



■ 기술명 : 생체신호 기반 정신건강 VR/AR 플랫폼 기술 (Bio-signal based mental health VR/AR platform technology)

산업기술분류	정보통신/디지털콘텐츠/가상현실, 300902
Key-word(국문)	가상/증강현실, 정신건강, 생체신호, 자가 진단, 자가 치유
Key-word(영문)	VR/AR, Mental Health, Bio-signal, Self Diagnosis, Self Healthcare

■ 기술의 개요

- (배경) 국민정신건강 증진을 위하여 우울증(MDD), 주의결핍장애(ADHD), 경도인지장애(MCI), 힐링/명상, 외상 후 스트레스장애(PTSD) 등의 정신건강 증진을 위한 VR/AR 기능성 콘텐츠 전시를 통해 기능성 콘텐츠 분야의 문화산업 발전을 도모하고, 국내 정신건강 기능성 VR/AR 콘텐츠 개발에 다중 생체데이터 연동 및 효과적 콘텐츠 생산을 위한 가이드 역할을 수행
- (개요) 생체데이터 측정용 무선 VR/AR HMD 및 뇌/인지과학적 정신건강 증진 기능성 콘텐츠와 개인 맞춤형 서비스가 가능한 플랫폼 기술
 - 생체데이터 기반의 VR/AR HMD 및 플랫폼 구축에 대한 국내 기술 확보를 통하여 VR/AR 분야에 폭넓은 활용 가능
 - 현대 사회 질병 부담 비율 중 12% 이상(WTO)을 차지하는 정신건강에 대한 VR/AR 기반의 접근성, 몰입성, 효과성 높은 서비스 제공을 통하여 조기 개입 및 예방, 자가 진단/치유 등 국민정신건강 증진에 기여

< 기술 개요도 >





■ 기술의 구현수준(TRL)

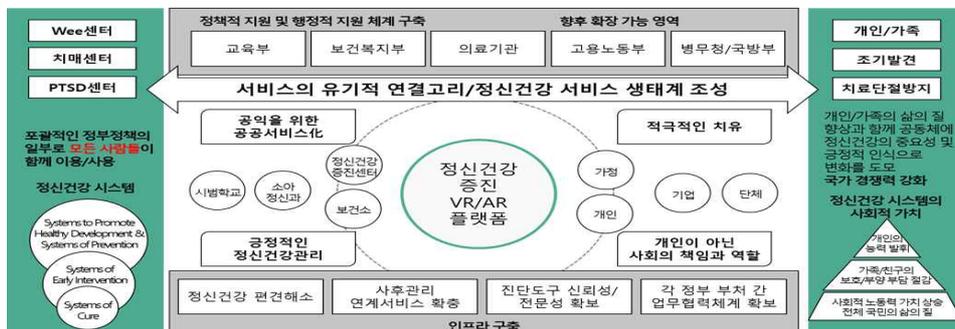


■ 기술의 장점(경쟁기술과의 차별성)

- Contents(콘텐츠)
 - 힐링/명상/MDD/ADHD/MCI 등 임상 효과성 검증 기반 국내 최초 5대 정신건강 증진용 VR/AR 기능성 콘텐츠
- Platform(플랫폼)
 - 다중 생체데이터에 대한 딥러닝 학습 기반 개인 맞춤형 서비스를 위한 데이터/콘텐츠 관리 플랫폼
- Network(네트워크)
 - EEG/ECG/EMG/EOG 등 생체데이터 및 시선/동공/제스처 자동 추출/분석을 통한 무선 전송 통합인터페이스
- Device(디바이스)
 - 다양한 VR/AR HMD와 동시 착용이 가능한 독립형 및 홀로렌즈 일체형 생체데이터 측정용 무선 VR/AR HMD 개발

■ 활용범위 및 응용분야

- 문화, 스포츠, 관광, 영상 산업과 융합된 문화콘텐츠 산업의 신성장동력으로 정신건강(Mental Health) 산업 분야 선도
- 정신건강의 중요성, 긍정적 인식 변화 등 정신건강 서비스 및 국가 경쟁력 강화 중요한 역할 기대





■ 지식재산권 현황

구분	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)
특허	생체신호 센서 기반 정신질환 진단 및 치유를 위한 바이오피드백 시스템 및 방법	10-2018-0159191 (2018.12.11.)	10-2020598 (2019.09.04.)
특허	가상현실을 이용한 학습장애 진단/치유장치 및 그 방법	10-2016-0170477 (2016.12.14.)	
특허	가상/증강현실 콘텐츠 및 생체신호에 기반한 정신질환 진단 및 치유를 위한 바이오피드백 방법	10-2019-0065489 (2019.06.03.)	



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0068611
(43) 공개일자 2018년06월22일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>A61M 21/00</i> (2006.01) <i>A61B 5/00</i> (2006.01)
 <i>A61B 5/01</i> (2006.01) <i>A61B 5/024</i> (2006.01)
 <i>A61B 5/053</i> (2006.01) <i>A61B 5/11</i> (2006.01)
 <i>A61B 5/16</i> (2006.01) <i>G06Q 50/10</i> (2012.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>A61M 21/00</i> (2013.01)
 <i>A61B 5/01</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2016-0170477
 (22) 출원일자 2016년12월14일
 심사청구일자 없음</p> | <p>(71) 출원인
 전자부품연구원
 경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)</p> <p>(72) 발명자
 장민혁
 광주광역시 광산구 수등로 287 신가부영아파트
 110-1101
 김치중
 서울특별시 마포구 새터산14길 9, 1층</p> <p>(74) 대리인
 정종욱, 진천웅</p> |
|--|--|

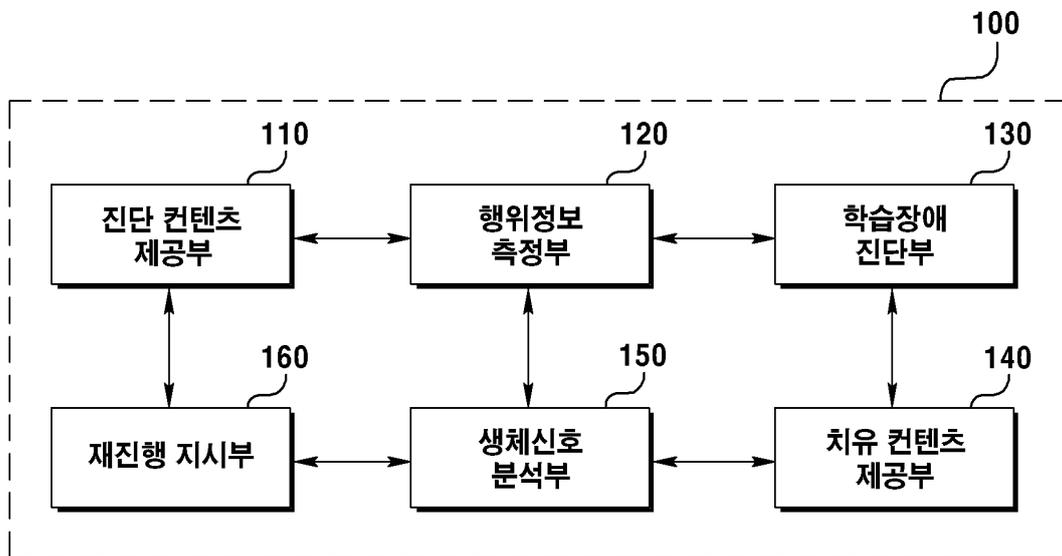
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **가상현실을 이용한 학습장애 진단/치유장치, 및 그 방법**

(57) 요약

가상현실을 이용한 학습장애 진단/치유장치, 및 그 방법이 개시된다. 본 발명에 따른 가상현실을 이용한 학습장애 진단/치유장치는, 사용자에게 영상 및 음향을 포함하는 가상현실의 진단 콘텐츠를 제공하는 진단 콘텐츠 제공부; 가상현실의 콘텐츠에 반응하는 사용자의 행위정보를 측정하는 행위정보 측정부; 측정된 행위정보를 분석하며, 분석된 행위정보에 기초하여 학습장애 여부를 진단하는 학습장애 진단부; 및 학습장애 진단부에 의해 학습장애가 진단되면, 사용자에게 영상 및 음향을 포함하는 가상현실의 치유 콘텐츠를 제공하는 치유 콘텐츠 제공부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 5/02405 (2013.01)

A61B 5/0531 (2013.01)

A61B 5/11 (2013.01)

A61B 5/16 (2013.01)

A61B 5/742 (2013.01)

G06Q 50/10 (2015.01)

A61M 2021/0027 (2013.01)

A61M 2021/005 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

사용자에게 영상 및 음향을 포함하는 가상현실의 진단 콘텐츠를 제공하는 진단 콘텐츠 제공부;

상기 진단 콘텐츠에 반응하는 상기 사용자의 행위정보를 측정하는 행위정보 측정부;

측정된 상기 행위정보를 분석하며, 분석된 상기 행위정보에 기초하여 학습장애 여부를 진단하는 학습장애 진단부; 및

상기 학습장애 진단부에 의해 학습장애가 진단되면, 상기 사용자에게 영상 및 음향을 포함하는 가상현실의 치유 콘텐츠를 제공하는 치유 콘텐츠 제공부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 가상현실을 이용한 학습장애 진단/치유 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

설정된 제1시간 동안 상기 치유 콘텐츠에 반응하는 상기 사용자의 심전도 변화, 피부온도 변화, 피부전류 변화 중의 적어도 하나를 포함하는 생체신호를 측정하며, 측정된 상기 생체신호를 분석하여 학습장애 치유 정도를 판단하는 생체신호 분석부

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 가상현실을 이용한 학습장애 진단/치유장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

설정된 제2시간 동안 상기 생체신호 분석부에 의해 판단되는 학습장애 치유 정도가 설정된 값 미만인 경우, 상기 진단 콘텐츠 제공부에 재 진행 신호를 전송하는 재진행 지시부

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 가상현실을 이용한 학습장애 진단/치유장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 행위정보 측정부는,

시선 및 안구 중의 적어도 하나의 움직임 측정하는 안구측정센서, 상기 사용자의 음성을 측정하는 음성측정센서, 상기 사용자의 신체의 움직임을 측정하는 움직임측정센서 중의 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 가상현실을 이용한 학습장애 진단/치유장치.

청구항 5

학습장애 진단/치유장치에 의해 수행되는 학습장애 진단/치유방법에 있어서,

사용자에게 영상 및 음향을 포함하는 가상현실의 진단 콘텐츠를 제공하는 단계;

상기 가상현실의 콘텐츠에 반응하는 상기 사용자의 행위정보를 측정하는 단계;

측정된 상기 행위정보를 분석하며, 분석된 상기 행위정보에 기초하여 학습장애 여부를 진단하는 단계;

상기 사용자의 학습장애가 진단되면, 상기 사용자에게 영상 및 음향을 포함하는 가상현실의 치유 콘텐츠를 제공하는 단계;

설정된 제1시간 동안 상기 치유 콘텐츠에 반응하는 상기 사용자의 심전도 변화, 피부온도 변화, 피부전류 변화 중의 적어도 하나를 포함하는 생체신호를 측정하는 단계; 및

측정된 상기 생체신호를 분석하여 학습장애 치유 정도를 판단하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 가상현실을 이용한 학습장애 진단/치유방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

측정되는 상기 생체신호를 상기 사용자가 보거나 들을 수 있는 시청각적 신호로 변환하는 단계;

를 더 포함하며,

학습장애 치유 방법에 있어 상기 사용자에게 대한 생체신호 상태를 시청각적 신호로 제공하여 치유 활동을 돕는 것을 특징으로 하는 가상현실을 이용한 학습장애 진단/치유방법.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 학습장애 진단/치유장치, 및 그 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 가상현실을 이용하여 학습장애를 진단함으로써 정신질환에 대한 사회의 부정적인 인식이나 편견에 구애받지 않으며, 학습장애 진단 및 치유의 주 대상인 아동의 적극적인 관심을 유발하고, 전문병원이나 상담기관을 직접 방문하지 않더라도 조기 치료를 할 수 있는, 가상현실을 이용한 학습장애 진단/치유장치, 및 그 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 학습장애라 함은 신경학적 장애에 기인하여 개인이 정보를 저장하고 처리하며 창출하는 데 장애가 있는 것을 말한다. 따라서, 이와 같은 학습장애는 문자 및 기호의 인식장애, 문법의 이해와 적용 또는 문장 구조의 분석능력 결여, 단어 이해의 부족으로 인한 읽기, 쓰기, 셈하기에 장애를 보이게 되며, 구두의 언어나 글자로 쓰는 언어 능력, 조정 능력, 자기 조절(self-control), 주의 집중에서도 문제가 발생하게 된다.

[0003] 또한, 지속적인 주의 집중력의 결핍과 자기 통제 능력의 결여로 발생하는 장애를 주의력 결핍 장애라고도 하는데, 아동에게 있어서의 주의력 결핍 장애는 종종 학습장애로 이어지므로, 이하에서는 학습장애는 주의력 결핍 장애를 포함하는 것으로 정의한다.

[0004] 일반적으로 학습장애는 정신질환의 일종으로 취급되며, 그에 대한 진단 및 치료는 전문 병원이나 상담기관의 방문을 통해 전문가와 1:1 대면을 통하여 이루어져야 하기 때문에 정신질환에 대한 부정적인 인식이나 편견으로 진단 또는 치료를 회피하거나, 시간 또는 경제적인 문제 등으로 인해 조기 진단 및 치료가 제대로 이루어지지 못하고 있는 문제점이 있다.

[0005] 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 인터넷을 이용한 학습장애 진단 및 치유방법이 개발되기도 하였으나, 학습장애 진단 및 치유 대상인 아동의 관심을 제대로 끌지 못하여 그 실효성이 높지 않다는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 공개특허공보 제10-2002-0058145호 (공개일자: 2002. 07. 12)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로서, 가상현실을 이용하여 학습장애를 진단함으로써 정신질환에 대한 사회의 부정적인 인식이나 편견에 구애받지 않으며, 학습장애 진단 및 치유의 주 대상인 아동의 적극적인 관심을 유발하고, 전문병원이나 상담기관을 직접 방문하지 않더라도 조기 치료를 할 수 있는, 가상현실을 이용한 학습장애 진단/치유장치, 및 그 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 가상현실을 이용한 학습장애 진단/치유장치는, 사용자에게 영상 및 음향을 포함하는 가상현실의 진단 콘텐츠를 제공하는 진단 콘텐츠 제공부; 진단 콘텐츠에 반응하는 사용자의 행위정보를 측정하는 행위정보 측정부; 측정된 행위정보를 분석하며, 분석된 행위정보에 기초하여 학습장애 여부를 진단하는 학습장애 진단부; 및 학습장애 진단부에 의해 학습장애가 진단되면, 사용자에게 영상 및 음향을 포함하는 가상현실의 치유 콘텐츠를 제공하는 치유 콘텐츠 제공부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 전술한 학습장애 진단/치유장치는, 설정된 제1시간 동안 치유 콘텐츠에 반응하는 사용자의 심전도 변화, 피부온도 변화, 피부전류 변화 중의 적어도 하나를 포함하는 생체신호를 측정하며, 측정된 생체신호를 분석하여 학습장애 치유 정도를 판단하는 생체신호 분석부를 더 포함할 수 있다.

[0010] 전술한 학습장애 진단/치유장치는, 설정된 제2시간 동안 생체신호 분석부에 의해 판단되는 학습장애 치유 정도가 설정된 값 미만인 경우, 진단 콘텐츠 제공부에 재 진행 신호를 전송하는 재진행 지시부를 더 포함할 수도 있다.

[0011] 여기서, 행위정보 측정부는, 시선 및 안구 중의 적어도 하나의 움직임을 측정하는 안구측정센서, 사용자의 음성을 측정하는 음성측정센서, 사용자의 신체의 움직임을 측정하는 움직임측정센서 중의 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0012] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 학습장애 진단/치유방법은, 학습장애 진단/치유장치에 의해 수행되는 학습장애 진단/치유방법에 있어서, 사용자에게 영상 및 음향을 포함하는 가상현실의 진단 콘텐츠를 제공하는 단계; 가상현실의 콘텐츠에 반응하는 사용자의 행위정보를 측정하는 단계; 측정된 행위정보를 분석하며, 분석된 행위정보에 기초하여 학습장애 여부를 진단하는 단계; 사용자의 학습장애가 진단되면, 사용자에게 영상 및 음향을 포함하는 가상현실의 치유 콘텐츠를 제공하는 단계; 설정된 제1시간 동안 치유 콘텐츠에 반응하는 사용자의 심전도 변화, 피부온도 변화, 피부전류 변화 중의 적어도 하나를 포함하는 생체신호를 측정하는 단계; 및 측정된 생체신호를 분석하여 학습장애 치유 정도를 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 전술한 학습장애 진단/치유방법은, 설정된 제2시간 동안 판단되는 학습장애 치유 정도가 설정된 값 미만인 경우, 사용자에게 가상현실의 진단 콘텐츠를 다시 제공하도록 지시하는 단계를 더 포함할 수도 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 따르면, 가상현실을 이용하기 때문에 일반인에게 마치 게임을 하는 것으로 여겨지며, 따라서 정신질환에 대한 사회의 부정적인 인식이나 편견에 구애받지 않고 학습장애 진단 및 치료를 할 수 있다.

[0015] 또한, 본 발명에 따르면, 가상현실을 이용하기 때문에 학습장애 진단 및 치유의 주 대상인 아동의 적극적인 관심을 유발할 수 있다.

[0016] 또한, 본 발명에 따르면, 사용자 스스로 학습장애 진단 및 치유가 가능하기 때문에 전문병원이나 상담기관을 직접 방문하지 않더라도 학습장애에 대한 조기 치료를 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 학습장애 진단 및 치유장치의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 2는 도 1에 나타난 진단 콘텐츠 제공부의 예를 나타낸 도면이다.

도 3은 도 1에 나타난 행위정보 측정부의 예를 나타낸 도면이다.

도 4는 가상현실 진단 콘텐츠의 예를 나타낸 도면이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 학습장애 진단 및 치유방법을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 학습장애 진단 및 치유장치, 및 그 방법을 상세하게 설명한다.
- [0019] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 학습장애 진단 및 치유장치의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0020] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 학습장애 진단 및 치유장치(100)는 진단 콘텐츠 제공부(110), 행위정보 측정부(120), 학습장애 진단부(130), 치유 콘텐츠 제공부(140), 생체신호 분석부(150) 및 재진행 지시부(160)를 포함할 수 있다.
- [0021] 진단 콘텐츠 제공부(110)는 사용자에게 영상 및 음향을 포함하는 가상현실의 진단 콘텐츠를 제공한다. 이때, 진단 콘텐츠 제공부(110)는 도 2에 도시한 바와 같이, HMD(Head Mounted Display)의 형태로 구현되어 사용자의 눈으로 3차원의 영상, 애니메이션 등을 제공함과 동시에 귀로 입체감이 있는 음향을 제공할 수 있다. 여기서, 진단 콘텐츠 제공부(110)의 형태는 예를 나타낸 것일 뿐이며, 안경의 형태, 3차원 디스플레이의 형태 등의 다양한 형태로 변형될 수 있음은 물론이다.
- [0022] 행위정보 측정부(120)는 진단 콘텐츠 제공부(110)에 의해 제공되는 가상현실의 진단 콘텐츠에 반응하는 사용자의 행위정보를 측정한다. 이때, 행위정보 측정부(120)는 도 3에 도시한 바와 같이, 조이스틱(joystick)의 형태로 구현되어 사용자가 진단 콘텐츠에 따라 직접적으로 반응하는 움직임정보를 측정할 수 있다. 또한, 행위정보 측정부(120)는 HMD와 일체형으로 설치된 안구측정센서를 구비하며, 진단 콘텐츠에 따라 반응하는 사용자의 시선 및 안구 중의 적어도 하나의 움직임을 측정할 수도 있다. 또한, 행위정보 측정부(120)는 HMD와 일체형으로 설치된 음성측정센서를 구비하며, 진단 콘텐츠에 따라 반응하는 사용자의 음성을 측정할 수도 있다. 또한, 행위정보 측정부(120)는 패치, 밴드, 벨트 등의 형태로 사용자의 신체에 부착된 움직임 측정센서를 구비하며 진단 콘텐츠에 따라 반응하는 사용자의 신체의 움직임을 측정하거나, 진단 콘텐츠에 대한 반응으로 사용자의 신체로부터 배출되는 땀, 신체의 온도 등을 측정하는 센서를 구비할 수도 있다.
- [0023] 학습장애 진단부(130)는 행위정보 측정부(120)에 의해 측정된 행위정보를 분석하며, 분석된 행위정보에 기초하여 학습장애 여부를 진단한다. 예를 들어 도 4에 도시한 바와 같이, 가상현실의 진단 콘텐츠는 화면의 중앙으로 움직임의 동작이 크며 눈에 띄는 색상을 가진 중심 대상체(10)가 움직이고 있고, 화면의 우측 하단에 움직임의 동작이 작으며 비교적 눈에 띄는 색상을 가진 동물 대상체(20)가 움직이고 있으며, 화면의 좌측 상단에 움직임의 동작이 가장 작으며 눈에 가장 띄지 않는 색상의 식물 대상체(30)가 움직이고 있는 영상이라고 가정한다.
- [0024] 도 4에 도시한 바와 같은 가상현실의 진단 콘텐츠에 대하여, 정상인의 시선은 중심 대상체(10)에 머무르며, 동물 대상체(20) 또는 식물 대상체(30)로 시선이 움직이더라도 해당 대상체에 시선이 머무르는 시간은 비교적 짧다.
- [0025] 이에 비하여, 학습장애가 있는 사용자는 시선이 중심 대상체(10)에 머무르지 못할 뿐만 아니라 특정 대상체(10, 20 또는 30)에 시선이 머무르는 시간도 안정적이지 못하다. 따라서, 행위정보 측정부(120)는 진단 콘텐츠에 대하여 반응하는 사용자의 시선 또는 안구의 움직임, 움직임의 방향, 특정 대상체를 향해 시선의 움직임이 정지된 시간 등을 측정하며, 학습장애 진단부(130)는 행위정보 측정부(120)에 의해 측정된 시선 또는 안구의 움직임정보를 분석하여 사용자의 학습장애 여부를 진단할 수 있다.
- [0026] 마찬가지로, 가상현실의 진단 콘텐츠에서 영상의 한쪽 구석에서 갑자기 움직이는 대상체가 있거나, 갑자기 발생된 음향신호가 존재하는 경우, 그에 대한 사용자의 신체의 움직임 또한 각각 상이하다. 이 경우, 행위정보 측정부(120)는 사용자의 신체의 움직임, 신체의 생체반응, 사용자의 음성의 변화 등을 측정하며, 학습장애 진단부(130)는 행위정보 측정부(120)에 의해 측정된 사용자의 신체의 움직임, 음성의 변화 등을 분석하여 사용자의 학습장애 여부를 진단할 수 있다.
- [0027] 여기서 도시하고 설명한 진단 콘텐츠 및 그에 기초한 학습장애 진단의 방법은 이해를 돕기 위한 예시일 뿐이며, 기재된 내용에 한정되지 않는다. 다만, 본 발명의 실시예에서 이용하는 진단 콘텐츠는 사용자의 성별, 나이 등에 따라 다양하게 분류될 수 있으며, 각각의 진단 콘텐츠는 전문가의 조언을 받아 선택되는 것이 바람직하다.
- [0028] 치유 콘텐츠 제공부(140)는 학습장애 진단부(130)에 의해 학습장애가 진단되면, 사용자에게 영상 및 음향을 포

합하는 가상현실의 치유 콘텐츠를 제공한다. 이때, 치유 콘텐츠 제공부(140)는 사용자의 마음을 가라앉히고, 정신을 집중하는데 도움이 되는 것으로서, 사용자의 성별, 나이 등에 다양한 종류로 분류될 수 있다. 그러나 치유 콘텐츠의 종류는 기재된 것에 한정되는 것은 아니며, 사용자가 가장 좋아하는 애니메이션, 사용자의 추억 영상물 등이 제공될 수도 있다. 이 경우에도 전문한 바와 마찬가지로, 각각의 치유 콘텐츠는 전문가의 조언을 받아 선택되는 것이 바람직하다.

[0029] 생체신호 분석부(150)는 설정된 제1시간 동안 치유 콘텐츠에 반응하는 사용자의 심전도 변화, 피부온도 변화, 피부전류 변화 중의 적어도 하나를 포함하는 생체신호를 측정하며, 측정된 생체신호를 분석하여 학습장애 치유 정도를 판단한다.

[0030] 즉, 본 발명의 실시예에 따른 학습장애 진단 및 치유 장치(100)는 바이오 피드백 방법을 이용하여 학습장애로 판단된 사용자의 심신을 치료한다. 여기서, 바이오 피드백은 신경생리학적으로 측정된 신호들을 이용한 심신수련 치료방법으로서, 생체신호 분석부(150)는 패치, 밴드, 벨트 등의 형태로 사용자의 신체에 부착되어 심전도 변화, 피부온도의 변화, 피부전류의 변화, 피부저항, 땀의 발생 여부 등과 같은 생리적 신호(바이오(Bio) 신호라고도 한다)를 측정하며, 측정되는 생리적 신호를 사용자 또는 관리자가 보거나 들을 수 있는 시청각적 신호로 변환할 수 있다. 이 경우, 생체신호 분석부(150)는 변환된 시청각적 신호에 기초하여 측정되는 생체신호를 분석하며, 사용자의 마음이 안정되었는지의 여부를 판단할 수 있다. 또한, 생체신호 분석부(150)는 변환된 시청각적 신호를 사용자가 인식할 수 있도록 제공할 수 있다. 이를 통해, 사용자는 학습장애의 치유 프로그램을 진행할 때, 몸을 통해서만 느낄 수 있었던 자율신경계의 기능을 시청각적으로 제공되는 생리적 신호에 기초하여 현재의 근육의 이완상태, 호흡 수련상태, 피부온도 측정을 통한 순환장애상태 등을 실시간으로 인식하면서 치유활동을 진행할 수 있다. 여기서, 심전도 변화, 피부온도의 변화, 피부전류의 변화 등에 기초하여 사용자의 심리변화를 분석하는 기술은 공지된 심리분석 기술을 이용하며, 여기서는 그 상세한 설명을 생략한다.

[0031] 생체신호 분석부(150)는 주기적인 간격으로 제1시간 동안 사용자의 생체신호를 측정하고, 그에 따른 학습장애 치유 정도를 판단할 수 있다. 예를 들어, 생체신호 분석부(150)는 1시간 간격으로 10분동안 사용자의 생체신호를 측정하거나, 24시간 간격으로 1시간 동안 사용자의 생체신호를 측정할 수 있다.

[0032] 재진행 지시부(160)는 설정된 제2시간 동안 생체신호 분석부(150)에 의해 판단되는 학습장애 치유 정도가 설정된 값 미만인 경우, 진단 콘텐츠 제공부(110)에 재 진행 신호를 전송한다. 예를 들어, 생체신호 분석부(150)가 1시간 간격으로 10분동안 사용자의 생체신호를 측정하였을 때에 5시간 동안 학습장애 치유 정도가 계속해서 설정된 값 미만으로 판단되는 경우, 재진행 지시부(160)는 해당 사용자에 대하여 학습장애 여부를 다시 진단하여야 할 것으로 판단하고, 진단 콘텐츠 제공부(110)에 재 진행 신호를 전송한다. 그 이유는 설정된 제2시간 동안 학습장애 치유를 지속하는 경우에 대체적으로 학습장애가 치유될 것이지만, 만일 제2시간 동안에도 지속적으로 사용자의 생체신호가 설정된 값 미만인 경우에는 한 단계 높은 학습장애의 진단을 하는 것이 바람직하기 때문이다. 이 경우, 진단 콘텐츠 제공부(110)는 복수의 단계로 분류된 진단 콘텐츠를 구비하며, 재진행 지시부(160)로부터 수신한 재 진행 신호에 따라 사용자에 대하여 한 단계 업그레이드 된 진단 콘텐츠를 제공하는 것이 바람직하다. 또한, 만일 현재 제공된 진단 콘텐츠가 최상위의 진단 콘텐츠인 경우, 진단 콘텐츠 제공부(110)는 재진행 지시부(160)로부터 수신한 재 진행 신호에 대응하여 사용자가 전문가의 치료를 받을 수 있도록 유도하는 것이 바람직하다.

[0033] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 학습장애 진단 및 치유방법을 나타낸 흐름도이다. 본 발명의 실시예에 따른 학습장애 진단 및 치유방법은 도 1에 나타낸 학습장애 진단 및 치유장치(100)에 의해 수행될 수 있다.

[0034] 도 1 내지 도 5를 참조하면, 학습장애 진단 및 치유장치(100)는 사용자에게 영상 및 음향을 포함하는 가상현실의 진단 콘텐츠를 제공한다(S110). 이때, 학습장애 진단 및 치유장치(100)는 HMD의 형태로 사용자의 눈으로 3차원의 영상, 애니메이션 등을 제공함과 동시에 귀로 입체감이 있는 음향을 제공할 수 있다.

[0035] 학습장애 진단 및 치유장치(100)는 가상현실의 진단 콘텐츠에 대해 반응하는 사용자의 행위정보를 측정한다(S120). 이때, 학습장애 진단 및 치유장치(100)는 조이스틱의 형태로 구현되어 사용자가 진단 콘텐츠에 따라 직접적으로 반응하는 움직임정보를 측정할 수 있다. 또한, 학습장애 진단 및 치유장치(100)는 HMD와 일체형으로 설치된 안구측정센서를 통해 진단 콘텐츠에 따라 반응하는 사용자의 시선 및 안구 중의 적어도 하나의 움직임을 측정할 수도 있다. 또한, 학습장애 진단 및 치유장치(100)는 HMD와 일체형으로 설치된 음성측정센서를 통해 진단 콘텐츠에 따라 반응하는 사용자의 음성을 측정할 수도 있다. 또한, 학습장애 진단 및 치유장치(100)는 패치, 밴드, 벨트 등의 형태로 사용자의 신체에 부착된 움직임 측정센서를 통해 진단 콘텐츠에 따라 반응하는 사용자의 신체의 움직임을 측정하거나, 진단 콘텐츠에 대한 반응으로 사용자의 신체로부터 배출되는 땀, 신체의 온도

등을 측정할 수도 있다.

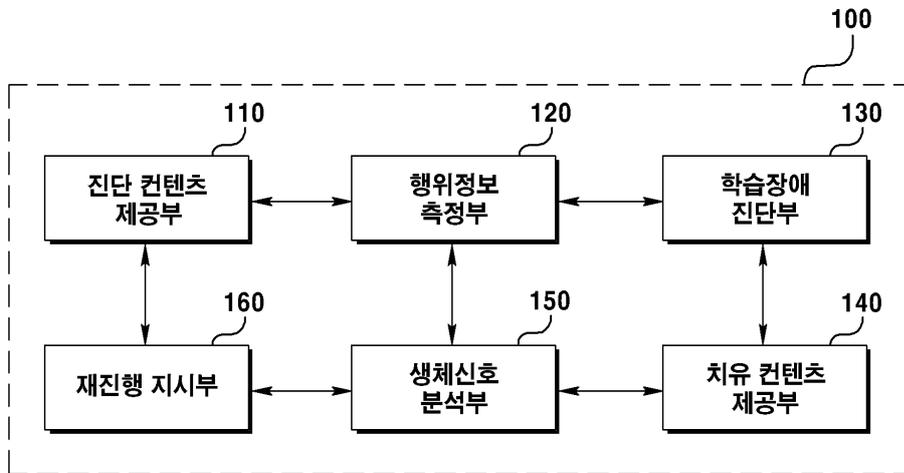
- [0036] 학습장애 진단 및 치유장치(100)는 측정된 행위정보를 분석하며, 분석된 행위정보에 기초하여 학습장애 여부를 진단한다(S130). 이때, 학습장애 진단 및 치유장치(100)는 진단 콘텐츠에 대하여 반응하는 사용자의 시선 또는 안구의 움직임, 움직임의 방향, 특정 대상체를 향해 시선의 움직임이 정지된 시간 등을 측정하며, 측정된 시선 또는 안구의 움직임정보를 분석하여 사용자의 학습장애 여부를 진단할 수 있다. 또한, 학습장애 진단 및 치유장치(100)는 사용자의 신체의 움직임, 신체의 생체반응, 사용자의 음성의 변화 등을 측정하며, 측정된 사용자의 신체의 움직임, 음성의 변화 등을 분석하여 사용자의 학습장애 여부를 진단할 수도 있다.
- [0037] 학습장애 진단 및 치유장치(100)는 사용자에게 학습장애가 있는 것으로 진단되면(S140), 사용자에게 영상 및 음향을 포함하는 가상현실의 치유 콘텐츠를 제공한다(S150).
- [0038] 학습장애 진단 및 치유장치(100)는 설정된 제1시간 동안 치유 콘텐츠에 반응하는 사용자의 심전도 변화, 피부온도 변화, 피부전류 변화, 피부저항 중의 적어도 하나를 포함하는 생체신호를 측정한다(S160). 이때, 학습장애 진단 및 치유장치(100)는 측정되는 생체신호를 사용자 또는 관리자가 보거나 들을 수 있는 시청각적 신호로 변환할 수 있다(S165). 이 경우, 학습장애 진단 및 치유장치(100)는 변환된 시청각적 신호를 디스플레이를 통해 표시하거나 스피커를 통해 출력할 수 있으며, 사용자가 시청각적 신호를 참조하여 학습장애의 치유 활동을 지속하도록 돕는다. 또한, 학습장애 진단 및 치유장치(100)는 사용자에게 대한 시청각적 신호를 기준신호인 정상인에 대한 시청각적 신호와 비교하며, 기준신호에 대해 측정된 생체신호가 어느 정도의 차이가 나는지를 분석하여 학습장애 치유 정도를 판단한다(S170). 이때, 학습장애 진단 및 치유장치(100)는 기준신호와 사용자에게 대한 시청각적 신호의 차이를 수치, 그래프 등으로 표현하여 사용자 또는 관리자가 즉각적으로 학습장애의 치유 정도를 인식할 수 있도록 할 수 있다. 이와 같이 신경생리학적으로 측정된 신호들을 이용하여 학습장애의 치유 정도를 판단하고, 사용자 또는 관리자가 학습장애의 치유 프로그램을 진행하는 사용자에게 대하여 실시간으로 치유의 정보를 판단할 수 있도록 하는 방법을 바이오 피드백 방법이라고 명명한다.
- [0039] 이때, 학습장애 진단 및 치유장치(100)는 패치, 밴드, 벨트 등의 형태로 사용자의 신체에 부착된 센서를 통해 심전도 변화, 피부온도의 변화, 피부전류의 변화, 땀의 발생 여부 등을 측정하며, 측정되는 생체신호를 분석하여 사용자의 마음이 안정되었는지의 여부를 판단할 수 있다.
- [0040] 또한, 학습장애 진단 및 치유장치(100)는 주기적인 간격으로 제1시간 동안 사용자의 생체신호를 측정하고, 그에 따른 학습장애 치유 정도를 판단할 수 있다. 예를 들어, 학습장애 진단 및 치유장치(100)는 1시간 간격으로 10분동안 사용자의 생체신호를 측정하거나, 24시간 간격으로 1시간 동안 사용자의 생체신호를 측정할 수 있다.
- [0041] 학습장애 진단 및 치유장치(100)는 설정된 제2시간 동안 학습장애 치유 정도가 설정된 값 미만인 경우, 재 진행 신호를 생성하여 사용자에게 한 단계 업그레이드된 진단 콘텐츠가 제공되도록 지시한다(S180). 예를 들어, 학습장애 진단 및 치유장치(100)가 1시간 간격으로 10분동안 사용자의 생체신호를 측정하였을 때에 5시간 동안 학습장애 치유 정도가 계속해서 설정된 값 미만으로 판단되는 경우, 학습장애 진단 및 치유장치(100)는 해당 사용자에게 대하여 학습장애 여부를 다시 진단하도록 지시한다.
- [0042] 이 경우, 학습장애 진단 및 치유장치(100)는 복수의 단계로 분류된 진단 콘텐츠 중에서 재 진행 신호에 따라 한 단계 위의 진단 콘텐츠를 추출하여 사용자에게 제공할 수 있다.

부호의 설명

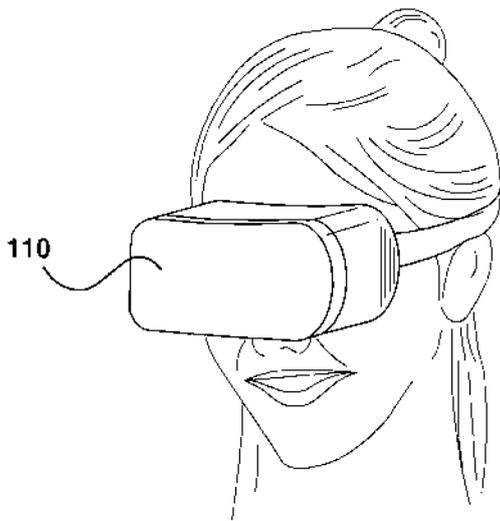
- [0043] 100: 학습장애 진단/치유장치 110: 진단 콘텐츠 제공부
- 120: 행위정보 측정부 130: 학습장애 진단부
- 140: 치유 콘텐츠 제공부 150: 생체신호 분석부
- 160: 재진행 지시부

도면

도면1



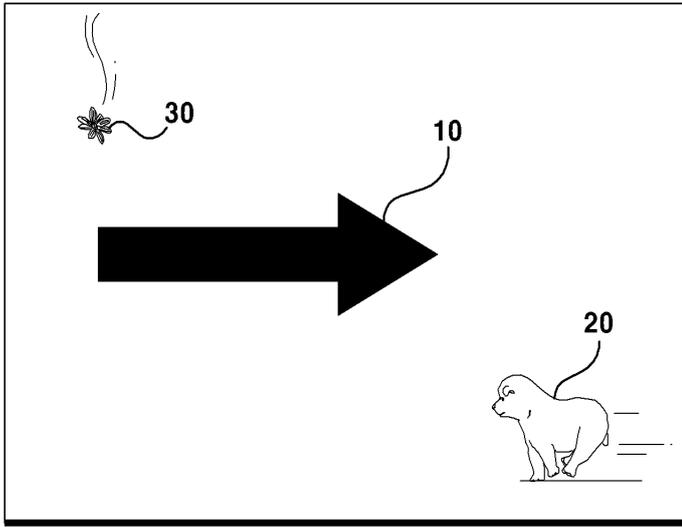
도면2



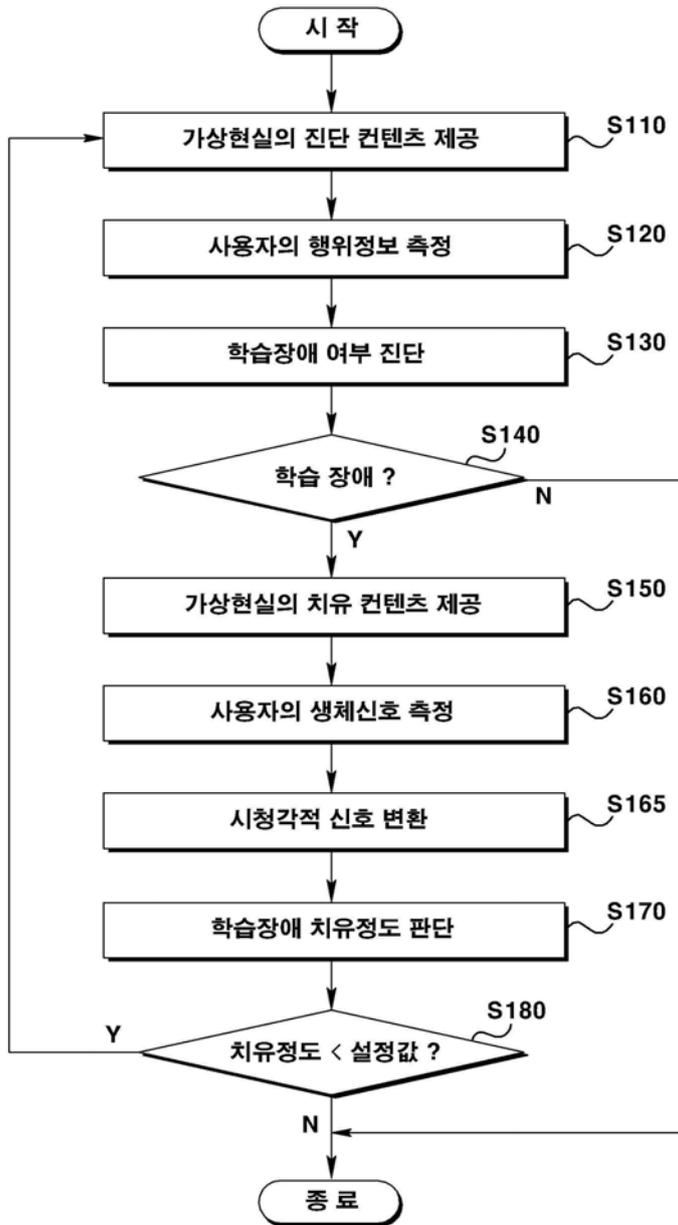
도면3



도면4



도면5





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년09월10일
(11) 등록번호 10-2020598
(24) 등록일자 2019년09월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2006.01) A61B 5/0402 (2006.01)
A61B 5/0476 (2006.01) A61B 5/0488 (2006.01)
A61B 5/0496 (2006.01) A61B 5/11 (2006.01)
A61B 5/16 (2006.01)

(52) CPC특허분류
A61B 5/486 (2013.01)
A61B 5/0402 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0159191

(22) 출원일자 2018년12월11일
심사청구일자 2019년03월13일

(56) 선행기술조사문헌
KR1020170130204 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)

(72) 발명자
장민혁
광주광역시 광산구 수등로 287, 110동 1101호(신창동, 신가부영아파트)

김치중
서울특별시 마포구 새터산14길 9, 1층(성산동)

(74) 대리인
특허법인지명

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 이봉수

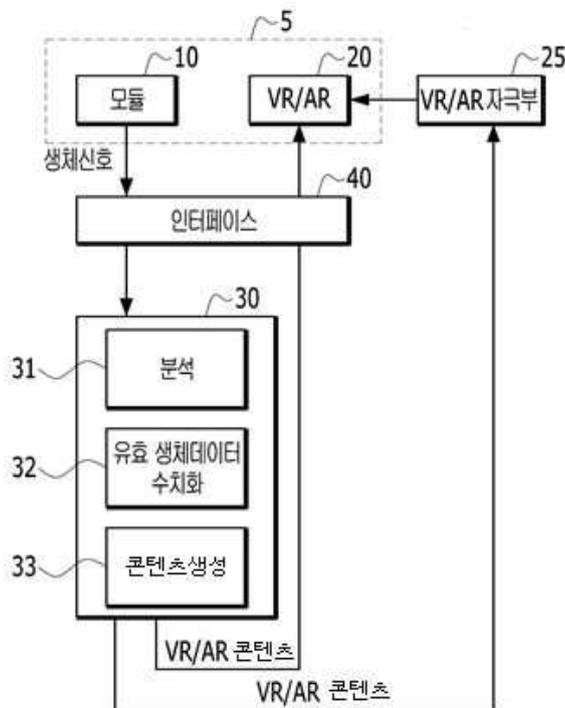
(54) 발명의 명칭 생체신호 센서 기반 정신질환 진단 및 치유를 위한 바이오피드백 시스템

(57) 요약

본 발명은 아동, 청소년, 시니어 등 전계층을 대상으로 정신질환에 대한 조기진단 및 치유를 목적으로, 생체신호 측정이 가능한 가상/증강현실 장치를 통해 측정된 데이터를 이용하여 체험형 콘텐츠에 반응하는 사용자 유효 생체데이터 추출을 통한 바이오피드백 시스템을 제안한다. 본 발명에 따르면, 생체신호 측정 센서가 탑재된 일체형

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



가상/증강현실 장치를 통하여 취득된 심박, 시선움직임 등의 생체신호를 분석하여 현실감높은 증강현실 콘텐츠를 제공하여, 정신질환자의 접근성을 높이고 사용자와 콘텐츠간의 상호작용을 통한 효과적인 조기 진단 및 치유가 가능한 시스템이 제공된다. 아울러, 본 발명에 따르면, 생체신호 측정 센서가 통합된 가상/증강현실 장치를 이용해 측정된 생체신호(생체데이터)를 기반으로 체감인터랙션, 생체신호 분석, 동공데이터 분석 등의 기술을 활용하여 우울증, ADHD, 경도인지장애 등 정신질환의 특성과 목적에 맞는 바이오피드백 기반의 체험·치유·훈련 콘텐츠를 제공한다.

(52) CPC특허분류

- A61B 5/0476** (2013.01)
- A61B 5/0488** (2019.01)
- A61B 5/0496** (2013.01)
- A61B 5/11** (2013.01)
- A61B 5/168** (2013.01)
- A61B 5/7235** (2013.01)
- A61B 5/7275** (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

- KR1020180045278 A*
- KR1020180113449 A
- US20180239430 A1
- WO2018215575 A1
- KR1020180095148 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1375026783
부처명	문화체육관광부
연구관리전문기관	한국콘텐츠진흥원
연구사업명	문화기술연구개발
연구과제명	키즈/실버 세대의 정신건강을 위한 생체신호 기반의 안전한 VR/AR 플랫폼 기술
기 여 율	1/1
주관기관	전자부품연구원
연구기간	2018.01.01 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

피검자가 착용하는 가상/증강현실 장치(5)와, 이 가상/증강현실 장치와 데이터를 교환하는 분석장치(30)를 포함하되,

상기 가상/증강현실 장치(5)는

피검자에게 가상/증강현실을 디스플레이하는 가상/증강현실 HMD(20);

피검자의 신체적 변화로 인해 일어나는 EEG(뇌전도), ECG(심전도), EMG(근전도), 및 EOG(안구전도)에 관련된 생체신호 센서(10);

피검자의 동공움직임을 인식하는 모듈(10); 및

피검자에게 가상/증강현실로서 제공할 콘텐츠 형태의 자극신호(26)를 제공하는 가상/증강현실 자극부(25)를 포함하고;

상기 분석장치(30)는

상기 가상/증강현실 장치(5)에 포함된 상기 가상/증강현실 자극부(25)로부터 상기 콘텐츠 형태의 자극신호(26)를 제공받은 피검자에게서 일어나는 신체적 변화를 상기 가상/증강현실 장치(5)에 포함된 상기 생체신호 센서 및 상기 동공움직임 인식 모듈(10)로부터 수신하여 피검자의 생체데이터 분석 및 동공데이터 분석을 수행하는 분석부(31);

상기 동공움직임 인식 모듈(10)로부터 수신한 피검자의 동공 크기의 분석을 통하여 주의력을 판단하는 주의력 판단부(34);

상기 생체신호 센서 및 동공움직임 인식 모듈(10)로부터 수신한 피검자의 생체신호 및 동공크기 변화율을 이용하여 피검자의 이상행동을 검출하는 이상행동 검출부(35);

상기 분석부(31)에서 분석된 생체데이터로부터 피검자의 상기 EEG 생체신호로부터 분석된 주의력, 스트레스, 행복/우울, 좌우뇌 비율, 및 인지기능 정보와, 상기 ECG 생체신호로부터 분석된 심박, SDNN, LF, HF 정보, 상기 EMG 생체신호로부터 분석된 RMS 정보와, 상기 EOG 생체신호로부터 분석된 생체신호로부터 취득된 눈깜박임 정보를 포함하는 유효 생체데이터를 수치화하는 유효 생체데이터 수치화부(32); 및

상기 분석부(31)에 의해 분석된 피검자의 생체데이터 및 동공데이터를 기반으로 피검자의 심리 및 생리적 안정을 위한 생체신호 콘텐츠(23)를 생성하여 상기 가상/증강현실 장치(5)의 가상/증강현실 HMD(20)로 피드백하고; 상기 유효 생체데이터 수치화부(32)에 의해 수치화된 유효 생체데이터로부터 피검자가 갖고 있는 우울증, ADHD, 경도인지장애 관련 정신질환에 대한 힐링, 명상, 및 긍정감성 유도를 위한 콘텐츠와, 상기 이상행동 검출부(35)에서 검출된 피검자의 이상행동에 대한 경고를 제공하는 안전성 콘텐츠와, 주의력 판단부(34)에서 판단된 피검자의 주의력과 상기 유효 생체데이터 수치화부(32)에 의해 수치화된 유효 생체데이터로부터 피검자의 정신질환에 대해 집중력을 향상시키기 위한 주의 집중도 콘텐츠를 생성하여, 상기 가상/증강현실 장치(5)의 가상/증강현실 HMD(20) 및 가상/증강현실 자극부(25)로 제공하는 콘텐츠 생성부(33)

를 포함하는 것을 특징으로 하는 생체신호 센서 기반 정신질환 진단 및 치유를 위한 바이오피드백 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에서, 상기 분석장치(30)에서 생성된 콘텐츠들은 상기 피검자가 착용한 가상/증강현실 장치(5) 이외에 병원에 구축된 시스템으로 전달되는 생체신호 센서 기반 정신질환 진단 및 치유를 위한 바이오피드백 시스템.

청구항 5

제1항에서, 상기 분석장치(30)의 콘텐츠 생성부(33)는

상기 분석된 피검자의 생체신호 데이터 및 동공데이터로부터 생성 및 수치화된 유효 생체데이터를 피검자별로 매핑(24)하는 것을 추가로 포함하는 생체신호 센서 기반 정신질환 진단 및 치유를 위한 바이오피드백 시스템.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 아동, 청소년부터 시니어 세대까지를 대상으로 우울증, ADHD, 경도인지장애 등 정신질환의 진단과 치유를 위한 장치에 관한 것이다. 보다 구체적으로 본 발명은 가상/증강 현실 장치의 생체신호 기반 바이오피드백 및 체험형 콘텐츠를 통한 정신질환의 조기 진단 및 훈련 치유에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 기존 정신질환에 관련한 진단 및 치료는 전문병원이나 상담기관 방문에 의해 전문가와 1:1 대면을 통해 진단과 치료가 이루어지고 있으며, 아울러, 정신질환에 대한 부정적 인식 및 편견, 시간 및 경제적 문제 등으로 인해 조기 진단 및 치료가 이루어지지 않고 있다.

[0003] 이러한 문제 해결 방안으로, 접근성이 높은 인터넷 진단에 기반한 치유 기법과 생체신호에 기반한 가상현실 시스템이 개발되었다. 예를 들어, 기존의 생체신호 기반 가상/증강현실 기기는 위치정보 및 생체신호에 근거해 작업자의 안전용 작업 헬멧 또는 단순한 증강기술을 이용한 생체신호 표시 시스템 형태로 개발되어 있다. 또한, 기존에 생체신호 분석을 활용한 정신건강 평가시스템이 있어서 시청각 이미지를 제공한 후 유선 형태의 별도 생체신호 측정센서 및 분석시스템을 이용하여 정신건강 평가를 하고 있다. 그러나 이들은 현실감이 낮고 기기 착용을 해야 하며 부수적인 측정장치가 필요하여 활용성이 낮다.

선행기술문헌

특허문헌

(특허문헌 0001) 대한민국공개특허 10-2001-0037127 (공개일 2001. 5. 7.)

(특허문헌 0002) 대한민국등록특허 10-1793426 (공고일 2017. 11. 3.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 이에, 본 발명은 아동, 청소년, 시니어 등 전계층을 대상으로 정신질환에 대한 조기진단 및 치유를 목적으로, 생체신호 측정이 가능한 가상/증강현실 장치를 통해 측정된 데이터를 이용하여 체험형 콘텐츠에 반응하는 사용자 유효 생체데이터 추출을 통한 바이오피드백을 제안한다.

과제의 해결 수단

[0005] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따르면, 생체신호 측정 센서가 탑재된 일체형 가상/증강현실 장치를 통하여 취득된 심박, 시선움직임 등의 생체신호를 분석하여 현실감높은 증강현실 콘텐츠를 제공하여, 정신질환자의 접근성을 높이고 사용자와 콘텐츠간의 상호작용을 통한 효과적인 조기 진단 및 치유가 가능한 시스템이 제공된다.

[0006] 아울러, 본 발명에 따르면, 생체신호 측정 센서가 통합된 가상/증강현실 장치를 이용해 측정된 생체신호(생체데이터)를 기반으로 체감인터랙션, 생체신호 분석, 동공데이터 분석 등의 기술을 활용하여 우울증, ADHD, 경도인지장애 등 정신질환의 특성과 목적에 맞는 바이오피드백 기반의 체형·치유·훈련 콘텐츠를 제공(출력)한다.

구체적으로 상술한 본 발명의 과제를 해결하기 위하여 본 발명에 따르면,

피검자에게 가상/증강현실로서 제공할 콘텐츠 형태의 자극신호를 제공하는 가상/증강현실 자극부;

피검자의 신체적 변화로 인해 일어나는 EEG(뇌전도), ECG(심전도), EMG(근전도), 및 EOG(안구전도) 중 적어도 하나에 관련된 생체신호 센서 및 동공움직임을 인식하는 모듈이 포함되며, 상기 가상/증강현실 자극부로부터 상기 콘텐츠 형태의 자극신호를 수신하여 피검자에게 제공하는, 피검자가 착용하는 가상/증강현실 장치; 및

상기 자극신호를 제공받은 피검자에게서 일어나는 신체적 변화를 상기 가상/증강현실 장치에 포함된 생체신호 센서 및 모듈로부터 수신하여 피검자의 생체데이터 분석 및 동공데이터 분석을 수행하는 분석부와; 이 분석부에서 분석된 생체데이터로부터 피검자의 EEG 생체신호로부터 분석된 주의력, 스트레스, 행복/우울, 좌우뇌 비율, 및 인지기능 정보, 피검자의 ECG 생체신호로부터 분석된 심박, SDNN, LF, HF 정보, 피검자의 EMG 생체신호로부터 분석된 RMS 정보, 및 피검자의 EOG 생체신호로부터 분석된 생체신호로부터 취득된 눈깜박임 정보 중 적어도 하나를 포함하는 유효 생체데이터를 수치화하는 유효 생체데이터 수치화부와; 상기 분석부에 의해 분석된 피검자의 생체데이터 및 동공데이터를 기반으로 피검자의 심리 및 생리적 안정을 위한 생체신호 콘텐츠, 상기 유효 생체데이터 수치화부에 의해 수치화된 유효 생체데이터로부터 피검자가 갖고 있는 우울증, ADHD, 경도인지장애 관련 정신질환에 대한 힐링, 명상, 및 긍정감성 유도를 위한 콘텐츠, 피검자의 이상행동에 대한 경고를 제공하는 안전성 콘텐츠, 및 피검자의 정신질환에 대해 집중력을 향상시키기 위한 주의 집중도 콘텐츠 중 적어도 하나를 포함하는 가상/증강현실 콘텐츠를 생성하여 피검자가 착용한 상기 가상/증강현실 장치 및 상기 가상/증강현실 자극부 중 적어도 하나로 제공하는 콘텐츠 생성부를 포함하는 분석장치를 포함하는, 생체신호 센서 기반 정신질환 진단 및 치유를 위한 바이오피드백 시스템이 제공된다.

[0007] 이상에서 소개한 본 발명의 구성 및 작용은 이후에 도면과 함께 설명하는 구체적인 실시예를 통하여 더욱 명확해질 것이다.

발명의 효과

[0008] 가상현실 콘텐츠(영상+음향+체감기기)를 활용하는 치료 솔루션들은 기존에 존재하나 대부분 불안장애 및 단순한 명상치료 기술로, 가상/증강현실을 이용한 정신질환 치료 솔루션은 부족한 상황이나, 본 발명에 따르면 정신질환에 대한 체감 인터랙션(동작인식, 움직임분석) 및 생체신호, 동공데이터를 이용한 진단기술과 바이오피드백 기반 치유 기술을 가상/증강현실 서비스를 통하여 제공할 수 있다.

[0009] 기존에 여러 개의 측정센서를 붙여야 하고 기기가 흘러내리는 등 착용의 불편함을 해결하여 핵심 타겟군인 환자들에게도 적용성 및 사용성을 확대할 수 있으며, 체감형 증강현실 콘텐츠 및 바이오피드백 기반 치유 훈련과 이력관리를 통한 초기 예방, 재발방지 등 병원 및 기관 연계를 통한 생애주기적 개인 맞춤형 관리서비스 제공이 가능해진다. 그리고 생체신호 및 시선움직임 변화 패턴을 분석·해석하여 정신 증상과 심리상태의 정확한 진단 및 임상진단 자료가 병원, 기관에서 면담시에 객관적인 평가자료로서 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 시스템을 실시하기 위한 대표적인 실시예의 기본 개념도

도 2는 도 1에서 설명한 본 발명의 개념의 시나리오

도 3은 도 1과 도 2의 기본 개념을 본 발명의 목적에 맞게 실제로 구현하기 위해 필요한 부가 요소들이 포함된 구성도

도 4는 분석장치(30)에 대한 상세 설명도

도 5는 콘텐츠 생성부(33)에 포함될 수 있는 구성요소 예시

도 6은 상기 사용자 동공 크기 분석을 통한 주의력 판단부(34)의 기능 흐름도

도 7은 도 6에 나타낸 프로세스의 수행을 위하여 필요한 동공 크기의 추출 프로세스

도 8은 본 발명의 사상을 하드웨어 및/또는 소프트웨어 그리고 기타 컴퓨팅 요소들로 구현한 시스템의 구성예

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 이를 달성하는 방법은 첨부된 도면과 함께 상세하게 기술되어 있는 실시예를 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 기재에 의해 정의된다.
- [0012] 한편, 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예를 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자 이외의 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0013] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가급적 동일한 부호를 부여하고 또한 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0014] 도면을 참조하여 본 발명의 시스템을 실시하기 위한 대표적인 실시예에 대해 설명한다.
- [0015] 본 발명의 시스템을 실시하기 위한 대표적인 실시예의 기본 개념인 도 1을 참조하면, 환자 또는 피검자(5)는 생체신호 측정 모듈(10)이 통합된 가상/증강현실 장치(20)를 통하여 가상/증강현실(VR/AR) 자극을 받는다. 자극은 VR/AR 자극부(25)에 의해 활성화된다. 이 자극에 의해 환자(5)에게서 일어나는 신체적 변화, 가령, 심박, 근전도, 시신움직임 등의 생체신호를 분석장치(30)로 분석하여, 현실감높은 가상/증강현실의 체험·치유·훈련 콘텐츠를 생성하여 환자(5)에게 제공한다. 생체신호 측정 모듈(10)이 통합된 가상/증강현실 장치(20)는 VR/AR HMD(head mounted display)로 구현할 수 있다.
- [0016] 도 2는 도 1에서 설명한 본 발명의 개념을 좀 더 자세히 시나리오 형식으로 보여준다. 도 2를 참조하면, 환자(5)가 착용한 VR/AR HMD(20)에는 생체측정 모듈(10)이 통합되어 있고, 이 VR/AR HMD(20)에는 VR/AR 자극부(21)로부터 자연 소리(바람, 나뭇잎, 웃음 소리 등), 긍정적 시각(애완동물 모습, 아바타 모습 등) 등의 자극신호(자극신호도 콘텐츠 형태로 생성되며 이에 대해서는 다시 설명함)가 주어지고 환자(5)의 신체에서는 이에 반응하게 된다. 이에 VR/AR HMD(20)에 통합된 생체측정 모듈(10) - EEG(뇌전도), ECG(심전도), EOG(안구전도), EMG(근전도) 센서 등 - 로부터 생체신호가 출력되면 분석장치(30)에서는 생체신호를 분석하여(22) 환자(5)에게 피드백할 콘텐츠를 VR/AR 방식으로 피드백한다(23). (본 발명에서는 이러한 피드백을 '바이오피드백'이라고 명명하였음.) 바이오피드백을 통해 환자의 심리 및 생리적 안정을 유도한다. 한편, 다른 바이오피드백 콘텐츠의 생성을 위해서, 분석된 생체신호로부터 환자별 유효 생체변수 매핑을 통한 유효 생체데이터 생성(24)이 이루어진다. 이렇게 생성된 유효 생체데이터로부터 힐링, 명상, 긍정감성 유도를 위한 다른 바이오피드백 콘텐츠가 결정(25)되고 이 콘텐츠를 VR/AR 피드백한다(23). 이 콘텐츠는 환자(5) 뿐만 아니라 VR/AR 자극부(21)로도 전달되어 환자(5)의 개인 맞춤형 VR/AR 자극 콘텐츠로서 VR/AR HMD(20)에 제공된다(26).
- [0017] 다른 응용에서는, 이 바이오피드백 콘텐츠는 환자(5)에게만 제공되지 않고 동일한 VR/AR 형태로 또는 다른 신호 형태로 병원 시스템(예를 들어, 모니터링 시스템 또는 진단 시스템 등)에 제공되어 의사나 진단사, 치료사 등이 활용할 수 있도록 할 수 있다.
- [0018] 도 3은 도 1과 도 2의 기본 개념을 본 발명의 목적에 맞게 실제로 구현하기 위해 필요한 부가 요소들이 포함된 구성도이다.
- [0019] 생체신호 측정 모듈(10)은 EEG(뇌전도), ECG(심전도), EOG(안구전도), EMG(근전도)에 관련된 생체신호 및 동공

데이터(동공움직임 정보)를 측정하는 다수의 센서를 포함하며, HMD 등의 가상/증강현실 장치(20)에 통합된다.

- [0020] 측정된 EEG, ECG, EMG, EOG에서 취득된 생체신호 및 동공데이터와 상호작용(인터랙션)하고 진단 및 치유를 위한 가상/증강현실 콘텐츠와 상호작용하는 인터페이스(40)가 필요하다.
- [0021] 분석장치(30)는 체감 인터랙션(동작 인식, 움직임 분석), 생체신호 분석, 동공데이터 분석 등을 수행하는 분석부(31)와, 분석된 생체데이터로부터 우울증, ADHD, 경도인지장애 등 정신질환의 특성과 목적에 맞는 바이오피드백 콘텐츠를 생성하기 위한 유효 생체데이터를 수치화하는 유효 생체데이터 수치화부(32)와, 수치화된 유효 생체데이터로 바이오피드백 기반의 체험·치유·훈련 콘텐츠를 생성하는 콘텐츠 생성부(33)를 포함한다
- [0022] 여기서, 유효 생체데이터 수치화부(32)에서 생성되는 유효 생체데이터는 EEG 센서에서 측정된 생체신호로부터 취득된 주의력, 스트레스, 행복/우울, 좌우뇌 비율, 인지기능 정보; ECG 센서에서 측정된 생체신호로부터 취득된 심박, SDNN, LF, HF 정보; EMG 센서에서 측정된 생체신호로부터 취득된 RMS 정보; EOG 센서에서 측정된 생체신호로부터 취득된 눈깜박임 정보 등 12종이다(그러나 이들에만 한정되는 것은 아님). 유효 생체데이터 수치화부(32)는 이들 유효 생체데이터를 수치화하고 콘텐츠 생성부(33)는 상태정보 및 캐릭터 애니메이션 등이 적용된 콘텐츠를 생성한다.
- [0023] 분석장치(30)에 대해서는 도 4를 통하여 더 상세히 설명한다.
- [0024] 도 4를 참조하면, 앞에서 언급한 분석부(31), 유효 생체데이터 수치화부(32), 콘텐츠 생성부(33) 이외에, 사용자 동공 크기 분석을 통한 주의력 판단부(34)와, 사용자 생체신호 및 동공크기 변화율을 이용한 이상행동 검출부(35)를 추가로 포함할 수 있다. 이 두 가지 부(34, 35)는 특히, 병원 시스템(예를 들어, 모니터링 시스템 또는 진단 시스템 등)에 그 결과를 제공하여 의사나 진단사, 치료사 등이 활용하는 용도로 사용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0025] 도 5는 콘텐츠 생성부(33)에 포함될 수 있는 구성요소를 예시한다. 심리안정 및 생리적 안정 유도를 위하여, 유효 생체데이터 수치화부(32)에서 생성된 유효 생체데이터를 기반으로 생리적 안정도를 표출할 수 있는 생체신호 데이터 콘텐츠 생성기(331)와, 상기 이상행동이 검출된 경우에 이에 대한 경고 정보를 포함시켜서 사용자에게 제공하기 위한 안전성 콘텐츠 생성기(332)와, ADHD, 경도인지장애 등의 사용자에게 대해 집중력을 향상시키기 위한 주의력 판단을 위해 유효 생체데이터를 기반으로 현재의 주의 집중도를 포함한 콘텐츠 생성기(333)를 포함하는 것을 예시한다.
- [0026] 도 6은 상기 사용자 동공 크기 분석을 통한 주의력 판단부(34)의 기능을 나타낸다.
- [0027] 먼저, EOG 센서로부터의 생체신호를 분석하여, 초기 10초 동안의 동공 크기의 평균 $\mu 1$ 을 계산한다(s10).
- [0028] 이와 병행하여 또는 이어서, 초기 10초 동안의 동공 크기의 표준편차 $\sigma 1$ 을 계산한다(s20).
- [0029] 그리고 이후 5초 동안의 동공 크기의 평균 $\mu 2$ 를 계산한다(s30).
- [0030] 이렇게 계산된 자료로 $\mu 1 \pm \sigma 1 \leq \mu 2$ 를 판단한다(s40).
- [0031] 이 판단 결과로써 주의력 감소(s50), 주의력 변화 없음(s60), 주의력 증가(s70)의 결과를 출력한다.
- [0032] 도 7은 도 6에 나타낸 프로세스의 수행을 위하여 필요한 동공 크기의 추출 프로세스를 나타낸다.
- [0033] 먼저, VR/AR HMD(20)에 포함된 모듈(10) 또는 다른 수단(가령, 카메라)으로부터 동공 영상을 촬영한다. 이 영상으로부터 동공이 차지하는 영역의 크기를 검출한다. 그리고 메디안(중간값) 필터를 적용하고 평균 필터를 적용하여 각 프레임의 기울기를 계산한다. 제로크로싱 후보를 검출하여 검출된 후보들을 그룹핑하고 각 그룹 내에서의 제로크로싱 포인터를 선정한다. 이로써 동공의 크기를 추출할 수 있다.
- [0034] 도 8은 이상에서 설명한 본 발명의 사상을 하드웨어 및/또는 소프트웨어 그리고 기타 컴퓨팅 요소들로 구현한 시스템의 구성예를 나타낸다.
- [0035] PC로 구현 가능한 병원용 서버(100)와 연구용 서버(200), 그리고 모바일 기반의 가정용 단말(300)이 각 현장에 설치된다. 병원용 서버(100)와 연구용 서버(200)의 운영체제(O/S)에는 모니터링/분석 프로그램과 VR/AR 콘텐츠가 포함되며, 특히, 병원용 서버(100)는 빅데이터 서버 플랫폼과 연동한다.
- [0036] 사용자측의 하드웨어는 PC 기반의 유무선 VR/AR HMD(400)와 무선 VR/AR HMD(500), 그리고 모바일 기반의 HMD(600)가 있고, 이들과 통합되는 무선 생체신호 모듈(센서)(700)이 있다. 이 무선 생체신호 모듈(700)에는 생

체신호 AD 컨버터, 카메라 모듈, 노이즈 필터, 전처리/신호처리 모듈, 무선통신 모듈 등이 포함될 수 있다.

[0037] 이들 사용자측 하드웨어와 서버는 미들웨어를 통해 연결된다. 구체적으로, PC 기반의 HMD(400, 500)는 무선 생체신호 모듈(700)을 통해 PC 기반의 병원용 서버(100) 및 연구용 서버(200)와 PC용 API를 매개로 통신하고, 가정용 모바일(300)과는 안드로이드용 API로 통신한다.

[0038] 그리고 PC 기반의 HMD(400, 500)는 PC 기반의 병원용 서버(100) 및 연구용 서버(200)로부터 콘텐츠를 받는다.

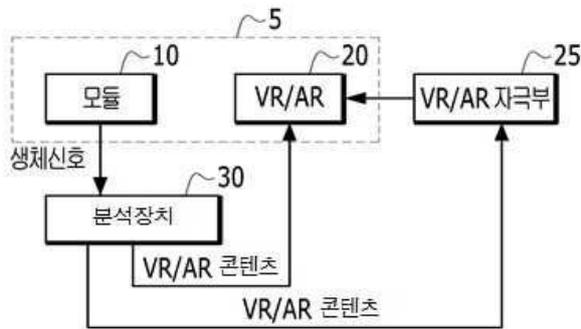
[0039] 이상에서 설명한 본 발명의 각 구성요소의 기능(function) 또는 과정(process)은 DSP(digital signal processor), 프로세서, 컨트롤러, ASIC(application-specific IC), 프로그래머블 로직소자(FPGA 등), 기타 전자소자 중의 적어도 하나 그리고 이들의 조합이 포함되는 하드웨어 요소로써 구현 가능하다. 또한 하드웨어 요소와 결합되어 또는 독립적으로 소프트웨어로써도 구현 가능한데, 이 소프트웨어는 기록매체에 저장 가능하다.

[0040] 이상, 본 발명의 바람직한 실시예를 통하여 본 발명의 구성을 상세히 설명하였으나, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 본 명세서에 개시된 내용과는 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호범위는 상기 상세한 설명보다는 후술한 특허청구범위에 의하여 정해지며, 특허청구의 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태는 본 발명의 기술적 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

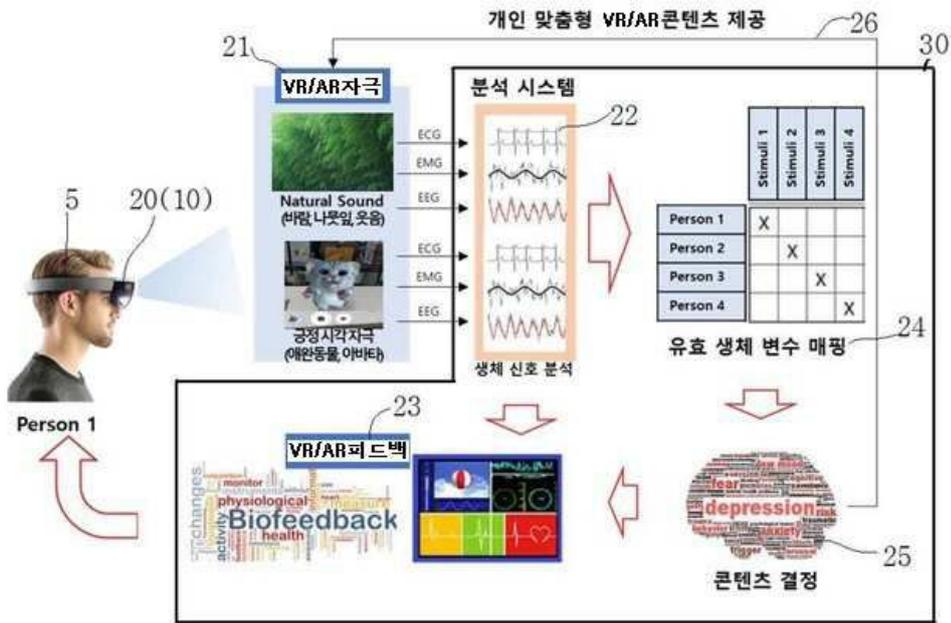
[0041] 삭제

도면

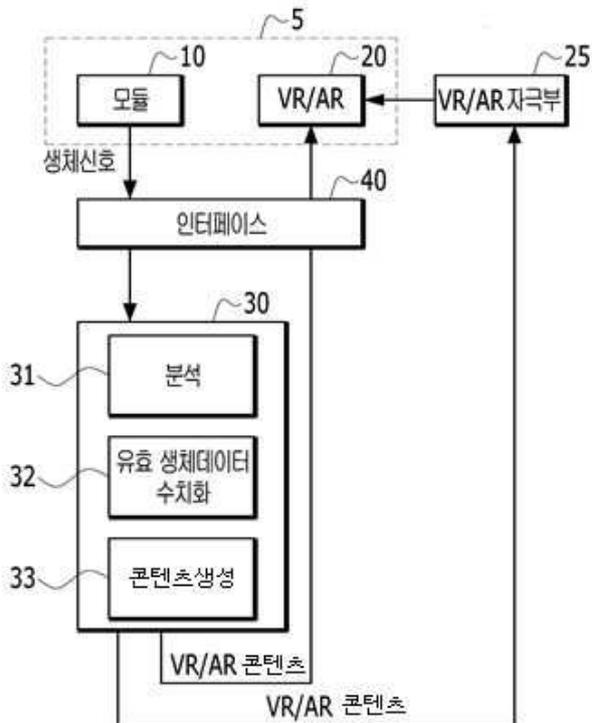
도면1



도면2



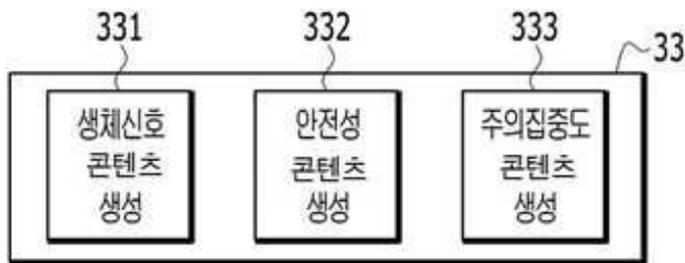
도면3



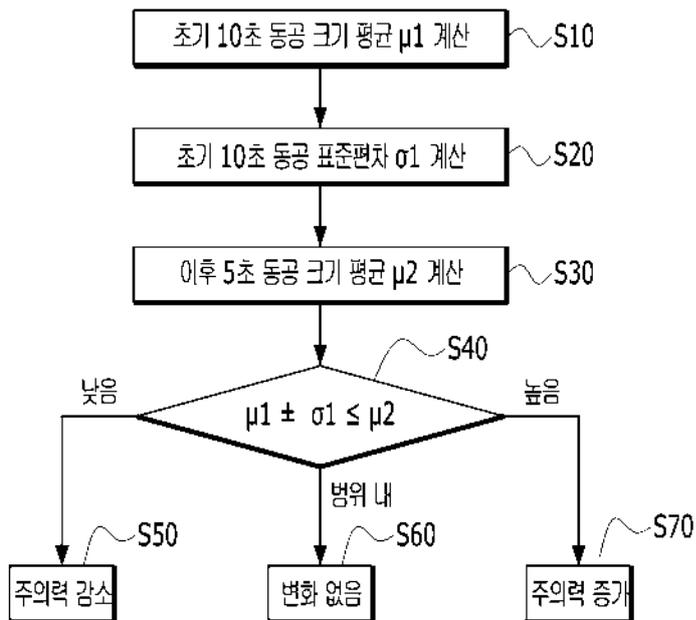
도면4



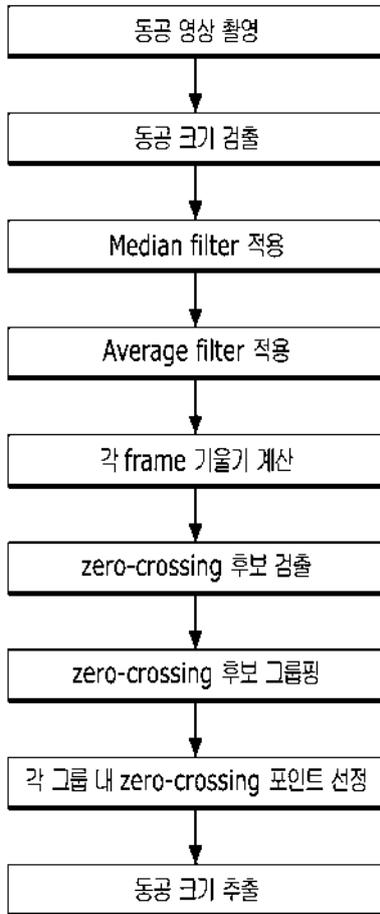
도면5



도면6



도면7



도면8

