 '직접적으로 연결'되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 '간접적으로 연결'되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 구성요소를 '포함'한다는 것은, 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 AI 기반 공황증상 예측 시스템의 구성도이다.
- [0023] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 AI 기반 공황증상 예측 시스템(100)은 환자가 공황증상 또는 공황유사증상 경험시에 작동하도록 구비되는 패닉 버튼(110), 환자의 생체정보를 모니터링하는 생체정보 모니터링부(120), 환자의 생활패턴 이벤트 정보를 입력받는 이벤트 정보 입력부(130), 환자에 의한 패닉버튼 입력신호가 감지되면, 입력신호의 발생시점 전후의 기 설정된 기간 동안의 생체정보 및 생활패턴 이벤트 정보를 기록하는 정보 저장부(140) 및 기록된 상기 생체정보 및 생활패턴 이벤트 정보를 이용하여 학습되며, 실시간으로 입력된 생체정보 및 생활패턴 이벤트 정보를 이용하여 환자의 공황증상의 발생을 예측하는 AI 학습모델(150)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0024] 도 1에 도시된 AI 기반 공황증상 예측 시스템(100)은 생체정보 모니터링 수단, 정보 입력 수단, 정보 저장 수단 및 학습 엔진을 구비하는 프로세싱 장치에 의해 구현될 수 있다.
- [0025] 또한, 도 1에 도시된 AI 기반 공황증상 예측 시스템(100)에 의해 AI 기반으로 공황증상을 예측하는 방법은 도 2 및 도 3을 참조하여 구체적으로 설명한다.
- [0027] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 AI 기반으로 공황증상을 예측하기 위한 정보를 수집하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0028] 도 2를 참조하면, 예를 들어 환자의 생체정보로서 심박수(Heart Rate) 및 활동량(Activity)을 지속적으로 모니터링하고, 환자의 생활패턴 이벤트 정보로서 수면 시간(Sleep) 및 카페인 관련 물질 섭취(Caffeine), 음주와 흡연 정보, 스트레스 관련 사건 정보 등을 입력받을 수 있다.
- [0029] 한편, 환자가 공황증상 또는 공황유사증상 경험시에 패닉 버튼(Panic button)을 작동시키면(예를 들어, 버튼 누름 동작 또는 스마트폰 위젯 버튼), 해당 시점 전후의 기 설정된 기간 동안의 생체정보 및 생활패턴 이벤트 정보를 기록 및 학습함으로써, 개인별로 상이한 공황증상 유발요인을 파악하고 이를 기초로 이후 입력되는 생체정보 및 생활패턴 이벤트 정보를 이용하여 공황증상 발생을 예측할 수 있다.
- [0031] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 AI 기반 공황증상 예측 방법의 흐름도이다.
- [0032] 도 3을 참조하면, 우선, 환자의 생체정보를 모니터링할 수 있다(S310). 여기서, 생체정보는 환자의 활동량, 심박수, 온도(체온 또는 주변온도), 혈압, 호흡, 피부전도, 산소포화도, 뇌파, 손떨림 정보 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0033] 일 예에 따르면, 웨어러블 장치(wearable device) 또는 스마트폰에 구비된 센서 등을 통해서 생체정보를 모니터링할 수 있다.
- [0034] 이 경우, 공황증상의 발생 유무와 상관없이 가능한 많은 생체정보를 지속적으로 실시간으로 모니터링할 수 있다. 이 후, AI 학습모델을 학습시키기 위해 후향적으로 다양한 시간 구간(time-window)을 정하여 학습 데이터로 기록할 수 있다.
- [0036] 또한, 환자의 생활패턴 이벤트 정보를 입력받을 수 있다(S320). 여기서, 생활패턴 이벤트 정보는 스트레스의 유무와 정도, 수면-각성 패턴, 수면의 양과 질, 음주의 유무와 정도, 흡연의 유무와 정도, 식이 패턴, 카페인 관련 물질(예를 들어 커피 등) 섭취의 유무와 정도, 생리의 유무와 시기(여성의 경우), 기분과 에너지의 변화 중

하나 이상을 포함할 수 있다.

- [0037] 일 예에 따르면, 스마트폰에 설치되는 애플리케이션을 통해 상술한 바와 같은 생활패턴 이벤트 정보를 입력받을 수 있다. 예를 들어, 애플리케이션은 간단한 입력 기록을 할 수 있는 일기 형태로서 제공될 수 있으며, 복잡한 문장 기술보다는 선택형 및 단답형의 형태로 생활패턴 이벤트 정보를 입력할 수 있도록 구현될 수 있다. 이를 통해 생활패턴 이벤트 정보를 손쉽게 간편하게 입력하도록 할 수 있다.
- [0039] 이후, 패닉버튼 입력신호가 감지되면, 해당 시점 전후의 일정 기간 동안의 생체정보 및 이벤트 정보를 기록할 수 있다(S330). 여기서, 패닉버튼이란 환자가 공황증상 또는 공황유사증상을 경험하는 경우 누르도록 구비되는 것이다. 예를 들어, 패닉버튼은 웨어러블 장치에 구비되는 버튼, 스마트폰의 버튼 등으로 구현되거나, 스마트폰의 위젯 버튼과 같이 소프트웨어적으로 구현될 수 있으며, 환자가 공황증상 또는 공황유사증상 경험시에 단순한 작동으로 공황발작 전후의 생체정보 및 이벤트 정보를 기록하도록 할 수 있다.
- [0040] 이처럼, 환자가 패닉버튼을 작동함에 따라 패닉버튼 입력신호가 감지되면, 해당 시점을 기준으로 전후의 일정 기간 동안의 생체정보 및 이벤트 정보를 기록할 수 있다.
- [0041] 예를 들어, 이와 같이 별도로 기록된 생체정보 중 패닉버튼 작동 전후의 5분, 총 10분(Peri-panic period)의 정보를 분석함으로써, 공황발작시의 특징적인 생체정보의 변화와 정상적으로 유지되는 생체정보 등을 파악할 수 있다.
- [0043] 이후, 기록된 생체정보 및 이벤트 정보를 이용하여 AI 학습모델을 학습시킬 수 있다(S340).
- [0044] 일 예에 따르면, 환자가 패닉버튼을 작동한 시점을 기준으로 기 설정된 기간(예를 들어, 패닉버튼 작동 전 24~48 시간 등) 동안 기록된 생체정보 및 이벤트 정보를 이용하여 AI 학습모델을 학습시킴으로써, 해당 환자에 대해 공황발작을 유발시키는 특징적인 기여요인을 구별하도록 하여, 공황증상 발생의 예측을 위해 중요한 데이터로 활용할 수 있다.
- [0045] 여기서, AI 학습모델은 머신러닝(Machine Learning), 딥러닝(Deep Learning) 등과 같이 통상의 기술자에게 공지된 다양한 학습 기법이 선택 적용될 수 있으며, 본 발명이 특정 학습 기법으로 제한되는 것은 아니다.
- [0046] 또한, 생체정보 및 이벤트 정보는 AI 학습모델을 학습시키기 위해 다양한 형태로 재가공될 수 있다. 예를 들어, 활동량은 주간 활동량과 야간(일몰 후)의 활동량으로 나뉘어 재가공할 수 있다. 또한, 심박수는 일주기 리듬으로 변환하여 재가공할 수 있다. 이 밖에도, 특정 시간 구간을 기준으로 해당 시기 동안의 변인들을 재가공할 수도 있다.
- [0047] 이를 통해, 기록된 생체정보 및 이벤트 정보, 기록된 정보들을 재가공한 정보, 및 특정 시간 구간 동안의 정보 등이 AI 학습모델의 학습 데이터로 사용될 수 있다.
- [0049] 이후, 학습된 AI 학습모델을 통해 해당 환자의 공황증상의 발생을 예측할 수 있다(S350). 여기서, 학습된 AI 학습모델은 해당 환자에 대해 공황발작을 유발시키는 특징적인 기여요인을 구별할 수 있다. 따라서, 학습된 AI 학습모델을 통해 실시간으로 입력된 환자의 생체정보 및 생활패턴 이벤트 정보를 이용하여 환자의 공황증상의 발생을 예측하고, 그에 적합한 치료정보 등을 제공해 줄 수 있다.
- [0050] 예를 들어, 한 환자의 생체정보 및 생활패턴 이벤트 정보를 이용하여 AI 학습모델을 학습시킴에 따라서, 해당 환자에 공황발작을 유발시키는 요인이 기여도 순으로 전날의 알코올 또는 카페인 섭취, 전날의 수면 부족 그리고 무리한 운동(예를 들어 활동량 및 심박수 20%이상 급격한 증가)로 분석이 될 수 있다. 이 경우, 실시간으로 입력된 환자의 생체정보 및 생활패턴 이벤트 정보를 입력받아 공황증상의 발생을 예측할 수 있다. 뿐만 아니라, 분석 결과를 기초로 해당 환자에게 알코올 또는 카페인 섭취의 제한, 하루 8시간 이상의 수면, 운동의 종류 및 패턴의 코칭 등의 가이드를 제시할 수 있으며, 이와 같은 가이드는 공황발작을 예방할 수 있는 구체적인 현실적인 치료적 가이드로 작용할 수 있다.
- [0052] 상술한 바와 같은 본 발명의 실시예에 따르면, 예기불안으로 인해 일상생활의 어려움을 겪고 이로 인해 공황증

상의 악화를 경험하는 사람들에게 과학적이고 예측 가능한 솔루션을 제공함으로써, 인지적 오류를 자연스럽게 개선하고 불필요한 자극의 왜곡된 해석을 지양하며 확실한 근거에 기반하여 공황증상 예방 전략을 짜고 실행하도록 할 수 있다. 또한, 단순한 예측으로서뿐만 아니라 치료적으로 활용할 수 있는 시스템으로 적용할 수도 있다.

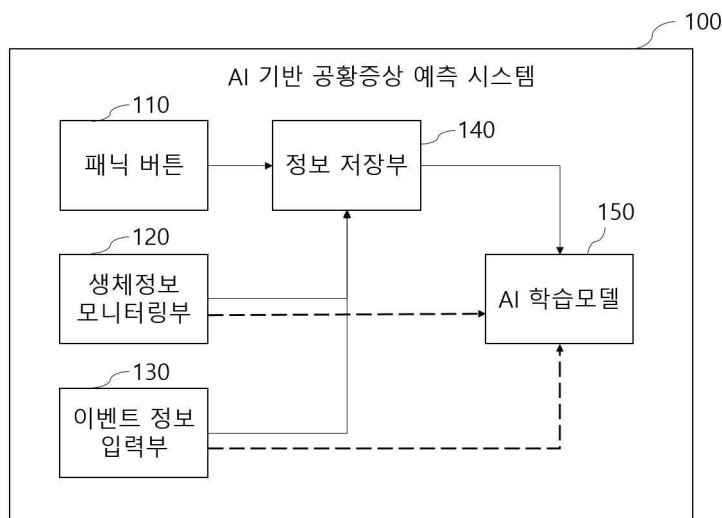
[0054] 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명에 따른 구성요소를 치환, 변형 및 변경할 수 있다는 것이 명백할 것이다.

부호의 설명

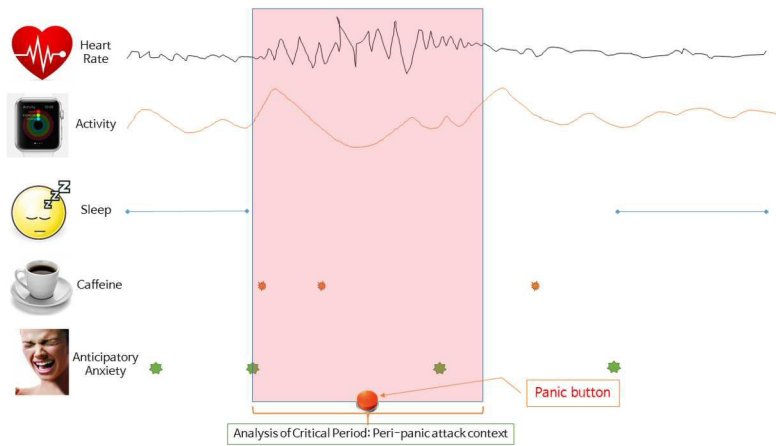
[0055] 100: AI 기반 공황증상 예측 시스템
110: 패닉 버튼
120: 생체정보 모니터링부
130: 이벤트 정보 입력부
140: 정보 저장부
150: AI 학습모델

도면

도면1



도면2



도면3

