

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B1)

(11) 特許番号

特許第6121077号

(P6121077)

(45) 発行日 平成29年4月26日 (2017. 4. 26)

(24) 登録日 平成29年4月7日 (2017. 4. 7)

(51) Int. Cl. F I
A 6 1 B 1/00 (2006. 01) A 6 1 B 1/00 3 1 0 A
G 0 2 B 23/24 (2006. 01) G 0 2 B 23/24 A

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2016-570906 (P2016-570906)	(73) 特許権者	000000376
(86) (22) 出願日	平成28年4月5日 (2016. 4. 5)		オリンパス株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/061153		東京都八王子市石川町2951番地
審査請求日	平成28年12月1日 (2016. 12. 1)	(74) 代理人	100108855
(31) 優先権主張番号	特願2015-102748 (P2015-102748)		弁理士 蔵田 昌俊
(32) 優先日	平成27年5月20日 (2015. 5. 20)	(74) 代理人	100103034
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 野河 信久
早期審査対象出願		(74) 代理人	100153051
			弁理士 河野 直樹
		(74) 代理人	100179062
			弁理士 井上 正
		(74) 代理人	100189913
			弁理士 鵜飼 健

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可撓管及び可撓管を用いる内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

幅方向に一对の縁部を有する帯状の素線であって、前記一对の縁部の間に配置されて外力に応じて前記一对の縁部の間の距離を調整する調整部と、前記一对の縁部の距離を維持する維持部との組が、長手方向に複数連なって形成された前記素線を、密巻で螺旋状に巻回した螺旋管と、

前記螺旋管の外周を被覆する外層部と、を具備し、

前記巻回により隣り合った前記素線にそれぞれ形成される前記維持部同士が、前記螺旋管における長手軸に平行な方向に連続しないよう前記長手軸の周方向にずれて配置されることを特徴とする、可撓管。

【請求項 2】

前記素線に形成される複数の前記調整部は、前記縁部に所定の長さを有する孔若しくは有底孔であることを特徴とする請求項 1 に記載の可撓管。

【請求項 3】

前記維持部は、前記巻回の一週の長さで規定されるピッチにおいて、前記調整部の長さを調整することで、前記素線の 1 ピッチ内に、少なくとも 1 つの前記維持部が形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の可撓管。

【請求項 4】

前記素線の幅内で前記長手方向に沿って、並進する 2 列の前記調整部と前記維持部が交互に連なり形成され、

一方の列のそれぞれの前記維持部に、他方の列のそれぞれの前記維持部が並設されないように位置をずらして形成されることを特徴とする請求項1に記載の可撓管。

【請求項5】

前記螺旋管は、前記長手軸の方向に沿って前記素線に初張力が付与されることを特徴とする請求項1に記載の可撓管。

【請求項6】

操作者が操作する操作部と、請求項1に記載の可撓管を含み、前記操作部に接続される挿入部と、を備えたことを特徴とする内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、挿入部に搭載されて、湾曲自在で挿入性が良好な弾発性を有する可撓管及び可撓管を用いる内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、内視鏡の長尺な挿入部は、湾曲箇所が存在する体腔内等の管腔内に挿入されて用いられる。挿入部は、挿入される先端側の先端部と、先端部の基端側に連なる湾曲部と、さらに湾曲部に連なり内視鏡の操作部までを繋ぐ可撓管とで構成される。

【0003】

可撓管は、管腔内に挿入する際に湾曲部に続いて挿入され、管腔内の湾曲状況に適するように曲げられつつ、挿入される先端部へ推進力の伝達をも担っている。その可撓性を実現する構成の一部として、特許文献1：特開2012-120573号公報に開示される可撓管内部に配置された螺旋管が知られている。この螺旋管は、薄く狭幅で長尺な金属板（素線）を隙間ができないように、螺旋状に密着させて巻く、所謂密巻きに巻回され、可撓性を持たせつつ、初張力を付加して弾発性を持たせた構造である。

20

【発明の概要】

【0004】

前述した可撓管は、挿入されている体腔内の曲がりに沿って撓みやすく、且つ所定位置まで挿入された後、撓んだ状態から略直線状態に戻しやすい特性を持つことが望まれている。可撓管に用いられた特許文献1：特開2012-120573号公報の螺旋管は、帯形状の素線を密巻き（又は、密着巻き）した構造を採用しており、全長に亘り初張力の作用により弾発性を高くしている。この螺旋管を内視鏡の導入部に適用する場合には、螺旋管に網状管及び外皮からなる外層部を被覆した上で両端を固着し、可撓管の全長が変化しないように、螺旋管の伸縮を抑制している。つまり、密巻きの螺旋管に外層部を被覆させた可撓管を曲げた際に、外層部の伸縮による負荷に加えて、曲がった螺旋管の内周側に狭まりがないため、想定していたよりも曲がり難い状況が発生する場合がある。

30

【0005】

本発明は、可撓管を形成する素線が幅方向に弾性を有し、弾発性が高く且つ容易に曲げることができる可撓管及び可撓管を用いる内視鏡を提供する。

【0006】

40

本発明に従う実施形態に係る可撓管は、幅方向に一对の縁部を有する帯状の素線であって、前記一对の縁部の間に配置されて外力に応じて前記一对の縁部の間の距離を調整する調整部と、前記一对の縁部の距離を維持する維持部との組が、長手方向に複数連なって形成された前記素線を、密巻で螺旋状に巻回した螺旋管と、前記螺旋管の外周を被覆する外層部と、を具備し、前記巻回により隣り合った前記素線にそれぞれ形成される前記維持部同士が、前記螺旋管における長手軸に平行な方向に連続しないよう前記長手軸の周方向にずれて配置される。さらに、操作者が操作する操作部と、前記可撓管を含み、前記操作部に接続される挿入部と、を備える内視鏡を提供する。

【図面の簡単な説明】

【0007】

50

【図 1】図 1 は、第 1 の実施形態に係る内視鏡本体の外観の構成を示す図である。

【図 2】図 2 は、第 1 の実施形態の挿入部に用いられる可撓管の断面構成を示す図である。

【図 3 A】図 3 A は、螺旋管を形成する素線を上から見た外観図である。

【図 3 B】図 3 B は、素線が巻回された螺旋管の外観構成を示す図である。

【図 3 C】図 3 C は、1 ピッチ目と 2 ピッチ目における孔間部の位置関係を示す図である。

【図 3 D】図 3 D は、長手軸方向から見た螺旋管の断面構造を概念的に示す図である。

【図 4 A】図 4 A は、直線状態の螺旋管の外観を示す図である。

【図 4 B】図 4 B は、曲がった状態の螺旋管を示す図である。

10

【図 5 A】図 5 A は、直線状態の螺旋管の外観を概念的に示す図である。

【図 5 B】図 5 B は、1 ピッチの螺旋管の孔の一部構成を示す図である。

【図 5 C】図 5 C、所望する曲げ半径 R1 に曲げた螺旋管の状態を概念的に示す図である。

【図 5 D】図 5 D は、孔の両内壁が当接するまで曲がった状態の螺旋管を概念的に示す図である。

【図 6】図 6 は、孔間部の位置と曲げた螺旋管の状態を概念的に示す図である。

【図 7 A】図 7 A は、第 2 の実施形態における可撓管を形成するための素線の外観形状を示す図である。

【図 7 B】図 7 B は、長手軸の方向から見た孔間部の配置を概念的に示す図である。

20

【図 8 A】図 8 A は、第 1 の変形例に係る孔の形状を示す図である。

【図 8 B】図 8 B は、第 2 の変形例に係る孔の形状を示す図である。

【図 9】図 9 は、第 3 の実施形態における可撓管を形成するための素線の外観形状を示す図である。

【図 10 A】図 10 A は、第 4 の実施形態の第 1 の例となる矩形形状を有する素線の断面図である。

【図 10 B】図 10 B は、第 4 の実施形態の第 2 の例となる短辺側に凸曲面と凹曲面を有する素線の断面図である。

【図 10 C】図 10 C は、第 4 の実施形態の第 3 の例となる凸尖端面と凹尖端面を有する素線の断面図である。

30

【図 10 D】図 10 D は、第 4 の実施形態の第 4 の例に係る貫通する孔が形成された素線の断面図である。

【図 10 E】図 10 E は、第 4 の実施形態の第 5 の例に係る調整部が形成された素線の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

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]

図 1 は、第 1 の実施形態に係る内視鏡本体の外観の構成を示す図である。

内視鏡 1 は、管孔に挿入される細長い挿入部 2 と、挿入部 2 の基端側と連結し、内視鏡 1 を操作する操作部 3 とで構成される。本実施形態の内視鏡 1 は、生体内を観察するための内視鏡と、金属配管や内燃機関等の内部を観察するための内視鏡、所謂、工業内視鏡のいずれに対しても適用することができる。尚、以下の実施形態において記載する、弾発性及び初張力は、次の意味を示唆しているものとする。弾発性は、「外部から力を加えたときに、螺旋管が変形した状態から元の形状（直線状態）に戻る戻り易さ」を示唆し、初張力は、「素線を螺旋状に巻回した際に、変形しないように隣接する素線間に生じる内力（密着力）であること」を示唆している。また、以下の説明においては、弾発性及び初張力は、外部から力が加わった際に、同様な作用を生じさせているものとする。

40

【0009】

挿入部 2 は、主として、撮像部の撮像光学系や照明窓等が搭載される硬質部材からなる

50

先端部 1 1 と、この先端部 1 1 の基端側に連なり、能動的に湾曲する湾曲部 1 2 と、さらに湾曲部 1 2 に連なり操作部 3 の操作部本体 3 a までを繋ぐ軟性な可撓管 1 3 と、で構成されている。挿入部 2 は、用途によっては別途、挿入部 2 内部に、処置具を嵌装するための貫通孔や、洗浄液の送液及び送気吸引のための通路等が並設され、先端部 1 1 の先端面 1 1 a に、これらの貫通孔及び通路の各開口が形成されている。

【0010】

湾曲部 1 2 は、複数の環状の駒部材（図示せず）が、互いの関節部を回動可能に連結する公知な構成であり、少なくとも直交する方向で交互に関節部が設けられている。先端側の駒部材に接続された複数のワイヤ（図示せず）を操作部 3 に設けられたアングルノブ 1 4, 1 5 に接続して、各アングルノブ 1 4, 1 5 を回動操作することで、ワイヤを牽引して、湾曲部 1 2 を能動的に湾曲動作させている。

10

【0011】

操作部 3 は、操作部本体 3 a が片手で把持し易い略長方体形状を成し、その側面上部にはユニバーサルケーブル 5 が接続され、下端には可撓管 1 3 の基端側が連結されて、略 L 字形の形態を成している。ユニバーサルケーブル 5 は、図示しない画像・制御信号用ケーブル、電源ケーブル及び照明光を導光するライトガイド等が束ねられて、樹脂からなる被覆部材で覆われ、ケーブル先端にはコネクタ端子 6 が設けられている。このコネクタ端子 6 は、少なくとも図示しない画像処理ユニット及び光源ユニットに接続される。内視鏡 1 は、システム構成として、他にも、モニタ及び入力機器を備え、必要に応じて、送気・送水及び吸引のためのポンプ機器や処置具ための機器等が配備される。

20

【0012】

操作部本体 3 a の正面には、湾曲部 1 2 を湾曲させる 2 つのアングルノブ（1 4, 1 5）が同じ回転中心位置となるように重ねられて配置されている。ユニバーサルケーブル 5 が設けられた側面の反対側の側面で指掛かりがよい位置に、吸引スイッチ 1 6 及び送気・送水スイッチ 1 7 が並設されている。さらに、操作部本体 3 a の上面には、撮像光学系による内視鏡画像を撮影するためのシャッタスイッチを含む撮影用スイッチ 1 8 が設けられている。

【0013】

本実施形態のアングルノブ 1 4, 1 5 は、それぞれが回動により、湾曲部 1 2 を上下（up/down）方向（第 1 の軸方向）に湾曲させる U D ノブ（第 1 の操作部）1 4 と、第 1 の軸方向と直交する左右（left/right）方向（第 2 の軸方向）に湾曲させる R L ノブ（第 2 の操作部）1 5 とで構成される。本実施形態では、手動のアングルノブを例として示しているが、モータ等の駆動源により湾曲動作させるモータスイッチからなるアングルノブであってもよい。

30

【0014】

次に、可撓管 1 3 の構造について説明する。

図 2 は、本実施形態の可撓管の断面構造を示す図である。図 3 A は、螺旋管を形成する素線を上から見た外観図、図 3 B は、素線が巻回された螺旋管の外観構成を示す図、図 3 C は、1 ピッチ目と 2 ピッチ目における孔間部（又は、維持部）の位置関係を示す図である。図 3 D は、長手軸方向から見た螺旋管の断面構造を概念的に示す図である。図 4 A は、直線状態の螺旋管の外観を示す図、図 4 B は、曲がった状態の螺旋管を示す図である。

40

【0015】

通常、可撓管 1 3 は、管腔内に湾曲部 1 2 を挿入する際に、湾曲部 1 2 に続いて挿入され、管腔内の湾曲状況に適するように湾曲し、且つ挿入される先端部 1 1 への推進力の伝達を担っている。

【0016】

図 2 に示すように、可撓管 1 3 は、中空形状を成し、図示していないが、内部には、湾曲部 1 2 の湾曲操作のためのワイヤと、照明光を導光するためのライトガイド（光ファイバーケーブル）と、撮像信号を送信する信号ケーブル等が配設され、さらに設計仕様に応じて、鉗子チャンネルや送水吸引管路（チューブ）が配設されている。

50

【0017】

可撓管13は、湾曲自在で内側に配置された螺旋管22と、螺旋管22の外向面を被覆する網目状の網状管23と、さらに網状管23の外向面を水密に外装し弾性を有する樹脂製チューブからなる外皮部24と、による積層構造に構成されている。ここで、網状管23と外皮部24は、螺旋管22に対して外層部25を形成する。螺旋管22は、外層部25が被覆された状態で、両端とも固着されて可撓管の全長が変化しないように処理されている。直線状態にある螺旋管22は、図4Aに示すように、長手軸mの方向に初張力が働いている。

【0018】

この螺旋管22には、図3Aに示す帯状の長尺な薄板形状で、金属部材からなる素線21が用いられる。金属部材としては、バネ素材として用いられるものが好適し、例えば、ステンレス鋼材やチタン鋼材等の腐食し難く、形状により弾性を有する部材であればよく、特に限定されるものではない。螺旋管22は、この素線21を、図3B及び図4Aに示すように、隙間ができないように密着させた密巻きを螺旋状に巻回することで形成されている。

10

【0019】

さらに素線21には、帯状の長手方向に、複数の長円形の調整部21aが任意の長さの間隔を空けて連なるように形成されている。また、素線21の幅方向において、調整部21aの両側を所定の幅の部分縁部21c、21dと称する。この調整部21aは、貫通した穴である孔と、後述する溝等の底がある穴（又は、窪み）である有底孔のいずれでも適用することができる。また、孔21aに樹脂やゴム等の弾性部材を別途、嵌め込んでもよいし、フィルム等で孔21aを塞ぐように固着してもよい。

20

【0020】

調整部21aは、素線が巻回された形態において、間口（後述する孔幅C1）を形成し、曲がりに応じて、孔間部（又は、維持部）21bを支点として、縁部21c、21dに狭まり又は広がりを生じて、その間口の距離を調整している。また、曲がり状態から直線状態に元に戻ると孔幅が戻る変化は、弾性によって行われる。ここで、図4Bに示すように、孔間部21bは、支点として作用すると共に、孔幅C1を維持する作用を行っているため、孔間部21bを維持部と称している。

【0021】

30

本実施形態では、この調整部21aとして、貫通穴である孔21aを一例として以下に説明する。素線21において、孔21aは、任意の長さの間隔である孔間部〔維持部〕21bを空けて連なるように形成されている。これらの孔21aは、貫通穴であり、レーザー加工等を用いた切削又は、プレス加工等を用いた穿孔により形成される。これらの孔の角部分は、研磨等により面取りを行い、応力が集中しないように加工処理することが好ましい。

【0022】

本実施形態では、例えば、孔21aの長さAと孔間部21bの長さBを足した長さABは、1ピッチ（螺旋巻回における1周の距離）あたりの素線長Lの $\frac{3}{4}$ となるように設定されている。この1ピッチあたりの素線長Lは、螺旋管22の螺旋角度が小さいため、図3Cに示すように、螺旋管22の半径をrとした時、螺旋管22の円周 $2\pi r$ にほぼ近似する。従って、孔21aの長さAと孔間部21bの長さBは、それぞれ、 $B = \frac{1}{3}\pi r$ （ $\frac{1}{6}$ 円周長）であり、 $A = \frac{7}{6}\pi r$ である。即ち、1ピッチあたりの素線21における孔21aの長さAは、螺旋管22の半円周以上となる。従って、孔間部21bの両側に孔21aが配置されることから、螺旋における半円周以上が孔幅C1を広げたり狭めたりすることができる弾性変形が可能な縁部21c、21dとなる。

40

【0023】

具体的には、図4Bに示すように、荷重が掛かり螺旋管22が曲げられる際、その曲げにおける長手軸（螺旋管22の中心軸）mより内周側に開口（又は、位置）する孔21a1、21a3は、図示しない両側の素線に押される。これにより、孔21aの長さAは、螺旋

50

管 2 2 の半円周以上であるため、素線幅を維持する孔間部 2 1 b を支点として、縁部 2 1 c, 2 1 d の長手軸 m より内周側は、内側に確実に弾性変形する。この時、共に孔 2 1 a の間口の距離を孔幅 C 1 から孔幅 C 2 ($C 1 > C 2$) に狭める。

【0024】

一方、外周側に開口（又は、位置）する孔 2 1 a2 においては、縁部 2 1 c, 2 1 d が両側の素線に引かれて、孔間部 2 1 b を支点として弾性変形し、間口が孔幅 C 1 から孔幅 C 3 ($C 3 > C 1$) に広がる。この変形を螺旋管 2 2 全体で見ると、一回りの円周の中で 1 箇所に支点として機能して、素線幅を維持する孔間部 2 1 b が配置されるだけであり、その両側においては、半円周以上の弾性変形が可能な縁部 2 1 c, 2 1 d が設けられている。このため、僅かな力が加わっただけでも、曲げに対して内周側に位置する孔 2 1 a が間口を狭め、その狭まり分を外周側に位置する孔 2 1 a が間口の孔幅を広げることで吸収する。又は、その逆に、孔 2 1 a が間口を広げると、その長さ分を他の孔が間口を狭めて吸収する。この時、曲げの前後で螺旋管の長手軸 m の長さ L は変化しない。

10

【0025】

次に、螺旋管 2 2 を可撓管 1 3 に用いた場合に、挿入に適した屈曲性を実現するための孔 2 1 a の孔幅 C と、曲げ半径 R1 について説明する。

図 5 A は、直線状態の螺旋管の外観を概念的に示す図、図 5 B は、1 ピッチの螺旋管の孔の一部構成を示す図、図 5 C は、所望する曲げ半径 R1 に曲げた螺旋管の状態を概念的に示す図、図 5 D は、孔の両内壁が当接するまで曲がった状態の螺旋管を概念的に示す図である。図 6 は、孔間部の位置と曲げた螺旋管の状態を概念的に示す図である。

20

【0026】

図 5 A に示すように、素線幅 D で調整部 2 1 a による孔幅 C の素線 2 1 を、巻数 n で巻回した螺旋管 2 2 において、曲がる範囲の長手軸方向の長さ又は、中心軸長を L0 とする。また、図 5 C に示すように、所望の曲げ半径 R1 に曲げたときの内周長を L1 とする。同様に、図 5 D に示すように、孔幅 C 1 が最も狭まり、孔 2 1 a の内壁 2 1 p と内壁 2 1 q の先端どうしが当接する半径 R2 にまで曲げたときの内周長を L2 とする。

【0027】

本実施形態では、曲げても長手軸長 L0 は変わらずに、内周長が $L2 \leq L1$ の関係になるように、素線幅 D と孔幅 C を設定する。つまり、螺旋管 2 2 を所望の曲げ半径 R1 まで曲がるより先に、孔 2 1 a の内壁 2 1 p と内壁 2 1 n が当接することではなく、確実に所望の曲げ半径 R1 まで曲げることができる。

30

【0028】

螺旋管 2 2 の長手軸 m の方向で、1 ピッチ以上の長さが孔 2 1 a のみで形成され、孔間部 2 1 b が存在しない構成の場合、螺旋管 2 2 に初張力を付与した際、この初張力に耐えることができず、螺旋管 2 2 が長手軸 m の方向に変形する可能性がある。

これに対して、本実施形態は、孔 2 1 a と孔間部 2 1 b の和の長さ AB を $3/4 L (= 3/2 \pi r)$ に設定した構成により、図 3 D に示すように、孔間部 2 1 b は、螺旋管 2 2 の長手軸 m を中心とした周方向において、孔間部 2 1 b1 から 2 1 b3 へ順に 270 度毎ずれるように配置される。

【0029】

40

本実施形態では、孔間部 2 1 b は、図 3 C に示すように、螺旋に巻回された状態で、1 ピッチ目と 2 ピッチ目とでは、結果的に 90 度ずれて配置されることとなるため、隣接する素線 2 1 において、孔間部（維持部）2 1 b 同士が長手軸 m の方向で同じ位置に並ぶことはない。孔間部 2 1 b が長手方向で並ぶ位置になるのは、図 6 に示すように、間に 3 ピッチを空けた 4 ピッチ毎になるため、螺旋管 2 2 の全体で見ると、均一に曲がる。また、長さ A と長さ B を足した長さ AB が $3/4 L$ の設定においては、1 ピッチあたりの素線 2 1 上には、必ず 1 つの孔間部 2 1 b が存在する。ピッチあたりに 1 つの孔間部 2 1 b が存在することにより、長手軸 m の方向に初張力が作用しても変形が発生しない。

【0030】

この螺旋管 2 2 は、内視鏡の挿入部に搭載されていた構成であれば、基端（操作部）側

50

から挿入のための推進力が長手軸の方向から加わった場合には、効率よくその力を先端（湾曲部）側に伝達することができる。尚、本実施形態では、長さABを $A + B = 3/4 L$ と設定したが、この設定に限定されるものではなく、1ピッチあたりの素線21上に、必ず1つの孔間部21bが存在し、且つ隣接する素線21において、孔間部21bが巻回時に長手軸の方向の並ばないように形成できれば、その長さは、限定されるものではない。

【0031】

以上説明したように、本実施形態の螺旋管は、曲がりが発生しても、長手軸の方向の長さは変化せず、高い初張力を付与することができ、高い弾発性を有する。且つ、長円形の孔が形成された素線により巻回形成された螺旋管は、曲げられた際にその内周側に開口する孔の間口が狭まり、外周側に開口する孔の間口が広がることで長手軸の方向の長さを変化させることなく、容易に曲げることができる。また、隣接する素線で荷重が掛かっても距離が変化しない孔間部は、長手軸の方向に連続して並ばずに周方向に位置ずれて配置され、且つ両隣に孔が配置されるため、螺旋管全体は均一な形状に曲がり、体腔内への挿入性を損なうことはない。つまり、螺旋方向に巻回されて、隣り合った素線に、それぞれに形成される維持部同士が長手軸に平行な方向に連続しないよう長手軸の周方向にずれて配置される。

【0032】

[第2の実施形態]

次に、第2の実施形態について説明する。

図7Aは、第2の実施形態における可撓管を形成するための素線の外観形状を示す図、図7Bは、長手軸の方向から見た孔間部の配置を概念的に示す図である。前述した第1の実施形態では、1ピッチ内に1つの孔及び1つの孔間部を形成した構成であったが、本実施形態は、1ピッチ内に複数の長円形の孔31a及び孔間部31bを形成した構成例である。孔以外の構成は、前述した第1の実施形態と同様であり、ここでの説明は省略する。

【0033】

これらの孔31aの間には、それぞれに前述した孔間部31bが設けられている。図7Aにおいては、孔間部31b1～31b6を例として示している。本実施形態では、例えば、孔31aの長さA1と孔間部31bの長さB1を足した長さABの3倍、即ち、 $3(A1 + B1)$ は、1ピッチあたりの素線長 $5/6 L$ に設定されている。

【0034】

$$3(A1 + B1) = 5/6 L$$

$$A1 + B1 = 5/18 L$$

このため、長さABは、 $5/18 L$ となる。尚、1ピッチあたりの素線長Lは、螺旋管22の螺旋角度が小さいため、螺旋管22の半径をrとした時、螺旋管の円周 $2\pi r$ として近似できる。本実施形態では、長さB1を、

$$B1 = 1/9 \pi r \quad (1/18 \text{ 円周})$$

とすれば、長さA1は、

$$A1 = 7/18 \pi r$$

となる。ここで、孔31aの長さA1と孔間部31bの長さB1は、

$$3(A1 + B1) = 5/6 L (= 5/3 \pi r)$$

であるため、1ピッチあたりの素線21上に3個の孔間部31bが存在する。

【0035】

素線21を螺旋状に巻回した際、図7Bに示すように、孔間部31bは、隣接する素線21において、端部分が一部重なる場合はあるが、長手軸の方向に並設されることはない。尚、本実施形態では、1ピッチあたりに複数の孔を配置する例として、3個の孔を配置する例にて説明したが、これに限定されるものではない。孔間部31bが隣接する素線21で長手軸mの方向に並設されなければ、1ピッチあたりの素線21上に、孔間部31bが2つ以上配置されてもよく、前述した長さA1とB1に限定されるものではない。

【0036】

従って、本実施形態の螺旋管22は、1ピッチあたりの素線21上に、3個以上の孔間

10

20

30

40

50

部 3 1 b が配置されているため、長手軸 m の方向に力（初張力又は、先端部 1 1 を挿入させるための推進力等）が加わった際に、曲がる方向に傾くことや、孔の間口に潰れ等が発生することない。前述した第 1 の実施形態と比べて、螺旋管は長手軸方向により変形しづらく、より強い初張力を付与することができ、高い弾発性を得ることができる。

【0037】

〔第 1 の変形例〕

第 1、第 2 の実施形態に係る第 1 の変形例について説明する。図 8 A は、第 1 の変形例に係る孔の形状を示す図である。前述した第 1、2 の実施形態における素線 2 1 は、螺旋状に巻回されて管状に形成され、使用時に曲げられるため、応力が発生する。

【0038】

素線 2 1 に形成される孔の形状は、限定されたものではないが、素線 2 1 が薄板であり、曲げられたときに孔の間口の狭まりや広がりが生じているため、塑性変形や亀裂を考慮すると、その形状が原因となる応力の集中は避けた方が好ましい。

本変形例における素線 2 1 に形成される孔 3 4 は、角を丸める即ち、角に R を付けた角丸長方形の形状である。このように角を丸めることにより、発生する応力の集中を回避している。

【0039】

前述した各実施形態に採用できる素線 2 1 の孔は、曲がりに伴い、縁部 2 1 c、2 1 d が弾性変形するための間口の長さ（孔の長さ L）を有し、長手方向に沿って延伸して対向する 2 つの長辺と、それらの長辺を繋ぐ 2 つの短辺（孔の幅 D）とを組み合わせた長穴が好適する。短辺側においては、半円形を用いれば、長円形（又は、トラック形状）となる。また、半円形に代わって、短辺側に多角形を用いてもよい。直線の長辺以外の辺を持つ形状としては、楕円形状、菱形形状又は卵形形状であっても、各実施形態や各変形例に適用することができる。

【0040】

〔第 2 の変形例〕

第 1、第 2 の実施形態に係る第 2 の変形例について説明する。図 8 B は、第 2 の変形例に係る孔の形状を示す図である。

螺旋管の素線に形成された孔は、螺旋管の曲がりによって縁部 2 1 c、2 1 d が変形して、孔 2 1 a の間口の距離が狭まったり、広がったりしている。前述したように、素線幅 D と孔幅 C の設定により、孔 2 1 a の内壁同士 2 1 p、2 1 q が当接する前に、所望する曲がり（曲率）を得ることも可能である。

【0041】

前述した各実施形態の螺旋管 2 2 を用いて、内視鏡 1 に用いる可撓管 1 3 を製作した例では、観察使用時以外の運搬時や滅菌処理時において、不可抗力にて過負荷を掛けて曲げてしまった場合、素線 2 1 の縁部 2 1 c、2 1 d の内壁 2 1 p、2 1 q 同士が当接して押し合う又は、衝突し、塑性変形が生じる。

【0042】

そこで、図 8 B に示すように、孔 3 5 内側の中央付近で、先端部分が弧形状で突出したストッパ部 3 6 を形成する。このストッパ部 3 6 は、孔 3 5 の内壁間における必要以上の接触を防止し、特に、内壁どうしの当接以上の重なり過ぎによる塑性変形を防止する。また、ストッパ部 3 6 を設けることで、孔幅を大きく（又は、開口部分を広く）形成することができ、狭い孔幅の孔に比べて、曲がり易く構成することができる。

【0043】

〔第 3 の実施形態〕

次に、第 3 の実施形態について説明する。

図 9 は、第 3 の実施形態における可撓管を形成するための素線の外観形状を示す図である。前述した第 1 の実施形態では、素線 2 1 の長手方向に一系列の孔を連設する構成であったが、本実施形態は、素線 2 1 の長手方向に 2 列に並設され、孔部分と孔間部が交互に配置されるように構成されている。孔以外の構成は、前述した第 1 の実施形態と同様であり

10

20

30

40

50

、ここでの説明は省略する。

【0044】

図9に示すように、孔37a, 37bは、同一形状の同じ長さであり、縁部21dを間に挟み、共に孔間部38を介在させて等間隔で長手方向に沿って並行に配置されている。ここでは、一列目におけるそれぞれの孔間部38は、二列目の孔37bの長さの中央位置に隣り合うように配置され、素線21の幅方向に孔間部38どうしが並ばないように、前後にずれて設けられている。

【0045】

本実施形態によれば、このような素線21を巻回して螺旋管22を形成した場合、螺旋管22は、それぞれの列の孔間部38は、常にピッチ上で孔37a, 37bが隣り合っているため、どの方向に螺旋管22を曲げたとしても、螺旋管22の内周側にある孔の間口が狭まり、容易に曲げることができる。

10

【0046】

[第4の実施形態]

次に、第4の実施形態について説明する。

図10Aは、第4の実施形態の第1の例となる短辺側に矩形形状を有する素線の断面図である。この第1の例の素線41は、加工が容易である。

図10Bは、第4の実施形態の第2の例となる短辺側に凸曲面と凹曲面を有する素線の断面図である。第2の例の素線42は、密着して巻回した場合に、凸曲面と凹曲面が当接するため、螺旋管22が曲がる際に、回動により、素線の面どうしがズレなく摺動し、より容易で連続的に曲げることができる。

20

【0047】

図10Cは、第4の実施形態の第3の例となる凸尖端面と凹尖端面を有する素線の断面図である。第3の例の素線43は、密着して巻回した場合に、凸尖端面と凹尖端面が当接するため、螺旋管22が曲がる際に、凸尖端面の尖端が当接している凹尖端面の凹部分を支点とした回動により、素線の面どうしがズレなく摺動し、より容易で連続的な面で曲げることができる。

【0048】

図10Dは、第4の実施形態の第4の例となる貫通する孔が形成された素線の断面図である。前述した各実施形態及び変形例において、採用された孔（貫通穴）45である。この孔45は、プレス加工等による穿孔で製作できるため、低コストで大量に且つ安易に加工することができる。尚、孔の表裏面の角部分は、面取りを行い、応力が集中しないように処理加工することが好ましい。

30

【0049】

図10Eは、第4の実施形態の第5の例において、素線46上に形成される調整部として、素線46を貫通せず、底を有する溝（有底孔）47に形成した素線の断面図である。この溝47は、レーザー加工（レーザー描画加工）やエッチング処理により形成することができる。また、この溝47においても内壁部と上面との角や、内壁面と底面との角を丸めるR加工処理を施している。尚、溝形成時に丸める処理を行ってもよい。本実施形態の孔に代わる有底孔の溝であっても、前述した第1、第2の実施形態と同等の作用効果を得ることができる。

40

【0050】

また、貫通穴である孔を形成し、その孔の外側面又は内側面の表層にフィルム等の膜の貼り付け加工を施してもよい。さらに、孔内にインサート成型等で弾性部材や樹脂部材で塞ぐ構成であってもよい。

前述した実施形態及び変形例において、調整部（孔又は、有底孔）の形状においては、開閉移動する間口を形成することができる形状が必須であり、長手方向又は略長手方向にある程度の辺の長さが必要である。このため、円形、三角形等の調整部（孔や有底孔）は適用していない。

【0051】

50

前述した実施形態及び変形例に共に適用できる技術として、素線 21 は、一本の带状部材により形成されるとは限定されず、別体のものを組合わせてもよく、また一本の単体でも、複数の別体を繋いだ複合体の構成でも良く、硬さ処理も均質とは限らず、幅方向や部分や長手方向に素線の構造や処理を変えてもよい。

【0052】

さらに、巻回されている素線全体に調整部を形成する必要は無く、螺旋管（又は、可撓管）で曲がり易くしたい範囲又は箇所だけに、部分的に孔又は有底孔を形成してもよい。また、1本の素線に形成される維持部（孔間部38）は、同一距離に配置されるものではなく、異なる複数の長さ及び幅を有する調整部を形成することで、螺旋管の箇所によって異なる曲がり具合となるように構成してもよい。さらに、前述した実施形態では、素線全体を密巻きに巻回した例を提示しているが、例えば、基端側で挿入操作に余り関わらない範囲又は箇所は、疎巻きの素線を組み合わせてもよい。

10

【0053】

本発明によれば、可撓管を形成する素線が幅方向に弾性を有し、弾発性が高く且つ容易に曲げることができる可撓管及び可撓管を用いる内視鏡を提供することができる。尚、前述した各実施形態及び変形例は、以下の作用効果を有している。

（1）初張力を付与した密巻の螺旋管の素線上に孔又は有底孔である調整部を設けているため、可撓管を曲げた際に、圧縮力で螺旋管内周側の素線が弾性変形して狭まることができる。

（2）1ピッチあたりの素線上に維持部である孔間部が1つ存在しているため、初張力を付与しても螺旋管は変形しない。

20

【0054】

（3）螺旋管の内周側に孔間部が設けられた配置では、その孔間部に関しては弾性変形し難く曲がりづらいが、螺旋管の隣り合った素線における孔間部は、螺旋管の周方向に角度がずれている。よって、螺旋管のある一定の周方向にのみ孔間部が連続して位置することではなく、隣接して孔による間口が設けられているため、どの方向にも容易に曲げることができる。また孔間部は、予め定めた一定ピッチ毎に配置されているため、螺旋管全体としては均一な形状で曲げることができる。

【0055】

（4）1ピッチあたりの素線上に孔間部が、3つ以上設けられているため、強い初張力を付与しても、孔幅の変化で吸収されることはなく、保持することができる。

30

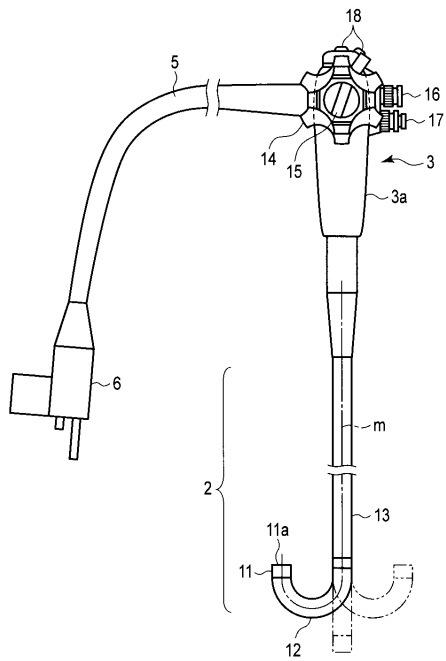
（5）1本の素線の幅内で長手方向に沿って2列の連なる孔を形成し、第1の孔部の孔間部には第2の孔部の孔が隣り合うため、螺旋管をどの方向に曲げても螺旋管の内周側は狭まることができる。

【要約】

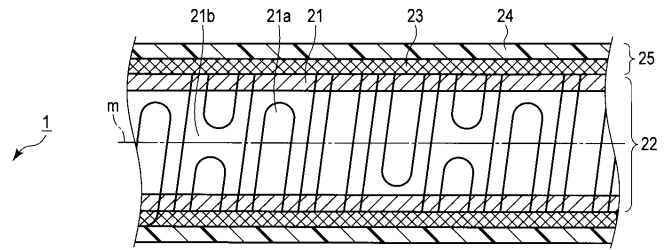
挿入部に用いられる可撓管を構成する螺旋管は、带状の素線を密巻で螺旋状に巻回し、その外周側から外層部に被覆されて構成される。素線は、带状における長手方向に沿って、螺旋の半円周以上の間隔で維持部を配置して、孔又は有底孔で形成される複数の調整部が連設される。螺旋の巻回により隣り合った素線に、それぞれに形成される維持部同士が長手軸に平行な方向に連続しないよう長手軸の周方向にずれて配置される。

40

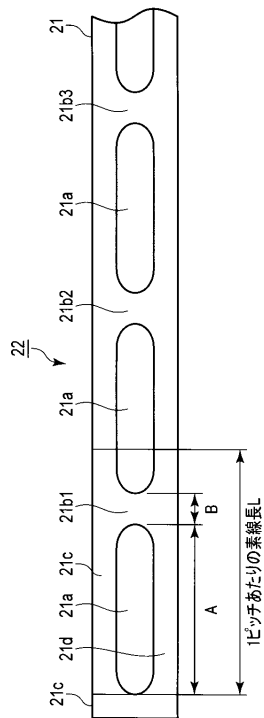
【図 1】



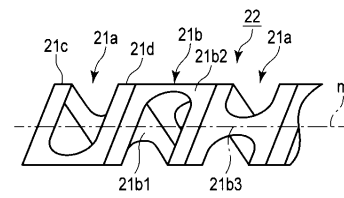
【図 2】



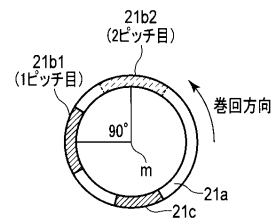
【図 3 A】



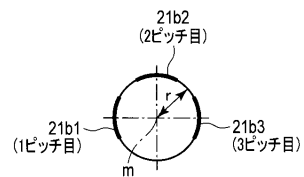
【図 3 B】



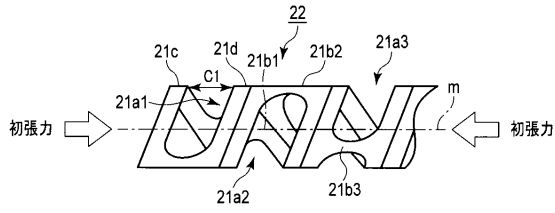
【図 3 C】



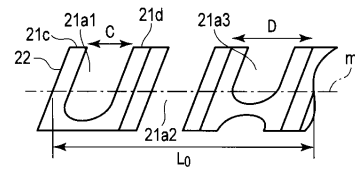
【図 3 D】



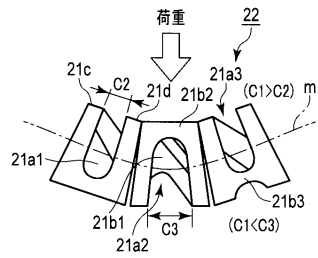
【図 4 A】



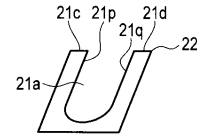
【図 5 A】



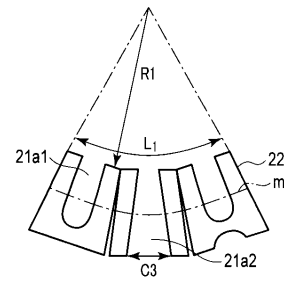
【図 4 B】



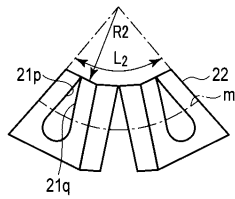
【図 5 B】



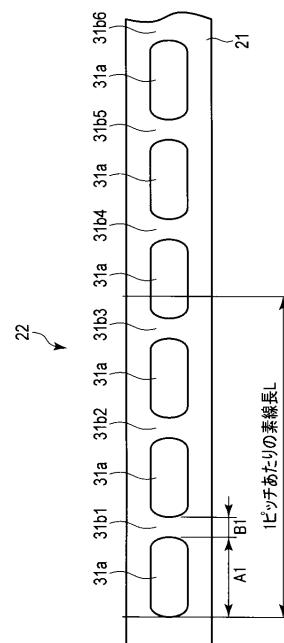
【図 5 C】



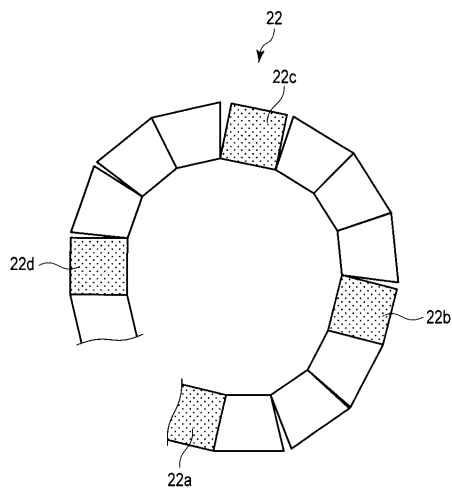
【図 5 D】



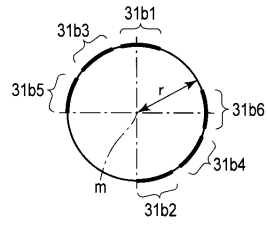
【図 7 A】



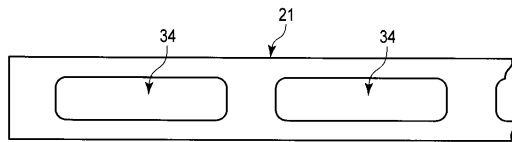
【図 6】



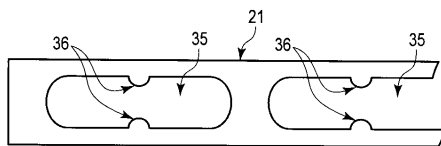
【図 7 B】



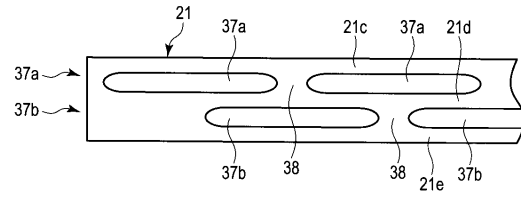
【図 8 A】



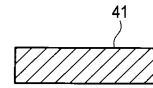
【図 8 B】



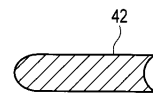
【図 9】



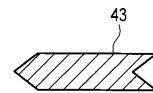
【図 10 A】



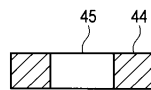
【図 10 B】



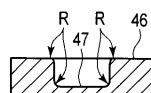
【図 10 C】



【図 10 D】



【図 10 E】



フロントページの続き

- (72)発明者 岡田 宏光
東京都八王子市石川町２９５１番地 オリンパス株式会社内
(72)発明者 荒木 康平
東京都八王子市石川町２９５１番地 オリンパス株式会社内

審査官 山口 裕之

- (56)参考文献 特開２０１２－１２０５７３（ＪＰ，Ａ）
特開昭５９－１１８２７（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１１／０１１２３６５（ＵＳ，Ａ１）
特開２０１３－１４１５２１（ＪＰ，Ａ）

- (58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)
Ａ６１Ｂ １／００

专利名称(译)	内窥镜使用柔性管和柔性管		
公开(公告)号	JP6121077B1	公开(公告)日	2017-04-26
申请号	JP2016570906	申请日	2016-04-05
[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		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	岡田宏光 荒木康平		
发明人	岡田 宏光 荒木 康平		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/008 A61B1/00071 A61B1/0052 A61B1/0055 A61B1/01 A61B1/07 G02B23/2476		
FI分类号	A61B1/00.310A G02B23/24.A		
代理人(译)	河野直树 井上 正 肯·鵜飼		
审查员(译)	山口博之		
优先权	2015102748 2015-05-20 JP		
其他公开文献	JPWO2016185817A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

构成用于插入部分的柔性管的螺旋管通过将带状股线缠绕成紧密缠绕的螺旋形状并从外周侧覆盖外层部分而形成。股线沿着带状的纵向方向以等于或大于螺旋的半圆周的间隔布置，并且由孔或底孔形成的多个调节部分串联连接。由于螺旋的缠绕而在相邻股线上形成的保持部分布置成在纵向轴线的圆周方向上移位，使得它们在平行于纵向轴线的方向上不连续。

(19) 日本国特許庁 (JP)		(12) 特 許 公 報 (B1)	(11) 特許番号 特許第6121077号 (P6121077)
(45) 発行日 平成29年4月26日 (2017. 4. 26)		(24) 登録日 平成29年4月7日 (2017. 4. 7)	
(51) Int. Cl. A 6 1 B 1/00 (2006. 01) G 0 2 B 23/24 (2006. 01)		F I A 6 1 B 1/00 G 0 2 B 23/24 3 1 0 A A	
請求項の数 6 (全 14 頁)			
(21) 出願番号 特願2016-570906 (P2016-570906) (86) (22) 出願日 平成28年4月5日 (2016. 4. 5) (86) 国際出願番号 PCT/JP2016/061153 審査請求日 平成28年12月1日 (2016. 12. 1) (31) 優先権主張番号 特願2015-102748 (P2015-102748) (32) 優先日 平成27年5月20日 (2015. 5. 20) (33) 優先権主張国 日本国 (JP) 早期審査対象出願		(73) 特許権者 000000376 オリンパス株式会社 東京都八王子市石川町2 9 5 1 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 100153051 弁理士 河野 直樹 (74) 代理人 100179062 弁理士 井上 正 (74) 代理人 100189913 弁理士 鵜飼 健	
最終頁に続く			
(54) 【発明の名称】 可撓管及び可撓管を用いる内視鏡			