

(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2013-111341

(P2013-111341A)

(43) 公開日 平成25年6月10日(2013.6.10)

(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 B	2 H 0 4 O
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 A	4 C 1 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2011-261518 (P2011-261518)	(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
(22) 出願日	平成23年11月30日(2011.11.30)	(74) 代理人	100075281 弁理士 小林 和憲
		(72) 発明者	仲村 貴行 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	芦田 毅 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	森田 直之 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

最終頁に続く

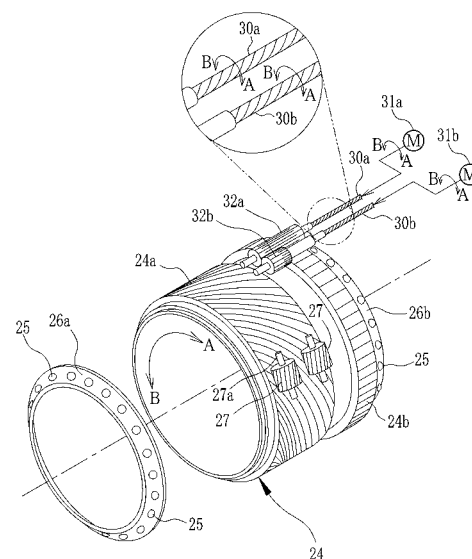
(54) 【発明の名称】 推進補助装置、駆動力供給方法

(57) 【要約】

【課題】内視鏡を前進時と後退時とで操作性を同じにする。

【解決手段】第1モータ31aの回転力は第1トルクワイヤ30aを介して駆動筒24に伝達され、第2モータ31bの回転力は第2トルクワイヤ30bを介して駆動筒24に伝達される。第1モータ31aがB方向、第2モータ31bがA方向に回転すると、駆動筒24がA方向に回転して内視鏡が前進する。他方、第1モータ31aがA方向、第2モータ31bがB方向に回転すると、駆動筒24がB方向に回転して内視鏡が後退する。第1、第2トルクワイヤ30a、30bは、それぞれ複数の繊維状のエレメントを螺旋状に縊り合わせることによって形成されるとともに、第1トルクワイヤ30aは、内視鏡を前進させる際に巻き締まるように形成され、第2トルクワイヤ30bは、内視鏡を後退させる際に巻き締まるように形成されている。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内視鏡の先端部に装着される装着部と、装着部に回転自在に支持された回転体と、後端部がモータに接続され、先端部が前記回転体を回転駆動する駆動機構に接続され、前記モータの回転力を前記駆動機構に伝達して前記回転体を回転させるトルクワイヤとを備え、前記回転体を回転させて内視鏡を進退させる推進補助装置において、

前記トルクワイヤは、第 1、第 2 の 2 種類のトルクワイヤからなり、

前記第 1、第 2 トルクワイヤの双方を回転させることによって、前記回転体が回転して内視鏡が進退するとともに、

前記第 1 トルクワイヤは、内視鏡を進退させる際に巻き締まるように複数の繊維状のエレメントを螺旋状に撻り合わせることによって形成され、

前記第 2 トルクワイヤは、内視鏡を後退させる際に巻き締まるように複数の繊維状のエレメントを螺旋状に撻り合わせるによって形成されていることを特徴とする推進補助装置。

【請求項 2】

前記第 1 トルクワイヤを第 1 方向に回転させることによって内視鏡を進退させる方向に前記回転体が回転し、前記第 1 トルクワイヤを前記第 1 方向とは反対の第 2 方向に回転させることによって内視鏡を後退させる方向に前記回転体が回転し、

前記第 2 トルクワイヤを前記第 2 方向に回転させることによって内視鏡を進退させる方向に前記回転体が回転し、前記第 2 トルクワイヤを前記第 1 方向に回転させることによって内視鏡を後退させる方向に前記回転体が回転することを特徴とする請求項 1 記載の推進補助装置。

【請求項 3】

前記第 1、第 2 トルクワイヤは、互いに同じ方向に撻りするように前記エレメントを撻り合わせるによって形成されることを特徴とする請求項 2 記載の推進補助装置。

【請求項 4】

前記第 1 トルクワイヤの先端に前記駆動機構に連結された第 1 ギヤが取り付けられており、前記第 1 トルクワイヤの回転力が前記第 1 ギヤを介して前記駆動機構に伝達されるとともに、

前記第 2 トルクワイヤの先端に前記第 1 ギヤと歯合する第 2 ギヤが取り付けられており、前記第 2 トルクワイヤの回転力が前記第 2 ギヤ及び前記第 1 ギヤを介して前記駆動機構に伝達されることを特徴とする請求項 3 記載の推進補助装置。

【請求項 5】

前記第 1、第 2 トルクワイヤを第 1 方向に回転させることによって内視鏡を進退させる方向に前記回転体が回転し、

前記第 1、第 2 トルクワイヤを前記第 1 方向とは反対の第 2 方向に回転させることによって内視鏡を後退させる方向に前記回転体が回転することを特徴とする請求項 1 記載の推進補助装置。

【請求項 6】

前記第 1、第 2 トルクワイヤは、互いに反対方向に撻りするように前記エレメントを撻り合わせるによって形成されることを特徴とする請求項 5 記載の推進補助装置。

【請求項 7】

前記第 1 トルクワイヤの先端に前記駆動機構に連結された第 1 ギヤが取り付けられており、前記第 1 トルクワイヤの回転力が前記第 1 ギヤを介して前記駆動機構に伝達されるとともに、

前記第 2 トルクワイヤの先端に前記駆動機構に連結された第 2 ギヤが取り付けられており、前記第 2 トルクワイヤの回転力が前記第 2 ギヤを介して前記駆動機構に伝達されることを特徴とする請求項 6 記載の推進補助装置。

【請求項 8】

内視鏡を進退させる方向に前記第 1、第 2 トルクワイヤをねじったときの前記第 1、第

10

20

30

40

50

2トルクワイヤの合計のねじり剛性と、内視鏡と後退させる方向に前記第1、第2トルクワイヤをねじったときの前記第1、第2トルクワイヤの合計のねじり剛性とがほぼ等しくなるように、前記第1、第2トルクワイヤが形成されていることを特徴とする請求項1～7いずれか記載の推進補助装置。

【請求項9】

前記第1、第2トルクワイヤをそれぞれ1本ずつ設けたことを特徴とする請求項1～8いずれか記載の推進補助装置。

【請求項10】

内視鏡の先端部に装着されて回転体を回転させることで内視鏡を進退させる推進補助装置に対し、複数の繊維状のエレメントを螺旋状に縊り合わせることによって形成されたトルクワイヤによって駆動力を供給する駆動力供給方法において、

前記トルクワイヤとして、第1、第2の2種類のトルクワイヤを用い、

前記第1トルクワイヤを巻き締める方向に回転させるとともに、前記第2トルクワイヤを巻き緩める方向に回転させることによって内視鏡を前進させるための駆動力を供給し、

前記第2トルクワイヤを巻き締める方向に回転させるとともに、前記第1トルクワイヤを巻き緩める方向に回転させることによって内視鏡を後退させるための駆動力を供給することを特徴する駆動力供給方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡の先端に装着され、内視鏡を前進及び後進させる推進補助装置、及び、推進補助装置に対して駆動力を供給する駆動力供給方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

医療分野において内視鏡を利用した診断が行われている。内視鏡は、CCD等の撮像素子を内蔵した挿入部が被検体内に挿入される。この撮像素子により得られた画像はモニタに表示され、このモニタに表示された画像により被検体内を観察する。

【0003】

また、近年では、大腸のように曲がりくねった部位に対しても内視鏡を容易に挿脱できるように、回転体を回転駆動することによって内視鏡の挿入を補助する推進補助装置が提案されている（下記特許文献1、2参照）。このような推進補助装置は、回転体に駆動力を供給するためのフレキシブルなワイヤ（トルクワイヤ）を備え、トルクワイヤを一方方向に回転させると内視鏡が前進し、トルクワイヤを反対方向に回転させると内視鏡が後退するように構成されている。なお、トルクワイヤとしては、複数の繊維状のエレメントを螺旋状に縊り合わせたものが用いられている（下記特許文献2、3参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特表2009-513250

【特許文献2】特開2005-253892

【特許文献3】特開2001-079007

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、トルクワイヤは、複数の繊維状のエレメントを螺旋状に縊り合わせることによって形成されているので、巻き締める方向と巻き緩める方向とでは巻き緩める方向の方がねじり剛性が低くトルクワイヤをねじってもこの力が他端に伝達され難い。このため、従来のように、1本のトルクワイヤを巻き締める方向と巻き緩める方向とに回転させることによって内視鏡を進退させる進退補助装置では、トルクワイヤを巻き締める方向と巻き緩める方向とに同じように回転させても、内視鏡は同じようには進退しない、すなわ

10

20

30

40

50

ち、内視鏡を前進させるときと後退させるときとで操作性が異なってしまうといった問題があった。

【0006】

本発明は上記問題を解決するためのものであり、内視鏡を前進させるときと後退させるときとで操作性が異なることのない推進補助装置、及び、駆動力供給方法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】

【0007】

上記目的を達成するため、本発明の推進補助装置は、内視鏡の先端部に装着される装着部と、装着部に回転自在に支持された回転体と、後端部がモータに接続され、先端部が前記回転体を回転駆動する駆動機構に接続され、前記モータの回転力を前記駆動機構に伝達して前記回転体を回転させるトルクワイヤとを備え、前記回転体を回転させて内視鏡を進退させる推進補助装置において、前記トルクワイヤは、第1、第2の2種類のトルクワイヤからなり、前記第1、第2トルクワイヤの双方を回転させることによって、前記回転体が回転して内視鏡が進退するとともに、前記第1トルクワイヤは、内視鏡を前進させる際に巻き締まるように複数の繊維状の要素を螺旋状に縊り合わせることによって形成され、前記第2トルクワイヤは、内視鏡を後退させる際に巻き締まるように複数の繊維状の要素を螺旋状に縊り合わせるによって形成されていることを特徴としている。

10

【0008】

前記第1トルクワイヤを第1方向に回転させることによって内視鏡を前進させる方向に前記回転体が回転し、前記第1トルクワイヤを前記第1方向とは反対の第2方向に回転させることによって内視鏡を後退させる方向に前記回転体が回転し、前記第2トルクワイヤを前記第2方向に回転させることによって内視鏡を前進させる方向に前記回転体が回転し、前記第2トルクワイヤを前記第1方向に回転させることによって内視鏡を後退させる方向に前記回転体が回転するものでもよい。

20

【0009】

前記第1、第2トルクワイヤは、互いに同じ方向に捻るように前記要素を縊り合わせるによって形成されるものでもよい。

【0010】

前記第1トルクワイヤの先端に前記駆動機構に連結された第1ギヤが取り付けられており、前記第1トルクワイヤの回転力が前記第1ギヤを介して前記駆動機構に伝達されるとともに、前記第2トルクワイヤの先端に前記第1ギヤと歯合する第2ギヤが取り付けられており、前記第2トルクワイヤの回転力が前記第2ギヤ及び前記第1ギヤを介して前記駆動機構に伝達されるものでもよい。

30

【0011】

前記第1、第2トルクワイヤを第1方向に回転させることによって内視鏡を前進させる方向に前記回転体が回転し、前記第1、第2トルクワイヤを前記第1方向とは反対の第2方向に回転させることによって内視鏡を後退させる方向に前記回転体が回転するものでもよい。

40

【0012】

前記第1、第2トルクワイヤは、互いに反対方向に捻るように前記要素を縊り合わせるによって形成されるものでもよい。

【0013】

前記第1トルクワイヤの先端に前記駆動機構に連結された第1ギヤが取り付けられており、前記第1トルクワイヤの回転力が前記第1ギヤを介して前記駆動機構に伝達されるとともに、前記第2トルクワイヤの先端に前記駆動機構に連結された第2ギヤが取り付けられており、前記第2トルクワイヤの回転力が前記第2ギヤを介して前記駆動機構に伝達されるものでもよい。

【0014】

50

内視鏡を前進させる方向に前記第 1、第 2 トルクワイヤをねじったときの前記第 1、第 2 トルクワイヤの合計のねじり剛性と、内視鏡と後退させる方向に前記第 1、第 2 トルクワイヤをねじったときの前記第 1、第 2 トルクワイヤの合計のねじり剛性とがほぼ等しくなるように、前記第 1、第 2 トルクワイヤが形成されていることが好ましい。

【0015】

前記第 1、第 2 トルクワイヤをそれぞれ 1 本ずつ設けてもよい。

【0016】

また、上記目的を達成するため、本発明の駆動力供給方法は、内視鏡の先端部に装着されて回転体を回転させることで内視鏡を進退させる推進補助装置に対し、複数の繊維状のエレメントを螺旋状に縊り合わせることによって形成されたトルクワイヤによって駆動力を供給する駆動力供給方法において、前記トルクワイヤとして、第 1、第 2 の 2 種類のトルクワイヤを用い、前記第 1 トルクワイヤを巻き締める方向に回転させるとともに、前記第 2 トルクワイヤを巻き緩める方向に回転させることによって内視鏡を前進させるための駆動力を供給し、前記第 2 トルクワイヤを巻き締める方向に回転させるとともに、前記第 1 トルクワイヤを巻き緩める方向に回転させることによって内視鏡を後退させるための駆動力を供給することを特徴としている。

【発明の効果】

【0017】

本発明では、第 1、第 2 の 2 種類のトルクワイヤによって回転体を回転させるとともに、内視鏡を前進させるときは、第 1 トルクワイヤが巻き締まって第 2 トルクワイヤが巻き緩み、内視鏡を後退させるときは、第 1 トルクワイヤが巻き緩んで第 2 トルクワイヤが巻き締まるようにした。これにより、内視鏡を前進させるときと後退させるときとで第 1、第 2 のトルクワイヤの合計のねじり剛性がほぼ等しくなり、操作性が異なることがない。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図 1】推進補助装置を装着した内視鏡を示す説明図である。

【図 2】メンブレンを展開した状態の推進補助装置の斜視図である。

【図 3】メンブレンを展開した状態の推進補助装置の分解図である。

【図 4】駆動筒を回転させる機構の説明図である。

【図 5】推進補助装置の断面図である。

【図 6】メンブレンの断面図である。

【図 7】駆動筒を回転させる機構の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

図 1 に示すように、推進補助装置 2 は内視鏡の先端硬性部 3 に固定して使用される。先端硬性部 3 には、例えば撮像光学系とともに CMOS 型あるいは CCD 型のイメージセンサが組み込まれ、先端硬性部 3 に設けられた照明窓からの照明光のもとで胃壁や腸壁の画像を撮像する。先端硬性部 3 を所期の位置まで挿入操作することができるよう先端硬性部 3 の基端側には湾曲部が設けられ、また挿入操作を補助するために推進補助装置 2 が併用される。湾曲部は、操作部 5 に備えられたアングルノブの操作により挿入しやすいように屈曲動作させることができる。

【0020】

操作部 5 には、さらに、吸・排気／吸・排水の切替え操作を行うための操作ボタン、生検鉗子などが挿入される鉗子チャンネルの口金などが設けられている。操作部 5 からは接続コード 6 が引き出され、光源装置 7 と内視鏡プロセッサ 8 に接続されている。光源装置 7 に組み込まれた照明ランプからの光は、接続コード 6 内及び内視鏡内部に組み込まれたライトガイドファイバを通して照明窓まで導光される。内視鏡プロセッサ 8 は、接続コード 6 から入力される画像信号に適宜の信号処理を行い、得られた画像は表示モニター 9 に表示される。なお、内視鏡プロセッサ 8 は、接続コード 6 を経由して供給される内視鏡からの入力情報に基づき、現在接続されている内視鏡の機種情報を識別することができる。そ

して、内視鏡が操作されるときに機種ごとに異なった制御が必要である場合、あるいは機種ごとに表示モニタ 9 上で異なった画像表示が必要である場合などには、機種情報に対応した適切な制御あるいは表示に自動切り替えすることが可能となる。

【0021】

内視鏡プロセッサ 8 にはコントローラ 10 が電氣的に接続される。コントローラ 10 は推進補助装置 2 の作動を監視・制御するために用いられる。推進補助装置 2 の後端から並列二連となった柔軟なシース 12 が引き出されている。シース 12 はサージカルテープ 4 などにより内視鏡の挿入部に適宜に固定され、推進補助装置 2 を装着した内視鏡を体腔内に挿入しあるいは操作する際にシース 12 が体腔内で不用意な挙動をすることはない。

【0022】

ダブルルーメン型のシース 12 内には、推進補助装置 2 の内部機構に先端部が機械的に連結された第 1、第 2 の 2 種類のトルクワイヤ 30 a、30 b (図 4 参照) がそれぞれ挿通されている。第 1、第 2 トルクワイヤ 30 a、30 b は可撓性を有しながらもねじり剛性が高く、一端側から入力されたトルクをほとんど減衰させることなく他端側に伝達する。これら第 1、第 2 トルクワイヤ 30 a、30 b の後端は二股のプラグ 13 を介してコントローラ 10 のコネクタ 14 に連結される。コントローラ 10 には一对の第 1、第 2 モータ 31 a、31 b (図 4 参照) が組み込まれ、プラグ 13 をコネクタ 14 に連結すると、第 1 トルクワイヤ 30 a は第 1 モータ 31 a により駆動できる状態になり、第 2 トルクワイヤ 30 b は第 2 モータ 31 b により駆動できる状態になる。

【0023】

大腸用の内視鏡の場合、特に S 状結腸や横行結腸における挿入操作や引き出し操作を楽にする目的で、推進補助装置 2 が効果的に用いられる。推進補助装置 2 は略円柱形状を有し、外表面がトロイド状の循環移動体となる柔軟かつ強靱な合成樹脂製のシート材からなるメンブレン 15 で覆われている。図 2 及び図 3 では、構造を分かりやすくするためにメンブレン 15 を筒状に展開して表しているが、メンブレン 15 はその最終的な組み込み形態では、図示の内周面が外周面となるように反転させた状態で前端と後端とが互いに接合され、トロイド状の袋体 (図 5 参照) となる。なお、図 2 ~ 図 5 は、図中左方が先端硬性部 3 を突出させる先端側、図中右方が内視鏡の操作部 5 に近い基端側になるように表されている。

【0024】

図 2 及び図 3 に示すように、推進補助装置 2 は、筒状に展開したメンブレン 15 の内側の構造体となるインナーユニット 16 と、メンブレン 15 の外側の構造体となるアウターユニット 17 とを備えている。インナーユニット 16 は、内周側に円筒状の中空部を有し、外周面側が三角筒形状に整形されたキャリア筒 18 と、キャリア筒 18 の後端側にビス止め、圧入、カシメ等で係止止めされる略三角筒状のキャップ 28 と、キャリア筒 18 の先端側、キャップ 28 の後端側にそれぞれ固定されるフロントワイパー 19 a、リアワイパー 19 b と、キャリア筒 18 の前端側内周に形成されたネジに螺合して回転により軸方向に移動するクランパ 20 と、クランパ 20 の軸方向への移動に応じて内・外径が拡大／縮小する合成樹脂製の C リング 21 と、キャリア筒 18 の内周に回転自在に支持された円筒状の駆動筒 24 (図 4 参照) を有している。

【0025】

図 4 に示すように、駆動筒 24 はその両端がベアリングボール 25 を円環状に並べて保持した軸受リング 26 a、26 b を介してキャリア筒 18 の内周側に回転自在に支持され、キャリア筒 18 の後端に固定されたキャップ 28 により抜け止めされる。駆動筒 24 の外周面にはウォームギヤ部 24 a と平ギヤ部 24 b とが設けられている。ウォームギヤ部 24 a には、キャリア筒 18 に回転自在に保持された一对のヘリカルギヤ 27、27 がキャリア筒 18 の開口を通して噛み合わされる。この一对のヘリカルギヤ 27、27 は、駆動筒 24 の回転中心軸に関して 120 度の回転対称となる 3 個所にそれぞれ組み付けられ、駆動筒 24 が回転するとこれらのヘリカルギヤ 27、27 はそれぞれの軸 27 a を中心に一斉に同方向に回転する。

10

20

30

40

50

【0026】

シース12の先端は、キャップ28の後端側から形成された凹部内に接着または熱溶着などによって固着される。そしてシース12の先端から突出した第1、第2トルクワイヤ30a、30bの先端部は、キャップ28に形成された貫通孔を通してキャップ28の前方に突出し、その各々にピニオン32a、ピニオン32bが固着される。図示のように、ピニオン32a、ピニオン32bの各々の先端から回転中心となる軸が突出し、これらの軸がキャリア筒に設けられた穴に挿通されることによってピニオン32a、ピニオン32bの各々が回転自在に支持される。これらのピニオン32a、32bのうち、駆動筒24の平ギヤ部24bには第1トルクワイヤ30aに固着されたピニオン32aが噛み合う。他方の第2トルクワイヤ30bに連結されたピニオン32bはピニオン32aに噛み合い、平ギヤ部24bには噛み合わされない。したがって、駆動筒24は第1トルクワイヤ30aに連結されたピニオン32aの回転によって駆動される。しかし、第1、第2トルクワイヤ30a、30bの各々は、第1、第2モータ31a、31bから個別に供給される回転力で駆動され、ピニオン32bはピニオン32aとは逆向きに回転される。このためピニオン32aには第2トルクワイヤ30bからの回転力も加算され、駆動筒24を高いトルクで回転させることができる。

10

【0027】

第1、第2トルクワイヤ30a、30bは、複数の繊維状のエレメント（本実施形態ではエレメントとして鋼線を用いた）を螺旋状に撻り合わせることによって形成されている。そして、第1トルクワイヤ30aは、第1モータ31aが図4のB方向に回転したときに巻き締まり、駆動筒24を図4のA方向（先端硬性部3を前進させる方向）に回転させる。他方、第2トルクワイヤ30bは、第2モータ31bが図4のB方向に回転したときに巻き締まり、駆動筒24を図4のB方向（先端硬性部3を後退させる方向）に回転させる。このように、本発明では、駆動筒24を回転させるときに第1、第2トルクワイヤ30a、30bの一方が巻き締まり、他方が巻き緩むように構成されている。

20

【0028】

一般に、トルクワイヤは、巻き締める方向のねじり剛性が巻き緩める方向のねじり剛性よりも高い。このため、1本のトルクワイヤを巻き締める方向と巻き緩める方向とに回転させることによって駆動筒24を回転させる場合、駆動筒24をA方向に回転させるときとB方向に回転させるときとで、トルクワイヤのねじり剛性が異なってしまう。これに対して、本発明では、第1、第2の2本のトルクワイヤ30a、30bを用い、一方を巻き締める方向に回転させ、他方を巻き緩む方向に回転させることによって駆動筒24を回転させているので、駆動筒24の回転方向によらず第1、第2トルクワイヤ30a、30bの合計のねじり剛性がほぼ等しくなっている。

30

【0029】

フロントワイパー19a及びリアワイパー19bのそれぞれは、先端側に庇状に広がったスリーブ部を有し、これらのスリーブ部の先端はメンブレン15が循環移動するときに内周側の面に摺接する。そして、メンブレン15の内周側の面に付着した異物や消化管内壁がメンブレン15の移動とともに推進補助装置2の中に引き込まれることを防ぐ。

【0030】

クランパ20の前端には、規則的な凹凸係合部が周方向に整列して設けられ、専用の治具を先端側から挿入してクランパ20に係合させることができる。治具の回転操作でクランパ20をねじ込み方向に回転させてゆくと、クランパ20が後端側に移動し、後端のテーパ面20a（図5参照）の押圧を受けてCリング21が縮径するように変形する。したがって、キャリア筒18の円筒状の中空部に内視鏡の先端硬性部3を挿入した後、クランパ20のねじ込み操作を行ってゆくとCリング21の内周面が先端硬性部3の外周面に強く押し付けられ、キャリア筒18を先端硬性部3に固定することができる。

40

【0031】

メンブレン15の外側の構造体となるアウターユニット17は、先端側から順に、フロントバンパー35aと、シールドカバー36と、円筒状のローラ保持筒38と、リアバン

50

パー 3 5 b とを有する。このアウターユニット 1 7 は、以下の手順にしたがってインナーユニット 1 6 及びメンブレン 1 5 と一体的に連結した状態に組み立てられる。

【0032】

図 2 及び図 3 に示すように、各種部品を組み込んだインナーユニット 1 6 の外表面が覆われるように筒状に展開したメンブレン 1 5 の中にインナーユニット 1 6 を入れた後、ローラ保持筒 3 8 の中空部内に、メンブレン 1 5 を被せた状態のインナーユニット 1 6 を挿入する。ローラ保持筒 3 8 には、その中心軸に関して 1 2 0 度の回転対称となる 3 個所に軸方向に長い略矩形の開口 3 8 a が形成されている。この開口 3 8 a にはローラアセンブリ 4 0 が組み付けられる。

【0033】

ローラアセンブリ 4 0 は、一対の細長いフレーム 4 1 の間に 3 本のローラ 4 2 を整列保持させたものである。フレーム 4 1 は弾性力に富む金属薄板製で、各々の両端を開口 3 8 a の前・後端に形成された係合部に嵌め込んでこれらをローラ保持筒 3 8 に固定すると、フレーム 4 1 の長手方向中央部が開口 3 8 a を通してローラ保持筒 3 8 の中空部内に入り込むように湾曲する。こうしてフレーム 4 1 が湾曲することによって、フレーム 4 1 で保持された 3 本のローラ 4 2 はメンブレン 1 5 をヘリカルギヤ 2 7 に向かって押し付ける。この結果、図 5 に示すように、メンブレン 1 5 が一対のヘリカルギヤ 2 7 と 3 本のローラ 4 2 との間に強く挟持される。ここで、3 本のうちの中央のローラ 4 2 は、その支軸がフレーム 4 1 の長手方向に延びた長孔で支持されているためフレーム 4 1 の長手方向での位置に関して自由度をもつ。したがって、両側の 2 本のローラとの相対位置に関しては、一対のヘリカルギヤ 2 7 との間にメンブレン 1 5 を最もバランスよく挟持できる位置に自動調整される。

【0034】

こうして 3 個所の開口 3 8 a を覆うように、ローラ保持筒 3 8 にローラアセンブリ 4 0 が組み付けられると、各ローラ 4 2 がローラ保持筒 3 8 の内側に突出するためインナーユニット 1 6 に対してローラ保持筒 3 8 は軸方向に移動できなくなり、これらはメンブレン 1 5 を挟んだ状態で一体的に組み合わされる。そして、ローラ保持筒 3 8 の先端にフロントバンパー 3 5 a、後端にリアバンパー 3 5 b が固定される。フロントバンパー 3 5 a の先端部及びリアバンパー 3 5 b の後端部には、ローラアセンブリ 4 0 と軸方向に並ぶように外周の三個所にそれぞれ溝 4 5 a、4 5 b が設けられている。さらに、ローラアセンブリ 4 0 を含めてローラ保持筒 3 8 の外表面を緊密に覆うようにシールドカバー 3 6 が被せられる。

【0035】

インナーユニット 1 6 とアウターユニット 1 7 との間に筒状に展開されたメンブレン 1 5 を挟み、これらを一体的に組み合わせた後に、メンブレン 1 5 の前端と後端とをそれぞれ逆向きに反転させて裏返しにしてから接合する。このとき、それぞれの接合面に傾斜をつけておけば、接合部 1 5 a に極端な厚みムラが生じることがない。図 5 は組み立て後の推進補助装置 2 の断面を模式的に示している。このようにトロイド状に接合することによって、メンブレン 1 5 はアウターユニット 1 7 を全体的に包み込むような内部空間を備える。この内部空間にはエアー、生理食塩水、コロイド状の合成樹脂材料、オイルやグリスなどの潤滑材等、適宜のものを封入することも可能である。

【0036】

図 6 に円筒状にしたメンブレン 1 5 の断面構造の一例を示す。メンブレン 1 5 は、例えばウレタン樹脂などのシート材を積層した構造を有し、内周側には円周を三等分する位置に断面が台形状の隆起部 5 0 が形成されている。この隆起部 5 0 は、他の薄肉部 5 1 よりもシート材の積層数を多くすることによって厚くした部分で、メンブレン 1 5 の軸方向全長にわたって形成されている。隆起部 5 0 の内周面にはヘリカルギヤ 2 7 と噛み合うように斜めに傾斜した歯を並べたギヤ列 5 2 が設けられている。また、メンブレン 1 5 の外周面には隆起部 5 0 の位置に対応して軸方向に延びたリブ 5 3 が設けられ、さらにギヤ列 5 2 とリブ 5 3 との間にはメッシュ状の繊維シート 5 4 が積層されている。

【0037】

メンブレン15は、図5に示すようにトロイド状にして用いられる。このとき、軸方向に延びた三列の隆起部50がそれぞれヘリカルギヤ27とローラ42との間に挟持され、しかもギヤ列52にヘリカルギヤ27が噛み合わされる。そしてヘリカルギヤ27の回転がギヤ列52を介して直接的にメンブレン15に伝達され、メンブレン15を軸方向に効率的に移動させることができる。隆起部50はシート材の多層構造からなり、しかもメッシュ状の繊維シート54も積層されているから、ヘリカルギヤ27から直接的に駆動力を受けてもギヤ列52が延び変形したりメンブレン15が破断したりすることはなく、十分な機械的強度を確保することができる。また、隆起部50以外は薄肉部51にしてあるから、メンブレン15がインナーユニット16とアウターユニット17との間を通過するときの抵抗を減らすことができる。

10

【0038】

さらに、隆起部50の内面側に設けられたリブ53は、メンブレン15の移動とともにローラ42の中央部分に形成された溝に係合する。また、アウターユニット17がメンブレン15で緊密に包み込まれるようにトロイド形状の内部空間を縮小調節する場合には、リブ53はフロントバンパー35a及びリアバンパー35bの溝45a、45bにも係合するようになる。このようにリブ53を利用することによって、メンブレン15を軸方向に移動させるときの蛇行を防ぎ、移動経路を安定に保つことができる。

【0039】

以下、上記構成による本発明の作用について説明する。図1に示すように、推進補助装置2は、先端硬性部3の先端を部分的に突出させた状態で内視鏡に固定される。この固定に際しては専用の治具が用いられ、クランパ20が時計方向に回転される。クランパ20はキャリア筒18の先端側内周に形成された右ネジに螺合しているから、時計方向への回転により奥側（後端側）へと移動してテーパ面20aでCリング21を押圧する。Cリング21の前面には外周側ほど後端側に傾斜した斜面が形成され、この斜面がクランパ20のテーパ面20aによって押圧されることにより、Cリング21は直径が狭まるように弾性変形する。こうしてCリング21が変形すると、キャリア筒18の中空部に挿入されている内視鏡の先端硬性部3がCリング21で締めつけられ、推進補助装置2は先端硬性部3の外周面に緊密に固定される。

20

【0040】

推進補助装置2の後端から引き出されたシース12を内視鏡の湾曲部から軟性部の表面に沿わせるように引き延ばす。シース12の表面には適切な間隔でテープ止め位置を表す表示が設けられている。この表示に合わせてサージカルテープ4などを利用してシース12を内視鏡の湾曲部や軟性部に固定する。そして、シース後端のプラグ13をコネクタ14に挿入してコントローラ10に接続し、コントローラ10の電源をオンする。コントローラ10は、電源がオンされたときにコネクタ14にプラグ13が接続されているか否かを電氣的にチェックし、未接続あるいは適正に接続されていないときには音あるいは警告灯などの点滅により報知する。接続が適正であるときには、コネクタ14に組み込まれたセンサーがプラグ13のブリッジ部分に設けられている信号部から推進補助装置2の機種情報を読み取る。そしてコントローラ10は、読み取った機種情報に応じて第1、第2トルクワイヤ30a、30bの回転速度やトルクリミッタの値を自動設定し、第1、第2トルクワイヤ30a、30bが過大な速度やトルクで回転されることを防止する。

30

40

【0041】

また、コントローラ10は、電源がオンされたときに、内視鏡プロセッサ8に接続されている内視鏡の機種情報を内視鏡プロセッサ8からの電気信号として受け取る。コントローラ10は、現在使用されている内視鏡の機種情報と、推進補助装置2の機種情報とをコントローラ10の内部記憶手段で保有しているテーブル情報で照合する。テーブル情報には、内視鏡の機種ごとに適用可能な推進補助装置2の機種を対応づけた照合データが格納されている。そして、例えば推進補助装置2の機種情報からCリング21の拡縮範囲が特定され、また内視鏡の機種情報から内視鏡の先端硬性部3の外径が特定されれば、その推

50

進補助装置 2 がその内視鏡の先端硬性部 3 に適正に装着して使用できるか否かは即座に判定することができる。したがって、もし不適切な組み合わせであると判定されたときには、警告音や警告灯の点滅などにより報知を行い、あるいは同時に推進補助装置 2 の作動を禁止するなどの手段を講じることによって、思わぬ事故の発生を防ぐことができる。

【0042】

コントローラ 10 に接続されたフットスイッチ 11 を操作すると、コントローラ 10 内で一对の第 1、第 2 モータ 31 a、31 b が回転して第 1、第 2 トルクワイヤ 30 a、30 b には回転力が加えられる。この回転力はそれぞれピニオン 32 a、32 b に伝えられ、ピニオン 32 a に噛み合っている平ギヤ部 24 b を介して駆動筒 24 を回転させる。ピニオン 32 b はピニオン 32 a とは逆方向に回転され、その回転はピニオン 32 a にそのまま伝達されるようにしている。したがって、コントローラ 10 内の一对の第 1、第 2 モータ 31 a、31 b の双方を利用して駆動筒 24 を回転させることができる。

10

【0043】

駆動筒 24 を回転させるときは、第 1、第 2 の 2 本のトルクワイヤ 30 a、30 b を用いるとともに、第 1、第 2 トルクワイヤ 30 a、30 b の一方を巻き締める方向に回転させ他方を巻き緩む方向に回転させるので、駆動筒 24 を A 方向及び B 方向のいずれに回転させる場合であっても第 1、第 2 トルクワイヤ 30 a、30 b の合計のねじり剛性がほぼ等しい。これにより、例えば、駆動筒 24 を A 方向に回転させるときはフットスイッチ 11 の操作に対して敏感に反応し、駆動筒 24 を B 方向に回転させるときはフットスイッチ 11 の操作に対して反応が鈍感になるなどの問題が生じることなく、フットスイッチ 11 の操作態様と駆動筒 24 の回転態様とが一致するので、違和感なく駆動筒 24 を回転できる。

20

【0044】

駆動筒 24 の回転とともにウォームギヤ部 24 a が回転すると、ヘリカルギヤ 27 がそれぞれの軸 27 a を中心に一斉に同じ方向に回転する。ヘリカルギヤ 27 の歯面と、ローラアセンブリ 40 の各ローラ 42 との間にはメンブレン 15 が強く挟持されているから、ヘリカルギヤ 27 の回転とともにローラ 42 が従動して両者で挟持されたメンブレン 15 は駆動筒 24 の軸方向に移動する。例えば図 5 においてヘリカルギヤ 27 が時計方向に回転するとローラ 42 は反時計方向に回転し、これらに挟持されているメンブレン 15 は、内周側（アウターユニット 17 の内側）では後端側から先端側へと移動するように送られ、メンブレン 15 の外周側（アウターユニット 17 の外側）ではメンブレン 15 は先端側から後端側へと送られる。すなわち図中に矢線 Y で示すように、トロイド状のメンブレン 15 はその全周で先端では内周側から外周側へと順次に送り出され、後端では外周側から内周側へと順次に繰り込まれるように循環移動する。

30

【0045】

内視鏡が推進補助装置 2 とともに大腸に挿入され、メンブレン 15 の外周側の面が腸壁に接触した状態になっていると、メンブレン 15 が上記循環移動を行っている間は、内視鏡の先端硬性部 3 を前進させる方向への推進力が得られ、あるいは大腸壁を手前側にたぐり寄せる作用力を得ることができる。反対にメンブレン 15 が逆方向に循環移動を行っている間は、内視鏡の先端硬性部 3 を後退させる方向への推進力が得られ、あるいは大腸壁を奥側にたぐり寄せる作用力を得ることができる。前述のように、メンブレン 15 は駆動筒 24 の回転によって循環駆動され、この駆動筒 24 の回転はフットスイッチ 11 により制御できる。そして、フットスイッチ 11 の操作態様と駆動筒 24 の回転態様は、駆動筒 24 の回転方向によらず一致しているので、違和感なく駆動筒 24 を回転、すなわち、違和感なく内視鏡を進退できる。

40

【0046】

また、内視鏡を前進させているときには、メンブレン 15 の外周側に付着した異物などはアウターユニット 17 の後端側から内周側に移動してくるが、その直前でリアワイパー 19 b の後端側に延びたスリーブ部の先端がメンブレン 15 と摺接して異物が引き込まれることを阻止する。もちろん、メンブレン 15 の移動とともに生体組織の一部が巻き込ま

50

れることも防止することができる。なお、内視鏡を後退させているときには、フロントワイパー19aのスリーブ部の先端が同等の作用を果たすことになる。

【0047】

推進補助装置2を先端硬性部から取り外すときには、治具を利用してクランパ20を反時計方向に回転させる。これによりクランパ20は回転しながら手前に移動し、Cリング21への押圧を解除する。この結果、自身の弾性によってCリング21が拡張して内周面が先端硬性部3の外周面から離れるから、推進補助装置2は内視鏡から簡単に取り外すことができるようになる。

【0048】

なお、本発明は、第1、第2の2種類のトルクワイヤを用いて内視鏡に推進力を供給するとともに、推進力を供給するときに、第1、第2の一方のトルクワイヤが巻き締め、他方が巻き緩むように構成することによって、内視鏡を前進させるときと後退させるときとで第1、第2トルクワイヤの合計のねじり剛性をほぼ等しくすればよい。このため、細部の構成は上記実施形態に限定されず適宜変更できる。例えば、上記実施形態では、第1、第2トルクワイヤをそれぞれ1本ずつ設ける例で説明をしたが、第1、第2トルクワイヤの数は適宜変更できる。もちろん、第1トルクワイヤと第2トルクワイヤの本数が同じでなくてもよい。

【0049】

また、上記実施形態では、第2トルクワイヤ（のピニオン）が直接駆動筒とは連結されておらず、第1トルクワイヤ（のピニオン）を介して駆動筒と連結されており、第2トルクワイヤの回転力が第1トルクワイヤを介して駆動筒に供給される例で説明をしたが、本発明はこれに限定されるものではない。図7に示すように、第1トルクワイヤ30aと同様のピニオン52bを第2トルクワイヤ50bの先端に設け、このピニオン52bを駆動筒24に直接歯合させ、第1トルクワイヤ30aを介さずに第2トルクワイヤ50bが直接駆動筒24に回転力を供給してもよい。本例では、上述した実施形態と反対に、第2トルクワイヤ50bがA方向に回転したときに駆動筒24がB方向に回転し、第2トルクワイヤ50bがB方向に回転したときに駆動筒24がA方向に回転する。このため、本例では、第2トルクワイヤ50bとして、複数のエレメントを上述した実施形態（図4参照）とは反対方向に噛み合わせたものを用い、駆動筒24の回転方向によらず第1、第2トルクワイヤ30a、50bの合計ねじり剛性がほぼ等しくなるようにしている。なお、図7では、上述した実施形態と同様の部材については同様の符号を付して説明を省略している。

【0050】

また、上記実施形態では、インナーユニットを三角筒状としているが、これに限定されることなく、円筒状、角筒状としてもよい。同様に、上記実施形態では、アウターユニットを円形としているが、これに限定されることなく、三角筒状、角筒状としてもよい。

【0051】

さらに、上記実施形態では、アウターユニット全体を覆うトロイド状のメンブレンを循環移動させて内視鏡を進退させているが、アウターユニットの周方向の一部を覆う複数のベルト状のメンブレンにより内視鏡を進退させてもよい。

【0052】

さらに、上記実施形態では、駆動筒のウォームギヤ部がヘリカルギヤを介してメンブレンを循環移動させる例で説明をしたが、ウォームギヤ部をヘリカルギヤを介さずに直接メンブレンに当接させ、ウォームギヤ部により直接メンブレンを循環移動させてもよい。

【0053】

また、上記実施形態は、本発明を医療診断用の内視鏡に適用したものであるが、本発明は医療診断用途に限られず、工業用等のその他の内視鏡やプローブ等に適用することも可能である。

【符号の説明】

【0054】

10

20

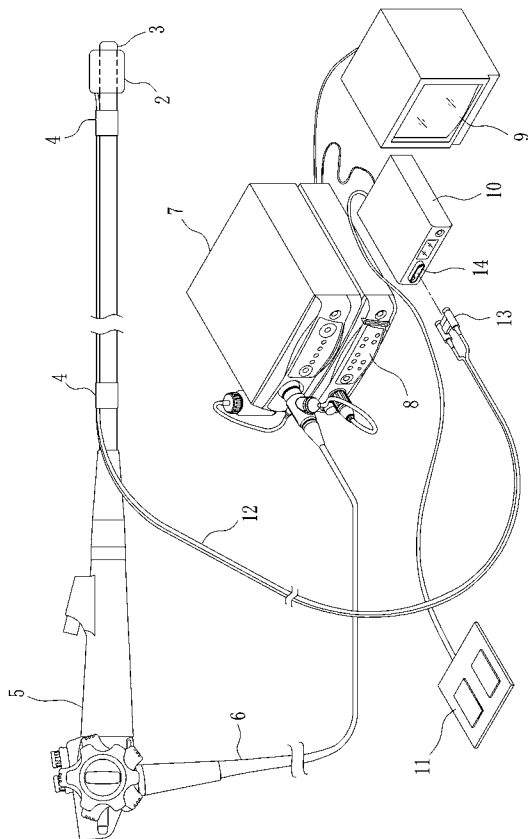
30

40

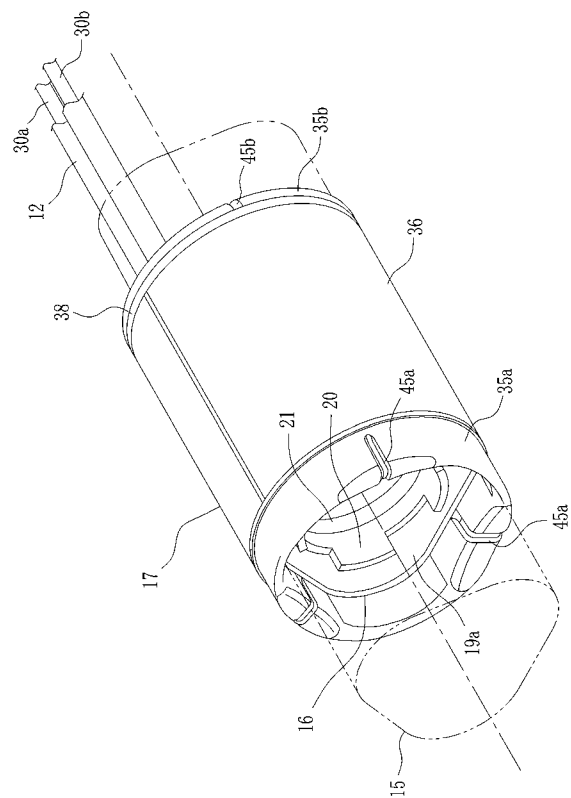
50

- 2 推進補助装置
- 3 先端硬性部
- 10 コントローラ
- 12 シース
- 15 メンブレン
- 16 インナーユニット
- 17 アウターユニット
- 24 駆動筒
- 30 a 第1トルクワイヤ
- 30 b、50 b 第2トルクワイヤ

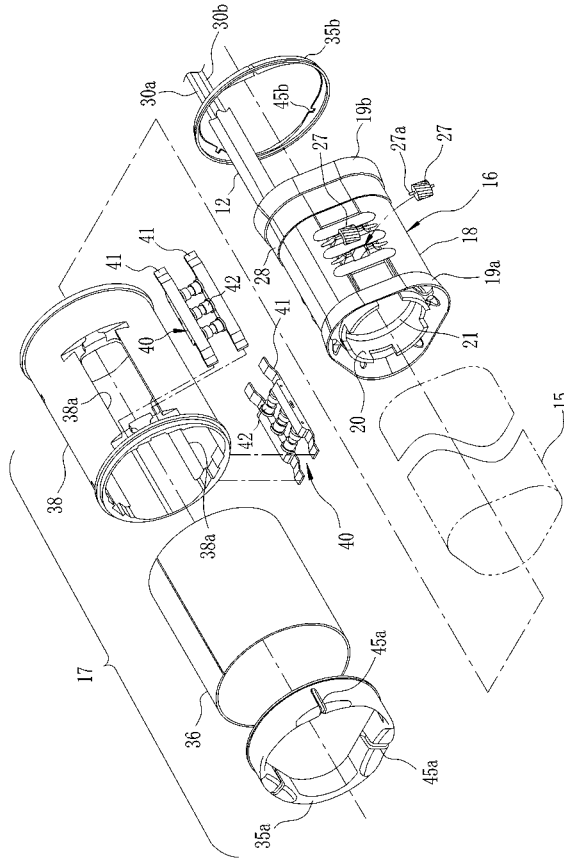
【図 1】



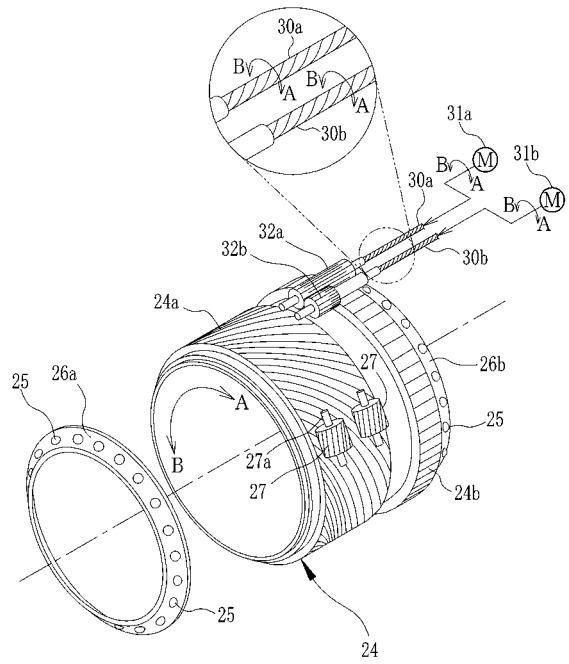
【図 2】



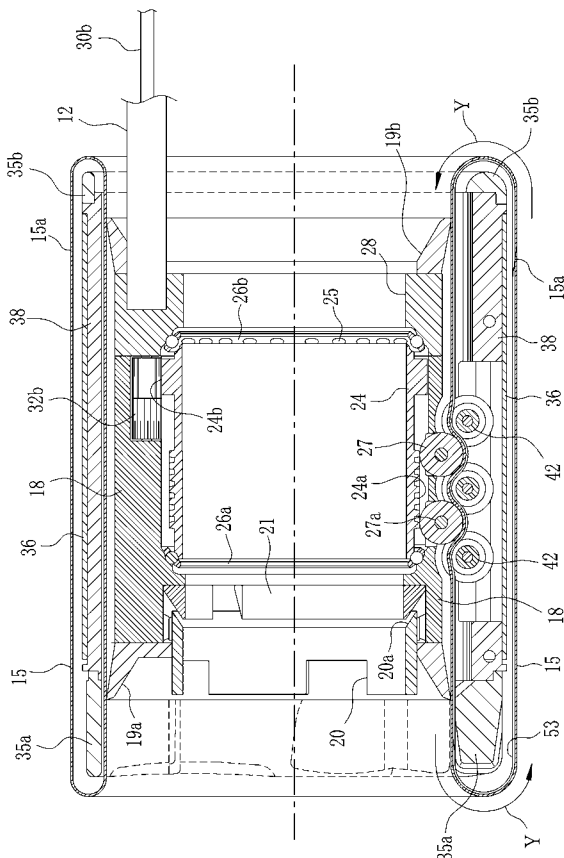
【図 3】



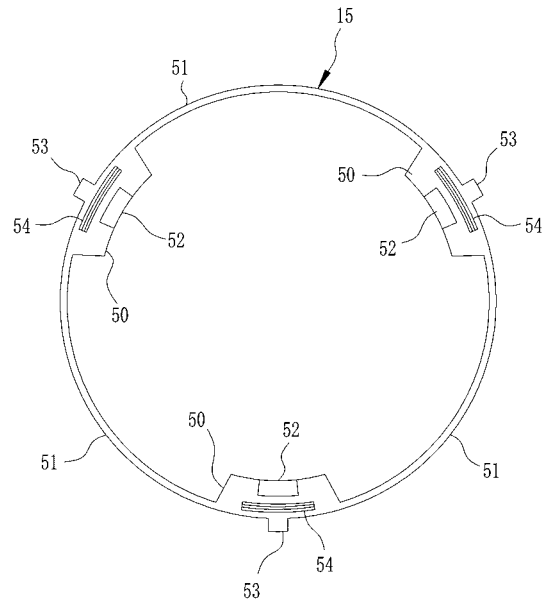
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 鳥澤 信幸

神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士フイルム株式会社内

(72)発明者 出島 工

神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士フイルム株式会社内

F ターム(参考) 2H040 DA12 DA42 DA54

4C161 FF50 GG22

专利名称(译)	推进补助装置、驱动力供给方法		
公开(公告)号	JP2013111341A	公开(公告)日	2013-06-10
申请号	JP2011261518	申请日	2011-11-30
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	仲村 貴行 芦田 毅 森田 直之 鳥澤 信幸 出島 工		
发明人	仲村 貴行 芦田 毅 森田 直之 鳥澤 信幸 出島 工		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/00133 A61B1/00135 A61B1/0014 A61B1/00156 A61B1/0016 A61B1/0057 A61B1/05		
FI分类号	A61B1/00.320.B G02B23/24.A A61B1/00.610 A61B1/00.612		
F-TERM分类号	2H040/DA12 2H040/DA42 2H040/DA54 4C161/FF50 4C161/GG22		
代理人(译)	小林和典		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：使内窥镜在前进和后退中的可操作性均匀。解决方案：第一电动机31a的旋转力经由第一扭矩线30a传递到驱动管24，并且第二电动机31b的旋转力是经由第二扭矩线30b传递到驱动管24。当第一电动机31a沿方向B旋转并且第二电动机31b沿方向A旋转时，驱动管24沿方向A旋转以使内窥镜前进。同时，当第一电动机31a沿方向A旋转并且第二电动机31b沿方向B旋转时，驱动管24沿方向B旋转以使内窥镜后退。第一和第二扭矩线30a和30b分别通过螺旋扭转多个纤维元件而形成。第一扭矩线30a形成为在内窥镜前进时紧密地缠绕，并且第二扭矩线30b形成为在内窥镜后退时紧密缠绕。

