

【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の管腔に挿入される内視鏡の挿入部に設けられた湾曲可能な湾曲部と、前記湾曲部を湾曲駆動する湾曲駆動手段と、前記挿入部の先端に設けられた撮像手段と、前記撮像手段からの撮像信号から暗部を検出して管腔の中心を検出する中心検出手段と、前記中心検出手段の検出結果に基づき、前記湾曲部が管腔の中心を向くよう、前記湾曲駆動手段を制御する制御手段と、

を具備したことを特徴とする内視鏡湾曲装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内視鏡挿入部に設けられた湾曲可能な湾曲部を湾曲させる内視鏡湾曲装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、体腔内等へ細長の挿入部を挿入して被検部位の観察や各種処置を行うことのできる内視鏡装置が広く用いられている。

【0003】一般に挿入部が軟性の内視鏡では、挿入部に湾曲部を設けてこの挿入部内に挿通した湾曲ワイヤを進退させることにより湾曲部を湾曲させる湾曲手段が設けられている。このような湾曲手段によって湾曲部を目的の角度に湾曲させることにより、挿入部先端を目的の方向へ向けて観察を行ったり、被検部位への挿入を容易に行えるようにしている。

【0004】ここで、内視鏡挿入部を被検部位へ挿入する際の挿入性について考えてみる。例えば屈曲した管路内などを挿入する際には、管路が曲がっている方向へ湾曲部を湾曲させて管路の中心へ挿入部先端が向くようにし、スムーズに挿入できるようにする。このように湾曲動作によって挿入性を向上させることが種々提案されているが、特に、大腸に内視鏡を挿入する際の挿入手技においては、挿入部に湾曲をかけて大腸の内壁のひだを引っ張って手元側に引き寄せ、湾曲部をストレート状態にして挿入部を押し込むという一連の動作を繰り返すようになっており、挿入しづらい大腸への挿入を行うようにしている。

【0005】この大腸への挿入時において、湾曲部をストレート状態にしながら挿入部を押し込むタイミングが難しく、このタイミングがとれずにうまく挿入できないという不具合があった。したがって、湾曲状態とストレート状態とを容易に指示操作できる装置が望まれる。

【0006】前記湾曲手段を備えた装置として、湾曲部を湾曲させるためにモータ等の駆動手段を用い、ジョイスティック等の操作指示手段の操作量（指示値）に応じた駆動手段を駆動する装置が従来より提案されている。

【0007】例えば特開昭61-106125号公報の内視鏡装置では、湾曲手段をモータを用いて電動化し、

湾曲スイッチからの入力によって湾曲動作を行うようになっている。この湾曲スイッチとしては、ジョイスティックスイッチやジョイパッドスイッチ等が提案されている。

【0008】また、特開平3-178630号公報には、湾曲を指示する湾曲スイッチとは別に、湾曲部をストレート状態にするスイッチを設けた内視鏡装置が開示されている。このストレートスイッチによって任意の湾曲状態から容易にストレート状態にすることが可能となる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】例えば前述の大腸への挿入手技などのように、湾曲状態とストレート状態とを交互に指示する場合には、湾曲スイッチの操作のみでは湾曲部をストレート状態にすることが大変困難である。このため、挿入部の押し込み動作とのタイミングがとりにくく、挿入性が損なわれていた。

【0010】一方、特開平3-178630号公報の装置のようにストレートスイッチを別に設けたものでは、前記のようなストレート状態にするときの操作性については改善できる。しかしながら、湾曲スイッチとストレートスイッチとを併用する場合には、大腸への挿入の際には湾曲スイッチとストレートスイッチとを交互に操作する必要があり、大変煩わしい操作が必要となる。このため、挿入時の湾曲操作に関する操作性があまり良くなく、挿入手技が容易にできないという問題点があった。

【0011】本発明は、これらの事情に鑑みてなされたもので、湾曲部の湾曲操作において、ストレート方向への湾曲など所望の湾曲状態となるように容易に操作指示を行うことを可能とするとともに、湾曲部の駆動操作における安全性を向上させることを可能とする内視鏡湾曲装置を提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために本発明の内視鏡湾曲装置は、所定の管腔に挿入される内視鏡の挿入部に設けられた湾曲可能な湾曲部と、前記湾曲部を湾曲駆動する湾曲駆動手段と、前記挿入部の先端に設けられた撮像手段と、前記撮像手段からの撮像信号から暗部を検出して管腔の中心を検出する中心検出手段と、前記中心検出手段の検出結果に基づき、前記湾曲部が管腔の中心を向くよう、前記湾曲駆動手段を制御する制御手段と、を具備したことを特徴とする。

【0013】

【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。

【0014】図1ないし図8は本発明の第1実施形態に係り、図1は内視鏡湾曲操作制御部の概略の機能構成を示すブロック図、図2は内視鏡装置の全体構成を示す説明図、図3は操作部内に設けられる湾曲駆動部の要部の構成を示す説明図、図4は湾曲操作スイッチの構成を示す

す平面図、図5は図4の湾曲操作スイッチのA-A断面図、図6は湾曲操作スイッチの指当て面に設けられるタッチセンサの構成を示す断面図、図7は図6のタッチセンサを指で押した状態を示す断面説明図、図8は湾曲操作スイッチ内の抜け止めの平面図である。

【0015】本実施形態は、湾曲装置を電子内視鏡装置に適用した例を示している。

【0016】図2に示すように、電子内視鏡装置1は、CCD等の固体撮像素子を内設した電子内視鏡2と、この電子内視鏡2に照明光を供給する光源装置3と前記固体撮像素子を駆動し、この固体撮像素子からの撮像信号を映像信号に変換するビデオ制御装置4と、ビデオ制御装置4から出力された映像信号を映し出すモニタ5と、後述する電子内視鏡2の湾曲部10の湾曲を制御する湾曲用モータ制御装置6とを備えて構成されている。

【0017】前記電子内視鏡2は、操作部7と、この操作部7に連結され観察体に挿入可能に細長に形成された挿入部8が設けられている。

【0018】この挿入部8は、前記操作部7から先端方向へ順に軟性部9、湾曲部10、先端部11が連結されている。

【0019】前記湾曲部10は複数の湾曲駒を連結してなり、上下左右方向に湾曲可能に構成されている。

【0020】また、前記先端部11には、固体撮像素子を含む対物光学系、照明光学系等が内設されている。

【0021】前記固体撮像素子には、挿入部8内を挿通した図示しない信号ケーブルが電氣的に接続されており、後述するビデオ制御装置用コネクタ16まで延出されている。

【0022】また、照明用光学系として、ライトガイドファイバ束が挿入部8内に配設され、後述するライトガイドコネクタ14まで延出されている。操作部7の側部には、途中で2段に分岐するユニバーサルコード12が連結されている。

【0023】このユニバーサルコード12の端部には、湾曲用モータ制御装置6に着脱自在に接続されるモータ制御装置用コネクタ13と、光源装置3に着脱自在に接続されるライトガイドコネクタ14が設けられている。

【0024】そして、ライトガイドコネクタ14には、側部からビデオ制御用コード15が延出し、端部にビデオ制御装置4に着脱自在に接続されるビデオ制御装置用コネクタ16が設けられている。

【0025】また、操作部7には、観察窓を洗浄するための送気・送水ボタン17と、体液等を吸引するための吸引ボタン18が設けられている。

【0026】送気・送水ボタン17を操作することにより、送気あるいは送水がなされ、吸引ボタン18を操作することにより、電子内視鏡2内に配設された吸引チャンネル(処置具挿入用チャンネル)から吸引がなされる。

【0027】また、操作部7には、湾曲部10を湾曲操作するための湾曲操作装置である湾曲操作スイッチ19が設けられており、湾曲用モータ制御装置6内の制御回路に接続されている。

【0028】この操作部7内には、図3に示されるように、湾曲部10を上下方向に湾曲駆動する直流モータからなる駆動モータ21と、この駆動モータ21の駆動軸22に固定されたスプロケット23と、このスプロケット23に噛み合うチェーン24とが設けられている。

【0029】そして、チェーン24の端部は、連結部材25を介して湾曲操作ワイヤ26が連結されている。この湾曲操作ワイヤ26は、前記軟性部9、湾曲部10内を挿通し、湾曲部10先端の湾曲駒に連結されている。

【0030】このように構成された湾曲駆動部は、湾曲用モータ制御装置6に接続されており、湾曲操作スイッチ19を操作することにより、駆動モータ21が駆動し、操作ワイヤ26を牽引操作して湾曲部10を上下方向に湾曲駆動するようになっている。この湾曲駆動部および湾曲用モータ制御装置6によって、湾曲駆動制御手段が構成されている。

【0031】なお、ここでは、上下方向に湾曲駆動する駆動部について述べたが、左右方向に湾曲駆動する駆動部についても同様に構成されている。

【0032】次に、湾曲操作スイッチ19の構成について図4ないし図8を参照して説明する。図4および図5に示すように、湾曲操作スイッチ19は、操作部7に設けられたざぐり穴31に十字パッド32を配設してその要部を構成している。

【0033】前記ざぐり穴31は、前記十字パッド32よりも一回り大きい円形の凹部形状に形成されていて、該ざぐり穴31の底面には基板33(図5参照)が固定され、この基板33上には、U(上)、D(下)、R(右)、L(左)の各方向に対応した4つのタクトスイッチ34、35、36、37が、該基板33の中心から4方向にほぼ対称に設けられている。また前記ざぐり穴31の底面の中央部には、上端部に球部38aを有するパッド軸38が上方に向かって植立されている。

【0034】前記十字パッド32を形成する4つの突出部は、UDRL(上下左右)の各湾曲操作方向にそれぞれ対応している。この十字パッド32は、図5に示すように、ざぐり穴31とは逆側の上端側の指当て面41は円弧状の凹部となっていて、RL方向の曲率がUD方向の曲率に比べ小さくなっており、十字パッド32の突出部端部の高さもRL方向の方が高くなっている。

【0035】また、指当て面41は、図6に示すように操作指の接触状態を検出するタッチセンサになっている。すなわち、指当て面41は、2つの電極フィルム60、61の間にスペーサ62が介挿されて構成されており、2つの電極フィルム60、61は無負荷時にはスペーサ62で一定距離に保たれている。この指当て面41

を指で押した時には、図7に示すように電極フィルム60と61が導通するようになっている。この電極フィルム60, 61には、図示しない信号線が連結され、基板33を介して湾曲用モータ制御装置6に接続されるようになっている。

【0036】一方、十字パッド32の下端面の中央部には、上方に向かって凹部42が設けられている。この凹部42に前記パッド軸38の球部38aが挿入されることにより、この球部38aを中心にして該パッド32が傾倒可能に支持されている。また、前記凹部42の開口部には、前記球部38aが抜けるのを防止する、図8に示すような偏心穴43aを有する抜け止め43が固定されている。なお、前記十字パッド32は4端が面取りされている。

【0037】また、十字パッド32のざぐり穴31側の下端部には、前記タクトスイッチ34~37を押すための押圧ピン45が4つそれぞれ下方に向けて突設されている。この押圧ピン45は、十字パッド32が傾倒した際に、押されるタクトスイッチの丁度中心にくるように、パッド軸38から見て、それぞれのタクトスイッチ34~37の中心よりも若干外側に位置するよう設けられている。

【0038】また、前記基板33上には、D側に一对の太い軸の回転止め46が、U側に一对の細い軸の回転止め47がそれぞれ前記十字パッド32の突出部を挟む形で固定されていて、該十字パッド32の回転方向の位置ずれを防いでいる。

【0039】以上のように構成された湾曲操作スイッチ19と前記湾曲用モータ制御装置6とを含む内視鏡湾曲操作制御部の概略の機能構成を図1のブロック図で説明する。

【0040】湾曲操作スイッチ19は、湾曲用モータ制御装置6内に設けられた各種湾曲制御を行う制御回路65に接続されている。すなわち、制御回路65には、タクトスイッチ34~37からの信号線が接続され、タクトスイッチ34~37のオンオフ状態が湾曲操作指示信号として入力されると共に、電極フィルム60, 61が信号線、基板33を介して接続され、電極フィルム60と61の導通状態が伝えられるようになっている。これにより、操作指が湾曲操作スイッチ19の指当て面41を押圧しているか否かが検出される。また、制御回路65には、湾曲用の駆動モータ21と、該駆動モータ21の回転軸に連結されたエンコーダ66とが接続されており、前記タクトスイッチ34~37、電極フィルム60, 61と、エンコーダ66との出力に基づいて、駆動モータ21に駆動電力が供給されるようになっている。すなわち、湾曲操作スイッチ19の操作により、指示された所定の湾曲状態となるように駆動モータ21を駆動するようになっている。

【0041】このとき、タクトスイッチ34~37がO

N状態にある場合は、駆動モータ21へ供給する電流が徐々に増加するようになっており、指示した方向へ湾曲部10が湾曲していく。湾曲部10の湾曲量は駆動モータ21の駆動軸22と連結したエンコーダ66で読み取られ、エンコーダ66の値が湾曲操作スイッチ19で指示した湾曲量に対応する設定値になれば、制御回路65はそれ以上湾曲しないように湾曲状態を保持する。なお、この湾曲操作スイッチ19を操作している際には、電極フィルム60と61が導通した状態となっている。

【0042】また、タクトスイッチ34~37がOFF状態であり、かつ電極フィルム60と61が導通しているときには、制御回路65はその時の湾曲状態を保持するように駆動モータ21へ電力を供給し続ける。すなわち、湾曲操作スイッチ19の操作を停止した状態で、操作指でスイッチの指当て面41を押しているだけのときには、現在の湾曲状態を保持するように駆動モータ21を制御する。

【0043】一方、タクトスイッチ34~37がOFF状態であり、かつ電極フィルム60と61が導通していないときには、制御回路65は湾曲部10の湾曲状態がストレートになるように駆動モータ21へ電力を供給する。すなわち、湾曲操作スイッチ19から操作指を離れた状態のときには、湾曲部10がストレート状態となるように駆動モータ21を制御する。なお、ストレート状態の制御は、エンコーダ66の出力を監視して湾曲部10がストレートとなるようにするだけでなく、駆動モータ21の負荷が最小となるような位置に湾曲部10を制御してもよい。この電極フィルム60, 61を有する湾曲操作スイッチ19、および制御回路65によって湾曲状態制御手段が構成されている。

【0044】例えば、大腸用内視鏡では、挿入手技のひとつとして、湾曲部を湾曲させて挿入部を大腸の内壁のひだにひっかけ、手元側にたぐりよせながら湾曲部をストレート状態にして挿入部を押し込むという手技がある。この一連の動作を繰り返すことによって挿入しづらい大腸への挿入を行っている。

【0045】このような挿入手技において、湾曲操作、ストレート操作等の各操作のタイミングが難しく、タイミングがとれないとうまく挿入できないが、本実施形態では、操作指を湾曲操作スイッチ19から放して電極フィルム60と61の導通を解除するだけで、湾曲部10はストレートに戻るため、湾曲操作スイッチ19の十字パッド32を操作してストレート状態にする必要がなく、簡単な操作で湾曲部10をストレートにできる。これにより、挿入手技における前記各操作のタイミングがとり易く、挿入性および操作性が向上する。

【0046】また、湾曲部10の湾曲角を所望な角度で保持したいときには、湾曲操作スイッチ19に触れ、電極フィルム60と61を導通させることで、現在の湾曲状態が保持されるよう湾曲駆動部が制御される。つま

り、所望の湾曲角の保持とストレート化とが容易に切り換えられる。

【0047】以上のように、本実施形態によれば、湾曲操作スイッチへの押圧状態を変化させることのみ簡単な操作によって、ストレート状態、現在の湾曲状態など所望の湾曲状態となるように容易に操作指示を行うことが可能となる。

【0048】なお、制御回路65の動作として、電極フィルム60と61が導通していないとき、ストレート状態になるよう駆動モータ21を制御するかわりに、駆動モータ21への電力供給を停止してもよい。また、電極フィルム60と61が導通していないとき、ストレート状態になるよう駆動モータ21を制御するかわりに、湾曲駆動部の駆動軸22とスプロケット23との間に電磁クラッチを設け、この電磁クラッチをOFFにするようにしてもよい。

【0049】また、ストレート状態になるように制御するだけでなく、現在の状態からストレート方向へ所定の湾曲量戻るように制御するようにしてもよい。

【0050】また、湾曲操作スイッチ19を防水型とするためにスイッチ全体をゴムシートで被覆してもよい。また、湾曲操作スイッチの指当て面41に設けるタッチセンサとして、前述の2つの電極フィルムに限らず、静電容量の変化を検知するもの、圧電フィルム等を用いてもよい。

【0051】図9ないし図15は本発明の第2実施形態に係り、図9は内視鏡装置の全体の構成を示す説明図、図10は湾曲操作制御手段の概略の構成を示すブロック図、図11は湾曲スイッチの構成を示す断面図、図12は図11のA-A線断面図、図13は図11のB-B線断面図、図14は図11の湾曲スイッチをD方向から見た矢視図、図15は湾曲操作制御手段の動作を示すフローチャートである。

【0052】第2実施形態は、所定の湾曲状態となるように、湾曲操作スイッチの操作量を制御可能とした例である。

【0053】図9に示すように、内視鏡装置は、被検部位を観察する内視鏡101と、この内視鏡101に接続される照明光を供給する光源装置102、内視鏡101で得られた画像信号を処理するカメラコントロールユニット(以下、CCUと記す)103、湾曲用モータの制御及び送気・送水・吸引等の流体制御を行うモータ・流体制御装置104とを備えて構成されている。

【0054】CCU103にはモニタ105が接続されており、内視鏡101の先端部に設けられた図示しないCCD等の固体撮像素子と信号の送受を行い、固体撮像素子で撮像された画像信号を処理してモニタ105に内視鏡観察画像を表示するようになっている。モータ・流体制御装置104には、吸引ポンプ106、ボトル107等が接続されており、内視鏡101先端の図示しない

チャンネルより送気・送水・吸引等が行われるようになっている。さらに、CCU103及びモータ・流体制御装置104には、それぞれケーブル109,110を介して管腔検出装置108が接続されており、CCU103からの映像出力信号より管腔の中心が検出され、検出結果を基にモータ・流体制御装置104により湾曲用モータの制御が行われるようになっている。

【0055】内視鏡101は、細長の挿入部111と、挿入部111の後端側に連設された把持部を兼ねた操作部112と、操作部112の側方より延出したユニバーサルコード113とを備えており、ユニバーサルコード113は端部に設けられたコネクタ114を介して光源装置102に接続され、照明光がユニバーサルコード113内の図示しないライトガイドに導かれるようになっている。さらに、内視鏡101は、コネクタ114の口金A115に接続される信号ケーブル116を介してCCU103に、口金B117に接続される信号ケーブル118を介してモータ・流体制御装置104にそれぞれ接続されるようになっている。

【0056】内視鏡101の挿入部111は、先端側から硬質の先端部119、湾曲可能な湾曲部120、可撓性を有する可撓管部121を連設して構成されている。可撓管部121の後端側には操作部112が連設されており、操作部112には湾曲部120の湾曲動作を指示する湾曲スイッチ122、内視鏡画像を静止(フリーズ)させるフリーズスイッチ123、内視鏡画像の撮影を行う(レリーズする)レリーズスイッチ124が設けられている。なお、図示しないが、第1実施形態と同様に送気スイッチ、送水スイッチ、吸引スイッチ等も設けられている。

【0057】図10は湾曲部120の湾曲動作や湾曲スイッチ122の操作部の制御等を行う湾曲操作制御手段の概略の構成を示したものである。

【0058】CCU103内のプロセス回路125で処理された映像出力信号は、管腔検出装置108内に設けられた管腔中心検出回路126に入力され、ここで前記映像出力信号から暗部を検出することにより管腔の中心が検出されるようになっている。管腔中心検出回路126からの管腔中心を示す出力信号は、モータ・流体制御装置104内の湾曲制御手段127へ入力されるようになっている。湾曲制御手段127には、自動/手動切換えスイッチ128が接続されており、このスイッチが自動に切換えられているときは、前記管腔中心検出回路126の出力信号に基づいて先端部119が管腔中心に向くように湾曲部120の湾曲制御を行うようになっている。

【0059】湾曲制御手段127は、湾曲用モータ129,130と該湾曲用モータ129,130の回転軸にそれぞれ連設されたエンコーダ131,132とに接続されており、湾曲用モータ129,130の駆動を制御

すると共に、エンコーダ131, 132からの出力により湾曲部120の湾曲角を検出するようになっている。湾曲用モータ129, 130の回転軸にはプーリが連結され、湾曲部120の先端側に一端が固定された4本の湾曲ワイヤ133a, 133b, 133c, 133dが巻回されている。湾曲ワイヤ133は、133aと133b, 133cと133dの2本1組となっており、2つの湾曲用モータ129, 130によってそれぞれ進退させることにより、湾曲部120が上下、左右の4方向に湾曲するようになっている。

【0060】また、湾曲スイッチ122が湾曲制御手段127に接続されており、前記自動/手動切換えスイッチ128が手動に切換えられているときは、湾曲スイッチ122の指示に従って湾曲制御が行われるようになっている。湾曲スイッチ122は、ジョイスティックタイプのスイッチで構成され、上下、左右それぞれの方向に変抵抗器134, 135が設けられている。この可変抵抗器134, 135の抵抗値と前記エンコーダ131, 132の出力とが所定の関数を満たすように、湾曲制御手段127は湾曲用モータ129, 130の回転を制御し、これにより湾曲部120が湾曲スイッチ122の指示に応じた湾曲角で湾曲するようになっている。前記所定の関数としては、湾曲スイッチ122の操作レバーの倒れ角度と湾曲部120の湾曲角度とが比例するような関数を用いる。さらに、湾曲スイッチ122にはスイッチの操作部を駆動するジョイスティック用モータ136, 137が設けられ、湾曲制御手段127に接続されており、自動/手動切換えスイッチ128が自動に切換えられているときに、湾曲スイッチ122の指示値が実際の湾曲部120の湾曲角度に対応するように操作レバーを駆動するようになっている。

【0061】ここで、図11ないし図14を参照して湾曲スイッチ122の詳細の構成について説明する。

【0062】図11に示すように、湾曲スイッチ122のケーシング141には、軸A142及び軸B143が互いに直交し、それぞれが回転自在に設けられている。軸A142は、ケーシング141に設けた孔を貫通し、両端部142a, 142bをつぶしてリベットのようにケーシング141の側面に軸支されている。軸B143は、図12に示すように、軸A142を貫通して両端部をつぶしてリベットのように、軸A142に対して回転可能に軸支されている。この軸B143には、軸B143が貫通して直交するように(軸A142とも直交する)操作レバー144が固着されている。また、軸A142において軸B143が軸支されている部分には、操作レバー144の作動範囲に相当する(作動範囲を規制する)くりぬき部145が設けられており、くりぬき部145内を操作レバー144が貫通し、くりぬき部145の長さの範囲で2方向のみに移動可能になっている。すなわち、操作レバー144をくりぬき部145の長手

方向に沿って傾けることによって軸B143を中心として回転し、これと直交する方向に操作レバー144を傾けることによって軸A142を中心として回転するようになっている。

【0063】前記ケーシング141の上部には、図11の一点鎖線円部及び図13に示すように、4本の腕部146が上方に延出し、操作部112のケーシング147には方形の切り欠き部147aが設けられており、切り欠き部147aの対向する2辺に設けられたフランジ部147bを腕部146の弾性によって乗り越え、腕部146の爪がフランジ部147bに係合することにより、湾曲スイッチ122のケーシング141が操作部112のケーシング147に固定されている。

【0064】ケーシング141の下部には、コの字型をした回転体A148がケーシング141に対して回転可能に軸支されている。回転体A148の両端の腕部148a, 148bにはそれぞれ孔が設けられ、腕部148aにはジョイスティック用モータ136の回転軸が、腕部148bには可変抵抗器134の抵抗設定軸が、それぞれケーシング141を介して貫通して回転体A148に接着剤等で固着されている。なお、ジョイスティック用モータ136及び可変抵抗器134の本体はケーシング141の側部に固着されている。すなわち、ケーシング141に対して回転体A148が回転することにより可変抵抗器134の抵抗設定軸が回転して抵抗値が変化し、また、ジョイスティック用モータ136が回転することにより回転体A148が回転するように構成されている。

【0065】回転体A148の胴部には長孔149が設けられており、操作レバー144の先端部が挿通して長孔149に係合している。回転体A148の上方には、図11及び図14に示すように、回転体A148と同様のコの字型の形状をした回転体B150が回転体A148と直交するように設けられており、回転体A148と同様にケーシング141に対して回転可能に軸支されている。回転体B150には、回転体A148と同様に長孔151が設けられており、操作レバー144の先端部が挿通して係合している。また、回転体B150の両端の腕部には、回転体A148と同様にジョイスティック用モータ137の回転軸、可変抵抗器135の抵抗設定軸がそれぞれ固着され、ジョイスティック用モータ137及び可変抵抗器135の本体がケーシング141に固着されている。すなわち、操作レバー144を軸A142, B143を中心として傾けることにより、回転体A148, B150が回転し、これに伴って可変抵抗器134, 135の抵抗値が変化する。また、ジョイスティック用モータ136, 137を回転駆動させることにより、回転体A148, B150が回転し、操作レバー144が傾くようになっている。

【0066】ケーシング141には、軸A142, B1

43の下方部分に内側に突出する隔壁152が設けられており、隔壁152の中央部には、図12に示すように、方形の孔153が設けられ、操作レバー144が挿通している。この方形の孔153は、操作レバー144の作動範囲を規制している。なお、方形の孔153の大きさ、形を変えることで操作レバー144の作動範囲を変化させることもできる。隔壁152の下側には、操作レバー144が貫通し、操作レバー144の軸方向に摺動可能な板154が隔壁152に当接するように配置されており、また、操作レバー144の回転体B150の上方部分にはフランジ部155が設けられており、板154とフランジ部155との間には上下方向に付勢する圧縮ばね156が配設されている。この圧縮ばね156の弾性力により、ジョイスティック用モータ136、137によって操作レバー144を駆動しないときには操作レバー144が中央位置に戻るようになっている。

【0067】操作レバー144の頭部にはつまみ157が螺合して取り付けられており、さらに、つまみ157の頂部から操作部112のケーシング147にかけてを水密的に覆うようにゴムカバー158が設けられ、内視鏡101の操作部112が防水化されている。

【0068】次に、本実施形態の作用について説明する。内視鏡101の挿入部111を体腔内等の被検部位に挿入し、湾曲スイッチ122を操作して湾曲部120を湾曲させて被検部位の観察を行う。このとき、自動/手動切換えスイッチ128が手動の場合は、湾曲スイッチ122の操作レバー144を操作し、軸A142、B143を回転軸として操作レバー144を回動させて傾けると、回転体A148、B150が回動し、可変抵抗器134、135の抵抗値が変化する。この抵抗値は湾曲制御手段127に入力される。湾曲制御手段127は、入力された抵抗値に応じて湾曲用モータ129、130を回動させ、エンコーダ131、132の出力と前記抵抗値とが所定の関数を満たすように湾曲用モータ129、130の駆動を制御する。これにより、湾曲部120が湾曲スイッチ122の操作レバー144の倒れ角度と比例した湾曲角度に湾曲する。

【0069】また、自動/手動切換えスイッチ128が手動であり、操作レバー144から指を離れたときは、湾曲スイッチ122内の圧縮ばね156によって操作レバー144が中央位置に戻り、湾曲部120がストレート位置に戻るよう湾曲制御される。

【0070】一方、自動/手動切換えスイッチ128が自動に設定されると、管腔中心検出回路126はプロセス回路125の映像出力信号より最も暗い部分を検出し、これを管腔中心と判断して中心位置を示す信号を湾曲制御手段127に出力する。湾曲制御手段127は、管腔中心検出回路126からの管腔中心方向指示に従って湾曲用モータ129、130を制御し、湾曲部120を管腔中心の方向へ湾曲させる。挿入部111の挿入時

においては、自動/手動切換えスイッチ128を自動に切換え、湾曲部120を管腔中心の方向へ湾曲させることにより、容易に挿入ができる。

【0071】このとき、湾曲制御手段127は、湾曲用モータ129、130を制御すると共に、管腔中心方向を示す方向に湾曲スイッチ122の操作レバー144が傾くように、すなわち、湾曲部120を湾曲させる角度と操作レバー144の倒れ角度とが比例するようにジョイスティック用モータ136、137を制御し、回転体A148、B150を回動させる。これにより、操作レバー144が湾曲部120の湾曲角度に対応するように駆動される。このときの制御は、管腔中心方向を示す信号と可変抵抗器134、135の抵抗値とが所定の関数を満たすようにジョイスティック用モータ136、137を駆動制御すれば良い。

【0072】前記湾曲制御手段127による湾曲用モータ129、130及びジョイスティック用モータ136、137の制御を図15のフローチャートに示す。まず、ステップS1で(以下、ステップは省略し単にS1のように記す)、自動/手動切換えスイッチ128が自動か手動かを判断する。ここで、手動の場合にはS2に進み、ジョイスティック用モータ136、137をOFFにする。そして、S3で、可変抵抗器134、135の指示値に対応するように、すなわち、可変抵抗器134、135の抵抗値とエンコーダ131、132の出力とが所定の関数を満たすように湾曲用モータ129、130を駆動制御する。これにより、湾曲部120が湾曲スイッチ122の指示に応じた角度で湾曲する。

【0073】一方、自動/手動切換えスイッチ128が自動の場合はS4に進み、管腔中心検出回路126による管腔中心指示方向へ湾曲用モータ129、130を駆動制御する。そして、S5で、湾曲部120の実際の湾曲角度に対応して湾曲スイッチ122の操作レバー144が位置するようにジョイスティック用モータ136、137を駆動制御する。これにより、湾曲部120の湾曲角度に応じた指示値となるように湾曲スイッチ122の操作レバー144が駆動される。

【0074】以上のように、本実施形態では、実際の湾曲部120の湾曲状態に追従するように湾曲スイッチ122を駆動するようにしたため、管腔中心検出回路126による管腔中心指示に基づいた自動湾曲制御から湾曲スイッチ122による手動の湾曲操作に切換えた場合においても湾曲スイッチ122の指示値と湾曲部120の湾曲角度とが常に対応している。このため、自動湾曲制御から手動の湾曲操作に切換えた場合に、意図しない位置に急激に湾曲駆動されることなく、管腔等を傷つけてしまうなど危険な状態が生じることはない。従って、湾曲スイッチ122の指示値と湾曲部120の湾曲角度との不一致による意図しない湾曲動作を防止でき、湾曲部の湾曲駆動操作における安全性を向上させることが可能

となる。

【0075】また、手動の湾曲操作の際には、操作指を湾曲スイッチから離すことにより、容易に湾曲部をストレート方向に戻すことができ、ストレート状態など所望の湾曲状態となるように容易に操作指示を行うことが可能となる。

【0076】図16ないし図19は本発明の第3実施形態に係り、図16は内視鏡装置の全体の構成を示す説明図、図17は湾曲操作制御手段の概略の構成を示すブロック図、図18は湾曲スイッチの構成を示す断面図、図19は図18の湾曲スイッチの操作レバーを傾けた状態を示す断面図である。

【0077】第3実施形態は、湾曲スイッチを操作しないときは中央位置に戻るようにした例である。

【0078】図16に示すように、本実施形態に使用される内視鏡161は、細長の挿入部111を有しており、挿入部111後端部に連設された操作部112より延出したユニバーサルコード113を介して光源装置102、CCU103、モータ・流体制御装置104に接続されるようになっている。内視鏡161の操作部112には、湾曲動作を指示する湾曲スイッチ162が設けられている。すなわち、第2実施形態における管腔検出装置108が設けられていない他は第2実施形態と同様に構成されており、同一構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

【0079】湾曲操作制御手段の構成を図17に示す。本実施形態では、図10に示した管腔検出装置108とジョイスティック用モータ136、137を設けない以外は第2実施形態と同様の構成であり、同一構成要素には同一符号を付して説明を省略する。すなわち、湾曲スイッチ162を駆動する駆動手段を設けない構成となっている。

【0080】湾曲スイッチ162は、図18に示すように、第2実施形態と同様にケーシング141に軸A142が回動自在に軸支され、軸A142には軸A142と直交するように軸B143が回動自在に軸支されている。そして、軸B143が貫通し、軸A142のくりぬき部145内を挿通するように操作レバー144が設けられ、軸A142及び軸B143を中心として操作レバー144が傾くようになっている。

【0081】ケーシング141の下端部には、第2実施形態と同様に、回転体A148及びB150が互いに直交して回動自在に軸支されている。回転体A148の一方の腕部148bには可変抵抗器134の抵抗設定軸が固着され、可変抵抗器134の本体がケーシング141の側面に固着されている。回転体A148の他方の腕部148aは、ピン165により軸支され、ピン165は両端をつぶしてリベットのように固定されている。この構成により、操作レバー144を軸A142、B143を中心として傾けることにより、回転体A148、B1

50が回動し、これに伴って可変抵抗器134、135の抵抗値が変化している。

【0082】すなわち、ジョイスティック用モータを設けていない他は第2実施形態と同様の構成であり、同一構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

【0083】湾曲スイッチ162の操作レバー144を操作し、軸A142、B143を回転軸として操作レバー144を回動させて傾けると、回転体A148、B150が回動し、可変抵抗器134、135の抵抗値が変化する。この抵抗値は湾曲制御手段127に入力される。湾曲制御手段127は、入力された抵抗値に応じて湾曲用モータ129、130を回転させ、エンコーダ131、132の出力と前記抵抗値とが所定の関数を満たすように湾曲用モータ129、130の駆動を制御する。これにより、湾曲部120が湾曲スイッチ162の操作レバー144の倒れ角度と比例した湾曲角度に湾曲する。

【0084】操作レバー144が倒れると、図19に示すように、板154はケーシング141の隔壁152に押されて操作レバー144のフランジ部155側に摺動し、圧縮ばね156が圧縮される。術者が操作レバー144を指で操作して指示している間は、指で操作レバー144を傾けている力が圧縮ばね156の弾性力にまわっているのでその傾きが保持される。一方、指を操作レバー144から離すと、圧縮ばね156はその弾性力により下方向の付勢力を排除するように板154を押し上げる。これにより、操作レバー144は中央位置に戻される。

【0085】このように、第3実施形態では、湾曲スイッチ162を操作しないときは操作レバー144が中央位置に戻るため、他の制御状態から湾曲スイッチ162による手動の湾曲操作に切換えた場合においても急激に湾曲駆動されることがなく、管腔等を傷つけてしまうなど危険な状態を防止でき、湾曲部の湾曲駆動操作における安全性を向上させることが可能となる。

【0086】また、内視鏡の検査中に術者が湾曲角度を把握できなくなった場合や、内視鏡を抜去するときは、挿入部先端をストレート状態にするのが原則である。従って、本実施形態では、湾曲スイッチ162から手を離せば操作レバー144が中央位置に戻るため、挿入部先端がストレート方向に湾曲し、容易にストレート位置を把握することができ、安全に検査を行うことができる。さらに、湾曲スイッチ162から手を離すことにより挿入部先端を容易にストレート状態にすることができ、操作性を向上させることができる。

【0087】図20は本発明の第4実施形態に係る湾曲スイッチの構成を示す断面図である。

【0088】第4実施形態は、第3実施形態の変形例であり、圧縮ばねの弾性力により操作レバーを中央位置に戻す代わりに、防水用ゴムカバーの弾性力を用いた例で

ある。

【0089】湾曲スイッチ171は、第2実施形態と同様に、ケーシング141の上部に設けられた腕部146の爪が操作部112のケーシング147の切り欠き部に係合することにより、操作部112に固定されている。操作レバー144の頭部には、ゴムカバー172が一体的に取り付けられている。ゴムカバー172は、全周的な裾野173を持ち、端部174が操作部112のケーシング147に水密的に固着され、防水化されている。このゴムカバー172の裾野173は、操作レバー144が中央位置にあるときに弛みのない形状となっている。その他は第3実施形態と同様に構成されており、同一構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

【0090】湾曲スイッチ171の操作レバー144を倒すと、第3実施形態と同様にして回転体A148、B150が回動し、可変抵抗器134、135の抵抗値が変化して湾曲用モータ129、130が駆動され、湾曲部120が操作レバー144の倒れ角度と比例した湾曲角度に湾曲する。このとき、操作レバー144が倒れると、倒れ方向と反対側のゴムカバー172の裾野173が伸びる。この状態で、操作レバー144から指を離すとゴムカバー172の裾野173が弾性力により元に戻る。このように、本実施形態では、ゴムカバー172が防水手段と操作レバー144の復帰手段とを兼ねているので、コンパクトに、より簡単な構成で湾曲スイッチを構成でき、湾曲スイッチ171を操作しないときに挿入部先端を容易にストレート状態にすることができ、所望の湾曲状態となるように容易に操作指示を行うことが可能となる。

【0091】このように、本実施形態では、ゴムカバー172が防水手段と操作レバー144の復帰手段とを兼ねているので、コンパクトに、より簡単な構成で湾曲スイッチを構成でき、湾曲スイッチ171を操作しないときに挿入部先端を容易にストレート状態にすることができ、所望の湾曲状態となるように容易に操作指示を行うことが可能となる。

【0092】その他の作用、効果は第3実施形態と同様である。

【0093】図21および図22は本発明の第5実施形態に係り、図21は湾曲装置の概略構成を示す構成説明図、図22は図21の湾曲装置の動作を説明するフローチャートである。

【0094】第5実施形態は湾曲操作スイッチから操作指を離れたときに湾曲部をストレート方向へ湾曲させるようにした例である。

【0095】内視鏡の挿入部に設けられる湾曲部201は、複数の湾曲駒が連結されて構成されており、上下左右方向に湾曲可能となっている。なお、以降は簡単のために上下方向(UP/DN方向)へ湾曲させる場合のみについて図示および説明を行うが、左右方向についても同様である。

【0096】湾曲部201内には、該湾曲部201を牽引して湾曲させる湾曲ワイヤ202が挿通されており、一端が湾曲部201の先端部に固定されている。湾曲ワイヤ202の他端は、プーリ203に巻回されている。

プーリ203は、湾曲用のモータA204の回転軸に固着され、モータA204の駆動により回転し、湾曲ワイヤ202を牽引、弛緩するようになっている。湾曲用のモータA204の回転軸には、同軸的に湾曲角検出用のポテンシオメータA205が固着されており、湾曲部201の湾曲角を検出するようになっている。

【0097】ポテンシオメータA205の出力は、湾曲部201の湾曲動作に関する制御を行う制御回路206に入力されるようになっており、制御回路206は、検出された湾曲角等に応じてモータA204を駆動するドライバA207を制御するようになっている。すなわち、制御回路206からドライバA207に駆動信号が出力され、湾曲用のモータA204は制御回路206の指示により上下方向に回転、あるいは停止するようになっている。

【0098】また、内視鏡の操作部には、湾曲指示装置としてのジョイスティック208が設けられている。このジョイスティック208の操作レバー209の端部には、指当て部210が設けられている。指当て部210は、第1実施形態の湾曲スイッチの指当て面41と同様に、タッチセンサ211が設けられており、操作指等が接触しているか否かを検出するようになっている。タッチセンサ211の出力は、操作レバー209の内部を挿通した信号線212を介して、制御回路206に入力するようになっている。

【0099】操作レバー209が軸支された回動軸213には、該操作レバー209の移動量を検出するポテンシオメータB214と、回動軸213を駆動するレバー駆動用のモータB215とが両端にそれぞれ設けられている。操作レバー209は、この回動軸213を中心に紙面と垂直方向に回動可能に取り付けられている。ポテンシオメータB214の出力は、前記制御回路206に入力されるようになっており、制御回路206は、操作レバー209の位置等に応じてモータB215を駆動するドライバB216を制御するようになっている。すなわち、制御回路206からドライバB216に駆動信号が出力され、レバー駆動用のモータB215は制御回路206の指示に従って回転、停止するようになっている。

【0100】次に、本実施形態の湾曲装置の動作について図22を参照しながら説明する。図22のフローチャートは、主に制御回路206における動作を示している。

【0101】湾曲装置の電源が投入されると、まずS11でジョイスティック208の操作状態を示すフラグFが0にセットされる。次に、S12でジョイスティック208の操作レバーに設けられたタッチセンサ211のON/OFFを判定する。

【0102】ここで、タッチセンサ211がON、すなわち操作指が操作レバー209の指当て部210に触れ

ている場合は、S13に進み、フラグFが1にセットされる。そして、S14でレバー駆動用のモータB215がフリーにされ、ジョイスティック208が自由に傾動可能となる。

【0103】この状態で湾曲操作指示を行い、ジョイスティック208の操作レバー209が傾動されると、ジョイスティック208内のポテンシオメータB214の出力値が変化するので、湾曲角検出用のポテンシオメータA205の出力値との差が生じる。すると、S15で、制御回路206はポテンシオメータB214の出力値にポテンシオメータA205の出力値が一致するまでドライバA207に駆動信号を出力し、湾曲用のモータA204を駆動する。これにより、ジョイスティック208の傾動角度に応じて湾曲部201の湾曲角度が決定され、この湾曲角度となるように湾曲される。なお、S15において、ポテンシオメータA205の値とポテンシオメータB214の値との差に応じて、例えば差が大きければ大きいほど大きな駆動電力を湾曲用のモータA204に供給するようにしても良い。そして、S15から再びS12に戻って処理が継続される。

【0104】ジョイスティック208を操作した後に、操作レバー209の指当て部210から指を離すと、タッチセンサ211はこれを検出してOFFとなる。この場合は、S12からS16に進み、フラグFが判断される。ジョイスティック208の操作直後はフラグF=1であるので、S17に進み、ポテンシオメータB214の値を判断する。ここでは、湾曲部201がストレート状態（以降、これをセンターとする）のときの値から所定値、例えば湾曲角で30°以上か否かを判断する。

【0105】ここで、所定値以上の場合は、S18に進んでセンター方向へ所定値、例えば湾曲角で30°分だけレバー駆動用のモータB215を回転させる。これにより、ジョイスティック208の操作レバー209はセンター方向へ所定値だけ駆動される。そして、S19でフラグFを0にセットし、S14に進む。

【0106】制御回路206は、S14およびS15で、前記と同様にレバー駆動用のモータB215をフリーにし、ポテンシオメータB214の値にポテンシオメータA205の値が一致するまで湾曲用のモータA204を駆動する。これにより、湾曲部201がセンター方向（ストレート方向）に所定角度だけ湾曲駆動される。

【0107】また、S17で、ポテンシオメータB214の値が所定値、例えば湾曲角で30°以下の場合は、S20に進み、センター位置までレバー駆動用のモータB215を回転させる。すなわち、ジョイスティック208の操作レバー209はセンター位置となる。そして、前記と同様にS19でフラグFを0にセットし、S14、S15を行い、レバー駆動用のモータB215をフリーにし、ポテンシオメータB214の値にポテンシオメータA205の値が一致するまで湾曲用のモータA

204を駆動する。これにより、湾曲部201がセンター位置（ストレート位置）まで湾曲駆動される。

【0108】このセンター方向への湾曲駆動を行った後は、再びS12に戻って処理が継続されるが、タッチセンサ211がONとなるまでフラグF=0が維持され、S16からS14、S15の処理を繰り返すことになる。

【0109】以上のように、本実施形態では、ジョイスティック208を傾動操作して、その後操作指を指当て部210から離すと、湾曲部201がストレート方向に所定値だけ戻るようになっているため、操作者がストレート方向を容易に確認することができる。また、ジョイスティック208の操作レバー209から指を離すと操作レバー209および湾曲部201がストレート方向に自然に戻るため、この動作は大腸内視鏡を用いた大腸への挿入手技に好適であり、操作性良く容易に挿入することが可能となる。また、ジョイスティック208から指を離したときに湾曲部がストレート位置まで戻ってしまうと危険な場合などにおいても、本実施形態のようにストレート方向に所定の角度だけ戻るようにすることによって、安全性を保ちつつ容易に操作できる。

【0110】一方、操作レバー209から指を離さずに止めておけば、現在の湾曲角を維持することができる。

【0111】また、ジョイスティック208から指を離して湾曲部201がストレート方向に戻っても、ジョイスティック208の傾動角度と湾曲部201の湾曲角度とが常に一致しているため、操作性が良い。

【0112】図23ないし図27は本発明の第6実施形態に係り、図23は湾曲操作スイッチの構成を示す平面図、図24は図23のA-A断面図、図25は図23の湾曲操作スイッチの回路図、図26および図27は第6実施形態の湾曲装置の動作を説明するフローチャートである。

【0113】第6実施形態は、第5実施形態の変形例であり、湾曲指示装置として十字パッド型の湾曲操作スイッチを用いた例である。

【0114】第6実施形態では、図21に示した第5実施形態のジョイスティック208、レバー駆動用のモータB215、ポテンシオメータB214、ドライバB216の代わりに、図23に示す4方向2段ON/OFFスイッチで構成された湾曲操作スイッチ220が設けられ、制御回路206に接続されている。

【0115】なお、以降は簡単のために上下方向（UP/DN方向）へ湾曲させる場合のみについて説明を行うが、左右方向についても同様である。

【0116】湾曲操作スイッチ220は、第1実施形態と同様な十字状のパッド221の下部に、円弧状の板バネのクリック板で構成された接点222が各方向に2個ずつ計8個配設されて構成されている。図24は湾曲操作スイッチ220の断面図であり、上方向（UP方向）

の接点222a, 222bおよび下方向(DN方向)の接点222c, 222dがそれぞれパッド221に対向して設けられている。これらのクリック板の接点222は、パッド221が傾倒することによってつぶされて平板状となり、基板に接触した状態でONとなるようになっている。すなわち、湾曲操作スイッチ220は、図25に示すように、各方向に2個ずつのオンオフスイッチが設けられた構成となっている。このUP方向の接点222a, 222bおよびDN方向の接点222c, 222dのON/OFF状態を示すON/OFF信号が制御回路206に入力されるようになっている。

【0117】前記パッド221の中心部下部には、半球状の凸部223が設けられ、この凸部223を中心にパッド221が傾動可能となっている。例えば、パッド221をUP方向へ傾動させると、まず接点222aがつぶされてONする。この状態からさらにパッド221を傾動させると、接点222aと共に接点222bもつぶされてONする。すなわち、湾曲操作スイッチ220は、パッド221の操作量に応じて、2段階にONする多段スイッチとなっている。このように、接点を十字パッドの突出部方向に複数並べて配置することにより、小型でクリック感の良い多段スイッチを構成することができる。なお、DN方向についても同様である。

【0118】次に、本実施形態の湾曲装置の動作について図26および図27を参照しながら説明する。図26, 図27のフローチャートは、主に制御回路206における動作を示しており、図中の(A), (B)がそれぞれ対応してつながっている。

【0119】湾曲装置の電源が投入されると、まずS21で湾曲操作スイッチ220の操作状態を示すフラグFUL, FDLがそれぞれFUL=0, FDL=0にセットされる。次に、S22で湾曲操作スイッチ220の状態が判断される。

【0120】湾曲操作スイッチ220が操作されないときは、接点222a~222dが全てOFFであるため、STOPと判断され、図27のS23に進む。S23では、FULの値が1~5であるかが判断され、NOの場合はS24に進んでFDLの値が1~5であるかが判断される。このとき、FUL=0, FDL=0であるため、S25に進んでドライバA207にストップ信号が出力され、S26を通過してS22に戻る。すなわち、湾曲操作スイッチ220が操作されないときは湾曲用のモータA204は停止のままである。

【0121】次に、湾曲操作スイッチ220のパッド221がUP方向に少し傾動されると、まず接点222aがONする。すると、制御回路206は、S22でUP方向湾曲指示と判断し、S27に進んで湾曲指示が低速湾曲指示(UPL)か高速湾曲指示(UPH)かを判断する。ここでは、パッド221がUP方向に少しだけ傾動され接点222aのみがONであるため、低速湾曲指

示と判断され、S28に進む。S28では、低速(Lスピード)でUP方向へ湾曲用のモータA204を回転させるようドライバA207を駆動する。そして、S29で、フラグFULをFUL=FUL+1とする。すなわち、FUL=1となり、さらにS30で、フラグFDLに0をセットし、S22に戻る。

【0122】そして、接点222aがONのままであれば、S27~S30が繰り返される。すなわち、低速で湾曲部がさらにUP方向へ湾曲されて、FULが1ずつ加算され、やがてFUL>5となる。

【0123】この状態で、湾曲操作スイッチ220のパッド221から指が離されると、接点222a~222dが全てOFFとなるため、S22でSTOP指示と判断され、S23に進んでFULの値が判断される。ここではFUL>5であるので、つづいてS24でFDLの値が判断され、FDL=0であるため、S25に進んでドライバA207にストップ信号を出力して湾曲用のモータA204を停止させる。その後、S26でFUL=0, FDL=0にそれぞれセットし、S22に戻る。

【0124】このように、接点222aのみがONして低速湾曲指示された場合は、湾曲部は低速で湾曲駆動され、湾曲操作スイッチ220から指を離すと直ちに湾曲が停止する。

【0125】次に、湾曲操作スイッチ220のパッド221がUP方向に大きく傾動されると、接点222aおよび222bが共にONする。すると、制御回路206は、S22でUP方向湾曲指示と判断し、S27に進んで湾曲指示が低速湾曲指示(UPL)か高速湾曲指示(UPH)かを判断する。ここでは、接点222aおよび222bがONであるため、高速湾曲指示と判断され、S31に進む。S31では、高速(Hスピード)でUP方向へ湾曲用のモータA204を回転させるようドライバA207を駆動する。そして、S32で、フラグFUL=0にセットし、さらにS30で、フラグFDL=0にセットし、S22に戻る。

【0126】この状態で、湾曲操作スイッチ220のパッド221から指が離されると、まず接点222bがOFFで接点222aがONの状態に一瞬なり、S27~S30と処理が進んでFUL=FUL+1が実行されるが、一瞬であるため何度もループを回ってFUL>5となることはない。その後、接点222a, 222b共にOFFとなり、S22でSTOP指示と判断され、S23に進んでFULの値が判断される。なお、S22での湾曲操作スイッチ220の状態の判断の周期や、S23, S24で判断するFUL, FDLの値の範囲(1ないし5)は、使用状況等に応じて任意に設定することができる。

【0127】このとき、1~5となっているため、S33に進んで現在の湾曲位置が判断される。ここで、UP側に湾曲している場合は、S34に進んでさら

に湾曲角度が所定値以上UP側であるか否かが判断される。なお、この所定値は第5実施形態と同様に例えば湾曲角で30°とすれば良い。所定値以上UP側に湾曲している場合は、S35に進んで所定値だけストレート方向に湾曲用のモータA204を回転させ、湾曲角度が所定値以下の場合は、S36に進んで湾曲部がストレート位置となるまで湾曲用のモータA204を回転させる。そして、S25でドライバA207にストップ信号を出力して湾曲用のモータA204を停止させる。なお、S33で、現在の湾曲位置がDN側である場合は、S25

に進んで直ちに湾曲用のモータA204を停止させる。次いで、S26でFUL=0,FDL=0にそれぞれセットし、S22に戻る。
【0128】従って、湾曲操作スイッチ220のパッド221を大きく傾動させて高速湾曲指示し、UP方向に高速で湾曲させた後に、UP方向の湾曲位置で湾曲操作スイッチ220から指を離して湾曲指示をストップさせた場合は、湾曲部は湾曲角度に応じてストレート方向（この場合はDN方向）に所定値だけか、あるいはストレート位置まで湾曲駆動される。

【0129】なお、DN方向に湾曲指示した場合も、S37ないしS46において、UP方向の場合とほぼ同様に湾曲制御されるため、説明は省略する。

【0130】以上のように、本実施形態では、体腔内にすばやく挿入したりあるいは病変部位をすばやく見つけるために用いる高速湾曲と、病変部位を見つけてからじっくりと観察・処置するために用いる低速湾曲とを湾曲スイッチの操作量だけで容易に切換えることができるため、操作性が向上する。特に、高速湾曲を行った際には、湾曲指示を停止したときに湾曲部がストレート方向

に所定角度戻るため、大腸用内視鏡での大腸への挿入手技の場合などにおける挿入性が向上できる。
【0131】また、低速湾曲時に湾曲指示を停止した場合は湾曲が即停止するため、観察したい所望の位置ですばやく挿入部を停止でき、内視鏡観察・処置における操作性、作業性も向上する。

【0132】なお、湾曲部の駆動手段は、モータの代わりに形状記憶合金や流体圧等を用いた駆動手段でも良い。

【0133】また、湾曲部の湾曲方向は4方向に限らず、2方向でも良い。

【0134】また、本発明に用いる内視鏡は、固体撮像素子を備えた電子スコープ、イメージガイドを備えたファイバースコープのどちらでも良い。

【0135】また、医療用の内視鏡に限らず、工業用内視鏡にも適用することができる。

【0136】さらに、湾曲部の駆動手段は、操作部内、ユニバーサルコードのコネクタ内、あるいは内視鏡外部のどこに設けても良い。

【0137】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、湾曲部の湾曲操作において、ストレート方向への湾曲など所望の湾曲状態となるように容易に操作指示を行うことが可能となるとともに、湾曲部の駆動操作における安全性を向上させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1ないし図8は本発明の第1実施形態に係り、図1は内視鏡湾曲操作制御部の概略の機能構成を示すブロック図

【図2】内視鏡装置の全体構成を示す説明図

【図3】操作部内に設けられる湾曲駆動部の要部の構成を示す説明図

【図4】湾曲操作スイッチの構成を示す平面図

【図5】図4の湾曲操作スイッチのA-A断面図

【図6】湾曲操作スイッチの指当て面に設けられるタッチセンサの構成を示す断面図

【図7】図6のタッチセンサを指で押した状態を示す断面説明図

【図8】湾曲操作スイッチ内の抜け止めの平面図

【図9】図9ないし図15は本発明の第2実施形態に係り、図9は内視鏡装置の全体の構成を示す説明図

【図10】湾曲操作制御手段の概略の構成を示すブロック図

【図11】湾曲スイッチの構成を示す断面図

【図12】図11の湾曲スイッチのA-A線断面図

【図13】図11の湾曲スイッチのB-B線断面図

【図14】図11の湾曲スイッチをD方向から見た矢視図

【図15】湾曲操作制御手段の動作を示すフローチャート

【図16】図16ないし図19は本発明の第3実施形態に係り、図16は内視鏡装置の全体の構成を示す説明図

【図17】湾曲操作制御手段の概略の構成を示すブロック図

【図18】湾曲スイッチの構成を示す断面図

【図19】図18の湾曲スイッチの操作レバーを傾けた状態を示す断面図

【図20】本発明の第4実施形態に係る湾曲スイッチの構成を示す断面図

【図21】図21および図22は本発明の第5実施形態に係り、図21は湾曲装置の概略構成を示す構成説明図

【図22】図21の湾曲装置の動作を説明するフローチャート

【図23】図23ないし図27は本発明の第6実施形態に係り、図23は湾曲操作スイッチの構成を示す平面図

【図24】図23の湾曲操作スイッチのA-A断面図

【図25】図23の湾曲操作スイッチの回路図

【図26】第6実施形態の湾曲装置の動作を説明するフローチャート(1)

【図27】第6実施形態の湾曲装置の動作を説明するフ

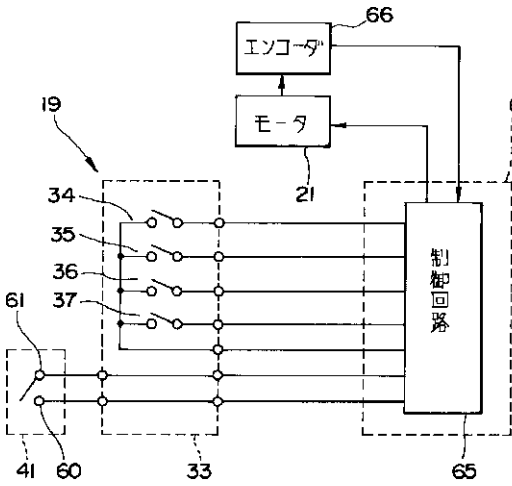
ローチャート(2)

【符号の説明】

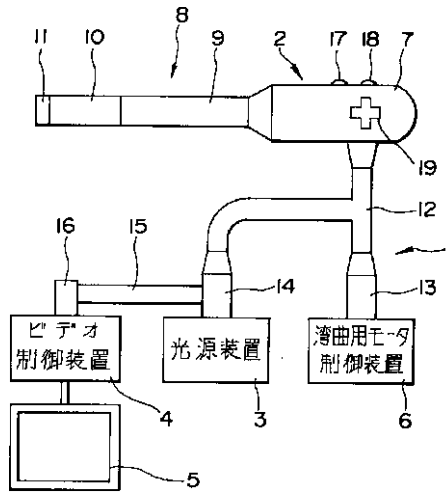
- 2...電子内視鏡
- 6...湾曲用モータ制御装置
- 7...操作部
- 8...挿入部
- 10...湾曲部
- 19...湾曲操作スイッチ
- 21...駆動用モータ

- *32...十字パッド
- 34~37...タクトスイッチ
- 41...指当て面
- 60, 61...電極フィルム
- 65...制御回路
- 66...エンコーダ
- 120...湾曲部
- 126...管腔中心検出回路
- *127...湾曲制御手段

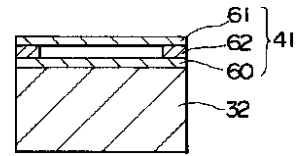
【図1】



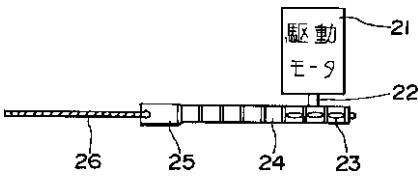
【図2】



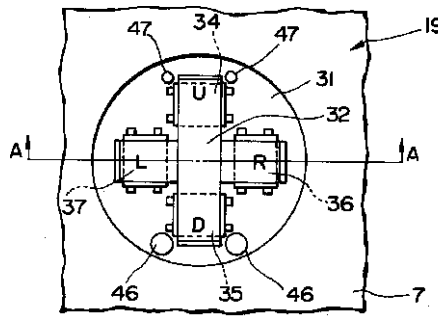
【図6】



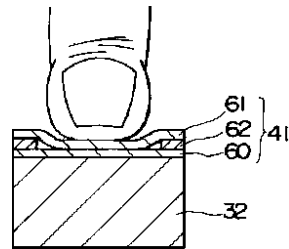
【図3】



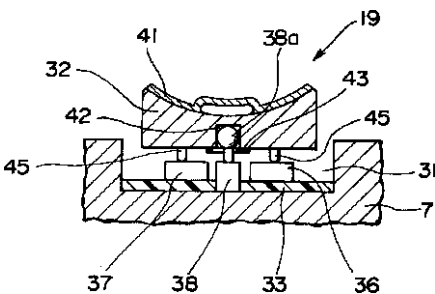
【図4】



【図7】



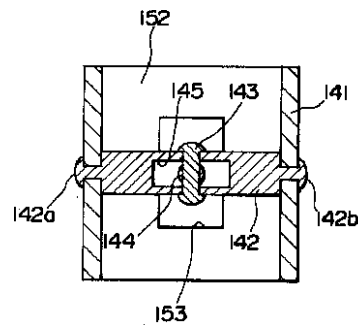
【図5】



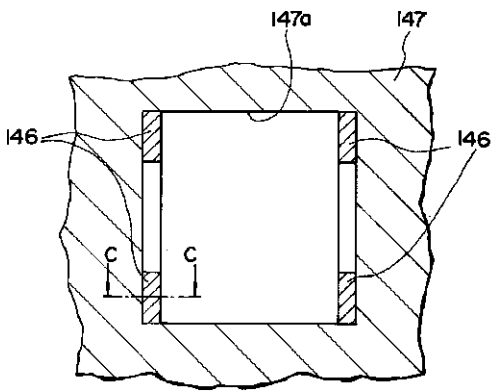
【図8】



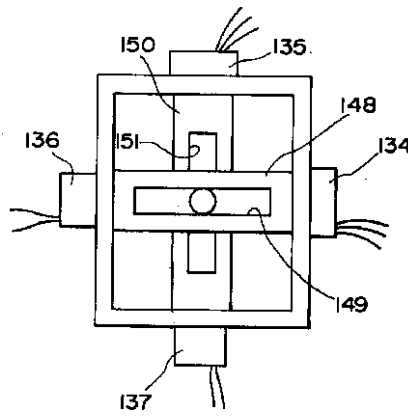
【図12】



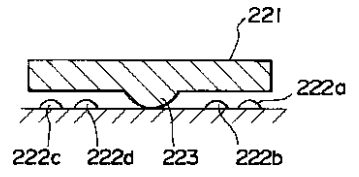
【図13】



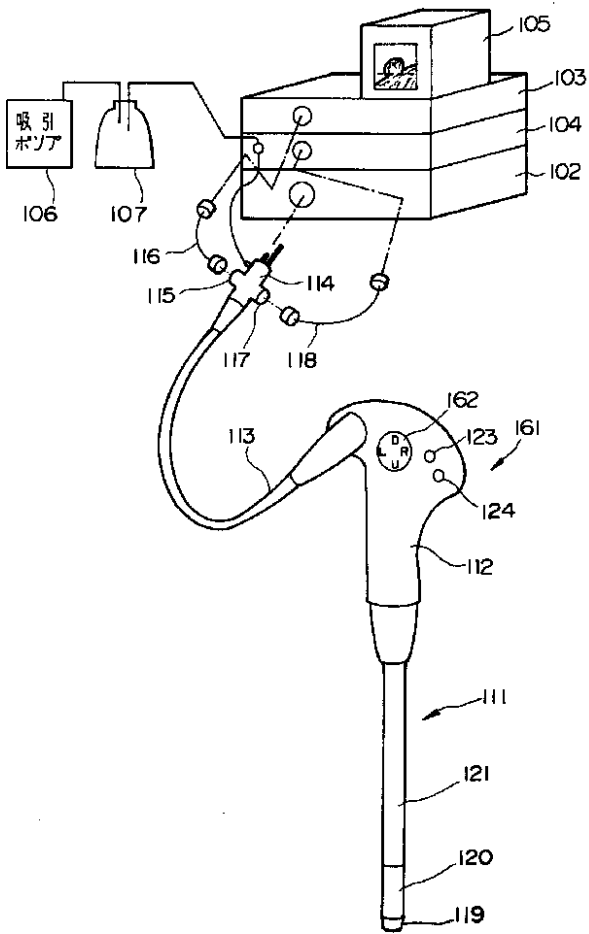
【図14】



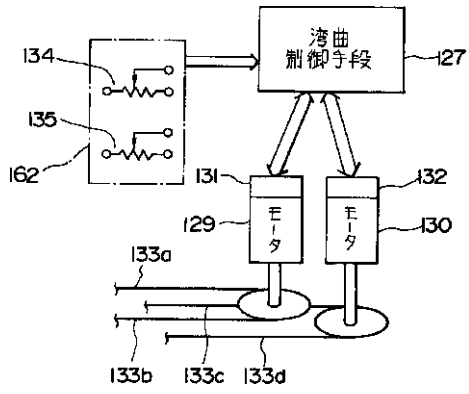
【図24】



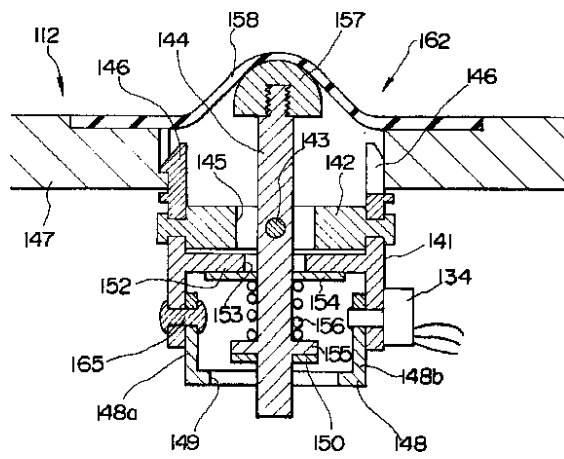
【図16】



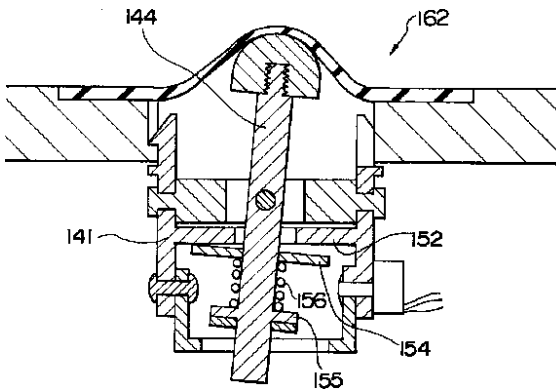
【図17】



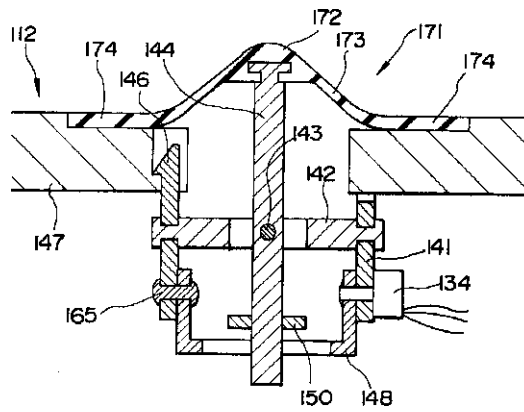
【図18】



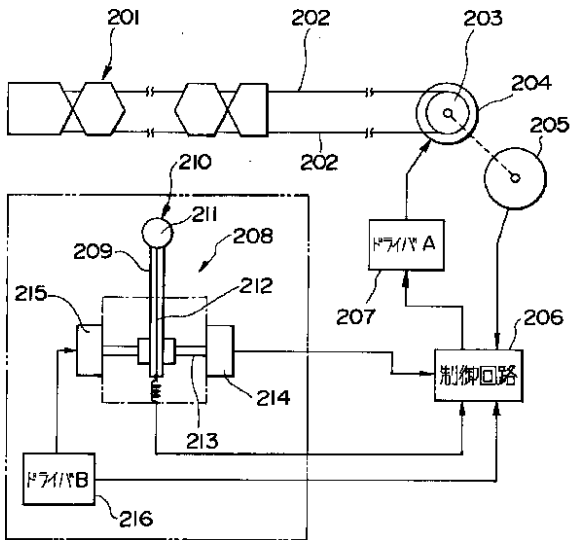
【図19】



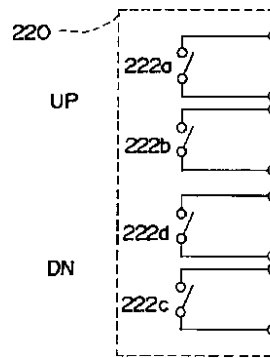
【図20】



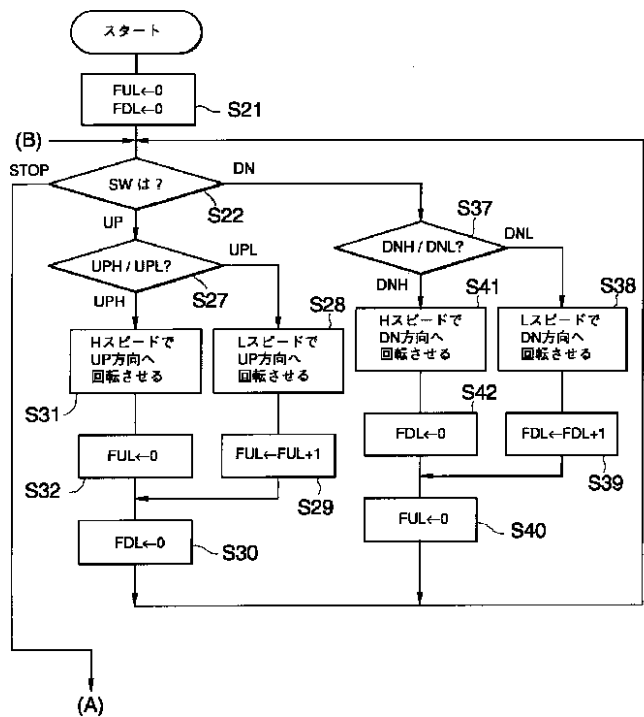
【図21】



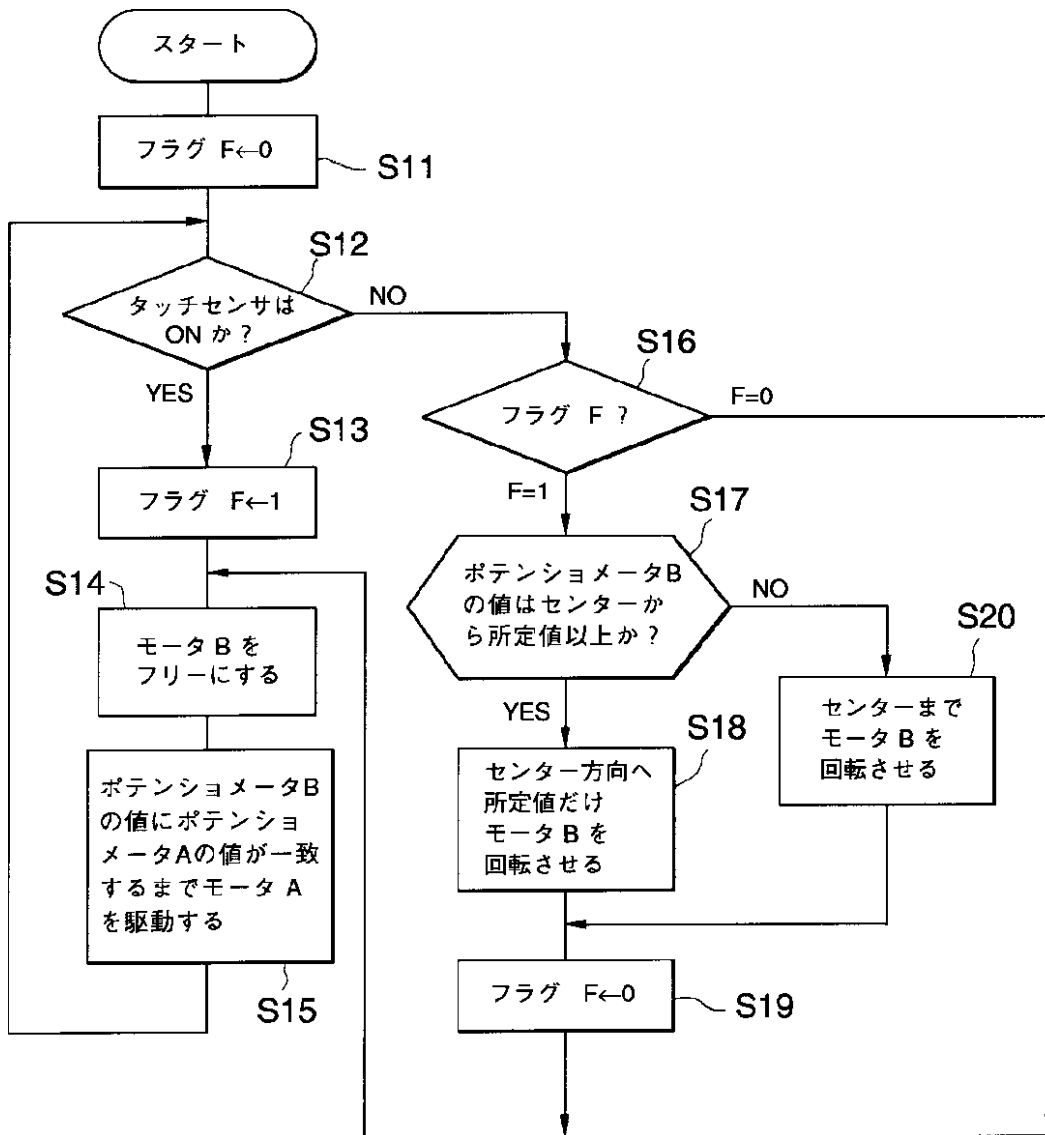
【図25】



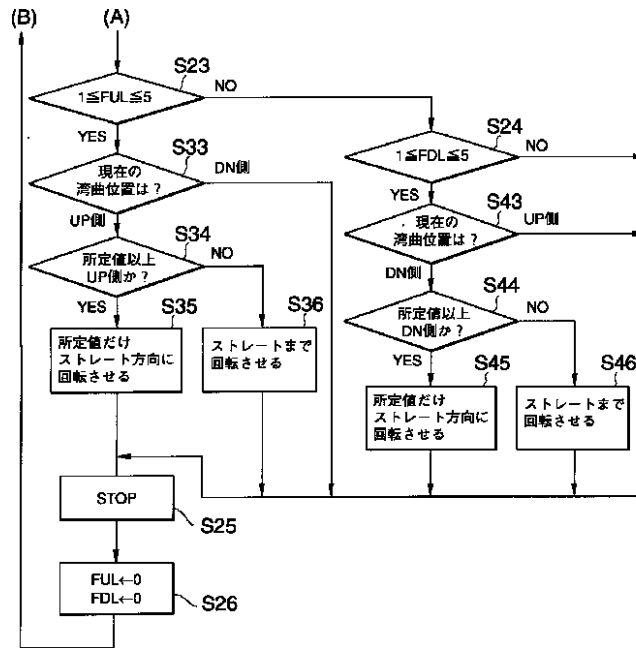
【図26】



【図22】



【図27】



专利名称(译)	内窥镜弯曲装置		
公开(公告)号	JP2002248073A	公开(公告)日	2002-09-03
申请号	JP2002038924	申请日	2002-02-15
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパス光学工业株式会社		
[标]发明人	日比野浩樹 鈴木明		
发明人	日比野 浩樹 鈴木 明		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04		
CPC分类号	A61B1/0016		
FI分类号	A61B1/00.310.H A61B1/04.372 A61B1/00.552 A61B1/00.711 A61B1/005.523 A61B1/05		
F-TERM分类号	4C061/AA04 4C061/AA29 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/FF12 4C061/HH47 4C061/HH51 4C061/JJ02 4C061/JJ06 4C061/LL02 4C161/AA04 4C161/AA29 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF12 4C161/HH47 4C161/HH51 4C161/JJ02 4C161/JJ06 4C161/LL02		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP3645223B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过使操作的方向更容易使弯曲部分根据需要弯曲，例如在直线方向上弯曲，来提高弯曲部分的弯曲操作中弯曲部分的驱动操作的安全性。解决方案：该装置包括：可弯曲部分120，设置在内窥镜的插入部分中以插入规定的管腔；弯曲驱动装置，其驱动可弯曲部分弯曲；成像装置，设置在插入部分的尖端处；中心检测电路126，其检查由成像装置拍摄的图像信号的暗部分以检测管腔的中心，弯曲控制装置127控制弯曲驱动装置以将可弯曲部分转动到管腔的中心基于中心检测电路126的检测结果。

