

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4360849号
(P4360849)

(45) 発行日 平成21年11月11日(2009.11.11)

(24) 登録日 平成21年8月21日(2009.8.21)

(51) Int.Cl. F I
A 6 1 B 1/00 (2006.01) A 6 1 B 1/00 3 1 0 B
G 0 2 B 23/24 (2006.01) G 0 2 B 23/24 A

請求項の数 7 (全 17 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|-----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2003-188088 (P2003-188088) | (73) 特許権者 | 000113263 H O Y A 株式会社 東京都新宿区中落合 2 丁目 7 番 5 号 |
| (22) 出願日 | 平成15年6月30日 (2003. 6. 30) | (74) 代理人 | 100091292 弁理士 増田 達哉 |
| (65) 公開番号 | 特開2005-21243 (P2005-21243A) | (74) 代理人 | 100091627 弁理士 朝比 一夫 |
| (43) 公開日 | 平成17年1月27日 (2005. 1. 27) | (72) 発明者 | 細井 正義 東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 ペ ンタックス株式会社内 |
| 審査請求日 | 平成18年5月15日 (2006. 5. 15) | (72) 発明者 | 四條 由久 東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 ペ ンタックス株式会社内 |
| | | 審査官 | 安田 明央 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡用可撓管および内視鏡

(57) 【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、主として、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとポリオレフィンとを含む材料で構成され、

前記材料中における前記ポリオレフィンの配合量は、前記ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー 1 0 0 重量部に対して、5 ~ 7 0 重量部であり、

前記ポリオレフィンが、主としてホモポリプロピレンで構成されたものであることを特徴とする内視鏡用可撓管。

【請求項 2】

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、複数の層を積層した積層体で構成され、

複数の前記層のうち少なくとも1つの層が、主として、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとポリオレフィンとを含む材料で構成され、

前記材料中における前記ポリオレフィンの配合量は、前記ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー 1 0 0 重量部に対して、5 ~ 7 0 重量部であり、

前記ポリオレフィンが、主としてホモポリプロピレンで構成されたものであることを特徴とする内視鏡用可撓管。

【請求項 3】

前記ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーと前記ポリオレフィンとを含む材料で構成

された層は、前記複数の層のうち、最も外側に位置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】

前記複数の層は、最も外側に位置する外層と、該外層に対して内側に設けられた内層と、前記外層と前記内層との間に設けられた中間層とを有し、該中間層は、前記外層より弾力性に優れた層である請求項 3 に記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 5】

前記ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーと前記ポリオレフィンとを含む材料で構成された 1 つの層の平均厚さが、0.01 ~ 0.6 mm である請求項 2 ないし 4 のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。

10

【請求項 6】

前記外皮の平均厚さは、0.08 ~ 0.9 mm 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】

請求項 1 ないし 6 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。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内視鏡用可撓管および内視鏡に関するものである。

20

【0002】

【従来の技術】

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。このため、内視鏡の挿入部可撓管は、内視鏡用可撓管の外皮を有することにより、挿入操作のし易さ（可撓性）の向上を図り患者の負担を軽減させるとともに、体液等の液体が内視鏡内部に侵入するのを防いでいる。従来、前記内視鏡用可撓管の外皮の構成材料としては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。）。

【0003】

ところで、内視鏡は、繰り返し使用されるため、その都度、洗浄および消毒を行う必要がある。ところが、前記従来の材料は、耐熱性、耐薬品性に劣るといった問題があった。このため、内視鏡に対し、繰り返し洗浄、消毒、滅菌等を行うことにより、可撓管の外皮は劣化し、内視鏡用可撓管外皮そのものの可撓性の低下が進み、管腔内へ挿入し難くなるという問題が生じる場合があった。また、劣化が激しい場合には、細かな亀裂等が発生し、内視鏡用可撓管の外皮の構成材料が剥離する場合もあった。

30

【0004】

【特許文献 1】

特公平 7 - 110270 号公報（第 1 頁右欄第 2 ~ 8 行目）

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

40

本発明の目的は、適度な弾力性を保持しつつ、耐熱性、耐薬品性に優れる内視鏡用可撓管およびこれを備える内視鏡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）~（7）の本発明により達成される。

【0007】

（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、主として、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとポリオレフィンとを含む材料で構成され、

50

前記材料中における前記ポリオレフィンの配合量は、前記ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー100重量部に対して、5～70重量部であり、

前記ポリオレフィンが、主としてホモポリプロピレンで構成されたものであることを特徴とする内視鏡用可撓管。

【0008】

これにより、本発明の内視鏡用可撓管は、適度な弾力性を保持しつつ、特に優れた耐薬品性、耐熱性を発揮する。

特に、ポリオレフィンが主としてホモポリプロピレンで構成されたものであるので、耐熱性をより優れたものとすることができる。

【0009】

(2) 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、複数の層を積層した積層体で構成され、

複数の前記層のうち少なくとも1つの層が、主として、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとポリオレフィンとを含む材料で構成され、

前記材料中における前記ポリオレフィンの配合量は、前記ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー100重量部に対して、5～70重量部であり、

前記ポリオレフィンが、主としてホモポリプロピレンで構成されたものであることを特徴とする内視鏡用可撓管。

【0010】

これにより、本発明の内視鏡用可撓管は、適度な弾力性を保持しつつ、特に優れた耐薬品性、耐熱性を発揮する。

特に、ポリオレフィンが主としてホモポリプロピレンで構成されたものであるので、耐熱性をより優れたものとすることができる。

【0011】

(3) 前記ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーと前記ポリオレフィンとを含む材料で構成された層は、前記複数の層のうち、最も外側に位置するものである上記(2)に記載の内視鏡用可撓管。

これにより、より優れた耐薬品性、耐熱性を発揮する。

【0012】

(4) 前記複数の層は、最も外側に位置する外層と、該外層に対して内側に設けられた内層と、前記外層と前記内層との間に設けられた中間層とを有し、該中間層は、前記外層より弾力性に優れた層である上記(3)に記載の内視鏡用可撓管。

これにより、中間層が内層と外層との間のクッション機能を発揮する。

(5) 前記ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーと前記ポリオレフィンとを含む材料で構成された1つの層の平均厚さが、0.01～0.6mmである上記(2)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、より優れた耐薬品性、耐熱性を発揮する。

【0014】

(6) 前記外皮の平均厚さは、0.08～0.9mm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。

【0015】

これにより、芯材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保護することができる。

【0016】

(7) 上記(1)ないし(6)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。

【0017】

これにより、優れた操作性を有し、かつ、優れた耐薬品性、耐熱性を有する内視鏡が得られる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の内視鏡用可撓管および内視鏡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。

【 0 0 1 9 】

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、図 2 は、図 1 に示す電子内視鏡が備える挿入部可撓管の可撓管に対応する部分の縦断面を示す拡大図である。以下、図 1 中、上側を「基端」、下側を「先端」として説明する。

【 0 0 2 0 】

図 1 に示すように、電子内視鏡 10 は、可撓性（柔軟性）を有する長尺物の挿入部可撓管 1 と、挿入部可撓管 1 の先端部に設けられた湾曲部 12 と、挿入部可撓管 1 の基端部に設けられ、術者が把持して電子内視鏡 10 全体を操作する操作部 6 と、操作部 6 に接続された接続部可撓管 7 と、接続部可撓管 7 の先端側に設けられた光源差込部 8 とで構成されている。

【 0 0 2 1 】

挿入部可撓管 1 と接続部可撓管 7 とは、それぞれ、中空部を有する（管状の）芯材の外周を外皮 3 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 2 2 】

また、操作部 6 には、その側面に操作ノブ 61、62 が設置されている。この操作ノブ 61、62 を操作すると、挿入部可撓管 1 内に配設されたワイヤー（図示せず）が牽引されて、湾曲部 12 が 4 方向に湾曲し、その方向を変えることができる。

【 0 0 2 3 】

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。

【 0 0 2 4 】

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。

【 0 0 2 5 】

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。

【 0 0 2 6 】

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。

【 0 0 2 7 】

< 挿入部可撓管 1 >

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

10

20

30

40

50

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。

【0028】

可撓管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。

【0029】

螺旋管21は、帯状材を、間隔25をあけて、螺旋状に旋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。

10

【0030】

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。

【0031】

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。

20

【0032】

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（可撓管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。

30

【0033】

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。

【0034】

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にそれぞれ進入している。前記凹部に進入した突出部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。

40

【0035】

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。

【0036】

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。

50

【0037】

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。

【0038】

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。

【0039】

本発明者らは、鋭意検討を重ねた結果、外皮3を構成する材料として、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとポリオレフィンとを所定の割合で配合したものをを用いることにより、適度な弾力性を保持しつつ、特に優れた耐薬品性、耐熱性等を発揮することを見出し、本発明を完成するに至った。

【0040】

すなわち、挿入部可撓管(本発明の内視鏡用可撓管)1の外皮3を構成する材料中におけるポリオレフィンの配合量が、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー100重量部に対して、5~70重量部であることを特徴とする。これにより、適度な弾力性を保持しつつ、特に優れた耐薬品性、耐熱性を発揮することができる。また、挿入部可撓管1の耐摩耗性を向上させることができる。また、このようなポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとポリオレフィンとは、相溶性に優れているため、より安定した外皮3を形成することができる。これに対し、ポリオレフィンの配合量が前記下限値未満であると、弾力性が著しく低下する。また、摩耗し易くなる。一方、ポリオレフィンの配合量が前記上限値を超えると、耐薬品性、耐熱性が著しく低下する。また、外皮3が硬くなり、十分な可撓性が得られない。

【0041】

このように、本発明では、外皮3を構成する材料中におけるポリオレフィンの配合量が、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー100重量部に対して、5~70重量部であることを特徴とするものであるが、外皮3を構成する材料中におけるポリオレフィンの配合量は、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー100重量部に対して、10~50重量部であるのが好ましく、20~40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。

【0042】

なお、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーに対するポリオレフィンの配合量は、外皮3全体にわたって均一であってもよいし、外皮3の厚さ方向および/または長手方向に連続的または段階的に変化するものであってもよい。

【0043】

ところで、比較的弾力性の高い高分子材料は、ポリオレフィンの他にも存在するが、他の材料とポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとを組み合わせても、本発明のような効果は得られない。例えば、比較的弾力性の高い高分子材料としては、ポリエステルやポリスチレン等が挙げられるが、このような材料を用いた場合には、相溶性が低下する等の問題が生じて、耐薬品性や耐熱性等が低下する。

【0044】

前述したようなポリオレフィン系熱可塑性エラストマーは、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(EPDM)、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。

【0045】

10

20

30

40

50

ポリオレフィンとしては、特に限定されないが、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン等が挙げられる。中でも、ポリプロピレンを用いるのが好ましい。これにより、耐熱性をより効果的に向上させることができる。

【0046】

このようなポリプロピレンは、ホモポリプロピレンと、ランダムポリプロピレンと、ブロックポリプロピレンとに大別でき、中でも、特に、ホモポリプロピレンを用いるのが好ましい。これにより、より優れた耐熱性を発揮するものとなる。

【0047】

外皮3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程度が好ましく、0.1~0.8mm程度がより好ましく、0.3~0.6mm程度がさらに好ましい。

10

【0048】

また、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いが、ほぼ一定であるのが好ましい。これにより、挿入部可撓管1を体腔に挿入する際の操作性がより向上し、患者の負担もより軽減される。

【0049】

なお、外皮3の材料(外皮材料)中には、必要に応じて、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、滑剤)、X線造影剤等の各種添加物を配合(混合)するようにしてもよい。

20

【0050】

以上説明したような挿入部可撓管1は、例えば、外皮材料を、芯材2の外周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。また、押出口からの外皮材料の吐出量(押出量)や、芯材2の引き速度を調整することにより、外皮3の厚さを調節することができる。

【0051】

また、挿入部可撓管1は、例えば、外皮3を中空の管体(チューブ)として別途製造し、これを芯材2に被せた後、加熱等により熱融着して製造するようにしてもよい。

【0052】

押出成形時の材料温度は、特に限定されないが、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、外皮材料は、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。

30

【0053】

次に、挿入部可撓管(本発明の内視鏡用可撓管)の他の実施形態について説明する。

【0054】

図3は、挿入部可撓管(本発明の内視鏡用可撓管)の他の実施形態を示す縦断面図である。

【0055】

以下、図3に示す挿入部可撓管1'について、それぞれ、前述した挿入部可撓管1との相違点を中心に説明し、同様の事項については、その説明を省略する。

40

【0056】

<挿入部可撓管1'>

挿入部可撓管1'は、外皮3'が、内層31と中間層32と外層33とを有する積層体で構成され、それ以外は、前記挿入部可撓管1と同様である。

【0057】

本実施形態では、内層31、中間層32、外層33のうちの少なくとも1層が、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとポリオレフィンとを所定の割合で含む材料で構成されたものである。

【0058】

50

以下の説明では、外層 3 3 が、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとポリオレフィンとを含む材料で構成されたものとして説明する。すなわち、この外層 3 3 の構成（材料、形状等）が前述した実施形態の外皮 3 と同様とされている。

【 0 0 5 9 】

外層 3 3 の平均厚さは、特に限定されないが、0.01 ~ 0.6 mm 程度が好ましく、0.05 ~ 0.3 mm 程度がより好ましい。外層 3 3 の厚さが薄すぎると、十分な耐薬品性、耐熱性が発揮されない場合がある。一方、外層 3 3 の厚さが厚すぎると、外層 3 3 の剛性等によっては、挿入部可撓管 1' の自由な湾曲が妨げられる場合がある。

【 0 0 6 0 】

内層 3 1 の構成材料としては、特に限定されず、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、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、ポリイミドのような各種可撓性を有する樹脂や、ポリウレタン系、ポリエステル系、ポリオレフィン系、ポリアミド系、ポリスチレン系、フッ素系等の熱可塑性エラストマー、シリコンゴム、フッ素ゴム、ラテックスゴムのような各種エラストマー等が挙げられ、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。中でも、特に、ポリウレタン系熱可塑性エラストマー、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーまたはポリエステル系熱可塑性エラストマーを用いるのが好ましい。これらを用いることにより、突出部 4 の形成を制御し易くなる。

【 0 0 6 1 】

また、内層 3 1 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、0.03 ~ 0.8 mm 程度が好ましく、0.03 ~ 0.4 mm 程度がより好ましい。

【 0 0 6 2 】

中間層 3 2 は、外層 3 3 より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 3 2 が内層 3 1 と外層 3 3 との間のクッション機能を発揮する。また、中間層 3 2 は、内層 3 1 よりも柔軟で、かつ、外層 3 3 との密着性に優れた層であるのが好ましい。

【 0 0 6 3 】

中間層 3 2 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' が湾曲したとき、中間層 3 2 の弾力性が優れていることにより、変形した中間層 3 2 の復元力は、強く発揮される。そして、中間層 3 2 が比較的硬度の高い内層 3 1 と外層 3 3 との間に挟まれているので、中間層 3 2 の復元力は、内層 3 1 と外層 3 3 とに効率良く伝わる。このため、中間層 3 2 の復元力のほぼすべてが挿入部可撓管 1' の曲げを復元させる力に生かされる。このような構成とすることにより、挿入部可撓管 1' の弾力性をより優れたものとすることができる。

【 0 0 6 4 】

中間層 3 2 の構成材料としては、各種可撓性を有する樹脂や、各種エラストマー等を用いることができるが、これらの中でも、特に、低硬度のポリウレタン系熱可塑性エラストマー、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー、ポリエステル系熱可塑性エラストマーを用いると、外層 3 3 との密着性が向上し、また、挿入部可撓管 1' の弾力性をより優れたものとすることができる。また、特に、前述した熱可塑性エラストマー中でも、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーを用いると、外層 3 3 との密着性がより向上し、挿入部可撓管 1' を繰り返し湾曲させた際の、外層 3 3 と中間層 3 2 との剥離等の劣化を効果的に防止することができる。また、このような構成材料を用いると、例えば、内層 3 1 が熱可塑性エラストマーを含む材料で構成されたものである場合、内層 3 1 との密着性も向上する。

【 0 0 6 5 】

中間層 3 2 の平均厚さは、特に限定されないが、0.02 ~ 0.8 mm 程度が好ましく、0.02 ~ 0.4 mm 程度がより好ましい。

【 0 0 6 6 】

なお、外皮3は、このような複数の層が積層された積層部をその長手方向の全長に渡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。

【0067】

このように、外皮3'を、適度な弾力性を有し、かつ、耐薬品性、耐熱性に優れる外層33と、外層33との密着性に優れ、かつ、弾力性に優れた中間層32と、芯材2に対する密着性に優れる内層31とで構成することにより、各層がそれぞれの機能を好適に発揮する。その結果、外皮3'は、それらの相乗効果により、極めて優れた特性を有するものとなる。

【0068】

このような挿入部可撓管1'は、複数の押出口を備えた押出成形機を用いて、芯材2の外周に、内層31、中間層32および外層33の積層体を被覆することにより、連続的に（一体的に）製造してもよく、また、例えば、各層に対応する中空の管体（チューブ）を製造し、これらを順次、芯材2に被せた後、加熱等により熱融着するようにしてもよい。

【0069】

このような構成の挿入部可撓管1'およびこれを備える電子内視鏡10も、前記と同様の効果が得られる。

【0070】

なお、外皮3'は、図示の構成のものに限定されず、例えば、中間層32が省略された2層構造のもの、4層以上の積層構造のもの等であってもよい。

【0071】

また、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとポリオレフィンとを含む材料で構成される層を最外層とした構成について説明したが、中間層とした構成であってもよいし、最内層とした構成であってもよい。また、2層以上が、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとポリオレフィンとを含む材料で構成されたものであってもよく、この場合、各層で、それぞれポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとポリオレフィンとの配合比が同じであっても、異なってもよい。

【0072】

以上、本発明の内視鏡用可撓管および内視鏡について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、各部材（各部）の構成は、同様の機能を有する任意のものに置換すること、もしくは、任意の構成を付加することもできる。

【0073】

各前記実施形態では、内視鏡用可撓管として挿入部可撓管を代表に説明したが、本発明の内視鏡用可撓管は、接続部可撓管に適用することができ、また、内視鏡として電子内視鏡（電子スコープ）を代表に説明したが、本発明の内視鏡は、光学内視鏡（ファイバースコープタイプの内視鏡）に適用することができることは言うまでもない。

【0074】

また、各前記実施形態では、医療用の内視鏡に用いられるものについて説明したが、本発明の内視鏡用可撓管は、工業用（産業用）に用いられる内視鏡に適用することもできる。

【0075】

【実施例】

次に、本発明の具体的実施例について説明する。

【0076】

1. 内視鏡用可撓管の作製

（実施例1）

まず、幅3.2mmのステンレス製の帯状材を巻回して、外径9mm、内径7mm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0.08mm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芯材を得た。

【0077】

一方、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーと、ポリオレフィンを用意した。

【0078】

10

20

30

40

50

次に、これらを、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー：100重量部に対し、ポリオレフィン：5重量部の割合で混合・混練し、押出成形を用いて、前述した芯材の外周に、厚さ0.4mmとなるように外皮を被覆して、長さ1.5mの内視鏡用可撓管を作製した。

【0079】

(実施例2～5)

ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとポリオレフィンとの配合比を、表1に示すように変更した以外は、前記実施例1と同様にして内視鏡用可撓管を作製した。

【0080】

(実施例6)

外皮を、外層と中間層と内層とからなる積層体とし、前記外層がポリオレフィン系熱可塑性エラストマー：100重量部に対し、ポリオレフィン：5重量部を含む材料で構成される層とした以外は、前記実施例1と同様にして内視鏡用可撓管を作製した。

【0081】

なお、積層体の形成は、3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、中間層および外層を同時に押し出し、その積層体を芯材に被覆することにより積層構造を有する外皮を連続的に形成した。

【0082】

なお、内層にはポリウレタン系熱可塑性エラストマー(ディーアイシーバイエルポリマー(株)社製、パンデックス)を、中間層にはポリオレフィン系熱可塑性エラストマー(三菱化学(株)社製、サーモラン)を、それぞれ使用した。

【0083】

また、内層、中間層および外層の厚さは、それぞれ0.15mm、0.1mm、0.3mmとした。

【0084】

(実施例7～10)

ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとポリオレフィンとの配合比を、表1に示すように変更した以外は、前記実施例6と同様にして内視鏡用可撓管を作製した。

【0085】

(比較例1)

外皮の構成材料として、ポリウレタン系熱可塑性エラストマー(ディーアイシーバイエルポリマー(株)社製、パンデックス)を用いた以外は、前記実施例1と同様にして内視鏡用可撓管を作製した。

【0086】

(比較例2)

外皮の構成材料として、ポリオレフィンを含まないものを用いた以外は、前記実施例1と同様にして内視鏡用可撓管を作製した。

【0087】

(比較例3、4)

ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとポリオレフィンとの配合比を、表1に示すように変更した以外は、前記実施例1と同様にして内視鏡用可撓管を作製した。

【0088】

(比較例5)

外層の構成材料として、ポリウレタン系熱可塑性エラストマー(ディーアイシーバイエルポリマー(株)社製、パンデックス)を用いた以外は、前記実施例6と同様にして内視鏡用可撓管を作製した。

【0089】

(比較例6)

外層の構成材料として、ポリオレフィンを含まないものを用いた以外は、前記実施例6と同様にして内視鏡用可撓管を作製した。

10

20

30

40

50

【0090】

(比較例7、8)

ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーとポリオレフィンとの配合比を、表1に示すように変更した以外は、前記実施例6と同様にして内視鏡用可撓管を作製した。

【0091】

各実施例および各比較例について、外皮(実施例6～10については、外層)の構成材料、平均厚さを表1にまとめて示す。

【0092】

なお、表1中、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー、ポリオレフィン、ポリウレタン系熱可塑性エラストマーをそれぞれ、TPO、PO、TPUで示した。

10

【0093】

【表1】

表 1

| | 外皮の構成材料 | 平均厚さ [mm] |
|--------|------------------------------|-----------|
| 実施例 1 | TPO : 100 重量部 PO : 5 重量部 | 0.4 |
| 実施例 2 | TPO : 100 重量部 PO : 10 重量部 | 0.4 |
| 実施例 3 | TPO : 100 重量部 PO : 30 重量部 | 0.4 |
| 実施例 4 | TPO : 100 重量部 PO : 50 重量部 | 0.4 |
| 実施例 5 | TPO : 100 重量部 PO : 70 重量部 | 0.4 |
| 実施例 6 | TPO : 100 重量部 PO : 5 重量部 | 0.3 |
| 実施例 7 | TPO : 100 重量部 PO : 10 重量部 | 0.3 |
| 実施例 8 | TPO : 100 重量部 PO : 30 重量部 | 0.3 |
| 実施例 9 | TPO : 100 重量部 PO : 50 重量部 | 0.3 |
| 実施例 10 | TPO : 100 重量部 PO : 70 重量部 | 0.3 |
| 比較例 1 | TPU | 0.4 |
| 比較例 2 | TPO | 0.4 |
| 比較例 3 | TPO : 100 重量部 PO : 2 重量部 | 0.4 |
| 比較例 4 | TPO : 100 重量部 PO : 90 重量部 | 0.4 |
| 比較例 5 | TPU | 0.3 |
| 比較例 6 | TPO | 0.3 |
| 比較例 7 | TPO : 100 重量部 PO : 2 重量部 | 0.3 |
| 比較例 8 | TPO : 100 重量部 PO : 90 重量部 | 0.3 |

【 0 0 9 4 】

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、以下に示す方法で耐薬品性試験を行った。

【 0 0 9 5 】

10

20

30

40

50

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。

【0096】

この洗浄・消毒操作は、1 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）、2 消毒液（約0.24wt%グルタルアルデヒド水溶液）を用いた消毒工程（約10分間）、3 約60℃の温水を用いた水洗工程（約10分間）、4 温風による乾燥工程（約5分間）の4工程より成る。

【0097】

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。

【0098】

- ：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。

【0099】

[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、以下に示す方法で耐熱性試験を行った。

【0100】

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。

【0101】

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。

【0102】

- ：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）。

【0103】

[2.3] 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、以下に示す方法で弾力性試験を行った。

【0104】

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。

【0105】

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。

【0106】

- ：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）。

これらの結果を表2に示す。

【0107】

【表2】

10

20

30

40

表 2

| | 耐薬品性 | 耐熱性 | 弾力性 |
|--------|------|-----|-----|
| 実施例 1 | ◎ | ◎ | △ |
| 実施例 2 | ◎ | ◎ | ○ |
| 実施例 3 | ◎ | ◎ | ◎ |
| 実施例 4 | ◎ | ◎ | ○ |
| 実施例 5 | ◎ | ◎ | △ |
| 実施例 6 | ◎ | ◎ | ○ |
| 実施例 7 | ◎ | ◎ | ◎ |
| 実施例 8 | ◎ | ◎ | ◎ |
| 実施例 9 | ◎ | ◎ | ◎ |
| 実施例 10 | ◎ | ◎ | ○ |
| 比較例 1 | × | × | ◎ |
| 比較例 2 | ◎ | ◎ | × |
| 比較例 3 | ◎ | ◎ | × |
| 比較例 4 | ◎ | ◎ | × |
| 比較例 5 | × | × | ◎ |
| 比較例 6 | ◎ | ◎ | × |
| 比較例 7 | ◎ | ◎ | × |
| 比較例 8 | ◎ | ◎ | × |

10

20

【0108】

表 2 から明らかなように、本発明の内視鏡用可撓管は、適度な弾力性を保持しつつ、いずれも優れた耐薬品性、耐熱性を有していた。

30

【0109】

これに対し、比較例の内視鏡用可撓管は、本実施例のものに比べて、性能が劣っていた。

【0110】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、適度な弾力性を保持しつつ、優れた耐熱性、耐薬品性を発揮することができる。

【0111】

特に、外皮を複数の積層体で構成させることにより、各層のそれぞれの機能を組み合わせることができる。その結果、内視鏡可撓管全体としての特性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

40

【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（本発明の内視鏡用可撓管）の可撓管に対応する部分の縦断面を示す拡大図である。

【図 3】挿入部可撓管（本発明の内視鏡用可撓管）の他の構成例を示す縦断面図である。

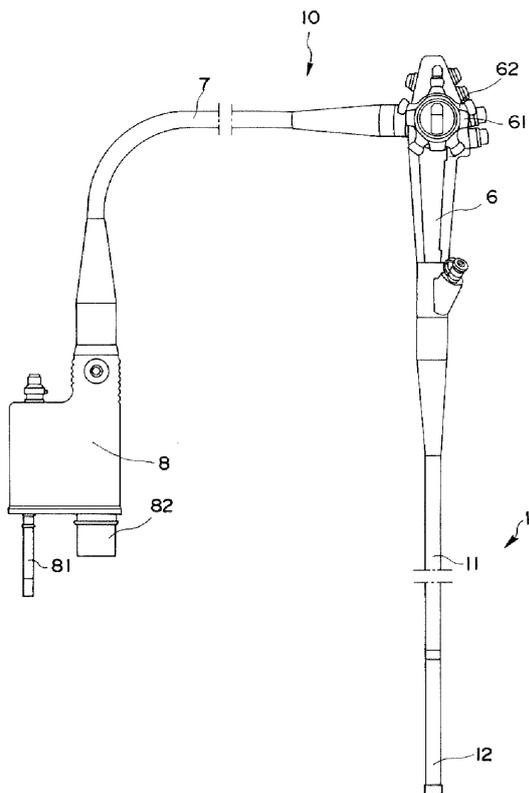
【符号の説明】

- 1 0 電子内視鏡
- 1、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

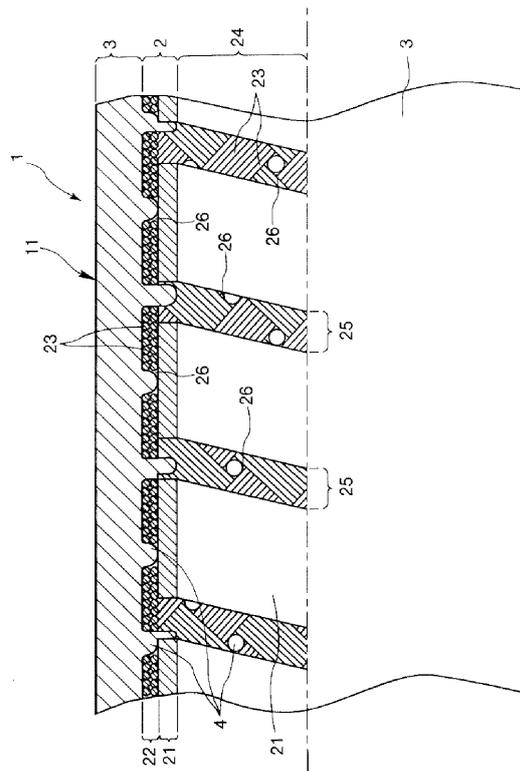
50

- 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、3' 外皮
- 3 1 内層
- 3 2 中間層
- 3 3 外層
- 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

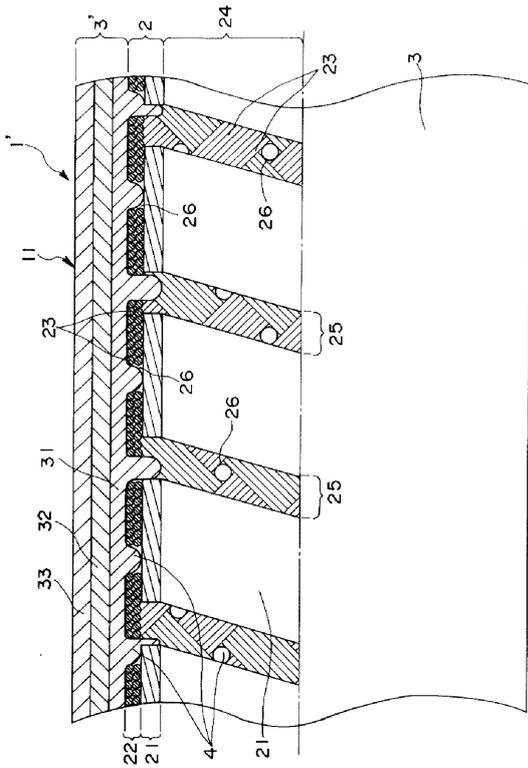
【図1】



【図2】



【 図 3 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-065592(JP,A)
特開2002-174370(JP,A)
特表2000-507117(JP,A)
特開2001-219500(JP,A)
特公平07-110270(JP,B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00-1/32

G02B 23/24-23/26