

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2022年4月7日(07.04.2022)



(10) 国際公開番号

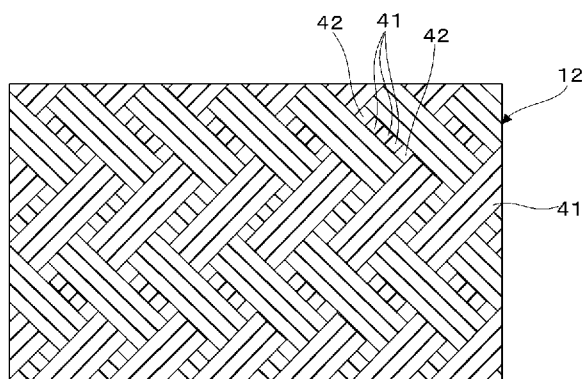
WO 2022/070722 A1

- (51) 国際特許分類:  
*G02B 23/24* (2006.01) *A61B 1/005* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/031740
- (22) 国際出願日: 2021年8月30日(30.08.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2020-163598 2020年9月29日(29.09.2020) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社 (FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目2番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 堀田 一馬 (HORITA Kazuma); 〒2588577 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 中井 義博 (NAKAI Yoshihiro); 〒2588577 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 阿部 慎也 (ABE Shinya); 〒2588577 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 中島 順子, 外 (NAKASHIMA Junko et al.); 〒2500111 神奈川県南足柄市竹松1250番地 F F T P M O 棟 6 F Kanagawa (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: FLEXIBLE TUBE FOR ENDOSCOPE, ENDOSCOPE-TYPE MEDICAL DEVICE, AND METHODS FOR PRODUCING THESE

(54) 発明の名称: 内視鏡用可撓管、内視鏡型医療機器、及びこれらの製造方法

[図5]



(57) Abstract: Provided are a flexible tube for an endoscope which has excellent resilience, excellent flexibility, and sufficient chemical resistance, an endoscope-type medical device which comprises the flexible tube, a method for producing the flexible tube, and a method for producing the endoscope-type medical device. The flexible tube for an endoscope comprises a tubular flexible tube base material which has flexibility and a polymer covering layer which covers the flexible tube base material, wherein the flexible tube base material comprises a helical tube which is made from a metal strip and a tubular mesh which covers the helical tube and which is formed by braiding a metal wire, the tubular mesh has a porosity of 2-10%, the flexible tube comprising a primer layer which is between the flexible tube base material and the polymer covering layer and which contains a silane coupling agent.



WO 2022/070722 A1

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

(57) 要約 : 弾発性に優れ、可撓性にも優れ、また十分な耐薬品性を有する内視鏡用可撓管、この内視鏡用可撓管を備えた内視鏡型医療機器、並びに内視鏡用可撓管の製造方法及び内視鏡型医療機器の製造方法を提供する。内視鏡用可撓管は、可撓性を有する筒状の可撓管基材と、可撓管基材を被覆するポリマー被覆層とを有し、可撓管基材が金属帯片の螺旋管と、螺旋管を被覆する、金属線を編組してなる筒状網体とを有し、筒状網体の空孔率が2～10%であり、可撓管基材とポリマー被覆層との間にシランカップリング剤を含むプライマー層を有する。

## 明 細 書

発明の名称：

内視鏡用可撓管、内視鏡型医療機器、及びこれらの製造方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、内視鏡用可撓管、内視鏡型医療機器、及びこれらの製造方法に関する。

### 背景技術

[0002] 内視鏡は、患者の体腔内、消化管内又は食道等を観察するための医療用機器である。体内に挿入して用いるため、臓器に傷をつけず、患者に痛みないし違和感を与えないものが望まれる。そのような要請から、内視鏡の挿入部（体腔内に挿入される構造部）を構成する可撓管（内視鏡用可撓管）には、柔らかく屈曲する金属帯片を螺旋状に巻いて形成された螺旋管及びこの螺旋管を覆う筒状網体を有する可撓管基材が採用されている。さらに、可撓管基材の周囲は柔軟な樹脂又はエラストマーで被覆され、この樹脂又はエラストマー被覆層が必要によりトップコート層で被覆されて、食道、消化管又は体腔等の内表面に刺激ないし傷を与えない工夫がなされている。

[0003] この可撓管には、体内で滑らかに移動させるために、高い弾発性が求められる。可撓管の弾発性を高めることにより、体内の屈曲部を通過した可撓管が直線状に戻りやすく、検査時の被検者の負担をより軽減することができる。このような要求に応える技術として、例えば、特許文献1には、金属を構成材料とする可撓管基材とこの可撓管基材の外周を覆う樹脂被覆層とを有し、これらの可撓管基材と樹脂被覆層との間に特定の構造を有するアミノシランカップリング剤を含むプライマー層を有し、上記樹脂被覆層が少なくともプライマー層と接する側にポリウレタンエラストマーを含む、内視鏡用可撓管が記載されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2019/013243号

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0005] また鉗子口及び照明窓等が配置された、内視鏡用可撓管の先端部を患部等までスムーズに、かつ確実に届けてその詳細な情報を得たり、高精度に処置したりするためには、内視鏡用可撓管の可撓性を高めて操作性を向上させることが必要である。他方、内視鏡は繰り返し使用されるため、使用のたびに洗浄し、薬品を用いて消毒する必要がある。そのため、内視鏡用可撓管には十分な耐薬品性を有することも求められる。

[0006] 本発明は、弾発性に優れ、可撓性にも優れ、また十分な耐薬品性を有する内視鏡用可撓管、この内視鏡用可撓管を備えた内視鏡型医療機器を提供することを課題とする。また本発明は、上記内視鏡用可撓管の製造方法及び上記内視鏡型医療機器の製造方法を提供することを課題とする。

### 課題を解決するための手段

[0007] 本発明者らが、シランカップリング剤を含むプライマー層を有する内視鏡用可撓管について検討を重ねた結果、弾発性のさらなる向上には、可撓管基材の構造、特に筒状網体の構造が重要であることが分かってきた。本発明者らは、可撓管基材を構成する筒状網体として金属線を編組してなる網体を用い、この筒状網体の空孔率を制御することにより、得られる可撓管において、弾発性を高度なレベルへと高めることができること、また、この可撓管が可撓性にも優れ、十分な耐薬品性を有することを見出した。本発明は、これらの知見に基づきさらに検討を重ね、完成させるに至ったものである。

[0008] 本発明の上記課題は下記的手段により解決された。

#### <1>

可撓性を有する筒状の可撓管基材と、可撓管基材を被覆するポリマー被覆層とを有する内視鏡用可撓管であって、

上記可撓管基材が金属帯片の螺旋管と、螺旋管を被覆する、金属線を編組してなる筒状網体とを有し、筒状網体の空孔率が2～10%であり、

上記可撓管基材と上記ポリマー被覆層との間にシランカップリング剤を含むプライマー層を有する、内視鏡用可撓管。

<2>

上記シランカップリング剤がアミノシランカップリング剤を含む、<1>に記載の内視鏡用可撓管。

<3>

上記ポリマー被覆層が熱可塑性エラストマーを含む、<1>又は<2>に記載の内視鏡用可撓管。

<4>

上記ポリマー被覆層が、少なくともプライマー層と接する側に、ポリウレタンエラストマー、ポリエステルエラストマー及びポリアミドエラストマーの少なくとも1種の熱可塑性エラストマーを含む、<1>~<3>のいずれか1つに記載の内視鏡用可撓管。

<5>

上記可撓管基材を構成する金属がステンレススチールである、<1>~<4>のいずれか1つに記載の内視鏡用可撓管。

<6>

上記可撓管基材を構成する金属が表面に不動態皮膜を有する、<1>~<5>のいずれか1つに記載の内視鏡用可撓管。

<7>

<1>~<6>のいずれか1つに記載の内視鏡用可撓管を有する内視鏡型医療機器。

<8>

金属を構成材料とする可撓管基材の外周に、シランカップリング剤を含むプライマー層とポリマー被覆層とをこの順に形成することを含み、

上記可撓管基材が、金属帯片の螺旋管と、螺旋管を被覆する、金属線を編組してなる筒状網体とを有し、筒状網体の空孔率が2~10%である、<1>~<6>のいずれか1つに記載の内視鏡用可撓管の製造方法。

## < 9 >

< 1 > ~ < 6 > のいずれか 1 つに記載の内視鏡用可撓管を内視鏡型医療機器の挿入部に組み込むことを含む、内視鏡型医療機器の製造方法。

[0009] 本明細書において、「空孔率」とは、後記実施例に記載の算出方法により得られる値である。

また、本明細書の説明において、「~」とは、その前後に記載される数値を下限値及び上限値として含む意味で使用される。

## 発明の効果

[0010] 本発明の内視鏡用可撓管は、弾発性に優れ、可撓性にも優れ、また十分な耐薬品性を有する。

本発明の内視鏡型医療機器は、体内に挿入される構造部である可撓管が、弾発性に優れ、可撓性にも優れ、また十分な耐薬品性を有する。したがって、本発明の内視鏡型医療機器は使用時における被検者の負担をより軽減することができ、また高精度の診察を繰返し行うことができる。

本発明の内視鏡用可撓管の製造方法によれば、弾発性に優れ、可撓性にも優れ、また十分な耐薬品性を有する内視鏡用可撓管を得ることができる。

本発明の内視鏡型医療機器の製造方法によれば、この機器を構成する可撓管を、弾発性に優れ、可撓性にも優れ、また十分な耐薬品性を有するものとすることができる。したがって、本発明の内視鏡型医療機器の製造方法により、使用時における被検者の負担がより軽減され、また高精度の診察を繰返し行うことができる内視鏡型医療機器を得ることができる。

## 図面の簡単な説明

[0011] [図1]電子内視鏡の一実施形態の構成を示す外観図である。

[図2]内視鏡用可撓管の一実施形態の構成を示す部分断面図である。

[図3]内視鏡用可撓管の製造装置の一実施形態の構成を示すブロック図である。

[図4]図3のB-B線で切断した断面図である。

[図5]可撓管基材を構成する筒状網体の一実施形態の構成を示す部分断面図で

ある。

## 発明を実施するための形態

### [0012] <内視鏡>

本発明の内視鏡用可撓管が組み込まれた内視鏡型医療機器の好ましい実施形態について、電子内視鏡を例に説明する。電子内視鏡は、本発明の内視鏡用可撓管が組み込まれ（以下、内視鏡用可撓管を単に「可撓管」と称することもある）、この可撓管を体腔内、消化管内又は食道等に挿入して体内を観察等する医療機器として用いられる。図1に示した例において、電子内視鏡2は、体内に挿入される挿入部3と、挿入部3の基端部分に連設された本体操作部5と、プロセッサ装置又は光源装置に接続されるユニバーサルコード6とを備えている。挿入部3は、本体操作部5に連設される可撓管3aと、そこに連設されるアングル部3bと、その先端に連設され、体内撮影用の撮像装置（図示せず）が内蔵された先端部3cとから構成される。挿入部3の大半の長さを占める可撓管3aは、そのほぼ全長にわたって可撓性を有し、特に体腔等の内部に挿入される部位はより可撓性に富む構造となっている。

### [0013] <内視鏡用可撓管>

本発明の可撓管は、可撓性を有する筒状の可撓管基材と、可撓管基材を被覆するポリマー被覆層とを有し、可撓管基材とポリマー被覆層との間にシランカップリング剤を含むプライマー層を有する。上記可撓管基材は金属帯片の螺旋管と、螺旋管を被覆する、金属線を編組してなる筒状網体とを有し、筒状網体の空孔率は2～10%である。

本発明の可撓管が弾発性に優れ、可撓性にも優れ、十分な耐薬品性を有する理由は定かではないが以下のように推定される。すなわち、可撓管基材を構成する編組構造の筒状網体の空孔率は2～10%であり、この可撓管基材上にシランカップリング剤を含むプライマー層を有することにより、ポリマー被覆層形成時に筒状網体の空孔中及び筒状網体の表面（螺旋管の外周）にポリマーが高密度で被覆される。これにより、シランカップリング剤とポリマー被覆層との反応面積が増大し、シランカップリング剤とポリマー被覆層

とが効果的に結合ないし密着する。このようにして、ポリマー被覆層と螺旋管とがポリマーが高密度で充填された筒状網体を介して強固に密着した状態で、可撓管屈曲時に螺旋管と筒状網体とが一体となって屈曲することなどが、本発明の可撓管が弾発性に優れる要因であると考えられる。この弾発性の向上は、シランカップリング剤がアミノ基を有する場合により顕在化することが、後述する実施例に示す通り、実験事実として明らかとなっている。この理由も定かではないが、シランカップリング剤がアミノ基を有することで、シランカップリング剤とポリマー被覆層との結合ないし接着を担うアミノ基の分子構造がポリマー被覆層との結合ないし接着点の増加に寄与することが一因と考えられる。一方、編組構造の筒状網体の空孔率が2～10%であることで、可撓管基材とポリマー被覆層間の接触面積を十分に確保して密着性を効果的に高めることができ、耐薬品性にも優れ、かつ、上記の空孔率は可撓管基材に十分な可撓性も付与するものと考えられる。

[0014] (可撓管基材)

可撓管は、最内層として金属を構成材料とする可撓管基材を有する。

図2に示すように、可撓管基材14は、最内側に金属帯片11aを螺旋状に巻回することにより形成される螺旋管11に、金属線を編組してなる筒状網体12を被覆して両端に口金13をそれぞれ嵌合した形態とすることが好ましい。筒状網体12の編組構造は特に限定されず、金属線を、規則的に上下を入れ替えて編み込んだ構造であればよい。編組構造としては、例えば、メリヤス編み(経/緯)、平織り、綾織り及び朱子織り等が挙げられ、なかでも綾織りが好ましい。図5は、綾織りにより編組構造を形成してなる筒状網体12の一実施形態の構成を示す部分断面図であり、持ち数3の束(3本の金属線41からなる束)を編み込み、束と束との間に空孔42を形成している。

金属線を編組してなる筒状網体12の空孔率は2～10%であり、可撓管の弾発性の点から3～8%が好ましく、3～7%がより好ましく、3～6%が更に好ましい。

可撓管基材 14 を構成する金属は、腐蝕を防ぐために、その表面に不動態化処理が施されていることが好ましい。すなわち、可撓管基材 14 はその外周（表面）に不動態皮膜を有することが好ましい。この不動態化処理は常法により行うことができる。例えば、硝酸などの強力な酸化剤を含む溶液に浸漬したり、空気（酸素）中もしくは水（水蒸気）中で加熱したり、酸化剤を含む溶液中で陽極酸化したりすることにより、金属表面に不動態皮膜を形成することができる。

可撓管基材 14 を構成する金属は、ステンレススチールが好ましい。最内側に金属帯片 11 a を螺旋状に巻回することにより形成される螺旋管 11 および金属線を編組してなる筒状網体 12 は、ステンレススチールで構成されることが好ましい。ステンレススチール表面は通常、クロムと酸素（ $O_2$ ）が結合して不動態皮膜が形成された状態にある。しかし、可撓管基材 14 の構成材料としてステンレススチールを使用する場合であっても、ステンレススチール表面全体に、より均一な不動態皮膜をより確実に形成させるために、ステンレススチールに上述した不動態化処理を施すことが好ましい。

[0015] （プライマー層）

本発明において、可撓管基材の外周には、プライマー層（図示せず）が設けられている。このプライマー層を設けることにより、可撓管基材と、その外周を覆って設けられる後述するポリマー被覆層との密着性を効果的に高めることができる。本発明において、このプライマー層はシランカップリング剤を含む。

本発明に用いられるシランカップリング剤としては、内視鏡用可撓管のプライマー層に適用可能な通常のシランカップリング剤を広く採用することができる。本発明において、弾発性をより向上させるため、アミノシランカップリング剤（好ましくは無置換アミノ基及び一置換アミノ基の少なくとも一方を有するシランカップリング剤）が好ましい。シランカップリング剤の具体例としては、後記実施例で使用したシランカップリング剤を挙げることができるが、本発明はこれらに限定されない。

上記プライマー層中のシランカップリング剤の含有量は、50質量%以上であることが好ましく、より好ましくは70質量%以上、さらに好ましくは80質量%以上、さらに好ましくは90質量%以上である。また、上記プライマー層はシランカップリング剤からなる層であってもよい。

シランカップリング剤中のアミノシランカップリング剤の含有量は、50質量%以上であることが好ましく、より好ましくは70質量%以上、さらに好ましくは80質量%以上、さらに好ましくは90質量%以上である。また、上記プライマー層はアミノシランカップリング剤からなる層であってもよい。

上記プライマー層がシランカップリング剤以外のカップリング剤を含む場合、このカップリング剤は本発明の効果を損なわない限り特に制限されず、例えば、アルミニウムカップリング剤、ジルコニウムカップリング剤及びチタンカップリング剤が挙げられる。

上記プライマー層の層厚は通常の接着剤層よりも格段に薄い（換言すれば、厚みという概念を想起できない。）。すなわち、シランカップリング剤を含むプライマー層は、可撓管基材とポリマー被覆層との接着のために一定の層厚と柔らかさを必要とする接着剤層とは異なる。

[0016] (ポリマー被覆層)

本発明の可撓管は、プライマー層が設けられた可撓管基材の外周にポリマー被覆層（樹脂及びエラストマーの少なくとも1種を含む層）を有する。

図2の形態では、ポリマー被覆層15の外面に、耐薬品性等に寄与する、フッ素等を含有したトップコート層16をコーティングしている。図2において、螺旋管11は1層だけ図示されているが、同軸に2層以上重ねて構成してもよい。なお、図面において、ポリマー被覆層15及びトップコート層16は、層構造を明確に図示するため、可撓管基材14の径に比して厚く描かれている。

[0017] 本発明においてポリマー被覆層は、単層であっても複層であってもよく、複層であることが好ましい。このポリマー被覆層は、上述したプライマー層

を有する可撓管基材の外周面を被覆する。なお、図2の形態では、ポリマー被覆層15は単層ではなく、可撓管基材14の軸回りの全周面を被覆する内層17と、内層17の軸回りの全周面を被覆する外層18とを積層した二層構成である。通常、内層17の材料には、軟質ポリマーが使用され、外層18の材料には、硬質ポリマーが使用されるが、本発明はこれらの形態に限定されるものではない。

なお、可撓管基材に、同じポリマー被覆層形成材料を複数回塗布してポリマー被覆層を形成した場合、このポリマー被覆層は単層であり、異なるポリマー被覆層形成材料を複数回塗布して隣接する層同士でポリマー種が互いに異なるポリマー被覆層を形成した場合、このポリマー被覆層は複層である。

[0018] 本発明において、ポリマー被覆層は熱可塑性エラストマーを含むことが好ましく、熱可塑性エラストマーの具体例として、含フッ素エラストマー、ポリオレフィンエラストマー、アクリルエラストマー、スチレンエラストマー、ポリフェニレンオキサイドエラストマー、ポリウレタンエラストマー、ポリエステルエラストマー及びポリアミドエラストマーが挙げられる。

[0019] 本発明においては後述するように、ポリマー被覆層が2層以上の複層構造の場合には、少なくとも最内層（プライマー層と接する層）に、ポリウレタンエラストマー、ポリエステルエラストマー及びポリアミドエラストマーの少なくとも1種の熱可塑性エラストマーが含まれることが好ましく、ポリウレタンエラストマーが含まれることがより好ましい。また、本発明においてポリマー被覆層が単層の場合には、この単層のポリマー被覆層には、ポリウレタンエラストマー、ポリエステルエラストマー及びポリアミドエラストマーの少なくとも1種の熱可塑性エラストマーが含まれることが好ましく、ポリウレタンエラストマーが含まれることがより好ましい。すなわち、本発明においてポリマー被覆層は、少なくともプライマー層と接する側に、ポリウレタンエラストマー、ポリエステルエラストマー及びポリアミドエラストマーの少なくとも1種の熱可塑性エラストマーを含むことが好ましく、ポリウレタンエラストマーが含まれることがより好ましい。

[0020] −ポリウレタンエラストマー−

ポリマー被覆層に用いるポリウレタンエラストマーとしては、可撓管の形成に適用可能な通常のポリウレタンエラストマーを採用することができる。このポリウレタンエラストマーは通常、ポリイソシアネート、ポリオール及び鎖伸長剤を反応させることにより得られるものである。このポリウレタンエラストマーは、ポリマーポリオールとポリイソシアネートの反応によってできたソフトセグメントと、鎖伸長剤とポリイソシアネートの反応によってできたハードセグメントとからなるランダムコポリマー又はブロックコポリマーであることが好ましく、ブロックコポリマーであることがより好ましい。

[0021] またポリウレタンエラストマーとしては、ポリエーテルポリウレタンエラストマー、ポリエステルポリウレタンエラストマー及びポリカーボネートポリウレタンエラストマーが好ましく、ポリエーテルポリウレタンエラストマーがより好ましい。

上記ポリエーテルポリウレタンエラストマーは、ポリエーテルポリオールとポリイソシアネートとの反応によってできたソフトセグメントと、上述のハードセグメントとからなるエラストマー、すなわち、ポリエーテルをソフトセグメントに含むポリウレタンエラストマーであることが好ましい。このソフトセグメントにはエステル結合及びカーボネート結合が含まれないことが好ましい。

上記ポリエステルポリウレタンエラストマーは、ポリエステルポリオールとポリイソシアネートとの反応によってできたソフトセグメントと、上述のハードセグメントとからなるエラストマー、すなわち、ポリエステルをソフトセグメントに含むポリウレタンエラストマーであることが好ましい。このソフトセグメントにはエーテル結合及びカーボネート結合が含まれないことが好ましい。

上記ポリカーボネートポリウレタンエラストマーは、ポリカーボネートポリオールとポリイソシアネートとの反応によってできたソフトセグメントと

、上述のハードセグメントとからなるエラストマー、すなわち、ポリカーボネートをソフトセグメントに含むポリウレタンエラストマーであることが好ましい。このソフトセグメントにはエーテル結合及びエステル結合が含まれないことが好ましい。

[0022] 上記ポリイソシアネートとしては、例えばジフェニルメタンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、トリレンジイソシアネート、1, 5-ナフタレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート等が挙げられる。

[0023] 上記ポリエーテルポリオールとしては、例えば、ポリテトラメチレンエーテルグリコール、ポリジメチレンエーテルグリコール、ポリトリメチレンエーテルグリコール、ポリプロピレンエーテルグリコール、ポリヘキサメチレンエーテルグリコール及びポリネオペンチルエーテルグリコールが挙げられる。

[0024] 上記ポリエステルポリオールは、ジカルボン酸とポリオール（好ましくはジオール）の重縮合反応により得られる。ポリエステルポリオールの製造に用いられるジオールは具体的には、エチレンポリオール（例えばエタンジオール）、プロピレンポリオール（1, 3-プロパンジオール）、1, 3-ブタンジオール、1, 4-ブタンジオール、ネオペンチルポリオール（例えば1, 5-ペンタンジオール）、1, 6-ヘキサジオール及びポリカプロラクトンジオール等が挙げられ、これらの単独、あるいは併用したものである。また、ジカルボン酸はアジピン酸、セバシン酸、ダイマー酸等が挙げられ、これらの単独、あるいは併用したものが挙げられる。

なお、上記ポリカプロラクトンジオールとしては、例えば、プラクセル 205、プラクセル 205H（商品名、ダイセル化学工業社製）、TONE 0200、TONE 0201（商品名、ユニオンカーバイド社製）、プラクセル 208（商品名、ダイセル化学工業社製）等が挙げられる。

[0025] 上記ポリカーボネートポリオールとしては、例えば、ポリエチレンカーボネートジオール、ポリテトラメチレンカーボネートジオール、ポリヘキサメ

チレンカーボネートジオールが挙げられる。

[0026] 上記の鎖伸長剤としては、例えばエタンジオール、1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサンジオール等の炭素原子数が2~6の脂肪族直鎖ジオール、1,4-ビス(ヒドロキシエトキシ)ベンゼン等が挙げられる。ヘキサメチレンジアミン、イソホロンジアミン、トリレンジアミン、モノエタノールアミン等のようなアミン類も必要により併用して用いることができる。

上記の実施形態に係るポリウレタンエラストマーとしては、例えば、特開2005-015643号公報の開示を参照することができる。上記ポリウレタンエラストマーは、1種単独で用いてもよく、2種以上を組合せて用いてもよい。

[0027] -ポリエステルエラストマー-

本発明において、ポリエステルエラストマーとしては、可撓管の形成に適用可能な通常のポリエステルエラストマーを用いることができる。

すなわち、本発明に用いられるポリエステルエラストマーは、結晶性ポリエステルからなるハードセグメントと、ポリエーテル又はポリエステルからなるソフトセグメントとにより構成された共重合体である。

ハードセグメントとしては、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート、等が挙げられる。

ソフトセグメントとしては、ポリテトラメチレングリコール、ポリプロピレングリコールのようなポリアルキレングリコール、ビスフェノールAエチレンオキサイド付加物、ビスフェノールAプロピレンオキサイド付加物、ポリカプロラク톤のようなポリエステル等が挙げられる。

本発明において「ポリエステルエラストマー」は、分子中にウレタン結合を含まず、かつアミド結合を含まないことが好ましい。ポリエステルエラストマーは1種を単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0028] -ポリアミドエラストマー-

上記ポリアミドエラストマーもまた、可撓管の形成に適用可能な通常のポ

リアミドエラストマーを用いることができる。なお、本発明において上記ポリアミドエラストマーはウレタン結合を含まず、かつエステル結合を含まないことが好ましい。ポリアミドエラストマーは1種を単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0029] 本発明に用いられる熱可塑性エラストマーの具体例としては、後記実施例で使用した熱可塑性エラストマー（含フッ素エラストマー、ポリオレフィンエラストマー、ポリウレタンエラストマー、ポリエステルエラストマー及びポリアミドエラストマー）を挙げることができるが、本発明はこれらに限定されない。

[0030] ポリマー被覆層が単層の場合のポリマー被覆層中の熱可塑性エラストマーの含有量、及び、ポリマー被覆層が複層の場合における最内層中の熱可塑性エラストマーの含有量は、50質量%以上であることが好ましく、より好ましくは70質量%以上、さらに好ましくは80質量%以上、さらに好ましくは90質量%以上である。また、ポリマー被覆層が単層の場合のポリマー被覆層は熱可塑性エラストマーからなる層であってもよく、また、ポリマー被覆層が複層の場合における最内層は、熱可塑性エラストマーからなる層であってもよい。

上記熱可塑性エラストマーに含まれるポリウレタンエラストマー、ポリエステルエラストマー及びポリアミドエラストマーの含有量は合計で、50質量%以上であることが好ましく、より好ましくは70質量%以上、さらに好ましくは80質量%以上、さらに好ましくは90質量%以上であり、100質量%であってもよい。

ポリマー被覆層が単層の場合のポリマー被覆層、及び、ポリマー被覆層が複層の場合における最内層が、熱可塑性エラストマー以外のポリマーを含む場合、このポリマーは本発明の効果を損なわない限り特に制限はない。例えば、アクリル系樹脂及びスチレン系樹脂などのビニル系ポリマー並びにポリエステル及びポリアミドなどの縮合系ポリマーを挙げることができる。

[0031] ポリマー被覆層が複層の場合における最内層以外の層は、ポリウレタンエ

ラストマー、ポリエステルエラストマー及びポリアミドエラストマーの少なくとも1種の熱可塑性エラストマーを含むことが好ましい。これらの熱可塑性エラストマーを適宜に組み合わせて所望の物性を有する層を形成することができる。ポリマー被覆層が複層の場合における最内層以外の層は、弾発性をより高める観点から、より好ましくはポリエステルエラストマー及びポリアミドエラストマーを含む。

[0032] 本発明において、ポリマー被覆層に用い得る上記各エラストマーは、分子量1万～100万が好ましく、分子量2万～50万がより好ましく、分子量3万～30万が特に好ましい。

本発明において、エラストマーの分子量は、特に断らない限り、重量平均分子量を意味する。重量平均分子量は、GPCによってポリスチレン換算の分子量として計測することができる。このとき、GPC装置HLC-8220（商品名、東ソー社製）を用い、溶離液としては、ポリエステルエラストマーの場合はクロロホルム、ポリウレタンエラストマーの場合はNMP（N-メチル-2-ピロリドン）、ポリアミドエラストマーの場合はm-クレゾール/クロロホルム（湘南和光純薬社製）を用いカラムはG3000HXL+G2000HXL（いずれも商品名、東ソー社製）を用い、23℃で流量は1mL/minで、RIで検出することとする。

[0033] 図2に示すように、本発明においてポリマー被覆層15は、可撓管基材14の長手方向（軸方向）においてほぼ均一な厚みで形成されることが好ましい。ポリマー被覆層15の厚みは、例えば、0.2mm～1.0mmであり、可撓管3aの外径Dは、例えば、11～14mmである。図2において内層17及び外層18の厚みは、可撓管基材14の軸方向において、ポリマー被覆層15の全体の厚みに対して、各層17、18の厚みの割合が変化するように形成されている。具体的には、アングル部3bに取り付けられる可撓管基材14の一端14a側（先端側）は、ポリマー被覆層15の全厚みに対して、内層17の厚みの方が外層18の厚みよりも大きい。そして、一端14aから本体操作部5に取り付けられる他端14b側（基端側）に向かって

、徐々に内層 17 の厚みが漸減し、他端 14 b 側では、外層 18 の厚みの方が内層 17 の厚みよりも大きくなっている。

[0034] 図 2 において、一端 14 a における内層 17 の厚みの割合が最大であり、他端 14 b において、外層 18 の厚み割合が最大である。内層 17 の厚み：外層 18 の厚みは、一端 14 a において、例えば 9 : 1 とし、他端 14 b において、例えば 1 : 9 とすることができる。両端 14 a から 14 b にかけて、内層 17 と外層 18 の厚みの割合が逆転するように、両層の厚みを変化させている。これにより、可撓管 3 a は、一端 14 a 側と、他端 14 b 側の硬度に差が生じ、一端 14 a 側が軟らかく、他端 14 b 側が硬くなるように軸方向において柔軟性を変化させることができる。上記内層及び外層は、一端における厚みの割合を 5 : 95 ~ 40 : 60 (内層 : 外層) とすることが好ましく、他端における厚みの割合を 95 : 5 ~ 60 : 40 (内層 : 外層) とすることが好ましい。

なお、内層 17 と外層 18 との厚みの割合を 5 : 95 ~ 95 : 5 の範囲内とすることにより、薄い方のポリマーの押し出し量についても、精密に制御することが可能である。

[0035] 内層 17 及び外層 18 に用いる軟質ポリマー及び硬質ポリマーは、成形後の硬度を表す指標である 100%モジュラス値の差が 1 MPa 以上であることが好ましく、3 MPa 以上であることがより好ましい。溶融状態のポリマーの流動性を表す指標である 150℃~300℃の成形温度における溶融粘度の差は、2500 Pa·s 以下であることが好ましい。これにより、内層 17 及び外層 18 からなるポリマー被覆層 15 は、良好な成形精度と、先端側と基端側において必要な硬度差の両方が確保される。

[0036] (トップコート層)

本発明の可撓管には、ポリマー被覆層 15 の外周には、必要によりトップコート層 16 が配される。トップコート層の材料は特に制限されないが、ウレタン塗料、アクリル塗料、フッ素塗料、シリコーン塗料、エポキシ塗料、ポリエステル塗料などが適用される。

トップコート層を使用する主な目的は、可撓管表面の保護や艶出し、滑り性の付与、そして耐薬品性の付与である。そのため、トップコート層としては弾性率が高く、かつ表面が平滑になり、耐薬品性に優れるものが好ましい。

[0037] <可撓管の製造方法>

内視鏡用可撓管の製造方法は、金属を構成材料とする可撓管基材の外周に、シランカップリング剤を含むプライマー層とポリマー被覆層とをこの順に形成することを含む。可撓管基材の外周の少なくとも一部に、シランカップリング剤を含むプライマー層とポリマー被覆層とをこの順に形成することを含めばよく、可撓管基材の内周にもシランカップリング剤を含むプライマー層とポリマー被覆層とが形成されていてもよい。

(可撓管基材の作製)

可撓管基材の作製は、金属線を編組して空孔率2～10%の筒状網体を形成すること以外は、通常の方法によって行うことができる。例えば、特開2007-82802号公報及び特開平9-75299号公報を参照して、金属線の外径、持ち数及びピッチ等を制御することによって所望の空孔率を有する筒状網体を作製し、この筒状網体で螺旋管を被覆することにより可撓管基材を得ることができる。

[0038] (プライマー層の形成)

本発明の可撓管の製造において、可撓管基材にはまず、プライマー層が形成される。プライマー層は、シランカップリング剤を溶媒に溶解して塗布液を調製し、この塗布液を可撓管基材の外周に塗布したり、スプレーしたり、あるいはこの塗布液中に可撓管基材を浸漬したりするなどして可撓管基材の少なくとも外周に塗布膜を形成した後、塗布膜を常法により乾燥（例えば100℃程度の高温乾燥等）することによって形成することができる。

塗布液に用いる溶媒としては、メタノール、エタノールなどのアルコール溶媒、アセトン、メチルエチルケトンなどのケトン溶媒、酢酸エチルなどのエステル溶媒、トルエンなどの炭化水素溶媒又はこれらの混合液を用いるこ

とができ、さらにこれらの溶剤に対してシランカップリング剤の加水分解を促進させるために水を混合することが好ましい。また、塗布液は酸性（例えば25℃におけるpH1～4）又はアルカリ性（例えば25℃におけるpH9～11）に調製してもよい。

塗布液中のシランカップリング剤の含有量は特に制限されず、例えば、0.01～2質量%とすることができ、0.02質量%以上0.5質量%未満としてもよく、0.03質量%以上0.4質量%未満としてもよい。

塗布液中には、シランカップリング剤、溶媒、pH調整剤の他にも、界面活性剤、触媒等を含んでもよい。塗布液はより好ましくは、シランカップリング剤と溶媒とで構成される。

本発明においては、本発明の効果を損なわない範囲で、可撓管基材の外周の一部に、プライマー層で覆われていない部分があってもよい（すなわち、プライマー層の一部に欠陥が生じていてもよい。）。

[0039] プライマー層の形成の前に、可撓管基材はアルカリ溶液、界面活性剤水溶液、有機溶剤等により脱脂洗浄しておくことが好ましい。また、上記洗浄後、さらに水ないし温水を用いて洗浄しておくことが好ましい。

[0040] （ポリマー被覆層の形成）

ポリマー被覆層の形成について、ポリマー被覆層が2層構造の場合を例にして説明する。

ポリマー被覆層が内層と外層からなる2層構造の可撓管は、例えば、上記内層を構成する第1ポリマー材料（例えば、熱可塑性エラストマーを含むポリマー材料）と、上記外層を構成する第2ポリマー材料とを、上記のプライマー層を形成した可撓管基材の周囲に溶融混練して押し出し成形し、上記可撓管基材を被覆することにより得ることができる。

なお、ポリマー被覆層が1層あるいは3層以上の態様も、下記方法を参照し、適宜に層構成を変えることによる得ることができる。

[0041] 図3、図4に基づき可撓管3a（図1、図2）のポリマー被覆層の形成方法の一例について説明する。この形態では、ポリマー被覆層15を成形する

ために連続成形機を用いる。連続成形機20は、ホッパ、スクリー21a及び22aなどからなる周知の押し出し部21及び22と、可撓管基材14の外周面にポリマー被覆層15を被覆成形するためのヘッド部23と、冷却部24と、連結可撓管基材31をヘッド部23へ搬送する搬送部25（供給ドラム28と、巻取ドラム29）と、これらを制御する制御部26とからなるものを用いることが好ましい。ヘッド部23は、ニップル32、ダイス33、及びこれらを固定的に支持する支持体34からなるものが好ましい。このような装置の構成例としては、例えば、特開2011-72391号公報の図3～5に記載の装置を使用することができる。

[0042] ダイス33の内部を所定の成形温度に加熱することが好ましい。成形温度は、150℃～300℃の範囲に設定されることが好ましい。装置内の加熱部を加熱温調することにより第1ポリマー材料39及び第2ポリマー材料40の各温度を高温にすることができるが、これに加え、スクリー21a及び22aの各回転数が高いほど、第1ポリマー材料39及び第2ポリマー材料40の各温度をさらに高くすることができ、それぞれの流動性を高めることができる。このとき、連結可撓管基材31の搬送速度を一定とし、熔融状態の第1ポリマー材料39及び第2ポリマー材料40の各吐出量を変更することにより、内層17及び外層18の各成形厚みを調整することができる。

[0043] 連続成形機20で連結可撓管基材31にポリマー被覆層15を成形するときのプロセスについて説明すると、連続成形機20が成形工程を行うときは、押し出し部21及び22から熔融状態の第1ポリマー材料39及び第2ポリマー材料40がヘッド部23へと押し出される。これとともに、搬送部25が動作して連結可撓管基材31がヘッド部23へと搬送される。このとき、押し出し部21及び22は、第1ポリマー材料39及び第2ポリマー材料40を常時押し出してヘッド部23へ供給する状態であり、押し出し部21及び22からゲート35及び36へ押し出された第1ポリマー材料39及び第2ポリマー材料40は、エッジを通過して合流し、重なった状態でポリマー通路38を通過して成形通路37へ供給される。これにより、第1ポリマー

材料 39 を使用した内層 17 と第 2 ポリマー材料 40 を使用した外層 18 が重なった二層成形のポリマー被覆層 15 が形成される。

[0044] 連結可撓管基材 31 は、複数の可撓管基材 14（この可撓管基材 14 の外周にはプライマー層が形成されている）が連結されたものであり、成形通路 37 内を搬送中に、複数の可撓管基材 14 に対して連続的にポリマー被覆層 15 が成形される。1 つの可撓管基材の一端 14 a 側（先端側）から他端 14 b 側（基端側）までポリマー被覆層 15 を成形するとき、押し出し部 21 及び 22 によるポリマーの吐出を開始した直後は、内層 17 の厚みを厚くとする。そして、他端 14 b 側へ向かう中間部分で徐々に外層 18 の厚みの割合を漸増させる。これにより、上記の傾斜的なポリマー被覆層 15 の厚み割合となるようにポリマーの吐出量を制御することが好ましい。

[0045] ジョイント部材 30 は、2 つの可撓管基材 14 の連結部であるので、制御部 26 は押し出し部 21 及び 22 の吐出量の切り替えに利用される。具体的には、制御部 26 は、1 本の可撓管基材 14 の他端 14 b 側（基端側）における厚みの割合から、次の可撓管基材 14 の一端 14 a 側（先端側）の厚みの割合になるように、押し出し部 21 及び 22 の吐出量を切り替えることが好ましい。次の可撓管基材 14 の一端 14 a 側から他端 14 b 側までポリマー被覆層 15 を成形するときは、同様に一端側から他端側へ向かって徐々に外層の厚みが大きくなるように、押し出し部 21 及び 22 が制御されることが好ましい。

[0046] 最後端までポリマー被覆層 15 が成形された連結可撓管基材 31 は、連続成形機 20 から取り外された後、可撓管基材 14 からジョイント部材 30 が取り外され、各可撓管基材 14 に分離される。次に、分離された可撓管基材 14 に対して、ポリマー被覆層 15 の上にトップコート層 16 がコーティングされて、可撓管 3 a が完成する。完成した可撓管 3 a は、電子内視鏡の組立工程へ搬送される。

[0047] 本発明において、ポリマー被覆層は複層である場合、複層を構成する各層の間には、機能層が介在していてもよい。

上記の説明は、図面を参照して、撮像装置を用いて被検体の状態を撮像した画像を観察する電子内視鏡を例に上げて説明しているが、本発明はこれに限るものではなく、光学的イメージガイドを採用して被検体の状態を観察する内視鏡にも適用することができる。

[0048] <内視鏡型医療機器及びその製造方法>

本発明の可撓管は、内視鏡型医療機器に対して広く適用することができる。例えば、内視鏡の先端にクリップやワイヤーを装備したもの、あるいはバスケットやブラシを装備した器具に適用することもできる。なお、内視鏡型医療機器とは、上述した内視鏡を基本構造とする医療機器のほか、遠隔操作型の医療機器など、挿入部が可撓性を有し、体内に導入して用いられる医療ないし診療機器を広く含む意味である。

本発明の内視鏡型医療機器は、その挿入部に本発明の内視鏡用可撓管が組み込まれている。すなわち、本発明の内視鏡型医療機器の製造方法は、本発明の内視鏡用可撓管を、内視鏡型医療機器の挿入部に組み込むことを含むものである。

## 実施例

[0049] 以下に、本発明について実施例を通じてさらに詳細に説明するが、本発明がこれらにより限定して解釈されるものではない。

[0050] [プライマー層形成用塗布液の調製]

水／エタノールの質量比を5／75とした溶液を調製した。この溶液に、下記表1に示すカップリング剤を8.9 g／kgの濃度となるように溶解し、プライマー層形成用塗布液とした。

[0051] [接着剤層形成用塗布液の調製]

ポリエステルポリウレタン（商品名：N-2304、日本ポリウレタン社製）100 g及びポリイソシアネート（商品名：コロネート、日本ポリウレタン社製）10 gを、メチルエチルケトン1 kgに溶解し、接着剤層形成用塗布液とした。

[0052] [内視鏡用可撓管の作製]

図2に示す構造の可撓管を作製した。なおポリマー被覆層は、下記表1の通り、単層構造又は2層構造とした。

[0053] <可撓管基材の作製>

ステンレススチール製の金属帯片11aを用いて螺旋管11を形成し、この螺旋管11を、ステンレススチール製の繊維（金属線）を編組してなる筒状網体12で被覆した形態の可撓管基材を用意した。螺旋管11として、曲げ半径が12.5（mm）となるように、金属帯片11aの幅と帯同士の間隔を制御したものをを用いた。筒状網体12は素線径（金属線41の外径）を0.1mm及び芯材径を10.5mmに設定して、編組機による編み込み（綾織り）の際の持ち数、打ち数及びピッチを制御することによって、下記表1に示す空孔率の筒状網体12を得た。このようにして得た筒状網体12で螺旋管11の外周を覆うことにより、可撓管基材を作製した。

上記可撓管基材は、長さ80cm、直径12mmである。このステンレススチール製可撓管は、螺旋管11及び筒状網体12の形成時におけるアニール処理（加熱処理）により、表面に不動態層が形成されている。

[0054] -空孔率の算出方法-

筒状網体から10mm角のシートを無作為に5枚切り出した。各シートの中央の領域（2本の対角線の交点を中心にした5mm×5mmの領域）についてデジタルマイクロスコープ（VHX-200（商品名）、キーエンス社製）で観察することにより、空孔の面積（空孔の開口部の面積） $X\text{mm}^2$ を得た。下記式から各シートの空孔率A（%）を求め、この数平均値（空孔率Aの合計を5で割った値（%））を本発明で規定する空孔率とした。

$$\text{空孔率} A = 100 \times X \text{mm}^2 / 25 \text{mm}^2$$

[0055] <プライマー層の形成（実施例1～50及び比較例1～30）>

上記の可撓管基材を、7.5%水酸化ナトリウム水溶液中に、60℃で1分間浸漬することにより洗浄した。次いで蒸留水ですすいだ後、100℃のオーブンで10分間乾燥した。洗浄された可撓管基材を、上記で調製したプライマー層形成用塗布液中に、常温で1分間浸漬し、次いで160℃のオー

ブン中で10分間乾燥した。こうして、外周（被覆面）にプライマー層を有する可撓管基材を調製した。

[0056] <接着剤層の形成（比較例31）>

上記で調製した接着剤層形成用溶液を、上記のステンレス製可撓管基材の外周に均一に塗布し、室温で2時間乾燥した。その後、さらに150℃で2時間熱処理し、外周（樹脂被覆面）に接着剤層を有する可撓管基材を調製した。接着剤層の厚みは約80μmであった。

[0057] <ポリマー被覆層の形成>

プライマー層又は接着剤層を設けた可撓管基材の外周に、下記表1に記載される通りのエラストマーを押出被覆し（成形温度：200℃）、ポリマー被覆層を有する内視鏡用可撓管を作製した。ポリマー被覆層の厚さは0.4mm（2層構造の場合は2層を合わせた厚さが0.4mm）であった。

なお、ポリマー被覆層を2層とした場合（実施例1～39、44～46及び比較例1～31）には、2層押出成形により2層を同時に被覆成形した。この場合、先端と後端の内外層比率を、先端で、内層：外層＝80：20とし、後端で、内層：外層＝20：80とした。

[0058] [試験例1] 可撓性の評価

上記作製した内視鏡用可撓管を一方の先端部から40cmの位置で屈曲させ、曲がらなくなったときの曲率半径を計測して、下記評価基準に当てはめ評価した。「C」以上が合格である。

<可撓性の評価>

- A：曲率半径が15mm未満
- B：曲率半径が15mm以上、17.5mm未満
- C：曲率半径が17.5mm以上、20mm未満
- D：曲率半径が20mm以上

結果を下表に示す。

[0059] [試験例2] 弾発性の評価

温度25℃、相対湿度50%の環境下で、上記で作成した内視鏡用可撓管

における一方の先端部から30cm及び50cmの位置を固定し、40cmの位置（可撓管の中心部）を、可撓管の長さ方向に対して垂直方向（直径方向）に15mm押し込んだ。0.1秒後の反発力（a）に対する30秒後の反発力（b）の比率を、弾発性（%）として測定した。反発力はフォースゲージ（ZTS50N、IMADA製）により測定した。

$$[\text{弾発性}(\%)] = [(b) / (a)] \times 100$$

上記弾発性を下記評価基準に当てはめ評価した。「C」以上が合格である。

<弾発性の評価基準>

- AA：弾発性が80%以上
- A：弾発性が75%以上、80%未満
- B：弾発性が70%以上、75%未満
- C：弾発性が60%以上、70%未満
- D：弾発性が60%未満

[0060] [試験例3] 可撓管の過酢酸耐性の評価

上記で作製した内視鏡用可撓管を、内側に液が侵入しないようにシールした後、55℃の7.0%過酢酸水溶液に150時間浸漬させた後、表面をよく水洗した。水洗後、23℃×50%RH（相対湿度）で24時間乾燥した。乾燥後、内視鏡用可撓管のポリマー被覆層に対し、可撓管基材に切込みが到達するようにして、可撓管の軸方向に沿って1cm幅、長さ10cmの切り込みを入れた。可撓管基材とポリマー被覆層との間で、1cm幅の切れ込みに沿って軸方向に2mm/分の一定速度で引き剥がすことにより、90°剥離強度を測定した（この測定値X）。剥離強度はフォースゲージにより測定した（単位：N/cm）。各内視鏡用可撓管の、過酢酸水溶液に浸漬させていないものを用いて、同様にして90°剥離強度を測定した（測定値Y）。すべての可撓管について、同じ条件で90°剥離強度を測定した。

測定値Yに対する測定値Xの割合（%、 $100 \times X / Y$ ）を求めて、下記基準に当てはめ評価した。「C」以上が合格である。

<過酢酸耐久性評価基準>

A : 割合が80%以上

B : 割合が60%以上、80%未満

C : 割合が40%以上、60%未満

D : 割合が40%未満 (過酢酸水溶液に浸漬中にポリマー被覆層が剥離してしまっただものを含む)

[0061]

[表1]

表1-1

	比較例 1	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	比較例 2	比較例 3
空孔率 [%]	1	2	3	5	6	7	9	10	11	12
ホリマ-被覆層	外 PE1 内 PUI	外 PE1 内 PUI	外 PE1 内 PUI	外 PE1 内 PUI	外 PE1 内 PUI	外 PE1 内 PUI	外 PE1 内 PUI	外 PE1 内 PUI	外 PE1 内 PUI	外 PE1 内 PUI
フライア-層	(S-1)	(S-1)	(S-1)	(S-1)	(S-1)	(S-1)	(S-1)	(S-1)	(S-1)	(S-1)
可撓性	D	C	A	A	A	A	A	A	A	A
弾発性	B	A	AA	AA	AA	A	A	B	D	D
過酢酸耐性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

表1-2

	実施例 8	実施例 9	実施例 10	実施例 11	実施例 51	実施例 52
空孔率 [%]	3	3	3	3	3	3
ホリマ-被覆層	外 PE1 内 PUI	外 PE1 内 PUI	外 PE1 内 PUI	外 PE1 内 PUI	外 PA1 内 PE1	外 PE1 内 PA1
フライア-層	(S-2)	(S-3)	(S-4)	(S-5)	(S-1)	(S-1)
可撓性	A	A	A	A	A	A
弾発性	AA	AA	AA	AA	A	A
過酢酸耐性	A	A	A	A	A	A

表1-3

	比較例 4	実施例 12	実施例 13	実施例 14	実施例 15	実施例 16	実施例 17	実施例 18	比較例 5	比較例 6
空孔率 [%]	1	2	3	5	6	7	9	10	11	12
ホリマ-被覆層	外 PE1 内 PUI	外 PE1 内 PUI	外 PE1 内 PUI	外 PE1 内 PUI	外 PE1 内 PUI	外 PE1 内 PUI	外 PE1 内 PUI	外 PE1 内 PUI	外 PE1 内 PUI	外 PE1 内 PUI
フライア-層	(S-6)	(S-6)	(S-6)	(S-6)	(S-6)	(S-6)	(S-6)	(S-6)	(S-6)	(S-6)
可撓性	D	C	A	A	A	A	A	A	A	A
弾発性	B	B	B	B	B	B	C	C	D	D
過酢酸耐性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

[表2]

表 1-4

	比較例 7	実施例 19	実施例 20	実施例 21	実施例 22	実施例 23	実施例 24	実施例 25	比較例 8	比較例 9
空孔率 [%]	1	2	3	5	6	7	9	10	11	12
μ'リマ-被覆層	外 PE1 内 PUI (S-7)	外 PE1 内 PUI (S-7)	外 PE1 内 PUI (S-7)	外 PE1 内 PUI (S-7)	外 PE1 内 PUI (S-7)	外 PE1 内 PUI (S-7)	外 PE1 内 PUI (S-7)	外 PE1 内 PUI (S-7)	外 PE1 内 PUI (S-7)	外 PE1 内 PUI (S-7)
可撓性	D	C	A	A	A	A	A	A	A	A
弾発性	B	B	B	B	B	B	C	C	D	D
過酢酸耐性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

表 1-5

	比較例 10	実施例 26	実施例 27	実施例 28	実施例 29	実施例 30	実施例 31	実施例 32	比較例 11	比較例 12
空孔率 [%]	1	2	3	5	6	7	9	10	11	12
μ'リマ-被覆層	外 PE1 内 PUI (S-8)	外 PE1 内 PUI (S-8)	外 PE1 内 PUI (S-8)	外 PE1 内 PUI (S-8)	外 PE1 内 PUI (S-8)	外 PE1 内 PUI (S-8)	外 PE1 内 PUI (S-8)	外 PE1 内 PUI (S-8)	外 PE1 内 PUI (S-8)	外 PE1 内 PUI (S-8)
可撓性	D	C	A	A	A	A	A	A	A	A
弾発性	B	B	B	B	B	B	C	C	D	D
過酢酸耐性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

表 1-6

	比較例 13	実施例 33	実施例 34	実施例 35	実施例 36	実施例 37	実施例 38	実施例 39	比較例 14	比較例 15
空孔率 [%]	1	2	3	5	6	7	9	10	11	12
μ'リマ-被覆層	外 PE1 内 PUI (S-9)	外 PE1 内 PUI (S-9)	外 PE1 内 PUI (S-9)	外 PE1 内 PUI (S-9)	外 PE1 内 PUI (S-9)	外 PE1 内 PUI (S-9)	外 PE1 内 PUI (S-9)	外 PE1 内 PUI (S-9)	外 PE1 内 PUI (S-9)	外 PE1 内 PUI (S-9)
可撓性	D	C	A	A	A	A	A	A	A	A
弾発性	B	B	B	B	B	B	C	C	D	D
過酢酸耐性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

[0063]

[表3]

表 1-7

	比較例 16	比較例 17	比較例 18	比較例 19	比較例 20	比較例 21	比較例 22	比較例 23	比較例 24	比較例 25
空孔率 [%]	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ポリマー被覆層	外 PE1 内 PU1 (A-1)	外 PE1 内 PU1 (A-2)	外 PE1 内 PU1 (A-3)	外 PE1 内 PU1 (A-4)	外 PE1 内 PU1 (A-5)	外 PE1 内 PU1 (Z-1)	外 PE1 内 PU1 (Z-2)	外 PE1 内 PU1 (Z-3)	外 PE1 内 PU1 (Z-4)	外 PE1 内 PU1 (Z-5)
可撓性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
弾索性	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
過酢酸耐性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

表 1-8

	比較例 26	比較例 27	比較例 28	比較例 29	比較例 30
空孔率 [%]	3	3	3	3	3
ポリマー被覆層	外 PE1 内 PU1 (T-1)	外 PE1 内 PU1 (T-2)	外 PE1 内 PU1 (T-3)	外 PE1 内 PU1 (T-4)	外 PE1 内 PU1 (T-5)
可撓性	A	A	A	A	A
弾索性	D	D	D	D	D
過酢酸耐性	A	A	A	A	A

表 1-9

	実施例 40	実施例 41	実施例 42	実施例 43	実施例 44	実施例 45	実施例 46	実施例 47	実施例 48	比較例 31
空孔率 [%]	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ポリマー被覆層	PU1 (S-1)	PU2 (S-1)	PU3 (S-1)	PU4 (S-1)	外 PE1 内 PU2 (S-1)	外 PA1 内 PU1 (S-1)	外 PA1 内 PU2 (S-1)	含フッ素 イソシア ネート (S-1)	ポリイ ソシア ネート (S-1)	外 PE1 内 PU1 接着剤
可撓性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
弾索性	A	A	B	B	AA	AA	AA	C	C	D
過酢酸耐性	A	A	A	A	A	A	A	A	A	D

表 1-10

	実施例 49	実施例 50
空孔率 [%]	3	3
ポリマー被覆層	PE1 (S-1)	PA1 (S-1)
可撓性	A	A
弾索性	B	B
過酢酸耐性	A	A

[0064] <表の注>

ポリマー被覆層に使用したポリマーは以下のとおりである。

PU1 :

ポリエーテルポリウレタンエラストマー (商品名 : パンデックス T-81

85、DIC社製)

PU2 :

ポリエーテルポリウレタンエラストマー (商品名 : ミラクトラン E380、日本ポリウレタン社製)

PU3 :

ポリエステルポリウレタンエラストマー (商品名 : ミラクトラン E480、日本ポリウレタン社製)

PU4 :

ポリカーボネートポリウレタンエラストマー (商品名 : パンデックス T-9280、DIC社製)

PE1 :

ポリエステルエラストマー (商品名 : ペルプレン P-40B、東洋紡社製)

PA1 :

ポリアミドエラストマー (商品名 : ペバックス 4533、アルケマ社製)

[0065] 含フッ素エラストマー : ダイエル T-530 (商品名)、ダイキン工業社製

ポリオレフィンエラストマー : ゼラス MC707 (商品名)、三菱化学社製

[0066] 実施例1~39、44~46及び比較例1~31において、「内」はポリマー被覆層の最内層を意味し、「外」はポリマー被覆層の最外層を意味する。

[0067] プライマー層に使用したカップリング剤は以下のとおりである。

(シランカップリング剤)

(S-1) :

N-メチルアミノプロピルトリメトキシシラン、東京化成工業社製

(S-2) :

3-アミノプロピルトリメトキシシラン（商品名：KBM-903、信越化学工業社製）

(S-3) :

3-ウレイドプロピルトリアルコキシシラン（商品名：KBE-585、信越化学工業社製）

(S-4) :

N-2-(アミノエチル)-3-アミノプロピルメチルジメトキシシラン（商品名：KBM-603、信越化学工業社製）

(S-5) :

N-フェニル-3-アミノプロピルトリメトキシシラン（商品名：KBM-573、信越化学工業社製）

(S-6) :

3-トリメトキシシリルプロピルコハク酸無水物（商品名：X-12-967C、信越化学工業社製）

(S-7) :

(3-メタクリロキシプロピル)トリメトキシシラン（商品名：KBM-503、信越化学工業社製）

(S-8) :

3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン（商品名：KBM-403、信越化学工業社製）

(S-9) :

3-メルカプトプロピルトリメトキシシラン（商品名：KBM-803、信越化学工業社製）

[0068] (アルミニウムカップリング剤)

(A-1) :

アルミニウムsec-ブトキシド（商品名：ASBD、川研ファインケミカル社製）

(A-2) :

アルミニウムトリスアセチルアセトネート（商品名：オルガチックスAL-3100、マツモトファインケミカル社製）

(A-3) :

アルミニウムビスエチルアセトアセテートモノアセチルアセトネート（商品名：オルガチックスAL-3200、マツモトファインケミカル社製）

(A-4) :

アルミニウムトリスエチルアセトアセテート（商品名：オルガチックスAL-3215、マツモトファインケミカル社製）

(A-5) :

アルミニウムオクタデシルアセトアセテートジイソプロピレート（商品名：プレニアクトAL-M、味の素ファインテクノ社製）

[0069]（ジルコニウムカップリング剤）

(Z-1) :

ジルコニウムテトラn-プロポキシド（商品名：オルガチックスZA-45、マツモトファインケミカル社製）

(Z-2) :

ジルコニウムテトラn-ブトキシド（商品名：オルガチックスZA-65、マツモトファインケミカル社製）

(Z-3) :

ジルコニウムテトラアセチルアセトネート（商品名：オルガチックスZC-150、マツモトファインケミカル社製）

(Z-4) :

ジルコニウムラクテートアンモニウム塩（商品名：オルガチックスZC-300、マツモトファインケミカル社製）

(Z-5) :

ステアリン酸ジルコニウムトリn-ブトキシド（商品名：オルガチックスZC-320、マツモトファインケミカル社製）

[0070]（チタンカップリング剤）

(T-1) :

テトラn-ブチルチタネート (商品名: オルガチックスTA-21、マツモトファインケミカル社製)

(T-2) :

n-ブチルチタネートダイマー (商品名: オルガチックスTA-23、マツモトファインケミカル社製)

(T-3) :

イソプロピルトリイソステアロイルチタネート (商品名: プレンアクトTTS、味の素ファインテクノ社製)

(T-4) :

ジオクチルビス (ジトリデシル) ホスフェートチタネート (商品名: プレンアクト46B、味の素ファインテクノ社製)

(T-5) :

ジイソプロピルビス (ジオクチルピロホスフェート) チタネート (商品名: プレンアクト38S、味の素ファインテクノ社製)

[0071] 空孔率が本発明の規定の下限未満である比較例1、4、7、10及び13の可撓管は、可撓性が劣った。空孔率が本発明の規定の上限を越える比較例2、3、5、6、8、9、11、12、14及び15の可撓管は、弾発性が劣った。また比較例16~30の可撓管はシランカップリング剤以外のカップリング剤からなるプライマー層を有する。比較例16~30の可撓管は、空孔率が本発明の規定を満たしているが弾発性が劣った。またプライマー層に代えて接着剤層を有する比較例31の可撓管は弾発性及び耐薬品性が劣った。

これに対して、本発明の可撓管 (実施例1~50) は、いずれも弾発性に優れ、可撓性にも優れ、また十分な耐薬品性を有することがわかる。実施例1~11の結果と実施例12~39の結果との比較から、シランカップリング剤としてアミノシランカップリング剤を用いた場合に、空孔率の制御によって弾発性をより高度なレベルへと高められることがわかる。

## 符号の説明

- [0072] 2 電子内視鏡（内視鏡）
  - 3 挿入部
    - 3 a 可撓管
    - 3 b アングル部
    - 3 c 先端部
  - 5 本体操作部
  - 6 ユニバーサルコード
    - 1 1 螺旋管
      - 1 1 a 金属帯片
    - 1 2 筒状網体
    - 1 3 口金
    - 1 4 可撓管基材
      - 1 4 a 先端側
      - 1 4 b 基端側
    - 1 5 ポリマー被覆層
    - 1 6 トップコート層
    - 1 7 内層
    - 1 8 外層
  - X アングル部 3 b 側（軟）
  - Y 本体操作部 5 側（硬）
- 2 0 連続成形機（製造装置）
  - 2 1、2 2 押し出し部
    - 2 1 a スクリュー
    - 2 2 a スクリュー
  - 2 3 ヘッド部
  - 2 4 冷却部
  - 2 5 搬送部

- 26 制御部
- 28 供給ドラム
- 29 巻取ドラム
- 30 ジョイント部材
- 31 連結可撓管基材
- 32 ニップル
- 33 ダイス
- 34 支持体
- 35、36 ゲート
- 37 成形通路
- 38 ポリマー通路
- 39 軟質ポリマー
- 40 硬質ポリマー
- 41 金属線
- 42 空孔

## 請求の範囲

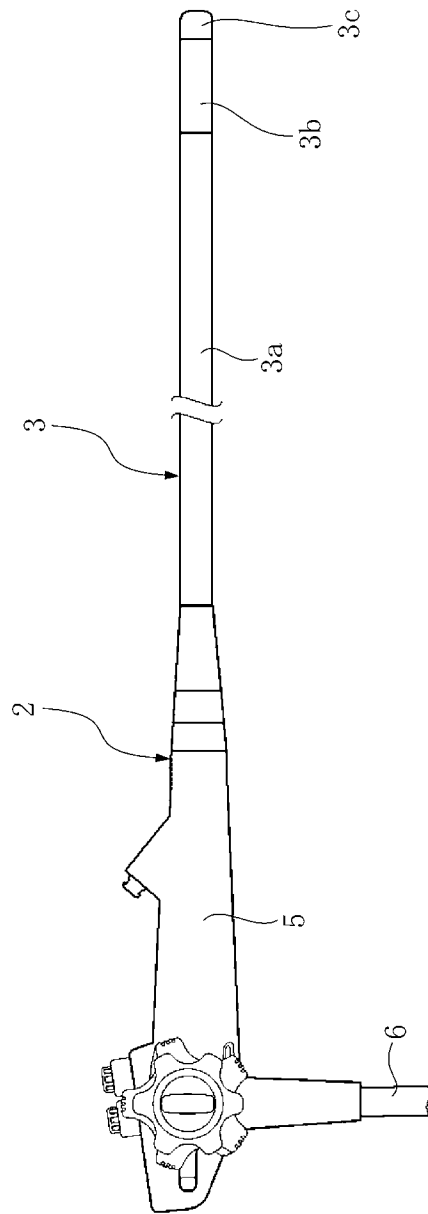
- [請求項1] 可撓性を有する筒状の可撓管基材と、可撓管基材を被覆するポリマー被覆層とを有する内視鏡用可撓管であって、
- 前記可撓管基材が金属帯片の螺旋管と、当該螺旋管を被覆する、金属線を編組してなる筒状網体とを有し、当該筒状網体の空孔率が2～10%であり、
- 前記可撓管基材と前記ポリマー被覆層との間にシランカップリング剤を含むプライマー層を有する、内視鏡用可撓管。
- [請求項2] 前記シランカップリング剤がアミノシランカップリング剤を含む、請求項1に記載の内視鏡用可撓管。
- [請求項3] 前記ポリマー被覆層が熱可塑性エラストマーを含む、請求項1又は2に記載の内視鏡用可撓管。
- [請求項4] 前記ポリマー被覆層が、少なくともプライマー層と接する側に、ポリウレタンエラストマー、ポリエステルエラストマー及びポリアミドエラストマーの少なくとも1種の熱可塑性エラストマーを含む、請求項1～3のいずれか1項に記載の内視鏡用可撓管。
- [請求項5] 前記可撓管基材を構成する金属がステンレススチールである、請求項1～4のいずれか1項に記載の内視鏡用可撓管。
- [請求項6] 前記可撓管基材を構成する金属が表面に不動態皮膜を有する、請求項1～5のいずれか1項に記載の内視鏡用可撓管。
- [請求項7] 請求項1～6のいずれか1項に記載の内視鏡用可撓管を有する内視鏡型医療機器。
- [請求項8] 金属を構成材料とする可撓管基材の外周に、シランカップリング剤を含むプライマー層とポリマー被覆層とをこの順に形成することを含み、
- 前記可撓管基材が、金属帯片の螺旋管と、当該螺旋管を被覆する、金属線を編組してなる筒状網体とを有し、当該筒状網体の空孔率が2～10%である、請求項1～6のいずれか1項に記載の内視鏡用可撓

管の製造方法。

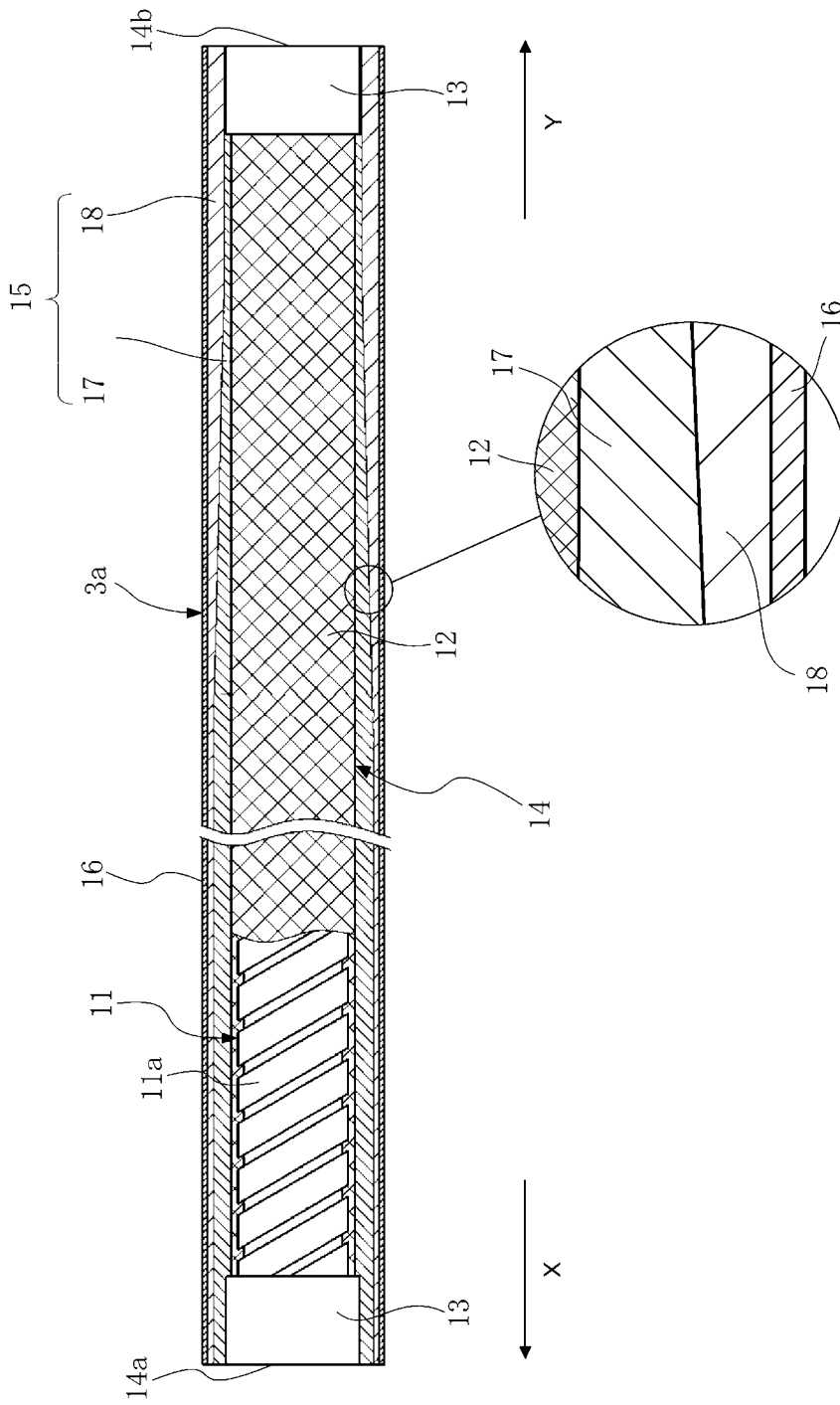
[請求項9] 請求項1～6のいずれか1項に記載の内視鏡用可撓管を内視鏡型医療機器の挿入部に組み込むことを含む、内視鏡型医療機器の製造方法

。

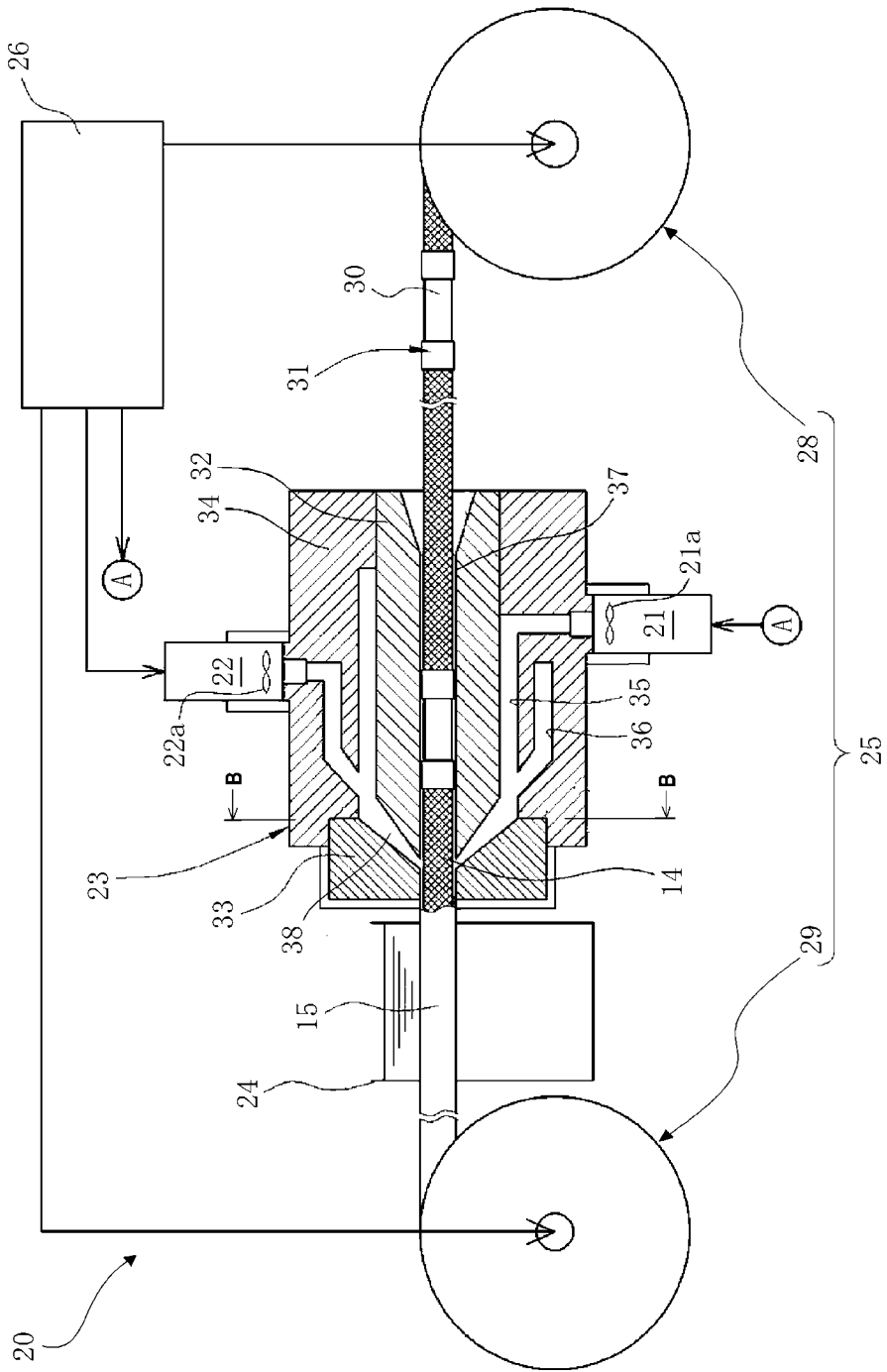
[図1]



[図2]



[図3]





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/031740

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>G02B 23/24</i> (2006.01)i; <i>A61B 1/005</i> (2006.01)i FI: A61B1/005 511; G02B23/24 A		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G02B23/24; A61B1/005		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 1-232923 A (OLYMPUS OPTICAL CO., LTD.) 18 September 1989 (1989-09-18) page 2, lower right column, line 20 to page 3, upper right column, line 4, fig. 2, 3	1-9
Y	JP 9-75299 A (ASAHI OPTICAL CO., LTD.) 25 March 1997 (1997-03-25) paragraphs [0002]-[0004], fig. 9	1-9
Y	JP 2006-81662 A (OLYMPUS CORP.) 30 March 2006 (2006-03-30) paragraphs [0020], [0021], [0029]-[0032], [0052], fig. 2, 3	1-9
Y	WO 2019/013243 A1 (FUJIFILM CORP.) 17 January 2019 (2019-01-17) paragraphs [0007], [0013], [0045]	2, 6
A	WO 2019/017065 A1 (OLYMPUS CORP.) 24 January 2019 (2019-01-24) paragraphs [0001]-[0004], [0015]-[0033]	1-9
A	JP 2012-200353 A (FUJIFILM CORP.) 22 October 2012 (2012-10-22) abstract, paragraphs [0015], [0050], [0058], [0063], fig. 7	1-9
A	JP 2011-212338 A (FUJIFILM CORP.) 27 October 2011 (2011-10-27) abstract, paragraph [0026]	1-9
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>25 October 2021</b>		Date of mailing of the international search report <b>09 November 2021</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/JP2021/031740**

<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2016/052208 A1 (OLYMPUS CORP.) 07 April 2016 (2016-04-07) paragraph [0070]	1-9
A	JP 6450892 B1 (HOYA CORP.) 09 January 2019 (2019-01-09) paragraphs [0045]-[0052], fig. 3	1-9

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2021/031740**

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 1-232923 A	18 September 1989	(Family: none)	
JP 9-75299 A	25 March 1997	(Family: none)	
JP 2006-81662 A	30 March 2006	(Family: none)	
WO 2019/013243 A1	17 January 2019	US 2020/0100652 A1 paragraphs [0009], [0041]- [0043], claims EP 3653104 A1 CN 110868906 A	
WO 2019/017065 A1	24 January 2019	JP 2020-178755 A	
JP 2012-200353 A	22 October 2012	(Family: none)	
JP 2011-212338 A	27 October 2011	US 2011/0245612 A1 abstract, paragraphs [0028]-[0 046], [0253]-[0052] EP 2371266 A1 CN 102204806 A	
WO 2016/052208 A1	07 April 2016	(Family: none)	
JP 6450892 B1	09 January 2019	US 2020/0046202 A1 paragraphs [0069]-[0076], fig. 3 WO 2018/220867 A1 EP 3590403 A1 CN 110475498 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G02B 23/24(2006.01)i; A61B 1/005(2006.01)i FI: A61B1/005 511; G02B23/24 A		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） G02B23/24; A61B1/005 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922 - 1996年 日本国公開実用新案公報 1971 - 2021年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2021年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2021年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 1-232923 A (オリンパス光学工業株式会社) 18.09.1989 (1989 - 09 - 18) 第2頁右下欄第20行-第3頁右上欄第4行, 図2-3	1-9
Y	JP 9-75299 A (旭光学工業株式会社) 25.03.1997 (1997 - 03 - 25) 段落[0002]-[0004], 図9	1-9
Y	JP 2006-81662 A (オリンパス株式会社) 30.03.2006 (2006 - 03 - 30) 段落[0020]-[0021], [0029]-[0032], [0052], 図2-3	1-9
Y	WO 2019/013243 A1 (富士フイルム株式会社) 17.01.2019 (2019 - 01 - 17) 段落[0007], [0013], [0045]	2, 6
A	WO 2019/017065 A1 (オリンパス株式会社) 24.01.2019 (2019 - 01 - 24) 段落[0001]-[0004], [0015] -[0033]	1-9
A	JP 2012-200353 A (富士フイルム株式会社) 22.10.2012 (2012 - 10 - 22) 要約, 段落[0050][0058], [0063], 図7	1-9
A	JP 2011-212338 A (富士フイルム株式会社) 27.10.2011 (2011 - 10 - 27) 要約, 段落[0026]	1-9
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 25.10.2021	国際調査報告の発送日 09.11.2021	
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） ▲高▼原 悠佑 2Q 8358 電話番号 03-3581-1101 内線 3292	

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2016/052208 A1 (オリンパス株式会社) 07.04.2016 (2016 - 04 - 07) 段落[0070]	1-9
A	JP 6450892 B1 (HOYA株式会社) 09.01.2019 (2019 - 01 - 09) 段落[0045]-[0052], 図3	1-9

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/031740

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 1-232923 A	18.09.1989	(ファミリーなし)	
JP 9-75299 A	25.03.1997	(ファミリーなし)	
JP 2006-81662 A	30.03.2006	(ファミリーなし)	
WO 2019/013243 A1	17.01.2019	US 2020/0100652 A1 段落[0009], [0041]-[0043], [0085] EP 3653104 A1 CN 110868906 A	
WO 2019/017065 A1	24.01.2019	JP 2020-178755 A	
JP 2012-200353 A	22.10.2012	(ファミリーなし)	
JP 2011-212338 A	27.10.2011	US 2011/0245612 A1 要約, 段落[0046]-[0052] EP 2371266 A1 CN 102204806 A	
WO 2016/052208 A1	07.04.2016	(ファミリーなし)	
JP 6450892 B1	09.01.2019	US 2020/0046202 A1 段落[0069]-[0076], 図3 WO 2018/220867 A1 EP 3590403 A1 CN 110475498 A	