

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-207788

(P2009-207788A)

(43) 公開日 平成21年9月17日 (2009.9.17)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 1 0 H	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 A	4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2008-55991 (P2008-55991)
 (22) 出願日 平成20年3月6日 (2008.3.6)

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. ハーモニックドライブ

(71) 出願人 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 100080159
 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 飯田 孝之
 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
 Fターム (参考) 2H040 BA21 DA03 DA17 DA21
 4C061 HH33 HH34 HH47 JJ06 JJ11

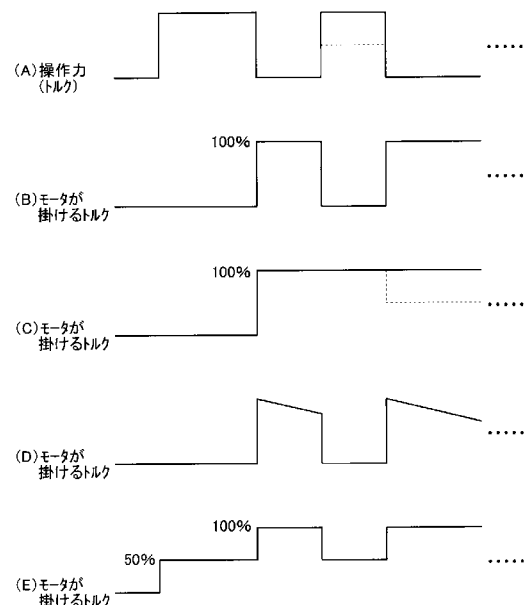
(54) 【発明の名称】 内視鏡

(57) 【要約】

【課題】湾曲部を湾曲した状態で、操作ツマミから手を離しても、湾曲部が中立点であるストレート状態に戻るのを防止する疑似ブレーキの機能を有する内視鏡を提供する。

【解決手段】湾曲部を湾曲する湾曲手段と、前記湾曲手段を操作して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、操作手段に掛かる操作力を検出する検出手段とを有し、操作手段に掛かる操作力が0になった時点で、その直前に検出手段によって検出した操作力に応じた操作力を駆動手段で湾曲手段に掛けることにより、前記課題を解決する。

【選択図】 図6



【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、
前記操作手段に掛かる操作力を検出する検出手段と、
前記検出手段による操作力の検出結果に応じて、操作力が 0 になった時点で、その直前の操作力に応じた力で、前記湾曲部を湾曲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。

10

【請求項 2】

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】

前記制御手段は、前記操作力 0 に応じて駆動手段を駆動した後、再度、操作手段に操作力が掛かった時点で、前記操作力 0 に対応する駆動手段の駆動を停止する請求項 1 または 2 に記載の内視鏡。

【請求項 4】

前記制御手段は、前記操作力 0 に応じて前記駆動手段を駆動した後、漸次、前記駆動手段の出力を低減する請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の内視鏡。

20

【請求項 5】

前記制御手段は、前記操作力 0 に応じて駆動手段を駆動したら、解除が指示されるまで、この駆動手段の駆動状態を維持する請求項 1 または 2 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、挿入部先端の湾曲部の湾曲が急激に中立点に戻ることを防止ができ、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。

30

【背景技術】**【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（L G (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。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。

40

【0004】

他方、操作ツマミは、湾曲部を上下方向に湾曲させる U D（アップダウン）ツマミと、左右方向に湾曲させる L R（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、U D ツマミと一体

50

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。

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。ここで、湾曲部を湾曲すると、ストレート状態に戻ろうとする反力が働く。そのため、湾曲部を湾曲した後、操作ツマミを離すと、自動的にストレート状態に戻る。この反力は、湾曲量が大きくなるほど、大きくなるので、湾曲部が大きく湾曲した状態で操作ツマミから手を離すと、急激に湾曲状態からストレート状態に戻るため、人体を損傷してしまう可能性もある。

そのため、医師（操作者）の負担が非常に大きくなってしまう。

【0006】

【特許文献1】特開平11-47082号公報

【特許文献2】特開2000-229061号公報

【特許文献3】特開2001-346756号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

例えば、胃底の検査は、図7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。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て操作ツマミを押さえた状態で、挿入部を回転させる必要があり、不自由な操作を強いられる。

また、湾曲部が反力によって自動的にストレート状態に戻るため、湾曲部を湾曲させる際には、操作ツマミを持ち直すことができない。すなわち、湾曲部を大きく湾曲させるためには、操作ツマミを可能な所まで回して、何らかの方法で操作ツマミを押さえて回転を止めた状態で持ち替えて、さらに、操作ツマミを回す必要がある。そのため、胃底の検査に限らず、大きく湾曲部を湾曲させる必要がある場合には、医師は、やはり、不自由な操作を強いられる。

【0008】

ここで、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アングル部の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。

従って、ブレーキを利用することにより、操作ツマミから手を話して各種の操作を行なうことができる。しかしながら、ハーフブレーキを掛けた状態で湾曲量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、力が必要であり、やはり医師に掛かる負担は大きい。また、ブレーキが掛かるまでは、操作ツマミを押さえた状態で、ブレーキを掛ける操作を行なう必要があり、やはり、医師は不自由な操作を強いられる。

【0009】

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ある、内視鏡の挿入部の湾曲部を湾曲している状態で、ブレーキを掛けること無く、湾曲を維持した状態で操作ツマミから手を離すことができ、これにより、内視鏡の操作性を向上して医師の負担を減らし、かつ、湾曲部の湾曲中に不意に操作ツマミから手を離した際における、湾曲部の急激な戻りによる人体の損傷も防止できる内視鏡を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

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、前記操作手段に掛かる操作力を検出する検出手段と、前記検出手段による操作力の検出結果に応じて、操作力が0になった時点で、その直前の操作力に応じた力で、前記湾曲部を湾曲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。

【0011】

このような本発明の内視鏡において、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。

また、前記制御手段は、前記操作力0に応じて駆動手段を駆動した後、再度、操作手段に操作力が掛かった時点で、前記操作力0に対応する駆動手段の駆動を停止するのが好ましく、また、前記制御手段は、前記操作力0に応じて前記駆動手段を駆動した後、漸次、前記駆動手段の出力を低減するのが好ましく、もしくは、前記制御手段は、前記操作力0に応じて駆動手段を駆動したら、解除が指示されるまで、この駆動手段の駆動状態を維持するのが好ましい。

【発明の効果】

【0012】

上記構成を有する本発明の内視鏡は、内視鏡の湾曲操作の操作力を検出し、操作力が0になった時点で、モータ等の駆動手段によって、操作力が0になる直前における操作力と同じ力で、湾曲部の湾曲手段を駆動して、湾曲状態を維持する。言い換えれば、本発明の内視鏡は、湾曲部の湾曲中に操作力が0になると、駆動手段によって自動的に疑似的なブレーキを掛け、操作ツマミの回転が戻るすなわち湾曲部がストレート状態に戻ることを防止して湾曲状態を維持する。

【0013】

そのため、本発明の内視鏡によれば、湾曲部の湾曲操作中に、医師が安全に操作ツマミから手を離すことができ、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を回転する必要がある操作を行なう際にも、操作ツマミから手を離して必要な操作を行なうことができる。また、湾曲部を大きく湾曲した状態で、より湾曲量を大きくする場合にも、操作ツマミから手を離して、握り直すことができる。さらに、湾曲部を湾曲した状態で、不意に操作ツマミから手を離しても、湾曲部が急激にストレート状態に戻ることが無いので安全に、内視鏡によつて検査や処置を行なうことができる。

従って、このような機能を有する本発明の内視鏡によれば、内視鏡の各種の操作の自由度を大幅に向上して、内視鏡の操作を行なう医師の負担を大幅に低減できると共に、内視鏡の安全性を、より向上することができる。

【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。

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の操作力が0になった時点で、後述するモータによって、その直前の操作力に応じた力でアングル部24を湾曲させて、操作力が0になる直前の操作ツマミの操作状態すなわちアングル部24の湾曲状態を保つ機能（以下、便宜的に、この機能を疑似ブレーキという）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

10

20

30

40

50

ネクタ 16、および、ユニバーサルコード 18 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。

【0017】

先端部 22 は、ライトガイド等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／送水ノズル、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、その場合には、先端部 22 には観察レンズや観察窓等が、設けられる。

【0018】

アングル部（湾曲部）24 は、先端部 22 を目的位置に挿入したり、目的位置に向けるために、上下および左右に湾曲する領域で、後述する操作部 14 の操作ツマミ（LR ツマミ 36 および UD ツマミ 38）の操作によって、湾曲される。

軟性部 26 は、先端部 22 およびアングル部 24 と、操作部 14 とを繋ぐ部位で、検査部位への挿入に対して十分な長さおよび可撓性を有する長尺なものである。この軟性部 26（およびアングル部 24）には、鉗子等の処置具を挿入するための鉗子チャンネル（チューブ）、送気／送水ノズルに接続する送気／送水チャンネル、検査部位を照明するためのライトガイド、CCD センサが撮影した画像（その画像信号）を転送するためのケーブル等が収容される。

【0019】

操作部 14 は、内視鏡 10 の操作を行なう部位である。

操作部 14 には、通常の内視鏡と同様に、鉗子を挿入するための鉗子口 28、先端部 22 の送気／送水ノズルから吸引を行なうための吸引ボタン 30 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 32 等が配置される。また、内視鏡 10 は、電子スコープであるので、操作部 14 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。

【0020】

前述のように、操作部 14 には、挿入部 12 のアングル部 24 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。

具体的には、アングル部 24 を左方向および右方向に湾曲させる LR ツマミ（レフト・ライトツマミ）36、および、アングル部 24 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 UD ツマミ（アップ・ダウンツマミ）38 が配置される。内視鏡 10 においては、各種の内視鏡と同様に、LR ツマミ 36 を回すことにより挿入部 12 のアングル部 24 を左右方向に湾曲（屈曲）させ、UD ツマミ 38 を回すことによりアングル部 24 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 14 には、アングル部 24（LR ツマミ 36）を左右方向に湾曲した状態で固定するための LR ブレーキ 40 と、アングル部 24（UD ツマミ 38）を上下方向に湾曲した状態で固定するための UD ブレーキ 42 が設けられる。

【0021】

コネクタ（LG (Light Guide) コネクタ）16 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 10 を接続するための部位であり、内視鏡 10 と施設の吸引手段とを接続するための吸引コネクタ 50 に加え、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。

また、コネクタ 16 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）が撮影した画像等処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。

【0022】

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。

【0023】

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ている構成が、全て利用可能である。

【0024】

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 字状の断面形状を有する固定部 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。

【0025】

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（いわゆるアングルワイヤ（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 が湾曲した状態で L R ツマミ 3 6 の操作力が 0 になった時点で、L R ツマミ 3 6 の回転状態すなわちアングル部 2 4 の湾曲状態を維持する疑似ブレーキを掛けるための、L R 疑似ブレーキモータ 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。

【0026】

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）。

【0027】

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 の回転を停止するための L R ブレーキ部材 7 6 が配置される。

L Rブレーキ４０は、中心軸６２に回転可能に軸支されている。他方、L Rブレーキ部材７６は十分な摩擦力を有する円筒状の部材で、中心軸６２を挿通して、回転は不可能で、かつ、昇降可能（中心軸６２の長手（上下）方向には移動可能）に、中心軸６２に支持される。

【００２８】

L Rブレーキ４０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７６が中心軸６２に沿って昇降する。

L Rブレーキ部材７６は、上方に位置している状態では、L Rツマミ３６と完全に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７６は、降下した際には、L Rツマミ３６に当接／押圧する。このL Rブレーキ部材７６の押圧により、摩擦力によってL Rツマミ３６の回転を停止できる（L Rツマミ３６の回転にブレーキを掛けることができる）。

10

【００２９】

L Rブレーキ４０は、回転量によって、L Rブレーキ部材７６のL Rツマミ３６への押圧力を調整できるようになっており、L Rツマミ３６に掛けるブレーキを、固定状態とハーフブレーキ状態の２つの状態にできる。

固定状態とは、L Rブレーキ部材７６をL Rツマミ３６に強く押圧して、L Rツマミ３６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３６をL Rブレーキ９４で押圧して、湾曲しているアングル部２４の反力によるL Rツマミ３６の自動的な回転（すなわち、アングル部２４が反力でストレート状態に戻ることは停止しているが、力を入れればL Rツマミ３６を回転することが可能な状態である）。

20

【００３０】

前述のように、連結管６４の下端には、プーリ６８が固定される。

プーリ６８には、アングル部２４に接続され、アングル部２４を左右方向に湾曲させるワイヤ７０および７２が掛け回されると共に、L Rモータ７４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７４は、図示しないステータ等によって操作部１４のハウジング６０に固定されている。L Rモータ７４の回転軸には、ギア７８が固定されている。また、ハウジング６０（此処に固定される図示しないステータ等）には、ギア８０が軸支される。このギア８０は、L Rモータ７４の回転軸のギア７８、および、プーリ６８に形成されるギアに歯合している。

30

【００３１】

従って、L Rモータ７４を駆動することにより、プーリ６８に回転力が伝達され、後述するように、ワイヤ７０および７２の一方を牽引して他方を送り出し、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ことが可能となる（すなわち、プーリ６８にトルクを掛けて、アングル部２４を左右方向に湾曲した状態で保つことが可能となる）。また、L Rモータ７４を駆動することにより、同時に、プーリ６８に直結しているL Rツマミ３６も回転する。

さらに、L Rモータ７４は、連結管６４によってプーリ６８に直結するL Rツマミ３６の操作、すなわちアングル部２４の左右方向の湾曲の操作を補助することも可能である。

40

【００３２】

内視鏡１０の操作部１４において、UDツマミ３８は、L Rツマミ３６とハウジング６０との間（L Rツマミ３６の下）に配置される。

UDツマミ３８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）８４が固定され、この連結管８４の下端には、プーリ８６が固定される。このプーリ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２本のワイヤ８８および９０が掛け回される。ワイヤ８８および９０は、アングル部２４を上下方向に湾曲させるためのワイヤで、ワイヤガイドによって上下方向に離間してアングル部２４に挿通され、先端部２２側の端部がアングル部２４の先端リング１１２に固定される。

50

また、先のプーリ 6 8 と同様に、このプーリ 8 6 にも、アングル部 2 4 が湾曲した状態で U D ツマミ 3 8 の操作力が 0 になった際に、疑似ブレーキを掛けるための、U D 疑似ブレーキモータ 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。

【0033】

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 4 に回転自在に軸支される構成となり、U D ツマミ 3 8 がオペレータによって回転されると、プーリ 8 6 も同量だけ回転して、ワイヤ 8 8 および 9 0 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 6 4 すなわち L R ツマミ 3 6 は、中心軸 6 2 を中心に回転する。従って、連結管 8 4 すなわち U D ツマミ 3 8 も、中心軸 6 2 を中心に回転する結果となり、すなわち、アングル部 2 4 を湾曲させる操作ツマミである L R ツマミ 3 6 および U D ツマミ 3 8 は、同軸で回転する。

【0034】

U D ブレーキ 4 2 は、操作レバー 4 2 a と円筒部 4 2 b とから構成される。

円筒部 4 2 b は、U D ツマミ 3 8 の前記凹部に上部を挿入するようにして、前記挿入部 6 0 a を挿通して、この挿入部 6 0 a に回転自在に軸支される、円筒部の部材である。また、操作レバー 4 2 a は、一端が円筒部 4 2 b に固定され、他端が U D ツマミ 3 8 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 4 2 a を揺動することにより、円筒部 4 2 b を回転できる。

また、U D ブレーキ 4 2 の円筒部 4 2 b の上には、U D ツマミ 3 8 の回転を固定するための U D ブレーキ部材 9 4 が配置される。U D ブレーキ部材 9 4 は、円筒部 4 2 b と同じ内外径を有する十分な摩擦力を有する円筒状のもので、挿入部 6 0 a を挿通して、先の L R ブレーキ部材 7 6 と同様に、回転不可能で、かつ、昇降可能に、挿入部 6 0 a に支持される。

【0035】

U D ブレーキ 4 2（円筒部 4 2 b）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、U D ブレーキ部材 9 4 が挿入部 6 0 a に沿って昇降する。

前述のように、U D ブレーキ部材 9 4 は回転不可能かつ昇降自在に挿入部 6 0 a に支持されており、先の L R ブレーキ部材 7 6 と同様に、U D ブレーキ部材 9 4 は、下方に位置している状態では、U D ツマミ 3 8 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 U D ツマミ 3 8 に当接／押圧して、摩擦力によって U D ツマミの回転にブレーキを掛ける。

また、先の L R ブレーキ 4 0 と同様、この U D ブレーキ 4 2 も、回転量すなわち操作レバー 4 2 a の操作量によって、U D ブレーキ部材 9 4 の U D ツマミ 3 8 への押圧力を調整できるようになっており、U D ツマミ 3 8 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。

【0036】

前述のように、連結管 8 4 の下端には、プーリ 8 6 が固定される。

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ワイヤ 8 8 および 9 0 が固定されると共に、U D モータ 9 2 によって回転されるためのギアも形成される。

U D モータ 9 2 は、操作部 1 4 のハウジング 6 0 に固定されており、その回転軸には、ギア 9 6 が固定されている。また、ハウジング 6 0 には、ギア 9 8 が軸支される。このギア 9 8 は、U D モータ 9 2 の回転軸のギア 9 6、および、プーリ 8 6 に形成されるギアに歯合している。

【0037】

従って、UDモータ92を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）。UDモータ92を駆動することにより、同時に、プーリ86に直結しているUDツマミ38も回転する。

さらに、UDモータ92は、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である。

【0038】

操作部14（アングル部の湾曲操作部）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。

【0039】

後に詳述するが、図示例の内視鏡10においては、操作力が0になった際に、操作力が0になる直前の操作力に応じて、この操作力と同じ操作力でアングル部24を湾曲するように、各LRモータ74を駆動して、操作力が0になった状態すなわち医師が操作ツマミから手を離れた状態でも、アングル部24が中立点であるストレート状態に戻らずに湾曲を維持するように、疑似ブレーキを掛ける。

すなわち、図示例においては、トルクセンサ100やトルクセンサ102で検出されるトルクが0になったら、その直前に測定されたトルクに応じて、このトルクが連結管64や連結管84に掛かるように、LRモータ74やUDモータ92を駆動して、疑似ブレーキを掛け、操作ツマミが中立点に戻ることすなわちアングル部24がストレート状態に戻ること防止して、湾曲状態を維持する。この点に関しては、後に詳述する。

【0040】

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。

また、アングル部24を湾曲させる駆動源とな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構成とすることにより、モータの影響を受けることなく、正確に操作ツマミに掛けられた操作力を検出することを可能にしている。

【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で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。

【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LRモータ74および92の間に、ギア78および82を設けることにより、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

10

20

30

40

50

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】

さらに、図2に示す例では、補助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64を挿通して、係合する。UDモータ108で、連結管64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68に回転力を掛けて湾曲状態で保つ。

【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】

図5に、アングル部24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24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。

【0046】

図示例のアングル部24は、一例として、8個の円形リング110と、1個の先端リング112との、9個のリングを連結して構成される。

円形リング110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112は、略円筒状の部材で、アングル部24の最も先端部22側に配置される。

【0047】

円形リング110および先端リング112は、連結ピン114aおよび連結ピン114bによって連結される。

円形リング110は、挿入部12の長手方向に、屈曲による凹凸の向きを交互にして配置される。連結ピン114a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110を連結する。他方、連結ピン114bは、屈曲による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110、および、先端の円形リング110と先端リング112とを接続する。

また、連結ピン114aおよび連結ピン114bは、交互に配置されて、円形リング110を連結する。すなわち、円形リング110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。

【0048】

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110内を挿通され、一例として、ワイヤ70の先端が先端リング112の内面右側に、ワイヤ72の先端が先端リング112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24では、上下方向にアングル部24を湾曲させる前記2本のワイヤ88および90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110内を挿通され、一例として、ワイヤ88の先端が先端リング112の内面上側に、ワイヤ90の先端が先端リング112の内面下側に、それぞれ、固定される。

【0049】

前述のように、操作部14には、アングル部24を左右方向に湾曲させるためのLRツマミ36が設けられている。

このLRツマミ36には連結管64が固定され、連結管64の下端にはプーリ68が固定される。この連結管64は、中心軸62によって回転自在に軸支されている。さらに、プーリ68には、ワイヤ70および72が巻き掛けられる。

【0050】

従って、アングル部24を左右方向への湾曲の操作ツマミであるLRツマミ36を回転することにより、連結管64およびプーリ68が回転する。このプーリ68の回転方向に応じて、ワイヤ70および72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24を構成する円形リング110は、連結ピン114aおよび114b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、LRツマミ36によってプーリ68を回転して、ワイヤ70および72の一方を牽引、他方を送り出すことにより、牽引した側のワイヤを内側にして、アングル部24が左もしくは右方向に湾曲する。

【0051】

ワイヤ70もしくは72の牽引量が多い程、すなわちプーリ68の回転量が多い程、アングル部24は大きく湾曲する。従って、LRツマミ36の回転量によって、アングル部24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24は、湾曲されると、自身が有する反力によって、湾曲されていない直線状の状態すなわちストレート状態に戻ろうとし、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112内面の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92の一方が牽引し、他方を送り出して、ワイヤを牽引し方を内側にして、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。

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、また、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、さらに、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

10

20

30

40

50

けられるプーリ 68 には、ギア 80 が歯合し、このギア 80 には L R 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、L R 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 を左右方向に湾曲できる。

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 U D モータ 92 のギア 96 が歯合するので、L R モータ 74 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 L R 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。このトルクセンサ 100 によるトルクの検出結果は、L R モータ 74 の駆動を制御する制御手段 118 に出力される。

同じく、U D 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。このトルクセンサ 102 によるトルクの検出結果も、U D モータ 92 の駆動を制御する制御手段 118 に出力される。

また制御手段 118 には、疑似ブレーキを掛けるか否かを選択／切り換えるための選択手段として、疑似ブレーキスイッチ 120 が接続される。図示例において、疑似ブレーキスイッチ 120 はフットスイッチであり、疑似ブレーキスイッチ 120 を 1 回踏む毎に、疑似ブレーキモード on（疑似ブレーキを掛ける）と、疑似ブレーキモード off（疑似ブレーキ無し（疑似ブレーキ解除））とが切り替わる。

【0056】

本発明において、疑似ブレーキスイッチ 120 はフットスイッチに限定はされず、内視鏡 10 の操作部 14 に、適宜、設けられた選択もしくは切り換えスイッチ等でもよい。

また、内視鏡 10 においては、医師が疑似ブレーキモードの on/off を容易に確認できるように、疑似ブレーキモードが on の状態か off の状態かを、内視鏡プロセッサのモニタや操作部 14 に設けたディスプレイでの表示や、内視鏡プロセッサや操作部 14 での音声出力等で、出力してもよい。

なお、図示例の内視鏡 10 は、好ましい態様として、疑似ブレーキモードの on/off（疑似ブレーキを掛けるか否か）を選択可能となっているが、本発明は、これに限定はされず、常時、疑似ブレーキが掛かる状態であってもよい。

【0057】

疑似ブレーキスイッチ 120 によって、疑似ブレーキモード on に切り換えられると、制御手段 118 は、トルクセンサ 100 によって測定されるトルク、すなわち L R ツマミ 36（U D ツマミ 38）に掛けられた湾曲のための操作力を、所定のタイミング（サンプリングレート）で、常時、検出して、最新の所定数のトルクをメモリに記憶している。

【0058】

その上で、制御手段 118 は、トルクセンサ 100 によって検出されるトルク（すなわち、操作ツマミの操作力）が 0 になったら、その直前に検出したトルクをメモリから読み出し、このメモリから読み出したトルクが連結管 64 に掛かるように、L R モータ 74 を駆動してプーリ 68 に回転力を与える。

すなわち、図 6（A）に概念的に示されるように、医師が L R ツマミ 36 から手を離して操作力が 0 になった時点で、図 6（B）に示されるように、その直前のトルク（医師による、その直前の操作力）と同じトルクが連結管 64 に掛かるように、L R モータ 74 によってプーリ 68 に回転力を与える。言い換えれば、L R ツマミ 36 の操作力が 0 となる直前のトルクに対して、100% のトルクが連結管 64 に掛かるように、L R モータ 74 を駆動してプーリ 68 に回転力を与える。これにより、L R モータ 74 の回転力によって、L R ツマミ 36 およびプーリ 68 が回転した状態、すなわちワイヤ 70 および 72 が進退してアングル部 24 が湾曲した状態を維持する。

従って、医師が L R ツマミ 36 から手を離して操作力が 0 になっても、操作力が 0 と

る直前の状態と同様に、L R ツマミ 3 6 はアングル部 2 4 のアングル角に応じた回転状態を維持し、また、アングル部 2 4 が反力によってストレート状態に戻ることが無く湾曲状態のままとなり、あたかも L R ツマミ 3 6 にブレーキが掛かったような状態（疑似ブレーキが掛かった状態）となる。

【0059】

以上の説明より明らかなように、このような本発明の内視鏡 1 0 によれば、アングル部 2 4 の湾曲中に、医師が安全に湾曲の操作ツマミから手を離すことができ、例えば、前述の胃底の検査のように、アングル部 2 4 を大きく湾曲した状態で挿入部を回転する必要がある操作を行なう際にも、操作ツマミから手を離して必要な操作を行なうことができる。また、アングル部 2 4 を大きく湾曲した状態で、よりアングル角を大きくする場合にも、操作ツマミから手を離して、握り直して操作を行なうことができる。

また、摩擦力によって操作ツマミの回転を停止するハーフブレーキを掛けた状態ではないので、疑似ブレーキが掛かった後も、医師は、ブレーキの解除操作等を行なうことなく、通常の力で操作ツマミを使ったアングル部 2 4 の湾曲操作を行なうことができる。

さらに、アングル部 2 4 を湾曲した状態で、不意に操作ツマミから手を離しても、アングル部 2 4 が急激にストレート状態に戻ることが無いので、安全に、内視鏡による検査や処置を行なうことができる。

【0060】

すなわち、本発明の内視鏡 1 0 によれば、内視鏡 1 0 の各種の操作の自由度を大幅に向上して、内視鏡 1 0 の操作を行なう医師の負担を大幅に低減できると共に、内視鏡の安全性を、より向上することができる。

【0061】

本発明の内視鏡 1 0 において、疑似ブレーキを掛けた後の L R モータ 7 4 の駆動（疑似ブレーキの掛け方）は、様々な態様が利用可能である。

一例として、図 6（B）に示すように、疑似ブレーキを掛けたら、疑似ブレーキを掛けた状態を維持し（L R モータ 7 4 の出力を一定で維持し）、再度、L R ツマミ 3 6 による操作が行なわれた時点、すなわちトルクセンサ 1 0 0 によって、再度、トルクが検出された時点（検出されるトルクに変化が生じた時点）で、L R モータ 7 4 の出力を 0 にして疑似ブレーキを解除する方法が、例示される。また、この際には、疑似ブレーキモードは、自動的に on から off（疑似ブレーキ解除）に切り換えるようにしてもよい。

【0062】

あるいは、図 6（C）に示すように、一度、疑似ブレーキを掛けたら、適宜、設けられた解除スイッチ等を用いた解除指示が出されない限り、この疑似ブレーキを掛けた状態を維持するようにしてもよい。

L R モータ 7 4 による疑似ブレーキが掛かった状態は、湾曲によるアングル部 2 4 の反力と、L R モータ 7 4 によって連結管 6 4 に掛けたトルクとが、バランスが取れた状態である。従って、さらにアングル部 2 4 を湾曲すると、アングル部 2 4 は、自身の反力によって疑似ブレーキによる湾曲状態に戻ろうとし、逆に、疑似ブレーキによるアングル部 2 4 の湾曲を戻す方向に L R ツマミ 3 6 を操作すると、L R モータ 7 4 による反力によって、同様に、アングル部 2 4 は疑似ブレーキによる湾曲状態に戻ろうとする。すなわち、この方法、あたかも、通常はストレート状態であるアングル部 2 4 の中立点を、湾曲した状態に再設定したのと同様の状態となる。

なお、この解除スイッチは、疑似ブレーキスイッチ 1 2 0 を利用してもよく、疑似ブレーキモードが off に切り換えられると、疑似ブレーキによる湾曲状態を解除して、アングル部 2 4 の中立点を、通常のスレート状態に戻すようにしてもよい。

【0063】

なお、疑似ブレーキを掛けた後、L R ツマミ 3 6 による操作が行なわれ、その操作が、図 6（A）に点線で示すように、疑似ブレーキによるアングル部 2 4 のアングル角よりも小さいアングル角に相当する場合、すなわち、L R モータ 7 4 による湾曲方向と逆方向に湾曲を行なうように、L R ツマミ 3 6 による操作が行なわれる場合も有る。この場合には

、図 6 (C) に示す方法では、その後の疑似ブレーキすなわち L R モータ 7 4 が連結管 6 4 に掛けるトルクも、図 6 (C) に点線で示すように、この L R ツマミ 3 6 による操作に応じたアングル角に相当する量としてもよい。

あるいは、疑似ブレーキを維持する方法（最初に再設定した中立点を維持する方法）と、L R ツマミ 3 6 による操作に応じて疑似ブレーキによる湾曲を変化させる方法（操作に応じて中立点を再設定する方法）とを、選択スイッチ等で選択可能にしてもよい。

【0064】

さらに、疑似ブレーキによるアングル角を一定に保つのではなく、疑似ブレーキを掛けた後、図 6 (D) に示すように、L R モータ 7 4 の出力を、漸次、低減して、徐々にアングル部 2 4 のアングル角を小さくするようにしてもよい。この方法では、L R ツマミ 3 6 による操作が行なわれなければ、最終的には、アングル部 2 4 を中立点であるストレート状態に戻す。

なお、図 6 (D) においては、この疑似ブレーキを、図 6 (B) に示す疑似ブレーキに利用しているが、この、漸次、アングル角を低減する方法は、この方法は、図 6 (C) に示す疑似ブレーキでも利用可能である。

【0065】

さらに、図 6 (B) ～図 6 (D) に示される態様の 2 以上が設定され、選択スイッチ等で、疑似ブレーキの掛け方を医師が任意に選択できるようにしてもよい。

また、本発明の内視鏡 1 0 においては、疑似ブレーキを掛けるか掛けないかも、選択スイッチ等によって選択可能にしてもよい。

【0066】

以上の説明は、L R ツマミ 3 6 による操作に対応した疑似ブレーキを例に行なったが、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、操作力が 0 になった時点すなわちトルクセンサ 1 0 2 が検出するトルクが 0 になった時点で、疑似ブレーキが掛けられる。

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、操作力が 0 になった時点で、疑似ブレーキが掛けられる。

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。

【0067】

さらに、図示例の内視鏡 1 0 では、疑似ブレーキを掛ける駆動手段として、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。

【0068】

ところで、内視鏡 1 0 は、左右方向の湾曲に対応する L R ツマミ 3 6 に疑似ブレーキを掛けるための L R モータ 7 4、および、上下方向の湾曲に対応する U D ツマミ 3 8 に疑似ブレーキを掛ける 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。

【0069】

同じく、図 4 および図 6 (E) 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。

【0070】

前述のように、内視鏡 1 0 においては、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 から検出している。

これを利用して、制御手段 118 は、このトルクに対する所定割合のトルクが連結管 64 に掛かるように、LR モータ 74 を駆動する。これにより、アングル部 24 を湾曲させるために必要な LR ツマミ 36 の回転力（＝ワイヤの牽引に必要な力）が、LR モータ 74 によって何割かアシストされ、小さな操作力で LR ツマミ 36 の回転すなわちアングル部 24 の湾曲操作を行なうことができる。

【0071】

一例として、制御手段 118 は、トルクセンサ 100 によって検出された連結管 64 に掛けられたトルク、すなわち LR ツマミ 36 の操作力に対して、図 6（E）に示すように、常に半分（50%）のトルクが連結管 64 に掛かるように LR モータ 74 を駆動する。

すなわち、LR ツマミ 36 にトルクが掛けられると、LR モータ 74 は、連結管 64 に、その半分のトルクを掛ける。例えば、医師が 100 の力で LR ツマミ 36 を操作したら、LR モータ 74 は、その半分の 50 の力を連結管 64 に掛けるので、合計で 150 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、 $1/3$ のトルクだけ、LR ツマミ 36 の回転をアシストする。

従って、医師がアングル部 24 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、 $2/3$ のトルク（操作力）で LR ツマミ 36 を回転すればよいので、非常に少ない力で、アングル部 24 の湾曲操作を行なうことが可能になる。

【0072】

また、図 6（E）に示すように、LR ツマミ 36 の操作力が 0 になった時点、すなわち、トルクセンサ 100 によって検出された連結管 64 に掛けられたトルクが 0 になった時点で、先と同様に、その直前にトルクセンサ 100 によって検出されたトルクと同様のトルクが連結管 64 に掛かるように、LR モータ 74 の出力を変更する。

【0073】

なお、この際においては、連結管 64 に掛けられたトルクの 50% のトルクで LR モータ 74 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 64 に掛けられたトルクの 30% や 100% を LR モータ 74 によって補助する構成等、各種の割合でアングル部 24 の湾曲を補助してよい。

【0074】

別のアシストの方法として、連結管 64 に掛けられたトルク（すなわち、湾曲の操作によって LR ツマミ 36 に掛けられた操作力）に対して所定の係数倍、LR モータ 74 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。

【0075】

例えば、アングル部 24 の湾曲に必要な力（負荷）を W 、湾曲の操作によって連結管 64 に掛けられたトルクを F 、LR モータ 74 による連結管 64 へのアシスト力を T とすると、本発明の内視鏡 10 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、LR モータ 74 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 64 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、LR モータ 74 によって操作力の 50% を補助した状態となる。

【0076】

このように、基本的な湾曲操作を医師が行い、医師が LR ツマミ 36 を回転したトルク（操作手段に加えた操作力）に応じて、LR モータ 74 等の補助手段によってワイヤ 70 および 72 の牽引すなわちアングル部 24 の湾曲をアシストすることにより、停電や LR

10

20

30

40

50

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。

【0077】

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、前述のように、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。

【0078】

このように、操作ツマミに疑似ブレーキを掛け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。

【0079】

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。

【0080】

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。

【0081】

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。

【0082】

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。

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。

【0083】

さらに、本発明の内視鏡において、モータによる湾曲のアシストは、常時行なってもよく、疑似ブレーキが掛かっていない状態のみで行なってもよく、疑似ブレーキが掛かった状態のみで行なってもよく、選択スイッチによって何れかを選択可能にしてもよく、さらに、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。

【0084】

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】

【0085】

【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。

【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、内視鏡の操作ツマミに掛かる操作力を説明するための概念図、（B）～（E）は、本発明における疑似ブレーキを説明するための概念図である。

【図 7】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。

【符号の説明】

【0086】

- 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

10

20

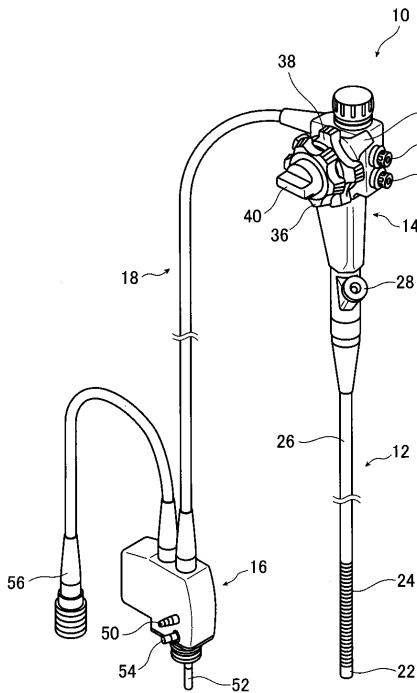
30

40

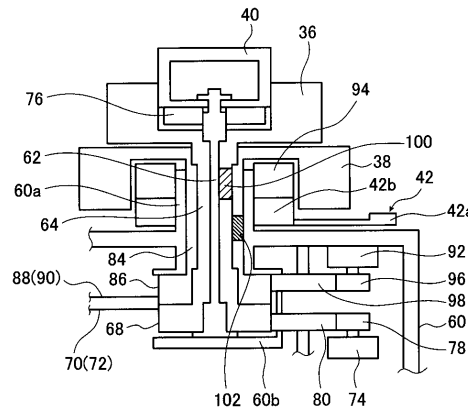
50

2 2	先端部	
2 4	アングル部	
2 6	軟性部	
2 8	鉗子口	
3 0	吸引ボタン	
3 2	送気／送水ボタン	
3 6	L R ツマミ	
3 8	U D ツマミ	
4 0	L R ブレーキ	
4 2	U D ブレーキ	10
4 4	再設定ボタン	
4 6	解除ボタン	
5 0	吸引コネクタ	
5 2	L G 棒	
5 4	S 端子	
6 0	ハウジング	
6 0 a	挿入部	
6 0 b	固定部	
6 2	中心軸	
6 4, 8 4	連結管	20
6 8, 8 6	プーリ	
7 0, 7 2, 8 8, 9 0	ワイヤ	
7 4, 1 0 6	L R (中立点再設定) モータ	
7 6	L R ブレーキ部材	
7 8, 8 0, 9 6, 9 8	ギア	
9 2, 1 0 8	U D (中立点再設定) モータ	
9 4	U D ブレーキ部材	
1 0 0, 1 0 2	トルクセンサ	
1 1 0	円形リング	
1 1 2	先端リング	30
1 1 4 a, 1 1 4 b	連結ピン	
1 1 8	制御手段	

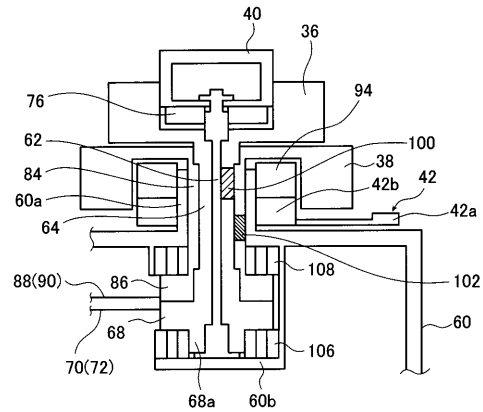
【図 1】



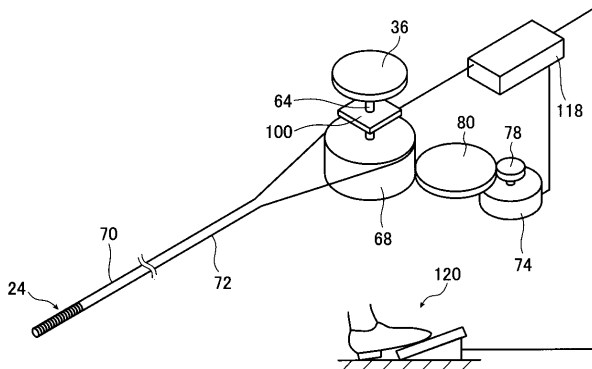
【図 2】



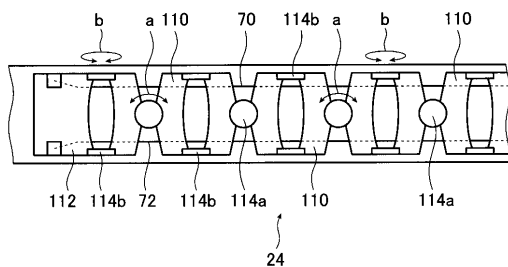
【図 3】



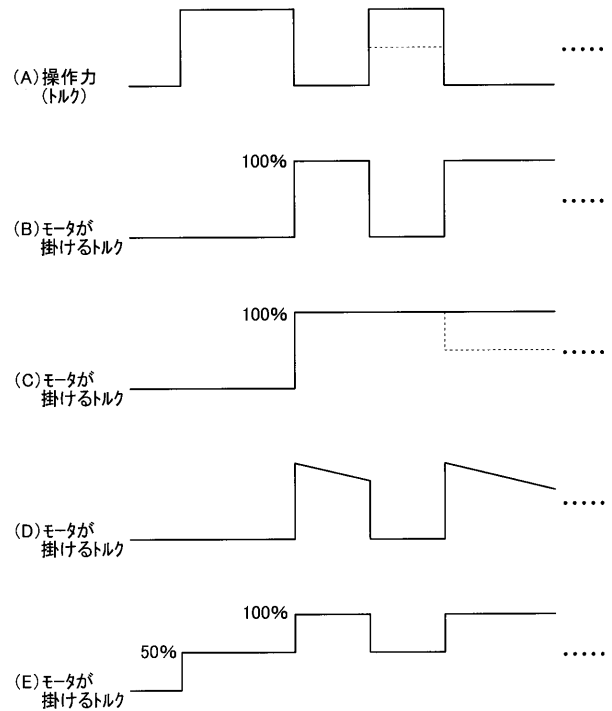
【図 4】



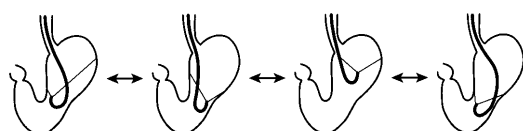
【図 5】



【図 6】



【図 7】



专利名称(译)	内视镜		
公开(公告)号	JP2009207788A	公开(公告)日	2009-09-17
申请号	JP2008055991	申请日	2008-03-06
[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		
[标]发明人	都国煥 飯田孝之		
发明人	都 国煥 飯田 孝之		
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/DA17 2H040/DA21 4C061/HH33 4C061/HH34 4C061/HH47 4C061/JJ06 4C061/JJ11 4C161/HH33 4C161/HH34 4C161/HH47 4C161/JJ06 4C161/JJ11		
其他公开文献	JP5102074B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种具有伪制动功能的内窥镜，即使在弯曲部分弯曲的状态下从操作旋钮释放手时，也能防止弯曲部分返回到直线状态，该直线状态是中性点。弯曲部分弯曲部分;弯曲部分通过操作弯曲部分弯曲弯曲部分;驱动部分，通过弯曲部分弯曲弯曲部分;以及检测部分，检测施加到操作部分的操作力当施加到操作装置的操作力变为零时，对应于紧接在施加到操作装置的操作力之前由检测装置检测到的操作力的操作力通过驱动装置施加到弯曲装置，来解决。点域6

