

(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2019-475

(P2019-475A)

(43) 公開日 平成31年1月10日(2019.1.10)

(51) Int.Cl.

A61B 8/12 (2006.01)

F1

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 13 頁)

(21) 出願番号 特願2017-119080 (P2017-119080)
 (22) 出願日 平成29年6月16日 (2017.6.16)

(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 BB06 BB24 EE13 FE02 GA02
 GA03 GB05 GB20 GB41

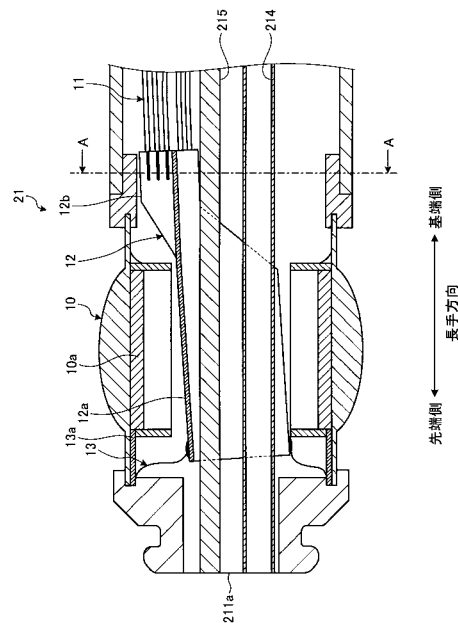
(54) 【発明の名称】 超音波内視鏡および超音波内視鏡の製造方法

(57) 【要約】

【課題】先端硬質部の内部空間を確保することができる超音波内視鏡および超音波内視鏡の製造方法を提供する。

【解決手段】直視光学系を先端に有するラジアル型の超音波内視鏡において、挿入部の内部で長手方向に延在する撮像部と、超音波を送受信可能な複数の圧電素子が先端硬質部の周方向に沿って環状に並んでいる超音波振動子と、超音波信号を伝送する複数の同軸線と、圧電素子と同軸線とを電気的に接続し、かつ圧電素子と接続された先端側部分が撮像部の周りに略円筒形状をなすフレキシブル基板と、フレキシブル基板における配線面とは反対側の裏面のうち、少なくとも同軸線が配線された基端側部分の裏面に設けられ、かつ基端側部分が折り重なった初期形状をなし、加熱による変形および形状回復が可能な形状記憶部材と、を備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

先端硬質部と、前記先端硬質部の基端側に連結された可撓性を有する可撓管部とを有する挿入部と、

前記挿入部の内部で長手方向に延在し、前記先端硬質部の先端から前記挿入部の長手方向における前方視野の画像を撮像する撮像部と、

超音波を送受信可能な複数の圧電素子が前記先端硬質部の周方向に沿って環状に並んでおり、前記挿入部の長手方向と垂直な方向に前記超音波を照射する超音波振動子と、

前記挿入部の内部で長手方向に延在し、超音波信号を伝送する複数の同軸線と、

前記圧電素子と前記同軸線とを電氣的に接続し、かつ前記圧電素子と接続された先端側部分が前記撮像部の周りに略円筒形状をなすフレキシブル基板と、

前記フレキシブル基板における前記複数の同軸線が配線された配線面とは反対側の裏面のうち、少なくとも前記同軸線が配線された基端側部分の裏面に設けられ、かつ当該基端側部分が折り重なった初期形状をなし、加熱による変形および形状回復が可能な形状記憶部材と、

を備えたことを特徴とする超音波内視鏡。

【請求項 2】

前記配線面は、前記同軸線と接続された前記基端側部分が絶縁材により覆われていることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波内視鏡。

【請求項 3】

前記先端硬質部に設けられ、前記挿入部の長手方向における前方視野に照明光を出射する出射光学系と、

前記挿入部の内部に形成され、一端が前記先端硬質部の長手方向の先端に開口して外部から処置具を挿通可能な処置具チャンネルと、をさらに備え、

前記フレキシブル基板の前記先端側部分は、前記先端硬質部の内部で、前記出射光学系、前記処置具チャンネル、および前記撮像部を囲むように配置されている

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の超音波内視鏡。

【請求項 4】

前記フレキシブル基板は、前記形状記憶部材よりも剛性が小さいことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の超音波内視鏡。

【請求項 5】

超音波信号を伝送する複数の同軸線と複数の圧電素子とを電氣的に接続するためのフレキシブル基板に裏打ちされた形状記憶部材を所定温度まで加熱し、当該加熱した後の形状記憶部材を変形させて前記フレキシブル基板を平板状にする配線前変形工程と、

平板状の前記フレキシブル基板における配線面に前記複数の同軸線を配線する配線工程と、

前記配線前変形工程から温度低下した前記形状記憶部材を再び前記所定温度まで加熱し、前記フレキシブル基板と前記複数の同軸線とを接続した一端側の部分を折り重なった形状に変形させ、前記複数の同軸線が接続されてない前記フレキシブル基板の他端側の部分を略円筒形状に変形させる配線後変形工程と、

を含むことを特徴とする超音波内視鏡の製造方法。

【請求項 6】

前記配線工程の後、平板状の前記フレキシブル基板に対して、前記配線面のうち前記同軸線が配線された前記一端側の部分を絶縁材で覆うことにより絶縁膜を形成する絶縁膜形成工程をさらに含むことを特徴とする請求項 5 に記載の超音波内視鏡の製造方法。

【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出射するとともに、観測対象で反射された超音波エコーを受信してエコー信号に変換して出力するラジアル型の超音波振動子と、被検体内を観察

10

20

30

40

50

する光学系とを備えた超音波内視鏡および超音波内視鏡の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波内視鏡の構成として、被検体内に挿入される部分の先端部に超音波振動子が設けられ、その先端部の内部に、圧電素子と超音波ケーブルの同軸線とを電氣的に接続するフレキシブル基板が収納された構成が知られている。

【0003】

特許文献1には、先端面に光学系を有する直視光学系のラジアル型超音波内視鏡において、超音波振動子と接続される導電線が印刷されたフレキシブル基板を、超音波振動子よりも基端側の本体内部に配置することが記載されている。このフレキシブル基板は、二枚の基板を折り合わせたものが四組設けられたものであり、その表裏両面には絶縁性の補強材が密着されている。

10

【0004】

特許文献2には、フレキシブル基板と絶縁性の可撓性シートとを重ね合わせて、その外側から、可撓性を有する熱収縮チューブを被覆させた構成が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特許第4520165号公報

【特許文献2】特開2003-111758号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、直視光学系を先端に有するラジアル型の超音波内視鏡では、超音波振動子を構成する複数の圧電素子が先端部の周方向に沿って円環状に並んでいる。そのため、先端部の内部では、超音波振動子の配線が内蔵物の収納の妨げにならないように内部空間を確保する必要がある。

【0007】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、先端部の内部空間を確保することができる超音波内視鏡および超音波内視鏡の製造方法を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

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内視鏡は、先端硬質部と、前記先端硬質部の基端側に連結された可撓性を有する可撓管部とを有する挿入部と、前記挿入部の内部で長手方向に延在し、前記先端硬質部の先端から前記挿入部の長手方向における前方視野の画像を撮像する撮像部と、超音波を送受信可能な複数の圧電素子が前記先端硬質部の周方向に沿って環状に並んでおり、前記挿入部の長手方向と垂直な方向に前記超音波を照射する超音波振動子と、前記挿入部の内部で長手方向に延在し、超音波信号を伝送する複数の同軸線と、前記圧電素子と前記同軸線とを電氣的に接続し、かつ前記圧電素子と接続された先端側部分が前記撮像部の周りに略円筒形状をなすフレキシブル基板と、前記フレキシブル基板における前記複数の同軸線が配線された配線面とは反対側の裏面のうち、少なくとも前記同軸線が配線された基端側部分の裏面に設けられ、かつ当該基端側部分が折り重なった初期形状をなし、加熱による変形および形状回復が可能な形状記憶部材と、を備えたことを特徴とする。

40

【0009】

また、本発明に係る超音波内視鏡は、上記発明において、前記配線面は、前記同軸線と接続された前記基端側部分が絶縁材により覆われていることが好ましい。

【0010】

また、本発明に係る超音波内視鏡は、上記発明において、前記先端硬質部に設けられ、前記挿入部の長手方向における前方視野に照明光を出射する出射光学系と、前記挿入部の

50

内部に形成され、一端が前記先端硬質部の長手方向の先端に開口して外部から処置具を挿通可能な処置具チャンネルと、をさらに備え、前記フレキシブル基板の前記先端側部分は、前記先端硬質部の内部で、前記出射光学系、前記処置具チャンネル、および前記撮像部を囲むように配置されていることが好ましい。

【0011】

また、本発明に係る超音波内視鏡は、上記発明において、前記フレキシブル基板は、前記形状記憶部材よりも剛性が小さいことが好ましい。

【0012】

本発明に係る超音波内視鏡の製造方法は、超音波信号を伝送する複数の同軸線と複数の圧電素子とを電氣的に接続するためのフレキシブル基板に裏打ちされた形状記憶部材を所定温度まで加熱し、当該加熱した後の形状記憶部材を変形させて前記フレキシブル基板を平板状にする配線前変形工程と、平板状の前記フレキシブル基板における配線面に前記複数の同軸線を配線する配線工程と、前記配線前変形工程から温度低下した前記形状記憶部材を再び前記所定温度まで加熱し、前記フレキシブル基板と前記複数の同軸線とを接続した一端側の部分を折り重なった形状に変形させ、前記複数の同軸線が接続されていない前記フレキシブル基板の他端側の部分を略円筒形状に変形させる配線後変形工程と、を含むことを特徴とする。

10

【0013】

また、本発明に係る超音波内視鏡の製造方法は、上記発明において、前記配線工程の後、平板状の前記フレキシブル基板に対して、前記配線面のうち前記同軸線が配線された前記一端側の部分を絶縁材で覆うことにより絶縁膜を形成する絶縁膜形成工程をさらに含むことが好ましい。

20

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、直視光学系を先端に有するラジアル型の超音波内視鏡について、超音波振動子の配線が内蔵物の収納の妨げになることを抑制でき、先端硬質部の内部空間を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

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

30

【図2】図2は、本発明の実施の形態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断面図である。

【図3】図3は、図2に示すA-A線を切断線とする先端部の断面図である。

【図4】図4は、本発明の実施の形態に係る超音波内視鏡が備えるフレキシブル基板の形状を説明するための斜視図である。

【図5A】図5Aは、配線前で形状記憶部材が初期形状の状態のフレキシブル基板を模式的に示す図である。

【図5B】図5Bは、配線前に形状記憶部材を初期形状から変形させた後のフレキシブル基板を模式的に示す図である。

40

【図5C】図5Cは、同軸線が配線された後の状態のフレキシブル基板を模式的に示す図である。

【図5D】図5Dは、配線後に絶縁材を付けた状態のフレキシブル基板を模式的に示す図である。

【図5E】図5Eは、絶縁材を付けた後に形状記憶部材が初期形状に復元した後の状態のフレキシブル基板を模式的に示す図である。

【図6】図6は、本発明の実施の形態の変形例1に係る超音波内視鏡が備えるフレキシブル基板を模式的に示す図である。

【図7】図7は、本発明の実施の形態の変形例2に係る超音波内視鏡が備えるフレキシブル基板を模式的に示す図である。

50

【図 8】図 8 は、本発明の実施の形態の変形例 3 に係る超音波内視鏡が備えるフレキシブル基板を模式的に示す図である。

【図 9】図 9 は、本発明の実施の形態の変形例 4 に係る超音波内視鏡が備えるフレキシブル基板を模式的に示す図である。

【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】

図 1 は、本発明の実施の形態に係る超音波内視鏡システムを模式的に示す図である。超音波内視鏡システム 1 は、超音波内視鏡 2 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。図 1 に示すように、超音波内視鏡システム 1 は、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。

【0018】

超音波内視鏡 2 は、レンズ等で構成される撮像光学系および撮像素子を有する内視鏡観察部に超音波プローブを組み合わせたものであり、内視鏡観察機能および超音波観測機能を有する。超音波内視鏡 2 は、その先端に、超音波観測装置 3 から送信された電気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気的なエコー信号に変換して出力する超音波振動子 10 を有する。

【0019】

超音波内視鏡 2 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、膵管、リンパ節、縦隔内の臓器、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、前方視野の撮像時に被検体へ照射する照明光を導くライトガイド 215（図 2 に示す）を有する。このライトガイド 215 は、先端が超音波内視鏡 2 の被検体への挿入部 21 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。

【0020】

図 1 に示すように、超音波内視鏡 2 は、挿入部 21 と、操作部 22 と、ユニバーサルコード 23 と、コネクタ 24 とを備える。挿入部 21 は、被検体内に挿入される部分である。この挿入部 21 は、図 1 に示すように、先端側に設けられる超音波振動子 10 を有する先端硬質部 211 と、先端硬質部 211 の基端側に連結され湾曲可能とする湾曲部 212 と、湾曲部 212 の基端側に連結され可撓性を有する可撓管部 213 とを備える。ここで、挿入部 21 の内部には、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 215、および各種信号を伝送する複数の信号ケーブルが長手方向に延在している。さらに、挿入部 21 の内部には、処置具を挿通するための処置具用挿通路を形成する処置具チャンネル 214（図 2 に示す）が長手方向に延在している。挿入部 21 の先端構成については、図 2 等を参照して後述する。

【0021】

操作部 22 は、挿入部 21 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 22 は、図 1 に示すように、湾曲部 212 を湾曲操作するための湾曲ノブ 221 と、各種操作を行うための複数の操作部材 222 とを備える。また、操作部 22 には、処置具チャンネル 214 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 223 が形成されている。

【0022】

ユニバーサルコード 23 は、操作部 22 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

10

20

30

40

50

ケーブルである。

【0023】

コネクタ24は、ユニバーサルコード23の先端に設けられている。そして、コネクタ24は、超音波ケーブル31、ビデオケーブル41、および光源装置6がそれぞれ接続される第1～第3コネクタ部241～243を備える。

【0024】

超音波観測装置3は、超音波ケーブル31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31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からエコー信号が入力される。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。

10

【0025】

内視鏡観察装置4は、ビデオケーブル41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41を介して超音波内視鏡2からの画像信号が入力される。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。

【0026】

表示装置5は、液晶または有機EL(Electro Luminescence)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。

【0027】

光源装置6は、光ファイバケーブル61を介して照明光を超音波内視鏡2に供給する。

20

【0028】

ここで、図2～図4を参照して、挿入部21の先端構成について説明する。図2は、本発明の実施の形態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断面図である。図3は、図2に示すA-A線を切断線とする先端部の断面図である。図4は、本発明の実施の形態に係る超音波内視鏡が備えるフレキシブル基板の形状を説明するための斜視図である。なお、この説明で、挿入部21の長手方向の先端側(前方)を単に「先端側」と記載し、反対に挿入部21の長手方向の基端側(後方)を単に「基端側」と記載する。

【0029】

図2に示すように、先端硬質部211の内部には、超音波振動子10の圧電素子10aと同軸線11とを電氣的に接続するフレキシブル基板12が配置されている。超音波振動子10は、先端硬質部211の周方向に沿って環状に並んで配置された複数の圧電素子10aを有し、挿入部21の長手方向と垂直な方向(径方向)に超音波を照射する。圧電素子10aは、超音波を送受信可能である。この超音波振動子10の径方向内側に、フレキシブル基板12の先端側部分12aが配置されている。

30

【0030】

フレキシブル基板12の先端側部分12aには、複数の圧電素子10aとフレキシブル基板12とを電氣的に接続する複数のリード線13が配線されている。図2に示す例では、リード線13が中継基板13aを介して圧電素子10aと電氣的に接続されている。例えば、中継基板13aは、圧電素子10aの先端側に配置された円筒状の基板であり、基端側に設けられた電極(図示せず)に圧電素子10aが接続され、かつ先端側に設けられた電極(図示せず)にリード線13の一方端が接続される。リード線13の他方端は、フレキシブル基板12に設けられた電極(図4に示す電極12d)に接続される。なお、中継基板13aを設けずに、リード線13が圧電素子10aに直接接続されてもよい。そして、フレキシブル基板12の基端側部分12bには、複数の同軸線11が配線されている。なお、複数の同軸線11は、ケーブルとして先端硬質部211の基端側から湾曲部212および可撓管部213の内部へと長手方向に延在されている。

40

【0031】

また、図2に示すように、先端硬質部211の内部には、処置具チャンネル214とライトガイド215とが設けられている。処置具チャンネル214は、挿入部21の内部に形成され、一端が先端硬質部211の長手方向の先端211aに開口している。ライトガ

50

イド 215 は、先端硬質部 211 の先端 211a から、挿入部 21 の長手方向における前方視野に照明光を出射する出射光学系を構成する。

【0032】

図 3 に示すように、フレキシブル基板 12 の先端側部分 12a は、略円筒形状を有し、処置具チャンネル 214、ライトガイド 215、送気送水チャンネル 216、映像ケーブル 217 を囲むようにして先端硬質部 211 の内部に配置されている。図 2 に示すように、送気送水チャンネル 216 は、挿入部 21 の内部を長手方向に沿って延在し、先端硬質部 211 の先端 211a に開口している。映像ケーブル 217 は、挿入部 21 の内部を長手方向に延在し、先端硬質部 211 の先端 211a から挿入部 21 の長手方向における前方視野の画像を撮像する撮像部を構成する。撮像部には、映像ケーブル 217 の他に、先端 211a に設けられた観察窓（観察光学系）や撮像素子（いずれも図示せず）が含まれる。一方、フレキシブル基板 12 の基端側部分 12b は、図 3 に示すように、折り重なった形状を有し、挿入部 21 の周方向で所定範囲内にまとめられて配置されている。

10

【0033】

図 4 に示すように、フレキシブル基板 12 は、全体として挿入部 21 の長手方向に沿った略円筒形状を有する。超音波内視鏡 2 には、図 4 に示す形状のフレキシブル基板 12 が先端硬質部 211 の内部に収納されている。フレキシブル基板 12 の配線面 12c には、先端側の電極 12d と基端側の電極 12e とが設けられている。先端側の電極 12d には、圧電素子 10a に接続されたリード線 13 が配線されている。一方、基端側の電極 12e には同軸線 11 が配線されている。つまり、先端硬質部 211 の内部に配置された状態のフレキシブル基板 12 は、配線面 12c の先端側がリード線 13 に接続し、配線面 12c の基端側が同軸線 11 に接続される。さらに、図 3 に示すように、基端側部分 12b では、基端側の配線面 12c と同軸線 11 との接続部が、絶縁材 14 によって覆われている。本実施の形態の絶縁材 14 は、ポリイミドフィルム等からなる絶縁膜（例えば膜厚が数 μm 程度の薄膜）である。なお、図 4 では、配線面 12c に設けられた配線、先端側の電極 12d に接続されたリード線 13、および基端側の電極 12e に接続された同軸線 11 が省略されている。

20

【0034】

また、図 4 に示すように、フレキシブル基板 12 には、同軸線 11 が配線される配線面 12c とは反対側の裏面 12f に形状記憶部材 15 が裏打ちされている。すなわち、配線基板としては、配線面 12c を含むフレキシブル基板 12 からなる基板層と、形状記憶部材 15 からなる裏打ち層とを有する。本実施の形態では、フレキシブル基板 12 からなる基板層の剛性は、形状記憶部材 15 からなる裏打ち層の剛性よりも小さい。

30

【0035】

形状記憶部材 15 は、加熱されると変形する部材である。一例として、本実施の形態の形状記憶部材 15 は、形状記憶性プラスチックにより構成される。この形状記憶性プラスチックは、熱と外力を加えることにより変形させることができ、冷却して固化しても再び加熱すると、元の形に形状回復できるプラスチックである。つまり、形状記憶部材 15 は初期形状を記憶している。

【0036】

そして、本実施の形態では、フレキシブル基板 12 の裏面 12f 側の全面に亘り形状記憶部材 15 が裏打ちされている。そのため、図 4 に示すように、形状記憶部材 15 の初期形状は、フレキシブル基板 12 の先端側部分 12a を略円筒形状にするとともに、フレキシブル基板 12 の基端側部分 12b を折り重なった形状にすることが可能な形状となっている。

40

【0037】

また、裏打ちされた形状記憶部材 15 が変形すると、フレキシブル基板 12 は形状記憶部材 15 とともに変形する。形状記憶部材 15 が固化した状態では、フレキシブル基板 12 の形状が形状記憶部材 15 によって維持される。つまり、形状記憶部材 15 が裏打ちされたフレキシブル基板 12 は、先端硬質部 211 の内部で、初期形状の形状記憶部材 15

50

によって基端側部分 1 2 b が折り重なった形状に維持されている。

【 0 0 3 8 】

次に、超音波内視鏡 2 の製造方法について説明する。ここでは、図 5 A ~ 図 5 E を参照して、製造方法のうち、フレキシブル基板 1 2 に同軸線 1 1 を配線する際の手順について説明する。図 5 A は、配線前で形状記憶部材が初期形状の状態のフレキシブル基板を模式的に示す図である。図 5 B は、配線前に形状記憶部材を初期形状から変形させた後のフレキシブル基板を模式的に示す図である。図 5 C は、同軸線が配線された後の状態のフレキシブル基板を模式的に示す図である。図 5 D は、配線後に絶縁材を付けた状態のフレキシブル基板を模式的に示す図である。図 5 E は、絶縁材を付けた後に形状記憶部材が初期形状に復元した後の状態のフレキシブル基板を模式的に示す図である。

10

【 0 0 3 9 】

図 5 A に示すように、配線前のフレキシブル基板 1 2 は、裏打ちされた初期形状の形状記憶部材 1 5 によって折り重なった形状となっている。そして、形状記憶部材 1 5 を所定温度まで加熱してフレキシブル基板 1 2 を平板状にするための外力を加える。その結果、図 5 A に示す折り重なった形状のフレキシブル基板 1 2 の基端側部分 1 2 b を全体的に平板状に変形させることができる (図 5 B 参照)。

【 0 0 4 0 】

このように、図 5 A に示す配線前の山谷形状に折り重なったフレキシブル基板 1 2 を図 5 B に示す平板状のフレキシブル基板 1 2 に変形させる工程が配線前変形工程である。なお、加熱後に初期形状から平板状に変形させた形状記憶部材 1 5 は、高温状態から冷えて固化すると、再び所定温度まで加熱されない限り、固化後の形状 (図 5 B に示す平板状) に保たれる。そして、図 5 B に示す平板状のフレキシブル基板 1 2 に対して、基端側の電極 1 2 e に複数の同軸線 1 1 が配線される (図 5 C 参照)。

20

【 0 0 4 1 】

図 5 C に示すように、フレキシブル基板 1 2 の基端側部分 1 2 b の配線面 1 2 c が全体的に平坦面となっている状態で、配線面 1 2 c に複数の同軸線 1 1 が配線される。例えば、はんだ付けによって複数の同軸線 1 1 が配線面 1 2 c に接続される。このように、図 5 B に示す平板状のフレキシブル基板 1 2 に対して図 5 C に示すフレキシブル基板 1 2 のように配線面 1 2 c に同軸線 1 1 を配線する工程が配線工程である。そして、図 5 C に示す同軸線 1 1 を配線後のフレキシブル基板 1 2 に対して、同軸線 1 1 との接続部を覆うようにして配線面 1 2 c に絶縁材 1 4 が被覆される (図 5 D 参照)。

30

【 0 0 4 2 】

図 5 D に示すように、フレキシブル基板 1 2 の基端側部分 1 2 b が全体的に平板状となっている状態のままで、配線面 1 2 c に配線された全ての同軸線 1 1 を覆うようにして絶縁材 1 4 が被覆される。このように、図 5 C に示す配線後に平板状のフレキシブル基板 1 2 に対して図 5 D に示すように配線面 1 2 c を覆うように絶縁材 1 4 を付ける工程が絶縁膜形成工程である。そして、図 5 D に示す絶縁材 1 4 を配線面 1 2 c に被覆した後のフレキシブル基板 1 2 に対して、配線前変形工程から温度低下した形状記憶部材 1 5 を再び所定温度まで加熱して初期形状に戻す (図 5 E 参照)。

【 0 0 4 3 】

図 5 E に示すように、配線面 1 2 c に絶縁材 1 4 が被覆された後のフレキシブル基板 1 2 は、再び所定温度まで加熱された形状記憶部材 1 5 の復元力によって、基端側部分 1 2 b の全体が折り重なった形状となっている。この所定温度は、上述した配線前変形工程で加熱した所定温度と同じ温度であり、例えば超音波内視鏡 2 の滅菌温度よりも高温に設定される。このように、図 5 D に示す絶縁材 1 4 が被覆された後の平板状のフレキシブル基板 1 2 を図 5 E に示す山谷形状に折り重なった形状のフレキシブル基板 1 2 に変形させる工程が配線後変形工程である。配線前変形工程では外力によって形状記憶部材 1 5 の形状が規定されるのに対して、この配線後変形工程では復元力によって形状記憶部材 1 5 が形状回復する (初期形状に戻る)。そして、図 5 E に示す状態のフレキシブル基板 1 2 が、先端硬質部 2 1 1 の内部に収納される。

40

50

【0044】

このように、上述した図5B～図5Dに示す平板形状のフレキシブル基板12は、初期形状から加熱され外力を受けて変形させられた後の形状記憶部材15が冷却されて固化した状態であって、フレキシブル基板12への配線を容易にするために一時的に平板状に維持された状態である。そのため、同軸線11を配線して絶縁材14で配線面12cを被覆した後は、再び形状記憶部材15を初期形状に戻し、フレキシブル基板12の基端側部分12bが折り重なった形状となる。

【0045】

以上説明した本発明の実施の形態によれば、フレキシブル基板12に裏打ちされた形状記憶部材15によって、フレキシブル基板12の基端側部分12b（同軸線11との接続部）が折り重なる形状となる。そのため、先端硬質部211の内部で、複数の同軸線11を集約して配置することができる。これにより、超音波振動子10に接続されるケーブルユニットの収納性が向上するとともに、先端硬質部211のレイアウトの自由度が向上する。

10

【0046】

また、フレキシブル基板12の先端側部分12a（圧電素子10aとの接続部）が略円筒形状となる。そのため、略円筒形状をなす先端側部分12aの内側に、処置具チャンネル214、ライトガイド215、送気送水チャンネル216、映像ケーブル217などを配置することができる。

【0047】

さらに、形状記憶部材15が裏打ちされていることによって、配線時にはフレキシブル基板12を平板状に変形することができる。これにより、フレキシブル基板12に同軸線11を配線する際には、平板状のフレキシブル基板12に同軸線11を接続すればよくなり、配線作業が容易になる。また、絶縁材14を設けることで、フレキシブル基板12の基端側部分12bを折り曲げた状態でも、配線面12cの谷形状部分に配線された同軸線11同士が接触（短絡）することを防止できる。

20

【0048】

(変形例)

ここで、上述した実施の形態の変形例に係る超音波内視鏡について説明する。なお、変形例の説明では、上述した実施の形態と同様の構成については説明を省略し、その参照符号を引用する。

30

【0049】

例えば、絶縁材14は、フィルム状の絶縁膜を付けたものに限らず、絶縁性を有するコーティング剤を同軸線11と配線面12cとの接続部に塗布して形成された絶縁コーティングであってもよい。この絶縁コーティングは絶縁膜形成工程にて施される。さらに、図6に示すように、絶縁材は、配線面12cのうち同軸線11との接続部の一部を覆うように構成されてもよい。図6は、本発明の実施の形態の変形例1に係る超音波内視鏡が備える形状記憶部材の初期形状を模式的に示す図である。図6に示すように、変形例1のフレキシブル基板12Aでは、絶縁材14Aが、基端側部分12bに複数の同軸線11が配線された配線面12cのうちの一部を覆うように設けられている。基端側部分12bは、折り目となる山部16と、折り目となる谷部17とを含み、配線面12cが対向して一つの谷形状を形成する。変形例1では、この対向する一对の配線面12cのうち一方の面のみが、絶縁材14Aによって覆われている。これにより、基端側部分12bが折り重なっても、配線面12cの谷形状部分に配線された同軸線11同士が接触（短絡）することを防止できる。

40

【0050】

また、形状記憶部材15は、形状記憶性プラスチックに限らず、形状記憶合金により構成されてもよい。さらに、形状記憶部材15は、フレキシブル基板12の裏面12fのうちの一部に裏打ちされていけばよい。この場合、裏面12fのうち、少なくとも同軸線11との接続部の反対側の裏面12fに形状記憶部材15が裏打ちされていけばよい。つま

50

り、フレキシブル基板 12 のうち、先端側部分 12 a の裏面 12 f には必ずしも形状記憶部材 15 が裏打ちされていなくてもよい。具体的には、図 7 ~ 図 9 に示すように、形状記憶部材が部分的に裏打ちされたフレキシブル基板 12 B ~ 12 D を構成することが可能である。なお、図 7 ~ 図 9 には、同軸線 11 および絶縁材 14 が図示されていない。

【0051】

図 7 は、本発明の実施の形態の変形例 2 に係る超音波内視鏡が備える形状記憶部材の初期形状を模式的に示す図である。図 7 に示すように、変形例 2 のフレキシブル基板 12 B には、隣り合う一つの山部 16 と谷部 17 の形状を規定するようにして形状記憶部材 15 B が部分的に裏打ちされている。挿入部 21 の長手方向から形状記憶部材 15 B を見た場合、形状記憶部材 15 B は略 Z 形状の初期形状を有する。

10

【0052】

図 8 は、本発明の実施の形態の変形例 3 に係る超音波内視鏡が備える形状記憶部材の初期形状を模式的に示す図である。図 8 に示すように、変形例 3 のフレキシブル基板 12 C では、一つの谷部 17 の形状を規定するようにして形状記憶部材 15 C が部分的に裏打ちされている。形状記憶部材 15 C は、略 V 形状または略 U 形状を有し、その凹面が裏面 12 f に密着するようにして裏打ち層を構成している。挿入部 21 の長手方向から形状記憶部材 15 C を見た場合、形状記憶部材 15 C は略 V 形状または略 U 形状の初期形状を有する。

【0053】

図 9 は、本発明の実施の形態の変形例 4 に係る超音波内視鏡が備える形状記憶部材の初期形状を模式的に示す図である。図 9 に示すように、変形例 4 のフレキシブル基板 12 D には、変形例 3 の形状記憶部材 15 C に加えて、一つの山部 16 の形状を規定する形状記憶部材 15 D が裏打ちされている。形状記憶部材 15 D は、上述した形状記憶部材 15 C を上下逆さにした形状の初期形状を有し、その凸面が裏面 12 f に密着するようにして裏打ち層を構成している。

20

【0054】

なお、上述した変形例 2 ~ 4 についても、上述した変形例 1 を適用することが可能である。

【符号の説明】

【0055】

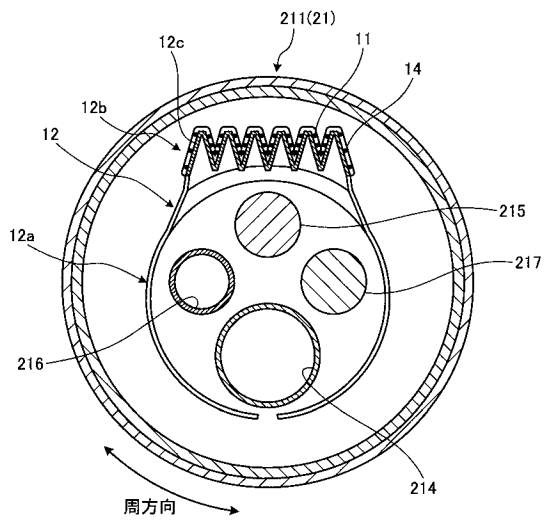
- 1 超音波内視鏡システム
- 2 超音波内視鏡
- 3 超音波観測装置
- 4 内視鏡観察装置
- 5 表示装置
- 6 光源装置
- 10 超音波振動子
- 10 a 圧電素子
- 11 同軸線
- 12, 12 A, 12 B, 12 C, 12 D フレキシブル基板
- 12 a 先端側部分
- 12 b 基端側部分
- 12 c 配線面
- 12 d, 12 e 電極
- 12 f 裏面
- 13 リード線
- 13 a 中継基板
- 14, 14 A 絶縁材
- 15, 15 B, 15 C, 15 D 形状記憶部材
- 16 山部

30

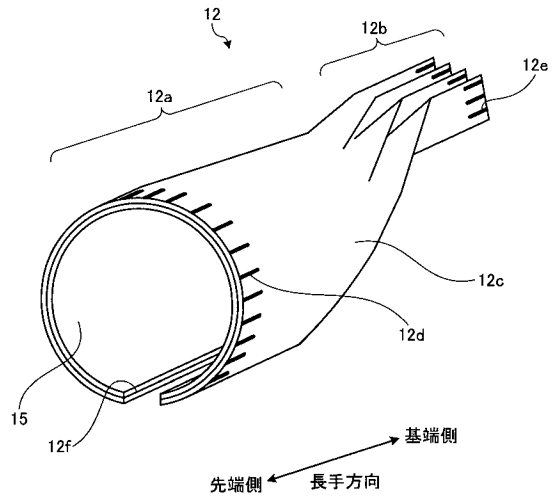
40

50

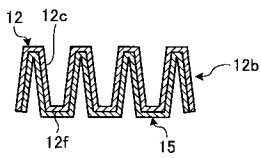
【 図 3 】



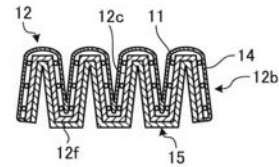
【 図 4 】



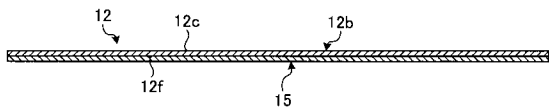
【 図 5 A 】



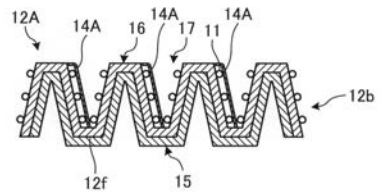
【 図 5 E 】



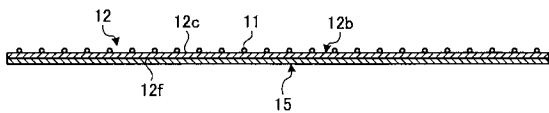
【 図 5 B 】



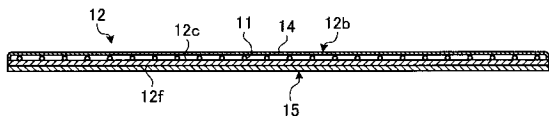
【 図 6 】



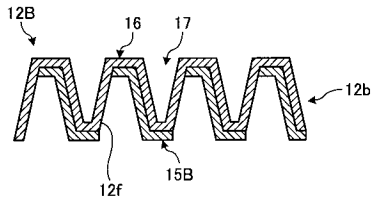
【 図 5 C 】



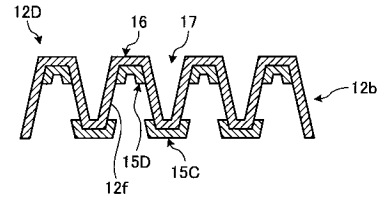
【 図 5 D 】



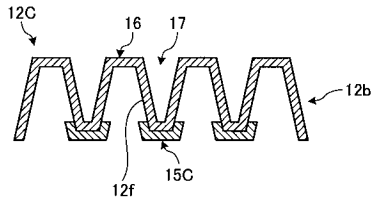
【 図 7 】



【 図 9 】



【 図 8 】



专利名称(译)	超声波内窥镜及超声波内窥镜的制造方法		
公开(公告)号	JP2019000475A	公开(公告)日	2019-01-10
申请号	JP2017119080	申请日	2017-06-16
[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	A61B8/12		
CPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/BB06 4C601/BB24 4C601/EE13 4C601/FE02 4C601/GA02 4C601/GA03 4C601/GB05 4C601/GB20 4C601/GB41		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够确保远端刚性部分的内部空间的超声波内窥镜和超声波内窥镜的制造方法。在径向式的具有尖端直接取景光学系统，其中所述插入部内沿纵向延伸的成像部，能够发送和接收多个压电元件的超声前端硬质部的超声波内窥镜，用于传输超声波信号的多根同轴线，用于电连接压电元件和同轴线的多根同轴线，以及连接到压电元件的尖端具有围绕所述成像单元的大致圆筒状的柔性基板侧部分，从背表面相反的所述柔性基板的布线表面的，至少设置在所述同轴线的近侧部分的后表面上是有线的，和组并且形状记忆构件具有初始形状，其中端侧部分折叠并且能够通过加热和形状恢复而变形。 .The

