

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-215515

(P2013-215515A)

(43) 公開日 平成25年10月24日(2013. 10. 24)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 A	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 1 0 G	4 C 1 6 1
	G 0 2 B 23/24 A	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2012-90895 (P2012-90895)	(71) 出願人	304050923
(22) 出願日	平成24年4月12日 (2012. 4. 12)		オリンパスメディカルシステムズ株式会社
			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	100159651
			弁理士 高倉 成男
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡

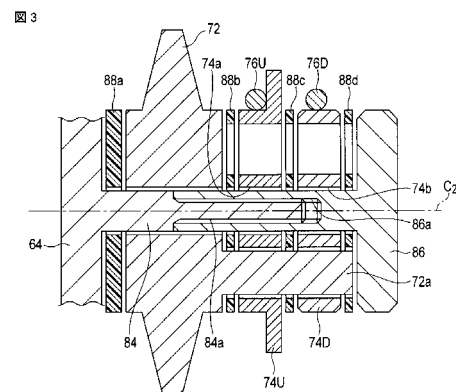
(57) 【要約】

【課題】 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。

【解決手段】 内視鏡 1 0 は、湾曲部 2 3 を有する挿入部 1 2 と、湾曲部を湾曲操作可能な操作入力部 5 4 と、操作入力部への操作の入力により回転する回転軸 C_2 と、回転軸の回転に連動して回転軸の軸回りを移動する移動部 7 2 a と、移動部を移動可能に収容する第 1 の溝部 9 2 を有し回転軸に回転可能に支持された第 1 の牽引機構 7 4 U と、第 1 の牽引機構に巻回されて固定され第 1 の牽引機構の回転により移動し、湾曲部に駆動力を付与可能な第 1 の牽引部材 7 6 U と、移動部を移動可能に収容する第 2 の溝部 9 4 を有し回転軸に回転可能に支持された第 2 の牽引機構 7 4 D と、第 2 の牽引機構に巻回されて固定され第 1 の牽引機構の回転により移動し、湾曲部に駆動力を付与可能な第 2 の牽引部材 7 6 D とを有する。

。

【選択図】 図 3



【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動する回動軸と、
前記回動軸の回動に連動して前記回動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 の溝部を有し前記回動軸に相対的に回動可能に支持された第 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 の牽引機構の回動により移動し、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 の溝部を有し前記回動軸に相対的に回動可能に支持された第 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 1 の牽引機構の回動により移動し、前記湾曲部に駆動力を付与可能な第 2 の牽引部材と
を具備することを特徴とする内視鏡。

10

【請求項 2】

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。

20

【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】

前記湾曲部が中立状態にある際に、前記第 1 及び第 2 の溝部は前記回動軸を挟んで対向する位置にあることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

30

【請求項 6】

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 5 に記載の内視鏡。

【請求項 7】

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を特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 8】

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と、これらアーチの端部とを有する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。

40

【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】

50

【 0 0 0 2 】

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）を回転させると、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 】

【 0 0 0 3 】

10

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 1 - 1 4 3 0 2 9 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

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くなるおそれがある。

20

【 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 の溝部を有し前記回転軸に回転可能に支持された第 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 の溝部を有し前記回転軸に回転可能に支持された第 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 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 2 の牽引部材とを具備することを特徴とする。

30

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。

40

【 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

50

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で第 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。

10

【0008】

前記湾曲部が中立状態にある際に、前記第 1 及び第 2 の溝部は前記回動軸を挟んで対向する位置にあることが好適である。

このため、U 方向及び D 方向に湾曲するように形成されている湾曲部の場合、U 方向の牽引部材に能動的に駆動力を伝達する場合と D 方向の牽引部材に能動的に駆動力を伝達する場合とで操作感を同様にすることができる。

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。

20

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对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对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と、これらアーチの端部とを有する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。

30

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。

40

【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 2 D - 2 D 線に沿う概略的な横断面図。

50

【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。

【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転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 1 0 は、細長い挿入部 1 2 と、挿入部 1 2 の基端部に設けられた操作部 1 4 とを有する。内視鏡 1 0 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 1 0 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 1 2 は、先端硬質部 2 1 と、湾曲部 2 3 と、可撓管部 (管状部) 2 5 とを先端側から基端側に向かって順に有する。湾曲部 2 3 は、第 1 の湾曲部 2 7 と、第 2 の湾曲部 2 9 とを有する。可撓管部 2 5 の基端は操作部 1 4 に連結されている。

後述するが、第 1 の湾曲部 2 7 は操作部 1 4 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 2 9 は、第 1 の湾曲部 2 7 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 2 7 の湾曲角度 (湾曲量) が大きくなるにつれて第 2 の湾曲部 2 9 が第 1 の湾曲部 2 7 と同じ方向に曲がり易く反対側に曲がり難くなる。

【 0 0 1 5 】

図 1 (A) に示す第 1 の湾曲部 2 7 は、図 1 (B) に示す複数の湾曲駒 3 4 a , 3 4 b , ... が軸方向に沿って並設された第 1 の湾曲管 3 4 を有する。第 1 の湾曲管 3 4 は、各湾曲駒 3 4 a , 3 4 b , ... 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 6 0 U , 6 0 D 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 6 0 U , 6 0 D の先端は先端硬質部 2 1 又は第 1 の湾曲管 3 4 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。

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。

【 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

10

20

30

40

50

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。

【0018】

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。

【0019】

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 C_1 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 C_1 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 C_1 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。

【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 に対して第 1 の湾曲部 2 7 の湾曲方向側に圧縮力を発生させる構造を有する。

【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 C_2 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。

【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 C_2 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 C_2 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。

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 C_1 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 C_2 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。

図 3 に示すように、第 2 のスプロケット 7 2 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）7 2 a とを、地板 6 4 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 7 2 a 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）7 2 a 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 7 4 U , 7 4 D は略円盤状に形成されている。ドラム 7 4 U , 7 4 D の中心には、第 2 のスプロケット 7 2 の回動軸（中心軸） C_2 を有するシャフト 8 4 が配設される円形状の貫通孔 7 4 a , 7 4 b が形成されている。ドラム 7 4 U , 7 4 D の貫通孔 7 4 a , 7 4 b の内径はシャフト 8 4 の外径に対して大きく形成され、ドラム 7 4 U , 7 4 D に対してシャフト 8 4 が相対的に滑らかに回動可能である。

【0025】

図 2（B）に示すように、ドラム 7 4 U には回動力伝達軸 7 2 a が貫通されて移動可能に収容された溝部 9 2 が形成されている。ドラム 7 4 U の溝部 9 2 は内側アーチ 9 2 a と、外側アーチ 9 2 b と、端部 9 2 c , 9 2 d とで囲まれた領域を規定する。なお、内側アーチ 9 2 a 及び外側アーチ 9 2 b 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 7 4 D には回動力伝達軸 7 2 a が貫通されて移動可能に収容された溝部 9 4 が形成されている。ドラム 7 4 D の溝部 9 4 は内側アーチ 9 4 a と、外側アーチ 9 4 b と、端部 9 4 c , 9 4 d とで囲まれた領域を規定する。なお、内側アーチ 9 4 a 及び外側アーチ 9 4 b 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。

そして、第 2 のスプロケット 7 2 が図 3 に示す状態で、ドラム 7 4 U が図 2（B）に示す状態であり、かつ、ドラム 7 4 D が図 2（C）に示す状態のとき、第 2 の湾曲部 2 9 に力（圧縮力）は加えられておらず、第 2 の湾曲部 2 9 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 6 4 に対して例えば直交する方向に立設されたシャフト 8 4 には、地板 6 4 との間に第 2 のスプロケット 7 2、第 1 のドラム 7 4 U 及び第 2 のドラム 7 4 D を挟持する、縦断面が略 T 字状の回転部材 8 6 が固定されている。すなわち、シャフト 8 4 は例えば雄ネジ部 8 4 a を有し、回転部材 8 6 は雌ネジ部 8 6 a を有し、これらネ

10

20

30

40

50

ジ部 8 4 a , 8 6 a が螺合されることにより、地板 6 4 と回転部材 8 6 との間に第 2 のスプロケット 7 2、第 1 のドラム 7 4 U 及び第 2 のドラム 7 4 D を收容している。なお、地板 6 4 と第 2 のスプロケット 7 2 との間、第 2 のスプロケット 7 2 と第 1 のドラム 7 4 U との間、第 1 のドラム 7 4 U と第 2 のドラム 7 4 D との間、第 2 のドラム 7 4 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 8 a , 8 8 b , 8 8 c , 8 8 d が配設されている。このため、これら摺動板 8 8 a , 8 8 b , 8 8 c , 8 8 d 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。

【 0 0 2 7 】

第 1 のドラム 7 4 U の溝部 9 2 は、中心軸 C_2 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 7 4 D の溝部 9 4 は中心軸 C_2 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 9 2 , 9 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 2 (A) から図 2 (C) に示すように、第 1 の湾曲部 2 7 を真っ直ぐに維持した状態で、溝部 9 2 , 9 4 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 2 7 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 2 7 を真っ直ぐに維持した状態のドラム 7 4 U , 7 4 D の位置は、先端側牽引部材 8 0 U , 8 0 D、緩衝部 7 8 U , 7 8 D 及び基端側牽引部材 7 6 U , 7 6 D の力のつり合いにより通常は一定の位置に維持される。

溝部 9 2 , 9 4 の範囲は略 1 8 0 度に限ることはなく、例えば略 3 0 度の範囲、略 6 0 度の範囲、略 1 2 0 度の範囲、略 2 1 0 度の範囲等、適宜に設定可能である。また、ドラム 7 4 U , 7 4 D の溝部 9 2 , 9 4 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 7 4 U の溝部 9 2 が例えば 2 1 0 度の範囲に、ドラム 7 4 D の溝部 9 4 が例えば 1 5 0 度の範囲に形成されている等であっても良い。

【 0 0 2 8 】

なお、ドラム 7 4 U , 7 4 D の中心軸 C_2 と第 2 のスプロケット 7 2 の回転軸 C_2 とは同一軸 (中心軸 C_2) であり、ドラム 7 4 U , 7 4 D の外径は第 2 のスプロケット 7 2 の外径よりも小さい。このため、チェーン 5 6 と基端側牽引部材 7 6 U , 7 6 D や緩衝部 7 8 U , 7 8 D との干渉を防止でき、操作部 1 4 の外殻を大きくせずに済む。

【 0 0 2 9 】

緩衝部 7 8 U , 7 8 D 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 9 6 a , 9 6 b を有する。この実施形態では、弾性部材 9 6 a , 9 6 b 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 7 8 U , 7 8 D に対して弾性部材 9 6 a , 9 6 b は 1 つに限らず、複数用いても良い。

【 0 0 3 0 】

緩衝部 7 8 U , 7 8 D の弾性部材 9 6 a , 9 6 b は、後述するが、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 が第 1 の湾曲部 2 7 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 2 9 を真っ直ぐの状態にし、第 2 の湾曲部 2 9 に何ら外力が加えられない状態で、第 1 の湾曲部 2 7 を最大に湾曲させたときに、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せず真っ直ぐの状態を維持し、第 2 の湾曲部 2 9 に第 1 の湾曲部 2 7 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 7 8 U , 7 8 D の弾性部材 9 6 a , 9 6 b が調整されている。すなわち、緩衝部 7 8 U , 7 8 D の弾性部材 9 6 a , 9 6 b を用いることによって、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 が第 1 の湾曲部 2 7 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 9 6 a , 9 6 b の調整と例えば先端側牽引部材 8 0 U , 8 0 D の長さの調整とを併せて行うことも好適である。

【 0 0 3 1 】

緩衝部 7 8 U , 7 8 D の弾性部材 (コイルバネ) 9 6 a , 9 6 b の初期長さは内視鏡 1 0 の向き、特に操作部 1 4 の向きによりわずかに変化する。挿入部 1 2 及び操作部 1 4 が

10

20

30

40

50

横向きの場合、緩衝部 7 8 U , 7 8 D の弾性部材 9 6 a , 9 6 b は例えば自然長であり、縦向き（上下方向）の場合、緩衝部 7 8 U , 7 8 D の弾性部材 9 6 a , 9 6 b は弾性部材 9 6 a , 9 6 b の自重や先端側牽引部材 8 0 U , 8 0 D の重力により伸びた状態となる。ここでは、弾性部材 9 6 a , 9 6 b の伸びにかかわらず、第 2 の湾曲部 2 9 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。

【 0 0 3 2 】

先端側牽引部材 8 0 U , 8 0 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 の第 2 の湾曲管 3 6 の先端に固定されている。先端側牽引部材 8 0 U , 8 0 D の基端は、緩衝部 7 8 U , 7 8 D に固定されている。すなわち、先端側牽引部材 8 0 U , 8 0 D は、第 2 の湾曲部 2 9 に一端が連結され挿入部 1 2 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 8 2 U , 8 2 D の先端は、第 2 の湾曲部 2 9 の湾曲管 3 6 の基端であって、可撓管部 2 5 の先端の位置に固定されている。第 2 のコイルパイプ 8 2 U , 8 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 2 のコイルパイプ 8 2 U , 8 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。

なお、基端側牽引部材 7 6 U , 7 6 D 及び先端側牽引部材 8 0 U , 8 0 D に加えられる引っ張り力は第 1 のアングルワイヤ 6 0 U , 6 0 D 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 7 6 U , 7 6 D 及び先端側牽引部材 8 0 U , 8 0 D は第 1 のアングルワイヤ 6 0 U , 6 0 D よりも細くても良い。また、コイルパイプ 8 2 U , 8 2 D はコイルパイプ 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。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72の回動力伝達軸72aが第2のスプロケット72の中心軸 C_2 回りに回転する。このとき、図2(B)に示すようにドラム74Uの溝部92の端部92cに回動力伝達軸72aが当接し、図4(B)に示すように端部92cを押圧するように力を働かせる。このため、ドラム74Uが回転軸 C_2 回りに回転する。一方、図2(C)に示すようにドラム74Dの溝部94の端部94cに回動力伝達軸72aが当接した状態から、図4(C)に示すように回動力伝達軸72aが離れていく。このため、ドラム74Dは回転しない。

【0037】

このため、基端側牽引部材76U, 76Dのうち一方の基端側牽引部材76Uには回動力伝達軸72aにより駆動力が伝達されて引っ張られ、緩衝部78U, 78Dのうち一方の緩衝部78Uの弾性部材96a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74Dの溝部94の端部94c, 94dの間に回動力伝達軸72aが配置されているので、他方の基端側牽引部材76D、緩衝部78Dの弾性部材96b及び先端側牽引部材80Dには力は伝達されない。このため、緩衝部78Dの弾性部材96bは伸縮せずに一定の長さを維持しようとする。

【0038】

緩衝部78Uの弾性部材96aの伸張し始めには、弾性部材96aが伸張する量はわずかであり、先端側牽引部材80Uに対する引っ張り力が弱い。緩衝部78Uの弾性部材96aが伸張していくにつれて、緩衝部78Uの弾性部材96aは、伸張しながら先端側牽引部材80Uを基端側牽引部材76U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80U, 80Dのうち、先端側牽引部材80Uに張力が加わる。

ここで、基端側牽引部材76Uと先端側牽引部材80Uとの間に緩衝部78Uの弾性部材96aが配設されているので、先端側牽引部材80Uが直接ドラム74Uに巻回されて先端側牽引部材80U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。

【0039】

このように、基端側牽引部材76Uに緩衝部78Uの弾性部材96aが引っ張られた際、弾性部材96aの伸張し始めには先端側牽引部材80Uに対する引っ張り力は弱い。そして、緩衝部78Uの弾性部材96aが伸張していくにつれて、徐々に先端側牽引部材80Uに対する引っ張り力が強くなり、緩衝部78Uは緩衝機能を発揮することができる。

【0040】

そして、第1の湾曲部27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46の先端側牽引部材80U, 80D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29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27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80Uに加えられる引っ張り力が増していくが、第1の湾曲部27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29が受動湾曲部として機能する。第1の湾曲部27の湾曲角度をさらに大きくすると、先端側牽引部材80U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29の湾曲管36の先端と基端との間の先端側牽引部材80Uについて、第1の湾曲部27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27の湾曲量が大きくなるにしたがって、第2の湾曲部29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が加えられていく。

すなわち、第1の湾曲部27の湾曲角度が図4(A)に示すように略90度の場合や、図5(A)に示すように略180度の場合には第2の湾曲部29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が加えられている。

【0041】

なお、この実施形態において、第1の湾曲部27を例えばU方向に湾曲させる際に、先端側牽引部材80U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29に負荷される圧縮力は第2の湾曲部29の湾曲管36の湾曲駒を回転

10

20

30

40

50

させない程度、すなわち、第２の湾曲部２９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７８Ｕの弾性部材９６ａが選択されて用いられ、緩衝部７８Ｕの弾性部材９６ａの調整や先端側牽引部材８０Ｕの長さの調整等が行われている。

また、第２の湾曲部２９の湾曲管３６の例えばゴム材製の外皮２９ａの弾性力や先端側牽引部材８０Ｕの伸びにより、第２の湾曲部２９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。

【００４２】

このように、第１の湾曲部２７が例えば最大湾曲角度（図５（Ａ）参照）の状態、第２の湾曲部２９の湾曲管３６の先端と基端との間では、Ｕ方向側の先端側牽引部材８０Ｕには圧縮力が加えられ、Ｄ方向側の先端側牽引部材８０Ｄには何ら力が加えられていない。このため、第１の湾曲部２７が例えば最大湾曲角度の状態、第２の湾曲部２９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８０Ｕ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２９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２９が第１の湾曲部２７の湾曲方向と同じ方向に湾曲する場合、第１の湾曲部２７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２９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２９に負荷されている圧縮力により第２の湾曲部２９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。

【００４３】

なお、第１の湾曲部２７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５４を操作して第１の湾曲部２７を真っ直ぐの状態に戻すと、第２のスプロケット７２が第１のスプロケット５２と同じ方向に回転する。このため、基端側牽引部材７６Ｕが挿入部１２の先端側に向かって移動し、緩衝部７８Ｕの弾性部材９６ａ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２７の湾曲角度が小さくなると、第２の湾曲部２９の先端と基端との間に先端側牽引部材８０Ｕにより付加された圧縮力が解消される。

【００４４】

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、第１の湾曲部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。

したがって、この実施形態に係る内視鏡１０の挿入部１２の第２の湾曲部２９は、第１の湾曲部２７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２７の湾曲角度が大きくなるにつれて、第２の湾曲部２９は、第１の湾曲部２７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２７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２９は、第１の湾曲部２７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２７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。

【００４５】

そして、第１の湾曲部２７を例えばＵ方向に湾曲させる際、ドラム７４Ｕが第１のスプロケット５２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７４Ｄは第１の湾曲部２７の湾曲角度が例えば最大湾曲角度（例えば１８０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７６Ｄ、緩衝部７８Ｄ及び先端側牽引部材８０Ｄには力が加えられない。このとき、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７６Ｄ、緩衝部７８Ｄ及び先端側牽引部材８０Ｄが撓むことを防止できる。

【００４６】

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。

10

【 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 の回動角度を 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 7 4 D 及び基端側牽引部材 7 6 D には回動力伝達軸 7 2 a 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 7 4 D は回動することなく、基端側牽引部材 7 6 D は動くことなく、回動力伝達軸 7 2 a が溝部 9 4 の端部 9 4 d（図 5（C）参照）に配置された位置から端部 9 4 c（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。

20

【 0 0 5 0 】

一方、U 方向側のドラム 7 4 U 及び基端側牽引部材 7 6 U には回動力伝達軸 7 2 a から操作ノブ 5 4 を U 方向に 1 8 0 度回動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 7 6 U、緩衝部 7 8 U 及び先端側牽引部材 8 0 U を牽引している。このため、回動力伝達軸 7 2 a 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 7 8 U の弾性部材 9 6 a 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 7 6 U が先端側に移動することによりドラム 7 4 U が図 5（B）に示す位置から図 4（B）に示す位置に回動する。すなわち、基端側牽引部材 7 6 U 及び先端側牽引部材 8 0 U に加えられた張力が緩和されていく。また、回動力伝達軸 7 2 a 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 7 8 U の弾性部材 9 6 a 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 7 6 U が先端側に移動することによりドラム 7 4 U が図 4（B）に示す位置から図 2（B）に示す位置に回動する。すなわち、基端側牽引部材 7 6 U 及び先端側牽引部材 8 0 U に加えられた張力がさらに緩和されていく。

30

【 0 0 5 1 】

したがって、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、U 方向側の基端側牽引部材 7 6 U 及び先端側牽引部材 8 0 U 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 7 6 U 及び先端側牽引部材 8 0 U 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 7 6 D 及び先端側牽引部材 8 0 D 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 7 6 D 及び先端側牽引部材 8 0 D が撓むのも防止されている。

40

【 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 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

50

、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 の第 2 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を発生させる構造である。このため、第 2 の湾曲駆動機構 4 6 は、第 1 の湾曲部 2 7 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 2 9 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 4 4 により第 1 の湾曲部 2 7 の湾曲角度を増大させたときに第 2 の湾曲駆動機構 4 4 が連動して動き、第 2 の湾曲駆動機構 4 6 は、第 2 の湾曲部 2 9 のうち第 1 の湾曲部 2 7 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 2 7 を湾曲させた方向と反対の方向に第 2 の湾曲部 2 9 が湾曲するのを規制し、かつ、第 2 の湾曲部 2 9 が真っ直ぐの状態を維持し又は第 2 の湾曲部 2 9 が第 1 の湾曲部 2 7 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 2 7 を U 方向に湾曲させた状態で第 2 の湾曲部 2 9 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 2 9 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 2 9 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 2 9 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 2 9 の例えば D 方向側から外力を受けると、第 2 の湾曲部 2 9 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 2 7 を U 方向に湾曲させた場合、第 2 の湾曲部 2 9 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。

10

【 0 0 5 3 】

また、第 1 のドラム 7 4 U と第 2 のドラム 7 4 D とを非連動状態に配置したので、第 1 のドラム 7 4 U に回動力伝達軸 7 2 a 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 7 4 D には回動力は伝達されていない。このため、第 2 のドラム 7 4 D に巻回された基端側牽引部材 7 6 D、その先端側の緩衝部 7 8 D 及びその先端側の先端側牽引部材 8 0 D が操作部 1 4 に対して相対的に移動することが抑制されている。したがって、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 の内部で撓んだり、座屈することを防止できる。

20

【 0 0 5 4 】

また、第 2 の湾曲駆動機構 4 6 は緩衝部 7 8 U、7 8 D を有するので、第 1 の湾曲駆動機構 4 4 から第 2 の湾曲駆動機構 4 6 に動力が伝達されたときに、圧縮力を発生させるタイミングを調整する（遅らせる）ことができる。例えば、緩衝部 7 8 U、7 8 D に伸縮性を有するコイルバネやゴム材等の弾性部材 9 6 a、9 6 b を用いると、第 1 の湾曲駆動機構 4 4 で第 1 の湾曲部 2 7 を湾曲させたときに、所望のタイミングで第 2 の湾曲部 2 9 のうち中心軸 C に対して第 1 の湾曲部 2 7 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。

30

【 0 0 5 5 】

また、緩衝部 7 8 U が基端側牽引部材 7 6 U と先端側牽引部材 8 0 U との間に配置されたことによって、挿入部 1 2 と操作部 1 4 との境界付近に緩衝部 7 8 U を配置することができるので、緩衝部 7 8 U の調整を容易に行うことができる。

【 0 0 5 6 】

回動力伝達軸 7 2 a 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 9 2 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 9 2 a 及び外側アーチ 9 2 b と、これらアーチの端部 9 2 c、9 2 d とを有する領域に沿って回動力伝達軸 7 2 a を移動可能としている。このため、例えば第 1 の湾曲部 2 7 を U 方向に湾曲させる場合、第 1 の溝部 9 2 に対しては駆動力を伝達して基端側牽引部材 7 6 U 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 9 4 の内側アーチ 9 4 a、外側アーチ 9 4 b 及び 2 つの端部 9 4 c、9 4 d に囲まれた領域に沿って移動し、端部 9 4 d に他到達したときに基端側牽引部材 7 6 D に駆動力を伝達することができる。したがって、ドラム 7 4 U、7 4 D や基端側牽引部材 7 6 U、7 6 D 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替えを自動的に行うことができる。

40

50

【 0 0 5 7 】

また、第 2 の湾曲部 2 9 に圧縮力を作用させる場合に、基端側牽引部材 7 6 U , 7 6 D 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 2 7 を湾曲させ、第 2 の湾曲部 2 9 に圧縮力を作用させる際に、基端側牽引部材 7 6 U , 7 6 D が撓むか否かは基端側牽引部材 7 6 U , 7 6 D 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 8 0 U , 8 0 D も同様である。

【 0 0 5 8 】

なお、回動力伝達軸 7 2 a が溝部 9 2 の一方の端部 9 2 c から他方の端部 9 2 d に移動するまで距離がある。このため、湾曲部 2 3 がニュートラル状態から湾曲部用操作ノブ 5 4 を操作して第 2 の湾曲部 2 9 に圧縮力が付与され始めるまで、回動力伝達軸 7 2 a が移動する距離分タイムラグがある。したがって、溝部 9 2 の端部 9 2 c , 9 2 d 間の距離を適宜に設定することにより、基端側牽引部材 7 6 U , 7 6 D と先端側牽引部材 8 0 U , 8 0 D との間に緩衝部 7 8 U , 7 8 D を配置しなくても良い。

【 0 0 5 9 】

図 6 には第 1 の実施形態に係る内視鏡 1 0 の変形例を示す。

図 6 に示すように、緩衝部 7 8 U , 7 8 D の位置は挿入部 1 2 の基端部と操作部 1 4 との間の境界付近に限られない。例えば、緩衝部 7 8 U , 7 8 D の弾性部材 9 6 a , 9 6 b を第 2 の湾曲部 2 9 の内部に配置して良い。この場合、弾性部材 9 6 a , 9 6 b 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 が回動可能に隣接して配置されている。

【 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。

【 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

10

20

30

40

50

４２Ｕと、先端側連結部材１２４Ｕに形成され、スライダ１４２Ｕを先端側牽引部材８０Ｕの軸方向にスライド可能に係合するスライダ受部（窓部）１４４Ｕとを有する。すなわち、先端側牽引部材８０Ｕの基端にはスライダ１４２Ｕが固定されている。そして、先端側連結部材１２４Ｕは、スライダ１４２Ｕを先端側牽引部材８０Ｕの軸方向にスライド可能に係合するスライダ受部（窓部）１４４Ｕを有する。

このため、スライダ１４２Ｕをスライダ受部１４４Ｕ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１４２Ｕはスライダ受部１４４Ｕ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１４２Ｕがスライダ受部１４４Ｕから外れることがないように支持されている。

【００６４】

10

そして、スライダ受部１４４Ｕに対してスライダ１４２Ｕは先端側牽引部材８０Ｕの軸方向に移動可能である。弾性部材９６ａ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１４２Ｕはスライダ受部１４４Ｕ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１４２Ｕとスライダ受部１４４Ｕとの間には遊びが形成されている。

【００６５】

なお、緩衝部７８Ｄの構造は緩衝部７８Ｕ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１０の作用について説明する。

第１の湾曲部２７を湾曲させる際、第２のスプロケット７２の回動力伝達軸７２ａでドラム７４Ｕの溝部９２の端部９２ｃを押圧して、ドラム７４Ｕを回動させる。このため、基端側牽引部材７６Ｕが基端側に引っ張られる。このとき、弾性部材９６ａ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。

20

【００６６】

このとき、スライダ１４２Ｕとスライダ受部１４４Ｕとの間には遊びが存在しているので、第１の湾曲部２７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２９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２７をＵ方向に湾曲させるようにして、基端側牽引部材７６Ｕが基端側に引っ張られ、弾性部材９６ａが延びると、先端側連結部材１２４Ｕが基端側に引っ張られていく。このため、スライダ受部１４４Ｕの先端にスライダ１４２Ｕが当接する。このときまで、先端側牽引部材８０Ｕには引っ張り力は加えられていない。すなわち、緩衝部７８Ｕのスライダ機構１４０Ｕは、第１の湾曲部２７が真っ直ぐの状態では遊びが最大となり、第１の湾曲部２７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。

30

【００６７】

図７（Ｂ）に示す状態からさらに基端側牽引部材７６Ｕ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９６ａが延び、先端側連結部材１２４Ｕが基端側に引っ張られる。このため、先端側牽引部材８０Ｕに対して徐々に引っ張り力が加えられていく。

【００６８】

40

この実施形態によれば、第１の湾曲部２７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２９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２７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７４Ｄの溝部９４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１４０ＤによってもＤ方向への力の伝達を抑制できる。

【００６９】

なお、図８に示すように、基端側連結部材１２２Ｕの構造を図７に示す先端側連結部材１２４Ｕと同様に形成することも好適である。

このように、緩衝部７８Ｕの基端側において、スライダ受部１２２ａに対して相対的に

50

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 2 の基端部に設けられた操作部 1 4 とを有する。挿入部 1 2 は、先端硬質部 2 1 と、湾曲部 2 7 と、可撓管部（管状部）2 5 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）2 7 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 2 7 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 5 2 U , 5 2 D と、シャフト 1 6 2 及び回動力伝達軸 1 6 4 を有する回転部材 8 6 とを同様に用いることができる。

【 0 0 7 3 】

図 1 0 (A) から図 1 0 (D) に示すように、内視鏡 1 0 は、湾曲部 2 7 を複数の方向に湾曲させるための湾曲駆動機構 4 4 を有する。すなわち、挿入部 1 2 及び操作部 1 4 には、湾曲駆動機構 4 4 が配設されている。

湾曲駆動機構 4 4 は、操作部 1 4 の外側に配置された湾曲部用操作ノブ（湾曲操作入力部）5 4 と、操作部 1 4 の内部に配置され湾曲部用操作ノブ 5 4 に連動して少なくとも一方が動くドラム 5 2 U , 5 2 D と、一方の第 1 のドラム 5 2 U に巻回されたアングルワイヤ 6 0 U と、他方の第 2 のドラム 5 2 D に巻回されたアングルワイヤ 6 0 D と、アングルワイヤ 6 0 U , 6 0 D を挿通するコイルパイプ 6 2 U , 6 2 D とを有する。ドラム 5 2 U にはアングルワイヤ 6 0 U の基端が、ドラム 5 2 D にはアングルワイヤ 6 0 D の基端がそれぞれ巻回されている。

【 0 0 7 4 】

湾曲部用操作ノブ 5 4 は、操作部 1 4 の外部に配置され後述するようにドラム 5 2 U , 5 2 D をその中心軸 C_1 回りに回動させることができる。なお、地板 6 4 には、ドラム 5 2 U , 5 2 D をその中心軸 C_1 回りに回動させたときに、アングルワイヤ 6 0 U , 6 0 D を所定の方

【 0 0 7 5 】

この実施形態では、図 1 1 に示すように、回転部材 8 6 は、回動軸（中心軸） C_1 を含むシャフト 1 6 2 と、回動軸 C_1 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）1 6 4 とを、地板 6 4 に向かう側に有する。シャフト 1 6 2 の回動軸 C_1 及び回動力伝達軸 1 6 4 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）1 6 4 は、回動軸 C_1 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。

10

20

30

40

50

なお、回転部材 8 6 と湾曲部用操作ノブ 5 4 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 1 1 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 5 4 を回転させると、回転部材 8 6 が地板 6 4 に対して回転する。なお、回転部材 8 6 のシャフト 1 6 2 の端部と地板 6 4 との間には例えばボールベアリング等の軸受 1 6 6 が配設されている。このため、地板 6 4 に対して例えば直交する方向に立設されたシャフト 1 6 2 が回転することにより、湾曲部用操作ノブ 5 4 及び回転部材 8 6 を容易に回転させることができる。そして、地板 6 4 と回転部材 8 6 との間に第 1 のドラム 5 2 U 及び第 2 のドラム 5 2 D を収容している。

【0076】

図 1 0 (B) 及び図 1 0 (C) に示すように、ドラム 5 2 U , 5 2 D は略円盤状に形成されている。ドラム 5 2 U , 5 2 D の中心には、回転部材 8 6 の回転軸 (中心軸) C_1 を含むシャフト 1 6 2 に支持される円形状の貫通孔 5 2 a , 5 2 b が形成されている。ドラム 5 2 U , 5 2 D の貫通孔 5 2 a , 5 2 b の内径はシャフト 1 6 2 の外径に対して僅かに大きく形成され、ドラム 5 2 U , 5 2 D に対してシャフト 1 6 2 が相対的に滑らかに回転可能である。

【0077】

図 1 0 (B) に示すように、ドラム 5 2 U には回動力伝達軸 1 6 4 が貫通した溝部 1 7 2 が形成されている。ドラム 5 2 U の溝部 1 7 2 は内側アーチ 1 7 2 a と、外側アーチ 1 7 2 b と、端部 1 7 2 c , 1 7 2 d とで囲まれた領域を規定する。なお、内側アーチ 1 7 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。

【0078】

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。

【0079】

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。

【0080】

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転させる。

湾曲部用操作ノブ 5 4 の回転に伴って回転部材 8 6 が回転すると、回動力伝達軸 1 6 4 がシャフト 1 6 2 の中心軸 C_1 回りに回転する。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 が回転軸 C_1 回りに回転する。

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

10

20

30

40

50

。

【 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 】

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) に対して例えば 9 0 度回動している。図 1 2 (A) 及び図 1 2 (C) 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 D は真っ直ぐの状態 (図 1 0 (A) 及び図 1 0 (C) 参照) に対して例えば 9 0 度を超えない範囲 (0 度から 9 0 度の間の適宜の角度) に回動している。ここで、回動力伝達軸 1 6 4 は、ドラム 5 2 D の溝部 1 7 4 の端部 1 7 4 c , 1 7 4 d の間にあり、ドラム 5 2 D に回動力を伝達させていない。

【 0 0 8 4 】

例えば図 1 3 (A) 及び図 1 3 (B) に示すように、湾曲部 2 7 を U 方向に 1 8 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) に対して例えば 1 8 0 度回動している。図 1 3 (A) 及び図 1 3 (C) に示すように、湾曲部 2 7 を U 方向に 1 8 0 度湾曲させたとき、ドラム 5 2 D は真っ直ぐの状態 (図 1 0 (A) 及び図 1 0 (C) 参照) に対して例えば 1 8 0 度を超えない範囲 (0 度から 1 8 0 度の間の適宜の角度) に回動している。ここで、回動力伝達軸 1 6 4 は、ドラム 5 2 D の溝部 1 7 4 の端部 1 7 4 c , 1 7 4 d の間にあり、ドラム 5 2 D に回動力を伝達させていない。

。

【 0 0 8 5 】

すなわち、湾曲部 2 7 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 6 0 U は回動力伝達軸 1 6 4 から回動力を受けたドラム 5 2 U により牽引されるが、D 方向側のアングルワイヤ 6 0 D はドラム 5 2 D が回動力伝達軸 1 6 4 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 6 0 D が移動するのは湾曲駒 3 4 a 又は先端硬質部 2 1 でアングルワイヤ 6 0 D を牽引するからであり、この場合にはアングルワイヤ 6 0 D が撓むことはない。

【 0 0 8 6 】

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

【 0 0 8 7 】

例えば湾曲部 2 7 が U 方向に 1 8 0 度湾曲した状態から湾曲部 2 7 をニュートラル状態に戻す場合、操作ノブ 5 4 の回動角度を 1 8 0 度 (図 1 3 (A) から図 1 3 (C) 参照) から 0 度 (図 1 0 (A) から図 1 0 (C) 参照) に近づける。すなわち、回動力伝達軸 1 6 4 を図 1 3 (B) 及び図 1 3 (C) に示す位置から図 1 2 (B) 及び図 1 2 (C) に示す位置を通して図 1 0 (B) 及び図 1 0 (C) に示す位置まで移動させる。

【 0 0 8 8 】

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。

【0089】

10

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】

20

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】

30

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。

40

【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

50

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。

10

【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】

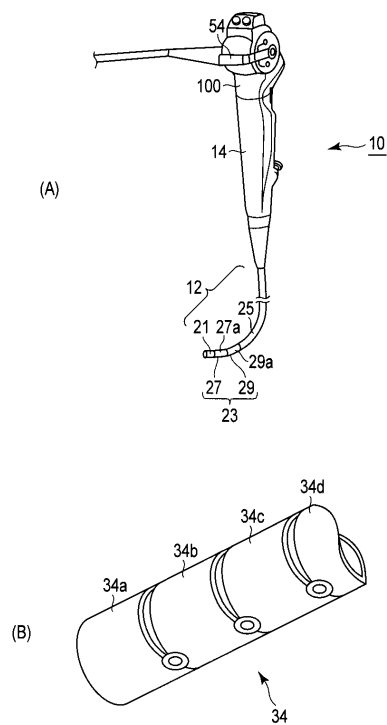
C...中心軸、C₁...中心軸（回動軸）、C₂...中心軸（回動軸）、10...内視鏡、12...挿入部、14...操作部、21...先端硬質部、23...湾曲部、25...可撓管部、27...第1の湾曲部、29...第2の湾曲部、34、36...湾曲管、44...第1の湾曲駆動機構、46...第2の湾曲駆動機構、52...第1のスプロケット、52a、52b...貫通孔、54...湾曲部用操作ノブ、56...チェーン、58U、58D...接続部材、60U、60D...アングルワイヤ、62U、62D...コイルパイプ、64...地板、64a...チェーンガイド（ワイヤガイド）、64b...ガイド部、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。

20

30

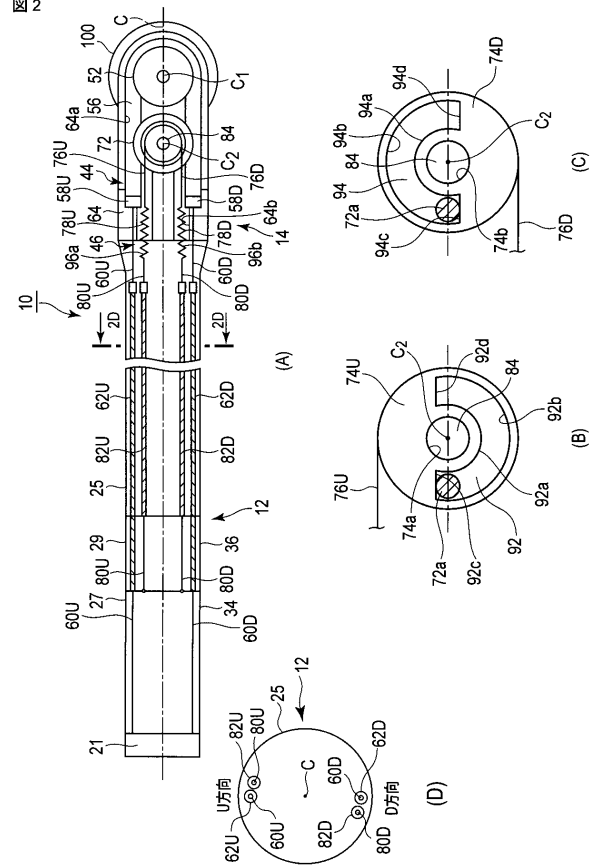
【図 1】

図 1



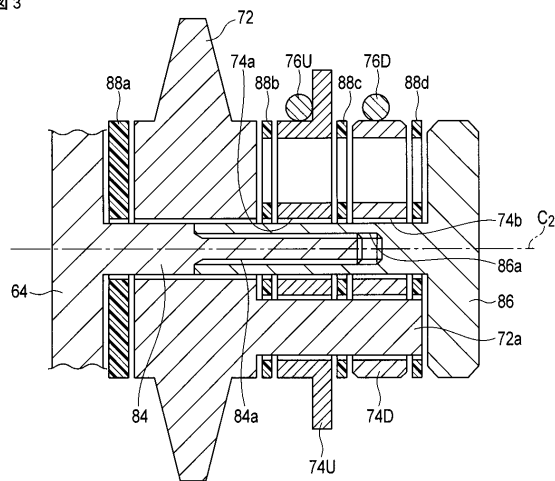
【図 2】

図 2



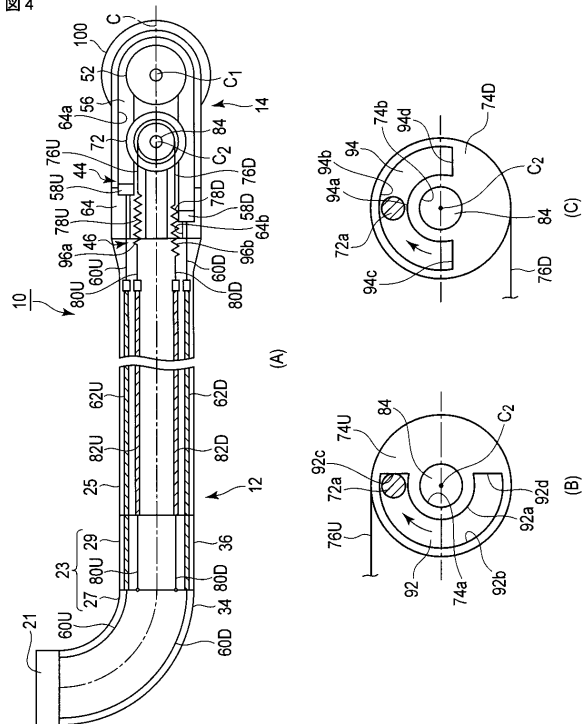
【図 3】

図 3

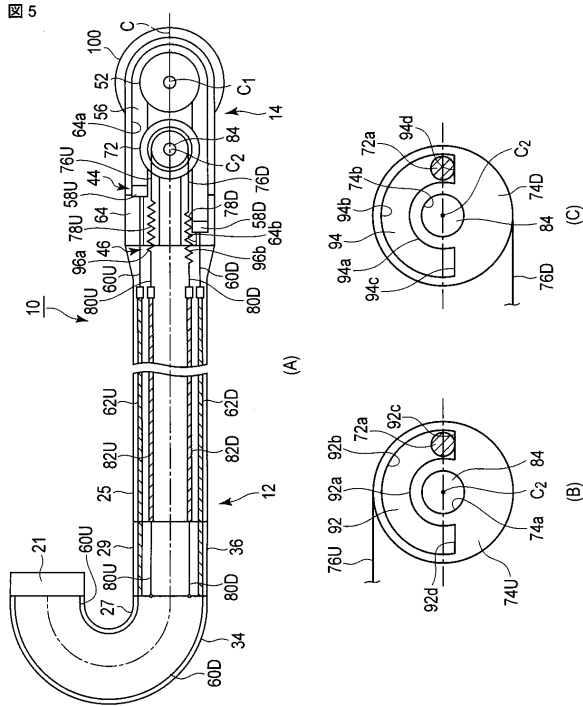


【図 4】

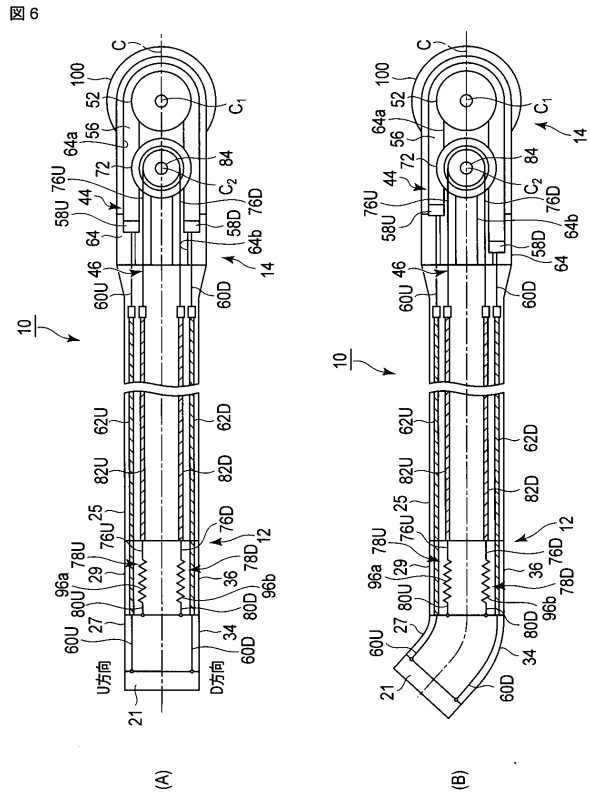
図 4



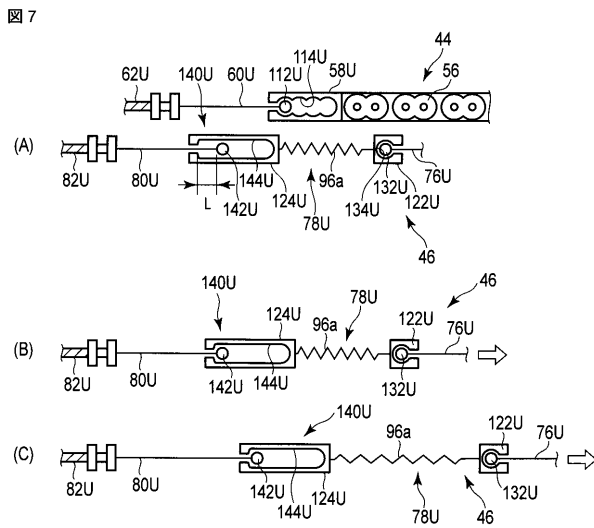
【 図 5 】



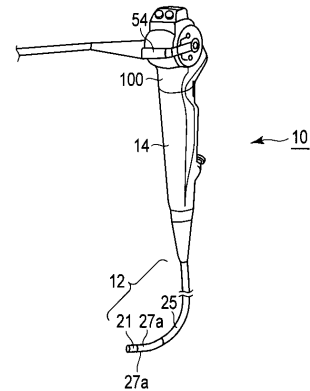
【 図 6 】



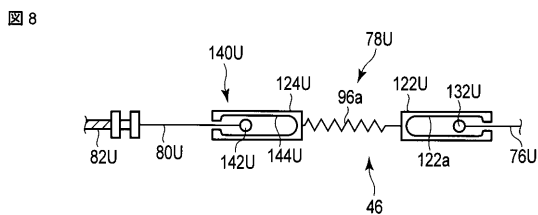
【圖 7】



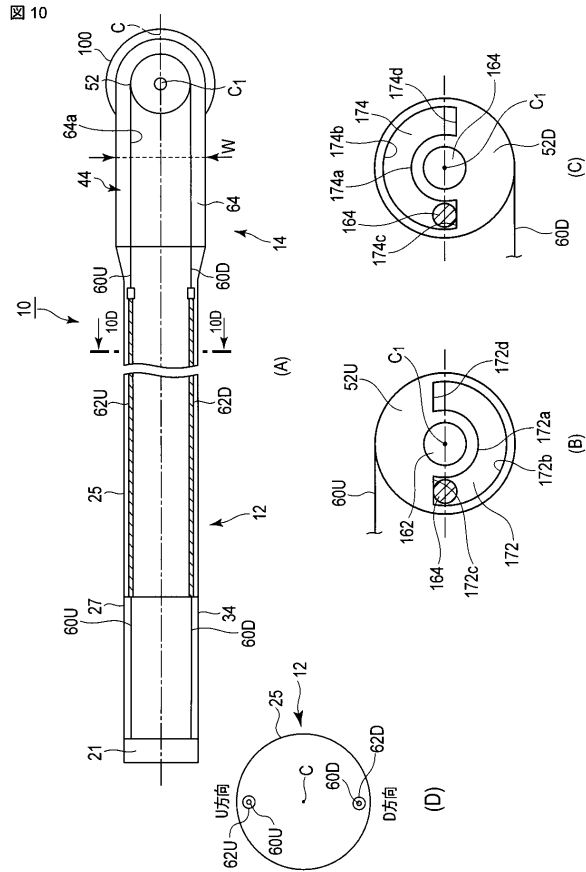
【 図 9 】



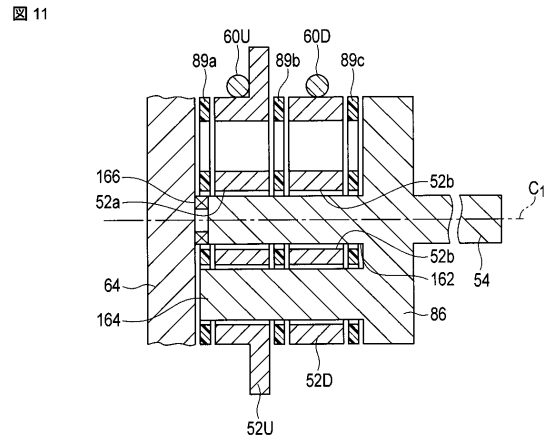
【 図 8 】



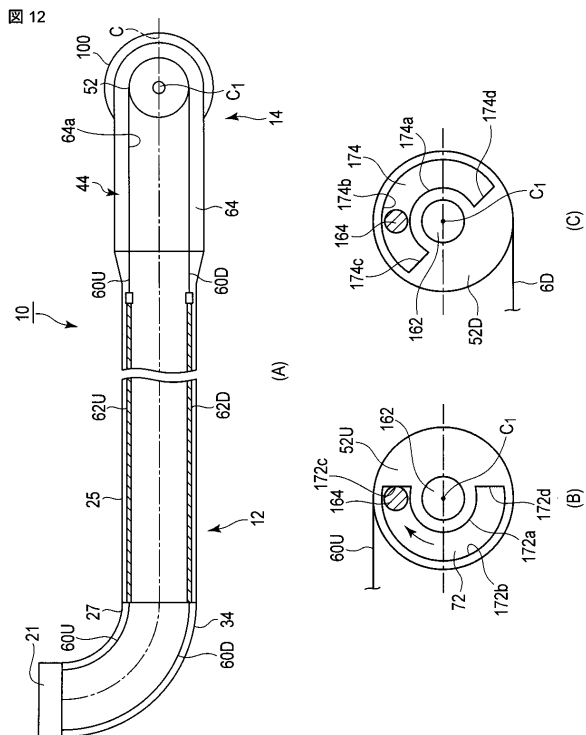
【図 10】



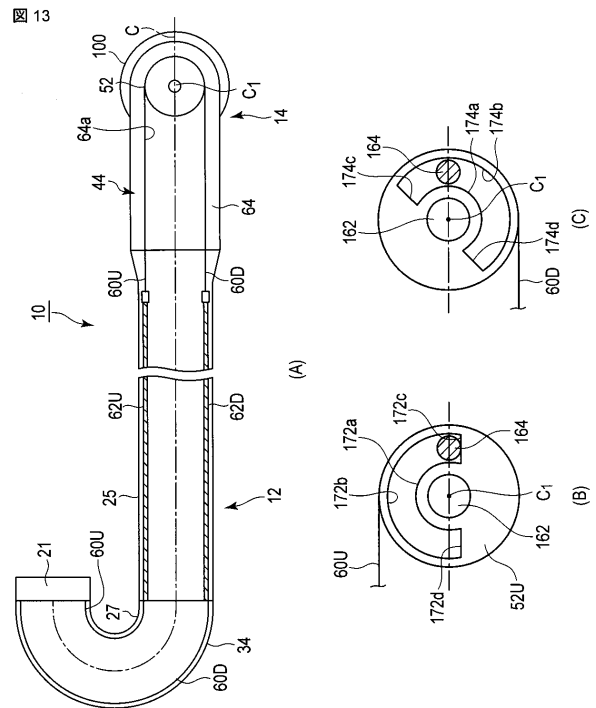
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎

(74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久

(74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎

(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 100158805
弁理士 井関 守三

(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

(74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓

(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

F ターム(参考) 2H040 BA21 DA15 DA17 DA19 DA42
4C161 DD03 FF12 HH32 HH33 HH38 JJ06 JJ11

专利名称(译)	内视镜		
公开(公告)号	JP2013215515A	公开(公告)日	2013-10-24
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		
[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 哲 中村诚 河野直树 冈田隆		
其他公开文献	JP5826700B2		
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。

图 3

