



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년03월26일
(11) 등록번호 10-2232925
(24) 등록일자 2021년03월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61H 5/00 (2006.01) A61B 3/024 (2006.01)
A61M 21/00 (2006.01) G09B 21/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61H 5/005 (2013.01)
A61B 3/024 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0031094

(22) 출원일자 2020년03월13일

심사청구일자 2020년03월13일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020180034278 A*

KR1020150118242 A*

JP2007527738 A*

JP2011183169 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

재단법인 아산사회복지재단

서울특별시 송파구 올림픽로43길 88 (풍납동)

울산대학교 산학협력단

울산광역시 남구 대학로 93(무거동)

주식회사 뉴냅스

서울특별시 송파구 올림픽로43길 88, 아산생명
과학연구원 융합연구관 11층 1호(풍납동, 서울아
산병원)

(72) 발명자

강동화

서울특별시 강남구 봉은사로 302, 102동 801호

(74) 대리인

특허법인비엘티

전체 청구항 수 : 총 14 항

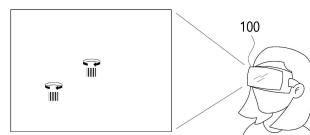
심사관 : 신현일

(54) 발명의 명칭 시야 결손 치료 장치 및 시야 결손 치료 방법

(57) 요약

본 발명은 시지각 학습을 이용하여 시야 결손을 치료하는 방법에 관한 것으로, 일 실시예에 따르면 사용자의 시력을 반영하는 시각 인덱스가 할당된 복수의 단위 영역을 갖는 시야 지도를 획득하는 단계, 상기 사용자의 시야의 중심 시선고정을 위한 제1 비주얼 오브젝트 및 상기 제1 비주얼 오브젝트의 주변에 제2 비주얼 오브젝트를 디스플레이함으로써 수행되고, 적어도 상기 제2 비주얼 오브젝트에 관련된 상기 사용자의 응답을 요청하는 시지각 태스크를 이용하는 제1 세션을 제공하는 단계, 상기 제1 세션으로부터의 상기 사용자의 응답에 기초하여 상기 복수의 단위 영역들 중에서 시력 변화 영역을 결정하는 단계 및 상기 시지각 태스크를 이용하여 제2 세션을 제공하는 단계를 포함하고, 상기 제2 세션은 상기 시력 변화 영역에 대응하는 위치에 상기 복수의 단위 영역의 나머지에 대응하는 위치보다 상기 제2 비주얼 오브젝트를 더 자주 디스플레이하는 시야 결손 치료 방법을 개시한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61M 21/00 (2013.01)

G09B 21/008 (2013.01)

A61H 2201/5043 (2013.01)

A61M 2021/0044 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	HI18C2383
부처명	보건복지부
과제관리(전문)기관명	한국보건산업진흥원
연구사업명	연구중심병원육성R&D사업
연구과제명	4차 산업혁명 HCT* 진료-Care 신산업 생태계 구축(*Human-centered Convergence Technology:사람중심 융합기술)
기 여 율	1/1
과제수행기관명	서울아산병원
연구기간	2018.07.26 ~ 2026.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

시지각 학습을 이용하여 시야 결손을 치료하는 장치로,

디스플레이;

사용자의 입력에 대응하는 신호를 획득하는 입력 모듈; 및

사용자의 시력을 반영하는 시각 인덱스가 할당된 복수의 단위 영역을 갖는 시야 지도를 획득하고, 상기 디스플레이를 통해 상기 사용자의 시야의 중심 시선고정을 위한 제1 비주얼 오브젝트 및 상기 제1 비주얼 오브젝트의 주변에 제2 비주얼 오브젝트를 디스플레이함으로써 수행되고, 적어도 상기 제2 비주얼 오브젝트에 관련된 사용자의 응답을 요청하는 시지각 태스크를 이용하는 제1 세션을 제공하고, 상기 제1 세션으로부터의 상기 입력 모듈을 통해 획득된 상기 사용자의 응답에 기초하여 상기 복수의 단위 영역들 중에서 시력 변화 영역을 결정하고, 상기 시지각 태스크를 이용하여 제2 세션을 제공하는 컨트롤러;를 포함하고,

상기 제2 세션은, 상기 시력 변화 영역에 대응하는 위치에 상기 복수의 단위 영역의 나머지에 대응하는 위치보다 상기 제2 비주얼 오브젝트를 더 자주 디스플레이하고,

상기 시야 지도는, 상기 시지각 태스크를 이용하는 평가 세션에서의 상기 제2 비주얼 오브젝트에 관련된 응답의 정오 여부에 기초하여 생성되고,

제1 시각 인덱스는, 상기 제2 비주얼 오브젝트에 관련된 응답에 관하여 제1 정답률을 갖는 제1 단위 영역에 할당되고,

제2 시각 인덱스는, 상기 제2 비주얼 오브젝트에 관련된 응답에 관하여 상기 제1 정답률 보다 더 큰 제2 정답률을 갖는 제2 단위 영역에 할당되며,

상기 제2 시각 인덱스는, 상기 제1 시각 인덱스보다 더 높은 시력을 반영하는,

시야 결손 치료 장치.

청구항 23

제22 항에 있어서,

상기 사용자의 응답은 상기 제2 비주얼 오브젝트의 속성과 관련되고,

상기 제2 비주얼 오브젝트의 속성은 존부, 콘트라스트, 크기, 형태, 색깔, 디스플레이되는 시간, 밝기, 움직임, 회전, 패턴, 깊이 중 적어도 하나를 포함하는

시야 결손 치료 장치.

청구항 24

제23 항에 있어서,

상기 사용자의 응답은 추가로 상기 제1 비주얼 오브젝트와 관련된

시야 결손 치료 장치.

청구항 25

제24 항에 있어서,

상기 사용자의 응답은 상기 제1 비주얼 오브젝트 및 상기 제2 비주얼 오브젝트의 속성이 동일한지 여부에 대한 것인

시야 결손 치료 장치.

청구항 26

제22 항에 있어서,

상기 제2 세션에서,

상기 제2 비주얼 오브젝트는 상기 사용자의 시력 변화 영역 중 제1 단위 영역에 대응하는 제1 위치보다 상기 제1 위치와 상이하고, 상기 사용자의 시력 변화 영역 중 상기 제1 단위 영역보다 시력 변화가 더 큰 제2 단위 영역에 대응하는 제2 위치에 더 많이 디스플레이되는

시야 결손 치료 장치.

청구항 27

제22 항에 있어서,

상기 시력 변화 영역은 상기 복수의 단위 영역들 중에서 상기 시각 인덱스가 변화된 영역으로 결정되는

시야 결손 치료 장치.

청구항 28

제27 항에 있어서,

상기 시력 변화 영역은 상기 시각 인덱스의 변화가 미리 정해진 값 이상인 영역으로 결정되는

시야 결손 치료 장치.

청구항 29

제22 항에 있어서,

상기 시력 변화 영역은 상기 사용자의 시력의 개선을 반영하는 시력 개선 영역 및 상기 사용자의 시력 저하를

반영하는 시력 저하 영역 중 적어도 하나를 포함하는
시야 결손 치료 장치.

청구항 30

제29 항에 있어서,
상기 제2 세션에서,
상기 제2 비주얼 오브젝트는 상기 시력 개선 영역에 대응하는 위치보다 상기 시력 저하 영역에 대응하는 위치에
더 많이 디스플레이되는
시야 결손 치료 장치.

청구항 31

제22 항에 있어서,
상기 제2 비주얼 오브젝트는 상기 시력 변화 영역에 대응하는 위치에 상기 제1 세션보다 상기 제2 세션에서 더
많이 디스플레이되는
시야 결손 치료 장치.

청구항 32

제22 항에 있어서,
상기 시지각 태스크는 상기 제1 비주얼 오브젝트와 관련된 상기 사용자의 추가 응답을 요청하는
시야 결손 치료 장치.

청구항 33

제32 항에 있어서,
상기 추가 응답은 상기 제1 비주얼 오브젝트의 속성과 관련되고,
상기 제1 비주얼 오브젝트의 속성은 존부, 콘트라스트, 크기, 형태, 색깔, 디스플레이되는 시간, 밝기, 움직임,
회전, 패턴, 깊이 중 적어도 하나를 포함하는
시야 결손 치료 장치.

청구항 34

제22 항에 있어서,
상기 제1 비주얼 오브젝트 및 상기 제2 비주얼 오브젝트 중 적어도 하나는 가버 패치인
시야 결손 치료 장치.

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

제22 항에 있어서,

상기 시야 지도는 상기 사용자에게 대한 시야 검사의 결과에 기초하여 생성되는

시야 결손 치료 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 시야 결손 치료 장치 및 시야 결손 치료 방법에 관한 것으로, 구체적으로 시지각학습을 이용한 시야 결손 치료 장치 및 시야 결손 치료 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 최근 뇌졸중 등을 비롯한 뇌 관련 질병을 앓는 환자들이 많아지면서 뇌기능 손상으로 인한 시야 결손에 관심이 증대하고 있다. 일 예로, 좌측 시각피질 부위의 기능이 손상된 환자는 두 눈을 모두 뜨고 정면을 바라보았을 때, 우측 시야에 시야 결손이 발생하여 사물을 인식하지 못하는 반맹증이 발병한다. 이러한 시야 결손을 치료하기 위해 일차 시각피질이 손상된 5명의 성인에서 시지각학습 후 움직임에 대한 지각이 향상되었음을 보고한 연구결과가 있다. (Huxlin et al. J Neurosci 2009)

[0004] 이에 종래에는 환자의 시야 주변부에 자극을 반복적으로 주고 환자가 주어진 자극을 인식한 경우, 환자가 반응을 하는 방식으로 시야 결손을 치료하고 있으나, 환자는 반복적으로 수행하는 종래 치료 방식에 익숙해지는 것 일뿐 실제로 환자에게 시지각학습이 이루어지지 않아 치료 효과가 떨어지는 문제점이 있다.

[0005] 따라서, 환자가 실질적으로 시지각학습을 수행하여 치료 효과가 증대되는 시야 결손을 치료하는 기술에 대한 기술 개발이 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 출원의 해결하고자 하는 일 과제는, 비주얼 오브젝트들을 식별하는 시지각학습을 이용하는 시야 결손 치료 장치 및 시야 결손 치료 방법을 제공하는 것에 있다.

[0008] 본 출원의 해결하고자 하는 일 과제는 시지각 학습을 통해 시력이 개선 또는 저하되는 영역의 훈련 빈도를 조절하는 시야 결손 치료 장치 및 시야 결손 치료 방법을 제공하는 것이다.

[0009] 본 출원의 해결하고자 하는 과제가 상술한 과제로 제한되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 과제들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 일 양상에 따르면 시지각 학습을 이용하여 시야 결손을 치료하는 방법으로, 사용자의 시력을 반영하는 시각 인덱스가 할당된 복수의 단위 영역을 갖는 시야 지도를 획득하는 단계; 상기 사용자의 시야의 중심 시선고정을 위한 제1 비주얼 오브젝트 및 상기 제1 비주얼 오브젝트의 주변에 제2 비주얼 오브젝트를 디스플레이 함으로써 수행되고, 적어도 상기 제2 비주얼 오브젝트에 관련된 상기 사용자의 응답을 요청하는 시지각 태스크를 이용하는 제1 세션을 제공하는 단계; 상기 제1 세션으로부터의 상기 사용자의 응답에 기초하여 상기 복수의 단위 영역들 중에서 시력 변화 영역을 결정하는 단계; 및 상기 시지각 태스크를 이용하여 제2 세션을 제공하는

단계;를 포함하고, 상기 제2 세션은 상기 시력 변화 영역에 대응하는 위치에 상기 복수의 단위 영역의 나머지에 대응하는 위치보다 상기 제2 비주얼 오브젝트를 더 자주 디스플레이하는 시야 결손 치료 방법이 제공될 수 있다.

[0012] 본 발명의 다른 일 양상에 따르면, 시지각 학습을 이용하여 시야 결손을 치료하는 방법으로, 사용자의 시력을 반영하는 시각 인덱스가 할당된 복수의 단위 영역을 갖는 시야 지도를 획득하는 단계;상기 사용자의 시야의 중심 시선고정을 위한 제1 비주얼 오브젝트 및 상기 제1 비주얼 오브젝트의 주변에 제2 비주얼 오브젝트를 디스플레이함으로써 수행되고, 적어도 상기 제2 비주얼 오브젝트에 관련된 상기 사용자의 응답을 요청하는 시지각 태스크를 이용하는 제1 세션을 제공하는 단계; 상기 제1 세션으로부터의 상기 사용자의 응답에 기초하여 상기 시야 지도를 업데이트하는 단계, 상기 업데이트된 시야 지도는 상기 제1 세션이 완료된 후 상기 시각 인덱스의 변화를 고려하여 결정되는 특정 영역을 포함함; 및 상기 시지각 태스크를 이용하여 제2 세션을 제공하는 단계;를 포함하고, 상기 제2 비주얼 오브젝트가 상기 특정 영역에 대응하는 위치에 디스플레이되는 빈도는 상기 제1 세션보다 상기 제2 세션에서 증가하는 시야 결손 치료 방법이 제공될 수 있다.

[0013] 본 발명의 다른 일 양상에 따르면, 시지각 학습을 이용하여 시야 결손을 치료하는 방법으로, 사용자의 시력을 반영하는 시각 인덱스가 할당된 복수의 단위 영역을 갖는 제1 시야 지도를 상기 사용자에게 대한 제1 시야 검사에 기초하여 획득하는 단계; 상기 사용자의 시야의 중심 시선고정을 위한 제1 비주얼 오브젝트 및 상기 제1 비주얼 오브젝트의 주변에 제2 비주얼 오브젝트를 디스플레이함으로써 수행되고, 적어도 상기 제2 비주얼 오브젝트에 관련된 상기 사용자의 응답을 요청하는 시지각 태스크를 이용하는 제1 세션을 제공하는 단계; 제2 시야 지도를 상기 사용자에게 대한 제2 시야 검사에 기초하여 획득하는 단계; 및 상기 시지각 태스크를 이용하여 제2 세션을 제공하는 단계;를 포함하고, 상기 제2 세션에서: 상기 제2 비주얼 오브젝트는 상기 제1 시야 지도 및 상기 제2 시야 지도 사이에서 시각 인덱스가 변화된 특정 단위 영역에 대응하는 위치에 상기 복수의 단위 영역의 나머지에 대응하는 위치보다 더 자주 디스플레이되는 시야 결손 치료 방법이 제공될 수 있다.

[0014] 본 발명의 다른 일 양상에 따르면, 시지각 학습을 이용하여 시야 결손을 치료하는 장치로, 디스플레이; 사용자의 입력에 대응하는 신호를 획득하는 입력 모듈; 및 사용자의 시력을 반영하는 시각 인덱스가 할당된 복수의 단위 영역을 갖는 시야 지도를 획득하고, 상기 디스플레이를 통해 상기 사용자의 시야의 중심 시선고정을 위한 제1 비주얼 오브젝트 및 상기 제1 비주얼 오브젝트의 주변에 제2 비주얼 오브젝트를 디스플레이함으로써 수행되고, 적어도 상기 제2 비주얼 오브젝트에 관련된 사용자의 응답을 요청하는 시지각 태스크를 이용하는 제1 세션을 제공하고, 상기 제1 세션으로부터의 상기 입력 모듈을 통해 획득된 상기 사용자의 응답에 기초하여 상기 복수의 단위 영역들 중에서 시력 변화 영역을 결정하고, 상기 시지각 태스크를 이용하여 제2 세션을 제공하는 컨트롤러;를 포함하고, 상기 제2 세션은 상기 시력 변화 영역에 대응하는 위치에 상기 복수의 단위 영역의 나머지에 대응하는 위치보다 상기 제2 비주얼 오브젝트를 더 자주 디스플레이하는 시야 결손 치료 장치가 제공될 수 있다.

[0015] 본 발명의 과제의 해결 수단이 상술한 해결 수단들로 제한되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 해결 수단들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 효과

[0017] 본 출원의 일 실시예에 의하면, 비주얼 오브젝트들을 식별하는 시지각학습을 이용하여 사용자의 집중을 유도하고, 시지각학습 효과를 높일 수 있다.

[0018] 본 출원의 다른 일 실시예에 의하면, 시지각 학습을 통해 시력이 개선 또는 저하되는 영역의 훈련 빈도를 조절하여 시력 저하를 최소화하거나 시야 개선 효과를 증대시킬 수 있다.

[0019] 본 출원의 효과가 상술한 효과들로 제한되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 효과들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 일 실시예에 따른 시야 결손 치료 장치에 시지각 태스크가 제공되는 모습을 나타내는 도면이다.

도 2는 일 실시예에 따른 시야 결손 치료 장치의 구성도이다.

도 3은 일 실시예에 따른 시야 결손 치료 방법의 순서도이다.

- 도 4 및 도 5는 일 실시예에 따른 시야 지도의 예시이다.
- 도 6은 일 실시예에 따른 시야 지도 및 출력되는 화면의 대응 관계에 관한 도면이다.
- 도 7은 일 실시예에 따른 시지각 태스크를 이용한 시야 지도 획득 방법의 순서도이다.
- 도 8은 일 실시예에 따른 시지각 태스크를 제공하는 화면을 나타내는 도면이다.
- 도 9는 일 실시예에 따른 시지각 태스크를 제공하는 방법의 순서도이다.
- 도 10은 다른 일 실시예에 따른 시지각 태스크를 제공하는 화면을 나타내는 도면이다.
- 도 11 내지 도 13은 다른 일 실시예에 따른 시지각 태스크를 제공하는 화면을 나타내는 도면이다.
- 도 14는 일 실시예에 따른 주요 자극 영역 결정에 관한 순서도이다.
- 도 15는 다른 일 실시예에 따른 시야 결손 치료 방법의 순서도이다.
- 도 16 및 도 17은 상이한 시점에 획득한 시야 지도의 변화를 나타내는 도면이다.
- 도 18은 일 실시예에 따른 시력 변화 영역 결정 방법의 순서도이다.
- 도 19는 다른 일 실시예에 따른 시력 변화 영역 결정 방법의 순서도이다.
- 도 20은 일 실시예에 따른 시력 변화 영역에 기초한 제2 세션 제공 방법의 순서도이다.
- 도 21 및 도 22는 일 실시예에 따른 제1 세션 및 제2 세션에서 제공되는 화면의 예시이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 본 명세서에 기재된 실시예는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명의 사상을 명확히 설명하기 위한 것이므로, 본 발명이 본 명세서에 기재된 실시예에 의해 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 범위는 본 발명의 사상을 벗어나지 아니하는 수정에 또는 변형예를 포함하는 것으로 해석되어야 한다.
- [0023] 본 명세서에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하여 가능한 현재 널리 사용되고 있는 일반적인 용어를 선택하였으나 이는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자의 의도, 관례 또는 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 다만, 이와 달리 특정한 용어를 임의의 의미로 정의하여 사용하는 경우에는 그 용어의 의미에 관하여 별도로 기재할 것이다. 따라서 본 명세서에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌 그 용어가 가진 실질적인 의미와 본 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 해석되어야 한다.
- [0024] 본 명세서에 첨부된 도면은 본 발명을 용이하게 설명하기 위한 것으로 도면에 도시된 형상은 본 발명의 이해를 돕기 위하여 필요에 따라 과장되어 표시된 것일 수 있으므로 본 발명이 도면에 의해 한정되는 것은 아니다.
- [0025] 본 명세서에서 본 발명에 관련된 공지의 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에 이에 관한 자세한 설명은 필요에 따라 생략하기로 한다."
- [0027] 본 발명의 일 양상에 따르면, 시지각 학습을 이용하여 시야 결손을 치료하는 방법으로, 사용자의 시력을 반영하는 시각 인덱스가 할당된 복수의 단위 영역을 갖는 시야 지도를 획득하는 단계, 상기 사용자의 시야의 중심 시선고정을 위한 제1 비주얼 오브젝트 및 상기 제1 비주얼 오브젝트의 주변에 제2 비주얼 오브젝트를 디스플레이 함으로써 수행되고, 적어도 상기 제2 비주얼 오브젝트에 관련된 상기 사용자의 응답을 요청하는 시지각 태스크를 이용하는 제1 세션을 제공하는 단계, 상기 제1 세션으로부터의 상기 사용자의 응답에 기초하여 상기 복수의 단위 영역들 중에서 시력 변화 영역을 결정하는 단계 및 상기 시지각 태스크를 이용하여 제2 세션을 제공하는 단계를 포함하고, 상기 제2 세션은 상기 시력 변화 영역에 대응하는 위치에 상기 복수의 단위 영역의 나머지에 대응하는 위치보다 상기 제2 비주얼 오브젝트를 더 자주 디스플레이하는 시야 결손 치료 방법이 제공될 수 있다.
- [0028] 일 실시예에 따르면, 상기 사용자의 응답은 상기 제2 비주얼 오브젝트의 속성과 관련되고, 상기 제2 비주얼 오브젝트의 속성은 존부, 콘트라스트, 크기, 형태, 색깔, 디스플레이되는 시간, 밝기, 움직임, 회전, 패턴, 깊이 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0029] 일 실시예에 따르면, 상기 사용자의 응답은 추가로 상기 제1 비주얼 오브젝트와 관련될 수 있다.
- [0030] 일 실시예에 따르면, 상기 사용자의 응답은 상기 제1 비주얼 오브젝트 및 상기 제2 비주얼 오브젝트의 속성이 동일한지 여부에 대한 것일 수 있다.

- [0031] 일 실시예에 따르면, 상기 제2 세션에서, 상기 제2 비주얼 오브젝트는 상기 사용자의 시력 변화 영역 중 제1 단위 영역에 대응하는 제1 위치보다 상기 제1 위치와 상이하고, 상기 사용자의 시력 변화 영역 중 상기 제1 단위 영역보다 시력 변화가 더 큰 제2 단위 영역에 대응하는 제2 위치에 더 많이 디스플레이될 수 있다.
- [0032] 일 실시예에 따르면, 상기 시력 변화 영역은 상기 복수의 단위 영역들 중에서 상기 시각 인덱스가 변화된 영역으로 결정될 수 있다.
- [0033] 일 실시예에 따르면, 상기 시력 변화 영역은 상기 시각 인덱스의 변화가 미리 정해진 값 이상인 영역으로 결정될 수 있다.
- [0034] 일 실시예에 따르면, 상기 시력 변화 영역은 상기 사용자의 시력의 개선을 반영하는 시력 개선 영역 및 상기 사용자의 시력 저하를 반영하는 시력 저하 영역 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0035] 일 실시예에 따르면, 상기 제2 세션에서, 상기 제2 비주얼 오브젝트는 상기 시력 개선 영역에 대응하는 위치보다 상기 시력 저하 영역에 대응하는 위치에 더 많이 디스플레이될 수 있다.
- [0036] 일 실시예에 따르면, 상기 제2 비주얼 오브젝트는 상기 시력 변화 영역에 대응하는 위치에 상기 제1 세션보다 상기 제2 세션에서 더 많이 디스플레이될 수 있다.
- [0037] 일 실시예에 따르면, 상기 시지각 태스크는 상기 제1 비주얼 오브젝트와 관련된 상기 사용자의 추가 응답을 요청할 수 있다.
- [0038] 일 실시예에 따르면, 상기 추가 응답은 상기 제1 비주얼 오브젝트의 속성과 관련되고, 상기 제1 비주얼 오브젝트의 속성은 존부, 콘트라스트, 크기, 형태, 색깔, 디스플레이되는 시간, 밝기, 움직임, 회전, 패턴, 깊이 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0039] 일 실시예에 따르면, 상기 제1 비주얼 오브젝트 및 상기 제2 비주얼 오브젝트 중 적어도 하나는 가버 패치일 수 있다.
- [0040] 일 실시예에 따르면, 상기 시야 지도를 획득하는 단계는, 상기 시지각 태스크를 이용하는 평가 세션을 제공하는 단계 및 상기 평가 세션에 기초하여 상기 시야 지도를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0041] 일 실시예에 따르면, 상기 시야 지도는 상기 평가 세션에서의 상기 제2 비주얼 오브젝트에 관련된 응답의 정오여부에 기초하여 생성될 수 있다.
- [0042] 일 실시예에 따르면, 제1 시각 인덱스는 상기 제2 비주얼 오브젝트에 관련된 응답에 관하여 제1 정답률을 갖는 제1 단위 영역에 할당되고, 제2 시각 인덱스는 상기 제2 비주얼 오브젝트에 관련된 응답에 관하여 상기 제1 정답률 보다 더 큰 제2 정답률을 갖는 제2 단위 영역에 할당되고 상기 제2 시각 인덱스는 상기 제1 시각 인덱스보다 더 높은 시력을 반영할 수 있다.
- [0043] 일 실시예에 따르면, 상기 시야 지도는 상기 사용자에게 대한 시야 검사의 결과에 기초하여 생성될 수 있다.
- [0044] 본 발명의 다른 일 양상에 따르면, 시지각 학습을 이용하여 시야 결손을 치료하는 방법으로, 사용자의 시력을 반영하는 시각 인덱스가 할당된 복수의 단위 영역을 갖는 시야 지도를 획득하는 단계, 상기 사용자의 시야의 중심 시선고정을 위한 제1 비주얼 오브젝트 및 상기 제1 비주얼 오브젝트의 주변에 제2 비주얼 오브젝트를 디스플레이함으로써 수행되고, 적어도 상기 제2 비주얼 오브젝트에 관련된 상기 사용자의 응답을 요청하는 시지각 태스크를 이용하는 제1 세션을 제공하는 단계, 상기 제1 세션으로부터의 상기 사용자의 응답에 기초하여 상기 시야 지도를 업데이트하는 단계, 상기 업데이트된 시야 지도는 상기 제1 세션이 완료된 후 상기 시각 인덱스의 변화를 고려하여 결정되는 특정 영역을 포함함 및 상기 시지각 태스크를 이용하여 제2 세션을 제공하는 단계를 포함하고, 상기 제2 비주얼 오브젝트가 상기 특정 영역에 대응하는 위치에 디스플레이되는 빈도는 상기 제1 세션보다 상기 제2 세션에서 증가할 수 있다.
- [0045] 일 실시예에 따르면, 상기 특정 영역은 상기 시각 인덱스의 변화가 미리 정해진 값 이상인 영역일 수 있다.
- [0046] 본 발명의 다른 일 양상에 따르면, 시지각 학습을 이용하여 시야 결손을 치료하는 방법으로, 사용자의 시력을 반영하는 시각 인덱스가 할당된 복수의 단위 영역을 갖는 제1 시야 지도를 상기 사용자에게 대한 제1 시야 검사에 기초하여 획득하는 단계, 상기 사용자의 시야의 중심 시선고정을 위한 제1 비주얼 오브젝트 및 상기 제1 비주얼 오브젝트의 주변에 제2 비주얼 오브젝트를 디스플레이함으로써 수행되고, 적어도 상기 제2 비주얼 오브젝트에 관련된 상기 사용자의 응답을 요청하는 시지각 태스크를 이용하는 제1 세션을 제공하는 단계, 제2 시야 지도를

상기 사용자에게 대한 제2 시야 검사에 기초하여 획득하는 단계 및 상기 시지각 태스크를 이용하여 제2 세션을 제공하는 단계를 포함하고, 상기 제2 세션에서: 상기 제2 비주얼 오브젝트는 상기 제1 시야 지도 및 상기 제2 시야 지도 사이에서 시각 인덱스가 변화된 특정 단위 영역에 대응하는 위치에 상기 복수의 단위 영역의 나머지에 대응하는 위치보다 더 자주 디스플레이되는 시야 결손 치료 방법이 제공될 수 있다.

- [0047] 일 실시예에 따르면, 상술한 방법을 수행하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체가 제공될 수 있다.
- [0048] 본 발명의 다른 일 양상에 따르면 시지각 학습을 이용하여 시야 결손을 치료하는 장치로, 디스플레이, 사용자의 입력에 대응하는 신호를 획득하는 입력 모듈 및 사용자의 시력을 반영하는 시각 인덱스가 할당된 복수의 단위 영역을 갖는 시야 지도를 획득하고, 상기 디스플레이를 통해 상기 사용자의 시야의 중심 시선고정을 위한 제1 비주얼 오브젝트 및 상기 제1 비주얼 오브젝트의 주변에 제2 비주얼 오브젝트를 디스플레이함으로써 수행되고, 적어도 상기 제2 비주얼 오브젝트에 관련된 사용자의 응답을 요청하는 시지각 태스크를 이용하는 제1 세션을 제공하고, 상기 제1 세션으로부터의 상기 입력 모듈을 통해 획득된 상기 사용자의 응답에 기초하여 상기 복수의 단위 영역들 중에서 시력 변화 영역을 결정하고, 상기 시지각 태스크를 이용하여 제2 세션을 제공하는 컨트롤러를 포함하고, 상기 제2 세션은 상기 시력 변화 영역에 대응하는 위치에 상기 복수의 단위 영역의 나머지에 대응하는 위치보다 상기 제2 비주얼 오브젝트를 더 자주 디스플레이하는 시야 결손 치료 장치가 제공될 수 있다.
- [0049] 일 실시예에 따르면, 상기 사용자의 응답은 상기 제2 비주얼 오브젝트의 속성과 관련되고, 상기 제2 비주얼 오브젝트의 속성은 존부, 콘트라스트, 크기, 형태, 색깔, 디스플레이되는 시간, 밝기, 움직임, 회전, 패턴, 깊이 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0050] 일 실시예에 따르면, 상기 사용자의 응답은 추가로 상기 제1 비주얼 오브젝트와 관련될 수 있다.
- [0051] 일 실시예에 따르면, 상기 사용자의 응답은 상기 제1 비주얼 오브젝트 및 상기 제2 비주얼 오브젝트의 속성이 동일한지 여부에 대한 것일 수 있다.
- [0052] 일 실시예에 따르면, 상기 제2 세션에서, 상기 제2 비주얼 오브젝트는 상기 사용자의 시력 변화 영역 중 제1 단위 영역에 대응하는 제1 위치보다 상기 제1 위치와 상이하고, 상기 사용자의 시력 변화 영역 중 상기 제1 단위 영역보다 시력 변화가 더 큰 제2 단위 영역에 대응하는 제2 위치에 더 많이 디스플레이될 수 있다.
- [0053] 일 실시예에 따르면, 상기 시력 변화 영역은 상기 복수의 단위 영역들 중에서 상기 시각 인덱스가 변화된 영역으로 결정될 수 있다.
- [0054] 일 실시예에 따르면, 상기 시력 변화 영역은 상기 시각 인덱스의 변화가 미리 정해진 값 이상인 영역으로 결정될 수 있다.
- [0055] 일 실시예에 따르면, 상기 시력 변화 영역은 상기 사용자의 시력의 개선을 반영하는 시력 개선 영역 및 상기 사용자의 시력 저하를 반영하는 시력 저하 영역 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0056] 일 실시예에 따르면, 상기 제2 세션에서, 상기 제2 비주얼 오브젝트는 상기 시력 개선 영역에 대응하는 위치보다 상기 시력 저하 영역에 대응하는 위치에 더 많이 디스플레이될 수 있다.
- [0057] 일 실시예에 따르면, 상기 제2 비주얼 오브젝트는 상기 시력 변화 영역에 대응하는 위치에 상기 제1 세션보다 상기 제2 세션에서 더 많이 디스플레이될 수 있다.
- [0058] 일 실시예에 따르면, 상기 시지각 태스크는 상기 제1 비주얼 오브젝트와 관련된 상기 사용자의 추가 응답을 요청할 수 있다.
- [0059] 일 실시예에 따르면, 상기 추가 응답은 상기 제1 비주얼 오브젝트의 속성과 관련되고, 상기 제1 비주얼 오브젝트의 속성은 존부, 콘트라스트, 크기, 형태, 색깔, 디스플레이되는 시간, 밝기, 움직임, 회전, 패턴, 깊이 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0060] 일 실시예에 따르면, 상기 제1 비주얼 오브젝트 및 상기 제2 비주얼 오브젝트 중 적어도 하나는 가버 패치일 수 있다.
- [0061] 일 실시예에 따르면, 상기 시야 지도의 획득은 상기 시지각 태스크를 이용하는 평가 세션을 제공하고, 상기 평가 세션에 기초하여 생성하는 것일 수 있다.
- [0062] 일 실시예에 따르면, 상기 시야 지도는 상기 평가 세션에서의 상기 제2 비주얼 오브젝트에 관련된 응답의 정보

여부에 기초하여 생성될 수 있다.

- [0063] 일 실시예에 따르면, 상기 시야 지도는 상기 평가 세션에서의 상기 제2 비주얼 오브젝트에 관련된 응답의 정보 여부에 기초하여 생성될 수 있다.
- [0064] 일 실시예에 따르면, 제1 시각 인덱스는 상기 제2 비주얼 오브젝트에 관련된 응답에 관하여 제1 정답률을 갖는 제1 단위 영역에 할당되고 제2 시각 인덱스는 상기 제2 비주얼 오브젝트에 관련된 응답에 관하여 상기 제1 정답률 보다 더 큰 제2 정답률을 갖는 제2 단위 영역에 할당되고 상기 제2 시각 인덱스는 상기 제1 시각 인덱스보다 더 높은 시력을 반영할 수 있다.
- [0065] 일 실시예에 따르면, 상기 시야 지도는 상기 사용자에게 대한 시야 검사의 결과에 기초하여 생성될 수 있다.
- [0067] 본 명세서에서 지각학습이란 자극에 대한 반복적인 훈련을 통해 자극에 대한 지각을 향상시키는 학습을 의미한다. 다시 말해, 본 명세서에서 시지각학습이란 시각 자극을 주는 반복적인 훈련을 통해 시각 자극에 대한 지각을 향상시키는 학습을 의미한다. 시지각학습의 결과로 피학습자는 이전에 못 보던 것을 보게 되거나 이전에 구분하지 못하던 차이를 알아차릴 수 있다. 시지각학습은 외부로부터 시각 기관을 통해 들어온 자극으로부터 대상을 발견하는 능력을 향상시키는 학습뿐만 아니라, 자극으로부터 대상을 식별하는 능력을 향상시키는 학습 등을 포함하도록 넓게 해석되어야 한다.
- [0068] 본 명세서에서 시야 결손이란 망막에서 대뇌피질에 이르는 시각계의 장애 혹은 시야의 이상을 의미한다. 예를 들어, 시야 결손은 뇌기능 손상으로 인한 시야 결손뿐만 아니라 망막 신경절 세포의 사멸(혹은 기능 이상)로 인한 시야 결손 등을 포함하도록 넓게 해석되어야 한다.
- [0069] 본 명세서에서 "치료"란 표현은 시야 결손 증세가 호전되거나 이롭게 변경되는 모든 행위를 의미한다. 한정되지 않는 예를 들어, 치료는 시야 결손의 진행 억제, 시야 결손의 진행 속도 감소, 시야 결손의 진행 정지 및 시야 결손의 개선 등과 같은 효과를 얻는 조치일 수 있다.
- [0070] 본 명세서에서 "태스크(task)"란 표현은 사용자에게 의해 달성되어야 할 목표 및/또는 목적을 지칭할 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터화된 태스크는 컴퓨터화된 컴포넌트들을 사용하여 렌더링되고, 사용자는 컴퓨터화된 태스크를 수행하기 위한 목표 또는 목적에 관해 지시 받을 수 있다. 태스크는 특정의 자극에 대한 응답을 제공하거나 보류하도록 개인에게 요구할 수 있다.
- [0071] 본 명세서에서 "세션(session)"이란 표현은 사용자가 장치로부터 치료를 받기 위해 장치와 상호작용하는 시각 및 끝을 갖는 기간(time period)을 지칭할 수 있다. 예를 들어, 세션은 1초, 30초, 1분, 1시간, 12시간, 하루, 일주일, 한 달 등일 수 있다.
- [0072] 이하, 시야 결손 치료 장치 및 시야 결손 치료 방법에 대하여 설명하도록 한다.
- [0073] 도 1은 일 실시예에 따른 시야 결손 치료 장치에 시지각 태스크가 제공되는 모습을 나타내는 도면이다.
- [0074] 도 1을 참고하면, 시야 결손 치료 장치(100)는 시야 결손 치료를 위한 시지각 태스크(visual perceptual task)를 제공할 수 있다.
- [0075] 시각피질(visual cortex)은, 대뇌피질 내에서 직접 시각 정보처리에 관여하는 후두엽에 위치하는 영역이고, 대뇌겉질(cerebral cortex)의 감각영역은 촉각, 통각 등의 몸 감각과 시각, 청각, 미각, 후각 등 각각의 감각기관에서 들어온 신호들을 접수하고 처리해 인식하고 지각할 수 있도록 한다. 이 경로 중 한 부분에 문제가 생기게 되면 해당 감각에 대한 지각(perception)이 불가능하게 될 수 있다. 구체적으로, 사람이 감각 자극(예를 들어, 시각자극)을 인식(recognition)하는 과정은, 감각기(예를 들어, 눈)에 감각자극(예를 들어, 시각자극)이 입력되어 감각(sensation)을 수행하고, 대뇌의 감각영역(예를 들어, 시각피질)이 지각을 수행하고, 감각표상(예를 들어, 시각표상)을 기억표상으로 연합시켜 의미를 도출하는 인식을 수행하는 과정을 거친다. 이 때, 시각피질이 손상된 사람은 감각기가 시각자극을 수용하는 경우, 감각기의 감각 과정에는 이상이 없으나 뇌가 시각 자극을 지각하지 못하여 물체를 보지 못할 수 있다. 예를 들어, 뇌 손상에 의한 시야 장애 환자에게는 시각 피질에 이상이 생겨서 시야의 일부 영역이 보이지 않는 시야 결손이 생길 수 있다.
- [0076] 다만, 시각피질이 부분적으로 손상된 사람은 손상된 뇌세포가 하던 역할을 손상되지 않은 뇌세포가 일부 대신함으로써 시야 기능 회복이 이루어질 수 있는데, 이를 뇌가소성(neuroplasticity)이라고 한다. 이러한 뇌가소성을 촉진시키기 위한 방법으로 뇌세포(일 예로, 손상된 뇌세포)에 자극을 지속적으로 주는 시지각학습(Visual Perceptual Learning)이 이용될 수 있다. 따라서, 시야 결손 치료 장치(100)는 시지각학습을 위한 시지각 태스

크를 제공함으로써 시야 결손 치료를 수행할 수 있다.

- [0077] 일 실시예에 따르면 시야 결손 치료 장치(100)는 시선 고정을 위한 비주얼 오브젝트(visual object)가 디스플레이되고, 상기 비주얼 오브젝트의 주변 영역에 다른 비주얼 오브젝트가 디스플레이되는 시지각 태스크를 위한 화면을 제공할 수 있다. 여기서, 장치(100)는 시지각 태스크를 제공하고, 사용자로부터 비주얼 오브젝트와 관련된 환자의 응답을 받을 수 있다. 예를 들어, 장치(100)는 특정 방향으로 회전하는 비주얼 오브젝트를 디스플레이하고, 비주얼 오브젝트 회전 방향과 관련된 환자의 응답을 받을 수 있다.
- [0078] 도 2는 일 실시예에 따른 시야 결손 치료 장치의 구성도이다.
- [0079] 도 2를 참고하면, 장치(100)는 출력 모듈(1100), 입력 모듈(1200), 메모리(1300), 통신 모듈(1400) 및 컨트롤러(1500)를 포함할 수 있다.
- [0080] 장치(100)는 연산처리를 수행할 수 있는 다양한 장치들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 장치(100)는 데스크탑 PC, 휴대폰, 스마트 폰(smart phone), 노트북 컴퓨터(laptop computer), PDA(personal digital assistants), PMP(portable multimedia player), 슬레이트 PC(slate PC), 태블릿 PC(tablet PC), 울트라북(ultrabook), 웨어러블 디바이스(wearable device) 등을 포함할 수 있다.
- [0081] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는 신체의 어느 일부분에 착용되고, 출력 모듈(1100)과 사용자의 눈이 마주보는 방식으로 사용될 수 있다. 예를 들어, 장치(100)는 사용자의 머리에 장착되어 영상을 표시하는 HMD(Head Mounted Display), 스마트 글라스, 스마트 고글 등의 헤드 마운티드 디바이스 또는 헤드 마운티드 디바이스에 거치하여 사용할 수 있는 휴대폰 등의 디스플레이 디바이스 등을 포함할 수 있다.
- [0082] 출력 모듈(1100)은 영상이나 이미지를 출력할 수 있다. 예를 들어, 출력 모듈(1100)은 LCD, OLED, 아몰레드 디스플레이 등을 포함할 수 있다. 여기서, 출력 모듈(1100)이 터치 스크린으로 제공되는 경우, 출력 모듈(1100)은 입력 모듈(1200)의 기능을 수행할 수 있다. 이 경우, 선택에 따라 별도의 입력 모듈(1200)이 제공되지 않을 수 있으며, 볼륨 조절, 전원 버튼 및 홈 버튼 등 제한적인 기능을 수행하는 입력 모듈(1200)이 제공될 수 있다. 다른 예를 들어, 출력 모듈(1100)은 외부 디스플레이 장치로 영상 정보를 전송하는 영상 출력 포트 형태로 제공될 수도 있다.
- [0083] 일 실시예에 따르면, 출력 모듈(1100)의 화면은 환자의 좌안에 대응하는 제1 디스플레이부와 환자의 우안에 대응하는 제2 디스플레이부를 포함할 수 있다. 여기서, 제1 디스플레이부는 제1 영상을 출력하고, 제2 디스플레이부는 제2 영상을 출력할 수 있고, 컨트롤러(1500)는 상기 제1 영상과 상기 제2 영상간의 거리, 중첩도 등을 조절하여 사용자에게 제공하는 이미지의 시차, 초점 등을 조절할 수 있다.
- [0084] 또한, 출력 모듈(1100)은 사용자의 시지각학습을 위한 이미지를 디스플레이할 수 있다. 예를 들어, 출력 모듈(1100)은 시지각 태스크를 시작하기 전의 과정, 인스트럭션, 시지각 태스크 수행을 위한 이미지 등을 시각적으로 출력할 수 있다.
- [0085] 또한, 출력 모듈(1100)은 사용자에게 제공하기 위한 정보를 다양한 방식으로 출력할 수 있다. 예를 들어, 출력 모듈(1100)은 스피커, 모터, 햅틱 장치, 진동자, 신호 출력 회로 등을 포함할 수 있고, 다양한 자극을 출력하는 모듈일 수 있다.
- [0086] 또한, 출력 모듈(1100)은 시지각 태스크를 위한 정보를 청각적 또는 촉각적으로 출력할 수 있다. 구체적으로, 출력 모듈(1100)은 훈련 세션의 개시와 종료를 알리는 알람을 청각적 또는 촉각적으로 출력할 수 있다.
- [0087] 일 실시예에 따르면, 출력 모듈(1100)은 다른 지각학습(일 예로, 청지각 학습)을 위한 자극을 출력할 수 있다. 한정되지 않는 예를 들어, 출력 모듈(1100)은 청지각학습을 위한 청각적 자극을 출력할 수 있다. 구체적으로, 출력 모듈(1100)은 청지각 태스크와 관련된 규칙을 알리는 인스트럭션, 청지각 태스크를 위한 청각적 자극 등을 출력할 수 있다.
- [0089] 입력 모듈(1200)은 사용자의 입력에 대응하는 신호를 획득할 수 있다. 예를 들어, 입력 모듈(1200)은 시지각 태스크 수행을 위한 사용자의 입력, 시지각학습 동안 시지각 태스크를 위한 영상의 초점을 조절하기 위한 사용자의 입력, 시지각 태스크가 요청하는 사용자의 응답을 받기 위한 사용자의 입력 등을 받을 수 있다.
- [0090] 또한, 입력 모듈(1200)은 키보드, 키 패드, 버튼, 조그셔틀 및 휠 등을 포함할 수 있다. 또한 입력 모듈(1200)에서의 사용자의 입력은 예를 들어 버튼의 누름, 터치 및 드래그 등일 수 있다. 또한, 출력 모듈(1100)이 터치 스크린으로 구현되는 경우 출력 모듈(1100)이 입력 모듈(1200)의 역할을 수행할 수도 있다.

- [0091] 일 실시예에 따르면, 입력 모듈(1200)은 장치(10)와 무선 또는 유선으로 연결되는 별도의 모듈로 구성될 수 있다. 예를 들어, 장치(10)는 사용자의 머리에 장착되고 부착된 출력 모듈(1100)을 통해 시지각 태스크를 위한 이미지를 사용자에게 제공하고, 사용자 손에 주어진 별도의 모듈로 구성된 입력 모듈(1200)을 통해 사용자로부터 시지각 태스크를 위한 입력을 받을 수 있다.
- [0093] 메모리(1300)는 각종 데이터를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(1300)는 시지각 태스크와 관련된 데이터를 저장할 수 있다. 구체적으로 메모리(1300)는 시지각 태스크를 실행하기 위한 프로그램, 사용자의 정보(예를 들어, 사용자의 인적 정보, 태스크 수행 시 사용자의 응답, 사용자의 시지각 태스크 결과), 사용자의 시야 지도와 관련된 데이터 등을 저장할 수 있다.
- [0094] 또한 메모리(1300)는 플래시 메모리 타입(flash memory type), 하드디스크 타입(hard disk type), 멀티미디어 카드 마이크로 타입(multimedia card micro type), 카드 타입의 메모리(예를 들어 SD 또는 XD 메모리 등), 램(Random Access Memory, RAM), SRAM(Static Random Access Memory), 롬(Read-Only Memory, ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), PROM(Programmable Read-Only Memory) 자기 메모리, 자기 디스크, 광디스크 중 적어도 하나의 타입의 저장매체를 포함할 수 있다. 또 메모리(1300)는 일시적, 영구적 또는 반영구적으로 정보를 저장할 수 있으며, 내장형 또는 탈착형으로 제공될 수 있다.
- [0096] 통신 모듈(1400)은 외부 장치와 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, 통신 모듈(1400)은 서버(도면 미도시)와 통신을 수행할 수 있다. 구체적으로, 통신 모듈(1400)은 사용자의 시지각 태스크와 관련된 데이터를 서버로 전송할 수 있고, 이에 대한 개인화된 피드백을 서버로부터 수신할 수 있다.
- [0097] 또한, 통신 모듈(1400)은 유선 및 무선 통신 규격에 따라 통신이 수행될 수 있다. 예를 들어, 통신 모듈(1400)은 BLE(Bluetooth Low Energy), 블루투스(Bluetooth), WLAN(Wireless LAN), WiFi(Wireless Fidelity), WiFi Direct, NFC(Near Field Communication), 적외선 통신(Infrared Data Association; IrDA), UWB(Ultra Wide Band), 지그비(Zigbee), 3G, 4G 또는 5G를 비롯한 이동 통신 모듈 및 그 외의 다양한 통신 규격을 통해 데이터를 송신하는 유무선 모듈을 포함할 수 있다.
- [0099] 컨트롤러(1500)는 장치(100)의 각 구성을 제어하거나 각종 정보를 처리하고 연산할 수 있다. 예를 들어, 컨트롤러(1500)는 시지각 태스크를 위한 이미지를 출력 모듈(1100)을 통해 출력할 수 있다. 구체적으로, 컨트롤러(1500)는 획득한 사용자의 시야 지도에 기초하여 시지각 태스크에서 출력 모듈(1100) 상에서의 비주얼 오브젝트의 위치를 결정하고, 출력 모듈(1100)을 통해 결정된 위치에 비주얼 오브젝트를 디스플레이할 수 있다.
- [0100] 컨트롤러(1500)는 소프트웨어, 하드웨어 및 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 하드웨어적으로 컨트롤러(1500)는 FPGA(field programmable gate array)나 ASIC(Application Specific Integrated Circuit), 반도체 칩, 및 그 외의 다양한 형태의 전자 회로로 구현될 수 있다. 또 예를 들어, 소프트웨어적으로 컨트롤러(1500)는 상술한 하드웨어에 따라 수행되는 논리 프로그램이나 각종 컴퓨터 언어 등으로 구현될 수 있다.
- [0101] 이하의 설명에서 별도의 언급이 없는 경우 장치(100)의 동작은 컨트롤러(1500)의 제어를 받아 수행되는 것으로 이해될 수 있다.
- [0102] 도 2에서 도시하는 장치(100)는 예시에 불과하며 장치(100)의 구성이 이에 한정되지는 않으며 장치(100)의 각 구성이 수행하는 기능은 반드시 해당 구성이 수행해야 하는 것은 아니고 다른 구성에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, 장치(100)의 메모리(1300)가 사용자의 시지각 태스크와 관련된 데이터를 저장하는 것으로 기재하였으나, 장치(100)와 유무선 통신을 통해 연결된 서버가 사용자의 시지각 태스크와 관련된 데이터를 저장할 수도 있다.
- [0104] 도 3은 일 실시예에 따른 시야 결손 치료 방법의 순서도이다.
- [0105] 도 3을 참고하면 일 실시예에 따른 시야 결손 치료 방법은 시야 지도를 획득하는 단계(S1000) 및 시지각 태스크를 제공하는 단계(S2000)를 포함할 수 있다.
- [0106] 장치(100)는 사용자의 시야 지도(visual field map)를 획득할 수 있다(S1000). 예를 들어, 장치(100)는 사용자의 양안 중 적어도 하나의 시야 지도를 획득할 수 있다.
- [0107] 시야 지도는 사용자의 시야 범위 및 시력을 나타내는 지도로, 예를 들어 시야 지도는 사용자의 시력을 반영하는 시각 인덱스(vision index)가 할당된 복수의 단위 영역을 포함할 수 있다. 구체적으로, 시야 지도는 정상 영역(normal region) 및 시야 결손 영역(defect region) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [0108] 시각 인덱스는 사용자의 시력의 정도를 분류하기 위한 것으로, 시력 점수 등 사용자의 시력을 반영하는 임의의 파라미터일 수 있다. 예를 들어, 시각 인덱스가 점수 형태인 경우, 시각 인덱스는 시력이 나쁠수록 작은 값을 가질 수 있다.
- [0109] 일 실시예에 따르면, 시야 지도는 시각 인덱스에 기초하여 영역이 구분될 수 있다. 예를 들어, 시각 인덱스는 시야 지도에서 시야 결손 영역을 결정하기 위해 이용될 수 있다. 구체적으로, 기설정된 범위의 시각 인덱스가 할당된 영역이 시야 결손 영역으로 취급될 수 있다. 다른 예를 들어, 시각 인덱스는 시야 지도에 시력 변화 영역의 존부를 확인하기 위해 이용될 수 있다. 구체적으로, 시야 지도에서 시간이 지남에 따라 할당된 시각 인덱스의 변화가 있는 영역이 시력 변화 영역으로 취급될 수 있다.
- [0110] 물론, 시각 인덱스가 점수 형태인 경우, 기설정된 값보다 낮은 시각 인덱스가 할당된 영역이 시야 결손 영역으로 취급되는 등 시각 인덱스는 다양한 방법으로 시야 지도의 영역을 구분하는데 이용될 수 있다.
- [0111] 도 4 및 도 5는 일 실시예에 따른 시야 지도의 예시이다.
- [0112] 도 4를 참고하면, 시야 지도의 복수의 단위 영역에는 시력이 나쁠수록 어둡게 표시되는 시각 인덱스가 할당될 수 있다.
- [0113] 시각 인덱스가 할당된 복수의 단위 영역을 가질 수 있다. 시야 지도의 각 영역은 시력이 나쁠수록 어둡게 표시되는 시각 인덱스가 할당될 수 있다.
- [0114] 이러한 시각 인덱스가 할당된 시야 지도 상에서 어두운 영역은 시야 결손 영역일 수 있고, 밝은 영역은 정상 영역일 수 있다.
- [0115] 예를 들어, 시야 지도 상에서 기설정된 밝기보다 밝은 영역이 정상 영역일 수 있고, 시야 지도 상에서 기설정된 밝기보다 어두운 영역이 시야 결손 영역일 수 있다. 구체적으로, 기설정된 밝기의 정도에 따라 시야 지도의 회색 영역은 어두운 영역과 마찬가지로 시야 결손 영역일 수도 있고, 정상 영역으로 결정될 수 도다.
- [0116] 도 5를 참고하면 시야 지도의 복수의 단위 영역에는 시력이 나쁠수록 낮은 점수가 주어지는 시각 인덱스가 할당될 수 있다.
- [0117] 이러한 시각 인덱스가 할당된 시야 지도 상에서 점수가 낮은 영역은 시야 결손 영역일 수 있고, 점수가 높은 영역은 정상 영역일 수 있다. 예를 들어, 시야 지도 상에서 기설정된 점수보다 높은 점수가 할당된 영역이 정상 영역일 수 있고, 시야 지도 상에서 기설정된 점수보다 낮은 점수가 할당된 영역이 시야 결손 영역일 수 있다. 도 5를 참고하면, 기설정된 점수가 -20점인 경우, 시야 지도 상에서 -20점 보다 낮은 점수가 할당된 영역은 시야 결손 영역일 수 있다.
- [0118] 물론, 시각 인덱스가 점수 형태인 경우, 기설정된 값보다 낮은 시각 인덱스가 할당된 영역이 시야 결손 영역으로 취급되는 등 시야 지도의 영역은 다양한 방식으로 구분될 수 있다. 또한, 시야 지도는 원 모양의 시야 지도로 한정되지 않고, 원 모양이 아닌 사각형, 육각형 등 다른 모양의 시야 지도로 구현되는 등 다른 형태의 시야 지도로 구현되어도 무방하다.
- [0120] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는 획득한 시야 지도와 출력 모듈(1100)을 통해 출력되는 화면을 대응시킬 수 있다.
- [0121] 도 6은 일 실시예에 따른 시야 지도 및 출력되는 화면의 대응 관계에 관한 도면이다.
- [0122] 도 6(a)는 장치(100)가 획득한 시야 지도를 나타내는 도면이고, 도 6(b)는 도 6(a)의 시야 지도에 대응되는 출력 화면을 나타내는 도면이다. 도 6(a) 및 도 6(b)를 참고하면, 장치(100)는 획득한 시야 지도와 출력 모듈(1100)을 통해 출력되는 화면을 대응시킬 수 있다. 예를 들어, 콘트롤러(1500)는 시야 지도를 획득하고, 획득한 시야 지도와 출력되는 화면을 서로 맵핑할 수 있다.
- [0123] 이를 통해, 장치(100)는 시야 지도에 기초하여 시지각 태스크를 제공함에 있어서, 시야 지도의 특정 영역에 대응하는 위치에 출력 모듈(1100)을 통해 비주얼 오브젝트를 디스플레이할 수 있다.
- [0125] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는 사용자에게 대한 시야 검사의 결과에 기초하여 시야 지도를 획득할 수 있다. 예를 들어, 콘트롤러(1500)는 사용자에게 대한 별도의 시야 검사의 결과를 획득하고, 이에 기초하여 사용자의 시력을 반영하는 시각 인덱스가 할당된 복수의 단위 영역을 가지는 시야 지도를 생성할 수 있다. 여기서, 시야 검사는 정적 시야 검사 또는 동적 시야 검사를 포함할 수 있고, 한정되지 않는 예를 들어 시야 검사는 골드만

(Goldmann) 시야 검사, 험프리(Humphrey) 시야 검사 등일 수 있다. 이를 위해, 장치(100)는 별도의 시야 검사기로부터 또는 장치(100)에 포함된 시야 검사기로부터 생성된 사용자에게 대한 시야 검사의 결과를 획득할 수 있다.

[0126] 뿐만 아니라, 시야 지도를 획득하는 단계(S1000)는 장치(100)가 시야 지도와 관련된 정보를 생성하는 것을 포함할 수 있다. 예를 들어, 콘트롤러(1500)는 시야 지도가 갖는 복수의 단위 영역, 시각 인덱스 등에 관한 데이터를 포함하는 테이블을 생성할 수 있다.

[0128] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는 시지각 태스크를 이용한 평가 세션을 제공하여 시야 지도를 획득할 수 있다. 예를 들어, 콘트롤러(1500)는 출력 모듈(1100) 상의 다양한 단위 영역에 시각 자극(일 예로, 비주얼 오브젝트)을 디스플레이하고 각 단위 영역별로 사용자로 부터 받은 응답에 기초하여 시야 지도를 획득할 수 있다.

[0129] 도 7은 일 실시예에 따른 시지각 태스크를 이용한 시야 지도 획득 방법의 순서도이다.

[0130] 도 7을 참고하면 일 실시예에 따른 시지각 태스크를 이용한 시야 지도 획득 방법은 시지각 태스크를 이용하는 평가 세션을 제공하는 단계(S1100), 단위 영역별 정오 여부를 확인하는 단계(S1300) 및 단위 영역별 정오 여부에 기초하여 시야 지도를 생성하는 단계(S1500)를 포함할 수 있다.

[0132] 장치(100)는 시지각 태스크를 이용한 평가 세션을 제공할 수 있다(S1100)

[0133] 예를 들어, 콘트롤러(1500)는 후술할 시지각 태스크를 이용한 평가 세션을 제공할 수 있다. 구체적으로, 콘트롤러(1500)는 중앙 영역에 시선 고정을 위한 비주얼 오브젝트가 디스플레이되고, 상기 비주얼 오브젝트의 주변 영역에 다른 비주얼 오브젝트가 디스플레이되는 시지각 태스크를 위한 화면을 제공할 수 있다. 여기서, 비주얼 오브젝트는 화면 상의 모든 단위 영역에 적어도 한번씩 디스플레이될 수 있다.

[0134] 또한, 콘트롤러(1500)는 시지각 태스크를 제공하고, 사용자로 부터 비주얼 오브젝트와 관련된 사용자의 응답을 요청할 수 있다. 여기서, 비주얼 오브젝트와 관련된 사용자의 응답은 비주얼 오브젝트의 속성과 관련된 응답일 수 있다.

[0136] 장치(100)는 단위 영역별 정오 여부를 확인할 수 있다(S1300).

[0137] 예를 들어, 콘트롤러(1500)는 평가 세션에서 비주얼 오브젝트와 관련된 사용자의 응답이 올바른지 여부를 확인할 수 있다. 구체적으로, 콘트롤러(1500)는 콘트롤러(1500)는 평가 세션에서 비주얼 오브젝트가 디스플레이된 단위 영역별로 비주얼 오브젝트와 관련된 사용자의 응답이 올바른지 여부를 결정할 수 있다.

[0138] 또한, 콘트롤러(1500)는 평가 세션에서 비주얼 오브젝트와 관련된 사용자의 응답을 올바르게 한 비율(정답률)을 확인할 수 있다. 예를 들어, 콘트롤러(1500)는 비주얼 오브젝트가 복수 회 디스플레이된 경우, 사용자로 부터 몇 회의 올바른 응답을 획득하였는지를 결정할 수 있다.

[0140] 장치(100)는 단위 영역별 정오 여부에 기초하여 시야 지도를 생성할 수 있다(S1500).

[0141] 일 실시예에 따르면 콘트롤러(1500)는 평가 세션에서의 각 단위 영역별 정오 여부에 기초하여 시야 지도를 생성할 수 있다. 예를 들어, 콘트롤러(1500)는 사용자가 올바른 응답을 한 영역을 정상 영역, 틀린 응답을 한 영역을 시야 결손 영역으로 결정하고, 결정의 결과에 기초하여 복수의 단위 영역을 포함하는 시야 지도를 생성할 수 있다.

[0142] 일 실시예에 따르면, 콘트롤러(1500)는 평가 세션에서의 각 단위 영역별 정답률에 기초하여 시야 지도를 생성할 수 있다. 예를 들어, 콘트롤러(1500)는 단위 영역별 정답률이 높을수록 높은 시력을 나타내는 시각 인덱스가 해당 단위 영역에 할당되도록 시야 지도를 생성할 수 있다. 여기서, 제1 시각 인덱스는 상기 제2 비주얼 오브젝트에 관련된 응답에 관하여 제1 정답률을 갖는 제1 단위 영역에 할당되고 제2 시각 인덱스는 상기 제2 비주얼 오브젝트에 관련된 응답에 관하여 상기 제1 정답률 보다 더 큰 제2 정답률을 갖는 제2 단위 영역에 할당되고 제2 시각 인덱스는 상기 제1 시각 인덱스보다 더 높은 시력을 반영할 수 있다.

[0143] 다만, 반드시 그러한 것은 아니며 장치(100)는 통신 모듈(1400)를 통해 다른 장치에서 생성된 사용자의 시야 지도를 수신하는 등 상술한 방식에 한정되지 않고 다른 방식으로 시야 지도를 획득해도 무방하다.

[0145] 또한, 장치(100)는 시지각 태스크를 제공할 수 있다(S2000).

[0146] 콘트롤러(1500)는 사용자의 시지각 학습을 위해 출력 모듈(1100) 상에 비주얼 오브젝트를 디스플레이하고, 디스플레이된 비주얼 오브젝트의 식별에 관련된 응답을 요청하는 시지각 태스크를 제공할 수 있다. 예를 들어, 콘트롤러(1500)는 출력 모듈(1100)을 통해 제1 비주얼 오브젝트 및 제2 비주얼 오브젝트를 디스플레이하고, 제1 비

주얼 오브젝트 및 제2 비주얼 오브젝트 중 적어도 하나에 관련된 사용자의 응답을 요청할 수 있다.

- [0147] 도 8은 일 실시예에 따른 시지각 태스크를 제공하는 화면을 나타내는 도면이다.
- [0148] 도 8을 참고하면, 콘트롤러(1500)는 출력 모듈(1100)을 통해 제1 비주얼 오브젝트(11) 및 제2 비주얼 오브젝트(21)를 포함한 시지각 태스크를 제공하는 화면(10)을 디스플레이할 수 있다.
- [0149] 일 실시예에 따르면, 콘트롤러(1500)는 제1 비주얼 오브젝트(11) 및 제2 비주얼 오브젝트(21) 중 적어도 하나를 디스플레이할 수 있다. 예를 들어, 콘트롤러(1500)는 화면(10)의 중심에 제1 비주얼 오브젝트(11)를 디스플레이하고, 주변에 제2 비주얼 오브젝트(21)를 디스플레이할 수 있다.
- [0150] 또한 콘트롤러(1500)는 제1 비주얼 오브젝트(11) 및 제2 비주얼 오브젝트(12) 중 적어도 하나에 관련된 사용자의 응답을 요청할 수 있다. 예를 들어, 콘트롤러(1500)는 제1 비주얼 오브젝트(11)가 원이고, 제2 비주얼 오브젝트(12)가 사각형이라는 사용자의 응답을 획득할 수 있다. 다른 예를 들어, 콘트롤러(1500)는 제1 비주얼 오브젝트(11)와 제2 비주얼 오브젝트(12)가 동일하지 않다는 사용자의 응답을 획득할 수도 있다. 다른 예를 들어, 콘트롤러(1500)는 제2 비주얼 오브젝트(12)가 존재한다는 사용자의 응답을 획득할 수도 있다.
- [0151] 물론, 비주얼 오브젝트와 관련된 응답의 요청은 다양한 유형의 사용자 입력의 요청을 포함하는 것으로 사용자 입력의 부재도 사용자의 응답의 유형 중 하나일 수 있다. 예를 들어, 콘트롤러(1500)는 디스플레이 되는 제1 비주얼 오브젝트(11)가 원인 경우 사용자 입력의 부재를 요청할 수 있다.
- [0152] 다만, 도 8의 시지각 태스크를 제공하는 화면(10)은 하나의 예시에 불과하고, 화면(10)은 다른 형태로 디스플레이되는 등 이에 한정되지 않는다.
- [0154] 도 9는 일 실시예에 따른 시지각 태스크를 제공하는 방법의 순서도이다.
- [0155] 도 9를 참고하면, 일 실시예에 따른 시지각 태스크를 제공하는 방법은 제1 비주얼 오브젝트를 디스플레이하는 단계(S2200), 제1 비주얼 오브젝트 주변에 제2 비주얼 오브젝트를 디스플레이하는 단계(S2400) 및 디스플레이된 비주얼 오브젝트들과 관련된 사용자의 응답을 수신하는 단계(S2600)를 포함할 수 있다.
- [0156] 장치(100)는 제1 비주얼 오브젝트를 디스플레이할 수 있다(S2200).
- [0157] 콘트롤러(1500)는 시야의 고정을 위한 제1 비주얼 오브젝트를 출력 모듈(1100)을 통해 디스플레이할 수 있다. 예를 들어, 콘트롤러(1500)는 사용자의 중심 시선고정(central fixation)을 위해 화면의 중심점에 제1 비주얼 오브젝트를 출력 모듈(1100)을 통해 디스플레이할 수 있다. 물론, 콘트롤러(1500)는 화면의 중심점이 아닌 화면의 중심 영역 중 임의의 위치에 제1 비주얼 오브젝트를 출력 모듈(1100)을 통해 디스플레이해도 무방하다.
- [0158] 제1 비주얼 오브젝트는 시지각 태스크를 위한 고정점(fixation point) 역할을 하는 자극으로서, 제1 비주얼 오브젝트는 2차원의 형태 또는 3차원의 형태 등 다양한 형태로 제공될 수 있다. 한정되지 않는 예를 들어, 제1 비주얼 오브젝트는 글자, 도형, 가버 패치(gabor patch) 등으로 제공될 수 있다.
- [0159] 또한, 제1 비주얼 오브젝트는 특정 방향으로 회전하는 등 속성을 가지는 비주얼 오브젝트로 제공될 수 있으며 한정되지 않는 예를 들어 제1 비주얼 오브젝트의 속성은 존부, 콘트라스트, 색깔, 크기, 형태, 디스플레이되는 시간, 밝기, 움직임, 회전, 패턴, 깊이 등일 수 있다.
- [0160] 또한, 제1 비주얼 오브젝트는 특정 속성을 가지는 가버 패치로 제공될 수 있으며 한정되지 않는 예를 들어 가버 패치의 속성은 패턴 빈도(pattern frequency), 패턴 방향(pattern orientation), 패턴 폭(pattern width), 패턴 콘트라스트(pattern contrast) 등일 수 있다.
- [0162] 또한, 장치(100)는 제2 비주얼 오브젝트를 디스플레이할 수 있다(S2400).
- [0163] 콘트롤러(1500)는 제1 비주얼 오브젝트의 주변에 제2 비주얼 오브젝트를 출력 모듈(1100)을 통해 디스플레이할 수 있다. 예를 들어, 콘트롤러(1500)는 화면 상의 사용자의 시야 결손 영역에 대응하는 위치에 제2 비주얼 오브젝트를 디스플레이할 수 있다. 물론, 콘트롤러(1500)는 화면 상의 사용자의 시야 결손 영역에 대응하는 위치가 아닌 사용자의 정상 영역에 대응하는 위치에 제2 비주얼 오브젝트를 출력 모듈(1100)을 통해 디스플레이하는 등 화면의 임의의 위치에 제2 비주얼 오브젝트를 출력 모듈(1100)을 통해 디스플레이해도 무방하다.
- [0164] 제2 비주얼 오브젝트는 사용자에게 응답을 요청하여 시지각학습을 돕는 역할을 하는 자극으로서, 제2 비주얼 오브젝트는 2차원의 형태 또는 3차원의 형태 등 다양한 형태로 제공될 수 있다. 한정되지 않는 예를 들어, 제2 비주얼 오브젝트는 글자, 도형, 가버 패치(gabor patch) 등으로 제공될 수 있다.

- [0165] 또한, 제2 비주얼 오브젝트는 특정 방향으로 회전하는 등 속성을 가지는 비주얼 오브젝트로 제공될 수 있으며 한정되지 않는 예를 들어 제2 비주얼 오브젝트의 속성은 존부, 콘트라스트, 색깔, 크기, 형태, 디스플레이되는 시간, 밝기, 움직임, 회전, 패턴, 깊이 등일 수 있다.
- [0166] 또한, 제2 비주얼 오브젝트는 특정 속성을 가지는 가버 패치로 제공될 수 있으며 한정되지 않는 예를 들어 가버 패치의 속성은 패턴 빈도, 패턴 방향, 패턴 폭, 패턴 콘트라스트 등일 수 있다.
- [0167] 또한, 제2 비주얼 오브젝트는 제1 비주얼 오브젝트와 상이할 수 있으나, 제1 비주얼 오브젝트와 동일해도 무방하다.
- [0168] 또한, 컨트롤러(1500)는 제2 비주얼 오브젝트와 제1 비주얼 오브젝트를 출력 모듈(1100)를 통해 동시에 디스플레이할 수 있다. 예를 들어, 컨트롤러(1500)는 사용자가 제1 비주얼 오브젝트를 주시하는 상태에서 제2 비주얼 오브젝트를 확인하도록 제2 비주얼 오브젝트와 제1 비주얼 오브젝트를 출력 모듈(1100)를 통해 동시에 디스플레이할 수 있다.
- [0170] 또한, 장치(100)는 디스플레이된 비주얼 오브젝트들과 관련된 사용자의 응답을 요청할 수 있다(S2600).
- [0171] 컨트롤러(1500)는 제1 비주얼 오브젝트 및 제2 비주얼 오브젝트 중 적어도 하나에 관련된 사용자의 응답을 입력 모듈(1200)로부터 획득할 수 있다. 예를 들어, 컨트롤러(1500)는 제1 비주얼 오브젝트 및 제2 비주얼 오브젝트 중 적어도 하나의 속성(attribute)에 관련된 사용자의 응답을 입력 모듈(1200)로부터 수신할 수 있다. 여기서, 비주얼 오브젝트의 속성은 한정되지 않는 예를 들어 존부, 콘트라스트, 형태, 색깔, 크기, 디스플레이되는 시간, 밝기, 움직임, 회전, 패턴, 깊이 등일 수 있다.
- [0172] 일 실시예에 따르면, 컨트롤러(1500)는 제1 비주얼 오브젝트와 제2 비주얼 오브젝트의 관계에 대한 사용자의 응답을 입력 모듈(1200)로부터 획득할 수 있다. 예를 들어, 컨트롤러(1500)는 제1 비주얼 오브젝트 및 제2 비주얼 오브젝트 자체 또는 그 속성이 동일한지 여부에 관련된 사용자의 응답을 입력 모듈(1200)로부터 수신할 수 있다. 구체적으로, 컨트롤러(1500)는 제1 비주얼 오브젝트 및 제2 비주얼 오브젝트의 존부, 콘트라스트, 색깔, 형태, 크기, 디스플레이되는 시간, 밝기, 움직임, 회전, 패턴, 깊이 등이 동일한지 여부에 대한 사용자의 응답을 수신할 수 있다.
- [0173] 또한, 일 실시예에 따른 시야 결손 치료 방법은 장치(100)가 획득한 응답이 올바른지를 결정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0174] 컨트롤러(1500)는 비주얼 오브젝트와 관련된 사용자의 응답에 기초하여 획득한 응답이 올바른지를 결정할 수 있다. 예를 들어, 컨트롤러(1500)는 서로 상이한 제1 및 제2 비주얼 오브젝트들이 출력 모듈(11100)을 통해 디스플레이되고, 제1 및 제2 비주얼 오브젝트들이 동일하다는 사용자의 응답을 입력 모듈(1200)로부터 획득한 경우 획득한 응답이 옳바르지 않다고 결정할 수 있다.
- [0175] 또한, 일 실시예에 따른 시야 결손 치료 방법은 장치(100)가 시지각 태스크의 난이도를 조절하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0176] 예를 들어, 컨트롤러(1500)는 획득한 사용자의 응답에 기초하여 시지각 태스크의 난이도를 결정할 수 있다. 구체적으로, 컨트롤러(1500)는 비주얼 오브젝트에 관련된 사용자의 응답이 옳바르거나 연속해서 옳바른 경우 시지각 태스크의 난이도를 높일 수 있다. 또한, 컨트롤러(1500)는 사용자의 응답이 옳바르지 않거나 연속해서 옳바르지 않은 경우 시지각 태스크의 난이도를 낮출 수도 있다.
- [0177] 또한, 장치(100)는 시지각 태스크를 제공하는 화면을 변경하여 시지각 태스크의 난이도를 증감시킬 수 있다. 예를 들어, 컨트롤러(1500)는 디스플레이되는 비주얼 오브젝트를 변경하여 시지각 태스크의 난이도를 증감시킬 수 있다. 구체적으로, 컨트롤러(1500)는 디스플레이되는 비주얼 오브젝트의 속성(일 예로, 존부, 콘트라스트, 크기, 형태, 디스플레이되는 시간, 밝기, 움직임, 회전, 패턴, 깊이 등)을 변경하여 시지각 태스크의 난이도를 증감시킬 수 있다.
- [0178] 일 실시예에 따르면, 컨트롤러(1500)는 디스플레이되는 비주얼 오브젝트의 콘트라스트를 변경하여 시지각 태스크의 난이도를 증감시킬 수 있다. 예를 들어, 컨트롤러(1500)는 디스플레이되는 제1 비주얼 오브젝트 및 제2 비주얼 오브젝트 중 적어도 하나의 콘트라스트를 낮춰 난이도를 높일 수 있다.
- [0179] 또한 일 실시예에 따르면, 컨트롤러(1500)는 디스플레이되는 비주얼 오브젝트의 크기를 변경하여 시지각 태스크의 난이도를 증감시킬 수 있다. 예를 들어, 컨트롤러(1500)는 디스플레이되는 제1 비주얼 오브젝트 및 제2 비주

일 오브젝트 중 적어도 하나의 크기를 줄여 난이도를 높일 수 있다.

- [0180] 또한 일 실시예에 따르면, 컨트롤러(1500)는 비주얼 오브젝트가 디스플레이되는 시간을 변경하여 시지각 태스크의 난이도를 증감시킬 수 있다. 예를 들어, 컨트롤러(1500)는 제1 비주얼 오브젝트 및 제2 비주얼 오브젝트 중 적어도 하나의 디스플레이되는 시간을 줄여 난이도를 높일 수 있다.
- [0181] 물론 장치(100)는 시지각 태스크를 제공하는 화면 자체의 밝기, 채도, 크기를 변경하거나 디스플레이되는 비주얼 오브젝트의 개수를 변경하여 난이도를 증감시키는 등 상술한 방식에 한정되지 않고, 시지각 태스크의 난이도를 다양한 방식으로 증감시킬 수 있다. 예를 들어, 장치(100)는 디스플레이되는 비주얼 오브젝트의 개수를 증가시켜 시지각 태스크의 난이도를 증가시킬 수 있다.
- [0183] 이하, 장치(100)가 제공하는 시지각 태스크의 다양한 실시예에 대해 설명하도록 한다.
- [0184] 일 실시예에 따르면, 시지각학습의 효과를 향상시키기 위해 컨트롤러(1500)는 사용자가 일반적으로 명확하게 초점을 맞추기에 어려운 비주얼 오브젝트를 출력 모듈(1100)을 통해 디스플레이할 수 있다. 예를 들어, 컨트롤러(1500)는 조절 유발 자극(stimulus for accommodation)을 포함하는 시지각 태스크를 제공하는 화면을 출력 모듈(1100)을 통해 디스플레이할 수 있다. 구체적으로, 컨트롤러(1500)는 가버 패치, 글자 등을 포함하는 시지각 태스크를 위한 화면을 출력 모듈(1100)을 통해 디스플레이할 수 있다.
- [0185] 일 실시예에 따르면 컨트롤러(1500)는 제1 비주얼 오브젝트를 글자 유형으로 출력 모듈(1100)을 통해 디스플레이할 수 있다.
- [0186] 예를 들어, 컨트롤러(1500)는 제1 비주얼 오브젝트를 소문자, 모음, 자음 등으로 디스플레이할 수 있다. 구체적으로, 컨트롤러(1500)는 제1 비주얼 오브젝트(12)를 영어의 알파벳들 중 적어도 하나로 제공할 수 있다.
- [0187] 일 실시예에 따르면 컨트롤러(1500)는 제2 비주얼 오브젝트(22)를 가버 패치로 디스플레이할 수 있다
- [0188] 가버 패치는 어둡고 밝은 줄무늬를 원하는 방향과 각도로 만들어진 패턴으로, 흐릿한 선으로 나타나는 일련의 가우스 자극의 차이(differences of Gaussians(DOG) stimuli)를 이용한 패치이다. 일반적으로, 가버 패치는 사용되지 않는 사람의 시세포를 자극하기에 최적화된 패턴으로 취급된다. 따라서 장치(100)는 가버 패치를 디스플레이함으로써 사용자의 시지각학습에 의한 뇌가소성을 향상시킬 수 있다.
- [0189] 예를 들어, 컨트롤러(1500)는 제2 비주얼 오브젝트(22)를 줄무늬의 방향, 각도, 밝기 등이 다양하게 조절된 가버 패치로 제공할 수 있다. 구체적으로, 컨트롤러(1500)는 제2 비주얼 오브젝트를 세로 또는 가로 줄무늬를 가지는 가버 패치 등으로 제공할 수 있다.
- [0191] 일 실시예에 따르면 컨트롤러(1500)는 비주얼 오브젝트들과 관련된 사용자의 응답을 요청할 수 있다.
- [0192] 예를 들어, 컨트롤러(1500)는 제1 비주얼 오브젝트 및 제2 비주얼 오브젝트 각각과 관련된 사용자의 응답을 입력 모듈(1200)로부터 획득할 수 있다. 구체적으로, 컨트롤러(1500)는 어떤 제1 비주얼 오브젝트(12)가 디스플레이되었는지를 식별하는 응답 및 어떤 제2 비주얼 오브젝트(22)가 디스플레이되었는지를 식별하는 사용자의 응답을 각각 입력 모듈(1200)로부터 획득할 수 있다.
- [0193] 물론, 컨트롤러(1500)는 제1 비주얼 오브젝트 및 제2 비주얼 오브젝트의 관계에 대한 하나의 응답(일 예로, 각 비주얼 오브젝트가 상이하다는 하나의 응답)을 입력 모듈(1200)로부터 획득하는 등 다른 방식으로 비주얼 오브젝트들과 관련된 사용자의 응답을 요청해도 무방하다.
- [0194] 도 10은 다른 일 실시예에 따른 시지각 태스크를 제공하는 화면을 나타내는 도면이다.
- [0195] 도 10을 참고하면, 컨트롤러(1500)는 문자(12) 및 가버 패치(22) 중 적어도 하나를 포함한 시지각 태스크를 위한 화면(10)을 출력 모듈(1100)을 통해 디스플레이할 수 있다.
- [0196] 예를 들어, 컨트롤러(1500)는 제1 비주얼 오브젝트(12)로 한글의 자음인 "ㄱ" 또는 "ㄷ" 중 어떤 글자가 디스플레이되었는지에 관련된 응답을 요청하고 획득할 수 있다. 또한, 컨트롤러(1500)는 제2 비주얼 오브젝트(22)로 세로 또는 가로 패턴 방향을 가지는 가버 패치 중 어떤 가버 패치가 디스플레이되었는지에 관련된 응답을 요청하고 획득할 수 있다.
- [0197] 물론, 장치(100)는 제1 비주얼 오브젝트를 가버 패치로 제공하고, 제2 비주얼 오브젝트를 글자 유형으로 제공하는 등 비주얼 오브젝트들을 변경하여 제공할 수 있고 상술한 기재에 한정되지 않는다.
- [0199] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는 디스플레이되는 비주얼 오브젝트들의 관계에 대한 하나의 응답을 수신하는 시

시각 태스크를 제공할 수 있다. 이러한 경우, 비주얼 오브젝트를 각각 식별하는 경우보다 사용자의 시지각 태스크 수행 능력이 상승하여 장치(100)를 통한 시지각학습의 효과가 향상될 수 있다. 이를 위해, 장치(100)는 특정 속성을 갖는 비주얼 오브젝트들을 디스플레이할 수 있다.

- [0200] 일 실시예에 따르면, 콘트롤러(1500)는 동일한 유형의 비주얼 오브젝트들을 출력 모듈(1100)을 통해 디스플레이할 수 있다. 구체적으로, 콘트롤러(1500)는 가버 패치인 제1 비주얼 오브젝트 및 제2 비주얼 오브젝트를 출력 모듈(1100)을 통해 디스플레이할 수 있다. 여기서, 디스플레이되는 비주얼 오브젝트는 특정한 속성을 가질 수 있고, 한정되지 않는 예를 들어 상기 속성은 존부, 콘트라스트, 크기, 형태, 색깔, 디스플레이되는 시간, 형태, 밝기, 움직임, 회전, 패턴, 깊이 등일 수 있다.
- [0201] 물론, 장치(100)는 유형은 다르나 동일한 속성을 갖는 제1 및 제2 비주얼 오브젝트를 출력 모듈(1100)을 통해 디스플레이하는 등 다른 방식으로 비주얼 오브젝트들을 출력 모듈(1100)을 통해 디스플레이해도 무방하다.
- [0202] 일 실시예에 따르면, 콘트롤러(1500)는 디스플레이되는 제1 및 제2 비주얼 오브젝트들의 관계에 대한 사용자의 응답을 요청할 수 있다.
- [0203] 예를 들어, 콘트롤러(1500)는 제1 비주얼 오브젝트 및 제2 비주얼 오브젝트가 동일한지 여부를 식별하는 사용자의 응답을 획득할 수 있다. 구체적으로, 콘트롤러(1500)는 제1 비주얼 오브젝트 및 제2 비주얼 오브젝트가 가버 패치인 경우, 양 비주얼 오브젝트가 존부, 콘트라스트, 크기, 형태, 색깔, 디스플레이되는 시간, 형태, 밝기, 움직임, 회전, 패턴, 깊이 등이 동일한 가버 패치인지 여부를 식별하는 사용자의 응답을 획득할 수 있다.
- [0204] 다른 예를 들어, 콘트롤러(1500)는 제1 비주얼 오브젝트 및 제2 비주얼 오브젝트의 속성이 동일한지를 식별하는 사용자의 응답을 획득할 수 있다. 구체적으로, 콘트롤러(1500)는 제1 비주얼 오브젝트 및 제2 비주얼 오브젝트가 가버 패치인 경우, 양 비주얼 오브젝트의 패턴 빈도, 패턴 방향, 패턴 폭, 패턴 콘트라스트 등이 동일한지 여부를 식별하는 사용자의 응답을 획득할 수 있다.
- [0205] 일 실시예에 따르면, 콘트롤러(1500)는 비주얼 오브젝트들간 차이에 변경하여 시지각 태스크의 난이도를 증감시킬 수 있다.
- [0206] 콘트롤러(1500)는 제1 및 제2 비주얼 오브젝트가 갖는 특정 속성의 차이를 줄여 시지각 태스크의 난이도를 높일 수 있다. 예를 들어, 콘트롤러(1500)는 제1 및 제2 비주얼 오브젝트들이 갖는 패턴 방향의 차이를 줄여 시지각 태스크의 난이도를 높일 수 있다. 다른 예를 들어, 콘트롤러(1500)는 제1 및 제2 비주얼 오브젝트들의 회전 방향의 차이를 줄여 시지각 태스크의 난이도를 높일 수도 있다. 또한, 콘트롤러(1500)는 제1 및 제2 비주얼 오브젝트들의 깊이의 차이를 줄여 시지각 태스크의 난이도를 높일 수도 있다.
- [0208] 도 11 내지 도 13은 다른 일 실시예에 따른 시지각 태스크를 제공하는 화면을 나타내는 도면이다.
- [0209] 도 11을 참고하면, 장치(100)는 특정 패턴 방향을 갖는 비주얼 오브젝트를 디스플레이할 수 있다.
- [0210] 장치(100)는 특정 패턴 방향을 갖는 제1 가버 패치(13) 및 제2 가버 패치(23)를 포함한 화면(10)을 디스플레이할 수 있다. 여기서, 가버 패치(13, 23)는 가로 방향의 패턴을 가지는 가버 패치 및 세로 방향의 패턴을 가지는 가버 패치 중 적어도 하나로 제공될 수 있다.
- [0211] 장치(100)는 제1 가버 패치(13) 및 제2 가버 패치(23)의 패턴 방향과 관련된 사용자의 응답을 요청할 수 있다. 예를 들어, 장치(100)는 제1 가버 패치(13)의 패턴 방향과 제2 가버 패치(23)의 패턴 방향이 동일한지 여부에 관한 사용자의 응답을 요청할 수 있다. 구체적으로, 사용자는 제1 가버 패치(13)의 패턴 방향이 가로 방향이고, 제2 가버 패치(23)의 패턴 방향이 세로 방향이므로 양 가버 패치(13, 23)의 패턴 방향이 다르다는 응답을 해야 한다.
- [0212] 물론, 장치(100)는 제1 비주얼 오브젝트 및 제2 비주얼 오브젝트를 다른 색깔 또는 다른 형태로 제공하는 등 비주얼 오브젝트를 다른 방식으로 제공할 수 있고 각각의 비주얼 오브젝트의 관련된 응답을 하나씩 요청하는 등 상술한 기제에 한정되지 않는다.
- [0214] 도 12를 참고하면, 장치(100)는 특정 방향으로 회전하는 비주얼 오브젝트를 디스플레이할 수 있다.
- [0215] 장치(100)는 특정 방향으로 회전하는 제1 가버 패치(14) 및 제2 가버 패치(24)를 포함한 화면(10)을 디스플레이할 수 있다. 예를 들어, 가버 패치(14, 24)는 축을 기준으로 시계 방향으로 회전하는 가버 패치 및 축을 기준으로 반시계 방향으로 회전하는 가버 패치 중 적어도 하나로 제공될 수 있다.

- [0216] 장치(100)는 제1 가버 패치(14) 및 제2 가버 패치(24)의 회전 방향과 관련된 사용자의 응답을 요청할 수 있다. 예를 들어, 장치(100)는 제1 가버 패치(14)의 제1 회전 방향과 제2 가버 패치(24)의 제2 회전 방향이 동일한지에 관한 사용자의 응답을 요청할 수 있다. 구체적으로, 사용자는 제1 가버 패치(14)의 회전 방향이 축을 기준으로 시계 반대 방향이고, 제2 가버 패치(24)의 회전 방향이 축을 기준으로 시계 방향이므로 양 가버 패치(13, 23)의 회전 방향이 다르다는 응답을 해야 한다.
- [0217] 물론, 장치(100)는 제1 비주얼 오브젝트 및 제2 비주얼 오브젝트를 다른 색깔 또는 다른 형태로 제공하는 등 비주얼 오브젝트를 다른 방식으로 제공할 수 있고 각각의 비주얼 오브젝트의 관련된 응답을 하나씩 요청하는 등 상술한 기재에 한정되지 않는다.
- [0219] 도 13을 참고하면, 장치(100)는 특정 깊이를 갖는 비주얼 오브젝트를 디스플레이할 수 있다.
- [0220] 장치(100)는 특정 깊이를 갖는 제1 도형(15) 및 제2 도형(25)을 포함한 화면(10)을 디스플레이할 수 있다. 여기서, 각 도형(15, 25)은 깊은 깊이에 디스플레이되는 도형 및 얇은 깊이에 디스플레이되는 도형 중 적어도 하나로 제공될 수 있다.
- [0221] 장치(100)는 제1 도형(15) 및 제2 도형(25)의 깊이와 관련된 사용자의 응답을 요청할 수 있다. 예를 들어, 장치(100)는 제1 도형(15)의 깊이와 제2 도형(25)의 깊이가 동일한지에 관한 사용자의 응답을 요청할 수 있다. 구체적으로, 사용자는 제1 가버 패치(15)의 깊이가 얇고, 제2 가버 패치(25)의 깊이가 깊으므로 양 가버 패치(15, 25)의 깊이가 다르다는 응답을 해야 한다.
- [0222] 물론, 장치(100)는 제1 비주얼 오브젝트 및 제2 비주얼 오브젝트를 다른 색깔 또는 구체 등의 다른 형태로 제공하는 등 비주얼 오브젝트를 다른 방식으로 제공할 수 있고 각각의 비주얼 오브젝트의 관련된 응답을 하나씩 요청하는 등 상술한 기재에 한정되지 않는다.
- [0224] 시지각학습으로 인한 뇌가소성은 시지각 태스크를 통해 사용자의 시야 결손 영역 또는 그 주변이 자극되는 경우에 증대된다. 또한 시간이 경과함에 따라 장치(100)를 통한 치료 방법 또는 종래의 다른 치료 방법에 의해 시력이 개선된 시야의 영역은 치료 효과가 다른 영역보다 월등한 곳으로 치료를 집중하면 시력이 더 개선될 가능성이 보다 크다. 반대로, 시간이 경과함에 따라 시력이 나빠진 시야의 영역은 시야 결손이 지속적으로 진행되는 영역으로 시력이 더 나빠질 가능성이 보다 크다. 따라서, 장치(100)는 어느 위치에 주요하게 자극을 줄 것인지를 결정하는 것이 중요하다.
- [0225] 도 14는 일 실시예에 따른 주요 자극 영역 결정에 관한 순서도이다.
- [0226] 도 14를 참고하면, 일 실시예에 따르면, 장치(100)는 주요 자극 영역을 결정할 수 있다(S1200).
- [0227] 주요 자극 영역은 시야 결손 치료의 우선 순위가 높은 영역으로, 시야 지도에서 주요하게 자극이 주어지거나 시지각 태스크가 제공되어야 하는 영역을 의미할 수 있다.
- [0228] 일 실시예에 따르면, 컨트롤러(1500)는 시야 지도의 시야 결손 영역을 주요 자극 영역으로 결정할 수 있다. 예를 들어, 컨트롤러(1500)는 시야 지도 상에서 기설정된 시각 인덱스보다 작은 시각 인덱스가 할당된 영역을 주요 자극 영역으로 결정할 수 있다. 여기서, 시야 결손 영역으로 결정된 영역의 주변도 주요 자극 영역으로 결정될 수도 있다. 예를 들어, 시야 결손 영역과 이웃한 단위 영역도 주요 자극 영역으로 결정될 수 있다.
- [0229] 일 실시예에 따르면, 컨트롤러(1500)는 시야 지도의 시력 변화 영역을 주요 자극 영역(vision ability changed region)으로 결정할 수 있다. 예를 들어, 컨트롤러(1500)는 다른 시점에 획득한 제1 시야 지도와 제2 시야 지도 사이에서 할당된 시각 인덱스에 변화가 있는 영역을 주요 자극 영역으로 결정할 수 있다.
- [0230] 시력은 흔히 시력검사표의 글자, 숫자, 기호 등을 크기 순으로 식별할 수 있는지에 따라 측정되는 눈의 능력뿐만 아니라, 뇌에서의 오브젝트 인식과 관련된 시지각 능력을 포함하는 개념으로 넓게 해석되어야 한다. 예를 들어, 눈은 정상적으로 시각 자극을 수용하는데 뇌가 시각 자극을 지각하지 못하여 물체를 보지 못하는 것은 시력이 나쁘다는 것을 의미할 수 있다.
- [0231] 일 실시예에 따르면, 시력 변화 영역은 시력이 유의미하게 변화된 영역을 의미할 수 있다. 예를 들어, 시력 변화 영역은 시각 인덱스의 변화가 기설정된 값 이상인 영역일 수 있다. 물론, 시력 변화 영역은 시각 인덱스의 변화가 기설정된 범위인 영역일 수 있는 등 다양하게 결정되어도 무방하다.
- [0232] 물론, 컨트롤러(1500)는 시야 지도의 하부 영역, 특정 범위의 시각 인덱스가 할당된 영역 등을 주요 자극 영역

으로 결정하는 등 다양한 방식으로 주요 자극 영역을 결정할 수 있다.

- [0234] 상술한 바와 같이 결정된 주요 자극 영역에 대해서 치료 효과를 증가시키기 위해 장치(100)는 집중적으로 시지각 태스크를 제공할 수 있다. 예를 들어, 장치(100)는 비주얼 오브젝트를 복수회 디스플레이하는 경우, 주요 자극 영역에 디스플레이되는 비주얼 오브젝트의 빈도 수를 높일 수 있다.
- [0235] 일 실시예에 따른 시야 결손 치료 방법은 비주얼 오브젝트가 디스플레이되는 위치의 빈도를 결정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0236] 일 실시예에 따르면, 컨트롤러(1500)는 시야 지도에 할당된 시각 인덱스에 기초하여 비주얼 오브젝트가 화면에서 디스플레이되는 위치의 빈도를 결정할 수 있다. 예를 들어, 컨트롤러(1500)는 제1 시각 인덱스가 할당된 제1 영역보다 제1 시각 인덱스보다 작은 제2 시각 인덱스가 할당된 제2 영역에 비주얼 오브젝트를 더 자주 디스플레이할 수 있다. 여기서, 비주얼 오브젝트는 제2 비주얼 오브젝트일 수 있다. 물론 컨트롤러(1500)는 나머지 영역에 대응되는 위치보다 특정 범위의 시각 인덱스가 할당된 영역에 대응되는 위치에 더 자주 비주얼 오브젝트를 출력 모듈(1100)을 통해 디스플레이하는 등 비주얼 오브젝트가 화면 상에서 디스플레이되는 위치의 빈도를 다양한 방식으로 결정할 수 있다.
- [0237] 컨트롤러(1500)는 주요 자극 영역을 결정하고, 결정된 주요 자극 영역에 기초하여 비주얼 오브젝트가 화면 상에서 디스플레이되는 위치의 빈도를 결정할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 컨트롤러(1500)는 주요 자극 영역에 대응되는 화면의 위치에 비주얼 오브젝트가 더 자주 디스플레이되도록 빈도를 결정할 수 있다.
- [0238] 예를 들어, 컨트롤러(1500)는 제2 비주얼 오브젝트가 시야 결손 영역에 대응하는 위치에 디스플레이되는 빈도를 증가시킬 수 있다. 구체적으로, 컨트롤러(1500)는 제2 비주얼 오브젝트를 시야 지도의 정상 영역에 대응하는 위치보다 시야 결손 영역에 대응하는 위치에 더 자주 디스플레이 할 수 있다. 뿐만 아니라, 컨트롤러(1500)는 복수의 단위 영역의 나머지에 대응하는 위치보다 시야 지도의 시야 결손 영역에 대응하는 위치에 제2 비주얼 오브젝트를 더 자주 디스플레이 할 수도 있다.
- [0239] 다른 예를 들어, 컨트롤러(1500)는 제2 비주얼 오브젝트가 시력 변화 영역에 대응하는 위치에 디스플레이되는 빈도를 증가시킬 수 있다. 구체적으로, 컨트롤러(1500)는 복수의 단위 영역의 나머지에 대응하는 위치보다 시야 지도의 시력 변화 영역에 대응하는 위치에 제2 비주얼 오브젝트를 더 자주 디스플레이 할 수 있다.
- [0241] 도 15는 다른 일 실시예에 따른 시야 결손 치료 방법의 순서도이다.
- [0242] 도 15를 참고하면, 일 실시예에 따른 시야 결손 치료 방법은 시야 지도를 획득하는 단계(S1000), 시지각 태스크를 이용하는 제1 세션을 제공하는 단계(S3000), 시력 변화 영역을 결정하는 단계(S4000) 및 결정된 시력 변화 영역에 기초하여 제2 세션을 제공하는 단계(S5000)를 포함할 수 있다.
- [0243] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는 시야 지도를 획득할 수 있다(S1000).
- [0244] 예를 들어, 컨트롤러(1500)는 시지각 태스크를 이용하는 평가 세션에 기초하여 시야 지도를 획득할 수 있다. 구체적으로, 컨트롤러(1500)는 평가 세션에서 제2 비주얼 오브젝트에 관련된 응답의 정답률이 높은 단위 영역에 높은 시력을 반영하는 시각 인덱스가 할당되는 시야 지도를 생성할 수 있다.
- [0245] 다른 예를 들어, 컨트롤러(1500)는 사용자에게 대한 시야 검사의 결과에 기초하여 시야 지도를 획득할 수 있다.
- [0246] 시야 지도 획득하는 단계(S1000)는 앞서 설명된 내용이 그대로 적용될 수 있으므로, 보다 상세한 내용은 생략한다.
- [0248] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는 시지각 태스크를 이용하는 제1 세션을 제공할 수 있다(S3000).
- [0249] 컨트롤러(1500)는 제1 비주얼 오브젝트 및 제2 비주얼 오브젝트를 디스플레이하는 시지각 태스크를 이용하는 제1 세션을 제공할 수 있다. 예를 들어, 컨트롤러(1500)는 시야 지도의 시야 결손 영역에 대응하는 위치에 제2 비주얼 오브젝트를 더 자주 디스플레이하는 시지각 태스크를 이용하는 제1 세션을 제공할 수 있다. 여기서, 제1 세션에 이용되는 시지각 태스크는 앞서 설명된 내용이 그대로 적용될 수 있으므로 보다 상세한 내용은 생략한다.
- [0251] 일 실시예에 따르면, 장치(100)는 시력 변화 영역을 결정할 수 있다(S4000).
- [0252] 도 16 및 도 17은 상이한 시점에 획득한 시야 지도의 변화를 나타내는 도면이다. 도 16 및 도 17을 참고하면, 오른쪽의 시야 지도는 왼쪽의 시야 지도를 획득한 시점으로부터 일정 시간이 지난 후에 획득한 시야 지도를 나

타낸다.

- [0253] 도 16을 참고하면, 시간이 경과함에 따라 밝기가 더 밝아진(시력이 개선된) 특정 영역(31)이 보여진다. 콘트롤러(500)는 이러한 영역(31)을 시력 개선 영역으로 결정할 수 있다. 물론, 점수 형태의 시각 인덱스가 할당되는 시야 지도의 경우, 시간이 경과함에 따라 할당된 점수가 높아지는(시력이 개선된) 특정 영역이 시력 개선 영역으로 결정되는 등 시력 개선 영역은 다양한 방식으로 결정될 수 있다.
- [0254] 도 17을 참고하면, 시간이 경과함에 따라 밝기가 더 어두워진(시력이 저하된) 특정 영역(32)이 보여진다. 콘트롤러(500)는 이러한 영역(32)을 시력 저하 영역으로 결정할 수 있다. 물론, 점수 형태의 시각 인덱스가 할당되는 시야 지도의 경우, 시간이 경과함에 따라 할당된 점수가 낮아지는(시력이 저하된) 특정 영역이 시력 저하 영역으로 결정되는 등 시력 저하 영역은 다양한 방식으로 결정될 수 있다.
- [0256] 일 실시예에 따르면 장치(100)는 다른 시점에 획득한 제1 시야 지도 및 제2 시야 지도를 비교하여 시력 변화 영역을 결정할 수 있다. 예를 들어, 콘트롤러(1500)는 다른 시점에 획득된 제1 시야 지도 및 제2 시야 지도에서 동일한 단위 영역에 할당된 시각 인덱스를 비교하고, 시각 인덱스의 변화가 있는 영역을 시력 변화 영역으로 결정할 수 있다.
- [0257] 도 18은 일 실시예에 따른 시력 변화 영역 결정 방법의 순서도이다.
- [0258] 도 18을 참고하면, 일 실시예에 따른 시력 변화 영역 결정 방법은 새로운 시야 지도를 획득하는 단계(S4200), 기존의 시야 지도 및 새로운 시야 지도를 비교하는 단계(S4400) 및 시력 변화 영역을 결정하는 단계(S4600)를 포함할 수 있다.
- [0259] 장치(100)는 새로운 시야 지도를 획득할 수 있다(S4200).
- [0260] 일 실시예에 따르면, 콘트롤러(1500)는 시지각 태스크를 이용하는 제1 세션으로부터의 사용자의 응답에 기초하여 새로운 시야 지도를 획득할 수 있다. 예를 들어, 콘트롤러(1500)는 제공한 시지각 태스크에서 화면의 단위 영역별 정오 여부에 기초하여 시야 지도를 생성할 수 있다. 여기서, 시야 지도를 생성하는 방법은 평가 세션을 이용하여 시야 지도를 생성하는 방법에서 설명된 내용이 그대로 적용될 수 있으므로 보다 상세한 내용은 생략한다.
- [0261] 물론, 콘트롤러(1500)는 별도의 시야 검사의 결과에 기초하여 생성된 새로운 시야 지도를 획득하는 등 다른 방식으로 새로운 시야 지도를 획득하여도 무방하다.
- [0263] 장치(100)는 기존의 시야 지도 및 새로운 시야 지도를 비교할 수 있다(S4400).
- [0264] 일 실시예에 따르면, 콘트롤러(1500)는 새롭게 획득한 시야 지도를 이전에 획득한 시야 지도와 비교할 수 있다. 예를 들어, 콘트롤러(1500)는 상기 양 시야 지도의 단위 영역에 할당된 시각 인덱스를 비교할 수 있다.
- [0266] 장치(100)는 시력 변화 영역을 결정할 수 있다(S4600).
- [0267] 일 실시예에 따르면, 콘트롤러(1500)는 새롭게 획득한 시야 지도 및 이전에 획득한 시야 지도를 비교한 결과에 기초하여 시력 변화 영역을 결정할 수 있다. 예를 들어, 콘트롤러(1500)는 상기 양 시야 지도의 단위 영역에 할당된 시각 인덱스가 변화된 영역을 시력 변화 영역으로 결정할 수 있다. 구체적으로, 시각 인덱스가 점수 형태인 경우 콘트롤러(1500)는 이전보다 시각 인덱스가 증가한 영역은 시야 개선 영역, 시각 인덱스가 감소한 영역은 시야 저하 영역으로 결정할 수 있다.
- [0269] 일 실시예에 따르면, 콘트롤러(1500)는 기존에 획득한 시야 지도를 업데이트하여 시력 변화 영역을 결정할 수 있다. 예를 들어, 콘트롤러(1500)는 제1 세션으로부터의 사용자의 응답에 기초하여 기존에 획득한 시야 지도를 업데이트할 수 있다.
- [0270] 도 19는 다른 일 실시예에 따른 시력 변화 영역 결정 방법의 순서도이다.
- [0271] 도 19를 참고하면, 일 실시예에 따른 시력 변화 영역 결정 방법은 제1 세션에 기초하여 단위 영역별 시각 인덱스를 획득하는 단계(S4100), 기존의 시야 지도를 업데이트하는 단계(S4300) 및 시력 변화 영역을 결정하는 단계(S4500)를 포함할 수 있다.
- [0272] 장치(100)는 제1 세션에 기초하여 단위 영역별 시각 인덱스를 획득할 수 있다(S4100).
- [0273] 일 실시예에 따르면, 콘트롤러(1500)는 시지각 태스크를 이용한 제1 세션에서의 사용자 응답에 기초하여 단위 영역별 시각 인덱스를 획득할 수 있다. 예를 들어, 콘트롤러(1500)는 시지각 태스크의 정오 여부에 기초하여 시

야 지도에 업데이트될 단위 영역별 시각 인덱스를 생성할 수 있다. 여기서, 시각 인덱스를 생성하는 방법은 평가 세션을 이용하여 시야 지도를 생성하는 방법에서 설명된 내용이 그대로 적용될 수 있으므로 보다 상세한 내용은 생략한다.

- [0274] 물론, 콘트롤러(1500)는 제1 세션 동안 또는 이후, 별도의 시야 검사의 결과에 기초하여 시야 지도에 업데이트될 단위 영역별 시각 인덱스를 생성하는 등 다른 방식으로 시각 인덱스를 획득하여도 무방하다.
- [0276] 장치(100)는 기존의 시야 지도를 업데이트할 수 있다(S4300).
- [0277] 일 실시예에 따르면, 콘트롤러(1500)는 획득한 단위 영역별 시각 인덱스에 기초하여 기존의 시야 지도를 업데이트할 수 있다. 예를 들어, 콘트롤러(1500)는 기존의 시야 지도의 단위 영역에 할당된 시각 인덱스를 새롭게 획득한 단위 영역별 시각 인덱스로 교체할 수 있다. 여기서, 콘트롤러(1500)는 기존의 시야 지도의 단위 영역에 할당된 시각 인덱스와 새롭게 획득한 단위 영역별 시각 인덱스를 비교하고 변화가 있는 영역의 시각 인덱스만을 교체할 수도 있다.
- [0279] 장치(100)는 시력 변화 영역을 결정할 수 있다(S4500).
- [0280] 일 실시예에 따르면, 콘트롤러(1500)는 업데이트된 시야 지도에 기초하여 시력 변화 영역을 결정할 수 있다. 예를 들어, 콘트롤러(1500)는 업데이트된 시야 지도의 단위 영역에 할당된 시각 인덱스 및 기존의 시야 지도에서의 동일한 단위 영역에 할당된 시각 인덱스가 상이한 경우 해당 영역을 시력 변화 영역으로 결정할 수 있다. 구체적으로 시각 인덱스가 점수 형태인 경우 콘트롤러(1500)는 업데이트된 시야 지도 상에서 이전보다 시각 인덱스가 증가한 영역은 시야 개선 영역, 시각 인덱스가 감소한 영역은 시야 저하 영역으로 결정할 수 있다.
- [0281] 물론, 장치(100)는 상술한 기재에 한정되지 않고 다른 방식으로 시력 변화 영역을 결정해도 무방하다.
- [0283] 또한, 일 실시예에 따르면, 장치(100)는 결정된 시력 변화 영역에 기초하여 제2 세션을 제공할 수 있다(S5000).
- [0284] 일 실시예에 따르면, 콘트롤러(1500)는 화면 상의 결정된 시력 변화 영역에 대응하는 위치에 더 자주 비주얼 오브젝트를 출력 모듈(1100)을 통해 디스플레이하는 시지각 태스크를 이용하는 제2 세션을 제공할 수 있다.
- [0285] 도 20은 일 실시예에 따른 시력 변화 영역에 기초한 제2 세션 제공 방법의 순서도이다.
- [0286] 도 20을 참고하면 일 실시예에 따른 시력 변화 영역에 기초한 제2 세션 제공 방법은 제1 비주얼 오브젝트를 디스플레이 하는 단계(S5200), 시력 변화 영역에 대응하는 위치에 제2 비주얼 오브젝트를 더 자주 디스플레이하는 단계(S5400) 및 디스플레이된 비주얼 오브젝트들과 관련된 사용자의 응답을 요청하는 단계(S5600)를 포함할 수 있다.
- [0287] 장치(100)는 제1 비주얼 오브젝트를 디스플레이할 수 있다(S5200).
- [0288] 콘트롤러(1500)는 시야의 고정을 위한 제1 비주얼 오브젝트를 출력 모듈(1100)을 통해 디스플레이할 수 있다. 예를 들어, 콘트롤러(1500)는 사용자의 중심 시선고정을 위해 화면의 중심점에 제1 비주얼 오브젝트를 출력 모듈(1100)을 통해 디스플레이할 수 있다.
- [0289] S5200 단계는 앞서 설명된 내용이 그대로 적용될 수 있으므로, 보다 상세한 내용은 생략한다.
- [0291] 장치(100)는 시력 변화 영역에 대응하는 위치에 제2 비주얼 오브젝트를 더 자주 디스플레이할 수 있다(S5400).
- [0292] 일 실시예에 따르면, 콘트롤러(1500)는 복수의 단위 영역의 나머지에 대응하는 위치보다 시력 변화 영역에 대응하는 위치에 제2 비주얼 오브젝트를 더 자주 출력 모듈(1100)을 통해 디스플레이할 수 있다. 예를 들어, 콘트롤러(1500)는 시력 변화 영역에 대응하는 화면의 단위영역 별 디스플레이 빈도를 복수의 단위 영역의 나머지에 대응하는 화면의 단위영역 별 디스플레이 빈도보다 증가시킬 수 있다. 물론, 콘트롤러(1500)는 복수의 단위 영역의 나머지에 대응하는 위치보다 시력 변화 영역에 대응하는 위치에 제2 비주얼 오브젝트가 디스플레이되는 횟수를 증가시키는 등 다양한 방식으로 제2 비주얼 오브젝트를 디스플레이할 수 있다.
- [0293] 일 실시예에 따르면, 콘트롤러(1500)는 시력 개선 영역에 대응하는 위치보다 시력 저하 영역에 대응하는 위치에 더 자주 제2 비주얼 오브젝트를 출력 모듈(1100)을 통해 디스플레이할 수 있다. 예를 들어, 콘트롤러(1500)는 시력 저하 영역에 대응하는 화면의 단위영역 별 디스플레이 빈도를 시력 개선 영역에 대응하는 화면의 단위영역 별 디스플레이 빈도 보다 증가시킬 수 있다. 물론, 콘트롤러(1500)는 시력 개선 영역에 대응하는 위치보다 시력 저하 영역에 대응하는 위치에 제2 비주얼 오브젝트가 디스플레이되는 횟수를 증가시키는 등 다양한 방식으로 제2 비주얼 오브젝트를 디스플레이할 수 있다.

- [0294] 일 실시예에 따르면, 컨트롤러(1500)는 시력 변화 영역에 대응하는 위치에 제1 세션보다 제2 세션에서 더 자주 제2 비주얼 오브젝트를 출력 모듈(1100)을 통해 디스플레이할 수 있다. 예를 들어, 컨트롤러(1500)는 시력 변화 영역에 대응하는 화면의 단위영역 별 디스플레이 빈도를 제1 세션보다 제2 세션에서 증가시킬 수 있다. 물론, 컨트롤러(1500)는 제1 세션보다 제2 세션에서 시력 변화 영역에 대응하는 위치에 제2 비주얼 오브젝트가 디스플레이되는 횟수를 증가시키는 등 다양한 방식으로 제2 비주얼 오브젝트를 디스플레이할 수 있다.
- [0295] 일 실시예에 따르면, 컨트롤러(1500)는 시력 변화 영역 중 시력 변화의 정도에 기초하여 제2 비주얼 오브젝트의 디스플레이 빈도를 결정할 수 있다. 예를 들어, 컨트롤러(1500)는 제2 비주얼 오브젝트를 상기 사용자의 시력 변화 영역 중 제1 단위 영역에 대응하는 제1 위치보다 상기 제1 위치와 상이하고, 상기 사용자의 시력 변화 영역 중 상기 제1 단위 영역보다 시력 변화가 더 큰 제2 단위 영역에 대응하는 제2 위치에 더 많이 디스플레이할 수 있다. 구체적으로, 컨트롤러(1500)는 제2 비주얼 오브젝트가 제1 시력 변화 영역에 대응하는 위치에 디스플레이되는 빈도가 제2 비주얼 오브젝트가 제1 시력 변화 영역보다 시각 인덱스의 차이가 작은 제2 시력 변화 영역에 대응하는 위치에 디스플레이되는 빈도보다 더 크도록 제2 비주얼 오브젝트를 디스플레이할 수 있다. 물론, 컨트롤러(1500)는 제2 비주얼 오브젝트가 제1 시력 변화 영역에 대응하는 위치에 디스플레이되는 횟수가 제2 비주얼 오브젝트가 제1 시력 변화 영역보다 시각 인덱스의 차이가 작은 제2 시력 변화 영역에 대응하는 위치에 디스플레이되는 횟수보다 더 크도록 제2 비주얼 오브젝트를 디스플레이하는 등 다양한 방식으로 제2 비주얼 오브젝트를 디스플레이할 수 있다.
- [0296] 물론, 컨트롤러(1500)는 시력 개선 영역에 대응하는 위치에 시력 저하 영역에 대응하는 위치 보다 더 자주 제2 비주얼 오브젝트를 디스플레이하는 등 다른 방식으로 제2 비주얼 오브젝트를 출력 모듈(1100)을 통해 디스플레이해도 무방하다.
- [0297] 일 실시예에 따르면, 컨트롤러(1500)는 시력이 변화된 기간을 고려하여 제2 비주얼 오브젝트의 디스플레이 빈도를 결정할 수 있다. 예를 들어, 컨트롤러(1500)는 제1 기간 동안 시력이 변화된 영역인 제1 시력 변화 영역 및 제1 기간보다 긴 제2 기간 동안 시력이 변화된 영역인 제2 시력 변화 영역의 시각 인덱스의 차이가 동일한 경우, 제1 시력 변화 영역에 대응되는 위치에 제2 시력 변화 영역에 대응되는 위치보다 제2 비주얼 오브젝트를 더 자주 디스플레이할 수 있다. 물론, 컨트롤러(1500)는 상술한 방법과 반대의 빈도로 제2 비주얼 오브젝트를 디스플레이하는 등 다른 방식으로 제2 비주얼 오브젝트를 출력 모듈(1100)을 통해 디스플레이해도 무방하다.
- [0299] 장치(100)는 디스플레이되는 비주얼 오브젝트들과 관련된 사용자의 응답을 요청할 수 있다(S5600).
- [0300] 컨트롤러(1500)는 제1 비주얼 오브젝트 및 제2 비주얼 오브젝트 중 적어도 하나에 관련된 사용자의 응답을 입력 모듈(1200)로부터 획득할 수 있다. 예를 들어, 컨트롤러(1500)는 제1 비주얼 오브젝트 및 제2 비주얼 오브젝트 중 적어도 하나의 속성에 관련된 사용자의 응답을 입력 모듈(1200)로부터 수신할 수 있다.
- [0301] S5600 단계는 앞서 설명된 내용이 그대로 적용될 수 있으므로, 보다 상세한 내용은 생략한다.
- [0302] 도 21 및 도 22는 일 실시예에 따른 제1 세션 및 제2 세션에서 제공되는 화면의 예시이다.
- [0303] 도 21 및 도 22를 참고하면 도 4에서의 시야 지도와 대응되는 화면에 시지각 태스크가 제공되는 것을 볼 수 있다.
- [0304] 도 21을 참고하면 제1 세션에서 장치(100)는 비주얼 오브젝트를 임의의 위치에 디스플레이할 수 있으나, 시야 지도의 시야 결손 영역에 대응되는 위치(41)에 더 자주 디스플레이할 수 있는 것을 볼 수 있다. 또한, 장치(100)는 제2 세션에서 비주얼 오브젝트를 임의의 위치에 디스플레이할 수 있으나, 기존의 시야 지도 및 새롭게 획득한 시야 지도에 기초하여 결정한 시력 개선 영역에 대응되는 위치(42)에 더 자주 디스플레이할 수 있다.
- [0305] 도 22를 참고하면 제1 세션에서 장치(100)는 비주얼 오브젝트를 임의의 위치에 디스플레이할 수 있으나, 마찬가지로 시야 지도의 시야 결손 영역에 대응되는 위치(43)에 더 자주 디스플레이할 수 있는 것을 볼 수 있다. 또한, 장치(100)는 제2 세션에서 비주얼 오브젝트를 임의의 위치에 디스플레이할 수 있으나, 기존의 시야 지도 및 새롭게 획득한 시야 지도에 기초하여 결정한 시력 저하 영역에 대응되는 위치(44)에 더 자주 디스플레이할 수 있다.
- [0307] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독

가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0309] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

[0310] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

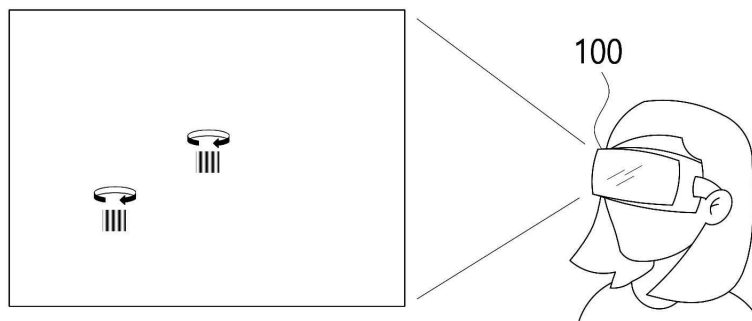
부호의 설명

[0312]

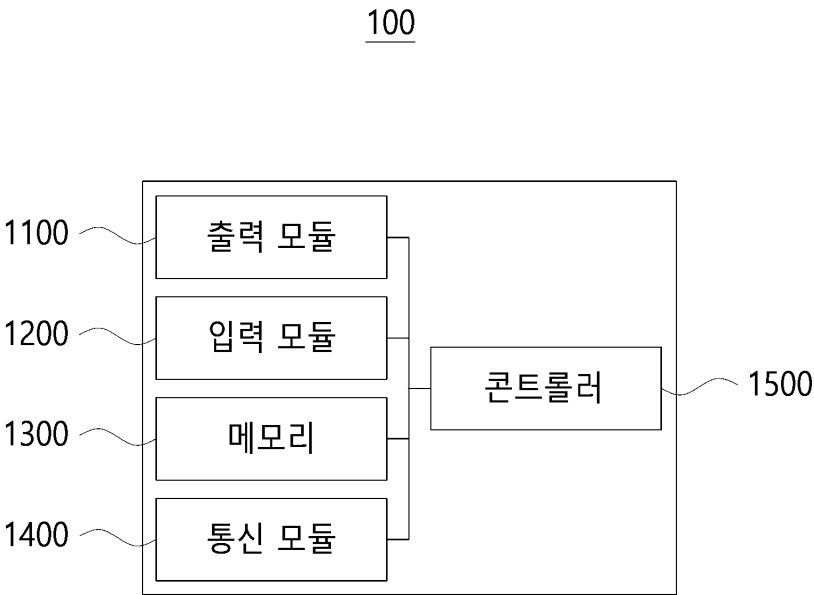
장치 100	출력 모듈 1100
입력 모듈 1200	메모리 1300
통신 모듈 1400	컨트롤러 1500

도면

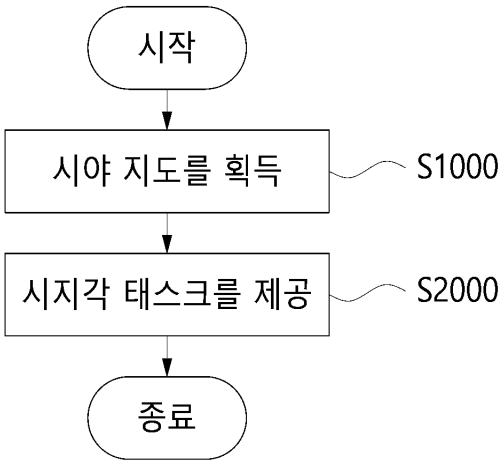
도면1



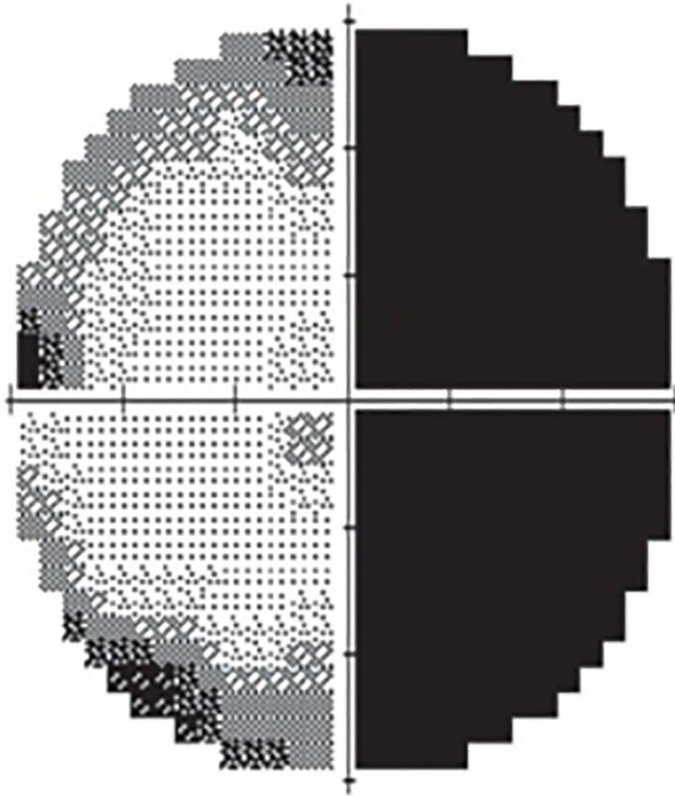
도면2



도면3



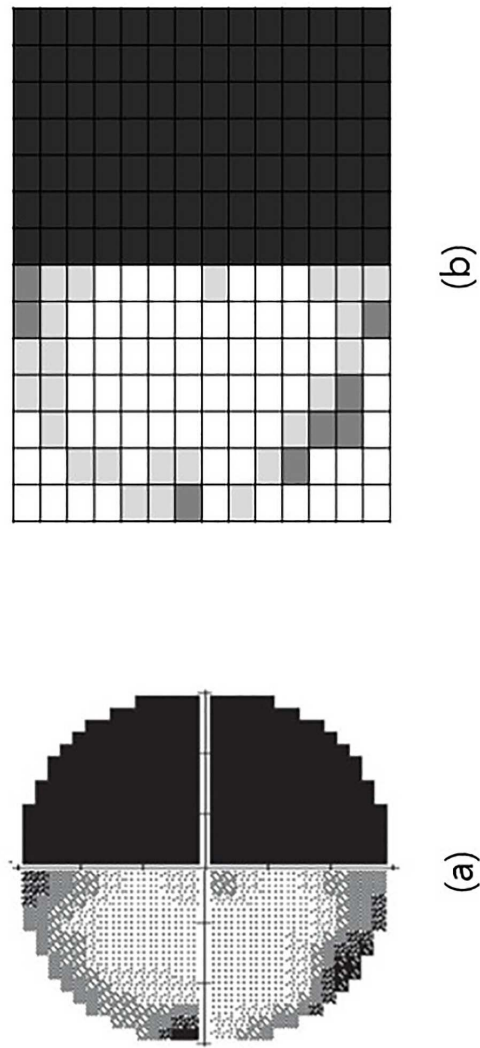
도면4



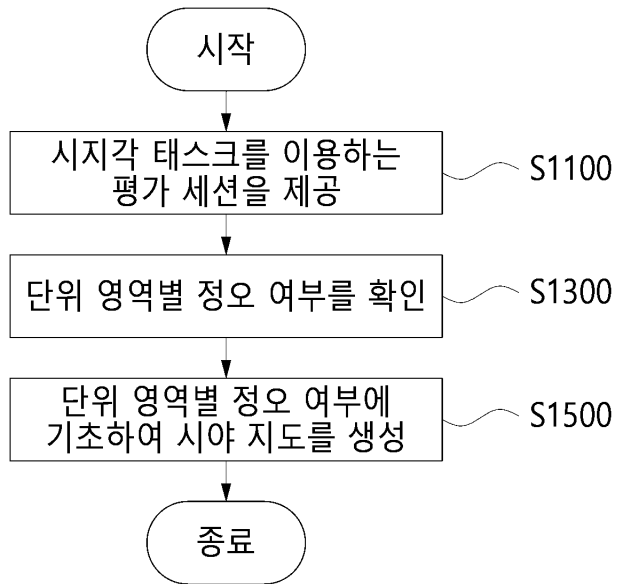
도면5

			-20	-30			
		-10	-10	-30	-30		
	0	0	0	-30	-30	-30	
-20	0	0	0	-30	-30	-30	-30
0	0	0	-10	-30	-30	-30	-30
	0	0	0	-30	-30	-30	
		-10	0	-30	-30		
			-10	-30			

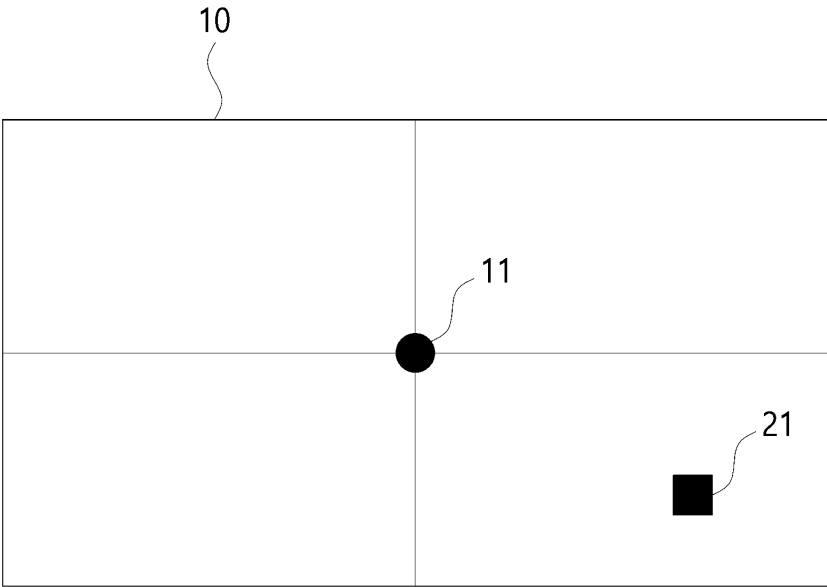
도면6



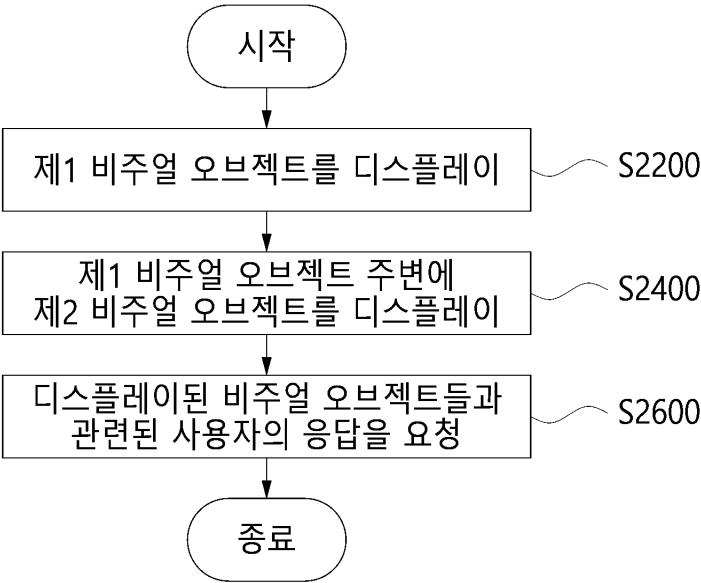
도면7



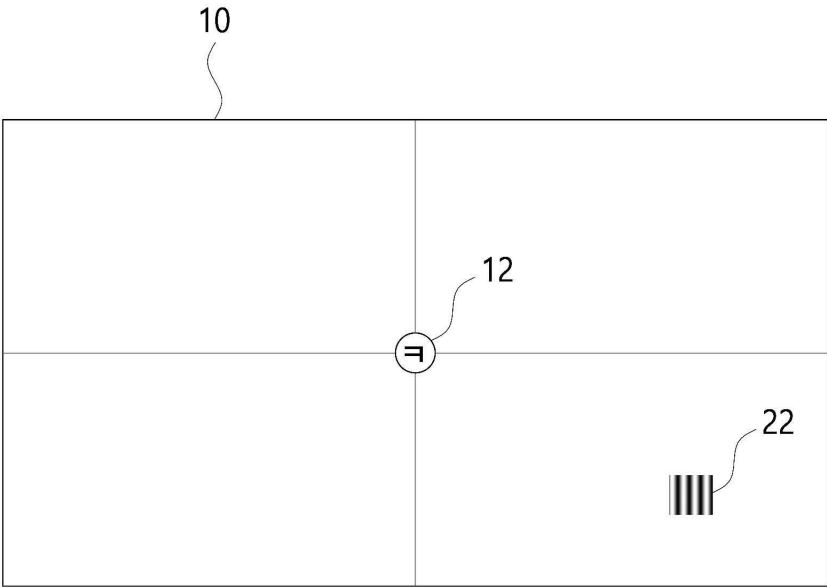
도면8



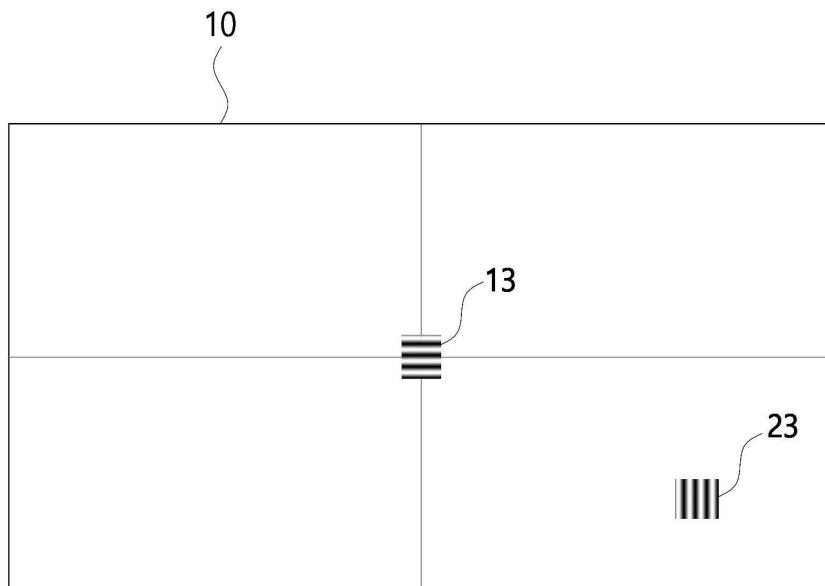
도면9



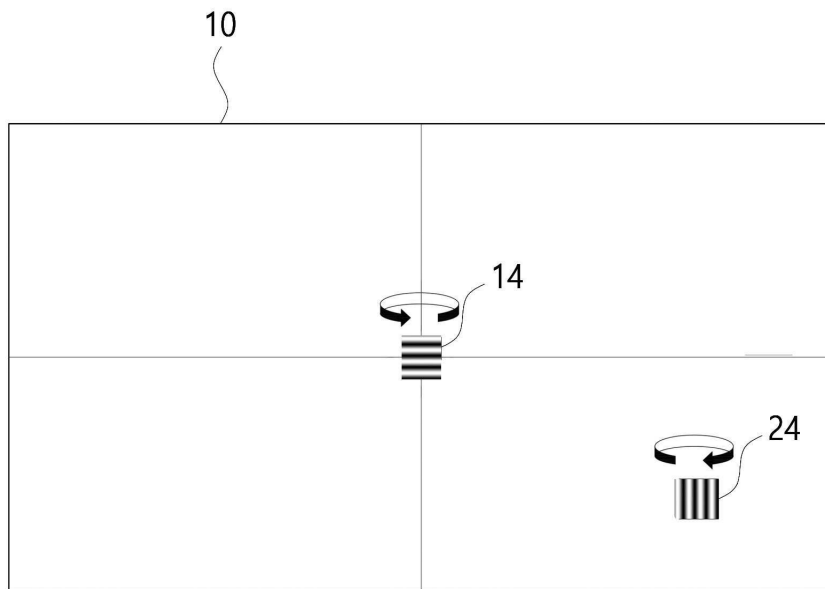
도면10



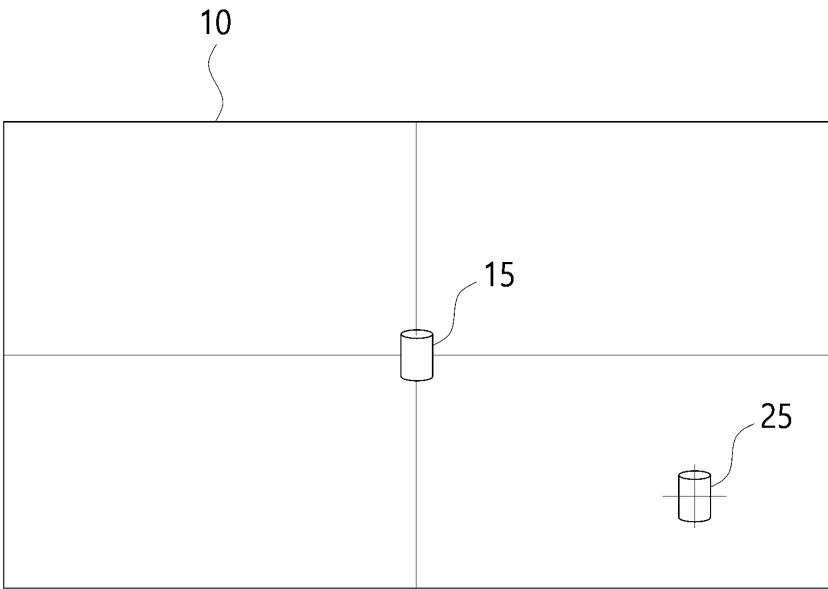
도면11



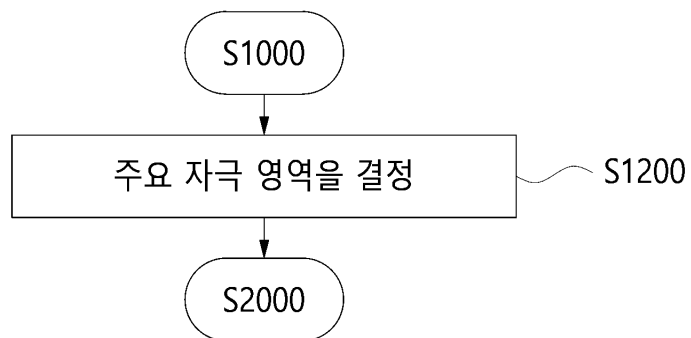
도면12



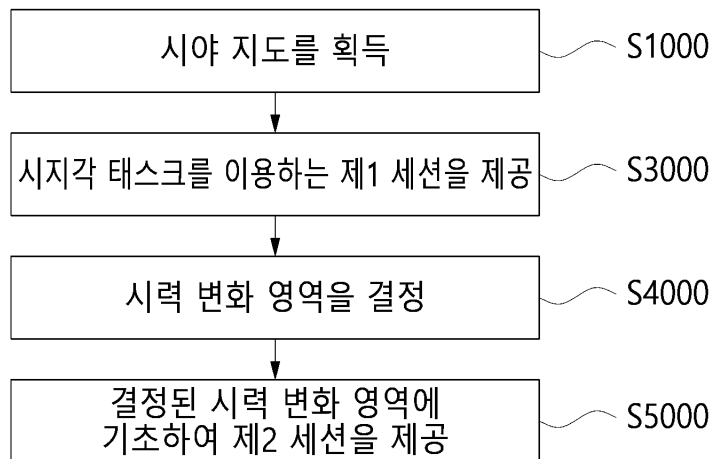
도면13



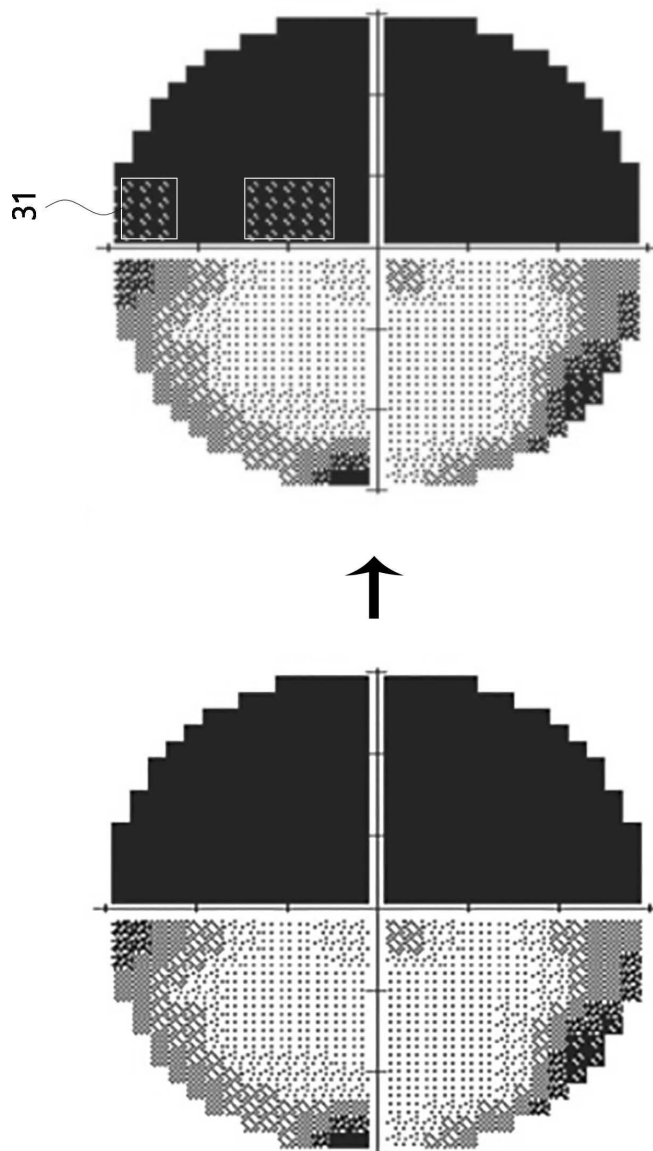
도면14



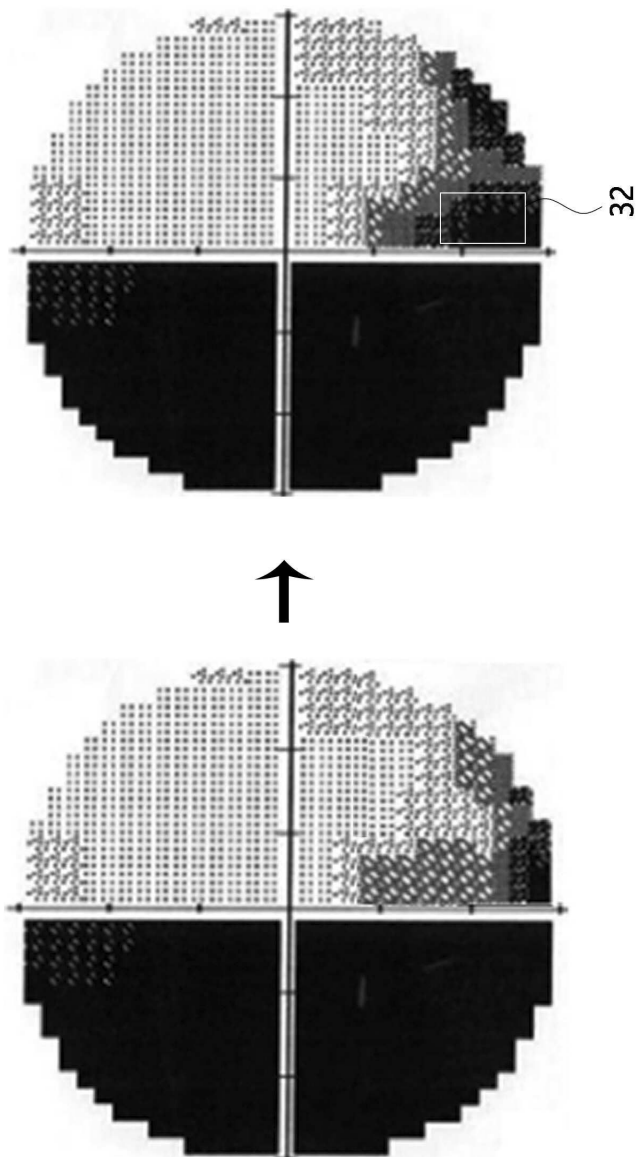
도면15



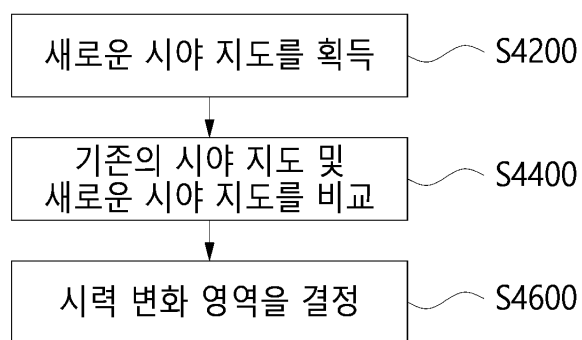
도면16



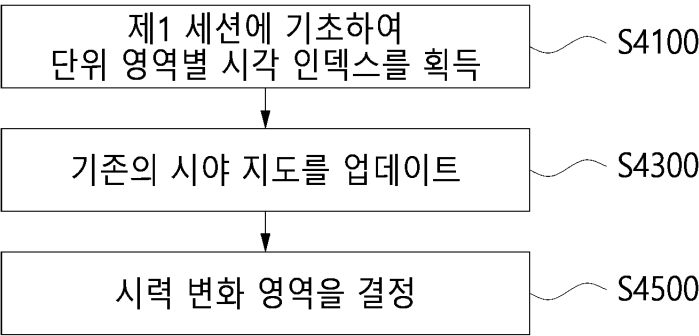
도면17



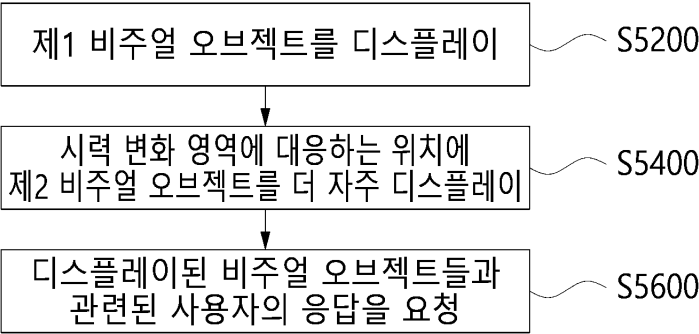
도면18



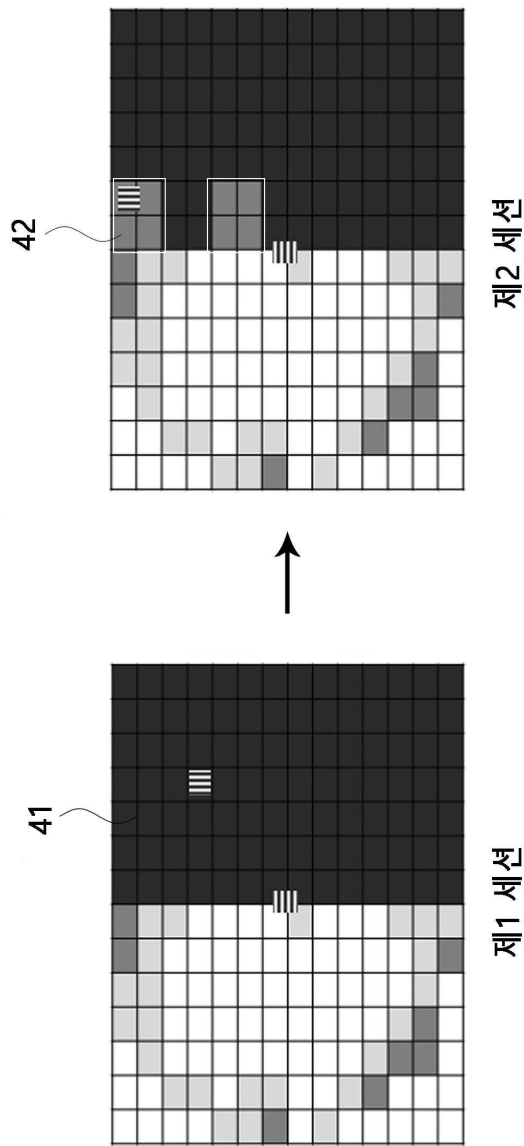
도면19



도면20



도면21



도면22

