

(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 - 65592

(P2002 - 65592A)

(43)公開日 平成14年3月5日(2002.3.5)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト <sup>*</sup> ( 参考 )
A 6 1 B 1/00	310	A 6 1 B 1/00	310 B 3 H 1 1 1
F 1 6 L 11/10		F 1 6 L 11/10	Z 4 C 0 6 1
11/12		11/12	L

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L ( 全 13数 )

(21)出願番号 特願2000 - 265847(P2000 - 265847)

(22)出願日 平成12年9月1日(2000.9.1)

(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 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

(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 )

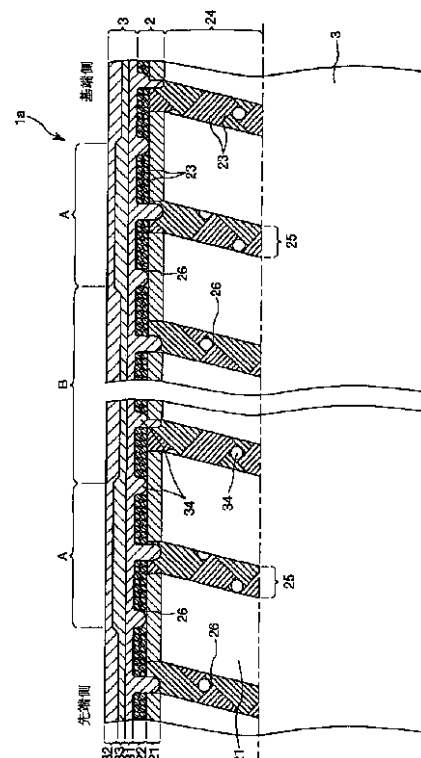
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 内視鏡用可撓管

(57)【要約】

【課題】挿入の操作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 a は、芯材 2 と、芯材 2 の外周を被覆する外皮 3 とを有し、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、外層 3 2 より柔軟な材料で構成されている。挿入部可撓管 1 a には、長手方向に沿って、間欠的に、2つの湾曲容易部 A が形成されている。湾曲容易部 A における外層 3 2 の厚さは、その他の部分より薄くなっている。湾曲容易部 A における中間層 3 3 の厚さは、その他の部分より厚くなっている。挿入部可撓管 1 a は、湾曲させたとき、湾曲容易部 A において、局部的に曲率半径が小さくなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 可撓性を有する内視鏡用可撓管であって、  
該内視鏡用可撓管を一方向に湾曲させたとき、局部的に曲率半径が小さくなる湾曲容易部が、長手方向に沿って、間欠的に複数存在することを特徴とする内視鏡用可撓管。

【請求項 2】 隣り合う前記湾曲容易部同士の間隔（平均）が 50 ～ 400 mm である請求項 1 に記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 3】 前記湾曲させたとき、前記各湾曲容易部における曲率半径の平均  $R_1$  と、隣り合う前記湾曲容易部同士の midpoint 部位における曲率半径（平均） $R_2$  との比  $R_1 / R_2$  の値が 0.2 ～ 0.9 である請求項 1 または 2 に記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 4】 中空部を有する芯材と、該芯材の外周に被覆された単層または複層積層構造の外皮とを有する請求項 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】 前記湾曲容易部は、前記外皮の曲げ剛性の局所的な変化により形成されたものである請求項 4 に記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 6】 前記湾曲容易部の少なくとも 1 つにおいて、前記外皮を構成する層のうちの少なくとも 1 層の厚さが変化している請求項 4 または 5 に記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 7】 前記湾曲容易部の少なくとも 1 つにおいて、前記外皮は、その厚さが周方向に沿って変化する偏肉部を有する請求項 4 ないし 6 のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 8】 前記外皮は、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およびフッ素系エラストマー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部分を有するものである請求項 4 ないし 7 のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 9】 前記外皮は、押し出し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 4 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請求項 4 ないし 9 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】病気の検査、治療等の医療行為におい

て、医療用内視鏡が用いられている。このような医療用内視鏡は、体腔（管腔）内に挿入する長尺の挿入部を有している。この挿入部は、管状をなし、その内部（中空部）には、例えば光ファイバー、電線ケーブル、ケーブル、またはチューブ類等が配置、挿通されている。そして、挿入部は、その先端付近の部分を除き、可撓性（弾力性）を有する内視鏡用可撓管（挿入部可撓管）で構成されている。

【0003】内視鏡は、このような挿入部を、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に挿入して使用する。内視鏡の挿入部を体腔内に挿入するには、内視鏡用可撓管の基端側（手元側）に押し込み力や捻じりを加えることにより、内視鏡用可撓管（挿入部）を前進させる。

【0004】しかしながら、内視鏡用可撓管は、長尺であり、また、屈曲した体腔に沿って曲がりながら挿入されるものであるため、挿入の操作力を加えても、体腔の内壁との摩擦等によって大きな抵抗を受け、その先端部は、容易に前進しない。よって、体腔の深部にまで挿入する操作は難しく、挿入の操作性の向上が求められている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、挿入の操作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）～（10）の本発明により達成される。

【0007】（1） 可撓性を有する内視鏡用可撓管であって、該内視鏡用可撓管を一方向に湾曲させたとき、局部的に曲率半径が小さくなる湾曲容易部が、長手方向に沿って、間欠的に複数存在することを特徴とする内視鏡用可撓管。

【0008】これにより、体腔の内壁から受ける抵抗が小さくなり、挿入の操作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） 隣り合う前記湾曲容易部同士の間隔（平均）が 50 ～ 400 mm 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。

【0010】（3） 前記湾曲させたとき、前記各湾曲容易部における曲率半径の平均  $R_1$  と、隣り合う前記湾曲容易部同士の midpoint 部位における曲率半径（平均） $R_2$  との比  $R_1 / R_2$  の値が 0.2 ～ 0.9 である上記（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。

【0011】（4） 中空部を有する芯材と、該芯材の外周に被覆された単層または複層積層構造の外皮とを有する上記（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。

【0012】(5) 前記湾曲容易部は、前記外皮の曲げ剛性の局所的な変化により形成されたものである上記(4)に記載の内視鏡用可撓管。

【0013】これにより、挿入の操作性に優れた内視鏡用可撓管を、容易に製造可能な簡単な構造によって実現することができる。

【0014】(6) 前記湾曲容易部の少なくとも1つにおいて、前記外皮を構成する層のうちの少なくとも1層の厚さが変化している上記(4)または(5)に記載の内視鏡用可撓管。

【0015】これにより、挿入の操作性に優れた内視鏡用可撓管を、容易に製造可能な簡単な構造によって実現することができる。

【0016】(7) 前記湾曲容易部の少なくとも1つにおいて、前記外皮は、その厚さが周方向に沿って変化する偏肉部を有する上記(4)ないし(6)のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。

【0017】これにより、挿入の操作性に優れた内視鏡用可撓管を、容易に製造可能な簡単な構造によって実現することができる。

【0018】(8) 前記外皮は、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およびフッ素系エラストマー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部分を有するものである上記(4)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、内視鏡用可撓管に求められる各種の特性が向上する。

【0019】(9) 前記外皮は、押し出し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(4)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、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。

【0020】(10) 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上記(4)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、十分な機械的強度を確保することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の内視鏡用可撓管を添付図面に示す好適な実施形態に基づいて詳細に説明する。

【0022】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に示す電子内視鏡10の全体構成について説明する。なお、図1中の上側を「基端」、下側を「先端」として説明する。

【0023】電子内視鏡10は、可撓性(弾力性)を有

する長尺の挿入部可撓管1aと、挿入部可撓管1aの先端11に接続された湾曲部5と、挿入部可撓管1aの基端12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。

【0024】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、挿入部可撓管1aの先端11に接続された湾曲部5が4方向に湾曲し、その湾曲方向を自由に変えることができる。

【0025】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。

【0026】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。

【0027】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。

【0028】この画像信号は、湾曲部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。

【0029】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。

【0030】以上、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。

【0031】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実施形態を示す半縦断面図、図3

は、図 2 に示す挿入部可撓管（内視鏡用可撓管）1 a を湾曲させた状態を示す図、図 4 は、挿入部可撓管 1 a の管腔への挿入状態を示す図である。図 2 中、左側が先端 1 1 側、右側が基端 1 2 側（手元側）である。

【0032】図 2 に示すように、挿入部可撓管 1 a 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 a 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中空部 2 4 が設けられている。

【0033】芯材 2 は、螺旋管 2 1 と、螺旋管 2 1 の外周を被覆する網状管（編組体）2 2 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 a を補強する効果を有する。特に、螺旋管 2 1 と網状管 2 2 を組合わせたことにより、挿入部可撓管 1 a 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、螺旋管 2 1 を 2 重、あるいは 3 重に設けることにより、さらに高い強度が得られる。

【0034】螺旋管 2 1 は、带状材を均一な径で螺旋状に間隔 2 5 をあけて巻いて形成されたものである。带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。

【0035】網状管 2 2 は、金属製または非金属製の細線 2 3 を複数並べたものを編組して形成されている。細線 2 3 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 2 2 を形成する細線 2 3 のうち少なくとも 1 本に合成樹脂の被覆（図示せず）が施されていてもよい。

【0036】網状管 2 2 の外周には、編組された細線 2 3 の編み目により隙間 2 6 が形成されている。この隙間 2 6 は、螺旋管 2 1 の外周と重なる位置では凹部となり、螺旋管 2 1 の間隔 2 5 と重なる位置では中空部 2 4 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。

【0037】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 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。

【0038】外皮 3 は、以下に説明するように、内層 3 1、外層 3 2、中間層 3 3 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。

【0039】内層 3 1 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。

【0040】内層 3 1 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）3 4 が内層 3 1 から連続して形成されている。各突出部 3 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 3 4 の先端は、螺旋管 2 1 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 3 4 は、より長く形成され、その先端が螺旋管 2 1 の間隔 2 5 に入り込んでいる。

【0041】内層 3 1 は、突出部 3 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 3 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。

【0042】突出部 3 4 が前述のように形成されていることにより、突出部 3 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 1 a 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 a 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 a は、弾力性が高い。挿入部可撓管 1 a の弾力性が高いことにより、基端部に加えた押し込み力が曲がった部分で吸収されてしまう状態（座屈状態）になりにくく、よって、挿入の操作性がより向上する。

【0043】また、突出部 3 4 を形成したことにより、外皮 3 と網状管 2 2 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 2 2 と剥離しにくい。したがって、挿入部可撓管 1 a 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。

【0044】網状管 2 2 を形成する細線 2 3 のうちの少なくとも 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 3 1 に結合（溶着）している。

【0045】内層 3 1 の構成材料を、細線 2 3 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により、細線 2 3 の被覆層が内層 3 1 に十分に結合する。

【0046】このように、細線 2 3 の被覆層が内層 3 1 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 3 4 による効果と合わせて、挿入部可撓管 1 a は、弾力性、耐久性がより優れる。

【0047】内層 3 1 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、ポリフッ化ビニリデン (P V D F) 等のフッ素系樹脂、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、シリコーンゴム、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。

【0048】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 34 の形成を制御し易いため、好ましい。

【0049】内層 31 の平均厚さ (突出部 34 の部分を除く。) は、特に限定されないが、通常は、0.05 ~ 0.8 mm であるのが好ましく、0.05 ~ 0.4 mm であるのがより好ましい。

【0050】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、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。

【0051】また、外層 32 は、その硬度が比較的高く設定されている。外層 32 の硬度は、内層 31 および中間層 33 の硬度より高いものであるのが好ましい。これにより、繰り返し使用しても外皮 3 の表面に傷が付にくく、亀裂等の原因になりにくい。

【0052】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。

【0053】外層 32 の構成材料は、特に限定されないが、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 (P E T)、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、ポリフッ化ビニリデン (P V D F) 等のフッ素系樹脂、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、シリコーンゴム、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。

【0054】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、シリコーンゴムは、耐薬品性に優れるため、好ましい。

【0055】外層 32 の平均厚さは、特に限定されないが、通常は、0.05 ~ 0.8 mm であるのが好ましく、0.05 ~ 0.4 mm であるのがより好ましい。

【0056】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、外層 32 より柔軟な層とされている。また、中間層 33 は、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、中間層 33 が内層 31 と外層 32 との間のクッション機能を発揮する。

【0057】中間層 33 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 1a が湾曲したとき、中間層 33 の弾力性が優れていることにより、変形した中間層 33 の復元力は、強く発揮される。そして、中間層 33 が比較的硬度の高い内層 31 と外層 32 との間に挟まれているので、中間層 33 の復元力は、内層 31 と外層 32 とに効率良く伝わる。このため、中間層 33 の復元力のほぼすべてが挿入部可撓管 1a 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 1a は、弾力性に優れる。

【0058】中間層 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系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリエチレンテレフタレート (P E T)、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、ポリフッ化ビニリデン (P V D F) 等のフッ素系樹脂、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、シリコーンゴム、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。

【0059】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。

【0060】中間層 33 の平均厚さは、特に限定されないが、通常は、0.05 ~ 0.8 mm であるのが好ましく、0.05 ~ 0.4 mm であるのがより好ましい。

【0061】外皮 3 の全体の平均厚さ (突出部 34 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 1a の湾曲性を妨げなければ、特に限定され

ず、通常は、0.15 ~ 0.9 mm であるのが好ましく、0.3 ~ 0.8 mm であるのがより好ましい。

【0062】挿入部可撓管 1a には、長手方向に沿って、間欠的に（間隔を置いて）、複数の湾曲容易部 A が形成されている。この湾曲容易部 A は、後述するように、挿入部可撓管 1a を湾曲させたとき、局部的に曲率半径が小さくなる部分である。

【0063】本実施形態においては、湾曲容易部 A は、2 箇所形成されている。なお、本発明では、湾曲容易部 A は、3 つ以上形成されていてもよい。

【0064】隣り合う湾曲容易部 A 同士の間には、中間部 B が形成されている。湾曲容易部 A においては、その他の部分（中間部 B 等）と比べて、外皮 3 の外層 32 および中間層 33 の厚さが変化している。

【0065】すなわち、外層 32 の厚さは、湾曲容易部 A において、その他の部分と比べて、薄くなっている。そして、中間層 33 の厚さは、湾曲容易部 A において、その他の部分と比べて、厚くなっている。

【0066】湾曲容易部 A 以外の部分においては、外層 32 および中間層 33 の厚さは、長手方向に沿って、ほ 20 ぼ一定になっている。また、内層 31 の厚さは、全長に渡って、ほぼ一定になっている。また、外皮 3 の各層の厚さは、周方向に沿って、ほぼ一定になっている。

【0067】外層 32 の最も薄い部分の厚さを  $T_{2_{min}}$ 、外層 32 の最も厚い部分の厚さを  $T_{2_{max}}$  としたとき、その比  $T_{2_{min}} / T_{2_{max}}$  の値は、特に限定されないが、0.05 ~ 0.95 であるのが好ましく、0.1 ~ 0.6 であるのがより好ましい。

【0068】中間層 33 の最も薄い部分の厚さを  $T_{3_{min}}$ 、中間層 33 の最も厚い部分の厚さを  $T_{3_{max}}$  とした 30 とき、その比  $T_{3_{min}} / T_{3_{max}}$  の値は、特に限定されないが、0.05 ~ 0.95 であるのが好ましく、0.1 ~ 0.6 であるのがより好ましい。

【0069】このような構成により、湾曲容易部 A 以外の部分においては、外皮 3 を構成する各層のうち、比較的硬質（高剛性）な外層 32 の占める割合が大きく、比較的柔軟な中間層 33 の占める割合が小さいので、外皮 3 は、その曲げ剛性が比較的大きい。これに対し、湾曲容易部 A においては、比較的柔軟な中間層 33 の占める割合が大きく、比較的硬質（高剛性）な外層 32 の占め 40 る割合が小さいので、外皮 3 は、その曲げ剛性が比較的小さい。

【0070】よって、外皮 3 の曲げ剛性は、湾曲容易部 A において、局部的に変化している（小さくなっている）。これにより、挿入部可撓管 1a 全体の曲げ剛性は、湾曲容易部 A において、その他の部分よりも小さくなっている。これにより、挿入部可撓管 1a は、湾曲させたとき、湾曲容易部 A において、曲率半径が局部的に小さくなる。

【0071】また、本実施形態においては、外皮 3 の全 50

体の厚さ（突出部 34 の部分を除く。）は、長手方向に沿って、ほぼ一定になっている。これにより、挿入部可撓管 1a の外径を長手方向に沿ってほぼ一定とすることができ、患者の負担が軽減される。

【0072】図 3 は、挿入部可撓管 1a を略「C」の字状（または略「コ」の字状）をなすように、一方向に曲げて、全体的に湾曲させた状態を示している。以下、この状態を「湾曲状態」と言う。

【0073】このような湾曲状態は、前記湾曲部 5 を含 10 まない、挿入部可撓管 1a のみを湾曲させた状態である。

【0074】ここで、本実施形態の挿入部可撓管 1a は、湾曲容易部 A が周方向に等方的に湾曲容易なので、いずれの方向に湾曲させた場合にも、ほぼ同じ湾曲状態が得られるが、本発明では、少なくとも 1 つの方向に湾曲させたときに、以下に述べるような湾曲状態が得られるものであればよい。

【0075】挿入部可撓管 1a は、湾曲状態のとき、湾曲容易部 A において、局部的に曲率半径が小さくなっている。このような湾曲容易部 A は、前述したように、長手方向に沿って、間欠的に（間隔を置いて）複数形成されている。以下、挿入部可撓管 1a の曲率半径とは、中心線（軸線）20 における曲率半径を言う。

【0076】挿入部可撓管 1a の湾曲状態を目視により全体的に観察したとき、挿入部可撓管 1a は、誇張して言えば、このような湾曲容易部 A において角をなして湾曲しているように見える（図 3 参照）。

【0077】湾曲容易部 A 以外の部位（中間部 B 等）は、湾曲状態において、湾曲容易部 A に対し、比較的緩やかに湾曲する。

【0078】湾曲状態において、各湾曲容易部 A の曲率半径（図 3 中の  $r_1$  で示す長さ）の平均  $R_1$  と、図 3 中の  $R_2$  で示す、隣り合う湾曲容易部 A 同士の中点部位（中間部 B の中央部）の曲率半径（またはその平均）の比  $R_1 / R_2$  の値は、内視鏡の種類、用途、湾曲容易部 A の数等によっても、その好ましい値は異なるが、通常、0.2 ~ 0.9 であるのが好ましく、0.4 ~ 0.8 であるのがより好ましい。 $R_1 / R_2$  がこのような範囲内にあると、体腔の内壁との摩擦力がより小さくなり、その結果、挿入の操作性がより向上する。ここで、各湾曲容易部 A の曲率半径  $r_1$  は、例えば、各湾曲容易部 A の中央部における曲率半径とすることができる。

【0079】図 3 中の  $L_1$  で示す、隣り合う湾曲容易部 A 同士の間隔（またはその平均）は、内視鏡の種類、用途、湾曲容易部 A の数等によっても、その好ましい値は異なるが、通常、50 ~ 400 mm であるのが好ましく、70 ~ 300 mm であるのがより好ましい。 $L_1$  がこのような範囲内にあると、体腔内に挿入された挿入部可撓管 1a の湾曲状態が、体腔の形状に対して、より好ましく適合し、その結果、挿入の操作性がより向上す

る。

【0080】湾曲容易部 A の長さ（図 3 中の  $L_2$  で示す長さ）は、内視鏡の種類、用途、湾曲容易部 A の数等によっても、その好ましい値は異なるが、通常、10 ~ 50 mm 程度であるのが好ましく、15 ~ 40 mm 程度であるのがより好ましい。

【0081】また、先端 11 から、最も近い湾曲容易部 A までの長さ（図 3 中の  $L_3$  で示す長さ）、および、基端 12 から、最も近い湾曲容易部 A までの長さ（図 3 中の  $L_4$  で示す長さ）は、特に限定されないが、例えば、10 前記  $L_1$  と同程度にすることができる。

【0082】次に、挿入部可撓管 1a の作用（管腔に対する挿入状態）を説明する。図 4 は、「U」の字状の内部空間を有する管腔（モデル）90 内に挿入しつつある挿入部可撓管 1a を、その基端側の部位に押し込み力を加えて、さらに奥に進ませようとしている状態を示している。図 8 は、従来の挿入部可撓管 100 における同様の場合の状態を示している。

【0083】まず、従来の挿入部可撓管 100 の管腔 90 に対する挿入状態を図 8 を参照して説明する。

【0084】図 8 に示す状態で、挿入部可撓管 100 の基端側に押し込み力を加えると、管腔 90 に沿って湾曲した挿入部可撓管 100 の湾曲外側が管腔 90 の内壁に押し付けられる。このとき、従来の挿入部可撓管 100 では、全体がほぼ一様に湾曲し、その結果、湾曲外側の大部分が管腔 90 の内壁に接触する。このように、管腔 90 の内壁との接触面積が大きいことから、管腔 90 の内壁から受ける抵抗（摩擦力）が大きく、挿入部可撓管 100 を前進させるのが困難である。よって、従来の挿入部可撓管 100 は、挿入の操作性が劣っている。

【0085】これに対し、図 4 に示すように、挿入部可撓管 1a では、湾曲外側の部分のうち、湾曲容易部 A（またはその付近）のみが管腔 90 の内壁に接触する。あるいは、湾曲外側の部分のうちの湾曲容易部 A（またはその付近）以外の部分は、管腔 90 の内壁と接触したとしても、管腔 90 の内壁に押し付けられる力が小さい。これにより、管腔 90 の内壁から受ける抵抗（摩擦力）が小さく、その結果、挿入部可撓管 1a は、体腔の奥へ容易に進ませることができる。よって、挿入部可撓管 1a は、挿入の操作性に優れる。

【0086】また、従来の挿入部可撓管 100 と比べ、体腔の内壁との接触面積が小さいので、患者の受ける圧迫感が軽減され、患者の負担を小さくすることができる。

【0087】このような挿入部可撓管 1a は、例えば、大腸用スコープの内視鏡用可撓管に特に適しているが、これに限らず、各種・各用途の内視鏡の内視鏡用可撓管に適用することができる。

【0088】本実施形態の挿入部可撓管 1a では、外皮 3 の各層の厚さが、湾曲容易部 A と、それ以外の部位と

において、それぞれ、長手方向に沿って一定となっているが、このような構成に限らず、長手方向に沿って、各層の厚さが変化するようなものであってもよい。また、外皮 3 全体の厚さが長手方向に沿って変化するものであってもよい。また、そのような構成とすることにより、例えば、湾曲容易部 A 以外の部位において、挿入部可撓管 1a の曲げ剛性が基端 12 に向かって大きくなるようにしてもよい。

【0089】また、本実施形態では、中間層 33 が 1 層の構成になっているが、中間層 33 を 2 層以上形成した構成としてもよい。

【0090】また、本実施形態では、外皮 3 は、その全長に渡って、前述したような積層体で構成されているが、その一部が前述したような積層体で構成されたものであってもよい。

【0091】以上説明したような、挿入部可撓管 1a 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 31、外層 32 および中間層 33 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。

【0092】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。

【0093】ただし、外皮 3 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、外皮 3 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。

【0094】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 実施形態を示す図、図 6 は、図 5 中の I - I 線横断面図、図 7 は、図 5 中の II - II 線横断面図である。以下、これらの図を参照して、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、前述した第 1 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。

【0095】本実施形態の挿入部可撓管 1b は、前記第 1 実施形態の挿入部可撓管 1a に対し、外皮 3 の構成が異なっている。

【0096】図 6 および図 7 に示すように、挿入部可撓管 1b の外皮 3 は、単層で構成されている。

【0097】このような外皮 3 の構成材料は、特に限定されないが、例えば、前記第 1 実施形態の挿入部可撓管



1 a の説明において外皮 3 の構成材料として挙げたものを用いることができる。また、外皮 3 の平均厚さ（突出部 3 4 の部分を除く。）は、特に限定されないが、例えば、前記第 1 実施形態の挿入部可撓管 1 a の場合と同様とすることができる。

【0098】図 7 に示すように、湾曲容易部 A 以外の部位（中間部 B 等）においては、外皮 3 の厚さは、周方向に沿って（全周で）ほぼ一定になっている。

【0099】これに対し、図 6 に示すように、湾曲容易部 A においては、外皮 3 の厚さは、周方向に沿って変化している。すなわち、湾曲容易部 A において、外皮 3 は、その厚さが比較的薄い薄肉部 3 5 と、その厚さが比較的厚い厚肉部 3 6 とを有する偏肉部を有している。より詳しく言うと、薄肉部 3 5 の厚さは、湾曲容易部 A 以外の部位の外皮 3 の厚さより薄く、厚肉部 3 6 の厚さは、湾曲容易部 A 以外の部位の外皮 3 の厚さより厚くなっている。

【0100】薄肉部 3 5 と厚肉部 3 6 とは、中心線 2 0 を挟んで反対側の位置に形成されている。また、各湾曲容易部 A において、薄肉部 3 5 と厚肉部 3 6 とは、同じ方向に形成されている。

【0101】このような外皮 3 の構成により、湾曲容易部 A における外皮 3 の曲げ剛性は、薄肉部 3 5 を湾曲内側とする方向には、湾曲容易部 A 以外の部分の外皮 3 の曲げ剛性より小さく、逆に、厚肉部 3 6 を湾曲内側とする方向には、湾曲容易部 A 以外の部分の外皮 3 の曲げ剛性より大きい。

【0102】このような外皮 3 の曲げ剛性の局所的な変化により、湾曲容易部 A における挿入部可撓管 1 a 全体の曲げ剛性も、同様に、薄肉部 3 5 を湾曲内側とする方向には、湾曲容易部 A 以外の部分の曲げ剛性より小さく、逆に、厚肉部 3 6 を湾曲内側とする方向には、湾曲容易部 A 以外の部分の曲げ剛性より大きい。

【0103】これにより、湾曲容易部 A は、薄肉部 3 5 を湾曲内側としたときは、比較的小さい曲率半径で湾曲し、厚肉部 3 6 を湾曲外側としたときは、比較的大きい曲率半径で湾曲する。よって、挿入部可撓管 1 b は、薄肉部 3 5 が湾曲内側となる方向に湾曲させたときには、湾曲容易部 A において、局所的に曲率半径が小さくなり、図 5 に示すように、前記挿入部可撓管 1 a と同様の湾曲状態が得られる。この状態において、前述した  $R_1$  /  $R_2$  や  $L_1$  等の各値の好ましい範囲は、それぞれ、前記挿入部可撓管 1 a と同様である。

【0104】このように、本実施形態においては、湾曲容易部 A の湾曲容易方向に異方性がある。

【0105】ここで、本発明では、本実施形態の挿入部可撓管 1 b のように、全部の方向ではなく、ある一方向に湾曲させたときに、前述したような湾曲状態が得られるものであってもよい。その理由は、次の通りである。内視鏡は、その種類・用途によって、挿入部可撓管 1 b

の湾曲する方向が、ほぼ一定の方向に定まっているものがある。よって、挿入部可撓管 1 b は、その定まった湾曲方向に合わせて、薄肉部 3 5 が湾曲内側となるように操作部 6 に接続することにより、前記第 1 実施形態の挿入部可撓管 1 a と同様の効果が得られる。

【0106】さらに、挿入部可撓管 1 b によれば、定まった方向以外には比較的曲がりにくいので、基端部に加えた押し込み力が、先端部までより確実に伝達されるため、挿入の操作性がより向上する。

【0107】また、管腔の内壁に押し付けられる湾曲容易部 A の湾曲外側の部分が、外皮 3 の肉厚が厚い厚肉部 3 6 となっているので、厚肉部 3 6 がクッションとして作用する。その結果、管腔の内壁に及ぼす影響がより小さくなり、安全性をより向上することができる（図 4 参照）。

【0108】本実施形態では、各湾曲容易部 A の湾曲容易方向が同じ方向である場合について説明したが、各湾曲容易部 A の偏肉方向を変えることにより、各湾曲容易部 A の湾曲容易方向が異なるように設定することもできる。そのような設定により、例えば、「S」の字状に湾曲させたときや、3 次元的に湾曲させたとき等に、湾曲容易部 A の曲率半径が小さくなるようにすることができる。これにより、挿入する箇所（部位）の違い等によって異なる様々な湾曲の仕方に合わせて湾曲容易部 A を形成することができ、設計の自由度が高い。

【0109】このような挿入部可撓管 1 b の製造方法は、特に限定されないが、例えば、前述した押し出し成形によって外皮 3 を芯材 2 に被覆して製造することができる。その場合には、例えば、湾曲容易部 A の形成部位において、芯材 2 の中心軸を押し出し成形機のダイス（押し出し口）の中心軸から偏心させた（ずらした）状態で外皮 3 を被覆することにより、前述したような偏肉部を形成することができる。

【0110】偏肉部は、図示のような構成に限らず、例えば、内視鏡用可撓管の横断面の外形が誇張して言うところの楕円形状をなすように被覆されたものであってもよい。この場合、厚肉部と薄肉部とは、それぞれ、内視鏡用可撓管の横断面において  $180^\circ$  対向する 2 箇所ずつに形成される。そして、この厚肉部と薄肉部とは、中心角で  $90^\circ$  ずれた位置に形成される。このような偏肉部で形成した湾曲容易部は、その薄肉部を湾曲内側とする 2 つの方向に湾曲させたときには、その曲率半径が小さくなり、それと  $90^\circ$  ずれた 2 つの方向（厚肉部を湾曲内側とする方向）に湾曲させたときには、その曲率半径が小さくならない。

【0111】また、本実施形態では、外皮 3 が単層構造である場合について説明したが、外皮 3 が 2 層以上の複層積層構造であるものでもよい。

【0112】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。



く、内視鏡用可撓管を構成する各部は、同様の機能を發揮し得る任意の構成のものと置換することができる。

【0113】すなわち、本発明の内視鏡用可撓管は、図示のような構成に限らず、少なくとも一方向に湾曲させたときに、前述したような湾曲状態が得られるものであれば、いかなる構成のものであってもよい。例えば、湾曲容易部 A（またはその前後）において、外皮 3 を構成する各層の厚さや、層の有無や、層の材質を変化させる（切り替える）ことによって、前述したような湾曲状態が得られるものとしてもよい。

【0114】また、外皮 3 の構成の長手方向に沿った変化によらず、芯材 2 の構成の長手方向に沿った変化によって、湾曲容易部 A を形成してもよい。例えば、次のような方法により、湾曲容易部 A を形成することができる。・螺旋管 21 の螺旋ピッチを、湾曲容易部 A（またはその前後）において、局部的に大きくする。・螺旋管 21 を構成する帯状材の幅や厚みを、湾曲容易部 A（またはその前後）において、局部的に小さくする。

【0115】言うまでもなく、以上のような構成は、これら以外の構成も含めて、複数組み合わせたものとしてもよい。

【0116】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、内視鏡用可撓管が体腔の内壁から受ける抵抗が減少し、その結果、内視鏡用可撓管を容易に体腔の奥へ前進させることができ、よって、挿入の操作性に優れる。

【0117】また、外皮の曲げ剛性の局所的な変化によって湾曲容易部を形成した場合には、簡単な構造で上記効果を達成することができ、容易かつ安価に製造することができる。

【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 実施形態を示す半縦断面図である。

【図 3】図 2 に示す挿入部可撓管を湾曲させた状態を示す図である。

【図 4】図 2 に示す挿入部可撓管の管腔への挿入状態を

示す図である。

【図 5】本発明の内視鏡用可撓管を適用した第 2 実施形態の挿入部可撓管を湾曲させた状態を示す図である。

【図 6】図 5 中の I - I 線横断面図である。

【図 7】図 5 中の II - II 線横断面図である。

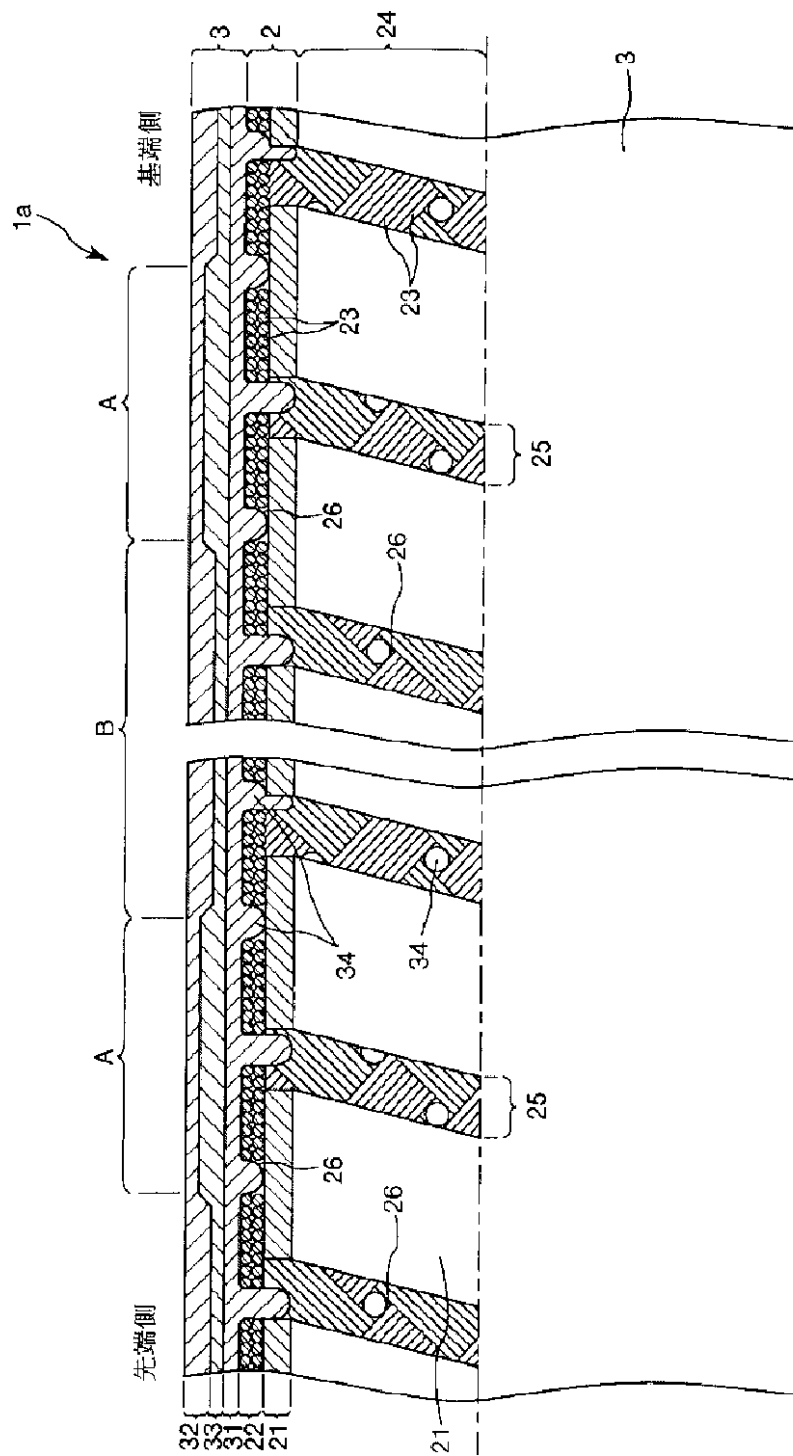
【図 8】従来の挿入部可撓管の管腔への挿入状態を示す図である。

【符号の説明】

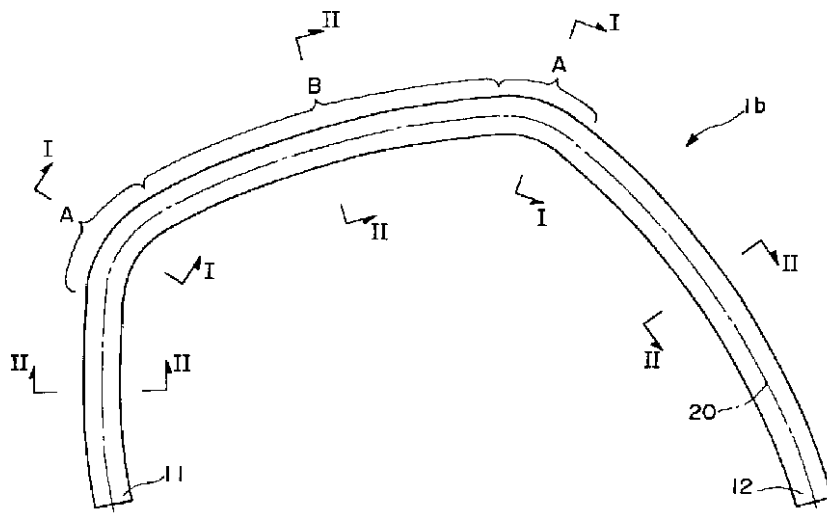
1 a、1 b、	挿入部可撓管
10 1 1	先端
1 2	基端
2	芯材
2 1	螺旋管
2 2	網状管
2 3	細線
2 4	中空部
2 5	間隔
2 6	隙間
3	外皮
30 3 1	内層
3 2	外層
3 3	中間層
3 4	突出部
3 5	薄肉部
3 6	厚肉部
5	湾曲部
6	操作部
6 1、6 2	操作ノブ
7	接続部可撓管
8	光源差込部
8 1	光源用コネクタ
8 2	画像信号用コネクタ
1 0	電子内視鏡
2 0	中心線
9 0	管腔
1 0 0	挿入部可撓管
A	湾曲容易部
B	中間部



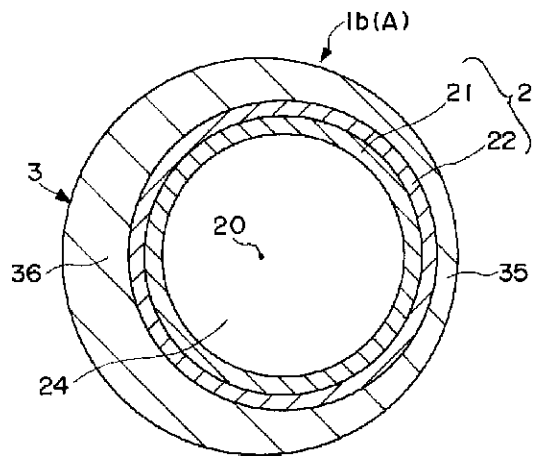
【図2】



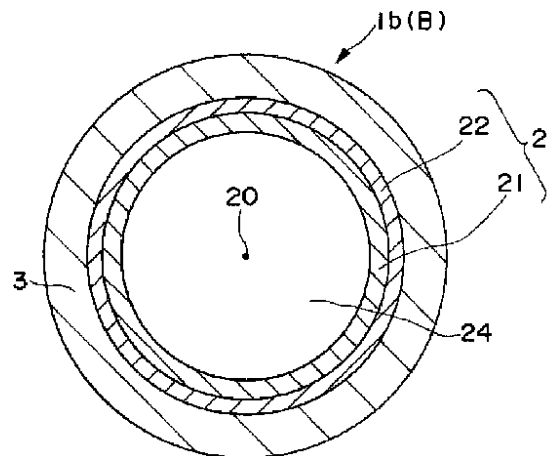
【図5】



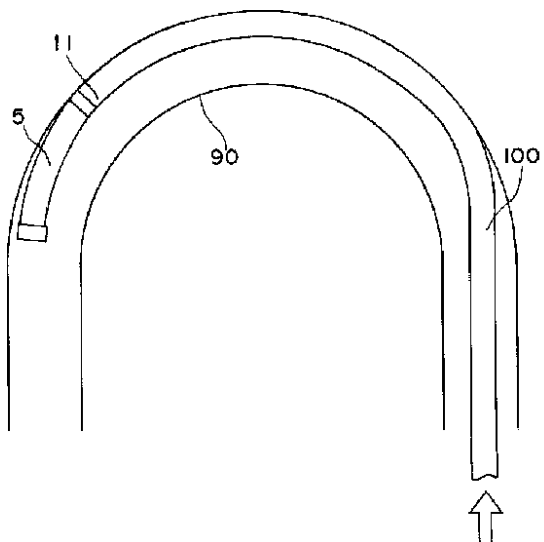
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(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 葛西 忠志  
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) 3H111 AA03 CA52 CB06 CB21 DB21  
4C061 AA00 BB00 CC00 DD03 FF26  
FF29 JJ03

专利名称(译)	内视镜用可挠管		
公开(公告)号	<a href="#">JP2002065592A</a>	公开(公告)日	2002-03-05
申请号	JP2000265847	申请日	2000-09-01
[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	早川真司 杉山章 竹重勝 葛西忠志		
发明人	早川 真司 杉山 章 竹重 勝 葛西 忠志		
IPC分类号	F16L11/10 A61B1/00 A61B1/005 F16L11/12		
CPC分类号	A61B1/00071 A61B1/00078 A61B1/00135 A61B1/005		
FI分类号	A61B1/00.310.B F16L11/10.Z F16L11/12.L A61B1/005.521		
F-TERM分类号	3H111/AA03 3H111/CA52 3H111/CB06 3H111/CB21 3H111/DB21 4C061/AA00 4C061/BB00 4C061/CC00 4C061/DD03 4C061/FF26 4C061/FF29 4C061/JJ03 4C161/AA00 4C161/BB00 4C161/CC00 4C161/DD03 4C161/FF26 4C161/FF29 4C161/JJ03		
其他公开文献	JP3927764B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

要解决的问题：为内窥镜提供柔性管，具有出色的插入可操作性。解决方案：插入部分柔性管1a具有芯材2和用于覆盖芯材2的外周的外皮3。外皮3由具有内层31，外层32和外层32的层叠体构成。中间层33由比外层32的材料更柔软的材料形成。两个易弯曲部分A沿纵向方向间歇地形成在插入部分柔性管1a上。在易弯曲部分A处的外层32的厚度比其他部分厚。在插入部分柔性管1a弯曲时，曲率半径在易弯曲部分A处局部变小。

