

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2003 - 164422

(P2003 - 164422A)

(43)公開日 平成15年6月10日(2003.6.10)

(51) Int. Cl <sup>7</sup>	識別記号	F I	タームコード* (参考)
A 6 1 B 1/00	310	A 6 1 B 1/00 310 G	4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 30 L (全 24数)

(21)出願番号 特願2001 - 370398(P2001 - 370398)

(22)出願日 平成13年12月4日(2001.12.4)

(71)出願人 000000376  
 オリンパス光学工業株式会社  
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 平田 康夫  
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリン  
 パス光学工業株式会社内

(74)代理人 100076233  
 弁理士 伊藤 進

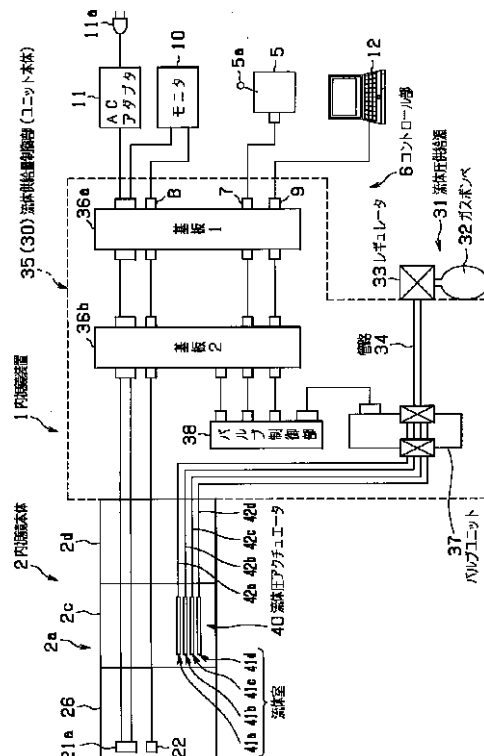
Fターム(参考) 4C061 AA00 BB00 CC00 DD03 FF32  
 HH42 HH47

(54)【発明の名称】 内視鏡装置

(57)【要約】

【課題】 ガスポンベからの流体の供給を確実、かつスムーズに行え、調整或いは修理等の作業性に優れた内視鏡装置を提供すること。

【解決手段】 湾曲部 2 c は体圧アクチュエータ 4 0 として構成されており、上下方向及び左右方向に対応する 4 つの流体室 4 1 a、4 1 b、4 1 c、4 1 d が設けてある。リモコン 5 に設けられているジョイスティック 5 a を適宜操作することによって、挿入部側チューブ 4 2 a、4 2 b、4 2 c、4 2 d 等を介して流体室 4 1 a、4 1 b、4 1 c、4 1 d 内へ気体が送り込まれて、湾曲部 2 c が湾曲動作する。ドラム部 3 の内部中央にはコントロール部 6 を構成するユニット本体 3 0 が配設されている。ユニット本体 3 0 のドラム部開口 3 a 側には、流体圧アクチュエータ 4 0 に流体を供給する流体圧供給源 3 1 が設けられている。この流体圧供給源 3 1 は、ガスポンベ 3 2 と、レギュレータ 3 3 と、管路 3 4 とを備えている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 細長な挿入部の先端部に観察光学系及び照明光学系を備え、前記先端部に接続する流体圧アクチュエータで構成した湾曲部を有する内視鏡と、この内視鏡の挿入部が巻回され、前記流体圧アクチュエータに流体を供給する流体圧供給源及びこの流体圧供給源から供給される流体を制御する流体供給量制御部を略中央部に配設したドラム部と、このドラム部を回動自在に保持する支持体と、を具備することを特徴とする内視鏡装置。

【請求項2】 前記流体圧供給源は、高圧であるガスボンベと、このガスボンベの圧力を制御するレギュレータと、前記流体圧アクチュエータに流体を供給する管路とを備え、前記ガスボンベ及びレギュレータを、前記ドラム部の外表面側に配置したことを特徴とする請求項1に記載の内視鏡装置。

【請求項3】 前記流体圧アクチュエータは、軸方向貫通孔を複数備えた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又は軸方向貫通孔内に配置される少なくとも1つのコイル部材と、このコイル部材と前記マルチルーメンチューブとの間に配置される薄肉シート状部材と、を具備することを特徴とする請求項1記載の内視鏡装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は管腔内に挿入される長尺の挿入部の先端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装置に関する。

## 【0002】

【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長尺の挿入部が設けられている。また、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おり、この湾曲部を湾曲操作することによって内視鏡の観察方向を任意の方向に向けられるようになっている。

【0003】例えば、工業用の内視鏡装置において挿入部を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、内視鏡の湾曲部が湾曲ワイヤを牽引操作するタイプであると、湾曲ワイヤと他部材との間に摺動抵抗等が発生することによって湾曲部が使用者の所望するように湾曲できなくなることがあった。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設けた内視鏡が提案されている。

【0004】例えば、特開平4-135570号公報や、特開平5-305053号公報などに流体圧アクチュエータを備えた構成の内視鏡が示されている。この流

体圧アクチュエータを備えた湾曲部では挿入部の先端部側に、周方向に沿って複数の加圧室を設けた弾性管状体を配設している。このため、複数の加圧室内に選択的に空気を供給して加圧することによって、加圧された加圧室と反対方向に弾性管状体が湾曲する。

【0005】一般的に、内視鏡システムは、内視鏡本体と、この内視鏡本体に接続される光源装置、CCU(カメラ・コントロール・ユニット)などを組み合わせて構成されている。そして、内視鏡システムを構成する各構成器具を1台のカートに収納したり、或いは小型のケースに収納などして、携帯性を高めたシステムとしている。

【0006】携帯性を高めた内視鏡システムは、湾曲部に流体圧アクチュエータを備えた内視鏡においても同様に考慮されており、特開2001-258819号公報には空気圧源としてガスボンベを用いることによって、内視鏡システム全体の小型化を図った内視鏡装置が示されている。

【0007】この内視鏡装置ではガスボンベを、キャリングケースの一側部に設けた収容室に配置してある。そして、このガスボンベに、ドラムの横からドラム外に延出された流体チューブの一端部を連結し、この流体チューブの他端部をドラム内に設けた流体供給チューブが連結された電磁弁ユニットに連結していた。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記特開2001-258819号公報の内視鏡装置では、ガスボンベをキャリングケースの収容室に配置し、電磁弁ユニットをドラム内に設けた構成であったため、設計上の制約があるばかりでなく、ガスボンベから供給される流体がスムーズに電磁弁ユニットに流れなくなって湾曲動作に不具合が発生するおそれがあった。また、ガスボンベと電磁弁ユニットとが離れた位置に配置されているために、調整や修理を行う際に、作業性が悪いという不具合があった。

【0009】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、ガスボンベからの流体の供給を確実、かつスムーズに行え、調整或いは修理等の作業性に優れた内視鏡装置を提供することを目的にしている。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の内視鏡装置は、細長な挿入部の先端部に観察光学系及び照明光学系を備え、前記先端部に接続する流体圧アクチュエータで構成した湾曲部を有する内視鏡と、この内視鏡の挿入部が巻回され、前記流体圧アクチュエータに流体を供給する流体圧供給源及びこの流体圧供給源から供給される流体を制御する流体供給量制御部を略中央部に配設したドラム部と、このドラム部を回動自在に保持する支持体とを具備している。

【0011】そして、前記流体圧供給源は、高圧である

ガスポンベと、このガスポンベの圧力を制御するレギュレータと、前記流体圧アクチュエータに流体を供給する管路とを備え、前記ガスポンベ及びレギュレータを、前記ドラム部の外表面側に配置している。

【0012】また、前記流体アクチュエータは、軸方向貫通孔を複数備えた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又は軸方向貫通孔内に配置される少なくとも1つのコイル部材と、このコイル部材と前記マルチルーメンチューブとの間に配置される薄肉シート状部材とを具備している。

【0013】これらの構成によれば、流体圧供給源であるガスポンベと、レギュレータと、管路との接続状態の確認等を容易に行える。また、管路のドラム部に対する絡まりが解消される。

【0014】また、湾曲部が湾曲形状になった際、マルチルーメンチューブがコイル部材の線間に挟まれることがなくなる。

【0015】

【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11は本発明の一実施形態に係り、図1は内視鏡装置の概略構成を説明する図、図2は内視鏡装置の構成を説明する斜視図、図3は内視鏡装置の構成を示す側面側説明図、図4は内視鏡装置の構成を説明するブロック図、図5は湾曲部の構成を説明する図、図6は流体室とバルブユニットとの関係を説明する図、図7はバルブユニット内の構成を示す説明図、図8でジョイスティックの操作とバルブユニット制御との関係を説明する図、図9は湾曲部の湾曲動作を説明する図、図10は流体圧アクチュエータの他の構成を説明する図、図11はガスポンベ及びレギュレータの他の配置例を説明する図である。

【0016】なお、図1(a)は内視鏡装置のドラム部の正面側を示す斜視図、図1(b)は内視鏡装置のドラム部の裏面側を示す斜視図、図5(a)は流体圧アクチュエータの構成部材及び構成を説明する図、図5(b)はマルチルーメンチューブの外周側の構成を説明する図、図5(c)はテーブ部材を巻回したマルチルーメンチューブを示す図である。図8(a)はジョイスティックを上方向に操作したときの制御を説明する図、図8(b)はジョイスティックを上方向位置からニュートラル位置に戻したときの制御を説明する図、図8(c)はジョイスティックを下方向に操作したときの制御を説明する図、図8(d)はジョイスティックを下方向位置からニュートラル位置に戻したときの制御を説明する図、図8(e)はジョイスティックを上方向と右方向との中間位置に操作したときの制御を説明する図、図8(f)はジョイスティックを上方向と右方向との中間操作位置からニュートラル位置に戻したときの制御を説明する図、図8(g)はジョイスティックを上方向と左方向との中間位置に操作したときの制御を説明する図、図8

(h)はジョイスティックを上方向と左方向との中間操作位置からニュートラル位置に戻したときの制御を説明する図、図11(a)は内視鏡装置の他の構成を説明する図、図11(b)は内視鏡装置の別の構成を説明する図である。

【0017】図1(a)、(b)に示すように本実施形態の内視鏡装置1は、細長い挿入部2aを備えた内視鏡本体2と、この内視鏡本体2の挿入部2aが巻回した状態で配置されるドラム部3と、このドラム部3を回動自在に保持する支持体であるフレーム部4と、前記内視鏡本体2等に操作指示を行うジョイスティック5a等の操作部を備えたリモートコントローラ(以下、リモコンと略記する)5とで主に構成されている。

【0018】なお、符号6は後述するコントロール部、符号7ないし符号9は背面部側に設けられ、符号7はジョイスティック接続部、符号8はビデオ出力部、符号9は後述するパーソナルコンピューターが接続されるPC接続部である。

【0019】図2ないし図4に示すように前記内視鏡装置1には前記内視鏡2でとらえた内視鏡像を表示するモニタ10、電源部となるACアダプタ11、前記PC接続部に接続されて後述するバルブ制御部の制御データ等の変更を行うパーソナルコンピュータ(以下PCと略記する)12等が設けられている。なお、符号11aは商用電源に接続されるコンセントである。

【0020】前記挿入部2aは、先端部2b、湾曲部2c、可撓管部2dを接続して構成されている。なお、挿入部2aにおいては後述するように先端部2bと湾曲部2c、湾曲部2cと可撓管部2d等が着脱自在な構成であってもよい。

【0021】前記先端部2bの先端面には観察窓21及び複数のLED照明22が備えられている。そして、先端部2b内には観察手段として例えばC-MOS21aが内蔵されている。なお、観察手段はC-MOSに限定されるものではなく、CCDやイメージガイドファイバ等であってもよい。また、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。

【0022】前記先端部2bに接続する湾曲部2cは、後述する流体圧アクチュエータ40として構成されている。この流体圧アクチュエータ40には、湾曲部2c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ように4つの流体室41a、41b、41c、41dが設けてある。

【0023】これら4つの流体室41a、41b、41c、41dには例えばテフロン(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)42a、42b、42c、42dが連結されており、前記リモコン5に設けられているジョイスティック5aを適宜操作することによって、これら挿入部側チュ

ープ42a、42b、42c、42d等を介して前記流体室41a、41b、41c、41d内へ気体が送り込まれて、湾曲部2cが湾曲動作(図2の破線参照)するようになっている。前記可撓管部2dは、前記湾曲部2cに接続する柔軟で長尺な可撓性部材で構成されている。

【0024】一方、前記内視鏡本体2の挿入部2aが内面部側に巻回配置されるドラム部3の内部中央には前記コントロール部6を構成する一端側に開口部を有する略円筒形状のユニット本体30が配設されている。

【0025】このユニット本体30の底部側外表面側である前記ドラム部開口3a側には、前記流体圧アクチュエータ40に流体を供給する流体圧供給源31が設けられている。この流体圧供給源31は、高压ガスが充填されたガスポンベ32と、このガスポンベ32の圧力を制御するレギュレータ33と、所定の圧力の流体を供給する管路34とを備えて構成されている。なお、前記ガスポンベ32には例えば二酸化炭素、フロン、窒素、ヘリウム、アルゴン、窒素等の可燃性のないガスが充填されるものであり、本実施形態では窒素を充填したものを使用する。

【0026】前記ユニット本体30の内部空間側には前記ガスポンベ32から供給される流体を制御する流体供給量制御部35が設けてある。この流体供給量制御部35は、複数の制御基板36と、前記流体室41a、41b、41c、41dに対応するように構成した後述する4つの電磁弁ユニットを備えたバルブユニット37と、このバルブユニット37を制御するバルブ制御部38とで主に構成されている。なお、このバルブ制御部38とバルブユニット37とは電気的に接続されている。

【0027】図5(a)ないし図5(c)を参照して湾曲部2cの具体的な構成を説明する。図5(a)に示すように前記湾曲部2cは流体圧アクチュエータ40として構成されている。この流体圧アクチュエータ40は、柔軟なシリコン材で形成した断面形状が円形状のマルチルーメンチューブ43と、例えばステンレス製の第1コイルである内コイル44と、前記マルチルーメンチューブ43の先端部を被覆する前口金45と、前記マルチルーメンチューブ43の基端部を被覆する後口金46と、前記マルチルーメンチューブ43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47と、前記内コイル44及び前記マルチルーメンチューブ43の外周面に巻回される薄肉状のテフロン(登録商標)系シート材であるテープ部材48とで主に構成されている。

【0028】前記マルチルーメンチューブ43は、中央部に設けた軸方向貫通孔43aと、この軸方向貫通孔43aの周方向に等間隔で平行に設けた、前記流体室41a、41b、41c、41dを構成する、4つの透孔43b、43c、43d、43eとが形成されている。これら4つの透孔43b、43c、43d、43eは、4

つの湾曲方向にそれぞれ対応するように形成されている。

【0029】前記4つの透孔43b、43c、43d、43eの先端部側及び基端部側は、図示しない例えばシリコン接着剤等で閉塞される。つまり、これら透孔43b、43c、43d、43eの両端部を閉塞することによって、前記4つの流体室41a、41b、41c、41dが構成されるようになっている。

【0030】前記透孔43b、43c、43d、43eの基端部側閉塞部には連通部材49が配置される。これら連通部材49の両端開口は、前記閉塞部の両端部から突出するように固設されており、このことによって前記流体室41a、41b、41c、41dと外部とが連通状態になる。

【0031】そして、閉塞部の外部側に突出する連通部材49の端部には前記挿入部側チューブ42a、42b、42c、42dが連結される。この挿入部側チューブ42a、42b、42c、42dの基端部は、図6に示すように前記バルブユニット37に設けられている対応する各電磁弁ユニット39a、39b、39c、39dに連結固定されている。

【0032】前記内コイル44は、前記流体室41a、41b、41c、41dがマルチルーメンチューブ43の中心軸方向に膨らんで、軸方向貫通孔43aの径寸法が小さくなることを防止するためのものであり、前記テープ部材48をこの内コイル44の外周側に例えば交叉するように巻き付けた状態にして、前記軸方向貫通孔43aの内周面に密着配置される。

【0033】このことによって、マルチルーメンチューブ43が湾曲した際、内コイル44の線間にマルチルーメンチューブ43が挟み込まれて発生する破損が防止される。なお、この内コイル44の内部には前記C-MOS21aやLED照明22から延出する電気ケーブル等の内蔵物が挿通される。

【0034】前記前口金45及び前記後口金46は、前記マルチルーメンチューブ43の先端部及び基端部に例えば接着により被覆固定される。図5(b)に示すようにこれら前口金45及び後口金46を配置したマルチルーメンチューブ43の外周側に前記テープ部材48を例えば交叉するように巻き付けていく。

【0035】そして、図5(c)に示すように前記マルチルーメンチューブ43と、前口金45及び後口金46との間に形成されていた段部がなくなるようにテープ部材48を巻回した後、前記外コイル47を被覆配置する。

【0036】このことによって、前記流体室41a、41b、41c、41dがマルチルーメンチューブ43の外周側方向に膨らむことが防止されるとともに、前記内コイル44と同様、マルチルーメンチューブ43が湾曲した際に外コイル47の線間にマルチルーメンチューブ

43が挟み込まれて発生する破損が防止される。

【0037】なお、本実施形態においては軸方向貫通孔43aの周囲に4つの透孔43b、43c、43d、43eを配列させているが、透孔の数は湾曲方向及び湾曲形状に応じて設定するものであり、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。

【0038】また、前記外コイル47の外周を金属製の網状管で被覆する構成にすることによって、検査中等に外コイルが切断されることが防止される。

【0039】さらに、挿入部側チューブ42a、42b、42c、42dと連通部材49との連結は糸縛りによって行う、これはマルチルーメンチューブ43がシリコン製で、流体供給チューブがテフロン（登録商標）製であることから接着性が悪く、たとえ接着された場合でも接着強度が弱いためである。ここで、マルチルーメンチューブ43と、連通部材49とを例えばシリコン製にして、シリコン接着剤を使用することにより十分な接続強度を得られる。

【0040】図7に示すように前記ガスポンベ32内の20気体を供給する管路34は、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）50a、50b、50c、50dの一端部が連結されているチューブ継手50に連結されている。

【0041】前記コントロール側チューブ50a、50b、50c、50dは、それぞれ上下方向及び左右方向の4つの湾曲方向に対応したものであり、コントロール側チューブ50a、50b、50c、50dの他端部を、それぞれの湾曲方向に対応する電磁弁ユニット39a、39b、39c、39dを構成する上方向、下方30向、左方向、右方向、それぞれの流路切り換え機構部であるポンベ側電磁弁51U、51D、51L、51RのPポートに連結している。

【0042】前記ポンベ側電磁弁51U、51D、51L、51Rに設けられているAポートは、アクチュエータ側電磁弁52U、52D、52R、52LのAポートにそれぞれ連結されている。また、4つのアクチュエータ側電磁弁52U、52D、52R、52Lに設けられているPポートには、前記挿入部側チューブ42a、42b、42c、42dの基端部が連結されている。40

【0043】そして、前記ポンベ側電磁弁51Uに設けられているEポートは、上下方向排気用電磁弁53Aに設けられているEポートに連結しており、この上下方向排気用電磁弁53Aに設けられているPポートには前記ポンベ側電磁弁51Dに設けられているEポートが連結している。

【0044】これに対して、前記ポンベ側電磁弁51Rに設けられているEポートは、左右方向排気用電磁弁53Bに設けられているAポートに連結しており、この左右方向排気用電磁弁53Bに設けられているEポートに50

は前記ポンベ側電磁弁51Lに設けられているEポートが連結している。

【0045】なお、各電磁弁51U、51D、51L、51R、52U、52D、52R、52Lは、電源をオンにするとPポートとAポートとが連通状態になり、電源をオフにするとAポートとEポートとが連通状態になる。また、前記ポンベ側電磁弁51U、51D、51L、51Rに設けられているPポートに分岐して、圧力センサ54U、54D、54L、54Rを設ける構成にしてもよく、このことによって、流体室側の圧力を検出して精度の高い湾曲制御を行える。さらに、前記ドラム部3内には、前記C-MOS21aの駆動制御及び画像信号の処理等を行う図示しない画像処理回路や前記LED照明22に電力を供給する電源部等が設けられている。

【0046】ここで、図8を参照してジョイスティック5aの操作と電磁弁51U、51D、51L、51R、52U、52D、52R、52L、53A、53Bの各動作との関係を説明する。

【0047】図8(a)に示すように前記湾曲部2cを上方向に湾曲させるために、ジョイスティック5aをニュートラル位置から上方向に傾倒操作すると、このジョイスティック5aからバルブ制御部38に湾曲指示信号が出力される。すると、バルブ制御部38ではポンベ側電磁弁51U及びアクチュエータ側電磁弁52Uと、上下方向排気用電磁弁53Aの電源をオンにする制御を行う。

【0048】このことによって、ガスポンベ32内の窒素は、電磁弁51U、52Uを通過して流体圧アクチュエータ40の上方向の湾曲に対応する流体室41aに送り込まれる。したがって、湾曲部2cは上方向に湾曲する。このとき、電磁弁51U、52Uの開時間を長くすることで、流体室41aへ供給する窒素量を多くすることによって、湾曲量が大きくなる。

【0049】なお、前記電磁弁51U、52Uは、同時にオン・オフ操作されているが、ガスポンベ32から供給された窒素のうち若干が、ガスポンベ側電磁弁51UのEポートから漏れるおそれがある。しかし、予め前記上下方向排気用電磁弁53Aの電源をオンにしてPポートとAポートとを連通させたことによって、前記ガスポンベ側電磁弁51UのEポートから漏れた窒素が外部に漏出することを防止している。

【0050】次に、図8(b)に示すように前記ジョイスティック5aを上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、このジョイスティック5aからバルブ制御部38に指示信号が出力される。すると、バルブ制御部38ではポンベ側電磁弁51U及び上下方向排気用電磁弁53Aの電源をオフにして、アクチュエータ側電磁弁52Uを電源オンに保持する制御を行う。

【0051】このことによって、流体圧アクチュエータ

40の流体室41aへの窒素の供給が停止される一方、前記流体室41a内の窒素がアクチュエータ側電磁弁52U、ポンベ側電磁弁51Uを通過して、上下方向排気用電磁弁53Aに設けられているAポートから外部に排気されていき、上方向に湾曲していた湾曲部2cの湾曲状態が元の直線状態に戻る。

【0052】一方、図8(c)に示すように前記ジョイスティック5aを、ニュートラル位置から下方向に傾倒操作したときには、このジョイスティック5aからバルブ制御部38に指示信号が出力される。すると、バルブ制御部38ではポンベ側電磁弁51D及びアクチュエータ側電磁弁52Dの電源をオンにする制御を行う。

【0053】このことによって、ガスポンベ32内の窒素を、ポンベ側電磁弁51D、アクチュエータ側電磁弁52Dを通過して流体圧アクチュエータ40の下方向の湾曲に対応する流体室41bに送り込んで、湾曲部2cが下方向に湾曲する。このとき、前記上下方向排気用電磁弁53Aの電源がオフであるので、ポンベ側電磁弁51Dに設けられているEポートから漏れる窒素が外部に漏出することが防止される。

【0054】そして、図8(d)に示すように前記ジョイスティック5aを下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このジョイスティック5aからバルブ制御部38に指示信号が出力され、バルブ制御部38ではポンベ側電磁弁51Dの電源をオフにする一方、アクチュエータ側電磁弁52Dの電源をオンに保持するとともに上下方向排気用電磁弁53Aの電源をオンにする。

【0055】このことによって、流体室41bへの窒素の供給が停止される一方、この流体室41b内の窒素がアクチュエータ側電磁弁52D、ポンベ側電磁弁51Dを通過して、上下方向排気用電磁弁53Aに設けられているAポートから外部に排気されて、下方向に湾曲していた湾曲部2cの湾曲状態が元の直線状態に戻る。

【0056】なお、右方向及び左方向へのジョイスティック5aの操作と電磁弁51L、51R、52R、52L、53Bの動作との関係は、右用、左用のそれぞれの電磁弁を、前記上方向及び下方向の場合と同様に動作させて行えるので説明を省略する。次いで、ジョイスティック5aを上方向と右方向との中間方向に動作させたときの電磁弁51U、51D、52U、52D、53Aの動作について説明する。図8(e)に示すようにジョイスティック5aをニュートラル位置から上方向と右方向との中間方向に操作すると、このジョイスティック5aからバルブ制御部38に湾曲指示信号が出力される。すると、バルブ制御部38では上方向のポンベ側電磁弁51U、アクチュエータ側電磁弁52U及び上下方向排気用電磁弁53Aと、右方向のポンベ側電磁弁51R、アクチュエータ側電磁弁52Rの電源をオンにする制御を行う。

【0057】このことによって、ガスポンベ32内の窒素は、前記電磁弁51U、52Uを通過して上方向への湾曲に対応する流体室41aに送り込まれるとともに、前記電磁弁51R、52Rを通過して右方向の湾曲に対応する流体室41dに送り込まれる。したがって、湾曲部2cは上方向と右方向との中間方向に湾曲動作する。このとき、上下方向排気用電磁弁53Aの電源をオンにして、左右方向排気用電磁弁53Bの電源をオフにしていることで、ポンベ側電磁弁51U、ポンベ側電磁弁51Rに設けられているEポートから漏れる窒素が外部に漏出することを防止している。

【0058】次に、図8(f)に示すように前記ジョイスティック5a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、このジョイスティック5aからバルブ制御部38に指示信号が出力される。すると、バルブ制御部38ではポンベ側電磁弁51U、ポンベ側電磁弁51R、上下方向排気用電磁弁53Aの電源をオフにする一方、アクチュエータ側電磁弁52U及びアクチュエータ側電磁弁52Rの電源をオンに保持するとともに、左右方向排気用電磁弁53Bの電源をオンにする制御を行う。

【0059】このことによって、前記流体室41a内への窒素の供給が停止される一方で、この流体室41a内の窒素が電磁弁52U、51Uを通過して、上下方向排気用電磁弁53Aに設けられているAポートから外部に排気されるとともに、前記流体室41d内への窒素の供給が停止される一方でこの流体室41d内の窒素が電磁弁52R、51Rを通過して、左右方向排気用電磁弁53Bに設けられているAポートから外部に排気されていき、上方向と右方向との中間方向に湾曲していた湾曲部2cの湾曲状態が元の直線状態に戻る。

【0060】そして、図8(g)に示すように前記ジョイスティック5aをニュートラル位置から上方向と左方向との中間方向に操作したときには、このジョイスティック5aからバルブ制御部38に指示信号が出力される。すると、バルブ制御部38では上方向のポンベ側電磁弁51U、アクチュエータ側電磁弁52U及び上下方向排気用電磁弁53Aと、左方向のポンベ側電磁弁51L、アクチュエータ側電磁弁52L及び左右方向排気用電磁弁53Bの電源をオンにする制御を行う。

【0061】このことによって、前記ガスポンベ32内の窒素を、上方向及び左方向、それぞれの湾曲に対応する流体室41a、41cに送り込んで、湾曲部2cを上方向と左方向との中間方向に湾曲させる。このとき、上下方向排気用電磁弁53A、左右方向排気用電磁弁53Bの電源がオンになっているので、ポンベ側電磁弁51U、ポンベ側電磁弁51Lに設けられているEポートから漏れる窒素が外部に漏出することが防止される。

【0062】次に、図8(h)に示すようにジョイスティック5aを、上方向と左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。すると、このジョイスティック5 aからバルブ制御部3 8に指示信号が出力され、バルブ制御部3 8ではバルブ制御部3 8では上方向のポンベ側電磁弁5 1 U及び上下方向排気用電磁弁5 3 Aと、左方向のポンベ側電磁弁5 1 L及び左右方向排気用電磁弁5 3 Bの電源をオフにする一方、上方向のアクチュエータ側電磁弁5 2 U及び左方向のアクチュエータ側電磁弁5 2 Lの電源をオンに保持する制御を行う。

【0063】このことによって、それぞれの流体室4 1 a、4 1 dへの窒素の供給が停止される一方、それぞれの流体室4 1 a、4 1 dの窒素が外部に排気されていき、上方向と左方向との中間方向に湾曲していた湾曲部2 cの湾曲状態が元の直線状態に戻る。

【0064】なお、下方向と右方向及び下方向と左方向へのジョイスティック5 aの操作と電磁弁5 1 D、5 1 L、5 1 R、5 2 D、5 2 R、5 2 L、5 3 A、5 3 Bの動作との関係は、下用、右用及び下用、左用のそれぞれの場合と同様に動作させて行えるので説明を省略する。

【0065】また、2つの方向の中間方向に湾曲させる説明において、湾曲方向を両方向の略中間として説明したが、電磁弁を開ける比率（開放時間）を変化させることで、全方向への湾曲が可能である。この比率の変化等は前記PC12を用いてバルブ制御部3 8のデータを切り換えることによって容易に行える。

【0066】さらに、前記電磁弁5 1 D、5 1 L、5 1 R、5 2 D、5 2 R、5 2 L、5 3 A、5 3 Bを開閉動作させて窒素を流体室4 1 a、4 1 b、4 1 c、4 1 dに供給する際、所定時間の間電磁弁を開放状態にして窒素を連続して供給する制御或いは、所定時間、所定間隔で、繰り返し開放状態にして窒素を断続的に供給する制御のどちらであってもよい。

【0067】上述のように構成した内視鏡装置1の作用を簡単に説明する。内視鏡装置1は、保管時あるいは輸送時等の使用以外での状態では、挿入部2 aがドラム部3内に巻回されている。そのため、使用時には、先ずコンセント11 aの接続、リモコン5の取り出しを行い、その後、挿入部2 aを持ってゆっくりと引っ張り出していく。すると、このときの引っ張り力によってドラム部3が回転して、挿入部2 aが引き出されて準備完了状態になる。

【0068】次に、操作者は、リモコン5の図示しない電源スイッチを操作して湾曲操作可能な状態にする。そして、図9に示すようにリモコン5に設けられているジョイスティック5 aを操作ながら挿入部2 aを目的部位に向けて押し進めていく。また、必要に応じて、ジョイスティック5 aを操作して、湾曲部2 cを矢印Aに示す直線状態から矢印Bの湾曲状態等に変化させる操作を行って、先端部先端面を所望の方向に向けて管腔内の傷の

有無等の観察を行う。

【0069】そして、観察中、万一、ガスポンベ3 2内の窒素がなくなってしまう場合には、スペアとして予め用意してある図示しないガスポンベに交換する。このことによって、検査を長い時間中断させることなく、継続して検査を行える。

【0070】このように、流体圧供給源である高圧ガスが充填したガスポンベと、このガスポンベの圧力を制御するレギュレータとを、ドラム部の中央部に配設されたガスポンベから供給される流体を制御するバルブユニットやバルブ制御部等を備えた流体供給量制御部を設けたユニット本体の底部側外表面に近接させて配置したことにより、ガスポンベから供給される流体をスムーズに電磁弁ユニットを通して、湾曲部を構成する流体圧アクチュエータの流体室に供給することや、流体室に供給されていた窒素を外部に排気させて所望の湾曲状態を確実に得ることができるとともに、調整や修理等の作業を効率良く迅速に行うことができる。

【0071】また、複数の電磁弁を組み合わせることでバルブユニットを構成する際、上下方向排気用電磁弁及び左右方向排気用電磁弁を設け、それぞれの電磁弁の電源をリモコンからの湾曲指示にしたがって所定のオン/オフ動作させることによって、ガスポンベ内の気体の外部への漏れを防止して、ガスポンベを効率的に使用することができる。

【0072】さらに、内コイルとマルチルーメンチューブとの間、及びマルチルーメンチューブと外コイルとの間に薄肉状のテープ部材を配置させたことによって、マルチルーメンチューブが内コイル又は外コイルの線間に挟み込まれて破損することを確実に防止することができる。

【0073】なお、図10に示すように前記テープ部材4 8を使用する代わりに、例えば薄肉のシリコンチューブ4 8 a、4 8 bで前記マルチルーメンチューブ4 3及び内コイル4 4の外周を被覆するようにしても同様の作用及び効果を得ることができる。

【0074】また、前記内視鏡装置1では湾曲部2 cが流体圧アクチュエータ4 0で構成されているため、前記図9の矢印で示された拡大図で示すように上下左右方向それぞれの電磁弁ユニット3 9 a、3 9 b、3 9 c、3 9 dの電磁弁を一度に開放状態に設定することによって、湾曲部2 cを破線に示すように伸張させて、先端部先端面を目的観察部に近づけた観察を行うことが可能になるという特性がある。このため、前記リモコン5に、流体室4 1 a、4 1 b、4 1 c、4 1 dに同時に窒素を供給する指示信号を出力させるエア同時供給スイッチ5 bを設けるようにしてもよい。

【0075】このことによって例えば、湾曲部2 cを上方向に湾曲操作していたとき、エア同時供給スイッチ5 bをオン操作することにより、上方向に湾曲していた湾

曲部2cの先端面を矢印Cに示すように伸張させて検査を行うことができる。そして、前記エア同時供給スイッチ5bをオフに戻す操作を行うことにより、伸張状態であった湾曲部2cが元の湾曲した状態になる。さらに、本実施形態においては、別体のガスポンベ32とレギュレータ33とをドラム部3の中央部に配設したユニット本体30の底部側外表面側に設ける構成としていたが、図11(a)に示すようにユニット本体底部側外表面にガスポンベ32とレギュレータ33とを一体にして配設する構成や、図11(b)に示すように前記ガスポンベ32とレギュレータ33とをドラム部3の裏面の外表面側に設ける構成であってもよい。

【0076】ここで、図12を参照して内視鏡装置のまた他の構成例を説明する。本実施形態においては、図12に示すように前記ガスポンベ32及びレギュレータ33を内ケース61と外ケース62とを備えた携帯性を考慮した内視鏡装置1Aに設けるようにしている。

【0077】そして、図に示すように本実施形態においてはガスポンベ32を、ガスポンベ取付け部63を介して蓋部64の所定位置に取り付けられるようになってい30 る。また、このガスポンベ32内の窒素は、ガスポンベ近傍に配置された第1継手50Aを介してドラム部3A内に配置された第2継手50Bに供給され、この第2継手50Bで4つに分岐されてバルブユニット37内の各電磁弁ユニット39a、39b、39c、39dに供給されるようになっている。

【0078】このバルブユニット37はドラム3A内に設けられたバルブ制御部38によって制御され、このバルブ制御部38はリモコンからの指示信号を受けて前記バルブ制御部38を制御する。30

【0079】この内視鏡装置1Aでは、外ケース62と内ケース61との間にクッション材65が挟持されており、前記ドラム部3Aは内ケース61に固定されたローラ66に回動自在に支持されている。そして、前記蓋部64は、外ケース62に対して回動する構成になっており、この蓋部64と前記外ケース62との間にOリング67を配置させて水密構造をとっている。つまり、前記蓋部64を回動させることによって、この蓋部64に連結されている蓋固定台68を介して前記ドラム3Aが回動する構成になっている。40

【0080】したがって、挿入部2aを引き出す際、ドラム部3A、蓋固定68台、蓋部64が回転する。また、前記蓋部64を逆方向に回転させることによって、引き出されていた挿入部2aをドラム部3Aに巻き取ることができるようになっている。

【0081】なお、前記外ケース62の上側開口部は上蓋69で閉塞されるようになっており、この上蓋69に設けたジャバラ部69aから前記挿入部2aを引き出させるようにしている。このジャバラ部69aと挿入部2aとの間にはゴム栓69bが設けてあり、このゴム栓650

9bによってケース内部に水やごみ等が入らない構成にしている。

【0082】このように、ドラム部が回転するとともにガスポンベを設けた蓋部も回転するので、ガスポンベから第1継手及び第2継手を介してバルブユニットに接続されているチューブ類が絡まったり、捻じれたりする不具合を解消して良好な挿入作業性及び操作性を得ることができる。その他の作用及び効果は上記実施形態と同様である。

【0083】なお、本実施形態の内視鏡装置の構成は上述したものに限定されるものではなく、以下に示すように内視鏡装置を構成したり、以下に示すように前記湾曲部2cの制御を行うようにしてもよい。

【0084】まず、湾曲部2cの他の制御方法について説明する。上述した実施形態においては、電磁弁を連続的に開放にする時間を制御すること、つまり開放時間を長くとることによって流体室41a、41b、41c、41dへ供給される窒素量を増大させて、湾曲量を大きくするようにしていた。したがって、湾曲部2cの湾曲状態をジョイスティックの操作の仕方によって使用者の所望するように微調整することが難しかった。このため、使用者からは、ジョイスティックの操作の違いに応じて湾曲の仕方が変わる湾曲部が望まれていた。

【0085】図13ないし図16は流体圧アクチュエータの他の制御方法に係わり、図13は電空レギュレータを有する流体圧供給源とバルブ制御との関係を説明する図、図14は閾値と流体の供給との関係を説明する図、図15は2つの閾値と流体の供給との他の関係を説明する図、図16は閾値と流体の供給との他の関係を説明する図である。

【0086】なお、図14(a)は閾値より大きいときの流体の供給状態を説明する図、図14(b)は閾値より小さいときの流体の供給状態を説明する図、図15(a)は傾倒角度が小さく、閾値より大きいときの流体の供給状態を説明する図、図15(b)は傾倒角度が大きく、閾値より大きいときの流体の供給状態を説明する図、図13に示すように本実施形態においてはレギュレータ33を、電圧制御を行うことによって出力される流体の圧力を変化させることの可能な電空レギュレータ33Aとしている。そして、この電空レギュレータ33Aにバルブ制御部38から指示信号が出力される。40

【0087】また、前記リモコン5に設けられているジョイスティック5aを角度、傾倒操作した際、このリモコン5からバルブ制御部38に向けて、湾曲指示の信号及びこの傾倒操作した際のそれぞれの傾倒角度と、その傾倒角度に到達するまでの時間を表す計時信号とが出力される。

【0088】そして、前記リモコン5から出力された湾曲指示信号及び計時信号を受けたバルブ制御部38では、ジョイスティック5aの傾倒操作に対応するように

所定の電磁弁ユニット39a、39b、39c、39d及び電空レギュレータ33Aに制御信号を出力する。

【0089】その結果、電空レギュレータ33Aから所定の圧力の窒素が、所定の電磁弁ユニット39a、39b、39c、39dを通して、流体圧アクチュエータ40の流体室41a、41b、41c、41dに所定量供給されて湾曲部2cが湾曲状態になるようにしている。

【0090】そのため、まず、図14(a)、(b)に示すようにジョイスティック5aを傾倒操作した際の、傾倒角度と操作スピードとの関係に閾値を設定し、同図(a)に示すようにジョイスティック5aをある角度まで傾倒操作したときの時間が閾値を超えている場合には、電空レギュレータ33Aから供給される圧力をP1に設定した窒素を、電磁弁ユニット39a、39b、39c、39dから湾曲指示信号に応じたt1の時間、所定間隔で所定回数、流体室41a、41b、41c、41dに向けてパルス出力する。

【0091】一方、同図(b)に示すようにジョイスティック5aを傾倒操作したときの傾倒角度に至る操作スピードが閾値以下であった場合には、電空レギュレータ33Aから供給される窒素の圧力をP1より低いP2に設定して、t1の時間、所定間隔で同じ回数、電磁弁ユニット39a、39b、39c、39dから流体室41a、41b、41c、41dに向けてパルス出力する。

【0092】この同図(a)と同図(b)とを比較すると、電空レギュレータ33Aから供給される圧力が高い分だけ、閾値を超える操作がなされたとき、湾曲形状変化が早く大きくなる。つまり、ジョイスティック5aを傾倒操作した際の操作角度に至る操作スピードが閾値より低い場合と、高い場合とで流体室41a、41b、41c、41dに供給される流体量が変化して、湾曲部の湾曲変化状態が切り換わる。

【0093】このように、ジョイスティックをある角度に傾倒操作する際の操作スピードを閾値として設定し、その閾値と比較して、電空レギュレーターから供給される窒素の圧力値を変化させることによって、電磁弁ユニットを通して流体室に供給される窒素量を変化させて、湾曲部の湾曲変化状態を変えることができる。このことによって、ジョイスティックの操作方法を変えることによつて、湾曲部の変化状態を切り換えられるので、湾曲部の操作性の向上を図れる。

【0094】なお、図15(a)、(b)に示すように閾値を例えば2つ設定して、それぞれの閾値毎に圧力を変化させるようにしてもよい。このとき、同図(a)に示すようにジョイスティック5aを傾倒操作した角度が小さく、操作スピードが閾値を超えているときには、電空レギュレータ33Aから圧力P1の窒素をt1の時間、所定間隔で所定回数、対応する電磁弁ユニット39a、39b、39c、39dからパルス出力する。

【0095】また、ジョイスティック5aの操作スピードが閾値と閾値2との間のときは電空レギュレータ33Aは圧力P1より低いP2(図中一点鎖線)となり、前記閾値より低いときには圧力P2より低いP3(図中二点鎖線)となる。

【0096】一方、同図(b)に示すようにジョイスティック5aを傾倒操作した角度が大きく、かつ操作スピードが閾値を超えている場合には、電空レギュレータ33Aから圧力P1の窒素を、前記t1時間より長いt2時間にして所定間隔で所定回数、対応する電磁弁ユニット39a、39b、39c、39dからパルス出力する。

【0097】このことによって、ジョイスティックを傾倒操作される角度の大小の違い及びその角度に対する操作スピードの違いによって、電空レギュレーターから供給される窒素の圧力値の大小、1パルスの時間を変化させて、流体室に供給される窒素量を変えて、ジョイスティックの操作に対する湾曲部の湾曲変化状態を切り換えられる。

【0098】また、図16に示すように閾値以下であるか否かによって、一点鎖線に示すように電空レギュレータ33Aから供給される所定の圧力の窒素をパルスユニット37からパルス出力するようにしたり、二点鎖線に示すようにパルスユニット37を開放状態にして電空レギュレータ33Aから出力される窒素の圧力を変化させて、湾曲部2cの湾曲変化状態を切り換えるようにしてもよい。

【0099】つまり、ジョイスティック5aを傾倒操作するスピードが閾値以下であるときには、電空レギュレータ33Aから圧力P1の窒素をt1の時間、所定間隔で所定回数、対応する電磁弁ユニット39a、39b、39c、39dからパルス出力する。このことによって、流体室41a、41b、41c、41dに、徐々に窒素が供給されて湾曲部2cが徐々に湾曲変化する。

【0100】一方、二点鎖線に示すようにジョイスティック5aを傾倒操作するスピードが閾値を超えているときには、パルスユニット37を開放状態にした後、電空レギュレータ33Aから供給される窒素の圧力値を上昇させていき、一旦、目標圧力値であるP1よりpだけ高い圧力を供給した後、目標圧力値P1に再び戻した圧力の窒素を供給する。

【0101】このことによって、流体室41a、41b、41c、41d内には電空レギュレータ33Aで制御する通りに窒素が供給されて、湾曲部2cが始めはゆっくり湾曲し、その後、徐々に大きく湾曲していく。

【0102】したがって、ジョイスティック5aの傾倒操作スピードに応じて、湾曲部の湾曲変化状態を切り換えられる。

【0103】次に、図17ないし図19は別の制御方法にかかり、図17はジョイスティックの傾倒角度と所定

角度との関係説明する図、図18は流体圧アクチュエータで構成した湾曲部の圧力と湾曲変形量との関係を説明する図、図19は傾倒角度とバルブユニットからの流体供給方法との関係を説明する図である。なお、図19(a)は供給方法の一例を説明する図、図19(b)は供給方法の他の例を説明する図である。

【0104】上述した制御方法では、ジョイスティック5aを傾倒操作した際の傾倒角度と操作スピードとの関係で設定した閾値を基に制御したのに対し、本制御方法では図17に示すようにジョイスティック5aの傾倒角度 10 に対して閾値を設けている。つまり、ジョイスティック5aの傾倒角度 が角度 1(閾値)を超えているか否かによって、電空レギュレータ33Aから供給される窒素の電磁弁から出力される窒素の出力時間、出力間隔、出力回数等を制御するようにしてもよい。

【0105】なお、前記流体圧アクチュエータ40で構成した湾曲部2cでは、圧力と湾曲角度(湾曲部の変化量)との間に図18に示すような関係がある。図に示すように流体圧アクチュエータ40で構成した湾曲部2cでは圧力上昇開始時点における圧力の変化に対する湾曲 20 変形量がとても小さい。そして、ある圧力を超えると、その後は圧力のわずかな変化に対して湾曲変形量が大きくなるように変化する。そして、その後は、再び圧力変化に対して湾曲変形量が緩やかになる。

【0106】このため、図中のPA点の圧力を境にして、圧力Aより所定圧力だけ低いとき、少ない圧力変化で急激な変形が生じる。したがって、初めの供給量を少なくし、圧力PAよりも大きい圧力になったときに供給量を大きくさせていくことで、ジョイスティック5aの 30 操作に対して湾曲部2cを均一に動作させることが可能になる。

【0107】そのため、まず、ジョイスティック5aを傾倒操作するとき、傾倒角度 が角度 1より小さいときと、大きいときとで、図19(a)又は図19(b)で示すように異なった制御を行う。

【0108】つまり、図19(a)ではジョイスティック5aを傾倒操作したときの傾倒角度 が角度 1より小さいとき、バルブユニット37から所定設定圧力で t1の時間、所定の間隔、所定回数だけ窒素を流体室41a、41b、41c、41dに供給する。一方、傾倒 40 角度 が角度 1より大きいときにはバルブユニット37から所定設定圧力で t1時間より長い時間である t2の時間、所定間隔で所定回数だけ窒素を流体室41a、41b、41c、41dに供給する。このときの、出力間隔は、前記 t1時間で出力するときの間隔と略同一間隔である。

【0109】これに対して、図19(b)では傾倒角度 が角度 1より小さいとき、バルブユニット37から所定設定圧力で t3の時間、所定の間隔、所定回数だけ窒素を流体室41a、41b、41c、41dに供給 50

する。一方、傾倒角度 が角度 1より大きいときにはバルブユニット37から所定設定圧力で t3時間と略同一若しくは若干短い時間である t4の時間、所定間隔で所定回数だけ窒素を流体室41a、41b、41c、41dに供給する。このときの、出力間隔は、前記 t3時間で、出力するときの間隔より短い間隔である。

【0110】このことによって、どちらの場合でも傾倒角度 が角度 1以下である場合には流体室に窒素を徐々に供給して、湾曲変形量が急激に変化することを防止する。また、傾倒角度 が角度 1を超える、大きな傾倒角度に設定された場合には、流体室に窒素を早く多めに供給して、湾曲部をスムーズに大きく湾曲させられる。したがって、図18で示した圧力と湾曲変形量に関する特性の不具合が解消される。

【0111】次いで、図20ないし図23はまた他の制御方法にかかり、図20は境界部の圧力位置を説明する図、図21はジョイスティックの傾倒角度と出力圧力との関係を説明する図、図22はジョイスティックの傾倒角度とバルブ開放時間との関係を説明する図、図23は流体供給による時間差を考慮したときの制御方法を示す図である。

【0112】なお、図21(a)はジョイスティックの傾倒角度と供給圧力値との関係を説明する図、図21(b)はジョイスティックの傾倒角度と実際に供給する圧力値との関係を説明する図である。

【0113】本制御方法では、図20に示すように圧力PBと圧力PCのところのが境界を設けて制御を行う。つまり、圧力がPBより小さいときには圧力が比較的大きく変化しても湾曲部の湾曲変形量が小さい。これに対して、PBないしPCの範囲内では少ない圧力の変化量であっても湾曲部の湾曲変形量が大きく変形する。そして、圧力がPC以上になったときには、前述した圧力がPBより小さいときと同様に、圧力が比較的大きく変化しても湾曲部の湾曲変形量が小さいという特性がある。

【0114】このため、使用者にとっては、圧力がPB以下のとき変形量が小さいので、ジョイスティック5aを操作しても湾曲部2cの湾曲変形量を実感できない。このジョイスティック5aの操作に応じて、湾曲部2cの湾曲変形量を実感できるものが望まれている。なお、境界であるPBは、圧力上昇時の急激に立ちあがる圧力及び圧力下降時の減少が緩やかになる圧力値近傍であり、PCは圧力上昇時に立ち上がりが増加する圧力及び圧力減少時に急激に減少が増大しはじめる圧力値近傍である。

【0115】したがって、本実施形態においては図20に示すように圧力がPBないしPCの範囲のとき、少ない圧力変化で急激に湾曲部の湾曲状態が大きく変化することをなくすため、図21(a)に示すようにジョイスティック5aを傾倒操作したとき、圧力が僅かずつ上昇

するように設定している。このことによって、ジョイスティック 5 a を僅かずつ動かすことによって、湾曲部 2 c の湾曲変化量がジョイスティック操作に対応するように変形する。

【0116】これに対して、図 20 に示したように圧力が P B 以下のとき及び圧力が P C 以上のときには、図 21 ( a ) に示すように圧力の変化に対して湾曲部 2 c の湾曲変形量が小さいので、ジョイスティック 5 a の僅かな傾倒操作で圧力が大きめに変化するように設定する。このことによって、ジョイスティック 5 a を操作する角 10 度が少ない場合であっても圧力が比較的大きく変化させることで、ジョイスティック 5 a の操作に対応するように変形する。

【0117】なお、圧力が P B 以下のときと、圧力が P C 以上のときとを比較すると、圧力が P B 以下のときにジョイスティック 5 a の僅かな傾倒操作で圧力が多く上昇するように設定している。

【0118】このように、ジョイスティックの操作する角度に応じて圧力上昇量を変化させることで、ジョイスティックの傾倒角度にかかわらず湾曲部をスムーズに湾 20 曲動作させることができる。

【0119】なお、前記 P B 点や P C 点は前記 P C 12 によって適宜変更することができるようになっている。

【0120】また、ジョイスティックの傾倒操作に応じて流体室に窒素を供給して湾曲部を湾曲させる内視鏡では、窒素が流体室に充填するまでに時間が必要であるため、ジョイスティックの操作に対して窒素が充填するまでの時間差が生じる。このため、ジョイスティックの傾倒操作と湾曲動作とが一致しない不具合が生じる。

【0121】この不具合を解消するため、ジョイスティック操作に対応する圧力変化量を図 21 ( b ) の実線に示すように設定したい場合には、破線に示すように圧力変化量を予め高めに設定しておく。

【0122】例えば、ジョイスティックを  $x$  傾けた場合、図中破線で示す圧力  $P_x$  になるように指示する。本来、この圧力  $P_x$  は、ジョイスティックの傾き  $x$  に対応した圧力であり、ジョイスティックの傾きを増した状態での圧力設定である。このことによって、使用者のジョイスティック操作に略一致して湾曲部を湾曲変化させて、遅れ感が解消される。したがって、ジョイスティックの傾倒操作と湾曲動作との違和感がなくなり、スムーズな操作を得られる。

【0123】さらに、ジョイスティック 5 a の傾倒角度に応じて圧力を変化させる代わりに、図 22 に示すようにジョイスティック 5 a の傾倒角度に応じて窒素の出力時間を変化させるようにしてもよい。

【0124】又、遅れ感を解消するために、図 23 に示すように例えば圧力 P 2 に設定したい場合、圧力の変化曲線を考慮して、その圧力低い圧力であるが比較的短時間に得られる圧力 P 1 を、圧力 P 2 の際の設定値にする 50

ことにより、遅れを解消した制御を行える。

【0125】図 24 ないし図 26 を参照してマルチルーメンチューブの他の構成を説明する図であり、図 24 は湾曲部の湾曲状態を説明する図、図 25 は流体室の構成例を説明する図、図 26 はマルチルーメンチューブの形成例を説明する図である。

【0126】なお、図 25 ( a ) はマルチルーメンチューブを説明する斜視図、図 25 ( b ) は図 25 ( a ) の A - A 線断面図、図 25 ( c ) は図 25 ( a ) の B - B 線断面図である。

【0127】図 24 に示すように例えば管腔内の傷等を観察する場合、湾曲部 2 c の湾曲状態を実線に示す状態よりも破線に示すように大きく湾曲させることによって、観察性能がより向上させられる。

【0128】そのため、マルチルーメンチューブを図 25 ( a ) ないし ( c ) 又は図 26 に示すように形成している。図 25 の ( a ) ないし ( c ) ではマルチルーメンチューブ 43 に形成する流体室 41 a、41 b、41 c、41 d を形成するための透孔 43 b、43 c、43 d、43 e の断面形状を基端側から先端側に行くにしたがって徐々に断面面積が増大する形状にしている。このことによって、流体室 41 a、41 b、41 c、41 d の形状が基端側が細径のテーパ形状になる。したがって、マルチルーメンチューブ 43 の各流体室 41 a、41 b、41 c、41 d 周りの肉厚が先端側ほど薄くなることによって、先端側が基端側よりも柔軟になり、流体室 41 a、41 b、41 c、41 d に窒素が供給されたとき破線に示すような湾曲が可能になる。

【0129】一方、図 26 ではマルチルーメンチューブ 43 の透孔 43 b、43 c、43 d、43 e の断面形状をテーパ形状にすることなく、シリコンの特性を利用してマルチルーメンチューブ 43 の先端部側と基端部側とで硬度を変化させている。つまり、図に示すようにマルチルーメンチューブ 43 の基端側にコイル 99 を巻回した状態で通電加熱して、コイル 99 を巻回したマルチルーメンチューブ 43 の基端側を 2 次硬化させている。

【0130】このことによって、マルチルーメンチューブの先端側を基端側よりも柔軟にして、流体室 41 a、41 b、41 c、41 d に窒素が供給されたとき破線に示すような湾曲が可能になる。

【0131】なお、図示は省略するが硬度の異なる 2 種類のマルチルーメンチューブ、或いは、透孔の断面面積の異なる 2 種類のマルチルーメンチューブを接着してマルチルーメンチューブを構成することによっても、マルチルーメンチューブの硬度を先端側と基端側とで変化させられる。

【0132】図 27 及び図 28 を参照してマルチルーメンチューブの別の構成を説明する図であり、図 27 は孔開き不良対策を施したマルチルーメンチューブの構成を説明する図、図 28 は孔開き及びパンク不良対策を施し

たマルチルーメンチューブの構成を説明する図である。

【0133】なお、図27(a)はマルチルーメンチューブを説明する斜視図、図27(b)はマルチルーメンチューブの断面構成及び針状部材が刺さった状態を説明する図、図27(c)はマルチルーメンチューブの作用を説明する図である。

【0134】前記マルチルーメンチューブ43に例えば針状部材が刺さって孔開きが発生すると、流体室41a、41b、41c、41d内に十分な窒素を供給することができなくなって、湾曲部2cの湾曲動作に支障を来すおそれがある。

【0135】そのため、本実施形態においては図27(a)ないし(c)又は図28に示すようにマルチルーメンチューブ43を構成して孔開きによる不具合を解消している。図27(a)に示すようにマルチルーメンチューブ43の外表面に粘着部材で形成した粘着外皮71を設けている。このことによって、図27(b)に示すように針状部材70が例えば流体室41aに達するように刺さってしまった場合でも、この針状部材70を抜去した後、図27(c)に示すようにマルチルーメンチューブ43には開いた孔72が形成されたままの状態になるが、粘着外皮71が密着配置された部分の孔は塞がれて孔開きによる窒素漏れが防止される。

【0136】一方、図28ではマルチルーメンチューブ43に形成されている透孔43b、43c、43d、43eの流体室41a、41b、41c、41dに対応する外周面所定位置に補強部材として例えばシリコンシート材73を貼付している。このことによって、マルチルーメンチューブ43の流体室周囲の外周面が補強されて針状部材等による孔開き及び気体の過供給によるパンクの発生が防止される。

【0137】図29及び図30は挿入部の他の構成を説明する図であり、図29は可撓管部の構成に特徴のある挿入部の構成を説明する図、図30は可撓管部の構成例を説明する図である。

【0138】なお、図30(a)は外皮チューブに特徴のある可撓管部の構成を説明する図、図30(b)は芯線に特徴のある可撓管部の構成を説明する図、図30(c)は芯線に特徴のある可撓管部の他の構成を説明する図、図30(d)は螺旋管に特徴のある可撓管部の構成を説明する図、図30(e)は外皮チューブに特徴のある螺旋管を設けた可撓管部の構成を説明する図、図30(f)は螺旋管の有無に特徴のある可撓管部の構成を説明する図、図30(g)は可撓管部の形成例を説明する図である。

【0139】細長で柔軟な挿入部2aを曲がりくねった管腔内の目的部位まで挿入する作業は時間のかかる作業である。このため、挿入性を向上させた作業時間の短縮を図れる挿入部2aの構造が望まれていた。

【0140】図29に示すように本実施形態において

は、先端部2b、湾曲部2c、可撓管部2dを接続して構成される挿入部2aの可撓管部2dの先端側に柔軟な軟性部2Sを設け、手元側にこの軟性部2Sより硬めに設定した硬質部2Hを設けている。なお、前記軟性部2Sの硬さを、前記湾曲部2cの硬さと略同等に設定する。

【0141】このことによって、可撓管部2dに設けた硬質部2Hによって使用者の手元操作を効率良く挿入部2aに伝えることができるとともに、この可撓管部2dに設けた軟性部2Sによって、曲がりくねった管腔内をスムーズに通過させられる。

【0142】図30(a)ないし図30(f)を参照して、前記軟性部2Sと前記硬質部2Hとを設けた、硬度の異なる可撓管部2dの形成例を説明する。図30(a)では可撓管部2dを構成するポリウレタン、ポリエステル等で構成される外皮チューブ81を、硬度の異なる第1外皮チューブ81aと、第2外皮チューブ81bとで構成している。つまり、前記第1外皮チューブ81aは柔軟であり、前記第2外皮チューブ81bはこの第1外皮チューブ81aより硬く構成したものである。このように外皮チューブ81の硬度を変化させて軟性部2Sと硬質部2Hとを可撓管部2dに設けている。なお、符号82は前記C-MOS21a、LED照明22から延出する信号線であり、符号83は挿入部2a内に挿通されたFRP製の芯線、符号84は金属製網管からなるシールド管である。

【0143】また、図30(b)では2種類の外皮チューブ81a、81bを使用することなく、可撓管部2dを構成するFRP製の芯線83として、中途部で太さ寸法が変化する段付芯線83Aを使用している。つまり、この段付芯線83Aは細径部83aと太径部83bとを設けて構成されており、細径部83aと太径部83bとの段付部を可撓管部2dの所定位置に配置させて、この可撓管部2dに軟性部2Sと硬質部2Hとを設けている。

【0144】なお、図30(c)に示すように段付芯線83Aを使用する代わりに、2本の芯線83を使用して可撓管部2dに軟性部2Sと硬質部2Hとを設けるようにしてもよい。つまり、芯線83を重ねて配置させて硬質部2Hを設け、芯線83を1本だけ配置させて軟性部2Sを設ける。

【0145】さらに、図30(d)では可撓管部2dを、平板断面の螺旋管85を設けて構成している。そして、この螺旋管85の螺旋間隔wを変化させることによって、この可撓管部2dに軟性部2Sと硬質部2Hとを設けている。つまり、螺旋間隔wを広くとることによって軟性部2Sを設け、螺旋間隔wを狭くとることによって硬質部2Hを設けている。

【0146】なお、図30(e)に示すように螺旋間隔wが等間隔の螺旋管85に対して前記図30(a)で示

したように第1外皮チューブ81aと第2外皮チューブ81bとを被覆して、可撓管部2dに軟性部2Sと硬質部2Hとを設けるようにしてもよい。また、図30(f)に示すように螺旋管85の有無によって、可撓管部2dに軟性部2Sと硬質部2Hとを設けるようにしてもよい。

【0147】そして、図30(e)等に示した2種類の外皮チューブによって硬度が変化する可撓管部2dを形成する際、図30(g)に示すように最終的に短い外皮チューブである第1外皮チューブ81aをシールド管84の外側に被覆して可撓管部2dを構成する。このとき、第1外皮チューブ81aの長さ寸法を図に示した長さ寸法に予め設定しておくようにしても、シールド管84の先端面までを被覆していた外皮チューブ81を切断して図に示した長さ寸法に設定するようにしてもよい。

【0148】図31を参照して可撓管部2dの先端部分の具体的な構成例を説明する。本実施形態の挿入部2aにおいては、外部から挿入部2a内に水が入りこむことを防止する構成をとる必要がある。そのため、図に示すよう本実施形態の可撓管部2dではこの可撓管部2dを構成する平板断面の螺旋管85を被覆する外皮チューブ81の先端部に、この外皮チューブ81より柔軟性に優れたゴム管86を接着や糸巻き等の固定方法によって一体的に固設している。そして、前記螺旋管85の先端部をゴム管86によって被覆している。

【0149】前記螺旋管85は、金属網管84によって覆われており、この金属網管84と螺旋管85との先端部は半田付けによって一体的に固定されている。前記ゴム管86の先端部は、前記金属網管84と前記螺旋管85との半田付け固定部を覆うように配置され、接着や糸巻き固定等によって水密を確保するように固定されている。

【0150】前記可撓管2dの先端部分には前記湾曲部2cとの連結部となる連結用口金88が設けられている。この連結用口金88は、前記金属網管84と螺旋管85との半田付け固定部を覆うゴム管86に密着した状態で被覆配置されている。

【0151】したがって、連結用口金88とゴム管86との連結固定部から可撓管部2d内に水が侵入することを確実に防止することができる。なお、前記ゴム管86及び外皮チューブ81の外周側には金属編管89が被覆されており、固定部材87によって前記連結用口金88に一体的に固定されている。

【0152】図32を参照して挿入部の基端部側の構成を説明する。なお、図32(a)は挿入部内に配置された電気ケーブル及び挿入部側チューブと挿入部との関係を説明する図、図32(b)は挿入部基端部とその接続部との構成を説明する図である。上述した実施形態においては先端面に観察窓21及び複数のLED照明22を備え、先端部内にC-MOS21aを内蔵した構成を示

している。

【0153】図32に示すように前記LED照明22及びC-MOS21aからは電気ケーブル121が延出している。また、流体圧アクチュエータ40として構成された湾曲部2cからは上下及び左右方向に対応する挿入部側チューブ42a、42b、42c、42dが延出している。

【0154】前記電気ケーブル121の基端部は電源に接続されるようになっており、前記挿入部側チューブ42a、42b、42c、42dの基端部は前記バルブユニット37の電磁弁ユニット39a、39b、39c、39dに連結されるようになっている。

【0155】そのため、前記電気ケーブル121を、湾曲部2c、可撓管部2d内を挿通して挿入部2aの基端部で電気用コネクタ122にひとまとめに接続している。一方、前記挿入部側チューブ42a、42b、42c、42dは可撓管部2d内を挿通して挿入部2aの基端部で流体用コネクタ123にひとまとめにしている。そして、これら電気用コネクタ122及び流体用コネクタ123は挿入部2aの基端部を構成する基端部側外周面に雄ネジ部124を形成した挿入部基端部口金125のコネクタ配置孔122a、123aにそれぞれ配置固定されるようになっている。

【0156】なお、挿入部2aを構成する先端部2bと湾曲部2cとは、前記前口金45を先端部2bに接着固定して水密に連結固定されている。また、挿入部2aを構成する可撓管部2dと湾曲部2cとは、前記連結用口金88と前記後口金46とを接着固定して水密に連結固定されている。

【0157】一方、前記電源及びバルブユニット37が設けられているドラム部3には前記挿入部基端部口金125に配置された前記電気用コネクタ122に着脱自在に接続される前記電源部から延出するドラム部内電気ケーブル126の先端部に配置された被電気用コネクタ部127及び、前記流体用コネクタ123に着脱自在に連結される前記電磁弁ユニット39a、39b、39c、39dから延出するドラム部内チューブ128の先端部に配置された流体用コネクタ部129が備えられている。また、前記可撓管部2dの基端部をドラム部3に螺合固定するとともに、前記被電気用コネクタ部127及び前記流体用コネクタ部129をひとまとめに配置する内周面に雌ネジ部130aを形成した回転自在に設けられる固定管130が設けてある。

【0158】したがって、コネクタ122、123と被コネクタ部127、129とを接続するとともに、固定管130を挿入部基端部口金125に螺合固定することによって、細長な挿入部2aをドラム部3に確実かつ容易に連結固定することができるとともに、電気ケーブル121の電源部への電氣的な接続及び挿入部側チューブ42a、42b、42c、42dと電磁弁ユニット39

a、39b、39c、39dとの連結を容易に行うことができる。

【0159】なお、上述した実施形態で示したように湾曲部だけをマルチルーメンチューブで構成する代わりに、図33(a)に示すように湾曲部2c及び可撓管部2dをマルチルーメンチューブ43Aで構成するようにしてもよい。そして、図33(b)に示すようにマルチルーメンチューブ43Aのそれぞれの貫通孔43a、43b、43c、43d、43eから延出する電気ケーブル121及び挿入部側チューブ42a、42b、42c、42dを直接、電源部及びバルブユニット37内の電磁弁ユニットにそれぞれ接続するようにする。そして、湾曲部2cと可撓管部2dとで硬度に変化を持たせる目的及び補強の目的で、湾曲部2c側に柔軟性を有する金属網管84Sを被覆し、可撓管部2d側に湾曲部側の金属網管より硬めの金属網管84Hを被覆する構成であってもよい。

【0160】また、前記観察光学系をイメージガイドで構成し、照明光学系をライトガイドで構成する場合には図34(a)及び図35に示すように挿入部基端口金125Aにイメージガイド端面141及びライトガイド端面142と、流体供給連結部143とを設ける。これに対して、図示しないドラム部側に前記挿入部基端口金125Aに着脱自在なドラム部口金140を設ける。

【0161】図34(b)及び図35に示すように前記ドラム部口金140には前記イメージガイド端面141に対向するように配置された撮像手段として例えばCCD(不図示)を設けた撮像部144と、前記ライトガイド端面142に対向するドラム側ライトガイド端面145と、前記流体供給連結部143を一体的に連結保持する連結部保持部146とが設けてある。

【0162】したがって、流体供給連結部143を連結部保持部146の先端開口に位置合わせした後、この連結部保持部146内に前記流体供給連結部143を係入し、ドラム部口金140の連結部材140aを挿入部基端口金125に螺合固定することによって、細長な挿入部2aをドラム部3に確実かつ容易に連結固定することができるとともに、イメージガイド端面141と撮像部144及び、ライトガイド端面142とドラム側ライトガイド端面145とを対向した位置関係に配置させることができる。

【0163】なお、挿入部側チューブ42は流体供給連結部143の他端部に連結部材143aを介して連結されるようになっている。また、符号144aは撮像部からCCUに延出する映像ケーブルであり、符号147は映像ケーブルを被覆するケーブル外皮、符号148は前記ライトガイド端面142まで照明光を伝送する光源装置から延出するライトガイドバンドルである。

【0164】ところで、上述した実施形態においては前記挿入部2aを構成する先端部2b、湾曲部2c、可撓

管部2dを接続した構成としたが、図36(a)に示すように先端部2bと湾曲部2cとに連結部131を設けて着脱自在な構成にしたり、図36(b)に示すように先端部2bと湾曲部2c及び湾曲部2cと可撓管部2dとにそれぞれ連結部131、132を設けて着脱自在な構成にしたり、図36(c)に示すように湾曲部2cと可撓管部2dとに連結部132を設けて着脱自在な構成にしてもよい。

【0165】なお、それぞれの連結部131、132には着脱機構となる例えば雄ネジ部131m、132mと雌ネジ部131f、132fとがそれぞれ設けられている。また、これら連結部131、132のネジ部131m、131f、132m、132fは落下を防止するため二重ネジ構造になっている。そして、雌ネジ部131f、132fが設けられている前口金45A及び連結用口金88はそれぞれ回転自在な構成になっている。

【0166】前記連結部131、132には必要に応じて、電氣的接続部、流体接続部が設けられるようになっており、例えば、図36(b)、(c)に示すように可撓管部2dと湾曲部2cとの連結部132には電氣的接続部133と流体接続部134とが設けられている。

【0167】図37を参照して連結部132の構成を具体的に説明する。図に示すように湾曲部2c側の連結部132には電氣的接続部133として軸方向貫通孔43a内を挿通する電気ケーブル121aが接続された例えば雌型コネクタ133f及び流体接続部134となる連通部材49が突設している。

【0168】これに対して、可撓管部2d側の連結部132には電氣的接続部133として前記雌型コネクタ133fに接続される電気ケーブル121bを延出する雄型コネクタ133m及び流体接続部134として前記連通部材49が係入配置されるこの連通部材49の径寸法より細径の透孔134aを形成した弾性部材からなる固定部134fが設けられている。この固定部134fには挿入部側チューブ42が連通配置されている。

【0169】したがって、連結部132を構成する連通部材49を固定部134fの透孔134aの先端開口に位置合わせして、この透孔134a内に前記連通部材49を係入していくことによって、この連通部材49が固定部134fの所定位置に配置されるとともに、雌型コネクタ133fと雄型コネクタ133mとが電氣的に接続される。その後、連結用口金88の雌ネジ部132fと後口金46Aのおネジ部132mとを螺合固定する。

【0170】このことによって、湾曲部2cと可撓管部2dとを確実かつ容易に連結固定することができるとともに、電気ケーブル121aと電気ケーブル121bとの電氣的接続、流体室41aと挿入部側チューブ42aとの連結を確実にすることができる。

【0171】このように、挿入部を着脱自在な構成にす

ることによって、修理や部品交換等の際に挿入部全体を交換することなく、先端部だけ、湾曲部だけというように部分的な交換を行うことができる。したがって、メンテナンス性が大幅に向上する。

【0172】なお、前記観察光学系をイメージガイドで構成し、照明光学系をライトガイドで構成する場合には例えば、図38(a)に示すように可撓管部2dの先端面に前記図34(a)及び図35で示したように撮像部144、ライトガイド端面145a、連結部保持部146を設ける。

【0173】このとき、図38(b)に示すように観察窓151、照明窓152を有する先端部2bから、前記観察窓151、照明窓152に一端面が臨まれ、他端面が前記撮像部144、ライトガイド端面145aに臨まれるように所定長さ寸法に設定したイメージガイド153及びライトガイド154を配置する。

【0174】これらイメージガイド153及びライトガイド154は、図38(c)に示すようにマルチルーメンチューブ43の軸方向貫通孔43aを挿通して後口金46Bに設けられているイメージガイド配置155孔及びライトガイド配置孔156にそれぞれ配置されている。なお、先端部2bと湾曲部2cとは着脱自在な構成である。符号143aは前記連結部保持部146に係入保持される連結部材である。この連結部材の外形形状を所定の寸法のテーパ形状で形成することによって、係入が容易で保持を確実にできる。

【0175】このように、イメージガイド及びライトガイドを設けた内視鏡の挿入部を着脱自在な構成にすることによって、修理や部品交換等の際に挿入部全体を交換することなく、部分的な交換を容易に行うことができる。

【0176】ところで、上述したようにマルチルーメンチューブにおいては、伸張するという特性がある。このため、湾曲部を伸張動作することによって、撮像部等に負荷がかかって不具合が発生するおそれがあった。そのため、挿入部の先端部側を図39(a)、(b)に示すように構成している。

【0177】つまり、図39(a)に示すように撮像部160を先端部2bに対して摺動自在に構成する一方、この撮像部160を前記先端部2bの先端面から所定量40(S1)だけ突出する構成にしている。

【0178】このことによって、図39(b)に示すように湾曲部2cが伸張した場合には、前記撮像部160の先端部2bの先端面からの突出量がS1から、このS1より小さな値である突出量S2に変化するだけで、撮像部160に負荷がかかって不具合が発生することが防止される。なお、前述した実施形態において、撮像部は湾曲部の先端で固定されており、内部でケーブルに弛みを持たせてある。

【0179】なお、本発明は、以上述べた実施形態のみ\*50

\*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。

【0180】[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。

【0181】(1)細長な挿入部の先端部に観察光学系及び照明光学系を備え、前記先端部に接続する流体圧アクチュエータで構成した湾曲部を有する内視鏡と、この内視鏡の挿入部が巻回され、前記流体圧アクチュエータに流体を供給する流体圧供給源及びこの流体圧供給源から供給される流体を制御する流体供給量制御部を略中央部に配設したドラム部と、このドラム部を回動自在に保持する支持体と、を具備する内視鏡装置。

【0182】(2)前記流体圧供給源は、高圧であるガスポンペと、このガスポンペの圧力を制御するレギュレータと、前記流体圧アクチュエータに流体を供給する管路とを備え、前記ガスポンペ及びレギュレータを、前記ドラム部の外表面側に配置した付記1に記載の内視鏡装置。

【0183】(3)前記流体圧アクチュエータは、軸方向貫通孔を複数備えた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又は軸方向貫通孔内に配置される少なくとも1つのコイル部材と、このコイル部材と前記マルチルーメンチューブとの間に配置される薄肉シート状部材と、を具備する付記1記載の内視鏡装置。

(4)前記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形成した流体室の断面形状は、先端側が大きく、基端側が小さい付記1記載の内視鏡装置。

【0184】(5)前記マルチルーメンチューブに形成した流体室の断面形状は、基端側から先端側に行くにしたがって徐々に断面面積が増大する形状である付記5記載の内視鏡装置。

【0185】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、ガスポンペからの流体の供給を確実に、かつスムーズに行え、調整或いは修理等の作業性に優れた内視鏡装置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11は本発明の一実施形態に係り、図1は内視鏡装置の概略構成を説明する図

【図2】内視鏡装置の構成を説明する斜視図

【図3】内視鏡装置の構成を示す側面側説明図

【図4】内視鏡装置の構成を説明するブロック図

【図5】湾曲部の構成を説明する図

【図6】流体室とバルブユニットとの関係を説明する図

【図7】バルブユニット内の構成を示す説明図

【図8】ジョイスティックの操作とバルブユニット制御との関係を説明する図

【図9】湾曲部の湾曲動作を説明する図

【図10】流体圧アクチュエータの他の構成を説明する図

【図11】ガスポンベ及びレギュレータの他の配置例を説明する図

【図12】内視鏡装置のまた他の構成を説明する図

【図13】図13ないし図16は流体圧アクチュエータの他の制御方法に係わり、図13は電空レギュレータを有する流体圧供給源とバルブ制御との関係を説明する図

【図14】閾値と流体の供給との関係を説明する図

【図15】2つの閾値と流体の供給との他の関係を説明する図

【図16】閾値と流体の供給との他の関係を説明する図

【図17】図17ないし図19は別の制御方法にかかり、図17はジョイスティックの傾倒角度と所定角度との関係説明する図

【図18】流体圧アクチュエータで構成した湾曲部の圧力と湾曲変形量との関係を説明する図

【図19】傾倒角度とバルブユニットからの流体供給方法とをの関係を説明する図

【図20】図20ないし図23はまた他の制御方法にかかり、図20は境界部の圧力位置を説明する図

【図21】ジョイスティックの傾倒角度と出力圧力との関係を説明する図

【図22】ジョイスティックの傾倒角度とバルブ開放時間との関係を説明する図

【図23】流体供給による時間差を考慮したときの制御方法を示す図

【図24】図24ないし図26を参照してマルチルーメンチューブの他の構成を説明する図であり、図24は湾曲部の湾曲状態を説明する図

【図25】流体室の構成例を説明する図

【図26】マルチルーメンチューブの形成例を説明する図

【図27】図27及び図28を参照してマルチルーメンチューブの別の構成を説明する図であり、図27は孔開き不良対策を施したマルチルーメンチューブの構成を説明する図

\*【図28】孔開き及びパンク不良対策を施したマルチルーメンチューブの構成を説明する図

【図29】図29及び図30は挿入部の他の構成を説明する図であり、図29は可撓管部の構成に特徴のある挿入部の構成を説明する図

【図30】可撓管部の構成例を説明する図

【図31】可撓管部の先端部分の具体的な構成例を説明する図

【図32】挿入部の基端部側の構成を説明する図

【図33】湾曲部及び可撓管部をマルチルーメンチューブで構成したとの構成例を説明する図

【図34】イメージガイド及びライトガイドを挿通する挿入部の基端部側の構成を説明する図

【図35】連結部分の構成例を説明する図

【図36】先端部と湾曲部と可撓管部との間で少なくとも1箇所、着脱自在となる連結部を有する挿入部を説明する図

【図37】連結部の構成例を説明する図

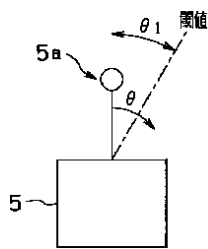
【図38】先端部と湾曲部と可撓管部との間で少なくとも1箇所、着脱自在となる連結部を有するイメージガイド及びライトガイドを挿通する挿入部を説明する図

【図39】伸張する特性を有するマルチルーメンチューブを備えた挿入部の一構成例を説明する図

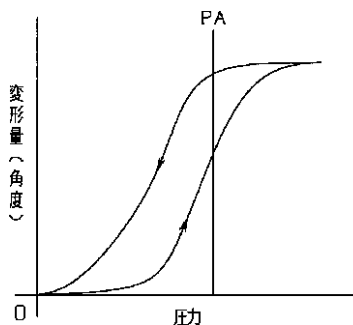
【符号の説明】

- 1...内視鏡装置
- 2...内視鏡本体
- 6...コントロール部
- 30...ユニット本体
- 31...流体圧供給源
- 32...ガスポンベ
- 33...レギュレータ
- 34...管路
- 35...流体供給量制御部
- 37...バルブユニット
- 38...バルブ制御部
- 40...流体圧アクチュエータ
- 41...流体室

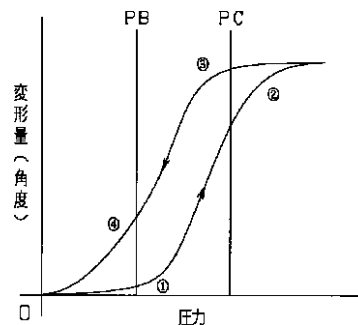
【図17】



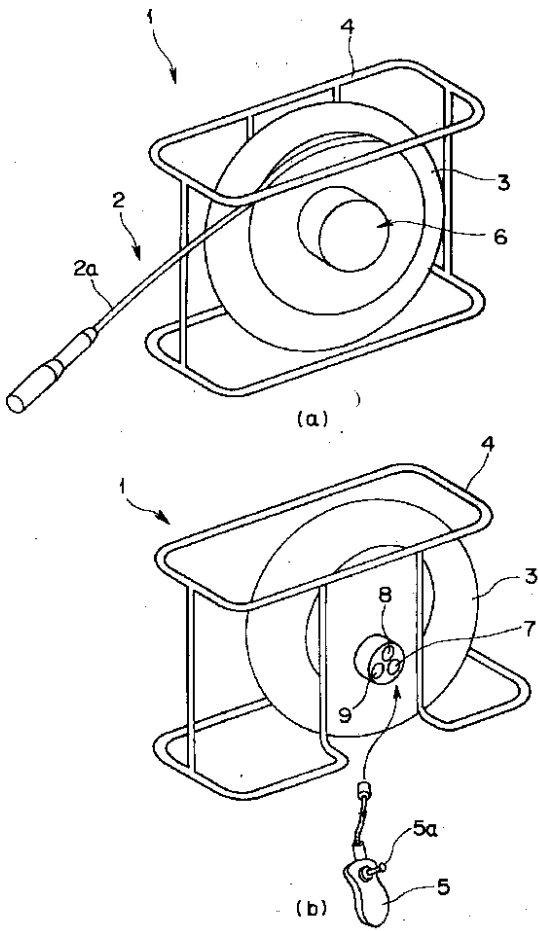
【図18】



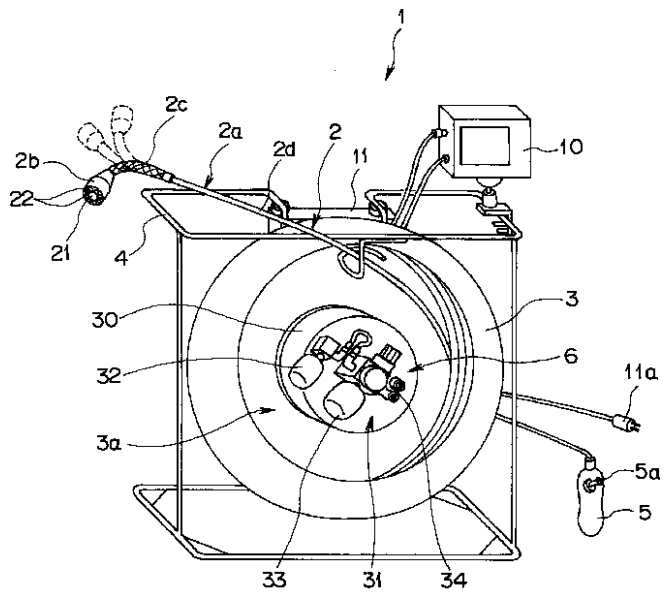
【図20】



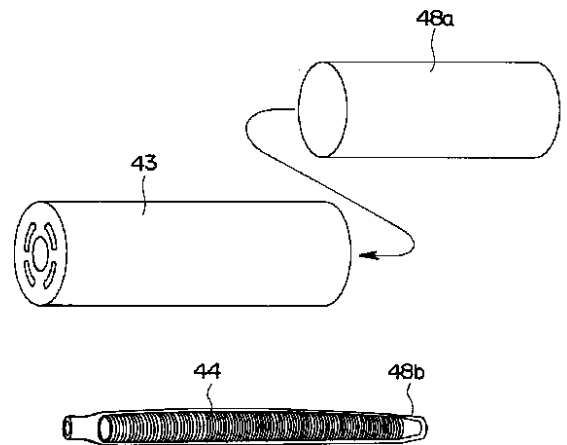
【図1】



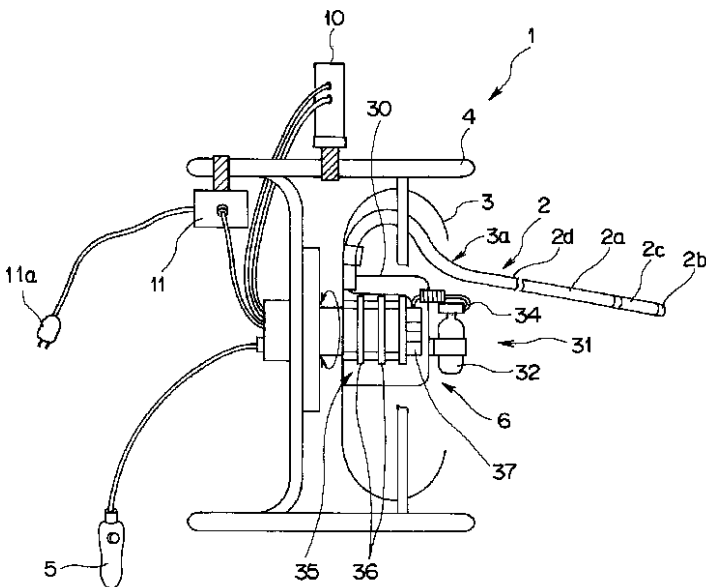
【図2】



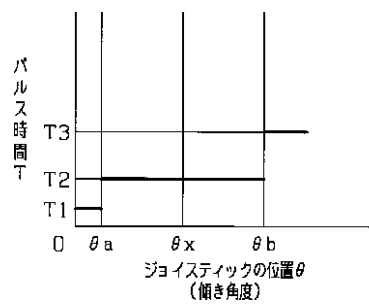
【図10】



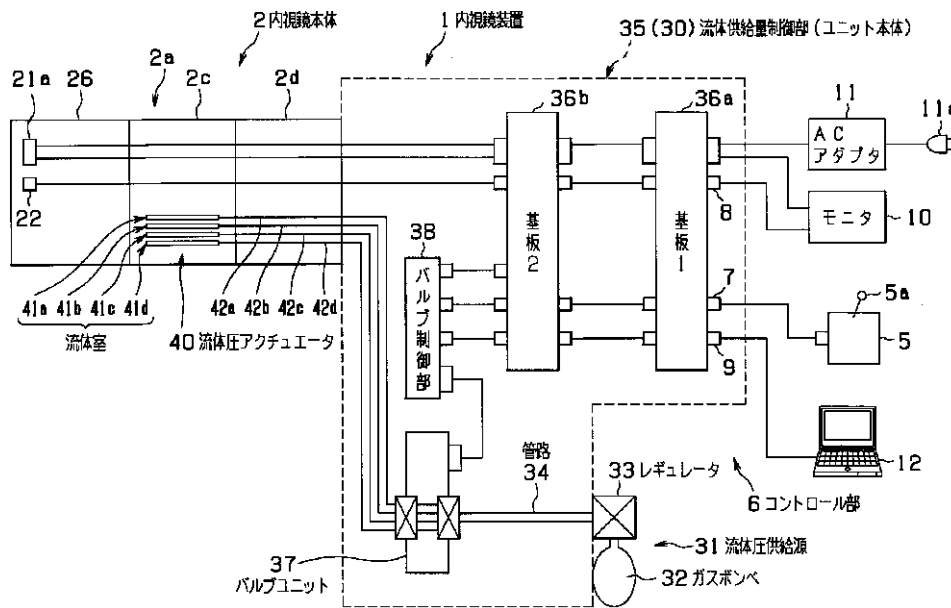
【図3】



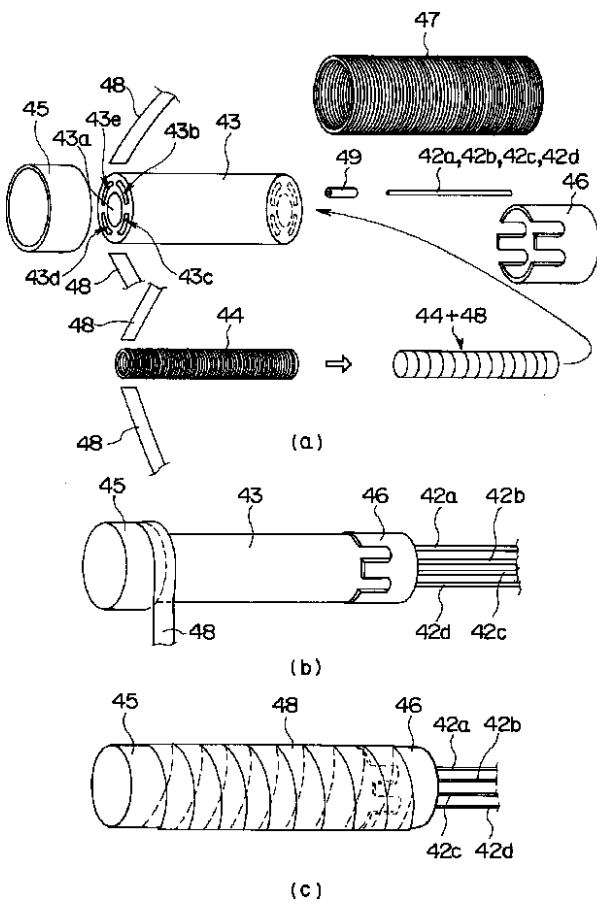
【図22】



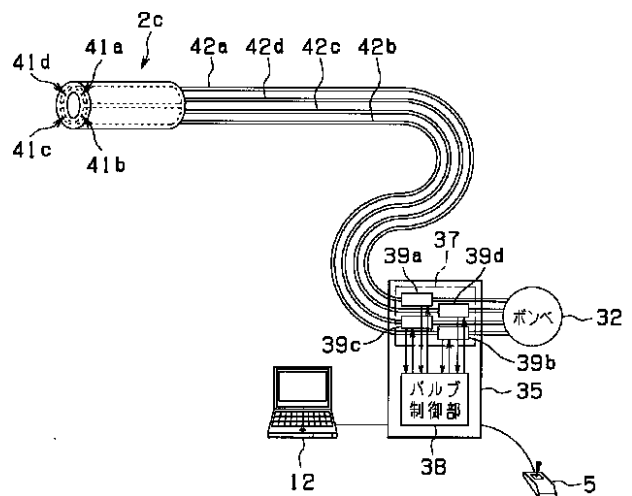
【図4】



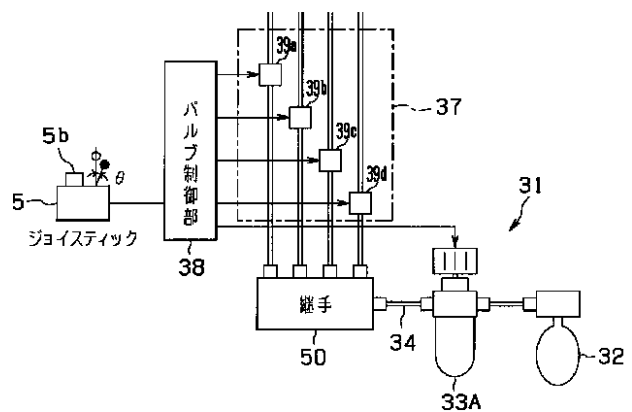
【図5】



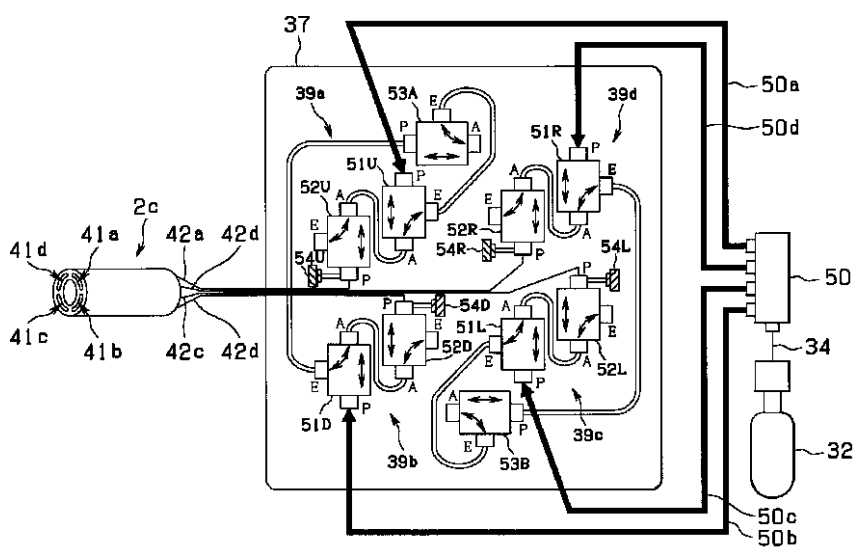
【図6】



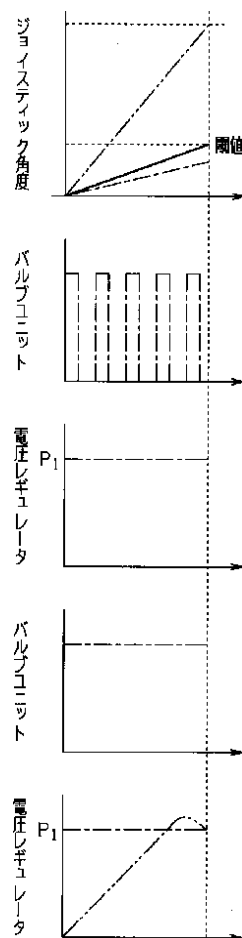
【図13】



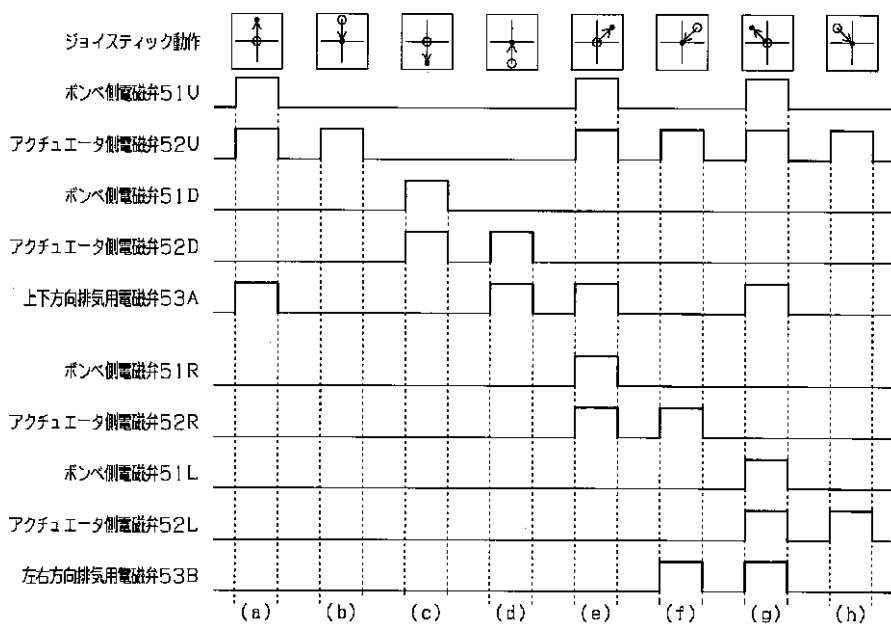
【図7】



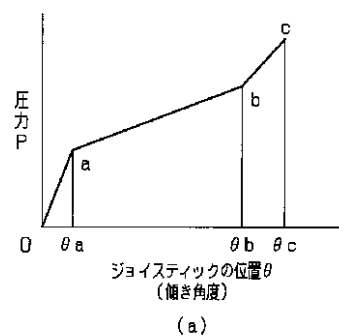
【図16】



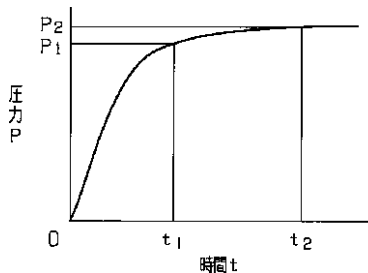
【図8】



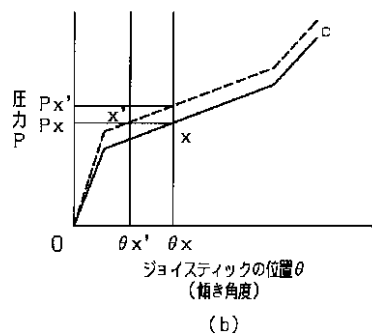
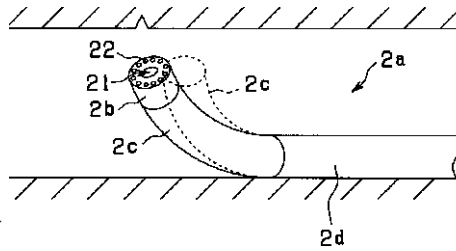
【図21】



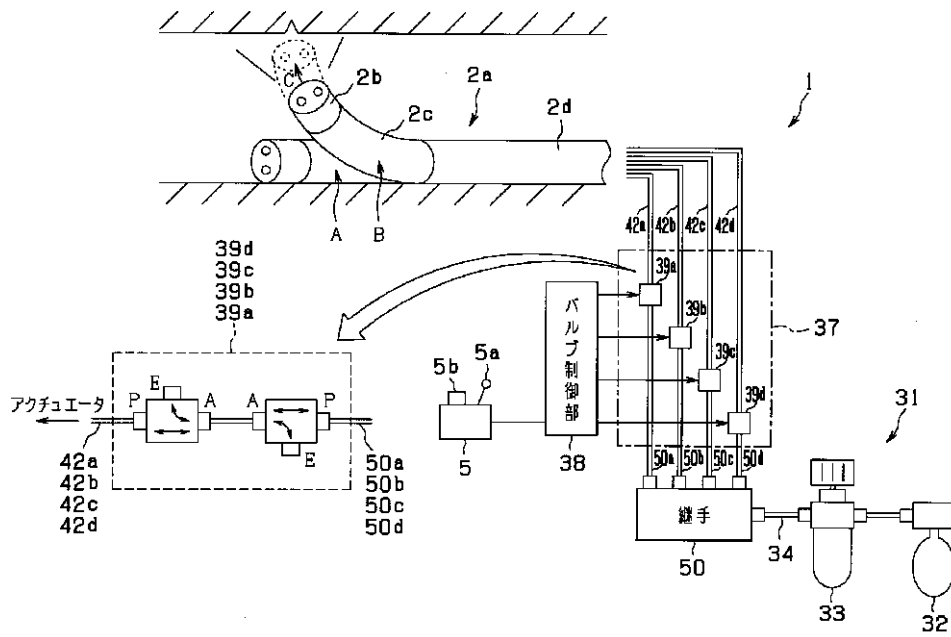
【図23】



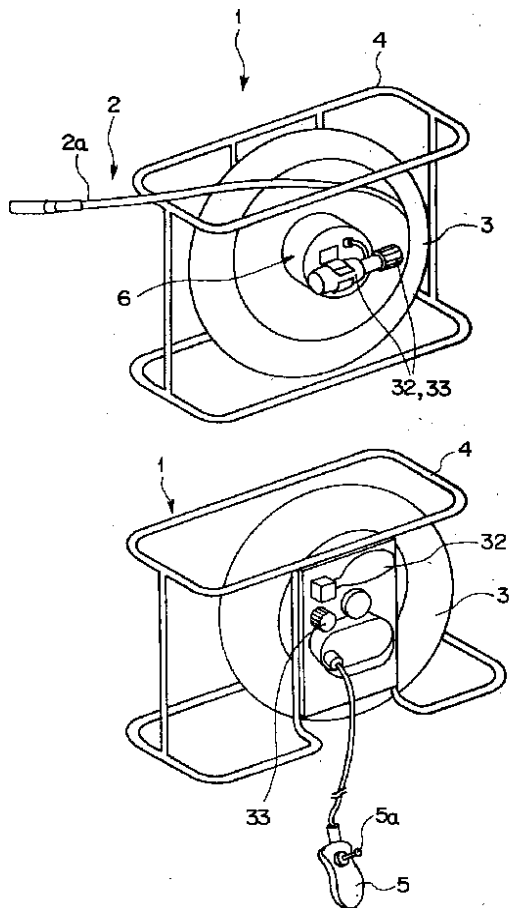
【図24】



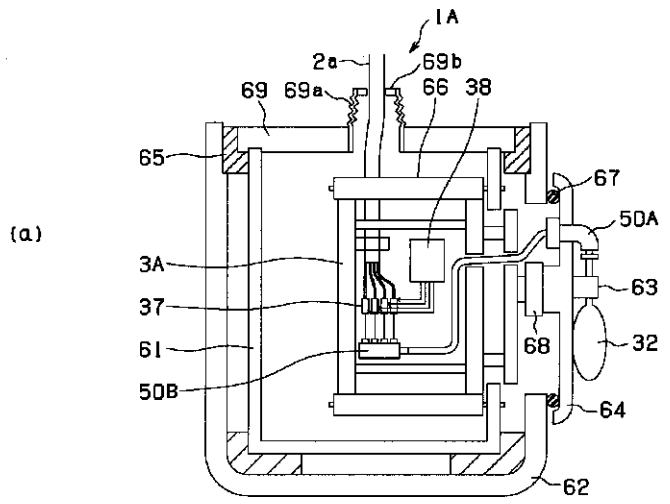
【図9】



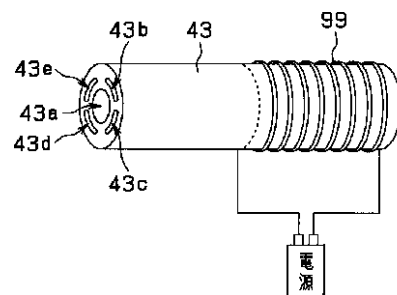
【図11】



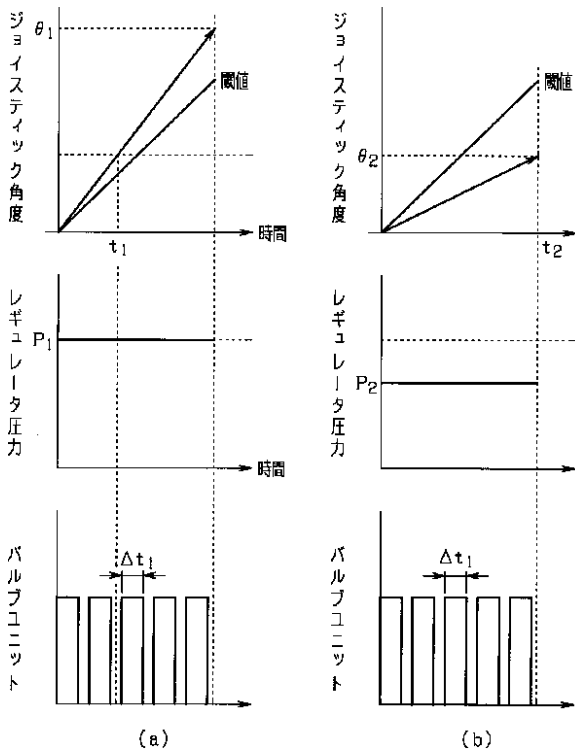
【図12】



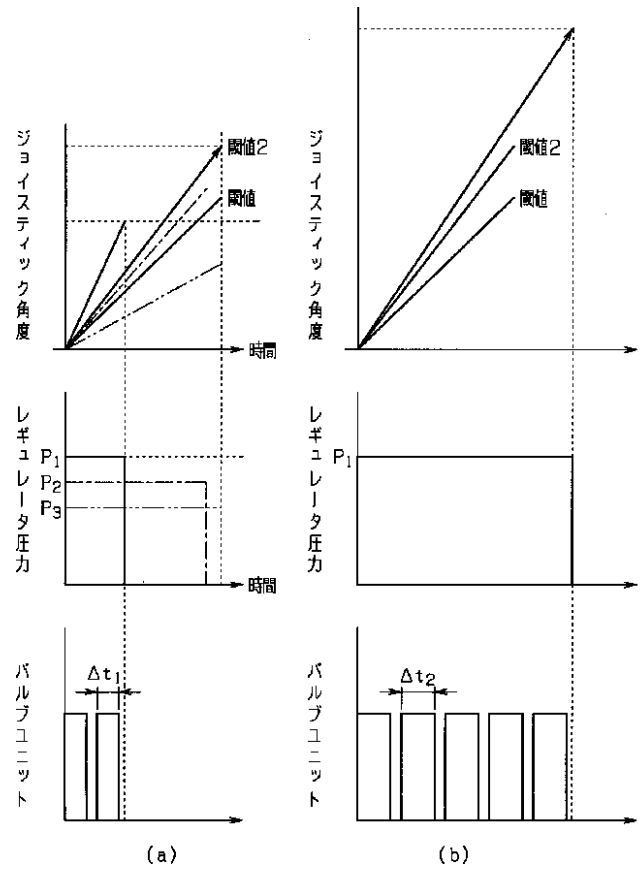
【図26】



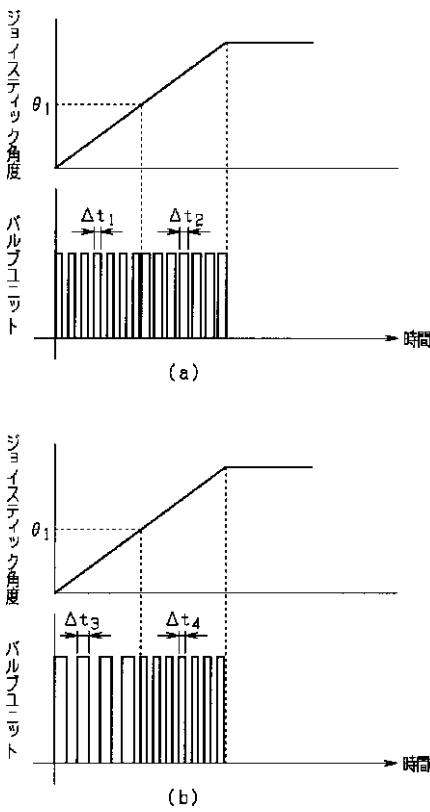
【図14】



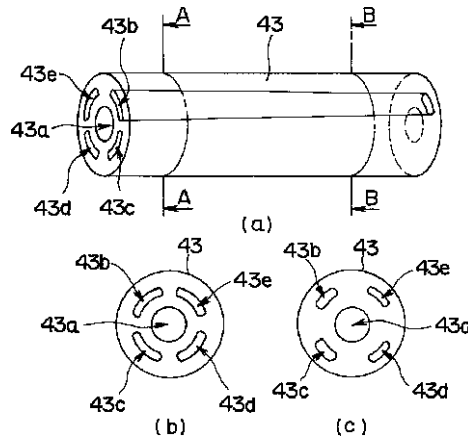
【図15】



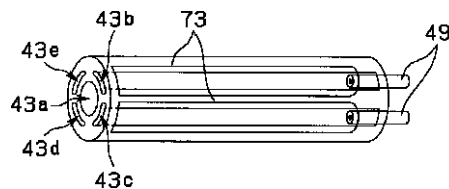
【図19】



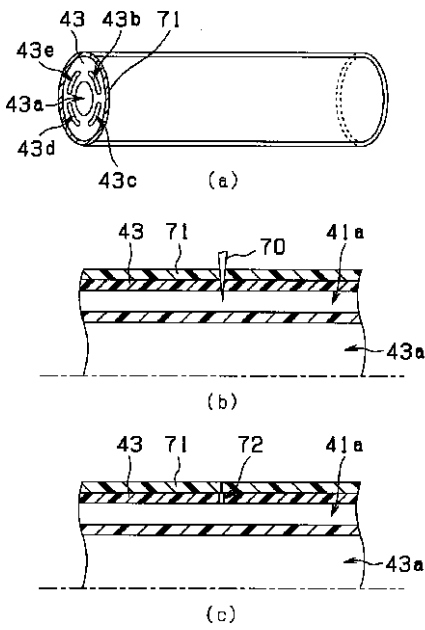
【図25】



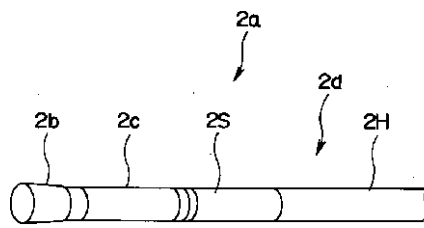
【図28】



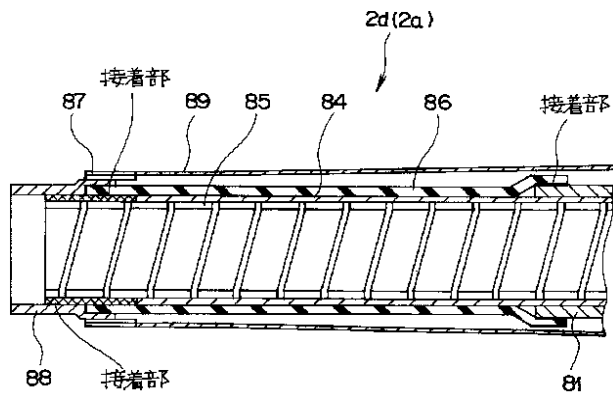
【図27】



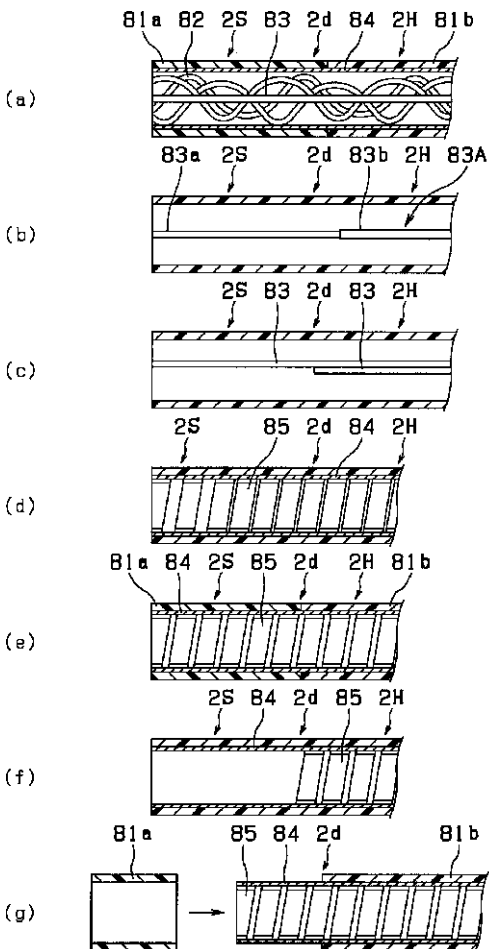
【図29】



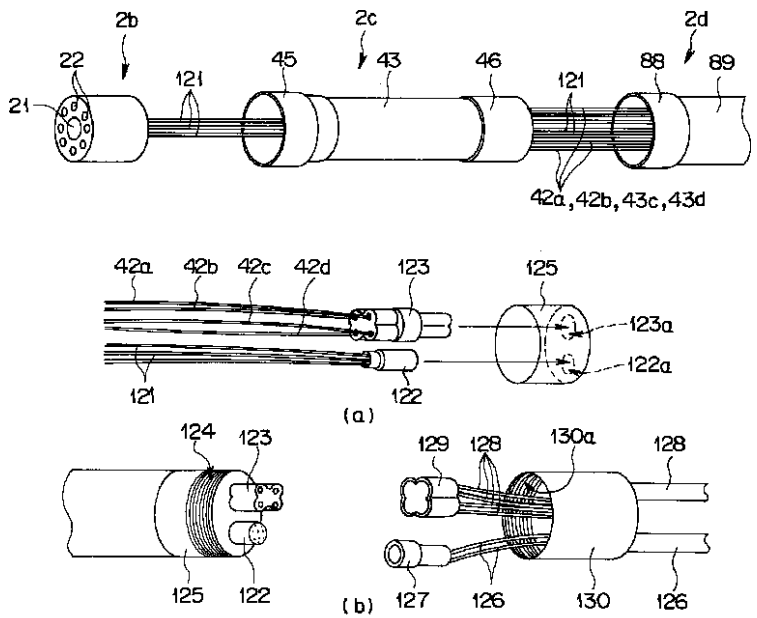
【図31】



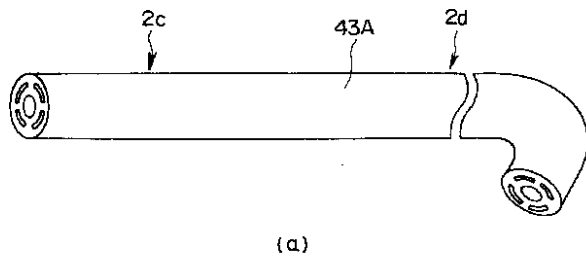
【図30】



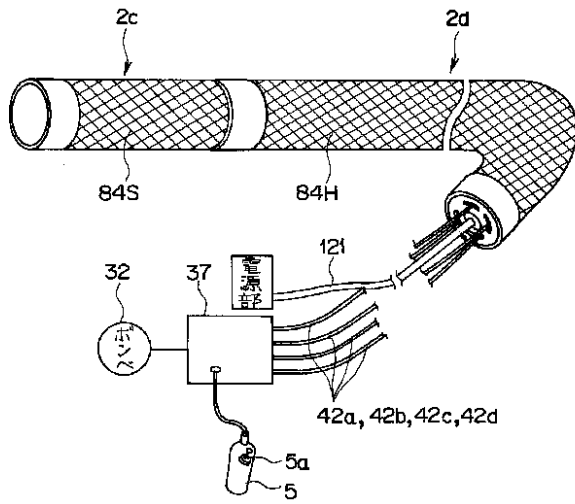
【図32】



【図33】

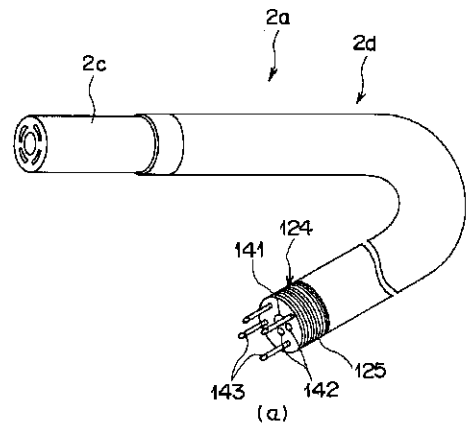


(a)

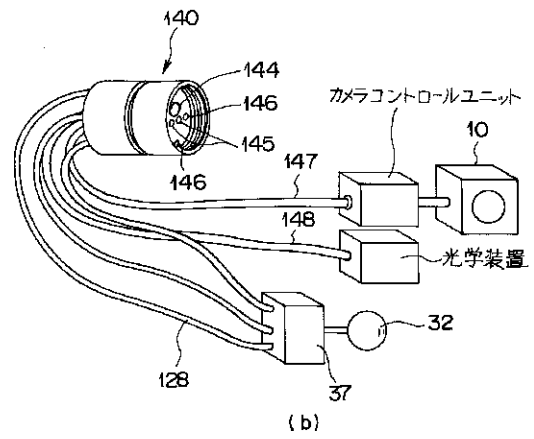


(b)

【図34】

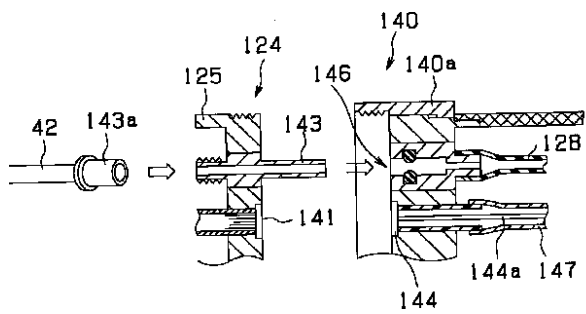


(a)

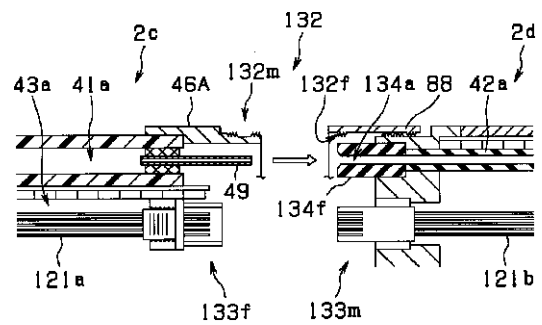


(b)

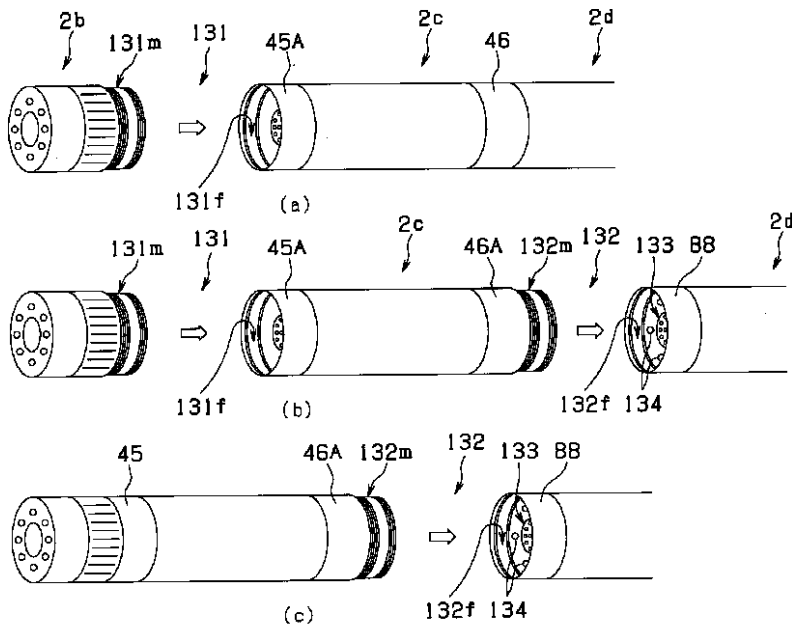
【図35】



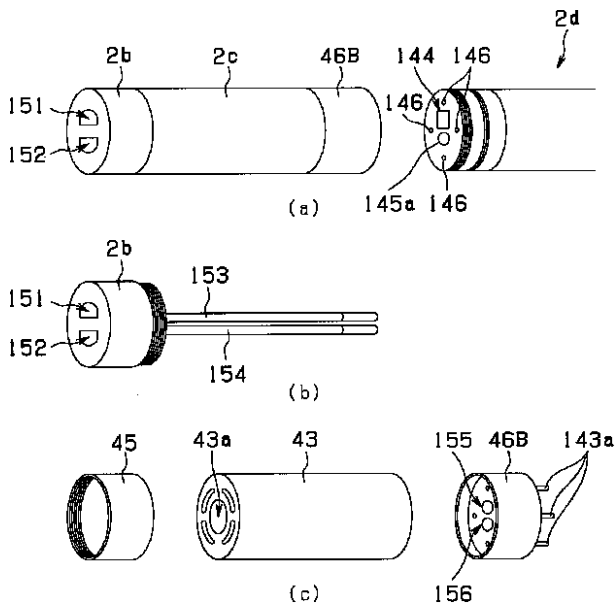
【図37】



【図36】



【図38】



【図39】

