



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0086853
(43) 공개일자 2008년09월26일

(51) Int. Cl.

A61B 8/12 (2006.01) *A61B 1/06* (2006.01)
A61B 1/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0026770

(22) 출원일자 2008년03월24일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2007-00077654 2007년03월23일 일본(JP)

(71) 출원인

올림푸스 메디칼 시스템즈 가부시기가이사

일본국 도쿄도 시부야쿠 하타가야 2쵸메 43반 2고

(72) 발명자

이가라시 마코토

일본 도쿄도 시부야쿠 하타가야 2쵸메 43반 2고

올림푸스 메디칼시스템즈 가부시키가이샤 내

고노 가즈히로

일본 도쿄도 시부야쿠 하타가야 2쵸메 43반 2고

올림푸스 메디칼시스템즈 가부시키가이샤 내

요시노 마사히로

일본 도쿄도 시부야쿠 하타가야 2쵸메 43반 2고

올림푸스 메디칼시스템즈 가부시키가이샤 내

(74) 대리인

장수길, 성재동

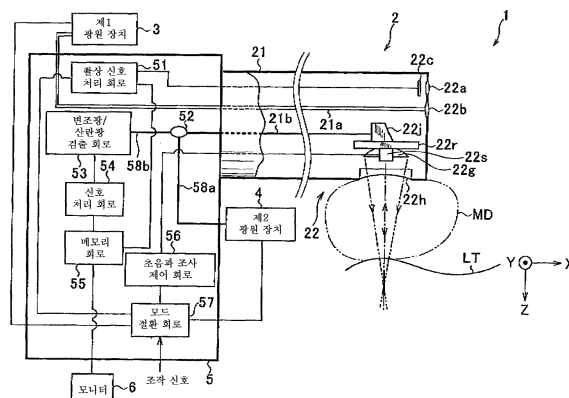
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 초음파와 광의 상호 작용을 이용하여 피검체의 내부 상태를 나타내는 정보를 얻는 의료 기구

(57) 요약

본 발명은 피검체의 생체 조직의 내부에 있는 검사 부위의 내부 상태를 관찰하는 의료 기구로서의 생체 관찰 시스템이 제공되는 것이다. 이 생체 관찰 시스템은, 검사 부위를 조사하는 초음파를 발생하는 초음파 발생부와, 초음파의 조사 방향을 검사 부위에서 변경 가능한 초음파 조사 방향 변경부와, 조사 방향이 변경되어 초음파 발생부로부터 발생된 초음파가 검사 부위에서 수렴되도록 당해 초음파를 수렴시키는 초음파 수렴부를 구비한다. 또한, 이 생체 관찰 시스템은, 검사 부위에 도달 가능한 광을 발하는 광원 장치와, 이 광원 장치로부터 발생한 광을 검사 부위에 조사하는 동시에, 이 조사된 광이 검사 부위에 있어서의 초음파의 수렴 영역으로부터 반사되어 온 광을 수광하는 광 송수신부를 구비한다. 이 광 송수신부에서 받은 반사광을 기초로 하여 검사 부위의 내부 정보를 나타내는 정보를 얻는다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

피검체에 삽입 가능한 가늘고 길며 또한 휨성이 있는 삽입부를 갖는 내시경에 있어서,

상기 삽입부의 선단부에 구비되고 또한 상기 피검체의 생체 조직의 내부에 있는 검사 부위를 조사하는 초음파를 발생하는 초음파 발생부와,

상기 선단부에 구비되고 또한 상기 초음파 발생부가 발생하는 상기 초음파의 조사 방향을 상기 검사 부위에서 변경 가능한 초음파 조사 방향 변경부와,

상기 삽입부의 선단부에 구비되고 또한 상기 초음파 조사 방향 변경부에 의해 상기 조사 방향이 변경되어 상기 초음파 발생부로부터 발생된 상기 초음파가 상기 검사 부위에서 수렴되도록 당해 초음파를 수렴시키는 초음파 수렴부와,

상기 삽입부의 선단부에 구비되고, 또한 광원 장치로부터 발생한 광을 상기 검사 부위에 조사하는 동시에, 이 조사된 광이 상기 검사 부위에 있어서의 상기 초음파의 수렴 영역으로부터 반사되어 온 광을 수광하는 광 송수신부를 갖는 내시경.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 초음파 조사 방향 변경부는, 상기 초음파 발생부를 기계적으로 변형시킴으로써 상기 초음파의 상기 조사 방향을 변경하는 내시경.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 선단부에 구비되고 또한 상기 광 송수신부로부터 상기 검사 부위를 향해 조사되는 상기 광의 조사 방향을 상기 초음파의 상기 조사 방향에 맞추는 광 조사 방향 변경부를 갖는 내시경.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 광 조사 방향 변경부는 상기 초음파 조사 방향 변경부와 일체적으로 형성되어 있는 내시경.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 초음파 발생부는 상기 초음파를 상기 삽입부의 길이 방향에 직교하는 방향으로 발생시키고,

상기 광 송수신부는 상기 광을 상기 직교하는 방향으로 발생시키는 내시경.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 광 송수신부를 고정하여 유지하고, 상기 초음파 조사 방향 변경부를 이동 가능하게 유지하고, 또한 상기 초음파 발생부를 탄성 부재를 개재하여 고정하여 유지하는 유지기를 구비하고,

상기 초음파 조사 방향 변경부는 상기 초음파 발생부를 상기 유지기에 대해 이동 가능한 내시경.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 초음파 조사 방향 변경부는 상기 초음파 발생부의 모서리부를 유지하고 있는 내시경.

청구항 8

피검체의 생체 조직의 내부에 있는 검사 부위의 내부 상태를 관찰하는 의료 기구에 있어서,

상기 검사 부위를 조사하는 초음파를 발생하는 초음파 발생부와,

상기 초음파 발생부가 발생하는 상기 초음파의 조사 방향을 상기 검사 부위에서 변경 가능한 초음파 조사 방향 변경부와,

상기 초음파 조사 방향 변경부에 의해 상기 조사 방향이 변경되어 상기 초음파 발생부로부터 발생된 상기 초음파가 상기 검사 부위에서 수렴되도록 당해 초음파를 수렴시키는 초음파 수렴부와,

상기 검사 부위에 도달 가능한 광을 발하는 광원 장치와,

상기 광원 장치로부터 발생한 광을 상기 검사 부위에 조사하는 동시에, 이 조사된 광이 상기 검사 부위에 있어서의 상기 초음파의 수렴 영역으로부터 반사되어 온 광을 수광하는 광 송수신부를 갖는 의료 기구.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 초음파 조사 방향 변경부는, 상기 초음파 발생부를 기계적으로 변형시킴으로써 상기 초음파의 상기 조사 방향을 변경하는 의료 기구.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 광 송수신부로부터 상기 검사 부위를 향해 조사되는 상기 광의 조사 방향을 상기 초음파의 상기 조사 방향에 맞추는 광 조사 방향 변경부를 갖는 의료 기구.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 광 조사 방향 변경부는 상기 초음파 조사 방향 변경부와 일체적으로 형성되어 있는 의료 기구.

청구항 12

제8항에 있어서, 상기 초음파 발생부는 상기 초음파를 상기 삽입부의 길이 방향에 직교하는 방향으로 발생시키고,

상기 광 송수신부는 상기 광을 상기 직교하는 방향으로 발생시키는 생체 관찰 시스템.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 광 송수신부를 고정하여 유지하고, 상기 초음파 조사 방향 변경부를 이동 가능하게 유지하고, 또한 상기 초음파 발생부를 탄성 부재를 개재하여 고정하여 유지하는 유지기를 구비하고,

상기 초음파 조사 방향 변경부는 상기 초음파 발생부를 상기 유지기에 대해 이동 가능한 의료 기구.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 초음파 조사 방향 변경부는 상기 초음파 발생부의 모서리부를 유지하고 있는 의료 기구.

청구항 15

제8항에 있어서, 상기 검사 부위에 있어서의 상기 반사광의 변조 및/또는 산란에 관한 정보인 특성 정보를 추출하는 동시에, 상기 특성 정보를 기초로 하여 영상 신호를 생성하는 영상 신호 생성부를 갖는 의료 기구.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 영상 신호에 따른 상기 검사 부위의 화상을 표시하는 표시부를 갖는 의료 기구.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 2007년 3월 23일 출원된 일본특허출원 제2007-077654호를 참조하여 인용한다.

<2> 본 발명은 피검체의 내부를 관찰하는 의료 기구에 관한 것으로, 특히, 생체 조직 내부의 검사 부위에 있어서의 정보를 초음파 및 광의 상호 작용을 기초로 하여 취득하는 의료 기구에 관한 것이다.

배경 기술

- <3> 내시경은 의료 분야 및 공업 분야 등에 있어서 종래 널리 이용되고 있다. 그리고, 내시경은, 예를 들어, 의료 분야에 있어서는, 체강 내의 생체 조직 등에 대해 관찰 및 다양한 처치를 행할 때에 이용되고 있다.
- <4> 또한, 최근, 광 이미징에 의해 피검체의 단층상을 얻기 위한 방법으로서, 예를 들어, 광 CT, 광 코히런스(coherence) 단층 영상법, 광 음향법 및 초음파 광 변조법(ultrasound modulated optical tomography) 등의 다양한 방법이 제안되어 있다. 이와 같은 광 이미징법은, 특히, 의료 분야에 있어서, 생체 내의 다양한 소견을 간편하게 관찰 가능한 기술로서 주목받고 있다. 한편, 내시경은 피검체의 체강에 삽입하는 삽입부를 갖기 때문에, 그와 같은 광 이미징법을 실시하는 장치를 내시경과 조합한 시스템도 알려져 있다.
- <5> 전술한 광 이미징에 의해 피검체의 단층상을 얻기 위한 방법 중, 초음파 광 변조법은, 초음파 및 광을 생체 내에 대해 조사하고, 생체 내에 있어서 초음파의 국한된 영역을 통과할 때에 변조(또는 산란)된 광 성분에서 취득되는 특성 정보를 기초로 하여, 생체의 심층의 단층상을 얻을 수 있다. 그리고, 이와 같은 초음파 광 변조법을 이용하여 생체 심층의 단층상을 얻기 위한 장치로서, 예를 들어, 일본 특허 공개 제2000-88743호 공보에 기재된 광 계측 장치가 개시되어 있다.
- <6> 그러나, 이 특허 공보에 기재되어 있는 광 계측 장치는, 초음파의 수렴 영역과 광의 조사 방향 사이의 위치 관계를 변경하면서, 검사 부위가 존재하는 방향으로 출력하기 위한 구성을 갖고 있지 않다. 이에 의해, 이 광 계측 장치를 이용하여 생체의 심층의 원하는 부위의 관찰을 행하는 경우, 예를 들어, 그 원하는 부위의 단층상의 생성에 필요한 특성 정보의 취득이 곤란해질 우려가 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <7> 본 발명은 전술한 점에 비추어 이루어진 것으로, 생체 심층의 원하는 부위의 특성 정보를 종래에 비해 정확하게 취득하는 내시경 및 의료 기구를 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

과제 해결수단

- <8> 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 관한 내시경은, 피검체에 삽입 가능한 가늘고 길며 또한 휨성이 있는 삽입부를 갖고, 또한 상기 삽입부의 선단부에 구비되고 또한 상기 피검체의 생체 조직의 내부에 있는 검사 부위를 조사하는 초음파를 발생하는 초음파 발생부와, 상기 선단부에 구비되고 또한 상기 초음파 발생부가 발생하는 상기 초음파의 조사 방향을 상기 검사 부위에서 변경 가능한 초음파 조사 방향 변경부와, 상기 삽입부의 선단부에 구비되고 또한 상기 초음파 조사 방향 변경부에 의해 상기 조사 방향이 변경되어 상기 초음파 발생부로부터 발생된 상기 초음파가 상기 검사 부위에서 수렴되도록 당해 초음파를 수렴시키는 초음파 수렴부와, 상기 삽입부의 선단부에 구비되고, 또한 광원 장치로부터 발생한 광을 상기 검사 부위에 조사하는 동시에, 이 조사된 광이 상기 검사 부위에 있어서의 상기 초음파의 수렴 영역으로부터 반사되어 온 광을 수광하는 광 송수신부를 기본 구성으로서 구비한다.
- <9> 또한, 본 발명에 관한 의료 기구는, 피검체의 생체 조직의 내부에 있는 검사 부위의 내부 상태를 관찰하는 기구이다. 이 의료 기구는, 상기 검사 부위를 조사하는 초음파를 발생하는 초음파 발생부와, 상기 초음파 발생부가 발생하는 상기 초음파의 조사 방향을 상기 검사 부위에서 변경 가능한 초음파 조사 방향 변경부와, 상기 초음파 조사 방향 변경부에 의해 상기 조사 방향이 변경되어 상기 초음파 발생부로부터 발생된 상기 초음파가 상기 검사 부위에서 수렴되도록 당해 초음파를 수렴시키는 초음파 수렴부와, 상기 검사 부위에 도달 가능한 광을 발하는 광원 장치와, 상기 광원 장치로부터 발생한 광을 상기 검사 부위에 조사하는 동시에, 이 조사된 광이 상기 검사 부위에 있어서의 상기 초음파의 수렴 영역으로부터 반사되어 온 광을 수광하는 광 송수신부를, 그 기본 구성으로서 구비한다.
- <10> 이로 인해, 초음파 조사 방향 변경부, 초음파 수렴부 및 광 송수신부를 구비하기 때문에 생체의 심층의 원하는 부위의 특성 정보를 정확하게 취득할 수 있다.

효과

- <11> 본 발명에 따르면, 피검체의 생체 조직의 내부에 있는 검사 부위의 내부 상태를 관찰하는 의료 기구로서의 생체 관찰 시스템을 제공할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <12> 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시 형태를 설명한다.
- <13> (제1 실시예)
- <14> 본 실시예의 생체 관찰 시스템(1)은, 의료 기구로서 구성되는 것으로, 도1에 도시하는 바와 같이, 그 주요 구성 요소로서, 내시경(2), 제1 광원 장치(3), 제2 광원 장치(4), 제어 장치(5) 및 모니터(6)를 구비한다. 이 중 내시경(2)은, 피검체로서의 체강 내에 삽입 가능하며, 상기 체강 내에 존재하는 생체 조직(LT)에 있어서의 검사 대상의 부위(이후, 검사 부위라 기재함)를 관찰할 수 있도록 구성되어 있다. 또한, 제1 광원 장치(3)는, 후술하는 통상 관찰 모드(the conventional observation mode)에 있어서 검사 부위를 조명하기 위한 조명광을 출사하도록 구성되어 있다. 제2 광원 장치(4)는, 후술하는 초음파 광 변조 관찰 모드(an ultrasound modulated optical tomography mode)에 있어서 상기 검사 부위의 내부를 관찰하기 위한 광을 출사하도록 구성되어 있다. 제어 장치(5)는, 내시경(2)으로부터 출력되는 전기 신호 및 광에, 소정의 처리를 실시함으로써, 상기 전기 신호 및 광을 기초로 하는 영상 신호를 생성 및 출력하도록 구성되어 있다. 모니터(6)는, 제어 장치(5)로부터 출력되는 영상 신호에 따른 화상을 표시하도록 구성되어 있다.
- <15> 내시경(2)은, 도1에 도시하는 바와 같이, 제어 장치(5)에 접속 가능한 동시에, 체강 내에 삽입 가능한 가늘고 길며 휨성이 있는 삽입부(21)와, 삽입부(21)의 선단에 고정 설치된 경성이며 원통 형상인 선단부(22)를 갖고 있다. 본 실시예에 있어서, 내시경(2)의 선단부(22)와 생체 조직(LT) 사이는, 예를 들어 물 등의 초음파에 관한 전달 매체(MD)에 의해 채워져 있다. 선단부(22)가 생체 조직(LT)에 직접 접촉된 상태라도 좋다.
- <16> 또한, 본 실시예에 있어서, 도1에 도시하는 바와 같이, 설명의 편의를 위해, 내시경(2)의 캡부(22)의 길이 방향(축 방향)을 X축으로 할당한 XYZ 직교 좌표계를 설정한다.
- <17> 삽입부(21)의 내부에는, 전기 신호를 입출력하기 위한 각종 신호선과, 제1 도광 케이블(21a)과, 제2 도광 케이블(21b)을 구비한다. 이 중 제1 도광 케이블(21a)은, 통상 관찰 모드에 있어서 제1 광원 장치(3)로부터 출사되고 또한 원하는 검사 부위를 조명하는 용도의 광(조명광이라고도 부름)을 선단부(22)로 전송한다. 제2 도광 케이블(21b)은, 초음파 광 변조 관찰 모드에 있어서 제2 광원 장치(4)로부터 출사되고 또한 원하는 검사 부위에 피변조용의 광(조사광이라고도 부름)을 선단부(22)로 전송하는 동시에, 선단부(22)에 있어서 검출되는 반사광을 제어 장치(5)로 전송한다.
- <18> 선단부(22)는 대물 광학계(22a) 및 조명 광학계(22b)와, 대물 광학계(22a)의 결상 위치에 배치된 촬상 소자(22c)를 갖고 있다. 대물 광학계(22a) 및 조명 광학계(22b)는 내시경(2)의 삽입 축 방향[길이 방향 : 삽입부(21)가 똑바로 신장되어 있는 경우에는 X축 방향]으로 평행한 광축을 갖도록 설치되어 있다. 조명 광학계(22b)는, 통상 관찰 모드에 있어서, 제1 광원 장치(3)로부터 출사되고, 도광 케이블(21a)에 의해 전송되어 온 광을 생체 조직(LT)을 향해 조사한다.
- <19> 촬상 소자(22c)는 CCD(전하 결합 소자) 등에 의해 구성된다. 촬상 소자(22c)는, 통상 관찰 모드에 있어서, 조명 광학계(22b)로부터 출사되는 광에 의해 조명되는 동시에, 대물 광학계(22a)에 의해 결상된 생체 조직(LT)의 상에 따라서 촬상 신호를 생성한다. 이 촬상 신호는 제어 장치(5)에 출력된다.
- <20> 상술한 구성 요소에 부가하여, 선단부(22)는 초음파 진동자(22g)와, 음향 렌즈(22h)와, 광 반사 부재(22j)와, 판 형상의 고정 부재(22r)와, 초음파 진동자(22g)를 슬라이드 가능하게 유지하는 복수의 진동자 유지기(22s)를 구비한다. 본 실시예에서는, 진동자 유지기(22s)는 Y축 방향으로 2개 병설되어 있다.
- <21> 초음파 진동자(22g)는 초음파 발생부로서 기능하도록 압전 소자를 구비한다. 이 초음파 진동자(22g)는, 그 축 방향으로부터 보아 원형을 이루고, 또한 측면 방향으로부터 보아 오목면을 이루도록 형성되어 있다. 또한, 이 초음파 진동자(22g)는, 초음파를 외부에 발생시키도록 형성한 면(초음파 출력면)과, 초음파 출력면에 서로 등지게 되는 반대측의 면을 갖는다. 따라서, 이 초음파 진동자(22g)는, 기계적인 외력에 의해, 그 오목면 형상의 곡률을 소정 범위에서 변경 가능하게 되어 있다.
- <22> 초음파 진동자(22g)는, 제어 장치(5)의 제어를 기초로 하여 생체 조직(LT)을 향해 초음파를 조사한다. 이 초음파는 생체 조직(LT)까지 전파(傳播)된다.
- <23> 음향 렌즈(22h)는, 초음파 진동자(22g)의 초음파 출력면의 측에 설치된다. 초음파 진동자(22g)로부터 출력된 초음파가, 이 음향 렌즈(22h)를 통과하면, 그 통과한 초음파는 수렴하여 원하는 수렴 영역을 나타낸다.

- <24> 광 반사 부재(22j)는 프리즘 등을 구비하여, 광 송수신부로서 기능한다. 광 반사 부재(22j)는, 도광 케이블(21b)에 의해 내시경(2)의 삽입 축 방향에 평행한 방향(도1에 있어서의 X축 방향)으로 전송되어 오는 광을 반사하여, 그 광을 내시경(2)의 삽입 축 방향에 수직인 방향(도1에 있어서의 Z축 방향)으로 출사한다. 또한, 광 반사 부재(22j)는, Z축 방향으로부터 입사하는 광을 수광 및 반사하고, 그 광을 도광 케이블(21b)에 출사한다.
- <25> 또한, 고정 부재(22r)는 광 반사 부재(22j) 및 초음파 진동자(22g) 사이에 설치된다. 즉, 고정 부재(22r)는, 초음파 진동자(22g)의 초음파 출력면과는 반대측의 면에 설치된 탄성 부재(EL)(도2a 내지 도2c 참조)를 개재하여 설치되어 있다.
- <26> 고정 부재(22r)는, 진동자 유지기(22s)의 각각이 Y축 방향(도2a, 도2b, 도2c의 화살표 참조)으로 슬라이드 가능하도록, 표면에 도시하지 않은 홈을 갖고 있다. 또한, 이 고정 부재(22r)는, 도2a에 도시하는 바와 같이 중앙부에 구멍을 갖고 있다. 이에 의해, 고정 부재(22r)는, 광 반사 부재(22j)로부터 출사되는 광 및 광 반사 부재(22j)에 입사하는 광을 차단하는 일없이 통과시킬 수 있다.
- <27> 복수의 진동자 유지기(22s)는 초음파 조사 방향 변경부로서 기능한다. 이 복수의 진동자 유지기(22s)는, 각각 초음파 진동자(22g)의 모서리부에 접촉하여, 당해 초음파 진동자(22g)를 유지하고 있다. 한편, 이 진동자 유지기(22s)의 각각은, 고정 부재(22r)에 접촉하는 동시에, 고정 부재(22r)에 형성된 도시하지 않은 홈을 따라, 고정 부재(22r)의 평면 방향으로 각각 슬라이드 가능하게 되어 있다.
- <28> 또한, 이 슬라이드 동작은, 제어 장치(5)로부터의 지령에 따라서 제어된다. 이 슬라이드 동작을 가능하게 하기 위해, 복수의 진동자 유지기(22s)는, 제어 장치(5)로부터 부여되는 구동 신호에 따라서 슬라이드 동작을 행하는 압전 소자 등의 액츄에이터(도시하지 않음)를 구비하고 있다.
- <29> 이 슬라이드 동작에 수반하여, 탄성 부재(EL)의 탄성 변형에 의한 조력을 얻어, 초음파 진동자(22g)가 기계적으로 변형되고, 그 오목면 형상의 곡률이 변화되어, 그 초음파 출력면의 형상을 변화시킬 수 있다. 따라서, 초음파 진동자(22g)로부터 출사되는 초음파의 방향도, 당해 진동자(22g)의 초음파 출력면의 형상에 따라서 방향으로 변경된다.
- <30> 또한, 초음파 진동자(22g) 및 음향 렌즈(22h)는, 광 반사 부재(22j)로부터 출사되는 광 및 광 반사 부재(22j)에 입사하는 광이 차단되는 일없이 통과 가능하도록, 예를 들어, 그들 부재(22g, 22h)의 중앙부에 도시하지 않은 구멍을 갖고 있다. 또한, 음향 렌즈(22h)에 형성된 도시하지 않은 구멍에는, 내시경(2)의 내부로의 이물질의 침입을 방지하는 동시에, 입출사하는 광을 차단하지 않도록 하기 위해, 수지 등으로 이루어지는 투명 부재(도시하지 않음)가 끼워 넣어져 있다.
- <31> 또한, 본 실시예에 있어서, 광 송수신부로서의 광 반사 부재(22j)는, 도광 케이블(21b)로부터의 광을 Z축 방향으로 출사하는 송광부와, Z축 방향으로부터 입사하는 광을 도광 케이블(21b)로 출사하는 수광부가 일체적으로 형성되어 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 송광부 및 수광부가 각각 별도 부재로서 형성되어 있어도 좋다.
- <32> 도3에, 상술한 선단부(22)의 사시도를 도시한다. 단, 이 도3에 있어서는, 설명을 알기 쉽게 하기 위해 전기적인 배선 등을 일부 생략하고 있다.
- <33> 음향 렌즈(22h)에 의해 수렴된 초음파는, 주기적으로 진동하는 소밀파로서 생체 조직(LT)의 내부를 전파한다. 생체 조직(LT)의 내부를 전파하는 초음파 중 음압이 밀한 영역은, 후술하는 바와 같이 광학적인 미러로서의 기능을 갖고 있다.
- <34> 그로 인해, 광 반사 부재(22j)로부터 출사된 광은, 초음파의 음압이 밀한 영역에 있어서 반사되어, 반사광으로서 광 반사 부재(22j)로 복귀된다. 이 반사광은 그 주파수에, 초음파와 상호 작용을 기초로 하는 변조를 받고 있다. 그로 인해, 반사광의 주파수는, 광 반사 부재(22j)로부터의 조사광의 주파수에 비해 Δf 만큼 주파수가 다르다. 이 주파수의 편이(偏移)에 기초하여 생체의 내부 상태의 특성을 나타내는 정보를 얻을 수 있다.
- <35> 제1 광원 장치(3)는 백색광을 출사하는 광원인, 예를 들어 크세논 램프 등을 구비하여 구성된다. 이 제1 광원 장치(3)는, 제어 장치(5)의 제어를 기초로 하여, 통상 관찰 모드에 있어서 관찰하고자 하는 부위를 조명하기 위한 광(조명광)을 도광 케이블(21a)에 출사한다.
- <36> 제2 광원 장치(4)는 생체 조직(LT)의 내부의 검사 부위에 도달 가능한 광을 출사하는 광원으로, 예를 들어, 수렴된 광을 출사 가능한 레이저 광원 또는 SLD(Super Luminescent Diode) 등을 갖고 있다. 이 제2 광원 장치(4)는, 제어 장치(5)의 제어를 기초로 하여, 초음파 광 변조 관찰 모드에 있어서 검사 부위에 조사하기 위한 빔

광(조사광)을, 제어 장치(5)의 내부에 배치된 도광 케이블(58a)에 출사한다.

- <37> 제어 장치(5)는 영상 신호 생성부로서 기능한다. 이 제어 장치(5)는, 도1에 도시하는 바와 같이, 촬상 신호 처리 회로(51)와, 광 커플러(52)와, 변조광/산란광 검출 회로(53)와, 신호 처리 회로(54)와, 메모리 회로(55)와, 초음파 조사 제어 회로(56)와, 모드 전환 회로(57)와, 도광 케이블(58a, 58b)을 갖고 있다.
- <38> 촬상 신호 처리 회로(51)는, 모드 전환 회로(57)의 제어를 기초로 하여, 내시경(2)의 촬상 소자(22c)로부터 출력되는 촬상 신호에 따른 영상 신호를 생성하는 동시에 상기 영상 신호를 메모리 회로(55)에 대해 출력한다.
- <39> 광 커플러(52)는 도광 케이블(21b, 58a, 58b)에 각각 접속되어 있다. 광 커플러(52)는, 제2 광원 장치(4)로부터 출사된 후 도광 케이블(58a)에 의해 전송되는 빔 광(조사광)을 도광 케이블(21b)에 출사시킨다. 또한, 광 커플러(52)는, 도광 케이블(21b)에 의해 전송되는 반사광을 변조광/산란광 검출 회로(53)에 대해 출사시킨다.
- <40> 변조광/산란광 검출 회로(53)는, 도시하지 않은 오실로스코프 또는 스펙트럼 애널라이저 등을 갖고 있다. 이 검출 회로(53)는, 광 반사 부재(22j), 도광 케이블(21b), 광 커플러(52) 및 도광 케이블(58b)을 통해 입사되는 반사광을 검출하는 동시에, 검출한 결과를 광 변조 신호로서 신호 처리 회로(54)로 출력한다.
- <41> 신호 처리 회로(54)는, 변조광/산란광 검출 회로(53)로부터 출력되는 광 변조 신호를 기초로 하여, 광 반사 부재(22j)로부터 출사된 조명광이 생체 조직(LT)의 내부에 있어서 반사된 부위의 근방의 변조 특성 정보 및/또는 산란 특성 정보(특성 정보)를 추출한다. 신호 처리 회로(54)는, 추출한 특성 정보를 기초로 하여 영상 신호를 생성하고, 상기 영상 신호를 메모리 회로(55)에 출력한다.
- <42> 메모리 회로(55)는, 통상 관찰 모드에 있어서 촬상 신호 처리 회로(51)로부터 출력되는 영상 신호, 또는 초음파 광 변조 관찰 모드에 있어서 신호 처리 회로(54)로부터 출력되는 영상 신호 중, 어느 한쪽의 영상 신호를 일시적으로 유지하면서, 모니터(6)에 프레임마다 순차 출력한다.
- <43> 초음파 조사 제어 회로(56)는, 초음파 광 변조 관찰 모드에 있어서 초음파 진동자(22g)의 초음파 조사 상태를 제어한다. 이에 의해, 초음파 진동자(22g)가 발생하는 초음파의 조사 상태가 제어된다. 구체적으로는, 초음파 조사 제어 회로(56)는, 초음파 광 변조 관찰 모드에 있어서 도시하지 않은 조작 패널 등에 대해 이루어지는 오퍼레이터의 조작에 응답하여 진동자 유지기(22s)의 슬라이드 동작을 제어한다. 이에 의해, 전술한 바와 같이, 진동자 유지기(22s)가 고정 부재(22s)에 대해 행하는 슬라이드 동작에 의해, 초음파 진동자(22g)의 초음파 출력면의 형상을 변화시킬 수 있다. 즉, 초음파 조사 제어 회로(56)는, 진동자 유지기(22s)를 제어함으로써 검사 부위에 있어서의 스캔 영역(위치)을 적절하게 변경할 수 있다. 이 스캔 영역(위치)은, 생체 조직(LT)의 내부를 전파하는 초음파의 음압이 밀한 광학적 미러로 되는 영역이다.
- <44> 모드 전환 회로(57)는, 도시하지 않은 조작 패널에 대해 오퍼레이터가 행하는 모드 선택의 지시에 따른다. 이 지시를 기초로 하여, 모드 전환 회로(57)는, 생체 관찰 시스템(1)의 관찰 모드를 통상 관찰 모드 또는 초음파 광 변조 관찰 모드 중 어느 하나로 변경한다.
- <45> 예를 들어, 관찰 모드가 통상 관찰 모드로 전환된 경우, 모드 전환 회로(57)는 제1 광원 장치(3) 및 촬상 신호 처리 회로(51)를 동작시키는 동시에, 제2 광원 장치(4), 신호 처리 회로(54) 및 초음파 조사 제어 회로(56)의 동작을 정지시킨다. 이에 의해, 통상 관찰 모드에 있어서는, 제1 광원 장치(3)로부터 출사되는 광에 의해 생체 조직(LT)이 조명되고, 촬상 소자(22c)에 의해 생체 조직(LT)의 촬상이 행해진다.
- <46> 또한, 관찰 모드가 초음파 광 변조 관찰 모드로 전환된 경우, 모드 전환 회로(57)는 제2 광원 장치(4), 신호 처리 회로(54) 및 초음파 조사 제어 회로(56)를 동작시키는 동시에, 제1 광원 장치(3) 및 촬상 신호 처리 회로(51)의 동작을 정지시킨다. 이에 의해, 초음파 광 변조 관찰 모드에 있어서는, 광 반사 부재(22j)로부터 출사된 광과, 음향 렌즈(22h)에 의해 수렴된 초음파가 병행하여 생체 조직(LT)에 조사되는 동시에, 조사광이 반사된 부위 및 그 근방의 영역의 변조/산란 특성 정보가 취득된다.
- <47> 또한, 본 실시예에 있어서, 내시경(2)으로부터 생체 조직(LT)의 내부의 검사 부위에 조사되는 광은, 전술한 바와 같이, 제2 광원 장치(4)에 의해 미리 수렴되면서 출사되는 것에 한정되지 않는다. 예를 들어, 그와 같은 조사광은, 제2 광원 장치(4)로부터 광 반사 부재(22j)까지의 경로의 어느 하나에 설치된 집광 렌즈 등에 의해 수렴되는 광이라도 좋다.
- <48> 다음에, 본 실시예의 생체 관찰 시스템(1)의 작용에 대해 설명을 행한다.
- <49> 우선, 오퍼레이터가 도시하지 않은 조작 패널에 의해 관찰 모드의 선택을 행한다. 이 선택 정보는 제어 장치

(5)의 모드 전환 회로(57)에 전달된다. 지금, 이러한 조작에 의해, 생체 관찰 시스템(1)이 통상 관찰 모드로 설정되면, 모드 전환 회로(57)는, 제1 광원 장치(3) 및 촬상 신호 처리 회로(51)를 동작시키는 동시에, 제2 광원 장치(4), 신호 처리 회로(54) 및 초음파 조사 제어 회로(56)의 동작을 정지시킨다. 이에 의해, 제1 광원 장치(3)로부터 출사된 광이, 도광 케이블(21a) 및 조명 광학계(22b)를 통해, 관찰하고자 하는 부위를 포함하는 생체 조직(LT)을 조명한다.

- <50> 촬상 소자(22c)는, 대물 광학계(22a)의 시야 내에 있어서, 조명 광학계(22b)에 의해 조명된 생체 조직(LT)을 촬상하고, 촬상한 생체 조직(LT)의 상을 촬상 신호로서 출력한다.
- <51> 촬상 신호 처리 회로(51)는, 촬상 소자(22c)로부터 출력된 촬상 신호에 따른 영상 신호를 생성하는 동시에, 그 영상 신호를 메모리 회로(55)에 대해 출력한다.
- <52> 그리고, 메모리 회로(55)는, 그 영상 신호를 일시적으로 유지하면서, 모니터(6)에 대해 프레임마다 순차 출력한다. 이에 의해, 모니터(6)에는, 육안에 의한 관찰과 동등한 생체 조직(LT)의 화상이 표시된다.
- <53> 이에 반해, 오퍼레이터의 조작에 의해, 생체 관찰 시스템(1)이 초음파 광 변조 관찰 모드로 전환되면, 모드 전환 회로(57)는 제2 광원 장치(4), 신호 처리 회로(54) 및 초음파 조사 제어 회로(56)를 동작시키는 동시에, 제1 광원 장치(3) 및 촬상 신호 처리 회로(51)의 동작을 정지시킨다. 이에 의해, 제2 광원 장치(4)로부터 출사된 조명광이, 도광 케이블(58a), 광 커플러(52), 도광 케이블(21b) 및 광 반사 부재(22j)를 통해 생체 조직(LT)을 향해 조사된다.
- <54> 초음파 조사 제어 회로(56)는, 초음파 진동자(22g)를 제어함으로써 생체 조직(LT)에 초음파를 조사시킨다. 이 조사 제어와 병행하여, 초음파 조사 제어 회로(56)는, 오퍼레이터로부터의 지시에 따라서 도2a, 도2b, 도2c에 도시하는 바와 같이, Y축 방향을 따라 설치된 2개의 진동자 유지기(22s)의 슬라이드 동작을 제어하여, 초음파 진동자(22g)의 초음파 출력면의 형상을 변화시킨다. 이에 의해, 초음파 진동자(22g)는, 변화한 형상에 따른 방향으로 초음파를 발생시킨다.
- <55> 이와 같이 발생한 초음파는, 음향 렌즈(22h)에 의해 생체 조직(LT)의 내부에서 수렴된다. 이 수렴 영역(R1)(수렴 위치, 스캔 위치이기도 함 ; 도2a, 도2b, 도2c를 참조)은 초음파 진동자(22g)의 초음파 출력면의 형상 변화에 따른 분만큼, 그 변화 전의 수렴 영역에 비해 위치적으로 변화된다. 이 수렴 영역은 전술한 바와 같이 음압이 밀하게 되어 광학적으로 미러로 되는 부분이다.
- <56> 또한, 음압이 밀한 부분에 광이 조사되면, 그 굴절률의 변화 부분에 있어서 경면 반사가 발생한다. 즉, 음압이 밀한 부분은, 입사광의 적어도 일부를 경면 반사하는 미러로서 기능한다.
- <57> 따라서, Z축 방향을 따라 생체 조직(LT)을 향해 조사된 광은, 생체 조직(LT)의 초음파 수렴 영역에 있어서 반사되고, 그 반사광이 광 반사 부재(22j)로 복귀된다.
- <58> 생체 조직(LT)의 내부의 초음파 수렴 영역(R1)은, 전술한 2개의 진동자 유지기(22s)의 슬라이드 동작에 수반하는 초음파 진동자(22g)의 초음파 출력면의 형상 변화에 응답하여, 도2a에 도시하는 상태에서부터 예를 들어 도2b 및 도2c에 도시하는 바와 같이 Y축 방향을 따라 이동된다.
- <59> 또한, 도2a, 도2b, 및 도2c에 있어서, 초음파 진동자(22g)로부터 출력된 초음파의 조사 방향(수렴 방향)을 이점 선택에 의해 나타내고, 광 반사 부재(22j)로부터 조사된 광의 전파 방향을 일점 선택에 의해 나타내고 있다. 도2b 및 도2c에 도시하는 바와 같이, 초음파 조사 방향을 예를 들어 횡방향으로 변화시켜 초음파 수렴 영역을 스캔시킨 경우에도, 초음파 수렴 영역은 어느 정도의 퍼짐을 갖는다. 이로 인해, 광의 조사 방향을 변화시키고 있지 않은 경우라도, 그 퍼짐 내에서 음압이 밀하게 되는 부분으로부터 반사광이 얻어진다.
- <60> 광 반사 부재(22j)로 복귀된 반사광은, 도광 케이블(21b), 광 커플러(52) 및 도광 케이블(58b)을 통해 변조광/산란광 검출 회로(53)로 전송된다.
- <61> 변조광/산란광 검출 회로(53)는, 광 반사 부재(22j), 도광 케이블(21b), 광 커플러(52) 및 도광 케이블(58b)을 통해 전파되어 오는 반사광을, 도시하지 않은 오실로스코프 또는 스펙트럼 애널라이저 등에 의해 검출한다. 이 검출된 광은, 광 변조 신호로서 신호 처리 회로(54)로 출력된다.
- <62> 신호 처리 회로(54)는, 변조광/산란광 검출 회로(53)로부터 출력되는 광 변조 신호에 대해, 예를 들어 푸리에 변환 등의 산술 처리를 실시한다. 이에 의해, 생체 조직(LT)의 내부에 있어서, 조사광이 반사된 부위(초음파 수렴 영역) 및 그 근방의 변조/산란 특성 정보가 검출된다. 또한, 신호 처리 회로(54)에 의해, 그 변조/산란

특성 정보를 기초로 하여 영상 신호가 생성되고, 그 영상 신호가 메모리 회로(55)에 출력된다.

- <63> 메모리 회로(55)에 의해, 신호 처리 회로(54)로부터 출력되는 영상 신호가 일시적으로 유지되면서, 모니터(6)에 프레임마다 순차 출력된다. 이에 의해, 모니터(6)에는, 신호 처리 회로(54)에 의해 추출된 변조/산란 특성 정보에 따른 생체 조직(LT)의 내부의 초음파 수렴 영역 근방에 있어서의 단층상이 표시된다.
- <64> (변형예)
- <65> 또한, 선단부(22)는, 도2a 내지 도2c에 도시하는 바와 같이, Y축 방향으로 병설되는 2개의 진동자 유지기(22s)를 갖는 것에 한정되지 않는다. 예를 들어, X축 방향으로 병설된 2개의 진동자 유지기(22s)를 아울러 갖는, 합계 4개의 진동자 유지기(22s)를 구비하고 있어도 좋다. 즉, 선단부(22)는, 도4 및 도5에 도시하는 바와 같은 구성을 갖는 것이라도 좋다(단, 도5에 있어서는, 설명의 간략화를 위해, 전기적인 배선 등을 일부 생략하여 나타내고 있음).
- <66> 선단부(22)가 도4 및 도5에 도시하는 바와 같은 구성을 갖는 경우, 4개의 진동자 유지기(22s)는, 고정 부재(22r)에 형성된 도시하지 않은 홈을 따라 각각의 쌍이 각 축 방향으로 슬라이드된다. 즉, Y축 방향으로 병설된 2개의 진동자 유지기(22s)는 Y축 방향으로 슬라이드하고, 이 슬라이드와 동시에 또는 독립하여, X축 방향으로 병설된 2개의 진동자 유지기(22s)가 X축 방향으로 슬라이드한다.
- <67> 따라서, 제어 장치(5)의 초음파 조사 제어 회로(56)가 4개의 진동자 유지기(22s)를 제어함으로써, 초음파 진동자(22g)로부터 출력되는 초음파의 조사 방향 및 초음파 수렴 영역을, 생체 조직(LT)의 내부에 있어서, X축 및 Y축의 방향으로 2차원적으로 변경한다. 이로 인해, 생체 조직(LT)의 내부의 보다 광범위한 검사 부위로부터 변조/산란 특성 정보를 취득할 수 있다.
- <68> 다른 변형예를 설명한다.
- <69> 또한, 선단부(22)는, 초음파 진동자(22g)의 모서리부에 설치된 복수의 진동자 유지기(22s)에 의해, 초음파 진동자(22g)의 초음파 출력면의 형상을 변화시키는 것에 한정되지 않는다. 예를 들어, 초음파 진동자(22g)의 초음파 출력면의 반대측의 면에 설치된 탄성 부재를 압박 및 견인함으로써 초음파 진동자(22g)의 초음파 출력면의 형상을 변화시키는 것이라도 좋다. 이 예를 도6, 도7에 도시한다.
- <70> 도6 및 도7에 도시하는 선단부(22)의 경우, 제1 실시예에서 설명한 선단부(22)(도2a 내지 도2c, 도3 참조)로부터 진동자 유지기(22s)가 삭제되고, 또한 초음파 진동자(22g)의 초음파 출력면의 반대측의 면과 고정 부재(22r)의 표면 사이에 설치된 탄성 부재(22t)와, 고정 부재(22r)의 표면에 복수개 설치된 탄성 부재 변형 장치(22u)가 추가되어 있다.
- <71> 탄성 부재(22t)는 고무 등에 의해 형성되고, 예를 들어, 접착제 등에 의해 초음파 진동자(22g)의 초음파 출력면의 반대측의 면에 접착되어 있다. 이로 인해, 탄성 부재(22t)의 변형에 수반하여, 초음파 진동자(22g)를 변형 가능하게 되어 있다.
- <72> 탄성 부재 변형 장치(22u)는 초음파 조사 방향 변경부로서 기능한다. 이 탄성 부재 변형 장치(22u)의 각각이 탄성 부재(22t)에 고정 설치되는 동시에, 고정 부재(22r)에 형성된 도시하지 않은 수직 방향의 홈을 따라 슬라이드 가능하게 되어 있다. 또한, 탄성 부재 변형 장치(22u)의 각각은, 제어 장치(5)의 초음파 조사 제어 회로(56)로부터의 제어를 기초로 하여 슬라이드함으로써 탄성 부재(22t)를 압박 및 견인한다. 이와 같은 구성에 의해, 탄성 부재 변형 장치(22u)는, 탄성 부재(22t)를 통해 초음파 진동자(22g)의 초음파 출력면의 형상을 변화시킬 수 있다.
- <73> 또한, 탄성 부재 변형 장치(22u)는, 초음파 출력면의 형상을 변화시키는 데 충분한 개수 및 배치 상태이면, 도7 및 도8에 도시하는 바와 같이, 8개가 대략 동일 간격으로 배치된 것에 한정되지 않는다.
- <74> 이 변형예에 따르면, 제어 장치(5)는, 8개의 탄성 부재 변형 장치(22u)를 제어함으로써 초음파 진동자(22g)로부터 출력되는 초음파의 출력 방향, 및 상기 초음파에 의해 생체 조직(LT)의 내부에 있어서 음압이 밀하게 되는 영역을, 검사 부위의 영역 내에 있어서 미세하게 변경할 수 있다. 이로 인해, 더욱 고정밀도의 변조/산란 특성 정보를 취득할 수 있다.
- <75> 이상에서 서술한 바와 같이, 전술한 제1 실시예 및 그 변형예에 관한 내시경(2)을 이용한 생체 관찰 시스템(1)은, 초음파의 수렴 영역을 광의 조사 방향에 관해 변화(스캔)시키는 것이 가능하다. 이에 의해, 조사광은 초음파 수렴 위치의 변화에 추종하지 않아도, 검사 부위의 깊이 방향의 정보를 효율적으로 수집할 수 있다. 이로

인해, 생체 관찰 시스템(1)은, 생체 심층의 원하는 부위의 특성 정보를 종래에 비해 정확하게 취득할 수 있다.

- <76> (제2 실시예)
- <77> 도8 내지 도10을 참조하여, 본 발명의 제2 실시예에 관한 생체 관찰 시스템을 설명한다.
- <78> 도8은 본 발명의 제2 실시예에 관한 내시경이 이용되는 생체 관찰 시스템의 주요부의 구성을 도시하는 도면이다.
- <79> 또한, 본 실시예 및 그 후의 실시예에 있어서, 제1 실시예와 동일 또는 동등한 구성 요소에 대해서는 동일한 부호를 이용하여, 그 설명을 간략화 또는 생략한다.
- <80> 본 실시예의 생체 관찰 시스템(1A)은, 도8에 도시하는 바와 같이, 선단부의 구성을 제외하고 제1 실시예의 내시경(2)과 동일한 구성을 갖는 2A와, 제1 광원 장치(3)와, 제2 광원 장치(4)와, 제어 장치(5)와, 모니터(6)를 주요부로서 갖고 있다.
- <81> 내시경(2A)은, 도8에 도시하는 바와 같이, 제1 실시예와 같은 구성을 갖는 삽입부(21)와, 삽입부(21)의 선단측에 설치된 선단부(22A)를 갖고 있다. 선단부(22A)는, 제1 실시예와 마찬가지로, 대물 광학계(22a) 및 조명 광학계(22b)와, 대물 광학계(22a)의 결상 위치에 배치된 촬상 소자(22c)를 갖고 있다.
- <82> 또한, 선단부(22A)는, 제1 실시예와 마찬가지로, 초음파 진동자(22g)와, 음향 렌즈(22h)와, 고정 부재(22r)와, 초음파 진동자(22g)의 모서리부에 복수개 설치된 진동자 유지기(22s)와, 초음파 진동자(22g)의 초음파 출력면과 반대측의 면과 고정 부재(22r) 사이에 설치된 빔 스플리터(22v)를 갖고 있다.
- <83> 고정 부재(22r)는, 진동자 유지기(22s)의 각각이 고정 부재(22r)의 수평 방향(도9의 화살표 참조)으로 슬라이드 가능하도록, 표면에 도시하지 않은 홈을 갖고 형성되어 있다. 또한, 제1 실시예에 있어서의 고정 부재(22r)와 달리, 본 실시예에 있어서의 고정 부재(22r)는 중앙부에 구멍을 갖는 형상은 아니다.
- <84> 초음파 진동자(22g)의 모서리부에는, X축 방향[내시경(2A)의 삽입 축 방향 : 도8 참조]을 따라 서로 대향하는 위치에 2개의 진동자 유지기[22s(22s1, 22s2)]가 설치되고, 또한 도8의 Y축 방향을 따라 서로 대향하는 위치에 2개의 진동자 유지기[22s(22s3, 22s4)]가 설치되어 있다. 즉, 본 실시예에 있어서, 초음파 진동자(22g)의 모서리부에는, 합계 4개의 진동자 유지기(22s)가 설치되어 있다.
- <85> 이 4개의 진동자 유지기(22s)는 초음파 조사 방향 변경부 및 광 송수신부로서 기능한다. 이 4개의 진동자 유지기(22s) 중 X축 방향을 따라 설치된 하나의 진동자 유지기(22s1)는, 광학적으로 도광 케이블(21b)의 한쪽의 단부면과 접속되어 있는 동시에, X축 방향 및 Z축 방향에 대해 소정의 각도를 갖도록 배치된 하프 미러(22w)를 내부에 갖고 있다. 또한, 진동자 유지기(22s1)에 대향하는 위치에 설치된, 또 하나의 진동자 유지기(22s2)는, X축 방향에 대해 소정의 각도를 갖도록 배치된 전반사 미러(22x)를 내부에 갖고 있다. 즉, 진동자 유지기(22s2)는 광 조사 방향 변경부로서의 기능을 갖고 있다.
- <86> 또한, 진동자 유지기(22s1, 22s2)는 외부로부터 입사되는 광을 차단하지 않도록, 예를 들어, 플라스틱 등으로 이루어지는 투명 부재에 의해 각각 형성되어 있는 것으로 한다.
- <87> 또한, 4개의 진동자 유지기(22s) 중 Y축 방향을 따라 서로 대향하는 위치에 설치된 2개의 진동자 유지기(22s3, 22s4)는, Y축 방향 및 Z축 방향에 대해 소정의 각도를 갖도록 배치된 전반사 미러(22x)를 각각 내부에 갖고 있다. 즉, 진동자 유지기(22s3 및 22s4)는 광 조사 방향 변경부로서 기능한다.
- <88> 또한, 본 실시예의 초음파 진동자(22g) 및 음향 렌즈(22h)는, 각각 입출사하는 광이 차단되는 일없이 통과 가능하도록 상기 광의 경로가 되는 위치에 도시하지 않은 구멍을 갖고 있다. 또한, 음향 렌즈(22h)에 형성된 도시하지 않은 구멍에는, 내시경(2)의 내부로의 이물질의 침입을 방지하는 동시에, 입출사하는 광이 차단되지 않도록 수지 등으로 이루어지는 도시하지 않은 투명 부재가 끼워 넣어져 있다.
- <89> 빔 스플리터(22v)는, X축 방향 및 Y축 방향에 대해 소정의 각도를 갖도록 배치된 하프 미러를 내부에 갖고 있다.
- <90> 또한, 도9에, 이상에서 서술한 선단부(22A)의 구성의 개략을 도시한다. 단, 도9에 있어서는, 설명의 간략화를 위해, 전기적인 배선 등을 일부 생략하여 나타내고 있다.
- <91> 또한, 고정 부재(22r)의 측으로부터 Z축 방향을 따라 본 경우의, 하프 미러(22w), 전반사 미러(22x) 및 빔 스플리터(22v)의 배치 상태는, 예를 들어 도10에 도시하는 바와 같은 것으로 된다.

- <92> 제어 장치(5)는, 제1 실시예의 것과 동일하다.
- <93> 다음에, 본 실시예의 생체 관찰 시스템(1A)의 작용에 대해 설명을 행한다.
- <94> 우선, 생체 관찰 시스템(1A)이 통상 관찰 모드로서 설정되면, 모드 전환 회로(57)는 제1 광원 장치(3) 및 촬상 신호 처리 회로(51)를 동작시키는 동시에, 제2 광원 장치(4), 신호 처리 회로(54) 및 초음파 조사 제어 회로(56)의 동작을 정지시킨다. 이에 의해, 전술한 제1 실시예와 마찬가지로, 생체 조직(LT)의 표면을 촬상한 화상이 표시된다.
- <95> 이에 대해, 생체 관찰 시스템(1A)이 초음파 광 변조 관찰 모드로 전환되면, 모드 전환 회로(57)는, 제2 광원 장치(4), 신호 처리 회로(54) 및 초음파 조사 제어 회로(56)를 동작시키는 동시에, 제1 광원 장치(3) 및 촬상 신호 처리 회로(51)의 동작을 정지시킨다. 이에 의해, 제2 광원 장치(4)로부터 출사된 광이, 도광 케이블(58a), 광 커플러(52), 도광 케이블(21b)을 통해 진동자 유지기(22s1)에 입사된다.
- <96> 진동자 유지기(22s1)에 입사한 광은, 하프 미러(22w)를 투과하여 빔 스플리터(22v)에 출사된다. 빔 스플리터(22v)는, 입사한 광을, 진동자 유지기(22s2)의 방향으로 투과시키는 광과, 진동자 유지기(22s3)의 방향으로 반사되는 광으로 분리하여 출사한다.
- <97> 진동자 유지기(22s2)에 입사된 조명은, 내부의 전반사 미러(22x)에 의해 Z축 방향으로 출사된다. 또한, 진동자 유지기(22s3)에 입사한 광은, 내부의 전반사 미러(22x)에 의해 Z축 방향으로 출사하여, 생체 조직(LT)에 조사된다.
- <98> 초음파 조사 제어 회로(56)는, 초음파 진동자(22g)를 제어함으로써 생체 조직(LT)에 대해 초음파를 조사시킨다. 또한, 초음파 조사 제어 회로(56)는, 도시하지 않은 조작 패널 등에 있어서의 조작을 기초로 하여, X축 방향 및 Y축 방향을 따라 설치된 진동자 유지기(22s1 내지 22s4)를 제어하고, 초음파 진동자(22g)의 초음파 출력면의 형상을 변화시킨다.
- <99> 이에 의해, 초음파 진동자(22g)는, 그 형상에 따른 방향으로 초음파를 발생시킨다. 또한, 초음파 진동자(22g)로부터 발생한 초음파는, 음향 렌즈(22h)에 의해 수렴되면서, 생체 조직(LT)의 내부까지 전파한다.
- <100> 또한, 진동자 유지기(22s1)가 내부에 하프 미러(22w)를 갖고, 진동자 유지기(22s2, 22s4)가 내부에 전반사 미러(22x)를 각각 갖는다. 이에 의해, 도광 케이블(21b)을 통해 진동자 유지기(22s1)에 입사된 광은, 초음파 진동자(22g)의 초음파 출력면의 형상의 변화에 따라서, 즉, 초음파 진동자(22g)로부터의 초음파의 조사 방향으로 추종하여 조사된다.
- <101> 음향 렌즈(22h)에 의해 수렴되면서 생체 조직(LT)으로 전파하는 초음파는, 생체 조직(LT)의 내부의 초음파 수렴 영역에 있어서 음압이 밀하게 되어, 광에 대해 미러로서 기능한다. 이로 인해, 조사된 광은, 초음파 수렴 영역에 있어서 반사되고, 반사광으로서 예를 들어 진동자 유지기(22s1) 및 진동자 유지기(22s4)로 복귀된다.
- <102> 진동자 유지기(22s1)로 복귀된 반사광은, 하프 미러(22w)에 의해 반사된 후, 도광 케이블(21b)로 출사된다. 또한, 진동자 유지기(22s4)로 복귀된 반사광은, 진동자 유지기(22s4)의 내부의 전반사 미러(22x)에 의해, 빔 스플리터(22v) 방향으로 출사된 후, 빔 스플리터(22v) 및 하프 미러(22w)를 투과하여 도광 케이블(21b)로 출사된다. 그리고, 도광 케이블(21b)에 입사한, 각각의 반사광은 광 커플러(52) 및 도광 케이블(58b)을 통해 변조광/산란광 검출 회로(53)로 전송된다.
- <103> 이 회로(53) 및 그 이후의 회로의 동작은 전술한 제1 실시예의 것과 동일하다. 이로 인해,
- <104> 모니터(6)에는, 신호 처리 회로(54)에 의해 추출된 변조/산란 특성 정보에 따른, 생체 조직(LT)의 내부의, 초음파 수렴 영역에서 스캔한 부분에 있어서의 단층상이 표시된다.
- <105> 이상에서 서술한 바와 같이, 본 실시예의 생체 관찰 시스템(1A)에 따르면, 전술한 제1 실시예와 동등한 작용 효과를 얻을 수 있다. 또한, 광의 조사 방향을 초음파의 수렴 영역의 변경에 동기시킬 수 있다. 이로 인해, 생체 관찰 시스템(1A)은, 생체 심층의 원하는 부위의 특성 정보를 더욱 광범위하고 또한 정밀도 좋게 정확하게 취득할 수 있다.
- <106> (제3 실시예)
- <107> 도11 및 도12를 참조하여, 본 발명의 제3 실시예에 관한 생체 관찰 시스템을 설명한다.
- <108> 본 실시예의 생체 관찰 시스템(1B)은, 도11에 도시하는 바와 같이, 본 실시예에 관한 특징을 갖는

내시경(2B)과, 제1 광원 장치(3)와, 제2 광원 장치(4)와, 내시경(2B)으로부터 출력되는 전기 신호 및 광에 대응하는 처리를 실시함으로써, 전기 신호 및 광을 기초로 하는 영상 신호를 생성 및 출력하는 제어 장치(5A)와, 모니터(6)를 주요부로서 갖고 있다.

- <109> 내시경(2)은, 도11에 도시하는 바와 같이, 제어 장치(5A)에 접속 가능한 삽입부(21)와, 삽입부(21)의 선단측에 설치된 선단부(22B)를 갖고 있다.
- <110> 선단부(22B)에 설치한 대물 광학계(22a) 및 조명 광학계(22b)와, 촬상 소자(22c)는, 전술한 실시예와 동일하다.
- <111> 또한, 선단부(22B)는, 초음파 진동자(22g)와, 음향 렌즈(22h)와, 고정 부재(22r)와, 초음파 진동자(22g)의 모서리부에 복수개 설치된 진동자 유지기(22s)와, 내부에 스캐닝 미러(22y)가 설치된 미러 유지 부재(22z)를 갖고 있다.
- <112> 초음파 진동자(22g)의 모서리부에는, X축 방향[내시경(2B)의 삽입 축 방향 : 도11 참조]을 따라 서로 대향하는 위치에 2개의 진동자 유지기(22s)가 도시하지 않은 탄성 부재를 개재하여 설치되고, 또한 Y축 방향을 따라 서로 대향하는 위치에 2개의 진동자 유지기(22s)가 도시하지 않은 탄성 부재를 개재하여 설치되어 있다. 즉, 본 실시예에 있어서, 초음파 진동자(22g)의 모서리부에는, 합계 4개의 진동자 유지기(22s)가 설치되어 있다.
- <113> 스캐닝 미러(22y)는 광 조사 방향 변경부로서 기능한다. 이 스캐닝 미러(22y)는 신호선을 통해 제어 장치(5A)에 접속되어 있는 동시에, X축 방향 및 Z축 방향에 대해 각도를 갖도록 미러 유지 부재(22z)의 내부에 배치되어 있고, 제어 장치(5A)의 제어를 기초로 하여, 그 각도를 변경할 수 있다.
- <114> 미러 유지 부재(22z)는 광 송수신부로서 기능한다. 이 미러 유지 부재(22z)는, 도광 케이블(21b)에 의해 내시경(2)의 삽입 축 방향에 평행한 방향(X축 방향)으로 전송되는 광을 스캐닝 미러(22y)에 의해 반사하고, X축 방향에 수직인 방향(Z축 방향)으로 상기 광을 출사한다. 또한, 미러 유지 부재(22a)는, Z축 방향으로부터 입사하는 광을 수광 및 반사하고, 이 광을 도광 케이블(21b)에 출사한다. 또한, 미러 유지 부재(22z)는, 스캐닝 미러(22y)에 대해 입출사하는 광을 차단하지 않도록, 예를 들어, 플라스틱 등의 투명 부재에 의해 형성되어 있다.
- <115> 제어 장치(5A)는, 제1 실시예에 있어서 설명한 제어 장치(5)의 구성에, 수렴 위치 제어 회로(59)와 미러 제어 회로(60)를 더 구비한다.
- <116> 수렴 위치 제어 회로(59)는 초음파 조사 제어 회로(56) 및 미러 제어 회로(60)에 전기적으로 접속되어 있다. 이 회로(59)는, 모드 전환 회로(57)의 제어를 기초로 하여, 초음파 광 변조 관찰 모드에 있어서, 초음파의 조사 방향과 광의 조사 방향을 맞추기 위한 제어를 초음파 조사 제어 회로(56) 및 미러 제어 회로(60)에 대해 행한다.
- <117> 초음파 조사 제어 회로(56)는, 수렴 위치 제어 회로(59)의 제어를 기초로 하여, 초음파 진동자(22g)가 발생하는 초음파의 조사 방향이 원하는 방향으로 되도록 복수의 진동자 유지기(22s)를 각각 제어한다.
- <118> 미러 제어 회로(60)는, 수렴 위치 제어 회로(59)의 제어를 기초로 하여, 미러 유지 부재(22z)로부터 출사되는 광의 방향이 초음파의 조사 방향에 합치하고, 또한 원하는 방향이 되도록 스캐닝 미러(22y)를 구동시킨다.
- <119> 다음에, 본 실시예의 생체 관찰 시스템(1B)의 작용에 대해 설명을 행한다.
- <120> 우선, 생체 관찰 시스템(1B)이 통상 관찰 모드로서 설정되면, 모드 전환 회로(57)는, 제1 광원 장치(3) 및 촬상 신호 처리 회로(51)를 동작시키는 동시에, 제2 광원 장치(4), 신호 처리 회로(54) 및 수렴 위치 제어 회로(59) [및 초음파 조사 제어 회로(56) 및 미러 제어 회로(60)]의 동작을 정지시킨다. 이에 의해, 제1 광원 장치(3)로부터 출사된 조명광을 이용하여, 전술한 바와 같이, 통상 관찰 모드의 화상 관찰을 행할 수 있다.
- <121> 이에 반해, 생체 관찰 시스템(1B)이 초음파 광 변조 관찰 모드로 전환되면, 모드 전환 회로(57)는 제2 광원 장치(4), 신호 처리 회로(54) 및 수렴 위치 제어 회로(59)를 동작시키는 동시에, 제1 광원 장치(3) 및 촬상 신호 처리 회로(51)의 동작을 정지시킨다. 이에 의해, 제2 광원 장치(4)로부터 출사된 광이, 도광 케이블(58a), 광 커플러(52), 도광 케이블(21b)을 통해 미러 유지 부재(22z)에 입사된다. 또한, 수렴 위치 제어 회로(59)가 동작을 개시함으로써, 수렴 위치 제어 회로(59)에 접속되어 있는 초음파 조사 제어 회로(56) 및 미러 제어 회로(60)도 아울러 동작을 개시한다.
- <122> 초음파 조사 제어 회로(56)는, 초음파 진동자(22g)를 제어함으로써 생체 조직(LT)에 대해 초음파를 조사한다. 또한, 초음파 조사 제어 회로(56)는, 수렴 위치 제어 회로(59)의 제어를 기초로 하여 복수의 진동자 유지기(22s)의 각각을 제어한다. 이에 의해, 초음파 진동자(22)에 있어서의 초음파 출력면의 형상이 변화된다. 이에

의해, 초음파 진동자(22g)는, 이와 같은 형상 변화에 따른 방향으로 초음파를 발생한다. 또한, 초음파 진동자(22g)가 발생한 초음파는, 음향 렌즈(22h)에 의해 수렴되면서, 생체 조직(LT)의 내부에 전파한다.

- <123> 한편, 미러 제어 회로(60)는, 수렴 위치 제어 회로(59)의 제어를 기초로 하여, 미러 유지 부재(22z)로부터 출사되는 광의 방향이 초음파 진동자(22g)로부터의 초음파의 발생 방향에 맞도록 스캐닝 미러(22y)를 구동시킨다.
- <124> 초음파 조사 제어 회로(56) 및 미러 제어 회로(60)에 있어서 전술한 바와 같은 제어가 행해짐으로써, 미러 유지 부재(22z)로부터 출사되는 광 및 음향 렌즈(22h)에 의해 수렴되면서 방사되는 초음파는 서로 하나가 되어, 예를 들어 Z축 방향으로 존재하는 생체 조직(LT)으로 조사된다.
- <125> 음향 렌즈(22h)에 의해 수렴되면서 생체 조직(LT)으로 전파하는 초음파는, 생체 조직(LT)의 내부의 초음파 수렴 영역에 있어서 음압이 밀하게 된다. 이에 의해, 전술한 바와 마찬가지로, 조사광이 초음파 수렴 영역에 있어서 반사되고, 반사광으로서 미러 유지 부재(22z)로 복귀된다.
- <126> 미러 유지 부재(22z)로 복귀된 반사광은, 스캐닝 미러(22y)에 의해 반사된 후, 도광 케이블(21b)로 출사된다. 그리고, 도광 케이블(21b)에 입사된 반사광은 광 커플러(52) 및 도광 케이블(58b)을 통해 변조광/산란광 검출 회로(53)로 전송된다. 이 후, 반사광은, 전술한 각 실시예에서 설명한 바와 마찬가지로 처리된다.
- <127> 이에 의해, 모니터(6)에는, 신호 처리 회로(54)에 의해 추출된 변조/산란 특성 정보에 따른 초음파 광 변조 관찰 모드에 있어서의 검사 부위의 단층상이 화상 표시된다.
- <128> 따라서, 본 실시예에 관한 생체 관찰 시스템(1B)에 의해서도, 전술한 제2 실시예에서 얻어진 것과 동등한 작용 효과를 얻을 수 있다. 즉, 스캐닝 미러와 초음파 진동자의 동작을 동기시킴으로써, 조사하는 광과 조사하는 초음파의 수렴 위치를 맞추어 효율적이고 또한 정밀도 좋게 정보를 수집할 수 있다.
- <129> 본원 명세서는 다양한 실시예를 포함하지만, 이는 본 발명의 현재의 바람직한 실시예의 일부를 설명하기 위해 제공되는 것으로 발명의 범위를 제한하도록 의도되지는 않는다. 따라서, 본 발명의 범위는 첨부된 청구항에 의해 결정된다.

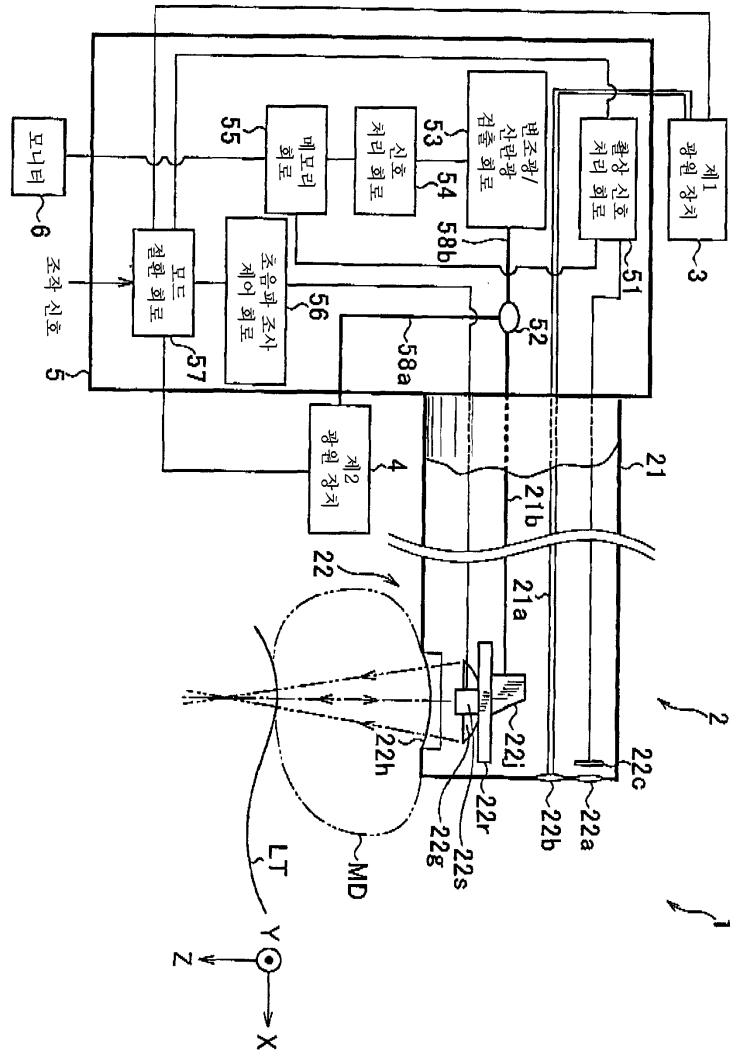
도면의 간단한 설명

- <130> 도1은 본 발명의 제1 실시예에 관한 내시경이 이용되는 생체 관찰 시스템의 주요부의 구성을 나타내는 일부 블럭화한 도면.
- <131> 도2a는 내시경의 선단부를 X축 방향을 따라 본 경우의 일례를 나타내는 개략 단면도.
- <132> 도2b 및 도2c는 도2a와 협동하여, 진동자 유지기의 동작을 설명하는 도면.
- <133> 도3은 도2의 선단부의 구체적인 구성을 도시하는 사시도.
- <134> 도4는 도1에 도시하는 내시경의 선단부의 구성의 하나의 변형예를 나타내는 개략 단면도.
- <135> 도5는 도4의 선단부의 구체적인 구성을 도시하는 사시도.
- <136> 도6은 도1에 나타내는 내시경의 선단부의 구성의 제2 변형예를 나타내는 단면도.
- <137> 도7은 도6의 선단부의 구체적인 구성을 도시하는 사시도.
- <138> 도8은 본 발명의 제2 실시예에 관한 내시경이 이용되는 생체 관찰 시스템의 주요부의 구성을 나타내는 일부 블럭화한 도면.
- <139> 도9는 내시경의 선단부의 구체적인 구성을 도시하는 사시도.
- <140> 도10은 내시경의 선단부에 설치된 각 미러 및 빔 스플리터의 배치 상태를 도시하는 도면.
- <141> 도11은 본 발명의 제3 실시예에 관한 내시경이 이용되는 생체 관찰 시스템의 주요부의 구성을 나타내는 일부 블럭화한 도면.
- <142> 도12는 내시경의 선단부의 구체적인 구성을 도시하는 사시도.
- <143> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <144> 1 : 생체 관찰 시스템

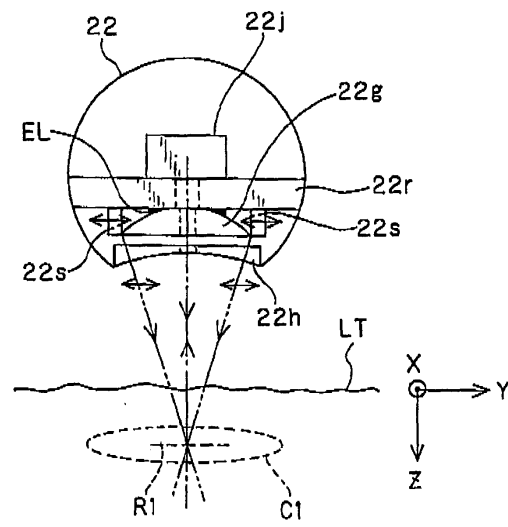
<145>	2 : 내시경
<146>	3 : 제1 광원 장치
<147>	4 : 제2 광원 장치
<148>	5 : 제어 장치
<149>	6 : 모니터
<150>	21 : 삽입부
<151>	22 : 선단부
<152>	21a : 제1 도광 케이블
<153>	21b : 제2 도광 케이블
<154>	22g : 초음파 진동자
<155>	22h : 음향 렌즈
<156>	22j : 광 반사 부재
<157>	22r : 고정 부재
<158>	22s : 진동자 유지기

도면

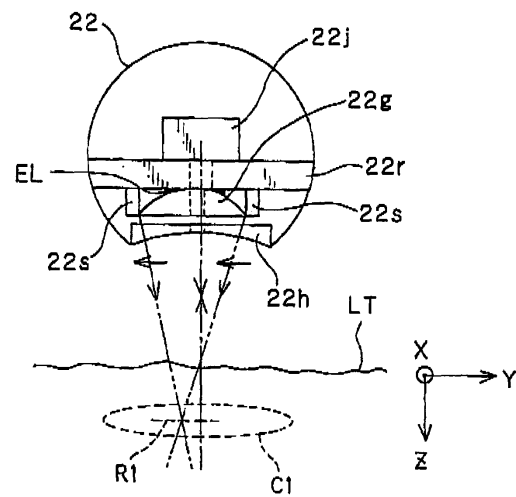
도면1



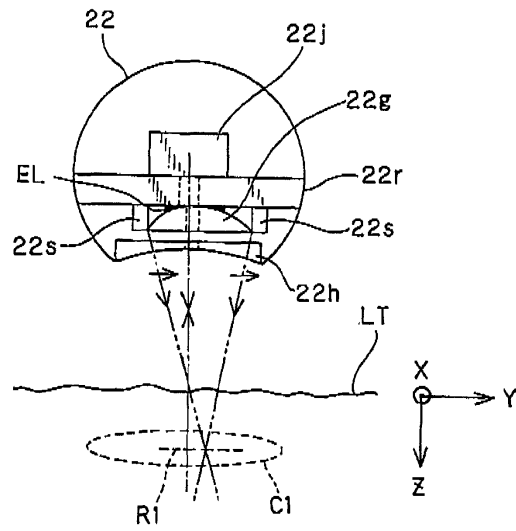
도면2a



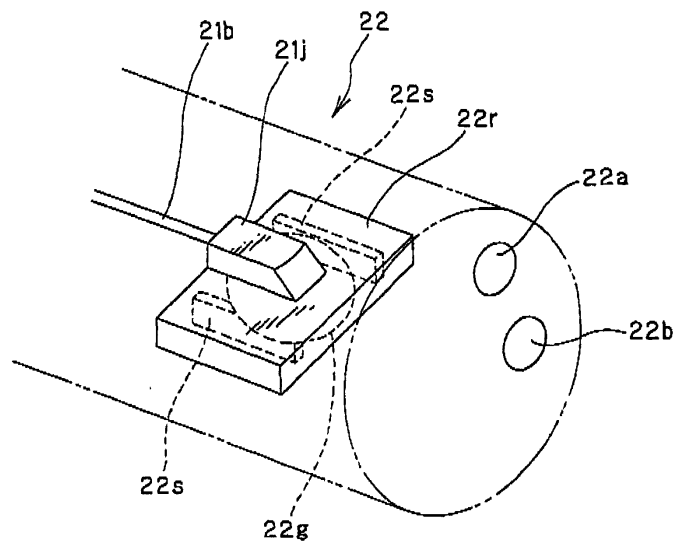
도면2b



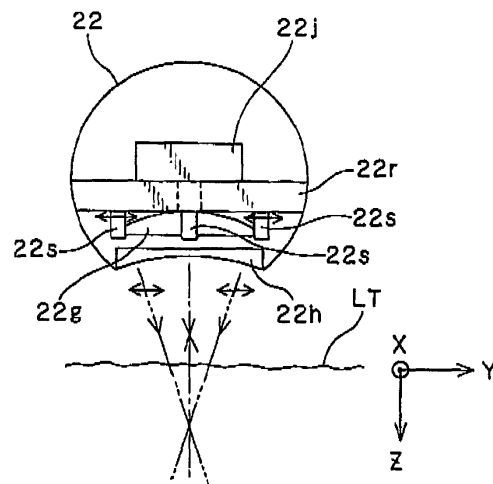
도면2c



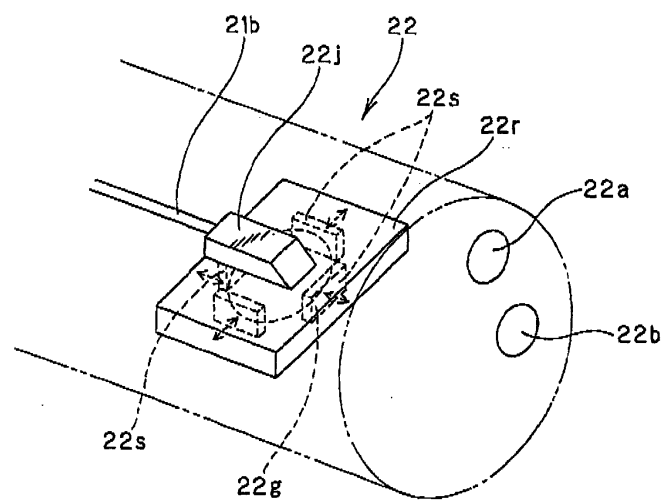
도면3



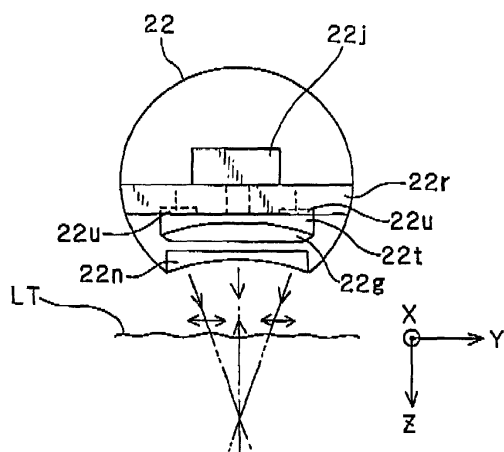
도면4



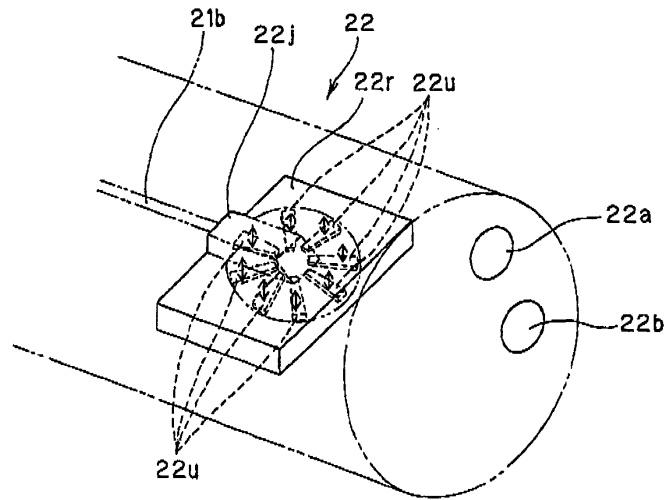
도면5



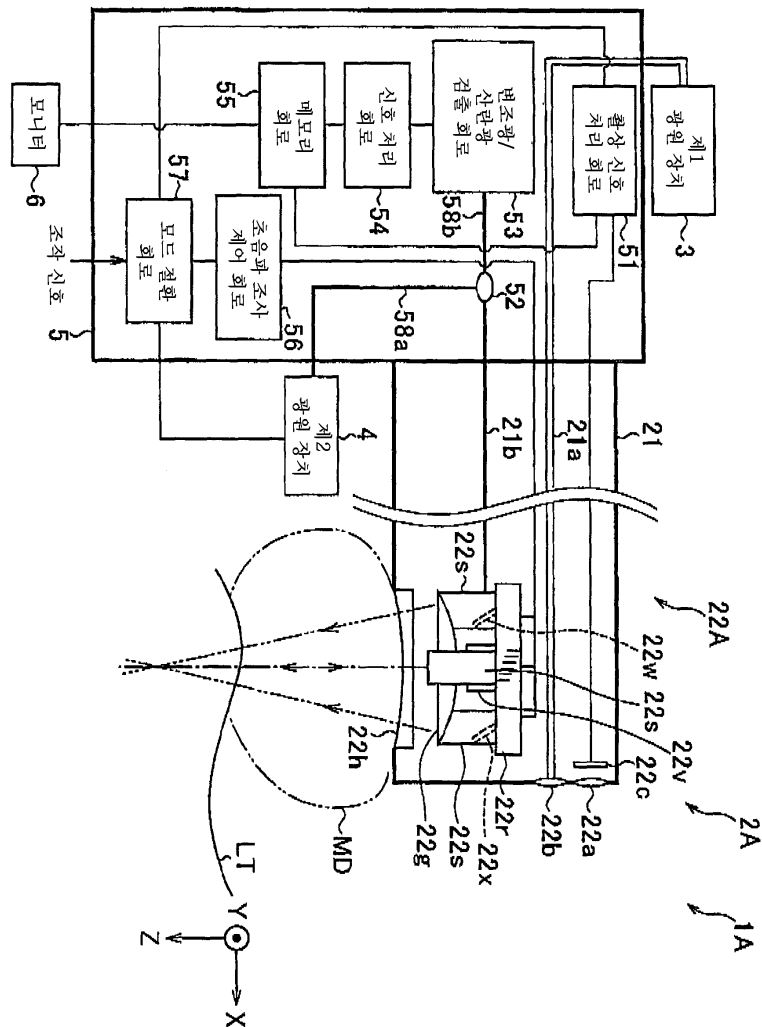
도면6



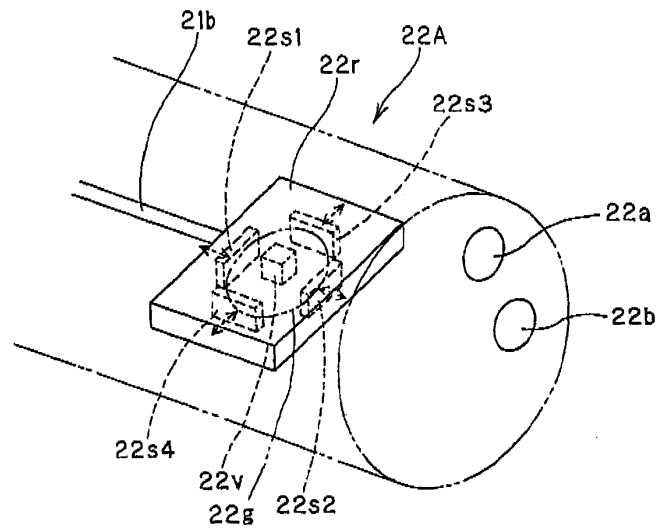
도면7



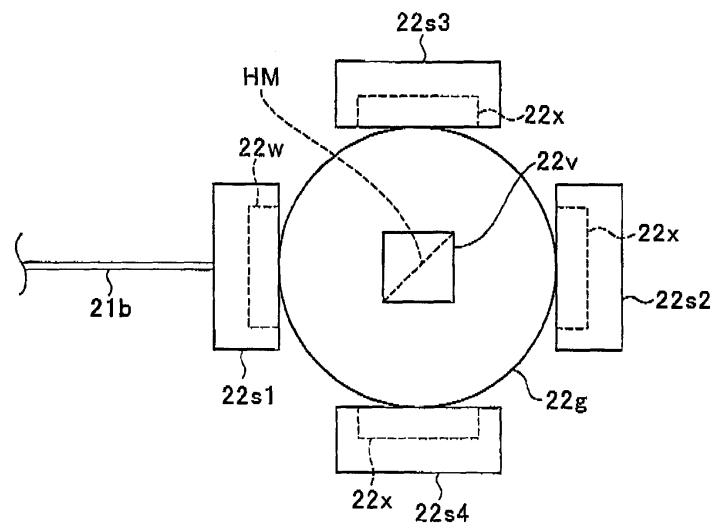
도면8



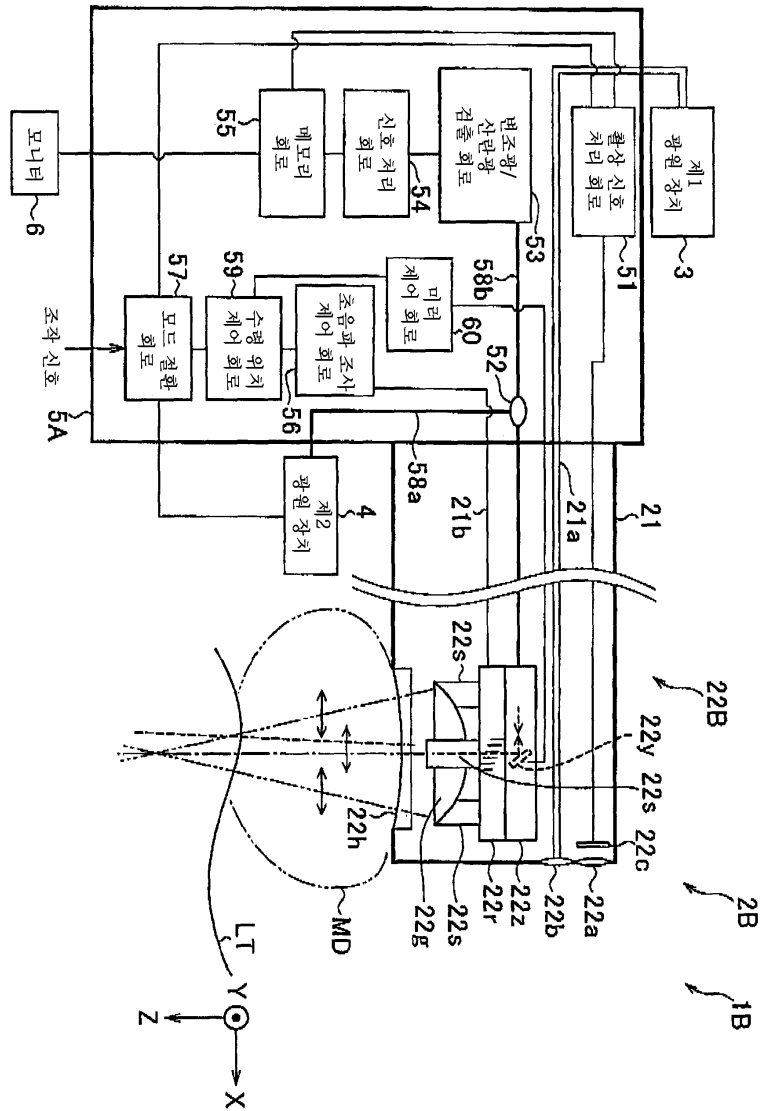
도면9



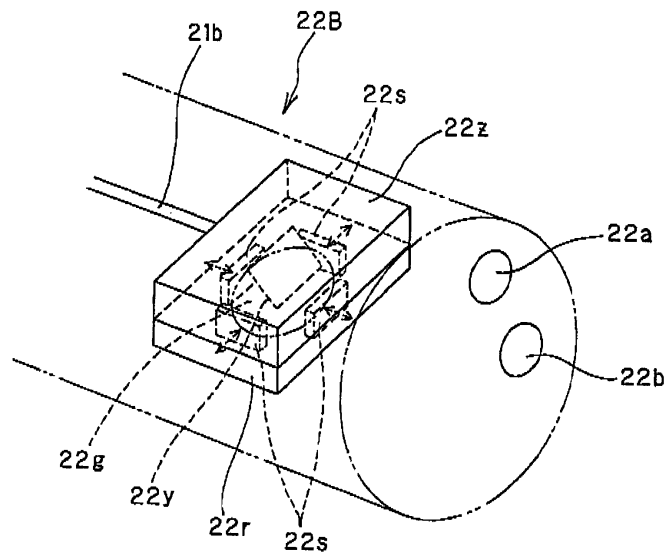
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	一种医疗器械，其通过使用超声波和光之间的相互作用来获得指示对象的内部状态的信息		
公开(公告)号	KR1020080086853A	公开(公告)日	2008-09-26
申请号	KR1020080026770	申请日	2008-03-24
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林匹斯山制药企业可否让刀系统是夏		
当前申请(专利权)人(译)	奥林匹斯山制药企业可否让刀系统是夏		
[标]发明人	IGARASHI MAKOTO 이가라시마코토 GONO KAZUHIRO 고노가즈히로 YOSHINO MASAHIRO 요시노마사히로		
发明人	이가라시마코토 고노가즈히로 요시노마사히로		
IPC分类号	A61B8/12 A61B1/06 A61B1/00		
CPC分类号	A61B5/0062 A61B8/12 A61B5/0084 A61B1/05 G01S15/8968 A61B5/0073 A61B8/445		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
优先权	2007077654 2007-03-23 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种生物体观察系统，作为用于观察试验体的生物体组织内的试验部位的内部状态的医疗器具。的生物体观测系统，以及用于产生超声波照射检查区域中的超声波发生器，多变改变在测试区域的超声辐射方向单元的超声波的照射方向，照射方向改变从超声波生成单元生成的超声并且超声波会聚单元用于会聚超声波以会聚在检查现场。此外，生物体观测系统，以及一个光源，用于发射光到达测试部位，同时照射所述检查区域从所述光源装置射出的光中，从在该光照射试验部位的超声波会聚区域反射以及用于接收已接收的光的光发送/接收单元。并且，基于从光发送器/接收器接收的反射光获得指示要检查的区域的内部信息的信息。

