

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B1)

(11) 特許番号

特許第6133001号
(P6133001)

(45) 発行日 平成29年5月24日 (2017.5.24)

(24) 登録日 平成29年4月28日 (2017.4.28)

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

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2017-511976 (P2017-511976)	(73) 特許権者	000000376
(86) (22) 出願日	平成28年6月29日 (2016.6.29)		オリンパス株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/069315		東京都八王子市石川町2951番地
審査請求日	平成29年2月27日 (2017.2.27)	(74) 代理人	110002147
(31) 優先権主張番号	特願2015-139654 (P2015-139654)		特許業務法人酒井国際特許事務所
(32) 優先日	平成27年7月13日 (2015.7.13)	(72) 発明者	入江 圭
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		東京都八王子市石川町2951番地 オリ ンパス株式会社内
早期審査対象出願		審査官	宮川 哲伸
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 超音波振動子モジュールおよび超音波内視鏡

(57) 【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、

前記超音波振動子と電氣的に接続するとともに、該超音波振動子との接続部分と異なる部分に第1の配線パッドが形成された基板と、

前記超音波振動子および前記基板を収容する収容穴、および前記収容穴に連なり、前記基板の一部を保持可能な保持穴がそれぞれ形成された筐体であって、当該筐体の外面に設けられた複数の電極パッドと、前記保持穴に設けられ、各々が前記複数の電極パッドのうち対応する電極パッドと電氣的に接続するとともに、前記第1の配線パッドと電氣的に接続する複数の第2の配線パッドとを有する筐体と、

を備えたことを特徴とする超音波振動子モジュール。

【請求項 2】

前記保持穴は、前記基板の一部を嵌合可能な溝形状をなし、

前記第2の配線パッドは、前記第1の配線パッドと接触する側の表面が、前記保持穴の表面の一部をなす

ことを特徴とする請求項1に記載の超音波振動子モジュール。

【請求項 3】

前記収容穴は、深さ方向が前記筐体の軸方向と直交する方向に延び、

前記保持穴は、前記収容穴から前記筐体の軸方向と垂直な方向に延びる

ことを特徴とする請求項1に記載の超音波振動子モジュール。

10

20

【請求項 4】

前記収容穴は、深さ方向が前記筐体の軸方向と直交する方向に延び、
前記保持穴は、前記収容穴から前記筐体の軸方向に延びる
ことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波振動子モジュール。

【請求項 5】

前記第 2 の配線パッドは、前記筐体の内部を介して対応する前記電極パッドと電氣的に接続する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波振動子モジュール。

【請求項 6】

前記超音波振動子は、被検体内に挿入される挿入部の先端に設けられ、該挿入部の長手軸を含み、かつ該長手軸に平行な面上で前記超音波を送受信し、

前記基板は、前記超音波振動子の前記超音波を送受信する表面と反対側に設けられている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波振動子モジュール。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の超音波振動子モジュールを先端に有し、被検体内に挿入される挿入部と、

前記超音波振動子モジュールと電氣的に接続可能なケーブルと、
を備えたことを特徴とする超音波内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波を観測対象へ送信するとともに、観測対象で反射された超音波エコーを受信して電気信号に変換する超音波振動子を備えた超音波振動子モジュール、およびこの超音波振動子を挿入部の先端に備えた超音波内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

観測対象である生体組織または材料の特性を観測するために、超音波を適用することがある。具体的には、超音波観測装置が、超音波を送受信する超音波振動子から受信した超音波エコーに対して所定の信号処理を施すことにより、観測対象の特性に関する情報を取得することができる。

【0003】

超音波振動子は、電氣的なパルス信号を超音波パルス（音響パルス）に変換して観測対象へ照射するとともに、観測対象で反射された超音波エコーを電氣的なエコー信号に変換して出力する複数の圧電素子を備える。例えば、複数の圧電素子を所定の方向に沿って並べて、送受信にかかわる素子を電子的に切り替えることで、観測対象から超音波エコーを取得する。

【0004】

超音波振動子の種別として、コンベックス型、リニア型、ラジアル型等、超音波ビームの送受信方向が異なる複数のタイプが知られている。このうち、コンベックス型の超音波振動子は、複数の圧電素子が曲面に沿って配列され、各々が超音波ビームを曲面の径方向に向けて出射する（例えば、特許文献 1 を参照）。

【0005】

図 7 は、従来のコンベックス型の超音波振動子を有する超音波内視鏡の先端部の構成例を模式的に示す図である。図 8 は、図 7 に示す B - B 線に応じた部分断面図であって、先端部の長手軸 N 1 0 を通過する平面を切断面とする部分断面図である。図 7 , 8 に示すように、従来の超音波振動子モジュール 3 0 0 は、後述する超音波振動子 3 0 1 などを収容する収容穴 3 0 2 a、および該超音波振動子 3 0 1 に接続するケーブル 3 1 1 を挿通する挿通孔 3 0 2 b からなる筐体 3 0 2 により構成される。筐体 3 0 2 は、上述したコンベックス型の超音波振動子 3 0 1 と、超音波振動子 3 0 1 の各圧電素子と電氣的に接続する複

10

20

30

40

50

数のケーブル 3 1 1 と、超音波振動子 3 0 1 と複数のケーブル 3 1 1 との間を中継する中継基板 3 1 2 と、を備える。收容穴 3 0 2 a には、超音波振動子 3 0 1 および中継基板 3 1 2 が收容され、挿通孔 3 0 2 b には、複数のケーブル 3 1 1 が挿通されている。中継基板 3 1 2 は、超音波振動子 3 0 1 に接続するリジット基板 3 1 2 a と、リジット基板 3 1 2 a に接続するとともに、複数のケーブル 3 1 1 が接続されるフレキシブル基板 3 1 2 b とを含む。

【 0 0 0 6 】

図 9 は、従来のコンベックス型の超音波振動子を有する超音波内視鏡における製造方法の一部を説明する図であって、超音波振動子モジュールの筐体に超音波振動子を配設する方法を説明する図である。超音波振動子モジュール 3 0 0 は、超音波振動子 3 0 1 に取り付けられたリジット基板 3 1 2 a に、複数のケーブル 3 1 1 が接続されたフレキシブル基板 3 1 2 b の接続部 3 1 2 0 を接着した後（例えば、図 8 参照）、図 9 に示すように、收容穴 3 0 2 a にケーブル 3 1 1 側から挿入して、收容穴 3 0 2 a に超音波振動子 3 0 1 を接着することによって製造される。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 9 - 2 8 1 0 9 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

ところで、図 9 に示すような従来の超音波内視鏡では、リジット基板 3 1 2 a において、ケーブル 3 1 1 が接続されたフレキシブル基板 3 1 2 b をはんだ付けするためのスペースを形成するために中継基板 3 1 2 を小型化することが難しく、また、中継基板 3 1 2 の筐体 3 0 2 への組み付けに係る作業性を確保するためのスペースを形成するために收容穴 3 0 2 a の空間を削減することが難しかった。これらのことから、超音波振動子 3 0 1 を收容する筐体 3 0 2 を小型化することが難しかった。

【 0 0 0 9 】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、超音波振動子を收容する筐体の小型化を可能とする超音波振動子モジュールおよび超音波内視鏡を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る超音波振動子モジュールは、被検体内に挿入される挿入部の先端に設けられ、該挿入部の長手軸を含み、かつ該長手軸に平行な面上で超音波を送受信する超音波振動子と、前記超音波振動子の前記超音波を送受信する表面と反対側に設けられた基板であって、前記超音波振動子と電氣的に接続するとともに、該超音波振動子との接続部分と異なる部分に第 1 の配線パッドが形成された基板と、前記超音波振動子および前記基板を收容する收容穴、および前記收容穴に連なり、前記基板の一部を保持可能な保持穴がそれぞれ形成された筐体であって、当該筐体の外周面に設けられた複数の電極パッドと、前記保持穴に設けられ、各々が前記複数の電極パッドのうち対応する電極パッドと電氣的に接続するとともに、前記第 1 の配線パッドと電氣的に接続する複数の第 2 の配線パッドとを有する筐体と、を備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

また、本発明に係る超音波振動子モジュールは、上記発明において、前記保持穴は、前記基板の一部を嵌合可能な溝形状をなし、前記第 2 の配線パッドは、前記第 1 の配線パッドと接触する側の表面が、前記保持穴の表面の一部をなすことを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

また、本発明に係る超音波振動子モジュールは、上記発明において、前記收容穴は、深さ方向が前記長手軸と直交する方向に延び、前記保持穴は、前記收容穴から前記長手軸と

10

20

30

40

50

垂直な方向に延びることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

また、本発明に係る超音波振動子モジュールは、上記発明において、前記収容穴は、深さ方向が前記長手軸と直交する方向に延び、前記保持穴は、前記収容穴から前記長手軸の方向に延びることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

また、本発明に係る超音波振動子モジュールは、上記発明において、前記第 2 の配線パッドは、前記筐体の内部を介して対応する前記電極パッドと電氣的に接続することを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

また、本発明に係る超音波内視鏡は、上記の発明に係る超音波振動子モジュールを先端に有し、被検体内に挿入される挿入部と、前記超音波振動子モジュールと電氣的に接続可能なケーブルと、を備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

本発明によれば、超音波振動子を収容する筐体を小型化することが可能であるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図 1】図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る内視鏡システムを模式的に示す図である。

【図 2】図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係る超音波内視鏡の挿入部の先端構成を模式的に示す斜視図である。

【図 3】図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係る超音波振動子モジュールの構成を模式的に示す部分断面図である。

【図 4】図 4 は、図 3 に示す A - A 線に応じた断面図である。

【図 5】図 5 は、本発明の実施の形態 1 に係る超音波振動子モジュールの製造方法を説明する模式図である。

【図 6】図 6 は、本発明の実施の形態 2 に係る超音波振動子モジュールの構成を模式的に示す部分断面図である。

【図 7】図 7 は、従来のコンベックス型の超音波振動子を有する超音波内視鏡の先端部の構成例を模式的に示す図である。

【図 8】図 8 は、図 7 に示す B - B 線に応じた部分断面図である。

【図 9】図 9 は、従来のコンベックス型の超音波振動子を有する超音波内視鏡における製造方法の一部を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 8 】

以下に、図面を参照して、本発明を実施するための形態（以下、実施の形態）について説明する。なお、以下に説明する実施の形態によって本発明が限定されるものではない。さらに、図面の記載において、同一の部分には同一の符号を付している。

【 0 0 1 9 】

（実施の形態 1）

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る内視鏡システムを模式的に示す図である。内視鏡システム 1 は、超音波内視鏡を用いて人等の被検体内の超音波診断を行うシステムである。この内視鏡システム 1 は、図 1 に示すように、超音波内視鏡 2 と、超音波観測装置 3 と、内視鏡観察装置 4 と、表示装置 5 と、光源装置 6 とを備える。

【 0 0 2 0 】

超音波内視鏡 2 は、その先端部に設けられた超音波振動子によって、超音波観測装置 3 から受信した電氣的なパルス信号を超音波パルス（音響パルス）に変換して被検体へ照射するとともに、被検体で反射された超音波エコーを電圧変化で表現する電氣的なエコー信号に変換して出力する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

超音波内視鏡 2 は、通常は撮像光学系および撮像素子を有しており、被検体の消化管（食道、胃、十二指腸、大腸）、または呼吸器（気管・気管支）へ挿入され、消化管や、呼吸器の撮像を行うことが可能である。また、その周囲臓器（膵臓、胆嚢、胆管、胆道、リンパ節、縦隔臓器、血管等）を、超音波を用いて撮像することが可能である。また、超音波内視鏡 2 は、光学撮像時に被検体へ照射する照明光を導くライトガイドを有する。このライトガイドは、先端部が超音波内視鏡 2 の被検体への挿入部の先端まで達している一方、基端部が照明光を発生する光源装置 6 に接続されている。

【 0 0 2 2 】

超音波内視鏡 2 は、図 1 に示すように、挿入部 2 1 と、操作部 2 2 と、ユニバーサルコード 2 3 と、コネクタ 2 4 とを備える。挿入部 2 1 は、被検体内に挿入される部分である。この挿入部 2 1 は、図 1 に示すように、先端側に設けられ、超音波振動子 7 を保持する硬性の先端部 2 1 1 と、先端部 2 1 1 の基端側に連結され湾曲可能とする湾曲部 2 1 2 と、湾曲部 2 1 2 の基端側に連結され可撓性を有する可撓管部 2 1 3 とを備える。ここで、挿入部 2 1 の内部には、具体的な図示は省略したが、光源装置 6 から供給された照明光を伝送するライトガイド、各種信号を伝送する複数の信号ケーブルが引き回されているとともに、処置具を挿通するための処置具用挿通路などが形成されている。

10

【 0 0 2 3 】

超音波振動子 7 は、コンベックス振動子およびリニア振動子のいずれでも構わない。本実施の形態 1 では、超音波内視鏡 2 が、超音波振動子 7 として複数の圧電素子をアレイ状に設け、送受信にかかわる圧電素子を電子的に切り替えたり、各圧電素子の送受信に遅延をかけたりすることで、電子的に走査させるコンベックス型の超音波振動子であるものとして説明する。超音波振動子 7 の構成については、後述する。

20

【 0 0 2 4 】

図 2 は、本実施の形態 1 に係る超音波内視鏡の挿入部の先端構成を模式的に示す斜視図である。図 2 に示すように、先端部 2 1 1 は、超音波振動子 7 を保持する超音波振動子モジュール 2 1 4 と、照明光を集光して外部に出射する照明レンズ 2 1 5 a、および、撮像光学系の一部をなし、外部からの光を取り込む対物レンズ 2 1 5 b を有する内視鏡モジュール 2 1 5 と、を備える。内視鏡モジュール 2 1 5 には、挿入部 2 1 内に形成された処置具用挿通路に連通し、挿入部 2 1 の先端から処置具を突出させる処置具突出口 2 1 5 c が形成されている。処置具用挿通路は、処置具突出口 2 1 5 c に連なる端部近傍が、挿入部 2 1 の長手軸 N（図 3 参照）に対して傾斜し、処置具が処置具突出口 2 1 5 c から長手軸 N に対して傾斜した方向に突出するように設けられている。ここでいう長手軸 N とは、挿入部 2 1 の長手方向に沿った軸である。湾曲部 2 1 2 や可撓管部 2 1 3 では各位置によって軸方向が変化するが、硬性の先端部 2 1 1 では、長手軸 N は、一定した直線をなす軸である。

30

【 0 0 2 5 】

操作部 2 2 は、挿入部 2 1 の基端側に連結され、医師等からの各種操作を受け付ける部分である。この操作部 2 2 は、図 1 に示すように、湾曲部 2 1 2 を湾曲操作するための湾曲ノブ 2 2 1 と、各種操作を行うための複数の操作部材 2 2 2 とを備える。また、操作部 2 2 には、処置具用挿通路に連通し、当該処置具用挿通路に処置具を挿通するための処置具挿入口 2 2 3 が形成されている。

40

【 0 0 2 6 】

ユニバーサルコード 2 3 は、操作部 2 2 から延在し、各種信号を伝送する複数の信号ケーブル、および光源装置 6 から供給された照明光を伝送する光ファイバ等が配設されたケーブルである。

【 0 0 2 7 】

コネクタ 2 4 は、ユニバーサルコード 2 3 の先端に設けられている。そして、コネクタ 2 4 は、超音波ケーブル 3 1、ビデオケーブル 4 1、および光ファイバケーブル 6 1 がそれぞれ接続される第 1 ～ 第 3 コネクタ部 2 4 1 ～ 2 4 3 を備える。

50

【 0 0 2 8 】

超音波観測装置 3 は、超音波ケーブル 3 1 (図 1 参照) を介して超音波内視鏡 2 に電氣的に接続し、超音波ケーブル 3 1 を介して超音波内視鏡 2 にパルス信号を出力するとともに超音波内視鏡 2 からエコー信号を入力する。そして、超音波観測装置 3 は、当該エコー信号に所定の処理を施して超音波画像を生成する。

【 0 0 2 9 】

内視鏡観察装置 4 は、ビデオケーブル 4 1 (図 1 参照) を介して超音波内視鏡 2 に電氣的に接続し、ビデオケーブル 4 1 を介して超音波内視鏡 2 からの画像信号を入力する。そして、内視鏡観察装置 4 は、当該画像信号に所定の処理を施して内視鏡画像を生成する。

【 0 0 3 0 】

表示装置 5 は、液晶または有機 E L (Electro Luminescence)、プロジェクタ、C R T (Cathode Ray Tube) などを用いて構成され、超音波観測装置 3 にて生成された超音波画像や、内視鏡観察装置 4 にて生成された内視鏡画像等を表示する。

【 0 0 3 1 】

光源装置 6 は、光ファイバケーブル 6 1 (図 1 参照) を介して超音波内視鏡 2 に接続し、光ファイバケーブル 6 1 を介して被検体内を照明する照明光を超音波内視鏡 2 に供給する。

【 0 0 3 2 】

続いて、挿入部 2 1 の先端に設けられた超音波振動子 7 の構成を図 2 ~ 5 を参照して説明する。図 3 は、本実施の形態 1 に係る超音波振動子モジュールの構成を模式的に示す部分断面図であって、挿入部 2 1 の長手軸 N を通過する平面を切断面とする部分断面図である。図 4 は、図 3 に示す A - A 線に応じた断面図である。本実施の形態 1 では、超音波振動子 7 が、図 2 に示すようなコンベックス型の超音波振動子であって、複数の圧電素子 7 1 が一列に配列された一次元アレイ (1 D アレイ) であるものとして説明する。換言すれば、本実施の形態 1 に係る超音波振動子 7 では、複数の圧電素子 7 1 が、当該超音波振動子 7 の曲面をなす外表面に沿って配置され、長手軸 N を含み、かつ該長手軸 N と平行な面上で超音波を送受信する。

【 0 0 3 3 】

超音波振動子 7 は、角柱状をなし、長手方向を揃えて並べられてなる複数の圧電素子 7 1 と、圧電素子 7 1 に対し、当該超音波振動子 7 の外表面側に設けられる第 1 音響整合層 7 2 と、第 1 音響整合層 7 2 の圧電素子 7 1 と接する側と反対側に設けられる第 2 音響整合層 7 3 と、圧電素子 7 1 の第 1 音響整合層 7 2 と接する側と反対側に設けられるバッキング材 7 4 と、第 2 音響整合層 7 3 の第 1 音響整合層 7 2 と接する側と反対側に設けられる音響レンズ 7 5 とを有する (図 4 を参照) 。音響レンズ 7 5 は、第 1 音響整合層 7 2 、第 2 音響整合層 7 3 および壁部 7 6 の外表面を被覆する。音響レンズ 7 5 は、超音波振動子 7 の外表面をなしている。

【 0 0 3 4 】

圧電素子 7 1 は、電氣的なパルス信号を超音波パルス (音響パルス) に変換して被検体へ照射するとともに、被検体で反射された超音波エコーを電圧変化で表現する電氣的なエコー信号に変換して出力する。

【 0 0 3 5 】

第 1 音響整合層 7 2 および第 2 音響整合層 7 3 は、圧電素子 7 1 と観測対象との間で音 (超音波) を効率よく透過させるために、圧電素子 7 1 と観測対象との音響インピーダンスをマッチングさせる。第 1 音響整合層 7 2 および第 2 音響整合層 7 3 は、互いに異なる材料からなる。なお、本実施の形態 1 では、二つの音響整合層 (第 1 音響整合層 7 2 および第 2 音響整合層 7 3) を有するものとして説明するが、圧電素子 7 1 と観測対象との特性により一層としてもよいし、三層以上としてもよい。

【 0 0 3 6 】

バッキング材 7 4 は、圧電素子 7 1 の動作によって生じる不要な超音波振動を減衰させる。バッキング材 7 4 は、減衰率の大きい材料、例えば、アルミナやジルコニア等のフィ

10

20

30

40

50

ラーを分散させたエポキシ樹脂や、上述したフィラーを分散したゴムを用いて形成される。

【0037】

音響レンズ75は、シリコン、ポリメチルペンテンや、エポキシ樹脂、ポリエーテルイミドなどを用いて形成され、一方の面が凸状または凹状をなして超音波を絞る機能を有し、第2音響整合層73を通過した超音波を外部に出射する、または外部からの超音波エコーを取り込む。音響レンズ75については、任意に設けることができ、当該音響レンズ75を有しない構成であってもよい。

【0038】

以上の構成を有する超音波振動子7は、パルス信号の入力によって圧電素子71が振動することで、第1音響整合層72、第2音響整合層73および音響レンズ75を介して観測対象に超音波を照射する。この際、圧電素子71において、第1音響整合層72、第2音響整合層73および音響レンズ75の配設側と反対側は、バッキング材74により、圧電素子71からの不要振動を減衰させている。また、観測対象から反射された超音波は、第1音響整合層72、第2音響整合層73および音響レンズ75を介して圧電素子71に伝えられる。伝達された超音波により圧電素子71が振動し、圧電素子71が該振動を電氣的なエコー信号に変換して、エコー信号として図示しない配線を介して超音波観測装置3に出力する。

【0039】

図3に示すように、超音波振動子モジュール214は、上述した超音波振動子7および後述する中継基板100を収容可能な収容穴214bと、収容穴214bに連なり、中継基板100の一部が嵌入する嵌入穴214c（保持穴）と、からなる筐体214aを有する。筐体214aの収容穴214bが形成される側と反対側の端部に設けられる複数の電極パッド216が設けられている。

【0040】

収容穴214bは、深さ方向が長手軸Nと直交する方向に延び、超音波振動子7および中継基板100を収容可能な中空空間を形成している。なお、ここでいう「深さ方向」とは、開口から底部に向かう方向のことをいう。

【0041】

嵌入穴214cは、収容穴214bから、筐体214aの軸方向（挿入部21の長手軸N方向）と直交する方向に延び、中継基板100の一部を嵌合可能な溝形状をなす。また、嵌入穴214cには、複数の配線パッド2141（第2の配線パッド）が形成されている。配線パッド2141は、筐体214aの内部に埋め込まれており、後述する配線パッド1011と接触する側の表面が、嵌入穴214cの表面の一部をなしている。電極パッド216と配線パッド2141とは、筐体214aの内部に設けられるFPC基板（図示せず）によって電氣的に接続されている。なお、FPC基板は、組をなす電極パッド216および配線パッド2141ごとに設けられる複数のFPC基板であってもよいし、複数の電極パッド216および配線パッド2141を一括して接続する一枚のFPC基板であってもよい。また、配線パッド2141は、筐体214aの内部に埋め込まれており、配線パッド1011と接触する側の表面が、嵌入穴214cの壁面から突出した形状をな

【0042】

また、電極パッド216には、当該超音波振動子7（超音波振動子モジュール214）と超音波観測装置3とを電氣的に接続する経路の一部をなすケーブル217が接続される。

【0043】

超音波振動子モジュール214は、超音波振動子7とケーブル217との間の電氣的な接続を中継する中継基板100を備える。中継基板100は、超音波振動子7の一端側であって、超音波を送受信する表面と反対側において、超音波振動子7に保持されるリジット基板である。また、中継基板100は、他端側において、配線パッド1011（第1の

10

20

30

40

50

配線パッド)が形成され、嵌入穴214cに嵌入可能な嵌入部101を有する。嵌入部101は、中継基板100の超音波振動子7に保持される側と反対側に延びている。換言すれば、嵌入部101は、収容穴214bに収容された状態において、筐体214aの軸方向(挿入部21の軸方向)と直交する方向に延びる。嵌入部101が嵌入穴214cに嵌入された状態では、互いに対応する配線パッド1011と配線パッド2141とが接触して、電氣的に接続された状態となっている。

【0044】

続いて、上述した超音波振動子モジュール214を製造する製造方法について、図5を参照して説明する。図5は、本発明の実施の形態1に係る超音波振動子モジュールの製造方法を説明する模式図である。超音波振動子モジュール214を製造する際には、まず、10

【0045】

その後、図5に示すように、筐体214aの収容穴214bに、中継基板100を保持する超音波振動子7を収容することによって超音波振動子モジュール214が製造される。超音波振動子7が収容穴214bに収容されると、同時に、中継基板100の嵌入部101が嵌入穴214cに嵌入する。この際、配線パッド1011と配線パッド2141とが接触して、両者が電氣的に接続された状態となる。

【0046】

なお、上述した製造の順は、逆であってもよく、具体的には、筐体214aの収容穴214bに、中継基板100を保持する超音波振動子7を収容した後、電極パッド216に20

【0047】

以上説明した本実施の形態1によれば、超音波振動子7が保持する中継基板100と、ケーブル217とが、直接接続されておらず、配線パッド2141、内部のFPC基板および電極パッド216を介して接続する構成であり、筐体214aにケーブル217が挿通しない構成とすることができる。このため、例えば、収容穴302aにおいて、中継基板312にケーブル311を接続するための空間領域 R_{100} (図8参照)や、ケーブル311を挿通するための挿通孔302bを形成する必要がなく、図7~9に示す従来の超音波振動子モジュール300の筐体302と比して超音波振動子モジュール214の筐体214aの小型化が可能となる。30

【0048】

また、従来では、超音波振動子301が保持する中継基板312に複数のケーブル311が接続された状態で、収容穴302aにケーブル311側から挿入するため、ケーブル311が収容穴302aと挿通孔302bとの境界に差し掛かると、ケーブル311が折れ曲がる。このケーブル311の折れ曲がりによって、ケーブル311と中継基板312との接続部分に応力が加わり、断線などを引き起こすおそれがあった。これに対し、本実施の形態1に係る構成では、ケーブル217が筐体214aの外部に接続され、超音波振動子7を収容穴214bに配設する際に、ケーブル217を筐体214aの内部に挿通させないようにしたので、上述した断線などの問題が生じることはない。

【0049】

また、上述した実施の形態1では、超音波振動子7を収容穴214bに配設する際に、中継基板100の嵌入部101が嵌入穴214cに嵌入するようにしたので、容易に製造することができるとともに、超音波振動子7の収容穴214bに対する位置決めを簡易に行うことが可能となる。40

【0050】

(実施の形態2)

図6は、本実施の形態2に係る超音波振動子モジュールの構成を模式的に示す部分断面図であって、挿入部21の長手軸を通過する平面を切断面とする部分断面図である。上述した実施の形態1では、筐体214aの軸方向(挿入部21の軸方向)と直交する方向に中継基板100が嵌入して配線パッド1011、2141が接続するものとして説明した50

が、本実施の形態 2 では、挿入部 2 1 の軸方向で中継基板 1 0 0 が筐体 2 1 4 a と嵌入して配線パッド同士が接続する。

【 0 0 5 1 】

本実施の形態 2 に係る筐体 2 1 4 a には、上述した実施の形態 1 に係る嵌入穴 2 1 4 c に代えて、嵌入穴 2 1 4 d が形成されている。嵌入穴 2 1 4 d は、収容穴 2 1 4 b から、筐体 2 1 4 a の軸方向（挿入部 2 1 の長手軸 N 方向）に延び、中継基板 1 0 0 の一部を嵌合可能な溝形状をなす。嵌入穴 2 1 4 d には、F P C 基板を介して、互いに対応する電極パッド 2 1 6 と電氣的に接続する複数の配線パッド（第 2 の配線パッド、図示せず）が形成されている。

【 0 0 5 2 】

また、中継基板 1 0 0 は、上述した実施の形態 1 に係る嵌入部 1 0 1 に代えて、嵌入部 1 0 2 が形成されている。嵌入部 1 0 2 は、収容穴 2 1 4 b に収容された状態において、筐体 2 1 4 a の軸方向（挿入部 2 1 の長手軸 N 方向）に延びる。嵌入部 1 0 2 には、嵌入穴 2 1 4 d に形成された複数の配線パッドのうち、対応する配線パッドと接触して電氣的に接続する複数の配線パッド 1 0 2 1（第 1 の配線パッド）が形成されている。

【 0 0 5 3 】

本実施の形態 2 においても、上述した実施の形態 1 と同様に、筐体 2 1 4 a の収容穴 2 1 4 b に、中継基板 1 0 0 を保持する超音波振動子 7 を収容することによって超音波振動子モジュール 2 1 4 が製造される。超音波振動子 7 が収容穴 2 1 4 b に収容されると、同時に、中継基板 1 0 0 の嵌入部 1 0 2 が嵌入穴 2 1 4 d に嵌入する。この際、配線パッド 1 0 2 1 と嵌入穴 2 1 4 d の配線パッドとが接触して、両者が電氣的に接続された状態となる。

【 0 0 5 4 】

以上説明した本実施の形態 2 によれば、上述した実施の形態 1 と同様に、超音波振動子 7 が保持する中継基板 1 0 0 と、ケーブル 2 1 7 とが、直接接続されておらず、嵌入穴 2 1 4 d の配線パッド、内部の F P C 基板および電極パッド 2 1 6 を介して接続する構成であり、筐体 2 1 4 a にケーブル 2 1 7 が挿通しない構成とすることができる。このため、例えば、収容穴 3 0 2 a において、中継基板 3 1 2 にケーブル 3 1 1 を接続するための空間領域 R_{100} （図 8 参照）や、ケーブル 3 1 1 を挿通するための挿通孔 3 0 2 b を形成する必要がなく、図 7 ~ 9 に示す従来の超音波振動子モジュール 3 0 0 の筐体 3 0 2 と比して超音波振動子モジュール 2 1 4 の筐体 2 1 4 a の小型化が可能となる。また、筐体 2 1 4 a に空間領域 R_{100} が形成されている場合であっても、該空間領域 R_{100} を樹脂等で充填すれば、筐体 2 1 4 a の強度を高めることができる。

【 0 0 5 5 】

また、本実施の形態 2 によれば、嵌入部 1 0 2 が、収容穴 2 1 4 b に収容された状態において、筐体 2 1 4 a の軸方向（挿入部 2 1 の長手軸 N 方向）に延びるようにしたので、上述した実施の形態 1 と比して、挿入部 2 1 の軸方向と直交する方向の長さが小さくなり、挿入部 2 1 の先端構成を一層細径化することができる。

【 0 0 5 6 】

ここまで、本発明を実施するための形態を説明してきたが、本発明は上述した実施の形態および変形例によってのみ限定されるべきものではない。本発明は、以上説明した実施の形態および変形例には限定されず、請求の範囲に記載した技術的思想を逸脱しない範囲内において、様々な実施の形態を含みうるものである。また、実施の形態および変形例の構成を適宜組み合わせてもよい。

【 0 0 5 7 】

また、上述した実施の形態 1, 2 では、中継基板 1 0 0 の嵌入部 1 0 1, 1 0 2 が嵌入穴 2 1 4 c, 2 1 4 d に嵌入するものとして説明したが、配線パッド同士が接触して電氣的に接続されるものであればよく、例えば、嵌入部 1 0 1 が嵌入穴 2 1 4 c に対して配線パッド 2 1 4 1 側の面のみが圧接するものであってもよい。

【 0 0 5 8 】

また、上述した実施の形態 1, 2 では、嵌入穴 2 1 4 c, 2 1 4 d が、収容穴 2 1 4 b とは異なる形状をなすものとして説明したが、例えば、中継基板 1 0 0 の配線パッド 1 0 1 1, 1 0 2 1 が側面に設けられるものであれば、嵌入穴 2 1 4 c, 2 1 4 d が、収容穴 2 1 4 b の一部をなし、配線パッド（例えば、配線パッド 2 1 4 1）を、収容穴 2 1 4 b の表面であって、配線パッド 1 0 1 1, 1 0 2 1 に応じた位置に設けてもよい。

【0059】

また、上述した実施の形態 1, 2 では、超音波を出射するとともに、外部から入射した超音波をエコー信号に変換するものとして圧電素子を例に挙げて説明したが、これに限らず、MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) を利用して製造した素子、例えば C - MUT (Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducers) や P - MUT (Piezoelectric Micromachined Ultrasonic Transducers) であってもよい。

10

【0060】

また、超音波内視鏡として、光学系がなく、振動子を機械的に回転させて走査する細径の超音波プローブに適用してもよい。超音波プローブは、通常、胆道、胆管、膵管、気管、気管支、尿道、尿管へ挿入され、その周囲臓器（膵臓、肺、前立腺、膀胱、リンパ節等）を観察する際に用いられる。

【0061】

また、超音波内視鏡として一例を記載したが、本発明の超音波振動子モジュールは、被検体の体表から超音波を照射する体外式超音波プローブに適用してもよい。体外式超音波プローブは、通常、腹部臓器（肝臓、胆嚢、膀胱）、乳房（特に乳腺）、甲状腺を観察する際に用いられる。

20

【産業上の利用可能性】

【0062】

以上のように、本発明にかかる超音波振動子モジュールおよび超音波内視鏡は、超音波振動子を収容する筐体を小型化するのに有用である。

【符号の説明】

【0063】

- 1 内視鏡システム
- 2 超音波内視鏡
- 3 超音波観測装置
- 4 内視鏡観察装置
- 5 表示装置
- 6 光源装置
- 7 超音波振動子
- 2 1 挿入部
- 2 2 操作部
- 2 3 ユニバーサルコード
- 2 4 コネクタ
- 3 1 超音波ケーブル
- 4 1 ビデオケーブル
- 6 1 光ファイバケーブル
- 7 1 圧電素子
- 7 2 第 1 音響整合層
- 7 3 第 2 音響整合層
- 7 4 バッキング材
- 7 5 音響レンズ
- 1 0 0 中継基板
- 1 0 1, 1 0 2 嵌入部
- 1 0 1 1, 1 0 2 1, 2 1 4 1 配線パッド
- 2 1 1 先端部

30

40

50

- 2 1 2 湾曲部
- 2 1 3 可撓管部
- 2 1 4 超音波振動子モジュール
- 2 1 4 a 筐体
- 2 1 4 b 収容穴
- 2 1 4 c 嵌入穴
- 2 1 5 内視鏡モジュール
- 2 1 6 電極パッド
- 2 1 7 ケーブル
- 2 2 1 湾曲ノブ
- 2 2 2 操作部材
- 2 2 3 処置具挿入口

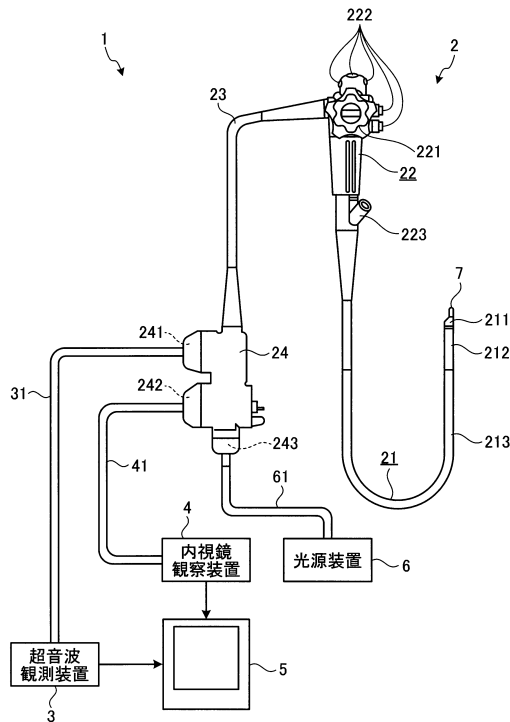
10

【要約】

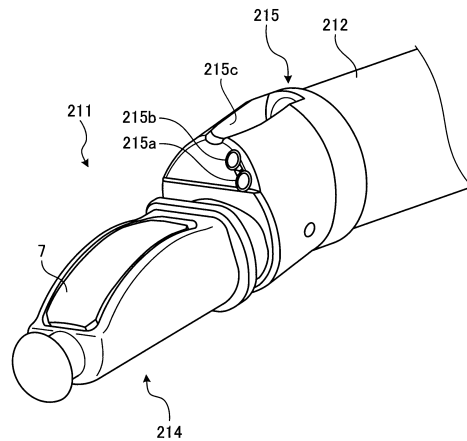
本発明に係る超音波振動子モジュールは、挿入部の長手軸を含み、かつ該長手軸に平行な面上で超音波を送受信する超音波振動子と、超音波振動子の超音波を送受信する表面と反対側に設けられた基板であって、超音波振動子と電氣的に接続するとともに、該超音波振動子との接続部分と異なる部分に第1の配線パッドが形成された基板と、超音波振動子および基板を収容する収容穴、および収容穴に連なり、基板の一部を保持可能な保持穴がそれぞれ形成された筐体であって、当該筐体の外周面に設けられた複数の電極パッドと、保持穴に設けられ、各々が複数の電極パッドのうち対応する電極パッドと電氣的に接続するとともに、第1の配線パッドと電氣的に接続する複数の第2の配線パッドとを有する筐体と、を備えた。

20

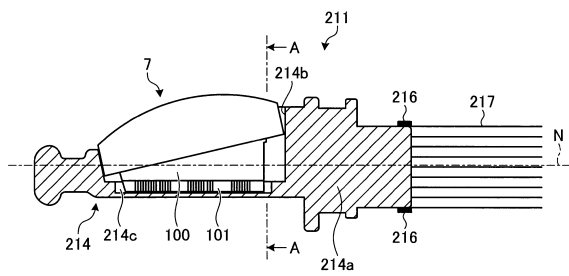
【図1】



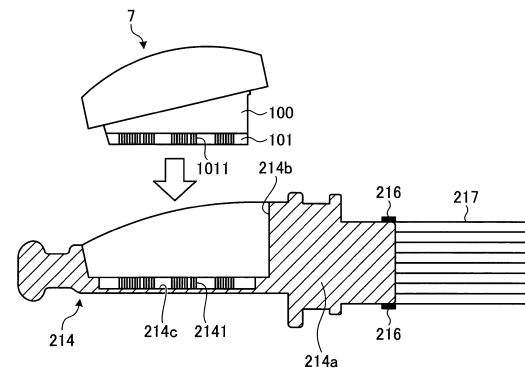
【図2】



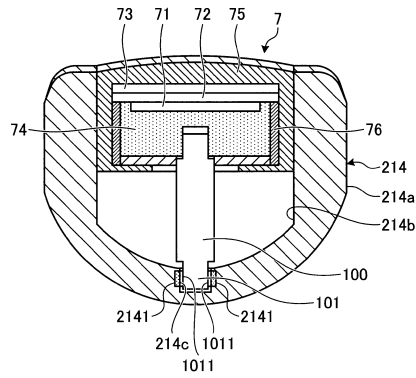
【図 3】



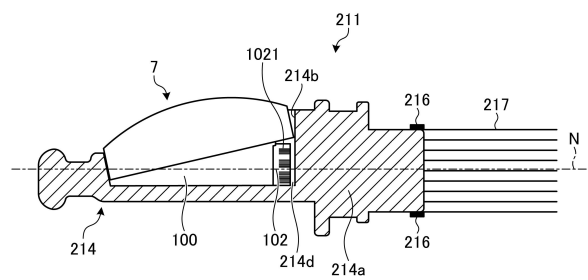
【図 5】



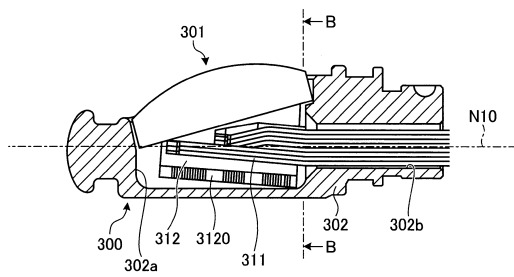
【図 4】



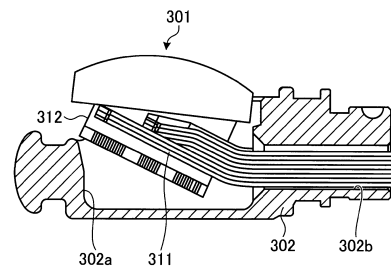
【図 6】



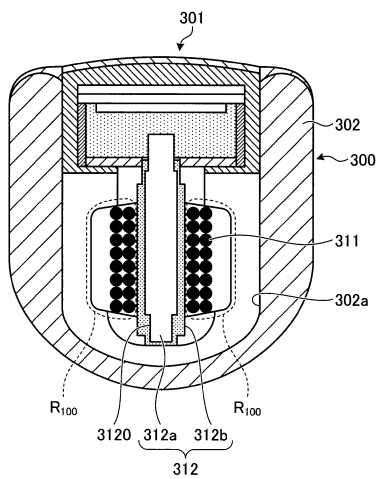
【図 7】



【図 9】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 1 4 - 5 7 1 3 6 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 1 3 0 9 4 5 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 1 3 0 9 4 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A 6 1 B 8 / 0 0 - 8 / 1 2

专利名称(译)	超声换能器模块和超声内窥镜		
公开(公告)号	JP6133001B1	公开(公告)日	2017-05-24
申请号	JP2017511976	申请日	2016-06-29
[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	入江圭		
发明人	入江 圭		
IPC分类号	A61B8/12		
CPC分类号	A61B8/12 A61B8/14 A61B8/4483		
FI分类号	A61B8/12		
优先权	2015139654 2015-07-13 JP		
其他公开文献	JPWO2017010292A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的超声换能器模块向超声换能器发送和接收超声换能器的超声波，超声换能器模块在包括插入部分的纵轴并且平行于纵轴的平面上发送和接收超声。基板设置在与该表面相对的一侧上，该基板电连接至超声换能器，并具有形成在与超声换能器的连接部分不同的部分中的第一布线焊盘，壳体设置有：容纳孔，用于容纳超声换能器和基板；以及保持孔，其与容纳孔连续并且能够保持基板的一部分；其中，多个壳体设置在壳体的外周表面上。电极垫和设置在保持孔中的多个第二配线垫，分别电连接到多个电极垫中的相应电极垫，并且电连接到第一配线垫。和房屋。

(19) 日本国特許庁 (JP)	(12) 特 許 公 報 (B1)	(11) 特許番号 特許第6133001号 (P6133001)
(45) 発行日 平成29年5月24日 (2017.5.24)	(24) 登録日 平成29年4月28日 (2017.4.28)	
(51) Int. Cl. A 6 1 B 8 / 12 (2006.01)	F 1 A 6 1 B 8 / 12	
請求項の数 7 (全 13 頁)		
(21) 出願番号 特願2017-511976 (P2017-511976) (86) (22) 出願日 平成28年6月29日 (2016.6.29) (86) 国際出願番号 PCT/JP2016/069315 審査請求日 平成29年2月27日 (2017.2.27) (31) 優先権主張番号 特願2015-139654 (P2015-139654) (32) 優先日 平成27年7月13日 (2015.7.13) (33) 優先権主張国 日本国 (JP)	(73) 特許権者 000000376 オリンパス株式会社 東京都八王子市石川町2-9-1番地 (74) 代理人 110002147 特許業務法人酒井国際特許事務所 (72) 発明者 入江 圭 東京都八王子市石川町2-9-1番地 オリンパス株式会社内	
早期審査対象出願	審査官 宮川 智伸	
最終頁に続く		
(54) 【発明の名称】 超音波振動子モジュールおよび超音波内視鏡		