

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5826700号
(P5826700)

(45) 発行日 平成27年12月2日 (2015. 12. 2)

(24) 登録日 平成27年10月23日 (2015. 10. 23)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 1/00 (2006. 01)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 A

G 0 2 B 23/24 (2006. 01)

A 6 1 B 1/00 3 1 0 G

G 0 2 B 23/24 A

請求項の数 7 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2012-90895 (P2012-90895)
 (22) 出願日 平成24年4月12日 (2012. 4. 12)
 (65) 公開番号 特開2013-215515 (P2013-215515A)
 (43) 公開日 平成25年10月24日 (2013. 10. 24)
 審査請求日 平成26年9月17日 (2014. 9. 17)

(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 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100103034
 弁理士 野河 信久
 (74) 代理人 100075672
 弁理士 峰 隆司
 (74) 代理人 100153051
 弁理士 河野 直樹
 (74) 代理人 100140176
 弁理士 砂川 克
 (74) 代理人 100179062
 弁理士 井上 正

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】

中心軸が規定された湾曲部を有する挿入部と、
 前記湾曲部を湾曲操作可能な操作入力部と、
 前記操作入力部への操作の入力により回転する回転軸と、
 前記回転軸の回転に連動して前記回転軸の軸回りを移動する移動部と、
 前記移動部を移動可能に収容する第1の溝部を有するとともに前記回転軸に相対的に回
 動可能に支持され、前記移動部で前記第1の溝部の領域を規定する1対の端部の一方が押
 圧されると前記回転軸の軸回りに回転する第1の牽引機構と、
 前記第1の牽引機構に巻回されて固定され前記第1の牽引機構の回転により移動し、前
 記湾曲部に駆動力を付与可能な第1の牽引部材と、
 前記移動部を移動可能に収容する第2の溝部を有するとともに前記回転軸に相対的に回
 動可能に支持され、前記移動部で前記第2の溝部の領域を規定する1対の端部の一方が押
 圧されると前記回転軸の軸回りに回転する第2の牽引機構と、
 前記第2の牽引機構に巻回されて固定され前記第2の牽引機構の回転により移動し、前
 記湾曲部に駆動力を付与可能な第2の牽引部材と
 を具備し、
 前記第1及び第2の溝部は、前記湾曲部が真っ直ぐの状態にある際に、前記回転軸に対
 して対称に配置されていることを特徴とする内視鏡。

【請求項 2】

10

20

前記湾曲部は、第 1 の湾曲部と、前記第 1 の湾曲部の基端側に設けられた第 2 の湾曲部とを有し、

前記第 2 の湾曲部が真っ直ぐの状態を維持し又は前記第 1 の湾曲部の湾曲方向と同じ方向に前記第 2 の湾曲部を湾曲させる駆動機構を具備し、

前記駆動機構は、前記回動軸、前記移動部、前記第 1 及び第 2 の牽引機構、前記第 1 及び第 2 の牽引部材を有することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 3】

前記第 1 及び第 2 の牽引部材は、それぞれ弾性部材を有することを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡。

【請求項 4】

前記弾性部材は、前記湾曲部のうち前記第 2 の湾曲部の中心軸に対して前記第 1 の湾曲部の湾曲方向側に圧縮力を発生させるようにしたことを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡。

【請求項 5】

前記第 1 及び第 2 の溝部の少なくとも一方は、前記移動部を前記回動軸の軸回りに略 180 度の範囲に回動可能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 6】

前記第 1 及び第 2 の牽引機構の少なくとも一方は、前記移動部が前記第 1 及び第 2 の溝部を移動することにより、前記回動軸の軸回りに略 180 度の範囲に回動可能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 7】

前記移動部は、前記回動軸がその軸回りに回動することにより、前記回動軸の軸回りを円弧状の軌跡を描きながら移動可能であり、

前記第 1 及び第 2 の溝部は、前記 1 対の端部とともに前記領域を規定する、前記回動軸を中心とする円弧の一部として形成された内側及び外側のアーチを有し、前記領域に沿って前記移動部を移動可能と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】

【技術分野】

【0001】

この発明は、湾曲部を有する内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば特許文献 1 の内視鏡の、同軸上に配置された 2 つの牽引機構（ドラム）を回動させると、牽引機構に対して移動可能に巻回された牽引部材（ワイヤ）の一方が送り出され、他方が巻き込まれる。送り出される牽引部材に撓みが生じた場合、送り出される牽引部材の基端部が、牽引機構の内周側溝部内を牽引部材が延出される方向と反対方向へ移動する。このため、特許文献 1 の内視鏡は、牽引機構内に牽引部材の基端部を出し入れ可能なスペースを作って牽引部材の撓みを吸収することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2011 - 143029 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 の内視鏡の牽引部材の基端部が牽引機構の内周側溝部内を牽引部材が延出される方向と反対方向へ移動する際の移動し易さは、牽引部材が巻回された牽引機構の外径や牽引部材のコシの強さに影響されるおそれがある。このため、牽引部材が巻回された牽引機構の外径や牽引部材のコシの強さによっては、牽引機構の内周側溝部と牽引部材の基端部との間の摩擦により牽引機構の内周側溝部に対して牽引部材の基端部を出し入れし難

10

20

30

40

50

くなるおそれがある。

【 0 0 0 5 】

この発明は、このような課題を解決するためになされたもので、牽引部材が巻回された牽引機構の外径や牽引部材のコシの強さに影響を受けずに牽引部材の撓みを防止可能な内視鏡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 0 6 】

この発明に係る内視鏡は、中心軸が規定された湾曲部を有する挿入部と、前記湾曲部を湾曲操作可能な操作入力部と、前記操作入力部への操作の入力により回転する回転軸と、前記回転軸の回転に連動して前記回転軸の軸回りを移動する移動部と、前記移動部を収容する第1の溝部を有するとともに前記回転軸に回転可能に支持され、前記移動部で前記第1の溝部の領域を規定する1対の端部の一方が押圧されると前記回転軸の軸回りに回転する第1の牽引機構と、前記第1の牽引機構に巻回されて固定され前記第1の牽引機構の回転により移動し、前記湾曲部に駆動力を付与可能な第1の牽引部材と、前記移動部を収容する第2の溝部を有するとともに前記回転軸に回転可能に支持され、前記移動部で前記第2の溝部の領域を規定する1対の端部の一方が押圧されると前記回転軸の軸回りに回転する第2の牽引機構と、前記第2の牽引機構に巻回されて固定され前記第2の牽引機構の回転により移動し、前記湾曲部に駆動力を付与可能な第2の牽引部材とを具備し、前記第1及び第2の溝部は、前記湾曲部が真っ直ぐの状態にある際に、前記回転軸に対して対称に配置されていることを特徴とする。

この発明では、牽引機構に牽引部材が巻回されて固定されている。このため、移動部が牽引機構の溝部の端部を押圧している場合には操作入力部から牽引部材に能動的に駆動力が伝達されるが、移動部が牽引機構の溝部の端部を押圧していない場合、操作入力部から牽引部材に能動的に駆動力が伝達されることがない。このため、移動部が牽引機構の溝部の端部を押圧していない場合、その牽引機構に牽引されて固定された牽引部材の移動を抑制することができる。したがって、牽引部材のコシの強さに影響を受けることがなく、湾曲部を湾曲させるために操作入力部に操作を入力する際に牽引部材が撓むことを抑制することができる。

【 0 0 0 7 】

前記湾曲部は、第1の湾曲部と、前記第1の湾曲部の基端側に設けられた第2の湾曲部とを有し、前記第2の湾曲部が真っ直ぐの状態を維持し又は前記第1の湾曲部の湾曲方向と同じ方向に前記第2の湾曲部を湾曲させる駆動機構を具備し、前記駆動機構は、前記回転軸、前記移動部、前記第1及び第2の牽引機構、前記第1及び第2の牽引部材を有することが好適である。

このため、2つの湾曲部を有する場合の基端側の湾曲部に連結された牽引部材が撓むのを抑制することができる。

前記第1及び第2の牽引部材は、それぞれ弾性部材を有することが好適である。

このため、第1の湾曲部を湾曲させたときに第2の湾曲部が第1の湾曲部の湾曲方向に対する逆方向には曲がり難くなる力量を発生させるように容易に調整できる。

前記弾性部材は、前記湾曲部のうち前記第2の湾曲部の中心軸に対して前記第1の湾曲部の湾曲方向側に圧縮力を発生させるようにしたことが好適である。

第1の湾曲部が例えばU方向に最大湾曲角度の状態第2の湾曲部に外力が加えられたとき、D方向側から押圧力が負荷されたときには先端側牽引部材の圧縮力により予めU方向に湾曲し易くなっている。このため、第2の湾曲部はU方向に湾曲することができる。一方、U方向側から押圧力を負荷されたときには、第2の湾曲部に負荷されている圧縮力により第2の湾曲部がD方向に曲げられるのに対する耐性を発揮し、真っ直ぐの状態を維持しようとすることができる。

【 0 0 0 8 】

前記第1及び第2の溝部の少なくとも一方は、前記移動部を前記回転軸回りに略180度の範囲に回転可能であることが好適である。

このため、例えば湾曲部の湾曲角度と牽引機構の回動角度とが一對一に対応している場合に、例えば体腔内等に湾曲部が存在する湾曲角度の把握を容易に行うことができる。

【0009】

前記第1及び第2の牽引機構の少なくとも一方は、前記移動部が前記第1及び第2の溝部を移動することにより、前記回動軸回りに略180度の範囲に回動可能であることが好適である。

このため、例えば湾曲部の湾曲角度と牽引機構の回動角度とが一對一に対応している場合に、例えば体腔内等に湾曲部が存在する湾曲角度の把握を容易に行うことができる。

【0010】

前記移動部は、前記回動軸がその軸回りに回動することにより、前記回動軸の軸回りを円弧状の軌跡を描きながら移動可能であり、前記第1及び第2の溝部は、前記1対の端部とともに前記領域を規定する、前記回動軸を中心とする円弧の一部として形成された内側及び外側のアーチを有し、前記領域に沿って前記移動部を移動可能としたことが好適である。

10

このため、移動部が溝部の内側アーチ、外側アーチ及び2つの端部に囲まれた領域に沿って移動することにより、駆動力を牽引機構や牽引部材に伝達させる状態や、伝達させない状態にする切り替えを自動的に行うことができる。

【発明の効果】

【0011】

この発明によれば、牽引部材が巻回された牽引機構の外径や牽引部材のコシの強さに影響を受けずに牽引部材の撓みを防止可能な内視鏡を提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】(A)は第1及び第2の実施形態に係る内視鏡を示す概略図であり、(B)は内視鏡の挿入部の第1の湾曲部の湾曲管の一部を示す概略的な斜視図。

【図2】(A)は第1の実施形態に係る内視鏡の挿入部及び操作部の内部構造を示す、湾曲部が真っ直ぐの状態の概略的な縦断面図、(B)は第2のスプロケットに隣接して配置されたU方向のアングルワイヤの基端が固定された第1のドラムを示す概略的な正面図、(C)は第2のスプロケットに隣接して配置されたD方向のアングルワイヤの基端が固定された第2のドラムを示す概略的な正面図、(D)は図2(A)中の2D-2D線に沿う概略的な横断面図。

30

【図3】第1の実施形態に係る内視鏡の操作部の内部の地板に配置された、第2のスプロケット、第1及び第2のドラム、回転部材を示す概略的な縦断面図。

【図4】(A)は第1の実施形態に係る内視鏡の挿入部及び操作部の内部構造を示す、湾曲部がU方向に90度湾曲した状態の概略的な縦断面図、(B)は第2のスプロケットに隣接して配置されたU方向のアングルワイヤの基端が固定された第1のドラムを示す概略的な正面図、(C)は第2のスプロケットに隣接して配置されたD方向のアングルワイヤの基端が固定された第2のドラムを示す概略的な正面図。

【図5】(A)は第1の実施形態に係る内視鏡の挿入部及び操作部の内部構造を示す、湾曲部がU方向に180度湾曲した状態の概略的な縦断面図、(B)は第2のスプロケットに隣接して配置されたU方向のアングルワイヤの基端が固定された第1のドラムを示す概略的な正面図、(C)は第2のスプロケットに隣接して配置されたD方向のアングルワイヤの基端が固定された第2のドラムを示す概略的な正面図。

40

【図6】(A)及び(B)は第1の実施形態の変形例に係る内視鏡の挿入部及び操作部の内部構造を示す概略的な縦断面図。

【図7】第2の実施形態に係る内視鏡の挿入部及び操作部の境界付近の第1の湾曲駆動機構及び第2の湾曲駆動機構の概略的な構造を示し、(A)は第1の湾曲駆動機構の第1のスプロケットの回動に連動するチェーンの端部の接続部材の係合凹部にアングルワイヤの基端の係合凸部が係合された状態を示すとともに、第2の湾曲駆動機構の先端側牽引部材のスライダが先端側連結部材のスライダ受部の範囲内を自在に動くことが可能であること

50

を示す概略図、(B)は第2の湾曲駆動機構の基端側牽引部材が引っ張られて先端側連結部材が移動することにより先端側牽引部材のスライダが先端側連結部材のスライダ受部の先端に当接した状態を示す概略図、(C)は第2の湾曲駆動機構の基端側牽引部材が図4(B)の状態からさらに引っ張られて弾性部材が延びて先端側連結部材が移動することにより先端側牽引部材のスライダが先端側連結部材のスライダ受部の先端に当接して先端側牽引部材を引っ張った状態を示す概略図。

【図8】第2の実施形態の変形例に係る内視鏡の挿入部及び操作部の境界付近の第2の湾曲駆動機構の1対の緩衝部の一方の概略的な構造を示す概略図。

【図9】第3実施形態に係る内視鏡を示す概略図。

【図10】(A)は第3実施形態に係る内視鏡の挿入部及び操作部の内部構造を示す、湾曲部が真っ直ぐの状態の概略的な縦断面図、(B)は地板に支持されU方向のアングルワイヤの基端が固定された第1のドラムを示す概略的な正面図、(C)は地板に支持されD方向のアングルワイヤの基端が固定された第2のドラムを示す概略的な正面図、(D)は図10(A)中の10D-10D線に沿う概略的な横断面図。

【図11】第3実施形態に係る内視鏡の操作部の内部の地板に支持された、第1及び第2のドラム、回転部材を示す概略的な縦断面図。

【図12】(A)は第3実施形態に係る内視鏡の挿入部及び操作部の内部構造を示す、湾曲部がU方向に90度湾曲した状態の概略的な縦断面図、(B)は地板に支持されU方向のアングルワイヤの基端が固定された第1のドラムを示す概略的な正面図、(C)は地板に支持されD方向のアングルワイヤの基端が固定された第2のドラムを示す概略的な正面図。

【図13】(A)は第3実施形態に係る内視鏡の挿入部及び操作部の内部構造を示す、湾曲部がU方向に180度湾曲した状態の概略的な縦断面図、(B)は地板に支持されU方向のアングルワイヤの基端が固定された第1のドラムを示す概略的な正面図、(C)は地板に支持されD方向のアングルワイヤの基端が固定された第2のドラムを示す概略的な正面図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、図面を参照しながらこの発明を実施するための形態について説明する。

第1の実施形態について図1から図5を用いて説明する。

【0014】

図1(A)に示すように、内視鏡10は、細長い挿入部12と、挿入部12の基端部に設けられた操作部14とを有する。内視鏡10の内部には図示しない観察光学系及び照明光学系が一般的な内視鏡と同様に配設されている。また、内視鏡10には送気、送水に用いたり、処置具を挿通するチャンネル(図示しない)が形成されていることが好適である。

挿入部12は、先端硬質部21と、湾曲部23と、可撓管部(管状部)25とを先端側から基端側に向かって順に有する。湾曲部23は、第1の湾曲部27と、第2の湾曲部29とを有する。可撓管部25の基端は操作部14に連結されている。

後述するが、第1の湾曲部27は操作部14を操作することにより湾曲させることができる、いわゆる能動湾曲部として機能する。また、第2の湾曲部29は、第1の湾曲部27の湾曲角度が小さい(湾曲量が少ない)ときには、いわゆる受動湾曲部として機能する。第1の湾曲部27の湾曲角度(湾曲量)が大きくなるにつれて第2の湾曲部29が第1の湾曲部27と同じ方向に曲がり易く反対側に曲がり難くなる。

【0015】

図1(A)に示す第1の湾曲部27は、図1(B)に示す複数の湾曲駒34a, 34b, ...が軸方向に沿って並設された第1の湾曲管34を有する。第1の湾曲管34は、各湾曲駒34a, 34b, ...に設けられた図示しないワイヤガイドにより、後述する第1のアングルワイヤ60U, 60Dをその軸方向に移動可能に支持している。なお、第1のアングルワイヤ60U, 60Dの先端は先端硬質部21又は第1の湾曲管34の最も先端の湾

曲駒 3 4 a に固定されている。

第 2 の湾曲部 2 9 は第 1 の湾曲部 2 7 の湾曲管 3 4 と同様に形成され、複数の湾曲駒 (図示せず) が軸方向に沿って並設された第 2 の湾曲管 3 6 を有する。第 2 の湾曲管 3 6 は、図示しないワイヤガイドにより、後述する先端側牽引部材 8 0 U , 8 0 D をその軸方向に移動可能に支持している。なお、先端側牽引部材 8 0 U , 8 0 D の先端は第 2 の湾曲管 3 6 の最も先端の湾曲駒に固定されている。

第 1 の湾曲部 2 7 の第 1 の湾曲管 3 4、及び、第 2 の湾曲部 2 9 の第 2 の湾曲管 3 6 は共通の中心軸 C に対して湾曲可能であり、ここでは、それぞれ真っ直ぐ (湾曲角度が 0 度) の状態に対して 2 方向 (上方向 (U 方向) 及び下方向 (D 方向)) に湾曲可能である。すなわち、湾曲部 2 3 には中心軸 C が規定されている。なお、第 1 及び第 2 の湾曲管 3 4 , 3 6 の長さはそれぞれ適宜に設定できる。

10

この実施形態では第 1 の湾曲部 2 7 及び第 2 の湾曲部 2 9 がそれぞれ 2 方向に湾曲するものとして説明するが、第 1 の湾曲部 2 7 が 4 方向に湾曲可能、かつ、第 2 の湾曲部 2 9 が 2 方向に湾曲可能であったり、第 1 の湾曲部 2 7 が 4 方向に湾曲可能、かつ、第 2 の湾曲部 2 9 が 4 方向に湾曲可能な構造とすることも好適である。

【 0 0 1 6 】

第 1 の湾曲部 2 7 及び第 2 の湾曲部 2 9 は、例えば第 1 の湾曲管 3 4 及び第 2 の湾曲管 3 6 の外側にブレード (図示せず) が配設され、ブレードの外側に例えばゴム材製で弾性を有する絶縁性の外皮 2 7 a , 2 9 a が配設されている。

図 2 (D) に示すように、挿入部 1 2 の内部では、後述する第 1 のアングルワイヤ 6 0 U が挿通されたコイルパイプ 6 2 U と、先端側牽引部材 8 0 U が挿通されたコイルパイプ 8 2 U とが隣接し、第 1 のアングルワイヤ 6 0 D が挿通されたコイルパイプ 6 2 D と、先端側牽引部材 8 0 D が挿通されたコイルパイプ 8 2 D とが隣接している。また、コイルパイプ 6 2 U , 8 2 U に対して、コイルパイプ 6 2 D , 8 2 D が対向している。特に、コイルパイプ 6 2 U に対して、コイルパイプ 6 2 D が可撓管部 2 5 の中心軸 C に対して対向していることが好ましく、コイルパイプ 8 2 U に対して、コイルパイプ 8 2 D が可撓管部 2 5 の中心軸 C に対して対向していることが好ましい。

20

【 0 0 1 7 】

図 2 (A) から図 2 (D) に示すように、内視鏡 1 0 は、第 1 の湾曲部 2 7 を複数の方向に湾曲させるための第 1 の湾曲駆動機構 4 4 と、第 1 の湾曲駆動機構 4 4 の駆動に追従し、第 2 の湾曲部 2 9 が真っ直ぐの状態を維持し又は第 1 の湾曲部 2 7 の湾曲方向と同じ方向に第 2 の湾曲部 2 9 を湾曲させるための第 2 の湾曲駆動機構 4 6 とを有する。すなわち、挿入部 1 2 及び操作部 1 4 には、第 1 の湾曲駆動機構 4 4 及び第 2 の湾曲駆動機構 4 6 が配設されている。

30

【 0 0 1 8 】

第 1 の湾曲駆動機構 4 4 は、操作部 1 4 の内部に配置された第 1 のスプロケット (チェーンドラム) 5 2 と、第 1 の湾曲部用操作ノブ (操作入力部) 5 4 と、第 1 のスプロケット 5 2 に噛み合わせられて巻回されたチェーン 5 6 と、チェーン 5 6 の各端部に配置された第 1 の接続部材 5 8 U , 5 8 D と、第 1 のアングルワイヤ 6 0 U , 6 0 D と、第 1 のアングルワイヤ 6 0 U , 6 0 D を挿通する第 1 のコイルパイプ 6 2 U , 6 2 D とを有する。

40

【 0 0 1 9 】

操作部 1 4 はその内部に地板 6 4 を備えている。地板 6 4 は、例えば挿入部 1 2 の軸方向に沿った方向が、挿入部 1 2 の軸方向に対して直交する方向に比べて長く形成されていることが好適である。

第 1 のスプロケット 5 2 は地板 6 4 に支持され、第 1 のスプロケット 5 2 の中心軸 C₁ 回りに回動可能である。第 1 の湾曲部用操作ノブ 5 4 は、操作部 1 4 の外部に配置され第 1 のスプロケット 5 2 をその中心軸 C₁ 回りに回動させることができる。すなわち、第 1 のスプロケット 5 2 及び第 1 の湾曲部用操作ノブ 5 4 は操作部 1 4 に対して一体的に動く。このため、第 1 の湾曲部用操作ノブ 5 4 の操作量が第 1 のスプロケット 5 2 の移動量、すなわち回動量に反映する。なお、地板 6 4 には、第 1 のスプロケット 5 2 をその中心軸

50

C₁ 回りに回動させたときに、チェーン 5 6 を所定の方向に移動させるように、例えばチェーンガイド 6 4 a が形成されている。そして、チェーン 5 6 は、地板 6 4 により、第 1 のスプロケット 5 2 及び後述する第 2 のスプロケット 7 2 に噛み合わせられた状態を維持することができる。

【0020】

第 1 のアングルワイヤ 6 0 U , 6 0 D の先端は、先端硬質部 2 1 の基端であって、第 1 の湾曲部 2 7 の第 1 の湾曲管 3 4 の先端に固定されている。第 1 のアングルワイヤ 6 0 U , 6 0 D の基端は、第 1 の接続部材 5 8 U , 5 8 D に支持されている。第 1 のコイルパイプ 6 2 U , 6 2 D の先端は、第 1 の湾曲部 2 7 の湾曲管 3 4 の基端であって、第 2 の湾曲部 2 9 の湾曲管 3 6 の先端の位置に固定されている。第 1 のコイルパイプ 6 2 U , 6 2 D の基端は、例えば挿入部 1 2 の基端部と操作部 1 4 との境界付近で支持されている。第 1 のコイルパイプ 6 2 U , 6 2 D の基端が地板 6 4 に固定されていることも好適である。

10

【0021】

このように、この実施形態に係る内視鏡 1 0 の第 1 の湾曲部 2 7 を真っ直ぐの状態から互いに逆方向である U 方向及び D 方向に湾曲させることが可能な構造（第 1 の湾曲部 2 7 の湾曲機構）は、一般的な内視鏡の構造（湾曲機構）と同様である。

第 2 の湾曲駆動機構 4 6 は、第 1 の湾曲駆動機構 4 4 に連動して動き、第 1 の湾曲部 2 7 が真っ直ぐの状態であっても前記第 2 の湾曲部に外力が加われば、第 2 の湾曲部 2 9 を複数の方向に受動的に湾曲させることが可能で、第 1 の湾曲部 2 7 の湾曲角度を真っ直ぐの状態に対して増大させた際に、第 2 の湾曲部 2 9 のうち第 2 の湾曲管 3 6 の中心軸 C に

20

【0022】

図 2 (A) 及び図 3 に示すように、第 2 の湾曲駆動機構 4 6 は、操作部 1 4 の内部に配置され、ドラム 7 4 U , 7 4 D が中心軸 C₂ 回りに回動可能に配設された第 2 のスプロケット（チェーンドラム）7 2 と、ドラム 7 4 U , 7 4 D からそれぞれ延出された基端側牽引部材（第 1 の牽引部材）7 6 U , 7 6 D と、基端側牽引部材 7 6 U , 7 6 D の先端にそれぞれ配設された緩衝部 7 8 U , 7 8 D と、緩衝部 7 8 U , 7 8 D の先端にそれぞれ配設された先端側牽引部材（第 2 の牽引部材）8 0 U , 8 0 D と、先端側牽引部材 8 0 U , 8 0 D が挿通されたコイルパイプ 8 2 U , 8 2 D とを有する。すなわち、緩衝部 7 8 U , 7 8 D は、基端側牽引部材（第 1 の牽引部材）7 6 U , 7 6 D と先端側牽引部材（第 2 の牽引部材）8 0 U , 8 0 D との間に配設されている。なお、地板 6 4 には、チェーンガイド 6 4 a とは別にガイド部 6 4 b が形成されている。このガイド部 6 4 b の範囲において、基端側牽引部材 7 6 U , 7 6 D 及び緩衝部 7 8 U , 7 8 D が所定の方向（軸方向）に沿って移動可能である。また、2 つのドラム 7 4 U , 7 4 D のうち一方のドラム（第 1 のドラム）7 4 U には U 方向の基端側牽引部材 7 6 U が巻回されて固定され、他方のドラム（第 2 のドラム）7 4 D には D 方向の基端側牽引部材 7 6 D が巻回されて固定されている。

30

【0023】

第 2 のスプロケット 7 2 は、この実施形態では操作部 1 4 の内部に配置された地板 6 4 によりその中心軸 C₂ を有するシャフト 8 4 回りに回動可能に支持されている。シャフト 8 4 は地板 6 4 に対して直交するように地板 6 4 に対して例えば立設されている。その他、第 2 のスプロケット 7 2 は、例えば第 1 のスプロケット 5 2 から延出された延出部（図示せず）によりその中心軸 C₂ を有するシャフト 8 4 回りに回動可能に支持されていても良い。また、第 2 のスプロケット 7 2 は、地板 6 4 及び第 1 のスプロケット 5 2 から延出された延出部（図示せず）の両者により支持されていても良い。

40

そして、図 2 (A) に示すように、第 2 のスプロケット 7 2 には第 1 のスプロケット 5 2 に噛み合わせられたチェーン 5 6 が噛み合わせられている。このため、第 1 の湾曲部用操作ノブ 5 4 がその中心軸 C₁ 周りに回動させられると、第 1 のスプロケット 5 2 に加えて、第 2 のスプロケット 7 2 がその中心軸 C₂ 周りに第 1 のスプロケット 5 2 と同じ方向に回動する。すなわち、第 1 の湾曲駆動機構 4 4 に連動して第 2 の湾曲駆動機構 4 6 が駆動される。

50

図3に示すように、第2のスプロケット72は、回動軸(中心軸) C_2 と、回動軸 C_2 から外れた位置に形成された回動力伝達軸(アーム)72aとを、地板64に向かい合う面に対して反対側の一侧に有する。これら回動軸 C_2 及び回動力伝達軸72aは互いに平行に形成されている。そして、回動力伝達軸(移動部)72aは、回動軸 C_2 がその軸回りに回動することにより、円弧状の軌跡を描きながら移動する。

【0024】

図2(B)及び図2(C)に示すように、ドラム74U、74Dは略円盤状に形成されている。ドラム74U、74Dの中心には、第2のスプロケット72の回動軸(中心軸) C_2 を有するシャフト84が配設される円形状の貫通孔74a、74bが形成されている。ドラム74U、74Dの貫通孔74a、74bの内径はシャフト84の外径に対して大きく形成され、ドラム74U、74Dに対してシャフト84が相対的に滑らかに回動可能である。

10

【0025】

図2(B)に示すように、ドラム74Uには回動力伝達軸72aが貫通されて移動可能に收容された溝部92が形成されている。ドラム74Uの溝部92は内側アーチ92aと、外側アーチ92bと、端部92c、92dとで囲まれた領域を規定する。なお、内側アーチ92a及び外側アーチ92bは中心軸 C_2 を中心とする円弧の一部として形成されていることが好適である。図2(C)に示すように、ドラム74Dには回動力伝達軸72aが貫通されて移動可能に收容された溝部94が形成されている。ドラム74Dの溝部94は内側アーチ94aと、外側アーチ94bと、端部94c、94dとで囲まれた領域を規定する。なお、内側アーチ94a及び外側アーチ94bは中心軸 C_2 を中心とする円弧の一部として形成されていることが好適である。

20

そして、第2のスプロケット72が図3に示す状態で、ドラム74Uが図2(B)に示す状態であり、かつ、ドラム74Dが図2(C)に示す状態のとき、第2の湾曲部29に力(圧縮力)は加えられておらず、第2の湾曲部29は中心軸Cに対して種々の方向に受動的に湾曲可能である。

【0026】

図3に示すように、地板64に対して例えば直交する方向に立設されたシャフト84には、地板64との間に第2のスプロケット72、第1のドラム74U及び第2のドラム74Dを挟持する、縦断面が略T字状の回転部材86が固定されている。すなわち、シャフト84は例えば雄ネジ部84aを有し、回転部材86は雌ネジ部86aを有し、これらネジ部84a、86aが螺合されることにより、地板64と回転部材86との間に第2のスプロケット72、第1のドラム74U及び第2のドラム74Dを收容している。なお、地板64と第2のスプロケット72との間、第2のスプロケット72と第1のドラム74Uとの間、第1のドラム74Uと第2のドラム74Dとの間、第2のドラム74Dと回転部材86との間には、それぞれ円盤状の摺動板88a、88b、88c、88dが配設されている。このため、これら摺動板88a、88b、88c、88dにより、これら各間の摩擦の発生を抑制し、各間を相対的にスライド可能に維持することができる。

30

【0027】

第1のドラム74Uの溝部92は、中心軸 C_2 の周りに例えば略180度を超える程度の範囲に形成されている。第2のドラム74Dの溝部94は中心軸 C_2 の周りに例えば略180度を超える程度の範囲に形成されている。このように、溝部92、94がそれぞれ略180度を超える程度の範囲に形成されている場合、図2(A)から図2(C)に示すように、第1の湾曲部27を真っ直ぐに維持した状態で、溝部92、94を中心軸 C_2 に対して対称に配置することができる。このため、第1の湾曲部27をU方向に湾曲させる場合と、D方向に湾曲させる場合とで操作感を同様にすることができる。なお、第1の湾曲部27を真っ直ぐに維持した状態のドラム74U、74Dの位置は、先端側牽引部材80U、80D、緩衝部78U、78D及び基端側牽引部材76U、76Dの力のつり合いにより通常は一定の位置に維持される。

40

溝部92、94の範囲は略180度に限ることはなく、例えば略30度の範囲、略60

50

度の範囲、略120度の範囲、略210度の範囲等、適宜に設定可能である。また、ドラム74U、74Dの溝部92、94は同じ角度の範囲に形成される必要はなく、例えばドラム74Uの溝部92が例えば210度の範囲に、ドラム74Dの溝部94が例えば150度の範囲に形成されている等であっても良い。

【0028】

なお、ドラム74U、74Dの中心軸 C_2 と第2のスプロケット72の回転軸 C_2 とは同一軸（中心軸 C_2 ）であり、ドラム74U、74Dの外径は第2のスプロケット72の外径よりも小さい。このため、チェーン56と基端側牽引部材76U、76Dや緩衝部78U、78Dとの干渉を防止でき、操作部14の外殻を大きくせずに済む。

【0029】

緩衝部78U、78Dは、例えば伸縮性を有するコイルバネや伸縮性を有するゴム材等で形成された弾性部材96a、96bを有する。この実施形態では、弾性部材96a、96bとして1つのコイルバネが用いられるものとする。各緩衝部78U、78Dに対して弾性部材96a、96bは1つに限らず、複数用いても良い。

【0030】

緩衝部78U、78Dの弾性部材96a、96bは、後述するが、第1の湾曲部27を湾曲させたときに第2の湾曲部29が第1の湾曲部27の湾曲方向に対する逆方向には曲がり難くなる力量を発生させるように調整されている。例えば、第2の湾曲部29を真っ直ぐの状態にし、第2の湾曲部29に何ら外力が加えられない状態で、第1の湾曲部27を最大に湾曲させたときに、第2の湾曲部29が第1の湾曲部27の湾曲方向と同じ方向に湾曲せず真っ直ぐの状態を維持し、第2の湾曲部29に第1の湾曲部27の湾曲方向に対して逆方向等、異なる方向の力が加えられたときに逆方向等の異なる方向に湾曲するのが防止されるように、緩衝部78U、78Dの弾性部材96a、96bが調整されている。すなわち、緩衝部78U、78Dの弾性部材96a、96bを用いることによって、第1の湾曲部27を湾曲させたときに第2の湾曲部29が第1の湾曲部27の湾曲方向に対する逆方向には曲がり難くなる力量を発生させるように容易に調整できる。なお、弾性部材96a、96bの調整と例えば先端側牽引部材80U、80Dの長さの調整とを併せて行うことも好適である。

【0031】

緩衝部78U、78Dの弾性部材（コイルバネ）96a、96bの初期長さは内視鏡10の向き、特に操作部14の向きによりわずかに変化する。挿入部12及び操作部14が横向きの場合、緩衝部78U、78Dの弾性部材96a、96bは例えば自然長であり、縦向き（上下方向）の場合、緩衝部78U、78Dの弾性部材96a、96bは弾性部材96a、96bの自重や先端側牽引部材80U、80Dの重力により伸びた状態となる。ここでは、弾性部材96a、96bの伸びにかかわらず、第2の湾曲部29が真っ直ぐの状態をニュートラル状態（中立状態）と称することとする。

【0032】

先端側牽引部材80U、80Dの先端は、第1の湾曲部27の湾曲管34の基端であって、第2の湾曲部29の第2の湾曲管36の先端に固定されている。先端側牽引部材80U、80Dの基端は、緩衝部78U、78Dに固定されている。すなわち、先端側牽引部材80U、80Dは、第2の湾曲部29に一端が連結され挿入部12の基端部に向かって延出されている。第2のコイルパイプ82U、82Dの先端は、第2の湾曲部29の湾曲管36の基端であって、可撓管部25の先端の位置に固定されている。第2のコイルパイプ82U、82Dの基端は、例えば挿入部12の基端部と操作部14との境界付近で支持されている。第2のコイルパイプ82U、82Dの基端が地板64に固定されていることも好適である。

なお、基端側牽引部材76U、76D及び先端側牽引部材80U、80Dに加えられる引っ張り力は第1のアングルワイヤ60U、60Dに加えられる引っ張り力に比べて小さいので、基端側牽引部材76U、76D及び先端側牽引部材80U、80Dは第1のアングルワイヤ60U、60Dよりも細くても良い。また、コイルパイプ82U、82Dはコ

10

20

30

40

50

イルパイプ 6 2 U , 6 2 D よりも細くても良い。

【 0 0 3 3 】

操作部 1 4 はカバー 1 0 0 を有する。カバー 1 0 0 には、地板 6 4 が支持され、地板 6 4 に配設された第 1 のスプロケット 5 2、第 2 のスプロケット 7 2、チェーン 5 6、第 1 の接続部材 5 8 U , 5 8 D、第 1 のアングルワイヤ 6 0 U , 6 0 D、基端側牽引部材 7 6 U , 7 6 D、緩衝部 7 8 U , 7 8 D、先端側牽引部材 8 0 U , 8 0 D を覆うとともに、内視鏡 1 0 の使用者に例えば左手で把持される把持部を形成する。なお、第 1 の湾曲部用操作ノブ 5 4 はカバー 1 0 0 の外部にあり、例えば左手で操作可能である。

【 0 0 3 4 】

なお、この実施形態では、第 1 の湾曲部 2 7 の最大湾曲角度が U 方向に 1 8 0 度 (図 5 (A) 参照) であるものとする。すなわち、第 1 の湾曲部 2 7 の湾曲角度が U 方向に 9 0 度 (図 4 (A) 参照) であることももちろん許容される。また、ノブ 5 4 の回動角度に対して第 1 の湾曲部 2 7 の湾曲角度を適宜に設定することは可能であるが、この実施形態の第 1 の湾曲部 2 7 の湾曲角度は、ドラム 7 4 U , 7 4 D の回動角度に一对一に対応しているものとする。この場合、例えば体腔内等に湾曲部 2 3 が存在する湾曲角度の把握を容易に行うことができる。

【 0 0 3 5 】

次に、この実施形態に係る内視鏡 1 0 の作用について説明する。

例えば図 2 (A) に示すように第 1 の湾曲部 2 7 及び第 2 の湾曲部 2 9 が真っ直ぐの状態、第 1 の湾曲部用操作ノブ 5 4 を第 1 の湾曲部 2 7 が U 方向に湾曲するように回動させると、第 1 の湾曲部用操作ノブ 5 4 の回動に伴って第 1 のスプロケット 5 2 が回動すると、チェーン 5 6 及び第 1 の接続部材 5 8 U , 5 8 D を介して、第 1 のアングルワイヤ 6 0 U , 6 0 D のうち、一方のワイヤ 6 0 U が引っ張られる。ワイヤ 6 0 U の先端は湾曲駒 3 4 a 又は先端硬質部 2 1 に固定されているので、ワイヤ 6 0 U が引っ張られると、湾曲駒 3 4 a の U 方向側が基端側に引っ張られて湾曲駒 3 4 a , 3 4 b , ... が順次回動して第 1 の湾曲管 3 4 が U 方向側に湾曲する。このため、第 1 の湾曲部 2 7 及び第 2 の湾曲部 2 9 が真っ直ぐの状態、第 1 の湾曲部用操作ノブ 5 4 を第 1 の湾曲部 2 7 が U 方向に湾曲するように回動させると、図 4 (A) 及び図 5 (A) に示すように第 1 の湾曲部 2 7 が U 方向に湾曲していく。

【 0 0 3 6 】

第 1 のスプロケット 5 2 が回動すると、第 2 のスプロケット 7 2 も同じ方向に同時に回動する。このため、第 2 のスプロケット 7 2 の回動力伝達軸 7 2 a が第 2 のスプロケット 7 2 の中心軸 C_2 回りに回動する。このとき、図 2 (B) に示すようにドラム 7 4 U の溝部 9 2 の端部 9 2 c に回動力伝達軸 7 2 a が当接し、図 4 (B) に示すように端部 9 2 c を押圧するように力を働かせる。このため、ドラム 7 4 U が回動軸 C_2 回りに回動する。一方、図 2 (C) に示すようにドラム 7 4 D の溝部 9 4 の端部 9 4 c に回動力伝達軸 7 2 a が当接した状態から、図 4 (C) に示すように回動力伝達軸 7 2 a が離れていく。このため、ドラム 7 4 D は回動しない。

【 0 0 3 7 】

このため、基端側牽引部材 7 6 U , 7 6 D のうち一方の基端側牽引部材 7 6 U には回動力伝達軸 7 2 a により駆動力が伝達されて引っ張られ、緩衝部 7 8 U , 7 8 D のうち一方の緩衝部 7 8 U の弾性部材 9 6 a が例えば自然長の状態又は自重等に対して伸びた状態、すなわちニュートラル状態から伸張する。

このとき、ドラム 7 4 D の溝部 9 4 の端部 9 4 c , 9 4 d の間に回動力伝達軸 7 2 a が配置されているので、他方の基端側牽引部材 7 6 D、緩衝部 7 8 D の弾性部材 9 6 b 及び先端側牽引部材 8 0 D には力は伝達されない。このため、緩衝部 7 8 D の弾性部材 9 6 b は伸縮せずに一定の長さを維持しようとする。

【 0 0 3 8 】

緩衝部 7 8 U の弾性部材 9 6 a の伸張し始めには、弾性部材 9 6 a が伸張する量はわずかで、先端側牽引部材 8 0 U に対する引っ張り力が弱い。緩衝部 7 8 U の弾性部材 9

10

20

30

40

50

6 a が伸張していくにつれて、緩衝部 7 8 U の弾性部材 9 6 a は、伸張しながら先端側牽引部材 8 0 U を基端側牽引部材 7 6 U に近づけるように引っ張り力が強くなる。このため、先端側牽引部材 8 0 U , 8 0 D のうち、先端側牽引部材 8 0 U に張力が加わる。

ここで、基端側牽引部材 7 6 U と先端側牽引部材 8 0 U との間に緩衝部 7 8 U の弾性部材 9 6 a が配設されているので、先端側牽引部材 8 0 U が直接ドラム 7 4 U に巻回されて先端側牽引部材 8 0 U が牽引されるよりも引っ張り力を小さくすることができる。

【 0 0 3 9 】

このように、基端側牽引部材 7 6 U に緩衝部 7 8 U の弾性部材 9 6 a が引っ張られた際、弾性部材 9 6 a の伸張し始めには先端側牽引部材 8 0 U に対する引っ張り力は弱い。そして、緩衝部 7 8 U の弾性部材 9 6 a が伸張していくにつれて、徐々に先端側牽引部材 8 0 U に対する引っ張り力が強くなり、緩衝部 7 8 U は緩衝機能を発揮することができる。

10

【 0 0 4 0 】

そして、第 1 の湾曲部 2 7 が真っ直ぐの状態（初期の状態）から U 方向に湾曲角度（湾曲量）を大きくしていくときに、初期の状態では第 2 の湾曲駆動機構 4 6 の先端側牽引部材 8 0 U , 8 0 D には殆ど引っ張り力は加えられていないので、第 2 の湾曲部 2 9 は外力を受けると受動的に湾曲させられる受動湾曲部として機能する。第 1 の湾曲部 2 7 の湾曲角度（湾曲量）を大きくするにつれて、徐々に、先端側牽引部材 8 0 U に加えられる引っ張り力が増していくが、第 1 の湾曲部 2 7 の湾曲角度が小さいときには初期の状態と同様に第 2 の湾曲部 2 9 が受動湾曲部として機能する。第 1 の湾曲部 2 7 の湾曲角度をさらに大きくすると、先端側牽引部材 8 0 U に加えられる引っ張り力がさらに増していく。したがって、第 2 の湾曲部 2 9 の湾曲管 3 6 の先端と基端との間の先端側牽引部材 8 0 U について、第 1 の湾曲部 2 7 が真っ直ぐの状態から湾曲させていくときにすぐには力が加えられず、第 1 の湾曲部 2 7 の湾曲量が大きくなるにしたがって、第 2 の湾曲部 2 9 の湾曲管 3 6 の中心軸 C に対して第 1 の湾曲部 2 7 の湾曲方向側に圧縮力が加えられていく。

20

すなわち、第 1 の湾曲部 2 7 の湾曲角度が図 4 (A) に示すように略 9 0 度の場合や、図 5 (A) に示すように略 1 8 0 度の場合には第 2 の湾曲部 2 9 の湾曲管 3 6 の中心軸 C に対して第 1 の湾曲部 2 7 の湾曲方向側に圧縮力が加えられている。

【 0 0 4 1 】

なお、この実施形態において、第 1 の湾曲部 2 7 を例えば U 方向に湾曲させる際に、先端側牽引部材 8 0 U に最大引っ張り力（図 5 (A) 及び図 5 (B) 参照）が加えられても、第 2 の湾曲部 2 9 に負荷される圧縮力は第 2 の湾曲部 2 9 の湾曲管 3 6 の湾曲駒を回動させない程度、すなわち、第 2 の湾曲部 2 9 を真っ直ぐに保つ程度に負荷されている。言い換えると、このような状態となるように緩衝部 7 8 U の弾性部材 9 6 a が選択されて用いられ、緩衝部 7 8 U の弾性部材 9 6 a の調整や先端側牽引部材 8 0 U の長さの調整等が行われている。

30

また、第 2 の湾曲部 2 9 の湾曲管 3 6 の例えばゴム材製の外皮 2 9 a の弾性力や先端側牽引部材 8 0 U の伸びにより、第 2 の湾曲部 2 9 が真っ直ぐの状態を維持するように補助することができる。

【 0 0 4 2 】

このように、第 1 の湾曲部 2 7 が例えば最大湾曲角度（図 5 (A) 参照）の状態、第 2 の湾曲部 2 9 の湾曲管 3 6 の先端と基端との間では、U 方向側の先端側牽引部材 8 0 U には圧縮力が加えられ、D 方向側の先端側牽引部材 8 0 D には何ら力が加えられていない。このため、第 1 の湾曲部 2 7 が例えば最大湾曲角度の状態、第 2 の湾曲部 2 9 に外力が加えられたとき、D 方向側から押圧力が負荷されたときには先端側牽引部材 8 0 U の圧縮力により予め U 方向に湾曲し易くなっているため第 2 の湾曲部 2 9 が U 方向に湾曲することができる。このように第 2 の湾曲部 2 9 が第 1 の湾曲部 2 7 の湾曲方向と同じ方向に湾曲する場合、第 1 の湾曲部 2 7 の湾曲角度よりも湾曲角度が小さい状態で第 2 の湾曲部 2 9 が湾曲することが好適である。一方、U 方向側から押圧力を負荷されたときには、第 2 の湾曲部 2 9 に負荷されている圧縮力により第 2 の湾曲部 2 9 が D 方向に曲げられるのに対する耐性を発揮し、真っ直ぐの状態を維持しようとする。

40

50

【 0 0 4 3 】

なお、第 1 の湾曲部 2 7 を例えば最大湾曲量まで湾曲させた後、第 1 の湾曲部用操作ノブ 5 4 を操作して第 1 の湾曲部 2 7 を真っ直ぐの状態に戻すと、第 2 のスプロケット 7 2 が第 1 のスプロケット 5 2 と同じ方向に回転する。このため、基端側牽引部材 7 6 U が挿入部 1 2 の先端側に向かって移動し、緩衝部 7 8 U の弾性部材 9 6 a の長さがニュートラル状態に戻される。したがって、第 1 の湾曲部 2 7 の湾曲角度が小さくなると、第 2 の湾曲部 2 9 の先端と基端との間に先端側牽引部材 8 0 U により付加された圧縮力が解消される。

【 0 0 4 4 】

この実施形態では内視鏡 1 0 の挿入部 1 2 及び操作部 1 4 が中心軸 C に対して対称に形成されているので、第 1 の湾曲部 2 7 を D 方向に湾曲させた場合については説明を省略する。

したがって、この実施形態に係る内視鏡 1 0 の挿入部 1 2 の第 2 の湾曲部 2 9 は、第 1 の湾曲部 2 7 が真っ直ぐの状態又は湾曲角度が小さいときには受動湾曲部として機能する。そして、第 1 の湾曲部 2 7 の湾曲角度が大きくなるにつれて、第 2 の湾曲部 2 9 は、第 1 の湾曲部 2 7 の湾曲方向と同じ方向には外力を受けたときに湾曲する受動湾曲部として機能し、第 1 の湾曲部 2 7 の湾曲方向と逆方向等の異なる方向には外力を受けたときに湾曲しないような耐性又は湾曲し難くする耐性を発揮する。すなわち、第 2 の湾曲部 2 9 は、第 1 の湾曲部 2 7 の湾曲角度（湾曲量）及び湾曲方向に応じて、受動湾曲部としての状態と、第 1 の湾曲部 2 7 と同じ方向に曲がり易く反対方向に曲がり難い状態とが自動的に切り替えられる。

【 0 0 4 5 】

そして、第 1 の湾曲部 2 7 を例えば U 方向に湾曲させる際、ドラム 7 4 U が第 1 のスプロケット 5 2 に連動して回転して、U 方向に近接する側に圧縮力が加えられるが、ドラム 7 4 D は第 1 の湾曲部 2 7 の湾曲角度が例えば最大湾曲角度（例えば 1 8 0 度）になるまで力が加えられない。このため、基端側牽引部材 7 6 D、緩衝部 7 8 D 及び先端側牽引部材 8 0 D には力が加えられない。このとき、基端側牽引部材 7 6 D、緩衝部 7 8 D 及び先端側牽引部材 8 0 D が操作部 1 4 に対して相対的に移動しない（移動しても僅か）であるので、基端側牽引部材 7 6 D、緩衝部 7 8 D 及び先端側牽引部材 8 0 D が撓むことを防止できる。

【 0 0 4 6 】

この実施形態では、ドラム 7 4 U、7 4 D に基端側牽引部材 7 6 U、7 6 D が巻回されて固定されている。このため、上述したように、回動力伝達軸 7 2 a が例えばドラム 7 4 U の溝部 9 2 の端部 9 2 c を押圧している場合には操作ノブ 5 4 から基端側牽引部材 7 6 U に能動的に駆動力が伝達されるが、回動力伝達軸 7 2 a がドラム 7 4 D の溝部 9 4 の端部 9 4 c を押圧していない場合、操作ノブ 5 4 から基端側牽引部材 7 6 D に能動的に駆動力が伝達されることがない。このため、回動力伝達軸 7 2 a がドラム 7 4 D の溝部 9 4 の端部 9 4 c を押圧していない場合、そのドラム 7 4 D に牽引されて固定された基端側牽引部材 7 6 D の移動を抑制することができる。したがって、湾曲部 2 7 を湾曲させるために操作ノブ 5 4 に操作を入力する際に基端側牽引部材 7 6 U、7 6 D が撓むことを抑制することができる。

【 0 0 4 7 】

次に、例えば湾曲部 2 3 の第 1 湾曲部 2 7 が U 方向に 1 8 0 度湾曲した状態から湾曲部 2 3 をニュートラル状態に戻す場合について説明する。

【 0 0 4 8 】

例えば湾曲部 2 3 の第 1 湾曲部 2 7 が U 方向に 1 8 0 度湾曲した状態から湾曲部 2 3 をニュートラル状態に戻す場合、操作ノブ 5 4 の回転角度を 1 8 0 度（図 5（A）から図 5（C）参照）から 0 度（図 2（A）から図 2（C）参照）に近づける。すなわち、回動力伝達軸 7 2 a を図 5（B）及び図 5（C）に示す位置から図 4（B）及び図 4（C）に示す位置を通して図 2（B）及び図 2（C）に示す位置まで移動させる。

【 0 0 4 9 】

このとき、D方向側のドラム74D及び基端側牽引部材76Dには回動力伝達軸72aから駆動力が加えられていない。このため、D方向側のドラム74Dは回転することなく、基端側牽引部材76Dは動くことなく、回動力伝達軸72aが溝部94の端部94d(図5(C)参照)に配置された位置から端部94c(図4(C)及び図2(C)参照)に配置される位置に向かって移動する。

【 0 0 5 0 】

一方、U方向側のドラム74U及び基端側牽引部材76Uには回動力伝達軸72aから操作ノブ54をU方向に180度回転させたときの駆動力が加えられている。すなわち、基端側牽引部材76U、緩衝部78U及び先端側牽引部材80Uを牽引している。このため、回動力伝達軸72aが図5(B)に示す位置から図4(B)に示す位置に移動するのに伴って、緩衝部78Uの弾性部材96aがニュートラル状態に戻ろうとして縮んで、基端側牽引部材76Uが先端側に移動することによりドラム74Uが図5(B)に示す位置から図4(B)に示す位置に回転する。すなわち、基端側牽引部材76U及び先端側牽引部材80Uに加えられた張力が緩和されていく。また、回動力伝達軸72aが図4(B)に示す位置から図2(B)に示す位置に移動するのに伴って、緩衝部78Uの弾性部材96aがニュートラル状態に戻ろうとしてさらに縮んで、基端側牽引部材76Uが先端側に移動することによりドラム74Uが図4(B)に示す位置から図2(B)に示す位置に回転する。すなわち、基端側牽引部材76U及び先端側牽引部材80Uに加えられた張力がさらに緩和されていく。

【 0 0 5 1 】

したがって、例えば湾曲部23の第1湾曲部27がU方向に180度湾曲した状態から湾曲部23をニュートラル状態に戻す場合、U方向側の基端側牽引部材76U及び先端側牽引部材80Uに加えられた張力が緩和されていくだけであるので、U方向側の基端側牽引部材76U及び先端側牽引部材80Uが撓むのは防止されている。また、D方向側の基端側牽引部材76D及び先端側牽引部材80Dにはニュートラル状態から力の伝達がないので、基端側牽引部材76D及び先端側牽引部材80Dが撓むのも防止されている。

【 0 0 5 2 】

以上説明したように、この実施形態によれば、以下の効果が得られる。

第2の湾曲駆動機構46は、第1の湾曲駆動機構44に連動して動き、第1の湾曲部27が真っ直ぐの状態第2の湾曲部29を複数の方向に受動的に湾曲させることが可能で、第1の湾曲部27の湾曲角度を真っ直ぐの状態に対して増大させた際に、第2の湾曲部29の第2の湾曲管36の中心軸Cに対して第1の湾曲部27の湾曲方向側に圧縮力を発生させる構造である。このため、第2の湾曲駆動機構46は、第1の湾曲部27が真っ直ぐの状態のとき又は真っ直ぐの状態に近いときには第2の湾曲部29は自在に受動湾曲させることができる。そして、第1の湾曲駆動機構44により第1の湾曲部27の湾曲角度を増大させたときに第2の湾曲駆動機構44が連動して動き、第2の湾曲駆動機構46は、第2の湾曲部29のうち第1の湾曲部27を湾曲させた方向と同じ方向側に圧縮力を発生させることができる。このため、第1の湾曲部27を湾曲させた方向と反対の方向に第2の湾曲部29が湾曲するのを規制し、かつ、第2の湾曲部29が真っ直ぐの状態を維持し又は第2の湾曲部29が第1の湾曲部27を湾曲させた方向と同じ方向に湾曲するのを補助することができる。すなわち、第1の湾曲部27をU方向に湾曲させた状態で第2の湾曲部29の例えばU方向側から外力を受けても、その外力に抗することができ、第2の湾曲部29がD方向に湾曲させられることが防止でき、第2の湾曲部29が真っ直ぐの状態又は略真っ直ぐの状態を維持できる。また、第2の湾曲部29の先端と基端との間にU方向側に圧縮力が付加されていることによって、第2の湾曲部29の例えばD方向側から外力を受けると、第2の湾曲部29がU方向側に容易に湾曲する。したがって、この実施形態によれば、例えば第1の湾曲部27をU方向に湾曲させた場合、第2の湾曲部29をU方向に容易に湾曲させることができるが、D方向に曲がるのを防止できる。

【 0 0 5 3 】

また、第1のドラム74Uと第2のドラム74Dとを非連動状態に配置したので、第1のドラム74Uに回動力伝達軸72aから回動力が伝達されているときであっても、第2のドラム74Dには回動力は伝達されていない。このため、第2のドラム74Dに巻回された基端側牽引部材76D、その先端側の緩衝部78D及びその先端側の先端側牽引部材80Dが操作部14に対して相対的に移動することが抑制されている。したがって、基端側牽引部材76D、緩衝部78D及び先端側牽引部材80Dが操作部14の内部で撓んだり、座屈することを防止できる。

【0054】

また、第2の湾曲駆動機構46は緩衝部78U、78Dを有するので、第1の湾曲駆動機構44から第2の湾曲駆動機構46に動力が伝達されたときに、圧縮力を発生させるタイ

10

ミングを調整する（遅らせる）ことができる。例えば、緩衝部78U、78Dに伸縮性を有するコイルバネやゴム材等の弾性部材96a、96bを用いると、第1の湾曲駆動機構44で第1の湾曲部27を湾曲させたときに、所望のタイミングで第2の湾曲部29のうち中心軸Cに対して第1の湾曲部27を湾曲させた側に圧縮力を発生させることができ、また、圧縮力の調整を容易に行うことができる。

【0055】

また、緩衝部78Uが基端側牽引部材76Uと先端側牽引部材80Uとの間に配置されたことによって、挿入部12と操作部14との境界付近に緩衝部78Uを配置することができるので、緩衝部78Uの調整を容易に行うことができる。

【0056】

回動力伝達軸72aは、回動軸C₂がその軸回りに回動することにより、回動軸C₂の軸回りを円弧状の軌跡を描きながら移動可能である。第1の溝部92は、回動軸C₂を中心とする円弧の一部として形成された内側アーチ92a及び外側アーチ92bと、これらアーチの端部92c、92dとを有する領域に沿って回動力伝達軸72aを移動可能としている。このため、例えば第1の湾曲部27をU方向に湾曲させる場合、第1の溝部92に対しては駆動力を伝達して基端側牽引部材76Uに駆動力を伝達することができ、第2の溝部に対しては第2の溝部94の内側アーチ94a、外側アーチ94b及び2つの端部94c、94dに囲まれた領域に沿って移動し、端部94dに他到達したときに基端側牽引部材76Dに駆動力を伝達することができる。したがって、ドラム74U、74Dや基端側牽引部材76U、76Dに駆動力を伝達させる状態や、伝達させない状態にする切り

20

30

【0057】

また、第2の湾曲部29に圧縮力を作用させる場合に、基端側牽引部材76U、76Dの軸方向への移動及び張力をコントロールしている。このため、第1の湾曲部27を湾曲させ、第2の湾曲部29に圧縮力を作用させる際に、基端側牽引部材76U、76Dが撓むか否かは基端側牽引部材76U、76D自体が有するコシの強さに影響を受けることが少ない。これは、先端側牽引部材80U、80Dも同様である。

【0058】

なお、回動力伝達軸72aが溝部92の一方の端部92cから他方の端部92dに移動するまで距離がある。このため、湾曲部23がニュートラル状態から湾曲部用操作ノブ54を操作して第2の湾曲部29に圧縮力が付与され始めるまで、回動力伝達軸72aが移動する距離分タイムラグがある。したがって、溝部92の端部92c、92d間の距離を適宜に設定することにより、基端側牽引部材76U、76Dと先端側牽引部材80U、80Dとの間に緩衝部78U、78Dを配置しなくても良い。

40

【0059】

図6には第1の実施形態に係る内視鏡10の変形例を示す。

図6に示すように、緩衝部78U、78Dの位置は挿入部12の基端部と操作部14との間の境界付近に限られない。例えば、緩衝部78U、78Dの弾性部材96a、96bを第2の湾曲部29の内部に配置して良い。この場合、弾性部材96a、96bには、コイルバネよりも伸縮性を有する弾性ゴム材等が用いられることが好ましい。このような構

50

造であっても、上述した第 1 の実施形態と同じ作用効果を得ることができる。

【 0 0 6 0 】

次に、第 2 の実施形態について、図 7 を用いて説明する。この実施形態は第 1 の実施形態の変形例であって、第 1 の実施形態で説明した部材と同一の部材及び同一の機能を有する部材には同一の符号を付し、詳しい説明を省略する。ここでは、主に、第 1 の接続部材 5 8 U、5 8 D、第 1 のアングルワイヤ 6 0 U、6 0 D の基端、及び、緩衝部 7 8 U、7 8 D の変形例について説明する。

この実施形態においても、第 1 の実施形態で説明したように、第 2 のスプロケット 7 2 に対して、溝部 9 2 を有するドラム 7 4 U 及び溝部 9 4 を有するドラム 7 4 D が回転可能に隣接して配置されている。

10

【 0 0 6 1 】

図 7 (A) には、第 1 の湾曲駆動機構 4 4、第 2 の湾曲駆動機構 4 6 のうち、挿入部 1 2 と操作部 1 4 との境界付近に配置された、U 方向側の一部の機構を示す。図 7 では、U 方向側のみ示すが、D 方向側も同じ構造を有することが好適である。

図 7 (A) に示すように、第 1 のアングルワイヤ 6 0 U の基端には、それぞれ係合凸部 (係合部) 1 1 2 U が形成されている。チェーン 5 6 の各端部に配置された第 1 の接続部材 5 8 U には、第 1 のアングルワイヤ 6 0 U の係合凸部 1 1 2 U が係合される複数の係合凹部 (係合部) 1 1 4 U が軸方向に沿って形成されている。このため、係合凹部 1 1 4 U に対する係合凸部 1 1 2 U の位置を適宜に設定すれば、第 1 のアングルワイヤ 6 0 U の初期張力を適宜に設定できる。

20

【 0 0 6 2 】

図 7 (A) から図 7 (C) に示すように、緩衝部 7 8 U は、基端側連結部材 1 2 2 U と、第 1 の実施形態で説明したコイルバネ等の弾性部材 9 6 a と、先端側連結部材 1 2 4 U とを有する。弾性部材 9 6 a は基端側連結部材 1 2 2 U と先端側連結部材 1 2 4 U との間に配設されている。基端側牽引部材 7 6 U の先端には係合凸部 (係合部) 1 3 2 U が形成されている。基端側連結部材 1 2 2 U には係合凹部 (係合部) 1 3 4 U が形成されている。そして、係合凸部 1 3 2 U は係合凹部 1 3 4 U に係合され、通常の動作において外れることがないように支持されている。

【 0 0 6 3 】

緩衝部 7 8 U は先端側牽引部材 8 0 U の基端と協働してスライダ機構 1 4 0 U を形成する。このスライダ機構 1 4 0 U は、先端側牽引部材 8 0 U の基端に固定されたスライダ 1 4 2 U と、先端側連結部材 1 2 4 U に形成され、スライダ 1 4 2 U を先端側牽引部材 8 0 U の軸方向にスライド可能に係合するスライダ受部 (窓部) 1 4 4 U とを有する。すなわち、先端側牽引部材 8 0 U の基端にはスライダ 1 4 2 U が固定されている。そして、先端側連結部材 1 2 4 U は、スライダ 1 4 2 U を先端側牽引部材 8 0 U の軸方向にスライド可能に係合するスライダ受部 (窓部) 1 4 4 U を有する。

30

このため、スライダ 1 4 2 U をスライダ受部 1 4 4 U に対して相対的に移動させることができる。なお、スライダ 1 4 2 U はスライダ受部 1 4 4 U に対して軸方向に移動することは可能であるが、軸方向から外れる方向には移動が規制され、通常の動作においてスライダ 1 4 2 U がスライダ受部 1 4 4 U から外れることがないように支持されている。

40

【 0 0 6 4 】

そして、スライダ受部 1 4 4 U に対してスライダ 1 4 2 U は先端側牽引部材 8 0 U の軸方向に移動可能である。弾性部材 9 6 a が例えば自然長やその重力により伸びた状態等のニュートラル状態又はそれに近い状態であれば、スライダ 1 4 2 U はスライダ受部 1 4 4 U の先端 (図 7 (A) 中の左側端部) から例えば距離 L だけ離されている。すなわち、スライダ 1 4 2 U とスライダ受部 1 4 4 U との間には遊びが形成されている。

【 0 0 6 5 】

なお、緩衝部 7 8 D の構造は緩衝部 7 8 U の構造と同一であるため、説明を省略する。
次に、この実施形態に係る内視鏡 1 0 の作用について説明する。

第 1 の湾曲部 2 7 を湾曲させる際、第 2 のスプロケット 7 2 の回転力伝達軸 7 2 a でド

50

ラム 7 4 U の溝部 9 2 の端部 9 2 c を押圧して、ドラム 7 4 U を回動させる。このため、基端側牽引部材 7 6 U が基端側に引っ張られる。このとき、弾性部材 9 6 a は例えば自然長やその重力により伸びた状態等のニュートラル状態又はそれに近い状態で、基端側に移動する。

【 0 0 6 6 】

このとき、スライダ 1 4 2 U とスライダ受部 1 4 4 U との間には遊びが存在しているので、第 1 の湾曲部 2 7 の湾曲量が小さい状態においては外力を加えることにより第 2 の湾曲部 2 9 を U 方向及び D 方向のいずれにも湾曲させることができる。

図 7 (B) に示すように、第 1 の湾曲部 2 7 を U 方向に湾曲させるようにして、基端側牽引部材 7 6 U が基端側に引っ張られ、弾性部材 9 6 a が延びると、先端側連結部材 1 2 4 U が基端側に引っ張られていく。このため、スライダ受部 1 4 4 U の先端にスライダ 1 4 2 U が当接する。このときまで、先端側牽引部材 8 0 U には引っ張り力は加えられていない。すなわち、緩衝部 7 8 U のスライダ機構 1 4 0 U は、第 1 の湾曲部 2 7 が真っ直ぐの状態では遊びが最大となり、第 1 の湾曲部 2 7 が真っ直ぐの状態から湾曲角度が増大するにつれて徐々に遊びを小さくするように構成されている。

【 0 0 6 7 】

図 7 (B) に示す状態からさらに基端側牽引部材 7 6 U が基端側に引っ張られると、図 7 (C) に示すように、弾性部材 9 6 a が延び、先端側連結部材 1 2 4 U が基端側に引っ張られる。このため、先端側牽引部材 8 0 U に対して徐々に引っ張り力が加えられていく。

【 0 0 6 8 】

この実施形態によれば、第 1 の湾曲部 2 7 の例えば U 方向の湾曲角度が大きい範囲に限って第 2 の湾曲部 2 9 の U 方向側に圧縮力を加えて、D 方向に湾曲するのを防止できる。

また、第 1 の湾曲部 2 7 を U 方向に湾曲させる際、第 1 の実施形態で説明したように、ドラム 7 4 D の溝部 9 4 で D 方向への力の伝達を抑制できるとともに、スライダ機構 1 4 0 D によっても D 方向への力の伝達を抑制できる。

【 0 0 6 9 】

なお、図 8 に示すように、基端側連結部材 1 2 2 U の構造を図 7 に示す先端側連結部材 1 2 4 U と同様に形成することも好適である。

このように、緩衝部 7 8 U の基端側において、スライダ受部 1 2 2 a に対して相対的にスライダ 1 3 2 U が移動可能であり、かつ、緩衝部 7 8 U の先端側において、スライダ受け部 1 4 4 U に対して相対的にスライダ 1 4 2 U が移動可能であるので、第 2 のスプロケット 7 2 がその中心軸 C_2 回りに回動して、第 2 の湾曲部 2 9 に力を伝達するまでに遊びが形成されている。

【 0 0 7 0 】

この実施形態によれば、第 1 の湾曲部 2 7 の例えば U 方向の湾曲角度が大きい範囲に限って第 2 の湾曲部 2 9 の U 方向側に圧縮力を加えて、D 方向に湾曲するのを防止できる。

【 0 0 7 1 】

図 8 に示す内視鏡 1 0 では、先端側連結部材 1 2 4 U のスライダ受部 1 4 4 U に対して先端側牽引部材 8 0 U の基端のスライダ 1 4 2 U をスライド可能とし、基端側連結部材 1 2 2 U のスライダ受部 1 2 2 a に対して基端側牽引部材 7 6 U の基端のスライダ 1 3 2 U をスライド可能としたことによって、第 2 の実施形態で説明した場合に比べて第 1 の湾曲部 2 7 を湾曲させたときに第 2 の湾曲部 2 9 に圧縮力を加えるタイミングについて、調整の幅を広げることができる。

【 0 0 7 2 】

次に、第 3 実施形態について図 9 から図 1 3 を用いて説明する。この実施形態は第 1 の実施形態の変形例であって、第 1 の実施形態で説明した部材と同一の部材又は同一の機能を有する部材は極力同一の符号を付し、詳しい説明を省略する。

図 9 に示すように、この実施形態に係る内視鏡 1 0 は、細長い挿入部 1 2 と、挿入部 1

10

20

30

40

50

2の基端部に設けられた操作部14とを有する。挿入部12は、先端硬質部21と、湾曲部27と、可撓管部(管状部)25とを先端側から基端側に向かって順に有する。すなわち、この実施形態では、1つの湾曲部(能動湾曲部)27を有する場合について説明する。

この実施形態では湾曲部27が2方向に湾曲するものとして説明するが4方向に湾曲可能な構造とすることも好適である。その場合も、この実施形態で説明するドラム52U, 52Dと、シャフト162及び回動力伝達軸164を有する回転部材86とを同様に用いることができる。

【0073】

図10(A)から図10(D)に示すように、内視鏡10は、湾曲部27を複数の方向に湾曲させるための湾曲駆動機構44を有する。すなわち、挿入部12及び操作部14には、湾曲駆動機構44が配設されている。

10

湾曲駆動機構44は、操作部14の外側に配置された湾曲部用操作ノブ(湾曲操作入力部)54と、操作部14の内部に配置され湾曲部用操作ノブ54に連動して少なくとも一方が動くドラム52U, 52Dと、一方の第1のドラム52Uに巻回されたアングルワイヤ60Uと、他方の第2のドラム52Dに巻回されたアングルワイヤ60Dと、アングルワイヤ60U, 60Dを挿通するコイルパイプ62U, 62Dとを有する。ドラム52Uにはアングルワイヤ60Uの基端が、ドラム52Dにはアングルワイヤ60Dの基端がそれぞれ巻回されている。

【0074】

20

湾曲部用操作ノブ54は、操作部14の外側に配置され後述するようにドラム52U, 52Dをその中心軸C₁回りに回動させることができる。なお、地板64には、ドラム52U, 52Dをその中心軸C₁回りに回動させたときに、アングルワイヤ60U, 60Dを所定方向に移動させるように、例えばワイヤガイド64aが形成されている。

【0075】

この実施形態では、図11に示すように、回転部材86は、回動軸(中心軸)C₁を含むシャフト162と、回動軸C₁から外れた位置(離れた位置)に形成された回動力伝達軸(アーム)164とを、地板64に向かう側に有する。シャフト162の回動軸C₁及び回動力伝達軸164は互いに平行に形成されている。そして、回動力伝達軸(移動部)164は、回動軸C₁がその軸回りに回動することにより、円弧状の軌跡を描きながら移動する。

30

なお、回転部材86と湾曲部用操作ノブ54とは別体で形成され互いに連結される構造でも良く、例えば図11に示すように一体的に形成されていることも好適である。このため、湾曲部用操作ノブ54を回動させると、回転部材86が地板64に対して回動する。なお、回転部材86のシャフト162の端部と地板64との間には例えばボールベアリング等の軸受166が配設されている。このため、地板64に対して例えば直交する方向に立設されたシャフト162が回動することにより、湾曲部用操作ノブ54及び回転部材86を容易に回動させることができる。そして、地板64と回転部材86との間に第1のドラム52U及び第2のドラム52Dを収容している。

【0076】

40

図10(B)及び図10(C)に示すように、ドラム52U, 52Dは略円盤状に形成されている。ドラム52U, 52Dの中心には、回転部材86の回動軸(中心軸)C₁を含むシャフト162に支持される円形状の貫通孔52a, 52bが形成されている。ドラム52U, 52Dの貫通孔52a, 52bの内径はシャフト162の外径に対して僅かに大きく形成され、ドラム52U, 52Dに対してシャフト162が相対的に滑らかに回動可能である。

【0077】

図10(B)に示すように、ドラム52Uには回動力伝達軸164が貫通した溝部172が形成されている。ドラム52Uの溝部172は内側アーチ172aと、外側アーチ172bと、端部172c, 172dとで囲まれた領域を規定する。なお、内側アーチ17

50

2 a 及び外側アーチ 1 7 2 b は中心軸 C_1 を中心とする円弧の一部として形成されていることが好適である。図 1 0 (C) に示すように、ドラム 5 2 D には回動力伝達軸 1 6 4 が貫通した溝部 1 7 4 が形成されている。ドラム 5 2 D の溝部 1 7 4 は内側アーチ 1 7 4 a と、外側アーチ 1 7 4 b と、端部 1 7 4 c , 1 7 4 d とで囲まれた領域を規定する。なお、内側アーチ 1 7 4 a 及び外側アーチ 1 7 4 b は中心軸 C_1 を中心とする円弧の一部として形成されていることが好適である。

【 0 0 7 8 】

なお、地板 6 4 と第 1 のドラム 5 2 U との間、第 1 のドラム 5 2 U と第 2 のドラム 5 2 D との間、第 2 のドラム 5 2 D と回転部材 8 6 との間には、それぞれ円盤状の摺動板 8 9 a , 8 9 b , 8 9 c が配設されている。このため、これら摺動板 8 9 a , 8 9 b , 8 9 c により、これら各間の摩擦の発生を抑制し、各間を相対的にスライド可能に維持することができる。

10

【 0 0 7 9 】

第 1 のドラム 5 2 U の溝部 1 7 2 は、中心軸 C_1 の周りに例えば略 1 8 0 度を超える程度の範囲に形成されている。第 2 のドラム 5 2 D の溝部 1 7 4 は中心軸 C_1 の周りに例えば略 1 8 0 度を超える程度の範囲に形成されている。このように、溝部 1 7 2 , 1 7 4 がそれぞれ略 1 8 0 度を超える程度の範囲に形成されている場合、図 1 0 (A) から図 1 0 (C) に示すように、湾曲部 2 7 を真っ直ぐに維持した状態で、溝部 1 7 2 , 1 7 4 を中心軸 C_1 に対して対称に配置することができる。

20

【 0 0 8 0 】

次に、この実施形態に係る内視鏡 1 0 の作用について説明する。

例えば図 1 0 (A) に示すように湾曲部 2 7 が真っ直ぐの状態で、湾曲部用操作ノブ 5 4 を湾曲部 2 7 が U 方向に湾曲するように回動させる。

湾曲部用操作ノブ 5 4 の回動に伴って回転部材 8 6 が回動すると、回動力伝達軸 1 6 4 がシャフト 1 6 2 の中心軸 C_1 回りに回動する。このとき、図 1 0 (B) に示すようにドラム 5 2 U の溝部 1 7 2 の端部 1 7 2 c に回動力伝達軸 1 6 4 が当接し、図 1 2 (B) に示すように端部 1 7 2 c を押圧するように力を働かせる。このため、ドラム 5 2 U が回動軸 C_1 回りに回動する。

一方、図 1 0 (C) に示すようにドラム 5 2 D の溝部 1 7 4 の端部 1 7 4 c に回動力伝達軸 1 6 4 が当接した状態から、図 1 2 (C) に示すように回動力伝達軸 1 6 4 が離れていく。このため、ドラム 5 2 D は回動力伝達軸 1 6 4 により駆動力（回動力）を受けない。

30

【 0 0 8 1 】

ドラム 5 2 U にその基端が巻回されたワイヤ 6 0 U の先端は湾曲駒 3 4 a (図 1 (B) 参照) に固定されているので、ワイヤ 6 0 U が引っ張られると、湾曲駒 3 4 a の U 方向側が基端側に引っ張られて湾曲駒 3 4 a , 3 4 b , ... が順次回動して湾曲管 3 4 が U 方向側に湾曲する。このため、湾曲部 2 7 が真っ直ぐの状態で、湾曲部用操作ノブ 5 4 を湾曲部 2 7 が U 方向に湾曲するように回動させると、図 1 2 (A) に示すように湾曲部 2 7 が U 方向に湾曲していく。

【 0 0 8 2 】

40

このとき、アングルワイヤ 6 0 U , 6 0 D のうち、ドラム 5 2 U , 5 2 D に近接する位置は、ワイヤガイド 6 4 a により外側に撓むことが規制されている。このため、アングルワイヤ 6 0 U , 6 0 D はワイヤガイド 6 4 a に沿って移動する。

ここで、U 方向側のワイヤ 6 0 U が引っ張られて湾曲部 2 7 が U 方向に湾曲し始めると、湾曲駒 3 4 a 又は先端硬質部 2 1 に先端が固定された D 方向側のワイヤ 6 0 D が先端側に引っ張られる。このため、他方のワイヤ 6 0 D が巻回されたドラム 5 2 D が回動力伝達軸 1 6 4 により駆動力（回動力）を受けずに、ドラム 5 2 U と同じ方向に回動し始める。

【 0 0 8 3 】

例えば図 1 2 (A) 及び図 1 2 (B) に示すように、湾曲部 2 7 を U 方向に 9 0 度湾曲させたとき、ドラム 5 2 U は真っ直ぐの状態 (図 1 0 (A) 及び図 1 0 (B) 参照) に対

50

して例えば90度回転している。図12(A)及び図12(C)に示すように、湾曲部27をU方向に90度湾曲させたとき、ドラム52Dは真っ直ぐの状態(図10(A)及び図10(C)参照)に対して例えば90度を超えない範囲(0度から90度の間の適宜の角度)に回転している。ここで、回動力伝達軸164は、ドラム52Dの溝部174の端部174c, 174dの間にあり、ドラム52Dに回動力を伝達させていない。

【0084】

例えば図13(A)及び図13(B)に示すように、湾曲部27をU方向に180度湾曲させたとき、ドラム52Uは真っ直ぐの状態(図10(A)及び図10(B)参照)に対して例えば180度回転している。図13(A)及び図13(C)に示すように、湾曲部27をU方向に180度湾曲させたとき、ドラム52Dは真っ直ぐの状態(図10(A)及び図10(C)参照)に対して例えば180度を超えない範囲(0度から180度の間の適宜の角度)に回転している。ここで、回動力伝達軸164は、ドラム52Dの溝部174の端部174c, 174dの間にあり、ドラム52Dに回動力を伝達させていない。

10

【0085】

すなわち、湾曲部27を例えばU方向に湾曲させる際、U方向側のアングルワイヤ60Uは回動力伝達軸164から回動力を受けたドラム52Uにより牽引されるが、D方向側のアングルワイヤ60Dはドラム52Dが回動力伝達軸164から回動力を受けないので、撓みが生じるのが防止されている。D方向側のアングルワイヤ60Dが移動するのは湾曲駒34a又は先端硬質部21でアングルワイヤ60Dを牽引するからであり、この場合にはアングルワイヤ60Dが撓むことはない。

20

【0086】

次に、例えば湾曲部27がU方向に180度湾曲した状態から湾曲部27をニュートラル状態に戻す場合について説明する。

【0087】

例えば湾曲部27がU方向に180度湾曲した状態から湾曲部27をニュートラル状態に戻す場合、操作ノブ54の回転角度を180度(図13(A)から図13(C)参照)から0度(図10(A)から図10(C)参照)に近づける。すなわち、回動力伝達軸164を図13(B)及び図13(C)に示す位置から図12(B)及び図12(C)に示す位置を通して図10(B)及び図10(C)に示す位置まで移動させる。

30

【0088】

このとき、U方向側のドラム52U及びアングルワイヤ60Uには回動力伝達軸164から操作ノブ54をU方向に180度回転させたときの駆動力が加えられている。このため、回動力伝達軸164を図13(B)に示す位置から図12(B)に示す位置に移動させると、U方向側のドラム52U及びアングルワイヤ60Uに加えられた駆動力が小さくなるとともに、ドラム52Uが図13(B)に示す位置から図12(B)に示す位置に回転する。また、回動力伝達軸164を図12(B)に示す位置から図10(B)に示す位置に移動させると、U方向側のドラム52U及びアングルワイヤ60Uに加えられた駆動力がさらに小さくなるとともに、ドラム52Uが図12(B)に示す位置から図10(B)に示す位置に回転する。

40

【0089】

このように、回動力伝達軸164を図13(B)に示す位置から図12(B)に示す位置を通して図10(B)に示す位置に移動させる場合、回動力伝達軸164はU方向側のドラム52Uの溝部172の端部172cから離れて他方の端部172dに向かうことがあり得る。しかしながら、U方向側のアングルワイヤ60Uには張力が加えられ、その張力が緩和されていくので、アングルワイヤ60Uが撓むことは防止されている。また、ワイヤガイド64aによってもアングルワイヤ60Uが撓むことは防止されている。

【0090】

一方、D方向側のドラム52D及びアングルワイヤ60Dには回動力伝達軸164から駆動力が加えられていない。このため、湾曲部27がU方向に180度回転した状態から

50

0度に戻そうとする際の初期は、D方向側のドラム52Dは回動力伝達軸164から駆動力を受けて回転するものではない。しかしながら、回動力伝達軸164を溝部174に沿って端部174cに向かって移動させると、D方向側のドラム52Dの溝部174の端部174cに回動力伝達軸164が当接し、その端部174cを押圧するように力を働かせる。このため、回動力伝達軸164の駆動力によりドラム52Dが回転軸C₁回りに回転し、アングルワイヤ60Dが牽引される。回動力伝達軸164を図10(C)に示す位置に向かって移動させると、回動力伝達軸164の駆動力によりドラム52Dが回転軸C₁回りにさらに回転し、アングルワイヤ60Dが牽引される。

【0091】

このように、回動力伝達軸164を図13(C)に示す位置から図12(C)に示す位置を通して図10(C)に示す位置に移動させる場合、回動力伝達軸164はD方向側のドラム52Dの溝部174の端部174cに押圧力を加えることがあり得る。このため、アングルワイヤ60Dは牽引力(張力)が加えられ、アングルワイヤ60Dが撓むことは防止されている。

【0092】

また、図10(A)から図10(C)に示すように湾曲部27がニュートラル状態に戻る直前でも、上述した作用及びワイヤガイド64aによりアングルワイヤ60U, 60Dが撓むことは防止されている。

なお、アングルワイヤ60U, 60Dはワイヤガイド64aが存在していなくても撓むことが防止されていることが容易に理解できるはずである。すなわち、ワイヤガイド64aはアングルワイヤ60U, 60Dが撓むのを防止する補助的な役割を果たす。

【0093】

この実施形態では内視鏡10の挿入部12及び操作部14が中心軸Cに対して対称に形成されているので、湾曲部27をD方向に湾曲させた場合については説明を省略する。

この実施形態の内視鏡10によれば、アングルワイヤ60U, 60Dの軸方向への移動及び張力をコントロールすることによって、湾曲部27を湾曲させたり、ニュートラル状態に戻したりする際にアングルワイヤ60U, 60Dの撓みを抑制することができる。また、ワイヤガイド64aに沿ってアングルワイヤ60U, 60Dを配置するため、アングルワイヤ60U, 60Dを撓ませるための領域を考慮する必要がない。したがって、操作部14の内部に配置される湾曲駆動機構44の幅Wをアングルワイヤ60U, 60Dを撓ませる領域分、狭く形成することができる。このため、操作部14の外殻を小さく形成することが可能である。

【0094】

また、この実施形態の内視鏡10は、上述したように、アングルワイヤ60U, 60Dの軸方向への移動及び張力をコントロールしている。このため、湾曲部27を湾曲させたり、ニュートラル状態に戻したりする際にアングルワイヤ60U, 60Dが撓むか否かはアングルワイヤ60U, 60D自体が有するコシの強さに影響を受けることが少ない。

【0095】

なお、この明細書、請求の範囲において、湾曲部が真っ直ぐの場合とは、実際に真っ直ぐの状態(湾曲角度が0度の状態)だけでなく、湾曲角度が小さい状態(略真っ直ぐの状態)も含まれる。また、この明細書、特許請求の範囲において、同じ方向とは、実際に同じ方向だけでなく、多少のズレを有する状態も含まれる。

【0096】

これまで、いくつかの実施の形態について図面を参照しながら具体的に説明したが、この発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で行なわれるすべての実施を含む。

【符号の説明】

【0097】

C...中心軸、C₁...中心軸(回転軸)、C₂...中心軸(回転軸)、10...内視鏡、12...挿入部、14...操作部、21...先端硬質部、23...湾曲部、25...可撓管部、27...第

10

20

30

40

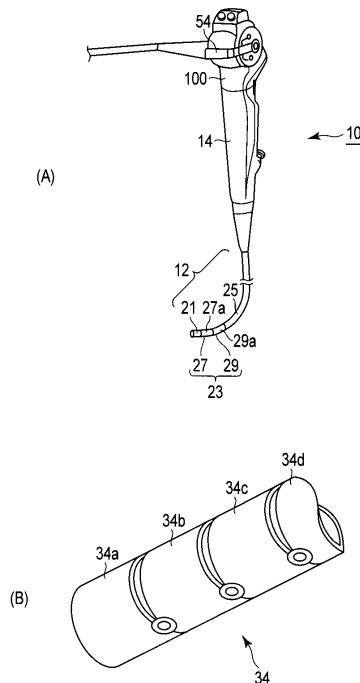
50

1の湾曲部、29...第2の湾曲部、34, 36...湾曲管、44...第1の湾曲駆動機構、46...第2の湾曲駆動機構、52...第1のスプロケット、52a, 52b...貫通孔、54...湾曲部用操作ノブ、56...チェーン、58U, 58D...接続部材、60U, 60D...アングルワイヤ、62U, 62D...コイルパイプ、64...地板、64a...チェーンガイド(ワイヤガイド)、64b...ガイド部、72...第2のスプロケット、72a...回動力伝達軸(移動部)、74U...第1のドラム(第1の牽引機構)、74D...第2のドラム(第2の牽引機構)、74a, 74b...貫通孔、76U...基端側牽引部材(第1の牽引部材)、76D...基端側牽引部材(第2の牽引部材)、78U...緩衝部(第1の牽引部材)、78D...緩衝部(第2の牽引部材)、80U...先端側牽引部材(第1の牽引部材)、80D...先端側牽引部材(第2の牽引部材)、82U...第1のコイルパイプ(第1の牽引部材)、82D...第2のコイルパイプ(第2の牽引部材)、84...シャフト(回動軸)、84a...雄ネジ部、86...回転部材、86a...雌ネジ部、88a, 88b, 88c, 88d...摺動板、92...第1の溝部、92a...内側アーチ、92b...外側アーチ、92c, 92d...端部、94...第2の溝部、94a...内側アーチ、94b...外側アーチ、94c, 94d...端部、96a, 96b...弾性部材、100...カバー。

10

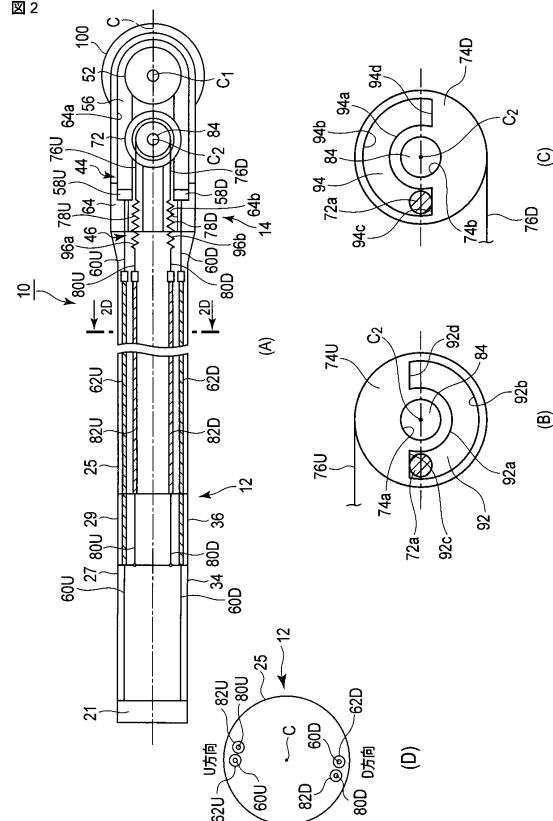
【図1】

図1

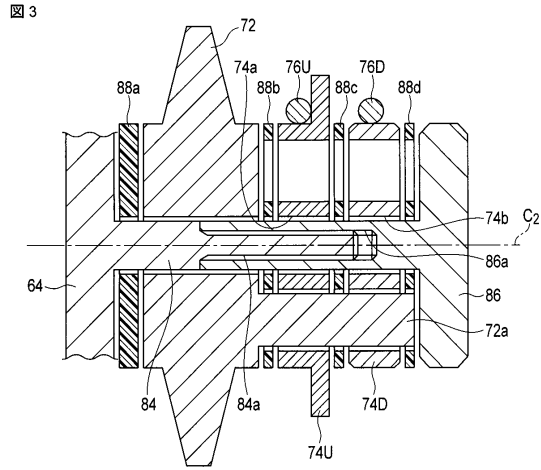


【図2】

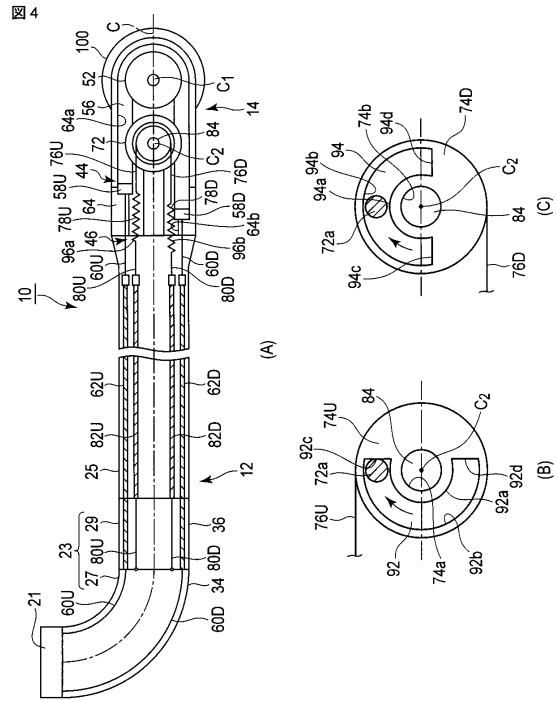
図2



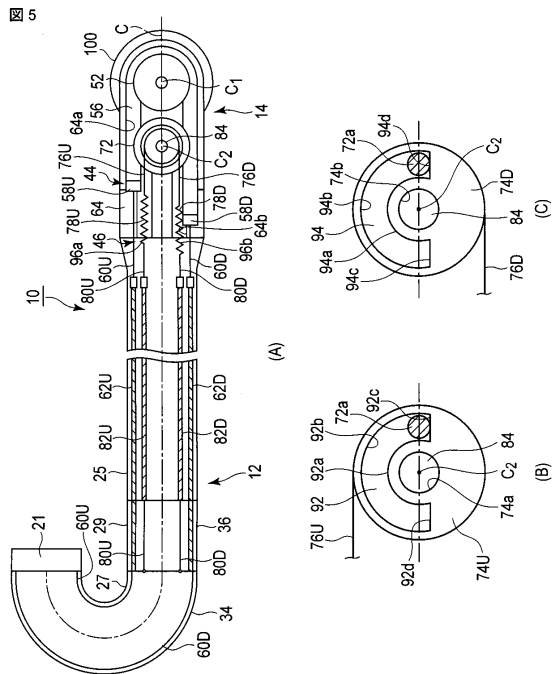
【図 3】



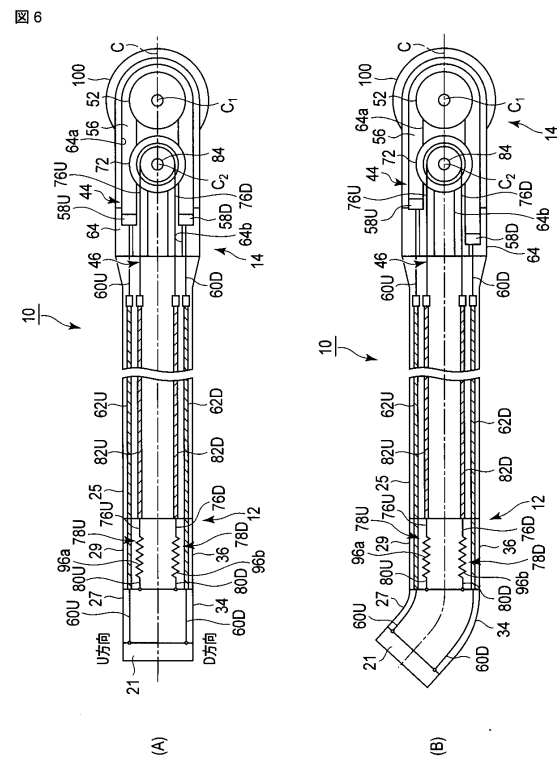
【図 4】



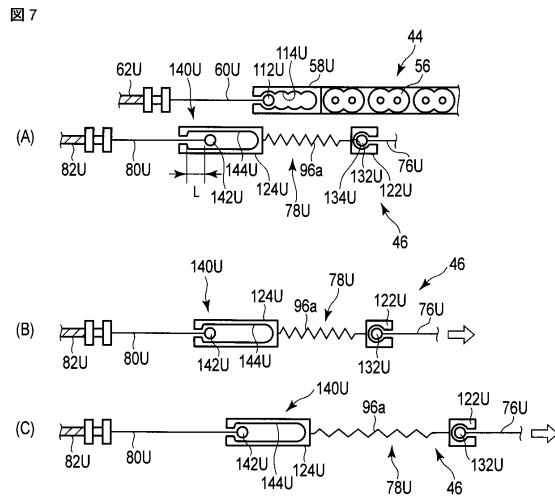
【図 5】



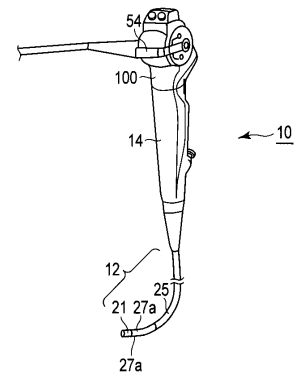
【図 6】



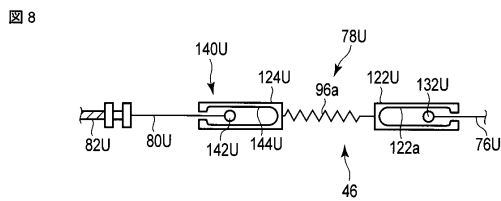
【圖 7】



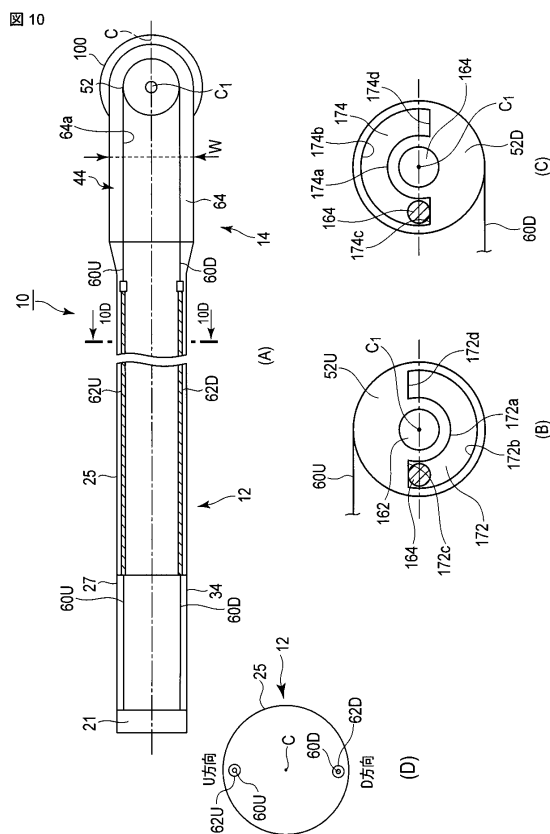
【 図 9 】



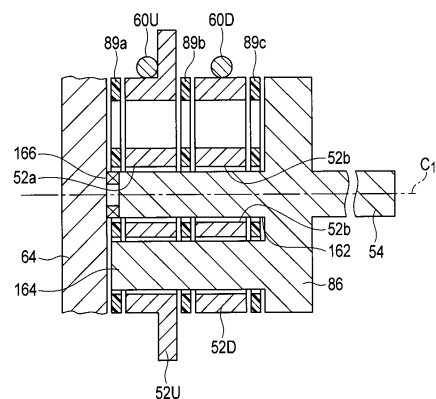
【 図 8 】



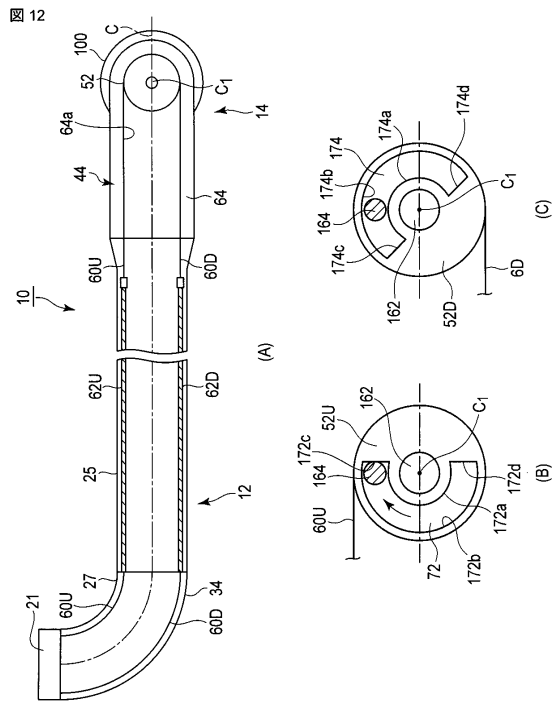
【 図 1 0 】



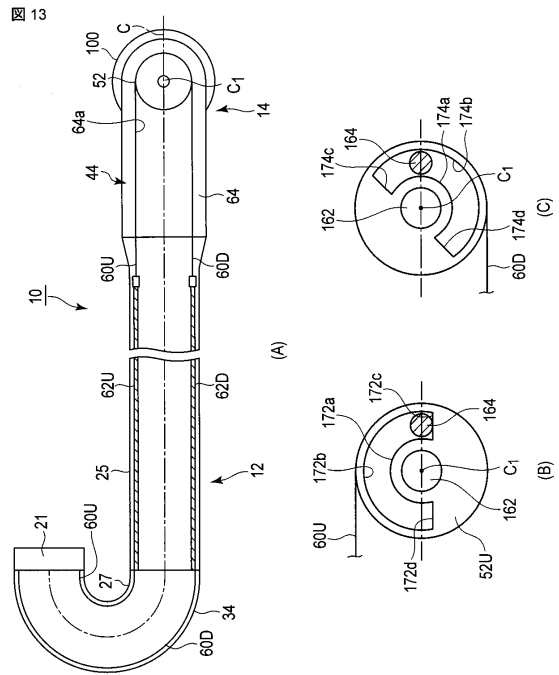
【 図 1 1 】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(74)代理人 100124394

弁理士 佐藤 立志

(74)代理人 100112807

弁理士 岡田 貴志

(74)代理人 100111073

弁理士 堀内 美保子

(72)発明者 石崎 良輔

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内

(72)発明者 三好 弘晃

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内

審査官 安田 明央

(56)参考文献 実開昭 5 9 - 0 7 3 9 0 1 (J P , U)

特開昭 6 3 - 1 7 4 6 3 4 (J P , A)

特開 2 0 0 5 - 0 4 6 2 7 9 (J P , A)

特開 2 0 0 4 - 2 9 8 4 4 6 (J P , A)

米国特許出願公開第 2 0 1 1 / 0 2 8 8 3 7 5 (U S , A 1)

特開 2 0 0 5 - 0 2 1 6 2 9 (J P , A)

特開昭 6 3 - 1 4 3 0 2 3 (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)	内视镜		
公开(公告)号	JP5826700B2	公开(公告)日	2015-12-02
申请号	JP2012090895	申请日	2012-04-12
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	石崎良輔 三好弘晃		
发明人	石崎 良輔 三好 弘晃		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.300.A A61B1/00.310.G G02B23/24.A A61B1/00.710 A61B1/005.522 A61B1/008.512		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/DA15 2H040/DA17 2H040/DA19 2H040/DA42 4C161/DD03 4C161/FF12 4C161/HH32 4C161/HH33 4C161/HH38 4C161/JJ06 4C161/JJ11		
代理人(译)	河野直树 井上 正 冈田隆		
其他公开文献	JP2013215515A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

摘要：要解决的问题：提供一种内窥镜，该内窥镜能够防止牵引构件的弯曲而不受缠绕有牵引构件的牵引机构的外径和牵引构件的刚度的影响。解决方案：内窥镜10包括具有弯曲部分23的插入部分12；操作输入部54，能够弯曲地操作弯曲部；转动轴C2通过操作输入转向操作输入部分；移动部分72a与转动轴的转动互锁，以绕转动轴移动；第一牵引机构74U，具有第一凹槽部分92，用于可移动地保持移动部分并可转动地支撑在转动轴上；第一牵引构件76U缠绕在第一牵引机构上并通过第一牵引机构的转动而固定和移动，以向弯曲部分施加驱动力；第二牵引机构74D，具有第二凹槽部分94，用于可移动地保持移动部分并可转动地支撑在转动轴上；第二牵引构件76D缠绕在第二牵引机构上，并通过第一牵引机构的转动而固定和移动，以向弯曲部分施加驱动力。

(21) 出願番号	特願2012-90895 (P2012-90895)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成24年4月12日 (2012. 4. 12)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2013-215515 (P2013-215515A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(43) 公開日	平成25年10月24日 (2013. 10. 24)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成26年9月17日 (2014. 9. 17)		弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100103034
			弁理士 野河 信久
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100153051
			弁理士 河野 直樹
		(74) 代理人	100140176
			弁理士 砂川 克
		(74) 代理人	100179062
			弁理士 井上 正

最終頁に続く