



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0086836  
(43) 공개일자 2008년09월26일

(51) Int. Cl.  
A61B 1/06 (2006.01) A61B 8/12 (2006.01)  
A61B 1/00 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2008-0026230  
(22) 출원일자 2008년03월21일  
심사청구일자 없음  
(30) 우선권주장  
JP-P-2007-00077653 2007년03월23일 일본(JP)

(71) 출원인  
올림푸스 메디칼 시스템즈 가부시키가이샤  
일본국 도쿄도 시부야구 하타가야 2초메 43만 2고  
(72) 발명자  
이가라시 마코토  
일본 도쿄도 시부야구 하타가야 2초메 43-2 올림  
푸스 메디칼시스템즈 가부시키가이샤 내  
고노 가즈히로  
일본 도쿄도 시부야구 하타가야 2초메 43-2 올림  
푸스 메디칼시스템즈 가부시키가이샤 내  
(74) 대리인  
장수길, 이중희

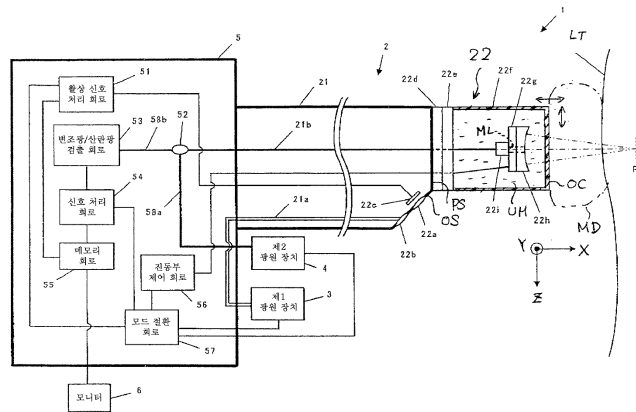
전체 청구항 수 : 총 34 항

(54) 의료 기구

(57) 요약

내시경에 탑재되고 광과 초음파의 상호 작용을 이용하여 생체 내부의 정보를 얻는 생체 관찰 시스템이 제공된다. 내시경에는, 초음파 조사부(22g, 22P), (22i, 21b, 22j, 22P, 22l, 22m, 22g) 및 이동 수단(22e, 22e1, 59a, 22e2, 8)이 구비된다. 초음파 조사부는, 피검체의 검사 부위를 향하여 초음파를 조사한다. 광 송수신부는, 광원에 의해 발해진 광을 상기 검사 부위를 향하여 조사함과 함께, 그 광이 상기 검사 부위에서의 상기 초음파의 영역으로부터 반사되어 온 반사광을 수신한다. 이동 수단은, 상기 초음파 발생부와 상기 광 송수신부를 일체로서 공간적으로 이동시킨다.

대표도



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

피검체의 검사 부위를 향하여 초음파를 조사하는 초음파 발생부(22g, 22P)와,  
 광원에 의해 발해진 광을 상기 검사 부위를 향하여 조사함과 함께, 그 광이 상기 검사 부위에서의 상기 초음파의 영역으로부터 반사되어 온 반사광을 수신하는 광 송수신부(22i, 21b, 22j, 22P, 22l, 22m)와,  
 상기 초음파 발생부와 상기 광 송수신부를 일체로서 공간적으로 이동시키는 이동 수단(22e, 22e1, 59a, 22e2, 8)  
 을 갖는 내시경.

**청구항 2**

제1항에 있어서,  
 상기 광을 상기 검사 부위가 존재하는 방향으로 수축시키는 광 수축부(22n, 22o)를 갖는 내시경.

**청구항 3**

제1항에 있어서,  
 상기 초음파를 상기 검사 부위가 존재하는 방향으로 수축시키는 초음파 수축부(22h)를 갖는 내시경.

**청구항 4**

제3항에 있어서,  
 상기 내시경의 삽입부의 선단부에 착탈 가능하게 부착하는 어댑터(22f)를 구비하고,  
 상기 초음파 발생부, 상기 초음파 수축부, 및 상기 광 송수신부는, 상기 어댑터의 내부에 배치되어 있는 내시경.

**청구항 5**

제1항에 있어서,  
 상기 이동 수단은, 상기 초음파 발생부와 상기 광 송수신부를 일체로서 공간적으로 진동시키는 진동부(22e, 22e1, 22e2, 8)인 내시경.

**청구항 6**

제1항에 있어서,  
 상기 이동 수단은, 상기 초음파 발생부와 상기 광 송수신부를 일체로서 공간적으로 회전시키는 회전 수단(59a)인 내시경.

**청구항 7**

피검체의 검사 부위를 향하여 초음파를 조사하는 초음파 발생부(22g, 22P)와,  
 상기 검사 부위에 도달시키는 광을 발하는 광원 장치(4)와,  
 상기 광원 장치에 의해 발해진 광을 상기 검사 부위를 향하여 조사함과 함께, 그 광이 상기 검사 부위에서의 상기 초음파 영역에 있어서 반사되어 온 반사광을 수신하는 광 송수신부(22i, 21b, 22j, 22P, 22l, 22m, 22g)와,  
 상기 초음파 발생부와 상기 광 송수신부를 일체로서 공간적으로 이동시키는 이동 수단(22e, 22e1, 59a, 22e2, 8)  
 을 갖는 의료 기구.

**청구항 8**

제7항에 있어서,  
상기 조명광을 상기 검사 부위가 존재하는 방향으로 수축시키는 광 수축부(22n, 22o)를 갖는 의료 기구.

**청구항 9**

제7항에 있어서,  
상기 초음파를 상기 검사 부위가 존재하는 방향으로 수축시키는 초음파 수축부(22h)를 갖는 의료 기구.

**청구항 10**

제7항에 있어서,  
상기 검사 부위에서의 상기 반사광의 변조 및/또는 산란에 관한 정보를 추출함과 함께, 상기 정보에 기초하여 영상을 생성하는 영상 생성부(5, 5A)를 갖는 의료 기구.

**청구항 11**

제7항에 있어서,  
상기 초음파 발생부, 상기 광 송수신부, 및 상기 이동 수단은, 내시경의 삽입부에 설치되는 의료 기구.

**청구항 12**

제11항에 있어서,  
적어도 상기 초음파 발생부 및 상기 광 송수신부는, 상기 내시경의 상기 삽입부의 선단부에 내장되는 의료 기구.

**청구항 13**

제12항에 있어서,  
상기 이동 수단은, 상기 초음파 발생부와 상기 광 송수신부를 일체로서, 또한 상기 초음파 발생부로부터 상기 초음파의 조사 방향과 상기 광 송수신부로부터의 상기 광의 조사 방향을 가지런히 하여 공간적으로 회전시키는 회전 수단(59a)인 의료 기구.

**청구항 14**

제13항에 있어서,  
상기 초음파 발생부 및 상기 광 송수신부는, 그 초음파 발생부로부터 상기 초음파의 조사 방향과 그 광 송수신부로부터의 상기 광의 조사 방향이 함께 상기 내시경의 삽입부의 길이 방향에 직교한 방향으로 되도록 서로 일체화되어 있는 의료 기구.

**청구항 15**

제11항에 있어서,  
상기 초음파 발생부, 상기 광 송수신부, 및 상기 이동 수단은, 상기 내시경의 상기 삽입부의 선단부에 설치되는 의료 기구.

**청구항 16**

제15항에 있어서,  
상기 이동 수단은, 상기 초음파 발생부와 상기 광 송수신부를 일체로서, 또한 상기 초음파 발생부로부터 상기 초음파의 조사 방향과 상기 광 송수신부로부터의 상기 광의 조사 방향을 가지런히 하여 공간적으로 진동시키는 진동부(22e, 22e1, 22e2, 8)인 의료 기구.

**청구항 17**

제16항에 있어서,

상기 초음파 발생부 및 상기 광 송수신부는, 그 초음파 발생부로부터 상기 초음파의 조사 방향과 그 광 송수신 부로부터의 상기 광의 조사 방향이 함께 상기 내시경의 삽입부의 길이 방향으로 되도록 서로 일체화되어 있는 의료 기구.

**청구항 18**

제16항에 있어서,

상기 초음파 발생부 및 상기 광 송수신부는, 그 초음파 발생부로부터 상기 초음파의 조사 방향과 그 광 송수신 부로부터의 상기 광의 조사 방향이 함께 상기 내시경의 삽입부의 길이 방향에 직교한 방향으로 되도록 서로 일체화되어 있는 의료 기구.

**청구항 19**

제16항에 있어서,

상기 초음파 조사부, 상기 광 송수신부 및 상기 진동부는, 상기 내시경의 상기 삽입부의 선단부에 내장되는 의료 기구.

**청구항 20**

제16항에 있어서,

상기 진동부는, 상기 내시경의 상기 삽입부의 선단부의 외측에 설치되는 의료 기구.

**청구항 21**

피검체의 검사 부위를 향하여 초음파를 조사하는 초음파 조사부(22g, 22P)와,

상기 검사 부위에 도달시키는 광을 발하는 광원 장치(4)와,

상기 광원 장치에 의해 발해진 광을 상기 검사 부위를 향하여 조사함과 함께, 그 광이 상기 검사 부위에서의 상기 초음파 영역에 있어서 반사되어 온 반사광을 수신하는 광 송수신부(22i, 21b, 22j, 22P, 22l, 22m, 22g)와,

상기 초음파 발생부를 공간적으로 이동시키는 이동 수단(22e, 22e1, 59a, 22e2, 8)

을 갖는 의료 기구.

**청구항 22**

제21항에 있어서,

상기 조명광을 상기 검사 부위가 존재하는 방향으로 수축시키는 광 수축부(22n, 22o)를 갖는 의료 기구.

**청구항 23**

제21항에 있어서,

상기 초음파를 상기 검사 부위가 존재하는 방향으로 수축시키는 초음파 수축부(22h)를 갖는 의료 기구.

**청구항 24**

제21항에 있어서,

상기 검사 부위에서의 상기 반사광의 변조 및/또는 산란에 관한 정보를 추출함과 함께, 상기 정보에 기초하여 영상을 생성하는 영상 생성부(5, 5A)를 갖는 의료 기구.

**청구항 25**

제21항에 있어서,

상기 초음파 조사부, 상기 광 송수신부, 및 상기 이동 수단은, 내시경의 삽입부에 설치되는 의료 기구.

**청구항 26**

제25항에 있어서,

적어도 상기 초음파 조사부 및 상기 광 송수신부는, 상기 내시경의 상기 삽입부의 선단부에 내장되는 의료 기구.

**청구항 27**

제26항에 있어서,

상기 이동 수단은, 상기 초음파 발생부와 상기 광 송수신부를 일체로서, 또한 상기 초음파 발생부로부터 상기 초음파의 조사 방향과 상기 광 송수신부로부터의 상기 광의 조사 방향을 가지런히 하여 공간적으로 회전시키는 회전 수단(59a)인 의료 기구.

**청구항 28**

제27항에 있어서,

상기 초음파 발생부 및 상기 광 송수신부는, 그 초음파 발생부로부터 상기 초음파의 조사 방향과 그 광 송수신부로부터의 상기 광의 조사 방향이 함께 상기 내시경의 삽입부의 길이 방향에 직교한 방향으로 되도록 서로 일체화되어 있는 의료 기구.

**청구항 29**

제25항에 있어서,

상기 초음파 조사부, 상기 광 송수신부, 및 상기 이동 수단은, 상기 내시경의 상기 삽입부의 선단부에 설치되는 의료 기구.

**청구항 30**

제29항에 있어서,

상기 이동 수단은, 상기 초음파 발생부와 상기 광 송수신부를 일체로서, 또한 상기 초음파 발생부로부터 상기 초음파의 조사 방향과 상기 광 송수신부로부터의 상기 광의 조사 방향을 가지런히 하여 공간적으로 진동시키는 진동부(22e, 22e1, 22e2, 8)인 의료 기구.

**청구항 31**

제30항에 있어서,

상기 초음파 발생부 및 상기 광 송수신부는, 그 초음파 발생부로부터 상기 초음파의 조사 방향과 그 광 송수신부로부터의 상기 광의 조사 방향이 함께 상기 내시경의 삽입부의 길이 방향으로 되도록 서로 일체화되어 있는 의료 기구.

**청구항 32**

제30항에 있어서,

상기 초음파 발생부 및 상기 광 송수신부는, 그 초음파 발생부로부터 상기 초음파의 조사 방향과 그 광 송수신부로부터의 상기 광의 조사 방향이 함께 상기 내시경의 삽입부의 길이 방향에 직교한 방향으로 되도록 서로 일체화되어 있는 의료 기구.

**청구항 33**

제30항에 있어서,

상기 초음파 조사부, 상기 광 송수신부 및 상기 진동부는, 상기 내시경의 상기 삽입부의 선단부에 내장되는 의료 기구.

**청구항 34**

제30항에 있어서,

상기 진동부는, 상기 내시경의 상기 삽입부의 선단부의 외측에 설치되는 의료 기구.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

<1> <관련 출원>

<2> 본 출원은 2007년 3월 23일에 출원된 일본 특허 출원 제2007-077653호에 기초한 것으로서, 그 내용이 본 명세서에서 참조로서 인용된다.

<3> 본 발명은, 피검체의 내부를 관찰하는 의료 기구(medical apparatus)에 관한 것이며, 특히 생체 조직 내부의 검사 부위에서의 정보를 초음파 및 광의 상호 작용에 기초하여 취득하는 의료 기구에 관한 것이다.

**배경기술**

<4> 내시경은, 의료 분야 및 공업 분야 등에 있어서 종래 널리 이용되고 있다. 그리고, 내시경은, 예를 들면 의료 분야에 있어서는, 체강 내의 생체 조직 등에 대하여 관찰 및 여러 가지 처치를 행할 때 이용되고 있다.

<5> 또한, 최근, 광 이미징에 의해 피검체의 단층상을 얻기 위한 방법으로서, 예를 들면 광 CT, 광 코히어런스 단층 영상법, 광 음향법, 및 초음파 광 변조법(ultrasound modulated optical tomography) 등의 다양한 방법이 제안되어 있다. 이러한 광 이미징법은, 특히, 의료 분야에 있어서, 생체 내의 여러 가지 소견을 간편하게 관찰 가능한 기술로서 주목받고 있다. 한편으로, 내시경은 피검체의 체강에 삽입하는 삽입부를 갖기 때문에, 그러한 광 이미징법을 실시하는 장치를 내시경과 조합한 시스템도 알려져 있다.

<6> 전술한, 광 이미징에 의해 피검체의 단층상을 얻기 위한 방법 중, 초음파 광 변조법은, 초음파 및 광을 생체 내에 대하여 조사하고, 생체 내에 있어서 초음파가 국재하는 영역을 통과할 때 변조(또는 산란)된 광 성분에 따라 취득되는 특성 정보에 기초하여, 생체 심층의 단층상을 얻을 수 있다. 그리고, 이러한 초음파 광 변조법을 이용하여 생체 심층의 단층상을 얻기 위한 장치로서, 예를 들면 일본 특허 공개 제2000-88743호 공보에 기재된 광 계측 장치가 개시되어 있다.

<7> 그러나, 이 특허 공보에 기재되어 있는 광 계측 장치는, 초음파의 수축 영역과 광의 조사 방향의 위치 관계를 검사 대상 부위가 존재하는 방향에 맞추면서, 초음파와 광을 조사하기 위한 구성을 갖고 있지 않다. 이에 의해, 이 광 계측 장치를 이용하여 생체 심층의 원하는 부위의 관찰을 행하는 경우, 그 원하는 부위를 충분히 스캔할 수 없어, 필요한 특성 정보를 취득할 수 없는 우려가 있다.

**발명의 내용**

**해결하고자 하는 과제**

<8> 본 발명은, 전술한 점을 감안하여 이루어진 것으로, 생체 점막의 심층의 원하는 부위에서의 특성 정보를 확실하게 취득할 수 있는 내시경 및 생체 관찰 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제 해결수단**

<9> 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 내시경은, 피검체의 검사 부위를 향하여 초음파를 조사하는 초음파 조사부(22g, 22P)와, 광원에 의해 발해진 광을 상기 검사 부위를 향하여 조사함과 함께, 이 광이 상기 검사 부위에서의 상기 초음파 영역으로부터 반사되어 온 반사광을 수신하는 광 송수신부(22i, 21b, 22j, 22P, 22l, 22m, 22g)와, 상기 초음파 발생부와 상기 광 송수신부를 일체로서 공간적으로 이동시키는 이동 수단(22e, 22e1, 59a, 22e2, 8)을 갖는다.

<10> 또한, 본 발명에 따른 생체 관찰 시스템은, 피검체의 검사 부위를 향하여 초음파를 조사하는 초음파 조사부(22g, 22P)와, 상기 검사 부위에 도달시키는 광을 발하는 광원 장치(4)와, 상기 광원 장치에 의해 발해진 광을

상기 검사 부위를 향하여 조사함과 함께, 그 광이 상기 검사 부위에서의 상기 초음파 영역에 있어서 반사되어 온 반사광을 수신하는 광 송수신부(22i, 21b, 22j, 22P, 22l, 22m, 22g)와, 상기 초음파 발생부와 상기 광 송수신부를 일체로서 공간적으로 이동시키는 이동 수단(22e, 22e1, 59a, 22e2, 8)을 갖는다.

<11> 바람직하게는, 상기 초음파 조사부, 상기 광 송수신부, 및 상기 이동 수단은, 내시경의 삽입부에 설치된다.

<12> 이동 수단은, 상기 초음파 발생부와 상기 광 송수신부를 일체로서 공간적으로 회전 또는 진동시킨다. 이 때문에, 초음파의 수축 영역과 광의 조사 방향의 위치 관계를 검사 대상 부위가 존재하는 방향으로 맞추면서, 초음파와 광을 조사할 수 있다. 이 때문에, 생체 점막의 심층의 원하는 부위에 있어서, 초음파와 광의 상호 작용에 기초한 특성 정보를 확실하게 취득할 수 있다.

### 효 과

<13> 본 발명에 따르면, 생체 심층의 원하는 부위에서의 특성 정보를 확실하게 취득할 수 있다.

### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<14> 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시 형태를 설명한다.

<15> <제1 실시예>

<16> 도 1 내지 도 4는, 본 발명의 제1 실시예에 관한 것이다.

<17> 본 실시예의 생체 관찰 시스템(1)은, 의료 기구로서 구성되는 것으로, 도 1에 도시한 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 가능하고, 그 체강 내에 존재하는 생체 조직 LT에서의 검사 대상 부위(이하, 검사 부위라고 함)의 관찰이 가능하도록 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 그 검사 부위의 내부를 관찰하기 위한 광을 출사하도록 구성되어 있다. 제어 장치(5)는, 내시경(2)으로부터 출력되는 전기 신호 및 광에, 소정의 처리를 실시함으로써, 그 전기 신호 및 광에 기초한 영상 신호를 생성 및 출력하도록 구성되어 있다. 모니터(6)는, 제어 장치(5)로부터 출력되는 영상 신호에 따른 화상을 표시하도록 구성되어 있다.

<18> 내시경(2)은, 도 1에 도시한 바와 같이, 제어 장치(5)에 접속 가능함과 함께, 체강 내에 삽입 가능한 가늘고 길며 가요성이 있는 삽입부(21)와, 삽입부(21)의 선단에 고정 설치된 경성이고 원통 형상의 캡부(cap device)(22)를 갖고 있다. 또한, 캡부(22)는, 삽입부(21)의 선단에 착탈 가능하게 부착되도록 하여도 된다.

<19> 본 실시예에 있어서, 내시경(2)의 캡부(22)와 생체 조직 LT 사이는, 예를 들면 물 등의 초음파에 관한 전달 매체 MD에 의해 채워져 있다(또는, 캡부(22)가 생체 조직 LT에 직접 접촉된 상태이어서도 됨).

<20> 또한, 본 실시예에 있어서, 도 1에 도시한 바와 같이, 설명의 편의를 위해, 내시경(2)의 캡부(22)의 길이 방향(축 방향)을 X축에 할당한 XYZ 직교 좌표계를 설정한다.

<21> 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 함)을 캡부(22)에 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 함)을 캡부(22)에 전송함과 함께, 캡부(22)에 있어서 검출되는 반사광을 제어 장치(5)에 전송한다.

<22> 삽입부(21)의 선단측의 면은, 도 1에 도시한 바와 같이, X축 방향에 수직인 면(수직면) PS와, 이 수직면 PS의 하측으로부터 연속적으로, 또한 X축으로 비스듬해지는 사면 OS를 갖는다. 이 삽입부(21)는, 그 사면 OS 및 그 근방에, 대물 광학계(22a), 조명 광학계(22b), 및 촬상 소자(22c)를 구비한다. 대물 광학계(22a) 및 조명 광학계(22b)는, 삽입부(21)의 삽입축 방향(즉, 길이 방향: 삽입부(21)가 곧바로 연장되어 있는 경우에는 X축 방향)에 대하여 비스듬한 광축을 갖도록 상기 사면 OS에 설치되어 있다. 또한, 촬상 소자(22c)는, 대물 광학계(22a)의 결상 위치에 배치되어 있다.

<23> 조명 광학계(22b)는, 통상 관찰 모드에 있어서, 제1 광원 장치(3)로부터 출사되고, 제1 도광 케이블(21a)에 의

해 전송되는 광을 받아, 이 광으로 생체 조직 LT에 조명한다. 촬상 소자(22c)는, CCD(전하 결합 소자) 등을 촬상 수단으로서 구비한다. 이 촬상 소자(22c)는, 통상 관찰 모드에 있어서, 생체 조직 LT를 촬상한다. 촬상 소자(22c)는, 대물 광학계(22a)에 의해 결상된 생체 조직 LT의 상에 따른 전기 신호를 생성하고, 그 전기 신호를 제어 장치(5)에 출력한다.

- <24> 또한, 캡부(22)에는, 수직면 PS에 설치된 진동 완충 부재(22d)와, 진동 완충 부재(22d)에 맞닿아서 설치되고, 또한 기계적으로 진동(미동)하는 진동부(22e)와, 진동부(22e)에 맞닿아서 설치된 초음파 광 송수기(22f)를 갖고 있다. 또한, 초음파 광 송수기(22f)는, 캡부(22)의 일부로서 그 캡부(22)에 일체적으로 설치되어 있어도 되고, 또한 진동부(22e)에 착탈이 가능한 별도의 어댑터로서 구성되어 있어도 된다.
- <25> 진동 완충 부재(22d)는, 예를 들면 고무 등에 의해 형성된다. 이 진동 완충 부재(22d)는, 진동부(22e)로부터 대물 광학계(22a), 조명 광학계(22b), 및 촬상 소자(22c)에 전해지는 진동을 차단 또는 완충한다. 진동부(22e)는, 예를 들면 복수개의 분할되고, 또한 평면 형상으로 병설된 복수의 피에조 소자를 구비하고, 각각의 피에조 소자가 전체적으로, 또는 선택적으로 구동 가능하게 구성되어 있다. 이 때문에, 진동부(22e)는, 제어 장치(5)에 의해 인가되는 구동 신호(전기 신호)에 따라, X축 방향, Y축 방향, 및 Z축 방향의 어디에서나, 즉 3차원적으로 기계적으로 진동(미동)할 수 있다.
- <26> 초음파 광 송수기(22f)는, 그 내부에 공간을 제공하는 원통 형상의 외장 OC를 구비하고, 이 외장 OC의 내부 공간에, 후술하는 바와 같이, 초음파 및 광을 송수하기 위한 기구를 갖춘다. 외장 OC는, 광을 투과시키는, 예를 들면 플라스틱 등의, 광학적으로 투명한 부재에 의해 형성되어 있다. 또한, 외장 OC의 내부 공간에는, 진동부(22e)가 발생한 진동을 전달하기 위해, 예를 들면 물 등의 초음파를 전달하는 전달 매체 UM이 충전되어 있다.
- <27> 외장 OC의 내부에 구비되는 초음파 및 광의 송수용 기구는, 초음파 발생부로서의 초음파 진동자(22g)와, 초음파 수속부로서의 음향 렌즈(22h)와, 송수광부(22i)를 포함한다. 초음파 진동자(22g)는, 예를 들면 압전 소자로 구성되고, 공급되는 전기량의 구동 신호에 따라 기계적으로 진동(미동)하여 초음파를 발한다. 음향 렌즈(22h)는, 초음파 진동자(22g)와 일체의 부재로서 설치되어 있고, 초음파 진동자(22g)로부터 출력된 초음파를 수속시킨다. 이 때문에, 초음파 진동자(22g)로부터 출사된 초음파는 전달 매체 UM, 외장 OC, 및 전달 매체 MD를 경유하여 생체 조직 LT에 조사된다. 송수광부(22i)도 초음파 진동자(22g)와 일체로 형성되고, 또한 초음파 광 송수기(22f)의 내부까지 연장되어 배치된 제2 도광 케이블(21b)의 일단면에 광학적으로 결합되어 있다. 이 때문에, 송수광부(22i)는, 제2 도광 케이블(21b)에 의해 전송된 광을 생체 조직 LT의 내부의 검사 부위에 출사함과 함께, 그 검사 부위에 있어서 반사된 광을 수광 가능하게 되어 있다. 또한, 초음파 진동자(22g) 및 음향 렌즈(22h)의 쌍방의 YZ면의 중앙부에는, 송수광부(22i)로부터 출사되는 광, 및 송수광부(22i)에 입사되는 광이 차단되지 않고 통과시키기 위해, 소정 직경의 구멍 HL이 각각 형성되어 있다.
- <28> 따라서, 초음파 광 송수기(22f)가 전술한 구성을 가짐으로써, 송수광부(22i)로부터 조사되는 광과, 음향 렌즈(22h)에 의해 수속된 초음파가, 동일 방향(도 1에 있어서는 X축 방향)으로 함께 조사된다.
- <29> 전술한 바와 같이 조사되는 초음파는, 생체 내를 전파 가능한 주파수를 갖고, 주기적으로 진동하는 소밀파이기 때문에, 이 초음파는 생체 조직 LT의 내부를 전파한다. 생체 조직 LT의 내부를 전파하는 초음파 중, 음압이 밀한 영역은, 음향적으로 미러로서 기능한다. 그 때문에, 송수광부(22i)로부터 조사된 광은, 음압이 밀한 영역에 있어서 반사되고, 반사광으로서 송수광부(22i)에 입사한다. 이 경우, 반사광은, 초음파와의 상호 작용에 기초한 주파수의 변조를 받는다. 그 때문에, 되돌아오는 반사광의 주파수는, 송수광부(22i)로부터 조사되는 광의 주파수와 비교하여, 변조를 받은 분량에 상당하는  $\Delta f$ 만큼 주파수가 서로 다르다.
- <30> 제1 광원 장치(3)는, 백색광을 출사하는 광원이며, 예를 들면 크세논 램프 등을 갖는다. 이 제1 광원 장치(3)는, 제어 장치(5)의 제어에 기초하여, 통상 관찰 모드에 있어서 검사 부위를 조명하기 위한 조명광을 제1 도광 케이블(21a)에 출사한다.
- <31> 제2 광원 장치(4)(본 발명의 광원부에 상당)는, 생체 조직 LT의 내부에서의 검사 부위에 도달 가능한 광(빔광)을 출사하는 광원이다. 이 제2 광원 장치(4)는, 예를 들면 레이저 광원 또는 SLD(Super Luminescent Diode) 등을 갖고 있다. 제2 광원 장치(4)는, 제어 장치(5)의 제어에 기초하여, 초음파 광 변조 관찰 모드에 있어서 검사 부위에 조사하기 위한 광(조사광)을 도광 케이블(58a)에 출사한다. 이 조사광은 후술하는 도광 케이블(58a)을 경유하여 제어 장치(5)를 통과하고, 제2 도광 케이블(21b)에 전송된다.
- <32> 제어 장치(5)는, 영상 신호 생성부로서 기능한다. 이 제어 장치(5)는, 도 1에 도시한 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,

진동부 제어 회로(56)와, 모드 전환 회로(57) 및 도광 케이블(58a, 58b)을 갖고 있다.

- <33> 촬상 신호 처리 회로(51)는, 모드 전환 회로(57)의 제어에 기초하여, 내시경(2)의 촬상 소자(22c)로부터 출력되는 촬상 신호에 따른 영상 신호를 생성함과 함께, 그 영상 신호를 메모리 회로(55)에 대하여 출력한다.
- <34> 광 커플러(52)는, 제2 도광 케이블(21b), 및 제어 장치(5)의 내부에 배치된 도광 케이블(58a, 58b)에 각각 광학적으로 접속되어 있다. 광 커플러(52)는, 제2 광원 장치(4)로부터 출사된 후, 도광 케이블(58a)에 의해 전송되는 광을, 제2 도광 케이블(21b)에 보내준다. 또한, 제2 도광 케이블(21b)에 의해 전송되어 오는 반사광은, 광 커플러(52) 및 도광 케이블(58b)을 통하여 변조광/산란광 검출 회로(53)에 보내진다. 즉, 광 커플러(52)는 광 서큘레이터의 기능을 한다.
- <35> 변조광/산란광 검출 회로(53)는, 도시하지 않은 오실로스코프 또는 스펙트럼 애널라이저 등을 갖고 있다. 이 변조광/산란광 검출 회로(53)는, 송수광부(22i), 제2 도광 케이블(21b), 광 커플러(52), 및 도광 케이블(58b)을 통하여 입사하는 반사광(피변조광)을 검출하고, 이 반사광에 따른 전기량의 피변조 신호를 신호 처리 회로(54)에 출력한다.
- <36> 신호 처리 회로(54)는, 변조광/산란광 검출 회로(53)로부터 출력되는 피변조 신호에 기초하여, 생체 조직 LT의 내부에 있어서 송수광부(22i)로부터 출사된 광이 반사된 개소를 포함하는 그 근방에서의 광의 변조 특성 정보 및/또는 산란 특성 정보(이하, 변조/산란 특성 정보라고 약칭함)를 추출한다. 그리고, 신호 처리 회로(54)는, 추출한 변조/산란 특성 정보에 기초한 영상 신호를 생성한 후, 이 영상 신호를 메모리 회로(55)에 출력한다.
- <37> 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, 이 영상 신호를 1 프레임씩 모니터(6)에 순차적으로 출력한다.
- <38> 진동부 제어 회로(56)는, 진동부(22e)의 진동 상태를 제어함으로써, 생체 조직 LT의 내부를 전파하는 초음파 중의 음압이 밀한 영역, 즉 생체 조직 LT의 내부의 스캔 위치를 적절하게, 2차원적으로 변경할 수 있다.
- <39> 제어 장치(5)는, 오퍼레이터가 수동으로 동작 지시 등을 행하는 것이 가능한, 도시하지 않은 조작 패널 등에서의 조작에 응답한다. 이러한 조작에 응답하여, 모드 전환 회로(57)는, 생체 관찰 시스템(1)의 관찰 모드를 통상 관찰 모드 또는 초음파 광 변조 관찰 모드의 어느 하나로 변경한다.
- <40> 구체적으로는, 오퍼레이터의 지시에 의해, 예를 들면 관찰 모드가 통상 관찰 모드로 전환된 경우, 모드 전환 회로(57)는, 제1 광원 장치(3) 및 촬상 신호 처리 회로(51)를 동작시킴과 함께, 제2 광원 장치(4), 신호 처리 회로(54), 및 진동부 제어 회로(56)의 동작을 정지시킨다. 이에 의해, 통상 관찰 모드에 있어서는, 제1 광원 장치(3)로부터 출사되는 광에 의해 생체 조직 LT가 조명되고, 촬상 소자(22c)에 의해 생체 조직 LT의 촬상이 행해진다.
- <41> 또한, 오퍼레이터의 지시에 의해, 관찰 모드가 초음파 광 변조 관찰 모드로 전환된 경우, 모드 전환 회로(57)는, 제2 광원 장치(4), 신호 처리 회로(54), 및 진동부 제어 회로(56)를 동작시킴과 함께, 제1 광원 장치(3) 및 촬상 신호 처리 회로(51)의 동작을 정지시킨다. 이에 의해, 초음파 광 변조 관찰 모드에 있어서는, 송수광부(22i)로부터 출사된 광(빔 광)과, 음향 렌즈(22h)에 의해 수축된 초음파가 함께 생체 조직 LT에 조사된다.
- <42> 다음으로, 본 실시예의 생체 관찰 시스템(1)의 작용에 대하여 설명한다.
- <43> 우선, 생체 관찰 시스템(1)이 통상 관찰 모드로 설정되면, 모드 전환 회로(57)는, 전술한 바와 같이, 제1 광원 장치(3) 및 촬상 신호 처리 회로(51)를 동작시킨다. 이에 의해, 제1 광원 장치(3)로부터 출사된 광이, 제1 도광 케이블(21a) 및 조명 광학계(22b)를 통하여 생체 조직 LT에 조사된다.
- <44> 촬상 소자(22c)는, 대물 광학계(22a)의 시야 내에 있어서, 조명 광학계(22b)에 의해 조명된 생체 조직 LT를 촬상하고, 촬상 신호로서 출력한다. 촬상 신호 처리 회로(51)는, 모드 전환 회로(57)의 동작 지시에 기초하여 동작을 개시하고 있고, 촬상 소자(22c)로부터 보내져 오는 촬상 신호에 따른 영상 신호를 생성함과 함께, 그 영상 신호를 메모리 회로(55)에 대하여 출력한다.
- <45> 메모리 회로(55)는, 촬상 신호 처리 회로(51)로부터 출력되는 영상 신호를 일시적으로 유지하면서, 1 프레임씩 모니터(6)에 순차적으로 출력한다. 이에 의해, 모니터(6)에는, 육안에 의한 관찰과 대략 마찬가지로의 생체 조직 LT의 상이 표시된다.

- <46> 한편, 생체 관찰 시스템(1)이 초음파 광 변조 관찰 모드로 전환되면, 이번에는, 모드 전환 회로(57)는, 제2 광원 장치(4), 신호 처리 회로(54), 및 진동부 제어 회로(56)가 동작한다. 이에 의해, 제2 광원 장치(4)로부터 출사된 광이, 도광 케이블(58a), 광 커플러(52), 제2 도광 케이블(21b), 및 송수광부(22i)를 통하여 생체 조직 LT에 조사된다.
- <47> 진동부 제어 회로(56)는, 모드 전환 회로(57)의 동작 지시에 기초하여 동작을 개시하고 있고, 이에 의해, 예를 들면 진동부(22e)가 도 1에 나타난 X축 방향 및 Z축 방향으로 2차원적으로 진동(미동)하게 된다.
- <48> 진동부(22e)가 공간적으로 진동하게 되면, 초음파를 발생하고 있는 초음파 진동자(22g)도 동기하여 함께 진동한다. 이 때문에, 초음파의 음향 렌즈(22h)에 의해 수축되는 위치, 즉 초음파의 수축 영역이 생체 조직 LT에 있어서 X축 방향으로 이동한다. 이 이동은, 진동부(22e)의 X축 및 Z축 방향의 진동 폭에 따른 범위 내에서 행해진다.
- <49> 본 실시예의 내시경(2)에 있어서는, 초음파 진동자(22g)와, 음향 렌즈(22h)와, 송수광부(22i)가 초음파 광 송수기(22f)의 내부에 일체적으로 설치되어 있다. 이에 의해, 생체 조직 LT에 조사되는 광의 조사 방향과 초음파의 수축 영역(음압이 밀한 영역)이 위치적으로 맞추어진다. 따라서, 생체 조직 LT의 내부에서의, 진동부(22e)의 진동 폭에 따른 X축 방향 및 Z축 방향의 2차원 범위에서, 초음파 및 광의 스캔이 행해진다.
- <50> 도 1에 있어서, X축 방향에 존재하는 생체 조직 LT에 출력된 초음파는, 예를 들면 도 1의 이점쇄선에 의해 나타낸 바와 같이 수축됨과 함께, 영역 R1에 있어서 음압이 밀하게 된다. 이에 의해, 이 영역 R1은, 광학적인 미러로서 기능한다. 또한, 제2 도광 케이블(21b)에 의해 전송된 후, 생체 조직 LT에 출사된 광은, 예를 들면 도 1의 일점쇄선에 의해 나타낸 경로로 전파된다. 이 광은, 초음파와의 상호 작용에 따라 변조를 받음과 함께, 광학적인 미러로서의 음압이 밀한 영역 R1에서 반사되고, 반사광(피변조광)으로서 송수광부(22i)에 되돌아온다.
- <51> 송수광부(22i)에 되돌아온 반사광은, 제2 도광 케이블(21b), 광 커플러(52), 및 도광 케이블(58b)을 통하여, 변조광/산란광 검출 회로(53)에 전송된다.
- <52> 변조광/산란광 검출 회로(53)는, 보내져 온 반사광을 전술한 바와 같이 검출하고, 검출한 반사광을 광 변조 신호로서 신호 처리 회로(54)에 출력한다.
- <53> 신호 처리 회로(54)는, 광 변조 신호에 대하여, 예를 들면 푸리에 변환 등의 산술 처리를 실시함으로써, 생체 조직 LT의 내부에서의 조사광이 반사된 개소(영역 R1) 근방의 변조/산란 특성 정보를 추출한다. 이 신호 처리 회로(54)는, 추출한 변조/산란 특성 정보에 기초하여 영상 신호를 생성한다. 이 영상 신호는 메모리 회로(55)에 보내진다.
- <54> 메모리 회로(55)에 보내진 영상 신호는, 일시적으로 유지되면서, 1 프레임마다 순차적으로 모니터(6)에 출력된다. 이에 의해, 모니터(6)에는, 추출된 변조/산란 특성 정보에 따른, 생체 조직 LT의 내부 영역 R1의 근방에서의 2차원적인 단층상이 화상 표시된다.
- <55> 이와 같이 본 실시예에 의하면, 내시경(2)을 이용한 생체 관찰 시스템(1)은, 비교적 간단한 구성이면서, 초음파의 수축 영역과 광의 조사 방향의 위치 관계를 항상 일치시킨 상태에서, 초음파 및 광을 조사할 수 있다. 이 때문에, 생체 점막의 심층의 원하는 부위의 특성 정보를, 종래와 비교하여, 보다 광범위하면서 확실하게 취득할 수 있다.
- <56> <변형예>
- <57> 전술한 제1 실시예에 따른 여러 가지 변형예를 설명한다. 또한, 이하의 변형예의 설명에 있어서, 전술한 실시예의 구성 요소와 동일 또는 동등한 구성 요소에는 동일 부호를 붙여, 그 설명을 생략 또는 간략화한다.
- <58> <제1 변형예>
- <59> 도 2를 참조하여, 제1 변형예를 설명한다.
- <60> 상기 변형예는, 초음파 광 변조 관찰 모드에 있어서 조사하는 광 및 초음파의 조사 방향에 관한 것이다.
- <61> 전술한 제1 실시예에서는, 내시경(2)의 캡부(22)는, 초음파 광 변조 관찰 모드에서의 광 및 수축된 초음파가, 삽입부(21)의 삽입축에 대하여 평행한 방향(X축 방향)으로 조사되는 구성을 갖고 있었지만, 반드시 그러한 구조에 한정되지 않는다. 예를 들면, 내시경(2)의 캡부(22)는, 초음파 광 변조 관찰 모드에서의 조명광 및 수축된 초음파가, 삽입부(21)의 삽입축에 대하여 수직인 방향(Z축 방향)으로 조사되는 구조를 갖는 것이어도 된다. 이

구조를 실현하는 캡부(22A)를 도 2에 도시한다.

- <62> 상기 캡부(22A)는, 도 2에 도시한 바와 같이, 전술한 초음파 광 송수기(22f) 대신에, 초음파 광 송수기(22f1)를 갖고 있다.
- <63> 초음파 광 송수기(22f1)는, 프리즘 등으로 이루어지는 광반사 부재(22j)를 내부에 구비하는, 예를 들면 직방체 형상의, 피에조 소자를 갖는 진동부(22e1)와, 초음파 진동자(22g)와, 음향 렌즈(22h)를 갖고 있다.
- <64> 광반사 부재(22j)는, 송수광부로서 기능하는 것이며, 진동부(22e1)의 Z축 방향의 하면(조사 방향이 향한 면)에 면을 맞추도록, 진동부(22e1)에 매설되어 있다. 이 때문에, 광반사 부재(22j)에 입사한 광은, 진동부(22e1)에 차단되지 않고 Z축 방향으로 반사된다. 이 때문에, 광반사 부재(22j)는, 제2 도광 케이블(21b)에 의해 내시경(2)의 삽입축 방향에 평행한 방향(X축 방향)으로 전송되는 광을 받아, 이 광을, 내시경(2)의 삽입축 방향에 수직인 방향(Z축 방향)으로 반사한다.
- <65> 진동부(22e1)가 진동하면, 초음파를 발생하는 초음파 진동자(22g)도 함께 진동한다.
- <66> 음향 렌즈(22h)는, 초음파 진동자(22g)로부터 Z축 방향으로 조사된 초음파를 수속한다. 이에 의해, 음향 렌즈(22h)에 의해 수속된 초음파가, 진동부(22e1)의 진동 폭에 따른, 검사 부위의 영역 내에 조사된다.
- <67> 초음파 광 송수기(22f1)는 이상의 구성을 갖기 때문에, 광반사 부재(22j)의 반사에 의해 조사된 광과, 음향 렌즈(22h)에 의해 수속된 초음파가, 소정의 동일 방향(도 2에 있어서는 Z축 방향)으로 함께 조사된다.
- <68> 상기 조사가 이루어지는, 초음파는, 예를 들면 도 2의 일점쇄선에 의해 나타낸 바와 같이 수속된과 함께, 영역 R2에 있어서 음압이 밀하게 된다. 이에 의해, 생체 조직 LT의 내부 영역 R2는, 미러로서 기능한다. 또한, 제2 도광 케이블(21b)에 의해 전송되고, Z축 방향으로 조사된 광(광 빔)은, 예를 들면 도 2의 일점쇄선에 의해 나타내는 경로를 통과한 후, 미러로서의 영역 R2에 있어서 반사되고, 반사광으로서 광반사 부재(22j)에 되돌아온다. 이 되돌아온 반사광은, 광반사 부재(22j)에서 X축 방향으로 반사되고, 제2 도광 케이블(21b)을 통하여 제어 장치(5)에 전송된다.
- <69> 이와 같이 초음파의 조사, 광의 조사 및 그 반사광의 검출이 병행하여 실시된다. 이 조사 및 검출을, 일정한 시간 간격으로, 진동부(22e1)를 소정 방향(예를 들면 X축, Y축 및 Z축의 적어도 어느 2개의 방향)으로 진동(미동)시키면서 행한다. 이에 의해, 생체 조직 LT의 내부에서의, 진동부(22e1)의 각 방향의 진동 폭에 따른 영역이 초음파 및 광에 의해 스캔된다.
- <70> 제어 장치(5)는, 수광한 반사광에 전술한 실시예와 마찬가지로의 처리를 실시한다.
- <71> 따라서, 내시경(2)은, 상기 캡부(22A)를 갖기 때문에, 대물 광학계(22a)의 시야 내에 존재하는 생체 조직 LT의 변조/산란 특성 정보를 얻을 수 있다.
- <72> 이 때문에, 본 변형예에 의하면, 전술한 제1 실시예와 마찬가지로의 작용 효과를 얻을 수 있다. 또한, 관찰자는, 생체 조직 LT를 보다 치밀하게 관찰할 수 있다.
- <73> 또한, 전술한 구성을 갖는 초음파 광 송수기(22f1)는, 캡부(22A)에 일체적으로 설치되어 있어도 되고, 또한 캡부(22A)에 대하여 착탈 가능한 어댑터로서 형성되어 있어도 된다.
- <74> <제2 변형예>
- <75> 도 3, 4를 참조하여, 제2 변형예를 설명한다.
- <76> 상기 변형예는, 초음파 광 변조 관찰 모드에 있어서 조사하는 광 및 초음파의 조사 방향에 관한 것이다.
- <77> 본 발명에 따른 생체 관찰 시스템은, 내시경의 삽입축 방향에 존재하는 생체 조직의 단층상을 관찰 가능한 것에 한정되지 않는다. 초음파 및 광의 조사 방향을 변경 가능한 구성을 구비함으로써, 예를 들면 대장 등의 관상 조직에서의 둘레 방향에 존재하는 생체 조직의 단층상을 관찰 가능하게 하여도 된다.
- <78> 도 3에, 이러한 생체 관찰 시스템(1A)의 구성을 설명한다. 생체 관찰 시스템(1A)은, 내시경(2A), 제1 광원 장치(3), 제2 광원 장치(4), 제어 장치(5A), 및 모니터(6)를 구비한다. 내시경(2A)은, 도 1에 나타낸 초음파 광 송수기(22f) 대신에 초음파 광 송수기(22f2)가 설치된 캡부(22B)를 구비한다. 제어 장치(5A)는, 도 1에 나타낸 제어 장치(5)에 모터(59)를 추가하여 구성된다.
- <79> 또한, 모터(59) 및 초음파 광 송수기(22f2)가, 서로, 내시경(2)의 삽입축 방향에 평행하게 배치된 플렉시블 샤

프트(59a)에 의해 접속되어 있다. 제2 도광 케이블(21b)의 일부(또는 전부)가 플렉시블 샤프트(59a)의 내부에 배치되어 있다.

- <80> 캡부(22B)는, 도 4에도 도시한 바와 같이, 초음파 광 송수기(22f2)를 갖는다. 초음파 광 송수기(22f2)는, 도 3에 도시한 바와 같이, 일체화된 하나의 유닛으로서의, 초음파 진동자(22g), 음향 렌즈(22h), 및 광반사 부재(22j)를 구비한다. 또한, 플렉시블 샤프트(59a)의 일단이, 이러한 유닛, 즉 초음파 진동자(22g), 음향 렌즈(22h), 및 광반사 부재(22j)에 결합되어 있다.
- <81> 모터(59)는, 모드 전환 회로(57)의 제어에 기초하여 동작한다. 이 모터(59)는, 초음파 광 변조 관찰 모드에 있어서, 플렉시블 샤프트(59a)를 회전시킨다. 이에 의해, 초음파 광 송수기(22f2)의 내부에 있어서, 유닛(초음파 진동자(22g), 음향 렌즈(22h) 및 광반사 부재(22j))이, 플렉시블 샤프트(59a)를 중심축으로 하여 회전한다. 이 때문에, 광반사 부재(22j)에서 반사된 조사용 광파, 음향 렌즈(22h)에 의해 수축된 초음파파, 플렉시블 샤프트(59a)가 회전하는 동안에, 함께 내시경(2)의 삽입축으로부터 방사 형상으로 연장되는 직경 방향을 따라 조사된다.
- <82> 상기 조사에 응답하여, 조사광 및 초음파가 도 3의 Z축 방향에 조사된 경우, 조사광은 일점쇄선으로 나타낸 궤적을 찾아가고, 또한 초음파는, 이점쇄선에 의해 나타낸 바와 같이 수축됨과 함께, 생체 조직 LT의 내부의 예를 들면 영역 R3에 있어서 음압이 밀하게 된다. 이에 의해, 영역 R3은, 조명광에 대하여 미러로서 기능한다. 광이 초음파의 특히 수축 영역을 통과함으로써, 광은 변조를 받는다. 이 피변조광은, 영역 R3에 있어서 반사되고, 반사광으로서 광반사 부재(22j)에 되 돌아온다. 이 되 돌아온 광은 광반사 부재(22j)에 의해, X축 방향으로 반사되어, 제2 도광 케이블(21b)을 통하여 제어 장치(5)에 전송된다. 이 제어 장치(5)에서의 동작은 전술의 것과 마찬가지로이다.
- <83> 이상의 처리는, 플렉시블 샤프트(59a)를 회전시키면서, X축 둘레의 둘레 방향의 소정 각도마다 실행된다. 즉, 소정 각도마다, 직경 방향의 광/초음파 스캔이 실행되어 변조/산란 특성 정보가 얻어진다.
- <84> 따라서, 본 변형예에 의하면, 전술한 제1 실시예와 마찬가지로의 작용 효과를 얻을 수 있는 외에, 대장 등의 관찰 조직에서의 둘레 방향에 존재하는 생체 조직의 단층상을, 변조/산란 특성 정보에 기초하여 관찰할 수 있다. 특히, 관찰자는, 내시경(2A)의 위치를 바꾸지 않고, 보다 넓은 범위의 단층상을 관찰할 수 있다.
- <85> 또한, 초음파 광 송수기(22f2)는, 캡부(22B)에 일체적으로 설치되어 있어도 되고, 또한 캡부(22B)에 대하여 착탈 가능한 어댑터로서 형성하여도 된다.
- <86> <제2 실시예>
- <87> 도 5 및 도 6을 참조하여, 본 발명의 제2 실시예에 따른 생체 관찰 시스템을 설명한다.
- <88> 또한, 본 실시예 및 그 이후의 실시예의 설명에 있어서, 전술한 제1 실시예 및 그 변형예의 구성 요소와 동일 또는 동등한 구성 요소에는 동일 부호를 붙여, 그 설명을 생략 또는 간략화한다.
- <89> 도 5에, 본 제2 실시예에 따른 생체 관찰 시스템(1B)의 개요를 도시한다. 도 5에 도시한 바와 같이, 생체 관찰 시스템(1B)은, 피검체의 체강에 삽입 가능함과 함께, 그 체강 내에 존재하는 생체 조직 LT에서의 검사 부위(또는 피사체)의 관찰이 가능한 내시경(2B)과, 제1 광원 장치(3)와, 제2 광원 장치(4)와, 제어 장치(5)와, 모니터(6)를 주요부로서 갖고 있다.
- <90> 내시경(2B)은, 도 5에 도시한 바와 같이, 삽입부(21)와, 삽입부(21)의 선단에 형성한 선단부(22C)를 갖는다. 이 선단부(22C)에는, 도시한 바와 같이, 송수신부(22Q)(transmitting/receiving device)를 갖는다.
- <91> 선단부(22C)는, 그 삽입부(21)의 길이 방향(X축 방향)에 직교하는 선단면 PS를 갖는다. 이 선단면 PS에, 삽입부(21)의 길이 방향에 평행한 광축을 갖도록 설치된 대물 광학계(22a) 및 조명 광학계(22b)와, 대물 광학계(22a)의 결상 위치에 배치된 촬상 소자(22c)를 갖고 있다. 또한, 대물 광학계(22a), 조명 광학계(22b) 및 촬상 소자(22c)의 구성은, 제1 실시예와 마찬가지로이다.
- <92> 또한, 송수신부(22Q)는, 진동 완충 부재(22d)와, 진동부(22e)와, 유지 부재(22k)를 이 순서대로 걸쳐 일체화한 부재와, 유지 부재(22k)에 부착 설치한 초음파 진동자(22g)를 갖고 있다. 또한, 삽입부(21)의 외주면 위로서, 초음파 진동자(22g)의 초음파 출력면에 대향한 위치에는, 음향 렌즈(22h)가 설치되어 있다. 도 6에, 송수신부(22Q)의 사시도를 도시한다.
- <93> 유지 부재(22k)는, 송수광부로서 기능하는 부재이며, 예를 들면 투명한 수지 등에 의해 형성되고, 하프 미러

(221) 및 전반사 미러(22m)를 내부에 보유하고 있다. 또한, 유지 부재(22k)는, 그 입사면에, 입사하는 광을 수속시키는 광 수속부로서의 집광 렌즈(22n, 22o)를 갖고 있다.

- <94> 하프 미러(221)는, 제2 도광 케이블(21b)에 의해 전송된 조사용 광 중, 일부를 반사하여 집광 렌즈(22n)에 출사함과 함께, 다른 일부를 투과하여 전반사 미러(22m)에 출사한다. 또한, 전반사 미러(22m)는, 하프 미러(221)를 투과해 온 광을 반사하여 집광 렌즈(22o)에 출사한다.
- <95> 또한, 유지 부재(22k) 및 음향 렌즈(22h)는, 외부로부터 집광 렌즈(22n, 22o)의 각각에 대하여 입사되는 광과, 집광 렌즈(22n, 22o)의 각각으로부터 외부에 대하여 출사되는 광이 차단되지 않고 통과 가능하게 되어 있다. 일례로서, 유지 부재(22k) 및 음향 렌즈(22h)에서의 광이 통과하는 경로에는, 도시하지 않은 구멍이 형성되어 있다. 또한, 음향 렌즈(22h)에 형성된 도시하지 않은 구멍에는, 내시경(2)의 내부에의 이물의 침입을 방지하기 위해, 수지 등으로 이루어지는 투명 부재(도시하지 않음)가 끼워 넣어져 있다.
- <96> 또한, 하프 미러(221), 전반사 미러(22m), 집광 렌즈(22n), 집광 렌즈(22o), 및 음향 렌즈(22h)는, 초음파의 수속 영역을 조사된 광이 통과하는, 즉 초음파의 수속 영역 및 조명용 광의 조사 방향이 동일한 방향으로 되도록 위치 결정되어 있다.
- <97> 또한, 본 실시예에 있어서, 집광 렌즈(22n, 22o)는, 수지 또는 글래스 등으로 이루어지는 고체 렌즈이어도 되고, 도시하지 않은 전압 인가부에서의 전압의 인가에 따라 굴절률을 변경 가능한 액체 렌즈이어도 된다.
- <98> 제어 장치(5)를 비롯하여, 그 밖의 구성은, 전술한 실시예와 동일 또는 동등하다.
- <99> 다음으로, 본 실시예의 생체 관찰 시스템(1B)의 작용에 대하여 설명한다.
- <100> 우선, 생체 관찰 시스템(1B)은, 통상 관찰 모드로 설정되면, 제어 장치(5)에 의한 제어 및 처리에 기초하여, 제 1 실시예에서 설명한 것과 마찬가지로 기능한다. 이 때문에, 모니터(6)에는, 육안에 의한 관찰과 대략 마찬가지로 생체 조직 LT의 표면상이 표시된다.
- <101> 한편, 생체 관찰 시스템(1B)이 초음파 광 변조 관찰 모드로 전환되면, 전술한 바와 같이, 제어 장치(5)에 있어서, 모드 전환 회로(57)는, 제2 광원 장치(4), 신호 처리 회로(54) 및 진동부 제어 회로(56)를 동작시킨다. 이에 의해, 제2 광원 장치(4)로부터 출사된 조사용 광(빔 광)은, 도광 케이블(58a), 광 커플러(52), 및 제2 도광 케이블(21b)을 통하여, 유지 부재(22k)에 이른다. 유지 부재(22k)로 전파해 온 광은, 하프 미러(221), 전반사 미러(22m), 및 집광 렌즈(22n, 22o)의 작용에 의해 집광(수속)되어, 생체 조직 LT에 조사된다. 이 조사광은, 생체 조직 LT의 내부까지 전파된다.
- <102> 한편, 진동부 제어 회로(56)는, 예를 들면 진동부(22e)를 도 5에 나타난 X축 방향 및 Z축 방향으로 진동(미동)시킨다. 이에 의해, 진동부(22e)는 2차원적으로 진동한다.
- <103> 진동부(22e)가 2차원적으로 진동하면, 초음파를 발생하고 있는 초음파 진동자(22g)도 함께 진동한다. 이 때문에, 초음파 진동자(22g)로부터 조사되고, 또한 음향 렌즈(22h)에 의해 수속된 초음파는, 생체 조직 LT의 내부를 Z축 방향으로 전파함과 함께, 그 생체 내부에서의 수속 위치가 2차원적으로 변화한다.
- <104> 따라서, 제1 실시예와 마찬가지로, 상기 송수신부(22C)에 의해서도, 초음파가 진동부(22e)의 진동 폭에 따라, 생체 조직 LT의 내부의 검사 부위가 예를 들면 2차원적으로 스캔된다.
- <105> 도 5에 나타난 예의 경우, 생체 조직 LT를 향하여 Z축 방향으로 조사된 초음파는, 예를 들면 이점쇄선으로 나타낸 바와 같이 수속됨과 함께, 영역 R4에 있어서 음압이 밀하게 된다. 이 영역 R4는, 전술한 바와 마찬가지로, 광학적인 미러로서 기능한다. 한편, 집광 렌즈(22n, 22o)에 의해 집광된 광은, 예를 들면 도 5의 일점쇄선으로 나타낸 경로를 통과한 후, 영역 R4에 있어서 반사되고, 초음파와의 상호 작용으로 인해 변조를 받은 광인 반사광으로서 집광 렌즈(22n, 22o)에 되돌아온다.
- <106> 집광 렌즈(22n)에 되돌아온 반사광은, 하프 미러(221)에 의해 반사된 후, 제2 도광 케이블(21b)에 대하여 출사된다. 또한, 집광 렌즈(22o)에 되돌아온 반사광은, 전반사 미러(22m)에 의해 반사되고, 하프 미러(221)를 투과한 후, 제2 도광 케이블(21b)에 대하여 출사된다. 그리고, 제2 도광 케이블(21b)에 입사된 반사광은, 광 커플러(52) 및 도광 케이블(58b)을 통하여, 변조광/산란광 검출 회로(53)에 전송된다.
- <107> 제어 장치(5)에서는, 변조광/산란광 검출 회로(53)로 보내져 온 반사광에, 전술한 제1 실시예에서의 처리와 마찬가지로 처리가 실시된다. 따라서, 모니터(6)에는, 생체 조직 LT의 내부의 영역 R4 및 그 근방의 영역(검사 부위)으로부터 취득한 변조/산란 특성 정보에 따라, 그 검사 부위의 단층상이 2차원 화상으로서 표시된다.

- <108> 이와 같이 본 실시예에 따른 생체 관찰 시스템(1B)에 의해서도, 전술한 제1 실시예와 동등한 작용 효과를 얻을 수 있다. 이에 추가하여, 제2 도광 케이블(21b)에 의해 전송된 광이, 하프 미러(221) 및 전반사 미러(22m)에 의해 2개로 나뉘어진 후, 집광 렌즈(22n, 22o)에 의해 각각 수축되어 송수신부(22C)로부터 출사된다. 이에 의해, 집광 소자의 배치를 위한 설계의 자유도가 높아진다. 이 때문에, 본 실시예의 생체 관찰 시스템(1B)은, 생체 점막의 심층의 원하는 부위에서의 특성 정보를, 제1 실시예와 비교하여도, 보다 광범위하게 검출할 수 있다.
- <109> <제3 실시예>
- <110> 도 7을 참조하여, 본 발명의 제3 실시예에 따른 생체 관찰 시스템을 설명한다.
- <111> 도 7에, 본 실시예에 따른 생체 관찰 시스템(1C)의 구성을 도시한다. 도 7에 도시한 바와 같이, 이 생체 관찰 시스템(1C)은, 피검체로서의 체강에 삽입 가능함과 함께, 체강 내에 존재하는 검사 부위로서의 생체 조직 LT의 관찰이 가능한 내시경(2C)과, 제1 광원 장치(3)와, 시스템 전체의 제어 및 화상 생성을 주로 담당하는 제어 장치(5A)와, 모니터(6)와, 진동부 제어 장치(7)와, 시스(8)를 구비한다. 이 중, 진동부 제어 장치(7)는, 제1 실시예에서 이용한 진동부 제어 회로(56)와 마찬가지로의 구성을 갖는다.
- <112> 내시경(2C)은, 도 7에 도시한 바와 같이, 제어 장치(5A)에 전기적이고 광학적으로 접속 가능하고, 삽입부(21)와, 삽입부(21)의 선단에 형성된 선단부(22D)를 갖고 있다. 또한, 초음파 광 변조 관찰 모드에서의 관찰시에는, 내시경(2)의 선단부(22D)와 생체 조직 LT 사이에는, 예를 들면 물 등의 초음파의 전달 매체 MD를 밀하게 개재시킨다. 또한, 선단부(22D)가 생체 조직 LT에 직접 접촉된 상태에서 관찰하도록 하여도 된다.
- <113> 선단부(22D)의 선단면 PS는, 전술한 제2 실시예와 마찬가지로, 대물 광학계(22a) 및 조명 광학계(22b)와, 대물 광학계(22a)의 결상 위치에 배치된 활상 소자(22c)를 갖는다. 또한, 선단부(22D)에는, 송수 장치(22P)가 내장되어 있다.
- <114> 송수 장치(22P)는, 도시하지 않았지만, 반도체 레이저 등으로 이루어지는 광원과, 포토다이오드 등으로 이루어지는 수광 소자와, 초음파 진동자와, 음향 렌즈를 갖는다. 초음파 진동자는, 전술한 초음파 진동자(22g)와 마찬가지로의 구성이며, 또한 음향 렌즈는, 전술한 음향 렌즈(22h)와 마찬가지로의 구성이다. 송수 장치(22P)는, 모드 전환 회로(57)의 동작 지시에 기초하여, 초음파 광 변조 관찰 모드에 있어서, 도시하지 않은 광원으로부터 발해진 광(빔 광)을 생체 조직 LT를 향하여 방사함과 함께, 생체 조직 LT의 내부로부터 반사된 광을 도시하지 않은 수광 소자에 의해 수광한다. 또한, 이 송수 장치(22P)는, 수광한 반사광을 제2 도광 케이블(21b)에 더 출사한다. 또한, 도 7에 나타낸 예의 경우, 송수 장치(22P)는, 도 7에 나타낸 X축 방향으로 광을 방사한다.
- <115> 또한, 송수 장치(22P)는, 초음파 광 변조 관찰 모드에 있어서, 초음파 진동자로부터 발해진 초음파를, 음향 렌즈에 의해 수축시켜 생체 조직 LT에 대하여 출력한다.
- <116> 제어 장치(5A)는, 제1 실시예에서의 제어 장치(5)와 유사하지만, 광 커플러(52)와, 진동부 제어 회로(56)가 제거되어 있다.
- <117> 시스(8)는, 내시경(2C)의, 선단부(22D)를 포함하는 삽입부(21)에 외측에 착탈 가능하면서 피착 가능하게 되어 있다. 이 때문에, 시스(8)는, 선단부(22D)를 포함하는 삽입부(21)를 덮을 수 있도록, 예를 들면 가늘고 긴 원통 형상으로 형성되어 있다. 또한, 시스(8)는, 그 내측으로서, 선단부(22D)에 대향하는 위치에, 진동 완충 부재(22d1)와, 진동부(22e2)를 구비한다. 진동 완충 부재(22d1)는, 전술한 진동 완충 부재(22d)와 대략 마찬가지로 구성되어 있다. 진동부(22e2)는, 전술한 진동부(22e)와 대략 마찬가지로의 구성을 갖고, 진동부 제어 장치(7)로부터 공급되는 구동 신호에 따라 3차원적으로(도 1에 나타낸 X축 방향, Y축 방향 및 Z축 방향의 어느 방향으로든) 진동 가능하게 되어 있다. 또한, 양쪽 부재(22d1, 22e2)는, 선단부(22D)의 외주를 따라 만곡된 형상을 갖는다.
- <118> 다음으로, 본 실시예의 생체 관찰 시스템(1C)의 작용에 대하여 설명한다.
- <119> 우선, 오퍼레이터는, 생체 관찰 시스템(1C)에서의 관찰을 행하기 전에, 진동 완충 부재(22d1)가 대물 광학계(22a), 조명 광학계(22b), 및 활상 소자(22c) 측에 배치되고, 또한 진동부(22e2)가 송수 장치(22P) 측에 배치되도록, 시스(8)를 내시경(2C)의, 선단부(22D)를 포함하는 삽입부(21)에 그 외주를 따르도록 씌운다.
- <120> 그 후, 생체 관찰 시스템(1C)이 통상 관찰 모드로서 설정되면, 모드 전환 회로(57)는, 제1 광원 장치(3) 및 활상 신호 처리 회로(51)를 동작시킴과 함께, 송수 장치(22P), 신호 처리 회로(54) 및 진동부 제어 장치(7)의 동작을 정지시킨다. 이에 의해, 제1 광원 장치(3)로부터 출사된 광이, 제1 도광 케이블(21a) 및 조명 광학계

(22b)를 통하여 생체 조직 LT에 조사된다.

- <121> 촬상 소자(22c)는, 대물 광학계(22a)의 시야 내에 있어서, 조명 광학계(22b)에 의해 조명된 생체 조직 LT를 촬상하고, 촬상한 그 생체 조직 LT의 상을 촬상 신호로서 출력한다. 촬상 신호 처리 회로(51)는, 촬상 소자(22c)로부터 출력된 촬상 신호에 따른 영상 신호를 생성함과 함께, 그 영상 신호를 메모리 회로(55)에 출력한다. 메모리 회로(55)는, 공급되는 영상 신호를 일시적으로 유지하면서, 1 프레임씩 모니터 (6)에 순차적으로 출력한다. 이에 의해, 모니터(6)에는, 생체 조직 LT의 표면상이 표시된다.
- <122> 생체 관찰 시스템(1C)이 초음파 광 변조 관찰 모드로 전환되면, 모드 전환 회로(57)는, 송수 장치(22P), 신호 처리 회로(54) 및 진동부 제어 장치(7)를 동작시킴과 함께, 제1 광원 장치(3) 및 촬상 신호 처리 회로(51)의 동작을 정지시킨다. 이에 의해, 송수 장치(22P)로부터 출사된 광은, 생체 조직 LT에 조사된다.
- <123> 이 초음파 광 변조 관찰 모드에 있어서, 진동부 제어 장치(7)는, 예를 들면 진동부(22e2)를 도 7에 나타낸 X축 방향 및 Z축 방향으로 2차원적으로 진동(미동)시킨다.
- <124> 진동부(22e2)가 진동(미동)하면, 초음파를 발생하고 있는, 송수 장치(22P)에 설치된 도시하지 않은 초음파 진동자도 함께 진동한다. 또한, 송수 장치(22P)에 설치된 도시하지 않은 음향 렌즈에 의해 수축된 초음파가 생체 조직 LT에(도 7에 있어서는 X축 방향으로) 방사된다. 이에 의해, 송수 장치(22P)로부터 발해진 초음파가, 진동부(22e2)의 진동 폭에 따른, 생체 조직 LT의 검사 부위의 영역에 걸쳐 방사된다.
- <125> 송수 장치(22P)로부터 발해지고, X축 방향으로 방사된 초음파는, 생체 조직 LT의 내부로 전파하여, 음압이 밀한 영역을 형성한다. 또한, 송수 장치(22P)로부터 X축 방향으로 조사된 광은, 이러한 음압이 밀한 영역에 의해 반사되고, 변조된 성분을 포함하는 반사광으로서 송수 장치(22P)에 되돌아온다.
- <126> 전술한 진동 및 반사광 검출을 일정 시간마다 실행함으로써, 생체 조직 LT의 검사 부위에서의, 진동부(22e2)의 진동 폭에 따른 영역 스캔이 행해진다.
- <127> 송수 장치(22P)에 되돌아온(검출된) 반사광은, 제2 도광 케이블(21b)에 의해 제어 장치(5A)에 전송되고, 변조광/산란광 검출 회로(53)에 출사된다. 이 변조광/산란광 검출 회로(53), 및 그 후단에 계속되는 신호 처리 회로(54), 메모리 회로(55), 및 모니터(6)는, 제1 실시예의 것과 마찬가지로 동작한다.
- <128> 이에 의해, 모니터(6)에는, 신호 처리 회로(54)에 의해 추출된 변조/산란 특성 정보에 따른, 생체 조직 LT의 내부의 단층상 등의 화상이 표시된다.
- <129> 이와 같이, 본 실시예에 따른 생체 관찰 시스템(1C)에 의하면, 전술한 바와 같이 하여 변조/산란 특성 정보에 기초한 화상을 표시시킬 수 있기 때문에, 시스(8)의 위치를 적절하게 조정하여 피착시킴으로써, 전술한 각 실시예와 동등한 작용 효과를 얻을 수 있다. 덧붙여, 시스(8)에 진동원(진동부(22e2))을 설치하고 있다. 즉, 삽입부(21)의 선단부(22D)를, 그 외부로부터 진동(미동)시킴으로써, 검사 부위에서의 2차원 또는 3차원의 스캔을 행하도록 하고 있다. 이 때문에, 진동원을 선단부(22D)의 내부에 설치할 필요가 없고, 그 만큼 선단부(22D)의 구조를 간단화할 수 있다.
- <130> 또한, 전술한 생체 관찰 시스템(1C)에 있어서는, 송수 장치(22P)가 도 7의 Z축 방향에 대하여 광을 조사 가능함과 함께, 진동부(22e2)가 그 광을 통과시키기 위한 도시하지 않은 구멍을 갖고 있어도 된다.
- <131> 본 발명에 따른 여러 가지 실시예들이 제시되고 기술되었으나, 개시된 실시예들은 본 발명의 범위를 벗어남 없이 변경 및 변경될 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 따라서, 본 명세서에 제시되고 기술된 상세 내용에 의해 한정하려는 것은 아니며, 첨부된 특허 청구 범위의 범위 내에 있는 그와 같은 모든 변형 및 변경들을 포함하고자 하는 것이다.

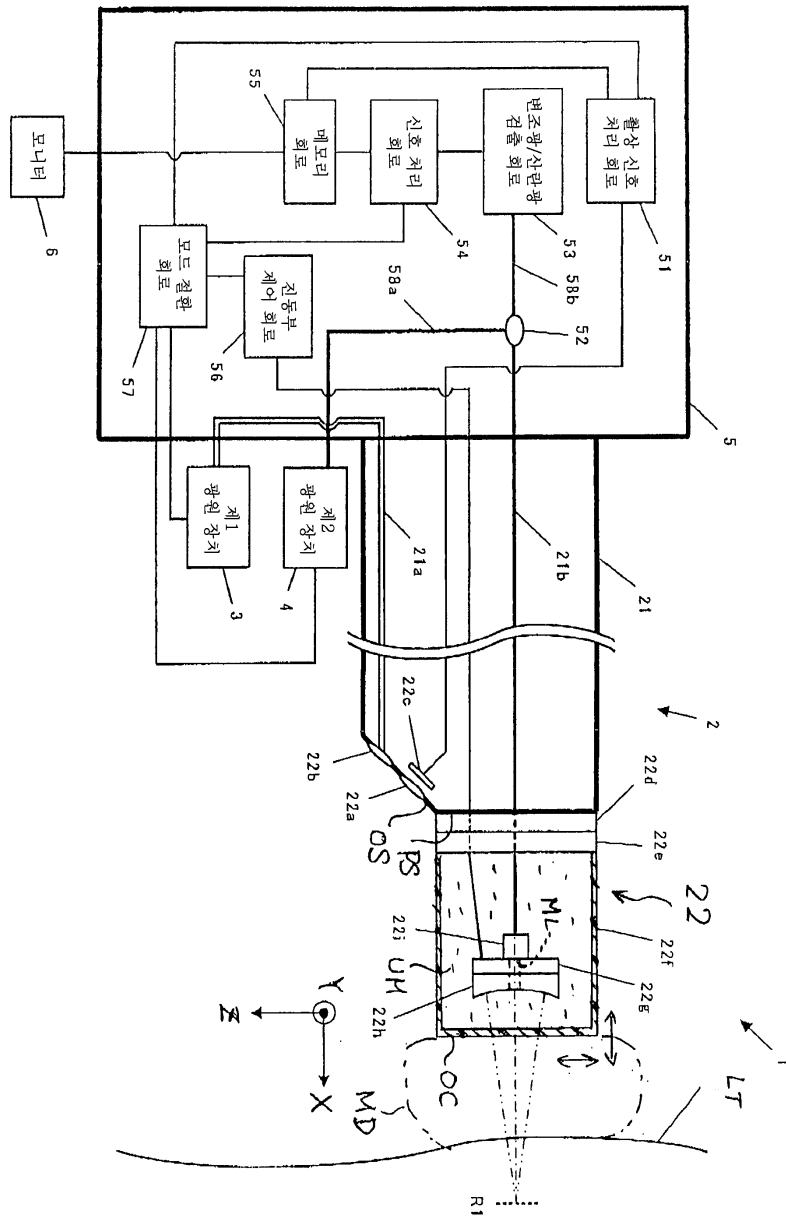
**도면의 간단한 설명**

- <132> 도 1은, 본 발명의 제1 실시예에 따른 내시경이 이용되는 생체 관찰 시스템의 주요부의 구성을 나타내는 도면.
- <133> 도 2는, 도 1의 내시경에서의 선단부의 변형예를 나타내는 도면.
- <134> 도 3은, 도 1의 생체 관찰 시스템의 변형예를 나타내는 도면.
- <135> 도 4는, 도 3의 내시경이 갖는 선단부의 구체적인 구성의 일례를 나타내는 도면.
- <136> 도 5는, 본 발명의 제2 실시예에 따른 내시경이 이용되는 생체 관찰 시스템의 주요부의 구성을 나타내는 도면.

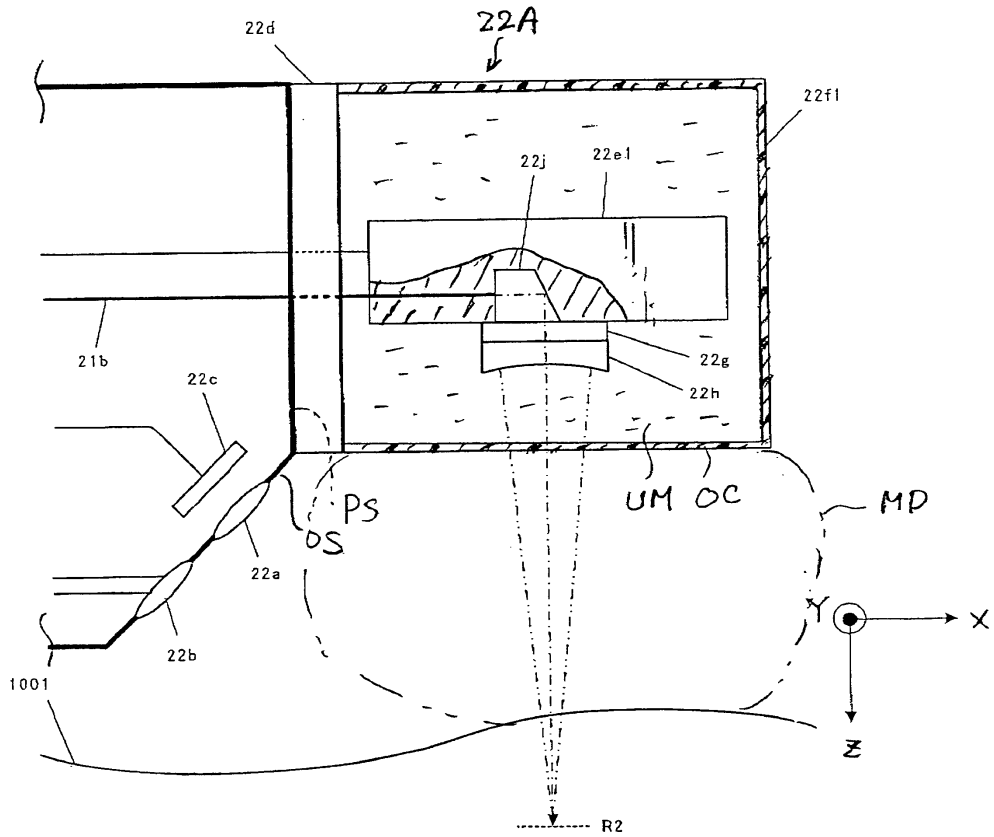
- <137> 도 6은, 도 5의 내시경이 갖는 선단부의 구체적인 구성의 일례를 나타내는 도면.
- <138> 도 7은, 본 발명의 제3 실시예에 따른 내시경이 이용되는 생체 관찰 시스템의 주요부의 구성을 나타내는 도면.
- <139> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <140> 2: 내시경
- <141> 3: 제1 광원 장치
- <142> 4: 제2 광원 장치
- <143> 5: 제어 장치
- <144> 6: 모니터
- <145> 51: 촬상 신호 처리 회로
- <146> 52: 광 커플러
- <147> 53: 변조광/산란광 검출 회로
- <148> 54: 신호 처리 회로
- <149> 55: 메모리 회로
- <150> 56: 진동부 제어 회로
- <151> 57: 모드 전환 회로

도면

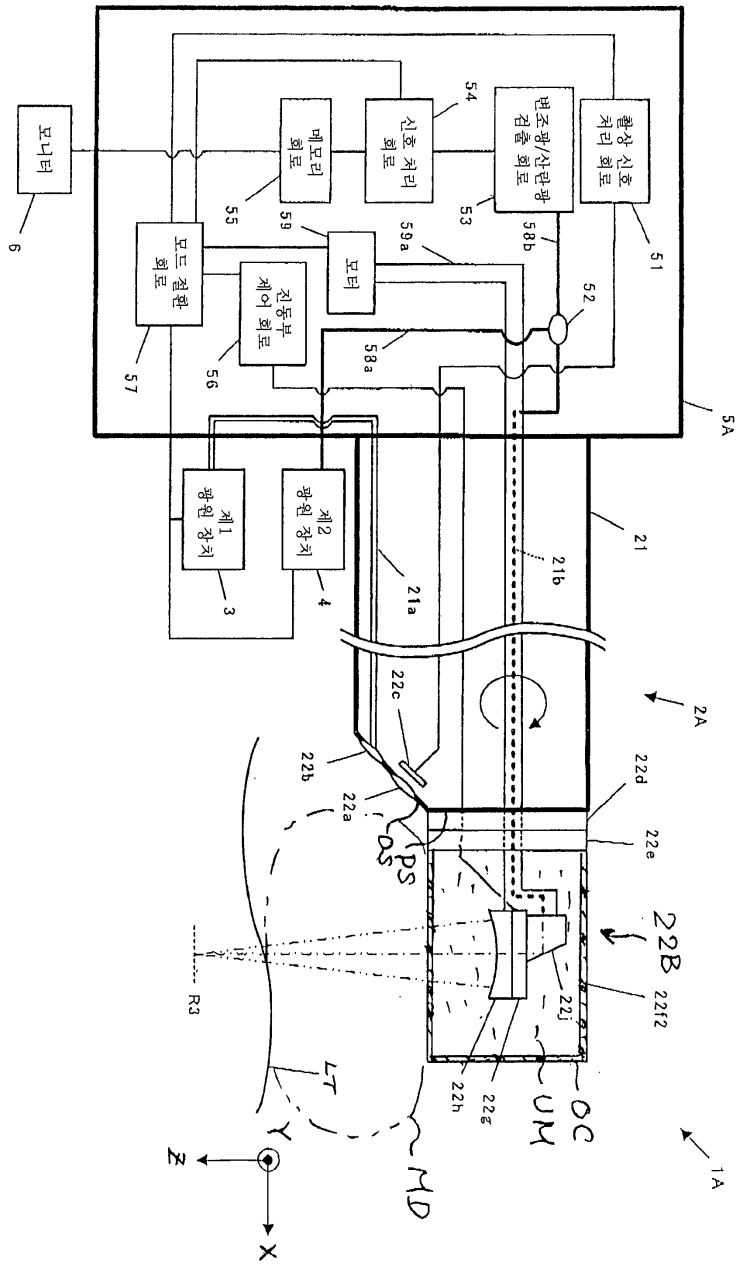
도면1



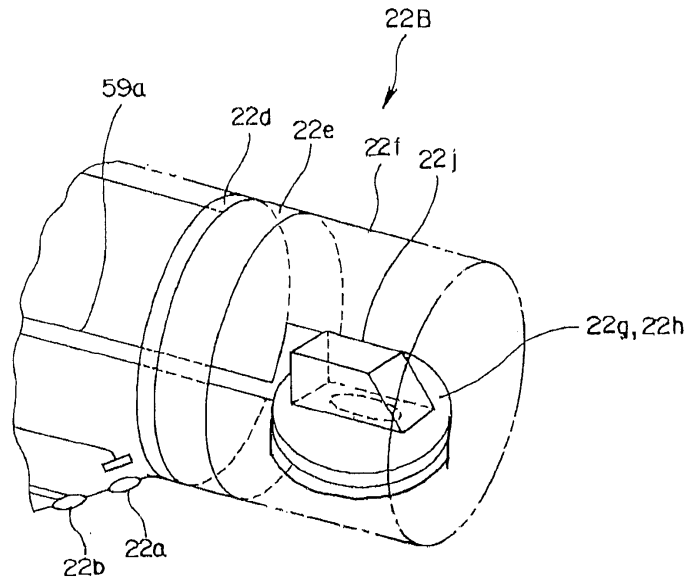
도면2



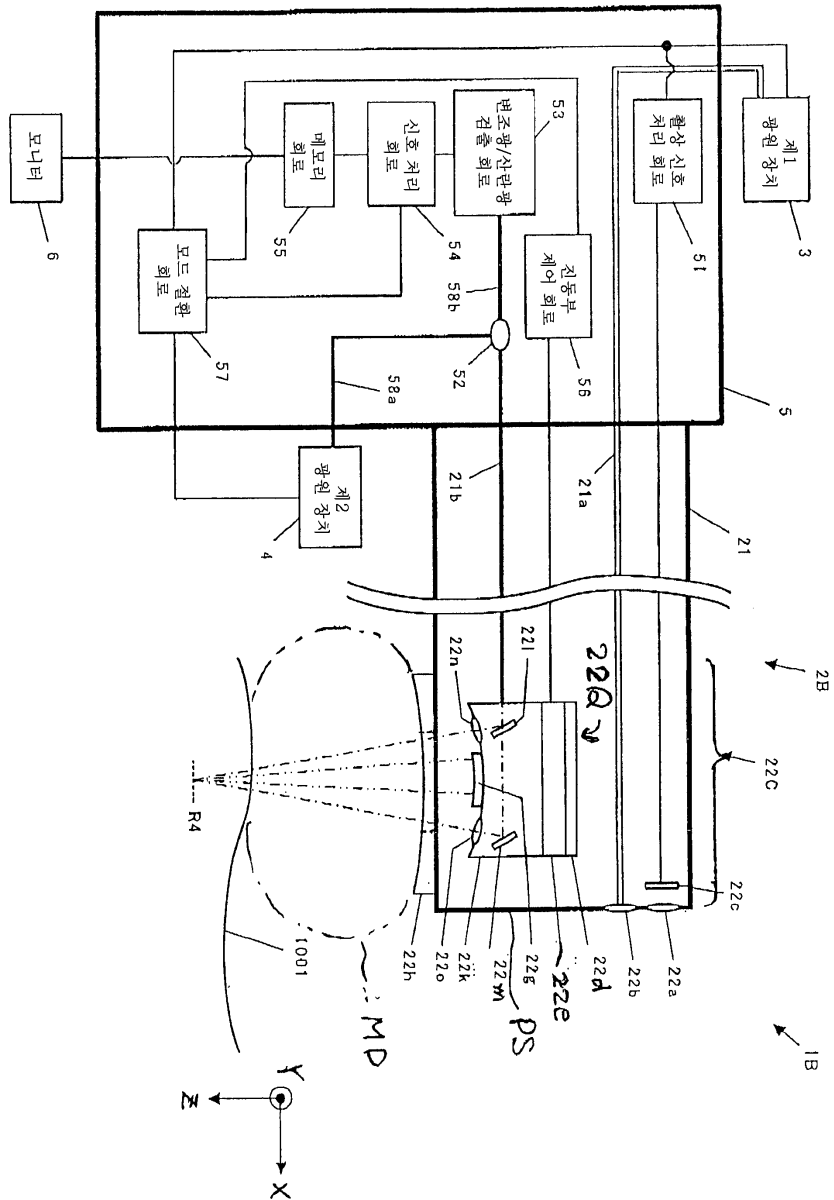
도면3



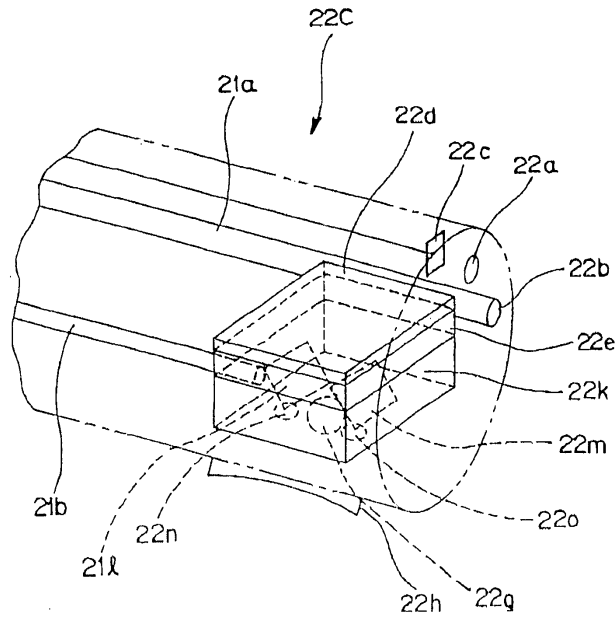
도면4



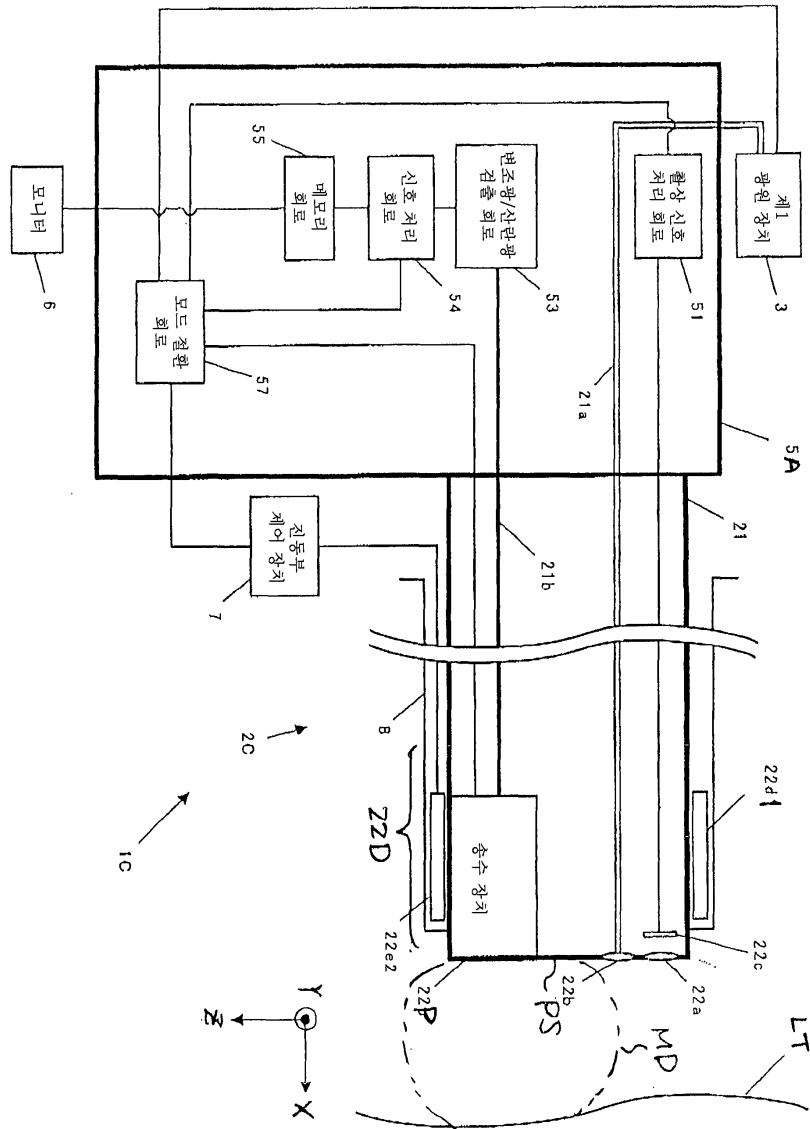
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	医疗设备		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020080086836A</a>	公开(公告)日	2008-09-26
申请号	KR1020080026230	申请日	2008-03-21
[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)	奥林巴斯山制药企业可否让刀系统是夏		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯山制药企业可否让刀系统是夏		
[标]发明人	IGARASHI MAKOTO 이가라시마고또 GONO KAZUHIRO 고노가즈히로		
发明人	이가라시마고또 고노가즈히로		
IPC分类号	A61B1/06 A61B8/12 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 LEE, JUNG HEE		
优先权	2007077653 2007-03-23 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

提供一种生物体观察系统，其安装在内窥镜上并利用光和超声波的相互作用来获取生物体内的信息。内窥镜具有超声波照射单元22g和22p，22i，21b，22j，22p，22l，22m和22g以及移动装置22e和22e1和59a以及22e2和8。超声波照射单元朝向被检查物体的检查部位照射超声波。光发射和接收单元将光源发出的光照射到检查部位，并接收从检查部位的超声波区域反射的反射光。移动装置将超声波发生单元和光发送/接收单元一起作为一个单元移动。

