(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년11월10일
(11) 등록번호 10-1796743
(24) 등록일자 2017년11월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/0482 (2006.01) *A61B 5/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/0482 (2013.01)
A61B 5/7225 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0145298
(22) 출원일자 2016년11월02일
심사청구일자 2016년11월02일
(30) 우선권주장
1020160092931 2016년07월21일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
JP2013233424 A
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
서울대학교산학협력단
서울특별시 관악구 관악로 1 (신림동)
(72) 발명자
정천기
서울특별시 용산구 이촌로64길 61, 1104호(이촌동, 장미아파트)
김준식
서울특별시 성북구 북악산로 844, 107동 1203호(돈암동, 브라운스톤 돈암 아파트)
경정숙
서울특별시 종로구 창경궁로 265, 101동 1607호(명륜2가,아남아파트)
(74) 대리인
특허법인우인

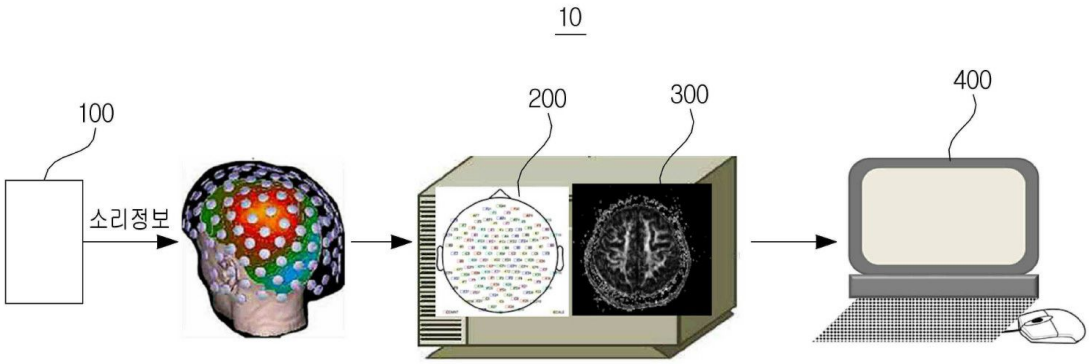
전체 청구항 수 : 총 13 항 심사관 : 최성수

(54) 발명의 명칭 **뇌반응을 이용한 언어 이해력 평가 시스템 및 방법**

(57) 요 약

본 발명의 실시 예에 따른 뇌반응을 이용한 언어 이해력 평가 시스템은 소리 정보에 대해 사용자의 뇌가 반응하는 경우, 상기 사용자의 뇌파를 측정하고 상기 뇌파를 뇌파 데이터로 변환하는 뇌파 측정 장치, 상기 사용자의 뇌영상을 측정하고 상기 뇌영상을 뇌영상 데이터로 변환하는 영상 측정 장치 및, 상기 뇌파 데이터와 상기 뇌영상 데이터를 통합하여 소리 반응 데이터를 생성하며, 상기 소리 반응 데이터와 미리 마련된 평가 데이터베이스를 비교하고 비교 결과를 이용하여 상기 사용자의 언어 이해력을 평가하는 평가 장치를 포함할 수 있다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
A61B 5/7405 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
JP2007125362 A
JP2014133080 A
KR101668298 B1
KR1020120139950 A

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2015067627
부처명 미래창조과학부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 기초연구사업/일반연구자지원사업
연구과제명 말소리와 동조되는 뇌신호를 이용한 언어이해 예측시스템 구축 및 뇌-기계 인터페이스 기반 환자용 언어소통기술 획득
기 여 율 1/2
주관기관 서울대학교 산학협력단
연구기간 2015.12.01 ~ 2016.11.30
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711010852
부처명 미래창조과학부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 기초연구사업/일반연구자지원사업
연구과제명 언어 뇌 네트워크의 해부적 및 기능적 연결성 연구: 신경학적 표식자로서의 연결성
기 여 율 1/2
주관기관 서울대학교 산학협력단
연구기간 2014.05.01 ~ 2015.04.30

명 세 서

청구범위

청구항 1

소리 정보에 대해 사용자의 뇌가 반응하는 경우, 상기 사용자의 뇌파를 측정하고 상기 뇌파를 뇌파 데이터로 변환하는 뇌파 측정 장치;

상기 사용자의 뇌영상을 측정하고 상기 뇌영상을 뇌영상 데이터로 변환하는 영상 측정 장치; 및

상기 뇌파 데이터와 상기 뇌영상 데이터를 통합하여 소리 반응 데이터를 생성하며, 상기 소리 반응 데이터와 미리 마련된 평가 데이터베이스를 비교하고 비교 결과를 이용하여 상기 사용자의 언어 이해력을 평가하는 평가 장치;

를 포함하는 뇌반응을 이용한 언어 이해력 평가 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 소리 정보를 생성하고, 상기 사용자가 들을 수 있도록 상기 소리 정보를 출력하는 소리 출력 장치를 더 포함하는 뇌반응을 이용한 언어 이해력 평가 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 소리 정보는, 하나 이상의 음절로 구성된 단어인 것을 특징으로 하는 뇌반응을 이용한 언어 이해력 평가 시스템.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 소리 출력 장치는, 상기 소리 정보를 기설정된 기준 시간 마다 출력하는 것을 특징으로 하는 뇌반응을 이용한 언어 이해력 평가 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 뇌파 측정 장치는,

상기 사용자로부터 뇌파를 검출하되 상기 뇌파를 전처리하는 전처리부;

상기 전처리된 상기 뇌파에서 잡음을 제거하는 잡음 제거부;

상기 잡음이 제거된 상기 뇌파의 자극 특성을 추출하는 신호 처리부; 및

상기 자극 특성에서 언어 기능 관련 뇌영역들 간의 신호 전달 방향과 세기를 이용하여 뇌파 데이터로 분류하는 데이터 분류부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 뇌반응을 이용한 언어 이해력 평가 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 뇌파는, 상기 사용자의 머리에 배치되는 전극을 통해 검출되는 것을 특징으로 하는 뇌반응을 이용한 언어 이해력 평가 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 영상 측정 장치는,

상기 사용자의 뇌영상을 검출하되 상기 뇌영상을 전처리하는 전처리부;

상기 전처리된 뇌영상의 영상 잡음을 제거하는 잡음 제거부;

영상 잡음이 제거된 상기 뇌영상으로부터 자극 특성을 추출하는 영상 처리부; 및

상기 추출된 자극 특성에서 언어활동을 관장하는 뇌영역들 간의 신호 전달량 및 방향 지수를 이용하여 영상 데이터로 분류하는 데이터 분류부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 뇌반응을 이용한 언어 이해력 평가 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 뇌영상은 상기 사용자의 뇌백질 영상인 것을 특징으로 하는 뇌반응을 이용한 언어 이해력 평가 시스템.

청구항 9

소리 정보를 생성하고, 사용자가 들을 수 있도록 소리 정보를 출력하는 소리 출력 단계;

상기 소리 정보에 대해 사용자가 반응하는 경우, 상기 사용자의 뇌파를 측정하여 뇌파 데이터로 변환하는 뇌파 측정 단계;

상기 사용자의 뇌영상을 측정하여 뇌영상 데이터로 변환하는 영상 측정 단계; 및

상기 뇌파 데이터와 상기 뇌영상 데이터를 통합하여 소리 반응 데이터를 생성하며, 상기 소리 반응 데이터와 미리 마련된 평가 데이터베이스를 비교하고 비교 결과를 이용하여 상기 사용자의 언어 이해력을 평가하는 평가 단계;

를 포함하는 뇌반응을 이용한 언어 이해력 평가 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 소리 정보는, 하나 이상의 음절로 구성된 단어인 것을 특징으로 하는 뇌반응을 이용한 언어 이해력 평가 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 소리 출력 단계는, 상기 소리 정보를 기설정된 기준 시간 마다 출력하는 것을 특징으로 하는 뇌반응을 이용한 언어 이해력 평가 방법.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 뇌파 측정 단계는,

상기 사용자로부터 뇌파를 검출하되 상기 뇌파를 전처리하는 전처리 단계;

상기 전처리된 상기 뇌파에서 잡음을 제거하는 잡음 제거 단계;

상기 잡음이 제거된 상기 뇌파의 자극 특성을 추출하는 신호 처리 단계; 및

상기 자극 특성에서 언어 기능 관련 뇌영역들 간의 정보 전달 방향과 강도를 계측하여 뇌파 데이터로 분류하는

데이터 분류 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 뇌반응을 이용한 언어 이해력 평가 방법.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 영상 측정 단계는,

상기 사용자의 뇌영상을 검출하되 상기 뇌영상을 전처리하는 전처리 단계;

상기 전처리된 뇌영상의 영상 잡음을 제거하는 잡음 제거 단계;

영상 잡음이 제거된 상기 뇌영상으로부터 자극 특성을 추출하는 영상 처리 단계; 및

상기 추출된 자극 특성에서 언어활동을 관장하는 뇌영역들 간의 정보 전달량 및 방향 지수를 계측하여 영상 데이터로 분류하는 데이터 분류 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 뇌반응을 이용한 언어 이해력 평가 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 뇌반응을 이용한 언어 이해력 평가 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 환자의 수술 계획에서 중요하게 고려되어야 할 사항은 수술 후 민감영역 즉 운동, 감각, 지각 손실을 최소화하는 것이다. 그 중에서도 언어기능의 유지는 환자의 수술 후 웰빙에 지대한 영향을 미친다.

[0003] 국내 중대형 종합병원 신경외과의 뇌관련 수술 횟수는 연간 1000여 건으로, 이는 전국적으로 연간 10,000건이 넘는 뇌 수술이 이루어진다는 것을 의미한다.

[0004] 특히 두개골을 열어 수술하는 경우 민감영역 특히 언어영역의 보존이 필수적인데, 각 환자의 언어중추를 매핑하고 수술 후 언어기능 예후를 측정하기 위해 최근까지 WADA 검사나 피질뇌파검사 등이 사용되어 왔다.

[0005] 이 방법들은 주사 침습 또는 두개골 절개를 포함하고 있어, 환자의 불편함이 있고, 여러 번 검사를 요하는 과제인 경우 어려움이 있었다. 더욱이 언어영역에 해당하는 뇌 국소의 보존만으로는 언어 기능의 유지를 장담할 수 없다.

[0006] 미국의 종합인지기능진단검사(CAS)의 경우 많은 부분이 언어적 명령으로 시행되며, 순차처리기능진단은 단어와 문장을 불러준 대로 따라 말하기와 문장이해를 통해 평가된다.

[0007] 이외에도 동시처리 능력이나 주의집중 능력 등도 대부분 청각언어 관련한 를 도구를 통해 평가된다.

[0008] 특히 의식이 없거나 의식이 있어도 검사자의 요구에 협응하기 힘든 의식 취약자의 경우에는 자발적 반응이 필요한 언어기능 측정이 불가하다.

[0009] 언어 뇌 국소에 대한 분석에 제한되었던 방법들을 해결하기 위하여 뇌 국소들 간의 연결성 정보가 포함된 언어기능의 표식자 탐색이 시급히 요구된다.

선행기술문헌

특허문헌

(특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제10-2005-0044394호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 이에 본 발명은 상기한 사정을 감안하여 안출된 것으로, 종래의 침습적 방식의 제한점을 극복하면서 비침습적으로 뇌신호를 획득하고 연결성 표식자의 패턴을 분석함으로써, 사용자의 언어 기능을 측정하는 뇌반응을 이용한 언어 이해력 평가 시스템 및 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 뇌반응을 이용한 언어 이해력 평가 시스템은 소리 정보에 대해 사용자의 뇌가 반응하는 경우, 상기 사용자의 뇌파를 측정하고 상기 뇌파를 뇌파 데이터로 변환하는 뇌파 측정 장치; 상기 사용자의 뇌영상을 측정하고 상기 뇌영상을 뇌영상 데이터로 변환하는 영상 측정 장치; 및 상기 뇌파 데이터와 상기 뇌영상 데이터를 통합하여 소리 반응 데이터를 생성하며, 상기 소리 반응 데이터와 미리 마련된 평가 데이터베이스를 비교하고 비교 결과를 이용하여 상기 사용자의 언어 이해력을 평가하는 평가 장치;를 포함할 수 있다.

[0012] 상기 소리 정보를 생성하고, 상기 사용자가 들을 수 있도록 상기 소리 정보를 출력하는 소리 출력 장치를 더 포함할 수 있다.

[0013] 상기 소리 정보는, 하나 이상의 음절로 구성된 단어일 수 있다.

[0014] 상기 소리 출력 장치는, 상기 소리 정보를 기설정된 기준 시간 마다 출력할 수 있다.

[0015] 상기 뇌파 측정 장치는, 상기 사용자로부터 뇌파를 검출하되 상기 뇌파를 전처리하는 전처리부; 상기 전처리된 상기 뇌파에서 잡음을 제거하는 잡음 제거부; 상기 잡음이 제거된 상기 뇌파의 자극 특성을 추출하는 신호 처리부; 및 상기 자극 특성에서 언어 기능 관련 뇌영역들 간의 신호 전달 방향과 세기를 이용하여 뇌파 데이터로 분류하는 데이터 분류부;를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 뇌파는, 상기 사용자의 머리에 배치되는 전극을 통해 검출될 수 있다.

[0017] 상기 영상 측정 장치는, 상기 사용자의 뇌영상을 검출하되 상기 뇌영상을 전처리하는 전처리부; 상기 전처리된 뇌영상의 영상 잡음을 제거하는 잡음 제거부; 영상 잡음이 제거된 상기 뇌영상으로부터 자극 특성을 추출하는 영상 처리부; 및 상기 추출된 자극 특성에서 언어활동을 관장하는 뇌영역들 간의 신호 전달량 및 방향 지수를 이용하여 영상 데이터로 분류하는 데이터 분류부;를 포함할 수 있다.

[0018] 상기 뇌영상은 상기 사용자의 뇌백질 영상일 수 있다.

[0019] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 뇌반응을 이용한 언어 이해력 평가 방법은 소리 정보를 생성하고, 사용자가 들을 수 있도록 소리 정보를 출력하는 소리 출력 단계; 상기 소리 정보에 대해 사용자가 반응하는 경우, 상기 사용자의 뇌파를 측정하여 뇌파 데이터로 변환하는 뇌파 측정 단계; 상기 사용자의 뇌영상을 측정하여 뇌영상 데이터로 변환하는 영상 측정 단계; 및 상기 뇌파 데이터와 상기 뇌영상 데이터를 통합하여 소리 반응 데이터를 생성하며, 상기 소리 반응 데이터와 미리 마련된 평가 데이터베이스를 비교하고 비교 결과를 이용하여 상기 사용자의 언어 이해력을 평가하는 평가 단계;를 포함할 수 있다.

[0020] 상기 소리 정보는, 하나 이상의 음절로 구성된 단어일 수 있다.

[0021] 상기 소리 출력 단계는, 상기 소리 정보를 기설정된 기준 시간 마다 출력할 수 있다.

[0022] 상기 뇌파 측정 단계는, 상기 사용자로부터 뇌파를 검출하되 상기 뇌파를 전처리하는 전처리 단계; 상기 전처리된 상기 뇌파에서 잡음을 제거하는 잡음 제거 단계; 상기 잡음이 제거된 상기 뇌파의 자극 특성을 추출하는 신호 처리 단계; 및 상기 자극 특성에서 언어 기능 관련 뇌영역들 간의 정보 전달 방향과 강도를 계측하여 뇌파 데이터로 분류하는 데이터 분류 단계;를 포함할 수 있다.

[0023] 상기 영상 측정 단계는, 상기 사용자의 뇌영상을 검출하되 상기 뇌영상을 전처리하는 전처리 단계; 상기 전처리된 뇌영상의 영상 잡음을 제거하는 잡음 제거 단계; 영상 잡음이 제거된 상기 뇌영상으로부터 자극 특성을 추출하는 영상 처리 단계; 및 상기 추출된 자극 특성에서 언어활동을 관장하는 뇌영역들 간의 정보 전달량 및 방향 지수를 계측하여 영상 데이터로 분류하는 데이터 분류 단계;를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0024] 본 발명의 실시 예에 따른 소리 반응을 이용한 언어 이해력 평가 시스템 및 방법에 의하면, 뇌파 측정 장치와 뇌영상 측정 장치를 이용하여 사용자의 언어 이해력 평가에 이용되는 소리 반응 데이터를 생성가능하고, 이를 통해 침습적 방법 사용이나 사용자의 능동적 협력 없이도 비침습적 방법으로 언어 관련한 사용자의 뇌 기능 하락 여부를 간단히 평가할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도1은 본 발명의 실시 예에 따른 뇌반응을 이용한 언어 이해력 평가 시스템의 구성도이다.

도2는 본 발명의 실시 예에 따른 뇌파 측정 장치의 블록도이다.

도3은 본 발명의 실시 예에 따른 뇌영상 측정 장치의 블록도이다.

도4는 본 발명의 실시 예에 따른 뇌파와 뇌영상의 설명을 위한

도5는 본 발명의 실시 예에 따른 뇌반응을 이용한 언어 이해력 평가 시스템에서 측정된 뇌파를 보여주는 도면이다.

도6은 본 발명의 실시 예에 따른 뇌반응을 이용한 언어 이해력 평가 시스템에서 측정된 뇌영상을 보여주는 도면이다.

도7은 본 발명의 실시 예에 따른 뇌반응을 이용한 언어 이해력 평가 방법의 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 예시하는 첨부 도면 및 첨부 도면에 기재된 내용을 참조하여야만 한다.

[0027] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 설명하는 실시 예에 한정되는 것이 아니다. 그리고 본 발명을 명확하게 설명하기 위하여 설명과 관계없는 부분은 생략되며, 도면의 동일한 참조부호는 동일한 부재임을 나타낸다.

[0028] 명세서 전체에서, 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. 또한, 명세서에 기재된 “...부”, “...기”, “모듈”, “블록” 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[0030] 본 발명의 실시 예에 따른 뇌반응을 이용한 언어 이해력 평가 시스템(10)은 소리 자극에 따른 사용자의 뇌반응을 이용하여 사용자의 언어 이해력을 평가하기 위한 것으로서, 소리 출력 장치(100), 뇌파 측정 장치(200), 영상 측정 장치(300) 및 평가 장치(400)를 포함할 수 있다.

[0031] 본 발명의 실시 예에 따른 뇌반응을 이용한 언어 이해력 평가 시스템(10)은, 소리 출력 장치(100)가 사용자가 들을 수 있도록 소리 정보를 출력하고, 소리 정보에 따라 사용자의 뇌가 반응하는 경우, 뇌파 측정 장치(200)가 사용자의 뇌파를 측정하여 뇌파 데이터로 변환하고, 영상 측정 장치(300)가 사용자의 뇌영상을 측정하여 뇌영상 데이터로 변환하고, 평가 장치(400)가 뇌파 데이터와 뇌영상 데이터를 통합하여 소리 반응 데이터를 생성하며, 소리 반응 데이터와 미리 마련된 평가 데이터베이스를 비교하고 비교 결과를 이용하여 사용자의 언어 이해력을 평가함으로써, 침습적 방법 사용이나 사용자의 능동적 협력 없이도 비침습적 방법으로 언어 관련한 사용자의 뇌 기능 하락 여부를 간단히 평가할 수 있다.

[0033] 이후 본 발명의 실시 예에 따른 뇌반응을 이용한 언어 이해력 평가 시스템(10)의 구성을 상세 설명한다.

[0034] 소리 출력 장치(100)는 소리 정보를 생성할 수 있다. 여기서, 소리 정보는 하나 이상의 음절로 구성된 단어일 수 있다. 예컨대 소리 정보는, '눈', '코', '입'등의 한 음절로 구성된 단어 또는 '선물', '파도'등의 두 음절로 구성된 단어 또는 그 이상의 음절로 된 단어일 수 있다. 또한 소리 정보는, 사용자가 용이하게 반응할 수 있도록 여성 음성과 유사한 주파수를 가질 수 있다.

[0035] 소리 출력 장치(100)는 사용자를 향해 소리 정보를 출력하되, 기설정된 기준 시간 마다 출력할 수 있다. 이는 사용자의 뇌반응이 일정하게 일어나도록 하여 사용자 뇌의 언어 이해력 평가에 있어서 오차 발생을 줄이기 위함이다. 또한, 소리 출력 장치(100)는, 뇌파 측정 장치(200)와 영상 측정 장치(300)가 뇌반응 데이터를 충분히 획

득하도록, 대략 60 내지 80개의 소리 정보를 출력할 수 있다.

[0036] 도2를 참고하면, 뇌파 측정 장치(200)는 소리 정보에 따라 뇌가 반응하여 이로 인해 나타나는 사용자의 뇌파를 측정하고, 이를 평가 장치(400)에서 사용 가능한 뇌파 데이터로 변환할 수 있으며, 이를 위해 전처리부(210), 잡음 제거부(220), 신호 처리부(230) 및 데이터 분류부(240)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0037] 전처리부(210)는 사용자 뇌로부터 뇌파를 검출할 수 있다. 여기서, 뇌파는 사용자의 머리에 배치되는 전극을 통해 검출될 수 있다. 또한, 뇌파는 사용자 대뇌 피질로부터 가장 많이 발생된다. 도4의 (a)를 참고하면, 사용자 머리에 배치되는 복수의 전극을 확인할 수 있다. 복수의 전극은 머리에 적절히 배치될 수 있다. 도4의(a)에서 사용되는 영문자는 전극이 위치하는 머리 영역을 나타내고, 숫자는 전극의 고유 번호를 나타낸다. 영문자 F는 Frontal, C는 Central, P는 Parietal, T는 Temporal, O는 Occipital를 의미하며, 두 개의 영문자가 결합된 것은 중간 영역을 의미한다.

[0038] 전처리부(210)는 전극을 통해 검출된 뇌파를 전처리할 수 있다. 전처리부(210)는, 사용자간 뇌파의 주파수 특성이 다를 수 있기 때문에, 뇌파의 불필요한 주파수 대역을 필터링하는 전처리 과정을 수행할 수 있다. 이를 위해 전처리부(210)는 저역 통과 필터, 고역 통과 필터, 대역 통과 필터 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0039] 잡음 제거부(220)는 뇌파에 혼입되는 잡음을 제거할 수 있다. 여기서, 뇌파는 기본적으로 소리 정보에 대한 반응으로 생성된 것이나, 사용자의 목, 얼굴, 그리고 눈동자의 움직임 등으로 인한 불필요한 잡음이 혼입될 수 있어, 이를 제거하는 것이 필요하다.

[0040] 신호 처리부(230)는 잡음 제거부(220)에 의해 잡음이 제거된 뇌파의 자극 특성을 추출할 수 있다. 여기서, 자극 특성에는 뇌파의 주파수, 신호의 세기, 신호의 세기 변화량, 신호의 전달 방향 등이 있을 수 있다.

[0041] 데이터 분류부(240)는 신호 처리부(230)에 의해 추출된 자극 특성에서 언어 기능 관련 뇌영역들 간의 신호 전달 방향과 세기를 이용하여 뇌파 데이터로 분류할 수 있다. 여기서, 뇌파 데이터는 평가 장치(400)에 전달되어, 사용자 언어 이해력 평가에 이용된다.

[0042] 도5를 참고하면, 처리된 말소리의 신호 세기와 처리되지 못한 말소리의 신호 세기의 하나의 예를 확인할 수 있다. 뇌파에서 처리되지 못한 말소리가 많을수록 사용자의 언어 이해력이 떨어진 것이고, 처리된 말소리가 많을수록 사용자의 언어 이해력이 정상인의 언어 이해력에 가까운 것이다.

[0043] 한편, 도3을 참고하면, 영상 측정 장치(300)는 소리 정보에 따라 반응하는 사용자의 뇌영상을 측정하고, 이를 평가 장치(400)에서 사용 가능한 뇌영상 데이터로 변환할 수 있으며, 이를 위해 전처리부(310), 잡음 제거부(320), 신호 처리부(330) 및 데이터 분류부(340)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0044] 전처리부(310)는 사용자의 뇌영상을 검출할 수 있다. 여기서, 뇌영상은 MRI(Magnetic Resonance Imaging)에 의해 검출될 수 있다. 또한, 뇌영상은 사용자의 뇌백질 영상일 수 있다. 도4의 (b)를 참고하면, 사용자의 뇌백질 영상을 확인할 수 있다.

[0045] 전처리부(310)는 뇌영상을 전처리할 수 있다. 전처리부(310)는 전처리를 통해 사용자의 뇌백질 영역과 다른 뇌영역이 구분되도록 한다.

[0046] 잡음 제거부(320)는 전처리부(310)에 의해 전처리된 뇌영상의 영상 잡음을 제거할 수 있다. 영상 잡음은 사용자의 목, 얼굴, 눈동자의 움직임 등으로 인해 뇌영상에 혼입된 것이며, 잡음 제거부(320)는 기설정된 잡음 제거 알고리즘에 따라 뇌영상으로부터 영상 잡음을 제거할 수 있다.

[0047] 영상 처리부(330)는 잡음 제거부(320)에 의해 영상 잡음이 제거된 뇌영상의 자극 특성을 추출할 수 있다. 자극 특성에는 신호 전달량, 방향 지수, 뇌백질 움직임 등이 있을 수 있다.

[0048] 데이터 분류부(340)는 영상 처리부(330)에 의해 추출된 자극 특성에서 언어활동을 관장하는 뇌영역들 간의 신호 전달량 및 방향 지수를 이용하여 영상 데이터로 분류할 수 있다. 여기서, 영상 데이터는 평가 장치(400)로 전달된다.

[0049] 도6을 참고하면, 도6의(a)에서 언어 이해력이 뛰어난 뇌영상의 하나의 예를 확인할 수 있고, 도6의 (b)에서 언어 이해력이 떨어지는 뇌영상의 하나의 예를 확인할 수 있다.

[0050] 평가 장치(400)는 뇌파 측정 장치(200)로부터 뇌파 데이터를 전달 받고, 영상 측정 장치(300)로부터 뇌영상 데이터를 전달받을 수 있다. 평가 장치(400)는 전달 받은 뇌파 데이터와 뇌영상 데이터를 통합하여 소리 반응 데

이터를 생성할 수 있다.

[0051] 평가 장치(400)는 생성된 소리 반응 데이터와 미리 마련된 평가 데이터베이스를 비교하고, 비교 결과를 이용하여 상기 사용자의 언어 이해력을 평가할 수 있다. 여기서, 평가 데이터베이스는, 다양한 소리 반응 데이터를 보유하고 있고, 이를 언어 이해력 관련한 등급으로 구분하고 있다.

[0052] 평가 장치(400)는 평가 데이터베이스에 저장된 소리 반응 데이터와 소리 정보에 대한 사용자 뇌반응을 통해 산출된 소리 반응 데이터가 거의 일치하는 경우, 이를 사용자의 언어 이해력에 대한 등급으로 결정할 수 있다.

[0054] 도 1, 2, 및 7을 참고하면, 본 발명의 실시 예에 따른 뇌반응을 이용한 언어 이해력 평가 방법은, 소리 출력 단계(S710), 뇌파 측정 단계(S720), 영상 측정 단계(S730) 및 평가 단계(S740)를 포함할 수 있다.

[0055] 사용자의 언어 이해력 평가가 필요한 경우 먼저 소리 출력 단계(S710)에서, 소리 출력 장치(100)는 사용자가 들을 수 있도록 소리 정보를 출력한다. 여기서, 소리 정보는 하나 이상의 음절로 된 단어이다.

[0056] 그런 다음 뇌파 측정 단계(S720)에서, 뇌파 측정 장치(200)는 사용자의 뇌파를 검출한다(S721). 여기서, 뇌파 검출은 사용자 머리에 배치된 전극을 통해 가능하다.

[0057] 또한 뇌파 측정 장치(200)는 검출된 뇌파를 뇌파 데이터로 변환한다(S723). 여기서, 뇌파 측정 단계(S720)는 사용자로부터 뇌파를 검출하되 상기 뇌파를 전처리하는 전처리 단계, 전처리된 뇌파에서 잡음을 제거하는 잡음 제거 단계, 잡음이 제거된 뇌파의 자극 특성을 추출하는 신호 처리 단계 및, 자극 특성에서 언어 기능 관련 뇌영역들 간의 정보 전달 방향과 강도를 계측하여 뇌파 데이터로 분류하는 데이터 분류 단계를 포함할 수 있다.

[0058] 한편 소리 출력 단계(S710) 이후 뇌파 측정 단계(S720)와 동시에 영상 측정 단계(S730)가 수행되며, 영상 측정 단계(S730)에서, 영상 측정 장치(300)는 사용자의 뇌영상을 측정한다(S731). 여기서, 뇌영상 측정은 MRI 장치에 의해 가능하다.

[0059] 또한 영상 측정 장치(300)는 측정된 뇌영상을 뇌영상 데이터로 변환한다(S733). 여기서, 영상 측정 단계(S730)는 사용자의 뇌영상을 검출하되, 뇌영상을 전처리하는 전처리 단계, 전처리된 뇌영상의 영상 잡음을 제거하는 잡음 제거 단계, 영상 잡음이 제거된 뇌영상으로부터 자극 특성을 추출하는 영상 처리 단계, 추출된 자극 특성에서 언어활동을 관장하는 뇌영역들 간의 정보 전달량 및 방향 지수를 계측하여 영상 데이터로 분류하는 데이터 분류 단계를 포함할 수 있다.

[0060] 그런 다음 평가 단계(S740)에서, 평가 장치(400)는 뇌파 데이터와 상기 뇌영상 데이터를 통합하여 소리 반응 데이터를 생성한다(S741).

[0061] 또한 평가 장치(400)는 소리 반응 데이터와 미리 마련된 평가 데이터베이스를 비교한다(S743).

[0062] 마지막으로 평가 장치(400)는 비교 결과를 이용하여 사용자의 언어 이해력을 평가한다(S745).

[0063] 따라서, 본 발명의 실시 예에 따른 뇌반응을 이용한 언어 이해력 평가 방법은, 침습적 방법 사용이나 사용자의 능동적 협력 없이도 비침습적 방법으로 언어 관련한 사용자의 뇌 기능 하락 여부를 간단히 평가할 수 있다.

[0065] 본 발명에 따른 방법은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.

[0067] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다.

[0068] 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0069] 10: 언어 이해력 평가 시스템

100: 소리 출력 장치

200: 뇌파 측정 장치

210: 전처리부

220: 잡음 제거부

230: 신호 처리부

240: 데이터 분류부

300: 영상 측정 장치

310: 전처리부

320: 잡음 제거부

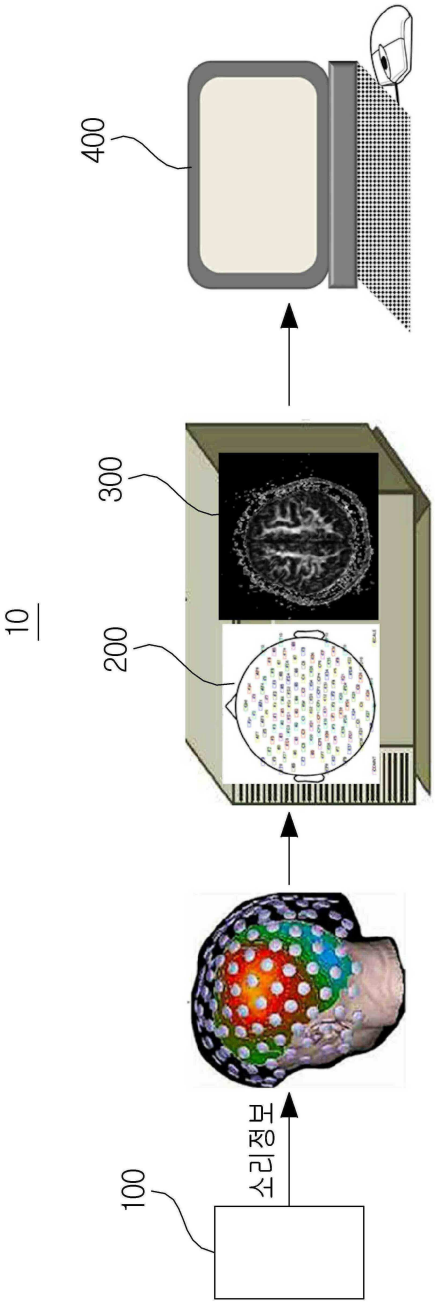
330: 영상 처리부

340: 데이터 분류부

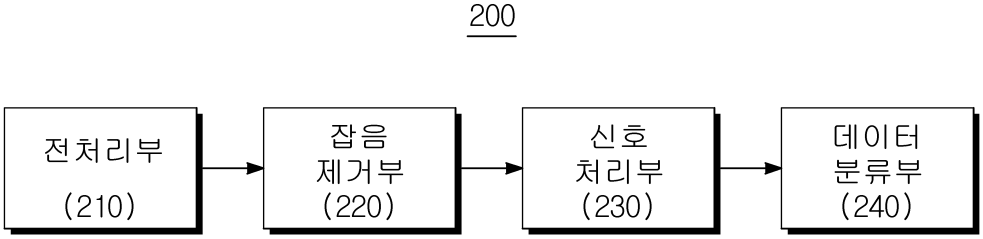
400: 평가 장치

도면

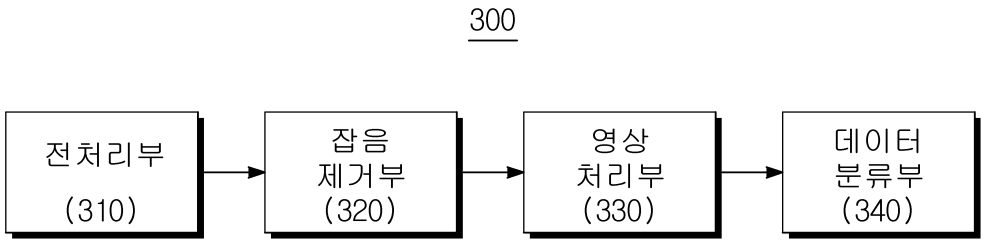
도면1


400
300
10
200
100
소리전파

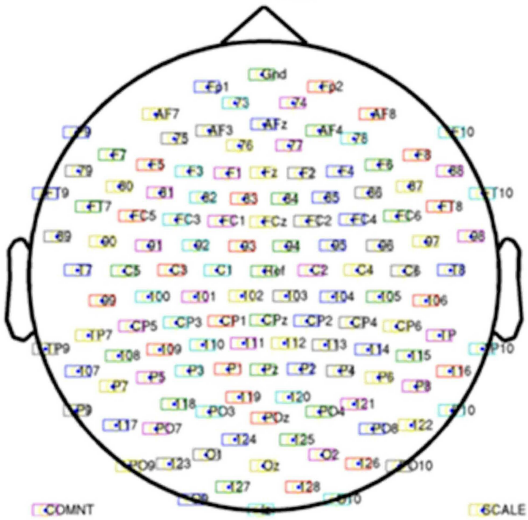
도면2


200
전처리부
(210)
잡음
제거부
(220)
신호
처리부
(230)
데이터
분류부
(240)

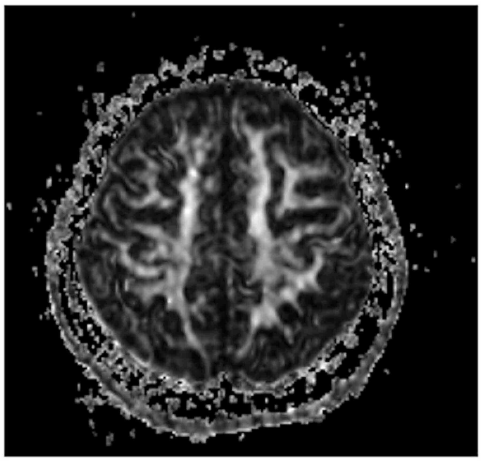
도면3



도면4

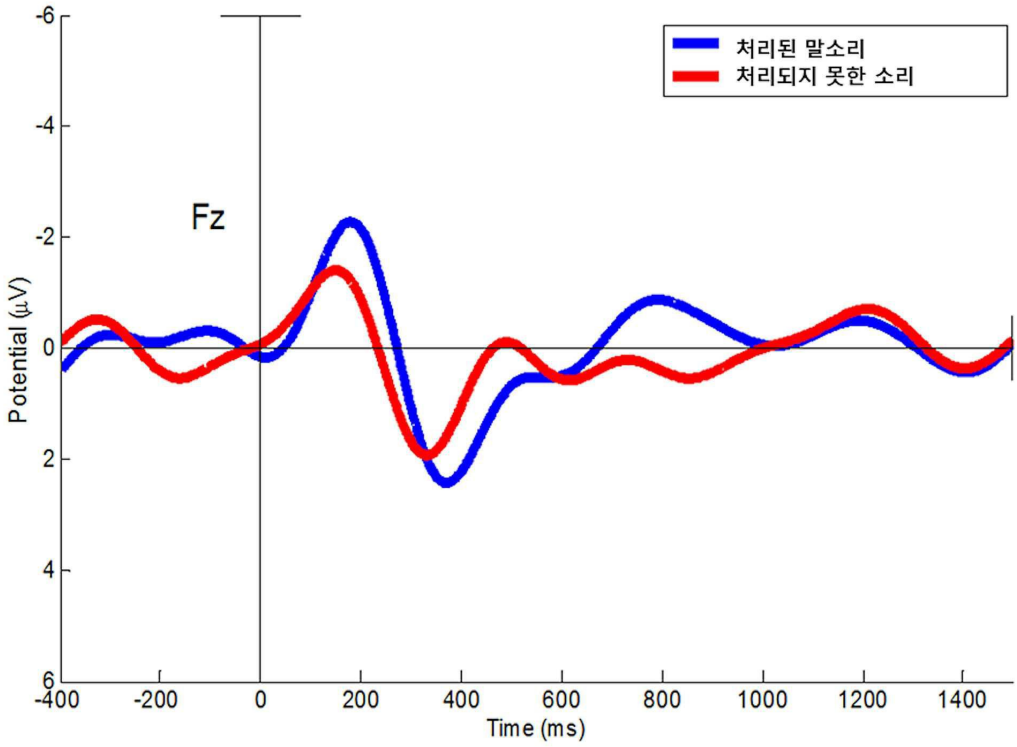


(a)

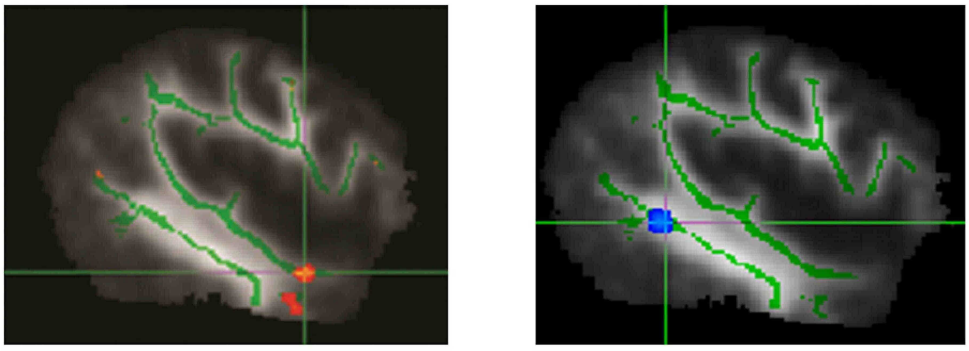


(b)

도면5

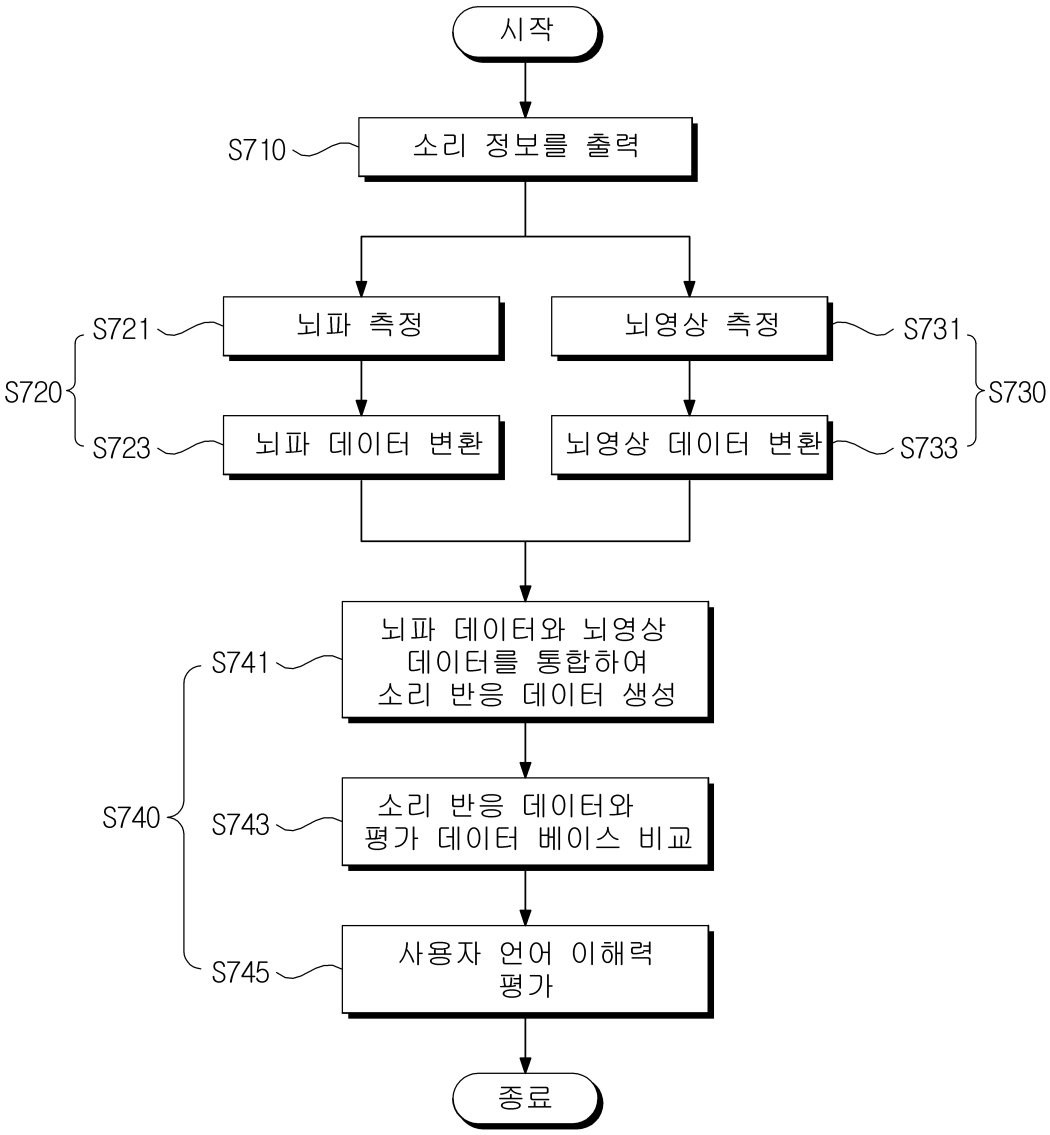

처리된 말소리
처리되지 못한 소리
Fz
Potential (μV)
-6
-4
-2
0
2
4
6
-400
-200
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
Time (ms)

도면6

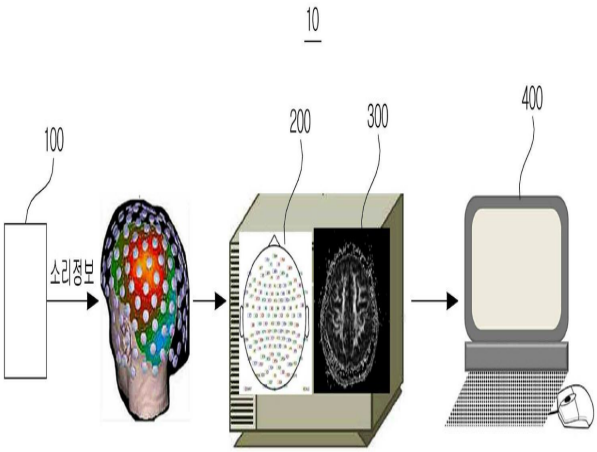


(a) (b)

도면7


시작
S710
소리 정보를 출력
S720
S721
뇌파 측정
S723
뇌파 데이터 변환
S730
S731
뇌영상 측정
S733
뇌영상 데이터 변환
S740
S741
뇌파 데이터와 뇌영상 데이터를 통합하여 소리 반응 데이터 생성
S743
소리 반응 데이터와 평가 데이터 베이스 비교
S745
사용자 언어 이해력 평가
종료

专利名称(译)	使用大脑反应评估语言理解的系统和方法		
公开(公告)号	KR101796743B1	公开(公告)日	2017-11-10
申请号	KR1020160145298	申请日	2016-11-02
[标]申请(专利权)人(译)	首尔大学校产学协力团		
申请(专利权)人(译)	首尔国立大学产学合作基金会		
当前申请(专利权)人(译)	首尔国立大学产学合作基金会		
[标]发明人	CHUNG CHUN KEE 정천기 KIM JUNE SIC 김준식 KYONG JEONG SUG 경정숙		
发明人	정천기 김준식 경정숙		
IPC分类号	A61B5/0482 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0482 A61B5/7225 A61B5/7405		
优先权	1020160092931 2016-07-21 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明优选实施例的使用脑反应的语言综合教师评估系统包括用于测量脑电波以将脑波转换成脑波数据的设备，用户的大脑测量用户关于声音信息的脑电波。病例反应和图像测量装置，用于测量用户的脑图像并将脑图像转换成脑视频数据和脑波数据，并且自动测试设备将脑视频数据集成在一起，并产生健全的行为数据并用于比较评估数据库预先准备好声音行为数据，并使用比较结果评估用户的语言综合能力。