

(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2005-131128

(P2005-131128A)

(43) 公開日 平成17年5月26日(2005.5.26)

(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 2 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2003-371115 (P2003-371115)

(22) 出願日 平成15年10月30日(2003.10.30)

(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 100076233

弁理士 伊藤 進

(72) 発明者 内田 優子

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ

リンパス株式会社内

Fターム(参考) 4C601 BB02 BB14 BB24 EE10 EE21

FE02 GA02 GA03 GA12 GA30

GC10 GD12 GD15

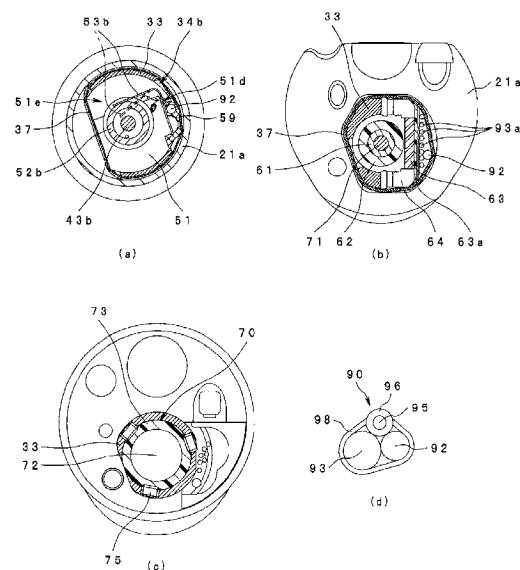
(54) 【発明の名称】 超音波内視鏡

(57) 【要約】

【課題】組立て作業中や超音波内視鏡使用中等に信号線に対して引っ張り力が働くことによって信号線が断線されることや、信号線の端部と端子部とが電氣的に接続されている信号線固定部にかかる負荷によって信号線固定部が破壊されることを防止する超音波内視鏡を提供すること。

【解決手段】ケーブル保護部90は、ユニットハウジング33に一体接合したワイヤケーブル95とケーブル固定部96とで構成され、ケーブル固定部96には第1信号ケーブル92、第2信号ケーブル93の中途部が糸巻き接着部98によって一体的に固定される。これらケーブル92、93の中途部を、ケーブル固定部96に糸巻き固定する際、信号線92a、93aの信号線固定部に負荷がかからないように、これら第1信号ケーブル92及び第2信号ケーブル93の中途部が一体固定された糸巻き接着部98と、これら信号線92a、93aの信号線固定部との間においては、弛み部を有する。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波を送受信する超音波振動子と、この超音波振動子を回転させる駆動モータと、回転状態の超音波振動子と信号の授受を行うスリップリングと、前記超音波振動子の回転位置を検出するエンコーダと、前記超音波振動子を超音波媒体中に浸漬配置させる内部空間を有する先端キャップとを内視鏡挿入部を構成する先端部本体に配設した超音波内視鏡であって、

前記駆動モータ、前記スリップリング及び前記エンコーダを一体的に固定する筐体部を設け、

この筐体部に弾性変形線形部材の一端部を一体的に固定する一方、この弾性変形線形部材の他端部に前記駆動モータ、前記スリップリング及び前記エンコーダから延出する信号線の中途部を一体的に固定したことを特徴とする超音波内視鏡

10

【請求項 2】

前記駆動モータ、前記スリップリング及び前記エンコーダにそれぞれ設けられている端子部に前記信号線の端部が電氣的に接続されて構成される信号線固定部と、前記弾性変形線形部材の他端部に固定された信号線の中途部との間に、ケーブル弛み部を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、内視鏡挿入部の先端部に設けた駆動モータによって超音波振動子を回転させる超音波内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、超音波振動子から生体組織内に超音波パルスを送り返し送信し、生体組織から反射される超音波パルスのエコー信号を同一あるいは別体に設けた超音波振動子で受信して、二次元的な可視像である超音波断層画像を表示装置の画面上に表示させて、病変部の診断等に用いる超音波診断装置が種々提案されている。

【0003】

この超音波診断装置と組み合わせて使用される機器として超音波内視鏡や超音波プローブ等がある。前記超音波内視鏡の場合、体腔内に挿入される挿入部の先端部には体内臓器等の内視鏡画像を得るための内視鏡観察部と、体内臓器等の超音波断層画像を得るための超音波観察部とが備えられている。この超音波内視鏡のひとつに、前記超音波観察部を構成する超音波振動子を機械的に回転させて例えばラジアル走査を行うようにした機械式の超音波内視鏡がある。この機械式の超音波内視鏡では、操作部又は超音波観測装置に設けた駆動モータの回転駆動力を、フレキシブルシャフトを介して伝達して前記超音波振動子を回転させるようにしている。

30

【0004】

例えば、駆動モータをスコープコネクタ内に配設した超音波内視鏡では、この駆動モータの回転駆動力をフレキシブルシャフトを介して超音波振動子に伝達する。したがって、この構成の超音波内視鏡では長尺なフレキシブルシャフトが内視鏡挿入部内、操作部内及びユニバーサルコード内に挿通されているため、超音波振動子の回転と駆動モータの回転との間の同期を取ることが難しい。このため、超音波断層画像に揺れや歪み等が生じて画質が劣化する不具合が発生する。また、前記駆動モータの駆動力を伝達するフレキシブルシャフトに様々な外力が及ぶことによって、例えば、駆動モータの回転と超音波振動子の回転との間に大きな位相ずれが発生すると超音波観測が不能になるおそれがある。

40

【0005】

また、前記フレキシブルシャフトで回転駆動力を伝達する構成の超音波内視鏡では、超音波内視鏡としての組立てを完了するまで、超音波振動子の観察性能の確認等を行うことができなかった。つまり、前記超音波振動子を挿入部先端部に配設させる作業、信号線が

50

挿通されているフレキシブルシャフトを挿入部内等に挿通配置させる作業、水密処理を行う作業及び潤滑油や超音波伝達媒体を注入する作業等を経て超音波内視鏡を組み立てた後、初めて動作試験を行って、超音波振動子の合否の判定がなされていた。そして、動作試験において、不合格と判定された場合、不合格の超音波内視鏡を、この組立の手順とは逆の手順で分解し、不良箇所の発見、部品の交換或いは調整等を行った後、再び組立て作業を行って、再検査しなければならなかったもので、歩留りが悪いという問題があった。

【 0 0 0 6 】

このため、超音波内視鏡の先端部本体の内部に、超音波振動子を回転させる駆動モータ、スリップリング及びエンコーダ等を配設し、この駆動モータによって超音波振動子を直接回転させることによって、駆動モータの回転と超音波振動子の回転との間の位相ずれを防止する超音波内視鏡が考えられる。

10

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

しかしながら、超音波内視鏡を構成する先端部本体の内部に、超音波振動子を回転させる駆動モータ、スリップリング及びエンコーダ等を配設する際、各部品が極めて小さなため、組み付け作業が難しく、特にブラシとスリップリングとを確実に電氣的に接触させる作業は熟練を要するものであった。

【 0 0 0 8 】

また、先端部本体内に前記駆動モータ、スリップリング及びエンコーダ等の配設を完了させた後、これら駆動モータ、スリップリング及びエンコーダから延出する各種信号線を内視鏡の細長な挿入部やユニバーサルコード内に挿通させてスコープコネクタまで延出させる作業も熟練を要し、信号線を引っ張り操作した際に、信号線の断線や、信号線と端子部との電氣的な接続部である信号線固定部が破壊されてしまう等の不具合が発生するおそれがあった。

20

【 0 0 0 9 】

さらに、術者が湾曲部を湾曲操作したり、挿入部をねじり操作したとき、或いは、医療従事者が超音波内視鏡の洗浄等を行っているときに、前記信号線に思わぬ方法からの負荷がかかることによって前述したように信号線の断線や、信号線固定部が破壊させてしまう等の不具合が発生するおそれがあった。

30

【 0 0 1 0 】

このため、挿入部やユニバーサルコード内に挿通される信号線に、予め弛みが持たせて、引っ張り力による断線等の不具合が発生することを防止するようにしていたが、上述したような引っ張り力による負荷が信号線の端部である信号線固定部にかかった場合には信号線固定部が破壊されたり、信号線が断線される等の不具合が発生するおそれがある。

【 0 0 1 1 】

本発明は上述した事情に鑑みてなされたものであり、組立て作業中や超音波内視鏡使用中等に信号線に対して引っ張り力が働くことによって信号線が断線されることや、信号線の端部と端子部とが電氣的に接続されている信号線固定部にかかる負荷によって信号線固定部が破壊されることを防止する超音波内視鏡を提供することを目的にしている。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 2 】

本発明の超音波内視鏡は、超音波を送受信する超音波振動子と、この超音波振動子を回転させる駆動モータと、回転状態の超音波振動子と信号の授受を行うスリップリングと、前記超音波振動子の回転位置を検出するエンコーダと、前記超音波振動子を超音波媒体中に浸漬配置させる内部空間を有する先端キャップとを内視鏡挿入部を構成する先端部本体に配設した超音波内視鏡であって、

前記駆動モータ、前記スリップリング及び前記エンコーダを一体的に固定する筐体部を設け、この筐体部に弾性変形線形部材の一端部を一体的に固定する一方、この弾性変形線形部材の他端部に前記駆動モータ、前記スリップリング及び前記エンコーダから延出する

50

信号線の中途部を一体的に固定している。

【0013】

また、前記駆動モータ、前記スリップリング及び前記エンコーダにそれぞれ設けられている端子部に前記信号線の端部が電氣的に接続されて構成される信号線固定部と、前記弾性変形線形部材の他端部に固定された信号線の中途部との間に、ケーブル弛み部を設けている。

【0014】

この構成によれば、信号線の中途部以降に引っ張り力等の外力が働いたとき、この信号線にかかった外力は、信号線の中途部が一体的に固定されている弾性変形線形部材の他端部で、信号線と弾性変形線形部材とに分散されるので、信号線固定部にかかる負荷の軽減を図れる。

【0015】

また、信号線の中途部以降に引っ張り力等の外力が働いたとき、この信号線にかかった外力は、信号線の中途部が一体的に固定されている弾性変形線形部材の他端部で信号線に分散されることなく、弾性変形線形部材のみにかかるので、信号線固定部にかかる負荷が解消される。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、組立て作業中や超音波内視鏡使用中等に信号線に対して引っ張り力が働くことによって信号線が断線されることや、信号線の端部と端子部とが電氣的に接続されている信号線固定部にかかる負荷によって信号線固定部が破壊されることを防止する超音波内視鏡を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、図示の実施の形態によって本発明を説明する。

【0018】

図1ないし図8は本発明の一実施形態にかかり、図1は本実施形態の超音波内視鏡を含む超音波診断装置の構成を説明する図、図2は先端部本体の構成を説明する断面図、図3は超音波内視鏡の先端部の構成を説明する図、図4は振動子ユニットの構成を説明する図、図5は滑り軸受の他の構成例を説明する図、図6はモータ軸と細径部との他の取り付け構造を説明する図、図7は図3の各段面線における断面形状を説明する図、図8はモータ部のユニットハウジングへの他の取り付け構造を説明する図である。

【0019】

なお、図4(a)は振動子ユニットの上面図、図4(b)は振動子ユニットの側面図、図4(c)は振動子ユニットの下面図、図5(a)は摺動抵抗を減じる滑り軸受の一構成を説明する図、図5(b)は摺動抵抗を減じる滑り軸受の他の構成を説明する図、図5(c)は摺動抵抗を減じる滑り軸受の別の構成を説明する図、図6(a)はモータ軸と細径部との取り付け例を説明する図、図6(b)は図6(a)のE-E線断面図、図6(c)はモータ軸と細径部との取り付け例を説明する図、図7(a)は図3のA-A線断面図、図7(b)は図3のB-B線断面図、図7(c)は図3のC-C線断面図、図7(d)は図3のD-D線断面図、図8(a)はモータ部のユニットハウジングへの取り付け例を説明する図、図8(b)は図8(a)のF-F線断面図、図8(c)はモータ部のユニットハウジングへの他の取り付け例を説明する図、図8(d)は図8(c)のG-G線断面図である。

【0020】

図1に示すように本実施形態の超音波内視鏡1は、体腔内等に挿入される細長形状の挿入部2と、この挿入部2の基端部に設けられ把持部を兼ねる操作部3と、この操作部3の例えば基端側部から延出された可撓性を有するユニバーサルコード4とで主に構成されている。

【0021】

10

20

30

40

50

前記ユニバーサルコード４の端部にはスコープコネクタ５が設けられている。このスコープコネクタ５には光源コネクタ６、電気コネクタ７、超音波コネクタ８、吸引口金９及び送気送水口金１０等が設けられている。

【００２２】

前記光源コネクタ６には照明光を供給する光源装置１１が着脱自在に接続されるようになっている。前記電気コネクタ７には所定の信号ケーブル（不図示）を介して各種の信号処理等を行うビデオプロセッサ１２が着脱自在に接続されるようになっている。前記超音波コネクタ８には超音波ケーブル１３を介して超音波観測装置１４が着脱自在に接続されるようになっている。前記吸引口金９には吸引チューブ（不図示）を介して吸引ポンプ１５が着脱自在に接続されるようになっている。前記送気送水口金１０には図示しない送気・送水チューブを介して送水タンク１６が着脱自在に接続されるようになっている。 10

【００２３】

なお、送気送水口金１０は細径部材で形成されている。このため、意図しない衝撃等により、所定以上の力量が加わると破損してしまうおそれ等がある。そこで、そのような事故を防止するため、送気送水口金１０の近傍には、この送気送水口金１０よりも突出量を大きく設定した突起部１７が設けてある。

【００２４】

前記超音波観測装置１４は、前記超音波内視鏡１の各種制御を行うものであって、例えば振動子ユニット（後述する符号３０参照）に設けられている超音波振動子４１の駆動制御や、この駆動制御によって取得した電気信号の信号処理を行って映像信号を生成する。 20
そして、この超音波観測装置１４で生成された映像信号は、超音波内視鏡装置を構成する図示しない表示装置に出力される。その結果、この映像信号を受けた表示装置の画面上には超音波断層画像を表示される。

【００２５】

前記超音波内視鏡１の挿入部２は、先端側から順に、硬質部材で形成された先端硬質部２１と、例えば上下方向及び左右方向に任意に湾曲自在に構成される湾曲部２２と、長尺でかつ可撓性を有する可撓管部２３とを連設して構成されている。

【００２６】

前記先端硬質部２１の先端側には超音波観察部を構成する先端キャップ２４と、この先端キャップ内に超音波振動子４１が配置される振動子ユニット３０とが設けられている。 30
この振動子ユニット３０からは信号ケーブル９１が延出している。この信号ケーブル９１は、前記挿入部２、操作部３及びユニバーサルコード４内を挿通して前記超音波コネクタ８に接続されている。

【００２７】

前記操作部３のユニバーサルコード４側には前記湾曲部２２の湾曲操作を行う湾曲操作ノブ２５と、送気送水操作及び吸引操作をそれぞれ行う送気送水吸引ボタン２６等とが設けられている。また、前記操作部３の挿入部２側には処置具を体腔内に導入するための処置具挿入口２７が設けられている。

【００２８】

図２に示すように前記先端硬質部２１を構成する先端部本体２１ａの先端側には斜面部 40
２１ｂが形成されている。この斜面部２１ｂには内視鏡観察部を構成する照明光学系を配置するための照明光学系配置孔（不図示）及び観察光学系を配置するための観察光学系配置孔２１ｃの開口部が設けられている。

【００２９】

また、この先端部本体２１ａには前記振動子ユニット３０が配設される振動子ユニット配設孔（以下、ユニット孔と略記する）２１ｄが形成されている。このユニット孔２１ｄの内周面には、前記振動子ユニット３０の段付き外形形状に略一致するように複数の段部が形成されている。これら複数の段部の直径は、前記ユニット孔２１ｄの開口部である先端側から基端側へ向かうにつれて、次第に小径になるように形成されている。このユニット孔２１ｄの開口部近傍には前記振動子ユニット３０を先端部本体２１ａに固定するため 50

の後述するリング部材 8 1 に設けた雄ネジと螺合される雌ネジ 2 1 e が形成されている。

【 0 0 3 0 】

さらに、前記先端部本体 2 1 a に形成されているユニット孔 2 1 d の開口部側には前記振動子ユニット 3 0 とは別体の先端キャップ 2 4 が配設されるキャップ配設部 2 1 f が設けられている。なお、符号 2 1 g は位置決め面を示し、この位置決め面 2 1 g によって前記振動子ユニット 3 0 の長手軸方向の位置決めを行う。具体的に、前記ユニット孔 2 1 d の内周面に形成された複数の段部の中の 1 つの段部の面である、この位置決め面 2 1 g に前記振動子ユニット 3 0 を構成する後述するユニットハウジングの太径部端面が当接して配置されることによって、この先端部本体 2 1 a に対して振動子ユニット 3 0 が所定の状態で配置されたことになる。符号 2 1 h はバルーン（不図示）が配置されるバルーン配置用周方向溝である。 10

【 0 0 3 1 】

前記光源装置 1 1 から供給される照明光は、前記ユニバーサルコード 4、操作部 3 及び挿入部 2 内を挿通するライトガイド（不図示）を介して伝送され、前記照明光学系の照明窓（不図示）から観察部位に向けて出射されるようになっていて、この照明窓から出射された照明光によって体腔内における患部等の観察部位が照らされるようになっていて、

【 0 0 3 2 】

この照明光によって照らされた観察部位の光学像は、図示しない観察窓及び対物レンズを通過して、その対物レンズの結像位置に配置されている電荷結合素子（以下、CCD という）等の撮像素子（不図示）の撮像面に結像される。この CCD の撮像面に結像された光学像は電気信号に光電変換され、前記 CCD から延出する図示しない撮像ケーブルによって前記ビデオプロセッサ 1 2 へ伝送される。この電気信号が伝送されたビデオプロセッサ 1 2 では所定の信号処理を行って標準的な映像信号を生成し、その映像信号を所定の表示装置（不図示）に出力する。このことによって、表示装置の画面上に内視鏡観察画像が表示される。なお、前記撮像ケーブルは挿入部 2、操作部 3 及びユニバーサルコード 4 内を挿通して電気コネクタ 7 に電氣的に接続されている。 20

【 0 0 3 3 】

ここで、ユニット孔 2 1 d に配設される振動子ユニット 3 0 の構成を具体的に説明する。

図 3 ないし図 4（c）に示すように振動子ユニット 3 0 は、超音波振動子部 4 0 と、スリップリング部 5 0 と、エンコーダ部 6 0 と、モータ部 7 0 と、これら超音波振動子部 4 0、スリップリング部 5 0、エンコーダ部 6 0 及びモータ部 7 0 を一体にする筐体部であるユニットハウジング 3 3 とを備えて構成されている。このユニットハウジング 3 3 には前記超音波振動子部 4 0、スリップリング部 5 0、エンコーダ部 6 0 及びモータ部 7 0 が配設されている。 30

【 0 0 3 4 】

前記超音波振動子部 4 0 は、超音波振動子 4 1 と、この超音波振動子 4 1 が配設される振動子保持部材 4 2 とで主に構成されている。この振動子保持部材 4 2 には太径部 4 3 a と細径部 4 3 b とで構成された回転シャフトである振動子シャフト 4 3 が設けられている。前記超音波振動子 4 1 の振動子面からは生体に向けて超音波が送信されとともに、生体の組織で反射した超音波エコーが受信される。 40

【 0 0 3 5 】

前記スリップリング部 5 0 は、貫通孔を有するブラシホルダ 5 1 と、一对のリング部材 5 2 a、5 2 b と、これらリング部材 5 2 a、5 2 b にそれぞれ電氣的に接触するブラシ部材 5 3 a、5 3 b とで主に構成されている。前記ブラシホルダ 5 1 の先端面及び基端面にはそれぞれ突起部 5 1 a、5 1 b が形成されている。このスリップリング部 5 0 からは前記ブラシ部材 5 3 a、5 3 b に信号線の一端部を接続した第 1 信号ケーブル 9 2 が延出している。符号 5 9 は信号線 9 2 a と図示しない端子との接合部である信号線固定部を封止する絶縁性樹脂部材である。

【 0 0 3 6 】

前記エンコーダ部 60 は、軸継手であるカップリング 61 と、エンコーダを構成するエンコーダ用着磁ドラム（以下、着磁ドラムと略記する）62 及びこの着磁ドラム 62 に対向するように配設される後述するエンコーダ用センサ 63 とで主に構成されている。符号 63a はエンコーダ用センサ（以下、センサと略記する）63 が設けられる基板であり、この基板 63a には複数の信号線 93a が接合された信号線固定部が設けられている。これら複数の信号線 93a は一纏めにされて第 2 信号ケーブル 93 として延出されている。なお、この第 2 信号ケーブル 93 内にはモータ本体（図 6（c）の符号 74 参照）から延出するモータ用駆動線が挿通されている。

【0037】

前記カップリング 61 は前記振動子シャフト 43 の細径部 43b と前記モータ部 70 の後述するモータ軸 71 とを連結固定する。前記着磁ドラム 62 は樹脂製で所定部位に着磁部が設けられており、前記カップリング 61 の外周部に固設される。この着磁ドラム 62 及びカップリング 61 の外周面には前記着磁ドラム 62 に設けられている着磁部を所定状態に配設するため目印となる例えばけがき線からなる着磁箇所告知部（後述する図 12 の符号 99 参照）が設けられている。

【0038】

前記モータ部 70 は、前記カップリング 61 に一体的に固定されるモータ軸 71 を有する駆動モータである外装部材と一体なモータ本体 72 と、このモータ本体 72 の先端部外周面に一体的に配設されるシート状に形成された弾性シート部材 73 とで主に構成されている。この弾性シート部材 73 は、柔軟性を有して変形自在な例えばゴム部材等で所定の厚み寸法に形成されている。

【0039】

前記ユニットハウジング 33 には先端側より順に、太径部 34、中間径部 35 及び細径部 36 が形成されている。前記太径部 34 には前記ブラシホルダ 51 が配置されるブラシホルダ穴 34a が形成されている。このブラシホルダ穴 34a の底面には前記ブラシホルダ 51 の一端面が当接して配置されるようになっている。前記細径部 36 の内側には前記モータ部 70 を構成するモータ本体 72 に設けられている弾性シート部材 73 が配置されるモータ配置穴 36a が形成されている。前記中間径部 35 には前記太径部 34 のブラシホルダ穴 34a と前記細径部 36 のモータ配置穴 36a とを連通させる連通孔 35a が形成されている。この連通孔 35a 内には前記カップリング 61 及び前記着磁ドラム 62 等

【0040】

前記太径部 34 及び中間径部 35 の側周面の所定位置には周溝 34b、35b が形成されている。これら周溝 34b、35b には前記ユニットハウジング 33 内に設けられる各種信号線固定部と前記先端部本体 21a との間の絶縁を図る絶縁テープ 37 が巻回されるようになっている。なお、この周溝 34b、35b の深さ寸法は、絶縁テープ 37 を所定量巻回した状態のときにこの絶縁テープ 37 が周面から突出しないように、予め設定されている。

【0041】

前記固定リング部材 81 は、ユニット孔 21d に配置した振動子ユニット 30 を前記先端硬質部 21 に一体的に固定するための部材である。この固定リング部材 81 の外周面には雄ネジ 81a が形成されている。この固定リング部材 81 は、前記ブラシホルダ 51 に形成されている突起部 51a に回転自在に配置されている。

【0042】

符号 90 はケーブル保護部であり、弾性変形線形部材である可撓性を有する例えばワイヤケーブル 95 と、このワイヤケーブル 95 の一端部側に設けられるケーブル固定部 96 とで構成されている。前記ワイヤケーブル 95 の他端部は前記ユニットハウジング 33 の例えば細径部 36 に半田等による接合部 97 を設けて一体固定されている。

【0043】

ここで、各部 40、50、60、70、90 の詳細を説明する。

10

20

30

40

50

前記超音波振動子部 40 を構成する前記超音波振動子 41 の振動子面裏面には中継基板 44 が配置されている。この中継基板 44 には電極パターン 44 a、44 b が設けられている。それぞれの電極パターン 44 a、44 b には超音波振動子 41 から延出する超音波ケーブル 45 の信号線 45 a、45 b の端部が電氣的に接続されるとともに、前記リング部材 52 a、52 b に一端部を電氣的に接続したスリップリング用ケーブル 46 の信号線 46 a、46 b の他端部が電氣的に接続されている。これらスリップリング用ケーブルの信号線 46 a、46 b は前記振動子シャフト 43 に形成されているケーブル挿通孔 43 c 内を挿通されている。

【0044】

なお、前記太径部 43 a にはリング 47 が配置されるリング配置溝 43 d が形成されている。また、符号 48 は封止樹脂である。この封止樹脂 48 は、前記中継基板 44 の電極 44 a、44 b と、前記信号線 45 a、45 b を有する超音波ケーブル 45 と、前記信号線 46 a、46 b を有するスリップリング用ケーブル 46 とが前記先端キャップ 24 内に充填されている超音波伝達媒体に触れることを防止するとともに、前記ケーブル挿通孔 43 c の開口部を閉塞してこのケーブル挿通孔 43 c 内に超音波伝達媒体が侵入することを防止するように塗布されるようになっている。 10

【0045】

前記スリップリング部 50 のブラシホルダ 51 には貫通孔が形成されている。この貫通孔は、前記振動子シャフト 43 の太径部 43 a やリング部材 52 a、52 b 等が配設される穴部 54 と、この穴部 54 の底面と外部とを中央部で連通する連通孔 55 とで構成されている。この連通孔 55 には前記細径部 43 b と前記モータ軸 71 とを連結するカップリング 61 の先端部 61 a が配置されるようになっている。 20

【0046】

一方、前記穴部 54 の内周面には前記太径部 43 a に形成されているリング配置溝 43 d に配置されたリング 47 の外周面が密着するようになっている。このことによって、この穴部 54 と前記太径部 43 a との間の水密が保持されて、前記リング部材 52 a、52 b 側に前記先端キャップ 24 内の超音波伝達媒体が流入することが防止されている。

【0047】

本実施形態においては、図 4 (b) で示すように前記ブラシホルダ 51 の穴部 54 の内周面に前記太径部 43 a の外周面が摺動当接する構成の滑り軸受部と、前記連通孔 55 の内周面に前記カップリング 61 の先端部 61 a の外周面が摺動当接する構成の滑り軸受部とを設けて振動子保持部材 42 に配設された超音波振動子 41 を回転させる構成になっている。 30

【0048】

図 5 (a) ないし図 5 (c) を参照して変形例を説明する。

前記超音波振動子 41 が配設される振動子保持部材 42 の振動子シャフト 43 を、2つの滑り軸受部で回転自在に支持する場合、例えば、図 5 (a) の矢印 A で示す一方側の滑り軸受部を以下のように構成してもよい。つまり、前記ブラシホルダ 51 の穴部 54 の内周面 54 a に、前記太径部 43 a のリング 47 より後方側に配置されている外周面 43 e だけを摺動当接させる。このことにより、振動子シャフト 43 の摺動抵抗の軽減を図れる。 40

【0049】

また、前記図 5 (a) に加えて図 5 (b) の矢印 B で示すように他方側の滑り軸受部を構成する突起部 51 b に座ぐり穴形状の穴部 51 c を形成してもよい。このことによって、前記連通孔 55 の内周面 55 a と前記カップリング 61 の先端部外周面との摺動面積を減少させて、さらなる摺動抵抗の軽減を図れる。

【0050】

さらに、前記振動子シャフト 43 を 1 つの滑り軸受部で回転自在に支持する。その場合には図 5 (c) の矢印 A 側には隙間を形成して、矢印 B 側の連通孔 55 の内周面 55 a に前記細径部 43 b を覆うように配設したカップリング 61 の先端部外周面を摺動当接させ 50

て滑り軸受とする。このことによって、さらなる摺動抵抗の軽減を図れる。

【0051】

また、前記図4(b)に示すように前記振動子シャフト43の細径部43bと前記モータ部70のモータ軸71とは前記カップリング61によって連結されている。前記振動子シャフト43は、前記カップリング61の外周面所定位置に形成されている雌ネジ部に螺合される例えばビス等の締結部材65によってこのカップリング61に一体的に固定されている。これに対して、前記モータ軸71は、前記カップリング61に図示しない接着剤によって一体的に固定されている。

【0052】

なお、図6(a)及び図6(b)の変形例に示すように前記モータ軸71aの断面形状をD字形状に構成するとともに、このモータ軸71aが配設されるカップリング61の孔61aもD字形状に形成する。この構成において、前記孔61aの外形が、前記モータ軸71aの外形より大きく形成して隙間を設けている。このことによって、モータ軸71aが回転しているとき、この隙間分だけ平面部分が摺動することによって、モータ軸71aとカップリング61の回転中心のずれが吸収されてモータ部70にかかる回転負荷の低減を図る一方、モータ軸71aの平面部分が孔61aの平面部分に当たることによって、モータ軸71の回転がカップリング61に伝達されるようになっている。

【0053】

また、図6(c)の変形例に示すように三体に別れて構成され、摺動することによって軸中心の心ずれを吸収する三部材カップリング機構61Aによって前記細径部43bと前記モータ軸71とを連結するようにしてもよい。この三部材カップリング機構61Aは、前記細径部43bが配設される第1孔部66aを有する第1管状部材66と、前記モータ軸71が配設される第2孔部67aを有する第2管状部材67と、この孔部67aと前記孔部66aとに配設される軸部68a、68bを有する連結部材68とで構成されている。

【0054】

図7(a)に示すように前記ブラシホルダ51は、断面形状が略D字形状で、所定位置にはブラシ取り付け平面51dが形成されている。このブラシホルダ51には前記ブラシ取り付け平面51dに前記ブラシ部材53a、53bをそれぞれ配設するための切り欠き部51eが形成されている。

【0055】

したがって、この切り欠き部51eを介して、前記ブラシ取り付け平面51dにブラシ部材53a、53bを配設することができるようになっている。前記ブラシ部材53a、53bは弾性を有する導電性部材で形成されており、前記リング部材52a、52bの外周面に付勢力によって電氣的に接触するように形作られている。具体的には、前記ブラシ部材53a、53bの初期折り曲げ形状は、破線に示すように折り曲げ角度が鋭角に形成されており、前記リング部材52a、52bの外周面に対して付勢接触している状態では前記角度が略直角になるように設定されている。

【0056】

前記ブラシ取り付け平面51dに設けられたブラシ部材53a、53bは前記絶縁性樹脂部材59によって封止されているが、そのさらに外側には絶縁テープ37が巻回される。このことによって、前記先端部本体21aとの間の絶縁を、太径にすることなく、より確実なものにしている。

【0057】

図7(b)に示すように前記エンコーダ部60には前記着磁ドラム62に対向するように前記センサ63が設けられている。このセンサ63は、前記着磁ドラム62に設けられた着磁部の検出を行うものである。このセンサ63は基板63a上に搭載されており、この基板63aをユニットハウジング33の所定位置に配設されたセンサ設置用ブロック64上に取り付け固定することによって、図に示すように着磁ドラム62に近接配置されるようになっている。そして、前記基板63aに設けられている信号線93aが接合される

10

20

30

40

50

信号線固定部と、前記先端部本体 2 1 a との間の絶縁を図る目的で絶縁テープ 3 7 が所定量巻回されている。

【 0 0 5 8 】

図 7 (c) に示すように前記モータ部 7 0 を構成するモータ本体 7 2 の先端部に配設された弾性シート部材 7 3 は、前記ユニットハウジング 3 3 の基端側内周面に配置されている。このユニットハウジング 3 3 の外周面所定位置には、例えば 3 つの雌ネジ部が設けられており、この雌ネジ部に螺合されるビス等の固定部材 7 5 の締め付け力によって前記モータ本体 7 2 に配設されている弾性シート部材 7 3 を押圧して、このモータ本体 7 2 が回転することを防止するように固定している。なお、この固定部材 7 5 の押圧力は、モータ駆動時にモータ本体 7 2 が回転することを防止する力量であればよい。

10

【 0 0 5 9 】

前記ユニットハウジング 3 3 に配設される前記モータ本体 7 2 は、前記弾性シート部材 7 3 の変形量の分だけ、このユニットハウジング 3 3 内で、配置位置状態の調整を行うことが可能になっている。

【 0 0 6 0 】

なお、前記モータ部 7 0 の前記ユニットハウジング 3 3 への固定は、上述した固定部材 7 5 による押圧固定に限定されるものではなく、図 8 (a) 及び図 8 (b) に示すように前記ユニットハウジング 3 3 の細径部 3 6 にモータ配置穴 3 6 a に連通する周方向切り欠き部 3 6 b を設け、この切り欠き部 3 6 b に糸巻き固定部 7 6 を設けて固定するようにしてもよい。このとき、モータ駆動時において、モータ本体 7 2 が回転することを防止する押圧力で糸巻き固定する。

20

【 0 0 6 1 】

また、図 8 (c) 及び図 8 (d) に示すように前記ユニットハウジング 3 3 の内径に対して前記モータ本体 7 2 の外径寸法をやや細径に形成し、このモータ本体 7 2 の外周面側に係止部となる後述するネジ部材 3 8 の外形寸法より大径な透孔 7 4 a を形成した係止部材 7 4 を例えば接着によって固定する。加えて、前記ユニットハウジング 3 3 の所定位置に前記周方向切り欠き部 3 6 b を形成する代わりに雌ネジ部 3 6 c を形成し、この雌ネジ部 3 6 c にネジ部材 3 8 を螺合させる。この螺合状態のとき、前記ネジ部材 3 8 の先端部は、前記モータ配置穴 3 6 a の内周面より所定量突出させる。このことによって、前記ネジ部材 3 8 の先端部が、前記モータ本体 7 2 に固定された係止部材 7 4 に形成されている透孔 7 4 a に遊嵌配置される。

30

【 0 0 6 2 】

この構成によれば、前記モータ部 7 0 をモータ配置穴 3 6 a に配設させた状態において、モータ部 7 0 に多少のがたが生じる。しかし、前記モータ軸 7 1 を回転させた状態においては、モータ本体 7 2 ががたつきの分だけ回転移動され、その後、前記透孔 7 4 a に引っかかった状態、即ち、前記ネジ部材 3 8 に、モータ本体 7 2 に固定された係止部材 7 4 が当接した状態になる。すると、このモータ本体 7 2 の回転移動が停止されて、前記ユニットハウジング 3 3 に対して前記モータ本体 7 2 が保持された状態になる。このとき、前記カップリング 6 1 で連結された振動子シャフト 4 3 の中心軸と前記モータ軸 7 1 の中心軸とが一致した状態になる。

40

【 0 0 6 3 】

図 7 (d) に示すように前記ケーブル保護部 9 0 のケーブル固定部 9 6 には前記第 1 信号ケーブル 9 2、第 2 信号ケーブル 9 3 の中途部が例えば糸巻き接着部 9 8 によって一体に固定される。これらケーブル 9 2、9 3 の中途部を、前記ケーブル固定部 9 6 に糸巻き固定する際、前記信号線 9 2 a、9 3 a の信号線固定部に負荷がかからないように、少なくともこれら第 1 信号ケーブル 9 2 及び第 2 信号ケーブル 9 3 の中途部が一体固定された糸巻き接着部 9 8 と、これら信号線 9 2 a、9 3 a の信号線固定部との間においては、弛み部を有する状態にしてある。

【 0 0 6 4 】

このように、弾性変形線形部材である可撓性を有する例えばワイヤケーブルの一端部に

50

ケーブル固定部を設ける一方、このワイヤケーブルの他端部をユニットハウジングに一体接合し、このケーブル固定部に第1信号ケーブル及び第2信号ケーブルの中途部を糸巻き接着部等に一体的に固定するとき、この糸巻き接着部と、信号線固定部との間に弛み部を設けることによって、ケーブルの手元側に引っ張り力等が働いた場合に、その引っ張り力をワイヤケーブルに伝達して、信号線側に負荷がかかることを確実に防止することができる。

【0065】

このことによって、例えば、超音波内視鏡1を組み立てるためにこれら信号ケーブル92、93を挿入部2、操作部3及びユニバーサルコード4内に挿通させていくとき、或いは超音波内視鏡1の湾曲部22を湾曲操作したり、可撓管部23を捻り操作した際等に、前記ケーブル固定部96より手元側のケーブル92、93に引っ張り力等が働いた場合に、その引っ張り力が前記ケーブル92、93の中途部が固定されているケーブル固定部96に伝達され、その後、弛み部を有する信号線92a、93aに伝達されことなく、ワイヤケーブル95のみに伝達される。したがって、前記ケーブル92、93内を挿通する信号線92a、93aに負荷がかかって信号線固定部が破損されることや、基板63aやブラシ部材53a、53b等の部品に対して直接的に負荷がかかって発生する不具合が確実に防止される。

【0066】

上述のように構成した振動子ユニット30を前記先端部本体21aのユニット孔21dに配置する際には、まず前記振動子ユニット30をユニット孔21dに略配置した状態にする。その後、前記固定リング部材81を例えば蟹目レンチを用いて回転させ、この固定リング部材81の雄ネジ81aをユニット孔21dに形成されている雌ネジ21eに螺合させていく。そして、前記固定リング部材81が回転移動されていくことによって、前記振動子ユニット30を構成するユニットハウジング33に設けられている太径部34の太径部端面が前記ユニット孔21dに形成されている位置決め面21gに当接した状態になる。このことによって、振動子ユニット30の先端部本体21aへの固定が完了する。このとき、先端部本体21aの先端面から超音波振動子41が所定量だけ突出した突出状態になる。

【0067】

その後、前記超音波振動子41を覆い包むように先端部本体21aのキャップ配設部21fに先端キャップ24を配置し、この状態で、例えばステンレス鋼で形成したリング状取り付け部材82(図3参照)を前記キャップ配設部21fに係入配置させる。このことによって、先端キャップ24が拡開することを防止された状態で先端部本体21aへの固定が完了する。この後、前記先端キャップ24内に超音波伝達媒体28を充満させる。

【0068】

この超音波伝達媒体28としては例えば、流動パラフィン・水・カルボキシメチルセルロース水溶液等である。そして、この超音波伝達媒体28は、例えば図3に示すように先端キャップ24の先端部分に形成されている先端開口24aから注入されるようになっている。この先端開口24aは密栓部材29によって水密的に塞がれるようになっている。また、前記先端キャップ24は超音波透過性材質である例えば低密度ポリエチレンやポリメチルペンテン等によって形成されている。

【0069】

このようにして組み立てられた超音波内視鏡1は超音波観測装置14と組み合わされて使用される。

【0070】

即ち、前記超音波観測装置14を介して振動子ユニット30のモータ部70への電流供給を行うと、前記モータ部70のモータ軸71が回転されて、このモータ軸71の回転がカップリング61を介して振動子シャフト43の細径部43bに伝達される。すると、この振動子シャフト43を有する振動子保持部材42に配設されている超音波振動子41が回転状態になってラジアル走査を開始する。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 1 】

ここで、図 9 ないし図 1 3 を参照して前記ブラシ部材 5 3 a、5 3 b を前記ブラシホルダ 5 1 に取り付ける工程等の組み付けについて説明する。

図 9 ないし図 1 3 を参照して前記ブラシ部材 5 3 a、5 3 b を前記ブラシホルダ 5 1 に取り付ける工程を簡単に説明する。図 9 はブラシ部材が形成されているフープ材を示す図、図 1 0 は信号線を接合したブラシ部組と振動子ユニット部組との関係を説明する図、図 1 1 はブラシ部材をブラシホルダに取り付ける状態を説明する図、図 1 2 はフープ部を切り離してブラシ部材の取り付けを完了した状態を説明する図、図 1 3 は先端部本体に配置される分割ブロックの構成及び作用を説明する図である。

なお、図 9 (a) はフープ材の正面図、図 9 (b) はフープ材の側面図、図 1 0 (a) は信号線を接合したブラシ部組を説明する図、図 1 0 (b) は振動子ユニット部組を説明する図、図 1 1 (a) は振動子ユニット部組及びブラシ部組を治具に配設した状態を説明する図、図 1 1 (b) は図 1 1 (a) の G - G 線断面図、図 1 3 (a) は分割部材を説明する図、図 1 3 (b) は分割部材を配設した先端部本体を示す図、図 1 3 (c) は図 1 4 (b) の G - G 線断面図である。

図 9 (a) 及び図 9 (b) に示すように前記ブラシホルダ 5 1 に取り付けられるブラシ部材 5 3 a、5 3 b は、例えば帯状のフープ材 1 0 1 にプレス加工によって所定ピッチで所定形状に形成されている。前記フープ材 1 0 1 を破線に示す切断線 1 0 2 で切断することによって、一对のブラシ部材 5 3 a、5 3 b を有するブラシ部組 1 0 2 が形成される。このブラシ部組 1 0 2 が組み付け工程に供給される。このブラシ部組 1 0 2 に設けられているブラシ部材 5 3 a、5 3 b とフープ部 1 0 4 との間には切断部 1 0 5 が設けられている。このため、このフープ部 1 0 4 とブラシ部材 5 3 a、5 3 b とを相対的に折り曲げることによって、ブラシ部材 5 3 a、5 3 b とフープ部 1 0 4 とに分離切断可能になっている。

なお、符号 1 0 6 はプレス加工の際に前記フープ材 1 0 1 を所定ピッチで移動させていくための送り孔である。

【 0 0 7 2 】

前記ブラシ部材 5 3 a、5 3 b を前記ブラシホルダ 5 1 に取り付ける作業を行う前に、図 1 0 (a) に示すように前記ブラシ部組 1 0 3 に備えられているそれぞれのブラシ部材 5 3 a、5 3 b に第 1 信号ケーブル 9 2 の信号線 9 1 a、9 1 b を導電性接着剤又は半田等によって電氣的に接続しておく。一方、この信号線 9 1 a、9 1 b が接続されたブラシ部材 5 3 a、5 3 b が組み付けられる図 1 0 (b) に示す振動子ユニット部組 1 1 0 を用意する。

【 0 0 7 3 】

次に、図 1 1 (a) 及び図 1 1 (b) に示すようにブラシ組み付け治具（以下、治具と略記する）1 1 1 を用意する。そして、前記振動子ユニット部組 1 1 0 を治具 1 1 1 に形成されているユニット溝 1 1 2 に配置させる。このとき、前記振動子ユニット部組 1 1 0 に設けられているブラシホルダ 5 1 のブラシ取り付け面 5 1 d を治具上面に略一致させておく。

【 0 0 7 4 】

次いで、この治具 1 1 1 の上面から突出して設けられている一对の位置決めピン 1 1 3 に前記ブラシ部組 1 0 3 に形成されている送り孔 1 0 6 を係入配置させ、これらブラシ部材 5 3 a、5 3 b と前記スリップリング 5 2 a、5 2 b との位置合わせを行う。この位置合わせは、前記ブラシ部組 1 0 3 の送り孔 1 0 6 が長孔に形成されていることにより、このブラシ部組 1 0 3 を長手方向に移動させながら容易に行える。

【 0 0 7 5 】

次に、図 1 1 (b) の破線に示すように鋭角に折り曲げ形成されているブラシ部材 5 3 a、5 3 b の内面側が前記スリップリング 5 2 a、5 2 b の外周面上にそれぞれ付勢配置される状態になるように位置調整を行いながら前記ブラシ部組 1 0 3 を治具平面上に設置する。

10

20

30

40

50

【0076】

この後、これらブラシ部材53a、53bに接着剤（図4（b）及び図7（a）の符号56参照）を塗布して、ブラシホルダ51をブラシ取り付け面51dの所定位置に接着固定する。そして、接着固定が完了したなら、前記ブラシ部組103のフープ部104を折り曲げ、図12に示すように前記ブラシ部組103をフープ部104とブラシ部材53a、53bとに分離する。このことによって、ブラシホルダ51の所定位置にブラシ部材53a、53bが取り付けられた状態になる。

【0077】

このように、一对のブラシ部材を隣り合わせに配列したブラシ部組として構成し、振動子ユニット部組及び前記ブラシ部組を治具に配設させることによって、ブラシホルダの所定位置に前記ブラシ部材を一方向から取り付け配置させることができる。このことによって、図示は省略するが、スリップリングに対向する向きに1つずつ配置させて挟持するように取り付け配置させていた組立工程に比べて、短時間でかつ高精度にブラシ部材のブラシホルダへの取り付けを行える。

10

【0078】

また、前記図12に示すように形成されている前記振動子ユニット部組110では、振動子保持部材42及びカップリング61に例えばけがき線による着磁箇所告知部99が設けられ、ブラシホルダ51には例えばけがき線によって着磁箇所補助線99aが設けられている。したがって、着磁ドラム62を前記カップリング61に配設するとき、この着磁ドラム62の着磁部と前記カップリング61の着磁箇所告知部99とを一致させた状態で行う。この後、前記振動子保持部材42の細径部43bを前記カップリング61に締結するときには、前記振動子保持部材42の着磁箇所告知部99と前記カップリング61の着磁箇所告知部99とを一致させた状態で行う。このとき、前記着磁箇所補助線99aを目安として利用することによって前記振動子保持部材42と前記カップリング61との位置合わせを容易に行うことができる。このことによって、振動子ユニットを組み立てる工程中に超音波振動子の例えば上方向の調整を精度良く行える。

20

【0079】

さらに、本実施形態においては、先端部本体21aが小型小径である。このため、図示は省略するが前記ユニット孔21dに対してライトガイド挿通穴が連通した状態で形成されてしまう。このため、図13（a）に示すような形状でライトガイド配置面120aと振動子ユニット配置凹部120bとを有する分割ブロック120を形成し、この分割ブロック120を図13（b）に示すように先端部本体21a内に配設した後にライトガイド121を配置する。

30

【0080】

このことによって、図13（b）及び図13（c）に示すように前記分割ブロック120によってライトガイド121と、前記振動子ユニット30或いはこの振動子ユニット30から延出する信号線92a、93aとが干渉する不具合を確実に防止することができる。符号122は前記ライトガイド121を固定するための接着剤である。

【0081】

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

【図面の簡単な説明】

【0082】

【図1】本実施形態の超音波内視鏡を含む超音波診断装置の構成を説明する図

【図2】先端部本体の構成を説明する断面図

【図3】超音波内視鏡の先端部の構成を説明する図

【図4】振動子ユニットの構成を説明する図

【図5】滑り軸受の他の構成例を説明する図

【図6】モータ軸と細径部との他の取り付け構造を説明する図

【図7】図3の各断面線における断面形状を説明する図

50

【図 8】モータ部のユニットハウジングへの他の取り付け構造を説明する図

【図 9】ブラシ部材が形成されているフープ材を示す図

【図 10】信号線を接合したブラシ部組と振動子ユニット部組との関係を説明する図

【図 11】ブラシ部材の取り付けを説明する図

【図 12】フープ部を切り離してブラシ部材の取り付けを完了した状態を説明する図

【図 13】先端部本体に配置される分割ブロックの構成及び作用を説明する図

【符号の説明】

【 0 0 8 3 】

3 0 ... 振動子ユニット

9 0 ... ケーブル保護部

9 2 ... 第 1 信号ケーブル

9 3 ... 第 2 信号ケーブル

9 5 ... ワイヤケーブル

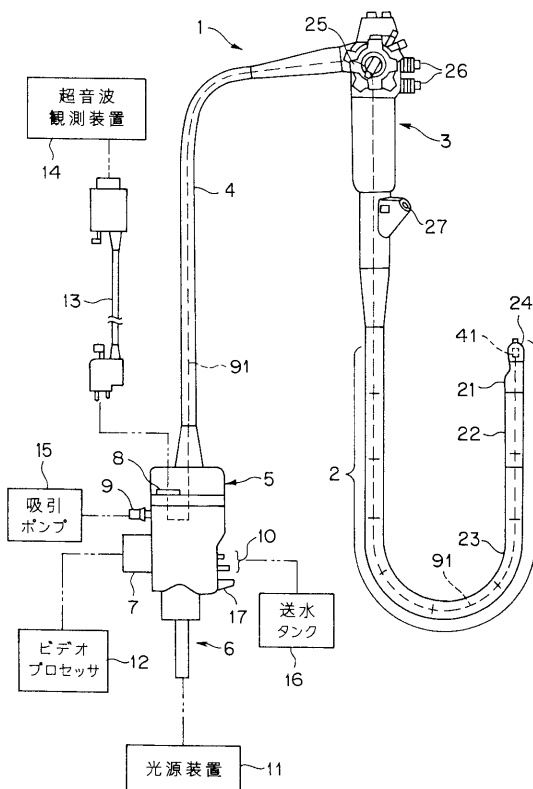
9 6 ... ケーブル固定部

9 8 ... 糸巻き接着部

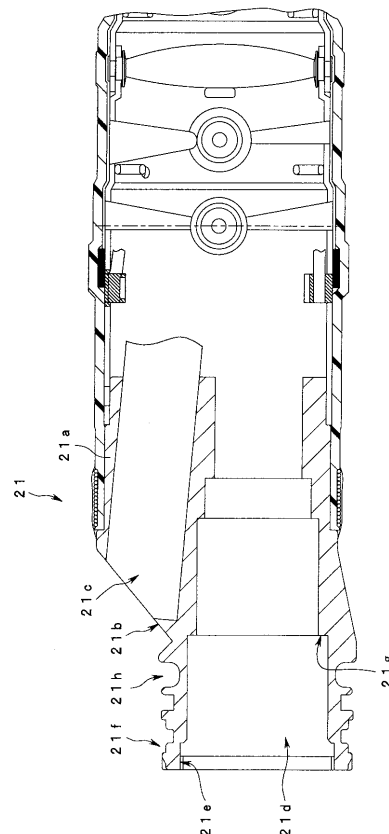
代理人 伊 藤 進

10

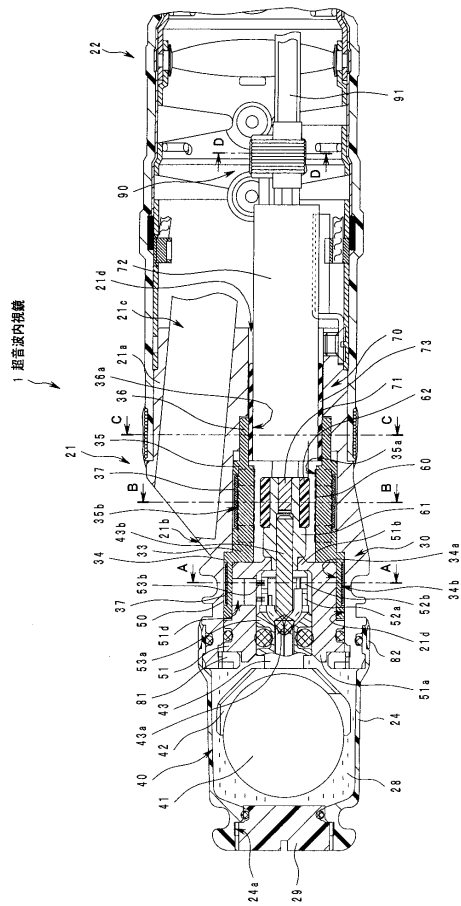
【図 1】



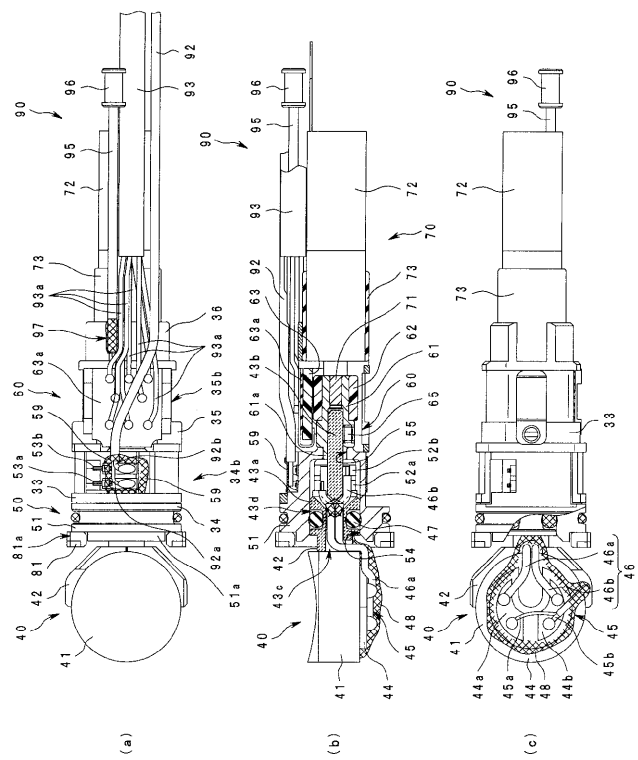
【図 2】



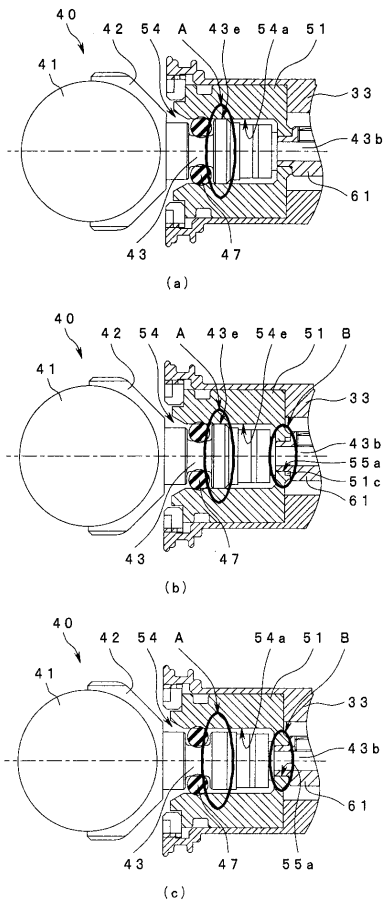
【図 3】



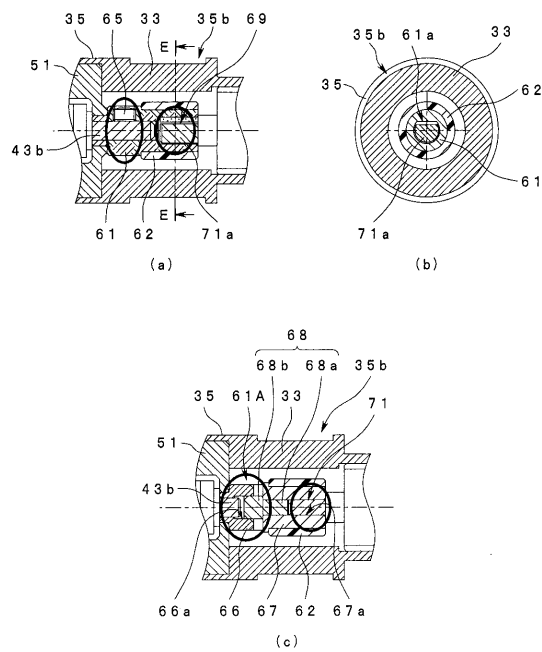
【図 4】



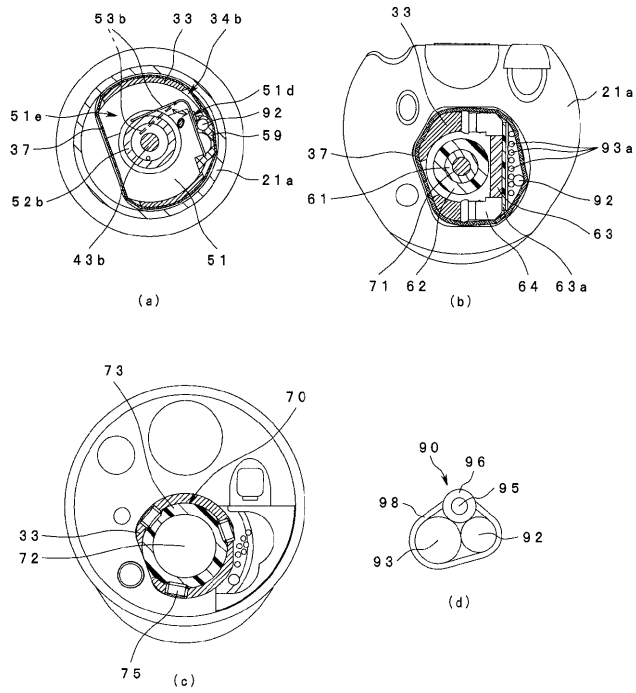
【図 5】



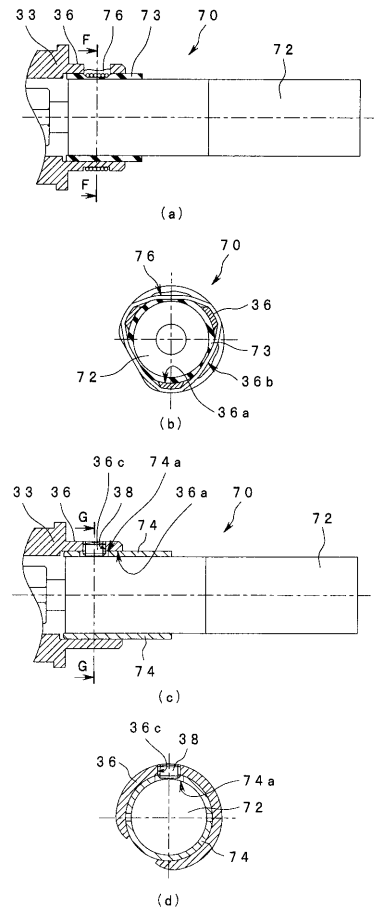
【図 6】



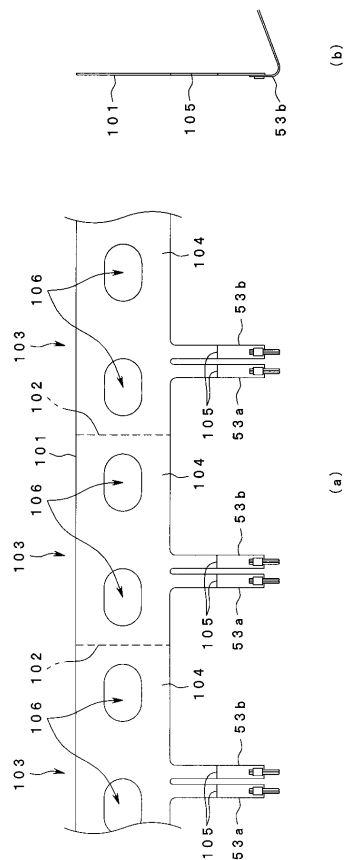
【図 7】



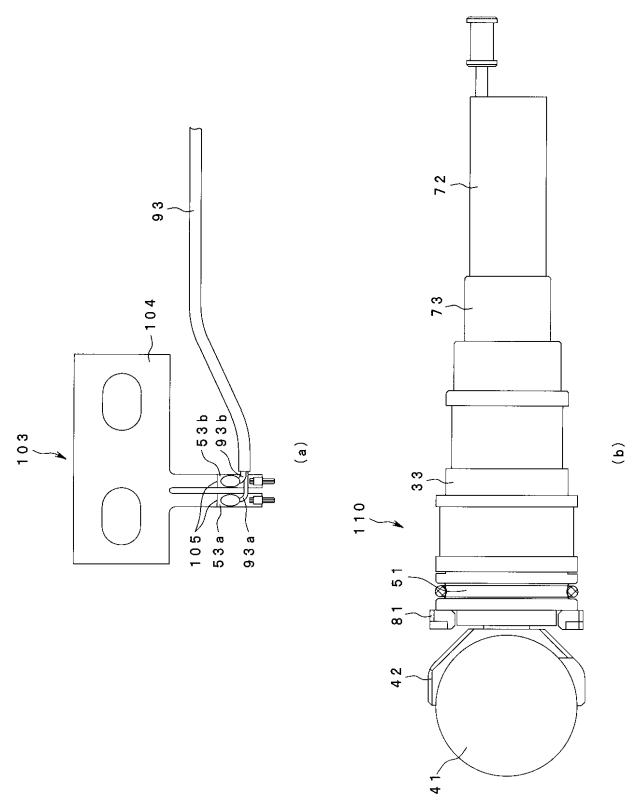
【図 8】



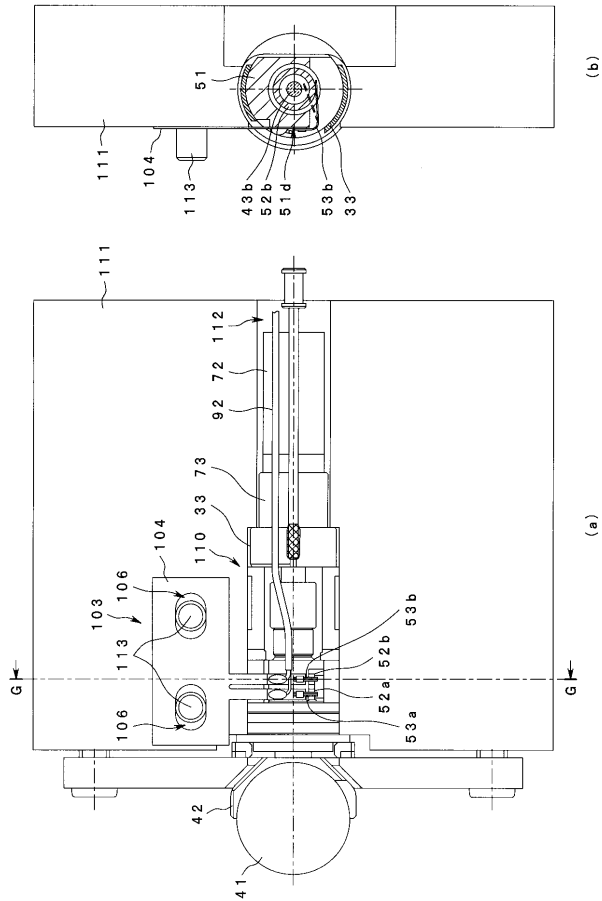
【図 9】



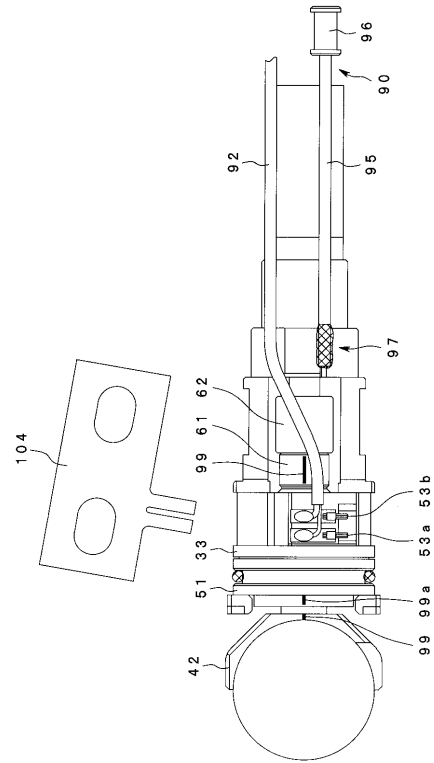
【図 10】



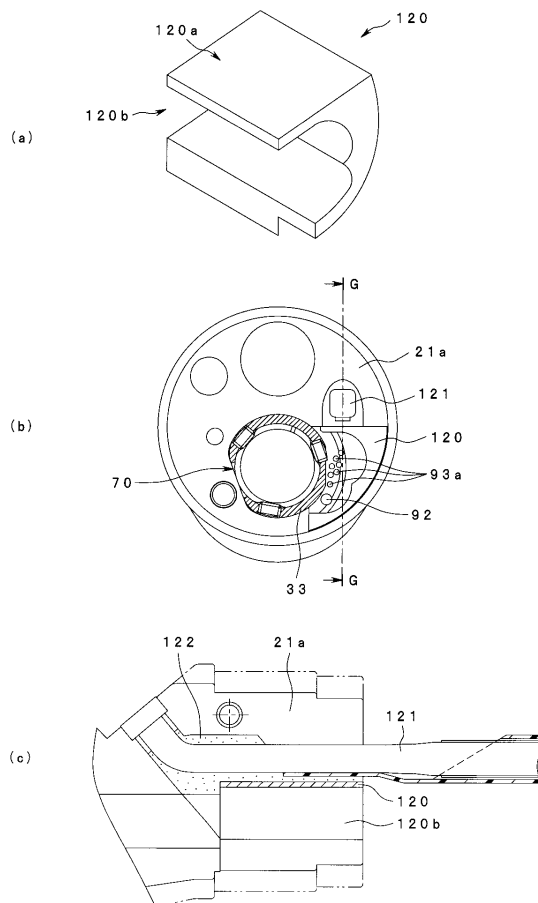
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



专利名称(译)	超音波内视镜		
公开(公告)号	JP2005131128A	公开(公告)日	2005-05-26
申请号	JP2003371115	申请日	2003-10-30
[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	内田 优子		
发明人	内田 优子		
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/EE21 4C601/FE02 4C601/GA02 4C601/GA03 4C601/GA12 4C601/GA30 4C601/GC10 4C601/GD12 4C601/GD15		
代理人(译)	伊藤 进		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在组装过程中，使用超声波内窥镜等时，由于作用在信号线上的拉力而断开信号线，并使信号线的端部与端子部电连接。提供一种超声波内窥镜，其防止信号线固定部被施加到信号线固定部的负载破坏。电缆保护部（90）由与单元壳体（33）一体连接的电缆（95）和电缆固定部（96）构成，电缆固定部（96）具有第一信号电缆（92）和第二信号电缆（93）的中间部分。由线轴粘合部98一体地固定。当用线轴将这些电缆92、93的中间部分固定到电缆固定部分96时，为了不向信号线92a，93a的信号线固定部分施加负载，第一信号电缆92和第二信号电缆93在其中途部分一体固定的绕线管结合部分98与信号线92a和93a的信号线固定部分之间设置有松弛部分。[选择图]图7

