

(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2001 - 333883

(P2001 - 333883A)

(43)公開日 平成13年12月4日(2001.12.4)

(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 2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/24		G 0 2 B 23/24	A 4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 16数)

(21)出願番号 特願2000 - 156783(P2000 - 156783)

(22)出願日 平成12年5月26日(2000.5.26)

(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 竹重 勝

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 杉山 章

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)

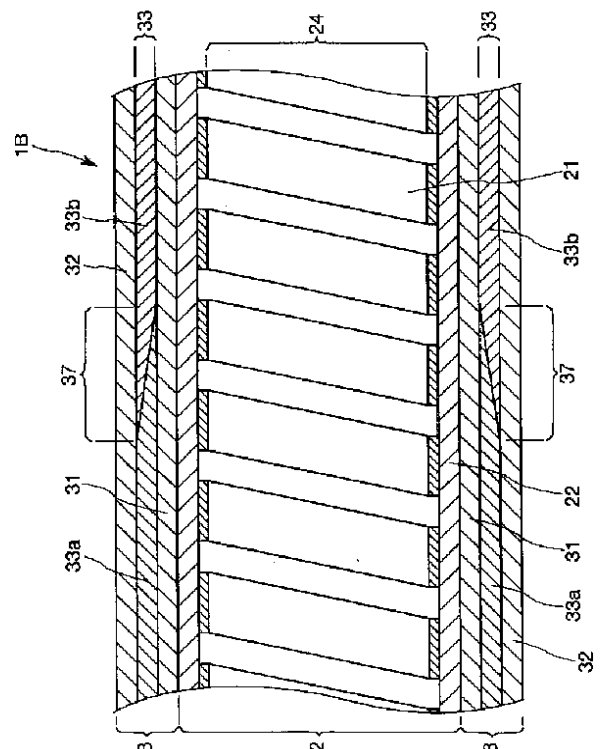
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 内視鏡用可撓管

(57)【要約】

【課題】内視鏡用可撓管に要求される各種の性能を兼ね備える内視鏡用可撓管を提供すること、特に、挿入の操作性、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。

【解決手段】挿入部可撓管 1 B は、螺旋管 2 1 と、螺旋管 2 1 の外周を被覆する網状管 2 2 と、網状管 2 2 の外周を被覆する外皮 3 とで構成されている。外皮 3 は、内層 3 1 と、外層 3 2 と、中間層 3 3 とを有する積層体で構成されている。中間層 3 3 は、第 1 の領域 3 3 a と、第 1 の領域 3 3 a より基端側に位置する第 2 の領域 3 3 b とを有している。第 1 の領域 3 3 a は、第 2 の領域 3 3 b より硬度 (剛性) が低い材料で構成されているのが好ましい。第 1 の領域 3 3 a と第 2 の領域 3 3 b との間には、物性が長手方向に沿って連続的に変化する変性部 3 7 が形成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 管状の芯材と、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、前記外皮は、内層と、外層と、それらの間に位置する少なくとも1層の中間層とを有する積層体で構成された部分を有し、前記積層体を構成する層のうちの少なくとも1層には、長手方向に沿って複数の領域が境界部を介して存在し、前記各領域は、その隣の領域と物理的特性または化学的特性が異なるものであることを特徴とする内視鏡用可撓管。

【請求項2】 前記各領域は、その隣の領域と構成材料が異なるものである請求項1に記載の内視鏡用可撓管。

【請求項3】 前記積層体を構成する層のうちの2層以上がそれぞれ前記複数の領域を有する請求項1または2に記載の内視鏡用可撓管。

【請求項4】 前記積層体を構成する層のうちの2層以上がそれぞれ前記複数の領域を有し、前記複数の領域を有する1つの層の境界部が、長手方向について、前記複数の領域を有する他の層のいずれかの領域の途中に位置する請求項1ないし3のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。

【請求項5】 前記境界部は、その層の前記物理的特性または化学的特性が連続的に変化する変性部である請求項1ないし4のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。

【請求項6】 前記変性部は、その変性部の両端の各領域を構成する材料が混合して形成されている請求項5に記載の内視鏡用可撓管。

【請求項7】 前記境界部でその層の前記物理的特性または化学的特性が実質上段階的に変化する請求項1ないし4のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。

【請求項8】 前記物理的特性は、硬度である請求項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】 前記積層体の厚さが長手方向に沿ってほぼ一定である請求項1ないし8のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。

【請求項10】 前記内視鏡用可撓管の基端から先端にかけて連続的または段階的に柔軟性が高くなっている請求項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】 前記芯材は、その外周に多数の孔および/または凹部を有するものである請求項1ないし10のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。

【請求項12】 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、該螺旋管の外周に被覆され、細線を編組して形成された編組体とを有する請求項11に記載の内視鏡用可撓管。

【請求項13】 前記芯材の孔および/または凹部内に進入した突出部が前記内層から連続して形成されている請求項11または12に記載の内視鏡用可撓管。

【請求項14】 前記外層は、耐薬品性に優れた材料で*

構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用可撓管。

【請求項15】 前記積層体は、前記中間層が前記外層より柔軟な部分を有するものである請求項1ないし14のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。

【請求項16】 前記積層体は、前記外層の硬度が前記内層および前記中間層の硬度より高い部分を有するものである請求項1ないし15のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。

【請求項17】 前記中間層は、前記外層と前記内層との間のクッション機能を有する請求項1ないし16のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。

【請求項18】 前記内層、前記外層および前記中間層のうちの少なくとも1層は、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、ポリスチレン系エラストマー、ポリアミド系エラストマー、フッ素系エラストマーおよびフッ素ゴムよりなる群から選択される少なくとも1種を含む材料で構成されている請求項1ないし17のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。

【請求項19】 前記内層、前記外層および前記中間層は、それぞれ、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、ポリスチレン系エラストマー、ポリアミド系エラストマー、フッ素系エラストマーおよびフッ素ゴムよりなる群から選択される少なくとも1種を含む材料で構成されている請求項1ないし18のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。

【請求項20】 前記外皮は、押出成形により前記芯材の外周に被覆されたものである請求項1ないし19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。

【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、体腔に沿って挿入される。この際の挿入の操作性が良好であるためには、内視鏡用可撓管の基端側(手元側)で加えられた押し込む力がその先端まで確実に伝達される必要がある。逆に言うと、内視鏡用可撓管の基端側で加えられた押し込む力が内視鏡用可撓管の屈曲部分で吸収されてしまう状態(座屈状態)になり易い内視鏡用可撓管は、挿入の操作性が良くない。座屈しにくい内視鏡用可撓管とするためには、内視鏡用可撓管は、曲げに対する弾力性に優れたものである必要がある。ま

た、座屈は、外皮が芯材から剥離した箇所に発生し易いため、外皮と芯材とは密着している必要がある。

【0004】一方、挿入の操作性が良好であるためには、内視鏡用可撓管の基端側（手元側）で捻じり（回転）を加えたときに、この回転が途中で吸収されることなく、先端部が基端側に伴って確実に回転する必要もある。このため、内視鏡用可撓管は、基端側での回転に対する先端部の追従性に優れたものである必要もある。

【0005】さらに、内視鏡用可撓管は、その基端側（手元側）が比較的剛性が高く、先端側が柔軟であるものが挿入の操作性、安全性および患者の負担軽減の観点から優れているとされている。

【0006】従来、このような挿入の操作性の改善を図った内視鏡用可撓管として、内視鏡用可撓管の外皮を外層と内層との2層構造とし、外層を柔軟性の良い材質、内層を弾発性の良い材質で構成し、弾発性を考慮したものの（特公平5-50287号公報）、先端側を軟性エラストマー、基端側を硬性エラストマーで構成し、先端側と基端側で剛性を变化させたもの（特許第2641789号）がある。

【0007】しかし、前記従来技術においては、外皮と芯材との密着力（結合力）が考慮されていないため、繰り返し使用することにより、外皮が芯材から剥離し、内視鏡用可撓管の弾力性および耐座屈性が低下することがあった。すなわち、内視鏡用可撓管の耐久性に問題があった。

【0008】また、内視鏡は、使用する都度、洗浄および消毒を行う必要がある。前記従来技術においては、外皮の耐薬品性が考慮されていないため、繰り返しの消毒により劣化が進行し、細かな亀裂等が発生したり、外皮が芯材から剥離するおそれがあった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、内視鏡用可撓管に要求される各種の性能を兼ね備える内視鏡用可撓管を提供すること、特に、挿入の操作性、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。

【0010】

【課題を解決するための手段】このような目的は、下記（1）～（20）の本発明により達成される。

【0011】（1）管状の芯材と、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、前記外皮は、内層と、外層と、それらの間に位置する少なくとも1層の中間層とを有する積層体で構成された部分を有し、前記積層体を構成する層のうちの少なくとも1層には、長手方向に沿って複数の領域が境界部を介して存在し、前記各領域は、その隣の領域と物理的特性または化学的特性が異なるものであることを特徴とする内視鏡用可撓管。これにより、挿入の操作性、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。

【0012】（2）前記各領域は、その隣の領域と構成材料が異なるものである上記（1）に記載の内視鏡用可撓管。これにより、挿入の操作性がより向上する。

【0013】（3）前記積層体を構成する層のうちの2層以上がそれぞれ前記複数の領域を有する上記（1）または（2）に記載の内視鏡用可撓管。これにより、挿入の操作性がより向上する。

【0014】（4）前記積層体を構成する層のうちの2層以上がそれぞれ前記複数の領域を有し、前記複数の領域を有する1つの層の境界部が、長手方向について、前記複数の領域を有する他の層のいずれかの領域の途中に位置する上記（1）ないし（3）のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。これにより、挿入の操作性がより向上する。

【0015】（5）前記境界部は、その層の前記物理的特性または化学的特性が連続的に変化する変性部である上記（1）ないし（4）のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。これにより、挿入の操作性がより向上する。

【0016】（6）前記変性部は、その変性部の両端の各領域を構成する材料が混合して形成されている上記（5）に記載の内視鏡用可撓管。これにより、挿入の操作性がより向上する。

【0017】（7）前記境界部でその層の前記物理的特性または化学的特性が実質上段階的に変化する上記（1）ないし（4）のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。これにより、挿入の操作性がより向上する。

【0018】（8）前記物理的特性は、硬度である上記（1）ないし（7）のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。これにより、挿入の操作性がより向上する。

【0019】（9）前記積層体の厚さが長手方向に沿ってほぼ一定である上記（1）ないし（8）のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。これにより、挿入の操作性がより向上するとともに、患者の負担もより軽減される。

【0020】（10）前記内視鏡用可撓管の基端から先端にかけて連続的または段階的に柔軟性が高くなっている上記（1）ないし（9）のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。これにより、挿入の操作性がより向上する。

【0021】（11）前記芯材は、その外周に多数の孔および/または凹部を有するものである上記（1）ないし（10）のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。これにより、挿入の操作性、耐久性がより向上する。

【0022】（12）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、該螺旋管の外周に被覆され、細線を編組して形成された編組体とを有する上記（11）に記載の内視鏡用可撓管。これにより、挿入の操作性、耐久性がより向上する。

【0023】（13）前記芯材の孔および/または凹部内に進入した突出部が前記内層から連続して形成されている上記（11）または（12）に記載の内視鏡用可

撓管。これにより、挿入の操作性、耐久性がより向上する。

【0024】(14) 前記外層は、耐薬品性に優れた材料で構成されている上記(1)ないし(13)のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。これにより、耐薬品性がより向上する。

【0025】(15) 前記積層体は、前記中間層が前記外層より柔軟な部分を有するものである上記(1)ないし(14)のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。これにより、耐薬品性、耐久性がより向上する。

【0026】(16) 前記積層体は、前記外層の硬度が前記内層および前記中間層の硬度より高い部分を有するものである上記(1)ないし(15)のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。これにより、挿入の操作性がより向上する。

【0027】(17) 前記中間層は、前記外層と前記内層との間のクッション機能を有する上記(1)ないし(16)のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。これにより、挿入の操作性、耐久性がより向上する。

【0028】(18) 前記内層、前記外層および前記中間層のうち少なくとも1層は、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、ポリスチレン系エラストマー、ポリアミド系エラストマー、フッ素系エラストマーおよびフッ素ゴムよりなる群から選択される少なくとも1種を含む材料で構成されている上記(1)ないし(17)のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。これにより、挿入の操作性、耐久性、耐薬品性のうちの少なくとも1つがより向上する。

【0029】(19) 前記内層、前記外層および前記中間層は、それぞれ、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、ポリスチレン系エラストマー、ポリアミド系エラストマー、フッ素系エラストマーおよびフッ素ゴムよりなる群から選択される少なくとも1種を含む材料で構成されている上記(1)ないし(18)のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。これにより、挿入の操作性、耐久性、耐薬品性がより向上する。

【0030】(20) 前記外皮は、押出成形により前記芯材の外周に被覆されたものである上記(1)ないし(19)のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。これにより、内視鏡用可撓管を生産性良く、好適に製造することができる。

【0031】

【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。

【0032】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。

【0033】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1Aと、挿入部可撓管1Aの先端12に接続された湾曲管5と、挿入部可撓管1Aの基端11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。

【0034】挿入部可撓管1A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1A内に配設されたワイヤー(図示せず)が牽引されて、湾曲管5が4方向に湾曲し、その方向を変えることができる。

【0035】湾曲管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、光源プロセッサ装置(図示せず)に接続され、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。

【0036】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が光源プロセッサ装置に接続されている。光源プロセッサ装置内の光源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1A内および湾曲管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、湾曲管5の先端部より観察部位に照射され、照明する。

【0037】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。

【0038】この画像信号は、湾曲管5内、挿入部可撓管1A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。

【0039】そして、光源差込部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。

【0040】以上、本発明の内視鏡用可撓管を適用した挿入部可撓管1A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、ファイバー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。

【0041】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実施形態を示す縦断面図、図3は、図2に示す挿入部可撓管1Aの拡大半縦断面図である。図2および図3中、右側が基端11側(手元側)、左側が先端12側である。なお、図2では、網状管22の詳細および突出部4の図示を省略する(図4~図7についても同様)。

【0042】図3に示すように、挿入部可撓管1A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1Aには、内部に、例えば、ファイバ、電線ケーブル、ケーブルまたはチューブ類等の器具等(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。

【0043】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1Aを補強する効果を有する。特に、螺旋管21と網状管22を組合せたことにより、挿入部可撓管1Aは、十分な機械的強度を確保できる。また、図示を省略するが、芯材2は、螺旋管21を2重、あるいは3重に設けることにより、さらに高い機械的強度が得られる。

【0044】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、ステンレス鋼、銅合金等が好ましく用いられる。

【0045】網状管22は、金属製または非金属性の細線23を複数並べたものを編組して形成されている。細線23を構成する材料としては、例えば、ステンレス鋼、銅合金等が好ましく用いられる。また、網状管22を形成する細線23のうち少なくとも1本に合成樹脂の被覆(図示せず)が施されている。

【0046】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。

【0047】芯材2の外周には、外皮3が被覆されている。外皮3は、内層31と、外層32と、中間層33とを有する積層体で構成されている。

【0048】外皮3は、以下に説明するように、内層31、外層32、中間層33のうちのいずれか1層が、他のいずれか1層と比べて物理的特性または化学的特性が異なる材料で構成されたものとされている。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。

【0049】内層31は、外皮3の中で最も内周側に形

成されており、芯材2と密着している。内層31は、その全域で物性がほぼ均質である。

【0050】内層31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)4が内層31から連続して形成されている。各突出部4は、芯材2の外周に形成された多数の孔および凹部内にそれぞれ進入している。前記凹部内に進入した突出部4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4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。

【0051】内層31は、突出部4の大きさ(長さ)、形状、個数等がそれぞれ適度なものとなるように制御して突出部4を形成することができるような材料で構成されているのが好ましい。

【0052】突出部4が前述のように形成されていることにより、突出部4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1A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1A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1Aは、弾力性が高く、挿入の操作性に優れる。

【0053】また、突出部4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1A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。

【0054】網状管22を形成する細線23のうち少なくとも1本に合成樹脂の被覆が施されている場合には、この被覆された樹脂(被覆層)の少なくとも一部は、溶融して内層31に結合(溶着)している。

【0055】内層31の構成材料を、細線23に被覆された合成樹脂との相溶性に優れた材料を含むものとすることにより、細線23の被覆層が内層31に十分に結合する。

【0056】このように、細線23の被覆層が内層31に結合している構成とした場合には、外皮3と芯材2との密着性がより高く、また、外皮3と芯材2との結合力がより強いので、前述の突出部4による効果と合わせて、挿入部可撓管1Aは、弾力性、耐久性がより優れる。

【0057】内層31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、エチレン - テトラフルオロエチレン共重合体等のフッ素系樹脂、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、シリコーンゴム、フッ素ゴム、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て用いることができる。

【0058】この中でも、特に、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、突出部4の形成を制御し易いため、好ましい。

【0059】内層31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、0.05～0.8mmであるのが好ましく、0.05～0.4mmであるのがより好ましい。

【0060】外層32は、外皮3の中で最も外周側に形成されている。外層32は、その全域で物性がほぼ均質である。

【0061】外層32は、耐薬品性を備えた材料で構成されているのが好ましい。これにより、繰り返し洗浄および消毒を行っても外皮3の劣化が少なく、外皮3が硬化して可撓性が低下したり、亀裂等が生じて外皮3が網状管22から剥離したりしにくい。

【0062】また、外層32は、その硬度が比較的高く設定されている。これにより、繰り返し使用しても外皮3の表面に傷が付きにくく、亀裂等の原因になりにくい。また、外皮3を構成する積層体は、外層32の硬度が内層31および中間層33の硬度より高い部分を有するものであるのが好ましい。

【0063】ここで、通常、耐薬品性や傷の付きにくさを考慮して外層32の硬度を比較的高いものとした場合には、挿入部可撓管1Aの柔軟性や弾力性が低下するおそれがある。これに対し、本発明では、後述するように柔軟な中間層33を設けたことにより、そのようなおそれがない。

【0064】外層32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、エチレン - テトラフルオロエチレン共重合体等のフッ素系樹脂、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、シリコーンゴム、フッ素ゴム、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て用いることができる。

【0065】この中でも、特に、エチレン - 酢酸ビニル共重合体等のポリオレフィン、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ッ素系樹脂、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、フッ素系エラストマー、シリコーンゴム、フッ素ゴムは、耐薬品性に優れるため、好ましい。

【0066】外層32の平均厚さは、特に限定されないが、通常は、0.05～0.8mmであるのが好ましく、0.05～0.4mmであるのがより好ましい。

【0067】中間層33は、内層31と外層32との間に形成されている。中間層33は、第1の領域33aと、第1の領域33aより基端11側に位置する第2の領域33bとを有している。

【0068】第1の領域33aと第2の領域33bとは、隣接しており、その境界に境界部34が形成されている。すなわち、第1の領域33aは、先端12から境界部34まで形成され、第2の領域33bは、境界部34から基端11まで形成されている。

【0069】第1の領域33aと第2の領域33bとは、物理的特性または化学的特性（以下、これらを総称して「物性」と言う。）が異なっている。第1の領域33a内、第2の領域33b内では、それぞれ、物性がほぼ均質になっている。したがって、境界部34で中間層33の物性が実質上段階的に変化している。

【0070】このような物性の相違は、特に、第1の領域33aと第2の領域33bとを異なる材料で構成することにより得られる。

【0071】第1の領域33aおよび第2の領域33bの長手方向の長さは、内視鏡の種類や用途等によってもその好ましい値は異なるが、それぞれ次の通りである。第1の領域33aの長さは、通常、50～1000mm程度であるのが好ましく、100～700mm程度であるのがより好ましい。第2の領域33bの長さは、通常、50～1000mm程度であるのが好ましく、100～700mm程度であるのがより好ましい。

【0072】第1の領域33aは、第2の領域33bより硬度（剛性）が低い材料で構成されているのが好ましい。これにより、外皮3の第1の領域33aが形成された先端12側の部分は、第2の領域33bが形成された基端11側の部分より引張り・曲げ等に対する剛性が小さい。このように、外皮3の剛性が先端12側と基端11側と異なることにより、挿入部可撓管1Aは、基端11側の部分より先端12側の部分の柔軟性が高いものとなる。

【0073】したがって、挿入部可撓管1Aは、基端11に近い部分では十分な剛性があるため、手元からの押し込み力や回転力が先端12まで確実に伝達されるとともに、先端12に近い部分では柔軟であるため、先端12側の部分が曲がった体腔に円滑に追従しつつ前進し、

操作性、安全性共に向上する。このように挿入部可撓管1 Aによれば、挿入の操作性に優れ、患者の負担も軽減される。

【0074】また、内層3 1および外層3 2は、それぞれ、その全域で物性がほぼ均質である。このため、このような挿入部可撓管1 Aによれば、内層3 1の芯材2との密着性および外層3 2の耐薬品性を、それぞれ、積層体の全長に渡って一定で優れたものとした上で、先端1 2側と基端1 1側とで前述のような剛性の変化が得られる。

【0075】外皮3を構成する積層体は、中間層3 3が外層3 2より柔軟な(弾力性に優れた)部分を有するものであるのが好ましい。これにより、中間層3 3が内層3 1と外層3 2との間のクッション機能を発揮する。また、外皮3を構成する積層体は、中間層3 3が内層3 1より柔軟な部分を有するものであるのが好ましい。

【0076】中間層3 3のクッション機能についてより詳しく説明する。挿入部可撓管1 Aが湾曲したとき、中間層3 3の弾力性が優れていることにより、変形した中間層3 3の復元力は、強く発揮される。そして、中間層3 3が比較的硬度の高い内層3 1と外層3 2との間に挟まれているので、中間層3 3の復元力は、内層3 1と外層3 2とに効率良く伝わる。このため、中間層3 3の復元力のほぼすべてが挿入部可撓管1 Aの曲げを復元させる力に生かされる。したがって、このような構成とすることにより、挿入部可撓管1 Aは、弾力性に優れる。

【0077】中間層3 3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、エチレン-テトラフルオロエチレン共重合体等のフッ素系樹脂、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、シリコーンゴム、フッ素ゴム、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て用いることができる。

【0078】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、柔軟性(弾力性)に優れるため、好ましい。

【0079】本実施形態では、中間層3 3が1層の構成になっているが、中間層3 3を2層以上形成した構成としてもよい。

【0080】中間層3 3の平均厚さは、特に限定されないが、通常は、0.05~0.8mmであるのが好ましく、0.05~0.4mmであるのがより好ましい。

【0081】外皮3の全体の平均厚さ(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 Aの外径を長手方向に沿ってほぼ一定にすることができ、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。

【0082】外皮3の全体の平均厚さ(突出部4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 Aの湾曲性を妨げなければ、特に限定されず、通常は、0.15~0.9mmであるのが好ましく、0.3~0.8mmであるのがより好ましい。

【0083】以上説明したような、内視鏡用可撓管の製造方法は、特に限定されないが、外皮3を芯材2に押出成形によって被覆することにより、連続的に製造することができる。複数の押出口を備えた押出成形機によれば内層3 1、外層3 2および中間層3 3を同時に押し出し、その積層体を芯材2に被覆することができる。また、各押出口からの各層の構成材料の供給量(単位時間当たりの供給量)や芯材2の移動速度を調整することにより、各層の厚さを調節することができる。

【0084】押出成形時の材料温度としては、特に限定されないが、例えば、130~220程度であるのが好ましく、165~205程度であるのがより好ましい。押出成形時の材料温度が、かかる温度範囲の場合、材料は、外皮3への成形加工性に優れる。このため、外皮3の厚さは、その均一度が向上する。

【0085】図4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実施形態を示す縦断面図である。図4中、右側が基端1 1側(手元側)、左側が先端1 2側である。以下、本発明の内視鏡用可撓管の第2実施形態について説明するが、前述した実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項はその説明を省略する。

【0086】図4に示す挿入部可撓管1 Bにおいては、第1実施形態における挿入部可撓管1 Aと同様に、中間層3 3は、第1の領域3 3 aと、第1の領域3 3 aより基端1 1側に位置する第2の領域3 3 bとを有している。

【0087】第1の領域3 3 aと第2の領域3 3 bとは、物性が異なっている。内層3 1および外層3 2は、それぞれ、その全域で物性がほぼ均質である。

【0088】第1の領域3 3 aは、第2の領域3 3 bより硬度(剛性)が低い材料で構成されているのが好ましい。

【0089】第1の領域3 3 aと第2の領域3 3 bとの間には、それらの境界部として変性部3 7が形成されている。変性部3 7の先端部は、第1の領域3 3 aに続いており、変性部3 7の基端部は、第2の領域3 3 bに続いていている。

【0090】変性部3 7は、その先端部では第1の領域

33aとほぼ同様の物性を有しており、その基端部では第2の領域33bとほぼ同様の物性を有している。そして、変性部37の先端部と基端部の途中では、物性が長手方向に沿って連続的に変化している。

【0091】このような変性部37は、特に、第1の領域33aの構成材料と第2の領域33bの構成材料とを混合することにより形成することができる。そして、その混合比を長手方向に沿って徐々に変えていくこと（傾斜材料）により、連続的な物性の変化が得られる。

【0092】また、変性部37は、第1の領域33aと同様の物性を有し、その先端部から基端部に向かって厚さが漸減する部分と、第2の領域33bと同様の物性を有し、基端部から先端部に向かって厚さが漸減する部分とを重ねて形成することもできる（複合材料）。

【0093】変性部37の長手方向の長さは、特に限定されないが、5～600mmであるのが好ましく、10～400mmであるのがより好ましい。

【0094】このような構成により、中間層33の剛性は、先端12側の第1の領域33aでは比較的low、基端11側の第2の領域33bでは比較的高く、その間の変性部37では、長手方向に沿って連続的に変化している。

【0095】内層31および外層32がそれぞれほぼ均質に形成されていることに加え、このような変性部37が形成されているため、挿入部可撓管1Bの剛性は、変性部37の形成箇所およびその両端付近でより緩やかに変化するものとなっている。すなわち、挿入部可撓管1Bは、前記第1実施形態の挿入部可撓管1Aと比べ、長手方向に沿った剛性の変化がより緩徐なものとなる。これにより、挿入部可撓管1Bの全体の剛性のバランスがより優れたものとなっている。したがって、このような挿入部可撓管1Bによれば、前記第1実施形態の挿入部可撓管1Aと比べ、より優れた挿入の操作性および安全性が得られる。

【0096】さらに、剛性が急激に変化する箇所がないので、ここに手元からの押し込み力や回転力が集中するようなことがなく、先端12までより確実に伝達される。また、剛性が急激に変化する箇所がないので、ここに曲がりぐせ、捻じりぐせが付くようなこともない。

【0097】また、変性部37の長さを長くすると、挿入部可撓管1Bの剛性の長手方向に沿った変化がより緩徐なものとなり、変性部37の長さを短くすると、その逆になる。したがって、変性部37を形成する長さの設定により、全体の剛性のバランスを調節することができる。

【0098】また、内層31および外層32は、それぞれ、その全域で物性がほぼ均質であるため、内層31の芯材2との密着性および外層32の耐薬品性を、それぞれ、積層体の全長に渡って一定で優れたものとすることができる。

【0099】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3実施形態を示す縦断面図である。図5中、右側が基端11側（手元側）、左側が先端12側である。以下、本発明の内視鏡用可撓管の第3実施形態について説明するが、前述した実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項はその説明を省略する。

【0100】図5に示す挿入部可撓管1Cにおいては、中間層33は、第1の領域33aと、第1の領域33aより基端11側に位置する第2の領域33bと、第2の領域33bより基端11側に位置する第3の領域33cとを有している。

【0101】第1の領域33aと第2の領域33bとは、物性が異なっている。また、第2の領域33bと第3の領域33cとは、物性が異なっている。内層31および外層32は、それぞれ、その全域で物性がほぼ均質である。

【0102】第2の領域33bは、第3の領域33cより硬度（剛性）が低い材料で構成されているのが好ましく、第1の領域33aは、第2の領域33bより硬度（剛性）が低い材料で構成されているのが好ましい。

【0103】第1の領域33aと第2の領域33bとの境界および第2の領域33bと第3の領域33cとの境界には、それぞれ、第2実施形態の挿入部可撓管1Bと同様の変性部37が形成されている。

【0104】中間層33の各領域の長手方向の長さは、内視鏡の種類や用途等によってもその好ましい値は異なるが、それぞれ次の通りである。第1の領域33aの長さは、通常、50～1000mm程度であるのが好ましく、100～700mm程度であるのがより好ましい。第2の領域33bの長さは、通常、50～800mm程度であるのが好ましく、100～600mm程度であるのがより好ましい。第3の領域33cの長さは、通常、50～1000mm程度であるのが好ましく、200～1000mm程度であるのがより好ましい。これらの中間層33の各領域の長さおよびそれらの間の変性部37の長さの設定により、挿入部可撓管1Cの全体の剛性のバランスを調節することができる。

【0105】このような構成により、中間層33の剛性は、先端12側の第1の領域33aでは比較的low、中央の第2の領域33bでは中程度で、基端11側の第3の領域33cでは比較的高くなっている。また、中間層33の剛性は、第1の領域33aと第2の領域33bとの間および第2の領域33bと第3の領域33cとの間に形成された変性部37では、それぞれ、長手方向に沿って連続的に変化している。

【0106】このような中間層33の剛性の長手方向に沿った変化により、挿入部可撓管1Cは、長手方向に沿って、大きく分けて3段階に剛性が変化している。また、変性部37の形成により、その段階と段階との間の剛性の変化は、前記第2実施形態の挿入部可撓管1Bと

同様に緩やかである。したがって、挿入部可撓管1Cは、剛性の変化が大きく分けて2段階である前記第2実施形態の挿入部可撓管1Bと比べ、長手方向に沿った剛性の変化がより緩徐なものとなる。これにより、挿入部可撓管1Cは、前記第2実施形態の挿入部可撓管1Bと比べ、全体の剛性のバランスがより優れたものとなり、より優れた挿入の操作性および安全性が得られる。

【0107】図6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4実施形態を示す縦断面図である。図6中、右側が基端11側(手元側)、左側が先端12側である。以下、本発明の内視鏡用可撓管の第4実施形態について説明するが、前述した実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項はその説明を省略する。

【0108】図6に示す挿入部可撓管1Dにおいては、外層32は、第1の領域32aと、第1の領域32aより基端11側に位置する第2の領域32bと、第2の領域32bより基端11側に位置する第3の領域32cとを有している。

【0109】第1の領域32aと第2の領域32bとは、物性が異なっている。また、第2の領域32bと第3の領域32cとは、物性が異なっている。内層31および中間層33は、それぞれ、その全域で物性がほぼ均質である。

【0110】第2の領域32bは、第3の領域32cより硬度(剛性)が低い材料で構成されているのが好ましく、第1の領域32aは、第2の領域32bより硬度(剛性)が低い材料で構成されているのが好ましい。また、外層32の各領域を構成する材料は、それぞれ十分な耐薬品性を有しているのが好ましい。

【0111】第1の領域32aと第2の領域32bとの境界および第2の領域32bと第3の領域32cとの境界には、それぞれ、第2実施形態の挿入部可撓管1Bの変性部37と同様の変性部36が形成されている。

【0112】外層32の各領域の長手方向の長さは、内視鏡の種類や用途等によってもその好ましい値は異なるが、それぞれ次の通りである。第1の領域32aの長さは、通常、50~1000mm程度であるのが好ましく、100~700mm程度であるのがより好ましい。第2の領域32bの長さは、通常、50~800mm程度であるのが好ましく、100~600mm程度であるのがより好ましい。第3の領域32cの長さは、通常、50~1000mm程度であるのが好ましく、200~1000mm程度であるのがより好ましい。

【0113】このような構成により、外層32の剛性は、先端12側の第1の領域32aでは比較的low、中央の第2の領域32bでは中程度で、基端11側の第3の領域32cでは比較的高くなっている。また、外層32の剛性は、第1の領域32aと第2の領域32bとの間および第2の領域32bと第3の領域32cとの間に形成された変性部36では、それぞれ、長手方向に沿っ

て連続的に変化している。

【0114】すなわち、挿入部可撓管1Dは、前記第3実施形態の挿入部可撓管1Cにおいて、中間層33に代えて外層32に複数の領域を形成したものに相当する。よって、このような挿入部可撓管1Dによれば、前記第3実施形態の挿入部可撓管1Cと同様の優れた挿入の操作性および安全性が得られる。

【0115】また、内層31および中間層33は、それぞれ、その全域で物性がほぼ均質であるため、内層31の芯材2との密着性および中間層33の弾力性(柔軟性)を、それぞれ、積層体の全長に渡って一定で優れたものとすることができる。

【0116】なお、本実施形態においても、中間層33は、前記第1~第3実施形態のいずれかにおける中間層33のような構成となってもよい。

【0117】図7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5実施形態を示す縦断面図である。図7中、右側が基端11側(手元側)、左側が先端12側である。以下、本発明の内視鏡用可撓管の第5実施形態について説明するが、前述した実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項はその説明を省略する。

【0118】図7に示す挿入部可撓管1Eにおいては、外層32は、第4実施形態の挿入部可撓管1Dと同様の構成である。すなわち、外層32は、第1の領域32aと、第1の領域32aより基端11側に位置する第2の領域32bと、第2の領域32bより基端11側に位置する第3の領域32cとを有し、第1の領域32aと第2の領域32bとの間および第2の領域32bと第3の領域32cとの間にそれぞれ変性部36が形成されている。

【0119】挿入部可撓管1Eにおいては、これに加え、内層31が第1の領域31aと、第1の領域31aより基端11側に位置する第2の領域31bとを有している。第1の領域31aと第2の領域31bとは、物性が異なっている。中間層33は、その全域で物性がほぼ均質である。

【0120】内層31の第1の領域31aは、第2の領域31bより硬度(剛性)が低い材料で構成されているのが好ましい。また、第1の領域31aおよび第2の領域31bは、いずれも、芯材2との密着性に優れた材料、すなわち、突出部4を形成し易いような材料で構成されているのが好ましい。

【0121】第1の領域31aと第2の領域31bとの間には、第2実施形態の挿入部可撓管1Bの変性部37と同様の変性部35が形成されている。変性部35は、長手方向について、外層32の第2の領域32bの途中に位置している。これにより、後述するように、外皮3の剛性を長手方向に沿って大きく分けて4段階に変化させることができる。

【0122】内層31の第1の領域31aおよび第2の

領域31bの長手方向の長さは、内視鏡の種類や用途によってもその好ましい値は異なるが、次の通りである。第1の領域31aの長さは、通常、50～1000mm程度であるのが好ましく、500～1000mm程度であるのがより好ましい。第2の領域31bの長さは、通常、50～1000mm程度であるのが好ましく、400～1000mm程度であるのがより好ましい。

【0123】このような構成により、外皮3は、先端12から基端11まで、外層32の第1の領域32aと内層31の第1の領域31aとがそれぞれ形成された部分、外層32の第2の領域32bと内層31の第1の領域31aとがそれぞれ形成された部分、外層32の第2の領域32bと内層31の第2の領域31bとがそれぞれ形成された部分、外層32の第3の領域32cと内層31の第2の領域31bとがそれぞれ形成された部分、の4つの部分に大きく分けることができる。そして、この4つの部分においてこの順番に外皮3の剛性が高くなっている。

【0124】このような外皮3の剛性の長手方向に沿った変化により、挿入部可撓管1Eは、基端11から先端12に向かって、大きく分けて4段階に柔軟性が高くなっている。また、その段階と段階との間では、変性部35、36の形成により、剛性が緩やかに変化している。したがって、挿入部可撓管1Eは、剛性の変化が大きく分けて3段階である前記第3実施形態の挿入部可撓管1Dと比べ、長手方向に沿った剛性の変化がより緩徐なものとなる。これにより、挿入部可撓管1Eは、前記第4実施形態の挿入部可撓管1Dと比べ、全体の剛性のバランスがより優れたものとなり、より優れた挿入の操作性および安全性が得られる。

【0125】第5実施形態から示されるように、積層体の2層以上が複数の領域を有し、複数の領域を有する1つの層の境界部34または変性部が、複数の領域を有する他の層のいずれかの領域の途中に位置することにより、それらの各層の剛性の変化が組み合わされる。これにより、長手方向に沿った剛性の変化がより滑らかな内視鏡用可撓管が得られる。

【0126】なお、本実施形態においても、中間層33は、前記第1～第3実施形態のいずれかにおける中間層33のような構成となってもよい。

【0127】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。

【0128】例えば、複数の領域を構成する主材料（主ポリマー）を同一とし、その分子量の違いや、可塑剤等の添加剤の有無または添加量によって物性（硬度等）を変化させてもよい。また、複数の領域を組成の等しい材料で構成し、その密度（空孔率）の違いによって物理的特性を変化させてもよい。

【0129】また、複数の領域を有する層は、実施形態において説明したものに限らず、内層31のみ、内層31および中間層33、外層32および中間層33、あるいは、積層体を構成するすべての層が複数の領域を有する構成としてもよい。

【0130】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。

【0131】また、本発明の内視鏡用可撓管は、その外皮が全長に渡って以上説明したような積層体で構成されたものに限らず、長手方向の一部において外皮が前述の構成の積層体で構成されているものでもよい。

【0132】また、本発明の内視鏡用可撓管は、例えば、ライトガイド可撓管等にも適用できる。

【0133】

【実施例】以下、本発明を実施例および比較例により、さらに詳細に説明する。

1. 内視鏡用可撓管の作製

（実施例1）まず、幅3mmのステンレス製の帯状材を巻回して、外径9.9mm、内径9.6mmの螺旋管21を作製した。次に、直径0.1mmステンレス製の細線23を10本ずつ並べたものを編組した網状管22を作製した。細線23のうち1本は、ポリアミド系樹脂でコーティングしたものをを用いた。この網状管22で螺旋管21を被覆し、芯材2を得た。

【0134】次に、芯材2の外周に、押出成形により、内層31と外層32と中間層33との3層からなる外皮3を被覆して、長さ1.6mの内視鏡用可撓管を作製した。

【0135】外皮3の各層の厚さは、いずれも内視鏡用可撓管の全長に渡って一定とし、それぞれ次の通りとした。

【0136】内層31 : 0.2mm

外層32 : 0.1mm

中間層33 : 0.3mm

外皮3の各層の構成の詳細は、次の通りである。

【0137】<内層31>単一の領域で構成した。

材料：中硬度ポリウレタン系エラストマー（JIS K 7311による硬度A 81）

【0138】<外層32>単一の領域で構成した。

材料：高硬度ポリエステル系エラストマー（JIS K 7311による硬度A 92）

【0139】<中間層33>先端12から順に、第1の領域33a、第2の領域33b、第3の領域33cの3つの領域を形成した。

【0140】第1の領域33a

長さ：440mm

材料：低硬度ポリウレタン系エラストマー（JIS K 7311による硬度 A 68）

【0141】 第2の領域33b

長さ：530mm

材料：中硬度ポリウレタン系エラストマー（JIS K 7311による硬度 A 82）

【0142】 第3の領域33c

長さ：630mm

材料：高硬度ポリウレタン系エラストマー（JIS K 7311による硬度 A 90）

【0143】 第1の領域33aおよび第2の領域33bは、隣接するように形成し、その境界に境界部34を形成した。また、第2の領域33bおよび第3の領域33cも、隣接するように形成し、その境界に境界部34を形成した。

【0144】（実施例2）外皮3の中間層33の構成を次のように変更した以外は、実施例1と同様にして、内視鏡用可撓管を作製した。

【0145】 <中間層33> 先端12から順に、第1の領域33a、第2の領域33b、第3の領域33cの3つの領域を形成した。

【0146】 第1の領域33a

長さ：450mm

材料：低硬度ポリウレタン系エラストマー（JIS K 7311による硬度 A 68）

【0147】 第2の領域33b

長さ：300mm

材料：中硬度ポリウレタン系エラストマー（JIS K 7311による硬度 A 82）

【0148】 第3の領域33c

長さ：450mm

材料：高硬度ポリウレタン系エラストマー（JIS K 7311による硬度 A 90）

【0149】 第1の領域33aと第2の領域33bとの境および第2の領域33bと第3の領域33cとの境には、それぞれ、長さ200mmの変性部37を形成した。変性部37は、その両端の領域の構成材料を混合した材料で構成し、その混合比を長手方向に沿って徐々に変化させて形成した。

【0150】（実施例3）外皮3の外層32および中間層33の構成を次のように変更した以外は、実施例1と同様にして、内視鏡用可撓管を作製した。

【0151】 <外層32> 先端12から順に、第1の領域32a、第2の領域32b、第3の領域32cの3つの領域を形成した。

【0152】 第1の領域32a

長さ：450mm

材料：低硬度ポリオレフィン系エラストマー（JIS K 7311による硬度 A 76）

【0153】 第2の領域32b

長さ：300mm

材料：中硬度ポリオレフィン系エラストマー（JIS

K 7311による硬度 A 85）

【0154】 第3の領域32c

長さ：450mm

材料：高硬度ポリオレフィン系エラストマー（JIS K 7311による硬度 A 95）

【0155】 第1の領域32aと第2の領域32bとの境および第2の領域32bと第3の領域32cとの境には、それぞれ、長さ200mmの変性部36を形成した。

【0156】 <中間層33> 単一の領域で構成した。

材料：低硬度ポリウレタン系エラストマー（JIS K 7311による硬度 A 78）

【0157】（実施例4）内層31の構成を次のように変更した以外は、実施例3と同様にして、内視鏡用可撓管を作製した。

【0158】 <内層31> 先端12から順に、第1の領域31a、第2の領域31bの2つの領域を形成した。

【0159】 第1の領域31a

長さ：600mm

20 材料：中硬度ポリウレタン系エラストマー（JIS K 7311による硬度 A 82）

【0160】 第2の領域31b

長さ：600mm

材料：高硬度ポリウレタン系エラストマー（JIS K 7311による硬度 A 91）

【0161】 第1の領域31aと第2の領域31bとの境には、長さ400mmの変性部35を形成した。

【0162】 実施例1～4の内視鏡用可撓管の縦断面は、それぞれ、図3に示すようになっていた（但し、各層の厚さおよび各層の各領域の長さは、それぞれ、各実施例において設定した厚さおよび長さとなっていた。）。

【0163】（比較例1）実施例1と同様の芯材2の外周に、押出成形により、内層31と外層32との2層からなる外皮を被覆して、長さ1.6mの内視鏡用可撓管を作製した。

【0164】 内層31および外層32の厚さは、いずれも内視鏡用可撓管の全長に渡って一定とし、それぞれ次の通りとした。

40 【0165】 内層31 : 0.3mm

外層32 : 0.3mm

内層31および外層32の構成の詳細は、次の通りである。

【0166】 <内層31> 単一の領域で構成した。

材料：中硬度ポリウレタン系エラストマー（JIS K 7311による硬度 A 81）

【0167】 <外層32> 単一の領域で構成した。

材料：低硬度ポリウレタン系エラストマー（JIS K 7311による硬度 A 68）

50 【0168】（比較例2）内層31および外層32の構

成を次のように変更した以外は、比較例1と同様にし
て、内視鏡用可撓管を作製した。

【0169】<内層31>単一の領域で構成した。
材料：中硬度ポリウレタン系エラストマー（JIS K
7311による硬度A 81）

【0170】<外層32>単一の領域で構成した。
材料：高硬度ポリエステル系エラストマー（JIS K
7311による硬度A 92）

【0171】（比較例3）内層31および外層32の構
成を次のように変更した以外は、比較例1と同様にし 10
て、内視鏡用可撓管を作製した。

【0172】<内層31>単一の領域で構成した。
材料：高硬度ポリウレタン系エラストマー（JIS K
7311による硬度A 90）

【0173】<外層32>単一の領域で構成した。
材料：高硬度ポリエステル系エラストマー（JIS K
7311による硬度A 92）

【0174】各比較例の内視鏡用可撓管の縦断面を観察
すると、比較例1および比較例2においては、実施例
1～4と同様に、図3に示すような突出部4が形成されて 20
いたが、比較例3においては、突出部4が形成されてい*
表1

	第1 区間	第2 区間	第3 区間	第4 区間	第5 区間	第6 区間	第7 区間	第8 区間	第9 区間
実施例1	1	1.02	1.2	1.2	1.2	1.4	1.4	1.4	1.4
実施例2	1	1.04	1.11	1.2	1.2	1.3	1.38	1.39	1.4
実施例3	1	1.03	1.08	1.17	1.18	1.26	1.35	1.36	1.38
実施例4	1	1.06	1.12	1.19	1.27	1.34	1.38	1.4	1.42

*なかった。

【0175】<曲げ剛性変化割合の測定>実施例1～4
の内視鏡用可撓管の曲げ剛性が長手方向に沿って変化す
る割合を測定した。

【0176】ここでは、内視鏡用可撓管の全長を9等分
して先端12から基端11まで順次第1区間～第9区間
に分け、各内視鏡用可撓管の各区間における曲げ剛性を
次の方法で測定した。

【0177】図8に示すように、一定のスパンL（20
0mm）の二点で各区間の midpoint がスパンの中心に位置す
るように支持し、各区間の midpoint を下方に押圧して一定の
距離y（50mm）だけ押圧点の変位するときの押圧力
Fの大きさを各区間における曲げ剛性とした。

【0178】第1区間における曲げ剛性を1としたとき
の他の各区間における曲げ剛性の大きさを表わして、曲
げ剛性の長手方向に沿った変化割合を調べた。各内視鏡
用可撓管についてのこの曲げ剛性の変化割合を表1に示
す。

【0179】

【表1】

【0180】2. 内視鏡用可撓管の特性評価

[2.1] 挿入の操作性試験

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、挿入の操作性試験を行った。

【0181】各内視鏡用可撓管を挿入部可撓管として用
いて、図1に示す電子内視鏡10を製造した。製造した
各電子内視鏡10の挿入部を人体の体腔を模造した生体
モデルに挿入し、その先端（湾曲管5の先端）が生体モ
デルの大腸相当部分を通過し終わるまで挿入した。挿入
の操作性試験では、そのときの挿入の操作性を以下の4 40
段階の基準に従って評価した。

：挿入操作が非常に円滑に行うことができ、内視鏡用
可撓管としての使用に最適。

：挿入操作が支障なく行うことができ、内視鏡用可撓
管としての使用に適す。

：挿入操作に手間取り、内視鏡用可撓管としての使用
に問題あり。

×：挿入操作がしづらく、内視鏡用可撓管としての使用
に適さず。

挿入の操作性試験の結果を表2に示す。

【0182】[2.2] 耐薬品性試験

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、耐薬品性試験を行った。

【0183】各実施例および各比較例で作製した内視鏡
用可撓管を、25 に保たれた10%のヨウ素水溶液1
00Lに、それぞれ、200時間浸漬した。

【0184】耐薬品性試験では、各内視鏡用可撓管の2
00時間後の状態を、以下の4段階の基準に従い、評価
した。

：外観変化なし。外皮の亀裂および浮きなし。

：外観にほとんど変化なし。外皮の浮きがあわずかに発
生。

：外観が劣化したのが判る。外皮の浮きが各所に発
生。

×：外観の劣化がはっきりと認識できる。外皮の亀裂お
よび浮きが顕著に発生。

耐薬品性試験の結果を表2に示す。

【0185】[2.3] 耐久性試験

実施例および比較例1～3で作製した各内視鏡用可撓管
について、耐久性試験を行った。

【0186】耐久性は、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300回繰り返し行った後、折り曲げ繰り返し操作の前後における弾力性の低下の度合いによって評価することとし、以下の4段階の基準に従って評価した。

：弾力性は、ほとんど変化なく、耐久性が非常に優れる。

表2

	挿入操作性	耐薬品性	耐久性
実施例1	◎	◎	◎
実施例2	◎	◎	◎
実施例3	◎	◎	◎
実施例4	◎	◎	◎
比較例1	△	×	○
比較例2	×	◎	○
比較例3	×	◎	×

【0188】表2に示す結果から、実施例の内視鏡用可撓管は、挿入の操作性、耐薬品性、耐久性のすべてに優れることが明らかとなった。

【0189】これに対し、比較例1の内視鏡用可撓管は、挿入の操作性がやや劣り、外層材料の耐薬品性が乏しいためか耐薬品性にも劣っていた。

【0190】また、比較例2の内視鏡用可撓管は、挿入の操作性に劣っていた。また、比較例3の内視鏡用可撓管は、挿入の操作性に劣り、内層31に突出部4が形成されていないためか耐久性にも劣っていた。

【0191】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、外皮を構成する積層体の各層において、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り、内視鏡用可撓管に必要とされる各種の性能について同時に優れたものとする事ができる。

【0192】そして、積層体を構成する層のうち少なくとも1層を、複数の領域を有するものとする事により、挿入の操作性および安全性に優れた内視鏡用可撓管が得られる。

【0193】特に、積層体を構成する層のうち2層以上が複数の領域を有する場合や、領域間の境界部が変性部となっている場合等には、内視鏡用可撓管の剛性の長手方向に沿った変化がさらに緩徐なものとなるため、より優れた挿入の操作性および安全性が得られる。

【0194】また、中間層として柔軟な材料を用いることにより、内視鏡用可撓管の弾力性が優れ、挿入の操作性がより優れる。

【0195】また、外層材料の選択により、内視鏡用可撓管を耐薬品性に優れたものとする事ができる。

【0196】また、内層に芯材との密着性の高い材料を用いることにより、内視鏡用可撓管を耐久性に優れたものとする事ができる。

【0197】さらに、前述のように、これらの優れた性

*：弾力性の低下は、わずかで、耐久性が優れる。

：弾力性は、はっきり分かるほど低下し、耐久性に問題あり。

×：弾力性は、著しく低下し、各所で劣化を確認。

耐久性試験の結果を表2に示す。

【0187】

【表2】

能を兼ね備えたものとする事ができる。

【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実施形態を示す縦断面図である。

【図3】図2に示す挿入部可撓管の拡大半縦断面図である。

【図4】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実施形態を示す縦断面図である。

【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3実施形態を示す縦断面図である。

【図6】本発明の内視鏡用可撓管を適用した挿入部可撓管の第4実施形態を示す縦断面図である。

【図7】本発明の内視鏡用可撓管を適用した挿入部可撓管の第5実施形態を示す縦断面図である。

【図8】実施例における挿入部可撓管の曲げ剛性を測定する方法を示す図である。

【符号の説明】

1 A、1 B、1 C、1 D、1 E 挿入部可撓管

1 1 基端

1 2 先端

2 芯材

2 1 螺旋管

2 2 網状管

2 3 細線

2 4 空間

2 5 間隔

2 6 隙間

3 外皮

3 1 内層

3 1 a 第1の領域

3 1 b 第2の領域

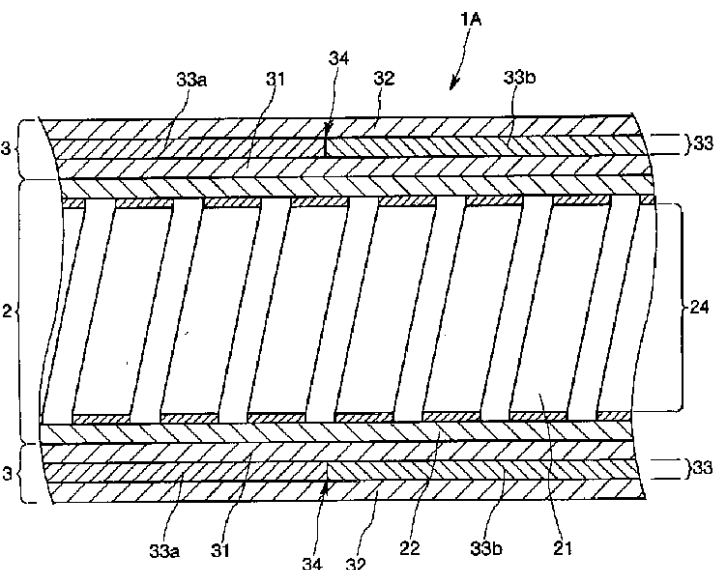
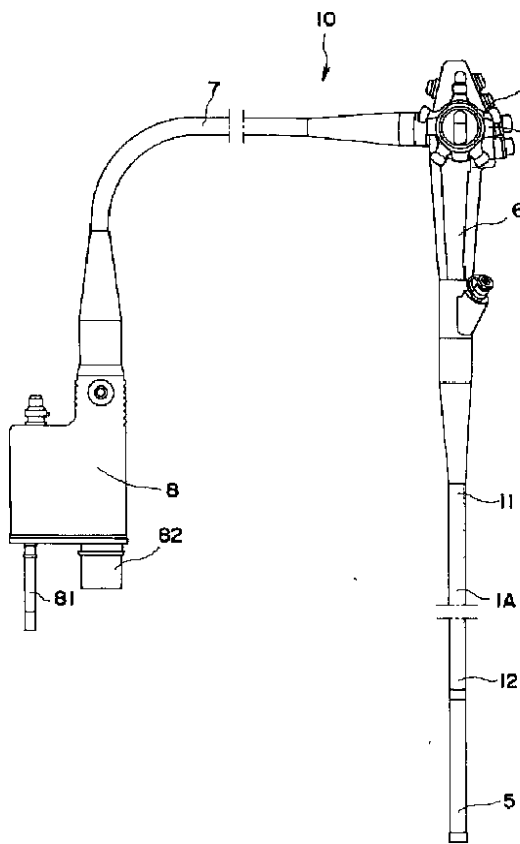
3 1 c 第3の領域

- 3 2 外層
- 3 2 a 第1の領域
- 3 2 b 第2の領域
- 3 2 c 第3の領域
- 3 3 中間層
- 3 3 a 第1の領域
- 3 3 b 第2の領域
- 3 3 c 第3の領域
- 3 4 境界部
- 3 5 変性部
- 3 6 変性部

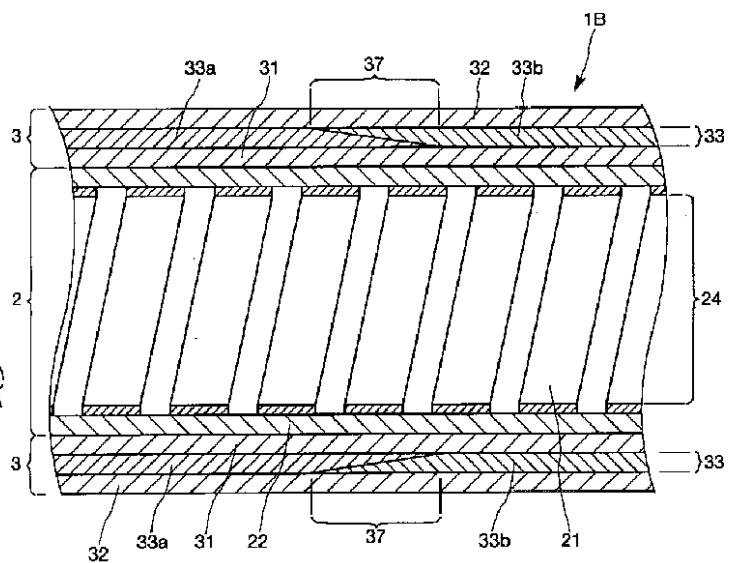
- * 3 7 変性部
- 4 突出部
- 5 湾曲管
- 6 操作部
- 6 1、6 2 操作ノブ
- 7 接続部可撓管
- 8 光源差込部
- 8 1 光源用コネクタ
- 8 2 画像信号用コネクタ
- 10 1 0 電子内視鏡

【図1】

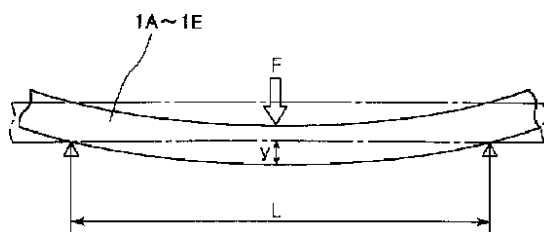
【図2】



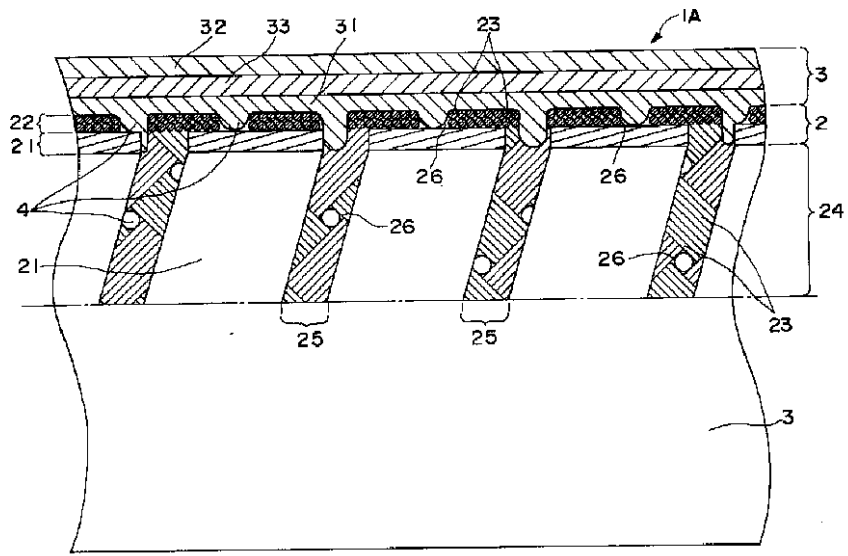
【図4】



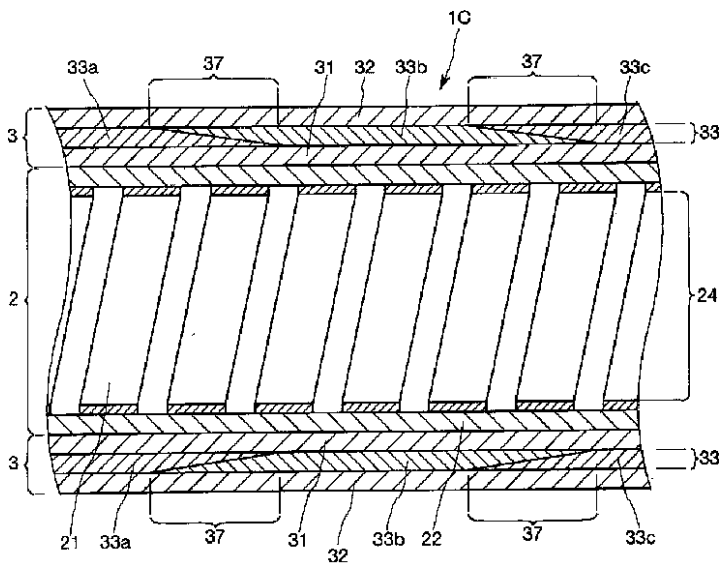
【図8】



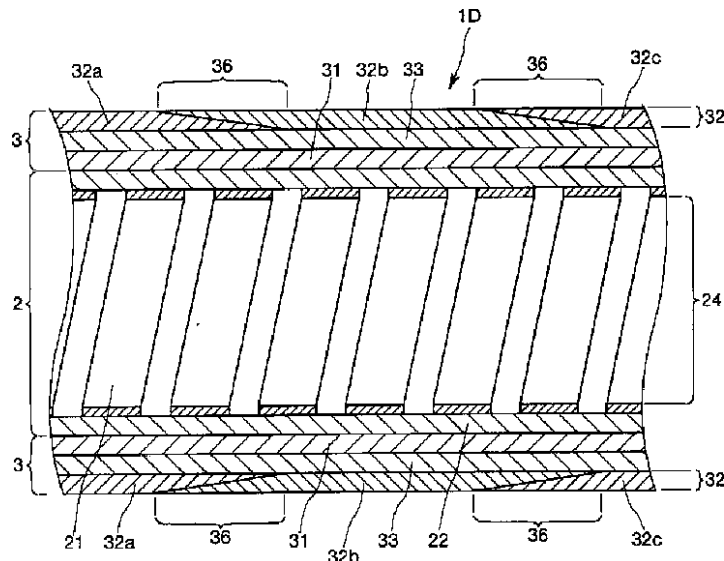
【図3】



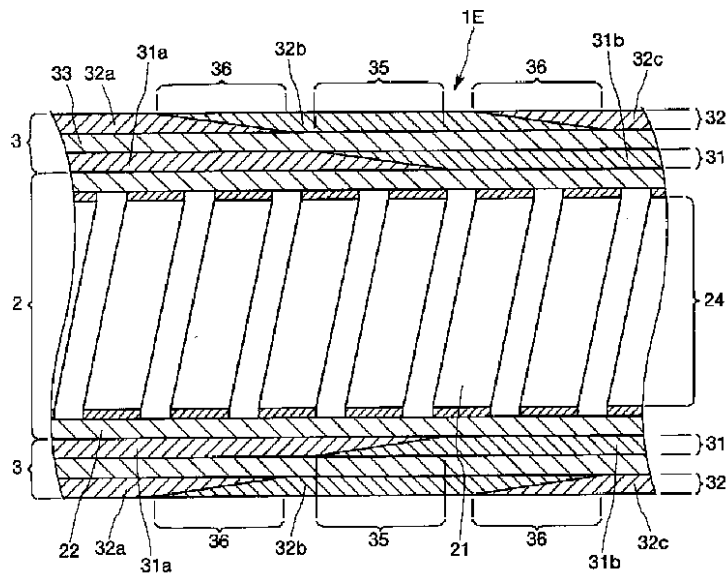
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 國井 圭史
 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 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

Fターム(参考) 2H040 BA00 BA21 DA16 GA02
 4C061 DD03 FF25 FF26 FF27 JJ03
 JJ06 JJ11

专利名称(译)	内视镜用可挠管		
公开(公告)号	JP2001333883A	公开(公告)日	2001-12-04
申请号	JP2000156783	申请日	2000-05-26
[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	竹重勝 杉山章 國井圭史 阿部祐尚		
发明人	竹重勝 杉山章 國井圭史 阿部祐尚		
IPC分类号	G02B23/24 A61B1/00		
FI分类号	A61B1/00.310.B G02B23/24.A A61B1/005.511 A61B1/005.513 A61B1/005.521		
F-TERM分类号	2H040/BA00 2H040/BA21 2H040/DA16 2H040/GA02 4C061/DD03 4C061/FF25 4C061/FF26 4C061/FF27 4C061/JJ03 4C061/JJ06 4C061/JJ11 4C161/DD03 4C161/FF25 4C161/FF26 4C161/FF27 4C161/JJ03 4C161/JJ06 4C161/JJ11		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

甲内窥镜提供一种柔性管用于柔性管的内窥镜结合各种性能要求，特别是，在插入操作中，优异的内窥镜的耐化学性和耐久性提供一种使用柔性管。柔性管1B是一个螺旋管21，网状管22覆盖螺旋管21的外周上，并用于覆盖该网状管22的外周上的外覆盖件3。外罩3具有的内层31，外层32，具有中间层33的层叠体。中间层33具有第一区域33a，和位于第一区域33a的基端侧的第二区域33b中。第一区域33a优选地比所述第二区域33b（刚度）更难由具有低材料制成。第一区域33a和第二区域33b的改性部37性质之间沿着形成在纵向方向连续地改变。

