

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-224538

(P2005-224538A)

(43) 公開日 平成17年8月25日(2005.8.25)

(51) Int.Cl.⁷

A61B 1/00

F I

A61B 1/00 310B

テーマコード (参考)

4C061

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2004-38969 (P2004-38969)

(22) 出願日 平成16年2月16日 (2004.2.16)

(71) 出願人 000000527

ペンタックス株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(74) 代理人 100091292

弁理士 増田 達哉

(74) 代理人 100091627

弁理士 朝比 一夫

(72) 発明者 四條 由久

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ペ

ンタックス株式会社内

(72) 発明者 荻野 隆之

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ペ

ンタックス株式会社内

Fターム(参考) 4C061 FF26 JJ03 JJ17

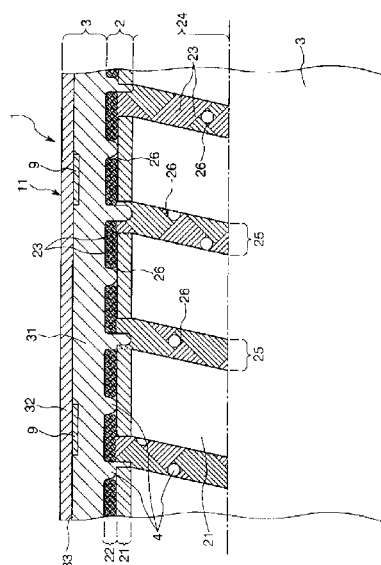
(54) 【発明の名称】 内視鏡用可撓管および内視鏡

(57) 【要約】

【課題】適度な柔軟性(可撓性)を有し、かつ、耐熱性、耐薬品性、耐摩耗性に優れる内視鏡用可撓管、および、かかる内視鏡用可撓管を備える内視鏡を提供すること。

【解決手段】挿入部可撓管(本発明の内視鏡用可撓管) 1は、管状の芯材2と、この芯材2の外周に被覆された外皮3とを有し、外皮3は、少なくとも2つの層を有する積層体で構成されている。この積層体は、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーまたはスチレン・エチレン・ブチレン・スチレンブロック共重合体を含む材料を主材料として構成された内層(第1の層)31と、ポリメチルペンテンを含む材料を主材料として構成された最外層(第2の層)32とを有している。

【選択図】図2



【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、少なくとも 2 つの層を有する積層体で構成され、
前記積層体は、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーまたはスチレン - エチレン・ブチレン - スチレンブロック共重合体を含む材料を主材料として構成された第 1 の層と、ポリメチルペンテンを含む材料を主材料として構成された第 2 の層とを有し、
前記第 2 の層が最外層であることを特徴とする内視鏡用可撓管。

【請求項 2】

前記第 2 の層は、前記ポリメチルペンテンの他に、熱可塑性エラストマーおよびポリオレフィンの少なくとも一方を含む材料で構成されたものである請求項 1 に記載の内視鏡用可撓管。 10

【請求項 3】

前記第 2 の層を構成する材料が含む前記熱可塑性エラストマーは、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーおよびスチレン - エチレン・ブチレン - スチレンブロック共重合体の少なくとも一方を主とするものである請求項 2 に記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 4】

前記第 2 の層を構成する材料中における前記ポリメチルペンテンの含有量は、50 wt % 以上である請求項 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】

前記第 1 の層を構成する材料中における前記ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーまたは前記スチレン - エチレン・ブチレン - スチレンブロック共重合体の含有量は、50 wt % 以上である請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。 20

【請求項 6】

前記第 1 の層は、前記ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーと前記スチレン - エチレン・ブチレン - スチレンブロック共重合体との双方を含む材料を主材料として構成され、
該材料中における前記ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーと前記スチレン - エチレン・ブチレン - スチレンブロック共重合体との含有量の合計は、50 wt % 以上である請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 7】

前記第 1 の層の平均厚さを a [mm] とし、前記第 2 の層の平均厚さを b [mm] としたとき、 b/a が $0.025 \sim 1$ なる関係を満足する請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。 30

【請求項 8】

前記第 2 の層の平均厚さは、 $0.01 \sim 0.5$ mm 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】

前記外皮の平均厚さは、 $0.08 \sim 0.9$ mm 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】

前記第 1 の層と前記第 2 の層とは、互いに隣接している請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。 40

【請求項 11】

前記第 2 の層は、光透過性を有し、
前記第 1 の層は、その少なくとも外表面付近の一部に、レーザ光の照射により発色する発色剤として、 TiN_xO_y (ただし、 $0.1 \leq x \leq 1.0$ 、 $0 \leq y \leq 1.9$) を含有し、前記発色剤の発色により形成された発色部が形成されている請求項 10 に記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 12】

前記発色剤は、粒子状のものである請求項 11 に記載の内視鏡用可撓管。 50

【請求項 13】

前記粒子状の発色剤は、その平均粒径が $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下である請求項 12 に記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 14】

前記第 1 の層は、前記発色剤を含有する発色剤含有領域を有し、

該発色剤含有領域における前記発色剤の含有量が、 $0.01 \sim 10\text{ wt}\%$ である請求項 11 ないし 13 のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 15】

レーザ光を照射する前の前記第 1 の層の外表面の色彩は、黒色または暗色である請求項 11 ないし 14 のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。

10

【請求項 16】

前記発色部の色彩は、白色または明色である請求項 11 ないし 15 のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 17】

前記発色部の白色度（L 値）は、 60% 以上である請求項 16 に記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 18】

前記発色部は、前記内視鏡用可撓管の挿入深さを示す目盛りである請求項 11 ないし 17 のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 19】

請求項 11 ないし 18 のいずれかに記載の内視鏡用可撓管を備えることを特徴とする内視鏡。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡用可撓管および内視鏡に関するものである。

【背景技術】

【0002】

内視鏡検査では、内視鏡の挿入部可撓管を、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まで挿入する必要がある。

30

【0003】

この挿入部可撓管は、管状の芯材と、その外周に被覆された外皮とを有しており、外皮の構成材料を選択することにより、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、体液等の液体が内部に侵入するのを防いでいる。

【0004】

従来、外皮の構成材料としては、ウレタン系エラストマー等の弾性材料が一般的に使用されている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0005】

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が、ウレタン系エラストマーは、耐熱性、耐薬品性に劣るという問題がある。

40

【0006】

このため、内視鏡に対し、繰り返し洗浄、消毒、滅菌等を行うと、挿入部可撓管（内視鏡可撓管）は、その外皮が劣化し、可撓性が低下することがあった。この場合、挿入部可撓管を、体腔（管腔）内へ挿入し難くなり、内視鏡の操作に支障を来す。

【0007】

また、挿入部可撓管の外皮の劣化が激しい場合には、細かな亀裂等が発生し、外皮が芯材から剥離して、体腔内に流入することが懸念される。

【0008】

【特許文献 1】特公平 7 - 110270 号公報（第 1 頁右欄第 2 ～ 8 行目）

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0009】**

本発明の目的は、適度な柔軟性（可撓性）を有し、かつ、耐熱性、耐薬品性、耐摩耗性に優れる内視鏡用可撓管、および、かかる内視鏡用可撓管を備える内視鏡を提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0010】**

このような目的は、下記（１）～（１９）の本発明により達成される。

（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、

10

前記外皮は、少なくとも２つの層を有する積層体で構成され、

前記積層体は、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーまたはスチレン・エチレン・ブチレン・スチレンブロック共重合体を含む材料を主材料として構成された第１の層と、ポリメチルペンテンを含む材料を主材料として構成された第２の層とを有し、

前記第２の層が最外層であることを特徴とする内視鏡用可撓管。

【0011】

これにより、適度な柔軟性（可撓性）を有し、かつ、耐熱性、耐薬品性、耐摩耗性に優れたものとすることができる。

【0012】

（２） 前記第２の層は、前記ポリメチルペンテンの他に、熱可塑性エラストマーおよびポリオレフィンの少なくとも一方を含む材料で構成されたものである上記（１）に記載の内視鏡用可撓管。

20

これにより、第２の層と第１の層との密着性の向上を図ることができる。

【0013】

（３） 前記第２の層を構成する材料が含む前記熱可塑性エラストマーは、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーおよびスチレン・エチレン・ブチレン・スチレンブロック共重合体の少なくとも一方を主とするものである上記（２）に記載の内視鏡用可撓管。

【0014】

これらのものは、ポリメチルペンテンとの親和性（相溶性）に優れるため、均一な厚さの第２の層を形成することができ、また、第１の層との密着性がさらに高い第２の層が得られる。

30

【0015】

（４） 前記第２の層を構成する材料中における前記ポリメチルペンテンの含有量は、５０ｗｔ％以上である上記（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、耐摩耗性により優れたものとなる。

【0016】

（５） 前記第１の層を構成する材料中における前記ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーまたは前記スチレン・エチレン・ブチレン・スチレンブロック共重合体の含有量は、５０ｗｔ％以上である上記（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、耐薬品性および耐熱性により優れたものとなる。

40

【0017】

（６） 前記第１の層は、前記ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーと前記スチレン・エチレン・ブチレン・スチレンブロック共重合体との双方を含む材料を主材料として構成され、

該材料中における前記ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーと前記スチレン・エチレン・ブチレン・スチレンブロック共重合体との含有量の合計は、５０ｗｔ％以上である上記（１）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、耐薬品性および耐熱性により優れたものとなる。

【0018】

（７） 前記第１の層の平均厚さを a [mm] とし、前記第２の層の平均厚さを b [m

50

m]としたとき、 b/a が $0.025 \sim 1$ なる関係を満足する上記(1)ないし(6)のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。

【0019】

これにより、より適度な可撓性を有し、かつ、耐薬品性、耐熱性および耐摩耗性により優れたものとなる。

【0020】

(8) 前記第2の層の平均厚さは、 $0.01 \sim 0.5$ mm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、内視鏡用可撓管は、適度な可撓性を維持しつつ、耐摩耗性がより優れたものとなる。 10

【0022】

(9) 前記外皮の平均厚さは、 $0.08 \sim 0.9$ mm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。

【0023】

これにより、湾曲性の低下を防止しつつ、芯材およびその内部に配置される各部材を体液等の液体から、より確実に保護することができる。

【0024】

(10) 前記第1の層と前記第2の層とは、互いに隣接している上記(1)ないし(9)のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。 20

【0025】

これにより、第2の層の第1の層からの剥離が生じるのをより確実に防止することができる。

【0026】

(11) 前記第2の層は、光透過性を有し、
前記第1の層は、その少なくとも外表面付近の一部に、レーザ光の照射により発色する発色剤として、 TiN_xO_y (ただし、 $0.1 \leq x \leq 1.0$ 、 $0 \leq y \leq 1.9$)を含有し、前記発色剤の発色により形成された発色部が形成されている上記(10)に記載の内視鏡用可撓管。

【0027】 30

これにより、第2の層による発色部の保護機能が発揮され、発色部の剥離、消失、退色等や、その形成に起因した第1の層の外表面の発色部付近の劣化を確実に防止することができる。

【0028】

(12) 前記発色剤は、粒子状のものである上記(11)に記載の内視鏡用可撓管。
これにより、発色剤を第1の層へより均一に混合(分散)させることができる。

【0029】

(13) 前記粒子状の発色剤は、その平均粒径が $10 \mu m$ 以下である上記(12)に記載の内視鏡用可撓管。

これにより、発色剤の第1の層への分散状態をより均一なものとすることができる。 40

【0030】

(14) 前記第1の層は、前記発色剤を含有する発色剤含有領域を有し、
該発色剤含有領域における前記発色剤の含有量が、 $0.01 \sim 10$ wt %である上記(11)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、発色部を明瞭なものとするすることができる。

【0031】

(15) レーザ光を照射する前の前記第1の層の外表面の色彩は、黒色または暗色である上記(11)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、発色部をより明瞭なものとするすることができる。

【0032】

(1 6) 前記発色部の色彩は、白色または明色である上記 (1 1) ないし (1 5) のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。

これにより、発色部をより明瞭なものとすることができる。

【 0 0 3 3 】

(1 7) 前記発色部の白色度 (L 値) は、 6 0 % 以上である上記 (1 6) に記載の内視鏡用可撓管。

白色度が小さ過ぎると、発色部の良好な視認性が得られない。

【 0 0 3 4 】

(1 8) 前記発色部は、前記内視鏡用可撓管の挿入深さを示す目盛りである上記 (1 1) ないし (1 7) のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。

10

【 0 0 3 5 】

本発明の内視鏡用可撓管を医療用内視鏡に適用した場合には、より正確かつ安全な内視鏡検査を行うことができる。

【 0 0 3 6 】

(1 9) 上記 (1) ないし (1 8) のいずれかに記載の内視鏡用可撓管を備えることを特徴とする内視鏡。

【 0 0 3 7 】

本発明の内視鏡を医療用内視鏡に適用した場合には、より正確かつ安全な内視鏡検査を行うことができる。

【発明の効果】

20

【 0 0 3 8 】

以上述べたように、本発明によれば、適度な可撓性を有し、かつ、優れた耐熱性、耐薬品性および耐摩耗性を発揮するものとなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 3 9 】

以下、本発明の内視鏡用可撓管および内視鏡を添付図面に示す好適実施形態に基づいて詳細に説明する。

【 0 0 4 0 】

< 内視鏡 >

まず、本発明の内視鏡について説明する。

30

【 0 0 4 1 】

図 1 は、本発明の内視鏡を電子内視鏡 (電子スコープ) に適用した場合の実施形態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。

【 0 0 4 2 】

図 1 に示すように、電子内視鏡 1 0 は、可撓性 (柔軟性) を有する長尺状の挿入部可撓管 1 と、この挿入部可撓管 1 の基端部に設けられ、術者が把持して電子内視鏡 1 0 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。

【 0 0 4 3 】

また、挿入部可撓管 1 は、主要部 1 1 と、主要部 1 1 の先端側に接続された湾曲部 1 2 とで構成されている。

40

【 0 0 4 4 】

この挿入部可撓管 1 には、挿入深さを示す目盛り (視認マーカー) 9 が長手方向に沿って形成されている。

【 0 0 4 5 】

この挿入部可撓管 1 と前記接続部可撓管 7 とは、それぞれ、後述するように、中空部を有する (管状の) 芯材の外周を外皮で被覆した内視鏡用可撓管 (すなわち、本発明の内視鏡用可撓管) で構成されている。

【 0 0 4 6 】

また、操作部 6 には、その側面に操作ノブ 6 1、6 2 が設置されている。この操作ノブ

50

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12が4方向に湾曲し、その方向を変えることができる。

【0047】

湾曲部12の先端部内側には、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、ケーブルを介してモニタ装置（図示せず）に接続された光源プロセッサ装置（図示せず）に接続される。また、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る。

【0048】

光源プロセッサ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内および挿入部可撓管1内に連続して配設されたライトガイド（図示せず）を通り、湾曲部12（挿入部可撓管1）の先端部より観察部位に照射され、照明する。このようなライトガイドは、例えば、石英、多成分ガラス、プラスチック等により構成される光ファイバーが複数本束ねられて構成されている。

【0049】

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。この画像信号は、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。

【0050】

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。

【0051】

<内視鏡用可撓管>

次に、本発明の内視鏡用可撓管について説明する。

【0052】

本発明の内視鏡可撓管は、前述したように、挿入部可撓管1および接続部可撓管7に、それぞれ適用可能であるが、以下では、挿入部可撓管1に適用した場合を代表に説明する。

【0053】

図2は、図1に示す電子内視鏡が備える挿入部可撓管の主要部の縦断面を示す拡大図である。

【0054】

図2に示すように、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。この挿入部可撓管1（芯材2）の空間24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の長尺部材（図中省略）が配設されている。

【0055】

主要部11に対応する芯材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、また、図示しないが、湾曲部12に対応する芯材2は、互いに回動自在に連結された複数（多数）の節輪と、該節輪の外周を被覆する網状管とで構成され、芯材2は、全体としてチューブ状の長尺物を構成している。

【0056】

螺旋管21は、帯状材を、間隔25をあけて、螺旋状に巻回して形成されたものである。また、螺旋管21の内径は、その全長に亘ってほぼ均一となるように設定されている。螺旋管21および節輪の構成材料としては、それぞれ、例えば、ステンレス鋼、銅合金等が好ましく用いられる。

【0057】

10

20

30

40

50

網状管（網状管２２等）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たものである。細線２３の構成材料としては、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、網状管を構成する細線２３のうち少なくとも１本を樹脂材料で被覆するようにしてもよい。

【００５８】

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。

【００５９】

また、芯材２（挿入部可撓管１）の内部には、例えば、二硫化モリブデン、窒化ホウ素（ＢＮ）、４フッ化エチレン重合体（フッ素系樹脂）、黒鉛、フッ化炭素（（ＣＦ）_n）等の固体潤滑剤が配されている。この固体潤滑剤は、前述したような長尺部材の周囲に配されている。これにより、各長尺部材同士の間や、各長尺部材と芯材２との間における摺動抵抗（摩擦抵抗）を小さくすることができる。このため、挿入部可撓管１（主要部１１および湾曲部１２）を湾曲させる際に、各長尺部材の芯材２の長手方向（軸方向）への移動が円滑になされ、その湾曲抵抗が小さいものとなる。また、ライトガイドを構成する光ファイバーの引張り、圧迫、挫屈が抑制され、その結果、損傷、破損等を効果的に防止することができる。

【００６０】

芯材２の外周には、外皮３が被覆されている。外皮３は、消化管のような管状臓器の内壁に直接接触する部位であり、体液等が挿入部可撓管１の内部に侵入するのを防止する機能を有する。

【００６１】

外皮３の内面には、多数の突出部（アンカー）４が外皮３から連続して内側に向かって突出形成されている。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。また、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。

【００６２】

これらの突出部４により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。

【００６３】

また、突出部４を形成することにより、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から剥離し難い。したがって、挿入部可撓管１は、耐久性に優れる。

【００６４】

網状管２２を構成する細線２３のうちの少なくとも１本を、樹脂材料で被覆したものをを用いる場合には、この被覆された樹脂材料（被覆層）の少なくとも一部は、溶融して外皮３に結合（溶着）する。

【００６５】

このような外皮３は、繰り返し施される消毒・滅菌処理等の際に、各種消毒薬等の薬品や高温高圧に曝されることから耐薬品性、耐熱性を有し、かつ、摩擦により体腔内の組織に損傷を与えることを防止するため、柔軟性（可撓性）を有する材料を主材料として構成されているのが好ましい。

【００６６】

本発明者らは、鋭意検討を重ねた結果、外皮３が少なくとも２つの層を積層した積層体で構成され、該積層体が、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー（以下、「ＴＰＯ」と

10

20

30

40

50

略す。)またはスチレン・エチレン・ブチレン・スチレンブロック共重合体(以下、「SEBS」と略す。)を含む材料を主材料として構成された第1の層と、ポリメチルペンテン(以下、「PMP」と略す。)を含む材料を主材料として構成された第2の層(最外層)とを有することにより、挿入部可撓管1に対して、適度な柔軟性(弾力性)とともに、優れた耐薬品性、耐熱性および耐摩耗性を付与し得ることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0067】

本実施形態の挿入部可撓管(本発明の内視鏡用可撓管)1は、図2に示すように、外皮3が内層(第1の層)31と、光透過性を有する最外層(第2の層)32との積層体で構成されている。そして、内層31がTPOまたはSEBSを含む材料を主材料として構成され、最外層32がPMPを含む材料を主材料として構成されている。 10

【0068】

特に、本実施形態では、TPOまたはSEBSを含む材料を主材料として構成された内層31と、PMPを含む材料を主材料として構成された最外層32とが互いに隣接(接触)している。TPOおよびSEBSとPMPとは、それらの親和性があり、内層31と最外層32との密着性を優れたものとすることができ、結果として、最外層32の内層31からの剥離が生じるのをより確実に防止すること(より安定した外皮3を得ること)ができる。

【0069】

ここで、内層31を構成する材料として、SEBSを含むものを用いた場合には、特に、挿入部可撓管1の耐熱性が向上する。内層31を構成する材料がSEBSを含む場合、その含有量は、50wt%以上であるのが好ましく、60wt%以上であるのがより好ましく、70~100wt%であるのがさらに好ましい。 20

【0070】

また、内層31を構成する材料として、TPOを含むものを用いた場合には、特に、挿入部可撓管1の耐薬品性および柔軟性(可撓性)が向上する。内層31を構成する材料がTPOを含む場合、その含有量は、50wt%以上であるのが好ましく、60wt%以上であるのがより好ましく、70~100wt%であるのがさらに好ましい。

【0071】

また、内層31を構成する材料として、TPOとSEBSとの双方を含むものを用いた場合には、その相乗効果により、挿入部可撓管1の耐熱性、耐薬品性および柔軟性(可撓性)が顕著に優れたものとなる。内層31を構成する材料がTPOとSEBSとの双方を含む場合、その含有量の合計は、50wt%以上であるのが好ましく、60wt%以上であるのがより好ましく、70~100wt%であるのがさらに好ましい。 30

【0072】

TPOは、一般に、硬質相(ハードセグメント)と軟質相(ソフトセグメント)とを有している。硬質相を構成する材料としては、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン等が挙げられ、硬質相は、これらのうち1種または2種以上で構成されたものである。また、軟質相を構成する材料としては、例えば、エチレン・プロピレン・ジエン共重合ゴム加硫物(EPRM)、ブチルゴム、クロロプレン等が挙げられ、軟質相は、これらのうち1種または2種以上で構成されたものである。 40

【0073】

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、0.05~0.8mm程度が好ましく、0.05~0.4mm程度がより好ましい。

【0074】

さらに、内層31を構成する材料は、PMPを含むものであってもよい。内層31を構成する材料がPMPを含むものであると、後述する最外層32との密着性がさらに向上し、また、外皮3全体として、適度な弾力性(弾発性)を有するものとすることができる。

【0075】

内層31を構成する材料がPMPを含むものである場合、PMPの配合量は、TPO、 50

SEBSまたはこれらの合計100重量部に対して、0.1~20重量部であるのが好ましく、1~10重量部であるのがより好ましい。これにより、前述の効果がより顕著なものとなる。

【0076】

また、本実施形態では、内層31は、レーザ光の照射により発色する発色剤を含有しており、図2に示すように、外表面には、発色剤を発色させることにより、色彩が白色または明色の目盛り（発色部）9が形成されて（設けられて）いる。

【0077】

本実施形態では、目盛り9は、挿入部可撓管1の体腔内への挿入深さを示す機能を有し、図1に示すように、挿入部可撓管1の長手方向に沿って、10cm間隔（ピッチ）で形成された線分（幅1~10mm程度）と、この線分の近傍に形成された数字とで構成されている。なお、線分の間隔は、任意に設定可能である。

【0078】

また、このような目盛り9に代わり、または、目盛り9と組み合わせて、他の形状の視認マーカ（発色部）を設けることもできる。他の形状（パターン）の視認マーカとしては、例えば、水玉模様、格子模様、網目模様、文字、記号等の視認できるものであればいかなるものでもよい。これらは、異なるパターンを2種類以上組み合わせるようにしてもよい。

【0079】

発色剤としては、 TiN_xO_y （ただし、 $0.1 \leq x \leq 1.0$ 、 $0 \leq y \leq 1.9$ ）が用いられる。ここで、 TiN_xO_y において、 x が0.1未満のものは、発色が良好に起こらないおそれがあり、1.0を超える N を含有することは困難である。一方、 TiN_xO_y において、 y が1.9を超えるものは、良好な色調が得られない。

【0080】

また、 TiN_xO_y において、 O/N 重量比は0.2~8程度であるのが好ましく、0.5~7程度であるのがより好ましい。

【0081】

この発色剤は、例えば、粒子状、顆粒状、ペレット状、鱗片状等のいかなるものであってもよいが、特に、粒子状のものであるのが好ましい。これにより、発色剤を内層31を構成する材料中へより均一に混合（分散）させることができる。

【0082】

粒子状の発色剤を用いる場合、その平均粒径は、特に限定されないが、例えば、10μm以下であるのが好ましく、1μm以下であるのがより好ましく、0.1~1μm程度であるのがさらに好ましい。これにより、発色剤の内層31中への分散状態をより均一なものとすることができる。

【0083】

また、内層31における発色剤の含有量は、内層31を構成する材料の組成や特性（特に色調等）等にもよるが、過不足なく良好な発色を生じるためには、内層31全体に対して0.01~10wt%程度であるのが好ましく、0.01~3wt%程度であるのがより好ましい。発色剤の含有量が少な過ぎると、発色部（目盛り9）の白色度が低くなり、不明瞭となる場合がある。一方、発色剤の含有量を前記上限値を超えて多くしても、それ以上の効果の増大が見られないばかりか、内層31（内層31を構成する材料）中への混合が困難となる場合がある。

【0084】

このような目盛り9（発色部）の白色度（L値）は、60%以上であるのが好ましく、70%以上であるのがより好ましい。白色度が小さ過ぎると、目盛り9の良好な視認性が得られない。

【0085】

なお、内層31中の発色剤の含有量を設定することにより、目盛り9（発色部）の色調や発色強度を調整することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 6 】

また、内層 3 1 中における発色剤は、均一に分散されているのが好ましいが、例えば、内層 3 1 の外表面付近（最外層 3 2 側）に偏在させるようにしてもよく、また、発色部（目盛り 9）を形成する部分およびその近傍にのみ存在させるようにしてもよい。

【 0 0 8 7 】

また、他の構成材料の組成（含有成分の配合比）も、内層 3 1 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。

【 0 0 8 8 】

なお、内層 3 1 の構成材料中には、必要に応じて、着色剤が添加（混合）され、内層 3 1 は、レーザ光を照射する前において、その少なくとも外表面の色彩が、黒色または暗色を呈しているのが好ましい。これにより、内層 3 1 において、目盛り 9 とそれ以外の部分とのコントラストをより高めることができる。

【 0 0 8 9 】

着色剤としては、例えば、ニトロソ染料、ニトロ染料、アゾ顔料、スチルベンアゾ顔料、ケトイミン染料、トリフェニルメタン染料、キサンテン染料、アクリジン染料、キノリン染料、メチン染料、チアゾール染料、インダミン染料、アジン染料、オキサジン染料、チアジン染料、硫化染料、アミノケトン染料、アントラキノン染料、インジゴイド染料、キノフタロン、アンスラピリドンのような各種染料、アゾ系、ジスアゾ系、フタロシアニン系、キナクリドン系、ペリレン系、ペリノン系、ジオキサジン系、アンスラキノン系、イソインドリノン系のような各種有機顔料、硫酸鉛、チタンイエロー、酸化鉄系顔料、群青、コバルトブルー、酸化クロムグリーン、スピネルグリーン、ジnkイエロー、クロムパーミリオン、クロムイエロー、クロムグリーン、カドミウムイエロー、カドミウムレッド、炭素粉末、酸化亜鉛、酸化チタンのような無機顔料等が挙げられ、これらのうちの 1 種または 2 種以上を組み合わせる用いることができる。

【 0 0 9 0 】

内層 3 1 を構成する材料中に着色剤を添加する場合、その添加量（含有量）は、特に限定されないが、樹脂材料 1 0 0 重量部に対して、0 . 0 0 1 ~ 1 重量部であるのが好ましく、0 . 0 1 ~ 0 . 1 重量部であるのがより好ましい。着色剤の添加量が少な過ぎると、着色剤の種類等によっては、着色剤の添加による効果が発揮されない場合があり、一方、着色剤の添加量が多過ぎると、樹脂材料の種類等によっては、レーザ光の照射により内層 3 1 が蝕刻される場合がある。

【 0 0 9 1 】

さらに、内層 3 1 の構成材料中には、必要に応じて、その他の添加剤が添加（混合）されていてもよい。

【 0 0 9 2 】

この添加剤としては、例えば、無機充填材、滑剤、可塑剤、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）、離型剤、難燃剤、カップリング剤、X 線造影剤等が挙げられる。

【 0 0 9 3 】

無機充填材としては、例えば、二酸化珪素、雲母類、カオリン類、高炉スラグ、珪砂、珪酸土、タルク等の珪素化合物、炭酸カルシウム、アルミナ、ガラス繊維、ワラストナイト、ガラスフレーク、ミルドファイバー、硬化亜鉛ウイスキー、チタン酸カリウムウイスキー等が挙げられる。

【 0 0 9 4 】

滑剤としては、例えば、スチアリン酸、ベヘン酸またはそれらのエステルや塩、カルナウバワックス、ポリエチレンワックス等のワックス類、各種界面活性剤等が挙げられる。

【 0 0 9 5 】

また、可塑剤としては、例えば、フタル酸エステル、リン酸エステル、セパシン酸エステル等が挙げられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 6 】

このような内層 3 1 を被覆するように、最外層 3 2 が設けられている。この最外層 3 2 を構成する材料中に含まれる P M P は、硬質であり、かつ、高い透明性を有している。これにより、内層 3 1 の外表面に形成された目盛り 9 の視認性が低下するのを防止しつつ、挿入部可撓管 1 に優れた耐摩耗性を付与することができる。そして、この耐摩耗性が付与されることにより、最外層 3 2 による目盛り 9 (発色部) の保護機能が発揮され、目盛り 9 の剥離、消失、退色等や、その形成に起因した内層 3 1 の外表面の目盛り 9 付近の劣化を確実に防止することができる。

【 0 0 9 7 】

また、P M P は、耐薬品性に優れているため、繰り返し洗浄、消毒、滅菌等を行っても、外皮 3 (内層 3 1) の劣化を防止することができる。さらに、P M P は、耐熱性にも優れる (融点: 230 以上) ため、電子内視鏡 10 を高圧蒸気滅菌に対応させることも可能となる。

10

【 0 0 9 8 】

他の比較的硬質な樹脂には、ポリエステルやポリウレタン等があるが、これらの樹脂を含む材料を主材料とした最外層では、内層 (S E B S や T P O など) との密着性が低下したり、耐薬品性や耐熱性等が低下する等の問題が生じる。

【 0 0 9 9 】

最外層 3 2 を構成する材料中における P M P の含有量は、50 w t % 以上であるのが好ましく、70 w t % 以上であるのがより好ましい。これにより、最外層 3 2 は、より優れた耐摩耗性を発揮する。

20

【 0 1 0 0 】

なお、最外層 3 2 を構成する材料には、このような P M P の他に、熱可塑性エラストマーおよびポリオレフィンの少なくとも一方を含むものを用いることもできる。これにより、最外層 3 2 と内層 3 1 との密着性の向上を図ることができる。また、最外層 3 2 の柔軟性を向上させることができるので、外皮 3 は、全体として特に優れた柔軟性 (可撓性) を発揮するものとなる。

【 0 1 0 1 】

熱可塑性エラストマーとしては、特に限定されないが、前述したような T P O または S E B S の少なくとも一方を主とするものが好ましい。

30

【 0 1 0 2 】

一方、ポリオレフィンとしては、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリプロピレン - ポリエチレン共重合体等が挙げられ、これらのうちの 1 種または 2 種以上を組み合わせ用いることができる。

【 0 1 0 3 】

これらのものは、P M P との親和性 (相溶性) に優れるため、均一な厚さの最外層 3 2 を形成することができ、また、前述の内層 3 1 との密着性がさらに高い最外層 3 2 が得られる。

【 0 1 0 4 】

最外層 3 2 を構成する材料中における熱可塑性エラストマー、ポリオレフィンまたはこれらの合計の配合量は、P M P 100 重量部に対して、70 重量部以下であるのが好ましく、50 重量部以下であるのがより好ましい。これにより、前述の効果がより顕著なものとなる。これに対し、配合量が前記上限値を超えると、十分な耐摩耗性を有する最外層 3 2 が得られないおそれがある。

40

【 0 1 0 5 】

このような最外層 3 2 の厚さと内層 3 1 の厚さとは、次のような関係を満足するのが好ましい。すなわち、内層 (第 1 の層) 3 1 の平均厚さを a [mm] とし、最外層 (第 2 の層) 3 2 の平均厚さを b [mm] としたとき、 b/a が $0.025 \sim 1$ なる関係を満足するのが好ましく、 $0.1 \sim 0.5$ なる関係を満足するのがより好ましい。このような関係を満足することにより、挿入部可撓管 1 は、より適度な可撓性を有し、かつ、耐薬品性、

50

耐熱性および耐摩耗性により優れたものとなる。

【0106】

最外層32の平均厚さの具体的な値は、PMPの含有量等によっても若干異なり、特に限定されないが、0.01～0.5mm程度が好ましく、0.03～0.3mm程度がより好ましい。最外層32の厚さが薄すぎると、十分な耐摩耗性が得られないおそれがあり、一方、最外層32の厚さが厚すぎると、挿入部可撓管1の可撓性が低下して自由な湾曲が妨げられるおそれがある。

【0107】

なお、最外層32の厚さを、長手方向に沿って変化させることにより、挿入部可撓管1の柔軟性（可撓性）を変化させるようにしてもよい。

10

【0108】

また、外皮3全体の平均厚さ（突出部4の部分を除く。）は、芯材2およびその内部に配置される各長尺部材を体液等の液体からより確実に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、特に限定されないが、0.08～0.9mm程度であるのが好ましく、0.1～0.8mm程度であるのがより好ましく、0.3～0.5mm程度であるのがさらに好ましい。

【0109】

なお、外皮3の厚さは、長手方向に沿って変化する部分を有するものであってもよく、ほぼ一定であってもよい。後者の構成とすることにより、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。

20

【0110】

上述したように、本実施形態の挿入部可撓管（本発明の内視鏡用可撓管）1は、外皮3が、TPOまたはSEBSを含む材料を主材料として構成された内層（第1の層）31と、PMPを含む材料を主材料として構成された最外層（第2の層）32とを有するものであったが、例えば、外皮3が、PMPを含む材料を主材料として構成された最外層32を有し、TPOまたはSEBSを含む材料を主材料として構成された内層31を有さない場合、すなわち、本発明の第1の層を有さない場合や、その反対に第2の層を有さない場合には、本発明の効果が得られない。

【0111】

例えば、外皮3が、第1の層を有さない場合、内視鏡用可撓管には、十分な可撓性が得られない。また、外皮3が、第2の層を有さない場合、内視鏡用可撓管には、十分な耐摩耗性が得られない。

30

【0112】

また、本発明のように、TPOまたはSEBSを含む材料を主材料として構成された第1の層と、PMPを含む材料を主材料として構成された第2の層とを別の層として設けることなく、これらの材料の混合物として1つの層を形成するような構成とした場合、内視鏡用可撓管には、十分な耐摩耗性が得られない。

【0113】

前述した挿入部可撓管1（本発明の内視鏡用可撓管）は、例えば、次のようにして製造することができる。

40

【0114】

まず、帯状材を巻回して螺旋管21を作製し、この先端に節輪を接合する。次いで、この外周部を、細線を編組みした網状管22で被覆して芯材2を得る。

【0115】

次に、複数の押出口を備えた押出成形機を用いて、各押出口からそれぞれ内層31および最外層32を構成する材料を同時に押出し、その積層体を芯材2に被覆することにより、積層構造を有する外皮3を連続的に製造する。

【0116】

このとき、各押出口からの各層31、32を構成する材料の吐出量や芯材2の引き速度を調整することにより、各層31、32の厚さを調節することができる。

50

【 0 1 1 7 】

押出成形時の材料温度は、特に限定されないが、170～260 程度であるのが好ましく、190～250 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、外皮材料は、外皮3への成形加工性に優れるようになる。このため、外皮3の厚さは、その均一性がより向上する。また、材料温度は、各層を構成する材料毎に異なってもよい。

【 0 1 1 8 】

次に、最外層32を介して、内層31の外表面の所定部位にレーザ光を照射する。このレーザ光のエネルギーにより、発色剤が発色して、目盛り9（発色部）が形成される。

【 0 1 1 9 】

照射するレーザ光は、例えば、He-Neレーザ、ルビーレーザ、半導体レーザ、アルゴンレーザ、エキシマレーザ、YAGレーザ等が挙げられる。

【 0 1 2 0 】

これらの中でも、YAGレーザは、波長が1.06μmであり、内層31の主材料である樹脂材料にエネルギーが実質的に吸収されない。このため、樹脂材料の燃焼や気化が起こり難く、蝕刻を生じ難いので好ましい。

【 0 1 2 1 】

レーザ照射装置は、特に限定されず、公知のいずれのものを用いてもよく、例えばスキャニングタイプ、ドットタイプ、マスクタイプのものを用いることができる。また、レーザ光の発振形態は、連続発振であっても、パルス発振のいずれであってもよい。

【 0 1 2 2 】

このようなレーザ光を照射する前には、内層31の外表面の色彩は、 TiN_xO_y （黒色）により黒色または暗色を呈している。レーザ光を内層31の外表面に照射すると、 TiN_xO_y （黒色）が高温酸化反応により TiO_2 （白色）に変化する。

【 0 1 2 3 】

これにより、目盛り9（発色部）の色彩は、白色または明色を呈するようになる。このように、発色剤として TiN_xO_y を用いることにより、内層31において、目盛り9（発色部）とそれ以外の部分との間に、極めて高い明度の差（コントラスト）を得ることができる。

【 0 1 2 4 】

かかる目盛り9の形成方法によれば、印刷による形成方法において必要となるインクの乾燥工程が不要であり、目盛り9を短時間に形成することができるという利点がある。

【 0 1 2 5 】

また、本実施形態のように、最外層32を形成した後に、目盛り9を形成することにより、発色剤の発色時の体積変化に伴って、外皮3の表面に凹凸が発生するのを防止することもできる。これにより、内層31と最外層32との密着性が低下するのを防止することができる。

【 0 1 2 6 】

また、本実施形態の場合、レーザ光は、最外層32を透過して内層31の外表面に照射されることとなる。最外層32を構成する材料は、高い透明性を有し、かつ、目盛り9の形成に用いるレーザ光が透過可能であるものが好適に選択される。

【 0 1 2 7 】

なお、このような最外層32の光学的な特徴（特性）は、最外層32の厚さの他、例えば、最外層32を構成する材料の透明度や屈折率に大きく影響をうけるため、最外層32を構成する材料中に、PMP以外の材料を混合する場合には、かかる条件を満足し得るような材料を選択するようにすればよい。

【 0 1 2 8 】

また、最外層32は、このような光学的特性を、その全長に渡って発揮するものに限らず、その少なくとも目盛り9を形成する領域において満足していればよい。

【 0 1 2 9 】

10

20

30

40

50

また、最外層 32 は、目盛り 9 を形成した後に形成するようにしてもよい。このような最外層 32 の形成方法としては、例えば、射出成形法、塗布法（例えば、スプレーコーティング等）、熱収縮チューブ（フィルム）を貼着し、加熱して収縮させる方法等が挙げられる。

【0130】

以上、本発明の内視鏡用可撓管および内視鏡を図示の実施形態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。

【0131】

例えば、本発明の内視鏡用可撓管が有する外皮は、その長手方向の一部または全部が、3 層以上の積層体で構成されるものであってもよい。この場合、少なくとも最外層を、ポリメチルペンテンを含む材料を主材料として構成すればよい。

10

【0132】

また、本発明の内視鏡用可撓管を接続部可撓管に適用する場合、すなわち、発色部を形成することを要しない場合等には、最外層は、着色剤により着色されていてもよい。

【0133】

また、本発明の内視鏡は、電子内視鏡に限らず、光学内視鏡（ファイバースコープ）であってもよく、さらに、医療用内視鏡に限らず、工業用途に用いられる内視鏡であってもよい。

【実施例】

【0134】

20

次に、本発明の具体的実施例について説明する。

【0135】

1. 内視鏡用可撓管の作製

（実施例 1）

まず、幅 3.2 mm のステンレス製の帯状材を巻回して、外径 9 mm、内径 7 mm の螺旋管を作製し、この先端に節輪を接合した。次に、この外周部を、直径 0.08 mm のステンレス製の細線を 10 本ずつ並べたものを編組みした網状管で被覆して、長さ 1.5 m の芯材を得た。

【0136】

一方、 $TiN_{0.3}O_{1.3}$ （発色剤）を含有するポリオレフィン系熱可塑性エラストマー（TPO）と、ポリメチルペンテンとを用意し、押出成形により、前述した芯材の外周に、TPO で構成された内層と、ポリメチルペンテンで構成された最外層との 2 つの層を有する積層体で構成された外皮を形成した。

30

【0137】

この積層体の形成は、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、内層および最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形成した。押出成形時における材料の温度は、220 であった。

【0138】

なお、外皮の平均厚さが 0.45 mm、内層の平均厚さが 0.4 mm、最外層の平均厚さが 0.05 mm であった。

40

【0139】

また、 $TiN_{0.3}O_{1.3}$ には、平均粒径 0.4 μm の粒子を用い、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー中に 0.1 wt % となるように混合した。

【0140】

次に、YAG レーザを照射して、目盛りを形成した。これにより、図 2 に示すような挿入部可撓管を得た。

【0141】

また、目盛り部分の白色度（L 値）を、白色度計（日本電色工業（株）社製、NW-1）により測定した結果、60 % 以上であった。

【0142】

50

(実施例 2 ~ 実施例 10、比較例 1 ~ 4)

各層の構成材料および厚さを、表 1 に示すように変更した以外は、前記実施例 1 と同様にして挿入部可撓管を作製した。

【0143】

2. 内視鏡用可撓管の特性評価

[2.1] 耐薬品性試験

各実施例および各比較例で作製した内視鏡用可撓管について、以下に示す方法により耐薬品性試験を行った。

【0144】

耐薬品性試験では、加温タイプの洗浄機（商品名：SME2000（BHT社製））を用いて、各内視鏡用可撓管に対して、洗浄・消毒操作を施した。 10

【0145】

この洗浄・消毒操作は、I：洗浄液（非イオン性界面活性剤）を用いた洗浄工程（約 10 分間）、II：消毒液（約 0.24 wt % グルタルアルデヒド水溶液）を用いた消毒工程（約 10 分間）、III：約 60 の温水を用いた水洗工程（約 10 分間）、IV：温風による乾燥工程（約 5 分間）の 4 工程よりなる。

【0146】

この洗浄・消毒操作を 2000 回繰り返し行った後、内視鏡用可撓管の表面状態の観察を行い、以下の 4 段階の基準に従い、評価した。

【0147】

：外観の変化なし。

○：艶落ち、黄変がほとんど認められない。

：艶落ち、黄変がわずかに認められる。

×：艶落ち、黄変がはっきりと認められる。

【0148】

[2.2] 耐熱性試験

各実施例および各比較例で作製した内視鏡用可撓管について、以下に示す方法により耐熱性試験を行った。

【0149】

各実施例および各比較例で作製した内視鏡用可撓管を、3 つずつ用意した。各内視鏡用可撓管を、2.2 気圧下に 135 で 15 分間、オートクレーブ滅菌を施し、その後、氷水で急冷する一連の操作を 20 回繰り返し行った。 30

【0150】

耐熱性試験では、一連の操作を繰り返し行った後、各内視鏡用可撓管の劣化の度合、特に柔軟性の低下の度合を調べ、以下の 4 段階の基準に従い、評価した。

【0151】

：柔軟性は、ほとんど変化なし。

○：柔軟性が、わずかに低下。

：柔軟性が、低下。

×：硬化状態（劣化あり）。 40

【0152】

[2.3] 耐摩耗性試験

各実施例および各比較例で作製した内視鏡用可撓管について、S O 9 2 1 1 - 4 に基づく耐摩耗性試験を行った。より詳しくは、以下に示す条件により耐摩耗性試験を行った。

【0153】

各実施例および各比較例で作製した内視鏡用可撓管の外皮の表面を、摩耗試験機を用いて、50 サイクル、5 N の力で、摩擦を行った。なお、摩耗試験機の摩擦用ヘッドは、木綿製のチーズクロスを用いた。

【0154】

耐摩耗性試験では、一連の操作を行った後、各内視鏡用可撓管の外皮表面の傷の度合を 50

調べ、以下の４段階の基準に従い、評価した。

【 0 1 5 5 】

- ：傷がほとんど観察されない。
- ：傷がやや観察された。
- ：傷が観察された。
- ×：傷が多数観察された。

【 0 1 5 6 】

[2 . 4] 弾力性試験

各実施例および各比較例で作製した内視鏡用可撓管について、以下に示す方法により弾力性試験を行った。

10

【 0 1 5 7 】

弾力性試験では、各内視鏡用可撓管を、それぞれ 10 本用意し、これらを束ねたものをまとめて折り曲げることができるか否かを調べた。

【 0 1 5 8 】

各内視鏡用可撓管は、それぞれ、10 本を束ねた後、折り曲げ操作を行い、以下の４段階の基準に従い、評価した。

【 0 1 5 9 】

- ：弾力性に富む。
- ：弾力性あり。
- ：弾力性にやや乏しい。
- ×：弾力性ほとんどなし（硬化状態）。

20

【 0 1 6 0 】

これらの結果を、各層の構成材料および平均厚さ、外皮全体の平均厚さ、および、目盛りの白色度とともに、表 1 に示す。

【 0 1 6 1 】

【表 1】

表 1

	各層の構成材料			各層の平均厚さ [mm]		外皮全体の平均厚さ [mm]	目盛りの白化度 [%]	特性評価試験結果			
	内層	最外層		内層	最外層			耐薬品性	耐熱性	耐摩耗性	弾力性
実施例 1	TP0	PMP		0.4	0.05	0.45	60 以上	◎	◎	◎	◎
実施例 2	TP0	PMP		0.25	0.2	0.45	60 以上	◎	◎	◎	○
実施例 3	TP0:100 重量部 PMP:5 重量部	PMP		0.3	0.15	0.45	60 以上	◎	◎	◎	◎
実施例 4	SEBS	PMP		0.4	0.05	0.45	60 以上	◎	◎	◎	◎
実施例 5	SEBS	PMP		0.42	0.03	0.45	60 以上	○	◎	◎	◎
実施例 6	SEBS:100 重量部 PMP:5 重量部	PMP		0.4	0.05	0.45	60 以上	◎	◎	◎	◎
実施例 7	TP0	PMP:100 重量部 TP0:80 重量部		0.4	0.05	0.45	60 以上	◎	◎	○	◎
実施例 8	SEBS	PMP:100 重量部 SEBS:60 重量部		0.4	0.05	0.45	60 以上	○	◎	○	◎
実施例 9	TP0:50 重量部 SEBS:50 重量部 PMP:25 重量部	PMP		0.4	0.05	0.45	60 以上	◎	◎	◎	○
実施例 10	TP0:50 重量部 SEBS:50 重量部	PMP:100 重量部 PO:40 重量部		0.4	0.05	0.45	60 以上	◎	◎	◎	◎
比較例 1	TP0		—	—	—	0.45	60 以上	△	○	×	◎
比較例 2	SEBS		—	—	—	0.45	60 以上	×	△	×	◎
比較例 3	PMP		—	—	—	0.45	60 以上	◎	◎	◎	×
比較例 4	TP0	TPU		0.4	0.05	0.45	60 以上	×	×	◎	◎

TP0: ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー SEBS: スチレン-エチレン-ブチレン-スチレンブロック共重合体
PO: ポリオレフィン PMP: ポリメチルペンテン TPU: ポリウレタン系熱可塑性エラストマー

【0162】

表 1 から明らかなように、各実施例の内視鏡用可撓管（本発明の内視鏡用可撓管）は、いずれも、適度な弾力性（柔軟性）を有し、かつ、優れた耐薬品性、耐熱性、耐摩耗性を有していた。

10

20

30

40

50

【 0 1 6 3 】

また、各実施例の内視鏡用可撓管は、いずれも、耐磨耗性試験の後においても、目盛りの鮮明な状態（白色度 6 0 % 以上）が維持されていた。

【 0 1 6 4 】

これに対し、各比較例の内視鏡用可撓管は、いずれも、弾力性、耐薬品性、耐熱性、耐磨耗性のうちの少なくとも 1 つの性能が明らかに劣るものであった。

【 0 1 6 5 】

このうち、比較例 1、2 の内視鏡用可撓管では、いずれも、耐磨耗性試験の後、目盛りが消失した。

【 0 1 6 6 】

また、比較例 3 の内視鏡用可撓管は、可撓性を有さず、内視鏡への適用が困難なものであった。

【 0 1 6 7 】

また、比較例 4 の内視鏡用可撓管では、耐熱性試験後、内層と最外層との間に、一部剥離が観察された。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 6 8 】

【 図 1 】本発明の内視鏡を電子内視鏡（電子スコープ）に適用した場合の実施形態を示す全体図である。

【 図 2 】図 1 に示す電子内視鏡が備える挿入部可撓管の主要部の縦断面を示す拡大図である。

【 符号の説明 】

【 0 1 6 9 】

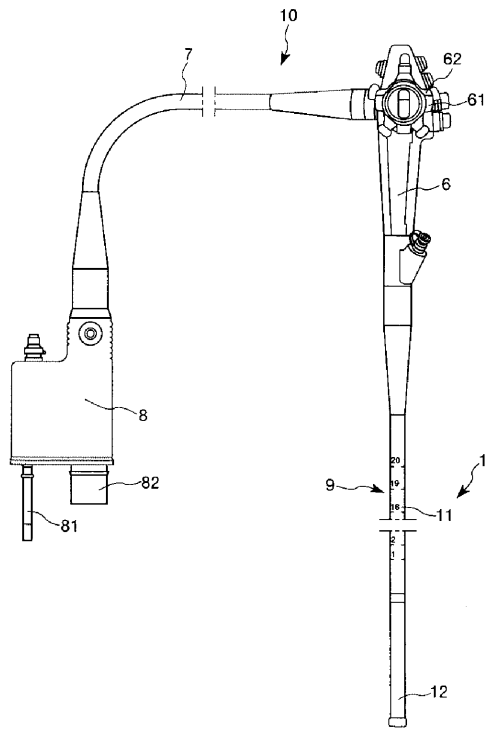
1 0	電子内視鏡
1	挿入部可撓管（本発明の内視鏡用可撓管）
1 1	可撓管
1 2	湾曲部
2	芯材
2 1	螺旋管
2 2	網状管
2 3	細線
2 4	空間
2 5	間隔
2 6	隙間
3	外皮
3 1	内層（第 1 の層）
3 2	最外層（第 2 の層）
4	突出部
6	操作部
6 1、6 2	操作ノブ
7	接続部可撓管
8	光源差込部
8 1	光源用コネクタ
8 2	画像信号用コネクタ
9	目盛り

10

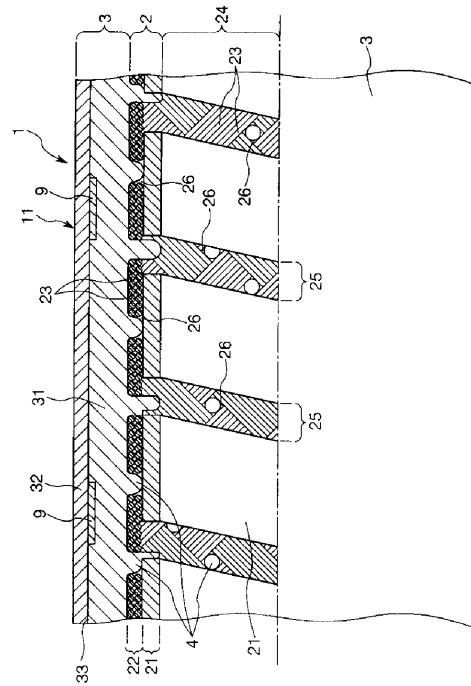
30

40

【図 1】



【図 2】



专利名称(译)	内窥镜和内窥镜用软管		
公开(公告)号	JP2005224538A	公开(公告)日	2005-08-25
申请号	JP2004038969	申请日	2004-02-16
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	宾得株式会社		
[标]发明人	四條由久 荻野隆之		
发明人	四條 由久 荻野 隆之		
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/FF26 4C061/JJ03 4C061/JJ17 4C161/FF26 4C161/JJ03 4C161/JJ17		
代理人(译)	增田达也		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为具有适当柔韧性（可弯曲性）和优异的耐热性，耐化学性和耐磨性的内窥镜提供柔性管，以及具有用于内窥镜的柔性管的内窥镜。ZSOLUTION：插入部分柔性管（用于内窥镜的柔性管）1设置有管状芯材料2和涂覆在芯材料2的外周上的护套3。护套3由至少具有层状体的层状体构成。两层。层状体具有内层（第一层）31，该内层由含有聚烯烃基热塑性弹性体或苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物作为主要材料的材料构成，最外层（第二层）32由含有聚甲基戊烯作为主要材料的材料。Z

