



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년02월14일
(11) 등록번호 10-1699623
(24) 등록일자 2017년01월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 5/0476 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
A61B 5/048 (2006.01) G06F 19/00 (2011.01)
G06Q 50/10 (2012.01) G06Q 50/22 (2012.01)

(52) CPC특허분류

A61B 5/0476 (2013.01)
A61B 5/048 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0144253

(22) 출원일자 2015년10월15일

심사청구일자 2015년10월15일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020040055504 A

KR1020080107961 A

KR1020140104662 A

우울장애 개선을 위한 뉴로 피드백 시스템 개발(
한국정보과학회 2015 종합학술발표논문집,
2015.6.)

(73) 특허권자

세종대학교산학협력단

서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)

(72) 발명자

신동일

서울특별시 강남구 압구정로 347, 26동 1207호(압구정동, 한양아파트)

신동규

서울특별시 강남구 언주로 201 1903호 (도곡동, S K리더스뷰)

안소영

경기도 수원시 장안구 장안로54번길 27-12 (영화동)

(74) 대리인

양성보

전체 청구항 수 : 총 10 항

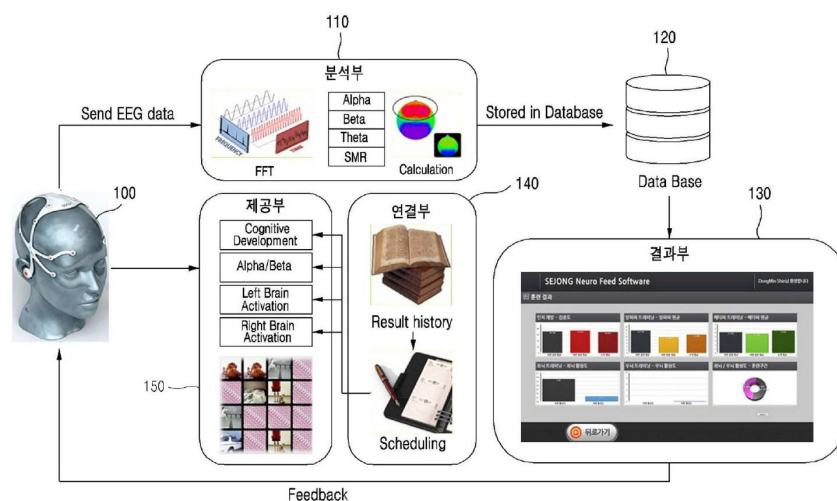
심사관 : 최성수

(54) 발명의 명칭 좌/우뇌 활성화 대칭 향상을 위한 게임 활용 시스템

(57) 요약

좌뇌 및 우뇌 활성도를 대칭적으로 향상시킴으로써 뇌기능의 최적화를 위한 시스템 및 방법을 제안한다. 일 실시예에 따른 뇌파를 측정하는 시스템은, 뇌파 측정 기기와 연결되어 실시간으로 수신되는 뇌파와 관련된 뇌파 데이터에 대하여 전처리 과정을 수행하는 분석부; 상기 전처리 과정을 수행한 뇌파 데이터를 기설정된 기준으로 분류하여 데이터베이스에 저장하는 저장부; 및 사용자로부터 측정된 뇌파와 관련된 훈련 결과를 기설정된 구간별로 제공하고, 상기 데이터베이스에 저장된 뇌파 데이터의 누적 평균에 기반하여 뇌파의 증가율을 제공하는 결과부를 포함할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

A61B 5/7257 (2013.01)

A61B 5/7264 (2013.01)

G06F 19/32 (2013.01)

G06Q 50/10 (2015.01)

G06Q 50/22 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1345226576

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 일반연구자지원사업

연구과제명 복합 생체신호 기반원 인터페이스에 대한 핵심 기술 연구

기 여 율 1/1

주관기관 세종대학교 산학협력단

연구기간 2013.06.01 ~ 2016.05.31

공지예외적용 : 있음

명세서

청구범위

청구항 1

뇌파를 측정하는 시스템에 있어서,

뇌파 측정 기기와 연결되어 실시간으로 수신되는 뇌파와 관련된 뇌파 데이터에 대하여 전처리 과정을 수행하는 분석부;

상기 전처리 과정을 수행한 뇌파 데이터를 기설정된 기준으로 분류하여 데이터베이스에 저장하는 저장부; 및

사용자로부터 측정된 뇌파와 관련된 훈련 결과를 기설정된 구간별로 제공하고, 상기 데이터베이스에 저장된 뇌파 데이터의 누적 평균에 기반하여 뇌파의 증가율을 제공하는 결과부

를 포함하고,

상기 사용자의 프로파일 정보 및 상기 훈련 결과에 기초하여 콘텐츠를 추출하는 연결부; 및

상기 추출된 콘텐츠를 상기 사용자에게 뇌파 훈련 콘텐츠로 제공하는 제공부

를 더 포함하고,

상기 사용자의 프로파일 정보는 상기 사용자의 이름, 나이, 성별 중 적어도 하나를 포함하는 식별 데이터와, 상기 사용자로부터 분석된 뇌파 정보를 포함하고,

상기 연결부는,

상기 사용자의 식별 데이터와 뇌파 정보를 포함하는 프로파일 정보와 상기 훈련 결과에 기초하여 맞춤형 콘텐츠를 추출하고,

상기 제공부는,

전두엽의 기능 발달을 위하여 인지능력 개발, 좌뇌 활성화, 우뇌 활성화, 알파파 트레이닝 및 베타파 트레이닝 중 적어도 하나의 뇌파 훈련 콘텐츠를 제공하는

것을 특징으로 하는 뇌파 측정 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 분석부는,

상기 뇌파 측정 기기로부터 측정된 뇌파 데이터를 기설정된 카테고리 별로 나누어 분석하고, 상기 뇌파 데이터를 푸리에 이론에 따라 복수 개의 파로 분리하는 고속 푸리에 변환 분석을 수행하는

것을 특징으로 하는 뇌파 측정 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 분석부는,

시계열 신호를 주파수 영역으로 변환하여 주파수 변화에 따른 신호의 양상을 판단하는 분석법을 이용하여 상기 뇌파 데이터를 주파수 성분 별로 분류하고, 상기 분류된 주파수 성분들의 밀도와 분포를 파악하고, 상기 밀도와 분포에 기초하여 각각의 카테고리에 해당하는 지표들을 적용하는

것을 특징으로 하는 뇌파 측정 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 분석부는,

인지능력 개발 구간에서 주의 지표를 적용하여 사용자의 집중도를 판단하고,

알파파 및 베타파 트레이닝에서 실시간으로 측정된 뇌파 데이터의 알파파와 베타파의 평균을 도출하고, 기설정된 기간 이전의 훈련을 통하여 측정된 누적 데이터의 평균을 비교함으로써 증가율을 판단하고,

좌뇌 및 우뇌의 활성화에서 뇌에서 주어진 활동이 알파파에 반비례하는 이론에 기초하여 AIM(Alpha Inactivity Mechanism)에 적용함으로써 상기 좌뇌 및 우뇌의 활성도를 판단하는

것을 특징으로 하는 뇌파 측정 시스템.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 저장부는,

상기 측정된 뇌파 데이터를 세타(Theta)파, 알파(Alpha)파, 베타(Beta)파 및 SMR(Sensory Motor Rhythm)로 분류하여 저장하는

것을 특징으로 하는 뇌파 측정 시스템.

청구항 8

뇌파를 측정하는 방법에 있어서,

뇌파 측정 기기와 연결되어 실시간으로 수신되는 뇌파와 관련된 뇌파 데이터에 대하여 전처리 과정을 수행하는 단계;

상기 전처리 과정을 수행한 뇌파 데이터를 기설정된 기준으로 분류하여 데이터베이스에 저장하는 단계; 및

사용자로부터 측정된 뇌파와 관련된 훈련 결과를 기설정된 구간별로 제공하고, 상기 데이터베이스에 저장된 뇌파 데이터의 누적 평균에 기반하여 뇌파의 증가율을 제공하는 단계

를 포함하고,

상기 사용자의 프로파일 정보 및 상기 훈련 결과에 기초하여 콘텐츠를 추출하는 단계; 및

상기 추출된 콘텐츠를 상기 사용자에게 뇌파 훈련 콘텐츠로 제공하는 단계

를 더 포함하고,

상기 사용자의 프로파일 정보는 상기 사용자의 이름, 나이, 성별 중 적어도 하나를 포함하는 식별 데이터와, 상기 사용자로부터 분석된 뇌파 정보를 포함하고,

상기 사용자의 프로파일 정보 및 상기 훈련 결과에 기초하여 콘텐츠를 추출하는 단계는,

상기 사용자의 식별 데이터와 뇌파 정보를 포함하는 프로파일 정보와 상기 훈련 결과에 기초하여 맞춤형 콘텐츠를 추출하고,

상기 추출된 콘텐츠를 상기 사용자에게 뇌파 훈련 콘텐츠로 제공하는 단계는,

전두엽의 기능 발달을 위하여 인지능력 개발, 좌뇌 활성화, 우뇌 활성화, 알파파 트레이닝 및 베타파 트레이닝 중 적어도 하나의 뇌파 훈련 콘텐츠를 제공하는

것을 특징으로 하는 뇌파 측정 방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 뇌파 측정 기기와 연결되어 실시간으로 수신되는 뇌파와 관련된 뇌파 데이터에 대하여 전처리 과정을 수행하는 단계는,

상기 뇌파 측정 기기로부터 측정된 뇌파 데이터를 기설정된 카테고리 별로 나누어 분석하고, 상기 뇌파 데이터를 푸리에 이론에 따라 복수 개의 파로 분리하는 고속 푸리에 변환 분석을 수행하는 단계

를 포함하는 뇌파 측정 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 뇌파 측정 기기와 연결되어 실시간으로 수신되는 뇌파와 관련된 뇌파 데이터에 대하여 전처리 과정을 수행하는 단계는,

시계열 신호를 주파수 영역으로 변환하여 주파수 변화에 따른 신호의 양상을 판단하는 분석법을 이용하여 상기 뇌파 데이터를 주파수 성분 별로 분류하고, 상기 분류된 주파수 성분들의 밀도와 분포를 파악하고, 상기 밀도와 분포에 기초하여 각각의 카테고리에 해당하는 지표들을 적용하는 단계

를 포함하는 뇌파 측정 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 뇌파 측정 기기와 연결되어 실시간으로 수신되는 뇌파와 관련된 뇌파 데이터에 대하여 전처리 과정을 수행하는 단계는,

인지능력 개발 구간에서 주의 지표를 적용하여 사용자의 집중도를 판단하고,

알파파 및 베타파 트레이닝에서 실시간으로 측정된 뇌파 데이터의 알파파와 베타파의 평균을 도출하고, 기설정된 기간 이전의 훈련을 통하여 측정된 누적 데이터의 평균을 비교함으로써 증가율을 판단하고,

좌뇌 및 우뇌의 활성화에서 뇌에서 주어진 활동이 알파파에 반비례하는 이론에 기초하여 AIM(Alpha Inactivity Mechanism)에 적용함으로써 상기 좌뇌 및 우뇌의 활성도를 판단하는 단계

를 포함하는 뇌파 측정 방법.

청구항 13

삭제

청구항 14

제8항에 있어서,

상기 전처리 과정을 수행한 뇌파 데이터를 기설정된 기준으로 분류하여 데이터베이스에 저장하는 단계는,

상기 측정된 뇌파 데이터를 세타(Theta)파, 알파(Alpha)파, 베타(Beta)파 및 SMR(Sensory Motor Rhythm)로 분류하여 저장하는 단계

를 포함하는 뇌파 측정 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 아래의 설명은 뉴로 피드백 기술에 관한 것으로, 좌뇌 및 우뇌 활성도를 향상시키기 위한 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 인간의 뇌에 대한 연구는 1990년 이후 뇌 과학, 뇌 공학, 뇌 의학으로 빠르게 진전되어 왔다. 특히 인간의 대뇌는 좌뇌와 우뇌로 나누어져 있으며 각각의 반구에서 서로 다른 기능을 수행한다. 그 이유는 좌뇌와 우뇌에서 정보를 해석하는 방식이 서로 달라 입력된 정보를 처리할 때, 좌뇌는 추리, 계산 등의 논리적인 문제를, 우뇌는 그림, 음악 감상, 스포츠와 같은 감각적인 문제를 해결하도록 발달되었기 때문이다. 이와 같이 좌, 우뇌의 차이를 뇌 과학에서는 뇌의 기능 분화라고 하며 일반적으로 뇌파 분석을 통해 좌우 뇌반구의 비대칭 정도를 파악할 수 있다. 인간의 뇌는 모두 다른 특성을 지니며 뇌의 전체적인 발달과 좌, 우뇌의 균형은 뇌기능의 최적화를 위한 필수 조건이다.

[0003] 불안과 우울은 앞서 언급된 좌, 우뇌의 불균형에서 볼 수 있는 증상이다. 좌, 우뇌의 비대칭에 의해 정서적 성향이 달라지고 이 차이가 클수록 불안과 우울 등의 이상 증세를 보인다.

[0004] 최근 의료, 게임, u-Health와 같은 다양한 사업 분야에서 이러한 정신 질환의 개선을 목적으로 뇌파를 통한 인터페이스에 주목하고 있다. 정신 또는 신체 질환을 가진 환자들의 상태를 판단하고 뇌파를 조절하는 훈련을 통해 치료와 예방을 하는 프로그램에 주로 사용된다. 대표적인 예로 뉴로 피드백이 있다. 뇌파를 이용하는 바이오 피드백 중 한 형태인 뉴로 피드백은 훈련을 통해 잠재능력 향상이나 감정 상태를 반영하는 게임 인터페이스로 활용이 되었고, 환자의 경우에는 임상 증상 개선을 목적으로 시행되어왔다. 현재 ADHD, 뇌손상 등 뇌기능과 관련된 여러 가지 영역에서 다양한 효과가 확인되면서 관련 임상 연구들이 계속 발표되고 있다.

[0005] 좌/우뇌의 비대칭을 가진 아이들, 특히 우뇌가 우세한 아이들이 학년이 높아질수록 부진의 정도가 깊어짐을 지적하며 뇌 기능 특성에 대한 중요성을 밝힌 연구도 행해 졌으며 좌/우뇌의 약한 부분의 기능을 훈련하여 강화시키며 좌/우를 고르게 활용할 수 있는 기술이 제안될 필요가 있다.

[0006] 한국공개특허 제10-2011-0024493호는 뇌파를 이용한 학습 장치 및 학습 방법에 관하여 개시하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 뇌기능의 최적화를 통해 좌, 우뇌 활성도의 대칭성을 향상시켜 불안, 우울과 같은 정서 장애를 개선하기 위한 시스템 및 방법을 제안한다.

[0008] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 일반적으로 정서 장애를 보이는 환자들의 특징은 무기력하고 치료에 대한 의지가 낮으므로 환자들에게 강한 동기를 제공하기 위해 흥미유발의 게임형 콘텐츠와 사용자를 통한 맞춤형 게임을 제공하는 시스템 및 방법을 제안한다.

과제의 해결 수단

[0009] 일 실시예에 따르면, 뇌파를 측정하는 시스템은, 뇌파 측정 기기와 연결되어 실시간으로 수신되는 뇌파와 관련된 뇌파 데이터에 대하여 전처리 과정을 수행하는 분석부; 상기 전처리 과정을 수행한 뇌파 데이터를 기설정된 기준으로 분류하여 데이터베이스에 저장하는 저장부; 및 사용자로부터 측정된 뇌파와 관련된 훈련 결과를 기설정된 구간별로 제공하고, 상기 데이터베이스에 저장된 뇌파 데이터의 누적 평균에 기반하여 뇌파의 증가율을 제공하는 결과부를 포함할 수 있다.

[0010] 일측에 따르면, 상기 뇌파 측정 시스템은, 상기 사용자의 프로파일 정보 및 상기 훈련 결과에 기초하여 콘텐츠

를 추출하는 연결부; 및 상기 추출된 콘텐츠를 상기 사용자에게 뇌파 훈련 콘텐츠로 제공하는 제공부를 더 포함할 수 있다.

- [0011] 또 다른 일측에 따르면, 상기 분석부는, 상기 뇌파 측정 기기로부터 측정된 뇌파 데이터를 기설정된 카테고리 별로 나누어 분석하고, 상기 뇌파 데이터를 푸리에 이론에 따라 복수 개의 파로 분리하는 고속 푸리에 변환 분석을 수행할 수 있다.
- [0012] 또 다른 일측에 따르면, 상기 분석부는, 시계열 신호를 주파수 영역으로 변환하여 주파수 변화에 따른 신호의 양상을 판단하는 분석법을 이용하여 상기 뇌파 데이터를 주파수 성분 별로 분류하고, 상기 분류된 주파수 성분들의 밀도와 분포를 파악하고, 상기 밀도와 분포에 기초하여 각각의 카테고리에 해당하는 지표들을 적용할 수 있다.
- [0013] 또 다른 일측에 따르면, 상기 분석부는, 인지능력 개발 구간에서 주의 지표를 적용하여 사용자의 집중도를 판단하고, 알파파 및 베타파 트레이닝에서 실시간으로 측정된 뇌파 데이터의 알파파와 베타파의 평균을 도출하고, 기설정된 기간 이전의 훈련을 통하여 측정된 누적 데이터의 평균을 비교함으로써 증가율을 판단하고, 좌뇌 및 우뇌의 활성화에서 뇌에서 주어진 활동이 알파파에 반비례하는 이론에 기초하여 AIM(Alpha Inactivity Mechanism)에 적용함으로써 상기 좌뇌 및 우뇌의 활성도를 판단할 수 있다.
- [0014] 또 다른 일측에 따르면, 상기 제공부는, 전두엽의 기능 발달을 위하여 인지능력 개발, 좌뇌 활성화, 우뇌 활성화, 알파파 트레이닝 및 베타파 트레이닝 중 적어도 하나의 뇌파 훈련 콘텐츠를 제공할 수 있다.
- [0015] 또 다른 일측에 따르면, 상기 저장부는, 상기 측정된 뇌파 데이터를 세타(Theta)파, 알파(Alpha)파, 베타(Beta)파 및 SMR(Sensory Motor Rhythm)로 분류하여 저장할 수 있다.
- [0016] 일 실시예에 따르면, 뇌파를 측정하는 방법은, 뇌파 측정 기기와 연결되어 실시간으로 수신되는 뇌파와 관련된 뇌파 데이터에 대하여 전처리 과정을 수행하는 단계; 상기 전처리 과정을 수행한 뇌파 데이터를 기설정된 기준으로 분류하여 데이터베이스에 저장하는 단계; 및 사용자로부터 측정된 뇌파와 관련된 훈련 결과를 기설정된 구간별로 제공하고, 상기 데이터베이스에 저장된 뇌파 데이터의 누적 평균에 기반하여 뇌파의 증가율을 제공하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0017] 일측에 따르면, 상기 뇌파 측정 방법은, 상기 사용자의 프로파일 정보 및 상기 훈련 결과에 기초하여 콘텐츠를 추출하는 단계; 및 상기 추출된 콘텐츠를 상기 사용자에게 뇌파 훈련 콘텐츠로 제공하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 또 다른 일측에 따르면, 상기 뇌파 측정 기기와 연결되어 실시간으로 수신되는 뇌파와 관련된 뇌파 데이터에 대하여 전처리 과정을 수행하는 단계는, 상기 뇌파 측정 기기로부터 측정된 뇌파 데이터를 기설정된 카테고리 별로 나누어 분석하고, 상기 뇌파 데이터를 푸리에 이론에 따라 복수 개의 파로 분리하는 고속 푸리에 변환 분석을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0019] 또 다른 일측에 따르면, 상기 뇌파 측정 기기와 연결되어 실시간으로 수신되는 뇌파와 관련된 뇌파 데이터에 대하여 전처리 과정을 수행하는 단계는, 시계열 신호를 주파수 영역으로 변환하여 주파수 변화에 따른 신호의 양상을 판단하는 분석법을 이용하여 상기 뇌파 데이터를 주파수 성분 별로 분류하고, 상기 분류된 주파수 성분들의 밀도와 분포를 파악하고, 상기 밀도와 분포에 기초하여 각각의 카테고리에 해당하는 지표들을 적용하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0020] 또 다른 일측에 따르면, 상기 뇌파 측정 기기와 연결되어 실시간으로 수신되는 뇌파와 관련된 뇌파 데이터에 대하여 전처리 과정을 수행하는 단계는, 인지능력 개발 구간에서 주의 지표를 적용하여 사용자의 집중도를 판단하고, 알파파 및 베타파 트레이닝에서 실시간으로 측정된 뇌파 데이터의 알파파와 베타파의 평균을 도출하고, 기설정된 기간 이전의 훈련을 통하여 측정된 누적 데이터의 평균을 비교함으로써 증가율을 판단하고, 좌뇌 및 우뇌의 활성화에서 뇌에서 주어진 활동이 알파파에 반비례하는 이론에 기초하여 AIM(Alpha Inactivity Mechanism)에 적용함으로써 상기 좌뇌 및 우뇌의 활성도를 판단하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0021] 또 다른 일측에 따르면, 상기 추출된 콘텐츠를 상기 사용자에게 뇌파 훈련 콘텐츠로 제공하는 단계는, 전두엽의 기능 발달을 위하여 인지능력 개발, 좌뇌 활성화, 우뇌 활성화, 알파파 트레이닝 및 베타파 트레이닝 중 적어도 하나의 뇌파 훈련 콘텐츠를 제공하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0022] 또 다른 일측에 따르면, 상기 전처리 과정을 수행한 뇌파 데이터를 기설정된 기준으로 분류하여 데이터베이스에 저장하는 단계는, 상기 측정된 뇌파 데이터를 세타(Theta)파, 알파(Alpha)파, 베타(Beta)파 및 SMR(Sensory

Motor Rhythm)로 분류하여 저장하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 일 실시예에 따른 뇌파 측정 시스템은 좌뇌 및 우뇌 활성도의 대칭을 향상시킴으로써 뇌 기능의 최적화와 불안과 같은 정서 장애를 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 일 실시예에 따른 뇌파 측정 시스템의 동작을 및 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 2 내지 도 6은 일 실시예에 따른 뇌파 측정 시스템의 뇌파 훈련 콘텐츠를 제공하는 예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7은 일 실시예에 따른 뇌파 측정 시스템의 뇌파 측정 결과를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8은 일 실시예에 따른 뇌파 측정 시스템의 뇌파 측정 기기를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 9는 일 실시예에 따른 뇌파 측정 시스템의 뇌파 측정 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0026] 도 1은 일 실시예에 따른 뇌파 측정 시스템의 동작을 및 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [0027] 뇌파 측정 시스템은 좌뇌 및 우뇌 활성도의 대칭성을 향상시키기 위한 것으로, 분석부(110), 저장부(120), 결과부(130), 연결부(140) 및 제공부(150)를 포함할 수 있다.
- [0028] 뇌파 측정 시스템은 사용자에게 뇌파 훈련 콘텐츠를 제공할 수 있으며, 사용자는 뇌파 훈련 콘텐츠를 통하여 훈련을 수행할 수 있다. 분석부(110)는 뇌파 측정 기기와 연결되어 실시간으로 수신되는 뇌파와 관련된 뇌파 데이터에 대하여 전처리 과정을 수행할 수 있다. 이때, 뇌파 측정 기기는 Wi-Fi 또는 local connect를 통하여 EEG 데이터를 분석부(110)로 전송할 수 있다. 분석부(110)는 뇌파 측정 기기로부터 측정된 뇌파 데이터를 기설정된 카테고리 별로 나누어 분석하고, 뇌파 데이터를 푸리에 이론에 따라 복수 개의 파로 분리하는 고속 푸리에 변환(FFT, Fast Fourier Transform) 분석을 수행할 수 있다.
- [0029] 고속 푸리에 변환 분석은 수학식 1과 같이 나타낼 수 있다.
- [0030] 수학식 1:

$$H(f_n) = \sum_{k=0}^{N-1} h_k e^{-j2\pi kn/N} = H_n$$

$$h_k = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} H_n e^{-2\pi kn/N}$$

- [0031]
- [0032] 분석부(110)는 시계열 신호를 주파수 영역으로 변환하여 주파수 변환에 따른 신호의 양상을 판단하는 분석법을 이용하여 뇌파 데이터를 주파수 성분 별로 분류하고, 분류된 주파수 성분들의 밀도와 분포를 파악하고, 밀도와 분포에 기초하여 각각의 카테고리에 해당하는 지표들을 적용할 수 있다.
- [0033] 분석부(110)는 인지능력 개발 구간에서 주의 지표를 적용하여 사용자의 집중도를 파악할 수 있다. 이때, 주의 지표는 수학식 2와 같다.

[0034] 수학적식 2:

[0035]

$$Power\ Ratio\ of\ (SMR + MidB) / \Theta$$

[0036]

분석부(110)는 알파파 및 베타파 트레이닝 구간에서 구간 내에서 실시간으로 측정된 뇌파 데이터의 알파파와 베타파의 평균을 도출할 수 있다. 분석부(110)는 앞서 훈련하여 측정된 누적 데이터의 평균과 비교하여 증가율을 판단할 수 있다. 다시 말해서, 분석부(110)는 실시간으로 측정된 뇌파 데이터의 알파파와 베타파의 평균을 도출하고, 기설정된 기간 이전의 훈련을 통하여 측정된 누적 데이터의 평균을 비교함으로써 증가율을 판단할 수 있다.

[0037]

분석부(110)는 좌뇌 및 우뇌의 활성도를 뇌에서 주어진 활동이 일반적으로 알파파에 반비례한다는 기존의 이론을 기반으로 AIM(Alpha Inactivity Mechanism)에 적용할 수 있다. 수학적식은 3은 다음과 같다.

[0038]

수학적식 3:

$$\begin{aligned} actLeft &= \frac{1}{P_{actL}} \\ actRight &= \frac{1}{P_{actR}} \end{aligned}$$

[0039]

여기서, P_{actL} 과 P_{actR} 은 각각 왼쪽과 오른쪽의 알파파의 크기를 의미할 수 있다. 좌뇌와 우뇌의 활성도를 비교하기 위하여 수학적식 3을 통하여 획득된 수치를 백분율로 결과부(130)에 나타낼 수 있다.

[0040]

저장부(120)는 전처리 과정을 수행한 뇌파 데이터를 기설정된 기준으로 분류하여 데이터베이스에 저장할 수 있다. 저장부(120)는 측정된 뇌파 데이터를 세타(Theta)파, 알파(Alpha)파, 베타(Beta)파 및 SMR(Sensory Motor Rhythm)로 분류하여 저장할 수 있다.

[0041]

결과부(130)는 사용자로부터 측정된 뇌파와 관련된 훈련 결과를 기설정된 구간별로 제공하고, 데이터베이스에 저장된 뇌파 데이터의 누적 평균에 기반하여 뇌파의 증가율을 제공할 수 있다. 예를 들면, 결과부(130)는 훈련 콘텐츠를 통하여 측정된 뇌파 데이터를 각각의 구간별로 보여주도록 제공할 수 있다.

[0042]

연결부(140)는 사용자의 프로파일 정보 및 훈련 결과에 기초하여 콘텐츠를 추출할 수 있다. 이때, 사용자의 프로파일 정보는 사용자의 식별 데이터, 예를 들면, 사용자의 이름, 사용자의 나이, 사용자의 성별 등을 포함할 수 있고, 사용자로부터 분석된 뇌파 정보 등을 의미할 수 있다. 연결부(140)는 훈련 결과 및 사용자의 프로파일 정보에 기초하여 적합한 콘텐츠를 추출함으로써 자동으로 사용자에게 최적화된 스케줄링을 제공할 수 있다.

[0043]

제공부(150)는 추출된 콘텐츠를 사용자에게 뇌파 훈련 콘텐츠로 제공할 수 있다. 제공부(150)는 전두엽의 기능 발달을 위하여 인지능력 개발, 좌뇌 활성화, 우뇌 활성화, 알파파 트레이닝 및 베타파 트레이닝 중 적어도 하나의 뇌파 훈련 콘텐츠를 제공할 수 있다.

[0044]

도 2 내지 도 6은 일 실시예에 따른 뇌파 측정 시스템의 뇌파 훈련 콘텐츠를 제공하는 예를 설명하기 위한 도면이다. 뇌파 측정 시스템은 훈련 중에 각각의 카테고리 별로 해당하는 뇌파를 자연스럽게 유도할 수 있도록 콘텐츠가 설계될 수 있다. 뇌파 측정 시스템은 정서 장애를 보이는 사용자들에게 동기부여를 제공하기 위하여 흥미유발의 게임형 콘텐츠를 제공할 수 있다. 뇌파 측정 시스템은 사용자에게 예를 들면, 스마트폰, PC와 같은 단말을 통하여 뇌파 훈련 콘텐츠를 출력하도록 제공할 수 있다. 이때, 뇌파 측정 시스템은 뇌파 훈련 콘텐츠를 제공하되, 인터페이스를 제공함으로써 사용자의 입력을 실시간으로 수신할 수 있다.

[0045]

도 2를 참고하면, 인지능력 개발을 위한 콘텐츠(210)의 실행 화면을 나타낸 것이다. 제공부(150)는 상기 인지능력 개발을 위하여 사람 이름 외우기 및 그림 맞추기 중 적어도 하나의 콘텐츠를 제공함으로써 좌뇌 및 우뇌를 균형있게 발달시킬 수 있고, 정보처리 시 뇌의 활성도를 높여주어 불안 및 우울 증세 개선 및 주의력 상승에 효과적일 수 있다.

[0046]

도 3을 참고하면, 알파파 및 베타파 트레이닝을 위한 콘텐츠(310)의 실행화면을 나타낸 것이다. 제공부(150)는 알파파 트레이닝을 위하여 클래식 음악 감상 및 명상 중 적어도 하나의 콘텐츠(310)를 제공함으로써 두뇌 이완

[0047]

을 통한 사용자의 알파파를 상승시킬 수 있다. 도 6을 참고하면, 제공부(150)는 베타파 트레이닝을 위하여 집중력 활성화 콘텐츠(610)를 제공함으로써 베타파를 상승시킬 수 있다. 각각의 파형 트레이닝을 통하여 사용자가 올바른 뇌파 분포를 가질 수 있도록 제공할 수 있다.

[0048] 도 4 및 도 5를 참고하면, 좌뇌 및 우뇌 활성을 위한 콘텐츠의 실행 화면을 나타낸 것이다. 제공부(150)는 좌뇌를 활성화시키기 위하여 연상 훈련 위주의 계산-셈하기 및 1 to 50 중 적어도 하나의 콘텐츠(510)를 제공하고, 우뇌를 활성화시키기 위하여 공간적, 총체적 정보를 처리하는 훈련인 카드 찾기 콘텐츠를 제공할 수 있다. 이를 통하여 제공부(150)는 좌뇌 및 우뇌의 비대칭을 갖는 정서 장애 환자들에게 좌뇌 및 우뇌의 활성도가 낮은 부위를 훈련시킴으로써 좌뇌 및 우뇌의 균형있게 발달시키도록 제공할 수 있다.

[0049] 도 7은 일 실시예에 따른 뇌파 측정 시스템의 뇌파 측정 결과를 설명하기 위한 도면이다.

[0050] 뇌파 측정 시스템은 각각의 훈련 구간 별 뇌파와 훈련 전체에서 발생한 뇌파를 이용한 훈련 결과를 나타낸 것이다.

[0051] 뇌파 측정 시스템은 사용자로부터 측정된 뇌파와 관련된 훈련 결과를 기설정된 구간별로 제공할 수 있고, 데이터베이스에 저장된 뇌파 데이터의 누적 평균에 기반하여 뇌파 증가율을 제공할 수 있다.

[0052] 예를 들면, 뇌파 측정 시스템은 훈련 결과에 대한 지표를 사전에 점수화할 수 있다. 사용자로부터 측정된 훈련 결과를 점수화하고, 점수화된 뇌파 데이터를 구간별로 점수화된 지표와의 상관관계를 통하여 사용자의 상태를 파악할 수 있다.

[0053] 예를 들면, 뇌파 측정 시스템은 사용자의 훈련 결과에 대한 증가율을 비교할 수 있다. 뇌파 측정 시스템은 사용자의 훈련 결과에 대한 증가율이 낮은 훈련부터 다음 훈련 때, 우선적으로 사용자에게 스케줄링을 제공할 수 있다. 뇌파 측정 시스템은 증가율이 높은 훈련은 훈련의 개수를 늘리지 않고, 낮은 훈련은 훈련의 개수를 늘림으로써 자동으로 사용자에게 최적화된 스케줄링을 제공할 수 있다.

[0054] 뇌파 측정 시스템은 훈련 결과를 예를 들면, 복수 개의 그래프를 통하여 제공할 수 있다. 뇌파 측정 시스템은 훈련 결과 및 뇌파 증가율을 단말의 디스플레이에 출력하도록 제공할 수 있다.

[0055] 뇌파 측정 시스템은 구간별 집중도, 좌뇌 및 우뇌 활성도, 뇌파 파형별 평균, 훈련 결과, 알파파 트레이닝, 베타파 트레이닝에 대하여 각각의 그래프로 제공할 수 있다.

[0056] 사용자는 실시간으로 자신의 뇌파를 확인할 수 있고, 이전의 훈련을 통하여 도출된 뇌파들의 평균과 비교할 수 있다. 또한, 사용자는 좌뇌 및 우뇌의 대칭 정도와 전체 구간에서의 뇌파들의 평균도 한눈에 확인할 수 있다.

[0057] 도 8은 일 실시예에 따른 뇌파 측정 시스템의 뇌파 측정 기기를 설명하기 위한 도면이다.

[0058] 뇌파 측정 기기는 예를 들면, 이모티브 사의 EPOC으로 14개의 채널과 2개의 그라운드 센서들로 구성되어 있으며, 초당 128Hz의 데이터를 수신할 수 있다. 측정된 데이터의 분석에는 EEGLAB을 사용하였다.

[0059] 뇌파 측정 위치의 선정은 우울이나 불안과 같은 정서 장애는 전두엽과 밀접한 관련이 있다는 이론에 기반하여 810과 같이 전두엽 부분의 4개의 채널을 사용할 수 있다.

[0060] 사용자는 뇌파 측정 기기를 착용하여 훈련을 임할 수 있으며, 사용자가 훈련 콘텐츠를 통하여 훈련을 진행하는 동안 뇌파 데이터의 입력을 확인하고, 훈련 구간마다 마커를 남겨 각 구간을 좀 더 정확하게 분류할 수 있도록 제공할 수 있다. 이때, 뇌파 측정 시스템은 문제를 암기하여 풀지 못하도록 훈련 콘텐츠를 변형하여 제공할 수 있다.

[0061] 뇌파 측정 시스템은 입력된 뇌파 데이터를 EEGLAB을 이용하여 상대 파워 값을 기준으로 알파, 세타, 베타, SMR의 평균값을 저장할 수 있다. 뇌파 측정 시스템은 4개의 뇌파 주파수 대역으로 각 구간의 뇌파 활성도를 판단하고 지표를 계산하여 정확한 수치를 알아낼 수 있다. 또한 훈련 기간 동안의 뇌파 데이터를 비교하여 정확도와 증가량을 파악할 수 있다.

[0062] 일 실시예에 따른 뇌파 측정 시스템은 학생들의 집중도를 높여 학습에 도움을 주거나 불안 등의 정서 장애를 개선하는 등 다양한 분야에 활용이 가능하다.

[0063] 도 9는 일 실시예에 따른 뇌파 측정 시스템의 뇌파 측정 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0064] 뇌파 측정 시스템은 좌뇌 및 우뇌 활성도를 대칭적으로 향상시켜 뇌기능의 최적화를 위한 것으로, 뇌파를 분석

하여 정서 상태를 파악한 후, 규칙적 훈련을 통한 우울, 불안 등의 정서적 문제를 개선할 수 있다.

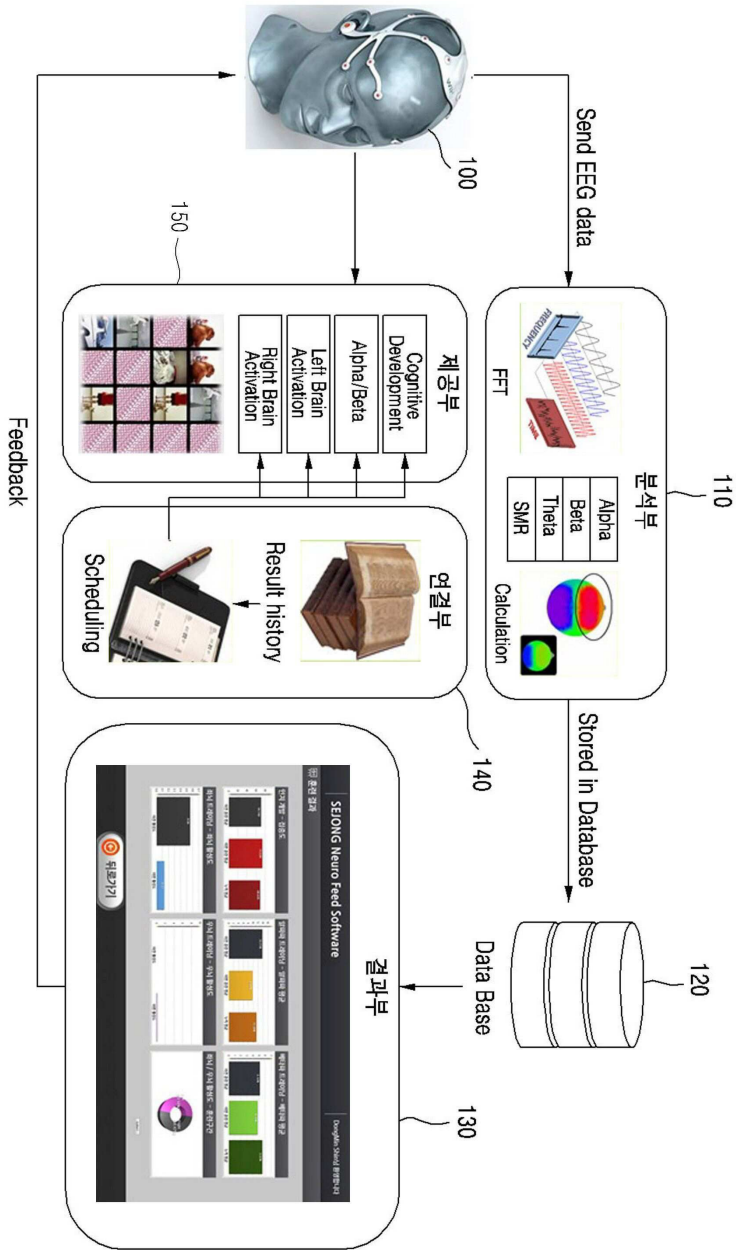
- [0065] 뇌파 측정 방법은 뇌파 측정 시스템에 의하여 수행될 수 있으며, 뇌파 측정 시스템에 대한 설명은 도 1 내지 도 8에서 설명한 바, 앞의 내용을 참고하기로 한다.
- [0066] 단계(910)에서 뇌파 측정 시스템은 사용자의 프로파일 정보 및 훈련 결과에 기초하여 콘텐츠를 추출하고, 추출된 콘텐츠를 사용자에게 뇌파 훈련 콘텐츠로 제공할 수 있다. 이때, 뇌파 훈련 콘텐츠는 각각의 카테고리 별로 유도되는 뇌파를 발생시킬 수 있도록 제작될 수 있다.
- [0067] 단계(920)에서 뇌파 측정 시스템은 뇌파 측정 기기와 연결되어 실시간으로 수신되는 뇌파에 대하여 전처리 과정을 수행할 수 있다. 뇌파 측정 시스템은 뇌파에 대하여 FFT 분석 과정을 통하여 알파파, 베타파, 세타파, SMR 파로 분리하고 저장함으로써 사용자의 프로파일을 구축할 수 있다.
- [0068] 단계(930)에서 뇌파 측정 시스템은 전처리 과정을 수행한 뇌파에 대하여 기설정된 기준으로 분류하여 데이터베이스에 저장할 수 있다.
- [0069] 단계(940)에서 뇌파 측정 시스템은 사용자로부터 측정된 훈련 결과 및 저장된 뇌파 데이터의 누적 평균을 통하여 뇌파의 증가율을 제공할 수 있다. 이때, 뇌파 측정 시스템은 훈련의 결과를 각 카테고리 별로 보여주고, 데이터베이스에 저장된 지난 훈련 뇌파 데이터의 평균과 현재 진행한 훈련의 뇌파 데이터를 비교하여 증가율을 계산할 수 있다. 뇌파 측정 시스템은 뇌파 훈련 콘텐츠를 통하여 훈련 결과를 출력하도록 제공할 수 있다.
- [0070] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(field programmable gate array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.
- [0071] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embody)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.
- [0072] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0073] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가

진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

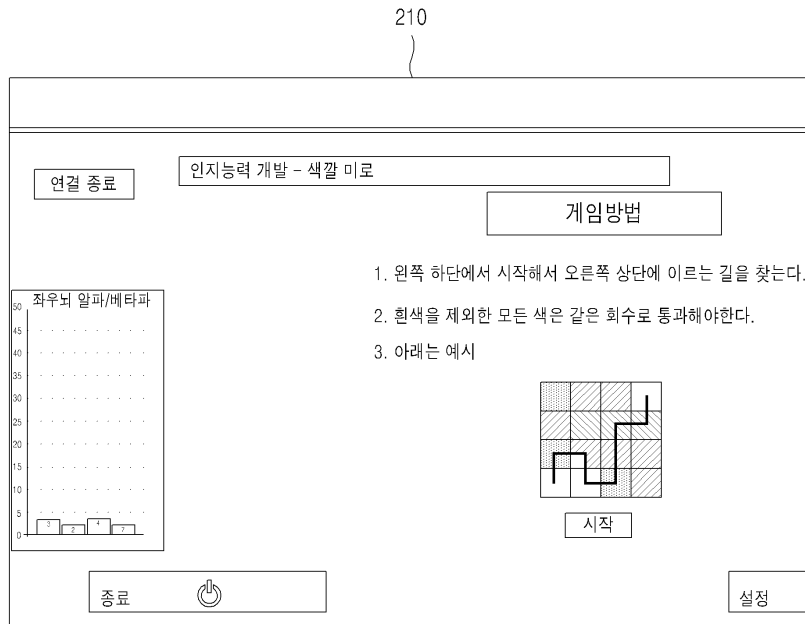
[0074] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

도면

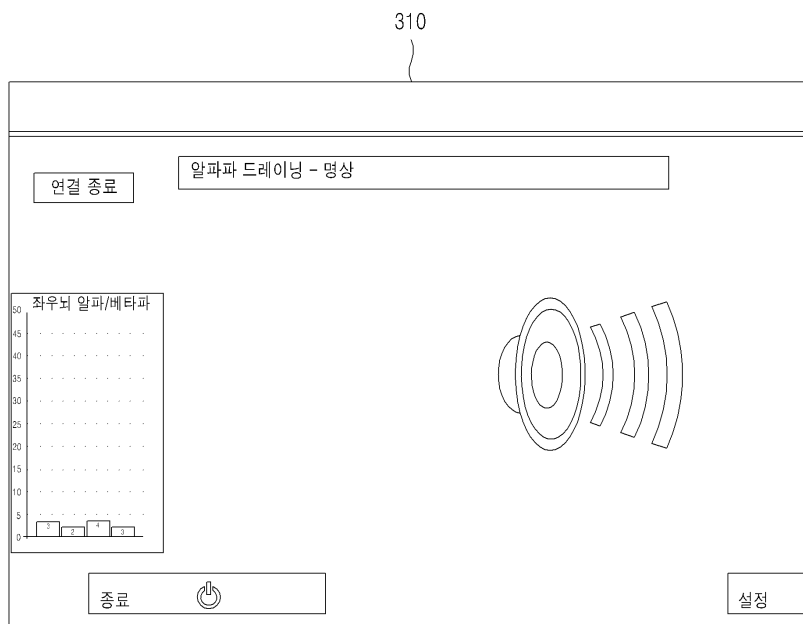
도면1



도면2



도면3



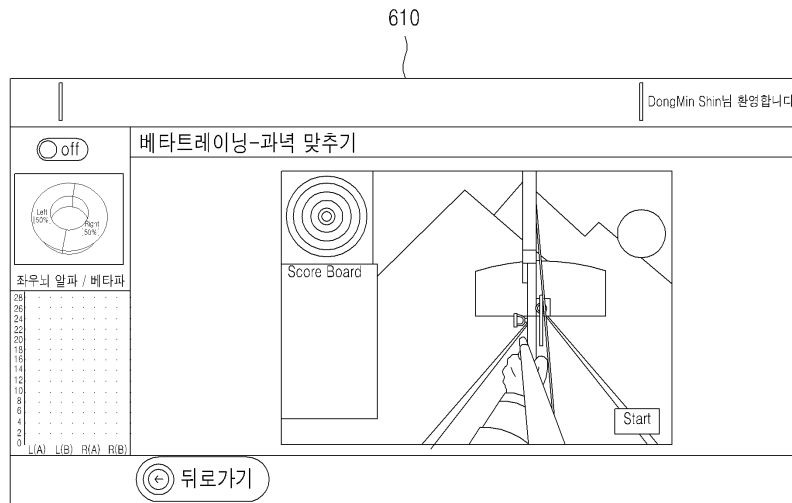
도면4



도면5



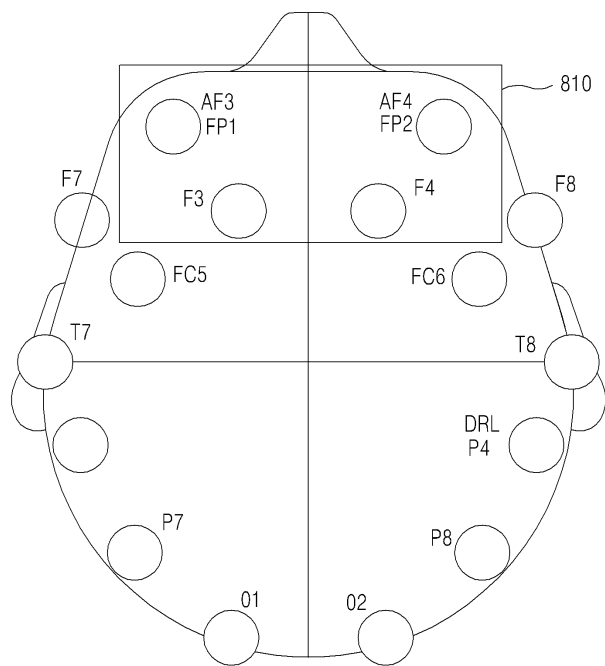
도면6



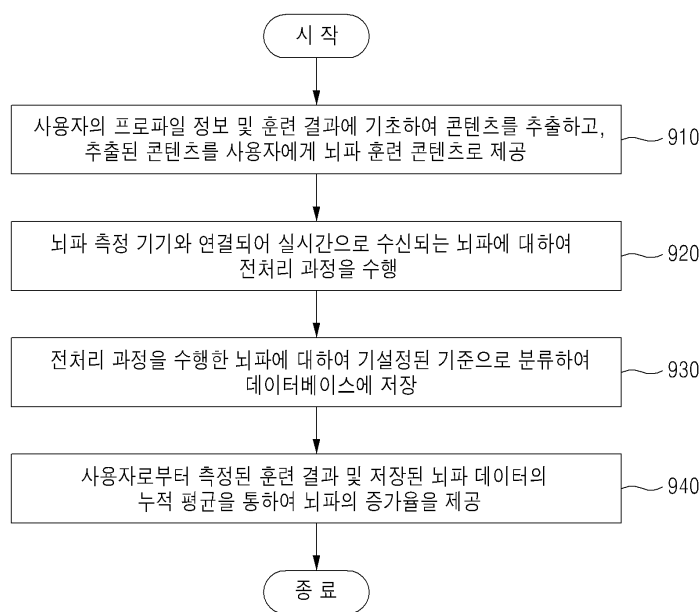
도면7



도면8



도면9



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제1항

【변경전】

하는 는

【변경후】

하는

专利名称(译)	改善左/右脑活动对称性的游戏应用系统		
公开(公告)号	KR101699623B1	公开(公告)日	2017-02-14
申请号	KR1020150144253	申请日	2015-10-15
[标]申请(专利权)人(译)	世宗大学校产学协力团		
申请(专利权)人(译)	世宗大学产学合作基金会		
当前申请(专利权)人(译)	世宗大学产学合作基金会		
[标]发明人	SHIN DONG IL 신동일 SHIN DONG KYOO 신동규 AHN SO YOUNG 안소영		
发明人	신동일 신동규 안소영		
IPC分类号	A61B5/0476 A61B5/048 A61B5/00 G06F19/00 G06Q50/22 G06Q50/10		
CPC分类号	A61B5/0476 A61B5/048 A61B5/7264 A61B5/7257 G06F19/32 G06Q50/22 G06Q50/10		
代理人(译)	培训.		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

通过对称地改善左脑和右脑活动来建议用于优化脑功能的系统和方法。根据该实施例的测量脑电波的系统包括用于测量脑电图仪器的系统，并且随后对分析部分进行分类：将预处理执行到预定标准并连接的脑波数据执行关于与脑相关的脑波数据的预处理。在实时的基础上接收的波提供与存储在数据库中的存储相关联的列车结果和从用户测量到预定的每个部分的脑波，并基于累积的平均值提供脑波的增加率。存储在数据库中的脑波数据。

