



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년12월13일
(11) 등록번호 10-1684996
(24) 등록일자 2016년12월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/048 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/048 (2013.01)
A61B 5/0476 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0102276
(22) 출원일자 2015년07월20일
심사청구일자 2015년07월20일
(56) 선행기술조사문헌
US5513649 A
KR1020140117827 A
KR1020150026083 A
KR1020150029969 A

(73) 특허권자
주식회사 소소
대구광역시 북구 경대로17길 47, 301호(북현동,
경북대학교아이티융합산업빌딩)
(72) 발명자
민동빈
경기도 김포시 통진읍 검암2로76번길 68
금대식
서울특별시 양천구 목동서로 100, 302-902 (목동,
목동3단지아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인남춘

전체 청구항 수 : 총 6 항

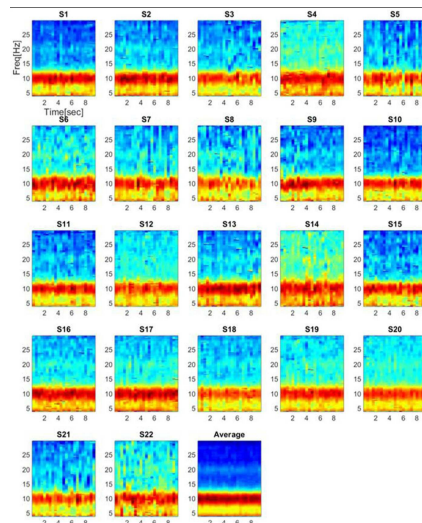
심사관 : 최성수

(54) 발명의 명칭 개인별 뇌파의 편차를 최소화하는 방법

(57) 요약

본 발명은 개인별 뇌파의 편차를 축소시키는 방법에 관한 것으로, (a) 복수의 피험자에 의해 측정된 뇌파에 기초하여, 뇌파의 주파수 단위로 표준 주파수 모델이 생성하는 단계와; (b) 현 측정자의 뇌파를 측정하는 단계와; (c) 현 측정자의 뇌파의 주파수별로 파워값을 산출하여 측정 주파수 벡터를 생성하는 단계와; (d) 상기 측정 주파수 벡터와 상기 표준 주파수 모델을 기 설정된 보정 알고리즘에 적용하여 상기 측정 주파수 벡터를 보정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다. 이에 따라, 뇌파 측정에 있어 개인 간에 나타나는 편차를 최소화시켜 보다 정확한 뇌파 측정이 가능하게 된다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류

A61B 5/7228 (2013.01)

(72) 발명자

김원표

대구광역시 동구 방촌로1길 138, 행복한사람들
202호(방촌동)

김상탁

대구광역시 북구 경대로23길 93-3, 206호

김성필

울산광역시 중구 우정2길 45, 110동 1501호 (우정
동, 우정아이파크아파트)

김민기

울산광역시 울주군 언양읍 반천강변길 51, 105동
1105호 (반천현대아이파크)

명세서

청구범위

청구항 1

개인별 뇌파의 편차를 축소시키는 방법에 있어서,

- (a) 복수의 피험자에 의해 측정된 뇌파에 기초하여, 뇌파의 주파수 단위로 표준 주파수 모델이 생성하는 단계와;
- (b) 현 측정자의 뇌파를 측정하는 단계와;
- (c) 현 측정자의 뇌파의 주파수별로 파워값을 산출하여 측정 주파수 벡터를 생성하는 단계와;
- (d) 상기 측정 주파수 벡터와 상기 표준 주파수 모델을 최소자승법(Least square method)에 적용하여 상기 측정 주파수 벡터를 보정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 개인별 뇌파의 편차를 축소시키는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 표준 주파수 모델은 상기 최소자승법(Least square method)의 이상 신호로 입력되고;

상기 측정 주파수 벡터는 상기 최소자승법(Least square method)의 관측 신호로 입력되는 것을 특징으로 하는 개인별 뇌파의 편차를 축소시키는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 (a) 단계에서 상기 표준 주파수 모델은 복수의 피험자 그룹에 대해 각각 생성되며;

상기 피험자 그룹은 피험자의 나이, 성별, 측정 날짜 중 적어도 어느 하나로 분류되는 것을 특징으로 하는 개인별 뇌파의 편차를 축소시키는 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 (a) 단계는

- (a1) 상기 피험자 그룹을 구성하는 다수의 피험자의 뇌파를 측정하는 단계와;
- (a2) 각각의 피험자의 뇌파를 기 설정된 윈도우 단위로 분할하는 단계와;
- (a3) 각각의 윈도우 내의 뇌파의 주파수별 파워값을 산출하는 단계와;
- (a4) 상기 (a3) 단계에서 산출된 각각의 윈도우 내의 주파수별 파워값에 기초하여, 한 명의 피험자에 대한 주파수별 파워값을 성분으로 하는 피험자 주파수 벡터를 생성하는 단계와;
- (a5) 상기 피험자 그룹 내의 모든 피험자에 대해 생성된 상기 피험자 주파수 벡터를 기초하여, 해당 피험자 그룹에 대한 상기 표준 주파수 모델을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 개인별 뇌파의 편차를 축소시키는 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 (a4) 단계에서 한 명의 피험자에 대한 상기 피험자 주파수 벡터는 각각의 윈도우에 대해 산출된 주파수별 파워값의 평균값을 성분으로 하는 것을 특징으로 하는 개인별 뇌파의 편차를 축소시키는 방법.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 (a5) 단계에서는 상기 피험자 그룹 내의 모든 피험자에 대해 생성된 상기 피험자 주파수 벡터를 주성분 분석 기법에 적용하여 상기 표준 주파수 모델을 생성하는 것을 특징으로 하는 개인별 뇌파의 편차를 축소시키는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 개인별 뇌파의 편차를 최소화하는 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 뇌파 측정에 있어 개인 간에 나타나는 편차를 최소화시켜 보다 정확한 뇌파 측정이 가능한 개인별 뇌파의 편차를 최소화하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 사람의 두뇌는 감성이나 인식, 사고, 행동 등이 자연에서 가장 탄력이 있고 적응력이 뛰어나다. 사람의 뇌는 수 천억 개의 신경세포로 구성되어 있고, 각 신경세포는 다른 신경세포와 여러 가지 상호관계를 이루며 연결되어 학습, 기억, 인식, 행동, 결정 등 모든 사람의 정신적 활동의 근간이 되고, 또한 건강 유지를 위한 신체의 육체적인 컨트롤 기능을 책임지고 있다. 이러한 상호작용은 두피의 전기적 흐름으로 바뀌어 뇌파를 형성하게 된다. 즉, 수천억 개의 신경세포들은 주변의 다른 신경세포와 상호작용하며 정보를 전달하는데, 이러한 과정에서 전기 신호가 발생하게 된다. 따라서 두피에 전극을 꽂고 전기 변화를 측정하게 되면, 전기의 변화가 파동처럼 표시되는데, 이것이 뇌파(EEG)이다.

[0003] 이러한 뇌파는 뇌의 활동 정도에 따라 다양한 모양을 가지게 되고, 뇌가 활발하게 활동할수록 뇌파의 진동수가 높아지고, 뇌가 편할수록 진동수가 낮아지는 현상을 보인다. 뇌파는 주파수에 따라 감마파 (30-100 Hz), 베타파 (12-30 Hz), 알파파 (8-12 Hz), 세타파 (4-8 Hz), 델타파 (0.5-4 Hz)가 있다.

[0004] 상기와 같은 뇌파 측정 기술은 다양한 분야에서 사용되고 있다. 근래에, 특히 뇌파 측정 기술을 이용하여 뇌-기계 인터페이스 분야, 인지 뉴로 피드백 분야에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0005] 다른 예로, 한국공개특허 제10-2007-0061311호에 개시된 '뇌파를 통한 스트레스 상태 인식과 음악을 이용한 이완시스템 및 방법'에서는 스트레스 정도를 파악하기 위해 뇌파를 분석하는 과정에서 뇌파로부터 획득할 수 있는 특징 정보를 이용하여 보다 신뢰성 있는 스트레스의 상태를 파악하고, 이렇게 파악된 스트레스의 상태에 따라 설정된 음악을 출력하여 스트레스를 실시간으로 해소할 수 있는 기술을 제안하고 있다.

[0006] 또한, 본 발명의 출원인에 의해 출원되어 등록된 한국등록특허 제10-104457호에 개시된 'SMR파를 이용한 경품 게임 장치 및 경품 게임 방법'에서는 집중력의 지표로 SMR 파를 이용하여 SMR 파의 강도에 따라 집중력을 판단하고, 이를 이용하여 경품을 제공하는 게임 방법을 제안하고 있다.

[0007] 뇌파의 정확한 측정은 뇌파를 이용하는 게임이나 스트레스 측정 등에서 게임이나 측정의 신뢰도를 높이는데 중요한 요소이다. 그러나, 뇌파의 경우 피험자의 상태나 동잡음과 같은 주변 요인에 의해 큰 변화를 가져오는 바, 이를 보정하는 작업이 필수적이다.

[0008] 기존의 연구는 안구 잡음이나 근전도에 의한 동역학 잡음, 전극 및 장비로부터 발생하는 잡음에 의한 편차를 줄이는 기술에 국한되고 있다. 이와 같은 잡음 제거 기술은 뇌파 이외의 신호에서도 널리 연구되고 있어, 잡음 제거에 큰 효과를 나타내고 있다.

- [0009] 그런데, 뇌파의 경우 내부 또는 외부 자극에 의해 유발 또는 유도되는 뇌파 특성 성분이 관측하고자 하는 뇌파의 주요 성분을 오염시켜 개인별 뇌파의 편차를 유발하는 경우가 있는데, 상기와 같은 기존의 잡음 제거 기술로는 이를 보정하기 어려운 문제가 있다.
- [0010] 일 예로, 피험자가 뇌파를 측정하는 과정에서 눈을 깜박이게 되면 안구 운동에 따른 동역학 잡음이 발생할 뿐만 아니라 알파파의 파워가 증가하는 현상이 나타난다. 이 경우, 상술한 바와 같이 동역학 잡음을 제거하는 기술을 이용하여 동역학 잡음을 뇌파 신호로 제거할 수 있으나, 증가한 알파파는 보정되지 않은 문제점이 있다.
- [0011] 이 때 뇌파 측정 기기에서는 피험자의 알파파가 증가했다고 판단하게 되나, 이는 순수 뇌파의 변화가 아닌 안구 운동에 따른 변화이므로 정확한 뇌파 측정이라고 볼 수 없게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 이에, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해소하기 위해 안출된 것으로서, 뇌파 측정에 있어 개인 간에 나타나는 편차를 최소화시켜 보다 정확한 뇌파 측정이 가능한 개인별 뇌파의 편차를 최소화하는 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기 목적은 본 발명에 따라, 개인별 뇌파의 편차를 축소시키는 방법에 있어서, (a) 복수의 피험자에 의해 측정된 뇌파에 기초하여, 뇌파의 주파수 단위로 표준 주파수 모델이 생성하는 단계와; (b) 현 측정자의 뇌파를 측정하는 단계와; (c) 현 측정자의 뇌파의 주파수별로 파워값을 산출하여 측정 주파수 벡터를 생성하는 단계와; (d) 상기 측정 주파수 벡터와 상기 표준 주파수 모델을 기 설정된 보정 알고리즘에 적용하여 상기 측정 주파수 벡터를 보정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 개인별 뇌파의 편차를 축소시키는 방법에 의해서 달성된다.
- [0014] 여기서, 상기 보정 알고리즘은 최소자승법(Least square method)을 포함하며; 상기 표준 주파수 모델은 상기 최소자승법(Least square method)의 이상 신호로 입력되고; 상기 측정 주파수 벡터는 상기 최소자승법(Least square method)의 관측 신호로 입력될 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 (a) 단계에서 상기 표준 주파수 모델은 복수의 피험자 그룹에 대해 각각 생성되며; 상기 피험자 그룹은 피험자의 나이, 성별, 측정 날짜 중 적어도 어느 하나로 분류될 수 있다.
- [0016] 그리고, 상기 (a) 단계는 (a1) 상기 피험자 그룹을 구성하는 다수의 피험자의 뇌파를 측정하는 단계와; (a2) 각각의 피험자의 뇌파를 기 설정된 윈도우 단위로 분할하는 단계와; (a3) 각각의 윈도우 내의 뇌파의 주파수별 파워값을 산출하는 단계와; (a4) 상기 (a3) 단계에서 산출된 각각의 윈도우 내의 주파수별 파워값에 기초하여, 한 명의 피험자에 대한 주파수별 파워값을 성분으로 하는 피험자 주파수 벡터를 생성하는 단계와; (a5) 상기 피험자 그룹 내의 모든 피험자에 대해 생성된 상기 피험자 주파수 벡터를 기초하여, 해당 피험자 그룹에 대한 상기 표준 주파수 모델을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0017] 그리고, 상기 (a4) 단계에서 한 명의 피험자에 대한 상기 피험자 주파수 벡터는 각각의 윈도우에 대해 산출된 주파수별 파워값의 평균값을 성분으로 할 수 있다.
- [0018] 그리고, 상기 (a5) 단계에서는 상기 피험자 그룹 내의 모든 피험자에 대해 생성된 상기 피험자 주파수 벡터를 주성분 분석 기법에 적용하여 상기 표준 주파수 모델을 생성할 수 있다.

발명의 효과

- [0019] 상기와 같은 구성에 따라 본 발명에 따르면, 뇌파 측정에 있어 개인 간에 나타나는 편차를 최소화시켜 보다 정확한 뇌파 측정이 가능한 개인별 뇌파의 편차를 최소화하는 방법이 제공된다.

도면의 간단한 설명

- [0020] **도면의 간단한 설명**도 1은 본 발명에 따른 뇌파 검출 디바이스의 제어 블록도이고,

도 2는 본 발명에 따른 뇌파 분석 단말기의 제어 블록도이고,

도 3은 본 발명에 따른 뇌파 분석 단말기의 뇌파 편차 최소화부의 구성의 예를 나타낸 도면이고,

도 4는 본 발명에 따른 개인별 뇌파의 편차를 최소화하는 방법에서 표준 주파수 모델을 생성하는 과정을 설명하기 위한 도면이고,

도 5는 본 발명에 따른 개인별 뇌파의 편차를 최소화하는 방법을 설명하기 위한 도면이고,

도 6 및 도 7은 본 발명에 따른 개인별 뇌파의 편차를 최소화하는 방법의 실험 결과는 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하에서는 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 실시예들에 대해 상세히 설명한다.
- [0022] 도 1은 본 발명에 따른 뇌파 검출 디바이스(100)의 제어 블록도이다. 도 1을 참조하여 설명하면, 본 발명에 따른 뇌파 검출 디바이스(100)는 복수의 뇌파 검출 전극(131), 뇌파 검출부(130), 및 디바이스 제어부(160)를 포함한다.
- [0023] 복수의 뇌파 검출 전극(131)은 사용자의 이미 부분에 접촉되어 사용자의 뇌파를 검출한다. 도 1에서는 한 쌍의 뇌파 검출 전극(131)이 형성되는 것을 예로 하고 있으나, 그 개수가 이에 국한되지 않음은 물론이다.
- [0024] 뇌파 검출부(130)는 복수의 뇌파 검출 전극(131)에 의해 감지된 신호에 기초하여 뇌파 신호를 검출한다. 여기서, 뇌파 신호는 뇌파 검출 전극(131) 각각으로부터 검출되는데, 도 1에 도시된 바와 같이, 한 쌍의 뇌파 검출 전극(131)이 마련되는 경우, 2 채널의 뇌파 신호가 검출 가능하게 된다.
- [0025] 여기서, 디바이스 제어부(160)는 뇌파 검출부(130)에 의해 검출된 뇌파 신호를 디바이스 무선 통신부(170)를 통해 뇌파 분석 단말기(300)로 전송한다.
- [0026] 한편, 본 발명에 따른 뇌파 분석 단말기(300)는 뇌파 검출 디바이스(100)로부터 전송되는 뇌파 신호를 이용하여, 기 설정된 동작을 수행한다. 일 예로, 뇌파 검출 디바이스(100)는 뇌파 신호에 기초하여 스트레스 지수를 측정하거나, 뇌파 신호, 예를 들어 SMR 파에 기초하여 집중력을 이용한 게임을 진행할 수 있다.
- [0027] 도 1에서는 뇌파 분석 단말기(300)가 컴퓨터 형태로 마련되고, 컴퓨터에 설치되는 스트레스 측정 프로그램이나 집중력 이용 게임 프로그램이 뇌파 검출 디바이스(100)로부터의 뇌파 신호를 이용하여 스트레스 지수 측정이나 게임을 진행하는 것을 예로 한다. 이외에도, 뇌파 분석 단말기(300)는 스마트폰의 형태나 아케이드 게임기의 형태 등 다양하게 마련될 수 있음은 물론이다.
- [0028] 도 2는 본 발명에 따른 뇌파 분석 단말기(300)의 제어 블록도의 예를 나타낸 도면이다. 도 2에 도시된 뇌파 분석 단말기(300)의 구성은 뇌파 신호의 처리를 위한 구성, 특히 개인별 뇌파 편차를 최소화시키기 위한 구성의 예를 나타낸 것이다.
- [0029] 도 2를 참조하여 설명하면, 본 발명에 따른 뇌파 분석 단말기(300)는 단말 무선 통신부(310), 뇌파 전처리부(320), 주파수 분석부(330), 표준 주파수 모델 추출부(340), 뇌파 편차 최소화부(356) 및 데이터베이스(350)를 포함한다.
- [0030] 단말 무선 통신부(310)는 뇌파 검출 디바이스(100)의 디바이스 무선 통신부(170)와 무선 통신을 통해 연결되어, 뇌파 검출 디바이스(100)로부터 뇌파 신호를 수신한다.
- [0031] 단말 무선 통신부(310)를 통해 수신된 뇌파 신호는 뇌파 전처리부(320)를 거쳐 DC 성분이 제거되는데, 본 발명에 따른 뇌파 전처리부(320)는 밴드 패스 필터(Band pass filter) 형태로 마련되는 것을 예로 한다.
- [0032] 그리고, 뇌파 전처리부(320)를 통해 DC 성분이 제거된 뇌파 신호를 주파수 분석부(330)로 전달한다.
- [0033] 주파수 분석부(330)는 뇌파 전처리부(320)에 의해 전처리된 뇌파 신호로부터 현재 측정된 뇌파에 대한 측정 주파수 벡터를 생성한다. 여기서, 주파수 분석부(330)가 측정 주파수 벡터를 생성하는 방법에 대한 상세한 설명은 후술한다.
- [0034] 표준 주파수 모델 추출부(340)는 데이터베이스(350)에 저장된 표준 주파수 모델 중 현재 피험자에 해당하는 표준 주파수 모델을 추출하여 뇌파 편차 최소화부(360)로 전달한다.
- [0035] 뇌파 편차 최소화부(360)는 주파수 분석부(330)로부터의 측정 주파수 벡터와, 표준 주파수 모델 추출부(340)에 의해 추출된 표준 주파수를 기 설정된 보정 알고리즘에 적용하여 측정 주파수 벡터를 보정하게 된다.

- [0036] 도 3은 본 발명에 따른 뇌파 분석 단말기(300)의 뇌파 편차 최소화부(360)의 구성의 예를 나타낸 도면이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 뇌파 편차 최소화부(360)는 보정 알고리즘으로 최소자승법(Least square method)을 이용하는 것을 예로 한다.
- [0037] 보다 구체적으로 설명하면 표준 주파수 모델 추출부(340)에 의해 추출된 표준 주파수 모델이 최소자승법의 이상 신호로 입력되고, 주파수 분석부(330)에 의해 생성된 측정 주파수 벡터가 최소자승법의 관측 신호로 입력되어 표준 주파수 모델에 의해 측정 주파수 벡터가 보정된다.
- [0038] 이하에서는, 도 4를 참조하여 도본 발명에 따른 개인별 뇌파의 편차를 최소화하는 방법에서 표준 주파수 모델을 생성하는 과정을 상세히 설명한다.
- [0039] 본 발명에 따른 개인별 뇌파의 편차를 최소화하는 방법에서는 표준 주파수 모델이 복수의 피험자 그룹에 대해 각각 생성되어 등록되는 것을 예로 한다. 여기서, 피험자 그룹은 피험자의 나이, 성별, 측정 날짜 중 적어도 어느 하나를 기준으로 분류될 수 있는데, 본 발명에서는 피험자 그룹이 나이와 성별에 따라 분류되는 것을 예로 하며, 이에 따라 나이별, 성별에 따른 표준 주파수 모델이 각각 생성되어 등록된다.
- [0040] 도 4는 하나의 피험자 그룹에 대한 표준 주파수 모델을 생성하는 과정을 나타내고 있다. 도 4를 참조하여 설명하면, 먼저 피시험자의 뇌파가 측정된다(S70). 본 발명에서는 S70 단계에서 뇌파를 측정하는 것으로 기재하고 있으나, 기존에 측정된 뇌파 신호의 정보가 있는 경우 이를 활용할 수 있음은 물론이다.
- [0041] 뇌파가 측정되면, 측정된 뇌파 신호의 전처리 과정이 진행되고(S71), 전처리 과정이 끝난 뇌파를 기 설정된 윈도우 단위로 분할한다(S72). 그런 다음, 각각의 윈도우 내의 뇌파의 주파수별 파워값을 산출한다(S73).
- [0042] 여기서, 주파수별 파워값은 뇌파의 전체 뇌파 구간을 감마파 (30-100 Hz), 베타파 (12-30 Hz), 알파파 (8-12 Hz), 세타파 (4-8 Hz), 델타파 (0.5-4 Hz) 등의 구간으로 나누고, 각 주파수별 구간에서의 파워값을 산출하게 된다.
- [0043] 여기서, 각 주파수별 구간에서의 파워값은 기 공지된 주파수 분석 방법을 통해 산출 가능하며, 본 발명에서는 푸리에 변환을 통해 주파수별 파워값을 산출하는 것을 예로 한다.
- [0044] 각각의 윈도우에 대해 주파수별 파워값이 산출되면, 각각의 윈도우에 대해 산출된 주파수별 파워값을 이용하여 피험자 주파수 벡터를 생성한다(S74). 보다 구체적으로 설명하면, 한 명의 피험자에 대해 K개의 윈도우에 대한 주파수별 파워값을 산출하고, 주파수별 구간이 M개의 구간으로 나뉜다고 가정하면, k개의 주파수 벡터가 추출된다. 여기서 주파수 벡터의 각 원소는 주파수별 파워값이 된다.
- [0045] 이와 같이 추출된 k개의 주파수 벡터의 대응 요소의 평균값을 산출하게 되면, $[1 \times M]$ 형태의 피험자 주파수 벡터가 생성된다.
- [0046] 상기와 같은 과정을 통해, 모든 피험자에 대해 S70 단계 내지 S74 단계를 수행하여 피험자 그룹 내의 모든 피험자에 대해 피험자 주파수 벡터를 생성하게 된다. 이 경우, N 명의 피험자 그룹이 대해서는 N개의 피험자 주파수 벡터가 생성 가능하게 된다.
- [0047] 그런 다음, N개의 피험자 주파수 벡터를 이용하여 해당 피험자 그룹에 대한 표준 주파수 모델을 생성한다(S76). 본 발명에서는 N개의 피험자 주파수 벡터를 주성분 분석 기법에 적용하여 표준 주파수 모델을 생성하는 것을 예로 한다. N개의 피험자 주파수 벡터를 주성분 분석 기법에 적용하게 되면, $[1 \times M]$ 형태의 표준 주파수 모델이 생성 가능하게 된다.
- [0048] 상기와 같은 과정을 통해, 모든 피험자 그룹에 대해 표준 주파수 모델을 생성하고, 이를 데이터베이스(350)에 등록하게 된다.
- [0049] 이하에서는, 도 5를 참조하여 본 발명에 따른 개인별 뇌파의 편차를 축소시키는 방법에 대해 보다 구체적으로 설명한다. 여기서, 표준 주파수 모델은 상술한 바와 같은 과정을 통해 데이터베이스(350)에 등록된 상태이다.
- [0050] 먼저, 현재 측정자의 뇌파 신호가 수신되면(S61), 상술한 바와 같이, 뇌파 전처리부(320)에서 전처리 과정을 거쳐(S62) DC 성분이 제거된다. 그런 다음, 주파수 분석부(330)는 뇌파 신호의 주파수별 파워값을 산출한다(S63).
- [0051] 여기서, 주파수별 파워값의 산출은 상술한 바와 같이, 푸리에 변환을 통해 산출될 수 있다. 또한, 주파수별 파워값의 산출은 기 설정된 윈도우 단위로 산출될 수 있으며, 다수의 윈도우의 평균값을 통해 주파수별 파워값이

산출될 수 있다.

[0052] 그런 다음, 주파수별 파워값을 요소로하는 측정 주파수 벡터가 생성된다(S64). 여기서, 측정 주파수 벡터는 상술한 바와 같이, 주파수별 구간이 M개의 구간으로 구분되는 경우 $[1 \times M]$ 형태로 생성된다.

[0053] 그런 다음, 현재의 측정자에 속하는 그룹에 대한 표준 주파수 모델이 추출되고, 추출된 표준 주파수 모델을 최소자승법의 이상 신호로 입력하고, 측정 주파수 벡터를 최소자승법의 관측 신호로 입력하여 최소자승법에 적용함으로써, 현재 측정자의 뇌파 신호를 보정하게 된다.

[0054] 상기와 같은 과정을 통해, 비슷한 유형의 그룹별로 많은 피험자의 뇌파 신호로부터 얻어진 표준 주파수 모델에 따라 현재 측정자의 뇌파 신호를 보정해 줌으로써, 뇌파 신호의 개인간 편차를 최소화할 수 있게 된다.

[0055] 도 6 및 도 7은 본 발명에 따른 개인별 뇌파의 편차를 최소화하는 방법의 실험 결과는 나타낸 도면이다. 도 6은 보정 전의 뇌파신호를 나타낸 도면이고, 도 7은 본 발명에 따른 방법에 따라 보정된 뇌파신호를 나타낸 도면이다.

[0056] 도 6 및 도 7은 나타낸 실험은 22명의 피험자에 대해 수행된 것으로, 22명의 피험자가 눈을 감는 동안에 획득된 뇌파 신호를 이용한 것이다. 사람이 눈을 감는 동작을 수행하는 경우, 10Hz 전후, 즉 알파파에서의 파워가 증가하는 현상이 나타난다.

[0057] 그런데, 도 6에 도시된 바와 같이, 눈을 감는 동작에 있어 피험자마다 너무 상이한 뇌파 특성이 관찰됨을 확인할 수 있다. 즉, 알파파 대역의 증가 양상이 잘 보이지 않고 다른 대역의 파워가 상대적으로 크게 나타나고 있다.

[0058] 이와 같은 보정 전의 뇌파 신호에 본 발명에 따른 개인별 뇌파의 편차를 최소화하는 방법을 적용하게 되면, 도 7에 도시된 바와 같이, 약간의 고유의 차이가 있지만 알파파의 증가 양상이 각 피험자의 뇌파 신호에서 관찰됨을 확인할 수 있다.

[0059] 본 실시예는 본 발명에 포함되는 기술적 사상의 일부를 명확하게 나타낸 것에 불과하며, 본 발명의 명세서에 포함된 기술적 사상의 범위 내에서 당업자가 용이하게 유추할 수 있는 변형 예와 구체적인 실시예는 모두 본 발명의 기술적 사상에 포함되는 것은 자명하다.

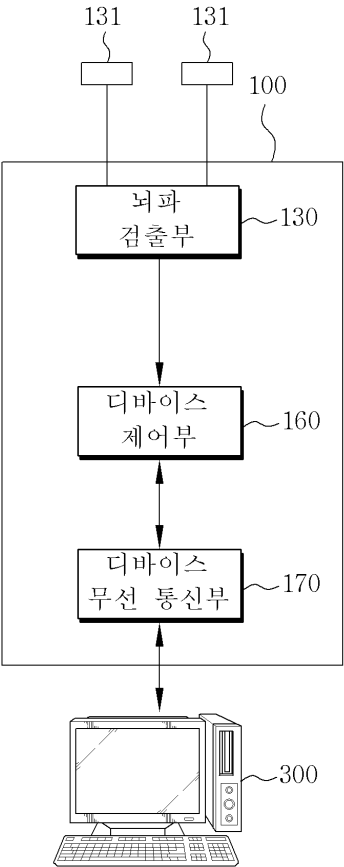
부호의 설명

[0060] 100 : 뇌파 검출 디바이스

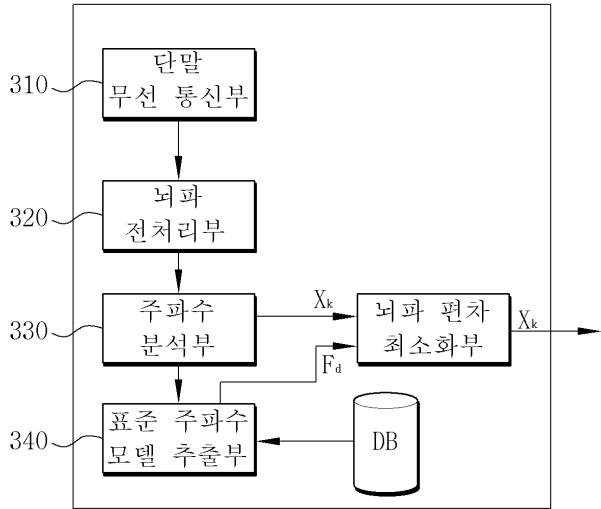
130 : 뇌파 검출부	131 : 뇌파 검출 전극
160 : 디바이스 제어부	170 : 디바이스 무선 통신부
300 : 뇌파 분석 단말기	310 : 단말 무선 통신부
320 : 뇌파 전처리부	330 : 주파수 분석부
340 : 표준 주파수 모델 추출부	350 : 데이터베이스
360 : 뇌파 편차 최소화부	

도면

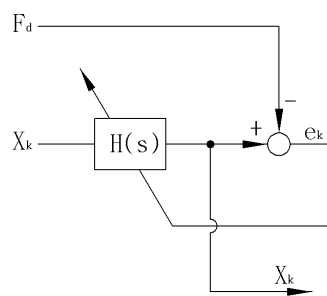
도면1



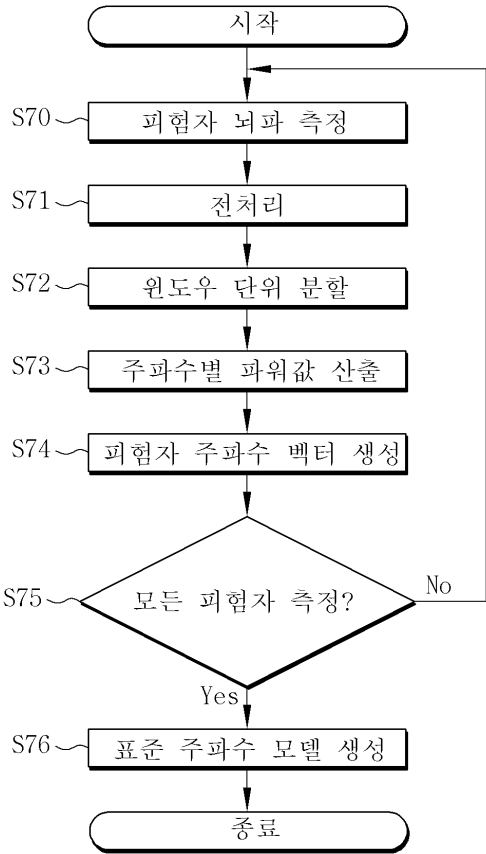
도면2



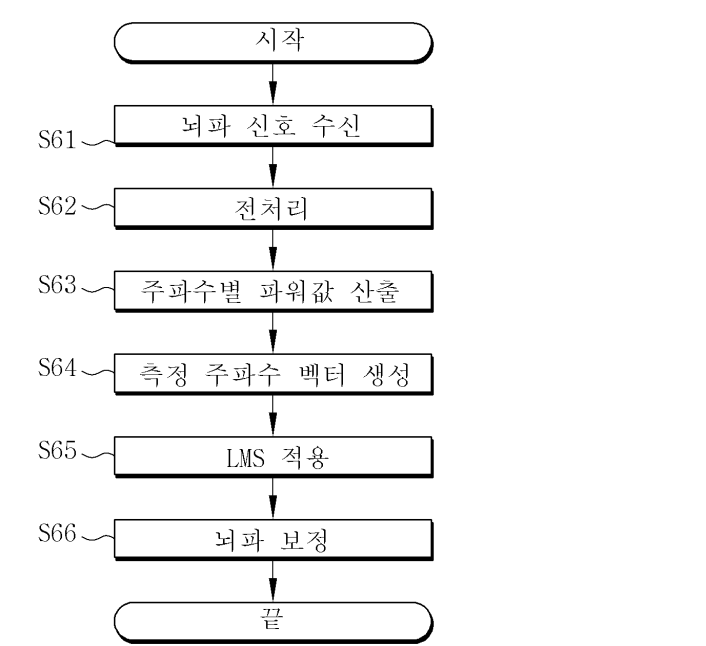
도면3



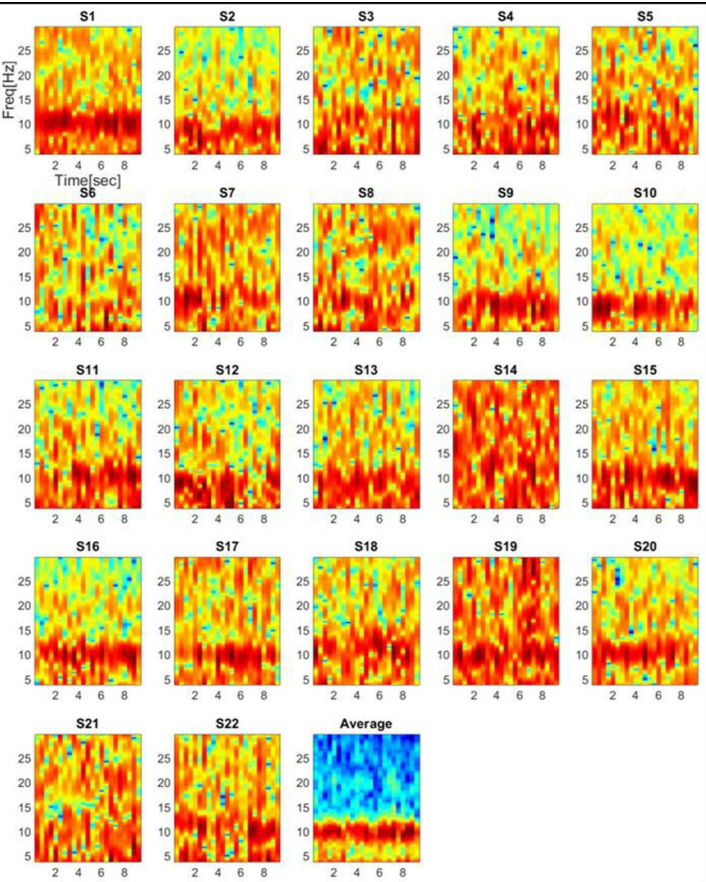
도면4



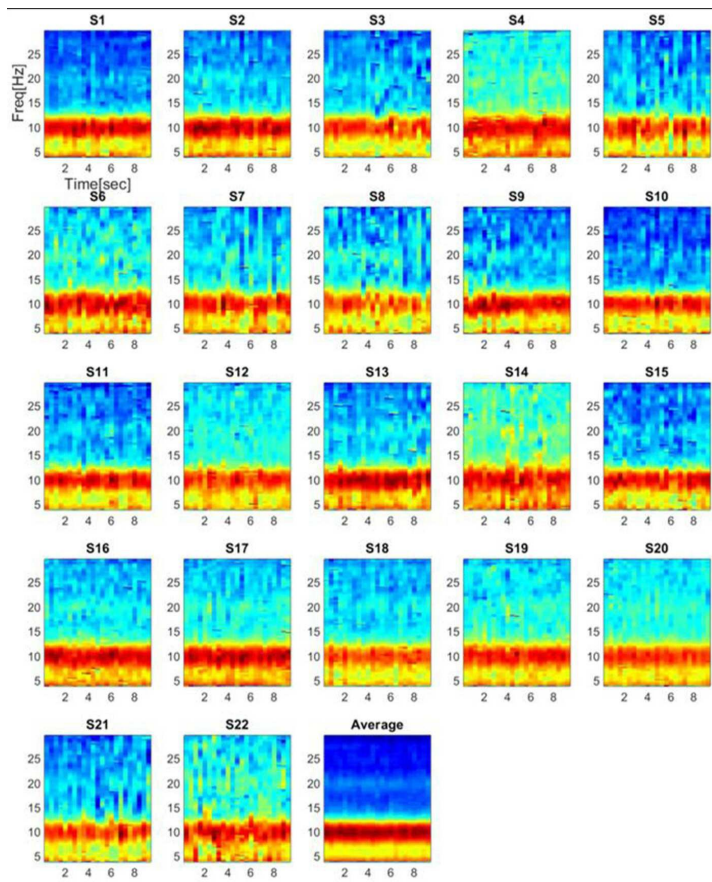
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	用于最小化个体的EEG变化的方法		
公开(公告)号	KR101684996B1	公开(公告)日	2016-12-13
申请号	KR1020150102276	申请日	2015-07-20
申请(专利权)人(译)	声有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	声有限公司		
[标]发明人	MIN DONG BIN 민동빈 KEUM DAE SIK 금대식 KIM WON PYO 김원표 KIM SANG TAK 김상탁 KIM SUNG PHIL 김성필 KIM MIN KI 김민기		
发明人	민동빈 금대식 김원표 김상탁 김성필 김민기		
IPC分类号	A61B5/048 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/048 A61B5/0476 A61B5/7228		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及减少私人脑波偏差的方法，包括标准频率模型基于测量的脑波以脑波频率为单位产生的步骤，测量脑电波的步骤（b）观察者，产生功率值的步骤，而不是（c）观察者的脑波的每个频率并产生测量的频率矢量，以及应用（d）测量的频率矢量和标准频率模型的步骤预定的校正算法和由（a）多个实验者修改测量的频率向量。因此，对于用于测量脑电图的系统，个体之间出现的偏差被最小化，用于测量脑电图的正确系统是可能的。

