

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第6998274号
(P6998274)

(45)発行日 令和4年1月18日(2022.1.18)

(24)登録日 令和3年12月22日(2021.12.22)

(51)国際特許分類		F I			
A 6 1 B	8/12 (2006.01)	A 6 1 B	8/12		
A 6 1 B	1/00 (2006.01)	A 6 1 B	1/00	5 3 0	
A 6 1 B	1/015(2006.01)	A 6 1 B	1/015	5 1 1	
G 0 2 B	23/24 (2006.01)	G 0 2 B	23/24		A

請求項の数 12 (全23頁)

(21)出願番号	特願2018-97355(P2018-97355)	(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 5 1 番地
(22)出願日	平成30年5月21日(2018.5.21)	(74)代理人	110002147 特許業務法人酒井国際特許事務所
(65)公開番号	特開2019-201732(P2019-201732 A)	(72)発明者	雑賀 和也 東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地 オ リンパス株式会社内
(43)公開日	令和1年11月28日(2019.11.28)	審査官	門 良成
審査請求日	令和3年5月19日(2021.5.19)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 内視鏡用管路切換装置、及び内視鏡

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

内視鏡に取り付けられる取付部と、
前記取付部に移動可能に保持されており、円筒状に突出するリブを有する可動ばね受部と、
前記リブが挿入されるリブ受け溝を有し、内視鏡の管路に対して挿抜可能に移動可能な可動ピストン部と、

前記可動ばね受部に移動可能に保持される軸部と、
前記軸部の一端に固定されているキャップ部と、
前記リブが突出する突出方向に沿って、前記可動ばね受部と前記キャップ部とを互いに離間する方向に付勢する第1コイルばねと、

を備え、

前記可動ばね受部と前記可動ピストン部とは、接合されており、
前記突出方向に沿って形成されている前記リブの側面と、前記リブの側面に対向するように形成されている前記リブ受け溝の側面とは、少なくとも一部が接合されている内視鏡用管路切換装置。

【請求項2】

前記可動ばね受部及び前記可動ピストン部は、樹脂からなる請求項1に記載の内視鏡用管路切換装置。

【請求項3】

前記可動ばね受部と前記可動ピストン部との間に位置し、前記リブの先端と前記リブ受け

溝の底面とが溶着して接合されている溶着部を有し、前記リブの側面と前記リブ受け溝の側面との間の少なくとも一部には、溶融した樹脂が充填されている請求項 2 に記載の内視鏡用管路切換装置。

【請求項 4】

前記リブの側面と前記リブ受け溝の側面との間には隙間が形成されており、前記隙間には、溶融した樹脂が該隙間の体積の 50% 以上充填されている請求項 3 に記載の内視鏡用管路切換装置。

【請求項 5】

前記取付部と前記可動ピストン部とを互いに離間する方向に付勢する第 2 コイルばねを備える請求項 2 に記載の内視鏡用管路切換装置。

10

【請求項 6】

前記可動ピストン部は、前記管路内を移動することにより、前記内視鏡の吸引系管路を切り換える請求項 2 に記載の内視鏡用管路切換装置。

【請求項 7】

前記キャップ部に対する操作に応じて、前記軸部が前記可動ばね受部に対して移動することにより、前記内視鏡の第 1 管路が連通し、前記キャップ部に対する操作に応じて、前記可動ピストン部が前記可動ばね受部と一体的に前記取付部に対して移動することにより、前記内視鏡の第 2 管路が連通する請求項 2 に記載の内視鏡用管路切換装置。

【請求項 8】

当該内視鏡用管路切換装置は、前記内視鏡に対して、着脱可能である請求項 7 に記載の内視鏡用管路切換装置。

20

【請求項 9】

当該内視鏡用管路切換装置は、ディスポーザブルである請求項 2 に記載の内視鏡用管路切換装置。

【請求項 10】

請求項 1 に記載の内視鏡用管路切換装置と、被検体内に挿入する挿入部、及び前記挿入部の基端側に設けられており、前記内視鏡用管路切換装置が設けられている操作部を有する内視鏡本体と、を備える内視鏡。

30

【請求項 11】

前記内視鏡本体は、前記挿入部に設けられている超音波探触子を有する超音波内視鏡である請求項 10 に記載の内視鏡。

【請求項 12】

内視鏡に取り付けられる取付部と、前記取付部に移動可能に保持されており、円筒状に突出するリブを有する可動ばね受部と、前記リブが挿入されるリブ受け溝を有し、内視鏡の管路に対して挿抜可能に移動可能な可動ピストン部と、前記リブが突出する突出方向に沿って、前記取付部と前記可動ピストン部とを互いに離間する方向に付勢する第 2 コイルばねと、を備え、前記可動ばね受部と前記可動ピストン部とは、接合されており、前記突出方向に沿って形成されている前記リブの側面と、前記リブの側面に対向するように形成されている前記リブ受け溝の側面とは、少なくとも一部が接合されている内視鏡用管路切換装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡用ディスポーザブル管路切換装置に関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

従来、柔軟で細長い挿入部を人等の被検体内に挿入し、当該挿入部の先端側に設けられた超音波振動子にて超音波を送受信することにより、当該被検体内を観察する超音波内視鏡が知られている。

【 0 0 0 3 】

超音波内視鏡では、挿入部の基端側に設けられた操作部から挿入部の先端まで連通するチャンネル吸引管路を介して、挿入部の先端に設けられたテーパ面から被検体の体内にある液体等の物質を吸引する場合がある。また、超音波内視鏡では、操作部から挿入部の先端まで連通するバルーン吸引管路を介して、挿入部の先端に設けられたバルーン注水口からバルーン内の液体を吸引する場合がある。これらの吸引系管路の切り換えは、操作部に設けられた内視鏡用管路切換装置により行われる（例えば、特許文献 1 参照）。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 文献 】 特開 2 0 0 7 - 1 1 1 2 6 6 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

ところで、内視鏡用管路切換装置は、構成が複雑であることから内部の洗浄が困難であり、使い捨てできることが求められている。内視鏡用管路切換装置を使い捨て可能（ディスプレイ）とするには、コスト面から従来は金属を用いていた部分に樹脂を用いることが好ましい。

20

【 0 0 0 6 】

従来、内視鏡用管路切換装置において、取付部に移動可能に保持される可動ばね受部と、可動ばね受部に固定されており、内視鏡の管路に対して挿抜可能に移動可能な可動ピストン部とは、金属からなり、互いを螺合することにより接合されていた。これに対して、可動ばね受部と可動ピストン部とを樹脂で形成する場合、超音波溶着により可動ばね受部と可動ピストン部とを接合することができるが、接合の強度不足により、接合部が剥離してしまう場合があった。

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、樹脂からなる可動ばね受部と可動ピストン部とが剥離することを防止した内視鏡用ディスプレイ管路切換装置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 】

【 0 0 0 8 】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の一態様に係る内視鏡用ディスプレイ管路切換装置は、内視鏡に取り付けられる取付部と、前記取付部に移動可能に保持されており、円筒状のリブを有する樹脂からなる可動ばね受部と、前記リブが挿入されるリブ受け溝を有し、内視鏡の管路に対して挿抜可能に移動可能な樹脂からなる可動ピストン部と、を備え、前記可動ばね受部と前記可動ピストン部とは、超音波溶着により接合されており、前記リブの先端と前記リブ受け溝の底面との間には溶着部が形成されており、前記リブの側面と前記リブ受け溝の側面との間には隙間が形成されており、該隙間の少なくとも一部には溶融した樹脂が充填されていることを特徴とする。

40

【 0 0 0 9 】

また、本発明の一態様に係る内視鏡用ディスプレイ管路切換装置は、前記隙間には、溶融した樹脂が該隙間の体積の 5 0 % 以上充填されていることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

また、本発明の一態様に係る内視鏡用ディスプレイ管路切換装置は、前記取付部と前記可動ピストン部とを互いに離間する方向に付勢する第 2 コイルばねを備えることを特徴とする。

50

【 0 0 1 1 】

また、本発明の一態様に係る内視鏡用ディスポーザブル管路切換装置は、前記可動ピストン部は、前記管路内を移動することにより、前記内視鏡の吸引系管路を切り換えることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

また、本発明の一態様に係る内視鏡用ディスポーザブル管路切換装置は、前記可動ばね受部に移動可能に保持される軸部と、前記軸部の一端に固定されているキャップ部と、前記可動ばね受部と前記キャップ部とを互いに離間する方向に付勢する第1コイルばねと、を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

また、本発明の一態様に係る内視鏡用ディスポーザブル管路切換装置は、前記キャップ部に対する操作に応じて、前記軸部が前記可動ばね受部に対して移動することにより、前記内視鏡の第1管路が連通し、前記キャップ部に対する操作に応じて、前記可動ピストン部が前記可動ばね受部と一体的に前記取付部に対して移動することにより、前記内視鏡の第2管路が連通することを特徴とする。

10

【 0 0 1 4 】

また、本発明の一態様に係る内視鏡用ディスポーザブル管路切換装置は、当該内視鏡用ディスポーザブル管路切換装置は、前記内視鏡に対して、着脱可能であることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

また、本発明の一態様に係る内視鏡用ディスポーザブル管路切換装置は、前記内視鏡は、超音波探触子を備える超音波内視鏡であることを特徴とする。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 1 6 】

本発明によれば、樹脂からなる可動ばね受部と可動ピストン部とが剥離することを防止した内視鏡用ディスポーザブル管路切換装置を実現することができる。

【 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、挿入部の先端側を拡大した図である。

【 図 3 】 図 3 は、超音波内視鏡に設けられた複数の管路を模式的に示す図である。

30

【 図 4 】 図 4 は、本発明の実施の形態に係る超音波探触子の構成を説明する図である。

【 図 5 】 図 5 は、本発明の実施の形態に係る超音波探触子の構成を説明する図である。

【 図 6 】 図 6 は、吸引シリンダの構成を示す断面図である。

【 図 7 】 図 7 は、吸引ボタンを吸引シリンダに装着した状態を示す断面図である。

【 図 8 】 図 8 は、吸引ボタンの構成を示す斜視図である。

【 図 9 】 図 9 は、吸引ボタンの斜視分解図である。

【 図 1 0 】 図 1 0 は、送気送水ボタン及び吸引ボタンに対して、操作を行わない場合の複数の管路の接続状態を示す図である。

【 図 1 1 】 図 1 1 は、送気送水ボタンのリーク孔を指で塞いだ場合の複数の管路の接続状態を示す図である。

40

【 図 1 2 】 図 1 2 は、吸引ボタンに対して一段、押込み操作した状態を示す断面図である。

【 図 1 3 】 図 1 3 は、送気送水ボタン及び吸引ボタンに対して一段、押込み操作した場合の複数の管路の接続状態を示す図である。

【 図 1 4 】 図 1 4 は、吸引ボタンに対して二段、押込み操作した状態を示す断面図である。

【 図 1 5 】 図 1 5 は、送気送水ボタン及び吸引ボタンに対して二段、押込み操作した場合の複数の管路の接続状態を示す図である。

【 図 1 6 】 図 1 6 は、図 7 の領域 B の部分拡大図である。

【 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に係る内視鏡用ディスポーザブル管路切換装置の実施の形

50

態を説明する。なお、これらの実施の形態により本発明が限定されるものではない。以下の実施の形態においては、医療用の内視鏡用ディスプレイ管路切換装置を例示して説明するが、本発明は、医療用、工業用等を含めた内視鏡用ディスプレイ管路切換装置一般に適用することができる。

【0019】

また、図面の記載において、同一又は対応する要素には適宜同一の符号を付している。また、図面は模式的なものであり、各要素の寸法の関係、各要素の比率などは、現実と異なる場合があることに留意する必要がある。図面の相互間においても、互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれている場合がある。

【0020】

(実施の形態)

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

【0021】

超音波内視鏡2は、本発明に係る内視鏡としての機能を有する。この超音波内視鏡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。

【0022】

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からエコー信号を入力される。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。

【0023】

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24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41と、光源装置42と、を備える。

【0024】

ビデオプロセッサ41は、内視鏡用コネクタ24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41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。

【0025】

光源装置42は、内視鏡用コネクタ24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。

【0026】

表示装置5は、液晶又は有機EL(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。

【0027】

次に、超音波内視鏡2の構成について、図1～図5を参照して説明する。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、ユニバーサルケーブル23と、内視鏡用コネクタ24と、を備える。なお、以下に記載する「先端側」は、挿入部21の先端側(被検体内への挿入方向の先端側)を意味する。また、以下に記載する「基端側」は、挿入部21の先端から離間する側を意味する。

【0028】

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探触子211と、超音波探触子211の基端側に連設される

10

20

30

40

50

硬性部材 2 1 2 と、硬性部材 2 1 2 の基端側に連結され湾曲可能とする湾曲部 2 1 3 と、湾曲部 2 1 3 の基端側に連結され可撓性を有する可撓管部 2 1 4 と、を備える。

【 0 0 2 9 】

ここで、挿入部 2 1、操作部 2 2、ユニバーサルケーブル 2 3、及び内視鏡用コネクタ 2 4 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）、及び上述したパルス信号、エコー信号、画像信号を伝送する複数の信号ケーブル（図示略）が引き回されている。なお、挿入部 2 1 の先端側の詳細な構成（超音波探触子 2 1 1 及び硬性部材 2 1 2）については後述する。

【 0 0 3 0 】

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 3 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。

10

【 0 0 3 1 】

ここで、挿入部 2 1 及び操作部 2 2 には、先端側第 1 ～ 第 5 管路 6 1 ～ 6 5（図 3 参照）が設けられている。また、操作部 2 2 には、先端側第 1 ～ 第 5 管路 6 1 ～ 6 5 に連通する送気送水シリンダ 7 及び吸引シリンダ 8（図 6 参照）が設けられている。さらに、送気送水シリンダ 7 及び吸引シリンダ 8 には、複数の操作部材 2 2 2 の一部を構成し、医師等からの操作に応じて先端側第 1 ～ 第 5 管路 6 1 ～ 6 5 と後述する基端側第 1 ～ 第 3 管路 6 6 ～ 6 8（図 3 参照）との接続状態を切り替える内視鏡用ディスプレイ管路切換装置である送気送水ボタン 9 及び吸引ボタン 1 0（図 8 等参照）がそれぞれ取り付けられている。なお、吸引ボタン 1 0 は、本発明に係る内視鏡用ディスプレイ管路切換装置に相当する。複数の管路 6 の詳細な構成については後述する。また、吸引ボタン 1 0 への操作に応じた複数の管路 6 の接続状態についても後述する。送気送水シリンダ 7 及び送気送水ボタン 9 の構造としては、公知の構造（例えば、特開 2 0 0 7 - 1 1 1 2 6 6 号公報参照）を採用することができる。このため、以下では、送気送水シリンダ 7 及び送気送水ボタン 9 の詳細な構造についての説明を省略し、図 1 0 等を参照しつつ、送気送水ボタン 9 への操作に応じた複数の管路 6 の接続状態について説明する。

20

【 0 0 3 2 】

ユニバーサルケーブル 2 3 は、操作部 2 2 から延在し、上述したライトガイド（図示略）や複数の信号ケーブル（図示略）が配設されたケーブルである。

30

【 0 0 3 3 】

内視鏡用コネクタ 2 4 は、ユニバーサルケーブル 2 3 の端部に設けられている。そして、内視鏡用コネクタ 2 4 は、超音波ケーブル（図示略）が接続される超音波コネクタ 2 4 1 と、内視鏡観察装置 4 に挿し込まれ、ビデオプロセッサ 4 1 及び光源装置 4 2 に接続するプラグ部 2 4 2 と、を備える。

【 0 0 3 4 】

ここで、操作部 2 2、ユニバーサルケーブル 2 3、及び内視鏡用コネクタ 2 4 には、操作部 2 2 に設けられた送気送水シリンダ 7 及び吸引シリンダ 8 に連通する基端側第 1 ～ 第 3 管路 6 6 ～ 6 8（図 3 参照）が設けられている。

【 0 0 3 5 】

また、プラグ部 2 4 2 には、複数の電気接点（図示略）と、ライトガイド口金 2 4 3 と、送気用口金 2 4 4 とが設けられている。複数の電気接点は、内視鏡用コネクタ 2 4 が内視鏡観察装置 4 に挿し込まれた際に、ビデオプロセッサ 4 1 に電氣的に接続する部分である。

40

【 0 0 3 6 】

ライトガイド口金 2 4 3 は、上述したライトガイド（図示略）の入射端側が挿通され、内視鏡用コネクタ 2 4 が内視鏡観察装置 4 に挿し込まれた際に、当該ライトガイドと光源装置 4 2 とを光学的に接続する部分である。

【 0 0 3 7 】

送気用口金 2 4 4 は、内視鏡用コネクタ 2 4 が内視鏡観察装置 4 に挿し込まれた際に、光源装置 4 2 の内部に設けられた光源ポンプ P 1（図 3 参照）に接続する部分である。

50

【0038】

さらに、内視鏡用コネクタ24には、外部の送水タンクTa（図3参照）がそれぞれ接続される加圧用口金245及び送水用口金246と、外部の吸引ポンプP2（図3参照）が接続される吸引用口金247とが設けられている。

【0039】

図2は、挿入部の先端側を拡大した図である。以下、図2を参照しつつ超音波探触子211及び硬性部材212の構成について順に説明する。

【0040】

超音波探触子211は、複数の超音波振動子が規則的に配列された振動子部2111と、金属材料又は樹脂材料から構成された先端部2112と、を有する。この先端部2112の外周には、膨縮自在とし、内部に水が充填されるバルーン（図示略）を取り付けるためのバルーン取付溝2161が形成されている。

【0041】

図4、5は、本発明の実施の形態に係る超音波探触子の構成を説明する図である。図4は、図2のA-A線に対応する断面図である。図5は、挿入部21の長手方向に沿った振動子部2111の断面図である。図4、5に示すように、超音波探触子211は、角柱状をなし、長手方向を揃えて周方向に沿って並べられてなる複数の圧電素子2111aと、圧電素子2111aの内周面側にそれぞれ設けられる複数の第1音響整合層2111bと、第1音響整合層2111bの圧電素子2111aと接する側と反対側（外側面側）に設けられる略筒状の第2音響整合層2111cと、第2音響整合層2111cの第1音響整合層2111bと接する側と反対側に設けられる音響レンズ2111dと、圧電素子2111aの第1音響整合層2111bと接する側と反対側に設けられるバッキング材2111eと、超音波探触子211の形状を維持するために設けられる中空円板状をなす構造部材2111fと、第1音響整合層2111b及び第2音響整合層2111cを接合する接合部2111gと、複数の圧電素子2111aに電気的に接続される基板2111h（図5参照）と、を有する。なお、本実施の形態では、第1音響整合層2111bが、圧電素子2111aごとに設けられるとともに、第2音響整合層2111c及び音響レンズ2111dが、複数の圧電素子2111a及び第1音響整合層2111bを一括して覆っている。さらに、本実施の形態では、バッキング材2111eが圧電素子2111aの内側に充填される構成をなしている。超音波探触子211は、1つの圧電素子2111aを出力単位とするものであってもよいし、複数の圧電素子2111aを出力単位とするものであってもよい。

【0042】

超音波探触子211は、複数の圧電素子2111a及び第1音響整合層2111bを配列したシート状の第2音響整合層2111cを、圧電素子2111aが内周側となるように巻いて筒状に変形させて構造部材2111fを配設後、第1音響整合層2111b及び第2音響整合層2111cの圧電素子2111aの配列方向の両端部により形成された空隙に接着剤を塗布して接着し、圧電素子2111a及び第1音響整合層2111bの間の溝に不図示の接着剤を充填し、圧電素子2111aの内側にバッキング材2111eを充填することによって作製される。

【0043】

圧電素子2111aは、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。圧電素子2111aは、PZTセラミック材料、PMN-PT単結晶、PMN-PZT単結晶、PZN-PT単結晶、PIN-PZN-PT単結晶又はリラクサー系材料を用いて形成される。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、インジウム又はスカンジウムのいずれかであり、B2はニオブ、タンタル又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、小型化しても電氣的なインピーダンスの値を低くすることができ、圧電素子2111aに設けられる薄膜電極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。

【0044】

第1音響整合層2111b及び第2音響整合層2111cは、圧電素子2111a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2111aと観測対象との間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2111b及び第2音響整合層2111cは、互いに異なる材料からなる。なお、本実施の形態では、2つの音響整合層（第1音響整合層2111b及び第2音響整合層2111c）を有するものとして説明するが、圧電素子2111a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。

10

【0045】

より具体的には、第2音響整合層2111cは、シリコーンのフィラーを混ぜたエポキシ樹脂からなる。シリコーンの配合比を変えることにより、音響インピーダンスを調整することができる。なお、シリコーンを多くするほど、音響インピーダンスは小さくなる。シリコーンの割合は、例えば1～50%であり、超音波探触子211の特性や、エポキシ樹脂の特性に応じて、適宜調整することが好ましい。

20

【0046】

なお、複数の圧電素子2111a及び第1音響整合層2111bの間に形成されている溝は、不図示の接着剤により埋められている。接着剤は、ミクロンオーダーの粒子径である第1の粒子と、ナノオーダーの粒子径である第2の粒子とを混ぜたエポキシ樹脂である。第1の粒子は、例えばシリカである。第2の粒子は、例えばアルミナである。接着剤には、第1の粒子が第2の粒子より多くなるように、例えば1～50%の割合で第1の粒子及び第2の粒子が混ぜられている。第1の粒子を配合することにより、超音波探触子211を補強するとともに、第2の粒子を配合することにより、接着剤の粘度を調整し、製造時に接着剤が余計なところに付着することを防止している。

30

【0047】

音響レンズ2111dは、シリコーン、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、一方の面が凸状又は凹状をなして超音波を絞る機能を有し、音響整合層を通過した超音波を外部に出射する、又は外部からの超音波エコーを取り込む。音響レンズ2111dについても、任意に設けることができ、当該音響レンズ2111dを有しない構成であってもよい。

【0048】

バッキング材2111eは、圧電素子2111a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2111e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。

40

【0049】

構造部材2111fは、複数の第1音響整合層2111bが形成する円の径に応じた外径を有する中空円板状をなす。具体的には、構造部材2111fは、図5に示すように、第2音響整合層2111cの周方向のなす平面と直交する方向（長手方向）の一端側に設けられる第1構造部材2111faと、第2音響整合層2111cの長手方向の他端側に設けられる第2構造部材2111fbとからなる。第1構造部材2111faは、複数の第1音響整合層2111bが形成する円の径に応じた外径を有する中空円板状をなし、一方の表面が、銅箔等の導電性材料で覆われている。第2構造部材2111fbは、複数の基板2111hの内周面が形成する円の径に応じた外径を有する中空円板状をなす。

50

【 0 0 5 0 】

接合部 2 1 1 1 g は、複数の圧電素子 2 1 1 1 a 及び第 1 音響整合層 2 1 1 1 b が形成されたシート状の第 2 音響整合層 2 1 1 1 c を、圧電素子 2 1 1 1 a の配列方向に沿って筒状に変形させて接合する際の接合部である。接合部 2 1 1 1 g は、第 2 音響整合層 2 1 1 1 c と同一の材料からなる。その結果、超音波探触子 2 1 1 が送受信する信号に接合部 2 1 1 1 g が及ぼす影響を低減することができる。

【 0 0 5 1 】

基板 2 1 1 1 h は、電極 2 1 1 1 h a を介して圧電素子 2 1 1 1 a と電氣的に接続している。基板 2 1 1 1 h は、不図示の接着剤により電極 2 1 1 1 h a に固定されている。この接着剤は、数の圧電素子 2 1 1 1 a 及び第 1 音響整合層 2 1 1 1 b の間の溝に充填される接着剤と同一の材料からなる。その結果、超音波探触子 2 1 1 が送受信する信号に接合部 2 1 1 1 g が及ぼす影響を低減することができる。

10

【 0 0 5 2 】

以上の構成を有する超音波探触子 2 1 1 は、パルス信号の入力によって圧電素子 2 1 1 1 a が振動することで、第 1 音響整合層 2 1 1 1 b、第 2 音響整合層 2 1 1 1 c 及び音響レンズ 2 1 1 1 d を介して観測対象に超音波を照射する。この際、圧電素子 2 1 1 1 a において、第 1 音響整合層 2 1 1 1 b、第 2 音響整合層 2 1 1 1 c 及び音響レンズ 2 1 1 1 d の配設側と反対側は、バッキング材 2 1 1 1 e により、圧電素子 2 1 1 1 a の振動が減衰され、圧電素子 2 1 1 1 a の振動が伝わらなくなっている。また、観測対象から反射された超音波は、第 1 音響整合層 2 1 1 1 b、第 2 音響整合層 2 1 1 1 c 及び音響レンズ 2 1 1 1 d を介して圧電素子 2 1 1 1 a に伝えられる。伝達された超音波により圧電素子 2 1 1 1 a が振動し、圧電素子 2 1 1 1 a が該振動を電氣的なエコー信号に変換して、エコー信号として不図示の配線を介して超音波観測装置 3 に出力する。

20

【 0 0 5 3 】

硬性部材 2 1 2 は、金属材料又は樹脂材料から構成された硬質部材である。この硬性部材 2 1 2 は、大径部 2 1 5 と、小径部 2 1 6 と、を備える。

【 0 0 5 4 】

大径部 2 1 5 は、湾曲部 2 1 3 が接続される部分であり、挿入部 2 1 の挿入方向 I D に沿って延在する略円柱形状を有する。また、大径部 2 1 5 において、上方側には、先端側に向かうに従って次第に当該大径部 2 1 5 を縮径させるテーパ面 2 1 5 1 が形成されている。そして、大径部 2 1 5 には、図 2 に示すように、当該大径部 2 1 5 の基端からテーパ面 2 1 5 1 までそれぞれ貫通した照明用孔 2 1 5 2、撮像用孔 2 1 5 3、処置具チャンネル 2 1 5 4、及び送気送水用孔 2 1 5 5 が形成されている。

30

【 0 0 5 5 】

照明用孔 2 1 5 2 の内部には、上述したライトガイド（図示略）の出射端側が挿入されている。そして、光源装置 4 2 から供給された照明光は、照明用孔 2 1 5 2 を介して被検体内に照射される。

【 0 0 5 6 】

撮像用孔 2 1 5 3 の内部には、光源装置 4 2 から照射され、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（図示略）、及び当該対物光学系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 4 1）に伝送される。

40

【 0 0 5 7 】

処置具チャンネル 2 1 5 4 は、先端側第 1 管路 6 1 の一部を構成する。

【 0 0 5 8 】

送気送水用孔 2 1 5 5 は、先端側第 2 管路 6 2 及び先端側第 3 管路 6 3 の一部を構成する。

【 0 0 5 9 】

小径部 2 1 6 は、挿入部 2 1 の挿入方向 I D に沿って延在する略円柱形状（大径部 2 1 5 よりも外径寸法が小さい略円柱形状）を有し、大径部 2 1 5 の先端に一体形成されている

50

。この小径部 2 1 6 の基端側外周には、膨縮自在とし、内部に水が充填されるバルーン（図示略）を取り付けるためのバルーン取付溝 2 1 6 2 が形成されている。当該バルーンを取り付ける際には、当該バルーンの口部分（脱気水を当該バルーンの内部に流入させるための口部分）から超音波探触子 2 1 1 を当該バルーンの内部に挿入する。そして、当該バルーンの口部分をバルーン取付溝 2 1 6 1 及びバルーン取付溝 2 1 6 2 に引っ掛ける。この状態では、超音波探触子 2 1 1 全体は、当該バルーンにて覆われる。

【 0 0 6 0 】

また、小径部 2 1 6 には、バルーンの内部に液体を注入するためのバルーン注水口 2 1 6 3 が形成されている。このバルーン注水口 2 1 6 3 は、先端側第 4 管路 6 4 の一部を構成する。

【 0 0 6 1 】

さらに、小径部 2 1 6 には、バルーン内部の液体等を吸引するバルーン吸引口 2 1 6 4 が形成されている。バルーン吸引口 2 1 6 4 は、先端側第 5 管路 6 5 の一部を構成する。

【 0 0 6 2 】

続いて、超音波内視鏡 2 に形成されている複数の管路 6 の構成について、図 3 を参照して説明する。図 3 は、超音波内視鏡 2 に設けられた複数の管路 6 を模式的に示す図である。

【 0 0 6 3 】

複数の管路 6 は、上述したように、先端側第 1 ~ 第 5 管路 6 1 ~ 6 5 と、基端側第 1 ~ 第 3 管路 6 6 ~ 6 8 とで構成されている。

【 0 0 6 4 】

先端側第 1 管路 6 1 は、処置具チャンネル 2 1 5 4 から処置具（例えば、穿刺針等）を外部に突出させるための管路であるとともに、当該処置具チャンネル 2 1 5 4 から被検体内の液体を吸引するための管路である。この先端側第 1 管路 6 1 は、図 3 に示すように、処置具チューブ 6 1 1 と、吸引チューブ 6 1 2 と、を備える。

【 0 0 6 5 】

処置具チューブ 6 1 1 は、湾曲部 2 1 3 及び可撓管部 2 1 4 の内部に引き回され、一端が処置具チャンネル 2 1 5 4 に連通する。また、処置具チューブ 6 1 1 は、操作部 2 2 に設けられた処置具挿入口 2 2 3 に連通する。すなわち、処置具（例えば、穿刺針等）は、処置具挿入口 2 2 3 を介して、処置具チューブ 6 1 1 に挿入され、処置具チャンネル 2 1 5 4 から外部に突出することとなる。

【 0 0 6 6 】

吸引チューブ 6 1 2 は、操作部 2 2 の内部に引き回され、一端が処置具チューブ 6 1 1 の他端に連通し、他端が吸引シリンダ 8 に連通する。

【 0 0 6 7 】

先端側第 2 管路 6 2 は、送気送水用孔 2 1 5 5 から撮像用孔（図示略）に向けて送気するための管路であり、湾曲部 2 1 3、可撓管部 2 1 4、及び操作部 2 2 の内部に引き回され、一端が送気送水用孔 2 1 5 5 に連通し、他端が送気送水シリンダ 7 に連通する。

【 0 0 6 8 】

先端側第 3 管路 6 3 は、送気送水用孔 2 1 5 5 から撮像用孔（図示略）に向けて送水するための管路であり、湾曲部 2 1 3、可撓管部 2 1 4、及び操作部 2 2 の内部に引き回され、一端が送気送水用孔 2 1 5 5 に連通し、他端が送気送水シリンダ 7 に連通する。

【 0 0 6 9 】

先端側第 4 管路 6 4 は、送水用孔 2 1 7 からバルーン（図示略）内に水を充填するための管路であり、湾曲部 2 1 3、可撓管部 2 1 4、及び操作部 2 2 の内部に引き回され、一端がバルーン注水口 2 1 6 3 に連通し、他端が送気送水シリンダ 7 に連通する。

【 0 0 7 0 】

先端側第 5 管路 6 5 は、吸引用孔 2 1 8 からバルーン（図示略）内の水を吸引するための管路であり、湾曲部 2 1 3、可撓管部 2 1 4、及び操作部 2 2 の内部に引き回され、一端がバルーン吸引口 2 1 6 4 に連通し、他端が吸引シリンダ 8 に連通する。

【 0 0 7 1 】

10

20

30

40

50

基端側第1管路66は、光源ポンプP1から吐出された空気を送気送水シリンダ7及び送水タンクTaに流通させる管路であり、操作部22、ユニバーサルケーブル23、及び内視鏡用コネクタ24の内部に引き回されている。そして、基端側第1管路66は、内視鏡用コネクタ24内で2つに分岐された各一端が送気用口金244及び加圧用口金245にそれぞれ連通し、他端が送気送水シリンダ7に連通する。

【0072】

基端側第2管路67は、送水タンクTaから吐出された水を送気送水シリンダ7に流通させる管路であり、操作部22、ユニバーサルケーブル23、及び内視鏡用コネクタ24の内部に引き回されている。そして、基端側第2管路67は、一端が送水用口金246に連通し、他端が送気送水シリンダ7に連通する。

10

【0073】

基端側第3管路68は、吸引シリンダ8内の液体を吸引するための管路であり、操作部22、ユニバーサルケーブル23、及び内視鏡用コネクタ24の内部に引き回され、一端が吸引用口金247に連通し、他端が吸引シリンダ8に連通する。

【0074】

次に、吸引シリンダ8の構成について、図6を参照して説明する。図6は、吸引シリンダの構成を示す断面図である。吸引シリンダ8は、図6中、上下方向に延びる中心軸Ax1を中心軸とする円筒状をなす。そして、吸引シリンダ8は、図6に示すように、中心軸Ax1に沿って、第1連通管路81と、第1連通管路81の外周を覆う筒部82と、中心軸Ax1に沿った方向において、中心軸Ax1から離間した位置に延在する第3連通管路83と、を備える。

20

【0075】

第1連通管路81の上端部には、後述する吸引ボタン10の軸部103が摺動可能に吻合する内径を有する第1連通パイプ81aが第1連通管路81と同軸、かつ一体的に接続されている。第1連通パイプ81aには、筒部82と連通する連通孔811が形成されている。第1連通管路81の下端部には、図6に示すように、口金等を介して、先端側第1管路61の他端が接続されている。

【0076】

筒部82の底面の一部には、図6に示すように、第2連通管路821が形成されており、第2連通管路821には、基端側第3管路68の他端が接続されている。筒部82の上端には、図6に示すように、吸引ボタン10を取り付けるための口金部84が固定されている。

30

【0077】

第3連通管路83は、上方から順に小径部831と、大径部832と、を有する。そして、第3連通管路83には、図6に示すように、口金等を介して、先端側第5管路65の他端が接続されている。

【0078】

口金部84は、円筒形状を有し、例えば螺合により筒部82の外周面に固定される。そして、口金部84は、筒部82の外周面に固定された状態で、操作部22の内部から外部に突出する。口金部84の外周面には、図6に示すように、当該外周面の全周に亘って延在する円環形状を有し、当該外周面の上端から中心軸Ax1に離間する側に張り出した係合突起部841が設けられている。

40

【0079】

次に、吸引ボタン10の構成について、図7～図9を参照して説明する。図7は、吸引ボタンを吸引シリンダに装着した状態を示す断面図である。具体的に、図7は、吸引ボタン10を口金部84（吸引シリンダ8）に装着した状態を示す断面図である。すなわち、図7中、下方側は、口金部84への吸引ボタン10の装着方向の先端側を示している。図8は、吸引ボタンの構成を示す斜視図である。図9は、吸引ボタンの斜視分解図である。

【0080】

吸引ボタン10は、口金部84（吸引シリンダ8）に取り付けられる取付部101と、取

50

付部 101 に移動可能に保持される可動ばね受部 102 と、可動ばね受部 102 に移動可能に保持される軸部 103 と、軸部 103 の一端に固定されているキャップ部 104 と、可動ばね受部 102 に固定されている可動ピストン部 105 と、可動ばね受部 102 とキャップ部 104 とを互いに離間する方向に付勢する第 1 コイルばね 106 と、取付部 101 と可動ばね受部 102 (可動ピストン部) とを互いに離間する方向に付勢する第 2 コイルばね 107 と、を備える。吸引ボタン 10 は、超音波内視鏡 2 に対して、着脱可能である。その結果、一度診断を行った後、再度診断を行う場合には、使用済みの吸引ボタン 10 を超音波内視鏡 2 から取り外して廃棄し、超音波内視鏡 2 に新しい吸引ボタン 10 を取る付けることにより、吸引ボタン 10 を洗浄する必要が生じない。換言すると、吸引ボタン 10 は、使い捨て可能 (ディスポーザブル) とされている。

10

【0081】

取付部 101 は、硬質な樹脂からなる筒状の取付部本体 1011 と、ゴム、シリコン、又は熱可塑性エラストマー等の弾性を有する材料からなり、取付部本体 1011 の外周を覆う取付ゴム 1012 と、を有する。取付ゴム 1012 の一端には爪状の取付部固定部 1012a が形成されている。そして、取付部固定部 1012a が口金部 84 の係合用突起部 841 に嵌合することにより、取付部 101 が口金部 84 に固定される。さらに、取付ゴム 1012 の端部には、口金部 84 と当接して、取付ゴム 1012 と口金部 84 との間をシールするシール部 1012b が形成されている。

【0082】

可動ばね受部 102 は、取付部 101 の一部と第 2 コイルばね 107 とを挟んだ状態で、可動ピストン部 105 と超音波溶着により接合されている。可動ばね受部 102 は、硬質な樹脂からなる筒状の可動ばね受部本体 1021 と、ゴム、シリコン、又は熱可塑性エラストマー等の弾性を有する材料からなり、可動ばね受部本体 1021 の外周を覆う可動ばね受部パッキン 1022 と、を有する。受部パッキン 1022 には、取付部本体 1011 と受部パッキン 1022 との間を摺動可能にシールするシール部 1022a が形成されている。

20

【0083】

軸部 103 は、図 9 に示すように、略棒状をなして延びている。また、軸部 103 には、中心軸 Ax1 方向に延びる中空空間を形成する孔部 1031 が形成されている。孔部 1031 は、図 7 に示すように、軸部 103 の中心軸 Ax1 の一端から延び、他端が軸部 103 内に位置している。孔部 1031 には、中心軸 Ax1 が通過している。また、軸部 103 には、中心軸 Ax1 と直交する方向の側面と、孔部 1031 との間を連通する連通孔 1031a が形成されている。さらに、孔部 1031 の外周面には、第 1 連通パイプ 81a の内周面と摺動可能に嵌合し、この嵌合により第 1 連通パイプ 81a と孔部 1031 との間をシールするシール部 1031b が形成されている。軸部 103 は、可動ばね受部 102 の一部と第 1 コイルばね 106 とを挟んだ状態で、キャップ部 104 と超音波溶着により接合されている。

30

【0084】

キャップ部 104 は、可動ばね受部 102 及び可動ピストン部 105 を移動させる操作を受け付ける。中空円板状の第 1 部材 1041 と、第 1 部材 1041 の内部に設けられる第 2 部材 1042 と、を有する。キャップ部 104 は、超音波溶着により軸部 103 と接合されている。

40

【0085】

可動ピストン部 105 は、超音波内視鏡 2 の管路 (第 3 連通管路 83) に対して挿抜可能に移動可能である。可動ピストン部 105 は、管路 (第 3 連通管路 83) に対する挿抜に応じて、超音波内視鏡 2 の吸引系管路を切り換える。

【0086】

可動ピストン部 105 は、可動ばね受部 102 に固定される可動ピストン部本体 1051 と、管路 (第 3 連通管路 83) に沿って延在するピストン部 1052 と、ピストン部 1052 の外周に配置されており、管路 (第 3 連通管路 83) 内に挿通されたピストン部 10

50

52と管路(第3連通管路83)との隙間を埋めるパッキン部1053と、を有する。可動ピストン部本体1051及びピストン部1052は一体的に形成された硬質な樹脂からなる。ピストン部1052は、キャップ部104の中心とは異なる位置に延在している。パッキン部1053は、ゴム、シリコン、又は熱可塑性エラストマー等の弾性を有する材料からなり、第3連通管路83の小径部831とパッキン部1053との間を摺動可能にシールするシール部1053aが形成されている。

【0087】

第1コイルばね106は、線材を螺旋状に巻回してなる。第1コイルばね106は、可動ばね受部102とキャップ部104との間に設けられ、両者に対して互いに離れる方向の付勢力を付与する。この第1コイルばね106による付勢力は、軸部103と取付部101との突当面で受けている。

10

【0088】

第2コイルばね107は、線材を螺旋状に巻回してなる。第2コイルばね107は、取付部101と可動ばね受部102との間に設けられ、両者に対して互いに離れる方向の付勢力を付与する。また、吸引ボタン10に操作が行われていない状態では、取付部101の一部が可動ピストン部105に当接しており、第1コイルばね106は、可動ばね受部102と可動ピストン部105とを互いに離間する方向に付勢する。この第2コイルばね107による付勢力は、取付部101と可動ピストン部105との突当面で受けている。第2コイルばね107の使用時力量は、第1コイルばね106の使用時最大力量よりも大きい。

20

【0089】

吸引ボタン10は、キャップ部104に対する操作に応じて、軸部103が可動ばね受部102に対して移動することにより、超音波内視鏡2の第2連通管路821が第1連通管路81と連通する。吸引ボタン10は、キャップ部104に対する操作に応じて、可動ピストン部105が可動ばね受部102と一体的に取付部101に対して移動することにより、超音波内視鏡2の第3連通管路83が第2連通管路821と連通する。より詳細な吸引ボタン10の動作については後述する。

【0090】

次に、吸引ボタン10の組み立てについて説明する。取付部101の下方(図9の中心軸A×1に沿って左側)から可動ピストン部105を嵌合する。この時、取付部101と可動ピストン部105とは、A×1を回転軸として相対的に回転しないよう互いに固定される。続いて、取付部101の上方(図9の中心軸A×1に沿って右側)から第2コイルばね107を挟むように可動ばね受部102を取り付ける。この際、可動ばね受部102と可動ピストン部105とを超音波溶着により固定する。

30

【0091】

その後、取付部101等と一体となった可動ピストン部105の下方から軸部103を挿入する。この時、取付部101と軸部103とは、A×1を回転軸として相対的に回転しないよう互いに固定される。続いて、取付部101の上方から第1コイルばね106を挟むようにキャップ部104を取り付ける。この際、軸部103とキャップ部104とを超音波溶着により固定する。これにより、上述した吸引ボタン10を得る。

40

【0092】

次に、送気送水ボタン9及び吸引ボタン10による複数の管路6の接続状態について、図7、図10～図15を参照して説明する。以下では、無操作の場合、送気送水ボタン9のリーク孔91を指で塞いだ場合、一段、押込み操作した場合、二段、押込み操作した場合を順に説明する。

【0093】

〔無操作の場合〕

図7及び図10は、送気送水ボタン及び吸引ボタンに対して、操作を行わない場合の複数の管路の接続状態を示す図である。

【0094】

50

送気送水ボタン 9 に対して無操作の場合には、光源ポンプ P 1 から吐出された空気は、基端側第 1 管路 6 6 を介して、送気送水シリンダ 7 に向けて流通する。そして、送気送水シリンダ 7 に向けて流通した空気は、リーク孔 9 1 を通過し、超音波内視鏡 2 の外部に排出される。

【 0 0 9 5 】

また、吸引ボタン 1 0 に対して無操作の場合には、先端側第 1 管路 6 1 に対してはシール部 1 0 3 1 b により封止され、先端側第 5 管路 6 5 に対してはシール部 1 0 5 3 a により封止される。一方、外部の空気に対しては、シール部 1 0 1 2 b 及び 1 0 2 2 a においては封止されているが、リーク孔 1 0 2 1 a のみが開口している。このため、吸引ポンプ P 2 の駆動に伴い、超音波内視鏡 2 の外部の空気は、吸引ボタン 1 0 におけるリーク孔 1 0 2 1 a を介して、吸引シリンダ 8 内に流入し、基端側第 3 管路 6 8 を介して、吸引ポンプ P 2 に吸引される。このとき、リーク孔 1 0 2 1 a の開口面積は、基端側第 3 管路 6 8 の断面積以上であるため、吸引ポンプ P 2 による吸引圧が先端側第 1 管路 6 1 及び先端側第 5 管路 6 5 に作用することが防止されている。

10

【 0 0 9 6 】

すなわち、当該無操作の場合には、先端側第 1 ~ 第 5 管路 6 1 ~ 6 5 と基端側第 1 ~ 第 3 管路 6 6 ~ 6 8 とが接続されることがなく、挿入部 2 1 の先端から送気、送水、及び吸引のいずれも実行されない。

【 0 0 9 7 】

〔リーク孔を指で塞いだ場合〕

図 1 1 は、送気送水ボタンのリーク孔を指で塞いだ場合の複数の管路の接続状態を示す図である。なお、図 1 1 では、吸引ボタン 1 0 には図 1 0 と同様に、何ら操作されていない。

20

【 0 0 9 8 】

リーク孔 9 1 を指で塞いだ場合には、送気送水シリンダ 7 に流入した空気は、先端側第 2 管路 6 2 に流通する。そして、先端側第 2 管路 6 2 に流通した空気は、図 1 1 に示すように、送気送水用孔 2 1 5 5 から撮像用孔（図示略）内の対物光学系（図示略）に向けて吐出される。

【 0 0 9 9 】

〔一段、押込み操作した場合〕

図 1 2 は、吸引ボタンに対して一段、押込み操作した状態を示す断面図である。図 1 3 は、送気送水ボタン及び吸引ボタンに対して一段、押込み操作した場合の複数の管路の接続状態を示す図である。

30

【 0 1 0 0 】

送気送水ボタン 9 を一段、押込み操作した場合には、光源ポンプ P 1 から吐出された空気は、図 1 3 に示すように、基端側第 1 管路 6 6 を介して、送水タンク T a 内に流入し、当該送水タンク T a 内を加圧し、当該送水タンク T a から水を流出させる。そして、送水タンク T a からの水は、基端側第 2 管路 6 7 を介して、送気送水シリンダ 7 に向けて流通する。送気送水シリンダ 7 に向けて流通した水は、先端側第 3 管路 6 3 に流通する。そして、先端側第 3 管路 6 3 に流通した水は、送気送水用孔 2 1 5 5 から撮像用孔（図示略）内の対物光学系（図示略）に向けて吐出される。

40

【 0 1 0 1 】

また、吸引ボタン 1 0 を一段、押込み操作した場合には、図 1 2 に示すように、キャップ部 1 0 4 と可動ばね受部 1 0 2 の可動ばね受部パッキン 1 0 2 2 とが当接し、シール部 1 0 2 2 b がリーク孔 1 0 2 1 a を封止する。また、超音波溶着によりキャップ部 1 0 4 と一体となった軸部 1 0 3 も第 1 連通パイプ 8 1 a 内を下方に摺動し、軸部 1 0 3 の連通孔 1 0 3 1 a が第 1 連通パイプ 8 1 a の連通孔 8 1 1 と同軸状態となる。この際には、先端側第 5 管路 6 5 に対してはシール部 1 0 5 3 a により封止され、外部の空気に対しては、シール部 1 0 1 2 b、1 0 2 2 a、及び 1 0 2 2 b により封止される。一方、軸部 1 0 3 の連通孔 1 0 3 1 a と第 1 連通パイプ 8 1 a の連通孔 8 1 1 とが同軸（開口）となることにより、先端側第 1 管路 6 1 と基端側第 3 管路 6 8 とが接続（連通）される。そして、被

50

検体内の液体は、処置具チャンネル 2 1 5 4 から先端側第 1 管路 6 1 に流入し、吸引シリンダ 8 及び基端側第 3 管路 6 8 を介して、吸引ポンプ P 2 に吸引される。なお、このように処置具チャンネル 2 1 5 4 から被検体内の液体を吸引する場合には、処置具挿入口 2 2 3 を閉塞して吸引圧が先端側（処置具チャンネル 2 1 5 4 側）に掛かるようにするために、当該処置具挿入口 2 2 3 に鉗子栓（図示略）が取り付けられる。

【 0 1 0 2 】

〔二段、押込み操作した場合〕

図 1 4 は、吸引ボタンに対して二段、押込み操作した状態を示す断面図である。図 1 5 は、送気送水ボタン及び吸引ボタンに対して二段、押込み操作した場合の複数の管路の接続状態を示す図である。

【 0 1 0 3 】

送気送水ボタン 9 を二段、押込み操作した場合（図 1 3 に示した状態からさらに一段、押込み操作した場合）には、送気送水シリンダ 7 に向けて流通した水は、先端側第 4 管路 6 4 に流通する。そして、先端側第 4 管路 6 4 に流通した水は、図 1 5 に示すように、送水用孔 2 1 7、バルーン注水口 2 1 6 3 を介して、バルーン（図示略）内に充填される。

【 0 1 0 4 】

また、吸引ボタン 1 0 を二段、押込み操作した場合には、図 1 4 に示すように、シール部 1 0 2 2 b によるキャップ部 1 0 4 と可動バネ受け部 1 0 2 との間のシール、及びシール部 1 0 2 2 a による可動バネ受け部 1 0 2 と取付部 1 0 1 との間のシールは維持したまま、軸部 1 0 3 と可動ピストン部 1 0 5 とがそれぞれ第 1 連通パイプ 8 1 a、第 3 連通管路 8 3 内を下方に移動し、軸部 1 0 3 は第 1 連通パイプ 8 1 a との摺動嵌合により、シール部 1 0 3 1 c が軸部 1 0 3 と第 1 連通パイプ 8 1 a との間をシールするとともに、可動ピストン部 1 0 5 のパッキン部 1 0 5 3 が第 3 連通管路 8 3 の小径部 8 3 1 から大径部 8 3 2 に位置する。この際には、先端側第 1 管路 6 1 に対してはシール部 1 0 3 1 c により封止され、外部の空気に対しては、シール部 1 0 1 2 b、1 0 2 2 a、及び 1 0 2 2 b により封止される。一方、可動ピストン部 1 0 5 のパッキン部 1 0 5 3 が第 3 連通管路 8 3 の大径部 8 3 2 に移動することにより、シール部 1 0 5 3 a が開放され、先端側第 5 管路 6 5 と基端側第 3 管路 6 8 とが接続（連通）される。そして、被検体内の液体（例えば、バルーン内の水）は、バルーン吸引口 2 1 6 4 から先端側第 5 管路 6 5 に流入し、吸引シリンダ 8 及び基端側第 3 管路 6 8 を介して、吸引ポンプ P 2 に吸引される。

【 0 1 0 5 】

次に、可動ばね受部 1 0 2 と可動ピストン部 1 0 5 との接合部について説明する。図 1 6 は、図 7 の領域 B の部分拡大図であり、(a) は溶着前、(b) は溶着後を示す。図 1 6 の (a)、(b) に示すように、可動ばね受部 1 0 2 の可動ばね受部本体 1 0 2 1 は、円筒状のリブ 1 0 2 1 b を有する。可動ピストン部 1 0 5 の可動ピストン部本体 1 0 5 1 は、リブ 1 0 2 1 b が挿入されるリブ受け溝 1 0 5 1 a を有する。そして、可動ばね受部 1 0 2 と可動ピストン部 1 0 5 とは、超音波溶着により接合されている。その結果、リブ 1 0 2 1 b の溶融部端 1 0 2 1 c とリブ受け溝 1 0 5 1 a の底面 1 0 5 1 b の極表面部分とが接合され、溶着部（溶着面）1 0 a が形成される。また、リブ 1 0 2 1 b の側面とリブ受け溝 1 0 5 1 a の側面との間には隙間が形成されており、この隙間の少なくとも一部にはリブ 1 0 2 1 b の溶融樹脂 1 0 2 1 d が流れ出し、樹脂 1 0 b として充填され、可動ばね受部 1 0 2 と可動ピストン部 1 0 5 との接合部を接着剤のように補強している。この樹脂 1 0 b は、可動ピストン部 1 0 5 に対する可動ばね受部 1 0 2 の引張り方向の力に対してはせん断方向の力となるため、接着強度が強くなる。その結果、実施の形態によれば、樹脂からなる可動ばね受部 1 0 2 と可動ピストン部 1 0 5 とが剥離することを防止することができる。なお、リブ 1 0 2 1 b の側面とリブ受け溝 1 0 5 1 a の側面との間には、溶融した樹脂 1 0 b がこの隙間の体積の 5 0 % 以上充填されていることが好ましい。隙間への樹脂の充填率が高いほど、可動ばね受部 1 0 2 と可動ピストン部 1 0 5 との接合が強固になるためである。

【 0 1 0 6 】

10

20

30

40

50

また、上述した実施の形態に係る内視鏡用ディスプレイ管路切換装置（吸引ボタン 10）では、二段階の押込み操作により、複数の管路 6 の接続状態を切り替える構造を採用していたが、これに限らず、一段階の押込み操作のみ実行可能とする構造を採用してもよい。

【0107】

また、上述した実施の形態では、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するものとして説明したが、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よい。

【0108】

また、上述した実施の形態において、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よい。

10

【0109】

さらなる効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。よって、本発明のより広範な態様は、以上のように表し、かつ記述した特定の詳細及び代表的な実施の形態に限定されるものではない。従って、添付のクレーム及びその均等物によって定義される総括的な発明の概念の精神又は範囲から逸脱することなく、様々な変更が可能である。

【符号の説明】

【0110】

1	内視鏡システム	
2	超音波内視鏡	20
3	超音波観測装置	
4	内視鏡観察装置	
5	表示装置	
6	複数の管路	
7	送気送水シリンダ	
8	吸引シリンダ	
9	送気送水ボタン	
10	吸引ボタン	
10 a	溶着部	
10 b	樹脂	30
21	挿入部	
22	操作部	
23	ユニバーサルケーブル	
24	内視鏡用コネクタ	
31	超音波ケーブル	
42	光源装置	
61 ~ 65	先端側第 1 ~ 第 5 管路	
66 ~ 68	基端側第 1 ~ 第 3 管路	
81	第 1 連通管路	
81 a	第 1 連通パイプ	40
82	筒部	
83	第 3 連通管路	
84	口金部	
91、1021 a	リーク孔	
103	軸部	
104	キャップ部	
101	取付部	
102	可動ばね受部	
105	可動ピストン部	
106	第 1 コイルばね	50

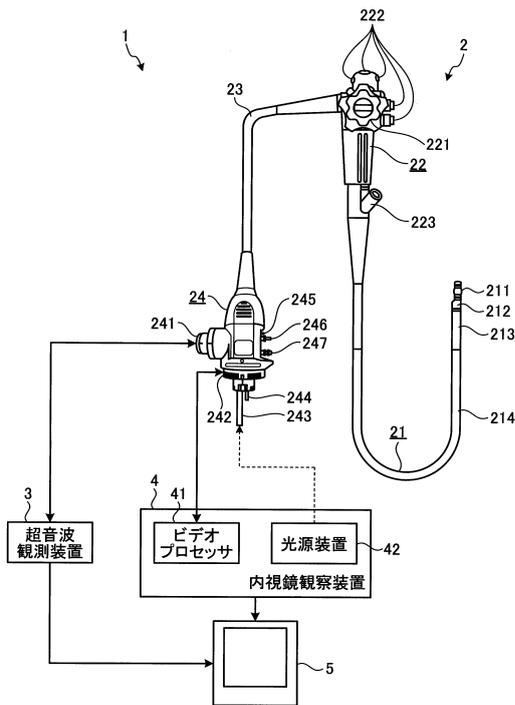
1 0 7	第 2 コイルばね	
2 1 1	超音波探触子	
2 1 2	硬性部材	
2 1 3	湾曲部	
2 1 4	可撓管部	
2 1 5、	8 3 2 大径部	
2 1 6、	8 3 1 小径部	
2 1 7	送水用孔	
2 1 8	吸引用孔	
2 2 1	湾曲ノブ	10
2 2 2	操作部材	
2 2 3	処置具挿入口	
2 4 1	超音波コネクタ	
2 4 2	プラグ部	
2 4 3	ライトガイド口金	
2 4 4	送気用口金	
2 4 5	加圧用口金	
2 4 6	送水用口金	
2 4 7	吸引用口金	
6 1 1	処置具チューブ	20
6 1 2	吸引チューブ	
8 1 1、	1 0 3 1 a 連通孔	
8 2 1	第 2 連通管路	
8 4 1	係合用突起部	
1 0 4 1	第 1 部材	
1 0 4 2	第 2 部材	
1 0 1 1	取付部本体	
1 0 1 2	取付ゴム	
1 0 1 2 a	取付部固定部	
1 0 1 2 b、	1 0 2 2 a、1 0 2 2 b、1 0 3 1 b、1 0 3 1 c、1 0 5 3 a	30
1 0 2 1	可動ばね受部本体	
1 0 2 1 b	リブ	
1 0 2 1 c	溶融部端	
1 0 2 1 d	溶融樹脂	
1 0 2 2	可動ばね受部パッキン	
1 0 3 1	孔部	
1 0 5 1	可動ピストン部本体	
1 0 5 1 a	リブ受け溝	
1 0 5 1 b	底面	
1 0 5 2	ピストン部	40
1 0 5 3	パッキン部	
2 1 1 1	振動子部	
2 1 1 1 a	圧電素子	
2 1 1 1 b	第 1 音響整合層	
2 1 1 1 b a、	2 1 1 1 h a 電極	
2 1 1 1 c	第 2 音響整合層	
2 1 1 1 d	音響レンズ	
2 1 1 1 e	パッキング材	
2 1 1 1 f	構造部材	
2 1 1 1 f a	第 1 構造部材	50

- 2 1 1 1 f b 第 2 構造部材
- 2 1 1 1 g 接合部
- 2 1 1 1 h 基板
- 2 1 1 2 先端部
- 2 1 5 1 テーパー面
- 2 1 5 2 照明用孔
- 2 1 5 3 撮像用孔
- 2 1 5 4 処置具チャンネル
- 2 1 5 5 送気送水用孔
- 2 1 6 1、 2 1 6 2 バルーン取付溝
- 2 1 6 3 バルーン注水口
- 2 1 6 4 バルーン吸引口

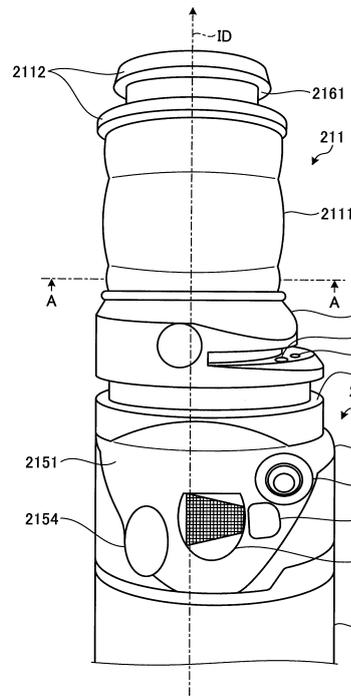
10

【 図 面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



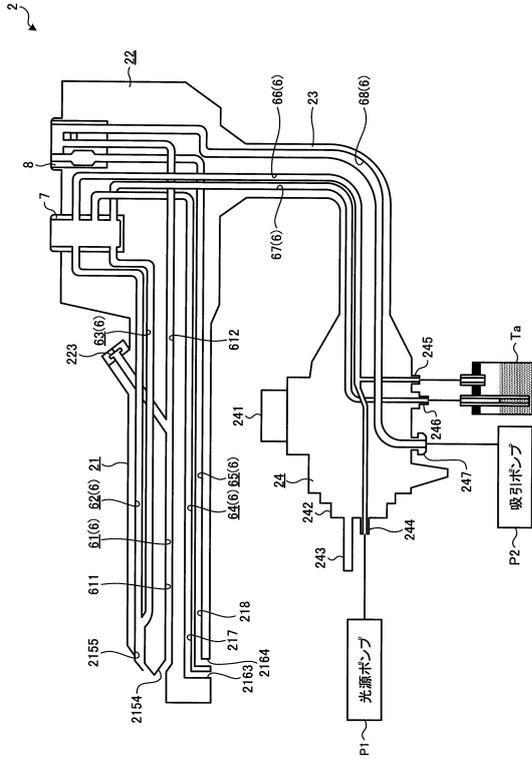
20

30

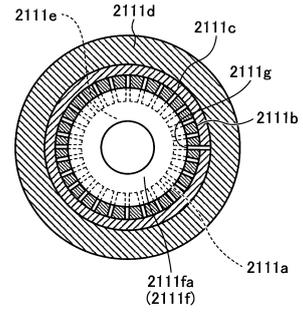
40

50

【図3】



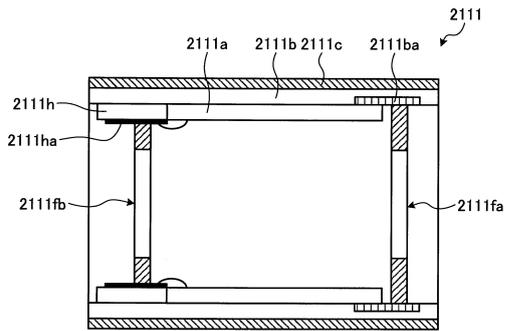
【図4】



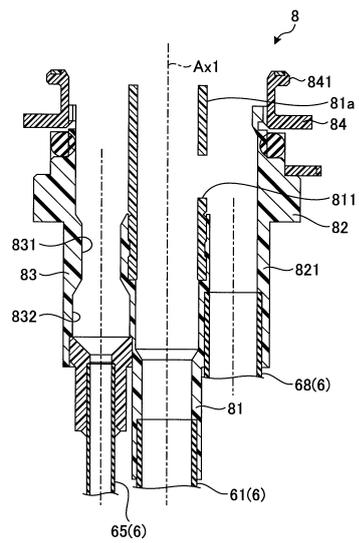
10

20

【図5】



【図6】

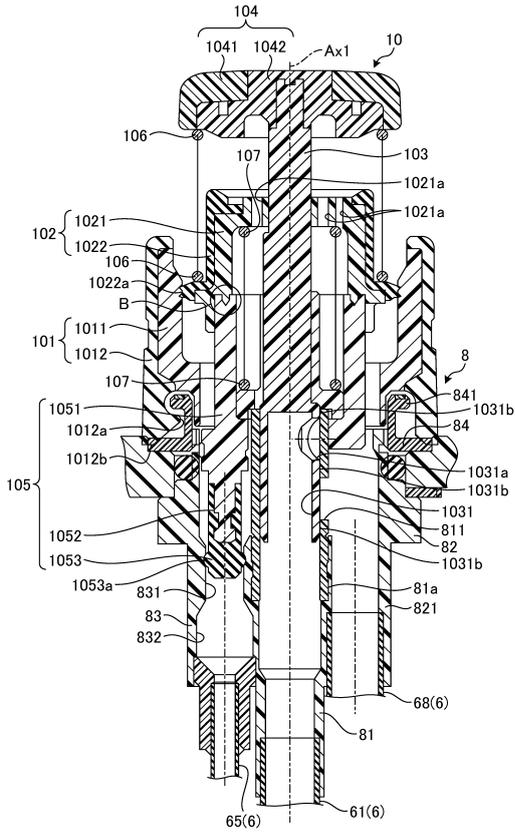


30

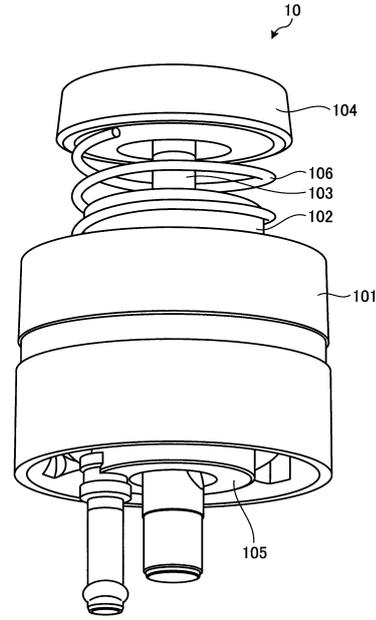
40

50

【図7】



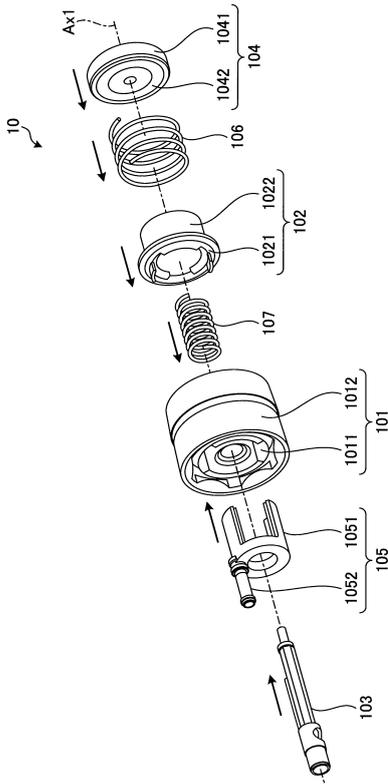
【図8】



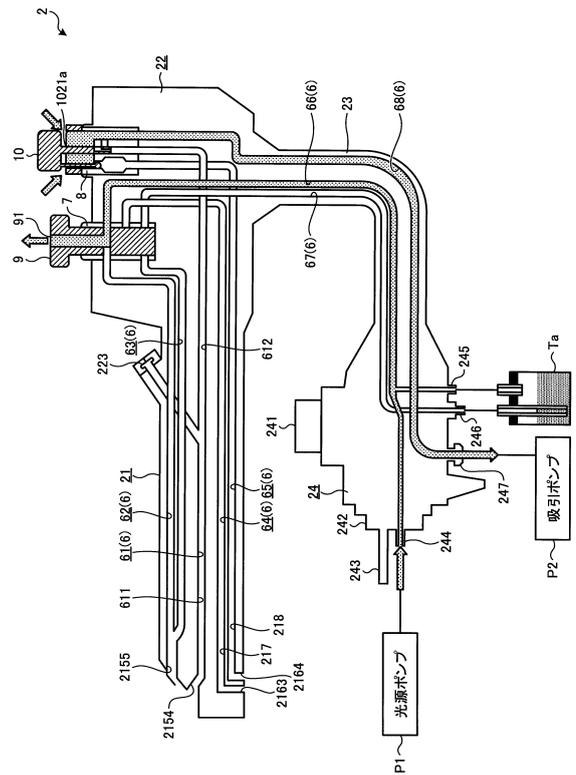
10

20

【図9】



【図10】

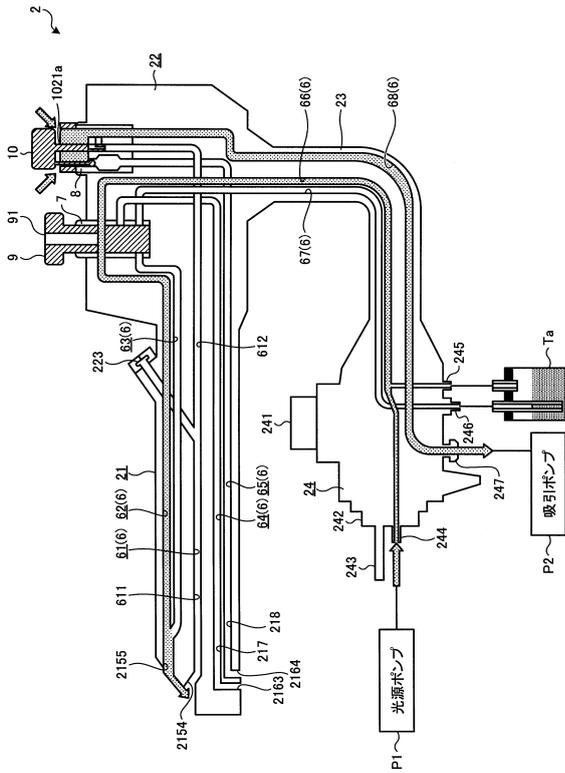


30

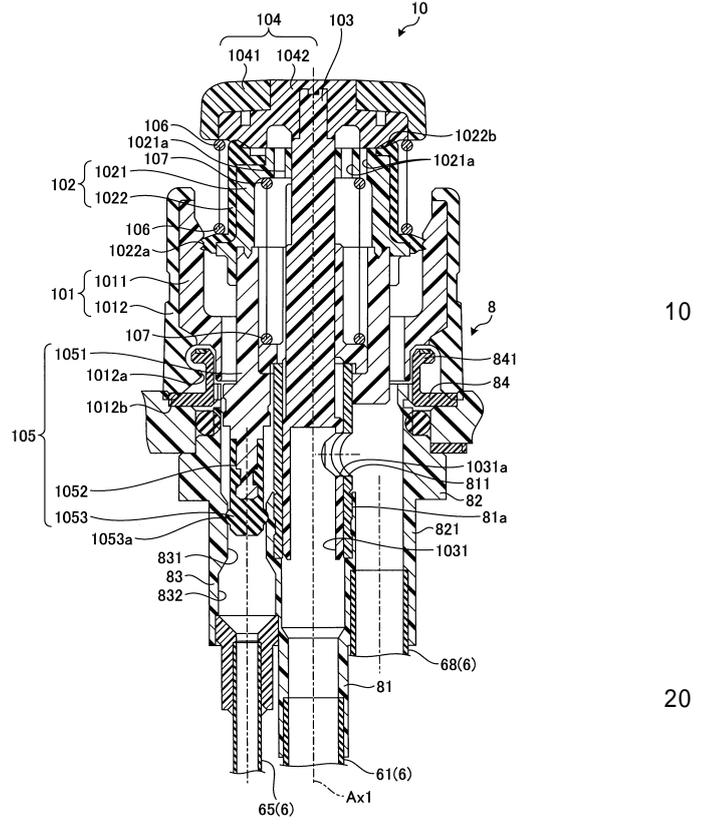
40

50

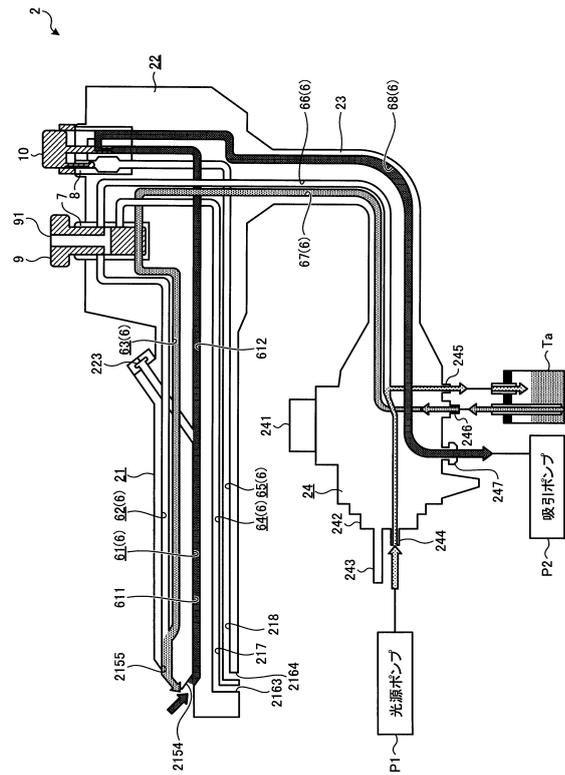
【図 1 1】



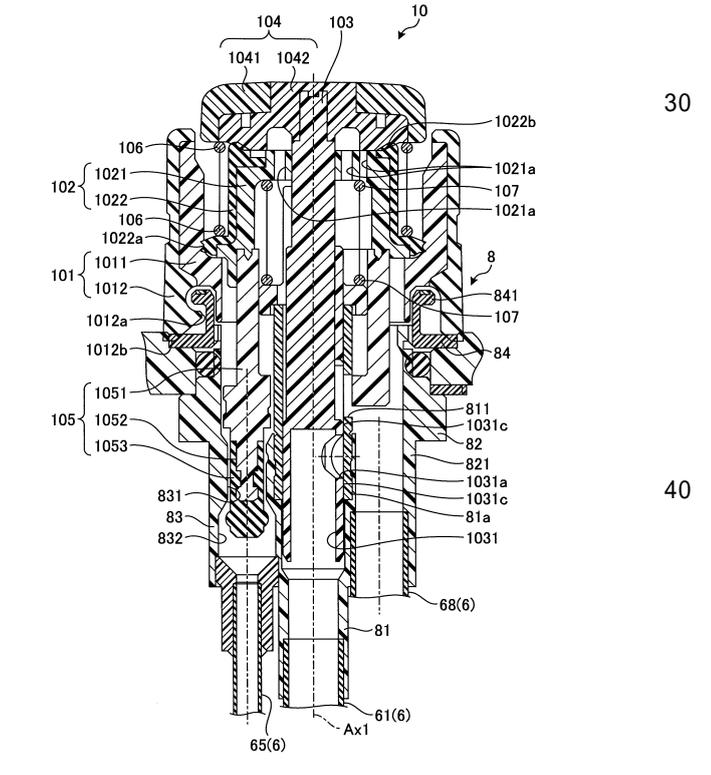
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



10

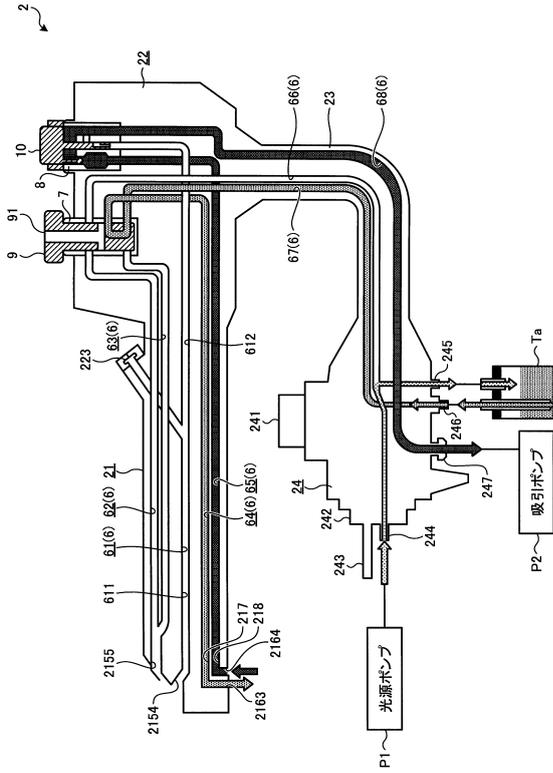
20

30

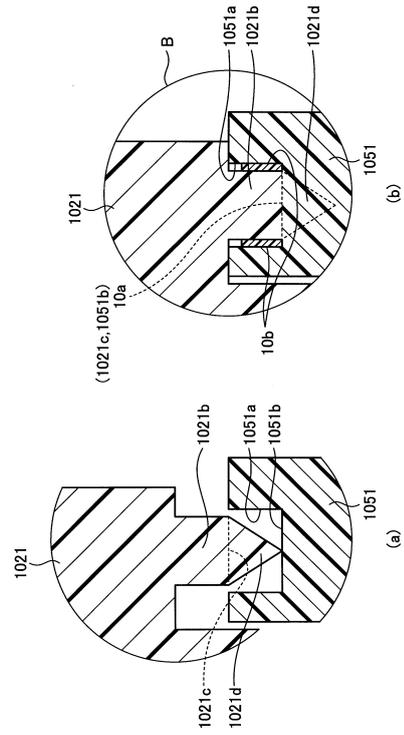
40

50

【 図 15 】



【 図 16 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2017/149828(WO,A1)
特開2009-085301(JP,A)
国際公開第2018/003185(WO,A1)
国際公開第2017/091459(WO,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|-----------|
| A 6 1 B | 8 / 0 0 |
| A 6 1 B | 1 / 0 0 |
| G 0 2 B | 2 3 / 2 4 |