

(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2017-74231

(P2017-74231A)

(43) 公開日 平成29年4月20日(2017.4.20)

(51) Int.Cl.

A 61 B 8/12 (2006.01)

F 1

A 61 B 8/12

テーマコード(参考)

4 C 6 O 1

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願2015-203678 (P2015-203678)

(22) 出願日

平成27年10月15日 (2015.10.15)

(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 奥野 喜之

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 FE02 GA02 GB20 GB41 GD12

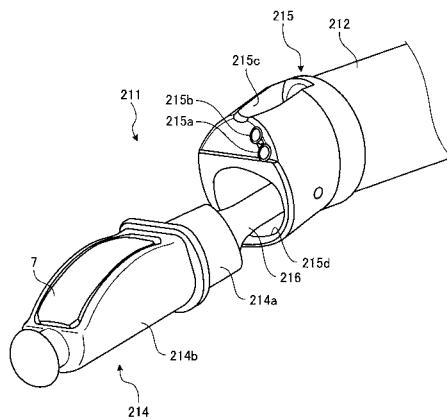
(54) 【発明の名称】超音波内視鏡の製造方法および超音波内視鏡

## (57) 【要約】

【課題】品質劣化を抑制した製造を行うことができる超音波内視鏡の製造方法および超音波内視鏡を提供すること。

【解決手段】本発明に係る超音波内視鏡の製造方法は、超音波振動子と、超音波振動子から延びる複数のケーブルと、プラグ部を有し、複数のケーブルのうちのいずれかのケーブルと電気的に接続する屈曲自在な第1基板と、プラグ部に取り付け可能なレセプタクル部を有し、複数のケーブルのうちのいずれかのケーブルと電気的に接続する屈曲自在な第2基板と、を備えた超音波内視鏡の製造方法であって、プラグ部をレセプタクル部に取り付けて、第1および第2基板を結合する結合ステップと、結合ステップで結合された第1および第2基板を超音波内視鏡の内部に挿通し、少なくとも第1および第2基板を先端とは異なる端部から外部に出す挿通ステップと、結合されている第1および第2基板を取り外す取り外しステップと、を含む。

【選択図】図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

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、前記超音波振動子から延びる複数のケーブルと、外部の基板と電気的に接続可能なプラグ部を有し、前記複数のケーブルのうちのいずれかのケーブルと電気的に接続する屈曲自在な第1基板と、外部の基板と電気的に接続可能であり、かつ前記プラグ部に取り付け可能なレセプタクル部を有し、前記複数のケーブルのうちのいずれかのケーブルと電気的に接続する屈曲自在な第2基板と、を備えた超音波内視鏡の製造方法であって、

前記プラグ部を前記レセプタクル部に取り付けて、前記第1および第2基板を結合する結合ステップと、

前記結合ステップで結合された前記第1および第2基板を前記挿入部の先端から前記超音波内視鏡の内部に挿通し、少なくとも前記第1および第2基板を前記先端とは異なる端部から外部に出す挿通ステップと、

結合されている前記第1および第2基板を取り外す取り外しステップと、  
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 2】**

前記結合ステップは、前記超音波振動子からの前記ケーブルに沿った長さが同じである前記第1および第2基板を結合する  
ことを特徴とする請求項1に記載の超音波内視鏡の製造方法。

**【請求項 3】**

前記超音波内視鏡は、前記第1および第2基板をそれぞれ複数有し、  
前記結合ステップは、前記プラグ部を前記レセプタクル部に結合して組をなす前記第1および第2基板からなる取付構造を形成し、  
複数の前記取付構造を連結する連結ステップ、  
をさらに含む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の製造方法。

**【請求項 4】**

前記第1および第2基板と、前記複数のケーブルの少なくとも一部とをパイプによって覆う被覆ステップ、

をさらに含む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内視鏡の製造方法。

**【請求項 5】**

前記第1および第2基板と、接続対象の基板とを接続する接続ステップ、  
をさらに含む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内視鏡の製造方法。

**【請求項 6】**

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、

前記超音波振動子から延びる複数のケーブルと、  
外部の基板と電気的に接続可能なプラグ部を有し、前記複数のケーブルのうちのいずれかのケーブルと電気的に接続する屈曲自在な第1基板と、

外部の基板と電気的に接続可能であり、かつ前記プラグ部に取り付け可能なレセプタクル部を有し、前記複数のケーブルのうちのいずれかのケーブルと電気的に接続する屈曲自在な第2基板と、

を備えたことを特徴とする超音波内視鏡。

**【請求項 7】**

前記第1基板の外縁のなす形状と前記第2基板の外縁のなす形状とが異なる  
ことを特徴とする請求項6に記載の超音波内視鏡。

**【請求項 8】**

前記第1および第2基板をそれぞれ複数有し、

10

20

30

40

50

前記第1および第2基板は、前記プラグ部を前記レセプタクル部に結合してなる取付構造を形成し、

前記第1および第2基板には、前記取付構造同士を連結可能な連結部が設けられていることを特徴とする請求項6または7に記載の超音波内視鏡。

【請求項9】

複数の前記第1および第2基板には、前記超音波振動子からの前記ケーブルに沿った長さが同じものがあり、

前記取付構造は、前記長さが同じ前記第1および第2基板を結合してなることを特徴とする請求項8に記載の超音波内視鏡。

【発明の詳細な説明】

10

【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内視鏡の製造方法、および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。このうち、超音波を適用した体内の生体組織などの診断には、挿入部の先端に超音波振動子が設けられた超音波内視鏡を備えた超音波診断装置が用いられる（例えば、特許文献1を参照）。

20

【0003】

超音波内視鏡において、挿入部の先端に設けられた超音波振動子と、超音波観測装置に接続するコネクタとは、超音波振動子から延出する複数のケーブルと、各ケーブルの超音波振動子側と反対側に設けられ、コネクタと連結する複数の基板とを介して電気的に接続される。すなわち、超音波内視鏡の内部には、超音波振動子とコネクタとを電気的に接続するケーブルが挿通されている。

30

【0004】

超音波振動子を挿入部に配設して超音波内視鏡を製造する際、複数のケーブルおよび基板を挿入部の先端から挿入して、コネクタ側に送り込む。特許文献1では、挿入時に基板および／または挿入部の内部を損傷しないように、基板にはフレキシブル基板が採用されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2012-065862号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0006】

ところで、フレキシブル基板には、通常、補強用の補強板が設けられる。製造時の基板および／または挿入部の内部の損傷を抑制して品質の劣化を抑制するためにフレキシブル基板の材料のみでフレキシブル基板を形成しようとすると、補強板取付時の強度に相当する厚さを設ける必要がある。これにより、挿入部に挿通する際にフレキシブル基板を湾曲させようとしても、当該フレキシブル基板の厚さにより、挿入部の内径より小さい径に湾曲させることができなくなる場合があった。

【0007】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、品質劣化を抑制した製造を行うことができる超音波内視鏡の製造方法および超音波内視鏡を提供することを目的とする。

50

**【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の製造方法は、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、前記超音波振動子から延びる複数のケーブルと、外部の基板と電気的に接続可能なプラグ部を有し、前記複数のケーブルのうちのいずれかのケーブルと電気的に接続する屈曲自在な第1基板と、外部の基板と電気的に接続可能であり、かつ前記プラグ部に取り付け可能なレセプタクル部を有し、前記複数のケーブルのうちのいずれかのケーブルと電気的に接続する屈曲自在な第2基板と、を備えた超音波内視鏡の製造方法であって、前記プラグ部を前記レセプタクル部に取り付けて、前記第1および第2基板を結合する結合ステップと、前記結合ステップで結合された前記第1および第2基板を前記挿入部の先端から前記超音波内視鏡の内部に挿通し、少なくとも前記第1および第2基板を前記先端とは異なる端部から外部に出す挿通ステップと、結合されている前記第1および第2基板を取り外す取り外しステップと、を含むことを特徴とする。

**【0009】**

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、前記結合ステップは、前記超音波振動子からの前記ケーブルに沿った長さが同じである前記第1および第2基板を結合することを特徴とする。

**【0010】**

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、前記超音波内視鏡は、前記第1および第2基板をそれぞれ複数有し、前記結合ステップは、前記プラグ部を前記レセプタクル部に結合して組をなす前記第1および第2基板からなる取付構造を形成し、複数の前記取付構造を連結する連結ステップ、をさらに含むことを特徴とする。

**【0011】**

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、前記第1および第2基板と、前記複数のケーブルの少なくとも一部とをパイプによって覆う被覆ステップ、をさらに含むことを特徴とする。

**【0012】**

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、前記第1および第2基板と、接続対象の基板とを接続する接続ステップ、をさらに含むことを特徴とする。

**【0013】**

また、本発明に係る超音波内視鏡は、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、前記超音波振動子から延びる複数のケーブルと、外部の基板と電気的に接続可能なプラグ部を有し、前記複数のケーブルのうちのいずれかのケーブルと電気的に接続する屈曲自在な第1基板と、外部の基板と電気的に接続可能であり、かつ前記プラグ部に取り付け可能なレセプタクル部を有し、前記複数のケーブルのうちのいずれかのケーブルと電気的に接続する屈曲自在な第2基板と、を備えたことを特徴とする。

**【0014】**

また、本発明に係る超音波内視鏡は、上記発明において、前記第1基板の外縁のなす形状と前記第2基板の外縁のなす形状とが異なることを特徴とする。

**【0015】**

また、本発明に係る超音波内視鏡は、上記発明において、前記第1および第2基板をそれぞれ複数有し、前記第1および第2基板は、前記プラグ部を前記レセプタクル部に結合してなる取付構造を形成し、前記第1および第2基板には、前記取付構造同士を連結可能な連結部が設けられていることを特徴とする。

**【0016】**

また、本発明に係る超音波内視鏡は、上記発明において、複数の前記第1および第2基板には、前記超音波振動子からの前記ケーブルに沿った長さが同じものがあり、前記取付

構造は、前記長さが同じ前記第1および第2基板を結合してなることを特徴とする。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、品質劣化を抑制した製造を行うことができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【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に係る超音波内視鏡の挿入部の先端構成を模式的に示す分解斜視図である。 10

【図4】図4は、本発明の実施の形態1に係る超音波内視鏡の要部の構成を示す模式図である。

【図5】図5は、本発明の実施の形態1に係る超音波内視鏡の要部の構成を示す模式図である。

【図6】図6は、本発明の実施の形態1に係る超音波内視鏡の要部の構成を示す模式図である。

【図7】図7は、本発明の実施の形態1に係る超音波内視鏡の要部の構成を示す模式図である。

【図8】図8は、本発明の実施の形態1に係る超音波内視鏡の要部の構成を示す模式図である。 20

【図9】図9は、本発明の実施の形態1に係る超音波内視鏡の要部の構成を示す模式図であって、超音波内視鏡の製造方法を説明する図である。

【図10】図10は、本発明の実施の形態1の変形例1に係る超音波内視鏡の要部の構成を示す模式図であって、超音波内視鏡の製造方法を説明する図である。

【図11】図11は、本発明の実施の形態1の変形例2に係る超音波内視鏡の要部の構成を示す模式図である。

【図12】図12は、本発明の実施の形態1の変形例2に係る超音波内視鏡の要部の構成を示す模式図である。

【図13】図13は、本発明の実施の形態2に係る超音波内視鏡の要部の構成を示す模式図である。 30

【図14】図14は、本発明の実施の形態2に係る超音波内視鏡の要部の構成を示す模式図である。

【図15】図15は、本発明の実施の形態2に係る超音波内視鏡の要部の構成を示す模式図であって、超音波内視鏡の製造方法を説明する図である。

【図16】図16は、本発明の実施の形態2に係る超音波内視鏡の要部の構成を示す模式図であって、超音波内視鏡の製造方法を説明する図である。

【図17】図17は、本発明の実施の形態3に係る超音波内視鏡の要部の構成を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

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。

【0020】

（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。

10

20

30

40

50

## 【0021】

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。

## 【0022】

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（脾臓、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。

10

## 【0023】

超音波内視鏡2は、図1に示すように、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、超音波振動子7を保持する硬性の先端部211と、先端部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、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。

20

## 【0024】

超音波振動子7は、コンベックス振動子、ラジアル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。

## 【0025】

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211は、超音波振動子7を保持する超音波振動子モジュール214と、照明光を集光して外部に出射する照明レンズ215a、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215bを有する内視鏡モジュール215と、を備える。内視鏡モジュール215には、挿入部21内に形成された処置具用挿通路に連通し、挿入部21の先端から処置具を突出させる処置具突出口215cが形成されている。処置具用挿通路は、処置具突出口215cに連なる端部近傍が、挿入部21の長手軸に対して傾斜し、処置具が処置具突出口215c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。ここでいう長手軸とは、挿入部21の長手方向に沿った軸である。湾曲部212や可撓管部213では各位置によって軸方向が変化するが、硬性の先端部211では、長手軸は、一定した直線をなす軸である。

30

## 【0026】

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223が形成されている。

40

## 【0027】

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ーブルである。

50

## 【0028】

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、および光ファイバケーブル61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。

## 【0029】

超音波観測装置3は、超音波ケーブル31(図1)を介して超音波内視鏡2に電気的に接続し、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。

## 【0030】

内視鏡観察装置4は、ビデオケーブル41(図1)を介して超音波内視鏡2に電気的に接続し、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。

10

## 【0031】

表示装置5は、液晶または有機EL(Electro Luminescence)、プロジェクタ、CRT(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。

## 【0032】

光源装置6は、光ファイバケーブル61(図1)を介して超音波内視鏡2に接続し、光ファイバケーブル61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。

20

## 【0033】

続いて、超音波振動子モジュール214とコネクタ24との接続について図3～図8を参照して説明する。図3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分解斜視図である。図4～図8は、本発明の実施の形態1に係る超音波内視鏡の要部の構成を示す模式図である。

## 【0034】

超音波振動子モジュール214は、図3に示すように、内視鏡モジュール215に形成され、湾曲部212や可撓管部213に連なる孔部215dに嵌入可能な嵌入部214aと、超音波振動子7を保持する保持部214bとを有する。超音波振動子モジュール214は、孔部215dに嵌入部214aを嵌入することによって内視鏡モジュール215に取り付けられ、先端部211を構成する。

30

## 【0035】

超音波振動子モジュール214は、図4に示すように、一つまたは複数の圧電素子と接続する複数の同軸ケーブル216aを有する多芯同軸ケーブル216を介してコネクタ24に設けられた接続ユニット244に接続されている。これにより、超音波振動子7とコネクタ24とが電気的に接続される。

## 【0036】

各同軸ケーブル216aは、超音波振動子7と接続する側と反対側において、接続ユニット244に接続する第1基板217および第2基板218のうちのいずれかに接続されている(図5参照)。第1基板217および第2基板218は、フレキシブル基板(FPC基板)を用いて実現され、屈曲自在な基板である。第1基板217および第2基板218は、同数設けられる。

40

## 【0037】

第1基板217は、図6に示すように、一方の面において複数の同軸ケーブル216aが接続されるとともに、該同軸ケーブル216aが接続される側と反対側の面においてプラグ部25が設けられている。プラグ部25は、第1基板217の面から突出してなる突出部251と、接続ユニット244と電気的に接続する電極部252とを有する。

## 【0038】

第2基板218は、図7に示すように、一方の面において複数の同軸ケーブル216aが接続されるとともに、該同軸ケーブル216aが接続される側と反対側の面においてレ

50

セプタクル部 26 が設けられている。レセプタクル部 26 は、第 2 基板 218 の面から突出してなる。レセプタクル部 26 は、突出部 251 を嵌入可能な凹形状をなす凹部 261 と、接続ユニット 244 と電気的に接続する電極部 262 とを有する。

#### 【0039】

また、接続ユニット 244 は、図 8 に示すように、プラグ部 25 と接続可能な第 1 接続部 245 と、レセプタクル部 26 と接続可能な第 2 接続部 246 とを有する。第 1 接続部 245 は、レセプタクル部 26 と同様の形状をなす凹部 2451 と、電極部 252 と電気的に接続可能な電極部 2452 とを有する。第 2 接続部 246 は、プラグ部 25 と同様の形状をなす突出部 2461 と、電極部 262 と電気的に接続可能な電極部 2462 とを有する。

10

#### 【0040】

このように、第 1 基板 217 および第 2 基板 218 を接続ユニット 244 に接続する場合は、プラグ部 25 の突出部 251 を第 1 接続部 245 の凹部 2451 に嵌入するとともに、レセプタクル部 26 の凹部 261 に第 2 接続部 246 の突出部 2461 を嵌入する。

#### 【0041】

続いて、超音波内視鏡の製造時において、多芯同軸ケーブル 216、第 1 基板 217 および第 2 基板 218 を挿入部 21 の内部に挿通し、超音波振動子 7 とコネクタ 24 とを電気的に接続する方法について図 9 を参照して説明する。図 9 は、本発明の実施の形態 1 に係る超音波内視鏡の要部の構成を示す模式図であって、超音波内視鏡の製造方法を説明する図である。

20

#### 【0042】

第 1 基板 217 および第 2 基板 218 を孔部 215d から挿入部 21 内に挿入する場合、第 1 基板 217（プラグ部 25）の突出部 251 を第 2 基板 218（レセプタクル部 26）の凹部 261 に嵌入して結合して、第 2 基板 218 に第 1 基板 217 を取り付けた取付構造 100 を形成する（図 9 参照：結合ステップ）。第 1 基板 217 と第 2 基板 218 とが組をなした（取付構造 100 を形成した）状態で孔部 215d から挿入部 21 内に挿通し、少なくとも第 1 基板 217 および第 2 基板 218 を先端部 211 の端部から外部に出す（例えば図 3 参照：挿通ステップ）。第 1 基板 217 と第 2 基板 218 とは、超音波振動子 7 から延びる第 1 基板 217 および第 2 基板 218 の位置が近いもの同士、具体的には、超音波振動子モジュール 214 からの多芯同軸ケーブル 216（同軸ケーブル 216a）に沿った長さが等しい、または長さが最も近い第 1 基板 217 および第 2 基板 218 を組み合わせることが好ましい。

30

#### 【0043】

このようにして、接続ユニット 244 と接続する電極部 252、262 が挿入部 21 の内部に接触することなく、第 1 基板 217 および第 2 基板 218 を、操作部 22 を介してコネクタ 24 まで送り込む。これにより、第 1 基板 217 および第 2 基板 218 の接続ユニット 244 とのコネクタ部分を損傷することなく超音波内視鏡 2 内に挿入することができるとともに、電極部 252、262 などによって挿入部 21 の内部等の損傷を抑制することができる。

30

#### 【0044】

第 1 基板 217 および第 2 基板 218 をコネクタ 24 まで送り込んだ後、第 1 基板 217 から第 2 基板 218 を取り外し（例えば図 5 参照：取り外しステップ）、第 1 基板 217（突出部 251）を第 1 接続部 245（凹部 2451）に取り付けるとともに、第 2 基板 218（凹部 261）を第 2 接続部 246（突出部 2461）に取り付ける（接続ステップ）ことで、同軸ケーブル 216a を介して超音波振動子 7 とコネクタ 24 とを電気的に接続することができる。

40

#### 【0045】

以上説明した本実施の形態 1 によれば、超音波内視鏡の製造時において、多芯同軸ケーブル 216、第 1 基板 217 および第 2 基板 218 を挿入部 21 の内部に挿通する際、第 1 基板 217（プラグ部 25）の突出部 251 を第 2 基板 218（レセプタクル部 26）

50

の凹部 2161 に嵌入して、第 1 基板 217 と第 2 基板 218 とが組をなした状態で孔部 215d から挿入部 21 内に挿入するようにしたので、損傷を防止して品質の劣化を抑制した超音波内視鏡の製造を行うことができる。

#### 【0046】

##### (実施の形態 1 の変形例 1)

また、上述した実施の形態 1において、連結した各基板(取付構造 100)と多芯同軸ケーブル 216 とを覆うパイプを設けて(被覆ステップ)、該パイプを挿入部 21 内に挿入して、第 1 基板および第 2 基板をコネクタ 24 まで送り込むようにしてもよい。図 10 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 1 に係る超音波内視鏡の要部の構成を示す模式図であって、超音波内視鏡の製造方法を説明する図である。図 10 に示すように、同軸ケーブル 216a を含む多芯同軸ケーブル 216 の一部、および第 1 基板 217 と第 2 基板 218 とが組をなした取付構造 100 をパイプ 110 で覆う。これにより、これらの部材を挿入部 21 内に挿入した際に、同軸ケーブル 216a や、第 1 基板 217、第 2 基板 218 の損傷を一層確実に抑制することができる。パイプ 110 としては、例えば、硬質性のパイプ部材を用いてもよいし、熱収縮チューブなどの伸縮性を有するチューブや、弾性を有する樹脂製やゴム製のチューブが用いられる。

10

#### 【0047】

##### (実施の形態 1 の変形例 2)

図 11, 12 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 2 に係る超音波内視鏡の要部の構成を示す模式図である。上述した実施の形態 1 では、第 1 基板 217 および第 2 基板 218 が同一の形状をなしているものとして説明したが、本変形例 2 では互いに形状が異なる。本変形例 2 では、図 11 に示すように、第 1 基板 217 が、角部が切欠かれてなる切欠き形状をなす切欠き部 217a を有する。

20

#### 【0048】

このため、図 12 に示すように、第 1 基板 217 に第 2 基板 218 を取り付けると、切欠き部 217a によって第 1 基板 217 側からみたときに、第 2 基板 218 の一部が露出した状態となる。これにより、第 1 基板 217 を第 2 基板 218 から取り外す際に、容易に取り外すことができる。また、第 1 基板 217 および第 2 基板 218 の形状が異なるため、第 1 基板 217 と第 2 基板 218 との見分けがつきやすく、視認性も向上する。

30

#### 【0049】

本変形例 2 では、切欠き部 217a が、第 1 基板 217 の角部を直線状に切り欠いてなるものを例に説明したが、切欠きの形状はこれに限らず、弧状に切り欠いたものなどであってもよい。また、第 1 基板 217 ではなく、第 2 基板 218 に切欠き部が形成されるものであってもよいし、第 1 基板 217 および第 2 基板 218 にそれぞれ形成されるものであってもよい。また、切欠きに限らず、少なくとも第 1 基板 217 の外縁のなす形状と第 2 基板 218 の外縁をなす形状とが異なっていればよい。

#### 【0050】

##### (実施の形態 2)

図 13, 14 は、本発明の実施の形態 2 に係る超音波内視鏡の要部の構成を示す模式図である。本実施の形態 2 では、上述した実施の形態 1 の構成に対し、各基板にスリットを形成する。

40

#### 【0051】

第 1 基板 217 には、図 13 に示すように、同軸ケーブル 216a が接続する側と反対側の端部から同軸ケーブル 216a の延伸方向に延びるスリット 217b と、同軸ケーブル 216a が接続する側の端部から同軸ケーブル 216a の延伸方向に延びるスリット 217c と、が形成されている。スリット 217b, 217c は、連結部として機能する。

#### 【0052】

第 2 基板 218 には、図 14 に示すように、同軸ケーブル 216a が接続する側と反対側の端部から同軸ケーブル 216a の延伸方向に延びるスリット 218a と、同軸ケーブル 216a が接続する側の端部から同軸ケーブル 216a の延伸方向に延びるスリット 218b と、が形成されている。

50

18bと、が形成されている。スリット218a, 218bは、連結部として機能する。

#### 【0053】

続いて、超音波内視鏡の製造時において、多芯同軸ケーブル216、第1基板217および第2基板218を挿入部21の内部に挿通し、超音波振動子7とコネクタ24とを電気的に接続する方法について図15, 16を参照して説明する。図15, 16は、本発明の実施の形態2に係る超音波内視鏡の要部の構成を示す模式図であって、超音波内視鏡の製造方法を説明する。

#### 【0054】

第1基板217および第2基板218を孔部215dから挿入部21内に挿入する場合、第1基板217(プラグ部25)の突出部251を第2基板218(レセプタクル部26)の凹部261に嵌入して、第1基板217と第2基板218とが組をなした状態で孔部215dから挿入部21内に挿入する。この際、互いに取り付けられた第1基板217および第2基板218は、同軸ケーブル216aが接続する側と反対側においてスリット217bとスリット218aとが重なる位置に配置されるとともに、同軸ケーブル216aが接続する側においてスリット217cとスリット218bとが重なる位置に配置されている(図15では、スリット217bおよびスリット218aのみ図示)。

#### 【0055】

第1基板217と第2基板218とを取り付けた後、図16に示すように、異なる組の基板同士を連結する。具体的には、一方の組のスリット217bおよびスリット218aが形成するスリットに、他方の組のスリット217cおよびスリット218bが形成するスリットを差し込むことによって、異なる組の基板同士を連結する。これにより、組をなす複数の基板を多芯同軸ケーブル216の延伸方向に沿って並べることができる。

#### 【0056】

このようにして組をなす複数の基板を並べた後、第1基板217および第2基板218を、操作部22を介してコネクタ24まで送り込む。これにより、第1基板217および第2基板218の接続ユニット244とのコネクタ部分を損傷することなく超音波内視鏡2内に挿入することができるとともに、電極部252, 262などによって挿入部21の内部等の損傷を抑制することができる。

#### 【0057】

第1基板217および第2基板218をコネクタ24まで送り込んだ後、第1基板217から第2基板218を取り外し(例えば図5参照)、第1基板217(突出部251)を第1接続部245(凹部2451)に取り付けるとともに、第2基板218(凹部261)を第2接続部246(突出部2461)に取り付けることで、同軸ケーブル216aを介して超音波振動子7とコネクタ24とを電気的に接続することができる。

#### 【0058】

以上説明した本実施の形態2によれば、超音波内視鏡の製造時において、多芯同軸ケーブル216、第1基板217および第2基板218を挿入部21の内部に挿通する際、第1基板217(プラグ部25)の突出部251を第2基板218(レセプタクル部26)の凹部261に嵌入して、第1基板217と第2基板218とが組をなした状態で孔部215dから挿入部21内に挿入するようにしたので、損傷を防止して品質の劣化を抑制した超音波内視鏡の製造を行うことができる。

#### 【0059】

また、本実施の形態2によれば、組をなす第1基板217および第2基板218が形成するスリットに、異なる組をなす第1基板217および第2基板218が形成するスリットを差し込んで、挿入部21に挿入するようにしたので、複数の基板を並べた状態で挿入部21に挿入することができ、上述した実施の形態1と比して、挿入部21への挿入を一層容易に行うことができる。なお、上述したスリットは、連結対象の二つの組の基板の端部のうち、一方の基板の端部に設けられていればよく、一方の組の基板に形成されたスリットに、他方の組の基板を差し込むようにしてもよい。

#### 【0060】

10

20

30

40

50

なお、上述した実施の形態2では、第1基板217および第2基板218に形成されたスリットによって異なる組をなす第1基板217および第2基板218を連結するものとして説明したが、異なる組の基板同士を連結できるものであれば、スリットに限らない。

#### 【0061】

また、上述した実施の形態2においても、連結した各基板と多芯同軸ケーブル216とを覆うパイプ110を設けて（被覆ステップ）、該パイプ110を挿入部21内に挿入して、第1基板および第2基板をコネクタ24まで送り込むようにしてもよい。

#### 【0062】

##### （実施の形態3）

図17は、本発明の実施の形態3に係る超音波内視鏡の要部の構成を示す模式図である。上述した実施の形態1では、接続ユニット244が矩形をなし、長手方向に沿って接続部が形成されているものとして説明したが、これに限らない。本実施の形態3では、矩形以外の例の一つとして、橢円をなして、周回方向に沿って接続部が形成されている接続ユニット247について説明する。

#### 【0063】

本実施の形態3に係る接続ユニット247は、図17に示すように、外周のなす形状が橢円をなし、プラグ部25と接続可能な第1接続部248と、レセプタクル部26と接続可能な第2接続部249とを有する。第1接続部248および第2接続部249は、周回方向に沿って設けられている。

#### 【0064】

このように、接続ユニットは、コネクタ24における配設領域に応じて、外周のなす形状や、接続部の配置が適宜設計される。本実施の形態3に係る接続ユニット247においても、製造方法、特に、超音波内視鏡の製造時において、多芯同軸ケーブル216、第1基板217および第2基板218を挿入部21の内部に挿通し、超音波振動子7とコネクタ24とを電気的に接続する方法については同様であり、上述した実施の形態1と同様の効果を得ることができる。

#### 【0065】

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、特許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。

#### 【0066】

また、上述した実施の形態1～3では、二つの基板（第1および第2基板）にそれぞれ設けられたプラグ部とレセプタクル部とを連結するものとして説明したが、一つの基板にプラグ部とレセプタクル部とを設けて、基板を屈曲させてプラグ部とレセプタクル部とを連結するものであってもよい。この場合、接続ユニットと接続するプラグ部およびレセプタクル部が湾曲させた基板の内側に位置し、プラグ部およびレセプタクル部が外部に露出しないため、上述したように損傷を抑制した超音波内視鏡の製造を行うことができる。

#### 【0067】

また、上述した実施の形態1～3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) 的に製造した素子、例えばC-MUT (Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducers) であってもよい。

#### 【0068】

また、超音波内視鏡として、光学系のない細径の超音波ミニチュアプローブを適用してもよい。超音波ミニチュアプローブは、通常、胆道、胆管、胰管、気管、気管支、尿道、尿管へ挿入され、その周囲臓器（胰臓、肺、前立腺、膀胱、リンパ節等）を観察する際に用いられる。

#### 【0069】

10

20

30

40

50

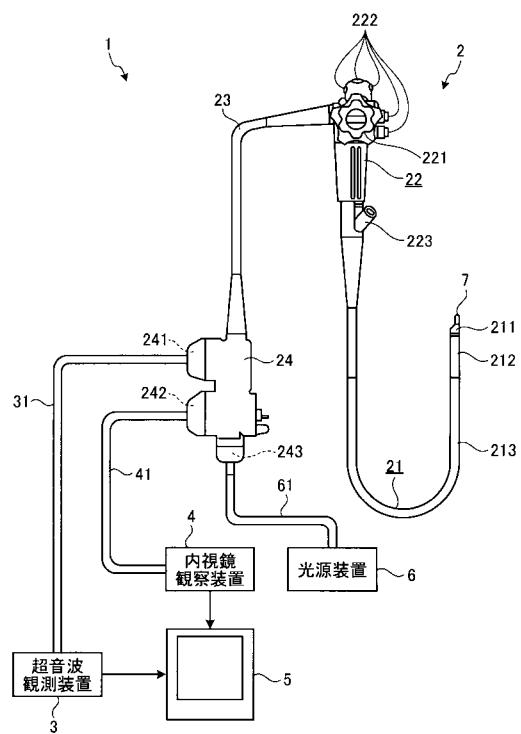
また、超音波内視鏡として、被検体の体表から超音波を照射する体外式超音波プローブを適用してもよい。体外式超音波プローブは、通常、腹部臓器（肝臓、胆嚢、膀胱）、乳房（特に乳腺）、甲状腺を観察する際に用いられる。

## 【符号の説明】

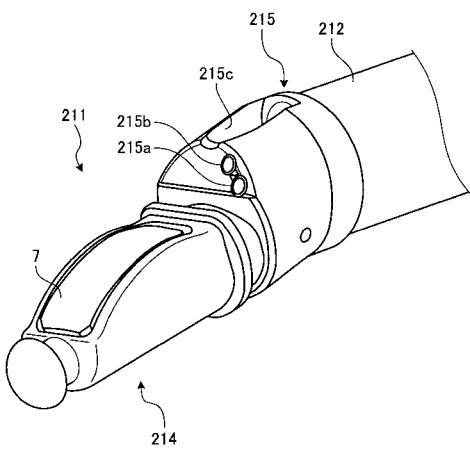
## 【0070】

- |                      |    |
|----------------------|----|
| 1 内視鏡システム            | 10 |
| 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             |    |
| 2 5 プラグ部             |    |
| 2 6 レセプタクル部          |    |
| 3 1 超音波ケーブル          | 20 |
| 4 1 ビデオケーブル          |    |
| 6 1 光ファイバケーブル        |    |
| 2 1 1 先端部            |    |
| 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 5 内視鏡モジュール       |    |
| 2 1 6 多芯同軸ケーブル       |    |
| 2 1 6 a 同軸ケーブル       |    |
| 2 1 7 第1基板           | 30 |
| 2 1 8 第2基板           |    |
| 2 2 1 湾曲ノブ           |    |
| 2 2 2 操作部材           |    |
| 2 2 3 処置具挿入口         |    |
| 2 4 4 , 2 4 7 接続ユニット |    |
| 2 4 5 第1接続部          |    |
| 2 4 6 第2接続部          |    |
| 2 5 1 , 2 4 6 1 突出部  |    |
| 2 5 2 , 2 6 2 電極部    |    |
| 2 6 1 , 2 4 5 1 凹部   |    |

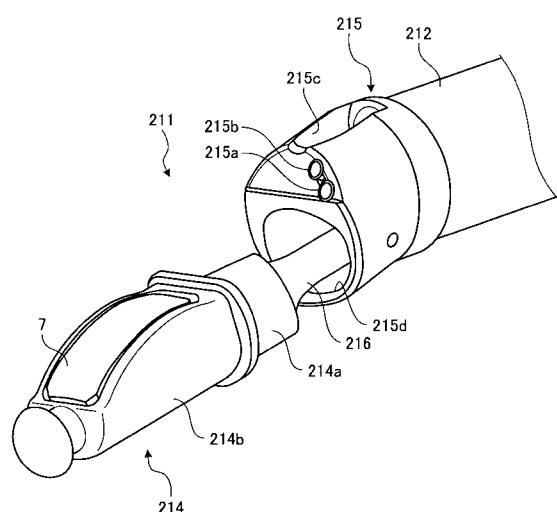
【図1】



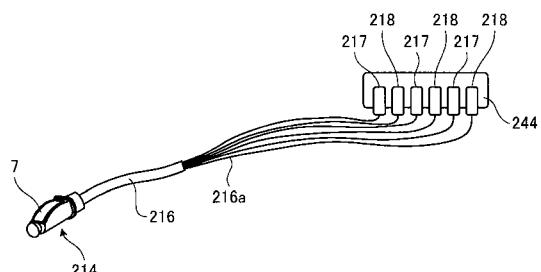
【図2】



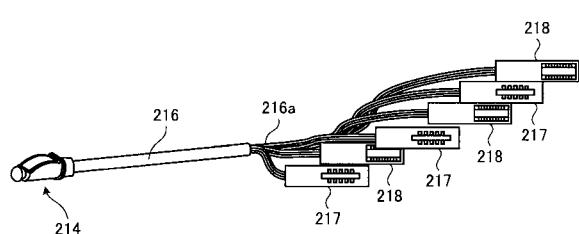
【図3】



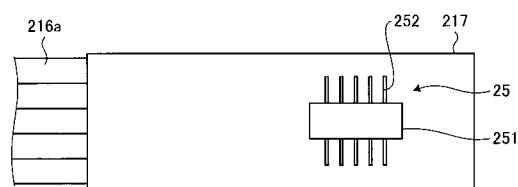
【図4】



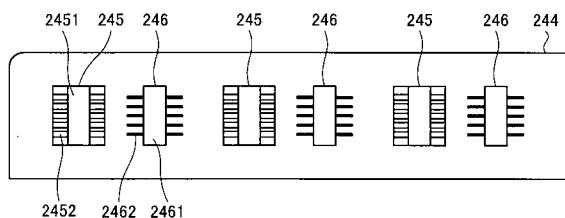
【図5】



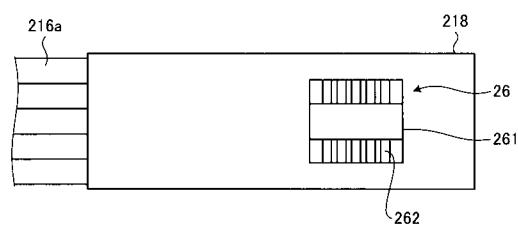
【図 6】



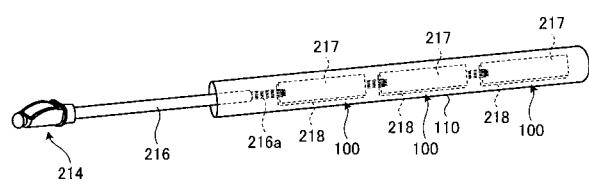
【図 8】



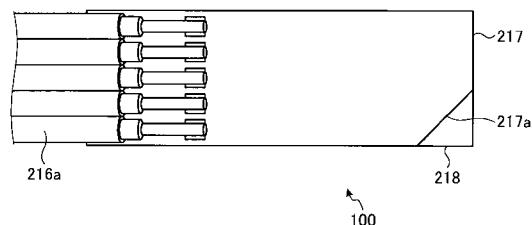
【図 7】



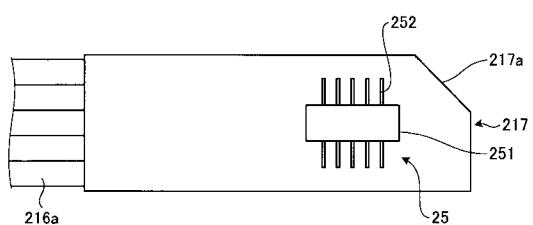
【図 10】



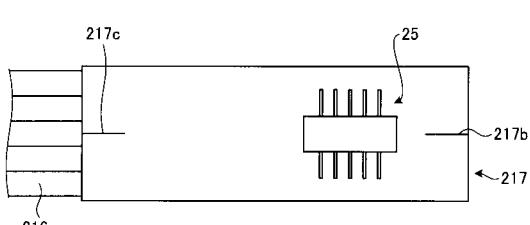
【図 12】



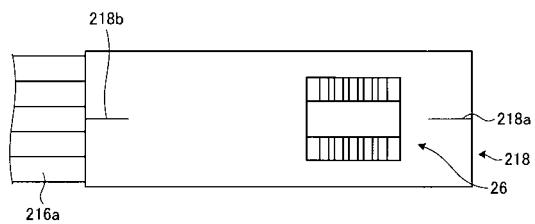
【図 11】



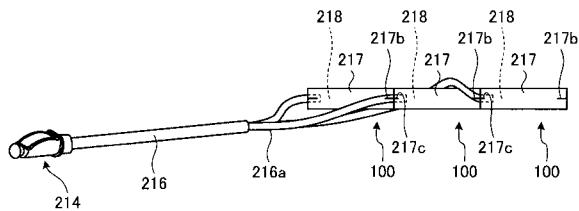
【図 13】



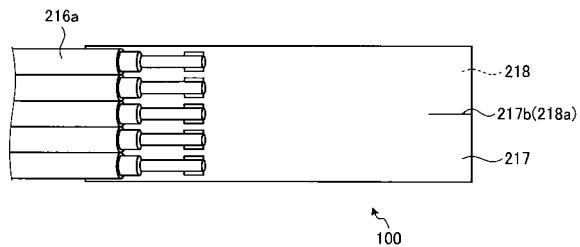
【図 1 4】



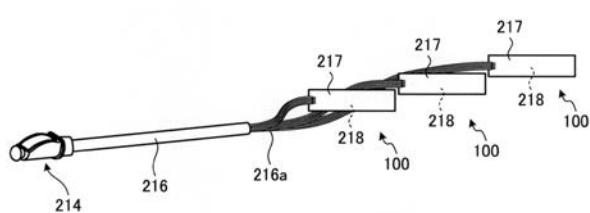
【図 1 6】



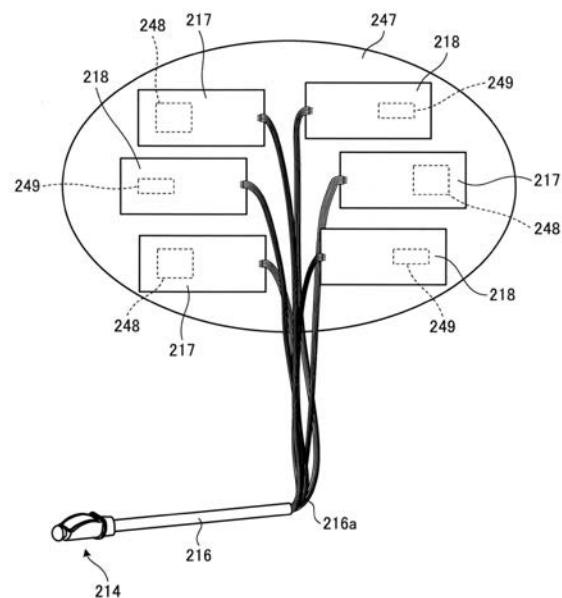
【図 1 5】



【図 9】



【図 1 7】



专利名称(译)	超声波内窥镜和超声波内窥镜的制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2017074231A</a>	公开(公告)日	2017-04-20
申请号	JP2015203678	申请日	2015-10-15
[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	奥野喜之		
发明人	奥野 喜之		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/FE02 4C601/GA02 4C601/GB20 4C601/GB41 4C601/GD12		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

### 摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够制造抑制质量劣化的超声波内窥镜和超声波内窥镜的制造方法。根据本发明的制造超声波内窥镜的方法包括超声波换能器，从超声波换能器延伸的多个电缆和插头部分，可弯曲的第一板电连接到电缆，以及插座部分，其可附接到插头部分，其中多个电缆是任何电缆和电可弯曲的第二基板和具有中，附接插头部分插入插座部分，所述第一和第二连接的超声波内窥镜的制造方法基底结合，将所述第一和第二基板的一个偶联步骤所键合在超声波内窥镜的内部的结合步骤中，小将第一和第二基板从不同于前端的端部插入到外部的步骤和去除彼此连接的第一和第二基板的移除步骤。

