

(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2017-86458

(P2017-86458A)

(43) 公開日 平成29年5月25日(2017.5.25)

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

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2015-220042 (P2015-220042)	(71) 出願人	306037311
(22) 出願日	平成27年11月10日 (2015.11.10)		富士フイルム株式会社
			東京都港区西麻布2丁目26番30号
		(74) 代理人	100083116
			弁理士 松浦 憲三
		(72) 発明者	森本 康彦
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内
		Fターム(参考)	4C161 CC06 DD03 JJ06 LL02 WW10
			4C601 BB08 BB22 EE09 FE02 FF05
			GA40 GB04 GB19 GB20

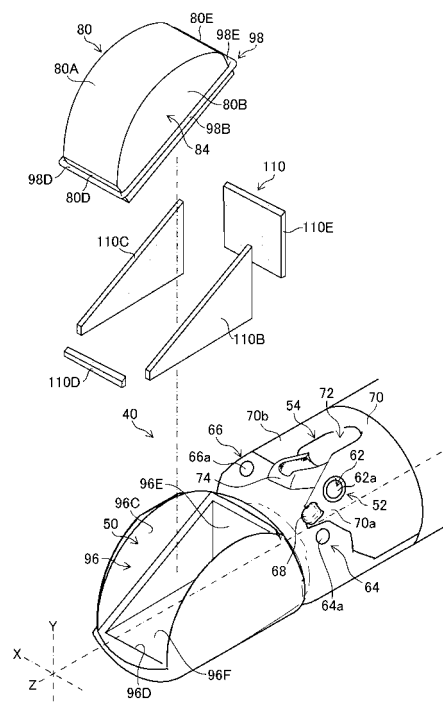
(54) 【発明の名称】 超音波内視鏡及び超音波内視鏡の製造方法

(57) 【要約】

【課題】挿入部の先端部本体に設けられた処置具導出口に対する超音波振動子の位置調整を容易に行うことができる超音波内視鏡及び超音波内視鏡の製造方法を提供する。

【解決手段】本発明によれば、超音波振動子収納部96に対して超音波振動子80を、スペーサ98、110又は突起120、122によって位置決めし仮固定することができる。これにより、本発明の超音波内視鏡10によれば、超音波振動子収納部96に対する超音波振動子80の位置を、スペーサ98、110又は突起120、122によって調整することができる。よって、挿入部22の先端部本体70に設けられた処置具導出口54に対する超音波振動子80の位置調整を行うことができる。

【選択図】図8



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

体内に挿入される挿入部と、
前記挿入部の先端に設けられ、処置具導出口を有する先端部本体と、
前記先端部本体に設けられた超音波観測部と、
前記超音波観測部に設けられた超音波振動子であって、超音波を送受信する観察面と、
前記観察面に隣接する側面と、前記観察面の反対側にある底面と、前記観察面側に設けられた圧電素子と、前記圧電素子の前記底面側に設けられたバッキング材とを有する超音波振動子と、
前記先端部本体に設けられ、前記超音波振動子の前記側面及び前記底面を覆い、前記超音波振動子を収納する超音波振動子収納部と、
前記超音波振動子と前記超音波振動子収納部との間に設けられたスペーサと、
前記超音波振動子の前記観察面と前記スペーサとを覆い前記超音波振動子収納部に固着された音響レンズと、
を備える超音波内視鏡。

10

【請求項 2】

前記スペーサは、前記超音波振動子収納部に前記超音波振動子を収納した状態において、前記超音波振動子の前記側面に接する面の法線方向に均一な厚みを有する、
請求項 1 に記載の超音波内視鏡。

【請求項 3】

前記スペーサは、前記超音波振動子の前記側面のうち前記挿入部の長手軸と平行な側面と前記超音波振動子収納部との間に設けられている、
請求項 2 に記載の超音波内視鏡。

20

【請求項 4】

前記スペーサは、前記超音波振動子の前記側面のうち前記挿入部の長手軸と平行で互いに対向する 2 つの側面と前記超音波振動子収納部との間にそれぞれ設けられ、
前記超音波振動子収納部に前記超音波振動子を収納した状態において、前記 2 つの側面と前記超音波振動子収納部との間にそれぞれ設けられたスペーサのうち一方のスペーサの前記超音波振動子の前記側面に接する面の法線方向の厚みが他方のスペーサの前記超音波振動子の前記側面に接する面の法線方向の厚みと同じである、
請求項 3 に記載の超音波内視鏡。

30

【請求項 5】

前記スペーサは、前記超音波振動子の前記側面のうち前記挿入部の長手軸と交差する側面と前記超音波振動子収納部との間に設けられている、
請求項 2 から 4 のいずれか 1 項に記載の超音波内視鏡。

【請求項 6】

前記スペーサは、前記超音波振動子の前記側面のうち前記挿入部の長手軸と交差し互いに対向する 2 つの側面と前記超音波振動子収納部との間にそれぞれ設けられ、
前記超音波振動子収納部に前記超音波振動子を収納した状態において、前記 2 つの側面と前記超音波振動子収納部との間にそれぞれ設けられたスペーサのうち一方のスペーサの前記超音波振動子の前記側面に接する面の法線方向の厚みが他方のスペーサの前記超音波振動子の前記側面に接する面の法線方向の厚みと同じである、
請求項 5 に記載の超音波内視鏡。

40

【請求項 7】

前記スペーサは前記法線方向に相当する厚み方向に弾性を有する、
請求項 2 から 6 のいずれか 1 項に記載の超音波内視鏡。

【請求項 8】

前記スペーサは、前記超音波振動子の前記底面と前記超音波振動子収納部との間に設けられている、
請求項 2 から 7 のいずれか 1 項に記載の超音波内視鏡。

50

【請求項 9】

前記超音波振動子に設けられ、該超音波振動子に駆動電圧を供給する配線が接続された配線接続部を有し、

前記配線接続部は前記底面の中心部側に設けられており、前記スペーサは前記底面の周辺部側に設けられている、

請求項 8 に記載の超音波内視鏡。

【請求項 10】

体内に挿入される挿入部と、

前記挿入部の先端に設けられ、処置具導出口を有する先端部本体と、

前記先端部本体に設けられた超音波観測部と、

前記超音波観測部に設けられた超音波振動子であって、超音波を送受信する観察面と、前記観察面に隣接する側面と、前記観察面の反対側にある底面と、前記観察面側に設けられた圧電素子と、前記圧電素子の前記底面側に設けられたバッキング材とを有する超音波振動子と、

前記先端部本体に設けられ、前記超音波振動子の前記側面及び前記底面を覆い、前記超音波振動子を収納する超音波振動子収納部と、

前記超音波振動子と前記超音波振動子収納部との少なくとも一方に設けられた突起と、

前記超音波振動子の前記観察面と前記突起とを覆い前記超音波振動子収納部に固着された音響レンズと、

を備える超音波内視鏡。

【請求項 11】

前記突起は、前記超音波振動子収納部に前記超音波振動子を収納した状態において、前記超音波振動子の前記側面に接する面の法線方向に均一な厚みを有する、

請求項 10 に記載の超音波内視鏡。

【請求項 12】

前記突起は、前記超音波振動子の前記側面のうち前記挿入部の長手軸と平行な側面と前記超音波振動子収納部との間に設けられている、

請求項 11 に記載の超音波内視鏡。

【請求項 13】

前記突起は、前記超音波振動子の前記側面のうち前記挿入部の長手軸と平行で互いに対向する 2 つの側面の一方の第 1 側面と前記超音波振動子収納部との少なくとも一方に設けられ、かつ他方の第 2 側面と前記超音波振動子収納部との少なくとも一方に設けられ、

前記超音波振動子収納部に前記超音波振動子を収納した状態において、前記第 1 側面と前記超音波振動子収納部との少なくとも一方に設けられた前記突起の前記超音波振動子の前記第 1 側面に接する面の法線方向の厚みが、前記第 2 側面と前記超音波振動子収納部との少なくとも一方に設けられた前記突起の前記超音波振動子の前記第 2 側面に接する面の法線方向の厚みと同じである、

請求項 12 に記載の超音波内視鏡。

【請求項 14】

前記突起は、前記超音波振動子の前記側面のうち前記挿入部の長手軸と交差する側面と前記超音波振動子収納部との少なくとも一方に設けられている、

請求項 11 から 13 のいずれか 1 項に記載の超音波内視鏡。

【請求項 15】

前記突起は、前記超音波振動子の前記側面のうち前記挿入部の長手軸と交差し互いに対向する 2 つの側面の一方の第 3 側面と前記超音波振動子収納部との少なくとも一方に設けられ、かつ他方の第 4 側面と前記超音波振動子収納部との少なくとも一方に設けられ、

前記超音波振動子収納部に前記超音波振動子を収納した状態において、前記第 3 側面と前記超音波振動子収納部との少なくとも一方に設けられた前記突起の前記超音波振動子の前記第 3 側面に接する面の法線方向の厚みが、前記第 4 側面と前記超音波振動子収納部との少なくとも一方に設けられた前記突起の前記超音波振動子の前記第 2 側面に接する面の

10

20

30

40

50

法線方向の厚みと同じである、

請求項 1 4 に記載の超音波内視鏡。

【請求項 1 6】

前記突起は前記法線方向に相当する厚み方向に弾性を有する、

請求項 1 1 から 1 5 のいずれか 1 項に記載の超音波内視鏡。

【請求項 1 7】

前記突起は、前記超音波振動子の前記底面と前記超音波振動子収納部との少なくとも一方に設けられている、

請求項 1 1 から 1 6 のいずれか 1 項に記載の超音波内視鏡。

【請求項 1 8】

前記超音波振動子に設けられ、該超音波振動子に駆動電圧を供給する配線が接続された配線接続部を有し、

前記配線接続部は前記底面の中心部側に設けられており、前記突起は前記底面の周辺部側に設けられている、

請求項 1 7 に記載の超音波内視鏡。

【請求項 1 9】

体内に挿入される挿入部と、前記挿入部の先端に設けられ、処置具導出口を有する先端部本体と、前記先端部本体に設けられた超音波観測部と、前記超音波観測部に設けられた超音波振動子であって、超音波を送受信する観察面と、前記観察面に隣接する側面と、前記観察面の反対側にある底面と、前記観察面側に設けられた圧電素子と、前記圧電素子の前記底面側に設けられたバッキング材とを有する超音波振動子と、前記先端部本体に設けられ、前記超音波振動子を収納する超音波振動子収納部と、を有する超音波内視鏡の製造方法であって、

前記超音波振動子を前記超音波振動子収納部に収納するステップと、

前記超音波振動子を前記超音波振動子収納部に仮固定するステップであって、前記処置具導出口の中心線の延長線が前記超音波振動子の観察領域内に位置した状態で前記超音波振動子を仮固定するステップと、

前記超音波振動子を仮固定した状態で、前記超音波振動子の前記観察面上に音響レンズを成形するステップであって、流動性を有する樹脂で音響レンズを成形し、かつ前記超音波振動子と前記超音波振動子収納部との間の隙間を前記樹脂で埋めるステップと、

を有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に係り、特に挿入部の先端部本体に超音波観測部を備えた超音波内視鏡及び超音波内視鏡の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、医療現場において、被検者の体内に超音波を照射し、その反射波を受信して映像化することにより、体内の状態を観察する超音波内視鏡が使用されている。

【0003】

このような超音波内視鏡は、例えば特許文献 1 に開示されているように、体内に挿入される挿入部の先端の先端硬質部に超音波探触子（超音波観測部）が設けられている。一般に超音波探触子は音響レンズ、圧電素子、バッキング材などを含んで構成され、先端硬質部に設けられた超音波振動子収納部に固定されている。超音波探触子は、体内の観測部位に向けて超音波を送受し、超音波画像を生成するための信号を取得する。

【0004】

また、先端硬質部の基端側には、処置具導出口が設けられる。処置具導出口は、挿入部の内部に配設された処置具チャンネルに連通されており、処置具チャンネルに挿通された処置具が、処置具導出口から導出される。これにより、超音波観測を行いながら、処置具

10

20

30

40

50

の位置が超音波観測部にて確認される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2002-113005号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、超音波内視鏡で良好な超音波観測を行うためには、処置具導出口から導出される処置具を、超音波観測領域内に正確に導出させることが必要であり、そのためには、
処置具導出口に対する超音波探触子の位置精度を高めることが大切である。

10

【0007】

しかしながら、特許文献1においては、上述の課題について何ら考慮されておらず、その課題を解決するための手段についても何ら開示されていない。

【0008】

ここで、特許文献1に開示された超音波内視鏡の構造について具体的に説明する。特許文献1の超音波内視鏡の超音波探触子は、先端硬質部の先端に設けられた外装ケース（先端部本体）の開口（超音波振動子収納部）に設けられており、外表面から順に音響レンズ、第2音響整合層、第1音響整合層、圧電素子及びバックング材が積層されて構成される。圧電素子の周囲は、バックング枠に囲まれており、このバックング枠の内部にバックング材が充填されてバックング部が構成されている。また、バックング枠には外装部材が嵌合され、この外装部材が開口（超音波振動子収納部）に嵌入されて接着固定される。これによって、超音波探触子が開口（超音波振動子収納部）に固定される。

20

【0009】

つまり、特許文献1の超音波内視鏡は、バックング枠に嵌合された外装部材が開口（超音波振動子収納部）に単に接着固定されている構造なので、処置具導出口に対する超音波探触子の位置を調整することについては何も考慮されておらず、その位置を精度よく容易に調整するための工夫も何もされていない。そのため、特許文献1の超音波内視鏡では、開口（超音波振動子収納部）に対して外装部材が位置ずれし易く、この位置ずれによって処置具導出口に対する超音波探触子の位置精度が低下するので、良好な超音波観測を行うには不向きな構造であった。

30

【0010】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、挿入部の先端部本体に設けられた処置具導出口に対する超音波振動子の位置調整を容易に行うことができる超音波内視鏡及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】

【0011】

本発明の目的を達成するために、本発明に係る超音波内視鏡は、体内に挿入される挿入部と、挿入部の先端に設けられ、処置具導出口を有する先端部本体と、先端部本体に設けられた超音波観測部と、超音波観測部に設けられた超音波振動子であって、超音波を送受信する観察面と、観察面に隣接する側面と、観察面の反対側にある底面と、観察面側に設けられた圧電素子と、圧電素子の底面側に設けられたバックング材とを有する超音波振動子と、先端部本体に設けられ、超音波振動子の側面及び底面を覆い、超音波振動子を収納する超音波振動子収納部と、超音波振動子と超音波振動子収納部との間に設けられたスペーサと、超音波振動子の観察面とスペーサとを覆い超音波振動子収納部に固着された音響レンズと、を備える。

40

【0012】

本発明の目的を達成するために、本発明に係る超音波内視鏡は、体内に挿入される挿入部と、挿入部の先端に設けられ、処置具導出口を有する先端部本体と、先端部本体に設けられた超音波観測部と、超音波観測部に設けられた超音波振動子であって、超音波を送受

50

信する観察面と、観察面に隣接する側面と、観察面の反対側にある底面と、観察面側に設けられた圧電素子と、圧電素子の底面側に設けられたバッキング材とを有する超音波振動子と、先端部本体に設けられ、超音波振動子の側面及び底面を覆い、超音波振動子を収納する超音波振動子収納部と、超音波振動子と超音波振動子収納部との少なくとも一方に設けられた突起と、超音波振動子の観察面と突起とを覆い超音波振動子収納部に固着された音響レンズと、を備える。

【0013】

本発明によれば、超音波振動子収納部に対する超音波振動子の位置を、スペーサ又は突起によって調整することができるので、挿入部の先端部本体に設けられた処置具導出口に対する超音波振動子の位置調整を容易に行うことができる。これにより、本発明の超音波内視鏡は、超音波観測領域内に処置具を正確に導出させることができるので、良好な超音波観測を行うことができる。

10

【0014】

また、本発明の音響レンズは、超音波振動子の観察面とスペーサ又は突起とを覆い、超音波振動子収納部に固着される。すなわち、シール剤を用いることなく、超音波振動子と超音波振動子収納部との間の隙間が、音響レンズの一部でシールされている。

【0015】

本発明の一態様は、スペーサは、超音波振動子収納部に超音波振動子を収納した状態において、超音波振動子の側面に接する面の法線方向に均一な厚みを有することが好ましい。

20

【0016】

本発明の一態様は、突起は、超音波振動子収納部に超音波振動子を収納した状態において、超音波振動子の側面に接する面の法線方向に均一な厚みを有することが好ましい。

【0017】

本発明の一態様によれば、スペーサ又は突起は均一な厚みなので、超音波振動子を超音波振動子収納部に精度よく設けることができる。なお、スペーサ又は突起の好ましい均一な厚みとは、処置具導出口から導出された処置具が、超音波振動子の超音波観察領域の近位側端面から観察領域に入り、その後、超音波観察領域から処置具が外れない程度の平行度を確保することができる均一な厚みを意味する。ここで、処置具導出口からみた超音波観察領域には、挿入部の長手軸と交差する方向に絞られる領域が存在するが、超音波観察領域から処置具が外れない程度の平行度をスペーサ又は突起によって確保する均一な厚みとは、その絞られた領域からも処置具が外れないように、処置具の導出方向に対する、超音波振動子の側面のうち挿入部の長手軸と平行な側面の平行度を、スペーサ又は突起によって確保することが可能な程度の均一な厚みを意味する。

30

【0018】

本発明の一態様は、スペーサは、超音波振動子の側面のうち挿入部の長手軸と平行な側面と超音波振動子収納部との間に設けられていることが好ましい。

【0019】

本発明の一態様は、突起は、超音波振動子の側面のうち挿入部の長手軸と平行な側面と超音波振動子収納部との間に設けられていることが好ましい。

40

【0020】

本発明の一態様によれば、超音波振動子の側面のうち挿入部の長手軸と平行な側面と超音波振動子収納部との隙間を、スペーサ又は突起によって一定の間隔に保持することができる。

【0021】

本発明の一態様は、スペーサは、超音波振動子の側面のうち挿入部の長手軸と平行で互いに対向する2つの側面と超音波振動子収納部との間にそれぞれ設けられ、超音波振動子収納部に超音波振動子を収納した状態において、2つの側面と超音波振動子収納部との間にそれぞれ設けられたスペーサのうち一方のスペーサの超音波振動子の側面に接する面の法線方向の厚みが他方のスペーサの超音波振動子の側面に接する面の法線方向の厚みと同

50

じであることが好ましい。

【0022】

本発明の一態様は、突起は、超音波振動子の側面のうち挿入部の長手軸と平行で互に対向する2つの側面の一方の第1側面と超音波振動子収納部との少なくとも一方に設けられ、かつ他方の第2側面と超音波振動子収納部との少なくとも一方に設けられ、超音波振動子収納部に超音波振動子を収納した状態において、第1側面と超音波振動子収納部との少なくとも一方に設けられた突起の超音波振動子の第1側面に接する面の法線方向の厚みが、第2側面と超音波振動子収納部との少なくとも一方に設けられた突起の超音波振動子の第2側面に接する面の法線方向の厚みと同じであることが好ましい。

【0023】

本発明の一態様によれば、超音波振動子の側面のうち挿入部の長手軸と平行で互に対向する2つの側面を、スペーサ又は突起によって、挿入部の長手軸と平行に配置することができる。なお、本発明の一態様のスペーサ又は突起の法線方向の厚みとは、スペーサ又は突起によって電気絶縁性を確保しつつ先端部本体の外形を小さく抑えることができる厚みを意味する。ここで、法線方向の厚みが同じであるとは、スペーサ又は突起の製造上のばらつきを含むものである。

【0024】

本発明の一態様は、スペーサは、超音波振動子の側面のうち挿入部の長手軸と交差する側面と超音波振動子収納部との間に設けられていることが好ましい。

【0025】

本発明の一態様は、突起は、超音波振動子の側面のうち挿入部の長手軸と交差する側面と超音波振動子収納部との少なくとも一方に設けられていることが好ましい。

【0026】

本発明の一態様によれば、超音波振動子の側面のうち挿入部の長手軸と交差する側面と超音波振動子収納部との隙間を、スペーサ又は突起によって一定の間隔に保持することができる。

【0027】

本発明の一態様は、スペーサは、超音波振動子の側面のうち挿入部の長手軸と交差し互に対向する2つの側面と超音波振動子収納部との間にそれぞれ設けられ、超音波振動子収納部に超音波振動子を収納した状態において、2つの側面と超音波振動子収納部との間にそれぞれ設けられたスペーサのうち一方のスペーサの超音波振動子の側面に接する面の法線方向の厚みが他方のスペーサの超音波振動子の側面に接する面の法線方向の厚みと同じであることが好ましい。

【0028】

本発明の一態様は、突起は、超音波振動子の側面のうち挿入部の長手軸と交差し互に対向する2つの側面の一方の第3側面と超音波振動子収納部との少なくとも一方に設けられ、かつ他方の第4側面と超音波振動子収納部との少なくとも一方に設けられ、超音波振動子収納部に超音波振動子を収納した状態において、第3側面と超音波振動子収納部との少なくとも一方に設けられた突起の超音波振動子の第3側面に接する面の法線方向の厚みが、第4側面と超音波振動子収納部との少なくとも一方に設けられた突起の超音波振動子の第2側面に接する面の法線方向の厚みと同じであることが好ましい。

【0029】

本発明の一態様によれば、超音波振動子の側面のうち挿入部の長手軸と交差し互に対向する2つの側面を、スペーサ又は突起によって、挿入部の長手軸と交差する方向に配置することができる。

【0030】

本発明の一態様は、スペーサは法線方向に相当する厚み方向に弾性を有することが好ましい。

【0031】

本発明の一態様は、突起は法線方向に相当する厚み方向に弾性を有することが好ましい

10

20

30

40

50

。

【 0 0 3 2 】

本発明の一態様によれば、スペーサ又は突起は弾性を有しているので、超音波振動子や超音波振動子収納部の寸法誤差を弾性変形することで吸収することができる。

【 0 0 3 3 】

本発明の一態様は、スペーサは、超音波振動子の底面と超音波振動子収納部との間に設けられていることが好ましい。

【 0 0 3 4 】

本発明の一態様は、突起は、超音波振動子の底面と超音波振動子収納部との少なくとも一方に設けられていることが好ましい。

10

【 0 0 3 5 】

本発明の一態様によれば、超音波振動子収納部に対して超音波振動子の底面を、スペーサ又は突起によって支持することができる。

【 0 0 3 6 】

本発明の一態様は、超音波振動子に設けられ、超音波振動子に駆動電圧を供給する配線が接続された配線接続部を有し、配線接続部は底面の中心部側に設けられており、スペーサは底面の周辺部側に設けられていることが好ましい。

【 0 0 3 7 】

本発明の一態様は、超音波振動子に設けられ、超音波振動子に駆動電圧を供給する配線が接続された配線接続部を有し、配線接続部は底面の中心部側に設けられており、突起は底面の周辺部側に設けられていることが好ましい。

20

【 0 0 3 8 】

本発明の一態様によれば、スペーサ又は突起が堰として機能するので、音響レンズの成形時に音響レンズの溶融樹脂が配線接続部に流れ込むことを防止することができる。

【 0 0 3 9 】

本発明の目的を達成するために、本発明の超音波内視鏡の製造方法は、体内に挿入される挿入部と、挿入部の先端に設けられ、処置具導出口を有する先端部本体と、先端部本体に設けられた超音波観測部と、超音波観測部に設けられた超音波振動子であって、超音波を送受信する観察面と、観察面に隣接する側面と、観察面の反対側にある底面と、観察面側に設けられた圧電素子と、圧電素子の底面側に設けられたバッキング材とを有する超音波振動子と、先端部本体に設けられ、超音波振動子を収納する超音波振動子収納部と、を有する超音波内視鏡の製造方法であって、超音波振動子を超音波振動子収納部に収納するステップと、超音波振動子を超音波振動子収納部に仮固定するステップであって、処置具導出口の中心線の延長線が超音波振動子の観察領域内に位置した状態で超音波振動子を仮固定するステップと、超音波振動子を仮固定した状態で、超音波振動子の観察面上に音響レンズを成形するステップであって、流動性を有する樹脂で音響レンズを成形し、かつ超音波振動子と超音波振動子収納部との間の隙間を樹脂で埋めるステップと、を有する。

30

【 0 0 4 0 】

本発明によれば、挿入部の先端部本体に設けられた処置具導出口に対する超音波振動子の位置調整を行うことができる。

40

【発明の効果】

【 0 0 4 1 】

本発明によれば、挿入部の先端部本体に設けられた処置具導出口に対する超音波振動子の位置調整を行うことができる超音波内視鏡及び超音波内視鏡の製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 2 】

【図 1】実施形態の超音波内視鏡を含む超音波検査システムの全体構成図

【図 2】図 1 の超音波検査システムの全体構成を示したブロック図

【図 3】図 1 に示した超音波内視鏡の挿入部の先端構造の要部拡大断面図

50

- 【図 4】超音波内視鏡の先端硬質部の斜視図
- 【図 5】超音波内視鏡の先端硬質部の平面図
- 【図 6】超音波内視鏡の先端硬質部の側面図
- 【図 7】超音波内視鏡の先端硬質部の正面図
- 【図 8】先端部本体に対する超音波振動子の組み付け図
- 【図 9】図 4 の A - A 線に沿う先端部本体及び超音波振動子の断面図
- 【図 10】超音波振動子の平面図
- 【図 11】本実施形態の超音波内視鏡の製造方法を示したフローチャート
- 【図 12】突起によって超音波振動子を超音波振動子収納部に位置決めすることを示した超音波振動子の斜視図
- 【図 13】図 12 の超音波振動子の分解図
- 【図 14】図 12 の超音波振動子を備えた先端部本体の断面図
- 【発明を実施するための形態】

10

【0043】

以下、添付図面に従って本発明に係る超音波内視鏡及び超音波内視鏡の製造方法の好ましい実施形態について詳説する。

【0044】

図 1 は、本実施形態の超音波内視鏡 10 を含む超音波検査システム 1 の全体構成図である。図 2 は、図 1 に示した超音波検査システム 1 の全体構成を示すブロック図である。

【0045】

20

[超音波検査システム 1]

超音波検査システム 1 は、体内の内視鏡画像及び超音波画像を撮影する超音波内視鏡 10 と、超音波画像を生成する超音波用プロセッサユニット 12 と、内視鏡画像を生成する内視鏡用プロセッサユニット 14 と、体内を照明する照明光を超音波内視鏡 10 に供給する光源装置 16 と、内視鏡画像や超音波画像を表示するモニタ 18 と、を備える。

【0046】

[超音波内視鏡 10]

超音波内視鏡 10 は、コンベックス型の超音波内視鏡であり、体内に挿入される挿入部 22 と、挿入部 22 の基端に連設された操作部 24 と、操作部 24 に基端が接続されたユニバーサルコード 26 とからなる。ユニバーサルコード 26 の先端には、超音波用プロセッサユニット 12 に接続されるコネクタ 28 と、内視鏡用プロセッサユニット 14 に接続されるコネクタ 30 と、光源装置 16 に接続されるコネクタ 32 と、が設けられている。超音波内視鏡 10 は、これらの各コネクタ 28、30、32 を介して超音波用プロセッサユニット 12、内視鏡用プロセッサユニット 14 及び光源装置 16 に着脱自在に接続される。

30

【0047】

超音波用プロセッサユニット 12、内視鏡用プロセッサユニット 14 及び光源装置 16 は、図 1 の如くキャスター付きのカート 20 に積載されて一体的に移動される。また、カート 20 の支柱 34 にはモニタ 18 が保持されている。モニタ 18 は、支柱 34 に設けられた不図示の回転機構及び高さ調節機構によって、その画面の方向及び高さが調節される。

40

【0048】

挿入部 22

図 2 の如く、挿入部 22 は、先端側から順に、硬質部材で構成された先端部本体 70 (図 3 参照) を有する先端硬質部 40 と、先端硬質部 40 の基端側に連設された湾曲部 42 と、湾曲部 42 の基端側と操作部 24 の先端側との間を連結し、細径かつ長尺の可撓性を有する軟性部 44 と、から構成される。すなわち、挿入部 22 の先端には先端部本体 70 が設けられる。先端部本体 70 に、後述する処置具導出口 54 が形成される (図 3 参照)。

【0049】

50

図 3 は、図 1 に示した超音波内視鏡 10 の挿入部 22 のノンアングル形態を示した要部拡大断面図である。

【0050】

挿入部 22 の内部には、穿刺針 100 とシース 102 とからなる処置具を処置具導出口 54 まで導く処置具挿通チューブ 88 が配設される。処置具挿通チューブ 88 の基端は、図 2 の操作部 24 に設けられた処置具挿入口 24 f に接続され、先端は先端硬質部 40 と湾曲部 42 との連結位置に配置された接続パイプ 86 (図 3 参照) の基端に接続される。接続パイプ 86 は、ステンレス等の金属製であり、先端部本体 70 に装着され、先端が処置具導出口 54 に連通される。なお、処置具挿通チューブ 88 は、例えば PTFE (poly tetrafluoroethylene) 製のチューブである。

10

【0051】

図 2 に戻り、先端硬質部 40 の先端部本体 70 (図 3 参照) には、超音波観測部 50、内視鏡観察部 52 及び処置具導出口 54 が設けられる。

【0052】

超音波観測部 50 は、後述するように超音波を送受する観察面を備えた超音波振動子を有する。超音波観測部 50 によって体腔壁よりも深さ方向に存在する細胞組織の断層画像を超音波画像として生成する超音波信号が取得される。

【0053】

内視鏡観察部 52 は、後述するように観察光学系及び照明光学系の構成部材や撮像素子及びその周辺回路等により構成される。内視鏡観察部 52 によって体腔壁表面を光学的に撮像することにより、観察用の内視鏡画像を表示する撮像信号が取得される。

20

【0054】

処置具導出口 54 は図 3 の如く、処置具挿通チューブ 88 に挿通された穿刺針 100 とシース 102 とからなる処置具の先端 (図 2 の場合は、穿刺針 100 の先端 100 a) を体内に導出する開口部である。処置具導出口 54 に接続パイプ 86 の先端が連通され、接続パイプ 86 の先端側に穿刺針 100 の導出方向を変更する起立台 74 が備えられる。

【0055】

なお、実施形態では、処置具として穿刺針 100 とシース 102 とからなるものを例示するが、これに限定されるものではなく、鉗子等の他の処置具であってもよい。

【0056】

30

操作部 24

図 2 の如く操作部 24 は、挿入部 22 の湾曲部 42 を上下左右に湾曲操作するアングルノブ 24 a、起立台 74 (図 3 参照) を起立させる起立レバー 24 b、吸引操作を行う吸引ボタン 24 c、送気及び送水操作を行う送気送水ボタン 24 d、モニタの表示切り替えや表示画像のフリーズ指示やリリース指示等を行う複数の操作部材 24 e 等を備える。また、操作部 24 の先端側には、処置具挿通チューブ 88 (図 3 参照) に各種処置具を挿入する処置具挿入口 24 f が突設される。

【0057】

プロセッサユニット等

超音波用プロセッサユニット 12 は、超音波観測部 50 を構成する後述の圧電素子を駆動することにより、所定の周波数の超音波を観察面から観察対象物に向けて送信する。そして、観察対象物から反射する超音波を観察面で受信し、受信して得られる電気信号 (超音波信号) を超音波観測部 50 から取得し、各種信号処理を施すことにより超音波画像用の映像信号を生成する。

40

【0058】

内視鏡用プロセッサユニット 14 は、超音波内視鏡 10 の内視鏡観察部 52 の撮像素子を駆動制御することにより、撮像素子から伝送される撮像信号を取得し、各種信号処理を施すことにより内視鏡画像用の映像信号を生成する。

【0059】

光源装置 16 は、内視鏡観察部 52 による観察視野範囲を照明するために、先端硬質部

50

40の照明光学系から出射する照明光を照明光学系に供給する。

【0060】

モニタ18は、超音波用プロセッサユニット12及び内視鏡用プロセッサユニット14によって生成された各映像信号を受信し、超音波画像や内視鏡画像を表示する。これらの超音波画像や内視鏡画像の表示は、いずれか一方のみの画像を適宜切り替えてモニタ18に表示することや両方の画像を同時に表示することが可能である。

【0061】

先端硬質部40

図4、図5、図6及び図7は、先端硬質部40の斜視図、平面図、側面図及び正面図である。

10

【0062】

これらの図に示すように先端硬質部40の先端部本体70には、前述の如く超音波観測部50、内視鏡観察部52及び処置具導出口54が設けられる。

【0063】

《超音波観測部50》

図3の如く、超音波観測部50は、先端部本体70に設けられる。また、超音波観測部50には、超音波振動子80が設けられる。

【0064】

図8は、先端部本体70に対する超音波振動子80の組み付け図、図9は、図4のA-A線に沿う先端部本体70及び超音波振動子80の断面図、図10は、超音波振動子80の平面図である。

20

【0065】

これらの図に示すように超音波振動子80は、超音波を送受信する観察面80Aと、観察面80Aに隣接する4つの側面80B、80C、80D、80Eと、観察面80Aの反対側にある底面80Fと、観察面80A側に設けられた板状の複数の圧電素子82と、複数の圧電素子82の底面側に設けられたバッキング材84とを有する。また、4つの側面は、半円柱状に構成されたバッキング材84の側面であり、その側面のうち側面80B、80Cが、挿入部22の長手軸Zと平行で互いに対向する2つの側面であり、側面80D、80Eが、挿入部22の長手軸Zと交差し互いに対向する2つの側面である。

【0066】

30

複数の圧電素子82は、挿入部22の長手軸Z方向に沿って配列される。すなわち、複数の圧電素子82は、先端硬質部40の先端近傍位置から先端硬質部40の基端側に向けて配列され、その表面が超音波を送受する観察面80Aとして機能する。観察面80Aは、長手軸Z方向に沿った円弧状面で構成されるが、この形状に限定されるものではなく、複数の異なる曲率をもつ曲面で構成してもよい。この観察面80Aには、超音波を収束させる音響レンズ90が音響整合層91（図9参照）を介して設けられている。

【0067】

複数の圧電素子82には、それぞれ不図示の電極が設けられ、電極は不図示のフレキシブルプリント基板を介して図9の配線接続部92に接続される。配線接続部92は、超音波振動子80の矩形状に形成された底面80Fの中心部側に設けられる。配線接続部92には、複数の圧電素子82に駆動電圧を供給する細い複数本の配線94が接続され、これらの配線94は先端部本体70の配線挿通孔71（図3参照）に挿通されて、図2のコネクタ28に接続される。

40

【0068】

超音波観測部50によれば、超音波用プロセッサユニット12から複数の圧電素子82に駆動電圧を供給し、複数の圧電素子82を順次駆動することによって、超音波電子走査を行うことができる。

【0069】

なお、図3～図10において、長手軸Zに対して直交する左右方向の水平軸をX軸、上下方向の鉛直軸をY軸として示している。

50

【 0 0 7 0 】

一方、先端部本体 7 0 には、図 8 の如く上部が開放された超音波振動子収納部 9 6 が備えられる。超音波振動子収納部 9 6 は、超音波振動子 8 0 の側面 8 0 B、8 0 C、8 0 D、8 0 E 及び底面 8 0 F を覆う側面 9 6 B (図 9 参照)、9 6 C、9 6 D、9 6 E 及び底面 9 6 F を有し、超音波振動子 8 0 を収納する。

【 0 0 7 1 】

また、超音波振動子 8 0 の側面 8 0 B、8 0 C、8 0 D、8 0 E と超音波振動子収納部 9 6 の側面 9 6 B、9 6 C、9 6 D、9 6 E との間には、スペーサ 9 8 が設けられる。このスペーサ 9 8 によって、超音波振動子収納部 9 6 に対する超音波振動子 8 0 の位置が調整され、これによって、処置具導出口 5 4 (図 3 参照) に対する超音波振動子 8 0 の位置が調整される。

10

【 0 0 7 2 】

[スペーサ 9 8]

スペーサ 9 8 は、4 本のスペーサ 9 8 B、9 8 C、9 8 D、9 8 E が一体成型された枠状部材である。スペーサ 9 8 B は、超音波振動子 8 0 の側面 8 0 B と超音波振動子収納部 9 6 の側面 9 6 B との間に設けられ、スペーサ 9 8 C は、超音波振動子 8 0 の側面 8 0 C と超音波振動子収納部 9 6 の側面 9 6 C との間に設けられ、スペーサ 9 8 D は、超音波振動子 8 0 の側面 8 0 D と超音波振動子収納部 9 6 の側面 9 6 D との間に設けられ、スペーサ 9 8 E は、超音波振動子 8 0 の側面 8 0 E と超音波振動子収納部 9 6 の側面 9 6 E との間に設けられる。

20

【 0 0 7 3 】

すなわち、超音波振動子 8 0 の側面 8 0 B と超音波振動子収納部 9 6 の側面 9 6 B との間隔がスペーサ 9 8 B によって精度よく保持され、超音波振動子 8 0 の側面 8 0 C と超音波振動子収納部 9 6 の側面 9 6 C との間隔がスペーサ 9 8 C によって精度よく保持され、超音波振動子 8 0 の側面 8 0 D と超音波振動子収納部 9 6 の側面 9 6 D との間隔がスペーサ 9 8 D によって精度よく保持され、超音波振動子 8 0 の側面 8 0 E と超音波振動子収納部 9 6 の側面 9 6 E との間隔がスペーサ 9 8 E によって精度よく保持される。これにより、超音波振動子収納部 9 6 に対する超音波振動子 8 0 の位置を精度よく容易に位置調整することができるので、処置具導出口 5 4 (図 3 参照) に対する超音波振動子 8 0 の位置を精度よく容易に位置調整することができる。

30

【 0 0 7 4 】

本実施形態では、超音波振動子 8 0 側にスペーサ 9 8 を設けた例について説明するが、スペーサ 9 8 は超音波振動子収納部 9 6 側に設けてもよい。また、本実施形態では、4 本のスペーサ 9 8 B、9 8 C、9 8 D、9 8 E を例示したが、少なくとも 1 本のスペーサを備えていればよい。なお、スペーサとは、超音波振動子 8 0 及び超音波振動子収納部 9 6 に対して独立して設けられたものであり、超音波振動子 8 0 側又は超音波振動子収納部 9 6 側に取り付けられるものである。この点で、後述する突起とは概念が異なる。つまり、突起とは、超音波振動子 8 0 側又は超音波振動子収納部 9 6 側のうち少なくとも一方と一体的に形成されたものである。

【 0 0 7 5 】

40

上記構成のスペーサ 9 8 において、スペーサ 9 8 は、超音波振動子収納部 9 6 に超音波振動子 8 0 を収納した状態において、図 1 0 の如く、超音波振動子 8 0 の側面 8 0 B、8 0 C、8 0 D、8 0 E に接する面の矢印 B、C、D、E で示す法線方向に均一な厚み t_b 、 t_c 、 t_d 、 t_e を有することが好ましい。

【 0 0 7 6 】

また、スペーサ 9 8 は、前述の法線方向に相当する厚み方向に弾性を有する樹脂製又はゴム製であることが好ましく、音響レンズ 9 0 と同じ材質である、例えばシリコン製であることがより好ましい。

【 0 0 7 7 】

[スペーサ 1 1 0]

50

図 8、図 9 の如く、超音波振動子 8 0 の底面 8 0 F と超音波振動子収納部 9 6 の底面 9 6 F との間には、スペーサ 1 1 0 が設けられる。

【 0 0 7 8 】

スペーサ 1 1 0 は、4 枚のスペーサ 1 1 0 B、1 1 0 C、1 1 0 D、1 1 0 E を有する。スペーサ 1 1 0 B は、超音波振動子収納部 9 6 の底面 9 6 F に対し、超音波振動子 8 0 の側面 8 0 B 側を支持し、スペーサ 1 1 0 C は、超音波振動子収納部 9 6 の底面 9 6 F に対し、超音波振動子 8 0 の側面 8 0 C 側を支持し、スペーサ 1 1 0 D は、超音波振動子収納部 9 6 の底面 9 6 F に対し、超音波振動子 8 0 の側面 8 0 D 側を支持し、スペーサ 1 1 0 E は、超音波振動子収納部 9 6 の底面 9 6 F に対し、超音波振動子 8 0 の側面 8 0 E 側を支持する。すなわち、スペーサ 1 1 0 は、底面 8 0 F の周辺部側に設けられている。

10

【 0 0 7 9 】

また、超音波振動子 8 0 は、超音波振動子収納部 9 6 に対して先端側を下方に傾斜して収納されるため、スペーサ 1 1 0 B、1 1 0 C は三角形状に構成され、スペーサ 1 1 0 D は矩形状に構成され、スペーサ 1 1 0 E は 1 1 0 D よりも高さの高い矩形状に構成される。

【 0 0 8 0 】

スペーサ 1 1 0 によって超音波振動子 8 0 の底面 8 0 F と超音波振動子収納部 9 6 の底面 9 6 F との間に、配線 9 4 を配線させるための空間 1 1 2 が形成される。また、後述する音響レンズ 9 0 の成型時において音響レンズ 9 0 の溶融樹脂が空間 1 1 2 に流れ込むことを、スペーサ 9 8、1 1 0 によって防止することができる。

20

【 0 0 8 1 】

更に、スペーサ 1 1 0 もスペーサ 9 8 と同様に、弾性を有する樹脂製又はゴム製であることが好ましく、音響レンズ 9 0 と同じ材質である、例えばシリコン製であることがより好ましい。

【 0 0 8 2 】

[音響レンズ 9 0]

音響レンズ 9 0 は、超音波振動子 8 0 の観察面 8 0 A とスペーサ 9 8 とを覆い超音波振動子収納部 9 6 に固着されている。超音波振動子収納部 9 6 に対する超音波振動子 8 0 の組み付け方法については後述する。

【 0 0 8 3 】

《内視鏡観察部 5 2》

内視鏡観察部 5 2 は、観察光学系 6 2、照明光学系 6 4、6 6 及び撮像素子（不図示）等によって構成され、超音波観測部 5 0 よりも基端側で、かつ、処置具導出口 5 4 を避けた先端部本体 7 0 に配置される。

30

【 0 0 8 4 】

先端部本体 7 0 において、処置具導出口 5 4 の左右両側の先端側には、長手軸 Z に直交する平面に対して所定角度に傾斜した傾斜面 7 0 a、7 0 b が設けられる。基端側から先端側に向かって左側の傾斜面 7 0 a には、観察光学系 6 2 の観察窓 6 2 a と一方の照明光学系 6 4 の照明窓 6 4 a が配設される。基端側から先端側に向かって右側の傾斜面 7 0 b には、他方の照明光学系 6 6 の照明窓 6 6 a が配設される。

40

【 0 0 8 5 】

観察光学系 6 2 は、観察窓 6 2 a から観察視野範囲の被写体からの光を取り込み、先端硬質部 4 0 の内部で被写体像を結像させる不図示の光学系部材を備える。先端硬質部 4 0 の内部には、観察光学系 6 2 によって結像された被写体像を撮像して撮像信号を生成する不図示の撮像素子が配置される。

【 0 0 8 6 】

照明光学系 6 4、6 6 は、光源装置 1 6（図 2 参照）からライトガイドを介して伝送された照明光を、照明窓 6 4 a、6 6 a を介して観察視野範囲に拡散して出射する光学系部材を備える。

【 0 0 8 7 】

50

なお、傾斜面 70 a の観察窓 62 a の近傍には、観察窓 62 a に向けて液体や気体を噴出する洗浄用ノズル 68 が設けられる。

【0088】

《処置具導出口 54》

処置具導出口 54 は、超音波観測部 50 よりも基端側に設けられ、図 3 の接続パイプ 86 の開口 86 a に連通した凹状の起立台収容部 72 を備える。起立台収容部 72 には、接続パイプ 86 の開口 86 a から導出された穿刺針 100 の、処置具導出口 54 からの導出方向を変更する起立台 74 が回動可能に設けられる。

【0089】

起立台 74 は、不図示のレバーに設けられた軸に連結されている。レバーは、その軸を介して先端部本体 70 に回動可能に設けられるとともに、不図示の操作ワイヤの先端が連結され、操作ワイヤの基端が操作部 24 の起立レバー 24 b (図 2 参照) に連結される。よって、起立レバー 24 b の操作によって操作ワイヤが押し引き操作されると、レバーとともに起立台 74 が軸を介して回動し、起立台 74 の起立角度が変更される。

【0090】

これにより、接続パイプ 86 の開口 86 a から導出された穿刺針 100 は、起立台 74 に沿って所定の導出方向に誘導されて処置具導出口 54 から外部に導出される。

【0091】

〔超音波振動子収納部 96 に対する超音波振動子 80 の組み付け方法〕

本実施形態では、音響レンズ 90 が設けられていない超音波振動子 80 を、先端部本体 70 の超音波振動子収納部 96 に収納した後、先端部本体 70 を金型 114 (図 9 参照) 内に装填し、固化後に音響レンズ 90 となる流動性を有する溶融樹脂 (シリコン樹脂) を金型 114 内に注入する。

【0092】

図 11 は、本実施形態の超音波内視鏡 10 の製造方法を示したフローチャートである。本実施形態の超音波内視鏡 10 の製造方法は、超音波振動子 80 を超音波振動子収納部 96 に収納するステップ S10 を有する。次に、超音波振動子 80 を超音波振動子収納部 96 に仮固定するステップ S20 であって、図 3 に示すように処置具導出口 54 の中心線 54 A の延長線 54 B が超音波振動子 80 の観察領域 81 内に位置した状態で超音波振動子 96 を仮固定するステップ S20 を有する。次に、超音波振動子 96 を仮固定した状態で、超音波振動子 96 の観察面 80 A 上に音響レンズ 90 を成形するステップ S30 であって、流動性を有する樹脂で音響レンズ 90 を成形し、かつ超音波振動子 80 と超音波振動子収納部 96 との間の隙間を樹脂で埋めるステップ S30 を有する。

【0093】

具体的には、まず、先端部本体 70 の超音波振動子収納部 96 に、スペーサ 98、110 を備えた超音波振動子 80 を収納し (S10)、スペーサ 98、110 によって超音波振動子 80 を超音波振動子収納部 96 に精度よく位置決めして仮固定する (S20)。次に、先端部本体 70 を金型 114 内に固定する。次に、金型 114 の注入口 116 から不図示の溶融樹脂を注入する。次に、不図示の真空チャンバーに金型 114 を入れて溶融樹脂の脱泡を行う。脱泡後、溶融樹脂を金型 114 内に再度注入し、金型 114 内を溶融樹脂で充填する (S30)。次に、金型に複数の金型を貼り合わせて、金型組立体を構成する。次に、金型組立体を炉に入れて溶融樹脂を固化させる。この後、炉から金型組立体を取り出し、金型組立体を分解して先端部本体 70 を金型 114 から取り出す。最後に音響レンズ 90 のはみ出た不要なバリ部分を除去する。

【0094】

これにより、超音波振動子 80 の観察面 80 A とスペーサ 98 とを覆い、超音波振動子収納部 96 に固着された音響レンズ 90 が成形される。すなわち、超音波振動子 80 の観察面 80 A に音響レンズ 90 を設ける工程で、超音波振動子 80 と超音波振動子収納部 96 との間の隙間が音響レンズ 90 の樹脂によって埋められる。

【0095】

10

20

30

40

50

本実施形態によれば、超音波振動子収納部 96 に対する超音波振動子 80 の位置を、スペーサ 98 によって精度よく容易に位置調整することができる。これにより、本実施形態の超音波内視鏡 10 によれば、処置具導出口 54 に対する超音波振動子 80 の位置を精度よく容易に位置調整することができる。よって、本実施形態の超音波内視鏡 10 は、超音波観測領域内に処置具である穿刺針 100 を正確に導出させることができるので、良好な超音波観測を行うことができる。

【0096】

また、本実施形態の音響レンズ 90 は、超音波振動子 80 の観察面 80A とスペーサ 96 とを覆い、超音波振動子収納部 96 に固着される。すなわち、シール剤を用いることなく、超音波振動子 80 と超音波振動子収納部 96 との間の隙間が、音響レンズ 90 の一部でシールされている。音響レンズ 90 の一部によって先端部本体 70 に対する超音波観測部 50 の水密性が高められている。

10

【0097】

〔スペーサ 98、110 の作用、効果〕

スペーサ 98 は、超音波振動子収納部 96 に超音波振動子 80 を収納した状態において、図 10 の如く、超音波振動子 80 の側面 80B、80C、80D、80E に接する面の矢印 B、C、D、E で示す法線方向に均一な厚み t_b 、 t_c 、 t_d 、 t_e を有している。これにより、超音波振動子 80 を超音波振動子収納部 96 に精度良く設けることができる。

【0098】

20

また、スペーサ 98 は、側面 80B、80C と接するスペーサ 98B、98C のうち、少なくとも 1 本のスペーサを備えているので、超音波振動子 80 の側面 80B ~ 80E のうち挿入部 22 の長手軸 Z と平行な少なくとも一つの側面と超音波振動子収納部 96 との隙間を、少なくとも 1 本のスペーサによって一定の間隔に保持することができる。

【0099】

更に、スペーサ 98 は、側面 80B、80C と接する 2 つのスペーサ 98B、98C を備えているので、超音波振動子 80 の側面 80B ~ 80E のうち、挿入部 22 の長手軸 Z と平行な側面 80B、80C と超音波振動子収納部 96 との隙間を、スペーサ 98B、98C によって一定の間隔に保持することができる。

【0100】

30

更に、上記形態においては、超音波振動子 80 の側面 80B、80C と超音波振動子収納部 96 の側面 96B、96C との間にそれぞれ設けられたスペーサ 98B、98C のうち、一方のスペーサ 98B の超音波振動子 80 の側面 80B に接する面の矢印 B で示す法線方向の厚み t_b が、他方のスペーサ 98C の超音波振動子 80 の側面 80C に接する面の矢印 C で示す法線方向の厚み t_c と同じであることが好ましい。これにより、超音波振動子 80 の側面 80B ~ 80E のうち、挿入部 22 の長手軸 Z と平行で互いに対向する 2 つの側面 80B、80C を、スペーサ 98B、98C によって、挿入部 22 の長手軸 Z と平行に配置することができる。

【0101】

40

更に、スペーサ 98 は、超音波振動子 80 の側面 80B ~ 80E のうち、挿入部 22 の長手軸 Z と交差する側面 80D、80E と超音波振動子収納部 96 の側面 96D、96E との間に設けられていることが好ましい。つまり、スペーサ 98 は、側面 80D、80E と接するスペーサ 98D、98E のうち、少なくとも 1 本のスペーサを備えることが好ましい。これにより、超音波振動子の側面のうち挿入部 22 の長手軸 Z と交差する少なくとも一つの側面と超音波振動子収納部 96 との隙間を、そのスペーサによって一定の間隔に保持することができる。

【0102】

更に、スペーサ 98 は、超音波振動子 80 の側面 80B ~ 80E のうち、挿入部 22 の長手軸 Z と交差し互いに対向する 2 つの側面 80D、80E と超音波振動子収納部 96 の側面 96D、96E との間にそれぞれ設けられることが好ましい。つまり、スペーサ 98

50

は、側面 80D、80E と接する 2 つのスペーサ 98D、98E を備えることが好ましい。これにより、超音波振動子 80 の側面のうち挿入部 22 の長手軸 Z と交差する側面 80D、80E と超音波振動子収納部 96 との隙間を、スペーサ 98D、98E によって一定の間隔に保持することができる。

【0103】

上記形態においては、2 つの側面 80D、80E と超音波振動子収納部 96 の側面 96D、96E との間にそれぞれ設けられた一方のスペーサ 98D の超音波振動子 80 の側面 80D に接する面の矢印 D で示す法線方向の厚み t_d が、他方のスペーサ 98E の超音波振動子 80 の側面 80E に接する面の矢印 E で示す法線方向の厚み t_e と同じであることが好ましい。これにより、超音波振動子 80 の側面 80B ~ 80E のうち挿入部 22 の長手軸 Z と交差し互いに対向する 2 つの側面 80D、80E を、スペーサ 98D、98E によって、挿入部 22 の長手軸 Z と交差する方向に配置することができる。

10

【0104】

更に、スペーサ 98 は、前述の法線方向に相当する厚み方向に弾性を有する樹脂製又はゴム製なので、超音波振動子 80 や超音波振動子収納部 96 の寸法誤差を、スペーサ 98 が弾性変形することで吸収することができる。

【0105】

更に、スペーサ 110 は、超音波振動子 80 の底面 80F と超音波振動子収納部 96 との間に設けられていることが好ましい。これにより、超音波振動子収納部 96 に対して超音波振動子 80 の底面 80F を、スペーサ 110 によって支持することができる。

20

【0106】

更に、本実施形態では、配線接続部 92 は超音波振動子 80 の底面 80F の中心部側に設けられており、スペーサ 110 は底面 80F の周辺部側に設けられていることが好ましい。これにより、スペーサ 110 は堰として機能するので、音響レンズ 90 の成形時に音響レンズ 90 の溶融樹脂が、配線 94 が配置される空間 112 に流れ込むことを防止することができる。

【0107】

更に、スペーサ 110 は、弾性を有する樹脂製又はゴム製なので、超音波振動子 80 や超音波振動子収納部 96 の寸法誤差を、スペーサ 110 が弾性変形することで吸収することができる。

30

【0108】

なお、上述した実施形態では、超音波振動子 80 と超音波振動子収納部 96 との間にスペーサ 98、110 を設けた構成を採用したものであるが、スペーサ 98、110 に代えて超音波振動子 80 と超音波振動子収納部 96 との少なくとも一方に設けた突起を有する構成としてもよい。

【0109】

スペーサ 98、110 の代わりに突起を設けた構成については、上述した説明においてスペーサ 98、110 を突起と読み代えればよく、スペーサ 98、110 と同様の作用効果を奏するものである。

【0110】

40

以下、上述した説明と重複するが、突起を設けた構成及び作用効果について説明する。

【0111】

〔突起を設けた構成〕

図 12、図 13、図 14 は、スペーサに代えて超音波振動子 80 を、突起 120、122 によって超音波振動子収納部 96 に位置決めする形態を示した超音波振動子 80 の斜視図、超音波振動子 80 の分解図、先端部本体 70 の断面図である。

【0112】

突起 120 の突起 120B は、超音波振動子 80 の側面 80B に設けられ、この突起 120B が、図 8 ~ 図 10 に示したスペーサ 98 のスペーサ 98B と同等の機能を有する。

【0113】

50

突起 120 の突起 120 C は、超音波振動子 80 の側面 80 C に設けられ、この突起 120 C が、スペーサ 98 のスペーサ 98 C と同等の機能を有する。

【0114】

突起 120 の突起 120 D は、超音波振動子 80 の側面 80 D に設けられ、この突起 120 D が、スペーサ 98 のスペーサ 98 D と同等の機能を有する。

【0115】

突起 120 の突起 120 E は、超音波振動子 80 の側面 80 E に設けられ、この突起 120 E が、スペーサ 98 のスペーサ 98 E と同等の機能を有する。

【0116】

また、突起 122 の突起 122 B が、図 8 に示したスペーサ 110 のスペーサ 110 B と同等の機能を有し、突起 122 の突起 122 C が、スペーサ 110 のスペーサ 110 C と同等の機能を有し、突起 122 の突起 122 D が、スペーサ 110 のスペーサ 110 D と同等の機能を有し、突起 122 の突起 122 E が、スペーサ 110 のスペーサ 110 E と同等の機能を有する。これらの突起 120、122 は超音波振動子 80 と一体に形成されているが、超音波振動子収納部 96 側に設けられていてもよい。

10

【0117】

したがって、図 12 ~ 図 14 に示した突起 120、122 を備える構成においても、図 8 ~ 図 10 に示したスペーサ 98、110 を備える構成と同様の効果を奏する。

【0118】

すなわち、突起 120 は、超音波振動子収納部 96 に超音波振動子 80 を収納した状態において、超音波振動子 80 の側面 80 B、80 C、80 D、80 E に接する面の法線方向に均一な厚みを有している。これにより、超音波振動子 80 を超音波振動子収納部 96 に精度よく設けることができる。

20

【0119】

また、突起 120 は、第 1 側面である側面 80 B 及び第 2 側面である側面 80 C と接する突起 120 B、120 C のうち、少なくとも 1 本の突起を備えているので、超音波振動子 80 の側面のうち挿入部 22 の長手軸 Z と平行な少なくとも一つの側面と超音波振動子収納部 96 との隙間を、その突起によって一定の間隔に保持することができる。

【0120】

更に、突起 120 は、側面 80 B、80 C と接する 2 つの突起 120 B、120 C を備えているので、超音波振動子 80 の側面のうち挿入部 22 の長手軸 Z と平行な側面 80 B、80 C と超音波振動子収納部 96 との隙間を、突起 120 B、120 C によって一定の間隔に保持することができる。

30

【0121】

更に、上記形態においては、超音波振動子 80 の側面 80 B、80 C と超音波振動子収納部 96 の側面 96 B、96 C との間にそれぞれ設けられた突起 120 B、120 C のうち、一方の突起 120 B の超音波振動子 80 の側面 80 B に接する面の法線方向の厚みが、他方の突起 120 C の超音波振動子 80 の側面 80 C に接する面の法線方向の厚みと同じであることが好ましい。これにより、超音波振動子 80 の側面のうち挿入部 22 の長手軸 Z と平行で互いに対向する 2 つの側面 80 B、80 C を、突起 120 B、120 C によ

40

って、挿入部 22 の長手軸 Z と平行に配置することができる。

【0122】

更に、突起 120 は、超音波振動子 80 の側面 80 B ~ 80 E のうち挿入部 22 の長手軸 Z と交差する第 3 側面である側面 80 D 及び第 4 側面である側面 80 E と超音波振動子収納部 96 の側面 96 D、96 E との間に設けられていることが好ましい。つまり、突起 120 は、側面 80 D、80 E と接する突起 120 D、120 E のうち、少なくとも一つの突起を備えることが好ましい。これにより、超音波振動子 80 の側面 80 B ~ 80 E のうち、挿入部 22 の長手軸 Z と交差する少なくとも一つの側面と超音波振動子収納部 96 との隙間を、その突起によって一定の間隔に保持することができる。

【0123】

50

更に、突起 120 は、超音波振動子 80 の側面 80B ~ 80E のうち、挿入部 22 の長手軸 Z と交差し互いに対向する 2 つの側面 80D、80E と超音波振動子収納部 96 の側面 96D、96E との間にそれぞれ設けられることが好ましい。つまり、突起 120 は、側面 80D、80E と接する 2 つの突起 120D、120E を備えることが好ましい。これにより、超音波振動子 80 の側面 80B ~ 80E のうち、挿入部 22 の長手軸 Z と交差する側面 80D、80E と超音波振動子収納部 96 との隙間を、突起 120D、120E によって一定の間隔に保持することができる。

【0124】

上記形態においては、2 つの側面 80D、80E と超音波振動子収納部 96 の側面 96D、96E との間にそれぞれ設けられた、一方の突起 120D の超音波振動子 80 の側面 80D に接する面の法線方向の厚みが、他方の突起 120E の超音波振動子 80 の側面 80E に接する面の法線方向の厚みと同じであることが好ましい。これにより、超音波振動子 80 の側面 80B ~ 80E のうち、挿入部 22 の長手軸 Z と交差し互いに対向する 2 つの側面 80D、80E を、突起 120D、120E によって、挿入部 22 の長手軸 Z と交差する方向に配置することができる。

【0125】

更に、突起 120 は、前述の法線方向に相当する厚み方向に弾性を有する樹脂製又はゴム製なので、超音波振動子 80 や超音波振動子収納部 96 の寸法誤差を、突起 120 が弾性変形することで吸収することができる。

【0126】

更に、突起 122 は、超音波振動子 80 の底面 80F と超音波振動子収納部 96 との間に設けられていることが好ましい。これにより、超音波振動子収納部 96 に対して超音波振動子 80 の底面 80F を、突起 122 によって支持することができる。

【0127】

更に、本実施形態では、配線接続部 92 は超音波振動子 80 の底面 80F の中心部側に設けられており、突起 122 は底面 80F の周辺部側に設けられていることが好ましい。これにより、突起 122 は堰として機能するので、音響レンズ 90 の成形時に音響レンズ 90 の溶融樹脂が、配線 94 が配置される空間 112 に流れ込むことを防止することができる。

【0128】

更に、突起 122 は、弾性を有する樹脂製又はゴム製なので、超音波振動子 80 や超音波振動子収納部 96 の寸法誤差を、突起 122 が弾性変形することで吸収することができる。

【0129】

なお、スペーサ 98 又は突起 120 の好ましい均一な厚みとは、導出口 54 から導出された穿刺針 100 が、超音波振動子 80 の超音波観察領域の近位側端面から観察領域に入り、その後、超音波観察領域から穿刺針 100 が外れない程度の平行度を確保することができる均一な厚みを意味する。ここで、導出口 54 からみた超音波観察領域には、挿入部 22 の長手軸と交差する方向に絞られる領域が存在するが、超音波観察領域から穿刺針 100 が外れない程度の平行度をスペーサ 98 又は突起 120 によって確保する均一な厚みとは、その絞られた領域からも穿刺針 100 が外れないように、穿刺針 100 の導出方向に対する、超音波振動子 80 の側面のうち挿入部 22 の長手軸と平行な側面 80B、80C の平行度を、スペーサ 98 又は突起 120 によって確保することが可能な程度の均一な厚みを意味する。

【0130】

また、スペーサ 98 又は突起 120 の法線方向の厚みとは、スペーサ 98 又は突起 120 によって電気絶縁性を確保しつつ先端部本体 70 の外形を小さく抑えることができる厚みを意味する。ここで、法線方向の厚みが同じであるとは、スペーサ 98 又は突起 120 の製造上のばらつきを含むものである。

【符号の説明】

10

20

30

40

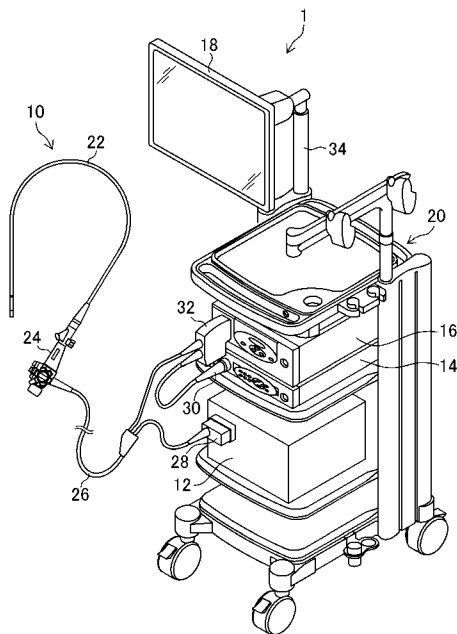
50

【 0 1 3 1 】

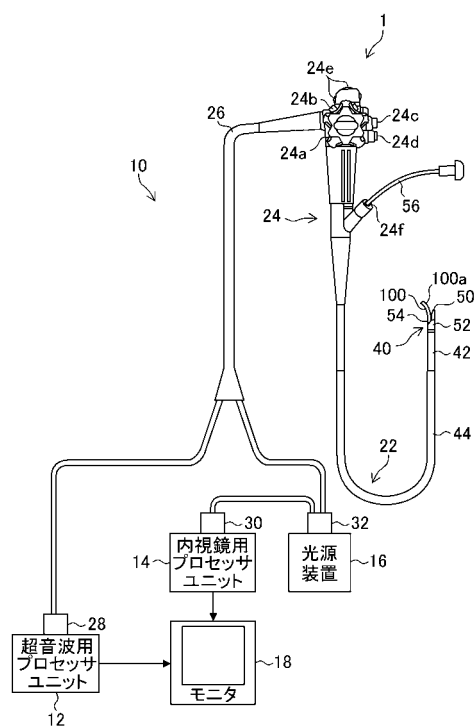
1 ... 超音波検査システム、10 ... 超音波内視鏡、12 ... 超音波用プロセッサユニット、14 ... 内視鏡用プロセッサユニット、16 ... 光源装置、18 ... モニタ、20 ... カート、22 ... 挿入部、24 ... 操作部、26 ... ユニバーサルコード、28、30、32 ... コネクタ、34 ... 支柱、40 ... 先端硬質部、42 ... 湾曲部、44 ... 軟性部、50 ... 超音波観測部、52 ... 内視鏡観察部、54 ... 導出口、56 ... 処置具、60 ... 電気音響変換部、60a ... 超音波送受面、62 ... 観察光学系、62a ... 観察窓、64、66 ... 照明光学系、68 ... 洗浄用ノズル、70 ... 先端部本体、72 ... 起立台収容部、74 ... 起立台、80 ... 超音波振動子、82 ... 圧電素子、84 ... バッキング材、86 ... 接続パイプ、88 ... 処置具挿通チューブ、90 ... 音響レンズ、92 ... 配線接続部、94 ... 配線、96 ... 超音波振動子収納部、98 ... スペーサ、110 ... スペーサ、120 ... 突起、122 ... 突起

10

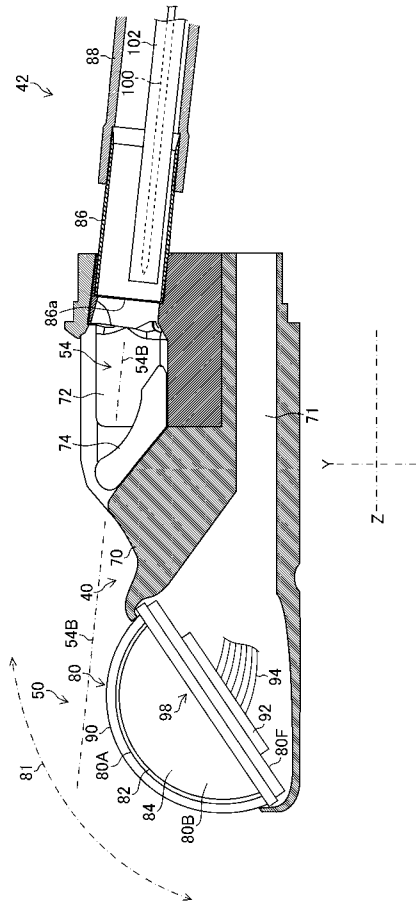
【 図 1 】



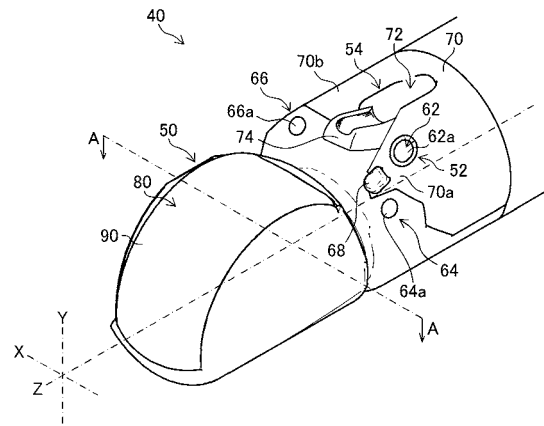
【 図 2 】



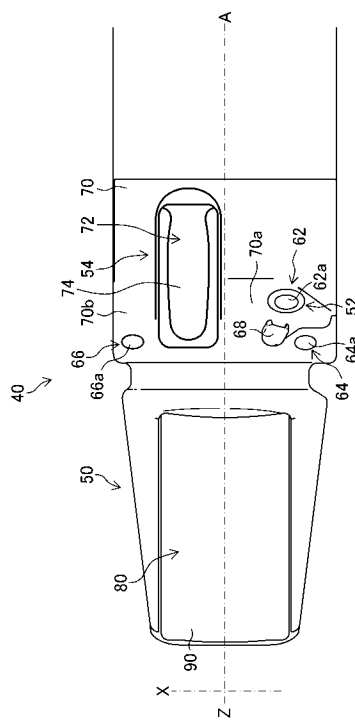
【図 3】



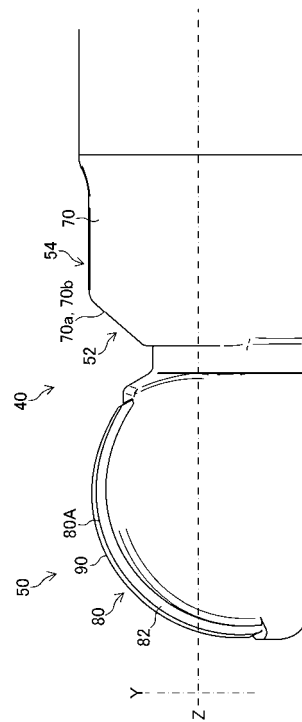
【図 4】



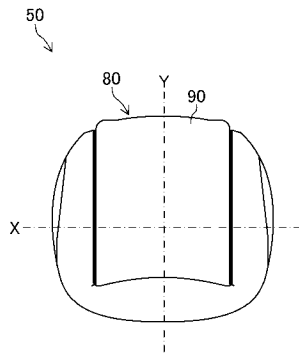
【図 5】



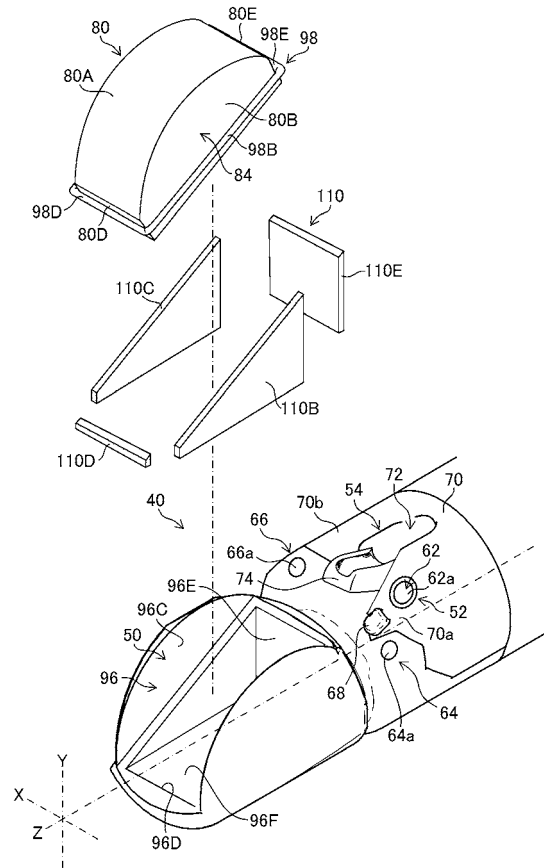
【図 6】



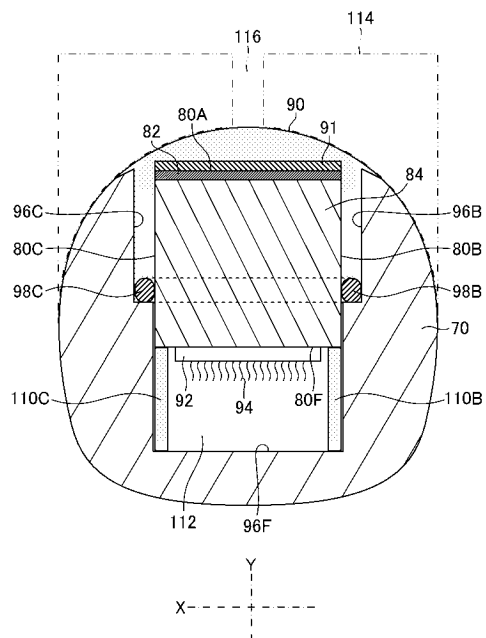
【図 7】



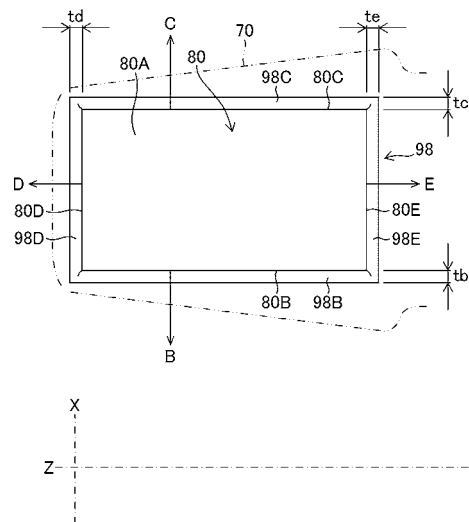
【図 8】



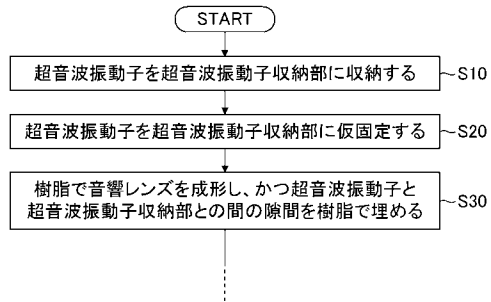
【図 9】



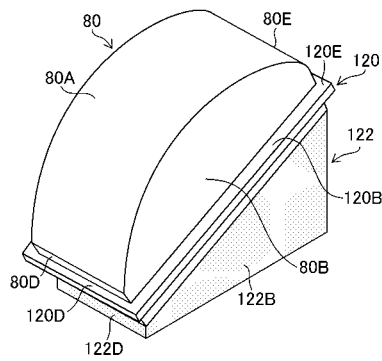
【図 10】



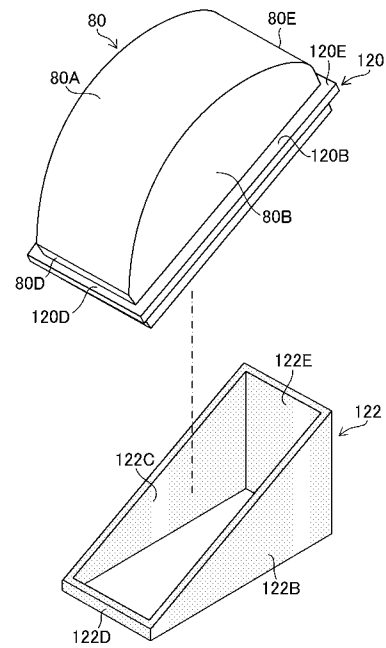
【図 1 1】



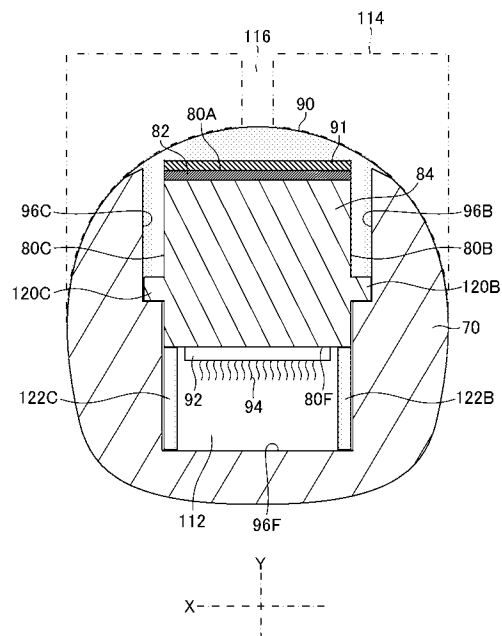
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



专利名称(译)	超声波内窥镜及超声波内窥镜的制造方法		
公开(公告)号	JP2017086458A	公开(公告)日	2017-05-25
申请号	JP2015220042	申请日	2015-11-10
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	森本康彦		
发明人	森本 康彦		
IPC分类号	A61B8/12 A61B1/00		
CPC分类号	A61B8/12 A61B1/018 A61B8/4416 A61B8/445 G10K11/30 A61B8/4494		
FI分类号	A61B8/12 A61B1/00.300.P A61B1/00.300.F A61B1/00.530 A61B1/00.715 A61B1/018		
F-TERM分类号	4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/JJ06 4C161/LL02 4C161/WW10 4C601/BB08 4C601/BB22 4C601/EE09 4C601/FE02 4C601/FF05 4C601/GA40 4C601/GB04 4C601/GB19 4C601/GB20		
其他公开文献	JP2017086458A5 JP6649044B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

为了提供超声波振子的超声波内窥镜的位置调整的制造方法，以在所述插入部的前端部主体上的处理器具中提取端口能够容易地进行和超声波内窥镜。解决方案：根据本发明，超声波振动器80可以通过相对于超声波振动器容纳部分96与垫片98,110或突起120,122定位而临时固定。因此，根据本发明的超声波内窥镜10，超声波换能器80相对于超声波换能器容纳部96的位置能够通过垫片98,110或突起120,122进行调整。因此，可以调节超声波换能器80相对于设置在插入部分22的远端部分主体70中的治疗仪器引出端口54的位置。

