

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4130945号  
(P4130945)

(45) 発行日 平成20年8月13日(2008.8.13)

(24) 登録日 平成20年6月6日(2008.6.6)

(51) Int.Cl. F 1  
**A 6 1 B** 1/00 (2006.01) A 6 1 B 1/00 3 1 0 B  
**F 1 6 L** 11/00 (2006.01) A 6 1 B 1/00 3 1 0 A  
 F 1 6 L 11/00

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2000-174177 (P2000-174177)	(73) 特許権者	000113263
(22) 出願日	平成12年6月9日(2000.6.9)		H O Y A 株式会社
(65) 公開番号	特開2001-346754 (P2001-346754A)		東京都新宿区中落合2丁目7番5号
(43) 公開日	平成13年12月18日(2001.12.18)	(74) 代理人	100091292
審査請求日	平成16年7月7日(2004.7.7)		弁理士 増田 達哉
		(74) 代理人	100091627
			弁理士 朝比 一夫
		(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	阿部 祐尚
			東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭
			光学工業株式会社内
		審査官	谷垣 圭二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡用可撓管

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

芯材と、その外周を被覆する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部を有し、前記積層部の最外層の内側に、中間層を介して、内視鏡用可撓管の芯材と結合する内層を有するものであり、  
 前記内層は、ポリエステル系エラストマーで構成されるものであり、  
 前記中間層は、ポリオレフィン系エラストマーで構成されるものであり、  
 前記最外層は、エステル系ポリウレタンエラストマーと、当該材料の加水分解を抑制する加水分解抑制剤とを含む材料で構成されるものであり、  
 前記外皮の内表面は、内周側に向かって突出する多数の突出部を有するものであり、  
 前記突出部は、前記芯材の外周に設けられた多数の孔および凹部内に進入し、前記外皮と前記芯材とが結合していることを特徴とする内視鏡用可撓管。

10

【請求項2】

前記エステル系ポリウレタンエラストマーは、ハードセグメントとソフトセグメントとを含む共重合体であり、

前記ハードセグメントは、4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネートと、1,4-ブチレングリコールとを含む重合体であり、

前記ソフトセグメントは、4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネートと、ポリ(エチレンアジペート)グリコールとを含む重合体である請求項1に記載の内視鏡用可撓管。

【請求項3】

20

前記加水分解抑制剤は、カルボジイミド基を有する物質である請求項 1 または 2 に記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 4】

前記加水分解抑制剤は、重量平均分子量が 300 ~ 3,000 のポリマーである請求項 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】

前記加水分解抑制剤の含有量は、0.5 ~ 50 wt % である請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の内視鏡用可撓管。

【請求項 6】

前記エステル系ポリウレタンエラストマーの平均分子量は、100,000 ~ 200,000 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。

10

【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、特に、エステル系ポリウレタンエラストマーを含む材料で構成された外皮を有する内視鏡用可撓管に関するものである。

【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エステル系ポリウレタンエラストマー等の弾性材料が一般的に使用されている。

20

【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、このような条件においては、エステル系ポリウレタンエラストマーは、洗浄液、消毒液に含まれる成分等によって、加水分解される。このため、内視鏡に対し、繰り返し洗浄、消毒を行うことにより、可撓管の外皮は、劣化してしまう。そして、内視鏡用可撓管の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。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こともある。

30

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、弾力性および耐加水分解性に優れた内視鏡用可撓管を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

このような目的は、下記(1) ~ (6)の本発明により達成される。

【0006】

40

(1) 芯材と、その外周を被覆する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部を有し、前記積層部の最外層の内側に、中間層を介して、内視鏡用可撓管の芯材と結合する内層を有するものであり、前記内層は、ポリエステル系エラストマーで構成されるものであり、前記中間層は、ポリオレフィン系エラストマーで構成されるものであり、前記最外層は、エステル系ポリウレタンエラストマーと、当該材料の加水分解を抑制する加水分解抑制剤とを含む材料で構成されるものであり、前記外皮の内表面は、内周側に向かって突出する多数の突出部を有するものであり、前記突出部は、前記芯材の外周に設けられた多数の孔および凹部内に進入し、前記外皮と前記芯材とが結合していることを特徴とする内視鏡用可撓管。

50

これにより、弾力性および耐加水分解性に優れた内視鏡用可撓管を提供することができる。

【0007】

(2) 前記エステル系ポリウレタンエラストマーは、ハードセグメントとソフトセグメントとを含む重合体であり、

前記ハードセグメントは、4, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネートと、1, 4-ブチレングリコールとを含む重合体であり、

前記ソフトセグメントは、4, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネートと、ポリ(エチレンアジペート)グリコールとを含む重合体である上記(1)に記載の内視鏡用可撓管。

10

これにより、内視鏡用可撓管の弾力性は、特に優れたものとなる。

【0010】

(3) 前記加水分解抑制剤は、カルボジイミド基を有する物質である上記(1)または(2)に記載の内視鏡用可撓管。

これにより、内視鏡用可撓管の耐加水分解性がさらに向上する。

【0011】

(4) 前記加水分解抑制剤は、重量平均分子量が300~3,000のポリマーである上記(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、エステル系ポリウレタンエラストマーと加水分解抑制剤とで構成される材料は、より均一に混合されたものとなる。

20

【0012】

(5) 前記加水分解抑制剤の含有量は、0.5~50wt%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、内視鏡用可撓管の弾力性および耐加水分解性がさらに向上する。

【0013】

(6) 前記エステル系ポリウレタンエラストマーの平均分子量は、100,000~200,000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、エステル系ポリウレタンエラストマーと加水分解抑制剤とで構成される材料は、より均一に混合されたものとなる。

【0014】

30

【発明の実施の形態】

以下、本発明の内視鏡用可撓管およびその製造方法の実施形態について、説明する。

【0015】

以下、本発明の内視鏡用可撓管の好適な実施形態について、添付図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0016】

図1は、本発明の内視鏡用可撓管を適用した挿入部可撓管を有する電子内視鏡(電子スコープ)を示す全体図である。以下、図1中、上側を「基端」、下側を「先端」として説明する。

【0017】

40

図1に示すように、電子内視鏡10は、弾力性(可撓性)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5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。

【0018】

挿入部可撓管1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5が4方向に湾曲し、その方向を変えることができる。

50

## 【 0 0 1 9 】

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（C C D）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 8 2 が設けられている。この画像信号用コネクタ 8 2 は、光源プロセッサ装置に接続され、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。

## 【 0 0 2 0 】

光源差込部 8 の先端部には、光源用コネクタ 8 1 が設置され、この光源用コネクタ 8 1 が光源プロセッサ装置（図示せず）に接続されている。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 8 1、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 1 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。

10

## 【 0 0 2 1 】

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。

## 【 0 0 2 2 】

この画像信号は、湾曲部 5 内、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 8 2 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 3 】

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。

20

## 【 0 0 2 4 】

以上、本発明の内視鏡用可撓管を適用した挿入部可撓管 1 を有する電子内視鏡 1 0 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。

## 【 0 0 2 5 】

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好適な実施形態を示す拡大半縦断面図である。

## 【 0 0 2 6 】

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。また、挿入部可撓管 1 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器具等（図中省略）を配置、挿通することができる空間 2 4 が設けられている。

30

## 【 0 0 2 7 】

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 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 は、十分な機械的強度を確保できる。

## 【 0 0 2 8 】

螺旋管 2 1 は、帯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。帯状材を構成する材料としては、例えば、ステンレス鋼、銅合金等が好ましく用いられる。

40

## 【 0 0 2 9 】

網状管 2 2 は、金属製または非金属性の細線 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。

## 【 0 0 3 0 】

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、この被覆された樹脂（被覆層）は、外皮 3 の構成材料（少なくとも外皮 3 の内周面

50

を構成する材料)との相溶性に優れた材料であるのが好ましい。これにより、細線23の被覆層と外皮3とが十分強く結合し、外皮3と芯材2との密着性が向上する。その結果、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。よって、このような構成により、挿入部可撓管1は、弾力性に優れる。

【0031】

また、外皮3と芯材2との結合力が強いので、挿入部可撓管1は、繰り返し使用しても外皮3と芯材2とが剥離しにくい。したがって、挿入部可撓管1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。

10

【0032】

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。

【0033】

芯材2の外周には、外皮3が被覆されている。

外皮3は、後に詳述するように、内層32と、中間層33と、エステル系ポリウレタンエラストマーおよび加水分解抑制剤を含む外層34とを有する積層体で構成されている。そして、外皮3は、その内周部が芯材2と密着している。

20

【0034】

外皮3の内周面には、内周側に向かって突出する多数の突出部(アンカー)4が外皮3から連続して形成されている。各突出部4は、芯材2の外周に形成された多数の孔および凹部内にそれぞれ進入している。前記凹部内に進入した突出部4の先端は、螺旋管21の外周に達するまで形成されている。前記孔内に進入した突出部4は、より長く形成され、その先端が螺旋管21の間隔25に入り込んでいる。

【0035】

このように突出部4が形成されていることにより、突出部4が芯材2の外周に形成された多数の孔および凹部に係合するので、アンカー効果が生じ、芯材2に対し外皮3が確実に固定される。このため、外皮3は、挿入部可撓管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。よって、このような構成により、挿入部可撓管1は、弾力性に優れる。

30

【0036】

また、突出部4を形成したことにより、外皮3と網状管22との結合力が強いので、繰り返し使用しても外皮3が網状管22と剥離しにくい。したがって、挿入部可撓管1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。

【0037】

特に、細線23に外皮3の構成材料(少なくとも外皮3の内周面を構成する材料)との相溶性に優れた合成樹脂の被覆が施されている場合においては、これらの効果が相乗的に作用することにより、挿入部可撓管1の弾力性および耐久性は、より顕著なものとなる。

40

【0038】

外皮3(特に、外層34)は、エステル系ポリウレタンエラストマーと、該エステル系ポリウレタンエラストマーの加水分解を抑制する加水分解抑制剤とを含む材料で構成されている。外皮3がこのような材料で構成されることにより、エステル系ポリウレタンエラストマーの特性である優れた弾力性を保持しつつ、優れた耐加水分解性を得ることができる。

【0039】

エステル系ポリウレタンエラストマーとしては、例えば、ハードセグメントとソフトセグメントとを含む共重合体(ランダム共重合体、ブロック共重合体等)を用いることができ

50

る。

【0040】

ハードセグメントとしては、例えば、ジイソシアネートと短鎖グリコールとを含む重合体、または、短鎖グリコール単独のもの等が挙げられる。

【0041】

ジイソシアネートとしては、例えば、4, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネート(MDI)、2, 4'-トルエンジイソシアネート(TDI)、2, 6-トルエンジイソシアネート(TDI)、1, 6-ヘキサメチレンジイソシアネート(HDI)、3, 3'-ジメチルジフェニル-4, 4'-ジイソシアネート(TODI)、1, 5'-ナフタレンジイソシアネート(NDI)等が挙げられる。この中でも、4, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネート(MDI)がより好ましい。

10

【0042】

短鎖グリコールとしては、例えば、エチレングリコール(EO)、1, 3-プロピレングリコール(PG)、1, 3-ブチレングリコール、1, 4-ブチレングリコール、1, 6-ヘキシルグリコール、1, 4-ジメチロールベンゼン、ビスフェノールA、ビスフェノールA/EO等が挙げられる。この中でも、1, 4-ブチレングリコールがより好ましい。

【0043】

一方、ソフトセグメントとしては、例えば、ジイソシアネートと長鎖グリコールとを含む重合体、または、長鎖グリコール単独のもの等が挙げられる。

20

【0044】

ジイソシアネートとしては、ハードセグメントに記載したものと同一ものが挙げられる。その中でも、4, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネート(MDI)がより好ましい。

【0045】

長鎖グリコールとしては、例えば、ポリ(エチレンアジペート)グリコール、ポリ(ブチレン-1, 4-アジペート)グリコール、ポリ(エチレン-1, 4-アジペート)グリコール、ポリカプロラクトングリコール、ポリ(ジエチレングリコールアジペート)グリコール等が挙げられる。この中でも、ポリ(エチレンアジペート)グリコールがより好ましい。

【0046】

このようなエステル系ポリウレタンエラストマーは、特に弾力性に優れる。このため、エステル系ポリウレタンエラストマーを外皮3(外層34)の構成材料の主成分とすることにより、優れた弾力性を有する内視鏡用可撓管の外皮が得られる。

30

【0047】

エステル系ポリウレタンエラストマーの重量平均分子量は、特に限定されないが、例えば、100,000~200,000であることが好ましく、130,000~180,000であることがより好ましい。

【0048】

エステル系ポリウレタンエラストマーが、このような重量平均分子量を有していると、エステル系ポリウレタンエラストマーと後述する加水分解抑制剤との相溶性が向上する。その結果、外層34の構成材料をエステル系ポリウレタンエラストマーと加水分解抑制剤とが均一に混合されたものとすることができる。

40

【0049】

加水分解抑制剤は、前記エステル系ポリウレタンエラストマーの加水分解を抑制する効果を有しているものであればいかなるものでもよい。ここで、加水分解を抑制する効果とは、加水分解反応の阻害、停止、遅延等のほか、切断されたエステル結合を再結合させること等により、結果として、加水分解生成物の生成量を抑制する効果のことを言う。

【0050】

このような加水分解抑制剤としては、例えば、カルボジイミド基、アシル基、イソシアネート基等を有する物質などが挙げられるが、その中でも、カルボジイミド基を有する物質

50

であるのが好ましい。加水分解抑制剤として、カルボジイミド基を有する物質を用いた場合、その含有量を比較的多くしても、エステル系ポリウレタンエラストマーの物性の変化（特に、弾力性の低下）を抑制することができる。

【0051】

また、加水分解抑制剤は、重合反応するものであってもよいし、重合反応しないものであってもよい。また、モノマーであってもよいし、ダイマー、トリマー、オリゴマー、プレポリマー、ポリマーのような重合反応で生成したものであってもよい。その中でも特に、ポリマー（プレポリマーを含む）であるのが好ましい。

【0052】

加水分解抑制剤がポリマーであると、エステル系ポリウレタンエラストマーとの相溶性が向上する。その結果、外層34の構成材料をエステル系ポリウレタンエラストマーと加水分解抑制剤とが均一に混合されたものとすることができる。このポリマーは、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂等いかなるものでもよい。また、ポリマーの重量平均分子量（Mw）は、特に限定されないが、300～3,000程度であるのが好ましく、500～2,000程度であるのがより好ましい。加水分解抑制剤がこのような分子量のポリマーであるとエステル系ポリウレタンエラストマーとの相溶性がさらに向上する。その結果、外層34の構成材料をエステル系ポリウレタンエラストマーと加水分解抑制剤とがさらに均一に混合されたものとすることができる。

10

【0053】

加水分解抑制剤は、ポリマーであり、かつカルボジイミド基を有するものであるのがさらに好ましい。この場合、カルボジイミド基は、ポリマーの主鎖に存在するものであってもよいし、側鎖に存在するものであってもよい。また、このカルボジイミド基は、（カルボジイミド基を分子内に有さない）モノマーを重合した後に導入されたものであってもよいし、カルボジイミド基を分子内に有するモノマーを重合することにより導入されたものであってもよい。

20

【0054】

外層34の構成材料中の加水分解抑制剤の含有量は、0.5～50wt%であるのが好ましく、5～30wt%であるのがより好ましい。

【0055】

加水分解抑制剤の含有量が前記下限値未満であると、加水分解抑制剤の効果が十分に得られない場合がある。一方、加水分解抑制剤の含有量が前記上限値を超えると、エステル系ポリウレタンエラストマーの含有量が相対的に低下し、エステル系ポリウレタンエラストマーの特性である弾力性が低下する場合がある。すなわち、配合比が前記上限値を超えた外皮を有する内視鏡の挿入部可撓管（生体内に挿入される部位）は、高い弾力反発性を持ち、それが原因で内視鏡の挿入部可撓管の操作性が低下し、微妙な動きをさせることが難しくなり、患者に負担を与える可能性がある。

30

【0056】

外層34の構成材料は、エステル系ポリウレタンエラストマーと加水分解抑制剤とからなるものであってもよいし、例えば、エステル系ポリウレタンエラストマー、加水分解抑制剤に加え、他の樹脂成分（高分子材料）を含むポリマーアロイ（ポリマーブレンド、共重合体等）であってもよい。

40

【0057】

外層34の構成材料中には、エステル系ポリウレタンエラストマーと加水分解抑制剤との他に、必要に応じて任意に添加物が配合されてもよい。

【0058】

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、滑剤）、X線造影剤等が挙げられる。

【0059】

以上、外層34の構成材料について説明したが、外層34の構成材料の組成（含有成分の配合比）は、外層34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

50

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。

【0061】

外皮3の厚さ（突出部4の部分を除く）は、長手方向に沿ってほぼ一定であるのが好ましい。これにより、挿入部可撓管1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。

【0062】

外皮3の厚さ（突出部4の部分を除く）は、芯材2およびその内部に挿通される器具等を体液等の液体から保護することができ、かつ、挿入部可撓管1の湾曲性を妨げなければ、特に限定されず、通常は、0.08～0.9mm程度が好ましく、0.10～0.8mm程度がより好ましい。

10

【0064】

上述したように、挿入部可撓管1では、外皮3は、内層32と、中間層33と、外層34とを有する積層体で構成されている。

【0065】

外皮3は、以下に説明するように、内層32、中間層33、外層34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である。物理的特性としては、例えば、剛性（弾力性）、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。

20

【0066】

内層32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。したがって、内層32の構成材料として、芯材2との密着性に優れたものを選択するのが好ましい。また、内層32は、突出部4の大きさ（長さ）、形状、個数等がそれぞれ適度なものとなるように制御して突出部4を形成することができるような材料で構成されているのが好ましい。内層32がこのような材料で構成されることにより、挿入部可撓管1の弾力性、耐久性を制御することが可能となる。

【0067】

内層32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、ポリアミド、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリブチレンテレフタレート等のポリエステル、ポリウレタン、ポリスチレン樹脂、ポリテトラフルオロエチレン、エチレン-テトラフルオロエチレン共重合体等のフッ素系樹脂、ポリイミド等の各種可撓性を有する樹脂や、ポリウレタン系エラストマー、ポリエステル系エラストマー、ポリオレフィン系エラストマー、ポリアミド系エラストマー、ポリスチレン系エラストマー、フッ素系エラストマー、シリコーンゴム、フッ素ゴム、ラテックスゴム等の各種エラストマー等が挙げられるが、本発明においては、ポリエステル系エラストマーを含むものである。

30

【0068】

ポリエステル系エラストマーは、上述した材料の中でも特に突出部4の形成を制御し易い。

40

【0069】

内層32の厚さ（突出部4の部分を除く。）は、特に限定されないが、通常は、0.03～0.8mm程度が好ましく、0.03～0.4mm程度がより好ましい。

【0070】

中間層33は、内層32の外周面上に形成されている。

中間層33は、後述する外層34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33が内層32と外層34との間のクッション機能を発揮する。また、中間層33は、内層32よりも柔軟な層であるのが好ましい。

【0071】

50

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 1 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 32 と外層 34 との間に挟まれているので、中間層 33 の復元力は、内層 32 と外層 34 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 1 の曲げを復元させる力に生かされる。したがって、このような構成とすることにより、挿入部可撓管 1 は、弾力性に優れる。

【0072】

中間層 33 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、ポリアミド、ポリエチレンテレフタレート (PET)、ポリブチレンテレフタレート等のポリエステル、ポリウレタン、ポリスチレン樹脂、ポリテトラフルオロエチレン、エチレン - テトラフルオロエチレン共重合体等のフッ素系樹脂、ポリイミド等の各種可撓性を有する樹脂や、ポリウレタン系エラストマー、ポリエステル系エラストマー、ポリオレフィン系エラストマー、ポリアミド系エラストマー、ポリスチレン系エラストマー、フッ素系エラストマー、シリコーンゴム、フッ素ゴム、ラテックスゴム等の各種エラストマー等が挙げられるが、本発明においては、ポリオレフィン系エラストマーを含むものである。

【0073】

ポリオレフィン系エラストマーは、上述した材料の中でも特に弾力性に優れる。

【0074】

中間層 33 の厚さは、特に限定されないが、通常は、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。

【0075】

外層 34 は、外皮 3 の中で最も外周側に形成されている。

外層 34 は、前述したように、エステル系ポリウレタンエラストマーおよび加水分解抑制剤を含む材料で構成されている。特に、外皮 3 には、芯材 2 に対する密着性に優れた内層 32 と、弾力性に優れた中間層 33 が設けられているため、外皮 3 の物理特性は、外層 34 の物理特性のみに依存するものではない。したがって、外層 34 が比較的硬質なものであっても、外皮 3 全体として、十分な弾力性を得ることができる。すなわち、加水分解抑制剤の含有量が前述した上限値を超えても、外皮 3 全体として、十分な弾力性を得ることができる。

【0076】

外層 34 の厚さは、特に限定されないが、通常は、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。

【0077】

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全長に渡って有するものであっても、その少なくとも一部に有するものであってもよい。

【0078】

このように、外皮 3 を複数の層の積層体とすることにより、各層を構成する材料の利点を併有することができる。特に、外皮 3 が、耐加水分解性に優れた外層 34 と、弾力性に優れた中間層 33 と、芯材 2 に対する密着性に優れた内層 32 とで構成されていることにより、外皮 3 全体として、これらの特性を併有している。

【0079】

次に、内視鏡用可撓管の製造方法の一例について説明する。

内視鏡用可撓管の外皮の材料 (外皮が複数の層で構成される場合は、各層の構成材料) は、前述の各成分を熔融または軟化し、混合、混練することにより得られる。各成分を熔融または軟化し、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、材料は、各成分が均一に混合されたものとなる。

【0080】

混練温度としては、特に限定されないが、例えば、160 ~ 220 程度であるのが好ま

10

20

30

40

50

しく、180～210 程度であるのがより好ましく、185～205 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、材料中の各成分の均一度は向上する。

【0081】

そして、このように混練された材料を芯材上に押出成形によって被覆することにより、内視鏡用可撓管を連続的に製造することができる。特に、外皮が複数の層で構成される場合、複数の押出口を備えた押出成形機を用いて、内層、中間層および外層の材料を同時に押し出し、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製造することができる。また、各押出口からの各層の構成材料の吐出量や芯材の引き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。

10

【0082】

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、内視鏡用可撓管の外皮への成形加工性に優れる。このため、内視鏡用可撓管の外皮の厚さは、その均一度が向上する。

【0083】

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。

【0084】

例えば、前述した実施形態において、外皮3は、内層32と中間層33と外層34との3層で構成されているが、4層以上で構成されたものであってもよい。

20

【0085】

また、内視鏡用可撓管の製造方法としては、まず、外皮3を連続する長尺物として成形した後、この外皮3の内腔へ芯材2を挿入し、その後、加熱等により密着固定する方法でも可能である。

【0086】

また、本発明の内視鏡用可撓管は、例えば、光源プロセッサ装置に接続される接続部可撓管等にも適用できる。

【0087】

【実施例】

30

次に、本発明の具体的実施例について説明する。

【0088】

1. 内視鏡用可撓管の作製

(参考例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の螺旋管を作製した。次に、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を作製した。細線のうち1本は、ポリアミド系樹脂でコーティングしたものをを用いた。この網状管で螺旋管を被覆し、芯材を得た。

【0089】

次に、芯材の外周に、押出成形により、エステル系ポリウレタンエラストマーと加水分解抑制剤とで構成される外皮(厚さ0.4mm)を被覆して、長さ1.5mの内視鏡用可撓管を作製した。

40

【0090】

(参考例2～6)

エステル系ポリウレタンエラストマーと加水分解抑制剤との配合比を変更した以外は、参考例1と同様にして、内視鏡用可撓管を作製した。

【0091】

(参考例7)

外皮に含有される加水分解抑制剤を変更した以外は、参考例1と同様にして、内視鏡用可撓管を作製した。

50

## 【 0 0 9 2 】

( 実施例 1 )

芯材に被覆する外皮を内層と中間層と外層とからなる積層体とした以外は、参考例 1 と同様に、内視鏡用可撓管を作製した。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製造した。

## 【 0 0 9 3 】

なお、内層、中間層、外層の厚さは、それぞれ 0 . 1 5 m m、0 . 1 m m、0 . 1 5 m m であった。

## 【 0 0 9 4 】

( 比較例 )

内視鏡用可撓管の外皮の構成材料に加水分解抑制剤を用いなかった以外は、参考例 1 と同様に、内視鏡用可撓管を作製した。

## 【 0 0 9 5 】

各参考例、実施例および比較例について、外皮（実施例 1 については、内層、中間層および外層）を構成する各成分の配合比を表 1 に示す。

## 【 0 0 9 6 】

表 1

		材料A (wt%)	材料B (wt%)	材料C (wt%)	材料D (wt%)	材料E (wt%)
参考例1		99.5	0.5	-	-	-
参考例2		99.0	1.0	-	-	-
参考例3		95.0	5.0	-	-	-
参考例4		90.0	10.0	-	-	-
参考例5		80.0	20.0	-	-	-
参考例6		50.0	50.0	-	-	-
参考例7		90.0	-	10.0	-	-
実施例1	内層	-	-	-	100	-
	中間層	-	-	-	-	100
	外層	90.0	10.0	-	-	-
比較例		100	-	-	-	-

## 【 0 0 9 7 】

表 1 中、材料 A、B、C、D、E、F は、それぞれ以下に示す通りである。

材料 A : エステル系ポリウレタンエラストマー ( 4 , 4 ' - ジフェニルメタンジイソシアネート ( M D I ) およびエチレングリコール ( E O ) からなるハードセグメントと、4 , 4 ' - ジフェニルメタンジイソシアネート ( M D I ) およびポリ ( エチレンアジペート )  
グリコールからなるソフトセグメントとのブロック共重合体 ( 重量平均分子量 : 1 5 0 , 0 0 0 )

材料 B : 加水分解抑制剤 ( カルボジライト ( 日清紡 ) ) ( 重量平均分子量 : 1 , 0 0 0 )

材料 C : 加水分解抑制剤 ( 塩化アシル (  $C H_3 C O C l$  ) )

材料 D : ポリエステル系エラストマー ( グリラックス、大日本インキ化学工業 ( 株 ) ) ( 重量平均分子量 : 3 0 , 0 0 0 )

材料 E : ポリオレフィン系エラストマー ( リュブマー、三井化学 ( 株 ) ) ( 重量平均分子量 : 7 0 0 , 0 0 0 )

## 【 0 0 9 8 】

2 . 内視鏡用可撓管の特性評価

## [ 2 . 1 ] 弾力性試験

各参考例、実施例および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。

## 【 0 0 9 9 】

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 0 0 】

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 0 1 】

：弾力性に富む。

：弾力性あり。

：弾力性に乏しい。

×：弾力性ほとんどなし（硬化状態）。

## 【 0 1 0 2 】

## [ 2 . 2 ] 耐加水分解性試験

各参考例、実施例および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加水分解性試験を行った。

## 【 0 1 0 3 】

< 1 > 各参考例、実施例および比較例で作製した内視鏡用可撓管について、その表面を十分に水洗し、乾燥させた。その後、内視鏡用可撓管の外皮を切り取り、ジメチルホルムアミド（DMF）100 mL あたり 0.5 g の外皮を溶解させた。このようにして得られた溶液について、オストワルド粘度計を用いて、30 で粘度（ $\eta_1$ ）の測定を行った。

## 【 0 1 0 4 】

< 2 > 各参考例、実施例および比較例で作製した内視鏡用可撓管を、温度 25 に保たれた 5 % のヨウ素水溶液 100 L に、それぞれ、48 時間浸漬した。その後、内視鏡用可撓管の表面を十分に水洗し、乾燥させた。その後、内視鏡用可撓管の外皮を切り取り、ジメチルホルムアミド（DMF）100 mL あたり 0.5 g の外皮を溶解させた。このようにして得られた溶液について、オストワルド粘度計を用いて、30 で粘度（ $\eta_2$ ）の測定を行った。

## 【 0 1 0 5 】

< 1 > および < 2 > の測定結果から、5 % のヨウ素水溶液に浸漬されたことによる（加水分解性の条件下に置かれたことによる）溶液の粘度の変化率を求めた。このようにして求めた溶液の粘度の変化率を加水分解の進行度の指標とし、各参考例、実施例および比較例について、耐加水分解性を以下の 4 段階の基準に従い、評価した。

## 【 0 1 0 6 】

：粘度の変化率が 1 % 未満。

：粘度の変化率が 1 % 以上 5 % 未満。

：粘度の変化率が 5 % 以上 10 % 未満。

×：粘度の変化率が 10 % 以上。

## 【 0 1 0 7 】

なお、溶液の粘度の変化率は、 $(\eta_2 - \eta_1) / \eta_1$  の絶対値とした。

これらの結果を表 2 に示す。

## 【 0 1 0 8 】

10

20

30

40

表 2

	外皮の外表面における 加水分解抑制剤の含有量 (wt%)	弾力性試験	耐加水分解性試験
参考例1	0.5	◎	○
参考例2	1.0	◎	○
参考例3	5.0	◎	◎
参考例4	10.0	◎	◎
参考例5	20.0	◎	◎
参考例6	50.0	○	◎
参考例7	10.0	○	○
実施例1	10.0	◎	◎
比較例	0	◎	×

10

## 【0109】

表2から明らかのように、本発明の内視鏡用可撓管は、弾力性と耐加水分解性とのいずれもが、特に優れていた。

20

## 【0110】

これに対し、比較例の内視鏡用可撓管は、弾力性には優れていたが、耐加水分解性に劣っていた。

## 【0111】

## 【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、エステル系ポリウレタンエラストマーの材料特性を生かしつつ（特に弾力性）、耐加水分解性に優れた内視鏡用可撓管を得ることができる。

## 【0112】

また、外皮を複数の層が積層された積層体とすることにより、各層の材料の選択や厚さ等の設定を適宜行い、それら各層の特性の組み合わせによって、各層を構成する材料の利点を併有することができ、その結果、内視鏡用可撓管に必要とされる各種の性能について同時に優れたものとすることができる。

30

## 【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好適な実施形態を示す拡大半縦断面図である。

## 【符号の説明】

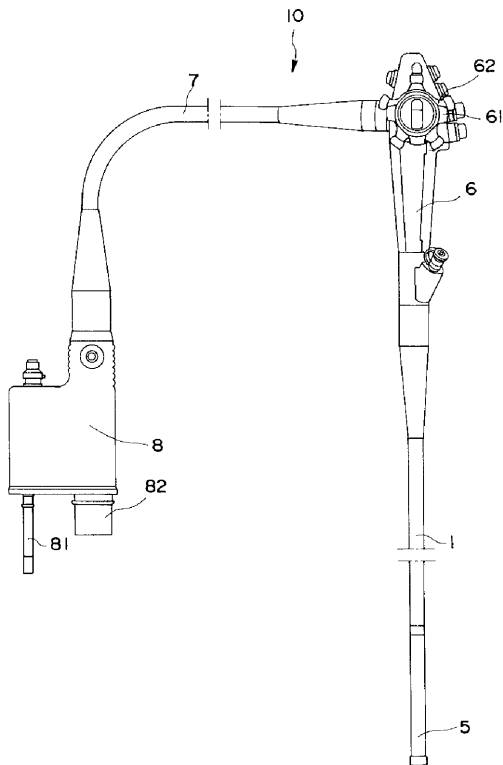
- 1 挿入部可撓管
- 2 芯材
- 2 1 螺旋管
- 2 2 網状管
- 2 3 細線
- 2 4 空間
- 2 5 間隔
- 2 6 隙間
- 3 外皮
- 3 1 外表面
- 3 2 内層
- 3 3 中間層

40

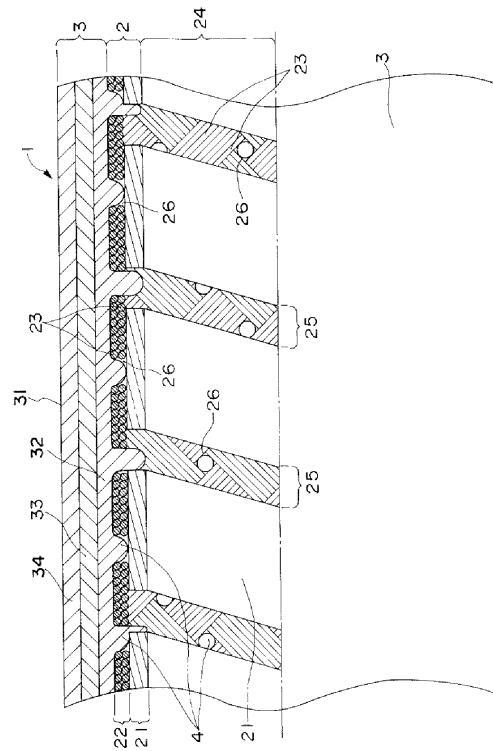
50

- 3 4 外層
- 4 突出部
- 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

【図 1】



【図 2】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-107122(JP,A)  
特開昭62-249737(JP,A)  
特開平07-207144(JP,A)  
特開平05-095894(JP,A)  
特開2000-296104(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A61B1/00-1/32

专利名称(译)	内视镜用可挠管		
公开(公告)号	<a href="#">JP4130945B2</a>	公开(公告)日	2008-08-13
申请号	JP2000174177	申请日	2000-06-09
[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		
当前申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	早川真司 阿部祐尚		
发明人	早川 真司 阿部 祐尚		
IPC分类号	A61B1/00 F16L11/00		
FI分类号	A61B1/00.310.B A61B1/00.310.A F16L11/00 A61B1/00.717 A61B1/005.511 A61B1/005.521 A61B1/008.510		
F-TERM分类号	3H111/AA02 3H111/CB23 3H111/DA08 3H111/DB21 4C061/FF24 4C061/FF26 4C061/FF34 4C061/JJ01 4C061/JJ03 4C061/JJ06 4C161/FF24 4C161/FF26 4C161/FF34 4C161/JJ01 4C161/JJ03 4C161/JJ06		
代理人(译)	增田达也		
其他公开文献	JP2001346754A		
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，具有出色的弹性和抗水解性。解决方案：插入部分柔性管1由螺旋管21，覆盖螺旋管21的外周的网管22和覆盖网管22的外周的外盖3组成。至少外皮3的外表面由含有酯聚氨酯弹性体和抑制材料水解的水解抑制剂的材料制成。水解抑制剂是重均分子量为300至3,000的聚合物，并且构成聚合物的至少一种单体优选具有碳二亚胺基。水解抑制剂的含量优选为0.5至50wt%。

表 1

		材料A (wt%)	材料B (wt%)	材料C (wt%)	材料D (wt%)	材料E (wt%)
参考例1		99.5	0.5	-	-	-
参考例2		99.0	1.0	-	-	-
参考例3		95.0	5.0	-	-	-
参考例4		90.0	10.0	-	-	-
参考例5		80.0	20.0	-	-	-
参考例6		50.0	50.0	-	-	-
参考例7		90.0	-	10.0	-	-
实施例1	内層	-	-	-	100	-
	中間層	-	-	-	-	100
	外層	90.0	10.0	-	-	-
比較例		100	-	-	-	-