

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5124629号
(P5124629)

(45) 発行日 平成25年1月23日(2013.1.23)

(24) 登録日 平成24年11月2日(2012.11.2)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 1 0 C

G 0 2 B 23/24 (2006.01)

G 0 2 B 23/24 A

請求項の数 10 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2010-228746 (P2010-228746)	(73) 特許権者	306037311
(22) 出願日	平成22年10月8日(2010.10.8)		富士フイルム株式会社
(65) 公開番号	特開2012-81012 (P2012-81012A)		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(43) 公開日	平成24年4月26日(2012.4.26)	(74) 代理人	100083116
審査請求日	平成24年5月29日(2012.5.29)		弁理士 松浦 憲三
		(72) 発明者	山川 真一
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内
		(72) 発明者	芦田 毅
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内
		(72) 発明者	仲村 貴行
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡及び硬度調整装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内視鏡挿入部の軟性部の可撓性を可変とするように、その曲げ硬度を変更することが可能な前記軟性部に配置された密着コイルばねと、

前記密着コイルばねの先端部と固定され、前記密着コイルばねを挿通するように設けられたワイヤと、

前記密着コイルばねの後端部を固定する固定手段と、

前記ワイヤを牽引するワイヤ牽引機構と、

前記ワイヤ牽引機構を操作する操作部材と、

前記操作部材が前記ワイヤ牽引機構を操作して前記ワイヤを牽引する際の操作力を、その弾性エネルギーにより軽減するよう、前記ワイヤ牽引機構に設けられた弾性体と、を備えたことを特徴とする硬度調整装置。

【請求項 2】

前記弾性体は、ワイヤ牽引力が発生しない、前記密着ばねの曲げ硬度が0の状態、圧縮、引っ張り又はねじれ、の少なくとも一つの状態にあり、弾性エネルギーを保持していることを特徴とする請求項1に記載の硬度調整装置。

【請求項 3】

前記弾性体は、前記密着ばねの曲げ硬度が最大硬度の状態、弾性エネルギーが0以上であり、前記曲げ硬度が0から最大硬度の間で、弾性エネルギーが0になることがないように配置されたことを特徴とする請求項1または2に記載の硬度調整装置。

【請求項 4】

前記弾性体は、前記ワイヤ牽引機構を構成するワイヤ牽引力を伝達する可動部材のうちの少なくとも一つに設けられたことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の硬度調整装置。

【請求項 5】

前記弾性体が設けられる可動部材は、操作レバー、平歯車、ウォーム、ウォームホイールのうちの少なくとも一つであることを特徴とする請求項 4 に記載の硬度調整装置。

【請求項 6】

前記弾性体は、引っ張りばね、圧縮ばね、ねじりばね又はゼンマイばねのうち少なくとも一つを用いていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の硬度調整装置。

10

【請求項 7】

前記ワイヤ牽引機構は、前記操作部材からの操作力が作用していない場合に、弾性体の弾性エネルギーのみで前記ワイヤが牽引されないようにする制動手段を備えたことを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の硬度調整装置。

【請求項 8】

前記制動手段は、ウォームとウォームホイールによる摩擦力を利用したものであることを特徴とする請求項 7 に記載の硬度調整装置。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の硬度調整装置を備えたことを特徴とする内視鏡。

【請求項 10】

20

請求項 9 に記載の内視鏡であって、さらに、前記ワイヤ牽引機構を操作する操作部材を、内視鏡の手元操作部の上部の、該手元操作部を把持する術者の片方の手で操作することが可能な範囲に設けたことを特徴とする内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡及び硬度調整装置に関し、特に、内視鏡挿入部における軟性部の可撓性を変更可能とした内視鏡及び硬度調整装置に関する。

【背景技術】

【0002】

30

従来より、医療分野において、内視鏡を利用した医療診断が広く行われており、特に、体腔内に挿入される内視鏡の挿入先端部に CCD などの撮像素子を内蔵して体腔内の画像を撮影し、プロセッサ装置で信号処理を施してモニタに表示し、これを医者が観察して診断に用いたり、あるいは、処置具挿通用のチャンネルから処置具を挿入して、例えば試料の採取やポリープの切除等の処置を行うようにしている。

【0003】

内視鏡は、一般に、施術者（以下単に術者という）が把持して操作する本体操作部と、この本体操作部に対して体腔内等へ挿入される挿入部を接続するとともに、本体操作部からコネクタ部等に接続するためのユニバーサルコードを引き出すことにより大略構成され、ユニバーサルコードは本体操作部から延在させて、その他端部は光源装置（光源装置およびプロセッサ）に着脱可能に接続される。

40

【0004】

内視鏡の挿入部は、複雑に屈曲した挿入経路内にも挿入できるように、可撓性を有する軟性部を有している。しかし、この可撓性のために挿入部の先端側の方向が定まらず、目標とする方向に挿入することが難しいという問題がある。また、体腔内に挿入している際、何らかの処置や観察を行うために、挿入部がそのときの形状で固定されていることが望ましい場合がある。これに対して従来、挿入部の軟性部内にコイルパイプ（密着ばね）を配置し、そのコイルパイプの中を挿通したワイヤを牽引することによりコイルパイプを圧縮してその硬度（曲げ硬度）を変更するようにした硬度調整手段が知られていた。

【0005】

50

しかし、コイルパイプが必要な硬さになるようにワイヤを牽引するには非常に大きな力が必要とされ、またさらに一時的に硬くするだけでなく、上述したようにコイルパイプを硬くした状態をそのまま保持しておく必要もある。

【 0 0 0 6 】

これに対して、例えば特許文献 1 には、硬度調整ノブを回転すると、カム筒体のカム溝内をピンが移動して、移動リングが移動することによりワイヤが牽引されて硬度が硬くなるようにするとともに、硬度調整ノブの内周面に Oリングを配置して、この Oリングによる摩擦力により、硬度調整ノブを操作した手を離してもその硬度状態を保持できるようにしたものが記載されている。

【先行技術文献】

10

【特許文献】

【 0 0 0 7 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 4 - 1 8 8 2 1 7 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

しかしながら、術者は、従来左手に操作部を持つとともに右手に軟性部を持ち、挿入・診断・治療等の作業を行っているので、上記従来のもので硬度調整ノブを回転させるためには、軟性部を持っている右手を一時的に離して、右手で硬度調整ノブを回転させるか、操作部を持っている左手を一度持ち替えて硬度調整ノブを握らなければならないが、一時的に手を離したり持ち替えたりしていると、内視鏡の挿入位置が変わってしまうという問題がある。

20

【 0 0 0 9 】

また、コイルパイプ（密着ばね）を用いた硬度調整手段において、密着ばねに圧縮力を与えるために必要なワイヤの牽引力は数十 k g f に達する。このとき操作レバーを操作することによってワイヤを牽引する牽引機構を用いた場合、片手の指で操作レバーを操作可能のように牽引機構の減速機能によってできる限り術者の操作力を小さくすることが望ましいが、相対的に操作レバーの操作ストロークが増大してしまい、操作の煩雑さが増すという問題がある。

【 0 0 1 0 】

30

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、ワイヤ牽引手段の操作力を軽減し、術者が片手の指で硬度調整できるようにその操作負荷を低減するとともに、ワイヤ牽引手段に硬度状態を保持する機能を持たせた内視鏡及び硬度調整装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

前記目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明は、内視鏡挿入部の軟性部の可撓性を可変とするように、その曲げ硬度を変更することが可能な前記軟性部内に配置された密着コイルばねと、前記密着コイルばねの先端部と固定され、前記密着コイルばねを挿通するように設けられたワイヤと、前記密着コイルばねの後端部を固定する固定手段と、前記ワイヤを牽引するワイヤ牽引機構と、前記ワイヤ牽引機構を操作する操作部材と、前記操作部材が前記ワイヤ牽引機構を操作して前記ワイヤを牽引する際の操作力を、その弾性エネルギーにより軽減するよう、前記ワイヤ牽引機構に設けられた弾性体と、を備えたことを特徴とする硬度調整装置を提供する。

40

【 0 0 1 2 】

これにより、弾性エネルギーによってワイヤ牽引機構を操作する操作部材の操作力を軽減することができ、ワイヤを軽い力で容易に牽引することができ、硬度調整装置の操作性を向上させることができる。

【 0 0 1 3 】

また、請求項 2 に示すように、前記弾性体は、ワイヤ牽引力が発生しない、前記密着ば

50

ねの曲げ硬度が 0 の状態で、圧縮、引っ張り又はねじれ、の少なくとも一つの状態にあり、弾性エネルギーを保持していることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

また、請求項 3 に示すように、前記弾性体は、前記密着ばねの曲げ硬度が最大硬度の状態で、弾性エネルギーが 0 以上であり、前記曲げ硬度が 0 から最大硬度の間で、弾性エネルギーが 0 になることがないように配置されたことを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

このように、弾性体がエネルギーを溜めていることにより、操作部材を操作したときに弾性体の弾性エネルギーによって操作力をアシストすることが可能となる。

【 0 0 1 6 】

また、請求項 4 に示すように、前記弾性体は、前記ワイヤ牽引機構を構成するワイヤ牽引力を伝達する可動部材のうちの少なくとも一つに設けられたことを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

また、請求項 5 に示すように、前記弾性体が設けられる可動部材は、操作レバー、平歯車、ウォーム、ウォームホイールのうちの少なくとも一つであることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

このように、弾性体を取り付ける場所は特に限定されず、ワイヤ牽引力を伝達する可動部材のいずれか一つに設ければよい。

【 0 0 1 9 】

また、請求項 6 に示すように、前記弾性体は、引っ張りばね、圧縮ばね、ねじりばね又はゼンマイばねのうち少なくとも一つを用いていることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

このように、弾性体として様々なものを用いることができる。

【 0 0 2 1 】

また、請求項 7 に示すように、前記ワイヤ牽引機構は、前記操作部材からの操作力が作用していない場合に、弾性体の弾性エネルギーのみで前記ワイヤが牽引されないようにする制動手段を備えたことを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

また、請求項 8 に示すように、前記制動手段は、ウォームとウォームホイールによる摩擦力を利用したものであることを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

これにより、操作部材による操作力がワイヤ牽引機構に働いていない場合でも、そのときの硬度状態を保持することができる。

【 0 0 2 4 】

また、同様に前記目的を達成するために、請求項 9 に記載の発明は、請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の硬度調整装置を備えたことを特徴とする内視鏡を提供する。

【 0 0 2 5 】

これにより、弾性エネルギーによってワイヤ牽引機構を操作する操作部材の操作力を軽減することができ、ワイヤを軽い力で容易に牽引することができ、硬度調整装置の操作性を向上させることができる。

【 0 0 2 6 】

また、請求項 10 に示すように、請求項 9 に記載の内視鏡であって、さらに、前記ワイヤ牽引機構を操作する操作部材を、内視鏡の手元操作部の上部の、該手元操作部を把持する術者の片方の手で操作することが可能な範囲に設けたことを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

これにより、硬度調整の操作負荷を軽減することができ、術者は片手の指で容易にワイヤ牽引機構を操作することができる。

【発明の効果】

【 0 0 2 8 】

以上説明したように、本発明によれば、弾性エネルギーによってワイヤ牽引機構を操作

10

20

30

40

50

する操作部材の操作力を軽減することができ、ワイヤを軽い力で容易に牽引することができ、硬度調整装置の操作性を向上させることができる。また特に、術者は片手の指で容易にワイヤ牽引機構を操作できるとともに、操作部材による操作力がワイヤ牽引機構に働いていない場合でも、そのときの硬度状態を保持することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 9 】

【図 1】本発明に係る内視鏡の一実施形態を示す概略構成図である。

【図 2】内視鏡の内部構造を示す、長手方向に沿った断面図である。

【図 3】ワイヤ牽引部の構成を示す、手元操作部の断面図である。

【図 4】ワイヤ牽引部の構成を示した斜視図である。

10

【図 5】ワイヤ牽引部に牽引アシスト部材を設けた様子を示す拡大斜視図である。

【図 6】ウォームホイールにねじりばねを取り付けた様子を示す説明図である。

【図 7】牽引量と牽引トルクの関係を示す線図である。

【図 8】牽引量とねじりばねトルクの関係を示す線図である。

【図 9】本実施形態の変形例としてウォームホイールにゼンマイばねを取り付けた様子を示す説明図である。

【図 10】同じく本実施形態の変形例としてウォームホイールにラックギアと圧縮ばねを取り付けた様子を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 0 】

20

以下、添付図面を参照して、本発明に係る内視鏡及び硬度調整装置について詳細に説明する。

【 0 0 3 1 】

図 1 は、本発明に係る内視鏡の一実施形態を示す概略構成図である。

【 0 0 3 2 】

図 1 に示すように、本実施形態の内視鏡 10 は、手元操作部 12 と、この手元操作部 12 に接続される挿入部 14 とを備えている。術者は、手元操作部 12 を図に二点鎖線で示す左手で把持して操作しつつ、図示を省略した右手で挿入部 14 を把持して挿入部 14 を被検者の体腔内に挿入することによって観察を行う。

【 0 0 3 3 】

30

手元操作部 12 には、ユニバーサルケーブル 16 が接続され、図示を省略するが、ユニバーサルケーブル 16 の先端には、L G コネクタが設けられ、L G コネクタを光源装置に着脱自在に連結することによって、挿入部 14 の先端部に配設された照明光学系に照明光が送られるようになっている。また、同様に図示を省略するが、L G コネクタには、ユニバーサルケーブル 16 を介して電気コネクタも接続されており、電気コネクタが内視鏡プロセッサに着脱自在に連結され、これにより、内視鏡 10 で得られた観察画像のデータが内視鏡プロセッサに出力され、内視鏡プロセッサに接続されたモニタ装置に画像が表示されるようになっており、術者はこれによって観察を行う。

【 0 0 3 4 】

挿入部 14 は、図 1 に示すように手元操作部 12 の先端部に接続され、その（手元操作部 12 側の）基端から（体腔内に挿入される側の）先端に向けて、軟性部 26、湾曲部（アングル部）24、及び先端部 22 の各部によって構成されている。湾曲部 24 は、手元操作部 12 に設けられたアングルノブ 30 を回動することによって遠隔的に湾曲操作されるようになっている。これにより、先端部 22 の先端面を所望の方向に向けることができる。

40

【 0 0 3 5 】

また、手元操作部 12 には、送気・送水チャンネルを介して先端部 22 の送気／送水口から検査部位等に送気及び送水を行うための送気・送水ボタン 32、鉗子チャンネルを介して先端部 22 の鉗子口から吸引を行うための吸引ボタン 34、及び鉗子チャンネルと連通し、術者が鉗子を挿入するための開口である鉗子挿入口 36 等が設けられている。

50

【 0 0 3 6 】

また、内視鏡 1 0 は、軟性部 2 6 の硬度（曲げ硬度）を調整する（可撓性を変更する）硬度調整装置を備えている。その詳しい構成は後述するが、軟性部 2 6 内に密着コイルばねが配置され、軟性部先端側で密着コイルばねと固着されるとともに手元操作部 1 2 側で固定部材に固定された密着コイルばね内を挿通されたワイヤを牽引することにより、密着コイルばねを圧縮して、密着コイルばねの硬度（曲げ硬度）を硬くすることにより、軟性部 2 6 の可撓性を低く、つまり曲げ難くするようになっている。

【 0 0 3 7 】

手元操作部 1 2 の上部には、軟性部 2 6 の硬度（曲げ硬度）を調整する硬度調整手段の操作レバー 4 0 が設けられている。操作レバー 4 0 を操作すると、ワイヤ牽引部を介してワイヤが牽引される。特に、この操作レバー 4 0 は、図 1 に二点鎖線で示したように、手元操作部 1 2 を把持する左手の指が届く範囲に設けられている。また、硬度調整手段のワイヤ牽引部、及びワイヤ牽引力を受ける密着ばねの固定部材も手元操作部 1 2 の上部に設けられている。

10

【 0 0 3 8 】

図 2 に、内視鏡 1 0 の構造を長手方向に沿った断面図で示す。

【 0 0 3 9 】

図 2 に示すように、挿入部 1 4 の湾曲部 2 4 は、環状に形成された多数の湾曲駒 4 2（アングル部材）によって構成されている。隣接する湾曲駒 4 2 は、互いに回動可能のように連結されており、手元操作部 1 2 のアングルノブ 3 0（図 1 参照）を操作することによって、湾曲部 2 4 が上下左右に湾曲して、先端部 2 2 の先端面 2 3 を任意の方向に向けることが可能となっている。

20

【 0 0 4 0 】

また、軟性部 2 6 の内部には、硬度調整手段を構成する密着コイルばね 4 4（以下、単に密着ばね 4 4 という）と、密着ばね 4 4 内部を挿通され、牽引されることにより密着ばね 4 4 に圧縮力を付与して密着ばね 4 4 の硬度を硬くするためのワイヤ（硬度調整用ワイヤ）4 6 が配置されている。

【 0 0 4 1 】

密着ばね 4 4 内を挿通されたワイヤ 4 6 は、その一端を密着ばね 4 4 の先端に固定され、他端は、手元操作部 1 2 内に配置された、ここでは図示を省略したワイヤ牽引部に接続されている。そして、前述したように、手元操作部 1 2 の上部に設けられた操作レバー 4 0 を操作すると、ワイヤ牽引部によってワイヤ 4 6 が牽引され、その結果、密着ばね 4 4 が圧縮されて、密着ばね 4 4 は硬度が硬い状態に変化する。それにより、軟性部 2 6 は、可撓性が低く、曲げ難い状態となるように調整される。

30

【 0 0 4 2 】

図 3 に、ワイヤ牽引部の構成を示す。図 3 の左側に手元操作部 1 2 の断面図を示し、図 3 の右側にワイヤ牽引機構を図の手元操作部 1 2 の右側から見た側面図で示す。

【 0 0 4 3 】

図 3 の左側に示すように、手元操作部 1 2 の上部に、密着ばね 4 4 内を挿通されたワイヤ 4 6 を牽引するための、ワイヤ牽引部のワイヤ巻き上げプーリ 5 0（以下、単にプーリ 5 0 という）が配置され、プーリ 5 0 には、ワイヤ 4 6 が巻き掛けられている。また、プーリ 5 0 は、同軸でウォームホイール（プーリ駆動ギア）5 2 と連結されている。

40

【 0 0 4 4 】

また、図 3 の右側に示すように、ウォームホイール 5 2 は、ウォーム 5 4 と係合している。ウォーム 5 4 には、同軸で平歯車 5 6 が連結されており、この平歯車 5 6 は、操作レバー 4 0 と結合された歯車 5 8 と係合している。ウォームホイール 5 2 とウォーム 5 4 とでウォームギア（減速機構）を構成している。なお、減速機構は、ギヤからなる構成に限定されず、チェーン、ベルトによる減速機構であってもよい。

【 0 0 4 5 】

ワイヤ 4 6 は、図 3 の右側に示すように、その端点 4 8 を、プーリ 5 0 に固定されてい

50

る。また、手元操作部 1 2 の上部に配置されたプーリ 5 0 (ワイヤ牽引手段) のすぐ近くに、密着ばね 4 4 を固定する固定部材 6 0 が設けられている。

【 0 0 4 6 】

本実施形態においては、密着ばね 4 4 を固定する固定部材 6 0 を手元操作部 1 2 の上部側に設け、密着ばね 4 4 を手元操作部 1 2 上部まで延長している。このように、硬度可変調整部、ワイヤ牽引部、及び密着ばね固定部を、手元操作部の上部にまとめて配置することにより、例えば、図 3 の左側に矢印で示したように、密着ばね固定部材よりも上側の手元操作部を機能拡張モジュールとして、独立モジュールとして扱うようにすることで、これらを手元操作部と軟性部の間に配置する場合に比べて、メンテナンスが容易になる。

【 0 0 4 7 】

術者によって操作レバー 4 0 が操作されると、操作レバー 4 0 と結合した歯車 5 8 が駆動し、これによって平歯車 5 6 が駆動される。その結果、平歯車 5 6 と同軸で結合されたウォーム 5 4 が駆動される。そして、ウォーム 5 4 によってウォームホイール 5 2 が駆動し、プーリ 5 0 が回転して、ワイヤ 4 6 が牽引されるようになっている。

【 0 0 4 8 】

また、ワイヤ 4 6 の先端は密着ばね 4 4 の先端に固定され、また密着ばね 4 4 の一端は固定部材 6 0 に固定されているため、ワイヤ 4 6 が牽引されると、密着ばね 4 4 は、ワイヤ牽引部のプーリ 5 0 側に引っ張られ固定部材 6 0 との間で圧縮されて、その硬度が硬くなるようになっている。

【 0 0 4 9 】

また、操作レバー 4 0 は、図 3 の左側に二点鎖線で示したように、上方向と下方向に操作可能に構成されている。操作レバー 4 0 を上方向に操作すると、歯車 5 8 により平歯車 5 6 が駆動され、平歯車 5 6 とともにウォーム 5 4 が駆動し、ウォーム 5 4 によってウォームホイール 5 2 が駆動されることによりプーリ 5 0 がワイヤ 4 6 を巻き上げる方向に回転し、ワイヤ 4 6 が牽引され密着ばね 4 4 が圧縮されて密着ばね 4 4 の硬度が増し、軟性部 2 6 の硬度が硬く(可撓性が低く)なる。また、操作レバー 4 0 を下方向に操作すると、各歯車が上と逆方向に駆動されてプーリ 5 0 がワイヤ 4 6 を巻き戻す方向に回転し、ワイヤ 4 6 が弛緩して密着ばね 4 4 の圧縮が解除されて密着ばね 4 4 の硬度が減少し、軟性部 2 6 の硬度も減少する(可撓性が高くなる)。

【 0 0 5 0 】

このように、操作レバー 4 0 の操作によりワイヤ 4 6 が牽引されるが、牽引する際の操作レバー 4 0 の操作力を軽減するために、本実施形態では、ウォームホイール 5 2 に対して牽引をアシストするためのアシスト部材が設けられている。詳しくは後述するが、図 3 の左側に表示されているように、ウォームホイール 5 2 に対して牽引アシスト部材としてねじりばね 7 0 が設置されている。

【 0 0 5 1 】

なお、ここで、操作レバー 4 0 からの操作力は、操作レバー 4 0 の歯車 5 8 を介してウォーム 5 4 に伝達され、さらにウォームホイール 5 2 を介してプーリ 5 0 に伝達されるが、ワイヤ 4 6 は密着ばね 4 4 の先端に固定されており(図 2 参照)、挿入部 1 4 (軟性部 2 6) が湾曲すると密着ばね 4 4 も湾曲して長さが長くなる。そのため、操作レバー 4 0 を操作しなくとも、ワイヤ 4 6 は相対的にプーリ 5 0 側に引き込まれ、密着ばね 4 4 の硬度が変化してしまう。そこで、操作レバー 4 0 を操作していなくて、硬度が 0 の場合に、挿入部 1 4 を湾曲してもその硬度が変化しないようにするために、図 3 の右側に符号 4 6 A で示すように、ワイヤ 4 6 に初期たるみ(初期余長)を持たせている。

【 0 0 5 2 】

なお、術者が操作レバー 4 0 を操作して軟性部 2 6 の硬度を硬くしているとき、術者が操作レバー 4 0 から手指を離しても、ウォーム 5 4 とウォームホイール 5 2 の歯面の摩擦によって、ウォームホイール 5 2 がその位置で固定されるようになっている。このように、ウォーム 5 4 によってウォームホイール 5 2 を固定することにより、プーリ 5 0 を任意の位置で固定し、ワイヤ 4 6 の牽引状態を保持することができる。このようにウォームホ

10

20

30

40

50

イール５２とウォーム５４によって構成されるウォームギアは、ワイヤ牽引状態を保持するブレーキ機能（セルフロック機能）を有している。また、ウォームギアは、減速機能を有しており、ワイヤ４６に係る数十ｋｇｆに達するワイヤ牽引力をより小さい操作力に軽減するために組み込まれたものである。

【００５３】

このように、本実施形態によれば、ワイヤ４６を牽引することにより、密着ばね４４の硬度を硬くするようにしているが、ワイヤ４６の先端は軟性部２６先端側で密着ばね４４と固着されているため、ワイヤ４６の牽引力は、密着ばね４４の圧縮力として、手元操作部１２上部の密着ばね４４の固定部材６０に働く。つまり、ワイヤ牽引機構と密着ばね４４の固定部材６０とを構造的に連結することで力の釣り合いを保っている。

10

【００５４】

図４に、ワイヤ牽引機構をより分かり易く斜視図で示し、この図により（上と説明が重複するが）ワイヤ牽引機構について再度説明する。

【００５５】

図４に示すように、牽引機構部は、ワイヤ４６から操作レバー４０に向けて、密着ばね４４の固定部材６０、内部にプーリ５０を格納するプーリハウジング６２、ウォームホイール５２、ウォーム５４、平歯車５６、及び歯車５８から構成される。なお、ウォームホイール５２に対して、牽引アシスト部材としてねじりばね７０が設置されている。

【００５６】

図４において、密着ばね４４の他端は、密着ばね固定部材６０に口ウ付け等で固定される。ワイヤ４６の端部（端点４８、図３参照）は、密着ばね４４の固定部材６０に挿通され、プーリハウジング６２内のプーリ５０に固定されている。

20

【００５７】

プーリハウジング６２内のプーリ５０は、同軸でウォームホイール５２と連結され、このウォームホイール５２はウォーム５４に噛合されている。ウォーム５４には、同軸で平歯車５６が連結され、この平歯車５６は、操作レバー４０と同軸上に連結された歯車５８に噛合されている。

【００５８】

ウォーム５４のねじれ角は安息角（摩擦角）よりも小さくされており、これによって、ウォームホイール５２からウォーム５４への逆駆動が阻止されて、自己制動力がプーリハウジング６２内のプーリ５０に与えられている。さらに、前記減速機構の減速比は例えば、５０：１に設定されており、操作レバー４０の操作力に対して５０倍のトルクがプーリ５０に伝達されるようになっている。これにより、数十キロに達するワイヤ牽引力を、より小さい操作力に軽減できるので、操作レバー４０を片手の指で容易に操作することができる。

30

【００５９】

すなわち、本実施形態の牽引機構によれば、操作レバー４０の小ストロークの繰り返し回動操作によってプーリ５０に駆動を与えることができる。この牽引機構では、減速機構を介してプーリ５０を回動させるため、操作レバー４０の操作量は増加するが、その減速比に相当するトルクを得ることができるので、ワイヤ４６の牽引操作力を軽減できる。よって、図１に示すように操作レバー４０を操作部１２上部に設けたことと相まって、術者の指で操作レバー４０を容易に操作することができる。また、減速機構を使用することにより、操作レバーの１ストロークの回動でワイヤを牽引するような牽引機構部よりも機構部が大型にならず、また、操作レバー４０も小型で済むので、牽引機構部を小型化することができる。さらに、牽引されたワイヤ４６は、ウォームギアの自己制動力によってプーリ５０に巻き上げられた状態を保持するので、軟性部２６の可撓性を容易に保持することができる。

40

【００６０】

術者によって操作レバー４０が回動操作されると、操作レバー４０に連結された歯車５８が駆動し、これによって平歯車５６が駆動される。その結果、ウォーム５４及びウォー

50

ムホイール 5 2 が駆動し、プーリ 5 0 が回転してワイヤ 4 6 が牽引、弛緩される。そして、ワイヤ 4 6 の先端は、図 2 の如く密着ばね 4 4 の先端部に固定され、また密着ばね 4 4 の他端は、密着ばね 4 4 の固定部材 6 0 に固定されているため、ワイヤ 4 6 が牽引されると、密着ばね 4 4 は、プーリ 5 0 側に引っ張られて、密着ばね固定部材 6 0 との間で圧縮されて、その硬度を増す。

【 0 0 6 1 】

操作レバー 4 0 を上方向に操作すると、歯車 5 8、平歯車 5 6、ウォーム 5 4、及びウォームホイール 5 2 を介してプーリ 5 0 がワイヤ 4 6 を巻き上げる方向に回転する。これにより、ワイヤ 4 6 が牽引されて密着ばね 4 4 が圧縮されるので、密着ばね 4 4 の硬度が増して軟性部 2 6 の可撓性が低く（つまり曲げ難く）なる。

10

【 0 0 6 2 】

また、操作レバー 4 0 を下方向に操作すると、歯車 5 8、平歯車 5 6、ウォーム 5 4、及びウォームホイール 5 2 を介してプーリ 5 0 がワイヤ 4 6 を巻き戻す方向に回転する。これにより、ワイヤ 4 6 が弛緩されて密着ばね 4 4 の圧縮が解除されるので、密着ばね 4 4 の硬度が減少して軟性部 2 6 の可撓性が高く（つまり曲げ易く）なる。

【 0 0 6 3 】

また、術者が操作レバー 4 0 を操作して軟性部 2 6 の可撓性を硬くしているときに、術者が操作レバー 4 0 から手指を離しても、ウォームホイール 5 2 とウォーム 5 4 との歯面の摩擦力によって、すなわち、自己制動力によってウォームホイール 5 2 がその位置で固定される（セルフロック）。このようにウォームホイール 5 2 の回転を制動することにより、プーリ 5 0 を任意の位置で固定でき、ワイヤ 4 6 の牽引状態を保持することができる。

20

【 0 0 6 4 】

以上の如く、実施の形態の内視鏡 1 0 によれば、ワイヤ 4 6 を牽引し、弛緩するプーリ 5 0 と、プーリ 5 0 に回転駆動力を与えるとともにプーリ 5 0 に自己制動力を与えるウォームギヤを有する減速機構とによって牽引機構部を構成したので、牽引機構部の小型化を図るとともにワイヤ 4 6 の牽引操作力を低減することができる。

【 0 0 6 5 】

次に、図 5 により、ウォームホイール 5 2 に対して設置された牽引アシスト部材である、ねじりばね 7 0 について説明する。

30

【 0 0 6 6 】

図 5 に、ねじりばね 7 0 が設置されたウォームホイール 5 2 周辺のワイヤ牽引機構を拡大した斜視図で示す。なお、図 5 でわかりやすくするために、図 4 では表示していた操作レバー 4 0 やプーリハウジング 6 2 は表示を省略している。

【 0 0 6 7 】

図 5 に示すように、ウォームホイール 5 2 に対してねじりばね 7 0 が設置されている。前述したように、ウォームホイール 5 2 は、ワイヤ 4 6 を巻き上げるプーリ 5 0 と同軸で連結されるとともに、ウォーム 5 4 と噛合されている。ねじりばね 7 0 は、ウォームホイール 5 2 の回転をアシストすることにより、ワイヤ 4 6 の牽引をアシストするために設置されたものである。

40

【 0 0 6 8 】

すなわち、弾性体であるねじりばね 7 0 は、その弾性エネルギーを用いてワイヤ牽引をアシストする。前述したように、操作レバー 4 0 からの操作力は操作レバー 4 0 と結合した歯車 5 8 から平歯車 5 6 を介してウォーム 5 4 に伝達され、ウォーム 5 4 からウォームホイール 5 2 を介してプーリ 5 0 に牽引トルクとして伝達される。本実施形態においては、弾性体としてねじりばね 7 0 を用い、ウォームホイール 5 2 の回転をねじりばね 7 0 の弾性エネルギーでアシストする。

【 0 0 6 9 】

図 5 に示すようにねじりばね 7 0 は、ウォームホイール 5 2 と略同心、同軸上に設けられ、その一端 7 0 A をウォームホイール 5 2 に固定するとともに、他端 7 0 B を密着ばね

50

４４と構造的に連結する支持部材７２に固定される。

【００７０】

図６に、ねじりばね７０が取り付けられたウォームホイール５２を示す。

【００７１】

図６に示すように、ねじりばね７０は、ワイヤ牽引力が発生しない密着ばね４４の曲げ硬度が０の状態、圧縮、引っ張り、又はねじれの少なくとも一つの状態にあり、弾性エネルギーを保持しており、ワイヤ４６を牽引する方向に回転トルクを発生するようになっている。また、ねじりばね７０は、密着ばね４４の曲げ硬度が最大硬度の状態、弾性エネルギーが０以上であり、曲げ硬度が０から最大硬度の間で弾性エネルギーが０になることがないように配置され、ワイヤ４６を弛緩する方向に回転トルクを発生しないねじり状態（弾性エネルギーを溜めた状態）で固定される。

10

【００７２】

次に、上記のような構成とした場合の牽引トルクの軽減効果を、図７、図８を用いて説明する。

【００７３】

図７は、ワイヤ牽引量（牽引量によって密着ばね４４の硬度が決まるので、硬度といってもよい）と、牽引トルクの関係を示したものである。図７において、実線のグラフは、ねじりばね７０によるアシストがない場合に操作レバー４０の操作力のみでワイヤ４６を牽引したときの牽引トルクを示し、一点鎖線のグラフは、操作レバー４０の操作力にねじりばね７０のアシストを加えたときの牽引トルクを示す。

20

【００７４】

また、図８は、牽引量とねじりばね７０の回転トルクとの関係を示したものである。

【００７５】

ねじりばね７０を上記のような構成で設けた場合、硬度０から最大硬度まで牽引量が長くなるに従って、図８に示すように、ねじりばね７０による回転トルクは単調減少で変化する。

【００７６】

このねじりばね７０による回転トルクをアシストがない場合の牽引トルクから差し引くと、図７の一点鎖線のような牽引トルクが得られる。このアシストがある場合の牽引トルクのグラフ（一点鎖線のグラフ）は、牽引量が少ない領域では、牽引トルクがマイナスとなり、ねじりばね７０の力のみで牽引可能であることを示している。同時に最大硬度での牽引力も軽減されることがわかる。

30

【００７７】

ただし、本実施形態では、ねじりばね７０をウォームホイール５２に設けているため、牽引トルクがマイナスとなっても、ウォーム５４によるブレーキ機能によってウォームホイール５２が固定されるため、術者が操作レバー４０を操作しないのにワイヤ４６が牽引されることはなく、硬度が上昇することはない。

【００７８】

このように、本実施形態によれば、操作レバー４０を操作部１２上部の左手の指で操作可能な範囲に配置するとともに、ワイヤ牽引力を伝達する可動部分の一つであるウォームホイール５２にねじりばね７０を設置して、ねじりばね７０の弾性エネルギーによって牽引力をアシストするようにしたため、ワイヤ牽引手段の操作力を軽減し、特に術者が片手の指で硬度調整できるようにその操作負荷が低減され、術者は片手の指で簡単に軟性部の硬度調整を行うことができる。また、ウォームホイール５２とウォーム５４で構成されるウォームギアのブレーキ機能により、ワイヤ４６をある硬度にしたとき、その硬度状態を保持することができる。

40

【００７９】

また、上述した実施形態の変形例として、ねじりばね７０以外の、弾性エネルギーを溜めることができる弾性体を用いることが考えられる。

【００８０】

50

例えば、図 9 に示すように、ウォームホイール 5 2 に対してゼンマイばね 7 4 を設置して、ゼンマイばね 7 4 の弾性エネルギーを牽引アシストに用いてもよい。

【 0 0 8 1 】

又は、図 1 0 に示すように、ウォームホイール 5 2 と噛合するラックギア 7 6 と圧縮ばね 7 8 の組み合わせを用いてもよい。あるいは、このとき圧縮ばね 7 8 の代わりに引っ張りばねをラックギア 7 6 と組み合わせてもよい。

【 0 0 8 2 】

また、上述した実施形態では、アシスト機構（ねじりばね 7 0 ）をウォームホイール 5 2 に設置していたが、アシスト機構を設ける位置はウォームホイール 5 2 に限定されるものではない。例えば、ウォーム 5 4、平歯車 5 6、操作レバー 4 0 など、ワイヤ牽引力を伝達する可動部材にアシスト機構を設けることができる。なお、ウォーム 5 4 や平歯車 5 6 あるいは操作レバー 4 0 にアシスト機構を設ける場合には、硬度状態を保持するために、別途ブレーキ機能を設ける必要があるが、減速されているため、弾性体の弾性エネルギーは小さくて済む。

【 0 0 8 3 】

以上、本発明に係る内視鏡及び硬度調整装置について詳細に説明したが、本発明は、以上の例には限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良や変形を行ってもよいのはもちろんである。

【符号の説明】

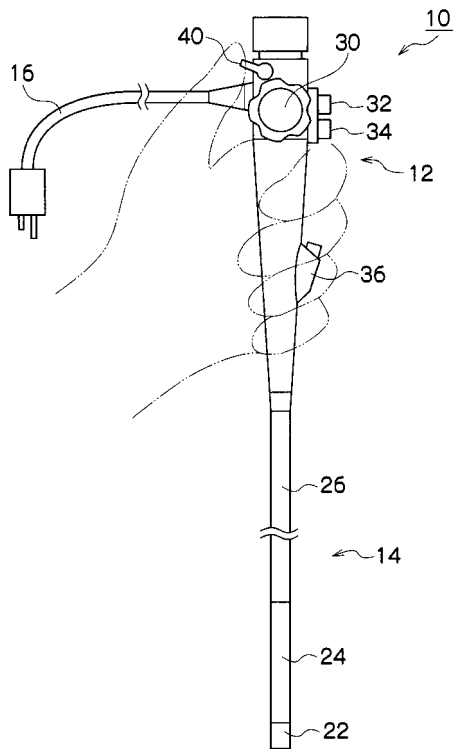
【 0 0 8 4 】

1 0 ... 内視鏡、1 2 ... 手元操作部、1 4 ... 挿入部、1 6 ... ユニバーサルケーブル、2 2 ... 先端部、2 4 ... 湾曲部（アングル部）、2 6 ... 軟性部、3 0 ... アングルノブ、3 2 ... 送気・送水ボタン、3 4 ... 吸引ボタン、3 6 ... 鉗子挿入口、4 0 ... 操作レバー、4 2 ... 湾曲駒、4 4 ... 密着ばね、4 6 ... ワイヤ、4 8 ... ワイヤの端点、5 0 ... ワイヤ巻き上げプーリ、5 2 ... ウォームホイール、5 4 ... ウォーム、5 6 ... 平歯車、5 8 ... 歯車、6 0 ... （密着ばねの）固定部材、6 2 ... プーリハウジング、7 0 ... ねじりばね、7 4 ... ゼンマイばね、7 6 ... ラックギア、7 8 ... 圧縮ばね

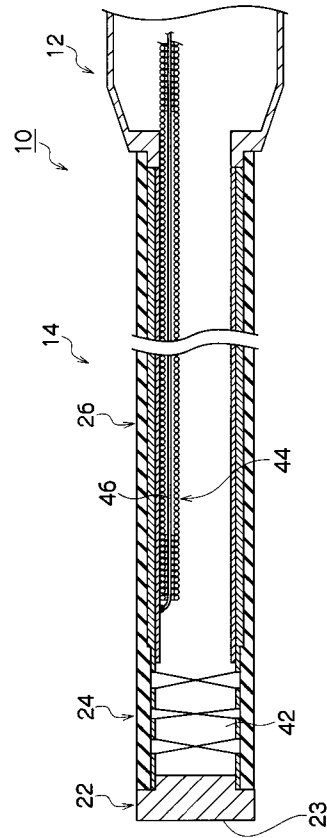
10

20

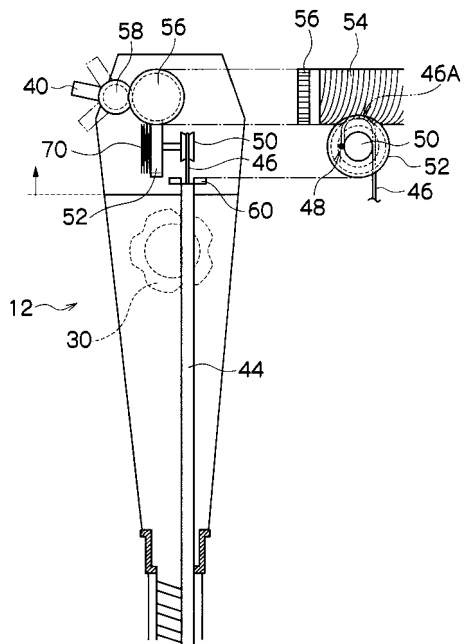
【図 1】



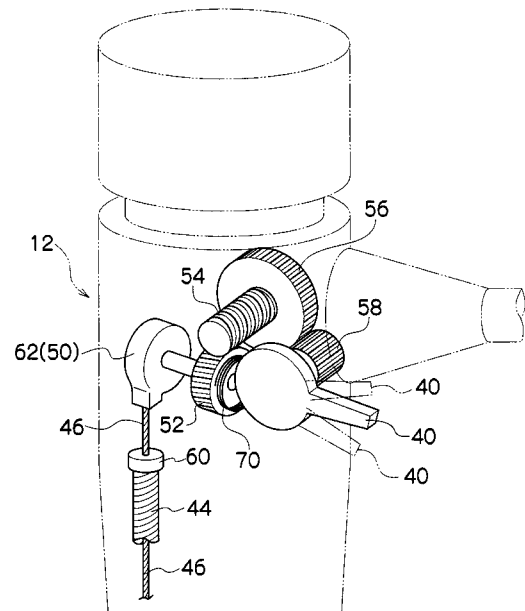
【図 2】



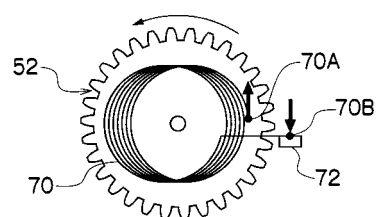
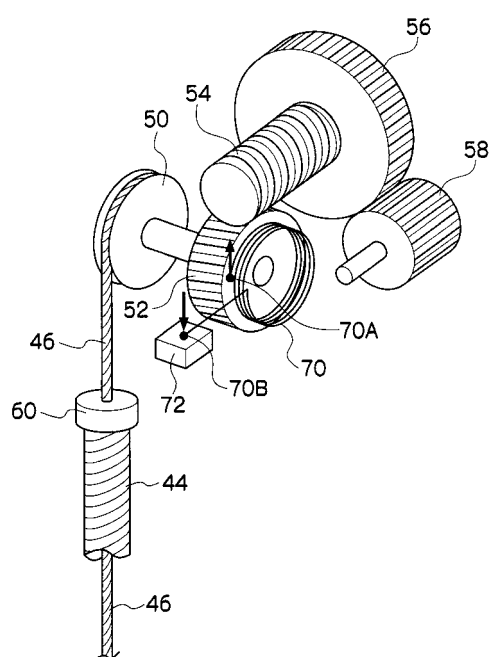
【図 3】



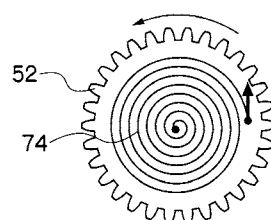
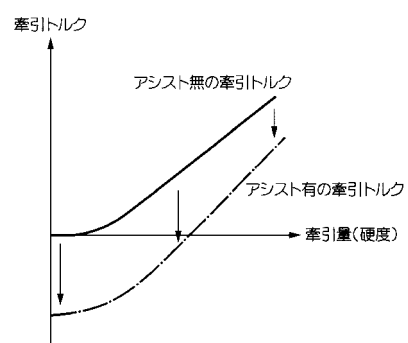
【図 4】



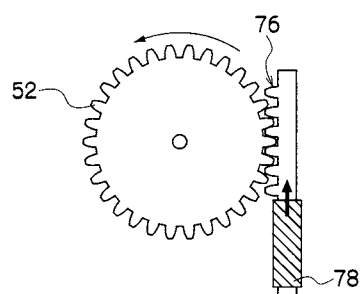
【 図 6 】



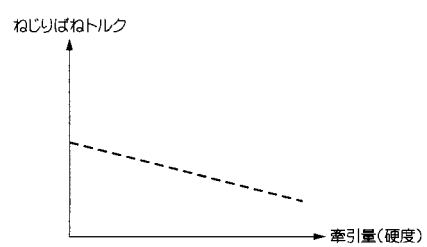
【圖 9】



【 図 1 0 】



【圖 8】



フロントページの続き

審査官 門田 宏

(56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 1 8 8 2 1 7 (J P , A)
実開平 3 - 4 3 8 0 2 (J P , U)
特開 2 0 0 2 - 3 4 5 7 4 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A 6 1 B 1 / 0 0 - 1 / 3 2
G 0 2 B 2 3 / 2 4 - 2 3 / 2 6

专利名称(译)	内窥镜和硬度控制装置		
公开(公告)号	JP5124629B2	公开(公告)日	2013-01-23
申请号	JP2010228746	申请日	2010-10-08
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	山川真一 芦田毅 仲村貴行		
发明人	山川 真一 芦田 毅 仲村 貴行		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/00078		
FI分类号	A61B1/00.310.C G02B23/24.A A61B1/00.711 A61B1/005.512		
F-TERM分类号	2H040/DA03 2H040/DA15 2H040/DA17 2H040/DA19 2H040/DA21 2H040/DA41 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/FF12 4C061/FF29 4C061/HH36 4C061/JJ06 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF12 4C161/FF29 4C161/HH36 4C161/JJ06		
审查员(译)	门田弘		
其他公开文献	JP2012081012A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

甲减少线牵引装置的操作力，同时降低了操作负荷，因为它与外科医生单手手指回火，和具有保留硬度条件的线牵引装置的能力。 解决方案：设置在柔性部分中的紧密接触螺旋弹簧能够改变其弯曲硬度，以使内窥镜插入部分的柔性部分的柔性可变，被固定到前端部，其被设置成穿过所述紧密缠绕的螺旋弹簧，和固定装置，用于固定所述紧密缠绕的螺旋弹簧的后端部，该拉线拉动机构用于牵拉线，所述线牵引机构的线弹性构件设置在拉线机构中，以通过其弹性能量操作拉线机构来减小操作构件拉丝时的操作力，并且还有一种硬度调节装置，其特征在于包括：硬度调节装置，用于调节工件的硬度；点域5

