

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4436628号
(P4436628)

(45) 発行日 平成22年3月24日(2010.3.24)

(24) 登録日 平成22年1月8日(2010.1.8)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 1 0 H

請求項の数 3 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2003-178651 (P2003-178651)
 (22) 出願日 平成15年6月23日(2003.6.23)
 (65) 公開番号 特開2005-13278 (P2005-13278A)
 (43) 公開日 平成17年1月20日(2005.1.20)
 審査請求日 平成18年6月22日(2006.6.22)

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (72) 発明者 平田 康夫
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
 リンパス光学工業株式会社内
 審査官 小田倉 直人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

細長な挿入部の先端側に流体圧アクチュエータによる湾曲部を設けた内視鏡において、
 湾曲方向に対応する複数の流体室を構成する透孔を備えた柔軟なマルチルーメンチューブと、

このマルチルーメンチューブの外周面に配置される薄肉チューブと、

この薄肉チューブの外周面との間に隙間部を形成するように配置されるコイルと、を具備し、

前記薄肉チューブが配置される前記マルチルーメンチューブの両端部に口金を設け、前記コイルを自然長よりも圧縮して前記口金の外周面に配置したことを特徴とする内視鏡。

10

【請求項 2】

前記マルチルーメンチューブは、該マルチルーメンチューブの外周面と前記薄肉チューブとの間に空間部を形成するため、前記マルチルーメンチューブの外表面に該マルチルーメンチューブの軸方向に平行な凸部を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 3】

前記コイルの外周面に金属製網管からなる湾曲カバーを設け、前記コイルと前記湾曲カバーとの間に隙間部を設けることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

20

本発明は管腔内に挿入される長尺の挿入部の先端側に流体圧アクチュエータで構成した湾曲部を備えた、工業用、医療用に適用される内視鏡に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

一般に、工業用、医療用に適用可能な内視鏡には、管腔内に挿入される柔軟で長尺な挿入部が設けられている。そして、このタイプの内視鏡には、挿入部の先端部側に湾曲部が配設されている。この湾曲部は、湾曲操作によって湾曲されて、例えば観察方向を任意の方向に向けられるようになっている。

【 0 0 0 3 】

工業用の内視鏡装置においては、挿入部を 30メートル又は、それ以上に挿入することが要求されることがある。その場合、内視鏡の湾曲部を湾曲動作させる湾曲機構を、湾曲ワイヤを牽引操作するタイプにすると、湾曲ワイヤと他部材との間に発生する摺動抵抗等によって、湾曲部を使用者の所望する状態に湾曲させることが困難になるおそれがあった。このため、空気等の流体を供給することによって湾曲動作する流体圧アクチュエータを湾曲部に設けた内視鏡が提案されている。

10

【 0 0 0 4 】

例えば、特開平 7 - 2 0 4 1 5 9 号公報には微細径化が可能で、しかも小さな曲率半径で大きな湾曲角を得ることのできる内視鏡の湾曲部が開示されている。この内視鏡の湾曲部では、伸縮性部材が前方だけでなく側方へも膨らむことによって僅かしか湾曲しなくなることを防止するため、膨らみ規制部材を伸縮性部材に巻回し、この伸縮性部材が径方向に膨らむことを規制していた。したがって、加圧された圧力室（本実施形態では流体室と記載）部分は前方へ大きく伸び、その結果、大きく湾曲するようになっている。

20

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】

特開平 7 - 2 0 4 1 5 9 号公報（頁 3 - 頁 6、図 1 - 図 20）

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記特開平 7 - 2 0 4 1 5 9 号公報の内視鏡の湾曲部では、伸縮性部材に膨らみ規制部材を巻回して、伸縮性部材の径方向への膨らみを規制していた。このため、繰り返し湾曲動作を行うことによって、伸縮性部材のへたりや規制部材の変形が生じて、湾曲性能に不具合が生じるおそれがあった。

30

【 0 0 0 7 】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、流体が供給されることによって湾曲部を湾曲動作させる流体圧アクチュエータの耐性の向上及び湾曲性能の向上を図った内視鏡を提供することを目的にしている。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明の内視鏡は、細長な挿入部の先端側に流体圧アクチュエータによる湾曲部を設けた内視鏡であって、

湾曲方向に対応する複数の流体室を構成する透孔を備えた柔軟なマルチルーメンチューブと、このマルチルーメンチューブの外周面に配置される薄肉チューブと、この薄肉チューブの外周面との間に隙間部を形成するように配置されるコイルと、を具備し、前記薄肉チューブが配置される前記マルチルーメンチューブの両端部に口金を設け、前記コイルを自然長よりも圧縮して前記口金の外周面に配置した。

40

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

図 1 ないし図 28 は本発明の一実施形態に係り、図 1 は内視鏡装置の構成を説明する図、図 2 はドラム収納箱及び蓋体を説明する図、図 3 はドラム部及びこのドラム部に挿入部が巻回された内視鏡を説明する図、図 4 はドラム部の上フランジに設けた蓋部及び収納部を

50

説明する図、図 5 はドラム部の構成を説明する図、図 6 は内視鏡とドラム部との連結部の構成を説明する図、図 7 はドラム部の他の構成を説明する図、図 8 は内視鏡の湾曲部を湾曲させる構成を説明するブロック図、図 9 は湾曲部を構成する流体圧アクチュエータを説明する図、図 10 は流体圧アクチュエータを形成する工程を説明する図、図 11 は組み立て状態の流体圧アクチュエータを説明する図、図 12 は流体圧アクチュエータに連結される可撓管形成部材の構成を説明する図、図 13 は流体圧アクチュエータに連結された可撓管形成部材及びそれらを覆う湾曲カバー及び可撓管カバーを説明する図、図 14 は挿入部の先端側を示す斜視図、図 15 は挿入部の湾曲部近傍を説明する図、図 16 は流体圧アクチュエータに連結された可撓管形成部材の他の構成を説明する図、図 17 は湾曲カバー及び可撓管カバーの流体圧アクチュエータへの取り付け構造を説明する図、図 18 は断面形状が略角形のマルチルーメンチューブを用いて組み立てた流体圧アクチュエータの断面図、図 19 は湾曲部を湾曲動作させる際の流体の供給状態の一例を説明する図、図 20 は流体圧アクチュエータを有する湾曲部の作用を説明する図、図 21 は流体供給管路に調整バルブを設けた内視鏡を説明する図、図 22 は流体室に供給する流体の圧力と電磁弁の開閉回数との関係を説明する図、図 23 はマルチルーメンチューブのパンクを防止する流体圧アクチュエータの構成を説明する図、図 24 はマルチルーメンチューブのパンクを防止する流体圧アクチュエータの他の構成を説明する図、図 25 はマルチルーメンチューブのパンクを防止する流体圧アクチュエータの別の構成を説明する図、図 26 は流体圧アクチュエータの他の構成を説明する図、図 27 は外コイルの配置状態に特徴のある流体圧アクチュエータの構成を説明する図、図 28 は外コイルの配置状態に特徴のある流体圧アクチュエータの作用を説明する図である。

【0015】

なお、図 2 (a) はドラム収納箱と蓋体とを説明する図、図 2 (b) は蓋体のクッション部材を説明する図、図 6 (a) は内視鏡側コネクタの構成を説明する図、図 6 (b) はドラム側コネクタの構成を説明する図、図 7 (a) はドラム部を示す斜視図、図 7 (b) はドラム部の構成を説明する断面図、図 9 (a) はマルチルーメンチューブを説明する図、図 9 (b) は内コイルを説明する図、図 9 (c) は内チューブを説明する図、図 9 (d) は排気チューブを説明する図、図 9 (e) は挿入部側流体供給チューブを説明する図、図 9 (f) は外チューブを説明する図、図 9 (g) は前口金を説明する図、図 9 (h) は後口金を説明する図、図 9 (i) は外コイルを説明する図、図 10 (a) はマルチルーメンチューブの中央貫通孔に内チューブを被覆した内コイルを配置状態を示す図、図 10 (b) は配置チューブ及び挿入部側チューブを配置した状態を示す図、図 10 (c) は外チューブを被覆配置した状態を示す図、図 10 (d) は口金を配置した状態を示す図、図 11 (a) は組み立て状態の流体圧アクチュエータを示す図、図 11 (b) は図 11 (a) の A - A 線断面図、図 11 (c) は流体圧アクチュエータの長手方向断面図、図 13 (a) は流体圧アクチュエータと可撓管形成部材とを一体にした状態を説明する断面図、図 13 (b) は第 1 湾曲カバーと、この第 1 湾曲カバーに一体な可撓管カバーを説明する図、図 13 (c) は第 2 湾曲カバーと可撓管カバーとを説明する図、図 15 (a) は湾曲カバーと可撓管カバーとの網角度の違いを説明する図、図 15 (b) は挿入部を構成する湾曲部の構成を説明する断面図、図 17 (a) は流体圧アクチュエータのカバー取り付け構造を説明する図、図 17 (b) は第 1 湾曲カバーの流体圧アクチュエータへの取り付け構造を説明する図、図 17 (c) は第 2 湾曲カバーの流体圧アクチュエータへの取り付け構造を説明する図、図 17 (d) は可撓管カバーの流体圧アクチュエータへの取り付け構造を説明する図、図 19 (a) は上方向のポンベ側電磁弁、コネクタ側電磁弁の作用を説明する図、図 19 (b) はポンベ側電磁弁、コネクタ側電磁弁の開閉動作例を説明する図、図 20 (a) は湾曲前の湾曲部を示す図、図 20 (b) は湾曲を開始した状態の湾曲部を示す図、図 20 (c) は湾曲部の湾曲状態を示す図、図 23 (a) は口金チューブを配置した状態の流体圧アクチュエータを示す図、図 23 (b) は他の構成の流体圧アクチュエータを説明する断面図、図 24 (a) は段付き外コイルを示す図、図 24 (b) は段付き外コイルを配置した別の構成の流体圧アクチュエータを示す図、図 25 (a) はマルチルー

10

20

30

40

50

メンチューブに口金を配置した状態を示す図、図 25 (b) はマルチルーメンチューブと内コイルとを説明する図、図 25 (c) は外コイルを示す図、図 27 (a) は従来の流体圧アクチュエータの構成を説明する図、図 27 (b) は自然長の外コイルを口金に配置した状態及び圧縮した状態の外コイルを口金に配置した流体圧アクチュエータを示す図、図 27 (c) は流体圧アクチュエータの構成を説明する断面図、図 28 (a) は湾曲前の流体圧アクチュエータを示す図、図 28 (b) は湾曲中の流体圧アクチュエータを示す図、図 28 (c) は湾曲状態の流体圧アクチュエータを示す図である。

【0016】

図 1 に示すように本実施形態の内視鏡装置 1 は、細長な挿入部 2 を備えた内視鏡 3 と、この内視鏡 3 の挿入部 2 を巻回するドラム部 4 と、このドラム部 4 を収納するドラム収納箱 5 とで主に構成されている。なお、符号 10 はドラム部 4 を構成する上フランジ 4a に配置された例えば LCD モニタであり、この LCD モニタ 10 には前記内視鏡 3 でとらえた内視鏡画像が表示される。

10

【0017】

前記内視鏡 3 の挿入部 2 は、前記ドラム収納箱 5 に形成されている切り欠き部 5a から外部に排出されるようになっている。この挿入部 2 は、先端側から順に先端硬質部 2a、湾曲部 2b、可撓管部 2c を接続して構成されている。前記湾曲部 2b は、後述する流体圧アクチュエータを備えて構成される。前記可撓管部 2c は、前記湾曲部 2b に接続する柔軟で長尺な可撓性部材で構成される。

【0018】

20

前記先端硬質部 2a の例えば先端面中央部には観察窓 21 が設けられ、その観察窓 21 の周囲には複数の LED 照明 22 が配置されている。前記先端硬質部 2a 内には観察手段として例えば CCD (不図示) が内蔵されている。

【0019】

なお、前記挿入部 2 においては先端硬質部 2a と湾曲部 2b、湾曲部 2b と可撓管部 2c とが着脱自在な構成になっている。また、前記観察手段は CCD に限定されるものではなく、C-MOS やイメージガイドファイバ等であってもよい。さらに、照明光学系も LED 照明に限定されるものではなくライトガイドファイバ等であってもよい。

【0020】

図 2 (a) に示すように前記ドラム収納箱 5 の収納開口側にはこの収納開口 5b を塞ぐ蓋体 6 が取り付けられるようになっている。この蓋体 6 には前記ドラム収納箱 5 に設けられている保持金具 5c に引っ掛けられる固定金具 6a が設けられている。また、前記ドラム収納箱 5 の外周部には取っ手 5d、滑り止め用ゴム 5e を備えた足部 5f、滑り止め用ゴム部 5g が設けられている。また、図 2 (b) に示すように前記蓋体 6 には前記 LCD モニタ 10 が配置される凹部 6b を形成したクッション部材 6c が設けられている。

30

【0021】

図 3 に示すように前記ドラム収納箱 5 から取り出した状態のドラム部 4 は例えばボビン形状であり、円盤状の上フランジ 4a、前記挿入部 2 が巻回される管状の挿入部巻回部 4b、円盤状の下フランジ 4c 及びこの下フランジ 4c の一面側に配置されるゴム足 4d とで構成されている。なお、符号 4e は支持棒である。

40

【0022】

前記上フランジ 4a にはモニタ固定部材 10A を介して前記 LCD モニタ 10 が配置されるようになっている。また、この上フランジ 4a にはバッテリー収納部に設けられたバッテリー用蓋部 7a、ポンベ収納部に設けられたポンベ用蓋部 7b が開閉自在に配置されている。さらに、この上フランジ 4a には前記内視鏡 3 の湾曲部 2b の湾曲操作指示を行うジョイスティック 8a 等を備えたりモートコントローラ (以下、リモコンと略記する) 8 から出射される例えば通信用光線を受光する受光部 9 が設けられている。

【0023】

図 4 (a) に示すように前記ドラム部 4 の上フランジ 4a に設けられているバッテリー用蓋部 7a 及びポンベ用蓋部 7b は開閉自在であり、これら蓋部 7a、7b を開状態にするこ

50

とによって、バッテリー収納部 1 1 にバッテリー 1 3 を収納することやボンベ収納部 1 2 にガスボンベ 1 4 を収納、或いは交換を行うことができるようになっている。

【 0 0 2 4 】

図 4 (b) に示すように前記バッテリー収納部 1 1 には前記バッテリー 1 3 を収容する箱形のバッテリー収容ソケット 1 5、このバッテリー収容ソケット 1 5 を上下動させるバッテリー用ヒンジ 1 6 が設けられている。一方、図 4 (c) に示すように前記ボンベ収納部 1 2 にはボンベ接続部 1 7、このボンベ接続部 1 7 を上下動させるボンベ用ヒンジ 1 8、前記ガスボンベ 1 4 を保持するボンベ保持部 1 9 が設けられている。

【 0 0 2 5 】

なお、前記ガスボンベ 1 4 には例えば二酸化炭素、フロン、窒素、ヘリウム、アルゴン、窒素等の不燃性のガスが充填される。本実施形態では窒素を充填したものを使用するものとする。

10

【 0 0 2 6 】

図 5 に示すように前記ドラム部 4 は前記下フランジ 4 c 及びゴム足 4 d で主に構成される固定部と、この固定部に対して回転する主に前記上フランジ 4 a 及び挿入部巻回部 4 b で構成される回転部とで構成されている。

前記下フランジ 4 c の所定位置には、第 1 固定ネジ 2 3 a によって管状の固定部材 2 4 が一体的に固定される。

【 0 0 2 7 】

一方、前記上フランジ 4 a と前記挿入部巻回部 4 b とは第 2 固定ネジ 2 3 b によって一体的に固定されている。この挿入部巻回部 4 b には、この挿入部巻回部 4 b の内孔を二分割する仕切り板 2 5 が固定配置されている。この仕切り板 2 5 より図中下側の挿入部巻回部 4 b の周面には前記固定部材 2 4 に対して摺動するベアリング部材 2 7 が配設されている。このベアリング部材 2 7 の代わりに摺動性が高い樹脂製の円環を間に設けてもよい。

20

【 0 0 2 8 】

また、前記仕切り板 2 5 より図中上側の挿入部巻回部 4 b の周面には前記挿入部 2 を構成する可撓管部 2 c の基端部に設けられている内視鏡側コネクタ 2 d が着脱自在に連結されるドラム側コネクタ 2 8 が設けられている。

【 0 0 2 9 】

前記挿入部巻回部 4 b に配置された仕切り板 2 5 には、前記バッテリー 1 3、前記ガスボンベ 1 4、このガスボンベ 1 4 から流体圧アクチュエータに供給される流体の制御を行う流体供給量制御部 3 0、前記 C C D から伝送された画像信号を映像信号に変換する C C U 2 6 等が配置される。

30

【 0 0 3 0 】

前記流体供給量制御部 3 0 は、流体圧アクチュエータに対応する電磁弁ユニットを備えたバルブユニット 3 1、このバルブユニット 3 1 を制御する複数の制御基板 3 2 a、3 2 b によって構成したバルブ制御部 3 2 を備えている。

【 0 0 3 1 】

なお、前記バルブ制御部 3 2 と前記バルブユニット 3 1 とは電氣的に接続されている。また、前記 L C D モニタ 1 0 から延出する映像ケーブル 1 0 a は前記 C C U 2 6 に電氣的に接続されている。さらに、前記受光部 9 から延出する信号ケーブル 9 a は前記流体供給量制御部 3 0 のバルブ制御部 3 2 に電氣的に接続されている。又、前記ドラム側コネクタ 2 8 から延出する信号線 2 8 a は前記 C C U 2 6 に電氣的に接続され、このドラム側コネクタ 2 8 から延出する複数の流体供給管路 3 3 a、3 3 b、3 3 c、3 3 d は前記バルブユニット 3 1 に連結されている。さらに、前記ガスボンベ 1 4 の近傍にはこのガスボンベ 1 4 の圧力を制御する図示しないレギュレータや所定の圧力の流体を供給するための管路等が備えられている。

40

【 0 0 3 2 】

図 6 に示すように内視鏡側コネクタ 2 d は、内視鏡側口金部 4 1 と、この内視鏡側口金部 4 1 に対して回転自在で内周面に雌ネジを形成した連結部 4 2 とで主に構成されている。

50

前記内視鏡側口金部 4 1 には第 1 口金本体 4 3 が配置されており、この口金本体 4 3 の中央部には前記 C - M O S から延出して挿入部 2 内を挿通する図示しない撮像ケーブルが接続された例えば雄型の内視鏡側電気接続部 4 4 が突設している。

【 0 0 3 3 】

前記内視鏡側電気接続部 4 4 の周囲には、流体圧アクチュエータから延出して挿入部内を挿通する後述する流体チューブの基端部が接続された連通部材で形成された流体接続部材 4 5 が突設している。

【 0 0 3 4 】

これに対して、前記ドラム側コネクタ 2 8 は前記連結部 4 2 に形成されている雌ネジ部と螺合する雄ネジ部を形成したドラム側口金部 4 6 と、このドラム側口金部 4 6 の内孔に配置される口金本体 4 7 とで構成されている。この口金本体 4 7 の中央部には前記内視鏡側電気接続部 4 4 が電氣的に接続される雌型のドラム側電気接続部 4 8 が設けられている。

10

【 0 0 3 5 】

前記ドラム側電気接続部 4 8 の周囲には、前記流体接続部材 4 5 が挿入配置されて連通状態になる連通孔 4 9 が設けられている。前記ドラム側電気接続部 4 8 には前記信号線 2 8 a が電氣的に接続され、前記連通孔 4 9 には例えば管状の連結管 5 0 を介して前記流体供給管路 3 3 a、3 3 b、3 3 c、3 3 d が連通接続されている。

【 0 0 3 6 】

前記流体接続部材 4 5 には弾性を有するＯリング 5 1 がそれぞれ配置されている。したがって、前記流体接続部材 4 5 を連通孔 4 9 に挿入配置させることによって、前記流体接続部材 4 5 に設けたＯリング 5 1 が連通孔 4 9 内に密着して水密、気密状態が保持されるようになっている。

20

【 0 0 3 7 】

前記挿入部 2 を前記ドラム部 4 に連結する際には、前記流体接続部材 4 5 を前記連通孔 4 9 に位置合わせし、この連通孔 4 9 内に前記流体接続部材 4 5 を係入していく。このとき、位置合わせ用のピンと溝とをそれぞれのコネクタに設けて、位置合わせを容易に行えるようにしてもよい。

【 0 0 3 8 】

すると、この流体接続部材 4 5 と前記連通孔 4 9 との連結及び、内視鏡側電気接続部 4 4 とドラム側電気接続部 4 8 との電氣的な接続が行われる。その後、前記連結部 4 2 を回転させ、この連結部 4 2 の雌ネジ部とドラム側口金部 4 6 の雄ネジ部とを螺合固定する。このことにより、内視鏡 3 とドラム部 4 との電氣的接続及び流体管路の連結が容易且つ確実に完了する。

30

【 0 0 3 9 】

なお、前記内視鏡 3 が着脱自在に取り付けられ、固定部に対して可動部が回転することによって挿入部 2 が巻回されるドラム部 4 の構成は上述した構成に限定されるものではなく、例えば図 7 (a) 及び図 7 (b) に示すような構成であってもよい。

【 0 0 4 0 】

具体的に、図 7 (a) 及び図 7 (b) に示すドラム部 4 A を、フレーム 5 2 に配置された一対のドラム支持板 5 3 a、5 3 b に配置している。このドラム部 4 A は第 1 ドラム支持板 5 3 a に締結部材 5 4 によって一体的に固定される固定フランジ 5 5 と、第 2 ドラム支持板 5 3 b にベアリング部材 5 6 を介して回動自在に配置される回動フランジ 5 7 及びこの回動フランジ 5 7 に一体的に固定された管状の挿入部巻回部 5 8 とで主に構成される。

40

【 0 0 4 1 】

前記挿入部巻回部 5 8 の例えば固定フランジ 5 5 側には前記挿入部 2 の基端部に設けられている内視鏡側コネクタ 2 d と着脱自在に連結されるドラム側コネクタ 2 8 が設けてある。また、前記挿入部巻回部 5 8 の固定フランジ 5 5 側開口には固定板 5 9 が配置されている。この固定板 5 9 には前記流体供給量制御部 3 0 バッテリ (不図示)、ガスポンペ (不図示)、C C U (不図示) 等が配置される。

【 0 0 4 2 】

50

図 8 に示すように前記先端硬質部 2 a に接続する湾曲部 2 b には流体圧アクチュエータ 6 0 を構成する柔軟な例えばシリコン材で形成したマルチルーメンチューブ 6 1 が配設されている。このマルチルーメンチューブ 6 1 には湾曲部 2 b の湾曲方向である例えば上下方向及び左右方向に対応する 4 つの流体室を形成するための透孔 6 1 a、6 1 b、6 1 c、6 1 d が形成されている。

【 0 0 4 3 】

これら 4 つの透孔 6 1 a、6 1 b、6 1 c、6 1 d の基端側には前記内視鏡側コネクタ 2 d の流体接続部材 4 5 に基端部が連通した例えばテフロン（登録商標）製の挿入部側流体供給チューブ（以下、挿入部側チューブと略記する）6 2 a、6 2 b、6 2 c、6 2 d の先端部が連結されている。

10

【 0 0 4 4 】

前記ガスボンベ 1 4 内の気体を供給するポンペ管路 3 4 はチューブ継ぎ手 3 9 に連結されている。このチューブ継ぎ手 3 9 からは上下方向及び左右方向の 4 つの湾曲方向にそれぞれ対応する 4 本のコントロール側流体供給チューブ（以下、コントロール側チューブと略記する）3 5 a、3 5 b、3 5 c、3 5 d の一端部が連結されている。これらコントロール側チューブ 3 5 a、3 5 b、3 5 c、3 5 d の他端部は、バルブユニット 3 1 に複数配設されている電磁弁のうち、それぞれの湾曲方向に対応するポンペ側電磁弁 3 6 U、3 6 D、3 6 L、3 6 R に連結されている。

【 0 0 4 5 】

一方、前記ドラム側コネクタ 2 8 から延出するそれぞれの湾曲方向に対応する流体供給管路 3 3 a、3 3 b、3 3 c、3 3 d の基端部は、前記バルブユニット 3 1 に複数配設されている電磁弁のうちそれぞれの湾曲方向に対応するコネクタ側電磁弁 3 7 U、3 7 D、3 7 L、3 7 R に連結されている。なお、このコネクタ側電磁弁 3 7 U、3 7 D、3 7 L、3 7 R と前記ポンペ側電磁弁 3 6 U、3 6 D、3 6 L、3 6 R とはそれぞれチューブを介して連通状態になっている。

20

【 0 0 4 6 】

したがって、前記内視鏡側コネクタ 2 d とドラム側コネクタ 2 8 とが連結された状態で、前記リモコン 8 に設けられているジョイスティック 8 a を適宜操作することによって、前記ガスボンベ 1 4 内の気体を前記ポンペ管路 3 4、コントロール側チューブ 3 5 a、3 5 b、3 5 c、3 5 d、バルブユニット 3 1、流体供給管路 3 3 a、3 3 b、3 3 c、3 3 d、挿入部側チューブ 6 2 a、6 2 b、6 2 c、6 2 d 等を介して前記透孔 6 1 a、6 1 b、6 1 c、6 1 d で形成される流体室内へ送り込んで、前記湾曲部 2 b を所望するように湾曲動作させるようになっている。

30

ここで、図 9 ないし図 1 6 を参照して挿入部 2 の構成を説明する。

まず、図 9 (a) ないし図 1 1 を参照して湾曲部 2 b を構成する流体圧アクチュエータ 6 0 の構成を説明する。

図 9 (a) ないし図 9 (i) に示すように流体圧アクチュエータ 6 0 は、柔軟なシリコン材で形成した断面形状が略円形状で流体室を構成する 4 つの透孔 6 1 a、6 1 b、6 1 c、6 1 d を有するマルチルーメンチューブ 6 1 と、内側管状部材である例えばステンレス製の第 1 コイルである内コイル 6 3 及び前記内コイル 6 3 の外周側に被覆配置されて前記マルチルーメンチューブ 6 1 が内コイル 6 3 の線間に挟み込まれて破損することを防止する例えばフッ素製の薄肉チューブで形成された内側薄肉チューブ（以下、内チューブと略記する）6 7 と、外側管状部材である前記マルチルーメンチューブ 6 1 の先端部を被覆する前口金 6 4、前記マルチルーメンチューブ 6 1 の基端部を被覆する後口金 6 5、前記マルチルーメンチューブ 6 1 の外周側を被覆する例えばステンレス製の第 2 コイルである外コイル 6 6 及び前記マルチルーメンチューブ 6 1 の外周側に被覆配置されてこのマルチルーメンチューブ 6 1 が外コイル 6 6 の線間に挟み込まれて破損することを防止する例えばフッ素製の薄肉チューブで形成された外側薄肉チューブ（以下、外チューブと略記する）6 8 と、排気手段となる例えば管状の金属部材で形成した排気チューブ 6 9 とで主に構成されている。

40

50

【 0 0 4 7 】

なお、前記内チューブ 6 7 及び外チューブ 6 8 は、上述したとおり内コイル 6 3 若しくは外コイル 6 6 の線間にマルチルーメンチューブ 6 1 が挟み込まれて穴あき等の不具合が発生することを防止する他に、このマルチルーメンチューブ 6 1 が軽油等に触れて膨潤を起こす等の不具合を防止する。

【 0 0 4 8 】

図 9 (a) に示すように前記マルチルーメンチューブ 6 1 には前記 4 つの透孔 6 1 a、6 1 b、6 1 c、6 1 d の他に、中央部に軸方向に対して平行な中央貫通孔 6 1 e が形成されている。また、このマルチルーメンチューブ 6 1 の外周面であって、前記透孔同士の間 10
中央部には空間形成手段となる軸方向に対して平行な凸部 6 1 f が設けられている。さらに、前記透孔 6 1 a、6 1 b、6 1 c、6 1 d を形成する際、中央貫通孔外側周面から透孔内側周面までの距離 t_1 と、透孔外側周面からマルチルーメンチューブ外周面までの距離 t_2 との間に、 $t_1 < t_2$ の関係を設定している。

【 0 0 4 9 】

なお、前記内コイル 6 3 は前記マルチルーメンチューブ 6 1 の中央貫通孔 6 1 e に挿通配置される。また、前記排気チューブ 6 9 は、前記マルチルーメンチューブ 6 1 と内チューブ 6 7 との間、及び前記マルチルーメンチューブ 6 1 と外チューブ 6 8 との間にそれぞれ配置される。さらに、前記挿入部側チューブ 6 2 a、6 2 b、6 2 c、6 2 d の先端部は図に示すような先細形状に形成されている。

【 0 0 5 0 】

次に、前記流体圧アクチュエータ 6 0 の構成手順の一例を説明する。

前記内チューブ 6 7 を内コイル 6 3 に被せる。そして、この状態の内コイル 6 3 を、図 1 0 (a) に示すように前記マルチルーメンチューブ 6 1 の中央貫通孔 6 1 e 内に挿入配置する。

【 0 0 5 1 】

図 1 0 (b) に示すように前記マルチルーメンチューブ 6 1 の透孔 6 1 a、6 1 b、6 1 c、6 1 d の先端側に例えばシリコン接着剤等を流し込んで、先端側開口を閉塞する閉塞部 7 0 を形成する。また、前記中央貫通孔 6 1 e の先端側と内チューブ 6 7 との間に前記排気チューブ 6 9 を配置する。その後、マルチルーメンチューブ 6 1 の先端側に先端側系巻き固定部 7 5 a を形成する。このことによって、前記排気チューブ 6 9 及び内チューブ 6 7 の被覆されている内コイル 6 3 が前記マルチルーメンチューブ 6 1 の先端側に一体的に配置される。 30

【 0 0 5 2 】

さらに、前記透孔 6 1 a、6 1 b、6 1 c、6 1 d の基端側開口に前記挿入部側チューブ 6 2 a、6 2 b、6 2 c、6 2 d の先細部を配置する。その後、マルチルーメンチューブ 6 1 の基端側に基端側系巻き固定部 7 5 b を形成して、前記挿入部側チューブ 6 2 a、6 2 b、6 2 c、6 2 d をマルチルーメンチューブ 6 1 の基端側に一体的に配置する。

【 0 0 5 3 】

このことによって、前記マルチルーメンチューブ 6 1 の透孔 6 1 a、6 1 b、6 1 c、6 1 d が空間部として形成されるとともに、それぞれの空間部と外部とが前記挿入部側チューブ 6 2 a、6 2 b、6 2 c、6 2 d によって連通状態になって、流体室 7 1、7 2、7 3、7 4 として構成される。 40

【 0 0 5 4 】

図 1 0 (c) に示すように前記外チューブ 6 8 を前記マルチルーメンチューブ 6 1 の外周面側に被覆配置する。また、先端側の外チューブ 6 8 とマルチルーメンチューブ 6 1 との間に排気チューブ 6 9 を配置する。その後、このマルチルーメンチューブ 6 1 の先端側に先端側系巻き固定部 7 5 c を形成して前記外チューブ 6 8 をマルチルーメンチューブ 6 1 に一体的に配置する。

【 0 0 5 5 】

その後、図 1 0 (d) に示すように前記外チューブ 6 8 を配置した状態のマルチルーメン 50

チューブ 6 1 の先端側に前口金 6 4 を被覆配置するとともに前記後口金 6 5 を基端側に被覆配置する。このとき、後口金 6 5、前口金 6 4 の順にマルチルーメンチューブ 6 1 の先端側から口金 6 5、6 4 をそれぞれ挿通していく。

【 0 0 5 6 】

そして、最後に、図 1 1 (a) に示すように前記外コイル 6 6 を外チューブ 6 8 が配置されている状態のマルチルーメンチューブ 6 1 の外周側に配置する。このとき、外コイル 6 6 の先端部を前記前口金 6 4 の外周面上に配置するとともに、基端部を前記後口金 6 5 の外周面上に配置する。このことによって、流体圧アクチュエータ 6 0 が構成される。

【 0 0 5 7 】

このとき、図 1 1 (b) 及び図 1 1 (c) に示すように流体圧アクチュエータ 6 0 では、前記マルチルーメンチューブ 6 1 と前記外チューブ 6 8 との間に空間部 7 6 が形成されるとともに、前記外コイル 6 6 と前記マルチルーメンチューブ 6 1 を被覆する外チューブ 6 8 との間に隙間部 7 7 が形成される。この隙間部 7 7 の間隙寸法は口金 6 4、6 5 の肉厚によって適宜設定することが可能であり、前記空間部 7 6 の間隙寸法は前記凸部 6 1 f の高さ寸法によって適宜設定することが可能である。

【 0 0 5 8 】

なお、本実施形態においては中央貫通孔 6 1 e の周囲に 4 つの透孔 6 1 a、6 1 b、6 1 c、6 1 d を規則的に配列させた構成のマルチルーメンチューブ 6 1 を示しているが、透孔の数は湾曲方向及び湾曲させたい形状等によって設定されるものであるもので、4 つに限定されるものではなく、それ以上であっても、それ以下であってもよい。

【 0 0 5 9 】

次いで、流体圧アクチュエータ 6 0 に連結される可撓管形成部材の構成を説明する。図 1 2 に示すように前記流体圧アクチュエータ 6 0 の基端側を構成する後口金 6 5 には前記可撓管部 2 c を構成する可撓管形成部材 8 0 の可撓管先端口金 8 1 が配置固定されるようになっている。

【 0 0 6 0 】

具体的に、前記可撓管形成部材 8 0 は、前記可撓管先端口金 8 1 と、この可撓管先端口金 8 1 が先端側に配置される帯状金属薄板部材を一重或いは二重、三重の螺旋状に巻回して細長に形成した螺旋管 8 2 と、この螺旋管 8 2 に被覆配置される金属編み管 8 3 と、この金属編み管 8 3 の基端から先端部までを被覆する後方側樹脂チューブ 8 4 と、この後方側樹脂チューブ 8 4 よりも先端側に配置されて、前記金属編み管 8 3 によって被覆された螺旋管 8 2 の前方側を被覆する前方側樹脂チューブ 8 5 とで構成されている。

【 0 0 6 1 】

前記前方側樹脂チューブ 8 5 の可撓性は、前記後方側樹脂チューブ 8 4 の可撓性に比べ、弱い負荷で湾曲可能なように柔軟に構成されている。したがって、この可撓管形成部材 8 0 は前方側が後方側より、より柔軟になっている。このことによって、よりスムーズに深部に向けて押し込み操作することが可能になっている。

【 0 0 6 2 】

前記可撓管先端口金 8 1 の中途部には周方向溝 8 1 a が形成されている。この周方向溝 8 1 a には前記後口金 6 5 と前記可撓管先端口金 8 1 との間の水密を図るとともに固定部材となる所定の付勢力を備えた後述する O リングが配置される。符号 6 2 e は、図示しない C - M O S から延出する信号ケーブルであり、前記挿入部側チューブ 6 2 a、6 2 b、6 2 c、6 2 d とともに、前記可撓管形成部材 8 0 の内孔を挿通して前記内視鏡側コネクタ 2 d に至っている。

【 0 0 6 3 】

図 1 3 (a) に示すように前記可撓管形成部材 8 0 の先端側に配設されている可撓管先端口金 8 1 を、前記 O リング 8 6 の付勢力に抗して前記流体圧アクチュエータ 6 0 の後口金 6 5 内の所定位置まで押し込んでいく。すると、前記 O リング 8 6 が前記後口金 6 5 の内周面に密着状態になって、前記可撓管先端口金 8 1 と後口金 6 5 との間の水密が保持されるとともに、この可撓管先端口金 8 1 と後口金 6 5 とが前記 O リング 8 6 の付勢力によ

て一体的に固定された状態になって、流体圧アクチュエータ 60 と可撓管形成部材 80 とが連結状態になる。

【0064】

そして、この図 13 (a) に示すように連結状態になった流体圧アクチュエータ 60 と可撓管形成部材 80 との外周側に、図 13 (b) に示すように内径寸法を流体圧アクチュエータ 60 の外形寸法 D と略同寸法に形成して、長さ寸法を前記流体圧アクチュエータ 60 の長さ寸法 L より ΔL だけ長く形成した金属製網管で構成した第 1 湾曲カバー 91 と金属製網管で所定寸法に構成した可撓管カバー 93 とで構成した挿入部カバー 94 a、又は図 13 (c) に示すように内径寸法を流体圧アクチュエータ 60 の外形寸法 D より ΔD だけ大きく形成して、長さ寸法を前記流体圧アクチュエータ 60 の長さ寸法 L と同寸法に形成した金属製網管で構成した第 2 湾曲カバー 92 と金属製網管で所定寸法に構成した可撓管カバー 93 とで構成した挿入部カバー 94 b を被覆することによって挿入部 2 が構成されるようになっている。

10

【0065】

そして、前記挿入部カバー 94 a を前記流体圧アクチュエータ 60 及び可撓管形成部材 80 に被覆配置する際には、前記第 1 湾曲カバー 91 の長さ寸法 L + ΔL を長さ寸法 L に圧縮した状態にしてこの第 1 湾曲カバー 91 の両端部を前記前口金 64 及び後口金 65 に取り付け。このことによって、図 14 に示すように前記挿入部カバー 94 a を被覆した挿入部 2 が構成される。

【0066】

20

前記挿入部 2 では、前記第 1 湾曲カバー 91 の長さ寸法を寸法 L に圧縮された状態になっている。このため、この第 1 湾曲カバー 91 の中央部が両端部よりも盛り上がって、略太鼓形状になる。したがって、図 15 (a) に示すように前記可撓管カバー 93 を構成する金属製網管と同じ網角度 θ_1 で形成されていた第 1 湾曲カバー 91 の網角度が θ_1 から θ_2 に変化するとともに、図 15 (b) に示すように前記第 1 湾曲カバー 91 と流体圧アクチュエータ 60 を構成する外コイル 66 との間に隙間 90 が形成される。

【0067】

なお、前記挿入部カバー 94 b を前記流体圧アクチュエータ 60 及び可撓管形成部材 80 に被覆配置して前記第 2 湾曲カバー 92 の両端部を前口金 64 及び後口金 65 に取り付けた場合にも、前記挿入部カバー 94 b を構成する第 2 湾曲カバー 92 が予め ΔD だけ大径に形成してあるので、前記図 15 (b) に示した挿入部カバー 94 a を被覆した湾曲部 2 b の構成と略同様に前記外コイル 66 と前記第 2 湾曲カバー 92 との間に隙間 90 が形成される。

30

【0068】

また、先端側を後方側より柔軟にした可撓管形成部材の構成は上述した実施形態に限定されるものではなく、例えば、図 16 に示すように流体圧アクチュエータ 60 に連結される可撓管形成部材 80 A を、前方側を構成する前方側管部材 95 a と、後方側を構成する後方側管部材 95 b とで構成する。

【0069】

このとき、前記前方側管部材 95 a を、前記後口金 65 に配置される可撓管先端口金 81 b と、この可撓管先端口金 81 b に先端部が被覆配置される金属編み管を被覆して柔軟に構成したフレックスチューブ 96 と、このフレックスチューブ 96 の基端部が被覆配置され、前記後方側管部材 95 b との連結部となる連結口金 97 とで構成する。一方、前記後方側管部材 95 b を、前記連結口金 97 に配置される連結用先端口金 98 と、この連結用先端口金 98 に先端部が被覆配設される、前記フレックスチューブ 96 より太径で、可撓性を前記フレックスチューブ 96 より硬めに設定した、細長な可撓性チューブ 99 とで構成する。

40

【0070】

前記可撓管先端口金 81 b 及び前記連結用先端口金 98 の中途部には周方向溝 81 a、98 a がそれぞれ形成してある。そして、前記周方向溝 81 a には前記後口金 65 との間の

50

水密を図るとともに一体的な固定を行う所定の付勢力を備えたＯリングが配置され、前記周方向溝 9 8 a に前記連結用先端口金 9 8 と前記連結口金 9 7 との間の水密を図るとともに一体的な固定を行う所定の付勢力を備えたＯリングが配置される。

【 0 0 7 1 】

そして、前記前方側管部材 9 5 a と後方側管部材 9 5 b とを一体にして構成した可撓管形成部材 8 0 A の可撓管先端口金 8 1 b を前記流体圧アクチュエータ 6 0 の後口金 6 5 に一体的に固定した後、上述と同様に前記挿入部カバー 9 4 a 、 9 4 b を被覆配置して挿入部 2 を構成する。

【 0 0 7 2 】

ここで、前記挿入部カバー 9 4 a 、 9 4 b を構成する湾曲カバー 9 1 、 9 2 及び可撓管カバー 9 3 の流体圧アクチュエータ 6 0 への固定方法の一例を図 1 7 を参照して説明する。

【 0 0 7 3 】

図 1 7 (a) に示すように流体圧アクチュエータ 6 0 を構成する前口金 6 4 及び後口金 6 5 の所定位置に雌ネジ部 1 0 1 を形成する。これに対して、図 1 7 (b) 及び図 1 7 (c) に示すように前記第 1 湾曲カバー 9 1 及び第 2 湾曲カバー 9 2 の先端部及び基端部に前記雌ネジ部 1 0 1 に螺合する固定ネジが挿通する透孔 1 0 2 を所定位置に形成した第 1 連結管 1 0 3 をそれぞれ固設する。さらに、図 1 7 (d) に示すように前記可撓管カバー 9 3 の先端部に前記雌ネジ部 1 0 1 に螺合する固定ネジが挿通する透孔 1 0 4 を所定位置に形成した第 2 連結管 1 0 5 を固設する。

【 0 0 7 4 】

そして、まず、前記可撓管カバー 9 3 の第 2 連結管 1 0 5 に形成されている透孔 1 0 4 と後口金 6 5 に形成されている所定の雌ネジ部 1 0 1 とを一致させた状態にして図示しない固定ネジを透孔 1 0 4 に挿通して前記雌ネジ部 1 0 1 に螺合する。このことによって、可撓管カバー 9 3 が後口金 6 5 に一体的に固定配置される。

【 0 0 7 5 】

次に、前記第 1 湾曲カバー 9 1 又は第 2 湾曲カバー 9 2 の基端部に設けられている連結管 1 0 3 に形成されている透孔 1 0 2 と後口金 6 5 に形成されている所定の雌ネジ部 1 0 1 とを一致させた状態にし、図示しない固定ネジを透孔 1 0 2 から挿通して前記雌ネジ部 1 0 1 に螺合する。

【 0 0 7 6 】

その後、前記第 1 湾曲カバー 9 1 又は第 2 湾曲カバー 9 2 の先端部に設けられている連結管 1 0 3 に形成されている透孔 1 0 2 と前口金 6 4 に形成されている雌ネジ部 1 0 1 とを一致させた状態にして図示しない固定ネジを透孔 1 0 2 から挿通して前記雌ネジ部 1 0 1 に螺合する。このことによって、湾曲カバー 9 1 、 9 2 が流体圧アクチュエータ 6 0 を構成する前口金 6 4 及び後口金 6 5 に一体的に配置される。

【 0 0 7 7 】

これらのことによって、前記挿入部カバー 9 4 a 又は前記挿入部カバー 9 4 b を可撓管形成部材 8 0 又は可撓管形成部材 8 0 A が一体になっている流体圧アクチュエータ 6 0 に配設して挿入部 2 が構成される。

【 0 0 7 8 】

なお、本実施形態においては流体圧アクチュエータ 6 0 を構成するマルチルーメンチューブ 6 1 を図 9 (a) に示すように凸部 6 1 f を設けたマルチルーメンチューブ 6 1 としているが、マルチルーメンチューブ 6 1 はこれに限らず、例えば、図 1 8 に示すように断面形状を略四角形に形成したものを使用するようにしても、前記外コイル 6 6 と前記マルチルーメンチューブ 6 1 を被覆する外チューブ 6 8 との間に隙間部 7 7 が形成される。

【 0 0 7 9 】

上述のように構成した内視鏡装置 1 の作用を説明する。

前記湾曲部 2 b を上方向に湾曲させるため、前記リモコン 8 のジョイスティック 8 a をニュートラル位置から所定方向に傾倒操作する。すると、このジョイスティック 8 a からバルブ制御部 3 2 に湾曲指示信号が出力される。この湾曲指示信号を受けたバルブ制御部 3

10

20

30

40

50

2では図19(a)に示すように上方向湾曲に対応する前記ポンベ側電磁弁36U及び前記コネクタ側電磁弁37Uの制御を行う。

【0080】

このとき、図19(b)に示すように前記電磁弁36U、37Uは、断続的な開閉操作を同時に繰り返す。このことによって、前記ガスポンベ14内の窒素は、前記電磁弁36U、37Uが連通状態である矢印ON状態のときにだけそれぞれの電磁弁36U、37Uを通過して、上方向の湾曲に対応する流体室内に送り込まれていく。

【0081】

すると、図20(a)に示すように直線状態の流体圧アクチュエータ60の所定の流体室が徐々に加圧されていく、このことによって、マルチルーメンチューブ61が空間部76をなくすように徐々に膨張して外チューブ68に密着した状態になる。

10

【0082】

次に、流体室内にさらに窒素が供給されていくことによって、図20(b)に示すように前記流体圧アクチュエータ60を構成する外チューブ68が密着した状態のマルチルーメンチューブ61が長さ寸法を変化させることなく隙間部77をなくすように膨張して外コイル66の一部に当接して湾曲部2bが湾曲を開始する。

【0083】

その後、流体室内にさらに窒素が供給され続けられていくことによって、図20(c)に示すように前記外チューブ68が被覆されているマルチルーメンチューブ61が膨張するとともに軸方向に伸長し、前記外コイル66に密着した状態で湾曲部2bを湾曲させていく。このとき、前記湾曲部2bは、前記外コイル66と前記湾曲カバー91とが接触することなく湾曲していく。

20

【0084】

そして、前記外コイル66と前記湾曲カバー91との間の隙間90がなくなった状態、すなわち、外コイル66が湾曲カバー91に略当接した状態になったとき、湾曲部2bが最大湾曲状態になる。

【0085】

なお、前記電磁弁36U、37Uの開閉動作を繰り返す回数は、前記ジョイスティック8aの傾倒角度に対応してカウンタによって制御されている。このことによって、流体室内へ流体が過剰に供給されることを防止して、湾曲部2bが大きくなりすぎることや、この湾曲部2bを構成する流体圧アクチュエータ60に不具合が発生することを防止している。

30

【0086】

また、前記電磁弁36U、37Uは、連通状態である矢印ON状態操作及び閉塞状態である矢印OFF状態操作が所定時間間隔で同時に行われるので、流体供給中は、前記流体室内に供給された窒素は、前記電磁弁36U、37Uが矢印OFF状態のとき、それぞれ電磁弁36U、37Uから排気されることなく、流体室内に溜められたままの状態になる。

【0087】

次に、前記ジョイスティック8aを、上方向湾曲指示位置からニュートラル位置側に戻す操作を行った場合について説明する。

40

このとき、前記バルブ制御部32から前記電磁弁36U、37Uに指示信号が出力される。すると、図19(b)に示すようにコネクタ側電磁弁37Uが所定時間だけ矢印ON状態に制御されるとともに、ポンベ側電磁弁36Uが断続的に開閉操作される。

【0088】

つまり、流体室に供給された窒素は、前記コネクタ側電磁弁37Uが連通状態で、前記ポンベ側電磁弁36Uが断続的に開閉操作されることによって、このポンベ側電磁弁36Uから外部に排出されていく。このことによって、例えば、図20(c)に示すように最大湾曲状態になっていた湾曲部2bの湾曲状態が徐々に緩やかな湾曲状態に変化していく。

【0089】

次いで、前記ジョイスティック8aを上方向湾曲指示位置からさらに移動させてニュート

50

ラル位置に戻す操作を行った場合には、バルブ制御部 3 2 から前記電磁弁 3 6 U、3 7 U に指示信号が出力される。すると、図 1 9 (c) に示すように前記コネクタ側電磁弁 3 7 U が所定時間だけ矢印 ON 状態に制御されるとともに、ポンベ側電磁弁 3 6 U が断続的に開閉操作される。つまり、流体室に供給された窒素が前記ポンベ側電磁弁 3 6 U から外部に排出されて、流体圧アクチュエータ 6 0 によって上方向に所定量湾曲していた湾曲部 2 b の湾曲状態がニュートラル状態に変化する。

【 0 0 9 0 】

なお、本実施形態においては前記第 1 湾曲カバー 9 1 が圧縮状態で配設されているので、この第 1 湾曲カバー 9 1 を構成する金属製網管の網角度が $\theta 2$ から $\theta 1$ に戻ろうとする力が常時働いている。このため、前記流体圧アクチュエータ 6 0 からの負荷より、第 1 湾曲カバー 9 1 の金属製網管の元の網角度に戻ろうとする力が勝ったとき、湾曲部 2 b は直線状態にスムーズに移行する。

10

【 0 0 9 1 】

また、前記ジョイスティック 8 a を例えば上方向と右方向との中間方向に動作させたときには、バルブ制御部 3 2 から上方向及び右方向に対応するポンベ側電磁弁 3 6 U、3 6 R 及びコネクタ側電磁弁 3 7 U、3 7 R に指示信号が出力される。このことによって、ガスポンベ 1 4 内の窒素は、上方向への湾曲に対応する流体室及び右方向の湾曲に対応する流体室に送り込まれる。したがって、湾曲部 2 b は上方向と右方向との中間方向に湾曲動作する。

【 0 0 9 2 】

20

そして、前記ジョイスティック 8 a を上方向と右方向との中間方向指示位置から再びニュートラル位置に戻す操作を行うと、バルブ制御部 3 2 から上方向及び右方向に対応するポンベ側電磁弁 3 6 U、3 6 R 及びコネクタ側電磁弁 3 7 U、3 7 R に指示信号が出力されて、前記上方向への湾曲に対応する流体室及び右方向の湾曲に対応する流体室に送り込まれていた窒素がポンベ側電磁弁 3 6 U、3 6 R からそれぞれ外部に排出されて、湾曲状態が小さくなる方向に変化する。

【 0 0 9 3 】

そして、他の方向に対するジョイスティック 8 a の操作と、その操作方向に対応するポンベ側電磁弁及びコネクタ側電磁弁との動作関係は、前記右方向湾曲操作の場合や、前記上方向と右方向との中間方向への操作と同様であるので説明を省略する。

30

このように、流体圧アクチュエータを構成するマルチルーメンチューブの透孔が形成されている周囲の外周面と外チューブとの間、又は外チューブと外コイルとの間に空間部を設けるとともに、この外チューブを被覆配置したマルチルーメンチューブと外コイルとの間に隙間部を設けることによって、流体圧アクチュエータを構成するマルチルーメンチューブは、流体室内に流体が供給されたとき、一旦膨張して湾曲を若干行い、さらに、軸方向に伸長して湾曲部をスムーズに湾曲動作させることができる。

【 0 0 9 4 】

このことによって、流体圧アクチュエータを構成するマルチルーメンチューブに大きな負荷がかかることなく、スムーズに軸方向に伸長する動作に移行するので、流体圧アクチュエータのへたり等の不具合が防止されて、耐性が向上する。

40

【 0 0 9 5 】

また、湾曲部を構成する流体圧アクチュエータと、湾曲カバーとの間に隙間を予め設けておくことによって、流体圧アクチュエータの流体室に流体が供給されて、湾曲部が湾曲動作を開始したとき、流体圧アクチュエータを構成する外コイルと、湾曲カバーを構成する金属製網管とが接触することを防止することができる。

【 0 0 9 6 】

このことによって、湾曲部が湾曲動作する際に、外コイルと金属製網管とが引っかかることによって発生する、湾曲動作の不具合が解消されて湾曲性能の向上を図れる。

【 0 0 9 7 】

さらに、マルチルーメンチューブを形成するとき、中央貫通孔外側周面から透孔内側周面

50

までの距離 (t_1) と、透孔外側周面からマルチルーメンチューブ外周面までの距離 (t_2) との間に、 $t_1 < t_2$ の関係を設定したことによって、膨脹する側の肉厚が厚くなって流体圧アクチュエータに流体を供給したとき、マルチルーメンチューブがパンクすることを防止することができる。

【0098】

なお、図21に示すように前記ドラム部4内の前記ガスポンベ14と前記チューブ継ぎ手39との間にこのガスポンベ14から供給される流体の圧力を調整する電空レギュレータ38aを設けるとともに、前記バルブユニット31の出力側にそれぞれの流体室に向けて出力される流体の圧力を例えば手動で調整する調整バルブ38bを流体供給管路33a、33b、33c、33dに設けるようにしてもよい。

10

【0099】

前記調整バルブ38bを各流体供給管路33a、33b、33c、33dに設けることによって、バルブユニット31から各流体供給管路33a、33b、33c、33dを介してそれぞれの湾曲方向に対応する流体室に供給される流体の供給量をバランス良く調整することができる。このことによって、流体圧アクチュエータ60に形成した流体室にバラツキが生じた場合でも、調整バルブ38bによって供給量を最適な状態にして湾曲部をどの方向に対しても同じように湾曲動作する。

【0100】

一方、前記電空レギュレータ38aを設けたことによって、前記湾曲部2bを湾曲させるために流体圧アクチュエータ60の流体室に流体を供給するとき、図22に示すように電磁弁の開閉動作がN回に到達したとき、前記バルブ制御部32から電空レギュレータ38aに指示信号を出力して、前記ガスポンベ14からその後に流体室に供給する流体の圧力をP1からP2に減じる等、圧力を変化させる操作を行うことができる。

20

【0101】

このことによって、例えば軸方向に伸長を開始するまでの供給圧力と、その後の供給圧力とを変化させることにより、湾曲量を損なうことなく、耐性の向上を図ることができる。

【0102】

また、本実施形態においては流体圧アクチュエータ60に流体を供給したとき、マルチルーメンチューブ61がパンクすることを防止するためマルチルーメンチューブの中央貫通孔外側周面から透孔内側周面までの肉厚と、透孔外側周面からマルチルーメンチューブ外周面までの肉厚を変えているが、パンク箇所に注目したとき、マルチルーメンチューブの中央部よりも口金近傍の方が急激に歪みが発生するためパンクが多く発生することが予想される。

30

【0103】

このため、図23(a)及び図23(b)に示すように流体圧アクチュエータ60Aを形成するマルチルーメンチューブ61の口金64、65近傍での膨脹を抑えるため、前口金64と外チューブ68で被覆されたマルチルーメンチューブ61の先端部及び後口金65と外チューブ68で被覆されたマルチルーメンチューブ61の基端部をそれぞれ覆うように所定の弾性力を有する口金チューブ111を配置したり、図24(a)に示すように太径コイル部112と細径コイル部113とで段付き外コイル66Aを形成し、図24(b)に示すようにこの段付き外コイル66Aの太径コイル部112を口金64、65及びこの口金64、65近傍の外チューブ68を覆うように配置して流体圧アクチュエータ60Bを形成する。このことによって、マルチルーメンチューブ61の口金64、65近傍での膨脹が抑えられて、パンクの発生が大幅に減少する。

40

【0104】

さらに、図25(a)に示すように前口金64及び前記後口金65をマルチルーメンチューブ61の端部に配置するとき、閉塞部70や糸巻き固定部75a、75bを考慮に入れて、各口金64、65の端面が前記閉塞部70や糸巻き固定部75a、75bより奥目に位置するように配置する。このことによって、閉塞部70及び糸巻き固定部75a、75bを空気室内に供給された流体によってかかる圧力から保護することができる。

50

【 0 1 0 5 】

このとき、図 2 5 (b) 及び図 2 5 (c) に示すように内コイル 6 3 の線径 ($\phi d 1$) と外コイル 6 6 との線径 ($\phi d 2$) とを比較したとき、内コイル 6 3 では中央貫通孔 6 1 e への挿通性を考慮して線径 ($\phi d 1$) が太めのものを使用し、外コイル 6 6 では湾曲性を考慮して線径 ($\phi d 2$) が細めのものを使用する。

【 0 1 0 6 】

ここで、内チューブ (不図示) が被覆配置された状態の内コイル 6 3 の外形寸法は前記中央貫通孔 6 1 e の内径寸法よりやや太径に設定され、外コイル 6 6 の内径寸法は前記口金 6 4、6 5 の外形寸法と略同寸法に設定される。

【 0 1 0 7 】

又、図 2 6 に示すように外コイル 6 6 と外チューブ 6 8 を被覆したマルチルーメンチューブ 6 1 との間に形成される隙間部 7 7 に弾力性を有する保護部材 1 1 5 を配置して流体圧アクチュエータ 6 0 C を構成するようにしてもよい。このことによって、マルチルーメンチューブの膨脹する作用を損なわれることなく、マルチルーメンチューブが外コイル 6 6 の線間に挟まれる不具合や軽油等に触れて膨潤を起こす等の不具合をより確実に防止することができる。

【 0 1 0 8 】

ところで、従来の流体圧アクチュエータ 1 2 0 では、図 2 7 (a) に示すように外コイル 6 6 を前口金 6 4 及び後口金 6 5 の外周面に自然長の状態で配設していた。このため、外コイル 6 6 の線間に隙間が形成される。したがって、この流体圧アクチュエータ 1 2 0 が湾曲状態になったとき、線間の隙間がさらに大きくなる。そして、この湾曲動作を繰り返しているうちに、外コイルに設けられている隙間の間隔が不規則になり、線間の間隔が大きく開いてしまった部位ではパンクが頻繁に発生する。

【 0 1 0 9 】

このため、本実施形態においては、図 2 7 (b) に示すように自然長で配設される外コイル 6 6 を、A だけ矢印に示すように圧縮した状態にして、それぞれの端部を前口金 6 4 及び後口金 6 5 の外周面に配設して、流体圧アクチュエータ 1 2 1 を構成している。このとき、図 2 7 (c) に示すように外コイル 6 6 の一部に凹凸部が発生した状態になる。

【 0 1 1 0 】

図 2 8 (a) に示すように圧縮した状態の外コイル 6 6 を前口金 6 4 及び後口金 6 5 に配置させた流体圧アクチュエータ 1 2 0 を湾曲させていく。すると、この流体圧アクチュエータ 1 2 0 が湾曲を開始することによって、まず、図 2 8 (b) に示すように外コイル 6 6 の湾曲外側が徐々に伸びていく。このことによって、外コイル 6 6 の湾曲外側の凹凸部が滑らかになって凹凸が略解消された状態になる。

【 0 1 1 1 】

次いで、更に、前記流体圧アクチュエータ 1 2 0 を湾曲させていくことによって、図 2 8 (c) に示すように外コイル 6 6 の湾曲内側が伸びていく。このことによって、外コイル 6 6 の湾曲内側の凹凸部が滑らかになって凹凸が略解消された状態なる。

【 0 1 1 2 】

このように、流体圧アクチュエータを構成する外コイルを、予め、圧縮した状態にして前口金及び後口金に配置させておくことによって、流体圧アクチュエータの繰り返しの湾曲動作によってコイルを形成する線間の隙間が大きく開いてしまう不具合を確実に防止することができる。

【 0 1 1 3 】

なお、本発明は、以上述べた実施形態のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。

【 0 1 1 4 】

[付記]

以上詳述したような本発明の前記実施形態によれば、以下の如き構成を得ることができる。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 5 】

(1) 細長な挿入部の先端側に流体圧アクチュエータによる湾曲部を設けた内視鏡において、

前記流体圧アクチュエータは、

中央貫通孔及び湾曲方向に対応する複数の流体室を構成する透孔を前記中央貫通孔の周囲に備えた柔軟なマルチルーメンチューブと、

前記中央貫通孔に挿通配置される内側管状部材と、

前記マルチルーメンチューブの外周面と隙間部を形成するように配置される外側管状部材と、

を具備する内視鏡。

10

【 0 1 1 6 】

(2) 細長な挿入部の先端側に流体圧アクチュエータによる湾曲部を設けた内視鏡において、

前記流体圧アクチュエータは、

中央貫通孔及び湾曲方向に対応する複数の流体室を構成する透孔を前記中央貫通孔の周囲に備えた柔軟で空間形成手段を有するマルチルーメンチューブと、

前記中央貫通孔に挿通配置される内コイルと、

この内コイルの外側に被覆配置される内側薄肉チューブと、

前記空間形成手段を有するマルチルーメンチューブの外周面側に被覆配置され、前記マルチルーメンチューブとの間に空間部を形成する外側薄肉チューブと、

20

前記外側薄肉チューブを被覆配置したマルチルーメンチューブの両端部に配置される所定肉厚寸法で形成した口金と、

前記マルチルーメンチューブに被覆された外側薄肉チューブとの間に隙間部を形成する、

前記口金の外周面に被覆配置される外コイルと、

を具備する内視鏡。

【 0 1 1 7 】

(3) 前記空間形成手段は、断面形状を略円形に形成したマルチルーメンチューブの外周面所定位置に形成した凸部である付記 2 に記載の内視鏡。

【 0 1 1 8 】

(4) 前記空間形成手段を、断面形状を略四角形に形成したマルチルーメンチューブ及びマルチルーメンチューブに被覆配置される内径寸法を所定寸法に形成した外チューブで構成し、

30

前記マルチルーメンの四隅に曲面部を設ける一方、前記外チューブの内径寸法を前記マルチルーメンチューブの対向する曲面部を結ぶ長さ寸法を基準に設定した付記 2 に記載の内視鏡。

【 0 1 1 9 】

(5) 先端側から順に、硬質部材で形成した先端硬質部、流体圧アクチュエータを設けた湾曲部、柔軟な可撓管とを連設して細長な挿入部を構成する内視鏡において、

前記湾曲部を覆う湾曲部カバー及び前記可撓管部を覆う可撓管部カバーで構成される挿入部カバーを設けて前記挿入部を構成するとき、

40

この湾曲カバーの長さ寸法を、前記流体圧アクチュエータの長さ寸法より、所定寸法、長く形成した内視鏡。

【 0 1 2 0 】

(6) 先端側から順に、硬質部材で形成した先端硬質部、流体圧アクチュエータを設けた湾曲部、柔軟な可撓管とを連設して細長な挿入部を構成する内視鏡において、

前記湾曲部を覆う湾曲部カバー及び前記可撓管部を覆う可撓管部カバーで構成される挿入部カバーを設けて前記挿入部を構成するとき、

この湾曲カバーの内径寸法を、前記流体圧アクチュエータの外形寸法より、所定寸法、大径に形成した内視鏡。

【 0 1 2 1 】

50

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、流体が供給されることによって湾曲部を湾曲動作させる流体圧アクチュエータの耐性の向上及び湾曲性能の向上を図った内視鏡を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 ないし図 28 は本発明の一実施形態に係り、図 1 は内視鏡装置の構成を説明する図

【図 2】ドラム収納箱及び蓋体を説明する図

【図 3】ドラム部及びこのドラム部に挿入部が巻回された内視鏡を説明する図

【図 4】ドラム部の上フランジに設けた蓋部及び収納部を説明する図

10

【図 5】ドラム部の構成を説明する図

【図 6】内視鏡とドラム部との連結部の構成を説明する図

【図 7】ドラム部の他の構成を説明する図

【図 8】内視鏡の湾曲部を湾曲させる構成を説明するブロック図

【図 9】湾曲部を構成する流体圧アクチュエータを説明する図

【図 10】流体圧アクチュエータを形成する工程を説明する図

【図 11】組み立て状態の流体圧アクチュエータを説明する図

【図 12】流体圧アクチュエータに連結される可撓管形成部材の構成を説明する図

【図 13】流体圧アクチュエータに連結された可撓管形成部材及びそれらを覆う湾曲カバー及び可撓管カバーを説明する図

20

【図 14】挿入部の先端側を示す斜視図

【図 15】挿入部の湾曲部近傍を説明する図

【図 16】流体圧アクチュエータに連結された可撓管形成部材の他の構成を説明する図

【図 17】湾曲カバー及び可撓管カバーの流体圧アクチュエータへの取り付け構造を説明する図

【図 18】断面形状が略角形のマルチルーメンチューブを用いて組み立てた流体圧アクチュエータの断面図

【図 19】湾曲部を湾曲動作させる際の流体の供給状態の一例を説明する図

【図 20】流体圧アクチュエータを有する湾曲部の作用を説明する図

【図 21】流体供給管路に調整バルブを設けた内視鏡を説明する図

30

【図 22】流体室に供給する流体の圧力と電磁弁の開閉回数との関係を説明する図

【図 23】マルチルーメンチューブのパンクを防止する流体圧アクチュエータの構成を説明する図

【図 24】マルチルーメンチューブのパンクを防止する流体圧アクチュエータの他の構成を説明する図

【図 25】マルチルーメンチューブのパンクを防止する流体圧アクチュエータの別の構成を説明する図

【図 26】流体圧アクチュエータの他の構成を説明する図

【図 27】外コイルの配置状態に特徴のある流体圧アクチュエータの構成を説明する図

【図 28】外コイルの配置状態に特徴のある流体圧アクチュエータの作用を説明する図

40

【符号の説明】

2 ... 挿入部

2 b ... 湾曲部

6 0 ... 流体圧アクチュエータ

6 1 ... マルチルーメンチューブ

6 6 ... 外コイル

6 8 ... 外チューブ

7 6 ... 空間部

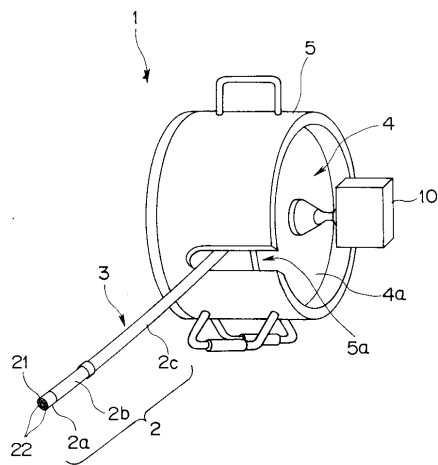
7 7 ... 隙間部

9 0 ... 隙間

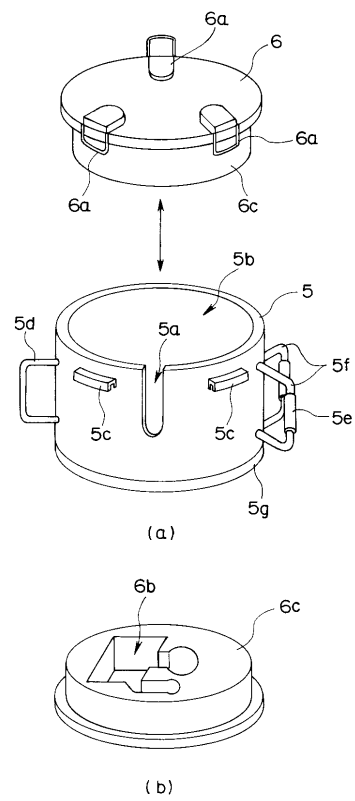
50

9 1 ... 第 1 湾曲カバー

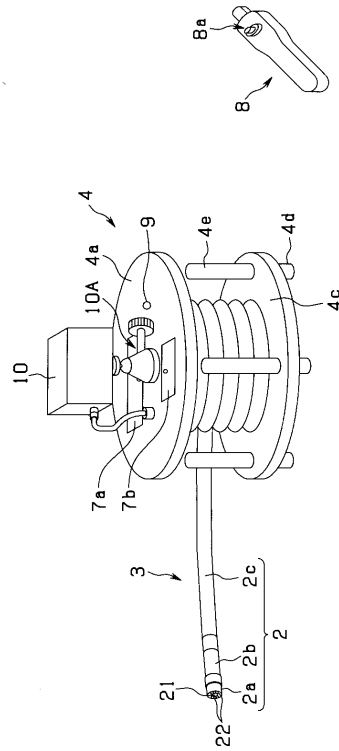
【図 1】



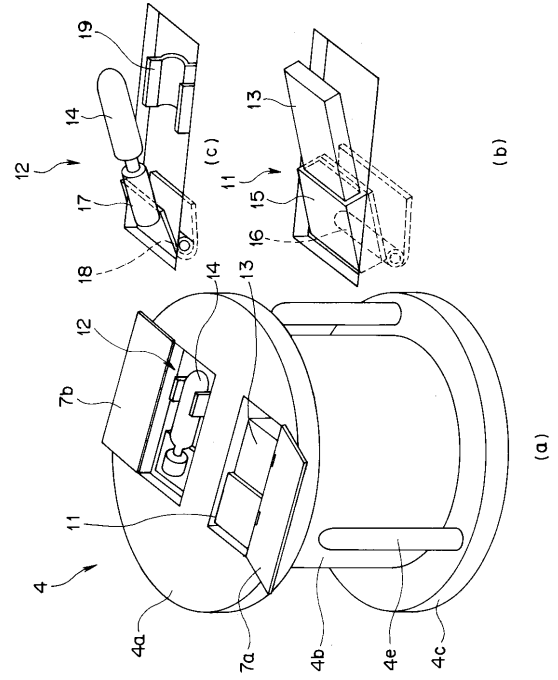
【図 2】



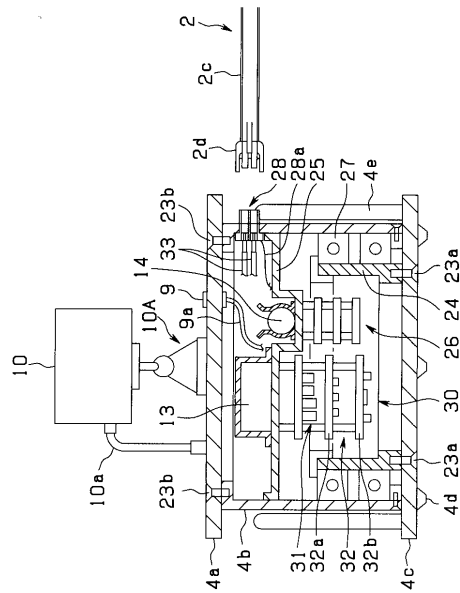
【図 3】



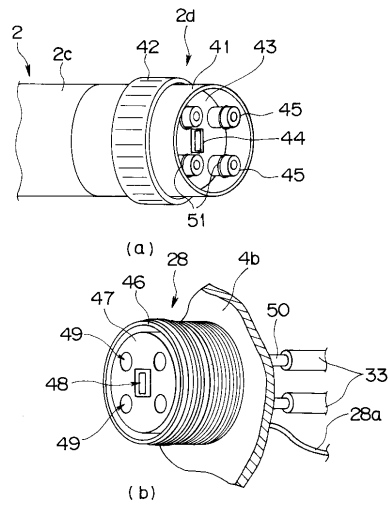
【図 4】



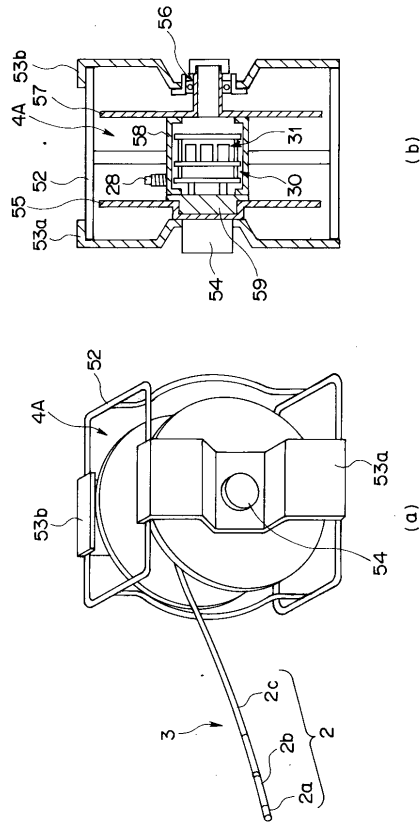
【図 5】



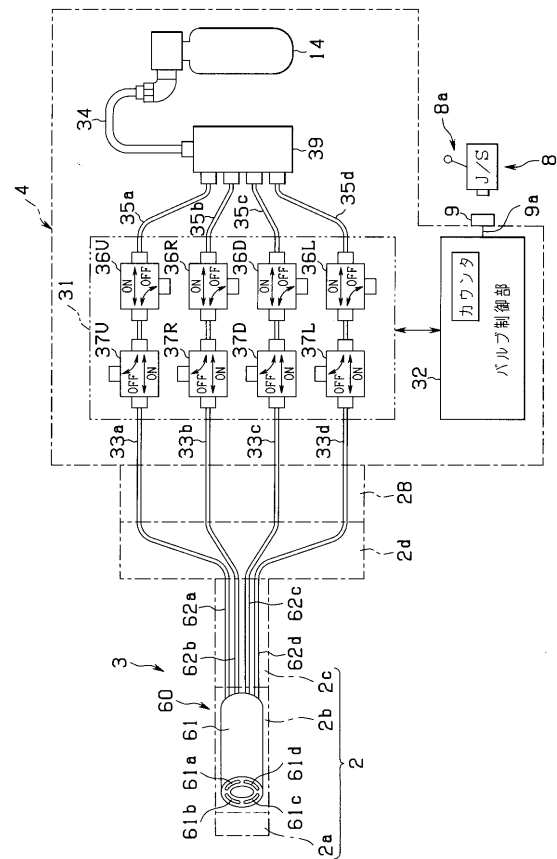
【図 6】



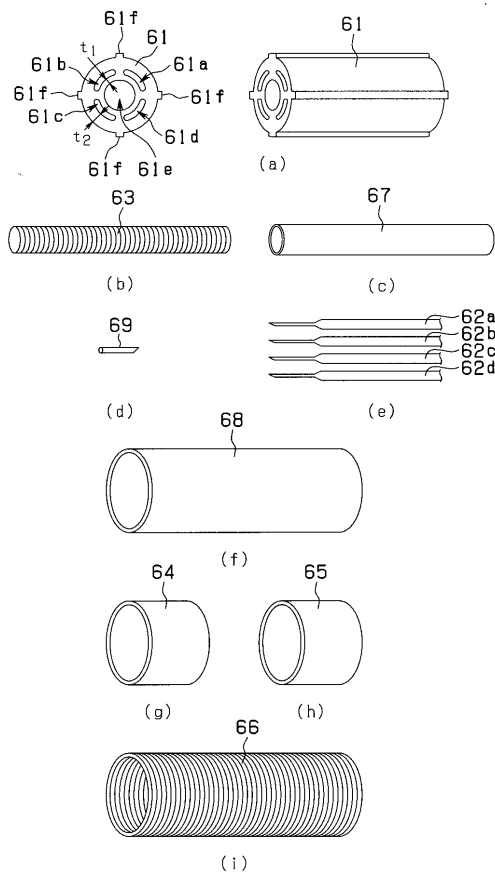
【図 7】



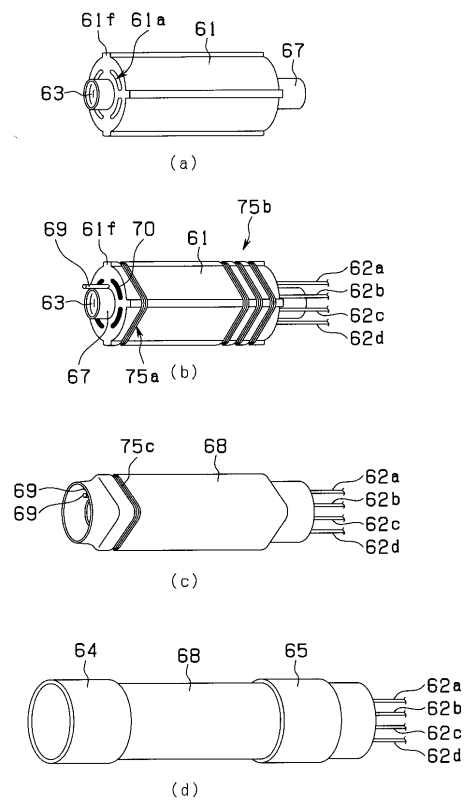
【図 8】



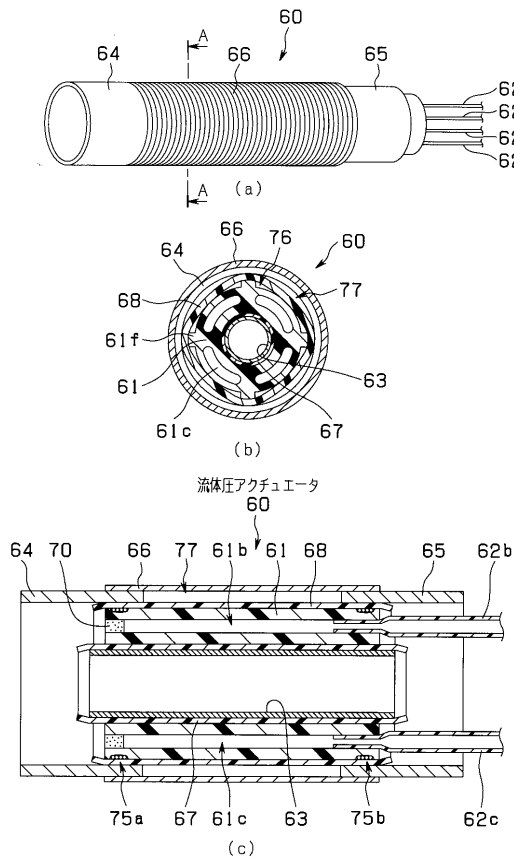
【図 9】



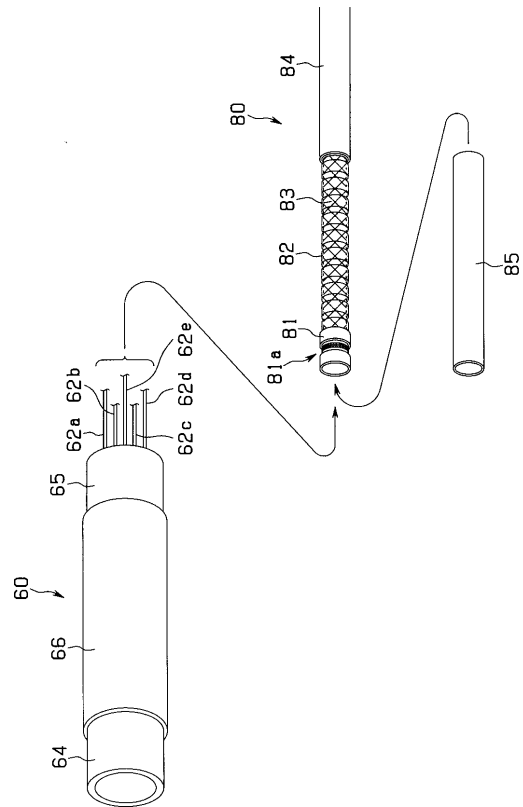
【図 10】



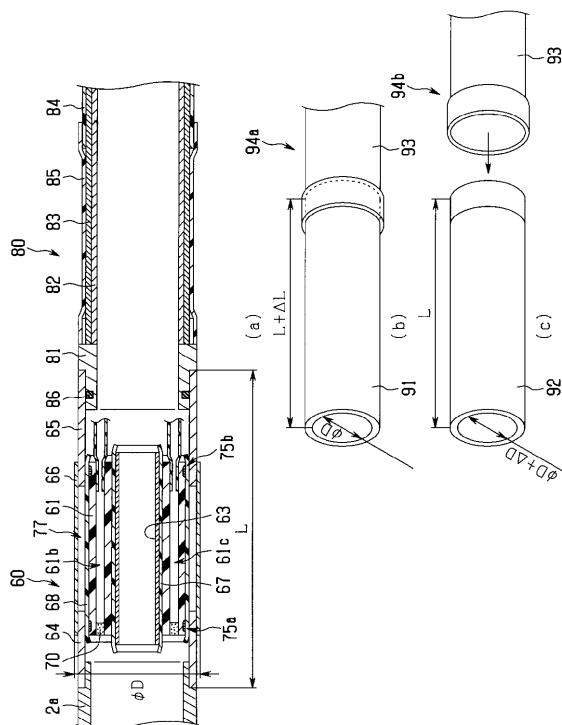
【図 1 1】



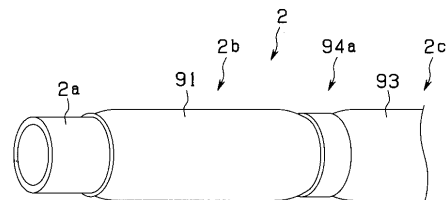
【図 1 2】



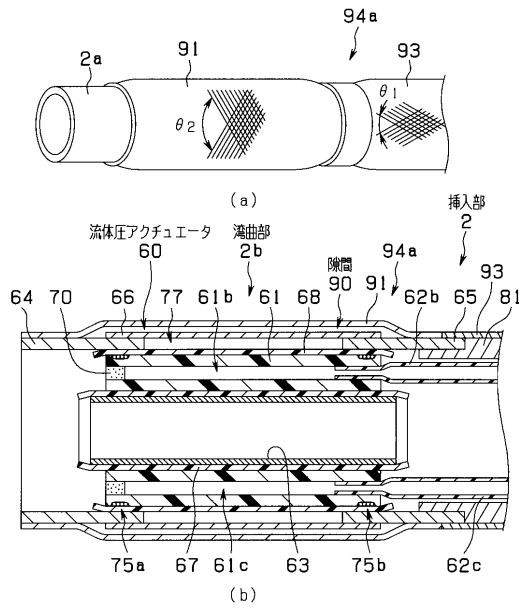
【図 1 3】



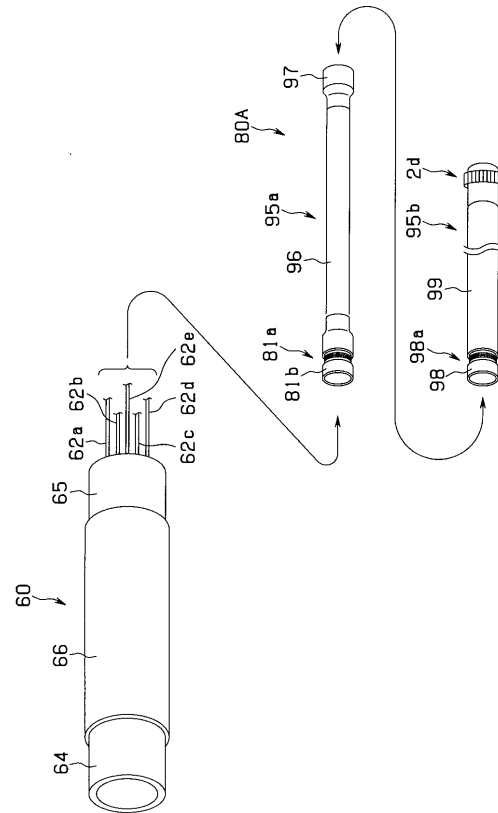
【図 1 4】



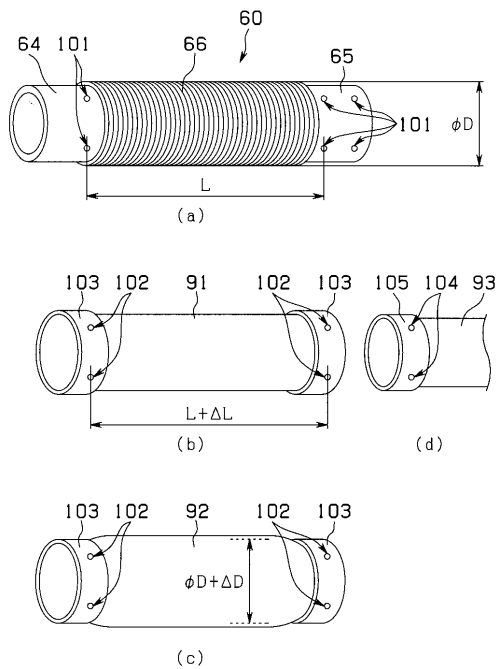
【図 15】



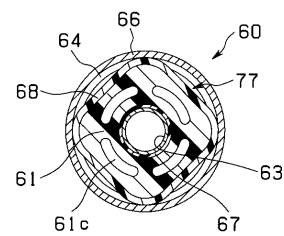
【図 16】



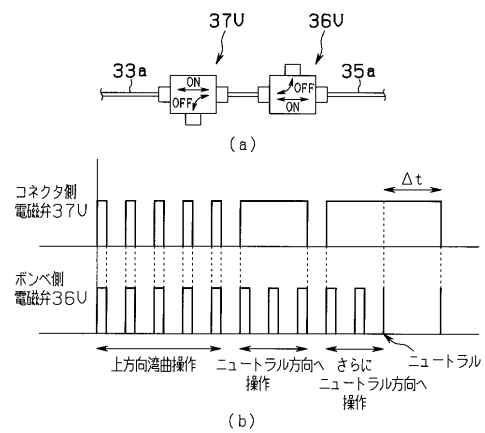
【図 17】



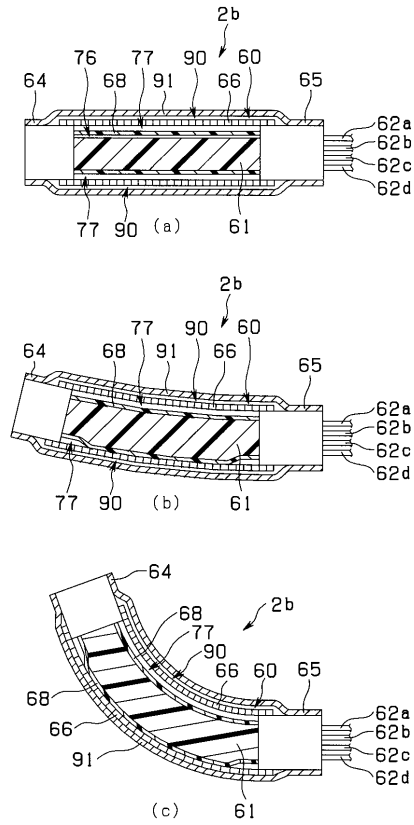
【図 18】



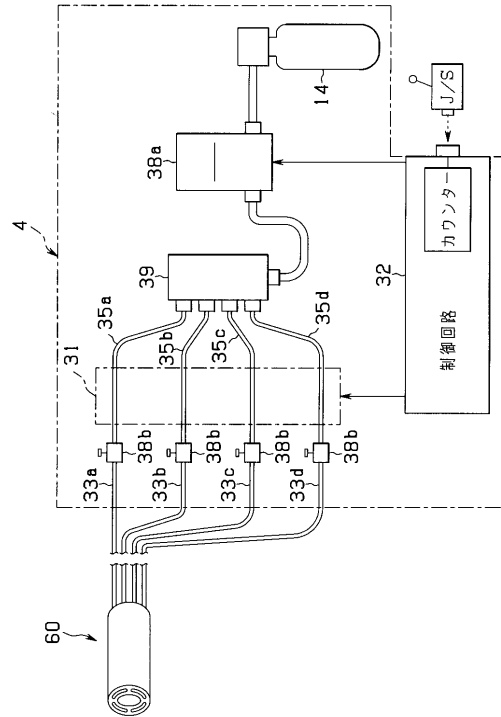
【図 19】



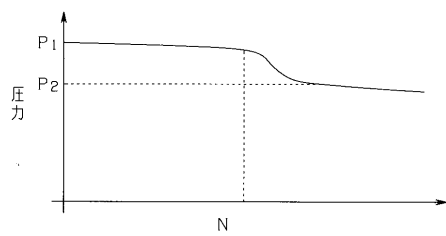
【図 20】



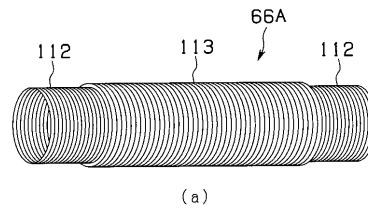
【図 21】



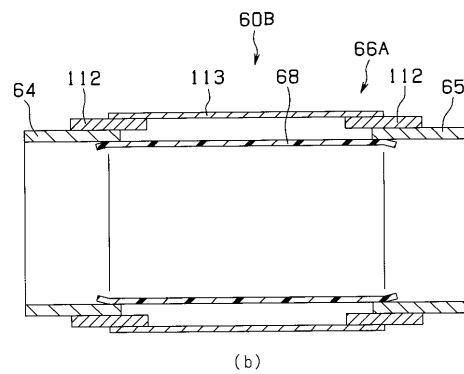
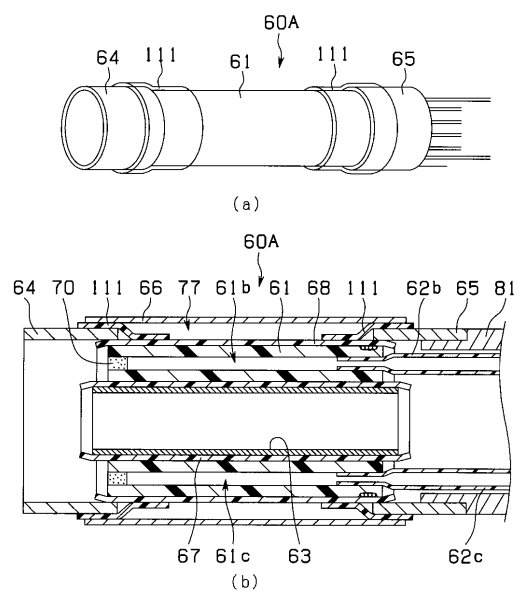
【図 22】



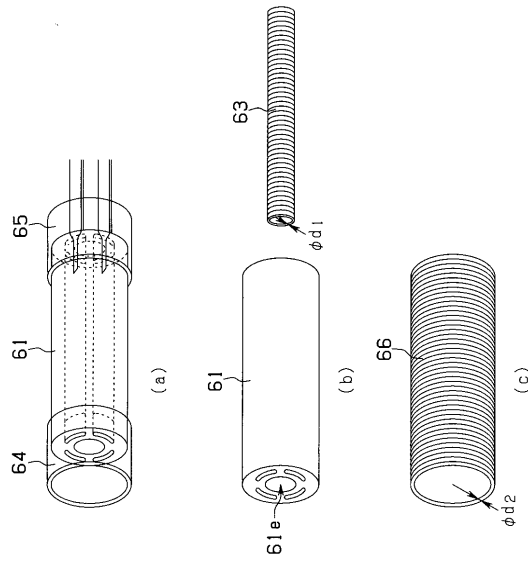
【図 24】



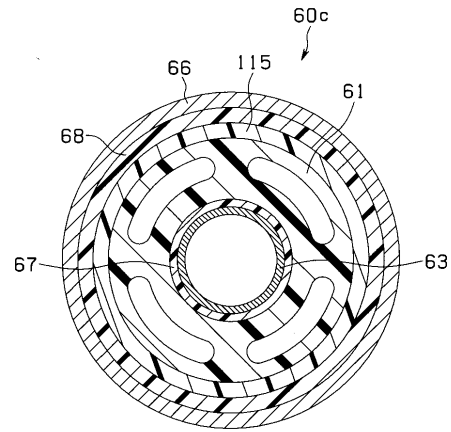
【図 23】



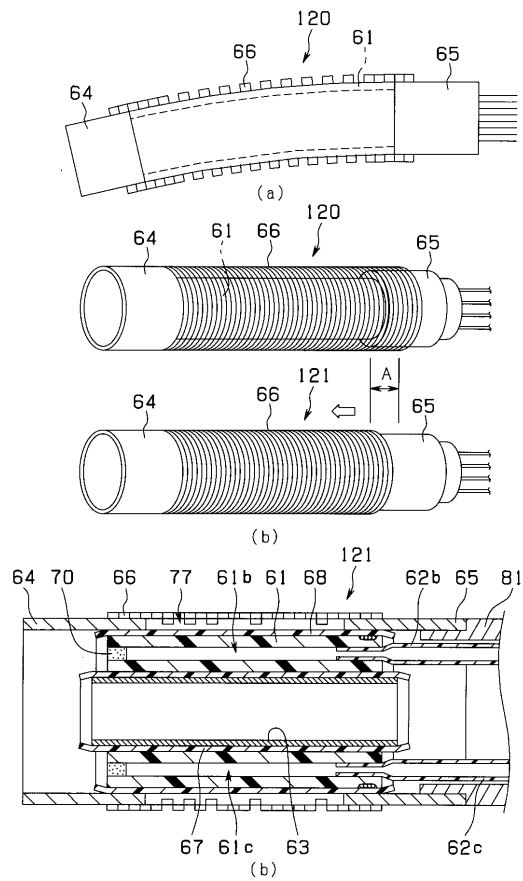
【図 25】



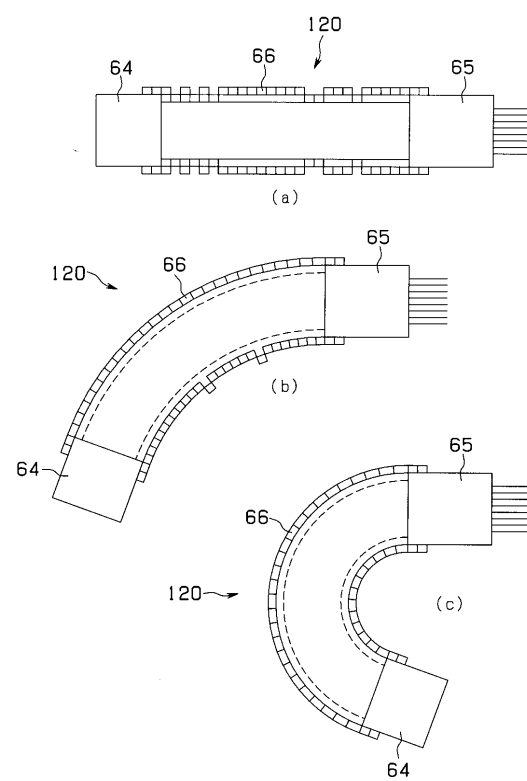
【図 26】



【図 27】



【図 28】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平02-039117(JP,A)
特開平11-318817(JP,A)
特開2003-164422(JP,A)
特開2001-258819(JP,A)
実開平04-042838(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 1/00

专利名称(译)	内视镜		
公开(公告)号	JP4436628B2	公开(公告)日	2010-03-24
申请号	JP2003178651	申请日	2003-06-23
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	平田康夫		
发明人	平田 康夫		
IPC分类号	A61B1/00		
FI分类号	A61B1/00.310.H A61B1/005.523		
F-TERM分类号	4C061/AA00 4C061/AA29 4C061/BB00 4C061/CC00 4C061/DD03 4C061/HH42 4C061/HH47 4C061/JJ11 4C161/AA00 4C161/AA29 4C161/BB00 4C161/CC00 4C161/DD03 4C161/HH42 4C161/HH47 4C161/JJ11		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP2005013278A JP2005013278A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够提高流体压力致动器的耐久性和弯曲性能的内窥镜，用于通过供应流体来弯曲弯曲部分。在流体压力致动器60中，在多腔管61和外管68之间形成空间部分76，并且在外线圈66和覆盖多腔管61的外管68之间形成间隙部分77。形成了。通过将第一弯曲盖91的长度尺寸压缩到尺寸L，第一弯曲盖91的中央部分比两个端部膨胀得更多。通过覆盖多腔管61上的弯曲盖91形成插入部分2，在第一弯曲盖91和构成流体压力致动器60的外线圈66之间也形成间隙90。The 15

【 图 1 】

