(19)日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11)国際公開番号
WO2015/083644

発行日　平成29年3月16日(2017.3.16)

(43)国際公開日　平成27年6月11日(2015.6.11)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
A61B 1/00	(2006.01)	A61B	1/00	310A	2H040
G02B 23/24	(2006.01)	A61B	1/00	310B	4C161
		G02B	23/24	A	

審査請求 有　予備審査請求 未請求　（全 34 頁）

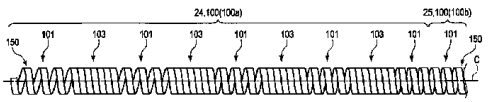
出願番号	特願2015-529745 (P2015-529745)
(21)国際出願番号	PCT/JP2014/081595
(22)国際出願日	平成26年11月28日(2014.11.28)
(11)特許番号	特許第5885889号 (P5885889)
(45)特許公報発行日	平成28年3月16日(2016.3.16)
(31)優先権主張番号	特願2013-253475 (P2013-253475)
(32)優先日	平成25年12月6日(2013.12.6)
(33)優先権主張国	日本国(JP)

(71)出願人　000000376
オリンパス株式会社
東京都八王子市石川町２９５１番地
(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)【要約】
内視鏡１０のための受動湾曲部２４は、挿入部２０の能動湾曲部２３と挿入部２０の可撓管部２５との間に配設され、外力を受けることによって受動的に曲がる。受動湾曲部２４において、曲率が受動湾曲部２４の先端部から受動湾曲部２４の基端部に向けて徐々に大きくなっている。



【特許請求の範囲】
【請求項１】
疎巻き部と初張力が付与されている密着巻き部とが螺旋管部の中心軸方向に沿って交互に配設されている螺旋管部と、前記螺旋管部の外周面に当接するように前記螺旋管部の前記外周面を覆うカバー部とを有し、内視鏡挿入部の能動湾曲部と前記内視鏡挿入部の可撓管部との間に配設され、外力を受けることによって受動的に曲がる内視鏡のための受動湾曲部であって、
前記能動湾曲部と連結する先端部と、前記可撓管部と連結する基端部とを有し、曲率が前記先端部から前記基端部に向けて徐々に大きくなっている受動湾曲部。
【請求項２】
前記疎巻き部を形成する素材において、ピッチが形成されており、
前記ピッチは、前記先端部から前記基端部に向けて徐々に狭まる請求項１に記載の受動湾曲部。
【請求項３】
前記疎巻き部を形成する素材において、ピッチが形成されており、
前記ピッチは、前記密着巻き部に近づくほど徐々に狭まり、前記密着巻き部から離れるほど徐々に広がる請求項１に記載の受動湾曲部。
【請求項４】
前記疎巻き部の巻き数は、前記受動湾曲部の前記先端部から前記受動湾曲部の前記基端部に向けて徐々に減る請求項１に記載の受動湾曲部。
【請求項５】
前記疎巻き部を形成する素材の幅は、前記受動湾曲部の前記先端部から前記受動湾曲部の基端部に向かって徐々に長くなっている請求項１に記載の受動湾曲部。
【請求項６】
前記先端部側に配設されている前記密着巻き部に付与されている前記初張力は、前記基端部側に配設されている前記密着巻き部に付与されている前記初張力よりも小さい請求項１に記載の受動湾曲部。
【請求項７】
前記密着巻き部の巻き数は、前記受動湾曲部の前記先端部から前記受動湾曲部の前記基端部に向けて徐々に増える請求項１に記載の受動湾曲部。
【請求項８】
前記受動湾曲部の前記カバー部は、前記螺旋管部の前記外周面に当接するように前記螺旋管部の前記外周面を覆う網状管部と、前記網状管部の外周面に当接するように前記網状管部の前記外周面を覆う外皮とを有し、
前記可撓管部は、前記疎巻き部を有する螺旋管部と、前記螺旋管部の外周面に当接するように前記螺旋管部の前記外周面を覆う網状管部と、前記網状管部の外周面に当接するように前記網状管部の前記外周面を覆う外皮とを有し、
前記受動湾曲部の前記外皮において、
前記外皮の厚みは、前記外皮の基端部側が前記外皮の先端部側よりも厚くなるように、可変している請求項１に記載の受動湾曲部。
【請求項９】
前記受動湾曲部の前記網状管部において、
前記網状管部の密度は、前記網状管部の基端部側が前記網状管部の先端部側よりも高くなるように、可変している請求項８に記載の受動湾曲部。
【請求項１０】
前記受動湾曲部の前記網状管部は、前記可撓管部の前記網状管部と同体である請求項８または請求項９に記載の受動湾曲部。
【請求項１１】
前記受動湾曲部の前記外皮は、前記能動湾曲部まで延設され、前記能動湾曲部の外周面に当接するように前記能動湾曲部の前記外周面を覆う請求項８に記載の受動湾曲部。

【請求項１２】
前記受動湾曲部における前記外皮の基端は、前記受動湾曲部における前記外皮の基端の内周面が前記可撓管部における前記外皮の先端の外周面に当接するように、前記可撓管部における前記外皮の前記先端を覆い、前記可撓管部における前記外皮の前記先端に重なる請求項８に記載の受動湾曲部。
【請求項１３】
前記疎巻き部は、前記受動湾曲部の前記先端部と前記受動湾曲部の前記基端部とに配設されている請求項１に記載の受動湾曲部。
【請求項１４】
前記受動湾曲部の前記基端部に配設されている前記受動湾曲部の前記疎巻き部は、前記可撓管部と一体的に連接している請求項１に記載の受動湾曲部。
【請求項１５】
前記受動湾曲部の前記先端部に配設されている前記疎巻き部は、連結部材を介して前記能動湾曲部と連結する請求項１に記載の受動湾曲部。
【請求項１６】
請求項１に記載の受動湾曲部を有する内視鏡。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、螺旋管部を有する内視鏡のための受動湾曲部と、この受動湾曲部を有する内視鏡とに関する。
【背景技術】
【０００２】
内視鏡の挿入部が例えば管腔に挿入された際、挿入部は、患者の痛みを軽減し、挿抜性を向上させるために、挿入部の先端部から挿入部の基端部に向かって滑らかに湾曲する必要がある。このような構造は、例えば特許文献１と特許文献２とに開示されている。
【０００３】
例えば特許文献１は、内視鏡用可撓管を開示している。この内視鏡用可撓管は、湾曲部と、湾曲部の基端に連設される第１の可撓管部と、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ている。第１の可撓管部は、螺旋管と、螺旋管の外周面を覆う網状管部と、網状管部の外周面を覆う樹脂製の外皮とを有している。第２の可撓管部は、第１の可撓管部と同様の構成を有している。第１の可撓管部と第２の可撓管部とは、受動的に曲がる。曲げ剛性は、第１の可撓管部の先端から第２の可撓管部の基端に向かって高くなっている。
【０００４】
湾曲部は、複数の節輪同士が回動自在に連結することによって、構成されている。特に第１の湾曲部は、湾曲操作によって能動的に湾曲する。
【０００５】
第１の可撓管部は曲率移行部であり、第２の可撓管部は力量伝達部である。曲率移行部の螺旋管は力量伝達部の螺旋管と一体であり、曲率移行部の網状管は力量伝達部の網状管と一体である。曲率移行部の外皮において、外皮の可撓性は、外皮の先端から外皮の基端に向かって低くなっている。力量伝達部の外皮において、外皮の可撓性は、一定であり、曲率移行部に配設される外皮の基端の可撓性と同一となっている。
【０００６】
湾曲部が最大に湾曲する際において、湾曲部の最大湾曲半径をＲ１とする。曲率移行部の先端部が最大に湾曲する際において、この先端部の最大湾曲半径をＲ２とする。この場合、Ｒ１＞Ｒ２となっている。曲率移行部の湾曲半径は、前記した外皮の可撓性によって、曲率移行部の先端から基端に向かって徐々に大きくなっている。曲率移行部の最大湾曲状態と、力量伝達部の最大湾曲状態とにおいて、曲率移行部の曲率半径は、前記した外皮の可撓性によって、力量伝達部の曲率半径よりも小さい。

【０００７】
挿入部が最大湾曲する際に、前記した外皮の可撓性によって、挿入部の湾曲半径または曲率は略一定の割合で変化し、挿入部は挿入部の先端から基端に向かって滑らかに湾曲する。このように、曲がりの滑らかさは、確保されている。
【０００８】
一般的に、可撓管部は可撓性を有しているため、曲がりの滑らかさは確保されるが、曲がりは規制されない。このため、可撓管部が例えば管腔の壁面に当接した際、可撓管部は壁面から受ける外力によって際限なく曲がる虞が生じる。管腔は、例えば、大腸におけるＳ状結腸のような複雑に屈曲している屈曲部を示す。可撓管部が曲がった状態では、可撓管部を含む挿入部は屈曲部を通過することが容易ではない。可撓管部が管腔を挿抜する際、可撓管部は管腔から可撓管部に加わる力に対抗し、管腔を押し戻す必要がある。
【０００９】
このため、例えば、特許文献２において、螺旋管と網状管と外皮とを有する可撓管部が開示されている。この螺旋管は、初張力が密着コイル全体に付与された密着コイルを有している。可撓管部は、初張力によって容易に曲がらず、管腔を押し戻す弾発性を確保している。この弾発性は、大腸等の体腔内（管孔内）における可撓管部の挿抜性に影響を与える。この弾発性は、例えば、跳ね返り性、反発弾性、ヒステリシス、バネ性、腰の強さ、曲げ剛性等を含み、曲がった可撓管部を略真っ直ぐに戻す性質を有している。
【先行技術文献】
【特許文献】
【００１０】
【特許文献１】特開２００６－２１８２３２号公報
【特許文献２】特開２０１２－１２０５７３号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【００１１】
前記したような可撓管部は、外力を受けることによって受動的に湾曲する受動湾曲部として機能することが可能である。受動湾曲部では、以下のような事態が生じうる。
【００１２】
特許文献１のように、曲がりの滑らかさは外皮に依存している。しかしながら、外皮のみでは曲がりの滑らかさは十分に確保されず、また弾発性も十分に確保されない虞が生じる。
【００１３】
特許文献２にように、初張力によって弾発性は十分確保される。しかしながら、初張力によって曲がりの滑らかさが低下してしまう虞が生じる。特に、初張力を有する部分が湾曲部と可撓管部との連結部分に配設される場合、滑らかに湾曲しない虞が生じる。
【００１４】
このように、曲がりの滑らかさと弾発性との両立は容易ではない。結果として、挿抜性が低下する虞が生じる。
【００１５】
このため本発明は、上記課題を鑑みて、曲がりの滑らかさと弾発性とが容易に両立され、挿抜性が向上する内視鏡のための受動湾曲部と、この受動湾曲部を有する内視鏡と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】
【００１６】
本発明の受動湾曲部の一態様は、疎巻き部と初張力が付与されている密着巻き部とが螺旋管部の中心軸方向に沿って交互に配設されている螺旋管部と、前記螺旋管部の外周面に当接するように前記螺旋管部の前記外周面を覆うカバー部とを有し、内視鏡挿入部の能動湾曲部と前記内視鏡挿入部の可撓管部との間に配設され、外力を受けることによって受動的に曲がる内視鏡のための受動湾曲部であって、前記能動湾曲部と連結する先端部と、前

記可撓管部と連結する基端部とを有し、曲率が前記先端部から前記基端部に向けて徐々に大きくなっている。

【図面の簡単な説明】

【００１７】

【図１】図１は、本発明に係る内視鏡の概略図である。

【図２Ａ】図２Ａは、受動湾曲部の螺旋管部と可撓管部の螺旋管部との構成を概略的に示す図である。

【図２Ｂ】図２Ｂは、能動湾曲部と受動湾曲部と可撓管部との連結構造を示す概略的な縦断面図である。

【図３Ａ】図３Ａは、螺旋管部の薄板部材が長円形状の断面を有する状態の受動湾曲部の３層構造を示す縦断面図である。

【図３Ｂ】図３Ｂは、螺旋管部の薄板部材が円形状の断面を有する状態の受動湾曲部の３層構造を示す縦断面図である。

【図３Ｃ】図３Ｃは、螺旋管部の薄板部材が楕円形状の断面を有する状態の受動湾曲部の３層構造を示す縦断面図である。

【図３Ｄ】図３Ｄは、網状管部の一部を拡大した図である。

【図４】図４は、ピッチＰが受動湾曲部の先端部から受動湾曲部の基端部に向けて徐々に狭まっている状態を示す図である。

【図５Ａ】図５Ａは、螺旋管部の密着巻き部に初張力が加えられて密着巻き部が真っ直ぐの状態を維持している状態を示す概略的な縦断面図である。

【図５Ｂ】図５Ｂは、密着巻き部の中心軸に対して側方から力が加えられたときに密着巻き部が変形する状態を示す概略的な縦断面図である。

【図５Ｃ】図５Ｃは、螺旋管部が直線状態における螺旋管部の長さと疎巻き部の長さと密着巻き部の長さとの関係を示す概略図である。

【図５Ｄ】図５Ｄは、螺旋管部が曲げられた状態における螺旋管部の長さと疎巻き部の長さと密着巻き部の長さとの関係を示す概略図である。

【図６Ａ】図６Ａは、受動湾曲部の第１の変形例を示す図である。

【図６Ｂ】図６Ｂは、受動湾曲部の第２の変形例を示す図である。

【図６Ｃ】図６Ｃは、受動湾曲部の第３の変形例を示す図である。

【図６Ｄ】図６Ｄは、受動湾曲部の第４の変形例を示す図である。

【図６Ｅ】図６Ｅは、受動湾曲部の第５の変形例を示す図である。

【図６Ｆ】図６Ｆは、受動湾曲部の第６の変形例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１８】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。

［第１の実施形態］

［構成］

図１と図２Ａと図２Ｂと図３Ａと図３Ｂと図３Ｃと図３Ｄと図４とを参照して、第１の実施形態について説明する。

なお、一部の図面では図示の明瞭化のために、部材の一部の図示を省略または簡略している。

【００１９】

［内視鏡１０］

図１に示すように内視鏡１０は、例えば体腔等の管腔に挿入される中空の細長い挿入部２０と、挿入部２０の基端部と連結し、内視鏡１０を操作する操作部３０とを有している。

【００２０】

［挿入部２０］

挿入部２０は、挿入部２０の先端部側から挿入部２０の基端部側に向かって、先端硬質部２１と、能動湾曲部２３と、受動湾曲部２４と、可撓管部２５とを有している。先端硬

質部２１の基端部は能動湾曲部２３の先端部と連結し、能動湾曲部２３の基端部は受動湾曲部２４の先端部と連結し、受動湾曲部２４の基端部は可撓管部２５の先端部と連結している。先端硬質部２１と、能動湾曲部２３と、受動湾曲部２４と、可撓管部２５とは、挿入部２０の中心軸Ｃに沿って配設されている。

挿入部２０は、例えば、１３００ｍｍ－１７００ｍｍの長さを有している。能動湾曲部２３は、例えば、７０ｍｍ－８０ｍｍの長さを有している。受動湾曲部２４は、例えば、４０ｍｍ－５０ｍｍの長さを有している。

【００２１】

［先端硬質部２１］

先端硬質部２１は、挿入部２０の先端部であり、硬く、曲がらない。先端硬質部２１は、例えばステンレス鋼材等によって形成された本体部（図示せず）と、本体部の外周を覆うカバー部とを有する。本体部は、例えば、硬質であり、円柱状である。カバー部は、チューブ状に形成されており、絶縁性を有する。

【００２２】

［能動湾曲部２３］

能動湾曲部２３は、後述する湾曲操作部３７の操作によって、例えば上下左右といった所望の方向に能動的に湾曲する。能動湾曲部２３が湾曲することにより、先端硬質部２１の位置と向きとが変わり、図示しない照明光が観察対象物に照明され、観察対象物が観察視野内に捉えられる。この観察対象物とは、例えば、被検体（例えば体腔）内における患部や病変部等である。

【００２３】

図２Ｂに示すように、能動湾曲部２３は、複数の例えば略円筒（環状）形状の節輪２３ａを有している。複数の節輪２３ａが挿入部２０の中心軸Ｃ方向に沿って並設され、隣り合う節輪２３ａ同士が回動可能に互いに連結することによって、能動湾曲部２３は湾曲（回動）可能に構成される。隣り合う（挿入部２０の中心軸Ｃ方向に沿って前後に位置する）節輪２３ａ同士は、例えばピンなどの図示しない連結部材によって互いに回動可能に連結されている。

【００２４】

各節輪２３ａは、節輪２３ａの内周面に配設され、図示しない湾曲ワイヤが挿通して、湾曲ワイヤを保持する図示しない保持部材を有している。保持部材は、例えば円筒形状を有している。保持部材は、節輪２３ａの内周面に例えば溶接によって固定されている。保持部材は２つまたは４つ配設されており、保持部材同士は節輪２３ａの周方向に互いに１８０°または９０°離れている。節輪２３ａに配設されている各保持部材は、能動湾曲部２３の長手軸方向において、同一直線上に配設されている。

【００２５】

湾曲ワイヤの先端部は、先端硬質部２１、または能動湾曲部２３の最も先端に配設されている節輪２３ａに、つまり先端硬質部２１に近い側に配設された節輪２３ａと接続している。湾曲ワイヤは、能動湾曲部２３と受動湾曲部２４と可撓管部２５と本体部３１とを挿通している。湾曲ワイヤの基端部は、湾曲操作部３７と接続している。湾曲操作部３７が操作され、湾曲ワイヤが牽引されることによって、能動湾曲部２３は湾曲する。

【００２６】

なお能動湾曲部２３の先端部に配設されている節輪２３ａは、図示しない口金などの連結部材を介して先端硬質部２１と連結している。図２Ｂに示すように、能動湾曲部２３の基端部に配設されている節輪２３ａは、口金などの連結部材２７を介して受動湾曲部２４の先端部と連結している。

【００２７】

［受動湾曲部２４］

受動湾曲部２４は、挿入部２０の中心軸Ｃ方向において、能動湾曲部２３と可撓管部２５との間に配設されている。受動湾曲部２４は、連結部材２７を介して能動湾曲部２３の基端部と連結する先端部と、可撓管部２５の先端部と連結する基端部とを有している。

【００２８】
受動湾曲部２４は、所望な可撓性を有している。よって受動湾曲部２４は、外力Ｆを受けることによって受動的に曲がる。この外力Ｆは、例えば、受動湾曲部２４の中心軸（挿入部２０の中心軸Ｃ）に対して所望の角度から受動湾曲部２４にかかる力を示す。受動湾曲部２４の構成については、後述する。
【００２９】
［可撓管部２５］
可撓管部２５は、所望な可撓性を有している。よって可撓管部２５は、外力Ｆを受けることによって受動的に曲がる。この外力Ｆは、例えば、可撓管部２５の中心軸（挿入部２０の中心軸Ｃ）に対して所望の角度から可撓管部２５にかかる力を示す。可撓管部２５は、操作部３０における後述する本体部３１から延出されている管状部材である。可撓管部２５の構成については、後述する。
【００３０】
［操作部３０］
図１に示すように、操作部３０は、可撓管部２５が延出している本体部３１と、本体部３１の基端部と連結し、内視鏡１０を操作する操作者によって把持される把持部３３と、把持部３３と接続しているユニバーサルコード４１とを有している。
【００３１】
［本体部３１］
本体部３１は、処置具挿入口３５ａを有している。処置具挿入口３５ａは、図示しない処置具挿通チャンネルの基端部と連結している。処置具挿通チャンネルは、挿入部２０の内部に配設され、可撓管部２５から先端硬質部２１に渡って配設されている。処置具挿通チャンネルの先端部は、先端硬質部２１に配設されている図示しない先端開口部と連通している。処置具挿入口３５ａは、図示しない内視鏡用処置具を処置具挿通チャンネルに挿入するための挿入口である。図示しない内視鏡用処置具は、処置具挿入口３５ａから処置具挿通チャンネルに挿入され、先端硬質部２１側まで押し込まれる。そして内視鏡用処置具は、先端開口部から突出される。
【００３２】
［把持部３３］
把持部３３は、能動湾曲部２３を湾曲操作する湾曲操作部３７と、スイッチ部３９とを有している。
【００３３】
［湾曲操作部３７］
湾曲操作部３７は、湾曲ワイヤによって能動湾曲部２３を左右に湾曲操作させる左右湾曲操作ノブ３７ａと、湾曲ワイヤによって能動湾曲部２３を上下に湾曲操作させる上下湾曲操作ノブ３７ｂと、湾曲した能動湾曲部２３の位置を固定する固定ノブ３７ｃとを有している。
【００３４】
［スイッチ部３９］
スイッチ部３９は、吸引スイッチ３９ａと、送気・送水スイッチ３９ｂと、内視鏡撮影用の各種スイッチ３９ｃとを有している。吸引スイッチ３９ａと送気・送水スイッチ３９ｂと各種スイッチ３９ｃとは、把持部３３が操作者に把持された際に、操作者の手によって操作される。
吸引スイッチ３９ａは、吸引開口部を兼ねる前記した先端開口部から吸引チャンネルを兼ねる処置具挿通チャンネルを介して、粘液や流体等を内視鏡１０が吸引するときに操作される。
送気・送水スイッチ３９ｂは、先端硬質部２１において図示しない撮像ユニットの観察視野を確保するために、図示しない送気チューブと送気・送水チューブとから流体を送気するときと、図示しない送水チューブと送気・送水チューブとから流体を送水するときに操作される。流体は、水や気体を含む。

送気チューブと、送水チューブと、送気・送水チューブとは、内視鏡１０の内部において、挿入部２０から本体部３１と把持部３３とを介してユニバーサルコード４１にまで配設されている。

【００３５】

［ユニバーサルコード４１］

ユニバーサルコード４１は、制御装置１４に着脱自在な接続コネクタ４１ａを有している。制御装置１４は、内視鏡１０を制御する。制御装置１４は、撮像ユニットによって撮像された画像を処理する画像処理部を有している。制御装置１４は、撮像ユニットによって撮像された画像を表示する表示部１６と接続している。

【００３６】

［能動湾曲部２３と受動湾曲部２４と可撓管部２５との関係］

能動湾曲部２３は、前記したように節輪２３ａによって主に構成されている。

これに対して、図２Ａと図２Ｂとに示すように、受動湾曲部２４は、節輪２３ａによって構成されておらず、詳細については後述するが、螺旋管部１００ａによって主に構成されている。このように、受動湾曲部２４は、能動湾曲部２３とは別体である。

図２Ａと図２Ｂとに示すように、可撓管部２５は、詳細については後述するが、受動湾曲部２４と略同様に、螺旋管部１００ａと略同様の螺旋管部１００ｂによって主に構成されている。

【００３７】

図２Ａと図２Ｂとに示すように、受動湾曲部２４の螺旋管部１００ａと可撓管部２５の螺旋管部１００ｂとは、１本の同じ螺旋状の薄板部材１５０によって一体的に形成されている。この薄板部材１５０の先端部は受動湾曲部２４の螺旋管部１００ａとして機能し、この薄板部材１５０の基端部は可撓管部２５の螺旋管部１００ｂとして機能する。このように、受動湾曲部２４の螺旋管部１００ａと可撓管部２５の螺旋管部１００ｂとは、互いに同体であり、互いに連接しており、互いに一体である。よって、受動湾曲部２４は、可撓管部２５の先端部として機能することも可能である。

なお受動湾曲部２４の螺旋管部１００ａは、可撓管部２５の螺旋管部１００ｂと一体的に連接していれば、可撓管部２５の螺旋管部１００ｂとそれぞれ別の薄板部材１５０によって形成される構成であってもよい。

このように受動湾曲部２４の螺旋管部１００ａは、可撓管部２５の螺旋管部１００ｂと連続していればよい。

【００３８】

［受動湾曲部２４と可撓管部２５との共通の構成］

以下に図２Ａと図２Ｂとを参照して、受動湾曲部２４と可撓管部２５との共通の構成について、受動湾曲部２４を例にして以下に説明する。

図２Ａと図２Ｂとに示すように、受動湾曲部２４は、例えば中空形状を有している。図２Ａと図２Ｂとに示すように受動湾曲部２４は、例えば、螺旋管部１００と、螺旋管部１００の外周面に当接するように螺旋管部１００の外周面を覆う網状管部２００と、網状管部２００の外周面に当接するように網状管部２００の外周面を覆う外皮３００とを有している。網状管部２００は螺旋管部１００に積層し、外皮３００は網状管部２００に積層している。

このように受動湾曲部２４は螺旋管部１００と網状管部２００と外皮３００とによって構成されており、受動湾曲部２４はこれらによって３層構造を有することとなる。

【００３９】

なお網状管部２００は、必ずしも配設される必要はない。よって、受動湾曲部２４は少なくとも螺旋管部１００と外皮３００とによって構成されていればよく、受動湾曲部２４はこれらによって２層構造を有していてもよい。

【００４０】

よって、受動湾曲部２４は、螺旋管部１００と、螺旋管部１００の外周面に当接するように螺旋管部１００の外周面を覆うカバー部４００とを有していればよい。このカバー部

４００は、例えば、少なくとも外皮３００を有している。

【００４１】

［螺旋管部１００］

本実施形態の螺旋管部１００は、所望の弾発性を有している。この弾発性は、例えば挿入部２０の中心軸Ｃに対して外れる方向（例えば中心軸Ｃに直交する方向）から外力を付加したときの曲げ難さ、及び曲がった螺旋管部１００を元の略真っ直ぐの状態に戻す性質を表すものである。

図２Ａと図２Ｂとに示すように、このような螺旋管部１００は、例えば、帯状の薄板部材１５０が螺旋状に巻かれることによって形成されている。つまり、螺旋管部１００は、弾発性を有する螺旋状の弾性管部材である。そして螺旋管部１００は、コイルパイプ状に形成されている。なお薄板部材１５０自体は、矩形形状を有し、薄く、細長い平板部材である。薄板部材１５０は、例えばステンレス鋼材等によって形成される。

薄板部材１５０の横断面は、例えば図２Ｂに示す矩形状、図３Ａに示す長円形状、図３Ｂに示す略円形状、図３Ｃに示す楕円形状等、種々の形状が許容される。以下、この実施の形態では図２Ａに示す矩形状であるものとして説明する。

【００４２】

前記したように、また図２Ａと図２Ｂとに示すように、受動湾曲部２４の螺旋管部１００と、可撓管部２５の螺旋管部１００とは、互いに別体ではなく、互いに同体である。このように、１つの螺旋管部１００は、受動湾曲部２４と可撓管部２５とによって共有されている。つまり、螺旋管部１００は、受動湾曲部２４と可撓管部２５とにおいて連続して一体的に配設されている。

【００４３】

なお後述するが、受動湾曲部２４の螺旋管部１００の構造と、可撓管部２５の螺旋管部１００の構造とは、詳細には、互いに異なる。よって、以下、便宜上、受動湾曲部２４の螺旋管部１００を前記したように螺旋管部１００ａと称し、可撓管部２５の螺旋管部１００を前記したように螺旋管部１００ｂと称する。

【００４４】

［網状管部２００］

図３Ｄに示すように、網状管部２００は、例えばステンレス鋼材製の複数の素線２０１が束にされた素線束２０３が略円管状に編み込まれることによって、形成されている。網状管部２００において、素線束２０３同士は、交差され、格子状となっている。

【００４５】

なお図２Ｂに示すように、螺旋管部１００ａを覆う網状管部２００と、螺旋管部１００ｂを覆う網状管部２００とは、互いに別体ではなく、互いに同体であり、互いに一体である。言い換えると、螺旋管部１００ａを覆う網状管部２００は、受動湾曲部２４から可撓管部２５にまで延設されており、螺旋管部１００ｂを覆う。このように、螺旋管部１００ｂと螺旋管部１００ａとは、１つの共通する網状管部２００によって覆われる。つまり１つの網状管部２００は、受動湾曲部２４と可撓管部２５とによって共有されている。言い換えると網状管部２００は、受動湾曲部２４と可撓管部２５とにおいて連続して一体的に配設されている。

【００４６】

なお受動湾曲部２４の網状管部２００は、可撓管部２５の網状管部２００と一体的となるように連接していれば、可撓管部２５の網状管部２００と別体であってもよい。

このように受動湾曲部２４の網状管部２００は、可撓管部２５の網状管部２００と連続していればよい。

【００４７】

例えば、螺旋管部１００ｂを覆う網状管部２００は、螺旋管部１００ａを覆う網状管部２００よりも硬い。この硬さは、例えば、素線束２０３同士の交差角度が調整されることで、調整される。

螺旋管部１００ａを覆う網状管部２００と、螺旋管部１００ｂを覆う網状管部２００と

において、それぞれの材料は、同一であってもよいし、異なっていてもよい。材料が異なることで、前記したようにそれぞれの硬さが調整されることも可能である。

【００４８】

［外皮３００］

外皮３００は、網状管部２００の外周面を覆うように略円管状に形成されている。

なお後述するが、受動湾曲部２４の外皮３００の構造と、可撓管部２５の外皮３００の構造とは、詳細には、互いに異なる。よって、以下、便宜上、受動湾曲部２４の外皮３００を外皮３００ａと称し、可撓管部２５の外皮３００を外皮３００ｂと称する。外皮３００ａは、外皮３００ｂとは別体である。

【００４９】

［受動湾曲部２４の特有部分である外皮３００ａの構成］

図２Ｂに示すように、外皮３００ａは、例えば、ゴムや樹脂などの可撓性を有する材料によって形成される。外皮３００ａは、前記したように受動湾曲部２４における網状管部２００を覆うと共に、複数の節輪２３ａを有する能動湾曲部２３も一体的に覆う。詳細には、外皮３００ａは、複数の節輪２３ａを覆う。よって外皮３００ａは、受動湾曲部２４と能動湾曲部２３とを一体的に覆う。

【００５０】

このように、受動湾曲部２４における網状管部２００を覆う外皮３００ａは、受動湾曲部２４から能動湾曲部２３にまで延設されており、能動湾曲部２３の外周面に当接するように能動湾曲部２３の外周面を覆う。そして受動湾曲部２４における網状管部２００と能動湾曲部２３における複数の節輪２３ａとは、１つの共通する外皮３００ａによって覆われる。つまり１つの外皮３００ａは、受動湾曲部２４と能動湾曲部２３とによって共有されている。言い換えると外皮３００は、受動湾曲部２４と能動湾曲部２３とにおいて連続して一体的に配設されている。

【００５１】

なお、外皮３００ａは、能動湾曲部２３を覆う外皮とは連続して一体になっていれば、別々の外皮を繋ぎ合わせたものであってもよい。

【００５２】

図２Ｂに示すように、受動湾曲部２４と可撓管部２５との境界部分は、例えば螺旋管部１００ｂの先端部を含む。この場合、外皮３００ａの基端は、境界部分である例えば螺旋管部１００ｂの先端部の側方に位置しており、可撓管部２５にまで延設されている。

【００５３】

［可撓管部２５の特有部分である外皮３００ｂの構成］

外皮３００ｂは、例えば、２種類以上の樹脂材によって形成されている。例えば、樹脂材同士の硬さは、互いに異なる。このような外皮３００ｂは、例えば、ポリウレタンやポリエステル等の熱可塑性エラストマーと、これの外側をコートするコート層とを有する。外皮３００ｂの硬さは、例えば樹脂材同士の配合量が変わることで、所望に調整される。外皮３００ｂは、例えばゴム材などのフレキシブル性を有する樹脂材によって形成されてもよい。外皮３００ｂは、外皮３００ａとは異なる樹脂によって形成されており、外皮３００ａよりも硬い。

【００５４】

図２Ｂに示すように、外皮３００ｂの先端は、螺旋管部１００ｂの先端部の側方に位置している。外皮３００ａと外皮３００ｂとの位置関係において、外皮３００ａの基端は、外皮３００ａの基端の内周面が外皮３００ｂの先端の外周面に当接するように、外皮３００ｂの先端を覆う。そして、外皮３００ａの基端は、外皮３００ｂの先端に重なる。

【００５５】

［可撓管部２５の特有部分である螺旋管部１００ｂの構成］

図２Ａと図２Ｂとに示すように、螺旋管部１００ｂは、例えば、疎巻き部１０１を含んで形成されている。このため、疎巻き部１０１は、螺旋管部１００ｂの軸方向において隙間部が配設されるように、螺旋管部１００ｂの軸方向において薄板部材１５０同士が互い

に離れて配設されることによって、形成されている。つまり螺旋管部１００ｂにおいて、薄板部材１５０同士は螺旋管部１００ｂの軸方向において密着していない。挿入部２０の中心軸Ｃ方向において、隙間部の長さは、例えば互いに均一となっている。

【００５６】

螺旋管部１００ｂの疎巻き部１０１は、例えばコイルバネのように形成されている。

【００５７】

前記したように、螺旋管部１００ｂは、弾発性を有している。このため疎巻き部１０１は、弾発性を有することとなる。

【００５８】

螺旋管部１００ｂの曲げ剛性は、螺旋管部１００ａの曲げ剛性よりも大きい。言い換えると、螺旋管部１００ｂの曲率（曲率半径）は、螺旋管部１００ａの曲率（曲率半径）よりも小さい。このため、受動湾曲部２４にかかる外力が可撓管部２５にかかる外力と同一の場合、受動湾曲部２４は可撓管部２５よりも小さく曲がる。よって、挿入部２０は、挿入部２０の先端部から挿入部２０の基端部に向かって、詳細には受動湾曲部２４から可撓管部２５に向かって滑らかに曲がる。

【００５９】

［受動湾曲部２４の特有部分である螺旋管部１００ａの構成］

図２Ａと図２Ｂとに示すように、螺旋管部１００ａは、疎巻き部１０１と、中心軸Ｃ方向に沿って初張力が付与されている密着巻き部１０３とを有する。密着巻き部１０３は先端部と基端部とを有しており、先端部は一方の疎巻き部１０１に一体的に連接しており、基端部は他方の疎巻き部１０１に一体的に連接している。そして、このような螺旋管部１００ａは、螺旋管部１００ａの先端から螺旋管部１００ａの基端に向かって順に、疎巻き部１０１と、密着巻き部１０３と、疎巻き部１０１とを交互に有している。よって密着巻き部１０３は、螺旋管部１００ａの中心軸Ｃに沿って、疎巻き部１０１によって挟持されており、密着巻き部１０３の先端部と密着巻き部１０３の基端部とにおいてそれぞれ疎巻き部１０１に隣接している。

【００６０】

疎巻き部１０１は、螺旋管部１００ａの先端部と螺旋管部１００ａの基端部とに配設されている。螺旋管部１００ａの先端部に配設されている疎巻き部１０１は、連結部材２７を介して能動湾曲部２３と連結する。螺旋管部１００ａの基端部に配設されている疎巻き部１０１は、可撓管部２５の疎巻き部１０１と一体的に連接している。これにより前記したように受動湾曲部２４の螺旋管部１００ａと可撓管部２５の螺旋管部１００ｂとは、一体となる。

【００６１】

疎巻き部１０１と密着巻き部１０３とは、螺旋管部１００ａの中心軸Ｃ方向に沿って交互に配設されている。これが達成されていれば、疎巻き部１０１と密着巻き部１０３との数は、特に限定されない。これにより本実施形態では、密着巻き部１０３が受動湾曲部２４において複数の箇所に配設されるため、受動湾曲部２４がより柔軟に曲がることができる。

【００６２】

図２Ａと図２Ｂとに示すように、疎巻き部１０１及び密着巻き部１０３を有する螺旋管部１００ａは、薄板部材１５０が螺旋状に巻回されることによって形成されている。疎巻き部１０１及び密着巻き部１０３は、１本の同じ薄板部材１５０によって一体的に形成されている。

【００６３】

図２Ａと図２Ｂとに示すように、密着巻き部１０３は、螺旋管部１００ａの軸方向において隣り合う薄板部材１５０同士が前記した初張力によって隙間部がなくなるように互いに密着することによって、形成されている。つまり密着巻き部１０３において、薄板部材１５０同士は、螺旋管部１００ａの軸方向において密着している。

これに対して、図２Ａと図２Ｂとに示すように、初張力が付与されていない疎巻き部１

０１において、疎巻き部１０１は、螺旋管部１００ａの軸方向において隙間部が配設されるように、螺旋管部１００ａの軸方向において薄板部材１５０同士が互いに離れて配設されることによって、形成されている。つまり疎巻き部１０１において、薄板部材１５０同士は螺旋管部１００ａの軸方向において密着していない。挿入部２０の中心軸Ｃ方向において、隙間部の長さは、例えば互いに均一となっている。螺旋管部１００ａにおける隙間部の長さは、螺旋管部１００ｂにおける隙間部の長さと同一であっても異なっていてもよい。

【００６４】

前記したように、螺旋管部１００ａは、弾発性を有している。このため疎巻き部１０１と密着巻き部１０３とは、共に弾発性を有することとなる。しかしながら、密着巻き部１０３の弾発性は、初張力が密着巻き部１０３に付与されているため補充されている。よって、密着巻き部１０３の弾発性は、疎巻き部１０１の弾発性よりも高い。このため、密着巻き部１０３の弾発性は、初張力によって疎巻き部１０１に比べて、跳ね返り性が強い。言い換えると、疎巻き部１０１の弾発性は、初張力が疎巻き部１０１に付与されていないため、密着巻き部１０３の弾発性よりも低くなっている。よって疎巻き部１０１の弾発性は、密着巻き部１０３に比べて、跳ね返り性が弱い。密着巻き部１０３同士の弾発性は、例えば、互いに略同一である。疎巻き部１０１同士の弾発性は、例えば、互いに略同一である。

【００６５】

密着巻き部１０３は例えば密着コイルバネのように形成され、疎巻き部１０１は例えば疎巻きコイルバネのように形成されている。すなわち、密着巻き部１０３は例えば密着コイルのように形成され、疎巻き部１０１は例えば疎巻きコイルのように形成されている。

【００６６】

１つの疎巻き部１０１は例えば１０ｍｍ－５０ｍｍの長さを有し、１つの密着巻き部１０３は例えば２５ｍｍ－５０ｍｍの長さを有している。なお疎巻き部１０１の長さは、受動湾曲部２４が曲がった際における密着巻き部１０３の伸び量に応じて決まる。

【００６７】

［受動湾曲部２４の特有部分である受動湾曲部２４の曲率］

図２Ｂに示すように、前記したように、受動湾曲部２４は、能動湾曲部２３と連結する先端部と、可撓管部２５と連結する基端部とを有している。受動湾曲部２４は、先端部から基端部に向かって滑らかに曲がる。このため、例えば受動湾曲部２４の曲率は、能動湾曲部２３と連結する受動湾曲部２４の先端部から可撓管部２５と連結する受動湾曲部２４の基端部に向けて徐々に大きくなっている。

ここで、前記の一例を下記に説明する。

【００６８】

図２Ａと図２Ｂと図４とに示すように、受動湾曲部２４の疎巻き部１０１を形成する素材である薄板部材１５０において、ピッチＰが形成されている。ピッチＰは、螺旋管部１００ａの軸方向における長さを示す。ピッチＰは、前記した隙間部の長さを示す。ピッチＰは、受動湾曲部２４の先端部から受動湾曲部２４の基端部に向けて徐々に狭まる。

【００６９】

詳細には、図４に示すように、能動湾曲部２３側に配設されている疎巻き部１０１における各ピッチＰ１は、可撓管部２５側に配設されている疎巻き部１０１における各ピッチＰ２よりも広い。この場合、疎巻き部１０１の長手軸方向において、薄板の長さＬは例えば均一となっている。薄板の長さＬは、疎巻き部を形成する素材である帯状の薄板部材１５０の幅を示す。１つの疎巻き部１０１における各ピッチＰは、互いに例えば同一である。ピッチＰの数は、各疎巻き部１０１において互いに同数である。各疎巻き部１０１の巻き数は、例えば互いに同一である。ピッチＰは、例えば２．５ｍｍ－４ｍｍの長さを有している。

各密着巻き部１０３の長さは互いに例えば均一であり、各密着巻き部１０３における初張力の大きさは互いに例えば同一であり、各密着巻き部１０３の巻き数は互いに例えば同

一である。

【００７０】

［初張力］

ここで、本実施形態で用いられる密着巻き部１０３に加えられている初張力について説明する。

図５Ａに示すように、初張力は、密着巻き部１０３の中心軸Ｃ方向において、密着巻き部１０３の薄板部材１５０の縁部同士を互いに密着させる方向に働く力を示す。言い換えると、初張力は、密着巻き部１０３の中心軸Ｃが例えば水平に配置されたときに、密着巻き部１０３の薄板部材１５０の縁部同士が互いに密着した状態を維持し、外力Ｆ（例えば重力）に抗して密着巻き部１０３が曲がり難く略直線状態を維持する力（プレロード）を示す。初張力は、密着巻き部１０３の中心軸Ｃが例えば垂直に配置されたときに、重力に抗して密着巻き部１０３の薄板部材１５０の縁部同士が密着した状態を維持し、薄板部材１５０間に隙間部が生じないように維持する力（プレロード）を示す。

また、特に、密着巻き部１０３全体に対して加わる上記のような「薄板部材１５０の縁部同士を互いに密着させる状態を維持する力」として初張力を定義すると、特に隣り合う薄板部材１５０の縁部同士個々に加わる互いに密着させる力は、密着力として定義できる。

【００７１】

例えば、図５Ａに示すように密着巻き部１０３の中心軸Ｃが例えば水平に配置された状態で、中心軸Ｃに向かって外力Ｆが加えられたとする。このとき、外力Ｆが密着力を解除する力に達するまで、言い換えると外力Ｆが密着力を超えるまで、薄板部材１５０間に隙間部は形成されず、密着巻き部１０３において曲げは生じない。一方、中心軸Ｃに向かって加えられた外力Ｆが図５Ｂに示すように密着力を解除する力以上になると、言い換えると外力Ｆが密着力を超えると、密着した薄板部材１５０同士の間に隙間部が形成され、密着巻き部１０３において曲げが生じる。したがって、密着巻き部１０３が曲がり始めるまでは、螺旋管部１００ａの曲げ剛性は密着巻き部１０３に加えられた密着力によって大きくなっている。密着力が外力Ｆによって解除されて、密着巻き部１０３が曲がり始めると、螺旋管部１００ａが有するバネ定数に応じて螺旋管部１００ａは曲がる。したがって、例えば大腸等の体腔内（管孔内）に挿入部２０が挿入されて、密着巻き部１０３が一旦曲げられ始めると、密着巻き部１０３が存在しないような状態で、受動湾曲部２４は曲げられることができる。

【００７２】

このような初張力は、螺旋管部１００ａが形成される際、すなわち密着巻き部１０３が製造される際に、密着巻き部１０３に付与される。このとき付与される初張力は、例えば薄板部材１５０の巻き具合によって適宜に調整することができる。

【００７３】

ここで、筒状の外皮３００の中心軸Ｃに沿った軸方向長さは、外皮３００が直線状態であっても曲がった状態であっても略不変であり略同一である。よって、外皮３００によって覆われている螺旋管部１００ａの中心軸Ｃの長さも、螺旋管部１００ａが直線状態であっても曲がった状態であっても略不変であり略同一となる。このため、図５Ｂに示すように、受動湾曲部２４の中心軸Ｃに対して外れる方向から外力Ｆを受けても螺旋管部１００ａの全長は殆ど変化しない。

【００７４】

図５Ｃに示すように、直線状態の螺旋管部１００ａの軸方向において、密着巻き部１０３の中心軸Ｃに沿った方向の長さをＬ１、一方の疎巻き部１０１の中心軸Ｃに沿った方向の長さをＬ２、他方の疎巻き部１０１の中心軸Ｃに沿った方向の長さをＬ３とし、螺旋管部１００ａの中心軸Ｃの中心軸Ｃに沿った方向の長さをＬ４とする。このとき、

Ｌ４＝Ｌ１＋Ｌ２＋Ｌ３　・・・式（１）

となる。

【００７５】

外力Ｆが図５Ｃに示す状態の螺旋管部１００ａに螺旋管部１００ａの中心軸Ｃに対して外れる方向から加えられ、図５Ｄに示すように螺旋管部１００ａが曲げられるとする。図５Ｄに示すように、密着巻き部１０３の中心軸Ｃに対して内側弧状部分Ｒ１の薄板部材１５０同士は初張力により当接された状態を維持し、密着巻き部１０３の中心軸Ｃに対して外側弧状部分Ｒ２の薄板部材１５０同士は互いに離される。このため、密着巻き部１０３の中心軸Ｃの長さは全体でΔＴ１だけ伸びる。つまり、密着巻き部１０３が曲げられた場合、密着巻き部１０３の中心軸Ｃの軸方向長さは、Ｌ１＋ΔＴ１となる。

密着巻き部１０３の中心軸Ｃの軸方向長さは、密着巻き部１０３が直線状態（図５Ｃ参照）と曲がった状態（図５Ｄ参照）とを比較すると、ΔＴ１だけ後者が長い。そして本実施形態では、密着巻き部１０３を挟持するように疎巻き部１０１が配設されている。

このため、図５Ｃ及び図５Ｄに示すように、密着巻き部１０３が曲げられると、先端側（一方）の疎巻き部１０１が直線状態のときに比べて先端側の疎巻き部１０１の中心軸Ｃに沿った方向の薄板部材１５０の縁部同士が近づく。すなわち、密着巻き部１０３が曲げられる際には、先端側の疎巻き部１０１では薄板部材１５０の縁部同士の間の隙間部が狭まる。このため、先端側の疎巻き部１０１の中心軸Ｃに沿った軸方向長さは、その疎巻き部１０１が直線状態のときに比べてΔＴ２だけ縮む。つまり、密着巻き部１０３が曲げられた場合、先端側の疎巻き部１０１の中心軸Ｃに沿った軸方向長さは、Ｌ２－ΔＴ２となる。

図５Ｃ及び図５Ｄに示すように、密着巻き部１０３が曲げられると、基端側（他方）の疎巻き部１０１が直線状態のときに比べて基端側の疎巻き部１０１の中心軸Ｃに沿った方向の薄板部材１５０の縁部同士は近づく。すなわち、密着巻き部１０３が曲げられる際には、基端側の疎巻き部１０１では薄板部材１５０の縁部同士の間の隙間部が狭まる。このため、基端側の疎巻き部１０１の中心軸Ｃに沿った軸方向長さは、その疎巻き部１０１が直線状態のときに比べてΔＴ３だけ縮む。つまり、密着巻き部１０３が曲げられた場合、基端側の疎巻き部１０１の中心軸Ｃに沿った軸方向長さは、Ｌ３－ΔＴ３となる。

【００７６】

このとき、図５Ｄに示すように、曲がっている螺旋管部１００ａの中心軸Ｃの長さをＬ５とすると、

Ｌ５＝Ｌ１＋ΔＴ１＋Ｌ２－ΔＴ２＋Ｌ３－ΔＴ３　・・・式（２）

となる。

【００７７】

ここで、前述したように、螺旋管部１００ａの中心軸Ｃの長さは、螺旋管部１００ａが直線状態であっても曲がっている状態であっても、不変であり、同一となる必要がある。つまり、

Ｌ４＝Ｌ５　・・・式（３）

となる必要がある。

式（３）に、それぞれ前記した式（１），（２）を代入すると、

Ｌ１＋Ｌ２＋Ｌ３＝Ｌ１＋ΔＴ１＋Ｌ２－ΔＴ２＋Ｌ３－ΔＴ３

となり、

ΔＴ１＝ΔＴ２＋ΔＴ３・・・式（４）

となる。

式（４）を言い換えると、

密着巻き部１０３の伸び量＝「一方の疎巻き部１０１の縮み量」＋「他方の疎巻き部１０１の縮み量」

となる。

【００７８】

このように、密着巻き部１０３の伸び量は各疎巻き部１０１の縮み量を合わせた縮み量と等しくなり、密着巻き部１０３が伸びた量だけ疎巻き部１０１は縮む。つまり、受動湾曲部２４が曲がる際、疎巻き部１０１は、螺旋管部１００ａの軸方向における密着巻き部１０３の中心軸Ｃに沿った方向の伸びに伴う螺旋管部１００ａの中心軸Ｃに沿った方向の

伸びを吸収する。したがって、疎巻き部１０１は、螺旋管部１００ａの中心軸Ｃに沿った方向の伸びを相殺する。このため、疎巻き部１０１が存在することによって、疎巻き部１０１に対して高いバネ性を有する密着巻き部１０３の特性を維持した状態で受動湾曲部２４を滑らかに曲げるようにすることができる。

【００７９】

挿入部２０を例えば大腸等の体腔内（管孔内）に挿入していく際、一般に、内視鏡１０の使用者は左手で操作部３０の把持部３３を保持し、右手で受動湾曲部２４を保持しながら挿入部２０の先端を体腔内に押し入れていく。

受動湾曲部２４のうち密着巻き部１０３に相当する位置が直線状態を維持して例えば大腸等の体腔内（管孔内）に受動湾曲部２４が挿入されたときに、密着巻き部１０３に対して螺旋管部１００ａの例えば中心軸Ｃに沿った方向に対して外れる方向（例えば直交する方向）から付加される外力Ｆ（重力を含む）Ｆが初張力のうちの中心軸Ｃに対して直交する方向の成分よりも小さい場合、密着巻き部１０３は高いバネ性により曲がらずに直線状態を維持する。このため、内視鏡１０の使用者が右手で保持した受動湾曲部２４の操作力量は、その保持した位置から受動湾曲部２４の先端部（螺旋管部１００ａの先端部）に伝えられ、受動湾曲部２４を体腔内に挿入し易くなる。つまり、受動湾曲部２４のうち密着巻き部１０３に相当する位置は、直線状態を維持でき曲がらずに管孔内に挿入される。

【００８０】

挿入部２０の受動湾曲部２４の密着巻き部１０３に対し、その中心軸Ｃに沿った方向に対して外れる方向（例えば直交する方向）から付加される外力Ｆ（重力を含む）Ｆが初張力のうちの中心軸Ｃに対して直交する方向の成分以上の場合、密着巻き部１０３の高いバネ性に抗して曲がりはじめる。このような外力Ｆが加えられると、疎巻き部１０１の薄板部材１５０同士の間隔（隙間部）を小さくする。

【００８１】

［作用］

図２Ａと図２Ｂと図４とに示すように、本実施形態では、螺旋管部１００ａは、疎巻き部１０１と、初張力が付与された密着巻き部１０３とを有している。受動湾曲部２４は、このような螺旋管部１００ａを有している。受動湾曲部２４において、ピッチＰは受動湾曲部２４の先端部から受動湾曲部２４の基端部に向けて徐々に狭まっている。よって、受動湾曲部２４の曲率は、受動湾曲部２４の先端部から受動湾曲部２４の基端部に向けて徐々に大きくなる。

そして、この受動湾曲部２４が曲がりくねった大腸等の体腔内（管孔内）に挿抜される際、受動湾曲部２４は体腔内の屈曲部から外力Ｆを受ける。外力が初張力以上であると、受動湾曲部２４は曲がる。

【００８２】

このとき、前記した構成によって、受動湾曲部２４は、受動湾曲部２４の先端部から受動湾曲部２４の基端部に向かって滑らかに曲がる。

【００８３】

このように受動湾曲部２４において、受動湾曲部２４の曲がりの滑らかさは、外皮３００ａに依存するのではなく、受動湾曲部２４の主要部である螺旋管部１００ａに依存する。このため、前記した構成によって曲がりの滑らかさは十分に確保され、初張力によって弾発性も十分に確保される。

【００８４】

螺旋管部１００ａは疎巻き部１０１と初張力が付与されている密着巻き部１０３とを有しており、疎巻き部１０１と密着巻き部１０３とは交互に配設されている。疎巻き部１０１において、前記したようにピッチＰが設定されている。よって、初張力が付与されている密着巻き部１０３のみを螺旋管部１００ａが有する場合に比べて、初張力によって曲がりの滑らかさが低下してしまうことが防止され、受動湾曲部２４は確実に滑らかに曲がる。

【００８５】

前記によって、受動湾曲部２４は例えば曲がりくねっている大腸に沿って挿抜されやすくなり、受動湾曲部２４は体腔内に挿抜しやすくなる。このように受動湾曲部２４の挿抜性は、向上する。

このとき、受動湾曲部２４は、曲がっているため、屈曲している大腸に当接しても、大腸を強く押すことはなく大腸に高いテンションを与えず、患者に負担をかけることはない。

【００８６】

外力Ｆがかからなくなると、受動湾曲部２４全体は、初張力を有する密着巻き部１０３によって、直線状態に戻る。

【００８７】

前記したように、螺旋管部１００ａにおいて、密着巻き部１０３の弾発性は初張力によって強く、疎巻き部１０１の弾発性は低い。よって、受動湾曲部２４全体が体腔内の屈曲部から外力Ｆを受ける際、密着巻き部１０３は外力Ｆに反して屈曲部を大きく押し上げ（跳ね返し）、疎巻き部１０１は外力Ｆに反して屈曲部を小さく押し上げる（跳ね返す）。このように弾発性によって、密着巻き部１０３における押し上げ力は、疎巻き部１０１における押し上げ力よりも強くなる。よって螺旋管部１００ａにおいて押し上げ力はばらつきが生じるが、螺旋管部１００ａは屈曲部を螺旋管部１００ａ全体で略均等の力で押し返し、受動湾曲部２４の挿抜性は、向上する。

【００８８】

前記によって、曲がりの滑らかさと弾発性とが両立され、挿抜性が向上する。

弾発性が確保されるため、受動湾曲部２４が操作された際、挿入部２０全体をこの操作によって曲げる短縮操作は、容易に実施される。

【００８９】

受動湾曲部２４の網状管部２００は、可撓管部２５の網状管部２００と同体である。詳細には、螺旋管部１００ａを覆う網状管部２００は、受動湾曲部２４から可撓管部２５にまで延設されており、螺旋管部１００ｂを覆う。

これにより、受動湾曲部２４と可撓管部２５とにおいて、曲がりの滑らかさが確保され、受動湾曲部２４と可撓管部２５とは容易に一体的に作製され、組み立て性が向上する。

【００９０】

受動湾曲部２４の外皮３００ａは、能動湾曲部２３まで延設され、能動湾曲部２３の外周面に当接するように能動湾曲部２３の外周面を覆う。

これにより、部品点数は削減され、能動湾曲部２３と受動湾曲部２４とにおいて、曲がりの滑らかさが確保され、能動湾曲部２３と受動湾曲部２４とは容易に一体的に作製され、組み立て性が向上する。

【００９１】

可撓管部２５の外皮３００ｂは、受動湾曲部２４の外皮３００ａとは異なる樹脂によって形成されており、外皮３００ａよりも硬い。外皮３００ａの基端は、外皮３００ｂの先端に重なる。

よって、受動湾曲部２４にかかる外力が可撓管部２５にかかる外力と同一の場合、受動湾曲部２４は可撓管部２５よりも小さく曲がる。そして、挿入部２０は、挿入部２０の先端部から挿入部２０の基端部に向かって、詳細には受動湾曲部２４から可撓管部２５に向かって滑らかに曲がる。受動湾曲部２４と可撓管部２５との境界部分が容易に見分けられ、受動湾曲部２４と可撓管部２５とにおいて確実に水密が確保される。

【００９２】

疎巻き部１０１は、能動湾曲部２３と連結する受動湾曲部２４の先端部と、可撓管部２５と連結する受動湾曲部２４の基端部とに配設されている。この先端部は能動湾曲部２３と受動湾曲部２４との連結部として機能し、基端部は受動湾曲部２４と可撓管部２５との連結部として機能する。基端部に配設されている受動湾曲部２４の疎巻き部１０１は、可撓管部２５の疎巻き部１０１と一体的に連接している。疎巻き部１０１において前記したようにピッチＰが設定されている。

よって、これら連結部においても曲がりの滑らかさが確保される。結果として、挿入部２０は挿入部２０の先端部から挿入部２０の基端部に向かって滑らかに曲がり、挿入部２０においても曲がりの滑らかさが確保される。

受動湾曲部２４が能動湾曲部２３の構造を有することなく、曲がりの滑らかさが確保され、構造や部品点数を増やす必要がなく、組み立て性が向上する。

【００９３】

［効果］

このように本実施形態では、螺旋管部１００ａは、疎巻き部１０１と、初張力が付与された密着巻き部１０３とを有している。受動湾曲部２４は、このような螺旋管部１００ａを有している。受動湾曲部２４において、ピッチＰは受動湾曲部２４の先端部から受動湾曲部２４の基端部に向けて徐々に狭まっている。よって本実施形態では、受動湾曲部２４の曲率を、受動湾曲部２４の先端部から受動湾曲部２４の基端部に向けて徐々に大きくできる。

結果として本実施形態では、受動湾曲部２４を確実に滑らかに曲げることができる。

【００９４】

本実施形態では、受動湾曲部２４の曲がりの滑らかさは、外皮３００ａに依存するのではなく、受動湾曲部２４の主要部である螺旋管部１００ａに依存する。このため本実施形態では、曲がりの滑らかさを十分に確保でき、初張力によって弾発性も十分に確保できる。

【００９５】

本実施形態では、螺旋管部１００ａは疎巻き部１０１と初張力が付与されている密着巻き部１０３とを有しており、疎巻き部１０１と密着巻き部１０３とは交互に配設されている。本実施形態では、疎巻き部１０１において、前記したようにピッチＰが設定されている。よって本実施形態では、初張力が付与されている密着巻き部１０３のみを螺旋管部１００ａが有する場合に比べて、初張力によって曲がりの滑らかさが低下してしまうことを防止でき、受動湾曲部２４を確実に滑らかに曲げることができる。

【００９６】

本実施形態では、受動湾曲部２４を例えば曲がりくねっている大腸に沿って挿抜しやすくでき、受動湾曲部２４を体腔内に挿抜しやすくできる。このように本実施形態では、受動湾曲部２４の挿抜性を向上できる。

本実施形態では、このとき、受動湾曲部２４が曲がっているため、屈曲している大腸に当接しても、大腸を強く押すことはなく大腸に高いテンションを与えず、患者に負担をかけることはない。

【００９７】

本実施形態では、外力Ｆがかからなくなると、受動湾曲部２４全体を、初張力を有する密着巻き部１０３によって、直線状態に戻すことができる。

【００９８】

本実施形態では、螺旋管部１００ａによって屈曲部を螺旋管部１００ａ全体で略均等の力で押し返すことができ、受動湾曲部２４の挿抜性を向上できる。

【００９９】

本実施形態では、前記によって、曲がりの滑らかさと弾発性とを両立でき、挿抜性を向上できる。本実施形態では、弾発性を確保できるため、受動湾曲部２４が操作された際、挿入部２０全体をこの操作によって曲げる短縮操作を容易に実施できる。

【０１００】

本実施形態では、受動湾曲部２４の網状管部２００は、可撓管部２５の網状管部２００と同体である。詳細には、螺旋管部１００ａを覆う網状管部２００は、受動湾曲部２４から可撓管部２５にまで延設されており、螺旋管部１００ｂを覆う。

これにより本実施形態では、受動湾曲部２４と可撓管部２５とにおいて、曲がりの滑らかさを確保でき、受動湾曲部２４と可撓管部２５とを容易に一体的に作製でき、組み立て性を向上できる。

【０１０１】
本実施形態では、受動湾曲部２４の外皮３００ａは、能動湾曲部２３まで延設され、能動湾曲部２３の外周面に当接するように能動湾曲部２３の外周面を覆う。
これにより本実施形態では、部品点数を削減でき、能動湾曲部２３と受動湾曲部２４とにおいて、曲がりの滑らかさを確保でき、能動湾曲部２３と受動湾曲部２４とを容易に一体的に作製でき、組み立て性を向上できる。
【０１０２】
本実施形態では、可撓管部２５の外皮３００ｂは、受動湾曲部２４の外皮３００ａとは異なる樹脂によって形成されており、外皮３００ａよりも硬い。外皮３００ａの基端は、外皮３００ｂの先端に重なる。
よって本実施形態では、受動湾曲部２４にかかる外力が可撓管部２５にかかる外力と同一の場合、受動湾曲部２４を可撓管部２５よりも小さく曲げることができる。そして本実施形態では、挿入部２０を、挿入部２０の先端部から挿入部２０の基端部に向かって、詳細には受動湾曲部２４から可撓管部２５に向かって滑らかに曲げることができる。本実施形態では、受動湾曲部２４と可撓管部２５との境界部分を容易に見分けることができ、受動湾曲部２４と可撓管部２５とにおいて確実に水密を確保できる。
【０１０３】
本実施形態では、疎巻き部１０１は、連結部として機能する受動湾曲部２４の先端部と受動湾曲部２４の基端部とに配設されている。本実施形態では、基端部に配設されている受動湾曲部２４の疎巻き部１０１は、可撓管部２５の疎巻き部１０１と一体的に連接している。
よって本実施形態では、能動湾曲部２３と受動湾曲部２４との連結部と、受動湾曲部２４と可撓管部２５との連結部とにおいて、連結部においても曲がりの滑らかさを確保できる。結果として本実施形態では、挿入部２０を挿入部２０の先端部から挿入部２０の基端部に向かって滑らかに曲げることができ、挿入部２０においても曲がりの滑らかさを確保できる。
本実施形態では、受動湾曲部２４が能動湾曲部２３の構造を有することなく、受動湾曲部２４において曲がりの滑らかさを確保でき、受動湾曲部２４において構造や部品点数を増やす必要がなく、受動湾曲部２４の組み立て性を向上できる。
【０１０４】
本実施形態では、網状管部２００が受動湾曲部２４と可撓管部２５とに共有され、外皮３００ａが受動湾曲部２４と能動湾曲部２３とに共有される。このため、本実施形態では、挿入部２０を容易に作製でき、組み立て性を向上できる。
【０１０５】
なお本実施形態では、１つの疎巻き部１０１においてピッチＰは均一であるが、これに限定する必要はない。例えば、１つの疎巻き部１０１において、ピッチは、この疎巻き部１０１の先端部側が広くなり、この疎巻き部１０１の基端部側が狭くなるように、疎巻き部１０１の先端部から疎巻き部１０１の基端部に向けて徐々に狭まっていてもよい。
この場合、例えば、受動湾曲部２４の先端部側に配設される疎巻き部１０１の基端部におけるピッチＰは、受動湾曲部２４の基端部側に配設される疎巻き部１０１の先端部におけるピッチＰよりも狭くなっている。
【０１０６】
本実施形態では、可撓管部２５において、螺旋管部１００ｂ全体は、例えば、疎巻き部１０１として形成されてもよいし、これに限定される必要はない。螺旋管部１００ｂは、少なくとも疎巻き部１０１を有していればよい。このため可撓管部２５は、可撓管部２５が疎巻き部１０１を有している状態で、初張力が付与されていない密着巻き部１０３と、初張力が付与されている密着巻き部１０３との少なくとも一方をさらに有していてもよい。
【０１０７】
螺旋管部１００ａと螺旋管部１００ｂとは、前記したように、互いに別体であってもよ

い。受動湾曲部２４の網状管部２００と、可撓管部２５の網状管部２００とは、前記したように、互いに別体であってもよい。受動湾曲部２４の外皮３００ａと、能動湾曲部２３の外皮とは、互いに同体であってもよい。

【０１０８】

［変形例］

第１の実施形態では、受動湾曲部２４の曲率において、一例として、ピッチＰは、受動湾曲部２４の先端部から受動湾曲部２４の基端部に向けて徐々に狭まっている。しかしながら、これに限定する必要はない。この点について、下記に変形例として記載する。以下に、第１の実施形態の構成とは異なる構成のみ説明する。なお、第１の実施形態の構成と同じ構成には、同じ符号を付し、詳細な説明は省略する。

【０１０９】

［第１の変形例］

図６Ａに示すように、ピッチＰは、密着巻き部１０３に近づくほど徐々に狭まり、密着巻き部１０３から離れるほど徐々に広がる。つまり疎巻き部１０１の中央部分におけるピッチＰ３は広く、疎巻き部１０１の端部におけるピッチＰ４は狭い。

【０１１０】

この場合、各疎巻き部１０１における長さＬは、互いに例えば均一である。ピッチＰの数は、各疎巻き部１０１において同数である。各疎巻き部１０１の巻き数は、例えば互いに同一である。

各密着巻き部１０３の長さＬは例えば互いに同一であり、各密着巻き部１０３における初張力の大きさは互いに例えば同一であり、各密着巻き部１０３の巻き数は互いに例えば同一均一である。

【０１１１】

［第２の変形例］

図６Ｂに示すように、例えば、疎巻き部１０１の巻き数は、受動湾曲部２４の先端部から受動湾曲部２４の基端部に向けて徐々に減る。

【０１１２】

この場合、各疎巻き部１０１における長さＬは、互いに例えば均一である。疎巻き部１０１における各ピッチＰは互いに例えば同一である。

各密着巻き部１０３の長さＬは互いに例えば均一であり、各密着巻き部１０３における初張力の大きさは互いに例えば同一であり、各密着巻き部１０３の巻き数は互いに例えば同一である。

【０１１３】

［第３の変形例］

図６Ｃに示すように、疎巻き部１０１における薄板の長さＬ（疎巻き部１０１を形成する薄板部材１５０の幅）は、受動湾曲部２４の先端部から受動湾曲部２４の基端部に向かって徐々に長くなっている。詳細には、能動湾曲部２３側に配設されている疎巻き部１０１における薄板の各長さＬ１は、可撓管部２５側に配設されている疎巻き部１０１における薄板の各長さＬ２よりも短い。

【０１１４】

この場合、各ピッチＰは、互いに同一である。ピッチＰの数は、各疎巻き部１０１において同数である。各疎巻き部１０１の巻き数は、互いに例えば同一である。

各密着巻き部１０３の長さＬは互いに例えば均一であり、各密着巻き部１０３における初張力の大きさは互いに例えば同一であり、各密着巻き部１０３の巻き数は互いに例えば同一である。

【０１１５】

［第４の変形例］

図６Ｄに示すように、先端部側に配設されている密着巻き部１０３に付与されている初張力は、基端部側に配設されている密着巻き部１０３に付与されている初張力よりも小さい。例えば、密着巻き部１０３に付与されている初張力は、先端部側に配設される密着巻

き部１０３から基端部側に配設される密着巻き部１０３に向かって徐々に大きくなっている。

【０１１６】

なお密着巻き部１０３に付与されている初張力は、１つの密着巻き部１０３において、この密着巻き部１０３の先端部から密着巻き部１０３の基端部に向かって徐々に大きくなっていてもよい。

【０１１７】

［第５の変形例］

図６Ｅに示すように、密着巻き部１０３の巻き数は、受動湾曲部２４の先端部から受動湾曲部２４の基端部に向けて徐々に増える。このため密着巻き部１０３の長さは受動湾曲部２４の先端部から受動湾曲部２４の基端部に向けて徐々に増える。

【０１１８】

この場合、各疎巻き部１０１におけるピッチＰは互いに例えば同一である。各疎巻き部１０１における長さＬは、互いに例えば均一である。各疎巻き部１０１の巻き数は、互いに同一である。

各密着巻き部１０３における長さＬは、互いに例えば均一である。例えば、各密着巻き部１０３における初張力の大きさは互いに例えば同一である。

【０１１９】

［第６の変形例］

図６Ｆに示すように、外皮３００ａの厚みは、外皮３００ａの基端部側が外皮３００ａの先端部側よりも厚くなるように、可変している。詳細には、外皮３００ａの厚みは、外皮３００ａの先端部から外皮３００ａの基端部に向かって徐々に厚くなっている。

【０１２０】

［第７の変形例］

受動湾曲部２４の網状管部２００の密度は、網状管部２００の基端部側が網状管部２００の先端部側よりも高くなるように、可変している。詳細には、網状管部２００の密度は、網状管部２００の先端部から網状管部２００の基端部に向かって徐々に高くなっている。

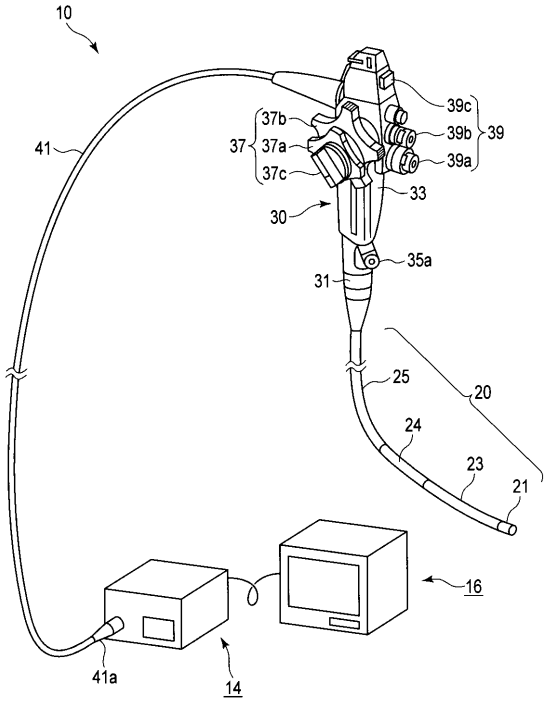
【０１２１】

前記した本実施形態と各変形例とにおいて、互いに組み合わせて実施することもできる。

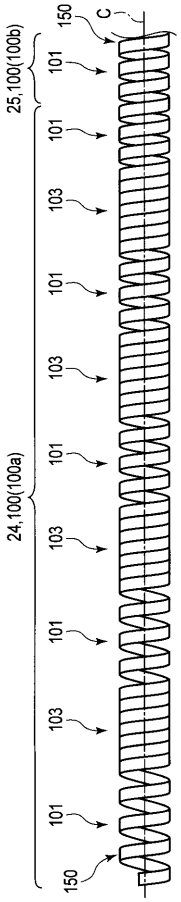
【０１２２】

本発明は、上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合せにより種々の発明を形成できる。

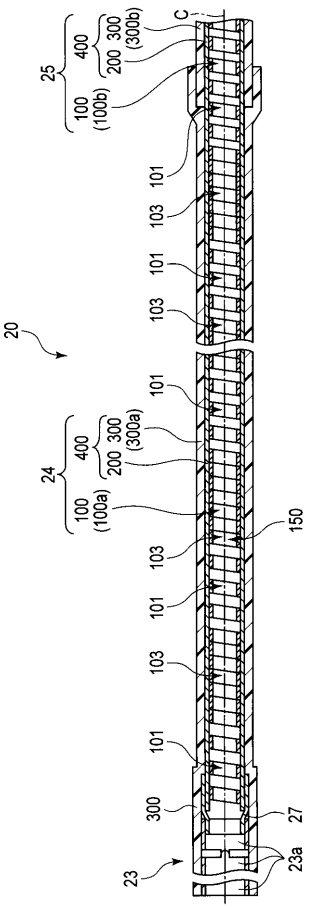
【図１】



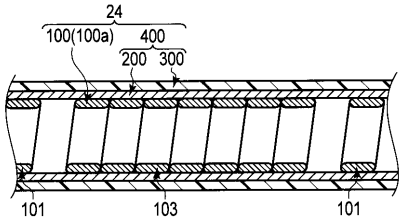
【図２Ａ】



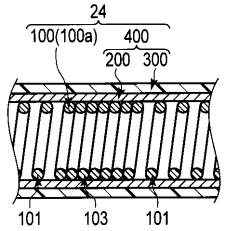
【図２Ｂ】



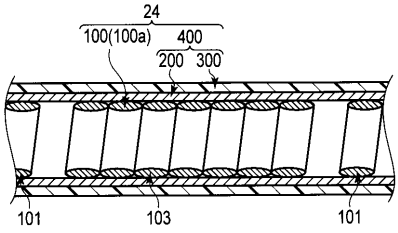
【図３Ａ】



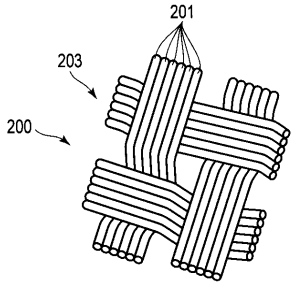
【図３Ｂ】



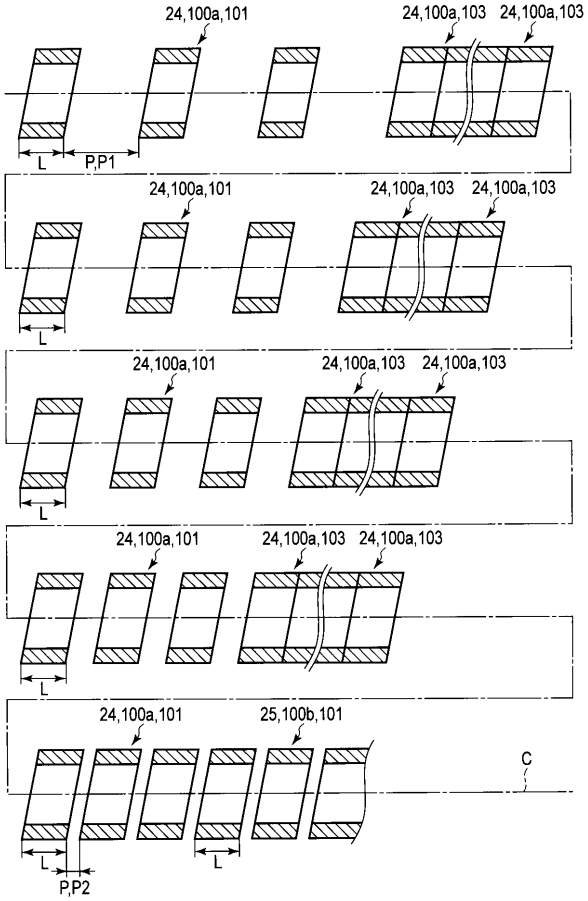
【図３Ｃ】



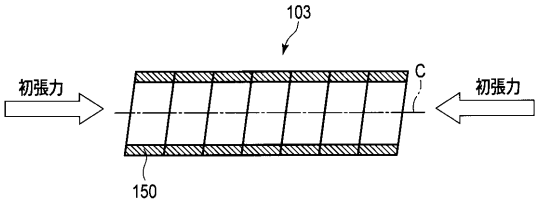
【図３Ｄ】



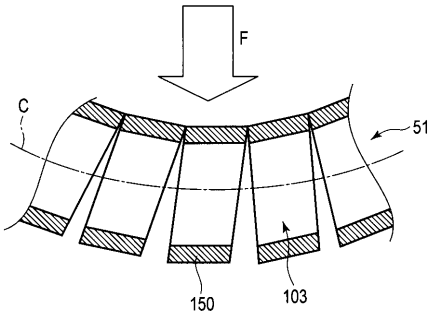
【図４】



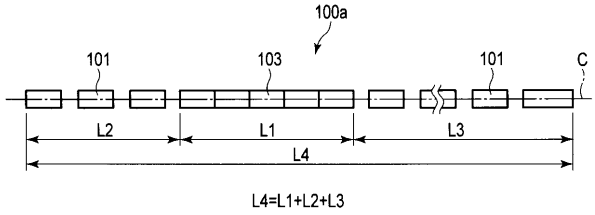
【図５Ａ】



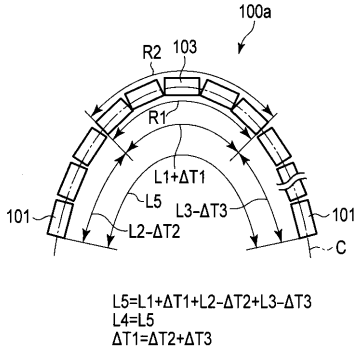
【図５Ｂ】



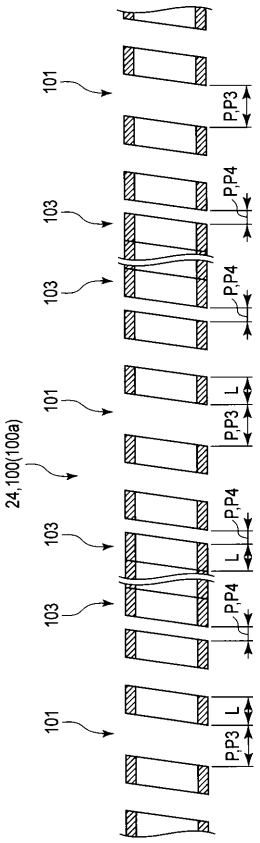
【図５Ｃ】



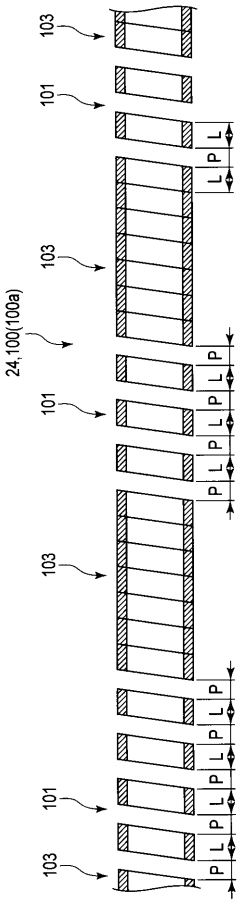
【図５Ｄ】



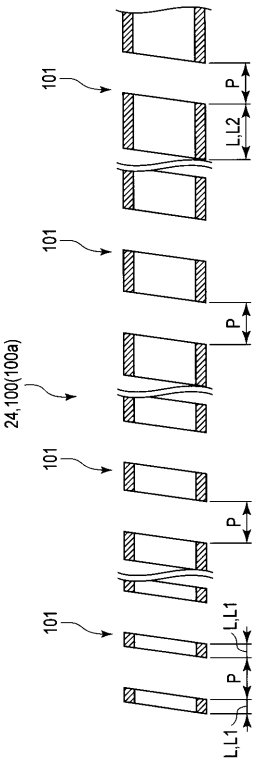
【図６Ａ】



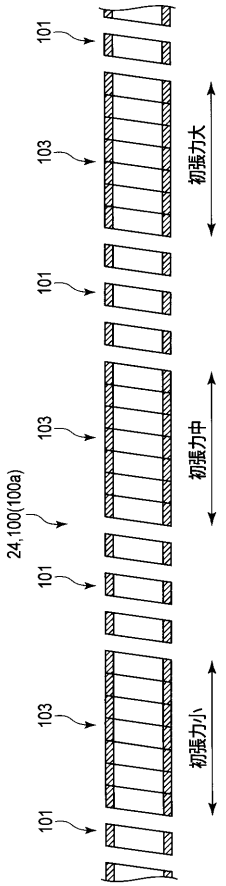
【図６Ｂ】



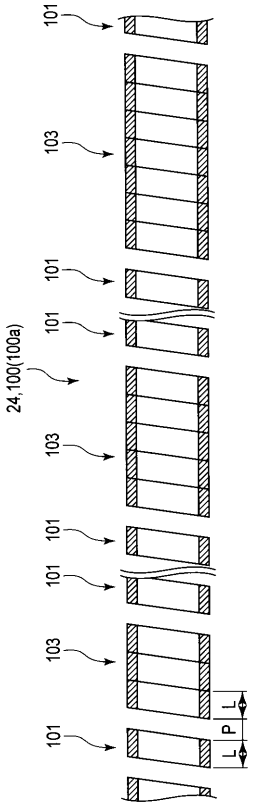
【図６Ｃ】



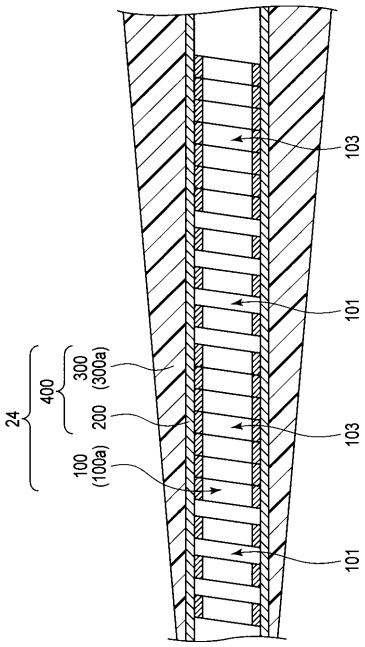
【図６Ｄ】



【図６Ｅ】



【図６Ｆ】



【手続補正書】
【提出日】平成27年6月11日(2015.6.11)
【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】
操作部と、前記操作部に接続される可撓管を構成し中心軸方向に沿って配設される第１の螺旋管と、前記第１の螺旋管の外周面を覆う第１のカバーと、前記可撓管の先端側に配設され前記操作部の操作によって能動的に湾曲する能動湾曲部と、前記可撓管と前記能動湾曲部との間に前記中心軸方向に沿って配設された、外力により受動的に湾曲する受動湾曲部とを有する内視鏡であって、
前記受動湾曲部は、
前記能動湾曲部に連結される先端部と、
前記可撓管に連結される基端部と、
前記外力を受けて曲がる際の曲率半径が前記先端部から前記基端部に向けて徐々に大きくなっており、薄板を前記中心軸方向に隙間を有して螺旋状に巻回した疎巻き部と隣り合う薄板を前記中心軸方向に密着させて螺旋状に巻回した密着巻き部とが前記中心軸方向に沿って交互に配設される、前記第１の螺旋管に連接する第２の螺旋管と、
前記第２の螺旋管の外周面を覆う第２のカバーと、
を有する内視鏡。
【請求項２】
前記第２のカバーは、前記第１のカバーとは異なる材料からなる請求項１に記載の内視

鏡。
【請求項３】
前記第１の螺旋管と前記第２の螺旋管とは、螺旋状に巻回した前記薄板により連続して一体的に形成される請求項１に記載の内視鏡。
【請求項４】
前記受動湾曲部の前記第２のカバーは、前記能動湾曲部まで延設されるとともに、前記能動湾曲部の前記外周面を覆う請求項１に記載の内視鏡。
【請求項５】
前記第２の螺旋管を形成する素材において、前記疎巻き部が有する前記隙間のピッチは、前記密着巻き部に近づくほど徐々に狭まり、前記密着巻き部から離れるほど徐々に広がる請求項１に記載の内視鏡。
【請求項６】
前記第２の螺旋管における前記疎巻き部の巻き数は、前記先端部から前記基端部に向けて徐々に減る請求項１に記載の内視鏡。
【請求項７】
前記第２の螺旋管における前記疎巻き部を形成する素材の幅は、前記先端部から前記基端部に向かって徐々に長くなっている請求項１に記載の内視鏡。
【請求項８】
前記第２の螺旋管の前記密着巻き部において、前記中心軸方向に隣り合って密着する前記薄板同士には、初張力が付与される請求項１に記載の内視鏡。
【請求項９】
前記第２の螺旋管において、前記先端部側に配設されている前記密着巻き部に付与されている前記初張力は、前記基端部側に配設されている前記密着巻き部に付与されている前記初張力よりも小さい請求項８に記載の内視鏡。
【請求項１０】
前記第２の螺旋管において、前記密着巻き部の巻き数は、前記先端部から前記基端部に向けて徐々に増える請求項１に記載の内視鏡。
【請求項１１】
前記第２のカバーは、基端の内周面が前記可撓管における前記第１のカバーの先端の外周面に当接するように重なり、前記第１のカバーの先端を覆う請求項１に記載の内視鏡。
【請求項１２】
前記受動湾曲部の前記先端部と前記基端部とに前記疎巻き部が配設されている請求項１に記載の内視鏡。
【請求項１３】
前記受動湾曲部の前記基端部には、前記可撓管と一体的に連接している前記疎巻き部が配設されている請求項１に記載の内視鏡。
【請求項１４】
前記受動湾曲部の前記先端部には、連結部材を介して前記能動湾曲部と連結する前記疎巻き部が配設されている請求項１に記載の内視鏡。
【手続補正３】
【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】
本発明の内視鏡の一態様は、操作部と、前記操作部に接続される可撓管を構成し中心軸方向に沿って配設される第１の螺旋管と、前記第１の螺旋管の外周面を覆う第１のカバーと、前記可撓管の先端側に配設され前記操作部の操作によって能動的に湾曲する能動湾曲部と、前記可撓管と前記能動湾曲部との間に前記中心軸方向に沿って配設された、外力により受動的に湾曲する受動湾曲部とを有する内視鏡であって、前記受動湾曲部は、前記能

動湾曲部に連結される先端部と、前記可撓管に連結される基端部と、前記外力を受けて曲がる際の曲率半径が前記先端部から前記基端部に向けて徐々に大きくなっており、薄板を前記中心軸方向に隙間を有して螺旋状に巻回した疎巻き部と隣り合う薄板を前記中心軸方向に密着させて螺旋状に巻回した密着巻き部とが前記中心軸方向に沿って交互に配設される、前記第１の螺旋管に連接する第２の螺旋管と、前記第２の螺旋管の外周面を覆う第２のカバーと、を有する。

【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００５８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００５８】
螺旋管部１００ｂの曲げ剛性は、螺旋管部１００ａの曲げ剛性よりも大きい。言い換えると、螺旋管部１００ｂの曲率半径は、螺旋管部１００ａの曲率半径よりも小さい。このため、受動湾曲部２４にかかる外力が可撓管部２５にかかる外力と同一の場合、受動湾曲部２４は可撓管部２５よりも小さく曲がる。よって、挿入部２０は、挿入部２０の先端部から挿入部２０の基端部に向かって、詳細には受動湾曲部２４から可撓管部２５に向かって滑らかに曲がる。
【手続補正５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００６７
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００６７】
［受動湾曲部２４の特有部分である受動湾曲部２４の曲率半径］
図２Ｂに示すように、前記したように、受動湾曲部２４は、能動湾曲部２３と連結する先端部と、可撓管部２５と連結する基端部とを有している。受動湾曲部２４は、先端部から基端部に向かって滑らかに曲がる。このため、例えば受動湾曲部２４の曲率半径は、能動湾曲部２３と連結する受動湾曲部２４の先端部から可撓管部２５と連結する受動湾曲部２４の基端部に向けて徐々に大きくなっている。
ここで、前記の一例を下記に説明する。
【手続補正６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００８１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００８１】
［作用］
図２Ａと図２Ｂと図４とに示すように、本実施形態では、螺旋管部１００ａは、疎巻き部１０１と、初張力が付与された密着巻き部１０３とを有している。受動湾曲部２４は、このような螺旋管部１００ａを有している。受動湾曲部２４において、ピッチＰは受動湾曲部２４の先端部から受動湾曲部２４の基端部に向けて徐々に狭まっている。よって、受動湾曲部２４の曲率半径は、受動湾曲部２４の先端部から受動湾曲部２４の基端部に向けて徐々に大きくなる。
そして、この受動湾曲部２４が曲がりくねった大腸等の体腔内（管孔内）に挿抜される際、受動湾曲部２４は体腔内の屈曲部から外力Ｆを受ける。外力が初張力以上であると、受動湾曲部２４は曲がる。
【手続補正７】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００９３

【補正方法】変更
【補正の内容】
【００９３】
［効果］
このように本実施形態では、螺旋管部１００ａは、疎巻き部１０１と、初張力が付与された密着巻き部１０３とを有している。受動湾曲部２４は、このような螺旋管部１００ａを有している。受動湾曲部２４において、ピッチＰは受動湾曲部２４の先端部から受動湾曲部２４の基端部に向けて徐々に狭まっている。よって本実施形態では、受動湾曲部２４の曲率半径を、受動湾曲部２４の先端部から受動湾曲部２４の基端部に向けて徐々に大きくできる。
結果として本実施形態では、受動湾曲部２４を確実に滑らかに曲げることができる。
【手続補正８】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１０８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１０８】
［変形例］
第１の実施形態では、受動湾曲部２４の曲率半径において、一例として、ピッチＰは、受動湾曲部２４の先端部から受動湾曲部２４の基端部に向けて徐々に狭まっている。しかしながら、これに限定する必要はない。この点について、下記に変形例として記載する。以下に、第１の実施形態の構成とは異なる構成のみ説明する。なお、第１の実施形態の構成と同じ構成には、同じ符号を付し、詳細な説明は省略する。
【手続補正書】
【提出日】平成27年11月11日(2015.11.11)
【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】
操作部と、前記操作部に接続される可撓管を構成し中心軸方向に沿って配設される第１の螺旋管と、前記第１の螺旋管の外周面を覆う第１のカバーと、前記可撓管の先端側に配設され前記操作部の操作によって能動的に湾曲する能動湾曲部と、前記可撓管と前記能動湾曲部との間に前記中心軸方向に沿って配設された、外力により受動的に湾曲する受動湾曲部とを有する内視鏡であって、
前記受動湾曲部は、
前記能動湾曲部に連結される先端部と、
前記可撓管に連結される基端部と、
薄板を前記中心軸方向に隙間を有して螺旋状に巻回した疎巻き部と隣り合う前記薄板を前記中心軸方向に密着させて螺旋状に巻回した密着巻き部とが前記中心軸方向に沿って交互に配設される、前記第１の螺旋管に連接する第２の螺旋管と、
前記第２の螺旋管の外周面を覆う第２のカバーと、
を有し、
前記第２の螺旋管を形成する素材の前記先端部側に配設される第１の疎巻き部と前記基端部側に配設される第２の疎巻き部とにおいて、前記第１の疎巻き部における曲げ剛性より前記第２の疎巻き部における曲げ剛性が大きくなっている内視鏡。
【請求項２】
前記第２のカバーは、前記第１のカバーとは異なる材料からなる請求項１に記載の内視

鏡。
【請求項３】
前記第１の螺旋管と前記第２の螺旋管とは、螺旋状に巻回した前記薄板により連続して一体的に形成される請求項１に記載の内視鏡。
【請求項４】
前記受動湾曲部の前記第２のカバーは、前記能動湾曲部まで延設されるとともに、前記能動湾曲部の前記外周面を覆う請求項１に記載の内視鏡。
【請求項５】
前記第２の螺旋管を形成する前記素材において、前記第１の疎巻き部と前記第２の疎巻き部とにおいて、前記第１の疎巻き部における前記薄板を巻回するピッチより前記第２の疎巻き部における前記薄板を巻回するピッチが狭くなっている請求項１に記載の内視鏡。
【請求項６】
前記第２の螺旋管の前記密着巻き部において、前記中心軸方向に隣り合って密着する前記薄板同士には、初張力が付与される請求項１に記載の内視鏡。
【請求項７】
前記第２の螺旋管において、前記先端部側に配設されている前記密着巻き部に付与されている前記初張力は、前記基端部側に配設されている前記密着巻き部に付与されている前記初張力よりも小さい請求項６に記載の内視鏡。
【請求項８】
前記第２のカバーは、基端の内周面が前記可撓管における前記第１のカバーの先端の外周面に当接するように重なり、前記第１のカバーの先端を覆う請求項１に記載の内視鏡。
【請求項９】
前記受動湾曲部の先端に前記第１の疎巻き部が配設され、前記受動湾曲部の基端に前記第２の疎巻き部が配設されている請求項１に記載の内視鏡。
【請求項１０】
前記受動湾曲部の前記基端部には、前記可撓管と一体的に連接している前記疎巻き部が配設されている請求項１に記載の内視鏡。
【請求項１１】
前記受動湾曲部の前記先端部には、連結部材を介して前記能動湾曲部と連結する前記疎巻き部が配設されている請求項１に記載の内視鏡。
【請求項１２】
操作部と、前記操作部に接続される可撓管を構成し中心軸方向に沿って配設される第１の螺旋管と、前記第１の螺旋管の外周面を覆う第１のカバーと、前記可撓管の先端側に配設され前記操作部の操作によって能動的に湾曲する能動湾曲部と、前記可撓管と前記能動湾曲部との間に前記中心軸方向に沿って配設された、外力により受動的に湾曲する受動湾曲部とを有する内視鏡であって、
前記受動湾曲部は、
前記能動湾曲部に連結される先端部と、
前記可撓管に連結される基端部と、
薄板を前記中心軸方向に隙間を有して螺旋状に巻回した疎巻き部と隣り合う前記薄板を前記中心軸方向に密着させて螺旋状に巻回した密着巻き部とが前記中心軸方向に沿って交互に配設される、前記第１の螺旋管に連接する第２の螺旋管と、
前記第２の螺旋管の外周面を覆う第２のカバーと、
を有し、
前記第２の螺旋管を形成する素材の前記先端部側に配設される第１の疎巻き部と前記基端部側に配設される第２の疎巻き部とにおいて、前記第１の疎巻き部における前記薄板を巻回する巻き数より前記第２の疎巻き部における前記薄板を巻回する巻き数が減っている内視鏡。
【手続補正２】
【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】
本発明の内視鏡の一態様は、操作部と、前記操作部に接続される可撓管を構成し中心軸方向に沿って配設される第１の螺旋管と、前記第１の螺旋管の外周面を覆う第１のカバーと、前記可撓管の先端側に配設され前記操作部の操作によって能動的に湾曲する能動湾曲部と、前記可撓管と前記能動湾曲部との間に前記中心軸方向に沿って配設された、外力により受動的に湾曲する受動湾曲部とを有する内視鏡であって、前記受動湾曲部は、前記能動湾曲部に連結される先端部と、前記可撓管に連結される基端部と、薄板を前記中心軸方向に隙間を有して螺旋状に巻回した疎巻き部と隣り合う前記薄板を前記中心軸方向に密着させて螺旋状に巻回した密着巻き部とが前記中心軸方向に沿って交互に配設される、前記第１の螺旋管に連接する第２の螺旋管と、前記第２の螺旋管の外周面を覆う第２のカバーと、を有し、前記第２の螺旋管を形成する素材の前記先端部側に配設される第１の疎巻き部と前記基端部側に配設される第２の疎巻き部とにおいて、前記第１の疎巻き部における曲げ剛性より前記第２の疎巻き部における曲げ剛性が大きくなっている。
本発明の内視鏡の一態様は、操作部と、前記操作部に接続される可撓管を構成し中心軸方向に沿って配設される第１の螺旋管と、前記第１の螺旋管の外周面を覆う第１のカバーと、前記可撓管の先端側に配設され前記操作部の操作によって能動的に湾曲する能動湾曲部と、前記可撓管と前記能動湾曲部との間に前記中心軸方向に沿って配設された、外力により受動的に湾曲する受動湾曲部とを有する内視鏡であって、前記受動湾曲部は、前記能動湾曲部に連結される先端部と、前記可撓管に連結される基端部と、薄板を前記中心軸方向に隙間を有して螺旋状に巻回した疎巻き部と隣り合う薄板を前記中心軸方向に密着させて螺旋状に巻回した密着巻き部とが前記中心軸方向に沿って交互に配設される、前記第１の螺旋管に連接する第２の螺旋管と、前記第２の螺旋管の外周面を覆う第２のカバーと、を有し、前記第２の螺旋管を形成する素材の前記先端部側に配設される第１の疎巻き部と前記基端部側に配設される第２の疎巻き部とにおいて、前記第１の疎巻き部における前記薄板を巻回する巻き数より前記第２の疎巻き部における前記薄板を巻回する巻き数が減っている。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００５８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００５８】
螺旋管部１００ｂの曲げ剛性は、螺旋管部１００ａの曲げ剛性よりも小さい。このため、受動湾曲部２４にかかる外力が可撓管部２５にかかる外力と同一の場合、受動湾曲部２４は可撓管部２５よりも大きく曲がる。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/081595

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A61B1/00(2006.01)i, *G02B23/24*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A61B1/00, G02B23/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2013-97327 A (Olympus Corp.), 20 May 2013 (20.05.2013), paragraphs [0014], [0022] to [0023] & US 2014/0155697 A1 & WO 2013/065799 A1 & CN 103748500 A	1,2,6,8-10, 13,15,16 3-5,7,11,12, 14
Y A	JP 2012-120573 A (Olympus Corp.), 28 June 2012 (28.06.2012), paragraphs [0049] to [0050] & US 2013/0144126 A1 & WO 2012/077399 A1 & CN 103153154 A	1,2,6,8-10, 13,15,16 3-5,7,11,12, 14
Y	JP 2009-532085 A (Boston Scientific Ltd.), 10 September 2009 (10.09.2009), paragraphs [0008] to [0009] & US 2007/0233040 A1 & WO 2007/114869 A1	2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
24 February 2015 (24.02.15)	03 March 2015 (03.03.15)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/081595

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-218231 A (Olympus Corp.), 24 August 2006 (24.08.2006), paragraph [0029] & US 2010/0168519 A1 & EP 1849396 A1 & WO 2006/085620 A1 & KR 10-2007-0103445 A & CN 101115432 A	8-10
Y	JP 9-140660 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 03 June 1997 (03.06.1997), paragraph [0065] (Family: none)	9-10

国際調査報告

国際出願番号 ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０８１５９５

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl. A61B1/00(2006.01)i, G02B23/24(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl. A61B1/00, G02B23/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2013-97327 A（オリンパス株式会社）2013.05.20, 【００１４】, 【００２２】～【００２３】& US 2014/0155697 A1	1,2,6,8-10, 13,15,16
A	& WO 2013/065799 A1 & CN 103748500 A	3-5,7,11,12, 14

☑ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊ 引用文献のカテゴリー
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ２４．０２．２０１５	国際調査報告の発送日 ０３．０３．２０１５
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｑ　４０７７ 伊藤　昭治 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２９２

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第２ページ）（２００９年７月）

国際調査報告	国際出願番号 ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０８１５９５

Ｃ（続き）． 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y A	JP 2012-120573 A (オリンパス株式会社) 2012.06.28, 【００４９】～【００５０】 & US 2013/0144126 A1 & WO 2012/077399 A1 & CN 103153154 A	1,2,6,8-10,13,15,16 3-5,7,11,12,14
Y	JP 2009-532085 A (ボストン サイエンティフィック リミテッド) 2009.09.10, 【０００８】～【０００９】 & US 2007/0233040 A1 & WO 2007/114869 A1	2
Y	JP 2006-218231 A (オリンパス株式会社) 2006.08.24, 【００２９】 & US 2010/0168519 A1 & EP 1849396 A1 & WO 2006/085620 A1 & KR 10-2007-0103445 A & CN 101115432 A	8 - 10
Y	JP 9-140660 A (オリンパス光学工業株式会社) 1997.06.03, 【００６５】 (ファミリーなし)	9 - 10

フロントページの続き

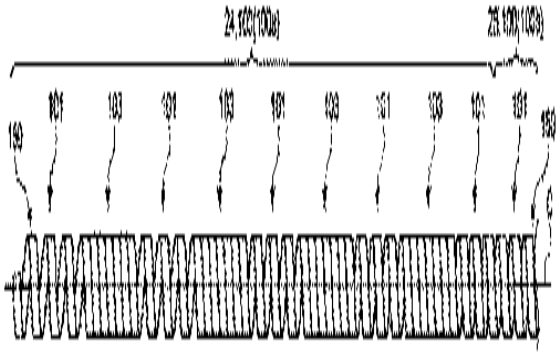
(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US

(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 齋藤 健一郎
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
(72)発明者 岸 孝浩
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 DA03 DA12 DA14 DA15 DA17 DA19 DA21
4C161 BB02 DD03 FF32 FF34 HH32 JJ06

（注）この公表は、国際事務局（ＷＩＰＯ）により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願（日本語実用新案登録出願）の国際公開の効果は、特許法第１８４条の１０第１項(実用新案法第４８条の１３第２項）により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	内视镜		
公开(公告)号	JPWO2015083644A1	公开(公告)日	2017-03-16
申请号	JP2015529745	申请日	2014-11-28
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	齋藤健一郎 岸孝浩		
发明人	齋藤 健一郎 岸 孝浩		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/0055 A61B1/0057 A61M25/0045 A61M25/0054 A61M25/0138 A61M25/0147 G02B23/2476		
FI分类号	A61B1/00.310.A A61B1/00.310.B G02B23/24.A		
F-TERM分类号	2H040/DA03 2H040/DA12 2H040/DA14 2H040/DA15 2H040/DA17 2H040/DA19 2H040/DA21 4C161/BB02 4C161/DD03 4C161/FF32 4C161/FF34 4C161/HH32 4C161/JJ06		
代理人(译)	河野直树 井上 正 冈田隆		
优先权	2013253475 2013-12-06 JP		
其他公开文献	JP5885889B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

内窥镜（10）的被动弯曲部（24）设置在插入部（20）的主动弯曲部（23）与插入部（20）的挠性管部（25）之间，并通过受到外力而被动地弯曲。 在被动弯曲部24中，曲率从被动弯曲部24的末端部向被动弯曲部24的基端部逐渐增大。