

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2003 - 190169

(P2003 - 190169A)

(43)公開日 平成15年7月8日 (2003.7.8)

(51) Int. Cl⁷

識別記号

F I

テ-マコード (参考)

A 6 1 B 8/12

A 6 1 B 8/12

4 C 3 0 1

4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 10 L (全 6 数)

(21)出願番号 特願2001 - 398131(P2001 - 398131)

(22)出願日 平成13年12月27日(2001.12.27)

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 仁科 研一

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリン
パス光学工業株式会社内

(72)発明者 今橋 拓也

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリン
パス光学工業株式会社内

(74)代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

Fターム (参考) 4C301 EE12 FF09 GA20

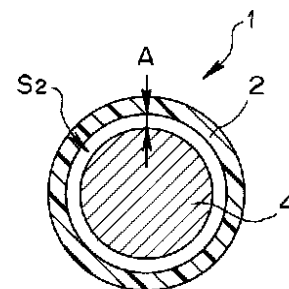
4C601 EE10 FE03

(54)【発明の名称】 超音波プローブ

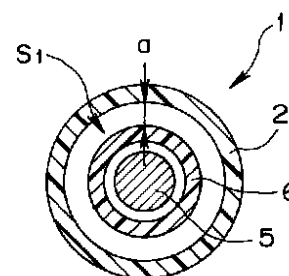
(57)【要約】

【課題】超音波振動子が配設されたハウジングのリニア進退動作をスムーズに行え、かつ、ハウジングの回転及び進退動作に伴って超音波媒体中に気泡が発生することを抑えた、観察性に優れた超音波プローブを提供すること。

【解決手段】外シース2の内面とハウジング4の外形との間の隙間Aと、外シース2の内面と内シース6の外面との間の隙間aとを比較すると、隙間aが隙間Aよりも大きい。つまり、隙間aが形成する第1超音波媒体流路面積S1が、隙間Aが形成する第2超音波媒体流路面積S2よりも大きい。このため、ハウジング4がリニア進退動作した際、内シース6と外シース2との隙間aを超音波媒体7がスムーズに移動する。このため、内シース6と外シース2との隙間aにおける超音波媒体7の圧力低下が小さくなる。このことにより、ハウジング4近傍における超音波媒体7の圧力低下が小さく抑えられ、超音波媒体7中に気泡9が発生し難くなる。



(a)



(b)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 体腔内へ挿入される挿入部を構成する、先端部が閉塞され超音波媒体が充填されるチューブ状の外シースと、この外シースの先端部側に配置され、超音波振動子を配設した回転及び進退動作の可能なハウジングと、このハウジングの基端側に固設された軸受に固定され、前記ハウジングを回転動作させるフレキシブルシャフトと、このフレキシブルシャフト及び前記軸受を内包し、前記ハウジングをリニア進退動作させるチューブ状の内シースとを具備する超音波プローブにおいて、前記外シースの内面と前記内シースの外表面との隙間が形成する挿入軸方向に対して直交する方向の第1超音波媒体流路面積を、前記外シースの内面と前記ハウジングの外表面との隙間が形成する挿入軸方向に対して直交する方向の第2超音波媒体流路面積よりも大きく設定したことを特徴とする超音波プローブ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内視鏡の処置具挿通チャンネル等を介して体腔内に導入され、この体腔内で超音波の送受信を行って超音波断層像を得る超音波プローブに関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、超音波振動子から生体組織に対して超音波を送受信して生体組織の断層像を得る超音波診断装置が種々提案されている。このような超音波診断装置として、細径の超音波プローブを内視鏡の処置具挿通チャンネル等を介して体腔内に導入し、体腔内の病変を超音波画像としてモニタ画面上に表示させて超音波観察を行うものがある。

【0003】近年では、体腔内の病変の形状や体積、周辺臓器との位置関係などの把握を容易に行える3次元画像を得られる3次元走査型の体腔内用細径超音波プローブも使用されている。

【0004】この3次元画像を得られる超音波プローブの構造の一例が、特開2000-157546号公報の超音波診断装置に開示されている。この超音波診断装置の超音波プローブの先端部の構造は図10に示すとおりであり、超音波プローブ50の挿入部51を構成する外シース52の先端部に超音波振動子53を設けたハウジング54が配置されている。このハウジング54の基端側には滑り軸受55が固設されており、この滑り軸受55の回転軸55aには基端側から延在するフレキシブルシャフト56の先端部が一体的に固定されている。

【0005】また、前記滑り軸受55の摺動部55bには基端側から延在する、前記ハウジング54の外形寸法と同じ或いはやや大きな外径寸法で構成された内シース57の先端部が一体的に固定されている。

【0006】そして、これらハウジング54、滑り軸受55、フレキシブルシャフト56、内シース57は、超

音波媒体58とともに外シース52内に収められている。

【0007】この構成により、超音波プローブ50が接続される図示しない駆動ユニットの動作にตอบสนองして、つまりフレキシブルシャフト56の回転及び内シース57のリニア進退により、超音波振動子53を設けたハウジング54は回転動作しながらリニア進退動作して、3次元超音波走査を行える。

【0008】このような超音波プローブでは適用可能部位を拡大する目的及び患者の苦痛低減を目的にして外径の細径化が好ましい。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記特開2000-157546号公報の超音波診断装置では、超音波媒体58中をハウジング54が回転しながら進退するので、外形の細径化とともに以下の問題が発生するおそれがある。

【0010】つまり、前記ハウジング54の回転及び進退動作したとき、この動作に伴い超音波媒体58も移動する。このとき、ハウジング54と外シース52との隙間及び内シース57と外シース52との隙間が僅かであると超音波媒体58の移動が妨げられる。すると、挿入部51の先端側と基端側とで超音波媒体58の圧力に差が生じる。特に、ハウジング54を基端方向へ移動させた場合、ハウジング周辺の圧力が最も低下して、図11に示すように超音波媒体58内に気泡59が発生する。そして、この気泡59が図に示すように超音波振動子53上に位置すると超音波の送受信が妨げられて、画像抜けなど超音波画像の画質が低下する。

【0011】また、ハウジング54と外シース52との隙間及び内シース57と外シース52との隙間が僅かであると、超音波媒体58が移動する際の流動抵抗が大きくなる。すると、ハウジング54のリニア進退動作がスムーズに行えず、このことによって、リニア方向の画像が不連続になって、リニア画像飛び等、超音波画像の画質が低下する。

【0012】さらに、図12に示すようにハウジング54の先端側に乱流60が発生したり、負圧領域61が発生して、ハウジング54のリニア進退動作がスムーズに行えなくなる。すると、上述と同様にリニア画像飛び等の不具合によって超音波画像の画質が低下する。

【0013】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、超音波振動子が配設されたハウジングのリニア進退動作をスムーズに行え、かつ、ハウジングの回転及び進退動作に伴って超音波媒体中に気泡が発生することを抑えた、観察性に優れた超音波プローブを提供することを目的としている。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明の超音波プローブは、体腔内へ挿入される挿入部を構成する、先端部が閉

塞され超音波媒体が充填されるチューブ状の外シースと、この外シースの先端部側に配置され、超音波振動子を配設した回転及び進退動作の可能なハウジングと、このハウジングの基端側に固設された軸受に固定され、前記ハウジングを回転動作させるフレキシブルシャフトと、このフレキシブルシャフト及び前記軸受を内包し、前記ハウジングをリニア進退動作させるチューブ状の内シースとを具備する超音波プローブにおいて、前記外シースの内面と前記内シースの外表面との隙間が形成する挿入軸方向に対して直交する方向の第1超音波媒体流路面積を、前記外シースの内面と前記ハウジングの外形との隙間が形成する挿入軸方向に対して直交する方向の第2超音波媒体流路面積よりも大きく設定している。

【0015】この構成によれば、ハウジングをリニア進退動作させたとき、外シースの内面と内シースの外表面との流動抵抗が減じられて、スムーズにリニア進退動作する。このため、内シースと外シースとの間の圧力低下が少なくなり、それに伴いハウジング周辺の圧力低下が抑えられる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1ないし図5は本発明の第1実施形態に係り、図1は超音波プローブの構成を説明する図、図2は超音波プローブの断面を示す図、図3はハウジングの先端部形状を説明する図、図4は超音波プローブの挿入部基端部の1構成例を説明する図、図5は超音波プローブの挿入部基端部の他の構成を説明する図である。

【0017】なお、図2(a)は図1のA-A線断面図、図2(b)は図1のB-B線断面図、図3(a)はハウジングの先端部形状の1例を示す図、図3(b)はハウジングの先端部形状の他の例を示す図、図3(c)はハウジングの先端部形状の別の例を示す図である。

【0018】図1に示すように本実施形態の超音波プローブ1は、体腔内へ挿入される挿入部を構成する、先端が閉塞されたチューブ状の外シース2と、この外シース2の先端部側に配置され、挿入軸方向を中心にして回転及び進退動作可能な略円柱形状で、超音波振動子3を設けたハウジング4と、このハウジング4を回転動作させる多層コイルで形成したフレキシブルシャフト5と、このフレキシブルシャフト5を内包して前記ハウジング4を進退動作させるチューブ状の内シース6とで主に構成されている。そして、この外シース2内には蒸留水や流動パラフィン等、超音波伝達性と流動性を有する液体である超音波媒体7が充填されている。

【0019】前記内シース6の外径寸法は、前記ハウジング4の外形よりも小径に形成されている。このことによって、図2(a)及び図2(b)に示すように前記外シース2の内面と前記ハウジング4の外形との間の隙間Aと、前記外シース2の内面と前記内シース6の外表面と

の間の隙間aとを比較すると、隙間aが隙間Aよりも大きくなっている。このことにより、前記外シース2の内面と前記内シース6の外表面との隙間aが形成する挿入軸方向に対して直交する方向の第1超音波媒体流路面積S1が、前記外シース2の内面と前記ハウジング4の外形との隙間Aが形成する挿入軸方向に対して直交する方向の第2超音波媒体流路面積S2よりも大きく設定している。

【0020】前記ハウジング4には振動子配置凹部4aが形成されており、この振動子配置凹部4aに超音波振動子3が配置されている。このことによって、この超音波振動子3からは、挿入軸方向に対して側方に超音波が射出される。

【0021】前記フレキシブルシャフト5の先端部は、前記ハウジング4に一体的に固定された、基端部にフランジ部8aを形成した軸部8に一体的に固定されている。一方、前記内シース6の先端部は、前記軸部8に対して摺動自在に配置されたリング部材9に一体的に固定されている。したがって、前記フレキシブルシャフト5を回転させることによって前記ハウジング4が回転動作して超音波振動子3は回転走査を行う。

【0022】一方、前記内シース6を後退させることによって前記リング部材9の基端面がフランジ部8aに当接して前記ハウジング4を基端方向に移動する。これに対して、前記内シース6を前進させることによって前記リング部材9及び内シース6の先端面がハウジング4の基端面に当接して前記ハウジング4を先端方向に移動する。つまり、内シース6を進退移動させることによって、ハウジング4がリニア進退動作して超音波振動子3はリニア走査を行う。

【0023】そして、前記フレキシブルシャフト5の回転と、前記内シース6の進退移動とを組み合わせるとハウジング4を回転及びリニア進退動作させることによって、超音波振動子3は3次元走査を行う。

【0024】このとき、本実施形態によれば、内シース6と外シース2との隙間aが形成する第1超音波媒体流路面積S1が、ハウジング4と外シース2との隙間Aが形成する第2超音波媒体流路面積S2よりも大きいので、前記ハウジング4がリニア進退動作した際に、内シース6と外シース2との隙間aを超音波媒体7がスムーズに移動する。また、内シース6と外シース2との隙間aにおける超音波媒体7の圧力低下が小さくなる。このことによって、前記ハウジング4近傍における超音波媒体7の圧力低下も小さく抑えられる。したがって、超音波媒体7中に気泡が発生し難くなる。

【0025】なお、前記外シース2の材質としては、ナイロン、ポリウレタン、ポリエチレン、ポリメチルペンテン、或いは、これらの混合物等、良好な柔軟性、強度、超音波透過性、生体適合性を有する部材であればよい。また、内シース6の素材としては、ナイロン系樹

脂、ポリウレタン、ポリエチレン、PTFE等、良好な柔軟性、滑り性、強度を有する部材であればよい。さらに、樹脂内にブレードを1層~2層含浸させたブレード入りチューブとしても良い。

【0026】このように、内シースの外径寸法をハウジングの外形よりも小径に形成して、外シースと内シースとの隙間で形成する第1媒体流路面積を、外シースとハウジングとの隙間で形成する第2媒体流路面積より大きく設定したことによって、内シースと外シースとの隙間における超音波媒体の圧力低下を小さくしてハウジング

のリニア進退移動をスムーズにすることができる。【0027】また、ハウジングのリニア進退移動がスムーズになるに伴い、ハウジング近傍における超音波媒体の圧力低下が小さく抑えられて、超音波媒体中に気泡が発生することを防止することができる。

【0028】これらのことによって、ハウジングのスムーズなりニア進退移動とともに、気泡による超音波の送受信妨害がなくなって、良好な画質の超音波画像を得られる。

【0029】なお、上述した超音波プローブ1の構成において、図2(a)及び図2(b)に示すようにハウジング4の先端側に球状凸部4b或いはテーパ凸部4cを形成したり、図2(c)に示すようにハウジング4の先端面に球状部材4dを接着剤4eや溶接で一体固定することにより、流路の断面積が徐々に変化して、超音波媒体7がハウジング4と外シース2との隙間Aを先端側から、若しくはその逆に流れる際、超音波媒体7の圧力低下を緩やかにすることができる。

【0030】このことによって、気泡の発生が抑えられるとともに、前記図12で示したハウジング54の先端側における乱流60、負圧領域61の発生が防止されてハウジング4がスムーズなりニア進退動作を行う。

【0031】また、上述した超音波プローブ1の構成において、図4及び図5に示すように前記ハウジング4から例えば400mmないし1000mm、離れた箇所より基端側の内シース6と外シース2との隙間を、ハウジング側4の前記隙間aより小さく設定して、外シース2に対する内シース6の撓み量(遊び量)を低減させる構成にして、内シース6の外シース2内での遊びをなくしている。

【0032】つまり、図4では内シース6の所定位置より基端側に外周側を肉厚にした太径部6aを設けている。一方、図5では外シース2の所定位置より基端側に内周側を肉厚にした太径部2aを設けている。この構成によって、基端側において、内シース6と外シース2と隙間が小さくなる。

【0033】このことによって、外シース2内で内シース6の撓みが少なくなり、リニア進退の応答性が向上して良好なりニア超音波画像を得られる。また、超音波プローブ1の挿入部基端側が硬くなって、超音波プローブ

1の位置調整などの操作性が向上する。

【0034】なお、前記太径部6a、2aを形成するためにブレード10を配置させるようにしてもよい。

【0035】図6及び図7は本発明の第2実施形態にかり、図6は超音波プローブの他の構成を説明する図、図7は内シースの構成を説明する断面図である。

【0036】前記第1実施形態において内シース6の外形寸法をハウジング4の外形より小径に形成したのに対し、本実施形態においては図6に示すように内シース6Aの外形寸法を前記ハウジング4の外形と略同等にして超音波プローブ1Aを構成している。そして、図7に示すように内シース6Aの外表面に挿入軸方向に伸びる複数の溝11, ..., 11を設けている。

【0037】このことによって、二点鎖線に示す外シース内面と内シース6Aの外表面との隙間A1は前記ハウジング4と外シース2との隙間Aと略同様になる。しかし、内シース6Aの外表面に複数の溝11, ..., 11を形成したことによって、外シース2の内面と前記内シース6Aの外表面との間の第1超音波媒体流路面積S1は、前記外シース2の内面と前記ハウジング4の外形との隙間が形成する第2超音波媒体流路面積よりも大きく設定されている。その他の構成は上述した実施形態と同様であり、同部材には同符合を付して説明を省略する。

【0038】このように、内シースの外形寸法をハウジングの外形と略同等に形成することによって、外シース内における内シースの撓み量を減少させてリニア進退の応答性を向上させることができる。

【0039】また、内シースの外表面に複数の溝を設けて内シースと外シースとの接触面積が小さくなって、内シースと外シースとの間の摩擦抵抗を減らすことができる。

【0040】これらのことによって、内シースと外シースとの隙間における超音波媒体の移動がスムーズにして良好な画質の超音波画像を得られる。なお、上述した作用及び効果を得られる場合には溝の本数を1本にして内シースを構成するようにしてもよい。また、前記溝11は、挿入軸方向に伸びていれば、直線状であっても、挿入軸周りに螺旋状であってもよい。

【0041】図8及び図9は本発明の第3実施形態にかり、図8は超音波プローブの構成を説明する図、図9はハウジングの構成を説明する断面図である。

【0042】図8及び図9に示すように、本実施形態においてはハウジング4Aに超音波媒体7の流体流路となる所定の大きさの切欠溝4fを形成している。この切欠溝4fは、ハウジング4に形成された前記振動子配置凹部4aとは反対側に形成してある。

【0043】このように、ハウジングに超音波媒体を移動させる流体流路を形成することにより、ハウジングをリニア進退動作させた際に発生する圧力低下が少なくなって気泡の発生をより抑えることができる。

【0044】また、気泡が発生した場合には、発生した気泡が流路抵抗の小さな切欠溝を通過していくため、気泡が超音波振動子上に配置されて送受信妨害されることを防止することができる。このことによって、良好な画質の超音波画像を得られる。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。

【0045】[付記]以上詳述したような本発明の上記実施形態によれば、以下の如き構成を得ることができる。

【0046】(1) 体内内へ挿入される挿入部を構成する、先端部が閉塞され超音波媒体が充填されるチューブ状の外シースと、この外シースの先端部側に配置され、超音波振動子を配設した回転及び進退動作の可能なハウジングと、このハウジングの基端側に固設された軸受に固定され、前記ハウジングを回転動作させるフレキシブルシャフトと、このフレキシブルシャフト及び前記軸受を内包し、前記ハウジングをリニア進退動作させるチューブ状の内シースとを具備する超音波プローブにおいて、前記外シースの内面と前記内シースの外表面との隙間が形成する挿入軸方向に対して直交する方向の第1超音波媒体流路面積を、前記外シースの内面と前記ハウジングの外形との隙間が形成する挿入軸方向に対して直交する方向の第2超音波媒体流路面積よりも大きく設定した超音波プローブ。

【0047】(2) 前記内シースの外径寸法を、前記ハウジングの外形寸法より小さく設定した付記1記載の超音波プローブ。

【0048】(3) 前記内シースの外周面に、挿入軸方向に伸びる1つ以上の流路用溝を設けた付記1記載の超音波プローブ。

【0049】(4) 前記超音波振動子から十分に離れた前記挿入部の基端部において、前記外シースの内面と前記内シースの外表面とで形成する隙間の大きさを、先端側よりも基端部側を狭く設定した付記1に記載の超音波プローブ。

【0050】(5) 前記超音波振動子から十分に離れた前記挿入部の基端部において、前記内シースの外径寸法を、先端側よりも基端部側を太径に設定した付記3の1つに記載の超音波プローブ。

【0051】(6) 前記外シースの内面と前記ハウジン

*グの外形とで形成する隙間を、先端側に行くに従って大きくなるように設定した付記1記載の超音波プローブ。

【0052】(7) 前記ハウジングに超音波媒体が通過する流体流路を形成した付記1記載の超音波プローブ。

【0053】(8) 前記流体流路を、前記超音波振動子の出射方向と異なる位置に形成した付記7記載の超音波プローブ。

【0054】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、超音波振動子が配設されたハウジングのリニア進退動作をスムーズに行え、かつ、ハウジングの回転及び進退動作に伴って超音波媒体中に気泡が発生することを抑えた、観察性に優れた超音波プローブを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1ないし図5は本発明の第1実施形態に係り、図1は超音波プローブの構成を説明する図

【図2】超音波プローブの断面を示す図

【図3】ハウジングの先端部形状を説明する図

【図4】超音波プローブの挿入部基端部の1構成例を説明する図

【図5】超音波プローブの挿入部基端部の他の構成を説明する図

【図6】図6及び図7は本発明の第2実施形態にかかり、図6は超音波プローブの他の構成を説明する図

【図7】内シースの構成を説明する断面図

【図8】図8及び図9は本発明の第3実施形態にかかり、図8は超音波プローブの構成を説明する図

【図9】ハウジングの構成を説明する断面図

【図10】図10ないし図12は超音波プローブの従来例にかかり、超音波プローブの先端部の構造を説明する図

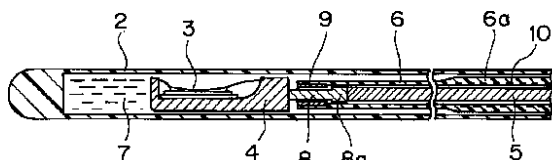
【図11】先端部に発生した気泡を説明する図

【図12】先端部に発生した乱流、負圧領域を説明する図

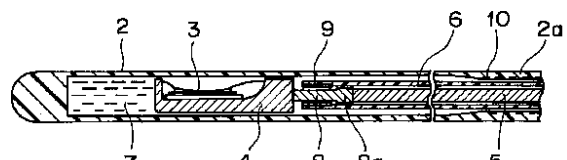
【符号の説明】

- 1...超音波プローブ
- 2...外シース
- 4...ハウジング
- 5...フレキシブルシャフト
- 6...内シース

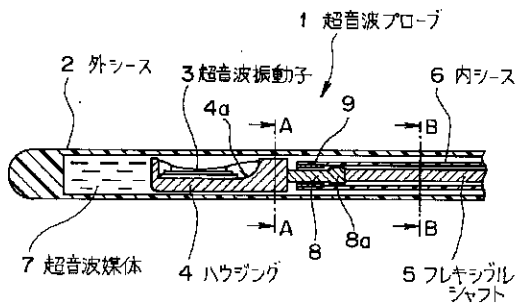
【図4】



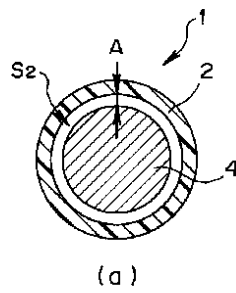
【図5】



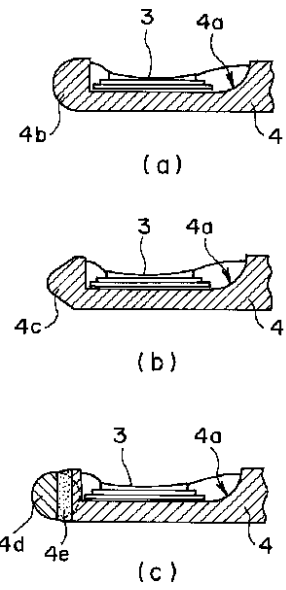
【図1】



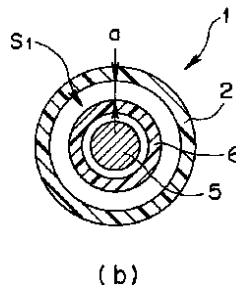
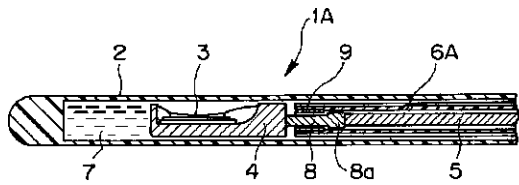
【図2】



【図3】

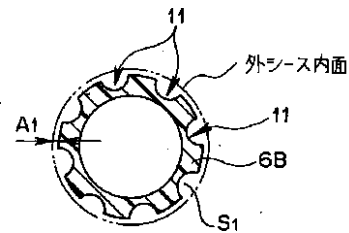


【図6】

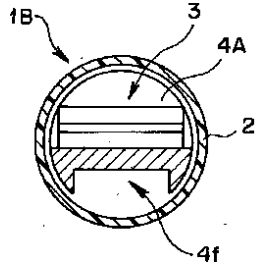
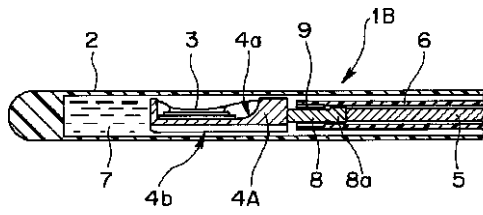


【図9】

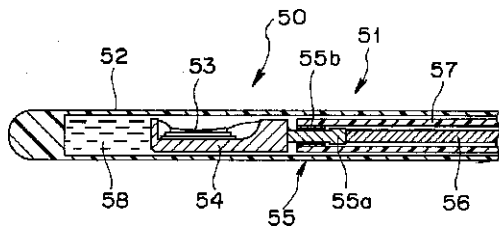
【図7】



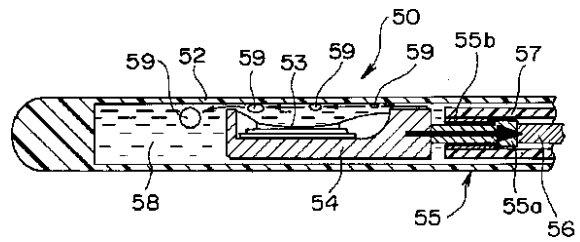
【図8】



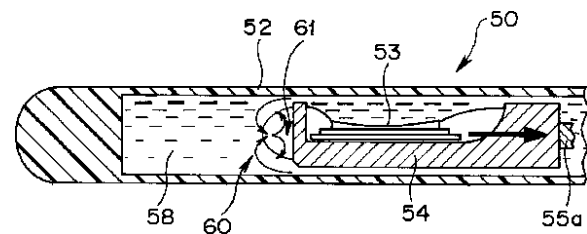
【図10】



【図11】



【図12】



专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2003190169A5	公开(公告)日	2005-02-17
申请号	JP2001398131	申请日	2001-12-27
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパス光学工業株式会社		
[标]发明人	仁科研一 今橋拓也		
发明人	仁科研一 今橋拓也		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C301/EE12 4C301/FF09 4C301/GA20 4C601/EE10 4C601/FE03		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP2003190169A		

摘要(译)

要解决的问题：为了提供一种超声波探头，其中布置有超声波振动器的壳体可以平滑地线性地向前和向后移动，随着壳体的旋转和向前和向后移动，在超声波介质中产生气泡是实现了抑制和优秀的探测。

ŽSOLUTION：当外护套2的内表面和外壳4的外形之间的间隙A与外护套2的内表面和内护套6的外表面之间的间隙(a)进行比较时，间隙(a)大于间隙A。即，由间隙(a)形成的第一超声介质管道区域S <SB> 1 </ SB>大于第二超声介质管道区域S <SB> 2由间隙A形成</ SB>。因此，当壳体4向前/向后线性移动时，超声介质7在内护套6和外护套2之间的间隙(a)中平稳地移动。因此，内护套6和外护套2之间的间隙(a)中的超声介质7的减压量很小。因此，抑制了壳体4附近的超声波介质7的减压，并且在超声波介质7中几乎不产生气泡9。