

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B1)

(11) 特許番号

特許第5507019号
(P5507019)

(45) 発行日 平成26年5月28日(2014.5.28)

(24) 登録日 平成26年3月28日(2014.3.28)

(51) Int.Cl.

A61B 1/00
G02B 23/24(2006.01)
(2006.01)

F 1

A 61 B 1/00
G 02 B 23/24310 C
A

請求項の数 20 (全 33 頁)

(21) 出願番号 特願2013-552763 (P2013-552763)
 (86) (22) 出願日 平成25年4月23日 (2013.4.23)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2013/061864
 審査請求日 平成25年11月15日 (2013.11.15)
 (31) 優先権主張番号 特願2012-109773 (P2012-109773)
 (32) 優先日 平成24年5月11日 (2012.5.11)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 304050923
 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 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡用可撓管及び内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

中心軸を有する内視鏡用可撓管部であって、
 初張力が付与された密着巻き部と、前記密着巻き部の先端側及び基端側に配設された疎巻き部とを前記中心軸の長手方向に沿って有する螺旋管と、
 前記螺旋管の外側を被覆する外層と、
 前記疎巻き部の少なくとも一部が前記外層に対して前記螺旋管の長手方向に移動するのを抑制する抑制部と
 を具備する内視鏡用可撓管部。

【請求項 2】

前記抑制部は、前記螺旋管の内側、外側及び前記可撓管部の少なくとも1つに設けられ、前記疎巻き部の少なくとも一部が前記外層に対して前記螺旋管の長手方向に移動するのを抑制する抑制部材を有する請求項1に記載の内視鏡用可撓管部。

【請求項 3】

前記抑制部材は、前記密着巻き部の前記基端側に配設された疎巻き部に相当する位置に配置される請求項2に記載の内視鏡用可撓管部。

【請求項 4】

前記抑制部は、前記密着巻き部の前記基端側に配設された疎巻き部の外側に配設される第2の螺旋管を有する請求項1に記載の内視鏡用可撓管部。

【請求項 5】

10

20

前記第2の螺旋管は、外部からの操作により、前記中心軸の長手方向に沿って前記螺旋管の外側を移動する請求項4に記載の内視鏡用可撓管部。

【請求項6】

前記抑制部は、前記疎巻き部の少なくとも一部が前記外層に対して前記螺旋管の長手方向に移動するのを抑制する際の抑制度合を無段階に調整可能である請求項1に記載の内視鏡用可撓管部。

【請求項7】

前記螺旋管及び前記外層は、前記中心軸に向かって外側から押圧されたとき、前記中心軸に向かって内径が縮小するように変形し、

前記外層は前記中心軸の径方向に肉厚を有し、

10

前記抑制部は、前記外層の前記肉厚を前記長手方向に沿って変化させている部分である請求項1に記載の内視鏡用可撓管部。

【請求項8】

前記螺旋管及び前記外層は、前記中心軸に向かって外側から押圧されたとき、前記中心軸に向かって内径が縮小するように変形し、

前記抑制部は、前記螺旋管の内側に、内径が縮小した前記螺旋管の内周面に対して外周面が接触する少なくとも1つのリング部材を有する請求項1に記載の内視鏡用可撓管部。

【請求項9】

前記螺旋管および前記外層は、前記中心軸を中心とした径方向に力を押圧されたとき、径が拡大又は縮小するように変形し、

20

前記抑制部は、前記螺旋管または前記外層の表面に接触するように配設される、円状に径が拡がるバルーンと、外部からのエアを前記バルーンに出し入れするチューブと、を有する請求項1に記載の内視鏡用可撓管部。

【請求項10】

前記螺旋管および前記外層は、前記中心軸を中心とした径方向に力を押圧されたとき、径が拡大又は縮小するように変形し、

前記抑制部は、前記外層の外側を前記中心軸の方向に押圧する押圧部材と、前記押圧部材を保持し、該押圧部材に対して締め付けと緩めを行うホルダと、を備える前記中心軸に沿って移動可能なチャッキング部を有する請求項1に記載の内視鏡用可撓管部。

【請求項11】

30

前記抑制部は、前記中心軸に向かって押圧したときに前記外層を通して前記螺旋管を前記中心軸に向かって変形させることができ、少なくとも1つの凹部を前記外層の外表面に有する請求項1に記載の内視鏡用可撓管部。

【請求項12】

前記凹部は、前記中心軸に向かって押圧される前記凹部内の位置に基づいて、前記疎巻き部の少なくとも一部が前記外層に対して前記螺旋管の長手方向に移動するのを抑制する抑制度合を調整可能に形成されている請求項1に記載の内視鏡用可撓管部。

【請求項13】

前記凹部は複数あり、

前記凹部の一方と、他方とは、前記中心軸に向かって押圧されたときに、前記疎巻き部の少なくとも一部が前記外層に対して前記螺旋管の長手方向に移動するのを抑制する抑制度合が異なるように形成されている請求項1に記載の内視鏡用可撓管部。

40

【請求項14】

前記外層の外側に配設され、前記外層を前記中心軸に向かって押圧可能な押圧部材を有する請求項1に記載の内視鏡用可撓管部。

【請求項15】

前記押圧部材は前記凹部を押圧する凸部を有する請求項1に記載の内視鏡用可撓管部。

【請求項16】

前記螺旋管および前記外層は、前記中心軸を中心とした径方向に力を押圧されたとき、

50

径が拡大又は縮小するように変形し、

前記抑制部は、電源と、前記電源からの電気エネルギーを付加されることによって駆動し、前記螺旋管の内周面を押圧するアクチュエータとを備える請求項1に記載の内視鏡用可撓管部。

【請求項17】

前記螺旋管は線状部材で形成され、

前記抑制部は、前記疎巻き部の線状部材のうち、前記中心軸の長手方向に沿った方向の間隔を変化させる間隔調整部を有する請求項1に記載の内視鏡用可撓管部。

【請求項18】

前記間隔調整部は、一端が前記螺旋管に固定され他端が前記中心軸の長手方向に沿って牽引可能な牽引部材を有する請求項17に記載の内視鏡用可撓管部。 10

【請求項19】

前記間隔調整部は、前記螺旋管に固定され前記中心軸の長手方向に沿って移動可能な移動部材を有する請求項17に記載の内視鏡用可撓管部。

【請求項20】

請求項1に記載の内視鏡用可撓管部を具備する内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、管孔内に挿入される挿入部に用いられる内視鏡用可撓管、及び、この内視鏡用可撓管を具備する内視鏡に関する。 20

【背景技術】

【0002】

例えば特開2003-19109号公報には、挿入部の可撓管部の可撓性（曲がり易さ）を調整するために、ピッチを可変可能な螺旋管が配設されている。この螺旋管は、可撓管部の内部に中心軸に対して偏った位置に配置されている。そして、この螺旋管のピッチを狭めたり広げたりすることにより可撓管部の可撓性を変更可能である。

【0003】

特開2003-19109号公報に開示された技術は、螺旋管が挿入部の中心軸に対して偏った位置に配置されている。このため、偏った位置にある螺旋管が影響することにより、可撓管部を曲げる方向によって可撓管部の可撓性が異なることがある。 30

【発明の概要】

【0004】

この発明は、可撓管部を曲げる際に中心軸に対する硬さの偏りが少ない内視鏡用可撓管、及び、この内視鏡用可撓管を有する内視鏡を提供することを目的とする。

【0005】

この発明に係る、中心軸を有する内視鏡用可撓管部は、初張力が付与された密着巻き部と、前記密着巻き部の先端側及び基端側に配設された疎巻き部とを前記中心軸の長手方向に沿って有する螺旋管と、前記螺旋管の外側を被覆する外層と、前記疎巻き部の少なくとも一部が前記外層に対して前記螺旋管の長手方向に移動するのを抑制する抑制部とを有する。 40

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】図1は、第1から第3の実施の形態に係る内視鏡の概略図である。

【図2】図2は、第1から第3の実施の形態に係る内視鏡の挿入部の湾曲部及び三層構造を有する可撓管部を示す概略的な縦断面図である。

【図3A】図3Aは、第1から第3の実施の形態に係る内視鏡の挿入部の三層構造を有する可撓管部の線状部材の縦断面を長円形状に形成した状態を示す概略的な縦断面図である。

【図3B】図3Bは、第1から第3の実施の形態に係る内視鏡の挿入部の三層構造を有す 50

る可撓管部の線状部材の縦断面を円形状に形成した状態を示す概略的な縦断面図である。

【図3C】図3Cは、第1から第3の実施の形態に係る内視鏡の挿入部の三層構造を有する可撓管部の線状部材の縦断面を橢円形状に形成した状態を示す概略的な縦断面図である。

【図4】図4は、第1から第3の実施の形態に係る内視鏡の挿入部の可撓管部の螺旋管を示し、特に、複数の密着巻き部及び複数の疎巻き部を有する螺旋管を示す概略的な部分縦断面図である。

【図5A】図5Aは、第1から第3の実施の形態に係る内視鏡の挿入部の可撓管部の螺旋管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。

10

【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6A】図6Aは、第1から第3の実施の形態に係る内視鏡の挿入部の可撓管部の螺旋管が直線状態における螺旋管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6B】図6Bは螺旋管が曲げられた状態における螺旋管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7】図7は、第1の実施の形態に係る内視鏡の挿入部の三層構造を有する可撓管部の基端及び操作部の折れ止め部を示す概略的な部分縦断面図である。

【図8A】図8Aは、第1の実施の形態に係る内視鏡の操作部に設けられたレバー調整部の構造を示す概略的な縦断面図である。

20

【図8B】図8Bは、レバー調整部のレバーの移動により移動ロッドが移動するのにともなって第2の螺旋管が第1の螺旋管の基端側の疎巻き部に対して移動する状態を示す概略的な部分縦断面図である。

【図9A】図9Aは、第1の実施の形態の第1の変形例に係る内視鏡の操作部に設けられたカムリング調整部の構造を示す概略的な部分縦断面図である。

【図9B】図9Bは、カムリング調整部が有する筒状回転体（ノブ）を示す概略図である。

【図9C】図9Cは、カムリング調整部が有するカム筒体を示す概略図である。

【図9D】図9Dは、カムリング調整部が有する円筒管を示す概略図である。

30

【図10A】図10Aは、第1の実施の形態の第2の変形例に係る内視鏡の挿入部の可撓管部に配設されたバルーン機構を示す概略的な部分縦断面図である。

【図10B】図10Bは、第1の実施の形態の第3の変形例に係る内視鏡の挿入部の可撓管部の内部に配設されたバルーン機構を示す概略的な部分縦断面図である。

【図11】図11は、第1の実施の形態の第4の変形例に係る内視鏡の挿入部の可撓管部に配設されたチャッキング部を示す概略的な縦断面図である。

【図12A】図12Aは、第1の実施の形態の第5の変形例に係る内視鏡の挿入部の可撓管部の螺旋管の内側に配設された、圧電素子を有するアクチュエータ機構を示す概略的な縦断面図である。

【図12B】図12Bは、圧電素子の代わりに可撓性を有する人工筋肉を示す概略的な縦断面図である。

40

【図13A】図13Aは、第1の実施の形態の第5の変形例に係る内視鏡の挿入部の可撓管部の螺旋管に配設されたCリング締付機構を示す概略的な縦断面図である。

【図13B】図13Bは、図13A中の13B-13B線に沿う概略的な横断面図である。

【図14A】図14Aは、第2の実施の形態に係る内視鏡の挿入部の可撓管部の外周面を示す概略的な正面図である。

【図14B】図14Bは、図14A中の14B-14B線に沿う概略的な縦断面図である。

【図14C】図14Cは、第2の実施の形態の第1の変形例に係る内視鏡の挿入部の可撓

50

管部の外周面を示す概略的な正面図である。

【図14D】図14Dは、第2の実施の形態の第1の変形例に係る内視鏡の挿入部の可撓管部の外周面を示す概略的な側面図である。

【図15A】図15Aは、第2の実施の形態の第2の変形例に係る内視鏡の挿入部の可撓管部に中心軸に平行な方向に沿って適宜の間隔ごと配設された複数の凹部を示す概略的な部分縦断面図である。

【図15B】図15Bは、第2の実施の形態の第3の変形例に係る内視鏡の挿入部の可撓管部の凹部を示すとともに、その凹部を押圧するための押圧部材を示す概略的な部分縦断面図である。

【図16A】図16Aは、第2の実施の形態の第4の変形例に係る内視鏡の挿入部の可撓管部の外皮の外周面に橢円状の複数の凹部を形成した状態を示す概略的な正面図である。10

【図16B】図16Bは、中心軸に平行に外皮の外周面に溝（凹部）を形成した状態を示す概略的な正面図である。

【図16C】図16Cは、外皮の外周面のうち中心軸に直交する周方向に複数の凹部を形成した状態を示す概略的な正面図である。

【図16D】図16Dは、外皮の外周面のうち中心軸に対して螺旋状に凹部を形成した状態を示す概略的な正面図である。

【図17】図17は、第2の実施の形態の第5の変形例に係る内視鏡の挿入部の可撓管部の外皮に、基端側ほど厚肉に形成した肉厚部を形成した状態を示す概略的な縦断面図である。20

【図18A】図18Aは、第2の実施の形態の第6の変形例に係る内視鏡の挿入部の可撓管部の螺旋管の内側に外径が先端側から基端側に向かって大きくなる円環状の複数のリング部材を配置した状態を示す概略的な縦断面図である。

【図18B】図18Bは、第2の実施の形態の第7の変形例に係る内視鏡の挿入部の可撓管部の螺旋管の内側に幅が先端側から基端側に向かって次第に大きくなる円環状の複数のリング部材を配置した状態を示す概略的な縦断面図である。

【図18C】図18Cは、第2の実施の形態の第8の変形例に係る内視鏡の挿入部の可撓管部の螺旋管の内側に摩擦係数が先端側から基端側に向かって次第に大きくなる外周面を有する円環状の複数のリング部材を配置した状態を示す概略的な縦断面図である。

【図19A】図19Aは、第3の実施の形態に係る内視鏡の挿入部の三層構造を有する可撓管部の基端及び操作部の折れ止め部を示す概略的な部分縦断面図である。30

【図19B】図19Bは、第3の実施の形態の第1の変形例に係る内視鏡の挿入部の三層構造を有する可撓管部を示す概略的な部分縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

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の実施の形態】

第1の実施の形態について図1から図13Bを用いて説明する。

図1に示すように、この実施の形態に係る内視鏡10は、患者の体腔内等の管孔内に挿入される細長い挿入部12と、挿入部12の基端部に連結された操作部14と、操作部14から延出されたユニバーサルケーブル16とを有する。ユニバーサルケーブル16の端部には光源装置やプロセッサ等に接続されるコネクタ16aが配設されている。40

操作部14は、使用者に保持される本体22と、挿入部12の基端（後述する可撓管部36の基端）を固定する折れ止め部24と、湾曲操作ノブ26a, 26bと、各種スイッチ部28とを有する。折れ止め部24は挿入部12の基端と操作部14の本体22との間に配設されている。湾曲操作ノブ26a, 26b及び各種スイッチ部28はユニバーサルケーブル16に近接した位置に配置されている。

【0008】

挿入部12は、その先端側から基端側に向かって、その中心軸C上に、先端硬質部32と、湾曲部34と、可撓管部（内視鏡用可撓管部）36とを有する。先端硬質部32の基

10

20

30

40

50

端部は湾曲部 3 4 の先端部に連結され、湾曲部 3 4 の基端部は口金 3 8 a によって可撓管部 3 6 の先端部に連結されている。なお、可撓管部 3 6 の基端は口金 3 8 b (図 7 及び図 8 B 参照) に固定され、その口金 3 8 b が操作部 1 4 の折れ止め部 2 4 の内部に移動できないように支持されている。

【0009】

先端硬質部 3 2 は、例えばステンレス鋼材製等で形成された硬質で円柱状の本体 (図示せず) と、本体の外周を覆うチューブ状に形成され絶縁性を有する外皮 (湾曲部 3 4 の外層チューブ 3 4 b) とを有する。本体には挿入部 1 2 の内部に配設された、それぞれ図示しない照明光学系、観察光学系、送気送水チューブ、鉗子チャンネル等の先端が固定されている。

図 2 に示すように、湾曲部 3 4 は、挿入部 1 2 の中心軸 C に対して 4 つの方向に湾曲可能であることが好適な湾曲管 3 4 a と、湾曲管 3 4 a を覆う外層チューブ 3 4 b とを有する。湾曲部 3 4 の湾曲管 3 4 a は、可撓管部 3 6 の後述する螺旋管 (フレックス) 4 2 の内側に挿通された図示しない 1 対又は 2 対 (複数対) のワイヤ (内蔵物) が操作部 1 4 に配設された湾曲操作ノブ 2 6 a, 2 6 b によって遠隔的に操作される。すなわち、湾曲部 3 4 は操作部 1 4 の湾曲操作ノブ 2 6 a, 2 6 b の操作により可撓管部 3 6 の先端部で所望の方向に湾曲される。なお、1 対のワイヤが螺旋管 4 2 の内側に挿通されている場合、湾曲部 3 4 は上 (U) 方向及び下 D 方向の 2 方向に湾曲させることが可能である。2 対のワイヤが螺旋管 4 2 の内側に挿通されている場合、湾曲部 3 4 は上 (U) 方向及び下 D 方向の 2 方向に加えて、左 (L) 方向及び右 (R) 方向の 2 方向の計 4 方向に湾曲させることが可能である。

【0010】

この実施の形態の可撓管部 3 6 は、中空形状で所望な可撓性を有し、可撓管部 3 6 の中心軸 (挿入部 1 2 の中心軸) C から外れる方向から外力 F を受けることによって曲げられる。この実施形態に係る可撓管部 3 6 は、螺旋管 (第 1 の螺旋管) 4 2 と、この螺旋管 4 2 の外周を覆う外皮 (外層) 4 4 とを備えている。なお、螺旋管 4 2 と外皮 4 4 との間に螺旋管 4 2 の外層としての網状管 (ブレード) 4 6 が配設されていることも好適である。可撓管部 3 6 は螺旋管 4 2 と網状管 4 6 と外皮 4 4 との三層構造を有することが好適であるが、網状管 4 6 は必ずしも設ける必要はない。すなわち、可撓管部 3 6 は螺旋管 4 2 と外皮 4 4 との二層構造を有することも好適である。

【0011】

螺旋管 4 2 は、例えばステンレス鋼材等の線状部材 4 2 a が螺旋状に巻かれることによって形成されている。線状部材 4 2 a の横断面は、例えば図 2 に示す矩形状、図 3 A に示す長円形状、図 3 B に示す略円形状、図 3 C に示す橜円形状等、種々の形状が許容される。以下、この実施の形態では図 2 に示す矩形状であるものとして説明する。

外皮 4 4 は、例えばポリウレタンやポリエスチル等の熱可塑性エラストマーとその外側のコート層により形成されている。網状管 4 6 は、素線が束にされた素線束が編み込まれることによって形成されている。

【0012】

螺旋管 4 2 は弾性力を有する螺旋状の管状部材である。図 2 に示すように、螺旋管 4 2 は、中心軸 C の長手方向に沿って初張力が付与された密着巻き部 5 2 と、密着巻き部 5 2 の両端に配設された疎巻き部 5 4 a, 5 4 b とを一体的に有する。すなわち、螺旋管 4 2 は、先端から基端に向かって順に、疎巻き部 5 4 a と、密着巻き部 5 2 と、疎巻き部 5 4 b とを有する。密着巻き部 5 2 は、先端部 5 3 a と基端部 5 3 b とを有している。この先端部 5 3 a は一方の疎巻き部 5 4 a に一体的に連接しており、この基端部 5 3 b は他方の疎巻き部 5 4 b に一体的に連接している。このように、密着巻き部 5 2 は螺旋管 4 2 の中心軸 C に沿って、疎巻き部 5 4 a, 5 4 b によって挟持されており、先端部 5 3 a と基端部 5 3 b とにおいてそれぞれ疎巻き部 5 4 a, 5 4 b に隣接している。

【0013】

螺旋管 4 2 はバネ性のような弾性力を有しているため、密着巻き部 5 2 は例えば密着コ

イルバネにより構成され、疎巻き部 54a, 54b は例えば疎巻きコイルバネにより構成されている。すなわち、密着巻き部 52 は例えば密着コイルで形成され、疎巻き部 54a, 54b は例えば疎巻きコイルで形成されている。密着巻き部 52 の先端と湾曲部 34 の基端との間の距離は密着巻き部 52 の基端と操作部 14 との間の距離よりも小さく形成され、すなわち密着巻き部 52 は操作部 14 よりも湾曲部 34 に近接する位置にあることが好ましい。

【0014】

なお、この実施形態では螺旋管 42 の中に 1 つの密着巻き部 52 を含む例について説明するが、図 4 に示すように螺旋管 42 の中に複数（例えば 2 つから 3 つ）の密着巻き部 52 を含んでいても良い。密着巻き部 52 が 3 つある場合、螺旋管 42 が、先端側から基端側に向かって、疎巻き部 54a、密着巻き部 52a、疎巻き部 54b、密着巻き部 52b、疎巻き部 54c、密着巻き部 52c、疎巻き部 54d を有する構造を有する。10

【0015】

図 2 に示すように、密着巻き部 52 及び疎巻き部 54a, 54b を有する螺旋管 42 は、線状部材（素線）42a が螺旋状に巻回されることによって形成されている。密着巻き部 52 及び疎巻き部 54a, 54b は、1 本の同じ線状部材 42a によって一体的に形成されている。

【0016】

ここで、この実施の形態で用いられる螺旋管 42 の密着巻き部 52 に加えられた初張力について説明する。20

図 5A に示すように、初張力は、密着巻き部 52 の線状部材 42a の縁部同士を互いに密着させる方向に働く力をいう。言い換えると、初張力は、密着巻き部 52 の中心軸 C を例えば水平に配置したときに、密着巻き部 52 の線状部材 42a の縁部同士を互いに密着させた状態を維持し、外力（例えば重力）F に抗して密着巻き部 52 が撓み難く略直線状態を維持する力（プレロード）をいう。また、初張力は、密着巻き部 52 の中心軸 C を例えば垂直に配置したときに、重力に抗して密着巻き部 52 の線状部材 42a の縁部同士が密着した状態を維持し、線状部材 42a 間に隙間を生じさせないように維持する力（プレロード）をいう。

例えば図 5A に示すように、密着巻き部 52 の中心軸 C を例えば水平に配置した状態で、中心軸 C に向かって外力 F が加えられたとき、外力が初張力を解除する力に達するまで線状部材 42a 間に隙間は形成されず、撓みは生じない。一方、中心軸 C に向かって加えられた外力 F が図 5B に示すように初張力を解除する力以上になると、密着した線状部材 42a 同士の間に隙間ができる、密着巻き部 52 に撓みが生じる。したがって、密着巻き部 52 に加えられた初張力によって、密着巻き部 52 が曲がり始めるまでは曲げ剛性が大きく、密着巻き部 52 が曲がり始めて初張力が解除されてからは、螺旋管 42 が有するバネ定数に応じて曲げられる。したがって、例えば大腸等の管孔に挿入部 12 を挿入していく際に、一旦可撓管部 36 の密着巻き部 52 が曲げられ始めると、密着巻き部 52 が存在しないような状態で、可撓管部 36 を曲げることができる。30

【0017】

このような初張力は、螺旋管 42 が形成される際、すなわち密着巻き部 52 が形成される際に付与される。このとき付与される初張力は、例えば線状部材 42a の巻き具合によって適宜に調整することができる。40

【0018】

ここで、図 2 に示すように、螺旋管 42 の先端は口金 38a に固定され、螺旋管 42 の基端は操作部 14 の内部に固定されている。筒状の外皮 44 の中心軸 C に沿った軸方向長さは、外皮 44 が直線状態であっても曲がった状態であっても略不变であり略同一である。よって、外皮 44 によって覆われている螺旋管 42 の中心軸 C の長さも、螺旋管 42 が直線状態であっても曲がった状態であっても略不变であり略同一となる。このため、図 5B に示すように、可撓管部 36 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 42 の全長は殆ど変化しない。50

【0019】

図6Aに示すように、直線状態の螺旋管42の軸方向において、密着巻き部52の中心軸Cに沿った方向の長さをL1、一方の疎巻き部54aの中心軸Cに沿った方向の長さをL2、他方の疎巻き部54bの中心軸Cに沿った方向の長さをL3とし、螺旋管42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、

$$L_4 = L_1 + L_2 + L_3 \quad \dots \text{式(1)}$$

となる。

【0020】

図6Aに示す状態から螺旋管42の中心軸Cに対して外れる方向から外力Fが加えられて螺旋管42が曲げられると、図6Bに示すように、螺旋管42の密着巻き部52の中心軸Cに対して内側弧状部分R1の線状部材42a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52の中心軸Cに対して外側弧状部分R2の線状部材42a同士は互いに離される。このため、密着巻き部52の中心軸Cの長さは全体でT1だけ伸びる。つまり、密着巻き部52が曲げられた場合、密着巻き部52の中心軸Cの軸方向長さは、L1+T1となる。

螺旋管42の密着巻き部52の中心軸Cの軸方向長さは、密着巻き部52が直線状態(図6A参照)と曲がった状態(図6B参照)とを比較すると、T1だけ後者が長い。本実施形態では、密着巻き部52を挟持するように疎巻き部54a, 54bが配設されている。このため、図6A及び図6Bに示すように、密着巻き部52が曲げられると、先端側(一方)の疎巻き部54aが直線状態のときに比べてその疎巻き部54aの中心軸Cに沿った方向の線状部材42aの縁部同士が近づく。すなわち、密着巻き部52が曲げられる際には、先端側の疎巻き部54aでは線状部材42aの縁部同士の間の隙間が狭まる。このため、先端側の疎巻き部54aの中心軸Cに沿った軸方向長さは、その疎巻き部54aが直線状態のときに比べてT2だけ縮む。つまり、密着巻き部52が曲げられた場合、先端側の疎巻き部54aの中心軸Cに沿った軸方向長さは、L2-T2となる。

また、密着巻き部52が曲げられる際、基端側(他方)の疎巻き部54bが直線状態のときに比べて基端側の疎巻き部54bの中心軸Cに沿った方向の線状部材42aの縁部同士は近づく。すなわち、密着巻き部52が曲げられる際には、基端側の疎巻き部54bでは線状部材42aの縁部同士の間の隙間が狭まる。このため、基端側の疎巻き部54bの中心軸Cに沿った軸方向長さは、その疎巻き部54bが直線状態のときに比べてT3だけ縮む。つまり、密着巻き部52が曲げられた場合、他方の疎巻き部54bの中心軸Cに沿った軸方向長さは、L3-T3となる。

【0021】

このとき、図6Bに示すように、曲がっている螺旋管42の中心軸の長さをL5すると、

$$L_5 = L_1 + T_1 + L_2 - T_2 + L_3 - T_3 \quad \dots \text{式(2)}$$

となる。

【0022】

ここで、上述したように、螺旋管42の中心軸の長さは、螺旋管42が直線状態であっても曲がっている状態であっても、不变であり、同一となる必要がある。つまり、

$$L_4 = L_5 \quad \dots \text{式(3)}$$

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、

$$L_1 + L_2 + L_3 = L_1 + T_1 + L_2 - T_2 + L_3 - T_3$$

となり、

$$T_1 = T_2 + T_3 \quad \dots \text{式(4)}$$

となる。

式(4)を言い換えると、

密着巻き部52の伸び量 = 「一方の疎巻き部54aの縮み量」 + 「他方の疎巻き部54bの縮み量」

10

20

30

40

50

となる。

【0023】

このように、密着巻き部52の伸び量は各疎巻き部54a, 54bの縮み量を合わせた縮み量と等しくなり、密着巻き部52が伸びた量だけ疎巻き部54a, 54bは縮む。つまり、可撓管部36が曲がる際、疎巻き部54a, 54bは螺旋管42の軸方向における密着巻き部52の中心軸Cに沿った方向の伸びに伴う螺旋管42の中心軸Cに沿った方向の伸びを吸収する。したがって、螺旋管42の疎巻き部54a, 54bは、螺旋管42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54a, 54bが存在することによって、疎巻き部54a, 54bに対して高いバネ性を有する密着巻き部52の特性を維持した状態で可撓管部36を滑らかに曲げるようにすることができる。

10

【0024】

挿入部12を例えれば大腸等の体腔内（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14の本体22を保持し、右手で可撓管部36を保持しながら挿入部12の先端を体腔内に押し入れていく。

可撓管部36のうち密着巻き部52に相当する位置が直線状態を維持して例えれば大腸等の体腔内（管孔内）に可撓管部36が挿入されたときに、密着巻き部52に対して螺旋管42の例えば中心軸Cに沿った方向に対する外れる方向（例えれば直交する方向）から付加される外力（重力を含む）Fが初張力を解除する力まで達していない場合、密着巻き部52は高いバネ性により撓ま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可撓管部36の操作力量は、その保持した位置から可撓管部36の先端部（螺旋管42の先端部）に伝えられ、可撓管部36を体腔内に挿入し易くなる。つまり、可撓管部36のうち密着巻き部52に相当する位置は、直線状態を維持でき撓まずに管孔内に挿入される。

20

【0025】

挿入部12の可撓管部36の密着巻き部52に対し、その中心軸Cに沿った方向に対する外れる方向（例えれば直交する方向）から付加される外力（重力を含む）Fが初張力を解除する力以上になる場合、密着巻き部52の高いバネ性に抗して撓みはじめる。このような外力Fが加えられると、螺旋管42の疎巻き部54a, 54bの線状部材42a同士の間隔（隙間）を小さくする。

【0026】

30

ここで、螺旋管42の外周を被覆する外層すなわち外皮44及び網状管46に対して螺旋管42の疎巻き部54bの少なくとも一部の移動を規制して、疎巻き部54bが操作部14側に動くのを抑制する抑制部を形成することで、疎巻き部54a, 54bの線状部材42a同士の間隔、すなわち縮み量（移動量）を制御して、可撓管部36を中心軸Cに沿った方向に対する曲げる際の硬度（硬さ）を調整することができる。このため、抑制部は可撓管部36の硬度可変機構（硬度調整部）として用いられる。

なお、抑制部は、挿入部12の可撓管部36の長さに依存するが、例えれば螺旋管42の先端から200mmから800mmの範囲に配置されることが好ましい。

【0027】

この実施の形態では、螺旋管42の疎巻き部54bの内周側又は外周側を全周にわたつて締め付けて疎巻き部54bが外皮44及び網状管46に対して動くのを防止する構造（抑制部）70について説明する。

40

【0028】

図7に示すように、抑制部70は、それぞれ後述する、第2の螺旋管72及びレバー調整部80を有する。

【0029】

図7に示すように、この実施の形態では、螺旋管（以後、適宜に第1の螺旋管という）42の疎巻き部54bの外側に、第1の螺旋管42の軸方向に移動可能な第2の螺旋管（抑制部材）72が配置されている。第2の螺旋管72は第1の螺旋管42と網状管46との間に配設されていることが好適である。

50

第2の螺旋管72は例えば第1の螺旋管42の疎巻き部54bと同様に形成されている。すなわち、第2の螺旋管72の内径は第1の螺旋管42の疎巻き部54bの外径よりも大きく形成されている。このため、レバー調整部80を動かして第2の螺旋管72を径方向に伸縮させることによって疎巻き部54bの外周を締め付ける。したがって、疎巻き部54bのうち、第2の螺旋管72に覆われた部分は、外皮44及び網状管46に対して後端側に移動するのが防止される。したがって、第1の螺旋管42の基端側の疎巻き部54bのうち中心軸Cの軸方向に沿って縮むことが可能な部分(可動範囲)は、第1の螺旋管42の基端側の疎巻き部54bの先端から第2の螺旋管72の先端までの部分であり、第1の螺旋管42の基端側の疎巻き部54bの全長よりも短くなる。このように、可動範囲を制限し、疎巻き部54bの移動を抑制することにより、基端側の疎巻き部54bのバネ性を大きくし、可撓管部36全体を曲がり難くすることができる。そして、第1の螺旋管42の疎巻き部54bと第2の螺旋管72との重なり長さが長くなればなるほど、疎巻き部54bの移動を規制(抑制)する規制長さを長くすることができる。このため、第1の螺旋管42の疎巻き部54bと第2の螺旋管72との重なり長さが長くなればなるほど、可撓管部36を曲がり難くすることができる。10

ここで、第1の螺旋管42と第2の螺旋管72とは、巻き方向が互いに反対である場合について説明する。例えば、第1の螺旋管42がいわゆる右巻きであり、第2の螺旋管72が左巻きである。すなわち、第1の螺旋管42の線状部材42aと第2の螺旋管72の線状部材72aとの巻き方向が互いに反対であることにより、第1の螺旋管42の外周に第2の螺旋管72を配置したときに第1の螺旋管42の線状部材42aと第2の螺旋管72の線状部材72aとを交差させるように配置することができる。このため、内側の第1の螺旋管42の基端側の疎巻き部54bに対して、外側の第2の螺旋管72を軸方向に動かすときに、第2の螺旋管72の線状部材72aが第1の螺旋管42の基端側の疎巻き部54bの線状部材42aの間に入り込むのを防止できる。このように、第1の螺旋管42に対して、第2の螺旋管72を軸方向に動かす場合、同じ巻き方向であるよりも容易に動かすことができる。20

【0030】

図8Aに示すように、第2の螺旋管72は、レバー調整部(抑制部)80によりその先端の位置を無段階に調整可能である。

レバー調整部80は、操作部14に枢支されたレバー82と、レバー82にその基端が連結されたリンク部材84と、リンク部材84に連結されたスライダ86と、スライダ86が挿入部12の先端に対して近接及び離隔するのをガイドするレール(ガイド部)88と、リンク部材84の遠位端に連結された移動ロッド90とを有する。30

レバー82は操作者によって操作される頭部82aが操作部14の外側に露出し、実線で示す位置と、破線で示す位置との間を回動させて無段階に移動させることができる。リンク部材84はレバー82が操作されることにより、レール88に沿って所定の範囲を挿入部12の軸方向に沿ってスライダ86を移動可能である。そして、移動ロッド90の先端には第2の螺旋管72の基端が固定されている。移動ロッド90は中心軸Cに対して平行な位置に沿って先端側及び基端側に移動可能であり、第2の螺旋管72が中心軸Cに沿って先端側及び基端側に自在に移動させることができ剛性を有する。40

このように、第2の螺旋管72は基端が移動ロッド90に固定され、先端がフリー状態である。第2の螺旋管72の線状部材72aは、中心軸Cに対して径方向に伸縮可能である。また、第2の螺旋管72の線状部材72aを基端側の疎巻き部54bの先端側に移動させる際に線状部材72aの縁部同士は近接し、基端側に移動させる際に線状部材の縁部同士は離隔する。

【0031】

なお、レバー82が図8A中の実線位置にある場合、第2の螺旋管72の基端は操作部14の折れ止め部24の内部のうち本体22に近接する位置に配置されている。レバー82が図8A中の破線位置にある場合、第2の螺旋管72の基端は操作部14の折れ止め部24の内部のうち、レバー82が実線位置にある状態よりも挿入部12の基端に近接する50

位置に配置されている。

【0032】

なお、第1の螺旋管42と第2の螺旋管72とが同じ巻き方向であることも好適であり、その場合は第2の螺旋管72を回転させることにより、第1の螺旋管42と同じ軸方向に移動させることができる。

【0033】

次に、この実施の形態に係る可撓管部36を有する内視鏡10の作用について説明する。

内視鏡10の挿入部12をその先端から例えば曲がりくねった管孔内に湾曲部34を湾曲させながら挿入していく。このとき、管孔内の形状によって可撓管部36は外力Fを受けて変形する。

10

【0034】

可撓管部36の密着巻き部52に対して初張力を解除する力以上の外力Fを受けて管孔内で撓む場合、外力Fを受けた反対側の位置の線状部材42aが離隔していく。このため、密着巻き部52に一体的に形成された疎巻き部54a, 54bが運動して変形する。このとき、螺旋管42の全長は一定なので、疎巻き部54a, 54bの線状部材42a間の間隔の一部を狭くしながら密着巻き部52を撓ませることができる。

【0035】

可撓管部36の硬さ（可撓管部36に外力Fを受けたときの曲がり具合）によって、管孔内への挿入性が変化する。すなわち、挿入対象の管孔の形状や柔らかさ等によって、可撓管部36の硬さを適宜に変更したい場合がある。また、可撓管部36の硬さは内視鏡10の使用者好みがある。

20

【0036】

可撓管部36の硬さを調整する場合、この実施の形態では、操作部14に配置されたレバー82の頭部82aを動かす。

レバー82の頭部82aを実線位置に向かって倒すと移動ロッド90で第2の螺旋管72を操作部14側に引っ張り、破線位置に向かって倒すと移動ロッド90で第2の螺旋管72を挿入部12の先端側に移動させる。このため、レバー82の頭部82aを破線位置に配置した場合、実線位置に配置した場合よりも第2の螺旋管72の先端をより湾曲部34の基端に近接した位置に配置することができる。したがって、第2の螺旋管72により第1の螺旋管42の疎巻き部54bの先端側を保持することができるので、その保持した部分の先端から基端まで、外皮44及び網状管46に対する移動を抑制することができる。ここで、レバー82の頭部82aを破線位置に配置した場合の方が実線位置に配置した場合に比べて、より先端側で疎巻き部54bの移動を規制するので密着巻き部52の基端から規制された部位の先端（第2の螺旋管72の先端）までの距離が短い。したがって、疎巻き部54bの線状部材42aによって形成される緩衝部の軸方向長さが短くなり、疎巻き部54bが硬くなる。すなわち、可撓管部36が全体として硬く腰を強くすることができ、曲がり難くなる。

30

なお、例えば中心軸Cに向かって外皮44の外側から外力が加えられたとき、疎巻き部54a, 54bの可動範囲は狭くなっているので、第2の螺旋管72で疎巻き部54bの基端側の移動を抑制しない場合に比べて、密着巻き部52に対しては初張力に加えてさらに線状部材42a同士を密着させるための力を加える。すなわち、可撓管部36は、疎巻き部54a, 54bに相当する部位が曲げ難くなるだけでなく、密着巻き部52に相当する部位も曲げ難くすることができる。

40

【0037】

また、第2の螺旋管72は第1の螺旋管42の基端側の疎巻き部54bの外周面をその周方向の全周にわたって覆うので、いずれの方向にも略均等に力が付与される。したがって、第1の螺旋管42がその方向により曲がり難さに差が生じるのを防止できる。すなわち、可撓管部36を例えばU方向に曲げる曲がり難さ、及び、D方向に曲げる曲がり難さを略一致させることができる。また、可撓管部36をU方向、D方向だけでなく、L方向

50

、及び、R方向に曲げる曲がり難さを略一致させることができる。

【0038】

したがって、可撓管部36を硬くし、すなわち、可撓管部36の腰を強くしたい場合、レバー82を破線の位置に向かって倒す。一方、可撓管部36を柔らかくし、すなわち、可撓管部36の腰を弱くしたい場合、レバーを実線の位置に向かって倒す。レバー82は実線位置と破線位置との間の所望の位置で止めることができる。このため、この実施の形態の抑制部70の第2の螺旋管72は、可撓管部36の硬さを無段階に調整できる。

【0039】

なお、この実施の形態では、レバー82の操作力をリンク部材84、スライダ86を介して移動ロッド90を移動させる例について説明したが、例えばレバー82に図示しないリニアモータ等を運動させて、同様の機構（レバー調整部80）を形成することも好適である。

10

【0040】

以上説明したように、この実施の形態によれば、以下の効果が得られる。

螺旋管42が曲げられる際、外層（外皮44及び網状管46）の長さは変化しないので、その中心軸Cに沿った方向の螺旋管42の線状部材42a同士の間隔が近接及び離隔することによって螺旋管42の全体の長さは一定状態を維持する。外層に対して疎巻き部54bの移動を抑制する抑制部70が第2の螺旋管72を有し、第2の螺旋管72を機能させることで、疎巻き部54bでの線状部材42a同士の間の移動の抑制がない場合に対して、中心軸Cに沿った方向の線状部材42aの近接及び離隔可能範囲が狭められる。すなわち、螺旋管42の長さを短くしたのと同じもしくはそれに近い状態となる。このため、第2の螺旋管72によって螺旋管42のバネ性を変化させることができるとともに、可撓管部36を硬くして腰を強くし曲がり難くしたり、柔らかくして腰を弱くし曲がり易くしたりする調整（可撓管部36の硬度調整）を行うことができる。

20

また、第2の螺旋管72を用いる場合、第2の螺旋管72が筒状に形成されているので、第1の螺旋管42の疎巻き部54bの周方向の全周を覆うことができる。したがって、可撓管部36を硬くしたり柔らかくした場合であっても、可撓管部36の曲げ方向によらず一定の可撓性を有することができる。言い換えると、螺旋管42の移動を抑制した位置に対して先端側の螺旋管42は移動が抑制されていない（拘束されていない）ので、周方向に対する異方性が存在せず、異なる方向でも同じ可撓性を有し、等方的である。

30

また、連続した線状部材72aを有する第2の螺旋管72を第1の螺旋管42に対して中心軸Cに沿った方向に移動させる。このため、例えば第2の螺旋管72を前進させたり後退させたりする場合に、移動させた位置に応じて可撓性を無段階に調整することができる。

さらに、第2の螺旋管72は第1の螺旋管42に対して軸方向に移動させるだけであり、例えば上述した特開2003-19109号公報で説明した螺旋管のように力を加えたりその力を除去したりする必要がないので、第2の螺旋管72を交換する頻度を少なくすることができる。すなわち、可撓管部36を含む挿入部12を分解してメンテナンスする頻度を少なくすることができる。

【0041】

40

[第1の変形例]

次に、第1の実施の形態の第1の変形例について図9Aから図9Dを用いて説明する。第1の実施の形態では、第2の螺旋管72を移動させるのに抑制部70のレバー調整部80を用いる例について説明したが、図9Aから図9Dに示すように、例えばカムリング調整部110を用いても良い。

【0042】

図9Aから図9Dに示すように、カムリング調整部110は、操作部14に対して挿入部12の中心軸Cの軸回りに回動可能な筒状回転体（ノブ）112と、筒状回転体112の内側に配設されたカム筒体114と、カム筒体114の内側に配設された円筒管116と、円筒管116の内側に配設された移動リング（スライダ）118とを有する。

50

【0043】

筒状回転体112とカム筒体114とは例えばビス等で固定されている。カム筒体114には、カム溝114aが中心軸Cの軸回りに螺旋状に形成されている。円筒管116は操作部14の本体22及び折れ止め部24の少なくとも一方に固定されている。円筒管116には、中心軸Cに対して平行な長手方向を有する長孔116aが形成されている。移動リング118には円筒管116の長孔116a及びカム筒体114のカム溝114aに配設された移動ピン118aが固定されている。

【0044】

そして、筒状回転体112及びカム筒体114は中心軸Cの軸回りをその場で回動する。このとき、筒状回転体112及びカム筒体114の回動方向によるが、カム筒体114は、移動ピン118aをカム筒体114に対してカム溝114aの中を例えば矢印で示すように相対的に移動させる。

移動ピン118aは円筒管116の長孔116aにも貫通しているので、移動リング118は移動ピン118aと共にこの長孔116aに沿って挿入部12の先端に対して近接及び離隔するように、中心軸Cに平行に移動する。すなわち、回転筒状体112を中心軸Cの軸回りに回動させると、移動リング118を中心軸Cの軸方向に平行に移動させることができる。

【0045】

そして、筒状回転体112を回転させると、移動ピン118aが矢印で示すように移動する。なお、移動リング118の可動範囲は、カム筒体114のカム溝114aの形状及び円筒体116の長孔116aの中心軸Cに平行な軸方向長さによって決められる。

【0046】

移動リング118には、上述したレバー調整部(抑制部)80と同様に形成された移動ロッド90の基端が固定されている。このため、移動ロッド90の先端に固定された第2の螺旋管72を中心軸Cに沿って移動させることができる。したがって、カムリング調整部110を用いても、レバー調整部80を用いる場合と同様に外皮44に対して第2の螺旋管72を移動させ、第1の螺旋管42の基端側の疎巻き部54bの移動を適宜に抑制することができる。

【0047】

なお、第1の実施の形態のレバー調整部80及びカムリング調整部110では、第2の螺旋管72を回転させることなく動かす例について説明したが、公知の機構により第2の螺旋管72を中心軸Cの軸回りに回転させながら挿入部12の先端に対して近接させる方向に移動させたり、離隔させる方向に移動させることも好適である。

【0048】

また、この変形例では第2の螺旋管72を真っ直ぐに動かす例について説明したが、円筒体116を用いずに第2の螺旋管を回転させながら中心軸Cに沿った方向に移動させようすることも好適である。これは、第1の螺旋管42と第2の螺旋管72とが同じ巻き方向である場合に特に好適である。

【0049】

[第2の変形例]

次に、第1の実施の形態の第2の変形例について図10Aを用いて説明する。抑制部70は、第1の変形例を含む第1実施の形態では、第2の螺旋管72を用いる例について説明したが、例えば以下に説明する例を用いても良い。

【0050】

図10Aに示すように、可撓管部36の外周には、その中心軸Cに沿って先端側及び基端側に自在に移動可能なバルーン機構(抑制部)130が配設されている。

【0051】

このバルーン機構(抑制部)130は、膨張(拡大)及び収縮可能な円環状のバルーン(抑制部材)132と、バルーン132の外側に配設されバルーン132が外側に広がるのを防止する規制部材134とを有する。規制部材134は円筒状に形成されている。こ

10

20

30

40

50

の規制部材 134 は、可撓管部 36 の外皮 44 に対して僅かに大きい内径を有する環状の摺動部 134a と、摺動部 134a の基端側に一体的に配設され、外皮 44 との間にバルーン 132 を配設する円筒状のバルーン収容部 134b とを有する。なお、バルーン収容部 134b の基端は、規制部材 134 を可撓管部 36 の外側に配置した状態で、バルーン 132 にエアを出し入れするためのチューブ 136 を通すとともに、バルーン 132 自体を出し入れ可能に形成されている。チューブ 136 には図示しないポンプが接続されている。

【0052】

基端側の疎巻き部 54b に相当する位置の外皮 44 の外側に対してバルーン機構 130 の規制部材 134 を動かしてバルーン機構 130 を適宜の位置に配置する。この状態でチューブ 136 を介してバルーン 132 にエアを入れることにより、バルーン 132 を膨張させる。このとき、バルーン 132 は規制部材 134 のバルーン収容部 134b によって径方向外方に膨らむのが規制されている。このため、バルーン 132 は、外皮 44、網状管 46 及び螺旋管 42 の基端側の疎巻き部 54b を全周にわたって中心軸 C に向かって押圧する。ここで、挿入部 12 の内部には図示しないライトガイドや撮像ケーブル、各種チューブ等の内蔵物が配設されている。このため、基端側の疎巻き部 54b はバルーン 132 によって押圧された外皮 44 及び網状管 46 と、内蔵物との間で挟持される。したがって、外層（外皮 44 及び網状管 46）に対して基端側の疎巻き部 54b の動きを抑制することができる。

【0053】

このバルーン機構 130 は可撓管部 36 の外周面を中心軸 C の長手方向に沿って移動可能であるので、外層に対して適宜の位置の疎巻き部 54b の移動を容易に抑制できる。また、可撓管部 36 の外側にバルーン機構 130 を配置しているので、可撓管部 36 の内部に影響を与えることがなく、挿入部 12 のメンテナンスの頻度を少なくすることができる。

なお、この変形例では、バルーン 132 に加えて、上述した第 2 の螺旋管 72 も同時に用いることが可能である。

【0054】

[第3の変形例]

次に、第1の実施の形態の第3の変形例について図10Bを用いて説明する。

図10Bに示すように、可撓管部36の螺旋管42の内周には、その中心軸Cに沿って先端側及び基端側に自在に移動可能なバルーン機構（抑制部）140が配設されている。このバルーン機構（抑制部）140は、膨張（拡大）及び収縮可能なバルーン（抑制部材）142と、バルーン142に対してエアを出し入れするチューブ144とを有する。このバルーン142は、円環状であっても良いし、例えば橢円状等に膨張する形状であっても良い。ここではバルーン142が主に橢円状に膨張する場合について説明する。

【0055】

この変形例のバルーン142は、例えば第1の実施の形態で説明したレバー調整部80（図8A及び図8B参照）や第1の変形例のカムリング調整部110（図9A参照）等を用いて螺旋管42の基端側の疎巻き部54bの内側に対して中心軸Cに沿って移動させることができる。

【0056】

このため、可撓管部36の硬さを変更する場合、例えば第1の実施の形態で説明したレバー調整部80（図8A及び図8B参照）や第1の変形例のカムリング調整部110（図9A参照）を用いてバルーン機構140を可撓管部36に対して中心軸Cに沿って適宜の位置に配置する。この状態で、バルーン機構140のバルーン142を膨張させる。このとき、そのバルーン142が疎巻き部54bの内周を外側（網状管46及び外皮44）に向かって押圧するように膨張するとともに、中心軸Cに向かって膨張する。このとき、バルーン142の膨張は内蔵物（例えばライトガイドバンドル、観察ケーブル等）によって規制される。このため、バルーン142の内側には中心軸Cに向かって膨張することを規

10

20

30

40

50

制する規制部材は存在しなくても良い。このようにバルーン 142 を膨張させることにより、螺旋管 42 の基端側の疎巻き部 54b を網状管 46 及び外皮 44 との間にバルーン 142 を挟持することができる。したがって、外皮 44 に対して疎巻き部 54b の移動を抑制することができる。

【0057】

バルーン 142 が楕円状に膨張する形状である場合、バルーン 142 を膨張させ螺旋管 42 の移動を抑制した位置よりも先端側の螺旋管 42 は移動が抑制されていない（拘束されていない）。このため、バルーン 142 で螺旋管 42 の移動を抑制した位置よりも先端側は、周方向に対する異方性が存在せず、異なる方向でも同じ可撓性を有し、曲げ強さを等方的にすることができる。

10

【0058】

[第4の変形例]

次に、第1の実施の形態の第4の変形例について図11を用いて説明する。図11に示すように、可撓管部36の外皮44の外周には、抑制部として可撓管部36の中心軸Cに沿って移動可能なチャッキング部150が配設されている。

【0059】

チャッキング部150は、例えばコレットチャックやピンバイス等を用いることが好ましい。ここでは、コレットチャックを用いる例について説明する。

【0060】

チャッキング部（抑制部）150は、複数の部材に分割され全体として略円環状をなす押圧部材（コレット）152と、押圧部材152の外側に配設された円環状のホルダ（ナット）154とを有する。ホルダ154は複数に分割された押圧部材152を保持する。

20

【0061】

分割された押圧部材152の外周面、及び、ホルダ154の内周面には、互いにに対して螺合可能なネジ部が形成されている。押圧部材152の外周面及びホルダ154の外周面は、ホルダ154を押圧部材152に対して締め付けるのに伴って押圧部材152の内径を小さくするようそれぞれテーパ面152a, 154aを有する。

【0062】

このため、可撓管部36の外側を中心軸Cに沿って移動させる際には押圧部材152に対してホルダ154を緩め、可撓管部36の外側を中心軸Cに向かって押圧する際には押圧部材152に対してホルダ154を締め付ける。このとき、押圧部材152は、外皮44、網状管46及び螺旋管42の基端側の疎巻き部54bを全周にわたって中心軸Cに向かって押圧する。ここで、挿入部12の内部には図示しないライトガイドや撮像ケーブル、各種チューブ等の内蔵物が配設されている。このため、基端側の疎巻き部54bは押圧部材152によって押圧された外皮44及び網状管46と、内蔵物との間で挟持される。したがって、外皮44に対して基端側の疎巻き部54bの動きを抑制することができる。

30

【0063】

なお、このチャッキング部150は可撓管部36の外周面を中心軸Cの長手方向に沿って移動可能であるので、外層に対して適宜の位置の疎巻き部54bの移動を容易に抑制できる。

40

また、外皮44に対してチャッキング部150を動かすだけであるので、可撓管部36の硬度を変化させるために外力を附加する部品が挿入部14の外側にある。したがって、可撓管部36の内部の部品の交換頻度を少なくすることができる。

【0064】

[第5の変形例]

次に、第1の実施の形態の第5の変形例について図12A及び図12Bを用いて説明する。

図12Aに示すように、可撓管部36の螺旋管42の基端側の疎巻き部54bの内側には、抑制部としてアクチュエータ機構160が配設されている。

【0065】

50

アクチュエータ機構（抑制部）160は、アクチュエータとしての圧電素子（抑制部材）162と、圧電素子162を駆動させる電源164とを有する。圧電素子162は、可撓管部36の螺旋管42の疎巻き部54bの内周面に支持されている。このとき、圧電素子162は疎巻き部54bの線状部材42aの少なくとも2つに対峙するように配置されている。電源164から圧電素子162に電気エネルギーを付加することにより、圧電素子162は疎巻き部54bの線状部材42aの少なくとも2つの内周面を同時に押圧する。このため、線状部材42a同士の移動を規制できる。

【0066】

なお、圧電素子162は1つであっても複数であっても良い。

1つの圧電素子162だけを用いる場合、例えば螺旋管42の疎巻き部54bの内周面に沿って移動可能に形成されていることが好ましい。圧電素子162を移動させる構造は例えば上述したレバー調整部80やカムリング調整部110を用いることができる。このため、適宜の位置で圧電素子162を駆動させることにより、可撓管部36の硬さの調整を行うことができる。

また、複数の圧電素子162が螺旋管42の疎巻き部54bの内周面に適宜に間隔に設けられていても良い。この場合、選択した圧電素子162を駆動させることにより、可撓管部36の硬さの調整を行うことができる。すなわち、複数のアクチュエータは、駆動させたいものだけ駆動可能に設定されていることが好ましい。

【0067】

なお、図12Bに示すように、アクチュエータとしては、圧電素子162の代わりに、ゴム材製の人工筋肉166を用いることも好適である。この人工筋肉166は圧電素子162と同様に用いることができる。また、圧電素子162は硬質材で形成されているので可撓管部36の一部が局所的に硬質となることがあるが、人工筋肉166はゴム材製であるので、可撓管部36の一部が局所的に硬質となることを防止できる。

【0068】

また、この変形例では、螺旋管42の基端側の疎巻き部54bの内周面を全体で中心軸Cに対して径方向外方に向かって押圧するものではなく、局所的に例えば圧電素子162で疎巻き部54bの線状部材42aの少なくとも2つを押圧するだけである。このように、少なくとも2つの線状部材42aを押圧するだけで、螺旋管42の基端部の疎巻き部54bのうち押圧された位置から基端側部分を外層（網状管46及び外皮44）に対して移動するのを抑制することができる。そして、その圧電素子162の押圧位置よりも先端側には、疎巻き部54bの線状部材42aの移動を抑制するものは存在していない。したがって、圧電素子162や人工筋肉166等のアクチュエータを局所的に配置することによっても、可撓管部36の可撓性を周方向に略均一にすることができます。

また、アクチュエータとして圧電素子162や人工筋肉166等を用いることにより、可撓管部36の内部のメンテナンス頻度を少なくすることができる。

【0069】

[第5の変形例]

次に、第1の実施の形態の第5の変形例について図13A及び図13Bを用いて説明する。図13A及び図13A中の13B-13Bで切断した断面図である図13Bに示すように、可撓管部36の螺旋管42の基端側の疎巻き部54bの外側には、抑制部としてCリング締付機構170が配設されている。

【0070】

Cリング締付機構（抑制部）170は、Cリング172と、Cリング受部174とを有する。Cリング172は、リング状部182と、このリング状部182から内周側に向かって曲げられた1対の凸部184とを有する。1対の凸部184は例えば挿入部12の先端側に向かって突出しており、互いにに対して近接及び離隔する弹性を有する。Cリング受部174はCリング172の1対の凸部184を近接させるテーパ面192を有する。

【0071】

Cリング172及びCリング受部174は上述したレバー調整部80やカムリング調整

10

20

30

40

50

部 110 により軸方向に沿って移動させることができる。そして、C リング 172 の 1 対の凸部 184 を C リング受部 174 のテーパ面 192 に入れていくと、C リング 172 の 1 対の凸部 184 同士が近接するのに伴って 1 対の凸部 184 に連結されたリング状部 182 の内径が小さくなる。このため、C リング 172 のリング状部 182 は疎巻き部 54b の外周面を中心軸 C に向かって押圧し、疎巻き部 54b の移動を抑制することができる。

【 0072 】

[第 2 の実施の形態]

次に、第 2 の実施の形態について図 14A 及び図 14B を用いて説明する。この実施の形態は第 1 の実施の形態の変形例であって、第 1 の実施の形態で説明した部材と同一の部材には極力同一の符号を付し、詳しい説明を省略する。なお、この実施の形態（以下に説明する各変形例を含む）で説明する例について、各変形例を含む第 1 の実施の形態で説明した例を適宜に組み合わせることができることはもちろんである。すなわち、例えば、第 1 の実施の形態で説明した第 2 の螺旋管 72 をこの実施の形態に適用することができる。これは後述する第 3 の実施の形態でも同様である。

【 0073 】

この実施の形態では、抑制部として、内視鏡 10 の使用者が外皮 44 の外表面を押圧することにより外皮 44 に対して螺旋管 42 の基端側の疎巻き部 54b の移動を抑制する例について説明する。その一例として、ここでは、可撓管部 36 の外表面である外皮 44 の外表面に少なくとも 1 つの凹部（薄肉部）を形成する例について説明する。内視鏡 10 の使用者がその凹部を押圧することで、外皮 44 に対して螺旋管 42 の基端側の疎巻き部 54b の移動を抑制し易くすることができる。

【 0074 】

図 14A に示すように、この実施の形態では、外皮 44 の表面に、抑制部 200 を有する。抑制部 200 は、外皮 44 の表面に複数（ここでは 3 つ）の凹部 202, 204, 206 を有する。各凹部 202, 204, 206 は同様の径の略円形状に形成されている。また、各凹部 202, 204, 206 は、図 14A 中の 14B - 14B で切断した断面図である図 14B に示すように中央部が最も薄肉となり外皮 44 の表面に対する深さが深く、縁部に近づくほど厚肉となり外皮 44 の表面に対する深さが浅くなるように形成されている。このため、外皮（外層）44 を中心軸 C に向かって押圧する際、外皮 44 の厚さを薄くした凹部 202, 204, 206 が存在することによって、外皮 44 のうち凹部から外れた位置を中心軸 C に向かって押圧するよりも、網状管 46 及び螺旋管 42 を中心軸 C に移動させ易いので、螺旋管 42 の移動を効果的に抑制できる。

【 0075 】

なお、各凹部 202, 204, 206 は、中心軸 C に平行な線上に例えば適宜の間隔 D ごとに形成されている。また、最も先端側の凹部 202 は可撓管部 36 の外皮 44 のうち先端（湾曲部 24 に連結された端部）から例えば 200mm から数百mm 程度基端側に離れた位置にその先端が配置されるように形成されていることが好ましい。

【 0076 】

このため、内視鏡 10 の使用者が可撓管部 36 を保持しながら親指等で外皮 44 の 3 つの凹部 202, 204, 206 のいずれかを押圧すると、外皮 44 及び網状管 46 を通して螺旋管 42 の基端側の疎巻き部 54b を中心軸 C に向かって移動させる。このとき、内蔵物に疎巻き部 54b の内周面が当接するので外層（外皮 44 及び網状管 46）に対する疎巻き部 54b の動きが抑制される。

【 0077 】

このため、第 1 の実施の形態で説明したのと同様の作用により、凹部 202, 204, 206 のいずれかを押圧する前に比べて、押圧したときには、可撓管部 36 を曲げ難く可撓性を低くすることができる。すなわち、凹部 202, 204, 206 のいずれかを押圧することによって、可撓管部 36 の腰を強くし硬くすることができる。

【 0078 】

10

20

30

40

50

また、第1の実施の形態の例えは第3の変形例（図10B参照）及び第5の変形例（図12参照）で説明したのと同様に、この実施の形態では可撓管部36の外皮44の外周の全周を押圧する必要はない。すなわち、外皮44の外周の一部（凹部202, 204, 206のいずれか）を押圧するだけで、押圧した位置よりも先端側の疎巻き部54bの外皮44に対する移動の抑制度合を調整し、可撓管部36の硬さを調整することができる。

【0079】

また、凹部202, 204, 206は、内視鏡10の使用者が指で押圧する位置（押圧し易い位置）の目印として用いることができる。なお、内視鏡10の使用者が凹部202, 204, 206以外の外皮44を押圧しても、同様の作用を得ることができるが、外皮44に対する疎巻き部54bの移動の抑制度合を調整するのに、凹部202, 204, 206を用いる場合より大きな力を要してしまうことは容易に想像できる。10

【0080】

ここで、3つの凹部202, 204, 206のうち凹部202は凹部204, 206よりも可撓管部36の先端側にある。このため、例えば凹部202の中心を押圧した場合、凹部204, 206の中心を押圧した場合に比べて、疎巻き部54bの移動をより可撓管部36の先端に近接した位置で抑制できる。上述した第2の螺旋管72（図7参照）を用いた例で説明したように、疎巻き部54bの先端と外層（外皮44及び網状管46）に対する移動を抑制した位置との間の長さが小さいほど可撓管部36の腰を強くし硬さを増すことができる。このため、可撓管部36の先端側の凹部202を押圧した方が、それよりも基端側の凹部204, 206のいずれかを押圧した場合に比べて外皮44に対する疎巻き部54bの移動を抑制する抑制度合を大きくすることができる。このように、凹部202, 204, 206のいずれを押圧するのかによって、外皮44に対する疎巻き部54bの移動の抑制度合を変更することができる。また、疎巻き部54bの移動の抑制度合は凹部202, 204, 206を押圧する際の力の入れ具合によって変更されるのはもちろんである。20

また、凹部202, 204, 206は外皮44の表面にあるので、先端側の凹部202を押圧した状態からそれよりも基端側の凹部206を押圧する状態に切り替える場合、内視鏡10の使用者は可撓管部36を保持した右手を可撓管部36の軸方向に沿ってスライドさせるだけである。このため、内視鏡10の使用者は可撓管部36から手を離さずに可撓管部36の硬さを調整できる。30

【0081】

図14Bに示すように、凹部202の中心を通る縦断面は、中央部分が薄肉で、縁部に近づくほど厚肉となる。このため、中心軸Cに向かって同じ押圧力を図14B中の符号P1, P2で示す位置に付加した場合、符号P1で示す位置を押圧した方が、符号P2で示す位置を押圧した場合に比べて、螺旋管42の基端側の疎巻き部54bの変形量を大きくすることができる。したがって、同じ凹部202であっても、符号P1で示す位置を押圧した方が符号P2で示す位置を押圧した場合に比べて疎巻き部54bの動きを効果的に抑制できる。すなわち、同じ凹部202内であっても、押圧する位置を適宜に変えることによって、可撓管部36の可撓性を調整することができる。

また、図14B中の符号P2で示す位置と符号P3で示す位置とは、外皮44の裏面に対して略同じ高さの位置を指している。このとき、符号P2で示すよりも符号P3で示す位置の方が可撓管部36の先端側にある。このため、凹部202のうち、高さ方向だけでなく、中心軸Cの軸方向に押圧位置を変えることによって、可撓管部36の硬さ（腰の強さ）を調整することができる。このように、凹部202, 204, 206を選択するだけでなく、1つの凹部202の中で押圧位置を適宜に変えることによっても、可撓管部36の可撓性を調整することができる。40

特に、1つの凹部202の中で押圧位置を適宜に変える場合、内視鏡10の使用者は可撓管部36を保持した右手を殆ど動かすことなく、可撓管部36から手を離さずに可撓管部36の硬さを調整できる。

【0082】

また、この実施の形態の抑制部 200 は、凹部 202, 204, 206 を形成するだけであるので、可撓管部 36 に対して特別なメンテナンスを必要としない。

【0083】

[第1の変形例]

次に、第2の実施の形態の第1の変形例について図14C及び図14Dを用いて説明する。

【0084】

図14C及び図14Dに示すように、抑制部200は、外皮44の表面に、複数(ここでは3つ)の凹部202, 204a, 206aを有する。各凹部202, 204a, 206aは互いに異なる径の略円形状に形成されている。ここでは、凹部202, 204a, 206aの順は、径が小さい方を先端側とし、大きい方を基端側として順に並べられている。なお、詳細には図示しないが、凹部202, 204a, 206aの深さ方向の厚さは同一とする。すなわち、凹部202, 204a, 206aの中央部分の深さは一定であるものとする。

10

【0085】

このとき、凹部202, 204a, 206aの径を異なるものにしているので、凹部202を押圧した場合よりも凹部202a, 206aを押圧した場合の方が、外皮44が中心軸Cに向かって動く面積が大きくなり易い。したがって、凹部の面積が広い方(凹部202よりも基端側の凹部204a, 206aの方)が、外層(外皮44及び網状管46)に対してより広い範囲の疎巻き部54bの移動を抑制できる。

20

【0086】

このように、外皮44の凹部202, 204a, 206aを押圧した位置よりも先端側の疎巻き部54bの、外層に対する移動の抑制度合を調整することができる。

【0087】

[第2の変形例]

次に、第2の実施の形態の第2の変形例について図15Aを用いて説明する。

図14Aから図14Dに示す抑制部200の凹部の形状は図15Aに示すように、適宜に変更可能である。なお、この変形例の螺旋管42は、2つの密着巻き部52a, 52bと、3つの疎巻き部54a, 54b, 54cとを有する例として説明する。

30

【0088】

図15Aに示すように、抑制部200は、外皮44の表面に、複数(ここでは3つ)の凹部202, 204b, 206bを有する。各凹部202, 204b, 206bは互いに異なる径の略円形状に形成され、かつ、凹部202, 204b, 206bの深さが異なっている。ここでは先端側の凹部202、この凹部202の基端側の凹部204b、この凹部204bの基端側の凹部206bの順に外皮44の表面に対する深さが深く形成されている。各凹部202, 204b, 206bのそれぞれ中央部分が最も薄肉に形成されている。すなわち、凹部202のうち最も薄肉の中央部分に比べて、それよりも基端側の凹部204b, 206bの中央部分の方が薄肉である。

【0089】

このとき、凹部202よりも基端側の凹部202b, 206bを押圧した場合の方が、同じ押圧力を中央部分に付加したとき、外皮44が中心軸Cに向かって動く面積が大きくなり易い。したがって、凹部の面積が広い方(凹部202よりも基端側の凹部204a, 206aの方)が、外層に対してより広い範囲の疎巻き部54cの移動を抑制できる。

40

【0090】

このように、外皮44の凹部202, 204b, 206bを押圧した位置よりも先端側の疎巻き部54cの、外層に対する移動の抑制度合を調整することができる。

【0091】

[第3の変形例]

次に、第2の実施の形態の第3の変形例について図15Bを用いて説明する。ここでは、この変形例について、図15Aに示す第2の変形例を用いて説明する。

50

図15Bに示すように、凹部202, 204b, 206bに対して、例えばCリングで形成された押圧部材(抑制部)210を使用可能である。この押圧部材210の内径は可撓管部36の外径よりも僅かに大きく、可撓管部36の中心軸Cに沿って移動可能である。例えばCリング状の押圧部材210は、その2つの端部の一方に、中心軸Cに向かって突出した突起212を有する。

【0092】

例えば図15Bに示すように凹部204bを押圧する場合、押圧部材210の径を小さくするように端部同士を近づける。そうすると、突起212が中心軸Cに向かって移動して、凹部204bを押圧することができる。このため、外皮44に対して疎巻き部54cの移動を抑制することができる。

10

【0093】

なお、この押圧部材210は、上述した図14Aから図14Dに示す凹部にも用いることができる。また、この押圧部材210は、後述する図16Aから図19Bに示す凹部が存在しない外皮44や凹部から外れた位置に対しても用いることができる。

【0094】

[第4の変形例]

次に、第2の実施の形態の第4の変形例について図16Aから図16Dを用いて説明する。

図14Aから図14Dに示す抑制部200の凹部の形状は図16Aから図16Dに示すように、適宜に変更可能である。なお、図16Aから図16Dに示す凹部の先端は、可撓管部36の外皮44のうち先端(湾曲部24に連結された端部)から例えば200mmから数百mm程度基端側に離れた位置にその先端が配置されるように形成されていることが好ましい。

20

【0095】

図16Aに示すように、各凹部202c, 204c, 206cは略円形ではなく、例えば中心軸Cに平行な軸方向に長い長円形状又は橢円状に形成されている。なお、各凹部202c, 204c, 206cの大きさや深さは適宜に変更可能である。

図16Bに示すように、凹部208aは円形ではなく、例えば中心軸Cに平行な溝状に形成されている。すなわち、この凹部208aは可撓管部36の適宜の範囲に適宜の長さ分だけ形成されている。この場合、1つの凹部208aの中で適宜の位置を押圧することにより、外皮44に対する螺旋管42の移動の抑制度合を無段階に調整することができる。また、外皮44の凹部208aは矩形状だけでなく、例えば先端側ほど周方向幅を大きくしたり、基端側程周方向幅を大きくする等、種々の変形が可能である。

30

【0096】

図16Cに示すように、凹部202d, 204d, 206dは例えば中心軸Cに対して直交する周方向の全周にわたって、適宜の間隔ごとに形成されている。凹部202d, 204d, 206dの軸方向幅は適宜に変更可能である。図示しないが、凹部の深さを隣接する凹部に対して異なるように形成しても良い。例えば、真ん中の凹部204dの深さを、それよりも先端側の凹部202dの深さよりも深く、基端側の凹部206dの深さよりも浅くすることができる。また、その逆も可能であるし、凹部202d, 206dの深さを一定にし真ん中の凹部204dの深さを凹部202d, 206dに対して深くしたり浅くしたり、適宜に設定できる。

40

図16Dに示すように、凹部208bは例えば中心軸Cに対して螺旋状に形成されている。この場合、1つの凹部208bの中で適宜の位置を押圧することにより、外皮44に対する移動の抑制度合を無段階に調整することができる。なお、凹部208bの螺旋の巻き方向は疎巻き部54bと同じでも良いし、反対方向でも良い。

螺旋208bは連続して形成されていることも好適であるし、不連続に複数が形成されていても良い。

【0097】

[第5の変形例]

50

次に、第2の実施の形態の第5の変形例について図17を用いて説明する。

図17には基端側の疎巻き部54bの外側に配置される外皮44の一部の形状を示す。外皮44はその外側に、図17中の左側(先端側)から右側(基端側)に向かうにつれて厚肉に形成された肉厚部(抑制部)45を有する。すなわち、肉厚部45は、符号45aで示す位置といった先端側ほど薄肉であり、符号45b, 45cで示す位置のように基端側に向かうほど厚肉に形成されている。なお、図17中の破線は外皮44の肉厚が一定の場合を示す。なお、肉厚部45は可撓管部36の外皮44のうち先端(湾曲部24に連結された端部)から例えば200mmから数百mm程度基端側に離れた位置にその先端が配置されるように形成されていることが好ましい。

【0098】

10

このように、この変形例では、肉厚部45のうち符号45aで示す先端側よりも基端側(例えば符号45b, 45cで示す位置)ほど厚肉に形成されているので、外皮44の肉厚部45の基端側を中心軸Cに向かって押圧して外皮44に対して疎巻き部54bの移動を抑制するのは、外皮44の肉厚部45の先端側を中心軸Cに向かって押圧して外皮44に対して疎巻き部54bの移動を抑制するよりも大きな力を要する。すなわち、抑制部(肉厚部)45は外皮(外層)44の肉厚を長手方向に沿って変化させているので、外皮44の外側から中心軸Cに向かって同じ力Fを加えたときに、肉厚にしたがって螺旋管42を中心軸に向かって押圧する力が変えられる。このため、外皮44に対する螺旋管42の移動の抑制度合を適宜に変化させることができる。この場合、肉厚部45の中で適宜の位置を押圧することにより、外皮44に対する疎巻き部54bの移動の抑制度合を無段階に調整することができる。

【0099】

20

なお、肉厚部45が外皮44に対して別体として形成され、肉厚部45が外皮44に対して着脱可能な可撓性部材を用いることも好ましい。この場合、挿入部12の可撓管部36の軸方向の適宜の位置に肉厚部45を配置することによって、外皮44に対する疎巻き部54bの移動の抑制度合を無段階に調整することができる。

【0100】

[第6の変形例]

次に、第2の実施の形態の第6の変形例について図18Aを用いて説明する。なお、後述するリング部材222a, 224a, 226aを有する可撓管部36が第5の変形例で説明した肉厚部45を有することはもちろん好適である。

30

図18Aに示すように、基端側の疎巻き部54bの内側に、抑制部として、外皮44の外側から中心軸Cに向かって押圧力を附加したときに螺旋管42の内周面を適宜の径に支持する支持部220が配設されている。支持部(抑制部)220は、複数(ここでは3つ)の円環状のリング部材222a, 224a, 226aを有する。これらリング部材222a, 224a, 226aは、中心軸Cを中心として螺旋管42の基端側の疎巻き部54bの内側に配設されている。これらリング部材222a, 224a, 226aの中心軸Cに沿った方向の幅は同一に形成されていることが好ましい。リング部材222a, 224a, 226aのうち先端側のリング部材222aの外径は、それよりも基端側のリング部材224a, 226aの外径よりも小さい。リング部材224aの外径は、それよりも基端側のリング部材226aの外径よりも小さい。

40

なお、これらリング部材222a, 224a, 226aはその間隔を保持した状態で、上述したレバー調整部80やカムリング調整部110を用いて中心軸Cに沿って移動可能であることが好適である。

【0101】

可撓管部36に対して、中心軸Cに沿ってリング部材222a, 224a, 226aを動かして、リング部材222aを適宜の位置に配置した状態でそのリング部材222aの外側の外皮44を押圧する。このとき、外皮44の押圧によりその内側の網状管46及び螺旋管42の基端側の疎巻き部54bの内径が小さくなる。このため、疎巻き部54bの内周面がリング部材222aの外周面に突き当たる。このため、外層(外皮44及び

50

網状管 4 6) に対する疎巻き部 5 4 b の移動が抑制される。

【 0 1 0 2 】

また、リング部材 2 2 2 a , 2 2 4 a , 2 2 6 a のうち先端側のリング部材 2 2 2 a の外周面と疎巻き部 5 4 b の内周面とを密着させる場合、先端側のリング部材 2 2 2 a は基端側のリング部材 2 2 4 a , 2 2 6 a に比べて外径が小さいので、疎巻き部 5 4 b の移動を抑制するためには、疎巻き部 5 4 b の変形量を大きくする必要がある。このため、先端側のリング部材 2 2 2 a に疎巻き部 5 4 b の内周面を当接させる場合、基端側のリング部材 2 2 4 a , 2 2 4 b を用いるより大きな力で外皮 4 4 を中心軸 C に向かって押圧して疎巻き部 5 4 b の移動を抑制する必要がある。

【 0 1 0 3 】

このように、先端側のリング部材 2 2 2 a を用いる場合、より強い力で保持するので、疎巻き部 5 4 b の中心軸 C に向かう方向の移動量が大きく、外層に対する基端側の疎巻き部 5 4 b の移動を抑制する効果を大きくすることができる。

【 0 1 0 4 】

なお、最も先端側のリング部材 2 2 2 a の外径よりも大きな外径を有する最も基端側のリング部材 2 2 6 a の外径は、疎巻き部 5 4 b の内径に対して僅かに小さい程度に形成されている。このため、基端側のリング部材 2 2 6 a はそれよりも先端側のリング部材 2 2 2 a , 2 2 4 a に比べて外径が大きいので、リング部材 2 2 6 a の外周面と疎巻き部 5 4 b の内周面とを密着させる場合、より小さな力で外皮 4 4 を中心軸 C に向かって押圧して疎巻き部 5 4 b の移動を抑制することができる。

なお、この変形例においても、リング部材 2 2 2 a , 2 2 4 a , 2 2 6 a を用いるだけであるので、可撓管部 3 6 に対して特別なメンテナンスを必要としない。

【 0 1 0 5 】

[第 7 の変形例]

次に、第 2 の実施の形態の第 7 の変形例について図 1 8 B を用いて説明する。

図 1 8 B に示すように、基端側の疎巻き部 5 4 b の内側に支持部 2 2 0 が配設されている。この支持部 2 2 0 は、複数(ここでは 3 つ)の円環状のリング部材 2 2 2 b , 2 2 4 b , 2 2 6 b を有する。これらリング部材 2 2 2 b , 2 2 4 b , 2 2 6 b は、中心軸 C を中心として螺旋管 4 2 の基端側の疎巻き部 5 4 b の内側に配設されている。これらリング部材 2 2 2 b , 2 2 4 b , 2 2 6 b の外径は略同一に形成され、疎巻き部 5 4 b の内径よりも僅かに小さく形成されている。これらリング部材 2 2 2 b , 2 2 4 b , 2 2 6 b の中心軸 C に沿った方向の幅は互いに異なる。リング部材 2 2 2 b , 2 2 4 b , 2 2 6 b のうち先端側のリング部材 2 2 2 b の幅は、それよりも基端側のリング部材 2 2 4 b , 2 2 6 b の幅よりも小さい。リング部材 2 2 4 b の幅は、それよりも基端側のリング部材 2 2 6 b の幅よりも小さい。

【 0 1 0 6 】

なお、これらリング部材 2 2 2 b , 2 2 4 b , 2 2 6 b はその間隔を保持した状態で、上述したレバー調整部 8 0 やカムリング調整部 1 1 0 を用いて中心軸 C に沿って移動可能であることが好適である。

【 0 1 0 7 】

可撓管部 3 6 に対して、中心軸 C に沿ってリング部材 2 2 2 b , 2 2 4 b , 2 2 6 b を動かして、例えばリング部材 2 2 2 b を適宜の位置に配置した状態でそのリング部材 2 2 2 b の外側の外皮 4 4 を中心軸 C に向かって押圧する。このとき、外皮 4 4 の押圧によりその内側の網状管 4 6 及び螺旋管 4 2 の基端側の疎巻き部 5 4 b の内径が小さくなる。このため、疎巻き部 5 4 b の内周面がリング部材 2 2 2 b の外周面に突き当てられ、外皮 4 4 に対する疎巻き部 5 4 b の移動が抑制される。

【 0 1 0 8 】

また、リング部材 2 2 2 b , 2 2 4 b , 2 2 6 b のうち先端側のリング部材 2 2 2 b の外周面と疎巻き部 5 4 b の内周面とを密着させる場合、先端側のリング部材 2 2 2 b は基端側のリング部材 2 2 4 b , 2 2 6 b に比べて幅が小さいので、疎巻き部 5 4 b の内周面

10

20

30

40

50

に対する接触面積が小さい。このため、先端側のリング部材 222b に対して疎巻き部 54b を保持する場合、基端側のリング部材 224b, 226b に比べてより大きな力で外皮 44 を中心軸 C に向かって押圧して疎巻き部 54b の移動を抑制する必要がある。

【0109】

基端側のリング部材 226b はそれよりも先端側のリング部材 222b, 224b に比べて幅が大きいので、リング部材 226b の外周面と疎巻き部 54b の内周面とを密着させる場合に接触面積を大きくすることができる。したがって、最も基端側のリング部材 226b の外側を押圧する場合、より小さな力で外皮 44 を中心軸 C に向かって押圧すれば、外皮 44 に対して疎巻き部 54b の移動を抑制することができる。

【0110】

[第7の変形例]

次に、第2の実施の形態の第8の変形例について図18Cを用いて説明する。

図18Cに示すように、基端側の疎巻き部 54b の内側に支持部 220 が配設されている。この支持部 220 は、複数（ここでは3つ）の円環状のリング部材 222c, 224c, 226c を有する。これらリング部材 222c, 224c, 226c は、中心軸 C を中心として螺旋管 42 の基端側の疎巻き部 54b の内側に配設されている。これらリング部材 222c, 224c, 226c の外径は略同一に形成され、疎巻き部 54b の内径よりも僅かに小さく形成されている。これらリング部材 222c, 224c, 226c の中心軸 C に沿った方向の幅も互いに略同一に形成されている。ただし、リング部材 222c, 224c, 226c のうち先端側のリング部材 222c の摩擦係数は、それよりも基端側のリング部材 224c, 226c の摩擦係数よりも小さい。リング部材 224c の摩擦係数は、それよりも基端側のリング部材 226c の摩擦係数よりも小さい。

【0111】

なお、これらリング部材 222c, 224c, 226c はその間隔を保持した状態で、上述したレバー調整部 80 やカムリング調整部 110 を用いて中心軸 C に沿って移動可能であることが好適である。

【0112】

可撓管部 36 に対して、中心軸 C に沿ってリング部材 222c, 224c, 226c を動かして、例えばリング部材 222c を適宜の位置に配置した状態でそのリング部材 222c の外側の外皮 44 を中心軸 C に向かって押圧する。このとき、外皮 44 の押圧によりその内側の網状管 46 及び螺旋管 42 の基端側の疎巻き部 54b の内径が小さくなる。このため、疎巻き部 54b の内周面がリング部材 222b の外周面に突き当てられ、外皮 44 に対する疎巻き部 54b の移動が抑制される。

【0113】

また、リング部材 222c, 224c, 226c のうち先端側のリング部材 222c の外周面と疎巻き部 54b の内周面とを密着させる場合、先端側のリング部材 222c は基端側のリング部材 224c, 226c に比べて摩擦係数が小さい。このため、より大きな力で外皮 44 を中心軸 C に向かって押圧して疎巻き部 54b の移動を抑制する必要がある。

【0114】

基端側のリング部材 226c はそれよりも先端側のリング部材 224a, 226a に比べて摩擦係数が大きいので、リング部材 226a の外周面と疎巻き部 54b の内周面とを密着させる場合に、疎巻き部 54b の移動を外皮 44 に対して抑制する抑制力を大きくすることができる。したがって、最も基端側のリング部材 226c の外側を押圧する場合、より小さな力で外皮 44 を中心軸 C に向かって押圧すれば、外皮 44 に対して疎巻き部 54b の移動を抑制することができる。

【0115】

[第3の実施の形態]

次に、第3の実施の形態について図19Aを用いて説明する。この実施の形態は第1及び第2の実施の形態の変形例であって、第1及び第2の実施の形態で説明した部材と同一

10

20

30

40

50

の部材には同一の符号を付し、詳しい説明を省略する。上述したように、各変形例を含む第1の実施の形態で説明した事項や各変形例を含む第2の実施の形態で説明した事項を適宜に組み合わせることができることはもちろんである。

この実施の形態では、抑制部として、内視鏡10の使用者が挿入部12の可撓管部36の疎巻き部54bの線状部材42a同士の間隔（隙間）を調整して疎巻き部54bの移動を抑制する例について説明する。

【0116】

図19Aに示すように、螺旋管42の基端側の疎巻き部54bの基端、すなわち螺旋管42の基端と、操作部14との間には、疎巻き部54a, 54bの線状部材42a間の隙間、すなわち、線状部材42a間の間隔を調整して可撓管部36の硬さを調整する間隔調整部（抑制部）250が配設されている。10

【0117】

間隔調整部250は、螺旋管42の基端側の疎巻き部54bの基端、すなわち螺旋管42の基端に固定された移動部材（抑制部材）252と、折れ止め部24の例えば口金38bの内周面に形成され移動部材252を所定の範囲内で移動させるガイド254とを有する。ガイド254は挿入部12の中心軸Cに平行に形成されていることが好適である。

【0118】

移動部材252は例えば円筒体262と、円筒体262から径方向外方に突出した突出部264とを有する。円筒体262は螺旋管42の基端に固定されている。突出部264は、折れ止め部24の内周面に形成されたガイド254にスライド可能に配置されている。20

【0119】

ここで、移動部材252は例えば上述したレバー調整部80やカムリング調整部110等を用いて中心軸Cに平行に移動させることができる。

【0120】

例えば移動部材252を図19Aに実線で示す先端側に配置すると、疎巻き部54a, 54b（図19Aでは疎巻き部54aは図示せず）の線状部材42a間の隙間が狭められる。このため、移動部材252を折れ止め部24に対して係止した状態にすると、外皮44に対して疎巻き部54a, 54bを移動させ難くし、移動を抑制することができる。したがって、可撓管部36は硬く、腰が強くなる。30

一方、移動部材252を図19Aに実線で示す位置から破線で示す位置に向かって移動させると、疎巻き部54a, 54bの線状部材42a間の隙間が広げられ、外皮44に対して疎巻き部54a, 54bを移動させ易くすることができる。このため、可撓管部36は柔らかくなり、腰が弱められる。

【0121】

このように、線状部材42a同士の間隔を調整することによって、疎巻き部54a, 54bの線状部材42aが中心軸Cに沿って移動する移動し易さを変更することができる。このため、可撓管部36の硬度調整を容易に行うことができる。

【0122】

この実施の形態においても、抑制部として移動部材252を用いるだけであるので、特別なメンテナンスを必要としない。40

【0123】

[第1の変形例]

次に、第3の実施の形態の第1の変形例について図19Bを用いて説明する。

図19Bに示すように、螺旋管42の内側には、螺旋管42の基端から密着巻き部52の基端まで、例えばワイヤ等の可撓性を有する牽引部材（抑制部）270が挿通されている。牽引部材270の先端は密着巻き部52の基端の線状部材42aに固定されている。

【0124】

牽引部材270の基端は例えば上述したレバー調整部80やカムリング調整部110等を用いて中心軸Cに平行に移動させることができる。50

【0125】

例えば牽引部材270を緩めた状態では、先端側の疎巻き部54aの線状部材42a間の隙間と、基端側の疎巻き部54bの線状部材42a間の隙間とは、略同一である。牽引部材270に張力を加えていくと、先端側の疎巻き部54aの線状部材42a間の隙間は広げられ、基端側の疎巻き部54bの線状部材42a間の隙間は狭められる。このため、牽引部材270は線状部材42a間の中心軸Cに沿った方向の間隔を調整する間隔調整部として機能する。したがって、可撓管部36のうち先端側の疎巻き部54aに相当する位置は柔らかく腰が弱められ、基端側の疎巻き部54bに相当する位置は硬く腰が強められる。

【0126】

上述した実施形態によれば、以下のことが言える。

【0127】

中心軸を有する内視鏡用可撓管部は、初張力が付与された密着巻き部と、前記密着巻き部の先端側及び基端側に配設された疎巻き部とを前記中心軸の長手方向に沿って有する螺旋管と、前記螺旋管の外側を被覆する外層と、前記疎巻き部の少なくとも一部が前記外層に対して前記螺旋管の長手方向に移動するのを抑制する抑制部とを有する。

螺旋管が曲げられる際、外層の長さは変化しないので、その中心軸に沿った方向の螺旋管の線状部材間が近接及び離隔することによって螺旋管の全体の長さが一定状態を維持する。上述した実施形態によれば、外層に対して疎巻き部の移動を抑制する抑制部を有し、抑制部を機能させることで、疎巻き部での線状部材間の移動の抑制がない場合に対して、中心軸に沿った方向の線状部材の近接及び離隔可能範囲が狭められる。すなわち、螺旋管の長さを短くしたのと同じもしくは近い状態となる。このため、抑制部によって螺旋管のバネ性を変化させることができるとともに、可撓管部を硬くし（腰を強くし）曲がり難くしたり、柔らかくし（腰を弱くし）曲がり易くしたりする調整（可撓管部の硬度調整）を行うことができる。また、上述した実施形態によれば、螺旋管の移動を抑制した位置に対して先端側の螺旋管は移動が抑制されていない（拘束されていない）ので、周方向に対する異方性が存在せず、異なる方向でも同じ可撓性を有し、等方的である。

【0128】

また、前記抑制部は、前記螺旋管の内側、外側及び前記可撓管部の少なくとも1つに設けられ、前記疎巻き部の少なくとも一部が前記外層に対して前記螺旋管の長手方向に移動するのを抑制する抑制部材を有することが好適である。

抑制部材を用いることにより、容易に疎巻き部の移動を抑制することができる。

【0129】

また、前記外層は前記中心軸の径方向に肉厚を有し、前記抑制部は、前記外層の前記肉厚を前記長手方向に沿って変化させていることが好適である。

抑制部は外層の肉厚を長手方向に沿って変化させているので、肉厚にしたがって螺旋管を中心軸に向かって押圧する力が変えられ、外層に対する螺旋管の移動の抑制度合を適宜に変化させることができる。

【0130】

また、前記抑制部は、前記螺旋管の内側に、少なくとも1つのリング部材を有することが好適である。

リング部材によって、外層を中心軸に向かって押圧したときに螺旋管とリング部材の外周面とで螺旋管の移動を抑制することができる。

【0131】

前記抑制部は、前記中心軸に向かって押圧したときに前記外層を通して前記螺旋管を前記中心軸に向かって変形させることができ、少なくとも1つの凹部を前記外層の外表面に有することが好適である。

外層を中心軸に向かって押圧する際、外層の厚さを薄くした凹部が存在することによって、外層に対する螺旋管の移動を効果的に抑制できる。

【0132】

10

20

30

40

50

前記螺旋管は線状部材で形成され、前記抑制部は、前記疎巻き部の線状部材のうち、前記中心軸の長手方向に沿った方向の間隔を変化させる間隔調整部を有することが好適である。

線状部材の間隔を調整することによって、線状部材が中心軸に沿って移動する移動し易さを変更することができる。このため、可撓管部の硬度調整を行うことができる。

【0133】

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】

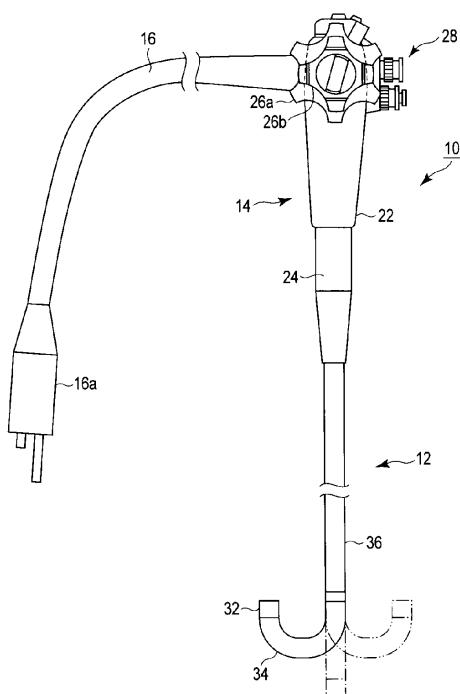
【0134】

12...挿入部、36...内視鏡用可撓管部、38b...口金、42...螺旋管（第1の螺旋管）、42a...線状部材、44...外皮（外層）、46...網状管（外層）、52...密着巻き部、53a...先端部、53b...基端部、54a, 54b...疎巻き部、72...第2の螺旋管、72a...線状部材、80...レバー調整部、82...レバー、82a...頭部、84...リンク部材、86...スライダ、88...レール、90...移動ロッド。

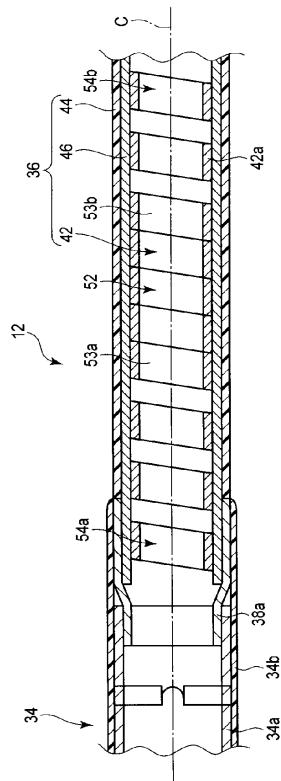
【要約】

中心軸を有する内視鏡用可撓管部は、螺旋管と、前記螺旋管の外側を被覆する外層と、抑制部とを有する。螺旋管は、初張力が付与された密着巻き部と、前記密着巻き部の先端側及び基端側に配設された疎巻き部とを前記中心軸の長手方向に沿って有する。抑制部は、前記疎巻き部の少なくとも一部が前記外層に対して前記螺旋管の長手方向に移動するのを抑制する。

【図1】



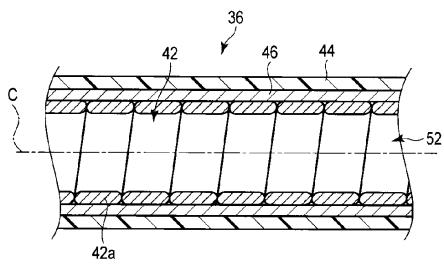
【図2】



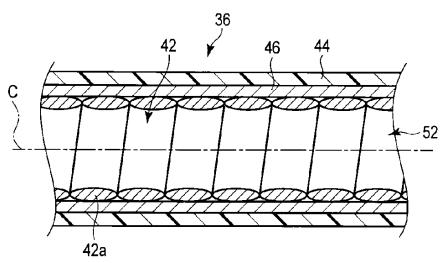
10

20

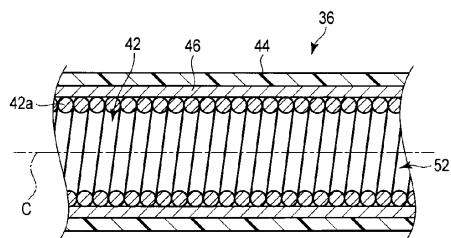
【図3A】



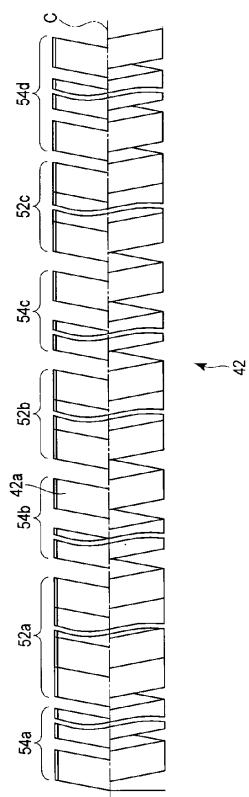
【図3C】



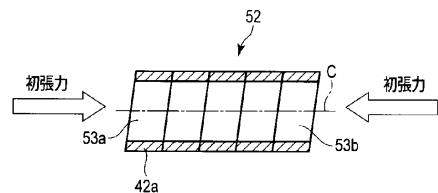
【図3B】



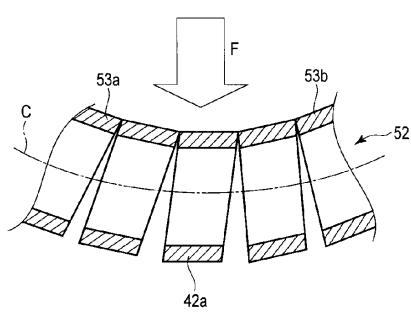
【図4】



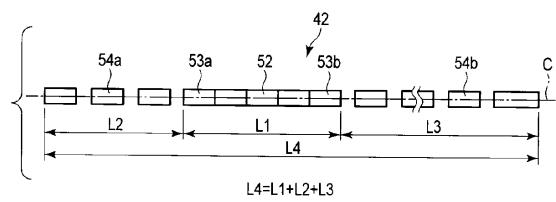
【図5A】



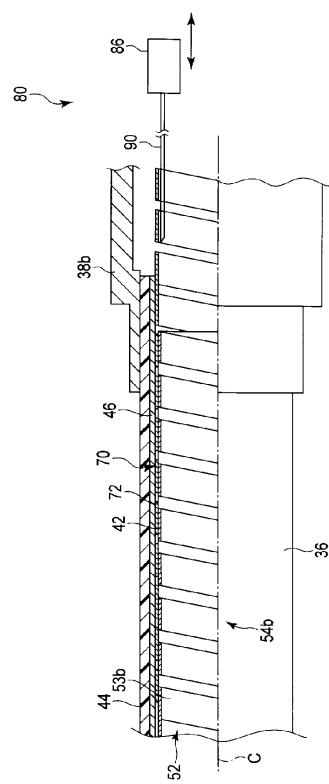
【図5B】



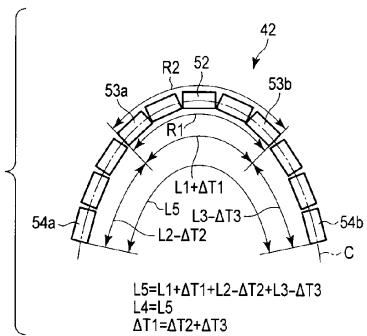
【図6A】



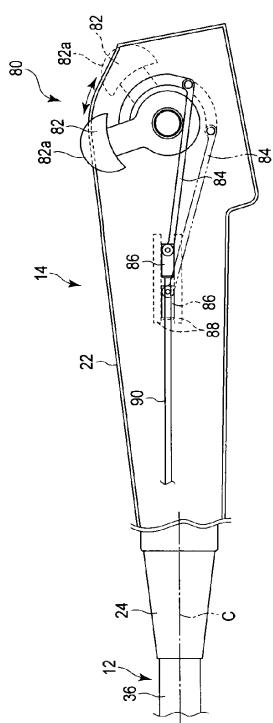
【図7】



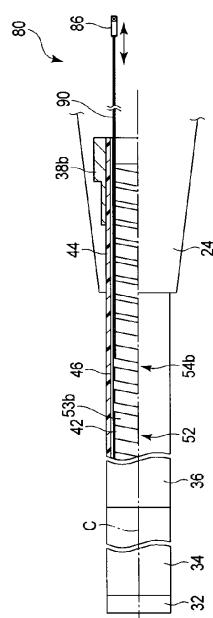
【図6B】



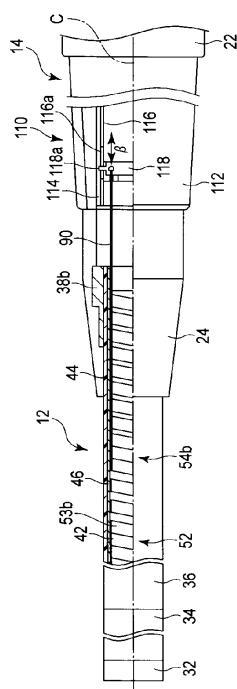
【図8A】



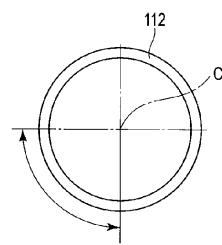
【図8B】



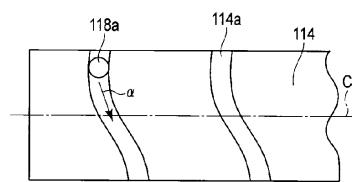
【図 9 A】



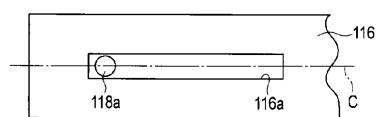
【図9B】



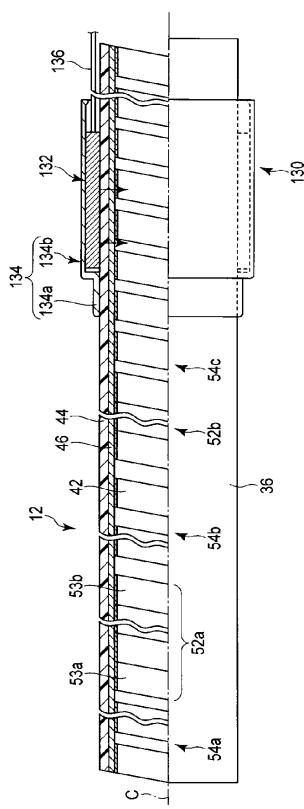
【図9C】



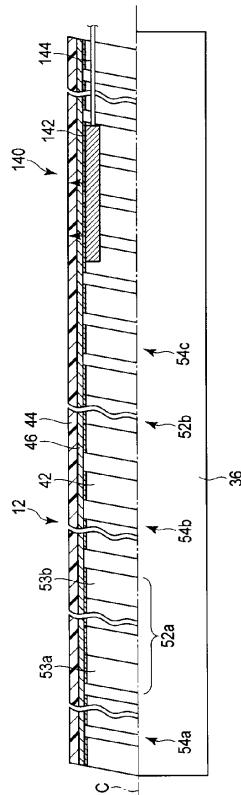
【図 9 D】



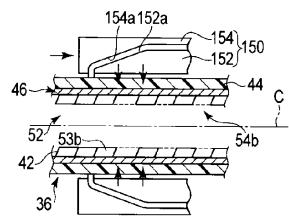
【図 10 A】



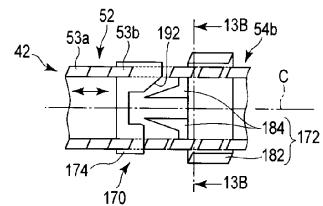
【図10B】



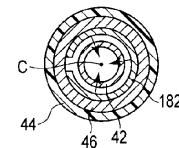
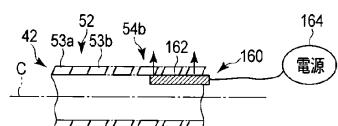
【図11】



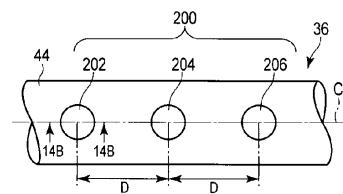
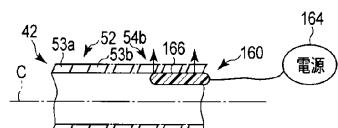
【図13A】



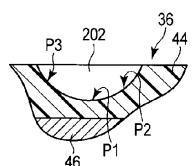
【図12A】



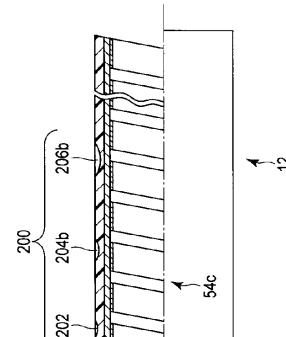
【図13B】



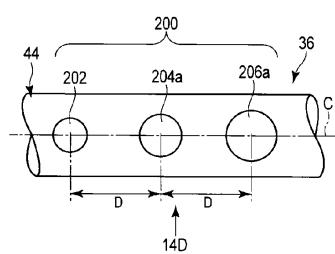
【図14B】



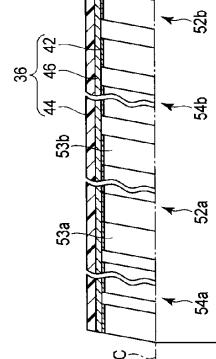
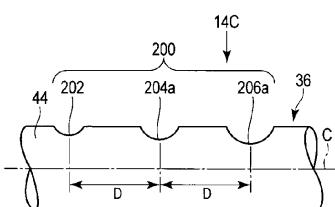
【図15A】



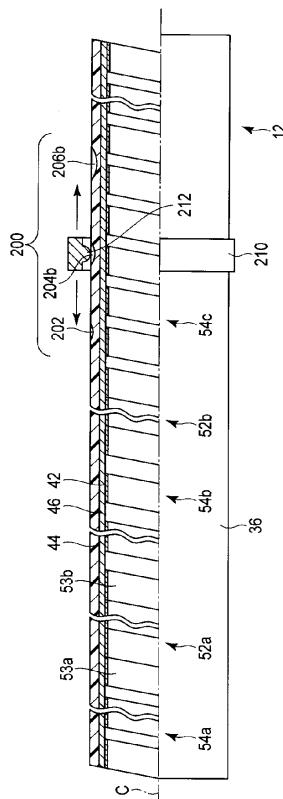
【図14C】



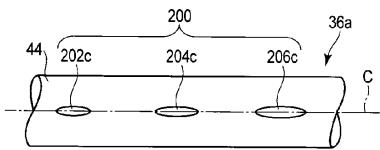
【図14D】



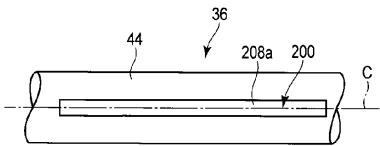
【図 15 B】



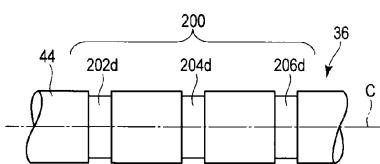
【図 16 A】



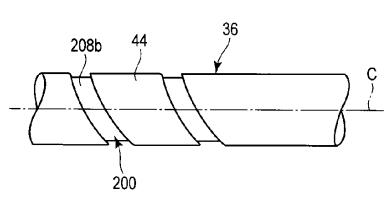
【図 16 B】



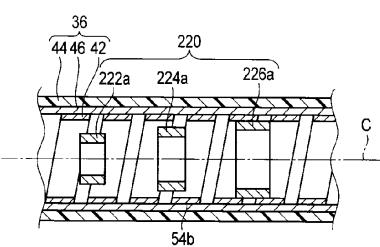
【図 16 C】



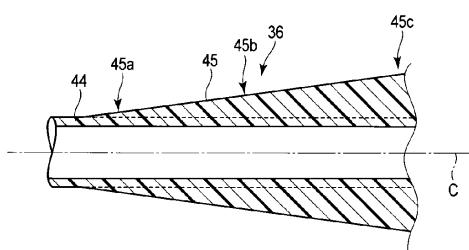
【図 16 D】



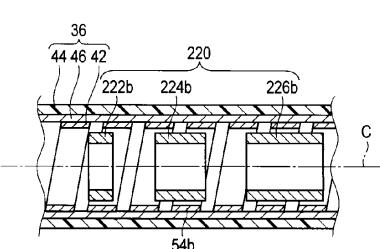
【図 18 A】



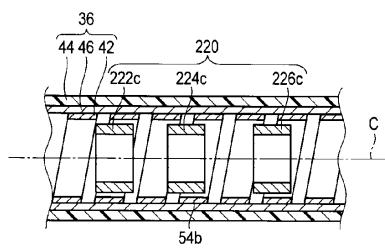
【図 17】



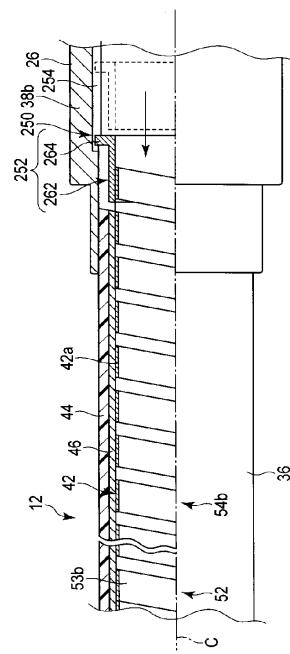
【図 18 B】



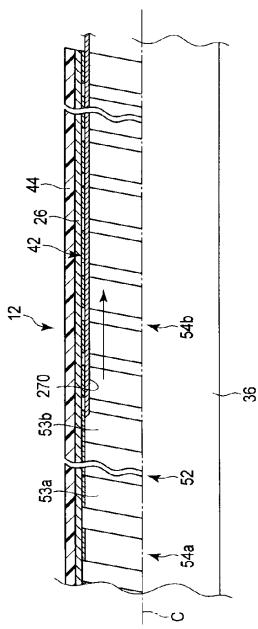
【図18C】



【図19A】



【図19B】



フロントページの続き

(74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
(74)代理人 100172580
弁理士 赤穂 隆雄
(74)代理人 100179062
弁理士 井上 正
(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 斎藤 健一郎
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
(72)発明者 岸 孝浩
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
(72)発明者 町屋 守
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内

審査官 増渕 俊仁

(56)参考文献 特開昭58-103431(JP,A)
実開昭53-111592(JP,U)
実公昭49-029112(JP,Y1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 B 1 / 00 - 1 / 32
G 02 B 23 / 24 - 23 / 26

专利名称(译)	内视镜用可挠管及び内视镜		
公开(公告)号	JP5507019B1	公开(公告)日	2014-05-28
申请号	JP2013552763	申请日	2013-04-23
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	斎藤健一郎 岸孝浩 町屋守		
发明人	斎藤 健一郎 岸 孝浩 町屋 守		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/005 A61B1/00135 A61B1/00073 A61B1/00078		
FI分类号	A61B1/00.310.C G02B23/24.A		
代理人(译)	河野直树 井上 正 冈田隆		
优先权	2012109773 2012-05-11 JP		
其他公开文献	JPWO2013168552A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

具有中心轴的内窥镜用挠性管部包括：螺旋管；覆盖螺旋管的外侧的外层；以及抑制部。螺旋管具有在其上施加有初始张力的密绕部和沿着中心轴的长度方向设置在该密绕部的前端侧和基端侧的松弛卷绕部。约束部抑制松弛的缠绕部的至少一部分相对于外层在螺旋管的长度方向上移动。

