(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0167596
(43) 공개일자 2024년11월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 3/024 (2006.01) *A61B 3/00* (2006.01)
A61B 5/11 (2006.01) *A61F 9/00* (2021.01)
(52) CPC특허분류
A61B 3/024 (2013.01)
A61B 3/0025 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-0141364(분할)
(22) 출원일자 2024년10월16일
심사청구일자 2024년10월16일
(62) 원출원 특허 10-2021-0118306
원출원일자 2021년09월06일
심사청구일자 2021년09월06일

(71) 출원인
재단법인 아산사회복지재단
서울특별시 송파구 올림픽로43길 88 (풍납동)
주식회사 뉴냅스
서울특별시 송파구 올림픽로43길 88 , 아산생명과학연구원 융합연구관 11층 1호(풍납동, 서울아산병원)
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
(72) 발명자
강동화
서울특별시 강남구 봉은사로 302, 102동 801호
이주용
서울특별시 서초구 잠원동, 신반포한신아파트 340동 702호
박인석
서울특별시 송파구 올림픽로 43길 88, 아산생명과학연구원 융합연구관 11층 1호
(74) 대리인
특허법인비엘티

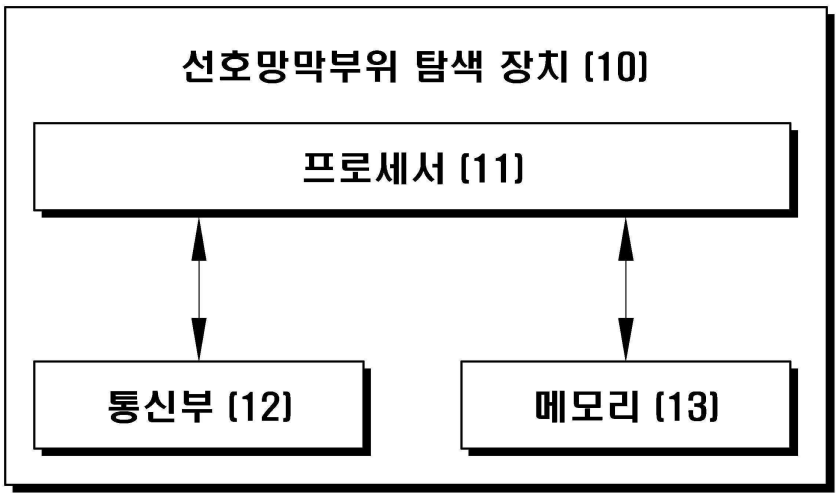
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **상이한 자극 제공을 통한 선호망막부위 탐색 및 훈련 장치 및 방법**

(57) 요 약

상이한 자극 제공을 통한 선호망막부위 탐색 및 훈련 장치 및 방법이 제공된다. 상기 방법은, 상기 장치와 연동된 자극 제공 장치를 통해 상기 환자에게 제1 자극을 제공하는 단계, 상기 환자로부터 상기 자극 제공 장치를 통해 상기 제1 자극에 대한 응답을 수신하는 단계, 상기 응답이 정답인 경우, 상기 제1 자극에 대응하는 상기 환자의 머리의 움직임을 분석하는 단계, 상기 분석된 결과에 기초하여 상기 선호망막부위를 특정하는 단계, 상기 환자의 중심주시(central fixation)와 관련한 훈련을 수행하는 단계 및 상기 환자의 선호망막부위 강화와 관련한 훈련을 수행하는 단계를 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
A61B 3/0091 (2013.01)
A61B 5/1104 (2013.01)
A61F 9/00 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2460000169
과제번호 KH049508
부처명 보건복지부
과제관리(전문)기관명 한국보건산업진흥원
연구사업명 연구중심병원육성
연구과제명 뇌질환 정밀의료 SMART Neu-Bot 플랫폼 기반 미래형 진단치료기기 개발
기 여 율 1/2
과제수행기관명 서울아산병원
연구기간 2024.01.01 ~ 2024.12.31
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2710001651
과제번호 00222139
부처명 과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명 범부처전주기의료기기연구개발사업단
연구사업명 범부처전주기의료기기연구개발(과기부)
연구과제명 난치성 시각장애 개선을 위한 가상현실 기반의 디지털 치료기기 확증 임상시험
기 여 율 1/2
과제수행기관명 주식회사 뉴냅스
연구기간 2024.01.01 ~ 2024.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

장치에 의해 수행되는 상이한 자극 제공을 통한 선호망막부위 탐색 및 훈련 방법에 있어서,

상기 장치와 연동된 자극 제공 장치를 통해 환자에게 제1 자극을 제공하는 단계;

상기 제1 자극에 대한 상기 환자의 응답을 기초로 상기 선호망막부위를 특정하는 단계; 및

상기 제1 자극과 상이한 제2 자극을 이용하여 상기 특정된 선호망막부위 강화를 위한 훈련을 수행하는 단계를 포함하고,

상기 제1 자극은, 상기 환자의 눈이 상기 자극 제공 장치의 화면의 중앙에 고정되도록 한 상태에서 상기 환자의 고개의 움직임을 이용하여 자극을 찾도록 요구하는 행동 과제를 포함하며,

상기 제2 자극은, 상기 제1 자극 이후에 사물 인지가 가능한 상기 선호망막부위에 제공되고, 공선적 배열의 표적 자극과 주변 자극을 이용한 훈련 과제를 포함하는, 상이한 자극 제공을 통한 선호망막부위 탐색 및 훈련 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 선호망막부위는, 상기 환자의 주변시 영역 중 상기 환자가 사물을 인지하는 특정 영역이고, 상기 환자의 시력 및 시각인지능력 중 적어도 하나의 훈련을 위한 타겟으로 설정되는, 상이한 자극 제공을 통한 선호망막부위 탐색 및 훈련 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 선호망막부위를 특정하는 단계는,

상기 고개의 초기 위치에서 상기 고개의 움직임에 의해 변경된 상기 고개의 위치를 2차원 좌표로 분석하여 상기 선호망막부위를 특정하는 것인, 상이한 자극 제공을 통한 선호망막부위 탐색 및 훈련 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 제1 자극을 제공하는 단계는,

기 설정된 조건을 만족할 때까지 상기 제1 자극을 반복 제공하고, 상기 반복 제공된 복수의 제1 자극 각각에 대한 복수의 응답을 수신하는, 상이한 자극 제공을 통한 선호망막부위 탐색 및 훈련 방법.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 선호망막부위를 특정하는 단계는,

상기 복수의 응답 중 정답인 응답에 대해서만 각 2차원 좌표를 공간적으로 인접한지의 여부에 따라 하나 이상의 클러스터로 분류하고, 상기 하나 이상의 클러스터로 분류된 결과에 기초하여 상기 선호망막부위를 특정하는, 상이한 자극 제공을 통한 선호망막부위 탐색 및 훈련 방법.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 특정된 선호망막부위 강화를 위한 훈련을 수행하는 단계는,

각 클러스터에 대한 주성분 분석(Principal component analysis, PCA)을 통해 상기 각 클러스터를 나타내는 고유값을 추출하는 단계; 및

상기 고유값 및 상기 각 클러스터의 2차원 좌표 평균을 상기 선호망막부위의 훈련 자극 배열의 요소로 사용하는 단계를 포함하는, 상이한 자극 제공을 통한 선호망막부위 탐색 및 훈련 방법.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 환자의 중심주시(central fixation)와 관련한 훈련을 수행하는 단계를 더 포함하는, 상이한 자극 제공을 통한 선호망막부위 탐색 및 훈련 방법.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 중심주시 관련 훈련 수행 단계는,

상기 자극 제공 장치를 통해 상기 환자의 시야를 가로지르는 대각선을 디스플레이하고, 상기 환자에게 상기 대각선의 교차점으로 예상되는 지점을 응시하도록 요구하는 것인, 상이한 자극 제공을 통한 선호망막부위 탐색 및 훈련 방법.

청구항 9

하드웨어인 컴퓨터와 결합되어, 제1 항 내지 제8 항 중 어느 하나의 방법을 실행하는 컴퓨터 프로그램이 저장된 컴퓨터 판독 가능한 기록매체.

청구항 10

시야손상 환자의 선호망막부위 탐색 및 훈련을 위한 알고리즘이 저장된 메모리; 및

자극 제공 장치를 통해 환자에게 제1 자극을 제공하고, 상기 제1 자극에 대한 상기 환자의 응답을 기초로 상기 선호망막부위를 특정하고, 상기 제1 자극과 상이한 제2 자극을 이용하여 상기 특정된 선호망막부위 강화를 위한 훈련을 수행하는 프로세서를 포함하고,

상기 제1 자극은, 상기 환자의 눈이 상기 자극 제공 장치의 화면의 중앙에 고정되도록 한 상태에서 상기 환자의 고개의 움직임을 이용하여 자극을 찾도록 요구하는 행동 과제를 포함하며,

상기 제2 자극은, 상기 제1 자극 이후에 사물 인지가 가능한 상기 선호망막부위에 제공되고, 공선적 배열의 표적 자극과 주변 자극을 이용한 훈련 과제를 포함하는, 상이한 자극 제공을 통한 선호망막부위 탐색 및 훈련 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 상이한 자극 제공을 통한 선호망막부위 탐색 및 훈련 장치 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 시야가 손상된 환자는 손상된 시야의 주변부(주변시)를 이용하여 시야를 확보하므로, 환자가 사용하는 주변시의 영역을 확인하여 일정한 자극을 제공하고 환자의 주변시를 강화하는 것이 중요하다.

[0003] 이에, 종래에는 미세시야계(microperimetry) 등을 이용한 전문적 측정 방법을 통해 환자의 선호망막부위(Preferred Retinal Locus, PRL)을 확인할 수 있었으나, 이는 전문 의료진의 진단이 필수적이므로 환자가 직접 본인의 선호망막부위를 확인할 수 없다는 문제점이 있었다.

[0004] 또한, 시야손상 환자의 중심외보기 훈련(eccentric viewing training)을 통해 주변시를 강화하는 방법이 활용되고 있으나, 훈련을 통해 강화된 주변시가 환자의 선호망막부위가 아닐 경우, 일상생활에서 강화된 주변시를 이

용하지 않게 되므로 치료의 효율이 떨어진다는 문제점이 있었다.

[0005] 따라서, 시야손상 환자의 선호망막부위를 정확하게 측정하고, 환자가 주로 사용하는 선호망막영역을 강화함으로써, 환자의 주변시 강화의 효율을 높일 필요가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2020-0056540호, (2020.05.25)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 상이한 자극 제공을 통한 선호망막부위 탐색 및 훈련 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

[0008] 본 발명이 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급된 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 장치에 의해 수행되는 상이한 자극 제공을 통한 선호망막부위 탐색 및 훈련 방법은 상기 장치와 연동된 자극 제공 장치를 통해 환자에게 제1 자극을 제공하는 단계, 상기 제1 자극에 대한 상기 환자의 응답을 기초로 상기 선호망막부위를 특정하는 단계 및 상기 제1 자극과 상이한 제2 자극을 이용하여 상기 특정된 선호망막부위 강화를 위한 훈련을 수행하는 단계를 포함하고, 상기 제1 자극은, 상기 환자의 눈이 상기 자극 제공 장치의 화면의 중앙에 고정되도록 한 상태에서 상기 환자의 고개의 움직임을 이용하여 자극을 찾도록 요구하는 행동 과제를 포함하며, 상기 제2 자극은, 상기 제1 자극 이후에 사물인지가 가능한 상기 선호망막부위에 제공되고, 공선적 배열의 표적 자극과 주변 자극을 이용한 훈련 과제를 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 선호망막부위는, 상기 환자의 주변시 영역 중 상기 환자가 사물을 인지하는 특정 영역이고, 상기 환자의 시력 및 시각인지능력 중 적어도 하나의 훈련을 위한 타겟으로 설정될 수 있다.

[0011] 또한, 상기 선호망막부위를 특정하는 단계는, 상기 고개의 초기 위치에서 상기 고개의 움직임에 의해 변경된 상기 고개의 위치를 2차원 좌표로 분석하여 상기 선호망막부위를 특정하는 것일 수 있다.

[0012] 또한, 상기 제1 자극을 제공하는 단계는, 기 설정된 조건을 만족할 때까지 상기 제1 자극을 반복 제공하고, 상기 반복 제공된 복수의 제1 자극 각각에 대한 복수의 응답을 수신할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 선호망막부위를 특정하는 단계는, 상기 복수의 응답 중 정답인 응답에 대해서만 각 2차원 좌표를 공간적으로 인접한지의 여부에 따라 하나 이상의 클러스터로 분류하고, 상기 하나 이상의 클러스터로 분류된 결과에 기초하여 상기 선호망막부위를 특정할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 특정된 선호망막부위 강화를 위한 훈련을 수행하는 단계는, 각 클러스터에 대한 주성분 분석(Principal component analysis, PCA)을 통해 상기 각 클러스터를 나타내는 고유값을 추출하는 단계 및 상기 고유값 및 상기 각 클러스터의 2차원 좌표 평균을 상기 선호망막부위의 훈련 자극 배열의 요소로 사용하는 단계를 포함할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 방법은, 상기 환자의 중심주시(central fixation)와 관련한 훈련을 수행하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 중심주시 관련 훈련 수행 단계는, 상기 자극 제공 장치를 통해 상기 환자의 시야를 가로지르는 대각선을 디스플레이하고, 상기 환자에게 상기 대각선의 교차점으로 예상되는 지점을 응시하도록 요구하는 것일 수 있다.

[0017] 또한, 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 상이한 자극 제공을 통한 선호망막부위 탐색

및 훈련 장치는, 시야손상 환자의 선호망막부위 탐색 및 훈련을 위한 알고리즘이 저장된 메모리 및 자극 제공 장치를 통해 환자에게 제1 자극을 제공하고, 상기 제1 자극에 대한 상기 환자의 응답을 기초로 상기 선호망막부위를 특정하고, 상기 제1 자극과 상이한 제2 자극을 이용하여 상기 특정된 선호망막부위 강화를 위한 훈련을 수행하는 프로세서를 포함하고, 상기 제1 자극은, 상기 환자의 눈이 상기 자극 제공 장치의 화면의 중앙에 고정되도록 한 상태에서 상기 환자의 고개의 움직임을 이용하여 자극을 찾도록 요구하는 행동 과제를 포함하며, 상기 제2 자극은, 상기 제1 자극 이후에 사물 인지가 가능한 상기 선호망막부위에 제공되고, 공선적 배열의 표적 자극과 주변 자극을 이용한 훈련 과제를 포함할 수 있다.

[0018] 이 외에도, 본 발명을 구현하기 위한 다른 방법, 다른 시스템 및 상기 방법을 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램을 기록하는 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체가 더 제공될 수 있다.

발명의 효과

[0019] 상기와 같은 본 발명에 따르면, 전문 의료진의 진단 절차 없이, 자극 제공 장치를 통해 제공되는 행동 과제만으로 시야가 손상된 환자의 선호망막부위를 특정할 수 있다.

[0020] 또한, 환자의 중심주시를 유도함으로써, 주변시의 일정한 부분의 지속적 자극을 유도하여 선호망막부위를 발달시킬 수 있다.

[0021] 또한, 환자의 선호망막부위를 강화함으로써, 환자의 실생활에서 활용 가능한 주변시를 강화하고 치료의 효율을 높일 수 있다.

[0022] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급된 효과로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 시야손상 환자의 선호망막부위 탐색 장치의 블록도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 시야손상 환자의 선호망막부위 탐색 방법의 순서도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 시야손상 환자의 선호망막부위를 설명하기 위한 도면이다.

도 4 및 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 머리의 움직임에 따른 2차원 좌표를 분석하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 시야손상 환자의 선호망막부위 훈련 장치의 블록도이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 시야손상 환자의 선호망막부위 훈련 방법의 순서도이다.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 중심주시 훈련을 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 시야손상 환자의 선호망막부위 탐색 및 훈련 장치의 블록도이다.

도 10은 본 발명의 실시예에 따른 시야손상 환자의 선호망막부위 탐색 및 훈련 방법의 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 제한되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 본 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0025] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 외에 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 도면 부호는 동일한 구성 요소를 지칭하며, "및/또는"은 언급된 구성요소들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다. 비록 "제1", "제2" 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성

요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.

[0026] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또한, 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

[0027] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다.

[0028] 설명에 앞서 본 명세서에서 사용하는 용어의 의미를 간략히 설명한다. 그렇지만 용어의 설명은 본 명세서의 이해를 돕기 위한 것이므로, 명시적으로 본 발명을 한정하는 사항으로 기재하지 않은 경우에 본 발명의 기술적 사상을 한정하는 의미로 사용하는 것이 아님을 주의해야 한다.

[0029] 본 발명은 선호망막부위를 탐색하고 훈련하여 시야손상 환자의 시력 및 시각인지능력 중 적어도 하나를 개선하는 것으로서, 선호망막부위를 탐색하고 훈련을 통한 치료 효과에 의해 본 발명은 디지털치료제로 적용될 수 있다.

[0030] 디지털 치료제란 환자를 치료하기 위한 수술, 시술 또는 약과 같이 사용되는 디지털 헬스케어를 의미한다. 디지털 치료제는 애플리케이션, 게임, VR, 챗봇, 인공지능 등의 소프트웨어를 이용하는 것으로서, 소프트웨어 단독으로 치료제로서 역할을 수행할 수도 있고, 하드웨어의 의료기기에 내장된 소프트웨어가 치료제로서 역할을 수행할 수도 있다.

[0031] 본 명세서에서 '컴퓨터'는 연산처리를 수행할 수 있는 다양한 장치들이 모두 포함된다. 예를 들어, 컴퓨터는 데스크 탑 PC, 노트북(Note Book) 뿐만 아니라 스마트폰(Smart phone), 태블릿 PC, 셀룰러폰(Cellular phone), 피씨에스폰(PCS phone; Personal Communication Service phone), 동기식/비동기식 IMT-2000(International Mobile Telecommunication-2000)의 이동 단말기, 팜 PC(Palm Personal Computer), 개인용 디지털 보조기(PDA; Personal Digital Assistant) 등도 해당될 수 있다. 또한, 컴퓨터는 헤드마운트 디스플레이 기능을 포함할 수 있으며, 헤드마운트 디스플레이 장치 자체가 컴퓨팅 장치인 것도 포함한다. 컴퓨터가 헤드마운트 디스플레이 장치와 유선 또는 무선 연결되는 컴퓨팅 장치로서, 컴퓨팅 장치가 헤드마운드 디스플레이에 영상을 제공해주는 것을 포함한다. 컴퓨터가 헤드마운트 디스플레이 컴퓨팅 장치 자체로서, 영상을 생성하여 제공까지 하는 것을 포함한다. 또한, 컴퓨터는 클라이언트로부터 정보를 수신하는 서버 컴퓨터가 해당될 수도 있다. 이하, 본 명세서에서 컴퓨터는 장치 또는 단말기 또는 클라이언트로 표현될 수도 있다.

[0032] 본 명세서에서 '헤드마운트 디스플레이 장치'는 사용자(환자)의 눈에 선호망막부위 탐색 및 훈련을 위한 영상(자극) 제공하는 장치를 의미한다. 본 발명은 2차원 및 3차원(가상현실, VR)에서 수행되는 선호망막부위 탐색 및 훈련을 위한 방법으로서, 3차원에서 수행되는 경우에 '헤드마운트 디스플레이 장치'를 이용하는 것이다. '헤드마운트 디스플레이 장치'는 컴퓨터(예를 들어, PC 또는 스마트폰)에 연결되어 사용되는 장치 또는 컴퓨팅 기능을 포함하는 장치일 수 있다.

[0033] 본 명세서에서 사용자(환자)에게 제공되는 '화면'은 2차원에서의 훈련 수행시에는 별도의 디스플레이 화면을 포함하며, 3차원에서의 훈련 수행시에는 사용자가 착용하는 헤드마운드 디스플레이 장치에서의 화면을 포함한다.

[0034] 본 명세서에서, '장치'는 연산처리를 수행하여 사용자에게 결과를 제공할 수 있는 다양한 장치들이 모두 포함된다. 예를 들어, 장치는 컴퓨터 또는 이동 단말기 형태가 될 수 있다. 상기 컴퓨터는 클라이언트로부터 요청을 수신하여 정보처리를 수행하는 서버 형태가 될 수 있다. 또한, 컴퓨터에는 시퀀싱을 수행하는 시퀀싱 장치가 해당될 수 있다. 상기 이동 단말기는 휴대폰, 스마트 폰(smart phone), PDA(personal digital assistants), PMP(portable multimedia player), 네비게이션, 노트북 PC, 슬레이트 PC(slate PC), 태블릿 PC(tablet PC), 울트라북(ultrabook), 웨어러블 디바이스(wearable device, 예를 들어, 워치형 단말기 (smartwatch), 글래스형 단말기 (smart glass), HMD(head mounted display)) 등이 포함될 수 있다.

[0035] 본 명세서에서, '자극 제공 장치'는 시야손상 환자에게 2D 형태의 자극을 제공하는 모니터 형태의 디스플레이 장치일 수 있고, 또는 시야손상 환자에게 착용되어 가상현실(AR, VR, XR 등) 기반의 3D 형태의 자극을 제공하는 가상현실 장치(EX, HMD, GLASS 등)일 수 있다.

[0036] 본 명세서에서, '시야손상 환자'는 전체 시야 중 특정 영역에 대한 시력 및 시각인지능력 중 적어도 하나가 손상되거나 상실되어 정상적인 방법으로 사물을 인지할 수 없는 환자를 모두 포함할 수 있다. 예를 들어, 중심시가 상실되어 중심시야 영역이 보이지 않아, 주변시를 통해 사물을 인지해야 하는 황반변성 환자, 또는 녹내장

환자를 포함할 수 있다.

[0037] 본 명세서에서, '자극'은 시야손상 환자에게 제공되는 시각 자극(gabor)을 의미할 수 있다. 다양한 종류의 시각 자극을 통해 시야손상 환자의 선호망막부위를 탐색하고, 탐색된 선호망막부위를 훈련할 수 있다. '자극'은 2차원의 형태일 수 있고, 3차원의 형태일 수도 있다.

[0038] 이하에서는 도 1 내지 도 5를 참조하여 시야손상 환자의 선호망막부위를 탐색하는 방법을 구체적으로 설명하도록 한다.

[0039] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 시야손상 환자의 선호망막부위 탐색 장치의 블록도이다.

[0040] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 시야손상 환자의 선호망막부위 탐색 방법의 순서도이다.

[0041] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 시야손상 환자의 선호망막부위를 설명하기 위한 도면이다.

[0042] 도 4 및 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 머리의 움직임에 따른 2차원 좌표를 분석하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0043] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 시야손상 환자의 선호망막부위 탐색 장치(10)(이하, 선호망막부위 탐색 장치)는 프로세서(11), 통신부(12) 및 메모리(13)를 포함한다.

[0044] 다만, 몇몇 실시예에서 선호망막부위 탐색 장치(10)는 도 1에 도시된 구성요소보다 더 적은 수의 구성요소나 더 많은 구성요소를 포함할 수도 있다.

[0045] 예를 들어, 선호망막부위 탐색 장치(10)는 장치의 사용자/관리자로부터 각종 제어 신호를 입력받고, 결과를 출력하는 입출력부가 더 포함될 수 있다.

[0046] 통신부(12)는 상기 자극 제공 장치를 통해 상기 시야손상 환자에게 자극을 제공하고, 상기 자극 제공 장치를 통해 상기 시야손상 환자로부터 상기 자극에 대한 응답을 수신할 수 있다.

[0047] 상기 시야손상 환자는 상기 자극 제공 장치를 이용하여(보다 상세하게, 착용하여) 화면 상에 표시되는 자극을 확인하고, 상기 자극에 대한 응답을 입력할 수 있다.

[0048] 메모리(13)는 통신부(12)를 통해 획득된 상기 자극에 대한 응답 및 상기 시야손상 환자의 선호망막부위 탐색 방법 수행에 따른 결과를 저장한다.

[0049] 이외에도, 메모리(13)는 상기 시야손상 환자의 선호망막부위 탐색 방법을 실행하기 위한 각종 명령어, 알고리즘 등이 저장되어 있다.

[0050] 프로세서(11)는 선호망막부위 탐색 장치(10) 내 구성들을 제어한다.

[0051] 본 발명의 실시예에 따른 선호망막부위 탐색 장치(10)는 컴퓨터, 정보처리장치로 구성될 수 있으며, 바람직하게는 선호망막부위 탐색 서버로 구성될 수 있다.

[0052] 아래에서는 도 2를 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 선호망막부위 탐색 장치(10)가 시야손상 환자의 선호망막부위를 탐색하는 방법에 대해서 상세하게 설명하도록 한다.

[0053] 선호망막부위 탐색 장치(10)가 통신부(12)를 통해 상기 장치(10)와 연동된 자극 제공 장치를 통해 상기 시야손상 환자에게 제1 자극을 제공할 수 있다(S110).

[0054] 선호망막부위 탐색 장치(10)가 상기 통신부(12)를 통해 상기 자극 제공 장치를 통해 상기 시야손상 환자로부터 상기 제1 자극에 대한 응답을 수신할 수 있다(S120).

[0055] 선호망막부위 탐색 장치(10)의 프로세서(11)는 상기 응답이 정답인 경우, 상기 제1 자극에 대응하는 상기 시야손상 환자의 머리의 움직임을 분석할 수 있다(S130).

[0056] 선호망막부위 탐색 장치(10)의 프로세서(11)는 상기 분석된 결과에 기초하여 상기 선호망막부위를 특정할 수 있다(S140).

[0057] 여기서, 자극 제공 장치와 상기 선호망막부위 탐색 장치(10)는 서로 유선 또는 무선으로 연결된 개별 장치로 구현될 수 있고, 또는 자극 제공 장치와 상기 선호망막부위 탐색 장치(10)가 일체 장치로 구현될 수도 있다.

[0058] 여기서, 상기 제1 자극은, 상기 자극 제공 장치의 화면의 중앙에 표시되는 방위가 가로인지 세로인지에 대한 판단을 요구하는 행동 과제를 포함할 수 있다. 그러나, 이에 제한되지 않고 제1 자극은 상기 시야손상 환자의 선

호망막부위를 탐색하기 위한 행동 과제로서 다양한 형태로 제공될 수 있다.

[0059] 보다 상세하게, 상기 제1 자극은 자극 제공 장치의 화면 정중앙을 교차하는 두 선분을 이용하여 시야손상 환자가 화면 정중앙에 눈을 고정하도록 한 상태에서, 화면 정중앙에 제시되는 해당 제1 자극을 찾아 방위가 가로인지, 아니면 세로인지를 맞추도록 하는 행동 과제일 수 있다.

[0060] 도 3을 참조하면, 시야손상 환자는 중심시가 손상되어 주변시 중에서도 특정 위치의 선호망막부위(PRL)를 통해 사물을 인지하게 된다. 이때, 선호망막부위는 환자마다 다르기 때문에 각 환자의 선호망막부위가 어디에 위치하는지를 정확히 찾아내는 것이 중요하다.

[0061] 상기 시야손상 환자는 중심시의 손상(절대 암점)을 보이므로, 화면 상에 제시된 제1 자극을 찾기 위해 고개를 움직이는데, 이때 고개의 움직임을 이용하여 해당 환자의 선호망막부위를 특정할 수 있다.

[0062] 보다 상세하게, 프로세서(11)는 상기 시야손상 환자의 머리의 초기 위치에서 상기 머리의 움직임에 의해 변경된 상기 머리의 위치를 2차원 좌표로 분석할 수 있다.

[0063] 여기서, 초기 위치는, 상기 자극 제공 장치의 화면의 중앙을 교차하는 두 선을 이용하여 상기 시야손상 환자의 시선이 상기 화면의 중앙에 고정된 상태에서의 상기 머리의 위치를 의미할 수 있다.

[0064] 프로세서(11)는 상기 자극 제공 장치에 내장된 자이로스코프를 이용하여 상기 시야손상 환자의 머리(고개)의 움직임 결과를 공간 좌표로 변환하고, 상기 초기 위치로부터 회전하여 도달한 위치의 2차원 좌표를 출력할 수 있다.

[0065] 프로세서(11)는 시야손상 환자가 머리의 움직임을 이용하여 적절하게 선호망막부위를 사용하였다고 판단된 경우에만(즉 상기 제1 자극에 대한 응답이 정답인 경우에만), 해당 응답이 수신되었을 때의 시야손상 환자의 머리의 움직임을 분석에 사용할 수 있다.

[0066] 단계 S110에서, 프로세서(11)는 기 설정된 조건을 만족할 때까지 상기 제1 자극을 반복 제공할 수 있다.

[0067] 단계 S120에서, 프로세서(11)는 상기 반복 제공된 복수의 제1 자극 각각에 대한 복수의 응답을 수신할 수 있다.

[0068] 여기서, 기 설정된 조건은 데이터 분석을 위한 응답 데이터가 최소 개수 수집되었는지의 여부 또는 제1 자극 제공 횟수가 최대 횟수에 도달했는지의 여부일 수 있다.

[0069] 즉, 프로세서(11)는 시야손상 환자에게 제1 자극을 반복해서 제공하다가, 해당 환자로부터 수신된 정답인 응답 데이터의 개수가 최소 개수를 만족하면, 해당 환자에게 제1 자극을 제공하는 것을 종료할 수 있다. 또는, 프로세서(11)는 시야손상 환자에게 제1 자극을 반복해서 제공하다가, 해당 환자에게 제1 자극을 제공한 횟수가 최대 횟수를 만족하면, 해당 환자에게 제1 자극을 제공하는 것을 종료할 수 있다.

[0070] 단계 S130에서, 프로세서(11)는 상기 복수의 응답 중 정답인 응답에 대해서만 하나 이상의 클러스터로 분류하고, 상기 하나 이상의 클러스터로 분류된 결과에 기초하여 상기 시야손상 환자의 상기 선호망막부위로 예상할 수 있다.

[0071] 단계 S140에서, 프로세서(11)는 상기 하나의 클러스터에 대한 주성분 분석을 통해 상기 시야손상 환자의 상기 선호망막부위를 특정할 수 있다.

[0072] 프로세서(11)는 밀도 기반 클러스터링(Density-based spatial clustering of applications with noise, DBSAN)을 이용하여, 해당 환자가 정답을 응답한 시점의 움직임에 대한 2차원 좌표 결과를 실시간으로 분석할 수 있다.

[0073] 도 4를 참조하면, 프로세서(11)는 각 2차원 좌표를 공간적으로 인접한지의 여부에 따라 알고리즘에 의하여 하나 이상의 클러스터로 분류하고, 클러스터로 분류되지 않은 정보는 이상값(outlier)으로 분류할 수 있다.

[0074] 이와 같이, 2차원 좌표에 대한 클러스터링 결과에 해당하는 영역은 시야손상 환자의 예상 선호망막부위의 영역과 대응되고, 하나 이상의 클러스터가 단일한 형태로 형성된 시야손상 환자는 선호망막부위의 위치가 일관됨(well-localized)을 나타낼 수 있다.

[0075] 도 5를 참조하면, 프로세서(11)는 단계 S130에서 분석된 하나의 클러스터에 대하여 주성분 분석(Principal component analysis, PCA)을 수행하고, 주성분 분석으로부터 해당 클러스터를 가장 잘 나타내는 선분(고유값, 고유벡터)을 추출하여, 추출된 선분을 클러스터의 2차원 좌표 평균과 함께 상기 시야손상 환자의 선호망막부위

에 최적의 효과를 낼 수 있는 훈련 자극 배열의 요소로 사용할 수 있다.

[0076] 이와 같이, 본 발명은 자이로스코프를 이용하여 자극 제공 장치에서 제공하는 시각 자극(제1 자극)에 대응하는 시야손상 환자의 머리 움직임을 측정하고, 자극에 따른 시야손상 환자의 움직임을 분석하여 시야손상 환자의 선호망막부위(PRL)를 특정할 수 있다.

[0077] 이렇게 특정된 선호망막부위는 상기 시야손상 환자의 시력 및 시각인지능력 중 적어도 하나의 훈련을 위한 타겟으로 설정되어 제2 자극이 제공될 수 있다. 여기서, 상기 제2 자극은, 상기 시야손상 환자의 상기 선호망막부위에 제공되는 공선적 배열의 표적 자극과 주변 자극을 이용한 훈련 과제를 포함할 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 후술하도록 한다.

[0078] 즉, 상기 단계 S110 내지 단계 S140 통해 특정된 선호망막부위를 이용하여 후술할 단계 S210 및 단계 S220의 동작들이 수행될 수 있다.

[0079] 이하에서는 도 6 내지 도 8을 참조하여 시야손상 환자의 선호망막부위를 훈련하는 방법을 구체적으로 설명하도록 한다.

[0080] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 시야손상 환자의 선호망막부위 훈련 장치의 블록도이다.

[0081] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 시야손상 환자의 선호망막부위 훈련 방법의 순서도이다.

[0082] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 중심주시 훈련을 설명하기 위한 도면이다.

[0083] 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 시야손상 환자의 선호망막부위 훈련 장치(20)(이하, 선호망막부위 훈련 장치)는 프로세서(21), 통신부(22) 및 메모리(23)를 포함한다.

[0084] 다만, 몇몇 실시예에서 선호망막부위 훈련 장치(20)는 도 6에 도시된 구성요소보다 더 적은 수의 구성요소나 더 많은 구성요소를 포함할 수도 있다.

[0085] 예를 들어, 선호망막부위 훈련 장치(20)는 장치의 사용자/관리자로부터 각종 제어 신호를 입력받고, 결과를 출력하는 입출력부가 더 포함될 수 있다.

[0086] 통신부(22)는 상기 자극 제공 장치를 통해 상기 시야손상 환자에게 자극을 제공하고, 상기 자극 제공 장치를 통해 상기 시야손상 환자로부터 상기 자극에 대한 응답을 수신할 수 있다.

[0087] 상기 시야손상 환자는 상기 자극 제공 장치를 이용하여(보다 상세하게, 착용하여) 화면 상에 표시되는 자극을 확인하고, 상기 자극에 대한 응답을 입력할 수 있다.

[0088] 메모리(23)는 통신부(22)를 통해 획득된 상기 자극에 대한 응답 및 상기 시야손상 환자의 선호망막부위 훈련 방법 수행에 따른 결과를 저장한다.

[0089] 이외에도, 메모리(23)는 상기 시야손상 환자의 선호망막부위 훈련 방법을 실행하기 위한 각종 명령어, 알고리즘 등이 저장되어 있다.

[0090] 프로세서(21)는 선호망막부위 훈련 장치(20) 내 구성들을 제어한다.

[0091] 본 발명의 실시예에 따른 선호망막부위 훈련 장치(20)는 컴퓨터, 정보처리장치로 구성될 수 있으며, 바람직하게는 선호망막부위 훈련 서버로 구성될 수 있다.

[0092] 아래에서는 도 7을 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 선호망막부위 훈련 장치(20)가 시야손상 환자의 선호망막부위를 훈련하는 방법에 대해서 상세하게 설명하도록 한다.

[0093] 선호망막부위 훈련 장치(20)의 프로세서(21)는 상기 시야손상 환자의 중심주시(central fixation)와 관련한 훈련을 수행할 수 있다(S210).

[0094] 선호망막부위 훈련 장치(20)의 프로세서(21)는 상기 시야손상 환자의 선호망막부위 강화와 관련한 훈련을 수행할 수 있다(S220).

[0095] 여기서, 상기 선호망막부위는, 상기 장치와 연동된 자극 제공 장치를 통해 상기 시야손상 환자에게 제공되는 제1 자극에 의한 상기 시야손상 환자의 머리의 움직임을 분석하는 탐색 방식에 의해 특정될 수 있다. 여기서, 상기 제1 자극은, 상기 자극 제공 장치의 화면의 중앙에 표시되는 방위가 가로인지 세로인지에 대한 판단을 요구하는 행동 과제를 포함할 수 있다. 상세한 설명은 상술한 바와 중복되므로 생략한다.

[0096] 상술한 바와 같이, 시야손상 환자는 각자의 선호망막부위(PRL)를 통해 중심외보기를 하는데, 이는 고개를 틀고 봐야 하기 때문에 환자로 하여금 다른 사람의 시선을 신경써야하는 불편감을 느끼게 할 수 있다. 따라서, 상기 단계 S110 내지 단계 S140를 통해 특정된 선호망막부위에 대해서 단계 S210 및 단계 S220의 훈련을 통해 선호망막부위를 발달시킴으로써 환자가 주변시로도 사물을 인지할 수 있도록 할 수 있다.

[0097] 보다 상세하게, 상기 단계 S210에서, 프로세서(21)는 상기 자극 제공 장치를 통해 상기 시야손상 환자의 시야를 가로지르는 대각선을 디스플레이하고, 상기 시야손상 환자에게 상기 대각선의 교차점으로 예상되는 지점을 응시하도록 요구할 수 있다.

[0098] 도 8을 참조하면, 시야가 손상된 환자의 중심주시를 위해 자극 제공 장치를 통해 환자의 시야를 가로지르는 가상의 대각선(visual queue)을 제공하면, 상기 환자는 해당 대각선의 교차점으로 예상되는 지점을 응시할 수 있다. 이로써 환자의 중심주시를 유도할 수 있게 된다.

[0099] 그런 다음, 상기 단계 S220에서, 프로세서(21)는 상기 자극 제공 장치를 통해 상기 선호망막부위에 제2 자극을 제공하여 상기 시야손상 환자에게 상기 제2 자극을 탐지하도록 요구할 수 있다.

[0100] 여기서, 상기 제2 자극은, 상기 선호망막부위에 제공되는 공선적 배열의 표적 자극과 주변 자극을 이용한 훈련 과제를 포함할 수 있다.

[0101] 보다 구체적으로, 제2 자극은 시야손상 환자의 선호망막부위에 제공되는 공선적 배열의 표적 자극과 주변 자극들을 이용한 시간 양자택일(temporal two alternative forced choice, temporal 2-AFC) 과제로, 배열 중앙에 위치한 표적 자극이 함께 제시된 화면이 몇번째 화면인지를 응답하도록 하는 것일 수 있다.

[0102] 여기서, 공선적 배열은 일렬로 늘어선 표적 자극과 주변 자극이 이루는 각도와 제2 자극 내부의 각도가 동일한 자극 배열을 의미할 수 있다.

[0103] 공선적 배열의 자극은 자극 간 거리가 가까우면 표적 자극의 탐지가 어렵고, 자극 간 거리가 멀면 표적 자극의 탐지가 쉬운 외측 상호작용(lateral interaction)을 특징으로 할 수 있으며, 이는 인간의 수용장(receptive field)의 크기에 의한 결과로 이해될 수 있다.

[0104] 훈련을 위해 제공된 제2 자극의 자극 간 거리(λ) 및 자극의 공간 주파수(σ)의 체계적인 조작이 궁극적으로 수용장의 크기를 변화하여 시지각 학습 효과의 전이 가능성을 높여줄 수 있다. 전이(transfer)는 훈련 이후에 제2 자극의 탐지/변별 민감도를 넘어서 그 효과가 더 높은 수준의 시각 처리(e.g. 읽기 능력)에도 영향을 미치는 것을 의미하고, 시야손상 환자의 저조한 주변시 기능으로 인해 특징지어지는 저조한 읽기 능력이 훈련 이후에 개선될 수 있다.

[0105] 이와 같이, 본 발명은 중심주시를 유도한 상태에서 시야손상 환자의 선호망막부위를 강화할 수 있는 제2 자극을 계속해서 제공하여, 환자의 주변시의 일정한 부분에 지속적인 자극을 유도함으로써 선호망막부위를 발달시킬 수 있다. 이를 통해 환자가 실생활에서 활용 가능한 주변시 강화가 가능하고 치료의 효율을 높일 수 있다.

[0106] 상기에서는 제1 자극을 제공하는 자극 제공 장치와 제2 자극을 제공하는 자극 제공 장치가 동일한 것으로 설명하였지만, 실시예에 따라 이 두 개의 장치는 서로 다를 수도 있다. 즉, 제1 자극을 제공하는 자극 제공 장치는 선호망막부위 탐색 장치(10)가 상기 선호망막부위 탐색 방법을 수행 시에 선호망막부위 탐색 장치(10)와 연결되어 각종 데이터, 신호 및 정보를 송수신하고, 제2 자극을 제공하는 자극 제공 장치는 선호망막부위 훈련 장치(10)가 상기 선호망막부위 훈련 방법을 수행 시에 선호망막부위 훈련 장치(20)와 연결되어 각종 데이터, 신호 및 정보를 송수신할 수 있다. 그리고, 상기 선호망막부위 탐색 방법을 수행 선호망막부위 탐색 결과는 선호망막부위 탐색 장치(10)와 선호망막부위 훈련 장치(20) 간 송수신될 수 있다.

[0107] 이하에서는 도 9 및 도 10을 참조하여 시야손상 환자의 선호망막부위를 탐색하고 훈련하는 방법을 구체적으로 설명하도록 한다.

[0108] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 시야손상 환자의 선호망막부위 탐색 및 훈련 장치의 블록도이다.

[0109] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 시야손상 환자의 선호망막부위 탐색 및 훈련 방법의 순서도이다.

[0110] 도 9를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 시야손상 환자의 선호망막부위 탐색 및 훈련 장치(30)(이하, 선호망막부위 탐색 및 훈련 장치)는 프로세서(31), 통신부(32) 및 메모리(33)를 포함한다.

[0111] 다만, 몇몇 실시예에서 선호망막부위 훈련 장치(30)는 도 9에 도시된 구성요소보다 더 적은 수의 구성요소나 더

많은 구성요소를 포함할 수도 있다.

[0112] 예를 들어, 선호망막부위 탐색 및 훈련 장치(30)는 장치의 사용자/관리자로부터 각종 제어 신호를 입력받고, 결과를 출력하는 입출력부가 더 포함될 수 있다.

[0113] 통신부(32)는 상기 자극 제공 장치를 통해 상기 시야손상 환자에게 자극을 제공하고, 상기 자극 제공 장치를 통해 상기 시야손상 환자로부터 상기 자극에 대한 응답을 수신할 수 있다.

[0114] 상기 시야손상 환자는 상기 자극 제공 장치를 이용하여(보다 상세하게, 착용하여) 화면 상에 표시되는 자극을 확인하고, 상기 자극에 대한 응답을 입력할 수 있다.

[0115] 메모리(33)는 통신부(32)를 통해 획득된 상기 자극에 대한 응답 및 상기 시야손상 환자의 선호망막부위 탐색 및 훈련 방법 수행에 따른 결과를 저장한다.

[0116] 이외에도, 메모리(33)는 상기 시야손상 환자의 선호망막부위 탐색 및 훈련 방법을 실행하기 위한 각종 명령어, 알고리즘 등이 저장되어 있다.

[0117] 프로세서(31)는 선호망막부위 탐색 및 훈련 장치(30) 내 구성들을 제어한다.

[0118] 본 발명의 실시예에 따른 선호망막부위 탐색 및 훈련 장치(30)는 컴퓨터, 정보처리장치로 구성될 수 있으며, 바람직하게는 선호망막부위 탐색 및 훈련 서버로 구성될 수 있다.

[0119] 아래에서는 도 10을 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 선호망막부위 탐색 및 훈련 장치(30)가 시야손상 환자의 선호망막부위를 탐색하고 훈련하는 방법에 대해서 상세하게 설명하도록 한다.

[0120] 선호망막부위 탐색 및 훈련 장치(30)가 통신부(32)를 통해 상기 장치(30)와 연동된 자극 제공 장치를 통해 상기 시야손상 환자에게 제1 자극을 제공할 수 있다(S310).

[0121] 선호망막부위 탐색 및 훈련 장치(30)가 상기 통신부(32)를 통해 상기 자극 제공 장치를 통해 상기 시야손상 환자로부터 상기 제1 자극에 대한 응답을 수신할 수 있다(S320).

[0122] 선호망막부위 탐색 및 훈련 장치(30)의 프로세서(31)는 상기 응답이 정답인 경우, 상기 제1 자극에 대응하는 상기 시야손상 환자의 머리의 움직임을 분석할 수 있다(S330).

[0123] 선호망막부위 탐색 및 훈련 장치(30)의 프로세서(31)는 상기 분석된 결과에 기초하여 상기 선호망막부위를 특정할 수 있다(S340).

[0124] 선호망막부위 탐색 및 훈련 장치(30)의 프로세서(31)는 상기 시야손상 환자의 중심주시(central fixation)와 관련한 훈련을 수행할 수 있다(S350).

[0125] 선호망막부위 탐색 및 훈련 장치(30)의 프로세서(31)는 상기 시야손상 환자의 선호망막부위 강화와 관련한 훈련을 수행할 수 있다(S360).

[0126] 여기서, 단계 S310 내지 단계 S340은 상기에서 도 1 내지 도 5를 참조하여 설명한 단계 S110 내지 단계 S140와 동일하고, 단계 S350 및 단계 S360은 상기에서 도 6 내지 도 8을 참조하여 설명한 단계 S210 및 단계 S220와 동일하므로, 단계 S310 내지 단계 S360에 대한 상세한 설명은 생략하도록 한다.

[0127] 즉, 선호망막부위 탐색 및 훈련 장치(30)는 선호망막부위 탐색 장치(10)와 선호망막부위 훈련 장치(20)의 역할을 모두 수행할 수 있다. 이때, 제1 자극을 제공하는 자극 제공 장치와 제2 자극을 제공하는 자극 제공 장치는 동일할 수 있다.

[0128] 이상에서 전술한 본 발명의 일 실시예에 따른 방법은, 하드웨어인 서버와 결합되어 실행되기 위해 프로그램(또는 어플리케이션)으로 구현되어 매체에 저장될 수 있다. 여기서, 서버는 앞에서 설명한 선호망막부위 탐색 서버, 선호망막부위 훈련 서버 및 선호망막부위 탐색 및 훈련 서버 중 적어도 하나일 수 있다.

[0129] 상기 전술한 프로그램은, 상기 컴퓨터가 프로그램을 읽어 들여 프로그램으로 구현된 상기 방법들을 실행시키기 위하여, 상기 컴퓨터의 프로세서(CPU)가 상기 컴퓨터의 장치 인터페이스를 통해 읽힐 수 있는 C, C++, JAVA, 기계어 등의 컴퓨터 언어로 코드화된 코드(Code)를 포함할 수 있다. 이러한 코드는 상기 방법들을 실행하는 필요한 기능들을 정의한 함수 등과 관련된 기능적인 코드(Functional Code)를 포함할 수 있고, 상기 기능들을 상기 컴퓨터의 프로세서가 소정의 절차대로 실행시키는데 필요한 실행 절차 관련 제어 코드를 포함할 수 있다. 또한, 이러한 코드는 상기 기능들을 상기 컴퓨터의 프로세서가 실행시키는데 필요한 추가 정보나 미디어가 상기 컴퓨

터의 내부 또는 외부 메모리의 어느 위치(주소 번지)에서 참조되어야 하는지에 대한 메모리 참조관련 코드를 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 컴퓨터의 프로세서가 상기 기능들을 실행시키기 위하여 원격(Remote)에 있는 어떠한 다른 컴퓨터나 서버 등과 통신이 필요한 경우, 코드는 상기 컴퓨터의 통신 모듈을 이용하여 원격에 있는 어떠한 다른 컴퓨터나 서버 등과 어떻게 통신해야 하는지, 통신 시 어떠한 정보나 미디어를 송수신해야 하는지 등에 대한 통신 관련 코드를 더 포함할 수 있다.

[0130] 상기 저장되는 매체는, 레지스터, 캐쉬, 메모리 등과 같이 짧은 순간 동안 데이터를 저장하는 매체가 아니라 반영구적으로 데이터를 저장하며, 기기에 의해 판독(reading)이 가능한 매체를 의미한다. 구체적으로는, 상기 저장되는 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있지만, 이에 제한되지 않는다. 즉, 상기 프로그램은 상기 컴퓨터가 접속할 수 있는 다양한 서버 상의 다양한 기록매체 또는 사용자의 상기 컴퓨터상의 다양한 기록매체에 저장될 수 있다. 또한, 상기 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장될 수 있다.

[0131] 본 발명의 실시예와 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 하드웨어로 직접 구현되거나, 하드웨어에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로 구현되거나, 또는 이들의 결합에 의해 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM(Random Access Memory), ROM(Read Only Memory), EPROM(Erasable Programmable ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM), 플래시 메모리(Flash Memory), 하드 디스크, 착탈형 디스크, CD-ROM, 또는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 잘 알려진 임의의 형태의 컴퓨터 판독가능 기록매체에 상주할 수도 있다.

[0132] 이상, 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 기술자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며, 제한적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

[0133] 10: 선호망막부위 탐색 장치

11: 프로세서

12: 통신부

13: 메모리

20: 선호망막부위 훈련 장치

21: 프로세서

22: 통신부

23: 메모리

30: 선호망막부위 탐색 및 훈련 장치

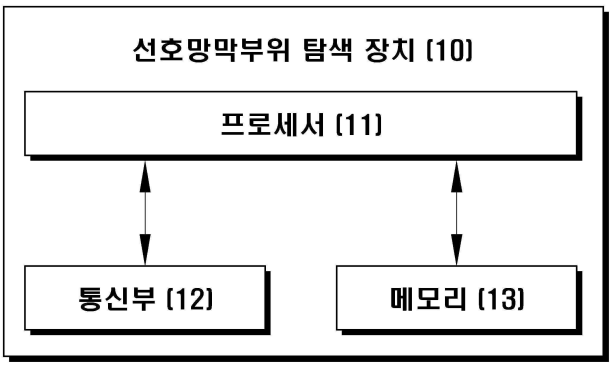
31: 프로세서

32: 통신부

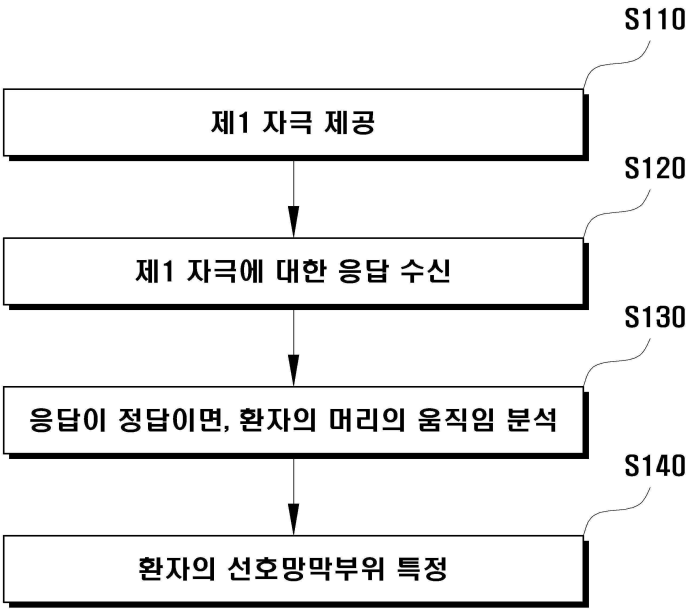
33: 메모리

도면

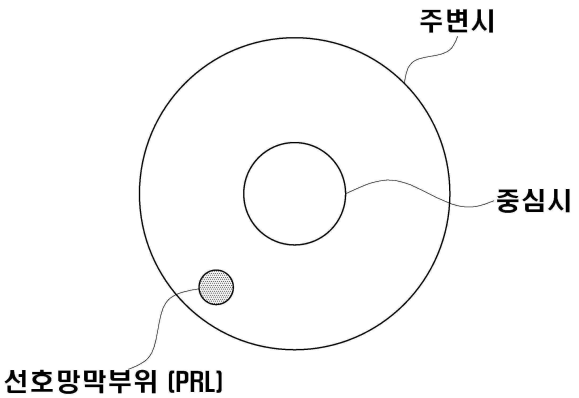
도면1



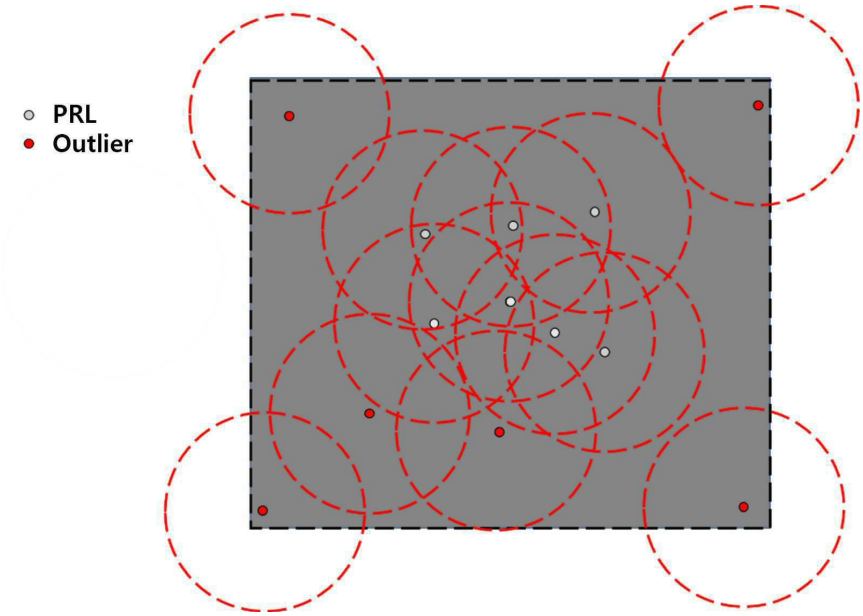
도면2



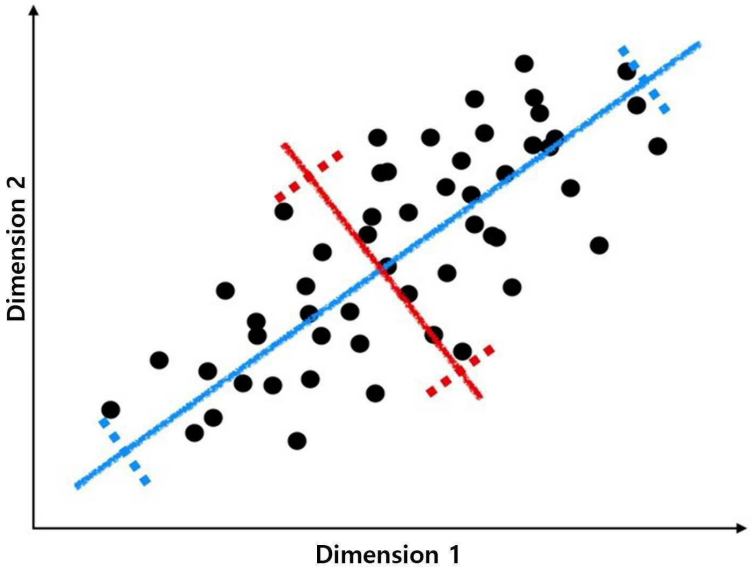
도면3



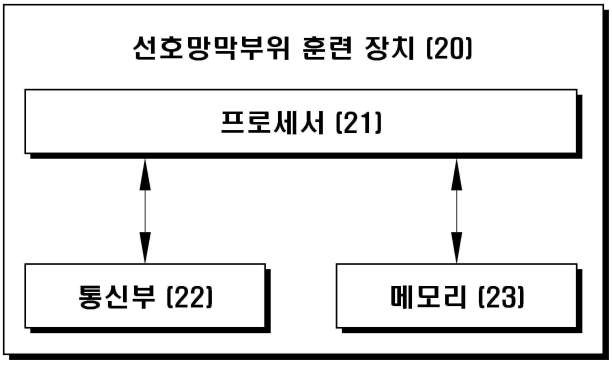
도면4


PRL
Outlier

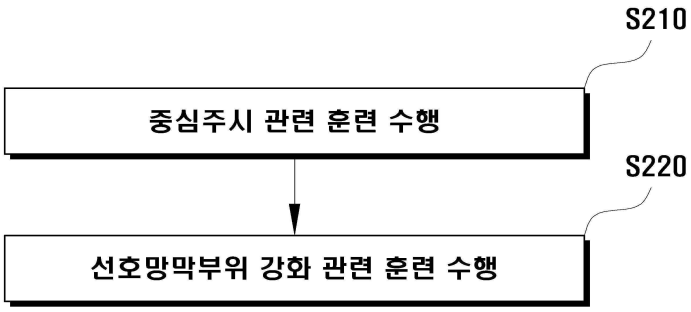
도면5


Dimension 2
Dimension 1

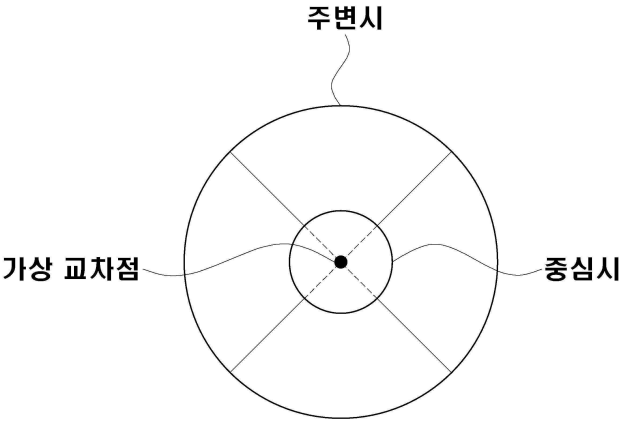
도면6


선호망막부위 훈련 장치 (20)
프로세서 (21)
통신부 (22)
메모리 (23)

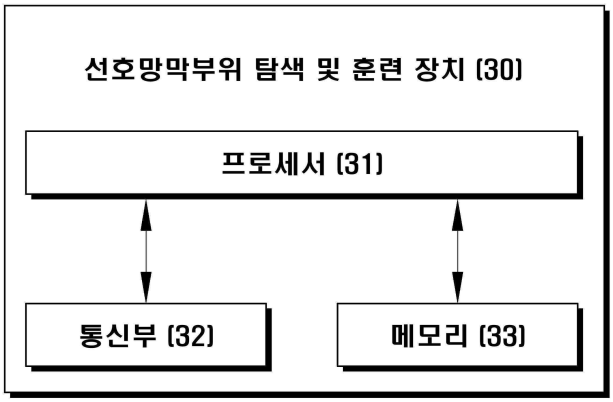
도면7


S210
중심주시 관련 훈련 수행
S220
선호망막부위 강화 관련 훈련 수행

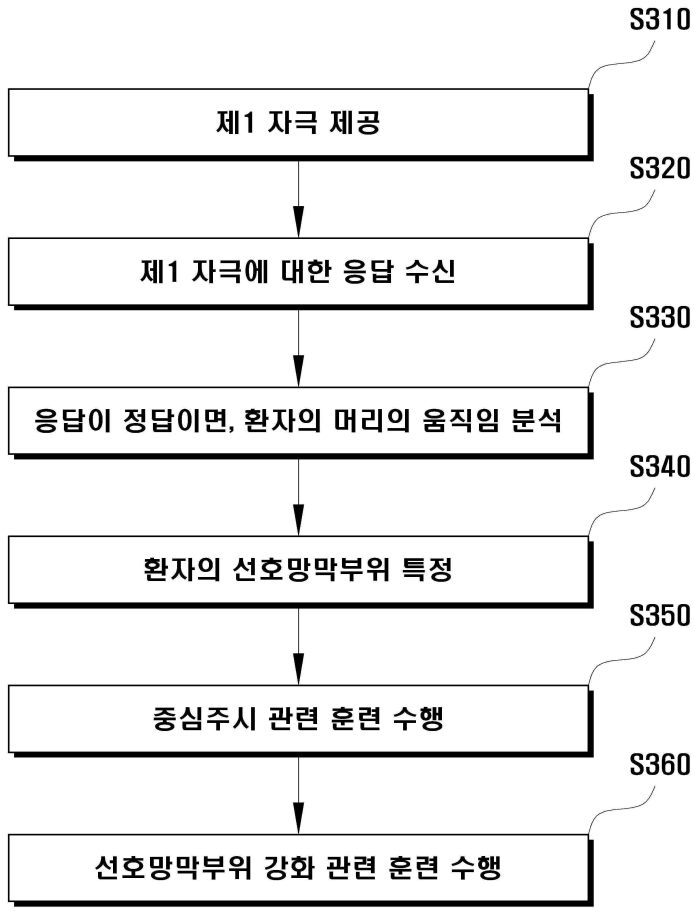
도면8


주변시
가상 교차점
중심시

도면9


선호망막부위 탐색 및 훈련 장치 (30)
프로세서 (31)
통신부 (32)
메모리 (33)

도면10


S310
제1 자극 제공
S320
제1 자극에 대한 응답 수신
S330
응답이 정답이면, 환자의 머리의 움직임 분석
S340
환자의 선호망막부위 특정
S350
중심주시 관련 훈련 수행
S360
선호망막부위 강화 관련 훈련 수행