

(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2005-204887

(P2005-204887A)

(43) 公開日 平成17年8月4日(2005.8.4)

(51) Int.Cl.⁷

A61B 8/12

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 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2004-14213 (P2004-14213)
(22) 出願日 平成16年1月22日 (2004.1.22)

(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

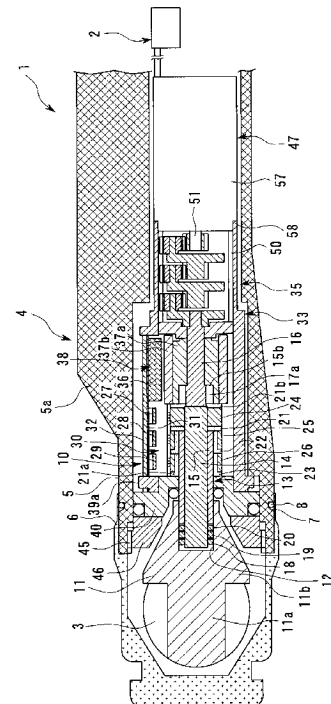
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】 小型で、かつ製造が容易で、安定して有効な信号が得られる超音波診断装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 超音波診断装置において、体腔内に導入される先端部4にモータ47とモータ47の減速機35とを備え、減速機35の出力段は、回転軸13の一端に固定されている。回転軸13の他端は、超音波振動子3を保持する振動子保持部材11に固定されている。さらに、回転軸13には信号伝達部30のスリッリング24、25、26や、回転位置を検出する検出部38の磁気ドラム37bなどが装着されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

体腔内に挿入される先端部内に、超音波を送受信する超音波振動子と、前記超音波振動子を回転させる回転駆動手段と、前記超音波振動子の回転位置を検出する検出部と、回転する前記超音波振動子に信号を伝達する信号伝達部と、一端が前記回転駆動手段に固定又は係合された回転軸とを備え、

前記回転軸は、他端が前記超音波振動子の保持部材に固定され、一端から他端に至る間に前記信号伝達部の回転部が設けられていることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

前記超音波振動子と前記信号伝達部の前記回転部との間に、前記回転軸のシール部材及び前記回転軸の軸受けを配置したことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。 10

【請求項 3】

前記回転軸の少なくとも一部を、所定のクリアランスをもって覆うホルダを有し、前記ホルダで前記信号伝達部の固定部を支持すると共に、前記ホルダに前記回転軸の一端側を回転自在に支持する軸受けを固定したことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記回転軸の一端から他端に至る間には、前記検出部の回転部が設けられていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

前記回転軸の少なくとも一部を所定のクリアランスをもって覆うホルダを有し、前記ホルダで、前記検出部の固定部を支持することを特徴とする請求項 4 に記載の超音波診断装置。 20

【請求項 6】

前記回転駆動手段は、モータと、モータに直結された減速機とからなり、前記減速機の出力段が前記回転軸の一端に固定されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、体腔内に挿入さ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、体腔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。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（例えば、特許文献 1 参照）。なお、超音波振動子からモータまでは体腔内に挿入されるハウジング内に収容されている。 40

【特許文献 1】特開 2001-128981 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、この種の超音波診断装置では、モータの回転が、軸継手やエンコーダを伝達した後に超音波振動子に伝達されるために、回転ムラが発生しやすかった。また、こ 50

のような回転ムラを防止するために、各部品に高い寸法精度が要求されたり、高い組立精度が要求されたりする。

また、この種の超音波診断装置において、体腔内への挿入をスムーズにするためには、ハウジングを小型化することが好ましいが、ハウジングを小型化するとモータも小さくしなければならず、モータのトルクが小さくなってしまう。モータのトルクが小さいと、超音波振動子を安定して回転できなくなる可能性がある。また、モータのトルクが小さくなると、その分だけ回転数が増加するが、診断に有効な信号を得るためには、超音波振動子を低回転させることが好ましい。

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、その目的は、小型でありながら、製造が容易で、安定して有効な信号が得られる超音波診断装置を提供することである。 10

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記の課題を解決する本発明の請求項1に係る発明は、体腔内に挿入される先端部内に、超音波を送受信する超音波振動子と、前記超音波振動子を回転させる回転駆動手段と、前記超音波振動子の回転位置を検出する検出部と、回転する前記超音波振動子に信号を伝達する信号伝達部と、一端が前記回転駆動手段に固定又は係合された回転軸とを備え、前記回転軸は、他端が前記超音波振動子の保持部材に固定され、一端から他端に至る間に前記信号伝達部の回転部が設けら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は、回転駆動手段で発生させた回転数で超音波振動子を回転させながら検査を行うものである。この超音波診断装置では、一体的に構成された回転軸の一端に、回転駆動手段の出力段が固定され、回転軸の他端に超音波振動子の保持部材が固定されているので、この間の回転ムラや、回転軸のずれが生じない。また、このように回転ムラなどが発生しないような回転軸に、信号伝達部の回転部が設けられているので、信号の伝達が安定する。 20

【0005】

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、前記超音波振動子と前記信号伝達部の回転部との間に、前記回転軸のシール部材及び前記回転軸の軸受けを配置したことを特徴とする。

この超音波診断装置によれば、超音波振動子の周囲に注入される超音波伝達媒体の漏洩を防止するシール部材が、信号伝達部の回転部よりも先端側に設けられているので、信号伝達部の電極と、超音波伝達媒体とを確実に分離される。 30

【0006】

請求項3に係る発明は、請求項1又は請求項2に記載の超音波診断装置において、前記回転軸の少なくとも一部を、所定のクリアランスをもって覆うホルダを有し、前記ホルダで前記信号伝達部の固定部を支持すると共に、前記ホルダに前記回転軸の一端側を回転自在に支持する軸受けを固定したことを特徴とする。

この超音波診断装置によれば、ホルダで回転軸を支持することによって、回転軸や信号伝達部がユニット化される。このため、各部材の位置決めや、調整が容易になる。

【0007】

請求項4に係る発明は、請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の超音波診断装置において、前記回転軸の一端から他端に至る間には、前記検出部の回転部が設けられていることを特徴とする。

この超音波診断装置によれば、回転軸に検出部の回転部が一体的に設けられているので、超音波振動子の回転位置を確実に検出できるようになる。

【0008】

請求項5に係る発明は、請求項4に記載の超音波診断装置において、前記回転軸の少なくとも一部を所定のクリアランスをもって覆うホルダを有し、前記ホルダで、前記検出部の固定部を支持することを特徴とする。

この超音波診断装置によれば、検出部の固定部を含めて回転軸や信号伝達部がユニット 50

化される。このため、各部材の位置決めや、調整が容易になる。

【0009】

請求項6に係る発明は、請求項1から請求項5のいずれか一項に記載の超音波診断装置において、前記回転駆動手段は、モータと、モータに直結された減速機とからなり、前記減速機の出力段が前記回転軸の一端に固定されていることを特徴とする。

この超音波診断装置によれば、減速機でモータの回転数を下げることで、小さいモータでも超音波振動子に必要なトルクや回転数を得ることができる。

【発明の効果】

【0010】

この発明によれば、体腔内において超音波を用いた検査を行うにあたり、回転軸の一端を回転駆動手段の出力段に固定し、回転軸の他端を超音波振動子の保持部材に固定したので、この間の回転ムラや、軸のずれを防止することができる。したがって、高精度の検査画像を得ることができる。また、回転する部分の主要部がユニット化するので、組立作業や調整作業が容易になる。そして、回転駆動手段をモータと減速機とから構成すると、小型のモータであっても、必要なトルク及び回転数を得られるので、装置を小型化することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

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、体腔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、可撓性の挿入部（不図示）を有し、挿入部の先端には超音波振動子3などを収容する先端部4が設けられ、挿入部の基端には操作部（不図示）が設けられている。

【0012】

先端部4は、略円筒形状の本体部5と、本体部5の先端の開口を塞ぐ先端キャップ6とを備える。本体部5は、その一部が径方向の膨出しており、この膨出部5aには、不図示の照明光学系などが配置される。また、本体部5の開口近傍の外周には、周方向に沿って凹溝7が形成されており、ここにOリング8が装着されている。そして、このOリング8を潰すように先端キャップ6が本体部5に装着され、本体部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。

【0013】

図1及び図2に示すように、本体部5及び先端キャップ6により形成される空間内には、振動子駆動ユニット10が挿入される。

振動子駆動ユニット10は、先端側に2つの超音波振動子3を備えている。超音波振動子3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。各超音波振動子3は、円板形状を有している。この超音波振動子3は、振動子保持部材11を挟むように、かつ互いの軸線が同一線上に配置されるように、振動子保持部材11の先端部11aに固定されている。

図1に示すように、振動子保持部材11の基部11bは、回転対称な形状を有し、テーパによって縮径させられると共に、中心軸に沿って、嵌合穴12が設けられている。この嵌合穴12には、回転軸13の先端部（他端）13a及び配線部材14が固定される。

【0014】

図3及び図4に示すように、回転軸13は、先端部13aに開口15aを有する有底筒状の筒状部15と、筒状部15の底部15bの中心から、筒状部15の軸線に沿って延設される棒状部16とを有している。棒状部16は、筒状部15の外径よりも小さい外径を有しており、基端部（一端）13bは、さらに縮径させられている。

筒状部15には、底部15b側から、筒状部15の内周面と外周面を貫通するように、切り込み部17a、切り込み部17b、切り込み部17cが、それぞれ2つずつ、対向す

10

20

30

40

50

る位置（約 180° 位相がずれた位置）に形成されている。

ここで、切り込み部17aは、筒状部15の軸線方向に沿って、底部15bの厚さを越える所定の長さで形成されている。切り込み部17bは、切り込み部17aから約 60° 位相がずれた位置に、切り込み部17aと平行に形成されている。そして、切り込み部17bの長さは、切り込み部17aよりも長い。また、切り込み部17cは、切り込み部17a及び切り込み部17bのそれぞれから約 60° 位相がずれた位置に形成されている。そして、切り込み部17cの長さは、切り込み部17bよりも長く、円筒状部15の長さよりは短い。

【0015】

図1に示すように、筒状部15内には、配線部材14が嵌め込まれている。配線部材14の先端部は、回転軸13の先端から突出し、ここに3本の電極18, 19, 20が配線部材14の長さ方向に沿って配列されている。各電極18, 19, 20には、図示しない配線が接続されている。この配線は、回転軸13の筒状部15に絶縁部材21, 22, 23を介して外装される3本のスリップリング24, 25, 26のそれぞれに電氣的に接続される。 10

【0016】

図5及び図6に示すように、絶縁部材21は、その内径が筒状部15の外径に略等しい環状部21aを有している。この環状部21aの一端側と他端側の両方の外周部は、周方向に沿って膨出し、壁部21bを形成している。また、環状部21aの内周面からは、2組の係合片21cが延設されている。この係合片21cは、筒状部15の切り込み部17aの形成位置に対応する位置に設けられている。そして、近接する2つの係合片21cのそれぞれが、切り込み部17aの壁面に当接するようになっている。そして、近接する2つの係合片21cの間の環状部21aには、貫通孔21dが形成されている。 20

【0017】

図5に示す絶縁部材21の環状部21aと、図6に示す壁部21bとにより形成される環状の溝には、スリップリング24が嵌合されている。スリップリング24は、環状部21aの外径と略等しい内径を有するリング24aと、リング24a内面から中心に向かって延設された2つの電極24bとを有している。電極24bは、回転軸13の切り込み部17aの形成位置に合わせて、約 180° 位相がずれた位置に設けられている。電極24bの幅は、絶縁部材21の係合片21cの近接する2つの間の距離に略等しい。 30

ここで、スリップリング24は、絶縁部材21と共に、回転軸13の底部15b側から、電極24b及び係合片21cが切り込み部17aに嵌合するように装着される。なお、このとき、電極24bの先端は、配線部材14の1つの配線と電氣的に接続される。

【0018】

また、図5に示すように、2つ目のスリップリング25は、絶縁部材22の環状部22aに外側から嵌合している。この絶縁部材22は、一端にのみ壁部22bが設けられている他は、絶縁部材21と同様の構成を有する。また、スリップリング25は、スリップリング24と同様の構成を有する。ただし、スリップリング25及び絶縁部材22は、スリップリング24の装着に先立って、回転軸13の切り込み部17bに嵌合するように回転軸13に装着される。このため、スリップリング25は、スリップリング24よりも、回転軸13の先端部13a側に配置される。そして、スリップリング25の内面に延設された電極は、配線部材14においてスリップリング24と異なる配線に電氣的に接続される。なお、スリップリング25は、絶縁部材21, 22の環状部21a, 22b及び壁部21bによって、他の導電性部材から絶縁されている。 40

【0019】

さらに、スリップリング26は、スリップリング24, 25と同様の構成を有し、絶縁部材23に外側から嵌合している。絶縁部材23は、絶縁部材22と同様の構成を有している。スリップリング26及び絶縁部材23は、スリップリング25の装着に先立って、回転軸13の切り込み部17cに嵌合するように回転軸13に装着される。このため、スリップリング26は、回転軸13の最も先端部13a側に位置する。スリップリング26 50

の内面から延設される電極は、配線部材 1 4 において、他のスリップリング 2 4, 2 5 とは異なる配線に電氣的に接続される。なお、スリップリング 2 6 は、絶縁部材 2 2, 2 3 の環状部 2 2 a, 2 3 b 及び壁部 2 2 b, 壁部 2 2 c によって、他の導電性部材から絶縁されている。

【0020】

ここで、図 5 に示すように、各スリップリング 2 4, 2 5, 2 6 の外周面には、これに対応して 3 本のブラシ 2 7, 2 8, 2 9 が摺接させられている。このブラシ 2 7, 2 8, 2 9 及びスリップリング 2 4, 2 5, 2 6 は、回転する超音波振動子 3 に信号を伝達する役割を担う信号伝達部 3 0 を構成している。なお、スリップリング 2 4, 2 5, 2 6 によって、信号伝達部 3 0 の回転部が構成され、ブラシ 2 7, 2 8, 2 9 によって、信号伝達部 3 0 の固定部が構成される。 10

各ブラシ 2 7, 2 8, 2 9 は、フレキシブル基板 3 1 に固定されている。図 6 に示すように、ブラシ 2 7 は、一端部がフレキシブル基板 3 1 に固定されている。一端部から先は、フレキシブル基板 3 1 に対して所定の角度で傾斜した、コ字形状になっており、スリップリング 2 4 に弾接している。他のブラシ 2 8, 2 9 も同様の構成を有している。なお、この実施の形態の各ブラシ 2 7, 2 8, 2 9 は、板状の部材を屈曲させ、その先端に棒状の部材を 3 本固定してあるが、ブラシ 2 7, 2 8, 2 9 の構成はこれに限定されるものではない。

【0021】

図 5 及び図 6 に示すように、フレキシブル基板 3 1 は、その一部が剛体の保持板 3 2 に 20 接着されている。そして、保持板 3 2 でサポートされている部分 3 1 a に、ブラシ 2 7, 2 8, 2 9 が固定されている。また、サポートされていない部分 3 1 b は、回転軸 1 3 を覆うように設けられたホルダ 3 3 の外周面に沿って接着されている。なお、図 2 に示すように、フレキシブル基板 3 1 には、電気ケーブル 3 4 が接続されている。この電気ケーブル 3 4 は、挿入部を通して体外側に引き出され、制御回路装置 2 (図 1 参照) に接続されている。

【0022】

さらに、図 5 に示すように、フレキシブル基板 3 1 のサポートされている部分 3 1 a で 30 あって、体外側の部分には、MR (磁性薄膜磁気抵抗) 素子 3 6 が取り付けられている。この MR 素子 3 6 は、回転軸 1 3 側の磁性部材 3 7 a 及び磁気ドラム 3 7 b と共に、回転軸 1 3 の回転位置を検出する位置検出部 3 8 を構成している。なお、MR 素子 3 6 は固定部を形成し、磁性材料 3 7 a 及び磁気ドラム 3 7 b は回転部を形成する。

図 7 に示すように、磁性部材 3 7 a は、回転軸 1 3 の棒状部 1 6 を覆うように回転軸 1 3 に固定されている。さらに、磁性部材 3 7 a の外周面には、磁気ドラム 3 7 b が取り付けられている。磁気ドラム 3 7 b 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 3 7 b は、0.1 mm のピッチで着磁されている。

【0023】

ホルダ 3 3 は、回転軸 1 3 と同軸の略円筒形状の部材であり、回転軸 1 3 などを収容する大径部 3 3 a と、後述する減速機 3 5 を収容する小径部 3 3 b とを有している。 40

大径部 3 3 a は、絶縁部材 2 1, 2 2, 2 3 及びスリップリング 2 4, 2 5, 2 6 を装着した回転軸 1 3 と、ホルダ内面との間に所定のクリアランスを有している。図 6 に示すように、大径部 3 3 a には、フレキシブル基板 3 1 を配置するために、その壁部が平面的に切り取られ、開口部 3 7 が形成されている。開口部 3 7 は、大径部 3 3 a の外面から内面を貫通し、その長さは大径部 3 3 a の長さよりも短い。

さらに、図 5 及び図 8 に示すように、大径部 3 3 a の先端側の開口近傍には、外周を拡張させたフランジ 3 9 a が設けられている。このフランジ 3 9 a は、ホルダ 3 3 を本体部 5 に位置決めして固定するために用いられる。また、開口近傍には、開口部 3 7 のために切り欠かれた部分から立設する係合突起 3 9 b が設けられている。図 2 に示すように、係合突起 3 9 b は、保持板 3 2 の切り欠きに係合し、保持板 3 2 を位置決めして固定するた 50

めに用いられる。なお、大径部 3 3 a の後端部側にも、係合突起 3 9 b と同様な係合突起 4 8 が設けられている。この係合突起 4 8 には、保持板 3 2 の切り欠きが係合させられる。

【0024】

また、図 5 及び図 8 に示すように、大径部 3 3 a の先端側の開口には、回転軸 1 3 を回転自在に軸支する振動子側軸受け 4 0 が圧入されている。振動子側軸受け 4 0 は、例えば、ボールベアリングからなり、ホルダ 3 3 の開口及び内面に当接する。さらに、振動子側軸受け 4 0 には、回転軸 1 3 との間に O リング 4 1 を介装させる凹部 4 2 と、本体部 5 との間に O リング 4 3 を介装させる凹部 4 4 とが設けられている。凹部 4 2 に装着される O リング 4 1 は、振動子保持部材 1 1 と、回転軸 1 3 と、振動子側軸受け 4 0 とに当接する。また、凹部 4 4 に装着される O リング 4 3 は、振動子側軸受け 4 0 と、本体部 5 とに当接する。これらの O リング 4 1, 4 3 は、先端キャップ 6 内に充填される超音波伝達媒体（例えば、水）が漏洩することを防止するシール部材である。

10

【0025】

なお、図 1 に示すように、本体部 5 において、O リング 4 3 が装着される部分よりも先端側の内周には、雌ネジ 4 5 が刻まれている。この雌ネジ 4 5 には、外周面に雄ネジが刻まれたナット 4 6 が装着される。このナット 4 6 は、雌ネジ 4 5 に螺入されることで振動子側軸受け 4 0 を押圧するようになっており、振動子駆動ユニット 1 0 を本体部 5 に位置決めして固定する役割を有している。

【0026】

また、ホルダ 3 3 の小径部 3 3 b の内面側には、内歯（リングギヤ）5 0 が形成されている。この内歯 5 0 は、減速機 3 5 の構成要素である。減速機 3 5 は、モータ 4 7 の出力軸 5 1 に固定された太陽歯車 5 2 a を有し、この太陽歯車 5 2 a には遊星歯車 5 3 a が噛み合っている。遊星歯車 5 3 a は、前記の内歯 5 0 に噛み合うと共に、キャリア 5 4 a の支持軸に回転自在に片持ち支持されている。キャリア 5 4 a は、前記太陽歯車 5 2 a と同軸上、かつ太陽歯車 5 2 a よりも先端側に配置される太陽歯車 5 2 b に固定されている。以下、同様にして、合計で 3 組の太陽歯車 5 2 a, 5 2 b, 5 2 c 及び遊星歯車 5 3 a, 5 3 b, 5 3 c 並びにキャリア 5 4 a, 5 4 b, 5 4 c が中心軸に沿って配置されている。そして、3 段目の遊星歯車 5 3 c を回転自在に支持するキャリア 5 4 c が、減速機 3 5 の出力段として、回転軸 1 3 の基端部 1 3 b に固定されている。なお、キャリア 5 4 c を

20

30

固定する代わりに、固定軸 1 3 の基端部 1 3 b にキャリア 5 4 c を係合させても良い。さらに、図 5 及び図 9 に示すように、キャリア 5 4 c と磁性部材 3 7 a との間には、回転軸 1 3 を回転自在に支持する出力段側軸受け 5 5 が設けられている。この出力段側軸受け 5 5 は、例えば、ボールベアリングからなる。そして、出力段側軸受け 5 5 の外周部は、ホルダ 3 3 に固定されている。

【0027】

図 1 に示すように、モータ 4 7 は、ヨーク 5 7 を有している。ヨーク 5 7 の減速機 3 5 側の端部周縁には、段差 5 8 が形成されている。この段差 5 8 は、減速機側の端部の外径を他の部分よりも縮径するように形成されており、ホルダ 3 3 の端部が固定される。また、このモータ 4 7 の駆動信号は、フレキシブル基板 3 1 に接続された電気ケーブル 3 4 に

40

【0028】

この超音波診断装置の動作について説明する。

最初に、先端部 4 を被検者の体腔内に導入する。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 が、モータ 4 7 及びフレキシブル基板 3 1 に対して所定の信号を出力する。

これにより、モータ 4 7 の出力軸 5 1 は、所定のトルク及び回転数で回転する。出力軸 5 1 が回転すると、これに固定されている一段目の太陽歯車 5 2 a が回転し、これに応じて遊星歯車 5 3 a が自転及び公転する。遊星歯車 5 3 a の回転は、キャリア 5 4 a を介し

50

て２段目の太陽歯車５２ｂに伝達される。このようにして３段目のキャリア５４ｃまで回転が伝達され、この間に回転数が落ち、トルクが増幅される。

【００２９】

減速機３５の出力段であるキャリア５４ｃは、回転軸１３の基端部１３ｂに固定されているので、回転軸１３は、減速された所定の回転数で回転する。そして、回転軸１３の先端部１３ａに固定されている振動子保持部材１１及び超音波振動子３も所定の回転数で回転する。

【００３０】

このとき、回転軸１３の基端部１３ｂ側に装着されている磁性部材３７ａ及び磁気ドラム３７ｂも、回転軸１３と一体に回転するので、ホルダ３３側に固定されているＭＲ素子３６は、磁気ドラム３７ｂの回転に伴う磁界の変化量を検出する。この検出信号は、フレキシブル基板３１から電気ケーブル３４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１３の回転位置を演算する。 10

【００３１】

また、回転軸１３の回転に伴い、回転軸１３に装着されている各スリップリング２４，２５，２６も、回転軸１３と一体に回転するが、各スリップリング２４，２５，２６には、ホルダ３３側に固定されているブラシ２７，２８，２９が摺接しているので信号の授受が可能である。ここでの信号とは、超音波振動子３に入力する駆動信号があげられる。この駆動信号は、ブラシ２７，２８，２９からスリップリング２４，２５，２６及び配線部材１４を介して超音波振動子３に入力される。そして、超音波振動子３は、駆動信号によって振動し、超音波を発振する。このとき、前記したように、超音波振動子３は、回転軸１３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。 20

さらに、超音波振動子３には、検査対象部位で反射された超音波が入射するので、入射する超音波に応じて検出信号が発生する。この検出信号は、配線部材１４及び信号伝達部３０を介して、フレキシブル基板３１から電気ケーブル３４を経て、制御回路部２に入力される。

【００３２】

このようにして、この超音波診断装置では、所定の回転数で超音波振動子３をラジアル走査しつつ、検査対象部位の情報を取得する。そして、この情報を回転検出部３８で検出した回転位置に基づいて画像処理を行い、検査対象部位の検査画像を形成する。なお、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。 30

【００３３】

この実施の形態では、減速機３５の出力段（キャリア５４ｃ）が、回転軸１３の基端部１３ｂに固定され、超音波振動子３を保持する振動子保持部材１１が回転軸１３の先端部１３ａに固定されているので、超音波振動子３を安定して回転させることができる。したがって、軸受け４０，５５と回転軸１３との間のこじりが生じない。例えば、減速機の出力段から超音波振動子までの間に軸継手などを介在させた場合には、面ブレや、負荷ムラが発生することがあるが、回転軸１３で直接に超音波振動子３を回転させる本実施形態では、このような問題は発生しない。さらに、回転軸１３に固定されるスリップリング２４，２５，２６が、回転中心から偏心しながら回転することがなくなり、ブラシ２７，２８，２９のとの間の適切な接触状態を維持できる。また、回転軸１３に固定される磁性材料３６及び磁気ドラム３７ｂが、回転中心から偏心しながら回転することがなくなり、ＭＲ素子３６との間の間隔を適切な値に維持できる。したがって、検査対象部位の検査画像を、さらに正確に取得することが可能になる。 40

【００３４】

さらに、多段式の減速機３５を備え、モータ４７の出力を減速させるので、超音波振動子３を、診断に適した回転数で回転させることができる。また、超音波振動子３の回転に必要なトルクを確保することができる。このため、小さいモータ４７を使用することがで 50

き、先端部 4 を小型化することができる。そして、回転軸 13 及び超音波振動子 3 を効率の良い回転数で回転させることができるので、振動子駆動ユニットの発熱を抑制できる。

また、振動子側軸受け 40 よりも先端側に O リング 41 を装着して水密構造を形成し、各スリップリング 24, 25, 26 や及び各ブラシ 27, 28, 29 が超音波伝達媒体に浸漬されないようにしたので、各スリップリング 24, 25, 26 と各ブラシ 27, 28, 29 とを確実に接触させることができる。また、各スリップリング 24, 25, 26 や及び各ブラシ 27, 28, 29 が腐食されることもない。

【0035】

そして、このような構成を有することで、超音波診断装置の製造が容易になる。すなわち、回転軸 13 の外周部分に検出部 38 の回転部（磁性部材 37a 及び磁気ドラム 37b）と、信号伝達部 30 の回転部（3つのスリップリング 24, 25, 26）を装着することで、回転部の主要部が形成されるので、各部材を直列に接続する場合に比べて、位置精度を出しやすく、組立作業が容易になる。特に、スリップリング 24, 25, 26 は、回転軸 13 の軸線方向に沿ってスライドさせるだけで位置決めして固定することができるという利点を有している。さらに、スリップリング 24, 25, 26 などを装着した回転軸 13 を 1 つのユニットとして取り扱うことができるので、軸受け 40, 55 の装着作業や、回転軸 13 の基端部 13b に減速機 35 のキャリア 54c を固定する作業や、回転軸 13 の先端部 13a に振動子保持部材 11 を固定する作業が容易になる。また、超音波振動子 3、振動子保持部材 11、軸受け 40, 55、ホルダ 33（フレキシブル基板 31 などを含む）、信号伝達部 30、回転軸 13（配線部材 14 などを含む）、回転検出部 38、減速機 35、及びモータ 47 で振動子駆動ユニット 10 を構成することで、取り扱いが容易になり、先端部 4 への組み付けが簡単になる。

【0036】

次に、本発明の第 2 の実施の形態について詳細に説明する。なお、第 1 の実施の形態と同一の構成要素には同じ符号を付してある。また、第 1 の実施の形態と重複する説明は省略する。

この実施の形態では、減速機の内歯を形成する部分を、ホルダとは別の部材として構成したことを特徴とする。

図 10 に示すように、超音波診断装置は、超音波内視鏡 1 と、制御回路部 2 とを備えている。超音波内視鏡 1 は、先端部 4 と、可撓性の挿入部（不図示）とを備えている。先端部 4 は、本体部 5 と、先端キャップ 6 とを備え、その内部に振動子駆動ユニット 10 が固定されている。振動子駆動ユニット 10 は、2つの超音波振動子 3、振動子保持部材 11、軸受け 40, 70、ホルダ（フレキシブル基板 31 などを含む）71、信号伝達部 30、回転軸（配線部材 14 などを含む）13、回転検出部 38、減速機 72、及びモータ 47 を有している。

【0037】

ホルダ 71 は、有底円筒形状を有している。先端側の開口には、振動子側軸受け 40 が係合されている。また、開口近傍には、外周を全周にわたって拡径させたフランジ 39a と、係合突起 39b とが設けられている。また、底部 75 の近傍には、外周を一部突出させた係合突起 48 が設けられている。底部 75 の中央には、貫通孔 76 が形成されており、ここに回転軸 13 の棒状部 16 を回転自在に支持する出力段側軸受け 70 が圧入されている。また、底部 75 の外周部分は、前記係合突起 48 の形成部分よりも後方が環状に切り欠かれている。さらに、切り欠かれた部分 77 によって形成される環状の壁部が後方に向かって環状に延出し、係合部 78 を形成している。

なお、ホルダ 71 において、係合突起 39b, 48 との間は、軸線に平行な平面で切り取られ、これにより生じた開口部 37 には、フレキシブル基板 31 及び保持板 32 が配置されている。

【0038】

減速機 72 は、モータ 47 から回転軸 13 に至るまでの間に、3 段直列に配置した太陽歯車 52a, 52b, 52c、遊星歯車 53a, 53b, 53c 及びキャリア 54a, 5

10

20

30

40

50

4 b, 5 4 c と、遊星歯車 5 3 a, 5 3 b, 5 3 c に噛み合う内歯（リングギヤ）5 0 が形成された内歯ケース 8 0 とを備えている。

内歯ケース 8 0 は、その内面に長さ方向に沿って内歯 5 0 が形成されている。また、内歯ケース 8 0 においてホルダ 7 1 側の端部 8 0 a は、拡張するように有段成形されている。そして、この有段成形によって拡張された端部 8 0 a は、ホルダ 7 1 の底部 7 5 から延設された係合部 7 8 に係合すると共に、溶接されている。また、内歯ケース 8 0 のモータ 4 7 側の端部 8 0 b は、モータ 4 7 のヨーク 5 7 の段差 5 8 に係合すると共に、溶接されている。

【0039】

この超音波診断装置の動作は、前記の実施の形態と同様である。すなわち、モータ 4 7 の回転を減速機 7 2 で減速させ、超音波振動子 3 を所定の回転数で回転させる。この状態で、超音波を発振させ、検査対象部からの反射波を受信する。必要な信号の伝達は信号伝達部 3 0 で行い、回転位置は検出部 3 8 で検出する。

【0040】

そして、この超音波診断装置によれば、回転軸 1 3 の基端部 1 3 b を減速機 7 2 の出力段に固定し、先端部 1 3 a を振動子保持部材 1 1 に固定したので、超音波振動子 3 を安定して回転させることができる。また、スリップリング 2 4, 2 5, 2 6 の接触状態が良好になり、回転位置も正確に検出できるようになる。多段式の減速機 7 2 を備えるので、小さいモータ 4 7 でも必要なトルクが得られ、先端部 4 を小型化することができる。

また、超音波診断装置の製造の観点からは、前記の実施の形態の効果に加え、さらに製造が容易になる。具体的には、ホルダ 7 1 と、減速機 7 2 の内歯ケース 8 0 とを別体で製造した後に、溶接などで一体的に接続するようにしたので、ホルダ 7 1 の構成が簡単になり、製造が容易になる。また、減速機 7 2 をホルダ 7 1 とを、別々に組み立てて、最後に溶接することが可能になるので、出力段側軸受け 7 0 の圧入や、その他の組立作業が容易になる。

【0041】

なお、本発明は前記の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、回転軸 1 3 は、筒状部 1 5 と棒状部 1 6 とを別体で製造し、レーザ溶接などにより一体的に固定したものでも良い。

また、信号伝達部 3 0 を検出部 3 8 よりもモータ 4 7 側に設けても良い。信号伝達部 3 0 は、電磁誘導や光の点灯によって回転部と固定部との間で信号を伝達するようにしても良い。検出部 3 8 は、磁気式のロータリエンコーダの代わりに、光学式のロータリエンコーダを用いても良い。

さらに、減速機 3 5, 7 2 は、遊星歯車 5 3 a, 5 3 b, 5 3 c 以外の構成でも良い。また、多段式の減速機でも良いし、一段の減速機でも良い。多段式の場合の段数は、3 つに限定されない。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図 1】本発明の実施の形態における超音波診断装置に構成を示す断面図である。

【図 2】超音波振動子ユニットの平面図である。

【図 3】回転軸の断面図である。

【図 4】図 3 における A 矢視図である。

【図 5】超音波診断装置の先端部の一部拡大断面図である。

【図 6】図 5 の V I - V I に沿った断面図である。

【図 7】図 5 の V I I - V I I に沿った断面図である。

【図 8】図 5 の V I I I - V I I I に沿った断面図である。

【図 9】図 5 の I X - I X に沿った断面図である。

【図 10】本発明の実施の形態における超音波診断装置に構成を示す断面図である。

【符号の説明】

【0043】

10

20

30

40

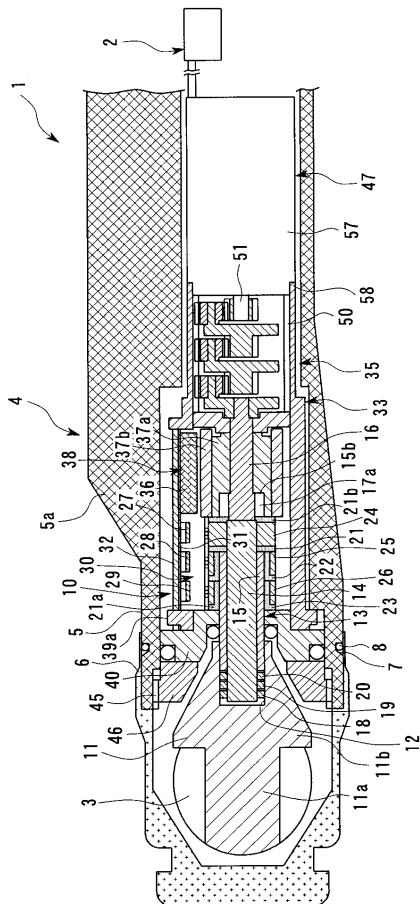
50

- 3 超音波振動子
- 4 先端部
- 1 1 保持部材
- 1 3 回転軸
- 1 3 a 先端部 (他端)
- 1 3 b 基端部 (一端)
- 2 4, 2 5, 2 6 スリップリング (回転部)
- 2 7, 2 8, 2 9 ブラシ (固定部)
- 3 0 信号伝達部
- 3 3 ホルダ
- 3 5 減速機 (回転駆動手段)
- 3 6 MR素子 (固定部)
- 3 7 a 磁性材料 (回転部)
- 3 7 b 磁気ドラム (回転部)
- 3 8 位置検出部
- 4 0 振動子側軸受け
- 4 1 Oリング (シール部材)
- 4 7 モータ (回転駆動手段)
- 5 4 c キャリア (出力段)
- 5 5 出力段側軸受け

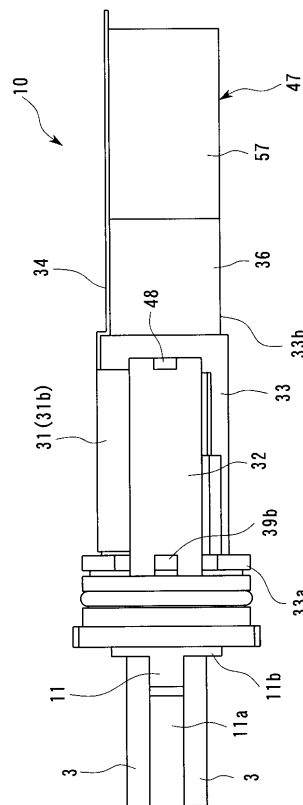
10

20

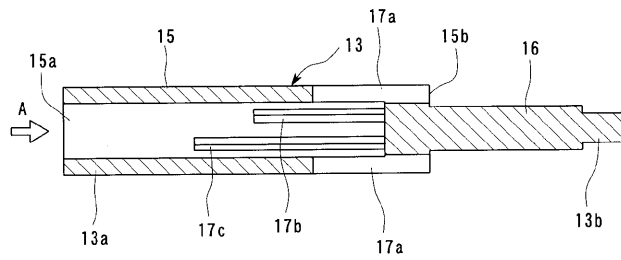
【図 1】



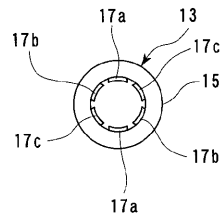
【図 2】



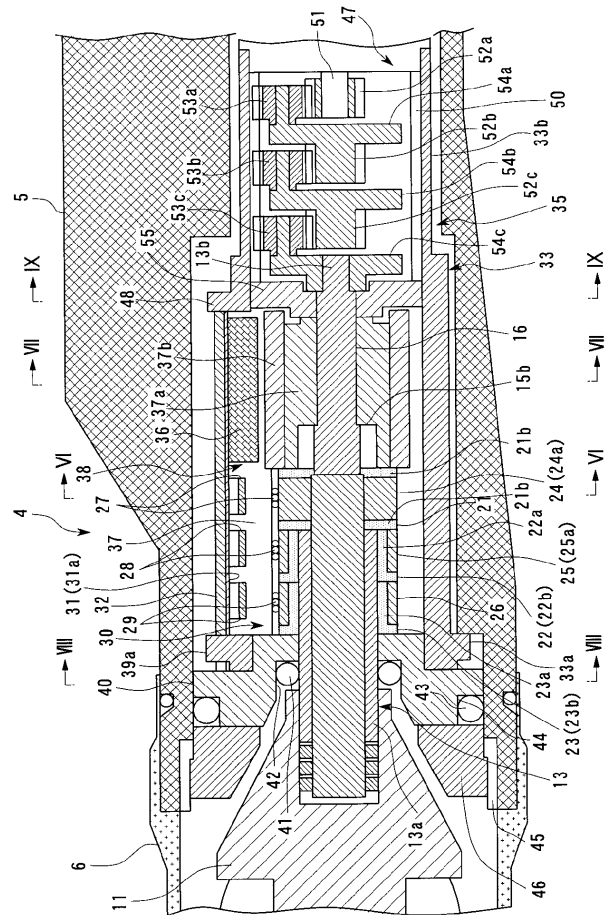
【図 3】



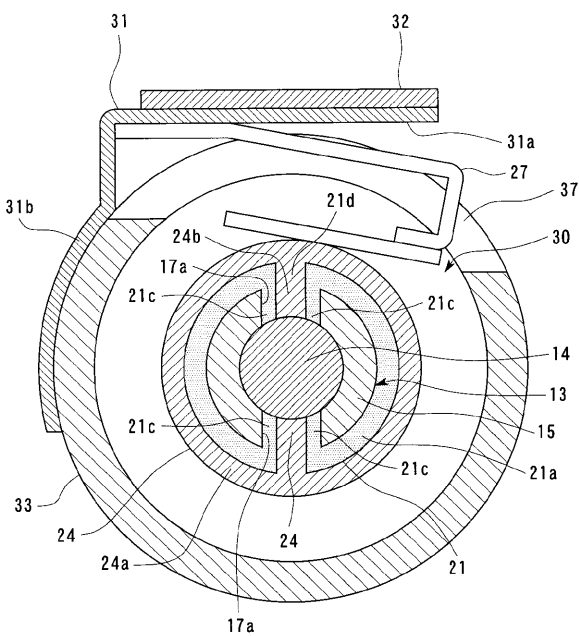
【図 4】



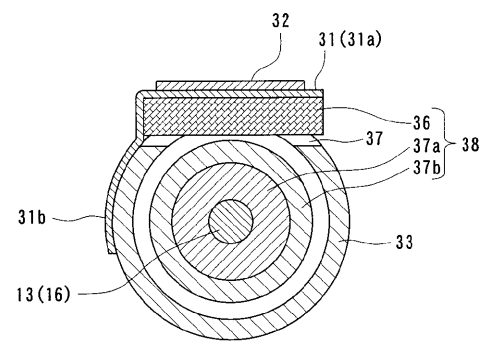
【図 5】



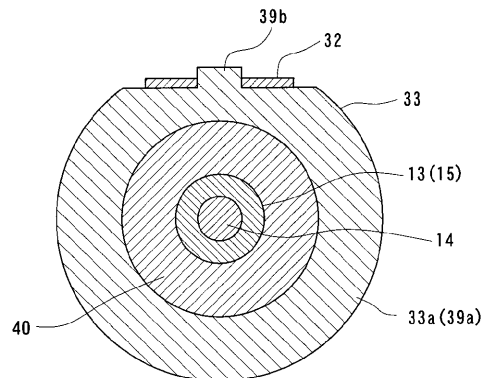
【図 6】



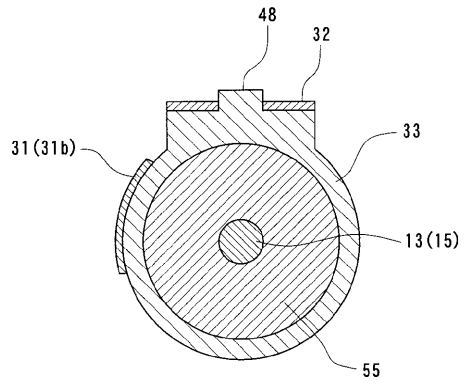
【図 7】



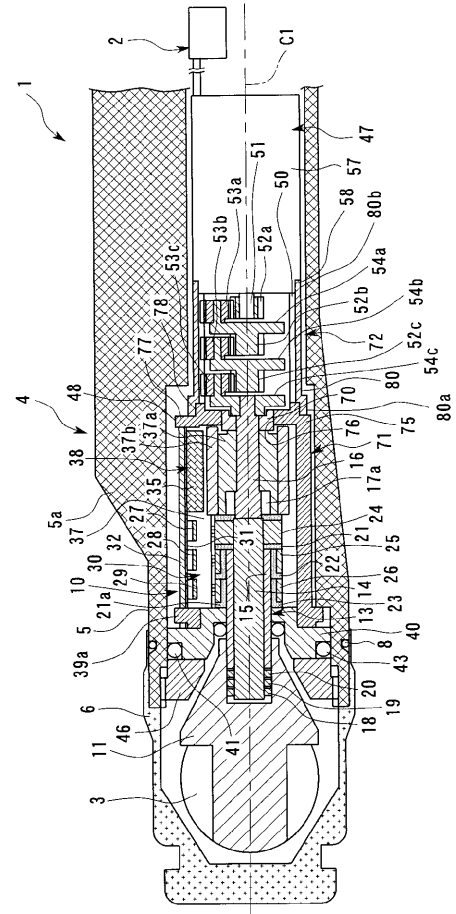
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 前田 俊成

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリnpas株式会社内

(72)発明者 斎藤 尚一

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリnpas株式会社内

Fターム(参考) 4C601 BB02 BB14 BB24 EE10 EE13 FE01 GA03 GA12 GA25 GA30
GD15

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2005204887A	公开(公告)日	2005-08-04
申请号	JP2004014213	申请日	2004-01-22
[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	前田俊成 斎藤尚一		
发明人	前田 俊成 斎藤 尚一		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/BB14 4C601/BB24 4C601/EE10 4C601/EE13 4C601/FE01 4C601/GA03 4C601/GA12 4C601/GA25 4C601/GA30 4C601/GD15		
代理人(译)	塔奈澄夫 正和青山		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种超声诊断设备，该超声诊断设备尺寸小，易于制造并且能够获得稳定且有效的信号。超声波诊断装置在导入到体腔内的前端部（4）上具备电动机（47）和电动机（47）的减速器（35），该减速器（35）的输出级固定在旋转轴（13）的一端。有。旋转轴13的另一端固定到保持超声振动器3的振动器保持构件11。此外，信号传输单元30的滑环24、25、26，用于检测旋转位置的检测单元38的磁鼓37b等安装在旋转轴13上。[选型图]图1

