



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0030710
(43) 공개일자 2017년03월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 1/227 (2006.01) A61B 1/07 (2006.01)
A61B 5/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 1/227 (2013.01)
A61B 1/07 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0127801
(22) 출원일자 2015년09월09일
심사청구일자 2015년09월09일

(71) 출원인
재단법인대구경북과학기술원
대구 달성군 현풍면 테크노중앙대로 333,
(72) 발명자
황재윤
대구광역시 달성군 현풍면 테크노중앙대로 333
401동 602호 (상리, 대구경북과학기술원비슬빌리지)
윤세효
대구광역시 달성군 현풍면 테크노중앙대로 333
201동 1004호 (상리, 대구경북과학기술원비슬빌리지)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인이룸리온, 특허법인리온

전체 청구항 수 : 총 29 항

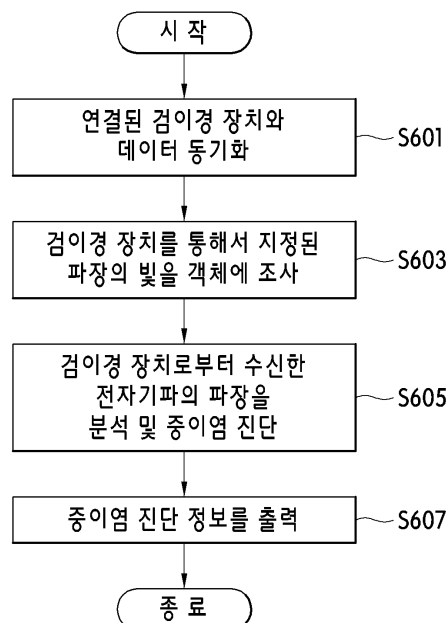
(54) 발명의 명칭 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치, 제어 장치, 중이염 진단 시스템 및 모바일 기반 분광 이미징을 이용한 중이염 진단 방법

(57) 요약

모바일 기반 분광 이미징을 이용한 검이경 장치 및 중이염 상태를 진단하는 방법이 제공된다. 본 발명의 실시 예에 따른 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치는, 광원으로부터 수집된 빛을 빔 형태로 방출하는 광섬유; 상기 빔 형태의 빛이 조사되는 위치에 따라서 분광 스펙트럼이 선형적으로 변경되는 선형 필터; 상기 선형 필터를 이

(뒷면에 계속)

대표도 - 도6



동시키는 모터; 분광된 빔이 조사된 객체로부터 획득한 전자기파를 지정된 파장 대역으로 분리하는 색선택 거울; 상기 획득한 전자기파 및 상기 분리된 전자기파 중 적어도 일부의 파장을 측정하는 적외선 온도 센서; 적어도 하나의 제어 장치와 통신하는 통신부; 및 상기 광섬유를 통해서 발산되는 상기 빔을 상기 선택 필터에 조사하고, 상기 선택 필터를 이동하여 상기 빔이 조사되는 위치를 결정하고, 상기 결정된 위치에서 분광된 상기 빔의 일부를 방출하도록 처리하고, 상기 측정된 이미지 및 이미지 픽셀 단위의 스펙트럼의 정보를 상기 제어 장치에 전송하도록 처리하는 프로세서를 포함할 수 있다.

(52) CPC특허분류

A61B 5/0075 (2013.01)

(72) 발명자

제민규

대구광역시 달성군 현풍면 테크노중앙대로 333, E3
509호(대구경북과학기술원)

장재은

대구광역시 수성구 청수로 214, 1513동 1301호 (황금동, 캐슬골드파크5단지)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2014M3A9D7070668

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 바이오의료기술개발사업

연구과제명 피부건강관리를 위한 스마트폰 기반 모바일 헬스케어 영상 시스템 개발

기 여 율 8/10

주관기관 대구경북과학기술원

연구기간 2014.12.01 ~ 2015.11.30이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 15-HRLA-01

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 대구경북과학기술원

연구사업명 일반사업 2015년 HRHR형(MIREBrain) 창의융복합연구과제

연구과제명 유비쿼터스 Green-Bio Complex 구축을 위한 융복합 핵심기술 개발 연구

기 여 율 1/10

주관기관 대구경북과학기술원

연구기간 2015.03.01 ~ 2015.12.31이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2014R1A1A2054934

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 일반연구자 지원사업

연구과제명 암세포 전이성 정량화를 위한 고주파 초음파 기술 및 시스템 연구

기 여 율 1/10

주관기관 대구경북과학기술원

연구기간 2015.05.01 ~ 2016.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

광원으로부터 수집된 빛을 빔 형태로 방출하는 광섬유;

상기 빔 형태의 빛이 조사되는 위치에 따라서 분광 스펙트럼이 선형적으로 변경되는 선형 필터;

상기 선형 필터를 이동시키는 모터;

분광된 빔이 조사된 객체로부터 획득한 전자기파를 지정된 파장 대역으로 분리하는 색선택 거울;

상기 획득한 전자기파 및 상기 분리된 전자기파 중 적어도 일부의 파장을 측정하는 적외선 온도 센서;

적어도 하나의 제어 장치와 통신하는 통신부; 및

상기 광섬유를 통해서 발산되는 상기 빔을 상기 선형 필터에 조사하고, 상기 선형 필터를 이동하여 상기 빔이 조사되는 위치를 결정하고, 상기 결정된 위치에서 분광된 상기 빔의 일부를 방출하도록 처리하고, 상기 측정된 스펙트럼 정보를 상기 제어 장치에 전송하도록 처리하는 프로세서를 포함하는, 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 빔의 사이즈는, 상기 광섬유의 코어 내경을 기반으로 결정되는, 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 빔의 사이즈는, 상기 광섬유의 끝단에 위치한 공간 필터의 홀 내경에 기반하여 결정되는, 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 선형 필터의 사양에 대한 필터 정보, 중이염에 기반하는 전자기파의 파장 정보 및 중이염에 기반하는 전자기파의 스펙트럼 정보 중 적어도 하나의 정보를 저장하는 저장부를 더 포함하는, 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 저장된 정보를 상기 제어 장치에 전송하도록 처리하는, 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 선형 필터에 상기 빔이 조사되는 위치를 변경하여 상기 빔의 스펙트럼을 변화되도록 처리하는, 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 제어 장치로부터 수신한 제어 명령을 기반으로 상기 빔이 조사되는 위치를 결정하는, 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 빔은, 상기 제어 장치의 상기 광원으로부터 수집되는, 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 제어 명령을 기반으로 적어도 하나의 상기 모터를 제어하여 상기 빔이 조사되는 위치를 결정하는, 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 선형 필터의 출력단에 위치한 공간 필터를 통해서 상기 분광된 빔의 일부를 방출하는, 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 분광된 빔의 일부를 적어도 하나의 렌즈를 통과하여 객체에 조사하는, 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 렌즈는, 오목 렌즈가 적어도 하나 포함되는, 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 빔 형태의 빛이 조사되는 위치 및 상기 선형 필터의 기준점이 일치하도록 제어하는, 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치.

청구항 14

제1항 내지 제12항 중 적어도 어느 한 항에 따른 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치; 및
상기 검이경 장치와 통신하는 제어 장치로 구성되는, 중이염 진단 시스템.

청구항 15

제14항에 있어서,
상기 제어 장치는,
상기 분리된 전자기파 및 상기 객체의 이미지를 촬영하는 카메라를 포함하고,
상기 객체의 이미지 및 상기 스펙트럼 정보 중 적어도 하나에 기반하여 중이염 상태를 진단 및 출력하는, 중이염 진단 시스템.

청구항 16

광섬유를 통해서 발산되는 빔을 선형 필터에 조사하는 단계;
상기 선형 필터를 이동하여 상기 빔이 조사되는 위치를 결정하는 단계;
상기 결정된 위치에서 분광된 상기 빔의 일부를 방출하는 단계;
상기 분광된 빛이 조사된 객체로부터 전자기파를 획득하는 단계;
상기 획득한 전자기파를 지정된 파장 대역으로 분리하는 단계;
상기 획득한 전자기파 및 상기 분리된 전자기파 중 적어도 일부의 파장을 측정하는 단계; 및
상기 측정된 스펙트럼 정보를 통신으로 연결된 적어도 하나의 제어 장치에 전송하는 단계를 포함하는, 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치의 동작 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,
상기 빔의 사이즈는, 상기 광섬유의 코어 내경을 기반으로 결정되는, 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치의 동작 방법.

청구항 18

제16항에 있어서,
상기 빔의 사이즈는, 상기 광섬유의 끝단에 위치한 공간 필터의 홀 내경에 기반하여 결정되는, 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치의 동작 방법.

청구항 19

제16항에 있어서,
상기 검이경 장치는 선형 필터의 사양에 대한 필터 정보, 중이염에 기반하는 전자기파의 파장 정보 및 중이염에 기반하는 전자기파의 스펙트럼 정보 중 적어도 하나의 정보를 포함하는 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치의

동작 방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 포함된 정보를 상기 제어 장치에 전송하는, 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치의 동작 방법.

청구항 21

제16항에 있어서,

상기 선형 필터를 이동하여 상기 빔이 조사되는 위치를 결정하는 단계는, 상기 선형 필터에 상기 빔이 조사되는 위치를 변경함에 따라서 스펙트럼을 선형적으로 변화시키는 것을 포함하는, 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치의 동작 방법.

청구항 22

제16항에 있어서,

상기 선형 필터를 이동하여 상기 빔이 조사되는 위치를 결정하는 단계는, 상기 검이경 장치와 연결된 적어도 하나의 제어 장치로부터 수신한 제어 명령을 기반으로 결정하는, 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치의 동작 방법.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 빔은, 상기 제어 장치의 광원으로부터 수집되는, 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치의 동작 방법.

청구항 24

제22항에 있어서,

상기 선형 필터를 이동하여 상기 빔이 조사되는 위치를 결정하는 단계는, 상기 제어 명령을 기반으로 적어도 하나의 상기 모터를 제어하여 결정하는, 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치의 동작 방법.

청구항 25

제16항에 있어서,

상기 결정된 위치에서 분광된 상기 빔의 일부를 방출하는 단계는, 상기 선형 필터의 출력단에 위치한 공간 필터를 통해서 상기 분광된 빔의 일부를 방출하는, 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치의 동작 방법.

청구항 26

제16항에 있어서,

상기 분광된 빔의 일부를 적어도 하나의 렌즈를 통과하여 객체에 조사하는 단계를 더 포함하는, 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치의 동작 방법.

청구항 27

제16항에 있어서,

상기 렌즈는, 오목 또는 볼록 렌즈를 적어도 하나 포함하는, 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치의 동작 방법.

청구항 28

제16항에 있어서,

상기 광섬유를 통해서 발산되는 빔을 선형 필터에 조사하는 단계는, 상기 빔 형태의 빛이 조사되는 위치 및 상기 선형 필터의 기준점이 일치하도록 제어하는 단계를 포함하는, 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치의 동작 방법.

청구항 29

모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치로부터 분광된 빛이 객체에 조사되면, 상기 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치를 통해서 분리된 전자기파 및 상기 객체의 이미지를 촬영하는 단계; 및

상기 객체의 이미지 및 상기 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치로부터 수신한 스펙트럼 정보 중 적어도 하나에 기반하여 중이염 상태를 진단 및 출력하는 단계를 포함하는, 제어 장치의 동작 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 모바일 기반 분광 이미징을 이용한 중이염 진단 및 그 관리 시스템, 검이경 장치 및 제어 장치에 관한 것으로, 특히 다수의 파장을 포함하는 광원에 대한 분광 이미지를 사용하는 중이염 진단 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로 분광 이미징(spectral imaging) 및 분광(spectral) 이미지 분석 기술은 인간의 건강 상태 확인, 질병 진단 및 바이오 응용에서 유용하게 사용되고 있다. 특히, 이와 같은 분광 이미징 기술은 피부, 귀, 또는 소화기 등 인체의 다양한 부위에서 발생하는 질병 진단에서 그 유용성이 검증되어 상용화가 진행되고 있다.

[0004] 분광 이미징 분석 기술은 기존 분광 분석 기술과는 달리 이미지 및 이미지 픽셀 단위의 스펙트럼 정보를 분석이 가능하기 때문에 더욱 신뢰성 있는 분석이 가능하다.

[0005] 그러나, 기존 분광 이미징 기술의 경우, 이미지 획득을 위한 광원, 광원의 분광 필터링을 위한 전기적 조절이 가능한 능동 조정 필터 사용 또는 특정한 파장 대역의 빛을 선택적으로 통과 시킬 수 있는 광학 대역통과 필터를 사용하고 있다. 특히 광학 대역통과 필터를 사용시 그 필터가 특정 대역폭 별로 구분되어 있어 개별로 구입해야 하고, 필터의 수에 따라서 분광 이미징 시스템의 부피가 커지는 문제점이 발생한다.

[0006] 또한, 기존의 검이경 장치는 스마트 폰이나, 확대경을 통해서 귀 내부의 상태를 촬영하고, 직접 눈으로 확인하여 중이염의 발생 여부를 진단하게 된다. 그렇기 때문에, 중이염의 증상이 뚜렷하게 발생되지 않는 상태에서는 일반인들의 중이염 진단, 또는 다른 질병의 발생을 발견하는데 어려움이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) KR 19920011368

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해, 본 발명의 일 실시 예는 분광 시스템의 부피를 늘리지 않고도 분광 분해 성능을 향상시킬 수 있는 분광 이미징 시스템 및 스마트폰과 같은 휴대용 단말을 사용하여 귀 내부의 상태를 분광 이미징 기법으로 촬영하고, 촬영된 이미지에 기반하여 픽셀 단위의 분광 이미지 분석을 통해 중이염을 진단하거나, 또는 기타 다른 질병의 발생을 확인하는 장치, 시스템 및 그 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0011] 위와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 측면에 따르면, 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치 및 그 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치를 이용한 중이염 진단 시스템이 제공된다. 일 실시 예에 따르면, 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치에 있어서, 광원으로부터 수집된 빛을 빔 형태로 방출하는 광섬유; 상기 빔 형태의 빛이 조사되는 위치에 따라서 분광 스펙트럼이 선형적으로 변경되는 선형 필터; 상기 선형 필터를 이동시키는 모터; 분광된 빔이 조사된 객체로부터 획득한 적외선 및 가시광선 대역의 빛을 포함한 전자기파를 지정된 파장 대역으로 분리하는 색선택 거울; 상기 획득한 전자기파 및 상기 분리된 전자기파 중 적외선을 측정하는 적외선 온도 센서; 적어도 하나의 제어 장치와 통신하는 통신부; 및 상기 광섬유를 통해서 발산되는 상기 빔을 상기 선형 필터에 조사하고, 상기 선형 필터를 이동하여 상기 빔이 조사되는 위치를 결정하고, 상기 결정된 위치에서 분광된 상기 빔의 일부를 방출하도록 처리하고, 상기 측정된 스펙트럼 및 체온 정보를 상기 제어 장치에 전송하도록 처리하는 프로세서를 포함할 수 있다.
- [0012] 일 실시 예에 따르면, 상기 빔의 사이즈는, 상기 광섬유의 코어 내경을 기반으로 결정될 수 있다.
- [0013] 일 실시 예에 따르면, 상기 빔의 사이즈는, 상기 광섬유의 끝단에 위치한 공간 필터의 홀 내경에 기반하여 결정될 수 있다.
- [0014] 일 실시 예에 따르면, 상기 검이경 장치는 상기 선형 필터의 사양에 대한 필터 정보, 중이염에 기반하는 전자기파의 파장 정보 및 체온 정보 중 적어도 하나의 정보를 저장하는 저장부를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 일 실시 예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 저장된 정보를 상기 제어 장치에 전송하도록 처리할 수 있다.
- [0016] 일 실시 예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 선형 필터에 상기 빔이 조사되는 위치를 변경하여 상기 빔의 스펙트럼을 변화되도록 처리할 수 있다.
- [0017] 일 실시 예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 제어 장치로부터 수신한 제어 명령을 기반으로 상기 빔이 조사되는 위치를 결정할 수 있다.
- [0018] 일 실시 예에 따르면, 상기 빔은, 상기 제어 장치의 상기 광원으로부터 수집될 수 있다.
- [0019] 일 실시 예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 제어 명령을 기반으로 적어도 하나의 상기 모터를 제어하여 상기 빔이 조사되는 위치를 결정할 수 있다.
- [0020] 일 실시 예에 따르면, 상기 검이경 장치는 상기 선형 필터의 출력단에 위치한 공간 필터를 통해서 상기 분광된 빔의 일부를 방출할 수 있다.
- [0021] 일 실시 예에 따르면, 상기 검이경 장치는 상기 분광된 빔의 일부를 적어도 하나의 렌즈를 통과하여 객체에 조사할 수 있다.
- [0022] 일 실시 예에 따르면, 상기 렌즈는, 오목 렌즈 또는 볼록렌즈가 적어도 하나 포함될 수 있다.
- [0023] 일 실시 예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 빔 형태의 빛이 조사되는 위치 및 상기 선형 필터의 기준점이 일

치하도록 제어할 수 있다.

- [0024] 일 실시 예에 따르면, 중이염 진단 시스템에 있어서, 상술한 바와 같은 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치; 및 상기 검이경 장치와 통신하는 제어 장치로 구성될 수 있다.
- [0025] 일 실시 예에 따르면, 상기 제어 장치는, 상기 분리된 전자기파 및 상기 객체의 이미지를 촬영하는 카메라를 포함하고, 상기 촬영된 전자기파, 상기 객체의 이미지 및 상기 스펙트럼 정보 중 적어도 하나에 기반하여 이미지 및 이미지 픽셀 단위의 분석을 통해 중이염 상태를 진단 및 출력할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치 및 제어 장치를 이용한 중이염 진단 방법이 제공된다. 일 실시 예에 따르면, 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치의 동작 방법에 있어서, 광섬유를 통해서 발산되는 빔을 선형 필터에 조사하는 단계; 상기 선형 필터를 이동하여 상기 빔이 조사되는 위치를 결정하는 단계; 상기 결정된 위치에서 분광된 상기 빔의 일부를 방출하는 단계; 상기 분광된 빛이 조사된 객체로부터 전자기파를 획득하는 단계; 상기 획득한 전자기파를 지정된 파장 대역으로 분리하는 단계; 상기 획득한 전자기파 및 상기 분리된 전자기파 중 적어도 일부의 스펙트럼을 측정하는 단계; 및 상기 측정된 스펙트럼 정보를 통신으로 연결된 적어도 하나의 제어 장치에 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0027] 일 실시 예에 따르면, 상기 빔의 사이즈는, 상기 광섬유의 코어 내경을 기반으로 결정될 수 있다.
- [0028] 일 실시 예에 따르면, 상기 빔의 사이즈는, 상기 광섬유의 끝단에 위치한 공간 필터의 홀 내경에 기반하여 결정될 수 있다.
- [0029] 일 실시 예에 따르면, 상기 검이경 장치는 선형 필터의 사양에 대한 필터 정보, 중이염에 기반하는 전자기파의 파장 정보 및 중이염에 기반하는 전자기파의 스펙트럼 정보 중 적어도 하나의 정보를 포함할 수 있다.
- [0030] 일 실시 예에 따르면, 상기 검이경 장치는, 상기 포함된 정보를 상기 제어 장치에 전송할 수 있다.
- [0031] 일 실시 예에 따르면, 상기 선형 필터를 이동하여 상기 빔이 조사되는 위치를 결정하는 단계는, 상기 선형 필터에 상기 빔이 조사되는 위치를 변경함에 따라서 스펙트럼을 선형적으로 변화시키는 것을 포함할 수 있다.
- [0032] 일 실시 예에 따르면, 상기 선형 필터를 이동하여 상기 빔이 조사되는 위치를 결정하는 단계는, 상기 검이경 장치와 연결된 적어도 하나의 제어 장치로부터 수신한 제어 명령을 기반으로 결정할 수 있다.
- [0033] 일 실시 예에 따르면, 상기 빔은, 상기 제어 장치의 광원으로부터 수집될 수 있다.
- [0034] 일 실시 예에 따르면, 상기 선형 필터를 이동하여 상기 빔이 조사되는 위치를 결정하는 단계는, 상기 제어 명령을 기반으로 적어도 하나의 상기 모터를 제어하여 결정할 수 있다.
- [0035] 일 실시 예에 따르면, 상기 결정된 위치에서 분광된 상기 빔의 일부를 방출하는 단계는, 상기 선형 필터의 출력단에 위치한 공간 필터를 통해서 상기 분광된 빔의 일부를 방출할 수 있다.
- [0036] 일 실시 예에 따르면, 상기 검이경 장치는, 상기 분광된 빔의 일부를 적어도 하나의 렌즈를 통과하여 객체에 조사하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0037] 일 실시 예에 따르면, 상기 렌즈는, 오목 렌즈 또는 볼록렌즈를 적어도 하나 포함할 수 있다.
- [0038] 일 실시 예에 따르면, 상기 광섬유를 통해서 발산되는 빔을 선형 필터에 조사하는 단계는, 상기 빔 형태의 빛이 조사되는 위치 및 상기 선형 필터의 기준점이 일치하도록 제어하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0039] 일 실시 예에 따르면, 제어 장치의 동작 방법에 있어서, 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치로부터 분광된 빛이 객체에 조사되면, 상기 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치를 통해서 분리된 전자기파 및 상기 객체의 이미지를 촬영하는 단계; 상기 객체의 이미지 및 상기 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치로부터 수신한 스펙트럼 정보 중 적어도 하나에 기반하여 이미지 및 이미지 픽셀 단위의 분석을 통해 중이염 상태를 진단 및 출력하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0041] 본 발명의 일 실시 예에 따른 분광 이미징의 빛 조사 방법은, 광섬유를 사용하여 선형 분광 필터에 조사되는 빔의 사이즈를 결정함으로써, 검이경 장치의 분광 구조를 단순화할 수 있다.

- [0042] 또한, 본 발명의 다른 실시 예는, 선형 필터를 통하여 연속적인 분광 스펙트럼을 제공함으로써, 검이경 장치의 분광 분해 성능을 높이고, 또한 분광 이미지를 획득하기 위하여 사용되는 필터의 수를 줄여, 검이경 장치를 소형화할 수 있다.
- [0043] 또한, 본 발명의 다른 실시 예는, 스마트 폰과 같은 사용자 기기를 제어 장치로 사용함으로써, 입력 장치, 디스플레이, 광원 등의 장치를 안정적으로 확보하여 범용성 및 장치 호환성을 높일 수 있다.
- [0044] 또한, 본 발명의 다른 실시 예는, 제어 장치의 카메라로 검이경 장치를 통과한 전자기와 및 진단 대상의 이미지를 촬영하고, 촬영된 이미지의 스펙트럼을 픽셀 단위로 분석하여 자동으로 중이염을 진단하는 장치 및 방법을 제공함으로써, 전문적인 의학 지식을 가지지 않더라도 중이염 및 기타 질병의 발생을 판단하는 편의를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0046] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 모바일 기반 분광 이미징을 이용한 중이염 진단 시스템의 개략적인 도면을 도시한다.
- 도 2는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치의 조명부에 대한 개략적인 도면을 도시한다.
- 도 3은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치의 검출부에 대한 개략적인 도면을 도시한다.
- 도 4A 및 도 4B는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치에서 둘 이상의 색선택 거울을 포함하는 검출부 및 조명부의 개략적인 도면을 도시한다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치의 블록도를 도시한다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 제어 장치에서 중이염을 진단하는 동작의 흐름도이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치에서 수집된 빛을 분광하는 동작의 흐름도이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 모바일 기반 분광 이미징을 이용한 중이염 진단 시스템의 동작을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0047] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 다양한 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 특정 실시 예가 도면에 예시되고, 관련된 상세한 설명이 기재될 수 있다, 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대하여 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경 및/또는 균등 물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략할 수 있고, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 사용할 수 있다.
- [0048] 본 발명의 다양한 실시 예에서, ‘또는’, ‘적어도 하나’ 등의 표현은 함께 나열된 단어들 중 하나를 나타내거나, 또는 둘 이상의 조합을 나타낼 수 있다. 예를 들어, ‘A 또는 B’, ‘A 및 B 중 적어도 하나’는 A 또는 B 중 하나만을 포함할 수도 있고, A와 B를 모두 포함할 수도 있다.
- [0049] 본 발명의 다양한 실시 예에서, ‘제1’, ‘제2’, ‘첫째’, ‘둘째’ 등의 표현은 다양한 구성 요소들을 수식할 수 있지만, 반드시 해당 구성 요소의 순서, 또는 중요도 등을 의미하는 것으로 한정하지 않는다. 예를 들어, 제1 장치와 제2 장치는 모두 장치이며 서로 다른 장치를 나타낼 수 있다. 또한, 본 발명의 다양한 실시 예의 권리 범위를 벗어나지 않는 경우, 제1 장치의 구성, 기능, 동작 등의 요소가 제2 장치와 동일 또는 유사한 경우, 제1 장치는 제2 장치로 명명될 수 있고, 유사하게, 제2 장치 또한 제1 장치로 명명될 수 있다.
- [0050] 본 발명의 다양한 실시 예에서 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 ‘연결’ 되어 있다거나 ‘접속’ 되어 있다고 언급된 경우, 구성 요소들은 직접적으로 연결되어 있거나 접속되어 있을 수 있지만, 구성 요소들 사이에 적어도

하나의 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 ‘직접 연결’ 되어 있다거나, ‘직접 접속’ 되어 있다고 언급된 경우, 구성 요소들 사이는 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해될 수 있어야 할 것이다.

- [0051] 본 발명의 다양한 실시 예에서 사용되는 용어들은 특정일 실시 예를 설명하기 위한 것으로, 본 발명을 한정하는 것으로 해석되어서는 안되며, 예를 들어, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다른 것으로 명시되지 않는 한 복수의 표현을 포함할 수 있을 것이다.
- [0052] 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 장치(또는 전자 장치)는 명백한 한정 사항을 기재하고 있지 않는 한 동일 또는 유사한 다른 형태의 장치로 대체될 수 있음은 자명하다, 예를 들어, 장치로 스마트폰을 기재하는 경우, 동일 또는 유사한 기능 및/또는 구성인 스마트 패드, 노트 패드로 대체가 가능한 것은 자명할 것이다. 또한, 전자 장치로 손목 밴드를 기재하는 경우, 동일 또는 유사한 기능 및/또는 구성인 손목 시계로 대체 가능한 것은 자명할 것이다. 또한, 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치는 기재된 다양한 장치들 중 하나 또는 그 이상의 조합으로 구성될 수 있다.
- [0053] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 다양한 실시 예에 따른 전자 장치에 대해서 살펴본다. 다양한 실시 예에서 ‘사용자’라는 용어를 기재하는 경우, 전자 장치를 사용하는 사람 또는 전자 장치를 사용하는 장치(예: 인공지능 전자 장치)를 지칭할 수 있다. 더하여, 전자 장치는 사용자의 신체 일부에 부착되거나 착용될 수 있고, 이 상태에서 사용자는 사용자 또는 착용자로 지칭될 수 있다. 전자 장치는 사용자의 신체 일부에 부착되거나 착용되는 장치인 경우, 웨어러블 전자 장치(또는 웨어러블 장치)로 지칭할 수 있다.
- [0055] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 모바일 기반 분광 이미징을 이용한 중이염 진단 시스템의 개략적인 도면을 도시한다.
- [0056] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 모바일 기반 분광 이미징을 이용한 중이염 진단(및/또는 관리) 시스템(이하, 중이염 진단 시스템(10))은 모바일 기반 분광 이미징의 검이경(또는 귀 내시경, otoscope) 장치(101) 및 검이경 장치(101)에 광원을 제공하고 검이경 장치(101)를 제어 및 중이염 여부를 진단하는 제어 장치(103)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0057] 일 실시 예에 따르면, 검이경 장치(101)는 질병 진단을 위한 빛을 객체(예: 환자의 중이강)에 조사하기 위한 조명부 및 객체로부터 방출(또는 반사)되는 전자기파(예: 적외선 및/또는 가시광선)를 검출하고, 검출된 전자기파를 기반으로 질병을 진단하기 위한 검출부를 포함할 수 있다. 여기에서, 조명부는 적어도 하나의 필터를 포함할 수 있고, 포함된 필터를 통해서 광원으로부터 수집된 빛을 분광 처리하여 방출할 수 있다. 이 때, 방출된 빛은 대상 객체에 조사될 수 있다. 여기에서 조명부의 출력단에 적어도 하나의 렌즈(예: 오목렌즈)를 포함하는 경우, 포함된 렌즈를 통해서 방출된 빛을 객체에 조사할 수 있다. 또한 조명부의 출력단에 적어도 하나의 광섬유 및 집속 렌즈를 포함 할 수 있고, 포함된 광섬유를 통해서 방출된 빛을 객체에 직접 조사할 수 있다.
- [0058] 일 실시 예에 따르면, 검이경 장치(101)의 조명부에 포함되는 필터는 적어도 하나 이상의 비선형 필터 및/또는 선형 가변 필터(이하, 선형 필터)를 포함할 수 있다. 여기에서 검이경 장치에 복수 개의 비선형 필터를 사용하는 경우, 비선형 필터를 변경(또는 교체)하여 분광하고자 하는 특정 파장의 빛을 필터링할 수 있다. 다른 실시 예에 따르면, 검이경 장치에 선형 필터를 사용하는 경우, 빛이 선형 필터에 조사되는 위치를 변경(예: 선형 필터를 이동)하여 분광하고자 하는 특정 파장의 빛을 필터링할 수 있다.
- [0059] 검이경 장치(101)는 적어도 하나의 통신부를 포함할 수 있고, 제어 장치(103)와 연결되어 제어 장치(103)로부터 제어 정보를 수신할 수 있다. 예를 들어, 검이경 장치(101)가 선형 필터를 포함하는 경우, 선형 필터를 이동하기 위한 좌표 정보를 수신할 수 있다. 또는, 검이경 장치(101)는 선형 필터의 사양이 기록된 필터 정보를 제어 장치(103)로 전송할 수 있다. 더하여, 검이경 장치(101)는 전자기파를 사용하여 환자의 질병을 진단(예: 중이염 진단)하기 위한 정보, 예를 들어, 질병에 따른 전자기파의 파장 정보, 또는 질병에 따른 전자기파의 스펙트럼 정보와 같은 질병 진단 정보를 필터 정보와 함께 제어 장치(103)로 전송할 수 있다. 여기에서 제어 정보는 제어 장치(103)와 연결된 통신 방식에서 사용되는 포맷(format)의 데이터(또는 패킷)일 수 있다.
- [0060] 검이경 장치(101)는 필터를 통해서 방출된 빛이 객체에 조사된 이후, 객체로부터 반사 또는 방출되는 가시광선 및 적외선 대역의 빛 등의 전자기파를 검출할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 검이경 장치(101)는 전자기파를 검출하여 전자기파의 스펙트럼을 픽셀 단위로 확인할 수 있다. 예를 들어, 검이경 장치(101)는 적외선 온도 센서를 포함할 수 있다. 검이경 장치(101)는, 적외선 온도 센서를 통해서 적외선 파장을 검출하고, 적외선 파장에

기반하여 체온을 확인할 수 있다. 검이경 장치(101)에서 스펙트럼을 확인하는 다른 실시 예에 따르면, 검이경 장치(101)에 포함된 적어도 하나의 색선별 거울(예: dichroic mirror)을 통과하는 특정 파장의 전자기파에 대하여 스펙트럼을 확인할 수도 있다.

[0061] 검이경 장치(101)는 색선별 거울을 통해서 특정 파장의 전자기파를 분리하여 반사 및 통과 시킬 수 있고, 통과된 전자기파는 제어 장치(103)의 카메라(또는 이미지 센서)로 전달될 수 있다. 검이경 장치(101)에 포함된 색선별 거울은 특정 파장의 전자기파를 통과하거나 또는 반사할 수 있고, 둘 이상의 색선별 거울을 사용하여 특정 파장의 전자기파를 검이경 장치(101)의 외부로 방출할 수 있다.

[0062] 제어 장치(103)는 적어도 하나의 통신부를 포함할 수 있고, 검이경 장치(101)와 연결되어 검이경 장치로부터 필터 정보를 수신할 수 있다. 제어 장치(103)는 필터 정보를 기반으로 검이경 장치(101)에 포함된 선형 필터를 이동하도록 제어하는 좌표 정보(및/또는) 제어 정보를 검이경 장치(101)로 전송할 수 있다.

[0063] 제어 장치(103)는 카메라(및/또는 이미지 센서)를 사용하여 검이경 장치(101)로부터 방출되는 전자기파를 수신할 수 있다. 여기에서, 검이경 장치(101)로부터 방출되는 전자기파를 수신하는 것은, 조명계(101-1)로부터 방출된 빛이 조사된 객체에 대하여, 검출부를 통해서 필터링된 전자기파 및 객체의 이미지를 제어 장치(103)의 카메라를 사용하여 촬영하는 것일 수 있다. 제어 장치(103)는 수신한 전자기파(및/또는 이미지)를 질병 진단 정보와 비교하여 환자의 질병 여부를 확인할 수 있고, 확인된 정보를 출력할 수 있다. 예를 들어, 제어 장치(103)는 카메라를 통해서 수신한 전자기파의 파장을 확인하고, 질병 진단 정보에 포함된 파장들과 비교하여, 수신한 전자기파의 파장에 대응하는 정보를 확인할 수 있다.

[0064] 제어 장치(103)는 확인된 정보를 디스플레이(105)와 같은 출력 장치를 통해서 표시할 수 있다. 예를 들어, 중이염을 판단하는 경우, 제어 장치(103)는 수신한 전자기파의 스펙트럼의 적어도 일부를 디스플레이(105)에 표시할 수 있고, 환자의 중이염 정도를 함께 표시할 수 있다. 이때, 제어 장치(103)는 검이경 장치(101)로부터 수신한 필터 정보 및/또는 질병 진단 정보를 기반으로 정상적인 상태의 스펙트럼 및/또는 중이염 상태의 스펙트럼을 디스플레이(105)에 함께 표시할 수 있다. 더하여, 제어 장치(103)는 중이염 상태의 스펙트럼을 표시하는 경우, 중이염 상태의 단계에 따라서 구분된 스펙트럼의 적어도 일부를 표시할 수 있을 것이다.

[0065] 도 1 및 이하 설명에서 제어 장치(103)에 상술한 장치의 정의가 적용될 수 있음은 자명하다. 예를 들어, 제어 장치(103)은 통신부 및 광원(예: 플래쉬, flash) 및 카메라(또는 이미지 센서)를 포함하는 스마트폰 일 수 있다.

[0067] 도 2는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치의 조명부에 대한 개략적인 도면을 도시한다.

[0068] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 검이경 장치(101)의 조명부(101-1)는 제어 장치(103)의 광원(107)으로부터 수신(또는 수집)하는 빛을 선형 가변 필터(linear variable filter, 123, 또는, 선형 분광 필터, 이하 선형 필터)를 통과하여 분광 처리한 후 분광된 빛을 방출할 수 있다. 여기에서, 선형 가변 필터(123)는 선형 필터를 통과하는 빔의 위치가 선형적으로 변화함에 대응하여 스펙트럼이 선형적으로 변화하는 특성을 가질 수 있다. 예를 들어, 선형 가변 대역 통과 필터(Linear Variable Bandpass Filter)는 코팅된 광학 필터로서 필터 전체 길이 걸쳐 선형으로 변화하는 스펙트럼 특성을 가질 수 있다. 선형 가변 대역 필터는 좁은 대역폭에서의 높은 투과율과 원치 않는 빛에 대한 deep blocking 성능을 갖고 있어 필요한 파장에서 시스템 성능을 극대화할 수 있다. 따라서, 빔이 조사되는 위치를 기준으로 선형 필터(123)의 위치를 옮기기만 하면 스펙트럼 응답을 조절할 수 있다. 다른 실시 예에 따르면, 선형 가변 엣지 필터(Linear Variable Edge Filter)는 개별적으로 사용하거나 쌍으로 사용해 특정 파장을 선별적으로 차단하거나 통과시킬 수 있다. 선형 가변 엣지 필터는 longpass, shortpass 또는 bandpass filter로 사용될 수 있다. Longpass edge filter는 cut-on 파장보다 긴 파장을 투과시키고 Shortpass edge filter는 cut-off 파장보다 짧은 파장을 투과시킬 수 있다. Bandpass edge filter는 longpass edge filter와 shortpass edge filter를 조합하여 사용하는 효과를 나타낼 수 있다. 즉, 선형 가변 엣지 필터는 laser line filter 또는 variable bandpass filter 역할을 할 수 있으며 중심 파장 및 대역폭을 조절할 수 있다.

[0069] 조명부(101-1)의 구조를 살펴보면, 광원(107)으로부터 빛을 수신하는 광 입력부는 광섬유(110)로 제공될 수 있다. 광섬유(110)는 광원(107)으로부터 빛을 수신하여 선형 필터(123)로 방출할 수 있다. 여기에서 광원 방향의 광섬유(110) 말단에는 광원(107)으로부터 발산되는 빛을 수집하기 위하여 적어도 하나의 렌즈(113, 예: 집속 렌

즈)가 부착될 수 있다. 이 때, 광섬유(110)로부터 출력되는 빛의 광도는 광섬유(110)에 부착되는 렌즈(113)의 회절 한계에 기반하여 결정될 수 있다. 렌즈(113)를 통해서 수신된 빛은 빔의 형태로 광섬유(110)의 선형 필터(123) 방향의 끝단(115)으로 출력될 수 있다.

[0070] 광섬유(110)의 끝단(115)으로부터 방출된 빛은 필터부(119)의 제1 공간 필터(125)를 통해서 선형 필터(123)로 방출될 수 있다. 여기에서 제1 공간 필터(125)는 홀 내경에 기반하여 광섬유(110)에서 방출된 빔의 사이즈를 가공하는 역할을 수행할 수 있다. 이후, 가공된 빔은 선형 필터(123)를 통해서 분광되어 제2 공간 필터로 방출될 수 있다. 여기에서, 선형 필터(123)는 빛이 조사되는 위치 변화에 따라서 선형 필터(123)를 통과하는 빛의 중심 파장이 선형적으로 변경되도록 제작될 수 있다. 예를 들어, 제1 공간 필터(125)를 통해서 가공된 빔이 조사되는 선형 필터(123)의 위치를 변경하는 경우 통과되는 변경된 위치에 따라서 통과되는 빛의 중심 파장이 결정될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 제1 공간 필터(125)를 통해서 방출된 빔으로부터 선형 필터(123)를 통과하는 빛의 중심 파장은 선형 필터(123)의 위치(예: 도 1에 도시된 선형 필터(123)의 y축 값)를 변경하는 경우, 선형적으로 변경될 수 있다.

[0071] 선형 필터(123)를 통해서 분광된 빛은 제2 공간 필터를 통해서 중심 파장의 범위가 결정될 수 있다. 예를 들어, 선형 필터(123)를 통해서 분광된 빛은, 필터의 특성에 따라서 다양한 파장으로 분광된 상태일 수 있다. 분광된 빛은 제2 공간 필터의 홀 내경에 기반하여 출력되는 중심 파장의 범위가 결정될 수 있다. 상술한 방법과 같이 제2 공간 필터의 홀 내경을 제어함으로써, 분광된 빛으로부터 최종 출력되는 빛의 파장 범위를 제어할 수 있다. 필터부(119)의 출력단에는 적어도 하나의 렌즈(117)를 배치하여 객체에 조사되는 빛의 범위를 확장 또는 집중할 수 있다. 분광된 빛은 렌즈, 광섬유, 적어도 하나의 필터(예: 거울 및/또는 색선택 거울, 135) 중 적어도 하나에 통과(또는 반사)되어 객체에 조사 될 수 있다.

[0072] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 필터부(119)에 포함된 선형 필터(123)의 위치를 변경하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다. 예를 들어, 선형 필터(123)는 모터(141)에 연결되어 모터(141)의 동작을 기반으로, 이동(예: 도 1에 도시된 선형 필터(123)의 y축 값 이동)할 수 있다. 이 때, 선형 필터(123)를 움직이는 모터(141)는 제어 장치(103)로부터 수신한 제어 정보에 기반하여 선형 필터(123)를 이동할 수 있다. 설명하면, 조명부(101-1) 및 제어 장치(103)는 각각 통신부를 포함할 수 있고, 조명부(101-1)는 통신부를 통해서 제어 장치(103)로부터 모터(141)를 움직이기 위한 제어 정보를 수신할 수 있다. 예를 들어, 제어 정보는, 선형 필터(123)가 이동할 좌표 정보를 포함할 수 있다. 모터(141)는 수신한 제어 정보에 기반하여 선형 필터(123)의 이동을 결정할 수 있다. 여기에서 제어 정보는 제어 장치(103)와 연결된 통신 방식에서 사용되는 포맷(format)의 데이터(또는 패킷, packet)일 수 있다. 도 1 및 이하 설명에서 제어 장치(103)에 상술한 장치의 정의가 적용될 수 있음은 자명하다. 예를 들어, 제어 장치(103)는 통신부 및 광원(예: 플래쉬, flash)를 포함하는 스마트폰 일 수 있다.

[0073] 다른 실시 예에 따르면, 조명부(101-1)의 필터부(119)는 제1 공간 필터(125)가 제거된 상태로 구성될 수 있다. 설명하면, 필터부(119)는 광섬유(110)의 끝단(115)으로부터 방출되는 빔을 분광하기 위한 선형 필터(123) 및 하나의 공간 필터(121)로 구성될 수 있다.

[0074] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 도 1에 기재된 필터부(119)의 경우, 광섬유(110)로부터 방출되는 빔 사이즈를 제1 공간 필터(125)를 통하여 가공하여 선형 필터(123)에 조사하는 구성을 도시하고 있다. 반면, 제1 공간 필터(125)를 제거하는 경우, 광섬유(110)에 기반하여 선형 필터(123)에 조사되는 빔 사이즈를 결정할 수 있다. 예를 들어, 선형 필터(123)에 조사되는 빔 사이즈는 광섬유(110)의 코어 내경에 따라서 결정될 수 있다. 즉, 조명부(101-1)는 코어의 내경이 다른 광섬유를 선택적으로 적용할 수 있고, 적용된 광섬유의 코어 내경에 따라서 선형 필터(123)에 조사되는 빔 사이즈가 제어될 수 있다. 이 때, 광섬유(110)로부터 출력되는 빔 사이즈와 광도는 광섬유(110)에 부착되는 렌즈(113)의 회절 한계 및/또는 광섬유(110)의 코어(131) 내경에 기반하여 결정될 수 있다.

[0076] 도 3은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치의 검출부에 대한 개략적인 도면을 도시한다.

[0077] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 검이경 장치(101)의 검출부(101-2)는 객체(예: 종이강)로부터 방출되는 전자기파를 검출할 수 있다. 검출부(101-2)는 렌즈를 포함하는 경우, 렌즈를 통해서 전자기파를 수집할 수 있다. 수집된 전자기파는 검출부(101-2)에 포함된 적어도 하나의 색선택 거울을 통해서 특정 파장의 전자기파로 분리될 수 있다. 여기에서, 검출부(101-2)에 포함되는 렌즈는 볼록 렌즈 또는 오목 렌즈가 적용될 수 있으며, 이에 한정하

지 않고 다양한 형태의 렌즈가 적용될 수 있음은 자명하다.

- [0078] 검출부(101-2)는 적외선 온도 센서(145)를 포함하는 경우, 전자기파의 스펙트럼을 적어도 하나의 색선택 거울을 통해서 분리된 특정 파장으로 구성된 전자기파의 스펙트럼을 확인할 수 있다. 예를 들어, 렌즈(141)를 통해서 수집된 전자기파(153)는 검출부(101-2)에 포함된 적어도 하나의 색선택 거울(151)(제1 색선택 거울)에 조사될 수 있다. 조사된 색선택 거울은 특정 파장의 전자기파(157)를 통과하고, 나머지 파장의 전자기파(159)는 반사하여 특정 파장의 전자기파를 분리할 수 있다.
- [0079] 여기에서, 적외선 온도 센서(145)의 경우, 색선택 거울(151)을 통과하지 못하고 반사된 전자기파(159)의 색온도를 측정할 수 있을 것이다. 다만, 색선택 거울(151)은 전자기파의 색온도를 측정하는 일 실시 예를 설명하는 것으로, 검출부(101-2)의 다른 위치에 적외선 온도 센서(145)를 배치하여 색선택 거울(151)을 통과하는 전자기파(157)의 색온도를 측정하거나, 및/또는 적어도 하나의 적외선 온도 센서를 추가로 포함하여 색선택 거울(151)을 통과한 전자기파를 측정할 수 있음은 자명하다.
- [0080] 검출부(101-2)는 분리된 특정 파장의 전자기파(147)를 방출할 수 있다. 검출부(101-2)에서 분리된 전자기파를 방출하는 출력단에는 편광 렌즈(147)를 포함하여, 색선택 거울을 통과한 전자기파를 가공하여 객체에서 반사된 전자기파를 방출할 수 있다.
- [0081] 검출부(101-2)로부터 방출되는 전자기파는 제어 장치(103)의 카메라(161, 또는 이미지 센서)로 전달될 수 있다. 예를 들어, 제어 장치(103)의 카메라(161)는 전자기파를 수신하고, 검출부(101-2)를 통해서 객체(예: 환자의 중이강)를 촬영할 수 있다.
- [0083] 도 4A 및 도 4B는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치에서 둘 이상의 색선택 거울을 포함하는 검출부 및 조명부의 개략적인 도면을 도시한다.
- [0084] 도 4A를 참조하면, 검출부(101-2)는 특성이 다른 둘 이상의 색선택 거울을 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 4를 참조하면, 검출부(101-2)는 제1 색선택 거울(401) 및 제2 색선택 거울(403)을 포함하고, 검출부(101-2)는 객체로부터 방출(또는 반사)된 전자기파(411)를 필터링하여, 제1 색선택 거울(403)을 통과한 전자기파, 제1 색선택 거울(401)을 통과하지 못한 전자기파(417), 제1 색선택 거울(403) 및 제2 색선택 거울(401)을 통과한 전자기파(415)를 방출하는 것을 도시하고 있다. 또한 검출부(101-2)는 적외선 온도 센서(405)를 통하여 색선택 거울에 반사된 전자기파의 스펙트럼을 확인할 수 있다. 여기에서, 적외선 온도 센서(405)는 객체로부터 방출(또는 반사)된 전자기파(411)를 분석 체온을 측정 할 수도 있음은 자명하다.
- [0085] 적외선 온도 센서(405)는 제1 색선택 거울(403)에 반사된 전자기파의 스펙트럼을 확인하는 것으로 도시되어 있지만, 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 제1 색선택 거울(403)을 통과한 전자기파, 제2 색선택 거울(401)을 통과한 전자기파 및/또는 제2 색선택 거울(401)에 반사된 전자기파의 스펙트럼을 확인할 수도 있음은 자명하다. 여기에서, 검출부(101-2)는 색선택 거울에 반사된 전자기파 및/또는 색선택 거울을 통과한 전자기파를 확인하기 위하여 적외선 온도 센서를 적어도 하나 더 포함할 수 있다.
- [0086] 도 4B를 참조하면, 조명부(101-1)는 적어도 하나의 색선택 거울을 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 1에 도시된 적어도 하나의 필터(135)는 다양한 렌즈, 예를 들어, 오목 렌즈 또는 볼록 렌즈로 구성될 수 있고 및/또는 적어도 하나의 색선택 거울을 포함하여 구성될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 도 4B를 참조하면, 적어도 하나의 필터(135)는 제3 색선택 거울(421), 제4 색선택 거울(423) 및 제5 색선택 거울(425)를 포함하여 구성될 수 있다. 도 4B를 참조하면, 조명부(101-1)를 통하여 검이경 장치(101) 외부로 방출되는 전자기파의 일 실시 예에 따르면, 선형 필터(123)를 통하여 분광된 상태에서 제3 색선택 거울(421) 및 제4 색선택 필터(423)에서 반사된 후 제5 색선택 필터를 통과한 파장의 전자기파일 수 있다.
- [0087] 도 4B와 관련하여, 검이경 장치(101)의 조명부(101-1)는 3개의 색선택 거울을 포함하는 것으로 설명하고 있지만, 이에 한정하지 않고, 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이 1개의 색선택 거울 또는 2개의 색선택 거울을 포함할 수 있으며, 4개 이상의 색선택 거울을 포함할 수도 있음은 자명할 것이다.
- [0088] 일 실시 예에 따르면, 도 4A 및 도 4B에 도시된 색선택 거울들은 도 1에 도시된 적어도 하나의 필터(135) 또는 도 3에 도시된 적어도 하나의 색선택 거울(151)을 확장하여 설명하는 것으로, 색선택 거울로 구성되는 것에 한정하지 않고, 전자기파의 적어도 일부 파장을 흡수, 반사 및/또는 통과시킬 수 있는 렌즈(또는 필터, 거울)가 적용될 수 있음은 자명하다.

- [0089] 다양한 실시 예에 따르면, 도 3 및 도 4A에 도시된 검출부(101-2)의 색 선별 거울, 또는 도 4B에 도시된 조명부(101-1)의 색선별 거울은 그 기능을 설명하기 위하여 구분하고 있으나, 검이경 장치(101)에 포함되는 동일한 색 선별 거울 또는 그 일부일 수 있다. 예를 들어, 검이경 장치(101)는 도 4B에 도시된 바와 같이 제3 색선별 거울(421), 제4 색선별 거울(423) 및 제5 색선별 거울(425)을 포함하여 구성될 수 있다. 이 경우, 조명부(101-1)는 선형 필터(123)로부터 분광된 전자기파를 제3 색선별 거울(421), 제4 색선별 거울(423) 및 제5 색선별 거울(425) 중 적어도 하나를 사용하여 검이경 장치(101)의 외부로 방출할 수 있고, 검출부(101-2)는 객체로부터 수집된 전자기파를 제3 색선별 거울(421), 제4 색선별 거울(423) 및 제5 색선별 거울(425) 중 적어도 하나를 사용하여 분리할 수 있을 것이다.
- [0091] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치의 블록도를 도시한다.
- [0092] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 검이경 장치(101)는 제어부(501), 구동부(503), 조명부(505), 센서부(513), 검출부(515), 저장부(517) 및 통신부(519) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제어부(501)는 구동부(503)를 통하여 필터부(507)에 포함된 선형 필터의 위치 제어를 처리할 수 있다. 예를 들어, 제어부(501)는 통신부(519)을 통해서 적어도 하나의 제어 정보를 수신할 수 있고, 수신된 제어 정보는 적어도 하나의 위치 정보를 포함할 수 있다. 여기에서, 제어 정보에 포함된 위치 정보는 필터부(507)에 포함된 선형 필터의 좌표 정보일 수 있다. 제어부(501)는 확인된 위치 정보에 기반하여 구동부(503)를 통해서 선형 필터의 위치를 이동하도록 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어부(501)는 통신부(519)를 통해서 수신한 제어 정보에 포함된 좌표 정보(및/또는 제어 명령)를 확인할 수 있다. 제어부(501)는 필터부(507)의 선형 필터에 설정된 좌표계에서 좌표 정보에 기반하여 선형 필터를 이동하도록 구동부(503)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 선형 필터의 좌표계에 기반하여 특정 파장을 통과하도록 제공되는 선형 필터의 위치에 적어도 하나의 좌표가 설정된 상태일 수 있다.
- [0093] 제어부(501)는 센서부(513)를 통해서 객체로부터 방출되는 전자기파(예: 적외선, 가시광선)의 상태를 확인할 수 있다. 예를 들어, 제어부(501)는 객체로부터 방출(또는 반사)되는 전자기파, 또는 검출부(515)를 통해서 필터링된 전자기파(적외선)를 센서부(513)에 포함된 적외선 온도 센서(예: 도 2의 적외선 온도 센서(145))를 통해서 확인할 수 있다.
- [0094] 제어부(501)는 선형 필터의 사양이 기록된 필터 정보를 통신부(519)를 통해서 제어 장치(103)로 전송할 수 있다.
- [0095] 구동부(503)는 적어도 하나의 모터(예: 도 1의 모터(141), 또는 도 2의 모터(241))를 포함할 수 있고, 제어부(501)의 제어 정보에 따라서 모터를 구동하여 필터부(507)에 포함된 선형 필터를 이동할 수 있다. 여기에서, 선형 필터를 이동하는 것은, 도 1의 선형 필터(123)에 대하여 설정된 좌표계에서 y축 및/또는 x축 방향으로 평행 이동하는 것일 수 있다.
- [0096] 조명부(505)는 광 입력부(509), 필터부(507) 및 광 출력부(511) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 도 1을 참조하면, 광 입력부(509)는 렌즈(113) 및/또는 광섬유(110)를 포함할 수 있고, 필터부(507)는 적어도 하나의 공간 필터(123) 및/또는 선형 필터(123)를 포함할 수 있고, 광 출력부(511)는 적어도 하나의 렌즈, 광섬유, 및 거울을 포함할 수 있다.
- [0097] 광 입력부(509)의 렌즈(113)는 광원(107)으로부터 빛을 수집하여 광섬유(110)로 전송할 수 있고 광섬유(110)의 끝단(예: 도 1의 115)를 통해서 빔 형태의 빛을 방출할 수 있다. 광섬유(110)의 끝단으로부터 방출되는 빔은 필터부(507)의 제1 공간 필터(예: 도 1의 125)를 통해서 사이즈가 가공되어 선형 필터(123)에 조사될 수 있다. 여기에서, 도 1의 필터부(119)에서 제1 공간 필터(125)가 제거된 경우, 선형 필터(123)에 조사되는 빔 사이즈는 광섬유(110)의 코어 직경에 따라서 결정될 수 있다. 예를 들어, 도 2를 참조하면, 필터부(219)에 조사되는 빔의 사이즈는 광섬유(210)의 코어(231) 직경에 따라서 결정될 수 있다.
- [0098] 필터부(507)는 조사되는 빔을 분광하는 선형 필터 및 적어도 하나의 공간 필터를 포함할 수 있다. 여기에서 광섬유의 끝단에 공간 필터가 위치하는 경우, 선형 필터에 조사되는 빔 사이즈는 광섬유 끝단에 위치한 공간 필터를 통해서 가공되어 결정될 수 있다. 또는, 광섬유의 끝단에 공간 필터가 위치하지 않는 경우, 선형 필터에 조사되는 빔 사이즈는 광섬유 코어의 직경에 따라서 결정될 수 있다.
- [0099] 필터부(507)의 선형 필터는 광섬유 또는 광섬유 끝단의 공간 필터를 통해서 방출된 빔을 분광할 수 있다. 여기에서 선형 필터는 구동부(503)의 적어도 하나의 모터에 연결되어 제어부(501)의 제어 정보에 따라서 위치가 이

동될 수 있다. 예를 들면, 필터부(507)의 선형 필터에는 좌표계가 설정된 상태일 수 있다. 구동부(503)의 모터는 제어부(501)에서 결정된 좌표에 광섬유로부터 방출된 빔이 조사되도록 선형 필터를 이동할 수 있다. 선형 필터를 통해서 분광된 빔(예: 스펙트럼)은, 선형 필터의 출력단에 위치한 공간 필터를 통해서 지정된 범위의 중심 파장만을 광 출력부(511)로 방출할 수 있다. 여기에서, 광 출력부(511)로 방출되는 빔의 중심 파장 범위는 선형 필터 출력단에 위치한 공간 필터의 홀 내경 크기에 따라서 결정될 수 있다.

[0100] 광 출력부(511)로 조사된 빔(예: 분광된 스펙트럼)은 렌즈의 굴절률 또는 광섬유 사용시 광섬유의 개구수(Numerical aperture)에 따라서 확대되어 검이경 장치(101)의 외부로 방출될 수 있다. 여기에서, 광 출력부(511)에 장착된 광섬유의 말단에는 적어도 하나의 렌즈를 장착할 수 있고, 이를 통해 객체에 조사되는 빔의 크기를 조절할 수 있다.

[0101] 검출부(515)는 적어도 하나의 색선별 거울을 포함하여 객체로부터 방출(또는 반사)되는 전자기파를 색선별 거울에 지정된 파장으로 분리할 수 있다. 검출부(515)는 복수 개의 색선별 거울을 포함하는 경우, 색선별 거울의 배치 순서, 배열 상태에 기반하여 여러 대역의 파장을 선별적으로 분리하여 방출할 수 있다.

[0102] 센서부(513)는 검출부(515)를 통과하는 전자기파의 상태를 확인할 수 있다. 예를 들어, 센서부(513)는 적어도 하나의 적외선 온도 센서를 포함할 수 있고, 검출부에 수집되는 전자기파 및/또는 적어도 하나의 색선별 거울을 통과한, 반사, 또는 통과하지 못한 전자기파를 통해 체온을 확인할 수 있다.

[0103] 통신부(519)는 적어도 하나의 제어 장치(예: 도 1의 제어 장치(103))에 포함된 통신부와 연결되어 데이터를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 통신부(519)는 제어 장치(103)의 통신부로부터 제어 정보를 수신할 수 있고, 제어부(501)에서 제어 정보에 기반하여 처리된 선형 필터의 이동 결과를 피드백 할 수 있다. 통신부(131)는 무선 통신 및/또는 유선 통신을 통해서 제어 장치(103)에 포함된 통신부와 연결될 수 있다. 무선 통신을 사용하는 경우, 무선 통신은 와이파이(Wireless Fidelity, Wi-Fi) 통신, 저전력 블루투스(Bluetooth Low Energy, BLE) 통신, 블루투스(Bluetooth, BT) 통신, NFC(near field communication), GPS(global positioning system) 또는 셀룰러(cellular) 통신(예: LTE, LTE-A, CDMA, WCDMA, UMTS, WiBro 또는 GSM 등) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 유선 통신을 사용하는 경우, 유선 통신은 USB(universal serial bus), HDMI(high definition multimedia interface), RS-232(recommended standard 232) 또는 POTS(plain old telephone service) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0104] 저장부(517)는 선형 필터의 사양에 대한 필터 정보, 전자기파를 사용하여 환자의 질병을 진단(예: 중이염 진단)하기 위한 정보, 예를 들어, 질병에 따른 전자기파의 파장 정보, 또는 질병에 따른 전자기파의 스펙트럼 정보와 같은 질병 진단 정보 중 적어도 하나의 정보를 포함할 수 있다.

[0106] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 제어 장치에서 중이염을 진단하는 동작의 흐름도이다.

[0107] 단계 S601을 참조하면, 제어 장치(103)는 무선/유선 통신으로 연결된 검이경 장치(101)와 동기화 과정을 수행할 수 있다. 예를 들어, 제어 장치(103)는 검이경 장치(101)로부터 필터의 필터 정보, 전자기파를 사용하여 환자의 질병을 진단(예: 중이염 진단)하기 위한 정보, 예를 들어, 질병에 따른 전자기파의 파장 정보, 또는 질병에 따른 전자기파의 스펙트럼 정보와 같은 질병 진단 정보 중 적어도 하나의 정보를 수신할 수 있다. 여기에서, 제어 장치(101)는 필터 정보 및/또는 질병 진단 정보들은 검이경 장치(101)의 장치 고유 정보를 사용하여, 특정 서버(예: 검이경 장치(101)의 제조사 서버)로부터 수신할 수도 있을 것이다.

[0108] 단계 S603을 참조하면, 제어 장치(103)는 검이경 장치(101)를 제어하여 지정된 파장의 빛을 객체에 조사할 수 있다. 예를 들어, 제어 장치(103)는 검이경 장치(101)의 광 출력부(예: 도 5의 511)로부터 방출되는 빛이 조사되는 선형 필터의 위치를 결정할 수 있고, 결정된 위치의 좌표를 검이경 장치(101)에 전송할 수 있다. 여기에서, 제어 장치(103)는 객체에 조사하고자 하는 파장 대역이 결정되면, 결정된 파장 대역에 대응하는 선형 필터의 좌표를 확인할 수 있다. 제어 장치(103)는 선형 필터의 좌표를 포함하는 제어 정보를 검이경 장치(101)에 전송할 수 있다.

[0109] 제어 장치(103)로부터 제어 정보를 수신하는 검이경 장치(101)는 제어 정보에 포함된 좌표에 기반하여 선형 필터의 위치를 이동할 수 있다. 예를 들어, 검이경 장치(101)는 제어 정보에 포함된 선형 필터의 좌표에 광 출력부(511)로부터 방출되는 빛이 조사될 수 있도록 선형 필터의 위치를 이동할 수 있다.

[0110] 단계 S605를 참조하면, 제어 장치(103)는 검이경 장치(101)로부터 수신한 전자기파의 파장을 분석할 수 있다.

예를 들어, 제어 장치(103)는 검이경 장치(101)의 방출부(101-2)로부터 방출되는 전자기파를 수집하여 전자기파의 스펙트럼을 확인할 수 있고, 지정된 파장의 전자기파가 포함되어 있는지 확인할 수 있다. 제어 장치(103)는 확인된 파장에 대응되는 질병의 정보 및/또는 질병의 정도를 결정할 수 있다.

[0111] 설명하면, 제어 장치(103)는 무선/유선 통신으로 연결된 검이경 장치(101)로부터 전자기파의 파장에 기반하여 환자의 질병을 진단(예: 중이염 진단)하기 위한 정보, 예를 들어, 질병에 따른 전자기파의 파장 정보, 또는 질병에 따른 전자기파의 스펙트럼 정보와 같은 질병 진단 정보를 수신할 수 있다. 제어 장치(103)는 검이경 장치(101)의 검출부(101-2)로부터 수신한 전자기파의 스펙트럼의 성분(예: 스펙트럼에 포함된 파장들)을 질병 진단 정보와 픽셀 단위의 스펙트럼 비교 및 분석을 통해 특정 스펙트럼에 대응되는 질병 정보 및/또는 질병이 확인되는 경우 확인된 질병의 정도를 결정할 수 있다.

[0112] 단계 S607을 참조하면, 제어 장치(103)는 확인된 질병, 질병의 정도 및/또는 그와 관련된 정보를 출력할 수 있다. 예를 들어, 제어 장치(103)는 카메라(예: 도 3의 카메라(161))로 획득한 전자기파의 스펙트럼을 디스플레이(105)에 표시할 수 있다. 제어 장치(103)는 검이경 장치(101)로부터 수신한 필터 정보 및/또는 질병 진단 정보에 기반하여, 정상 상태의 전자기파 스펙트럼, 중이염 상태의 전자기파 스펙트럼, 중이염 상태의 경우, 중이염 정도에 따른 전자기파 스펙트럼 중 적어도 하나의 스펙트럼을 카메라(161)로 획득한 전자기파의 스펙트럼과 함께 디스플레이(105)에 표시할 수도 있다.

[0113] 더하여, 제어 장치(103)는 결정된 중이염 상태를 디스플레이(105)에 표시할 수 있고, 더하여, 결정된 중이염과 관련하여 필요한 정보, 예를 들어, 중이염 상태에 따른 증상, 필요한 조치와 같은 정보들을 디스플레이(105)에 표시할 수 있다. 제어 장치(103)는 중이염과 관련된 정보를 특정 서버, 또는 인터넷의 지정된 위치로부터 수신할 수 있다.

[0114] 제어 장치(103)는 단계 607을 수행하면, 도 6의 실시 예를 종료할 수 있다.

[0116] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치에서 빛을 분광하는 조명부 동작의 흐름도이다.

[0117] 단계 S701을 참조하면, 검이경 장치(101)는 선형 필터의 기준점(예: 영(0)점)을 조정할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 검이경 장치(101)의 제어부(501)는 선형 필터(예: 도 2의 선형 필터(123))에 설정된 좌표계의 영(0)점을 확인할 수 있고, 광섬유의 끝단을 통해서 방출되는 빔이 조사되는 선형 필터의 위치(예: 좌표)를 확인할 수 있다. 제어부(501)는 빔이 조사되는 위치 및 선형 필터의 0점을 일치시킬 수 있다. 또는 제어부(501)는 빔이 조사되는 선형 필터의 위치에 기반하여, 선형 필터(123)의 좌표계를 생성할 수 있다. 이때, 선형 필터(123)에 기 설정된 좌표계가 존재하는 경우, 제어부(501)는 기존의 좌표계를 수정할 수 있다. 도 7의 실시 예에 있어서, 단계 S701은 반드시 수행해야 하는 동작일 필요는 없을 것이다. 예를 들어, 도 7의 실시 예를 실행함에 있어서, 선형 필터(123)의 기준점이 수동으로 조작되는 경우, 검이경 장치(101)는 단계 S701을 수행하지 않고, 단계 S703을 수행할 수 있다.

[0118] 단계 S703을 참조하면, 검이경 장치(101)는 검이경 장치(101)와 유선/무선으로 연결된 제어 장치(103)로부터 제어 정보를 수신할 수 있다. 예를 들어, 검이경 장치(101)는 블루투스 통신으로 제어 장치(103)로 연결될 수 있고, 제어 장치(103)와 연동되는 적어도 하나의 프로그램(또는 애플리케이션)을 통해서 모터를 제어하기 위한 명령을 포함한 제어 정보를 수신할 수 있다.

[0119] 단계 S705를 참조하면, 검이경 장치(101)는 수신된 제어 정보에서 제어 명령을 확인할 수 있다. 예를 들어, 검이경 장치(101)는 수신한 제어 정보의 데이터 필드로부터 검이경 장치(101)의 모터를 구동할 수 있는 제어 명령을 획득할 수 있고, 획득한 제어 명령에 따라서 선형 필터의 위치를 이동할 수 있다. 검이경 장치(101)는 이동된 선형 필터의 위치를 확인하여 제어 장치(103)에 전송(예: 피드백)할 수 있다.

[0120] 단계 S707을 참조하면 검이경 장치(101)는 선형 필터에 조사되는 빔을 기반으로, 선형 필터를 이용하여, 특정 파장의 빛으로 분광 처리할 수 있다. 예를 들어, 도 2을 참조하면, 광섬유(110)의 끝단(115)으로 출력되는 빔은 선형 필터(123)가 이동된 후, 지정된 위치로 조사될 수 있다. 선형 필터(123)은 빔이 조사되는 필터의 특징에 따라서, 특정 파장 대역의 빛을 통과 시킬 수 있다.

[0121] 단계 S709를 참조하면, 검이경 장치(101)는 연결된 제어 장치(103)로부터 제어 정보를 수신하는지 여부를 확인할 수 있다. 예를 들어, 단계 S709의 동작은, 변경된 선형 필터의 위치를 보정하기 위한 제어 정보를 수신하는

것일 수 있고, 또는 광섬유(예: 도 2의 110)으로부터 방출되는 빔이 조사되는 선형 필터의 위치를 변경하기 위한 제어 정보일 수 있다.

- [0122] 검이경 장치(101)는 제어 정보를 수신하는 경우 단계 S705를 수행할 수 있고, 제어 정보를 수신하지 않는 경우 단계 S711을 수행할 수 있다.
- [0123] 단계 S711을 참조하면, 검이경 장치(101)는 선형 필터(123)로부터 방출된 특정 파장 대역의 빛 중에서 중심 파장 일부를 선택적으로 방출할 수 있다. 예를 들어, 도 2를 참조하면, 필터부(119)의 선형 필터(123) 출력단에 공간 필터를 포함할 수 있고, 공간 필터의 내경에 따라서 선형 필터(123)로부터 방출된 특정 파장 대역의 빛 중 일부를 통과시킬 수 있다. 공간 필터를 통과한 빛은 렌즈를 통하여 빛이 조사되는 범위를 조절(예: 확장 또는 집중)하여 검이경 장치(101)의 외부로 방출할 수 있다. 외부로 방출된 빛은 사용자의 검이경 장치(101) 조작에 따라서 객체(예: 환자의 중이강)에 조사될 수 있을 것이다.
- [0124] 여기에서, 상술한 도 7의 실시 예 중 적어도 일부는 도 6의 단계 603의 동작을 설명하는 것일 수 있다. 검이경 장치(101)는 단계 S711을 수행하면 도 7의 실시 예를 종료할 수 있고, 또는 도 6으로 리턴하여 단계 605를 수행할 수 있을 것이다.
- [0126] 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 모바일 기반 분광 이미징을 이용한 중이염 진단 시스템의 동작을 도시한다.
- [0127] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 모바일 기반 분광 이미징을 이용한 중이염 진단 시스템(10)은 검이경 장치(101), 제어장치(103)로 구성될 수 있다. 제어 장치(103)는 검이경 장치(101)로 광원을 제공할 수 있다. 여기에서, 제어 장치(103)의 일 실시 예는, 플래쉬를 포함하는 스마트 폰으로 정의될 수 있다.
- [0128] 검이경 장치(101) 및 제어 장치(103)는 무선 통신 및/또는 유선 통신으로 연결될 수 있고, 제어 장치(103)는 검이경 장치(101)와 연동되는 적어도 하나의 프로그램(또는 애플리케이션)에 기반하여 데이터를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 제어 장치(103)는 검이경 장치(101)와 중이염 진단 프로그램에 기반하여 데이터를 송수신하는 경우, 제어 장치(103)에서 중이염 진단 프로그램이 실행되면, 검이경 장치(103)의 중이염 진단 프로그램을 통해서 동기화 단계(S801)를 수행할 수 있다. 여기에서, 동기화 단계(S801)는 제어 장치(103)가 검이경 장치(101)로부터 검이경 장치(101)에 포함된 선형 필터의 필터 정보 및/또는 질병에 따른 전자기파의 파장 정보, 또는 질병에 따른 전자기파의 스펙트럼 정보와 같은 질병 진단 정보를 수신하는 것일 수 있다. 제어 장치(103)는 저장부(예: 도 5의 저장부(517))에, 필터 정보 및/또는 질병 진단 정보를 포함하는 경우, 필터 정보 및/또는 질병 진단 정보를 확인할 수 있고, 정보에 기반하여, 필터 정보 및/또는 질병 진단 정보의 수신을 결정할 수 있다.
- [0129] 제어 장치(103)는 검이경 장치(101)의 선형 필터 위치를 제어할 수 있는(또는 제어하도록 요청하는) 제어 정보를 검이경 장치(101)에 전송(S803)할 수 있다. 검이경 장치(101)는 수신한 제어 정보를 기반으로 선형 필터의 위치를 제어함으로써, 광섬유(110)로부터 방출되는 빛이 조사되는 선형 필터의 좌표를 결정(S805)할 수 있다.
- [0130] 검이경 장치(101)는 제어 장치(103)의 광원으로부터 방출되는 빛을 수집하여 광섬유(110)의 두께 및/또는 공간 필터(125)의 홀 내경에 기반하여 빔 사이즈를 가공하여 조명부(101-1)에 포함된 선형 필터에 조사할 수 있다. 검이경 장치(101)는 선형 필터를 통해서 필터링된 빛을 방출(S807)할 수 있고, 방출된 빛은 객체(800)에 조사될 수 있다. 검이경 장치(101)는 수신한 제어 정보에 기반하여 선형 필터의 위치를 수 차례 변경하여 필터링된 빛을 방출하는 동작을 계속적으로 수행할 수 있다.
- [0131] 검이경 장치(101)는 객체로부터 방출(또는 반사)되는 전자기파를 획득(S809)할 수 있다. 검이경 장치(101)는 검출부(101-2)에 포함된 적어도 하나의 색선별 거울을 사용하여 전자기파의 특정 파장을 분리할 수 있다. 여기에서, 분리되는 전자기파의 특정 파장은, 색선별 거울의 특성에 기반하여 결정될 수 있다. 검이경 장치(101)는 전자기파의 파장을 분리하는 동작을 수행함에 있어서, 적외선 온도 센서를 사용하여 전자기파(적외선)를 통해 체온을 측정할 수 있고, 측정된 스펙트럼 정보를 제어 장치(103)에 전송할 수 있다.
- [0132] 검이경 장치(101)는 검출부(101-2)를 통과한 전자기파를 방출(S817)할 수 있고, 방출된 전자기파는 제어 장치(103)의 카메라(161)에 전달될 수 있다. 제어 장치(103)는 전달된 전자기파에 기반하여 객체(800)의 이미지를 획득할 수 있다.
- [0133] 제어 장치(103)는 획득한 이미지로부터 픽셀 단위로 전자기파의 스펙트럼을 확인할 수 있고, 질병 진단 정보와 비교하여 객체(800)의 중이염 상태를 결정(S819)할 수 있다. 제어 장치(103)는 획득한 전자기파의 스펙트럼의

적어도 일부를 디스플레이(105)에 표시(S821)할 수 있고, 이 때, 환자의 중이염 정도를 함께 표시할 수 있다. 예를 들어, 제어 장치(103)는 검이경 장치(101)로부터 수신한 필터 정보 및/또는 스펙트럼 정보를 기반으로 정상적인 상태의 스펙트럼 및/또는 중이염 상태의 스펙트럼을 디스플레이(105)에 함께 표시할 수 있다. 더하여, 제어 장치(103)는 중이염 상태의 스펙트럼을 표시하는 경우, 중이염 상태의 단계에 따라서 구분된 스펙트럼의 적어도 일부를 함께 표시할 수 있을 것이다.

- [0135] 위와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 측면에 따르면, 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치 및 그 검이경 장치를 이용한 중이염 진단 시스템이 제공된다. 일 실시 예에 따르면, 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치에 있어서, 광원으로부터 수집된 빛을 빔 형태로 방출하는 광섬유; 상기 빔 형태의 빛이 조사되는 위치에 따라서 분광 스펙트럼이 선형적으로 변경되는 선형 필터; 상기 선형 필터를 이동시키는 모터; 분광된 빔이 조사된 객체로부터 획득한 적외선 및 가시광선 대역의 빛을 포함하는 전자기파를 지정된 파장 대역으로 분리하는 색선별 거울; 상기 획득한 전자기파 및 상기 분리된 전자기파 중 적외선을 측정하는 적외선 온도 센서; 적어도 하나의 제어 장치와 통신하는 통신부; 및 상기 광섬유를 통해서 발산되는 상기 빔을 상기 선형 필터에 조사하고, 상기 선형 필터를 이동하여 상기 빔이 조사되는 위치를 결정하고, 상기 결정된 위치에서 분광된 상기 빔의 일부를 방출하도록 처리하고, 상기 측정된 스펙트럼 및 체온 정보를 상기 제어 장치에 전송하도록 처리하는 프로세서를 포함할 수 있다.
- [0136] 일 실시 예에 따르면, 상기 빔의 사이즈는, 상기 광섬유의 코어 내경을 기반으로 결정될 수 있다.
- [0137] 일 실시 예에 따르면, 상기 빔의 사이즈는, 상기 광섬유의 끝단에 위치한 공간 필터의 홀 내경에 기반하여 결정될 수 있다.
- [0138] 일 실시 예에 따르면, 상기 검이경 장치는 상기 선형 필터의 사양에 대한 필터 정보, 중이염에 기반하는 전자기파의 파장 정보 및 체온 정보 중 적어도 하나의 정보를 저장하는 저장부를 더 포함할 수 있다.
- [0139] 일 실시 예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 저장된 정보를 상기 제어 장치에 전송하도록 처리할 수 있다.
- [0140] 일 실시 예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 선형 필터에 상기 빔이 조사되는 위치를 변경하여 상기 빔의 스펙트럼을 변화되도록 처리할 수 있다.
- [0141] 일 실시 예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 제어 장치로부터 수신한 제어 명령을 기반으로 상기 빔이 조사되는 위치를 결정할 수 있다.
- [0142] 일 실시 예에 따르면, 상기 빔은, 상기 제어 장치의 상기 광원으로부터 수집될 수 있다.
- [0143] 일 실시 예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 제어 명령을 기반으로 적어도 하나의 상기 모터를 제어하여 상기 빔이 조사되는 위치를 결정할 수 있다.
- [0144] 일 실시 예에 따르면, 상기 검이경 장치는 상기 선형 필터의 출력단에 위치한 공간 필터를 통해서 상기 분광된 빔의 일부를 방출할 수 있다.
- [0145] 일 실시 예에 따르면, 상기 검이경 장치는 상기 분광된 빔의 일부를 적어도 하나의 렌즈를 통과하여 객체에 조사할 수 있다.
- [0146] 일 실시 예에 따르면, 상기 렌즈는, 오목 렌즈 또는 볼록렌즈가 적어도 하나 포함될 수 있다.
- [0147] 일 실시 예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 빔 형태의 빛이 조사되는 위치 및 상기 선형 필터의 기준점이 일치하도록 제어할 수 있다.
- [0148] 일 실시 예에 따르면, 중이염 진단 시스템에 있어서, 상술한 바와 같은 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치; 및 상기 검이경 장치와 통신하는 제어 장치로 구성될 수 있다.
- [0149] 일 실시 예에 따르면, 상기 제어 장치는, 상기 분리된 전자기파 및 상기 객체의 이미지를 촬영하는 카메라를 포함하고, 상기 촬영된 전자기파, 상기 객체의 이미지 및 상기 스펙트럼 정보 중 적어도 하나에 기반하여 이미지 및 이미지 픽셀 단위의 분석을 통해 중이염 상태를 진단 및 출력할 수 있다.
- [0150] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치 및 제어 장치를 이용한 중이염 진단 방법이 제공된다. 일 실시 예에 따르면, 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치의 동작 방법에 있어서, 광섬유를 통해서 발산되는 빔을 선형 필터에 조사하는 단계; 상기 선형 필터를 이동하여 상기 빔이 조사되는 위치를 결정

하는 단계; 상기 결정된 위치에서 분광된 상기 빔의 일부를 방출하는 단계; 상기 분광된 빛이 조사된 객체로부터 전자기파를 획득하는 단계; 상기 획득한 전자기파를 지정된 파장 대역으로 분리하는 단계; 상기 획득한 전자기파 및 상기 분리된 전자기파 중 적어도 일부의 스펙트럼을 측정하는 단계; 및 상기 측정된 스펙트럼 정보를 통신으로 연결된 적어도 하나의 제어 장치에 전송하는 단계를 포함할 수 있다

- [0151] 일 실시 예에 따르면, 상기 빔의 사이즈는, 상기 광섬유의 코어 내경을 기반으로 결정될 수 있다.
- [0152] 일 실시 예에 따르면, 상기 빔의 사이즈는, 상기 광섬유의 끝단에 위치한 공간 필터의 홀 내경에 기반하여 결정될 수 있다.
- [0153] 일 실시 예에 따르면, 상기 검이경 장치는 선형 필터의 사양에 대한 필터 정보, 중이염에 기반하는 전자기파의 파장 정보 및 중이염에 기반하는 전자기파의 스펙트럼 정보 중 적어도 하나의 정보를 포함할 수 있다.
- [0154] 일 실시 예에 따르면, 상기 검이경 장치는, 상기 포함된 정보를 상기 제어 장치에 전송할 수 있다.
- [0155] 일 실시 예에 따르면, 상기 선형 필터를 이동하여 상기 빔이 조사되는 위치를 결정하는 단계는, 상기 선형 필터에 상기 빔이 조사되는 위치를 변경함에 따라서 스펙트럼을 선형적으로 변화시키는 것을 포함할 수 있다.
- [0156] 일 실시 예에 따르면, 상기 선형 필터를 이동하여 상기 빔이 조사되는 위치를 결정하는 단계는, 상기 검이경 장치와 연결된 적어도 하나의 제어 장치로부터 수신한 제어 명령을 기반으로 결정할 수 있다.
- [0157] 일 실시 예에 따르면, 상기 빔은, 상기 제어 장치의 광원으로부터 수집될 수 있다.
- [0158] 일 실시 예에 따르면, 상기 선형 필터를 이동하여 상기 빔이 조사되는 위치를 결정하는 단계는, 상기 제어 명령을 기반으로 적어도 하나의 상기 모터를 제어하여 결정할 수 있다.
- [0159] 일 실시 예에 따르면, 상기 결정된 위치에서 분광된 상기 빔의 일부를 방출하는 단계는, 상기 선형 필터의 출력단에 위치한 공간 필터를 통해서 상기 분광된 빔의 일부를 방출할 수 있다.
- [0160] 일 실시 예에 따르면, 상기 검이경 장치는, 상기 분광된 빔의 일부를 적어도 하나의 렌즈를 통과하여 객체에 조사하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0161] 일 실시 예에 따르면, 상기 렌즈는, 오목 렌즈 또는 볼록렌즈를 적어도 하나 포함할 수 있다.
- [0162] 일 실시 예에 따르면, 상기 광섬유를 통해서 발산되는 빔을 선형 필터에 조사하는 단계는, 상기 빔 형태의 빛이 조사되는 위치 및 상기 선형 필터의 기준점이 일치하도록 제어하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0163] 일 실시 예에 따르면, 제어 장치의 동작 방법에 있어서, 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치로부터 분광된 빛이 객체에 조사되면, 상기 검이경 장치를 통해서 분리된 전자기파 및 상기 객체의 이미지를 촬영하는 단계; 상기 객체의 이미지 및 상기 모바일 기반 분광 이미징 검이경 장치로부터 수신한 스펙트럼 정보 중 적어도 하나에 기반하여 이미지 및 이미지 픽셀 단위의 분석을 통해 중이염 상태를 진단 및 출력하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0164] 상기와 같은 방법 및/또는 장치들은 도 1에 도시된 바와 같이 검이경 장치(101), 제어 장치(103) 중 적어도 하나를 통해서 구현될 수 있고, 특히, 이러한 동작들을 수행하는 소프트웨어 프로그램(또는 애플리케이션)으로 구현될 수 있으며, 이 경우 이러한 프로그램들은 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 저장되거나 전송 매체 또는 통신망에서 반송파와 결합된 컴퓨터 데이터 신호에 의하여 전송될 수 있다.
- [0165] 이 때, 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는 컴퓨터 시스템에 의해 판독 가능한 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함하며, 예를 들면, ROM, RAM, CD-ROM, DVD-ROM, DVD-RAM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 하드 디스크, 광 데이터 저장 장치 등일 수 있다.
- [0166] 이상에서 본 발명의 일 실시 예에 대하여 설명하였으나, 본 발명의 사상은 본 명세서에 제시되는 실시 예에 제한되지 아니하며, 본 발명의 사상을 이해하는 당업자는 동일한 사상의 범위 내에서, 구성 요소의 부가, 변경, 삭제, 추가 등에 의해서 다른 실시 예를 용이하게 제안할 수 있을 것이나, 이 또한 본 발명의 사상 범위 내에 든다고 할 것이다.

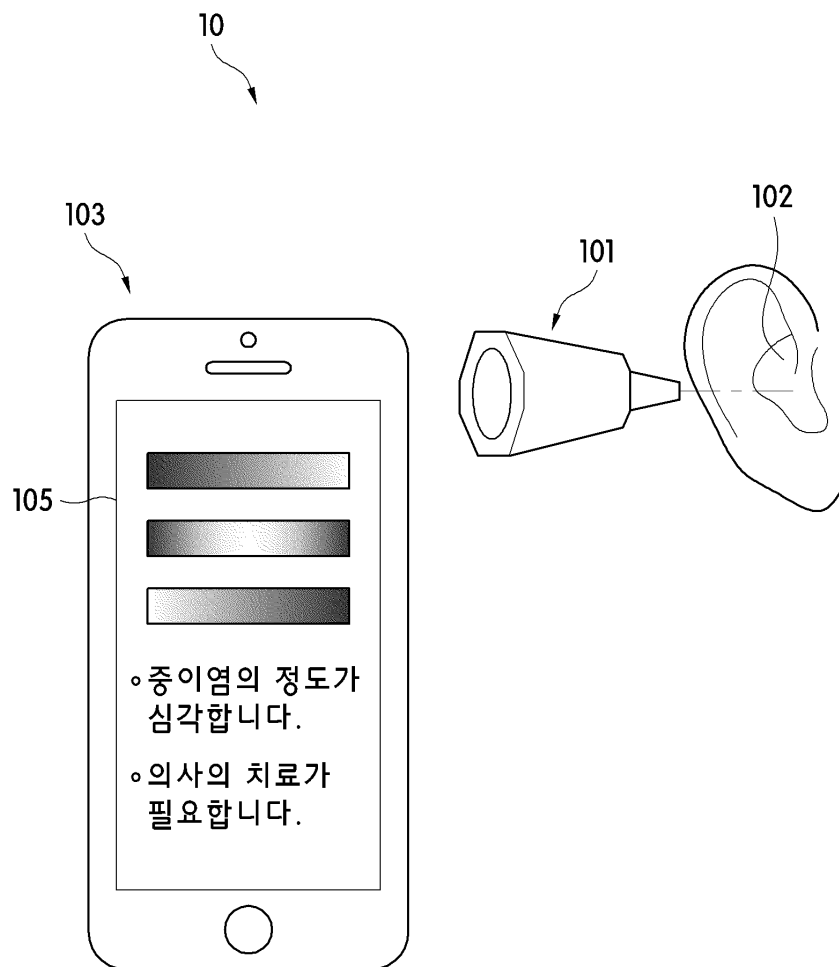
부호의 설명

- [0168] 10: 중이염 진단 시스템 101: 검이경 장치

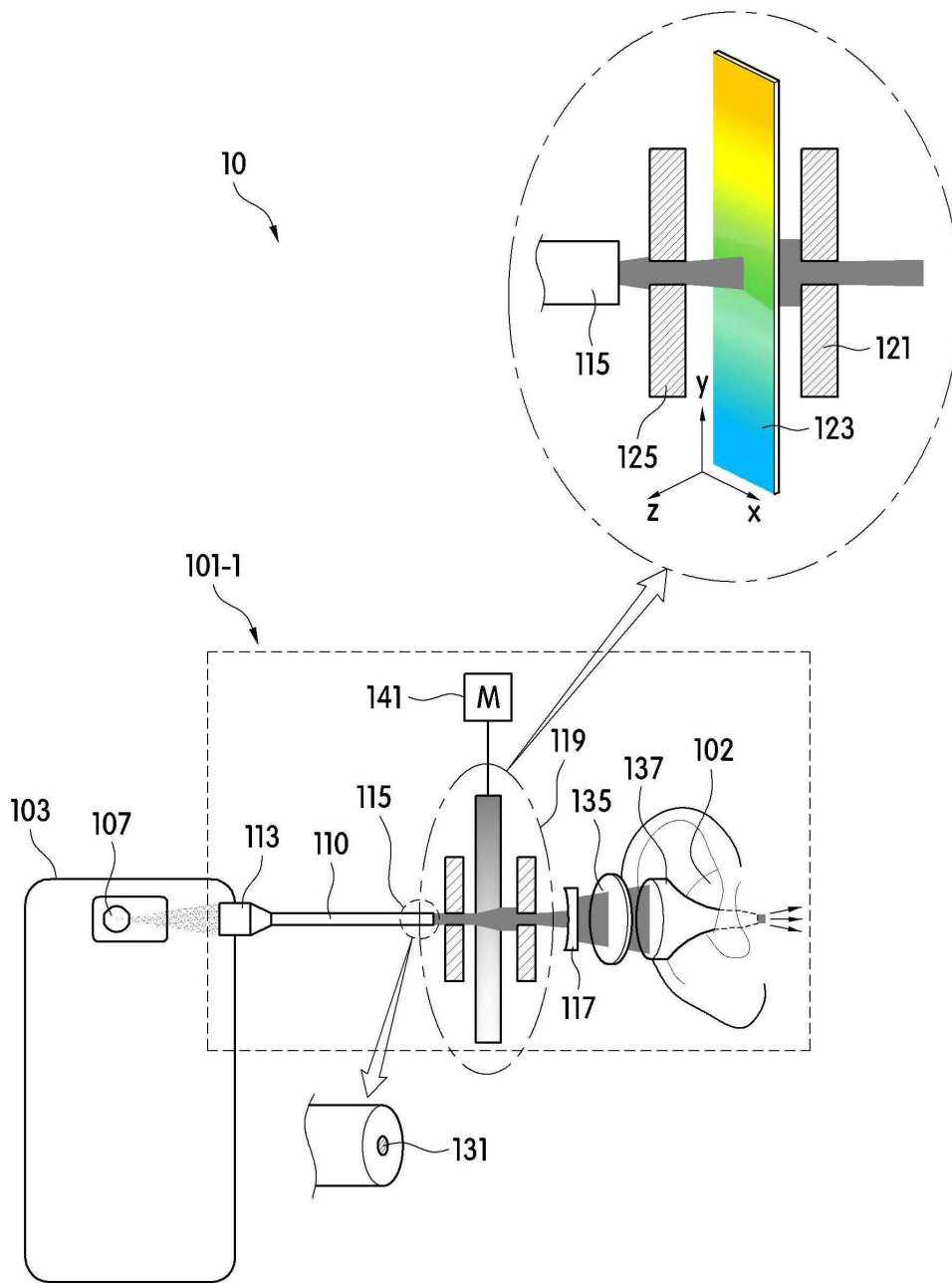
110: 광섬유 113: 집광 렌즈
 123: 선형 필터 103: 제어 장치
 501: 제어부 503: 구동부
 505: 조명부 507: 필터부
 509: 광 입력부 511: 광 출력부
 513: 센서부 515: 검출부
 517: 저장부 519: 통신부

도면

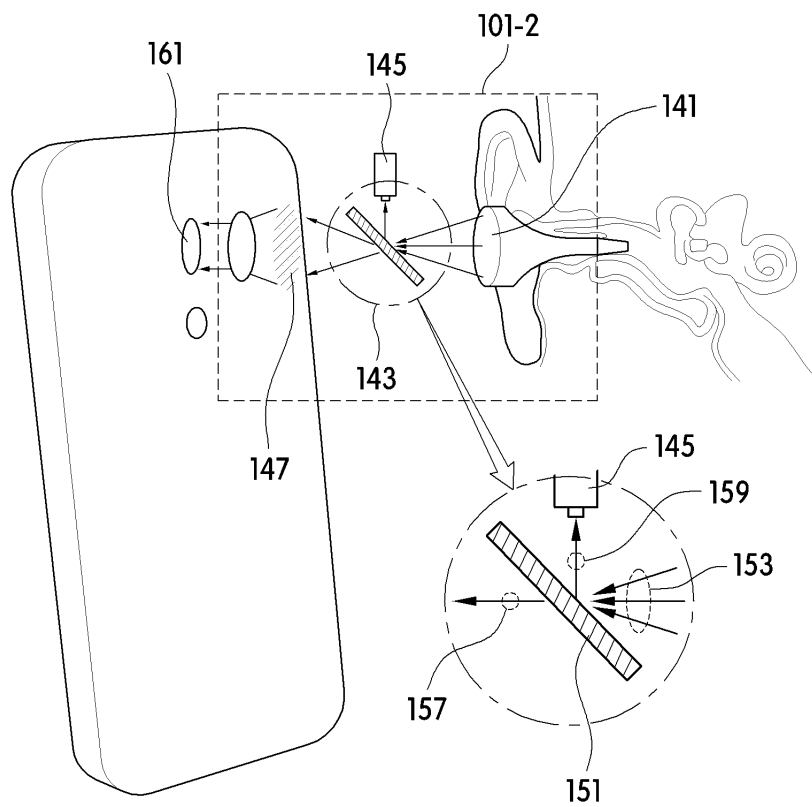
도면1



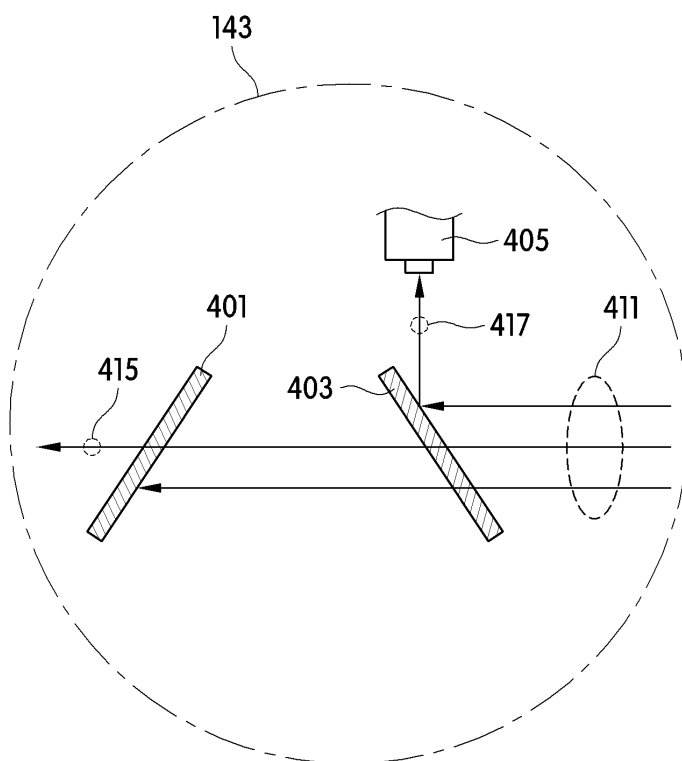
도면2



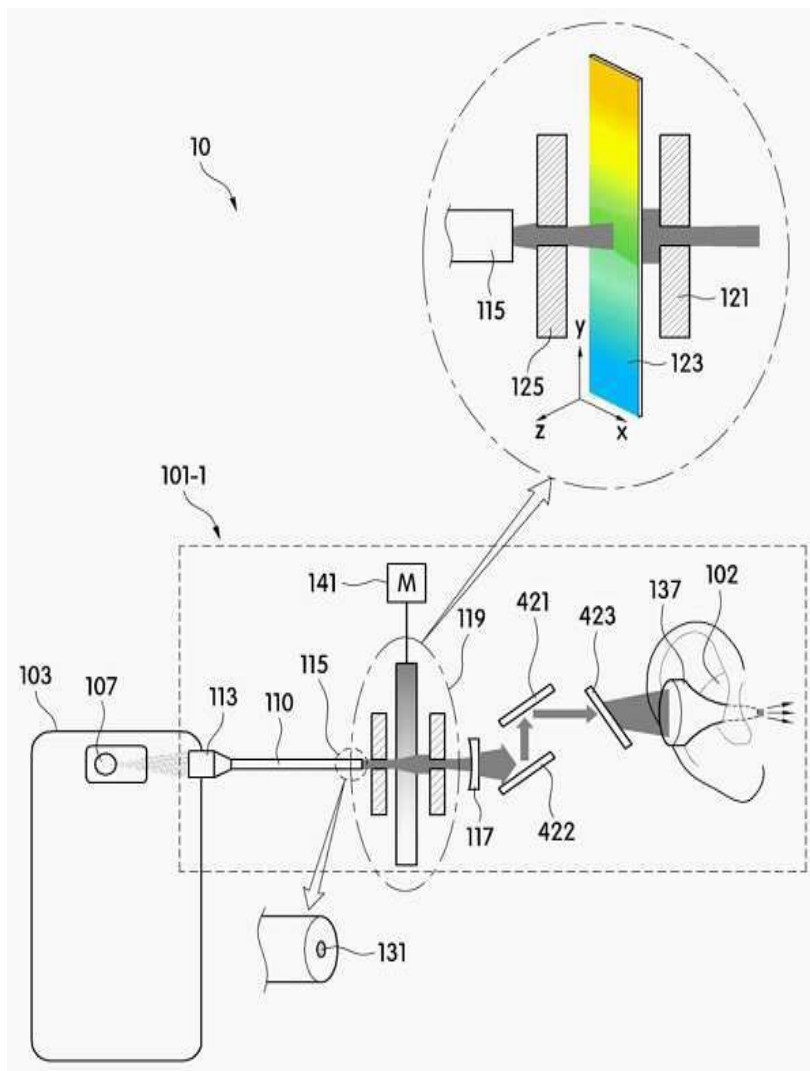
도면3



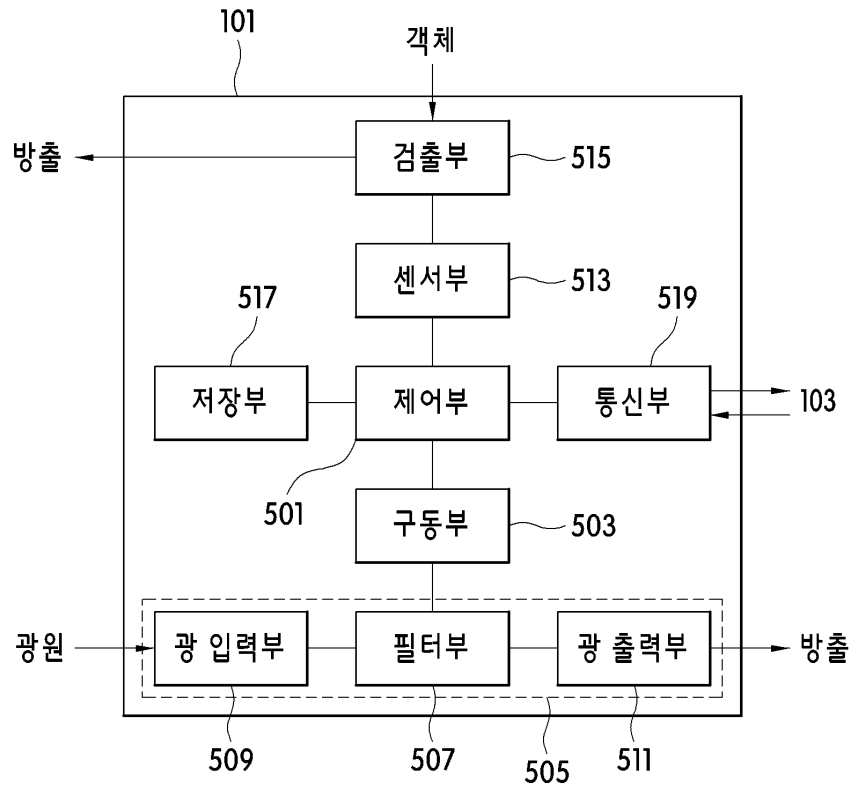
도면4a



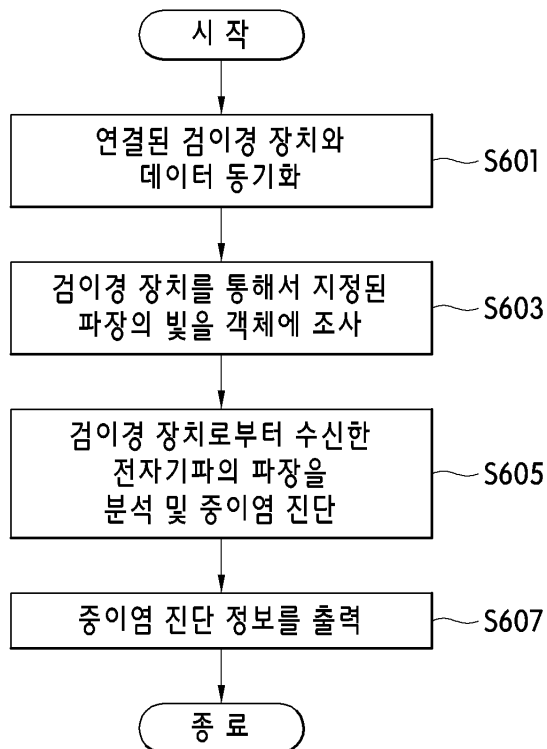
도면4b



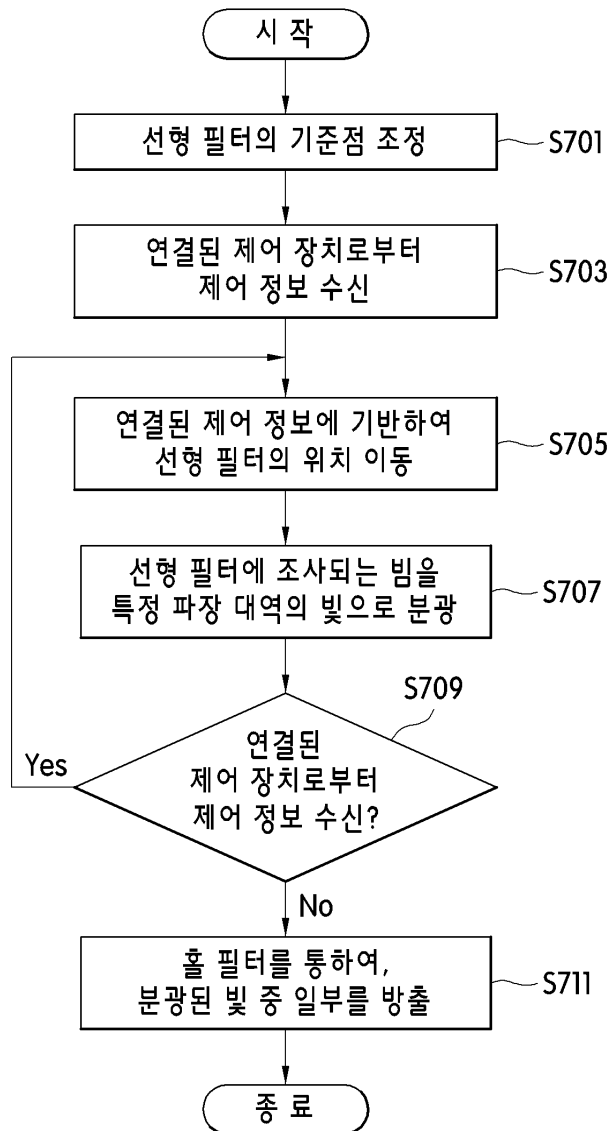
도면5



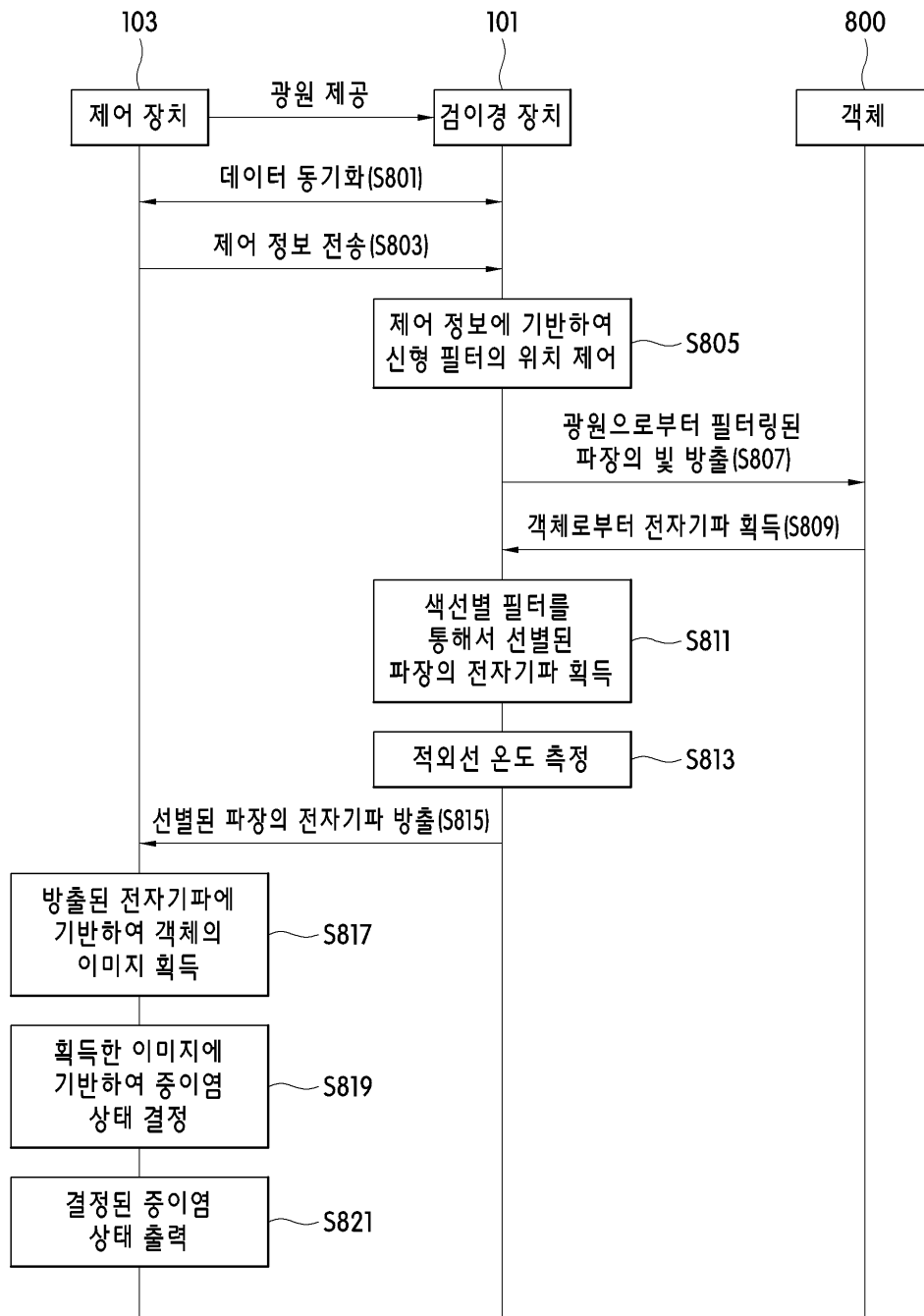
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	基于移动的光谱成像设备，控制设备，		
公开(公告)号	KR1020170030710A	公开(公告)日	2017-03-20
申请号	KR1020150127801	申请日	2015-09-09
[标]申请(专利权)人(译)	大邱庆北科学技术院		
申请(专利权)人(译)	大邱庆北学院科技		
当前申请(专利权)人(译)	大邱庆北学院科技		
[标]发明人	HWANG JAE YOUN 황재운 YOUN SE HYU 윤세효 JE MIN KYU 제민규 JANG JAE EUN 장재은		
发明人	황재운 윤세효 제민규 장재은		
IPC分类号	A61B1/227 A61B1/07 A61B5/00		
CPC分类号	A61B1/227 A61B1/07 A61B5/0075		
代理人(译)	专利法的人		
其他公开文献	KR101751969B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种耳镜装置和基于移动光谱成像诊断中耳炎的方法。根据本发明的实施例，基于移动光谱成像的耳镜装置包括：光纤，用于将从光源收集的光发射成光束的形式；线性滤波器，用于根据以光束形式的光照射的位置线性地改变光谱；用于移动线性滤波器的电动机；用于将从光谱束照射的物体获得的电磁波分离成指定波长带的二向色镜；红外温度传感器，用于测量所获得的电磁波和分离的电磁波的至少一部分的波长；通信单元，用于与至少一个控制设备通信；处理器进行处理以将通过光纤辐射的光束发射到线性滤波器，通过移动线性滤波器确定要用光束照射的位置，以在确定的位置释放光谱光束的一部分，并且将测量的图像和光谱信息以图像像素为单位传输到控制设备。COPYRIGHT KIPO 2017

