

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5604561号
(P5604561)

(45) 発行日 平成26年10月8日(2014.10.8)

(24) 登録日 平成26年8月29日(2014.8.29)

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

請求項の数 2 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2013-107222 (P2013-107222)	(73) 特許権者	505378666 宮脇 哲丸 島根県出雲市天神町633-5
(22) 出願日	平成25年5月21日(2013.5.21)	(73) 特許権者	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
(62) 分割の表示	特願2007-150601 (P2007-150601) の分割	(74) 代理人	100075281 弁理士 小林 和憲
原出願日	平成19年6月6日(2007.6.6)	(72) 発明者	宮脇 哲丸 島根県出雲市天神町633-5
(65) 公開番号	特開2013-223735 (P2013-223735A)	(72) 発明者	宇田川 哲夫 東京都港区西麻布2-26-30 富士フイルムメディカル株式会社
(43) 公開日	平成25年10月31日(2013.10.31)		
審査請求日	平成25年5月22日(2013.5.22)		

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】

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手段とを備え、

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内視鏡。

【請求項2】

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 1 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。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2004 - 209271 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

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が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、

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 0 8 】

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、挿入部の弾発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、捻じったりせずに挿入する手技である。

【 0 0 0 9 】

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。

【 0 0 1 0 】

軟性部はある程度の弾発性を有しており、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発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捻じったりしなくても挿入部自身_{自身}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。

【 0 0 1 1 】

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。

【 0 0 1 2 】

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、湾曲操作作用の回動操作部材には、特に観察時には、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。

【 0 0 1 3 】

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

10

20

30

40

50

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。

【0014】

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發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。

10

【課題を解決するための手段】

【0015】

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。そして、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その特徴とするものである。

20

30

【0016】

なお、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することが好ましい。

【発明の効果】

【0017】

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。

40

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の参考例を示す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】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

50

。【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】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】本発明の湾曲操作手段の要部構成を示す断面図である。

【図 12】湾曲操作手段において使用される超音波モータの原理図である。

【図 13】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。

10

【図 15】挿入部の先端部分の構成を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、図面に基づいて本発明の参考例について説明する。なお、本発明の操作力アシスト機構を備えていない実施の態様であることを明確にするために、本発明の実施態様とせずに、参考例としている。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 2 a であり、この軟性部 2 a の先端には湾曲部 2 b が連結して設けられ、さらに湾曲部 2 b の先端は先端硬質部 2 c となっている。先端硬質部 2 c 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 2 b は、この先端硬質部 2 c 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 2 b 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。

20

【0020】

挿入部 2 の湾曲部 2 b 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 2 b 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 R U 方向に回動操作すると、湾曲部 2 b が矢印 B U 方向に湾曲し、プーリ 11 を矢印 R D 方向に回動操作すると、湾曲部 2 b が矢印 B D 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 2 b は上下及び左右の 4 方向に湾曲可能となる。

30

【0021】

図 3 に挿入部 2 において、軟性部 2 a と湾曲部 2 b 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 2 b 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 2 a 内に引き回され、この軟性部 2 a 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 2 a と湾曲部 2 b との連結部に固定され、また基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。

40

【0022】

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 11 U D 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 11 L R 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 13 U D と操作ノブ 13 L R とが設けられており、これら操作ノブ 13 U D, 13 L R 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。

50

【 0 0 2 3 】

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对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。

10

【 0 0 2 4 】

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。

【 0 0 2 5 】

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。

20

【 0 0 2 6 】

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。

【 0 0 2 7 】

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。

30

40

【 0 0 2 8 】

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。

【 0 0 2 9 】

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

50

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。

【0030】

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、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。

10

【0031】

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・圧接されて最大負荷が与えら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。

20

【0032】

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 に当接しているため、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 2c 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、

30

【0033】

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す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。

【0034】

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。

40

【0035】

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、最小負荷の状態では操作ノブ 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

50

手段はクリックボール 4 0 と、クリック凹部 4 1 及び逃げ溝 4 2 と、その間の壁部 4 3 とから構成される。

【 0 0 3 6 】

図 6 に操作ノブ 1 3 U D 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 4 0 は湾曲操作手段 1 0 を本体操作部 1 に取り付けるための取付部材 4 4 に設けられており、クリック凹部 4 1 , 逃げ溝 4 2 及び壁部 4 3 は操作レバー 2 6 に形成されている。操作レバー 2 6 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 4 0 はクリック凹部 4 1 に係合している。そして、この位置から操作レバー 2 6 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 4 0 は壁部 4 3 に乗り上げて、この壁部 4 3 を超えると、クリックボール 4 0 は逃げ溝 4 2 内に入り込んで、クリックボール 4 0 は操作レバー 2 6 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 4 0 が当接する壁部 4 3 が存在しているので、この操作レバー 2 6 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。

10

【 0 0 3 7 】

また、操作ノブ 1 3 U D 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 1 2 6 を連結ドラム 1 2 4 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 1 2 4 の外周面に弾性保持部材 1 4 0 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 1 2 6 を下降状態とすると、負荷付与部材 3 6 が受け部材 3 0 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 1 4 0 は操作レバー 1 2 6 に連結して設けたねじリング 1 3 4 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 1 2 6 が下降位置にあると、操作レバー 1 2 6 はプーリハウジング 2 0 a に対して自由嵌合状態となる。一方、図 8 に示したように、この操作レバー 1 2 6 を持ち上げると、操作レバー 1 2 6 と一体に設けたねじリング 1 3 4 が弾性保持部材 1 4 0 上に乗り上げて、この弾性保持部材 1 4 0 が圧縮されて、ねじリング 1 3 4 がその位置に保持される。これによって、負荷付与部材 3 6 が受け部材 3 0 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 2 6 を回動操作すると、押圧部材 3 2 が上下動することになる。その結果、操作ノブ 1 3 U D 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 1 3 L R 側のモード切換手段としては、押圧部材 3 3 と共に操作つまみ 2 7 を上下動可能となし、この操作つまみ 2 7 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。

20

30

【 0 0 3 8 】

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 5 0 から挿入されて、直腸 5 1 から S 状結腸 5 2 を経て下行結腸 5 3 に至り、さらに横行結腸 5 4 内まで導かれ、さらにこの横行結腸 5 4 を通過して上行結腸 5 5、より好ましくは盲腸 5 6 と回腸 5 7 との接続部まで進行可能としている。

40

【 0 0 3 9 】

S 状結腸 5 2 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 2 c が S 状結腸 5 2 を通過すると、下行結腸 5 3 に進入し、次いで横行結腸 5 4 に向かうことになる。ここで、挿入部 2 は肛門 5 0 という狭窄部を通過し、かつ S 状結腸 5 2 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 2 a 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

50

、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。

【0040】

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。

【0041】

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の弾発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。

【0042】

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。

【0043】

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り、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。

【0044】

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。

【0045】

図11乃至図13に示すように、本発明の内視鏡は操作力アシスト機構を備える。この

10

20

30

40

50

操作力アシスト機構は、図 1 1 に示すように、操作ノブ 1 3 U D , 1 3 L R を操作したときに、湾曲部 2 b 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。このために、超音波モータ 6 0 U D , 6 0 L R (以下において、超音波モータを総称する場合には、符号 6 0 を用いる) が用いられる。これら超音波モータ 6 0 U D , 6 0 L R は、プーリ 1 1 U D , 1 1 L R に装着されている。

【 0 0 4 6 】

超音波モータ 6 0 は、図 1 2 に示したように、圧電振動子 6 1 にステータ 6 2 を貼り付けておき、このステータ 6 2 上にスライダ 6 3 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 6 1 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 6 2 とスライダ 6 3 との間に発生する摩擦力によりスライダ 6 3 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 6 3 が図中の右方向または左方向に移動する。

10

【 0 0 4 7 】

そこで、プーリ 1 1 U D には超音波モータ 6 0 U D のスライダ 6 3 を連結し、またプーリ 1 1 L R には超音波モータ 6 0 L R のスライダ 6 3 を連結しておく。さらに、プーリ 1 1 U D , 1 1 L R と、その間に設けた隔壁 7 0 との間にポテンシオメータ 7 1 U D , 7 1 L R が装着されており、これらポテンシオメータ 7 1 U D , 7 1 L R によって、プーリ 1 1 U D , 1 1 L R 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 1 3 に示したように、このポテンシオメータ 7 1 U D , 7 1 L R からの信号がコントローラ 7 2 に取り込まれて、このコントローラ 7 2 からの信号に基づいて超音波モータ 6 0 U D , 6 0 L R が駆動されることになる。

20

【 0 0 4 8 】

ところで、超音波モータ 6 0 U D , 6 0 L R はプーリ 1 1 U D , 1 1 L R に直接回転力を付与するものではなく、プーリ 1 1 U D , 1 1 L R を回転させるのは、あくまで操作ノブ 1 3 U D , 1 3 L R の操作によるものである。前述したように、操作ノブ 1 3 U D , 1 3 L R に対しては、湾曲部 2 b を微細に制御できるようにするために、所定の負荷が与えられている。これによって、操作ノブ 1 3 U D , 1 3 L R の操作に対する抵抗が生じるようにしている。

【 0 0 4 9 】

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 6 0 U D , 6 0 L R はプーリ 1 1 U D , 1 1 L R 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 6 2 とスライダ 6 3 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 1 3 U D , 1 3 L R を手動により操作して、湾曲部 2 b を意図した方向に湾曲させる場合に、プーリ 1 1 U D , 1 1 L R に作用する超音波モータ 6 0 U D , 6 0 L R の負荷が操作ノブ 1 3 U D , 1 3 L R 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 1 1 U D , 1 1 L R と超音波モータ 6 0 U D , 6 0 L R のスライダ 6 3 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 の状態とすることによって、軽操作作動状態となし、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。

30

40

【 0 0 5 0 】

従って、操作ノブ 1 3 U D , 1 3 L R の操作時に、超音波モータ 6 0 U D , 6 0 L R 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 6 0 U D , 6 0 L R によるアシストを行わずに、操作ノブ 1 3 U D , 1 3 L R 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 7 3 が設けられており、この切換スイッチ 7 3 がモード切換手段を構成する。

【 0 0 5 1 】

以上のように構成することによっても、切換スイッチ 7 3 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 2 b の湾曲操作を微細に、しかも確実に行うことがで

50

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。

【0052】

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11UD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(操作力を増強させる)ようにすると、前述したように、操作力アシストを行うことができる。

【0053】

さらに、図15に示したように、操作ノブ13UD, 13LRに負荷を増大させたり、減少させたりする代わりに、湾曲部2bにアシスト機構を設けてもよい。即ち、挿入部2の湾曲部2bには、その両端の節輪4, 4間に人工筋肉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。

【符号の説明】

【0054】

1 本体操作部	2 挿入部
2 a 軟性部	2 b 湾曲部
2 c 先端硬質部	1 0 湾曲操作手段
1 1 UD, 1 1 LR プーリ	1 2 操作ワイヤ
1 3 UD, 1 3 LR 操作ノブ	2 2 内軸
2 3 外軸	2 6, 1 2 6 操作レバー
2 7 操作つまみ	2 8, 2 9 摩擦板
3 0, 3 1 受け部材	3 2, 3 3 押圧部材
3 6, 3 7 負荷付与部材	4 0 クリックボール
4 1 クリック凹部	4 2 逃げ溝
4 3 壁部	
6 0, 6 0 UD, 6 0 LR, 8 1 a, 8 1 b 超音波モータ	
7 1 UD, 7 1 LR ポテンシヨメータ	
7 3 切換スイッチ	8 2 スライダ
9 0 人工筋肉	1 4 0 弾性リング

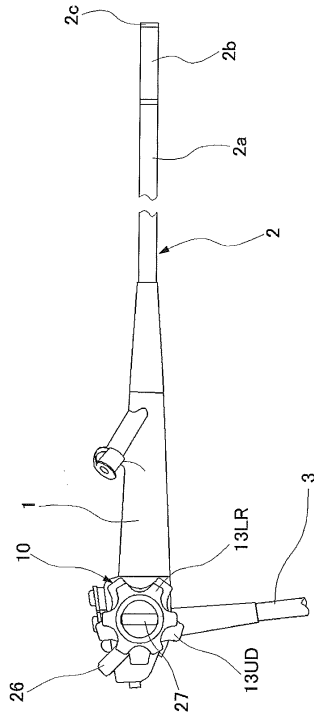
10

20

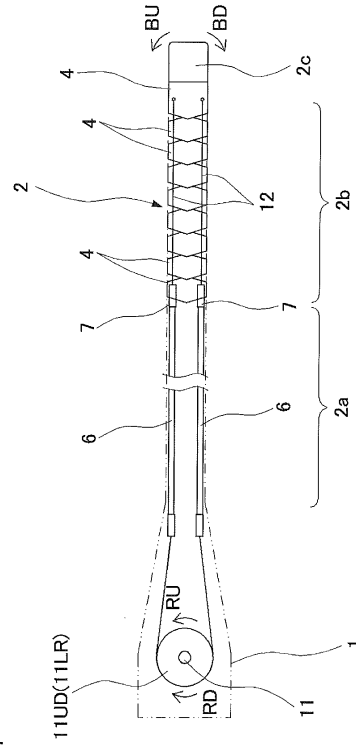
30

40

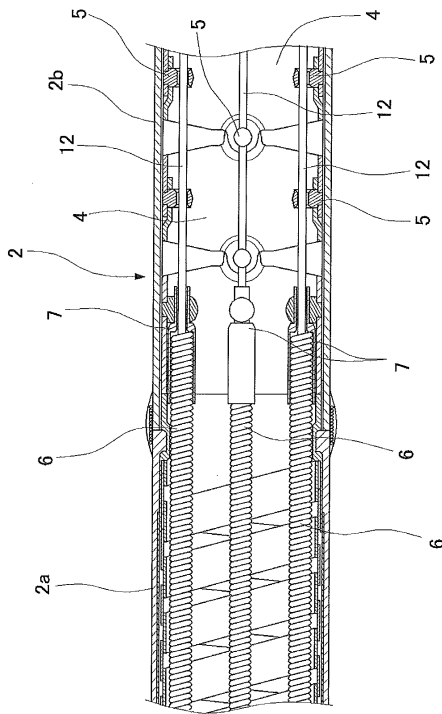
【 図 1 】



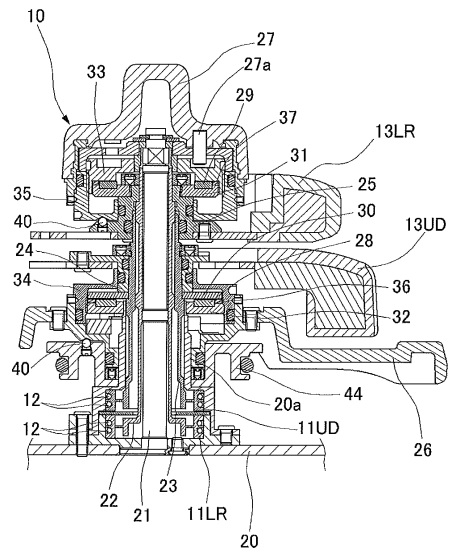
【 図 2 】



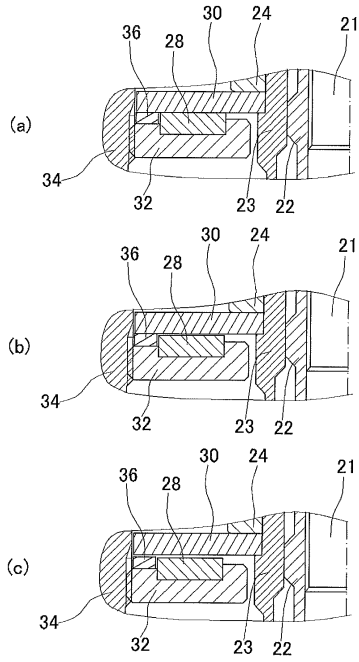
【 図 3 】



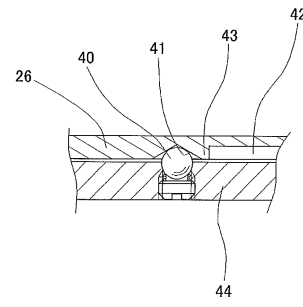
【 図 4 】



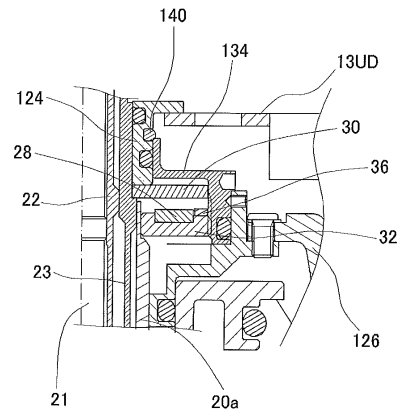
【 図 5 】



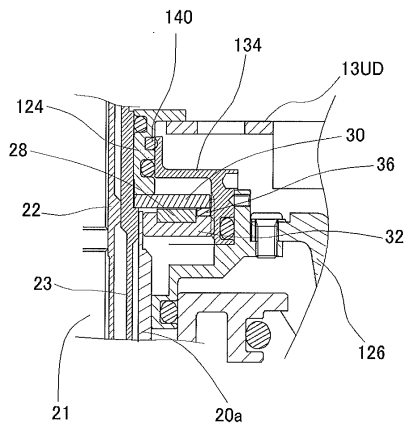
【 図 6 】



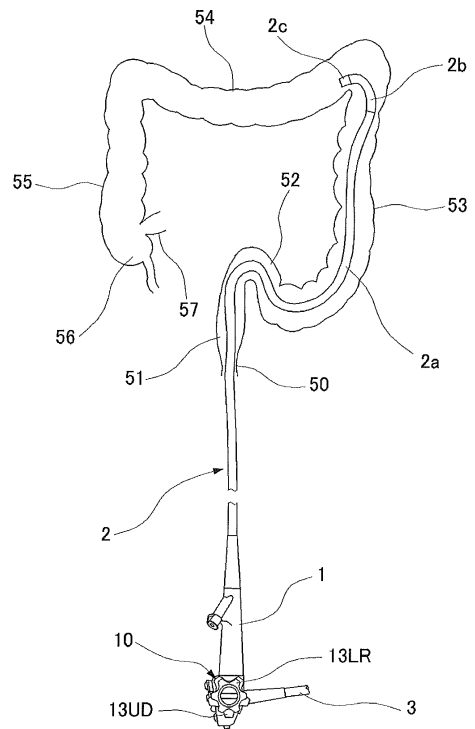
【 図 7 】



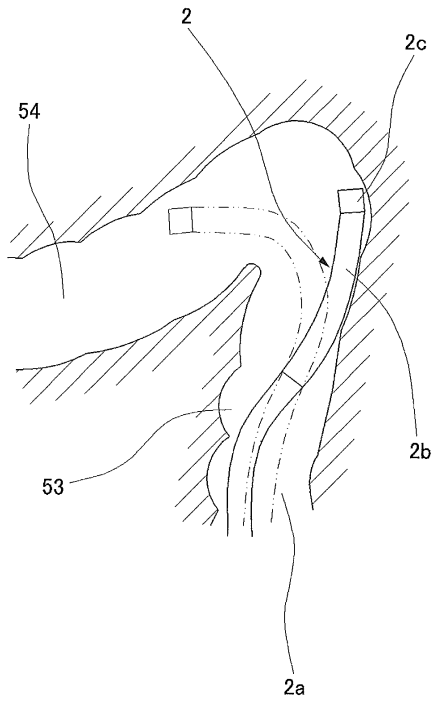
【 図 8 】



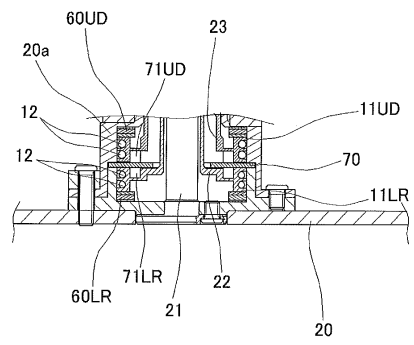
【 図 9 】



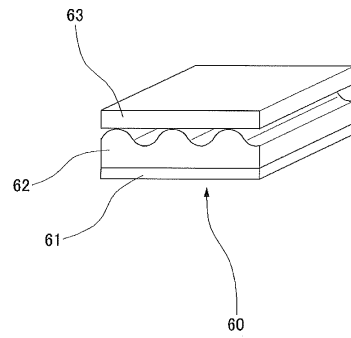
【図10】



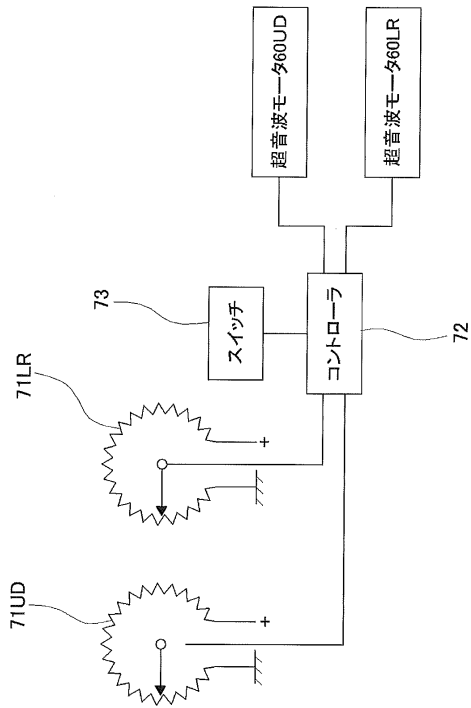
【図11】



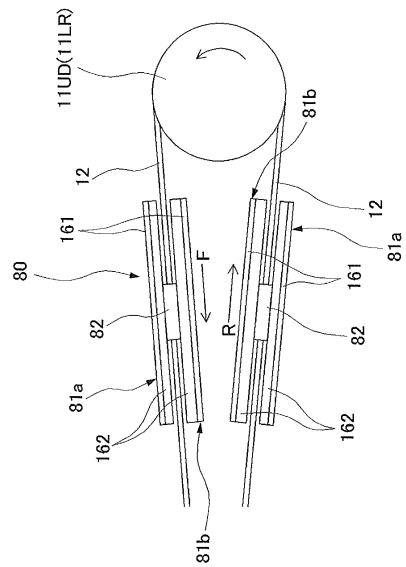
【図12】



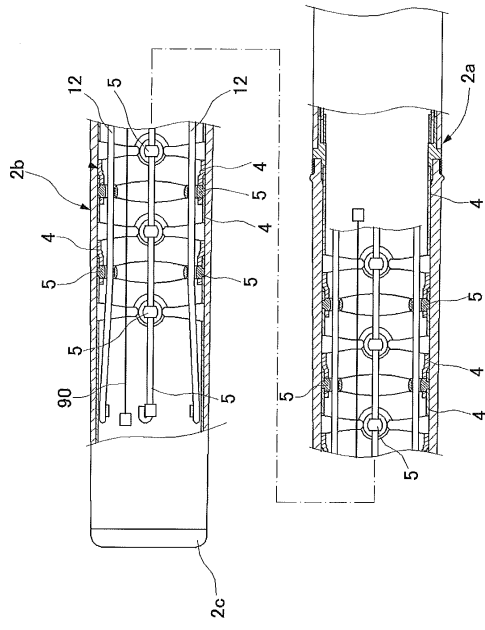
【図13】



【図14】



【 図 15 】



フロントページの続き

- (72)発明者 秋庭 治男
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 高橋 伸治
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 井山 勝蔵
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 門田 宏

- (56)参考文献 特開2007-044342(JP,A)
特開2007-289466(JP,A)
特開2007-313292(JP,A)
特開平02-161929(JP,A)
特開平04-348738(JP,A)
特開平04-176430(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	JP5604561B2	公开(公告)日	2014-10-08
申请号	JP2013107222	申请日	2013-05-21
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	宫脇Akiramaru 富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	宫脇Akiramaru 富士胶片株式会社		
[标]发明人	宫脇哲丸 宇田川哲夫 秋庭治男 高橋伸治 井山勝蔵		
发明人	宫脇 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		
FI分类号	A61B1/00.310.G A61B1/00.310.H G02B23/24.A A61B1/005.523 A61B1/008.512 A61B1/31		
F-TERM分类号	2H040/DA14 2H040/DA21 4C161/AA04 4C161/DD03 4C161/FF32 4C161/GG22 4C161/HH34 4C161/HH47 4C161/JJ01 4C161/JJ06 4C161/JJ11		
代理人(译)	小林和典		
审查员(译)	门田弘		
其他公开文献	JP2013223735A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

摘要：要解决的问题：根据操作模式提供能够在具有较轻负载的弯曲部分的曲率操作的内窥镜，而不损害弯曲装置的原始功能。解决方案：插入部分的弯曲部分通过用手指操作操作旋钮13UD和13LR而弯曲。当操作操作杆26或操作手柄27时，对操作旋钮13UD和13LR的操作的阻力从最小负载致动状态变为锁定状态。在正常操作模式中，当内窥镜在操作旋钮13UD和13LR上正常操作时设定的负载从由负载施加构件36和37设定的负载致动状态起作用到锁定状态。在轻型操作模式中，操作旋钮13UD和13LR可以在最小负载状态下操作，其中负载施加构件36和37的负载不起作用。

