(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2008-301949
(P2008-301949A)
(43)公開日　平成20年12月18日(2008.12.18)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
A61B 1/00	(2006.01)	A61B	1/00	310G	2H040
G02B 23/24	(2006.01)	G02B	23/24	A	4C061

審査請求 未請求　請求項の数 5　ＯＬ　（全 18 頁）

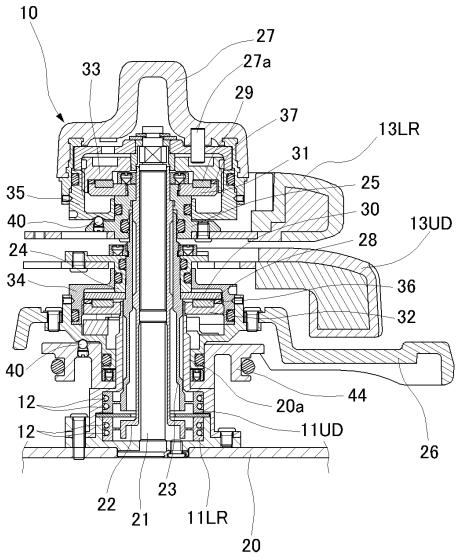
(21)出願番号　特願2007-150601 (P2007-150601)
(22)出願日　平成19年6月6日 (2007.6.6)

(71)出願人　505378666
宮脇　哲丸
島根県出雲市天神町６３３－５
(71)出願人　000005430
フジノン株式会社
埼玉県さいたま市北区植竹町１丁目３２４番地
(74)代理人　100089749
弁理士　影井　俊次
(74)代理人　100148817
弁理士　影井　慶大
(72)発明者　宮脇　哲丸
島根県出雲市天神町６３３－５

最終頁に続く

(54)【発明の名称】内視鏡

(57)【要約】
【課題】湾曲操作手段の本来の機能を損なうことなく、操作の態様に応じて、より軽い負荷で湾曲部を湾曲操作できるようにする。
【解決手段】挿入部２の湾曲部２ｂは操作ノブ１３ＵＤ，１３ＬＲを手指で操作することにより湾曲するが、操作レバー２６または操作つまみ２７を操作すると、操作ノブ１３ＵＤ，１３ＬＲの操作に対する抵抗が最小負荷作動状態からロック状態まで変化する。負荷付与部材３６，３７で設定した有負荷作動状態からロック状態までは、操作ノブ１３ＵＤ，１３ＬＲに内視鏡を通常操作する際に設定される負荷が作用する通常操作モードと、負荷付与部材３６，３７の負荷が作用しない最小負荷の状態で操作ノブ１３ＵＤ，１３ＬＲを操作できる軽操作モードとの間が、操作レバー２６，操作つまみ２７で切り換えられる。
【選択図】図４



【特許請求の範囲】
【請求項１】
本体操作部に挿入部を連結して設け、この挿入部を先端から内視鏡観察手段を設けた先端硬質部、湾曲部及び軟性部となし、前記本体操作部には回動操作部材を有する湾曲操作手段が設けられ、この湾曲操作手段で前記湾曲部を湾曲操作可能な構成とした内視鏡において、
前記湾曲部を所定の姿勢状態に保持させる最大負荷が与えられるロック状態と、前記回動操作部材に対して負荷を生じさせながら前記湾曲部を湾曲させる操作が可能な有負荷作動状態と、この有負荷作動状態より軽い負荷となる最小負荷作動状態とに前記回動操作部材に対する操作時の負荷を段階的にまたは連続的に変化させる負荷設定手段と、
前記負荷設定手段を、前記回動操作部材に対して前記ロック状態から前記有負荷作動状態までの範囲の負荷を作用させる通常操作モードと、前記回動操作部材に対して前記最小負荷作動状態とする軽操作モードとの間に切り換えるモード切換部材と
を備える構成としたことを特徴とする内視鏡。
【請求項２】
前記負荷設定手段は前記回動操作部材に対して前記ロック状態から前記最小負荷作動状態まで連続的または段階的に負荷を変動させるものから構成したことを特徴とする請求項１記載の内視鏡。
【請求項３】
前記モード切換部材は、前記通常操作モードと前記軽操作モードとの間の移行をクリック感触として検出可能なクリック部材で構成したことを特徴とする請求項１記載の内視鏡。
【請求項４】
前記負荷設定手段は前記回動操作部材に対して前記ロック状態と前記有負荷作動状態との間で連続的または段階的に負荷を変動させるものであり、また前記最小負荷作動状態は、前記回動操作部材の操作方向に向けての操作力を増強させる操作力アシスト機構から構成し、前記モード切換手段は、前記操作力アシスト機構を非作動状態と作動状態とに切り換える切換手段で構成したことを特徴とする請求項１記載の内視鏡。
【請求項５】
前記操作力アシスト機構は、前記湾曲操作手段に設けたモータまたは前記湾曲部に設けた人工筋肉から構成したことを特徴とする請求項４記載の内視鏡。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、挿入部の挿入経路が複雑に曲っており、かつ挿入部に大きな抵抗が作用する大腸鏡等として用いられる内視鏡に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
内視鏡の一種としての大腸鏡は、その挿入部は肛門から挿入されるものであるが、この挿入部は直腸からＳ状結腸を経て下行結腸に至り、さらに横行結腸内まで導かれ、さらにこの横行結腸を通過して上行結腸、より好ましくは盲腸までにも進行可能とすることが要求される。挿入経路のうち、Ｓ状結腸は三次元的なループ構造であり、またＳ状結腸から下行結腸への移行部等は極端な屈曲構造となっている。しかも、腸管壁は挿入部が摺動しながら移動させると、その動きに応じて容易に伸縮するものである。以上のことから、挿入経路に対する挿入部の挿入操作は困難であり、また高い熟練を必要とする。
【０００３】
Ｓ状結腸を通過させるためには、挿入部を捻ったり、ループをかけたりし、しかも前後に往復させる等かなり複雑な操作を行わなければならない。ただし、Ｓ状結腸は挿入部の挿入深さの浅い部位であり、操作力を挿入部の先端に及ぼすことは可能である。ところで、大腸の深部を検査の対象とする場合には、Ｓ状結腸を通過させたとしても、Ｓ状結腸から下行結腸への移行部や、下行結腸から横行結腸への移行部というように、次々に対面す

る屈曲部を通過させなければ、検査目的とする部位にまで到達しないことになる。

【０００４】

挿入部の挿入深さが深くなればなるほど、狭窄な部位である肛門や曲がりくねったＳ状結腸の通過部位等が押し込み操作の操作力の伝達に対する妨げとなって、体外から挿入部への操作力が先端まで正確に及ばないことがある。また、挿入部と腸管壁とが密着してしまい、前進も後退もできなくなることもある。従って、被検者に苦痛を強いることになり、操作性も悪くなる。さらに、挿入部の挿入方向の方向性を見誤る可能性もあり、屈曲部分を円滑に通過できなくなることもある。

【０００５】

以上のことから、特許文献１において、挿入部の湾曲部と軟性部との連結部分の内部に振動部材を設けて、この振動部材を作動させて、挿入部の先端近傍部位の側面に振動を与えることによって、挿入部と腸管壁との密着、つまりスティック状態を解除するようにしたものが開示されている。

【特許文献１】特開２００４－２０９２７１号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

前述したように、挿入部の先端近傍側部を加振すれば、この挿入部の腸管壁への密着をある程度までは解消できるにしても、それだけでは挿入部の挿入操作性が良好になる訳ではない。例えば、大腸において、Ｓ状結腸から下行結腸への移行部，下行結腸から横行結腸への移行部というように、極端な屈曲部を通過させる操作に対しては、挿入部の先端側部に振動を与えても、その通過を促進できない。また、挿入部の進行を妨げるのは、挿入部の腸管壁との密着だけが要因ではなく、経路をどう選択するかという問題もあり、挿入部を加振しただけでは挿入部の腸管内を円滑に進行できないこともある。勿論、挿入部を加振することは挿入操作にとって有意義なことではあるが、そのために挿入部の先端部分の内部に振動を発生させるための駆動手段を設けるのは、挿入部をいたずらに太径化し、また構成的にも複雑になる等の点でも望ましいものではない。

【０００７】

そこで、挿入部の挿入操作性の向上を図るために、特に腸管壁等のように容易に伸縮し、かつ複雑に屈曲している体腔管内の深い部位での挿入部の挿入操作性を向上させるため、大腸の無名溝を指標とし、挿入部の弾撥性を利用した大腸内視鏡挿入法が提案されている。これは、挿入部の一部を構成し、本体操作部からの遠隔操作により湾曲する湾曲部に注目して、湾曲操作手段を操作して湾曲部を上下乃至左右に湾曲させることにより、軟性部を押し込んだり、捩じったりせずに挿入する手技である。

【０００８】

ところで、挿入部において、湾曲部が設けられている部位より基端側は軟性部となっている。この軟性部の本来の機能は、挿入経路が曲っている場合に、この経路に追従できるようにするため、曲げ方向に可撓性を持たせている。従って、挿入部の外径より十分大きな通路となった体腔管内に挿入操作したとき、この体腔管内で軟性部はしなやかなたわみを形成する。また、Ｓ状結腸等、挿入経路に沿ってループを形成する。

【０００９】

軟性部はある程度の弾撥性を有しており、挿入部の挿入経路に対する戻り方向の動き、つまり逆動を規制した状態で、湾曲操作手段を操作して繰り返し首振り動作させると、軟性部はたわみやループが解除されるように作用し直線化しようとする結果、先端部分が前進することになる。例えば大腸鏡においては、肛門やＳ状結腸のループ部分、または挿入部において術者が把持している部分が挿入部の逆動を規制する部位となり、湾曲部の湾曲操作を行い首振り前進動作を行うことにより、たわみやループが軟性部の弾撥性によって直線化し、これを推進力に変換されて先端部分が前進して、挿入部を押し込んだり捩じったりしなくても挿入部自信が挿入されていくことになる。以上のことから、この首振り前進動作を行わせることによって、挿入部に対する挿入抵抗が大きく、しかも経路が極端に

曲っていても、円滑かつ確実に体腔管内を所望の位置まで進行させることができる。

【００１０】

よって、挿入部の先端に十分な前進推力を与え体腔管内深部まで挿入させるには、湾曲部を上下、左右にある程度頻繁に繰り返し往復運動を行わせなければならない。

【００１１】

挿入部の湾曲部を操作するための湾曲操作手段は、挿入部の基端部に設けた本体操作部に装着され、操作ノブやレバー等から構成されて、本体操作部を把持する手の指で回動される回動操作部材を備えている。手指で操作可能であることから、この回動操作部材の動きを軽くして、術者への負担を軽減させなければならない。ただし、回動操作部材の動きが軽すぎると、かえって操作性が悪くなる。例えば、湾曲部を湾曲操作することにより、内視鏡観察手段である方向を観察視野としている状態から、視野方向を左右または上下に僅かにずらせる操作が行われる。このときに、回動操作部材の動きがあまり軽いと、僅かな操作力を作用させただけでも、湾曲部は大きく動いてしまい、操作の安定性が得られない。そこで、通常の内視鏡においては、湾曲操作用の回動操作部材には、特に観察時においては、湾曲操作に対してある程度の負荷なり抵抗なりが生じるように設定されている。従って、このように所定の負荷が設定されている湾曲操作手段を頻繁に繰り返し操作するのは極めて困難であり、内視鏡の操作を行う術者にとっては多大な負担となり、疲労の度合いが大きくなる。このために、湾曲部の湾曲操作により挿入部の先端を前進させる操作を行うようにするには、湾曲操作手段の構成を変える必要がある。

【００１２】

湾曲操作手段は、前述したように、操作の安定性の配慮から、湾曲操作時にある程度負荷を生じさせるようにしているが、さらに湾曲部を所望の湾曲状態に保持できるようにしなければならない。例えば、内視鏡観察手段による視野内に関心領域が捉えられたときに、それを精査するために、また組織のサンプルを取得するために、湾曲部が湾曲している状態であっても、その姿勢状態にロックさせて、挿入部の先端部分を固定的に保持する。このために、湾曲操作手段としては、回動操作部材に加えて、湾曲部をそのままの姿勢状態に保持させる荷重を作用させる、所謂ロック部材を備える構成としている。また、このロック部材は単に湾曲操作が可能な状態と、ロック状態とに切り換えるだけでなく、湾曲操作を行う際に、所望の操作感触を与えるために、負荷の調整ができるようにするのが一般的である。

【００１３】

従って、前述したように、湾曲操作手段には、回動操作部材の通常の操作時にある程度の負荷が作用するようになし、しかも湾曲部の湾曲状態のロック機構を発揮させるという本来の機能を維持しなければならない。その上で、体腔管内で挿入部を確実に、しかも円滑かつ迅速に推進できるようにすることが、挿入が困難な経路に挿入部を挿入操作するために極めて重要なこととなる。本発明は以上の点に鑑みてなされたものであって、湾曲操作手段の本来の機能を損なうことなく、操作の態様に応じて、より軽い負荷で湾曲部を湾曲操作できるようにすることをその目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【００１４】

前述した目的を達成するために、本発明は、本体操作部に挿入部を連結して設け、この挿入部を先端から内視鏡観察手段を設けた先端硬質部、湾曲部及び軟性部となし、前記本体操作部には回動操作部材を有する湾曲操作手段が設けられ、この湾曲操作手段で前記湾曲部を湾曲操作可能な構成とした内視鏡であって、前記湾曲部を所定の姿勢状態に保持させる最大負荷が与えられるロック状態と、前記回動操作部材に対して負荷を生じさせながら前記湾曲部を湾曲させる操作が可能な有負荷作動状態と、この有負荷作動状態より軽い負荷となる最小負荷作動状態とに前記回動操作部材に対する操作負荷を段階的にまたは連続的に変化させる負荷設定手段と、前記負荷設定手段を、前記回動操作部材に対して前記ロック状態から前記有負荷作動状態までの範囲の負荷を作用させる通常操作モードと、前記回動操作部材に対して前記最小負荷作動状態とする軽操作モードとの間に切り換えるモ

ード切換部材とを備える構成としたことをその特徴とするものである。

【００１５】

ここで、有負荷作動状態は、通常の状態で本体操作部からの遠隔操作で湾曲部を湾曲操作するに当って、回動操作部材に正確な操作が可能となるように、適切な負荷を与えるものである。勿論、湾曲操作手段の構成によっては、回動操作部材の操作時に生じる負荷なり抵抗なりは多少異なっているが、術者に対して、特に大きな負担がなく、しかも操作が軽過ぎて不安定になるということがない程度の負荷を与えるものである。また、ロック状態は、湾曲部が完全にロックして、固定化するのではなく、体腔内において、体腔壁等からの押圧力が作用しても、湾曲部を曲った姿勢状態を維持できる程度であれば良い。

【００１６】

最小負荷作動状態は、前述した有負荷作動状態より回動操作部材に作用する負荷が小さい状態である。回動操作部材の操作は機械的な操作であるので、作動時には各部材間における摺動が生じることになる。従って、操作時にはこの摺動抵抗によって必ず負荷が作用するが、前述した有負荷作動状態より軽い負荷が生じる状態が最小負荷作動状態であり、この最小負荷作動状態では、高精度で微細な操作を行うのには適したものではないが、湾曲部の湾曲操作が軽くなるので、内視鏡を操作する術者の負担が軽減される。

【００１７】

回動操作部材を有負荷作動状態より軽い負荷が作用する最小負荷作動状態で作動できるようにするには、回動操作部材が操作される部材間の摺動抵抗を低減させる等の構成とすれば良い。これによって、回動操作部材には、回動操作に対する負荷抵抗は最小負荷作動状態から有負荷作動状態を経てロック状態まで負荷が変動する。負荷設定手段は回動操作部材の操作に対する抵抗を変化させるためのものであり、例えばレバーやつまみ等の部材で構成され、その操作量に応じて負荷が連続的または段階的に変化する。通常操作モードでは、負荷設定手段により有負荷作動状態からロック状態までの範囲で回動操作部材に操作負荷が生じるように設定する。つまり、通常操作モードでは負荷設定手段の可動範囲を限定する。この負荷の変動は段階的であっても、連続的であっても良い。また、軽操作モードでは、回動操作部材を有負荷作動状態より軽い力で操作される。

【００１８】

負荷設定手段は、最小負荷作動状態からロック状態まで連続的に、または段階的に変動させるように設定されている場合には、湾曲操作手段が通常操作モードの範囲内での操作時に、負荷設定手段を有負荷作動状態からロック状態までに制限し、また軽操作モード時には負荷設定手段の位置を変化させるように構成する。モード切換手段は、負荷設定手段を通常操作モードで操作する範囲と、軽操作モード状態の範囲とを区別するためのものである。従って、モード切換部材は、例えば通常操作モードと軽操作モードとの境界部にクリック機構を配置するなり、通常操作モード時に使用される負荷設定手段と、軽操作モードに移行させるための操作手段とを別個の部材で構成する等とすれば良い。

【００１９】

また、負荷設定手段では、負荷は有負荷作動状態からロック状態まで変動させるようになし、回動操作手段として、最も軽い負荷が作用するのは有負荷作動状態となる、従来から用いられている湾曲操作手段と同様の構成としても良い。この場合には、回動操作部材を操作したときに、その操作方向に向けての操作力を増強するように構成する。つまり、操作抵抗を減少するのではなく、操作力を補助するように作動する操作力アシスト機構を設ける。ここで、操作力アシスト機構の具体例としては、回動操作部材に正逆回転モータを装着したり、湾曲部に人工筋肉等の駆動手段を設けたりする等の構成とすることができる。

【発明の効果】

【００２０】

このように、湾曲操作手段を構成する回動操作部材の操作に対する負荷が、通常操作時のために設定される範囲より小さい最小負荷作動状態となる軽操作モードに設定できるようにしたので、通常の内視鏡の操作性を損なうことなく、挿入部の先端を首振りさせなが

ら前進させる操作を行う際等において、湾曲操作手段の回動操作部材の操作性を著しく改善でき、術者に対する負担を軽減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２１】

以下、図面に基づいて本発明の実施の形態について説明する。まず、図１に内視鏡の概略構成を示す。図中において、１は本体操作部、２は挿入部、３はユニバーサルコードである。挿入部２は、本体操作部１への連結側から大半の長さ分は挿入経路に沿って任意の方向に曲る軟性部２ａであり、この軟性部２ａの先端には湾曲部２ｂが連結して設けられ、さらに湾曲部２ｂの先端は先端硬質部２ｃとなっている。先端硬質部２ｃの先端面には照明部と観察部とからなる内視鏡観察手段が設けられており、また処置具を導出させ、かつ体内汚物の吸引等の操作を行うための処置具挿通路が開口している。湾曲部２ｂは、この先端硬質部２ｃを所望の方向に向けるために、湾曲操作が可能な構成としている。ここで、湾曲部２ｂの湾曲方向は上下方向と左右方向の４方向としている。なお、湾曲方向は上下方向のみの２方向とすることもできる。

【００２２】

挿入部２の湾曲部２ｂの湾曲操作は、本体操作部１からの遠隔操作で、本体操作部１を把持する手の指で行われる。このために、本体操作部１には、湾曲操作手段１０が設けられている。湾曲操作手段１０は、図２に概念的に示したように、プーリ１１を有し、このプーリ１１には、一対の操作ワイヤ１２，１２が巻回して設けられ、これらの操作ワイヤ１２は挿入部２の湾曲部２ｂの先端まで延在されている。従って、プーリ１１を図２に矢印ＲＵ方向に回動操作すると、湾曲部２ｂが矢印ＢＵ方向に湾曲し、プーリ１１を矢印ＲＤ方向に回動操作すると、湾曲部２ｂが矢印ＢＤ方向に湾曲する。プーリ及びこのプーリに巻回される一対の操作ワイヤは２組設けられており、これによって、湾曲部２ｂは上下及び左右の４方向に湾曲可能となる。

【００２３】

図３に挿入部２において、軟性部２ａと湾曲部２ｂとの連結部の断面を示す。この図から明らかなように、湾曲部２ｂは節輪４を順次枢着することにより構成され、前後の節輪４，４が左右、上下と交互に枢着されている。操作ワイヤ１２の先端は最先端の節輪４に固定され、順次枢着ピン５に挿通させて、軟性部２ａ内に引き回され、この軟性部２ａ内では、密着コイルからなる可撓性スリーブ６に挿通されている。そして、可撓性スリーブ６の先端は連結パイプ７により軟性部２ａと湾曲部２ｂとの連結部に固定され、また基端部も同様の連結パイプを用いて本体操作部１内に固定される。

【００２４】

本体操作部１内において、４本の可撓性スリーブ６から導出した各々の操作ワイヤ１２は、上下操作用の操作ワイヤ１２，１２は一方のプーリ１１ＵＤに巻回され、また左右操作用の操作ワイヤ１２，１２は他方のプーリ１１ＬＲに巻回されることになる。このために、本体操作部１には、図１に示した操作ノブ１３ＵＤと操作ノブ１３ＬＲとが設けられており、これら操作ノブ１３ＵＤ，１３ＬＲは湾曲操作手段１０の回動操作手段を構成する。そこで、図４に湾曲操作手段１０の断面を示す。

【００２５】

図中において、２０は本体操作部１の内部に設けた支持板であり、この支持板２０には固定軸２１が立設されている。固定軸２１には、内軸２２と外軸２３との２重の中空軸が同軸に相対摺動可能に嵌合されており、これら内軸２２及び外軸２３には、それぞれプーリが連設されている。外軸２３に連設されているのは上下方向への湾曲操作用のプーリ１１ＵＤであり、また内軸２２に連設されているのは左右方向への湾曲操作用のプーリ１１ＬＲである。外軸２３には連結ドラム２４が嵌合・固定されており、この連結ドラム２４に操作ノブ１３ＵＤが装着されている。そして、内軸２２は外軸２３より突出しており、この突出部に連結ドラム２５が嵌合・固定され、操作ノブ１３ＬＲはこの連結ドラム２５に装着されている。

【００２６】

従って、操作ノブ１３ＵＤを回動操作すると、この操作力は外軸２３を介してプーリ１１ＵＤに伝達されて、このプーリ１１ＵＤがその操作量に応じて回動し、操作ワイヤ１２，１２が押し引きされて、湾曲部２ｂが上下方向に湾曲する。一方、操作ノブ１３ＬＲを回動操作すると、この操作力は内軸２２を介してプーリ１１ＬＲに伝達されて、湾曲部２ｂは左右に湾曲する。

【００２７】

ここで、操作ノブ１３ＵＤ，１３ＬＲは手指により操作されるものであり、その操作時に生じる抵抗、つまり操作に対する負荷を変動させるために、負荷設定手段を備える構成としている。この負荷設定手段としては、上下方向への湾曲操作時における負荷を設定するために、操作レバー２６が設けられ、また左右方向への湾曲操作時における負荷の設定のために、操作つまみ２７が設けられている。

【００２８】

操作レバー２６または操作つまみ２７を操作することによって、操作ノブ１３ＵＤ，１３ＬＲの回動操作に対する抵抗が、最小負荷作動状態からロック状態まで連続的に変化できるようになっている。まず、ロック状態は、湾曲部２ｂが湾曲操作されて、所望の角度湾曲しているときに、この湾曲部２ｂに対してさらに湾曲させる方向または湾曲を解消する方向に多少の荷重が作用しても、その姿勢状態を安定的に保持する程度の負荷を生じるように、操作ノブ１３ＵＤ，１３ＬＲがロックされる。

【００２９】

ロック状態とするために、摩擦板２８，２９が設けられる。これら摩擦板２８，２９は受け部材３０，３１と押圧部材３２，３３との間に配設されており、押圧部材３２，３３は操作レバー２６及び操作つまみ２７に連結して設けたねじリング３４，３５に螺合されている。操作レバー２６，操作つまみ２７を回動させると、押圧部材３２，３３が内軸２２及び外軸２３の軸線方向に変位することになる。押圧部材３２，３３が受け部材３０，３１に近接する方向に移動すると、これら押圧部材３２，３３と受け部材３０，３１との間に摩擦板２８，２９が挟持されて圧接される。なお、操作レバー２６は支持板２０に立設したプーリハウジング２０ａと螺合しており、従って、操作レバー２６を回動操作すると、この操作レバー２６が上下動することになる。一方、操作つまみ２７を回動操作したときに、ピン２７ａを介して押圧部材３３を回動させて、この押圧部材をねじリング３５に沿って上下動させるようになっている。

【００３０】

ロック状態から押圧部材３２，３３を受け部材３０，３１から離間させると、摩擦板２８，２９に対する圧接力が緩和されることになって、その間の摺動抵抗が減少して、操作ノブ１３ＵＤ，１３ＬＲの回動操作に対する負荷が減少する。そして、操作レバー２６，操作つまみ２７をさらに回動させると、押圧部材３２，３３が摩擦板２８，２９から完全に離間して自由状態となり、摩擦板２８，２９による操作レバー２６，操作つまみ２７に対する負荷が作用しなくなる。

【００３１】

押圧部材３２，３３には、摩擦板２８，２９の配設位置より外周側に、例えば円環状のゴム部材で構成した負荷付与部材３６，３７が固着して設けられており、摩擦板２８，２９が自由状態となっても、負荷付与部材３６，３７は受け部材３０，３１と当接している。この状態が有負荷作動状態であり、この状態では、負荷付与部材３６，３７の負荷作用下で操作レバー２６，操作つまみ２７が操作されることになる。従って、この負荷付与部材３６，３７の大きさや弾性力及び受け部材３０，３１との摺動抵抗等を適宜のものとすることによって、有負荷作動状態において、最も小さい負荷の値が設定される。

【００３２】

以上の状態から、負荷設定手段を構成する操作レバー２６，操作つまみ２７をさらに回動させると、負荷付与部材３６，３７も受け部材３０，３１から離間することになる。これが最小負荷作動状態である。つまり、負荷設定手段による負荷の作用が完全に解除された状態である。この最小負荷作動状態は、操作ノブ１３ＵＤ，１３ＬＲが最も軽い操作力

で操作できる。即ち、操作ワイヤ１２が押し引きされる際における抵抗、例えば湾曲部２ｂにおける枢着ピン５の回動に対する抵抗、操作ワイヤ１２の可撓性スリーブ６内での摺動抵抗は一定であるとすると、操作ノブ１３ＵＤ，１３ＬＲを操作する際における最小限の抵抗、つまり操作ノブ１３ＵＤ，１３ＬＲからプーリ１１ＵＤ，ＬＲに駆動力を伝達する際における摺動抵抗が最小限となる状態である。

【００３３】

操作ノブ１３ＵＤ側とその負荷設定手段としての操作レバー２６との間での以上の動作を図５に示す。図５(ａ)は受け部材３０と押圧部材３２との間に摩擦板２８が挟持・圧接されたロック状態である。このロック状態では湾曲部２ｂが所定の姿勢状態に保持され、かつ操作ノブ１３ＵＤは実質的に操作不能となる。

【００３４】

図５（ｂ）は摩擦板２８が受け部材３０と押圧部材３２との間で自由状態となり、その間で摩擦は作用しない。ただし、押圧部材３２に設けた負荷付与部材３６は受け部材３０に当接しているので、この部位の摩擦により所定の負荷が与えられた有負荷作動状態となる。この有負荷作動状態では、操作ノブ１３ＵＤの回動操作に対して所定の負荷が設定される。つまり、操作ノブ１３ＵＤの操作時に、湾曲部２ｂが安定的に湾曲操作され、かつ微細な操作を可能とするのに必要な程度の操作力が与えられる。従って、挿入部２を挿入し、また体腔内で観察する際に、先端硬質部２ａを安定的に保持でき、しかも湾曲操作する際に、あまり術者に大きな負担を与えることはない、

【００３５】

有負荷作動状態において、操作ノブ１３ＵＤ，１３ＬＲに作用する負荷は可変であることが望ましい。例えば、体腔内のある位置で内視鏡観察手段により体腔内壁を検査している際に、例えばこの内視鏡観察手段の視野を僅かずつずらせるようにして観察する場合には、操作ノブ１３ＵＤ，１３ＬＲに対してより大きな操作負荷を与えるようにする方が望ましい。この場合には、負荷設定手段を構成する操作レバー２６，操作つまみ２７をロック方向に操作することによって、操作ノブ１３ＵＤ，１３ＬＲに対して所望の操作負荷が与えられる。

【００３６】

そして、図５（ｃ）に最小負荷作動状態が示されている。この最小負荷作動状態では、押圧部材３２，３３と受け部材３０，３１との間に抵抗が生じないことになり、有負荷作動状態より軽い負荷で操作レバー２６，操作つまみ２７を操作できるようになる。この最小負荷作動状態では、有負荷作動状態とは異なり、湾曲部２ｂを微細に制御することはできないが、操作レバー２６，操作つまみ２７は最も軽い操作力で操作でき、容易に湾曲させることができる。

【００３７】

以上において、有負荷作動状態からロック状態までは、内視鏡を通常操作する際に設定される操作ノブ１３ＵＤ，１３ＬＲの操作モード、つまり通常操作モードである。一方、最小負荷の状態で操作ノブ１３ＵＤ，１３ＬＲは軽操作モードであり、この通常操作モードと軽操作モードとはモード切換手段により切り換え可能となっている。このモード切換手段はクリックボール４０と、クリック凹部４１及び逃げ溝４２と、その間の壁部４３とから構成される。

【００３８】

図６に操作ノブ１３ＵＤ側のモード切換手段を展開して示す。この図から明らかなように、クリックボール４０は湾曲操作手段１０を本体操作部１に取り付けるための取付部材４４に設けられており、クリック凹部４１，逃げ溝４２及び壁部４３は操作レバー２６に形成されている。操作レバー２６が軽操作モードとなる位置に配置されているときには、クリックボール４０はクリック凹部４１に係合している。そして、この位置から操作レバー２６を回動させて、通常操作モードとなる位置に変位させると、クリックボール４０は壁部４３に乗り上げて、この壁部４３を超えると、クリックボール４０は逃げ溝４２内に入り込んで、クリックボール４０は操作レバー２６とは非接触状態となり、操作レバー２

６の操作によって有負荷作動状態において、任意の負荷が作用する状態からロック状態まで変位する。このように、有負荷作動状態でのストローク端位置にはクリックボール４０が当接する壁部４３が存在しているので、この操作レバー２６を操作する術者は通常操作モードのストローク端位置であることが認識できる。

【００３９】

また、操作ノブ１３ＵＤ側のモード切換手段としては、図７及び図８に示したように、操作レバー１２６を連結ドラム１２４への嵌合部に沿って上下動可能な構成となし、この連結ドラム１２４の外周面に弾性保持部材１４０を装着する構成とすることもできる。図７に示したように、操作レバー１２６を下降状態とすると、負荷付与部材３６が受け部材３０から離間して最小負荷作動状態となり、軽操作モードとなる。このときに、弾性保持部材１４０は操作レバー１２６に連結して設けたねじリング１３４の先端部より上方位置で、外方に突出するようになる。この操作レバー１２６が下降位置にあると、操作レバー１２６はプーリハウジング２０ａに対して自由嵌合状態とる。一方、図８に示したように、この操作レバー１２６を持ち上げると、操作レバー１２６と一体に設けたねじリング１３４が弾性保持部材１４０上に乗り上げて、この弾性保持部材１４０が圧縮されて、ねじリング１３４がその位置に保持される。これによって、負荷付与部材３６が受け部材３０と当接する有負荷作動状態となり、通常操作モードに切り換わるように構成されている。そして、この通常操作モードとしたときには、操作レバー２６を回動操作すると、押圧部材３２が上下動することになる。その結果、操作ノブ１３ＵＤを有負荷作動状態からロック状態にまで変化させることができる。一方、操作ノブ１３ＬＲ側のモード切換手段としては、押圧部材３３と共に操作つまみ２７を上下動可能となし、この操作つまみ２７を上昇させると、軽操作モードとなり、下降させると通常操作モードに切り換わるように構成することができる。

【００４０】

以上の構成を有する内視鏡は、挿入部２が大腸内に挿入されて、所謂大腸鏡として用いられるものである。即ち、図９に示したように、挿入部２は、肛門５０から挿入されて、直腸５１からＳ状結腸５２を経て下行結腸５３に至り、さらに横行結腸５４内まで導かれ、さらにこの横行結腸５４を通過して上行結腸５５、より好ましくは盲腸５６と回腸５７との接続部まで進行可能としている。

【００４１】

Ｓ状結腸５２は三次元的なループ構造となっており、挿入操作には困難が伴うが、挿入位置が浅いために、挿入部２の先端を制御することは可能である。従って、挿入部２を挿入経路に沿って前進させることができる。挿入部２の先端硬質部２ｃがＳ状結腸５２を通過すると、下行結腸５３に進入し、次いで横行結腸５４に向かうことになる。ここで、挿入部２は肛門５０という狭窄部を通過し、かつＳ状結腸５２内では複雑に曲っていることから、挿入部２の基端側の部位を押し込むように操作しても、挿入経路の深い部位にまで至った先端部にまで十分に押し込み力が伝達されないことがある。しかも、挿入部２の押し込みに対して大きな抵抗が生じることになり、この挿入部２の軟性部２ａは曲げ方向に可撓性を有しているから、押し込まれた挿入部２にたわみが生じることになる。その結果、図１０に実線で示したように、押し込まれた長さ分が途中で吸収されてしまい、先端部分がそれ以上進行しなくなる。特に、下行結腸５３から横行結腸５４への移行部（脾湾曲）や横行結腸５４から上行結腸５５への移行部（肝湾曲）は極端に曲っており、これらの部位を通過させるのは極めて困難である。

【００４２】

このように、押し込まれた挿入部２と可撓性を有する軟性部２ａにおけるたわみ分の長さがＳ状結腸５２より前方側の位置に蓄積されると共に、挿入部経路に沿ってループが形成される。また、挿入部２は肛門５０及びＳ状結腸５２の部位で挿入方向とは逆方向への動き、つまり逆動が規制されている。

【００４３】

以上の状況下で、挿入部２の先端近傍に位置する湾曲部２ｂを、例えば、大腸の無名溝

に直角方向になるように、上下に、好ましくは上下及び左右に繰り返し頻繁に、迅速に湾曲動作させて、挿入部２の先端部分を首振り動作させる。その結果、図１０に仮想線で示したように、挿入部２の弾撥力の作用で先端硬質部２ｃが前進して、たわみやループがほぼ解消される。このときに、術者は挿入部２の基端側の部位を把持するが、それを押し込む方向に操作する必要はない。従って、挿入部２の押し込みとそれに続く湾曲部２ｂの首振り動作とを繰り返すことによって、大腸の深部にある挿入部２がさらに円滑かつ確実に前進する。しかも、首振り動作によって、挿入すべき経路に向けて探りを入れながら前進することから、下行結腸５３から横行結腸５４への移行部や、横行結腸５４から上行結腸５５への移行部である屈曲部分を円滑に通過していくことになる。

【００４４】

以上のように、挿入部２の先端を首振りさせながら前進させるために、操作ノブ１３ＵＤ，１３ＬＲを操作する。この操作時は、先端硬質部２ｃの方向制御を行うのではなく、湾曲部２ｂを往復湾曲動作させるのであるから、できるだけ軽い操作力で操作できるようにする方が望ましい。そこで、負荷設定手段を構成する操作レバー２６及び操作つまみ２７を操作して、軽操作モードを選択する。このときには、クリックボール４０がクリック凹部４１に係合することになり、その位置に保持される。これによって、押圧部材３２，３３が受け部材３０，３１と分離し、摩擦板２８，２９も、また負荷付与部材３６，３７も作用しない図５（ｃ）の状態となるので、操作ノブ１３ＵＤも、また操作ノブ１３ＬＲも極めて軽い負荷しか作用せず、それらの操作性が良好となり、内視鏡を操作する術者に対する負担が軽減される。

【００４５】

そして、挿入部２の先端硬質部２ｃが大腸における所定の深さ位置まで挿入操作が行われると、その位置から挿入部２を引き戻すようになし、この間に内視鏡観察手段により大腸内の観察を行う。この時には、操作レバー２６及び操作つまみ２７を操作して、クリックボール４０をクリック凹部４１から壁部４３を乗り越えさせて、逃げ溝４２に位置させる。これによって、操作モードが通常操作モードに切り換わり、この操作モードでは、負荷付与部材３６，３７による負荷が生じる図５（ｂ）の状態となる。従って、操作ノブ１３ＵＤ，１３ＬＲの操作に対する抵抗が生じることから、多少操作力が必要となるが、湾曲部２ｂを微細に制御できるようになり、体腔内壁の観察時に、先端硬質部２ｃの方向を確実に制御できる。また、この間に先端硬質部２ｃの位置を固定したい場合には、適宜操作レバー２６，操作つまみ２７を操作して、操作ノブ１３ＵＤ，１３ＬＲをロックさせた図５（ａ）の状態にすることができる。

【００４６】

以上のように、通常操作モードでは、内視鏡観察手段による体腔内を観察する操作を確実に行うことができ、また軽操作モードとすると、挿入部２の先端部分に首振り動作を行わせるようにして、挿入経路に沿って挿入する操作を円滑かつ容易に行うことができ、操作を行う術者の負担軽減が図られる。

【００４７】

次に、図１１乃至図１３に本発明の第２の実施の形態を示す。この実施の形態では、湾曲部２ｂによる首振り前進動作を行う際に、操作ノブ１３ＵＤ，１３ＬＲの操作力をアシストする操作力アシスト機構を備える構成としたものを示す。この操作力アシスト機構は、図１１に示したように、操作ノブ１３ＵＤ，１３ＬＲを操作したときに、湾曲部２ｂをその操作方向への湾曲を促進するようにアシストするものである。このために、超音波モータ６０ＵＤ，６０ＬＲ（以下において、超音波モータを総称する場合には、符号６０を用いる）が用いられる。これら超音波モータ６０ＵＤ，６０ＬＲは、プーリ１１ＵＤ，１１ＬＲに装着されている。

【００４８】

超音波モータ６０は、図１２に示したように、圧電振動子６１にステータ６２を貼り付けておき、このステータ６２上にスライダ６３を圧接させる構成とした進行波型の超音波モータである。この圧電振動子６１は複数に分極が施されており、これらに交流電圧を印

加すると、区域毎に伸縮運動を行い、その結果弾性屈曲波が発生する。その結果、ステータ６２とスライダ６３との間に発生する摩擦力によりスライダ６３が移動することになる。そして、電圧の印加順によりスライダ６３が図中の右方向または左方向に移動する。

【００４９】

そこで、プーリ１１ＵＤには超音波モータ６０ＵＤのスライダ６３を連結し、またプーリ１１ＬＲには超音波モータ６０ＬＲのスライダ６３を連結しておく。さらに、プーリ１１ＵＤ，１１ＬＲと、その間に設けた隔壁７０との間にポテンショメータ７１ＵＤ，７１ＬＲが装着されており、これらポテンショメータ７１ＵＤ，７１ＬＲによって、プーリ１１ＵＤ，１１ＬＲが操作されたか否か、及び左右いずれの方向に操作されたかの検出が行われる。従って、図１３に示したように、このポテンショメータ７１ＵＤ，７１ＬＲからの信号がコントローラ７２に取り込まれて、このコントローラ７２からの信号に基づいて超音波モータ６０ＵＤ，６０ＬＲが駆動されることになる。

【００５０】

ところで、超音波モータ６０ＵＤ，６０ＬＲはプーリ１１ＵＤ，１１ＬＲに直接回転力を付与するものではなく、プーリ１１ＵＤ，１１ＬＲを回転させるのは、あくまで操作ノブ１３ＵＤ，１３ＬＲの操作によるものである。前述した第１の実施の形態で説明したように、操作ノブ１３ＵＤ，１３ＬＲに対しては、湾曲部２ｂを微細に制御できるようするために、所定の負荷が与えられている。これによって、操作ノブ１３ＵＤ，１３ＬＲの操作に対する抵抗が生じるようにしている。

【００５１】

ただし、挿入部２の先端を首振りさせながら前進させる操作を行う際には、このような負荷抵抗は必要ではなく、むしろ操作性を向上させるために、より軽く操作できるようにする。従って、操作力をアシストする超音波モータ６０ＵＤ，６０ＬＲはプーリ１１ＵＤ，１１ＬＲを回転駆動するものではなく、回転方向に付勢するためのものである。従って、ステータ６２とスライダ６３との間の摩擦力を最小限のものとする。その結果、操作ノブ１３ＵＤ，１３ＬＲを手動により操作して、湾曲部２ｂを意図した方向に湾曲させる場合に、プーリ１１ＵＤ，１１ＬＲに作用する超音波モータ６０ＵＤ，６０ＬＲの負荷が操作ノブ１３ＵＤ，１３ＬＲに作用するのを最小限に抑制することができる。なお、プーリ１１ＵＤ，１１ＬＲと超音波モータ６０ＵＤ，６０ＬＲのスライダ６３との間にクラッチを設けて、軽操作モードで作動させるときには、このクラッチをＯＮの状態とし、通常操作モードで作動させる際には、クラッチをＯＦＦの状態とする構成とすることもできる。

【００５２】

従って、操作ノブ１３ＵＤ，１３ＬＲの操作時に、超音波モータ６０ＵＤ，６０ＬＲによるアシストを必要とする軽操作モードとするか、超音波モータ６０ＵＤ，６０ＬＲによるアシストを行わずに、操作ノブ１３ＵＤ，１３ＬＲを操作する通常操作モードとするかの切り換えを行うために、本体操作部１の適宜の位置に切換スイッチ７３が設けられており、この切換スイッチ７３がモード切換手段を構成する。

【００５３】

以上のように構成することによっても、切換スイッチ７３で通常操作モードを選択したときには、挿入部２における湾曲部２ｂの湾曲操作を微細に、しかも確実に行うことができるようになり、また軽操作モードを選択すると、操作ノブ１３ＵＤ，１３ＬＲを操作して、挿入部２の先端部に首振り前進操作を行わせる際に、軽い操作力で操作ノブ１３ＵＤ，１３ＬＲの操作により湾曲部２ｂの湾曲操作が行われる。

【００５４】

ここで、超音波モータによる操作力アシスト機構は、例えば図１４に示したように、プーリ１１ＵＤ，１１ＬＲに巻回して設けた操作ワイヤ１２を本体操作部１内でガイドするガイド部材８０を圧電振動子１６１にステータ１６２を貼り付けたものから構成し、また操作ワイヤ１２にスライダ８２を連結して設けて、両側のステータ１６２，１６２間に配置する。従って、これら圧電振動子１６１及びステータ１６２と、操作ワイヤ１２に連結したスライダ８２とで超音波モータ８１ａ，８１ｂが構成される。そして、プーリ１１Ｕ

Ｄまたは１１ＬＲを図中の矢印方向に回動操作する際には、プーリ１１ＵＤ，１１ＬＲ側に引き込まれる操作ワイヤ１２に設けたスライダ８２を矢印Ｒ方向に向けて、また他方の操作ワイヤ１２に連結したスライダ８２を矢印Ｆ方向に向けて付勢力を作用させるようにすると、前述した第２の実施の形態と同様の操作力アシストを行うことができる。

【００５５】

さらに、図１５に本発明の第３の実施の形態を示す。この実施の形態では、操作ノブ１３ＵＤ，１３ＬＲに負荷を増大させたり、減少させたりするのではなく、湾曲部２ｂにアシスト機構を設ける構成としている。即ち、挿入部２の湾曲部２ｂには、その両端の節輪４，４間に人口筋肉９０を掛け渡すようにして設けられている。この人工筋肉９０は、図中においては１箇所しか表れていないが、４本設けられている操作ワイヤ１２とほぼ同じ位置に４本設けるようにしている。このように、操作ノブ１３ＵＤ，１３ＬＲを操作する際において、軽操作モードでの作動時に人工筋肉９０を駆動することによって、湾曲部２ｂが曲げられる方向に人工筋肉９０が作動するように制御することもできる。即ち、湾曲部２ｂが曲げられる際に、その曲率の内側に沿う人工筋肉９０を収縮させ、外側に沿う人工筋肉９０が伸長するように動作させる。これによって、湾曲部２ｂの湾曲操作時に、人工筋肉９０をアシストさせることができる。そして、操作力アシストを行わせるか否か、及び操作力アシストを行わせる際に、どの人工筋肉９０を伸長させ、縮小させるかは、図１３に示した検出及び制御機構と同様の構成によることができる。ここで、人工筋肉は、圧電式，形状記憶合金を用いたもの，静電式，圧空式等があるが、電圧を印加することによって伸長・収縮する高分子ゲルを用いるのが、小型化及び制御性等の点で望ましい。

【図面の簡単な説明】

【００５６】

【図１】一般的な内視鏡の全体構成図である。

【図２】内視鏡の湾曲操作を行う機構の構成を示す構成説明図である。

【図３】内蔵物を省略して示す挿入部の軟性部と湾曲部との間の連結部分の断面図である。

【図４】本発明の実施の一形態を示す湾曲操作手段の断面図である。

【図５】図４の湾曲操作手段において、負荷設定手段の作動状態を示す要部断面図である。

【図６】モード切換手段の一例としてのクリック機構の構成を展開して示す断面図である。

【図７】モード切換手段の他の例を示す湾曲操作手段の要部断面図であって、軽操作モードとした図である。

【図８】通常操作モードとした図７と同様の断面図である。

【図９】本発明の内視鏡を大腸内に挿入している状態を示す構成説明図である。

【図１０】内視鏡の首振り前進操作時の作用説明図である。

【図１１】本発明の第２の実施の形態における湾曲操作手段の要部構成を示す断面図である。

【図１２】本発明の第２の実施の形態において使用される超音波モータの原理図である。

【図１３】本発明の第２の実施の形態における作動制御機構の構成説明図である。

【図１４】操作力アシスト機構の他の例を示す構成説明図である。

【図１５】本発明の第３の実施の形態を示す挿入部の先端部分の構成を示す断面図である。

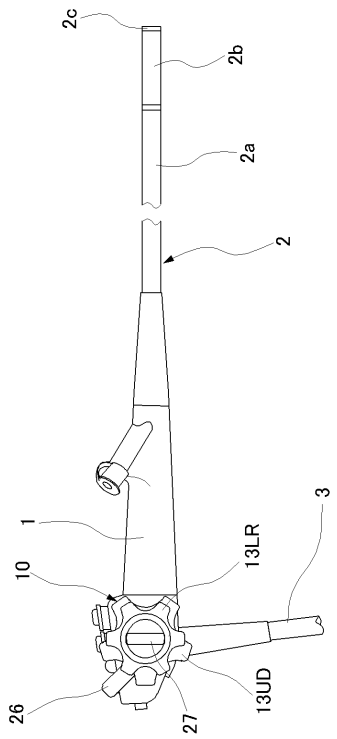
【符号の説明】

【００５７】

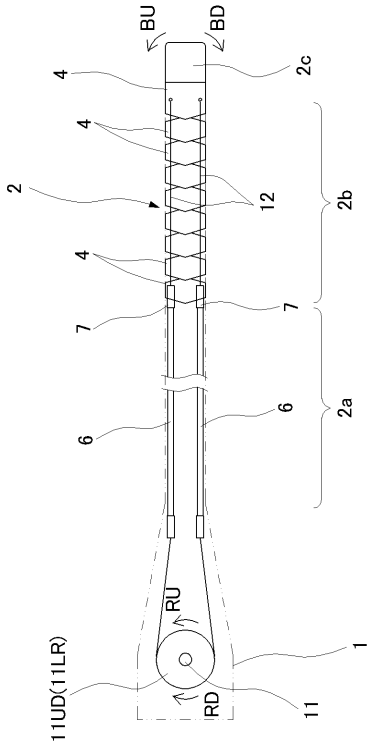
１　本体操作部	２　挿入部
２ａ　軟性部	２ｂ　湾曲部
２ｃ　先端硬質部	１０　湾曲操作手段
１１ＵＤ，１１ＬＲ　プーリ	１２　操作ワイヤ
１３ＵＤ，１３ＬＲ　操作ノブ	２２　内軸

２３　外軸　　２６，１２６　操作レバー
２７　操作つまみ　　２８，２９　摩擦板
３０，３１　受け部材　　３２，３３　押圧部材
３６，３７　負荷付与部材　　４０　クリックボール
４１　クリック凹部　　４２　逃げ溝
４３　壁部
６０，６０ＵＤ，６０ＬＲ，８１ａ，８１ｂ　超音波モータ
７１ＵＤ，７１ＬＲ　ポテンショメータ
７３　切換スイッチ　　８２　スライダ
９０　人工筋肉　　１４０　弾性リング

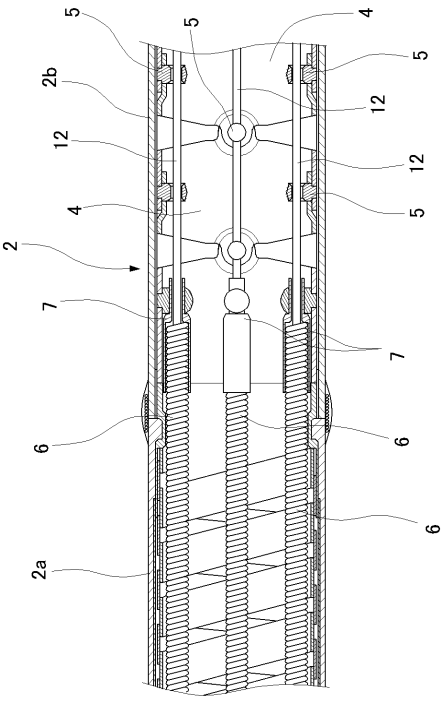
【図１】



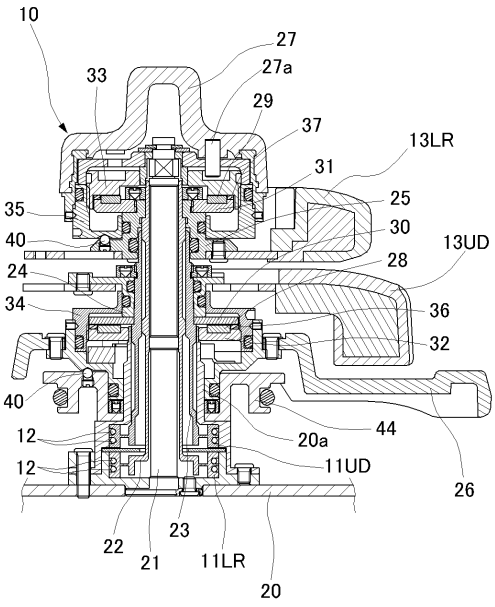
【図２】



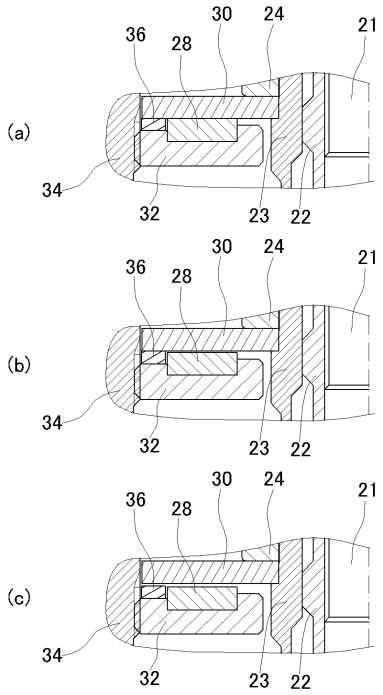
【図３】


5
5
4
5
2b
12
12
12
4
5
2
7
7
6
6
6
2a

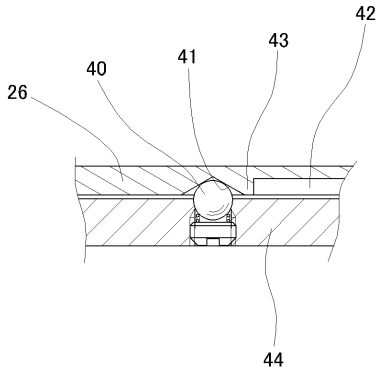
【図４】


10
27
27a
33
29
37
13LR
31
25
35
30
40
13UD
28
24
34
36
32
40
44
12
20a
12
11UD
26
22
21
23
11LR
20

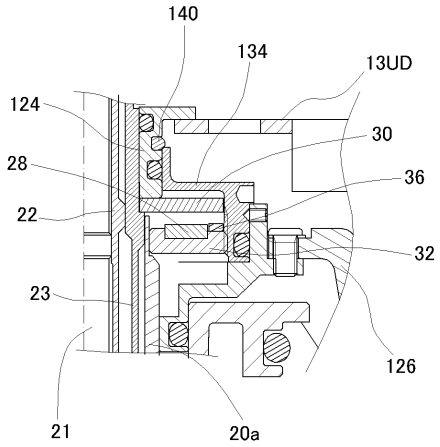
【図５】


(a)
36
28
30
24
21
34
32
23
22
(b)
36
28
30
24
21
34
32
23
22
(c)
36
28
30
24
21
34
32
23
22

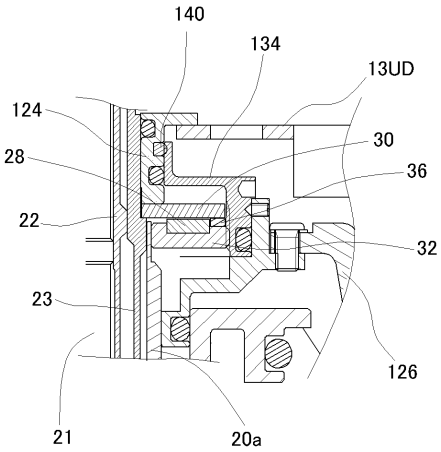
【図６】


42
43
41
40
26
44

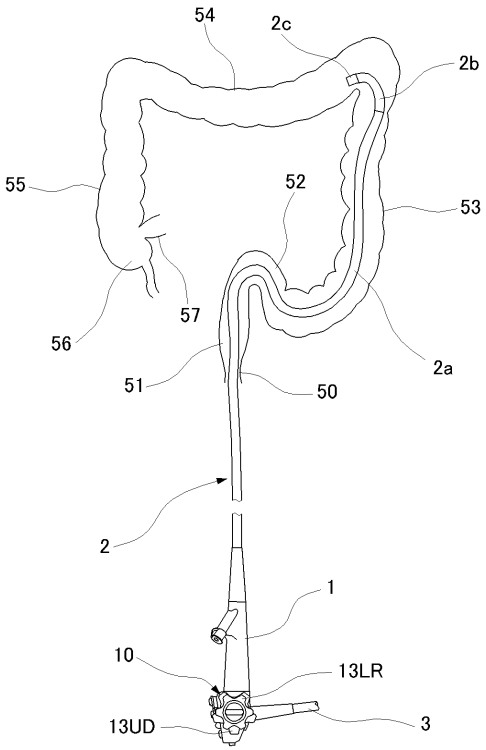
【図７】


140
134
13UD
124
30
28
36
22
32
23
126
21
20a

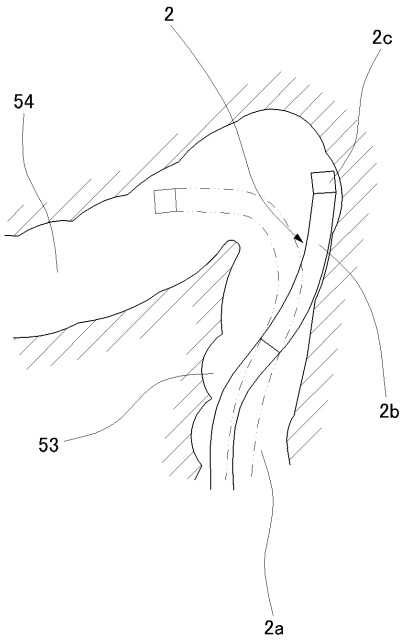
【図８】


140
134
13UD
124
30
28
36
22
32
23
126
21
20a

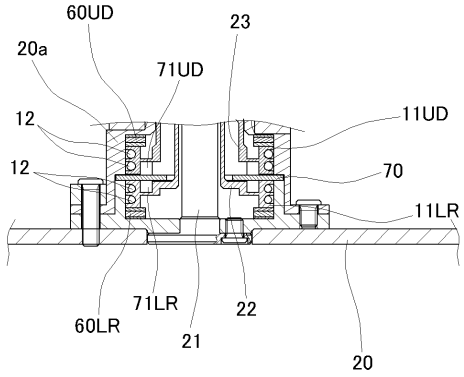
【図９】


54
2c
2b
55
52
53
57
56
2a
51
50
2
1
10
13LR
13UD
3

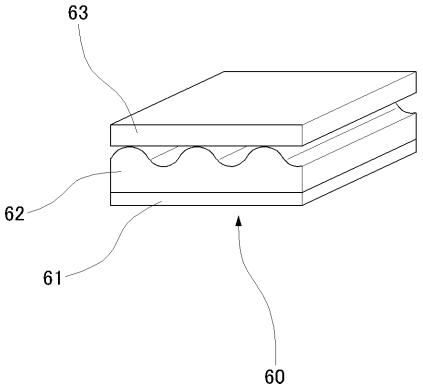
【図１０】


2
2c
54
2b
53
2a

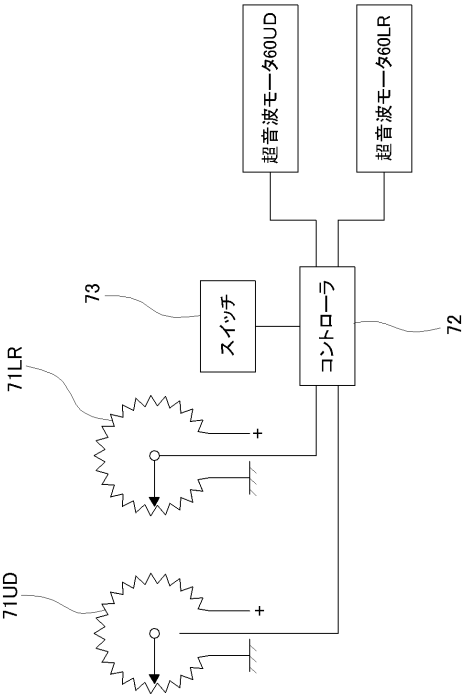
【図１１】



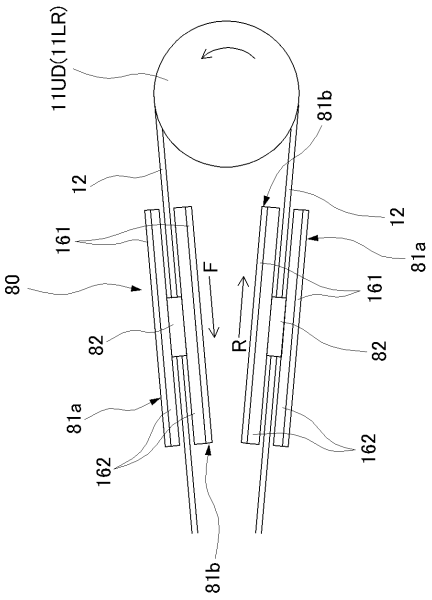
【図１２】



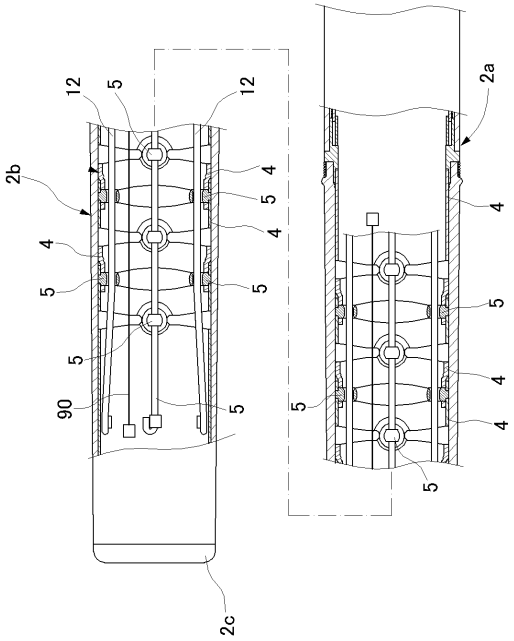
【図１３】



【図１４】



【図１５】

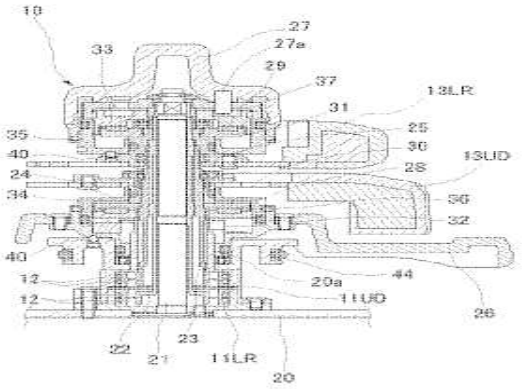


フロントページの続き

(72)発明者　宇田川　哲夫
東京都文京区湯島２－１８－６　フジノン東芝ＥＳシステム株式会社内
(72)発明者　秋庭　治男
埼玉県さいたま市北区植竹町１丁目３２４番地　フジノン株式会社内
(72)発明者　高橋　伸治
埼玉県さいたま市北区植竹町１丁目３２４番地　フジノン株式会社内
(72)発明者　井山　勝蔵
埼玉県さいたま市北区植竹町１丁目３２４番地　フジノン株式会社内

Ｆターム(参考) 2H040 BA21　DA11　DA12　DA14　DA21　DA42
4C061 HH33

专利名称(译)	内窥镜		
公开(公告)号	JP2008301949A	公开(公告)日	2008-12-18
申请号	JP2007150601	申请日	2007-06-06
[标]申请(专利权)人(译)	富士写真光机株式会社		
申请(专利权)人(译)	宫胁Akiramaru 富士公司		
[标]发明人	宮脇哲丸 宇田川哲夫 秋庭治男 高橋伸治 井山勝蔵		
发明人	宮脇 哲丸 宇田川 哲夫 秋庭 治男 高橋 伸治 井山 勝蔵		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/0016		
FI分类号	A61B1/00.310.G G02B23/24.A A61B1/00.711 A61B1/005.523 A61B1/008.512		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/DA11 2H040/DA12 2H040/DA14 2H040/DA21 2H040/DA42 4C061/HH33 4C161/HH33		
其他公开文献	JP5297003B2		

摘要(译)

要解决的问题：根据操作模式在轻负载下弯曲操作弯曲部分而不损害弯曲装置的原始功能。 ŽSOLUTION：插入部分2的弯曲部分2b通过用手指操作操作旋钮13UD和13LD而弯曲，然而，当操作操作杆26或操作旋钮27时，施加到操作旋钮13UD的操作的阻力13LD从最小加载状态变为锁定状态。操作杆26和操作旋钮27可以在常规操作模式和操作旋钮13UD和13LD之间切换，所述常规操作模式用于在内窥镜被定期操作时施加负载，所述操作旋钮13UD和13LD从由负载施加构件36和37设置的加载操作状态转换到操作旋钮13UD和13LD。锁定状态和轻操作模式，用于允许操作旋钮13UD和13LD在最小负载状态下操作，其中负载施加构件36和37不施加负载。 Ž