

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-120687

(P2011-120687A)

(43) 公開日 平成23年6月23日(2011.6.23)

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

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2009-279684 (P2009-279684)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成21年12月9日 (2009. 12. 9)		オリンパス株式会社
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100095441
			弁理士 白根 俊郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡挿入部

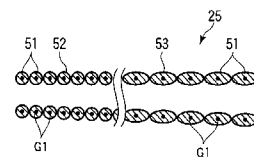
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】外皮を形成する樹脂の特性に依存することなく、かつ、可撓管部の内部の充填率を高くすることなく可撓管部の可撓性の変化を実現可能な内視鏡挿入部を提供すること。

【解決手段】挿入部では、可撓管部の内部に先端側部分52と基端側部分53とで素線51の素線軸G1に垂直な断面形状が異なるコイル25が配設されている。基端側部分53の軸J2まわりの断面2次モーメントは、先端側部分52の軸J1まわりの断面2次モーメントより大きくなる。したがって、基端側部分53での可撓管部の長手方向への素線51のたわみ量 $\delta 2$ が、先端側部分52での可撓管部の長手方向への素線51のたわみ量 $\delta 1$ より小さくなる。このため、可撓管部の基端側の部分は、可撓管部の先端側の部分より可撓性が小さくなる。これにより、可撓管部が曲がる際、可撓管部の先端側の部分は曲がり易く、可撓管部の基端側の部分は曲がり難くなる。

【選択図】 図4

図 4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

可撓性を有する可撓管部と、
可撓管部の先端側に配設される湾曲部の湾曲操作を行うワイヤと、
素線を螺旋状に巻回することにより形成されるとともに、前記可撓管部の内部に配設され、前記ワイヤが挿通される複数のワイヤガイド用のコイルと、
を備え、

前記複数のコイルのうち少なくとも 1 本のコイルには、前記可撓管部の長手方向と直交する方向に外力を加えた際に、前記可撓管部の基端側に配設される基端側部分での前記素線の前記可撓管部の長手方向へのたわみ量が、前記可撓管部の先端側に配設される先端側部分での前記素線の前記可撓管部の長手方向へのたわみ量より小さいたわみ量変化部が設けられていることを特徴とする内視鏡挿入部。

10

【請求項 2】

前記たわみ量変化部では、前記コイルの前記素線の素線軸に垂直な断面において、前記素線軸を通り、かつ、前記可撓管部の長手方向に対して垂直な軸まわりの断面 2 次モーメントが、前記先端側部分より前記基端側部分のほうが大きいことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡挿入部。

【請求項 3】

前記たわみ量変化部では、
前記素線の前記素線軸に垂直な断面積が前記先端側部分と前記基端側部分とで同一であり、

20

前記素線の前記素線軸に垂直な断面において、前記可撓管部の長手方向に対して垂直な方向の寸法が前記先端側部分より前記基端側部分のほうが小さく、前記可撓管部の長手方向の寸法が前記先端側部分より前記基端側部分のほうが大きいことを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡挿入部。

【請求項 4】

前記たわみ量変化部では、前記コイルの前記素線を形成する材料の縦弾性係数が、前記先端側部分より前記基端側部分のほうが大きいことを特徴とする請求項 1 の内視鏡挿入部。

【請求項 5】

前記たわみ量変化部の前記素線の前記可撓管部の長手方向へのたわみ量が変化する位置が、前記複数のコイルごとに前記可撓管部の長手方向にずれていることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡挿入部。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、体腔内に挿入される内視鏡の挿入部に関する。

【背景技術】**【0002】**

一般に、内視鏡は、体腔内に挿入される細長い挿入部と、挿入部の基端側に接続される操作部とを有する。挿入部は、細長く可撓性を有する可撓管部と、可撓管部の先端側に配設される湾曲部と、湾曲部の先端側に配設される先端硬性部とから構成されている。可撓管部は、先端側の部分が体腔内の臓器の形状に沿って比較的自由に曲がるように柔軟に形成され、基端側の部分が術者の微妙な操作が先端側に伝達されるように硬めに形成されている。すなわち、可撓管部の先端側の部分は、基端側の部分より可撓性が大きくなっている。

40

【0003】

特許文献 1 には、可撓管部の外皮を軟性エラストマと硬性エラストマとを混合して形成した内視鏡可撓管部が開示されている。この内視鏡可撓管部では、先端側の部分で軟性エラストマの混合比率が高く、基端側の部分で硬性エラストマの混合比率が高くなっている

50

。これにより、可撓管部の先端側の部分が、基端側の部分より可撓性が大きくなっている。

【0004】

特許文献2には、可撓管部の内部に湾曲操作の操作ワイヤと、ワイヤが挿通されるワイヤガイド用のコイルとが配設され、コイルに超弾性合金から形成されるパイプを被覆した内視鏡挿入部が開示されている。この内視鏡挿入部では、コイルの可撓管部の基端位置から中間位置までに位置する範囲にパイプが被覆されている。このため、可撓管部のパイプが被覆されている基端側の部分では、パイプが抵抗として作用し、可撓性が小さくなっている。これにより、可撓管部の基端側の部分と先端側の部分とでの可撓性の変化を、外皮を形成する樹脂の特性に依存することなく実現している。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平2-131738号公報

【特許文献2】特開平11-267092号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記特許文献1では、時間の経過とともに外皮を形成するエラストマ樹脂の特性も変化する。エラストマ樹脂の特性の変化により、可撓管部の可撓性も変化してしまう。

20

【0007】

上記特許文献2では、可撓管部の内部のコイルにパイプが被覆されているため、ワイヤガイドの径が大きくなる。このため、可撓管部の内部の撮像ケーブル、ライトガイド等の軟性内蔵物が挿通される空間が小さくなり、パイプにより可撓管部の内部の充填率が高くなる。このため、軟性内蔵物が圧迫されてしまう。

【0008】

本発明は上記課題に着目してなされたものであり、その目的とするところは、外皮を形成する樹脂の特性に依存することなく、かつ、可撓管部の内部の充填率を高くすることなく可撓管部の可撓性の変化を実現可能な内視鏡挿入部を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

30

【0009】

上記目的を達成するため、本発明の内視鏡挿入部は、可撓性を有する可撓管部と、可撓管部の先端側に配設される湾曲部の湾曲操作を行うワイヤと、素線を螺旋状に巻回することにより形成されるとともに、前記可撓管部の内部に配設され、前記ワイヤが挿通される複数のワイヤガイド用のコイルと、を備え、前記複数のコイルのうち少なくとも1本のコイルには、前記可撓管部の長手方向と直交する方向に外力を加えた際に、前記可撓管部の基端側に配設される基端側部分での前記素線の前記可撓管部の長手方向へのたわみ量が、前記可撓管部の先端側に配設される先端側部分での前記素線の前記可撓管部の長手方向へのたわみ量より小さいたわみ量変化部が設けられていることを特徴とする。

【0010】

40

前記たわみ量変化部では、前記コイルの前記素線の素線軸に垂直な断面において、前記素線軸を通り、かつ、前記可撓管部の長手方向に対して垂直な軸まわりの断面2次モーメントが、前記先端側部分より前記基端側部分のほうが大きくてもよい。また、前記たわみ量変化部では、前記素線の前記素線軸に垂直な断面積が前記先端側部分と前記基端側部分とで同一であり、前記素線の前記素線軸に垂直な断面において、前記可撓管部の長手方向に対して垂直な方向の寸法が前記先端側部分より前記基端側部分のほうが小さく、前記可撓管部の長手方向の寸法が前記先端側部分より前記基端側部分のほうが大きくてもよい。

【0011】

これらの内視鏡挿入部では、素線の素線軸に垂直な断面において、素線軸を通り、かつ、可撓管部の長手方向に対して垂直な軸まわりの断面2次モーメントが、先端側部分より

50

基端側部分のほうが大きくなる。したがって、基端側部分での可撓管部の長手方向への素線のたわみ量が、先端側部分での可撓管部の長手方向への素線のたわみ量より小さくなる。このため、可撓管部の基端側の部分は、可撓管部の先端側の部分より可撓性が小さくなる。これにより、可撓管部が曲がる際、可撓管部の先端側の部分は曲がり易く、可撓管部の基端側の部分は曲がり難くなる。以上のように、素線の素線軸に垂直な断面において、素線軸を通り、かつ、可撓管部の長手方向に対して垂直な軸まわりの断面２次モーメントの変化によって可撓管部の可撓性の変化を実現している。これにより、可撓管部外皮を形成する樹脂の特性に依存することなく、かつ、可撓管部の内部の充填率を高くすることなく可撓管部の可撓性の変化を実現することができる。

【００１２】

10

また、前記たわみ量変化部では、前記コイルの前記素線を形成する材料の縦弾性係数が、前記先端側部分より前記基端側部分のほうが大きくてもよい。

【００１３】

この内視鏡挿入部では、素線を形成する材料の縦弾性係数が、先端側部分より基端側部分のほうが大きくなる。したがって、基端側部分での可撓管部の長手方向への素線のたわみ量が、先端側部分での可撓管部の長手方向への素線のたわみ量より小さくなる。このため、可撓管部の基端側の部分は、可撓管部の先端側の部分より可撓性が小さくなる。これにより、可撓管部が曲がる際、可撓管部の先端側の部分は曲がり易く、可撓管部の基端側の部分は曲がり難くなる。以上のように、コイルの素線を形成する材料の縦弾性係数の変化によって可撓管部の可撓性の変化を実現している。これにより、可撓管部外皮を形成する樹脂の特性に依存することなく、かつ、可撓管部の内部の充填率を高くすることなく可撓管部の可撓性の変化を実現することができる。

20

【００１４】

また、前記たわみ量変化部の前記素線の前記可撓管部の長手方向へのたわみ量が変化する位置が、前記複数のコイルごとに前記可撓管部の長手方向にずれていてもよい。

【発明の効果】

【００１５】

本発明によれば、外皮を形成する樹脂の特性に依存することなく、かつ、可撓管部の内部の充填率を高くすることなく可撓管部の可撓性の変化を実現可能な内視鏡挿入部を提供することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【００１６】

【図１】本発明の第１の実施形態に係る内視鏡を示す概略図。

【図２】第１の実施形態に係る内視鏡の挿入部の可撓管部及び湾曲部を示す断面図。

【図３】図２のⅠⅠⅠ－ⅠⅠⅠ線断面図。

【図４】第１の実施形態に係る可撓管部の内部に配設されるコイルの構成を示す断面図。

【図５】第１の実施形態に係る可撓管部の内部に配設されるコイルの、（Ａ）は先端側部分の素線軸に垂直な断面を示す断面図、（Ｂ）は基端側部分の素線軸に垂直な断面を示す断面図。

40

【図６】内視鏡の可撓管部の内部に配設されるコイルの一例であり、（Ａ）は可撓管部が曲がっていない状態を示す断面図、（Ｂ）は可撓管部が曲がっている状態を示す断面図。

【図７】図６のコイルを形成する素線の素線軸に垂直な断面を示す断面図。

【図８】本発明の第２の実施形態に係る内視鏡の可撓管部の内部に配設されるコイルの構成を示す断面図。

【発明を実施するための形態】

【００１７】

（第１の実施形態）

本発明の第１の実施形態について、図１乃至図７を参照して説明する。

【００１８】

図１は、内視鏡１の構成を示す図である。内視鏡１は体腔内に挿入する細長い挿入部２

50

と、挿入部 2 の基端側に連結された操作部 3 とを有する。操作部 3 の基端側には、ユニバーサルコード 4 が接続されている。ユニバーサルコード 4 の基端部には、スコープコネクタ 5 が設けられている。

【0019】

挿入部 2 は、細長く可撓性を有する可撓管部 6 と、可撓管部 6 の先端側に連結される湾曲部 7 と、湾曲部 7 の先端側に設けられる先端硬性部 8 とから構成されている。先端硬性部 8 には、観察窓 11、照明窓 12、送気送水ノズル 13、鉗子チャンネル 14 が設けられている。先端硬性部 8 の内部には、撮像素子（図示しない）が観察窓 11 と対向する位置に設けられている。また、送気送水ノズル 13 は、先端硬性部 8 の送気送水チャンネル（図示しない）に連結されている。

10

【0020】

操作部 3 は、操作部ケーシング 16 と、操作部ケーシング 16 の挿入部 2 側に設けられる保持部ケーシング 17 とを有する。操作部ケーシング 16 には、湾曲部 7 をそれぞれ上下方向、左右方向に湾曲操作するための 2 つの湾曲操作ノブ 18A、18B が設けられている。保持部ケーシング 17 には、鉗子口 19 が設けられている。

【0021】

図 2 及び図 3 は、可撓管部 6 及び湾曲部 7 の構成を示す図である。図 2 に示すように、可撓管部 6 は、金属製の螺旋管 21 と、螺旋管 21 の外周側に設けられる可撓管部網状管 22 と、可撓管部網状管 22 の外周面に被覆される樹脂製の可撓管部外皮 23 とから構成されている。螺旋管 21 は金属製の帯状部材を所定の間隔で螺旋状に旋回することで形成され、可撓管部網状管 22 に比べ硬くなっている。

20

【0022】

湾曲部 7 は、湾曲管 31 と、湾曲管 31 の外周側に設けられる湾曲部網状管 32 と、湾曲部網状管 32 の外周面に被覆される樹脂製の湾曲部外皮 33 とを有する。湾曲管 31 は、複数のリング状の節輪 35 を挿入部 2 の長手方向に並設し、互いに回動可能に連結することにより形成される。

【0023】

螺旋管 21 と湾曲管 31 とは、間に接続口金 37 を介して連結されている。接続口金 37 は、螺旋管 21 と略同径の小径部 37a と、小径部 37a の基端側に設けられるとともに小径部 37a より大径の大径部 37b とを有する。複数の節輪 35 の中で最も基端側に配置される後端節輪 35A は、接続口金 37 の小径部 37a に外嵌した状態で嵌合する。接続口金 37 の大径部 37b は、螺旋管 21 に外嵌した状態で嵌合する。これにより、螺旋管 21 と湾曲管 31 とが連結される。また、可撓管部外皮 23 と湾曲部外皮 33 との間では、可撓管部外皮 23 及び湾曲部外皮 33 を糸 38 で糸巻きにした上から樹脂 39 が被覆されている。

30

【0024】

図 3 に示すように、可撓管部 6 及び湾曲部 7 の内部には、撮像ケーブル 41、ライトガイド 42、送気送水チューブ 43 及び鉗子チューブ 44 の長尺な軟性内蔵物 40 が挿通されている。撮像ケーブル 41 の先端部は、先端硬性部 8 の内部の撮像素子（図示しない）に接続されている。撮像ケーブル 41 の基端部は、操作部 3 及びユニバーサルコード 4 を通って、スコープコネクタ 5 を介して画像観察装置（図示しない）に接続されている。ライトガイド 42 の基端部は、操作部 3 及びユニバーサルコード 4 を通って、スコープコネクタ 5 を介して照明電源装置（図示しない）に接続されている。ライトガイド 42 は、先端硬性部 8 の照明窓 12 に被写体を照射する光を導光している。送気送水チューブ 43 の先端部は、先端硬性部 8 の送気送水チャンネル（図示しない）に連結されている。送気送水チューブ 43 の基端部は、操作部 3 及びユニバーサルコード 4 を通って、スコープコネクタ 5 を介して送気送水装置（図示しない）に接続されている。鉗子チューブ 44 の先端部は、先端硬性部 8 の鉗子チャンネル 14 に連結されている。また、鉗子チューブ 44 は操作部 3 の内部で二股に分けられ、一方が鉗子口 19 に接続されている。二股に分けられた他方は、ユニバーサルコード 4 を通って、スコープコネクタ 5 を介して吸引装置（図示

40

50

しない)に接続されている。

【0025】

図2及び図3に示すように、螺旋管21の内周面には、4本のワイヤガイドである密巻きコイル25が半田付け等により取り付けられている。コイル25は、挿入部2の周方向に互いに90°離れて配置されている。接続口金37の内周面には、コイル25の先端部を固定した状態で保持する4つのコイル止め26がそれぞれのコイル25と対応する位置に設けられている。それぞれのコイル25の内部には、ワイヤ27が長手方向に移動可能に収納されている。コイル25に収納されるワイヤ27は、コイル止め26よりさらに先端側に延設されている。湾曲管31を形成するそれぞれの節輪35の内周面には、4つのワイヤ受け29がそれぞれのワイヤ27と対応する位置に設けられている。ワイヤ27の先端部は、湾曲部7の先端に設けられるワイヤ止め(図示しない)により固定されている。それぞれのワイヤ27を挿入部2の長手方向に引張り動作又は押出し動作を行うことにより、湾曲部7が湾曲操作される。

10

【0026】

図4はコイル25の構成を示す図である。図2及び図4に示すように、コイル25は、素線51を所定の長さにならべて螺旋状に密に巻回することによって形成されている。素線51は、例えばステンレスにより形成されている。素線51は、可撓管部6の先端側に配設される先端側部分52と、可撓管部6の基端側に配設される基端側部分53とを有する。

【0027】

図5(A)は先端側部分52での素線51の素線軸G1に垂直な断面を示す図であり、図5(B)は基端側部分53での素線51の素線軸G1に垂直な断面を示す図である。図5(A)(B)で、矢印Aの方向が可撓管部6の長手方向である。図5(A)(B)に示すように、先端側部分52と基端側部分53とは、素線51の素線軸G1に垂直な断面形状が異なっている。ただし、先端側部分52の素線51の素線軸G1に垂直な断面の断面積S1は、基端側部分53の素線51の素線軸G1に垂直な断面の断面積S2と略同一である。

20

【0028】

ここで、本実施形態の基本的な原理について説明する。図6(A)(B)は内視鏡の可撓管部の内部に配設されるワイヤガイド用のコイル100の一例を示す図である。図6(A)に示すように、コイル100は、素線101を所定の長さにならべて螺旋状に密に巻回することによって形成される。図7は、素線101の素線軸Gに垂直な断面を示す図である。図7で、矢印Dの方向が可撓管部の長手方向である。図7に示すように、素線101の素線軸Gに垂直な断面形状は、真円状に形成されている。

30

【0029】

可撓管部の長手方向と直交する方向に外力を加え可撓管部を曲げると、可撓管部の内部のコイル100も図6(B)に示すように曲がる。この際、曲がり部の内側ではコイル100は可撓管部の長手方向に収縮し(図6(B)の矢印B)、曲がり部の外側ではコイル100は可撓管部の長手方向に伸長する(図6(B)の矢印C)。すなわち、コイル100を形成する素線101に、可撓管部の長手方向へ曲げの力がかかる。曲げの力により、素線101は可撓管部の長手方向にたわむ。素線101の可撓管部の長手方向へのたわみ量が大きい場合、可撓管部は曲がり易く、可撓管部の可撓性が大きくなる。一方、素線101の可撓管部の長手方向へのたわみ量が小さい場合、可撓管部は曲がり難く、可撓管部の可撓性が小さくなる。

40

【0030】

ここで、素線101の可撓管部の長手方向へのたわみ量を、素線101を長さ1の片持ちばりに置き換えて計算すると、以下ようになる。

$$\delta = \beta w l^3 / EI \quad \dots (1)$$

式(1)で、 δ はたわみ量、 β はたわみ係数、 w は素線101にかかる荷重、 E は素線101の縦弾性係数、 I は図5の軸Jまわりの断面2次モーメントである。軸Jは、素線

50

101の素線軸Gに垂直な断面において、素線軸Gを通り、かつ、可撓管部の長手方向に対して垂直な軸である。

【0031】

式(1)より、素線101の可撓管部の長手方向へのたわみ量 δ は、軸Jまわりの断面2次モーメントIに反比例する。素線101の軸Jまわりの断面2次モーメントIは、素線101の素線軸Gに垂直な断面の断面形状、断面積により変化する。軸Jまわりの断面2次モーメントIを大きくすると、素線101の可撓管部の長手方向のたわみ量 δ が小さくなる。素線101のたわみ量 δ が小さくなることにより、可撓管部の可撓性が小さくなる。

【0032】

図5(A)に示すように、本実施形態の先端側部分52では、素線51の素線軸G1に垂直な断面が、半径rの略真円状に形成されている。先端側部分52では、素線51の軸J1まわりの断面2次モーメントI1は以下ようになる。ここで、軸J1は、先端側部分52の素線51の素線軸G1に垂直な断面において、素線軸G1を通り、かつ、可撓管部6の長手方向に対して垂直な軸である。

$$I1 = \pi r^4 / 4 \quad \dots (2)$$

図5(B)に示すように、基端側部分53では、素線51の素線軸G1に垂直な断面形状が、略長円状に形成されている。基端側部分53の素線51の素線軸G1に垂直な断面では、可撓管部6の長手方向に対して垂直な方向の寸法bが、可撓管部6の長手方向の寸法hより小さくなっている。また、寸法bは先端側部分52の素線51の素線軸G1に垂直な断面の直径2rより小さく、寸法hは先端側部分52の素線51の素線軸G1に垂直な断面の直径2rより大きくなっている。素線51の基端側部分53は、例えば素線軸に垂直な断面が略真円状の素線を圧延することにより形成される。基端側部分53では、素線51の軸J2まわりの断面2次モーメントI2は以下ようになる。ここで、軸J2は、基端側部分53の素線51の素線軸G1に垂直な断面において、素線軸G1を通り、かつ、可撓管部6の長手方向に対して垂直な軸である。

$$I2 = b h^3 / 12 \quad \dots (3)$$

ここで、先端側部分52の素線51の素線軸G1に垂直な断面の断面積S1と基端側部分53の素線51の素線軸G1に垂直な断面の断面積S2とが略同一になるr, b, hの値を式(2), 式(3)に代入する。例えばr = 0.2を式(2)に代入し、b = 0.15, h = 0.837を式(3)に代入する。この場合、基端側部分53の軸J2まわりの断面2次モーメントI2は、先端側部分52の軸J1まわりの断面2次モーメントI1の約5倍となる。したがって、式(1)より、基端側部分53での可撓管部6の長手方向への素線51たわみ量 δ_2 は、先端側部分52での可撓管部6の長手方向への素線51のたわみ量 δ_1 の約1/5となる。すなわち、コイル25は、可撓管部6の長手方向と直交する方向に外力を加えた際に、先端側部分52と基端側部分53とで素線51の可撓管部6の長手方向へのたわみ量に変化するたわみ量変化部となっている。このため、コイル25の基端側部分53が配設される可撓管部6の基端側の部分は、コイル25の先端側部分52が配設される可撓管部6の先端側の部分より可撓性が小さくなっている。なお、基端側部分53の素線51の軸J2まわりの断面2次モーメントを $I2 = 0.785 (b/2) (h/2)^3$ とも考えることもできる。しかし、この場合も上述した場合と同様の効果を奏する。

【0033】

次に、本実施形態の内視鏡1の挿入部2の作用について説明する。挿入部2を体腔内に挿入する際、挿入部2の可撓管部6に可撓管部6の長手方向と直交する方向に外力が掛かり、可撓管部6が曲がることある。可撓管部6の内部には、先端側部分52と基端側部分53とで素線51の素線軸G1に垂直な断面形状が異なるコイル25が配設されている。素線51の素線軸G1に垂直な断面において、先端側部分52の断面積S1と基端側部分53の断面積S2とは略同一である。しかし、素線51の素線軸G1に垂直な断面において、基端側部分53の可撓管部6の長手方向に対して垂直な方向の寸法bが、先端側部

10

20

30

40

50

分 5 2 の可撓管部 6 の長手方向に対して垂直な方向の寸法 $2r$ よりを小さくなっている。また、素線 5 1 の素線軸 G 1 に垂直な断面において、基端側部分 5 3 の可撓管部 6 の長手方向の寸法 h が、先端側部分 5 2 の可撓管部 6 の長手方向の寸法 $2r$ より大きくなっている。このため、基端側部分 5 3 の軸 J 2 まわりの断面 2 次モーメント I_2 は、先端側部分 5 2 の軸 J 1 まわりの断面 2 次モーメント I_1 より大きくなる。したがって、先端側部分 5 2 と基端側部分 5 3 とで素線 5 1 を形成する材料が同一であるため（素線 5 1 を形成する材料の縦弾性係数 E が同一であるため）、式（1）より、基端側部分 5 3 での可撓管部 6 の長手方向への素線 5 1 のたわみ量 δ_2 が、先端側部分 5 2 での可撓管部 6 の長手方向への素線 5 1 のたわみ量 δ_1 より小さくなる。このため、可撓管部 6 の基端側の部分は、可撓管部 6 の先端側の部分より可撓性が小さくなる。これにより、可撓管部 6 が曲がる際、可撓管部 6 の先端側の部分は曲がり易く、可撓管部 6 の基端側の部分は曲がり難くなる。

【0034】

そこで、上記構成の内視鏡 1 の挿入部 2 では、以下の効果を奏する。すなわち、挿入部 2 では、可撓管部 6 の内部に先端側部分 5 2 と基端側部分 5 3 とで素線 5 1 の素線軸 G 1 に垂直な断面形状が異なるコイル 2 5 が配設されている。基端側部分 5 3 の軸 J 2 まわりの断面 2 次モーメント I_2 は、先端側部分 5 2 の軸 J 1 まわりの断面 2 次モーメント I_1 より大きくなる。したがって、基端側部分 5 3 での可撓管部 6 の長手方向への素線 5 1 たわみ量 δ_2 が、先端側部分 5 2 での可撓管部 6 の長手方向への素線 5 1 のたわみ量 δ_1 より小さくなる。このため、可撓管部 6 の基端側の部分は、可撓管部 6 の先端側の部分より可撓性が小さくなる。これにより、可撓管部 6 が曲がる際、可撓管部 6 の先端側の部分は曲がり易く、可撓管部 6 の基端側の部分は曲がり難くなる。以上のように、コイル 2 5 の素線 5 1 の素線軸 G 1 に垂直な断面形状の変化によって可撓管部 6 の可撓性の変化を実現することにより、可撓管部外皮 2 3 を形成する樹脂の特性に依存することなく、かつ、可撓管部 6 の内部の充填率を高くすることなく可撓管部 6 の可撓性の変化を実現することができる。

【0035】

（第 1 の実施形態の変形例）

なお、上述の実施形態では、先端側部分 5 2 の素線 5 1 の素線軸 G 1 に垂直な断面の断面積 S_1 は、基端側部分 5 3 の素線 5 1 の素線軸 G 1 に垂直な断面の断面積 S_2 と略同一であるが、断面積 S_1 と断面積 S_2 は必ずしも略同一である必要はない。この場合、素線 5 1 は、例えば素線軸に垂直な断面の断面積が異なる素線同士を溶接することにより、形成される。ただし、この場合も基端側部分 5 3 の軸 J 2 まわりの断面 2 次モーメント I_2 は、先端側部分 5 2 の軸 J 1 まわりの断面 2 次モーメント I_1 より大きくなる。

【0036】

また、上述の実施形態では、素線 5 1 の素線軸 G 1 に垂直な断面形状が、先端側部分 5 2 で略真円状で、基端側部分 5 3 で略長円状に形成されている。しかし、基端側部分 5 3 の軸 J 2 まわりの断面 2 次モーメント I_2 が、先端側部分 5 2 の軸 J 1 まわりの断面 2 次モーメント I_1 より大きくなる断面形状であればよい。例えば、先端側部分 5 2 の素線 5 1 の素線軸 G 1 に垂直な断面の断面積 S_1 は、基端側部分 5 3 の素線 5 1 の素線軸 G 1 に垂直な断面の断面積 S_2 が同一の場合を考える。この場合、素線 5 1 の素線軸 G 1 に垂直な断面において、基端側部分 5 3 の可撓管部 6 の長手方向に対して垂直な方向の寸法が、先端側部分 5 2 の可撓管部 6 の長手方向に対して垂直な方向の寸法より小さく、基端側部分 5 3 の可撓管部 6 の長手方向の寸法が、先端側部分 5 2 の可撓管部 6 の長手方向の寸法より大きくなっていればよい。

【0037】

さらに、上述の実施形態では、コイル 2 5 は、先端側部分 5 2 と基端側部分 5 3 の素線 5 1 の素線軸 G 1 に垂直な断面形状が異なる 2 つの部分の有するが、素線軸 G 1 に垂直な断面形状が異なる 3 つ以上の部分の有してもよい。ただし、コイル 2 5 の基端側の部分は、先端側の部分より、素線 5 1 の素線軸 G 1 に垂直な断面において、素線軸 G 1 を通り、

かつ、可撓管部 6 の長手方向に対して垂直な軸（図 5（A）の軸 J 1，図 5（B）の軸 J 2）まわりの断面 2 次モーメント I が大きくなっている。

【0038】

（第 2 の実施形態）

次に、本発明の第 2 の実施形態について、図 8 を参照して説明する。本実施形態では第 1 の実施形態の挿入部 2 のコイル 2 5 の構成を次の通り変更したものである。なお、第 1 の実施形態と同一の部分及び同一の機能を有する部分については同一の符号を付して、その説明は省略する。

【0039】

図 8 は、本実施形態の内視鏡 1 の可撓管部 6 のコイル 6 0 の構成を示す図である。図 8 に示すように、コイル 6 0 は、素線 6 1 を所定の長さにならって螺旋状に密に巻回することによって形成されている。素線 6 1 は、可撓管部 6 の先端側に配設される先端側部分 6 2 と、可撓管部 6 の基端側に配設される基端側部分 6 3 とを有する。先端側部分 6 2 と基端側部分 6 3 とでは、素線 6 1 を形成する材料が異なっている。素線 6 1 は、例えば形成する材料が異なる素線同士を溶接することにより、形成される。ただし、先端側部分 6 2 の素線 6 1 の素線軸 G 2 に垂直な断面の断面積は、基端側部分 6 3 の素線 6 1 の素線軸 G 2 に垂直な断面の断面積と略同一である。また、先端側部分 6 2 及び基端側部分 6 3 の素線 6 1 の素線軸 G 2 に垂直な断面形状は、いずれも略真円状に形成されている。

【0040】

ここで、本実施形態の基本的原理について図 6（A）（B）及び図 7 を参照して説明する。式（1）より、素線 1 0 1 のコイル 1 0 0 の長手方向へのたわみ量 δ は、縦弾性係数 E に反比例する。縦弾性係数 E は、素線 1 0 1 を形成する材料により変化する。縦弾性係数 E を大きくすると、素線 1 0 1 のコイル 1 0 0 の長手方向のたわみ量 δ が小さくなる。素線 1 0 1 のたわみ量 δ が小さくなることにより、可撓管部の可撓性が小さくなる。

【0041】

本実施形態のコイル 6 0 の先端側部分 6 2 では、素線 6 1 がステンレス（SUS304 WRB）から形成されている。ステンレスの縦弾性係数 E 1 は、193 GPa である。基端側部分 6 3 では、素線 6 1 がタングステンから形成されている。タングステンの縦弾性係数 E 2 は、410 GPa である。ここで、基端側部分 6 3 の素線 6 1 を形成する材料の縦弾性係数 E 2 は、先端側部分 6 2 の素線 6 1 を形成する材料の縦弾性係数 E 1 の約 2.1 倍となる。また、先端側部分 6 2 と基端側部分 6 3 とで素線 6 1 の素線軸 G 2 に垂直な断面の断面積及び断面形状が略同一であるため、素線 6 1 の素線軸 G 2 に垂直な断面において、素線軸 G 2 を通り、かつ、可撓管部 6 の長手方向に対して垂直な軸（図 7 の軸 J）まわりの断面 2 次モーメント I が先端側部分 6 2 と基端側部分 6 3 とで略同一である。したがって、式（1）より、基端側部分 6 3 での可撓管部 6 の長手方向への素線 6 1 たわみ量 δ_4 は、先端側部分 6 2 での可撓管部 6 の長手方向への素線 6 1 のたわみ量 δ_3 より小さくなる。すなわち、コイル 6 0 は、可撓管部 6 の長手方向と直交する方向に外力を加えた際に、先端側部分 6 2 と基端側部分 6 3 とで素線 6 1 の可撓管部 6 の長手方向へのたわみ量が増加するたわみ量変化部となっている。このため、コイル 6 0 の基端側部分 6 3 が配設される可撓管部 6 の基端側の部分は、コイル 6 0 の先端側部分 6 2 が配設される可撓管部 6 の先端側の部分より可撓性が小さくなっている。

【0042】

次に、本実施形態の内視鏡 1 の挿入部 2 の作用について説明する。挿入部 2 を体腔内にする際、挿入部 2 の可撓管部 6 に可撓管部 6 の長手方向と直交する方向に外力が掛かり、可撓管部 6 が曲がることもある。可撓管部 6 の内部には、先端側部分 6 2 と基端側部分 6 3 とで素線 6 1 を形成する材料が異なるコイル 6 0 が配設されている。素線 6 1 の素線軸 G 2 に垂直な断面において、先端側部分 6 2 と基端側部分 6 3 とで断面積及び断面形状は略同一である。しかし、基端側部分 5 3 の素線 6 1 を形成する材料の縦弾性係数 E 2 は、先端側部分 6 2 の素線 6 1 を形成する材料の縦弾性係数 E 1 より大きくなる。したがって、先端側部分 6 2 と基端側部分 6 3 とで素線軸 G 2 を通り、かつ、可撓管部 6 の長手方向

に対して垂直な軸（図 7 の軸 J）まわりの断面 2 次モーメント I が同一であるため、式（1）より、基端側部分 6 3 での可撓管部 6 の長手方向への素線 6 1 たわみ量 δ_4 が、先端側部分 6 2 での可撓管部 6 の長手方向への素線 6 1 のたわみ量 δ_3 より小さくなる。このため、可撓管部 6 の基端側の部分は、可撓管部 6 の先端側の部分より可撓性が小さくなる。これにより、可撓管部 6 が曲がる際、可撓管部 6 の先端側の部分は曲がり易く、可撓管部 6 の基端側の部分は曲がり難くなる。

【0043】

そこで、上記構成の内視鏡 1 の挿入部 2 では、以下の効果を奏する。すなわち、挿入部 2 では、可撓管部 6 の内部に先端側部分 6 2 と基端側部分 6 3 とで素線 6 1 を形成する材料が異なるコイル 6 0 が配設されている。基端側部分 6 3 の素線 6 1 を形成する材料の縦弾性係数 E 2 は、先端側部分 5 2 の素線 6 1 を形成する材料の縦弾性係数 E 1 より大きくなる。したがって、基端側部分 6 3 での可撓管部 6 の長手方向への素線 6 1 たわみ量 δ_4 が、先端側部分 6 2 での可撓管部 6 の長手方向への素線 6 1 のたわみ量 δ_3 より小さくなる。このため、可撓管部 6 の基端側の部分は、可撓管部 6 の先端側の部分より可撓性が小さくなる。これにより、可撓管部 6 が曲がる際、可撓管部 6 の先端側の部分は曲がり易く、可撓管部 6 の基端側の部分は曲がり難くなる。以上のように、コイル 6 0 の素線 6 1 を形成する材料の変化によって可撓管部 6 の可撓性の変化を実現することにより、可撓管部外皮 2 3 を形成する樹脂の特性に依存することなく、かつ、可撓管部 6 の内部の充填率を高くすることなく可撓管部 6 の可撓性の変化を実現することができる。

【0044】

（第 2 の実施形態の変形例）

なお、上述の実施形態では、素線 6 1 の先端側部分 6 2 がステンレスで、基端側部分 6 3 がタンゲステンで形成されているが、先端側部分 6 2 がリン青銅（縦弾性係数 E が 110 GPa）で、基端側部分 6 3 がベリリウム（縦弾性係数 E が 287 GPa）で形成されてもよい。また、素線 6 1 の先端側部分 6 2 がリン青銅で、基端側部分 6 3 がタンゲステンで形成されてもよい。すなわち、素線 6 1 の素線軸 G 2 に垂直な断面積及び断面形状が先端側部分 6 2 と基端側部分 6 3 とで略同一の場合、基端側部分 6 3 が先端側部分 6 2 より縦弾性係数 E が大きい材料により形成されていればよい。

【0045】

また、上述の実施形態では、コイル 6 0 は、先端側部分 6 2 と基端側部分 6 3 の素線 6 1 を形成する材料が異なる 2 つの部分有するが、素線 6 1 を形成する材料が異なる 3 つ以上の部分有してもよい。ただし、コイル 6 0 の基端側の部分は、先端側の部分より、素線 6 1 を形成する材料の縦弾性係数 E が大きくなっている。

【0046】

（その他の変形例）

なお、第 1 の実施形態及び第 2 の実施形態を組み合わせ、コイルの基端側の部分は、先端側の部分より素線の素線軸 G に垂直な断面において、素線軸 G を通り、かつ、可撓管部 6 の長手方向に対して垂直な軸（図 7 の軸 J）まわりの断面 2 次モーメント I が大きくなるとともに、コイルの基端側の部分は、先端側の部分より素線を形成する材料の縦弾性係数 E が大きい材料から形成されていてもよい。すなわち、素線の可撓管部 6 の長手方向へのたわみ量 δ が、コイルの基端側の部分のほうが先端側の部分より小さければよい。

【0047】

また、上述の実施形態では 4 本のコイルのすべてが先端側部分と基端側部分とで断面 2 次モーメント I 又は縦弾性係数 E が変化するが、少なくとも 1 本のコイルが先端部分と基端側部分とで断面 2 次モーメント I 又は縦弾性係数 E が変化する構成であればよい。また、素線の可撓管部 6 の長手方向へのたわみ量に変化する位置が、4 本のコイルごとに可撓管部 6 の長手方向にずれていてもよい。

【0048】

さらに、上述の実施形態では、湾曲部 7 が上下方向及び左右方向に湾曲するが、湾曲部 7 は上下方向又は左右方向の一方に湾曲する構成でもよい。この場合、2 本のコイルの少

10

20

30

40

50

なくとも一方が、先端側部分と基端側部分とで断面２次モーメント I 又は縦弾性係数 E が変化する。

【００４９】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形ができることは勿論である。

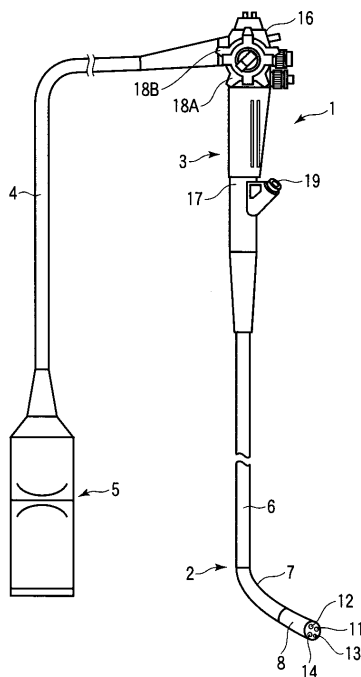
【符号の説明】

【００５０】

２…挿入部、 ６…可撓管部、 ２５，６０…コイル、 ２７…ワイヤ、 ５１，６１…素線、 ５２，６２…先端側部分、 ５３，６３…基端側部分。

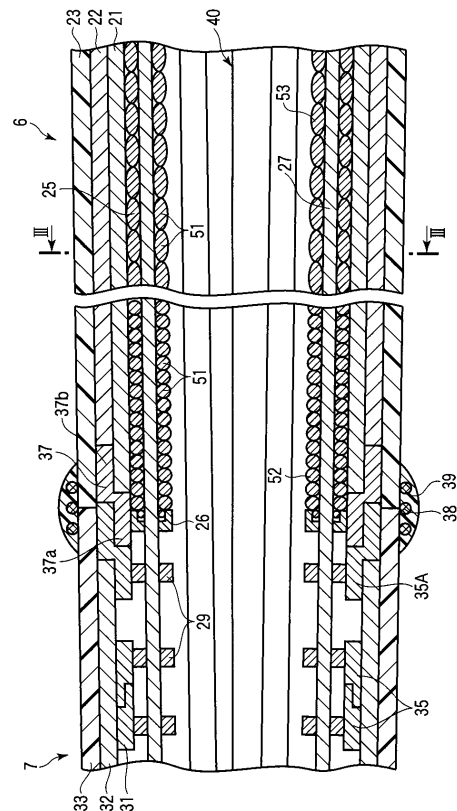
【図１】

図１



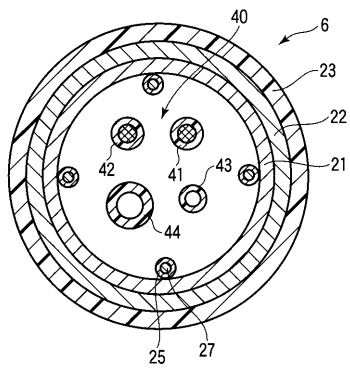
【図２】

図２



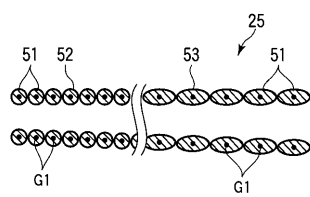
【 図 3 】

図 3



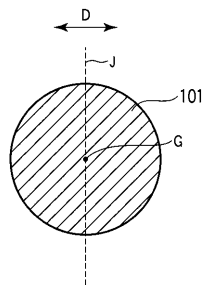
【 図 4 】

図 4



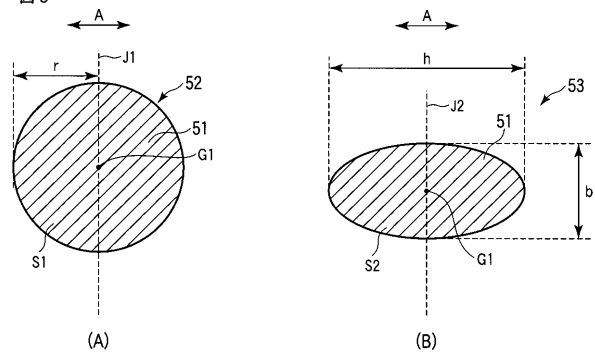
【 図 7 】

図 7



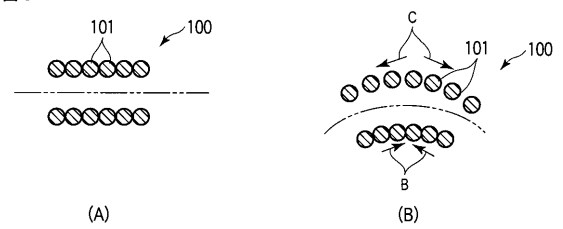
【 図 5 】

図 5



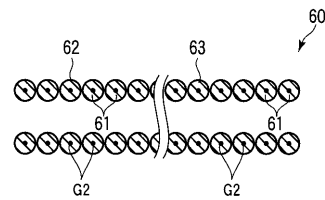
【 図 6 】

図 6



【 図 8 】

図 8



フロントページの続き

(74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
(74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
(74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
(74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
(74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
(74)代理人 100101812
弁理士 勝村 紘
(74)代理人 100070437
弁理士 河井 将次
(74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
(74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
(74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
(74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
(74)代理人 100127144
弁理士 市原 卓三
(74)代理人 100141933
弁理士 山下 元

(72)発明者 家出 太郎
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリnpas株式会社内

Fターム(参考) 2H040 BA21 DA17 DA19
4C061 FF25 HH39 JJ06
4C161 FF25 HH39 JJ06

专利名称(译)	内窥镜插入部分		
公开(公告)号	JP2011120687A	公开(公告)日	2011-06-23
申请号	JP2009279684	申请日	2009-12-09
[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	家出太郎		
发明人	家出 太郎		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/00078		
FI分类号	A61B1/00.310.C G02B23/24.A A61B1/005.512 A61B1/005.513		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/DA17 2H040/DA19 4C061/FF25 4C061/HH39 4C061/JJ06 4C161/FF25 4C161/HH39 4C161/JJ06		
代理人(译)	河野 哲 中村诚 河野直树 冈田隆 山下 元		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：插入一种内窥镜，该内窥镜能够实现挠性管部的挠性的变化，而不依赖于形成外罩的树脂的特性并且不增加挠性管部内的填充率。提供一个部门。 解决方案：在插入部分中，线圈25的横截面形状垂直于远端侧部分52和近端侧部分53的股线51的股线轴线G1。 绕着近端部分53的轴线J2的几何惯性矩大于绕着远端部分52的轴线J1的几何惯性矩。 因此，在近端部分53处的股线51的在挠性管部分的纵向上的弯曲量 $\delta 2$ 小于在远端部分52处的挠性管部分的股线51的在纵向上的弯曲量 $\delta 1$ 。 成为 因此，挠性管部分的近端部分的挠性小于挠性管部分的远端部分的挠性。 因此，当挠性管部分弯曲时，挠性管部分的顶端侧部分容易弯曲，并且挠性管部分的基端侧部分难以弯曲。 [选择图]图4

