(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3923701号
(P3923701)
(45)発行日　平成19年6月6日(2007.6.6)　(24)登録日　平成19年3月2日(2007.3.2)

(51)Int.Cl.　F I
A61B 1/00 (2006.01)　A61B 1/00 310C

請求項の数 5　(全 14 頁)

(21)出願番号　特願2000-76791(P2000-76791)
(22)出願日　平成12年3月17日(2000.3.17)
(65)公開番号　特開2001-258828(P2001-258828A)
(43)公開日　平成13年9月25日(2001.9.25)
審査請求日　平成15年4月25日(2003.4.25)

(73)特許権者　000000376
オリンパス株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号
(74)代理人　100076233
弁理士　伊藤　進
(72)発明者　森山　宏樹
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号　オリンパス光学工業株式会社内

審査官　門田　宏

(56)参考文献　特開平１１－０５６７６４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
A61B 1/00 - 1/32

(54)【発明の名称】内視鏡

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

内視鏡挿入部を構成する軟性部内にシースとワイヤとを設け、このワイヤをシースに対して牽引することで、前記シースに対して圧縮力をかけることによってシースの硬度を変化させて前記軟性部の硬度調整を可能にした硬度調整手段を設けた内視鏡において、

少なくとも前記シースに対して所定量の圧縮力をかけ、このシースの長さ寸法を予め自然長と異なる短い長さ寸法に変形させて前記軟性部内に配置したことを特徴とする内視鏡。

【請求項２】

前記シースとワイヤとを一体にしたユニットを前記軟性部内に実装しない状態において、前記シースが最も硬く硬度調整した状態又は最も軟らかく硬度調整した状態で蛇行するように、変化させて前記軟性部内に配置したことを特徴とする請求項１に記載の内視鏡。

【請求項３】

前記所定量の圧縮力は、ユーザが操作して設定可能な硬度にしたとき、前記シースに係る圧縮力と同等以上の力量であることを特徴とする請求項１に記載の内視鏡。

【請求項４】

前記圧縮力を前記シースにかけている状態のとき、前記シースは所定の曲げ形状を形成することを特徴とする請求項２に記載の内視鏡。

【請求項５】

前記シースの先端部を、前記シースの自然状態における捻れ剛性より大きい捻れ剛性を

有するワイヤ延設部を介して内視鏡側に固定したことを特徴とする請求項１に記載の内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は内視鏡挿入部を構成する軟性部の硬度調整を可能にする硬度調整手段を備えた内視鏡に関する。

【０００２】

【従来の技術】

近年、細長の挿入部を体腔内に挿入することにより、切開を必要とすることなく、体腔内の検査対象部位を観察したり、必要に応じ、処置具を用いて治療処置のできる内視鏡が広く用いられるようになった。

【０００３】

上記内視鏡の挿入部は、屈曲した挿入経路内にも挿入できるように可撓性を有するようにしているが、この可撓性のために、手元側に対し先端側の方位が定まらず、目標とする方向に導入することが難しくなる場合がある。

【０００４】

これに対処するために、例えば特開平５－９１９７１号公報には、内視鏡の挿入部内にシースの１つであるコイルパイプとワイヤとからなる硬度可変手段（可撓性可変手段）を設けたものが開示されている。この従来例の構成によれば、内視鏡検査を行う術者が簡単な操作で挿入部の可撓性を調整することによって、大腸等の屈曲した経路内にも挿入し易くなる。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、硬度調整手段を数多くの検査で繰り返し使用すると、コイルが次第に塑性変形によって縮むことによって、硬度を最大に設定調整した場合に硬度変化量が小さくなり所望の機能を損なうおそれがあった。

【０００６】

また、硬度調整手段を硬状態にしたとき、前記軟性部の軸方向の部位によって、硬くなる部分と硬くならない部分とがあり、その硬度差が大きい場合には、硬度差の生じている部分付近を曲げたとき、その付近で軟性部及び硬度調整手段がその前後部よりも小さい曲げ半径で曲がる。つまり、この部分に曲げが集中する傾向があり、そのことによって、小さな曲げのかかった部分の耐久性、特に繰り返し曲げに対する耐久性が弱くなるという不具合があった。

【０００７】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、硬度調整手段を繰り返し使用した場合でも、硬度調整機能が大きく劣化すること防止し、かつ硬度を硬くした硬状態における硬度差の大きな部位の繰り返し曲げに対する耐久性を向上させた内視鏡を提供することを目的にしている。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため本発明の一態様による内視鏡は、内視鏡挿入部を構成する軟性部内にシースとワイヤとを設け、このワイヤをシースに対して牽引することで、前記シースに対して圧縮力をかけることによってシースの硬度を変化させて前記軟性部の硬度調整を可能にした硬度調整手段を設けた内視鏡において、少なくとも前記シースに対して所定量の圧縮力をかけ、このシースの長さ寸法を予め自然長と異なる短い長さ寸法に変形させて前記軟性部内に配置している。

【００１０】

この構成によれば、硬度調整手段を構成するシースに予め変形させておくことにより、ユーザーが繰り返し硬度調整機能を用いた場合でも操作感が大きく変化することがない。

【００１２】
【発明の実施の形態】
以下、図面を参照して本発明の実施の形態を具体的に説明する。
図１ないし図６は本発明の第１実施形態に係り、図１は内視鏡装置の概略構成を説明する図し、図２は内視鏡の構成を具体的に説明する図、図３（Ａ）及び（Ｂ）は図２のＡ－Ａ線断面とＢ－Ｂ線断面を示し、図４（Ａ）及び（Ｂ）はカム体の具体例を示し、図５（Ａ）はコイルとワイヤとの関係を説明する図、図５（Ｂ）はコイルの圧縮状態とコイルストッパとワイヤストッパとの関係を説明する図、図６（Ａ）ないし（Ｃ）は本実施の形態の作用の説明図を示す。
【００１３】
図１に示すように、内視鏡装置１は、撮像手段を内蔵した第１実施形態の電子内視鏡２と、この電子内視鏡２に照明光を供給する光源装置３と、電子内視鏡２から出力される撮像信号を信号処理する信号処理装置４と、この信号処理装置４から出力される映像信号を画面上に表示するカラーモニタ５とから構成されている。
【００１４】
電子内視鏡２は、細長の挿入部６と、この挿入部６の後端側に連設された太幅の操作部７と、この操作部７の側部から延設されたユニバーサルケーブル８とを備え、ユニバーサルケーブル８の端部にはコネクタ９が設けられており、このコネクタ９は光源装置３に着脱自在で接続することができる。
【００１５】
挿入部６は、先端側から硬性の先端部１１と、この先端部１１の後端に形成され、湾曲自在の湾曲部１２と、この湾曲部１２の後端に形成され、長尺で可撓性を有する軟性部１３とからなり、この軟性部１３の後端は操作部７の前端に連結されている。この軟性部１３の後端外周にはテーパ形状にして折れ止め機能を有する折れ止め部材１０が設けてある。
【００１６】
挿入部６、操作部７、ユニバーサルケーブル８内には可撓生を有し、照明光を伝送する機能を有するファイバ束からなるライトガイド１４が挿通され、コネクタ９に突出するように固定されたライトガイドコネクタ部１５を光源装置３に接続することにより、光源装置３内のランプ１６の照明光がレンズ１７で集光されてライトガイドコネクタ部１５の端面に供給される。
【００１７】
このライトガイド１４によって伝送された照明光は先端部１１の照明窓に固定された先端面から前方に出射され、患部等の被写体を照明する。照明された被写体は照明窓に隣接して先端部１１に設けられた観察窓に取り付けた対物レンズ１８によりその結像位置に光学像を結ぶ。この結像位置には光電変換する機能を備えた撮像素子として電荷結合素子（ＣＣＤと略記）１９が配置され、光学像を電気信号に変換する。
【００１８】
このＣＣＤ１９は信号ケーブル２１の一端と接続され、この信号ケーブル２１は挿入部６内等を挿通されてその後端はコネクタ９の電気コネクタ２２に接続され、この電気コネクタ２２に接続される外部ケーブル２３を介して信号処理装置４に接続される。この信号処理装置４内のドライブ回路２４で発生したＣＣＤドライブ信号がＣＣＤ１９に印加されることにより、光電変換された撮像信号が読み出され、信号処理装置４内の信号処理回路２５に入力され、標準的な映像信号に変換する処理を行う。この標準的な映像信号はカラーモニタ５に入力され、内視鏡画像表示領域５ａにＣＣＤ１９に結像された像をカラー表示する。
【００１９】
先端部１１に隣接して設けられた湾曲部１２はリング形状の多数の湾曲駒２６が、隣接する湾曲駒２６と上下、左右に対応する位置でリベット等で互いに回動自在に連結して構成され、最先端の湾曲駒２６或いは先端部１１に固着された湾曲ワイヤ２７の後端は操作部７内のスプロケット２８に連結され、このスプロケット２８の軸には湾曲操作を行う湾曲

操作ノブ２９が取り付けられている（図１では簡単化のため、上下、或いは左右方向のみの湾曲機構の概略を示す）。

【００２０】

そして、この湾曲操作ノブ２９を回動する操作を行うことにより、上下方向或いは左右方向に沿って配置した１対の湾曲ワイヤ２７の一方を牽引、他方を弛緩させて牽引した湾曲ワイヤ２７側に湾曲部１２を湾曲させることができるようにしている。

【００２１】

操作部７には、湾曲操作ノブ２９が設けられた位置より前方側に把持部３１が設けられ、術者は把持部３１を把持した片方の手（の把持に使用しない親指等の指）で湾曲操作ノブ２９の操作等を行うことができるようにしている。

【００２２】

また、この把持部３１より前端側には、処置具挿入口３２が設けてあり、この処置具挿入口３２から処理具を挿入することにより内部の処置具チャンネル３３（図３参照）を経て先端部１１のチャンネル出口から処置具の先端側を突出して、ポリープの切除等の処置を行うことができるようにしている。

【００２３】

また、本実施の形態では、例えば折れ止め部材１０に隣接する操作部７の前端には、硬度調整操作を行う円筒形状の硬度調整ノブ３４が設けられており、この硬度調整ノブ３４を回動する操作を行うことにより軟性部１３内に配置された硬度可変手段を形成する硬度変更用ワイヤ（以下、単にワイヤと略記）３５及びシースとして硬度変更用コイルパイプ（以下、単にコイルと略記）３６を介して軟性部１３の硬度を変更できる硬度調整機構が形成されている。

【００２４】

図２は電子内視鏡２の挿入部６及び操作部７のより具体的な構造を示す。軟性部１３の外皮を形成する軟性管３７の中には硬度調整ノブ３４を操作した場合の力を伝達するワイヤ３５と、このワイヤ３５が挿通された密巻きに近い状態のコイル３６が設けられている。

【００２５】

コイル３６内を挿通されたワイヤ３５はコイル３５の先端にろう付け等で強固に固定され、このコイル３６の先端から延出されたコイル回転規制部材を形成するワイヤ延出部３０はその先端が湾曲部１２と軟性部１３とを接続する硬性でリング状の接続管３８にろう付け等で強固に固定されている。

【００２６】

この接続管３８は最後端の湾曲駒２６に固着されている。或いは最後端の湾曲駒２６が接続管３８の機能を兼ねるようにしても良い。この接続管３８を含む湾曲駒２６はゴムチューブ等の弾性を有する外皮３９で覆われている。

【００２７】

本実施の形態ではこのようにコイル３６の先端部は、このコイル３６の自然状態における捻れ剛性よりは、強い（大きい）捻れ剛性を有するワイヤ延出部３０を介して接続管３８に固定することにより、コイル３５の回転を規制ないしは抑制する回転止めの機能を有するようにしている。このワイヤ延出部３０は曲げに対して柔軟な弾性を有し、捻れに対しても適度の弾性を有する。

【００２８】

このコイル３６の手元側の端部は操作部７の前端内部に配置したコイルストッパ４０に突き当たってろう、半田、接着剤等で固着されており、この位置より後方側への移動と回転とが規制（阻止）されている。

【００２９】

コイル３６内を挿通されたワイヤ３５はこのコイルストッパ４０の孔を貫通して後方側に延出され、コイル３６に対してワイヤ３５は移動自在になっている。なお、コイル３６は、大きくは回転しない状態になっている。

【００３０】

コイルストッパ４０は、軟性管３７の後端を操作部７に固定する後端口金４１にビス４２で固定されている。この後端口金４１は、その外周に配置した円筒管４３の前端付近でナット４４で固定されている。一方、ワイヤ３５の手元側の端部、つまり後端にはリング形状のワイヤストッパ４５がろう付け等で強固に固定されている。

【００３１】

また、コイルストッパ４０とワイヤストッパ４５の間には、前後方向に移動可能な牽引部材４６が配置され、この牽引部材４６は溝４８内にワイヤ３５を通すようにして移動リング４７に固定されている。

【００３２】

つまり、図３（Ｂ）に示すように半径方向にワイヤ３５を通す溝４８を形成した牽引部材４６がビス４９によって円管状の移動リング４７の内周面に固定されている。

【００３３】

この移動リング４７は、円筒管４３の内側を軸方向（前後方向）に移動可能である。従って、この移動リング４７と共に、牽引部材４６が後方側に移動すると、図２の２点鎖線で示すように牽引部材４６はワイヤストッパ４５に突き当たることになる。さらに牽引部材４６を後方側に移動させる操作を行うことにより、ワイヤストッパ４５も後方側に移動されることになる。

【００３４】

ワイヤストッパ４５が後方側に移動されない状態では、コイルストッパ４０により後方側への移動が規制されたコイル３６は最も可撓性が高い状態、つまり最も屈曲し易い硬度が低い軟状態である。

【００３５】

これに対し、コイルストッパ４０が後方側に移動してワイヤ３５の後端も同時に後方側に移動すると、相対的にコイルストッパ４０はコイル３６を前方側に押しつける圧縮力が作用する。

【００３６】

つまり、ワイヤ３５の後端を後方側に移動させる力を加えることによりコイル３６に圧縮力を与えることになり、この圧縮力により、弾性を有するコイル３６の可撓性を低い状態、つまり屈曲しにくい硬度（より正確には屈曲に対する硬度）が高い、硬い状態に設定できるようにしている。この場合、ワイヤストッパ４５の後方側への移動量に応じてコイル３５への圧縮力の大きさを変更でき、従ってその可撓性の大きさ（硬度の大きさ）を変更できるようにしている。

【００３７】

上記円筒管４３の外側にはカム筒体５１がかぶさっている。このカム筒体５１には、その筒体部分の対向する２箇所にカム溝５２ａ、５２ｂが螺旋状に設けられている。また、円筒管４３にもその長手方向に長孔５３が設けられている。移動リング４７には、この移動リング４７と共に移動する２つのピン５４がカム溝５２ａ又は５２ｂ及びその外側の長孔５３を通してビス部で固定されている。　この長孔５３はワイヤ３５の後端或いはワイヤストッパ４５の移動範囲（図２の符号Ｅ）をカバーする長さに設定されている。

【００３８】

カム筒体５１にはその外側に硬度調整ノブ３４が、周方向の複数ヶ所のピン５５によって固定されている。つまり、硬度調整ノブ３４にはその内側のカム筒体５１に届くピン孔が形成され、ピン５５が嵌入され、充填剤５６で塞ぐようにしている。

【００３９】

硬度調整ノブ３４はその前端が円環形状の当接部材５７に突き当たり、前方への移動が規制されている。この当接部材５７は円筒管４３の前端付近の外側に配置され、折れ止め部材１０の後端を支持する支持部材５８の外周にビス５９で固定されている。

【００４０】

また、この硬度調整ノブ３４の後端側ではカム筒体５１の外周面に把持部筒体６１の前端の内周面が嵌合し、かつこの把持部筒体６１の前端の外周面は硬度調整ノブ３４の後端の

切り欠いた内周面に嵌合している。つまり、硬度調整ノブ３４は前後方向への移動が規制された状態で、カム筒体５１を介して円筒管４３の外周面に摺接し、（円筒管４３の周りで）回動自在に配置されている。
このように硬度調整ノブ３４は回転操作可能であるが、当接部材５７は回転しないようにビス５９で固定されている。

【００４１】
硬度調整ノブ３４の前端内周面とその内側に対向する円筒管４３の外周面との間にはＯリング６２が配置され、硬度調整ノブ３４の前端内周面がＯリング６２に圧接している。又、カム筒体５１の後端付近の外周面とこの外周面に嵌合する把持部枠体６１の内周面との間にも、例えばカム体５１側に設けた周溝にＯリング６３が収納され、把持部枠体６１の内周面がＯリング６３に圧接している。

【００４２】
つまり、Ｏリング６２、６３により水密を確保すると共に、カム筒体５１及び硬度調整ノブ３４に対して摩擦力を与えるようにして、その摩擦力により硬度調整ノブ３４を操作した手を離してもその状態にロック（或いは保持）できるようにしている。

【００４３】
このように、本実施の形態では、硬度調整ノブ３４を回転操作してコイル３６に圧縮力を与える状態に設定した状態で硬度調整ノブ３４から手を離しても、Ｏリング６２、６３による摩擦力により、その硬度調整ノブ３４の状態を維持（ロック）できるようにしている。

【００４４】
換言すると、硬度調整ノブ３４を手で回転操作して軟性部１３の硬度を硬くする操作を行った状態で、硬度調整ノブ３４から手を離しても、硬度調整ノブ３４をその操作状態にロックすることにより、その操作状態に対応する硬度状態にコイル３６をロックできる構造にしている。

【００４５】
なお、硬度調整ノブ３４をロックするために摩擦力を発生させるＯリングは水密シールを行う箇所以外に設けるようにしても良い。
図４（Ａ）は、カム筒体５１のカム溝５２ａ、５２ｂの形状を示す。カム溝５２ａ，５２ｂは２条カムであり、その一方をカム溝５２ａもう一方を５２ｂで示している。

【００４６】
カム溝５２ａと５２ｂは同じ形をしていてカム筒体５１の軸に対して一方を１８０度回転した位置に他方が重なるような対称となる位置にそれぞれ設けられている。図４（Ａ）ではカム溝５２ａ、５２ｂは単純な滑らかな溝形状（滑らかな螺旋形状）をしている。

【００４７】
図４（Ａ）に示す構造の代わりに、図４（Ｂ）に示すように、例えば溝５２ｂの途中に凹部６４ａがあったり、溝５２ｂの端部に凹部６４ｂが設けられている構造にして、これらの位置にピン５４が設定された場合に操作者にクリック感を与えるようにしても良い。

【００４８】
図２に示すように、把持部３１に隣接する前方位置に処置具挿入口３２を形成する挿入口枠体６５が設けられている。この挿入口枠体６５は操作部７の内部において処置具挿入口３２側と吸引管路６６側とに分岐している分岐部材６７に接続され、この分岐部材６７の前端には挿入部６内に設けられた処置具チャンネル３３の手元端の端部が接続部６８により接続されている。

【００４９】
また、この分岐部材６７はビスにより円筒管４３に固定されている。また、この円筒管４３はその後端がビスにより操作部７の湾曲操作機構等が取り付けられる枠体６０に接続されている。この円筒管４３は硬度調整ノブ３４側が回転されても回転しない構造となっている。

【００５０】

挿入部６内には図３（Ａ）に示すように様々の内蔵物が配置されている。つまり、上下、左右に対応する位置に配置された４本の湾曲ワイヤ２７、中央付近に配置された２本の信号ケーブル２１、中央の上部寄りに配置された２本のライトガイド１４、下寄りに配置された処置具チャンネル３３、左寄りに配置されたコイル３６及びワイヤ３５、これに隣接して配置された送気を行うための送気チューブ６９及び送水するための送水チューブ７０が内蔵されている。
また、操作部７内にも図３（Ｂ）に示すような内蔵物が配置されている。この内蔵物の配置は図３（Ａ）とほぼ同様である。
【００５１】
図３（Ｂ）の様に牽引部材４６は、ある程度のスペースをとってしまうものであるが、この牽引部材４６は図２に示すように接続部６８よりも前方位置にあり、この牽引部材４６が最も後方に移動しても接続部６８より前方位置となる様に配置して、接続部６８より後方位置側となる場合よりも小さいスペース内にコンパクトに収納できるようにしている。
【００５２】
図５及び図２を参照してワイヤ３５及びコイル３６の組み付けについて説明する。
前記ワイヤ３５及びコイル３５は、挿入部６に組み付け前、図５（Ａ）に示すようにワイヤ３５とコイル３６の先端側とはろう付け等の固定部１００によって強固に固定されている。また、コイル３６の基端側にはコイルストッパ４０が一体的に固定されている。そして、このコイル３６に外力がかかっていないときの自然長はストレート状態でＬ０である。
【００５３】
本実施形態においては前記ワイヤ３５及びコイル３６を組付ける前に、コイル３６を塑性変形させる。そのため、まず、コイルストッパ４０を保持してワイヤ３５を所定力量で１回又は複数回牽引操作して、コイル３６に圧縮力をかけ、図５（Ｂ）に示すように前記コイル３６の長さ寸法が前記Ｌ０より短い、長さＬ１に変化させる。つまり、ワイヤ３５を牽引操作することによってコイル３６に圧縮力をかけ寸法Ｇの分だけ自然長Ｌ０より短くさせる操作を行う。
【００５４】
次に、寸法Ｌ1 を保持した状態で、ワイヤストッパ４５を前記ワイヤ３５にろう付け等によって一体的に固定する。このとき、このワイヤストッパ４５とコイルストッパ４０との間隔を寸法Ｆに設定する。この後、図２に示すように挿入部６内及び操作部７内に前記ワイヤ３５及びコイル３６を組付ける。
【００５５】
　このように、ワイヤ５５及びコイル３６を挿入部に組み付ける前において、所定力量でコイル３６に対して所定量の圧縮力を１回又は数回かける一方、所定量の圧縮力をかけた状態にして組み付けを行うことにより、電子内視鏡２がユーザの手元に届くまでの間、組み付けられているコイル３６に対して自然長を縮める方向への負荷をかけ続けることができる。このことによって、前記コイル３６は、製作された直後の無負荷状態の自然長に対して塑性変形した状態になる。
【００５６】
なお、上述した所定力量とは、ユーザーが設定（操作）可能な硬度にしたときに、コイル３６にかかる力量であればどのような値であっても良いが、最大硬度にしたときにコイル３６にかかる力量と同等、それ以上の力量に設定することが望ましい。
【００５７】
　また、コイル３６に対して圧縮力をかけている間、ワイヤ延出部３０は回転しないように固定されていることが望ましい。
【００５８】
さらに、本実施形態においてはシースとして使用するコイル３６を密巻きに近い状態のコイルとしているが、このコイルの代わりに樹脂シース（チューブ体）としてもよい。
【００５９】

又、本実施形態では塑性変形を組み付ける前に行っているが、図５（Ｂ）でワイヤストッパ４５を固定する位置を、寸法Ｆ－寸法Ｇの長さに設定し、図２の状態に組み立てた後に、硬度調整ノブ３４を操作して硬状態（つまり、コイル３６に圧縮力をかけ）にし、前記コイル３６を縮ませて長さＬ１に設定して塑性変形させるようにしてもよい。このとき、寸法Ｆ－寸法Ｇが図２の寸法Ｆとなる。

【００６０】

ここで、上述のように構成した電子内視鏡２の挿入部６を大腸内に挿入していく手順を図６を参照して説明する。

図２の実線で示す様に牽引部材４６がワイヤストッパ４５に突き当たっていない状態では、ワイヤ３５に張力がかかっていないのでコイル３６も柔らかい。従って軟性部１３は柔らかい屈曲し易い状態になっている。

【００６１】

図６（Ａ）に示す様に、軟性部１３がこのように柔らかい状態で挿入部６を押しながら肛門９１から曲がりくねったＳ状結腸９２の中を挿入していく。

【００６２】

このとき、軟性部１３は柔らかい状態なので、曲がりくねったＳ状結腸９２であっても患者に与える苦痛を小さい状態で挿入していくことができる。図６（Ａ）の様に、電子内視鏡の挿入部６の先端が下行結腸９３を経て脾湾曲９４付近まで到達したら挿入部６を引っ張る操作を行う。すると、図６（Ｂ）に示す様にＳ状結腸９２は、ほぼ直線状に短縮化される。そして電子内視鏡の挿入部６は、ほぼ直線状になる。

【００６３】

この状態で硬度調整ノブ３４を図４（Ａ）の符号Ｃで示す方向（図４（Ａ）では左側が挿入部側とした状態で示している。）に回転させると、図４（Ａ）の実線で示すようにピン５４が（カム筒体５１に対して）カム溝５２ａの中を矢印Ｄで示すように移動する。また、このピン５４は円筒管４３の長手方向に形成した長孔５３内に貫通しているので、移動リング４７はピン５４と共にこの長孔５３に沿って後方に移動する。つまり、ピン５４は実際には図４（Ａ）で水平方向（右側）に移動する。

【００６４】

この移動により、移動リング４７に固定された牽引部材４６も後方に移動し、この移動により図２の実線の位置から２点鎖線で示す位置まで移動するとワイヤストッパ１９に突き当たる。

【００６５】

さらに硬度調整ノブ３４を回転して、牽引部材４６を後方に移動することによってワイヤ３５に引張力が働き、かつコイル３６に圧縮力を与えることでコイル３６を硬くし、そのことによって軟性部１３を硬くすることができる。

【００６６】

そして、図６（Ｂ）のようなときに挿入部６を硬くし、そこで更に挿入部６を押しながら横行結腸９５、肝湾曲９７、上行結腸９６、盲腸９８へと内視鏡の挿入部６を挿入していく。こうして図６（Ｃ）に示すように、盲腸９８まで電子内視鏡の挿入部６の先端を到達させられる。

【００６７】

このとき、軟性部１３は硬くなっているので、途中で小さく撓んでしまうことは少なく、図６（Ｃ）の様に緩やかなカーブを描きながら速やかに、かつ容易に盲腸９８まで挿入することができる。

【００６８】

上述したように挿入部６をスムーズに行うため、硬度調整操作を多くの症例で繰り返し用いると、次第に、コイル３６の自然長が塑性変形で縮む。一方、ワイヤ３５の自然長は、塑性変形で伸びてくる。そして、このときのワイヤ３５及びコイル３６、それぞれの変形量の割合はワイヤ３５とコイル３６のサイズや材質、或いは製造方法などによって異なる。

【００６９】
しかし、この繰り返し使用による経時的な変形は、初期の変形量が比較的大きい。つまり、ある程度変形した後には変形量が比較的少なくなる傾向があるので、本実施形態においては、予めコイル３６に所定量（所定力量、所定回数、所定時間）の圧縮力をかけ、初期変形、つまり、ユーザーが使用を開始する前の段階で予め圧縮力を加えてコイルを塑性変形させているので、ユーザーが繰り返し硬度調整機能を使用した場合にこの機能が劣化することを極力少なくすることができる。このため、ユーザーは、硬度調整機能を同じ使用感で長い期間使用することができる。
【００７０】
図７（Ａ）及び図７（Ｂ）は、コイルを組み付ける前の塑性変形例を説明する図、図８（Ａ）は塑性変形させたコイルの硬状態における形状を説明する図、及び図８（Ｂ）は塑性変形させたコイルの自然状態における形状を説明する図を参照して、コイル３６及びワイヤ３５の他の構成例を説明する。
前記実施形態においては図６に示したようにコイル３６を略ストレート状態にして圧縮力をかけて塑性変形させるようにしていたが、本実施形態においては図７（Ａ）、（Ｂ）に示すようにコイル３６を曲げた状態にしてコイル３６に対して圧縮力をかけている。
【００７１】
図７（Ａ）では、プーリー１０１にコイル３６の一部を沿わせて１回転させた状態にし、前記プーリー１０１を矢印に示すように前後に移動させてコイル３６の所定長に渡って塑性変形操作を施している。
【００７２】
また、図７（Ｂ）では、プーリー１０２，１０３，１０４を支柱１０５に対して回転可能に取り付け、前記コイル３６を各プーリー１０２，１０３，１０４に対して図に示すようにジグザク状に沿わせた状態にし、前記支柱１０５を矢印に示すように前後に移動させてコイル３６の所定長に渡って塑性変形操作を施している。
【００７３】
これらのことにより、図８（Ａ）に示すようにコイル３６は、圧縮力をかけた状態で塑性変形操作が施された部分が、緩やかな蛇行状態になる。この蛇行状態は、コイル３６が軟状態でも硬状態でも発生する可能性があるが、硬状態に操作したとき、より顕著であり、軟状態では殆どわからない場合もあり得る。いずれの場合でも、その蛇行状態は、コイル３６に初期の塑性変形が施されていることを意味する。
【００７４】
このため、図８（Ｂ）に示すように、前記コイル３６を例えばブロック１０６、１０７で硬く挟んで固定して、略ストレート状態のコイル長を測定すると、コイル３６の自然長Ｌ２は、前記図５（Ａ）で示したＬ０より短くなっている。また、図５（Ｂ）で示したＬ１より更に短くなっている。
【００７５】
これは、コイル３６の初期劣化の現象が、主に、コイル３６を構成する数多くの素線の互いの接触部（接触点）が若干つぶれること及び互いの素線同士の位置が圧縮力をかける前後で若干ずれる（コイル３６内外径が若干でこぼこ状態になる）ことによって起こる。ただし、これらの現象はいずれの場合でも肉眼では確認できないほどの微小な現象の連続であり、前記第１実施形態では前者の素線接触点のづれが主であるのに対し、本実施形態ではつぶれただけでなく、後者の素線同士の微小なずれも発生することによって、上述した実施形態よりも初期変形を大きく、確実にさせることができる。
【００７６】
このため、実際の検査時においては、挿入部６が硬状態であっても、前記図６（Ｃ）に示したようにある程度は曲がった状態で使用されるので、本実施形態のようにコイル３６に圧縮力をかけた曲げた状態を形成することの方が、より実際の使用に則した初期の塑性変形のさせ方といえる。
【００７７】

なお、これまでコイル３６の初期の塑性変形を主に述べたが、最終的な初期変形量としてはコイル３６の初期変形による縮みと、ワイヤ３５の初期変形による伸びとの合計である。

【００７８】

前記コイル３６を硬状態にし、このコイル３６先端部付近で曲げ形状を形成した場合、図５に示す固定部１００近傍のワイヤ延出部３０である硬質化されたコイル３６と柔軟なワイヤ延出部３０とのつなぎ目に特に曲げが集中して小さな曲げ形状部が形成されてしまう。そして、そのような硬状態での曲げ操作が何度も繰り返されると、その小さな曲げ形状部でやがて破断するおそれがある。そこで本実施の形態では図９に示すように操作部側に基端部が位置するワイヤ３５の先端側である硬度変更可能部分と硬度の変わらない部分との境目近傍にジョイント部となる連結コイル１０８を設け、この連結コイル１０８を介して先端部を前記接続管３８にろう付け固定するワイヤ延出部３０を構成する先端ワイヤ１１１を連結している。

【００７９】

前記コイル３６の先端部は、ワイヤ３５の先端部に設けたろう付け等の固定部１００によって強固に固定されている。そして、前記ワイヤ３５の先端部は、このコイル３６の先端から突出した状態になっており、この突出したワイヤ３５に連結コイル１０８の一端部が半田付け等の固定部１０９によって強固に固定されている。また、この連結コイル１０８の他端部は、先端ワイヤ１１１に半田付け等の固定部１１０を設けて強固に固定されている。

【００８０】

なお、前記連結コイル１０８とコイル３６、及び前記先端ワイヤ１１１とワイヤ３５は、同じ材質であっても異なる材質であってもよく、前記連結コイル１０８が小さな曲げ半径において塑性変形し難く、かつ先端ワイヤ１１１よりも塑性変形し難いものである。

【００８１】

このように曲げが集中する部分に、連結コイル１０８のように小さな曲げ形状でも塑性変形しない部材を設けることで、小さな曲げ形状部が繰り返し形成された場合でも、その部分が破断することを防止して耐久性を向上させることができる。

【００８２】

なお、他の手段として、例えば小さな曲げに強い前記連結コイル１０８を用いてワイヤ延出部３０全体を構成すること、つまり先端ワイヤ１１１を用いない構成も考えられる。しかし、その構成では連結コイル１０８の外径が先端ワイヤ１１１の外径より太いので、図２に示すライトガイド１４を覆う外皮チューブ１４ａに干渉するおそれや、前記連結コイル１０８が先端ワイヤ１１１より捻れやすいので、この連結コイル１０８が長くなることによってコイル３６先端が繰り返しの使用で大きく捻じれて不具合が発生するおそれがある。

【００８３】

なお、上述した実施の形態等を部分的に組み合わせる等して構成される実施の形態等も本発明に属する。

また、上述の各実施の形態等では、挿入部の先端部における光学像を結ぶ位置に撮像素子を配置した電子内視鏡の場合で説明したが、撮像素子を用いないでその代わりに光学像をファイバ束で伝送し、伝送された光学像を接眼部から肉眼観察できるファイバスコープと呼ばれる光学式の軟性内視鏡の場合も含む。

【００８４】

［付記］

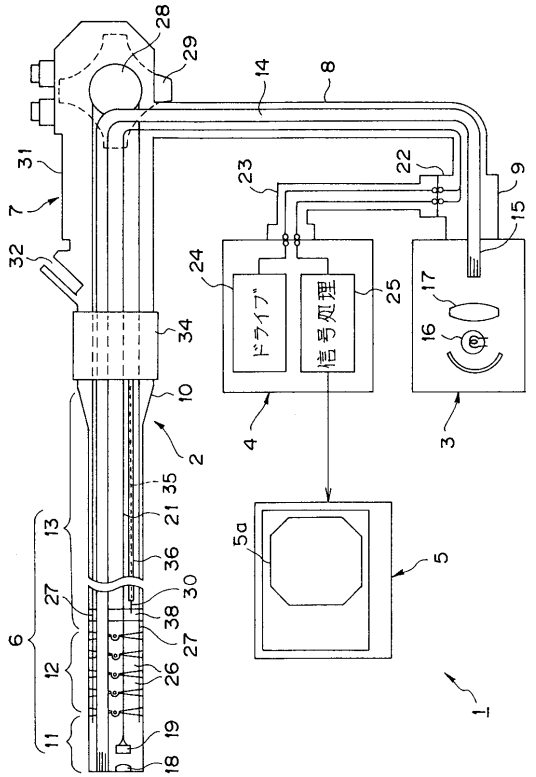
（１）内視鏡挿入部を構成する軟性部内にシースとワイヤとを設け、このワイヤをシースに対して牽引することで、前記シースに対して圧縮力をかけることによってシースの硬度を変化させて前記軟性部の硬度調整を可能にした硬度調整手段を設けた内視鏡において、

少なくとも前記シースに対して所定量の圧縮力をかけ、このシースの長さ寸法を予め自然長と異なる短い長さ寸法に変形させて前記軟性部内に配置した内視鏡。

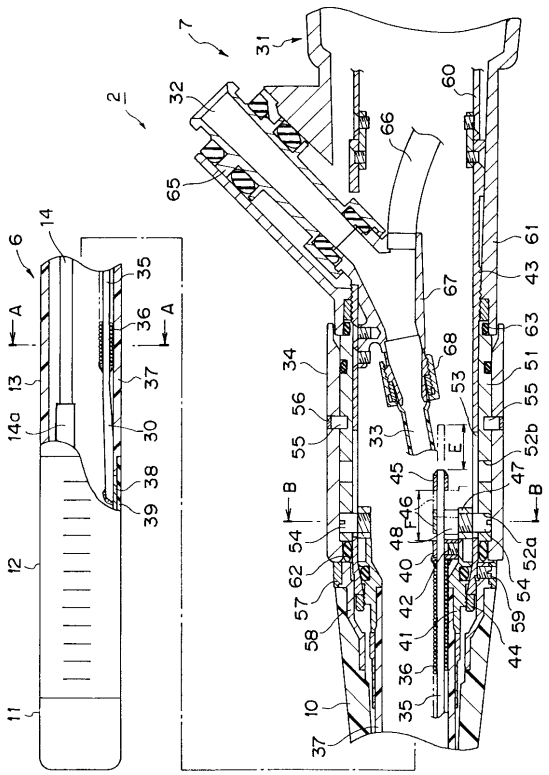
【００８５】
（２）内視鏡挿入部の軟性部内に、硬度を変更させることが可能な部分と硬度の変わらない部分とを備えた細長の硬度調整手段を設けた内視鏡において、
前記硬度調整手段の備える硬度変更可能部分と硬度の変わらない部分との境目近傍に、その両端部よりも、より小さな曲げ形状でも塑性変形しないジョイント部を設けた内視鏡。
【００８６】
（３）前記変形形態の１つは、シースとワイヤと一体にしたユニットを軟性部内に実装しない状態において、前記シースが硬状態又は軟状態で蛇行する付記１記載の内視鏡。
【００８７】
（４）前記所定量の圧縮力は、ユーザーが操作して設定可能な硬度にしたとき、前記シースにかかる圧縮力とと同等以上の力量である付記１記載の内視鏡。
【００８８】
（５）前記圧縮力の力量を、ユーザーが操作可能な最大硬度にしたとき、前記シースにかかる圧縮力と同等以上である付記４記載の内視鏡。
【００８９】
（６）前記圧縮力を前記シースにかけている状態のとき、前記シースは所定の曲げ形状を形成する付記３記載の内視鏡。
【００９０】
（７）前記ジョイント部はコイル状である付記２記載の内視鏡。
【００９１】
【発明の効果】
以上説明したように本発明によれば、硬度調整手段を繰り返し使用した場合でも、硬度調整機能が大きく劣化すること防止し、かつ硬度を硬くした硬状態における硬度差の大きな部位の繰り返し曲げに対する耐久性を向上させた内視鏡を提供すること。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の第１実施形態を備えた内視鏡装置の概略の構成図。
【図２】本発明の第１実施形態の内視鏡の構造を示す断面図。
【図３】図２のＡ－Ａ線断面とＢ－Ｂ線断面図。
【図４】カム体の具体例を示す平面図。
【図５】ワイヤ及びコイルの構成を説明する図
【図６】第１実施形態の作用の説明図。
【図７】組み付け前のコイルを塑性変形させる他の例を説明する図
【図８】塑性変形させたコイルを説明する図
【図９】ワイヤ及びコイルの他の構成例を説明する図
【符号の説明】
１…内視鏡装置
２…電子内視鏡
４…信号処理装置
５…カラーモニタ
６…挿入部
７…操作部
１１…先端部
１２…湾曲部
１３…軟性部
１６…ランプ
１８…対物レンズ
１９…ＣＣＤ
２１…信号ケーブル
２６…湾曲駒
２７…湾曲ワイヤ

２９…湾曲操作ノブ
３０…ワイヤ延出部
３１…把持部
３２…処置具挿入口
３３…処置具チャンネル
３４…硬度調整ノブ
３５…硬度変更用ワイヤ（ワイヤ）
３６…硬度変更用コイル（コイル）
３７…軟性管
３８…接続管
４０…コイルストッパ
４１…後端口金
４５…ワイヤストッパ
４６…牽引部材
４７…移動リング
４８…溝
５１…カム筒体
５２ａ，５２ｂ…カム溝
１０８…連結コイル
１１１…先端ワイヤ

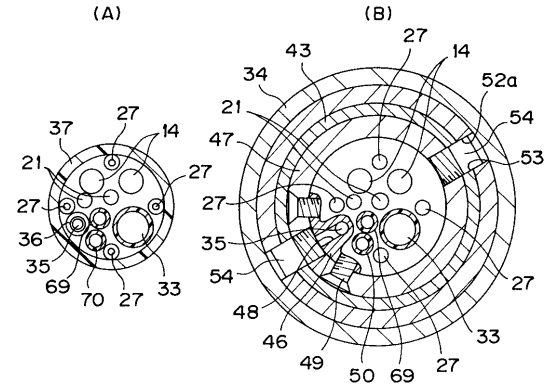
【図１】



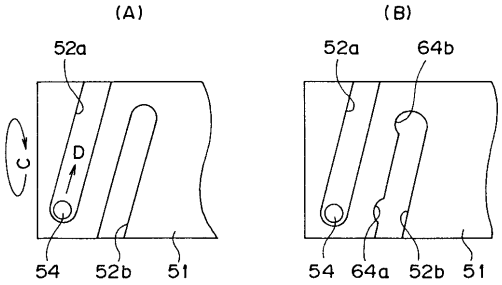
【図２】



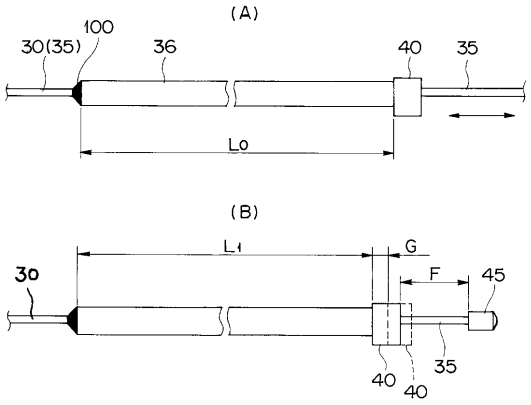
【図３】


(A)
(B)
37
27
14
21
27
27
36
35
69
70
27
33
43
34
27
14
21
52a
54
47
53
27
27
35
54
27
48
46
49
50
69
27
33

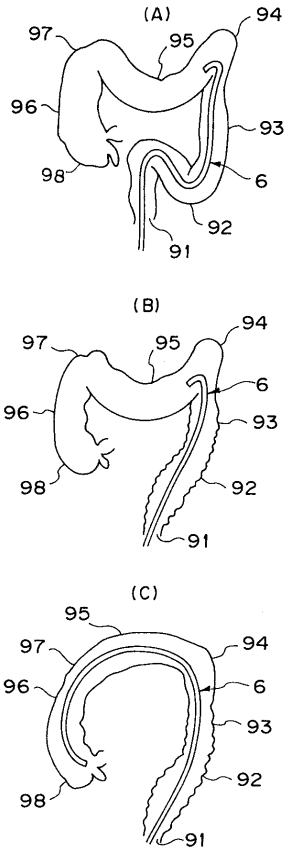
【図４】


(A)
(B)
52a
52a
64b
C
D
54
52b
51
54
64a
52b
51

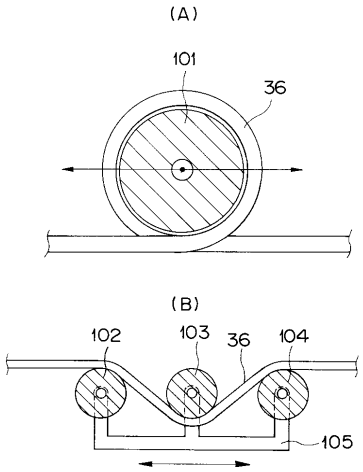
【図５】


(A)
100
30(35)
36
40
35
Lo
(B)
L1
G
30
F
45
40
35
40

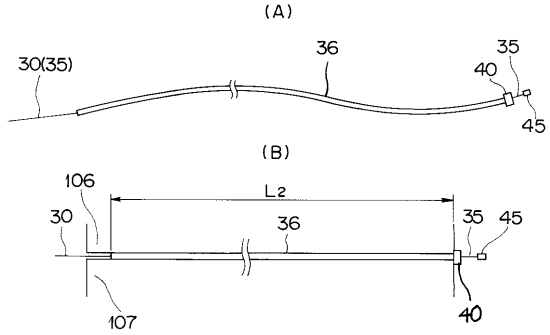
【図６】


(A)
97
95
94
96
93
98
6
92
91
(B)
97
95
94
6
96
93
98
92
91
(C)
95
97
94
96
6
93
98
92
91

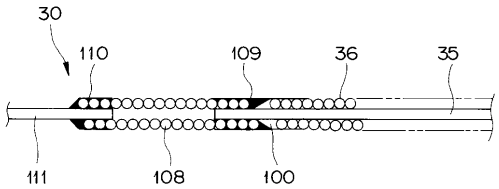
【図７】


(A)
101
36
(B)
102
103
36
104
105

【図８】


(A)
30(35)
36
35
40
45
(B)
106
L2
30
36
35
45
107
40

【図９】


30
110
109
36
35
111
108
100