



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0028884
(43) 공개일자 2018년03월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/048 (2006.01) A61B 5/0484 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/048 (2013.01)
A61B 5/04012 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0014930
(22) 출원일자 2017년02월02일
심사청구일자 2017년02월02일
(30) 우선권주장
1020160116244 2016년09월09일 대한민국(KR)

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
이성환
서울특별시 강남구 언주로30길 13, B동 2506호 (도곡동, 대림아크로빌)
기영진
서울특별시 성북구 인촌로11길 19-16, 윤옥순저택 103호 (안암동2가)
(74) 대리인
특허법인엠에이피에스

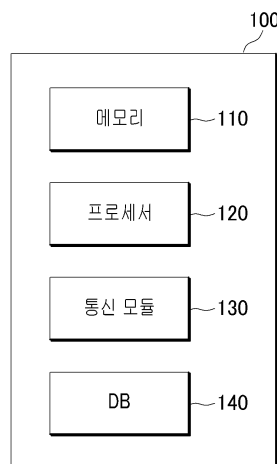
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 복수의 뇌신호에 대한 공통 패턴을 제공하는 장치 및 방법

(57) 요약

뇌신호의 공통 패턴을 제공하는 BCI(Brain computer interface)기반 컴퓨팅 장치는 상기 공통 패턴 제공 프로그램이 저장된 메모리, 및 상기 메모리에 저장된 프로그램을 실행하는 프로세서를 포함한다. 이때, 프로세서는 상기 프로그램의 실행에 따라, 각 사용자들의 뇌신호에 대하여 전처리를 수행하고, 상기 전처리된 뇌신호의 특징을 추출하여 데이터베이스에 저장하고, 상기 각 뇌신호의 특징과 상기 특징에 기초하여 각 동작상상을 분류하는 분류기 파라미터에 의하여 정의되는 복수의 뇌신호 특징 패턴을 생성하고, 상기 뇌신호 특징 패턴들로부터 전체 사용자들에 대하여 각 동작상상별로 공통적으로 존재하는 패턴인 뇌신호 공통 패턴을 추출한다..

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 5/0484 (2013.01)

(72) 발명자

이민호

경기도 성남시 수정구 수정로 289, 107동 405호 (신흥동, 신흥주공아파트)

정지훈

서울특별시 성북구 인촌로7라길 7, 404호 (안암동 1가)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711035286

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신산업진흥원

연구사업명 SW컴퓨팅산업원천기술개발사업

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

발

기 여 율 1/1

주관기관 고려대학교 산학협력단

연구기간 2016.03.01 ~ 2017.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

BCI(Brain computer interface)기반 뇌신호 공통 패턴 제공 장치에 있어서,

뇌신호 공통 패턴 제공 프로그램이 저장된 메모리, 및

상기 메모리에 저장된 프로그램을 실행하는 프로세서를 포함하되,

상기 프로세서는 상기 프로그램의 실행에 따라, 각 사용자들의 뇌신호에 대하여 전처리를 수행하여 뇌신호의 특징을 추출하고, 상기 각 뇌신호의 특징과 상기 특징에 기초하여 각 동작상상을 분류하는 분류기 파라미터에 의하여 정의되는 복수의 뇌신호 특징 패턴을 생성하고, 상기 뇌신호 특징 패턴들로부터 전체 사용자들에 대하여 각 동작상상별로 공통적으로 존재하는 패턴인 뇌신호 공통 패턴을 추출하는 것인 뇌신호 공통 패턴 제공 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는 N 명(N은 자연수)의 피검체를 대상으로 수집한 전체 뇌신호 특징 패턴들 중 제 n 피검체(n은 1 부터 N 까지의 자연수)의 뇌신호 특징 패턴을 제외한 나머지 뇌신호 특징 패턴들 중에서 상기 제 n 피검체에 대하여 최대의 성능을 나타내는 특징 패턴을 각 피검체별 후보 특징 패턴으로서 추출하고, 추출된 후보 특징 패턴들 중 공통적으로 추출되는 패턴을 상기 뇌신호 공통 패턴으로서 추출하는 것인 뇌신호 공통 패턴 제공 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 뇌신호 공통 패턴에 기초하여 각 동작상상 별로 분류기를 생성하여 제공하는 뇌신호 공통 패턴 제공 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는 신규 피검체로부터 수신된 뇌신호 분류 요청에 응답하여, 상기 뇌신호 공통 패턴에 기초하여 각 동작상상 별로 생성한 분류기를 이용하여 상기 뇌신호 분류 처리를 수행하는 뇌신호 공통 패턴 제공 장치.

청구항 5

BCI(Brain computer interface)기반 뇌신호 공통 패턴 제공 장치를 통해 뇌신호의 공통 패턴을 제공하는 방법에 있어서,

상기 뇌신호 공통 패턴 제공 장치에 수집된 각 사용자들의 뇌신호에 대하여 전처리를 수행하는 단계,

상기 전처리된 뇌신호의 특징을 추출하여 데이터베이스에 저장하는 단계,

상기 각 뇌신호의 특징과 상기 특징에 기초하여 각 동작상상을 분류하는 분류기 파라미터에 의하여 정의되는 복수의 뇌신호 특징 패턴을 생성하는 단계, 및

상기 뇌신호 특징 패턴들로부터 전체 사용자들에 대하여 각 동작상상별로 공통적으로 존재하는 패턴인 뇌신호 공통 패턴을 추출하는 단계를 포함하는 뇌신호의 공통 패턴 제공 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 뇌신호 공통 패턴을 추출하는 단계는

N 명(N은 자연수)의 피검체를 대상으로 수집한 전체 뇌신호 특징 패턴들 중 제 n 피검체(n은 1부터 N 까지의 자연수)의 뇌신호 특징 패턴을 제외한 나머지 뇌신호 특징 패턴들 중에서 상기 제 n 피검체에 대하여 최대의 성능을 나타내는 특징 패턴을 각 피검체별 후보 특징 패턴으로서 추출하는 단계; 및

상기 추출된 후보 특징 패턴들 중 공통적으로 추출되는 패턴을 상기 뇌신호 공통 패턴으로서 추출하는 것인 뇌신호의 공통 패턴 제공 방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 뇌신호 공통 패턴에 기초하여 각 동작상상 별로 분류기를 생성하는 단계 및

신규 피검체로부터 수신된 뇌신호 분류 요청에 응답하여, 상기 분류기를 이용하여 뇌신호 분류 처리를 수행하는 뇌신호의 공통 패턴 제공 방법.

청구항 8

제 5 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 기재된 방법을 컴퓨터 상에서 수행하기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 피검체로부터 측정된 복수의 뇌신호에 대한 공통 패턴을 제공하는 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 뇌-컴퓨터 인터페이스(Brain-Computer Interface, BCI)란 피검체의 뇌에서 발생하는 다양한 형태의 신호를 이용하여 직접적인 신체의 움직임 없이 외부 기기를 제어할 수 있도록 하는 기술이다. 이러한 BCI 기술은 다양한 종류의 패러다임에 따라 유발되는 뇌파를 이용한다. 패러다임에 따른 뇌파 유발 방법에는 특정 외부 자극이 뇌에 투영되어 발현되는 비자발적 방법이나 사용자가 특정 신체 부위를 집중하거나 움직임을 의도(또는 상상)하는 자발적 방법으로 나눌 수 있다.

[0003] 외부 자극에 의해 유발되는 비자발적 뇌파 특징으로는 대표적으로 정상-상태 시각 유발 전위(Steady-State Visual Evoked Potential, SSVEP)와 사건 관련 전위(Event-Related Potential, ERP)가 연구되고 있다. SSVEP는 사용자가 특정 주파수로 발광하는 광원을 응시할 때, 해당 주파수가 뇌에 투영되어 유발되는 뇌신호의 특징이다. 또한 ERP는 피검체가 집중하는 특정 자극이 반복적으로 제시될 때, 해당 자극에 대해 반응하는 뇌신호의 특징이다. 반면에 외부 자극 없이 피검체가 움직임을 의도하는 경우, 피검체의 뇌에서는 감각 운동 리듬(SensoriMotor Rhythm, SMR)이 자발적으로 발현된다. 구체적으로 SMR은 피검체가 특정 신체 부위의 움직임을 의도(Motor Imagery, MI)할 때, 뇌의 체성감각운동 피질의 뮤-리듬(mu-rhythm)(약 8 내지 12Hz)에서 신호가 감소하는 사건 관련 비동기화(Event-Related Desynchronization, ERD) 또는 베타 리듬(beta rhythm)(약 18 내지 25Hz)에서 신호가 감소하는 사건 관련 동기화(Event-Related Synchronization, ERS) 성질을 가지는 뇌신호의 특징이다.

[0004] 이러한 뇌신호의 특징들에 기반한 BCI 시스템들을 이용하기 위해 분류기를 학습시키기 위한 데이터 수집 및 조정(calibration) 작업이 필요하다. 조정 작업은 사용자가 BCI 시스템을 사용하기 위해, 분류기의 입력 데이터를 탐색 및 결정하는 작업일 수 있다. 피검체 별 뇌신호의 특징이 상이하기 때문에, BCI 시스템은 피검체 별로 조정 작업을 수행할 필요가 있다.

선행기술문헌

[0005] 한국등록특허 제 10-1581895 호 (발명의 명칭: P300 뇌-유발전위를 이용한 단어 입력 뇌-컴퓨터 인터페이스 시스템 및 P300 뇌-유발전위를 이용한 단어 입력 방법)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 피검체들로부터 측정된 뇌신호들의 공통 패턴을 결정하고, 결정된 뇌신호 공통 패턴에 기초하여 분류기를 학습시킴으로써, 새로운 피검체를 위한 별도의 분류기 생성 및/또는 학습 작업을 생략할 수 있는 공통 패턴 제공 장치와 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본 발명의 제 1 측면에 따른 BCI(Brain computer interface)기반 뇌신호 공통 패턴 제공 장치는 뇌신호 공통 패턴 제공 프로그램이 저장된 메모리, 및 상기 메모리에 저장된 프로그램을 실행하는 프로세서를 포함한다. 이때, 프로세서는 프로그램의 실행에 따라, 각 사용자들의 뇌신호에 대하여 전처리를 수행하여 뇌신호의 특징을 추출하고, 상기 각 뇌신호의 특징과 상기 특징에 기초하여 각 동작상상을 분류하는 분류기 파라미터에 의하여 정의되는 복수의 뇌신호 특징 패턴을 생성하고, 상기 뇌신호 특징 패턴들로부터 전체 사용자에게 대하여 각 동작상상별로 공통적으로 존재하는 패턴인 뇌신호 공통 패턴을 추출한다.

[0008] 또한, 본 발명의 제 2 측면에 따른 BCI(Brain computer interface)기반 뇌신호 공통 패턴 제공 장치를 통해 뇌신호의 공통 패턴을 제공하는 방법은 상기 뇌신호 공통 패턴 제공 장치에 수집된 각 사용자들의 뇌신호에 대하여 전처리를 수행하는 단계, 상기 전처리된 뇌신호의 특징을 추출하여 데이터베이스에 저장하는 단계, 상기 각 뇌신호의 특징과 상기 특징에 기초하여 각 동작상상을 분류하는 분류기 파라미터에 의하여 정의되는 복수의 뇌신호 특징 패턴을 생성하는 단계, 및 상기 뇌신호 특징 패턴들로부터 전체 사용자에게 대하여 각 동작상상별로 공통적으로 존재하는 패턴인 뇌신호 공통 패턴을 추출하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0009] 전술한 과제 해결 수단에 따르면, 뇌신호 공통 패턴을 이용하여 기 학습된 분류기를 제공하는 방법 및 장치를 제공함으로써, BCI 시스템을 이용하는데 소요되는 분류기 생성 및 학습 과정을 생략할 수 있게 한다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 뇌신호 공통 패턴 제공 장치의 구성을 도시한 블록도이다.
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 뇌신호 공통 패턴 추출 방법을 설명하기 위한 도면이다.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 뇌신호 공통 패턴 생성과정을 설명하기 위한 도면이다.
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 뇌신호 공통 패턴 제공 장치의 구성을 도시한 도면이다.
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 뇌신호 공통 패턴 제공 방법을 도시한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 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.

[0012] 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.

[0013] 또한, 이하에서 언급되는 "움직임 의도(motor imagery)"는 동작 상상, 움직임 상상, 동적 심상 등으로 지칭될 수 있다.

[0014] 이하, 도면을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 대하여 구체적으로 설명하도록 한다.

[0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 뇌신호 공통 패턴 제공 장치의 구성을 도시한 블록도이다.

[0016] 도1을 참조하면, 뇌신호 공통 패턴 제공 장치(100)는 메모리(110), 프로세서(120), 통신 모듈(130) 및 데이터

베이스(140)을 한다. 뇌신호 공통 패턴 제공 장치(100)는 BCI 기판 컴퓨팅 장치로서, 뇌신호 공통 패턴 제공 장치(100)에 접속한 사용자 단말에 대하여 뇌신호 공통 패턴을 제공하는 서버로서 기능할 수 있다.

- [0017] 메모리(110)는 뇌신호 공통 패턴 제공 프로그램이 저장된다. 이때, 메모리(110)는 전원이 공급되지 않아도 저장된 정보를 계속 유지하는 비휘발성 저장장치 및 저장된 정보를 유지하기 위하여 전력이 필요한 휘발성 저장장치를 통칭하는 것이다.
- [0018] 프로세서(120)는 뇌신호 공통 패턴 제공 프로그램의 실행에 따라, 통신 모듈(130)을 통해 각 사용자들의 뇌신호를 수집하고, 이에 대한 전처리를 수행한다. 프로세서(12)는 뇌신호의 전처리 과정에서 각 피검체별로 수집된 뇌신호의 최적 주파수 영역을 탐색하고, 이를 통해 각 동작상상별로 뇌신호의 특징을 추출한다. 이때, 뇌신호의 특징은 주파수 성분에 의하여 정의될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(120)는 오른손 상상, 왼손 상상 또는 발의 동작 상상과 같은 각 개별 동작 상상별로 클래스를 구분하여 뇌신호의 특징을 추출한다. 이를 위해, 개별 동작 상상과 연관된 특정 주파수 범위를 설정하고, 이 주파수 범위에 따라 각 뇌신호를 필터링하는 형태로 뇌신호에 대한 전처리를 수행할 수 있다. 이와 같은 주파수는 사람마다 상이하지만 주로 뮤 밴드(mu-band, 8~13Hz) 영역에서 추출될 수 있다. 이와 같이 추출된 각 뇌신호의 특징 정보는 데이터베이스(140)에 저장된다.
- [0019] 다음으로, 프로세서(120)는 각 뇌신호의 특징을 이용하여 각 동작상상을 분류하는 분류기 파라미터를 산출하고, 이를 이용하여 각 뇌신호의 특징 패턴을 생성한다. 이때, 뇌신호의 특징 패턴은 각 뇌신호의 특징 성분과 분류기 파라미터 정보를 포함한다.
- [0020] 한편, 프로세서(120)는 적어도 하나의 프로세싱 유닛(CPU, micro-processor, DSP 등)과 RAM(Random Access Memory), ROM(Read-Only Memory) 등의 메모리를 포함하여 구현될 수 있으며, 메모리(130)에 저장된 프로그램을 RAM으로 독출하여 적어도 하나의 프로세싱 유닛을 통해 실행할 수 있다. 한편, 실시예에 따라서 '프로세서'라는 용어는 '제어부', '컨트롤러', '연산 장치' 등의 용어와 동일한 의미로 해석될 수 있다.
- [0021] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 뇌신호 특징 패턴 생성과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0022] 뇌신호의 특징은 전처리 과정을 통해 필터링된 뇌신호의 특정 주파수 영역에서의 파워값과 시-공간적 특징이 포함되어 있는 사건-관련 비동기화(event-related desynchronization, ERD)/사건-관련 동기화(event-related synchronization, ERS) 패턴에 대한 정보 등에 의하여 특정될 수 있다. 이에, 프로세서(120)는 전처리된 뇌신호로부터 각 뇌신호를 최적으로 정의할 수 있는 특징 성분들(시-공간, 공간-주파수, 시-주파수)을 추출하고, 이러한 특징을 구분할 수 있는 분류기 파라미터를 생성한다.
- [0023] 도 2에 도시된 바와 같이, 각 피험자별로 각 뇌신호의 특징에 따라 뇌신호 성분을 그래프 상에 배열하고, 이를 각 동작상상별로 구분할 수 있는 일차원 그래프의 기울기와 x축/y축과의 교차점을 특징하는 과정을 통해 각 뇌신호의 특징을 구분하는 분류기 파라미터를 생성할 수 있다.
- [0024] 이와 같은, 과정을 통해 각 피험자에 대하여 각 동작상상별로 뇌신호의 특징값과 동작상상을 구분하는 분류기 파라미터에 의하여 정의되는 뇌신호 특징 패턴을 생성할 수 있다. 따라서, 뇌신호 특징 패턴은 각 피험자에 대하여 각 동작상상별로 복수개 생성될 수 있다.
- [0025] 다음으로, 프로세서(120)는 뇌신호 특징 패턴들로부터 전체 사용자에게 대하여 각 동작상상별로 공통적으로 존재하는 패턴인 뇌신호 공통 패턴을 추출할 수 있다. 이와 같은 뇌신호 공통 패턴은 각 피험자별로 구분되어 데이터베이스(140)에 통합하여 저장될 수 있다.
- [0026] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 뇌신호 공통 패턴 생성과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0027] 프로세서(120)는 데이터베이스(110)에 저장된 복수의 뇌신호 특징 패턴(예를 들어, ERD/ERS 패턴 등)들 중에서 뇌신호 공통 패턴을 생성할 수 있다.
- [0028] 이를 위한 구체적인 방법으로서, 프로세서(120)는 하나 남기기(leave-one-out) 기반의 교차 검증 기법에 기초하여, 피검체들의 뇌신호 공통 패턴을 결정할 수 있다.
- [0029] 예를 들어, 도시된 바와 같이 N 명(N은 자연수)의 피검체를 대상으로 수집한 전체 뇌신호 특징 패턴들 중 각 피검체 대하여 최대의 분류 성능을 나타내는 특징 패턴을 각 피검체별 후보 특징 패턴으로서 추출한다. 이때, 제 n 피검체(n은 1부터 N까지의 자연수)에 대한 최대의 분류 성능을 나타내는 특징 패턴을 추출하는 과정에서는 해당 피검체의 뇌신호 특징 패턴을 제외한 나머지 뇌신호 특징 패턴들 중에서 최대의 분류 성능을 나타내는 후보 특징 패턴을 추출한다.

- [0030] 이를 위해, 그리드 서치(grid search) 또는 트리 서치(tree search) 등의 알고리즘을 기반으로, 최대의 분류 성능을 나타내는 후보 특징 패턴을 각각 추출할 수 있다. 그리고, 각 후보 특징 패턴중 가장 빈도수가 높게 추출된 후보 특징 패턴을 뇌신호 공통 패턴으로서 추출한다.
- [0031] 예를 들면, 프로세서(120)는 제1 피검체에 대응하는 뇌신호 패턴 정보(211)를 제외한 나머지 뇌신호 패턴 정보들 중에서, 제1 피검체에게 가장 높은 성능의 적어도 하나의 후보 뇌신호 패턴 정보(202-1)를 결정할 수 있다. 여기서, 제1 피검체에게 가장 높은 성능을 갖는 뇌신호 패턴 정보는, 제1 피검체의 뇌신호 패턴과의 유사도 또는 분류기의 분류 성능에 기초하여 결정될 수 있다. 또한 프로세서(120)는 제2 피검체에 대응하는 뇌신호 패턴 정보(212)를 제외한 나머지 뇌신호 패턴 정보들 중에서, 제2 피검체에게 가장 높은 성능의 적어도 하나의 후보 뇌신호 패턴 정보(202-2)를 결정할 수 있다.
- [0032] 프로세서(120)는 복수의 피검체들에 대하여 전술한 동작을 반복 수행함으로써, 적어도 하나의 후보 뇌신호 패턴 정보(202-1, 202-2 및 202-3)를 결정하고, 후보 뇌신호 패턴 정보(202-1, 202-2 및 202-3)의 공통 값에 기초하여, 공통 패턴(203)을 결정할 수 있다. 따라서, 결정된 공통 패턴(203)은 피검체들에서 공통적으로 발생하는 뇌신호 패턴일 수 있다.
- [0033] 한편, 프로세서(120)는 뇌신호 공통 패턴에 기초하여 분류기(classifier)를 학습하는 동작을 더 수행할 수 있다. 여기서, 분류기는 피검체로부터 수신된 뇌신호로부터 피검체의 움직임 의도를 결정하기 위해 기계 학습되는 적어도 하나의 프로그램(또는 적어도 하나의 인스트럭션 세트)일 수 있다. 프로세서(120)는 결정된 뇌신호 공통 패턴에 기초하여 분류기를 학습시킴으로써, 새로운 피검체에 따라 분류기를 조정하는 작업(또는 최적화 작업)을 생략할 수 있다.
- [0034] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 공통 패턴 제공 장치의 구성을 도시한 도면이다.
- [0035] 도 4를 참조하면, 공통 패턴 제공 장치(300)는 통신 모듈(310), 프로세서(320) 및 피검체로부터 뇌신호를 측정하는 뇌파 측정 모듈(330)을 포함할 수 있다.
- [0036] 통신 모듈(310)은 외부 데이터베이스(400)에 접근하여 외부 데이터베이스(400)에 저장된 피검체들의 뇌신호에 대한 정보를 획득할 수 있다. 이때, 외부 데이터베이스(400)는 각 피검체들의 뇌신호에 대한 정보만을 저장하고 있거나, 앞서 도 1을 통해 설명한 뇌신호 공통 패턴 정보를 저장할 수 도 있다.
- [0037] 뇌파 측정 모듈(330)은 피검체의 두부 등에 장착되어 뇌파를 측정하는 EEG 장비일 수 있으며, 이를 통해 수집된 뇌파 신호는 프로세서(320)의 전처리를 거친후 통신 모듈(310)을 통해 외부 데이터베이스(400)로 전달될 수 있다. 프로세서(320)는 새롭게 측정된 뇌파신호에 대하여 전처리 과정 이외에 뇌신호 특징 패턴 추출 및 뇌신호 공통 패턴 추출 등의 추가 처리를 수행할 수 있다.
- [0038] 데이터베이스(400)가 각 피검체의 뇌신호에 대한 정보만을 저장하는 경우, 프로세서(320)는 통신 모듈(310)을 통해 수신된 피검체들의 뇌신호에 대한 정보로부터 앞서 도 1을 통해 설명한 과정을 통해 뇌신호 공통 패턴에 대한 정보를 직접 생성할 수 있다.
- [0039] 또한, 다른 실시예에 따르면, 프로세서(320)는 데이터베이스(400)에 저장된 뇌신호 공통 패턴 정보를 수신하고, 뇌파 측정 모듈(330)을 통해 새롭게 측정된 뇌파 신호에 대하여 뇌신호 공통 패턴에 기반하여 분류 처리를 수행할 수 있다.
- [0040] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 뇌신호 공통 패턴 제공 방법을 도시한 순서도이다.
- [0041] 먼저, 뇌신호 공통 패턴 제공 장치(100)는 각 사용자들의 뇌신호를 수집하고, 이에 대하여 전처리를 수행한다(S410). 이때, 뇌신호는 뇌신호 공통 제공 장치(100)에 직접 연결된 EEG 장비들을 통해 생성되어 수신된 것이거나, 외부 장비를 통해 생성된 후 통신 모듈 등을 통해 전송되어 수신된 것일 수 있다. 또한, 전처리 과정에서는 각 피검체별로 수집된 뇌신호의 최적 주파수 영역을 탐색하고, 이를 통해 각 동작상상별로 뇌신호의 특징을 추출한다.
- [0042] 다음으로, 전처리된 뇌신호의 특징과 각 동작상상을 분류하는 분류기 파라미터에 의하여 정의되는 뇌신호 특징 패턴을 생성한다(S420). 이때, 뇌신호 특징 패턴은 각 피검체별로 생성되는 것이고, 각 피검체의 동작상상별로 구분되는 것이다. 앞선 전처리 과정에서 추출된 여러 특징 값들과 이를 이용하여 각 동작상상을 분류하는 분류기준이 되는 분류기 파라미터를 특정하는 과정을 통해, 각 동작상상별 특징 패턴을 추출할 수 있다.
- [0043] 다음으로, 복수의 뇌신호 특징 패턴들로부터 전체 사용자들에 대하여 각 동작 상상별로 공통적으로 존재하는 뇌

신호 공통 패턴을 추출한다(S430). 이를 위해, 전체 피검체의 뇌신호 특징 패턴들 중 조사 대상 피검체의 뇌신호 특징 패턴을 제외한 나머지 뇌신호 특징 패턴들 중에서 조사 대상 피검체에 대하여 최대의 성능을 나타내는 특징 패턴을 각 피검체별 후보 특징 패턴으로서 추출하고, 추출된 후보 특징 패턴들 중 공통적으로 추출되는 패턴을 뇌신호 공통 패턴으로서 추출한다.

[0044] 본 발명의 일 실시예에 따른 뇌신호 공통 패턴 제공 방법은 컴퓨터에 의해 실행되는 프로그램 모듈과 같은 컴퓨터에 의해 실행 가능한 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 판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체를 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.

[0045] 본 발명의 방법 및 시스템은 특정 실시예와 관련하여 설명되었지만, 그것들의 구성요소 또는 동작의 일부 또는 전부는 범용 하드웨어 아키텍처를 갖는 컴퓨터 시스템을 사용하여 구현될 수 있다.

[0046] 진술한 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 구성요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

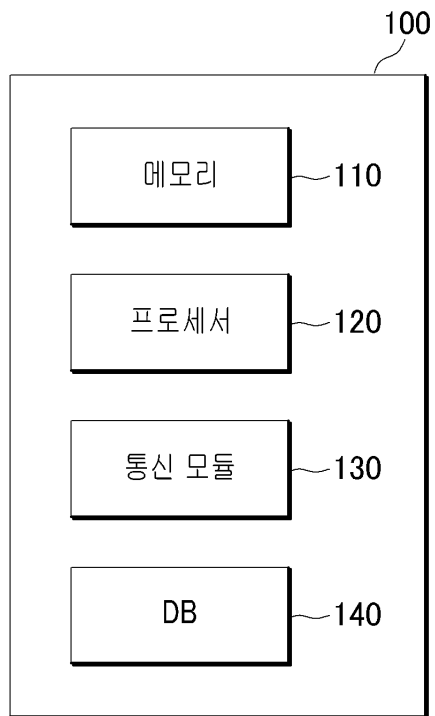
[0047] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

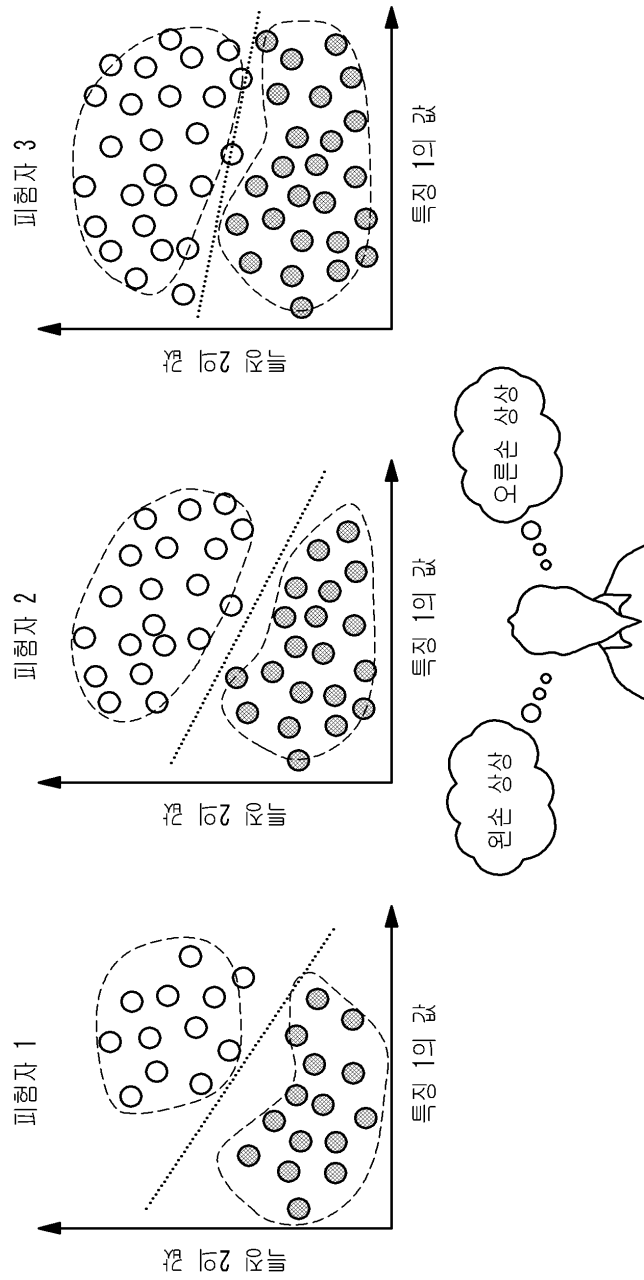
[0048] 100: 뇌신호 공통 패턴 제공 장치
110: 메모리
120: 프로세서
130: 통신 모듈
140: 데이터베이스

도면

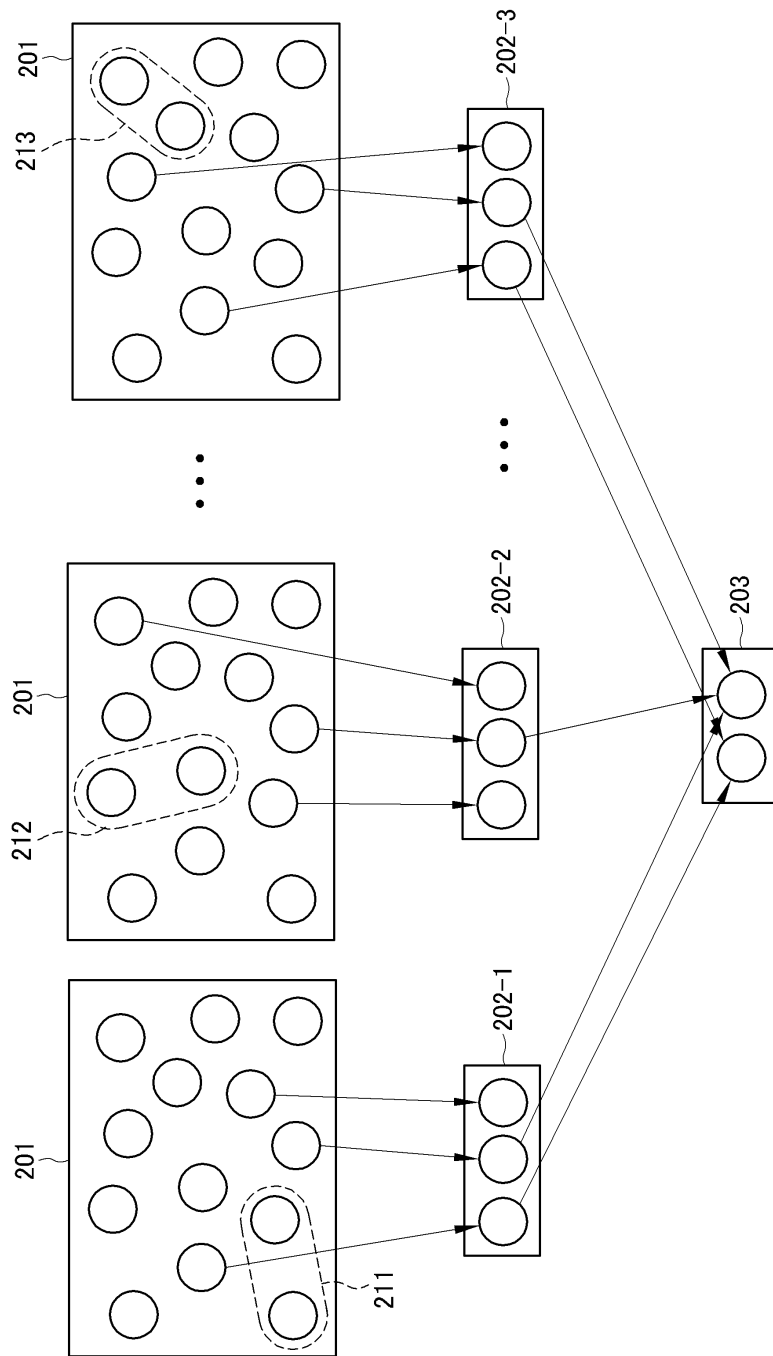
도면1



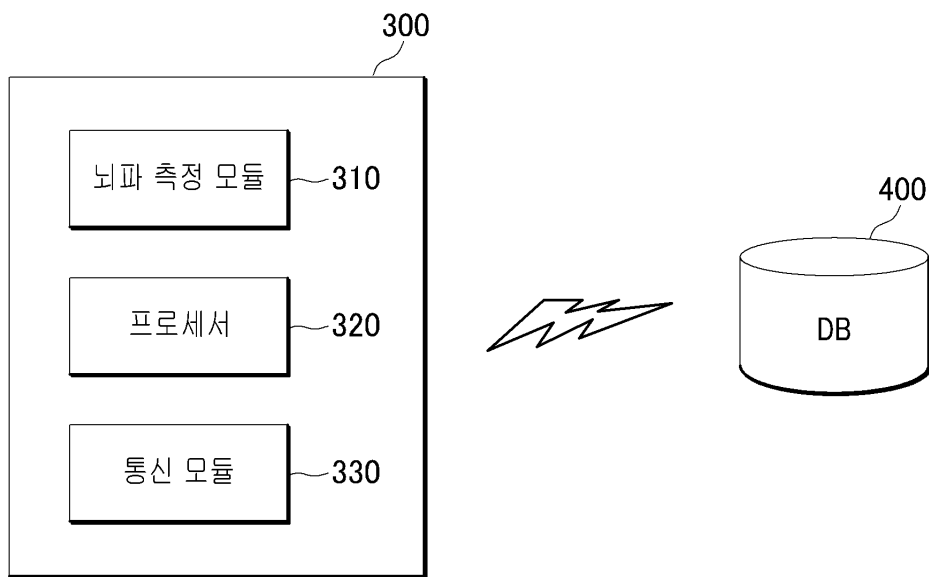
도면2



도면3



도면4



도면5

