

(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2006-14771
(P2006-14771A)

(43) 公開日 **平成18年1月19日(2006.1.19)**

(51) Int. Cl.

A61B 8/12 (2006.01)

F I

A61B 8/12

テーマコード (参考)

4C601

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号

特願2004-192908 (P2004-192908)

(22) 出願日

平成16年6月30日 (2004.6.30)

(71) 出願人

000000376
オリンパス株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(74) 代理人

100106909
弁理士 棚井 澄雄

(74) 代理人

100064908
弁理士 志賀 正武

(74) 代理人

100101465
弁理士 青山 正和

(74) 代理人

100094400
弁理士 鈴木 三義

(74) 代理人

100086379
弁理士 高柴 忠夫

最終頁に続く

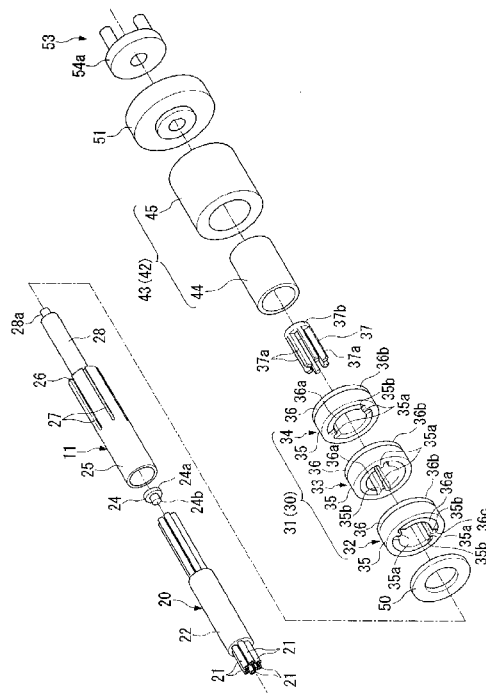
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】 簡単な構成で組立作業性が良く、高性能な超音波診断装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 超音波診断装置は、超音波振動子を回転させる回転軸11を有している。回転軸11の先端側には、先端筒部25を有し、ここに信号伝達用のスリップリング32, 33, 34が装着されている。さらに、先端筒部25内には、棒状部20が挿入される。棒状部20は、複数の導電性筒体21をモールドしたもので、導電性筒体21の外周面でスリップリング32, 33, 34に接触すると共に、その先端部が超音波振動子に接続された端子に嵌合させられる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波伝達媒体を内蔵させる先端キャップと、回転しながら超音波を送受信する超音波振動子と、前記超音波振動子が固定される回転軸と、前記回転軸を回転させる駆動部と、回転する前記超音波振動子で発生させた超音波信号を伝達する超音波信号伝達部と、前記超音波信号伝達部で取り出す超音波信号の発生あるいは処理を制御する制御部とを有し、

前記超音波振動子と、前記超音波振動子と共に回転する前記超音波信号伝達部の回転部との間を電氣的に接続させる複数の導電部を、絶縁部で保持させ、棒状部材として一体化し、前記棒状部材を前記回転軸の内周に設けたことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

前記棒状部材の導電部は、複数の導電性筒体からなることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

前記超音波振動子は、前記回転軸に対して着脱自在に構成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記超音波振動子に絶縁部と、前記超音波振動子に接続される端子とを取り付け、前記端子には、前記導電性筒体内に挿入され、前記導電性筒体と前記振動子とを電氣的に接続させる端子先端部を設けたことを特徴とする請求項 3 に記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

前記超音波信号伝達部の前記回転部は、絶縁部に支持された端子を有し、前記端子には、前記導電性筒体の外周部に接触する突出部が設けられていることを特徴とする請求項 3 に記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

前記回転軸の外周部に切り欠きを設け、この切り欠きにより形成される開口部に、前記超音波信号伝達部の前記回転部の少なくとも一部を挿入し、前記棒状部材の前記導電部と電氣的に接続させたことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

超音波伝達媒体を内蔵させる先端キャップと、回転しながら超音波を送受信する超音波振動子と、前記超音波振動子が固定される回転軸と、前記回転軸を回転させる駆動部を有する先端部と、回転する前記超音波振動子で発生させた超音波信号を伝達する超音波信号伝達部と、前記超音波信号伝達部で取り出す超音波信号の発生あるいは処理を制御する制御部とを有し、

前記超音波振動子と、前記超音波振動子と共に回転する前記超音波信号伝達部の回転部との間を電氣的に接続させる複数の導電部を、前記回転軸内に複数配列し、前記回転軸の一端部及び他端部が軸受けによって前記先端部に対して回転自在に支持されていることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 8】

前記回転軸の外周部に切り欠きを設け、この切り欠きにより形成される開口部に、前記超音波信号伝達部の前記回転部の少なくとも一部を挿入し、前記棒状部材の前記導電部と電氣的に接続させたことを特徴とする請求項 7 に記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、体内に挿入して用いられる超音波診断装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

超音波を用いた検査は、安全性に優れ、リアルタイムの動画像による観察が可能なために広く用いられている。このような検査を行う超音波診断装置は、体外から超音波を照射

10

20

30

40

50

するタイプと、体腔内に超音波振動子を挿入するタイプとに大別できる。

ここで、体内に超音波振動子を挿入するタイプは、先端キャップ内に超音波振動子を備え、この超音波振動子をモータで回転させることで、ラジアル走査を行うようになっている（例えば、特許文献1参照）。具体的には、超音波振動子は、超音波シャフトの一端に固定されている。超音波シャフトには、信号伝達用のスリップリングが外装されると共に、その他端が回転位置検出用のエンコーダに接続される。エンコーダは、軸継手を介してモータに結合されている。超音波振動子からモータまでは体内に挿入されるハウジング内に収容されている。

【0003】

ここで、スリップリングと超音波振動子との間の電氣的な導通は、ケーブルを用いて行われている（例えば、特許文献1、特許文献2参照）。ケーブルは、その一端がスリップリングに取り付けられたプリント基板にはんだ付けされる。ケーブルの他端は、超音波振動子まで引き回され、電氣的に接続される。

【特許文献1】特開2001-128981号公報

【特許文献2】特開2003-116249号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、スリップリングと超音波振動子との間をケーブルで接続すると、組立時にはんだ付けが必要になるので、作業性が悪かった。また、スリップリング側にケーブルを取り付けておいて、超音波シャフトに超音波振動子を取り付けた後に、ケーブルを引き回して超音波振動子にはんだ付けする必要があるため、はんだ付けをした後に接点を防水処理する必要があった。超音波振動子に超音波シャフトを取り付けた状態では取り扱い性が悪くなり、防水処理に手間がかかった。

また、ケーブルを引き回したり、回転軸を軸継手で連結したりすることで、超音波シャフト及び超音波振動子に回転ムラが発生しやすかった。

この発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、簡単な構成で組立作業性が良く、高性能な超音波診断装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記の課題を解決する本発明の請求項1に係る発明は、超音波伝達媒体を内蔵させる先端キャップと、回転しながら超音波を送受信する超音波振動子と、前記超音波振動子が固定される回転軸と、前記回転軸を回転させる駆動部を有する先端部と、回転する前記超音波振動子で発生させた超音波信号を伝達する超音波信号伝達部と、前記超音波信号伝達部で取り出す超音波信号の発生あるいは処理を制御する制御部とを有し、前記超音波振動子と、前記超音波振動子と共に回転する前記超音波信号伝達部の回転部との間を電氣的に接続させる複数の導電部を、絶縁部で保持させ、棒状部材として一体化し、前記棒状部材を前記回転軸の内周に設けたことを特徴とする超音波診断装置とした。

この超音波診断装置では、棒状部材の導電部を介して超音波信号伝達部の回転部と、超音波振動子とを電氣的に接続させる。棒状部材は、導電部を絶縁体で一体的に保持させたものであるため、回転軸内に棒状部材を挿入すると、導電部の位置決めが行われ、超音波信号伝達部の回転部と接触し、導通が確保される。超音波振動子側は、超音波振動子側に設けた端子に棒状部材の導電部を接続させる。

【0006】

請求項2に係る発明は、請求項1に記載の超音波診断装置において、前記棒状部材の導電部は、複数の導電性筒体からなることを特徴とする。

この超音波診断装置は、導電部が導電性を有する筒体からなるため、超音波振動子側の端子との電氣的な接続を行いやすく、組付時の信頼性が向上する。また、導電部を中空の筒体から製造することで、棒状部材の軽量化が図れる。

【0007】

10

20

30

40

50

請求項 3 に係る発明は、請求項 2 に記載の超音波診断装置において、前記超音波振動子は、前記回転軸に対して着脱自在に構成されていることを特徴とする。

この超音波診断装置では、超音波振動子を回転軸に装着すると、超音波振動子を回転軸と一体的に回転させることが可能になる。また、メンテナンス時などには、回転軸から超音波振動子を取り外される。

【0008】

請求項 4 に係る発明は、請求項 3 に記載の超音波診断装置において、前記超音波振動子に絶縁部と、前記超音波振動子に接続される端子とを取り付け、前記端子には、前記導電性筒体内に挿入され、前記導電性筒体と前記振動子とを電気的に接続させる端子先端部を設けたことを特徴とする。

この超音波診断装置は、導電性筒体の先端の内部に、導電性筒体に超音波振動子が接続された端子を嵌入させることで、簡単に、かつ確実に組み付けができ、確実に導通させることができる。

【0009】

請求項 5 に係る発明は、請求項 3 に記載の超音波診断装置において、前記超音波信号伝達部の前記回転部に絶縁部と端子とを設け、前記端子には、前記導電性筒体の外周部に接触する突出部を設けたことを特徴とする。

この超音波診断装置では、絶縁部によって端子が他の部材から絶縁された状態で保持され、この端子から延びる突出部を導電性筒体に接触させることで、棒状部材と超音波信号伝達部とを導通させる。

【0010】

請求項 6 に係る発明は、請求項 1 に記載の超音波診断装置において、前記回転軸の外周部に切り欠きを設け、この切り欠きにより形成される開口部に、前記超音波信号伝達部の前記回転部の少なくとも一部を挿入し、前記棒状部材の前記導電部と電気的に接続させたことを特徴とする。

この超音波診断装置は、切り欠きによる開口部に超音波信号伝達部の回転部を挿入することで、突出部の位置決めが行われる。したがって、突出部の位置に合わせて棒状部材を回転軸に挿入して固定することで、棒状部材の位置出しが容易に行えると共に、組付精度を向上できる。

【0011】

請求項 7 に係る発明は、超音波伝達媒体を内蔵させる先端キャップと、回転しながら超音波を送受信する超音波振動子と、前記超音波振動子が固定される回転軸と、前記回転軸を回転させる駆動部を有する先端部と、回転する前記超音波振動子で発生させた超音波信号を伝達する超音波信号伝達部と、前記超音波信号伝達部で取り出す超音波信号の発生あるいは処理を制御する制御部とを有し、前記超音波振動子と、前記超音波振動子と共に回転する前記超音波信号伝達部の回転部との間を電気的に接続させる複数の導電部を、前記回転軸内に複数配列し、前記回転軸の一端部及び他端部が軸受けによって前記先端部に対して回転自在に支持されていることを特徴とする超音波診断装置とした。

この超音波診断装置では、棒状部材の導電部を介して超音波信号伝達部の回転部と、超音波振動子とを電気的に接続させる。また、回転軸に軸継手がなくなるので、軸方向の長さが短くなる。各回転部及び棒状部材は回転軸に一体的に装着されるので、回転軸を軸受けで回転自在に支持させることで、各部の回転が安定する。

【0012】

請求項 8 に係る発明は、請求項 7 に記載の超音波診断装置において、前記回転軸の外周部に切り欠きを設け、この切り欠きにより形成される開口部に、前記超音波信号伝達部の前記回転部の少なくとも一部を挿入し、前記棒状部材の前記導電部と電気的に接続させたことを特徴とする。

この超音波診断装置では、切り欠きからなる開口部に超音波信号伝達部の回転部を挿入することで、回転部の位置決めが行われる。したがって、回転部の位置に合わせて棒状部材を回転軸に挿入して固定することで、棒状部材の位置決めが行えると共に、確実に導通

10

20

30

40

50

させることが可能になる。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、回転軸内に棒状部材を挿入し、棒状部材の導電部との接触や、嵌合によって、超音波信号伝達部の回転部と、超音波振動子とを導通させるようにしたので、信号伝達の信頼性を確保しつつ、組立作業を容易にすることができる。さらに、超音波振動子を取り付ける際に、超音波振動子の外側ではんだ付けを行う必要がなくなるので、作業効率が向上する。

また、このような棒状部材と、各回転部とを回転軸に取り付け、この回転軸を軸受けで回転自在に支持させることで、各部を同一軸で回転させることが可能になり、偏心や、面ぶれ、嵌合隙間を防止できる。このため、組立精度が高まり、接触抵抗や回転数が安定し、信頼性が向上する。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

発明を実施するための最良の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

図1に第1の実施の形態における超音波診断装置の概略構成を示す。

図1に示すように、超音波診断装置は、体内に挿入される超音波内視鏡1と、超音波内視鏡1の制御及び信号処理を行う制御回路部2とを備えている。

さらに、超音波内視鏡1は、体内に挿入される可撓性の挿入部(不図示)を有し、挿入部の先端には硬質の先端部4が設けられている。なお、挿入部の基端は体外に残されており、ここには手元操作部(不図示)が設けられている。

20

【0015】

先端部4は、略円筒形状の先端部本体5を有し、先端部本体5の先端開口を塞ぐように先端キャップ6が取り付けられている。先端部本体5の先端開口の近傍の外周には、周方向に沿って凹溝が形成されており、この凹溝にはリング8が装着されている。そして、このリング8を潰すように先端キャップ6が先端部本体5に装着され、先端部本体5と先端キャップ6との間に水密構造が形成されている。先端キャップ6は、凹形状を有する肉薄の部材であり、その先端面には、注入孔9が形成されており、この注入孔9からは超音波伝達媒体が注入できるようになっている。

【0016】

先端部本体5内には、振動子駆動ユニット10が挿入され、固定されている。振動子駆動ユニット10は、回転軸11を有し、回転軸11の先端には、振動子ユニット12が嵌合されている。

30

振動子ユニット12は、振動子保持部材13を有し、振動子保持部材13には、2つの超音波振動子14が平行に、かつ振動子保持部材13を挟み込むように固定されている。各超音波振動子14は、例えば、電圧の印加によって振動する圧電素子からなる。

【0017】

図2及び図3に示すように、振動子保持部材13は、回転軸11に臨む基端部がテーパ面によって縮径させられると共に、中心軸に沿って、嵌合穴15が凹設されている。さらに、振動子保持部材13には、嵌合穴15から先端面まで貫通する貫通孔16が、振動子保持部材13の中心軸に平行に複数形成されている。これら複数の貫通孔16のそれぞれには、導電性の端子17が挿通されている。なお、振動子保持部材13は、絶縁材料から製造された絶縁部であり、その内部には端子17の抜け止め17aが内装されている。

40

端子17の一端部は、振動子保持部材13の先端面に露出し、各超音波振動子14に向かって振り分けられた後に、各超音波振動子14の電極(共に不図示)に接続されている。一方、端子17の他端部は、嵌合穴15内に突出し、端子先端部18になっている。端子先端部18は、その端部に向かってテーパ状に縮径されており、回転軸11内に配設されている棒状部20が着脱自在に嵌合されるようになっている。

【0018】

図1及び図4に示すように、棒状部20は、回転軸11の先端側から挿入されるもので

50

、複数の導電性筒体 2 1 の一部を絶縁体 2 2 でモールドして一体構造としたものである。図 5 に示すように、各導電性筒体 2 1 は、中実の芯部材 2 3 の外周を囲むように、芯部材 2 3 と平行に、かつ各導電性筒体 2 1 が離間するように配置されている。各導電性筒体 2 1 は、中空のパイプからなり、その内径は前記振動子ユニット 1 2 側の端子 1 7 の端子先端部 1 8 を嵌入可能な大きさである。さらに、各導電性筒体 2 1 の長さは、略等しく、芯部材 2 3 よりは長い。絶縁体 2 2 の長さは、芯部材 2 3 よりも短く、芯部材 2 3 及び各導電性筒体 2 1 の先端寄りの一部分を支持している。

なお、図 4 に示すように、棒状部 2 0 の基端部には、位置決め部材 2 4 が配設される。位置決め部材 2 4 は、絶縁材料から製造され、棒状部 2 0 と同じ外径を有する基部 2 4 a からその軸線方向に膨出する突出部 2 4 b を有し、この突出部 2 4 b は各導電性筒体 2 1 と芯部材 2 3 とで形成される空間に嵌合可能な形状になっている。

10

【0019】

このような棒状部 2 0 は、回転軸 1 1 の先端側に設けられた先端筒部 2 5 に挿入される。

図 6 に示すように、先端筒部 2 5 は、先端側が開口し、基端側には底部 2 6 が設けられた筒形状を有している。底部 2 6 から先端に向かって、先端筒部 2 5 の内周面と外周面を貫通するように切り欠き 2 7 が所定の長さで設けられている。図 7 及び図 8 に示すように、切り欠き 2 7 によって、先端筒部 2 5 の周方向には、等間隔に 6 つの開口部 2 7 a が形成されている。

また、図 4 に示すように、先端筒部 2 5 の底部 2 6 の基端側の中心からは、基端軸部 2 8 が軸線に沿って延設されている。基端軸部 2 8 は、底部 2 6 に一体的に形成されており、その外径は底部 2 6 よりも小さい。基端軸部 2 8 の端部 2 8 a、つまり回転軸 1 1 の基端部は、さらに縮径させてある。

20

なお、回転軸 1 1 は、例えば、ステンレスなどの金属製材料から製造されている。

【0020】

さらに、図 1 及び図 9 に示すように、回転軸 1 1 の先端筒部 2 5 には、超音波信号伝達部 3 0 の回転部 3 1 が装着される。回転部 3 1 は、3 つのスリップリング 3 2 , 3 3 , 3 4 からなり、これらスリップリング 3 2 , 3 3 , 3 4 は、先端筒部 2 5 の底部 2 6 側から切り欠き 2 7 に沿って順番に挿入される。

スリップリング 3 2 は、切り欠き 2 7 の最も先端側に挿入されるもので、導電性の端子となるリング 3 5 を、絶縁部材であるリングダイ 3 6 で支持させてある。図 4 及び図 1 0 に示すように、リングダイ 3 6 は、環状部 3 6 a を有し、環状部 3 6 a の内径は、回転軸 1 1 の先端筒部 2 5 の外径に略等しい。環状部 3 6 a の基端側の外周面は、径方向外側に膨出し、壁部 3 6 b を形成している。さらに、環状部 3 6 a には、等間隔に 2 つの貫通孔 3 6 c が、環状部 3 6 a の内周面から外周面まで貫通するように設けられている。また、リング 3 5 は、リングダイ 3 6 の環状部 3 6 a の外周面に嵌合する内径を有し、その内面からは突出部 3 5 a が貫通孔 3 6 c の形成位置に合わせて、径方向内側に向かって凸設されている。突出部 3 5 a は、貫通孔 3 6 c 及び切り欠き 2 7 を貫通し、その先端面が棒状部 2 0 の導電性筒体 2 1 の外周面に当接する。突出部 3 5 a の先端面の大きさは、導電性筒体 2 1 との間で十分な接触面積が確保できるように設定されている。また、突出部 3 5 a は、先端面を除いてその外周面が絶縁フィルム 3 5 c で被覆されており、他の部材との電気的な接触が防止されている。

30

40

【0021】

他の 2 つのスリップリング 3 3 , 3 4 も同様の構成になっている。図 1 1 に示すように、スリップリング 3 3 は、リング 3 5 の突出部 3 5 a が、スリップリング 3 2 の突出部 3 5 a から 60°位相がずれた位置に挿入されるように配置されている。つまり、スリップリング 3 3 は、スリップリング 3 2 が装着された切り欠き 2 7 から 60°位相がずれた切り欠き 2 7 に装着されている。さらに、スリップリング 3 4 は、他の 2 つのスリップリング 3 2 , 3 3 のそれぞれの突出部 3 5 a から 60°位相がずれた位置に突出部 3 5 a が配置されている。これら突出部 3 5 a は、切り欠き 2 7 に対応して配置されている各導電性

50

筒体 2 1 に当接する。

図 4 及び図 9 に示すように、スリップリング 3 4 よりも回転軸 1 1 の基端部側には、スペーサ 3 7 が挿入されている。スペーサ 3 7 は、回転軸 1 1 の切り欠き 2 7 の形成位置に合わせて 6 つに分裂する挿入片 3 7 a を有している。これら挿入片 3 7 a は、切り欠き 2 7 内に挿入され、スリップリング 3 4 の突出部 3 5 a を押圧しつつ、スリップリング 3 2 , 3 3 , 3 4 の移動を防止する。

【 0 0 2 2 】

ここで、図 1 に示すように、超音波信号伝達部 3 0 は、回転部 3 1 と、後述するホルダ 3 8 に固定された固定部 3 9 とから構成されている。固定部 3 9 は、3 つのリング 3 5 に摺設する 3 つのブラシ 4 0 を有している。各ブラシ 4 0 は、導電性材料から製造され、各リング 3 5 の外周面に 1 つずつ弾設するように付勢されている。このような固定部 3 9 は、信号線を介して制御回路部 2 に接続されている。

10

【 0 0 2 3 】

また、図 4 及び図 9 に示すように、回転軸 1 1 の基端軸部 2 8 には、位置検出部 4 2 の回転部 4 3 が装着される。回転部 4 3 は、回転軸 1 1 の基端軸部 2 8 及びスペーサ 3 7 を覆うように配設される磁性部材 4 4 と、磁性部材 4 4 の外周を覆うように配設される磁気ドラム 4 5 とからなる。磁気ドラム 4 5 は、周方向に S 極と N 極とを一定の間隔で着磁したもので、プラスチックマグネットや焼結フェライトが用いられる。なお、磁気ドラム 4 5 は、例えば、0 . 1 mm のピッチで着磁されている。

ここで、位置検出部 4 2 は、回転部 4 3 と、ホルダ 3 8 に取り付けられた固定部 4 6 とから構成されている。固定部 4 6 は、MR (磁性薄膜磁気抵抗) 素子を取り付けられている。MR 素子は、信号線を介して制御回路部 2 に接続されている。

20

【 0 0 2 4 】

そして、図 1 に示すように、回転軸 1 1 の先端部側は、軸受け 4 8 によって回転自在に支持されている。軸受け 4 8 は、その内周面にベアリングなどが設けられており、その外周面で先端部本体 5 に固定されている。さらに、その一部が先端に向かって延び、回転軸 1 1 との間に O リング 4 9 を収容する凹部が形成されている。O リング 4 9 は、回転軸 1 1 と、軸受け 4 8 との間に水密構造を形成するために挿入されている。なお、軸受け 4 8 と回転部 3 1 との間には、絶縁性のワッシャ 5 0 が挿入されており、リング 3 5 の絶縁を保つようになっている。

30

また、軸受け 4 8 には、ホルダ 3 8 の先端部が取り付けられている。ホルダ 3 8 は、先端部本体 5 に位置決めして固定される段付きの円筒部材からなり、先端側の大径部 3 8 a が、基端側の小径部 3 8 b に比べて内径及び外径の大きくなっている。大径部 3 8 a の内径は、回転軸 1 1 側の各回転部 3 1 , 4 3 の外径よりも大きく、各固定部 3 9 , 4 2 が取り付けられている。大径部 3 8 a の基端には、小径部 3 8 b が延設されており、大径部 3 8 a から小径部 3 8 b に至る段差部には、軸受け 5 1 が固定されている。この軸受け 5 1 は、その外周部分でホルダ 3 8 に固定され、その内周面にはベアリングなどが設けられており、回転軸 1 1 の基端軸部 2 8 を回転自在に支持している。

【 0 0 2 5 】

さらに、小径部 3 8 b の内周面には、内歯 (リングギヤ) 5 2 a , 5 2 b , 5 2 c が刻まれている。これら内歯 5 2 a , 5 2 b , 5 2 c は、減速機 5 3 の構成要素となる。減速機 5 3 は、回転軸 1 1 の端部に固定されたキャリア 5 4 a を有している。キャリア 5 4 a の基端側に同心円状に配置された支持軸には、遊星歯車 5 5 a が回転自在に片持ち支持されている。遊星歯車 5 5 a は、内歯 5 2 a と太陽歯車 5 6 a とのそれぞれに噛み合わされている。太陽歯車 5 6 a には、キャリア 5 4 b が取り付けられており、キャリア 5 4 b の支持軸には遊星歯車 5 5 b が回転自在に片持ち支持されている。遊星歯車 5 5 b は、内歯 5 2 b と太陽歯車 5 6 b に噛み合わされている。太陽歯車 5 6 b は、太陽歯車 5 6 a と同軸上に配置されており、キャリア 5 4 c を介して遊星歯車 5 5 c に連結されている。遊星歯車 5 5 c は、内歯 5 2 c と太陽歯車 5 6 c に噛み合わされている。太陽歯車 5 6 c は、各太陽歯車 5 6 a , 5 6 b と同軸上に配置され、モータ 5 7 の出力軸が圧入されている。

40

50

モータ57は、ホルダ38の基端に固定されており、その出力軸は減速機53及び回転軸11と同軸上に配置されている。このモータ57は、信号線を介して制御回路部2に接続されている。なお、このモータ57と減速機53とが、超音波内視鏡1の駆動部となる。

【0026】

この超音波診断装置の作用について説明する。

超音波内視鏡1の組立時には、最初に振動子ユニット12を組み立て、嵌合穴15の内部及びここに露出する端子17を除いて振動子ユニット12にパラフィンを蒸着させ、防水処理をする。一方、棒状部20は、その基端側から位置決め部材24を装着した後に、回転軸11の先端側から挿入される。棒状部20は、位置決め部材24が回転軸11の底部26の内面に突き当てられるまで挿入される。この位置決め部材24によって、各導電性筒体21の軸線方向の位置決めと、底部26との間の絶縁とが行われる。さらに、各導電性筒体21の軸線回りの位置が、各切り欠き27の形成位置に一致するように位置決めしてから、不図示の接着剤などで棒状部20と回転軸11とを固定する。また、切り欠き7によって形成される開口部27aに、各スリップリング32, 33, 34を回転軸11の基端部側から挿入し、スペーサ37で位置決めした後に、位置検出部42の回転部43を装着する。さらに、回転軸11の基端部側から軸受け51と、キャリア54aとを順番に圧入する。そして、回転軸11をホルダ38内に挿入して、キャリア54aに遊星歯車55aなどを組み付けて、減速機53を組み立てる。回転軸11の先端側からワッシャ50を挿入してから軸受け48を圧入し、軸受け48とホルダ38とを固定する。これによって、振動子駆動ユニット10の組み立てが完了する。振動子駆動ユニット10は、先端部本体5に挿入され、先端開口側のリング58などで水密構造を形成しつつ固定される。

10

20

【0027】

次に、振動子ユニット12の嵌合穴15に回転軸11の先端部を嵌合させ、固定させる。このとき、嵌合穴15内に突出する端子17の端子先端部18が、各導電性筒体21内に嵌入し、端子17と各導電性筒体21とが電氣的に接続される。

そして、振動子ユニット12の基端部と回転軸11とを、不図示のシール剤などでシールした後に、先端キャップ6を先端部本体5に取り付け、先端キャップ6の注入孔9から超音波伝達媒体を注入し、注入孔9を封じる。

30

【0028】

超音波診断装置の使用時には、最初に先端部4を被検者の体内に導入する。そして、先端部4が検査対象部位に達したら、制御回路部2の制御によってモータ57を回転させる。モータ57の回転は、減速機53によって減速させられ、トルクが増大される。減速機53のキャリア54aが回転することによって、回転軸11が各軸受け48, 51に支持されつつ回転し、これに固定されている振動子ユニット12が軸線回りに回転する。このときの回転位置は、位置検出部42によって検出される。つまり、回転軸11の基端部側に装着されている磁性部材44及び磁気ドラム45が回転軸11と一体に回転し、ホルダ38側に固定されている固定部46が、磁気ドラム45の回転に伴う磁界の変化量を検出する。この検出信号は、信号線を通じて制御回路部2に送られる。そして、制御回路部2は、この検出信号に基づいて回転軸11、つまり超音波振動子14の回転位置を演算する。

40

【0029】

また、制御回路部2は、超音波信号伝達部30を介して各超音波振動子14に指令信号を送り、超音波を発振させる。具体的には、固定部39のブラシ40を介してスリップリング32のリング35に指令信号が伝達される。この指令信号は、リング35の突出部35aに接続されている導電性筒体21を通り、端子先端部18から振動子ユニット12の端子17に伝わり、超音波振動子14に入力される。超音波振動子14は、指令信号の入力によって超音波を発振する。ここで、超音波振動子14は、回転軸11と共に軸線回りに回転しているので、先端部4から発振される超音波は、ラジアル走査されることになる

50

。そして、超音波振動子 14 は、検査対象部位で反射された超音波を受信し、これを受信信号（超音波信号）として出力する。受信信号は、他の端子 17 を通り、これに接続されている導電性筒体 21 からスリップリング 33 に送られる。さらに、スリップリング 33 に摺接するブラシ 40 から固定部 39 に送られ、信号線を介して制御回路部 2 に入力される。なお、スリップリング 34 は、アース用に用いられる。

制御回路部 2 は、超音波信号伝達部 30 を介して取得する受信信号と、位置検出部 42 のデータに基づく回転位置とから検査対象部位の検査画像を形成する。この検査画像は、図示しないディスプレイなどに表示されたり、プリンタや磁気記録装置などの出力手段に出力されたりする。

【0030】

この実施の形態では、一体的に形成した回転軸 11 に、超音波信号伝達部 30 の回転部 31 と、位置検出部 42 の回転部 43 とを装着し、回転軸 11 の基端部に減速機 53 の出力段（キャリア 54a）を取り付け、回転軸 11 の先端部に振動子ユニット 12 を固定するようにしたので、モータ 57 の回転を確実に振動子ユニット 12 に伝達することができ、偏心や、面ぶれなどの発生を防止することができる。また、回転軸 11 を複数の部材から構成した場合のように、高い部品精度や、高い組み付け精度が必要でなくなるので、製造が容易になる。さらに、回転軸 11 の基端部側と先端部側とをそれぞれ軸受け 48, 51 で支持するようにしたので、回転軸 11 の回転を安定させることができる。

また、振動子ユニット 12 の端子 17 を棒状部材 20 に嵌合させるようにしたので、超音波振動子 14 を回転軸 11 に対して着脱自在にすることができる。これにより、組立時の作業が容易になる。さらに、超音波振動子 14 を簡単に取り外すことができるので、故障時など、メンテナンスが容易になり、モータ 57 などに不具合があった場合には、高価な超音波振動子 14 を再利用することが可能になる。

【0031】

また、回転軸 11 内に導電性筒体 21 を配設し、超音波信号伝達部 30 のスリップリング 32, 33, 34 と振動子ユニット 12 との間で信号を伝達するようにしたので、簡単な構成で信号を確実に伝達できるようになる。すなわち、振動子ユニット 12 との接続においては、端子 17 を導電性筒体 21 に嵌合させることで、簡単に、かつ確実に導通状態を形成することができる。スリップリング 32, 33, 34 との接続においては、突出部 35a を導電性筒体 21 の外周面に接触させるだけで導通状態を確保することができる。ここにおいて、各導電性筒体 21 は、絶縁体（絶縁部）22 でモールドされる共に、芯部材 23 によってガイドされているので、回転軸 11 内における位置決めが確実にでき、スリップリング 32, 33, 34 との電気的な接続が確実にできるようになっている。

さらに、回転軸 11 に振動子ユニット 12 を固定させたときに、電気的な接続が形成されるようにしたので、振動子ユニット 12 を回転軸 11 に装着した後に配線をする必要がなくなる。このため、予め振動子ユニット 12 単体に対して防水処理を行うことが可能になるので、防水処理に使用する装置の小型化や、取り扱いが容易になり、組立作業を効率化できる。

【0032】

次に、本発明の第 2 の実施の形態について図面を参照して説明する。なお、第 1 の実施の形態と同じ構成要素には同一の符号を付してある。また、第 1 の実施の形態と重複する説明は省略する。

【0033】

図 12 に示すように、回転軸 11 には、3 つのスリップリング 70, 71, 72 が順番に装着されている。スリップリング 70 は、リング 73 を保持するリングダイ 74 を有する。図 13 及び図 14 に示すように、リングダイ 74 は、円筒形状の環状部 74a を有し、環状部 74a の基端側が壁部 36b になっている。さらに、環状部 74a は、先端側が円周に沿って略半分切り欠かれており、この切り欠き部 74b には、リング 73 の突出部 73a が挿入されている。突出部 73a は、スリップリング 73 の中心軸回りに幅広に形成されており、ここに棒状部材 75 がスポット溶接などによって取り付けられている。

10

20

30

40

50

棒状部材 75 は、導電性を有する細長の平板を湾曲させたもので、スリップリング 70、71、72 の突出部 73a に 1 つずつ取り付けられている。棒状部材 75 の曲率は、その組み付け時にその曲率の中心が回転軸 11 の軸線と一致するように設定されている。棒状部材 75 の幅は、切り欠き 27 の幅以下になっている。

また、振動子ユニット 12 の端子 17 (図 1 参照) には、ソケット (不図示) が取り付けられている。このソケットには、棒状部材 75 の先端部に嵌合する凹部が形成されている。

【0034】

この超音波診断装置を組み立てる際には、各スリップリング 70、71、72 のそれぞれのリング 73 に棒状部材 75 を取り付け後に、スリップリング 70、71、72 を回転軸 11 の基端部側から、切り欠き 27 に沿って順番に挿入する。棒状部材 75 は、切り欠き 27 から回転軸 11 内を通り、その先端部が回転軸 11 の先端から突出する。3 つのスリップリング 70、71、72 を装着したら、スペーサ 37、磁性部材 44、磁気ドラム 45、ワッシャ 50 を順番に装着し、回転軸 11 をホルダ 38 及び軸受け 48、51 に支持させる。その後、振動子ユニット 12 を回転軸 11 に嵌合させ、固定する。この際、各端子 17 に取り付けられたソケット内に、棒状部材 75 が嵌入され、両者が電氣的に接続される。

10

【0035】

この実施の形態では、回転軸 11 の構成及び回転部 31、42 の配置によって、偏心や、面ぶれが防止され、回転軸 11 の回転が安定すると共に、超音波診断装置の製造が容易になる。

20

さらに、スリップリング 70、71、72 のリング 73 に棒状部材 75 を固着したので、この間の電氣的な接続が確実になる。棒状部材 75 は、湾曲した形状を有するので、端子 17 のソケットに強固に嵌合させることが可能になる。

【0036】

次に、本発明の第 3 の実施の形態について図面を参照して説明する。なお、前記各実施の形態と同じ構成要素には同一の符号を付してある。また、前記各実施の形態と重複する説明は省略する。

【0037】

図 15 に示すように、棒状部材 80 は、芯部材 23 の外周を囲むように 6 本の導電性筒体 21 が配置されている。芯部材 23 の外周面と、各導電性筒体 21 の外周面とは、それぞれ熱収縮チューブ 81 と、熱収縮チューブ 82 とで被覆されている。芯部材 23 及び各導電性筒体 21 は、樹脂 83 で固められており、樹脂 83 は、各導電性筒体 21 の長さよりも短く成形されている。さらに、樹脂 83 から露出する導電性筒体 21 は、熱収縮チューブ 84 で被覆されている。樹脂 83 及び熱収縮チューブ 84 は、その外径が回転軸 11 の先端筒部 25 の内径に略等しくなるように成形されている。

30

なお、各熱収縮チューブ 81、82、84 は、絶縁材料から製造されている。さらに、この棒状部材 80 において、各スリップリング 32、33、34 (図 9 参照) の突出部 35a と接触する部分は、熱収縮チューブ 82、84 が切り取られている。

【0038】

この実施の形態によれば、各導電性筒体 21 が、熱収縮チューブ 82、84 で被覆されているので、導電性筒体 21 と回転軸 11 の内面や、他の導電性筒体 21 とが短絡することはない。また、熱収縮チューブ 81、82、84 を利用することで、芯部材 23 及び導電性筒体 21 を近接配置させることができるので、棒状部材 80 の製造が容易になり、組立工程を短縮化することができる。

40

【0039】

なお、本発明は、各実施の形態に限定されずに、広く応用することができる。

例えば、図 16 に示すように、導電性筒体 21 の先端部にスリット 90 を設けても良い。スリット 90 は、導電性筒体 21 の先端部を反割りにするように形成されている。組立時には、振動子ユニット 12 の端子 17 が、スリット 90 を押し開くように導電性筒体 2

50

1の先端部に嵌入される。また、導電性筒体21の外周面を熱収縮チューブ82(図15参照)で覆う場合には、導電性筒体21の先端部に熱収縮チューブ82がかからないようにし、スリット90を露出させる。

また、図1に示す減速機53及びモータ57は、手元操作部側に設けても良い。この場合には、モータ57の回転は、フレキシブルシャフトなどによって回転軸11に伝達されるように構成される。これにより、先端部4の小型化及び軽量化が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】本発明の実施の形態における超音波診断装置の構成を示す断面図である。

【図2】振動子ユニットを示す断面図である。

10

【図3】図2のA矢視図であって、端子の配置を説明する図である。

【図4】回転軸及び回転軸に装着される部材の分解斜視図である。

【図5】棒状部材の斜視図である。

【図6】回転軸の断面図である。

【図7】図6のB矢視図である。

【図8】図6のV I I I V I I I線に沿った断面図である。

【図9】回転軸に各部材を装着した状態を示す断面図である。

【図10】図9のX X線に沿った断面図である。

【図11】スリップリングの配置を説明するための図である。

【図12】回転軸に各部材を装着した状態を示す断面図である。

20

【図13】図12のX I I I X I I I線に沿った断面図である。

【図14】スリップリング及び棒状部材の斜視図である。

【図15】棒状部材の正面図である。

【図16】棒状部材と振動子ユニットの接続構造を示す斜視図である。

【符号の説明】

【0041】

1 超音波診断装置

2 制御回路部

4 先端部

6 先端キャップ

30

11 回転軸

13 振動子保持部材(絶縁部)

14 超音波振動子

17 端子

18 端子先端部

20 棒状部材

21 導電性筒体(導電部)

22 絶縁体(絶縁部)

27 切り欠き

27a 開口部

40

30 超音波信号伝達部

31 回転部

35 リング(端子)

35a 突出部

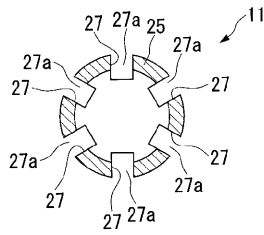
36 リングダイ(絶縁部)

48, 51 軸受け

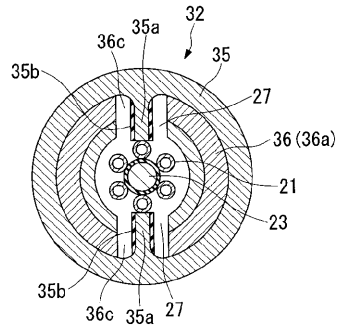
53 減速機(駆動部)

57 モータ(駆動部)

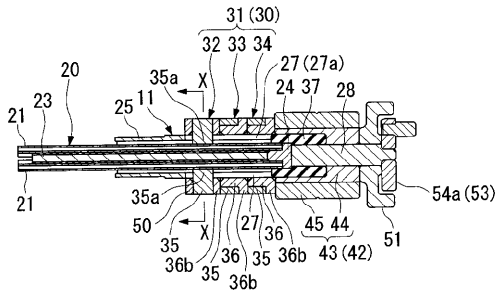
【 図 8 】



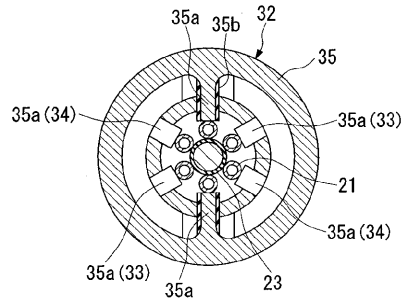
【 図 10 】



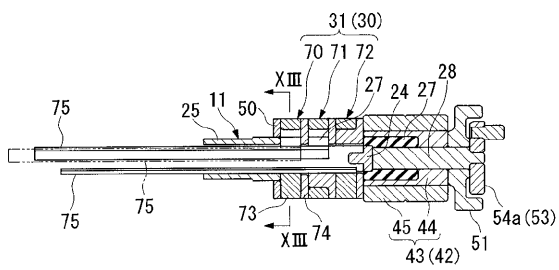
【 図 9 】



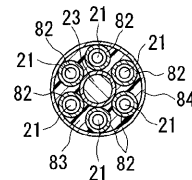
【 図 11 】



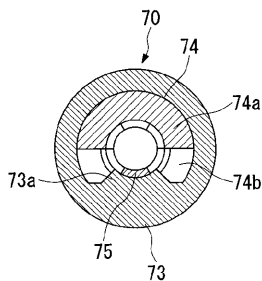
【 図 12 】



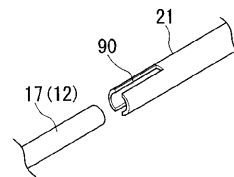
【 図 15 】



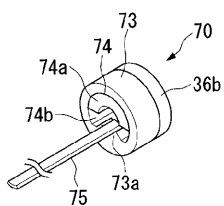
【 図 13 】



【 図 16 】



【 図 14 】



フロントページの続き

(72)発明者 尾本 恵二郎

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリパス株式会社内

(72)発明者 斉藤 尚一

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリパス株式会社内

(72)発明者 大原 孝一

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリパス株式会社内

Fターム(参考) 4C601 BB14 BB24 EE12 EE13 EE21 FE01 GA02 GA03 GA13 GA25
GA29 GB19 GB20 GC02 GC07 GC10 GD12 GD15

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2006014771A	公开(公告)日	2006-01-19
申请号	JP2004192908	申请日	2004-06-30
[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	尾本惠二郎 齐藤尚一 大原孝一		
发明人	尾本 惠二郎 齐藤 尚一 大原 孝一		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/BB14 4C601/BB24 4C601/EE12 4C601/EE13 4C601/EE21 4C601/FE01 4C601/GA02 4C601/GA03 4C601/GA13 4C601/GA25 4C601/GA29 4C601/GB19 4C601/GB20 4C601/GC02 4C601/GC07 4C601/GC10 4C601/GD12 4C601/GD15		
代理人(译)	塔奈澄夫 正和青山		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种结构简单，组装作业性良好的高性能超声波诊断装置。超声诊断设备具有用于旋转超声换能器的旋转轴11。在旋转轴11的顶端侧，设置有顶端管部25，在该顶端管部25上安装有用于传递信号的滑环32、33、34。此外，杆状部分20插入到尖端管状部分25中。杆状部分20通过模制多个导电管状体21而形成，并且与导电管状体21的外周表面上的滑环32、33、34接触，并且其尖端连接至超声换能器。它安装在终端上。[选择图]图4

