

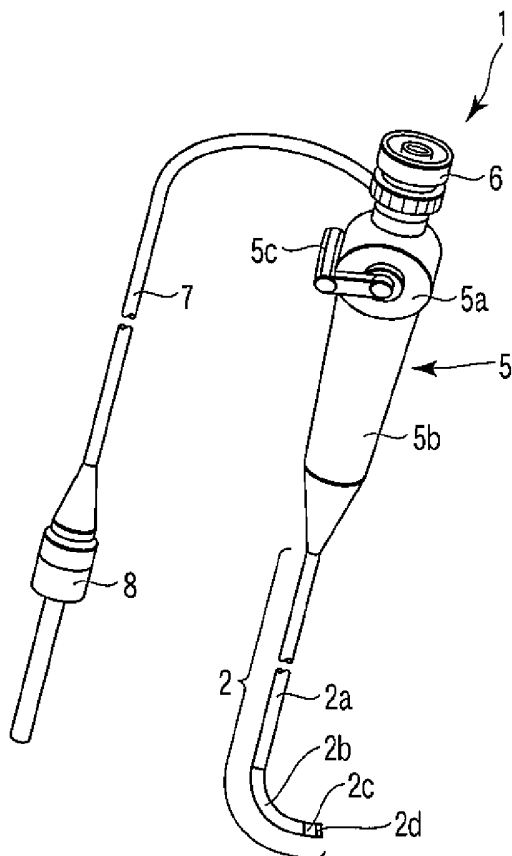


- (51) 国際特許分類:
A61B 1/00 (2006.01) *G02B 23/24* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/302653
- (22) 国際出願日: 2006年2月15日 (15.02.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2005-038016 2005年2月15日 (15.02.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 松本 潤 (MATSUMOTO, Jun) [JP/JP]. 鈴木 茂治 (SUZUKI, Shigeharu) [JP/JP].
- (74) 代理人: 鈴江 武彦, 外 (SUZUYE, Takehiko et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門1丁目12番9号 鈴榮特許総合事務所内 Tokyo (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

[続葉有]

(54) Title: ENDOSCOPE

(54) 発明の名称: 内視鏡



(57) Abstract: An endoscope comprising a flexible tube incorporated a long matter including a bundle of optical fibers contained in a protective tube, wherein a solid lubricant containing rice bran ceramics is interposed between the optical fibers in the protective tube and between the protective tube and the flexible tube.

(57) 要約: 保護チューブ内に收容された光学繊維束を含む長尺の内蔵物を内部に配置した可撓管を具備する内視鏡であって、前記保護チューブ内の光学繊維間、及び前記保護チューブと前記可撓管との間に、米糠セラミックスを含む固体潤滑剤を介在させた内視鏡。



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

内視鏡

技術分野

- [0001] 本発明は、オートクレーブ滅菌（高圧高温水蒸気滅菌）及び過酸化水素系滅菌に対し、耐性を有し、且つ容易に処理可能な固体潤滑剤が施された内視鏡に関する。

背景技術

- [0002] 内視鏡は、一般に、人体の体腔内等に挿入されて、人体の体腔内等の観察、検査、診断及び治療を行うための装置である。この内視鏡は、体腔内に挿入される挿入部可撓管と、この挿入部可撓管の基端側に設けられ、挿入部可撓管の先端部を湾曲操作する操作部とを備えている。また、この内視鏡は、操作部から延設され、光源装置や制御装置に接続されたライトガイド可撓管をも備えている。
- [0003] 挿入部可撓管は、曲がった体腔内に挿入され、体腔の曲がりに追従できるように可撓性を有する可撓管と、その先端側において湾曲操作される湾曲部とを備える。
- [0004] ところで、この挿入部可撓管内には、先端方向に存在する湾曲部を湾曲させる湾曲機構、光源装置からの光を先端部に伝達するライトガイド、被写体の画像を操作部に伝達するイメージガイド、治療・細胞検査等を行う鉗子を挿通するチューブ、薬液等を注入する送気・送液チューブなどの部材が必要に応じ長手方向に配設されている。
- [0005] そして、この可撓管や湾曲部を湾曲させると、湾曲させたことにより、内蔵する各部材間に摩擦が生じ、圧力が作用する。この摩擦や圧力の低減を目的として、各部材の周囲には潤滑剤が配置されている。
- [0006] 曲がった体腔内に挿入される可撓性を有する可撓管や先端部分には、使用後に消毒滅菌を施すことが、患者及び使用者への感染を防ぐために不可欠となっている。従来、滅菌にはエチレンオキサイドガス（以下EOGと略す）等のガスや消毒液を使用していた。
- [0007] しかし、EOGはガス自体に毒性があり、残留毒性もあり、EOGの除去のためにエアレーションが必要であることから、滅菌処理に要する時間が長いという問題がある。即

ち、このようなガス滅菌は、ランニングコストが高いという問題がある。

[0008] また、後者の消毒液による滅菌処理は、十分な滅菌効果が得られない場合があり、また管理が煩雑であるという問題がある、更には廃液が発生するという問題があり、廃液による公害問題を生じさせないための廃液処理費用の増加も問題となる。

[0009] このため、医療機器の滅菌として既に使用されてきた高圧高温水蒸気滅菌を内視鏡に適応することが望まれている。この高圧高温水蒸気滅菌は、水を使用するため残留毒性がなく、滅菌力も強く、滅菌処理時間が短く、ランニングコストも安く、廃液も発生しないという様々な利点がある。

[0010] しかしながら、この高圧高温水蒸気滅菌では、水蒸気は、内視鏡を構成する部材の材料であるゴム、プラスチック等の高分子材料、接着剤等を透過する。従って、従来の水密構造に構成されている内視鏡を高圧高温水蒸気滅菌装置に投入して滅菌処理した場合には、Oリングや接着剤等の一般的な方法により水密に構成された内視鏡の内部にも水蒸気が侵入してくるという問題がある。

[0011] また、高圧高温水蒸気滅菌の際には、湾曲管の外皮の破裂を防止するために、内視鏡の内部と外部を連通した状態で高圧高温水蒸気滅菌装置内に置くことが一般的である。この際に、内視鏡内部には高圧高温水蒸気が侵入し、多数のガラスファイバーを束ねたライトガイドファイバーバンドルが高圧高温水蒸気と接触し、ライトガイドファイバーバンドルが損傷したり、潤滑性が損なわれたりすることがある。

[0012] 即ち、従来の内視鏡では、ライトガイドファイバーバンドルを覆う保護チューブと外装チューブの間に介在する固体潤滑剤として二硫化モリブデンが使用されており、この二硫化モリブデンが高圧高温水蒸気に接触し、二硫化モリブデン同士が凝集して固着したり、酸化劣化が生じ、亜硫酸ガス等を発生し、保護チューブ下のシリコーンゴムの外装チューブに亀裂を生じさせ、ひいてはファイバー折れを引き起こすことがある。

[0013] 一方、内視鏡は、過酸化水素系滅菌法、例えば、過酸化水素低温プラズマ滅菌法にも適応することも併せて望まれている。この過酸化水素低温プラズマ滅菌法は、常温かつ低湿度下において滅菌処理できるだけでなく、滅菌後の残留物・二次生成物が極めて少なく、安全性が高いという利点がある。

- [0014] しかし、この過酸化水素低温プラズマ滅菌法では、滅菌装置内でプラズマとともにヒドロキシラジカル、スーパーオキシド、ヒドロキシペルオキシラジカルなどのフリーラジカルが発生し、このフリーラジカルは、内視鏡を構成している部材の材料であるゴム、プラスチック等の高分子材料、接着剤等を透過してしまう。
- [0015] また、過酸化水素低温プラズマ滅菌法では、送気するためのチャンネルチューブ内をより確実に滅菌するために、ブースターと呼ばれる容器内に少量の過酸化水素を充填したものを接続し、負圧がかかった際にチャンネル内に過酸化水素を噴出させるが、その際、内視鏡内部に過酸化水素が侵入する。
- [0016] この過酸化水素及び上述のフリーラジカルは、反応性が高く、内視鏡を構成する有機系材料及び無機系材料を劣化させることがある。
- [0017] また、過酸化水素及びフリーラジカルは、上述した高圧高温水蒸気滅菌と同様、保護チューブと外装チューブの間に介在する固体潤滑剤としての二硫化モリブデンを酸化劣化させて、亜硫酸ガス等を発生させ、保護チューブ下のシリコンゴムの外装チューブに亀裂を生じさせ、ひいてはファイバー折れを引き起こすことがある。
- [0018] 以上のように、滅菌処理等により、潤滑剤が変質し、劣化し、潤滑性の低下や、内視鏡の故障を生じることがあった。
- [0019] 本発明は、以上のような問題点に鑑みてなされたものであり、高圧高温水蒸気滅菌及び過酸化水素低温プラズマ滅菌法等の滅菌処理に耐える固体潤滑剤を用いた内視鏡を提供することを目的とする。

発明の開示

- [0020] 本発明の一態様によると、保護チューブ内に収容された光学繊維束を含む長尺の内蔵物を内部に配置した可撓管を具備する内視鏡であって、前記保護チューブ内の光学繊維間、及び前記保護チューブと前記可撓管との間に、米糠セラミックスを含む固体潤滑剤を介在させたことを特徴とする内視鏡が提供される。
- [0021] 本発明の他の態様によると、保護チューブ内に収容された光学繊維束を含む長尺の内蔵物を内部に配置した可撓管を具備する内視鏡であって、前記保護チューブ内の光学繊維間、及び前記保護チューブと前記可撓管との間に、米糠セラミックスと、カーボングラファイト及び／又はフッ素樹脂とを含む固体潤滑剤を介在させたことを

特徴とする内視鏡が提供される。

図面の簡単な説明

[0022] 図1は、本発明の一実施形態に係る内視鏡を示す全体図である。

図2は、図1に示す内視鏡における挿入部の横断面図である。

図3は、図1に示す内視鏡の挿入部における湾曲部の縦断面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0023] 以下、発明を実施するための最良の形態について説明する。

[0024] 本発明の一態様に係る内視鏡は、保護チューブ内の光学繊維間、及び前記保護チューブと前記可撓管との間に、米糠セラミックスを含む固体潤滑剤、又は米糠セラミックスと、カーボングラファイト及び／又はフッ素樹脂とを含む固体潤滑剤を介在させたことを特徴とする。

[0025] 以上のように構成される本発明の一態様に係る内視鏡は、可撓管内に配置されるライトガイドやイメージガイドのような光ファイバーの損傷を防止するために使用する潤滑剤として、米糠セラミックスを含む固体潤滑剤、又は米糠セラミックスとカーボングラファイト及び／又はフッ素樹脂とを含む固体潤滑剤を用いているため、高圧高温水蒸気滅菌及び過酸化水素系滅菌のいずれに対しても優れた耐性を示す。

[0026] 米糠セラミックスとカーボングラファイト及び／又はフッ素樹脂とを含む固体潤滑剤において、米糠セラミックスとカーボングラファイト及び／又はフッ素樹脂との配合比は、米糠セラミックス1に対し、カーボングラファイト及び／又はフッ素樹脂が9以下であることが望ましい。上記配合比よりも米糠セラミックスが少ないと、潤滑性が低下することとなる。

[0027] 本発明の一態様に使用される固体潤滑剤は、その粒子表面が、フルオロ脂肪族基を含有する不飽和エステルモノマー又は不飽和モノシランモノマーにより被覆されたものとして行うことができる。このような固体潤滑剤は、表面が超撥水性を示し、高圧高温水蒸気滅菌に対し、特に優れた化学的安定性を示し、過酸化水素系滅菌に対しても、超撥水の表面により酸化劣化を防止することができる。

[0028] また、固体潤滑剤は、0.1～150 μm の平均粒径を有するものであることが望ましい。固体潤滑剤の平均粒径が0.1 μm 未満では、潤滑性が低下することとなり、150

μm を越えると、組み付け性が悪化することとなる。なお、様々な平均粒径の固体潤滑剤を混合して用いることが出来る。

[0029] この場合、米糠セラミックスとして、米糠や麩等の麩糠類に、熱硬化性樹脂及び適量の糊料入水溶液又は水を加えて混練する工程、熱硬化性樹脂等の混練された麩糠類を所定粒度以下に造粒する工程、それら粒状物を所望する金型内に充填した上、加圧、脱気しながら成型する工程、金型から脱型した成型品を不活性ガス雰囲気中又は真空中で所定の昇温速度に従って所望する最終焼成温度にまで達しさせて焼成、炭化する工程、及び最終焼成温度から所定降温速度で常温まで冷却する工程とからなる方法により製造された多孔性炭素質材料を用いることが出来る。

[0030] このような多孔性炭素質材料は、優れた耐熱性を有するとともに、高温、高压の水蒸気雰囲気中、又は過酸化水素やフリーラジカルを含む雰囲気においても酸化されることがなく、また優れた耐食性を有しており、更に、金属やガラスへの付着性が非常に良好である。

[0031] 保護チューブ内に收容された光学繊維束を含む長尺の内蔵物としては、イメージガイド又はライトガイドがある。

[0032] 本発明の一態様によれば、米糠セラミックスを含む固体潤滑剤、又は米糠セラミックスと、カーボングラファイト及び／又はフッ素樹脂とを含む固体潤滑剤を用いることにより、湾曲抵抗が小さく、繰り返し使用しても、内蔵物である光ファイバーの損傷、破損を生じにくい内視鏡を得ることができる。また、米糠セラミックスを含む固体潤滑剤、又は米糠セラミックスと、カーボングラファイト及び／又はフッ素樹脂とを含む固体潤滑剤は、高压高温水蒸気滅菌及び過氧化物系滅菌のいずれにも優れた耐性を示し、そのため、繰り返し滅菌処理することの可能な内視鏡を得ることができる。

[0033] 図1は、本発明の一実施形態に係るファイバースコープタイプの内視鏡を示す全体図、図2は、図1に示す内視鏡における挿入部可撓管の横断面図、図3は、図1に示す内視鏡における湾曲部の縦断面図である。以下、図1の上方を「基端」、下方を「先端」と呼ぶ。

[0034] 図1に示すように、本発明の一実施形態に係る内視鏡1は、可撓性(柔軟性)を有する長尺物の挿入部可撓管(内視鏡用可撓管)2と、挿入部可撓管2の基端側に設

けられた操作部5とを有している。

- [0035] 操作部5は、術者が把持して内視鏡1全体を操作する部分である。図1に示すように、操作部5は、その外壁を形成する操作部本体5aおよび操作部カバー5bと、後述する湾曲部2bを遠隔的に湾曲操作(屈曲操作)するための湾曲操作機構と、挿入部可撓管2の先端部に供給する流体を導入する送気・送液チャンネルとを備えている。操作部本体5aには、その湾曲操作を行うための操作部レバー(湾曲操作レバー)5cが回動自在に支持されている。
- [0036] 操作部本体5aの頭部(基端)には、接眼部6が設けられている。この接眼部6により、被写体の画像を直接観察することができる。また、この接眼部6は、CCD(撮像素子)および撮像光学系等を内蔵するカメラ(図示せず)に着脱自在に接続し得ようになっている。このため、被写体をモニター画像として観察することもできる。
- [0037] また、操作部本体5aにおける操作部レバー(湾曲操作レバー)5cの支持部と反対側には、後述するライトガイド3Bが挿通されている可撓性を有するライトガイド可撓管(内視鏡用可撓管)7が接続されている。このライトガイド可撓管7の先端部には、図示しない光源装置に接続されるコネクタ8が連結されている。
- [0038] 挿入部可撓管2は、管腔内に挿入して使用される。図1に示すように、挿入部可撓管2は、手元(基端)側から可撓管2a、その先端側に、湾曲(屈曲)可能な湾曲部2bを有している。そして、この湾曲部2bの先端に、先端部2cが形成され、さらにその先端には、最先端部2dが形成されている。
- [0039] 図2に示すように、挿入部可撓管2の内部には、イメージガイド3A、ライトガイド3B、鉗子挿通用チューブ3C、送気用チューブ3D、及び送液用チューブ3Eが、長手方向に沿って収容されている。また、この挿入部可撓管2は、内側から順に、ワイヤー挿通構縁3a、内皮3b、及び外皮3cからなる層構造を有する。
- [0040] イメージガイド3Aは、複数の光学繊維を保護チューブ3dにより被覆してなり、被写体の画像を接眼部8へ伝達する機能を有する。各光学繊維は、接眼部6と最先端部2dの両端部において例えば接着剤により束ねて固定され、他の部分では、各光学繊維が個々に移動可能な状態となっている。
- [0041] 図3に示すように、挿入部可撓管2の最先端部2dには、対物レンズ3Fが配置され

ている。イメージガイド3Aの末端(入射端)は、この対物レンズ3Fに接続されている。

[0042] この対物レンズ3Fは、被写体の画像をイメージガイド3Aの入射端に結像させる機能を有する。

[0043] ライトガイド3Bは、コネクタ8に接続された図示しない光源装置の光源からの光を導き、最先端部2dの前方に照射する。これにより、被写体を観察する際に必要な照明光を得ることができる。

[0044] ライトガイド3Bは、複数の光学繊維を保護チューブ3eにより被覆してなり、光学繊維束で構成されている。各光学繊維(光ファイバー)は、コネクタ8と最先端部2dの両端部において例えば接着剤により束ねて固定され、他の部分では、各光学繊維が個々に離間可能な状態となっている。

[0045] また、ライトガイド3Bの場合、それを構成する光学繊維の直径が、前記上限値を超えると、その構成材料等によっては曲げ性能が低下する場合があります、前記下限値を下回ると、その構成材料等によっては導光の効率が低下する場合がある。

[0046] 鉗子挿通用チューブ3Cは、中空構造であり、ここに鉗子が挿通される。この鉗子により、内視鏡1は最先端部2dの近傍で、種々の処置、治療等を行うことができる。なお、この鉗子挿通用チューブ3Cには鉗子以外の他の医療処置具、診断具などを挿通することも可能である。

[0047] 送気用チューブ3D、送液用チューブ3Eは、挿入部可撓管2の先端で開放しており、その先端開口により管腔内に流体を注入し、あるいは、管腔内から流体を吸引することができる。例えば、送液用チューブ3Eにより、操作部5の前記送気・送液チャンネルから導入された洗浄水、薬液等を、管腔内に挿入・留置された最先端部2cの近傍に注入、あるいは最先端部2dの近傍の体液等を回収することができる。

[0048] 操作部レバー(湾曲操作レバー)5cを回動させるとワイヤー3Gを牽引、弛緩することができる。これにより、挿入部可撓管2の湾曲部2bを、所定の方に湾曲させることができる。

[0049] 図3に示すように、挿入部可撓管2の湾曲部2bを湾曲させた場合、または、管腔の湾曲に従うために可撓管2が湾曲する場合等において、上述した各部材は、湾曲方向に応じた所定の方に引っ張られ、移動する。

- [0050] このとき、各部材間には摩擦が生じ、挿入部可撓管2の湾曲抵抗が増大する。このため、挿入部可撓管2の内部、すなわち、各部材の周囲には、粒子状の固体潤滑剤4が介在し、これにより、各部材間の摩擦を低減させ、挿入部可撓管2の湾曲抵抗を減少させている。
- [0051] 本実施形態に係る内視鏡では、イメージガイド3Aの保護チューブ3d、ライトガイド3Bの保護チューブ3e、鉗子挿通用チューブ3C、送気用チューブ3D、送液用チューブ3E等の各種チューブ、ワイヤー3Gなどの各部材間に固体潤滑剤4が介在するとともに、イメージガイド3A及びライトガイド3Bを構成する光学繊維（光ファイバー）の間にも固体潤滑剤4が介在している。これらの各部材間と、光学繊維間とで、固体潤滑剤4の材質や平均粒径を異ならせてもよい。
- [0052] このように、イメージガイド3A及びライトガイド3Bの光学繊維束を構成する各光学繊維の周囲に、優れた潤滑性を有する固体潤滑剤4が配されることにより、光学繊維が保護チューブ3d,3eに対し相対的に移動した場合（例えば、挿入部2が湾曲した場合）における、光学繊維－光学繊維間、及び光学繊維－保護チューブ3d,3e間の摩擦抵抗は小さなものとなる。このため、各光学繊維が円滑に移動することが可能となり、挿入部2の湾曲抵抗が小さくなる。したがって、挿入部2の湾曲時などにおける各光学繊維への引張り、圧迫、挫屈が抑制され、結果として、イメージガイド3A及びライトガイド3Bの損傷、破損等を効果的に防止することができる。
- [0053] 本発明の一実施形態に係る内視鏡の特徴は、固体潤滑剤の組成にある。即ち、本発明に係る内視鏡に用いる固体潤滑剤は、米糠セラミックスを含む固体潤滑剤、又は米糠セラミックスと、カーボングラファイト及び／又はフッ素樹脂とを含む固体潤滑剤である。
- [0054] 各部材間に介在する潤滑剤4として、平均粒径100 μ mの固体潤滑剤を用い、光ファイバー同士の間隙に介在する潤滑剤4として平均粒径1 μ mの固体潤滑剤を用いるのが好ましい。
- [0055] ところで、内視鏡には、その使用前後に、過酸化水素系消毒液等を用いた高度な滅菌を施すことがある。従来の内視鏡には、挿入部内に含まれる潤滑剤が、このような消毒薬と反応してしまい、劣化し、または腐食し、長期の使用に耐えられないものも

あった。これに対し、本発明の一実施形態に係る内視鏡では、潤滑剤4の耐薬品性が特に優れているため、潤滑剤4は、消毒薬に接触しても、変質、劣化しにくい。従って、このような固体潤滑剤4を用いた内視鏡1は、消毒薬等の薬品に日常的に接触する環境下においても、固体潤滑剤4が劣化することなく、長期にわたって使用することが可能になる。このように、固体潤滑剤4は、優れた潤滑性と、耐薬品性とを併有しており、そして、これらの相乗効果により、優れた内視鏡1が提供される。

[0056] 以下、固体潤滑剤4について、詳細に説明する。

[0057] 本発明の一実施形態に係る内視鏡において、米糠セラミックスを含む固体潤滑剤、又は米糠セラミックスとカーボングラファイト及び／又はフッ素樹脂とを含む固体潤滑剤を選択した理由は、このような固体潤滑剤は、従来用いられていた二硫化モリブデンの固体状の潤滑剤を用いた場合に比べ、優れた潤滑性が得られるとともに、滅菌処理に対する優れた耐性を有するためである。

[0058] 特に、米糠セラミックは、水分を吸収しにくく、例えば、内視鏡1に対して水蒸気滅菌等を繰り返し行っても、優れた潤滑性が長期にわたり維持される。

[0059] 本発明の一実施形態に係る内視鏡に使用される固体潤滑剤中の米糠セラミックスとしては、例えば、特開平10-101453号公報に記載されている多孔性炭素質材料を挙げることが出来る。この多孔性炭素質材料は、米糠や麩等の麩糠類に、熱硬化性樹脂及び適量の糊料入水溶液又は水を加えて混練する工程、熱硬化性樹脂等の混練された麩糠類を所定粒度以下に造粒する工程、それら粒状物を所望する金型内に充填した上、加圧、脱気しながら成型する工程、金型から脱型した成型品を不活性ガス雰囲気中又は真空中で所定の昇温速度に従って所望する最終焼成温度にまで達しさせて焼成、炭化する工程、及び最終焼成温度から所定降温速度で常温まで冷却する工程とからなる方法により製造される。

[0060] この多孔性炭素質材料は、比較的扁平で輪郭がはっきりした空隙部が分散状に存在し、それらは一部スポンジ状で大部分が緻密な炭素部分で囲まれ、それら炭素部分は不規則に屈曲して相互に連続状あるいは積層状となった立体構造を有する。

[0061] この多孔性炭素質材料の500℃以上で焼成されたものは、極めて摩擦係数が低いという特性を有するため、潤滑剤として非常に優れている。また、この多孔性炭素質

材料は、優れた耐熱性を有するとともに、高温、高圧の水蒸気雰囲気中、過酸化水素やフリーラジカルを含む雰囲気中においても酸化されることがなく、優れた耐食性を有している。更に、この多孔性炭素質材料は、金属やガラスへの付着性が非常に良好である。

[0062] 以上のことから、特開平10-101453号公報に記載の多孔性炭素材製品は、本発明の内視鏡に使用される固体潤滑剤に含まれる米糠セラミックとして、非常に優れている。

[0063] 米糠セラミックの好ましい具体例として、RBセラミックス(商品名:三和油脂株式会社製)を挙げることが出来る。

[0064] フッ素樹脂としては、ポリテトラフルオロエチレンが挙げられる。

米糠セラミックスとカーボングラファイト及び／又はフッ素樹脂とを含む固体潤滑剤の場合、米糠セラミックと、カーボングラファイト及び／又はフッ素樹脂との配合比は、米糠セラミックス1に対し、カーボングラファイト及び／又はフッ素樹脂が9以下であるのが好ましい。

[0065] 固体潤滑剤の形状は、特に限定されないが、粉末であるのが好ましい。固体潤滑剤が粉末であると、狭い間隙等にも容易に入り込むことができ、潤滑をより円滑にすることができる。

[0066] 固体潤滑剤が粉末である場合、粉末の平均粒径は、特に限定されないが、例えば、 $0.1 \sim 150 \mu\text{m}$ であるのが好ましく、 $5 \sim 100 \mu\text{m}$ であるのがより好ましい。更に、 $5 \mu\text{m}$ の平均粒径と $100 \mu\text{m}$ 平均粒径をブレンドすることも出来る。

[0067] また、この固体潤滑剤の粒子表面を、フルオロ脂肪族基を含有する不飽和エステルモノマー又は不飽和モノシランモノマーで被覆することにより、固体潤滑剤が過酸化水素系消毒液や高温・高圧水蒸気により変質、劣化するのを効果的に防止することが出来る。

[0068] 本発明の一実施形態に係る内視鏡に用いる固体潤滑剤は、シリコンオイルとを組み合わせることにより、各々の効果の和を上回る相乗効果を発揮することが出来る。

[0069] 以上、本発明の一実施形態に係る内視鏡について、図面を参照して説明したが、

本発明はこれに限定されるものではなく、各部の構成は、同様の機能を有する任意の構成のものに置換することができる。

[0070] 例えば、以上の実施形態は、光学繊維束をイメージガイドとして用いた光学内視鏡であるが、本発明は、これに限られず、挿入部可撓管の先端部にCCD(撮像素子)等を内蔵する電子内視鏡であってもよい。

[0071] また、前述した実施形態は、医療用に用いられる内視鏡であるが、本発明は、これに限られず、工業用等に用いられる内視鏡であってもよい。

[0072] 実施例

以下、本発明の実施例と比較例を示し、本発明についてより具体的に説明する。

[0073] 実施例1

図2に示す内視鏡の可撓管に、固体潤滑剤4として、平均粒径 $100\mu\text{m}$ の米糠セラミックス80重量%と、平均粒径 $10\mu\text{m}$ のポリテトラフルオロエチレン20重量%の混合物を用い、図1に示すような気管支内視鏡を組立てた。

[0074] 実施例2

図2に示す内視鏡の可撓管に、固体潤滑剤4として、平均粒径 $100\mu\text{m}$ の米糠セラミックス、及びフルオロ脂肪族基を含有する不飽和エステルモノマーを用いて、図1に示すような気管支内視鏡を組立てた。

[0075] 実施例3

図2に示す内視鏡の可撓管に、固体潤滑剤4として、平均粒径 $100\mu\text{m}$ の米糠セラミックスを用い、図1に示すような気管支内視鏡を組立てた。

[0076] 比較例1

図2に示す内視鏡の可撓管に、固体潤滑剤4として、平均粒径 $1.5\mu\text{m}$ の二硫化モリブデンを用いて、図1に示すような気管支内視鏡を組立てた。

[0077] 参考例

図2に示す内視鏡の可撓管に、固体潤滑剤4として、平均粒径 $10\mu\text{m}$ のポリテトラフルオロエチレンを用いて、図1に示すような気管支内視鏡を組立てた。

[0078] (評価)

実施例、比較例、及び参考例に係る各内視鏡について、以下のような評価を行っ

た。

[0079] 1) 保護チューブの被覆性

内視鏡製造時における、光学繊維束への保護チューブの被覆性を以下の4段階の基準に従って評価した。

[0080] ◎:非常に良好

○:良好

△:やや困難

×:困難

2) 水蒸気耐久性

第1の試験として、100回のオートクレーブ滅菌(高温高圧水蒸気滅菌)を実施し、このオートクレーブ滅菌100例での湾曲操作性の試験を行った各内視鏡を用いて、人体モデルの体腔内の観察を行った。その後、ライトガイドの光学繊維束を構成する光学繊維の折れを調べた。

[0081] 次に、第2の試験として、過酸化水素低温プラズマ滅菌を100回実施し、過酸化水素低温プラズマ滅菌100例での湾曲操作性の試験を行った各内視鏡を用いて、人体モデルの体腔内の観察を行った。その後、レバーを操作して、湾曲部の湾曲操作を繰り返し行った。そして、ライトガイドの光学繊維束を構成する光学繊維の折れを調べた。

[0082] これら第1の試験と第2の試験結果を、以下の4段階の基準に従って評価した。

[0083] ◎:光学繊維の折れが5%未満

○:光学繊維の折れが5%以上20%未満

△:光学繊維の折れが20%以上50%未満

×:光学繊維の折れが50%超

これらの結果を下記表1に示す。

[表1]

表 1

	被覆性 評価	第一試験 水 蒸 気 耐 久 性	第二試験 過 酸 化 物 耐 久 性
実施例 1	○	◎	○
実施例 2	○	◎	◎
実施例 3	○	◎	○
比較例	○	×	×
参考例	○	○	○

[0084] 上記表1から明らかなように、実施例1～3に係る内視鏡では、繰り返し使用しても、光学繊維の折れが少なく、耐久性にも優れていた。また、実施例1～3に係る内視鏡は、優れた湾曲操作性を有しており、滅菌処理を繰り返し行った後も優れた湾曲操作性が維持されていた。また、実施例1～3に係る内視鏡は、内視鏡製造時における、光学繊維束への保護チューブの被覆性にも優れていた。これに対し、比較例に係る内視鏡は、蒸気滅菌後の耐久性に劣っていた。

[0085] 付記

1. 保護チューブ内に収容された光学繊維束を含む長尺の内蔵物を内部に配置した可撓管を具備する内視鏡であって、前記保護チューブ内の光学繊維間、及び前記保護チューブと前記可撓管との間に、米糠セラミックスを含む固体潤滑剤を介在させたことを特徴とする内視鏡。

[0086] 2. 保護チューブ内に収容された光学繊維束を含む長尺の内蔵物を内部に配置した可撓管を具備する内視鏡であって、前記保護チューブ内の光学繊維間、及び前記保護チューブと前記可撓管との間に、米糠セラミックスと、カーボングラファイト及び／又はフッ素樹脂とを含む固体潤滑剤を介在させたことを特徴とする内視鏡。

[0087] 3. 前記米糠セラミックスと前記カーボングラファイト及び／又はフッ素樹脂との配合比は、前記米糠セラミックス1に対し、前記カーボングラファイト及び／又はフッ素樹脂が9以下である付記1の内視鏡。

[0088] 4. 前記固体潤滑剤の粒子表面が、フルオロ脂肪族基を含有する不飽和エステルモノマー及び不飽和モノシランモノマーを含むモノマーで被覆されている付記1又は

2の内視鏡。

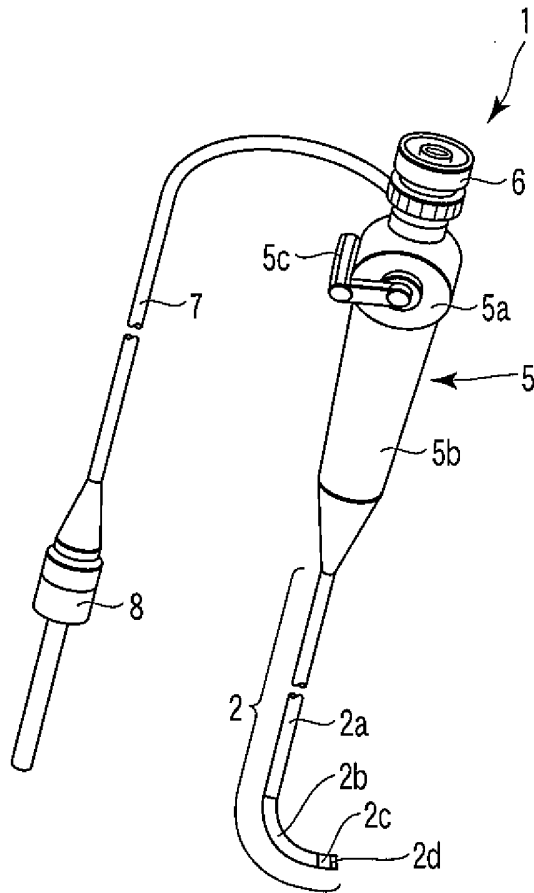
- [0089] 5. 前記固体潤滑剤は、0.1～150 μm の平均粒径を有する付記1～4のいずれかの内視鏡。
- [0090] 6. 前記保護チューブ内の光学繊維間に介在する固体潤滑剤の平均粒径は、0.1～150 μm であり、前記保護チューブと前記可撓管との間に介在する固体潤滑剤の平均粒径は、0.1～150 μm である付記1～5のいずれかの内視鏡。
- [0091] 7. 前記米糠セラミックスは、米糠や麩等の麩糠類に、熱硬化性樹脂及び適量の糊料入水溶液又は水を加えて混練する工程、熱硬化性樹脂等の混練された麩糠類を所定粒度以下に造粒する工程、それら粒状物を所望する金型内に充填した上、加圧、脱気しながら成型する工程、金型から脱型した成型品を不活性ガス雰囲気中又は真空中で所定の昇温速度に従って所望する最終焼成温度にまで達しさせて焼成、炭化する工程、及び最終焼成温度から所定降温速度で常温まで冷却する工程とからなる方法により製造された多孔性炭素質材料である付記1又は2の内視鏡。
- [0092] 8. 前記多孔性炭素質材料は、比較的扁平で輪郭がはっきりした空隙部が分散状に存在し、それらは一部スポンジ状で大部分が緻密な炭素部分で囲まれ、それら炭素部分は不規則に屈曲して相互に連続状あるいは積層状となった立体構造を有する付記7の内視鏡。
- [0093] 9. 前記多孔性炭素質材料は、500℃以上で焼成されたものである付記8の内視鏡。
- [0094] 10. 前記フッ素樹脂は、ポリテトラフルオロエチレンである付記2の内視鏡。
- [0095] 11. 前記固体潤滑剤は、粉末状である付記1又は2の内視鏡。
- [0096] 12. 前記保護チューブ内に収容された光学繊維束を含む長尺の内蔵物は、イメージガイド又はライトガイドである付記1又は2の内視鏡。

請求の範囲

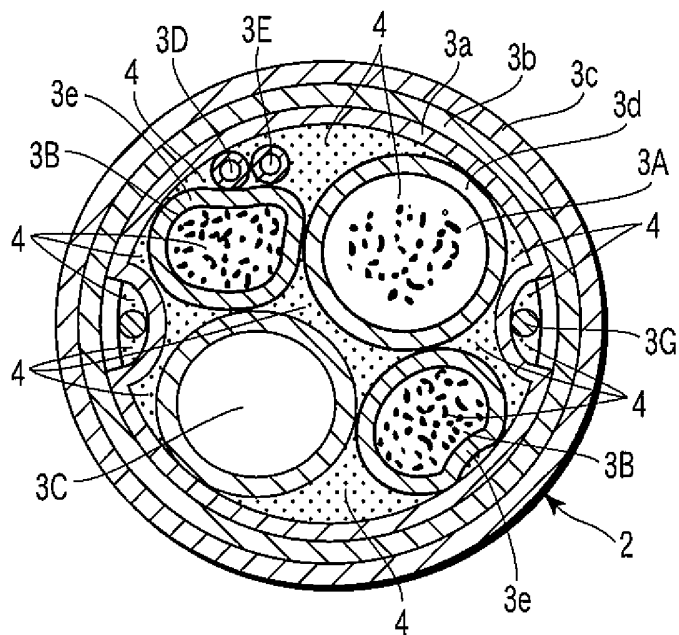
- [1] 保護チューブ内に収容された光学繊維束を含む長尺の内蔵物を内部に配置した可撓管を具備する内視鏡であって、前記保護チューブ内の光学繊維間、及び前記保護チューブと前記可撓管との間に、米糠セラミックスを含む固体潤滑剤を介在させたことを特徴とする内視鏡。
- [2] 保護チューブ内に収容された光学繊維束を含む長尺の内蔵物を内部に配置した可撓管を具備する内視鏡であって、前記保護チューブ内の光学繊維間、及び前記保護チューブと前記可撓管との間に、米糠セラミックスと、カーボングラファイト及び／又はフッ素樹脂とを含む固体潤滑剤を介在させたことを特徴とする内視鏡。
- [3] 前記米糠セラミックスと前記カーボングラファイト及び／又はフッ素樹脂との配合比は、前記米糠セラミックス1に対し、前記カーボングラファイト及び／又はフッ素樹脂が9以下であることを特徴とする請求項2に記載の内視鏡。
- [4] 前記固体潤滑剤の粒子表面が、フルオロ脂肪族基を含有する不飽和エステルモノマー及び不飽和モノシランモノマーを含むモノマーで被覆されていることを特徴とする請求項2又は3に記載の内視鏡。
- [5] 前記固体潤滑剤は、0.1～150 μ mの平均粒径を有することを特徴とする請求項1又は2に記載の内視鏡。
- [6] 前記保護チューブ内の光学繊維間に介在する固体潤滑剤の平均粒径は、0.1～150 μ mであり、前記保護チューブと前記可撓管との間に介在する固体潤滑剤の平均粒径は、0.1～150 μ mであることを特徴とする請求項5に記載の内視鏡。
- [7] 前記米糠セラミックスは、米糠や麩等の麩糠類に、熱硬化性樹脂及び適量の糊料入水溶液又は水を加えて混練する工程、熱硬化性樹脂等の混練された麩糠類を所定粒度以下に造粒する工程、それら粒状物を所望する金型内に充填した上、加圧、脱気しながら成型する工程、金型から脱型した成型品を不活性ガス雰囲気中又は真空中で所定の昇温速度に従って所望する最終焼成温度にまで達しさせて焼成、炭化する工程、及び最終焼成温度から所定降温速度で常温まで冷却する工程とからなる方法により製造された多孔性炭素質材料であることを特徴とする請求項1又は2に記載の内視鏡。

- [8] 前記保護チューブ内に収容された光学繊維束を含む長尺の内蔵物は、イメージガイド又はライトガイドであることを特徴とする請求項1又は2に記載の内視鏡。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/302653

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/00 (2006.01), **G02B23/24** (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B1/00 (2006.01), **G02B23/24** (2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-73259 A (Pentax Kabushiki Kaisha), 11 March, 2004 (11.03.04), Par. No. [0007] (Family: none)	1-8
Y	JP 2004-137371 A (Juki Corp.), 13 May, 2004 (13.05.04), Par. No. [0008] & US 2004/0204540 A1 & EP 1411109 A1	1-8
Y	JP 2000-296413 A (The Institute of Physical and Chemical Research), 24 October, 2000 (24.10.00), Par. No. [0007] & EP 1044767 A2 & CA 2305832 A1	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
28 April, 2006 (28.04.06)

Date of mailing of the international search report
16 May, 2006 (16.05.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/302653

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-60773 A (Mitsuboshi Belting Ltd.), 26 February, 2004 (26.02.04), Par. No. [0031] (Family: none)	2, 3
E, X	JP 2006-81749 A (Olympus Corp.), 30 March, 2006 (30.03.06), Full text; all drawings (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. A61B1/00 (2006. 01), G02B23/24 (2006. 01)

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 (I P C))

Int.Cl. A61B1/00 (2006. 01), G02B23/24 (2006. 01)

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 6 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 請求の範囲の番号
Y	JP 2 0 0 4 - 7 3 2 5 9 A (ペンタックス株式会社) 2 0 0 4 . 0 3 . 1 1 , 段落【0 0 0 7】 (ファミリーなし)	1 - 8
Y	JP 2 0 0 4 - 1 3 7 3 7 1 A (ジューキ株式会社) 2 0 0 4 . 0 5 . 1 3 , 段落【0 0 0 8】 & US 2 0 0 4 / 0 2 0 4 5 4 0 A 1 & EP 1 4 1 1 1 0 9 A 1	1 - 8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ 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矛盾するものではなく、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

2 8 . 0 4 . 2 0 0 6

国際調査報告の発送日

1 6 . 0 5 . 2 0 0 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

長井 真一

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 2

2 Q

3 4 1 0

C (続き) . 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 請求の範囲の番号
Y	JP 2000-296413 A (理化学研究所) 2000.10.24, 段落【0007】 & EP 1044767 A2 & CA 2 305832 A1	1-8
Y	JP 2004-60773 A (三ツ星ベルト株式会社) 2004.0 2.26, 段落【0031】 (ファミリーなし)	2、3
E, X	JP 2006-81749 A (オリンパス株式会社) 2006.03. 30, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-8