

(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 - 253490

(P2002 - 253490A)

(43)公開日 平成14年9月10日 (2002.9.10)

(51) Int. Cl <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-コ-ド* (参考)
A 6 1 B 1/00	310	A 6 1 B 1/00	310 B 2 H 0 4 0
B 2 9 C 47/00		B 2 9 C 47/00	3 H 1 1 1
F 1 6 L 11/18		F 1 6 L 11/18	4 C 0 6 1
G 0 2 B 23/24		G 0 2 B 23/24	A 4 F 2 0 7

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 14数)

(21)出願番号 特願2001 - 53591(P2001 - 53591)

(22)出願日 平成13年2月28日(2001.2.28)

(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 小森 一範

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 細井 正義

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)

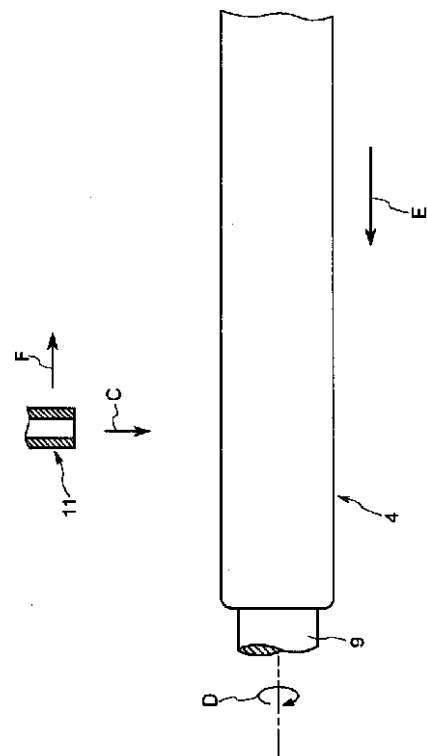
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 内視鏡可撓管用外皮の製造方法および内視鏡可撓管用外皮

(57)【要約】

【課題】挿入の操作性に優れた内視鏡可撓管を提供することができる内視鏡可撓管用外皮を得ること。

【解決手段】本発明の内視鏡可撓管用外皮の製造方法は、高分子材料を主とする材料を用いて、中空部を有する成形体4を形成する第1の工程と、成形体4の少なくとも一部に、放射線を照射する第2の工程とを有する。成形体4は、その少なくとも一部が前記高分子材料と、前記高分子材料の架橋反応を促進する架橋助剤とを含む前記材料で構成され、かつ、長手方向の異なる箇所、前記架橋助剤の含有量が異なるものである。成形体4は、押出成形により得られるものであるのが好ましい。成形体4の形成に用いる材料は、ポリウレタン系樹脂、ポリウレタン系エラストマーのうち少なくとも一方を含有するものであるのが好ましい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 高分子材料を主とする材料を用いて、中空部を有する長尺の成形体を形成する第1の工程と、前記成形体の少なくとも一部に、放射線を照射する第2の工程とを有する内視鏡可撓管用外皮の製造方法であって、

前記成形体は、その少なくとも一部が前記高分子材料と、前記高分子材料の架橋反応を促進する架橋助剤を含む前記材料で構成され、かつ、長手方向の異なる箇所、前記架橋助剤の含有量が異なるものであることを特徴とする内視鏡可撓管用外皮の製造方法。

【請求項2】 高分子材料を主とする材料を用いて、中空部を有する長尺の成形体を形成する第1の工程と、前記成形体の少なくとも一部に、放射線を照射して、硬化する第2の工程とを有する内視鏡可撓管用外皮の製造方法であって、

前記成形体は、その少なくとも一部が前記高分子材料と、前記高分子材料の架橋反応を促進する架橋助剤を含む前記材料で構成され、かつ、長手方向の異なる箇所、前記架橋助剤の含有量が異なるものであることを特徴とする内視鏡可撓管用外皮の製造方法。

【請求項3】 前記成形体は、押出成形により得られるものである請求項1または2に記載の内視鏡可撓管用外皮の製造方法。

【請求項4】 前記押出成形は、前記架橋助剤の供給量を経時的に変化させることにより行うものである請求項3に記載の内視鏡可撓管用外皮の製造方法。

【請求項5】 前記架橋助剤は、前記押出成形時において実質的に変性しないものである請求項3または4に記載の内視鏡可撓管用外皮の製造方法。

【請求項6】 前記架橋助剤は、イソシアヌル酸エステル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可撓管用外皮の製造方法。

【請求項7】 前記成形体において、前記架橋助剤の含有量が最大となる領域での前記架橋助剤の含有量は、 $0.1 \sim 10 \text{ wt} \%$ である請求項1ないし6のいずれかに記載の内視鏡可撓管用外皮の製造方法。

【請求項8】 前記成形体において、前記架橋助剤の含有量が最大となる領域での前記架橋助剤の含有量を  $C_{\max} [\text{wt} \%]$ 、前記架橋助剤の含有量が最小となる領域での前記架橋助剤の含有量を  $C_{\min} [\text{wt} \%]$  としたとき、 $C_{\min} / C_{\max}$  は、 $0.8$  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可撓管用外皮の製造方法。

【請求項9】 前記高分子材料は、ポリウレタン系樹脂、ポリウレタン系エラストマーのうち少なくとも一方を含有するものである請求項1ないし8のいずれかに記載の内視鏡可撓管用外皮の製造方法。

【請求項10】 前記成形体の平均厚さは、 $0.01 \sim 1.0 \text{ mm}$ である請求項1ないし9のいずれかに記載の\*

\*内視鏡可撓管用外皮の製造方法。

【請求項11】 前記第2の工程は、前記成形体を回転させつつ行うものである請求項1ないし10のいずれかに記載の内視鏡可撓管用外皮の製造方法。

【請求項12】 前記第2の工程は、前記放射線の照射源と、前記成形体とを相対的に移動させつつ行うものである請求項1ないし11のいずれかに記載の内視鏡可撓管用外皮の製造方法。

【請求項13】 単位面積当たりの前記成形体に対する前記放射線の照射量は、 $1 \times 10^2 \sim 5 \times 10^6 \text{ Gy} / \text{cm}^2$ である請求項1ないし12のいずれかに記載の内視鏡可撓管用外皮の製造方法。

【請求項14】 前記放射線の1量子あたりのエネルギーは、 $1 \times 10^2 \sim 5 \times 10^6 \text{ eV}$ であることを特徴とする請求項1ないし13のいずれかに記載の内視鏡可撓管用外皮の製造方法。

【請求項15】 前記成形体は、長手方向の少なくとも一部に、組成または物性の異なる複数の層で構成された積層部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可撓管用外皮の製造方法。

【請求項16】 請求項1ないし15のいずれかに記載の方法により製造されたことを特徴とする内視鏡可撓管用外皮。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内視鏡可撓管用外皮の製造方法および内視鏡可撓管用外皮に関するものである。

【0002】

【従来の技術】内視鏡可撓管は、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、内視鏡可撓管の基端側で加えられた押し込む力が内視鏡可撓管の屈曲部分で吸収されてしまう状態（座屈状態）になり易い内視鏡可撓管は、挿入の操作性が良くない。座屈しにくい内視鏡可撓管とするためには、内視鏡可撓管は、曲げに対する弾力性に優れたものである必要がある。

【0004】また、挿入の操作性が良好であるためには、内視鏡可撓管の基端側（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可撓管として、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、先端側から基端側にいたる境界付近で、軟質エラストマーと硬質エラストマーとの混合比を連続的に変化させ、徐々に軟質エラストマーから硬質エラストマーに変化する変位部分を設けることにより、先端側と基端側で剛性(可撓性)を変化

させたもの(特許第2641789号)がある。  
【0007】しかし、前記従来技術では、先端側の構成材料として軟質エラストマー、基端側の構成材料として硬質エラストマーを用いているため、外皮の全長にわたって、安定した特性(例えば、耐熱性、耐薬品性)を得ることが困難であった。すなわち、前記従来技術では、剛性の変化に伴い、例えば、耐熱性、耐薬品性等の剛性以外の性質が変化してしまうため、外皮の全長にわたって、内視鏡可撓管用外皮として求められる特性を有するものとするのが困難であった。

【0008】また、外皮の全長にわたって安定した特性が得られるように、軟質エラストマーと硬質エラストマーとを選択した場合、先端側と基端側とで剛性の差が十分に得られず、結果として、得られる内視鏡可撓管は、挿入の操作性に劣るものとなり易かった。

【0009】

【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可撓管を提供することができる内視鏡可撓管用外皮を得ることにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】このような目的は、下記(1)~(16)の本発明により達成される。

【0011】(1) 高分子材料を主とする材料を用いて、中空部を有する長尺の成形体を形成する第1の工程と、前記成形体の少なくとも一部に、放射線を照射する第2の工程とを有する内視鏡可撓管用外皮の製造方法であって、前記成形体は、その少なくとも一部が前記高分子材料と、前記高分子材料の架橋反応を促進する架橋助剤とを含む前記材料で構成され、かつ、長手方向の異なる箇所

【0012】これにより、挿入の操作性に優れた内視鏡可撓管を提供することができる内視鏡可撓管用外皮を得ることができる。

【0013】(2) 高分子材料を主とする材料を用いて、中空部を有する長尺の成形体を形成する第1の工程と、前記成形体の少なくとも一部に、放射線を照射して、硬化する第2の工程とを有する内視鏡可撓管用外皮の製造方法であって、前記成形体は、その少なくとも一部が前記高分子材料と、前記高分子材料の架橋反応を促

進する架橋助剤とを含む前記材料で構成され、かつ、長手方向の異なる箇所

【0014】これにより、挿入の操作性に優れた内視鏡可撓管を提供することができる内視鏡可撓管用外皮を得ることができる。

【0015】(3) 前記成形体は、押出成形により得られるものである上記(1)または(2)に記載の内視鏡可撓管用外皮の製造方法。

【0016】これにより、均一な膜厚を有し、安定した品質を有する内視鏡可撓管用外皮を生産性良く製造することができる。

【0017】(4) 前記押出成形は、前記架橋助剤の供給量を経時的に変化させることにより行うものである上記(3)に記載の内視鏡可撓管用外皮の製造方法。

【0018】これにより、安定した品質を有する内視鏡可撓管用外皮を生産性良く製造することができる。

【0019】(5) 前記架橋助剤は、前記押出成形時において実質的に変性しないものである上記(3)または(4)に記載の内視鏡可撓管用外皮の製造方法。これにより、安定した品質を有する内視鏡可撓管用外皮を得ることができる。

【0020】(6) 前記架橋助剤は、イソシアヌル酸エステル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可撓管用外皮の製造方法。

【0021】これにより、安定した品質を有する内視鏡可撓管用外皮を容易に得ることができる。

【0022】(7) 前記成形体において、前記架橋助剤の含有量が最大となる領域での前記架橋助剤の含有量は、0.1~10wt%である上記(1)ないし(6)のいずれかに記載の内視鏡可撓管用外皮の製造方法。

【0023】これにより、高分子材料の特性を十分に生かしつつ、内視鏡可撓管の挿入の操作性をさらに優れたものとすることができる。

【0024】(8) 前記成形体において、前記架橋助剤の含有量が最大となる領域での前記架橋助剤の含有量を $C_{max}$  [wt%]、前記架橋助剤の含有量が最小となる領域での前記架橋助剤の含有量を $C_{min}$  [wt%]としたとき、 $C_{min}/C_{max}$ は、0.8以下である上記(1)ないし(7)のいずれかに記載の内視鏡可撓管用外皮の製造方法。これにより、内視鏡可撓管の挿入の操作性は、特に優れたものとなる。

【0025】(9) 前記高分子材料は、ポリウレタン系樹脂、ポリウレタン系エラストマーのうち少なくとも一方を含有するものである上記(1)ないし(8)のいずれかに記載の内視鏡可撓管用外皮の製造方法。これにより、内視鏡可撓管の柔軟性は、特に優れたものとなる。

【0026】(10) 前記成形体の平均厚さは、0.

0.1～1.0mmである上記(1)ないし(9)のいずれかに記載の内視鏡可撓管用外皮の製造方法。

【0027】これにより、十分な柔軟性を有し、かつ機械的強度にも優れた内視鏡可撓管を得ることができる。

【0028】(11) 前記第2の工程は、前記成形体を回転させつつ行うものである上記(1)ないし(10)のいずれかに記載の内視鏡可撓管用外皮の製造方法。

【0029】これにより、内視鏡可撓管用外皮の周方向における可撓性のバラツキを小さくすることができる。10

【0030】(12) 前記第2の工程は、前記放射線の照射源と、前記成形体とを相対的に移動させつつ行うものである上記(1)ないし(11)のいずれかに記載の内視鏡可撓管用外皮の製造方法。

【0031】これにより、安定した品質を有する内視鏡可撓管用外皮を生産性良く製造することができる。

【0032】(13) 単位面積当たりの前記成形体に対する前記放射線の照射量は、 $1 \times 10^2 \sim 5 \times 10^6$  Gy/cm<sup>2</sup>である上記(1)ないし(12)のいずれかに記載の内視鏡可撓管用外皮の製造方法。20

【0033】これにより、構成材料の特性を十分に生かしつつ、内視鏡可撓管の挿入の操作性をさらに優れたものとすることができる。

【0034】(14) 前記放射線の1量子あたりのエネルギーは、 $1 \times 10^2 \sim 5 \times 10^6$  eVであることを特徴とする上記(1)ないし(13)のいずれかに記載の内視鏡可撓管用外皮の製造方法。これにより、放射線の照射量を特に少なくすることができる。

【0035】(15) 前記成形体は、長手方向の少なくとも一部に、組成または物性の異なる複数の層で構成された積層部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可撓管用外皮の製造方法。30

【0036】これにより、各層の構成材料の利点を併有し、各層の構成材料の欠点を補完することができる。

【0037】(16) 上記(1)ないし(15)のいずれかに記載の方法により製造されたことを特徴とする内視鏡可撓管用外皮。これにより、挿入の操作性に優れた内視鏡可撓管を提供することができる。

【0038】

【発明の実施の形態】以下、本発明の内視鏡可撓管用外皮の製造方法および内視鏡可撓管用外皮の好適な実施形態について、添付図面を参照しつつ説明する。

【0039】まず、本発明の内視鏡可撓管用外皮を有する内視鏡の全体構成の一例について説明する。

【0040】図1は、本発明の内視鏡可撓管用外皮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。

【0041】図1に示すように、電子内視鏡10は、可50

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の先端部に設けられた湾曲部5と、挿入部可撓管1A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。

【0042】挿入部可撓管1Aは、生体の管腔内に挿入して使用される。挿入部可撓管1Aの外表面は、本発明の内視鏡可撓管用外皮を適用した外皮3Aで構成されている。外皮3Aは、後に詳述するように柔軟性(可撓性)を有する材料で構成されている。

【0043】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、湾曲部5が4方向に湾曲し、その方向を変えることができる。

【0044】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。

【0045】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。

【0046】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。

【0047】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、画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。40

【0048】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。

【0049】以上、本発明の内視鏡可撓管用外皮を有する電子内視鏡10の全体構成について説明したが、本発明の内視鏡可撓管用外皮は、光学内視鏡の外皮にも適用することができることは、言うまでもない。

【0050】次に、本発明の内視鏡可撓管用外皮を適用

した外皮を有する挿入部可撓管の実施形態について説明する。

【0051】図2は、本発明の内視鏡可撓管用外皮を適用した外皮を有する挿入部可撓管の第1実施形態を示す半縦断面図である。

【0052】図2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3A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内蔵物等(図中省略)を配置、挿通することができる空間24(中空部)が設けられている。

【0053】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。

【0054】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。

【0055】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、非金属製の材料としては、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。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)が施されていてもよい。

【0056】芯材2の外周には、本発明の内視鏡可撓管用外皮を適用した外皮3Aが設けられている。

【0057】外皮3Aは、通常、柔軟性(可撓性)を有する材料で構成される。このような外皮3Aは、体液等が内視鏡内部に侵入するのを防止するとともに挿入部可撓管1Aの管腔内への挿入のし易さ(挿入の操作性)を向上する効果を有する。外皮3A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、エチレンプロピレンゴム、ラテックスゴム等の各種エラストマー等の高分子材料が挙げられ、これらのうち、1種または2種以上を組み合わせ用いることができる。また、外皮3A中には、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や、フッ素系エラストマー、シリコーンゴム等の高分子材料が含まれていてもよい。

【0058】外皮3Aは、前記高分子材料の中でも特に、ポリウレタン系樹脂、ポリウレタン系エラストマーのうち少なくとも一方を含む材料で構成されているのが好ましい。これにより、内視鏡可撓管1の柔軟性は、特に優れたものとなる。また、外皮3A中には、必要に応じて任意に添加物が配合されてもよい。

【0059】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、架橋剤等が挙げられる。

【0060】また、後に詳述するように、外皮3Aは、その長手方向の異なる箇所、可撓性が異なるものとなる。すなわち、外皮3Aは、その長手方向に、可撓性が互いに異なる第1の領域と、第2の領域とを有する。これにより、挿入部可撓管1Aは、挿入の操作性に優れたものとなる。外皮3Aは、例えば、長手方向に沿って、可撓性が連続的に変化するものであっても、非連続的(段階的)に変化するものであってもよい。また、外皮3Aは、例えば、先端側が柔軟性に優れ、基端側が剛性に優れるものであってもよいし、柔軟性の高い領域と低い領域とが長手方向に沿って交互に存在するようなものであってもよい。

【0061】外皮3Aの平均厚さは、特に限定されないが、0.01~1.0mmであるのが好ましく、0.1~0.7mmであるのがより好ましい。

【0062】外皮3Aの平均厚さが前記下限値未満であると、外皮3Aの機械的強度が低下するため、内視鏡可撓管の耐久性が低下し、繰り返し使用することにより、その内部に体液等の液体が侵入する可能性がある。

【0063】一方、外皮3Aの平均厚さが前記上限値を超えると、挿入部可撓管1Aの可撓性(柔軟性)が低下する場合がある。

【0064】また、図示の構成では、外皮3Aの厚さは、長手方向に沿って一定であるが、長手方向に沿って変化するものであってもよい。

【0065】以上、本発明の内視鏡可撓管用外皮を適用した外皮を有する挿入部可撓管1Aについて説明したが、本発明の内視鏡可撓管用外皮は、接続部可撓管7の外皮にも適用することができる。

【0066】次に、前述した外皮3Aの製造方法の好適な実施形態について説明する。まず、外皮材料31を用いて、中空部を有する長尺の成形体4を製造する。

【0067】外皮材料31は、主として、前述したような高分子材料またはこれらのプレポリマー(以下、これらを総称して、「高分子材料」と言う。)で構成される。

【0068】本発明では、外皮材料31は、成形体4の

少なくとも一部において、前記高分子材料と、前記高分子材料の架橋反応を促進する架橋助剤とを含むものであり、かつ、成形体4の長手方向の異なる箇所、前記架橋助剤の含有量が異なるものである。

【0069】これにより、後述する放射線照射の工程において、成形体4の長手方向の異なる箇所、前記高分子材料の架橋反応の進行度は異なるものとなる。このため、得られる外皮3Aは、その長手方向の異なる箇所、可撓性が異なるものとなる。その結果、外皮3Aは、挿入の操作性に優れたものとなる。

【0070】また、後に詳述するように、本発明では、外皮材料31中に占める架橋助剤の含有量を比較的少なくすることができる。このため、前記高分子材料の特性を損なうことなく、外皮3Aの可撓性を調整することが可能となる。

【0071】上述したように、本発明では、成形体4の長手方向の異なる部位で架橋助剤の含有量を異なるものとするにより、外皮3Aの各部位における可撓性に差を設けることができる。このため、成形体4全体における前記高分子材料の含有量の変化率が比較的小さい場合であっても、外皮3Aの各部位における可撓性に十分な差を設けることができる。このように、外皮材料31の主成分である前記高分子の含有量の変化率を小さくすることができるため、全長にわたって安定した特性（例えば、耐熱性、耐薬品性）を有する外皮3Aを得ることが可能となる。すなわち、本発明によれば、内視鏡可撓管用外皮として求められる可撓性以外の性質（例えば、耐熱性、耐薬品性）を、外皮3Aの各部位におけるパラツキの小さいものとするすることができる。

【0072】また、本発明では、成形体4の全長にわたって、外皮材料31の主成分である前記高分子材料の含有量の変化率を比較的小さいものとするため、成形体4の組成が変化する部位においても剥離等を生じ難い。その結果、得られる外皮3Aは、耐久性にも優れたものとなる。

【0073】架橋助剤の含有量は、成形体4の長手方向に沿って連続的に変化するものであっても、非連続的（段階的）に変化するものであってもよい。

【0074】外皮材料31中に含まれる架橋助剤は、押出成形時に実質的に変性しないものであるのが好ましい。このような架橋助剤としては、例えば、イソシアヌル酸エステルが挙げられる。イソシアヌル酸エステルとしては、トリアリルイソシアヌレート、トリメタアリルイソシアヌレートや、これらのうち少なくとも1種を含む重合体（ダイマー、トリマー、オリゴマー、プレポリマー、ポリマー、共重合体等）等が挙げられるが、この中でも特に、トリアリルイソシアヌレートを主とするものであるのが好ましい。トリアリルイソシアヌレートは、前記高分子材料に対する相溶性、分散性が特に優れている。したがって、架橋助剤としてトリアリルイソシ

アヌレートを主とするものを用いた場合、成形体4の各部位における架橋助剤の含有量を制御し易い。その結果、安定した品質の外皮3Aを容易に得ることができる。また、外皮材料31中には、必要に応じて任意に添加物が配合されてもよい。

【0075】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、架橋剤等が挙げられる。

10 【0076】また、外皮材料31中に含まれる前記高分子材料は、成形体4全体にわたって一定の組成を有するものであってもよいし、成形体4の各部位で異なる組成を有するものであってもよい。

【0077】以上説明したような成分で構成される外皮材料31を用いて、成形体4を製造する。

【0078】成形体4は、いかなる方法で形成してもよいが、次に説明するような押出成形により形成するのが好ましい。成形体4の成形方法として押出成形を用いることにより、均一な膜厚を有し、安定した品質を有する成形体4を生産性良く形成することが可能となる。

【0079】図3は、押出成形により、芯材に外皮材料を被覆している押出成形機のダイスヘッドの部分の縦断面図である。以下の説明では、図3中の左側を「先端」、右側を「基端」として説明する。

【0080】ダイスヘッド13は、ダイス131とニップル132とを有している。ダイスヘッド13には、基端から先端に貫通する円形断面の通路133が形成されている。

【0081】芯金9を、通路133内に同心的に挿通し、図示しない移送手段により、基端から先端に向かって長手方向（図3中の矢印A方向）に移動する。

【0082】ダイスヘッド13の内部には、ダイス131とニップル132とによって、外皮材料通路134が形成されている。外皮材料通路134の先端は、通路133内に周状に開口しており、押し出し口135を形成している。

【0083】外皮材料通路134には、外皮材料31がシリンダ内のスクリュウ（図示せず）によって順次送り込まれる（図3中の矢印B方向）。送り込まれた外皮材料31は、外皮材料通路134を通過して、押し出し口135から押し出され、長手方向に移動する芯金9の外周に順次被覆される。

【0084】外皮材料通路134に送り込まれる外皮材料31は、前述の各成分が十分に混合、混練されたものであるのが好ましい。各成分を混合、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、外皮材料31は、各成分が均一に混合されたものとなる。

50 【0085】混練温度は、特に限定されないが、例え

ば、160～220 程度であるのが好ましく、170～210 程度であるのがより好ましく、180～200 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、外皮材料31中の各成分の均一度は向上する。

【0086】ところで、前述したように、成形体4は、その長手方向の異なる部位で架橋助剤の含有量が異なる。

【0087】成形体4の各部位における架橋助剤の含有量は、押出される外皮材料31の組成を経時的に変化させることにより調整することができる。

【0088】すなわち、架橋助剤を含まない第1の組成物311と、架橋助剤を含む第2の組成物312とを用い、これらの供給量を経時的に変化させて外皮材料31を適宜調製することにより、外皮材料31中の架橋助剤の含有量を、成形体4の各部位に対応する組成となるように調整することができる。なお、成形体4は、その少なくとも一部が第1の組成物311、第2の組成物312のいずれか一方のみで構成されるものであってもよい。

【0089】また、第2の組成物312は、架橋助剤を含むものであればいかなる組成を有するものであってもよいが、前記高分子を含むものであるのが好ましい。これにより、第1の組成物311と、第2の組成物312との相溶性、分散性がさらに向上する。

【0090】押出成形時における外皮材料31の温度は、特に限定されないが、例えば、170～210 程度であるのが好ましく、180～200 程度であるのがより好ましい。押出成形時における外皮材料31の温度が、かかる温度範囲の場合、外皮材料31の成形加工性が特に優れたものとなる。このため、成形体4の厚さは、その均一度が向上する。

【0091】このようにして得られる成形体4において、外皮材料31中の架橋助剤の含有量（含有率）が最大となる領域での架橋助剤の含有量（架橋助剤の最大含有量）は、例えば、0.1～10wt%であるのが好ましく、1～8wt%であるのがより好ましい。

【0092】架橋助剤の最大含有量が前記下限値未満であると、成形体4の各部位における架橋助剤の含有量の差が小さくなる。このため、得られる外皮3Aの各部位における可撓性の差も小さくなる。その結果、挿入部可撓管1Aの挿入の操作性が不十分となる可能性がある。

【0093】一方、架橋助剤の最大含有量が前記上限値を超えると、外皮材料31中における前記高分子材料の含有量が相対的に低下し、前記高分子材料の特性が低下する場合がある。

【0094】また、成形体4において、外皮材料31中の架橋助剤の含有量（含有率）が最大となる領域での架橋助剤の含有量を $C_{max}$  [wt%]、外皮材料31中の架橋助剤の含有量（含有率）が最小となる領域での架

橋助剤の含有量を $C_{min}$  [wt%]としたとき、 $C_{min}/C_{max}$ は、0.8以下であるのが好ましく、0.5以下であるのがより好ましい。 $C_{min}/C_{max}$ の値が0.8を超えると、各部位における架橋助剤の含有量の差が小さくなる。このため、得られる外皮3Aの各部位における可撓性の差も小さくなる。その結果、挿入部可撓管1Aの挿入の操作性が不十分となる可能性がある。

【0095】このようにして得られる成形体4の平均厚さは、0.01～1.0mmであるのが好ましく、0.05～0.8mmであるのがより好ましい。

【0096】成形体4の平均厚さが前記下限値未満であると、成形体4を用いて製造される外皮3Aの機械的強度が低下する傾向を示す。このため、内視鏡可撓管の耐久性が低下し、繰り返し使用することにより、その内部に体液等の液体が侵入する可能性がある。

【0097】一方、成形体4の平均厚さが前記上限値を超えると、成形体4を用いて製造される外皮3Aの可撓性（柔軟性）が低下する場合がある。

【0098】また、図示の構成では、成形体4の厚さは、長手方向に沿って一定であるが、長手方向に沿って変化するものであってもよい。

【0099】外皮3Aは、外皮3Aの厚さ方向の組成（含有成分の配合比）が均一なものであってもよいし、不均一な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。

【0100】このようにして得られた成形体4は、その少なくとも一部に、放射線を照射する工程（第2の工程）に供される。これにより、放射線を被爆した部位が放射線硬化し、外皮3Aが得られる。

【0101】ところで、成形体4は、その長手方向の異なる箇所でも架橋助剤の含有量が異なる。このため、放射線を照射することにより得られる外皮3Aは、その長手方向の異なる箇所でも可撓性が異なるものとなる。したがって、このようにして得られる外皮3Aは、挿入の操作性が特に優れたものとなる。

【0102】成形体4への放射線の照射は、1回のみ行うものであってもよいが、2回以上に分けて行うのが好ましい。成形体4への放射線の照射を2回以上に分けて行うことにより、放射線照射1回当たりの放射線のエネルギーを小さくすることが可能となる。これにより、放射線の被爆時における発熱を防止、抑制することが可能となり、成形体4の構成材料の熱劣化を効果的に防止することができる。

【0103】なお、放射線を被爆した部位における成形体4の硬化は、少なくともその外面付近で起こればよい。

【0104】図4は、成形体に放射線を照射する工程（第2の工程）を説明するための図である。

【0105】成形体4に照射される放射線は、照射源11から成形体4の長手方向に対し、ほぼ垂直方向（図中矢印Cで示す方向）に発射される。

【0106】放射線の照射は、例えば、図中矢印Dに示す方向等に、成形体4を回転しつつ行うものであるのが好ましい。このように、成形体4を回転しつつ、成形体4に対する放射線照射を行うことにより、外皮3Aは、周方向における可撓性のバラツキが小さいものとなる。

【0107】また、放射線照射は、放射線を発射する照射源11と、成形体4とを相対的に移動させつつ行う。照射源11と成形体4とを相対的に移動させる方法としては、例えば、成形体4を図中矢印Eで示す方向に移動させる方法、照射源11を図中矢印Fで示す方向に移動させる方法、成形体4を図中矢印Eで示す方向に移動しつつ、照射源11を図中矢印Fで示す方向に移動させる方法等が挙げられる。

【0108】成形体4に照射する放射線の種類としては、例えば、γ線、X線等の電磁波、α線（ $\text{He}^{2+}$ ）等のイオン粒子線、β線（電子線）、陽子線、中性子線等が挙げられる。

【0109】単位面積当たりの成形体4に対する放射線の照射量は、例えば、 $1 \times 10^2 \sim 5 \times 10^6 \text{ Gy} / \text{cm}^2$ であるのが好ましく、 $5 \times 10^2 \sim 1 \times 10^6 \text{ Gy} / \text{cm}^2$ であるのがより好ましい。

【0110】放射線の照射量が前記下限値未満であると、前記高分子材料の架橋反応が十分に進行しない可能性がある。その結果、外皮3Aにおいて、十分な可撓性（弾力性）が得られない可能性がある。

【0111】一方、放射線の照射量が前記上限値を超えると、放射線の被爆時における発熱により、成形体4の構成材料が熱劣化する可能性がある。

【0112】また、成形体4に照射される放射線の1量子あたりのエネルギーは、例えば、 $1 \times 10^2 \sim 5 \times 10^6 \text{ eV}$ であるのが好ましく、 $5 \times 10^2 \sim 2 \times 10^6 \text{ eV}$ であるのがより好ましい。成形体4に照射される放射線の1量子あたりのエネルギーがこのような範囲の値であると、前記高分子材料の架橋反応が効率よく進行するため、放射線の照射量を比較的少なくしても、各部位における可撓性の差を十分なものとしてすることができる。なお、得られる外皮3A中には、未反応の架橋助剤が含まれていてもよい。

【0113】また、図示の構成では、成形体4が芯金9に被覆された状態で放射線の照射を行っているが、芯金9を除去した後、成形体4に放射線を照射してもよい。

【0114】また、前記第1の工程で形成された複数本の成形体4に対して、同時に放射線を照射してもよい。これにより、外皮3Aの生産性が向上する。

【0115】図5は、本発明の内視鏡可撓管用外皮を適用した外皮を有する挿入部可撓管の第2実施形態を示す半縦断面図である。

【0116】以下、図5に示す挿入部可撓管1Bについて、前述した挿入部可撓管1Aとの相違点を中心に説明し、同様の事項の説明については省略する。

【0117】本実施形態の外皮3Bは、内層32と外層33とを有する積層体で構成されている。

【0118】内層32と外層33とは、互いに組成または物性の異なる材料で構成されている。これにより、内層32の特性と外層33の特性と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し、各層の構成材料の欠点を補完することができる。ここで言う「物性」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、曲げ強さ等の物理的特性や、耐薬品性、耐候性等の化学的特性等が挙げられる。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。

【0119】内層32は、外皮3Bの内周側に形成されており、芯材2と密着している。内層32は、その全長に渡って物性がほぼ均質になっている。

【0120】内層32の厚さは、長手方向に沿って、ほぼ一定になっている。内層32の平均厚さは、特に限定されないが、通常は、 $0.01 \sim 0.5 \text{ mm}$ であるのが好ましく、 $0.05 \sim 0.4 \text{ mm}$ であるのがより好ましい。

【0121】内層32の構成材料は、芯材2との密着性に優れたものであるのが好ましい。このような材料としては、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ッ素系樹脂、ポリア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等の高分子材料が挙げられ、これらのうち、1種または2種以上を組み合わせ用いることができる。

【0122】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、芯材2との密着性に優れるため、好ましい。また、内層32中には、必要に応じて任意に添加物が配合されてもよい。

【0123】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、架橋剤等が挙げられる。

【0124】外層33は、外皮3Bの外周側に形成され

ている。外層33は、前述した第1実施形態の外皮3Aの構成材料と同様な材料で構成されている。

【0125】外層33の厚さは、長手方向に沿って、ほぼ一定になっている。また、外層33の平均厚さは、特に限定されないが、通常は、0.01~0.5mmであるのが好ましく、0.05~0.4mmであるのがより好ましい。

【0126】なお、外皮3Bは、内層32と外層33とが積層された積層部をその全長にわたって有するものであっても、その長手方向の少なくとも一部に有するものであってもよい。

【0127】外皮3Bは、例えば、前述の実施形態と同様、押出成形により得られる成形体4に対して、放射線を照射することにより製造することができる。

【0128】特に、2個の押し出し口を有する押出成形機を用いて押出成形を行った場合、各押し出し口から内層32の構成材料、外層33の構成材料を同時に押し出し、その積層体を芯金の外周に被覆することにより、積層構造を有する成形体4を連続的に製造することができる。なお、放射線照射による硬化は、少なくとも外層33で起こればよい。

【0129】以上、本発明の内視鏡可撓管用外皮の製造方法および内視鏡可撓管用外皮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。

【0130】例えば、前述した実施形態においては、架橋助剤の供給量を経時的に変化するように押出成形を行うことにより、成形体の長手方向の異なる箇所であって、架橋助剤の含有量を異なるものとしているが、成形体の製造方法はこれに限定されるものではない。

【0131】また、外皮は、長手方向の少なくとも一部に、3層以上の積層部を有するものであってもよい。これにより、外皮の各層の特性の組み合わせによって、内視鏡可撓管用外皮に必要なとされる各種の性能を特に優れたものとすることができる。

【0132】また、成形体は、直接、芯材の外周に形成してもよい。これにより、内視鏡可撓管の製造工程を簡略化することができる。また、外皮材料の被覆時に、芯材の隙間等に外皮材料が侵入するため、得られる内視鏡可撓管は、芯材と外皮との密着性が特に優れたものとなる。

【0133】また、第1の工程と第2の工程とは、連続して行ってもよい。例えば、図3中の押し出し口付近に照射源を設置し、押し出し口から排出されてくる成形体に、順次放射線を照射することにより、連続的に外皮を製造してもよい。

【0134】また、前述した実施形態においては、放射線の照射は、外皮材料の硬化を目的とするものであったが、その目的はこれに限定されない。放射線の照射は、例えば、外皮材料の改質、滅菌等を目的とするものであってもよい。

【0135】

【実施例】次に、本発明の具体的実施例について説明する。

【0136】1. 内視鏡可撓管用外皮の製造 (実施例1) まず、ペレット状のポリウレタン系エラストマー(製品名:パンデックス、大日本インキ化学工業(株)社製)と、ペレット状のポリエステル系樹脂(製品名:ハイトレル、東レ・デュポン(株)社製)とを用意し、これらを重量比50:50で混合・混練し、第1の組成物とした。なお、混練時における材料温度は、200であった。

【0137】また、ペレット状のポリウレタン系エラストマー(製品名:パンデックス、大日本インキ化学工業(株)社製)と、ペレット状のポリエステル系樹脂(製品名:ハイトレル、東レ・デュポン(株)社製)と、トリアリルイソシアヌレートとを用意し、これらを重量比47:47:6で混合・混練し、第2の組成物とした。なお、混練時における材料温度は、200であった。

【0138】以上のようにして得られた第1の組成物、第2の組成物を用いて、図3に示すような押出成形を行うことにより、中空部を有する長尺の成形体(長さ:1.8m、平均厚さ:0.5mm)を製造した。

【0139】この押出成形は、外径10.0mmの円筒状の芯金の外周に、第1の組成物、第2の組成物で構成された外皮材料を被覆することにより行った。

【0140】このとき、成形体の先端側15cmの領域が第1の組成物のみで構成され、成形体の基端側15cmの領域が第2の組成物のみで構成され、成形体の先端側15cmの部位から基端側15cmの部位までの領域が第1の組成物と第2の組成物との混合物で構成され、かつ、その混合比が連続的(傾斜的)に変化するようになり、第1の組成物および第2の組成物の供給量を経時的に変化させることにより、外皮材料を調製した。

【0141】なお、混練時における外皮材料の温度、押出成形時における外皮材料の温度は、いずれも200であった。

【0142】その後、芯金の外周に形成された成形体の先端側から基端側に向けて、照射源から発射される放射線を照射し、その後、芯金を除去することにより、内視鏡可撓管用外皮を得た。この放射線照射は、芯金に被覆された成形体を、図4中、矢印Dで示す方向に回転させ、かつ矢印Eで示す方向に移動させつつ行った。

【0143】このとき、照射源から発射される放射線は、1量子あたりのエネルギーが $1 \times 10^5$  eVの電子線であった。このような放射線照射を合計5回繰り返した。

【0144】単位面積当たりの成形体に対する放射線の照射量は、 $5.0 \times 10^5$  Gy/cm<sup>2</sup>であった。

【0145】(実施例2)このとき、成形体の先端側60cmの領域における架橋助剤の含有量が0.1wt

%、成形体の先端側60cmの部位から基端側60cmの部位までの領域における架橋助剤の含有量が1.0wt%、成形体の基端側60cmの領域における架橋助剤の含有量が2.0wt%となるように、第1の組成物および第2の組成物の供給量を経時的に変化させることにより、外皮材料を調製した以外は、前記実施例1と同様にして内視鏡可撓管用外皮を製造した。

【0146】(実施例3)まず、ペレット状のポリウレタン系エラストマー(製品名:パンデックスT-8180、大日本インキ化学工業(株)社製)を用意し、これを200で混練することにより、内層の構成材料を得た。

【0147】また、外層の構成材料としては、前記実施例1で用いた第1の組成物、第2の組成物を用いた。

【0148】次に、2つの押し出し口を有する押出成形機を用いて、前記内層の構成材料の混練物、前記外層の構成材料の混練物を同時に押し出し、その積層体を外径10.0mmの円筒状の芯金の外周に被覆することにより、中空部を有する長尺の成形体(長さ1.8m、平均厚さ0.5mm)を得た。

【0149】このとき、外層の構成材料の組成を前記実施例1の外皮材料の組成と同様に、成形体の長手方向に沿って、変化させた。

【0150】なお、押出成形時における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。

【0151】このようにして得られた成形体に対し、前記実施例1と同様にして、放射線の照射を行うことにより、内視鏡可撓管用外皮を得た。

【0152】(実施例4)まず、ペレット状のポリウレタン系エラストマー(製品名:パンデックスT-8180、大日本インキ化学工業(株)社製)を用意し、これを200で混練することにより、内層の構成材料を得た。

【0153】また、外層の構成材料としては、前記実施例1で用いた第1の組成物、第2の組成物を用いた。

【0154】次に、2つの押し出し口を有する押出成形機を用いて、前記内層の構成材料の混練物、前記外層の構成材料の混練物を同時に押し出し、その積層体を外径10.0mmの円筒状の芯金の外周に被覆することにより、中空部を有する長尺の成形体(長さ1.8m、平均厚さ0.5mm)を得た。

【0155】このとき、外層の構成材料の組成を前記実施例2の外皮材料の組成と同様に、成形体の長手方向に沿って、変化させた。

【0156】なお、押出成形時における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。

【0157】このようにして得られた成形体に対し、前記実施例1と同様にして、放射線の照射を行うことによ

り、内視鏡可撓管用外皮を得た。

【0158】(比較例)外皮材料として、ペレット状のポリウレタン系エラストマー(製品名:パンデックス、大日本インキ化学工業(株)社製)と、ペレット状のポリエステル系樹脂(製品名:ハイトレル、東レ・デュポン(株)社製)と、トリアリルイソシアヌレートとを、重量比47:47:6で混合・混練したものを、成形体の各部位における構成材料の組成を一定とした以外は、前記実施例1と同様にして内視鏡可撓管用外皮を製造した。

【0159】2.内視鏡可撓管用外皮の曲げ剛性試験各実施例および比較例の各内視鏡可撓管用外皮について、それぞれ、長手方向の異なる箇所における曲げ剛性を測定した。

【0160】図9に示すように、内視鏡可撓管用外皮を一定のスパンL(200mm)の2点で支持し、支持する2点の midpoint を下方に押圧して一定の距離y(50mm)だけ荷重点が変位するときの押圧力Fの大きさを各箇所における曲げ剛性とした。

【0161】ここでは、内視鏡可撓管用外皮の先端から基端側に30cmの距離にある位置を荷重点a、内視鏡可撓管用外皮の長手方向の midpoint を荷重点b、内視鏡可撓管用外皮の基端から先端側に30cmの距離にある位置を荷重点cとし、各内視鏡可撓管用外皮について、それぞれこれら3点を中心としたときの曲げ剛性を測定した。

【0162】実施例1の内視鏡可撓管用外皮の荷重点aにおける曲げ剛性を1としたときの、各内視鏡可撓管用外皮の各箇所における曲げ剛性の大きさを表1に示す。また、表1には、外皮材料中の架橋助剤の含有量(含有率)が最大となる領域での架橋助剤の含有量 $C_{max}$ [wt%]、外皮材料中の架橋助剤の含有量(含有率)が最小となる領域での架橋助剤の含有量 $C_{min}$ [wt%]を併せて示す。

【0163】3.内視鏡可撓管の挿入の操作性試験各実施例および比較例で得られた内視鏡可撓管用外皮を用いて以下のようにして、内視鏡可撓管を製造した。

【0164】まず、円筒状の芯金の外周に、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の螺旋管を作製した。

【0165】次に、直径0.1mmのステンレス製の細線を用意し、これらを3本を一組とし、編組することにより網状管を作製した。

【0166】このようにして得られた網状管を、芯金に巻回した状態の螺旋管の外周に被覆することにより芯材を作製した。

【0167】芯材の外周に各内視鏡可撓管用外皮を被覆し、その後、芯金を除去することにより、内視鏡可撓管を製造した。

【0168】以上のようにして得られた各内視鏡可撓管

について、以下に説明するような挿入の操作性試験を行った。

【0169】各内視鏡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に達するまで挿入した。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段階の基準に従って評価した。

【0170】：挿入操作が非常に円滑に行うことができ\*10

\*き、内視鏡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、内視鏡可撓管としての使用に適す。

：挿入操作に手間取り、内視鏡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1に示す。

【0171】

【表1】

	C <sub>max</sub> [wt %]	C <sub>min</sub> [wt %]	C <sub>min</sub> /C <sub>max</sub>	曲げ剛性試験			挿入性試験
				荷重点a	荷重点b	荷重点c	
実施例1	6	0	0	1	1.4~1.6	1.8~2	◎
実施例2	2	0.1	0.05	0.8	1.2~1.3	1.5~1.6	◎
実施例3	3	0	0	0.9	1.2~1.4	1.6~1.8	◎
実施例4	1	0.05	0.05	0.7	1.1~1.3	1.5~1.7	◎
比較例	6	6	1	1	1	1	×

【0172】表1から明らかなように、本発明の内視鏡可撓管用外皮は、その長手方向に、互いに可撓性の異なる領域（第1の領域および第2の領域）を有しており、優れた挿入の操作性を有する内視鏡可撓管の製造に適している。

【0173】これに対し、比較例の内視鏡可撓管用外皮は、その長手方向に沿って、一様な可撓性を有しているため、内視鏡可撓管の製造に用いた場合に、満足な挿入の操作性が得られていない。

【0174】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、挿入の操作性に優れた内視鏡可撓管用外皮を提供することができる内視鏡可撓管用外皮を得ることができる。

【0175】また、内視鏡可撓管用外皮の製造に供される成形体を、組成または物性の異なる複数の層で構成された積層部を有するものとすることにより、得られる内視鏡可撓管用外皮は、内視鏡可撓管に求められる各種の性能が特に優れたものとなる。

【0176】これらの効果は、架橋助剤の種類、架橋助剤の含有量、放射線の照射量、放射線の1量子あたりのエネルギー、照射回数等の設定を適宜行うこと等により、さらに顕著なものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の内視鏡可撓管用外皮を適用した外皮を有する電子内視鏡を示す全体図である。

【図2】本発明の内視鏡可撓管用外皮を適用した外皮を有する挿入部可撓管の第1実施形態を示す半縦断面図である。

【図3】押出成形により、芯金の外周に外皮材料を被覆し、成形体を形成する工程（第1の工程）を示す縦断面図である。

【図4】成形体に対して放射線を照射する工程（第2の

工程）を説明するための縦断面図である。

【図5】本発明の内視鏡可撓管用外皮を適用した外皮を有する挿入部可撓管の第2実施形態を示す半縦断面図である。

【図6】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。

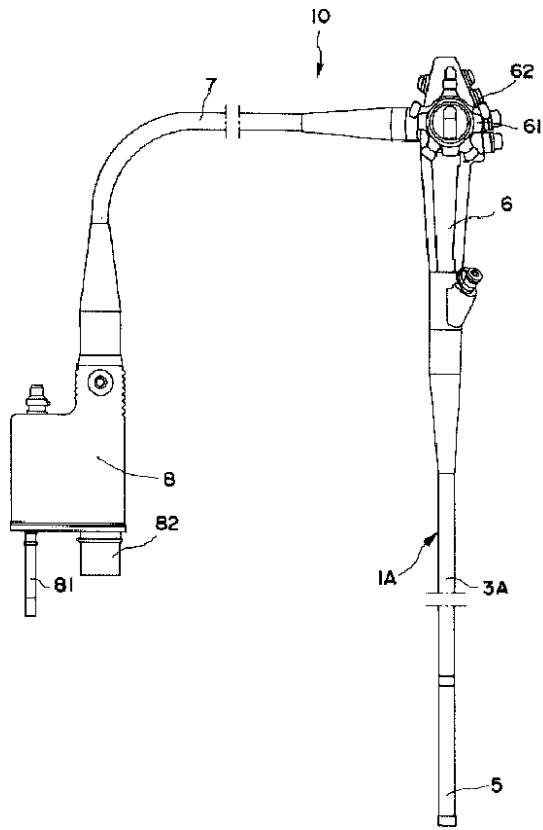
【符号の説明】

- 1 挿入部可撓管
- 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
- 3 外皮
- 3 1 外皮材料
- 3 1 1 第1の組成物
- 3 1 2 第2の組成物
- 3 2 内層
- 3 3 外層
- 4 成形体
- 40 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
- 9 芯金
- 1 0 電子内視鏡
- 1 1 照射源
- 1 3 ダイスヘッド

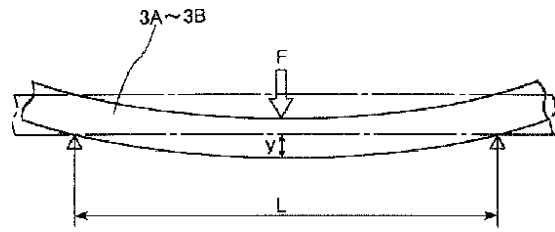
- 131      ダイス
- 132      ニップル
- 133      通路

- \*134      外皮材料通路
- 135      押し出し口
- \*

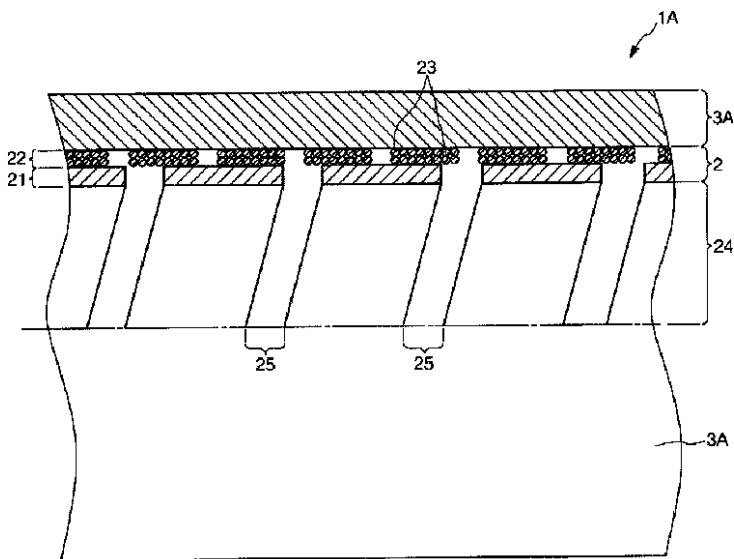
【図1】



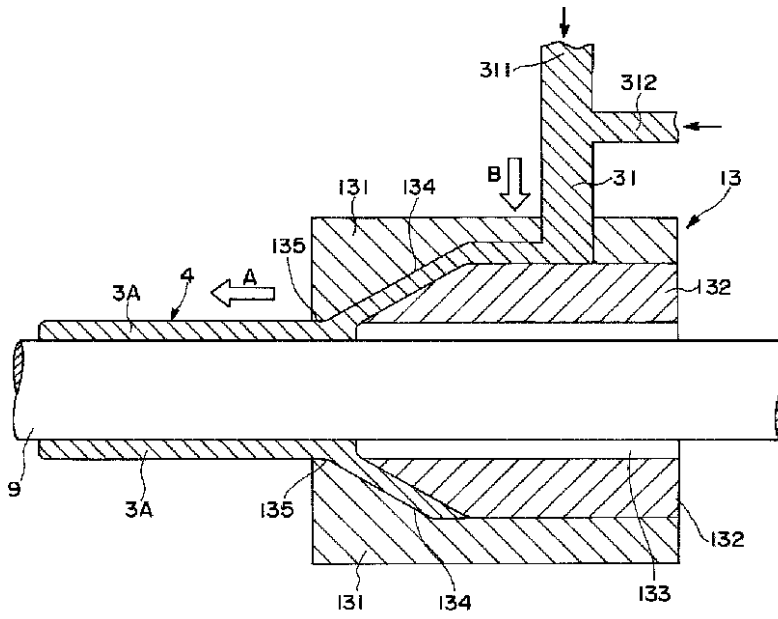
【図6】



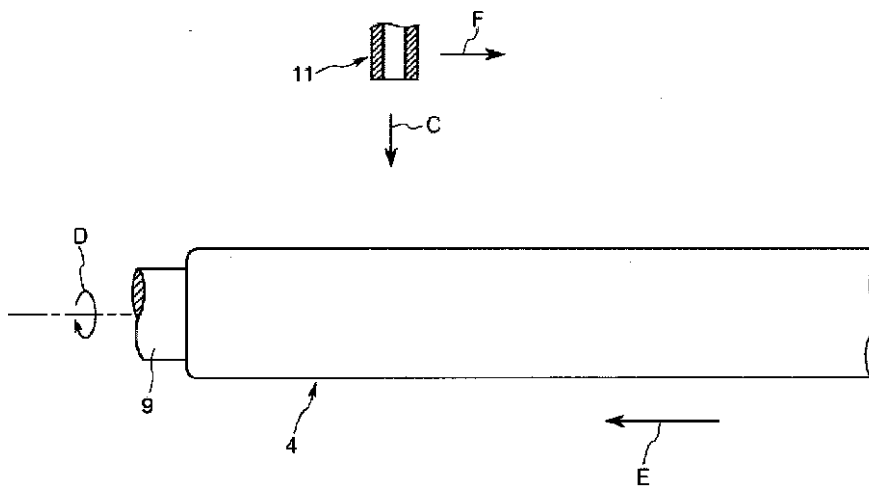
【図2】



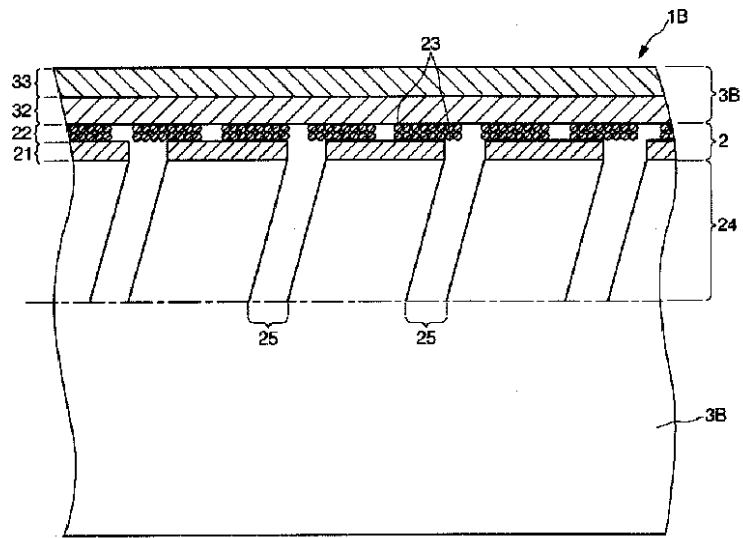
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 四條 由久  
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 CA07 CA11 DA03 DA15  
DA17 DA21 GA02 GA11  
3H111 AA02 BA15 CB03 DB21 EA04  
4C061 DD03 FF26 JJ03 JJ06  
4F207 AA31 AB03 AG07 AG08 AH63  
KA01 KA17 KL63 KW33 KW41  
KW50

专利名称(译)	制造用于内窥镜内窥镜和管的加强管的外盖的方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2002253490A</a>	公开(公告)日	2002-09-10
申请号	JP2001053591	申请日	2001-02-28
[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	小森一範 細井正義 四條由久		
发明人	小森 一範 細井 正義 四條 由久		
IPC分类号	G02B23/24 A61B1/00 B29C47/00 F16L11/18		
FI分类号	A61B1/00.310.B B29C47/00 F16L11/18 G02B23/24.A A61B1/005.511 A61B1/005.521 B29C48/32		
F-TERM分类号	2H040/BA00 2H040/CA07 2H040/CA11 2H040/DA03 2H040/DA15 2H040/DA17 2H040/DA21 2H040/GA02 2H040/GA11 3H111/AA02 3H111/BA15 3H111/CB03 3H111/DB21 3H111/EA04 4C061/DD03 4C061/FF26 4C061/JJ03 4C061/JJ06 4F207/AA31 4F207/AB03 4F207/AG07 4F207/AG08 4F207/AH63 4F207/KA01 4F207/KA17 4F207/KL63 4F207/KW33 4F207/KW41 4F207/KW50 4C161/DD03 4C161/FF26 4C161/JJ03 4C161/JJ06		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：获得内窥镜柔性管护套，其可提供插入可操作性优异的内窥镜柔性管。 解决方案：本发明的用于内窥镜柔性管的外皮的制造方法包括通过使用主要由聚合物材料构成的材料形成具有中空部分的成型体4的第一步骤，以及用辐射照射至少部分照射部分的第二步骤。成型体4的至少一部分由含有聚合物材料和交联助剂的材料构成，该交联助剂用于促进聚合物材料的交联反应并且在纵向的不同点处，代理商的内容不同。成型体4优选通过挤出成型获得。用于形成模制体4的材料优选是含有聚氨酯树脂和聚氨酯弹性体中的至少一种的材料。

