

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-81130

(P2012-81130A)

(43) 公開日 平成24年4月26日(2012.4.26)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 2 0 C	2 H 0 4 O
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 A	4 C 0 6 1
		4 C 1 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2010-230730 (P2010-230730)
(22) 出願日 平成22年10月13日 (2010.10.13)

特許法第30条第1項適用申請有り 平成22年9月22日 社団法人日本ロボット学会発行の「第28回 日本ロボット学会学術講演会 予稿集 DVD-ROM」に発表

(71) 出願人 306037311
富士フイルム株式会社
東京都港区西麻布2丁目26番30号
(71) 出願人 599011687
学校法人 中央大学
東京都八王子市東中野742-1
(74) 代理人 100075281
弁理士 小林 和憲
(72) 発明者 山本 誠一
神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
富士フイルム株式会社内
(72) 発明者 中村 太郎
東京都文京区春日1-13-27 中央大学後楽園キャンパス内

最終頁に続く

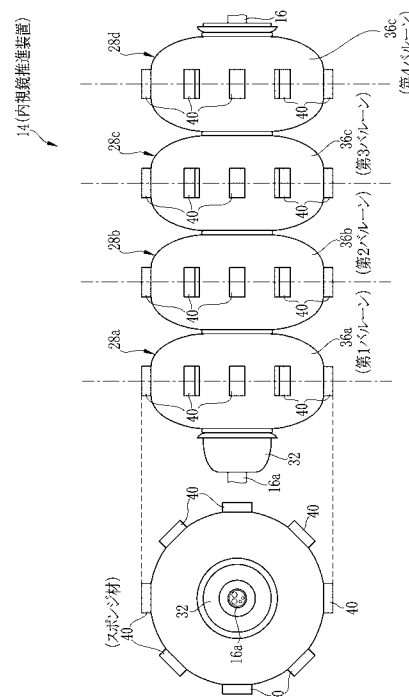
(54) 【発明の名称】 内視鏡推進装置及び内視鏡用カバー並びに内視鏡用の摩擦材

(57) 【要約】

【課題】バルーンが拡張したときは消化管の内壁に対して高い摩擦抵抗を確保するとともに、縮径したときは内壁に対する摩擦抵抗を低くする。

【解決手段】内視鏡推進装置14を、加圧により拡張するとともに挿入部軸方向に収縮し、かつ加圧を解除したときに元の状態に復元する第1～第4伸縮ユニット28a～28dから構成する。各伸縮ユニット28a～28dをそれぞれ構成する第1～第4バルーン36a～36dの外周面上であって、かつ各バルーン36a～36dがそれぞれ膨張したときにその頂点となる位置にスポンジ材40設ける。各バルーン36a～36dが拡張したときに、スポンジ材40は消化管の内壁とバルーン外周面との間で圧縮されて多孔質面が内壁に直に接触する。各バルーン36a～36dが縮径したときに、スポンジ材40は消化管内の液体を吸収してその表面に液体の層を形成する。

【選択図】図9



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

管路内に挿入される内視鏡の挿入部の先端に固定された前記挿入部の推進機構であって、前記挿入部の径方向に拡張するとともに前記挿入部の軸方向に収縮する拡張状態、及び前記径方向に縮径するとともに前記軸方向に伸張する縮径状態に切替可能な拡張部材を前記軸方向に沿って複数備えており、前記各拡張部材を所定の順番で拡張縮径させることで前記挿入部を前記管路内で推進させる推進機構と、

前記拡張部材の外周面側に配置された拡張自在かつ吸液性を有する多孔質部材からなり、前記拡張部材が前記拡張状態にあるときに前記管路の内壁との間で押圧されて前記拡張部材の半径方向に圧縮されることで前記多孔質部材の表面が直接前記管路の内壁に押圧され、前記拡張部材が縮径状態にあるときに前記拡張部材の半径方向の圧縮が解除され、前記多孔質部材が周辺の液体を吸収し前記管路の内壁との摩擦係数を低減する摩擦材と、

を備えていることを特徴とする内視鏡推進装置。

【請求項 2】

前記摩擦材は、前記拡張部材が前記縮径状態のときは前記管路内の液体を吸水して、前記内壁と対向する表面上に前記液体の層を形成することを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡推進装置。

【請求項 3】

前記摩擦材は、前記拡張部材が前記縮径状態から前記拡張状態に切り替わったときに、前記拡張部材の外周面と前記内壁との間で前記径方向に圧縮されて、当該摩擦材内に吸水された前記液体を前記管路内に排出することを特徴とする請求項 2 記載の内視鏡推進装置。

【請求項 4】

前記摩擦材は、前記拡張状態の前記拡張部材の頂点に位置する部分に設けられていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 いずれか 1 項記載の内視鏡推進装置。

【請求項 5】

前記推進機構の外周を覆う略筒状のカバーを備えており、

前記摩擦材は、前記カバーの外周面上でかつ前記拡張状態の前記拡張部材の頂点に対応する位置に設けられていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 いずれか 1 項記載の内視鏡推進装置。

【請求項 6】

前記推進機構は、前記挿入部が挿通され、前記軸方向に伸縮自在な伸縮管と、前記伸縮管の外周を覆う略筒状の前記拡張部材と、前記拡張部材における前記伸縮管の両端に位置する部分をそれぞれ前記伸縮管に固定して、前記拡張部材の内周と前記伸縮管の外周との間に密閉空間を形成する固定手段と、前記密閉空間に対して前記拡張部材を拡張させる流体を給排する給排チューブとからなる伸縮ユニットを、前記軸方向に複数連結してなることを特徴とする請求項 1 ないし 5 いずれか 1 項記載の内視鏡推進装置。

【請求項 7】

前記拡張部材が前記拡張状態のときの前記密閉空間内の圧力を P_1 とした場合、

前記拡張部材を前記縮径状態から前記拡張状態に切り替える際に、前記密閉空間内の圧力が P_1 よりも大きい P_2 まで一旦上昇した後に P_1 まで下降するように前記密閉空間内への前記流体の給排を制御する給排制御手段を備えることを特徴とする請求項 6 記載の内視鏡推進装置。

【請求項 8】

前記拡張部材はバルーンであることを特徴とする請求項 6 または 7 記載の内視鏡推進装置。

【請求項 9】

前記摩擦材はスポンジ材からなることを特徴とする請求項 1 ないし 8 いずれか 1 項記載の内視鏡推進装置。

【請求項 10】

管路内に挿入される内視鏡の挿入部の先端に固定された前記挿入部の推進機構を覆う内

10

20

30

40

50

視鏡用カバーであり、

前記推進機構は、前記挿入部の径方向に拡張するとともに前記挿入部の軸方向に収縮する拡張状態、及び前記径方向に縮径するとともに前記軸方向に伸張する縮径状態に切替可能な拡張部材を前記軸方向に沿って複数備えており、前記各拡張部材を所定の順番で拡張径させることで前記挿入部を前記管路内で推進させる推進機構であり、

前記推進機構の先端から後端までの全体を覆う長さを持つ略筒状のカバー本体と、

前記カバー本体の外面上でかつ前記拡張状態の前記拡張部材の頂点に対応する位置に設けられた拡張自在かつ吸液性を有する多孔質部材からなり、前記拡張部材が前記拡張状態にあるときに前記管路の内壁との間で押圧されて前記拡張部材の半径方向に圧縮されることで前記多孔質部材の表面が直接前記管路の内壁に押圧され、前記拡張部材が縮径状態にあるときに前記拡張部材の半径方向の圧縮が解除され、前記多孔質部材が周辺の液体を吸収し前記管路の内壁との摩擦係数を低減する摩擦材と、を備えていることを特徴とする内視鏡用カバー。

10

【請求項 11】

管路内に挿入される内視鏡の挿入部の先端に固定された前記挿入部の推進機構に用いられる内視鏡用の摩擦材であり、

前記推進機構は、前記挿入部の径方向に拡張するとともに前記挿入部の軸方向に収縮する拡張状態、及び前記径方向に縮径するとともに前記軸方向に伸張する縮径状態に切替可能な拡張部材を前記軸方向に沿って複数備えており、前記各拡張部材を所定の順番で拡張径させることで前記挿入部を前記管路内で推進させる推進機構であり、

20

前記拡張部材の外周面側に配置された拡張自在かつ吸液性を有する多孔質部材からなり、前記拡張部材が前記拡張状態にあるときに前記管路の内壁との間で押圧されて前記拡張部材の半径方向に圧縮されることで前記多孔質部材の表面が直接前記管路の内壁に押圧され、前記拡張部材が縮径状態にあるときに前記拡張部材の半径方向の圧縮が解除され、前記多孔質部材が周辺の液体を吸収し前記管路の内壁との摩擦係数を低減することを特徴とする内視鏡用の摩擦材。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡を消化管や人工管路等の管内で推進させる内視鏡推進装置、及びこの装置に用いられる内視鏡用カバー並びに内視鏡用の摩擦材に関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

従来から、医療分野において、大腸や小腸のような屈曲した消化管内に内視鏡の挿入部を挿入して、消化管内壁面の観察や診断、治療を施すことが行われている（特許文献 1 参照）。この場合、消化管が複雑に屈曲しかつ比較的自由に動く S 字結腸であると、この S 字結腸内で挿入部を奥へ進めるためには、手技に熟練度が要求されていた。このため、S 字結腸のような複雑に屈曲した消化管内でも挿入部を容易に奥へ進めることができる内視鏡が求められていた。

40

【0003】

近年、挿入部の先端部に取り付けられ、この挿入部を消化管内で推進させる内視鏡推進装置が開発されている（特許文献 2 参照）。この内視鏡推進装置は、挿入部の軸方向に沿って少なくとも 3 個以上設けられた伸縮ユニットからなる。各伸縮ユニットは、加圧により径方向に拡張するとともに軸方向に収縮する特殊なバルーンを有しており、また、各伸縮ユニットには、それぞれ各加圧用の圧縮空気を給排するエアチューブが接続されている。各伸縮ユニットは、拡張したときに消化管の内壁をグリップし、縮径したときにグリップを解除する。内視鏡推進装置は、各伸縮ユニットを所定の順番で拡張・縮径させる、いわゆるミミズの移動を模した蠕動運動を行うことで、挿入部を消化管内で前進／後進させる。

50

【0004】

ところで、消化管内には粘液などの多量の液体があるので、消化管の内壁の潤滑性は高い。これに対して、合成ゴムや天然ゴムからなるバルーンの表面は滑らかであるため、バルーンが消化管内の液体でぬれるとその表面の潤滑性が高くなる。このように消化管の内壁とバルーンの表面とは互いに滑り易い状態にあるため、各伸縮ユニットが拡張したときにバルーンが消化管の内壁に対してスリップするおそれがある。

【0005】

特許文献3には、バルーンの全表面に多孔質コーティング処理を施した内視鏡の挿入補助具が記載されている。特許文献4には、バルーンの表面にグリップ用突条を設けた内視鏡の挿入補助具が記載されている。特許文献5には、バルーンの表面を、摩擦抵抗の高い高摩擦面と摩擦抵抗の低い潤滑面とで構成し、バルーンが縮径したときは高摩擦面が潤滑面で覆われ、かつバルーンが拡張したときは高摩擦面がバルーン外面として表れるような折り畳み構造のバルーンを備える内視鏡の挿入補助具が記載されている。これにより、バルーンが拡張したときに、多孔質コーティング層、グリップ用突条、高摩擦面によって、消化管の内壁を確実にグリップすることができる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2003-250749号公報

【特許文献2】特開2009-240713号公報

【特許文献3】特開2007-144153号公報

20

【特許文献4】特開平5-293077号公報

【特許文献5】特開2006-271863号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

伸縮ユニット（バルーン）は、拡張したときは消化管の内壁面に対して高い摩擦抵抗を確保する必要があるものの、縮径したときは挿入部の前進または後進を妨げないように、表面の摩擦抵抗を低くすることが望ましい。これは伸縮ユニットが縮径したときにこれに応じて消化管も縮径して、バルーンの表面と消化管の内壁とが接触するためである（図12参照）。

30

【0008】

特許文献3及び特許文献4に記載の挿入補助具では、バルーンが拡張した時と縮径した時とで多孔質コーティング層、グリップ用突条の消化管の内壁に対する摩擦係数は変わらないので、摩擦抵抗の大きさに大きな差が生じない。このため、縮径状態のバルーンにより挿入部の前進または後進が妨げられるおそれがある。

【0009】

また、特許文献5に記載の挿入補助具では、バルーンが縮径したときは高摩擦面が潤滑面で覆われるのでバルーンの摩擦抵抗が低くなるものの、バルーンの構造が複雑になり製造コストが増加するという問題が発生する。

【0010】

40

本発明は上記問題を解決するためになされたものであり、バルーン等の拡張部材が拡張したときは消化管の内壁に対して高い摩擦抵抗を確保するとともに、縮径したときは内壁に対する摩擦抵抗を低くすることが低コストに実現可能な内視鏡推進装置、及びこの装置に用いられる内視鏡用カバー並びに内視鏡用の摩擦材を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の内視鏡推進装置は、管路内に挿入される内視鏡の挿入部の先端に固定された前記挿入部の推進機構であって、前記挿入部の径方向に拡張するとともに前記挿入部の軸方向に収縮する拡張状態、及び前記径方向に縮径するとともに前記軸方向に伸張する縮径状態に切替可能な拡張部材を前記軸方向に沿って複数備えており、前記各拡張部材を所定の

50

順番で拡張径させることで前記挿入部を前記管路内で推進させる推進機構と、前記拡張部材の外周面側に配置された拡張自在かつ吸液性を有する多孔質部材からなり、前記拡張部材が前記拡張状態にあるときに前記管路の内壁との間で押圧されて前記拡張部材の半径方向に圧縮されることで前記多孔質部材の表面が直接前記管路の内壁に押圧され、前記拡張部材が縮径状態にあるときに前記拡張部材の半径方向の圧縮が解除され、前記多孔質部材が周辺の液体を吸収し前記管路の内壁との摩擦係数を低減する摩擦材と、を備えていることを特徴とする。

【0012】

前記摩擦材は、前記拡張部材が前記縮径状態のときは前記管路内の液体を吸水して、前記内壁と対向する表面上に前記液体の層を形成することが好ましい。また、前記摩擦材は、前記拡張部材が前記縮径状態から前記拡張状態に切り替わったときに、前記拡張部材の外周と前記内壁との間で前記径方向に圧縮されて、当該摩擦材内に吸水された前記液体を前記管路内に排出することが好ましい。

10

【0013】

前記摩擦材は、前記拡張状態の前記拡張部材の頂点に位置する部分に設けられていることが好ましい。前記推進機構の外周を覆う略筒状のカバーを備えており、前記摩擦材は、前記カバーの外面上でかつ前記拡張状態の前記拡張部材の頂点に対応する位置に設けられていることが好ましい。

【0014】

前記推進機構は、前記挿入部が挿通され、前記軸方向に伸縮自在な伸縮管と、前記伸縮管の外周を覆う略筒状の前記拡張部材と、前記拡張部材における前記伸縮管の両端に位置する部分をそれぞれ前記伸縮管に固定して、前記拡張部材の内周と前記伸縮管の外周との間に密閉空間を形成する固定手段と、前記密閉空間に対して前記拡張部材を拡張させる流体を給排する給排チューブとからなる伸縮ユニットを、前記軸方向に複数連結してなることが好ましい。

20

【0015】

前記拡張部材が前記拡張状態のときの前記密閉空間内の圧力を P_1 とした場合、前記拡張部材を前記縮径状態から前記拡張状態に切り替える際に、前記密閉空間内の圧力が P_1 よりも大きい P_2 まで一旦上昇した後に P_1 まで下降するように前記密閉空間内への前記流体の給排を制御する給排制御手段を備えることが好ましい。

30

【0016】

前記拡張部材はバルーンであることが好ましい。また、前記摩擦材はスポンジ材からなることが好ましい。

【0017】

また、本発明の内視鏡用カバーは、管路内に挿入される内視鏡の挿入部の先端に固定された前記挿入部の推進機構を覆う内視鏡用カバーであり、前記推進機構は、前記挿入部の径方向に拡張するとともに前記挿入部の軸方向に収縮する拡張状態、及び前記径方向に縮径するとともに前記軸方向に伸張する縮径状態に切替可能な拡張部材を前記軸方向に沿って複数備えており、前記各拡張部材を所定の順番で拡張径させることで前記挿入部を前記管路内で推進させる推進機構であり、前記推進機構の先端から後端までの全体を覆う長さを持つ略筒状のカバー本体と、前記カバー本体の外面上でかつ前記拡張状態の前記拡張部材の頂点に対応する位置に設けられた拡張自在かつ吸液性を有する多孔質部材からなり、前記拡張部材が前記拡張状態にあるときに前記管路の内壁との間で押圧されて前記拡張部材の半径方向に圧縮されることで前記多孔質部材の表面が直接前記管路の内壁に押圧され、前記拡張部材が縮径状態にあるときに前記拡張部材の半径方向の圧縮が解除され、前記多孔質部材が周辺の液体を吸収し前記管路の内壁との摩擦係数を低減する摩擦材と、を備えていることを特徴とする。

40

【0018】

また、本発明の内視鏡用の摩擦材は、管路内に挿入される内視鏡の挿入部の先端に固定された前記挿入部の推進機構に用いられる内視鏡用の摩擦材であり、前記推進機構は、前

50

記挿入部の径方向に拡張するとともに前記挿入部の軸方向に収縮する拡張状態、及び前記径方向に縮径するとともに前記軸方向に伸張する縮径状態に切替可能な拡張部材を前記軸方向に沿って複数備えており、前記各拡張部材を所定の順番で拡張縮径させることで前記挿入部を前記管路内で推進させる推進機構であり、前記拡張部材の外周面側に配置された拡張自在かつ吸液性を有する多孔質部材からなり、前記拡張部材が前記拡張状態にあるときに前記管路の内壁との間で押圧されて前記拡張部材の半径方向に圧縮されることで前記多孔質部材の表面が直接前記管路の内壁に押圧され、前記拡張部材が縮径状態にあるときに前記拡張部材の半径方向の圧縮が解除され、前記多孔質部材が周辺の液体を吸収し前記管路の内壁との摩擦係数を低減することを特徴とする。

【発明の効果】

10

【0019】

本発明は、内視鏡挿入部の推進機構を構成する拡張部材の外面に、挿入部の径方向に伸縮自在でかつ吸水性を有する多孔質の摩擦材を設けたので、拡張部材が拡張したときは管路の内壁に対して高い摩擦抵抗を確保するとともに、縮径したときは内壁に対する摩擦抵抗を低くすることが低コストに実現される。これにより、拡張部材が拡張したときは管路の内壁を確実にグリップすることができ、逆に縮径したときは内壁との摩擦力が減るので挿入部に効率的に推進力を伝達することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】電子内視鏡システムの構成を示す斜視図である。

20

【図2】(A)は内視鏡推進装置の側面図、(B)はバルーンの内側の構造を説明するための説明図である。

【図3】第3フランジの斜視図である。

【図4】図3中のIV-IVに沿う断面図である。

【図5】第3フランジを挿入部の後端側から見た背面図である。

【図6】第3フランジとエアチューブの接続状態を示した(A)斜視図、(B)背面図である。

【図7】第3フランジとエアチューブの接続部分の断面図である。

【図8】(A)第1フランジの背面図、(B)第2フランジの背面図、(C)第3フランジの背面図である。

30

【図9】スポンジ材の取付位置を説明するための説明図である。

【図10】推進制御装置を説明するための説明図である。

【図11】(A)～(E)は内視鏡推進装置の動作を説明するための説明図である。

【図12】消化管内でバルーンが拡張した状態、及び縮径した状態を説明するための説明図である。

【図13】図12に示した拡張したバルーン上のスポンジ材の拡大図である。

【図14】図12に示した縮径したバルーン上のスポンジ材の拡大図である。

【図15】(A)、(B)はバルーンを縮径した状態から拡張させたときのバルーン内部の圧力の変化を示したグラフである。

【図16】(A)～(E)は第2実施形態の内視鏡推進装置を説明するための説明図である。

40

【図17】(A)、(B)は拡張したバルーンの頂点に対応する位置にスポンジ材が設けられていることを説明するための説明図である。

【図18】バルーンを使用せずに伸縮する他実施形態の伸縮ユニットを説明するための説明図である。

【図19】(A)、(B)は多孔質材の種類を説明するための説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

[第1実施形態]

図1において、電子内視鏡システム10は、電子内視鏡11、プロセッサ装置12、光

50

源装置 13、内視鏡推進装置（自走装置）14、推進制御装置 15 などから構成される。電子内視鏡 11 は、消化管内に挿入される挿入部 16 と、電子内視鏡 11 の把持及び挿入部 16 の操作に用いられる操作部 17 と、プロセッサ装置 12 及び光源装置 13 に接続するユニバーサルコード 18 とを備えている。

【0022】

挿入部 16 は可撓性を有する棒状体である。挿入部先端部 16a には、図示は省略するが、観察窓、照明窓、及び送気・送水用ノズル等が設けられている。なお、以下の説明では、挿入部 16 の先端側の方向及び面をそれぞれ先端側、先端面といい、挿入部 16 の後端側の方向及び面をそれぞれ後端側、後端面という。

【0023】

操作部 17 は、アングルノブ 22、操作ボタン 23 等を備えている。アングルノブ 22 は、挿入部 16 の湾曲方向及び湾曲量を調整する際に回転操作される。操作ボタン 23 は、送気・送水や吸引等の各種の操作に用いられる。また、操作部 17 には、ユニバーサルコード 18 が接続されている。

【0024】

ユニバーサルコード 18 には、送気・送水チャンネルと、撮像信号出力用ケーブル及びライトガイドが組み込まれている。このユニバーサルコード 18 の先端部にはコネクタ部 25a が設けられている。このコネクタ部 25a は光源装置 13 に接続する。また、コネクタ部 25a からはコネクタ部 25b が分岐しており、このコネクタ部 25b はプロセッサ装置 12 に接続する。

【0025】

推進制御装置 15 には、操作ユニット 26 が接続している。この操作ユニット 26 は、内視鏡推進装置 14 の前進・後退・停止の指示を入力するためのボタン、後述する各伸縮ユニット 28a ~ 28d を伸縮させるタイミングをコントロールすることで内視鏡推進装置 14 の移動速度を調整するための速度調節ボタン、および全ての伸縮ユニット 28a ~ 28d を伸張した状態とすることで緊急時に容易に内視鏡推進装置 14 を抜去するための緊急退避ボタンなどを備えている。

【0026】

プロセッサ装置 12 は、電子内視鏡 11 から入力される画像信号から内視鏡画像を生成し、この内視鏡画像に各種画像処理を施す。画像処理済みの内視鏡画像は、プロセッサ装置 12 にケーブル接続されたモニタ 27 に表示される。光源装置 13 は、照明光をライトガイドに供給する。

【0027】

内視鏡推進装置 14 は、挿入部先端部 16a に取り付けられており、消化管内で挿入部 16 を前進または後進させる。内視鏡推進装置 14 は、挿入部 16 の先端側から順にその軸方向（以下、挿入部軸方向という）に沿って設けられた第 1 ~ 第 4 伸縮ユニット 28a, 28b, 28c, 28d からなる。各伸縮ユニット 28a ~ 28d は、それぞれ個別に、加圧によって挿入部 16 の径方向に拡張するとともに挿入部軸方向に収縮し、加圧が解除されると元の状態に復元する。以下、前者の状態を拡張状態といい、後者の状態を縮径状態という。

【0028】

各伸縮ユニット 28a ~ 28d には、第 1 ~ 第 4 エアチューブ 29a, 29b, 29c, 29d を介して、推進制御装置 15 から圧縮空気が供給される。推進制御装置 15 は、操作ユニット 26 からの操作信号に基づき、各エアチューブ 29a ~ 29d への圧縮空気の給排を制御する。なお、各エアチューブ 29a ~ 29d は、各伸縮ユニット 28a ~ 28d 内では断面が略円弧形状に形成されている（図 6（A）参照）。

【0029】

図 2（A）,（B）に示すように、内視鏡推進装置 14 の第 1 ~ 第 4 伸縮ユニット 28a ~ 28d は、挿入部 16 に外嵌されかつ挿入部軸方向に沿って並べて設けられた第 1 ~ 第 4 オーバチューブ（伸縮管）31a ~ 31d を備えている。各オーバチューブ 31a ~

10

20

30

40

50

3 1 d は、挿入部軸方向に伸縮自在な蛇腹構造を有している。

【0030】

第1オーバチューブ3 1 aの先端部は、挿入部先端部1 6 aに外嵌された略環状のキャップ3 2の開口に嵌合している。また、第1オーバチューブ3 1 aの後端部は、挿入部先端部1 6 aに外嵌された略環状の第1フランジ3 3 aの先端側の開口に嵌合している。この第1フランジ3 3 aの後端側の開口には、第2オーバチューブ3 1 bの先端部が嵌合している。これにより、第1オーバチューブ3 1 aと第2オーバチューブ3 1 bとが第1フランジ3 3 aを介して連結される。

【0031】

以下同様に、第2～第4オーバチューブ3 1 b～3 1 dの後端部はそれぞれ第1フランジ3 3 aと同形状の第2～第4フランジ3 3 b～3 3 dの先端側の開口に嵌合し、さらに、第3及び第4オーバチューブ3 1 c, 3 1 dの先端部はそれぞれ第2及び第3フランジ3 3 b, 3 3 cの後端側の開口に嵌合している。これにより、第N (Nは1～3) オーバチューブと第(N+1) オーバチューブとが第Nフランジを介して連結される。従って、各オーバチューブ3 1 a～3 1 d、キャップ3 2、各フランジ3 3 a～3 3 dは一体化している。

10

【0032】

キャップ3 2は、挿入部1 6の外周に着脱自在に固定される。これに対して各フランジ3 3 a～3 3 dは、挿入部1 6の外周に遊嵌されており、挿入部1 6に固定されていない。このため、キャップ3 2によって、各オーバチューブ3 1 a～3 1 d、各フランジ3 3 a～3 3 dは、挿入部1 6に対してその挿入部軸方向に移動自在に保持される。

20

【0033】

キャップ3 2及び各フランジ3 3 a～3 3 dの後端部の外周面には、その周方向に沿って環状溝3 5が形成されている。キャップ3 2の後端部から第4フランジ3 3 dの後端部までの間の各部材の外周面は、1本の筒状伸縮体3 6で覆われている。筒状伸縮体3 6は、例えば合成ゴムや天然ゴム等からなる略円筒状の弾性体と、この弾性体内に、挿入部軸方向に沿うように設けられた複数の繊維とからなる。この繊維は例えばガラスローピング繊維やカーボンローピング繊維のような、挿入部軸方向に伸縮し難い非伸縮性を有している。

【0034】

筒状伸縮体3 6は、キャップ3 2及び各フランジ3 3 a～3 3 dのそれぞれの環状溝3 5に対応する位置でピアノ線3 7などにより括られている。これにより、筒状伸縮体3 6に、第1～第4バルーン(拡張部材)3 6 a～3 6 dが形成される。第1バルーン3 6 aは、第1オーバチューブ3 1 aの外周を囲むとともに、両端部がキャップ3 2及び第1フランジ3 3 aにそれぞれ固定される。同様に、第2バルーン3 6 b～第4バルーン3 6 dは、それぞれ第2～第4オーバチューブ3 1 b～3 1 dの外周を囲み、両端部がそれぞれ第1及び第2フランジ3 3 a, 3 3 b、第2及び第3フランジ3 3 b, 3 3 c、第3及び第4フランジ3 3 c, 3 3 dに固定される。これにより、各バルーン3 6 a～3 6 dの内側には、それぞれ密閉された第1～第4空気室(密閉空間)3 8 a～3 8 dが形成される。

30

40

【0035】

第1～第4バルーン3 6 a～3 6 dは、その内側から加圧されたときに、挿入部1 6の径方向に膨張するとともに挿入部軸方向に収縮し、この加圧が解除されると、弾性体の復元力により元の状態に復元する。また、各バルーン3 6 a～3 6 dの外周面上にはスポンジ材(摩擦材)4 0が設けられている。

【0036】

第1伸縮ユニット2 8 aは、第1オーバチューブ3 1 aと、キャップ3 2と、第1フランジ3 3 aと、第1バルーン3 6 aとにより構成される。また、第M (Mは2～4) 伸縮ユニットは、第Mオーバチューブと、第(M-1) 及び第Mフランジと、第Mバルーンとにより構成される。本発明の推進機構は、各伸縮ユニット2 8 a～2 8 dを連結して構成

50

される。

【 0 0 3 7 】

第 1 エアチューブ 2 9 a は、第 4 フランジ 3 3 d、第 4 オーバチューブ 3 1 d、第 3 フランジ 3 3 c、第 3 オーバチューブ 3 1 c、第 2 フランジ 3 3 b、第 2 オーバチューブ 3 1 b の内側を通して第 1 フランジ 3 3 a に接続している。また、第 2 エアチューブ 2 9 b は、第 4 フランジ 3 3 d、第 4 オーバチューブ 3 1 d、第 3 フランジ 3 3 c、第 3 オーバチューブ 3 1 c の内側を通して第 2 フランジ 3 3 b に接続している。

【 0 0 3 8 】

第 3 エアチューブ 2 9 c は、第 4 フランジ 3 3 d、第 4 オーバチューブ 3 1 d の内側を通して第 3 フランジ 3 3 c に接続している。また、第 4 エアチューブ 2 9 d は、第 4 フラ

10

【 0 0 3 9 】

次に、第 3 フランジ 3 3 c を例に挙げてフランジの構造について説明を行う。図 3 ~ 図 5 に示すように、第 3 フランジ 3 3 c は、挿入部 1 6 が挿通されるとともに、第 3 及び第 4 オーバチューブ 3 1 c、3 1 d が嵌合する挿通孔 4 2 を有している。また、第 3 フランジ 3 3 c の外周面には、上述の環状溝 3 5 の他に、第 3 空気室 3 8 c 内で開口した開口穴 4 3 と、この開口穴 4 3 の縁から先端側に向かって長く延びた 2 本のスリット 4 4 とが形成されている。

【 0 0 4 0 】

第 3 フランジ 3 3 c の内周面には、その周方向に沿ってエアチューブ接続部 4 6、第 1

20

エアチューブ支持部 4 7、第 2 エアチューブ支持部 4 8 が所定間隔をあけて設けられている (図 5 参照)。この間隔は、エアチューブ 2 9 a ~ 2 9 d の幅よりも一回り大きくなるように調整されている。

【 0 0 4 1 】

エアチューブ接続部 4 6 は、内周面上で開口穴 4 3 の開口部分に位置する。このエアチューブ接続部 4 6 の後端面には、挿入部 1 6 の後端側に向かって突出したチューブ接続口 5 0 が形成されている。また、エアチューブ接続部 4 6 の内部には、開口穴 4 3 とチューブ接続口 5 0 とを接続するエア通路 5 1 が形成されている (図 4 参照)。さらに、エアチューブ接続部 4 6 の両端部には、エアチューブの側端部を支持するために略凹円弧状のガイド部 5 2 が形成されている。

30

【 0 0 4 2 】

第 1 及び第 2 エアチューブ支持部 4 7、4 8 の周方向の両端部にも、エアチューブ接続部 4 6 と同様にガイド部 5 2 が形成されている。これにより、エアチューブ接続部 4 6 と第 1 エアチューブ接続部 4 6 との間、第 1 エアチューブ支持部 4 7 と第 2 エアチューブ支持部 4 8 との間、第 2 エアチューブ支持部 4 8 とエアチューブ接続部 4 6 との間にそれぞれエアチューブを支持する断面略円弧状の支持凹部 5 4 a、5 4 b、5 4 c が形成される (図 5 参照)。

【 0 0 4 3 】

各支持凹部 5 4 a、5 4 b、5 4 c は、その断面積がエアチューブの断面積よりも一回り以上大きくなるように形成されている。このため、各支持凹部 5 4 a、5 4 b、5 4 c の内面とエアチューブの外表面との間には遊びが生じる。これにより、各支持凹部 5 4 a、5 4 b、5 4 c は、エアチューブを挿入部軸方向にスライド移動自在に支持する。

40

【 0 0 4 4 】

図 6 (A)、(B) に示すように、第 1 エアチューブ 2 9 a は、支持凹部 5 4 b により挿入部軸方向にスライド移動自在に支持される。第 2 エアチューブ 2 9 b は、支持凹部 5 4 a により挿入部軸方向にスライド移動自在に支持される。第 3 エアチューブ 2 9 c は、チューブ接続口 5 0 に接続される。これにより、図 7 に示すように、第 3 エアチューブ 2 9 c が、チューブ接続口 5 0、エア通路 5 1、及び開口穴 4 3 を介して、第 3 空気室 3 8 c に接続する。

【 0 0 4 5 】

50

第 1、第 2、第 4 フランジ 3 3 a , 3 3 b , 3 3 d は、第 3 フランジ 3 3 c と同じ構造であるのでその構造についての説明は省略する。また、第 1 ~ 第 4 フランジ 3 3 a ~ 3 3 d は、互いのエアチューブ接続部 4 6 の位置が重ならないように取り付けられている。具体的には、第 1 フランジ 3 3 a を基準としたときに、挿入部 1 6 の後端側から見て第 2 フランジ 3 3 b は挿入部 1 6 の中心軸を中心として時計回りに 9 0 ° 回転し、第 3 フランジ 3 3 c は時計回りに 1 8 0 ° 回転し、第 4 フランジ 3 3 d は時計回りに 2 7 0 ° 回転している（図 2（B）参照）。

【0046】

図 8（A）に示すように、第 1 フランジ 3 3 a のチューブ接続口 5 0 には第 1 エアチューブ 2 9 a が接続される。図 8（B）に示すように、第 2 フランジ 3 3 b のチューブ接続口 5 0 には第 2 エアチューブ 2 9 b が接続され、支持凹部 5 4 a には第 1 エアチューブ 2 9 a がスライド移動自在に支持される。図 8（C）に示すように、第 4 フランジ 3 3 d のチューブ接続口 5 0 には第 4 エアチューブ 2 9 d が接続され、支持凹部 5 4 a , 5 4 b , 5 4 c にはそれぞれ第 3 エアチューブ 2 9 c、第 2 エアチューブ 2 9 b、第 1 エアチューブ 2 9 a がスライド移動自在に支持される。これにより、第 1、第 2、第 4 エアチューブ 2 9 a , 2 9 b , 2 9 d と、第 1、第 2、第 4 空気室 3 8 a , 3 8 b , 3 8 d とがそれぞれ接続する。

【0047】

図 9 に示すように、スポンジ材 4 0 は、各バルーン 3 6 a ~ 3 6 d が拡張したときにその頂点となる位置（図中、一点鎖線で表示）でかつバルーン周方向に沿って等間隔に複数個設けられている。各スポンジ材 4 0 は、各バルーン 3 6 a ~ 3 6 d の径方向に伸縮自在であり、さらに吸水性を有する多孔質材である。スポンジ材 4 0 は、各バルーン 3 6 a ~ 3 6 d が拡張状態にあるときに、各バルーン 3 6 a ~ 3 6 d が発生するグリップ力を補助的に向上させる。

【0048】

図 10 に示すように、推進制御装置 1 5 は、コンプレッサ 5 8 と、コンプレッサ 5 8 から発生した圧縮空気を各エアチューブ 2 9 a ~ 2 9 d へ導く 4 本の管路 5 9 a , 5 9 b , 5 9 c , 5 9 d と、各管路 5 9 a ~ 5 9 d の途中に設けられた供給弁 6 0 a , 6 0 b , 6 0 c , 6 0 d 及び開放弁 6 1 a , 6 1 b , 6 1 c , 6 1 d と、圧力計 6 2 a , 6 2 b , 6 2 c , 6 2 d とから構成されている。コンプレッサ 5 8 が作動している状態で開放弁を開いて供給弁を開くと、これに対応するエアチューブを介して空気室に圧縮空気が供給される。この状態で供給弁を閉じて開放弁を開くと空気室が大気圧に戻る。

【0049】

推進制御装置 1 5 から第 1 ~ 第 4 エアチューブ 2 9 a ~ 2 9 d をそれぞれ介して供給された圧縮空気は、第 1 ~ 第 4 エアチューブ 2 9 a ~ 2 9 d を通って、第 1 ~ 第 4 空気室 3 8 a ~ 3 8 d 内にそれぞれ供給される。また、第 1 ~ 第 4 空気室 3 8 a ~ 3 8 d 内の圧縮空気は、開放弁 6 1 a ~ 6 1 d を開放したときに、第 1 ~ 第 4 エアチューブ 2 9 a ~ 2 9 d を通って開放弁 6 1 a ~ 6 1 d からそれぞれ排出される。

【0050】

圧力計 6 2 a ~ 6 2 d は、それぞれ第 1 エアチューブ 2 9 a 及び第 1 空気室 3 8 a 内の圧力、第 2 エアチューブ 2 9 b 及び第 2 空気室 3 8 b 内の圧力、第 3 エアチューブ 2 9 c 及び第 3 空気室 3 8 c 内の圧力、第 4 エアチューブ 2 9 d 及び第 4 空気室 3 8 d 内の圧力を測定する。

【0051】

次に、図 11 を用いて上記構成の内視鏡推進装置 1 4 の作用について説明を行う。なお、図面の煩雑化を防止するため、各エアチューブ 2 9 a ~ 2 9 d は図示を省略している。

【0052】

最初に、挿入部先端部 1 6 a に内視鏡推進装置 1 4 が取り付けられ、そのキャップ 3 2 が挿入部先端部 1 6 a に固定される。このとき、各伸縮ユニット 2 8 a ~ 2 8 d は縮径状態である。次いで、プロセッサ装置 1 2 及び光源装置 1 3 の電源が ON されて検査準備が

10

20

30

40

50

完了した後、挿入部先端部 16 a が患者の消化管内に挿入される。

【0053】

挿入部先端部 16 a が消化管内の所定位置、例えば S 字結腸の手前まで進められた後、推進制御装置 15 の電源が ON される。推進制御装置 15 は、コンプレッサ 58 を作動させるとともに、第 1 及び第 4 供給弁 60 a , 60 d を開いて第 1 及び第 4 開放弁 61 a , 61 d を閉じる。また、第 2 及び第 3 供給弁 60 b , 60 c を閉じて第 2 及び第 3 開放弁 61 b , 61 c を開く。これにより、第 1 及び第 4 エアチューブ 29 a , 29 d からそれぞれ第 1 及び第 4 空気室 38 a , 38 d に圧縮空気が供給される。

【0054】

図 11 (A) に示すように、第 1 及び第 4 空気室 38 a , 38 d への圧縮空気の供給により、第 1 及び第 4 バルーン 36 a , 36 d が拡張するとともに挿入部軸方向に収縮する。推進制御装置 15 は、圧力計 62 a , 62 d の測定結果に基づき、第 1 及び第 4 空気室 38 a , 38 d 内の圧力が所定の設定圧力値に達した時に、第 1 及び第 4 供給弁 60 a , 60 d を閉じる。

【0055】

第 1 及び第 4 バルーン 36 a , 36 d の挿入部軸方向の収縮に伴い、キャップ 32 と第 1 フランジ 33 a との間隔が狭まり第 1 オーバチューブ 31 a が挿入部軸方向に収縮するとともに、第 3 フランジ 33 c と第 4 フランジ 33 d との間隔が狭まり第 4 オーバチューブ 31 d が挿入部軸方向に収縮する。これにより、第 1 及び第 4 伸縮ユニット 28 a , 28 d が縮径状態から拡張状態に変形する。このとき第 1 及び第 4 バルーン 36 a , 36 d 上のスポンジ材 40 がそれぞれ消化管の内壁に圧着されて、第 1 及び第 4 バルーン 36 a , 36 d が発生するグリップ力を補助的に向上させる。こうして第 1 及び第 4 伸縮ユニット 28 a , 28 d が消化管の内壁をグリップする。

【0056】

次いで、操作ユニット 26 で前進指示が入力されると、推進制御装置 15 は、第 2 供給弁 60 b を開いて第 2 開放弁 61 b を閉じるとともに、第 4 開放弁 61 d を開く。これにより、第 2 空気室 38 b へ圧縮空気が供給されるとともに、第 4 空気室 38 d が大気圧に戻る。なお、第 2 供給弁 60 b は、圧力計 62 b で測定された第 2 空気室の圧力が設定圧力値に達した時に閉じられる。

【0057】

図 11 (B) に示すように、第 2 伸縮ユニット 28 b が拡張状態に変形して消化管の内壁をグリップするとともに、第 4 伸縮ユニット 28 d が縮径状態に変形して消化管の内壁のグリップが解除される。

【0058】

図 11 (C) に示すように、推進制御装置 15 は、各供給弁及び開放弁を適宜開閉して、第 1 伸縮ユニット 28 a を縮径状態に変形させるとともに、第 3 伸縮ユニット 28 c を拡張状態に変形させて消化管の内壁をグリップさせる。この際に、第 1 伸縮ユニット 28 a の後方の第 2 , 第 3 伸縮ユニット 28 b , 28 c は、消化管の内壁をグリップしている。また、キャップ 32 は挿入部 16 に固定されている一方で、他の各部材は挿入部 16 に対してフリーな状態になっている。このため、第 1 伸縮ユニット 28 a が挿入部軸方向へ伸長しようとする動作は、挿入部 16 を消化管の内壁に対して前進させる推進力に変換され、挿入部 16 が前進する。

【0059】

図 11 (D) に示すように、推進制御装置 15 は、第 2 伸縮ユニット 28 b を縮径状態に変形させるとともに、第 4 伸縮ユニット 28 d を拡張状態に変形させる。第 2 伸縮ユニット 28 b が挿入部軸方向に伸長するときは、第 2 伸縮ユニット 28 b の後方の第 3 , 第 4 伸縮ユニット 28 c , 28 d が消化管の内壁をグリップしている。図 11 (C) と同様に、第 2 伸縮ユニット 28 b が伸長する動作は、挿入部 16 を前進させる推進力に変換され、挿入部 16 がさらに前進する。

【0060】

10

20

30

40

50

図 1 1 (E) に示すように、推進制御装置 1 5 は、第 3 伸縮ユニット 2 8 c を縮径状態に変形させるとともに、第 1 伸縮ユニット 2 8 a を拡張状態に変形させる。この状態では、第 3 伸縮ユニット 2 8 c が挿入部軸方向に伸長したとしても、第 1 伸縮ユニット 2 8 a が挿入部軸方向に収縮にして消化管の内壁をグリップしているので、挿入部 1 6 は前進しない。この図 1 1 (E) の状態は、図 1 1 (A) に示した初期状態と同じである。

【 0 0 6 1 】

推進制御装置 1 5 は、上述の図 1 1 (A)、図 1 1 (B)、図 1 1 (C)、図 1 1 (D) の各状態が順番に繰り返し実行されるように、各供給弁及び開放弁を適宜開閉する。これにより、各伸縮ユニット 2 8 a ~ 2 8 d が図 1 1 (A) ~ 図 1 1 (D) で説明したような、いわゆるミミズの移動を模した蠕動運動をすることで、挿入部 1 6 が前進する。

10

【 0 0 6 2 】

図 1 2 に示すように、例えば第 1 伸縮ユニット 2 8 a が拡張状態にあり、第 2 伸縮ユニット 2 8 b が縮径状態にある場合、消化管 6 5 の第 1 バルーン 3 6 a が位置する部分は第 1 バルーン 3 6 a により内側から押圧されて拡張し、第 2 バルーン 3 6 b が位置する部分は第 2 バルーン 3 6 b 上のスポンジ材 4 0 に接する程度に縮径している。このとき、第 1 バルーン 3 6 a 上のスポンジ材 4 0 は、第 1 バルーン 3 6 a と消化管 6 5 との間で径方向に圧縮された圧縮状態となり、逆に第 2 バルーン 3 6 b 上のスポンジ材 4 0 は非圧縮状態となる。

【 0 0 6 3 】

図 1 3 に示すように、第 1 バルーン 3 6 a 上で圧縮状態となったスポンジ材 4 0 は、圧縮前に吸収していた消化管 6 5 内の粘液等の液体を排出してその凹凸状の多孔質面が消化管 6 5 の内壁に圧着する。このため、第 1 伸縮ユニット 2 8 a の消化管 6 5 の内壁に対する摩擦係数が高くなる。

20

【 0 0 6 4 】

これに対して図 1 4 に示すように、第 2 バルーン 3 6 b 上の非圧縮状態のスポンジ材 4 0 は、消化管 6 5 内の液体を十分に吸収している。このため、スポンジ材 4 0 と消化管 6 5 の内壁との間には液体の液層 6 6 が形成されるので、第 2 伸縮ユニット 2 8 b の消化管 6 5 の内壁に対する摩擦係数は低くなる。なお、第 1 バルーン 3 6 a が径方向に収縮した場合、圧縮状態のスポンジ材 4 0 は消化管 6 5 内の液体を吸収して非圧縮状態となり、その表面に液層 6 6 が形成されるため、同様の効果が得られる。

30

【 0 0 6 5 】

各バルーン 3 6 a ~ 3 6 d の外周にスポンジ材 4 0 をそれぞれ設けることにより、各バルーン 3 6 a ~ 3 6 d が拡張したときは消化管 6 5 の内壁に対して高い摩擦抵抗を確保するとともに、縮径したときは内壁に対する摩擦抵抗を低くすることができる。これにより、各バルーン 3 6 a ~ 3 6 d が拡張したときは消化管 6 5 の内壁を確実にグリップすることができ、逆に縮径したときは内壁との摩擦力が減るため効率的に蠕動運動の推進力 (図 1 1 (C)、図 1 1 (D) 参照) を挿入部 1 6 に伝達することができる。

【 0 0 6 6 】

また、各バルーン 3 6 a ~ 3 6 d の外周にスポンジ材 4 0 を設けるだけよいので、上記特許文献 5 (特開 2 0 0 6 - 2 7 1 8 6 3 号公報) に記載されているような折り畳み構造のバルーンを設ける場合よりも低コストに実施することができる。

40

【 0 0 6 7 】

なお、上記実施形態では、各空気室 3 8 a ~ 3 8 d にそれぞれ圧縮空気を供給して各バルーン 3 6 a ~ 3 6 d を拡張させる際に、図 1 5 (A) に示すように、各空気室 3 8 a ~ 3 8 d 内の圧力が所定の設定圧力 P 1 に達した時に圧縮空気の供給を停止している。

【 0 0 6 8 】

これに対して図 1 5 (B) に示すように、推進制御装置 (給排制御手段) 1 5 は、各空気室 3 8 a ~ 3 8 d 内に圧縮空気の供給を開始した後、各空気室 3 8 a ~ 3 8 d 内の圧力が設定圧力 P 1 よりも高い P 2 に達するまで圧縮空気の供給を継続し、圧力が P 2 に達した後で圧縮空気の供給を停止するとともに各開放弁 6 1 a ~ 6 1 d を一時的に開放し、各

50

空気室 38a ~ 38d 内の圧力を設定圧力 P1 まで下げるようにしてもよい。

【0069】

このように各空気室 38a ~ 38d 内の圧力をオーバシュートさせることで、各バルーン 36a ~ 36d と消化管 65 の内壁との間でスポンジ材 40 を圧縮する圧縮力を瞬間的に増加させることができる。これにより、スポンジ材 40 に吸収されている液体をより確実に排出させることができる。また、各空気室 38a ~ 38d 内の圧力が P2 から P1 に下がるときに、スポンジ材 40 が径方向に膨張しながらスポンジ材 40 と内壁との間の僅かな液体を吸収する。その結果、スポンジ材 40 の消化管 65 の内壁に対する摩擦係数をより高くすることができる。

【0070】

[第2実施形態]

次に、図16を用いて本発明の第2実施形態の内視鏡推進装置68について説明を行う。上記第1実施形態の内視鏡推進装置14は、消化管65内に直に挿入されるため、内視鏡検査後に洗浄消毒処理を施す必要がある。これに対して、図16(A)に示す内視鏡推進装置68は、使い捨ての汚れ防止カバー69で覆われている。この内視鏡推進装置68は、スポンジ材40が汚れ防止カバー69に設けられている点を除けば、上記第1実施形態の内視鏡推進装置14と基本的に同じ構成であるため、上記第1実施形態と機能・構成上同一のものについては、同一符号を付してその説明は省略する。

【0071】

汚れ防止カバー69は、内視鏡推進装置68よりも挿入部軸方向に長く形成された略筒状のカバー本体69aと、カバー本体69aの外周面上に設けられたスポンジ材40とからなる。カバー本体69aは例えば天然ゴム、合成ゴム等で形成される。このカバー本体69aの両端部は、例えばピアノ線70などにより括られている。これにより、カバー本体69aの内側に気密な空間が形成され、消化管65内の液体が内視鏡推進装置68の外周に付着することが防止される。

【0072】

スポンジ材40は、各バルーン36a ~ 36dが拡張したときにその頂点となる位置(図中、一点鎖線で表示)の上方で、かつカバー本体69aの周方向に沿って等間隔に複数個設けられている。ここで各バルーン36a ~ 36dは、それぞれ図16(B) ~ (E)に示すような4種類のパターンで拡張かつ挿入部軸方向に収縮、あるいは縮径かつ挿入部軸方向に伸張する。このため、本実施形態では、第2及び第3バルーン36b, 36cが拡張したときの頂点の位置が挿入部軸方向にずれる。

【0073】

そこで、第2及び第3バルーン36b, 36c上のスポンジ材40の挿入部軸方向長さを、第2及び第3バルーン36b, 36cの拡張時の頂点の移動範囲をカバーできる長さに形成している。これにより、図17(A), (B)に示すように、例えば第2バルーン36bが拡張したときの頂点の位置がずれる場合でも、各頂点上にはスポンジ材40が位置する。このため、第1実施形態と同様に、第2バルーン36bが拡張したときは、その頂点上のスポンジ材40が圧縮状態(図13参照)となることで、消化管65の内壁に対して高い摩擦抵抗を確保することができる。また、逆に第2バルーン36bが縮径したときは、その頂点上のスポンジ材40が非圧縮状態(図14参照)となるので消化管65の内壁に対する摩擦抵抗を低くすることができる。

【0074】

なお、各伸縮ユニット28a ~ 28dが蠕動運動するときの各バルーン36a ~ 36dの動作パターンは、上記図11(A) ~ (E)及び上記図16(B) ~ (E)に記載したパターンに限られず、他の動作パターンを採用してもよい(第1実施形態も同様)。また、内視鏡推進装置68を構成する伸縮ユニットの個数を変更した場合も、各バルーンの動作パターンを適宜変更することができる。このように各バルーンの動作パターンを変更する場合には、各バルーン上のスポンジ材40の挿入部軸方向長さを、それぞれ各バルーンの拡張時の頂点の移動範囲をカバーできる長さに形成すればよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 5 】

上記第 2 実施形態では、内視鏡推進装置 6 8 を覆うカバーとして使い捨ての汚れ防止カバー 6 9 を例に挙げて説明を行ったが、内視鏡推進装置 6 8 を覆うカバーであればその種類・形状・材質は特に限定されない。

【 0 0 7 6 】

上記各実施形態では、伸縮ユニットとして内側からの加圧により拡張するとともに挿入部軸方向に収縮するバルーンを備えるものを例に挙げて説明を行ったが、バルーン以外の拡張部材を備える伸縮ユニットにも本発明を適用することができる。

【 0 0 7 7 】

例えば、図 1 8 (A) に示すように、伸縮ユニット 7 3 は、挿入部先端部 1 6 a に固定された略環状のキャップ 7 4 と、このキャップ 7 4 よりも挿入部 1 6 の後端側でかつ挿入部 1 6 に沿ってスライド移動自在に取り付けられた略環状のスライドリング 7 5 と、キャップ 7 4 とスライドリング 7 5 との間で挿入部 1 6 の周方向に沿って等間隔で設けられ、一端がキャップ 7 4 に取り付けられ、他端がスライドリング 7 5 に取り付けられた複数の棒状弾性体 (拡張部材) 7 6 とから構成される。

【 0 0 7 8 】

各棒状弾性体 7 6 は、金属等の弾性材料で形成されており、挿入部 1 6 の半径方向に凸となるように湾曲した状態でキャップ 7 4 及びスライドリング 7 5 に取り付けられる。そして、スライドリング 7 5 に接続された操作部材 7 7 により、スライドリング 7 5 をキャップ 7 4 に向けて押圧してスライド移動させると、図 1 8 (B) に示すように、各棒状弾性体 7 6 がさらに凸になるように湾曲する。また、この状態で操作部材 7 7 による押圧を解除すると、各棒状弾性体 7 6 の弾性復元力によりスライドリング 7 5 が挿入部の後端側へスライド移動されるとともに各棒状弾性体 7 6 の湾曲量が小さくなり、上記 (A) に示す元の状態に復元する。

【 0 0 7 9 】

このように伸縮ユニット 7 3 も、上記各伸縮ユニット 2 8 a ~ 2 8 d と同様に拡張状態と縮径状態とに切替可能である。このため、各棒状弾性体 7 6 の頂点にそれぞれスポンジ材 4 0 を設けることにより、上記第 1 実施形態と同様の効果が得られる。このような伸縮ユニット 7 3 を挿入部 1 6 の軸方向に沿って複数設けることで、消化管 6 5 内で挿入部 1 6 を推進させることができる。なお、上記図 1 8 で説明した伸縮ユニット 7 3 は一例であり、その構成及び拡張部材の種類は適宜変更してもよい。

【 0 0 8 0 】

上記各実施形態では、バルーン 3 6 a ~ 3 6 d、汚れ防止カバー 6 9、棒状弾性体 7 6 上にスポンジ材 4 0 を設けているが、径方向に伸縮自在でかつ吸水性を有する多孔質材であれば特に限定はされない。このような多孔質材 (摩擦材) には、図 1 9 (A) に示すような孔 7 9 a が内部で繋がっている多孔質材 7 9 と、図 1 9 (B) に示すような孔 8 0 a が内部で繋がっていない多孔質材 8 0 の 2 種類のタイプがあるがいずれを用いてもよい。なお、多孔質材 7 9の方が多孔質材 8 0 よりも吸水性が高くなるため、消化管 6 5 の内壁に対する摩擦係数を極力低くしたい場合には前者を用いることが好ましい。

【 0 0 8 1 】

上記第 1 及び第 2 実施形態では、筒状伸縮体 3 6 (図 2 参照) をピアノ線 3 7 で結紮することより第 1 ~ 第 4 バルーン 3 6 a ~ 3 6 d を形成しているが、各第 1 ~ 第 4 バルーン 3 6 a ~ 3 6 d をそれぞれ別個に取り付けてもよい。

【 0 0 8 2 】

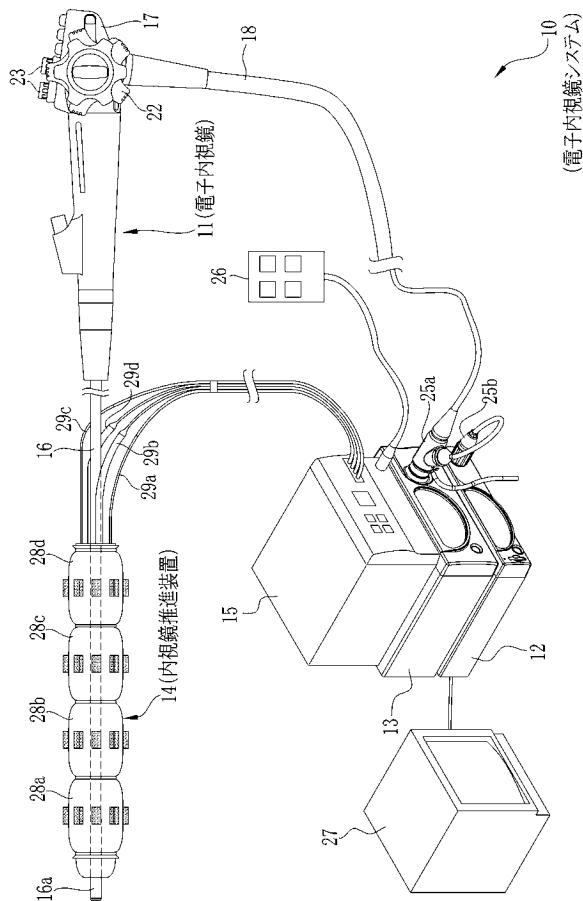
上記第 1 及び第 2 実施形態では、内視鏡推進装置 1 4、6 8 を 4 個の伸縮ユニット 2 8 a ~ 2 8 d により構成しているが、3 個あるいは 5 以上の伸縮ユニットにより内視鏡推進装置を構成してもよい。また、上記各実施形態では、各バルーン 3 6 a ~ 3 6 d の内側に圧縮空気を給排しているが、圧縮空気の代わりに液体等の各種流体を用いてもよい。

【 符号の説明 】

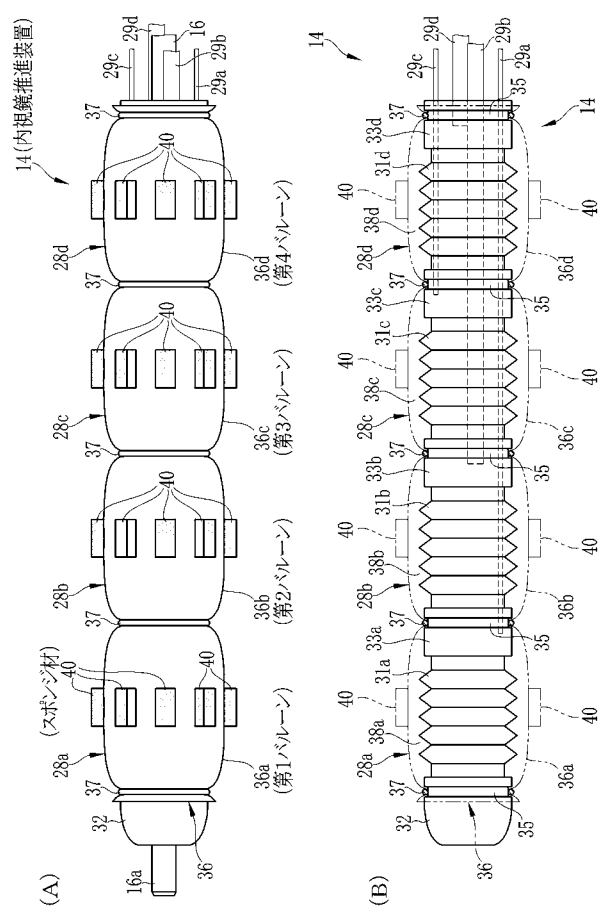
【 0 0 8 3 】

- | | |
|---------------|-------------------|
| 1 1 | 電子内視鏡 |
| 1 4 , 6 8 | 内視鏡推進装置 |
| 1 6 | 挿入部 |
| 2 8 a ~ 2 8 d | 第 1 ~ 第 4 伸縮ユニット |
| 2 9 a ~ 2 9 d | 第 1 ~ 第 4 エアチューブ |
| 3 1 a ~ 3 1 d | 第 1 ~ 第 4 オーバチューブ |
| 3 3 a ~ 3 3 d | 第 1 ~ 第 4 フランジ |
| 3 6 a ~ 3 6 d | 第 1 ~ 第 4 パルーン |
| 3 8 a ~ 3 8 d | 第 1 ~ 第 4 空気室 |
| 4 0 | スポンジ材 |
| 6 6 | 液層 |
| 6 9 | 汚れ防止カバー |

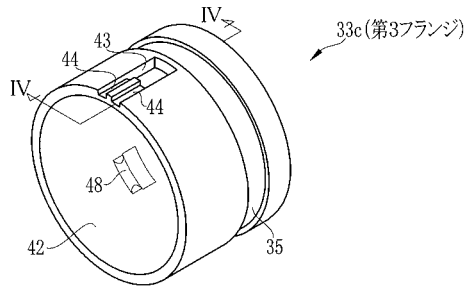
【 図 1 】



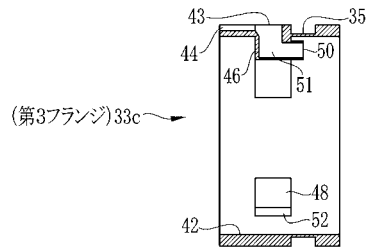
【 図 2 】



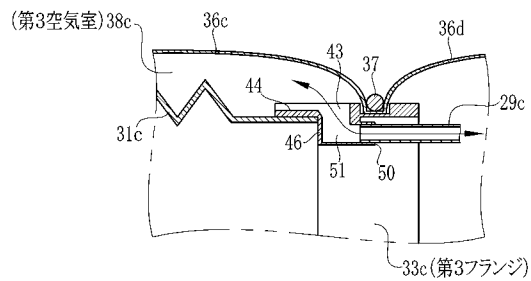
【図 3】



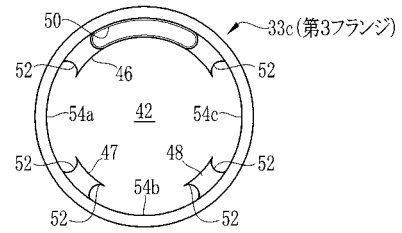
【図 4】



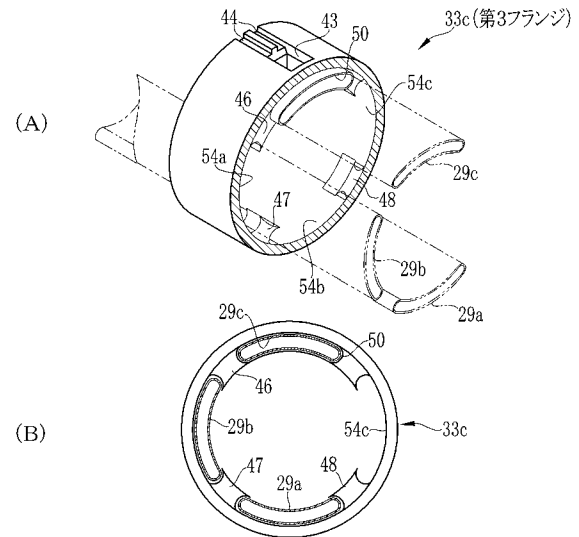
【図 7】



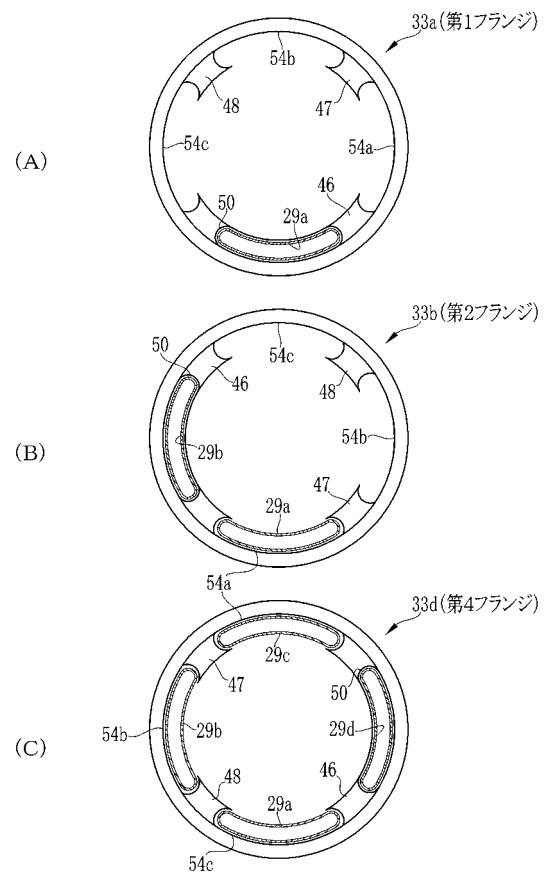
【図 5】



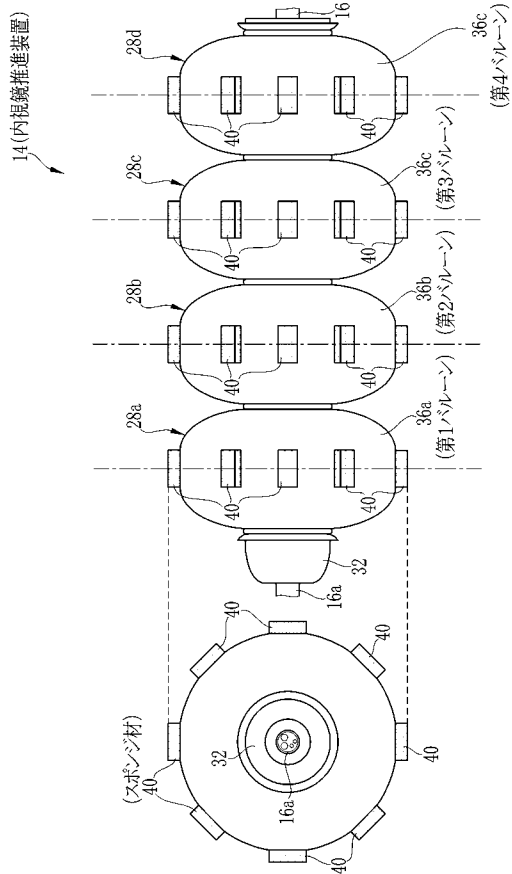
【図 6】



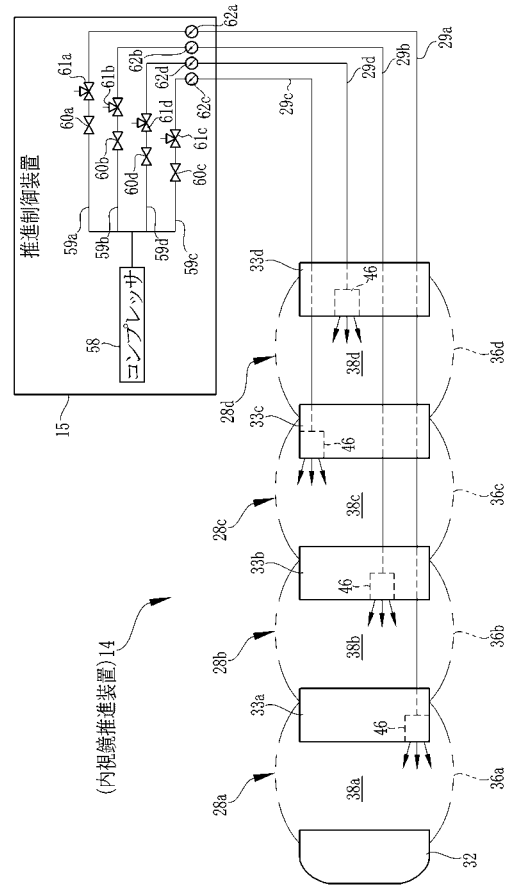
【図 8】



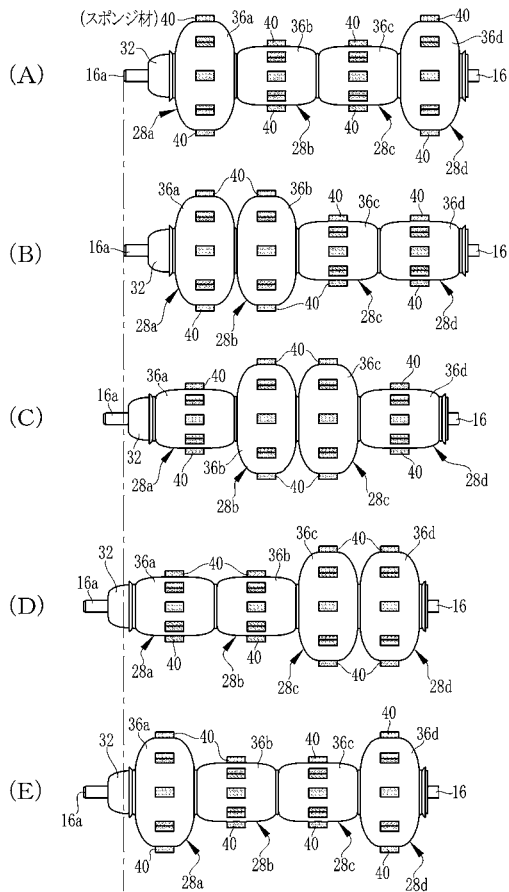
【図 9】



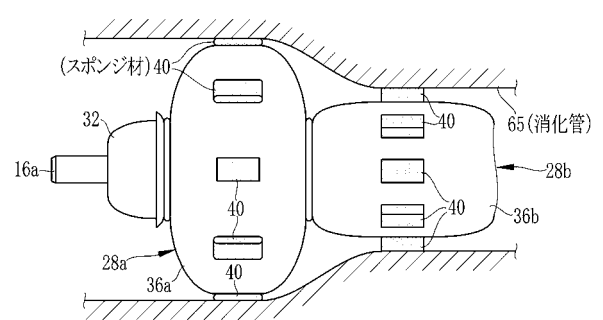
【図 10】



【図 11】



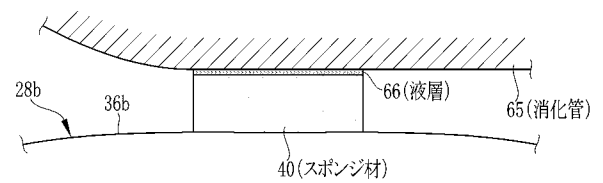
【図 12】



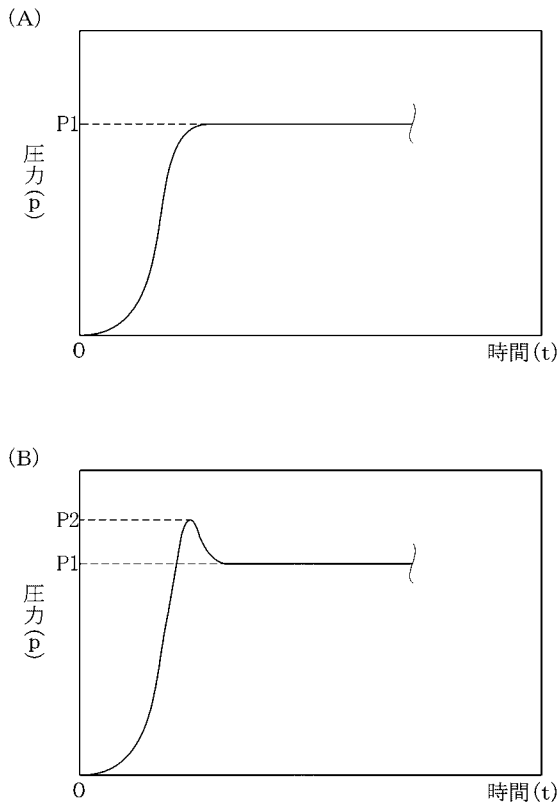
【図 13】



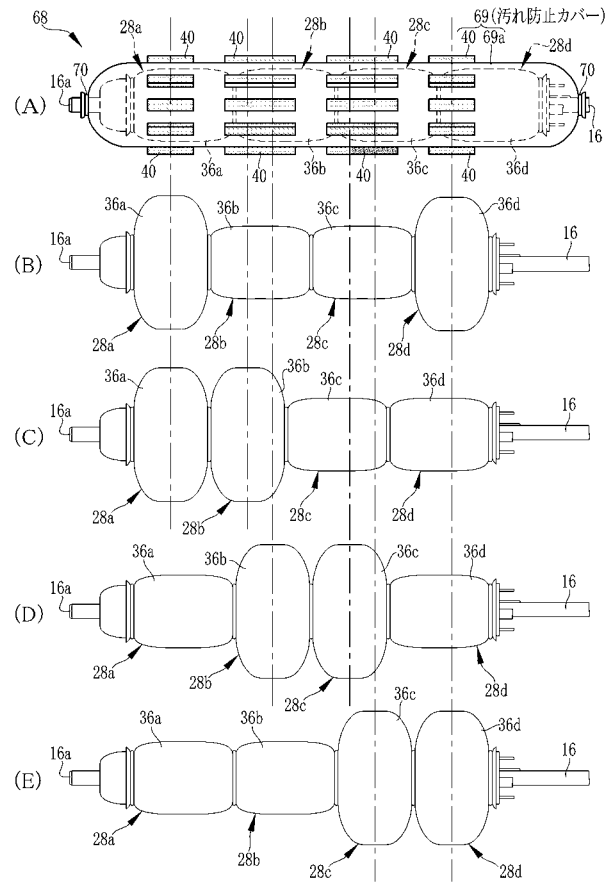
【図 14】



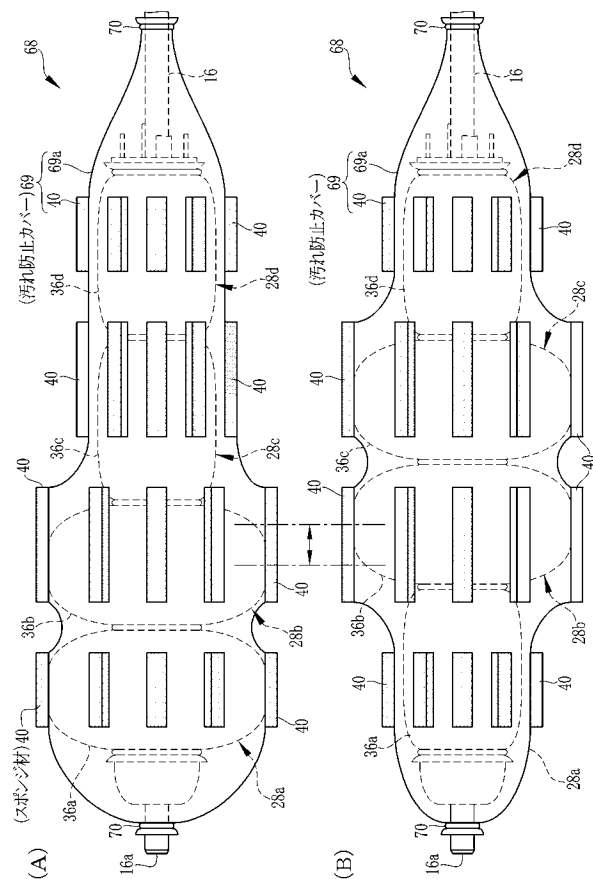
【図 15】



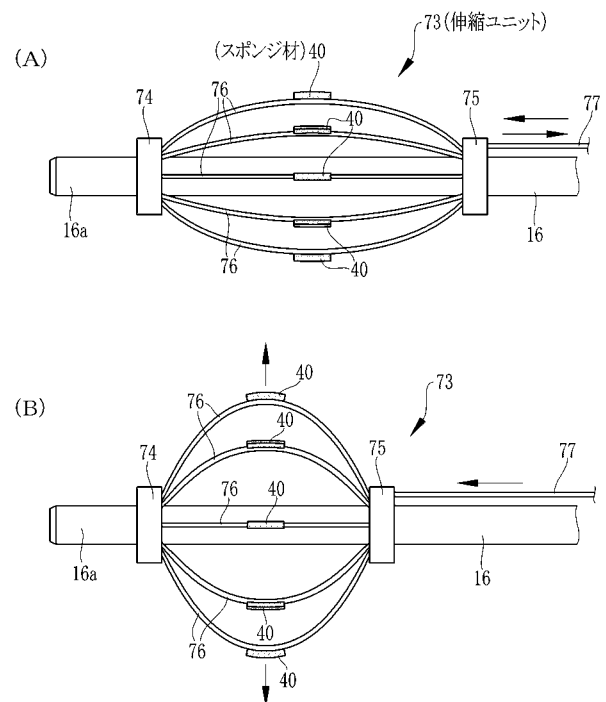
【図 16】



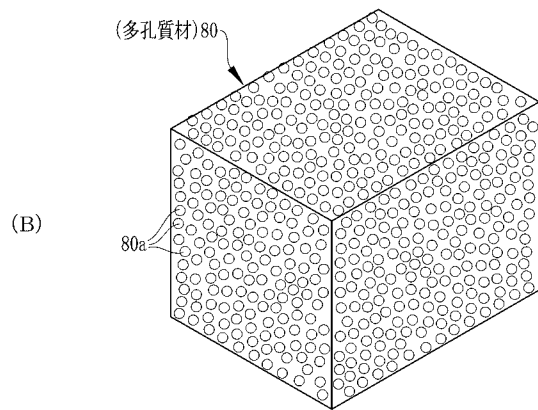
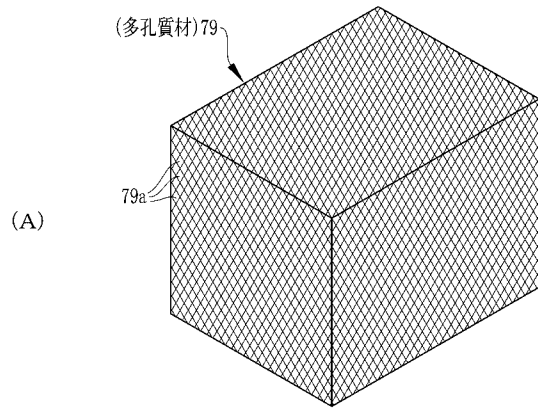
【図 17】



【図 18】



【 図 1 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 樋▲高▼ 裕也
東京都文京区春日 1 - 1 3 - 2 7 中央大学後楽園キャンパス内
(72)発明者 横島 真人
東京都文京区春日 1 - 1 3 - 2 7 中央大学後楽園キャンパス内
(72)発明者 安達 和紀
東京都文京区春日 1 - 1 3 - 2 7 中央大学後楽園キャンパス内
F ターム(参考) 2H040 CA04 CA11 DA11 DA14 DA21 DA41 DA57
4C061 DD03 FF36 GG14 HH02 HH12 HH14 JJ01 JJ06
4C161 DD03 FF36 GG14 HH02 HH12 HH14 JJ01 JJ06

专利名称(译)	用于内窥镜的内窥镜推进装置和盖子以及用于内窥镜的摩擦材料		
公开(公告)号	JP2012081130A	公开(公告)日	2012-04-26
申请号	JP2010230730	申请日	2010-10-13
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社 学校法人中央		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社 学校法人中央		
[标]发明人	山本誠一 中村太郎 樋高裕也 横島真人 安達和紀		
发明人	山本 誠一 中村 太郎 樋▲高▼ 裕也 横島 真人 安達 和紀		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.320.C G02B23/24.A A61B1/00.610 A61B1/00.652 A61B1/01.513 A61B1/015.511 A61B1/31		
F-TERM分类号	2H040/CA04 2H040/CA11 2H040/DA11 2H040/DA14 2H040/DA21 2H040/DA41 2H040/DA57 4C061/DD03 4C061/FF36 4C061/GG14 4C061/HH02 4C061/HH12 4C061/HH14 4C061/JJ01 4C061/JJ06 4C161/DD03 4C161/FF36 4C161/GG14 4C161/HH02 4C161/HH12 4C161/HH14 4C161/JJ01 4C161/JJ06 4C161/GG25		
代理人(译)	小林和典		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：当气球的直径扩大时，确保与消化道内壁的高摩擦阻力，而当直径减小时，减小与内壁的摩擦阻力。 解决方案：内窥镜推进装置14通过加压而膨胀，在插入部分的轴向上收缩，并在释放加压时恢复到其原始状态。 由28d组成。 海绵材料40分别设置在形成膨胀和收缩单元28a至28d的第一至第四气囊36a至36d的外周表面上，并且在气囊36a至36d膨胀时在其顶点处提供海绵材料40。 当每个气囊36a至36d的直径扩大时，海绵材料40在消化道的内壁和气囊的外周表面之间被压缩，并且多孔表面直接接触内壁。 当气囊36a至36d的直径减小时，海绵材料40吸收消化道中的液体并在其表面上形成液层。 [选择图]图9

