

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト* (参考)
A 6 1 B 1/00	300	A 6 1 B 1/00 300	A 4 C 0 6 1
C 2 3 C 14/06		C 2 3 C 14/06	F 4 K 0 2 9
// C 2 3 C 16/27		16/27	4 K 0 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 15数)

(21)出願番号	特願2001 - 188161(P2001 - 188161)	(71)出願人	000000527 ペンタックス株式会社 東京都板橋区前野町2丁目36番9号
(22)出願日	平成13年6月21日(2001.6.21)	(72)発明者	阿部 祐尚 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学 工業株式会社内
		(72)発明者	藤井 喜則 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学 工業株式会社内
		(74)代理人	100091292 弁理士 増田 達哉 (外 1 名)
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 内視鏡関連品

(57)【要約】

【課題】繰り返し使用しても、摺動部における摺動性の低下を生じ難い内視鏡関連品を提供すること。

【解決手段】本発明の内視鏡関連品は、ネジ部を有し、該ネジ部を構成する雄ネジおよび／または雌ネジの表面の少なくとも一部に、ダイヤモンド様炭素（ D L C ）で構成された被覆層が形成されている。被覆層の厚さは、0 . 0 5 ~ 1 0 μ mであるのが好ましい。ボールオンディスク法により測定される被覆層の摩擦係数μは、0 . 0 5 ~ 0 . 7であるのが好ましい。雄ネジまたは雌ネジのピッチを P [μ m]、前記被覆層の平均厚さを T [μ m]としたとき、 $2 . 5 \times 1 0 ^ { 7 } \cdot T / P \leq 1 \times 1 0 ^ { 1 0 }$ の関係能满足するのが好ましい。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ネジ部を有する内視鏡関連品であって、前記ネジ部を構成する雄ネジおよび／または雌ネジの表面の少なくとも一部に、ダイヤモンド様炭素（DLC）で構成された被覆層が形成されていることを特徴とする内視鏡関連品。

【請求項 2】 液密性が求められる摺動部を有する内視鏡関連品であって、前記摺動部の表面の少なくとも一部にダイヤモンド様炭素（DLC）で構成された被覆層が形成されていること 10 を特徴とする内視鏡関連品。

【請求項 3】 前記被覆層は、気相成膜法により形成されたものである請求項 1 または 2 に記載の内視鏡関連品。

【請求項 4】 前記気相成膜法は、化学蒸着法（CVD）、スパッタリング、真空蒸着、イオンプレーティングの中から選択されるいずれかの方法である請求項 3 に記載の内視鏡関連品。

【請求項 5】 前記被覆層は、 $0.05 \sim 30 \mu\text{m/h}$ の成膜速度で形成されたものである請求項 1 ないし 4 の 20 いずれかに記載の内視鏡関連品。

【請求項 6】 前記雄ネジまたは前記雌ネジのピッチを $P [\mu\text{m}]$ 、前記被覆層の平均厚さを $T [\mu\text{m}]$ としたとき、 $2.5 \times 10^{-7} \leq T/P \leq 1 \times 10^{-10}$ の関係を満足する請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の内視鏡関連品。

【請求項 7】 前記被覆層の平均厚さは、 $0.1 \sim 10 \mu\text{m}$ である請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の内視鏡関連品。

【請求項 8】 ボールオンディスク法により測定される 30 前記被覆層の摩擦係数 μ は、 $0.05 \sim 0.7$ である請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の内視鏡関連品。

【請求項 9】 前記被覆層の表面の少なくとも一部に潤滑剤が配されている請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の内視鏡関連品。

【請求項 10】 前記潤滑剤は、オイル状物質である請求項 8 に記載の内視鏡関連品。

【請求項 11】 前記オイル状物質は、シリコンオイル、グリースのうち少なくとも 1 種を含むものである請求項 10 に記載の内視鏡関連品。 40

【請求項 12】 前記被覆層は、下地層を介して形成されたものである請求項 1 ないし 11 のいずれかに記載の内視鏡関連品。

【請求項 13】 前記下地層は、W、Cr、Ti、Co、Si、Al のうち少なくとも 1 種を含む材料で構成されたものである請求項 12 に記載の内視鏡関連品。

【請求項 14】 前記下地層は、スパッタリングにより形成されたものである請求項 12 または 13 に記載の内視鏡関連品。

【請求項 15】 内視鏡の関連品は、内視鏡の挿入部の 50

可撓性を変化させるため可撓性可変装置である請求項 1 ないし 14 のいずれかに記載の内視鏡関連品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内視鏡関連品に関するものである。

【0002】

【従来の技術】医療の分野では、消化管等の検査、診断等に、内視鏡が使用されている。

【0003】このような内視鏡による検査、診断、処置を行う際には、鉗子、高周波焼灼処置具等が用いられる。

【0004】このような内視鏡関連品（内視鏡本体を含む）には、ネジ部等の摺動部を有するものがある。このような内視鏡関連品の摺動部には、摺動性を向上させる目的で、潤滑剤を配することがある。

【0005】ところで、内視鏡関連品は、通常、繰り返し使用されるものであるが、体腔内に挿入して使用されること等により、体液等と接触することがある。このため、内視鏡関連品は、その都度、洗浄および滅菌を行う必要がある。

【0006】内視鏡関連品に対する滅菌処理としては、通常、高温高圧の水蒸気による水蒸気滅菌や、EOG（エチレンオキシドガス）、過酸化水素系消毒液を用いた滅菌等が用いられている。

【0007】しかしながら、従来用いられていた潤滑剤は、前記滅菌処理等により、変質、劣化し、十分な摺動性が得られなくなるという問題点を有していた。このように、摺動性が低下することにより、内視鏡関連品の操作性が低下し、検査、診断等に支障をきたす場合があった。

【0008】また、耐薬品性にすぐれ、このような滅菌処理を施してもほとんど変質、劣化しない潤滑剤も知られているが、このような潤滑剤を用いた場合、十分な摺動性が得られない場合があった。

【0009】また、摺動部（ネジ部）が外部に開放している等の理由により、摺動部に潤滑剤を配することが不可能なものもあった。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、繰り返し使用しても、摺動部における摺動性の低下を生じにくい内視鏡関連品を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】このような目的は、下記（1）～（15）の本発明により達成される。

【0012】（1） ネジ部を有する内視鏡関連品であって、前記ネジ部を構成する雄ネジおよび／または雌ネジの表面の少なくとも一部に、ダイヤモンド様炭素（DLC）で構成された被覆層が形成されていることを特徴とする内視鏡関連品。

【0013】これにより、繰り返し使用しても、摺動部における摺動性の低下を生じにくい内視鏡関連品を提供することができる。

【0014】(2) 液密性が求められる摺動部を有する内視鏡関連品であって、前記摺動部の表面の少なくとも一部にダイヤモンド様炭素(DLC)で構成された被覆層が形成されていることを特徴とする内視鏡関連品。

【0015】これにより、繰り返し使用しても、摺動部における摺動性の低下を生じにくい内視鏡関連品を提供することができる。

【0016】(3) 前記被覆層は、気相成膜法により形成されたものである上記(1)または2に記載の内視鏡関連品。これにより、被覆層と、該被覆層の形成部位との密着性が向上する。

【0017】(4) 前記気相成膜法は、化学蒸着法(CVD)、スパッタリング、真空蒸着、イオンプレーティングの中から選択されるいずれかの方法である上記(3)に記載の内視鏡関連品。これにより、被覆層と、該被覆層の形成部位との密着性が向上する。

【0018】(5) 前記被覆層は、 $0.05 \sim 30 \mu\text{m/h}$ の成膜速度で形成されたものである上記(1)ないし(4)のいずれかに記載の内視鏡関連品。これにより、摺動性に優れた被覆層を、生産性良く形成することができる。

【0019】(6) 前記雄ネジまたは前記雌ネジのピッチを $P[\mu\text{m}]$ 、前記被覆層の平均厚さを $T[\mu\text{m}]$ としたとき、 $2.5 \times 10^7 \cdot T/P \cdot 1 \times 10^{10}$ の関係を満足する上記(1)ないし(5)のいずれかに記載の内視鏡関連品。これにより、摺動部における摺動性がさらに優れたものとなる。

【0020】(7) 前記被覆層の平均厚さは、 $0.1 \sim 10 \mu\text{m}$ である上記(1)ないし(6)のいずれかに記載の内視鏡関連品。これにより、摺動部における摺動性がさらに優れたものとなる。

【0021】(8) ボールオンディスク法により測定される前記被覆層の摩擦係数 μ は、 $0.05 \sim 0.7$ である上記(1)ないし(7)のいずれかに記載の内視鏡関連品。これにより、摺動部における摺動性がさらに優れたものとなる。

【0022】(9) 前記被覆層の表面の少なくとも一部に潤滑剤が配されている上記(1)ないし(8)のいずれかに記載の内視鏡関連品。これにより、摺動部における摺動性がさらに優れたものとなる。

【0023】(10) 前記潤滑剤は、オイル状物質である上記(8)に記載の内視鏡関連品。これにより、摺動部における摺動性がさらに優れたものとなる。

【0024】(11) 前記オイル状物質は、シリコンオイル、グリースのうち少なくとも1種を含むものである上記(10)に記載の内視鏡関連品。これにより、摺動部における摺動性がさらに優れたものとなる。

【0025】(12) 前記被覆層は、下地層を介して形成されたものである上記(1)ないし(11)のいずれかに記載の内視鏡関連品。これにより、被覆層と、該被覆層の形成部位との密着性がさらに向上する。

【0026】(13) 前記下地層は、W、Cr、Ti、Co、Si、Alのうち少なくとも1種を含む材料で構成されたものである上記(12)に記載の内視鏡関連品。これにより、被覆層と、該被覆層の形成部位との密着性がさらに向上する。

10 【0027】(14) 前記下地層は、スパッタリングにより形成されたものである上記(12)または(13)に記載の内視鏡関連品。これにより、下地層と、該下地層の形成部位との密着性が向上する。

【0028】(15) 内視鏡の関連品は、内視鏡の挿入部の可撓性を変化させるため可撓性可変装置である上記(1)ないし(14)のいずれかに記載の内視鏡関連品。

【0029】これにより、長期間にわたって、優れた操作性を有する可撓性可変装置が得られる。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、本発明の内視鏡関連品を添付図面に示す好適実施形態に基づいて詳細に説明する。

【0031】図1は、電子内視鏡(電子スコープ)を示す全体図、図2は、図1中のX-X線横断面図、図3は、図1に示す内視鏡の処置具挿入口突起付近の拡大図である。また、以下の説明では、図1および図3中の左側を「基端」、右側を「先端」、上側を「上」、下側を「下」と言う。

【0032】図1に示すように、内視鏡1は、長尺の挿入部2と、挿入部2の基端側に設けられた操作部3と、操作部3に接続されたユニバーサルチューブ7と、ユニバーサルチューブ7の先端側に設けられたコネクタ部8とを有している。以下、各部の構成について説明する。

【0033】挿入部2は、生体の管腔(管状器官)の内部に挿入する部分であり、長尺の管状部材の内部に、後述する各種の内蔵物が配設された構成となっている。

【0034】挿入部2の全長の大部分(先端付近を除いた部分)は、可撓性(弾力性)を有する可撓管部21で構成されている。可撓管部21の外装は、内視鏡用可撓管で構成されている。内視鏡用可撓管は、带状材を螺旋状に巻回して形成された螺旋管23と、金属製または非金属製の細線を編組して形成され、螺旋管23の外周を被覆する網状管24と、合成樹脂等の弾性材料で構成され、網状管24の外周を被覆する可撓管外皮25とで構成されている。なお、図2に示す構成では、螺旋管23は、2重に設けられている。

【0035】挿入部2の先端付近の部分は、湾曲部22で構成されている。湾曲部22の外装は、湾曲管で構成されている。湾曲管は、互いに回動自在に連結された複数の節輪(図示せず)と、該節輪の外周に被覆された網

状管 24 と、網状管 24 の外周に被覆された（被覆）ゴムチューブとで構成されている。このような湾曲部 22 は、後述するように、その湾曲を操作部 3 より遠隔操作することができるようになっている。

【0036】挿入部 2（湾曲部 22）の先端部には、観察部位における被写体像を撮像する図示しない撮像素子（CCD）が設けられている。

【0037】図 2 に示すように、挿入部 2 の内部には、光ファイバー束によるライトガイドファイバーバンドル 11 と、画像信号ケーブル 12 と、湾曲操作ワイヤ 13 と、処置具挿通チャンネル管 14 と、送気・送水用チューブ 15 とが、それぞれ、長手方向に沿って挿通・設置されている。内視鏡 1 は、送気・送水用チューブ 15 の内部を通して、挿入部 2 の先端から管腔内に送気・送水を行うことができるようになっている。

【0038】処置具挿通チャンネル管 14 の内部は、鉗子、高周波焼灼処置具の処置具や、後述する可撓性可変装置 5 等が挿通される処置具挿通チャンネル 16 となる。処置具挿通チャンネル 16 は、図示の構成では挿入部 2 の中心軸 26 から偏心した位置に設けられているが、挿入部 2 の横断面内での処置具挿通チャンネル 16 の位置は、特に限定されず、例えば、挿入部 2 と同心的に設けられていてもよい。

【0039】処置具挿通チャンネル 16 は、挿入部 2 の長手方向に沿って形成され、処置具挿通チャンネル 16 の先端は、挿入部 2 の先端で外部に開放し、処置具挿通チャンネル出口 18 が形成されている。

【0040】挿入部 2 の基端部は、操作部 3 に接続されている。操作部 3 は、術者が把持して、内視鏡 1 全体を操作する部分である。操作部 3 には、各種操作を行うための操作ボタンと、湾曲操作ノブ 31A、31B とが設置されている。操作ボタンとして、送気・送水操作を行うための送気・送水ボタン 33、吸引操作を行うための吸引ボタン 34 等が設置されている。また、湾曲操作ノブ 31A、31B を操作することにより、挿入部 2 内に配設された湾曲操作ワイヤ 13 が牽引され、湾曲部 22 の湾曲方向および湾曲の度合いを自由に操作することができる。

【0041】操作部 3 の先端付近には、斜め上方に突出する処置具挿入口突起 32 が形成されている。

【0042】処置具挿入口突起 32 には、円筒状に突出する処置具挿入口 17 が形成されており、処置具挿通チャンネル 16 の基端は、処置具挿入口 17 において、斜め上方に向かって外部に開放している。

【0043】処置具挿入口突起 32 の内部に形成された部分の処置具挿通チャンネル 16 の内径は、挿入部 2 の内部に形成された部分の処置具挿通チャンネル 16 の内径より大きくなっている。すなわち、処置具挿入口突起 32 付近における処置具挿通チャンネル 16 の内周面は、先端方向から基端方向に向かってその内径が大きく

なる、テーパ内周面 36 を形成している（図 6 参照）。

【0044】また、図 3 に示すように、処置具挿入口突起 32 には、ルアー口金部 35 が設けられている。

【0045】また、ルアー口金部 35 の先端付近の外周面には、径方向外方に向けて突出する一対のフランジ突起 37 が形成されている。一対のフランジ突起 37 は、ルアー口金部 35 の軸線を挟んだ径方向の対向位置に設けられている。このルアー口金部 35 に対しては、鉗子、高周波焼灼処置具等の処置具や、後に詳述する可撓性可変装置 5 等を着脱可能である。処置具挿入口突起 32 には、非使用時にルアー口金部 35 を覆う鉗子栓 38 が付属している。

【0046】操作部 3 の下部には、ユニバーサルチューブ 7 の一端が接続されており、ユニバーサルチューブ 7 の他端は、コネクタ部 8 に接続されている。コネクタ部 8 には、光源差込部 81 および画像信号用コネクタ 82 が設けられており、内視鏡 1 は、この両コネクタを介して、光源プロセッサ装置（図示せず）に接続される。さらに、光源プロセッサ装置は、ケーブルを介してモニタ装置（図示せず）に接続されている。

【0047】光源プロセッサ装置内の光源から発せられた光は、コネクタ部 8 内、ユニバーサルチューブ 7 内、操作部 3 内、挿入部 2 内に連続して配設されたライトガイドファイバーバンドル 11 を通り、挿入部 2（湾曲部 22）の先端部より観察部位に照射され、照明する。

【0048】前記照明光により照明された観察部位からの反射光（被写体像）は、撮像素子で撮像される。撮像素子で撮像された被写体像に応じた画像信号は、バッファ（図示せず）を介して出力される。

【0049】この画像信号は、挿入部 2 内、操作部 3 内およびユニバーサルチューブ 7 内に連続して配設され、撮像素子と画像信号用コネクタ 82 とを接続する画像信号ケーブル 12 を介して、コネクタ部 8 に伝達される。

【0050】そして、コネクタ部 8 内および光源プロセッサ装置内で所定の処理（例えば、信号処理、画像処理等）がなされ、その後、モニタ装置に入力される。モニタ装置では、撮像素子で撮像された画像（電子画像）、すなわち動画の内視鏡モニタ画像が表示される。

【0051】本発明は、例えば、このような構成の内視鏡の関連品（内視鏡関連品）に適用されるものである。なお、本明細書中、「内視鏡関連品」とは、内視鏡本体や、これに関連して用いられる鉗子、高周波焼灼処置具等の処置具、可撓性可変装置等の装置、部品、付属品等のことを指す。

【0052】以下、内視鏡関連品の一例として、可撓性可変装置について説明する。図 4 は、可撓性可変装置の全体外観図、図 5 は、図 4 に示す可撓性可変装置の外観斜視図、図 6 は、内視鏡の処置具挿入口突起付近と、可撓性可変装置の操作機構部付近の拡大断面図、図 7 は、内視鏡に、可撓性可変装置を装着した状態の外観図、図

8は、可撓性可変装置の曲げ剛性可変コイル部を挿入した内視鏡の処置具挿通チャンネル管の概略を示す図、図9は、曲げ剛性可変コイル部の先端部付近の拡大図である。なお、図8は、処置具挿通チャンネル管の構成例を示すことを目的として、簡素化して表した図であり、挿入部の内蔵物等の図示は省略されている。また、以下の説明では、図4、図6、図7、図8および図9中の左側を「基端」、右側を「先端」、上側を「上」、下側を「下」と言う。

【0053】図4に示すように、可撓性可変装置5は、処置具挿入口突起32の外側に位置する操作機構部501と、処置具挿通チャンネル管14等に挿入される曲げ剛性可変コイル部502とを有している。

【0054】また、図6に示すように、操作機構部501内には、内側ベース筒503が設けられている。この内側ベース筒503は、外面テーパ突起504と、細密雄ネジ505とを有している。また、内側ベース筒503内には、スライダ移動空間506が形成されている。

【0055】外面テーパ突起504の外周面は、外面テーパ突起504の基端側から先端側の方向に沿って、その外径が漸減する円錐状のテーパ外周面507として形成されており、この外面テーパ突起504の内部には、コイル収納孔（凹部）508が形成されている。

【0056】内側ベース筒503の外周に設けた細密雄ネジ505には、着脱操作環510の内周面に形成した細密雌ネジ509が螺合しており、この細密雌ネジ509と細密雄ネジ505との関係によって、着脱操作環510を内側ベース筒503に対して回転させる（摺動させる）ことができる。細密雄ネジ505と、細密雌ネジ509とは、着脱操作環510を実質的に回転のみさせるように、すなわち、内側ベース筒503に対する着脱操作環510に軸線方向位置が大きく変化しないように、ネジの傾斜等が設定されている。

【0057】なお、内側ベース筒503の外側には、内側ベース筒（円筒状ベース）503に対して外側ベース筒（円筒状ベース）511が固定されており、この外側ベース筒511の外周面にも一連の細密雄ネジ505が形成されている。すなわち、着脱操作環510は、内側ベース筒503と外側ベース筒511との両方の外周面に対して、周方向に回動可能に支持されている。

【0058】また、着脱操作環510の内周面と、内側ベース筒503の外周面との間には、シリコンゴム等の非通水性および弾性変形性を兼ね備えた材料からなるリング（防水リング）530が配設され、着脱操作環510の内周面と、外側ベース筒511の外周面との間には、同様の非通水性および弾性変形性を兼ね備えた材料からなるリング（防水リング）531が配設されている。これらのリング530、531により、可動部材である着脱操作環510に対して、内側ベース筒503および外側ベース筒511の内側を液密に保つことが

できる。

【0059】着脱操作環510には、さらに、外面テーパ突起504と略同心の筒状囲繞壁512が形成されている。

【0060】筒状囲繞壁512の内面には、外面テーパ突起504のテーパ外周面507を囲む態様で、かつルアー口金部35の一对のフランジ突起37と螺合可能な二条ネジ（内面ネジ溝）513が形成されている。この二条ネジ513を含む筒状囲繞壁512および外面テーパ突起504は、処置具挿入口突起32のルアー口金部35に対して着脱可能なルアー口金受け部（可撓性可変装置着脱機構）514を構成している。

【0061】外面テーパ突起504に形成したコイル収納孔508には、曲げ剛性可変コイル部502を構成するコイル（コイル体）515が挿入され、このコイル515の端面がコイル収納孔508の底面に当接している。コイル515は、自由状態で直線状をなす筒状コイルであり、その軸線方向に伸縮可能である。

【0062】コイル515の外面は筒状防水カバー529によって覆われている。筒状防水カバー529は、フッ素樹脂やシリコン樹脂等の材料で構成されていて、非通水性と、可撓管部21の変形に対応する可撓性を備えている。図6および図9に示すように、筒状防水カバー529は、コイル515の外面に同軸に位置しており、その長手方向にはコイル515の全体を覆っている。例えば、コイル515は、その基端部が外面テーパ突起504のコイル収納孔508内に嵌まっているが、筒状防水カバー529は、該コイル収納孔508内の領域までコイル515を覆っている。

【0063】コイル515の中心部にはコイル牽引ワイヤ516が挿通されている。このコイル牽引ワイヤ516は、コイル収納孔508に連通させて外面テーパ突起504（内側ベース筒503）内に形成した貫通孔517を通してスライダ移動空間506内に延出されて、スライダ軸518に固定されている。スライダ軸518の外周には、固定ネジ519によってスライダ520が固定されている。スライダ移動空間506の内側面は非円形断面をなしており、スライダ520は、この非円形断面の内側面に係合する非円形の外面形状を有している。よって、スライダ520とスライダ軸518との結合体（ワイヤ牽引部材）は、スライダ移動空間506を、回転せずにコイル牽引ワイヤ516の延設方向（図6の左右方向）に移動することができる。

【0064】スライダ軸518の基端部には雄ネジ521が設けられ、雄ネジ521は、外側ベース筒511の内側に設けた回転体522の雌ネジ523に螺合している。

【0065】また、雄ネジ521および雌ネジ523の表面には、ダイヤモンド様炭素（DLC）で構成された被覆層（図示せず）が形成されている。被覆層は、後に

詳述するように優れた摺動性を有している。このため、雄ネジ 521 と雌ネジ 523 とを相対的に回転させた場合における摺動抵抗は小さく、ネジ部の回転操作の操作性に優れる。また、被覆層は、熱安定性、耐薬品性および耐摩耗性にも優れる。このため、可撓性可変装置 5 は、繰り返し使用しても、ネジ部（摺動部）における摺動性の低下を生じにくい。

【0066】また、被覆層が形成された雄ネジ 521 または雌ネジ 523 のピッチを $P [\mu\text{m}]$ 、被覆層の平均厚さを $T [\mu\text{m}]$ としたとき、 $2.5 \times 10^7 T / P$ 10
 1×10^{10} の関係を満足するのが好ましい。

【0067】 T / P が前記範囲内の値であると、ネジ部（摺動部）における摺動性は、特に優れたものとなる。

【0068】一方、 T / P の値が 2.5×10^7 未満であると、本発明の効果が十分に得られない可能性がある。また、 T / P の値が 1×10^{10} を超えると、外部から強い衝撃が加わった場合等に、被覆層の剥離を生じ易くなる。

【0069】回転体 522 の外周面には細密雄ネジ 524 が形成されており、細密雄ネジ 524 は、可撓性調整 20
 操作環 525 の細密雌ネジ 526 と螺合している。

【0070】また、細密雄ネジ 524 と細密雌ネジ 526 とは、可撓性調整操作環 525 を実質的に回転のみさせるように、すなわち外側ベース筒 511（内側ベース筒 503）に対する可撓性調整操作環 525 の軸線方向位置が大きく変化しないように、ネジの傾斜等が設定されている。

【0071】可撓性調整操作環 525 は、着脱操作環 510 と略共通の回転中心によって回転される。すなわ 30
 ち、可撓性調整操作環 525 は、外側ベース筒 511 の外周面に対して周方向に回転可能に支持されており、可撓性調整操作環 525 の内周面と外側ベース筒 511 の外周面の間には、シリコンゴム等の非通水性および弾性変形性を兼ね備えた材料からなる Oリング（防水リング）532 が配設されている。この Oリング 532 により、可動部材である可撓性調整操作環 525 に対して、外側ベース筒 511 の内側を液密に保つことができる。

【0072】また、可撓性調整操作環 525 は、その先端部付近において、外側ベース筒 511 と当接している。可撓性調整操作環 525 と外側ベース筒 511 とが 40
 当接する部位（当接部 533、534）においては、可撓性調整操作環 525 および外側ベース筒 511 の表面に、それぞれ、前記と同様の被覆層（図示せず）が形成されている。

【0073】同様に、可撓性調整操作環 525 と回転体 522 とが当接する部位（当接部 535、536）にも、被覆層（図示せず）が形成されている。

【0074】このように、当接部 533、534、535、536 に、被覆層が形成されることにより、前記当接部位における摺動抵抗が減少する。その結果、可撓性 50

調整操作環 525 の回転操作をより容易に行うことが可能となる。

【0075】また、図 9 に示すように、コイル牽引ワイヤ 516 の先端部は、コイル 515 の先端部よりも若干突出しており、該ワイヤ先端部に、コイル 515 の外径と同程度の径の先端キャップ（コイル押圧部材）527 が固定されている。先端キャップ 527 は、コイル 515 の先端部に係合しており、該先端キャップ 527 を介して、コイル牽引ワイヤ 516 の先端部に対するコイル 515 の先端位置が規制される。

【0076】先端キャップ 527 は、非通水性材料で形成されており、先端キャップ 527 とコイル牽引ワイヤ 516 の先端部との間是非通水状態となるように塞がれている。また、先端キャップ 527 は、前述の筒状防水カバー 529 の先端部内面に対して非通水状態となるように固定される筒状のキャップ脚部 528 を有している。したがって、曲げ剛性可変コイル部 502 の先端部内側は、先端キャップ 527 と筒状防水カバー 529 とによって液密に保たれており、コイル 515 の内側への液体の浸入が防止される。なお、コイル牽引ワイヤ 516 は、先端キャップ 527 を介してコイル 515 に係合する以外には、コイル 515 に対して固定されていない。

【0077】以上の可撓性可変装置 5 の着脱および使用の態様を説明する。可撓性可変装置 5 を内視鏡 1 の処置具挿入口突起 32 に装着する際には、図 3 のように鉗子栓 38 を開けた状態で、処置具挿入口 17 から処置具挿通チャンネル管 14 内（処置具挿通チャンネル 16）に、曲げ剛性可変コイル部 502 を挿入する。

【0078】曲げ剛性可変コイル部 502 がある程度挿入されると、可撓性可変装置 5 の操作機構部 501 を構成するルアー口金受け部 514（外面テーパ突起 504、筒状囲繞壁 512 および二条ネジ 513）が、処置具挿入口突起 32 のルアー口金部 35 に接近する。

【0079】ここで、ルアー口金部 35 の一対のフランジ突起 37 を二条ネジ 513 にねじ込ませる方向に着脱操作環 510 を回転させる。すると、一対のフランジ突起 37 が二条ネジ 513 に螺合して案内され、ルアー口金受け部 514 がルアー口金部 35 へ接近する方向に移動する。その結果、ルアー口金受け部 514 側の外面テーパ突起 504 がルアー口金部 35 の処置具挿入口 17 内に挿入され、そのテーパ外周面 507 がルアー口金部 35 のテーパ内周面 36 に押し付けられて両テーパ面が密着する。つまり、一対のフランジ突起 37 を二条ネジ 513 に螺合させることによって、ルアー口金部 35 に対してルアー口金受け部 514 が圧入状態で結合され、図 7 に示すように、内視鏡 1 に対して、可撓性可変装置 5 が装着される。可撓性可変装置 5 を取り外す際には、着脱操作環 510 を装着時と反対方向に回転させればよい。すると、ルアー口金部 35 とルアー口金受け部 51

4 とは、二条ネジ 513 と一対のフランジ突起 37 にしたがって、互いの離間方向に案内され、テーパ内周面 36 とテーパ外周面 507 との密着状態が解除される。

【0080】図 8 に示すように、可撓性可変装置 5 を装着した状態では、処置具挿通チャンネル管 14 内に挿入された曲げ剛性可変コイル部 502 は、その先端部が可撓管部 21 の先端部付近（湾曲部 22 の近傍）に位置している。ここで、可撓性調整操作環 525 を回動させることによって、可撓管部 21 の可撓性を変化させることが可能である。具体的には、次のような態様で可撓管部 21 の可撓性が変化する。

【0081】可撓性調整操作環 525 が回動すると、該可撓性調整操作環 525 と共に回転体 522 が回転する。すると、回転体 522 に形成した雌ネジ 523 と、雄ネジ 521 との関係によって、スライダ軸 518 に軸線方向の移動力が付与される。ここで、スライダ軸 518 は、内側ベース筒 503 に対して回り止めされたスライダ 520 に固定されているため、スライダ軸 518 は回転することなく軸線方向にのみ移動する。スライダ軸 518 が移動すると、該スライダ軸 518 に固定されたコイル牽引ワイヤ 516 が押し引きされ、その結果コイル 515 が伸縮する。例えば、図 6 中の左方向にスライダ軸 518 が移動すると、コイル 515 に対して固定されたコイル牽引ワイヤ 516 の先端部が、該コイル 515 を縮める方向に移動する。コイル 515 は、圧縮されると曲がりにくく（硬く）なり、伸ばされると（圧縮を解除すると）曲がりやすく（柔らかく）なる特性を有しているため、圧縮されたコイル 515 は、自由状態に比して曲げ剛性が増して曲がりにくなる。よって、コイル 515 を内部に位置させている可撓管部 21 の硬度も増す。コイル 515 の曲げ剛性、すなわち可撓管部 21 の硬化の程度は、可撓性調整操作環 525 の回動操作量によって調整することができる。なお、曲げ剛性可変コイル部 502 は、湾曲部 22 内までは達していないため、可撓管部 21 の可撓性が変化しても湾曲部 22 の硬さ、すなわち湾曲操作性には影響しない。

【0082】可撓管部 21 の硬化状態を解除するには、硬化操作時と逆方向に可撓性調整操作環 525 を回動させる。すると、コイル 515 の先端部に対する圧縮方向への力が解除または減少されるので、その分だけコイル 515 が伸びて曲げ剛性が低下する。コイル 515 が自由状態になるまで可撓性調整操作環 525 を操作すると、可撓管部 21 は最も柔軟になる。

【0083】ところで、本実施形態では、雄ネジ 521、雌ネジ 523 の表面および当接部 533、534、535、536 に、ダイヤモンド様炭素（DLC）で構成された被覆層が形成されている。このため、可撓性調整操作環 525 の回動操作を容易に行うことが可能である。また、被覆層は、熱安定性、耐薬品性および耐摩耗性にも優れているため、可撓性可変装置 5 を繰り返し使

用しても、可撓性調整操作環 525 の操作性が低下し難い。

【0084】なお、可撓性可変装置 5 では、着脱操作環 510 と可撓性調整操作環 525 は略共通の回動中心で回動可能であるが、可撓性調整操作環 525 による可撓管部 21 の硬化用の回動操作方向と、前述した着脱操作環 510 による可撓性可変装置 5 の装着用の回動操作方向が同じになるように設定されている。すなわち、図 7 において着脱操作環 510 を A 方向に回動させたときに、前述したルアー口金の結合（ルアーロック）が生じる場合には、可撓性調整操作環 525 の同 A 方向の回動ではコイル 515 の圧縮が生じるように、操作機構部 501 内のネジ方向等が設定されている。このように、各操作環 510、525 における可撓性可変装置 5 の装着操作方向と可撓管部 21 の硬化操作方向を同じにすることで、硬化操作時にルアーロックが緩んでしまうおそれなくなり、好ましい。もちろん、着脱操作環 510 の B 方向への回動で可撓性可変装置 5 が固定されるようにし、可撓性調整操作環 525 の同 B 方向の回動でコイル 515 が硬化されるようにしてもよい。

【0085】以上のように、可撓管部 21 の可撓性を調整するための可撓性可変装置 5 を処置具挿入口突起 32 に対して装着することで、可撓性可変状態になるので、鉗子等の処置具を扱う場合と同様に、内視鏡の操作者が単独で可撓性の調整を行うことが可能であり、操作性が良い。また、可撓性可変装置 5 は内視鏡 1 とは、別部材であるため、可撓性調整用の複雑な機構を新規に内視鏡内に配設する必要がなく、構造が簡略で汎用性が高い。特に、本実施形態の可撓性可変装置 5 は、処置具挿入口突起に処置具着脱用の口金構造を備えたタイプの内視鏡に対しては、内視鏡側に特別な改造や変更を加えることなく装着することができる。

【0086】なお、内視鏡による検査時には、挿入可能な範囲において最奥部まで挿入部を挿入し、挿入部を抜く方向に移動させながら観察、処置を行うのが一般的である。一方、挿入部（可撓管部）を硬化させる主たる目的は、挿入時の作業性を向上させるためである。そのため、挿入時には可撓性可変装置 5 を装着して可撓管部 21 の可撓性を適宜調整し、最奥まで挿入されたら可撓性可変装置 5 を取り外して、処置具挿通チャンネル管 14 に鉗子や高周波焼灼処置具等を挿入することが可能である。つまり、可撓性可変装置 5 は、その使用時には処置具挿通チャンネル管 14 を塞ぐものであるが、観察、処置の段階では取り外すことができるので、内視鏡 1 に関して実用上の問題はない。

【0087】そして、可撓性可変装置 5 は防水構造を有しているため、内部に汚物が入りにくく、使用後の洗浄が容易である。具体的には、曲げ剛性可変コイル部 502 は、筒状防水カバー 529 で覆うことにより内側が液密にされており、かつ先端部も先端キャップ 527 を介

して液密にされているので、汚物が筒状防水カバー529に付着しても、該筒状防水カバー529より内側には入らず、コイル515やその内部のコイル牽引ワイヤ516には汚物が付着しない。可撓性可変装置5の使用後には、筒状防水カバー529の外面に付着した汚物を取り除く手間がかからない。また、可撓性可変装置5の洗浄時には、洗浄液が筒状防水カバー529よりも内側に入らないので、コイル515の内側まで洗浄液に浸す場合に比して乾燥が早く、洗浄後の収納作業も迅速に行うことができる。さらに、筒状防水カバー529によって保護されるため、使用時や洗浄時において、コイル515やコイル牽引ワイヤ516の劣化や損傷を防ぐことができる。

【0088】特に、曲げ剛性可変コイル部502が挿入される処置具挿通チャンネル管14は、処置具挿通チャンネル出口18に連通しているため、処置具挿通チャンネル出口18から体液やその他の汚物が入り込む可能性がある。しかし、前述の通り、曲げ剛性可変コイル部502は、筒状防水カバー529と先端キャップ527によって覆われているため、処置具挿通チャンネル管14内に入り込む体液や汚物に対して、コイル515やコイル牽引ワイヤ516を常に非接触にさせることができる。

【0089】また、可撓性可変装置5では、曲げ剛性可変コイル部502のみならず操作機構部501も液密構造となっているため、全体を一括して洗浄することができ、使用後の洗浄作業性がさらに優れている。具体的には、操作機構部501の本体部分を構成する内側ベース筒503や外側ベース筒511と、該本体部分の外側に回転可能に支持された着脱操作環510や可撓性調整操作環525の間に、前述の複数のリング530、531および532が設けられており、各リングによって操作機構部501の本体部分を構成するベース部材503、511の内側が液密に保たれている。そのため、曲げ剛性可変コイル部502と同様に、使用時には操作機構部501内に汚物が入り込むおそれがない。また、洗浄時には、操作機構部501を洗浄液に浸しても内部まで洗浄液が浸入しないので迅速に乾燥させて収納することができる。

【0090】以上説明したように、本発明は、摺動部の表面の少なくとも一部に、ダイヤモンド様炭素(DLC)で構成された被覆層を有する点に特徴を有する。

【0091】以下、被覆層について詳述する。被覆層は、C(炭素)を主成分とするダイヤモンド様炭素(DLC)で構成されている。このような被覆層は、以下に示すような利点を有する。

【0092】1. 潤滑性

DLCで構成された被覆層は、優れた潤滑性(摺動性)を有する。したがって、被覆層が形成されることにより、摺動部における摺動抵抗が減少し、内視鏡関連品の

操作性を優れたものとすることができる。

【0093】潤滑性を示す指標としては、例えば、JIS R 1613に準じて測定されるボールオンディスク法での摩擦係数 μ 等が挙げられる。ボールオンディスク法により測定される被覆層の摩擦係数 μ は、0.05~0.7程度であるのが好ましく、0.1~0.5程度であるのがより好ましく、0.1~0.35程度であるのがさらに好ましい。被覆層の摩擦係数 μ がこのような範囲の値であると、摺動部における摺動抵抗をより効果的に低減させることができる。

【0094】2. 耐薬品性

DLCで構成された被覆層は、耐薬品性に優れている。

【0095】内視鏡関連品は、過酸化水素系消毒液等を用いた高度な滅菌に供されることがあるが、そのような薬品に接触しても、被覆層は、変質、劣化しにくい。

【0096】したがって、DLCで構成された被覆層を有する内視鏡関連品は、消毒薬等の薬品に日常的に接触する環境下でも、劣化することなく長期にわたって使用することが可能になる。

【0097】3. 耐熱性

DLCで構成された被覆層は、耐熱性に優れている。

【0098】内視鏡関連品は、高温高压の水蒸気を用いた水蒸気滅菌に供されることがあるが、このような被覆層を有する内視鏡関連品は、高度な滅菌を繰り返し行っても劣化しにくくなり、このような滅菌に繰り返し供することができる。

【0099】4. 耐摩耗性

DLCで構成された被覆層は、耐摩耗性に優れている。このため、長期間にわたって、安定した摺動特性が得られる。また、摩耗による粉塵が発生し難いため、外部に開放したネジ部(摺動部)にも適用することができる。

【0100】このように、DLCで構成された被覆層は、前記4つの優れた利点を有し、これらの相乗効果により、繰り返し使用しても、摺動部における摺動性の低下を生じ難い内視鏡関連品が提供される。

【0101】また、DLCは、生体侵害性が非常に低いため、生体と接触する可能性のある摺動部にも、被覆層を形成することができる。

【0102】このような被覆層は、いかなる方法で形成されたものであってもよいが、気相成膜法で形成されたものであるのが好ましく、この中でも特に、熱CVD、プラズマCVD(RFプラズマCVD、ECRプラズマCVD等)、レーザーCVDなどの化学蒸着法(CVD)、化学スパッタリング、物理スパッタリングなどのスパッタリング、真空蒸着、イオンプレーティングのうちいずれかの方法で形成されたものであるのが好ましい。これらの方法を用いることにより、ムラの少ない均質な被覆層を比較的容易に得ることができる。

【0103】以下、スパッタリングによる被覆層の形成方法の一例について説明する。スパッタリングは、通

常、アルゴンガス、ヘリウムガス等の不活性ガスを主とする雰囲気ガス中で行われるが、雰囲気ガス中には、メタンガス、エタンガス等の炭化水素ガスや水素ガス等が含まれているのが好ましい。これにより、得られる被覆層を、水素添加された DLC で構成されたものとすることができる。被覆層が水素添加された DLC で構成されたものであると、被覆層の摩擦係数が低下し、潤滑性がさらに向上する。

【0104】雰囲気ガス中における炭化水素ガスおよび水素ガスの総含有率は、10vol%以上であることが好ましい。これにより、DLC への水素添加をより効果的に行うことが可能となる。

【0105】なお、雰囲気ガス中には、例えば、 O_2 、 N_2 、 NH_3 等の反応性ガスが含まれていてもよい。このような反応性ガスを含む雰囲気ガス中で、スパッタリングを行うことにより、C、H以外の元素が添加された被覆層を形成することができる。これにより、被覆層の形成部位への密着性を高めたり、被覆層の硬度等を調整することができる。

【0106】また、ターゲットとしては、通常、グラフアイト等が用いられる。なお、ターゲットとして、C、H以外の元素（例えば、N、O、Ti、Al、Cr、Si等）を含む材料を用いたり、このような材料とグラフアイトとの混合物を用いてもよい。これにより、C、H以外の元素が添加された被覆層を形成することができる。その結果、被覆層の形成部位への密着性を高めたり、被覆層の硬度等を調整することが可能となる。

【0107】また、このようなスパッタリングは、高周波（RF）放電により行うのが好ましい。これにより、プラズマ密度を高くすることができ、またアーク放電を効果的に防止することができる。

【0108】被覆層の成膜速度は、特に限定されないが、 $0.05 \sim 30 \mu m/h$ であるのが好ましく、 $0.1 \sim 20 \mu m/h$ であるのがより好ましい。被覆層の成膜速度が前記下限値未満であると、成膜に時間がかかり、内視鏡 1 の生産性が低下する。一方、被覆層の成膜速度が上限値を超えると、被覆層の厚さのバラツキが大きくなり易い。

【0109】被覆層の厚さは、特に限定されないが、 $0.01 \sim 8 \mu m$ であるのが好ましく、 $0.1 \sim 5 \mu m$ であるのがより好ましく、 $0.5 \sim 3 \mu m$ であるのがさらに好ましい。被覆層の厚さが前記下限値未満であると、本発明の効果が十分に得られない可能性がある。一方、被覆層の厚さが前記上限値を超えると、挿入部 2 の柔軟性が低下する場合がある。

【0110】また、被覆層の形成に先立ち、被覆層の形成部位に下地層（図示せず）を形成しておいてもよい。下地層は、特に限定されないが、W、Cr、Ti、Co、Si、Alのうち少なくとも 1 種を含む材料で構成されたものであるのが好ましい。これにより、被覆層の

形成部位への密着性が向上する。

【0111】このような下地層は、いかなる方法で形成されたものであってもよいが、気相成膜法で形成されたものであるのが好ましく、スパッタリングで形成されたものであるのがより好ましい。下地層がスパッタリングで形成されたものであると、均質で安定した密着性を有する被覆層を比較的容易に形成することができる。

【0112】下地層の厚さは、特に限定されないが、 $0.01 \sim 2 \mu m$ 程度であるのが好ましく、 $0.02 \sim 1 \mu m$ 程度であるのがより好ましい。

【0113】なお、被覆層、下地層の形成に先立ち、洗浄処理、ブラスト処理、エッチング処理等の前処理を施してもよい。

【0114】また、被覆層の表面の少なくとも一部に、潤滑剤（図示せず）が配されていてもよい。これにより、摺動部における摺動性がさらに向上する。

【0115】潤滑剤は、いかなるものであってもよいが、オイル状物質であるのが好ましい。潤滑剤としてオイル状物質を用いることにより、潤滑剤を目的とする部位に長期間にわたって、安定して保持することができる。これにより、摺動部における摺動性の低下をさらに効果的に防止することができる。

【0116】オイル状の潤滑剤としては、例えば、シリコンオイル、グリース等が挙げられる。

【0117】このような効果は、被覆層、潤滑剤の組成等を適宜選択することにより、さらに顕著なものとなる。

【0118】以上、本発明の内視鏡用部品を図示の実施形態について説明したが、本発明は、これに限定されるものではない。例えば、前述した実施形態では、防水型の可撓性可変装置について説明したが、非防水型の可撓性可変装置であってもよい。

【0119】また、被覆層は、着脱操作環を回転させることにより摺動する摺動部（例えば、細密雄ネジ 505、細密雌ネジ 509 の表面）に形成されていてもよい。これにより、内視鏡への可撓性可変装置の着脱操作を容易に行うことが可能となる。

【0120】また、本発明は、前述したような可撓性可変装置に限定されず、内視鏡関連品であれば、いかなるものであってもよい。例えば、内視鏡関連品としてファイバースコープ（内視鏡本体）を用いた場合、ダイヤモンド様炭素で構成された被覆層は、接眼部の摺動部や、防水キャップ部の摺動部に形成することができる。

【0121】また、前述した実施形態では、ダイヤモンド様炭素で構成された被覆層は、摺動部の表面の全体に形成されたものとして説明したが、摺動部の表面の少なくとも一部に形成されていればよい。

【0122】

【実施例】次に、本発明の具体的実施例について説明する。

【0123】1. 内視鏡関連品の作製

(実施例1) 図4～図6、図9に示すような可撓性可変装置を作製した。外側ベース筒511、雄ネジ521、回転体522、可撓性調整操作環525の構成材料としては、ステンレス(SUS304)を用いた。なお、曲げ剛性可変コイル部の長さは、1.6mであった。

【0124】被覆層は、雄ネジ521、雌ネジ523、当接部533、534、535、536の全面に形成した。被覆層の形成は、スパッタリングにより行った。

【0125】このスパッタリングは、真空装置(島津製作所製「DLC-MR2」)を用いて以下のようにして行った。

【0126】まず、真空装置内をアルゴンガス：60vol%と、メタンガス：40vol%との混合ガスで置換した。その後、混合ガスの流量、排気量を調整することにより、雰囲気圧を0.6Paとした。

【0127】真空装置内の雰囲気圧を調整した後、ターゲットとしてグラファイトを用い、高周波放電を行うことにより、被覆層を形成した。

【0128】なお、スパッタリング時における混合ガスの流量は60SCCMであり、雰囲気圧が0.6Paとなるようにした。高周波電力は、500Wであった。また、成膜速度は、0.4μm/hであった。このようにして形成された被覆層の平均厚さは、0.03μmであった。

【0129】(実施例2)被覆層の平均厚さを0.1μmとした以外は、実施例1と同様にして可撓性可変装置を作製した。

【0130】(実施例3)被覆層の平均厚さを1μmとした以外は、実施例1と同様にして可撓性可変装置を作製した。

【0131】(実施例4)被覆層の平均厚さを10μmとした以外は、実施例1と同様にして可撓性可変装置を作製した。

【0132】(実施例5)被覆層の表面のほぼ全体に、潤滑剤を配した以外は、実施例1と同様にして可撓性可変装置を作製した。潤滑剤としては、シリコン系グリース(信越化学工業(株)社製「G30M」)を用いた。

【0133】(実施例6)被覆層の平均厚さを0.1μmとした以外は、実施例5と同様にして可撓性可変装置を作製した。

【0134】(実施例7)被覆層の平均厚さを1μmとした以外は、実施例5と同様にして可撓性可変装置を作製した。

【0135】(実施例8)被覆層の平均厚さを10μmとした以外は、実施例5と同様にして可撓性可変装置を作製した。

【0136】(実施例9)被覆層の形成に先立ち、被覆層の形成部位に、Wよりなる下地層(平均厚さ0.02

μm)を、スパッタリングにより形成した以外は、実施例1と同様にして可撓性可変装置を作製した。

【0137】(実施例10)被覆層の平均厚さを1μmとした以外は、実施例9と同様にして可撓性可変装置を作製した。

【0138】(実施例11)被覆層の表面のほぼ全体に、潤滑剤を配した以外は、実施例9と同様にして可撓性可変装置を作製した。潤滑剤としては、シリコン系グリース(信越化学工業(株)社製「G30M」)を用いた。

【0139】(比較例1)被覆層を形成しなかった以外は、実施例1と同様にして可撓性可変装置を作製した。

【0140】(比較例2)摺動部の表面のほぼ全体に、潤滑剤を配した以外は、比較例1と同様にして可撓性可変装置を作製した。潤滑剤としては、シリコン系グリース(信越化学工業(株)社製「G30M」)を用いた。

【0141】2. 評価

<摩擦係数の評価>まず、DLC膜の摩擦係数についての評価を行った。

【0142】SUS304製のディスクの上面に、実施例1～実施例11と同様な条件で、DLC膜を形成した。DLC膜が形成されたディスク(直径40mm×厚さ5mm)と、SUS304製のボール(直径10mm)とを用いて、JIS R 1613に準じて、ボールオンディスク法での摩擦係数μ(初期、中期および終期における摩擦係数μ)の測定を行った。ボールオンディスク型摩擦摩耗試験機としては、Centre Suisse D'Electronique et de Microtechnique SA社製「CSEM TRIBOMETER」を用いた。

【0143】その結果、DLC膜の摩擦係数μの測定値は、いずれも0.15～0.18の範囲の値であった。

【0144】<可撓性調整操作環の操作性の評価>各実施例および各比較例で得られた各可撓性可変装置を用いて、以下のような評価を行った。

【0145】まず、図1に示すような内視鏡を用意し、処置具挿入口突起32から、可撓性可変装置を処置具挿通チャンネル管内に挿入した。

【0146】次に、ルアー口金部35の一对のフランジ突起37が二条ネジ513にねじ込まれる方向に、着脱操作環510を回転させることにより、可撓性可変装置を内視鏡に装着した。

【0147】その後、可撓性調整操作環525を、図7中、A方向、B方向に交互に回動させた。この操作を1500回繰り返して行った。100回目および1500回目の回動操作時における可撓性調整操作環525の操作性を以下の4段階の基準に従って評価した。

：トルクが軽く非常に良好。

○：トルクが軽く良好。

：やや重いが使用可能。

×：引っ掛かりが多く、使用に適さない。

【0148】その後、可撓性可変装置を内視鏡から取り外し、過酸化水素プラズマ滅菌および高圧蒸気滅菌を施した。

【0149】過酸化水素プラズマ滅菌は、ガスプラズマ滅菌装置（ジョンソン・エンド・ジョンソンメディカル社製「STERRAD」）を用いて、約75分間かけて行った。

【0150】また、高圧蒸気滅菌は、プレバキュームタイプのオートクレーブを用いて、121 × 10分間と 10

いう条件で行った。

【0151】このような過酸化水素プラズマ滅菌および*

表 1

	被覆層		潤滑剤	下地層	可撓性調整操作環の操作性		
	構成材料	厚さ(μm)			100回 作動後	1000回 作動後	3000回 作動後
実施例1	DLC	0.03	—	—	◎	○	○
実施例2	DLC	0.1	—	—	◎	◎	◎
実施例3	DLC	1	—	—	◎	◎	◎
実施例4	DLC	10	—	—	◎	◎	◎
実施例5	DLC	0.03	シリコン系グリス	—	◎	◎	◎
実施例6	DLC	0.1	シリコン系グリス	—	◎	◎	◎
実施例7	DLC	1	シリコン系グリス	—	◎	◎	◎
実施例8	DLC	10	シリコン系グリス	—	◎	◎	◎
実施例9	DLC	0.03	—	W	◎	◎	○
実施例10	DLC	1	—	W	◎	◎	◎
実施例11	DLC	0.03	シリコン系グリス	W	◎	◎	◎
比較例1	—	—	—	—	×	×	×
比較例2	—	—	シリコン系グリス	—	○	△	×

【0155】表1から明らかなように、本発明の可撓性可変装置（内視鏡関連品）は、いずれも、可撓性調整操 30
作環の操作性に優れており、滅菌処理を繰り返し行った後も優れた操作性が維持されていた。これは、本発明の可撓性可変装置（内視鏡関連品）は、摺動部における摺動性が優れており、繰り返し使用しても、摺動性が低下し難いためであると考えられる。

【0156】これに対し、比較例の可撓性可変装置は、可撓性調整操作環の操作性に劣っていた。

【0157】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、繰り返し使用しても、摺動部における衝動性の低下を生じ 40
難い内視鏡関連品を得ることができる。

【0158】また、耐薬品性、耐熱性にも優れるため、水蒸気滅菌や、過酸化水素系消毒液等を用いた高度な滅菌などが繰り返し可能な内視鏡関連品を得ることができる。

【0159】また、被覆層が耐摩耗性に優れるため、前述したような効果を長期間にわたって維持することができる。すなわち、優れた耐久性を有する内視鏡関連品を得ることができる。

【0160】このような効果は、被覆層の平均厚さ、組 50

*水蒸気滅菌を、交互に繰り返し行った（各100回）。

【0152】その後、可撓性調整操作環525を、前記と同様にして回動させた。1500回目（滅菌処理前の回動操作を含めて3000回目）の回動操作時における可撓性調整操作環525の操作性を前記と同様にして評価した。

【0153】これらの結果を表1に示す。なお、表1には、各可撓性可変装置の被覆層、潤滑剤、下地の条件も併せて示す。

【0154】

【表1】

成等を適宜選択することにより、さらに顕著なものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】電子内視鏡を示す全体図である。

【図2】図1中のX-X線横断面図である。

【図3】図1に示す内視鏡の処置具挿入口突起付近の拡大図である。

【図4】可撓性可変装置の全体外観図である。

【図5】図4に示す可撓性可変装置の外観斜視図である。

【図6】内視鏡の処置具挿入口突起付近と、可撓性可変装置の操作機構部付近の拡大断面図である。

【図7】内視鏡に、可撓性可変装置を装着した状態の外観図である。

【図8】可撓性可変装置の曲げ剛性可変コイル部を挿入した内視鏡の処置具挿通チャンネル管の概略を示す図である。

【図9】曲げ剛性可変コイル部の先端部付近の拡大図である。

【符号の説明】

1

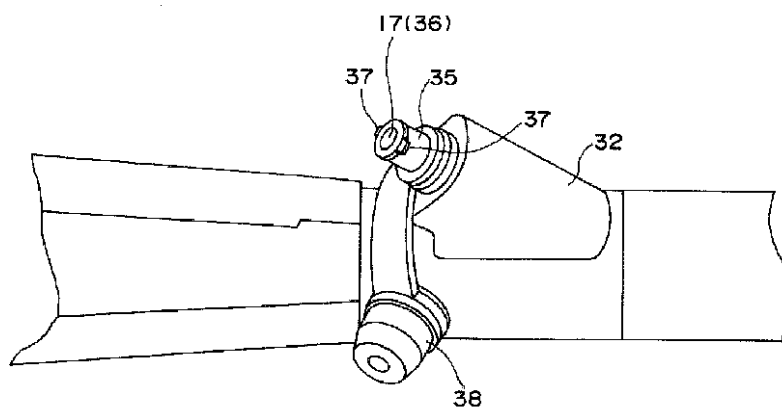
内視鏡

11

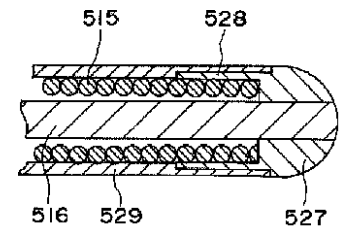
ライトガイドファイバーバンドル

21			22		
1 2	画像信号ケーブル	* 5 0 9			細密雌ネジ
1 3	湾曲操作ワイヤ	5 1 0			着脱操作環
1 4	処置具挿通チャンネル管	5 1 1			外側ベース筒
1 5	送気・送水用チューブ	5 1 2			筒状囲繞壁
1 6	処置具挿通チャンネル	5 1 3			二条ネジ
1 7	処置具挿入口	5 1 4			ルアー口金受け部
1 8	処置具挿通チャンネル出口	5 1 5			コイル
2	挿入部	5 1 6			コイル牽引ワイヤ
2 1	可撓管部	5 1 7			貫通孔
2 2	湾曲部	10 5 1 8			スライダ軸
2 3	螺旋管	5 1 9			固定ネジ
2 4	網状管	5 2 0			スライダ
2 5	可撓管外皮	5 2 1			雄ネジ
2 6	中心軸	5 2 2			回転体
3	操作部	5 2 3			雌ネジ
3 1 A、3 1 B	湾曲操作ノブ	5 2 4			細密雄ネジ
3 2	処置具挿入口突起	5 2 5			可撓性調整操作環
3 3	送気・送水ボタン	5 2 6			細密雌ネジ
3 4	吸引ボタン	5 2 7			先端キャップ
3 5	ルアー口金部	20 5 2 8			キャップ脚部
3 6	テーパ内周面	5 2 9			筒状防水カバー
3 7	フランジ突起	5 3 0			Oリング
3 8	鉗子栓	5 3 1			Oリング
5	可撓性可変装置	5 3 2			Oリング
5 0 1	操作機構部	5 3 3			当接部
5 0 2	曲げ剛性可変コイル部	5 3 4			当接部
5 0 3	内側ベース筒	5 3 5			当接部
5 0 4	外面テーパ突起	5 3 6			当接部
5 0 5	細密雄ネジ	7			ユニバーサルチューブ
5 0 6	スライダ移動空間	30 8			コネクタ部
5 0 7	テーパ外周面	8 1			光源差込部
5 0 8	コイル収納孔	* 8 2			画像信号用コネクタ

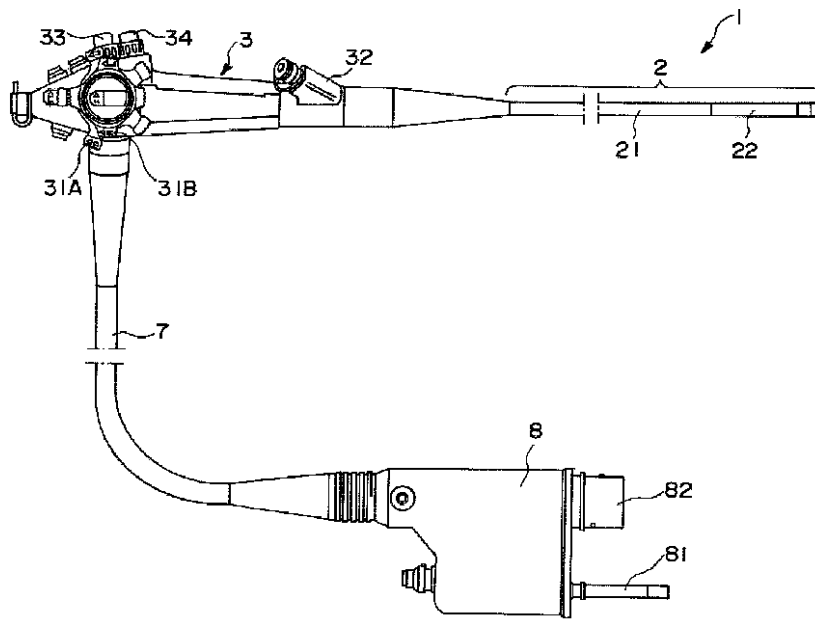
【図 3】



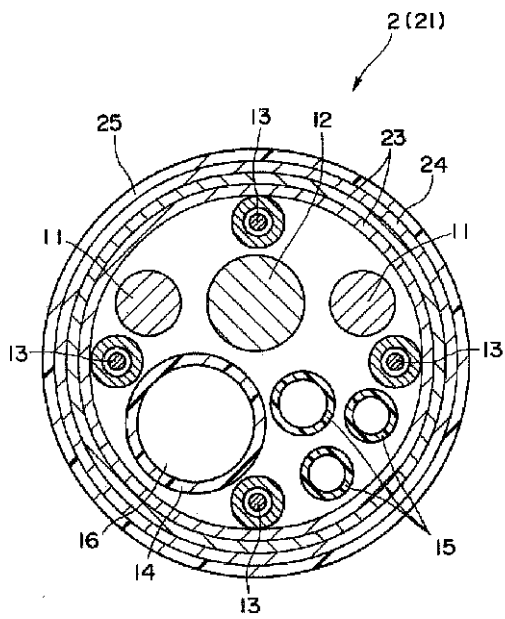
【図 9】



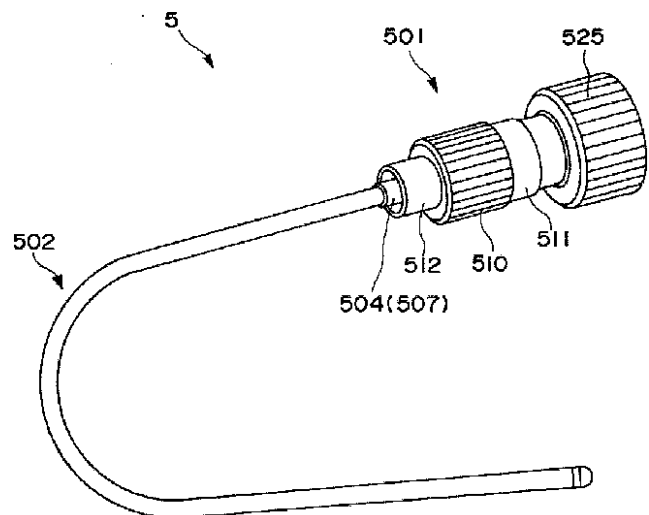
【図 1】



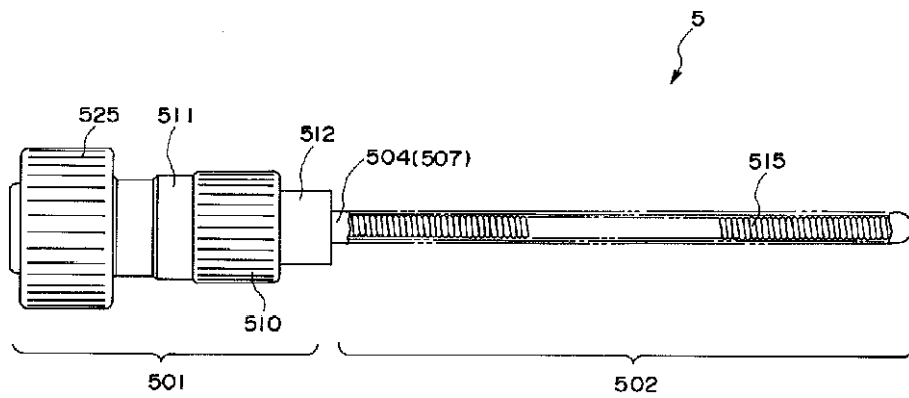
【図 2】



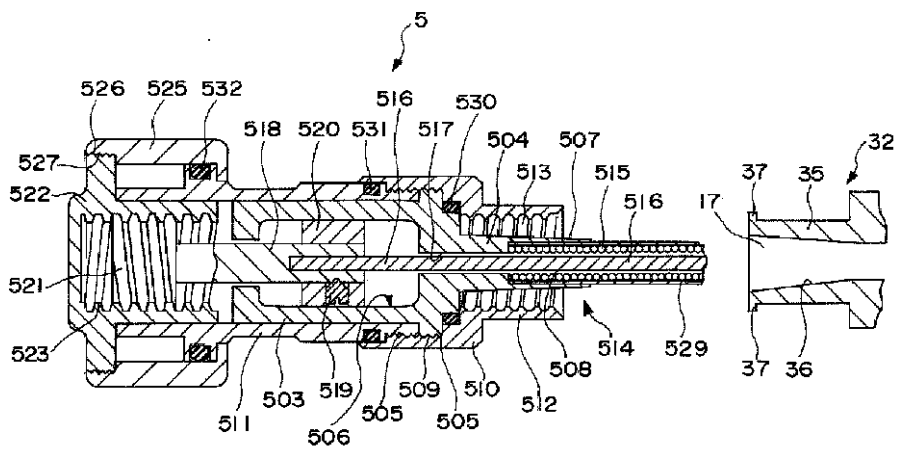
【図 5】



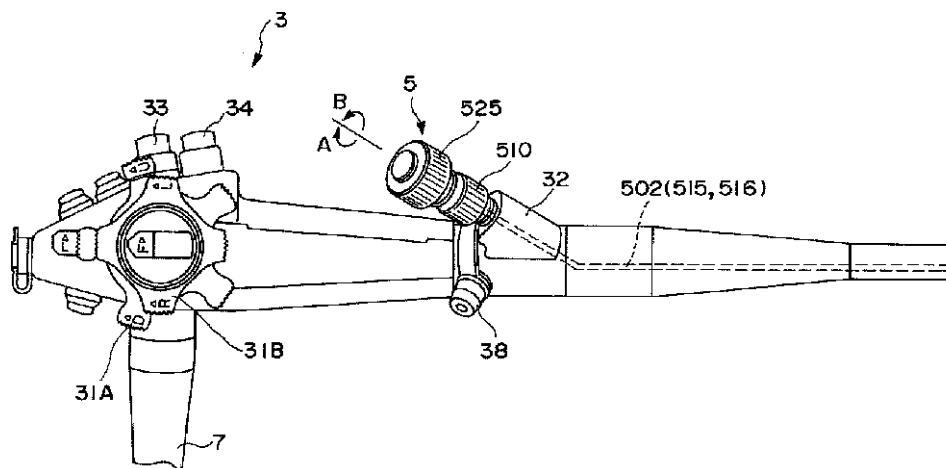
【図 4】



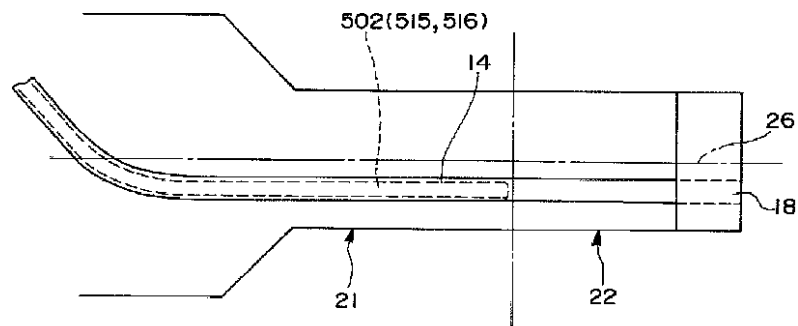
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4C061 JJ01 JJ06
4K029 AA02 AA29 BA02 BA03 BA06
BA07 BA17 BA34 BA35 BB02
BC01 BC02 BD04 CA01 CA03
CA05 DC05 EA01
4K030 BA28 CA02 HA04 JA12 LA23

专利名称(译)	内窥镜相关的项目		
公开(公告)号	JP2003000527A	公开(公告)日	2003-01-07
申请号	JP2001188161	申请日	2001-06-21
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	宾得株式会社		
[标]发明人	阿部祐尚 藤井喜則		
发明人	阿部 祐尚 藤井 喜則		
IPC分类号	A61B1/00 C23C14/06 C23C16/27		
FI分类号	A61B1/00.300.A C23C14/06.F C23C16/27 A61B1/00.710 A61B1/00.717 A61B1/005.512		
F-TERM分类号	4C061/JJ01 4C061/JJ06 4K029/AA02 4K029/AA29 4K029/BA02 4K029/BA03 4K029/BA06 4K029/BA07 4K029/BA17 4K029/BA34 4K029/BA35 4K029/BB02 4K029/BC01 4K029/BC02 4K029/BD04 4K029/CA01 4K029/CA03 4K029/CA05 4K029/DC05 4K029/EA01 4K030/BA28 4K030/CA02 4K030/HA04 4K030/JA12 4K030/LA23 4C161/JJ01 4C161/JJ06		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供与内窥镜相关的部件，尽管重复使用，但几乎不会引起滑动部分的滑动性降低。解决方案：内窥镜的相关部分具有螺纹部分，并且在外螺纹和/或构成螺纹部分的内螺纹的至少一部分表面中形成有由类金刚石碳 (DLC) 组成的涂层。涂层的厚度优选为0.05至10μm。通过球盘法测量的涂层的摩擦系数优选为0.05至0.7。当外螺纹或内螺纹的螺距定义为P [μm]和涂层的平均厚度时，涂层优选满足 $2.5 \leq T / P \leq 10$ 的关系。层数为T [nm]。

のような過酸化水素プラズマ滅菌および表 1

	被覆層		潤滑剤	下地層	可撓性調整操作環の操作性		
	構成材料	厚さ (μm)			100回 作動後	1000回 作動後	3000回 作動後
実施例1	DLC	0.03	-	-	◎	○	○
実施例2	DLC	0.1	-	-	◎	◎	◎
実施例3	DLC	1	-	-	◎	◎	◎
実施例4	DLC	10	-	-	◎	◎	◎
実施例5	DLC	0.03	シリコン系グリス	-	◎	◎	◎
実施例6	DLC	0.1	シリコン系グリス	-	◎	◎	◎
実施例7	DLC	1	シリコン系グリス	-	◎	◎	◎
実施例8	DLC	10	シリコン系グリス	-	◎	◎	◎
実施例9	DLC	0.03	-	W	◎	◎	○
実施例10	DLC	1	-	W	◎	◎	◎
実施例11	DLC	0.03	シリコン系グリス	W	◎	◎	◎
比較例1	-	-	-	-	×	×	×
比較例2	-	-	シリコン系グリス	-	○	△	×