

(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2006-218232
(P2006-218232A)

(43) 公開日 平成18年8月24日(2006.8.24)

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

審査請求 有 請求項の数 20 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2005-36970 (P2005-36970)	(71) 出願人	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
(22) 出願日	平成17年2月14日 (2005.2.14)	(74) 代理人	100076233 弁理士 伊藤 進
		(72) 発明者	松尾 茂樹 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス株式会社内
		Fターム(参考)	2H040 DA14 DA15 DA16 DA17 4C061 DD03 FF24 FF29 JJ11

(54) 【発明の名称】 内視用可撓管及び内視鏡装置

(57) 【要約】

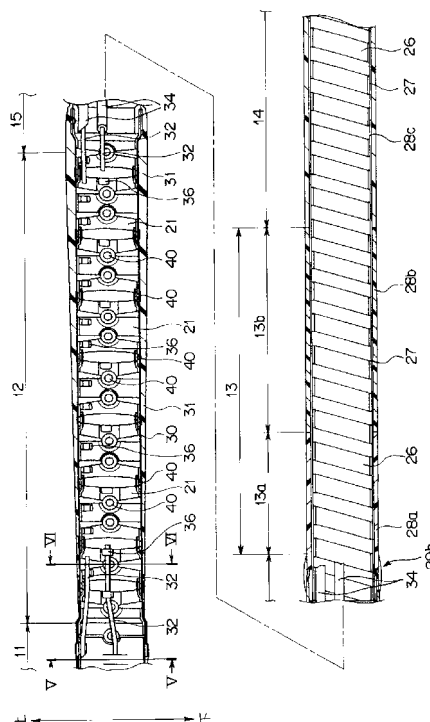
【課題】

湾曲部が体腔の屈曲部を通過する際の抵抗を抑え、挿入部の挿入性を向上させると共に、患者への負担及び苦痛を軽減する内視用可撓管及び内視鏡装置の提供。

【解決手段】

本発明の内視用可撓管及び内視鏡装置は、体腔内に挿入され、可撓性を有する内視鏡用可撓管であって、先端側に配設される湾曲部と、該湾曲部の基端に連設される第1の可撓管部と、該第1の可撓管部の基端に連設される第2の可撓管部とを具備し、前記第1の可撓管部は、前記体腔内の屈曲部を通過する際、所定の力量により受動的に湾曲され、その先端側の曲率半径が前記湾曲部の湾曲される曲率半径よりも小さくなるように設定されていることを特徴とする。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

体腔内に挿入され、可撓性を有する内視鏡用可撓管であって、
先端側に配設される湾曲部と、
該湾曲部の基端に連設される第 1 の可撓管部と、
該第 1 の可撓管部の基端に連設される第 2 の可撓管部と、
を具備し、

前記第 1 の可撓管部は、前記体腔内の屈曲部を通過する際、所定の力量により受動的に湾曲され、その先端側の曲率半径が前記湾曲部の湾曲される曲率半径よりも小さくなるように設定されていることを特徴とする内視鏡用可撓管。

10

【請求項 2】

前記第 1 の可撓管部は、前記体腔の屈曲部を通過する際、前記所定の力量により受動的に湾曲される先端側の部分が基端側の部分に向けて段階若しくは略無段階に曲率半径が大きくなるように設定されていることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 3】

前記第 1 の可撓管部は、その曲げ剛性により、最大に湾曲される各部分の曲率半径が規制されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 4】

前記第 1 の可撓管部の前記曲げ剛性は、前記第 1 の可撓管部の外周を被覆する外皮により規定されていることを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡用可撓管。

20

【請求項 5】

前記第 1 の可撓管部の前記曲げ剛性は、前記第 1 の可撓管部内に挿通される円錐状に形成された部材により規定されていることを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 6】

前記第 1 の可撓管部は、管状硬質部材からなる複数の曲率規制体を内部に有し、
隣接する前記曲率規制体の夫々が回動自在に枢支され、前記複数の曲率規制体の周端部が夫々当接することにより、最大に湾曲される曲率半径が規制されていることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 7】

前記第 1 の可撓管部の前記外皮の曲げ剛性は、前記湾曲部外周を被覆する外皮の曲げ剛性と同等以下であることを特徴とする請求項 4 から請求項 6 のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。

30

【請求項 8】

前記所定の力量は、2 kg の押し込み力であることを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 9】

体腔内に挿入され、可撓性を有する内視鏡用可撓管であって、
先端側に配設され、第 1 の曲率半径で最大湾曲する湾曲部と、
該湾曲部の基端に連設される可撓管部と、
を具備し、

40

前記可撓管部は、先端側が前記第 1 の曲率半径よりも小さい第 2 の曲率半径で最大湾曲し、基端側が前記第 2 の曲率半径よりも大きな曲率半径で最大湾曲し、先端側から基端側に向かって曲率半径が大きくなるように設定されていることを特徴とする内視鏡用可撓管。

【請求項 10】

体腔内に挿入され、可撓性を有する内視鏡用可撓管であって、
先端側に連設され、基端に第 1 の曲率半径で最大湾曲する第 1 の端部を備える湾曲部と、

該湾曲部の基端に連設され、先端に前記第 1 の曲率半径よりも小さい第 2 の曲率半径で最大湾曲する第 2 の端部と、基端に前記第 2 の曲率半径よりも大きい第 3 の曲率半径で最

50

大湾曲する第3の端部とを備え、前記第2の端部から前記第3の端部に向かって曲率半径が大きくなるように設定された可撓管部と、

前記第1の端部と前記第2の端部を連結する連結部と、
を具備することを特徴とする内視鏡用可撓管。

【請求項11】

請求項1から請求項10のいずれかに記載の内視鏡用可撓管を具備することを特徴とする内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、可撓性を有する挿入部を備える内視用可撓管及び内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、医療分野の内視鏡は、例えば、体腔内に細長い挿入部を挿入することによって、例えば、大腸などの体腔内の臓器等を観察したり、必要に応じて処置具挿通チャンネル内に挿入した処置具を用いて各種処置をするために用いられる。

【0003】

内視鏡の挿入部を体腔内へ挿入する際、術者などのユーザは、可撓管部（軟性部）を把持して、体腔内へ押し込みながら、内視鏡の操作部に配設される操作ノブを所定操作することにより湾曲部（アングル部）を所望の方向へ湾曲させる。

20

【0004】

例えば、特許文献1に内視鏡の挿入部が提案されている。この内視鏡挿入部には、先端から順に、先端硬質部、アングル部及び軟性部が配設されている。この内視鏡は、挿入部の内外に設けられる螺旋管を、その軸線方向において、所定のピッチ間隔を持ってスポット溶接し、このスポット溶接箇所が節となって曲げに対する抵抗が増大して硬くなり、しかもこの溶接ピッチ間隔が狭くなればなる程硬さも増す構造を特徴としている。

【0005】

また、挿入部の根元側、即ち本体操作部への連設側の溶接ピッチ間隔を短くし、先端側、即ちアングル部への連設側では溶接ピッチ間隔を長くなるように変化させ、挿入部の根元側から先端側に向けてほぼ連続的に硬さを変化させている。

30

【特許文献1】特開平5 - 31065号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述した特許文献1に記載される内視鏡の挿入部が体腔内の屈曲部分を通過する際、軟性部は、体腔壁に沿って追従しながら湾曲される。

【0007】

しかしながら、内視鏡のアングル部は、操作される湾曲度合により、所定の硬さを有する軟性部の湾曲状態よりも大きな屈曲状態となる。すなわち、湾曲部は、体腔の湾曲状態、屈曲状態などに関係なく、操作者の湾曲操作により軟性部に対して局所的に大きな曲折状態となる。

40

【0008】

この曲折状態にされた湾曲部は、操作者により押し込まれる力量に応じて、屈曲する体腔壁を押圧し、更に、体腔を急峻に屈曲させ、急峻に屈曲した体腔壁に引っ掛かってしまうという問題がある。そのため、体腔には、無理な負荷を受け、必要以上に延伸してしまう。その結果、患者は、内視鏡検査時の負担が大きくなり、苦痛が与えられる問題がある。

【0009】

50

そこで、本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、内視鏡検査時において、湾曲部が体腔の屈曲部を通過する際の抵抗を抑え、挿入部の挿入性を向上させると共に、患者への負担及び苦痛を軽減する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】

【0010】

上記目的を達成すべく、本発明の内視用可撓管及び内視鏡装置は、体腔内に挿入され、可撓性を有する内視鏡用可撓管であって、先端側に配設される湾曲部と、該湾曲部の基端に連設される第1の可撓管部と、該第1の可撓管部の基端に連設される第2の可撓管部とを具備し、前記第1の可撓管部は、前記体腔内の屈曲部を通過する際、所定の力量により受動的に湾曲され、その先端側の曲率半径が前記湾曲部の湾曲される曲率半径よりも小さくなるように設定されていることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、湾曲部が体腔の屈曲部を通過する際の抵抗を抑え、挿入部の挿入性を向上させると共に、患者への負担及び苦痛を軽減する内視用可撓管及び内視鏡装置を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

(第1の実施の形態)

以下、図面に基づいて、本発明の第1の実施の形態を説明する。

20

図1は内視鏡を備えた内視鏡装置の全体構成図である。

図1に示すように、内視鏡装置1は、図示しない撮像手段を備えた電子内視鏡(以下、内視鏡と略記)2と、照明光を供給する光源装置3と、内視鏡2の撮像手段から伝送された電気信号により映像信号を生成するプロセッサ4と、この映像信号を受けて内視鏡画像を表示する表示装置であるモニタ5とから構成される。

【0013】

本実施形態の内視鏡2は、体腔内に挿入される長尺の内視鏡用可撓管である挿入部6と、この挿入部6の基端側に位置する操作部7と、この操作部7の一側部から延出するユニバーサルコード8とによって主に構成される。

【0014】

30

操作部7は、把持部7aと、湾曲操作ノブ7bと、撮像手段のリリースの指示などをするための各種スイッチ7cと、送気送水ボタンなどの各種ボタン7dを備えている。

ユニバーサルコード8は、延出側の先端部に外部装置である光源装置3に脱着自在に接続される内視鏡コネクタ8aが設けられている。この内視鏡コネクタ8aからは、外部装置であるプロセッサ4に接続される電気コネクタ9aを有する電気ケーブル9が延出している。

【0015】

内視鏡2の挿入部6は、先端側から順に、先端構成部11、湾曲部12、第1の可撓管部である曲率移行部13、第2の可撓管部である力量伝達部14とから構成されている。

40

曲率移行部13は、挿入部6が体腔内に挿入されるとき、力量伝達部14に加えられる所定の押し込み力量が伝えられる。この力量を受けて体腔内に挿入される曲率移行部13は、屈曲する体腔壁に当接したときに受動的に湾曲される。

【0016】

また、曲率移行部13は、湾曲部12が湾曲操作又は受動的に湾曲される最大湾曲時の曲率半径よりも最大湾曲状態における曲率半径が小さく設定されている部分を先端側に有し、先端側から基端側へ向けて徐々に曲率半径が大きくなるように設定されている。

【0017】

なお、力量伝達部14も所定の押し込み力量に対応して、屈曲する体腔壁に当接したときに受動的に湾曲される。

50

さらに、曲率移行部 1 3 は、力量伝達部 1 4 が所定の押し込み力量により受動的に湾曲される最大湾曲状態よりも最大湾曲状態における曲率半径が小さく設定されている。

【0018】

つまり、挿入部 6 は、最大に湾曲される際、略一定割合で湾曲半径 / 曲率が変化、すなわち、移行するように先端から順に湾曲部 1 2、曲率移行部 1 3 及び力量伝達部 1 4 が配設されている。なお、挿入部 6 における、上述の湾曲状態については、後に詳述する。

【0019】

先端構成部 1 1 内には、撮像手段として CCD、CMOS などの撮像素子、この撮像素子を駆動するための回路基板、観察光学系などから構成される図示しない撮像ユニットが内蔵されている。また、先端構成部 1 1 には、体腔内の観察対象部位を照明するための照明光が通るライトガイドの先端部分が配設され、このライトガイド、照明光学系などから構成される照明ユニットが内蔵されている。

10

【0020】

次に、図 2 から図 5 に基づいて、挿入部の先端構成部、湾曲部、曲率移行部及び可撓管部の構成について説明する。図 2 は、挿入部の先端部分を説明するための図、図 3 は挿入部の先端部分を長手方向に沿って切断した断面図、図 4 は図 3 の I V - I V 線に沿う先端部の断面図、図 5 は図 3 の V - V 線に沿う第 1 の湾曲部の断面図である。

【0021】

図 2 に示すように、挿入部 6 の先端に配設される先端構成部 1 1 は、先端面に観察用レンズなどを備える観察窓 1 1 a、照明用レンズ等を備える、例えば、2 つの照明窓 1 1 b 及び処置具である鉗子等が挿通される鉗子チャンネルの開口部 1 1 c が配設されている。

20

【0022】

この先端構成部 1 1 の基端側に連設される湾曲部 1 2 は、例えば、70 ~ 80 mm 程度の挿入軸方向の長さを有している。

湾曲部 1 2 に連設される曲率移行部 1 3 は、先端側から順に、第 1 の曲率移行部 1 3 a 及び第 2 の曲率移行部 1 3 b の 2 部分から構成されている。なお、第 1 の曲率移行部 1 3 a は、例えば、20 ~ 25 mm 程度の挿入軸方向の長さを有し、第 2 の曲率移行部 1 3 b は、例えば、30 ~ 40 mm の挿入軸方向の長さを有している。

図 3 に示すように、湾曲部 1 2 は、複数の湾曲駒 2 1 (湾曲節輪とも言う) が夫々関節部 4 0 により回動自在に連設して構成されている。なお、最先端の湾曲駒 2 1 は、先端構成部 1 1 の基端側に配設されている。

30

【0023】

これら複数の湾曲駒 2 1 には、細線のワイヤなどを筒状に編み込んだ湾曲ブレード 3 0 が被せられるとともに、この湾曲ブレード 3 0 上に水密を保つように所定の可撓性を有する第 1 の外装管体である外皮 3 1 が被せられることによって、湾曲部 1 2 が形成されている。

【0024】

外皮 3 1 は、湾曲部 1 2 を被覆している部分の肉厚が、先端側から徐々に厚く形成されている。従って、湾曲部 1 2 は、外皮 3 1 の可撓性により、先端から基端に向けて、徐々に曲げ剛性が高くなるように設定されている。

40

【0025】

また、挿入部 6 内には、湾曲部 1 2 が先端側より牽引弛緩されて湾曲操作されるための 4 本の湾曲操作ワイヤ 3 2 (アングルワイヤとも言う) が挿通している。これら湾曲操作ワイヤ 3 2 は、湾曲部 1 2 内のワイヤガイド 3 6 に挿通保持され、連結部 1 5 から基端側がコイルシース 3 4 内に夫々挿通されている。なお、本実施の形態で用いられるコイルシース 3 4 は、ワイヤをパイプ状に密着巻きした非圧縮性の構造を有している。

【0026】

これら湾曲操作ワイヤ 3 2 は、図 4 に示すように、それぞれの先端部分が先端構成部 1 1 の基端側において、図 4 の紙面に向かって略上下左右方向に離間した 4 点において固定部材 3 5 によって保持固定されている。

50

【0027】

また、これら湾曲操作ワイヤ32は、基端部が操作部7(図1参照)内に設けられた図示しない湾曲操作機構に連結されて交互に牽引又は弛緩されるようになっている。なお、湾曲操作機構は、操作部7に配設される湾曲操作ノブ7bに連結されている。

【0028】

これらの湾曲操作ワイヤ32は、湾曲操作ノブ7bの所定の操作によって牽引弛緩される。従って、4本の湾曲操作ワイヤ32が夫々、牽引弛緩されることによって、湾曲部12が4方向へ湾曲操作される。

【0029】

また、図3及び図5に示すように、湾曲部12内の湾曲駒21は、湾曲操作ワイヤ32が挿通保持される2つのワイヤガイド36が基端面側近傍の内周面に溶着などの手段によって固設されている。

10

これら2つのワイヤガイド36は、各湾曲駒21, 22の円周を2等分する挿入軸周り方向の略180度に互いにずれた内周面の位置であって、一对の関節部40に対して挿入軸周り方向に夫々略90度ずれた位置に設けられている。つまり、2つのワイヤガイド36は、互いを結ぶ線が各湾曲駒21を挿入軸方に略2等分し、一对の関節部40を結ぶ線に対して略直交する各湾曲駒21内周面の位置に配設されている。

【0030】

また、曲率移行部13内及び力量伝達部14内には、螺旋管であるフレックス管26が挿通されている。このフレックス管26の外周には、湾曲部12及び曲率移行部13と同様に、ブレード27が被せられている。

20

【0031】

第1、第2の曲率移行部13a, 13b及び力量伝達部14には、夫々異なる可撓性を有する外皮がブレード27上に被せられている。

第1の曲率移行部13aには、湾曲部12の外皮31の基端部分よりも先端側における可撓性が高く、且つ、先端側から基端側に向けて徐々に可撓性が低くなるように設定された第2の外装管体となる外皮28aがブレード27上に被せられている。従って、第1の曲率移行部13aは、外皮28aの可撓性により、先端から基端に向けて、徐々に曲げ剛性が高くなるように設定されている。

【0032】

また、第2の曲率移行部13bには、第1の曲率移行部13aの第2の外皮28aの基端部分よりも可撓性が低く、且つ、先端側から基端側に向けて徐々に可撓性が低くなるように設定されている第3の外装管体となる外皮28bがブレード27上に被せられている。従って、第2の曲率移行部13bは、外皮28bの可撓性により、先端から基端に向けて、徐々に曲げ剛性が高くなるように設定されている。

30

【0033】

曲率移行部13の第1、第2の曲率移行部13a, 13bの各外皮28a, 28bは、例えば、ポリウレタンなどの柔らかい樹脂と、例えば、ポリエステルなどの硬い樹脂が混合された所定の剛性を有する合成樹脂からなる。

【0034】

また、各外皮28a, 28bは、先端側の方が柔らかい樹脂の比率が高くなっており、基端側に向かって徐々に柔らかい樹脂の比率が低く、すなわち硬い樹脂の比率が高く配合された合成樹脂によって形成されている。従って、各外皮28a, 28bの剛性が先端側から基端側にかけて徐々に高くなるため、曲率移行部13全体の曲げ剛性は、先端側から基端側にかけて徐々に高く設定されている。

40

【0035】

さらに、力量伝達部14には、第2の曲率移行部13bの外皮よりも可撓性が低く、且つ、先端側から基端側に向けて一定の可撓性を有する第4の外装管体である外皮28cがブレード上に被せられている。従って、力量伝達部14は、外皮28cの一定に設定された可撓性により、曲げ剛性も一定となっている。なお、外皮31と外皮28aは、連結部

50

15において、糸巻接着部29bによって連結されている。

【0036】

力量伝達部14の外皮28cは、柔らかい樹脂と硬い樹脂の比率が全長に渡って均一に配合された合成樹脂によって形成されている。また、力量伝達部14の曲げ剛性が曲率移行部13の基端側の曲げ剛性と略同じとなるように、外皮28cは、一定の可撓性を有するように、柔らかい樹脂と硬い樹脂が所定に配合されて形成されている。

従って、図6のグラフに示すように、湾曲部12の曲げ剛性は、その先端から基端に向かって、連結部15まで一定の割合で連続的に高くなるように設定されている。

【0037】

また、第1の曲率移行部13aの先端部分から第2の曲率移行部の基端における曲げ剛性も一定の割合で連続的に高くなるように設定されており、第1の曲率移行部13aの最先端の曲げ剛性が湾曲部12の最基端の曲げ剛性よりも所定の値だけ小さくなるように設定されている。なお、力量伝達部14は、その全長に渡って最基端の曲率移行部13の曲げ剛性と略同じ曲げ剛性となるように構成されている。

10

【0038】

従って、所定の押し込み力（例えば、最大でおおよそ2kg程度の力量）によって、例えば、屈曲する体腔壁との当接により湾曲される湾曲部12は、図7のグラフに示すように、最先端の挿入軸における曲率が最も高く、一定の割合で連続的に連結部15まで挿入軸における曲率が低くなっている。

【0039】

また、同じように湾曲される曲率移行部13においても、第1の曲率移行部13aの先端部分の曲率が連結部15の曲率よりも所定の値だけ高くなり、その後、一定の割合で徐々に挿入軸における曲率が低くなり、第2の曲率移行部13bの最基端の挿入軸における曲率が最も低くなる。

20

【0040】

換言すると、挿入部6は、術者によって最大に湾曲操作される湾曲部12の最先端の挿入軸における曲率半径が最も小さい値となる。そして、挿入部6は、連結部15から第2の端部となる第1の曲率移行部13aの先端部分における挿入軸の曲率半径が第1の端部となる湾曲部12の最基端の曲率半径よりも所定の値だけ小さくなり、基端に向けて、一定の割合で連続的に挿入軸における曲率半径が大きい値となる。さらに、挿入部6は、曲率移行部13の第3の端部となる第2の曲率移行部13bの最基端の挿入軸における曲率半径が最も大きい値となり、力量伝達部14の全長に渡って、曲率半径の最も大きい値が一定となる。

30

【0041】

つまり、術者が湾曲部12を大腸などの腸管屈曲部に沿って湾曲操作しながら、力量伝達部14を所定の力（例えば、最大でおおよそ2kg程度の力量）によって大腸深部方向に押し込むと、湾曲部12及び曲率移行部13は、屈曲する体腔壁との当接により、体腔の屈曲に沿って湾曲される。このとき、第1の曲率移行部13aは、曲率半径が湾曲部12の最基端の曲率半径よりも小さく曲がり得るため、湾曲部12の湾曲状態に追従し易く、緩やかに湾曲される。そして、曲率移行部13は、第1の曲率移行部13aの先端側から第2の曲率移行部13bの基端側にかけてその湾曲状態の挿入軸における曲率半径が一定の割合で大きくなる。

40

【0042】

その結果、曲率移行部13は、緩やかな曲線を描くように力量伝達部14をスムーズに腸管屈曲部に挿入する。つまり、湾曲部12の基端側の湾曲状態よりも第1の曲率移行部13aの先端側が湾曲し易く設定されているため、第1の曲率移行部13aの先端側が起点となり、曲率移行部13が容易に湾曲される。

【0043】

すなわち、腸管屈曲部を通過する湾曲部12、曲率移行部13及び力量伝達部14は、屈曲する腸壁に引っ掛かることなく大腸深部へと挿入される。また、力量伝達部14の曲

50

げ剛性が湾曲部 1 2 及び曲率移行部 1 3 の曲げ剛性よりも高いため、腰が砕けることなく、曲率移行部 1 3 側へ押し込み力量を確実に伝達することができる。

【 0 0 4 4 】

なお、湾曲部 1 2 は、先端から基端にかけて曲率半径が一定の割合で大きく設定されているため、術者が湾曲部 1 2 を大腸などの腸管屈曲部に沿って湾曲操作しても、先端から基端にかけて緩やかな曲率を描くように湾曲される。

【 0 0 4 5 】

以上の結果、本実施の形態の内視鏡 2 の挿入部 6 は、曲率移行部 1 3 が湾曲部 1 2 の湾曲状態に容易に追従すると共に、力量伝達部 1 4 がスムーズに導入され、湾曲部 1 2 及び曲率移行部 1 3 が腸管屈曲部を急峻な状態にすることなくスムーズに腸管屈曲部を通過する。また、湾曲部 1 2 が腸管屈曲部を通過する際の抵抗が抑えられるため、本実施形態の内視鏡 2 を使用して内視鏡検査を受ける患者は、負担及び苦痛が軽減される。

10

【 0 0 4 6 】

(第 2 の実施の形態)

以下、図 8 を参照して、本発明の第 2 の実施の形態の挿入部 6 の構成を説明する。

図 8 は、挿入部の先端部分を長手方向に沿って切断した断面図である。なお、本実施の形態の説明において、第 1 の実施の形態にて既に記述した内視鏡と同じ構成、作用、効果については、同じ符号を付して説明を省略し、異なる構成、作用、効果のみを主に説明する。

【 0 0 4 7 】

図 8 に示すように、本実施の形態の内視鏡 2 の挿入部 6 を構成している先端構成部 1 1 、湾曲部 1 2 、曲率移行部 1 3 及び力量伝達部 1 4 の内部には、曲げ剛性調整棒 3 8 が挿設されている。

20

【 0 0 4 8 】

この曲げ剛性調整棒 3 8 は、先端から順に湾曲部調整部 3 8 a と、連結調整部 3 8 b と、第 1 の曲率移行部調整部 3 8 c と、第 2 の曲率移行部調整部 3 8 d と、力量伝達部調整部 3 8 e とを有して構成されている。

【 0 0 4 9 】

湾曲部調整部 3 8 a 及び第 1、第 2 の曲率移行部調整部 3 8 c, 3 8 d は、夫々、先端側の外径に対して基端側の外径が一定に太くなるような略円錐形状をしている。また、連結調整部 3 8 b は、湾曲部調整部 3 8 a の最基端の外径と略同径の先端から、第 1 の曲率移行部調整部 3 8 c の最先端の外径と略同径の基端に向けて外径が一定に小さくなるような略円錐状をしている。

30

【 0 0 5 0 】

すなわち、第 1 の曲率移行部調整部 3 8 c の最先端の外形は、湾曲部調整部 3 8 a の最基端の外径よりも小さい径に設定されている。なお、力量伝達部調整部 3 8 e は、第 2 の曲率移行部調整部 3 8 d の最基端の外径と略同径であって、先端から基端にかけて同一の外径となる略円柱形状をしている。

【 0 0 5 1 】

また、第 1 の実施の形態における湾曲部 1 2 を被覆している外皮 3 1 (図 3 参照) は、その肉厚が、先端側から徐々に厚く形成されているが、本実施形態の湾曲部 1 2 を被覆している外皮 3 1 ' は、その肉厚が一定となるように形成されている。さらに、本実施の形態の曲率移行部 1 3 及び力量伝達部 1 4 には、第 1 の実施の形態の夫々の外皮 2 8 a ~ 2 8 c (図 3 参照) に代えて、1 つの外皮 2 8 が全体に被せられている。

40

【 0 0 5 2 】

これら外皮 3 1 ' , 2 8 は、略同じ可撓性を有している。これにより、挿入部 6 は、全体が各外皮 3 1 ' , 2 8 の夫々の可撓性による曲げ剛性が一定に設定されている。すなわち、本実施形態においては、挿入部 6 の曲げ剛性の变化を曲げ剛性調整棒 3 8 により設定されている。

【 0 0 5 3 】

50

詳しくは、図9のグラフに示すように、湾曲部12の曲げ剛性は、内部に挿設される曲げ剛性調整棒38の湾曲部調整部38aの曲げ剛性に合わせて、先端から基端に向かって、連結部15まで一定の割合で連続的に高くなるように設定されている。そして、連結部15においては、内部の連結調整部38bの曲げ剛性により、中途部分から基端に向かって第1の曲率移行部13aの先端まで一定の割合で連続的に低くなるような曲げ剛性が設定されている。

【0054】

また、第1の曲率移行部13aの先端部分から第2の曲率移行部の基端における曲げ剛性も一定の割合で連続的に高くなるように設定されており、第1の曲率移行部13aの最先端の曲げ剛性が湾曲部12の最基端の曲げ剛性よりも所定の値だけ小さくなるように設定されている。なお、力量伝達部14は、その全長に渡って最基端の曲率移行部13の曲げ剛性と略同じ曲げ剛性となるように構成されている。

10

【0055】

つまり、所定の押し込み力（例えば、最大でおおよそ2kg程度の力量）によって、例えば、屈曲する体腔壁との当接により湾曲される湾曲部12は、図10のグラフに示すように、最先端の挿入軸における曲率が最も高く、一定の割合で連続的に連結部15まで挿入軸における曲率が低くなっている。

【0056】

また、同じように湾曲される曲率移行部13においても、第1の曲率移行部13aの先端部分の曲率が連結部15の曲率よりも所定の値だけ高くなり、その後、一定の割合で徐々に挿入軸における曲率が低くなり、第2の曲率移行部13bの最基端の挿入軸における曲率が最も低くなる。

20

【0057】

換言すると、挿入部6は、所定の押し込み力（例えば、最大でおおよそ2kg程度の力量）によって屈曲する体腔壁との当接により湾曲される湾曲部12の最先端の挿入軸における曲率半径が最も小さい値となる。そして、挿入部6は、連結部15から第1の曲率移行部13aの先端部分における挿入軸の曲率半径が湾曲部12の最基端の曲率半径よりも所定の値だけ小さくなり、基端に向けて、一定の割合で連続的に挿入軸における曲率半径が大きい値となる。

【0058】

さらに、挿入部6は、曲率移行部13の第2の曲率移行部13bの最基端の挿入軸における曲率半径が最も大きい値となり、力量伝達部14の全長に渡って、曲率半径の最も大きい値が一定となる。

30

【0059】

以上のことから、湾曲部12の基端側の湾曲状態よりも第1の曲率移行部13aの先端側が湾曲し易く設定されているため、第1の曲率移行部13aの先端側が起点となり、曲率移行部13が容易に湾曲される。

【0060】

以上のように、本実施の形態の内視鏡2の挿入部6には、内部に曲げ剛性調整棒38が挿設されることによって、第1の実施の形態と同じ効果を得ることができる。

40

【0061】

なお、曲げ剛性調整棒38を挿入部6内に設けずに、鉗子チャンネル、コイルシース、各種内視鏡管路等を曲げ剛性調整棒38と同じ外径形状及び肉厚形状にして、挿入部6の曲げ剛性が図9に示す変化率となるような構成にしてもよい。

【0062】

（第3の実施の形態）

以下、図11～図14を参照して、本発明の第3の実施の形態を説明する。

図11は、挿入部の先端部分を長手方向に沿って切断した断面図、図12は各駒を説明するための斜視図、図13は挿入軸が直線状態の湾曲部を長手方向に沿って切断した断面図、図14は、図13に示す湾曲部を下方向に最大湾曲させた状態の拡大図である。なお

50

、本実施の形態の説明においても、第1及び第2の実施の形態にて既に記述した内視鏡と同じ構成、作用、効果については、同じ符号を付して説明を省略し、異なる構成、作用、効果のみを主に説明する。

【0063】

図11に示すように、曲率移行部13は、後述する複数の第1及び第2曲率規制駒22, 23(曲率規制節輪とも言う)が湾曲部12の湾曲駒21と同様に関節部40によって、夫々回動自在に連結して構成されている。

本実施の形態において、上述したワイヤガイド36を備えた駒を湾曲駒と称し、前記ワイヤガイド36を備えていない駒を曲率規制駒と称する。つまり、湾曲部12内の複数の湾曲駒は、ワイヤガイド36を有し、曲率移行部13内の複数の曲率規制駒はワイヤガイド36を有していない。

10

【0064】

また、湾曲部12と曲率移行部13との連結は、夫々の境界部分の内部において、各湾曲駒21及び曲率規制駒22の相互の回動方向が一致するように回動自在に連結されている。詳述すると、本実施の形態の内視鏡2の挿入部6における湾曲部12と曲率移行部13との間で、図3に示す上下方向の湾曲のために回動する湾曲駒21及び曲率規制駒22が連結された部分を連結部15aと称する。尚、本実施の形態の内視鏡2は、湾曲部12が上下左右の4方向に湾曲自在であるため、前記上下方向と略直交する左右方向の湾曲のために回動する各湾曲駒21及び曲率規制駒22が連結された部分も連結部となる。つまり、本実施の形態の内視鏡2は、各湾曲駒及び各曲率規制駒が連結された連結部(15a)を2つ有して構成されている。

20

また、本実施の形態において、湾曲部12と曲率移行部13との境界にある各湾曲駒21及び各曲率規制駒22は、回動自在ではなく固定するように連結されていても良い。

【0065】

複数の曲率規制駒22, 23には、第1の実施の形態にて説明した湾曲部12からの湾曲ブレード30が被せられるとともに、この湾曲ブレード30上に水密を保つように外皮28'が被せられることによって、曲率移行部13が形成されている。この外皮28'は、第2の実施形態において説明した外皮31'と略同一の可撓性を有している。従って、湾曲部12及び曲率移行部13は、各外皮31', 28'により、夫々の曲げ剛性が等しくなるように、所定の曲げ剛性を有する。

30

【0066】

なお、湾曲部12の外皮31'は、本実施形態において、湾曲部12と第1の曲率移行部13aとの境界部分まで被覆している。また、外皮31'は、湾曲部12及び曲率移行部13を夫々合わせた全長に渡って一体となるように被覆しても良い。

【0067】

図12に示すように、各湾曲駒21及び各曲率規制駒22, 23は、夫々が略円筒状の短い管によって形成されている。各湾曲駒21及び各曲率規制駒22, 23の夫々の一端側、ここでは先端側には、隣接する駒に対して回動自在に連結するための一对の枢支部40Aが配設されている。これら一对の枢支部40Aは、各湾曲駒21及び各曲率規制駒22, 23の円周を2等分する位置、すなわち、挿入軸周り方向に180度に互いにずれた位置に配設されている。

40

【0068】

また、各湾曲駒21及び各曲率規制駒22, 23の夫々の他端側、ここでは基端側にも、一端側と同様に一对の枢支部40Bがそれらの板厚分だけ内周側にずらされて配設されている。すなわち、各湾曲駒21及び各曲率規制駒22, 23は、一端側と他端側の夫々の枢支部40A, 40Bが互いに重なり、枢支部40A, 40Bに穿設されている孔部41にリベットなどの枢軸部材42が挿通して軸支されている。

【0069】

また、1つの各湾曲駒21及び各曲率規制駒22, 23において、一端側の一对の枢支部40Aは、他端側の一对の枢支部40Bに対して挿入軸周りに90度回転した、互い違

50

いにずらされた位置に配設される。すなわち、1つの各湾曲駒 2 1 及び各曲率規制駒 2 2 , 2 3 において、一端側の一对の枢支部 4 0 A は、夫々の枢軸部材 4 2 の枢軸を結んだ線と他端側の一对の枢支部 4 0 B を結んだ線及び挿入軸とに対して直交する方向の位置に配設されている。

【 0 0 7 0 】

従って、連結された各湾曲駒 2 1 及び各曲率規制駒 2 2 , 2 3 は、一端側が枢支部 4 0 A の夫々の枢軸部材 4 2 の軸周り 2 方向と他端面側が前記 2 方向と挿入軸とに対して直交する枢支部 4 0 B の枢軸部材 4 2 の軸周り方向の 2 方向へ回動できるように接続されている。なお、本実施の形態の説明において、枢支部 4 0 A , 4 0 B と枢軸部材 4 2 によって構成された部分が関節部 4 0 となる。

10

【 0 0 7 1 】

各湾曲駒 2 1 及び各曲率規制駒 2 2 , 2 3 は、隣接する駒と関節部 4 0 を介して連結されている円環部材である。これら、各湾曲駒 2 1 及び各曲率規制駒 2 2 , 2 3 は、夫々の両端面から上述したようにいわゆる耳である枢支部 4 0 A , 4 0 B が対向する面を有するように突出しており、これら枢支部 4 0 A , 4 0 B を頂点として、軸方向の長さが短くなるように山切り状に加工された円環部材である。

【 0 0 7 2 】

また、各湾曲駒 2 1 及び各曲率規制駒 2 2 , 2 3 は、一端側又は他端側の各端面が枢支部 4 0 A , 4 0 B によって回動する際、各端面（例えば、図 1 1 に示す湾曲駒 2 1 の端面 2 1 b）の一部分が隣接する駒の各対向面（例えば、図 1 1 に示す湾曲駒 2 1 の端面 2 1 c）の一部分と当接するように、夫々が連結されている。

20

【 0 0 7 3 】

尚、以下の説明において、各駒 2 1 , 2 2 , 2 3 の回動に伴って、前記端面と隣接する駒の各対向面とが当接する部分を当接部 A（図 1 2 参照）とする。この当接部 A は、連結された各駒 2 1 , 2 2 , 2 3 の 2 つの関節部 4 0 に対して、挿入軸周り方向に略 9 0 ° ずれた位置となる各駒 2 1 , 2 2 , 2 3 の両端面に存在する。そして、各駒 2 1 , 2 2 , 2 3 は、その当接部 A と隣接する駒の各当接部 A とが所定の距離だけ離れるように、両端面が外形の中央部側に向かって山切り状に切り欠かれている。

【 0 0 7 4 】

つまり、湾曲部 1 2 及び曲率移行部 1 3 が略直線状態の各湾曲駒 2 1 及び各曲率規制駒 2 2 , 2 3 は、上述の対応して当接する当接部 A 間に所定の隙間が設けられるように夫々連結される。尚、上述したように、本実施の形態の各湾曲駒 2 1 及び各曲率規制駒 2 2 , 2 3 は、両端面が外形の中央部側に向かって山切り状に加工された形状に限ることなく、夫々が連結された状態において、各当接部 A 間に所定の隙間が設けられるような形状であれば良い。

30

【 0 0 7 5 】

次に、各湾曲駒 2 1 及び各曲率規制駒 2 2 , 2 3 の連結状態について説明する。

まず、湾曲部 1 2 の挿入軸が直線状態においては、回動して当接する 2 つの湾曲駒が共通する回動軸中心を頂点とし、各当接部 A（図 1 2 参照）を前記頂点と結んだ線の挟み角は、所定の角度 1 に設定されている。また、湾曲部 1 2 内において、平行な軸方向の枢軸部材 4 2 を有する一对の関節部 4 0 は、湾曲部 1 2 の長手方向に対して、それらの枢軸部材 4 2 の軸間が互いに所定の距離 1 1 だけ離されて構成されている。

40

【 0 0 7 6 】

また、第 1 の曲率移行部 1 3 a の挿入軸が直線状態においては、回動して当接する 2 つの第 1 の曲率規制駒が共通する回動軸中心を頂点とし、各当接部 A（図 1 2 参照）を前記頂点と結んだ線の挟み角は、所定の角度 2 に設定されている。また、第 1 の曲率移行部 1 3 a 内において、平行な軸方向の枢軸部材 4 2 を有する一对の関節部 4 0 は、第 1 の曲率移行部 1 3 a の長手方向に対して、それらの枢軸部材 4 2 の軸間が互いに所定の距離 1 2 だけ離されて構成されている。

【 0 0 7 7 】

50

また、第2の曲率移行部13bの挿入軸が直線状態においては、回動して当接する2つの第2の曲率規制駒23が共通する回動軸中心を頂点とし、各当接部A(図12参照)を前記頂点と結んだ線の挟み角は、所定の角度3に設定されている。また、第2の曲率移行部13b内における平行な軸方向の枢軸を有する一对の関節部40は、第2の曲率移行部13の長手方向に対して、それらの枢軸部材42の軸間が互いに所定の距離13だけ離されている。

【0078】

なお、第1の曲率移行部13a及び第2の曲率移行部13bの連結部分は、最基端の第1の曲率規制駒22の一对の関節部40と最先端の第2の曲率規制駒23の一对の関節部40とによって回動自在に連結されている。

10

【0079】

また、最基端の湾曲駒21及び最先端の第1の曲率規制駒22は、湾曲部12と第1の曲率移行部13aとの境界部分において、最基端の湾曲駒21の一对の関節部40及び最先端の第1の曲率規制駒22の一对の関節部40によって回動自在に連結されている。

【0080】

力量伝達部14内には、第1の実施の形態と同様に、螺旋管であるフレックス管26が挿通されている。このフレックス管26の外周には、湾曲部12及び曲率移行部13と同様に、ブレード27が被せられている。さらに、ブレード27の外周には、外皮31よりも可撓性の低い、すなわち、曲げ剛性の高い第2の外装管体となる外皮28Aが被せられている。

20

【0081】

従って、力量伝達部14は、基端側の押し込み力量が十分に挿入部6の先端部分に伝達するために、湾曲部12及び曲率移行部13に比べて、可撓性が低く、つまり、曲げ剛性が高く設定されている。なお、曲率移行部13と力量伝達部14の間には、外皮28'と外皮28Aを糸巻きによって接着している糸巻接着部29が設けられている。

【0082】

次に、湾曲部12及び曲率移行部13の最大湾曲時における各曲率及び各曲率半径について図13及び図14に基づいて説明する。なお、ここでの各曲率及び各曲率半径の説明においては、湾曲部12の長手方向の断面図を使って説明する。

前述したように、湾曲部12の挿入軸が直線状態において、回動して当接する2つの湾曲駒21が共通する回動軸中心を頂点とし、各当接部A(図12参照)を前記頂点と結んだ線の挟み角は、所定の角度1に設定されている。また、湾曲部12内における平行な軸方向の枢軸部材42を有する一对の関節部40は、湾曲部12の長手方向に対して、それらの枢軸部材42の軸間が互いに所定の距離11だけ離されて構成されている。

30

【0083】

図14に示すように、湾曲部12は、隣接する各湾曲駒21の湾曲する方向側の周端部(当接部A)が当接した状態において、最大の湾曲状態となる。詳しくは、各湾曲駒21は、湾曲方向に対して、回動軸となる関節部40の枢軸部材42の軸周り方向に、湾曲部12の湾曲により弧を描く挿入軸よりも内側の周端部(当接部A)が夫々近づくように移動される。そして、各湾曲駒21は、弧を描く挿入軸よりも内側の夫々の周端部(当接部A)が当接し関節部40の軸廻り方向の回動が制止される。

40

【0084】

従って、湾曲部12は、湾曲駒21の各周端部(当接部A)が当接することによってストッパの代わりとなり、関節部40の軸廻り方向の回動が制止された状態が湾曲部12の最大湾曲状態となる。

【0085】

この最大に湾曲された湾曲部12の挿入軸における曲率半径R1は、湾曲部12の挿入軸が直線状態において、隣接する2つの湾曲駒21の対向面がなす角である所定の角度1と枢軸部材42の軸方向が平行である夫々の軸間の距離11との関係によって設定されている。つまり、最大に湾曲された湾曲部12の挿入軸における曲率半径R1の逆数とな

50

る曲率 C_1 も、湾曲部 12 の挿入軸が直線状態において、隣接する 2 つの湾曲駒 21 が共通する回動軸中心を頂点とし、各当接部 A (図 12 参照) を前記頂点と結んだ線の挟み角が所定の角度 θ_1 及び、湾曲部 12 の長手方向に対して、平行な軸方向の枢軸部材 42 の軸間の距離 l_1 との関係によって設定されている。

【0086】

この湾曲部 12 が最大湾曲時の挿入軸における曲率 C_1 及び曲率半径 R_1 は、次の式 (1) により算出することができる。

$$C_1 = 1 / R_1 \quad (2 \tan \theta_1 / 2) / l_1 \cdots (1)$$

また、第 1 の曲率移行部 13a は、隣接する各第 1 の曲率規制駒 22 の湾曲する方向側の周端部 (当接部 A) が当接した状態において、最大の湾曲状態となる。詳しくは、各第 1 の曲率規制駒 22 は、湾曲方向に対して、回動軸となる関節部 40 の枢軸部材 42 の軸周り方向に、曲率移行部 13a の湾曲により弧を描く挿入軸よりも内側の周端部 (当接部 A) が夫々近づくように移動される。そして、各第 1 の曲率規制駒 22 は、弧を描く挿入軸よりも内側の夫々の周端部 (当接部 A) が当接し関節部 40 の軸廻り方向の回動が制止される。

10

【0087】

従って、第 1 の曲率移行部 13a は、第 1 の曲率規制駒 22 の各周端部 (当接部 A) が当接することによってストッパの代わりとなり、関節部 40 の軸廻り方向の回動が制止された状態が第 1 の曲率移行部 13a の最大湾曲状態となる。

【0088】

第 1 の曲率移行部 13a が最大湾曲時の挿入軸における曲率 C_2 及び曲率半径 R_2 は、第 1 の曲率移行部 13a の挿入軸が直線状態において、隣接する 2 つの第 1 の曲率規制駒 22 が共通する回動軸中心を頂点とし、各当接部 A (図 12 参照) を前記頂点と結んだ線の挟み角が所定の角度 θ_2 及び、第 1 の曲率移行部 13a の長手方向に対して、平行な軸方向の枢軸部材 42 の軸間の距離 l_2 との関係によって設定される。

20

【0089】

この第 1 の曲率移行部 13a が最大湾曲時の挿入軸における曲率 C_2 及び曲率半径 R_2 は、次の式 (2) により算出することができる。

$$C_2 = 1 / R_2 \quad (2 \tan \theta_2 / 2) / l_2 \cdots (2)$$

さらに、第 2 の曲率移行部 13b は、隣接する各第 2 の曲率規制駒 23 の湾曲する方向側の周端部 (当接部 A) が当接した状態において、最大の湾曲状態となる。詳しくは、各第 2 の曲率規制駒 23 は、湾曲方向に対して、回動軸となる関節部 40 の枢軸部材 42 の軸周り方向に、曲率移行部 13b の湾曲により弧を描く挿入軸よりも内側の周端部 (当接部 A) が夫々近づくように移動される。そして、各第 2 の曲率規制駒 23 は、弧を描く挿入軸よりも内側の夫々の周端部 (当接部 A) が当接し関節部 40 の軸廻り方向の回動が制止される。

30

【0090】

従って、第 2 の曲率移行部 13b は、第 2 の曲率規制駒 23 の各周端部 (当接部 A) が当接することによってストッパの代わりとなり、関節部 40 の軸廻り方向の回動が制止された状態が第 2 の曲率移行部 13b の最大湾曲状態となる。

40

【0091】

第 2 の曲率移行部 13b が最大湾曲時の挿入軸における曲率 C_3 及び曲率半径 R_3 は、第 2 の曲率移行部 13b の挿入軸が直線状態において、隣接する 2 つの第 2 の曲率規制駒 23 が共通する回動軸中心を頂点とし、各当接部 A (図 12 参照) を前記頂点と結んだ線の挟み角が所定の角度 θ_3 及び、第 2 の曲率移行部 13b の長手方向に対して、平行な軸方向の枢軸部材 42 の軸間の距離 l_3 との関係によって設定される。

この第 2 の曲率移行部 13b が最大湾曲時の挿入軸における曲率 C_3 及び曲率半径 R_3 は、次の式 (3) により算出することができる。

$$C_3 = 1 / R_3 \quad (2 \tan \theta_3 / 2) / l_3 \cdots (3)$$

以上のように、本実施形態の湾曲部 12、第 1 の曲率移行部 13a 及び第 2 の曲率移行

50

部 1 3 b は、各最大湾曲時の各挿入軸における夫々の曲率の関係が $C_3 < C_1 < C_2$ となるように、前記各角度 1 ~ 3 及び前記各距離 $l_1 \sim l_3$ が設定されている。

【0092】

換言すれば、湾曲部 1 2、第 1 の曲率移行部 1 3 a 及び第 2 の曲率移行部 1 3 b は、各最大湾曲時の各挿入軸における夫々の曲率半径の関係が $R_2 < R_1 < R_3$ となるように、前記各角度 1 ~ 3 及び前記各距離 $l_1 \sim l_3$ が設定されている。

【0093】

従って、内視鏡 2 の挿入部 6 は、湾曲部 1 2 から第 2 の曲率移行部 1 3 b にかけて、各部の最大湾曲時の曲率は、湾曲部 1 2 の曲率に対して第 1 の曲率移行部 1 3 a の曲率が大きく設定され、また第 1 の曲率移行部 1 3 a の曲率に対して第 2 の曲率移行部 1 3 b の曲率が小さく設定されている。さらに、湾曲部 1 2 の曲率に対して、第 2 の曲率移行部 1 3 b の曲率は、小さく設定されている。

10

【0094】

換言すると、湾曲部 1 2、第 1 の曲率移行部 1 3 a、第 2 の曲率移行部 1 3 b を夫々最大に湾曲させたときには、湾曲部 1 2 の曲率半径に対して、第 1 の曲率移行部 1 3 a は、小さい曲率半径で曲がる。そこから、湾曲部 1 2 よりも大きな半径に移行して曲がっていくように第 2 の曲率移行部 1 3 b の曲率半径は設定されている。

【0095】

また、本実施の形態においては、湾曲部 1 2、第 1 の曲率移行部 1 3 a、第 2 の曲率移行部 1 3 b と 3 段階の最大湾曲時の曲率半径を設定しているが、4 段階、6 段階などより細かく曲率の変化を設定することで、湾曲部 1 2 から第 2 の曲率移行部 1 3 b にかけて曲率半径が滑らかに変化するように構成しても良い。

20

【0096】

さらに、湾曲部 1 2 から第 2 の曲率移行部 1 3 b にかけて、隣接する各駒が共通する回転軸中心を頂点とし、各当接部 A (図 4 参照) を前記頂点と結んだ線の挟み角である所定の角度 2 ~ 3、枢軸部材 4 2 の軸間の各距離 $l_2 \sim l_3$ の長さなどを更に細分して、1 駒毎に寸法を変化させていくことで、湾曲部 1 2 から第 2 の曲率移行部 1 3 b にかけて最大湾曲時における曲率半径が略無段階で変化するように構成しても良い。

【0097】

また、前述したように、挿入部 6 の力量伝達部 1 4 は、湾曲部 1 2 及び曲率移行部 1 3 の曲げ剛性よりも高い曲げ剛性を有している。つまり、挿入部 6 の力量伝達部 1 4 は、湾曲部 1 2 及び曲率移行部 1 3 の可撓性よりも低い可撓性を有している。

30

【0098】

以上の結果、本実施の形態の挿入部 6 においても、湾曲部 1 2 の湾曲状態よりも第 1 の曲率移行部 1 3 a の先端側が湾曲し易く設定されているため、第 1 の曲率移行部 1 3 a が起点となり、曲率移行部 1 3 が容易に湾曲される。従って、本実施形態の内視鏡 2 は、第 1 及び第 2 の実施の形態と同じ効果を得る事ができる。

【0099】

以上に述べた、各実施の形態において、挿入部 6 は、力量伝達部 1 4 が設けられず、先端構成部 1 1、湾曲部 1 2 及び曲率移行部 1 3 のみを有して構成されていても良い。

40

【0100】

また、本発明は、以上述べた実施の形態のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。

【図面の簡単な説明】

【0101】

【図 1】第 1 の実施の形態に係る内視鏡を備えた内視鏡装置の全体構成図である。

【図 2】同、挿入部の先端部分を説明するための図である。

【図 3】同、挿入部の先端部分を長手方向に沿って切断した断面図である。

【図 4】同、図 3 の I V - I V 線に沿う先端部の断面図である。

【図 5】同、図 3 の V - V 線に沿う第 1 の湾曲部の断面図である。

50

【図 6】同、湾曲部、曲率移行部及び可撓管部の曲げ剛性の変化を表したグラフである。
 【図 7】同、湾曲部、曲率移行部及び可撓管部の挿入軸における曲率及び曲率半径の変化を表したグラフである。
 【図 8】第 2 の実施の形態に係る挿入部の先端部分を長手方向に沿って切断した断面図である。
 【図 9】同、湾曲部、曲率移行部及び可撓管部の曲げ剛性の変化を表したグラフである。
 【図 10】同、湾曲部、曲率移行部及び可撓管部の挿入軸における曲率及び曲率半径の変化を表したグラフである。
 【図 11】第 3 の実施の形態に係る挿入部の先端部分を長手方向に沿って切断した断面図である。
 【図 12】同、各駒を説明するための斜視図である。
 【図 13】同、挿入軸が直線状態の湾曲部を長手方向に沿って切断した断面図である。
 【図 14】同、図 13 に示す湾曲部を下方に最大湾曲させた状態の拡大図である。
 【符号の説明】

【 0 1 0 2 】

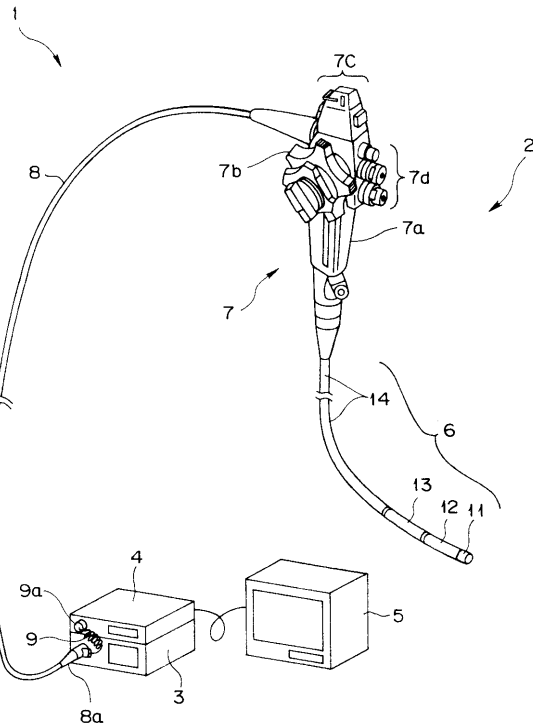
1 ... 内視鏡装置、2 ... 内視鏡、6 ... 挿入部、7 c ... 各種スイッチ、7 d ... 各種ボタン、7 a ... 把持部、7 ... 操作部、7 b ... 湾曲操作ノブ、8 ... ユニバーサルコード、8 a ... 内視鏡コネクタ、1 1 ... 先端構成部、1 2 ... 湾曲部、1 3 ... 曲率移行部、1 3 a ... 第 1 の曲率移行部、1 3 b ... 第 2 の曲率移行部、1 4 ... 力量伝達部、1 5 , 1 5 a ... 連結部、2 1 ... 湾曲駒、2 6 ... フレックス管、2 7 ... ブレード、2 8 a , 2 8 b , 2 8 c , 3 1 ... 外皮、2 9 b ... 糸巻接着部、3 0 ... 湾曲ブレード、3 2 ... 湾曲操作ワイヤ、3 4 ... コイルシース、3 6 ... ワイヤガイド

代理人 弁理士 伊藤 進

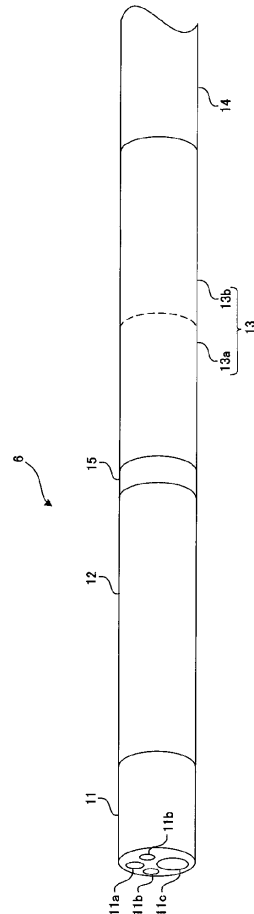
10

20

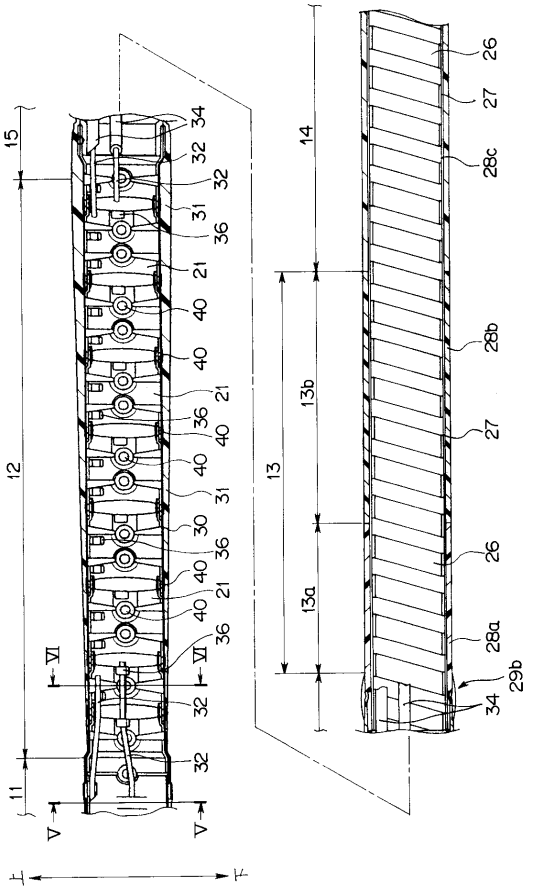
【図 1】



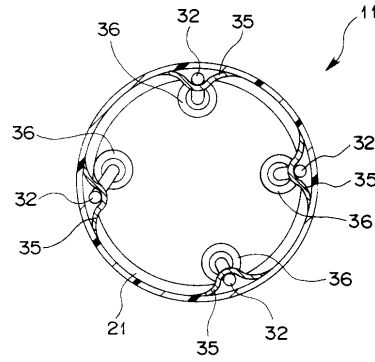
【図 2】



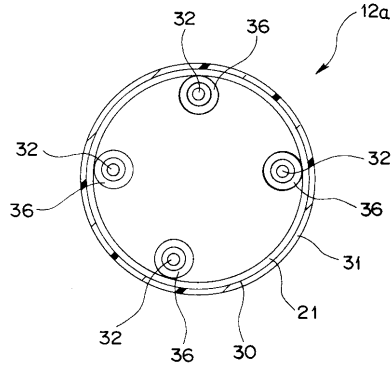
【 図 3 】



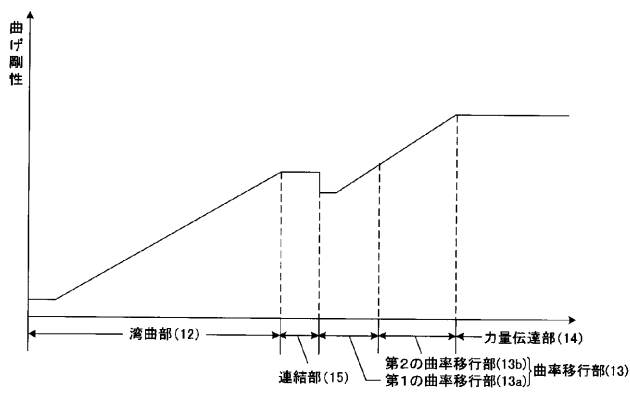
【 図 4 】



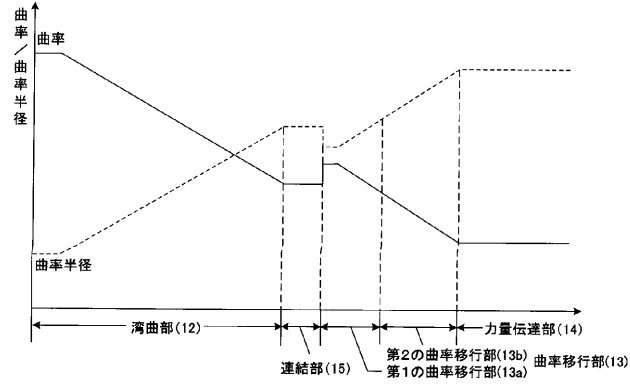
【 図 5 】



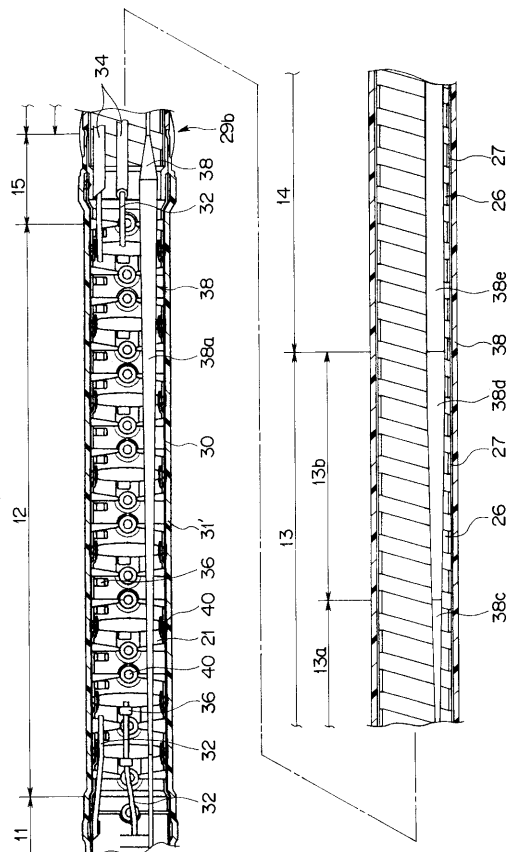
【 図 6 】



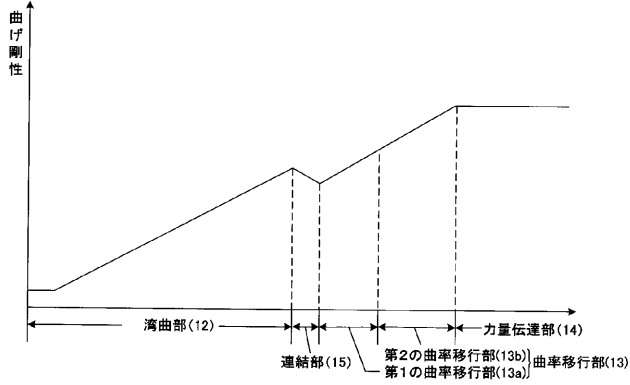
【 図 7 】



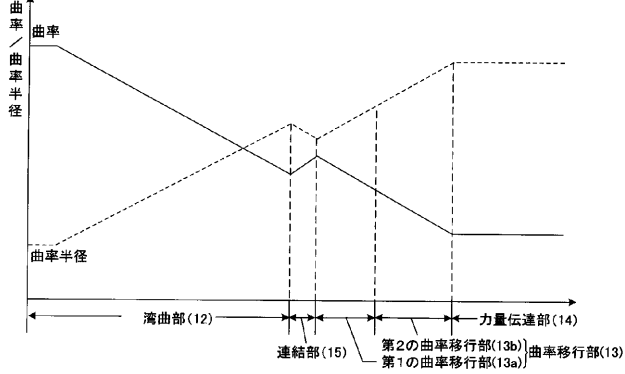
【 図 8 】



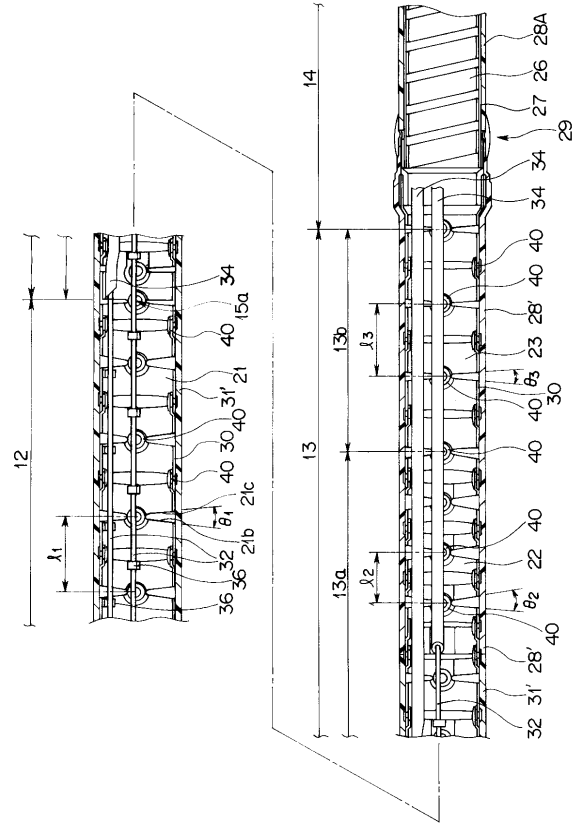
【 図 9 】



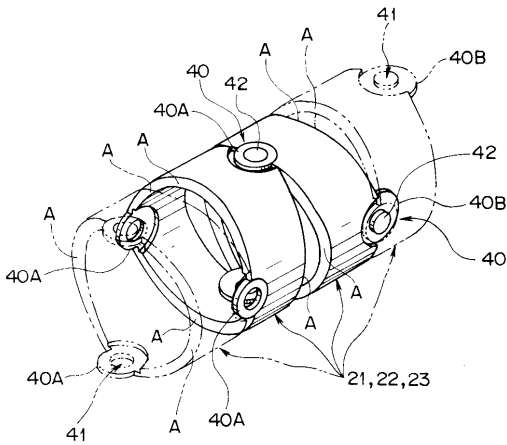
【 図 10 】



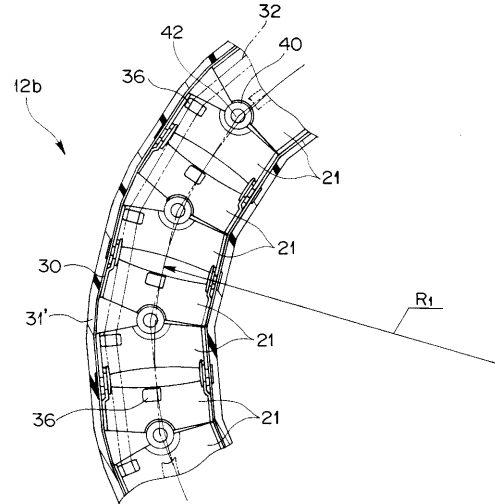
【 図 11 】



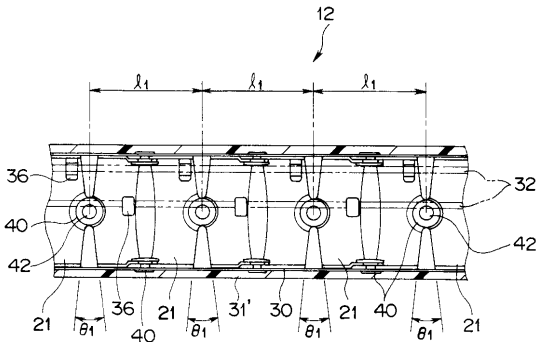
【 図 12 】



【 図 14 】



【 図 13 】



【手続補正書】【提出日】平成18年2月10日(2006.2.10)【手続補正1】【補正対象書類名】特許請求の範囲【補正対象項目名】全文【補正方法】変更【補正の内容】【特許請求の範囲】【請求項1】

体腔内に挿入される内視鏡の挿入部を構成する内視鏡用可撓管であって、
先端側に配設され、操作者の操作に応じた湾曲操作を行うように構成された湾曲部と、
先端と基端とを有し、前記湾曲部の基端側にその先端が連設される可撓管部と、
を備え、

前記湾曲部は、この湾曲部を最大湾曲させた際に第1の曲率半径で湾曲する領域を有し、
前記可撓管部の先端側に、所定力量下で受動的に湾曲したときに第1の曲率半径よりも
小さい第2の曲率半径で湾曲するよう設定された領域を設けたことを特徴とする内視鏡用
可撓管。

【請求項2】

前記可撓管部は、前記第2の曲率半径で受動的に湾曲する領域よりも基端側に、前記所
定力量下で受動的に湾曲したときに前記第1、及び第2の曲率半径よりも大きい第3の曲
率半径で湾曲するよう設定された領域を設けたことを特徴とする請求項1に記載の内視
鏡用可撓管。

【請求項3】

前記可撓管部は、前記体腔の屈曲部を通過する際、前記所定力量下で湾曲する曲率半径
を、前記第2の曲率半径で湾曲する領域から前記第3の曲率半径で湾曲する領域に向けて
段階的、もしくは略無段階に曲率半径が変化するように設定されていることを特徴とする
請求項2に記載の内視鏡用可撓管。

【請求項4】

少なくとも前記第2の曲率半径で湾曲する領域は、その曲げ剛性により、最大に湾曲さ
れる曲率半径が規制されていることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか1項に
記載の内視鏡用可撓管。

【請求項5】

前記曲げ剛性は、外周を被覆する外皮により規定されていることを特徴とする請求項4
に記載の内視鏡用可撓管。

【請求項6】

前記曲げ剛性は、前記可撓管部の前記各領域内を挿通する円錐状に形成された部材によ
り規定されていることを特徴とする請求項4に記載の内視鏡用可撓管。

【請求項7】

少なくとも前記第2の曲率半径で湾曲する領域には、管状硬質部材からなる複数の曲率
規制体が隣接して配置され、

隣接する前記曲率規制体が回動自在に枢支され、前記複数の曲率規制体の周端部が夫々
当接することにより、最大に湾曲される曲率半径が規制されていることを特徴とする請
求項1から請求項3のいずれか1項に記載の内視鏡用可撓管。

【請求項8】

前記第2の曲率半径で湾曲する領域の外周を被覆する外皮の曲げ剛性は、前記湾曲部外
周を被覆する外皮の曲げ剛性と略同等以下であることを特徴とする請求項7に記載の内視
鏡用可撓管。

【請求項9】

前記所定の力量は、2kgの押し込み力であることを特徴とする請求項1から請求項8
のいずれか1項に記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 10】

体腔内に挿入される内視鏡の挿入部を構成する内視鏡用可撓管であって、
先端側に配設され、操作者の操作に応じた湾曲操作を行うように構成された湾曲部と、
先端と基端とを有し、前記湾曲部の基端側にその先端が連設される可撓管部と、
を備え、
前記湾曲部は、この湾曲部を最大湾曲させた際に第1の曲率半径で湾曲する領域を有し

前記可撓管部は、先端側に前記第1の曲率半径よりも小さい第2の曲率半径で最大湾曲する領域と、この第2の曲率半径で湾曲する領域よりも基端側に、前記第1及び第2の曲率半径よりも大きい第3の曲率半径で湾曲する領域を有して構成されることを特徴とする内視鏡用可撓管。

【請求項 11】

前記可撓管部は、前記第2の曲率半径で最大湾曲する領域から前記第3の曲率半径で最大湾曲する領域に向かって曲率半径が大きくなるように設定されていることを特徴とする請求項10に記載の内視鏡可撓管部。

【請求項 12】

体腔内に挿入される内視鏡の挿入部を構成する内視鏡用可撓管であって、
先端側に配設され、操作者の操作に応じた湾曲操作を行うように構成された湾曲部と、
前記湾曲部の基端側にその先端が連設され、先端領域と基端領域とを有する可撓管部と
を備え、
前記湾曲部は、この湾曲部を最大湾曲させた際に第1の曲率半径で湾曲する領域を有し

前記先端領域に、所定力量下で受動的に湾曲したときに第1の曲率半径よりも小さい第2の曲率半径で湾曲するよう設定された第1の領域と、この第1の領域よりも基端側に、前記所定力量下で前記第1の曲率半径、及び前記第2の曲率半径よりも大きい第3の曲率半径で湾曲するよう設定された第2の領域を設けたことを特徴とする内視鏡用可撓管。

【請求項 13】

前記可撓管部は、前記体腔の屈曲部を通過する際、前記所定力量下で湾曲する曲率半径を、前記第2の曲率半径で湾曲する領域から前記第3の曲率半径で湾曲する領域に向けて段階的、もしくは略無段階に曲率半径が変化するように設定されていることを特徴とする請求項12に記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 14】

少なくとも前記第2の曲率半径で湾曲する領域は、その曲げ剛性により、最大に湾曲される曲率半径が規制されていることを特徴とする請求項12、又は請求項13に記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 15】

前記曲げ剛性は、外周を被覆する外皮により規定されていることを特徴とする請求項14に記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 16】

前記曲げ剛性は、前記可撓管部の前記各領域内を挿通する円錐状に形成された部材により規定されていることを特徴とする請求項14に記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 17】

少なくとも前記第2の曲率半径で湾曲する領域には、管状硬質部材からなる複数の曲率規制体が隣接して配置され、
隣接する前記曲率規制体が回動自在に枢支され、前記複数の曲率規制体の周端部が夫々当接することにより、最大に湾曲される曲率半径が規制されていることを特徴とする請求項12から請求項16のいずれか1項に記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 18】

前記第2の曲率半径で湾曲する領域の外周を被覆する外皮の曲げ剛性は、前記湾曲部外

周を被覆する外皮の曲げ剛性と略同等以下であることを特徴とする請求項 17 に記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 19】

前記所定の力量は、2kg の押し込み力であることを特徴とする請求項 12 から請求項 18 のいずれか 1 項に記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 20】

請求項 1 から請求項 19 のいずれかに記載の内視鏡用可撓管を具備することを特徴とする内視鏡装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

上記目的を達成すべく、本発明の第 1 の内視鏡用可撓管、及び第 1 の内視鏡装置は、体腔内に挿入される内視鏡の挿入部を構成する内視鏡用可撓管であって、先端側に配設され、操作者の操作に応じた湾曲操作を行うように構成された湾曲部と、先端と基端とを有し、前記湾曲部の基端側にその先端が連設される可撓管部と、を備え、前記湾曲部は、この湾曲部を最大湾曲させた際に第 1 の曲率半径で湾曲する領域を有し、前記可撓管部の先端側に、所定力量下で受動的に湾曲したときに第 1 の曲率半径よりも小さい第 2 の曲率半径で湾曲するよう設定された領域を設けたことを特徴とする。

また、本発明の第 2 の内視鏡用可撓管、及び第 2 の内視鏡装置は、体腔内に挿入される内視鏡の挿入部を構成する内視鏡用可撓管であって、先端側に配設され、操作者の操作に応じた湾曲操作を行うように構成された湾曲部と、先端と基端とを有し、前記湾曲部の基端側にその先端が連設される可撓管部と、を備え、前記湾曲部は、この湾曲部を最大湾曲させた際に第 1 の曲率半径で湾曲する領域を有し、前記可撓管部は、先端側に前記第 1 の曲率半径よりも小さい第 2 の曲率半径で最大湾曲する領域と、この第 2 の曲率半径で湾曲する領域よりも基端側に、前記第 1 及び第 2 の曲率半径よりも大きい第 3 の曲率半径で湾曲する領域を有して構成されることを特徴とする。

さらに、本発明の第 3 の内視鏡用可撓管、及び第 3 の内視鏡装置は、体腔内に挿入される内視鏡の挿入部を構成する内視鏡用可撓管であって、先端側に配設され、操作者の操作に応じた湾曲操作を行うように構成された湾曲部と、前記湾曲部の基端側にその先端が連設され、先端領域と基端領域とを有する可撓管部と、を備え、前記湾曲部は、この湾曲部を最大湾曲させた際に第 1 の曲率半径で湾曲する領域を有し、前記先端領域に、所定力量下で受動的に湾曲したときに第 1 の曲率半径よりも小さい第 2 の曲率半径で湾曲するよう設定された第 1 の領域と、この第 1 の領域よりも基端側に、前記所定力量下で前記第 1 の曲率半径、及び前記第 2 の曲率半径よりも大きい第 3 の曲率半径で湾曲するよう設定された第 2 の領域を設けたことを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

内視鏡 2 の挿入部 6 は、先端側から順に、先端構成部 11、湾曲部 12、第 1 の可撓管部である曲率移行部 13、第 2 の可撓管部である力量伝達部 14 とから構成されている。すなわち、曲率移行部 13、及び力量伝達部 14 は、挿入部 6 における可撓管部を構成している。

曲率移行部 13 は、挿入部 6 が体腔内に挿入されるとき、力量伝達部 14 に加えられる所定の押し込み力量が伝えられる。この力量を受けて体腔内に挿入される曲率移行部 13

は、屈曲する体腔壁に当接したときに受動的に湾曲される。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

また、曲率移行部 13 は、湾曲部 12 が湾曲操作、又は受動的に湾曲される最大湾曲時の曲率半径よりも最大湾曲状態における曲率半径が小さく設定されている部分を先端側（先端領域）に有している。さらに、曲率移行部 13 は、先端側から基端側（基端領域）へ向けて徐々に曲率半径が大きくなるように設定されている。この曲率移行部 13 の先端側は、湾曲部 12 との接続側を言い、曲率移行部 13 の基端側は力量伝達部 14 との接続側を言う。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0037】

また、第 1 の曲率移行部 13 a の先端部分（第 1 の領域）から第 2 の曲率移行部の基端（第 2 の領域）における曲げ剛性も一定の割合で連続的に高くなるように設定されており、第 1 の曲率移行部 13 a の最先端の曲げ剛性が湾曲部 12 の最基端の曲げ剛性よりも所定の値だけ小さくなるように設定されている。なお、力量伝達部 14 は、その全長に渡って最基端の曲率移行部 13 の曲げ剛性と略同じ曲げ剛性となるように構成されている。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0040】

換言すると、挿入部 6 は、術者によって最大に湾曲操作される湾曲部 12 の最先端の挿入軸における曲率半径が最も小さい値となる。そして、挿入部 6 は、連結部 15 から第 2 の端部（領域）となる第 1 の曲率移行部 13 a の先端部分における挿入軸の曲率半径（本実施の形態では第 2 の曲率半径）が第 1 の端部（領域）となる湾曲部 12 の最基端の曲率半径（本実施の形態では第 1 の曲率半径）よりも所定の値だけ小さくなり、基端に向けて、一定の割合で連続的に挿入軸における曲率半径が大きい値となる。さらに、挿入部 6 は、曲率移行部 13 の第 3 の端部（領域）となる第 2 の曲率移行部 13 b の最基端の挿入軸における曲率半径（本実施の形態では第 3 の曲率半径）が最も大きい値となり、力量伝達部 14 の全長に渡って、曲率半径の最も大きい値が一定となる。