(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0112649
(43) 공개일자 2017년10월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/048 (2006.01) *A61B 5/00* (2006.01)
A61B 5/0478 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/048 (2013.01)
A61B 5/0478 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0039992
(22) 출원일자 2016년04월01일
심사청구일자 2016년04월01일

(71) 출원인
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
재단법인 대구경북첨단의료산업진흥재단
대구광역시 동구 동내로 88 (동내동, 커뮤니케이션센터)
(72) 발명자
김성필
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
양태양
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 프렌즈드림

전체 청구항 수 : 총 12 항

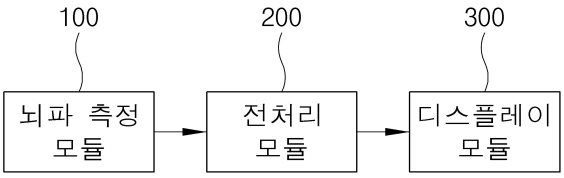
(54) 발명의 명칭 **뇌파 디스플레이 장치 및 방법**

(57) 요 약

사용자의 뇌파를 측정하여 실시간으로 디스플레이하는 뇌파 디스플레이 장치 및 방법이 개시된다.

본 발명은 디코딩(Decoding)과정 없이 뇌파 자체를 실시간으로 디스플레이함으로써 인간의 뇌파로부터 정보를 확인할 수 있고, 이를 이용해 실시간으로 의사전달이 가능하며, 시간의 변화에 따른 뇌파의 궤적이 급격히 변화하는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
A61B 5/7225 (2013.01)
A61B 5/7235 (2013.01)
(72) 발명자
손정우
대구광역시 수성구 동대구로 345 우방유쉘 2405호

강봉근
대구광역시 동구 과학로 45, 501동 2001호 (각산동, 대구혁신LH5단지 아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1345241875
부처명 교육부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 일반사업
연구과제명 브랜드의 뇌인지과학적 프로세스를 연구를 통한 소비자 반응 예측 모델 개발
기 여 율 1/1
주관기관 울산과학기술원
연구기간 2015.11.01 ~ 2016.10.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

사용자의 뇌파를 측정하는 뇌파 측정 모듈;

상기 뇌파 측정 모듈이 측정한 뇌파를 필터링하는 전처리 모듈;및

상기 전처리 모듈이 필터링한 뇌파를 디스플레이하는 디스플레이 모듈;을 포함하되,

상기 필터링은

저역 통과 필터링, 고역 통과 필터링 및 대역 통과 필터링 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 뇌파 디스플레이 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 뇌파 측정 모듈은

사용자의 두피 부분으로부터 수신되는 뇌의 전기적 신호를 측정하는 전극부;및

상기 전극부가 측정한 전기적 신호를 증폭시키는 앰프부;

를 포함하는 뇌파 디스플레이 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 디스플레이 모듈은

상기 전처리 모듈이 필터링한 뇌파를 주성분 분석(Principal component analysis,'PCA')을 이용하여 디스플레이하는 것을 특징으로 하는 뇌파 디스플레이 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 디스플레이 모듈은

상기 전처리 모듈이 필터링한 뇌파의 시간에 따른 변화를 궤적으로 디스플레이하는 것을 특징으로 하는 뇌파 디스플레이 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 디스플레이 모듈은

상기 궤적에 대한 데이터 값의 평균이 0으로 수렴하도록 정규화 과정을 수행하는 것을 특징으로 하는 뇌파 디스플레이 장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 디스플레이 모듈은

상기 궤적에 대한 데이터 값에 사용자의 의도에 따라 가중치를 부여하는 것을 특징으로 하는 뇌파 디스플레이 장치.

청구항 7

뇌파 측정 모듈이 사용자의 뇌파를 측정하는 단계;

전처리 모듈이 상기 뇌파 측정 모듈이 측정한 뇌파를 필터링하는 단계;및

디스플레이 모듈이 상기 전처리 모듈이 필터링한 뇌파를 디스플레이하는 단계;를 포함하되,

상기 필터링은

저역 통과 필터링, 고역 통과 필터링 및 대역 통과 필터링 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 뇌파 디스플레이 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 뇌파 측정 모듈이 사용자의 뇌파를 측정하는 단계는

전극부가 사용자의 두피 부분으로부터 수신되는 뇌의 전기적 신호를 측정하는 단계;및

앰프부가 상기 전극부가 측정한 전기적 신호를 증폭시키는 단계;를 포함하는 뇌파 디스플레이 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 디스플레이 모듈이 상기 전처리 모듈이 필터링한 뇌파를 디스플레이하는 단계는

상기 디스플레이 모듈이 상기 전처리 모듈이 필터링한 뇌파를 주성분 분석(Principal component analysis,'PCA')을 이용하여 디스플레이하는 단계;를 포함하는 뇌파 디스플레이 방법.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 디스플레이 모듈이 상기 전처리 모듈이 필터링한 뇌파를 디스플레이하는 단계는

상기 디스플레이 모듈이 상기 전처리 모듈이 필터링한 뇌파의 시간에 따른 변화를 궤적으로 디스플레이하는 단계;를 포함하는 뇌파 디스플레이 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 디스플레이 모듈이 상기 전처리 모듈이 필터링한 뇌파를 디스플레이하는 단계는

상기 디스플레이 모듈이 상기 궤적에 대한 데이터 값의 평균이 0으로 수렴하도록 정규화 과정을 수행하는 단계;를 포함하는 뇌파 디스플레이 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 디스플레이 모듈이 상기 전처리 모듈이 필터링한 뇌파를 디스플레이하는 단계는

상기 궤적에 대한 데이터 값에 사용자의 의도에 따라 가중치를 부여하는 단계;를 포함하는 뇌파 디스플레이 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 사용자의 뇌파(Electroencephalogram 'EEG')를 디스플레이하는 장치 및 방법에 관한 것으로서, 더욱 자세하게는 사용자의 뇌파를 측정하고, 필터링을 통한 전처리 과정을 수행하며, 디스플레이 모듈이 필터링된 뇌파를 정규화하고 가중치를 부여함으로써 뇌파에서 정보를 추출하는 디코딩 과정을 거치치 않고, 뇌파 자체를 실시간으로 디스플레이 할 수 있는 뇌파 디스플레이 장치 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 감성공학이란, 인간의 감성을 정량적으로 측정, 평가, 산출하는 기술을 포함하며 연구 대상이 인간의 감성이므로 감성 발생과 관련 있는 생체 시스템에 관한 본질적의 이해와 더불어 감성에 대한 정량적/정성적 분석이 필요하다. 또한, 인간이 느끼는 감성적 자극과 이로부터 발생하는 생리적 신호들을 정확하게 분석하는 것도 매우 중요하다.

[0003] 지금까지 국내외 많은 연구자들이 이에 대한 연구 결과들을 발표하고 있으나, 인간의 감성을 정확하게 표현할 수 있는 뚜렷한 생리적 지표를 제시하지 못하고 있는 실정이다. 이는 생체 시스템의 복잡성, 비선형성 등을 고려해 볼 때, 간단히 해결할 수 있는 문제가 아니기 때문이다.

[0004] 인간의 감성에 대한 평가 방법에는 크게 생체 신호를 수집하여 그것을 분석하여 평가하는 객관적인 감성 평가 방법과 설문을 통해 조사하여 평가하는 주관적 평가 방법으로 구분할 수 있으며, 좀 더 정확한 평가 결과를 얻기 위해서 두 가지 방법을 함께 이용하는 경우도 있다.

[0005] 인간의 감성을 연구할 때에는 자율신경계에 의한 신호와 더불어 뇌파를 많이 이용하고 있는데, 이는 뇌파가 감성 발생 기원인 두뇌 활동에 대한 정보를 직접적으로 전달할 수 있다고 알려져 있기 때문이다.

[0006] 예컨대, 한국공개특허 제10-2007-0087787호에서는 인간의 뇌파, 심전도, 혈압, 피부전도도, 호흡 등과 같은 생체신호를 바탕으로 인간의 감성상태를 실시간으로 분류하는 기술이 개시되어 있다.

[0007] 그러나 뇌파는 다양한 뇌의 활동으로 인하여 매우 복잡하며, 성격, 성별 등에 따른 개인차는 물론이고 동일인일지라도 건강, 기분, 주위 환경 등 여러 가지 조건에 따라 그 특성이 급격히 변할 수 있다.

[0008] 그러므로 복잡한 뇌파에서 원하는 감성 정보를 정확하게 얻어내는 방법론의 부재는 뇌파를 이용한 감성공학 연구에서는 큰 장애물로 남아있다.

[0009] 인위적이며 부정확한 뇌파 정보 추출 수단을 사용하지 않고 뇌파 자체를 실시간으로 자연스럽게 디스플레이함으로써 인간이 스스로 직접 디스플레이된 뇌파의 패턴을 감지하고 이에 따른 의사 정보를 추출하여, 실시간 의사 전달이 가능한 기술은 존재하지 않고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2007-0087787호(2007.08.29 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명의 첫 번째 목적은 인위적이고 부정확한 뇌파 정보 추출 및 변환 수단을 사용하지 않고, 대신 뇌파 신호 자체를 실시간으로 디스플레이함으로써 디스플레이 된 뇌파의 패턴으로부터 인간이 직접 의사 정보를 추출하고, 이를 이용해 실시간으로 의사전달이 가능한 뇌파 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.

[0012] 또한, 두 번째 목적은 인간의 시각적 지각 기능과 부합하여 뇌파 패턴이 효과적으로 실시간 디스플레이될 수 있도록, 뇌파 궤적의 급격한 변화를 방지할 수 있는 뇌파 디스플레이 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기 첫 번째 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 사용자의 뇌파를 측정하는 뇌파 측정 모듈, 상기 뇌파 측정 모듈이 측정한 뇌파를 필터링하는 전처리 모듈, 상기 전처리 모듈이 필터링한 뇌파를 디스플레이하는 디스플레이 모듈을 포함하되, 상기 필터링은 저역 통과 필터링, 고역 통과 필터링 및 대역 통과 필터링 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 뇌파 디스플레이 장치를 제공한다.

[0014] 상기 뇌파 측정 모듈은 사용자의 두피 부분으로부터 수신되는 뇌의 전기적 신호를 측정하는 전극부 및 상기 전극부가 측정한 전기적 신호를 증폭시키는 앰프부를 포함할 수 있다.

[0015] 상기 디스플레이 모듈은 상기 전처리 모듈이 필터링한 뇌파를 주성분 분석(Principal component analysis,'PCA')을 이용하여 디스플레이할 수 있다.

[0016] 상기 디스플레이 모듈은 상기 전처리 모듈이 필터링한 뇌파의 시간에 따른 변화를 궤적으로 디스플레이할 수 있다.

[0017] 상기 디스플레이 모듈은 상기 궤적에 대한 데이터 값의 평균이 0으로 수렴하도록 정규화 과정을 수행할 수 있다.

[0018] 상기 디스플레이 모듈은 상기 궤적에 대한 데이터 값에 사용자의 의도에 따라 가중치를 부여할 수 있다.

[0019] 상기 두 번째 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 뇌파 측정 모듈이 사용자의 뇌파를 측정하는 단계, 전처리 모듈이 상기 뇌파 측정 모듈이 측정한 뇌파를 필터링하는 단계 및 디스플레이 모듈이 상기 전처리 모듈이 필터링한 뇌파를 디스플레이하는 단계를 포함하되, 상기 필터링은 저역 통과 필터링, 고역 통과 필터링 및 대역 통과 필터링 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 뇌파 디스플레이 방법을 제공한다.

[0020] 상기 뇌파 측정 모듈이 사용자의 뇌파를 측정하는 단계는 전극부가 사용자의 두피 부분으로부터 수신되는 뇌의 전기적 신호를 측정하는 단계 및 앰프부가 상기 전극부가 측정한 전기적 신호를 증폭시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0021] 상기 디스플레이 모듈이 상기 전처리 모듈이 필터링한 뇌파를 디스플레이하는 단계는 상기 디스플레이 모듈이 상기 전처리 모듈이 필터링한 뇌파를 주성분 분석(Principal component analysis,'PCA')을 이용하여 디스플레이하는 단계를 포함할 수 있다.

[0022] 상기 디스플레이 모듈이 상기 전처리 모듈이 필터링한 뇌파를 디스플레이하는 단계는 상기 디스플레이 모듈이 상기 전처리 모듈이 필터링한 뇌파의 시간에 따른 변화를 궤적으로 디스플레이하는 단계를 포함할 수 있다.

[0023] 상기 디스플레이 모듈이 상기 전처리 모듈이 필터링한 뇌파를 디스플레이하는 단계는 상기 디스플레이 모듈이 상기 궤적에 대한 데이터 값의 평균이 0으로 수렴하도록 정규화 과정을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

[0024] 상기 디스플레이 모듈이 상기 전처리 모듈이 필터링한 뇌파를 디스플레이하는 단계는 상기 궤적에 대한 데이터 값에 사용자의 의도에 따라 가중치를 부여하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0025] 상기에서 설명한 본 발명의 뇌파 디스플레이 장치 및 방법에 의하면, 뇌파로부터 정보 추출 및 변환 수단을 포

함하는 디코딩(Decoding) 과정 없이 뇌파 자체를 실시간으로 디스플레이함으로써 인간의 뇌파로부터 정보를 확인할 수 있고, 이를 이용해 실시간으로 의사전달이 가능하며, 시간의 변화에 따른 뇌파의 궤적이 급격히 변화하는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예인 뇌파 디스플레이 장치의 구성을 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예인 뇌파 디스플레이 장치가 측정된 뇌파에 대하여 뇌파의 시간에 따른 변화를 궤적으로 디스플레이한 것을 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예인 뇌파 디스플레이 장치에 의해 디스플레이된 뇌파를 나타낸 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예인 뇌파 디스플레이 방법의 흐름을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정 해석되지 아니하며, 발명자는 그 사용자의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0028] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 포함한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0029] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 포함한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "…부", "…기", "모듈", "장치" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 및/또는 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[0030] 본 발명에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예인 뇌파 디스플레이 장치의 구성을 나타낸 도면이다.

[0032] 도 1을 참고하면, 뇌파 디스플레이 장치는 뇌파 측정 모듈(100), 전처리 모듈(200) 및 디스플레이 모듈(300)을 포함한다.

[0033] 뇌파 측정 모듈(100)은 사용자의 뇌파(Electroencephalogram 'EEG')를 측정한다.

[0034] 보다 구체적으로, 뇌파 측정 모듈(100)은 사용자의 두피 부분으로부터 수신되는 뇌의 전기적 신호를 측정하는 전극부(110), 전극부(110)가 측정한 전기적 신호를 증폭시키는 앰프부(120)를 포함할 수 있다.

[0035] 아래 표 1은 각 뇌파에 따른 주파수 값 및 의식 상태를 나타낸다.

표 1

[0036]

뇌파명	주파수 범위	특징
δ(Delta) 파	0~4Hz	수면상태
Θ(Theta) 파	4~8Hz	졸리거나 명상인 상태
α(Alpha) 파	8~12Hz	긴장이완상태
SMR 파	12~15Hz	주의집중상태
Mid-β파	15~20Hz	활동상태
High-β파	20~30Hz	긴장 흥분 또는 스트레스 상태
γ(Gamma) 파	30~50Hz	불안, 흥분, 스트레스가 강한 상태

[0037] 이러한 사용자의 뇌파는 사용자가 시각, 촉각, 청각, 후각 또는 미각으로 느끼는 감정에 의해 생기는 것이며, 이러한 사용자의 뇌파를 측정하여 디스플레이함으로써, 사용자의 감정 및 의도를 파악할 수 있는 효과가 있다.

[0038] 전처리 모듈(200)은 뇌파 측정 모듈(100)이 측정한 뇌파를 필터링한다.

[0039] 여기서 필터링은 저역 통과 필터링, 고역 통과 필터링 및 대역 통과 필터링 중 어느 하나를 의미한다.

[0040] 이러한 필터링 방법은 사용자의 의도에 따라 선택될 수 있다.

[0041] 즉 사용자의 의도에 따라 저역 통과 필터링, 고역 통과 필터링 및 대역 통과 필터링 중 어느 하나를 이용하여 특정 주파수를 가지는 뇌파만을 이용할 수 있는 효과가 있다.

[0042] 디스플레이 모듈(300)은 전처리 모듈(200)이 필터링한 뇌파를 디스플레이한다.

[0043] 보다 구체적으로, 디스플레이 모듈(300)은 전처리 모듈(200)이 필터링한 뇌파를 주성분 분석(Principal component analysis,'PCA')을 이용하여 디스플레이할 수 있다.

[0044] 여기서 주성분 분석은 고차원의 데이터를 저차원의 데이터로 환원시키는 기법을 말한다.

[0045] 즉, 서로 연관 가능성이 있는 고차원 공간의 표본들을 선형 연관성이 없는 저차원 공간(주성분)의 표본으로 변환하기 위해 직교 변환을 사용하는 것으로 주성분의 차원 수는 원래 표본의 차원 수보다 작거나 같다.

[0046] 주성분 분석은 데이터를 한 개의 축으로 사상시켰을 때 그 분산이 가장 커지는 축을 첫 번째 주성분(PC1), 두 번째로 커지는 축을 두 번째 주성분(PC2)으로 놓이도록 새로운 좌표계로 데이터를 선형 변환할 수 있다.

[0047] 따라서 첫 번째 주성분(PC1)과 두 번째 주성분(PC2)은 직교하는 성질을 가질 수 있다.

[0048] 이러한 주성분 분석은 다채널의 뇌파를 2차원 공간으로 표현할 수 있는 효과가 있으며, 주성분 분석은 해당 분야에서 일반적으로 사용되는 방법으로써, 특별한 제한을 두지 않는다.

[0049] 도 2는 본 발명의 일 실시예인 뇌파 디스플레이 장치가 측정된 뇌파에 대하여 뇌파의 시간에 따른 변화를 궤적으로 디스플레이한 것을 나타낸 도면이다.

[0050] 도 2를 참고하면, 디스플레이 모듈(300)은 전처리 모듈(200)이 필터링한 뇌파의 시간에 따른 변화를 궤적으로 디스플레이할 수 있다.

[0051] 보다 구체적으로, 디스플레이 모듈(300)은 궤적에 대한 데이터 값의 평균이 0으로 수렴하도록 정규화 과정을 수행할 수 있다.

[0052] 또한, 디스플레이 모듈(300)은 궤적에 대한 데이터 값에 사용자의 의도에 따라 가중치를 부여할 수 있다.

[0053] 보다 구체적으로, 디스플레이 모듈(300)은 다채널의 뇌파로부터 첫 번째 주성분(PC1)과 두 번째 주성분(PC2)를 추출할 수 있다.

[0054] 디스플레이 모듈(300)은 첫 번째 주성분(PC1) 및 두 번째 주성분(PC2)의 궤적에 대한 데이터 값에 대하여 평균이 0으로 수렴하도록 정규화 과정을 수행할 수 있다.

[0055] 이러한 디스플레이 모듈(300)의 정규화 과정은 아래의 수학식 1에 의하여 수행된다.

수학식 1

[0056]
$$y_i = y_i - \sum_{i}^{n} y_i$$

[0057] 여기서 y_i 는 해당 궤적에 대한 데이터 값 중에서 한 점의 데이터 값을 의미한다.

[0058] 상기 수학식 1에 의하여 각 궤적의 데이터 값의 스케일 또는 분포 범위가 사용자에 따라 다름에도 불구하고, 모든 궤적의 데이터 값의 평균이 0으로 수렴하도록 하는 효과가 있다.

[0059] 또한, 디스플레이 모듈(300)이 궤적에 대한 데이터 값에 사용자의 의도에 따라 가중치를 부여하는 것은 아래의 수학식 2에 의하여 수행된다.

수학식 2

[0060] $$y_i = y_{i-1} * \alpha + y_i * (1 - \alpha)$$

[0061] 여기서, a는 사용자의 의도에 따라 부여된 가중치를 의미하며, a는 0 이상 1 이하의 값을 갖는다.

[0062] 디스플레이 모듈(300)이 뇌파의 시간에 따른 변화를 궤적으로 디스플레이하는 때에 궤적의 형태가 급격하게 변화하는 문제가 발생할 수 있다.

[0063] 디스플레이 모듈(300)이 사용자의 의도에 따라 궤적에 대한 데이터 값에 상기 수학식 2를 통해 가중치를 부여함으로써, 시간적 평활화(Temporal smoothing)의 효과가 있으며, 궤적의 형태가 급격하게 변화하는 문제를 해결할 수 있다.

[0064] 도 3은 본 발명의 일 실시예인 뇌파 디스플레이 장치에 의해 디스플레이된 뇌파를 나타낸 도면이다.

[0065] 도 3을 참고하면, 본 발명의 일 실시예인 뇌파 디스플레이 장치에 의해 뇌파가 시간에 따른 변화를 반영한 궤적 형태로 디스플레이 됨을 알 수 있다.

[0066] 도 4는 본 발명의 일 실시예인 뇌파 디스플레이 방법의 흐름을 나타낸 도면이다.

[0067] 도 4를 참고하면, 뇌파 디스플레이 방법은 뇌파 측정 모듈(100)이 사용자의 뇌파를 측정하는 단계(S460)을 수행한다.

[0068] 보다 구체적으로, 뇌파 디스플레이 방법은 뇌파 측정 모듈(100)이 사용자의 뇌파를 측정하는 단계(S460)는 전극부(110)가 사용자의 두피 부분으로부터 수신되는 뇌의 전기적 신호를 측정하는 단계 및 앰프부(120)가 전극부(110)가 측정한 전기적 신호를 증폭시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0069] 그리고 전처리 모듈(200)이 뇌파 측정 모듈(100)이 측정한 뇌파를 필터링하는 단계를 수행한다.(S461)

[0070] 여기서 필터링은 저역 통과 필터링, 고역 통과 필터링 및 대역 통과 필터링 중 어느 하나를 의미한다.

[0071] 이러한 필터링 방법은 사용자의 의도에 따라 선택될 수 있다.

[0072] 즉 사용자의 의도에 따라 저역 통과 필터링, 고역 통과 필터링 및 대역 통과 필터링 중 어느 하나를 이용하여 특정 주파수를 가지는 뇌파만을 이용할 수 있는 효과가 있다.

[0073] 디스플레이 모듈(300)이 전처리 모듈(200)이 필터링한 뇌파를 디스플레이하는 단계를 수행한다.(S462)

[0074] 보다 구체적으로, 디스플레이 모듈(300)이 전처리 모듈(200)이 필터링한 뇌파를 디스플레이하는 단계는 디스플레이 모듈(300)이 전처리 모듈(200)이 필터링한 뇌파를 주성분 분석을 이용하여 디스플레이하는 단계를 포함할 수 있다.

[0075] 여기서 주성분 분석은 상술한 바와 같다.

[0076] 또한, 디스플레이 모듈(300)이 전처리 모듈(200)이 필터링한 뇌파를 디스플레이하는 단계는 디스플레이 모듈(300)이 전처리 모듈(200)이 필터링한 뇌파의 시간에 따른 변화를 궤적으로 디스플레이하는 단계를 포함할 수 있다.

[0077] 그리고 디스플레이 모듈(300)이 전처리 모듈(200)이 필터링한 뇌파를 디스플레이하는 단계는 디스플레이 모듈(300)이 궤적에 대한 데이터 값의 평균이 0으로 수렴하도록 정규화 과정을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

[0078] 추가적으로 디스플레이 모듈(300)이 전처리 모듈(200)이 필터링한 뇌파를 디스플레이하는 단계는 궤적에 대한 데이터 값에 사용자의 의도에 따라 가중치를 부여하는 단계를 포함할 수 있다.

[0079] 여기서 정규화 과정 및 사용자의 의도에 따라 가중치를 부여하는 것은 상기 수학식 1 및 상기 수학식 2를 기초하여 이루어지며, 이는 상술한 바와 같다.

[0080] 이러한 본 발명의 실시예에 따른 뇌파 디스플레이 장치 및 방법에 의해 디스플레이되는 사용자의 뇌파를 뉴로피드백 등의 다양한 방법으로 확인함으로써 뇌파의 패턴의 의미를 사용자 본인 스스로 확인할 수 있는 효과가 있

다.

[0081] 상기와 같이 본 발명의 실시예에 따른 뇌파 디스플레이 장치 및 방법의 구성 및 동작이 이루어질 수 있으며, 한편 상기 본 발명의 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나 여러 가지 변형이 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 실시될 수 있다.

[0082] 이상에서 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

부호의 설명

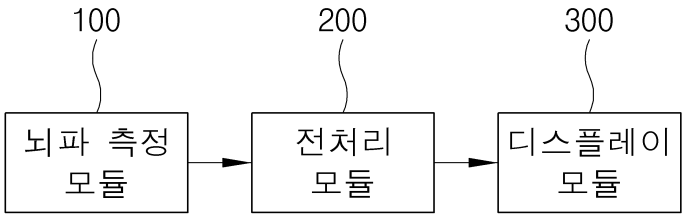
[0083] 100: 뇌파 측정 모듈 110: 전극부

120: 앰프부 200: 전처리 모듈

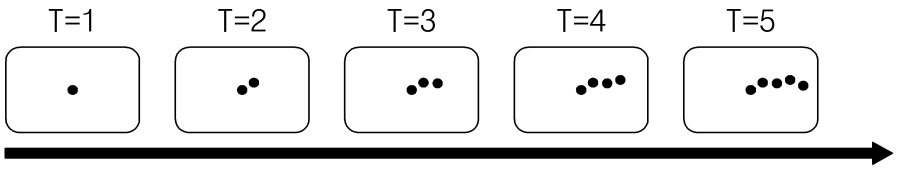
300: 디스플레이 모듈

도면

도면1



도면2



도면3



도면4

