

(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2014-18282

(P2014-18282A)

(43) 公開日 平成26年2月3日(2014.2.3)

(51) Int.Cl.

A61B 8/12 (2006.01)

F1

A61B 8/12

テーマコード (参考)

4C601

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2012-157454 (P2012-157454)
(22) 出願日 平成24年7月13日 (2012.7.13)

(71) 出願人 304050923
オリンパスメディカルシステムズ株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(74) 代理人 100076233
弁理士 伊藤 進
(74) 代理人 100101661
弁理士 長谷川 靖
(74) 代理人 100135932
弁理士 篠浦 治
(72) 発明者 佐藤 直
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
リンパスメディカルシステムズ株式会社内
Fターム(参考) 4C601 BB22 FE02 GB41 GB42 GC02

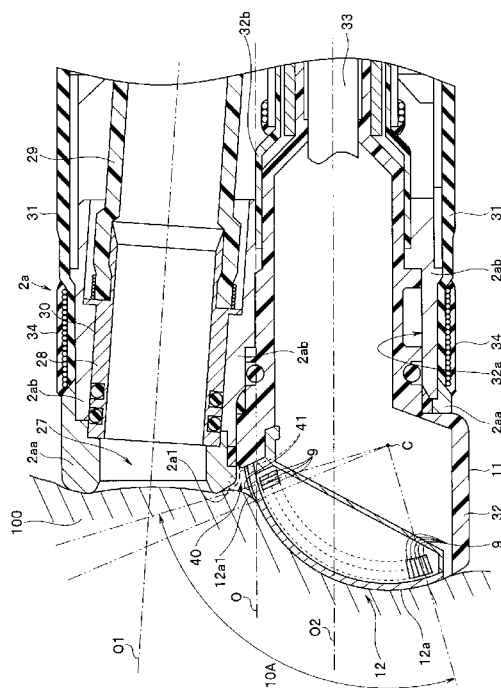
(54) 【発明の名称】 超音波内視鏡

(57) 【要約】

【課題】被検体の壁部と超音波送受信面との間に隙間が形成されたとしても、超音波を伝達し易くするための水を隙間に保持することができ、超音波の走査範囲に応じた超音波画像を得る。

【解決手段】超音波内視鏡1は、被検体に挿入するための挿入部2と、挿入部2の先端に配置された先端硬質部2aaと、超音波を送受信する超音波送受信面12aを有し、挿入部2の先端において先端硬質部2aaに設けられる超音波送受信部12と、先端硬質部2aaと超音波送受信部12との間に形成された溝であって、超音波送受信面12aの一部と、先端硬質部2aaの表面の一部とが対向する溝部40と、溝部40のうち、先端硬質部2aa側と超音波送受信面12aとの少なくとも一方の表面12a1、2a1に配置され、親水性を有する親水性部41と、を有する。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体に挿入するための挿入部と、
前記挿入部の先端に配置された先端硬質部と、
超音波を送受信する超音波送受信面を有し、前記挿入部の先端において前記先端硬質部に設けられる超音波送受信部と、
前記先端硬質部と前記超音波送受信部との間に形成された溝であって、前記超音波送受信面の一部と、前記先端硬質部の表面の一部とが対向する溝部と、
前記溝部のうち、前記先端硬質部側と前記超音波送受信面との少なくとも一方の表面に配置され、親水性を有する親水性部と、
を具備したことを特徴とする超音波内視鏡。

10

【請求項 2】

前記親水性部は、表面成膜又は表面改質を含む表面処理によって形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波内視鏡。

【請求項 3】

前記表面処理が前記表面成膜である場合に、前記親水性部は、酸化チタンにより形成されることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波内視鏡。

【請求項 4】

前記表面処理が前記表面改質である場合に、前記親水性部は、プラズマ放電またはコロナ放電によって形成されることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波内視鏡。

20

【請求項 5】

前記親水部における純水に対する接触角が 100 度以下であることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 の何れか 1 項に記載の超音波内視鏡。

【請求項 6】

前記親水部における純水に対する接触角が 80 度以下であることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 の何れか 1 項に記載の超音波内視鏡。

【請求項 7】

前記親水部における純水に対する接触角が 50 度以下であることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 の何れか 1 項に記載の超音波内視鏡。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、挿入部の先端に配置された先端硬質部と、その先端硬質部に設けられた超音波送受信部とを備える超音波内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、被検体を超音波診断する超音波内視鏡が用いられている。この超音波内視鏡には、超音波を送受信する超音波送受信面を有するコンベックス型の超音波送受信部を備えるものがある。コンベックス型の超音波送受信部は、複数の振動子アレイを凸型の円弧状に配列して構成される。

40

【0003】

このようなコンベックス型の超音波送受信部を有する超音波内視鏡として、例えば、特許文献 1 に記載の超音波内視鏡がある。この超音波内視鏡は、挿入部の先端に配置された先端硬質部と、超音波を送受信する超音波送受信面を有し、超音波走査領域を前方斜視とする超音波送受信部とを備えている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2007 - 236414 号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1に記載の超音波内視鏡は、先端硬質部の中心軸に沿った方向の先端部の断面において、先端硬質部と超音波送受信部との間に段差部が形成された構成を有する。つまり、先端硬質部と、超音波送受信部の超音波送受信面との間に段差部が存在する。

【0006】

このため、この超音波内視鏡は、超音波内視鏡の先端部に配される超音波送受信部を被検体に押し当てて超音波診断を行う際に、超音波送受信部が押し当てられた被検体の表面部と、段差部近傍の超音波送受信面との間に隙間を形成してしまう。

10

【0007】

例えば、被検体の対象臓器によっては、正常の粘膜であっても比較的硬い粘膜があり、このような硬い粘膜の場合には、この硬い粘膜は段差部近傍の超音波送受信面に密着することができないので、隙間が生じる。

【0008】

このように隙間が存在すると、生体の音響インピーダンスとの差が大きな空気が溜まってしまい、その結果、この隙間の部分に対応する超音波の走査範囲では、被検体の超音波画像部分が描出できない。

【0009】

そこで、本発明は前記事情に鑑みてなされたものであり、被検体の表面と超音波送受信面との間に隙間が形成されたとしても、超音波を伝達し易くするための水を隙間に保持して、超音波の走査範囲に応じた超音波画像を得ることができる超音波内視鏡を提供することを目的にしている。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の一態様の超音波内視鏡は、被検体に挿入するための挿入部と、前記挿入部の先端に配置された先端硬質部と、超音波を送受信する超音波送受信面を有し、前記挿入部の先端において前記先端硬質部に設けられる超音波送受信部と、前記先端硬質部と前記超音波送受信部との間に配置された溝であって、前記超音波送受信面の一部と、前記先端硬質部の表面の一部とが対向する溝部と、前記溝部のうち、前記先端硬質部側と前記超音波送受信面との少なくとも一方の表面に配置され、親水性を有する親水性部と、を具備している。

30

【発明の効果】

【0011】

本発明の超音波内視鏡によれば、被検体の表面と超音波送受信面との間に隙間が形成されたとしても、超音波を伝達し易くするための水を隙間に保持して、超音波の走査範囲に応じた超音波画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の一実施形態に係る超音波内視鏡の構成を説明する図

40

【図2】図1の超音波内視鏡の先端部を示す斜視図

【図3】図2のIII—III線断面図

【図4】図3の超音波送受信面と先端硬質部との間に配置された溝部近傍の拡大図

【図5】親水性部における親水性を説明するための説明図

【図6】親水性部における親水性を説明するための説明図

【図7】親水性部における親水性を説明するための説明図

【図8】親水性部が設けられていない場合のモニタに表示される超音波内視鏡画像を示す図

【図9】親水性部を設けた場合のモニタに表示される超音波内視鏡画像を示す図

【発明を実施するための形態】

【0013】

50

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について詳細に説明する。

図 1 は、本発明の一実施形態に係る超音波内視鏡の構成を説明する図である。

図 1 に示すように本実施形態の超音波内視鏡 1 は、被検体に挿入される細長の挿入部 2 と、この挿入部 2 の基端に設けられた操作部 3 と、この操作部 3 の側部から延出するユニバーサルコード 4 とを備えて構成されている。

【0014】

ユニバーサルコード 4 の基端部には内視鏡コネクタ 5 が設けられている。内視鏡コネクタ 5 の側部からは超音波ケーブル 6 が延出されている。超音波ケーブル 6 の基端部には超音波コネクタ 7 が設けられている。

【0015】

挿入部 2 は、先端側から順に硬質部材で形成された先端部 2 a と、湾曲自在に構成された湾曲部 2 b と、この湾曲部 2 b の基端から操作部 3 の先端に至る長尺で可撓性を有する可撓管部 2 c とを接続して構成されている。

【0016】

先端部 2 a は、超音波振動子部 10 を有し、この超音波振動子部 10 は、後述するコンベックス型の超音波送受信部を備えている。この超音波振動子部 10 は、挿入軸方向に対して所定の角度だけ傾いた方向の所定の角度範囲を走査するための超音波観測領域 10 A に対して超音波を走査可能である。言い換えれば、超音波振動子部 10 はやや斜め前方方向を走査する超音波観測領域 10 A を有している。

【0017】

操作部 3 には湾曲操作を行うためのアングルノブ 3 a が設けられている。また、操作部 3 には送気および送水の操作を行う送気送水ボタン 3 b と、吸引を行う吸引ボタン 3 c とが設けられている。さらに、操作部 3 には処置具を体腔内に導くための処置具挿入口 3 d が設けられている。

【0018】

次に、図 1 の挿入部 2 の先端部 2 a の構成について図 2 ~ 図 4 を用いて説明する。なお、図 2 は、図 1 の超音波内視鏡の先端部を示す斜視図、図 3 は、図 2 の I I I — I I I 線断面図、図 4 は、図 3 の超音波送受信面と先端硬質部との間に配置された溝部近傍の拡大断面図である。

【0019】

図 2 および図 3 に示すように、挿入部 2 の先端部 2 a は、この先端部 2 a の主要構成部材である先端硬質部 2 a a を有し、この先端硬質部 2 a a には、超音波による音響的画像情報を得るための超音波振動子部 10 が設けられている。

【0020】

超音波振動子部 10 は、例えば、ユニットで構成されたもので、超音波振動子ユニット 11 の一部であり、超音波振動子ユニット 11 の先端部には、超音波送受信部 12 が設けられている。この超音波送受信部 12 は、超音波振動子ユニット 11 の先端部の略中央部に形成された切り欠き部に一体的に配設されている。

【0021】

超音波振動子ユニット 11 の一部を構成する組織当接面 11 a、および超音波送受信部 12 の振動子レンズ面である超音波送受信面 12 a は、先端硬質部 2 a a の先端面 21 から突出する。

【0022】

一方、先端硬質部 2 a a の先端面 21 には、観察光学系 22 を構成する観察窓 22 a と、照明光学系 23 を構成する照明窓 23 a と、穿刺針等の処置具が導出される処置具導出口 (以下、導出口と略記) 24 と、観察窓 22 a に向けて水や空気等の流体を噴出する送気送水ノズル 25 と、前方に向けて送水を行うための副送水チャンネル口 26 とが設けられている。

【0023】

観察窓 22 a、照明窓 23 a、および送気送水ノズル 25 は、導出口 24 に対して例え

10

20

30

40

50

ば図中右側である一側にまとめて配置されている。また、観察窓 22 a、照明窓 23 a、および送気送水ノズル 25 は、超音波観測領域 10 A の外側に配置されている（図 3 参照）。

【0024】

そして、観察窓 22 a、照明窓 23 a、送気送水ノズル 25 のうち、該送気送水ノズル 25 の配置位置を、超音波観測領域 10 A から最も離れた位置となるように設定している。これは、送気送水ノズル 25 は、先端硬質部 2 a a の先端面 21 に対して突出して設けられるためである。つまり、突出した送気送水ノズル 25 が超音波観測領域 10 A に近接配置されると、超音波送受信面 12 a から放射された超音波が送気送水ノズル 25 で反射されて、超音波画像中に送気送水ノズルの画像が写り込むおそれがあるためである。

10

【0025】

また、照明窓 23 a、観察窓 22 a、および送気送水ノズル 25 の配置位置は、観察性能の向上、洗浄性の向上、および内視鏡先端部外径寸法の小径化を図る目的を考慮して、一直線上に配置されている。

【0026】

そして、観察窓 22 a については、その配置位置を、観察光学系 22 の観察視野範囲を考慮して超音波振動子部 10 に対して離れた図中上方向位置としている。このことによって、内視鏡観察の際、超音波振動子部 10 によって観察視野が遮られて内視鏡画像の一部が欠ける不具合が解消される。

【0027】

20

一方、照明窓 23 a については、その配置位置は、照明光学系 23 の照明光照射範囲を考慮して超音波振動子部 10 から離れた、観察窓 22 a よりさらに外周の上方向位置としている。このことによって、内視鏡観察の際、観察画像中に超音波振動子部 10 の影が映り込むことはない。

【0028】

なお、観察窓 22 a、および照明窓 23 a は、先端面 21 より僅かに突出して構成された観察部用先端面 21 a 内に設けられている。また、副送水チャンネル口 26 は、観察窓 22 a、照明窓 23 a、および送気送水ノズル 25 が配置されている側とは逆方向の他側であって、超音波観測領域 10 A の外側に配置されている。

【0029】

30

次に、先端部 2 a の内部構成について、図 3 を用いて説明する。

図 3 に示すように、先端硬質部 2 a a 内には、チューブ連結パイプ 28 および超音波振動子ユニット 11 の本体部 32 の取付用の取付部材 2 a b が設けられている。この取付部材 2 a b には、処置具導出口 24 を構成する処置具挿通用チャンネル孔（以下、処置具用孔と略記する）27、および超音波振動子ユニット配置孔（以下、単に配置孔という）32 a が形成されている。

【0030】

なお、先端硬質部 2 a a には、処置具用孔 27、配置孔 32 a の他に図示は省略しているが、観察光学系が設けられる貫通孔、照明光学系が設けられる貫通孔、送気送水ノズル 25 から噴出される流体を供給する送気送水用の貫通孔、副送水チャンネル口 26 を構成する貫通孔等が備えられている。

40

【0031】

取付部材 2 a b には、後述するチューブ連結パイプ 28 および超音波振動子ユニット 11 の本体部 32 が嵌合するようにして固定される。

処置具用孔 27 の基端側では、取付部材 2 a b に、チューブ連結パイプ 28 の一端部が内挿されて固定されている。チューブ連結パイプ 28 は、その他端部に処置具挿通用チャンネルを構成するチャンネルチューブ 29 の一端部が外挿されて接続している。チャンネルチューブ 29 の他端部は、前記処置具挿入口 3 d（図 1 参照）に連通している。

【0032】

そして、処置具挿入口 3 d を介して挿通された処置具は、チャンネルチューブ 29、チ

50

ューブ連結パイプ 28、処置具用孔 27 内をスムーズに移動して処置具導出口 24 から導出される。

【0033】

取付部材 2ab の配置孔 32a には、超音波振動子ユニット 11 の本体部 32 が配設される。本体部 32 の基端部には絶縁チューブ 32b の先端部が固定されている。絶縁チューブ 32a の内部には、超音波送受信部 12 を構成する複数の圧電素子からそれぞれ延出する複数の信号線をひとまとめにした超音波ケーブル 33 が挿通される。

【0034】

絶縁チューブ 32b は、挿入部 2 内を挿通して他端部を操作部 3 まで延出している。超音波ケーブル 33 は、挿入部 2、操作部 3、ユニバーサルコード 4、内視鏡コネクタ 5、超音波ケーブル 6 内を挿通して超音波コネクタ 7 まで延出している。

10

【0035】

そして、このように内蔵物を内部に収容した先端硬質部 2aa の基端側は、湾曲部 2b から延設されている外皮ゴム 31 によって被覆される。この外皮ゴム 31 の先端部は、先端硬質部 2aa に設けられる糸巻き接着部 34 によって一体的に固定されている。

【0036】

図 2、図 3 に示すように、超音波振動子ユニット 11 の組織当接部の中央部には、超音波送受信部 12 が配置されている。この超音波送受信部 12 は、例えば、複数の圧電素子 9 を有する。複数の圧電素子 9 は凸型の円弧を形成するように配列されている。

【0037】

20

また、この超音波振動子ユニット 11 は、組織当接部 11b を有する。組織当接部 11b は、円弧状の組織当接面 11a を備えている（図 2 参照）。本体部 32 は、取付部材 2ab の配置孔 32a 内に配設される。

【0038】

本実施形態の超音波内視鏡 1 は、先端硬質部 2aa と、超音波振動子部 10 の超音波送受信部 12 との間に形成された溝であって、超音波送受信面 12a の一部と、先端硬質部 2aa の表面の一部とが対向する溝部 40 を有する。

そして、この超音波内視鏡 1 は、この溝部 40 のうち、先端硬質部 2aa 側と超音波送受信面 12a との少なくとも一方の表面に、親水性を有する親水性部 41 を有する。

【0039】

30

なお、本実施形態では、親水性部 41 は、溝部 40 のうちの超音波送受信面 12a の表面 12a1 に設けた構成について説明するが、これに限定されるものではなく、溝部 40 のうちの先端硬質部 2aa 側の表面 2a1 のみ、あるいは双方に設けて構成してもよい。また、図 3、図 4 および図 5 に示す親水性部 41 は、この構成要素である親水性部 41 の構成を解りやすく説明するために実際よりも厚みをもって記載されており、その厚み寸法に限定されるものではない。

【0040】

溝部 40 は、図 3 に示すように、超音波送受信面 12a の一部の表面 12a1 と、この面 12a1 に対向して配置される先端硬質部 2aa の一部の表面 2a1 と、これら表面 12a1、2a1 の間に形成される溝部 40 の底面部 40a とを有する。

40

【0041】

このように先端硬質部 2aa と超音波送受信面 12a との間に溝部 40 を設けることにより、超音波を伝達し易くするための水を導き易くなり、特に、この溝部 40 内に水が入り込んだ場合には効率良く新たな水を引き寄せることができる。

【0042】

さらに、本実施形態では、図 4 に示すように、この溝部 40 に引き寄せた水を効率良く保持するために、溝部 40 のうちの超音波送受信面 12a の一部の表面 12a1 に親水性部 41 を設けている。

【0043】

この親水性部 41 は、表面成膜あるいは表面改質を含む表面処理によって形成されるも

50

ので、水に混ざりやすい性質を利用して溝部 40 に水を引き込み保持し易くする機能を有する。

【0044】

この親水性部 41 は、表面処理が表面成膜処理である場合には、例えば、エポキシ樹脂等の樹脂系材料にて形成された超音波送受信面 12a の一部の表面 12a1 に対し酸化チタンを表面成膜することにより形成される。

なお、表面成膜の表面処理は、酸化チタンに限定されるものではなく、例えば、光硬化性樹脂、ポリウレタン樹脂等の親水性部材を用いてコーティングすることにより親水性部 41 を形成してもよい。

【0045】

また、親水性部 41 は、表面処理が表面改質処理である場合には、例えば、シリコンゴム等の樹脂系材料で形成された超音波送受信面 12a の一部の表面 12a1 に対し、プラズマ放電またはコロナ放電の処理を行うことにより形成される。

なお、表面改質の表面処理は、このようなプラズマ放電およびコロナ放電に限定されるものではなく、例えば、UV オゾン処理やサンドブラスト処理を用いて親水性部 41 を形成してもよい。

【0046】

また、親水性部 41 をこのような表面処理によって形成する場合、親水性部 41 は、必要に応じてマスキングをしながらスパッタリング等によって形成される。マスキングを行うことによって、超音波送受信部 12a の一部の表面 12a1 や、先端硬質部 2aa の一部の表面 2a1 の所望する所定領域に確実に親水性部 41 を形成することができる。

【0047】

なお、本実施形態において、親水性部 41 は、超音波送受信面 12a および先端硬質部材 2aa の材質に適した表面処理方法で形成すればよく、例えば、組立前のそれぞれの部品毎にマスキングしながらスパッタリング等のコーティングを行えば、効率良く親水性のある親水性部 41 を形成することができる。

【0048】

また、親水性部 41 は、超音波送受信面 12a の一部の表面 12a1 に設けたが、図 2 の点線で示すように、必要に応じて超音波振動子ユニット 11 の組織当接面 11a の一部の表面 12a2 にもさらに設けて、より水を引き込み保持するように構成してもよい。すなわち、親水性部 41 の配置面積が大きくなるように構成してもよい。

【0049】

次に、本実施形態の超音波内視鏡 1 に設けられた親水性部 41 の親水性、および具体的な構成について図 5 ~ 図 7 を用いて説明する。

図 5 ~ 図 7 は、親水性部における親水性を説明するための説明図である。

本実施形態の超音波内視鏡 1 は、親水性部 41 によって溝部 40 内に効果的に水を引き込み保持することができる。この場合、親水性部 41 は、親水性が極力高くなるように形成して溝部 40 内の面に効率良く水を付着し留めることが望ましい。

【0050】

ここで、親水性部 41 における親水性について詳しく説明すると、溝部 40 を形成する超音波送受信面 12a の一部の表面 12a1 に設けられた親水性部 41 の親水性は、水などの超音波媒体の付着エネルギー E に起因する。

【0051】

例えば、図 6 に示すように、超音波送受信面 12a に相当する面に液滴を載せた場合において、 θ_a を液滴の前進角、 θ_r を液滴の後退角、 α を液滴の滑落角、 ρ を液滴の密度、 V を液滴の体積とすると、

この液滴の面に対する付着エネルギー E は、図 6 および下記[式 1]により、求めることができる。

[式 1]

10

20

30

40

$$E = mg \sin \alpha / 2 \pi r = \rho V \sin \alpha / 2 \pi r \propto r^2 \sin \alpha$$

ここで、図 7 に示すように、 h を液滴の頂点までの高さ、 r を液滴の半径、 θ を液滴の左右端点と頂点を結ぶ直線の、固体表面に対する角度を接触角とすると、半径 r は下記[式 2]で表され、さらに、滑落角 α と接触角 θ との関係は、下記[式 3]で表される。

【 0 0 5 2 】

[式 2]

$$r = h / \tan(\theta / 2)$$

[式 3]

$$\alpha \propto 1 / \theta$$

すると、上記[式 1]、[式 2]、[式 3]により、液滴の付着エネルギー E は、下記[式 4]により導き出すことができる。

【 0 0 5 3 】

[式 4]

$$E \propto h^2 / \tan(\theta / 2)^2 * \sin(1 / \theta)$$

そこで、実際に溝部 40 の超音波送受信面 12a の一部の表面 12a1 に水 W が十分に保持されるのに好適な付着エネルギー E 、および液滴の高さ h 、滑落角 α を得るための実験を行った。この実験結果によれば、 $h = 0.4$ 、 $\alpha = 80^\circ$ という条件を満足したときに、効率良く水を表面 12a1 に保持することができる実験結果が得られた。

すなわち、このときの付着エネルギー E は、上記[式 4]を用いて算出すると、下記の[表 1]に示すように、0.15 となる。

【 0 0 5 4 】

ここで、溝部 40 の開口部に水 W が十分に入り混んだ状態を最適な状態とすると、この水滴の高さ h は、図 5 に示すように、溝部 40 の開口部を形成する超音波送受信面 12a の一部の表面 12a1 と先端硬質部 2aa の表面 2a1 との離間距離 L に相当することが望ましい。

なお、離間距離 L は、溝部 40 の開口部において、超音波送受信面 12a から、この超音波送受信面 12a に直交する線が先端硬質部 2aa の突出部分に接触する点までの距離、つまり、超音波送受信面 12a と先端硬質部 2aa との間の距離が最も短い距離としている。

【 0 0 5 5 】

本実施形態では、親水性部 41 の親水性は、前記したように、0.15 の付着エネルギーを有するものであることが最適であることを考えると、前記離間距離 $L(h)$ と、純水の水滴 W に対する接触角 θ との組合せは、下記の[表 1]に示すものとなる。

[表 1]

10

20

30

40

$h^2/\tan(\theta/2)^2 * \sin(1/\theta)$	h	θ
0.14	0.6	100
0.15	0.4	80
0.17	0.2	50
0.13	0.1	30

10

すなわち、前記[表 1]に示すように、本実施形態における親水性部 4 1 は、溝部 4 0 における超音波送受信面 1 2 a の一部の表面 1 2 a 1 と先端硬質部 2 a a の一部の表面 2 a 1 との離間距離 L (h) が 0 . 1 ~ 0 . 2 mm の場合には、純水 W に対する接触角 θ が 50 ° 以下であることが好ましく、より好ましくは 30 ° となるように構成すればよい。

【0056】

また、親水性部 4 1 は、溝部 4 0 における超音波送受信面 1 2 a の一部の表面 1 2 a 1 と先端硬質部 2 a a の一部の表面 2 a 1 との離間距離 L (h) が 0 . 2 ~ 0 . 4 mm の場合には、純水 W に対する接触角 θ が 80 ° 以下であることが好ましく、より好ましくは 50 ° となるように構成すればよい。

20

【0057】

また、親水性部 4 1 は、溝部 4 0 における超音波送受信面 1 2 a の一部の表面 1 2 a 1 と先端硬質部 2 a a の一部の表面 2 a 1 との離間距離 L (h) が 0 . 4 ~ 0 . 6 mm の場合には、純水 W に対する接触角 θ が 100 ° 以下であることが好ましく、より好ましくは 80 ° となるように構成すればよい。

【0058】

このような親水性を有する親水性部 4 1 を設けることによって、溝部 4 0 内に入り込んだ水 W を、その付着エネルギーによって効果的に保持することができる。

【0059】

なお、親水性部 4 1 の、超音波振動子部 1 0 の中心軸 O 2 に沿った方向の配置領域は、図 2 ~ 図 4 に示す領域に限定されるものではなく、必要に応じて溝部 4 0 内の超音波送受信面 1 2 a の一部の表面 1 2 a 1 と先端硬質部 2 a a の一部の表面 2 a 1 における親水性部 4 1 の配置領域を拡大してもよい。

30

【0060】

また、本実施形態において、このような親水性部 4 1 が、前記した表面処理によって溝部 4 0 の超音波送受信面 1 2 a の一部の表面 1 2 a 1 に十分に設けられたか否かを評価する評価方法としては、後述するような親水性評価方法がある。

【0061】

この親水性評価方法としては、例えば、純水の接触角 θ であるぬれ角を測定するぬれ角測定器を用いて評価する。この場合、このぬれ角測定器の測定面に、蒸留水の液滴を垂らす。このときの液滴量は、例えば、0 . 05 ml ~ 0 . 1 ml が望ましい。また、この測定時における測定温度は、例えば、25 ° に設定して、垂らした液滴のぬれ角を測定することが望ましい。このような条件下でぬれ角測定器を用いて、親水性部 4 1 における親水性の有無や親水性の高低を評価することができる。

40

【0062】

次に、本実施形態の超音波内視鏡 1 における特徴となる作用について図 3、図 4、図 8 および図 9 を用いて説明する。なお、図 8 は、親水性部が設けられていない場合のモニタに表示される超音波内視鏡画像を示す図、図 9 は、親水性部を設けた場合のモニタに表示される超音波内視鏡画像を示す図である。

【0063】

50

本実施形態における超音波内視鏡 1 を用いた超音波観測下において、術者は、挿入部 2 の先端部 2 a を、図 3 に示すように、超音波観察する被検体の壁部 1 0 0 に当接して超音波観測を行う。

【0064】

このとき、図 4 に示すように、被検体の一部である壁部 1 0 0 と、超音波送受信面 1 2 a との間には隙間 S が形成されてしまい、従来技術では、この隙間 S に被検体の一部である壁部 1 0 0 の表面が入り込めず、また、超音波媒体である水も留めることはできない。

【0065】

このため、この隙間 S に対応する領域の超音波送受信面 1 2 a からは超音波を送受信することができず、結果として、正常な超音波走査範囲である超音波観測領域 1 0 A より狭い超音波走査範囲の超音波観測領域 1 0 a にて超音波観測することになる。このため、モニタには、図 8 に示すような欠け部分 1 0 0 a を有する超音波画像 1 0 0 A が表示されてしまい、被検体を正しく超音波観察することができない虞がある。

10

【0066】

しかしながら、本実施形態の超音波内視鏡 1 を用いれば、先端硬質部 2 a a と超音波送受信面 1 2 a との間に溝部 4 0 が設けられているため、超音波を伝達し易くするための水 W を導き易くなり、特に、この溝部 4 0 内に水 W が入り込んだ場合には効率良く新たな水を引き寄せることができる。

【0067】

さらに、本実施形態では、図 4 に示すように、溝部 4 0 のうちの超音波送受信面 1 2 a の一部の表面 1 2 a 1 に、前記したような親水性を有する親水性部 4 1 を設けている。

20

【0068】

このため、例えば、被検体の一部である壁部 1 0 0 の表面に先端部 2 a を当接する前に、副送水チャンネル口 2 6 から送水して前記溝部 4 0 に超音波媒体である水 W を供給すれば、少なくとも隙間 S が形成される超音波送受信面 1 2 a の部分、具体的には超音波送受信面 1 2 a の一部の表面 1 2 a 1 に水 W を効率良く保持することができる。

したがって、図 4 に示すように、親水性部 4 1 によって溝部 4 0 内は勿論、隙間 S においても水 W を引き込み保持することができる。

【0069】

このことにより、再度、先端部 2 a を被検体の壁部 1 0 0 に押し当てることにより、正常な超音波観測領域 1 0 A にて超音波観測を行うことができるので、図 9 に示すような正常な超音波画像 1 0 0 B をモニタに表示させることが可能となる。

30

【0070】

従って、本実施形態によれば、被検体の壁部 1 0 0 と超音波送受信面 1 2 a との間に隙間 S が形成されたとしても、溝部 4 0 内に親水性部 4 1 を設けたことにより、超音波を伝達し易くするための水を隙間に保持することができ、超音波の正常な走査範囲に応じた超音波画像を得ることができる超音波内視鏡を実現できる。

【0071】

なお、本発明は、以上述べた実施形態のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。

40

【符号の説明】

【0072】

1 ... 超音波内視鏡

2 ... 挿入部

2 a ... 先端部

2 a a ... 先端硬質部

2 a b ... 取付部材

2 b ... 湾曲部

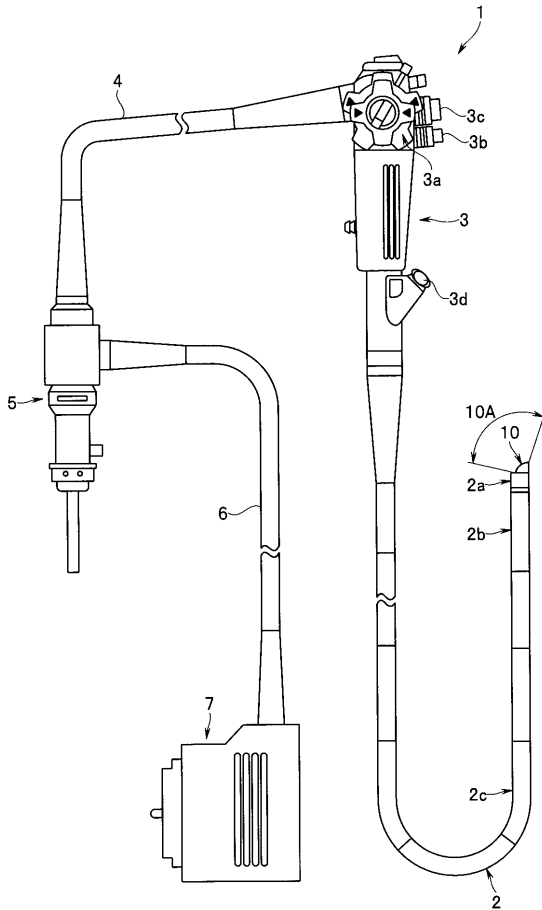
2 c ... 可撓管部

3 ... 操作部

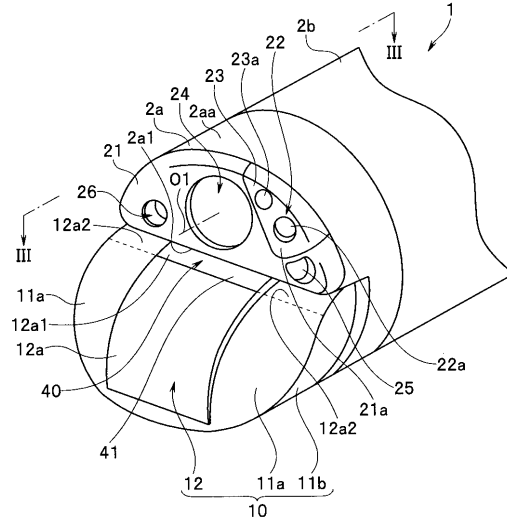
50

3 a ... アングルノブ	
3 b ... 送気送水ボタン	
3 c ... 吸引ボタン	
3 d ... 処置具挿入口	
4 ... ユニバーサルコード	
5 ... 内視鏡コネクタ	
6 ... 超音波ケーブル	
7 ... 超音波コネクタ	
9 ... 圧電素子	
1 0 ... 超音波振動子部	10
1 0 A ... 超音波観測領域	
1 1 ... 超音波振動子ユニット	
1 2 ... 超音波送受信部	
1 2 a ... 超音波送受信面	
1 2 a 1 ... 表面	
2 1 ... 先端面	
2 2 ... 観察光学系	
2 2 a ... 観察窓	
2 3 ... 照明光学系	
2 3 a ... 照明窓	20
2 4 ... 処置具導出口	
2 5 ... 送気送水ノズル	
2 6 ... 副送水チャンネル口	
2 7 ... 処置具用孔	
3 2 ... 本体部	
3 2 a ... 配置孔	
4 0 ... 溝部	
4 0 a ... 底面部	
4 1 ... 親水性部	
1 0 0 ... 壁部	30
1 0 0 A、1 0 0 B ... 超音波画像	

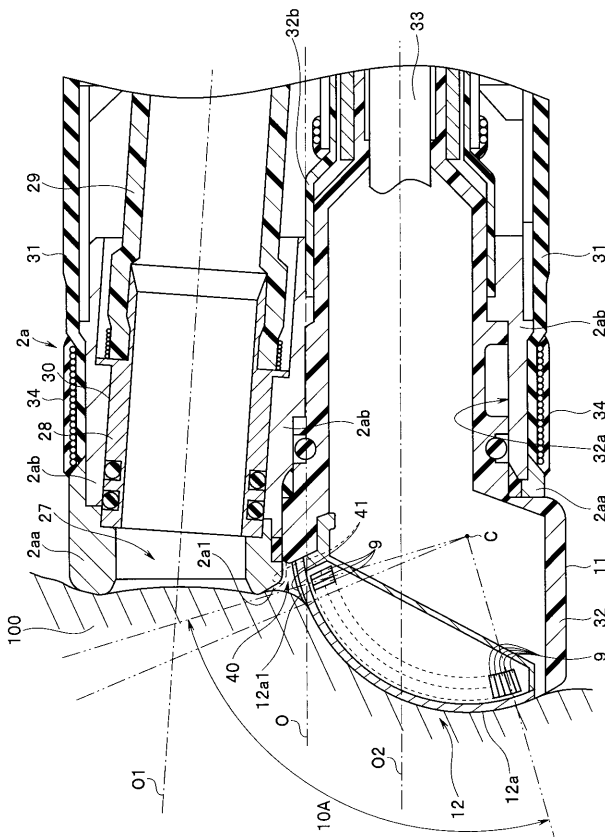
【図 1】



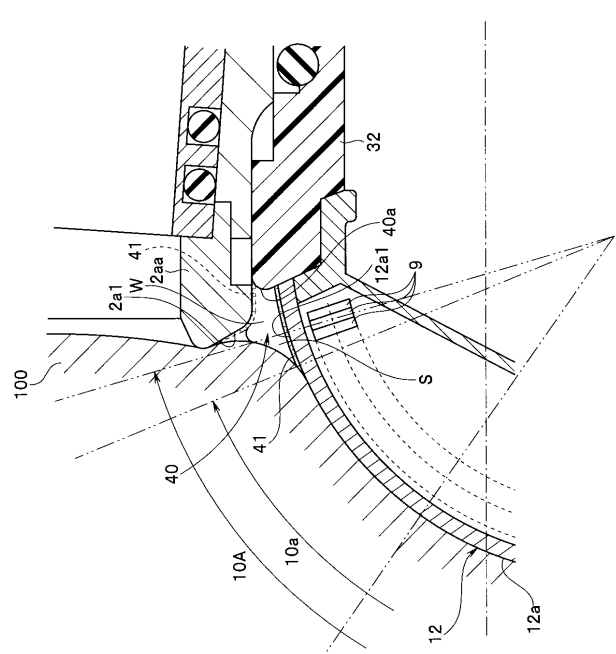
【図 2】



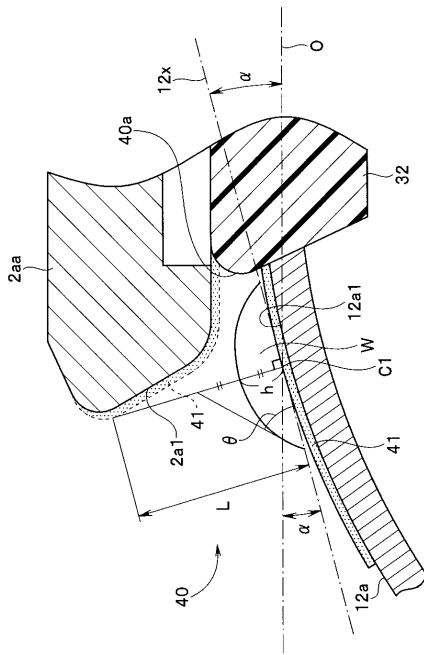
【図 3】



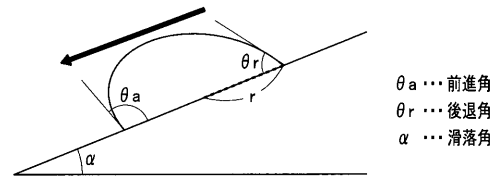
【図 4】



【図 5】



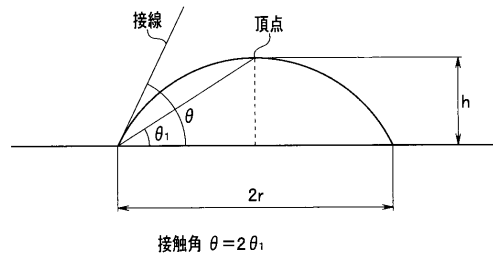
【図 6】



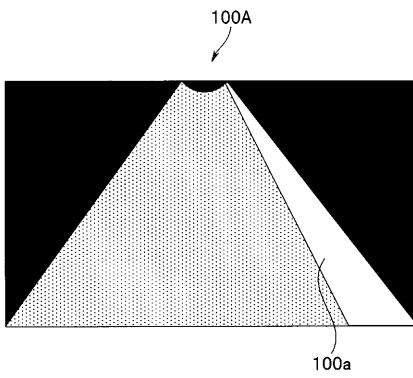
$$\text{付着エネルギー} : E = \frac{mg \sin \alpha}{2\pi r}$$

r : 着液半径 m : 液滴質量 g : 重力加速度

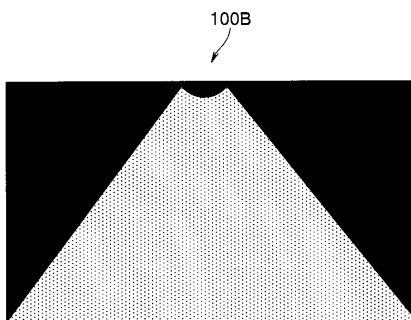
【図 7】



【図 8】



【図 9】



专利名称(译)	超音波内视镜		
公开(公告)号	JP2014018282A	公开(公告)日	2014-02-03
申请号	JP2012157454	申请日	2012-07-13
[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)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	佐藤直		
发明人	佐藤 直		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/BB22 4C601/FE02 4C601/GB41 4C601/GB42 4C601/GC02		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

摘要：要解决的问题：即使在被摄体的墙壁部分和超声波发射/接收表面之间形成间隙，也可以将水保持在间隙中以便容易地发射超声波，并根据扫描范围提供超声波图像超声波。解决方案：超声波内窥镜1包括：插入部分2以插入到对象中；远端硬质部分2aa设置在插入部分2的远端；超声波发送/接收部分12，设置用于发送和接收超声波的超声波发送/接收表面12a，并且设置在插入部分2的远端处的远端硬质部分2aa上；槽部40是形成在远端硬质部2aa和超声波发送/接收部12之间的槽，并且其中超声波发送/接收表面12a的一部分和远端表面的一部分硬部分2aa彼此面对；亲水部分41设置在凹槽部分40中的远端硬质部分2aa和超声波发送/接收表面12a中的至少一个的表面12a1和2a1上，并具有亲水性。

