

(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2019-125913

(P2019-125913A)

(43) 公開日 令和1年7月25日(2019.7.25)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H04R 17/00 (2006.01)	H04R 17/00 330G	4C601
A61B 8/12 (2006.01)	A61B 8/12	5D019

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2018-5197 (P2018-5197)
 (22) 出願日 平成30年1月16日 (2018.1.16)

(71) 出願人 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都八王子市石川町2951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 佐藤 直
 東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内
 Fターム(参考) 4C601 BB22 FE02 GB03 GB09 GB30
 GB32 GB41 GB42
 5D019 AA26 BB02 FF04 GG01 GG03
 GG12

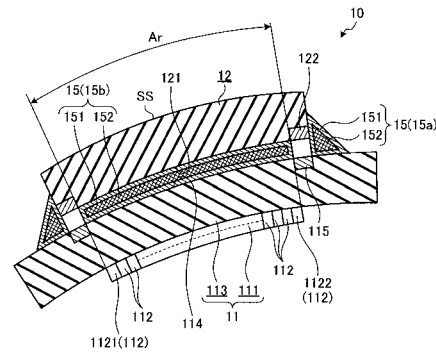
(54) 【発明の名称】 超音波プローブ

(57) 【要約】

【課題】 内部の接着剤が硬化しているか否かを適切に確認することが可能となる超音波プローブを提供する。

【解決手段】 超音波プローブ10は、超音波を送受信する超音波送受部11と、超音波送受部11から出射された超音波を外部に放射する音響レンズ12とを備える。超音波送受部11及び音響レンズ12は、主剤151及び硬化剤152により構成された接着剤15により互いに接合される接合面114、121と、接合面114、121の外縁側に設けられ、撥水性を有する撥水部115、122と、を各々設けられている。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波を送受信する超音波送受部と、
前記超音波送受部から出射された超音波を外部に放射するとともに、外部から入射した超音波を当該超音波送受部に伝達する音響レンズとを備え、
前記超音波送受部及び前記音響レンズは、
主剤及び硬化剤により構成された接着剤により互いに接合される接合面と、
前記接合面の外縁側に設けられ、撥水性を有する撥水部と、
を各々設けられている
ことを特徴とする超音波プローブ。

10

【請求項 2】

前記超音波送受部は、
入力した電気信号に応じて超音波をそれぞれ出射するとともに外部から入射した超音波を電気信号にそれぞれ変換する複数の圧電素子を含む振動部と、
前記振動部に積層され、当該振動部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音響整合層とで構成され、
前記音響整合層及び前記音響レンズは、
前記接着剤により互いに接合され、
前記撥水部は、
前記音響整合層及び前記音響レンズにおける前記接着剤で接合される前記各接合面の外縁側にそれぞれ設けられている
ことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波プローブ。

20

【請求項 3】

前記撥水部は、
前記接合面の外縁に沿って延在する棒状に形成されている
ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の超音波プローブ。

【請求項 4】

前記撥水部は、
前記超音波送受部及び前記音響レンズの積層断面において、当該超音波送受部が超音波を送受信する超音波送受領域の外側に設けられている
ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載の超音波プローブ。

30

【請求項 5】

前記撥水部は、
前記接合面に設けられた撥水コーティング膜で構成されている
ことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一つに記載の超音波プローブ。

【請求項 6】

前記撥水コーティング膜は、
フッ素コーティング膜または疎水性シリカ粒子コーティング膜である
ことを特徴とする請求項 5 に記載の超音波プローブ。

【請求項 7】

前記撥水部は、
ナノメートルサイズの突起を含むマイクロメートルサイズの複数の突起を有する二重粗さ構造である
ことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一つに記載の超音波プローブ。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、超音波プローブに関する。

【背景技術】**【0002】**

50

従来、柔軟で細長い挿入部を人等の被検体内に挿入し、当該挿入部の先端に設けられた超音波プローブを用いて当該被検体内を観察する超音波内視鏡が知られている（例えば、特許文献1参照）。

特許文献1に記載の超音波プローブは、超音波を送受信する超音波送受部と、当該超音波送受部から出射された超音波を外部に放射する音響レンズとを備える。そして、これら超音波送受部及び音響レンズは、接着剤により互いに接合されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第5984525号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1に記載の超音波プローブにおいて、超音波送受部と音響レンズとを互いに接合する接着剤として、主剤及び硬化剤により構成された接着剤（2液混合型接着剤）を用いた場合には、以下に示す問題が生じる虞がある。

図9A及び図9Bは、従来の超音波プローブ10Aでの課題を説明する図である。なお、図9A及び図9Bでは、超音波送受部11Aと音響レンズ12Aとを接合する2液混合型接着剤である接着剤15については、説明の便宜上、実際には混合されている主剤151及び硬化剤152を互いに分離して図示している。

20

音響レンズ12Aの接合面121Aに接着剤15を塗布するとともに、当該音響レンズ12Aを超音波送受部11Aの接合面114Aにあてがった直後の状態では、図9Aに示すように、主剤151と硬化剤152との配合比のバランスは保たれている。

【0005】

ここで、音響レンズ12Aは、一般的に、比較的柔軟な材料であるシリコン樹脂等で構成されている。すなわち、音響レンズ12Aが変形し易いため、図9Aの状態から時間が経過すると、毛細管現象により、主剤151及び硬化剤152のうち粘度の低い方（図9Bでは硬化剤152）が各接合面121A、114Aの隙間に引き込まれる。その結果、図9Bに示すように、各接合面121A、114Aの外縁側において、主剤151と硬化剤152との配合比のバランスが崩れ（図9Bでは硬化剤152の割合が小さくなり

30

）、接着剤15が硬化しない現象が生じてしまう。

そして、外縁側で接着剤15が硬化していない場合には、各接合面121A、114A間の内部の接着剤15が硬化しているか否かを確認することが難しい。

【0006】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、内部の接着剤が硬化しているか否かを適切に確認することが可能となる超音波プローブ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】

【0007】

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プローブは、超音波を送受信する超音波送受部と、前記超音波送受部から出射された超音波を外部に放射するとともに、外部から入射した超音波を当該超音波送受部に伝達する音響レンズとを備え、前記超音波送受部及び前記音響レンズは、主剤及び硬化剤により構成された接着剤により互いに接合される接合面と、前記接合面の外縁側に設けられ、撥水性を有する撥水部と、を各々設けられていることを特徴とする。

40

【0008】

また、本発明に係る超音波プローブでは、上記発明において、前記超音波送受部は、入力した電気信号に応じて超音波をそれぞれ出射するとともに外部から入射した超音波を電気信号にそれぞれ変換する複数の圧電素子を含む振動部と、前記振動部に積層され、当該振動部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音響整合層とで構成され、前記音響整合層及び前記音響レンズは、前記接着剤により互いに接合され、前記撥水部は

50

、前記音響整合層及び前記音響レンズにおける前記接着剤で接合される前記各接合面の外縁側にそれぞれ設けられていることを特徴とする。

【0009】

また、本発明に係る超音波プローブでは、上記発明において、前記撥水部は、前記接合面の外縁に沿って延在する棒状に形成されていることを特徴とする。

【0010】

また、本発明に係る超音波プローブでは、上記発明において、前記撥水部は、前記超音波送受部及び前記音響レンズの積層断面において、当該超音波送受部が超音波を送受信する超音波送受領域の外側に設けられていることを特徴とする。

【0011】

また、本発明に係る超音波プローブでは、上記発明において、前記撥水部は、前記接合面に設けられた撥水コーティング膜で構成されていることを特徴とする。

【0012】

また、本発明に係る超音波プローブでは、上記発明において、前記撥水コーティング膜は、フッ素コーティング膜または疎水性シリカ粒子コーティング膜であることを特徴とする。

【0013】

また、本発明に係る超音波プローブでは、上記発明において、前記撥水部は、ナノメートルサイズの突起を含むマイクロメートルサイズの複数の突起を有する二重粗さ構造であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明に係る超音波プローブによれば、内部の接着剤が硬化しているか否かを適切に確認することが可能となる、という効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1は、本実施の形態1に係る内視鏡システムを示す図である。

【図2】図2は、挿入部の先端を示す斜視図である。

【図3】図3は、超音波プローブを示す断面図である。

【図4】図4は、接着剤による音響レンズと超音波送受部との固定構造を示す図である。

【図5】図5は、接着剤による音響レンズと超音波送受部との固定構造を示す図である。

【図6A】図6Aは、接着剤による音響レンズと超音波送受部との固定方法を説明する図である。

【図6B】図6Bは、接着剤による音響レンズと超音波送受部との固定方法を説明する図である。

【図7】図7は、本実施の形態2に係る接着剤による音響レンズと超音波送受部との固定構造を示す図である。

【図8】図8は、本実施の形態2に係る接着剤による音響レンズと超音波送受部との固定構造を示す図である。

【図9A】図9Aは、従来の超音波プローブでの課題を説明する図である。

【図9B】図9Bは、従来の超音波プローブでの課題を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

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。

【0017】

（実施の形態1）

〔内視鏡システムの概略構成〕

図1は、本実施の形態1に係る内視鏡システム1を示す図である。

10

20

30

40

50

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 とを備える。

超音波内視鏡 2 は、一部を被検体内に挿入可能とし、被検体内の体壁に向けて超音波パルス（音響パルス）を送信するとともに被検体にて反射された超音波エコーを受信してエコー信号を出力する機能、及び被検体内を撮像して画像信号を出力する機能を有する。

なお、超音波内視鏡 2 の詳細な構成については、後述する。

【 0 0 1 8 】

超音波観測装置 3 は、超音波ケーブル 3 1（図 1）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 では、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。

内視鏡観察装置 4 には、超音波内視鏡 2 の後述する内視鏡用コネクタ 9（図 1）が着脱自在に接続される。この内視鏡観察装置 4 は、図 1 に示すように、ビデオプロセッサ 4 1 と、光源装置 4 2 とを備える。

ビデオプロセッサ 4 1 は、内視鏡用コネクタ 9 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、ビデオプロセッサ 4 1 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。

光源装置 4 2 は、内視鏡用コネクタ 9 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。

表示装置 5 は、液晶または有機 E L（Electro Luminescence）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 1 9 】

〔超音波内視鏡の構成〕

次に、超音波内視鏡 2 の構成について説明する。

超音波内視鏡 2 は、図 1 に示すように、挿入部 6 と、操作部 7 と、ユニバーサルコード 8 と、内視鏡用コネクタ 9 とを備える。

図 2 は、挿入部 6 の先端を示す斜視図である。

なお、以下では、挿入部 6 の構成を説明するにあたって、挿入部 6 の先端側（被検体内への挿入方向の先端側）を「先端側」とのみ記載し、挿入部 6 の基端側（挿入部 6 の先端から離間する側）を「基端側」とのみ記載する。

挿入部 6 は、被検体内に挿入される部分である。この挿入部 6 は、図 1 または図 2 に示すように、先端側に設けられた超音波プローブ 1 0 と、超音波プローブ 1 0 の基端側に連結された硬性部材 6 1 と、硬性部材 6 1 の基端側に連結され湾曲可能とする湾曲部 6 2 と、湾曲部 6 2 の基端側に連結され可撓性を有する可撓管 6 3 とを備える。

なお、挿入部 6、操作部 7、ユニバーサルコード 8、及び内視鏡用コネクタ 9 の内部には、光源装置 4 2 から供給された照明光を伝送するライトガイド（図示略）、上述したパルス信号やエコー信号を伝送する振動子ケーブル（図示略）、及び画像信号を伝送する信号ケーブル（図示略）が引き回されているとともに、流体を流通させるための管路（図示略）が設けられている。

【 0 0 2 0 】

ここで、硬性部材 6 1 は、樹脂材料等から構成された硬質部材であり、挿入軸 A x（図 2）に沿って延在する略円柱形状を有する。なお、挿入軸 A x は、挿入部 6 の延在方向に沿う軸である。

この硬性部材 6 1 において、先端側の外周面には、先端に向かうにしたがって当該硬性部材 6 1 を先細形状とする傾斜面 6 1 1 が形成されている。

そして、硬性部材 6 1 には、図 2 に示すように、基端から先端まで貫通した取付用孔（図示略）、基端から傾斜面 6 1 1 までそれぞれ貫通した照明用孔 6 1 2、撮像用孔 6 1 3、送気送水用孔 6 1 4、及び処置具チャンネル 6 1 5 等が形成されている。

10

20

30

40

50

上述した取付用孔（図示略）は、超音波プローブ 10 が取り付けられる孔である。そして、当該取付用孔の内部には、上述した振動子ケーブル（図示略）が挿通されている。

【0021】

照明用孔 612 の内部には、上述したライトガイド（図示略）の出射端側と、当該ライトガイドの出射端から出射された照明光を被検体内に照射する照明レンズ 616（図 2）とが配設されている。

撮像用孔 613 の内部には、被検体内に照射され、当該被検体内で反射された光（被写体像）を集光する対物光学系 617（図 2）、及び当該対物光学系 617 にて集光された被写体像を撮像する撮像素子（図示略）が配設されている。そして、当該撮像素子にて撮像された画像信号は、上述した信号ケーブル（図示略）を介して内視鏡観察装置 4（ビデオプロセッサ 41）に伝送される。

本実施の形態 1 では、上述したように照明用孔 612 及び撮像用孔 613 は、傾斜面 611 に形成されている。このため、本実施の形態 1 に係る超音波内視鏡 2 は、挿入軸 Ax に対して鋭角で交差する方向を観察する斜視タイプの内視鏡として構成されている。

【0022】

送気送水用孔 614 は、上述した管路（図示略）の一部を構成し、撮像用孔 613 に向けて送気または送水し、対物光学系 617 の外面を洗浄するための孔である。

処置具チャンネル 615 は、挿入部 6 の内部に挿通された穿刺針等の処置具（図示略）を外部に突出させる通路である。

【0023】

操作部 7 は、挿入部 6 の基端側に連結され、医師等から各種操作を受け付ける部分である。この操作部 7 は、図 1 に示すように、湾曲部 62 を湾曲操作するための湾曲ノブ 71 と、各種操作を行うための複数の操作部材 72 とを備える。

また、操作部 7 には、湾曲部 62 及び可撓管 63 の内部に設けられたチューブ（図示略）を介して処置具チャンネル 615 に連通し、当該チューブに処置具（図示略）を挿通するための処置具挿入口 73 が設けられている。

【0024】

ユニバーサルコード 8 は、操作部 7 から延在し、上述したライトガイド（図示略）、上述した振動子ケーブル（図示略）、上述した信号ケーブル（図示略）、及び上述した管路（図示略）の一部を構成するチューブ（図示略）が配設されたコードである。

内視鏡用コネクタ 9 は、ユニバーサルコード 8 の端部に設けられている。そして、内視鏡用コネクタ 9 は、超音波ケーブル 31 が接続されるとともに、内視鏡観察装置 4 に挿し込まれることでビデオプロセッサ 41 及び光源装置 42 に接続する。

【0025】

〔超音波プローブの構成〕

次に、超音波プローブ 10 の構成について説明する。

図 3 は、超音波プローブ 10 を示す断面図である。具体的に、図 3 は、挿入軸 Ax を含み、走査面 SS に直交する平面にて超音波プローブ 10 を切断した断面図である。

超音波プローブ 10 は、コンベックス型の超音波プローブであり、外部（図 3 中、上方側）に向けて凸となる円筒面状の走査面 SS を有する。

なお、以下では、超音波プローブ 10 の構成を説明するにあたって、円筒面状の走査面 SS の周方向を「周方向」とのみ記載し、円筒面状の走査面 SS における円筒軸に沿う方向（図 3 中、紙面に直交する方向）を「幅方向」と記載する。

そして、超音波プローブ 10 は、走査面 SS の法線で構成される断面視扇状の超音波送受領域 Ar（図 3）内で周方向に沿って超音波を走査（送受信）する。

この超音波プローブ 10 は、図 3 に示すように、超音波送受部 11 と、音響レンズ 12 と、パッキング材 13 と、保持部材 14 とを備える。

【0026】

超音波送受部 11 は、超音波を送受信する部分であり、図 3 に示すように、複数の圧電素子 112 で構成された振動部 111 と、音響整合層 113 とを備える。

10

20

30

40

50

複数の圧電素子 112 は、幅方向に沿って直線状に延在する長尺状の直方体でそれぞれ構成され、図 3 に示すように、周方向に沿って規則的に配列されている。また、圧電素子 112 の外面には、具体的な図示は省略したが、一对の電極が形成されている。そして、圧電素子 112 は、上述した振動子ケーブル（図示略）及び一对の電極（図示略）を介して入力したパルス信号（本発明に係る電気信号に相当）を超音波パルスに変換して被検体に送信する。また、圧電素子 112 は、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気的なエコー信号（本発明に係る電気信号に相当）に変換し、上述した一对の電極（図示略）を介して上述した振動子ケーブル（図示略）に出力する。

すなわち、超音波送受領域 Ar において、周方向の一端の位置は、複数の圧電素子 112 のうち周方向の一端に位置する圧電素子 1121（図 3）の位置に相当する。また、周方向の他端の位置は、複数の圧電素子 112 のうち周方向の他端に位置する圧電素子 1122（図 3）の位置に相当する。

【0027】

ここで、圧電素子 112 は、PMN-PT 単結晶、PMN-PZT 単結晶、PZN-PT 単結晶、PIN-PZN-PT 単結晶またはリラクサー系材料を用いて形成される。

なお、PMN-PT 単結晶は、マグネシウム・ニオブ酸鉛及びチタン酸鉛の固溶体の略称である。PMN-PZT 単結晶は、マグネシウム・ニオブ酸鉛及びチタン酸ジルコン酸鉛の固溶体の略称である。PZN-PT 単結晶は、亜鉛・ニオブ酸鉛及びチタン酸鉛の固溶体の略称である。PIN-PZN-PT 単結晶は、インジウム・ニオブ酸鉛、亜鉛・ニオブ酸鉛及びチタン酸鉛の固溶体の略称である。リラクサー系材料は、圧電定数や誘電率を増加させる目的でリラクサー材料である鉛系複合ペロブスカイトをチタン酸ジルコン酸鉛（PZT）に添加した三成分系圧電材料の総称である。鉛系複合ペロブスカイトは、 $Pb(B1, B2)O_3$ で表され、B1 はマグネシウム、亜鉛、インジウムまたはスカンジウムのいずれかであり、B2 はニオブ、タンタルまたはタングステンのいずれかである。これらの材料は、優れた圧電効果を有している。このため、小型化しても電気的なインピーダンスの値を低くすることができ、上述した一对の電極（図示略）との間のインピーダンスマッチングの観点から好ましい。

【0028】

音響整合層 113 は、図 3 に示すように、周方向に沿って延在し、振動部 111 に対して超音波プローブ 10 の外表面側（図 3 中、上方側）に積層されている。そして、音響整合層 113 は、振動部 111（圧電素子 112）と被検体との間で音（超音波）を効率よく透過させるために、当該振動部 111 と被検体との間の音響インピーダンスをマッチングさせる。

本実施の形態 1 では、音響整合層 113 における周方向の長さ寸法は、図 3 に示すように、振動部 111 における周方向の長さ寸法よりも大きく設定されている。

【0029】

音響レンズ 12 は、例えば、シリコン樹脂等を用いて構成され、図 3 に示すように、周方向に沿って延在した断面視円弧状の板体である。また、音響レンズ 12 は、接着剤 15（図 4，図 5 参照）にて超音波送受部 11（音響整合層 113）に対して超音波プローブ 10 の外表面側に固定される。すなわち、音響レンズ 12 において、一方の板面（図 3 中、上方側の板面）は、走査面 SS となる。そして、音響レンズ 12 は、振動部 111 から送信され、音響整合層 113 を介した超音波パルスを収束させる。また、音響レンズ 12 は、被検体で反射された超音波エコーを音響整合層 113 に伝達する。

本実施の形態 1 では、音響レンズ 12 における周方向の長さ寸法は、図 3 に示すように、音響整合層 113 における周方向の長さ寸法よりも小さく、振動部 111 における周方向の長さ寸法よりも大きく設定されている。

なお、接着剤 15 による音響レンズ 12 と超音波送受部 11 との固定構造については、後述する。

【0030】

バッキング材 13 は、図 3 に示すように、音響整合層 113 との間で振動部 111 を挟

10

20

30

40

50

むように設けられ、圧電素子 1 1 2 の動作によって生じる不要な超音波振動を減衰させる部材である。このバッキング材 1 3 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。

【 0 0 3 1 】

保持部材 1 4 は、図 3 に示すように、保持部 1 4 1 と、取付部 1 4 2 とを備える。

保持部 1 4 1 は、超音波送受部 1 1、音響レンズ 1 2、及びバッキング材 1 3 が一体化されたユニットを保持する部分である。この保持部 1 4 1 には、図 3 に示すように、当該ユニットを保持しつつ、音響レンズ 1 2 の走査面 S S を外部に露出させる凹部 1 4 1 1 が形成されている。そして、凹部 1 4 1 1 と当該ユニットとの隙間には、接着剤 1 6 (図 3) が充填される。

10

取付部 1 4 2 は、保持部 1 4 1 の基端に一体形成され、硬性部材 6 1 における上述した取付用孔 (図示略) に挿入され、当該硬性部材 6 1 に取り付けられる部分である。この取付部 1 4 2 には、図 3 に示すように、基端から凹部 1 4 1 1 まで貫通し、上述した振動子ケーブル (図示略) が挿通される挿通孔 1 4 2 1 が形成されている。

【 0 0 3 2 】

〔 接着剤による音響レンズと超音波送受部との固定構造 〕

次に、接着剤 1 5 による音響レンズ 1 2 と超音波送受部 1 1 との固定構造について説明する。

図 4 及び図 5 は、接着剤 1 5 による音響レンズ 1 2 と超音波送受部 1 1 との固定構造を示す図である。具体的に、図 4 は、挿入軸 A x を含み、走査面 S S に直交する平面にて音響レンズ 1 2 及び超音波送受部 1 1 を切断した断面図である。図 5 は、走査面 S S に直交し、幅方向に延在する平面にて音響レンズ 1 2 及び超音波送受部 1 1 を切断した断面図である。

20

接着剤 1 5 は、2液混合型接着剤であり、図 4 または図 5 に示すように、主剤 1 5 1 及び硬化剤 1 5 2 により構成されている。なお、図 4 及び図 5 では、説明の便宜上、実際には混合されている主剤 1 5 1 及び硬化剤 1 5 2 を互いに分離して図示している。

【 0 0 3 3 】

ここで、音響整合層 1 1 3 において、接着剤 1 5 により音響レンズ 1 2 に対して接合される接合面 1 1 4 の外縁側には、図 4 または図 5 に示すように、撥水性を有する第 1 撥水部 1 1 5 が設けられている。

30

一方、音響レンズ 1 2 において、接着剤 1 5 により音響整合層 1 1 3 に対して接合される接合面 1 2 1 (走査面 S S とは反対側の板面) の外縁側には、図 4 または図 5 に示すように、第 1 撥水部 1 1 5 に対向する位置に、撥水性を有する第 2 撥水部 1 2 2 が設けられている。

【 0 0 3 4 】

以上説明した第 1、第 2 撥水部 1 1 5、1 2 2 は、本発明に係る撥水部に相当する。本実施の形態 1 では、第 1、第 2 撥水部 1 1 5、1 2 2 は、各接合面 1 1 4、1 2 1 の外縁に沿って延在した棒形状をそれぞれ有する。また、第 1、第 2 撥水部 1 1 5、1 2 2 は、音響レンズ 1 2 及び超音波送受部 1 1 の積層断面において、図 4 または図 5 に示すように、超音波送受領域 A r の外側に設けられている。さらに、第 1、第 2 撥水部 1 1 5、1 2 2 は、撥水コーティング膜 (フッ素コーティング膜) でそれぞれ構成されている。

40

【 0 0 3 5 】

なお、第 1、第 2 撥水部 1 1 5、1 2 2 としては、フッ素コーティング膜に限らず、疎水性シリカコーティング膜で構成してもよく、あるいは、二重粗さ構造で構成しても構わない。ここで、二重粗さ構造とは、ナノメートルサイズの突起を含むマイクロメートルサイズの複数の突起 (凹凸形状) を有する構造 (ハスの葉の構造) である。

第 1、第 2 撥水部 1 1 5、1 2 2 をフッ素コーティング膜や疎水性シリカコーティング膜等の撥水コーティング膜で構成した場合には、二重粗さ構造で構成した場合と比較して、製造が容易で比較的低コストである。一方、第 1、第 2 撥水部 1 1 5、1 2 2 を二重粗

50

さ構造で構成した場合には、撥水コーティング膜で構成した場合と比較して、撥水性を高めることができる。

ここで、本実施の形態 1 で記載の「撥水性」とは、例えば、水滴を保持する面に対して 90° を超える接触角で水滴が接する特性を意味する。なお、水滴を保持する面に対して 150° を超える接触角で水滴が接する「超撥水性」であればさらに望ましい。

【0036】

図 6 A 及び図 6 B は、接着剤 15 による音響レンズ 12 と超音波送受部 11 との固定方法を説明する図である。具体的に、図 6 A 及び図 6 B は、図 4 に対応した図である。また、図 6 A 及び図 6 B では、図 4 と同様に、説明の便宜上、実際には混合されている主剤 151 及び硬化剤 152 を互いに分離して図示している。

先ず、作業者は、図 6 A に示すように、音響レンズ 12 の接合面 121 全面に接着剤 15 を塗布する。

ここで、接合面 121 には、上述したように、第 2 撥水部 122 が設けられている。このため、接合面 121 全面に塗布された接着剤 15 のうち、第 2 撥水部 122 に塗布された接着剤 15 は、図 6 B に示すように、当該第 2 撥水部 122 の撥水性により、当該第 2 撥水部 122 で囲まれる領域内、または、当該領域外に移動する。

【0037】

次に、作業者は、図 6 B に示した音響レンズ 12 を音響整合層 113 の接合面 114 にあてがい、接着剤 15 を硬化させることにより、音響レンズ 12 及び超音波送受部 11 を互いに固定する。

なお、音響レンズ 12 を音響整合層 113 の接合面 114 にあてがった際に、接着剤 15 が当該接合面 114 の第 1 撥水部 115 に付着した場合であっても、当該第 1 撥水部 115 に付着した接着剤 15 は、当該第 1 撥水部 115 の撥水性により、当該第 1 撥水部 115 で囲まれる領域内、または、当該領域外に移動する。すなわち、音響レンズ 12 及び超音波送受部 11 を互いに固定した状態では、図 4 または図 5 に示すように、第 1、第 2 撥水部 115、122 間には接着剤 15 が存在しない状態となる。

【0038】

以上説明した本実施の形態 1 によれば、以下の効果を奏する。

本実施の形態 1 に係る超音波プローブ 10 では、超音波送受部 11 及び音響レンズ 12 における各接合面 114、121 の外縁側には、撥水性を有する第 1、第 2 撥水部 115、122 がそれぞれ設けられている。

このため、接着剤 15 を塗布した直後において、第 1、第 2 撥水部 115、122 に付着した接着剤 15 は、当該第 1、第 2 撥水部 115、122 で囲まれる領域内、または、当該領域外に移動する。すなわち、毛細管現象により、主剤 151 及び硬化剤 152 のうち粘性の低い方が各接合面 114、121 の隙間に引き込まれる現象を回避することができる。その結果、第 1、第 2 撥水部 115、122 で囲まれる領域内、及び領域外の双方において、接着剤 15 の配合比のバランスを保つことができ、当該接着剤 15 を良好に硬化させることができる。

したがって、例えば、第 1、第 2 撥水部 115、122 で囲まれる領域外に存在する接着剤 15 a (図 4、図 5) が硬化していることを確認すれば、内部 (第 1、第 2 撥水部 115、122 で囲まれる領域内) の接着剤 15 b (図 4、図 5) が硬化していることを確認することができる。

【0039】

また、本実施の形態 1 に係る超音波プローブ 10 では、第 1、第 2 撥水部 115、122 は、各接合面 114、121 の外縁に沿って延在する枠形状をそれぞれ有する。

このため、外縁全体において接着剤 15 a を良好に硬化させることができる。したがって、外縁における硬化していない接着剤 15 a を拭き取る等の作業が不要となり、製造作業を簡素化することができる。

【0040】

また、本実施の形態 1 に係る超音波プローブ 10 では、第 1、第 2 撥水部 115、122

10

20

30

40

50

2 は、音響レンズ 1 2 及び超音波送受部 1 1 の積層断面において、超音波送受領域 A r の外側にそれぞれ設けられている。

このため、第 1 , 第 2 撥水部 1 1 5 , 1 2 2 が超音波に影響を及ぼすことがなく、良好に超音波画像を生成することができる。

【 0 0 4 1 】

(実施の形態 2)

次に、本実施の形態 2 について説明する。

以下の説明では、上述した実施の形態 1 と同様の構成には同一符号を付し、その詳細な説明は省略または簡略化する。

図 7 及び図 8 は、本実施の形態 2 に係る接着剤 1 5 による音響レンズ 1 2 と超音波送受部 1 1 との固定構造を示す図である。具体的に、図 7 及び図 8 は、図 4 及び図 5 にそれぞれ対応した図である。

本実施の形態 2 では、図 7 または図 8 に示すように、上述した実施の形態 1 に対して、音響レンズ 1 2 に設けていた第 2 撥水部 1 2 2 を省略するとともに、第 1 撥水部 1 1 5 の代わりに接着剤 1 5 の熱を吸収する熱吸収構造体 1 1 6 を音響整合層 1 1 3 に設けた点が異なるのみである。

熱吸収構造体 1 1 6 は、図 7 または図 8 に示すように、接合面 1 1 4 において、当該接合面 1 1 4 の外縁に沿って延在した棒形状を有する。本実施の形態 2 では、熱吸収構造体 1 1 6 は、音響レンズ 1 2 及び超音波送受部 1 1 の積層断面において、超音波送受領域 A r の外側に設けられている。また、熱吸収構造体 1 1 6 は、例えば、金属膜、導電性接着剤、またはカーボン等で構成されている。

【 0 0 4 2 】

以上説明した本実施の形態 2 によれば、以下の効果を奏する。

ところで、常温において主剤 1 5 1 と硬化剤 1 5 2 との間で粘度に差がない場合であっても、硬化時の自己発熱による温度上昇によって、主剤 1 5 1 と硬化剤 1 5 2 との間に粘度に差が出る場合がある。この場合には、図 9 B で説明したように、外縁側において、主剤 1 5 1 と硬化剤 1 5 2 との配合比のバランスが崩れ、接着剤 1 5 が硬化しない現象が生じてしまう。

本実施の形態 2 に係る超音波プローブ 1 0 では、超音波送受部 1 1 の接合面 1 1 4 の外縁側には、熱吸収構造体 1 1 6 が設けられている。

すなわち、接着剤 1 5 の熱が熱吸収構造体 1 1 6 で吸収されるため、硬化時の自己発熱による温度上昇を抑制し、主剤 1 5 1 と硬化剤 1 5 2 との間に粘度に差が出ることを回避することができる。このため、毛細管現象により、主剤 1 5 1 及び硬化剤 1 5 2 のうち粘性の低い方が各接合面 1 1 4 , 1 2 1 の隙間に引き込まれる現象を回避することができる。その結果、接着剤 1 5 全体で配合比のバランスを保つことができ、当該接着剤 1 5 を良好に硬化させることができる。

したがって、外縁側に存在する接着剤 1 5 が硬化していることを確認すれば、内部の接着剤 1 5 が硬化していることを確認することができる。

【 0 0 4 3 】

また、本実施の形態 2 に係る超音波プローブ 1 0 では、熱吸収構造体 1 1 6 は、接合面 1 1 4 の外縁に沿って延在する棒形状を有する。

このため、外縁全体において接着剤 1 5 を良好に硬化させることができる。したがって、外縁における硬化していない接着剤 1 5 を拭き取る等の作業が不要となり、製造作業を簡素化することができる。

【 0 0 4 4 】

また、本実施の形態 2 に係る超音波プローブ 1 0 では、熱吸収構造体 1 1 6 は、音響レンズ 1 2 及び超音波送受部 1 1 の積層断面において、超音波送受領域 A r の外側に設けられている。

このため、熱吸収構造体 1 1 6 が超音波に影響を及ぼすことがなく、良好に超音波画像を生成することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 5 】

(その他の実施形態)

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 1, 2 によってのみ限定されるべきものではない。

上述した実施の形態 1, 2 では、超音波プローブ 10 は、コンベックス型の超音波プローブで構成されていたが、これに限らず、ラジアル型の超音波プローブで構成しても構わない。

上述した実施の形態 1, 2 では、内視鏡システム 1 は、超音波画像を生成する機能、及び内視鏡画像を生成する機能の双方を有していたが、これに限らず、超音波画像を生成する機能のみを有する構成としても構わない。

上述した実施の形態 1, 2 において、内視鏡システム 1 は、医療分野に限らず、工業分野において、機械構造物等の被検体の内部を観察する内視鏡システムとしても構わない。

上述した実施の形態 1, 2 では、超音波内視鏡 2 は、挿入軸 A x に対して鋭角で交差する方向を観察する斜視タイプの内視鏡で構成されていたが、これに限らず、挿入軸 A x に対して直角に交差する方向を観察する側視タイプの内視鏡、または、挿入軸 A x と平行な方向を観察する直視タイプの内視鏡として構成しても構わない。

【 0 0 4 6 】

上述した実施の形態 1, 2 において、音響整合層 113 を省略した構成（音響レンズ 12 を振動部 111 に直接、接着固定する構成）を採用しても構わない。この場合には、振動部 111 に第 1 撥水部 115 や熱吸収構造体 116 を設ければよい。

上述した実施の形態 1, 2 では、第 1, 第 2 撥水部 115, 122 及び熱吸収構造体 116 は、接合面 114, 121 の外縁に沿って延在する枠形状を有していたが、これに限らず、当該外縁の一部にのみ設けた構成としても構わない。

上述した実施の形態 2 では、熱吸収構造体 116 を超音波送受部 11 に設けていたが、これに限らず、音響レンズ 12 に設けてもよく、あるいは、上述した実施の形態 1 で説明した第 1, 第 2 撥水部 115, 122 と同様に、超音波送受部 11 と音響レンズ 12 との双方に設けても構わない。

【 0 0 4 7 】

なお、実施の形態 2 には、以下に示す付記項 1 ~ 4 の発明が含まれるものである。

1. 超音波を送受信する超音波送受部と、

前記超音波送受部から出射された超音波を外部に放射する音響レンズとを備え、

前記超音波送受部及び前記音響レンズは、

主剤及び硬化剤により構成された接着剤により互いに接合され、

前記超音波送受部及び前記音響レンズにおける前記接着剤で接合される各接合面の少なくとも一方には、

外縁側に前記接着剤の熱を吸収する熱吸収構造体が設けられている

ことを特徴とする超音波プローブ。

【 0 0 4 8 】

2. 前記超音波送受部は、

入力した電気信号に応じて超音波をそれぞれ出射するとともに外部から入射した超音波を電気信号にそれぞれ変換する複数の圧電素子を含む振動部と、

前記振動部に積層され、当該振動部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音響整合層とで構成され、

前記音響整合層及び前記音響レンズは、

前記接着剤により互いに接合され、

前記熱吸収構造体は、

前記音響整合層及び前記音響レンズにおける前記接着剤で接合される前記各接合面の少なくとも一方の外縁側に設けられている

ことを特徴とする付記項 1 に記載の超音波プローブ。

【 0 0 4 9 】

10

20

30

40

50

3. 前記熱吸収構造体は、
前記接合面の外縁に沿って延在する棒状に形成されている
ことを特徴とする付記項 1 または 2 に記載の超音波プローブ。

【0050】

4. 前記熱吸収構造体は、
前記超音波送受部及び前記音響レンズの積層断面において、当該超音波送受部が超音波
を送受信する超音波送受領域の外側に設けられている
ことを特徴とする付記項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載の超音波プローブ。

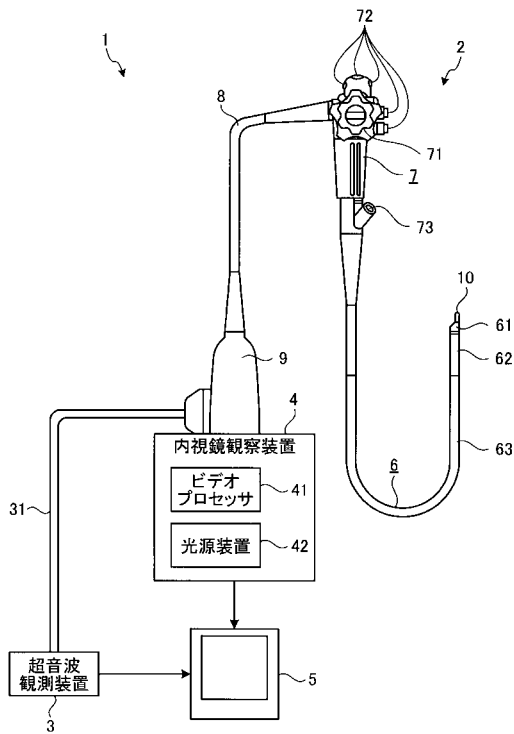
【符号の説明】

【0051】

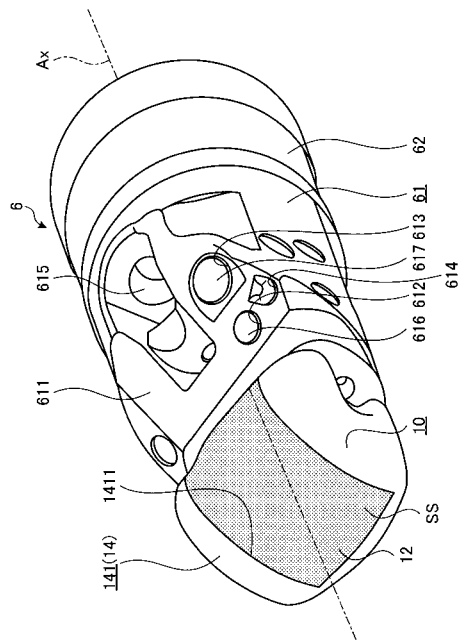
- | | | |
|------------------|-----------|----|
| 1 | 内視鏡システム | |
| 2 | 超音波内視鏡 | |
| 3 | 超音波観測装置 | |
| 4 | 内視鏡観察装置 | |
| 5 | 表示装置 | |
| 6 | 挿入部 | |
| 7 | 操作部 | |
| 8 | ユニバーサルコード | |
| 9 | 内視鏡用コネクタ | |
| 10, 10A | 超音波プローブ | 10 |
| 11, 11A | 超音波送受部 | |
| 12, 12A | 音響レンズ | |
| 13 | パッキング材 | |
| 14 | 保持部材 | |
| 15, 15a, 15b, 16 | 接着剤 | |
| 31 | 超音波ケーブル | |
| 41 | ビデオプロセッサ | |
| 42 | 光源装置 | |
| 61 | 硬性部材 | |
| 62 | 湾曲部 | 30 |
| 63 | 可撓管 | |
| 71 | 湾曲ノブ | |
| 72 | 操作部材 | |
| 73 | 処置具挿入口 | |
| 111 | 振動部 | |
| 112, 1121, 1122 | 圧電素子 | |
| 113 | 音響整合層 | |
| 114, 114A | 接合面 | |
| 115 | 第1撥水部 | |
| 116 | 熱吸収構造体 | 40 |
| 121, 121A | 接合面 | |
| 122 | 第2撥水部 | |
| 141 | 保持部 | |
| 142 | 取付部 | |
| 151 | 主剤 | |
| 152 | 硬化剤 | |
| 611 | 傾斜面 | |
| 612 | 照明用孔 | |
| 613 | 撮像用孔 | |
| 614 | 送気送水用孔 | 50 |

- 6 1 5 処置具チャンネル
- 6 1 6 照明レンズ
- 6 1 7 対物光学系
- 1 4 1 1 凹部
- 1 4 2 1 挿通孔
- A r 超音波送受領域
- A x 挿入軸
- S S 走査面

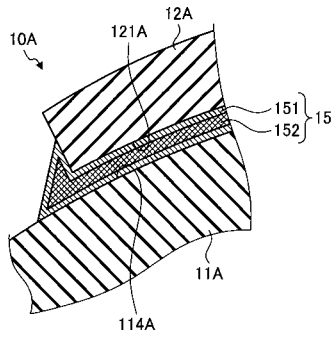
【 図 1 】



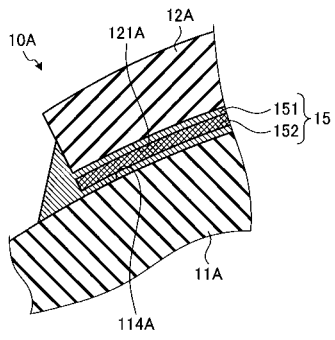
【 図 2 】



【 図 9 A 】



【 図 9 B 】



专利名称(译)	超声波探头		
公开(公告)号	JP2019125913A	公开(公告)日	2019-07-25
申请号	JP2018005197	申请日	2018-01-16
[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	佐藤直		
发明人	佐藤 直		
IPC分类号	H04R17/00 A61B8/12		
FI分类号	H04R17/00.330.G A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/BB22 4C601/FE02 4C601/GB03 4C601/GB09 4C601/GB30 4C601/GB32 4C601/GB41 4C601/GB42 5D019/AA26 5D019/BB02 5D019/FF04 5D019/GG01 5D019/GG03 5D019/GG12		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种能够适当地检查内部粘合剂是否固化的超声波探头。超声波探头包括：超声波发送/接收单元，其发送/接收超声波；以及声透镜，其将从超声波发送/接收单元发射的超声波发射到外部。超声波发送/接收单元11和声透镜12设置在接合表面114和121上，以通过由主剂151和固化剂152构成的粘合剂15彼此接合，并且在接合表面114和121的外边缘侧上，并具有防水性。提供部分115和122中的每一个。[选择]图4

