



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0096845
(43) 공개일자 2014년08월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/00 (2006.01) A61B 8/13 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0009964
(22) 출원일자 2013년01월29일
심사청구일자 2013년01월29일

(71) 출원인
부경대학교 산학협력단
부산광역시 남구 신신로 365 (용당동,
부경대학교)
(72) 발명자
오정환
부산광역시 남구 분포로 111, 106동1006호(용호
동, 엘지메트로시티)
김형훈
부산광역시 서구 암남로58번길 76, 501호(암남
동, 성훈원룸)
강현욱
부산광역시 남구 분포로 111, 103동304호(용호
동, 엘지메트로시티)
(74) 대리인
특허법인 신태양

전체 청구항 수 : 총 7 항

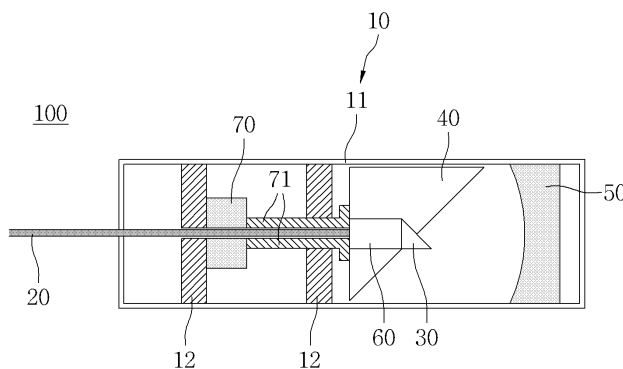
(54) 발명의 명칭 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영 시스템

(57) 요약

본 발명은 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영용 프로브 및 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영 시스템을 제공한다. 이와 같은 본 발명에 따른 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영용 프로브 및 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영 시스템은 위장관의 점막조직을 이루는 점막근층(MM:muscularis mucosa), 점막하층(SM:submucosal layer), 고유근층(PM:proper muscle)에 대한 광음향 초음파 영상이 정밀하고 정확하게 산출되어 위장관암의 림프절 미세 전이까지 검출될 수 있도록 함에 따라, 위장관암의 림프절 전이 유무에 대한 정확하고 정밀한 관찰에 맞추어 점막절제술과 외과적 수술 중에서 어느 하나의 암세포 제거 기술이 선택될 수 있음에 따라, 환자 개인의 암 진행 상황에 맞추어 최적화된 기술이 제공될 수 있어 불필요한 외과적 수술을 막고, 불충분한 기술을 방지하면서 필요한 외과적 수술이 적절하게 제공될 수 있도록 한다.

본 발명에 따른 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영용 프로브는 내부공간을 갖는 프로브 본체와; 프로브 본체의 내부공간으로 삽입되고, 레이저광을 방출시키게 되는 광파이버와; 광파이버의 선단에 배치되고, 광파이버로부터 방출되는 레이저광의 입사경로를 변경시키게 되는 프리즘과; 프로브 본체의 내부공간에 배치되고, 외부로부터 입사되는 광음향 초음파 신호를 검출하게 되는 초음파 트랜스듀서를 포함하여, 레이저광이 광파이버, 프리즘을 통과하여 위장관의 점막조직으로 입사되도록 하고, 레이저광에 의해 위장관의 점막조직으로부터 생성되는 광음향 초음파 신호가 초음파 트랜스듀서에 의해 검출되어 분석되도록 하여 림프절을 포함하는 위장관의 점막 조직에 대한 암의 전이가 검출될 수 있도록 한다.

대표도 - 도4



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 C0018575

부처명 중소기업청

연구사업명 산학공동기술개발지원사업

연구과제명 암 조기진단을 위한 광.초음파 다중모드 내시경 시스템 개발

기여율 1/1

주관기관 부경대학교 산학협력단

연구기간 2012.06.01 ~ 2014.05.31

특허청구의 범위

청구항 1

내부공간을 갖는 프로브 본체와;

상기 프로브 본체의 내부공간으로 삽입되고, 레이저광을 방출시키게 되는 광파이버와;

상기 광파이버의 선단에 배치되고, 상기 광파이버로부터 방출되는 레이저광의 입사경로를 변경시키게 되는 프리즘과;

상기 프로브 본체의 내부공간에 배치되고, 외부로부터 입사되는 광음향 초음파 신호를 검출하게 되는 초음파 트랜스듀서를 포함하여,

레이저광이 상기 광파이버, 프리즘을 통과하여 위장관의 점막조직으로 입사되도록 하고, 상기 레이저광에 의해 위장관의 점막조직으로부터 생성되는 광음향 초음파 신호가 상기 초음파 트랜스듀서에 의해 검출되어 분석되도록 하여 림프절을 포함하는 위장관의 점막조직에 대한 암의 전이가 검출될 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영용 프로브.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 광파이버의 선단에 배치되어 전방으로 상기 프리즘이 연결되도록 하는 그린 렌즈를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영용 프로브.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 프로브 본체의 내부공간에 배치되어 상기 프리즘과 연결되고, 표적 점막조직 위치에 맞추어 상기 프리즘을 설정된 회전각으로 회전시키는 마이크로 모터를 더 포함하여,

상기 광파이버로부터 방출되는 레이저광의 입사경로가 표적 점막조직에 맞추어질 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영용 프로브.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 프로브 본체는 레이저광과 광음향 초음파 신호가 통과할 수 있는 투과성 소재의 투명 커버로 이루어지고,

상기 초음파 트랜스듀서는 상기 프로브 본체의 끝단부에 배치되되,

상기 초음파 트랜스듀서로부터 이격되어 상기 프로브 본체의 내부공간에 배치되고, 광음향 초음파 신호를 상기 초음파 트랜스듀서로 유도하는 초음파 리플렉터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영용 프로브.

청구항 5

위장관 내부로 투입되는 위장관용 내시경과;

상기 위장관용 내시경에 삽입되어 상기 위장관용 내시경의 전방으로 돌출되되, 내부공간을 갖는 프로브 본체와, 상기 프로브 본체의 내부공간으로 삽입되고 레이저광을 방출시키게 되는 광파이버와, 상기 광파이버의 끝단부에 배치되고 상기 광파이버로부터 방출되는 레이저광의 입사경로를 변경시키게 되는 프리즘과, 상기 프로브 본체의 내부공간에 배치되고 외부로부터 입사되는 광음향 초음파 신호를 검출하게 되는 초음파 트랜스듀서를 포함하는 구성으로 이루어지는 광음향 단층촬영용 프로브와;

상기 광파이버와 연결되어 상기 광파이버로 설정된 출력 특성의 광을 전달하는 광 제어장치와;

상기 초음파 트랜스듀서와 연결되고, 상기 초음파 트랜스듀서에서 검출된 광음향 초음파 신호로부터 위장관의

점막조직을 이루는 점막근층(MM:muscularis mucosa)과 점막하층(SM:submucosal layer) 및 고유근층(PM:proper muscle)에 대한 광음향 초음파 영상을 산출하여 위장관암의 림프절 전이가 검출될 수 있도록 하는 신호 분석장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영 시스템.

청구항 6

제 5항에 있어서,

위장관암 세포에 고유하게 존재되는 특성 단백질에 달라 붙는 항체에 생체용 염료물질이 태그된 항체-염료 혼합체를 위장관의 표적 점막조직에 침투시키는 항체-염료 혼합체 침투기구를 더 포함하여,

상기 항체-염료 혼합체 침투기구에 의해 항체-염료 혼합체가 표적 점막조직에 침투된 상태에서 상기 광음향 단층촬영용 프로브에 의해 표적 점막조직에 대한 광음향 초음파 영상 분석이 수행되도록 하는 것을 특징으로 하는 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영 시스템.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 생체용 염료물질은 인도시아닌 그린(ICG:Indocyanine green), 인디고 카민(indigo carmine), 페리덱스(feridex)를 포함하는 것을 특징으로 하는 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영용 프로브 및 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영 시스템에 관한 것으로, 좀더 구체적으로는 림프절이 포함되는 위장관의 점막조직을 이루는 점막근층(MM:muscularis mucosa), 점막하층(SM:submucosal layer), 고유근층(PM:proper muscle)에 대한 광음향 초음파 영상이 정밀하고 정확하게 산출되어 위장관암의 림프절 미세 전이까지 검출될 수 있도록 함에 따라, 위장관암의 림프절 전이 유무에 대한 정확하고 정밀한 관찰에 맞추어 점막절제술과 외과적 수술 중에서 어느 하나의 암세포 제거 기술이 선택될 수 있음에 따라, 환자 개인의 암 진행 상황에 맞추어 최적화된 기술이 제공될 수 있어 불필요한 외과적 수술을 막고, 불충분한 기술을 방지하면서 필요한 외과적 수술이 적절하게 제공될 수 있도록 하는 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영용 프로브 및 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 암은 현대의학이 정복하지 못한 대표적인 난치병으로서, 의료기술의 발달로 초기 암은 상당 부분 치료가 가능해졌지만 여전히 암의 낮은 완치율과 부작용으로 생명이 위협받고 있는 실정이다. 이와 같은 암을 치료하기 위하여 화학요법, 방사선요법 등의 다양한 치료법이 개발되어 왔지만, 암의 완치를 위해서는 조기에 암을 발견하여 조기에 암세포를 절제하는 것이 절대적으로 필요하다.

[0003] 특히, 식도, 위, 간, 췌장, 담도, 대장, 직장, 항문 등을 포함하는 위장관계에서 발생하는 암인 위장관암 중 식도암, 위암, 대장암 등의 경우 내시경을 이용하여 조기에 암을 진단하고 절제하는 것이 최근 암치료의 근간을 이루고 있다. 이와 같이 식도암, 위암, 대장암 등을 내시경으로 절제할 경우 외과적 수술을 하는 경우에 비하여 환자가 입는 상해(식도, 위, 대장의 기능 상실) 및 외과적 수술로 인한 긴 회복 기간을 필요로 하지 않는 이점이 있다. 또한, 외과적 수술 이후 발생하는 영양 손실이나 영양 흡수 장애도 발생되지 않아 일반인과 동일하게 생활할 수 있어 사회경제적 측면에서도 우월한 기술이다.

[0004] 여기서 현재 식도암, 위암, 대장암 등의 내시경에 의한 점막절제술은 외과적 수술 이후의 사망률보다 암의 림프절 전이의 확률이 낮다고 여겨지는 경우에 한하여 수행된다. 이를 위하여 개개인의 환자에게서 통상적인 내시경 초음파 진단과 전산화 단층촬영 진단을 수행하고, 이를 통해 명백한 림프절 전이 외에 향후 재발의 문제를 일으킬 수 있는 미세 림프절 전이 여부를 판단하게 되는데, 이는 통계학적 기법에 의해 수행된다. 따라서, 현재까지 내시경에 의한 점막절제술은 식도암, 위암, 대장암 환자에 대한 임상적 연구에 근거한 통계학적 위험도 데이터에 근거하여 선택되고 있다.

[0005] 상기와 같이 통계학적 위험도 데이터에 근거하여 내시경에 의한 점막절제술이나 외과적 수술이 선택됨에 따라, 도 1에서와 같이 위장관암의 림프절 전이가 없어 내시경에 의한 점막절제술만으로도 충분한 시술이 이루어지는 경우에도 외과적 수술이 불필요하게 선택되거나, 위장관암의 림프절 전이가 발생되어 외과적 수술이 필요한 경우임에도 불구하고 위장관암의 림프절 전이를 확인하지 못하여 내시경에 의한 점막절제술이 불충분하게 선택될 수 있었다.

[0006] 한편, 최근 광음향(photoacoustic) 효과를 이용하여 비침습적으로 신체 부위의 생체조직을 영상화하는 기술이 의료기기에 적용되어 사용되고 있는데, 이와 같은 광음향 단층촬영과 관련한 기술로는 대한민국 등록특허공보 등록번호 제10-0493154호 "광음향분광학을 이용한 비침습적 생체성분 측정장치", 등록번호 제10-0722593호 "광음향에 의한 생체의 비침해 측정을 위한 방법 및 장치" 등이 안출되어 있다.

[0007] 상기와 같은 광음향 단층 기술은 분자영상학적 판별이 가능함에 따라, 정밀한 질환 진단에 적용될 수 있으므로, 광음향 단층 기술이 각종 의료기기에 두루 적용될 필요성이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 등록번호 제10-0493154호 "광음향분광학을 이용한 비침습적 생체성분 측정장치"

(특허문헌 0002) 대한민국 등록번호 제10-0722593호 "광음향에 의한 생체의 비침해 측정을 위한 방법 및 장치"

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 따라서 본 발명은 이와 같은 종래 기술의 문제점을 개선하여, 광파이버, 그린 렌즈, 프리즘, 초음파 레플렉터, 초음파 트랜스듀서로 이루어진 광음향 단층촬영용 프로브를 통해 위장관의 점막조직을 이루는 점막근층, 점막하층, 고유근층에 대한 광음향 초음파 영상이 정밀하고 정확하게 산출되어 위장관암의 림프절 미세 전이까지 검출될 수 있도록 하고, 이를 통해 위장관암의 림프절 전이 유무에 대한 정확하고 정밀한 관찰에 맞추어 점막절제술과 외과적 수술 중에서 어느 하나의 암세포 제거 시술이 선택될 수 있도록 함으로써 환자 개인의 암 진행 상황에 맞추어 최적화된 시술이 제공될 수 있어 불필요한 외과적 수술을 막고, 불충분한 시술을 방지하면서 필요한 외과적 수술이 적절하게 제공될 수 있는 새로운 형태의 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영용 프로브 및 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0010] 또한, 본 발명은 위장관암 세포에 고유하게 존재하는 특성 단백질에 달라 붙는 항체(antibody)에 생체용 염료물질{인도시아닌 그린(ICG:Indocyanine green), 인디고 카민(indigo carmine), 페리텍스(feridex) 등}이 태그된 항체-염료 혼합체를 위장관의 표적 점막조직에 침투시킨 후 위장관의 점막조직을 이루는 점막근층, 점막하층, 고유근층에 대한 광음향 초음파 영상을 획득하는 시스템을 제공함으로써 위장관암의 림프절 미세 전이의 검출 효율이 더욱 증대될 수 있는 새로운 형태의 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영용 프로브 및 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 의하면, 본 발명은 내부공간을 갖는 프로브 본체와; 상기 프로브 본체의 내부공간으로 삽입되고, 레이저광을 방출시키게 되는 광파이버와; 상기 광파이버의 선단에 배치되고, 상기 광파이버로부터 방출되는 레이저광의 입사경로를 변경시키게 되는 프리즘과; 상기 프로브 본체의 내부공간에 배치되고, 외부로부터 입사되는 광음향 초음파 신호를 검출하게 되는 초음파 트랜스듀서를 포함하여, 레이저

광이 상기 광파이버, 프리즘을 통과하여 위장관의 점막조직으로 입사되도록 하고, 상기 레이저광에 의해 위장관의 점막조직으로부터 생성되는 광음향 초음파 신호가 상기 초음파 트랜스듀서에 의해 검출되어 분석되도록 하여 림프절을 포함하는 위장관의 점막조직에 대한 암의 전이가 검출될 수 있도록 하는 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영용 프로브를 제공한다.

[0012] 이와 같은 본 발명에 따른 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영용 프로브는 상기 광파이버의 선단에 배치되어 전방으로 상기 프리즘이 연결되도록 하는 그린 렌즈를 더 포함한다.

[0013] 이와 같은 본 발명에 따른 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영용 프로브는 상기 프로브 본체의 내부공간에 배치되어 상기 프리즘과 연결되고, 표적 점막조직 위치에 맞추어 상기 프리즘을 설정된 회전각으로 회전시키는 마이크로 모터를 더 포함하여, 상기 광파이버로부터 방출되는 레이저광의 입사경로가 표적 점막조직에 맞추어질 수 있도록 한다.

[0014] 이와 같은 본 발명에 따른 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영용 프로브에서 상기 프로브 본체는 레이저광과 광음향 초음파 신호가 통과할 수 있는 투과성 소재의 투명 커버로 이루어지고, 상기 초음파 트랜스듀서는 상기 프로브 본체의 끝단부에 배치되며, 상기 초음파 트랜스듀서로부터 이격되어 상기 프로브 본체의 내부공간에 배치되고, 광음향 초음파 신호를 상기 초음파 트랜스듀서로 유도하는 초음파 리플렉터를 더 포함한다.

[0015] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 특징에 의하면, 본 발명은 위장관 내부로 투입되는 위장관용 내시경과; 상기 위장관용 내시경에 삽입되어 상기 위장관용 내시경의 전방으로 돌출되며, 내부공간을 갖는 프로브 본체와, 상기 프로브 본체의 내부공간으로 삽입되고 레이저광을 방출시키게 되는 광파이버와, 상기 광파이버의 끝단부에 배치되고 상기 광파이버로부터 방출되는 레이저광의 입사경로를 변경시키게 되는 프리즘과, 상기 프로브 본체의 내부공간에 배치되고 외부로부터 입사되는 광음향 초음파 신호를 검출하게 되는 초음파 트랜스듀서를 포함하는 구성으로 이루어지는 광음향 단층촬영용 프로브와; 상기 광파이버와 연결되어 상기 광파이버로 설정된 출력 특성의 광을 전달하는 광 제어장치와; 상기 초음파 트랜스듀서와 연결되고, 상기 초음파 트랜스듀서에서 검출된 광음향 초음파 신호로부터 위장관의 점막조직을 이루는 점막근층(MM:muscularis mucosa)과 점막하층(SM:submucosal layer) 및 고유근층(PM:proper muscle)에 대한 광음향 초음파 영상을 산출하여 위장관암의 림프절 전이가 검출될 수 있도록 하는 신호 분석장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영 시스템을 제공한다.

[0016] 이와 같은 본 발명에 따른 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영 시스템은 위장관암 세포에 고유하게 존재되는 특성 단백질에 달라 붙는 항체에 생체용 염료물질이 태그된 항체-염료 혼합체를 위장관의 표적 점막조직에 침투시키는 항체-염료 혼합체 침투기구를 더 포함하여, 상기 항체-염료 혼합체 침투기구에 의해 항체-염료 혼합체가 표적 점막조직에 침투된 상태에서 상기 광음향 단층촬영용 프로브에 의해 표적 점막조직에 대한 광음향 초음파 영상 분석이 수행되도록 한다.

[0017] 이와 같은 본 발명에 따른 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영 시스템에서 상기 생체용 염료물질은 인도시아닌 그린(ICG:Indocyanine green), 인디고 카민(indigo carmine), 페리덱스(feridex)를 포함한다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 의한 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영용 프로브 및 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영 시스템에 의하면, 위장관의 점막조직을 이루는 점막근층, 점막하층, 고유근층에 대한 정밀하고 정확한 광음향 초음파 영상을 통해 위장관암의 림프절 전이가 정밀하고 정확하게 검출될 수 있어 위장관암의 림프절 전이 유무에 대한 정확하고 정밀한 관찰에 맞추어 점막절제술과 외과적 수술 중에서 어느 하나의 암세포

제거 시술이 선택될 수 있게 된다. 이로써 환자 개인의 암 진행 상황에 맞추어 최적화된 시술이 맞춤형 의료서비스로 제공될 수 있어 불필요한 외과적 수술을 막고, 불충분한 시술을 방지하면서 필요한 외과적 수술이 적절하게 제공될 수 있게 되므로, 위장관암 세포의 제거를 위한 시술 안정성이 향상되게 된다.

[0019] 또한, 본 발명은 위장관암 세포에 고유하게 존재되는 특성 단백질에 달라 붙는 항체에 생체용 염료물질{인도시아닌 그린, 인디고 카민, 페리텍스 등}이 태그된 항체-염료 혼합체를 위장관의 표적 점막조직에 침투시킨 후 위장관의 점막조직을 이루는 점막근층, 점막하층, 고유근층에 대한 광음향 초음파 영상 획득하는 시스템을 제공함으로써 위장관암의 림프절 미세 전이의 검출 효율이 더욱 증대되는 효과를 가지게 된다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 위암의 점막하층 림프절 전이가 발생되지 않은 상태의 위벽에 대한 초음파 내시경 사진을 보여주기 위한 도면;

도 2는 신체 위장관의 점막조직 구성을 보여주기 위한 도면;

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영용 프로브의 구성을 보여주기 위한 블록도;

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영용 프로브의 배치구성을 보여주기 위한 개략도;

도 5의 (a)와 (b)는 본 발명의 실시예에 따른 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영용 프로브로부터 레이저광이 방출되고 위장관 점막조직으로부터 광음향 신호가 발산되는 것을 보여주기 위한 도면;

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 그린렌즈와 프리즘이 회전하게 되는 구성을 보여주기 위한 도면;

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영 시스템을 보여주기 위한 블록도;

도 8의 (a)는 본 발명의 실시예에 따른 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영 시스템을 이루는 위장관용 내시경과 광음향 단층촬영용 프로브가 일체화된 구성을 보여주기 위한 도면;

도 8의 (b)는 본 발명의 실시예에 따른 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영 시스템을 이루는 광음향 단층촬영용 프로브가 위장관용 내시경과 분리되어 삽입된 상태로 사용되는 구성을 보여주기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면 도 3 내지 도 8에 의거하여 상세히 설명한다. 한편, 도면과 상세한 설명에서 일반적인 위장관암, 암의 림프절 전이, 광음향 단층촬영, 광음향 단층촬영용 프로브, 내시경, 광파이버, 초음파 트랜스듀서 등으로부터 이 분야의 종사자들이 용이하게 알 수 있는 구성 및 작용에 대한 도시 및 언급은 간략히 하거나 생략하였다. 특히 도면의 도시 및 상세한 설명에 있어서 본 발명의 기술적 특징과 직접적으로 연관되지 않는 요소의 구체적인 기술적 구성 및 작용에 대한 상세한 설명 및 도시는 생략하고, 본 발명과 관련되는 기술적 구성만을 간략하게 도시하거나 설명하였다.

[0022] 본 발명의 실시예에 따른 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영용 프로브(100)는 도 2에서와 같이 림프절이 포함되는 위장관의 점막조직을 이루는 점막근층(MM: muscularis mucosa, 도2의 2), 점막하층(SM: submucosal layer, 도2의 3), 고유근층(PM: proper muscle, 도2의 4)에 대한 광음향 초음파 영상이 정밀하고 정확하게 산출되어 위장관암의 림프절 미세 전이까지 검출될 수 있도록 하는 것으로, 도 3과 도 4에서와 같이 프로브 본체(10), 광파이버(20), 그린 렌즈(60), 프리즘(30), 마이크로 모터(70), 초음파 리플렉터(40), 초음파 트랜스듀서(50)를 포함하여 이루어진다.

[0023] 프로브 본체(10)는 내부공간을 갖는 것으로, 프로브 본체(10)의 내부공간으로 광파이버(20)가 삽입되고, 그린 렌즈(60), 프리즘(30), 마이크로 모터(70), 초음파 리플렉터(40), 초음파 트랜스듀서(50)가 고정 설치된다. 이

와 같은 프로브 본체(10)는 레이저광이나 광음향 초음파 신호가 통과할 수 있는 투과성 소재의 투명 커버(11)로 이루어지게 된다. 여기서, 본 발명의 실시예에 따른 프로브 본체(10)는 신체 외부로부터 신체 내부로 연장되는 광파이버(20) 끝단부에 블록체 형상으로 형성된다. 이와 달리 프로브 본체(10)는 광파이버(20)에 대응하여 신체 외부로부터 신체 내부로 연장되는 튜브 형상으로 이루어질 수도 있다.

[0024] 광파이버(20)는 프로브 본체(10)의 내부공간으로 삽입되는 것으로, 도 5의 (a)에서와 같이 레이저광을 외부로 방출시키게 된다. 광파이버(20)로부터 방출되는 레이저광은 위장관의 점막조직에 입사되고, 위장관의 점막조직은 이와 같은 레이저광에 의해 발열되면서 광음향 초음파 신호를 발생시켜 외부로 방출시키게 된다. 여기서 본 발명의 실시예에 따른 광파이버(20)는 20 MHz 이상의 주파수를 갖는 레이저광을 방출시켜 고해상도의 광단층 초음파 영상이 획득될 수 있도록 한다.

[0025] 그린 렌즈(grin lens)(60)는 광파이버(20)의 선단에 배치되는 것으로, 그린 렌즈(60)의 전방으로 프리즘(30)이 연결된다. 여기서 본 발명의 실시예에 따른 그린 렌즈(60)는 프리즘(30)과 일체로 결합되어 설치된다. 이와 같은 그린 렌즈(60)는 광파이버(20)를 통해 방출되는 레이저광의 광학 특성을 향상시키게 된다.

[0026] 프리즘(30)은 광파이버(20)의 선단에 배치되어 그린 렌즈(60)와 연결되는 것으로, 이와 같은 프리즘(30)은 광파이버(20)로부터 방출되는 레이저광의 입사경로를 변경시키게 된다. 여기서 레이저광의 입사경로는 위장관의 표적 점막조직 부위에 맞추어 변경된다.

[0027] 마이크로 모터(70)는 프로브 본체(10)의 내부공간에 배치되어 프리즘(30)과 연결되는 것으로, 본 발명의 실시예에 따른 마이크로 모터(70)는 서로 일체로 결합된 그린 렌즈(60)와 프리즘(30)에 연결되어 그린 렌즈(60)와 프리즘(30)을 동시에 회전시키게 된다. 이를 위해 마이크로 모터(70)는 중공형 구동축(71)을 통해 그린 렌즈(60)와 프리즘(30)과 연결되는데, 이와 같은 마이크로 모터(70)와 중공형 구동축(71)은 프로브 본체(10)의 내부공간에 이격되게 배치된 고정블록(12)에 고정되고 지지된다.

[0028] 이와 같은 마이크로 모터(70)는 위장관의 표적 점막조직 위치에 맞추어 도 6에서와 같이 그린 렌즈(60)와 프리즘(30)을 설정된 회전각으로 회전시킨다. 이를 통해 광파이버(20)로부터 방출되는 레이저광의 입사경로가 표적 점막조직에 맞추어질 수 있게 된다.

[0029] 초음파 리플렉터(40)는 초음파 트랜스듀서(50)로부터 이격되어 프로브 본체(10)의 내부공간에 배치되는 것으로, 레이저광에 의해 위장관의 점막 조직으로부터 발산되어 프로브 본체(10)를 통과하여 유입되는 광음향 초음파 신호를 도 5의 (b)에서와 같이 반사시켜 초음파 트랜스듀서(50)로 유도하게 된다. 여기서 본 발명의 실시예에 따른 초음파 리플렉터(40)도 마이크로 모터(70)와 연결되어 그린 렌즈(60)와 프리즘(30)의 회전시 일체로 회전하게 된다. 이는 광파이버(20)에 의한 레이저광의 외부 방출 방향과 위장관의 점막조직으로부터 발산되는 광음향 초음파 신호의 유입 방향이 대체로 일치하기 때문이다.

[0030] 초음파 트랜스듀서(50)는 프로브 본체(10)의 내부공간 끝단부에 배치되는 것으로, 외부로부터 프로브 본체(10)로 입사되어 초음파 리플렉터(40)로부터 반사되는 광음향 초음파 신호를 검출하게 된다.

[0031] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영용 프로브는 초음파 트랜스듀서(50) 중앙에 관통홀이 형성되도록 하고, 프리즘(30)이 제거된 상태에서 광파이버(20)가 초음파 트랜스듀서(50) 중앙의 관통홀로 삽입되도록 할 수 있다. 이를 통해 프로브 본체(10)의 전방으로 레이저광이 방출되고, 프로브 본체(10) 전방의 점막조직으로부터 발산되는 광음향 초음파 신호가 초음파 트랜스듀서(50)에 의해 직접 검출될 수 있다.

- [0032] 상기와 같이 구성되는 본 발명의 실시예에 따른 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영용 프로브(100)는 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영 시스템에 적용되고 사용되는데, 본 발명의 실시예에 따른 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영 시스템은 도 7에서와 같이 위장관용 내시경(200), 광음향 단층촬영용 프로브(100), 광 제어장치(300), 신호 분석장치(400), 항체-염료 혼합체 칩투기구(500)를 포함하는 구성으로 이루어진다.
- [0033] 위장관용 내시경(200)은 위장관 내부로 투입되는 내시경으로, 본 발명의 실시예에 따른 광음향 단층촬영용 프로브(100)는 도 8의 (a)에서와 같이 위장관용 내시경(200)과 일체화되어 위장관용 내시경(200)의 전방으로 돌출되는 구성으로 이루어지거나, 도 8의 (b)에서와 같이 위장관용 내시경(200)의 관통홀(210)로 광음향 단층촬영용 프로브(100)가 삽입되어 위장관용 내시경(200)과 분리되어 관통홀(210)로부터 전방으로 돌출되어 사용되는 구성으로 이루어질 수 있다.
- [0034] 여기서, 광음향 단층촬영용 프로브(100)의 구성은 전술(前述)되어 있으므로, 여기서는 상세한 설명을 생략한다.
- [0035] 광 제어장치(300)는 광음향 단층촬영용 프로브(100)의 광파이버(20)와 연결되어 광파이버(20)로 설정된 출력 특성의 광을 전달하는 것이다. 이와 같은 광 제어장치(300)는 레이저 컨트롤러로 이루어져 펄스 출력 특성의 펄스 레이저(pulsed laser)를 출력하게 된다. 여기서 본 발명의 실시예에 따른 광 제어장치(300)는 20 MHz 이상의 주파수를 갖는 레이저광을 광음향 단층촬영용 프로브(100)의 광파이버(20)로 공급함으로써 고해상도의 광단층 초음파 영상이 획득될 수 있도록 한다.
- [0036] 신호 분석장치(400)는 초음파 트랜스듀서(50)와 연결되는 것으로, 초음파 트랜스듀서(50)에서 검출된 광음향 초음파 신호로부터 도 2에서와 같이 위장관의 점막조직을 이루는 점막근층(MM:muscularis mucosa)과 점막하층(SM:submucosal layer) 및 고유근층(PM:proper muscle)에 대한 광음향 초음파 영상을 산출하게 된다. 이와 같은 산출되는 점막근층(MM:muscularis mucosa)과 점막하층(SM:submucosal layer) 및 고유근층(PM:proper muscle)에 대한 광음향 초음파 영상을 통해 위장관암의 림프절 전이가 검출될 수 있게 된다.
- [0037] 항체-염료 혼합체 칩투기구(500)는 위장관암 세포에 고유하게 존재되는 특성 단백질에 달라 붙는 항체{예를 들어 위암의 경우 원주상피성(columnar epithelial origin) 암세포에 존재하는 MUC(MUCIN) 5AC 단백질과 MUC6 단백질에 달라붙는 항체}에 생체용 염료물질이 태그된 항체-염료 혼합체를 위장관의 표적 점막조직에 칩투시키는 것이다. 여기서 생체용 염료물질로는 인도시아닌 그린(ICG:Indocyanine green), 인디고 카민(indigo carmine), 페리텍스(feridex) 등이 사용될 수 있다.
- [0038] 이와 같은 항체-염료 혼합체 칩투기구(500)에 의해 항체-염료 혼합체가 표적 점막조직에 칩투된 상태에서 광음향 단층촬영용 프로브(100)에 의해 표적 점막조직에 대한 광음향 초음파 영상 분석이 수행될 수 있는데, 항체-염료 혼합체는 광음향 단층촬영용 프로브(100)에 의한 광음향 초음파 영상 획득시 점막조직에 대한 조영 기능을 수행함으로써 광음향 초음파 영상의 감도를 증대시킬 수 있게 된다.
- [0039] 특히 항체-염료 혼합체는 점막조직 내 림프절로의 암 전이가 예상되는 경우에 사용되어 암의 림프절 전이를 좀 더 정밀하고 정확하게 검출할 수 있게 된다.
- [0040] 상기와 같이 구성되는 본 발명의 실시예에 따른 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영용 프로브 및 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영 시스템은 레이저광이 광파이버(20), 프리즘(30)을 통과하여 위장관의 점막조직으로 입사되고, 레이저광에 의해 위장관의 점막조직으로부터 생성되는 광음향 초음파 신호가 초음파 트랜스듀서(50)에 의해 검출되어 분석되는 구성을 제공함에 따라, 림프절을 포함하는 위장관의 점막조직에 대한 위장관암의 림프절 전이가 정확하고 정밀하게 검출될 수 있게 되는 것이다. 이를 통해 위장관암의 림프절 전이 유무에 대한 정확하고 정밀한 관찰에 맞추어 점막절제술과 외과적 수술 중에서 어느 하나의 암세포 제거 기술이 선택될 수 있게 되고, 환자 개인의 암 진행 상황에 맞추어 최적화된 기술이 제공될 수 있어 불필요한 외과적 수술을 막고, 불충분한 기술을 방지하면서 필요한 외과적 수술이 적절하게 제공될 수 있게 되므로, 위장관

암 세포의 제거를 위한 시술 안정성이 향상되게 된다.

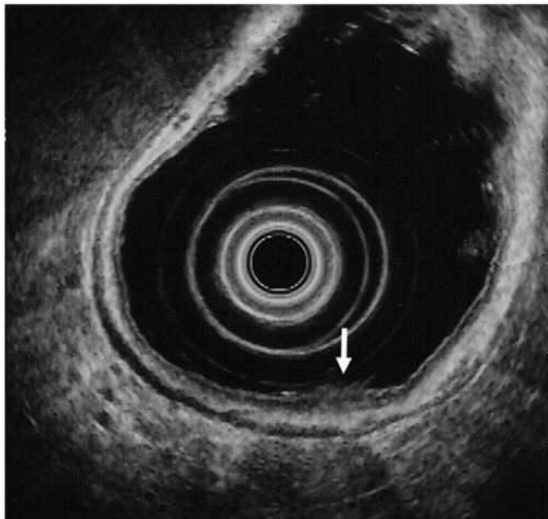
[0041] 상술한 바와 같은, 본 발명의 실시예에 따른 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영용 프로브 및 위장관암의 림프절 전이 검출용 광음향 단층촬영 시스템을 상기한 설명 및 도면에 따라 도시하였지만, 이는 예를 들어 설명한 것에 불과하며 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변화 및 변경이 가능하다는 것을 이 분야의 통상적인 기술자들은 잘 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

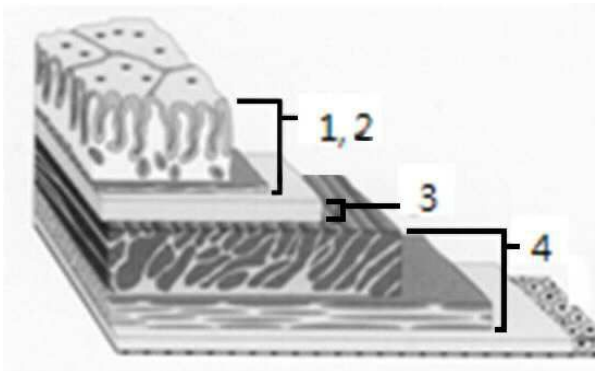
- [0042]
- | | |
|---------------------|----------------------|
| 10 : 프로브 본체 | 11 ; 투명 커버 |
| 12 : 고정블록 | 20 : 광파이버 |
| 30 : 프리즘 | 40 : 초음파 리플렉터 |
| 50 : 초음파 트랜스듀서 | 60 : 그린 렌즈 |
| 70 : 마이크로 모터 | 71 : 구동축 |
| 100 : 광음향 단층촬영용 프로브 | 200 : 위장관용 내시경 |
| 210 : 관통홀 | 300 : 광 제어장치 |
| 400 : 신호 분석장치 | 500 : 항체-염료 혼합체 침투기구 |

도면

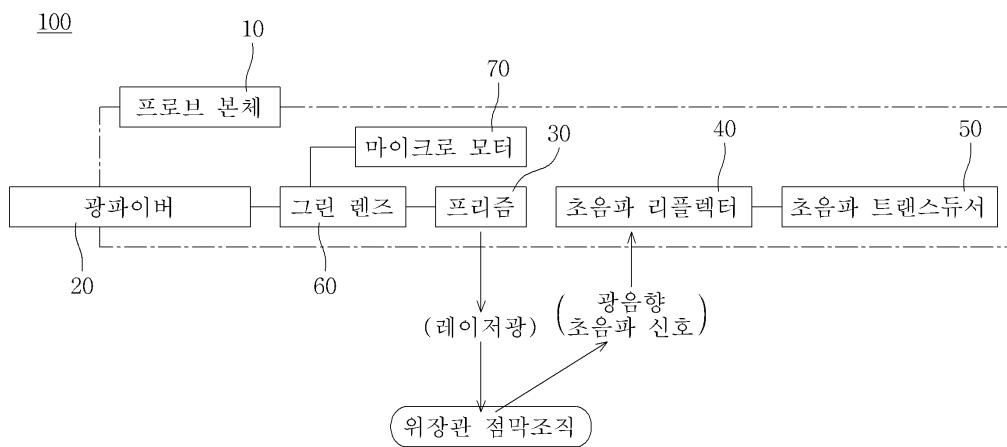
도면1



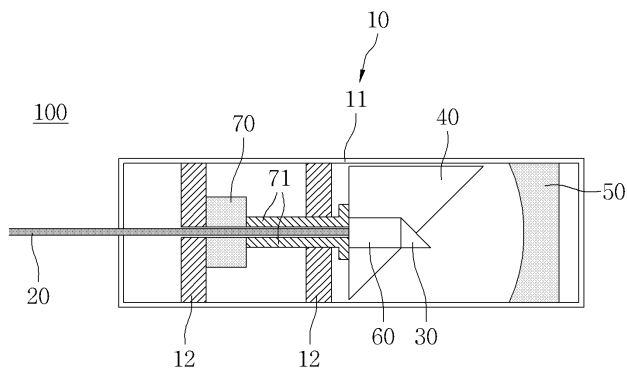
도면2



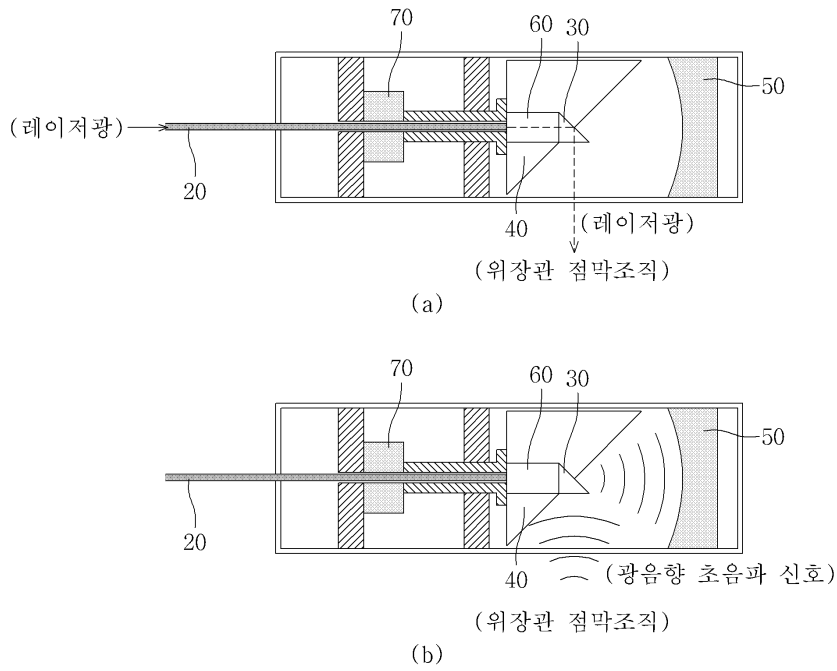
도면3



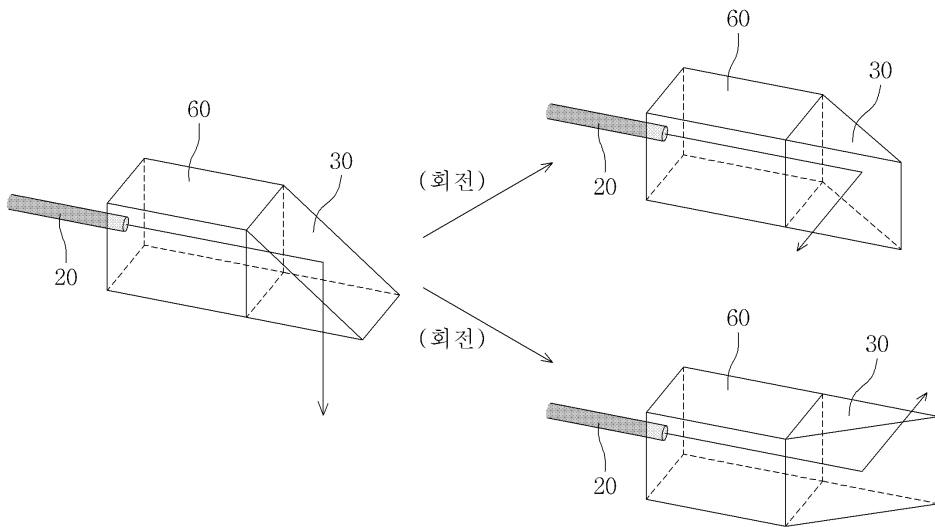
도면4



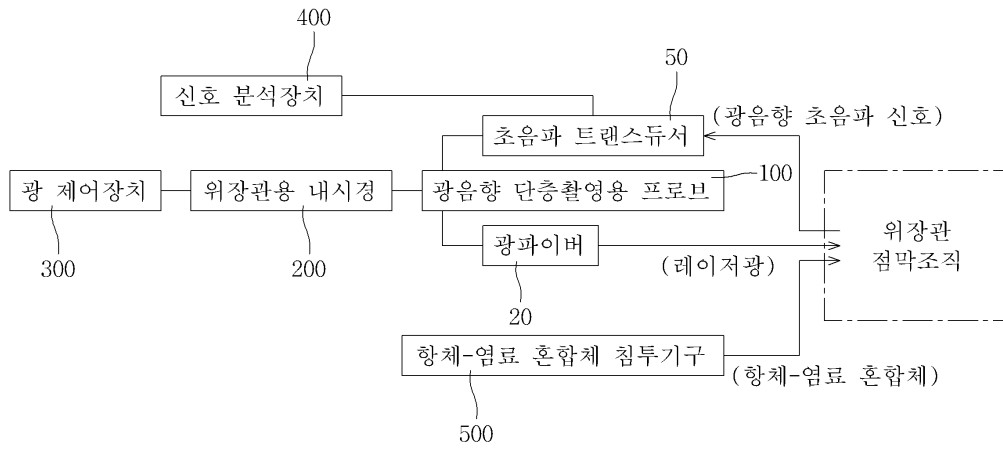
도면5



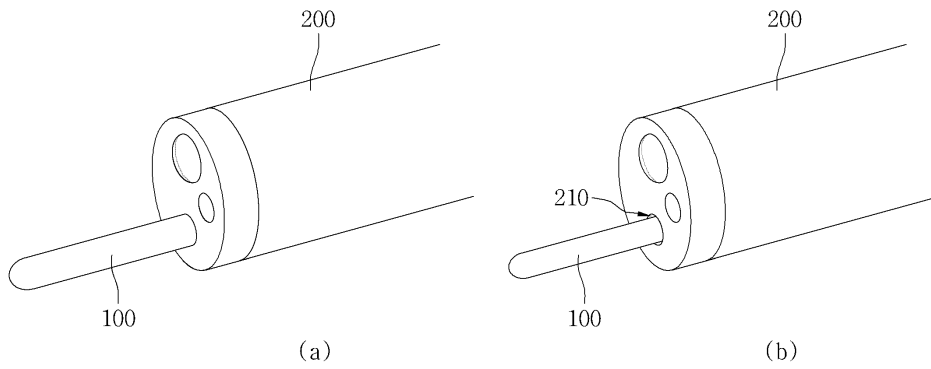
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	一种用于检测胃肠癌淋巴结转移的光声层析成像系统		
公开(公告)号	KR1020140096845A	公开(公告)日	2014-08-06
申请号	KR1020130009964	申请日	2013-01-29
申请(专利权)人(译)	釜庆大学产学合作基金会		
当前申请(专利权)人(译)	釜庆大学产学合作基金会		
[标]发明人	OH JUNGHWAN 오정환 KIM HUNG HUN 김형훈 KANG HYUN WOOK 강현욱		
发明人	오정환 김형훈 강현욱		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/13		
CPC分类号	A61B8/085 A61B8/13 G01S15/8965		
其他公开文献	KR101440109B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供了用于检测淋巴结的淋巴结转移，用于检测胃肠道癌症的光声层析成像图像拾取探头和胃肠癌光声层析成像系统。这样胃肠癌，淋巴结转移检测检测光声层析成像系统，用于根据本发明的是粘膜MP形成胃肠道（MM：粘膜肌层）的粘膜组织的光声层析成像图像拾取探头和胃肠癌的淋巴结转移，下层（SM：粘膜下层），熔点（PM：适当的肌肉的光声超声图像）是精确和准确的计算以通过胃肠癌的淋巴结微转移的被检测，并且准确为胃肠癌的淋巴结转移根据按照所述癌症拆卸步骤可以从黏膜切除术来选择一个精确的观察，有根据个体患者的癌症进展的优化治疗可以提供以防止不必要的外科手术，不足因此，可以在防止操作的同时适当地提供必要的外科手术。淋巴结转移检测根据本发明以及具有内部空间的探针主体的胃肠道癌症光声层析成像图像拾取探头；和插在探头主体的内部空间，并且将光纤从而发射激光；由此，布置在光纤的尖端，以改变从光纤和棱镜出射的激光入射路径；设置在探头主体的内部空间，包括用于检测光声超声信号的超声换能器，其是从外部入射的激光通过光纤，棱镜，激光束入射到胃肠粘膜组织通过从这样的分析是通过超声换能器检测到的，以使胃肠道，包括淋巴结的粘膜组织的过渡的臂可以检测胃肠道的粘膜组织产生的超声波的光声信号。支持本发明的国家研发项目 作业号码 C0018575 Bucheomyeong 中小企业管理局 研究项目名称 产学合作联合技术开发支持项目 研究项目名称 开发用于癌症早期检测的光学和超声多模内窥镜系统 1.1 主要组织 釜庆国立大学产学合作基金会 研究期 2012年6月1日 - 2014年5月31日

