



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0047695
(43) 공개일자 2016년05월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 3/12 (2006.01) A61B 6/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0143892

(22) 출원일자 2014년10월23일

심사청구일자 2014년10월23일

(71) 출원인

동국대학교 산학협력단

서울특별시 중구 필동로1길 30 (필동3가, 동국대학교)

이화여자대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (대현동, 이화여자대학교)

(72) 발명자

김성민

경기도 고양시 일산서구 대화2로 68, 204동 1201호 (대화동, 대화마을2단지아파트)

김윤택

서울특별시 서초구 서초대로1길 2, 101동 401호 (방배동, 방배한진로즈힐아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 피씨알

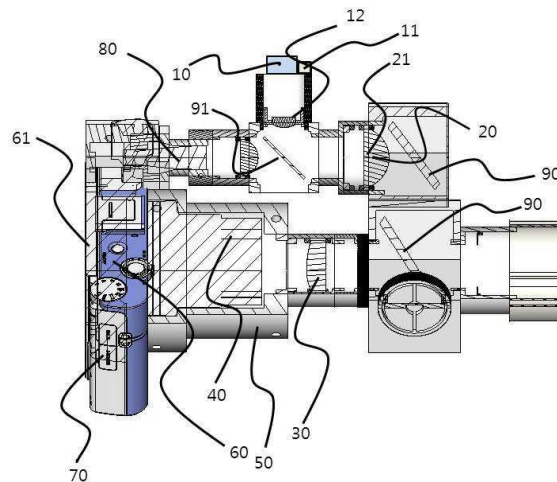
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 망막 혈관 매핑 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 광학적 망막 혈관 이미징 장치 및 이를 이용한 망막 혈관 매핑 방법에 관한 것이다. 본 발명의 망막 혈관 매핑 방법 및 장치는 비침습적이고, 짧은 시간에 망막의 허혈 정도를 정확하게 측정할 수 있으며, 매체 혼탁이 있는 환자에게 적용할 수 있어 유용하게 사용될 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

이상준

경기도 김포시 전원로 27 109동 401호(장기동, 전
원마을월드1단지아파트)

정재훈

서울특별시 서대문구 거북골로 45-5 (남가좌2동
343-41)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 HI10C2013010013

부처명 보건복지부

연구관리전문기관 한국보건산업진흥원

연구사업명 보건의료기술연구

연구과제명 동국대학교 성장형 가치 창출 의료기기 개발 촉진 센터 [4/5]

기 여 율 1/1

주관기관 동국대학교 산학협력단

연구기간 2013.04.01 ~ 2014.03.31

명세서

청구범위

청구항 1

광원을 발생시키는 광조사부;
안저(fundus oculi)로부터 반사된 광원을 수용하는 수광부;
상기 수광부로 수용된 광원에 대한 흡광도를 측정하는 흡광도 측정부;
측정된 흡광도 데이터로부터 헤모글로빈의 존재 여부를 산출하는 산출부;
상기 산출된 결과를 안저의 모세혈관 분포 데이터로 변환하는 변환부; 및
상기 모세혈관 분포 데이터 영상을 획득하는 영상 획득부를 포함하는, 광학적 망막 혈관 이미징 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 장치는 상기 모세혈관 분포 데이터 영상을 실시간으로 디스플레이하는 디스플레이부를 더 포함하는 것인 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 장치는 광원의 세기를 조절하는 광원조절부를 더 포함하는 것인 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 광조사부는 상기 광원을 적색광 또는 적외광의 파장 범위로 변환시키는 제1 필터를 더 포함하는 것인 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 광원은 적색광, 적외광 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 것인 장치.

청구항 6

제4항 또는 제5항에 있어서, 상기 적색광은 630 nm 내지 780 nm의 파장을 갖는 것인 장치.

청구항 7

제4항 또는 제5항에 있어서, 상기 적외광은 850 nm 내지 1000 nm의 파장을 갖는 것인 장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 광조사부는 발광 다이오드, 유기발광 다이오드, 레이저 다이오드 및 탄소나노튜브 램프로 이루어진 군으로부터 선택되는 것인 장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 모세혈관 분포 데이터로의 변환은 헤모글로빈의 존재 여부를 수치화하여, 상기 수치로부터 망막의 모세혈관 분포를 이미지화 하는 것인 장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 장치는 상기 모세혈관 분포 데이터를 저장하는 데이터 저장 수단을 더 포함하는 것인 장치.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 수광부는 상기 광원으로부터 발생하는 노이즈의 감소를 위한 제2 필터를 더 포함하는 것

인 장치.

청구항 12

피검자의 안저 촬영을 통해 모세혈관의 흡광도 데이터를 획득하는 단계;

상기 획득한 흡광도 데이터로부터 헤모글로빈의 존재 여부를 수치화하여, 상기 수치로부터 망막의 모세혈관 분포를 이미지화 하는 단계를 포함하는, 망막의 허혈 진단에 필요한 정보를 제공하기 위하여 망막 혈관을 매핑하는 방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 안저 촬영은 적색광, 적외광 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 광원에 의해 이루어지는 것인 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 적색광은 630 nm 내지 780 nm의 파장을 갖는 것인 방법.

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 적외광은 850 nm 내지 1000 nm의 파장을 갖는 것인 방법.

청구항 16

제12항에 있어서, 상기 이미지화 하는 단계는 헤모글로빈이 존재하는 경우, 주변 조직과의 색상 차이를 통해 모세혈관을 이미지화 하는 것인 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 광학적 망막 혈관 이미징 장치 및 이를 이용한 망막 혈관 매핑 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 당뇨병 망막병증, 삼출성 노화 관련 황반 변성, 조숙 망막병증 및 혈관 폐색을 포함한 망막의 혈관 질환은 시력 손상 및 실명의 주요 원인이다. 이러한 질환 그룹은 병적 안구 혈관 신생을 예방하거나 완화할 새로운 치료 양태를 동정하기 위한 집중적인 연구 대상이다. 예를 들어, 당뇨병 망막병증은 당뇨가 진행함에 따라 망막의 모세혈관의 변형이 나타나게 되고, 중국에는 모세혈관의 탈락과 이로 인한 허혈의 진행과 이에 대한 반응으로서의 신생혈관의 발생, 세포외액의 유출, 섬유화 등의 일련의 과정을 거쳐 실명에 이르게 된다.

[0003] 망막 허혈의 평가로서 임상에서 주로 사용되는 이미징 방법은 플루오레세인을 이용한 혈관조영술(Fluorescein Angiography)이다. 이는 플루오레세인이라는 형광 조영제를 정맥 주사한 후 형광 조영제가 망막/맥락막의 혈관을 순환하는 과정을 관찰하는 방법으로, 플루오레세인에 의하여 신생혈관과 같이 혈관의 누출이 발생한 경우 용이하게 병변의 식별이 가능하기 때문에 많이 사용되고 있다. 그러나, 이 방법은 혈관 조영술이므로, 모세혈관의 소실을 관찰하기에는 용이하나, 허혈 자체를 평가하는 데에는 어려움이 있으며, 검사에 상당한 시간이 소요되고, 조영제의 주입이 요구되며, 과민반응으로 인해 피검자의 사망까지 유발할 수 있다는 점에서 단점이 있다.

[0004] 이러한 단점을 보완하기 위해 이미지의 해상도를 높이고 미세한 혈액순환까지 관찰이 가능한 적응 광학(adaptive optics)을 이용하는 방법이 고려되고 있으나, 이는 피검자 1인당 검사에 소요되는 시간이 상당하고, 혈관 자체의 관찰은 가능하나, 세동맥/세정맥 이하의 변화는 관찰이 불가능하며, 허혈 자체는 관찰하지 못할 뿐 아니라, 매체 혼탁(백내장 등)이 있는 경우에는 관찰이 어렵다는 단점이 있다.

[0005] 따라서, 기능 평가가 가능하고, 비침습적이며 안전성의 문제까지 보완할 수 있는 망막의 허혈을 측정하기 위한 새로운 방법 개발이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명의 일 양상은 광학적 망막 혈관 이미징 장치를 제공하는 것이다.
- [0007] 본 발명의 다른 양상은 망막의 허혈 진단에 필요한 정보를 제공하기 위하여 망막 혈관을 매핑하는 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 일 양상은 광원을 발생시키는 광조사부; 안저(fundus oculi)로부터 반사된 광원을 수용하는 수광부; 상기 수광부로 수용된 광원에 대한 흡광도를 측정하는 흡광도 측정부; 측정된 흡광도 데이터로부터 헤모글로빈의 존재 여부를 산출하는 산출부; 상기 산출된 결과를 안저의 모세혈관 분포 데이터로 변환하는 변환부; 및 상기 모세혈관 분포 데이터 영상을 획득하는 영상 획득부를 포함하는, 광학적 망막 혈관 이미징 장치를 제공한다.
- [0009] 일 구체예에 따르면, 상기 장치는 상기 모세혈관 분포 데이터를 실시간으로 디스플레이하는 디스플레이부를 더 포함할 수 있다.
- [0010] 일 구체예에 따르면, 상기 광조사부는 광원의 세기를 조절하는 광원조절부를 더 포함할 수 있으며, 상기 장치는 상기 광원을 적색광 또는 적외광의 파장 범위로 변환시키는 제1 필터를 더 포함할 수 있다.
- [0011] 일 구체예에 따르면, 상기 광원은 적색광, 적외광 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있으며, 상기 적색광은 630 nm 내지 780 nm의 파장을, 상기 적외광은 850 nm 내지 1000 nm의 파장을 가질 수 있다.
- [0012] 일 구체예에 따르면, 상기 광조사부는 발광 다이오드, 유기발광 다이오드, 레이저 다이오드 및 탄소나노튜브 램프로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다.
- [0013] 일 구체예에 따르면, 상기 모세혈관 분포 데이터로의 변환은 헤모글로빈의 존재 여부를 수치화하여, 상기 수치로부터 망막의 모세혈관 분포를 이미지화 하는 것일 수 있다.
- [0014] 일 구체예에 따르면, 상기 장치는 모세혈관 분포 데이터를 저장하는 데이터 저장 수단을 더 포함할 수 있다.
- [0015] 일 구체예에 따르면, 상기 수광부는 상기 광원으로부터 발생하는 노이즈의 감소를 위한 제2 필터를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 다른 양상은 피검자의 안저 촬영을 통해 모세혈관의 흡광도 데이터를 획득하는 단계; 상기 획득한 흡광도 데이터로부터 헤모글로빈의 존재 여부를 수치화하여, 상기 수치로부터 망막의 모세혈관 분포를 이미지화 하는 단계를 포함하는, 망막의 허혈 진단에 필요한 정보를 제공하기 위하여 망막 혈관을 매핑하는 방법을 제공한다.
- [0017] 일 구체예에 따르면, 상기 안저 촬영은 적색광, 적외광 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 광원에 의해 이루어질 수 있으며, 상기 적색광은 630 nm 내지 780 nm의 파장을, 상기 적외광은 850 nm 내지 1000 nm의 파장을 가질 수 있다.
- [0018] 일 구체예에 따르면, 상기 이미지화 하는 단계는 헤모글로빈이 존재하는 경우, 주변 조직과의 색상 차이를 통해 모세혈관을 이미지화 하는 것일 수 있다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명의 망막 혈관 매핑 방법 및 장치는 비침습적이고, 짧은 시간에 망막의 허혈 정도를 정확하게 측정할 수 있으며, 매체 혼탁이 있는 환자에게 적용할 수 있어 유용하게 사용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 일 구체예에 따른 광학적 망막 혈관 이미징 장치의 망막 실시예에 따른 망막 허혈 측정 장치를 도시한다.
- 도 2는 본 발명의 일 구체예에 따른 장치 및 방법을 이용하여 망막의 모세혈관을 매핑한 이미지 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 본 명세서에서 사용되는 용어에 대해 간략히 설명하고, 본 발명에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.

- [0022] 본 발명에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서, 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.
- [0023] 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다.
- [0024] 아래에서는 첨부한 도면을 참고하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고, 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 일 구체예에 따른 광학적 망막 혈관 이미징 장치의 망막 실시예에 따른 망막 허혈 측정 장치를 도시한다.
- [0026] 본 발명의 일 양상은 광원을 발생시키는 광조사부(10); 안저(fundus oculi)로부터 반사된 광원을 수용하는 수광부(20); 상기 수광부로 수용된 광원에 대한 흡광도를 측정하는 흡광도 측정부(30); 측정된 흡광도 데이터로부터 헤모글로빈의 존재 여부를 산출하는 산출부(40); 상기 산출된 결과를 안저의 모세혈관 분포 데이터로 변환하는 변환부(50); 및 상기 모세혈관 분포 데이터 영상을 획득하는 영상 획득부(60)를 포함하는, 광학적 망막 혈관 이미징 장치를 제공한다.
- [0027] 본 발명의 일 구체예에 따른 장치는 광원을 발생시키는 광조사부(10)를 포함할 수 있다.
- [0028] 일 구체예에 따르면, 상기 광조사부(10)는 피검자의 안저에 광원을 조사하기 위해 광원을 발생시키는 장치로서, 상기 광원은 적색광, 적외광 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다. 적색광과 적외광은 산화 헤모글로빈과 탈산화헤모글로빈 사이의 흡광도 차이가 발생하는 광원으로서, 헤모글로빈의 존재 여부를 통해 안저에서 적혈구의 분포를 확인할 수 있고, 적혈구의 분포를 통해 망막의 모세혈관 분포를 도시할 수 있다.
- [0029] 일 구체예에 따르면, 상기 적색광은 630 nm 내지 780 nm의 파장을 가질 수 있으며, 가장 바람직하게는 650 nm 내지 670 nm의 파장을 가질 수 있다. 일 구체예에 따르면, 상기 적외광은 850 nm 내지 1000 nm의 파장을 가질 수 있으며, 가장 바람직하게는 900 nm 내지 940 nm의 파장을 가질 수 있다.
- [0030] 일 구체예에 따르면, 상기 광조사부(10)는 광원의 세기를 조절하는 광원조절부(11)를 더 포함할 수 있으며, 상기 광원을 적색광 또는 적외광의 파장 범위로 변환시키는 제1 필터(12)를 더 포함할 수 있다.
- [0031] 본 발명의 일 구체예에 따른 장치는 피검자의 안저에 조사되는 광원의 세기를 광원조절부(11)를 통해 조절함으로써, 검사자가 원하는 밝기의 모세혈관 분포 이미지를 획득할 수 있으며, 제1 필터(12)를 통해 광원을 검사자가 원하는 파장으로 변환시켜, 최적화된 이미지를 획득할 수 있다.
- [0032] 일 구체예에 따르면, 상기 광조사부(10)는 발광 다이오드, 유기발광 다이오드, 레이저 다이오드 및 탄소나노튜브 램프로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있으나, 이에 한정하지 않으며, 광원을 발생시킬 수 있고, 검사 시 피검자의 안구에 피로감을 주지 않는 광원이라면 어떠한 광원이라도 적용할 수 있다.
- [0033] 본 발명의 일 구체예에 따른 장치는 안저로부터 반사된 광원을 수용하는 수광부(20)를 포함할 수 있다.
- [0034] 광조사부(10)로부터 조사된 광원은 안저의 헤모글로빈 뿐만 아니라, 피부, 연질 조직, 여타 혈액 성분들에 의하여 산란되고 반사되며, 반사된 광원을 수용하는 수광부(20)에 수용된다. 일 구체예에 따르면, 상기 수광부(20)는 상기 반사된 광원으로부터 발생하는 노이즈의 감소를 위한 제2 필터(21)를 더 포함할 수 있다.
- [0035] 본 발명의 일 구체예에 따른 장치는 상기 수광부(20)로 수용된 광원에 대한 흡광도를 측정하는 흡광도 측정부(30)를 포함할 수 있다.
- [0036] 일 구체예에 따른 흡광도 측정부(30)는 헤모글로빈(hemoglobin)의 흡광도를 측정할 수 있다. 헤모글로빈은 산화 여부에 따라 산화 헤모글로빈과 탈산화 헤모글로빈으로 구분되는데, 일반적으로 산화헤모글로빈은 산소와 결합되어 밝은 붉은색으로 나타나고, 탈산화헤모글로빈은 산소가 분리되어 어두운 붉은색으로 나타난다. 헤모글로빈은 특정 파장의 빛이 통과할 때 흡광도가 높은 특성이 알려져 있다 때문에, 다른 조직에 비해서 흡광도가 높은

헤모글로빈이 존재하는 부분은, 주변 조직에 비해서 상대적으로 빛이 덜 산란되게 된다. 따라서, 산화/탈산화 헤모글로빈의 구분 없이 헤모글로빈의 검출만으로 적혈구의 존재를 확인할 수 있다.

- [0037] 본 발명의 일 구체예에 따른 장치는 측정된 흡광도 데이터로부터 헤모글로빈의 존재 여부를 산출하는 산출부(40)를 포함할 수 있다.
- [0038] 일 구체예에 따른 산출부(40)에서는, 안저로부터 반사된 광원이 안저의 어떤 부위에서 반사되었는지에 따라 흡광도의 차이가 발생하므로, 안저로부터 반사된 광원을 스펙트럼에 따라 분해하여 모세혈관 내 적혈구(즉, 헤모글로빈)의 검출이 가능한 흡광도 데이터를 산출할 수 있다.
- [0039] 본 발명의 일 구체예에 따른 장치는 상기 산출된 결과를 안저의 모세혈관 분포 데이터로 변환하는 변환부(50)를 포함할 수 있다.
- [0040] 일 구체예에 따른 변환부(50)에서는, 적혈구(즉, 헤모글로빈)의 흐름이 이루어지는 곳에 혈관이 존재한다는 가정 하에 상기 산출된 결과로부터 안저에서 헤모글로빈이 존재하는 부분을 안저의 모세혈관 분포 데이터로 변환할 수 있다.
- [0041] 일 구체예에 따르면, 상기 모세혈관 분포 데이터로의 변환은 헤모글로빈의 존재 여부를 수치화하여, 상기 수치로부터 망막의 모세혈관 분포를 이미지화 하는 것일 수 있다. 망막 모세혈관 분포의 이미지화는 모세혈관과 이외의 부분을 구별할 수 있도록 예를 들어, 주변 조직과 색상 또는 밝기의 차이를 두어 표시할 수 있으나, 이에 한정하지는 않는다.
- [0042] 본 발명의 일 구체예에 따른 장치는 상기 모세혈관 분포 데이터 영상을 획득하는 영상 획득부(60)를 포함할 수 있다.
- [0043] 영상 획득부(60)는 상기 변환된 모세혈관의 분포 데이터의 영상을 획득하기 위한 장치로서 공지된 구성을 채용할 수 있다. 예를 들어, 상기 영상 획득부(60)는 일반적으로 사용되는 디지털 카메라, 스마트폰에 내장되어 있는 카메라일 수 있으나, 이에 한정하지는 않는다.
- [0044] 본 발명의 일 구체예에 따른 장치는 상기 모세혈관 분포 데이터를 실시간으로 디스플레이하는 디스플레이부(61)를 더 포함할 수 있다.
- [0045] 이러한 디스플레이부(61)는 상기 흡광도 데이터, 안저의 모세혈관 분포 데이터 및 모세혈관 분포 데이터의 이미지로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상을 실시간으로 디스플레이하는 기능을 수행할 수 있다. 상기 디스플레이부(61)는 공지된 구성을 채용한 것으로서, 상기 흡광도 데이터, 안저의 모세혈관 분포 데이터, 모세혈관 분포 데이터의 이미지를 실시간으로 표시할 수 있는 어떠한 구성이라도 가능하며, 예를 들어, 디지털 카메라 또는 스마트폰에 내장되어 있는 디스플레이 장치일 수 있으나, 이에 한정하지는 않는다.
- [0046] 일 구체예에 따르면, 상기 장치는 모세혈관 분포 데이터를 저장하는 데이터 저장 수단(70)을 더 포함할 수 있다.
- [0047] 일 구체예에 따른 데이터 저장 수단(70)은 흡광도 데이터, 안저의 모세혈관 분포 데이터, 모세혈관 분포 데이터의 이미지 등을 그대로 저장하거나 또는 디지털 데이터로 변환시켜 저장하는 역할을 수행할 수 있다. 상기 데이터 저장 수단(70)은 상술된 기능을 수행할 수 있는 다양한 종류의 장치 및 시스템을 포함하는 개념으로서, 예를 들어, 일반적인 데이터 저장 장치뿐만 아니라 인터넷 서버, 휴대 전화, 개인용 컴퓨터 등을 포함하는 광범위한 개념으로서 해석될 수 있다.
- [0048] 또한, 본 발명의 장치는 상기 영상 획득부(60)로부터 획득된 이미지가 더욱 명확하고 선명하게 디스플레이부(61)에 디스플레이할 수 있도록 플래시 광원을 전달하는 역할을 하는 플래시 광원 전달부(80), 플래시 광원의 전달 시 광조사부(10)로부터 조사되는 광원과 간섭이 일어나지 않도록 하는 선택적 투과성 반사경(91)이 포함될 수 있다.
- [0049] 본 발명의 다른 양상은 피검자의 안저 촬영을 통해 모세혈관의 흡광도 데이터를 획득하는 단계; 상기 획득한 흡광도 데이터로부터 헤모글로빈의 존재 여부를 수치화하여, 상기 수치로부터 망막의 모세혈관 분포를 이미지화 하는 단계를 포함하는, 망막의 허혈 진단에 필요한 정보를 제공하기 위하여 망막 혈관을 매핑하는 방법을 제공한다.
- [0050] 본 발명의 일 구체예에 따른 망막 혈관 매핑 방법을 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

- [0051] 일 구체예에 따르면, 상기 방법은 피검자의 안저 촬영을 통해 모세혈관의 흡광도 데이터를 획득하는 단계를 포함한다.
- [0052] 피검자의 안저 촬영은 일 구체예에 따른 상기 광학적 망막 혈관 이미징 장치의 광조사부(10)로부터 피검자의 안저에 광원을 조사하고, 피검자의 안저 모세혈관으로부터 반사경(90)을 통해 반사된 광원을 수용부(20)에서 수용함으로써 이루어진다.
- [0053] 일 구체예에 따르면, 상기 안저 촬영은 적색광, 적외광 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 광원에 의해 이루어질 수 있으며, 상기 적색광은 바람직하게는 630 nm 내지 780 nm의 파장을 가질 수 있으며, 가장 바람직하게는 650 nm 내지 670 nm의 파장을 가질 수 있다. 또한, 상기 적외광은 바람직하게는 850 nm 내지 1000 nm의 파장을 가질 수 있으며, 가장 바람직하게는 900 nm 내지 940 nm의 파장을 가질 수 있다.
- [0054] 상기 안저 촬영을 통해 일 구체예에 따른 장치의 흡광도 측정부(30)에서 안저의 모든 부분의 흡광도를 측정하고, 산출부(40)를 통해 안저의 다른 조직과 흡광도 차이가 발생하는 모세혈관의 흡광도 데이터를 획득할 수 있다.
- [0055] 일 구체예에 따르면, 상기 방법은 상기 획득한 흡광도 데이터로부터 헤모글로빈의 존재 여부를 수치화하여, 상기 수치로부터 망막의 모세혈관 분포를 이미지화 하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0056] 헤모글로빈의 존재 여부를 수치화 및 망막의 모세혈관 분포의 이미지화는 일 구체예에 따른 장치의 변환부(50)에서 수행될 수 있으며, 상기 이미지화 하는 단계는 헤모글로빈이 존재하는 경우, 주변 조직과의 색상 또는 밝기 차이를 통해 모세혈관을 이미지화 할 수 있으나, 이에 한정하지는 않는다.
- [0057] 상기 이미지화는 상기 영상 획득부(60)를 통해 이루어질 수 있다. 영상 획득부(60)로부터 촬영이 이루어지면, 디스플레이부(61)를 통해 직접적으로 상기 망막의 모세혈관 분포 이미지를 확인할 수 있으며, 상기 이미지를 데이터 저장 수단(70)을 통해 저장할 수 있다.
- [0058] 일반적으로 허혈이 일어난 망막은 모세혈관의 탈락 및 모세혈관류의 발생 등 모세혈관의 변화가 가장 먼저 일어난다. 따라서, 모세혈관이 분포되지 않거나, 이상이 발견된다면, 이는 망막의 허혈이 있음을 나타내므로, 상기 방법을 통해 망막의 모세혈관을 매핑함으로써, 망막의 허혈 여부를 확인할 수 있다.
- [0059] 도 2는 본 발명의 일 구체예에 따른 장치 및 방법에 따라 인공안구를 사용하여 망막의 모세혈관을 매핑한 이미지 사진이다. 도 2에서 확인한 바와 같이, 본 발명의 장치 및 방법을 통한 이미지로부터 망막의 허혈 여부를 직접적으로 간명하게 확인할 수 있어, 망막 허혈, 망막 염증, 망막 부종, 견인 망막 박리, 견인 망막병증, 유리체 출혈 및 견인 황반병증을 예방하거나 치료하는데 효과적으로 활용할 수 있다.
- [0060] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

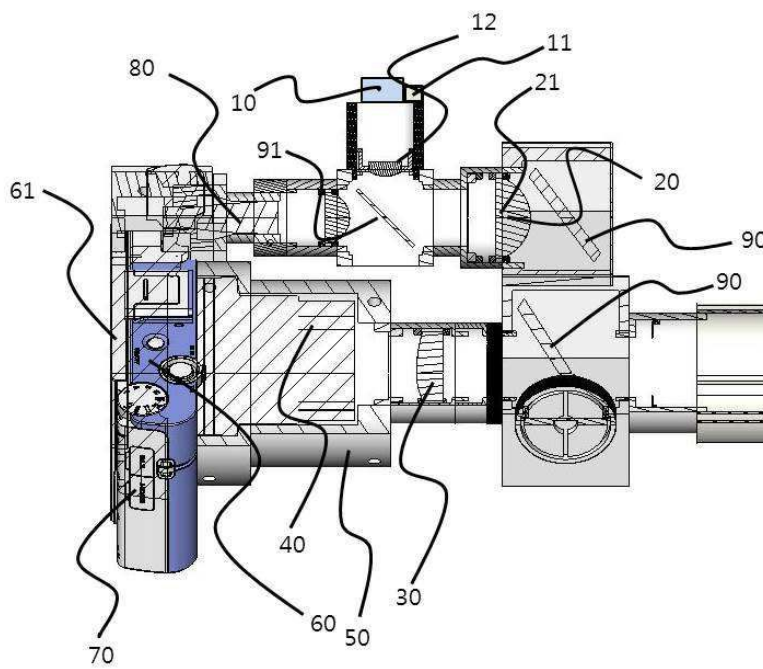
부호의 설명

- [0061] 10: 광조사부
11: 광원조절부
12: 제1 필터
20: 수광부
21: 제2 필터
30: 흡광도 측정부
40: 산출부

- 50: 변환부
- 60: 영상 획득부
- 61: 디스플레이부
- 70: 데이터 저장 수단
- 80: 플래시 광원 전달부
- 90: 반사경

도면

도면1



도면2

