(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년10월14일
(11) 등록번호 10-1663252
(24) 등록일자 2016년09월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/01 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 3/015 (2013.01)
G06F 3/012 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0114057
(22) 출원일자 2015년08월12일
심사청구일자 2015년08월12일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020130125974 A*
KR1020140133767 A*
KR1020150078811 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
이성환
서울특별시 강남구 언주로30길 13, B동 2506 (도곡동, 대림아크로빌)
원동옥
전라북도 남원시 금지면 독우물길 45-5
김동민
대구광역시 수성구 동대구로 230, 1동 108호 (범어동, 범어우방1차아파트)
(74) 대리인
특허법인엠에이피에스

전체 청구항 수 : 총 9 항 심사관 : 문영재

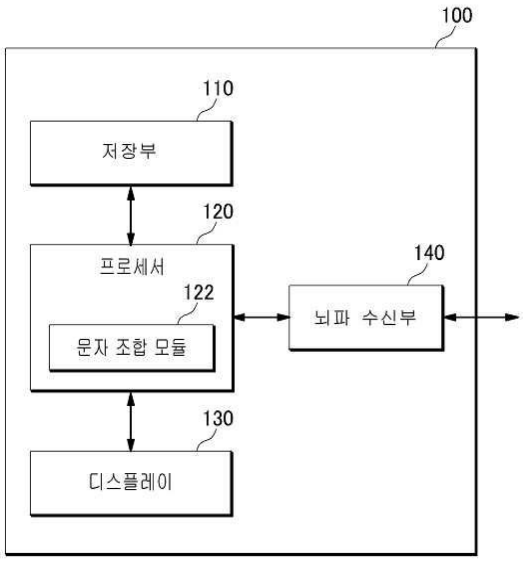
(54) 발명의 명칭 **신속 순차 움직임 시각 자극을 이용한 정보 처리 장치 및 이를 이용한 정보 처리 방법**

(57) 요 약

본 발명은 신속 순차 움직임 시각 제시를 이용한 정보 처리 장치 및 이를 이용한 정보 처리 방법을 개시하고 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 신속 순차 움직임 시각 제시를 이용한 정보 처리 장치는 디스플레이; 사용자의 두부에 장착되어 사용자의 뇌파를 수신하는 뇌파 수신부; 신속 순차 움직임 시각 제시를 위한 프로그램을 저장하

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



는 저장부; 및 프로그램을 실행하는 프로세서를 포함하고, 프로세서는 프로그램의 실행에 의하여, 디스플레이의 시각 자극 영역에 신속 순차 움직임 시각 자극를 제시하고, 뇌파 수신부를 통해 실시간으로 전송되는 사용자의 뇌파 신호로부터 시각 자극에 대한 사용자의 반응을 추출하고, 사용자의 반응에 기초하여 사용자가 선택한 시각 자극을 결정하고, 해당 시각자극에 대응하는 제어 처리를 수행한다.

이때, 신속 순차 움직임 시각 자극은 시각 자극 영역의 기준점으로부터 각 시각 자극별로 미리 설정된 방향으로 소정의 거리만큼 이동하는 형태로 표시된다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711026550
부처명	미래창조과학부
연구관리전문기관	정보통신기술진흥센터
연구사업명	SW컴퓨팅산업원천기술개발
연구과제명	(SW 스타랩) 이동 환경에서 뇌-컴퓨터 인터페이스를 위한 지능형 패턴인식 소프트웨어 개발
기 여 율	1/1
주관기관	고려대학교 산학협력단
연구기간	2015.03.01 ~ 2016.02.29

명 세 서

청구범위

청구항 1

신속 순차 움직임 시각 제시를 이용한 정보 처리 장치에 있어서,

디스플레이;

사용자의 두부에 장착되어 상기 사용자의 뇌파를 수신하는 뇌파 수신부;

신속 순차 움직임 시각 제시를 위한 프로그램을 저장하는 저장부; 및

상기 프로그램을 실행하는 프로세서를 포함하되,

상기 프로세서는 상기 프로그램의 실행에 의하여, 상기 디스플레이의 시각 자극 영역에 상기 신속 순차 움직임 시각 자극를 제시하고, 상기 뇌파 수신부를 통해 실시간으로 전송되는 상기 사용자의 뇌파 신호로부터 상기 시각 자극에 대한 사용자의 반응을 추출하고, 상기 사용자의 반응에 기초하여 상기 사용자가 선택한 시각 자극을 결정하고, 해당 시각자극에 대응하는 제어 처리를 수행하되,

상기 사용자의 상기 시각 자극 선택에 따른 사용자의 뇌파를 학습하고, 상기 학습된 뇌파정보를 상기 시각 자극 영역 설정, 시각 자극 개수 및 시각 자극 속도 중 하나 이상을 결정하기 위해 활용하고, 상기 사용자가 선택한 시각 자극을 결정하기 위한 상기 사용자의 반응 분석 시 상기 학습된 뇌파 정보를 비교데이터로 활용하며,

상기 신속 순차 움직임 시각 자극은 상기 시각 자극 영역의 기준점으로부터 각 시각 자극별로 미리 설정된 방향으로 소정의 거리만큼 이동하는 형태로 표시되는 것인, 정보 처리 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 디스플레이와 상기 사용자의 눈까지의 거리는 고정된 것인, 정보 처리 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 디스플레이는 사용자의 눈에 장착되는 착용형 디스플레이인 것인, 정보 처리 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 프로세서는

상기 기준점으로부터 미리 설정된 시야각 범위 내에서 상기 시각 자극을 이동하여 표시하는 것인, 정보 처리 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 프로세서는

상기 사용자의 뇌파에 따라 신속 순차 움직임 시각 자극의 속도를 조절하되,

상기 사용자의 정보 처리의 속도를 반영하여 그 속도를 조절하는 것인, 정보 처리 장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 프로세서는

상기 시각 자극 영역에 복수의 시각 자극을 제시하되, 각 시각 자극이 각 기준점으로부터 이동하는 시점은 상이하도록 설정하고,

상기 프로세서는 상기 사용자의 반응에 기초하여 상기 복수의 시각 자극 중 어느 하나의 시각 자극을 사용자가 선택한 시각 자극으로 결정하는 것인, 정보 처리 장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 프로세서는

상기 뇌파수신부를 통해 수신된 뇌파의 잡음을 제거하고,

상기 잡음이 제거된 신호를 임의의 구간으로 나누고, 해당 구간에서의 분산, 표준편차, 상관계수, 바워 밴드(Bower bands) 및 자기회귀 오차수정(Autoregressive)방법 중 하나 이상의 방법을 통해 특징 벡터를 추출하여 상기 사용자가 선택한 시각 자극을 결정하는 것인, 정보 처리 장치.

청구항 9

정보 처리 장치의 정보 처리 방법에 있어서,

디스플레이의 시각 자극 영역에 신속 순차 움직임 시각 자극를 제시하는 단계;

뇌파 수신부를 통해 실시간으로 전송되는 사용자의 뇌파 신호로부터 상기 시각 자극에 대한 사용자의 반응을 추출하는 단계;

상기 사용자의 반응에 기초하여 상기 사용자가 선택한 시각 자극을 결정하는 단계; 및

상기 해당 시각자극에 대응하는 제어 처리를 수행하는 단계를 포함하고,

상기 사용자의 반응을 추출하는 단계는 상기 사용자의 상기 시각 자극 선택에 따른 사용자의 뇌파를 학습하는 단계를 포함하되, 상기 학습된 뇌파정보를 상기 시각 자극 영역 설정, 시각 자극 개수 및 시각 자극 속도 중 하나 이상을 결정하기 위해 활용하고, 상기 사용자가 선택한 시각 자극을 결정하기 위한 상기 사용자의 반응 분석 시 상기 학습된 뇌파 정보를 비교데이터로 활용하며,

상기 신속 순차 움직임 시각 자극은 상기 시각 자극 영역의 기준점으로부터 각 시각 자극별로 미리 설정된 방향으로 소정의 거리만큼 이동하는 형태로 표시되는 것인, 정보 처리 방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

제 9항에 있어서,

시각자극을 결정하는 단계는

상기 뇌파수신부를 통해 수신된 뇌파의 잡음을 제거하는 단계; 및

상기 잡음이 제거된 신호를 임의의 구간으로 나누고, 해당 구간에서의 분산, 표준편차, 상관계수, 바워 밴드(Bower bands) 및 자기회귀 오차수정(Autoregressive)방법 중 하나 이상의 방법을 통해 특징 벡터를 추출하는 단계를 더 포함하는 것인, 정보 처리 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 신속 순차 움직임 시각 자극을 이용한 정보 처리 장치 및 이를 이용한 정보 처리 방법에 관한 것이다

배 경 기 술

[0002] 최근, 뇌파를 이용하여 컴퓨터의 입력장치나 휠체어 등을 제어하는 뇌-컴퓨터 인터페이스 (BCI: Brain Computer Interface)의 연구가 진행중이다. 뇌파 중P300은 다른 뇌파와는 달리 훈련 시간이 짧고, 객체수의 제한이 비교적 적으며, 정확도와 정보 전송률(ITR: Information Transfer Rate)이 높은 장점이 있어 이를 이용한 뇌-컴퓨터 인터페이스 연구가 진행중이다.

[0003] 하지만, 기존의 P300시각 자극 기반의 BCI(Brain Computer Interface)는 뇌 신호의 응답 세기 때문에 자극과 자극간 일정 시간동안 간격을 두어야하며, 여러 객체를 선택하기 위해서 매트릭스 형태로 정보처리 대상을 위치시켜야 했다. 이러한 매트릭스 형태는 객체간의 분별력을 위해서 넓은 디스플레이를 필요로하며, 사용자가 해당 정보를 찾고 응시를 해야하고, 시각 자극의 깜박임으로 인해 사용자의 피로를 유발하는 문제점이 발생한다.

[0004] 더불어, 매트릭스의 구성 자극 수를 줄일 경우, 정보 전송 속도 측면에서 성능이 낮아지는 문제점이 발생한다.

[0005] 따라서, 사용자의 시각적 피로도를 줄이기 위한 시각 자극 방법 및 정보 처리 속도를 높이기 위한 시각 자극 방법이 필요한 실정이다.

[0006] 한편, 대한민국등록특허 제1290194호(발명의 명칭: 뇌파를 이용한 문자 입력 시스템, 방법, 및 상기 방법을 실행시키기 위한 컴퓨터 판독 가능한 프로그램을 기록한 매체)는 뇌파를 이용한 문자 입력 시스템은 미리 설정된 대표 자모들을 제공하고 제공된 대표 자모들에 대해 자극을 제공하는 자모 자극 제공부, 자극에 반응하는 사용자의 뇌파를 검출하는 뇌파 검출부, 및 검출된 뇌파를 분석하여 사용자가 의도하는 대표 자모를 검출하는 의도 자모 검출부를 개시하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 일 실시예는 신속 순차 움직임 시각 제시를 이용한 정보 처리 장치 및 이를 이용한 정보 처리 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0008] 다만, 본 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 또 다른 기술적 과제들이 더 존재할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 신속 순차 움직임 시각 제시를 이용한 정보 처리 장치는 디스플레이; 사용자의 두부에 장착되어 상기 사용자의 뇌파를 수신하는 뇌파 수신부; 신속 순차 움직임 시각 제시를 위한 프로그램을 저장하는 저장부; 및 상기 프로그램을 실행하는 프로세서를 포함하고, 프로세서는 상기 프로그램의 실행에 의하여, 상기 디스플레이의 시각 자극 영역에 상기 신속 순차 움직임 시각 자극를 제시하고, 상기 뇌파 수신부를 통해 실시간으로 전송되는 상기 사용자의 뇌파 신호로부터 상기 시각 자극에 대한 사용자의 반응을 추출하고, 상기 사용자의 반응에 기초하여 상기 사용자가 선택한 시각 자극을 결정하고, 해당 시각자극에 대응하는 제어 처리를 수행한다.

[0010] 이때, 신속 순차 움직임 시각 자극은 상기 시각 자극 영역의 기준점으로부터 각 시각 자극별로 미리 설정된 방향으로 소정의 거리만큼 이동하는 형태로 표시된다.

[0011] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 정보 처리 장치를 이용한 정보 처리 방법은 디스플레이의 시각 자극 영역에 상기 신속 순차 움직임 시각 자극를 제시하는 단계; 뇌파 수신부를 통해 실시간으로 전송되는 상기 사용자의 뇌파 신호로부터 상기 시각 자극에 대한 사용자의 반응을 추출하는 단계; 상기 사용자의 반응에 기초하여 상기 사용자가 선택한 시각 자극을 결정하는 단계; 및상기 해당 시각자극에 대응하는 제어 처리를 수행하는 단계를 포함한다.

[0012] 이때, 신속 순차 움직임 시각 자극은 상기 시각 자극 영역의 기준점으로부터 각 시각 자극별로 미리 설정된 방향으로 소정의 거리만큼 이동하는 형태로 표시된다.

발명의 효과

[0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 정보 처리 장치는 사용자의 눈과 디스플레이 사이에 미리 설정된 시야 각도에 따라 형성되는 고정된 시각 자극 영역을 사용함으로써, 사용자의 시각 자극 선택을 위한 시선이동에 따른 불편함을 저감시킬 수 있다.

[0014] 또한, 정보 처리 장치는 사용자의 뇌파를 고려하여 움직임 시각 자극의 속도를 조절함으로써, 사용자 맞춤 정보 처리 속도를 설정할 수 있다.

[0015] 또한, 정보 처리 장치는 움직임 시각 자극을 사용함으로써, 사용자의 시각 자극 자극 선택에 따른 사용자의 뇌파를 좀더 강인하게 인식할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 신속 순차 움직임 시각 자극을 이용한 정보 처리 장치에 대한 간략한 구성도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 정보 처리 장치의 정보 처리 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 3은 시각 자극 영역과 디스플레이에 대하여 자세히 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 일예에 따른 움직임 시각 자극을 설명하기 위한 도면이다.

도 5a 내지 도 5b는 일예에 따른 시각 자극 영역 및 움직임 시각 자극을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 일예에 따른 신속 순차 움직임 시각 자극을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 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.

[0018] 또한, 도면을 참고하여 설명하면서, 같은 명칭으로 나타낸 구성일지라도 도면에 따라 도면 번호가 달라질 수 있고, 도면 번호는 설명의 편의를 위해 기재된 것에 불과하고 해당 도면 번호에 의해 각 구성의 개념, 특징, 기능 또는 효과가 제한 해석되는 것은 아니다.

[0019] 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 의미하며, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0020] 본 발명은 디스플레이를 통해 사용자에게 신속 순차 움직임 시각 자극을 표시하고, 사용자의 시각 자극 선택에 따른 사용자의 반응 뇌파를 뇌파 수신부를 통해 수신하여 분석하고, 분석된 뇌파에 따라 제어를 수행하는 정보 처리 장치 및 이를 이용한 정보 처리 방법에 관한 것이다.

[0021] 본 발명의 일 실시예에 따른 정보처리 장치는 신속 순차 움직임 시각 자극을 디스플레이의 일부 영역에 고정된 시각 자극 영역에 움직임 시각 자극을 신속 순차적으로 표시한다. 이는, 고정된 영역에 신속 순차적으로 시각 자극이 표시됨으로써, 사용자가 원하는 시각 자극을 선택하기 위해 사용자의 시선을 이동하지 않아도되므로 사용자의 시선이동에 따른 불편함을저감시킬 수 있으며, 움직임 시각 자극을 사용함으로써, 사용자의 시각 자극 선택에 따른 강인한 뇌파를 유도하는데 용이하고, 시각 자극 잔상에 강인하여 보다 분별력 높은 자극을 제시할 수 있다. 또한, 고정된 시각 자극 영역을 단일 영역이 아닌 복수의 영역으로 설정함으로써, 한번에 보다많은 정보를 선택하고 제어할 수 있다.

[0022] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 정보 처리 장치는 사용자의 뇌파를 학습함으로써, 동일한 시각 자극 영역이라도 사용자에 따라 제어하고자 하는 정보의 수, 시각 자극 영역의 위치, 신속 순차 움직임 시각 자극의 순서 등을 사용자 맞춤형으로 설계할 수 있다.

[0023] 이하에서는 도면을 참고로 하여 본 발명의 일 실시예에 따른 신속 순차 움직인 시각 자극을 이용하는 정보 처리 장치 및 정보 처리 방법에 대해 구체적으로 서술하도록 한다.

[0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 신속 순차 움직임 시각 자극을 이용한 정보 처리 장치에 대한 간략한 구성도이다. 도 1을 참고하면, 신속 순차 움직임 시각 자극을 이용한 정보 처리 장치는 저장부(110), 프로세서(120), 문자 조합 모듈(122) 디스플레이(130), 뇌파 수신부(140)를 포함한다. 다만 이러한 도 1의 정보 처리 장치는 본 발명의 일 실시예에 불과하므로 도 1을 통해 본 발명이 한정 해석되는 것은 아니다. 즉, 본 발명의 다양한 실시예들에 따르면, 정보 처리 장치는 도1 과 다르게 구성될 수도 있다.

[0025] 본 발명의 일 실시예에 따른 신속 순차 움직임 시각 자극을 이용한 정보 처리 장치는 종류, 성능, 형태 등에 의해 특별히 제한되지 않고, 휴대용 단말기 또는 컴퓨터로 구현될 수 있다.

[0026] 여기서, 컴퓨터는 예를 들어, 웹 브라우저(WEB Browser)가 탑재된 노트북, 데스크톱(desktop), 랩톱(laptop), 태블릿 PC, 슬레이트 PC 등을 포함하고, 사용자에 의해 휴대되는 형태일 수 있다. 휴대용 단말기는 예를 들어, 휴대성과 이동성이 보장되는 무선 통신 장치로서, PCS(Personal Communication System), GSM(Global System for Mobile communications), PDC(Personal Digital Cellular), PHS(Personal Handyphone System), PDA(Personal Digital Assistant), IMT(International Mobile Telecommunication)-2000, CDMA(Code Division Multiple Access)-2000, W-CDMA(W-Code Division Multiple Access), WiBro(Wireless Broadband Internet) 단말, 스마트폰(Smartphone), 태블릿 PC, 등과 같은 모든 종류의 핸드헬드(Handheld) 기반의 무선 통신 장치가 포함될 수 있다.

[0027] 저장부(110)는 신속 순차 움직임 시각 제시를 위한 프로그램(이하에서는 '움직임 시각 제시 프로그램'이라고 지칭함)을 저장한다.

[0028] 저장부(110)는 콤팩트 플래시(CF: Compact flash;) 카드, SD(SD: Secure digital) 카드, 저장부 스틱(Memory stick), 솔리드 스테이트 드라이브(Solid-state drive; SSD), 마이크로SD 카드(Micro SD)등과 같은 낸드 플래시 저장부(NAND flash memory), 하드 디스크 드라이브(hard disk drive; HDD) 등과 같은 마그네틱 컴퓨터 기억 장치, CD-ROM, DVD-ROM 등과 같은 광학 디스크 드라이브(optical disc drive) 등을 포함할 수 있다. 또한, 저장부(110)에 저장된 움직임 시각 제시 프로그램은 소프트웨어 또는 FPGA(Field Programmable Gate Array) 또는 ASIC(Application Specific Integrated Circuit)와 같은 하드웨어 형태로 구현될 수 있으며, 소정의 역할들을 수행할 수 있다.

[0029] 프로세서(120)는 저장부(110)에 저장된 움직임 시각 제시 프로그램을 실행한다.

[0030] 구체적으로, 프로세서(120)는 움직임 시각 제시 프로그램의 실행에 의하여, 디스플레이의 시각 자극 영역에 신속 순차 움직임 시각 자극을 제시하고, 뇌파 수신부를 통해 실시간으로 전송되는 사용자의 뇌파 신호로부터 시각 자극에 대한 사용자의 반응을 추출하고, 사용자의 반응에 기초하여 사용자가 선택한 시각 자극을 결정하고, 해당 시각자극에 대응하는 제어 처리를 수행한다. 이때, 신속 순차 움직임 시각 자극은 시각 자극 영역의 기준점으로부터 각 시각 자극별로 미리 설정된 방향으로 소정의 거리만큼 이동하는 형태로 표시된다.

[0031] 또한, 프로세서(120)는 사용자의 시각 자극 선택에 따른 뇌파를 학습하고, 학습된 정보를 사용자 맞춤형 시각 자극 속도를 설정하기 사용될 수 있으며 사용자의 시각 자극 선택에 따른 뇌파 추출시 정확한 데이터를 추출하기 위한 비교 데이터로 활용할 수 있다.

[0032] 즉, 프로세서(120)는 사용자의 뇌파의 특성을 고려하여 사용자 맞춤별 신속 순차 움직임 시각 자극의 속도를 제공할 수 있다.

[0033] 또한, 프로세서(120)는 시각 자극 영역에 복수의 시각 자극을 제시하되, 각 시각 자극이 각 기준점으로부터 이동하는 시점은 상이하도록 설정하고, 사용자의 반응에 기초하여 복수의 시각 자극 중 어느 하나의 시각 자극을 사용자가 선택한 시각 자극으로 결정할 수 있다.

[0034] 또한, 프로세서(120)는 복수의 시각 자극 영역에 복수의 시각 자극을 표시할 시각 정보가 각 시각 자극 영역에서 순차적으로 하나씩 표시하도록 설계되거나, 사용자가 정보를 처리하는데 있어 유리한 정보가 먼저 처리되도

록 그 순서를 설계할 수 있다.

[0035] 구체적으로, 프로세서(120)는 뇌파 수신부를 통해 수신된 뇌파의 잡음을 제거하고, 잡음이 제거된 신호를 임의의 구간으로 나누고, 해당 구간에서의 분산, 표준편차, 상관계수, 바워 밴드(Bower bands) 및 자기회귀 오차 수정(Autoregressive)방법 중 하나 이상의 방법을 이용하고, 특징 벡터를 추출하여 사용자가 선택한 시각 자극을 결정할 수 있다.

[0036] 만약, 프로세서(120)에서 제시하는 신속 순차 움직임 시각 자극의 정보가 문자일 경우, 문자 입력 모듈(122)을 통해 사용자가 선택한 시각 자극 정보인 문자를 입력하는 문자 입력 제어를 수행할 수 있다.

[0037] 도시되지는 않았지만, 프로세서(120)는 정보 처리 대상에 따라 그에 상응하는 모듈을 추가적으로 더 포함할 수 있으며, 해당 모듈을 통해 정보 처리 제어를 수행할 수 있다.

[0038] 디스플레이(130)는 기지정된 시각 자극 영역에 신속 순차 움직임 시각 자극을 표시한다. 이때, 시각 자극 영역은 기준점으로부터 미리 설정된 시야각 범위 내에서 시각 자극을 이동하여 표시한다. 이때, 사용자의 사용자 운동관련 잡음, 외부소음 등을 고려하기 위해 80ms(0.08초)이상의 시각 자극이 제시될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0039] 또한, 디스플레이(130)는 사용자의 눈에 장착되는 착용형 웨어러블 기기(예를들어, 구글 글래스)일 수 있다. 이때, 디스플레이(130)와 사용자의 눈까지의 거리는 고정될 수 있다.

[0040] 또한, 디스플레이는(130)는 소형 디스플레이(예를들어, 스마트 워치)일 수 있다. 이때, 디스플레이와(130)와 사용자의 눈까지의 거리는 고정될 수 있다.

[0041] 예를들어, 사용자는 착용형 웨어러블 기기를 장착한다. 이때, 사용자의 눈과 구글 글래스 착용형 웨어러블 기기의 화면까지 거리는 고정된 상태이며, 미리 설정된 시야각 범위 내에서 착용형 웨어러블 기기의 화면의 일부에는 시각 자극 영역이 형성되며, 해당 영역에 신속 순차 움직임 시각 자극을 표시한다. 여기서, 시각 자극 영역은 사용자의 시야각 범위 내 단일 영역 또는 복수의 영역으로 구성될 수 있다.

[0042] 이때, 시각 자극 영역은 기준점으로부터 미리 설정된 시야각 범위 내에서 움직임 시각 자극을 표시할 수 있다. 이는 이하에서의 도 3 및 도 4를 통해 자세히 설명하도록 한다.

[0043] 예를들어, 신속 순차 움직임 시각 자극을 통해 처리되는 정보는 문자일 수 있으며, 사용자는 표시되는 시각 자극에 대하여 눈을 깜박이거나 시선을 이동하여 사용자가 원하는 문자를 선택할 수 있다. 이때, 정보 처리 장치(100)는 문자 입력 모듈(122)를 통해 선택된 문자를 입력하는 문자 입력 제어를 수행할 수 있다. 또한, 별도의 모듈을 통해 입력되는 문자에 대한 청각적 정보를 함께 제공하는 제어가 수행될 수도 있다.

[0044] 뇌파 수신부(140)는 사용자의 두부에 장착되어 사용자의 뇌파를 수신한다.

[0045] 이때, 뇌파 수신부(140)는사용자의 두피에 부착된 비 침습형 마이크로 칩을 통해 뇌파를 수신하되, 마이크로 칩의 위치는 국제 10~20 전극 배치법에 따라 배치되며, 19 개 전극 (Fp1, Fp2, F7, F8, F3, F4, Fz, T3, T4, C3, C4, Cz, T5, T6, P3, P4, Pz, O1, O2)에 두 개의 전극 (Fpz, Oz)을 추가하여 총21 개의 도금된 전극에서 뇌파를 얻을 수 있다.

[0046] 또한, 뇌파 수신부(140)는 사용자의 뇌파를 수신하되, 뇌파(EEG, Electroenceplography)는 각각의 뇌의 영역(Sensorymotor cortex)의 활동에 따라 시간적, 공간적으로 변화하는 신호를 전극으로 측정한 것이다. 즉, 뇌파 수신부(140)는 수신되는 뇌파를 통해 사용자의 상태 및 상황을 미루어 짐작할 수 있다.

[0047] 예를들어, 시각 자극에 대하여 사용자가 눈을 깜박인 경우 또는 시선을 이동하는 경우 발생되는 뇌파의 특징을 분석하여 사용자의 시각 자극 선택 여부를 확인할 수 있다.

[0048] 한편, 델타(δ)파는 정상인의 깊은 수면 상태나 신생아들로부터 주로 나타나며, 0.1~3Hz의 주파수와 20~200μV의 진폭을 갖는다. 쎄타(Θ)파는 정서적으로 안정된 상태나 수면상태에서 나타나며, 4~7Hz의 주파수와 20~100μV의 진폭을 갖는다. 알파(α)파는 긴장이 이완된 편안한 상태에서 나타나며, 안정된 상태일수록 진폭이 증가하고, 8~12Hz의 주파수와 20~60μV의 진폭을 갖는다. 베타(β)파는 깨어 있거나 의식적인 활동을 할 때 나타나며, 12~30Hz의 주파수와 2~20μV의 진폭을 갖는 특징이 있다. 감마(γ)파는 강한 흥분 상태에서 나타나며, 30~50Hz의 주파수와 2~20μV의 진폭을 갖는다.

[0049] 더불어, 사람의 움직임을 관장하는 뇌의 영역(Sensorymotor cortex)에서 발생하는 SMR(Sensorymotor Rhythm)이

있다. SMR은 사람이 움직임을 상상함으로써 발생되는 12~15Hz 주파수 영역의 신호로, 인공 팔, 휠체어, 로봇을 제어하는 BCI(Brain Computer Interface)분야에 사용된다.

[0050] 즉, 정보 처리 장치(100)는 사용자가 사용하는 뇌기능에 따른 주파수의 대역별 특성 및 시간영역의 특성이 변화하는 뇌파의 특성을 이용하여 정보 처리를 수행할 수 있다.

[0051] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 정보 처리 장치의 정보 처리 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

[0052] 본 발명의 일 실시예에 따른 정보 처리 장치의 정보 처리 방법은 시각 자극을 표시하는 단계(S210), 사용자의 반응을 추출하는 단계(S220), 사용자가 선택한 시각 자극을 결정하는 단계(S230), 제어처리를 수행하는 단계(S240)를 포함한다.

[0053] 먼저, 시각 자극을 표시하는 단계(S210)는 디스플레이의 시각 자극 영역에 신속 순차 움직임 시각 자극를 표시한다. 이때, 신속 순차 움직임 시각 자극은 시각 자극 영역의 기준점으로부터 각 시각 자극별로 미리 설정된 방향으로 소정의 거리만큼 이동하는 형태로 표시된다.

[0054] 이때, 사용자의 사용자 운동관련 잡음, 외부소음 등을 고려하기 위해 80ms(0.08초)의 시각 자극이 제시될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0055] 도 3내지 도 6을 통해, 디스플레이에 제시되는 시각 자극 영역 및 신속 순차 움직임 시각 자극에 대해 자세히 살펴보도록 한다.

[0056] 도 3은 시각 자극 영역과 디스플레이에 대하여 자세히 설명하기 위한 도면이다.

[0057] 도 3을 살펴보면, 사용자(301)의 눈과 디스플레이(302)는 고정된 거리(303)를 유지한다. 여기서 디스플레이는 사용자의 눈에 장착되는 웨어러블 기기 이거나 또는 사용자가 한눈에 화면을 응시할 수 있는 소형 디스플레이일 수 있다.

[0058] 예를들어, 디스플레이가 사용자의 눈에 장착될 경우, 사용자의 눈과 디스플레이의 거리가 가까워지며, 사용자는 사용자의 시야각 내의 고정된 영역에 표시되는 신속 순차 움직임 시각 자극을 선택하여, 시선이동에 따른 불편함을 감소시킬 수 있으며, 동일한 위치에서 깜박이며 제시되는 기존의 시각 자극에 비해 피로도를 감소시킬 수 있다.

[0059] 이때, 사용자의 눈과 디스플레이 사이에 미리 설정된 시야각 범위에 따라 시각 자극 영역(304)이 설정될 수 있다.

[0060] 여기서, 시각 자극 영역은 단일 또는 복수개로 설정될 수 있다.

[0061] 이때, 시각 자극 영역은 원형의 영역일 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0062] 또한, 시각 자극 영역은 사용자의 눈과 디스플레이 사이의 거리에 따라 시각 자극 영역의 경계가 변경될 수도 있다. 즉 시각 자극 영역의 넓이가 변경될 수 있다.

[0063] 예를들면, 사용자의 눈과 디스플레이 사이에 시야각 범위가 미리 설정되어 고정될 경우, 사용자의 눈과 디스플레이 사이의 거리가 멀어질수록 시각 자극 영역은 넓어지고, 미리 설정된 사용자의 눈과 디스플레이 사이의 거리가 가까워질수록 시각 자극 영역은 상대적으로 좁아질 수 있다.

[0064] 예를들면, 여기서 미리 설정된 시야각 범위는 2.89도 일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0065] 도 4는 일예에 따른 움직임 시각 자극을 설명하기 위한 도면이다.

[0066] 도 4를 살펴보면, 시각 자극 영역(404)은 사용자의 눈과 디스플레이 사이에 미리 설정된 시야각 범위일 수 있다. 또한, 시각 자극 영역(404)은 원의 형태일 수 있다.

[0067] 즉, 시각 자극 영역(404)인 원의 중앙에 신속 순차 움직임 시각 자극이 표시될 수 있다.

[0068] 여기서, 신속 순차 움직임 시각 자극으로 표시되는 정보는 문자일 수 있으며, 각종 문자는 사용자의 뇌파를 고려한 속도에 따라 순차적으로 제시되되, 각 문자마다 설정된 기준점을 미리 설정된 방향으로 소정의 거리만큼 이동시키는 움직임 시각 자극이 제시되거나, 각 문자마다 설정된 기준점을 미리 설정된 방향으로 소정의 거리만큼 이동시키되, 시각 자극 영역의 경계로 이동시키는 움직임 시각 자극이 제시될 수 있다.

[0069] 예를들어, 디스플레이는 도 4와 같이 시각 자극 영역(402)에는 신속 순차 움직임 시각 자극이 제시되되, 문자A

가 제시될 경우, 문자 A에 설정되어 있는 기준점(401)을 미리 설정된 방향으로 이동(403)시키되, 시각 자극 영역의 경계로 이동(403)시키는 움직임 시각 자극을 제시할 수 있다.

[0070] 도 5a 내지 도 5b는 일예에 따른 시각 자극 영역 및 움직임 시각 자극을 설명하기 위한 도면이다.

[0071] 도 5a를 살펴보면, 시각 자극 영역은 사용자의 눈과 디스플레이 사이에 미리 설정된 시야각 범위내에서 단일 영역(501)으로 지정될 수 있다. 이때, 각 문자마다 설정된 기준점을 미리 설정된 방향으로 이동시키되 시각 자극 영역의 경계로 이동시키는 움직임 시각 자극을 제시할 수 있다.

[0072] 도 5b를 살펴보면, 시각 자극 영역은 사용자의 눈과 디스플레이 사이에 미리 설정된 시야각 범위내에서 복수의 영역(503,505,507)으로 지정될 수 있다. 이때, 각 문자마다 설정된 기준점을 각각의 시각 자극 영역마다 달리 설정된 이동방향(504,506,508)으로 이동시키되, 시각 자극 영역의 경계로 이동시키는 움직임 시각 자극을 제시할 수 있다.

[0073] 구체적으로, 이동방향(504,506,508)은 사용자에 의한 시각 자극 선택이 분명하게 이루어지도록 최대한 멀리 떨어지도록 설계될 수 있다.

[0074] 또한, 복수의 영역(503,505,507)은 사용자에 의한 시각 자극 선택이 분명하게 이루어지도록 별도의 순서를 지정하되, 한번에 하나의 시각 자극만 표시하도록 설계될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0075] 예를들어, 복수의 영역(503)에 시각 자극이 표시될 시, 나머지 복수의 영역(505,507)에는 시각 자극이 표시되지 않도록 설계할 수 있다.

[0076] 이는, 사용자의 시각 자극 선택에 따른 오류를 줄일 수 있다.

[0077] 또한, 도 5b에 표시된바와 같이 이동방향(504,506,508)은 해당 시각 자극 영역의 경계에서 사용자의 시각 자극 선택이 이루어 질 수 있기 때문에, 최대한 그 방향이 겹치지 않도록 오른쪽 상단, 왼쪽 상단, 오른쪽 하단 방향으로 설계될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0078] 여기서, 시각 자극은 복수의 시각 자극 영역(503,505,507)마다 달리 설정된 이동방향(504,506,508)으로 이동시켜 표시되거나 또는 각각의 시각 자극 마다 달리 설정된 이동방향으로 이동하여 표시될 수 있다. 이때, 사용자의 뇌파에 맞게 설정된 최적의 속도에 따라 순차적으로 표시될 수 있다. 또한, 시각 자극은 복수의 시각 자극 영역(503,505,507)에 설정된 순서에 따라 한번에 하나의 시각 자극이 표시될 수 있다.

[0079] 여기서, 복수의 시각 자극 영역에 대한 순서는 랜덤하거나 별도로 지정할 수 있으며, 해당 순서마다 한 개의 시각자극을 제시하도록 설계될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0080] 즉, 도 5b에 표시된 바와 같이 문자A, 문자B, 문자C에 대한 시각 자극을 표시하되, 모든 복수의 시각 자극 영역에 문자A, 문자B, 문자C를 한꺼번에 표시하는 것이 아니고, 복수의 시각 자극 영역에 설정된 순서에 따라 한번에 하나의 시각 자극이 최적의 시각 자극 속도에 따라 표시될 수 있다.

[0081] 한편, 문자의 순서는 사용자가 많이 사용하는 문자가 우선적으로 제공되도록 설계되거나, 정보 처리 하는데 있어 유리하도록 설계될 수 있다.

[0082] 도 6은 일예에 따른 신속 순차 움직임 시각 자극을 설명하기 위한 도면이다.

[0083] 도 6을 살펴보면, 신속 순차 움직임 시각 자극은 디스플레이의 시각자극 영역에 정보 처리를 위한 정보를 제공한다.

[0084] 구체적으로, 디스플레이(601,602,603,604,605,606)의 시각 자극 영역은 신속하게 순서대로 정보를 바꾸어 사용자에게 제공할 수 있다. 이때, 시각 자극의 순서(607)는 사용자에 의해 주로 선택되는 정보가 우선적으로 선택될 수 있도록 하는 방법에 따를 수 있다. 또한, 각각의 화면에서는 시각 자극 영역에 따라 기설정된 움직임 시각 자극 또는 제공되는 정보에 따라 기설정된 움직임 시각 자극을 표시할 수 있다.

[0085] 다시 도 2를 참조하면, 사용자의 반응을 추출하는 단계(S220)는 뇌파 수신부를 통해 실시간으로 전송되는 사용자의 뇌파 신호로부터 시각 자극에 대한 사용자의 반응을 추출한다.

[0086] 사용자의 반응을 추출하는 단계(S220)는 사용자의 시각 자극 선택에 따른 사용자의 뇌파를 학습하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0087] 이때, 학습된 뇌파정보를 시각 자극 영역 설정, 시각 자극 개수 및 시각 자극 속도 중 하나 이상을 결정하기 위

해 활용할 수 있으며, 사용자가 선택한 시각 자극을 결정하기 위한 사용자의 반응 분석시 학습된 뇌파정보를 비교데이터로 활용할 수도 있다.

[0088] 예를들어, 사용자에 따라 적절한 시각 자극 영역에 적절한 시각 자극 제시가 이루어지고, 해당 자극에 대하여 사용자별 신호를 찾을 수 있다.

[0089] 예를들어, 훈련을 통해 획득한 뇌파 정보는 정보 전송 속도 극대화를 위한 시각 자극 간격 조절을 위해 사용될 수 있다. 즉, 사용자에 따른 최적의 시각 자극 속도가 제공될 수 있다.

[0090] 이때, 국제 전극 시스템에 따라 최소 4개 이상의 채널에서 뇌파를 추출할 수 있거나, 또는 EEG(Electroenceplography)를 이용하는 비 침습형 방식으로 마이크로 칩을 국제 10-20 배치 시스템에 따라 두피에 부착하여 뇌파를 추출할 수 있다.이때, 잡음을 제거하기 위한 잡음 구간 삭제 방법 또는 적응적 필터링 기술을 사용할 수 있다. EEG로부터 추출된 뇌파는 다양한 잡음(Noise)성분을 포함한다. 잡음 성분의 종류에는 근전도(EMG)나 무의식적인 눈의 깜빡임 또는 안구의 움직임(EOG)성분인데, 해당 잡음들은 뇌파(EEG)신호에 비해 수배에 달하므로 효과적인 뇌 컴퓨터 인터페이스(BCI)를 위해 꼭 제거되어야 하는 대상이다.

[0091] 구체적으로, 근전도(EMG:Electromyogram)및 안구의 움직임(EOG: Electro-oculogram)성분을 제거하기 위해서 잡음 구간 삭제 방법 및 또는 적응적 필터링 기술을 사용할 수 있다. 즉, 분석하고자 하는 뇌파 중 근전도(EMG) 신호와 안전도(EOC)신호의 분산 최대값 및 최소값(MIN-MAX)의 차이가 기준치 이상을 초과한다면 해당 구간에 대하여 적응적으로 필터링하여 잡음을 제거할 수 있다. 또는 분석하고자 뇌파 중 근전도(EMG) 신호와 안전도(EOC)신호의 최대값 및 최소값(MIN-MAX)의 차이가 기준치 이상을 초과한다면 잡음으로 판단하여 해당 구간의 정보를 삭제하여 잡음을 제거할 수 있다.

[0092] 다음으로, 사용자가 선택한 시각 자극을 결정하는 단계(S230)는 사용자의 반응에 기초하여 사용자가 선택한 시각 자극을 결정한다. 즉, 사용자가 선택한 시각 자극을 결정하는 단계(S230)는 사용자가 어떤 자극을 응시하고 있는지 파악하고 사용자가 선택한 시각 자극을 추정하여 결정할 수 있다.

[0093] 시각자극을 결정하는 단계(S230)는 뇌파수신부를 통해 수신된 뇌파의 잡음을 제거하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0094] 또한, 잡음이 제거된 신호를 임의의 구간으로 나누고, 해당 구간에서의 분산, 표준편차, 상관계수, 바워밴드(Bower bands) 및 자기회귀 오차수정(Autoregressive)방법 중 하나 이상의 방법을 통해 특징 벡터를 추출하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0095] 구체적으로, 획득된 뇌파(EEG)신호로부터 특징점을 추출하기 위해 시간적 방법, 공간적 방법 및통계적 방법 중 하나 이상을 이용할 수 있다.

[0096] 예를들어, 먼저 각 트레일(trail)을 몇 개의 구간으로 나누고, 각 구간에서 분산, 표준편차, 상관계수, 바워 밴드(Bower bands) 및 자기회귀 오차 수정(Autoregressive)방법 중 하나 이상을 이용하여 특징 벡터를 추출하고 분류기를 구성함으로써, 사용자가 시각 자극을 응시하고 있는지 여부와 사용자가 선택한 시각 자극을 추정할 수 있다.

[0097] 이때, 고주파 시각 자극에 따른 뇌파의 세기가 저주파와 비교했을 때 낮을 수밖에 없는데 이를 극복하기 위해서 SNR(Signal to Noise Ratio) 분석을 사용할 수도 있다.

[0098] 다음으로, 제어처리를 수행하는 단계(S240)는 해당 시각 자극에 대응하는 제어 처리를 수행한다. 즉, 사용자가 선택한 시각 자극을 결정하는 단계(S230)를 통해 결정된 신호를 이용하여 생활기기, 컴퓨터, 차량 등을 제어한다. 제어 대상은 신속 순차 움직임 시각 자극의 정보에 따라 무궁무진할 수 있으며, 이에 따라 기술의 적용 형태도 다양화될 수 있다.

[0099] 구체적으로, 본 발명은 스마트 홈 제어 기술에 적용 가능할 수 있다. 각종 생활기기를 뇌파만으로 제어함으로써, 사지마비 환자들의 경우, 주변의 도움으로부터 많은 부분 독립적인 생활을 영위할 수 있다.

[0100] 또한, 본 발명은 차량 주변기기 제어 적용 가능할 수 있다. 운전 상황이라는 특수 상황을 고려할 때, 유발적인 뇌파만으로 주변 기기를 제어함으로써 안전운전을 도울 수 있다.

[0101] 또한, 본 발명은 스마트폰을 비롯한 스마트 기기에 적용 가능할 수 있다. 스마트폰은 터치 기반의 제어가 많은 부분은 차지하게 되는데, 상황에 따라(예를들어, 장갑을 끼고 있는 상황, 또는 손을 쓸 수 없는 상황 등) 터치보다 뇌파를 이용한 제어가 더 편리할 수 있다.

[0102] 지금까지 설명한 본 발명에서의 신속 순차 움직임 시각 자극을 이용한 정보 처리 장치 및 정보 처리 방법은 컴퓨터에 의해 실행되는 프로그램 모듈과 같은 컴퓨터에 의해 실행가능 한 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 매체 및 통신 매체를 모두 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. 통신 매체는 전형적으로 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈, 또는 반송파와 같은 변조된 데이터 신호의 기타 데이터, 또는 기타 전송 메커니즘을 포함하며, 임의의 정보 전달 매체를 포함한다. 본 발명의 방법 및 시스템은 특정 실시예와 관련하여 설명되었지만, 그것들의 구성 요소 또는 동작의 일부 또는 전부는 범용 하드웨어 아키텍쳐를 갖는 컴퓨터 시스템을 사용하여 구현될 수 있다.

[0103] 전술한 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 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다. 본 발명의 범위는 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

[0104] 100: 정보 처리 장치

110: 저장부

120: 프로세서

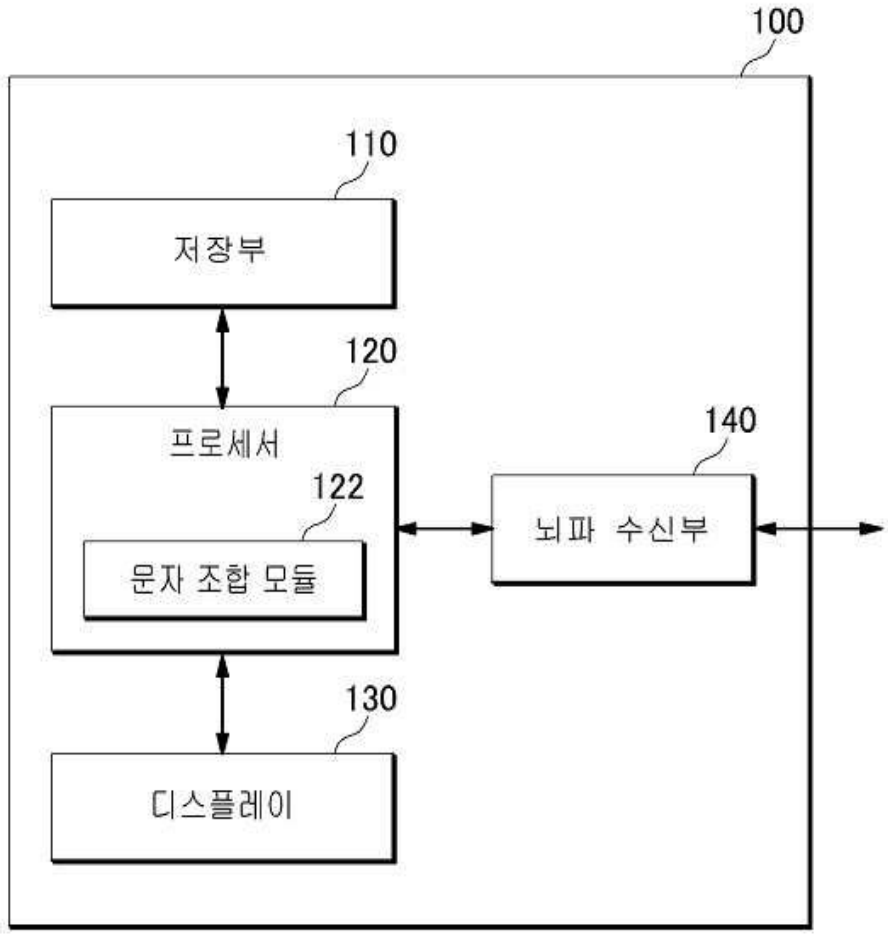
122: 문자 조합 모듈

130: 디스플레이

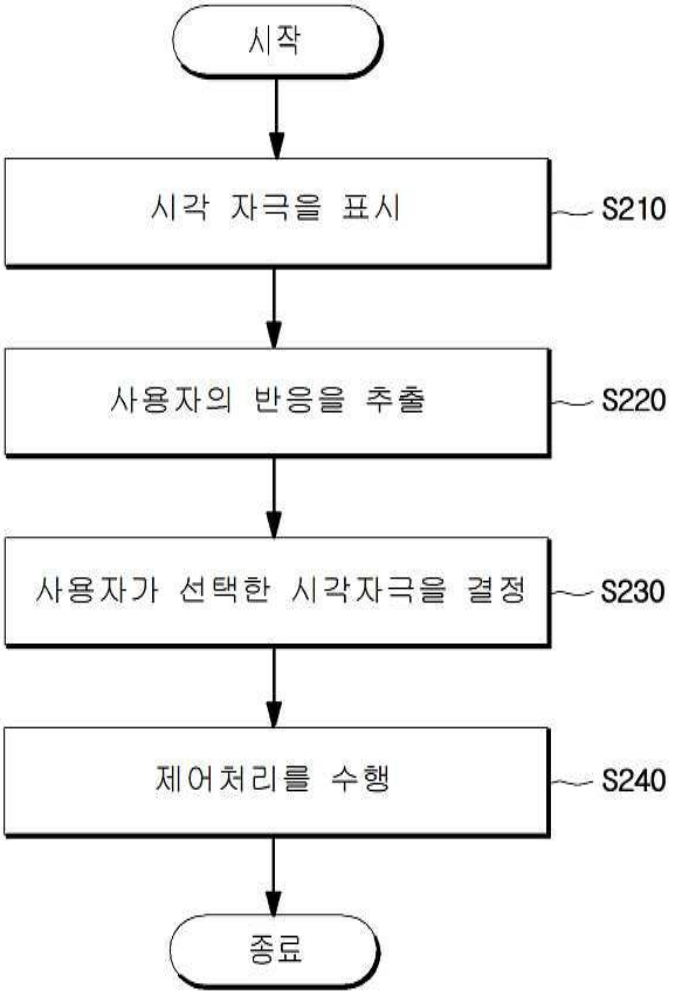
140: 뇌파 수신부

도면

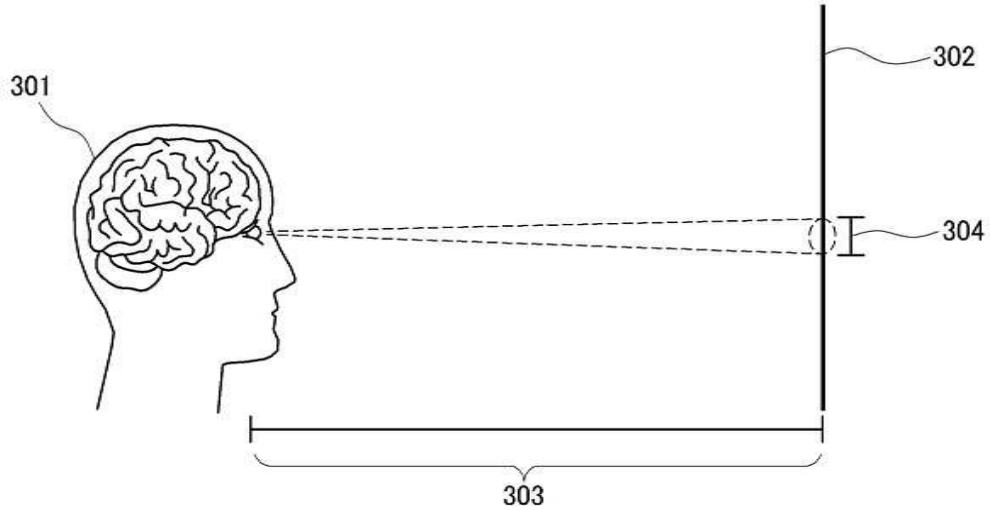
도면1



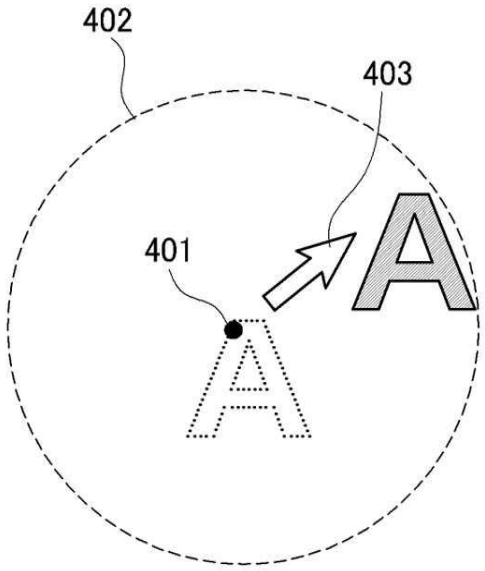
도면2


시작
시각 자극을 표시
S210
사용자의 반응을 추출
S220
사용자가 선택한 시각자극을 결정
S230
제어처리를 수행
S240
종료

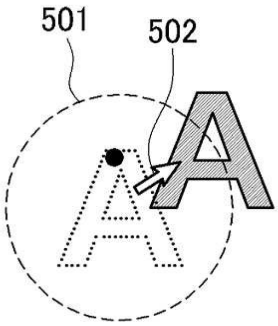
도면3


301
302
304
303

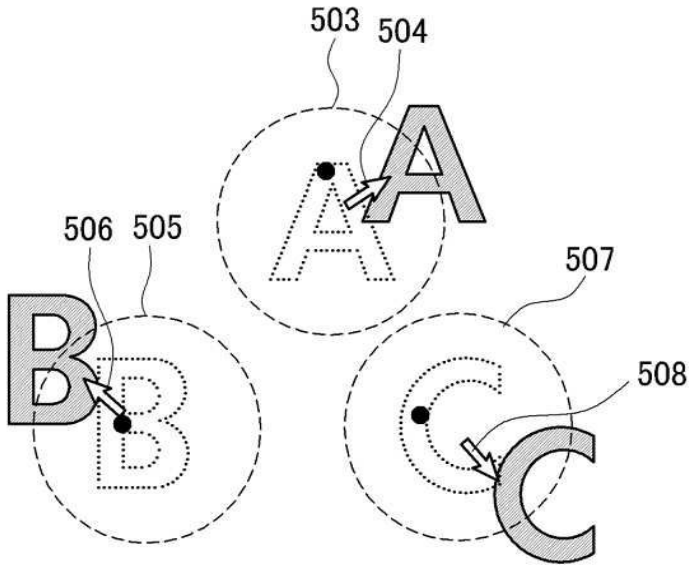
도면4



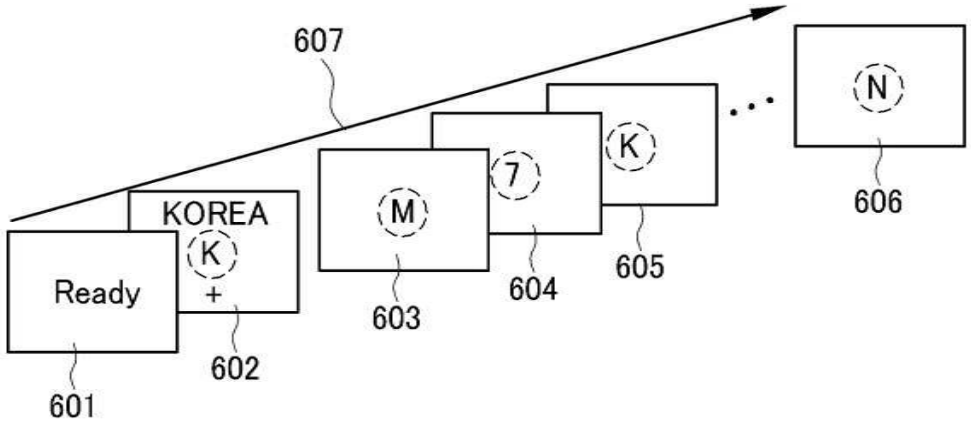
도면5a



도면5b



도면6



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제9항

【변경전】

상기 신속 순차 움직임..상기 사용자의 노파 신호..

【변경후】

신속 순차 움직임..사용자의 노파 신호..