

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第4647968号  
(P4647968)

(45) 発行日 平成23年3月9日 (2011.3.9)

(24) 登録日 平成22年12月17日 (2010.12.17)

(51) Int.Cl.  
A 6 1 B 8/12 (2006.01)

F 1  
A 6 1 B 8/12

請求項の数 2 (全 11 頁)

|           |                               |           |                             |
|-----------|-------------------------------|-----------|-----------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2004-325248 (P2004-325248)  | (73) 特許権者 | 000000376                   |
| (22) 出願日  | 平成16年11月9日 (2004.11.9)        |           | オリンパス株式会社                   |
| (65) 公開番号 | 特開2006-130222 (P2006-130222A) |           | 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号            |
| (43) 公開日  | 平成18年5月25日 (2006.5.25)        | (74) 代理人  | 100074099                   |
| 審査請求日     | 平成19年11月2日 (2007.11.2)        |           | 弁理士 大菅 義之                   |
|           |                               | (72) 発明者  | 今橋 拓也                       |
|           |                               |           | 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内 |
|           |                               | (72) 発明者  | 水沼 明子                       |
|           |                               |           | 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内 |
|           |                               | (72) 発明者  | 沢田 之彦                       |
|           |                               |           | 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内 |
| 最終頁に続く    |                               |           |                             |

(54) 【発明の名称】 超音波内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の圧電振動子と、音響放射面側の主面に積層されている音響整合層と、音響整合層の圧電振動子とは反対側の面に積層されている音響レンズと、圧電振動子の他方の主面に積層される背面負荷材からなる円筒形状の超音波探触子と、

前記超音波探触子の一端側に配置される光学観察を行うための内視鏡観察部と、

前記超音波探触子の送受信信号を伝送するための複数の配線を有する配線群と、

を備えた超音波内視鏡であって、

前記配線群は、前記超音波探触子内を通るように配置され、前記超音波探触子の他端側で前記超音波探触子と接続されており、

前記超音波探触子は、前記円筒形状を形成するための円環状のフレーム部材を、前記他端側の内側に有し、

前記超音波内視鏡は、

前記配線群が有する各配線を前記超音波探触子に接続するための、前記フレーム部材の内径より小さい外径の円環状の配線基板と、

前記超音波探触子の前記他端側において、前記配線基板を前記フレーム部材に係止するための係止部材と、

をさらに備えることを特徴とする超音波内視鏡。

【請求項 2】

前記超音波内視鏡は、前記超音波探触子を覆うバルーン部材をさらに備え、

10

20

前記バルーン部材または前記音響レンズは、前記音響レンズから出力される超音波の進行方向と前記バルーン部材とが直交しないように配設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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子走査型ラジアル走査超音波内視鏡に関し、特に、複数の超音波探触子を外周面に円環状に配列された超音波探触子と信号伝送用同軸ケーブルとの接続方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来、ラジアル走査型の超音波内視鏡においては、電氣的に走査を行う電子走査式と機械的に走査を行う機械走査式の2種類がある。電子走査式においては、一般に、ラジアル走査を行うための円筒形状に形成された超音波探触子と、光学観察を行うための内視鏡観察部とが極めて近傍に配置して一体的に固定され、超音波探触子の電気信号を伝送するための配線には、複数のフレキシブル基板(FPC: Flexible Printed Circuit)が使用されている。

【0003】

そして、超音波探触子に接続された複数のFPCが鉗子チャンネルなどの内視鏡観察部を避けるようにして、複数のFPCで円弧を形成するように配置された後、湾曲部よりも手元側(超音波内視鏡本体の操作部側)にて、信号ケーブル(同軸ケーブル)に接続されている(例えば、特許文献1参照。 )。

20

【0004】

一方、機械走査式においては、1つの超音波探触子を手元側などに設けたモータなどで挿入軸方向に回転させて走査を行うため、超音波探触子は、超音波探触子近傍に設けたベアリング等の回転軸受けの構造体により回転自在に取り付けられている(例えば、特許文献2参照。 )。

【特許文献1】特開2001-314406号公報

【特許文献2】特開平2-116358号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、電子走査式の場合、超音波探触子に対する配線の接続が操作部側でなされている場合、FPCと同軸ケーブルとを接続する時、および挿入部にケーブル類のユニットを挿通する時、操作部方向に引張り力が加わると、超音波探触子とFPCとの接続部がはずれてしまい、断線しやすいという問題点があった。

【0006】

また、元々フラットな形状のFPCを円弧状に丸めているため、滅菌消毒を行う際の熱変化、気圧変化によって、FPCの残留応力が変化し、解放され、超音波探触子との接続部、ケーブルとの接続部が断線する可能性があるという問題点があった。

40

【0007】

また、FPCの断面は、角であり、断面が円である超音波内視鏡の挿入部内で束ねても、スペース上のロスが発生するという問題点があった。

また、湾曲部より操作部側に接続部が存在するため、この箇所断線した場合、修理が難しいという問題点があった。

【0008】

また、機械走査式の場合、観察窓と超音波探触子から放射される超音波(音軸)の軸間距離は、超音波探触子の寸法(直径)と超音波探触子近傍の回転軸受けの構造体で定まる。超音波探触子の直径は、超音波画像の深達度(超音波の到達距離)に関係するため、 $\phi 1$

50

0 mm程度は必要である。これに加え、従来軸受け構造部材が必要になるため、観察窓と音軸の距離は、10 mm程度となる。そのため、光学像で見た体腔内の表面像と、その内部の超音波画像（断層像）とを一致させることが難しいという問題点があった。

【0009】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、熱的、機械的負荷に対して、超音波探触子と同軸ケーブルとが断線することのない超音波探触子を有する超音波内視鏡を提供することを目的にしている。

【0010】

また、本発明は、配線スペースによる硬質部の長さを極力短くした超音波内視鏡を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は、上記課題を解決するため、下記のような構成を採用した。

すなわち、本発明の一態様によれば、本発明の超音波内視鏡は、複数の圧電振動子と、音響放射面側の主面に積層されている音響整合層と、音響整合層の圧電振動子とは反対側の面に積層されている音響レンズと、圧電振動子の他方の主面に積層される背面負荷材からなる円筒形状の超音波探触子と、上記超音波探触子の一端側に配置される光学観察を行うための内視鏡観察部と、上記超音波探触子の送受信信号を伝送するための複数の配線を有する配線群とを備えた超音波内視鏡であって、上記配線群が、上記超音波探触子内を通るように配置され、上記超音波探触子の他端側で上記超音波探触子と接続されていることを特徴とする。

【0012】

また、本発明の超音波内視鏡は、上記超音波探触子が、上記円筒形状を形成するための円環状のフレーム部材を、上記他端側の内側に有し、上記超音波内視鏡が、上記配線群が有する各配線を上記超音波探触子に接続するための、上記フレーム部材の内径より大きくかつ上記超音波探触子の内径より小さい外径の円環状の配線基板をさらに備え、上記配線基板が、上記超音波探触子の上記他端側において、上記フレーム部材に係止することが望ましい。

【0013】

また、本発明の超音波内視鏡は、上記超音波探触子が、上記円筒形状を形成するための円環状のフレーム部材を、上記他端側の内側に有し、上記超音波内視鏡が、上記配線群が有する各配線を上記超音波探触子に接続するための、上記フレーム部材の内径より小さい外径の円環状の配線基板と、上記超音波探触子の上記他端側において、上記配線基板を上記フレーム部材に係止するための係止部材とをさらに備えることが望ましい。

【0014】

また、本発明の超音波内視鏡は、上記超音波内視鏡が、上記超音波探触子を覆うバルーン部材をさらに備え、上記バルーン部材または上記音響レンズは、上記音響レンズから出力される超音波の進行方向と上記バルーン部材とが直交しないように配設されることが望ましい。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、軸受け構造体がなくなり、超音波探触子と同軸ケーブルとの接続が超音波内視鏡挿入部の先端部分でなされるので、体内に挿入する超音波内視鏡の先端部分の硬質部長を短くすることができ、患者にとって負担の少ない超音波内視鏡を得ることが可能となる。

【0016】

また、本発明によれば、超音波探触子と同軸ケーブルとの接続が超音波内視鏡挿入部の先端部分でなされるので、超音波を収束する音響レンズを超音波内視鏡の先端部分の操作部側に配置することができ、音響レンズから送受信される超音波の進行方向とバルーン部材とが直交しないようにすることが出来るため、バルーン部材による多重反射を軽減する

10

20

30

40

50

ことが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について述べる。

図1は、超音波内視鏡の全体構造を示す図である。

図1において、超音波内視鏡1は、体腔内に挿入される細長の挿入部11と、上記挿入部11の基端側に位置する操作部12と、上記操作部12の側部から延出するユニバーサルコード13とを備えている。

【0018】

上記ユニバーサルコード13の基端部には、照明光を供給する不図示の光源部に接続されるスコープコネクタ14が設けられている。上記スコープコネクタ14からは、超音波探触子の駆動および受信信号の各種信号処理を行って超音波診断画像を生成する不図示の超音波観察装置に電氣的に接続される超音波コネクタ16を有する超音波コード15が延出している。

【0019】

上記挿入部11は、先端側から順に硬質部材で形成した先端硬質部17、上記先端硬質部17の基端側に位置する湾曲自在な湾曲部18、上記湾曲部18の基端側に位置して上記操作部12の先端側に至る細径かつ長尺で可撓性を有する可撓管部19を連設して構成されている。

【0020】

図2は、先端硬質部の構造を示す図である。

図2において、先端硬質部17は、超音波を発し観察対象である患部組織の音響インピーダンスの境界面で反射した超音波を受信する超音波探触子21および患部組織表面を直接に光学観察を行うための内視鏡観察部22を備えている。

【0021】

内視鏡観察部22は、照明光を患部組織表面へ導く照明レンズ23と、患部組織表面で反射した反射光を集光する対物レンズ24と、体腔内へ気体または液体を送気または送水するための送気兼送水口25と、体腔内の気体または液体を吸引したり鉗子を取り付けたりするための吸引兼鉗子口26とを備えている。

【0022】

図3は、超音波探触子の構造を示す図である。

図3において、超音波探触子21は、湾曲部18内および可撓管部19内を通して超音波内視鏡本体と間で電気信号を伝送するための複数の配線を有する配線群31に接続された配線基板32と、上記配線基板32に接続され超音波を発する円筒形状の圧電振動子(図4参照)に繋がる基板33と、上記圧電振動子の外側に形成され上記圧電振動子を保護するとともに外部との音響整合を図る音響整合層34と、上記音響整合層34の外側に形成され圧電振動子より送信された超音波を集束する音響レンズ35とを備え、圧電振動子の内側には背面負荷材(図4参照)を備え、全体として円筒形状に形成されている。

【0023】

図4は、超音波探触子の内部構造を示す図である。

図4において、超音波探触子21は、配線群31に接続された配線基板32と、基板33と、圧電振動子36と、上記圧電振動子36の外側に形成された音響整合層34と、上記音響整合層34の外側に形成された音響レンズ35と、上記圧電振動子36の内側に背面負荷材38とを備えている。

【0024】

配線群31と配線基板32とはケーブル43を介して接続され、その接続部分はポッティング部材44により覆われている。そして、配線基板32と基板33とはワイヤ45を介して半田部46によって接続され、基板33は、接続部37を介して圧電振動子36に接続されている。これにより、電気信号が圧電振動子36に伝送される。

【0025】

10

20

30

40

50

また、配線基板 3 2 には、配線群 3 1 を囲う円筒形状のノーズピース 4 2 が配設され、ノーズピース 4 2 の内側にて配線群 3 1 の一部がグランド線 4 7 でアースしている。さらに、圧電振動子 3 6、基板 3 3、音響整合層 3 4、音響レンズ 3 5 および背面負荷材 3 8 の円筒形状を形成するための円環状のフレーム部材 4 1 に、配線基板 3 2 が係止されている。

【 0 0 2 6 】

次に、超音波探触子 2 1 の製造工程を説明する。

まず、図 5 に示すように、配線群 3 1 と配線基板 3 2 とを接続し、配線群 3 1 の配線基板 3 2 側をノーズピース 4 2 で囲う。この配線群 3 1 の超音波内視鏡本体側を、円筒形状に積層した背面負荷材 3 8、基板 3 3、圧電振動子 3 6、音響整合層 3 4 および音響レン

10

【 0 0 2 7 】

そして、図 6 に示すように、超音波内視鏡先端側のフレーム部材 4 1 に配線基板 3 2 を固定する。このとき、円環状の配線基板 3 2 の外径は、フレーム部材 4 1 の内径より大きく、かつ上記超音波探触子 2 1 の内径、すなわち背面負荷材 3 8 のより小さい。

【 0 0 2 8 】

次に、超音波探触子の変形例およびその製造工程を説明する。

この変形例は、上述の実施の形態と比較して、配線基板 3 2 がフレーム部材 4 1 に係止される代わりに、係止のための部材を用いている点が異なる。

【 0 0 2 9 】

20

まず、図 7 に示すように、円筒配線群 3 1 と配線基板 7 3 とを接続し、配線群 3 1 の配線基板 7 3 側をノーズピース 7 2 で囲う。このノーズピース 7 2 は、溝部 7 1 を有している。次に、上述の実施の形態と同様に、この配線群 3 1 の超音波内視鏡本体側を、円筒形状に積層した背面負荷材 3 8、基板 3 3、圧電振動子 3 6、音響整合層 3 4 および音響レンズ 3 5 の超音波内視鏡先端側から挿通する。

【 0 0 3 0 】

そして、図 8 に示したような係止部材 8 1 を溝部 7 1 に勘合し、図 9 に示すように、超音波内視鏡先端側のフレーム部材 4 1 に係止部材 8 1 を用いて配線基板 7 3 を固定する。このとき、円環状の配線基板 7 3 の外径は、上記超音波探触子 2 1 の内径、すなわち背面負荷材 3 8 のより小さく、かつフレーム部材 4 1 の内径より小さいが、溝部 7 1 に勘合した係止部材 8 1 により配線基板 7 3 はフレーム部材 4 1 に固定される。

30

【 0 0 3 1 】

以上説明したように、湾曲部 1 8 内および可撓管部 1 9 内を通して電気信号を伝送するための複数の配線を束ねて配線群 3 1 を形成したので、その断面を最小面積とすることができる。さらに、上記配線群 3 1 を円筒形状に積層した背面負荷材 3 8 の内側に超音波内視鏡先端側から挿通して超音波内視鏡先端側で配線基板 3 2 と接続したので、配線群 3 1 を超音波内視鏡先端側よりも操作部 1 2 側で細くすることができるとともに、超音波探触子 2 1 を製造する際、配線群 3 1 と配線基板 3 2 との接続部分に余計な負荷がかからない。

【 0 0 3 2 】

40

図 1 0 に示したように、上記配線群 3 1 を円筒形状に積層した背面負荷材 3 8 の内側に超音波内視鏡先端側で配線基板 3 2 と接続し軸受け構造部材がなくなったため、超音波探触子 2 1 から発せられる超音波の進行方向を示す音軸 1 0 1 と対物レンズ 2 4 との間隔である軸間距離 1 0 2 を短縮することができるとともに、体内に挿入する超音波内視鏡の先端部 1 7 の硬質長さを短くすることができる。

【 0 0 3 3 】

また、超音波探触子 2 1 を覆うバルーン部材 1 1 1 をバルーン取付溝 1 1 2 a、1 1 2 b に取り付けた場合、上記配線群 3 1 を円筒形状に積層した背面負荷材 3 8 の内側に超音波内視鏡先端側で配線基板 3 2 と接続したので、図 1 1 に示したように、バルーン部材 1 1 1 を膨らませた状態において、音軸 1 0 2 がバルーン取付溝 1 1 2 a とバルーン取付溝

50

１１２ｂとの間の距離であるバルーン取付溝間距離１１３の中央に位置せず、音軸１０２がバルーン部材１１１の壁面と直交しない。これは多重エコーの低減に貢献することを意味する。

#### 【００３４】

以上本発明の実施の形態を図面を用いて説明してきたが、本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【００３５】

【図１】超音波内視鏡の全体構造を示す図である。

10

【図２】先端硬質部の構造を示す図である。

【図３】超音波探触子の構造を示す図である。

【図４】超音波探触子の内部構造を示す図である。

【図５】超音波探触子の製造工程を説明するための図（その１）である。

【図６】超音波探触子の製造工程を説明するための図（その２）である。

【図７】超音波探触子の変形例の製造工程を説明するための図（その１）である。

【図８】超音波探触子の変形例の係止部材を示す図である。

【図９】超音波探触子の変形例の製造工程を説明するための図（その２）である。

【図１０】対物レンズと音軸との位置関係を説明するための図である。

【図１１】バルーン部材と音軸との位置関係を説明するための図である。

20

#### 【符号の説明】

#### 【００３６】

|    |           |
|----|-----------|
| １  | 超音波内視鏡    |
| １１ | 挿入部       |
| １２ | 操作部       |
| １３ | ユニバーサルコード |
| １４ | スコープコネクタ  |
| １５ | 超音波コード    |
| １６ | 超音波コネクタ   |
| １７ | 先端硬質部     |
| １８ | 湾曲部       |
| １９ | 可撓管部      |
| ２１ | 超音波探触子    |
| ２２ | 内視鏡観察部    |
| ２３ | 照明レンズ     |
| ２４ | 対物レンズ     |
| ２５ | 送気兼送水口    |
| ２６ | 吸引兼鉗子口    |
| ３１ | 配線群       |
| ３２ | 配線基板      |
| ３３ | 基板        |
| ３４ | 音響整合層     |
| ３５ | 音響レンズ     |
| ３６ | 圧電振動子     |
| ３７ | 接続部       |
| ３８ | 背面負荷材     |
| ４１ | フレーム部材    |
| ４２ | ノーズピース    |
| ４３ | ケーブル      |
| ４４ | ポッティング樹脂  |

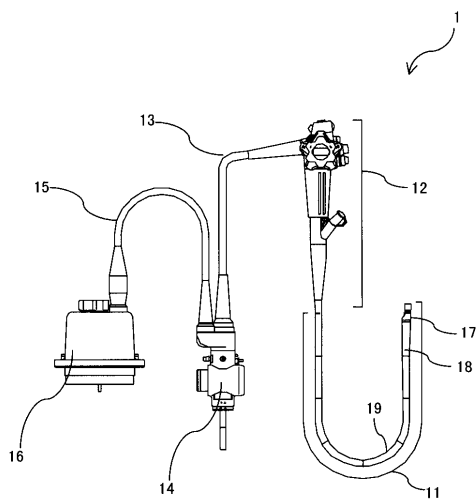
30

40

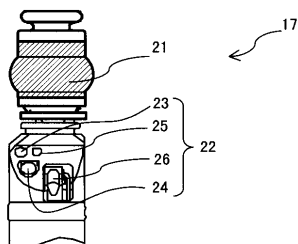
50

|         |            |
|---------|------------|
| 4 5     | ワイヤ        |
| 4 6     | 半田部        |
| 4 7     | グランド線      |
| 7 1     | 溝部         |
| 7 2     | ノーズピース     |
| 7 3     | 配線基板       |
| 8 1     | 係止部材       |
| 1 0 1   | 音軸         |
| 1 0 2   | 軸間距離       |
| 1 1 1   | バルーン部材     |
| 1 1 2 a | バルーン取付溝    |
| 1 1 2 b | バルーン取付溝    |
| 1 1 3   | バルーン取付溝間距離 |

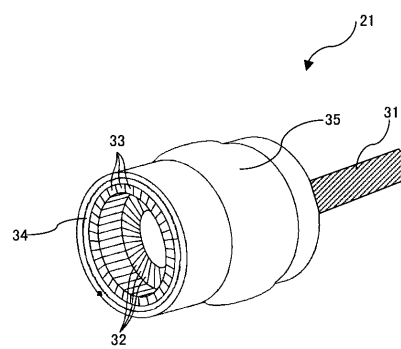
【図 1】



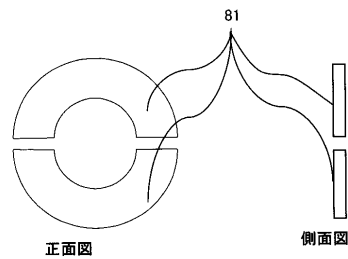
【図 2】



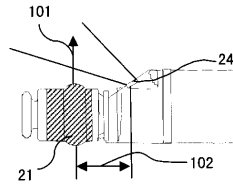
【図 3】



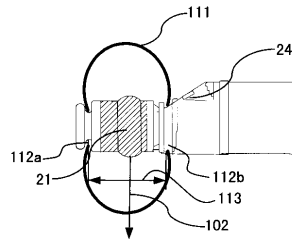
【図 8】



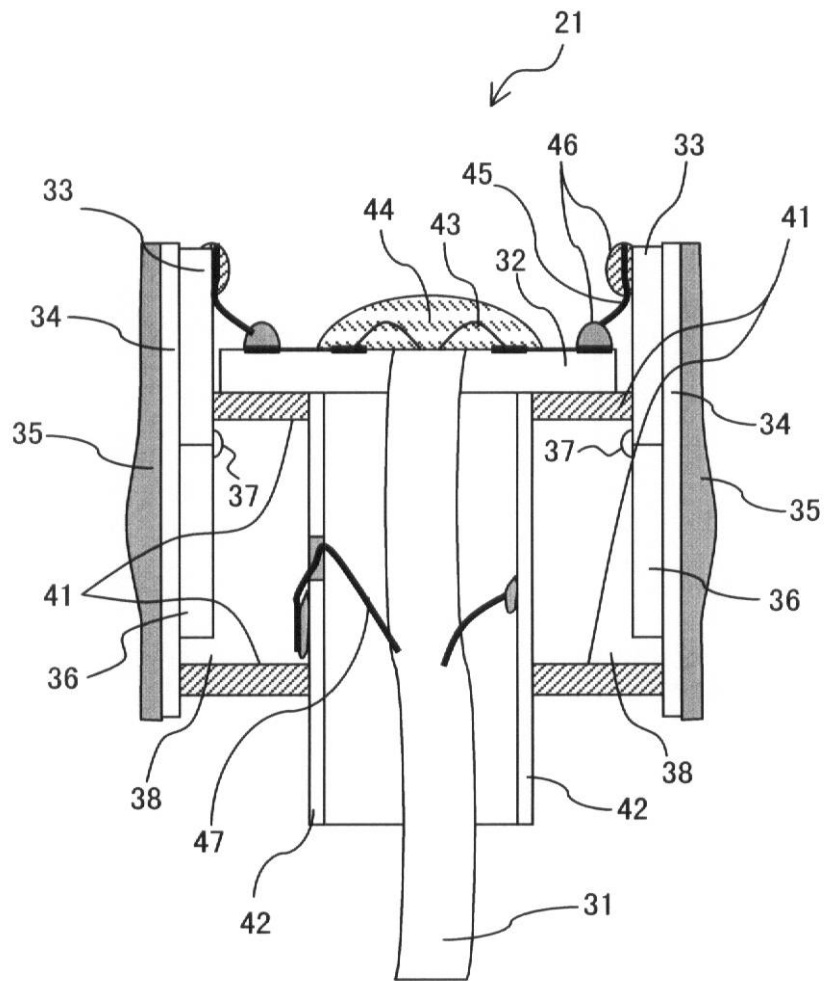
【図10】



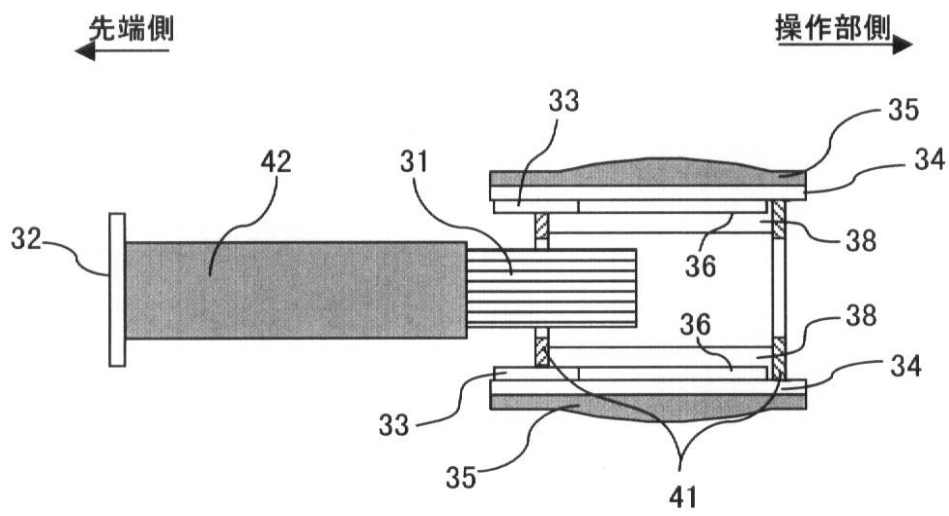
【図11】



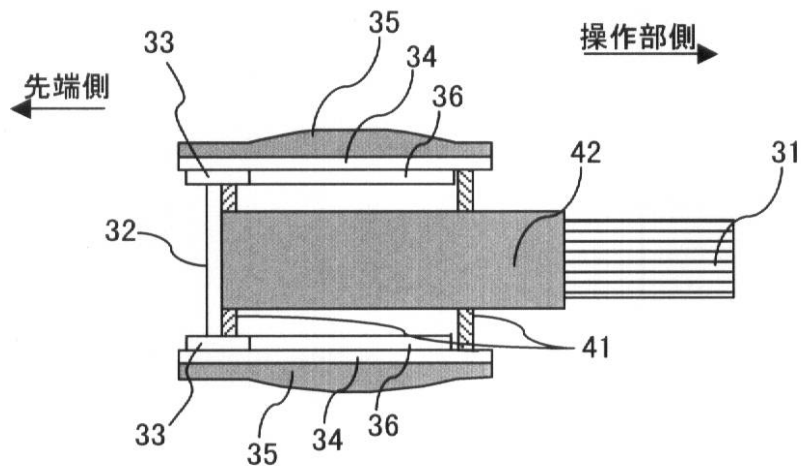
【図4】



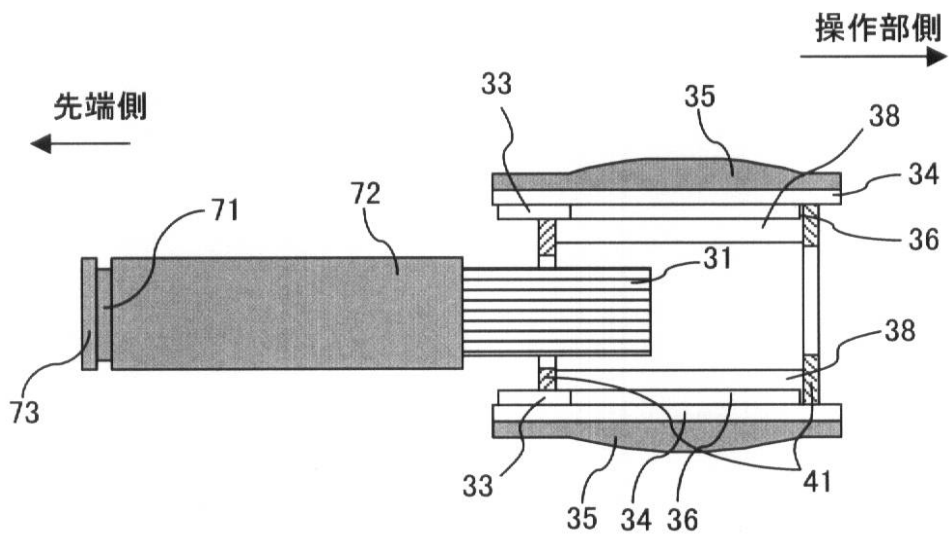
【図5】



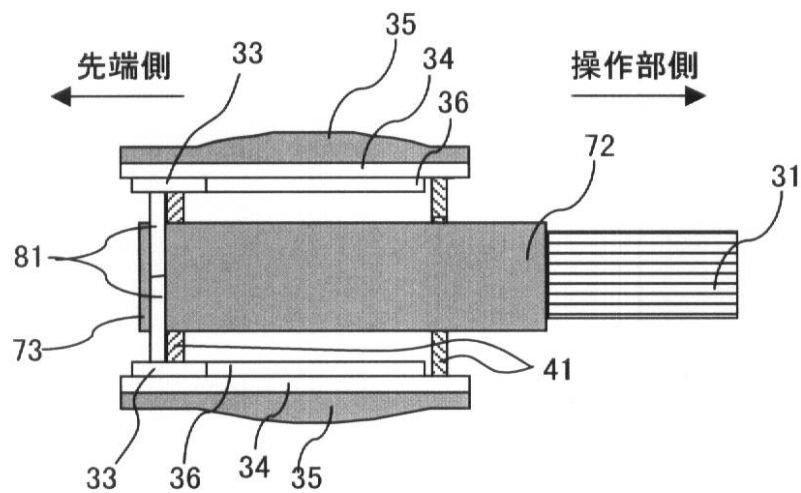
【図6】



【図7】



【図9】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 若林 勝裕  
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
- (72)発明者 佐藤 直  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス株式会社内

審査官 後藤 順也

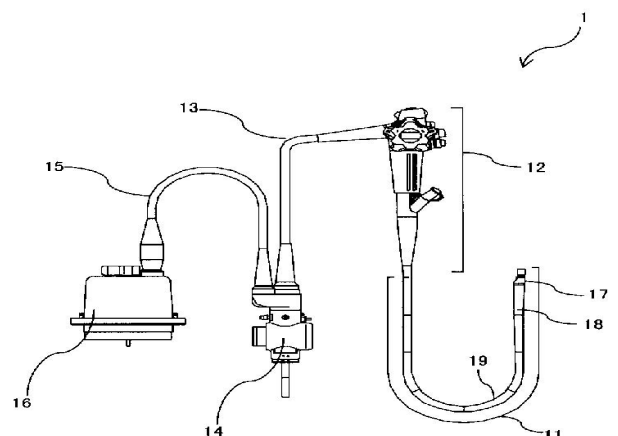
- (56)参考文献 特開2004-298240(JP,A)  
特開平10-192281(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A61B 8/12

|                |                                                                                                                                                                      |         |            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 超音波内视镜                                                                                                                                                               |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP4647968B2</a>                                                                                                                                          | 公开(公告)日 | 2011-03-09 |
| 申请号            | JP2004325248                                                                                                                                                         | 申请日     | 2004-11-09 |
| [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                                                                                                                                                               |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 奥林巴斯公司                                                                                                                                                               |         |            |
| [标]发明人         | 今橋拓也<br>水沼明子<br>沢田之彦<br>若林勝裕<br>佐藤直                                                                                                                                  |         |            |
| 发明人            | 今橋 拓也<br>水沼 明子<br>沢田 之彦<br>若林 勝裕<br>佐藤 直                                                                                                                             |         |            |
| IPC分类号         | A61B8/12                                                                                                                                                             |         |            |
| CPC分类号         | A61B8/12 A61B8/445 A61B8/4483 B06B1/0633                                                                                                                             |         |            |
| FI分类号          | A61B8/12 A61B8/14                                                                                                                                                    |         |            |
| F-TERM分类号      | 4C601/BB02 4C601/BB06 4C601/BB14 4C601/BB24 4C601/EE10 4C601/EE13 4C601/FE02 4C601/GA02 4C601/GA03 4C601/GB05 4C601/GB20 4C601/GB30 4C601/GB34 4C601/GC13 4C601/GD12 |         |            |
| 其他公开文献         | JP2006130222A                                                                                                                                                        |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                            |         |            |

# 摘要(译)

要解决的问题：提供具有超声波探头的超声波内窥镜，其中超声波探头相对于机械负载不与同轴电缆断开。ŽSOLUTION：超声波内窥镜包括多个压电振动器；声学匹配层层叠在声辐射表面一侧的主表面上；声透镜层叠在每个压电振动器的相对侧的每个声匹配层的表面上；圆柱形超声探头层叠在压电振动器的其他主表面上，包括后表面负载材料；内窥镜观察部设置在超声波探头的一端侧，以进行光学观察；以及具有多种布线的布线组，以便发送超声波探头的发送/接收信号。布线组布置成穿过超声波探头并且连接到超声波探头的另一端侧的超声波探头。Ž



【 图 2 】