

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-58660

(P2020-58660A)

(43) 公開日 令和2年4月16日(2020.4.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>A 6 1 B</b> 8/12 (2006.01)	A 6 1 B 8/12	4 C 1 6 1
<b>A 6 1 B</b> 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 7 1 5	4 C 6 0 1
	A 6 1 B 1/00 5 3 0	
	A 6 1 B 1/00 7 1 6	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2018-192772 (P2018-192772)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成30年10月11日 (2018.10.11)		オリンパス株式会社
			東京都八王子市石川町2951番地
		(74) 代理人	110002147
			特許業務法人酒井国際特許事務所
		(72) 発明者	牧田 賢治
			東京都八王子市石川町2951番地
			オリンパス株式会社内
		Fターム(参考)	4C161 CC04 CC06 CC07 DD03 FF35
			FF40 HH51 JJ06 JJ13
			4C601 BB06 BB22 EE11 FE02 GB03

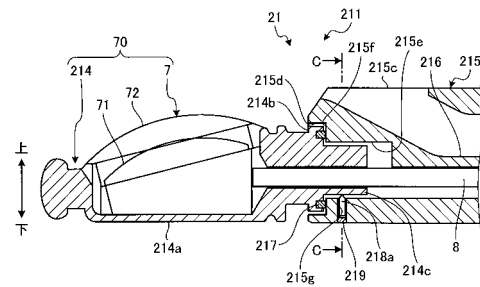
(54) 【発明の名称】 超音波内視鏡および超音波内視鏡の製造方法

## (57) 【要約】

【課題】挿入部の先端部分を細径化しつつ、光学画像内での超音波振動子の映り込み量を安定化させること。

【解決手段】超音波内視鏡は、被検体内に挿入される挿入部21の先端側に設けられた硬質部211と、硬質部211に設けられ、対象物を観察するための観察光学系と、超音波を送受信可能な超音波振動子7を有する超音波振動子モジュール70と、観察光学系の視野の一部に超音波振動子モジュール70の少なくとも一部が含まれる位置に、超音波振動子モジュール70の硬質部211に対する位置を調整して固定可能なビス218aと、を備える。

【選択図】図4



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

被検体内に挿入される挿入部の先端側に設けられた硬質部と、  
前記硬質部に設けられ、対象物を観察するための観察光学系と、  
超音波を送受信可能な超音波振動子を有する超音波振動子モジュールと、  
前記観察光学系の視野の一部に前記超音波振動子モジュールの少なくとも一部が含まれる位置に、前記硬質部に対する前記超音波振動子モジュールの位置を調整して固定可能な固定部材と、  
を備える、超音波内視鏡。

**【請求項 2】**

前記超音波振動子モジュールのうち前記硬質部に取り付けられる部分と当該硬質部との間の水密を確保する封止部材、をさらに備え、  
前記封止部材は、前記超音波振動子モジュールと前記硬質部とが前記挿入部の長手方向で対向する部分に配置されている、請求項 1 に記載の超音波内視鏡。

**【請求項 3】**

前記超音波振動子モジュールには、前記封止部材が取り付けられるフランジ部が形成されている、請求項 2 に記載の超音波内視鏡。

**【請求項 4】**

前記硬質部は、前記超音波振動子モジュールが取り付けられた状態で、前記封止部材を押圧するシール面を備える、請求項 2 に記載の超音波内視鏡。

**【請求項 5】**

前記封止部材は、平面パッキンである、請求項 2 に記載の超音波内視鏡。

**【請求項 6】**

前記固定部材は、少なくとも三つのビスによって構成されている、請求項 1 に記載の超音波内視鏡。

**【請求項 7】**

前記超音波振動子は、前記硬質部に取り付けられる保持部材によって保持されており、  
前記保持部材には、前記ビスが当接する部分に溝が設けられている、請求項 6 に記載の超音波内視鏡。

**【請求項 8】**

前記硬質部には、前記超音波振動子モジュールを取り付けるための組付け口が設けられ、  
前記超音波振動子モジュールは、前記組付け口に取り付けられるフランジ部を有し、  
前記組付け口および前記フランジ部は、前記超音波振動子モジュールが前記硬質部に対して前記挿入部の長手軸周りに相対回転することを規制する形状を有する、請求項 1 に記載の超音波内視鏡。

**【請求項 9】**

観察光学系を有する硬質部に形成された組付け口に、超音波振動子を有する超音波振動子モジュールの保持部材を挿入し、  
前記保持部材を前記組付け口に挿入した状態で、前記観察光学系による光学画像を撮像し、当該撮像される光学画像における前記超音波振動子モジュールの映り込み量を確認し、前記映り込み量が所定量になるように前記超音波振動子モジュールの位置を調整し、  
前記光学画像での前記映り込み量が所定量となる位置で前記保持部材を固定部材によって前記硬質部に固定する、超音波内視鏡の製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、超音波内視鏡および超音波内視鏡の製造方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

超音波内視鏡では、被検体内に挿入される挿入部の先端部分に超音波振動子モジュールが設けられている。医療用の内視鏡では、被検体の体腔内に、観察光学系が設けられた挿入部を挿入することによって、被検体を切開せずとも体腔内の画像を取得できるとともに、挿入部の先端側から処置具を突出させて治療処置を行うことができる。

【 0 0 0 3 】

特許文献 1 には、超音波内視鏡の挿入部の先端部に、観察光学系の撮像用光学レンズを設け、その撮像用光学レンズ面（観察窓）よりも先端側に超音波振動子モジュールが配置される構成が開示されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

10

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 7 - 8 6 4 5 8 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

ところで、撮像用光学レンズ面よりも先端側に超音波振動子が配置された超音波内視鏡では、挿入部の先端部を細径化しようとする、撮像用光学レンズと超音波振動子との距離が近くなり、撮像ユニットによって撮像される光学画像内に超音波振動子が映り込む。超音波振動子の映り込み量が多くなると、光学画像内での観察領域が狭くなり、手技の妨げになる。一方で、手技を邪魔しない程度の映り込み量であれば、光学画像内への超音波振動子の映り込みが許容される場合もある。

20

【 0 0 0 6 】

しかしながら、光学画像内での超音波振動子の映り込み量について、手技を邪魔しない程度の映り込み量に制御することは容易ではない。例えば、修理の観点から、超音波振動子モジュールは、光学系を搭載した硬質部に対して着脱可能に構成されている。この場合、硬質部と超音波振動子モジュールとの組付け部の寸法のバラツキによって、光学画像内での超音波振動子の映り込み量が変動してしまう。その結果、修理の前後で光学画像内での超音波振動子の映り込み量が異なってしまう、手技を行う術者に違和感を与える虞がある。

【 0 0 0 7 】

30

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、挿入部の先端部分を細径化しつつ、光学画像内での超音波振動子の映り込み量を安定化させることができる超音波内視鏡および超音波内視鏡の製造方法を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る超音波内視鏡は、被検体内に挿入される挿入部の先端側に設けられた硬質部と、前記硬質部に設けられ、対象物を観察するための観察光学系と、超音波を送受信可能な超音波振動子を有する超音波振動子モジュールと、前記観察光学系の視野の一部に前記超音波振動子モジュールの少なくとも一部が含まれる位置に、前記硬質部に対する前記超音波振動子モジュールの位置を調整して固定可能な固定部材と、を備える。

40

【 0 0 0 9 】

本発明に係る超音波内視鏡は、上記発明において、前記超音波振動子モジュールのうち前記硬質部に取り付けられる部分と当該硬質部との間の水密を確保する封止部材、をさらに備え、前記封止部材は、前記超音波振動子モジュールと前記硬質部とが前記挿入部の長手方向で対向する部分に配置されている。

【 0 0 1 0 】

本発明に係る超音波内視鏡は、上記発明において、前記超音波振動子モジュールには、前記封止部材が取り付けられるフランジ部が形成されている。

【 0 0 1 1 】

50

本発明に係る超音波内視鏡は、上記発明において、前記硬質部は、前記超音波振動子モジュールが取り付けられた状態で、前記封止部材を押圧するシール面を備える。

【0012】

本発明に係る超音波内視鏡は、上記発明において、前記封止部材は、平面パッキンである。

【0013】

本発明に係る超音波内視鏡は、上記発明において、前記固定部材は、少なくとも三つのビスによって構成されている。

【0014】

本発明に係る超音波内視鏡は、上記発明において、前記超音波振動子は、前記硬質部に取り付けられる保持部材によって保持されており、前記保持部材には、前記ビスが当接する部分に溝が設けられている。

【0015】

本発明に係る超音波内視鏡は、上記発明において、前記硬質部には、前記超音波振動子モジュールを取り付けるための組付け口が設けられ、前記超音波振動子モジュールは、前記組付け口に取り付けられるフランジ部を有し、前記組付け口および前記フランジ部は、前記超音波振動子モジュールが前記硬質部に対して前記挿入部の長手軸周りに相対回転することを規制する形状を有する。

【0016】

本発明に係る超音波内視鏡の製造方法は、観察光学系を有する硬質部に形成された組付け口に、超音波振動子を有する超音波振動子モジュールの保持部材を挿入し、前記保持部材を前記組付け口に挿入した状態で、前記観察光学系による光学画像を撮像し、当該撮像される光学画像における前記超音波振動子モジュールの映り込み量を確認し、前記映り込み量が所定量になるように前記超音波振動子モジュールの位置を調整し、前記光学画像での前記映り込み量が所定量となる位置で前記保持部材を固定部材によって前記硬質部に固定する。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、挿入部の先端部分を細径化しつつ、光学画像内での超音波振動子の映り込み量を安定化させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】図1は、本発明の実施の形態に係る超音波内視鏡を備えた内視鏡システムを模式的に示す図である。

【図2】図2は、超音波内視鏡の挿入部の先端構成を示す斜視図である。

【図3】図3は、図2の矢視S方向から見た挿入部の平面図である。

【図4】図4は、図3のA-A線断面図である。

【図5】図5は、図4のC-C線断面図である。

【図6】図6は、図3のB-B線断面図である。

【図7】図7は、光学画像の一例を示す図である。

【図8】図8は、位置調整後のビス状態を説明するための断面図である。

【図9】図9は、位置調整後の超音波振動子モジュールを示す図である。

【図10】図10は、位置調整後の光学画像内の超音波振動子モジュールの映り込み量を示す図である。

【図11】図11は、変形例における位置調整機構を模式的に示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、図面を参照して、本発明を実施するための形態（以下、実施の形態）について説明する。なお、以下に説明する実施の形態によって本発明が限定されるものではない。さらに、図面はあくまでも模式的なものに過ぎない。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 0 】

図 1 は、本発明の実施の形態に係る超音波内視鏡を備えた内視鏡システムを模式的に示す図である。図 1 に示すように、実施の形態に係る内視鏡システム 1 は、超音波内視鏡 2 と、超音波観測装置 3 と、内視鏡観察装置 4 と、表示装置 5 と、光源装置 6 とを備える。この内視鏡システム 1 は超音波内視鏡 2 を用いて人等の被検体内の超音波診断を行うシステムである。

## 【 0 0 2 1 】

超音波内視鏡 2 は、その先端部に設けられた超音波振動子モジュール 7 0 によって、超音波観測装置 3 から受信した電氣的なパルス信号を超音波パルス（音響パルス）に変換して被検体へ照射するとともに、被検体で反射された超音波エコーを電圧変化で表現する電氣的なエコー信号に変換して出力する。

10

## 【 0 0 2 2 】

超音波内視鏡 2 は、撮像光学系および撮像素子を有しており、被検体の消化管（食道、胃、十二指腸、大腸）、または呼吸器（気管、気管支）へ挿入され、消化管や、呼吸器の撮像を行うことが可能である。また、超音波内視鏡 2 は、撮像時に被検体へ照射する照明光を導くライトガイドを有する。このライトガイドは、光源装置 6 から供給された照明光を伝送するものであり、先端部が超音波内視鏡 2 の被検体への挿入部 2 1 の先端まで達している一方、基端部が照明光を発生する光源装置 6 に接続されている。また、超音波内視鏡 2 は、消化管や、呼吸器の周囲臓器（膵臓、胆嚢、胆管、胆道、リンパ節、縦隔臓器、血管等）に対して、超音波を送信し、該周辺臓器で反射した超音波を受信する。

20

## 【 0 0 2 3 】

超音波内視鏡 2 は、図 1 に示すように、挿入部 2 1 と、操作部 2 2 と、ユニバーサルコード 2 3 と、コネクタ 2 4 とを備える。挿入部 2 1 は、被検体内に挿入される部分である。この挿入部 2 1 は、図 1 に示すように、先端側に設けられ、超音波振動子モジュール 7 0 を保持する硬質部 2 1 1 と、硬質部 2 1 1 の基端側に連結され湾曲可能とする湾曲部 2 1 2 と、湾曲部 2 1 2 の基端側に連結され可撓性を有する可撓管部 2 1 3 とを備える。また、挿入部 2 1 の内部には、処置具を挿通するための処置具用挿通路 2 1 6（図 4 参照）が形成されているとともに、具体的な図示は省略したが、ライトガイドや、各種信号を伝送する複数の信号ケーブルなどが引き回されている。

## 【 0 0 2 4 】

超音波内視鏡 2 では、超音波振動子モジュール 7 0 として、複数の圧電素子をアレイ状に設け、送受信にかかわる圧電素子を電子的に切り替えたり、各圧電素子の送受信に遅延をかけたりすることによって、電子的に走査させるコンベックス型を採用している。なお、超音波振動子モジュール 7 0 は、コンベックス型に限らず、ラジアル型やリニア型であってもよい。

30

## 【 0 0 2 5 】

操作部 2 2 は、挿入部 2 1 の基端側に連結され、医師等からの各種操作を受け付ける部分である。この操作部 2 2 は、図 1 に示すように、湾曲部 2 1 2 を湾曲操作するための湾曲ノブ 2 2 1 と、各種操作を行うための複数の操作部材 2 2 2 とを備える。また、操作部 2 2 には、処置具用挿通路 2 1 6（図 4 参照）に連通し、処置具用挿通路 2 1 6 に処置具を挿通するための処置具挿入口 2 2 3 が形成されている。

40

## 【 0 0 2 6 】

ユニバーサルコード 2 3 は、操作部 2 2 から延在し、複数の信号ケーブルや、ライトガイド等が配設されたケーブルである。

## 【 0 0 2 7 】

コネクタ 2 4 は、ユニバーサルコード 2 3 の先端に設けられており、超音波ケーブル 3 1、ビデオケーブル 4 1、光源装置 6 がそれぞれ接続される第 1 コネクタ部 2 4 1、第 2 コネクタ部 2 4 2、第 3 コネクタ部 2 4 3 を備える。

## 【 0 0 2 8 】

超音波観測装置 3 は、超音波ケーブル 3 1 を介して超音波内視鏡 2 に電氣的に接続して

50

おり、超音波ケーブル 3 1 を介して超音波内視鏡 2 にパルス信号を出力するとともに超音波内視鏡 2 からエコー信号が入力される。そして、超音波観測装置 3 は、エコー信号に所定の処理を施して超音波画像を生成する。

【0029】

内視鏡観察装置 4 は、ビデオケーブル 4 1 を介して超音波内視鏡 2 に電氣的に接続しており、ビデオケーブル 4 1 を介して超音波内視鏡 2 からの画像信号が入力される。そして、内視鏡観察装置 4 は、画像信号に所定の処理を施して光学画像（内視鏡画像）を生成する。

【0030】

表示装置 5 は、液晶または有機 E L (Electro Luminescence)、プロジェクタ、C R T (Cathode Ray Tube) などを用いて構成されており、超音波観測装置 3 にて生成された超音波画像や、内視鏡観察装置 4 にて生成された光学画像（内視鏡画像）等を表示する。

【0031】

光源装置 6 は、被検体内を照明する照明光を超音波内視鏡 2 に供給する。

【0032】

ここで、図 2 から図 6 を参照して、挿入部 2 1 の先端構成を説明する。図 2 は、超音波内視鏡の挿入部の先端構成を示す斜視図である。図 3 は、図 2 の矢視 S 方向から見た挿入部の平面図である。図 4 は、図 3 の A - A 線断面図である。図 5 は、図 4 の C - C 線断面図である。図 6 は、図 3 の B - B 線断面図である。なお、説明の便宜上、図 3 に示す上下方向を用いて構成部材の配置を説明する場合がある。また、この上下方向を径方向とみなすことができる場合がある。径方向とは、挿入部 2 1 の長手方向に直交する方向である。さらに、周方向とは、挿入部 2 1 の長手軸周りの方向のことである。

【0033】

図 2 に示すように、挿入部 2 1 の先端部分は、超音波振動子 7 を含む超音波振動子モジュール 7 0 と、観察光学系を構成する内視鏡モジュール 2 1 5 とを備える。超音波振動子 7 は、ハウジング 2 1 4 に収容されている。超音波振動子モジュール 7 0 は、ハウジング 2 1 4 に超音波振動子 7 が収まったものである。この超音波振動子モジュール 7 0 と内視鏡モジュール 2 1 5 とは別体である。超音波振動子 7 が内視鏡モジュール 2 1 5 よりも先端側に位置する状態で、超音波振動子モジュール 7 0 が内視鏡モジュール 2 1 5 に取り付けられている。硬質部 2 1 1 は内視鏡モジュール 2 1 5 を構成する。つまり、観察光学系を搭載した硬質部 2 1 1 に超音波振動子モジュール 7 0 が取り付けられている。

【0034】

図 2 および図 3 に示すように、内視鏡モジュール 2 1 5 の先端側傾斜面には、撮像ユニット 3 0 0 を構成する観察窓 2 1 5 a、照明ユニットを構成する照明用レンズ 2 1 5 b、鉗子などの処置具を突出させるための処置具突出口 2 1 5 c が設けられている。処置具突出口 2 1 5 c は処置具用挿通路 2 1 6 に連通している。図 4 に示すように、処置具用挿通路 2 1 6 は、処置具突出口 2 1 5 c に連なる端部近傍が挿入部 2 1 の長手方向に対して傾斜し、処置具が処置具突出口 2 1 5 c から長手方向に対して傾斜した方向（上方）に突出するように形成されている。

【0035】

内視鏡モジュール 2 1 5 の先端面には、超音波振動子モジュール 7 0 を取り付けるための組付け口 2 1 5 d が設けられている。組付け口 2 1 5 d は、内視鏡モジュール 2 1 5 の内部に形成された孔部 2 1 5 e と連通している。孔部 2 1 5 e は硬質部 2 1 1 から湾曲部 2 1 2 および可撓管部 2 1 3 の内部に連なっている。

【0036】

図 4 に示すように、ハウジング 2 1 4 は、超音波振動子 7 を保持する保持部 2 1 4 a と、組付け口 2 1 5 d に取り付けられるフランジ部 2 1 4 b と、孔部 2 1 5 e の内部に挿入され固定される嵌入部 2 1 4 c とを有する。このハウジング 2 1 4 は、保持部 2 1 4 a とフランジ部 2 1 4 b と嵌入部 2 1 4 c とが一体成形された保持部材である。

## 【 0 0 3 7 】

保持部 2 1 4 a は、内視鏡モジュール 2 1 5 の先端面よりも先端側に突出している部位である。保持部 2 1 4 a によって超音波振動子 7 が内視鏡モジュール 2 1 5 よりも先端側の位置で保持されている。超音波振動子 7 は、複数の圧電素子 7 1 と、音響レンズ 7 2 とを有する。この超音波振動子 7 は、複数の圧電素子 7 1 に接続された複数の同軸線により構成された超音波振動子ケーブル 8 を介して、コネクタ 2 4 と電氣的に接続されている。また、音響レンズ 7 2 のレンズ面は、超音波振動子モジュール 7 0 の表面（上方面）を構成する。

## 【 0 0 3 8 】

フランジ部 2 1 4 b は、組付け口 2 1 5 d に取り付けられる部分であるとともに、内視鏡モジュール 2 1 5 との間を水密にシールする部分である。フランジ部 2 1 4 b は嵌入部 2 1 4 c よりも大径に形成されている。このフランジ部 2 1 4 b には、封止部材としての平面パッキン 2 1 7 が設けられている。平面パッキン 2 1 7 は、リング状に形成されており、フランジ部 2 1 4 b の周方向に沿って一連に設けられている。平面パッキン 2 1 7 の基端側の面は、組付け口 2 1 5 d に設けられたシール面 2 1 5 f と接触する。シール面 2 1 5 f は、組付け口 2 1 5 d と孔部 2 1 5 e との間に設けられた段差部によって形成された環状の平面である。このシール面 2 1 5 f は長手軸に直交する平面上に形成され、先端側を向いている面である。平面パッキン 2 1 7 はシール状態を維持したままシール面 2 1 5 f 上を摺動することが可能である。具体的には、内視鏡モジュール 2 1 5 に超音波振動子モジュール 7 0 を組み付ける際、後述する位置調整機構によって超音波振動子モジュール 7 0 の径方向位置を調整する場合に、平面パッキン 2 1 7 がシール面 2 1 5 f 上を摺動する。また、内視鏡モジュール 2 1 5 に超音波振動子モジュール 7 0 が取り付けられた状態では、シール面 2 1 5 f は平面パッキン 2 1 7 を押圧するとともに、この平面パッキン 2 1 7 によってフランジ部 2 1 4 b と硬質部 2 1 1 との間の水密を確保する。

## 【 0 0 3 9 】

嵌入部 2 1 4 c は、孔部 2 1 5 e に挿入された状態で内視鏡モジュール 2 1 5 の内部に固定される部分である。この嵌入部 2 1 4 c は筒状に形成されており、その内周側を超音波振動子ケーブル 8 が貫通している。嵌入部 2 1 4 c の外周部が、固定部材である三つのビス 2 1 8 a , 2 1 8 b , 2 1 8 c によって三点で固定されている。ビス 2 1 8 a , 2 1 8 b , 2 1 8 c による固定構造は、超音波振動子モジュール 7 0 の位置調整機構を構成する。位置調整機構とは、観察窓 2 1 5 a に対する超音波振動子モジュール 7 0 の位置を調整することが可能な機構である。位置調整機構によって超音波振動子モジュール 7 0 の位置を変更することによって、観察光学系による光学画像への超音波振動子モジュール 7 0 の映り込み量を調整する。映り込み量とは、画像全体に対して超音波振動子モジュール 7 0 の一部が映っている割合を表す量である。例えば、超音波振動子モジュール 7 0 を映す画素数と画像全体の画素数との割合によって映り込み量を定義することができる。あるいは、画面全体の面積と超音波振動子モジュール 7 0 を映している部分の面積との割合を映り込み量と表現することも可能である。

## 【 0 0 4 0 】

図 5 に示すように、三つのビス 2 1 8 a , 2 1 8 b , 2 1 8 c は、長手方向で同じ位置に配置され、かつ周方向に 1 2 0 度で等間隔に配置されている。内視鏡モジュール 2 1 5 には、ビス孔 2 1 5 g が複数設けられている。ビス孔 2 1 5 g は、内視鏡モジュール 2 1 5 の径方向に延びて、硬質部 2 1 1 の表面から孔部 2 1 5 e に連通する。各ビス 2 1 8 a , 2 1 8 b , 2 1 8 c はビス孔 2 1 5 g の径方向外側から挿入される。各ビス 2 1 8 a , 2 1 8 b , 2 1 8 c のビス先端部は、ビス孔 2 1 5 g から径方向内側に突出し、孔部 2 1 5 e 内で嵌入部 2 1 4 c の外周部に当接している。ビス留め後、ビス孔 2 1 5 g は樹脂部材 2 1 9 によって埋められる。

## 【 0 0 4 1 】

このビス留め構造による位置調整機構について、超音波振動子モジュール 7 0 の位置を径方向に変位させることによって、撮像ユニット 3 0 0 により撮像される光学画像内への

10

20

30

40

50

超音波振動子モジュール 70 の映り込み量を調整することが可能になる。

【0042】

図 6 に示すように、撮像ユニット 300 は、観察窓 215 a から画角  $\theta$  の観察領域を対象として観察用の光学画像を撮像することが可能である。画角  $\theta$  については、図 6 に破線で示すように、超音波振動子モジュール 70 の一部、例えば音響レンズ 72 の表面を含む角度を有する。この画角  $\theta$  内に含まれる観察領域では、図 7 に示すように、超音波振動子モジュール 70 の一部が映り込んだ光学画像 400 を得ることができる。光学画像 400 では、上下方向で画像の下端から高さ H1 の範囲まで超音波振動子モジュール 70 の一部が映り込んでいる。また、内視鏡モジュール 215 には、撮像ユニット 300 を配設するための撮像用孔 215 h が挿入部 21 の長手方向に対して傾斜して設けられている。

10

【0043】

撮像ユニット 300 は、観察窓 215 a や対物レンズ 311, 312 などの複数のレンズからなるレンズユニットを備える。このレンズユニットによって観察光学系が構成される。撮像ユニット 300 には、画像伝送ユニットであるイメージガイドが含まれる。イメージガイドの先端側として、対物レンズ 312 の基端側の面にはイメージガイドファイバの先端が突き当てられている。このイメージガイドは複数のイメージガイドファイバを束ねたバンドルを有し、その基端側が湾曲部 212 および可撓管部 213 内を通過して操作部 22 まで導かれている。なお、画像伝送ユニットとしては、CCD (Charge Coupled Device) などの撮像素子と信号線とによって構成されたものであってもよい。

【0044】

20

次に、図 8 から図 10 を参照して、ビス留めによる位置調整機構によって超音波振動子モジュール 70 の位置を変更した場合について説明する。図 8 は、位置調整後のビス状態を説明するための断面図である。図 9 は、位置調整後の超音波振動子モジュール 70 を示す図である。図 10 は、位置調整後の光学画像内の超音波振動子モジュール 70 の映り込み量を示す図である。なお、位置変更前の超音波振動子モジュール 70 を図 6 に示す状態とし、位置変更前の光学画像 400 を図 7 に示す画像とする。

【0045】

図 8 に示すように、処置具突出口 215 c から最も離れた位置に設けられたビス 218 a を緩めるとともに、その他の二つのビス 218 b, 218 c を締め込む。これにより、超音波振動子モジュール 70 の位置が下方に変位して、観察光学系と超音波振動子モジュール 70 との距離が長くなるように上下方向位置が離れる。図 9 に示すように、超音波振動子モジュール 70 は、長手方向に平行な姿勢のまま、観察光学系から離れる方向（下方）に位置が変更される。その結果、観察光学系からの画角  $\theta$  に含まれる超音波振動子モジュール 70 の映り込み量が減る。図 10 に示すように、光学画像 400 内での超音波振動子モジュール 70 の映り込み量が、位置変更前よりも減っている。光学画像 400 では、上下方向で画像の下端から高さ H2 の範囲まで超音波振動子モジュール 70 の一部が映り込んでいる。図 7 に示す高さ H1 よりも図 10 に示す高さ H2 のほうが低い。

30

【0046】

超音波振動子モジュール 70 を内視鏡モジュール 215 に組み付ける際、まず、組付け口 215 d から嵌入部 214 c を挿入する。この挿入状態で、超音波振動子モジュール 70 について長手方向の位置決めを行い、その後、超音波振動子モジュール 70 について径方向の位置決めを行う。長手方向の位置決め構造としては、嵌入部 214 c の外周部に位置決め用の溝や凹部などを設けられている。そして、孔部 215 e には、嵌入部 214 c の位置決め用溝に嵌る凸部などが設けられている。このように、長手方向の位置決めが行われた状態で、上述した三つのビス 218 a, 218 b, 218 c を締め込むことによって径方向の位置決めが行われる。三つのビス 218 a, 218 b, 218 c を締め込んだり緩めたりして径方向位置を調整する際に、長手方向位置がずれないように構成されている。

40

【0047】

ここで、超音波内視鏡 2 の製造方法を説明する。内視鏡モジュール 215 を搭載する硬

50



質部 2 1 1 と、超音波振動子 7 を備える超音波振動子モジュール 7 0 とは、別体である。まず、硬質部 2 1 1 に形成された組付け口 2 1 5 d から、ハウジング 2 1 4 の嵌入部 2 1 4 c を挿入する。嵌入部 2 1 4 c を組付け口 2 1 5 d から孔部 2 1 5 e に挿入した状態のままで、撮像ユニット 3 0 0 により撮像される光学画像 4 0 0 での超音波振動子モジュール 7 0 の映り込み量を確認しながら、その映り込み量が所定量となるという目的で超音波振動子モジュール 7 0 の位置、すなわちハウジング 2 1 4 の位置を調整する。その後、光学画像 4 0 0 での超音波振動子モジュール 7 0 の映り込み量が所望の量となる位置で、固定部材である三つのビス 2 1 8 a , 2 1 8 b , 2 1 8 c によって嵌入部 2 1 4 c を内視鏡モジュール 2 1 5 の孔部 2 1 5 e に固定する。例えば、表示装置 5 に表示される内視鏡画像としての光学画像 4 0 0 を目視などで確認しながら、超音波振動子モジュール 7 0 の映り込み量が所定量となるように位置を調整する。この所定量としては、画像全体に対して超音波振動子モジュール 7 0 が映り込んでいる割合が約 2 0 % となる映り込み量が挙げられる。この場合、予め所望の映り込み量となる形状が示された透明のフィルムを用いて、このフィルムを表示装置 5 に付けて、画面上に映し出された実際の超音波振動子モジュール 7 0 の映り込み量をフィルム上の所望の形状と比較することができる。そして、所望の映り込み量となる位置で超音波振動子モジュール 7 0 が固定された後、組付け口 2 1 5 d とフランジ部 2 1 4 b との間の径方向隙間を樹脂部材によって封止する。さらに、三つのビス 2 1 8 a , 2 1 8 b , 2 1 8 c 用のビス孔 2 1 5 g にも樹脂部材 2 1 9 を充填し、ビス孔 2 1 5 g を塞ぐ。

10

20

30

40

50

#### 【 0 0 4 8 】

以上説明した通り、実施の形態に係る超音波内視鏡 2 によれば、硬質部 2 1 1 において内視鏡モジュール 2 1 5 に対する超音波振動子モジュール 7 0 の位置を位置調整機構によって調整することができる。これにより、撮像ユニット 3 0 0 によって撮像される光学画像 4 0 0 内への超音波振動子モジュール 7 0 の映り込み量を調整することが可能である。その結果、手技を邪魔しない程度の映り込み量に制御することが可能になる。これにより、修理などで超音波振動子モジュール 7 0 を交換した前後で、光学画像 4 0 0 への超音波振動子モジュール 7 0 の映り込み量を安定させることができる。また、映り込みが許容される量は少ないので、映り込み量が変わることによって術者に与える違和感が大きくなることが考えられる。上述した実施の形態によれば、細かな位置調整が可能であるため、術者に違和感を与えることを抑制できる。

#### 【 0 0 4 9 】

また、上述した実施の形態の変形例として、ビスの数は三つに限定されない。例えば、位置調整機構は、嵌入部 2 1 4 c を四点以上でビス留めする構造であってもよい。要するに、超音波振動子 7 の径方向位置を変更することができるよう三点以上で固定されればよい。また、少なくとも三つのビスを有する位置調整機構であればよい。さらに、嵌入部 2 1 4 c の断面形状は、上述した図 5 に示すような楕円形状に限定されず、複数のビスによって径方向位置を変位させることが可能な形状であればよい。

#### 【 0 0 5 0 】

さらに、嵌入部 2 1 4 c の外周部には、ビス 2 1 8 a , 2 1 8 b , 2 1 8 c を受ける部分に溝などの受け部が設けられてもよい。例えば、図 1 1 に示すように、嵌入部 2 1 4 c には、V 溝形状の受け部 2 1 4 d が設けられてもよい。この場合、ビス 2 1 8 a の先端部分を受け部 2 1 4 d に当接させてビス 2 1 8 a を締め込むことによって、嵌入部 2 1 4 c を孔部 2 1 5 e の内部側（長手方向の基端側）に引き込む荷重が作用する。つまり、図 1 1 に示す位置調整機構では、ビス留めによってハウジング 2 1 4 の長手方向位置を位置 P に決めることが可能である。加えて、嵌入部 2 1 4 c の外周部は、ビス 2 1 8 a , 2 1 8 b , 2 1 8 c が当接する部分が金属製に構成されてもよい。これによりビスを締め込む際の応力によって嵌入部 2 1 4 c が破損することを防止できる。

#### 【 0 0 5 1 】

また、三つのビス 2 1 8 a , 2 1 8 b , 2 1 8 c によって、超音波振動子モジュール 7 0 の径方向位置が決まった後、組付け口 2 1 5 d とフランジ部 2 1 4 b との間の径方向隙

間を樹脂によって塞いでもよい。例えば、組付け口 2 1 5 d の先端側から有機材料などからなる封止部材を注入して、組付け口 2 1 5 d とフランジ部 2 1 4 b との間の径方向隙間を樹脂で埋める。この樹脂はシール面 2 1 5 f と平面パッキン 2 1 7 とのシール部分まで充填されてもよい。これにより、平面パッキン 2 1 7 によるシール性能を補強することができる。

#### 【 0 0 5 2 】

さらに、組付け口 2 1 5 d とフランジ部 2 1 4 b とは、超音波振動子モジュール 7 0 が硬質部 2 1 1 に対して長手軸周りに相対回転しないように回転を規制する形状を有する。例えば、フランジ部 2 1 4 b は、外周部が楕円形状の筒部により構成される。この場合、組付け口 2 1 5 d は、位置調整機構による上下方向の変位が可能な隙間を確保しつつ、周方向の傾転を抑制するような略楕円形状に開口している。

10

#### 【 符号の説明 】

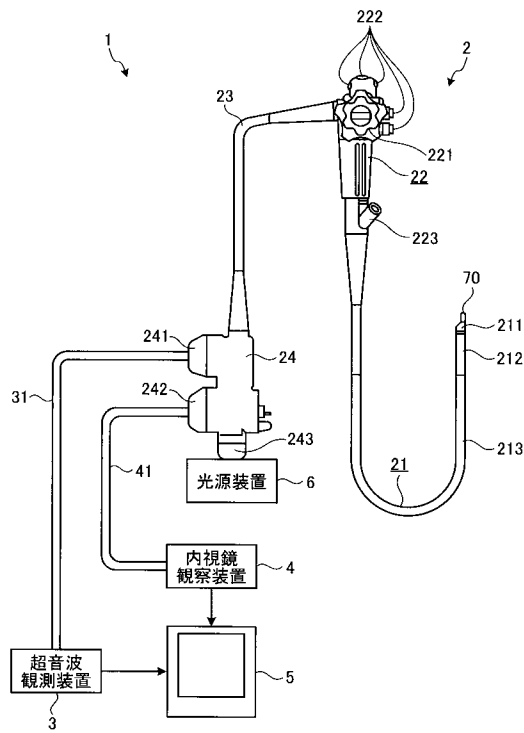
#### 【 0 0 5 3 】

- 1 内視鏡システム
- 2 超音波内視鏡
- 7 超音波振動子
- 2 1 挿入部
- 2 2 操作部
- 7 0 超音波振動子モジュール
- 2 1 1 硬質部
- 2 1 2 湾曲部
- 2 1 3 可撓管部
- 2 1 4 ハウジング
  - 2 1 4 a 保持部
- 2 1 5 内視鏡モジュール
  - 2 1 5 a 観察窓
  - 2 1 5 b 照明用レンズ
  - 2 1 5 c 処置具突出口
- 2 1 7 平面パッキン
- 2 1 8 a , 2 1 8 b , 2 1 8 c ビス
- 2 1 9 樹脂部材
- 3 0 0 撮像ユニット
- 4 0 0 光学画像

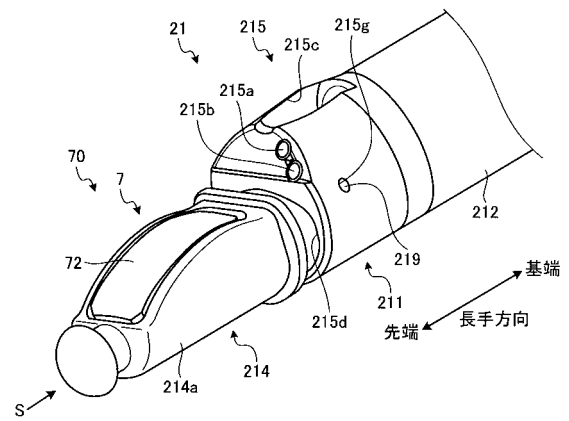
20

30

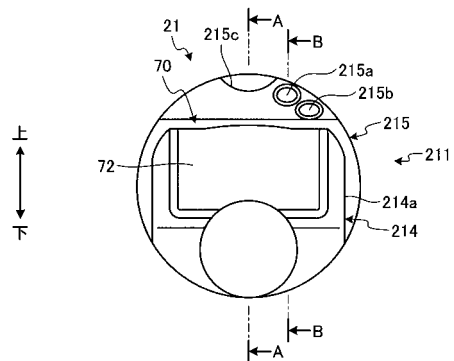
【図 1】



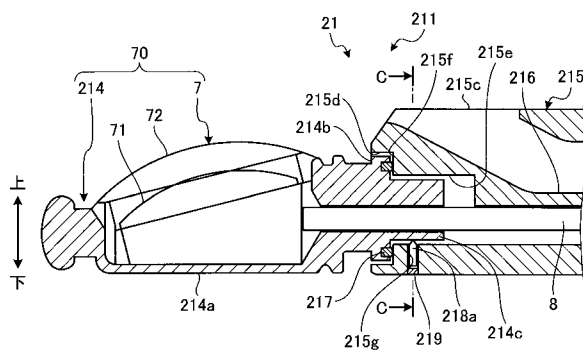
【図 2】



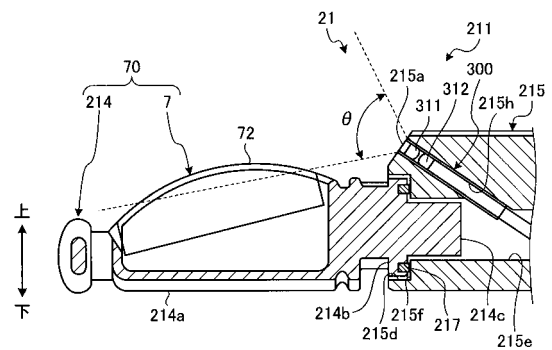
【図 3】



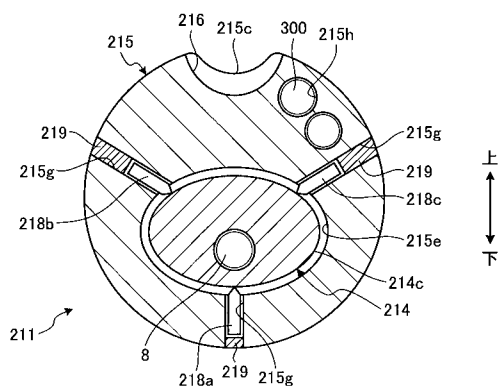
【図 4】



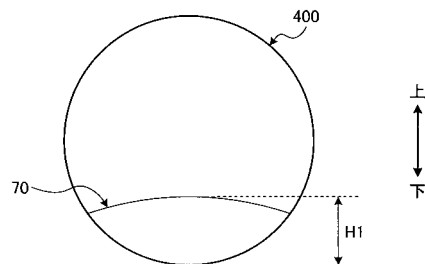
【図 6】



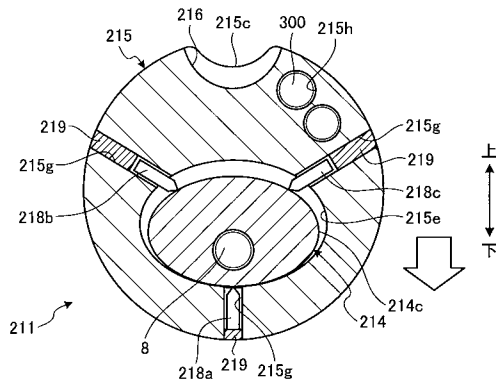
【図 5】



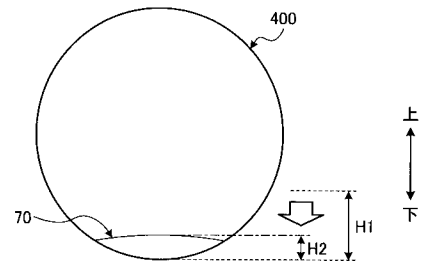
【図 7】



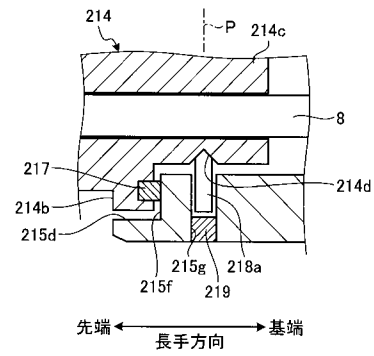
【図 8】



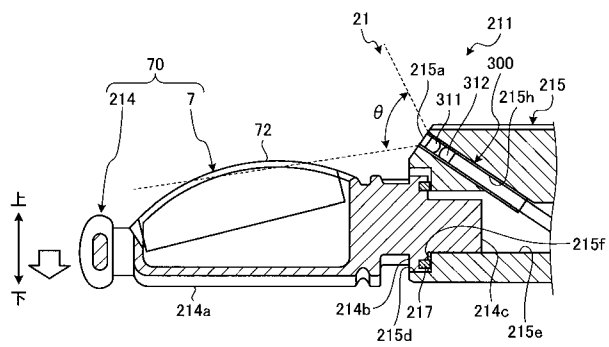
【図 10】



【図 11】



【図 9】



专利名称(译)	超声波内窥镜及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2020058660A</a>	公开(公告)日	2020-04-16
申请号	JP2018192772	申请日	2018-10-11
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	牧田賢治		
发明人	牧田 賢治		
IPC分类号	A61B8/12 A61B1/00		
FI分类号	A61B8/12 A61B1/00.715 A61B1/00.530 A61B1/00.716		
F-TERM分类号	4C161/CC04 4C161/CC06 4C161/CC07 4C161/DD03 4C161/FF35 4C161/FF40 4C161/HH51 4C161/JJ06 4C161/JJ13 4C601/BB06 4C601/BB22 4C601/EE11 4C601/FE02 4C601/GB03		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

解决的问题：在减小插入部分的尖端直径的同时，稳定超声换能器在光学图像中的反射量。超声内窥镜是一种用于观察物体的观察光学系统，在插入部分21的远端侧上设有硬部分211和硬部分211，硬部分211插入被检体。超声换能器模块70，具有能够发送和接收超声波的超声换能器7，以及在观察光学系统的一部分视场中包括超声换能器模块70的至少一部分的位置处的超声换能器。螺钉218a可以通过调节振动器模块70相对于硬质部分211的位置来固定。[选择图]图4

