



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0132121
(43) 공개일자 2019년11월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 17/128 (2006.01) A61B 17/00 (2006.01)
A61B 5/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 17/1285 (2013.01)
A61B 5/0059 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0057404
(22) 출원일자 2018년05월18일
심사청구일자 2018년05월18일

(71) 출원인
비엔알(주)
인천광역시 남동구 승기천로 150(고잔동, 남동공단)
(72) 발명자
배경철
서울특별시 강남구 봉은사로82길 11, 402호 (삼성동)
민성기
서울특별시 동대문구 한천로58길 47, 112동 1401호 (이문동, 쌍용아파트)
(74) 대리인
특허법인충현

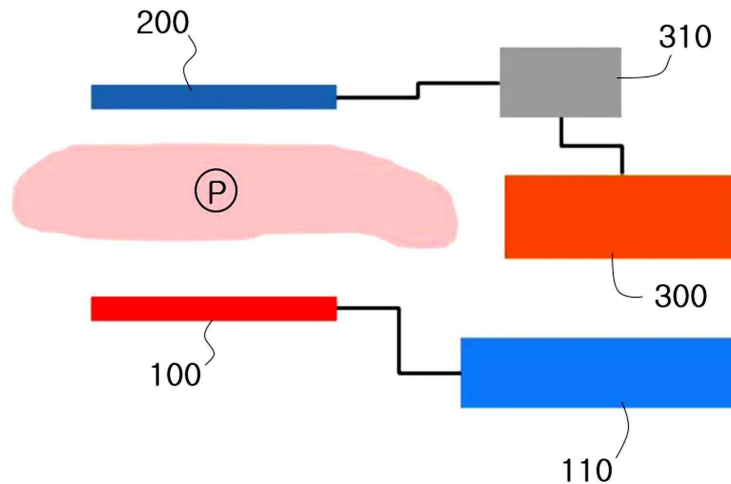
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 혈관탐지장치 및 이를 포함하는 복강경 수술기기

(57) 요약

본 발명은 혈관탐지장치 및 이를 포함하는 복강경 수술기기에 관한 것으로, 본 발명에 따른 혈관탐지장치는 적외선이 발광되는 발광수단(100), 피검체(P)를 사이에 두고 발광수단(100)과 마주보도록 배치되어, 발광수단(100)에서 발광된 적외선이 수광되는 수광수단(200), 및 피검체(P)를 통과한 후 수광수단(200)에서 수광된 적외선의 광량을 검출하는 검출수단(300)을 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 5/0093 (2013.01)

A61B 5/489 (2013.01)

A61B 2017/00057 (2013.01)

A61B 2017/00778 (2013.01)

(72) 발명자

배수진

서울특별시 강남구 봉은사로82길 11, 402호 (삼성동)

전봉관

경기도 부천시 부흥로310번길 35-1, 102호 (심곡동)

김희찬

인천광역시 남동구 논고개로68번길 49, 102동 2404호 (논현동, 힐스테이트아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 S2296904

부처명 중소기업청

연구관리전문기관 중소기업기술정보진흥원

연구사업명 기술혁신개발사업

연구과제명 혈관 탐지 기능과 안전 잠금/해체 기능을 갖는 수술용 클립 어플라이어 및 수술용 클립 개

발

기 여 율 1/1

주관기관 비앤알(주)

연구기간 2015.07.23 ~ 2017.07.22

명세서

청구범위

청구항 1

적외선이 발광되는 발광수단;

피검체를 사이에 두고 상기 발광수단과 마주보도록 배치되어, 상기 발광수단에서 발광된 적외선이 수광되는 수광수단; 및

상기 피검체를 통과한 후 상기 수광수단에서 수광된 적외선의 광량을 검출하는 검출수단;

을 포함하는 혈관탐지장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 발광수단에서 발광된 적외선이 혈관을 통과하는 경우,

상기 검출수단에서 검출되는 적외선의 광량은 상기 발광수단에서 발광되는 적외선의 광량에 비해서 소정량 이상 감소하는 혈관탐지장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 발광수단에서 발광된 적외선이 혈관을 통과하는 경우는 상기 발광수단에서 발광된 적외선이 비투과성 연조직과 비투과성 경조직을 제외한 비혈관조직을 통과하는 경우에 비해서, 상기 검출수단에서 검출되는 광량이 작은 혈관탐지장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 발광수단에서 발광되는 적외선의 파장은 920nm 내지 960nm인 혈관탐지장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 발광수단은 전기에너지를 광에너지로 변환하는 에미터(emitter)인 혈관탐지장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 수광수단은 광을 전기신호로 변환하는 포토 다이오드(photo diode) 또는 포토 트랜지스터(photo transistor)인 혈관탐지장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 발광수단은 소정범위의 주파수로 점등되도록 적외선을 발광하고,

상기 수광수단은 소정범위의 주파수로 점등되는 적외선을 수광하거나, 또는 상기 검출수단은 상기 수광수단에서 수광한 적외선 중 소정범위의 주파수로 점등되는 적외선을 검출하는 혈관탐지장치.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 발광수단과 상기 수광수단 사이에는 소정범위의 주파수를 갖는 적외선만 선택적으로 통과시키는 대역 통과 필터(band pass filter)가 배치되는 혈관탐지장치.

청구항 9

내측에 클립이 배치되고, 서로 가까워지면서 상기 클립을 폐쇄하는 한 쌍의 조오(jaw); 및

혈관탐지장치를 포함하고,

상기 혈관탐지장치는,

한 쌍의 상기 조오에 배치되고, 적외선이 발광되는 발광수단;

한 쌍의 상기 조오에 배치되고, 피검체를 사이에 두고 상기 발광수단과 마주보도록 배치되어, 상기 발광수단에서 발광된 적외선이 수광되는 수광수단; 및

상기 피검체를 통과한 후 상기 수광수단에서 수광된 적외선의 광량을 검출하는 검출수단;

를 포함하는 혈관탐지장치를 포함하는 복강경 수술기기.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 발광수단은 상기 한 쌍의 조오 중 어느 하나인 제1 조오의 말단에 배치되고,

상기 수광수단은 상기 한 쌍의 조오 중 다른 하나인 제2 조오의 말단에 배치되는 혈관탐지장치를 포함하는 복강경 수술기기.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 발광수단은 상기 제1 조오의 외측에 배치되고,

상기 수광수단은 상기 제2 조오의 외측에 배치되는 혈관탐지장치를 포함하는 복강경 수술기기.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

상기 제1 조오와 상기 제2 조오가 길이방향으로 연장될 때,

상기 제1 조오에는 상기 제1 조오의 말단으로부터 길이방향으로 함몰된 제1 함몰부가 형성되고,

상기 제2 조오에는 상기 제2 조오의 말단으로부터 길이방향으로 함몰된 제2 함몰부가 형성되며,

상기 제1 함몰부에 상기 발광수단이 배치되고, 상기 제2 함몰부에 상기 수광수단이 배치되는 혈관탐지장치를 포함하는 복강경 수술기기.

청구항 13

청구항 11에 있어서,

상기 제1 조오의 외측에는 두께방향으로 함몰된 제3 함몰부가 형성되고,

상기 제2 조오의 외측에는 두께방향으로 함몰된 제4 함몰부가 형성되며,

상기 제3 함몰부에 상기 발광수단이 배치되고, 상기 제4 함몰부에 상기 수광수단이 배치되는 혈관탐지장치를 포함하는 복강경 수술기기.

청구항 14

청구항 9에 있어서,

상기 검출수단에서 검출되는 적외선의 광량을 사용자에게 전달하는 표현수단;

을 더 포함하는 혈관탐지장치를 포함하는 복강경 수술기기.

청구항 15

청구항 14에 있어서,

상기 표현수단은,

상기 검출수단에서 검출되는 적외선의 광량이 소정범위 내인 경우, 적외선의 광량이 소정범위 내라는 것을 사용자에게 전달하는 혈관탐지장치를 포함하는 복강경 수술기기.

청구항 16

청구항 14에 있어서,

상기 표현수단은,

상기 검출수단에서 검출되는 적외선의 광량이 소정범위 내였다가, 상기 검출수단에서 검출되는 적외선의 광량이 소정범위 외로 변동되는 경우, 적외선의 광량이 변동했다는 것을 사용자에게 전달하는 혈관탐지장치를 포함하는 복강경 수술기기.

청구항 17

청구항 14에 있어서,

상기 표현수단은 사용자에게 시각적 또는 청각적으로 전달하는 혈관탐지장치를 포함하는 복강경 수술기기.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 혈관탐지장치 및 이를 포함하는 복강경 수술기기에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 다양한 형태의 외과 수술 중, 환자의 과도한 출혈을 방지하고 다른 합병증의 발병 위험을 줄이기 위해서, 혈관 등을 자르기 전 혈관 등을 결찰해야 한다. 혈관 등을 결찰하는데는 다양한 기술이 존재한다. 그 중 한가지는 혈관을 폐쇄하기 위해서 혈관 둘레를 봉합사(suture)로 묶는 것이다. 다른 한가지는 하기 선행문헌의 특허문헌에 도시된 바와 같이, 의사가 혈관 둘레에 한 쌍의 레그(leg)를 갖는 클립을 배치하고, 클립의 레그를 압착시키는 것이다. 이러한 클립은 외과용 클립 어플라이어를 통해서 혈관 등에 결찰될 수 있다.
- [0003] 구체적으로, 외과용 클립 어플라이어는 한 쌍의 조오(jaw) 사이의 클립이 배치된 상태에서, 트리거(trigger)가 당겨지면 한 쌍의 조오가 서로 가까워지면서 클립을 폐쇄한다. 하지만, 종래기술에서는 혈관의 위치를 정확히 파악하기 어려우므로, 클립의 레그 사이에 혈관이 배치되고 않고, 클립의 레그 말단 상에 혈관이 배치된 상태에서 클립이 폐쇄될 수 있다. 이 경우, 클립의 레그 말단에 의해서 혈관이 손상되거나 절단될 수 있고, 이로 인하여 대량의 출혈이 발생하는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0004] (특허문헌 0001) KR 10-1298521 B1

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명은 상술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 일 측면은 피검체를 통과한 후 수광수단에서 수광된 적외선의 광량을 검출하여 혈관의 위치를 정확히 탐지함으로써, 클립에 대하여 혈관이 적절한 위치에 배치되었을 때 클립을 폐쇄할 수 있는 혈관탐지장치 및 이를 포함하는 복강경 수술기기에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명의 실시예에 따른 혈관탐지장치는 적외선이 발광되는 발광수단, 피검체를 사이에 두고 상기 발광수단과 마주보도록 배치되어, 상기 발광수단에서 발광된 적외선이 수광되는 수광수단, 및 상기 피검체를 통과한 후 상기 수광수단에서 수광된 적외선의 광량을 검출하는 검출수단을 포함한다.
- [0007] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 혈관탐지장치에 있어서, 상기 발광수단에서 발광된 적외선이 혈관을 통과하는 경우, 상기 검출수단에서 검출되는 적외선의 광량은 상기 발광수단에서 발광되는 적외선의 광량에 비해서 소정량 이상 감소한다.
- [0008] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 혈관탐지장치에 있어서, 상기 발광수단에서 발광된 적외선이 혈관을 통과하는 경우는 상기 발광수단에서 발광된 적외선이 비투과성 연조직과 비투과성 경조직을 제외한 비혈관조직을 통과하는 경우에 비해서, 상기 검출수단에서 검출되는 광량이 작다.
- [0009] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 혈관탐지장치에 있어서, 상기 발광수단에서 발광되는 적외선의 파장은 920nm 내지 960nm이다.
- [0010] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 혈관탐지장치에 있어서, 상기 발광수단은 전기에너지를 광에너지로 변환하는 에미터(emitter)이다.
- [0011] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 혈관탐지장치에 있어서, 상기 수광수단은 광을 전기신호로 변환하는 포토 다이오드(photo diode) 또는 포토 트랜지스터(photo transistor)이다.
- [0012] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 혈관탐지장치에 있어서, 상기 발광수단은 소정범위의 주파수로 점등되도록 적외선을 발광하고, 상기 수광수단은 소정범위의 주파수로 점등되는 적외선을 수광하거나, 또는 상기 검출수단은 상기 수광수단에서 수광한 적외선 중 소정범위의 주파수로 점등되는 적외선을 검출한다.
- [0013] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 혈관탐지장치에 있어서, 상기 발광수단과 상기 수광수단 사이에는 소정범위의 주파수를 갖는 적외선만 선택적으로 통과시키는 대역 통과 필터(band pass filter)가 배치된다.

- [0014] 본 발명의 실시예에 따른 혈관탐지장치를 포함하는 복강경 수술기기는 내측에 클립이 배치되고, 서로 가까워지면서 상기 클립을 폐쇄하는 한 쌍의 조오(jaw), 및 혈관탐지장치를 포함하고, 상기 혈관탐지장치는, 한 쌍의 상기 조오에 배치되고, 적외선이 발광되는 발광수단, 한 쌍의 상기 조오에 배치되고, 피검체를 사이에 두고 상기 발광수단과 마주보도록 배치되어, 상기 발광수단에서 발광된 적외선이 수광되는 수광수단, 및 상기 피검체를 통과한 후 상기 수광수단에서 수광된 적외선의 광량을 검출하는 검출수단을 포함한다.
- [0015] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 혈관탐지장치를 포함하는 복강경 수술기기에 있어서, 상기 발광수단은 상기 한 쌍의 조오 중 어느 하나인 제1 조오의 말단에 배치되고, 상기 수광수단은 상기 한 쌍의 조오 중 다른 하나인 제2 조오의 말단에 배치된다.
- [0016] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 혈관탐지장치를 포함하는 복강경 수술기기에 있어서, 상기 발광수단은 상기 제1 조오의 외측에 배치되고, 상기 수광수단은 상기 제2 조오의 외측에 배치된다.
- [0017] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 혈관탐지장치를 포함하는 복강경 수술기기에 있어서, 상기 제1 조오와 상기 제2 조오가 길이방향으로 연장될 때, 상기 제1 조오에는 상기 제1 조오의 말단으로부터 길이방향으로 함몰된 제1 함몰부가 형성되고, 상기 제2 조오에는 상기 제2 조오의 말단으로부터 길이방향으로 함몰된 제2 함몰부가 형성되며, 상기 제1 함몰부에 상기 발광수단이 배치되고, 상기 제2 함몰부에 상기 수광수단이 배치된다.
- [0018] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 혈관탐지장치를 포함하는 복강경 수술기기에 있어서, 상기 제1 조오의 외측에는 두께방향으로 함몰된 제3 함몰부가 형성되고, 상기 제2 조오의 외측에는 두께방향으로 함몰된 제4 함몰부가 형성되며, 상기 제3 함몰부에 상기 발광수단이 배치되고, 상기 제4 함몰부에 상기 수광수단이 배치된다.
- [0019] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 혈관탐지장치를 포함하는 복강경 수술기기에 있어서, 상기 검출수단에서 검출되는 적외선의 광량을 사용자에게 전달하는 표현수단을 더 포함한다.
- [0020] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 혈관탐지장치를 포함하는 복강경 수술기기에 있어서, 상기 표현수단은, 상기 검출수단에서 검출되는 적외선의 광량이 소정범위 내인 경우, 적외선의 광량이 소정범위 내라는 것을 사용자에게 전달한다.
- [0021] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 혈관탐지장치를 포함하는 복강경 수술기기에 있어서, 상기 표현수단은, 상기 검출수단에서 검출되는 적외선의 광량이 소정범위 내였다가, 상기 검출수단에서 검출되는 적외선의 광량이 소정범위 외로 변동되는 경우, 적외선의 광량이 변동했다는 것을 사용자에게 전달한다.
- [0022] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 혈관탐지장치를 포함하는 복강경 수술기기에 있어서, 상기 표현수단은 사용자에게 시각적 또는 청각적으로 전달한다.
- [0023] 본 발명의 특징 및 이점들은 첨부도면에 의거한 다음의 상세한 설명으로 더욱 명백해질 것이다.
- [0024] 이에 앞서 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이고 사전적인 의미로 해석되어서는 아니되며, 발명자가 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합되는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

발명의 효과

- [0025] 본 발명에 따르면, 혈관의 위치를 정확히 탐지하여, 클립에 대하여 혈관이 적절한 위치에 배치되었을 때 클립을 폐쇄함으로써, 혈관이 손상되거나 절단되는 것을 방지하여, 대량의 출혈을 예방할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 혈관탐지장치의 개념도,
 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 혈관탐지장치를 이용하여 피검체가 각각 공기, 비혈관조직, 및 혈관(정맥, 동맥)일 때 수광수단에서 수광된 적외선의 광량을 도시한 그래프,
 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 혈관탐지장치를 포함하는 복강경 수술기기의 사시도,
 도 4는 도 3에 도시된 혈관탐지장치와 한 쌍의 조오를 확대한 확대 사시도,
 도 5a 내지 도 5b는 본 발명의 실시예에 따른 혈관탐지장치를 포함하는 복강경 수술기기가 혈관을 결찰하는 과정을 도시한 부분 평면도, 및

도 6a 내지 도 6b는 본 발명의 실시예에 따른 혈관탐지장치를 포함하는 복강경 수술기기를 실제로 제작하여 실험하는 과정을 촬영한 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 본 발명의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되어지는 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시예들로부터 더욱 명백해질 것이다. 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다. 또한, "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위해 사용되는 것으로, 구성요소가 상기 용어들에 의해 제한되는 것은 아니다. 이하, 본 발명을 설명함에 있어서, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 관련된 공지 기술에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0028] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시형태를 상세히 설명하기로 한다.
- [0029] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 혈관탐지장치의 개념도이다.
- [0030] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 혈관탐지장치는 적외선이 발광되는 발광수단(100), 피검체(P)를 사이에 두고 발광수단(100)과 마주보도록 배치되어, 발광수단(100)에서 발광된 적외선이 수광되는 수광수단(200), 및 피검체(P)를 통과한 후 수광수단(200)에서 수광된 적외선의 광량을 검출하는 검출수단(300)을 포함한다.
- [0031] 상기 발광수단(100)은 적외선을 발광하는 역할을 수행하는 것으로, 적외선을 발광할 수 있으면 특별히 한정되는 것은 아니지만, 예를 들어 전기에너지를 광에너지로 변환하는 에미터(emitter)일 수 있다. 여기서, 발광수단(100)에서 발광된 적외선은 피검체(P)를 통과하여 수광수단(200)에 수광된다. 한편, 발광수단(100)에서 발광하는 적외선의 파장은 700nm 내지 1000nm일 수 있고, 바람직하게는 920nm 내지 960nm일 수 있는데, 이와 관련된 구체적인 설명은 후술하도록 한다. 추가적으로, 발광수단(100)에 전기에너지를 공급할 수 있도록 발광수단(100)에는 전원부(110)가 연결될 수 있다.
- [0032] 상기 수광수단(200)은 발광수단(100)에 발광된 적외선을 수광하는 역할을 수행하는 것으로, 적외선을 수광할 수 있으면 특별히 한정되는 것은 아니지만, 예를 들어 광을 전기신호로 변환하는 포토 다이오드(photo diode) 또는 포토 트랜지스터(photo transistor)일 수 있다. 여기서, 수광수단(200)은 피검체(P)를 사이에 두고 발광수단(100)과 마주보도록 배치되어, 발광수단(100)에서 발광된 적외선은 피검체(P)를 통과한 후 수광수단(200)에 수광된다. 이때, 발광수단(100)에서 발광된 적외선은 피검체(P)를 통과하면서 광량이 변화할 수 있고, 이와 같이 광량이 변화된 적외선은 수광수단(200)에서 수광된다. 변화된 적외선의 광량은 피검체(P)의 종류에 따라 상이한데, 이와 관련한 구체적인 내용은 후술하도록 한다.
- [0033] 상기 검출수단(300)은 피검체(P)를 통과한 후 수광수단(200)에서 수광된 적외선의 광량을 검출하는 역할을 수행한다. 기본적으로, 발광수단(100)에서 발광된 적외선의 광량은 미리 정해져 일정하고, 수광수단(200)에서 수광된 적외선의 광량은 피검체(P)를 통과하면서 변화된 것이다. 이와 같이, 변화된 적외선의 광량을 검출수단(300)에서 검출하면, 변화된 적외선의 광량을 통해서 피검체(P)의 유무와 종류를 확인할 수 있는데, 구체적인 내용은 후술하도록 한다. 추가적으로, 수광수단(200)과 검출수단(300) 사이에는 수광수단(200)의 전기신호로부터 검출수단(300)이 조작할 수 있는 데이터를 생성하는 DAQ(310, Data acquisition)이 배치될 수 있다.
- [0034] 검출수단(300)이 피검체(P)를 통과한 후 수광수단(200)에서 수광된 적외선의 광량을 검출하면, 발광수단(100)과 검출수단(300) 사이에 혈관이 존재하는지 여부를 확인할 수 있다. 구체적으로, 혈액 내에서 산소를 운반하는 적혈구의 헤모글로빈(Hb)의 특정 구조에 따라, 혈액을 통과한 특정 파장의 광은 흡수된다. 특히, 적혈구의 헤모글로빈(Hb)은 대략 적외선의 파장이 920nm 내지 960nm일때(더욱 바람직하게는 940nm), 흡수율이 높다. 따라서, 발광수단(100)에서 발광된 적외선의 파장은 920nm 내지 960nm인 것이 바람직하다(더욱 바람직하게는 940nm). 즉, 발광수단(100)에서 파장이 920nm 내지 960nm인 적외선을 발광하고, 이러한 적외선이 혈관(혈액)을 통과하면, 수광수단(200)에서 감소된 광량의 적외선을 수광할 수 있고, 최종적으로 검출수단(300)은 감소된 적외선의 광량을 검출함으로써, 발광수단(100)과 검출수단(300) 사이에 혈관이 존재한다는 것을 확인할 수 있다.
- [0035] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 혈관탐지장치를 이용하여 피검체가 각각 공기, 비혈관조직, 및 혈관(정맥, 동맥)일 때 수광수단에서 수광된 적외선의 광량을 도시한 그래프이다.
- [0036] 구체적으로, 피검체가 공기 또는 비혈관조직인 경우 수광수단(200)에서 수광된 적외선의 광량이 상대적으로 컸지만, 피검체가 정맥 또는 동맥인 경우 수광수단(200)에서 수광된 적외선의 광량이 상대적으로 작았다. 게다가, 피검체가 공기 또는 비혈관조직인 경우와 피검체가 정맥 또는 동맥인 경우는 수광수단(200)에서 수광된 적외선

의 광량 차이가 뚜렷하게 구분되었다. 결국, 발광수단(100)에서 발광된 적외선이 혈관(정맥 또는 동맥)을 통과하는 경우, 검출수단(300)에서 검출되는 적외선의 광량이 발광수단(100)에서 발광되는 적외선의 광량에 비해서 소정량 이상 감소하는 것을 확인할 수 있었다. 또한, 발광수단(100)에서 발광된 적외선이 혈관을 통과하는 경우가 발광수단(100)에서 발광된 적외선이 비혈관조직을 통과하는 경우에 비해서, 검출수단(300)에서 검출되는 광량이 작다는 것도 확인할 수 있었다.

[0037] 결과적으로, 본 실시예에 따른 혈관탐지장치는 혈관과 비혈관조직 사이의 광량 차이를 명확하게 확인할 수 있어, 신체 내부에서도 발광수단(100)과 수광수단(200) 사이에 혈관의 존재유무를 명확하게 탐지할 수 있는 것이다.

[0038] 다만, 피검체가 비투과성 연조직(예를 들어, 대장)이나 비투과성 경조직(예를 들어, 뼈)인 경우, 적외선이 대부분 차단되어 수광수단(200)에서 수광되는 적외선이 매우 작았다. 즉, 발광수단(100)에서 발광된 적외선이 비투과성 연조직/경조직을 통과하는 경우는 혈관을 통과하는 경우에 비해서, 검출수단(300)에서 검출되는 광량이 작다는 것을 확인할 수 있었다.

[0039] 결국, 발광수단(100)에서 발광된 적외선이 혈관을 통과하는 경우는 비투과성 연조직/경조직을 통과하는 경우에 비해서 검출수단(300)에서 검출되는 광량이 크고, 비투과성 연조직/경조직을 제외한 비혈관조직을 통과하는 경우에 비해서 검출수단(300)에서 검출되는 광량이 작은 것이다.

[0040] 정리하면, 검출수단(300)에서 검출되는 적외선의 광량은 비혈관조직(비투과성 연조직이나 비투과성 경조직 제외)을 통과하는 경우가 가장 크고, 혈관을 통과하는 경우가 그 다음이며, 비투과성 연조직이나 비투과성 경조직을 통과하는 경우가 가장 작다.

[0041] 한편, 본 실시예에 따른 혈관탐지장치는 발광수단(100)에서 발광되는 적외선의 피크 파장과 수광수단(200)에서 수광되는 적외선의 피크 파장이 일치하는 것을 확인할 수 있었다. 따라서, 본 실시예에 따른 혈관탐지장치는 상당한 정확성을 가짐을 확인할 수 있었다.

[0042] 또한, 본 실시예에 따른 혈관탐지장치는 외부 적외선과 전기적인 노이즈(noise)를 저감시키기 위해서 소정범위의 주파수로 점등되는 적외선을 이용할 수 있다. 구체적으로, 발광수단(100)은 주파수 발생기(frequency generator, 오실로스코프(oscilloscope))로 입력전압이 주기적으로 변화되어 소정범위의 주파수로 점등되도록 적외선을 발광한다. 이때, 수광수단(200)은 오직 소정범위의 주파수로 점등되는 적외선만을 수광하거나, 또는 검출수단(300)은 수광수단(200)에서 수광한 적외선 중 오직 소정범위의 주파수로 점등되는 적외선을 기준으로만 광량을 검출한다. 이와 같이, 오직 소정범위의 주파수로 점등되는 적외선만을 이용하여 최종적으로 광량을 검출하므로, 노이즈(발광수단(100)에서 발광된 적외선 이외의 광)가 차단되어, 혈관탐지장치의 정확도를 높일 수 있다.

[0043] 또한, 본 실시예에 따른 혈관탐지장치는 노이즈를 저감시키기 위해서 대역 통과 필터(band pass filter)가 이용될 수 있다. 구체적으로, 발광수단(100)과 수광수단(200) 사이에 소정범위의 주파수를 갖는 적외선만 선택적으로 통과시키는 대역 통과 필터가 배치될 수 있다. 이러한 대역 통과 필터는 발광수단(100)에서 발광하는 적외선의 주파수로부터 일정범위 이내의 주파수를 갖는 적외선만 선택적으로 통과시키므로, 혈관탐지장치의 정확도를 높일 수 있다.

[0044] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 혈관탐지장치를 포함하는 복강경 수술기기의 사시도이다.

[0045] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 혈관탐지장치를 포함하는 복강경 수술기기는 내측에 클립이 배치되고, 서로 가까워지면서 클립을 폐쇄하는 한 쌍의 조오(20, jaw), 및 혈관탐지장치를 포함하고, 혈관탐지장치는 한 쌍의 조오(20)에 배치되고, 적외선이 발광되는 발광수단(100), 한 쌍의 조오(20)에 배치되고, 피검체를 사이에 두고 발광수단(100)과 마주보도록 배치되어, 발광수단(100)에서 발광된 적외선이 수광되는 수광수단(200), 및 피검체를 통과한 후 수광수단(200)에서 수광된 적외선의 광량을 검출하는 검출수단을 포함한다.

[0046] 외관을 중심으로 볼 때, 본 실시예에 따른 혈관탐지장치를 포함하는 복강경 수술기기는 본체(50), 본체(50)의 일측으로부터 연장된 샤프트(30), 및 샤프트(30)의 말단에 배치되는 한 쌍의 조오(20) 등을 포함할 수 있다.

[0047] 기본적으로, 본 실시예에 따른 혈관탐지장치를 포함하는 복강경 수술기기는 트로카(trocar) 등을 통해서 신체 내에 클립을 장착하는데 이용될 수 있다. 구체적으로, 한 쌍의 조오(20)의 내측에는 클립이 배치되고, 트리거(10, trigger)를 당기면 한 쌍의 조오(20)가 서로 가까워지면서 클립을 폐쇄함으로써, 클립이 혈관 등에 걸찰될 수 있다. 클립이 걸찰된 후, 한 쌍의 조오(20)에는 새로운 클립이 장착될 수 있다. 한편, 샤프트(30)와 본체

(50) 사이에 구비된 회전 노브(40)를 회전시키면, 샤프트(30)와 함께 한 쌍의 조오(20)가 회전될 수 있다.

- [0048] 본 실시예에 따른 혈관탐지장치를 포함하는 복강경 수술기기는 전술한 실시예에 따른 혈관탐지장치를 복강경 수술기기에 적용한 것이다. 따라서, 기본적인 혈관탐지장치의 구성은 전술한 실시예와 동일하다. 다만, 본 실시예에서는 복강경 수술기기에서 혈관을 정확히 탐지할 수 있도록, 복강경 수술기기에 혈관탐지장치를 최적으로 조합한 것이다.
- [0049] 구체적으로, 발광수단(100)과 수광수단(200)은 한 쌍의 조오(20)에 배치된다. 더욱 구체적으로, 한 쌍의 조오(20) 중 어느 하나인 제1 조오(21)의 말단에 발광수단(100)이 배치되고, 한 쌍의 조오(20) 중 다른 하나인 제2 조오(22)의 말단에 수광수단(200)이 배치될 수 있다. 한 쌍의 조오(20)는 서로 마주보도록 연장되고, 그 사이에 피검체(혈관 또는 비혈관조직 등)가 배치되므로, 제1 조오(21)의 말단에 발광수단(100)이 배치되고, 제2 조오(23)의 말단에 수광수단(200)이 배치되면, 발광수단(100)과 수광수단(200)은 자연스럽게 피검체(혈관 또는 비혈관조직 등)를 사이에 두고 서로 마주보도록 배치될 수 있다.
- [0050] 한편, 한 쌍의 조오(20)의 내측에는 클립이 장착되고 최종적으로 클립이 폐쇄되므로, 클립의 폐쇄에 방해되는 것을 방지하기 위해서, 발광수단(100)과 수광수단(200)은 한 쌍의 조오(20)의 외측(클립이 배치된 내측과 반대쪽)에 배치될 수 있다. 즉, 발광수단(100)은 제1 조오(21)의 외측에 배치되고, 수광수단(200)은 제2 조오(22)의 외측에 배치될 수 있는 것이다.
- [0051] 다만, 발광수단(100)과 수광수단(200)이 한 쌍의 조오(20)의 외측에 배치되는 경우, 발광수단(100)에서 발광되는 적외선이 한 쌍의 조오(20)에 의해서 차단되어 수광수단(200)에 수광되지 않을 우려가 있다. 따라서, 도 4에 도시된 바와 같이, 한 쌍의 조오(20)에는 제1,2 함몰부(21a, 22a)가 형성되고, 이러한 제1,2 함몰부(21a, 22a)에 발광수단(100)과 수광수단(200)이 배치될 수 있다. 구체적으로, 제1 조오(21)와 제2 조오(22)가 길이방향으로 연장될 때, 제1 조오(21)에는 제1 조오(21)의 말단으로부터 길이방향으로 함몰된(샤프트(30) 방향으로 함몰된) 제1 함몰부(21a)가 형성되고, 제2 조오(22)에는 제2 조오(22)의 말단으로부터 길이방향으로 함몰된(샤프트(30) 방향으로 함몰된) 제2 함몰부(22a)가 형성될 수 있다. 이때, 제1 함몰부(21a)에는 발광수단(100)이 배치되고, 제2 함몰부(22a)에는 수광수단(200)이 배치될 수 있다. 이와 같이, 제1 함몰부(21a)에 발광수단(100)이 배치되고, 제2 함몰부(22a)에 수광수단(200)이 배치되면, 발광수단(100)에서 발광된 적외선은 제1,2 조오(21, 22)에 의해서 차단되지 않고 수광수단(200)에 수광될 수 있다. 단, 발광수단(100)과 수광수단(200)의 모든 부분이 반드시 제1,2 함몰부(21a, 22a)에 배치되어야 하는 것은 아니다. 예를 들어, 발광수단(100) 중 실제 적외선이 발광되는 부분과 수광수단(200) 중 실제 적외선이 수광되는 부분이 제1,2 함몰부(21a, 22a)에 배치되고, 발광수단(100)의 PCB나 수광수단(200)의 PCB 등은 제1,2 함몰부(21a, 22a)에 반드시 배치될 필요는 없다.
- [0052] 한편, 발광수단(100)과 수광수단(200)이 한 쌍의 조오(20)에 배치될 때, 발광수단(100)과 수광수단(200)이 제1,2 조오(21, 22)로부터 돌출되면, 실제 복강경 수술과정에서 방해요소가 될 수 있다. 따라서, 제1,2 조오(21, 22)에는 제3,4 함몰부(21b, 22b)가 형성되고, 이러한 제3,4 함몰부(21b, 22b)에 발광수단(100)과 수광수단(200)이 배치될 수 있다. 구체적으로, 제1 조오(21)의 외측에는 두께방향으로 함몰된 제3 함몰부(21b)가 형성되고, 제2 조오(22)의 외측에는 두께방향으로 함몰된 제4 함몰부(22b)가 형성될 수 있다. 이때, 제3 함몰부(21b)에는 발광수단(100)이 배치되고, 제4 함몰부(22b)에는 수광수단(200)이 배치될 수 있다. 이와 같이, 제3 함몰부(21b)에 발광수단(100)이 배치되고, 제4 함몰부(22b)에 수광수단(200)이 배치되면, 발광수단(100)과 수광수단(200)은 제1,2 조오(21, 22)로부터 돌출되지 않으므로, 발광수단(100)과 수광수단(200)이 복강경 수술과정에서 방해요소가 되는 것을 미연에 방지할 수 있다.
- [0053] 또한, 도 3에 도시된 바와 같이, 본체(50)의 일측(예를 들어, 후방)에는 검출수단 등을 포함하는 제어부(400)가 기관 형태로 배치될 수 있고, 이러한 제어부(400)는 발광수단(100) 및 수광수단(200)과 전선(60)을 통해서 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0054] 추가적으로, 검출수단에서 검출되는 광량을 사용자에게 전달하는 표현수단이 구비될 수 있다.
- [0055] 앞서 살펴본 바와 같이, 검출수단에서 검출되는 적외선의 광량은 적외선이 비혈관조직(비투과성 연조직/경조직 제외)을 통과하는 경우가 가장 크고, 혈관을 통과하는 경우가 그 다음이며, 비투과성 연조직/경조직을 통과하는 경우가 가장 작다. 따라서, 검출수단에서 검출되는 적외선의 광량이 제1 소정값일 때를 기준으로 적외선이 비혈관조직(비투과성 연조직/경조직 제외)을 통과하는 경우와 혈관을 통과하는 경우를 구분할 수 있고, 검출수단에서 검출되는 적외선의 광량이 제2 소정값일 때를 기준으로 적외선이 혈관을 통과하는 경우와 비투과성 연조직/경조직을 통과하는 경우를 구분할 수 있다. 정리하면, 검출수단에서 검출되는 적외선의 광량이 제1 소정값 초과

일 때, 발광수단(100)과 수광수단(200) 사이(한 쌍의 조오(20) 사이)에 비혈관조직(비투과성 연조직/경조직 제외)이 배치되었다는 것을 확인할 수 있다. 또한, 검출수단에서 검출되는 적외선의 광량이 제1 소정값 이하이고 제2 소정값 이상일 때, 발광수단(100)과 수광수단(200) 사이(한 쌍의 조오(20) 사이)에 혈관이 배치되었다는 것을 확인할 수 있다. 그리고, 검출수단에서 검출되는 적외선의 광량이 제2 소정값 미만일 때, 발광수단(100)과 수광수단(200) 사이(한 쌍의 조오(20) 사이)에 비투과성 연조직/경조직이 배치되었다는 것을 확인할 수 있다.

[0056] 결과적으로, 검출수단에서 검출되는 적외선의 광량이 소정범위 이내(제1 소정값 이하이고 제2 소정값 이상)일 때, 발광수단(100)과 수광수단(200) 사이(한 쌍의 조오(20) 사이)에 혈관이 배치되었다는 것을 확인할 수 있는 것이다.

[0057] 표현수단은 시각적 또는 청각적으로 사용자에게 전달할 수 있고, 디스플레이(500, 시각적) 또는 부저음 발생기(청각적)일 수 있다.

[0058] 구체적으로, 표현수단이 디스플레이(500)인 경우, 디스플레이(500)는 본체(50)의 일측(후방, 제어부(400) 부근)에 배치될 수 있다. 이러한 디스플레이(500)는 FND(Flexible Numeric Display) 형식으로 광량을 표시할 수 있다. 예를 들어, FND 값이 작을수록, 검출수단에서 검출된 적외선의 광량이 작고, FND 값이 클수록, 검출수단에서 검출된 적외선의 광량이 크다고 것을 의미한다. 따라서, 디스플레이(500)는 검출수단에서 검출되는 적외선의 광량이 소정범위 이내인 경우, 적외선의 광량이 소정범위 내라는 것을 FND 값을 통해서 사용자에게 전달할 수 있다. 예를 들어, 검출수단에서 검출된 적외선의 광량이 소정범위 내라면, 디스플레이(500)는 특정범위 내의 FND 값을 표시하고, 그 때 발광수단(100)과 수광수단(200) 사이에 혈관이 배치되었다는 것을 확인할 수 있는 것이다.

[0059] 또한, 표현수단이 부저음 발생기인 경우, 부저음 발생기는 본체(50)의 일측(미도시됨)에 배치될 수 있다. 이러한 부저음 발생기 역시 검출수단에서 검출된 적외선의 광량이 소정범위 내라는 것을 부저음을 통해서 사용자에게 전달할 수 있다. 예를 들어, 검출수단에서 검출된 적외선의 광량이 소정범위 내라면, 부저음 발생기는 부저음을 발생시키고, 그 때 발광수단(100)과 수광수단(200) 사이에 혈관이 배치되었다는 것을 확인할 수 있는 것이다.

[0060] 즉, 표현수단(디스플레이(500) 또는 부저음 발생기)은 검출수단에서 검출되는 광량이 소정범위 내인 경우, 적외선의 광량이 소정범위 내라는 것을 디스플레이(500)의 FND 값 또는 부저음 발생기의 부저음을 통해서 사용자에게 전달할 수 있다.

[0061] 다만, 발광수단(100)과 수광수단(200)이 한 쌍의 조오(20)의 말단에 배치되므로, 적외선의 광량이 소정범위 내인 순간에는 한 쌍의 조오(20)의 말단(클립 말단) 상에 혈관이 배치된 상태일 수 있다. 따라서, 이 순간 클립이 폐쇄되면 클립 말단에 의해서 혈관이 손상될 우려가 있다. 이러한 우려를 해소하기 위해서, 사용자는 표현수단에서 적외선의 광량이 소정범위 내라는 것을 전달받은 후에 한 쌍의 조오(20)를 일정거리 전진시켜 클립에 대하여 혈관을 적절한 위치(클립의 내부)에 배치시킬 수 있다.

[0062] 이와 같이, 사용자의 조작에 의해서 혈관을 적절한 위치에 배치시킬 수도 있으나, 이에 한정되는 것은 아니고, 표현수단에서 더욱 정확하게 혈관이 적절한 위치에 배치되었다는 것을 전달해 줄 수도 있다.

[0063] 구체적으로, 표현수단은 검출수단에서 검출되는 적외선의 광량이 소정범위 내였다가, 검출수단에서 검출되는 적외선의 광량이 소정범위 외로 변동되는 경우, 적외선의 광량이 변동했다는 것을 사용자에게 전달할 수 있다. 발광수단(100)과 수광수단(200) 사이(한 쌍의 조오(20)의 말단 사이)에 혈관(V)이 배치될 때(도 5a 참조), 검출수단에서 검출되는 광량은 소정범위 내가 된다. 이후, 한 쌍의 조오(20)를 전진시켜 클립에 대하여 혈관(V)이 적절한 위치(클립의 내부)에 배치될 때(도 5b 참조), 검출수단에서 검출되는 광량은 소정범위 외가 된다. 즉, 적외선의 광량이 소정범위 내였다가 소정범위 외로 변동되면, 표현수단은 클립에 대하여 혈관(V)이 적절한 위치(클립의 내부)에 배치되었다고 판단할 수 있다. 이때, 표현수단은 디스플레이(500)의 특정색 발광이나 부저음 발생기의 부저음 등으로 사용자(300)에게 전달하는 것이다. 결국, 사용자는 혈관이 적절한 위치에 배치되었다는 것을 표현수단을 통해서 정확히 전달받을 수 있다.

[0064] 따라서, 사용자는 본 실시예에 따른 혈관탐지장치를 포함하는 복강경 수술기기를 통해서 혈관의 위치를 정확히 탐지하여, 클립에 대하여 혈관이 적절한 위치에 배치되었을 때 클립을 폐쇄할 수 있다. 결과적으로, 혈관이 손상되거나 절단되는 것을 방지하여, 대량의 출혈을 예방할 수 있다.

[0065] 상술한 내용에서 표현수단은 디스플레이(500) 또는 부저음 발생기 중 어느 하나인 것처럼 설명되었지만, 이에

한정되는 것은 아니고 양자를 동시에 사용할 수 있음은 물론이다.

[0066] 한편, 본 실시예에 따른 혈관탐지장치를 포함하는 복강경 수술기기를 실제로 제작하여 성능을 평가하기 위해서 실험을 수행해보았다.

[0067] 구체적으로, 3마리의 실험용 토끼(NZW, New Zealand White)를 사용하였으며, 토끼의 혈관조직인 대퇴정/동맥, 경동맥, 경정맥, 배대동맥에 대해서 실험을 수행하였고, 토끼의 비혈관조직인 식도, 소장, 대장(비투과성 연조직), 피부, 근육, 지방, 건에 대해서 실험을 수행하였다. 이때, 도 6a 내지 도 6b에 도시된 바와 같이, 토끼의 혈관조직과 비혈관조직을 노출시킨 후, 혈관탐지장치를 포함하는 복강경 수술기기로 3마리에 대해서 10회에 걸쳐 측정하면서, 디스플레이에 표시되는 FND 값을 기록하였다. 10회에 걸친 FND 값의 평균(Mean)은 다음 표 1과 같다.

표 1

| 적용부위 | | 개체별 FND 값 | | | 평가 |
|--|--------|-----------|------|-------|--------------|
| | | #1 | #2 | #3 | |
| 혈관조직 ($5 \leq \text{FND} \leq 25$) | 대퇴정/동맥 | 20.44 | 19.5 | 24.1 | 3/3 |
| | 경동맥 | 17.7 | 17.3 | 23.8 | 3/3 |
| | 경정맥 | 15.9 | 15.7 | 17.1 | 3/3 |
| | 배대동맥 | 14.1 | 11.4 | 11.89 | 3/3 |
| 비혈관조직 ($\text{FND} < 5$, $\text{FND} > 25$) | 식도 | 60.2 | 59.6 | 57.3 | 0/3 |
| | 소장 | 50.2 | 52.6 | 52.6 | 0/3 |
| | 대장 | 2.97 | 3.01 | 0.8 | 0/3 |
| | 피부 | 52.35 | 49.9 | 51.1 | 0/3 |
| | 근육 | 70.2 | 69.6 | 56.9 | 0/3 |
| | 지방 | 45.6 | 46.3 | 53.9 | 0/3 |
| | 건 | 26.5 | 27.6 | 26.3 | 0/3 |
| 혈관조직에 대한 혈관 탐지율 | | | | | 12/12 (100%) |
| 비혈관조직에 대한 혈관 오탐지율 | | | | | 0/21 (0%) |

[0069] FND 값이 5 이상이고 25 이하인 경우 혈관조직이라고 설정하고(적외선의 광량이 소정범위 내), FND 값이 5 미만 또는 25 초과인 경우 비혈관조직이라고 설정하였다(적외선의 광량이 소정범위 외). 그 결과, 상기 표와 같이, 혈관조직인 경우 모두 FND 값이 5~25로 측정되었고, 비혈관조직인 경우 모두 FND 값이 5 미만, 25 초과로 측정되었다. 결국, 본 실시예에 따른 혈관탐지장치를 포함하는 복강경 수술기기는 소정범위(FND 값 5~25)를 기준으로 혈관조직의 유무를 100% 정확히 탐지할 수 있고, 혈관조직과 비혈관조직을 명확하게 구분해 낼 수 있어, 실제 복강경 수술에 충분히 활용될 수 있음을 확인할 수 있다.

[0070] 이상 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 상세히 설명하였으나, 이는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함이 명백하다.

[0071] 본 발명의 단순한 변형 내지 변경은 모두 본 발명의 영역에 속하는 것으로 본 발명의 구체적인 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의하여 명확해질 것이다.

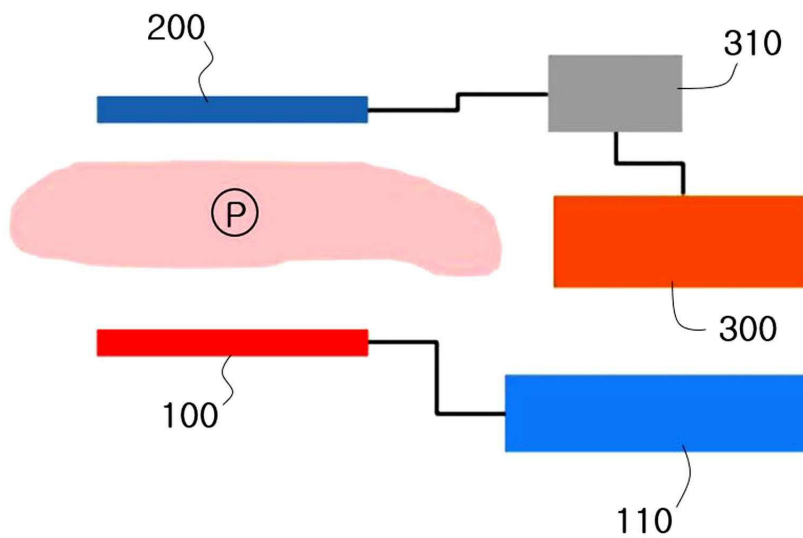
부호의 설명

[0072] 10: 트리거 20: 한 쌍의 조오
21: 제1 조오 21a: 제1 함몰부
21b: 제3 함몰부 22: 제2 조오
22a: 제2 함몰부 22b: 제4 함몰부
30: 샤프트 40: 회전 노브
50: 본체 60: 전선

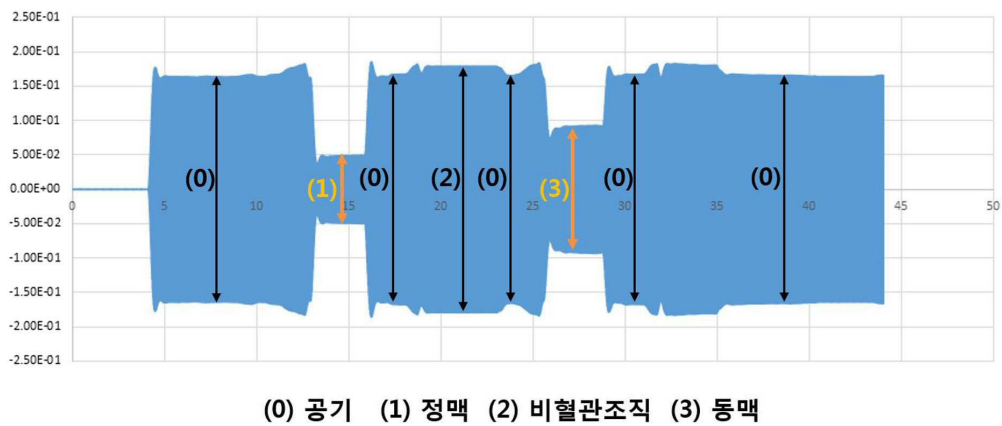
100: 발광수단 110: 전원부
 200: 수광수단 300: 검출수단
 310: DAQ 400: 제어부
 500: 디스플레이 P: 피검체
 V: 혈관

도면

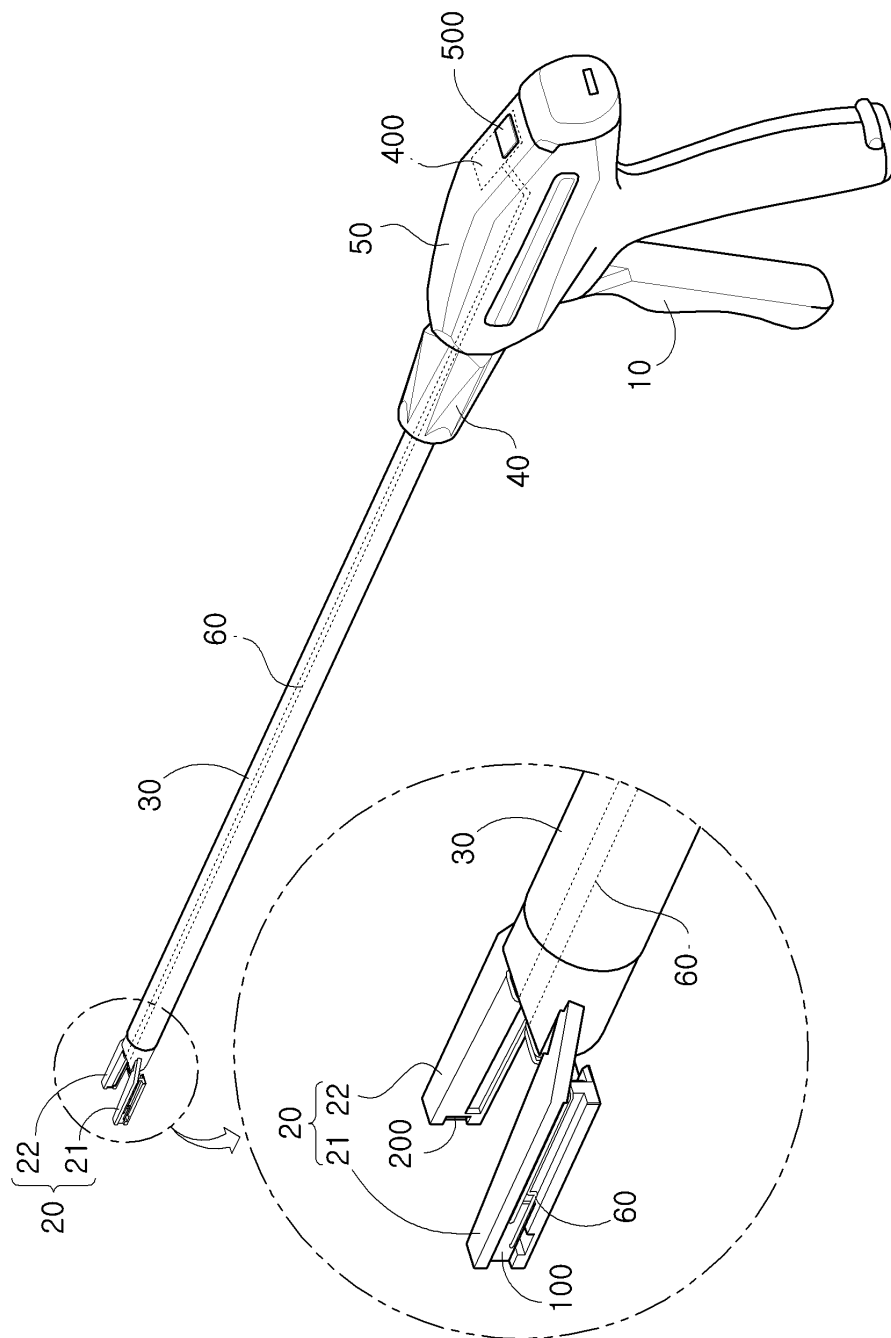
도면1



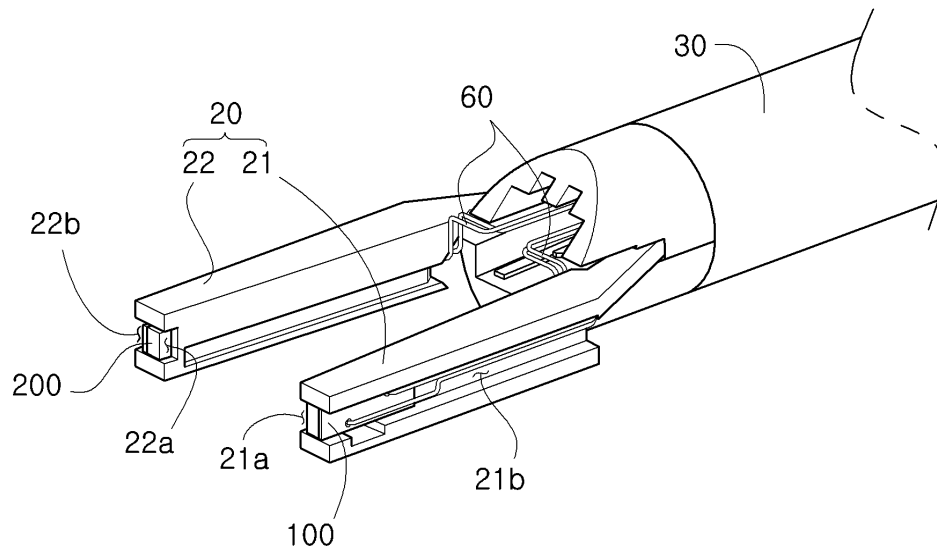
도면2



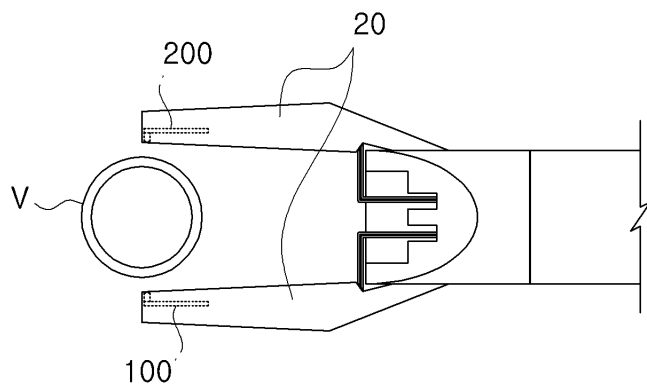
도면3



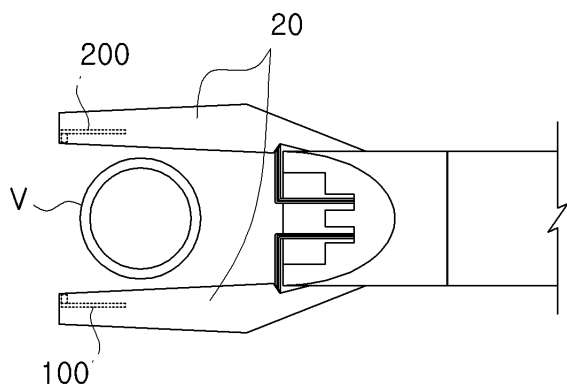
도면4



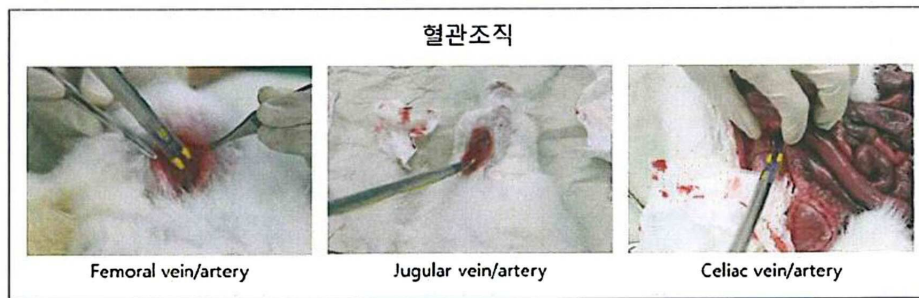
도면5a



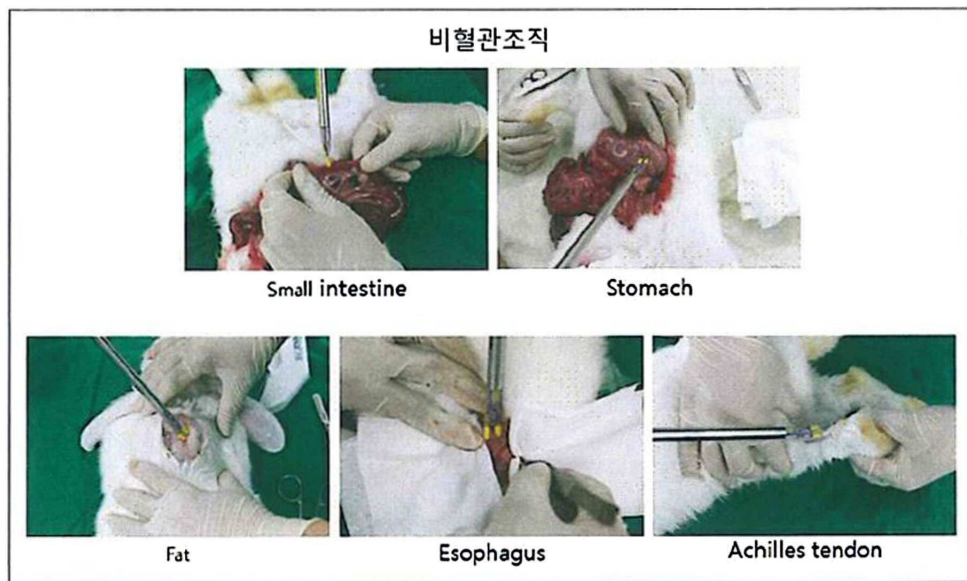
도면5b



도면6a



도면6b



| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | <无法获取翻译> | | |
| 公开(公告)号 | KR1020190132121A | 公开(公告)日 | 2019-11-27 |
| 申请号 | KR1020180057404 | 申请日 | 2018-05-18 |
| [标]申请(专利权)人(译) | BNR | | |
| 申请(专利权)人(译) | 不知道 (孩子) | | |
| [标]发明人 | 배경철 민성기 배수진 전봉관 김희찬 | | |
| 发明人 | 배경철 민성기 배수진 전봉관 김희찬 | | |
| IPC分类号 | A61B17/128 A61B17/00 A61B5/00 | | |
| CPC分类号 | A61B17/1285 A61B5/0059 A61B5/0093 A61B5/489 A61B2017/00057 A61B2017/00778 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

血管检测装置和包括该血管检测装置的腹腔镜手术装置技术领域本发明涉及血管检测装置和包括该血管检测装置的腹腔镜手术装置。根据本发明的血管检测设备包括：发光装置（100），其发射红外光；和光接收装置（200）被布置成面对发光装置（100），被测物（P）置于其间，以接收从发光装置（100）发射的红外光；检测装置（300）检测通过被检体（P）后的受光装置（200）接收到的红外光的量。

