



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년03월08일

(11) 등록번호 10-1820928

(24) 등록일자 2018년01월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61N 5/06 (2006.01) A61B 3/10 (2006.01)

A61B 3/14 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)

A61F 9/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61N 5/0613 (2013.01)

A61B 3/101 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0098649

(22) 출원일자 2017년08월03일

심사청구일자 2017년08월03일

(56) 선행기술조사문헌

KR101259056 B1\*

KR1020160063174 A\*

KR1020160146220 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

단국대학교 천안캠퍼스 산학협력단

충청남도 천안시 동남구 단대로 119, 단국대학  
교천안캠퍼스내(안서동)

(72) 발명자

김세환

경기도 성남시 분당구 서현로 181, 206동 1403호  
(이매동, 이매촌한신아파트)

이민석

대전광역시 서구 둔산로 201, 304동 101호(

둔산동, 국화아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김정수

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 최철원

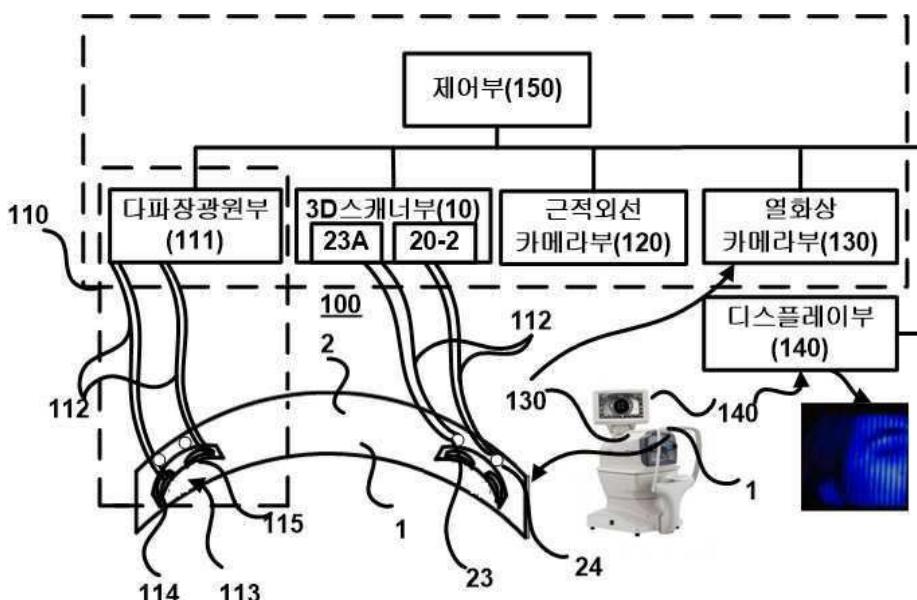
(54) 발명의 명칭 입체적 인지를 통한 안구건조증 표적 진단 치료 장치 및 그 방법

**(57) 요약**

본 발명은 안구건조증의 발생 원인인 눈물샘과 마이봄샘(meibomian gland)의 이상에 대한 진단과 치료를 동시에 수행할 수 있도록 하는 입체적 인지를 통해 마이봄샘을 표적 진단 및 치료를 할 수 있는 안구건조증 진단 치료 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



상술한 본 발명의 안구건조증 진단 치료 장치(100)는, 안구건조증의 표적 진단 및 치료를 위해 안구가 위치한 얼굴면에 스캐닝 광을 투사한 후 촬영하여 진단 및 치료 광원이 조사될 국소 표적 영역에 대한 패턴 영상을 전송하는 3D스캐너부(10); 마이봄샘을 진단 또는 치료를 수행하도록 광원의 파장을 선택할 수 있고, 선택된 파장의 세기를 가변하여 비접촉 방식으로 선택 파장의 광을 상기 국소 표적 영역에 출력하는 다파장광원부(111)와 눈물샘의 이상 여부를 진단하기 위해 머리 고정부 양단에 위치하여 눈물샘에 다파장광원부(111)의 방출광을 눈꺼풀에 접촉하여 조사한 후 눈물샘에 위치한 생체조직에 확산되어 통과 한 후 반사되는 광을 검출하는 눈물샘 진단 프로브부(113)를 구비하는 다파장광원모듈부(110); 상기 광이 조사된 눈꺼풀에 대한 근적외선 영상을 촬영하는 근적외선 카메라부(120); 상기 마이봄샘의 치료 시 눈의 온도를 검출하기 위하여 눈꺼풀의 열화상 영상을 촬영하는 열화상카메라부(130); 상기 눈꺼풀의 촬영영상과 제어 정보를 출력하는 디스플레이부(140); 및 진단 및 치료를 위한 상기 패턴 영상을 수신한 후 상기 진단 및 치료 광원이 조사될 국소영역을 포함하는 3D(dimension) 이미지를 생성하며, 안구 건조증 진단을 위해 상기 3D 이미지에서 상부 및 하부 눈꺼풀에 대응하는 영역을 표적 영역으로 검출하고, 상기 다파장광원모듈부(110)의 출력 광의 파장과 세기를 조절하여 표적 영역에 방출하도록 하고, 상기 눈물샘 진단 프로브부(113)에서 수신된 광 신호를 분석하여 눈물샘에서 눈물의 충분 분비 여부 평가를 수행하며, 상기 3D 이미지에서 상부 및 하부 눈꺼풀에 대응하는 영역을 국소 표적 영역으로 검출하고, 마이봄샘의 치료를 위해 상기 다파장광원부(111)의 출력 광의 파장과 세기를 조절하여 상기 국소 표적 영역으로 조사하여 안구 건조증 치료를 수행하는 제어부(150);를 포함하여 구성된다.

## (52) CPC특허분류

*A61B 3/14* (2013.01)*A61B 5/0059* (2013.01)*A61B 5/4261* (2013.01)*A61F 9/00* (2013.01)*A61N 2005/0651* (2013.01)*A61N 2005/067* (2013.01)

## (72) 발명자

## 조경진

충청남도 천안시 서북구 번영로 278-12, 104동 90  
3호(백석동, 벽산블루밍1차아파트)

## 정필상

충청남도 천안시 서북구 입장면 시장리2길 55

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 HI15C1524

부처명 보건복지부

연구관리전문기관 한국보건산업진흥원

연구사업명 임상연구인프라조성

연구과제명 레이저 광분야 의료기기 중개임상시험지원센터

기여율 60/100

주관기관 단국대학교병원

연구기간 2015.11.01 ~ 2020.10.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2012K1A4A3053142

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 해외우수연구기관유치사업

연구과제명 한국베크만광의료기기 연구센터(2단계-4/4)

기여율 20/100

주관기관 단국대학교 천안캠퍼스 산학협력단

연구기간 2017.08.01 ~ 2018.07.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2015R1C1A1A02036371

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 신진연구자지원사업(유형2)

연구과제명 근적외선 대역의 공간 분해 분광법을 이용한 체지방량 및 신진대사 분석 기술에 대한 연구

기여율 20/100

주관기관 단국대학교 천안캠퍼스 산학협력단

연구기간 2017.07.01 ~ 2018.06.30

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

안구건조증의 표적 진단 및 치료를 위해 안구가 위치한 얼굴면에 스캐닝 광을 투사한 후 촬영하여 진단 및 치료 광원이 조사될 국소 표적 영역에 대한 패턴 영상을 전송하는 3D스캐너부(10);

마이봄샘을 진단 또는 치료를 수행하도록 광원의 괴장을 선택할 수 있고, 선택된 괴장의 세기를 가변하여 비접촉 방식으로 선택 괴장의 광을 상기 국소 표적 영역에 출력하는 다파장광원부(111)와 눈물샘의 이상 여부를 진단하기 위해 머리 고정부 양단에 위치하여 눈물샘에 다파장광원부(111)의 방출광을 눈꺼풀에 접촉하여 조사한 후 눈물샘이 위치한 생체조직에 확산되어 통과 한 후 반사되는 광을 검출하는 눈물샘 진단 프로브부(113)를 구비하는 다파장광원모듈부(110);

상기 광이 조사된 눈꺼풀에 대한 근적외선 영상을 촬영하는 근적외선 카메라부(120);

상기 마이봄샘의 치료 시 눈의 온도를 검출하기 위하여 눈꺼풀의 열화상 영상을 촬영하는 열화상카메라부(130);

상기 눈꺼풀의 촬영영상과 제어 정보를 출력하는 디스플레이부(140); 및

진단 및 치료를 위한 상기 패턴 영상을 수신한 후 상기 진단 및 치료 광원이 조사될 국소영역을 포함하는 3D(dimension) 이미지를 생성하며, 안구 건조증 진단을 위해 상기 3D 이미지에서 상부 및 하부 눈꺼풀에 대응하는 영역을 표적 영역으로 검출하고, 상기 다파장광원모듈부(110)의 출력 광의 괴장과 세기를 조절하여 표적 영역에 방출하도록 하고, 상기 눈물샘 진단 프로브부(113)에서 수신된 광 신호를 분석하여 눈물샘에서 눈물의 충분 분비 여부 평가를 수행하며, 상기 3D 이미지에서 상부 및 하부 눈꺼풀에 대응하는 영역을 국소 표적 영역으로 검출하고, 마이봄샘의 치료를 위해 상기 다파장광원부(111)의 출력 광의 괴장과 세기를 조절하여 상기 국소 표적 영역으로 조사하여 안구건조증 치료를 수행하는 제어부(150);를 포함하며,

상기 다파장광원부(111)는,

눈물샘의 눈물 분비 진단을 위해 물에 대한 흡수율이 높은 (e.g. 970~980nm) 괴장을 가지는 광을 출력하는 눈물샘 진단용 광원 (레이저 다이오드(LD) 또는 발광 다이오드(LED))와 마이봄샘의 진단 및 치료를 위한 지질 (Lipid)에 대한 흡수율이 높은 (e.g., 920~930nm) 괴장을 가지는 광을 출력하는 마이봄샘 진단 및 치료용 광원 (레이저 다이오드(LD) 또는 발광 다이오드(LED))을 포함하여 구성되고,

상기 제어부(150)는,

마이봄샘 기능 저하의 진단과 눈물샘의 이상 진단에 따라 서로 다른 괴장의 광원을 구동시키며, 마이봄샘 기능 저하의 진단 또는 마이봄샘 기능 저하의 치료를 수행하는 경우에는 920~930nm의 괴장의 광을 생성하도록 상기 다파장광원부(111)를 제어하고,

눈물샘의 기능 저하의 진단을 수행하고자 하는 경우에는 물에서 최대로 흡수되는 970~980nm의 괴장을 가지는 광을 출력하도록 상기 다파장광원부(111)를 제어하도록 구성되는 입체적 인지를 통한 안구건조증 표적 진단 치료 장치.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 프로브부(113)는,

상기 다파장광원부(111)의 진단 또는 치료광을 눈꺼풀로 조사하는 광조사부(114)와 눈꺼풀에서 반사되는 광을 검출하는 광검출부(115)를 포함하여 구성되는 입체적 인지를 통한 안구건조증 표적 진단 치료 장치.

#### 청구항 4

청구항 3에 있어서, 상기 프로브부(113)는,

상기 다파장광원부(111)의 광을 눈물샘이 위치한 눈꺼풀에 직접 접촉하도록 하여, 눈물샘 진단광을 조사하는 광조사부(114)와 눈꺼풀에서 반사되는 광을 검출하는 광검출부(115)를 포함하며, 상기 다파장광원부(111)의 광원이 빔컴바이너 형태의 광원인 경우 눈물샘이 위치한 눈꺼풀에 직접 접촉하기 위하여 방출광을 유도하는 광케이블(112)을 머리를 지지하는 지지대(1)에 연결되거나 또는 초소형 칩형태의 다파장 광원을 사용할 경우, 광원이 머리를 지지하는 지지대(1)에 위치하여 직접 조사하도록 구성되는 입체적 인지를 통한 안구건조증 표적 진단 치료 장치.

#### 청구항 5

청구항 4에 있어서, 상기 프로브부(113)는,

상기 광조사부(114)와 광검출부(115)가 5~10mm 이격 배치되어, 양쪽의 눈에 선택적으로 적용될 수 있도록 머리를 지지하는 지지대(1)에서 레일(2)을 따라 이동 가능하게 설치되도록 구성되는 입체적 인지를 통한 안구건조증 표적 진단 치료 장치.

#### 청구항 6

청구항 1에 있어서, 상기 제어부(150)는,

눈물샘의 진단을 수행하는 경우, 눈물샘 진단용 광을 조사하도록 하고, 마이봄샘의 진단 시에는 마이봄샘 진단용 광원을 10 mW 이하의 출력을 가지고 조사되도록 상기 다파장광원부(111)를 제어하도록 구성되는 입체적 인지를 통한 안구건조증 표적 진단 치료 장치.

#### 청구항 7

청구항 1에 있어서, 상기 제어부(150)는,

마이봄샘의 치료 시에는, 상기 열화상카메라부(130)의 촬영 영상을 이용하여 치료 대상 눈꺼풀 영역의 온도가 40~45°C를 유지하도록 마이봄샘 치료용 파장을 가지는 광원을 10~100 mW의 출력 범위에서 출력을 제어하며 조사되도록 상기 다파장광원부(111)를 제어하도록 구성되는 입체적 인지를 통한 안구건조증 표적 진단 치료 장치.

#### 청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 3D스캐너부(10)가 안구가 위치한 얼굴 전면에 3D스캐너부(10)의 스캐닝 광을 투사한 후 촬영하여 패턴 영상을 생성하여 전송하고, 상기 제어부(150)가 상기 패턴 영상을 수신하여 진단 및 치료 광원이 조사될 위아래 눈꺼풀 3D 국소표적영역 이미지를 생성하고,

사전에 마이봄샘의 기능 저하가 있는지를 진단할 수 있도록 환자가 눈꺼풀을 감은 상태에서 상기 제어부(150)가 다파장광원모듈부(110)의 마이봄샘 진단용 광원을 제어하여 환자의 감은 눈꺼풀의 상기 3D 국소 표적 영역에 920~930nm의 파장을 가지는 광을 조사하고, 근적외선카메라부(120)를 통해 촬영된 환자의 눈꺼풀 영상을 디스플레이부(140)에 표시하는 스크리닝을 수행하며,

상기 스크리닝을 통해 디스플레이부(140)에 표시된 근적외선 눈꺼풀 영상에서 마이봄샘 기능저하가 발견된 경우, 마이봄샘 기능 저하에 대한 상세 진단을 수행할 수 있도록 상기 제어부(150)가 다파장광원모듈부(110)의 마이봄샘 진단용 광원 (LD 또는 LED)을 제어하여 환자의 뒤집힌 눈꺼풀의 국소 표적영역에 920~930nm의 파장을

가지는 광원을 10mW 이하의 출력으로 조사하고, 근적외선카메라부(120)를 통해 마이봄샘의 형상을 촬영한 후 (즉, 구조적 영상), 다파장 모듈에 내장된 모든 근적외선 대역의 파장의 광을 각기 조사하여 각각 조사된 서로 다른 파장에 따라 근적외선카메라부(120)를 통해 촬영 한 후, 안구건조증의 진단을 수행하여 병변 영역을 검출하고, 촬영된 영상을 통해 기능성 영상(Functional Imaging)을 구현하여 마이봄샘의 구조적 영상과 기능성 영상이 결합된 환자의 눈꺼풀 영상을 디스플레이부(140)에 표시하여 마이봄샘상세진단을 수행하고,

상기 제어부(150)가 상기 3D 이미지에서 검출된 눈꺼풀 영역에 대응하는 영역을 국소 표적 영역으로 검출하고, 마이봄샘 부전의 치료를 위해 다파장광원모듈부(110)의 마이봄샘 치료용 광원을 제어하여 눈을 감은 환자의 국소 표적 영역의 눈꺼풀위에 지질에 대한 흡수도가 높은 (일례로 920~930nm) 파장을 가지는 광원을 수십에서 수백 mW 범위의 출력으로 조사하여 비접촉 방식으로 마이봄샘만 집중 치료하는 마이봄샘치료를 수행하며,

상기 마이봄샘치료 진행 중, 상기 열화상카메라부(130)가 눈을 감고 있는 환자의 눈꺼풀의 온도를 열화상카메라로 모니터링하고, 상기 제어부(150)가 상기 열화상영상에서의 피부의 온도를 검출하여 40~45°C를 유지하도록 마이봄샘 치료용 광원의 출력 파워를 제어하는 피부온도제어를 수행하도록 구성되는 입체적 인지를 통한 안구건조증 표적 진단 치료 장치.

## 청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 마이봄샘 치료의 수행 이전에, 환자의 눈물샘이 위치한 곳에서 상기 제어부(150)가 다파장광원모듈부(110)의 눈물샘 진단용 광원을 제어하여 머리를 지지하는 지지대에 위치한 프로브부(113)를 환자의 눈물샘 부근에 위치시켜, 상기의 프로브부(113)를 통해 눈물샘 부근에 적접 접촉하여 눈물샘 진단용 광원을 수mW 이하의 출력으로 조사한 후 눈물샘 및 눈물샘 부근의 조직을 통과하여 반사되는 광을 프로브부(113)에 위치한 광검출부(115)를 통해 검출하고, 상기 제어부(150)가 검출된 광의 눈물에 의한 흡수율을 분석하여 눈물샘의 눈물의 양을 정상상태를 기준으로 하는 %로 표시하는 것에 의해 눈물샘의 기능을 진단하는 눈물샘진단을 수행하는 입체적 인지를 통한 안구건조증 표적 진단 치료 장치.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001]

본 발명은 안구건조증 진단 치료 기술에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 안구건조증의 발생 원인인 눈물샘과 마이봄샘(meibomian gland)의 이상에 대한 진단과 치료를 동시에 수행할 수 있도록 하는 입체적 인지를 통한 안구건조증 표적 진단 치료 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0003]

인간의 눈꺼풀의 안쪽 피부 속에는 눈물막을 위한 지방층을 배출하는 마이봄샘과 수분을 포함하는 눈물을 배출하는 눈물샘이 있다. 상기 마이봄샘은 3~4mm의 길이를 가지며, 위쪽 눈꺼풀에 약 31개의 분비선이 존재하고, 아래쪽 눈꺼풀에 약 26개의 분비선이 존재한다.

[0004]

마이봄샘과 눈물샘에서 분비되는 지방 및 눈물로 형성되는 눈물막은 물, 무기염류, 탄수화물, 지질 및 단백질로 구성된 연속적이고 복잡한 다층 구조로 형성되어, 노출된 안구 표면 전체를 덮어 안구를 보호하고, 윤활작용을 수행하며, 영양 및 항균 작용을 수행한다.

[0005]

이때, 눈물막(Tear Film)의 질과 양이 변화는 경우 눈이 건조하게 되는 안구건조증(DS: Dry Eye Syndrome)이 발생하게 되고, 이로 인해 불편함을 느끼게 되며, 심한 경우 안구에 염증이 유발될 수 있게 된다. 일반적으로 안구건조증은 50세 이상의 여성에서 발병률이 높지만, 모든 연령의 남성과 여성에게 영향을 미치고 있다고 해고 과언이 아니다. 미국의 경우 50세 이상인 남성 320만명과 50세 이상 남성 168만 명이 안구건조증의 영향을 받고 있는 것으로 조사되었다.

[0006]

실질적으로 안구건조증의 86% 정도가 마이봄샘 기능 장애(Meibomian Gland Dysfunction)에 기인하고 있는 것으로 밝혀졌다. 구체적으로 마이봄샘이 막히거나 두꺼워져서 지질(lipid)을 생산하거나 방출하지 못하면, 눈물막의 안정성과 품질에 영향을 미치게 된다. 이러한 마이봄샘 기능 장애의 예로는 낮은 지방전달 및 폐쇄형 마이봄샘 기능 장애와 높은 전달률, 지루성 타입의 마이봄샘 기능 장애 등이 있다. 낮은 지방전달 및 폐쇄형 마이봄샘

기능 장애의 경우에는 지방 결핍으로 눈물막 중 수분이 쉽게 증발하게 되어 건조한 안구로 된다. 그리고 높은 전달률, 지루성 타입의 마이봄샘 기능 장애의 경우 마이봄샘이 지방을 과다 분비하여 안구표면의 염증반응을 유발하고 이로 인해 눈에 염증을 유발하게 된다. 이러한 안구건조증을 장기간 치료하지 않을 경우 합병증을 유발할 수 있다.

[0007] 이에 따라 안구건조증의 신속한 치료가 필요하게 되었으나, 종래기술의 경우 안구건조증의 진단은 일정 시간 동안 눈물 분비량측정(Schirmer 테스트), 눈 깜빡임 속도 및 눈물 삼투압 등을 측정하여 진단하는 식으로 눈물샘의 진단 치료에 집중되어 있었다. 그리고 치료의 경우에는 인공 눈물 처방이 주를 이루며, 이외 약물이나 눈꺼풀 스크럽, 온열/압력 및 오메가 3 복용 등을 통해 치료를 수행할 뿐 마이봄샘의 기능 저하에 대한 진단 및 치료가 이루어지는 부족하였다.

[0008] 따라서 안구건조증의 진단 및 치료를 위해 마이봄샘의 기능 저하에 대한 진단 및 치료의 병행이 필요하게 되었다.

[0009] 이에 따라 대한민국 공개특허 제10-2016-0146220호는 두 개의 적외선 광원을 번갈아 조사하여 촬영한 영상을 합성하는 것에 의해 과도한 반사에 의한 영상 부분이나 광조사가 약하게 되어 어두운 영상 부분이 없는 마이보그래피 영상을 생성한 후, 영상처리에 의해 마이봄샘의 면적과 소핵수를 계산하도록 하는 마이봄샘 촬영 장치 및 방법을 개시한다.

[0010] 그러나 마이봄샘 기능 장애의 진단에 있어서, 상술한 선행문헌에 개시된 발명의 경우 마이보그래피를 생성하고 마이봄샘의 면적과 소핵수를 계산하는 것에 의해 마이봄샘의 기능 장애를 진단하는 것으로서, 단순히 마이봄샘의 형태학적인 구조 및 배열을 보여주고 있으므로, 적은 면적이지만 지질의 배출량이 충분한 경우나, 구조적이거나 배열적으로 특별히 문제가 없는 것으로 소견을 보이나 분비가 되는 개구부가 폐쇄되어 기능적으로 동작하지 못하는 마이봄샘의 진단이 불가하기 때문에 치료의 기준 근거로 사용하기에 부족한 문제점을 가진다.

[0011] 또한, 안구건조증의 문제가 적은 눈물샘이 문제인지, 마이봄의 면적이 부족한 것인지, 아니면 폐쇄성 마이봄의 문제인지 여부 등 진단 절차가 복잡하고 정확도가 떨어지는 문제점 또한 가진다.

[0012] 다음으로 종래기술의 마이봄샘 기능 저하 치료 방법으로서는 미세침 치료 방법, 온열압박치료 등이 사용되었다.

[0013] 미세침 치료 방법은 미세침을 이용하여 마이봄샘 입구를 뚫는 치료 기술이나, 이는 오히려 마이봄샘을 더 손상 시킬 수 있는 문제점을 가진다.

[0014] 온열압박치료는 마이봄샘이 막힌 경우 온찜질을 이용하여 기름을 녹인 후 마사지 또는 눈꺼풀 포셉으로 물리적 자극을 주어 기름을 배출시키는 것이다, 이러한 온열압박치료를 위한 장치는 고가로 국내에는 거의 구비되어 있지 않으며, 1회 치료비용 또한 매우 고가로서 접근성이 떨어지는 문제점을 가진다. 또한, 온열치료 시 온도 기준이 마이봄샘 기능 저하에 대한 정확한 진단에 기반하지 않으므로, 고온으로 인해 치료 시 환자들이 불편함을 느끼는 문제가 발생할 수 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0016] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제10-2016-0146220호

### 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0017] 따라서 본 발명은 상술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 안구건조증의 발생 원인인 눈물샘과 마이봄샘(meibomian gland)의 이상에 대한 진단과 치료를 동시에 수행할 수 있도록 하는 안구건조증 진단 치료 장치 및 그 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 과제의 해결 수단

[0019] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 입체적 인지를 통한 안구건조증 표적진단치료 장치(100)는,

- [0020] 안구건조증의 표적 진단 및 치료를 위해 안구가 위치한 얼굴면에 스캐닝 광을 투사한 후 촬영하여 진단 및 치료 광원이 조사될 국소 표적 영역에 대한 패턴 영상을 전송하는 3D스캐너부(10);
- [0021] 마이봄샘을 진단 또는 치료를 수행하도록 광원의 괴장을 선택할 수 있고, 선택된 괴장의 세기를 가변하여 비접촉 방식으로 선택 괴장의 광을 상기 국소 표적 영역에 출력하는 다파장광원부(111)와 눈물샘의 이상 여부를 진단하기 위해 머리 고정부 양단에 위치하여 눈물샘에 다파장광원부(111)의 방출광을 눈꺼풀에 접촉하여 조사한 후 눈물샘이 위치한 생체조직에 확산되어 통과 한 후 반사되는 광을 검출하는 눈물샘 진단 프로브부(113)를 구비하는 다파장광원모듈부(110);
- [0022] 상기 광이 조사된 눈꺼풀에 대한 근적외선 영상을 촬영하는 근적외선 카메라부(120);
- [0023] 상기 마이봄샘의 치료 시 눈의 온도를 검출하기 위하여 눈꺼풀의 열화상 영상을 촬영하는 열화상카메라부(130);
- [0024] 상기 눈꺼풀의 촬영영상과 제어 정보를 출력하는 디스플레이부(140); 및
- [0025] 진단 및 치료를 위한 상기 패턴 영상을 수신한 후 상기 진단 및 치료 광원이 조사될 국소영역을 포함하는 3D(dimension) 이미지를 생성하며, 안구 건조증 진단을 위해 상기 3D 이미지에서 상부 및 하부 눈꺼풀에 대응하는 영역을 표적 영역으로 검출하고, 상기 다파장광원모듈부(110)의 출력 광의 괴장과 세기를 조절하여 표적 영역에 방출하도록 하고, 상기 눈물샘 진단 프로브부(113)에서 수신된 광 신호를 분석하여 눈물샘에서 눈물의 충분 분비 여부 평가를 수행하며, 상기 3D 이미지에서 상부 및 하부 눈꺼풀에 대응하는 영역을 국소 표적 영역으로 검출하고, 마이봄샘의 치료를 위해 상기 다파장광원부(111)의 출력 광의 괴장과 세기를 조절하여 상기 국소 표적 영역으로 조사하여 안구건조증 치료를 수행하는 제어부(150);를 포함하여 구성된다.
- [0027] 상기 다파장광원부(111)는,
- [0028] 눈물샘의 눈물 분비 진단을 위해 물에 대한 흡수율이 높은 (e.g. 970~980nm) 괴장을 가지는 광을 출력하는 눈물샘 진단용 광원 (레이저 다이오드(LD) 또는 발광 다이오드(LED))와 마이봄샘의 진단 및 치료를 위한 지질 (Lipid)에 대한 흡수율이 높은 (e.g., 920~930nm) 괴장을 가지는 광을 출력하는 마이봄샘 진단 및 치료용 광원 (레이저 다이오드(LD) 또는 발광 다이오드(LED))을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 상기 프로브부(113)는,
- [0031] 상기 다파장광원부(111)의 광을 눈물샘이 위치한 눈꺼풀에 직접 접촉하도록 하여, 눈물샘 진단광을 조사하는 광조사부(114)와 눈꺼풀에서 반사되는 광을 검출하는 광검출부(115)를 포함하며, 상기 다파장광원부(111)의 광원이 빔컴바이너 형태의 광원인 경우 눈물샘이 위치한 눈꺼풀에 직접 접촉하기 위하여 방출광을 유도하는 광케이블(112)을 머리를 지지하는 지지대(1)에 연결되거나 또는 초소형 칩 형태의 다파장 광원을 사용할 경우, 광원이 머리를 지지하는 지지대(1)에 위치하여 직접 조사 할 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0033] 상기 프로브부(113)는,
- [0034] 상기 광조사부(114)와 광검출부(115)가 5~10mm 이격 배치되어, 양쪽의 눈에 선택적으로 적용될 수 있도록 머리를 지지하는 지지대(1)에서 레일(2)을 따라 이동 가능하게 설치되도록 구성될 수 있다.
- [0036] 상기 제어부(150)는,
- [0037] 눈물샘의 진단을 수행하는 경우, 눈물샘 진단용 광을 조사하도록 하고, 마이봄샘의 진단 시에는 마이봄샘 진단용 광원을 10 mW 이하의 출력을 가지고 조사되도록 상기 다파장광원부(111)를 제어하도록 구성될 수 있다.
- [0039] 상기 제어부(150)는,
- [0040] 마이봄샘의 치료 시에는, 상기 열화상카메라부(130)의 촬영 영상을 이용하여 치료 대상 눈꺼풀 영역의 온도가 40~45°C를 유지하도록 마이봄샘 치료용 괴장을 가지는 광원을 10~100 mW의 출력 범위에서 출력을 제어하며 조사되도록 상기 다파장광원부(111)를 제어하도록 구성될 수 있다.
- [0042] 또한, 상기 제어부(150)는,
- [0043] 상기 치료광의 조사에 있어 마이봄샘 진단 결과를 바탕으로 연속광파(Continuous Wave)로 출력하거나 순간적으로 높은 출력 파워를 조사하는 펄스파 (Pulse Wave)로 선택 조사가 가능하여 진단결과에 기반한 환자맞춤형 치료가 가능하도록 구성될 수도 있다.
- [0045] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 입체적 인지를 통한 안구건조증 표적 진단 치료 방법은,

- [0046] 3D스캐너부(10), 다파장광원부(111)와 프로브부(113)를 구비하는 다파장광원모듈부(110), 근적외선 카메라부(120), 열화상카메라부(130), 디스플레이부(140) 및 제어부(150)를 포함하는 안구건조증 진단 치료 장치에 의한 안구건조증 진단 치료 방법에 있어서,
- [0047] 안구가 위치한 얼굴 전면에 3D스캐너부(10)의 스캐닝 광을 투사한 후 촬영하여 패턴 영상을 생성하여 전송하고, 상기 제어부(150) 상기 패턴 영상을 수신하여 진단 및 치료 광원이 조사될 위아래 눈꺼풀 국소표적영역을 포함한 3D(dimension) 이미지를 생성하는 3D 국소표적영역 이미지생성과정(S100);
- [0048] 사전에 마이봄샘의 기능 저하가 있는지를 진단할 수 있도록 환자가 눈꺼풀을 감은 상태에서 상기 제어부(150)가 다파장광원모듈부(110)의 마이봄샘 진단용 광원을 제어하여 환자의 감은 눈꺼풀의 상기 3D 국소 표적 영역에 920~930nm의 파장을 가지는 광을 조사하고, 근적외선카메라부(120)를 통해 촬영된 환자의 눈꺼풀 영상을 디스플레이부(140)에 표시하는 스크리닝진단과정(S200);
- [0049] 상기 스크리닝진단과정(S200)을 통해 디스플레이부(140)에 표시된 근적외선 눈꺼풀 영상에서 마이봄샘 기능저하가 발견된 경우, 마이봄샘 기능 저하에 대한 상세 진단을 수행할 수 있도록 상기 제어부(150)가 다파장광원모듈부(110)의 마이봄샘 진단용 광원 (LD 또는 LED)을 제어하여 환자의 뒤집힌 눈꺼풀의 국소 표적영역에 920~930nm의 파장을 가지는 광원을 10mW 이하의 출력으로 조사하고, 근적외선카메라부(120)를 통해 마이봄샘의 형상을 촬영한 후 (즉, 구조적 영상), 다파장 모듈에 내장된 모든 근적외선 대역의 광을 각기 조사하여 각각 조사된 서로 다른 광장에 따라 근적외선카메라부(120)를 통해 촬영 한 후, 안구건조증의 진단을 수행하여 병변 영역을 검출하고, 촬영된 영상을 통해 기능성 영상(Functioal Imaging)을 구현하여 마이봄샘의 구조적 영상과 기능성 영상이 결합된 환자의 눈꺼풀 영상을 디스플레이부(140)에 표시하는 마이봄샘상세진단과정(S300); 및
- [0050] 상기 제어부(150)가 상기 3D 이미지에서 검출된 눈꺼풀 영역에 대응하는 영역을 국소 표적 영역으로 검출하고, 마이봄샘 부전의 치료를 위해 다파장광원모듈부(110)의 마이봄샘 치료용 광원을 제어하여 눈을 감은 환자의 국소 표적 영역의 눈꺼풀위에 지질에 대한 흡수도가 높은 (일례로 920~930nm) 광장을 가지는 광원을 수십에서 수백 mW 범위의 출력으로 조사하여 비접촉 방식으로 마이봄샘만 집중 치료하는 마이봄샘치료과정(S500); 및
- [0051] 상기 마이봄샘치료과정(S500)의 진행 중, 상기 열화상카메라부(130)가 눈을 감고 있는 환자의 눈꺼풀의 온도를 열화상카메라로 모니터링하고, 상기 제어부(150)가 상기 열화상영상에서의 피부의 온도를 검출하여 40~45°C를 유지하도록 마이봄샘 치료용 광원의 출력 파워를 제어하는 피부온도제어과정(S600);을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0053] 상기 입체적 인지를 통한 안구건조증 표적 진단 치료 방법은,
- [0054] 상기 마이봄샘 치료과정(S500) 이전에, 환자의 눈물샘이 위치한 곳에서 상기 제어부(150)가 다파장광원모듈부(110)의 눈물샘 진단용 광원을 제어하여 머리를 지지하는 지지대에 위치한 프로브부(113)를 환자의 눈물샘 부근에 위치시켜, 상기의 프로브부(113)를 통해 눈물샘 부근에 적접 접촉하여 눈물샘 진단용 광원을 수mW 이하의 출력으로 조사한 후 눈물샘 및 눈물샘 부근의 조직을 통과하여 반사되는 광을 프로브부(113)에 위치한 광검출부(115)를 통해 검출하고, 상기 제어부(150)가 검출된 광의 눈물에 의한 흡수율을 분석하여 눈물샘의 눈물의 양을 정상상태를 기준으로 하는 %로 표시하는 것에 의해 눈물샘의 기능을 진단하는 눈물샘진단과정(S400);을 더 포함하여 구성될 수 있다.

### 발명의 효과

- [0056] 상술한 구성의 본 발명은, 눈물샘의 기능 저하와 마이봄샘의 기능 저하를 정확하게 진단하는 것에 의해 안구건조증의 원인을 정확하게 진단하고, 진단 및 치료를 위한 광원 조사 영역을 국소 표적 영역으로 검출하여 진단 및 치료용 레이저를 안구가 아닌 마이봄샘이 위치한 눈꺼풀 영역에 조사하는 것에 의해 안구의 손상 없이 안구건조증을 안전하게 치료할 수 있도록 한다.
- [0057] 또한, 본 발명은 마이봄샘 기능 저하의 진단 시에는 수mW (즉, 10mW 이하)의 출력을 가지는 광을 이용하고, 안구건조증의 치료를 위한 마이봄샘 기능 저하에 대한 치료 시에는 치료되는 눈꺼풀의 피부온도가 40~45°C를 넘지 않도록 수십에서 수십에서 수백 mW 범위를 가지도록 출력이 제어되는 마이봄샘 진단 및 치료용 광원을 이용하여 치료를 수행하는 것에 의해, 광원을 이용한 진단 및 치료 시 환자가 온열감이나 통증 등의 불편함을 느끼지 않도록 하여 진단을 수행할 수 있도록 하는 것에 의해 환자의 진단 및 치료에 대한 편안함과 안전성을 현저히 향상시키는 효과를 제공한다.

## 도면의 간단한 설명

[0059]

도 1은 본 발명의 실시예에 따르는 입체적 인지를 통한 안구건조증 표적 진단 치료 장치(100)의 블록 구성도.

도 2는 다파장 광원부에 사용될 수 있는 다파장 광원의 예를 나타내는 도면.

도 3은 다파장광원부(111)의 구성 광원의 특성을 나타내는 도면.

도 4는 본 발명의 실시예에 따르는 안구건조증 진단 치료 방법의 처리과정을 나타내는 순서도.

도 5는 스크리닝진단과정(S200)을 나타내는 도면.

도 6은 마이봄샘상세진단과정(S300)중 구조적 영상을 나타내는 도면.

도 7은 마이봄샘상세진단과정(S300)에서의 도 6의 구조적 영상과 더불어 여러 근적외선파장을 통한 기능성 영상을 나타내는 도면.

도 8은 마이봄샘 기능 저하를 나타내는 도면.

도 9: 마이봄샘 기능 저하 치료 중 치료 광원에 의한 온도를 모니터링 하기 위한 열화상영상을 나타내는 도면.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0060]

하기에서 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

[0062]

본 발명의 개념에 따른 실시 예는 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 본 명세서 또는 출원서에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명의 개념에 따른 실시 예를 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명은 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 본 명세서에서 단어 "예시적인"은 "예로서, 일례로서, 또는 예증으로서 역할을 한다."라는 것을 의미하기 위해 이용된다. "예시적"으로서 본 명세서에서 설명된 임의의 양태들은 다른 양태들에 비해 반드시 선호되거나 또는 유리하다는 것으로서 해석되어야 하는 것만은 아니다.

[0064]

어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

[0065]

본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0067]

이하, 본 발명의 실시예를 나타내는 첨부 도면을 참조하여 본 발명을 더욱 상세히 설명한다.

[0069]

도 1은 본 발명의 실시예에 따르는 안구건조증 진단 치료 장치(100)의 블록 구성도이고, 도 2는 다파장 광원부에 사용될 수 있는 다파장 광원의 예를 나타내는 도면이다.

[0070]

도 1과 같이, 상기 안구건조증 진단 치료 장치(100)는 3D스캐너부(10), 다파장광원모듈부(110), 근적외선 카메라부(120), 열화상카메라부(130), 디스플레이부(140) 및 제어부(150)를 포함하여 구성된다.

[0071]

상기 3D스캐너부(10)는 스캐닝광방출단부(23)를 가지는 스캐닝광원부(23A)와 스캐닝광유입단부(24)를 가지는 카메라부(20-2)를 구비하여, 안구가 위치한 얼굴 전면에 스캐닝 광을 투사한 후 촬영하여 안구건조증 진단 및 치료를 위해 광원이 조사되어야 할 국소 표적 영역을 검출을 위해 눈꺼풀 영역에 대한 패턴 영상을 생성하여 제어부(150)로 전송하도록 구성된다. 상기 스캐닝 광방출단부(23)와 스캐닝광유입단부(24)는 양쪽의 프로브부(113)의 상부 또는 하부 등의 눈꺼풀의 패턴영상 형성을 위한 적절한 위치에 배치 구성될 수 있다.

- [0072] 도 1 및 도 2와 같이, 상기 다파장광원모듈부(110)는 안구건조증의 진단 또는 치료를 위해 마이봄샘의 진단 및 치료를 수행하도록 광원의 광장을 세기를 가변하여 출력하는 다파장광원부(111)와 눈물샘의 진단을 위해 광을 눈꺼풀에 조사하고 반사되는 광을 검출하는 프로브부(113)를 포함하여 구성된다.
- [0073] 상기 다파장광원부(111)는 특정 물질의 흡수 광장을 가지는 광을 출력하는 광원들이 진단 및 치료 목적에 맞는 수로 배치되는 다파장 광원(빔컴바이너(A), 다파장광원 초소형칩(L))을 포함하여 구성된다. 구체적으로, 상기 다파장 광원(A, L)은 적어도 눈물샘의 눈물 분비 진단을 위한 일례로 970~980nm의 광장을 가지는 광을 출력하는 눈물샘 진단 및 치료용 광원과 마이봄샘의 진단을 위한 일례로 마이봄샘의 지질(lipid)에서 최대로 흡수되는 920~930nm의 광장을 가지는 광을 출력하는 마이봄샘 진단 및 치료용 다파장 광원을 포함하여 구성된다. 상술한 구성에서 빔컴바이너(A)는 다수의 LED 또는 LD가 중심부로 광을 조사하도록 방사상으로 배치되는 것에 의해 광 출력력을 증가시켜 조사할 수 있도록 구성된다. 그리고 상기 다파장광원 초소형칩(L)은 서로 다른 광장을 가지는 다수의 LED 또는 LD가 배치 구성되는 칩의 형태를 가진다.
- [0074] 도 3은 상기 다파장광원부(111)의 구성하는 다파장 광원의 광장에 따른 특성의 예를 나타내는 도면이다. 도 3과 같이, 상기 다파장 광원(A, L)은 진단 및 치료에 맞도록 적외선 광장에 따른 조직 내 흡수 광장을 가지는 다수의 광원(LED 또는 LD)들을 구비할 수 있다. 이때 각각의 광원(LED 또는 LD)들의 출력은 진료 및 치료에 맞도록 그 출력이 제어부(150)에 의해 제어되도록 구성된다.
- [0075] 특정 광장을 가지는 다수의 광원(LED 또는 LD)을 배치하여 구성되는 상술한 다파장 광원(A, L)은 치료 및 진단에 필요한 광장의 광을 선택하여 출력하는 하나의 광장선택 가능한 광원을 구비하도록 구성될 수도 있다.
- [0077] 상기 프로브부(113)는 상기 다파장광원부(111)의 광을 눈의 눈물샘이 있는 곳으로 접촉하여 조사하는 광조사부(114)와 눈물샘 조직을 통과하여 반사되는 광을 검출하도록 포토디텍터(PD: Photo Detector)로 구성되는 광검출부(115)를 포함하여 구성된다. 다파장광원부(111)와 광검출부(115)는 광을 유도하는 광케이블(112)에 각각 연결되어 조사 또는 검출하거나 또는 광을 직접 조사 또는 검출할 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0078] 이때 눈물샘 기능 저하 검출을 위하여 920~930nm의 광장을 가지는 광원은 눈꺼풀 피부에서 약 3mm 정도의 깊이로 침투한 후 바나나형으로 반사되므로, 상기 광조사부(114)와 광검출부(115)는 진단을 위한 일례로 5~10mm 이격 배치된다. 상술한 구성의 프로브부(113)는 양쪽의 눈에 선택적으로 적용될 수 있도록 머리를 지지하는 지지대(1)에서 레일(2)을 따라 이동 가능하게 설치될 수 있다.
- [0080] 상기 근적외선 카메라부(120)는 마이봄샘 기능 저하 진단을 위한 920~930nm의 광장을 가지는 광이 국소 표적 영역에 조사된 스크리닝 진단 과정에서는 눈을 감은 눈꺼풀의 국소표적 영역에 대한 근적외선 영상을 촬영하도록 구성된다. 이때, 마이봄샘의 지질(lipid)에 의해 920~930nm의 광장을 가지는 광이 흡수되어 마이봄샘이 손실이 된 경우를 진단 할 수 있으며, 마이봄샘상세진단과정에서는 뒤집힌 3D 국소 표적 눈꺼풀에서 동일 광장으로 마이봄샘의 영역의 구조적인 영상을 촬영하고, 또한 근적외선대역의 다파장이 각각 조사될 때 이에 대한 영상도 촬영하여 기능성 영상도 구현한다. 특히 상세진단과정에서 마이봄샘은 지질에 대한 광장을 흡수하여 백색을 나타내며, 지방이 굳은 경우 등에는 더 선명한 백색으로 나타나게 된다. 이는 이미지 처리 등을 통해 색에 대한 정보 변경이 가능하며, 마이봄샘내에 지질이 차이를 구분 가능한 기능성 영상의 구현을 핵심으로 한다. 마이봄샘이 손상된 영역에서는 마이봄샘의 영상이 나타나지 않게 되어, 마이봄샘의 막힘 또는 손상 등의 이상을 진단 할 수 있다.
- [0082] 상기 열화상카메라부(130)는 상기 안구건조증의 치료 시 눈의 온도를 검출하기 위하여 눈꺼풀의 열화상 영상을 촬영하도록 구성된다.
- [0084] 상기 디스플레이부(140)는 상기 눈꺼풀의 촬영영상과 제어 정보를 출력하는 디스플레이 장치로 구성된다.
- [0086] 상기 제어부(150)는 진단을 위한 상기 패턴 영상을 수신한 후 상기 광원이 조사될 영역을 포함하는 3D(dimension) 이미지를 생성하며, 안구 건조증 진단을 위해 상기 3D 이미지에서 상부 및 하부 눈꺼풀에 대응하는 영역을 국소 표적 영역으로 검출하고, 상기 다파장광원모듈부(110)의 출력 광의 광장과 세기를 조절하여 상기 국소 표적 영역에 방출하도록 하고, 상기 눈물샘 진단 프로브부(113)에서 수신된 광 신호를 분석하여 안구건조증의 진단을 수행하며, 상기 3D 이미지에서 상부 및 하부 눈꺼풀에 대응하는 영역을 국소 표적 영역으로 검출하고, 마이봄샘의 치료를 위해 상기 다파장광원부(111)의 출력 광의 광장과 세기를 조절하여 상기 치료가 필요한 국소 표적 영역에 조사하여 안구건조증 치료를 수행하는 안구건조증 진단 또는 치료를 위한 제어를 수행하도록 구성된다.

- [0089] 구체적으로, 상기 제어부(150)는 마이봄샘 기능 저하의 진단과 눈물샘의 이상 진단에 따라 서로 다른 광원을 구동시키며, 마이봄샘 기능 저하 치료를 수행하는 경우에는 920~930nm의 광장의 광을 생성하는 광원(LD 또는 LED)의 출력을 10mW 이하가 되도록 제어하는 것에 의해 진단 시의 온열감 등의 환자의 불쾌감 발생을 방지한다. 또한, 마이봄샘 기능 저하의 치료 시에는, 열화상카메라부(130)에 의해 촬영된 열화상영상을 통해 피부의 온도를 검출하여 피부의 온도가 40~45°C를 유지하도록 920~930nm의 광장의 광을 생성하는 광원의 출력을 수십에서 수백 mW 범위로 제어하는 것에 의해 피부의 열상 또는 화상을 방지하도록 구성된다.
- [0090] 또한, 상기 제어부(150)는 눈물샘의 기능 저하의 진단을 수행하고자 하는 경우에는 물에서 최대로 흡수되는(일례로 970~980nm) 광장을 가지는 광을 출력하는 광원을 구동시키도록 구성된다. 이 경우에도 피부에 온열감 등의 불쾌감이 발생하는 것을 방지하기 위해 광의 출력을 10mW 이하가 되도록 광원을 제어하도록 구성된다.
- [0092] 도 4는 본 발명의 실시예에 따르는 안구건조증 진단 치료 방법의 처리과정을 나타내는 순서도이다.
- [0093] 도 4와 같이, 상기 안구건조증 진단 치료 방법은, 3D국소표적이미지생성과정(S100), 스크리닝진단과정(S200), 마이봄샘상세진단과정(S300), 눈물샘진단과정(S400), 마이봄샘치료과정(S500) 및 피부온도제어과정(S600)을 포함하여 구성된다.
- [0094] 상기 3D국소표적이미지생성과정(S100)에서는 안구가 위치한 얼굴 전면에 3D스캐너부(10)의 스캐닝 광을 투사한 후 촬영하여 패턴 영상을 생성하여 전송하고, 상기 제어부(150) 상기 패턴 영상을 수신하여 진단 및 치료 광원이 조사될 위아래 눈꺼풀 국소표적영역을 포함한 3D(dimension) 이미지를 생성한다.
- [0096] 도 5는 스크리닝진단과정(S200)을 나타내는 도면이다.
- [0097] 상기 스크리닝진단과정(S200)은 마이봄샘의 기능 저하가 있는지의 여부를 미리 판단하기 위한 과정이다. 이를 위해, 상기 스크리닝진단과정(S200)에서는 도 5와 같이, 환자가 눈꺼풀을 감은 상태에서 상기 제어부(150)가 다광장광원모듈부(110)의 마이봄샘 진단 및 치료용 광원을 제어하여 비접촉 방식으로 환자의 감은 눈꺼풀의 국소 표적 영역에 920~930nm의 광장을 가지는 광원을 수mW 이하로 조사하고, 근적외선카메라부(120)를 통해 촬영된 환자의 눈꺼풀 영상을 디스플레이부(140)에 표시하는 과정이 수행된다. 의사는 디스플레이부(140)에 표시된 근적외선영상에서 마이봄샘의 위치 및 이상 여부를 개략적으로 진단할 수 있게 된다.
- [0099] 도 6은 마이봄샘상세진단과정(S300)을 나타내는 도면이다.
- [0100] 상술한 스크리닝진단과정(S200)에 의해 마이봄샘 기능 저하가 진단된 후에는, 마이봄샘상세진단과정(S300)이 수행된다. 상기 마이봄샘상세진단과정(S300)에서는 마이봄샘 기능 저하에 대한 상세 진단을 수행할 수 있도록 상기 제어부(150)가 다광장광원모듈부(110)의 마이봄샘 진단용 광원 (LD 또는 LED)을 제어하여 환자의 뒤집힌 눈꺼풀의 국소 표적 영역에 920~930nm의 광장을 가지는 광원을 10mW 이하의 출력으로 조사하고, 근적외선카메라부(120)를 통해 마이봄샘의 형상을 촬영한 후 (즉, 구조적 영상), 다광장 모듈에 내장된 모든 근적외선 대역의 광장의 광을 각기 조사하여 각각 조사된 서로 다른 광장에 따라 근적외선카메라부(120)를 통해 촬영 한 후, 안구 건조증의 진단을 수행하여 마이봄샘 부전이 있는 영역을 검출하고, 촬영된 영상을 통해 기능성 영상(Functional Imaging)을 구현하여 마이봄샘의 구조적 영상과 기능성 영상이 결합된 환자의 눈꺼풀 영상을 디스플레이부(140)에 표시한다.
- [0101] 도 7은 마이봄샘상세진단과정(S300)에서의 여러 광장의 광원을 각기 조사하여 각각에 광장에 대한 근적외선영상 을 촬영하여 구현한 마이봄샘 기능 저하의 조기 진단을 위한 기능성 영상을 나타내는 도면이고, 도 8은 마이봄샘 기능 저하를 나타내는 도면이다.
- [0102] 도 7에 도시된 바와 같이, 마이봄샘상세진단과정(S300)에서 촬영된 근적외선촬영영상에는 마이봄샘의 형태, 지질의 굳음 정도를 마이봄샘을 나타내는 백색 영역의 휘도 및 형태 등으로 진단할 수 있게 된다. 또한, 도 8과 같이, 마이봄샘에 대응하는 영역이 존재하지 않는 영역은 마이봄샘이 손상된 것으로 진단할 수 있게 된다.
- [0104] 상술한 마이봄샘상세진단과정(S300) 후에는 눈물샘 기능 저하에 대한 진단을 수행하는 눈물샘진단과정(S400)이 수행된다. 상기 눈물샘진단과정(S400)에서는 환자의 눈물샘이 위치한 곳에서 상기 제어부(150)가 다광장광원모듈부(110)의 눈물샘 진단용 광원을 제어하여 머리를 지지하는 지지대에 위치한 프로브부(113)를 환자의 눈물샘 부근에 위치시켜, 상기의 프로브부(113)를 통해 눈물샘 부근에 적접 접촉하여 눈물샘 진단용 광원을 수mW 이하의 출력으로 조사한 후 눈물샘 및 눈물샘 부근의 조직을 통과하여 반사되는 광을 프로브부(113)에 위치한 광검출부(115)를 통해 검출하고, 상기 제어부(150)가 검출된 광의 눈물에 의한 흡수율을 분석하여 눈물샘의 눈물의 양을 정상상태를 기준으로 하는 %로 표시하는 것에 의해 눈물샘의 기능을 진단한다.

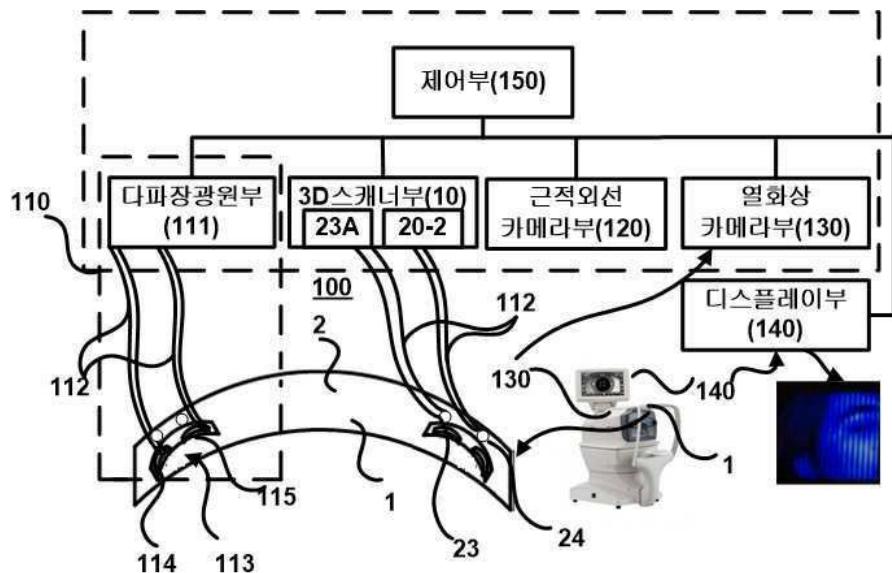
- [0105] 상술한 바와 같은 마이봄샘상세진단과정(S300) 및 눈물샘진단과정(S400)이 수행되어 마이봄샘 기능 저하에 대한 치료를 수행하고자 하는 경우에는, 마이봄샘치료과정(S500)이 수행된다.
- [0106] 상기 마이봄샘치료과정(S500)에서는 상기 제어부(150)가 상기 3D 이미지 중 마이봄샘 부전에 해당하는 병변 영역에 대응하는 영역을 치료를 위한 국소 표적 영역으로 검출하고, 병변의 치료를 위해 다파장광원모듈부(110)의 마이봄샘 치료용 광원을 제어하여 눈을 감은 환자의 국소 표적 병변 영역의 눈꺼풀위에 지질에 대한 흡수도가 높은 (일례로 920~930nm) 광장을 가지는 광원을 수십에서 수백 mW 범위의 출력으로 조사하여 마이봄샘 내부 또는 마이봄샘 지질 토출구를 막고 있는 굳은 지질을 녹이는 것에 비접촉 방식으로 마이봄샘만 집중 치료하여 마이봄샘 기능 저하를 치료한다.
- [0107] 이러한 마이봄샘치료과정(S500)의 수행 중에는 피부의 열상 또는 화상 등을 방지하기 위하여 제어부(150)에 의한 열화상영상을 이용한 피부온도제어과정(S600)이 수행된다.
- [0108] 도 9: 마이봄샘 기능 저하 치료를 위한 열화상영상을 나타내는 도면이다.
- [0109] 구체적으로, 마이봄샘치료과정(S500)의 수행 중 상기 제어부(150)는 상기 열화상카메라부(130)를 제어하여 마이봄샘 치료를 위한 광이 조사되는 환자의 뒤집힌 눈꺼풀의 열화상영상을 촬영한다. 이 후, 상기 제어부(150)는 상기 열화상영상에서의 피부의 온도를 검출하여 40~45°C를 유지하도록 마이봄샘 진단 및 치료용 광원의 출력을 제어한다. 이에 의해 마이봄샘 기능 저하의 치료 시 피부의 열상 또는 화상 등의 사고를 방지할 수 있게 된다.
- [0111] 상기에서 설명한 본 발명의 기술적 사상은 바람직한 실시예에서 구체적으로 기술되었으나, 상기한 실시예는 그 설명을 위한 것이며 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다. 또한, 본 발명의 기술적 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 다양한 실시예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

### **부호의 설명**

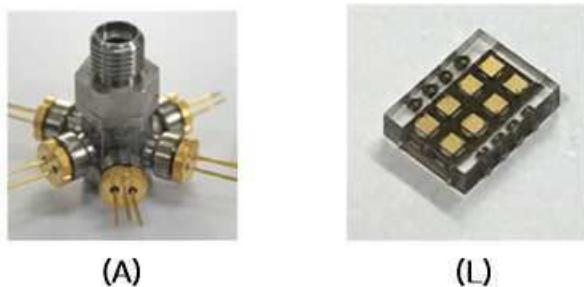
- [0113] 100: 안구건조증 진단 치료 장치  
 10 : 3D 스캐너  
 23 : 스캐닝광원부                                  20-2 : 카메라  
 23: 스캐닝광방출단부                                  24: 스캐닝광유입단부  
 110: 다파장광원모듈부  
 A, L:다파장 광원    112: 광케이블  
 113: 프로브부    114: 광조사부  
 115: 광검출부    1: 지지대  
 2: 레일

도면

도면1



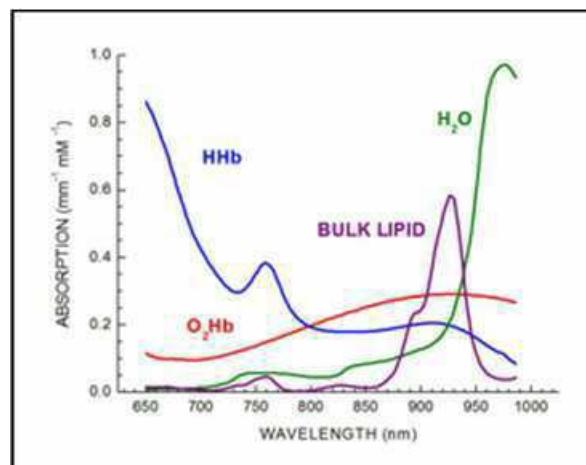
도면2



(A)

(L)

도면3

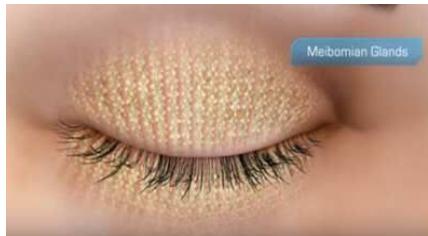


#### 근적외선 파장에 따른 조직내 흡수

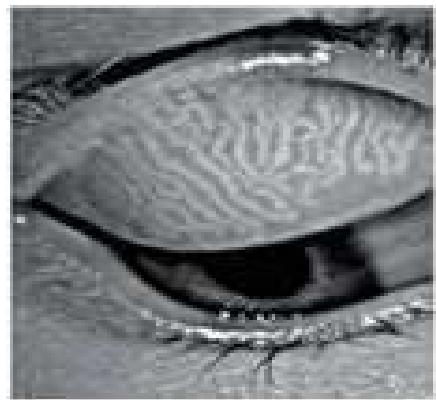
도면4



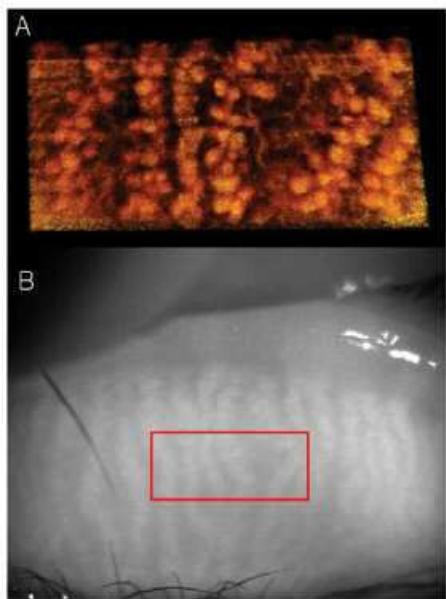
도면5



도면6



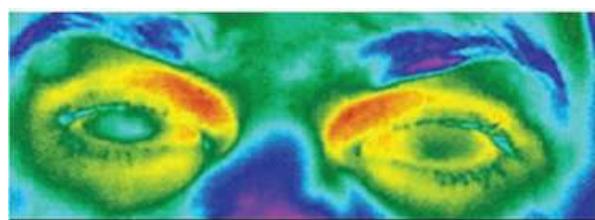
도면7



도면8



도면9



NIRS 파장 및 세기에 따른 적외선열화상검사로  
실시간 온도변화 평가

【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제8항

【변경전】

상기 마이봄샘치료과정(S500)의

【변경후】

상기 마이봄샘치료

专利名称(译)	用于通过立体识别诊断干眼症的装置和方法		
公开(公告)号	KR101820928B1	公开(公告)日	2018-03-08
申请号	KR1020170098649	申请日	2017-08-03
申请(专利权)人(译)	檀国大学，天安校区学术交流		
当前申请(专利权)人(译)	檀国大学，天安校区学术交流		
[标]发明人	KIM SE HWAN 김세환 LEE MIN SEOK 이민석 CHO KYONG JIN 조경진 CHUNG PIL SANG 정필상		
发明人	김세환 이민석 조경진 정필상		
IPC分类号	A61N5/06 A61B3/10 A61B3/14 A61B5/00 A61F9/00		
CPC分类号	A61N5/0613 A61B3/14 A61B3/101 A61B5/0059 A61B5/4261 A61F9/00 A61N2005/067 A61N2005/0651		
代理人(译)	金正 - 洊		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

### 摘要(译)

本发明涉及通过立体识别来同时进行作为干眼症和甲腺痣产生原因的泪腺的诊断(睑板腺)(睑板腺)的目标诊断和干眼症诊断治疗设备)及其治疗和方法。对于本发明的干眼症诊断治疗装置(100)，为了执行诊断或治疗3D扫描仪单元(10)：传播关于局部目标区域的图案图像的腺痣，其中摄取治疗光圈在将扫描光投射到眼球所在的面以进行目标诊断并照射干眼症的治疗之后的照片时，可以选择光源的波长。包括诊断和治疗光圈与多波长光的图案图像相同的局部区域的3D(维度)图像源模块单元(110)：近红外线照相机部(120)：热图像照相机部(130)：显示部(140)：输出摄影图像和眼睑的控制信息以及在接收后照射的诊断和治疗为了检测眼睛的温度，拍摄在配备有泪腺探针的被照射的眼睑的近红外线图像的图像时拍摄在睑腺腺体治疗中的眼睑的恶化期图像诊断部分(113)检测改变所选波长的强度的多波长光源部分(111)，并将选择波形的光线以非接触方式输出到局部目标区域，并且将在在定位在头部固定单元两端之后，光在整个泪腺被定位的生物组织中扩散，诊断故障是否为发生由泪腺和它所消耗接触眼睑并照射泪腺中的多波长光源部分(111)的发射光，并产生光路，并在3D图像中检测对应于上眼睑和下眼睑的区域以用于干眼症对目标区域的诊断以及多波长光源模块单元(110)的输出光的波长和强度进行调整，并将其发射到目标区域。分析用于诊断部分(113)的泪腺探头中接收到的光学信号，并且在泪腺中进行足够的泪液分泌接受和排斥评估，并且在3D图像中检测对应于上部和下部眼睑的区域至所述局部目标区域和所述控制单元(150)控制所述多波长光源部件(111)的输出光的波长以及用于治疗腺痣并且照射局部目标区域的强度，并且执行干眼症包括在内。

