



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년04월28일
(11) 등록번호 10-1731471
(24) 등록일자 2017년04월24일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61M 21/00 (2006.01) A61B 5/0476 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
A61M 21/00 (2013.01)
A61B 5/0476 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-0160886
(22) 출원일자 2015년11월17일
심사청구일자 2015년11월17일
- (56) 선행기술조사문헌
KR1020150122877 A
KR1020150000609 A
JP2000245697 A
KR1020110023424 A
- (73) 특허권자
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
- (72) 발명자
이성환
서울특별시 강남구 언주로30길 13, B동 2506호 (도곡동, 대림아크로빌)
- 박기희
서울특별시 성북구 안암로 35-5, 201호 (안암동4가)
- 문재희
서울특별시 구로구 신도림로 16, 201동 1002호 (신도림동, 신도림대림2차아파트)
- (74) 대리인
특허법인엠에이피에스

전체 청구항 수 : 총 13 항

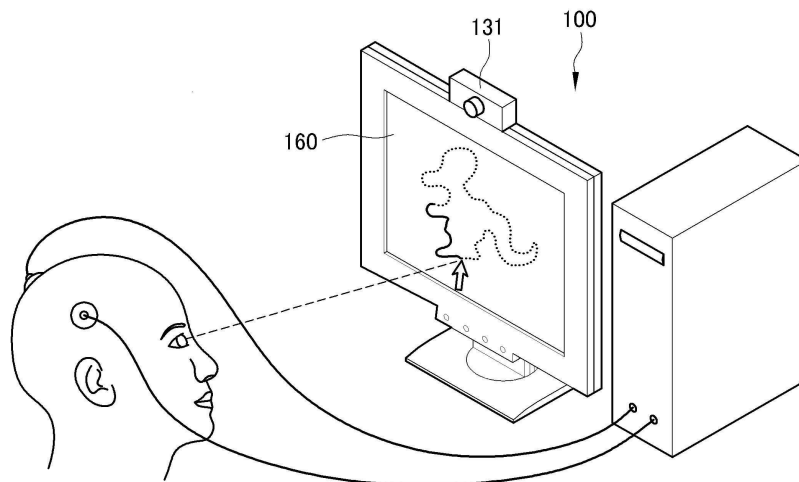
심사관 : 강성현

(54) 발명의 명칭 집중력 향상을 위한 뉴로-피드백 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따르는 뉴로-피드백 장치에 의해 수행되는, 집중력 향상을 위한 뉴로-피드백 방법은, (a) 사용자의 뇌파를 검출하는 단계; (b) 상기 뇌파에 대한 값을 미리 설정된 수식에 적용하여 집중력 레벨을 계산하는 단계; (c) 상기 사용자의 안구에 대한 정보를 검출하여 상기 사용자의 시선정보를 검출하는 단계; (d) 상기 시선정보에 포함된 상기 사용자의 시선이 움직이는 경로에 대응하여 디스플레이부의 화면 상에 선을 표시하는 단계; 및 (e) 상기 계산된 집중력 레벨과 임계레벨을 비교한 결과에 따라 상기 (d) 단계의 드로잉 동작을 온 또는 오프하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61M 2021/005 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711026550

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신산업진흥원

연구사업명 정보통신방송연구개발사업

발 연구과제명 (SW 스타랩) 이동 환경에서 뇌-컴퓨터 인터페이스를 위한 지능형 패턴인식 소프트웨어 개

기 여 율 1/1

주관기관 고려대학교 산학협력단

연구기간 2015.03.01 ~ 2016.02.29

명세서

청구범위

청구항 1

뉴로-피드백 장치에 의해 수행되는, 집중력 향상을 위한 뉴로-피드백 방법에 있어서,

- (a) 사용자의 뇌파를 검출하는 단계;
- (b) 상기 뇌파에 대한 값을 미리 설정된 수식에 적용하여 집중력 레벨을 계산하는 단계;
- (c) 상기 사용자의 안구에 대한 정보를 검출하여 상기 사용자의 시선정보를 검출하는 단계;
- (d) 상기 시선정보에 포함된 상기 사용자의 시선이 움직이는 경로에 대응하여 디스플레이부의 화면 상에 선을 표시하는 단계; 및
- (e) 상기 계산된 집중력 레벨과 임계레벨을 비교한 결과에 따라 상기 (d) 단계의 드로잉 동작을 온(on) 또는 오프(off)하는 단계;

를 포함하는, 집중력 향상을 위한 뉴로-피드백 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 (a) 단계는,

상기 사용자의 뇌파를 측정된 후, 측정된 데이터로부터 α 파와 β 파를 검출하는 단계를 포함하는, 집중력 향상을 위한 뉴로-피드백 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 (b) 단계는,

α 파의 값에 β 파의 값을 나눈 값을 기초로 상기 집중력 레벨을 계산하는 단계를 포함하는, 집중력 향상을 위한 뉴로-피드백 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 (c) 단계는,

아이트래커, 안구전도 장비 및 적외선 카메라 중 적어도 하나를 이용하여 상기 사용자의 안구의 움직임을 검출하여 상기 사용자의 시선의 위치 및 방향을 포함하는 시선정보를 검출하는 단계를 포함하는, 집중력 향상을 위한 뉴로-피드백 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 (c) 단계는,

상기 사용자의 시선의 위치를 상기 디스플레이부의 화면에 대한 평면 상의 좌표로 산출하는 단계를 포함하는, 집중력 향상을 위한 뉴로-피드백 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 방법은,

(f) 상기 (c) 단계 전, 데이터베이스에 저장된 밑그림 데이터를 상기 디스플레이부의 화면 상에 표시하는 단계를 더 포함하는, 집중력 향상을 위한 뉴로-피드백 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 (f) 단계는,

상기 밑그림 데이터는 그림 난이도 또는 그림의 주제에 따라 복수의 레벨로 나누어 복수 개가 상기 데이터베이스에 저장되어 있으며,

상기 사용자의 선택 또는 미리 설정된 기준에 따라, 상기 복수 개의 밑그림 데이터 중 어느 하나가 상기 화면 상에 표시되는, 집중력 향상을 위한 뉴로-피드백 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 (d) 단계는,

상기 사용자의 시선의 위치와 대응하는 상기 화면 상의 위치에 커서를 표시하고, 상기 커서가 움직이는 경로에 따라 상기 화면 상에 선을 표시하는 단계를 포함하는, 집중력 향상을 위한 뉴로-피드백 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 (e) 단계는,

상기 (d) 단계의 드로잉 동작을 오프하는 경우, 상기 사용자의 시선의 이동과 무관하게 상기 커서를 이동시키지 않거나 상기 커서는 이동하되 상기 화면상에 선을 표시하지 않는 단계를 포함하는, 집중력 향상을 위한 뉴로-피드백 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 (e) 단계는,

상기 집중력 레벨이 상기 임계레벨보다 높은 경우, 온 상태의 드로잉 동작을 유지하거나, 오프 상태의 드로잉 동작을 온 상태로 전환하는 단계를 포함하는, 집중력 향상을 위한 뉴로-피드백 방법.

청구항 11

제 6 항에 있어서,

상기 방법은,

(g) 상기 (e) 단계 후, 상기 밑그림 데이터와 상기 사용자의 시선 이동에 따라 그려진 선 간의 일치 정도를 분석하여 산출하는 그림 완성도값, 그림 완성 소요시간, 및 계산된 집중력 레벨 중 적어도 하나를 상기 디스플레이부의 화면을 통해 표시하는 단계를 더 포함하는, 집중력 향상을 위한 뉴로-피드백 방법.

청구항 12

집중력 향상을 위한 뉴로-피드백 장치에 있어서,

디스플레이부;

집중력 향상을 위한 뉴로-피드백 방법을 수행하기 위한 프로그램이 저장된 메모리; 및

상기 프로그램을 수행하는 프로세서;를 포함하며,

상기 프로세서는, 상기 프로그램의 실행에 의해,
 사용자의 뇌파를 검출하고,
 상기 뇌파에 대한 값을 미리 설정된 수식에 적용하여 집중력 레벨을 계산하며,
 상기 사용자의 안구에 대한 정보를 검출하여 상기 사용자의 시선정보를 검출하고,
 상기 시선정보에 포함된 상기 사용자의 시선이 움직이는 경로에 대응하여 상기 디스플레이부의 화면 상에 선을 표시하며,
 상기 계산된 집중력 레벨과 임계레벨을 비교한 결과에 따라 선을 표시하는 드로잉 동작을 온(on) 또는 오프(off)하는, 집중력 향상을 위한 뉴로-피드백 장치.

청구항 13

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 따르는 집중력 향상을 위한 뉴로-피드백 방법을 수행하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터 판독가능 기록매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 집중력 향상을 위한 뉴로-피드백 장치 및 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 사용자의 안전하고 쉬운 집중력 유도를 통해 집중력 향상을 도모하기 위한 뉴로-피드백 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 뉴로-피드백이란 사용자가 뇌파 정보를 직접 눈으로 확인하면서 뇌 발달에 필요한 뇌파(Electroencephalography : EEG)를 스스로 조절할 수 있도록 만들어주는 뇌 훈련 기술을 말한다. 일반적으로 환자는 증상 개선을 목적으로, 일반인은 잠재 능력 향상을 목적으로 주로 사용된다.

[0003] 사용자의 뇌파 분석을 통한 집중력 향상 관련 종래 기술로서, 공개특허공보 제10-2015-0000609호 (발명의 명칭: 뇌파의 집중력 향상 시스템 및 그 기록매체)는 집중도가 높고 낮음에 따라 음악 연주를 통해 집중력을 향상시키는 기술을 개시하고 있다. 또한, 공개특허공보 제 10-2006-0066345호(발명의 명칭: 뇌파를 이용한 집중력 향상 및 유지 장치, 그 방법)는 뇌파를 측정하고 측정된 값을 반영하여 집중력 향상 및 유지에 관한 콘텐츠를 사용자에게 제공하고 훈련을 통해 집중력 향상과 유지를 하도록 하는 기술을 개시하고 있다.

[0004] 그러나 종래 기술은 집중력 향상을 위해 주로 게임 등과 같은 사용자의 흥미 유발에만 초점이 맞추어져 있다. 이러한 경우, 집중력은 향상될 수 있을지언정 게임 과 몰입을 유발하게 되는 문제점이 존재한다. 또한, 게임에만 과 몰입되어 게임을 하지 않는 평상시의 경우에 오히려 집중력이 저하되거나 학업/업무 생산성이 저하되는 등의 문제점을 야기할 수도 있어, 사용자의 안정성 측면에서도 문제점이 존재한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 공개특허공보 제10-2015-0000609호 (공개일 : 2015.01.05)
 (특허문헌 0002) 공개특허공보 제10-2006-0066345호 (공개일 : 2006.06.16)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 사용자의 시선정보를 검출하고 시선의 이동에 대응하여 디스플레이 영역에 그림이 그려지도록 함으로써, 게임에 의한 과 몰입 현상을 방지하면서 사용자에게 흥미를 유발하여 쉬운 집중력 유도를 유발하여 집중력 향상을 도모하는 뉴로-피드백 방법 및 장치를 제공하는

데에 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따르는, 뉴로-피드백 장치에 의해 수행되는, 집중력 향상을 위한 뉴로-피드백 방법은, (a) 사용자의 뇌파를 검출하는 단계; (b) 상기 뇌파에 대한 값을 미리 설정된 수식에 적용하여 집중력 레벨을 계산하는 단계; (c) 상기 사용자의 안구에 대한 정보를 검출하여 상기 사용자의 시선정보를 검출하는 단계; (d) 상기 시선정보에 포함된 상기 사용자의 시선이 움직이는 경로에 대응하여 디스플레이부의 화면 상에 선을 표시하는 단계; 및 (e) 상기 계산된 집중력 레벨과 임계레벨을 비교한 결과에 따라 상기 (d) 단계의 드로잉 동작을 온 또는 오프하는 단계를 포함한다.

[0008] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따르는 집중력 향상을 위한 뉴로-피드백 장치는, 디스플레이부; 집중력 향상을 위한 뉴로-피드백 방법을 수행하기 위한 프로그램이 저장된 메모리; 및 상기 프로그램을 수행하는 프로세서;를 포함하며, 상기 프로세서는, 상기 프로그램의 실행에 의해, 사용자의 뇌파를 검출하고, 상기 뇌파에 대한 값을 미리 설정된 수식에 적용하여 집중력 레벨을 계산하며, 상기 사용자의 안구에 대한 정보를 검출하여 상기 사용자의 시선정보를 검출하고, 상기 시선정보에 포함된 상기 사용자의 시선이 움직이는 경로에 대응하여 상기 디스플레이부의 화면 상에 선을 표시하며, 상기 계산된 집중력 레벨과 임계레벨을 비교한 결과에 따라 선을 표시하는 드로잉 동작을 온 또는 오프한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명은, 안구를 움직이는 일련의 운동으로 인해 집중력이 향상될 수 있다는 기존의 연구결과를 기초로 하여, 밑그림과 같은 가이드라인 제시를 통해 사용자의 시선 움직임만으로 디스플레이 상에서 그림이 그려질 수 있도록 함으로써, 보다 쉽게 사용자의 집중력 향상을 이끌어 낼 수 있다.

[0010] 또한, 게임이 아닌 드로잉 훈련을 통해 사용자의 집중력 훈련을 진행하는 것이므로, 과 물입의 우려가 없어 종래기술보다 더 나은 안정성을 제공할 수 있다.

[0011] 그리고 사용자 뇌파 분석에 의해 측정된 집중력 레벨, 그림 완성 소요시간, 그림 완성도 등에 대한 결과를 정량적으로 시각화하여 사용자에게 피드백함으로써, 사용자가 스스로 집중력 향상을 위해 행동하도록 유도할 수 있다.

[0012] 또한 안구 움직임을 통한 그림 그리기를 바탕으로 좌뇌와 우뇌의 고른 발달에 따른 뇌기능 향상이 가능하다.

[0013] 나아가, 집중력 향상을 통해 현대인의 수면 장애 완화, 스트레스 완화, 우울감 해소 등의 사용자의 정신과 관련된 생활 기능 개선을 기대할 수도 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따르는 집중력 향상을 위한 뉴로-피드백 장치에 대한 예시도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따르는 집중력 향상을 위한 뉴로-피드백 장치의 구성에 대한 블록도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따르는 뇌파 검출부의 동작에 대한 순서도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따르는 집중력 레벨 계산부의 동작에 대한 순서도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따르는 시선정보 검출부의 동작에 대한 순서도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따르는 시선기반 드로잉부의 동작에 대한 순서도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따르는 피드백부의 동작에 대한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0016] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐

아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0017] 본 명세서에 있어서 '부(部)'란, 하드웨어에 의해 실현되는 유닛(unit), 소프트웨어에 의해 실현되는 유닛, 양방을 이용하여 실현되는 유닛을 포함한다. 또한, 1 개의 유닛이 2 개 이상의 하드웨어를 이용하여 실현되어도 되고, 2 개 이상의 유닛이 1 개의 하드웨어에 의해 실현되어도 된다. 한편, '~부'는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니며, '~부'는 어드레싱 할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 '~부'는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 '~부'들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 '~부'들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 '~부'들로 더 분리될 수 있다. 뿐만 아니라, 구성요소들 및 '~부'들은 디바이스 또는 보안 멀티미디어카드 내의 하나 또는 그 이상의 CPU들을 재생시키도록 구현될 수도 있다.

[0018] 이하, 도 1을 참고하여, 본 발명의 일 실시예에 따르는 뉴로-피드백 장치(100)에 대하여 구체적으로 설명한다.

[0019] 먼저, 사용자의 머리 부분에 뇌파 검출을 위한 수단과 뉴로-피드백 장치(100)를 연결해두어, 사용자의 뇌파를 측정한다. 사용자의 뇌파 측정 결과를 기반으로 사용자의 집중력 레벨을 계산한다. 한편, 뉴로-피드백 장치(100)는 아이트래커, 안구전도 장치와 같은 시선정보 검출장치(131)를 통해 사용자의 시선을 인식한다. 그리고, 시선의 이동에 대응하여 디스플레이 장치(160) 상에서 그림이 그려지도록 함으로써, 사용자의 안구 움직임만으로 드로잉이 이루어지도록 한다. 이때, 밑그림 데이터와 같은 가이드라인이 미리 제시되며, 사용자는 밑그림 데이터를 참조하여 그림을 그릴 수 있다. 한편, 계산된 집중력 레벨은 사용자의 집중력이 미리 설정된 수준 이하로 떨어지게 되는 경우, 드로잉 동작을 톤 오프함으로써, 사용자가 지속적으로 집중력 레벨을 미리 설정된 수준 이상으로 유지하게 유도할 수 있다.

[0020] 이하, 도 2 내지 도 7을 참고하여, 본 발명의 일 실시예에 따르는, 뉴로-피드백 장치(100)의 구성에 대하여 구체적으로 설명하도록 한다.

[0021] 뉴로-피드백 장치(100)는 디스플레이부(160), 메모리(미도시), 프로세서(미도시)를 포함하여 구성될 수 있다. 디스플레이부(160)는 밑그림 데이터와 사용자의 시선 이동에 대응하는 드로잉 데이터를 표시하는 기능을 수행한다. 메모리는 집중력 향상을 위한 뉴로-피드백 방법을 수행하기 위한 프로그램(또는 애플리케이션)을 저장하며, 복수의 밑그림 데이터를 저장하는 데이터베이스(170)를 포함한다. 프로세서는 메모리에 저장된 프로그램을 실행하는 기능을 수행한다. 이때, 프로세서는 프로세서에 메모리에 저장된 프로그램의 실행에 따라 다양한 기능을 수행할 수 있는데, 각 기능에 따라 프로세서에 포함되는 세부 모듈들을 뇌파 검출부(110), 집중력 레벨 계산부(120), 시선정보 검출부(130), 시선기반 드로잉부(140), 피드백부(150)로 나타낼 수 있다.

[0022] 한편, 뉴로-피드백 장치(100)는 컴퓨터나 휴대용 단말기로 구현될 수 있다. 여기서, 컴퓨터는 예를 들어, 노트북, 데스크톱(desktop), 랩톱(laptop) 등을 포함하고, 휴대용 단말기는 예를 들어, 휴대성과 이동성이 보장되는 무선 통신 장치로서, PCS(Personal Communication System), GSM(Global System for Mobile communications), PDC(Personal Digital Cellular), PHS(Personal Handyphone System), PDA(Personal Digital Assistant), IMT(International Mobile Telecommunication)-2000, CDMA(Code Division Multiple Access)-2000, W-CDMA(W-Code Division Multiple Access), Wibro(Wireless Broadband Internet) 단말 등과 같은 모든 종류의 핸드헬드(Handheld) 기반의 무선 통신 장치를 포함할 수 있다.

[0023] 뇌파 검출부(110)는 사용자의 뇌파를 측정하여 사용자의 집중력 산출에 필요한 주파수 대역의 뇌파를 검출한다. 구체적으로, 도 3을 참조하면, 뇌파 검출부(110)는 사용자의 수두부와 접촉하여 사용자의 뇌파를 검출하기 위한 뇌파 검출장비(미도시)를 통하여 실시간으로 사용자의 뇌파를 측정한다(S310). 이어서, 뇌파 검출부(110)는 측정된 뇌파 대한 전처리와 필터링 작업을 수행하고(S320), 측정된 뇌파로부터 α 파와 β 파를 검출한다(S330). α 파는 8~13Hz 주파수 대역의 뇌파이며, β 파는 14~28Hz 주파수 대역의 뇌파이다.

[0024] 집중력 레벨 계산부(120)는 검출된 뇌파로부터 사용자의 집중력 레벨을 계산한다. α 파와 β 파 사이에는 상관관계가 존재하는 데, 일반적으로 α 파는 뇌의 안정 상태를 나타내는 척도로 활용되고 있으며, β 파는 뇌의 활성화 상태를 나타내는 척도로 활용되고 있다. 그러므로, 도 4를 참조하면, α 파와 β 파를 이용하여 집중력 관련한 패

턴을 분석하고(S410), 집중력 레벨을 계산할 수 있다(S420). 이때, 집중력 레벨은 (α 파의 값) / (β 파의 값) 으로 정의될 수 있다. 집중력 레벨 계산부(120)는 계산된 집중력 레벨과 미리 설정된 임계레벨을 비교한다(S430). 집중력 레벨이 임계레벨보다 큰 경우 드로잉 동작을 온(on) 상태가 되도록 제어할 수 있다(S440). 예를 들어, 비활성화 되어 있던 드로잉 동작을 활성화 상태로 전환하거나 활성화 상태로 되어 있던 드로잉 동작이 그대로 유지되도록 할 수 있다. 집중력 레벨이 임계레벨보다 같거나 작은 경우 드로잉 동작이 오프(off) 상태가 되도록 제한한다(S450). 예를 들어, 활성화 상태의 드로잉 동작을 비활성화 상태로 전환 할 수 있다.

[0025] 한편, 시선정보 검출부(130)는 사용자의 안구 움직임으로부터 시선정보를 검출한다. 구체적으로, 도 5를 참조하면, 아이트래커(eye-tracker), 안구전도(electrooculography : EOG) 장비, 적외선 카메라 중 적어도 하나와 같은 시선정보 검출장치(131)를 이용하여 사용자의 안구의 움직임을 검출한다(S510). 시선정보는 시선의 위치 및 이동방향에 대한 값이므로 사용자의 시선을 인식할 수 있다(S520). 이어서, 시선정보 검출부(130)는 각 시각의 시선의 위치를 디스플레이부(160)의 화면 상에 출력하기 위하여, 검출한 시선의 위치 및 이동방향을 디스플레이부(160)의 화면에 대한 평면 상의 좌표값으로 산출한다(S530).

[0026] 시선기반 드로잉부(140)는 시선정보를 기초로 사용자의 시선이 이동하는 경로에 따라 디스플레이부(160)의 화면 상에 그림을 그리는 기능을 수행한다. 구체적으로 도 6을 참조하면, 시선기반 드로잉부(140)는 먼저, 디스플레이부(160)에 밀그림 데이터를 표시한다. 사용자는 손으로 그림을 그리는 데에 익숙해져 있으므로, 백지 상태의 화면에 시선 이동만으로 그림을 그리기는 매우 어렵기 때문에 사용자가 시선 이동을 통해 그림을 그릴만한 참조 영상으로서 밀그림 데이터가 표시된다. 시선기반 드로잉부(140)는 시선의 위치 및 이동방향에 대한 좌표값을 기반으로 디스플레이부(160)의 화면 상에 실시간으로 커서를 표시하고 이동시킨다(S620). 이때, 커서는 화살표나 붓 모양 등 다양한 형태의 모양으로 표시될 수 있다. 이어서, 시선기반 드로잉부(140)는 커서의 이동에 따라 커서가 지나가는 위치에 선을 표시함으로써 드로잉 동작을 수행한다(S630). 표시되는 선은 밀그림 데이터를 구성하는 선과 구별되도록 표시될 수 있다. 예를 들어, 밀그림 데이터가 점선으로 표시되어 있다면, 시선 이동에 의해 표시되는 선은 실선으로 표시될 수 있다. 이러한 과정을 통해 사용자는 밀그림 데이터를 참조하여 쉽게 안구 움직임을 통한 그림 그리기에 몰입할 수 있으므로 쉬운 집중력 유도가 가능하다. 아울러, 드로잉은 게임과 같이 매우 큰 재미와 흥미가 오랫동안 지속되는 작업이 아니기 때문에 과 몰입을 방지할 수도 있다.

[0027] 한편, 추가 실시예로서, 시선기반 드로잉부(140)는 줌 인(zoom-in)/줌 아웃(zoom-out) 기능을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 호랑이 얼굴과 같은 매우 세밀하고 복잡한 형태의 밀그림 데이터가 제시될 경우, 디스플레이부(160)(PC 모니터)와 사용자의 눈 사이의 거리와 디스플레이부(160)(PC 모니터)의 면적을 고려할 때 세밀한 드로잉 작업이 어렵다. 따라서, 줌 인 기능을 도입하여, 세밀한 묘사가 필요한 영역은 줌 인을 통해 밀그림 데이터를 확대하여 사용자가 쉽게 드로잉 작업을 할 수 있도록 하고, 줌 아웃 기능을 통해 밀그림 데이터를 축소하여 본래 축적의 데이터로 돌려놓도록 할 수 있다. 줌 인/줌 아웃은 별도의 버튼을 설치하여 손으로 눌러 동작할 수 있도록 하거나, 사용자의 눈 깜박임 인식을 통해 동작하도록 할 수도 있다. 예를 들어, 눈을 미리 설정된 시간 이내에 3번 연속적으로 깜빡이는 경우 줌 인 또는 줌 아웃하도록 할 수 있을 것이다.

[0028] 또 한편, 집중력 레벨 계산부(120)는 주기적으로 또는 비주기적으로 사용자의 집중력 레벨을 계산하고 드로잉 동작의 온/오프 여부를 결정하는데, 사용자가 그림을 그리는 도중 집중력 레벨이 임계레벨 보다 낮아져서 드로잉 동작을 오프하는 경우, 사용자의 시선 이동과 무관하게 커서가 이동되지 않도록 하거나, 커서는 이동되지만 선이 표시되지 않도록 하거나, 진동이나 알람 등이 울리도록 하는 등의 방식으로 사용자에게 경각심을 일깨워 줄 수 있다.

[0029] 또 한편, 밀그림 데이터가 표시되는 최초의 시점에는 사용자의 집중력 레벨 판단 없이 드로잉 기능이 시작되었다가 사용자가 이후 사용자가 안구를 움직이는 시점부터 집중력 레벨 계산이 이루어질 수도 있다. 또는, 사용자가 일정한 수준의 집중력 레벨 이상이 되는 경우에만 밀그림 데이터가 표시되어 드로잉 기능이 시작되도록 설정될 수도 있다.

[0030] 피드백부(150)는 사용자의 드로잉 동작 수행 시간 동안 측정된 값을 분석하여 사용자가 눈으로 확인할 수 있도록 디스플레이부(160)를 통해 표시할 수 있다. 구체적으로, 도 7을 참조하면, 피드백부(150)는 그림 완성도 값을 산출할 수 있다(S710). 예를 들어, 밀그림 데이터와 최종적으로 사용자가 시선 움직임을 통해 그림을 완성한 드로잉 데이터간의 일치도를 계산하여 그림 완성도 값을 산출 할 수 있다. 또한, 피드백부(150)는 그림완성 소요시간을 측정할 수 있다(S720). 그림완성 소요시간은 밀그림 데이터가 최초로 표시된 후 사용자가 시선 움직임을 통해 그림을 완성하기 까지의 시간이 될 수 있다. 여기서 그림완성 시점은 사용자의 시선 움직임을 통해 그려지는 선의 시작점과 종료점이 만나는 순간이 될 수 있다. 한편, 드로잉 과정 중 사용자의 집중력 레벨 미달로

인해 드로잉 동작이 오프되는 시간이 존재한다면, 설정여부에 따라 해당 시간을 제외하거나 포함한 값을 전체 그림완성 소요시간으로 결정할 수 있다. 또한, 피드백부(150)는 집중력 레벨을 실시간으로 기록할 수 있다(S730). 피드백부(150)는 드로잉 시작부터 종료시까지의 모든 집중력 레벨을 기록할 수 있으며, 별도로 그림완성 소요시간을 여러 개의 구간으로 나누어 각 구간 별 집중력 레벨의 평균을 계산하거나, 전체 그림완성 소요시간에 대한 평균 집중력 레벨을 계산할 수도 있다.

[0031] 피드백부(150)는 분석결과로서 그림 완성도값, 그림완성 소요시간, 집중력 레벨을 디스플레이부(160)의 화면을 통해 표시한다(S740). 피드백부(150)는 분석결과 정보들을 드로잉이 종료된 후 표시할 수도 있으나, 그림완성도 값이나 집중력 레벨과 같은 정보들은 드로잉이 진행되는 과정 중 실시간으로 디스플레이부(160)의 화면의 일 영역에 표시할 수도 있다. 드로잉 진행 과정 중에 표시되는 경우, 사용자가 실시간으로 집중력 정도를 확인할 수 있으므로, 실시간 피드백이 가능하다는 이점이 있다.

[0032] 디스플레이부(160)는 상술한 바와 같이, 밀그림 데이터와 사용자의 시선에 따라 도시되는 선(line)인 드로잉 데이터를 표시한다.

[0033] 데이터베이스(170)는 상술한 바와 같이 복수의 밀그림 데이터를 저장하는 것으로서, 여러 가지 형태의 밀그림 데이터를 저장할 수 있다. 예를 들어, 복수의 밀그림 데이터는 그림 난이도 또는 그림의 주제(ex. 만화 캐릭터, 동물, 식물, 사물, 자연환경 등)에 따라 복수의 레벨로 나누어 저장될 수 있다. 또한, 화면에 제시되는 밀그림 데이터는 사용자의 선택에 따라 어느 하나의 난이도나 주제의 밀그림 데이터로 제공되거나, 미리 설정된 기준에 따라 사용자가 각 드로잉 스테이지를 수행 완료할수록 더 어려운 밀그림데이터가 제시되도록 제공될 수도 있다.

[0034] 이상으로 설명한 본 발명의 일 실시예는, 안구를 움직이는 일련의 운동으로 인해 집중력이 향상될 수 있다는 기존의 연구결과를 기초로 한 것으로서, 사용자의 시선 추적 기술을 이용하여 사용자의 시선 움직임만으로 디스플레이 상에서 그림이 그려질 수 있도록 함으로써, 보다 쉽게 사용자의 집중력 향상을 이끌어 낼 수 있다. 또한, 게임이 아닌 드로잉 훈련을 통해 사용자의 집중력 훈련을 진행하는 것이므로, 과 몰입의 우려가 없어 종래기술보다 더 나은 안정성을 제공할 수 있다.

[0035] 본 발명의 일 실시예는 컴퓨터에 의해 실행되는 프로그램 모듈과 같은 컴퓨터에 의해 실행가능한 명령어를 포함하는 기록 매체의 형태로도 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수 있고, 휘발성 및 비휘발성 매체, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 또한, 컴퓨터 판독 가능 매체는 컴퓨터 저장 매체 및 통신 매체를 모두 포함할 수 있다. 컴퓨터 저장 매체는 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈 또는 기타 데이터와 같은 정보의 저장을 위한 임의의 방법 또는 기술로 구현된 휘발성 및 비휘발성, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 통신 매체는 전형적으로 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈, 또는 반송파와 같은 변조된 데이터 신호의 기타 데이터, 또는 기타 전송 메커니즘을 포함하며, 임의의 정보 전달 매체를 포함한다.

[0036] 본 발명의 방법 및 시스템은 특정 실시예와 관련하여 설명되었지만, 그것들의 구성 요소 또는 동작의 일부 또는 전부는 범용 하드웨어 아키텍처를 갖는 컴퓨터 시스템을 사용하여 구현될 수 있다.

[0037] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

[0038] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

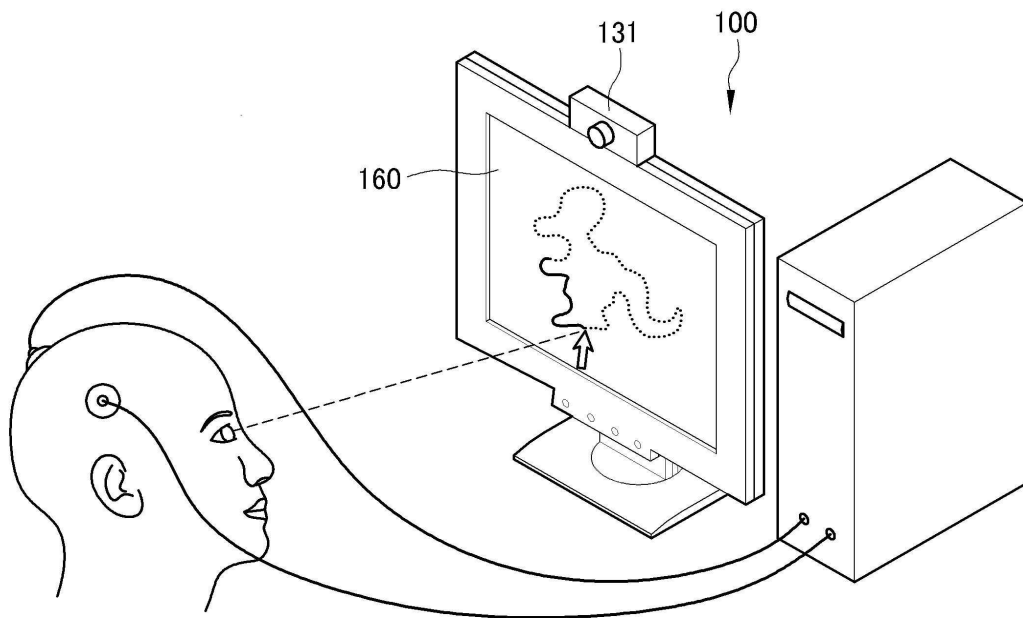
[0039]	100: 뉴로-피드백 장치	110: 뇌파 검출부
	120: 집중력 레벨 계산부	130: 시선정보 검출부
	140: 시선기반 드로잉부	150: 피드백부

160 : 디스플레이부

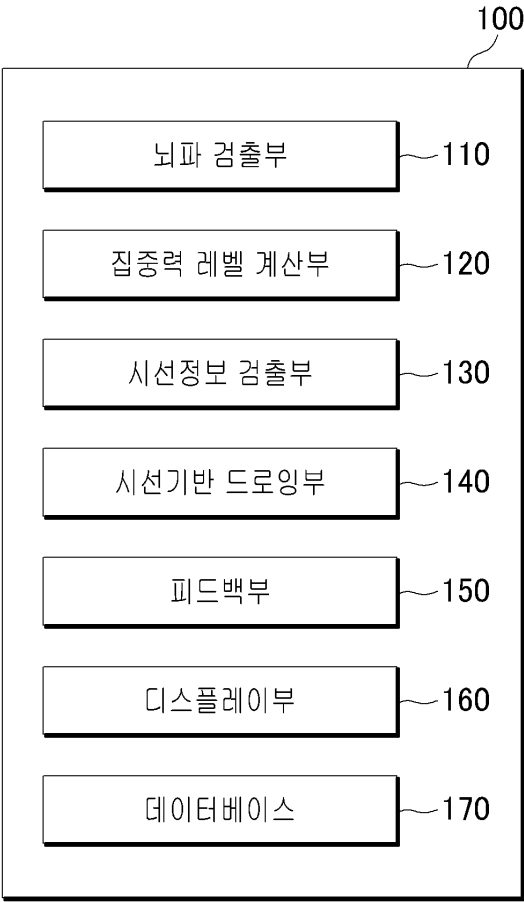
170 : 데이터베이스

도면

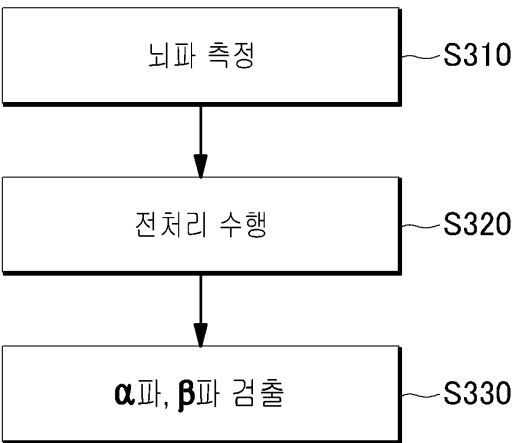
도면1



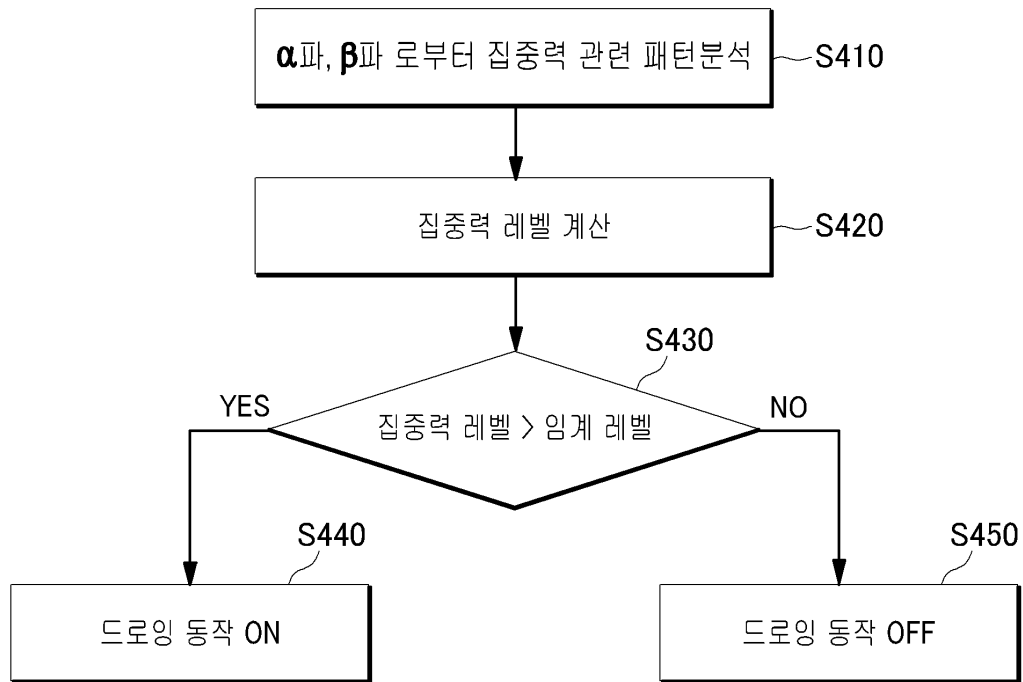
도면2



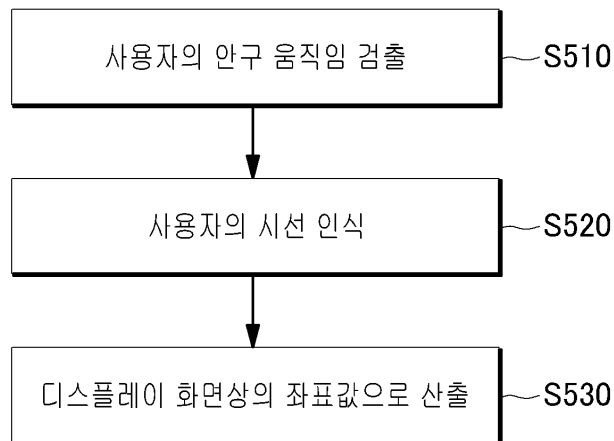
도면3



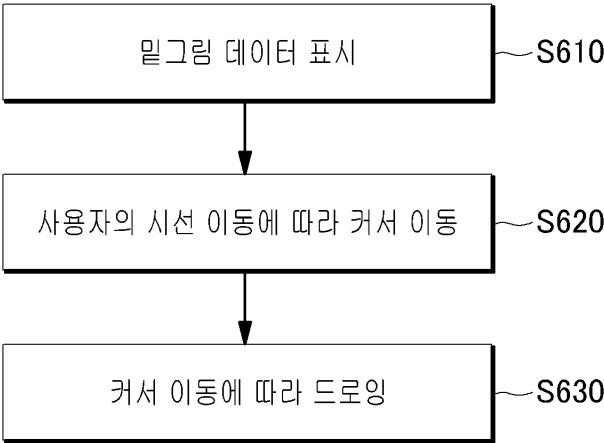
도면4



도면5



도면6



도면7

