



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0164345
(43) 공개일자 2022년12월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 3/10 (2006.01) A61B 3/00 (2006.01)
A61B 5/00 (2021.01)
(52) CPC특허분류
A61B 3/102 (2013.01)
A61B 3/0025 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0072997
(22) 출원일자 2021년06월04일
심사청구일자 2021년06월04일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암
동5가)
(72) 발명자
오재령
서울특별시 노원구 중계로 184, 113동 1101호 (중
계동, 라이프청구신동아아파트)
김영호
서울특별시 강남구 언주로30길 56, E동 2409호 (도
곡동, 타워팰리스)
(74) 대리인
박기갑

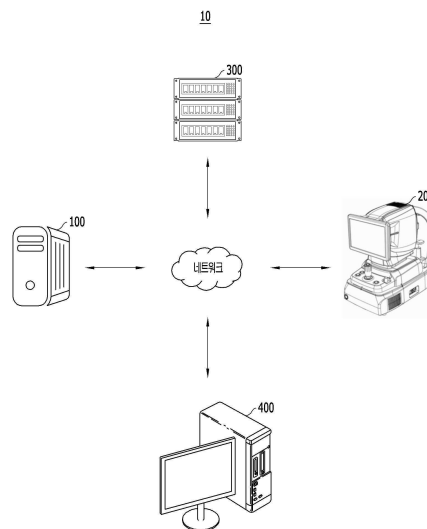
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 공간섭단층촬영을 이용하여 맥락막 기질의 특성을 분석하는 장치 및 방법

(57) 요약

공간섭단층촬영을 이용하여 맥락막 기질의 특성을 분석하는 장치 및 방법이 개시되며, 본원의 일 실시예에 따른 공간섭단층촬영을 이용하여 맥락막 기질의 특성을 분석하는 방법은, 공간섭단층촬영(optical coherence tomography, OCT)을 통해 대상자의 안구 영상을 획득하는 단계, 상기 안구 영상을 전처리하는 단계, 상기 전처리된 안구 영상에 대한 히스토그램 분석을 수행하고, 상기 히스토그램 분석 결과에 기초하여 임계 반사율 레벨을 설정하는 단계 및 상기 임계 반사율 레벨에 기초하여 상기 안구 영상으로부터 상기 대상자의 맥락막 기질의 고반사점과 연계된 특성 정보를 도출하는 단계를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도3



(52) CPC특허분류

A61B 5/0033 (2018.08)

A61B 5/0066 (2013.01)

G06T 7/0012 (2013.01)

G06T 2207/10101 (2013.01)

G06T 2207/30041 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	9991007076
과제번호	KMDF_PR_20200901_0026
부처명	과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 보건복지부, 식품의약품안전처
과제관리(전문)기관명	(재)범부처전주기료기기연구개발사업단
연구사업명	범부처전주기료기기연구개발사업
연구과제명	다과장 광원을 이용한 고해상도 (초)광각 다기능 안과 진단 영상의료기기 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	주식회사휴비즈
연구기간	2020.09.01 ~ 2024.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

광간섭단층촬영을 이용하여 맥락막 기질의 특성을 분석하는 방법으로서,

광간섭단층촬영(optical coherence tomography, OCT)을 통해 대상자의 안구 영상을 획득하는 단계;

상기 안구 영상을 전처리하는 단계;

상기 전처리된 안구 영상에 대한 히스토그램 분석을 수행하고, 상기 히스토그램 분석 결과에 기초하여 임계 반사율 레벨을 설정하는 단계; 및

상기 임계 반사율 레벨에 기초하여 상기 안구 영상으로부터 상기 대상자의 맥락막 기질의 고반사점과 연계된 특성 정보를 도출하는 단계,

를 포함하는, 특성 분석 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 임계 반사율 레벨을 설정하는 단계는,

상기 히스토그램 분석 결과 도출된 반사율의 평균으로부터 2표준편차에 해당하는 반사율을 상기 임계 반사율 레벨로 설정하는 것인, 특성 분석 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 전처리하는 단계는,

상기 안구 영상을 흑백 반전하는 단계; 및

상기 흑백 반전된 안구 영상을 미리 설정된 비트수의 비트 이미지로 변환하고, 스케일 픽셀 단위를 설정하는 단계,

를 포함하는 것인, 특성 분석 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 안구 영상을 획득하는 단계는,

상기 대상자의 맥락막 영역 중 부르크막 하층의 미리 설정된 깊이 구간에 대응하는 슬랩 영상을 획득하는 것인, 특성 분석 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 특성 정보를 도출하는 단계는,

상기 안구 영상으로부터 상기 임계 반사율 레벨을 초과하는 반사율을 가지는 영역에 각각 대응하는 복수의 고반사점을 식별하는 단계; 및

상기 식별된 복수의 고반사점의 개수, 총 면적, 평균 크기 및 원형도 중 적어도 하나를 포함하는 상기 특성 정보를 연산하는 단계,

를 포함하는 것인, 특성 분석 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 식별하는 단계는,

상기 임계 반사율 레벨과 상기 고반사점과 관련하여 미리 설정된 최소 직경 및 최소 면적을 기초로 상기 복수의 고반사점을 식별하는 것인, 특성 분석 방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 식별하는 단계는,

적어도 일부 영역이 중첩되는 둘 이상의 상기 고반사점을 유역 기능(watershed function)을 구비한 이진화 도구에 기초하여 구분하는 단계,

를 포함하는 것인, 특성 분석 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 안구 영상으로부터 상기 특성 정보를 반영하도록 가공된 가공 영상을 표출하는 단계,

를 더 포함하는 것인, 특성 분석 방법.

청구항 9

광간섭단층촬영을 이용하여 맥락막 기질의 특성을 분석하는 장치로서,

광간섭단층촬영(optical coherence tomography, OCT)을 통해 대상자의 안구 영상을 획득하는 영상 획득부;

상기 안구 영상을 전처리하는 전처리부;

상기 전처리된 안구 영상에 대한 히스토그램 분석을 수행하고, 상기 히스토그램 분석 결과에 기초하여 임계 반사율 레벨을 설정하는 영상 분석부; 및

상기 임계 반사율 레벨에 기초하여 상기 안구 영상으로부터 상기 대상자의 맥락막 기질의 고반사점과 연계된 특성 정보를 도출하는 특성 도출부,

를 포함하는, 특성 분석 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 영상 분석부는,

상기 히스토그램 분석 결과 도출된 반사율의 평균으로부터 2표준편차에 해당하는 반사율을 상기 임계 반사율 레벨로 설정하는 것인, 특성 분석 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 전처리부는,

상기 안구 영상을 흑백 반전하고, 상기 흑백 반전된 안구 영상을 미리 설정된 비트수의 비트 이미지로 변환하고, 스케일 픽셀 단위를 설정하는 것인, 특성 분석 장치.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 영상 획득부는,

상기 대상자의 맥락막 영역 중 부르크막 하층의 미리 설정된 깊이 구간에 대응하는 슬랩 영상을 획득하는 것인, 특성 분석 장치.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 특성 도출부는,

상기 안구 영상으로부터 상기 임계 반사율 레벨을 초과하는 반사율을 가지는 영역에 각각 대응하는 복수의 고반사점을 식별하고, 상기 식별된 복수의 고반사점의 개수, 총 면적, 평균 크기 및 원형도 중 적어도 하나를 포함하는 상기 특성 정보를 연산하는 것인, 특성 분석 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 특성 도출부는,

상기 임계 반사율 레벨과 상기 고반사점과 관련하여 미리 설정된 최소 직경 및 최소 면적을 기초로 상기 복수의 고반사점을 식별하는 것인, 특성 분석 장치.

청구항 15

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 따른 방법을 컴퓨터에서 실행하기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본원은 광간섭단층촬영을 이용하여 맥락막 기질의 특성을 분석하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 광간섭단층촬영(optical coherence tomography, OCT)은 빛을 사용하여 광학 산란 매체(예를 들면, 안구 등의 생물 조직 등) 내에서 마이크로미터 해상도의 3차원 이미지를 캡처하는 의료 영상 기술로서, 비침습적인 방법으로 조직의 단면을 관찰할 수 있는 방법으로 안과영역뿐 아니라 심혈관계, 치과, 피부과 등에서도 사용되고 있으며, 가장 널리 사용되는 안과 영역에서는 시신경 유두, 망막 및 각막을 포함한 전안부의 구조를 파악하고 정량적으로 분석하기 위한 수단으로서 유용하게 활용되고 있다.

[0003] 한편, 도 1a 및 도 1b는 망막의 구조적 특성과 망막을 대상으로 촬영된 의료 영상을 예시적으로 나타낸 도면이고, 도 2는 맥락막의 구조적 특성과 맥락막을 대상으로 촬영된 의료 영상을 예시적으로 나타낸 도면이다.

[0004] 도 1a 내지 도 2를 함께 참조하면, 망막(retina)의 경우, 신경 세포, 아교 세포, 혈관 등으로 이루어지며 비교적 명확하게 구분되는 계층 구조를 보여 망막을 대상으로 촬영된 의료 영상(OCT 영상)에 기반하여 각 층별로 세밀한 분석이 가능하나, 안구벽의 중간층을 형성하는 맥락막(choroid)은 혈관 및 기질의 영역 각각을 분석하는 것이 상대적으로 어려울 뿐만 아니라, 특히나 맥락막 기질에 대한 특성을 분석하는 기법에 대한 개발이 미비한 실정이다.

[0005] 이와 관련하여, 종래의 영상 기반의 맥락막 분석/진단 기술은 주로 컬러안저 촬영을 통해 맥락막 혈관 사이에 분포된 기질의 색상 변화를 이용하여 맥락막 기질의 색소변화의 관찰을 시도하였으나, 맥락막이 망막보다 깊은 곳에 위치함에 따라 맥락막 기질의 색소변화는 맥락막의 두께, 맥락막 상층부에 위치한 망막과 망막색소상피의 색소변화에 따라 그 변화가 심해 정량적인 측정이 실질적으로 불가하였고, 또 다른 종래 연구에서는 광간섭단층촬영을 이용한 B-scan 단면 영상과 en-face 영상에서 반사도의 차이를 이용하여 맥락막 혈관과 기질의 분포 차이를 분석하기도 하였으나, 맥락막 기질 자체의 반사도 자체를 정량적으로 측정하지는 못했다.

- [0006] 또한, 공간섭단층촬영을 이용하여 염증반응 시 증가하는 망막과 맥락막의 비정상 고반사도점(hyperreflective foci)을 수기로 측정하는 기술이 보고된바 있으나 이러한 방식 역시 맥락막의 색소변화를 객관적이고 정량적으로 평가하는 수준에는 이르지 못하였다.
- [0007] 본원의 배경이 되는 기술은 한국등록특허공보 제10-2231939호에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본원은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 맥락막 기질의 색소 분포 변화를 정량적으로 측정 및 평가할 수 있는 공간섭단층촬영을 이용하여 맥락막 기질의 특성을 분석하는 장치 및 방법을 제공하려는 것을 목적으로 한다.
- [0009] 다만, 본원의 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 또 다른 기술적 과제들이 존재할 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본원의 일 실시예에 따른 공간섭단층촬영을 이용하여 맥락막 기질의 특성을 분석하는 방법은, 공간섭단층촬영(optical coherence tomography, OCT)을 통해 대상자의 안구 영상을 획득하는 단계, 상기 안구 영상을 전처리하는 단계, 상기 전처리된 안구 영상에 대한 히스토그램 분석을 수행하고, 상기 히스토그램 분석 결과에 기초하여 임계 반사율 레벨을 설정하는 단계 및 상기 임계 반사율 레벨에 기초하여 상기 안구 영상으로부터 상기 대상자의 맥락막 기질의 고반사점과 연계된 특성 정보를 도출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 임계 반사율 레벨을 설정하는 단계는, 상기 히스토그램 분석 결과 도출된 반사율의 평균으로부터 2표준편차에 해당하는 반사율을 상기 임계 반사율 레벨로 설정할 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 전처리하는 단계는, 상기 안구 영상을 흑백 반전하는 단계 및 상기 흑백 반전된 안구 영상을 미리 설정된 비트수의 비트 이미지로 변환하고, 스케일 픽셀 단위를 설정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 안구 영상을 획득하는 단계는, 상기 대상자의 맥락막 영역 중 부르크막 하층의 미리 설정된 깊이 구간에 대응하는 슬랩 영상을 획득할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 특성 정보를 도출하는 단계는, 상기 안구 영상으로부터 상기 임계 반사율 레벨을 초과하는 반사율을 가지는 영역에 각각 대응하는 복수의 고반사점을 식별하는 단계 및 상기 식별된 복수의 고반사점의 개수, 총 면적, 평균 크기 및 원형도 중 적어도 하나를 포함하는 상기 특성 정보를 연산하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 식별하는 단계는, 상기 임계 반사율 레벨과 상기 고반사점과 관련하여 미리 설정된 최소 직경 및 최소 면적을 기초로 상기 복수의 고반사점을 식별할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 식별하는 단계는, 적어도 일부 영역이 중첩되는 둘 이상의 상기 고반사점을 유역 기능(watershed function)을 구비한 이진화 도구에 기초하여 구분하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 본원의 일 실시예에 따른 공간섭단층촬영을 이용하여 맥락막 기질의 특성을 분석하는 방법은, 상기 안구 영상으로부터 상기 특성 정보를 반영하도록 가공된 가공 영상을 표출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0018] 한편, 본원의 일 실시예에 따른 공간섭단층촬영을 이용하여 맥락막 기질의 특성을 분석하는 장치는, 공간섭단층촬영(optical coherence tomography, OCT)을 통해 대상자의 안구 영상을 획득하는 영상 획득부, 상기 안구 영상을 전처리하는 전처리부, 상기 전처리된 안구 영상에 대한 히스토그램 분석을 수행하고, 상기 히스토그램 분석 결과에 기초하여 임계 반사율 레벨을 설정하는 영상 분석부 및 상기 임계 반사율 레벨에 기초하여 상기 안구 영상으로부터 상기 대상자의 맥락막 기질의 고반사점과 연계된 특성 정보를 도출하는 특성 도출부를 포함할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 영상 분석부는, 상기 히스토그램 분석 결과 도출된 반사율의 평균으로부터 2표준편차에 해당하는 반사율을 상기 임계 반사율 레벨로 설정할 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 전처리부는, 상기 안구 영상을 흑백 반전하고, 상기 흑백 반전된 안구 영상을 미리 설정된 비트수의

비트 이미지로 변환하고, 스케일 픽셀 단위를 설정할 수 있다.

- [0021] 또한, 상기 영상 획득부는, 상기 대상자의 맥락막 영역 중 부르크막 하층의 미리 설정된 깊이 구간에 대응하는 슬랩 영상을 획득할 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 특성 도출부는, 상기 안구 영상으로부터 상기 임계 반사율 레벨을 초과하는 반사율을 가지는 영역에 각각 대응하는 복수의 고반사점을 식별하고, 상기 식별된 복수의 고반사점의 개수, 총 면적, 평균 크기 및 원형도 중 적어도 하나를 포함하는 상기 특성 정보를 연산할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 특성 도출부는, 상기 임계 반사율 레벨과 상기 고반사점과 관련하여 미리 설정된 최소 직경 및 최소 면적을 기초로 상기 복수의 고반사점을 식별할 수 있다.
- [0024] 상술한 과제 해결 수단은 단지 예시적인 것으로서, 본원을 제한하려는 의도로 해석되지 않아야 한다. 상술한 예시적인 실시예 외에도, 도면 및 발명의 상세한 설명에 추가적인 실시예가 존재할 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 맥락막 기질의 색소 분포 변화를 정량적으로 측정 및 평가할 수 있는 공간섭단층촬영을 이용하여 맥락막 기질의 특성을 분석하는 장치 및 방법을 제공할 수 있다.
- [0026] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 단순히 맥락막의 혈관 영역과 기질 영역의 분포 차이를 도출하는데 지나지 않는 것이 아니라, 맥락막 기질 자체의 특성(반사도)을 정량적으로 측정할 수 있다.
- [0027] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 맥락막 기질의 색소변화를 정량적으로 측정할 수 있어 맥락막 색소변화를 유발하는 질환에 대한 진단을 보조할 수 있다.
- [0028] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 컬러안정촬영 대비 깊은 층을 관찰할 수 있는 공간섭단층촬영을 이용함으로써 맥락막의 깊은 층에서의 색소 변화를 정량적으로 측정할 수 있다.
- [0029] 다만, 본원에서 얻을 수 있는 효과는 상기된 바와 같은 효과들로 한정되지 않으며, 또 다른 효과들이 존재할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1a 및 도 1b는 망막의 구조적 특성과 망막을 대상으로 촬영된 의료 영상을 예시적으로 나타낸 도면이다.
 도 2는 맥락막의 구조적 특성과 맥락막을 대상으로 촬영된 의료 영상을 예시적으로 나타낸 도면이다.
 도 3은 본원의 일 실시예에 따른 공간섭단층촬영을 이용한 맥락막 기질 특성 분석 장치를 포함하는 생체 계측 시스템의 개략적인 구성도이다.
 도 4는 공간섭단층촬영(optical coherence tomography, OCT)을 통해 대상자의 안구 영상을 획득하는 맥락막 영역을 나타낸 도면이다.
 도 5는 공간섭단층촬영(optical coherence tomography, OCT)을 통해 획득한 맥락막 영역의 안구 영상을 예시적으로 나타낸 도면이다.
 도 6은 안구 영상으로부터 맥락막 기질의 고반사점과 연계된 특성 정보를 도출하는 프로세스를 설명하기 위한 개념도이다.
 도 7은 안구 영상으로부터 도출된 특성 정보를 반영하도록 가공된 가공 영상을 표출하는 인터페이스를 예시적으로 나타낸 도면이다.
 도 8a 및 도 8b는 본원의 일 실시예에 따른 공간섭단층촬영을 이용한 맥락막 기질 특성 분석 기법과 연계된 일 실험예로서, 다수의 대상자에 대해 도출된 특성 정보를 통계적으로 분석하여 나타낸 도표이다.
 도 9a 및 도 9b는 본원의 일 실시예에 따른 공간섭단층촬영을 이용한 맥락막 기질 특성 분석 기법과 연계된 일 실험예로서, 동일 대상자에 대하여 서로 다른 시점에 촬영된 안구 영상의 고반사점의 분포를 비교하여 나타낸 도면이다.
 도 10은 본원의 일 실시예에 따른 공간섭단층촬영을 이용한 맥락막 기질 특성 분석 기법과 연계된 일 실험예로서, 서로 다른 기종의 촬영 디바이스에 의해 촬영된 안구 영상으로부터 각각 도출된 고반사점의 분포를 비교하

여 나타낸 도면이다.

도 11은 본원의 일 실시예에 따른 공간섭단층촬영을 이용한 맥락막 기질 특성 분석 장치의 개략적인 구성도이다.

도 12는 본원의 일 실시예에 따른 공간섭단층촬영을 이용한 맥락막 기질 특성 분석 방법에 대한 동작 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본원이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본원의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본원은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본원을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0032] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결" 또는 "간접적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다.
- [0033] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에", "상부에", "상단에", "하에", "하부에", "하단에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.
- [0034] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0035] 본원은 공간섭단층촬영을 이용하여 맥락막 기질의 특성을 분석하는 장치 및 방법에 관한 것이다.
- [0036] 도 3은 본원의 일 실시예에 따른 공간섭단층촬영을 이용한 맥락막 기질 특성 분석 장치를 포함하는 생체 계측 시스템의 개략적인 구성도이다.
- [0037] 도 3을 참조하면, 본원의 일 실시예에 따른 생체 계측 시스템(10)은 본원의 일 실시예에 따른 공간섭단층촬영을 이용한 맥락막 기질 특성 분석 장치(100(이하, '분석 장치(100)'라 한다.)), 촬영 디바이스(200), 스토리지 서버(300) 및 사용자 단말(400)을 포함할 수 있다.
- [0038] 분석 장치(100), 촬영 디바이스(200), 스토리지 서버(300) 및 사용자 단말(400)을 포함할 수 있다 상호간은 네트워크(20)를 통해 통신할 수 있다. 네트워크(20)는 단말들 및 서버들과 같은 각각의 노드 상호간에 정보 교환이 가능한 연결 구조를 의미하는 것으로, 이러한 네트워크(20)의 일 예에는, 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 네트워크, LTE(Long Term Evolution) 네트워크, 5G 네트워크, WIMAX(World Interoperability for Microwave Access) 네트워크, 인터넷(Internet), LAN(Local Area Network), Wireless LAN(Wireless Local Area Network), WAN(Wide Area Network), PAN(Personal Area Network), wifi 네트워크, 블루투스(Bluetooth) 네트워크, 위성 방송 네트워크, 아날로그 방송 네트워크, DMB(Digital Multimedia Broadcasting) 네트워크 등이 포함되나 이에 한정되지는 않는다.
- [0039] 본원의 실시예에 관한 설명에서 촬영 디바이스(200)는 대상자의 안구 영상을 획득하기 위한 촬영 기기로서, TD(Time Domain)-OCT, FD(Frequency Domain)-OCT, PS(Polarization sensitive)-OCT, 도플러 OCT 등의 공간섭단층촬영(optical coherence tomography, OCT) 이미징 디바이스일 수 있다. 또한, 본원의 실시예에 관한 설명에서 촬영 디바이스(200)는 바람직하게는 Swept source 기반의 SS-OCT 스캐너일 수 있다.
- [0040] 또한, 본원의 실시예에 관한 설명에서 스토리지 서버(300)는 촬영 디바이스(200)를 통해 촬영된 안구 영상으로부터 본원에서 개시하는 분석 장치(100)에 의해 도출된 맥락막 기질의 특성과 연계된 특성 정보를 안구 영상과 함께 대상자 별로 저장하기 위한 디바이스 내지 서버일 수 있다. 예를 들어, 스토리지 서버(300)는 다수의 사용자(환자, 대상자 등)의 안구 영상을 저장하도록 마련될 수 있다.
- [0041] 사용자 단말(400)은 예를 들면, 스마트폰(Smartphone), 스마트패드(SmartPad), 태블릿 PC 등과 PCS(Personal Communication System), GSM(Global System for Mobile communication), PDC(Personal Digital Cellular), PHS(Personal Handyphone System), PDA(Personal Digital Assistant), IMT(International Mobile Telecommunication)-2000, CDMA(Code Division Multiple Access)-2000, W-CDMA(W-Code Division Multiple

Access), Wibro(Wireless Broadband Internet) 단말기 같은 모든 종류의 무선 통신 장치일 수 있다.

- [0042] 분석 장치(100)는 광간섭단층촬영(optical coherence tomography, OCT)을 통해 대상자의 안구 영상을 획득할 수 있다. 예를 들어, 분석 장치(100)는 촬영 디바이스(200)로부터 대상자의 안구 영상을 수신할 수 있다.
- [0043] 도 4는 광간섭단층촬영(optical coherence tomography, OCT)을 통해 대상자의 안구 영상을 획득하는 맥락막 영역을 나타낸 도면이다.
- [0044] 도 4를 참조하면, 분석 장치(100)는 대상자의 맥락막 영역 중 망막색소상피 또는 부르크막 하층의 미리 설정된 깊이 구간에 대응하는 슬랩 영상을 획득할 수 있다.
- [0045] 보다 구체적으로 예시하면, 분석 장치(100)는 광간섭단층촬영을 이용한 안구 영상으로서 대상자의 맥락막 영역을 고밀도의 A-scan으로 촬영하고, 촬영된 광간섭단층촬영영상에서 부르크막을 분할하는 경계선을 중심으로 부르크막으로부터 $5.2\mu\text{m}$ 내지 $20.8\mu\text{m}$ 에 해당하는 깊이 범위의 하층 맥락막 층에 대한 en-face 슬랩 영상을 획득할 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니고, 전술한 안구 영상에 대한 깊이 구간은 대상자의 인적 특성 등을 고려하여 본원의 구현예에 따라 달라질 수 있다.
- [0046] 이와 관련하여, 망막색소상피 또는 부르크막의 경계를 기준으로 과도하게 근접한 표층에서 획득되는 슬랩 영상의 경우, 망막 혈관에 의한 Projection artifact 및 망막색소상피의 색소에 의한 간섭이 과도하게 나타날 수 있고, 반대로 망막색소상피 또는 부르크막의 경계를 기준으로 과도하게 먼 심층에서 획득되는 슬랩 영상의 경우, 영상에 흐려짐 현상이 발생할 수 있고, 상대적으로 주변부에 큰 혈관이 위치하여 간섭이 크게 나타날 수 있다. 이를 고려하여 분석 장치(100)가 안구 영상을 획득하는 깊이 구간은, 대상자의 맥락막 영역에 대응하는 각각의 깊이에서의 슬랩 영상에서의 아티팩트 수준, 흐려짐, 혈관에 의한 간섭 등을 관찰함으로써 최적 깊이 구간으로 결정되는 것일 수 있다.
- [0047] 도 5는 광간섭단층촬영(optical coherence tomography, OCT)을 통해 획득한 맥락막 영역의 안구 영상을 예시적으로 나타낸 도면이다.
- [0048] 도 5를 참조하면, 서로 다른 대상자에 대하여 각각 촬영된 맥락막 영역의 안구 영상은 상이한 색상 특성, 반사도 특성을 보이는 것을 확인할 수 있다. 이와 관련하여, 본원에서 개시하는 분석 장치(100)는 이하에서 상세히 설명하는 바와 같이 맥락막 영역의 안구 영상에 대한 영상 분석을 통해 대상자의 맥락막 내지 맥락막 기질의 특성을 파악하도록 동작할 수 있다.
- [0049] 또한, 분석 장치(100)는 획득한 안구 영상을 전처리할 수 있다. 구체적으로, 분석 장치(100)는 안구 영상으로부터 고반사점에 해당하는 영역이 보다 용이하게 식별될 수 있도록 획득한 안구 영상을 흑백 반전할 수 있다. 또한, 분석 장치(100)는 흑백 반전된 안구 영상을 미리 설정된 비트수의 비트 이미지로 변환하고, 변환된 비트 이미지에 대응하는 스케일 픽셀 단위를 설정할 수 있다.
- [0050] 이해를 돕기 위해 예시하면, 분석 장치(100)는 흑백 반전된 안구 영상을 8비트 이미지로 변환하고, 스케일 픽셀 단위를 μm 단위로 설정하는 것일 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.
- [0051] 또한, 분석 장치(100)는 전처리된 안구 영상에 대한 히스토그램 분석을 수행하고, 수행된 히스토그램 분석 결과에 기초하여 임계 반사율 레벨을 설정할 수 있다.
- [0052] 본원의 일 실시예에 따르면, 분석 장치(100)는 전처리된 안구 영상에 대한 히스토그램 분석 결과 도출된 반사율의 평균으로부터 2표준편차(2 standard deviation)에 해당하는 반사율을 임계 반사율 레벨로 설정할 수 있다.
- [0053] 또한, 분석 장치(100)는 설정된 임계 반사율 레벨에 기초하여 대상자의 안구 영상으로부터 해당 대상자의 맥락막 기질의 고반사점과 연계된 특성 정보를 도출할 수 있다.
- [0054] 구체적으로, 분석 장치(100)는 전처리된 안구 영상으로부터 앞서 설정된 임계 반사율 레벨을 초과하는 반사율을 가지는 영역에 각각 대응하는 복수의 고반사점을 식별할 수 있다. 참고로, 본원의 실시예에 관한 설명에서 '고반사점'은 HCF(hyperreflective choroidal foci)로 달리 지칭될 수 있다.
- [0055] 본원의 일 실시예에 따르면, 분석 장치(100)는 안구 영상으로부터 고반사점(HCF) 식별시, 임계 반사율 레벨과 고반사점과 관련하여 미리 설정된 최소 직경 및 최소 면적을 기초로 복수의 고반사점을 식별할 수 있다.
- [0056] 구체적으로, 고반사점과 관련하여 미리 설정된 최소 직경 및 최소 면적이란, 안구 영상에서 나타날 수 있는 블록의 노이즈(Noise) 신호가 고반사점 영역으로 잘못 식별되는 것이 방지되도록 고반사점으로 판단되기 위한 최

소의 직경 및 면적을 사전 설정한 값으로서, 본원의 일 실시예에 따르면, 최소 직경은 $20\mu\text{m}$ 으로 예시적으로 설정되고, 최소 면적은 $314\mu\text{m}^2$ 으로 예시적으로 설정되는 것일 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.

- [0057] 이와 관련하여, 고반사점 식별을 위한 최소 직경 및 최소 면적은 대상자의 성별, 연령, 질병 유무, 생체 특성, 세포 크기 등의 대상자 인적 특성과 안구 영상을 촬영하는데 사용된 촬영 디바이스(200)의 해상도 파라미터 등의 기기 특성을 고려하여 설정되는 것일 수 있다.
- [0058] 도 6은 안구 영상으로부터 맥락막 기질의 고반사점과 연계된 특성 정보를 도출하는 프로세스를 설명하기 위한 개념도이다.
- [0059] 구체적으로, 도 6의 (a)는 원본 상태의 안구 영상이고, 도 6의 (b)는 전술한 전처리 및 2표준편차 기반의 임계 반사율 레벨을 적용하여 가공한 안구 영상이고, 도 6의 (c)는 최소 직경 및 최소 면적에 기반하여 노이즈 신호 처리가 적용된 안구 영상을 나타낸 것이다.
- [0060] 도 6의 (c)를 참조하면, 분석 장치(100)는 임계 반사율 레벨, 최소 직경 및 최소 면적의 적용을 통해 안구 영상으로부터 식별되는 복수의 고반사점의 개수, 총 면적, 평균 크기 및 원형도 중 적어도 하나를 포함하는 대상자의 맥락막 기질에 대한 특성 정보를 연산할 수 있다.
- [0061] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 분석 장치(100)는 전술한 전처리 및 임계 반사율 레벨이 적용된 안구 영상으로부터 복수의 고반사점을 식별하는 경우, 적어도 일부 영역이 중첩되는 둘 이상의 고반사점을 유역 기능(watershed function)을 구비한 이진화 도구(binanzation tool)에 기초하여 구분할 수 있다. 즉, 분석 장치(100)는 유역 기능을 구비한 이진화 도구를 통해 적어도 둘 이상의 고반사점이 중첩된 영역을 탐지하고, 중첩된 영역에 등장하는 고반사점을 하나의 고반사점으로 통합 식별하거나 둘 이상의 구분되는 고반사점으로 구분하여 식별할 수 있다.
- [0062] 도 7은 안구 영상으로부터 도출된 특성 정보를 반영하도록 가공된 가공 영상을 표출하는 인터페이스를 예시적으로 나타낸 도면이다.
- [0063] 도 7을 참조하면, 분석 장치(100)는 안구 영상으로부터 전술한 맥락막 기질의 특성 정보를 반영하도록 가공된 가공 영상을 표출할 수 있다. 예를 들어, 분석 장치(100)는 대상자의 맥락막 영역의 서로 다른 위치에서 촬영된 안구 영상에서 개별 도출된 특성 정보를 통합하여 대상자의 맥락막 영역 전체 범위에서 고반사점의 분포 정보를 획득하고, 이를 사용자 단말(400) 등을 통해 표출하도록 동작할 수 있다.
- [0064] 본원의 일 실시예에 따르면, 분석 장치(100)는 대상자의 안구 영상 및 해당 안구 영상으로부터 특성 정보를 도출하도록 가공된 가공 영상을 사용자 입력 등에 기초하여 개별적으로 표출하거나 한 화면에 통합하여 표출하되, 맥락막 기질의 특성 정보로서 도출된 복수의 고반사점의 개수, 총 면적, 평균 크기, 원형도 등을 나타내는 수치를 중첩(오버레이)하여 표시할 수 있다.
- [0065] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 분석 장치(100)는 복수의 고반사점 중 적어도 일부가 미리 설정된 밀도 이상 밀집된 국부 영역을 나머지 영역과 형상, 색상, 확대, 경계 표시 등의 다양한 방식으로 구분하여 강조하여 표시할 수 있다.
- [0066] 도 8a 및 도 8b는 본원의 일 실시예에 따른 공간섭단층촬영을 이용한 맥락막 기질 특성 분석 기법과 연계된 일 실험예로서, 다수의 대상자에 대해 도출된 특성 정보를 통계적으로 분석하여 나타낸 도표이다.
- [0067] 구체적으로, 도 8a 및 도 8b는 앞서 설명한 맥락막 기질의 고반사점과 연계된 특성 정보인 고반사점의 개수(Number of HCF), 총 면적(Total area of HCF), 평균 크기(Mean sized of HCF) 및 원형도(Circularity of HCF)에 대한 통계치를 복수의 대상자(구체적으로, 정상안을 가진 51명의 실험 대상자) 각각의 인적 정보, 안구/맥락막 상태 관련 파라미터 등에 관하여 정리한 도표이다.
- [0068] 도 8a 및 도 8b를 참조하면, 본원에서 개시하는 분석 장치(100)에 따른 맥락막 기질의 특성 분석을 통하여 종래의 안저 사진을 이용한 분석 기법 대비 맥락막의 두께, 맥락막 모세혈관의 분포 등의 교란 요인에 영향을 상대적으로 덜 받는 것을 확인할 수 있다. 특히, 분석 장치(100)에 의한 맥락막 기질 분석은 맥락막의 상부에 위치하는 망막 및 망막색소 상피의 영향을 크게 받지 않는 이점이 있다.
- [0069] 구체적으로, 도 8a 및 도 8b를 참조하면, 본원에서 개시하는 분석 장치(100)에 의해 고려되는 맥락막의 반사도를 반영하는 안구 영상 내의 색상/반사 특성은 대상자의 맥락막 기질의 분포에 주로 영향을 받고, 맥락막 두께, 맥락막 혈관지수(Choroidal Vascularity Index, CVI) 등의 다른 파라미터에는 영향을 상대적으로 덜 받음을 확

인할 수 있으므로, 분석 장치(100)는 대상자의 맥락막 기질에 대한 분석에 보다 적합한 것으로 평가할 수 있다.

- [0070] 도 9a 및 도 9b는 본원의 일 실시예에 따른 공간섭단층촬영을 이용한 맥락막 기질 특성 분석 기법과 연계된 일 실험예로서, 동일 대상자에 대하여 서로 다른 시점에 촬영된 안구 영상의 고반사점의 분포를 비교하여 나타낸 도면이다.
- [0071] 구체적으로, 도 9a의 (a)는 제1대상자에 대하여 제1시점(2020년 7월 1일)에 촬영된 안구 영상이고, 도 9a의 (b)는 도 9a의 (a)와 동일한 대상자인 제1대상자에 대하여 제2시점(2021년 3월 8일)에 촬영된 안구 영상이고, 도 9b의 (a)는 제2대상자에 대하여 제3시점(2019년 6월 25일)에 촬영된 안구 영상이고, 도 9b의 (b)는 도 9b의 (a)와 동일한 대상자인 제2대상자에 대하여 제4시점(2019년 10월 24일)에 촬영된 안구 영상이다.
- [0072] 이와 관련하여, 도 9a 및 도 9b를 참조하면, 동일 대상자에 대하여 촬영된 안구 영상에 대하여 설정된 임계 반사율 레벨 이상의 반사도를 보이는 고반사점의 분포는 해당 안구 영상이 촬영된 특정 시점에서의 OCT 영상에서만 나타나는 이미지 아티팩트(Artifact)가 아닌 것을 확인할 수 있으며, 이에 따라 본원에서 개시하는 분석 장치(100)에 의할 때, 서로 다른 시점에 촬영된 안구 영상으로부터 각각 도출된 고반사점과 연계된 특성 정보의 변화를 기초로 해당 대상자의 맥락막 기질의 상태의 변화를 평가할 수 있음을 확인할 수 있다.
- [0073] 도 10은 본원의 일 실시예에 따른 공간섭단층촬영을 이용한 맥락막 기질 특성 분석 기법과 연계된 일 실험예로서, 서로 다른 기종의 촬영 디바이스에 의해 촬영된 안구 영상으로부터 각각 도출된 고반사점의 분포를 비교하여 나타낸 도면이다.
- [0074] 도 10을 참조하면, 촬영 디바이스(200)의 기종(제조사, 모델 등)이 상이한 경우에도 각각의 촬영 디바이스(200)를 통해 획득된 안구 영상으로부터 도출된 고반사점과 연계된 특성 정보가 상호 유사한 패턴을 보이는 것을 확인할 수 있으므로, 본원에서 개시하는 분석 장치(100)는 다양한 유형의 촬영 디바이스(200)와 연계하여 대상자의 맥락막 기질의 상태를 분석할 수 있음을 확인할 수 있다.
- [0075] 도 11은 본원의 일 실시예에 따른 공간섭단층촬영을 이용한 맥락막 기질 특성 분석 장치의 개략적인 구성도이다.
- [0076] 도 11을 참조하면, 분석 장치(100)는, 영상 획득부(110), 전처리부(120), 영상 분석부(130), 특성 도출부(140), 출력부(150), 진단부(160) 및 저장부(170)를 포함할 수 있다.
- [0077] 영상 획득부(110)는 공간섭단층촬영(optical coherence tomography, OCT)을 통해 대상자의 안구 영상을 획득할 수 있다. 구체적으로, 영상 획득부(110)는 대상자의 맥락막 영역 중 부르크막 하층의 미리 설정된 깊이 구간에 대응하는 슬랩 영상을 획득할 수 있다.
- [0078] 전처리부(120)는 획득한 안구 영상을 전처리할 수 있다. 구체적으로, 전처리부(120)는 획득한 안구 영상을 흑백 반전하고, 흑백 반전된 안구 영상을 미리 설정된 비트수의 비트 이미지로 변환하고, 스케일 픽셀 단위를 설정하는 전처리를 적용할 수 있다.
- [0079] 영상 분석부(130)는 전처리된 안구 영상에 대한 히스토그램 분석을 수행하고, 히스토그램 분석 결과에 기초하여 임계 반사율 레벨을 설정할 수 있다. 구체적으로, 영상 분석부(130)는 히스토그램 분석 결과 도출된 반사율의 평균으로부터 2표준편차에 해당하는 반사율을 임계 반사율 레벨로 설정할 수 있다.
- [0080] 특성 도출부(140)는 임계 반사율 레벨에 기초하여 획득(입력)된 안구 영상으로부터 대상자의 맥락막 기질의 고반사점과 연계된 특성 정보를 도출할 수 있다.
- [0081] 구체적으로, 특성 도출부(140)는 획득한 안구 영상으로부터 앞서 설정된 임계 반사율 레벨을 초과하는 반사율을 가지는 영역에 각각 대응하는 복수의 고반사점을 식별할 수 있다. 또한, 특성 도출부(140)는 식별된 복수의 고반사점의 개수, 총 면적, 평균 크기 및 원형도 중 적어도 하나를 포함하는 특성 정보를 연산할 수 있다.
- [0082] 출력부(150)는 안구 영상으로부터 특성 정보를 반영하도록 가공된 가공 영상을 표출할 수 있다.
- [0083] 진단부(160)는 대상자의 안구 영상으로부터 도출된 특성 정보에 기초하여 해당 대상자의 안구 상태에 대한 진단을 수행할 수 있다.
- [0084] 저장부(170)는 대상자의 안구 영상과 함께 해당 안구 영상으로부터 도출된 특성 정보, 특성 정보가 반영된 가공 영상, 도출된 특성 정보를 고려하여 분석된 대상자의 안구 상태에 대한 진단 정보 중 적어도 하나를 매칭하여 저장할 수 있다. 예를 들어, 저장부(170)는 스토리지 서버(300)에 전송한 영상 및 각종 정보를 대상자 별로 기

록하는 것일 수 있다.

- [0085] 이하에서는 상기에 자세히 설명된 내용을 기반으로, 본원의 동작 흐름을 간단히 살펴보기로 한다.
- [0086] 도 12는 본원의 일 실시예에 따른 공간섭단층촬영을 이용한 맥락막 기질 특성 분석 방법에 대한 동작 흐름도이다.
- [0087] 도 12에 도시된 공간섭단층촬영을 이용한 맥락막 기질 특성 분석 방법은 앞서 설명된 분석 장치(100)에 의하여 수행될 수 있다. 따라서, 이하 생략된 내용이라고 하더라도 분석 장치(100)에 대하여 설명된 내용은 공간섭단층촬영을 이용한 맥락막 기질 특성 분석 방법에 대한 설명에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [0088] 도 12를 참조하면, 단계 S11에서 영상 획득부(110)는 공간섭단층촬영(optical coherence tomography, OCT)을 통해 대상자의 안구 영상을 획득할 수 있다.
- [0089] 본원의 일 실시예에 따르면, 단계 S11에서 영상 획득부(110)는 대상자의 맥락막 영역 중 부르크막 하층의 미리 설정된 깊이 구간에 대응하는 슬랩 영상을 획득할 수 있다.
- [0090] 다음으로, 단계 S12에서 전처리부(120)는 획득한 안구 영상을 전처리할 수 있다.
- [0091] 구체적으로, 단계 S12에서 전처리부(120)는 단계 S11에서 획득한 안구 영상을 흑백 반전하고, 흑백 반전된 안구 영상을 미리 설정된 비트수의 비트 이미지로 변환하고, 스케일 픽셀 단위를 설정하는 전처리를 적용할 수 있다.
- [0092] 다음으로, 단계 S13에서 영상 분석부(130)는 전처리된 안구 영상에 대한 히스토그램 분석을 수행할 수 있다.
- [0093] 다음으로, 단계 S14에서 영상 분석부(130)는 단계 S13에서 수행된 히스토그램 분석 결과에 기초하여 임계 반사율 레벨을 설정할 수 있다.
- [0094] 구체적으로, 단계 S14에서 영상 분석부(130)는 히스토그램 분석 결과 도출된 반사율의 평균으로부터 2표준편차에 해당하는 반사율을 임계 반사율 레벨로 설정할 수 있다.
- [0095] 다음으로, 단계 S15에서 특성 도출부(140)는 임계 반사율 레벨에 기초하여 획득(입력)된 안구 영상으로부터 대상자의 맥락막 기질의 고반사점과 연계된 특성 정보를 도출할 수 있다.
- [0096] 본원의 일 실시예에 따르면, 단계 S15에서 특성 도출부(140)는 획득한 안구 영상으로부터 앞서 설정된 임계 반사율 레벨을 초과하는 반사율을 가지는 영역에 각각 대응하는 복수의 고반사점을 식별할 수 있다.
- [0097] 또한, 단계 S15에서 특성 도출부(140)는 식별된 복수의 고반사점의 개수, 총 면적, 평균 크기 및 원형도 중 적어도 하나를 포함하는 특성 정보를 연산할 수 있다.
- [0098] 다음으로, 단계 S16에서 출력부(150)는 안구 영상으로부터 특성 정보를 반영하도록 가공된 가공 영상을 표출할 수 있다.
- [0099] 다음으로, 단계 S17에서 진단부(160)는 대상자의 안구 영상으로부터 도출된 특성 정보에 기초하여 해당 대상자의 안구 상태에 대한 진단을 수행하여 대상자에 대한 진단 정보를 생성할 수 있다.
- [0100] 상술한 설명에서, 단계 S11 내지 S17은 본원의 구현예에 따라서, 추가적인 단계들로 더 분할되거나, 더 적은 단계들로 조합될 수 있다. 또한, 일부 단계는 필요에 따라 생략될 수도 있고, 단계 간의 순서가 변경될 수도 있다.
- [0101] 본원의 일 실시예에 따른 공간섭단층촬영을 이용한 맥락막 기질 특성 분석 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 본 발명을 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 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

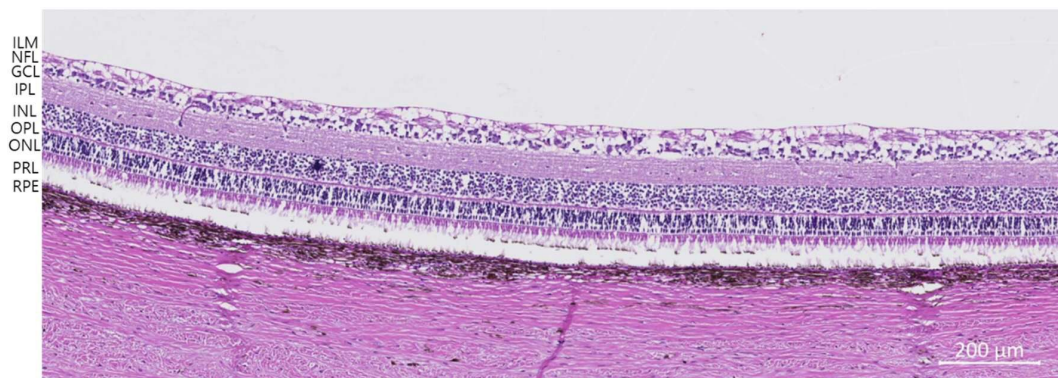
- [0102] 또한, 전술한 공간섭단층촬영을 이용한 맥락막 기질 특성 분석 방법은 기록 매체에 저장되는 컴퓨터에 의해 실행되는 컴퓨터 프로그램 또는 애플리케이션의 형태로도 구현될 수 있다.
- [0103] 전술한 본원의 설명은 예시를 위한 것이며, 본원이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본원의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.
- [0104] 본원의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본원의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

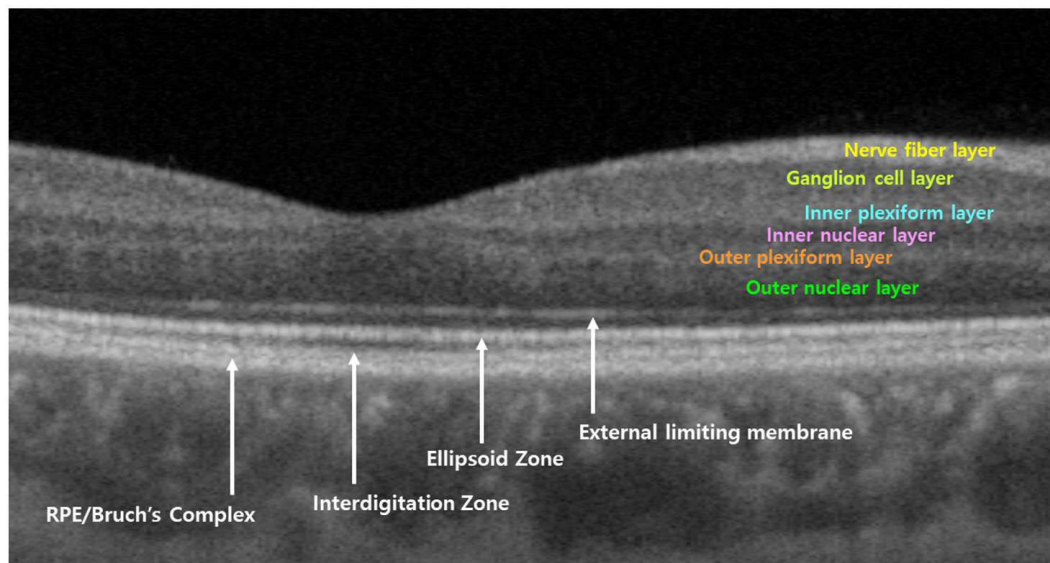
- [0105] 10: 생체 계측 시스템
- 100: 공간섭단층촬영을 이용한 맥락막 기질 특성 분석 장치
- 110: 영상 획득부
- 120: 전처리부
- 130: 영상 분석부
- 140: 특성 도출부
- 150: 출력부
- 160: 진단부
- 170: 저장부
- 200: 촬영 디바이스
- 300: 스토리지 서버
- 400: 사용자 단말
- 20: 네트워크

도면

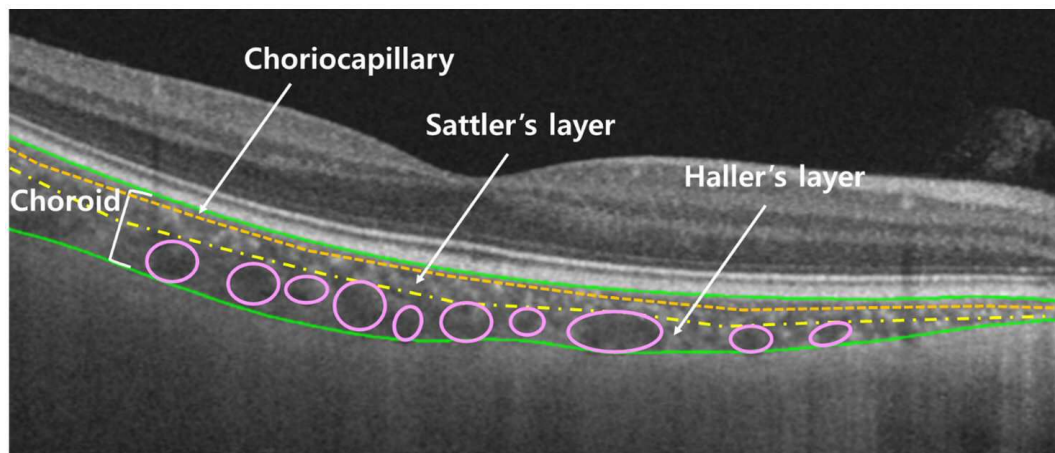
도면1a



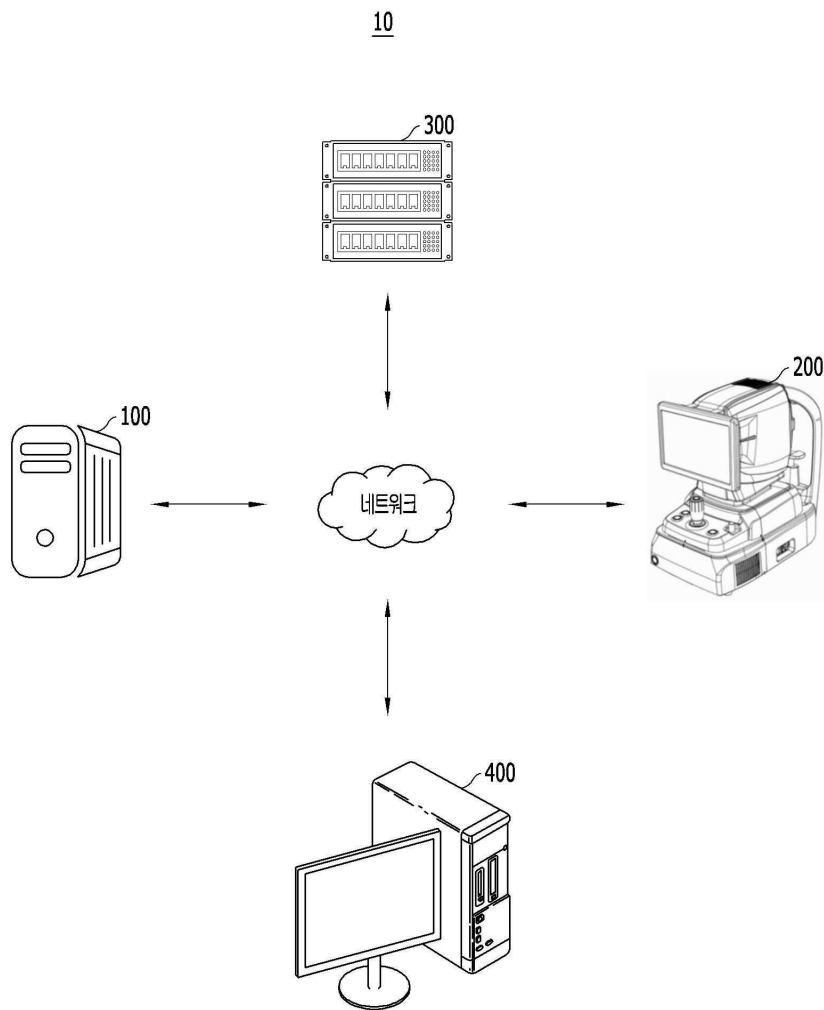
도면1b



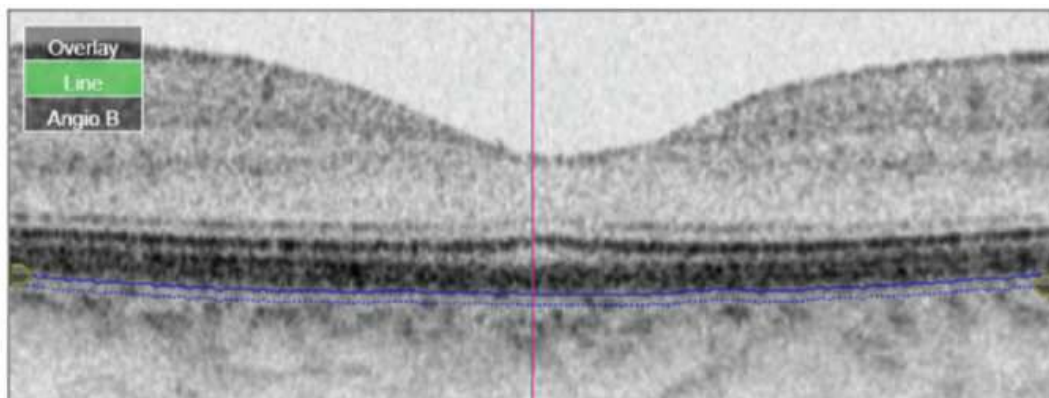
도면2



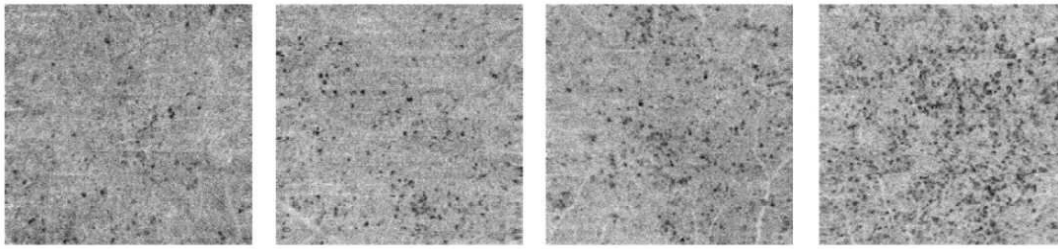
도면3



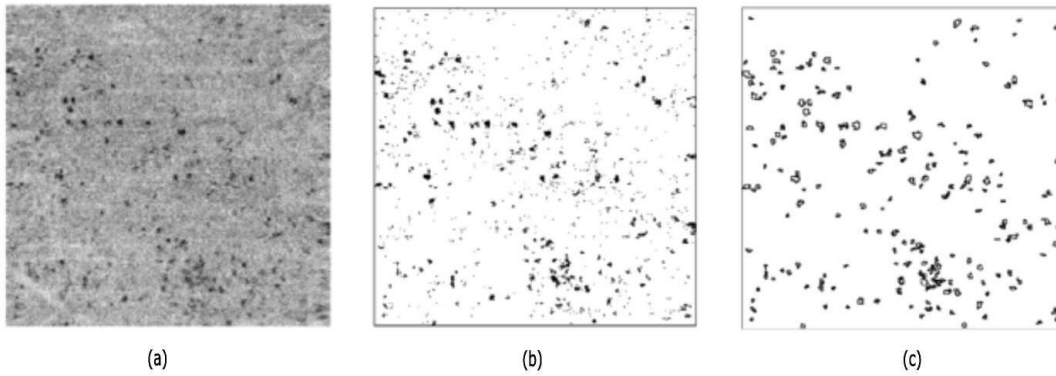
도면4



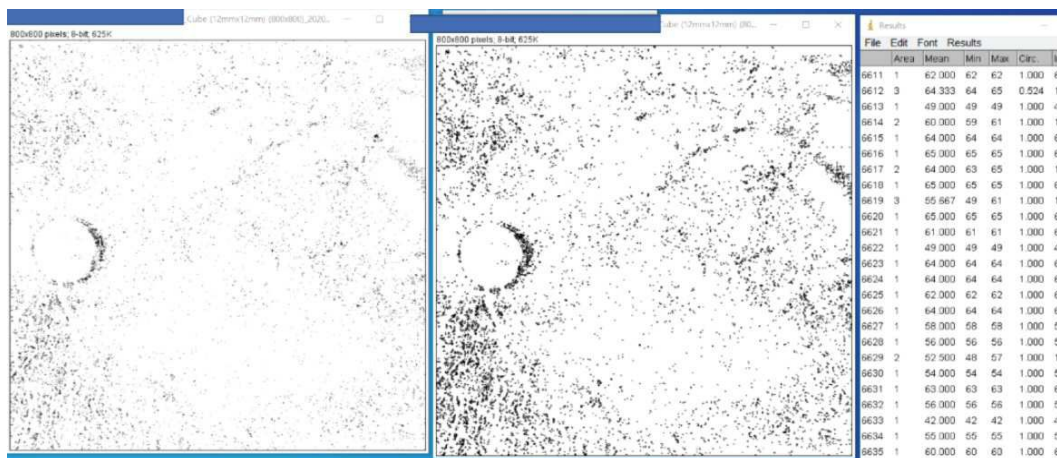
도면5



도면6



도면7



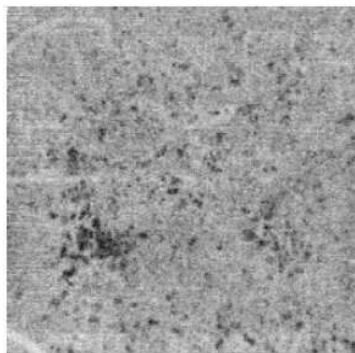
도면8a

Variables	Mean ± SD
Number of eyes	51
Age, years	56.0 ± 14.7
Sex, n (%)	
Female : Male	32 (62.7%) : 19 (37.3%)
Eye, n (%)	
Right : Left	24 (47.1%) : 27 (52.9%)
Diabetes, n (%)	14 (27.5%)
Hypertension, n (%)	7 (13.7%)
HCF	
Number	224.6 ± 44.8
Total area, μm^2	211,974 ± 54,095
Mean size, μm^2	937.3 ± 119.8
Circularity	0.65 ± 0.03
Choroid	
Subfoveal choroidal thickness, μm	283.1 ± 87.2
Choroidal vascularity index	61.88 ± 5.51
Choroidal area, μm^2	455,986 ± 94,792
Luminal area, μm^2	284,092 ± 70,097
Stromal area, μm^2	171,894 ± 35,450
Choriocapillaris	
Vascular density	136.4 ± 3.4
Flow void area, μm^2	527,077 ± 275,900
Degree of tessellation	
TFI 1	0.442 ± 0.045
TFI 2	0.557 ± 0.026
TFI 3	0.247 ± 0.036

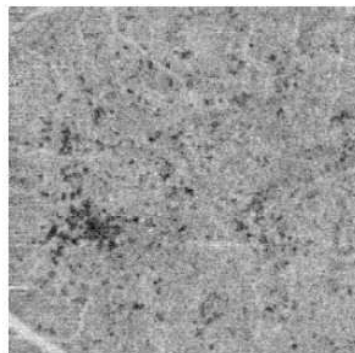
도면8b

Variables	Number of HCF		Total area of HCF		Mean size of HCF		Circularity of HCF	
	<i>r</i>	<i>P</i> value	<i>r</i>	<i>P</i> value	<i>r</i>	<i>P</i> value	<i>r</i>	<i>P</i> value
Age, years	0.081	0.572	0.092	0.523	0.046	0.746	-0.33 0	0.018
Choroid								
Subfoveal choroidal thickness, μm	-0.08 4	0.560	-0.00 6	0.964	0.127	0.374	0.135	0.343
Choroidal vascularity index	-0.36 3	0.009	-0.25 8	0.068	0.024	0.868	0.056	0.699
Choroidal area, μm^2	0.043	0.766	0.142	0.319	0.243	0.086	-0.13 3	0.352
Luminal area, μm^2	-0.07 4	0.606	0.049	0.730	0.227	0.109	-0.09 4	0.513
Stromal area, μm^2	0.260	0.065	0.283	0.045	0.201	0.157	-0.17 0	0.233
Choriocapillaris layer								
Vascular density	-0.04 5	0.753	-0.07 4	0.606	-0.04 3	0.763	0.335	0.016
Flow void area, μm^2	0.062	0.665	0.069	0.632	0.006	0.968	-0.23 6	0.095
Degree of macular tessellation								
TFI 1	-0.17 3	0.226	-0.19 0	0.183	-0.14 6	0.308	0.022	0.876
TFI 2	-0.16 9	0.236	-0.18 9	0.184	-0.15 8	0.267	0.037	0.797
TFI 3	-0.16 8	0.238	-0.18 8	0.185	-0.15 2	0.287	0.027	0.849

도면9a

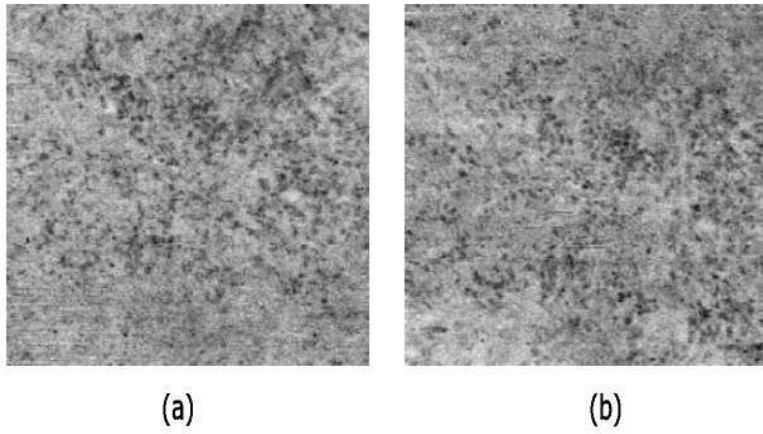


(a)

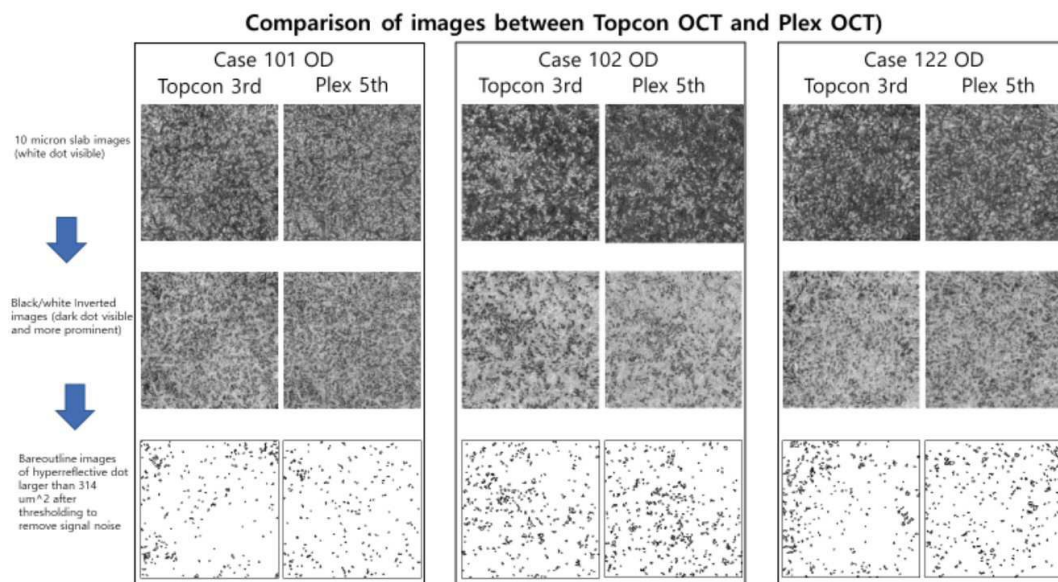


(b)

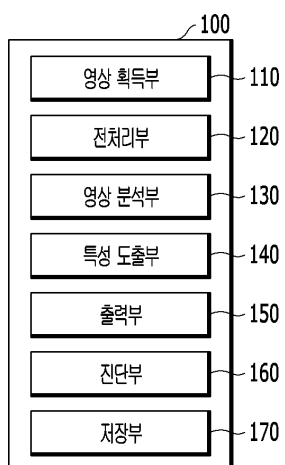
도면9b



도면10



도면11



도면12

