

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 (43) 공개일자	10-2014-0074033 2014년06월17일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) A61F 9/00 (2006.01) G02B 6/00 (2006.01) (21) 출원번호 10-2012-0142193 (22) 출원일자 2012년12월07일 심사청구일자 2012년12월07일	(71) 출원인 고려대학교 산학협력단 서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가) (72) 발명자 한재호 서울 성동구 행당로 79, 111동 801호 (행당동, 대림아파트) 차영문 서울 성북구 안암로 145, (안암동5가, 고려대학교이과대학) (74) 대리인 특허법인무한		

전체 청구항 수 : 총 11 항

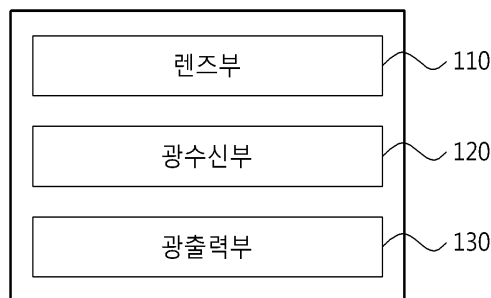
(54) 발명의 명칭 광수용체를 위한 광도파로

(57) 요약

동물의 망막에 임플란트 되어 상기 망막에 도달하는 빛을 상기 동물의 광수용체에 전달하는 광도파로에 있어서, 상기 망막의 제1 단으로부터 빛을 수신하는 광수신부, 및 상기 빛을 상기 망막의 제2 단으로 전달하여 상기 광수용체로 출력하는 광출력부를 포함하는 광도파로가 제공된다. 또한, 상기 광도파로는 상기 광수신부에 수신되는 빛의 초점 조정을 수행하는 렌즈부를 더 포함할 수 있다.

대표도 - 도1

100



특허청구의 범위

청구항 1

동물의 망막에 임플란트 되어 상기 망막에 도달하는 빛을 상기 동물의 광수용체에 전달하는 광 도파로에 있어서,

상기 망막의 제1 단으로부터 빛을 수신하는 광수신부; 및

상기 빛을 상기 망막의 제2 단으로 전달하여 상기 광수용체로 출력하는 광출력부를 포함하는 광도파로.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 광도파로는 바이오컴패터블 매트리어로 구성되는 광도파로.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 바이오컴패터블 매트리어는, 실리카, 플루오르 유리, 인산염, 폴리이미드, 폴리메틸메타크릴레이트, 에폭시 수지 중 적어도 하나를 포함하는 광도파로.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 광도파로는 원주 형태 또는 평면 판상 형태로 성형되는 광도파로.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 광도파로는 복수 개의 동일한 다른 광도파로와 함께 광섬유 번들 형태로 제공되는 광도파로.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 광도파로는 상기 동물의 황반부 중심으로부터 -40도 내지 40도 범위의 각도에 대응하는 상기 망막에 임플란트 되는 광도파로.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 광도파로는, 상기 광수용체가 간상체에 대응하는 경우 2 마이크로미터 - 허용 오차범위 제1 임계치 - 의 직경을 갖고, 상기 광수용체가 추상체에 대응하는 경우 6 마이크로미터 - 허용 오차범위는 제2 임계치 - 의 직경을 갖는, 광도파로.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 광도파로는, 상기 망막의 두께의 평균 추정치인 500 마이크로미터 이하의 길이를 갖고, 상기 망막에 형성되는 방해층 두께 측정치 이상의 길이를 갖는 광도파로.

청구항 9

제1항에 있어서,
상기 광수신부에 수신되는 빛의 초점 조절을 수행하는 렌즈부
를 더 포함하는 광도파로.

청구항 10

동물의 망막에 임플란트 되는 광도파로를 이용하여 상기 동물의 광수용체에 빛을 전달하는 방법에 있어서,
상기 망막의 제1 단에 노출되는 상기 광도파로의 광수신부가 상기 망막에 도달하는 빛을 수신하는 단계; 및
상기 망막의 제2 단에 노출되는 상기 광도파로의 광출력부가 상기 빛을 상기 망막의 제2 단으로 전달하는 단계
를 포함하는 방법.

청구항 11

상기 광수신부의 전단, 상기 광수신부와 상기 광출력부의 사이, 또는 상기 광출력부의 후단에 배치되는 상기 광
도파로의 렌즈부가 상기 빛의 초점을 조정하여 상기 광수신부에 전달하는 단계
를 더 포함하는 방법.

명세서

기술분야

[0001] 광수용체를 위한 광도파로에 연관되며, 보다 특정하게는 광도파로를 이용하여 안구의 광수용체에 빛을 전달하여
상기 광수용체가 충분한 빛을 수용하도록 하는 장치 및 방법에 연관된다.

배경기술

[0002] 의학 발전을 통해 시각 장애에 대한 보조 장비 및 의료적 보완물들이 개발되고 있으며, 이와 같은 기술들은 점
자 실제로 상용화되고 있다. 이러한 추세 가운데 주로 개발되고 있는 시스템의 종류는 카메라를 장착하거
나 마이크로 칩을 이식하는 등의 보조적인 장비에 의존하여 영상화하는 디지털 기반의 장치 및 방법들이다.

[0003] 이와 같은 시스템은 주로 픽셀로 이루어진 디지털 영상 장치를 제공하므로 생물학적 시각 시스템 보다 해상도의
심각한 저하의 한계를 가지고 있다.

[0004] 또한, 주로 카메라를 장착하기 위해 안경 등의 보조 장비를 구비해야 한다는 불편함이나 또는, 전력 공급원인
배터리와 같은 보조 장비를 구비해야 하는 방식이므로 상시 소지해야 하는 불편함이 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0005] 일측에 따르면, 동물의 망막에 임플란트 되어 상기 망막에 도달하는 빛을 상기 동물의 광수용체에 전달하는 광
도파로에 있어서, 상기 망막의 제1 단으로부터 빛을 수신하는 광수신부; 및 상기 빛을 상기 망막의 제2 단으로
전달하여 상기 광수용체로 출력하는 광출력부를 포함하는 광도파로가 제공된다.

[0006] 일실시예에 따르면, 상기 광도파로는 바이오컴패터블 매트리어(Biocompatible material)로 구성될 수 있다.

[0007] 일실시예에 따르면, 상기 바이오컴패터블 매트리어를, 실리카, 플루오르 유리, 인산염, 폴리이미드, 폴리메틸메
타크릴레이트, 에폭시 수지 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0008] 일실시예에 따르면, 상기 광도파로는 원주 형태 또는 평면 판상 형태로 성형될 수 있고, 상기 광도파로는 복수
개의 동일한 다른 광도파로와 함께 광섬유 번들 형태로 제공될 수 있다. 또한, 상기 광도파로는 판상 형태나
입방체 형태 등 다양하게 변형될 수도 있다.

[0009] 일실시예에 따르면, 상기 광도파로는 상기 동물의 황반부 중심으로부터 -40도 내지 40도 범위의 각도에 대응하
는 상기 망막에 임플란트될 수 있다.

[0010] 일실시예에 따르면, 상기 광도파로는, 상기 광수용체가 간상체에 대응하는 경우 2 마이크로미터 - 허용 오차범

위 제1 입계치 - 의 직경을 갖고, 상기 광수용체가 추상체에 대응하는 경우 6 마이크로미터 - 허용 오차범위는 제2 입계치 - 의 직경을 포함할 수 있다.

[0011] 일실시예에 따르면, 상기 광도파로는, 상기 망막의 두께의 평균 추정치인 500 마이크로미터 이하의 길이를 갖고, 상기 망막에 포함되는 방해층의 측정 두께 이상의 길이를 가질 수 있다.

[0012] 일실시예에 따르면, 상기 광도파로는 상기 광수신부에 수신되는 빛의 초점 조절을 수행하는 렌즈부를 더 포함할 수 있다.

[0013] 다른 일측에 따르면, 동물의 망막에 임플란트 되는 광도파로를 이용하여 상기 동물의 광수용체에 빛을 전달하는 방법에 있어서, 상기 망막의 제1 단계에 노출되는 상기 광도파로의 광수신부가 상기 망막에 도달하는 빛을 수신하고, 상기 망막의 제2 단계에 노출되는 상기 광도파로의 광출력부가 상기 빛을 상기 망막의 제2 단계로 전달하는 방법이 제공된다.

[0014] 일실시예에 따르면, 상기 방법은 상기 광수신부의 전단, 상기 광수신부와 상기 광출력부의 사이, 또는 상기 광출력부의 후단에 배치되는 상기 광도파로의 렌즈부가 상기 빛의 초점을 조정하여 상기 광수신부에 전달하는 단계를 더 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 일실시예에 따른, 외부 빛을 광수용체로 유도하는 광도파로의 블록도이다.

도 2는 일실시예에 따른, 방해층으로 인해 외부의 빛이 투과되지 않는 경우를 예시적으로 나타내는 도면이다.

도 3은 일실시예에 따른, 도 2와 같은 경우 광수용체에 외부의 빛을 유도하는 광도파로의 사시도이다.

도 4는 일실시예에 따른, 광도파로를 이용하여 광수용체에 외부 빛을 유도하는 방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하에서, 일부 실시예들을, 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 그러나, 이러한 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다.

[0017] 아래 설명에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다.

[0018] 또한 특정한 경우는 이해를 돕거나 및/또는 설명의 편의를 위해 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 설명 부분에서 상세한 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 아래 설명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌 그 용어가 가지는 의미와 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 이해되어야 한다.

[0019] 본 발명은 안구의 광수용체에 광도파로를 연결하여 빛의 전달을 유도함으로써 상기 광수용체가 충분한 빛을 수용할 수 있다. 또한 본 발명은 척추 동물부터 곤충까지 시각 기관 및 광수용체를 갖는 개체를 대상으로 하는 광수용체 보철 구조에 연관된다.

[0020] 점차 시각 장애에 대한 보조 장비와 의료적 보완물들이 개발되고 있고, 점차 실제적으로도 상용화되고 있다. 이러한 기술들은 카메라를 장착하거나 마이크로 칩을 이식하는 등의 보조적인 장비에 의존하여 영상화 하는 디지털 기반의 방법이다.

[0021] 그러나, 이러한 시스템은 생물학적 시각 시스템 보다 해상도의 측면에서 심각한 저하의 한계를 가지며, 카메라 장착 및 전력 공급원인 배터리 장착과 같은 보조 장비를 구비해야 한다는 불편함이 존재한다.

[0022] 도 1은 일실시예에 따른, 외부 빛을 광수용체로 유도하는 광도파로(100)의 블록도이다. 동물의 망막에 임플란트 되어 상기 망막에 도달하는 빛을 상기 동물의 광수용체에 전달하는 상기 광도파로에 있어서, 상기 광도파로는 상기 망막의 제1 단계로부터 빛을 수신하는 광수신부(120) 및 상기 빛을 상기 망막의 제2 단계로 전달하여 상기 광수용체로 출력하는 광출력부(130)를 포함할 수 있다.

[0023] 이러한 광도파로(100)의 형태는 다양한 예가 있을 수 있다. 원주형태, 판상형태 등 다양할 수 있다.

[0024] 또한, 일실시예에 따른 상기 광도파로는 상기 광수신부에 수신되는 빛의 초점 조절을 수행하는 렌즈부(110)를 더 포함할 수 있다. 이러한 렌즈부(110)는 광수신부(120)의 전단에 배치될 수도 있고, 광출력부(130)의 후단에

배치될 수도 있으며, 또는 광수신부(120)과 광출력부(130) 사이의 임의의 위치에 배치될 수도 있다. 일실시예에 따른 상기 렌즈부는 빛의 원치 않는 확산이나 굴절을 방지할 수 있으며, 빛의 세기를 유지시키는 리피터(repeater)의 역할을 할 수 있다.

[0025] 일실시예에 따르면, 상기 동물의 망막에 임플란트 되는 광도파로(100)를 이용하여 상기 동물의 광수용체에 빛을 전달할 수 있다. 상기 광도파로의 렌즈부(110)는 상기 빛의 초점을 조정하여 상기 광수신부에 전달하고, 상기 망막의 제1 단계에 노출되는 상기 광도파로의 광수신부(120)가 상기 망막에 도달하는 빛을 수신하여, 상기 망막의 제2 단계에 노출되는 상기 광도파로의 광출력부(130)가 상기 빛을 상기 망막의 제2 단계로 전달할 수 있다.

[0026] 일실시예에 따르면, 상기 방법은 상기 광수신부의 전단에 배치되는 상기 광도파로의 렌즈부가 상기 빛의 초점을 조정하여 상기 광수신부에 전달하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0027] 상기 광도파로는 광수용체에 외부의 빛을 더욱 효과적으로 유도할 수 있기 때문에, 시각 장애를 가진 사람뿐만 아니라 광수용체를 갖는 모든 개체에 적용할 수 있다. 따라서, 상기 광수용체에 더욱 많은 빛의 유도가 가능해질 수 있다.

[0028] 도 2는 일실시예에 따른, 방해층으로 인해 외부의 빛이 투과되지 않는 경우를 예시적으로 나타내는 도면이다. 도 2의 (a)는 일실시예에 따른 사람의 안구를 나타낸 도면이다. 상기 사람의 안구는 시각 정보를 수집하여 뇌로 전달하는 기능을 포함하는 감각기관이다. 상기 사람의 안구는 각막(cornea)(210), 수정체(lens)(220), 망막(retina)(230), 황반부(fovea)(240), 시신경(optical nerve)(250), 홍채(iris)(260) 및, 동공(pupil)(270)를 포함할 수 있다.

[0029] 상기 각막은 눈 가운데 부분에 있는 안고 표면의 투명한 막으로 외부로부터 눈을 보호하는 역할을 한다. 상기 수정체는 눈 안에 위치하고, 볼록한 렌즈 형태의 투명한 조직으로 외부의 빛이 통과할 경우 상기 빛을 모아주는 역할을 한다. 상기 망막은 상기 안구의 가장 안쪽을 덮고 있는 신경 조직으로 빛에 대한 정보를 전기적 정보로 전환하여 뇌로 전달한다.

[0030] 또한, 상기 황반부는 상기 안구의 신경 조직인 상기 망막 중심부의 함몰되어 있는 부분이며, 상기 각막과 상기 수정체의 중심에 수직으로 들어오는 빛이 맺히는 부분이다. 상기 시신경은 시각을 맡는 지각 신경이다. 상기 동공은 홍채의 중심에 위치한 원모양의 빈 공간으로 동공의 크기에 의해 안구로 들어오는 빛의 양이 결정된다. 상기 홍채는 상기 동공 주위의 조직으로 눈으로 들어오는 빛의 양을 조절하는 조리개 역할을 할 수 있다.

[0031] 상기 광수용체는 광자극을 수용하는 감각 세포이며, 척추 동물 망막의 광수용체는 간상체(Rod cell)와 추상체(Cone cell)가 있다. 상기 광수용체는 외부에서 들어오는 빛을 흡수하여 광화학 반응을 일으키고, 신경 내의 정보 전달에 필요한 전기 신호를 발생한다. 이와 같은 세포는 망막의 맨 앞쪽, 즉 밖에서 들어오는 빛에서 가장 먼 곳에 있고, 눈의 밀면에 수직으로 외절 부분을 안쪽으로 향해 배열된다. 인간의 망막에는 대략 1300만 개의 간상체와 600만 개의 추상체가 있다. 이와 같은 간상체와 추상체는 아래의 표 1에서 비교된다.

표 1

	추상체	간상체
형태	원뿔형	기둥형
빛에 대한 순응	밝은 곳에서 빛을 느낌(명순응) 빛에 대한 감도가 둔함	어두운 곳에서 빛을 느낌(암순응) 빛에 대한 감도가 예민함
시세포에 포함된 물질	청색, 녹색, 적색을 감지하는 물질이 있으나 아직 알려지지 않고 있음	로돕신(시홍 rhodopsin)
밀집된 곳	황반부 중심와	시야 20~30의 망막에 밀집
시력	높다	낮다
색각	높다(컬러필름)	없다(흑백필름)
민감한 파장	555nm(주황색) (명소시)	507nm(청록색) (암소시)
세포수	600만 개	1억 3000천만 개

[0032]

[0033]

상기 간상체는 척추 동물의 눈에 존재하는 가늘고 긴 단세포의 광수용기로서 명암을 구분하는 시각 세포이다. 또한, 상기 추상체는 망막의 황반부에 밀집되어 있는 시세포의 일종으로 빨간색(red), 파란색(blue), 녹색(green)의 파장에 따라 발화하는 세포를 각각 포함하며, 색을 구분하는 시각 세포이다.

[0034]

일실시예에 따른 도 2의 (b)는 상기 도 2의 (a)에서 간상체와 추상체를 포함하는 망막의 일부(280)를 더 확대하여 도시하는 도면이다. 상기 도 2의 (b)에서 특이한 점은 방해층(290)이 존재한다는 것이다. 상기 방해층은 망막의 손상이나 황반변증, 당뇨망막병증과 같은 여러 질환 및 원인에 의해 사람의 안구 내에서 발생할 수 있다.

[0035]

일실시예에 따라 도 2에서 도시한 바와 같이, 상기 방해층으로 인해 외부에서 들어오는 빛(281, 282, 283 및 284)은 광수용체(이를 테면, 간상체와 추상체)에 전달될 수 없으며, 이로 인해 기능적으로 유효한 광수용체에서 발화가 불가능하게 된다.

[0036]

이와 같이, 기능적으로 유효한 광수용체를 갖고 있으나 상기 방해층과 같은 이유로 인해 시각 장애를 겪고 있는 사람에게 상기 광도파로를 이용하여 외부의 빛을 효과적으로 유도할 수 있다.

[0037]

따라서, 상기 광수용체에 더욱 많은 빛의 유도가 가능해짐으로써 상기 광도파로가 배치되는 광수용체의 작용이 더욱 활발해 질 수 있고, 이에 따라 기존 정상 광수용체는 더욱 밀도 있는 기능을 할 수 있다.

[0038]

도 3은 일실시예에 따른, 방해층으로 인해 외부의 빛이 투과되지 않는 경우 외부의 빛을 광수용체에 전달하기 위한 광도파로(390)의 사시도이다. 도 3의 (a)는 위에서 설명된 도 2의 (a)와 같이 사람의 안구를 나타내는 도면이다. 도 3의 (b)는 상기 방해층으로 인해 기능적으로 유효한 광수용체에서 발화가 불가능 한 경우 외부의 빛을 상기 광수용체에게 전달하기 위하여 광도파로(390)의 사시도이다.

- [0039] 위에서 기술된 바와 같이, 외부의 손상 또는 질병에 의해 발생하는 상기 방해층으로 인해 외부에서 들어오는 빛 (381, 382, 383 및 384) 간상체와 추상체로 투과될 수 없으며, 이로 인해 기능적으로 유효한 광수용체에서 발화가 불가능하게 된다.
- [0040] 일실시예에 따른 광도파로(390)을 상기 망막에 임플란트 하여 상기 망막에 도달하는 빛을 상기 동물의 광수용체에 전달할 수 있다. 도 3의 (b)에서 도시된 바와 같이, 외부의 빛 중 일부(382, 383)는 상기 광도파로를 이용함으로써 상기 광수용체에 전달 될 수 있다.
- [0041] 일실시예에 따른 상기 광도파로는 바이오컴패터블 매트리어얼(Biocompatible Material)로 구성될 수 있으며, 상기 광도파로는 주로 황반부(fovea)에 주로 임플란트된다. 정상 망막의 평균 두께는 대략 500nm가 될 수 있으며, 이를 고려하여 상기 광도파로의 길이를 결정할 수 있다.
- [0042] 일실시예에 따라, 상기 광도파로는 외부의 빛을 상기 간상체와 상기 추상체로 구성되는 상기 광수용체에 외부의 빛을 유도할 수 있으며, 상기 광도파로의 임플란트되는 주된 위치는 이를 테면, 상기 황반부로부터 -40 ~ +40 ° 부근이 될 수 있다.
- [0043] 그러나, 상기 광도파로의 상기 광출력부의 위치는 상기 방해층이 끝나는 지점부터 상기 광수용체까지 제한 없이 정상적으로 유도될 수 있는 부분에 모두 임플란트 될 수 있다.
- [0044] 일실시예에 따른 상기 광도파로의 재질은 실리카, 유리(이를 테면, 플루오르 유리(Fluoride glass), 인산염(Phosphates) 등), 폴리머류(이를 테면, 폴리이미드, 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA), 에폭시 수지 등) 및 각 종 바이오컴패터블 매트리어얼(Biocompatible Material)이 될 수 있다. 또한 상기 광도파로의 구조는 원형 구조 및 다양한 형태가 될 수 있으며, 특정한 구조로 제한되지 않는다.
- [0045] 상기 간상체의 일반적인 두께는 대략 2 μ m이고, 상기 추상체의 일반적인 두께는 6 μ m가 될 수 있으나, 일실시예에 따른 상기 광도파로의 두께는 이에 제한되지 않는다.
- [0046] 상기 광도파로의 길이는 정상적인 망막의 평균 두께인 500 μ m를 고려하여 결정될 수 있으며, 상기 방해층의 시작부터 상기 광수용체의 위치까지 연결되거나, 상기 방해층에 해당되는 위치까지의 길이 등과 같이 다양할 수 있으며, 상기 광도파로의 길이는 이에 제한되지 않는다.
- [0047] 일실시예에 따른 상기 광도파로는 비렌즈형 광도파로일 수 있고, 또는 렌즈형 광도파로일 수 있다. 일실시예에 따른 상기 렌즈형 광도파로는 상기 광도파로에 렌즈부(395)를 포함하여 외부의 빛을 원하는 망막 영역에 전달하고, 광집속(coupling)을 통한 빛의 강도를 유지하거나 또는 증진할 수 있다. 일실시예에 따른 도 3의 상기 렌즈부는 상기 광수신부의 전단에 배치되었지만, 이에 제한되지 않으며 빛의 초점을 조정하기 위해 상기 광도파로의 전반에 걸쳐 배치될 수 있다.
- [0048] 일실시예에 따른 상기 광도파로에 포함될 수 있는 렌즈의 재질은 이를 테면, 광학 유리 및 폴리머(이를 테면, 실리카, 실리콘, 사파이어, 석영, 플루오르화마그네슘(MgF₂), 플루오르화칼슘(Calcium Fluoride), 황화아연(ZnS), 붕규산(BK7), B270, SF11, K9 등) 기타 등등이 될 수 있으며, 이에 제한되지 않는다.
- [0049] 일실시예에 따른 상기 렌즈의 종류는 이를 테면, 볼록 렌즈(biconvex), 평면 볼록 렌즈(planoconvex), 오목 볼록 렌즈(positive meniscus), 볼록 오목 렌즈(negative meniscus), 평요 렌즈(planoconcave), 오목 렌즈(biconcave) 및 볼 렌즈(ball lens) 등의 모든 종류의 렌즈가 사용될 수 있으며, 이에 제한되지 않는다.
- [0050] 도 4는 일실시예에 따른, 광도파로를 이용하여 광수용체에 외부 빛을 유도하는 방법의 흐름도이다.
- [0051] 일실시예에 따르면, 상기 광도파로는 동물의 망막에 임플란트 되어 상기 망막에 도달하는 빛을 상기 동물의 광수용체에 전달할 수 있다. 바람직하게는 생물학적 기능 작용이 가능한 모든 광수용체들을 대상으로 하여, 상기 광도파로를 통해 외부 빛의 경로를 더욱 확보할 수 있다.
- [0052] 이를 테면, 망막의 광수용체의 경우 망막의 손상이나 당뇨망막병증과 같은 여러 질환 및 원인에 의해 빛이 도달하지 못하여 작용이 불가능한 광수용체가 존재할 수 있다. 이 경우, 상기 광도파로를 망막에 임플란트하여 도달해야 하는 위치의 외부 빛을 상기 광수용체로 유도함으로써, 상기 광수용체가 정상적인 작동이 가능하게 하는 것이다.
- [0053] 위와 같은 방법은, 일실시예에 따라 상기 광도파로가 렌즈형 광도파로일 경우, 상기 광도파로의 렌즈부에 의해 외부에서 들어오는 빛의 초점을 조정하여(410) 빛을 상기 광수신부에 전달할 수 있다. 상기 렌즈부에 의해 외부의 빛이 조정되어 수신됨으로써, 원래의 망막 영역에 조영되어야 할 위치로 상기 빛을 전달할 수 있으며, 광집

속(coupling)을 통한 빛의 강도를 유지하거나 또는 증진할 수 있다.

- [0054] 상기 망막의 제1 단계에 노출되는 상기 광도파로의 광수신부는 상기 초점이 조정된 외부 빛을 수신할 수 있다 (420). 또한, 상기 망막의 제2 단계에 노출되는 상기 광도파로의 광출력부는 상기 빛을 상기 망막의 제2 단계로 전달하여(430), 해당 망막 영역에 조명되어야 할 빛을 광수용체까지 정상적으로 유도할 수 있다.
- [0055] 일실시예에 따른 상기 광도파로는 시각 장애를 가진 사람뿐만 아니라 광수용체를 갖는 모든 개체를 대상으로 할 수 있다. 또한, 척추 동물 및 곤충을 아울러 시각 기관 및 광수용체를 갖는 개체를 대상으로 할 수 있다. 따라서 상기 시각 장애를 가진 사람에게 적용할 수 있으며, 상기 광수용체에 외부의 빛을 더욱 효과적으로 유도하고자 하는 곳에 적용될 수 있다.
- [0056] 이를 테면, 망막의 손상이나 기타 다른 원인에 의해 상기 망막에 빛이 도달하지 못하여 상기 광수용체의 작용이 불가능한 경우, 상기 광도파로를 이용하여 특정한 광수용체에 도달해야 하는 빛을 상기 특정한 광수용체로 유도함으로써, 상기 광수용체가 정상적인 작동을 가능하게 할 수 있다.
- [0057] 일실시예에 따라, 위에서 언급된 여러 가지 원인으로 시각 기능이 가능하지 않았던 경우, 상기 광수용체에 빛이 유도됨으로써 정상적인 시야 확보가 가능해 질 수 있다. 경우에 따라 정상적으로 도달해야 하는 빛 또는 원하는 위치로 도달하는 빛을 상기 광도파로를 통해 유도함으로써 대응하는 위치에서 광수용이 가능하도록 할 수 있다.
- [0058] 이에 따라, 상기 광수용체에 더욱 많은 빛의 유도가 가능해짐으로써 상기 광도파로에 임플란트된 상기 광수용체의 작용이 더욱 활발해 짐에 따라 기존의 정상 광수용체는 더욱 밀도 있는 기능을 할 수 있으며, 빛의 전달이 약했던 광수용체는 정상적인 기능을 복원할 수 있다. 이와 같이 상기 광도파로는 망막 장애 치료뿐만 아니라 다양한 기능을 위해 적용될 수 있다.
- [0059] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPA(field programmable array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.
- [0060] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embody)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.
- [0061] 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.

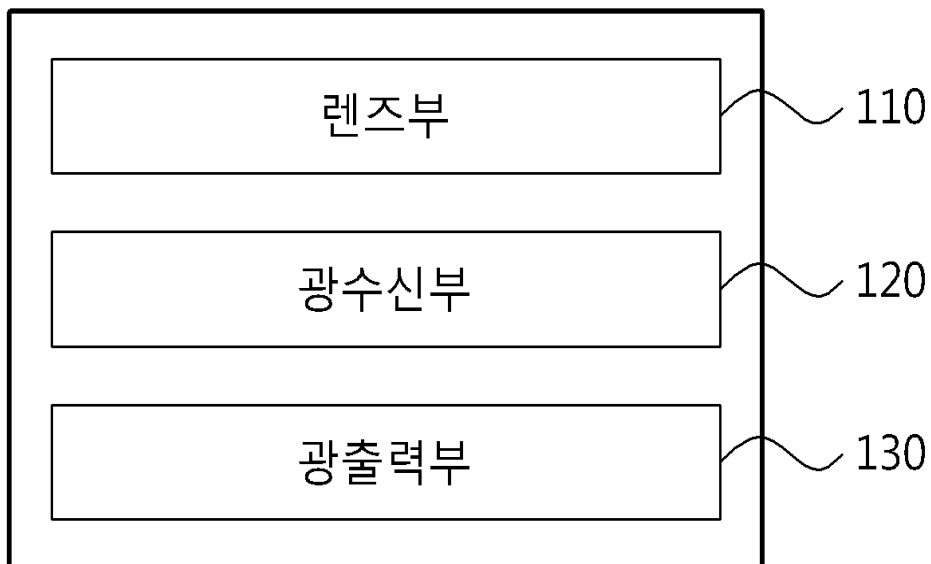
[0062] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

[0063] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

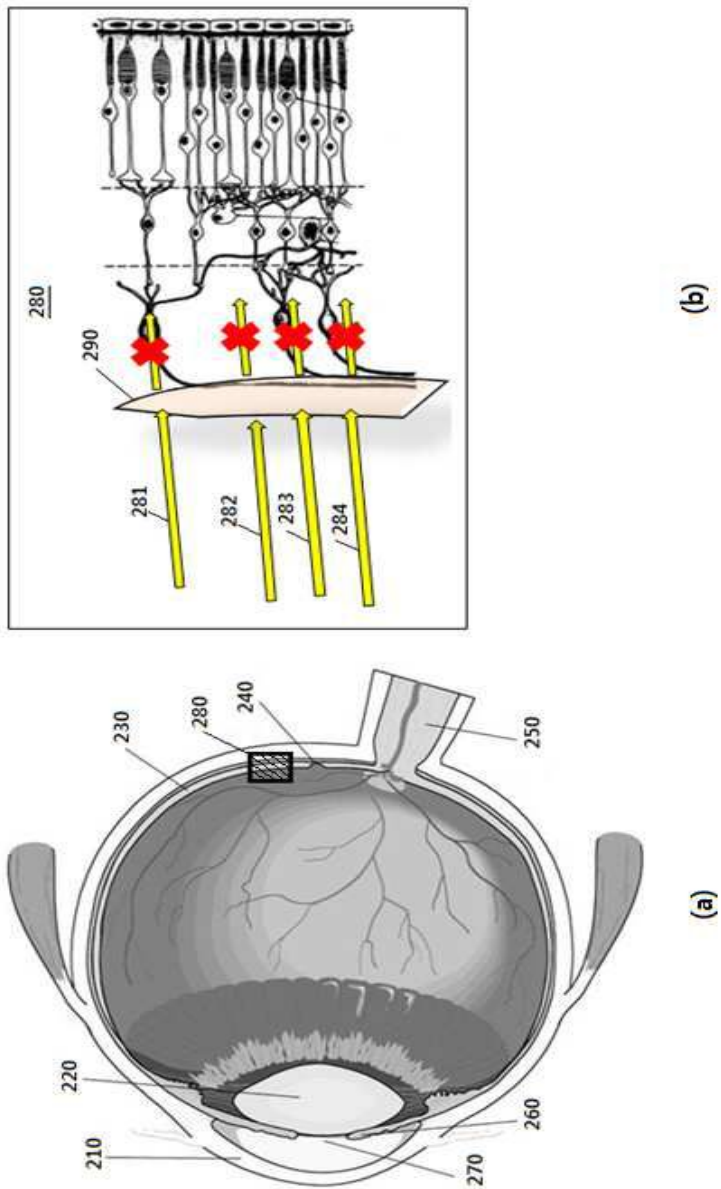
도면

도면1

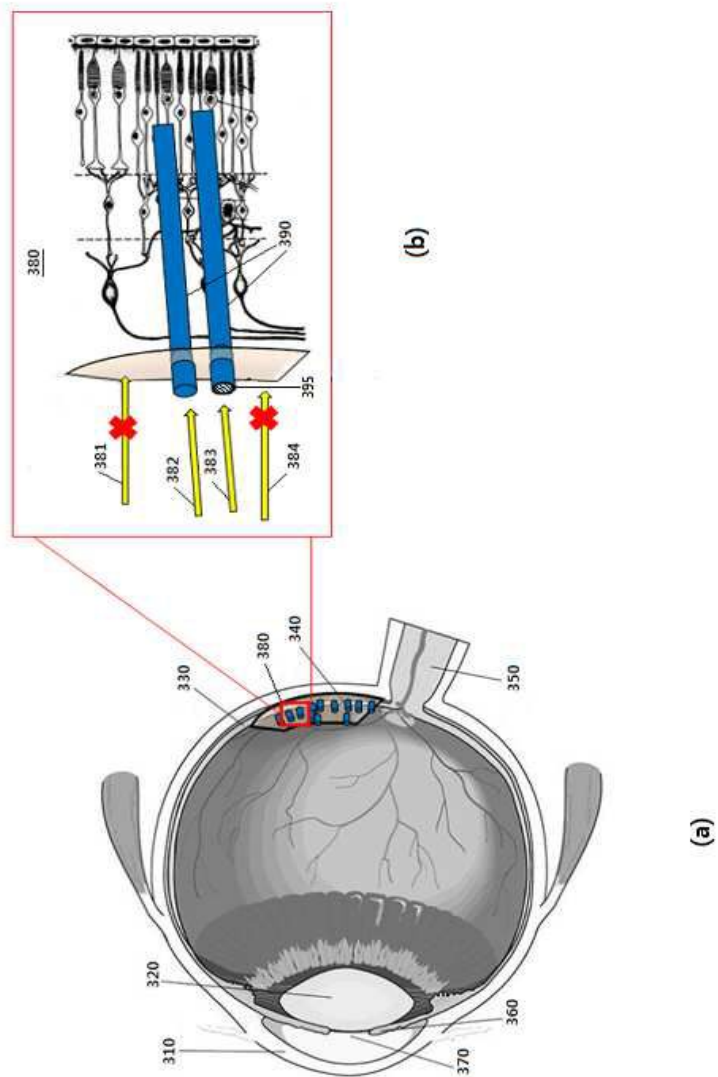
100



도면2



도면3



도면4

