

(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 - 95628

(P2002 - 95628A)

(43)公開日 平成14年4月2日(2002.4.2)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マ-コ-ト* (参考)

A 6 1 B 1/00

310

A 6 1 B 1/00

310

B

4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 12数)

(21)出願番号 特願2000 - 290743(P2000 - 290743)

(22)出願日 平成12年9月25日(2000.9.25)

(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

(72)発明者 早川 真司

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)

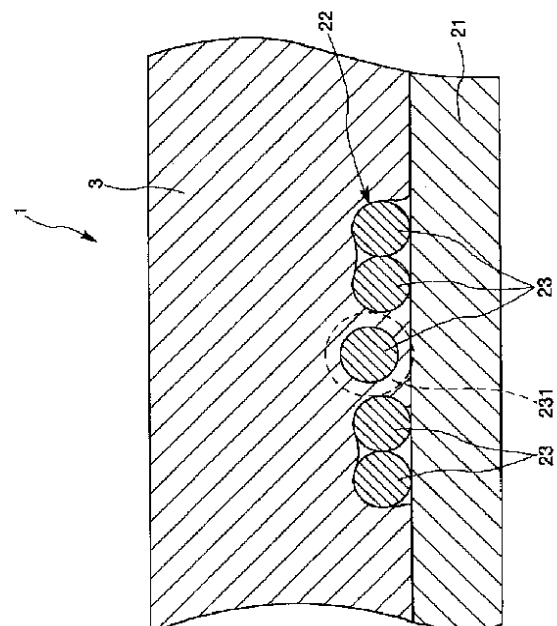
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 内視鏡用可撓管

(57)【要約】

【課題】耐薬品性および耐久性に優れた内視鏡可撓管を提供すること。

【解決手段】挿入部可撓管1は、中空部を有する芯材2と、芯材2の外周に被覆された外皮3とで構成されている。芯材2は、帯状材を螺旋状に巻回して形成された螺旋管21と、細線23を編組して形成された網状管22とで構成されている。細線23の少なくとも1本には、ポリフッ化ビニリデンを含む材料で構成された被覆層231が形成されている。外皮3の少なくとも芯材2と対面する部分は、ポリフッ化ビニリデンを含む材料で構成されている。被覆層231の構成材料の融点は、外皮3の構成材料の融点以上の値であるのが好ましい。被覆層231の平均厚さは、0.01～0.1mmであるのが好ましい。外皮3の平均厚さは、0.01～1.5mmであるのが好ましい。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 中空部を有する芯材と、該芯材の外周に被覆された外皮とを有する内視鏡用可撓管であって、前記外皮の少なくとも前記芯材と対面する部分は、融点が 300 以下のフッ素系樹脂を含む材料で構成されていることを特徴とする内視鏡用可撓管。

【請求項 2】 中空部を有する芯材と、該芯材の外周に被覆された外皮とを有する内視鏡用可撓管であって、前記芯材は、带状材を螺旋状に巻回して形成された螺旋管と、細線を編組して形成された編組体とを有し、前記細線の少なくとも一本に、融点が 300 以下のフッ素系樹脂を含む材料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用可撓管。

【請求項 3】 中空部を有する芯材と、該芯材の外周に被覆された外皮とを有する内視鏡用可撓管であって、前記芯材は、带状材を螺旋状に巻回して形成された螺旋管と、細線を編組して形成された編組体とを有し、前記外皮の前記編組体と対面する部分は、融点が 300 以下のフッ素系樹脂を含む第 1 の材料で構成されており、前記細線の少なくとも一本に、融点が 300 以下のフッ素系樹脂を含む第 2 の材料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用可撓管。

【請求項 4】 前記第 2 の材料は、前記第 1 の材料を 25 wt % 以上含むものである請求項 3 に記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 5】 前記第 1 の材料の融点は、前記第 2 の材料の融点以下である請求項 3 または 4 に記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 6】 前記被覆層の平均厚さは、0.01 ~ 0.1 mm である請求項 2 ないし 5 のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 7】 前記外皮は、押出成形により形成されたものである請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 8】 前記フッ素系樹脂の融点は、262 以下である請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 9】 前記フッ素系樹脂は、ポリフッ化ビニリデン、またはこれを主とするものである請求項 8 に記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 10】 前記外皮は、複数の層を積層した積層部を有するものである請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 11】 前記外皮は、最内層が 300 以下の融点を有するフッ素系樹脂で構成され、かつ、前記最内層以外の部位がポリウレタン系樹脂またはポリウレタン系エラストマーを含む材料で構成されたものである請求項 10 に記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 12】 前記外皮の平均厚さは、0.01 ~

1.5 mm である請求項 1 ないし 11 のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内視鏡用可撓管に関するものである。

【0002】

【従来の技術】内視鏡用可撓管は、螺旋管の外周を網状管で被覆した管状の芯材に、合成樹脂等で構成される外皮が被覆された構成となっている。

【0003】内視鏡検査では、内視鏡用可撓管は、例えば、胃、十二指腸、小腸あるいは大腸といった体腔の深部まで、湾曲しながら挿入される。このため、内視鏡用可撓管は、外周部を外皮で被覆することにより、挿入操作のし易さ（可撓性）の向上を図り患者の負担を軽減させるとともに、体液等の液体が内視鏡内部に侵入するのを防いでいる。従来、前記内視鏡用可撓管の外皮の構成材料としては、ポリウレタン等の弾性材料（エラストマー）が一般的に使用されていた。

【0004】ところで、内視鏡は、繰り返し使用されるため、その都度、洗浄および消毒を行う必要がある。ところが、前記従来の材料は、耐薬品性が劣っている。このため、内視鏡に対して、洗浄、消毒を繰り返し行うと、外皮が劣化し、芯材と外皮との密着性が低下し、劣化が特に著しい場合には、外皮が芯材から剥離することがあった。その結果、内視鏡用可撓管の弾力性は低下し、管腔内へ挿入し難くなるという問題が生じていた。すなわち、内視鏡用可撓管の耐久性に問題があった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、耐薬品性および耐久性に優れた内視鏡用可撓管を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】このような目的は、下記（1）～（12）の本発明により達成される。

【0007】（1） 中空部を有する芯材と、該芯材の外周に被覆された外皮とを有する内視鏡用可撓管であって、前記外皮の少なくとも前記芯材と対面する部分は、融点が 300 以下のフッ素系樹脂を含む材料で構成されていることを特徴とする内視鏡用可撓管。

【0008】これにより、耐薬品性および耐久性に優れた内視鏡用可撓管を提供することができる。

【0009】（2） 中空部を有する芯材と、該芯材の外周に被覆された外皮とを有する内視鏡用可撓管であって、前記芯材は、带状材を螺旋状に巻回して形成された螺旋管と、細線を編組して形成された編組体とを有し、前記細線の少なくとも一本に、融点が 300 以下のフッ素系樹脂を含む材料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用可撓管。

【0010】これにより、外皮の材料にフッ素系樹脂を

用いた場合、それとの密着性が向上し、優れた耐久性が得られる。

【0011】(3) 中空部を有する芯材と、該芯材の外周に被覆された外皮とを有する内視鏡用可撓管であって、前記芯材は、帯状材を螺旋状に巻回して形成された螺旋管と、細線を編組して形成された編組体とを有し、前記外皮の前記編組体と対面する部分は、融点が300

以下のフッ素系樹脂を含む第1の材料で構成されており、前記細線の少なくとも一本に、融点が300以下のフッ素系樹脂を含む第2の材料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用可撓管。 10

【0012】これにより、耐薬品性および耐久性に優れた内視鏡用可撓管を提供することができる。

【0013】(4) 前記第2の材料は、前記第1の材料を25wt%以上含むものである上記(3)に記載の内視鏡用可撓管。

【0014】これにより、外皮と芯材との密着性がさらに向上し、内視鏡用可撓管の耐薬品性、耐久性がさらに向上する。

【0015】(5) 前記第1の材料の融点は、前記第2の材料の融点以下である上記(3)または(4)に記載の内視鏡用可撓管。 20

【0016】これにより、外皮と芯材との密着性がさらに向上し、内視鏡用可撓管の耐薬品性、耐久性がさらに向上する。

【0017】(6) 前記被覆層の平均厚さは、0.01~0.1mmである上記(2)ないし(5)のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。これにより、内視鏡用可撓管の耐薬品性、耐久性がさらに向上する。

【0018】(7) 前記外皮は、押出成形により形成されたものである上記(1)ないし(6)のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。 30

【0019】これにより、外皮と芯材との密着性がさらに向上し、内視鏡用可撓管の耐薬品性、耐久性がさらに向上する。

【0020】(8) 前記フッ素系樹脂の融点は、262以下である上記(1)ないし(7)のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。

【0021】これにより、内視鏡用可撓管の生産性が向上するとともに、内視鏡用可撓管の耐薬品性、耐久性がさらに向上する。 40

【0022】(9) 前記フッ素系樹脂は、ポリフッ化ビニリデン、またはこれを主とするものである上記(8)に記載の内視鏡用可撓管。

【0023】これにより、内視鏡用可撓管の生産性が向上するとともに、内視鏡用可撓管の耐薬品性、耐久性がさらに向上する。

【0024】(10) 前記外皮は、複数の層を積層した積層部を有するものである上記(1)ないし(9)のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。 50

【0025】これにより、内視鏡用可撓管の柔軟性、耐薬品性、耐久性、操作性のうちの少なくとも1つがより向上する。

【0026】(11) 前記外皮は、最内層が300以下の融点を有するフッ素系樹脂で構成され、かつ、前記最内層以外の部位がポリウレタン系樹脂またはポリウレタン系エラストマーを含む材料で構成されたものである上記(10)に記載の内視鏡用可撓管。これにより、内視鏡用可撓管の柔軟性が向上する。

【0027】(12) 前記外皮の平均厚さは、0.01~1.5mmである上記(1)ないし(11)のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。これにより、内視鏡用可撓管の耐薬品性、耐久性がさらに向上する。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明の内視鏡用可撓管の好適な実施形態について、添付図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0029】図1は、本発明の内視鏡用可撓管を適用した挿入部可撓管を有する電子内視鏡(電子スコープ)を示す全体図である。以下、図1中、上側を「基端」、下側を「先端」として説明する。

【0030】図1に示すように、電子内視鏡10は、可撓性(柔軟性)を有する長尺物の挿入部可撓管1と、挿入部可撓管1の先端部に設けられた湾曲部5と、挿入部可撓管1の基端部に設けられ、術者が把持して電子内視鏡10全体を操作する操作部6と、操作部6に接続された接続部可撓管7と、接続部可撓管7の先端側に設けられた光源差込部8とで構成されている。

【0031】挿入部可撓管1は、生体の管腔内に挿入して使用される。また、操作部6には、その側面に操作ノブ61、62が設置されている。この操作ノブ61、62を操作すると、挿入部可撓管1内に配設されたワイヤー(図示せず)が牽引されて、湾曲部5が4方向に湾曲し、その方向を変えることができる。

【0032】湾曲部5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、また、光源差込部8の先端部に、画像信号用コネクタ82が設けられている。この画像信号用コネクタ82は、光源装置に接続され、さらに、光源装置は、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。

【0033】光源差込部8の先端部には、光源用コネクタ81が設置され、この光源用コネクタ81が光源装置(図示せず)に接続されている。光源装置から発せられた光は、光源用コネクタ81、および、光源差込部8内、接続部可撓管7内、操作部6内、挿入部可撓管1内および湾曲部5内に連続して配設された光ファイバー束によるライトガイド(図示せず)を通り、湾曲部5の先端部より観察部位に照射され、照明する。

【0034】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。撮像素子では、撮像された被写体像に応じた画像信号が出力される。

【0035】この画像信号は、湾曲部5内、挿入部可撓管1内、操作部6内および接続部可撓管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（図示せず）を介して、光源差込部8に伝達される。

【0036】そして、光源差込部8内および光源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。

【0037】以上、本発明の内視鏡用可撓管を適用した挿入部可撓管1を有する電子内視鏡10の全体構成について説明したが、本発明の内視鏡用可撓管は、光学内視鏡の可撓管にも適用することができることは、言うまでもない。

【0038】図2は、本発明の内視鏡用可撓管を適用した挿入部可撓管の第1実施形態を示す拡大半縦断面図である。

【0039】挿入部可撓管1は、芯材2と、その外周を被覆する外皮3とを有している。また、挿入部可撓管1には、内部に、例えば、光ファイバ、電線ケーブル、ケーブルまたはチューブ類等の内蔵物等（図中省略）を配置、挿通することができる空間24が設けられている。

【0040】芯材2は、螺旋管21と、螺旋管21の外周を被覆する網状管（編組体）22とで構成され、全体としてチューブ状の長尺物として形成されている。この芯材2は、挿入部可撓管1を補強する効果を有する。特に、螺旋管21と網状管22を組合わせたことにより、挿入部可撓管1は、十分な機械的強度を確保できる。

【0041】螺旋管21は、帯状材を均一な径で螺旋状に間隔25をあけて巻いて形成されたものである。帯状材を構成する材料としては、例えば、ステンレス等の鉄系合金、銅系合金等が好ましく用いられる。

【0042】図3は、本発明の内視鏡用可撓管の製造に用いられる網状管の拡大断面図である。図4は、図2に示す挿入部可撓管の網状管付近の状態を示す拡大断面図である。

【0043】網状管22は、金属製または非金属製の細線23を複数並べたものを編組して形成されている。細線23を構成する金属製の材料としては、例えば、ステンレス等の鉄系合金、銅系合金等が挙げられる。また、非金属性の材料としては、例えば、高融点樹脂、カーボンファイバー、ガラス繊維等が挙げられる。

【0044】また、図3に示すように、細線23の少なくとも一本には、被覆層231が形成されている。

【0045】このような被覆層231が設けられることにより、図4に示すように、被覆層231と外皮3とを

強く密着（相溶化）させることが可能となる。これにより、網状管22と外皮3との密着性（結合力）が向上し、結果として、挿入部可撓管1の弾力性および耐久性が向上する。

【0046】被覆層231は、融点が300以下のフッ素系樹脂を含む材料で構成されているのが好ましい。このような材料は、細線23への密着性に優れるとともに、後述する外皮3との密着性（相溶性）に優れている。これにより、網状管22と外皮3との密着性が向上し、結果として、挿入部可撓管1の耐久性が向上する。また、融点が比較的低いため、被覆層231を細線23の外周へ被覆する際の成形温度を比較的低くすることができる。これにより、被覆層231の成形性が向上し、結果として、挿入部可撓管1の生産性が向上する。

【0047】融点が300以下のフッ素系樹脂としては、例えば、テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体（FEP）、テトラフルオロエチレン-エチレン共重合体（ETFE）、ポリクロロトリフルオロエチレン（PCTFE）、クロロトリフルオロエチレン-エチレン共重合体（ECTFE）、ポリフッ化ビニリデン（PVDF）、ポリフッ化ビニル（PVF）等、またはこれらのうち2種以上を含むポリマーアロイ（例えば、ポリマーブレンド、共重合体）等が挙げられる。

【0048】また、この中でも特に、融点が262以下のフッ素系樹脂を含有するものが好ましい。これにより、前述した効果がより顕著なものとなる。融点が262以下のフッ素系樹脂としては、例えば、テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体（FEP）、ポリクロロトリフルオロエチレン（PCTFE）、クロロトリフルオロエチレン-エチレン共重合体（ECTFE）、ポリフッ化ビニリデン（PVDF）、ポリフッ化ビニル（PVF）等が挙げられる。

【0049】さらに、融点が235以下のフッ素系樹脂を含有するものが好ましい。これにより、前述した効果がさらに顕著なものとなる。融点が235以下のフッ素系樹脂としては、例えば、ポリクロロトリフルオロエチレン（PCTFE）、クロロトリフルオロエチレン-エチレン共重合体（ECTFE）、ポリフッ化ビニリデン（PVDF）、ポリフッ化ビニル（PVF）等、またはこれらのうち2種以上を含むポリマーアロイ（例えば、ポリマーブレンド、共重合体）等が挙げられる。

【0050】この中でも、ポリフッ化ビニリデン（PVDF）、またはこれを主とするもの（50wt%以上含有するもの）が最も好ましい。PVDFは、前述したフッ素系樹脂の中でも特に低い融点を有しているため、低温での被覆層231の形成を、容易かつ確実に行うことができる。また、PVDFは、細線23との密着性、外皮3との密着性（相溶性）についても特に優れている。

【0051】また、被覆層231は、後述する外皮3の

構成材料（少なくとも網状体 22 と対面する部分の構成材料）を含む材料で構成されているのが好ましい。ここで、構成材料とは、主材料のことを指し、添加剤などは含まれない。このように、被覆層 231 の構成材料（第 2 の材料）として、外皮 3 の構成材料（第 1 の材料）を含むものを用いることにより、被覆層 231 と外皮 3 との密着性（相溶性）をさらに優れたものとすることができる。これにより、網状管 22 と外皮 3 との密着性（結合力）がさらに向上する。その結果、挿入部可撓管 1 の弾力性、耐久性がさらに優れたものとなる。被覆層 231 の構成材料中に含まれる外皮 3 の構成材料の割合は、25 wt % 以上であるのが好ましく、40 wt % 以上であるのがより好ましい。

【0052】また、被覆層 231 の構成材料の融点を T_1 （）、外皮 3 の構成材料の融点を T_2 （）としたとき、 T_1 、 T_2 の関係が成り立つのが好ましい。特に、被覆層 231 の構成材料の融点 T_1 と、外皮 3 の構成材料の融点 T_2 との差（ $T_1 - T_2$ ）は、0 ~ 140 であるのが好ましく、0 ~ 80 であるのがより好ましい。

【0053】外皮の被覆は、通常、芯材の外周（網状管 22 の外周）に外皮の構成材料を押出成形することにより行われているが、 T_1 、 T_2 が前述した関係を満足することにより、外皮 3 の構成材料が十分に溶融し、かつ被覆層 231 が細線 23 に強く密着した状態で、このような押出成形による外皮 3 の被覆を行うことができる。これにより、外皮 3 と被覆層 231 との密着性、被覆層 231 と細線 23 との密着性は、特に優れたものとなる。これにより、外皮 3 と網状管 22 との密着性は、さらに優れたものとなり、結果として、挿入部可撓管 1 の耐久性は、特に優れたものとなる。

【0054】被覆層 231 の構成材料の重量平均分子量（ M_w ）は、特に限定されないが、例えば、10000 ~ 80000 であるのが好ましく、15000 ~ 100000 であるのがより好ましい。

【0055】被覆層 231 の構成材料は、前述したフッ素系樹脂に加え、他の高分子材料を含むポリマーアロイ（ポリマーブレンド、共重合体等）であってもよい。

【0056】また、被覆層 231 の構成材料中には、必要に応じて任意に添加物が配合されてもよい。

【0057】添加物としては、例えば、可塑剤、無機フィラー、顔料、各種安定剤（酸化防止剤、光安定剤、帯電防止剤、ブロッキング防止剤、潤滑剤）、X 線造影剤等が挙げられる。

【0058】被覆層 231 の平均厚さは、特に限定されないが、0.01 ~ 0.1 mm であるのが好ましく、0.02 ~ 0.07 mm であるのがより好ましい。被覆層 231 の平均厚さが、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 231 の平均厚さが、前記上限値を超えると、挿入部可撓管 1 の表面に凹凸が発生して外観が悪くなる場合が

ある。

【0059】ところで、網状管 22 の外周には、編組された細線 23 の編み目により隙間 26 が形成されている。この隙間 26 は、螺旋管 21 の外周と重なる位置では凹部となり、螺旋管 21 の間隔 25 と重なる位置では空間 24 に連通する孔となって、芯材 2 の外周に多数の孔および凹部を形成している。そして、この芯材 2 の外周には、可撓性を有する外皮 3 が被覆されている。

【0060】外皮 3 の内周面には、内周側に向かって突出する多数の突出部（アンカー）31 が外皮 3 から連続して形成されている。各突出部 31 は、芯材 2 の外周に形成された多数の孔および凹部にそれぞれ進入している。前記凹部に進入した突出部 31 の先端は、螺旋管 21 の外周に達するまで形成されている。前記孔内に進入した突出部 31 は、より長く形成され、その先端が螺旋管 21 の間隔 25 に入り込んでいる。

【0061】このように突出部 31 が形成されていることにより、突出部 31 が芯材 2 の外周に形成された多数の孔および凹部に係合するので、アンカー効果が生じ、芯材 2 に対し外皮 3 が確実に固定される。このため、外皮 3 は、挿入部可撓管 1 が湾曲した場合にも、芯材 2 と密着した状態を維持し、芯材 2 の湾曲に合わせて十分に大きく伸縮する。このように大きく伸縮した外皮 3 の復元力は、強く発揮され、挿入部可撓管 1 の湾曲を復元させる力に大きく寄与する。よって、このような構成により、挿入部可撓管 1 は、弾力性に優れる。

【0062】また、突出部 31 を形成したことにより、外皮 3 と網状管 22 との結合力が強いので、繰り返し使用しても外皮 3 が網状管 22 と剥離しにくい。したがって、挿入部可撓管 1 は、繰り返し使用した後も弾力性が良好に保たれ、耐久性に優れる。

【0063】外皮 3 は、融点が 300 以下のフッ素系樹脂を含む材料で構成されているのが好ましい。このような材料は、優れた耐薬品性を有するとともに、芯材 2 に対する密着性にも優れている。特に、前述した被覆層 231 が設けられることにより、この効果は一層顕著なものとなる。このため、芯材 2 と外皮 3 との密着性が向上し、挿入部可撓管 1 としての耐薬品性、耐久性が優れたものとなる。

【0064】また、このような材料は、テフロン（登録商標）のような高融点フッ素系樹脂に比べ、低い融点を有しているため、以下のような効果が得られる。・外皮 3 を芯材 3 の外周へ被覆する際の成形温度を比較的低くすることができる。これにより、被覆層 231 の成形性が向上し、結果として、挿入部可撓管 1 の生産性が向上する。・外皮 3 の成形温度が比較的低温であっても、外皮 3 の構成材料の粘性が十分に低下し、材料の流動性が向上する。このため、外皮 3 が芯材 2 の隙間に入り込み易くなり、前述したアンカー効果がより顕著なものとなる。・成形機内での外皮材料の流動性が向上することが

ら、得られた外皮 3 は、全体にわたって組成が均一となる。

【0065】これらの効果（相乗効果）により、挿入部可撓管 1 は、耐薬品性、耐久性が特に優れたものとなる。

【0066】融点が 300 以下のフッ素系樹脂としては、例えば、テトラフルオロエチレン - ヘキサフルオロプロピレン共重合体（FEP）、テトラフルオロエチレン - エチレン共重合体（ETFE）、ポリクロロトリフルオロエチレン（PCTFE）、クロロトリフルオロエチレン - エチレン共重合体（ECTFE）、ポリフッ化ビニリデン（PVDF）、ポリフッ化ビニル（PVF）等、またはこれらのうち 2 種以上を含むポリマーアロイ（例えば、ポリマーブレンド、共重合体）等が挙げられる。

【0067】また、この中でも特に、融点が 262 以下のフッ素系樹脂を含有するものが好ましい。これにより、前述した効果がより顕著なものとなる。融点が 262 以下のフッ素系樹脂としては、例えば、テトラフルオロエチレン - ヘキサフルオロプロピレン共重合体（FEP）、ポリクロロトリフルオロエチレン（PCTFE）、クロロトリフルオロエチレン - エチレン共重合体（ECTFE）、ポリフッ化ビニリデン（PVDF）、ポリフッ化ビニル（PVF）等が挙げられる。

【0068】さらに、融点が 235 以下のフッ素系樹脂を含有するものが好ましい。これにより、前述した効果がさらに顕著なものとなる。融点が 235 以下のフッ素系樹脂としては、例えば、ポリクロロトリフルオロエチレン（PCTFE）、クロロトリフルオロエチレン - エチレン共重合体（ECTFE）、ポリフッ化ビニリデン（PVDF）、ポリフッ化ビニル（PVF）等、またはこれらのうち 2 種以上を含むポリマーアロイ（例えば、ポリマーブレンド、共重合体）等が挙げられる。

【0069】この中でも、ポリフッ化ビニリデン（PVDF）、またはこれを主とするもの（50wt%以上含有するもの）が最も好ましい。PVDF は、前述したフッ素系樹脂の中でも特に低い融点を有しているため、低温での外皮 3 の形成を、容易かつ確実に行うことができる。また、PVDF は、芯材 2（特に、被覆層 231）との密着性についても特に優れている。

【0070】外皮 3 を構成する構成材料の重量平均分子量（Mw）は、特に限定されないが、例えば、10000～80000000 であることが好ましく、15000～1000000 であることがより好ましい。

【0071】外皮 3 の構成材料は、前述したフッ素系樹脂に加え、他の高分子材料を含むポリマーアロイ（ポリマーブレンド、共重合体等）であってもよい。

【0072】また、外皮 3 の構成材料中には、必要に応じて任意に添加物が配合されてもよい。

【0073】添加物としては、例えば、可塑剤、無機フ

ィラー、顔料、各種安定剤（酸化防止剤、光安定剤、帯電防止剤、ブロッキング防止剤、潤滑剤）、X線造影剤等が挙げられる。

【0074】以上、外皮 3 の構成材料について説明したが、外皮 3 の構成材料の組成（含有成分の配合比）は、外皮 3 全体にわたって、均一なものであってもよいし、各部位で異なるものであってもよい。例えば、含有成分の配合比が厚さ方向に順次変化するもの（傾斜材料）等であってもよい。

【0075】外皮 3 の厚さ（突出部 4 の部分を除く）は、長手方向に沿ってほぼ一定であるのが好ましい。これにより、挿入部可撓管 1 を体腔に挿入する際の操作性がより向上し、患者の負担もより軽減される。

【0076】外皮 3 の平均厚さ（突出部 31 の部分を除く）は、芯材 2 およびその内部に挿通される器具等を体液等の液体から保護することができ、かつ、挿入部可撓管 1 の湾曲性を妨げなければ、特に限定されず、通常は、0.01～1.5mm 程度が好ましく、0.1～1.0mm 程度がより好ましい。

【0077】挿入部可撓管 1 は、例えば、以下のように製造される。まず、螺旋管 21 と、網状管 22 とを用意する。

【0078】螺旋管 21 は、例えば、板材を用意し、これを旋断加工することにより得ることができる。

【0079】また、網状管 22 は、細線 23 を編組することにより得ることができる。細線 23 を編組するのに先立ち、その少なくとも一本について、被覆層 231 を形成しておく。

【0080】被覆層 231 の構成材料は、前述の各成分を溶融または軟化し、混合、混練することにより得られる。各成分を溶融または軟化し、混合、混練するには、例えば、ニーダー、ニーダールーダー、ロール、連続混練押出機等の混練機等が使用可能である。このような混練機を用いて各成分を混練した場合、材料は、各成分が均一に混合されたものとなる。

【0081】混練温度としては、特に限定されないが、例えば、160～340 程度であるのが好ましく、170～320 程度であるのがより好ましく、180～300 程度であるのがさらに好ましい。各成分を、かかる温度範囲で混練した場合、材料中の各成分の均一度は向上する。

【0082】このように混練された材料を、例えば、押出成形、モールド成形等の方法により細線 23 上に被覆することにより、被覆層 231 を形成することができる。

【0083】このようにして得られた螺旋管 21 と網状管 22 とを組立て、芯材 2 を作製する。

【0084】その後、芯材 2 の外周に外皮 3 を被覆することにより、挿入部可撓管 1 は製造される。

【0085】外皮 3 の材料は、前述の各成分を溶融また

は軟化し、混合、混練することにより得られる。各成分を溶融または軟化し、混合、混練するには、例えば、ニーダー、ニーダールーダー、ロール、連続混練押出機等の混練機等が使用可能である。このような混練機を用いて各成分を混練した場合、材料は、各成分が均一に混合されたものとなる。

【0086】混練温度としては、特に限定されないが、例えば、160～340 程度であるのが好ましく、170～320 程度であるのがより好ましく、180～300 程度であるのがさらに好ましい。各成分を、か

かる温度範囲で混練した場合、材料中の各成分の均一度は向上する。

【0087】そして、このように混練された外皮材料を芯材 2 上に押出成形によって被覆することにより、挿入部可撓管 1 を連続的に製造することができる。

【0088】押出成形時の外皮材料温度 t () は、外皮 3 の構成材料の融点 T_2 () との間で下記式 (I) の関係を満足するのが好ましい。

$$【0089】T_2 - t \leq T_2 + 60 \cdots (I)$$

また、式 (I) に代わり、式 (II) を満足するのがより好ましく、式 (III) を満足するのがさらに好ましい。

$$【0090】T_2 + 5 \leq t \leq T_2 + 55 \cdots (II)$$

$$T_2 + 10 \leq t \leq T_2 + 50 \cdots (III)$$

押出成形時の外皮材料温度 t () が前記下限値未満であると、外皮材料の十分な流動性が得られず、外皮 3 の成形加工性が低下し、結果として、外皮 3 と被覆層 231 との密着性が低下する場合がある。一方、押出成形時の外皮材料温度 t () が前記上限値を超えると、押出成形時に被覆層 231 が溶け、細線 23 と被覆層 231 との密着性が低下する可能性がある。

【0091】図 5 は、本発明の内視鏡用可撓管を適用した挿入部可撓管の第 2 実施形態を示す拡大半縦断面図である。以下、図 5 に示す挿入部可撓管 1 について、前記第 1 実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項については、その説明を省略する。

【0092】第 2 実施形態の挿入部可撓管 1 では、外皮 3 は、内層 32 と外層 33 とを有する積層体で構成されている。

【0093】外皮 3 は、以下に説明するように、内層 32 と外層 33 とが、物理的特性または化学的特性（これらを総称して「物性」という）の異なる材料で構成されたものである。物理的特性としては、例えば、剛性（柔軟性）、硬度、伸び率、引張り強さ、せん断強さ、曲げ弾性率、曲げ強さ等が挙げられ、化学的特性としては、例えば、耐薬品性、耐候性等が挙げられる。なお、これらは一例であり、これらに限定されるものではない。

【0094】内層 32 は、外皮 3 の内周側に形成されており、芯材 2（被覆層 231）と接触している。したがって、内層 32 は、前述した第 1 実施形態の外皮 3 の構成材料と同様な材料で構成されているのが好ましい。

【0095】内層 32 の平均厚さ（突出部 4 の部分を除く。）は、特に限定されないが、通常は、0.01～0.8 mm 程度が好ましく、0.03～0.4 mm 程度がより好ましい。

【0096】外層 33 は、内層 32 の外周面上に形成されている。外層 33 は、柔軟性（弾力性）に優れた層とされているのが好ましい。これにより、挿入部可撓管 1 を体内内へ挿入する際の患者の負担が軽減される。

【0097】外層 33 の構成材料は、特に限定されないが、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、ポリアミド、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、ポリウレタン、ポリスチレン樹脂、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体（PFA）等のフッ素系樹脂（ただし、融点が 300 超のフッ素系樹脂）、ポリイミド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等、またはこれらを主とするブレンド体、共重合体（ブロック共重合体を含む）、ポリマーアロイ等が挙げられ、これらのうちの、1 種または 2 種以上を組み合わせて用いることができる。

【0098】この中でも、特に、低硬度のポリウレタン系エラストマー、ポリオレフィン系エラストマー、ポリエステル系エラストマーは、弾力性に優れるため、好ましい。

【0099】外層 33 の平均厚さは、特に限定されないが、通常は、0.01～0.8 mm 程度が好ましく、0.02～0.4 mm 程度がより好ましい。

【0100】なお、外皮 3 は、このような複数の層が積層された積層部をその全長に渡って有するものであっても、その少なくとも一部に有するものであってもよい。

【0101】このように、外皮 3 を複数の層の積層体とすることにより、各層を構成する材料の利点を併有することができる。本実施例においては、外皮 3 が、柔軟性に優れた外層 33 と、耐薬品性に優れ、かつ芯材 2 に対する密着性に優れた内層 32 とで構成されていることにより、外皮 3 全体として、これらの特性を併有している。

【0102】このような挿入部可撓管は、第 1 実施例と同様にして製造することができる。特に、複数の押出口を備えた押出成形機を用いた場合、各押出口からそれぞれ内層および外層の材料を同時に押し出し、その積層体を芯材に被覆することにより、積層構造を有する外皮を連続的に製造することも可能である。

【0103】このようにして積層体を芯材に被覆する場合

合、押出成形時における内層 32 の構成材料温度は、前述した第 1 実施形態の押出成形時における外皮材料温度 t と同程度であるのが好ましい。また、押出成形時における外層 33 の構成材料温度は、構成材料の種類により若干異なるが、150 ~ 320 程度であるのが好ましく、160 ~ 300 程度であるのがより好ましい。押出成形時における材料温度をこのような範囲の値にすることにより、外皮 3 と被覆層 231 との密着性がさらに向上するとともに、内層 32 と外層 33 との密着性も向上する。

【0104】ただし、外層 33 の構成材料がシリコンゴム等のゴム系の材料を主とするもの等である場合、混練時における発熱により、外層 33 の構成材料の塑性が低下することがある。したがって、このような場合、混練は、材料温度を 10 ~ 70 程度とした状態で行うのが好ましい。

【0105】また、各押出口からの各層の構成材料の吐出量や芯材の引き速度を調整することにより、各層の厚さを調節することもできる。

【0106】以上、本発明の内視鏡用可撓管について説明したが、本発明は、これらに限定されるものではない。

【0107】例えば、第 2 実施形態において、外皮 3 は、内層 32 と外層 33 との 2 層で構成されているが、3 層以上で構成されたものであってもよい。

【0108】また、内視鏡用可撓管の製造方法としては、まず、外皮 3 を連続する長尺物として成形した後、この外皮 3 の内腔へ芯材 2 を挿入し、その後、加熱等により密着固定する方法でも可能である。

【0109】また、本発明の内視鏡用可撓管は、例えば、光源装置に接続される接続部可撓管等にも適用できる。

【0110】

【実施例】次に、本発明の具体的実施例について説明する。

【0111】1. 内視鏡用可撓管の作製
(実施例 1) まず、幅 3 mm のステンレス製の帯状材を巻回して、外径 9.9 mm、内径 9.6 mm の螺旋管 21 を作製した。

【0112】次に、直径 0.1 mm のステンレス製の細線を用意した。これらのうち、一部の細線に対して、細線の全長にわたって被覆層を形成した。被覆層の構成材料として、ポリフッ化ビニリデン（製品名：ネオフロン VDF、ダイキン工業（株）製、融点：174）を用いた。この被覆層の形成は、材料温度を 210 とした状態で押出成形することにより行った。なお、被覆層の平均厚さは、0.03 mm であった。

【0113】被覆層が形成された細線 1 本と、被覆層が形成されていない細線 2 本とからなる 3 本を一組とし、これらを編組することにより網状管を作製した。

【0114】このようにして得られた網状管で螺旋管を被覆することにより芯材を作製した。

【0115】次に、この芯材の外周に、押出成形により、ポリフッ化ビニリデン（製品名：ネオフロン VDF、ダイキン工業（株）製、融点：174）で構成される外皮を被覆し、長さ 1.5 m の内視鏡用可撓管を作製した。なお、押出成形時の外皮材料温度 (t) は、190 であった。また、得られた内視鏡用可撓管の外皮の平均厚さは、0.5 mm であった。

10 【0116】（実施例 2）芯材に被覆する外皮を内層と外層とからなる積層体とした以外は、実施例 1 と同様にして、内視鏡用可撓管を作製した。なお、積層体の形成は、2 個の押出口を備えた押出成形機を用いて行った。すなわち、内層および外層を同時に押出し、その積層体を芯材に被覆することにより積層構造を有する外皮を連続的に製造した。内層、外層の構成材料として、それぞれポリフッ化ビニリデン（製品名：ネオフロン VDF、ダイキン工業（株）製、融点：174）、ポリウレタン系エラストマー（製品名：T8180、大日本インキ化学工業（株）製、融点：170）を用いた。

【0117】なお、押出成形時の内層の構成材料温度、外層の構成材料温度は、いずれも 200 であった。また、得られた内視鏡用可撓管の内層、外層の平均厚さは、それぞれ 0.2 mm、0.25 mm であった。

【0118】（実施例 3）被覆層の構成材料として、ポリフッ化ビニリデン（60 wt %）と、ポリクロロトリフルオロエチレン（40 wt %）との混練物（融点：190）を用いた以外は、実施例 2 と同様にして内視鏡用可撓管を作製した。なお、被覆層形成時の材料温度

30 は、210 であった。

【0119】（実施例 4）被覆層の構成材料として、ポリフッ化ビニル（融点：203）を用いた以外は、実施例 2 と同様にして内視鏡用可撓管を作製した。なお、被覆層形成時の材料温度は、220 であった。

【0120】（実施例 5）外皮の内層の構成材料として、ポリフッ化ビニリデン（75 wt %）と、ポリクロロトリフルオロエチレン（25 wt %）との混練物（融点：180）を用いた以外は、実施例 3 と同様にして内視鏡用可撓管を作製した。

40 【0121】なお、外皮形成時の内層の構成材料温度、外層の構成材料温度は、いずれも 200 であった。

【0122】（比較例 1）細線の外周に被覆層を設けなかった以外は、実施例 1 と同様にして芯材を作製した。

【0123】次に、この芯材の外周に、押出成形により、ポリウレタン系エラストマー（製品名：T8180、大日本インキ化学工業（株）製、融点：170）で構成される外皮を被覆し、長さ 1.5 m の内視鏡用可撓管を作製した。なお、押出成形時の外皮材料温度は、200 であった。また、得られた内視鏡用可撓管の外皮の平均厚さは、0.5 mm であった。

【0124】(比較例2)被覆層の構成材料、外皮の構成材料として、それぞれ、ポリアミド系樹脂(製品名:ノバミッド1010C、三菱エンジニアリングプラスチックス(株)社製、融点:225)、ポリウレタン系エラストマー(製品名:T8180、大日本インキ化学工業(株)製、融点:170)を用いた以外は、実施例1と同様にして内視鏡用可撓管を製造した。

【0125】なお、この被覆層の形成は、材料温度を240とした状態で押出成形することにより行った。また、押出成形時の外皮材料温度は、200であった。10

【0126】被覆層の平均厚さ、外皮の平均厚さは、それぞれ0.03mm、0.5mmであった。

【0127】2.評価

各実施例および各比較例で作製した各内視鏡用可撓管について、以下に示す試験により、耐薬品性、耐久性の評価を行った。

【0128】[2.1]弾力性試験

まず、各実施例および各比較例で作製した各内視鏡用可撓管を25のジメチルホルムアミド(DMF)に48時間浸漬した。その後、内視鏡用可撓管の表面を十分に20

水洗し、乾燥させた。
【0129】その後、各内視鏡用可撓管の両端を支持して90°折り曲げる操作を行い、そのときの弾力性を以下の4段階の基準に従って評価した。この弾力性が劣るものほど、耐薬品性に劣る。

:弾力性に大変優れ、内視鏡用可撓管としての使用に最適。

*
表 1

	弾力性試験		剥離強度試験 (相対強度)
	1回目	300回目	
実施例1	◎	◎	1.8
実施例2	◎	◎	1.7
実施例3	◎	◎	1.8
実施例4	◎	○	1.5
実施例5	◎	◎	1.7
比較例1	×	×	1
比較例2	△	×	1.1

【0134】表1から明らかなように、本発明の内視鏡用可撓管は、弾力性試験、剥離強度試験において、優れた弾力性(折り曲げ操作1回目、および300回目での弾力性)、外皮剥離強度を示し、その結果、優れた耐薬品性、耐久性を有することが確認された。特に、実施例2の内視鏡用可撓管は、外皮の平均厚さ(内層の平均厚さと外層の平均厚さとの和)が、実施例1のものに比べて薄いにも関わらず、実施例1の内視鏡用可撓管と同等の弾力性、外皮剥離強度を有していた。

【0135】これに対し、比較例の内視鏡用可撓管は、弾力性、外皮剥離強度に劣っており、耐薬品性、耐久性に劣るものであった。

*○:弾力性に優れ、内視鏡用可撓管としての使用に適す。

:弾力性がやや劣り、内視鏡用可撓管としての使用に問題あり。

×:弾力性が劣り、内視鏡用可撓管としての使用に適さず。

これらの結果を表1に示す。

【0130】さらに、この折り曲げ操作を繰り返し行い(計300回)、この折り曲げ繰り返し操作の終了時における弾力性を前記と同様にして評価した。弾力性の低下は、外皮の内部剥離(外皮と芯材との剥離)により生じる。したがって、弾力性が維持されているものほど耐久性に優れる。これらの結果を表1に示す。

【0131】[2.2]剥離強度試験

まず、各実施例および各比較例で作製した各内視鏡用可撓管を25のジメチルホルムアミド(DMF)に48時間浸漬した。その後、内視鏡用可撓管の表面を十分に水洗し、乾燥させた。

【0132】その後、各内視鏡用可撓管の外皮にコの字状の切れ目を入れ、この部位の外皮を剥離する際の剥離強度を測定した。この剥離強度の測定は、デジタルフォースゲージを使用し、内視鏡用可撓管の軸方向に対し、角度30°で引っ張ることにより行った。被覆層が形成されていない内視鏡用可撓管(比較例1)の外皮の剥離強度を1としたときの相対強度を表1に示す。

【0133】

【表1】

【0136】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、内視鏡用可撓管に耐薬品性、耐久性を付与することができる。

【0137】また、外皮を複数の層が積層された積層体とした場合、外皮が単層で構成されたものに比べ、十分な耐薬品性、耐久性を得るのに必要な外皮の厚さを薄くすることができる。したがって、内視鏡用可撓管の細径化が可能となる。また、各層の材料の選択や厚さ等の設定を適宜行い、それら各層の特性の組み合わせによって、各層を構成する材料の利点を併有することができ、その結果、内視鏡用可撓管に必要とされる各種の性能に

17

18

ついて同時に優れたものとすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の内視鏡用可撓管を適用した挿入部可撓管を有する電子内視鏡を示す全体図である。

【図 2】本発明の内視鏡用可撓管を適用した挿入部可撓管の第 1 実施形態を示す拡大半縦断面図である。

【図 3】本発明の内視鏡用可撓管を構成する網状管の拡大断面図である。

【図 4】図 2 に示す挿入部可撓管の網状管付近の状態を示す拡大断面図である。

【図 5】本発明の内視鏡用可撓管を適用した挿入部可撓管の第 2 実施形態を示す拡大半縦断面図である。

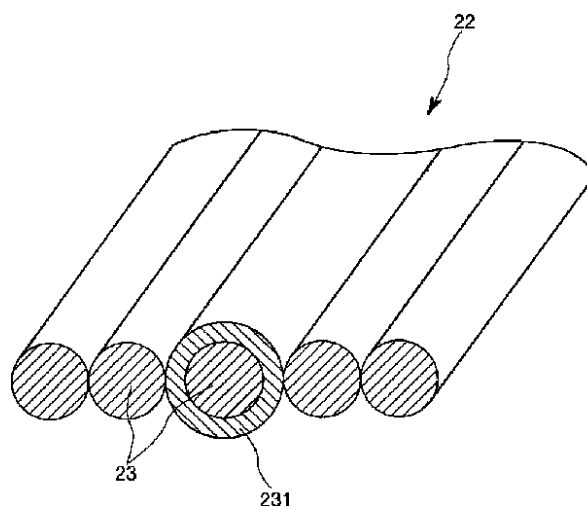
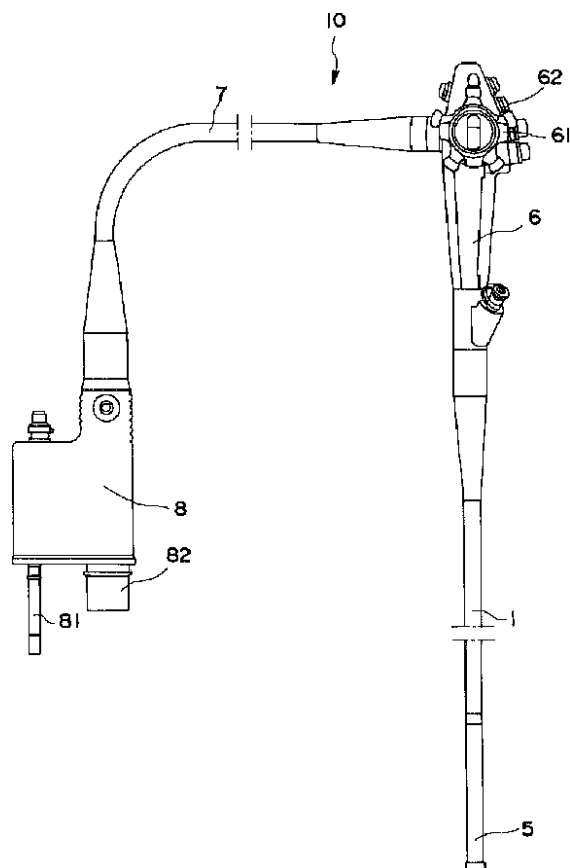
【符号の説明】

1 挿入部可撓管
2 芯材
2 1 螺旋管
2 2 網状管

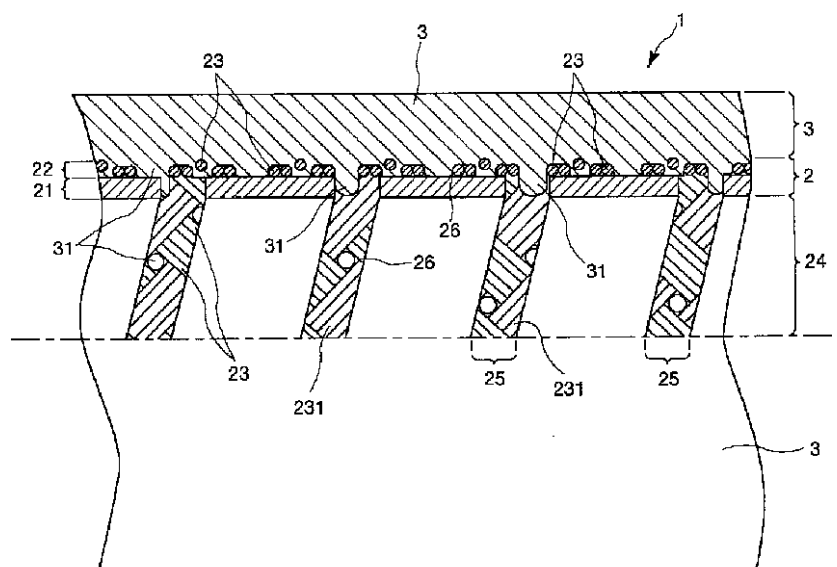
* 2 3	細線
2 3 1	被覆層
2 4	空間
2 5	間隔
2 6	隙間
3	外皮
3 1	突出部
3 2	内層
3 3	外層
10 5	湾曲部
6	操作部
6 1、6 2	操作ノブ
7	接続部可撓管
8	光源差込部
8 1	光源用コネクタ
8 2	画像信号用コネクタ
* 1 0	電子内視鏡

【図 1】

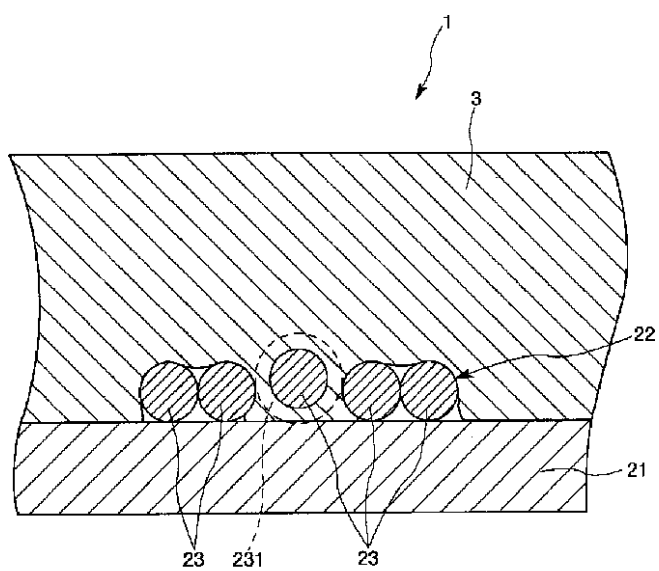
【図 3】



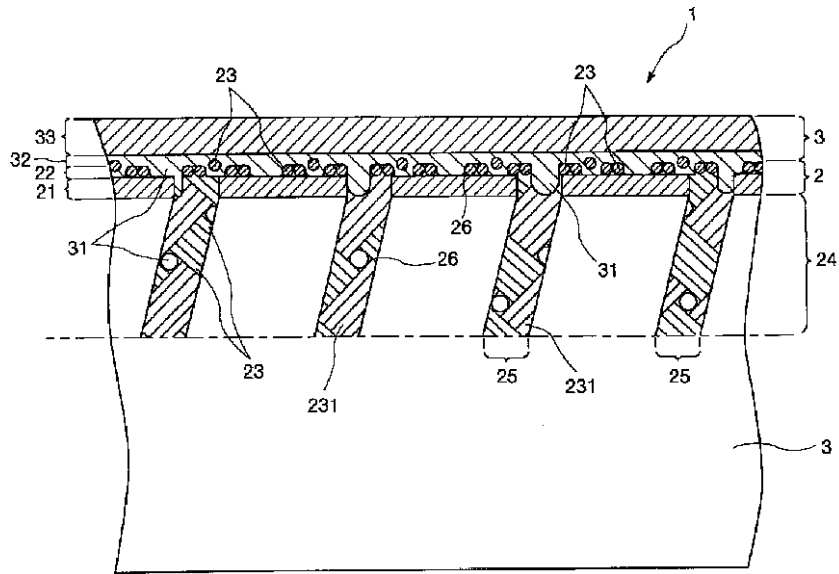
【図 2】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 岩坂 喜久男
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 松下 実
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

F ターム(参考) 4C061 AA00 BB00 CC06 DD03 FF26
JJ03 JJ06 LL02 MM00 NN10

专利名称(译)	内视镜用可挠管		
公开(公告)号	JP2002095628A	公开(公告)日	2002-04-02
申请号	JP2000290743	申请日	2000-09-25
[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 早川真司 岩坂喜久男 松下実		
发明人	阿部 祐尚 早川 真司 岩坂 喜久男 松下 実		
IPC分类号	A61B1/00		
FI分类号	A61B1/00.310.B A61B1/005.511 A61B1/005.521		
F-TERM分类号	4C061/AA00 4C061/BB00 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/FF26 4C061/JJ03 4C061/JJ06 4C061/LL02 4C061/MM00 4C061/NN10 4C161/AA00 4C161/BB00 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF26 4C161/JJ03 4C161/JJ06 4C161/LL02 4C161/MM00 4C161/NN10		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种耐化学性和耐久性优异的内窥镜柔性管。 解决方案：插入部分柔性管1由具有中空部分的芯材料2和覆盖在芯材料2的外周上的外覆盖物3组成。芯材2由通过螺旋缠绕带状材料形成的螺旋管21和通过编织细线23形成的网管22组成。由包含聚偏二氟乙烯的材料制成的涂层231形成在至少一条细线23上。至少外壳3的面向芯材2的部分由含有聚偏二氟乙烯的材料制成。涂层231的构成材料的熔点优选为等于或高于外皮3的构成材料的熔点的值。涂层231的平均厚度优选为0.01至0.1mm。外皮3的平均厚度优选为0.01至1.5mm。

