

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5049824号
(P5049824)

(45) 発行日 平成24年10月17日(2012.10.17)

(24) 登録日 平成24年7月27日(2012.7.27)

(51) Int.Cl.	F 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 1 0 H
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 A

請求項の数 5 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2008-53361 (P2008-53361)	(73) 特許権者	306037311
(22) 出願日	平成20年3月4日(2008.3.4)		富士フイルム株式会社
(65) 公開番号	特開2009-207670 (P2009-207670A)		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(43) 公開日	平成21年9月17日(2009.9.17)	(74) 代理人	100080159
審査請求日	平成22年6月21日(2010.6.21)		弁理士 渡辺 望穂
		(74) 代理人	100090217
			弁理士 三和 晴子
		(72) 発明者	都 国煥
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内
		(72) 発明者	芦田 毅
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内
		審査官	渡▲辺▼ 純也

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】

挿入部の先端近傍に湾曲部を有する内視鏡であって、
 前記湾曲部を湾曲する湾曲手段と、
 前記湾曲手段を操作して前記湾曲部を湾曲させる操作手段と、
 前記湾曲手段によって湾曲部を湾曲させる駆動手段と、
 前記湾曲部を湾曲した状態で中立点とするための、湾曲部の中立点の再設定手段と、
 前記再設定手段によって再設定された中立点に応じて、対応する湾曲状態を維持するよう
 に前記駆動手段を駆動する制御手段とを有することを特徴とする内視鏡。

【請求項 2】

前記操作手段に掛かる操作力を検出する操作力検出手段を有し、
 前記制御手段は、前記操作力検出手段によって検出された操作力に応じて、この操作力
 に対する所定割合の力で、前記駆動手段によって湾曲手段による前記湾曲部の湾曲を補助
 する請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 3】

前記操作手段に掛かる操作力を検出する操作力検出手段を有し、
 前記制御手段は、前記再設定手段による中立点の再設定指示に応じて、その時点で操作
 手段に掛かっている操作力を前記操作力検出手段から知見し、この操作力に相当する力で
 前記湾曲部を湾曲するように、前記駆動手段の駆動を制御する請求項 1 または 2 に記載の
 内視鏡。

10

20

【請求項 4】

前記湾曲部の湾曲量に対応する湾曲手段の変位量を検出する変位検出手段、および、前記変位量と、この変位量に対応する湾曲量だけ前記湾曲部を湾曲させるのに必要な湾曲力との関係を示すテーブルとを有し、

前記制御手段は、前記再設定手段による中立点の再設定指示に応じて、その時点での湾曲量に対応する変位量を前記変位検出手段から知見し、この変位量に対応する湾曲力を前記テーブルから知見し、この湾曲力に相当する力で前記湾曲部を湾曲するように、前記駆動手段の駆動を制御する請求項 1 または 2 に記載の内視鏡。

【請求項 5】

前記再設定手段が、前記湾曲部の湾曲量の指示手段を有し、

10

前記制御手段は、前記再設定手段による中立点の再設定指示、および、前記指示手段によって設定された湾曲量に応じて、この湾曲量だけ前記湾曲部を湾曲するように、前記駆動手段の駆動を制御する請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の内視鏡。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、医療用等に用いられる内視鏡に関し、詳しくは、挿入部の先端近傍に設けられる湾曲部の中立点を設定することができ、これにより、容易かつ安全に操作を行なうことができる内視鏡に関する。

【背景技術】

20

【0002】

周知のように、内視鏡は、人体内に挿入される挿入部、挿入部の操作や送気／送水などの内視鏡の操作を行なう操作部、送気源や吸引ポンプ等と接続されるコネクタ（LG (Light Guide) コネクタ）、および、コネクタと操作部および挿入部を接続するユニバーサルコード（供給ホース）等から構成される。

また、特許文献 1 ～ 3 等に示されるように、通常、内視鏡の挿入部の先端付近には、湾曲部（アングル部）が設けられており、操作部に設けられた操作ツマミ（操作ノブ）を回転することによって、上下左右に湾曲させることが可能になっている。

【0003】

この湾曲部の湾曲は、一般的に、ワイヤによって湾曲部を牽引することで行なわれる。

30

具体的には、湾曲部は、多数のリングを筒状に配列して連結してなる構成を有する。各リングは、交互に、上下方向および左右方向（直交する 2 方向）に回転（揺動）可能に連結されている。この連結されたリング内に、上下方向に離間する 2 本のワイヤ、および、左右方向に離間する 2 本のワイヤの、計 4 本のワイヤを挿通して、ワイヤの先端を、最も最先端側に配置されるリングに固定する。

【0004】

他方、操作ツマミは、湾曲部を上下方向に湾曲させる UD（アップダウン）ツマミと、左右方向に湾曲させる LR（レフトライト）ツマミとが有る。

湾曲部のリングに挿通された、上下方向に離間する 2 本のワイヤは、UD ツマミと一体で回転するプーリに掛け回される。同じく、左右方向に離間する 2 本のワイヤは、LR ツマミと一体で回転するプーリに掛け回される。

40

従って、操作ツマミを回転することにより、湾曲部に連結されるワイヤの一方を牽引、他方を送り出して、湾曲部を、湾曲させることができる。また、UD ツマミと LR ツマミを両方操作することで、湾曲部を上下左右の任意の方向に湾曲できる。

【0005】

内視鏡の湾曲部は、湾曲していない状態（ストレート状態）が、通常の状態である中立点である。

そのため、湾曲部を湾曲するとストレート状態に戻すように反力が働き、操作ツマミを離すと、自動的にストレート状態に戻る。また、湾曲量が大きくなるほど、反力が大きくなるので、すなわち、湾曲の操作（操作ツマミの回転）にも大きな力が必要となる。

50

そのため、内視鏡による検査の種類によっては、医師（操作者）の負担が非常に大きくなってしまふ。

【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】特開平 1 1 - 4 7 0 8 2 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 0 - 2 2 9 0 6 1 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 1 - 3 4 6 7 5 6 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

例えば、胃底の検査は、図 9 に概念的に示すように、湾曲部を大きく湾曲させた状態で、挿入部を回転することで行なう。

10

すなわち、内視鏡の操作を行なう医師は、重量の有る操作部を持ったまま、強い反力に対向して操作ツマミを戻らないように押さえた状態で、挿入部を回転させる必要があり、非常に負担が大きい。また、不意に操作ツマミを離してしまうと、強い反力で一気に湾曲部がストレート状態に戻るの、人体を損傷してしまう可能性も有る。

【 0 0 0 8 】

これに対して、特許文献 1 ～ 3 にも示されるように、内視鏡は、湾曲部を湾曲した状態で固定できる、いわゆるブレーキを有する。

ブレーキは、通常、摩擦力によって操作ツマミの回転を停止することで、湾曲部を湾曲した状態で保持するものであり、摩擦力の違いによって、操作ツマミを完全に動かない状態とする固定状態と、湾曲部の湾曲状態は維持するが、操作ツマミを回して湾曲部のアングル角（湾曲量）を変更することは可能なハーフブレーキ状態とすることができる。

20

従って、ブレーキを利用することにより、操作ツマミを押さえた状態で挿入部を回転させるという負担は無くすることができる。しかしながら、ハーフブレーキを掛けた状態でアングル角を調整するためには、ハーフブレーキ状態を保つための摩擦力を超える力で操作ツマミを回転 / 操作する必要があるため、操作には力が必要であり、やはり医師に掛かる負担は大きい。

【 0 0 0 9 】

本発明の目的は、前記従来技術の問題点を解決することにより、内視鏡の挿入部の湾曲部の中立点を、湾曲部が湾曲していないストレート状態以外に、湾曲部が湾曲した状態で再設定することができ、例えば、胃底の検査のように、湾曲部を大きく湾曲した状態で、挿入部の回転や湾曲量の調整を行なう必要が有る場合でも、医師の負担を大幅に低減して、容易かつ安全な操作を可能にする内視鏡を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

前記目的を達成するために、本発明の内視鏡は、挿入部の先端近傍に湾曲部を有する内視鏡であって、前記湾曲部を湾曲する湾曲手段と、前記湾曲手段を操作して前記湾曲部を湾曲させる操作手段と、前記湾曲手段によって湾曲部を湾曲させる駆動手段と、前記湾曲部を湾曲した状態で中立点とするための、湾曲部の中立点の再設定手段と、前記再設定手段によって再設定された中立点に応じて、対応する湾曲状態を維持するように前記駆動手段を駆動する制御手段とを有することを特徴とする内視鏡を提供する。

40

【 0 0 1 1 】

このような本発明の内視鏡において、前記操作手段に掛かる操作力を検出する操作力検出手段を有し、前記制御手段は、前記操作力検出手段によって検出された操作力に応じて、この操作力に対する所定割合の力で、前記駆動手段によって湾曲手段による前記湾曲部の湾曲を補助するのが好ましい。

【 0 0 1 2 】

また、前記操作手段に掛かる操作力を検出する操作力検出手段を有し、前記制御手段は、前記再設定手段による中立点の再設定指示に応じて、その時点で操作手段に掛かっている操作力を前記操作力検出手段から知見し、この操作力に相当する力で前記湾曲部を湾曲

50

するように、前記駆動手段の駆動を制御するのが好ましく、もしくは、前記湾曲部の湾曲量に対応する湾曲手段の変位量を検出する変位検出手段、および、前記変位量と、この変位量に対応する湾曲量だけ前記湾曲部を湾曲させるのに必要な湾曲力との関係を示すテーブルとを有し、前記制御手段は、前記再設定手段による中立点の再設定指示に応じて、その時点での湾曲量に対応する変位量を前記変位検出手段から知見し、この変位量に対応する湾曲力を前記テーブルから知見し、この湾曲力に相当する力で前記湾曲部を湾曲するように、前記駆動手段の駆動を制御するのが好ましい。

また、前記再設定手段が、前記湾曲部の湾曲量の指示手段を有し、前記制御手段は、前記再設定手段による中立点の再設定指示、および、前記指示手段によって設定された湾曲量に応じて、この湾曲量だけ前記湾曲部を湾曲するように、前記駆動手段の駆動を制御するのが好ましい。

10

【発明の効果】

【0013】

上記構成を有する本発明の内視鏡は、医師（内視鏡の操作者）による中立点の再設定指示（指示入力）に応じて、湾曲部を湾曲させるワイヤを牽引するプーリをモータ等を用いて回転する等、駆動手段によって湾曲部を湾曲させる湾曲手段を駆動して、所望の湾曲状態として維持することで、この湾曲状態を中立点として設定（再設定）する。

従って、本発明によれば、前述の胃底の内視鏡検査のように、湾曲部を大きく湾曲した状態で、挿入部の回転や湾曲量の調整を行なう必要がある場合でも、この湾曲した状態を中立点として内視鏡の操作を行なうことができるので、湾曲部が湾曲していない状態と同様に、挿入部の回転等を行なうことができ、また、アングル角（湾曲量）を変更する場合にも、中立点を再設定できない内視鏡に比して、負担を低減できる。

20

そのため、本発明の内視鏡によれば、内視鏡を用いる様々な種類の検査や診療に対応して、医師の負担を低減して、容易かつ安全に内視鏡の操作を行なうことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の内視鏡について、添付の図面に示される好適実施例を基に、詳細に説明する。

【0015】

図1に、本発明の内視鏡の一例の概略図を示す。

30

図1に示す内視鏡10は、体腔（消化管、耳鼻咽喉など）等の検査部位に挿入されて、検査部位の観察、写真や動画の撮影、さらには組織の採取等を行なうものである。

この内視鏡10は、アングル部24の中立点（操作ツマミにおいて湾曲操作を行なわない、定常状態）を、アングル部24が湾曲していない状態（ストレート状態）から、所望の湾曲状態に設定する、アングル部24の中立点の再設定機能を有する以外は、基本的に、公知の内視鏡（内視鏡装置）と同様のものである。

図示例において、内視鏡10は、通常の内視鏡と同様に、挿入部12、操作部14、コネクタ16、および、ユニバーサルコード18とを有して構成される。

【0016】

挿入部12は、体腔内等の検査部位に挿入される、長尺な部位で、先端（挿入側の先端＝操作部14と逆端）の先端部22と、アングル部24と、軟性部26とを有する。

40

【0017】

先端部22は、ライトガイドによる照明を行なうための照明用ガラス、検査部位に吸気、送気、送水等を行なうための送気ノズル、組織の採取等を行なう鉗子を検査部位に挿入するための鉗子口等が設けられている。

また、図示例の内視鏡10は、一例として、CCDセンサ等のイメージセンサを用いて検査部位を撮影する、いわゆる電子スコープであるので、先端部22には、撮影用の対物レンズやCCDセンサ、CCDセンサが撮影した画像の画像信号を処理する基板等も配置される。なお、本発明の内視鏡は、電子スコープに限定はされず、光ファイバ等を用いて検査部位を直接的に観察する、いわゆるファイバースコープであってもよく、その場合に

50

は、先端部 2 2 には観察レンズおよび観察窓等が、設けられる。

【 0 0 1 8 】

アングル部（湾曲部）2 4 は、先端部 2 2 を目的位置に挿入したり目的位置に位置させるために、後述する操作部 1 4 の操作ツマミ（L R ツマミ 3 6 および U D ツマミ 3 8 ）の操作によって、上下および左右（直交する 4 方向）に湾曲する領域である。

軟性部 2 6 は、先端部 2 2 およびアングル部 2 4 と、操作部 1 4 とを繋ぐ部位で、検査部位への挿入に対して十分な可撓性を有する長尺なものである。この軟性部 2 6（およびアングル部 2 4）には、鉗子を挿入するための鉗子チャネル（チューブ）、送気／送水ノズルに接続する送気／送水チャネル、検査部位の照明を行なうためのライトガイド、C C D センサによる撮影画像（画像信号）を転送するためのケーブル等が収容される。

10

【 0 0 1 9 】

操作部 1 4 は、内視鏡 1 0 の操作を行なう部位である。

通常の内視鏡と同様に、鉗子を挿入するための鉗子口 2 8、先端部 2 2 の送気／送水ノズルから吸引を行なうための吸引ボタン 3 0 および同じく送気および送水を行なうための送気／送水ボタン 3 2 等が配置される。また、内視鏡 1 0 は、電子スコープであるので、操作部 1 4 には、ズームスイッチや撮影スイッチなどの、検査部位の撮影を行なうための各種の操作手段も設けられる。

【 0 0 2 0 】

前述のように、操作部 1 4 には、挿入部 1 2 のアングル部 2 4 を湾曲させるための操作ツマミ（湾曲の操作手段）が配置される。

20

具体的には、アングル部 2 4 を左方向および右方向に湾曲させる L R ツマミ（レフト・ライトツマミ）3 6、および、アングル部 2 4 を前記左右方向と直交する上方向および下方向に湾曲させる U D ツマミ（アップ・ダウンツマミ）3 8 が配置される。内視鏡 1 0 においては、各種の内視鏡と同様に、L R ツマミ 3 6 を回すことにより挿入部 1 2 のアングル部 2 4 を左右方向に湾曲（屈曲）させ、U D ツマミ 3 8 を回すことによりアングル部 2 4 を上下方向（前記左右方向と直交する方向）に湾曲させることができる。

また、操作部 1 4 には、アングル部 2 4（L R ツマミ 3 6）を左右方向に湾曲した状態で固定するための L R ブレーキ 4 0 と、アングル部 2 4（U D ツマミ 3 8）を上下方向に湾曲した状態で固定するための U D ブレーキ 4 2 が設けられる。

【 0 0 2 1 】

30

さらに、操作部 1 4 には、アングル部 2 4 の中立点を、通常のストレート状態から所望の湾曲状態に再設定するための再設定スイッチ 4 4、および、再設定した中立点を定常のストレート状態に戻すための解除スイッチ 4 6 も設けられる。

操作部 1 4 の操作ツマミおよびブレーキの構成、アングル部 2 4 の構成および湾曲の作用、さらに、再設定スイッチ 4 4 および解除スイッチ 4 6 に関しては、後に詳述する。

【 0 0 2 2 】

コネクタ（L G (Light Guide) コネクタ）1 6 は、内視鏡プロセッサに設置された、送水手段、送気手段、吸引手段等と、内視鏡 1 0 を接続するための部位であり、内視鏡 1 0 と施設の吸引手段とを接続するための吸引コネクタ 5 0 をはじめとして、施設の送水（給水）手段と接続するための送水コネクタ、施設の送気手段と接続するための通気コネクタ等が配置される。

40

また、コネクタ 1 6 には、照明用のライトガイドと内視鏡プロセッサに設置される光源とを接続するための L G 棒 5 2、高周波処置具（スネアやナイフ等の、いわゆる電気メス）を使用する際に、内視鏡 1 0 に漏れてきた電流を逃がすための S コードを接続する S 端子 5 4 等も設けられる。

さらに、コネクタ 1 6 には、内視鏡 1 0（その C C D センサ）が撮影した画像等进行处理して表示するビデオプロセッサと内視鏡 1 0 とを接続するための、ビデオコネクタ 5 6 が接続される。

【 0 0 2 3 】

ユニバーサルコード（L G 軟性部）1 8 は、コネクタ 1 6 と操作部 1 8 とを接続する部

50

位である。

ライトガイドや送気／送水チャンネル等は、コネクタ 1 6 からユニバーサルコード 1 8 を通って、操作部 1 4 に接続され、操作部 1 4 から、前述のように挿入部 1 2 の軟性部 2 6 を通って先端部 2 2 に接続される。

【 0 0 2 4 】

前述のように、操作部 1 4 には、挿入部 1 2 のアングル部 2 4 を左右方向に湾曲させる L R ツマミ 3 6、同上下方向に湾曲される U D ツマミ 3 8、アングル部 2 4 を左右方向に湾曲した状態で保持するための L R ブレーキ 4 0、および、同上下方向に湾曲した状態で保持するための U D ブレーキ 4 2 が配置される。

図 2 に、操作部 1 4 における、L R ツマミ 3 6、U D ツマミ 3 8、L R ブレーキ 4 0、および U D ブレーキ 4 2 の構成の一例の概略図（概略部分断面図）を示す。なお、本発明の内視鏡は、この構成に限定はされず、各種の内視鏡で利用される公知の構成が、全て利用可能である。

【 0 0 2 5 】

操作部 1 4 のハウジング（非可動部）6 0 には、ハウジング 6 0 の壁面を貫通して立設するように円筒状の挿入部 6 0 a が設けられており、挿入部 6 0 a の下端（ハウジング 6 0 の内部側端部）には、略 C 字状の固定部 6 0 b が設けられる。

この固定部 6 0 b には、挿入部 6 0 a を通過してハウジング 6 0 から外部に突出するように、円柱状の中心軸 6 2 が立設している。

【 0 0 2 6 】

L R ツマミ 3 6 の下面には連結管（回転軸）6 4 が固定され、この連結管 6 4 の下端には、プーリ 6 8 が固定される。このプーリ 6 8 には、アングル部 2 4 を湾曲するための 2 本のワイヤ 7 0 および 7 2 が掛け回される（あるいは、ワイヤ 7 0 および 7 2 の端部が固定される）。

ワイヤ 7 0 および 7 2 は、アングル部 2 4 を左右方向に湾曲するためのワイヤ（アングルワイヤ／操作ワイヤ）で、後述するように、ワイヤガイド等によって左右方向に離間してアングル部 2 4 に挿通され、先端部 2 2 側の端部が、アングル部 2 4 の先端リング 1 1 2 に固定される。

また、プーリ 6 8 には、アングル部 2 4 の左右方向の中立点を再設定するための、L R 中立点再設定モータ 7 4（以下、L R モータ 7 4 とする）によって回転されるための、ギアも形成される。

【 0 0 2 7 】

連結管 6 4 は円筒状で、中心軸 6 2 を挿通して、中心軸 6 2 に回転自在に軸支される。

従って、L R ツマミ 3 6 およびプーリ 6 8 も、中心軸 6 2（その中心線）を回転中心として、中心軸 6 2 に回転自在に軸支される構成となり、L R ツマミ 3 6 がオペレータによって回転されると、プーリ 6 8 も同量だけ回転して、ワイヤ 7 0 あるいは 7 2 の一方が牽引され、他方が送り出される（ワイヤが進退される）。

【 0 0 2 8 】

L R ツマミ 3 6 の上面は凹状になっており、この凹部には、L R ブレーキ 4 0 の下部が挿入される。また、L R ブレーキ 4 0 の下面には、L R ツマミ 3 6 の回転を固定するための L R ブレーキ部材 7 6 が配置される。

L R ブレーキ 4 0 は、中心軸 6 2 に回転可能に軸支されている。他方、L R ブレーキ部材 7 6 は円筒状で、中心軸 6 2 を挿通して、回転は不可能で、かつ、昇降可能（中心軸 6 2 の長手（上下）方向には移動可能）に、中心軸 6 2 に支持される。

【 0 0 2 9 】

L R ブレーキ 4 0 が回転すると、その回転方向に応じて、カム機構やネジ機構等の公知の手段によって、L R ブレーキ部材 7 6 が中心軸 6 2 に沿って昇降する。

L R ブレーキ部材 7 6 は、上方に位置している状態では、L R ツマミ 3 6 とは、全く離間した状態となっている。しかしながら、L R ブレーキ部材 7 6 は、降下した際には、L R ツマミ 3 6 に当接／押圧する。前述のように、L R ブレーキ部材 7 6 は回転不可能に中

10

20

30

40

50

心軸 6 2 に支持されるので、L R ブレーキ部材 7 6 を押圧することにより、摩擦力によって L R ツマミ 3 6 の回転を停止できる（L R ツマミ 3 6 にブレーキを掛ける）。また、L R ブレーキ部材 7 6 は、昇降は可能であるが回転不可能であるので、このブレーキを掛ける動作によって、L R ツマミ 3 6 が回転することは無い。

【 0 0 3 0 】

ここで、L R ブレーキ 4 0 は、回転量によって、L R ブレーキ部材 7 6 の L R ツマミ 3 6 への押圧力を調整できるようになっており、L R ツマミ 3 6 にかけるブレーキを、固定状態とハーフブレーキ状態の 2 種の状態にできる。

固定状態とは、L R ブレーキ部材 7 6 を L R ツマミ 3 6 に強く押圧して、L R ツマミ 3 6 の回転を不可能とした状態である。他方、ハーフブレーキ状態とは、L R ツマミ 3 6 を L R ブレーキ 9 4 で押圧して、湾曲しているアングル部 2 4 の反力による L R ツマミ 3 6 の自動的な回転は停止しているが、摩擦力によって回転が重くなっているだけで、L R ツマミ 3 6 を回転することが可能な状態である。

【 0 0 3 1 】

前述のように、連結管 6 4 の下端には、プーリ 6 8 が固定される。

プーリ 6 8 には、アングル部 2 4 に接続され、アングル部 2 4 を左右方向に湾曲させるワイヤ 7 0 および 7 2 が掛け回されると共に、L R モータ 7 4 によって回転されるためのギアも形成される。

一方、L R モータ 7 4 は、図示しないステータ等によって操作部 1 4 のハウジング 6 0 に固定されている。L R モータ 7 4 の回転軸には、ギア 7 8 が固定されている。また、ハウジング 6 0（此处に固定される図示しないステータ等）には、ギア 8 0 が軸支される。このギア 8 0 は、L R モータ 7 4 の回転軸のギア 7 8、および、プーリ 6 8 に形成されるギアに歯合している。

【 0 0 3 2 】

従って、L R モータ 7 4 が駆動することにより、プーリ 6 8 に回転力が伝達され、後述するように、ワイヤ 7 0 および 7 2 の一方を牽引して他方を送り出し、アングル部 2 4 を左右方向に湾曲させ、また、プーリ 6 8 に回転力を掛けて湾曲状態で保つことが可能となる（すなわち、プーリ 6 8 にトルクを掛けて、アングル部 2 4 を左右方向に湾曲した状態で保つことが可能となる）。

さらに、連結管 6 4 によってプーリ 6 8 に直結する L R ツマミ 3 6 の操作すなわちアングル部 2 4 の左右方向の湾曲の操作を補助することも可能となる。

【 0 0 3 3 】

内視鏡 1 0 の操作部 1 4 において、U D ツマミ 3 8 は、L R ツマミ 3 6 とハウジング 6 0 との間（L R ツマミ 3 6 の下）に配置される。

U D ツマミ 3 8 は、下面側に凹部を有する。この凹部の天井面には、連結管（回転軸）8 4 が固定され、この連結管 8 4 の下端には、プーリ 8 6 が固定される。このプーリ 8 6 には、アングル部 2 4 に接続され、アングル部 2 4 を牽引して上下方向に湾曲させる 2 本のワイヤ 8 8 および 9 0 が掛け回される。ワイヤ 8 8 および 9 0 は、アングル部 2 4 を上下方向に湾曲するためのワイヤで、ワイヤガイドによって上下方向に離間してアングル部 2 4 に挿通され、先端部 2 2 側の端部がアングル部 2 4 の先端リング 1 1 2 に固定される。

また、先のプーリ 6 8 と同様に、このプーリ 8 6 にも、アシスト部 2 4 の上下方向の湾曲を補助する U D 中立点再設定モータ 9 2（以下、U D モータ 9 2 とする）によって回転されるためのギアが形成される。

【 0 0 3 4 】

連結管 8 4 は円筒状で、前記 L R ツマミ 3 6 に固定される連結管 6 4 を挿通し、かつ、前記ハウジング 6 0 の挿入部 6 0 a に挿入されて、この連結管 6 4 に回転自在に軸支される。なお、連結管 8 4 が連結管 6 4 を挿通するため、連結管 8 4 の下端のプーリ 8 6 は、L R ツマミ 3 6 の連結管 6 4 の下端のプーリ 6 8 の上部に位置する。

従って、U D ツマミ 3 8 およびプーリ 8 6 も、連結管 6 4 を回転中心として、連結管 6

10

20

30

40

50

4に回転自在に軸支される構成となり、ＵＤツマミ３８がオペレータによって回転されると、プーリ８６も同量だけ回転して、ワイヤ８８および９０の一方が牽引され、他方が送り出される。

ここで、前述のように、連結管６４すなわちＬＲツマミ３６は、中心軸６２を中心に回転する。従って、連結管８４すなわちＵＤツマミ３８も、中心軸６２を中心に回転する結果となり、すなわち、アングル部２４を湾曲させる操作ツマミであるＬＲツマミ３６およびＵＤツマミ３８は、同軸で回転する。

【００３５】

ＵＤブレーキ４２は、操作レバー４２ａと円筒部４２ｂとから構成される。

円筒部４２ｂは、ＵＤツマミ３８の前記凹部に上部を挿入するようにして、前記挿入部６０ａを挿通して、この挿入部６０ａに回転自在に軸支される、円筒状の部材である。また、操作レバー４２ａは、一端が円筒部４２ｂに固定され、他端がＵＤツマミ３８から突出する、いわばテコの把手のような物である。従って、操作レバー４２ａを揺動することにより、円筒部４２ｂを回転することができる。

また、ＵＤブレーキ４２の円筒部４２ｂの上には、ＵＤツマミ３８の回転を固定するためのＵＤブレーキ部材９４が配置される。ＵＤブレーキ部材９４は、円筒部４２ｂと同じ内外径を有する円筒状のもので、挿入部６０ａを挿通して、先のＬＲブレーキ部材７６と同様に、回転不可能で、かつ、昇降可能に、挿入部６０ａに支持される。

【００３６】

ＵＤブレーキ４２（円筒部４２ｂ）が回転すると、カム機構やネジ機構等の公知の手段によって、ＵＤブレーキ部材９４が挿入部６０ａに沿って昇降する。

前述のように、ＵＤブレーキ部材９４は回転不可能かつ昇降自在に挿入部６０ａに支持されており、先のＬＲブレーキ部材７６と同様に、ＵＤブレーキ部材９４は、下方に位置している状態では、ＵＤツマミ３８とは、全く離間した状態となっているが、上昇すると、回転することなくＵＤツマミ３８に当接／押圧して、摩擦力によってＵＤツマミの回転にブレーキを掛ける。

また、先のＬＲブレーキ４０と同様、このＵＤブレーキ４２も、回転量すなわち操作レバー４２ａの操作量によって、ＵＤブレーキ部材９４のＵＤツマミ３８への押圧力を調整できるようになっており、ＵＤツマミ３８にかかるブレーキを、固定状態とハーフブレーキ状態の２種の状態にできる。

【００３７】

前述のように、連結管８４の下端には、プーリ８６が固定される。

プーリ８６には、アングル部２４に接続され、アングル部２４を牽引して上下方向に湾曲させるワイヤ８８および９０が固定されると共に、ＵＤモータ９２によって回転されるためのギアも形成される。

ＵＤモータ９２は、操作部１４のハウジング６０に固定されており、その回転軸には、ギア９６が固定されている。また、ハウジング６０には、ギア９８が軸支される。このギア９８は、ＵＤモータ９２の回転軸のギア９６、および、プーリ８６に形成されるギアに歯合している。

【００３８】

従って、ＵＤモータ９２が駆動することにより、プーリ８６に回転力が伝達され、ワイヤ８８および９０の一方を牽引して他方を送り出し、アングル部２４を上下方向に湾曲させ、また、湾曲状態で保つことが可能となる（すなわち、プーリ８６にトルクを掛けて、アングル部２４を上下方向に湾曲した状態で保つことが可能となる）。

さらに、連結管８４によってプーリ８６に直結するＵＤツマミ３８の操作すなわちアングル部２４の上下方向の湾曲の操作を補助することも可能となる。

【００３９】

操作部１４（アングル部の湾曲操作）には、連結管６４の斜線で示す位置に、連結管６４に掛けられたトルクを検出するトルクセンサ１００が配置される。前述のように、ＬＲツマミ３６、連結管６４、およびプーリ６８は、一体的に回転する。従って、トルクセン

10

20

30

40

50

サ１００は、ＬＲツマミ３６に掛けられた操作力（回転トルク）を検出する。

また、連結管８４の斜線で示す位置に、ＵＤツマミ３８に掛けられたトルクを検出するトルクセンサ１０２が配置される。同様に、ＵＤツマミ３８、連結管８４、およびプーリ８６は、一体的に回転する。従って、トルクセンサ１０２は、ＵＤツマミ３８に掛けられた操作力を検出する。

【００４０】

後に詳述するが、図示例の内視鏡１０においては、再設定スイッチ４４による入力指示に応じて、その時点における、操作ツマミに掛けられた操作力を検出して、この操作力と同じ力でプーリを回転させるように、モータを駆動する（モータでプーリにトルクを掛ける）ことで、アングル部２４の中立点を再設定する。

10

すなわち、図示例の操作部１４では、好ましい態様として、湾曲の操作ツマミに直結し、かつ、操作ツマミと一体で回転する円筒状の連結管の一部をトルクセンサとすることにより（あるいは連結管の一部にトルクセンサを配置することにより）、操作ツマミに掛けられたアングル部２４の湾曲のための操作力を、直接的に検出している。

【００４１】

なお、このような連結管６４や連結管８４に配置するトルクセンサとしては、歪みゲージを用いたトルクセンサや、磁歪式のトルクセンサなど、公知の各種のトルクセンサが利用可能である。

また、本発明においては、連結管６４や連結管８４において、湾曲の操作力を検出するのに限定はされず、例えば、プーリ６８でのトルクの検出やギア８０でのトルクの検出など、アングル部２４の湾曲の操作力を、直接的あるいは間接的に検出可能な、各種の位置や部位での検出が利用可能である。さらに、操作力の検出手段としては、トルクセンサ以外にも、各種の力の検出手段が利用可能である。

20

【００４２】

なお、図２に示す例は、アングル部２４の湾曲状態で保つためのモータ７４および９２の間に、ギア８０および９８設けることにより、モータによる回転数を減速したが、本発明は、これに限定はされず、補助モータ（モータヘッド）に遊星歯車やハーモニックドライブを設けることにより、モータによる回転数を減速してもよく、あるいは、これにギアによる減速を併用してもよい。

【００４３】

30

さらに、図２に示す例では、モータの回転をギアで伝達してプーリ（連結管＝操作ツマミ）を回転して、湾曲を補助したが、本発明は、これに限定はされず、ダイレクトドライブモータ（ＤＤモータ）を用いて、湾曲の補助を行なってもよい。

例えば、図２に示す構成を引用して図３に示すように、アングル部２４を左右に湾曲するためのプーリ６８の下部に円筒部６８ａを設ける。インナーロータのＤＤモータをＬＲモータ１０６として用い、このＬＲモータ１０６のロータを、この円筒部６８ａに係合する。ＬＲモータ１０６で、円筒部６８ａを回転することにより、アングル部２４を左右方向に湾曲させ、また、プーリ６８に回転力を掛けて湾曲状態で保つ。

また、上下方向の湾曲の補助も、同様にインナーロータのＤＤモータをＵＤモータ１０８として用い、ＵＤモータ１０８のロータに連結管８４を挿通して、係合する。ＵＤモータ１０８で、連結管８４を回転することにより、アングル部２４を上下方向に湾曲させ、また、プーリ８６に回転力を掛けて湾曲状態で保つ。

40

【００４４】

図４に、図２に示される例において、ＬＲツマミ３６によってアングル部２４を左右方向に湾曲させる機構の構成を概念的に示す。

図示例において、アングル部２４は、公知の内視鏡のアングル部と同様に、多数の円形のリングを連ねた構成を有し、ＬＲツマミ３６によって操作されるワイヤ７０および７２によって左右方向に湾曲され、図４では省略しているＵＤツマミ３８によって操作されるワイヤ８８および９０によって上下方向に湾曲される。

【００４５】

50

図 5 に、アングル部 2 4 の一例の概略図を示す。

なお、本発明の内視鏡において、アングル部 2 4 の構成は、図示例に限定はされず、各種の内視鏡で採用されている構成が、全て利用可能である。

【 0 0 4 6 】

図示例のアングル部 2 4 は、一例として、8 個の円形リング 1 1 0 と、1 個の先端リング 1 1 2 との、9 個のリングを連結して構成される。

円形リング 1 1 0 は、側面方向から見た形状が、若干、屈曲した形状の略円筒状の部材である。また、先端リング 1 1 2 は、略円筒状の部材で、アングル部 2 4 の最も先端部 2 2 側に配置される。

【 0 0 4 7 】

円形リング 1 1 0 および先端リング 1 1 2 は、連結ピン 1 1 4 a および連結ピン 1 1 4 b によって連結される。

円形リング 1 1 0 は、挿入部 1 2 の長手方向に、屈曲する方向（屈曲の凹凸の向き）を交互にして配置される。連結ピン 1 1 4 a は、凸状側の中央において、左右方向（矢印 a 方向）に回転（揺動）可能に円形リング 1 1 0 を連結する。他方、連結ピン 1 1 4 b は、凹側の両端部において上下方向（矢印 b 方向）に回転可能に、各円形リング 1 1 0、および、先端の円形リング 1 1 0 と先端リング 1 1 2 とを接続する。

また、連結ピン 1 1 4 a および連結ピン 1 1 4 b は、交互に配置されて、円形リング 1 1 0 を連結する。すなわち、円形リング 1 1 0 は、交互に、上下方向および左右方向に回転可能に連結される。

【 0 0 4 8 】

左右方向にアングル部 2 4 を湾曲させるワイヤ 7 0 および 7 2 は、図示を省略するワイヤガイドに案内されて、左右方向（紙面上下方向）に離間して円形リング 1 1 0 内を挿通され、一例として、ワイヤ 7 0 の先端が先端リング 1 1 2 の内面右側に、ワイヤ 7 2 の先端が先端リング 1 1 2 の内面左側に、それぞれ、固定される。

さらに、図 5 では省略するが、アングル部 2 4 では、上下方向にアングル部 2 4 を湾曲させる前記 2 本のワイヤ 8 8 および 9 0 が、ワイヤガイドに案内されて上下方向（紙面に垂直方向）に離間して円形リング 1 1 0 内を挿通され、一例として、ワイヤ 8 8 の先端が先端リング 1 1 2 の内面上側に、ワイヤ 9 0 の先端が先端リング 1 1 2 の内面下側に、それぞれ、固定される。

【 0 0 4 9 】

前出のように、操作部 1 4 には、アングル部 2 4 を左右方向に湾曲させるための L R ツマミ 3 6 が設けられている。

この L R ツマミ 3 6 には連結管 6 4 が固定され、連結管 6 4 の下端にはプーリ 6 8 が固定される。この連結管 6 4 は、中心軸 6 2 によって回転自在に軸支されている。さらに、プーリ 6 8 には、ワイヤ 7 0 および 7 2 が巻き掛けられる。

【 0 0 5 0 】

従って、湾曲の操作ツマミである L R ツマミ 3 6 を回転することにより、連結管 6 4 およびプーリ 6 8 が回転する。このプーリ 6 8 の回転方向に応じて、ワイヤ 7 0 および 7 2 の一方が牽引され、他方が送り出される。

前述のように、アングル部 2 4 を構成する円形リング 1 1 0 は、連結ピン 1 1 4 a および 1 1 4 b によって、交互に左右方向および上下方向に回転可能に連結されている。そのため、そのため、L R ツマミ 3 6 によってプーリ 6 8 を回転することにより、回転方向に応じて、ワイヤ 7 0 および 7 2 の一方を牽引、他方を送り出し、牽引した側のワイヤを内側にして、アングル部 2 4 が左もしくは右方向に湾曲する。

【 0 0 5 1 】

ワイヤ 7 0 もしくは 7 2 の牽引量が多い程、すなわちプーリ 6 8 の回転量が多い程、アングル部 2 4 は大きく湾曲する。従って、L R ツマミ 3 6 の回転量によって、アングル部 2 4 のアングル角（湾曲量）を調整することができる。

ここで、アングル部 2 4 は、湾曲されると、自身が有する反力によって、湾曲されてい

10

20

30

40

50

ない直線状の状態すなわちストレートの状態に戻ろうとし、ＬＲツマミ３６から手を離すと、この反力によって、自動的にストレート状態に戻る。このアングル部２４の湾曲の反力は、アングル角が大きい程、強い。従って、アングル角が大きくなるほど、反力によってストレートに戻ろうとする力が強く、アングル部２４の湾曲操作に力が必要になる。

【００５２】

また、前述のように、ＵＤツマミ３８にも連結管８４およびプーリ８６が直結的に結合されて、ＵＤツマミ３８を回転すると、プーリ８６も回転する。また、プーリ８６には、上下方向に離間してアングル部２４（円形リング１１０）を挿通され、先端リング内面上および下に接続されるワイヤ８８および９０が巻き掛けられている。

従って、ＵＤツマミ３８を回転してプーリ８６を回転することにより、ＬＲツマミ３６と同様に、回転方向に応じて、ワイヤ８８および９０の一方が牽引され、他方が送り出され、ワイヤが牽引された方を内側にして、上方向もしくは下方向にアングル部２４を湾曲することができる。

また、ＵＤツマミ３８の回転量によって、アングル部２４の上下方向へのアングル角を調整することができ、さらに、湾曲されると、アングル部２４は反力によってストレート状態に戻ろうとし、アングル角が大きい程、反力が強く、湾曲の操作に力が必要になるのも、ＬＲツマミ３６による操作と同様である。

【００５３】

従って、医師は、ＬＲツマミ３６やＵＤツマミ３８を操作することによって、上下方向および左右方向、ならびに、上下左右を複合した方向に、所望のアングル角（湾曲の限界以下）だけ、アングル部２４を湾曲して、検査部位の観察や撮影、組織の採取等を行なうことができる。

なお、本発明において、内視鏡のアングル部の湾曲機構は、図示例の機構に限定はされず、各種の内視鏡で利用されているアングル部の湾曲手段（湾曲機構）が、各種、利用可能である。

【００５４】

前述のように、左右方向にアングル部２４を湾曲させるワイヤ７０および７２が巻き掛けられるプーリ６８には、ギア８０が歯合し、このギア８０にはＬＲモータ７４の回転軸に固定されるギア７８が歯合する。すなわち、図示例の内視鏡１０においては、ＬＲモータ７４によって、プーリ６８を回転して、ワイヤ７０および７２を進退して、アングル部２４を横方向に湾曲できる。

同様に、上下方向にアングル部２４を湾曲させるワイヤ８８および９０が巻き掛けられるプーリ８６には、ギア９８を介してＵＤモータ９２のギア９６が歯合するので、ＵＤモータ９２によって、プーリ８６を回転して、ワイヤ８８および９０を進退して、アングル部２４を上下方向に湾曲できる。

【００５５】

ここで、連結管６４には、連結管６４に掛けられたトルク（すなわちＬＲツマミ３６を回した操作力）を検出するためのトルクセンサ１００が設けられている。また、ＵＤツマミ３８の連結管８４にも、同様のトルクセンサ１０２が設けられている。

また、トルクセンサ１００（およびトルクセンサ１０２）によるトルクの検出結果は、ＬＲモータ７４（およびＵＤモータ９２）の駆動を制御する制御手段１１８に出力される。

さらに、制御手段１１８には、再設定スイッチ４４および解除スイッチ４６による入力指示に応じた信号も供給される。前述のように、再設定スイッチ４４は、アングル部２４の中立点を、通常ストレート状態から所望の湾曲状態に再設定するためのスイッチである。他方、解除スイッチ４６は、再設定した中立点を定常のストレート状態に戻すためのスイッチである。

【００５６】

制御手段１１８は、再設定スイッチ４４が押圧され、その信号を受けると、トルクセンサ１００から、その時点で連結管６４に掛かっているトルク、すなわち、ＬＲツマミ３６

10

20

30

40

50

に掛かっている湾曲の操作力を検出する。

次いで、制御手段 118 は、このトルクと同じトルクが連結管 64 に掛かるように、LR モータ 74 を駆動してプーリ 68 に回転する（回転力を与える）。すなわち、LR モータ 74 によって、プーリ 68 すなわち連結管 64 に、再設定スイッチ 44 が押圧された時点で掛かっているトルクと同じトルクを掛ける。

【0057】

前述のように、アングル部 24 は、湾曲されると、自身の反力によってストレートの状態に戻ろうとする。

従って、湾曲のために LR ツマミ 36 を回した操作力すなわち連結管 64 に掛かったトルクと、同じトルクが連結管 64 に掛かるように、プーリ 68 を回転する LR モータ 74 を駆動することにより、この湾曲状態でアングル部 24 を維持することができる。すなわち、湾曲の操作で連結管 64 に掛けたトルクと、同じトルクを連結管 64 に掛けることにより、アングル部 24 の反力と LR モータ 74 のトルクとのバランスを取って、再設定スイッチ 44 が押圧された時点と同じ状態でアングル部 24 を湾曲して維持できる。

また、湾曲によるアングル部 24 の反力と、LR モータ 74 によって連結管 64 に掛けたトルクとが、バランスが取れた状態であるので、さらにアングル部 24 を湾曲すると、そのアングル角の増加によって増加する反力によって、アングル部 24 は再設定された中立点に戻ろうとし、また、アングル部 24 の湾曲を戻す方向に LR ツマミ 36 を操作すると、LR モータ 74 によって反力が生じて、同様に、アングル部 24 は再設定された中立点に戻ろうとする。

【0058】

これにより、図 6 (A) に概念的に示すように、通常はストレート状態であるアングル部 24 の中立点を、湾曲した状態に再設定することができる。

また、通常ストレート状態の中立点では、アングル角と湾曲のためのトルク（内視鏡自身による負荷）との関係は、図 6 (B) の左に示す状態となっている。これに、アングル部のアングル角を θ として中立点を再設定するために、LR モータ 74 でトルクを掛けると（同中央）、両者が加算された状態となり、中立点を再設定した時点でのアングル角とトルク（手に掛かるトータルの負荷）との関係は図 6 (B) の右に示す状態となる。すなわち、LR モータ 74 によるトルク分だけ、負荷が上方にシフトした状態となる。

そのため、例えば、アングル角 θ の状態から、角度 α だけアングル部 24 のアングル角を変更しようとする、中立点を再設定しない状態では、図 6 (C) の左側に示すように、負荷の大きな範囲で操作を行なう必要がある。これに対し、図 6 (C) の右側に示すように、アングル角 θ で中立点を再設定した場合には、負荷の小さい通常のストレート状態の中立点での操作と同じ負荷で操作を行なうことができ、医師の負担を低減できる。特に、前述のように、アングル角が大きくなるほど、操作には力が必要であるので、湾曲量を増す方向に操作をする場合には、操作力を大幅に低減できる。

【0059】

従って、本発明の内視鏡によれば、例えば、前述の胃底の検査のように、湾曲部を大きく湾曲した状態で挿入部の回転を行なう必要が有る場合でも、中立点を再設定することにより、操作ツマミから手を離れた状態で挿入部の回転等が行なえる。さらに、ハーフブレーキを掛けた状態と異なり、再設定した中立点からアングル角を調整する場合も、通常のストレート状態の中立点での操作と同様に、少ない力で操作を行なうことができる。

さらに、中立点を再設定すれば、アングル部 24 を大きく湾曲した状態で保持できるので、湾曲状態で不意に操作ツマミから手を離して、反力で急激にアングル部 24 がストレート状態に戻って、人体を損傷してしまう等の事故も防止できる。

【0060】

前述のように、操作部 14 には、再設定した中立点を解除して、中立点を通常のストレート状態に戻すための解除スイッチ 46 も設けられる。

制御手段 118 は、解除スイッチ 46 が押圧され、その信号を受けると、LR モータ 74 の駆動を停止して連結管 64 に掛けているトルクを開放し、アングル部 24 の中立点を

10

20

30

40

50

通常のストレート状態に戻す。

ここで、制御手段 118 は、解除スイッチ 46 からの信号に応じて、直ちに L R モータ 74 の駆動を停止するのではなく、緩やかにアングル部 24 がストレート状態に戻るように、徐々に（好ましくは漸次）、L R モータ 74 の出力すなわち L R モータ 74 が連結管 64 に掛けているトルクを低減して、L R モータ 74 の駆動を停止するのが好ましい。これにより、アングル部 24 が、急激にストレート状態に戻ることに伴う、人体の損傷等を防止できる。

【0061】

以上の例では、再設定スイッチ 44 による指示入力に応じて、その時点で連結管 64 に掛けられたトルク（L R ツマミ 36 に掛けられた操作力）を、トルクセンサ 100 によって検出し、このトルクと同じトルクを連結管 64 に掛けるように L R モータ 74 を駆動することによって、アングル部 24 の中立点を再設定しているが、本発明は、これに限定は、各種の手段で、アングル部 24 の中立点を再設定することができる。

【0062】

一例として、操作ツマミの操作による湾曲手段の変位と、その変位が生じた際のアングル角での湾曲に必要な力との関係とを利用して、アングル部 24 の中立点の再設定が指示された時点における変位から、この中立点の再設定に必要な力を計算して、この力でアングル部 24 を湾曲させることで、アングル部 24 の中立点を再設定してもよい。

先と同様に、図 4 を参照して説明する。

【0063】

L R ツマミ 36 を操作（回転）して、アングル部 24 を湾曲させると、アングル部 24 のアングル角に応じて、ワイヤ 70（もしくはワイヤ 72）の或る点の位置などのワイヤの位置が変化し、また、プーリ 68 が回転して回転角が変化する。

また、内視鏡 10 において、アングル部 24 のアングル角と、このアングル角を実現するのに必要な操作力、例えば、L R ツマミ 36 を回転して連結管 64（プーリ 68 および L R ツマミ 36）に掛ける必要があるトルクとの関係は、予め知見できる。

【0064】

これを利用して、図 7 に示すように、予め、L R ツマミ 36 での湾曲の操作による変位量（プーリ回転角変位もしくはワイヤ変位）と、この変位に対応する湾曲の際に連結管 64 に掛かるトルクとの関係を示す、変位 - トルク換算テーブルを作成しておく。

言い換えれば、変位 - トルク換算テーブルとは、或るアングル角となった際における湾曲手段の変位と、この変位すなわちアングル角を実現するのに必要なトルクとの関係を示すテーブルである。

【0065】

この態様においては、トルクセンサ 100 にかえて、プーリ 68 の回転角変位、もしくは、ワイヤ 70 の変位を検出する変位センサを設ける。これらの変位センサは、公知のものをを用いればよい。

先の例と同様に、再設定スイッチ 44 によって、アングル部 24 の中立点の再設定が指示されると、制御手段 118 は、変位センサによって検出される、その時点におけるアングル部 24 の湾曲に対応する変位を検出する。

次いで、制御手段 118 は、変位 - トルク換算テーブルを用い、この変位に対応する湾曲の際に連結管 64 に掛かるトルクを計算する。すなわち、この変位を生じさせるアングル角を実現するのに必要な、連結管 64 に掛けるトルク（必要トルク）を計算する。

次いで、制御手段 118 は、算出した必要トルクが連結管 64 に掛かるように、L R モータ 74 を駆動する。これにより、先の例と同様に、L R モータ 74 が連結管 64 に掛けるトルクによって、アングル部 24 が湾曲した状態で維持され、すなわち、アングル部 24 の中立点が再設定される。

【0066】

本発明における、これ以外の中立点の再設定方法として、入力指示されたアングル角に応じて、このアングル角にアングル部 24 の中立点を再設定してもよい。

同様に、図 4 を参照して説明すると、前述のように、アングル部 2 4 のアングル角と、このアングル角を実現するのに必要な操作力、例えば、L R ツマミ 3 6 の回転によって連結管 6 4 に掛ける必要のあるトルクとの関係は、予め知見できる。

これを利用して、各種のアングル角において、アングル角と連結管 6 4 に掛ける必要があるトルクとの関係を知見してテーブル化しておき、かつ、例えば再設定スイッチ 4 4 に、中立点の再設定指示機能に加え、60°、90°、180°のようにアングル角の入力機能を設けおく。あるいは、ダイヤル等を用いて、任意にアングル角を設定可能にしてもよい。

制御手段 1 1 8 は、中立点の再設定およびアングル角が指示（入力）されたら、指示されたアングル角に必要なトルクを前記テーブルから読み出し、このアングル角を実現するのに必要なトルクが連結管 6 4 に掛かるように、制御手段 1 1 8 によって L R モータ 7 4 を駆動することで、アングル部 2 4 の中立点を再設定する。

【0067】

このアングル角の入力手段を有する中立点の再設定機構は、前述の連結管 6 4 に掛かるトルクを検出して、その検出結果に応じてアングル部 2 4 の中立点を再設定する機構や、湾曲手段の変位を検出して、その検出結果に応じてアングル部 2 4 の中立点を再設定する機構と、併用することも可能である。

【0068】

以上の説明は、L R ツマミ 3 6 による操作に対応した左右方向の中立点の再設定および解除を例に行なったが、図示例の内視鏡 1 0 においては、U D ツマミ 3 8 による湾曲に対しても、全く同様にして、中立点の再設定および再設定した中立点の解除が行なわれる。

さらに、L R ツマミ 3 6 および U D ツマミ 3 8 の両者によって、アングル部 2 4 が湾曲されている場合には、両方向の湾曲に対して、中立点の再設定および再設定した中立点の解除が行なわれる。

なお、この点に関しては、後に詳述する、モータによる湾曲補助も同様である。

【0069】

また、図示例の内視鏡 1 0 は、好ましい態様として、上下 / 左右の 4 方向に対して、中立点の再設定を可能としているが、本発明は、これに限定はされない。

すなわち、本発明の内視鏡において、中立点を再設定できるのは、上方向の湾曲のみ、右方向の湾曲のみのような 1 方向であってもよく、上下方向の湾曲のみ、左右方向の湾曲のみのような 2 方向であってもよい。しかしながら、本発明の内視鏡においては、少なくとも上方向（いわゆるアップアングル）の湾曲は、中立点を再設定できるのが好ましく、さらに、少なくとも上下方向の湾曲で中立点で再設定できるのが、より好ましく、特に、図示例のように上下 / 左右の 4 方向の湾曲で中立点で再設定できるのが好ましい。

【0070】

さらに、図示例の内視鏡 1 0 では、アングル部 2 4 の中立点を再設定する駆動手段として、モータを用いているが、本発明は、これに限定はされず、駆動手段としては、例えば、流体圧や電磁氣的な力によって牽引を補助するソレノイドなどの各種のものが利用可能である。

【0071】

ところで、内視鏡 1 0 は、アングル部 2 4 の中立点を湾曲状態で再設定するための、左右方向の湾曲に対応する L R モータ 7 4、および、上下方向の湾曲に対応する U D モータ 9 2 を有する。さらに、内視鏡 1 0 は、連結管 6 4 に掛かるトルクすなわち L R ツマミ 3 6 に掛かる操作力を検出するトルクセンサ 1 0 0、および、連結管 8 4 に掛かるトルクすなわち U D ツマミ 3 8 に掛かる操作力を検出するトルクセンサ 1 0 2 を有する。

図示例の内視鏡 1 0 においては、これらを利用して、アングル部 2 4 の湾曲操作をアシスト（補助）するようにしてもよい。

【0072】

同じく、図 4 を参照にして、アングル部 2 4 を左右方向に湾曲する L R ツマミ 3 6 による操作を例に、L R モータ 7 4 による湾曲のアシストについて説明する。

【 0 0 7 3 】

内視鏡 1 0 において、L R モータ 7 4 によってアングル部 2 4 の湾曲のアシストを行なう場合には、制御手段 1 1 8 は、常時、連結管 6 4 に掛けられたトルク（すなわち、L R ツマミ 3 6 に掛けられた操作力）をトルクセンサ 1 0 0 から検出する。

その上で、制御手段 1 1 8 は、このトルクに対する所定割合のトルクが連結管 6 4 に掛かるように、L R モータ 7 4 を駆動する。これにより、アングル部 2 4 を湾曲させるために必要な L R ツマミ 3 6 の回転力（＝ワイヤの牽引に必要な力）が、L R モータ 7 4 によって何割かアシストされ、小さな操作力で L R ツマミ 3 6 の回転すなわちアングル部 2 4 の湾曲操作を行なうことができる。

【 0 0 7 4 】

10

一例として、制御手段 1 1 8 は、トルクセンサ 1 0 0 によって検出された連結管 6 4 に掛けられたトルク、すなわち L R ツマミ 3 6 の操作力に対して、常に等量（1 0 0 %）のトルクが連結管 6 4 に掛かるように L R モータ 7 4 を駆動する。

すなわち、L R ツマミ 3 6 にトルクが掛けられると、L R モータ 7 4 は、連結管 6 4 にそれと等量のトルクを掛ける。例えば、医師が 5 0 の力で L R ツマミ 3 6 を操作したら、L R モータ 7 4 も、同じ 5 0 の力を連結管 6 4 に掛けるので、合計で 1 0 0 の力で湾曲の操作を行なう結果となる。言い換えれば、湾曲に必要なトルク（力）に対して、半分（5 0 %）のトルクだけ、L R ツマミ 3 6 の回転をアシストする。

従って、医師がアングル部 2 4 を湾曲操作するために必要な操作力は、目的とするアングル角に対して実際に必要な操作力から、アシスト力を減じた操作力となり、半分のトルク（操作力）で L R ツマミ 3 6 を回転すればよいので、非常に少ない力で、アングル部 2 4 の湾曲操作を行なうことが可能になる。

20

【 0 0 7 5 】

なお、この際においては、連結管 6 4 に掛けられたトルクの 1 0 0 % のトルクで L R モータ 7 4 によるアシストを行なうのに限定はされず、例えば、連結管 6 4 に掛けられたトルクの 3 0 % や 8 0 % を L R モータ 7 4 によって補助する構成等、各種の割合でアングル部 2 4 の湾曲を補助してよい。

【 0 0 7 6 】

別のアシストの方法として、連結管 6 4 に掛けられたトルク（すなわち、湾曲の操作によって L R ツマミ 3 6 に掛けられた操作力）に対して所定の係数倍、L R モータ 7 4 によってアシストを行なうように、アシスト力を制御する方法が例示される。

30

【 0 0 7 7 】

例えば、アングル部 2 4 の湾曲に必要な力（負荷）を W、湾曲の操作によって連結管 6 4 に掛けられたトルクを F、L R モータ 7 4 による連結管 6 4 へのアシスト力を T とすると、本発明の内視鏡 1 0 における 3 つの力の関係は、

$$W = T + F$$

となる。ここで、補助の係数（ゲイン）を k とすると、

$$T = k F$$

となるように、L R モータ 7 4 の駆動を制御する。

この場合には、

$$F (1 + k) = W$$

$$F = (1 / (1 + k)) W$$

となるので、連結管 6 4 に掛けられたトルク F は、この係数に応じて、実際に湾曲に必要な力の（1 + k）分の 1 にできる。すなわち、この場合には、係数 k を 1 とすることにより、前記 L R モータ 7 4 によって操作力の 5 0 % を補助した例と同様になる。

40

【 0 0 7 8 】

先に図 6（B）でも示したが、内視鏡 1 0 において、アングル部 2 4 の中立点を再設定していない状態では、アングル角と湾曲のためのトルクとの関係は、図 8（A）に点線で示す状態となっている。これに、アングル角を θ として中立点を再設定するために、L R モータ 7 4 によって一定のトルクがかかって、図 8（A）に一点鎖線で示す状態となる。

50

そのため、中立点の再設定を行なった状態では、アングル角と湾曲のためのトルクとの関係は、図 8 (A) に実線で示す状態となる。

これに対し、L R モータ 7 4 によって、L R ツマミ 3 6 (操作ツマミ) の操作力に応じた所定割合のアシストをアングル部 2 4 の湾曲操作に掛けた場合には、アングル角を θ として中立点を再設定すると、L R モータ 7 4 のトルクは、図 8 (B) に一点鎖線で示すように、アングル角 θ における L R モータ 7 4 のトルクを中心にして、右上がりに傾斜する状態となり、その結果、アングル角と湾曲のためのトルクとの関係は、図 8 (B) に実線で示す状態となり、操作力を低減することができる。

【 0 0 7 9 】

このように、基本的な湾曲操作を医師が行い、医師が L R ツマミ 3 6 を回転したトルク (操作手段に加えた操作力) に応じて、L R モータ 7 4 等の補助手段によってワイヤ 7 0 および 7 2 の牽引すなわちアングル部 2 4 の湾曲をアシストすることにより、停電や L R モータ 7 4 の故障等が発生しても、L R ツマミ 3 6 によってアングル部 2 4 の湾曲を操作して、挿入部 1 2 を安全に引き抜くことができる。また、アングル部 2 4 の湾曲は、基本的に、L R ツマミ 3 6 等の操作手段によるワイヤ 7 0 や 7 2 の牽引で行なうので、オペレータは、検査部位からアングル部 2 4 にかかる反力を感じながら、湾曲操作を行なうことができるので、穿孔事故などを好適に防止して安全な湾曲操作が可能になる。しかも、L R ツマミ 3 6 等の操作で、すぐにアングル部 2 4 が湾曲するので、微妙な操作も行い易い。

さらに、L R ツマミ 3 6 等の操作手段に加えられたトルク (操作力) に応じて、L R モータ 7 4 による湾曲のアシストを行なう。従って、例えばワイヤ 7 0 や 7 2 の摩擦力の増大など、経時や内視鏡の使用状況等に応じた劣化等によって、湾曲操作に必要な操作力が増大してしまった場合や、検査部位の状態や検査部位における内視鏡の状態などによって小さい湾曲量でも必要な操作力が大きくなってしまった場合でも、オペレータによる L R ツマミ 3 6 等にかかる操作力が大きくなれば、それに応じてワイヤ 7 0 や 7 2 等の牽引をアシストするので、アングル部 2 4 の湾曲に必要な操作力に応じて、安定して L R ツマミ 3 6 等の操作 (操作に必要な力) をアシストできる。

【 0 0 8 0 】

ここで、アングル部 2 4 を湾曲させる各操作ツマミに掛けられた操作力を正確に検出するためには、湾曲をアシストするモータと操作ツマミとの間 (操作ツマミからモータに向かう操作力の伝達方向において、モータよりも上流側) で、操作ツマミに掛けられた操作力を検出する必要がある。

これに応じて、図 2 および図 3 に示す操作部では、連結管 6 4 の斜線で示す位置に、L R ツマミ 3 6 に掛けられた操作力 (トルク) を検出するトルクセンサ 1 0 0 が配置される。また、連結管 8 4 の斜線で示す位置に、U D ツマミ 3 8 に掛けられた操作力を検出するトルクセンサ 1 0 2 が配置される。

すなわち、図示例の操作部 1 4 では、好ましい態様として、湾曲の操作ツマミに直結し、かつ、操作ツマミと一体で回転する円筒状の連結管の一部をトルクセンサとすることにより (あるいは連結管の一部にトルクセンサを配置することにより) 、操作ツマミに掛けられたアングル部 2 4 の湾曲のための操作力を、直接的に検出している。

【 0 0 8 1 】

このように、アングル部 2 4 の中立点を再設定するためのモータによって、湾曲操作のアシストを行なう際には、上述の例のように検出された操作力に対して一定割合のアシストを行なう以外にも、各種の態様 (バリエーション) が利用可能である。

【 0 0 8 2 】

例えば、前述のように、アングル部 2 4 の湾曲に必要な操作力は、一般的に、アングル角 (湾曲量) が大きくなるにしたがって大きくなる。これに対応して、L R ツマミ 3 6 に加えられた操作力の増加に応じて、連続的あるいは段階的に、L R モータ 7 4 によるアシストの割合を増加してもよい。

【 0 0 8 3 】

アングル部 2 4 の湾曲が少ない中央付近では、アシスト角の変化に対して制御系が発振し易い傾向に有り、また、必要な操作力が非常に小さくアシストは不要である。これに対応して、L R ツマミ 3 6 に加えられた操作力が小さい場合には、L R モータ 7 4 によるアシストを行なわなくてもよい。すなわち、操作力が小さい領域に、いわば不感帯のような領域を設け、この不感帯ではアシストを行なわず、不感帯を超える操作力が加えられたら、操作力に応じたアシストを行なうようにしてもよい。

あるいは、操作力が所定値以下の小さい領域を、他の領域に比して操作力に対するアシスト力の割合が小さい領域としてもよい。例えば、前記不感帯に代えて、操作力が小さい領域を、操作力に対する応答（感度）が低い低感度域のようにして、この低感度域では、他の領域（操作力が所定値を超える領域）に比して、操作力に対する L R モータ 7 4 によるアシスト力の割合を小さくしてもよい。

10

【 0 0 8 4 】

逆に、L R ツマミ 3 6 に加えられた操作力が、非常に大きくなった場合には、アングル部 2 4（先端部 2 2）が、体内に引っ掛かっている可能性や、体内に強く押圧している可能性がある。この際には、これ以上、無理にアングル部 2 4 を湾曲すると、穿孔事故など人体を損傷してしまう可能性も有る。これに対応して、L R ツマミ 3 6 に加えられた操作力が所定の値を超えた場合には、L R モータ 7 4 によるアシストを行なわない（打ち切る）ようにしてもよい。

あるいは、L R ツマミ 3 6 に加えられた操作力が所定の値を超えた場合には、それ以上は L R モータ 7 4 によるアシスト力を増加せずに、一定とするようにしてもよい。すなわち、L R ツマミ 3 6 に加えられた操作力に応じて、L R モータ 7 4 によるアシスト力に限界を設けてもよい。

20

【 0 0 8 5 】

さらに、本発明において、モータによって湾曲（操作）のアシストを行なう場合には、これらの態様を個々に行なうのに限定はされず、複数の態様を組み合わせ、湾曲のアシストを行なってもよい。

例えば、前記操作力が小さい領域に不感帯を設ける態様と、操作力が所定値を超えた領域でモータによるアシストを打ち切る態様もしくはアシスト力に限界を設ける態様を組み合わせてもよい。

また、不感帯を設ける態様と、低感度域を設ける態様とを組み合わせ、第 1 の操作力までは不感帯として、第 1 の操作力を超える第 2 の操作力までは低感度域として、第 2 の操作力を超えた場合に、さらに、高い割合のアシスト力を加えるようにしてもよい。

30

さらに、アシスト力に限界を設ける態様と、アシストを打ち切る態様とを組み合わせ、第 1 の操作力までは、操作力に応じた所定割合の力でアシストを行い、第 1 の操作力を超える第 2 の操作力までは、第 1 の操作力におけるアシスト力を限界としてアシスト力を一定とし、第 2 の操作力を超えたら、アシストを行なわないようにしてもよい。

【 0 0 8 6 】

さらに、本発明の内視鏡において、中立点を再設定するためのモータによる湾曲のアシストは、常時行なってもよく、中立点の再設定が行なわれていない状態のみで行なってもよく、中立点が再設定された状態のみで行なってもよく、アシストの選択スイッチによって、アシストの有無を任意に医師が選択できるようにしてもよい。

40

【 0 0 8 7 】

以上、本発明の内視鏡について詳細に説明したが、本発明は、上記実施例に限定はされず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良や変更を行なってもよいのは、もちろんである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 8 8 】

【図 1】本発明の内視鏡の一例を概念的に示す斜視図である。

【図 2】本発明の内視鏡における操作部の一例の部分概略図である。

【図 3】本発明の内視鏡における操作部の別の例の部分概略図である。

50

【図４】図１に示す内視鏡のアングル部の湾曲機構を概念的に示す図である。

【図５】本発明の内視鏡に利用可能なアングル部の一例の概略図である。

【図６】（Ａ）は、図１に示す内視鏡におけるアングル部の中立点の再設定を説明するための概念図、（Ｂ）および（Ｃ）は、図１に示す内視鏡においてアングル部の中立点の再設定した際における操作を説明するためのグラフである。

【図７】本発明の内視鏡におけるアングル部の中立点の再設定の別の例を説明するための概念図である。

【図８】（Ａ）および（Ｂ）は、図１に示す内視鏡における作用の別の例を説明するためのグラフである。

【図９】内視鏡による胃底の検査を説明するための概念図である。

10

【符号の説明】

【００８９】

１０ 内視鏡

１２ 挿入部

１４ 操作部

１６ コネクタ

１８ ユニバーサルコード

２２ 先端部

２４ アングル部

２６ 軟性部

20

２８ 鉗子口

３０ 吸引ボタン

３２ 送気／送水ボタン

３６ ＬＲツマミ

３８ ＵＤツマミ

４０ ＬＲブレーキ

４２ ＵＤブレーキ

４４ 再設定ボタン

４６ 解除ボタン

５０ 吸引コネクタ

30

５２ ＬＧ棒

５４ Ｓ端子

６０ハウジング

６０ａ 挿入部

６０ｂ 固定部

６２ 中心軸

６４，８４ 連結管

６８，８６ プーリ

７０，７２，８８，９０ ワイヤ

７４，１０６ ＬＲ（中立点再設定）モータ

40

７６ ＬＲブレーキ部材

７８，８０，９６，９８ ギア

９２，１０８ ＵＤ（中立点再設定）モータ

９４ ＵＤブレーキ部材

１００，１０２ トルクセンサ

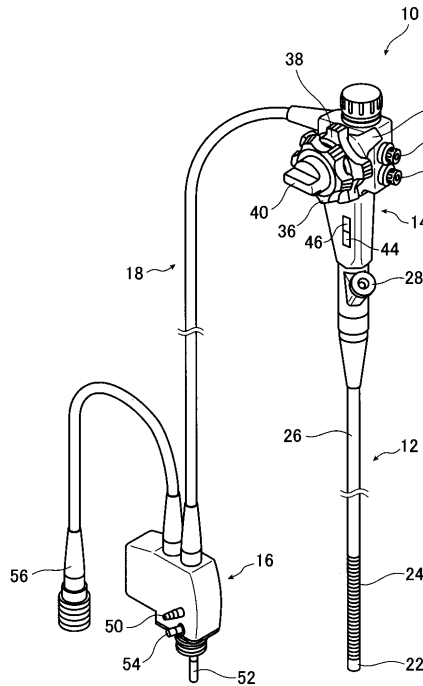
１１０ 円形リング

１１２ 先端リング

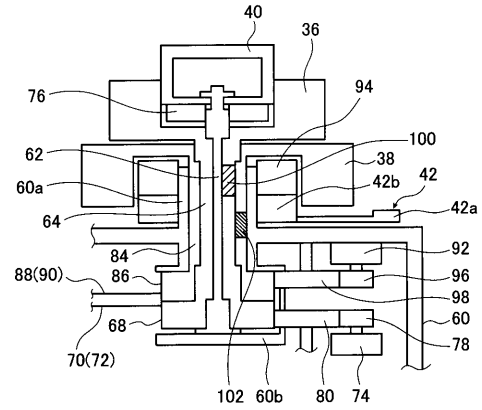
１１４ａ，１１４ｂ 連結ピン

１１８ 制御手段

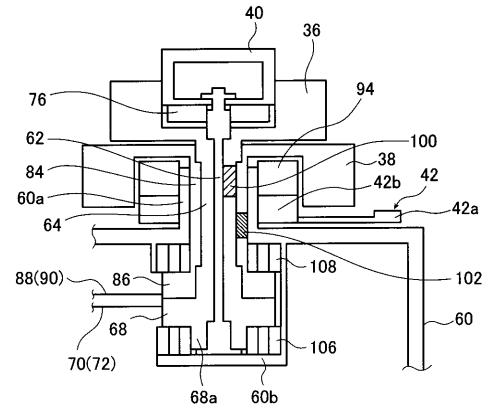
【図 1】



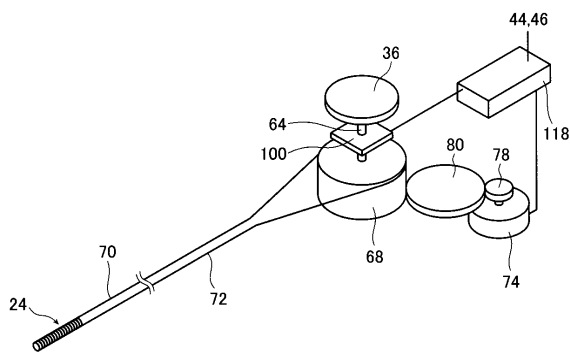
【図 2】



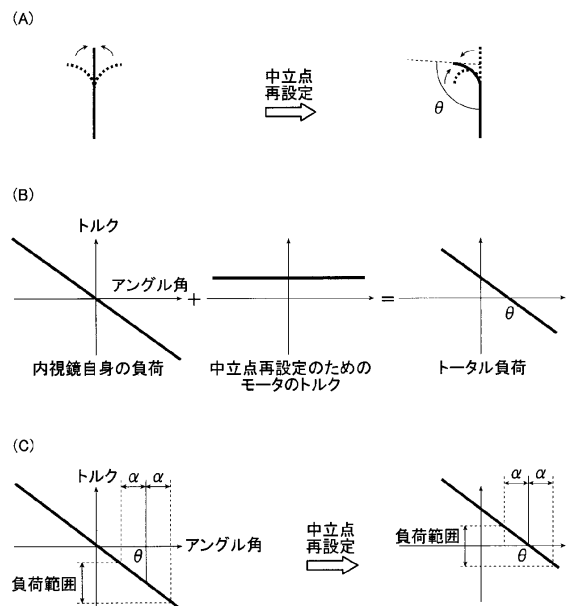
【図 3】



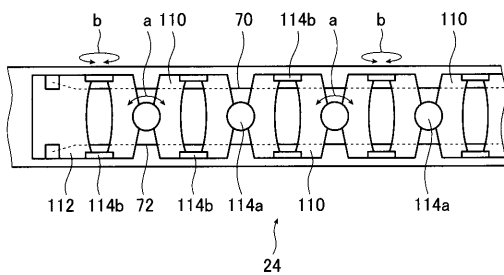
【図 4】



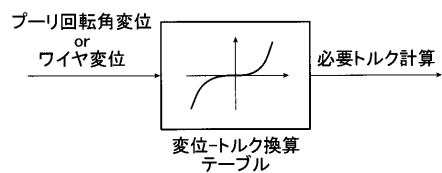
【図 6】



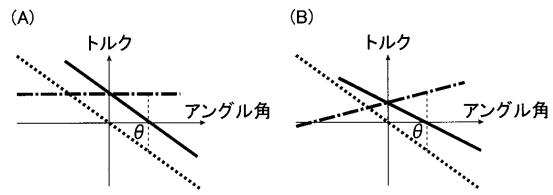
【図 5】



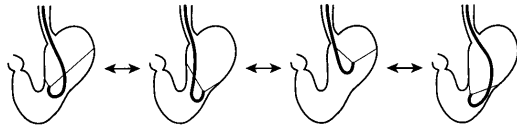
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平06-169883(JP,A)
特開昭58-065132(JP,A)
特開2007-319622(JP,A)
特開2001-346756(JP,A)
特開2000-229061(JP,A)
特開平11-047082(JP,A)
特開2009-207788(JP,A)
米国特許出願公開第2004/0267093(US,A1)
米国特許第5469840(US,A)
米国特許第6569086(US,B2)
特開平6-54795(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 ~ 1/32
G02B 23/24 ~ 23/26

专利名称(译)	内视镜		
公开(公告)号	JP5049824B2	公开(公告)日	2012-10-17
申请号	JP2008053361	申请日	2008-03-04
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	都国煥 芦田毅		
发明人	都 国煥 芦 田 毅		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/0016		
FI分类号	A61B1/00.310.H G02B23/24.A A61B1/005.523		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/DA03 2H040/DA12 2H040/DA17 4C061/FF12 4C061/HH33 4C061/HH47 4C161/FF12 4C161/HH33 4C161/HH47		
其他公开文献	JP2009207670A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够在弯曲状态下重置弯曲部分的中性点的内窥镜。 弯曲部分弯曲的弯曲部分;通过操作弯曲部分弯曲弯曲部分的操作部分;通过弯曲部分弯曲弯曲部分的驱动部分;弯曲部分的中性点的复位根据复位装置的复位指令，通过驱动装置保持弯曲部分具有预定弯曲量来解决问题的手段。 点域6

【图 3】

