



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0107958
(43) 공개일자 2022년08월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2021.01) A61B 1/00 (2017.01)
A61B 1/07 (2006.01) A61B 1/313 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/0075 (2013.01)
A61B 1/00055 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0007747
(22) 출원일자 2022년01월19일
심사청구일자 2022년01월19일
(30) 우선권주장
1020210010650 2021년01월26일 대한민국(KR)

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
한국과학기술원
대전광역시 유성구 대학로 291(구성동)
(72) 발명자
김완준
서울특별시 구로구 경인로65길 16-15, 1104동 801호 (신도림동, 신도림4차e-편한세상)
김완배
경기도 오산시 문시로 183-19, 116동 2101호 (외삼미동, 서동탄역 더샵 파크시티)
유흥기
대전광역시 유성구 대학로 291 (구성동, 한국과학기술원)
(74) 대리인
박기갑

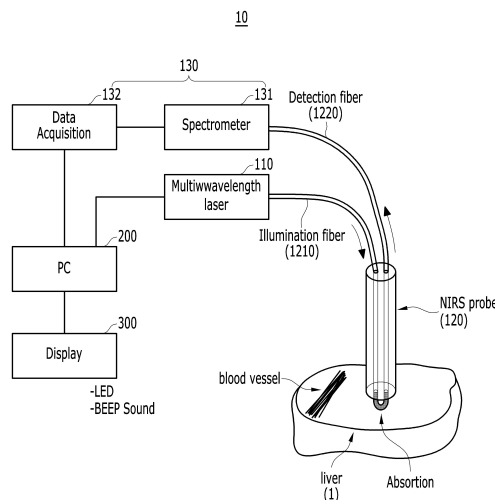
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 근적외선 분광분석법 기반의 조직 검사 적합도 판단 장치 및 방법

(57) 요약

근적외선 분광분석법 기반의 조직 검사 적합도 판단 장치 및 방법이 개시되며, 본원의 일 실시예에 따른 근적외선 분광분석법 기반의 조직 검사 적합도 판단 장치는, 근적외선 대역의 광을 방출하는 광원을 포함하는 광 공급부, 상기 근적외선 대역의 광을 검사 대상체로 조사하는 광 조사부, 상기 조사된 근적외선 대역의 광이 상기 검사 대상체에 의해 투과된 광을 획득하는 광 획득부 및 상기 투과된 광의 특성에 기초하여 상기 검사 대상체의 조직 검사를 위한 적합도를 평가하는 분석부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 1/07 (2013.01)
A61B 1/3132 (2013.01)
A61B 10/06 (2013.01)
A61B 5/0086 (2013.01)
A61B 5/1459 (2013.01)
A61B 5/4244 (2013.01)
A61B 5/489 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711148857
과제번호	2020R1A2C3006745
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	개인기초연구(과기정통부)(R&D)
연구과제명	반복률 최적화 및 타임 게이트 검출을 통한 고성능·고효율 다채널 이광자 형광수명
현미경 개발	
기 여 율	1/1
과제수행기관명	한국과학기술원
연구기간	2021.03.01 ~ 2022.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

근적외선 분광분석법 기반의 조직 검사 적합도 판단 장치에 있어서,
 근적외선 대역의 광을 방출하는 광원을 포함하는 광 공급부;
 상기 근적외선 대역의 광을 검사 대상체로 조사하는 광 조사부;
 상기 조사된 근적외선 대역의 광이 상기 검사 대상체에 의해 투과된 광을 획득하는 광 획득부; 및
 상기 투과된 광의 특성에 기초하여 상기 검사 대상체의 조직 검사를 위한 적합도를 평가하는 분석부,
 를 포함하는, 검사 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 광 조사부는 상기 근적외선 대역의 광을 집속하는 제1광섬유를 포함하고,
 상기 광 획득부는 상기 투과된 광을 집속하는 제2광섬유를 포함하고,
 내부에 상기 제1광섬유 및 상기 제2광섬유가 수용되는 프로브부,
 를 더 포함하는 것인, 검사 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 분석부는,
 상기 투과된 광의 파장에 따른 광량을 나타내는 흡수 스펙트럼에 기초하여 상기 검사 대상체에 포함된 실질 조직 및 혈관 영역에 대한 분포 정보를 추정하여 상기 적합도를 평가하는 것인, 검사 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,
 상기 분석부는,
 상기 흡수 스펙트럼의 파장 특성이 디옥시헤모글로빈에 의한 파장 특성 대비 옥시헤모글로빈에 의한 파장 특성과 근접할수록 상기 검사 대상체가 상기 혈관 영역을 포함하는 것으로 판단하는 것인, 검사 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,
 상기 분석부는,
 상기 분포 정보를 정량화한 적합도 점수를 산출하고, 상기 적합도 점수를 미리 설정된 임계 점수와 비교하되,
 상기 검사 대상체가 상기 혈관 영역 대비 상기 실질 조직을 많이 포함할수록 상기 적합도 점수를 높게 산출하는 것인, 검사 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,
 상기 분석부는,

미리 설정된 서로 다른 복수의 파장 각각에 대한 상기 검사 대상체의 흡수도 정보에 기초하여 상기 적합도 점수를 산출하는 것인, 검사 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 분석부는,

상기 검사 대상체에 포함된 옥시헤모글로빈의 분포, 디옥시헤모글로빈의 분포 및 전체 헤모글로빈의 분포에 기초하여 상기 적합도 점수를 산출하는 것인, 검사 장치.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 적합도 점수와 상기 임계 점수의 비교 결과에 따른 알림 정보를 출력하는 출력부,

를 더 포함하는, 검사 장치.

청구항 9

제3항에 있어서,

상기 광 공급부는 상기 근적외선 대역의 범위에서 서로 다른 복수의 파장에 따른 광을 방출하는 다파장 레이저를 포함하는 것인, 검사 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 검사 대상체는 대상자의 간 부위의 조직을 포함하는 것인, 검사 장치.

청구항 11

근적외선 분광분석법 기반의 조직 검사 적합도 판단 방법에 있어서,

근적외선 대역의 광을 검사 대상체로 조사하는 단계;

상기 조사된 근적외선 대역의 광이 상기 검사 대상체에 의해 투과된 광을 획득하는 단계; 및

상기 투과된 광의 특성에 기초하여 상기 검사 대상체의 조직 검사를 위한 적합도를 평가하는 단계,

를 포함하는, 검사 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 분석하는 단계는,

상기 투과된 광의 파장에 따른 광량을 나타내는 흡수 스펙트럼에 기초하여 상기 검사 대상체에 포함된 실질 조직 및 혈관 영역에 대한 분포 정보를 추정하여 상기 적합도를 평가하는 것인, 검사 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 분석하는 단계는,

상기 흡수 스펙트럼의 파장 특성이 디옥시헤모글로빈에 의한 파장 특성 대비 옥시헤모글로빈에 의한 파장 특성과 근접할수록 상기 검사 대상체가 상기 혈관 영역을 포함하는 것으로 판단하는 것인, 검사 방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 분석하는 단계는,

상기 분포 정보를 정량화한 적합도 점수를 산출하고, 상기 적합도 점수를 미리 설정된 임계 점수와 비교하되, 상기 검사 대상체가 상기 혈관 영역 대비 상기 실질 조직을 많이 포함할수록 상기 적합도 점수를 높게 산출하는 것인, 검사 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 적합도 점수와 상기 임계 점수의 비교 결과에 따른 알림 정보를 출력하는 단계,

를 더 포함하는 것인, 검사 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본원은 근적외선 분광분석법 기반의 조직 검사 적합도 판단 장치 및 방법에 관한 것이다. 예를 들어, 본원은 근적외선 분광분석법 기반의 간조직 검사 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근적외선 분광분석법(Near infrared spectroscopy, NIRS)은 근적외선 대역의 파장을 생체에 조사하여 생체 내부를 투과한 빛을 검출하여 비침습적으로 뇌, 근육, 혈액 등을 검출할 수 있는 영상기술로, 특히, 산화 헤모글로빈 농도 및 환원 헤모글로빈 농도를 측정할 수 있어 뇌의 활성화를 모니터링 하거나 유방 조영술에 적용되어 유방암 검출 등에 활용될 수 있다.

[0003] 특히, 종래의 근적외선 분광분석법(NIRS) 기술을 기반으로 하는 AccuVein, VeinViewer 등은 근적외선 대역의 레이저를 이용하여 피부 안에 감추어져 있는 혈관을 탐색하고, 피부에 가시광선을 이용하여 탐색된 혈관을 가시화하는 등 임상적으로 일부 활용되고 있다.

[0004] 또한, 체내의 혈관이 근적외선 대역 광원의 파장을 특이적으로 흡수하는 특성을 이용하여 복강경 그라스퍼(Laparoscopic grasper)와 연계하여 혈관의 유무를 확인할 수 있는 기법 등 근적외선 분광분석법(NIRS) 기반 기술은 혈관 검출에 많은 가능성을 갖는 것으로 평가된다.

[0005] 한편, 간조직 검사는 간의 다양한 질병이나 상태 등을 파악하기 위해 수술 중에 빈번하게 시행되는데, 특히 간 이식 수술과 같이 공여자의 간조직의 상태가 중요한 수술에서는 간 절제 및 간 구득을 시행하기에 앞서 항상 조직검사를 시행하게 된다. 그러나, 이러한 간조직 검사에 활용되는 현행 생검기구들은 간 내의 혈관 등의 상태를 고려하는 장치가 없어 사실상 블라인드 하게 임의로 천자(Puncture)가 이루어지고 있는 실정이다. 이로 인해 간조직 검사 과정에서 불측의 출혈 및 간내 혈종 등을 유발할 수 있어 추후 수술의 성적에도 밀접한 영향을 미치는 합병증으로 진행하는 경우까지 나타나고 있어 주의를 요한다.

[0006] 따라서, 간의 손상을 최소화하면서도 정확한 조직검사 결과를 획득할 수 있는 새로운 간조직 검사 방식과 생검 기구의 개발이 요구된다.

[0007] 본원의 배경이 되는 기술은 한국공개특허공보 제10-2009-0071339호에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본원은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 간 등의 검사 대상체에 조사되는 근적외선 대역의 광의 투과 특성 등에 기초하여 검사 대상체의 혈관 분포 등의 국부적 특성을 간단하게 판별할 수 있는 근적외선 분광분석법 기반의 간조직 검사 시스템을 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 근적외선 분광분석법 기반의 조직 검사 적합도 판단 장치는, 근적외선 대역의 광을 방출하는 광원을 포함하는 광 공급부, 상기 근적외선 대역의 광을 검사 대상체로 조사하는 광 조사부, 상기 조사된 근적외선 대역의 광이 상기 검사 대상체에 의해 투과된 광을 획득하는 광 획득부 및 상기 투과된 광의 특성에 기초하여 상기 검사 대상체의 조직 검사를 위한 적합도를 평가하는 분석부를 포함할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 광 조사부는 상기 근적외선 대역의 광을 집속하는 제1광섬유를 포함할 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 광 획득부는 상기 투과된 광을 집속하는 제2광섬유를 포함할 수 있다.
- [0013] 또한, 본원의 일 실시예에 따른 근적외선 분광분석법 기반의 조직 검사 적합도 판단 장치는, 내부에 상기 제1광섬유 및 상기 제2광섬유가 수용되는 프로브부를 포함할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 분석부는, 상기 투과된 광의 파장에 따른 광량을 나타내는 흡수 스펙트럼에 기초하여 상기 검사 대상체에 포함된 실질 조직 및 혈관 영역에 대한 분포 정보를 추정하여 상기 적합도를 평가할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 분석부는, 상기 흡수 스펙트럼의 파장 특성이 디옥시헤모글로빈에 의한 파장 특성 대비 옥시헤모글로빈에 의한 파장 특성과 근접할수록 상기 검사 대상체가 상기 혈관 영역을 포함하는 것으로 판단할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 분석부는, 상기 분포 정보를 정량화한 적합도 점수를 산출하고, 상기 적합도 점수를 미리 설정된 임계 점수와 비교하되, 상기 검사 대상체가 상기 혈관 영역 대비 상기 실질 조직을 많이 포함할수록 상기 적합도 점수를 높게 산출할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 분석부는, 미리 설정된 서로 다른 복수의 파장 각각에 대한 상기 검사 대상체의 흡수도 정보에 기초하여 상기 적합도 점수를 산출할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 분석부는, 상기 검사 대상체에 포함된 옥시헤모글로빈의 분포, 디옥시헤모글로빈의 분포 및 전체 헤모글로빈의 분포에 기초하여 상기 적합도 점수를 산출할 수 있다.
- [0019] 또한, 본원의 일 실시예에 따른 근적외선 분광분석법 기반의 조직 검사 적합도 판단 장치는, 상기 적합도 점수와 상기 임계 점수의 비교 결과에 따른 알림 정보를 출력하는 출력부를 포함할 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 광 공급부는 상기 근적외선 대역의 범위에서 서로 다른 복수의 파장에 따른 광을 방출하는 다파장 레이저를 포함할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 검사 대상체는 대상자의 간 부위의 조직을 포함할 수 있다.
- [0022] 한편, 본원의 일 실시예에 따른 근적외선 분광분석법 기반의 조직 검사 적합도 판단 방법은, 근적외선 대역의 광을 검사 대상체로 조사하는 단계, 상기 조사된 근적외선 대역의 광이 상기 검사 대상체에 의해 투과된 광을 획득하는 단계 및 상기 투과된 광의 특성에 기초하여 상기 검사 대상체의 조직 검사를 위한 적합도를 평가하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 분석하는 단계는, 상기 투과된 광의 파장에 따른 광량을 나타내는 흡수 스펙트럼에 기초하여 상기 검사 대상체에 포함된 실질 조직 및 혈관 영역에 대한 분포 정보를 추정하여 상기 적합도를 평가할 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 분석하는 단계는, 상기 흡수 스펙트럼의 파장 특성이 디옥시헤모글로빈에 의한 파장 특성 대비 옥시헤모글로빈에 의한 파장 특성과 근접할수록 상기 검사 대상체가 상기 혈관 영역을 포함하는 것으로 판단할 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 분석하는 단계는, 상기 분포 정보를 정량화한 적합도 점수를 산출하고, 상기 적합도 점수를 미리 설정된 임계 점수와 비교하되, 상기 검사 대상체가 상기 혈관 영역 대비 상기 실질 조직을 많이 포함할수록 상기 적합도 점수를 높게 산출할 수 있다.
- [0026] 또한, 본원의 일 실시예에 따른 근적외선 분광분석법 기반의 조직 검사 적합도 판단 방법은, 상기 적합도 점수와 상기 임계 점수의 비교 결과에 따른 알림 정보를 출력하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0027] 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

- [0028] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 간 등의 검사 대상체에 조사되는 근적외선 대역의 광의 투과 특성 등에 기초하여 검사 대상체의 혈관 분포 등의 국부적 특성을 간단하게 판별할 수 있는 근적외선 분광분석법 기반의 간조직 검사 시스템을 제공할 수 있다.
- [0029] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 간조직 검사를 혈관 손상 등 불측의 합병증 없이 안전하게 시행할 수 있다.
- [0030] 다만, 본원에서 얻을 수 있는 효과는 상기된 바와 같은 효과들로 한정되지 않으며, 또 다른 효과들이 존재할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 근적외선 분광분석법 기반의 간조직 검사 시스템의 개략적인 구성도이다.
- 도 2는 검사 대상체에 의해 투과된 광으로부터 획득 가능한 혈액에 대응하는 흡수 스펙트럼을 예시적으로 나타낸 도면이다.
- 도 3은 시술자가 과지하여 사용할 수 있도록 구현된 근적외선 분광분석법 기반의 간조직 검사 시스템을 예시적으로 나타낸 도면이다.
- 도 4는 생검 겸자와 결합되는 형태로 구현된 근적외선 분광분석법 기반의 간조직 검사 시스템을 예시적으로 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본원의 일 실시예에 따른 근적외선 분광분석법 기반의 조직 검사 적합도 판단 장치의 개략적인 구성도이다.
- 도 6은 본원의 일 실시예에 따른 근적외선 분광분석법 기반의 조직 검사 적합도 판단 장치의 프로브부의 세부 구성도이다.
- 도 7은 본원의 일 실시예에 따른 근적외선 분광분석법 기반의 조직 검사 적합도 판단 방법에 대한 동작 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 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.
- [0033] 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.
- [0034] 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.
- [0035] 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.
- [0036] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 근적외선 분광분석법 기반의 간조직 검사 시스템의 개략적인 구성도이다.
- [0037] 도 1을 참조하면, 본원의 일 실시예에 따른 근적외선 분광분석법 기반의 간조직 검사 시스템(10)은, 본원의 일 실시예에 따른 근적외선 분광분석법 기반의 조직 검사 적합도 판단 장치(100)(이하, '적합도 판단 장치(100)'라 한다.), 사용자 단말(200) 및 표시 단말(300)을 포함할 수 있다.
- [0038] 적합도 판단 장치(100), 사용자 단말(200) 및 표시 단말(300) 상호간은 네트워크(미도시)를 통해 통신할 수 있다. 네트워크(미도시)는 단말들 및 서버들과 같은 각각의 노드 상호간에 정보 교환이 가능한 연결 구조를 의미하는 것으로, 이러한 네트워크(미도시)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] 사용자 단말(200)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. 참고로, 도 1은 개인용 컴퓨터(Personal Computer, PC)에 해당하는 사용자 단말(200)이 적합도 판단 장치(100)와 연동하는 본원의 구현예를 예시적으로 도시한 것이다.

[0040] 한편, 본원의 구현예에 따라 적합도 판단 장치(100)는 근적외선 분광분석법에 기반하여 소정의 검사 대상체(1)의 조직 검사를 위한 적합도를 평가하기 위하여 검사 대상체(1)에 의해 투과된 광에 대한 정보를 자체적으로 연산 및 분석하는 모듈을 탑재하는 것일 수 있다. 다른 예로, 적합도 판단 장치(100)는 사용자 단말(200)과의 연동을 통해 사용자 단말(200)의 리소스(자원)를 활용하여 연산 및 분석된 검사 대상체(1)에 의해 투과된 광에 대응하는 적합도 평가 결과를 사용자 단말(200)로부터 수신하도록 동작할 수 있다. 달리 말해, 본원에서 개시하는 적합도 판단 장치(100)는 검사 대상체(1)의 조직 검사를 위한 적합도를 평가하기 위한 분석 모듈(예를 들면, 후술하는 분석부(130) 등)을 구비하거나 검사 대상체(1)에서 획득된 투과된 광에 대한 정보를 사용자 단말(200)로 전송하여 연산 및 분석이 이루어지도록 할 수 있다.

[0041] 또한, 본원의 실시예에 관한 설명에서 표시 단말(300)은 전술한 분석 모듈 또는 사용자 단말(200)의 적합도 평가 결과를 표시하거나 적합도 평가 결과에 대응하는 알람 신호를 출력하기 위한 디바이스로서, 본원의 구현예에 따라 적합도 판단 장치(100)에 탑재될 수 있다. 다른 예로, 표시 단말(300)은 본원에서 개시하는 적합도 판단 장치(100)와 별도의 디바이스로서 전술한 평가 결과 내지 알람 신호를 출력(표시 등)하는 동작을 수행하도록 구비되는 것일 수 있다.

[0042] 이하에서는 적합도 판단 장치(100)의 구체적인 기능 및 동작에 대하여 설명하도록 한다.

[0043] 적합도 판단 장치(100)는 근적외선 대역의 광을 방출하는 광원을 포함할 수 있다. 여기서, 근적외선 대역의 광원이란 예를 들면, 600nm 내지 1500nm 범위의 파장 대역의 광을 출력하는 광원일 수 있다. 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 적합도 판단 장치(100)는 도 1에 도시된 바와 같이 다중 파장 레이저(Multiwavelength laser, 1110)를 포함할 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.

[0044] 보다 구체적으로 본원의 일 실시예에 따르면, 적합도 판단 장치(100)는 검사 대상체(1)의 혈관 영역에서 특이적인 흡광도를 갖는 650nm 내지 1000nm 범위의 파장 대역 중 적어도 두 파장 이상의 복수의 파장 대역을 방출하도록 동작할 수 있다. 한편, 본원의 실시예에 관한 설명에서 검사 대상체(1)는 소정의 대상자의 간 부위의 조직을 포함할 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.

[0045] 또한, 적합도 판단 장치(100)는 전술한 광원에 의해 방출되는 근적외선 대역의 광을 집속하여 검사 대상체(1)로 조사하는 제1광섬유(1210) 및 검사 대상체(1)로 조사된 근적외선 대역의 광이 검사 대상체(1)에 의해 투과된 광을 집속하는 제2광섬유(1220)를 포함할 수 있다. 또한, 도 1을 참조하면, 적합도 판단 장치(100)는 제1광섬유(1210) 및 제2광섬유(1220)가 내부에 수용되는 프로브부(NIRS probe, 120)를 구비할 수 있다. 예시적으로, 프로브부(120)는 내측에 수용된 제1광섬유(1210) 및 제2광섬유(1220)가 상호 나란한 방향으로 연장되도록 구비되는 하우징을 포함할 수 있으며, 전술한 하우징의 외면을 사용자(조작자)가 파지한 상태로 사용하는 것일 수 있다. 예시적으로, 프로브의 형상은 광섬유의 길이방향을 따라 연장되고, 내측에 제1광섬유(1210) 및 제2광섬유(1220)가 인입된 원통 형상일 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.

[0046] 달리 말해, 적합도 판단 장치(100)는 소정의 근적외선 광을 검사 대상체(1)로 조사하는 광섬유와 검사 대상체(1)를 투과한 빛을 검출하는 또다른 광섬유를 함께 구비할 수 있다.

[0047] 참고로, 본원의 구현예에 따라 도 1등에 도시된 바와 같이 제1광섬유(1210)는 Illumination fiber로, 제2광섬유(1220)는 Detection fiber로 각각 지칭될 수 있다.

[0048] 본원의 일 실시예에 따르면, 제1광섬유(1210) 및 제2광섬유(1220) 사이의 프로브부(120) 내에서의 이격 거리는

검사 대상체(1)에 대한 투과 목표 깊이에 기초하여 결정되는 것일 수 있다. 예를 들어, 제1광섬유(1210) 및 제2광섬유(1220) 사이의 이격 거리는 수 mm 내지 수십 mm 범위 내일 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다. 또한, 본원의 구현예에 따라 제1광섬유(1210) 및 제2광섬유(1220)의 이격 거리는 다양한 투과 목표 깊이에 대응할 수 있도록 사용자 조작에 의해 가변적으로 조정되는 형태로 프로브부(120)가 구현될 수 있다. 예를 들어, 프로브부(120)의 하우징 외면에는 제1광섬유(1210) 및 제2광섬유(1220) 사이의 이격 거리를 조정하기 위한 사용자 조작부(예를 들면, 버튼, 레버 등)가 구비될 수 있다.

[0049] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 제1광섬유(1210) 및 제2광섬유(1220) 각각은 필요에 따라 단일 모드 섬유(single-mode fiber) 또는 다중 모드 섬유(multi-mode fiber)일 수 있다.

[0050] 또한, 적합도 판단 장치(100)는 검사 대상체(1)에 의해 투과된 광의 특성에 기초하여 검사 대상체(1)의 국부적 특성을 판단할 수 있다. 한편, 본원의 실시예에 관한 설명에서 검사 대상체(1)의 국부적 특성이란 간조직의 분포 및 혈관의 분포 중 적어도 하나를 포함하는 것일 수 있다.

[0051] 도 1을 참조하면, 적합도 판단 장치(100)는 검사 대상체(1)에 의해 투과된 광으로부터 각각의 파장에 따른 광량 스펙트럼을 분석하는 분광계(Spectrometer, 131)를 포함할 수 있다. 본원의 일 실시예에 따르면, 적합도 판단 장치(100)는 분석 특성이 상이한 둘 이상의 분광계(Spectrometer, 131) 및 필터를 포함하여, 미리 설정된 소정의 스펙트럼을 선택적으로 검출하도록 구현될 수 있다.

[0052] 도 2는 검사 대상체에 의해 투과된 광으로부터 획득 가능한 혈액에 대응하는 흡수 스펙트럼을 예시적으로 나타낸 도면이다.

[0053] 도 2를 참조하면, 혈액에서 산소와 헤모글로빈 분자가 결합한 경우(HbO_2)의 흡수 스펙트럼과 헤모글로빈 분자가 단독으로 존재하는 경우(Hb)의 흡수 스펙트럼은 서로 다른 경향을 보일 수 있다. 이와 관련하여, 적합도 판단 장치(100)는 획득된 검사 대상체(1)에서 투과된 광에 대한 광량 스펙트럼 분석을 통해 검사 대상체(1) 내의 혈관 내지 혈액의 분포를 추정할 수 있다.

[0054] 특히, 도 2를 참조하면, 옥시헤모글로빈(Oxyhemoglobin) 및 디옥시헤모글로빈(deoxyhemoglobin)이 각각 갖는 스펙트럼의 피크(peak)는 가시광선과 근적외선 영역, 특히 600nm 내지 1000nm 영역에서 특이적인 형태를 띠는 것을 확인할 수 있다. 구체적으로, 약 800nm에서 옥시헤모글로빈과 디옥시헤모글로빈의 흡수도는 동등한 수준을 유지할 수 있으나, 그보다 짧은 파장에서는 옥시헤모글로빈의 흡수도가 크고, 그보다 긴 파장에서는 디옥시헤모글로빈의 흡수도가 큰 것을 확인할 수 있다.

[0055] 따라서, 적합도 판단 장치(100)의 프로브부(NIRS probe, 120)가 접촉하고 있는 검사 대상체(1)를 투과한 광의 스펙트럼 변화를 측정하고, 소정의 파장 대역(예를 들면, 700nm, 800nm, 900nm 등)에서의 흡수도를 비교하면, Oxyhemoglobin(HbO_2), deoxyhemoglobin(Hb), Total hemoglobin(tHb)의 분포에 대한 정보를 획득할 수 있다. 특히, 검사 대상체(1)가 동맥 혈관을 포함하는 경우 옥시헤모글로빈의 비율이 높아 700nm 파장 대역에서의 흡수도가 상대적으로 크게 나타날 수 있다.

[0056] 즉, 적합도 판단 장치(100)는 투과된 광의 파장에 따른 광량을 나타내는 흡수 스펙트럼에 기초하여 검사 대상체(1)에 포함된 실질 조직 및 혈관 영역에 대한 분포 정보를 추정하여 적합도를 평가할 수 있다.

[0057] 또한, 적합도 판단 장치(100)는 분광계의 분석 결과 획득된 출력 신호를 측정하여 저장할 수 있다. 또한, 적합도 판단 장치(100)는 분광계의 분석 결과 획득된 출력 신호에 대한 신호 처리를 수행할 수 있다(Data Acquisition).

[0058] 구체적으로, 적합도 판단 장치(100)에 의할 때 제1광섬유(1210)에서 방출된 광이 검사 대상체(1)로 투과한 후 제2광섬유(1220)를 통해 집광될 수 있으므로, 검사 대상체(1)에 존재하는 혈액에 의한 특이적인 흡수 특성은 제2광섬유(1220)로 집속된 광에 대한 분석을 통해 파악될 수 있다. 이를 기초로, 적합도 판단 장치(100)는 검사 대상체(1)에서 실질 조직(예를 들면, 간 조직)이 대부분을 이루고 있는 부위(영역)와 혈관이 대부분을 이루고 있는 부위(영역)에서의 흡수 스펙트럼의 분포의 상이한 특성에 대한 정보를 미리 보유(학습)하여 검사가 이루어지는 검사 대상체(1)의 영역(달리 말해, 프로브부(120)의 검사 대상체(1)를 향하는 방향으로의 단부가 접촉된 부위)이 조직 검사(간조직 검사 등)에 적합한 조직인지 여부를 판단할 수 있다.

[0059] 예를 들어, 적합도 판단 장치(100)는 검사가 이루어지는 검사 대상체(1)의 영역(프로브 접촉 영역)의 실질 조직 및 혈관의 비율 정보에 기초하여 실질 조직의 비중이 미리 설정된 임계 수준 이상 높은 경우, 조직 검사(예를 들면, 간조직 검사)에 적합한 것으로 판단할 수 있다. 다른 예로, 적합도 판단 장치(100)는 프로브부(120)가 접

측된 검사 대상 영역에서 조직 검사를 피해야 하는 위험 혈관이 존재(분포)하는지 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 조직 검사에서 배제되어야 하는 위험 혈관은 프로브 접촉 부위에 존재하는 혈관의 두께 정보 등에 기초하여 판단되는 것일 수 있다.

[0060] 본원의 일 실시예에 따르면, 사용자 단말(200)은 투과된 광에 기초한 스펙트럼을 나타내는 신호에 대한 신호 처리 기능을 보유할 수 있다.

[0061] 보다 구체적으로, 적합도 판단 장치(100)는 검사 대상체(1)에 의해 투과된 광에 대한 분석을 통해 도출된 흡수 스펙트럼의 파장 특성이 디옥시헤모글로빈(Hb, deoxyhemoglobin)에 의한 파장 특성 대비 옥시헤모글로빈(HbO₂, Oxyhemoglobin)에 의한 파장 특성과 근접할수록 검사 대상체(1)가 혈관 영역을 포함하는 분포 특성을 가지는 것으로 판단할 수 있다.

[0062] 또한, 적합도 판단 장치(100)는 검사 대상체(1)의 실질 조직 내지 혈관 영역에 대한 분포 정보를 정량화한 적합도 점수를 산출하고, 산출된 적합도 점수를 미리 설정된 임계 점수와 비교하되, 검사 대상체(1)가 혈관 영역 대비 실질 조직을 많이 포함하는 것으로 추정될수록 적합도 점수를 높게 산출할 수 있다.

[0063] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 적합도 판단 장치(100)는 미리 설정된 서로 다른 복수의 파장 각각에 대한 검사 대상체(1)의 흡수도 정보에 기초하여 적합도 점수를 산출할 수 있다. 예시적으로, 적합도 점수를 산출하기 위한 복수의 파장은 700nm, 800nm, 900nm 등을 포함하도록 설정될 수 있다.

[0064] 보다 구체적으로 예시하면, 복수의 파장 중 제1파장에 따른 흡수도를 제1흡수도라 하고, 복수의 파장 중 제2파장에 따른 흡수도를 제2흡수도라 하고, 복수의 파장 중 제3파장에 따른 흡수도를 제3흡수도라 지칭할 때, 적합도 판단 장치(100)는 제1흡수도 내지 제3흡수도를 기초로 전술한 적합도 점수를 소정의 수식을 통해 산출할 수 있다.

[0065] 예시적으로, 적합도 점수는 하기 식 1에 기초하여 산출될 수 있다.

[0066] [식 1]

$$\frac{A_{700}}{A_{700} + A_{800} + A_{900}}$$

[0067] 여기서, A₇₀₀은 제1파장인 700nm 파장 대역에 대응한 흡수도이고, A₈₀₀은 제2파장인 800nm 파장 대역에 대응한 흡수도이고, A₉₀₀은 제3파장인 900nm 파장 대역에 대응한 흡수도를 각각 의미할 수 있다.

[0069] 또한, 본원의 다른 실시예에 따르면, 적합도 판단 장치(100)는 검사 대상체(1)에 포함된 옥시헤모글로빈의 분포, 디옥시헤모글로빈의 분포 및 전체 헤모글로빈의 분포에 기초하여 적합도 점수를 산출할 수 있다.

[0070] 예시적으로, 적합도 판단 장치(100)는 Oxyhemoglobin(HbO₂), deoxyhemoglobin(Hb), Total hemoglobin(tHb)의 분포에 대한 정보를 기초로 하여 전체 헤모글로빈의 분포 수준 대비 옥시헤모글로빈의 분포 수준의 비율(HbO₂/tHb) 또는 디옥시헤모글로빈의 분포 수준 대비 옥시헤모글로빈의 분포 수준의 비율(HbO₂/Hb)을 기준으로 하여 적합도 점수를 산출할 수 있다.

[0071] 또한, 사용자 단말(200)은 적합도 판단 장치(100)의 분석 결과를 표시하는 디스플레이를 포함하거나 분석 결과를 출력하기 위한 표시 단말(300)과 연동할 수 있다.

[0072] 예시적으로, 사용자 단말(200) 또는 적합도 검사 장치(100)는 전술한 검사 대상체(1)에 대한 분석 결과에 기초하여 검사 대상체(1)가 조직 검사에 적합한 것으로 판단된 경우와 조직 검사에 부적합한 것으로 판단된 경우 각각에 대하여 구분하여 대응하는 알림 신호를 출력하는 소정의 출력 수단을 구비할 수 있다.

[0073] 다른 예로, 사용자 단말(200)은 적합도 검사 장치(100)의 분석 결과에 기초하여 검사 대상체(1)가 조직 검사에 적합한 것으로 판단된 경우와 조직 검사에 부적합한 것으로 판단된 경우 각각에 대하여 서로 다른 음향을 출력하는 음향 출력 수단을 구비할 수 있다. 보다 구체적으로 예시하면, 음향 출력 수단(음향 출력부)은 검사 대상체(1)가 혈관 분포 등에 기초하여 조직 검사에 적합한 것으로 판단되면 별도 음향을 출력하지 않고, 반대로 검사 대상체(1)가 혈관 분포 등에 기초하여 조직 검사에 부적합한 것으로 판단되면, 경고음(예를 들면, BEEP 음향

등)을 출력하도록 동작하는 것일 수 있다.

- [0074] 종합하면, 본원에서 개시하는 근적외선 분광분석법 기반 검사 시스템(10)은 근적외선 영역(본원의 구현예에 따라 가시광선 대역의 파장을 가지는 광을 일부 포함하는 것을 포괄한다.)에서 두 가지 이상의 파장을 갖는 다파장 레이저에서 방출된 빛이 제1광 섬유(Illumination fiber)를 통해 프로브(NIRS probe)를 따라 조직으로 전달되고, 이렇게 조직을 비춘 광(빛)이 조직을 침투하여 해당 영역에 존재하는 간조직 혹은 혈관을 투과한 후 프로브(NIRS probe)의 제2광섬유(Detection fiber)에 의해 검출되어 분광계(Spectrometer, 131)로 전달되게 된다.
- [0075] 또한, 분광계(131)로 전달된 빛은 파장에 따라 빛의 세기가 측정되어 데이터로 저장부(132) 또는 사용자 단말(200)에 저장될 수 있으며, 이러한 분광계(131)의 측정 데이터는 프로브(NIRS probe)가 접촉하고 있는 조직의 특성에 따라 파장 특성이 달라질 수 있다.
- [0076] 구체적으로, 본원에서 개시하는 근적외선 분광분석법 기반 검사 시스템(10)은 분석된 파장 특성 중 Oxyhemoglobin, deoxyhemoglobin, Total hemoglobin의 양을 정량화하고, 이를 이용하여 프로브(NIRS probe)가 접촉하고 있는 부위가 생검(biopsy)하기에 안전한 부위인지, 혈관의 존재 가능성이 높아 생검하기에 위험한 부위인지 판단하여 조직 검사를 위한 검사 대상체(1)의 적합도를 평가할 수 있으며, 이러한 평가(판단) 결과를 시각적 출력 방식 또는 음향 출력 방식으로 제시할 수 있다.
- [0077] 도 3은 시술자가 파지하여 사용할 수 있도록 구현된 근적외선 분광분석법 기반의 간조직 검사 시스템을 예시적으로 나타낸 도면이다.
- [0078] 도 3을 참조하면, 본원의 일 실시예에 따른 근적외선 분광분석법 기반의 간조직 검사 시스템은 LED, 스피커 등 신호 검출 결과를 사용자(시술자, 검사자 등)에게 직관적으로 전달해 줄 수 있는 광섬유 기반의 손으로 파지 가능한 핸드-헬드(hand-held) 프로브를 포함할 수 있다.
- [0079] 도 4는 생검 검자와 결합되는 형태로 구현된 근적외선 분광분석법 기반의 간조직 검사 시스템을 예시적으로 나타낸 도면이다.
- [0080] 도 4를 참조하면, 본원의 일 실시예에 따른 근적외선 분광분석법 기반의 간조직 검사 시스템은 생검 검자와 광섬유를 결합하여 NIRS 신호를 검출할 수 있도록 구비될 수 있다.
- [0081] 예를 들어, 도 4를 참조하면, 본원의 일 실시예에 적합도 검사 장치(100)의 제1광섬유(1210) 및 제2광섬유(1220) 각각은 생검 검자의 집게부 양측에 각각 대응되도록 배치되는 것일 수 있다.
- [0082] 도 5는 본원의 일 실시예에 따른 근적외선 분광분석법 기반의 조직 검사 적합도 판단 장치의 개략적인 구성도이다.
- [0083] 도 5를 참조하면, 적합도 판단 장치(100)는 광 공급부(110), 프로브부(120), 분석부(130) 및 출력부(140)를 포함할 수 있다.
- [0084] 광 공급부(110)는 근적외선 대역의 광을 방출하는 광원을 포함할 수 있다. 본원의 일 실시예에 따르면, 광 공급부(110)는 근적외선 대역의 범위에서 서로 다른 복수의 파장에 따른 광을 방출하는 다파장 레이저(1110)를 포함할 수 있다.
- [0085] 도 6은 본원의 일 실시예에 따른 근적외선 분광분석법 기반의 조직 검사 적합도 판단 장치의 프로브부의 세부 구성도이다.
- [0086] 도 6을 참조하면, 프로브부(120)는 광 조사부(121) 및 광 획득부(122)를 포함할 수 있다.
- [0087] 구체적으로, 프로브부(120)의 광 조사부(121)는 근적외선 대역의 광을 검사 대상체(1)로 조사할 수 있다. 즉, 광 조사부(121)는 광 공급부(110)에서 방출되는 근적외선 대역의 광을 집속하는 제1광섬유(1210)를 포함할 수 있다.
- [0088] 또한, 프로브부(120)의 광 획득부(122)는 검사 대상체(1)로 조사된 근적외선 대역의 광이 검사 대상체(1)에 의해 투과된 광을 획득할 수 있다. 즉, 광 획득부(1220)는 검사 대상체(1)에 의해 투과된 광을 집속하는 제2광섬유(1220)를 포함할 수 있다.
- [0089] 분석부(130)는 검사 대상체(1)에 의해 투과된 광의 특성에 기초하여 검사 대상체(1)의 조직 검사를 위한 적합도를 평가할 수 있다.
- [0090] 구체적으로, 분석부(130)는 투과된 광의 파장에 따른 광량을 나타내는 흡수 스펙트럼에 기초하여 검사 대상체

(1)에 포함된 실질 조직 및 혈관 영역에 대한 분포 정보를 추정하여 적합도를 평가할 수 있다.

- [0091] 보다 구체적으로, 분석부(130)는 검사 대상체(1)에 의해 투과된 광에 대한 분석을 통해 도출된 흡수 스펙트럼의 파장 특성이 디옥시헤모글로빈(Hb, deoxyhemoglobin)에 의한 파장 특성 대비 옥시헤모글로빈(HbO₂, Oxyhemoglobin)에 의한 파장 특성과 근접할수록 검사 대상체(1)가 혈관 영역을 포함하는 분포 특성을 가지는 것으로 판단할 수 있다.
- [0092] 또한, 분석부(130)는 검사 대상체(1)의 실질 조직 내지 혈관 영역에 대한 분포 정보를 정량화한 적합도 점수를 산출하고, 산출된 적합도 점수를 미리 설정된 임계 점수와 비교하되, 검사 대상체(1)가 혈관 영역 대비 실질 조직을 많이 포함하는 것으로 추정될수록 적합도 점수를 높게 산출할 수 있다.
- [0093] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 분석부(130)는 미리 설정된 서로 다른 복수의 파장 각각에 대한 검사 대상체(1)의 흡수도 정보에 기초하여 적합도 점수를 산출할 수 있다. 예시적으로, 적합도 점수를 산출하기 위한 복수의 파장은 700nm, 800nm, 900nm 등을 포함하도록 설정될 수 있다.
- [0094] 또한, 본원의 다른 실시예에 따르면, 분석부(130)는 검사 대상체(1)에 포함된 옥시헤모글로빈의 분포, 디옥시헤모글로빈의 분포 및 전체 헤모글로빈의 분포에 기초하여 적합도 점수를 산출할 수 있다.
- [0095] 출력부(140)는 전술한 적합도 점수와 임계 점수의 비교 결과에 따른 알림 정보를 출력할 수 있다.
- [0096] 이하에서는 상기에 자세히 설명된 내용을 기반으로, 본원의 동작 흐름을 간단히 살펴보기로 한다.
- [0097] 도 7은 본원의 일 실시예에 따른 근적외선 분광분석법 기반의 조직 검사 적합도 판단 방법에 대한 동작 흐름도이다.
- [0098] 도 7에 도시된 근적외선 분광분석법 기반의 조직 검사 적합도 판단 방법은 앞서 설명된 적합도 판단 장치(100)에 의하여 수행될 수 있다. 따라서, 이하 생략된 내용이라고 하더라도 적합도 판단 장치(100)에 대하여 설명된 내용은 근적외선 분광분석법 기반의 조직 검사 적합도 판단 방법에 대한 설명에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [0099] 도 7을 참조하면, 단계 S11에서 광 조사부(121)는 근적외선 대역의 광을 검사 대상체(1)로 조사할 수 있다.
- [0100] 다음으로, 단계 S12에서 광 획득부(122)는 단계 S11에서 조사된 근적외선 대역의 광이 검사 대상체(1)에 의해 투과된 광을 획득할 수 있다.
- [0101] 다음으로, 단계 S13에서 분석부(130)는 검사 대상체(1)에 의해 투과된 광의 특성에 기초하여 검사 대상체(1)의 조직 검사를 위한 적합도를 평가할 수 있다.
- [0102] 구체적으로, 단계 S13에서 분석부(130)는 투과된 광의 파장에 따른 광량을 나타내는 흡수 스펙트럼에 기초하여 검사 대상체(1)에 포함된 실질 조직 및 혈관 영역에 대한 분포 정보를 추정하여 조직 검사를 위한 적합도를 평가할 수 있다.
- [0103] 구체적으로, 단계 S13에서 분석부(130)는 도출된 흡수 스펙트럼의 파장 특성이 디옥시헤모글로빈에 의한 파장 특성 대비 옥시헤모글로빈에 의한 파장 특성과 근접할수록 검사 대상체(1)가 혈관 영역을 포함하는 것으로 판단할 수 있다.
- [0104] 또한, 단계 S13에서 분석부(130)는 분포 정보를 정량화한 적합도 점수를 산출한 다음, 적합도 점수를 미리 설정된 임계 점수와 비교할 수 있다. 구체적으로, 단계 S13에서 분석부(130)는 검사 대상체(1)가 혈관 영역 대비 실질 조직을 많이 포함할수록 적합도 점수를 높게 산출할 수 있다.
- [0105] 다음으로, 단계 S14에서 출력부(140)는 단계 S13에서의 평가(분석) 결과에 기초하여 알림 신호(알림 정보)를 출력할 수 있다. 예를 들어, 단계 S14에서 출력부(140)는 단계 S13을 통해 산출된 적합도 점수와 임계 점수의 비교 결과에 따른 알림 정보를 출력할 수 있다.
- [0106] 상술한 설명에서, 단계 S11 내지 S14는 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.
- [0107] 본원의 일 실시예에 따른 근적외선 분광분석법 기반의 조직 검사 적합도 판단 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.

[0108] 또한, 전술한 근적외선 분광분석법 기반의 조직 검사 적합도 판단 방법은 기록 매체에 저장되는 컴퓨터에 의해 실행되는 컴퓨터 프로그램 또는 애플리케이션의 형태로도 구현될 수 있다.

[0109] 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.

[0110] 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

[0111] 10: 근적외선 분광분석법 기반 검사 시스템

100: 근적외선 분광분석법 기반의 조직 검사 적합도 판단 장치

110: 광 공급부

120: 프로브부

121: 광 조사부

1210: 제1광섬유

122: 광 획득부

1220: 제2광섬유

130: 분석부

140: 출력부

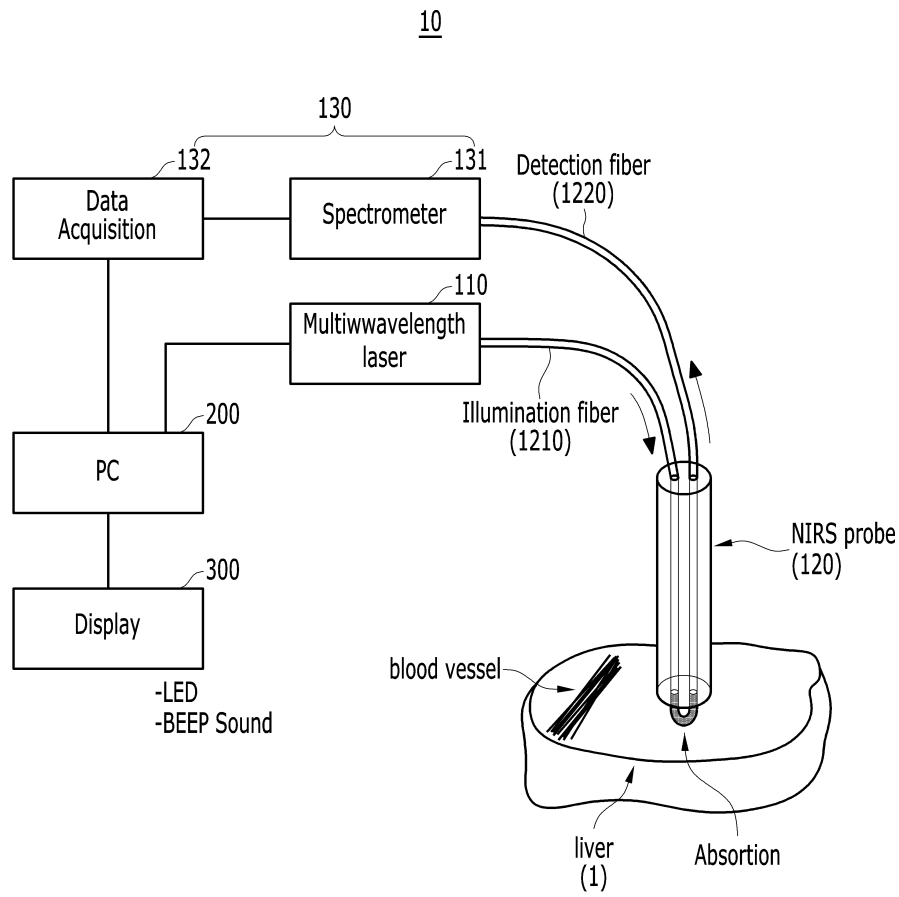
200: 사용자 단말

300: 표시 단말

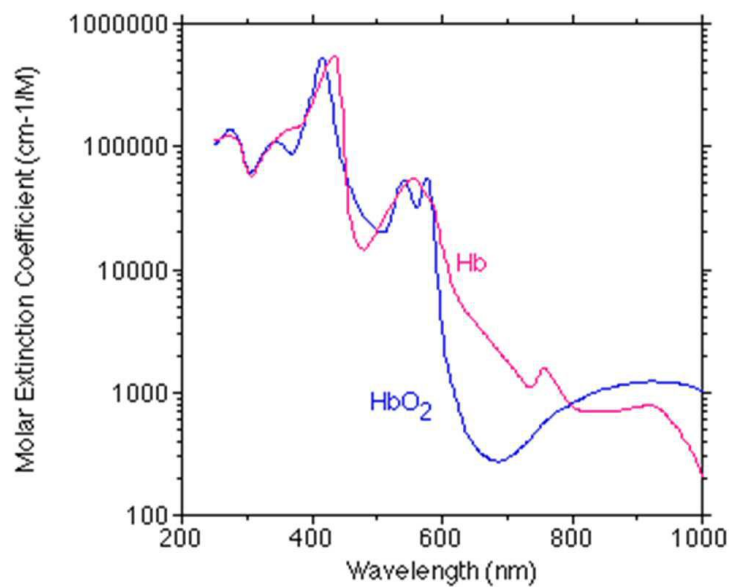
20: 네트워크

도면

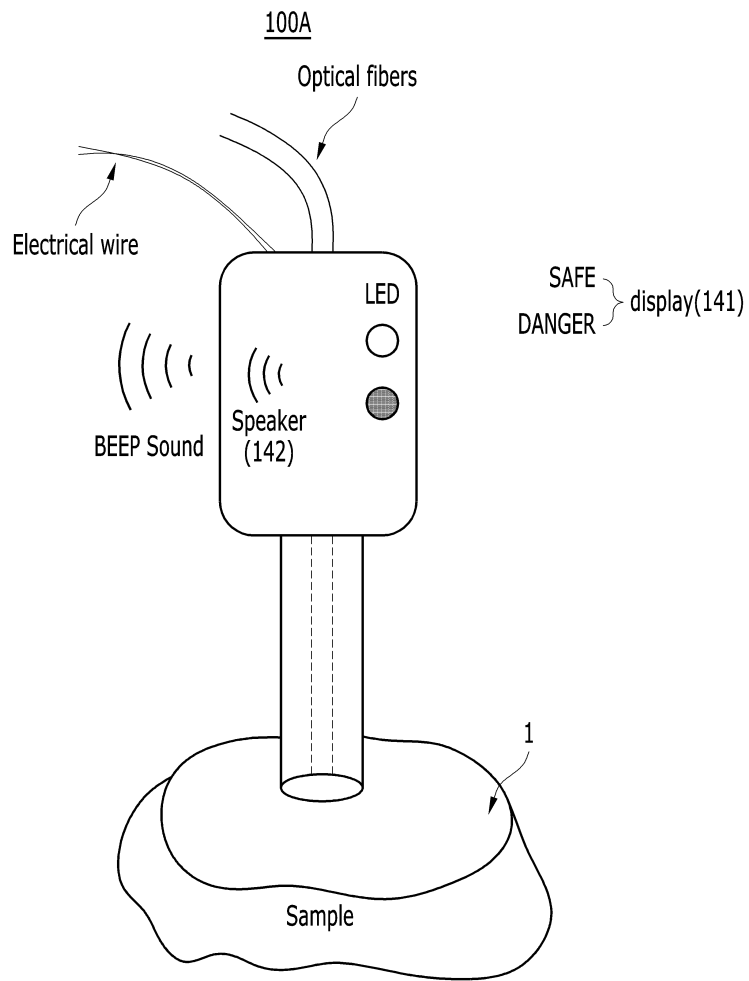
도면1



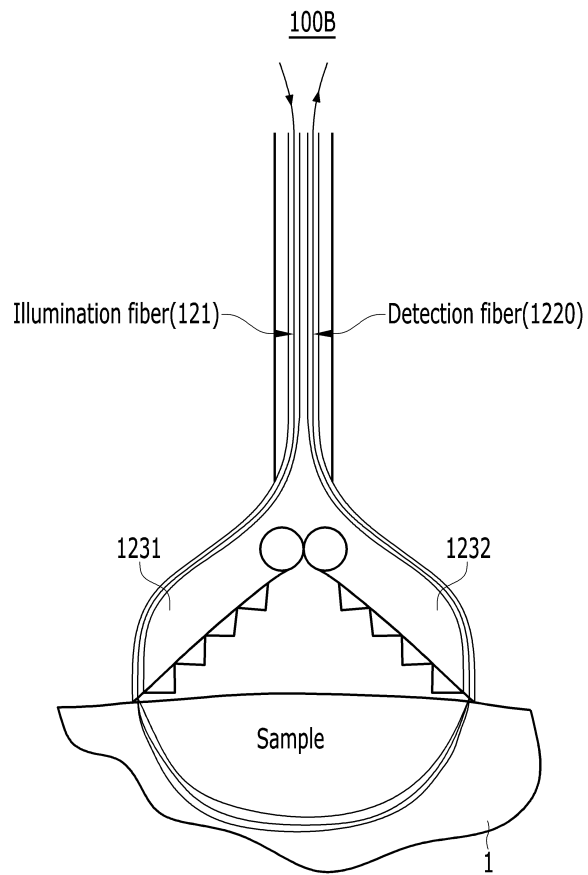
도면2



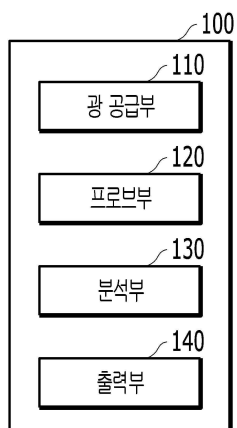
도면3



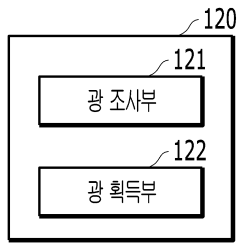
도면4



도면5



도면6



도면7

