

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002 - 78673

(P2002 - 78673A)

(43)公開日 平成14年3月19日(2002.3.19)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マ-ト* (参考)

A 6 1 B 1/00

310

A 6 1 B 1/00

310

A

4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 11数)

(21)出願番号 特願2000 - 270724(P2000 - 270724)

(22)出願日 平成12年9月6日(2000.9.6)

(71)出願人 000000527

旭光学工業株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(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

(74)代理人 100091292

弁理士 増田 達哉 (外 1 名)

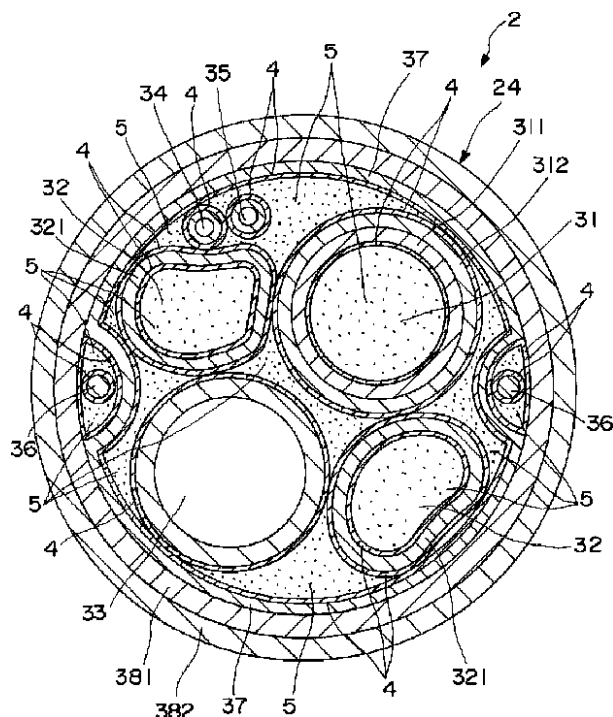
F タ-ム (参考) 4C061 DD03 FF21 HH32 JJ03

(54)【発明の名称】 内視鏡

(57)【要約】

【課題】湾曲抵抗が小さく、繰り返し使用しても損傷、破損を生じにくい内視鏡を提供すること。

【解決手段】本発明の内視鏡は、可撓性(柔軟性)を有する挿入部2と、挿入部2の基端側に設置された操作部とを有している。挿入部2は、外皮382などで構成された管腔の内部に、チューブやワイヤーなどの長尺部材が配設された構成となっている。管腔の内部には潤滑剤5が配設され、管腔の内面および長尺部材の表面には、ポリバラキシリレン樹脂で構成された被覆層4が形成されている。このポリバラキシリレン樹脂は、ポリバラキシリレン、ポリモノクロロパラキシリレンのうち少なくとも1種を含むものであるのが好ましい。被覆層の厚さは、0.1~75μmであるのが好ましい。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 管腔と、その内部に配設された長尺部材と、前記管腔の内部に配設された潤滑剤とを有する内視鏡であって、

前記管腔の内面および／または前記部材の表面の少なくとも一部にポリパラキシリレン樹脂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。

【請求項 2】 前記長尺部材は、前記管腔に対し相対的に移動可能である請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 3】 前記潤滑剤は、フッ化炭素、窒化ホウ素、黒鉛、フッ素系樹脂のうち少なくとも 1 種を含むものである請求項 1 または 2 に記載の内視鏡。

【請求項 4】 前記潤滑剤は、粉末潤滑剤を含むものである請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の内視鏡。

【請求項 5】 前記粉末潤滑剤の平均粒径は、 $0.01 \sim 20 \mu\text{m}$ である請求項 4 に記載の内視鏡。

【請求項 6】 前記潤滑剤は、シリコーンゲル、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 1 ないし 5 のいずれかに記載の内視鏡。

【請求項 7】 前記潤滑剤は、前記部材の周囲に配されている請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の内視鏡。

【請求項 8】 前記ポリパラキシリレン樹脂は、ポリモノクロロパラキシリレン、ポリパラキシリレンのうち少なくとも 1 種を含むものである請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の内視鏡。

【請求項 9】 前記長尺部材は、ワイヤーである請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の内視鏡。

【請求項 10】 前記長尺部材は、チューブである請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載の内視鏡。

【請求項 11】 前記長尺部材は、光学繊維束であり、前記潤滑剤が、前記光学繊維束の外表面の少なくとも一部に配されている請求項 1 ないし 10 のいずれかに記載の内視鏡。

【請求項 12】 前記長尺部材は、光学繊維束であり、前記潤滑剤が、前記光学繊維束を構成する各光学繊維の外表面の少なくとも一部に配されている請求項 1 ないし 11 のいずれかに記載の内視鏡。

【請求項 13】 前記長尺部材は、光学繊維束であり、ポリパラキシリレン樹脂で構成された被覆層が、前記光学繊維束の外表面の少なくとも一部に形成されている請求項 1 ないし 12 のいずれかに記載の内視鏡。

【請求項 14】 前記長尺部材は、光学繊維束であり、ポリパラキシリレン樹脂で構成された被覆層が、前記光学繊維束を構成する各光学繊維の外表面の少なくとも一部に形成されている請求項 1 ないし 13 のいずれかに記載の内視鏡。

【請求項 15】 前記被覆層の厚さは、 $0.1 \sim 75 \mu\text{m}$ である請求項 1 ないし 14 のいずれかに記載の内視鏡。

【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、診断などに、内視鏡が使用されている。この内視鏡は、体腔内に挿入される挿入部と、この挿入部の基端側に設置され、挿入部の先端部を湾曲操作する操作部とを有している。また、この内視鏡は、操作部から延設され、光源装置や制御装置に接続される接続部を有する。

【0003】挿入部は、曲がった体腔内に挿入され、これに追従できるよう、可撓性を有する可撓管と、その先端側において湾曲操作される湾曲部とを有する。

【0004】ところで、この挿入部内には、先端方向に存在する湾曲部を湾曲させる湾曲機構、前記光源装置からの光を先端部に伝達するライトガイド、被写体の画像を操作部に伝達するイメージガイド、治療・細胞検査等を行う鉗子を挿通するチューブ、薬液等を注入する送気・送液チューブなどの長尺部材が必要に応じ長手方向に配設されている。

【0005】そして、この可撓管や湾曲部を湾曲させると、湾曲させたことにより内蔵する各長尺部材に摩擦が生じ、圧力が作用する。この摩擦や圧力から各長尺部材を保護するため、従来、各長尺部材の周りに潤滑剤を配していた。

【0006】ところで、このような内視鏡は、繰り返し使用されるため、その都度、洗浄および滅菌を行う必要がある。

【0007】従来用いられていた潤滑剤は、このような滅菌処理により、変質、劣化するという問題点を有していた。このような潤滑剤の変質、劣化は、潤滑性の低下や、内視鏡の故障の原因となる。

【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、内視鏡の用途等によっては、十分な潤滑性が得られず、摺動抵抗が大きい。特に、ライトガイドやイメージガイドを構成する光学繊維（光ファイバー）は、十分な潤滑性が得られないと、損傷、破損することがあった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、湾曲抵抗が小さく、繰り返し使用しても損傷、破損を生じにくい内視鏡を提供することにある。

【0010】

【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。

【0011】（１） 管腔と、その内部に配設された長尺部材と、前記管腔の内部に配設された潤滑剤とを有する内視鏡であって、前記管腔の内面および／または前記部材の表面の少なくとも一部にポリパラキシリレン樹脂

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。

【0012】これにより、湾曲抵抗が小さく、繰り返し使用しても損傷、破損を生じにくい内視鏡を提供することができる。

【0013】(2) 前記長尺部材は、前記管腔に対し相対的に移動可能である上記(1)に記載の内視鏡。これにより、内視鏡の湾曲抵抗がさらに小さくなる。

【0014】(3) 前記潤滑剤は、フッ化炭素、窒化ホウ素、黒鉛、フッ素系樹脂のうち少なくとも1種を含むものである上記(1)または(2)に記載の内視鏡。 10

【0015】これにより、内視鏡の湾曲抵抗がさらに小さくなり、また、耐薬品性が向上する。

【0016】(4) 前記潤滑剤は、粉末潤滑剤を含むものである上記(1)ないし(3)のいずれかに記載の内視鏡。

【0017】これにより、潤滑剤の取り扱いが容易となるとともに、内視鏡の湾曲抵抗がさらに小さくなる。

【0018】(5) 前記粉末潤滑剤の平均粒径は、 $0.01 \sim 20 \mu\text{m}$ である上記(4)に記載の内視鏡。 20

【0019】(6) 前記潤滑剤は、シリコーンゲル、グリースのうち少なくとも1種を含むものである上記(1)ないし(5)のいずれかに記載の内視鏡。

【0020】これにより、潤滑剤の取り扱いが容易となるとともに、管腔の内部に配設された長尺部材を衝撃等から保護することが可能となる。

【0021】(7) 前記潤滑剤は、前記部材の周囲に配されている上記(1)ないし(6)のいずれかに記載の内視鏡。これにより、内視鏡の湾曲抵抗がさらに小さくなる。 30

【0022】(8) 前記ポリパラキシリレン樹脂は、ポリモノクロロパラキシリレン、ポリパラキシリレンのうち少なくとも1種を含むものである上記(1)ないし(7)のいずれかに記載の内視鏡。これにより、内視鏡の柔軟性、耐薬品性のうち少なくとも一方が向上する。

【0023】(9) 前記長尺部材は、ワイヤーである上記(1)ないし(8)のいずれかに記載の内視鏡。

【0024】これにより、ワイヤーの牽引を円滑に行うことができるようになり、内視鏡の湾曲操作の操作性、 40 追従性が向上する。

【0025】(10) 前記長尺部材は、チューブである上記(1)ないし(9)のいずれかに記載の内視鏡。

【0026】これにより、管腔内の長尺部材が損傷、破損するのをより効果的に防止することができる。

【0027】(11) 前記長尺部材は、光学繊維束であり、前記潤滑剤が、前記光学繊維束の外表面の少なくとも一部に配されている上記(1)ないし(10)のいずれかに記載の内視鏡。

【0028】これにより、光学繊維束が損傷、破損する 50

のをより効果的に防止することができる。

【0029】(12) 前記長尺部材は、光学繊維束であり、前記潤滑剤が、前記光学繊維束を構成する各光学繊維の外表面の少なくとも一部に配されている上記(1)ないし(11)のいずれかに記載の内視鏡。

【0030】これにより、光学繊維束が損傷、破損するのをより効果的に防止することができる。

【0031】(13) 前記長尺部材は、光学繊維束であり、ポリパラキシリレン樹脂で構成された被覆層が、前記光学繊維束の外表面の少なくとも一部に形成されている上記(1)ないし(12)のいずれかに記載の内視鏡。

【0032】これにより、光学繊維束が損傷、破損するのをより効果的に防止することができる。

【0033】(14) 前記長尺部材は、光学繊維束であり、ポリパラキシリレン樹脂で構成された被覆層が、前記光学繊維束を構成する各光学繊維の外表面の少なくとも一部に形成されている上記(1)ないし(13)のいずれかに記載の内視鏡。

【0034】これにより、光学繊維束が損傷、破損するのをより効果的に防止することができる。

【0035】(15) 前記被覆層の厚さは、 $0.1 \sim 75 \mu\text{m}$ である上記(1)ないし(14)のいずれかに記載の内視鏡。これにより、内視鏡の湾曲抵抗がさらに小さくなる。

【0036】

【発明の実施の形態】以下、本発明の内視鏡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。

【0037】図1は、本発明の内視鏡(ファイバースコープタイプ)の実施形態を示す全体図、図2は、図1に示す内視鏡における可撓管の横断面図、図3は、図1に示す内視鏡における湾曲部の縦断面図、図4は、図2に示す縦断面図の一部(ライトガイドを構成する光学繊維束の中央部付近)を拡大して示す拡大断面図である。以下、図1中、上方を「基端」、下方を「先端」という。

【0038】図1に示すように、本発明の内視鏡1は、可撓性(柔軟性)を有する長尺物の挿入部2と、挿入部2の基端側に設置された操作部7とを有している。操作部7は、術者が把持して内視鏡1全体を操作する部分である。

【0039】図1に示すように、操作部7は、その外壁を形成する操作部本体71および操作部カバー72と、後述する湾曲部21を遠隔的に湾曲操作(屈曲操作)するための湾曲操作機構と、挿入部2の先端部に供給する流体を導入する送気・送液チャンネルとを有している。操作部本体71には、その湾曲操作を行うための湾曲操作レバー73が回動自在に支持されている。

【0040】操作部本体71の頭部(基端側)には、接眼部8が設けられている。この接眼部8により、被写体の画像を直接観察することができる。また、この接眼部

8 は、CCD（撮像素子）および撮像光学系等を内蔵するカメラ（図示せず）に着脱自在に接続し得ようになっている。このため、被写体をモニター画像として観察することもできる。

【0041】また、操作部本体 71 における湾曲操作レバー 73 の支持部と反対側には、後述するライトガイド 32 が挿通されている可撓性のライトガイド可撓管 9 が接続されている。このライトガイド可撓管 9 の先端部には、図示しない光源装置に接続されるコネクタ 10 が連結されている。

【0042】挿入部 2 は、体腔内に挿入して使用される。図 1 に示すように、挿入部 2 は、手元（基端）側から可撓管 20、その先端側に、湾曲（屈曲）可能な湾曲部 21 を有している。そして、この湾曲部 21 の先端に、先端部 22 が形成され、さらにその先端には、最先端部 23 が形成されている。

【0043】図 2 に示すように、挿入部 2 では、外管 24 の内部（管腔）に、イメージガイド 31 と、ライトガイド 32 と、鉗子挿通用チューブ 33 と、送気用チューブ 34 と、送液用チューブ 35 とが、長手方向に沿って 20 配設されている。

【0044】これらの各長尺部材（イメージガイド 31 と、ライトガイド 32 と、鉗子挿通用チューブ 33 と、送気用チューブ 34 と、送液用チューブ 35 ）は、外管 24 により、外部から隔絶され、保護されている。さらに、外管 24 は、挿入部 2 の表面に接触する物質、例えば、薬品や体液などが挿入部 2 の内部に浸透するのを防止し、挿入部 2 内の各部材を保護する。この外管 24 は、内側から順に、ワイヤー挿通構縁 37 と、内皮 38 1 と、外皮 38 2 とが積層された層構造をなしている。 30

【0045】外皮 38 2 は、摩擦により体腔内の組織に損傷を与えることを防止するため、柔軟性（可撓性）を有する材料で構成されているのが好ましい。外皮 38 2 の構成材料としては、例えば、ポリ塩化ビニル、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン - 酢酸ビニル共重合体等のポリオレフィン系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリブチレンテレフタレート等のポリエステル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリテトラフルオロエチレン、エチレン - テトラフルオロエチレン共重合体等のフ 40 ッ素系樹脂、ポリイミド系樹脂等の各種可撓性を有する樹脂や、ポリウレタン系エラストマー、ポリエステル系エラストマー、ポリオレフィン系エラストマー、ポリアミド系エラストマー、ポリスチレン系エラストマー、フッ素系エラストマー、シリコンゴム、ラテックスゴム等の各種エラストマーのうちの、1 種または 2 種以上を組み合わせ用いることができる。

【0046】外皮 38 2 の厚さは、挿入部 2 内の各種部材を保護可能であり、かつ、挿入部 2 の可撓性・湾曲性を妨げないものであれば特に限定されず、100 ~ 30 50

00 μm 程度が好ましく、200 ~ 1000 μm 程度がより好ましい。

【0047】次に、外管 24 の内部に配設された長尺部材（イメージガイド 31、ライトガイド 32、鉗子挿通用チューブ 33、送気用チューブ 34、送液用チューブ 35）について説明する。

【0048】イメージガイド 31 は、被写体の画像を接眼部 8 へ伝達する。このイメージガイド 31 は、光学繊維束と、該光学繊維束を保護するための保護チューブ 10 （第 1 保護チューブ 31 1 および第 2 保護チューブ 31 2）とで構成されている。

【0049】光学繊維束は、複数本の光学繊維 6（光ファイバー）で構成されている。各光学繊維 6 は、接眼部 8 と最先端部 23 の両端部において例えば接着剤により束ねて固定され、他の部分では、各光学繊維 6 が個々に移動可能な状態となっている。これにより、両端部以外のイメージガイド 31 の横断面形状は、必要に応じ変形することができる。

【0050】図 3 に示すように、挿入部 2 の最先端部 23 には、対物レンズ 39 が設置されている。イメージガイド 31 の末端（入射端）は、この対物レンズ 39 に接続されている。

【0051】この対物レンズ 39 は、被写体の画像をイメージガイド 31 の入射端に結像させることができる。

【0052】ライトガイド 32 は、コネクタ 10 に接続された図示しない光源装置の光源からの光を導き、最先端部 23 の前方に照射する。これにより、被写体を観察する際に必要な照明光を得ることができる。

【0053】このライトガイド 32 は、光学繊維束と、該光学繊維束を保護するための保護チューブ 32 1 とで構成されている。

【0054】光学繊維束は、複数本の光学繊維 6（光ファイバー）で構成されている。各光学繊維 6 は、コネクタ 10 と最先端部 23 の両端部において例えば接着剤により束ねて固定され、他の部分では、各光学繊維 6 が個々に移動可能な状態となっている。これにより、両端部以外のライトガイド 32 の横断面形状は、必要に応じ変形することができる。

【0055】イメージガイド 31 およびライトガイド 32 に用いられる光学繊維 6 は、石英、多成分ガラス、プラスチック等により構成されている。

【0056】これら光学繊維束を構成する光学繊維 6 の直径は、特に限定されないが、2 ~ 40 μm 程度が好ましく、4 ~ 10 μm 程度がより好ましい。直径が前記下限値未満であると、光学繊維束の間隙への潤滑剤 5 の充填性が悪くなる場合がある。一方、直径が前記上限値を超えると、画素密度の低下や導光の効率が悪くなる場合がある。

【0057】鉗子挿通用チューブ 33 は、中空構造であり、ここに鉗子が挿通される。この鉗子により、内視鏡

1は最先端部23の近傍で、種々の処置、治療等を行うことができる。

【0058】なお、この鉗子挿通用チューブ33には鉗子以外の他の医療処置具、診断具などを挿通してもよい。

【0059】送気用チューブ34、送液用チューブ35は、挿入部2の先端で開放しており、その先端開口により体腔内に流体を注入し、あるいは、体腔内から流体を吸引することができる。例えば、送液用チューブ35により、操作部7の前記送気・送液チャンネルから導入された洗浄水、薬液等を、体腔内に挿入・留置された最先端部23の近傍に注入、あるいは最先端部23の近傍の体液等を回収することができる。

【0060】また、図2に示すように、外管24の内側には管腔が形成されており、この外管24の内面には、ポリパラキシリレン樹脂で構成された被覆層4が形成されている。また、この管腔内に配設された各長尺部材（イメージガイド31、ライトガイド32、鉗子挿通用チューブ33、送気用チューブ34、送液用チューブ35）の表面にも被覆層4が形成されており、外管24の内部（管腔）には潤滑剤5が配されている。被覆層4、潤滑剤5は、後に詳述するように、優れた潤滑性を有している。このため、各長尺部材が外管24（管腔）に対し相対的に移動した場合（例えば、挿入部2が湾曲した場合）における、長尺部材-長尺部材間および外管-長尺部材間の摩擦抵抗は小さなものとなる。したがって、各長尺部材が円滑に移動することが可能となり、挿入部2の湾曲抵抗が小さなものとなる。その結果、各長尺部材の損傷、破損等を効果的に防止することが可能となる。

【0061】また、図2に示すように、保護チューブ321の内側には管腔が形成されており、この保護チューブ321の内面には、被覆層4が形成されている。また、この管腔内には長尺部材として光学繊維束が配設されている。さらに、図4に示すように、この光学繊維束を構成する各光学繊維6の表面には被覆層4が形成されており、各光学繊維6の周囲には潤滑剤5が配されている。

【0062】このように、ライトガイド32の光学繊維束を構成する各光学繊維6の表面および光学繊維束を被覆する保護チューブ321の内面に被覆層4が形成され、各光学繊維6の周囲に潤滑剤5が配されることにより、光学繊維6が保護チューブ321に対し相対的に移動した場合（例えば、挿入部2が湾曲した場合）における、光学繊維6-光学繊維6間および光学繊維6-保護チューブ321間の摩擦抵抗は小さなものとなる。このため、各光学繊維6が円滑に移動することが可能となり、挿入部2の湾曲抵抗が小さなものとなる。したがって、挿入部2の湾曲時などにおける各光学繊維への引張り、圧迫、挫屈が抑制され、結果として、ライトガイド

32の損傷、破損等を効果的に防止することができる。

【0063】また、イメージガイド31についても、同様に、被覆層4と潤滑剤5とが配されている。これにより、光学繊維6が第1保護チューブ311に対し相対的に移動した場合（例えば、挿入部2が湾曲した場合）における、光学繊維6-光学繊維6間および光学繊維6-第1保護チューブ311間の摩擦抵抗は小さなものとなる。このため、各光学繊維6が円滑に移動することが可能となり、挿入部2の湾曲抵抗が小さなものとなる。したがって、挿入部2の湾曲時などにおける各光学繊維への引張り、圧迫、挫屈が抑制され、結果として、イメージガイド31の損傷、破損等を効果的に防止することができる。

【0064】このような各長尺部材を内蔵した湾曲部21は、湾曲操作レバー73を回動させ、ワイヤー36を牽引、弛緩することにより所定方向に湾曲する（図3参照）。

【0065】一对のワイヤー36は、挿入部2の中心軸を介しておおむね対向するように配置されている。また、ワイヤー36（長尺部材）は、ワイヤー挿通構縁37と内皮381との間（管腔内）に挿入されている。このワイヤー36の先端は、挿入部2の先端部22の閉塞された部分に接着、固定されている。

【0066】このため、湾曲操作レバー73を回動させ、一方のワイヤー36を牽引し、他方のワイヤー36を弛緩すると、図3に示すように、湾曲部21は、その牽引したワイヤー36の先端のある側へ湾曲する。

【0067】また、操作部7を操作して、挿入部2を軸を中心に回転させ、これと前記湾曲を組み合わせることにより、360°全方向を観察することができる。

【0068】ワイヤー36には、頻回の牽引操作により断線を生じることがない程度の強度および耐久性を有し、また、伸びの少ないものが用いられる。このようなワイヤーとしては、例えば、ステンレス鋼等の金属線、ポリアミド、ポリエステル等の樹脂繊維による単線や繊維束が挙げられる。

【0069】また、ワイヤー36の外径は、その構成材料や挿入部2の横断面形状、寸法、構成材料等の諸条件により異なるが、ワイヤー36が例えばポリアクリレート製撚り糸またはステンレス鋼の単線で構成されている場合、その外径は、30~3000μm程度が好ましく、100~1000μm程度がより好ましい。

【0070】ワイヤー挿通構縁37は、内皮381とともにワイヤー36を支持する。両者が、ワイヤー36を支持することにより、ワイヤー36は定められた方向に円滑に湾曲できる。

【0071】ワイヤー挿通構縁37および内皮381は、ワイヤー36を支持可能であり、ワイヤー36を牽引した場合に、破損の生じない強度および耐久性を有する材料（例えばステンレスなど）で構成されている。

【0072】ワイヤー挿通構縁 37 および内皮 381 の厚さは、ワイヤー 36 を支持可能であり、かつ挿入部 2 の可撓性・湾曲性を妨げるものでなければ特に限定されず、100～3000 μm 程度が好ましく、100～200 μm 程度がより好ましい。

【0073】また、ワイヤー 36 が挿入された管腔（ワイヤー挿通構縁 37 と内皮 381 とで形成された空間）の内面およびワイヤー 36 の表面には被覆層 4 が形成されており、この管腔の内部には潤滑剤 5 が配されている。これにより、ワイヤー 36（長尺部材）がこの管腔 10 に対し相対的に移動した場合（例えば、ワイヤー 36 を牽引した場合）における、管腔の内面・ワイヤー間の摩擦抵抗は小さなものとなる。このため、挿入部 2 の湾曲抵抗が小さくなり、結果として、ワイヤー 36 の牽引を円滑に行うことが可能となり、内視鏡 1 の湾曲操作の操作性、追従性が向上する。

【0074】以上説明したように、本発明は、ポリパラキシリレン樹脂で構成された被覆層 4 と、潤滑剤 5 とを併存させる点に特徴を有する。以下、被覆層 4、潤滑剤 5 について詳述する。

【0075】〔被覆層〕被覆層 4 は、ポリパラキシリレン樹脂で構成されている。このような被覆層 4 は、以下に示すような利点を有する。

【0076】1．潤滑性

ポリパラキシリレン樹脂で構成された被覆層 4 は、優れた潤滑性を有する。したがって、被覆層 4 が形成されることにより、挿入部 2 の湾曲抵抗を有効に低減させることができ、しかも、摩擦による損傷から各部材を有効に保護することができる。

【0077】2．耐薬品性

挿入部 2 は、使用前後に消毒薬等の薬品に浸漬することがある。従来の潤滑剤には、このような薬品と反応してしまい、劣化または腐食され、長期の使用に耐えられないものもあった。

【0078】これに対し、ポリパラキシリレン樹脂で構成された被覆層 4 は、耐薬品性に優れている。このため、潤滑剤 5 は、そのような薬品に接触しても、変質、劣化しにくい。

【0079】したがって、ポリパラキシリレン樹脂で構成された被覆層 4 を有する内視鏡 1 は、消毒薬等の薬品 40 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。

【0080】3．撥水性・ガスバリア性

挿入部 2 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。この過酸化水素系消毒液は、挿入部 2 の内部に浸透し易く、ゴムや樹脂などに吸着され易い。このため、挿入部 2 を、このような滅菌に繰り返し供すると、挿入部 2 内の部材が徐々に劣化していくという問題があった。

【0081】しかし、ポリパラキシリレン樹脂で構成さ 50

れた被覆層 4 は、撥水性・ガスバリア性に優れている。このため、このような被覆層が形成されることにより、過酸化水素系消毒液等が内部に浸透しにくくなり、各部材の劣化を防止することができる。

【0082】したがって、このような挿入部 2 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。

【0083】4．絶縁性

ポリパラキシリレン樹脂で構成された被覆層 4 は、電気絶縁性を有するので、挿入部 2 中で使用できる場所に制限がなく、広く用いることができる。しかも、これにより挿入部 2 全体の絶縁性を高めることができる。

【0084】特に、電子内視鏡に使用した場合、例えばリード線やリード線と CCD との接続部などに被覆層 4 が接触していても短絡等を引き起こすことはない。しかも、漏電、感電等を防止することもできる。

【0085】このように、ポリパラキシリレン樹脂で構成された被覆層 4 は、前記 4 つの優れた利点を有し、その相乗効果により、後述するような優れた内視鏡 1 が提供される。

【0086】被覆層 4 を構成するポリパラキシリレン樹脂としては、ポリパラキシリレン (poly-para-xylylene)、ポリモノクロロパラキシリレン (poly-monochloro-para-xylylene)、ポリジクロロパラキシリレン (poly-dichloro-para-xylylene)、ポリモノフルオロパラキシリレン (poly-monofluoro-para-xylylene)、ポリモノエチルパラキシリレン (poly-monoethyl-para-xylylene) 等が挙げられるが、この中でも特に、ポリパラキシリレン、ポリモノクロロパラキシリレンのうち少なくとも 1 種を含むものであるのが好ましい。ポリパラキシリレンは、特に柔軟性に優れる。また、ポリモノクロロパラキシリレンは、特にガスバリア性に優れている。

【0087】このような被覆層 4 は、通常、パラキシリレン樹脂に対応するダイマーを原料として用い、CVD（化学蒸着）を行うことにより形成される。また、被覆層 4 の形成に先立ち、被覆層の形成部位に、洗浄処理、ブラスト処理、エッチング等の下地処理を施してもよい。これにより、均一かつ緻密な被覆層 4 が安定して得られる。

【0088】被覆層 4 の厚さは、特に限定されないが、0.1～75 μm であるのが好ましく、0.5～20 μm であるのがより好ましい。被覆層 4 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 4 の厚さが前記上限値を超えると、柔軟性が低下する場合がある。

【0089】〔潤滑剤〕潤滑剤 5 は、前記被覆層 4 と同様、優れた潤滑性を有する。本発明では、被覆層 4 と潤滑剤 5 とを併存させることにより、特に優れた潤滑性が得られる。

【0090】潤滑剤 5 としては、例えば、二硫化モリブ

デン (MoS_2)、窒化ホウ素 (BN)、黒鉛、フッ化炭素 ($(\text{CF})_n$)、フッ素系樹脂等を含むものが挙げられるが、窒化ホウ素 (BN)、黒鉛、フッ化炭素 ($(\text{CF})_n$)、フッ素系樹脂のうち少なくとも 1 種を含むものであるのが好ましい。これらの潤滑剤は、特に耐薬品性に優れている。

【0091】潤滑剤の形状は、特に限定されないが、粉末を含むものであるのが好ましい。潤滑剤 5 が粉末潤滑剤を含むものであると、潤滑剤 5 が狭い間隙にも入り込むことができ、潤滑をより円滑に行うことができるよう 10 になるとともに、潤滑剤 5 の取り扱いも容易となる。

【0092】粉末潤滑剤の平均粒径は、特に限定されないが、 $0.01 \sim 20 \mu\text{m}$ 程度が好ましく、 $0.1 \sim 16 \mu\text{m}$ 程度がより好ましく、 $1 \sim 14 \mu\text{m}$ 程度がさらに好ましい。平均粒径が、この範囲の上限値を超えると、潤滑剤 5 の充填性が悪くなり、十分な潤滑性が得られなくなる場合がある。一方、この下限値を下回る平均粒径の潤滑剤は、製造上困難であるとともに、取り扱い性も低下する。

【0093】潤滑剤 5 は、前述したような粉末潤滑剤の 20 中でも、フッ化炭素を含むものであるのが特に好ましい。潤滑剤 5 としてフッ化炭素を含むものをを用いた場合、以下に示すような利点を得られる。

【0094】1. 潤滑性

フッ化炭素を含有する潤滑剤 5 は、特に優れた潤滑性を有する。したがって、このような潤滑剤 5 を用いることにより、湾曲抵抗を有効に低減させることができ、しかも、摩擦による損傷から各部材を有効に保護することができる。

【0095】2. 耐薬品性

挿入部 2 は、使用前後に消毒薬等の薬品に浸漬することがある。従来の潤滑剤には、このような薬品と反応してしまい、劣化または腐食され、長期の使用に耐えられないものもあった。

【0096】これに対し、フッ化炭素を含有する潤滑剤 5 は耐薬品性に優れている。このため、潤滑剤 5 は、そのような薬品に接触しても変質、劣化しにくい。

【0097】したがって、このような潤滑剤 5 を有する内視鏡 1 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 40 可能になる。

【0098】3. 撥水性

挿入部 2 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。この過酸化水素系消毒液は、挿入部 2 の内部に浸透し易く、ゴムや樹脂などに吸着され易い。このため、挿入部 2 を、このような滅菌に繰り返し供すると、挿入部 2 内の部材が徐々に劣化していくという問題があった。

【0099】しかし、フッ化炭素を含有する潤滑剤 5 は、優れた撥水性を有している。このため、このような 50

潤滑剤 5 を挿入部 2 に用いると、過酸化水素系消毒液等が内部に浸透しにくくなり、各部材の劣化を防止することができる。

【0100】したがって、このような挿入部 2 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。

【0101】4. 絶縁性

フッ化炭素を含有する潤滑剤 5 は電気絶縁性を有するので、挿入部 2 中で使用できる場所に制限がなく、広く用いることができる。しかも、これにより挿入部 2 全体の絶縁性を高めることができる。

【0102】特に、潤滑剤 5 を電子内視鏡に使用した場合、例えばリード線やリード線と CCD との接続部などの周辺に潤滑剤 5 が存在していても短絡等を引き起こすことはない。しかも、漏電、感電等を防止することもできる。

【0103】このように、フッ化炭素を含有する潤滑剤 5 は、前記 4 つの優れた利点を有し、その相乗効果により、後述するような優れた内視鏡 1 が提供される。

【0104】フッ化炭素 ($(\text{CF})_n$) の n の値は、特に限定されないが、 $10 \sim 100$ 程度が好ましく、 $20 \sim 70$ 程度がより好ましく、 $30 \sim 40$ 程度がさらに好ましい。 n の値がこの範囲の上限値を超えると、十分な潤滑性を得られない場合があり、下限値未満だと、撥水性の点で不十分となる場合があるからである。

【0105】また、フッ化炭素の平均分子量は、特に限定されないが、前記と同様の理由から、 $300 \sim 3500$ 程度が好ましく、 $600 \sim 2500$ 程度がより好ましく、 $900 \sim 1200$ 程度がさらに好ましい。

【0106】なお、潤滑剤 5 は、シリコーンゲル、グリース等の半固形状の分散媒や、オイル等を含むものであってもよい。特に、潤滑剤 5 が半固形状の分散媒を含むものであると、潤滑性が得られるだけでなく、取扱いが容易となる。さらには、挿入部 2 の各長尺部材を衝撃等から保護することも可能になる。

【0107】以上述べたような被覆層 4 と、潤滑剤 5 とを併存させることにより、被覆層 4 の効果と、潤滑剤 5 の効果が相乗的に作用し、特に優れた効果が得られる。すなわち、被覆層 4 と、潤滑剤 5 とを併存させることにより、特に優れた潤滑性が得られるため、挿入部 2 を湾曲させたときに生じる各長尺部材間の摩擦が抑制され、各長尺部材の損傷、破損を防止することができる。

【0108】しかも、耐薬品性に優れた挿入部 2 を得ることができる。したがって、挿入部 2 は、消毒薬等の薬品にさらされても劣化しにくく、薬品等を用いた殺菌・滅菌等に繰り返し供することが可能となる。

【0109】さらに、被覆層 4 が高い撥水性・ガスバリア性を有するため、過酸化水素系消毒液等の内部に浸透し易い物質で滅菌・殺菌等を行った場合でも、かかる物質が内部に浸透しにくくなる。このため、挿入部 2 は、

過酸化水素系消毒液等を用いた高度な滅菌を繰り返しても劣化しにくくなる。

【0110】また、被覆層 4 が耐薬品性および撥水性・ガスバリア性を有しているため、外部から薬品等が挿入部 2 に浸透するのを防止する外皮 382 および内皮 381 を薄くすることが可能となる。これにより、内視鏡を細径化することが可能となる。

【0111】このような効果は、潤滑剤 5、被覆層 4 の構成材料等を適宜選択することにより、さらに顕著なものとなる。

【0112】以上、本発明の内視鏡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。

【0113】例えば、被覆層 4、潤滑剤 5 を配する部位は前述した部位に限られない。例えば、ライトガイド可撓管 9 や操作部 7 内の摺動部のような他の部位に、被覆層 4、潤滑剤 5 を配することができる。また、鉗子挿通用チューブ 33 の内面、送気用チューブ 34 の内面、送液用チューブ 35 の内面等に被覆層を形成してもよい。また、被覆層 4、潤滑剤 5 を前述した各部位のうちの特定の部分にのみ限定して配することもできる。さらに、各部位で、被覆層 4 の条件（例えば、構成材料の組成、厚さ等）や潤滑剤 5 の条件（例えば、構成材料の組成、粉末潤滑剤の粒径等）が異なってもよい。

【0114】また、ワイヤー 36 の本数は、前述したように一対すなわち 2 本でなくてもよい。例えば、ワイヤー 36 の本数は、1 本でもよく、3 本以上であってもよい。

【0115】また、各部材の構成は、同様の機能を有する任意のものに置換することができる。

【0116】例えば、前述した実施形態は、光学繊維束をイメージガイドとして用いた光学内視鏡であるが、本発明は、これに限らず、挿入部の先端部に CCD（撮像素子）等を内蔵する電子内視鏡であってもよい。

【0117】このような電子内視鏡においては、被覆層 4 は絶縁性を有するので、短絡、漏電等を防止でき、さらには感電も防止でき、より信頼性、安全性の高い内視鏡を得ることができる。

【0118】また、前述した実施形態は、医療用に用いられる内視鏡であるが、本発明は、これに限らず、工業用等に用いられる内視鏡であってもよい。

【0119】

【実施例】次に、本発明の具体的実施例について説明する。

【0120】1. 内視鏡の作製

（実施例 1）旭光学工業社製の気管支用ファイバー内視鏡「FB-15X 型」を用いて、図 1～図 4 に示すような内視鏡を作製した。

【0121】潤滑剤としては、フッ化炭素（ $(CF)_n$ ）の粉末を用いた。このフッ化炭素は、 n が 30～40 であり、平均粒径が 5～6 μm であった。

【0122】被覆層は、ポリパラキシリレンで構成されたものとした。被覆層の形成は、CVD により行った。得られた被覆層の平均厚さは、1 μm であった。

【0123】（実施例 2）被覆層の平均厚さを 5 μm とした以外は、実施例 1 と同様にして内視鏡を作製した。

【0124】（実施例 3）潤滑剤としてフッ素系樹脂であるポリテトラフルオロエチレン（PTFE）の粉末を用いた以外は、実施例 1 と同様にして内視鏡を作製した。この PTFE の平均粒径は、5～6 μm であった。

10 【0125】（実施例 4）被覆層の平均厚さを 5 μm とした以外は、実施例 3 と同様にして内視鏡を作製した。

【0126】（実施例 5）潤滑剤としてフッ化炭素（ $(CF)_n$ ）50 重量部をシリコーンゲル（東レダウコーニングシリコーン社製「SE1880」）100 重量部に分散させたものを用いた以外は、実施例 1 と同様にして内視鏡を作製した。このフッ化炭素は、 n が 30～40 であり、平均粒径が 5～6 μm であった。

【0127】（実施例 6）被覆層の平均厚さを 5 μm とした以外は、実施例 5 と同様にして内視鏡を作製した。

20 【0128】（実施例 7）被覆層をポリモノクロロパラキシリレンで構成されたものとした以外は、実施例 1 と同様にして内視鏡を作製した。

【0129】（実施例 8）被覆層の平均厚さを 5 μm とした以外は、実施例 7 と同様にして内視鏡を作製した。

【0130】（実施例 9）潤滑剤としてフッ素系樹脂であるポリテトラフルオロエチレン（PTFE）の粉末を用いた以外は、実施例 7 と同様にして内視鏡を作製した。この PTFE の平均粒径は、5～6 μm であった。

【0131】（実施例 10）被覆層の平均厚さを 5 μm とした以外は、実施例 9 と同様にして内視鏡を作製した。

【0132】（実施例 11）潤滑剤としてフッ化炭素（ $(CF)_n$ ）をシリコーンゲル（東レダウコーニングシリコーン社製「SE1880」）に分散させたものを用いた以外は、実施例 7 と同様にして内視鏡を作製した。このフッ化炭素は、 n が 30～40 であり、平均粒径が 5～6 μm であった。

40 【0133】（実施例 12）被覆層の平均厚さを 5 μm とした以外は、実施例 11 と同様にして内視鏡を作製した。

【0134】（比較例 1）被覆層を形成しなかった以外は、実施例 1 と同様にして内視鏡を作製した。

【0135】（比較例 2）潤滑剤としてフッ素系樹脂であるポリテトラフルオロエチレン（PTFE）の粉末を用いた以外は、比較例 1 と同様にして内視鏡を作製した。この PTFE の平均粒径は、5～6 μm であった。

50 【0136】（比較例 3）潤滑剤として二硫化モリブデン（ MoS_2 ）を用いた以外は、比較例 1 と同様にして内視鏡を作製した。この二硫化モリブデンの平均粒径は 5 μm であった。

【0137】2. 評価

各実施例および各比較例で得られた各内視鏡を用いて、以下のような評価を行った。

【0138】まず、各内視鏡の湾曲操作レバーを操作することにより、湾曲部を湾曲させた。この操作を100回繰り返し行った。100回目の湾曲操作におけるアングル力量を以下の4段階の基準に従って評価した。

：最適なアングル力量を有し、内視鏡としての使用に最適。

○：適度なアングル力量を有し、内視鏡としての使用に適する。

：アングル力量がやや大きく、内視鏡としての使用に問題あり。

×：アングル力量が非常に大きく、内視鏡としての使用*

表 1

	潤滑剤	被覆層		アングル力量	
		構成材料	平均厚さ (μm)	滅菌前	滅菌後
実施例1	フッ化炭素	ポリバラキシリレン	1	◎	◎
実施例2	フッ化炭素	ポリバラキシリレン	5	◎	◎
実施例3	PTFE	ポリバラキシリレン	1	○	○
実施例4	PTFE	ポリバラキシリレン	5	◎	◎
実施例5	フッ化炭素+シリコーンゲル	ポリバラキシリレン	1	◎	◎
実施例6	フッ化炭素+シリコーンゲル	ポリバラキシリレン	5	◎	◎
実施例7	フッ化炭素	ポリモノクロロバラキシリレン	1	◎	◎
実施例8	フッ化炭素	ポリモノクロロバラキシリレン	5	◎	◎
実施例9	PTFE	ポリモノクロロバラキシリレン	1	○	○
実施例10	PTFE	ポリモノクロロバラキシリレン	5	◎	◎
実施例11	フッ化炭素+シリコーンゲル	ポリモノクロロバラキシリレン	1	◎	◎
実施例12	フッ化炭素+シリコーンゲル	ポリモノクロロバラキシリレン	5	◎	◎
比較例1	フッ化炭素	—	—	△	△
比較例2	PTFE	—	—	×	×
比較例3	MoS ₂	—	—	◎	×

【0142】表1から明らかなように、本発明の内視鏡は、いずれも優れた湾曲性を有しており、滅菌処理を繰り返し行った後も優れた湾曲性が維持されていた。

【0143】これに対し、比較例1および比較例2の内視鏡は、湾曲性に劣っていた。また、比較例3の内視鏡は、滅菌処理を行う前においては、優れた湾曲性を有していたが、滅菌処理を繰り返し行うことにより、挿入部の外皮および内皮に裂け目を生じた。

【0144】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、湾曲抵抗が小さく、繰り返し使用しても損傷、破損を生じにくい内視鏡を得ることができる。

【0145】また、耐薬品性にも優れるため、高度の滅菌などが繰り返し可能な内視鏡を得ることができる。また、絶縁性にも優れるため、電子内視鏡にも適用できる。

【0146】また、被覆層が優れた耐薬品性および撥水性・ガスバリア性を有しているため、外部から薬品等が挿入部に浸透するのを防止する外皮および内皮を薄くすることが可能となる。これにより、内視鏡を細径化する

*に適さない。または破損により、内視鏡としての使用不可。

【0139】さらに、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、これらの内視鏡に対して、過酸化水素プラズマ滅菌を約75分間かけて行った。この滅菌処理を300回繰り返し行った後、各内視鏡の湾曲操作レバーを操作することにより、湾曲部を湾曲させた。このときのアングル力量を前記と同様にして評価した。

【0140】これらの結果を表1に示す。なお、表1には、各内視鏡の潤滑剤、被覆層の条件も併せて示す。

【0141】

【表1】

ことが可能となる。

【0147】このような効果は、潤滑剤、被覆層の構成材料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】本発明の内視鏡の実施形態を示す全体図である。

【図2】図1に示す内視鏡における挿入部の横断面図である。

【図3】図1に示す内視鏡の挿入部における湾曲部の縦断面図である。

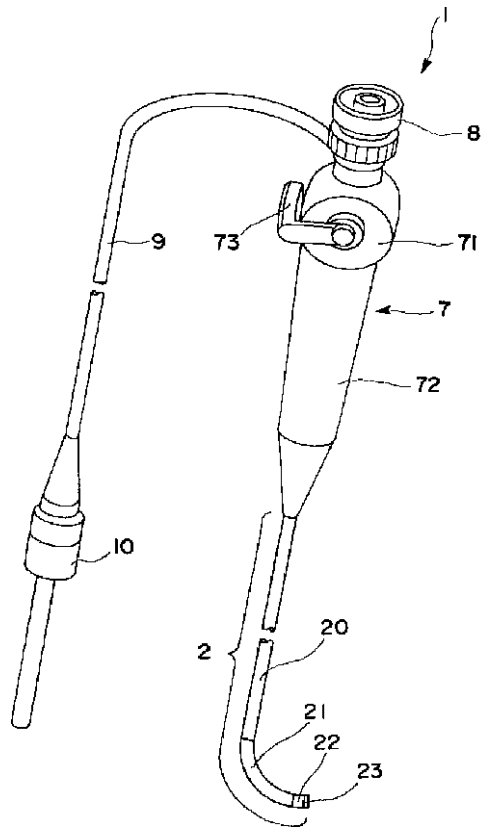
【図4】図2に示す縦断面図の一部を拡大して示す拡大断面図である。

【符号の説明】

1	内視鏡
2	挿入部
20	可撓管
21	湾曲部
22	先端部
23	最先端部

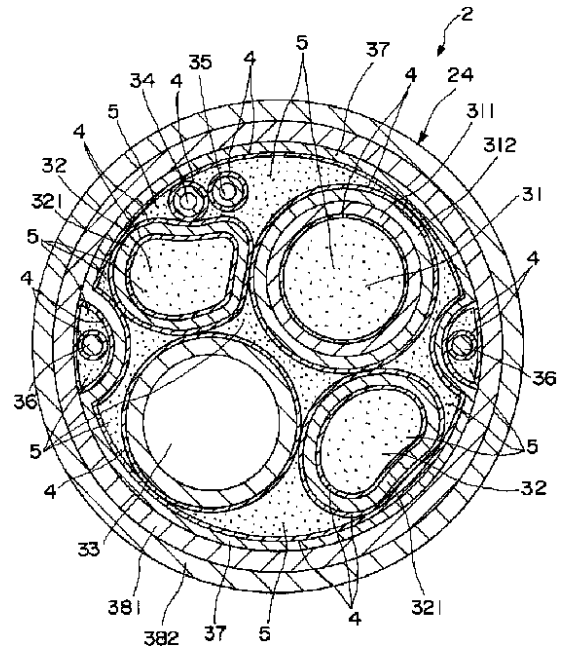
24	外管
31	イメージガイド
311	第1保護チューブ
312	第2保護チューブ
32	ライトガイド
321	保護チューブ
33	鉗子挿通用チューブ
34	送気用チューブ
35	送液用チューブ
36	ワイヤー
37	ワイヤー挿通構縁
381	内皮

【図1】

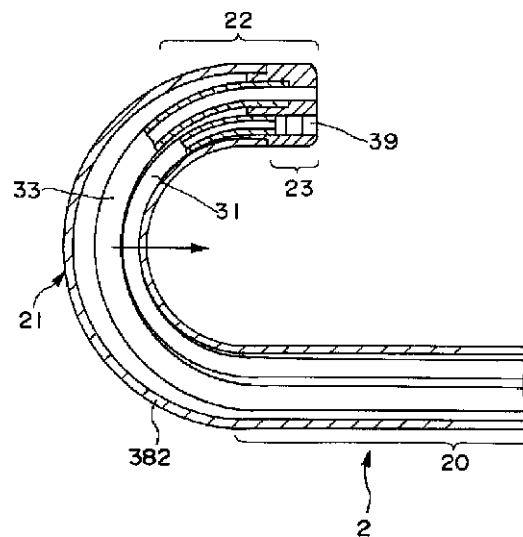


*382	外皮
39	対物レンズ
4	被覆層
5	潤滑剤
6	光学繊維
7	操作部
71	操作部本体
72	操作部カバー
73	湾曲操作レバー
10 8	接眼部
9	ライトガイド可撓管
* 10	コネクタ

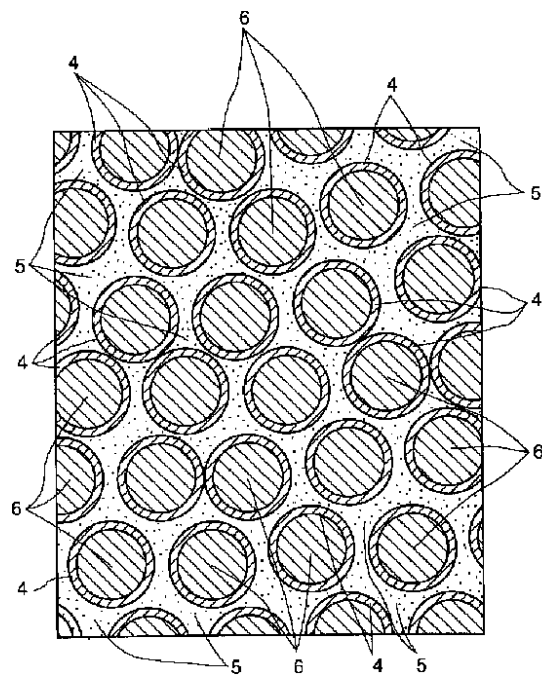
【図2】



【図3】



【図 4】



专利名称(译)	内视镜		
公开(公告)号	JP2002078673A	公开(公告)日	2002-03-19
申请号	JP2000270724	申请日	2000-09-06
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
[标]发明人	阿部祐尚		
发明人	阿部 祐尚		
IPC分类号	A61B1/00		
FI分类号	A61B1/00.310.A A61B1/00.713 A61B1/008.510 A61B1/07.732		
F-TERM分类号	4C061/DD03 4C061/FF21 4C061/HH32 4C061/JJ03 4C161/DD03 4C161/FF21 4C161/HH32 4C161/JJ03		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：即使重复使用并且具有小的曲面阻力，也要使内窥镜不易损坏或损坏。解决方案：内窥镜包括具有柔性（柔韧性）的插入部分2，以及安装在插入部分2的近端的控制单元。部分2通过布置诸如管，线等的细长构件构成。在由薄膜382等构成的薄膜中。润滑剂5布置在图案中，并且由聚对二甲苯树脂构成的涂层4形成在图案的内表面和长尺寸构件的前表面上。作为聚对二甲苯树脂，优选含有选自聚对二甲苯和一氯对二甲苯中的至少一种的树脂。涂层的厚度优选为0.1至75倍。

