

(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2014-4268  
(P2014-4268A)

(43) 公開日 平成26年1月16日(2014.1.16)

(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 4 C 1 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2012-143706 (P2012-143706)	(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24年6月27日 (2012.6.27)	(74) 代理人	100075281 弁理士 小林 和憲
		(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	平野 武司 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	樋口 充 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

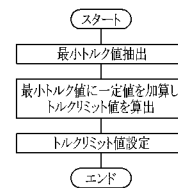
(54) 【発明の名称】 内視鏡挿入補助具、リミット値設定方法

(57) 【要約】

【課題】自己推進装置の内部抵抗を考慮した適切なリミット値を設定する。

【解決手段】駆動力供給装置はモータを回転させることによって自己推進装置に駆動力を供給する。モータが回転を開始すると、モータに流された電流の値からモータの回転トルクが検知され、この回転トルクの変動履歴がトルク履歴記憶部に記憶される。所定サイクルで、トルク履歴記憶部に記憶されている回転トルクの最小値である最小トルク値が抽出され、この最小トルク値に一定値を加算することによってトルクリミット値が算出され、算出されたトルクリミット値がメモリに記憶される。

【選択図】 図 1 0



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

回転駆動されて内視鏡の挿入部を進退させる回転体と、前記回転体に駆動力を供給する駆動源と、前記駆動源を制御する制御装置とを備え、前記駆動源が発生させる駆動力の上限としてリミット値が設定された内視鏡挿入補助具において、

前記回転体の回転の有無を検知する回転検知手段と、

前記駆動源が発生させた駆動力の大きさを検知する駆動力検知手段と、

前記回転体が回転しているときに前記駆動源が発生させた駆動力の最小値を、当該内視鏡挿入補助具の内部抵抗として検出する内部抵抗検出手段と、

前記内部抵抗の値に一定値を加算することによって得られた値を、前記リミット値として設定するリミット値設定手段とを備えたことを特徴とする内視鏡挿入補助具。

10

## 【請求項 2】

前記回転体が回転しているときに前記駆動源が発生させた駆動力の変動履歴を、一定期間分記憶する変動履歴記憶手段を備え、

前記内部抵抗検出手段は、前記変動履歴記憶手段に記憶された駆動力のなかの最小値を前記内部抵抗として検出することを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡挿入補助具。

## 【請求項 3】

前記内部抵抗検出手段は、所定のサイクルで前記内部抵抗の検出を行い、

前記リミット値設定手段は、前記内部抵抗の検出毎に前記リミット値の設定を更新することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の内視鏡挿入補助具。

20

## 【請求項 4】

前記駆動源はモータであり、

前記駆動力検知手段は、前記モータに供給した電流値に基づいて、このモータが発生させた駆動力を検知することを特徴とする請求項 1 ~ 3 いずれか記載の内視鏡挿入補助具。

## 【請求項 5】

前記駆動力検知手段は、前記モータが発生させた駆動力の大きさを検知する際に、前記モータが 1 回転する間の駆動力の変動成分を除去することを特徴とする請求項 4 記載の内視鏡挿入補助具。

## 【請求項 6】

前記モータに供給した電流値を測定する測定回路に組み込まれたローパスフィルタにより、前記除去を行うことを特徴とする請求項 5 記載の内視鏡挿入補助具。

30

## 【請求項 7】

前記駆動力検知手段により検知された駆動力と、前記リミット値との差分が所定値以下となった際に、この旨を報知する報知手段を設けたことを特徴とする請求項 1 ~ 6 いずれか記載の内視鏡挿入補助具。

## 【請求項 8】

前記報知手段は、ディスプレイにメッセージを表示することによって前記報知を行うことを特徴とする請求項 7 記載の内視鏡挿入補助具。

## 【請求項 9】

前記報知手段は、スピーカから報知音を発生させることによって前記報知を行うことを特徴とする請求項 7 または 8 記載の内視鏡挿入補助具。

40

## 【請求項 10】

前記制御装置により、前記駆動源が発生させる駆動力を前記リミット値以下に制限することを特徴とする請求項 1 ~ 9 いずれか記載の内視鏡挿入補助具。

## 【請求項 11】

回転駆動されて内視鏡の挿入部を進退させる回転体と、前記回転体に駆動力を供給する駆動源と、前記駆動源を制御する制御装置とを備えた内視鏡挿入補助具に用いられ、前記駆動源が発生させる駆動力の上限としてリミット値を設定するリミット値設定方法において、

前記回転体の回転の有無を検知する回転検知ステップと、

50

前記駆動源が発生させた駆動力の大きさを検知する駆動力検知ステップと、  
 前記回転体が回転しているときに前記駆動源が発生させた駆動力の最小値を、当該内視鏡挿入補助具の内部抵抗として検出する内部抵抗検出ステップと、  
 前記内部抵抗の値に一定値を加算することによって得られた値を、前記リミット値として設定するリミット値設定ステップとを備えたことを特徴とするリミット値設定方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、回転駆動されて内視鏡の挿入部を進退させる回転体と、回転体に駆動力を供給する駆動源と、駆動源を制御する制御装置とを備え、駆動源が発生させる駆動力の上限としてリミット値が設定された内視鏡挿入補助具、及び、このような内視鏡挿入補助具でリミット値を設定するリミット値設定方法に関する。 10

【背景技術】

【0002】

体内管路に挿入して治療や観察を行う内視鏡が広く知られている。一般に、内視鏡は、体内管路の湾曲した部分を通過できるように、体外からの操作（手技）で挿入部の先端が湾曲するように構成されている。しかし、例えば、S状結腸や横行結腸のように体腔に固定されていない部位に内視鏡を挿入する手技は困難であり、挿入手技が未熟である場合には、患者に大きな苦痛を与えてしまう。 20

【0003】

このため、下記特許文献1に記載されているように、腸管内で内視鏡を挿入方向に推進させる内視鏡挿入補助具が提案されている。この装置は、内視鏡の先端に中空トロイダル形状の回転体を取り付け、回転体を循環駆動させて内視鏡を腸管深部へと牽引している。

【0004】

また、下記特許文献2には、挿入部の外周に螺旋状の突起を設け、挿入部を回転させることによって内視鏡を腸管深部へと押し出すようにした装置が記載されている。この装置では、内視鏡を無理に押し出して腸管を傷つけてしまうといった問題を防止するため、供給する駆動力にリミットを設定している。

【先行技術文献】 30

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特表2009-513250号公報

【特許文献1】特開2008-093029号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記特許文献2の装置では適切なリミット値を設定することが難しいといった問題があった。つまり、装置（内視鏡挿入補助具）に供給された駆動力の全てが内視鏡を深部へ進めることに用いられるわけではなく、供給された駆動力の一部は装置自体の内部抵抗により消費されてしまう。そして、この内部抵抗は装置毎に異なる。また、同一装置においても挿入部の形状変化や、体内管路の環境の違いによって、内部抵抗が変化する。このため、同じリミット値に設定しても、内部抵抗の大きな装置・状態では推進力が不足し、内部抵抗の小さな装置・状態では必要以上に推進力が大きくなる。 40

【0007】

本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、適切なリミット値を設定できる内視鏡挿入補助具、及び、リミット値設定方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、本発明の内視鏡挿入補助具は、回転駆動されて内視鏡の挿 50

入部を進退させる回転体と、前記回転体に駆動力を供給する駆動源と、前記駆動源を制御する制御装置とを備え、前記駆動源が発生させる駆動力の上限としてリミット値が設定された内視鏡挿入補助具において、前記回転体の回転の有無を検知する回転検知手段と、前記駆動源が発生させた駆動力の大きさを検知する駆動力検知手段と、前記回転体が回転しているときに前記駆動源が発生させた駆動力の最小値を、当該内視鏡挿入補助具の内部抵抗として検出する内部抵抗検出手段と、前記内部抵抗の値に一定値を加算することによって得られた値を、前記リミット値として設定するリミット値設定手段とを備えたことを特徴としている。

【0009】

前記回転体が回転しているときに前記駆動源が発生させた駆動力の変動履歴を、一定期間分記憶する変動履歴記憶手段を備え、前記内部抵抗検出手段は、前記変動履歴記憶手段に記憶された駆動力のなかの最小値を前記内部抵抗として検出することが好ましい。

10

【0010】

前記内部抵抗検出手段は、所定のサイクルで前記内部抵抗の検出を行い、前記リミット値設定手段は、前記内部抵抗の検出毎に前記リミット値の設定を更新することが好ましい。

【0011】

前記駆動源はモータであり、前記駆動力検知手段は、前記モータに供給した電流値に基づいて、このモータが発生させた駆動力を検知するものでもよい。また、前記駆動力検知手段は、前記モータが発生させた駆動力の大きさを検知する際に、前記モータが1回転する間の駆動力の変動成分を除去することが好ましい。前記モータに供給した電流値を測定する測定回路に組み込まれたローパスフィルタにより、前記除去を行ってもよい。

20

【0012】

前記駆動力検知手段により検知された駆動力と、前記リミット値との差分が所定値以下となった際に、この旨を報知する報知手段を設けることが好ましい。前記報知手段は、ディスプレイにメッセージを表示することによって前記報知を行うものでもよいし、スピーカから報知音を発生させることによって前記報知を行うものでもよい。

【0013】

前記制御装置により、前記駆動源が発生させる駆動力を前記リミット値以下に制限することが好ましい。

30

【0014】

また、本発明のリミット値設定方法は、回転駆動されて内視鏡の挿入部を進退させる回転体と、前記回転体に駆動力を供給する駆動源と、前記駆動源を制御する制御装置とを備えた内視鏡挿入補助具に用いられ、前記駆動源が発生させる駆動力の上限としてリミット値を設定するリミット値設定方法において、前記回転体の回転の有無を検知する回転検知ステップと、前記駆動源が発生させた駆動力の大きさを検知する駆動力検知ステップと、前記回転体が回転しているときに前記駆動源が発生させた駆動力の最小値を、当該内視鏡挿入補助具の内部抵抗として検出する内部抵抗検出ステップと、前記内部抵抗の値に一定値を加算することによって得られた値を、前記リミット値として設定するリミット値設定ステップとを備えたことを特徴としている。

40

【0015】

なお、リミット値は、駆動源が発生する駆動力の上限の目安として用いられる値である。このため、駆動源が発生した駆動力と、リミット値との関係により実行する各種処理の内容は自由に設定できる。つまり、リミット値を超えないようにするために報知や駆動力の制限を行うことに限定されず、リミット値に到達、または超えたときに、報知や駆動力の制限を行ってもよい。

【発明の効果】

【0016】

本発明では、回転体が回転しているときに駆動源が発生した駆動力のうち最も低い駆動力を内視鏡挿入補助具の内部抵抗とみなし、この内部抵抗に一定値を加算することによ

50

て算出されたりリミット値を設定するので、適切なりリミット値を設定できる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】内視鏡システムの概略図である。

【図2】内視鏡の先端部分と自己推進装置の斜視図である。

【図3】自己推進装置の構成を示すブロック図である。

【図4】メンブレンと検査孔内壁との接触状態を示す説明図である。

【図5】メンブレンと検査孔内壁との接触状態を示す説明図である。

【図6】メンブレンと検査孔内壁との接触状態を示す説明図である。

【図7】回転トルクの時間的变化を示すグラフである。

10

【図8】フットスイッチの操作に 응답してモータが回転される流れを示すフローチャートである。

【図9】モータの回転トルクの変動履歴が更新される流れを示すフローチャートである。

【図10】トルクリミット値が設定される流れを示すフローチャートである。

【図11】モータの回転トルクに応じて報知及び回転トルクの制限が行われる流れを示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0018】

図1、図2において、内視鏡システム10は、電子内視鏡12と、この電子内視鏡12に装着される自己推進装置（内視鏡挿入補助具）13とから構成される。電子内視鏡12は、検査孔（例えば、大腸）に挿入される挿入部16、挿入部16の後端に連設された手元操作部18、ユニバーサルコード20を介して手元操作部18と接続されたプロセッサ装置や光源装置や送気・送水装置（いずれも図示せず）などから構成される。

20

【0019】

挿入部16は、先端硬性部16a、湾曲部16b、柔軟部16cとからなり、これらが先端（前）側から順に設けられている。先端硬性部16aには、光源装置からの照明光を被観察部位に照射するための照明窓24、25や、送気・送水装置から供給されるエアや水を観察窓に向けて噴射するための送気・送水ノズル22後述する鉗子口32に挿通された電気メス等の処置具の先端が露呈される鉗子出口26が設けられている。

【0020】

30

また、先端硬性部16aには、体内の被観察部位の像を取り込むための観察窓28が設けられている。観察窓28の背後には、対物光学系、及び、CCDやCMOSイメージセンサ等の固体撮像素子が設けられている。固体撮像素子は、挿入部16、手元操作部18、ユニバーサルコード20に挿通された信号ケーブルによりプロセッサ装置（図示せず）に接続される。プロセッサ装置は、固体撮像素子を駆動制御して被観察部位を撮像し、撮像した画像をモニタ（図示せず）に表示させる。

【0021】

湾曲部16bは、可撓性を有するとともに、ワイヤなどを介して手元操作部18と接続されている。そして、湾曲部16bは、手元操作部18の操作に応じて上下左右に湾曲する。これにより、先端硬性部16aを所望の方向へ向けることができる。柔軟部16cは、柔軟に設けられ、先端硬性部16aを検査孔内の目的の部位へ到達させるために数m程度の長さ形成されている。

40

【0022】

手元操作部18には、前述した送気・送水ノズル22からエア、水を噴出させるための送気・送水ボタン30、31や、電気メス等の処置具が挿通される鉗子口32が設けられている。また、手元操作部18には、アングルノブ34が設けられている。アングルノブ34は、2つの操作ダイヤル34a、34bが重ねて配置されたものであり、奥側の操作ダイヤル34aを回転させることで湾曲部16bを上下に湾曲させ、手前側の操作ダイヤル34bを回転させることで湾曲部16bを左右に湾曲させることができる。

【0023】

50

自己推進装置 13 は、電子内視鏡 12 に装着され、体内管路内における電子内視鏡 12 の挿入部 16 の進退を補助する装置である。自己推進装置 13 は、本体 36 と、駆動力供給装置 38 とから構成される。本体 36 は、装着部 40、メンブレン（回転体）42 を備えている。装着部 40 は、開口 40a を備え、本体 36 は、この開口 40a に挿入部 16 の先端硬性部 16a が嵌合されることによって先端硬性部 16a に固定される。

【0024】

メンブレン 42 は、中空トロイダル形状に形成されており、装着部 40 の外側に循環可能に支持されている。メンブレン 42 は、内周部が外周側に繰り出された後、繰り出されて外周側となった部分が挿入部 16 の軸方向に沿って先端側から後端側またはその逆方向に移動し、再び内周側に戻るよう循環駆動する。そして、この循環駆動により挿入部 16 に推進力が発生する。

10

【0025】

装着部 40 の後端には、メンブレン 42 に駆動力を供給するためのトルクワイヤ 44 およびトルクワイヤを覆うチューブ（図示せず）が設けられている。トルクワイヤ 44 および前記チューブは、先端が装着部 40 に接続され、後端が駆動力供給装置 38 のモータ 50（図 3 参照）に接続されている。トルクワイヤ 44 は、モータ 50 の回転に伴って回転し、この回転力が、装着部 40 内に設けられた駆動力伝達機構（図示せず）を介してメンブレン 42 に伝達される。

【0026】

図 3 に示すように、駆動力供給装置 38 は、前述したモータ 50 の他、電源装置 52、フットスイッチ 54、回転計（回転検知手段）56、トルク検知器（駆動力検知手段）58、スピーカ（報知手段）60、ディスプレイ（報知手段）62、及び、これら駆動力供給装置 38 の各部を駆動制御する制御装置 64 を備えている。

20

【0027】

モータ 50 は、電源装置 52 から電力の供給を受けて回転する。モータ 50 は、DC モータであり、電源装置 52 から供給された電流に比例した回転トルクを発生する。モータ 50 の回転軸にはトルクワイヤ 44 が接続されており、モータ 50 の回転に伴ってトルクワイヤ 44 が回転し、メンブレン 42 に駆動力が供給される。

【0028】

フットスイッチ 54 は、モータ 50 の回転方向を指示するために設けられ、前進ボタン 54a と後退ボタン 54b とを有している。前進ボタン 54a が操作されると、モータ 50 が正方向に回転し、挿入部 16 を検査孔の奥に牽引する方向（図 2 に矢印の指標で示す方向）にメンブレン 42 が回転する。また、後退ボタン 54b が操作されると、モータ 50 が逆方向に回転し、挿入部 16 を検査孔外に退避させる方向にメンブレン 42 が回転する。

30

【0029】

回転計 56 は、例えば、モータ 50 の回転軸外周に取り付けられた突起の通過の有無を監視することで、モータ 50 が回転しているか否かを検知する。トルク検知器 58 は、電源装置 52 からモータ 50 に供給した電流を測定することによって、モータ 50 の回転トルクを検知する。

40

【0030】

制御装置 64 には、トルク履歴記憶部 70、トルクリミット設定部（内部抵抗検出手段、リミット値設定手段）72 が設けられている。また、制御装置 64 には、スピーカ 60 及びディスプレイ 62 が接続されている。

【0031】

トルク履歴記憶部 70 は、モータ 50 の回転開始とともに起動され、モータ 50 が回転している間、トルク検知器 58 が検知したモータ 50 の回転トルクの変動履歴を記憶する。変動履歴は、所定サイクルで記憶（更新）され、一定期間分記憶された後は古いものから順に削除される。変動履歴の更新サイクルは、例えば、10mSec であり、変動履歴の記憶期間は、例えば、10 秒間である。このように、10mSec 毎に 10 秒間分の変

50

動履歴を記憶する場合、1000個分の回転トルクの値がトルク履歴記憶部70に記憶される。このようにして、トルク履歴記憶部70には、常に最新の一定期間分のモータ50の回転トルクの値が記憶される。

**【0032】**

トルクリミット設定部72は、トルク履歴記憶部70を参照し、記憶された回転トルクのうち最も小さい値（以下、最小トルク値）を抽出する。このように抽出された最小トルク値は、メンブレン42を空転させるための力（自己推進装置13の内部抵抗力）とほぼ等しい値である。つまり、メンブレン42は、常に検査孔内壁と接しているわけではなく、図4に示すように、検査孔（大腸）80が直線状の部分ではメンブレン42は検査孔80と接していないまたは接していても摩擦力が弱く空転している。

10

**【0033】**

一方、図5（A）に示すように、検査孔80の湾曲部では、メンブレン42が検査孔に接し、メンブレン42は空転しないまたは摩擦力が強い状態で空転しているが、同図（B）に示すように、湾曲部を過ぎるとメンブレン42が摩擦力が弱い状態で空転する。さらに、検査孔80がV字型に湾曲している場合（S字結腸など）、図6（A）に示すようにV字の頂点部分でもメンブレン42は摩擦力が強い状態で空転する。なお、この場合、同図（B）に示すように、挿入部16を図中下方に引き戻しながら検査孔80を手前に手繰り寄せる操作が行われる。

**【0034】**

このように、メンブレン42は、常に検査孔内壁と摩擦力が強い状態で接しているわけではなく、検査孔内壁と接していないまたは接していても摩擦力が弱く空転している時間も長い。このため、図7に示すように、トルク履歴記憶部70に記憶された回転トルクTのうち、最小トルク値Tfはメンブレン42を空転させるために用いられた力（自己推進装置13の内部抵抗力）とみなすことができる。そして、回転トルクTから最小トルク値Tfを引いた値Tpが、検査孔内壁に加えられた力（摩擦力）となる。

20

**【0035】**

最小トルク値を抽出した後、トルクリミット設定部72は、最小トルク値に予め設定された一定値を加えることによってトルクリミット値を算出し、メモリ72aに記憶する。最小トルク値を超える力は、検査孔内壁に加えられる力となる。このため、一定値は、この一定値に対応する力が検査孔内壁に加えられた場合であっても検査孔に損傷を与えない大きさに設定される。トルクリミット設定部72は、このような最小トルク値の抽出及びトルクリミット値の算出を、所定のサイクル（例えば、変動履歴の更新サイクルと同じタイミング）で実行し、算出したトルクリミット値をメモリ72aに上書きする。

30

**【0036】**

なお、初期状態（最小トルク値に一定値を加算することによって算出されたトルクリミット値が一度も記録されていない状態）のメモリ72aには、予め設定された初期値がトルクリミット値として記憶されている。初期値としては、一般的な自己推進装置の内部抵抗の値よりもやや高い値（例えば、一般的な自己推進装置の内部抵抗の1.5倍の値）が用いられる。

40

**【0037】**

制御装置64は、トルク検知器58から出力されるモータ50の回転トルクを監視し、回転トルクとメモリ72aに記憶されたトルクリミット値との差分が所定値以下となった際に（例えば、回転トルクがトルクリミット値の8割に達した際に）、スピーカ60から報知音を出力するとともに、ディスプレイ62にメッセージを表示することによって、この旨を報知する。

**【0038】**

また、制御装置64は、モータ50の回転トルクがトルクリミット値を超えないように、モータ50に流す電流を制限する。具体的には、モータ50の回転トルクがトルクリミット値となった場合、これ以上モータ50に流される電流の値が上昇しないように、電源装置52の出力を制限する。

50

## 【0039】

以下、上記構成による本願発明の作用について、図8～11を用いて説明する。自己推進装置13は、本体36が挿入部16の先端硬性部16aに取り付けられる。そして、図8に示すように、フットスイッチ54の前進ボタン54aが操作されると、モータ50が正転し、挿入部16を検査孔の深部へ牽引する方向にメンブレン42が循環駆動する。また、後退ボタン54bが操作されると、モータ50が逆転し、挿入部16を検査孔外へ退避させる方向にメンブレン42が循環駆動する。なお、前進ボタン54aまたは後退ボタン54bが操作されているにも関わらず、モータ50の回転が検知できない場合は、モータ50に流す電流値を上昇させることによってモータ50の回転トルクが上昇される。

## 【0040】

図9に示すように、モータ50に流された電流は監視されており、この電流値に基づいてモータ50の回転トルクが検知される。さらに、モータ50の回転中は、モータ50の回転トルクの変動履歴がトルク履歴記憶部70に記憶される。また、図10に示すように、トルク履歴記憶部70に記憶されている回転トルクの最小値である最小トルク値が抽出され、この最小トルク値に一定値を加算したトルクリミット値がメモリ72aに設定(上書き記録)される。

## 【0041】

そして、図11に示すように、モータ50の回転トルクとメモリ72aに記憶されたトルクリミット値との差分が所定値以下となると、スピーカ60から報知音が出力されるとともに、ディスプレイ62にメッセージが表示され、回転トルクがトルクリミット値に近い旨が報知される。また、回転トルクがトルクリミット値となると、これ以上回転トルクが大きくならないようにモータ50へ流される電流が制限される。

## 【0042】

このように、本発明によれば、自己推進装置の内部抵抗とみなすことができる最小トルク値に、一定値を加算したものをトルクリミット値として設定する。このため、内部抵抗の一般的な値(複数の自己推進装置の内部抵抗の平均値など)に一定値を加算したものをトルクリミット値とする場合と比較して、自己推進装置毎の内部抵抗のバラつき、挿入部形状の変化、体内管路の環境の違いによらず、最適なトルクリミット値を設定できる。

## 【0043】

なお、本発明は、モータの最小トルク値に一定値を加算してトルクリミット値とすればよいので、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、メンブレンに変えて、複数のエンドレスベルト(回転体)を循環駆動する自己推進装置に本発明を適用してもよい。また、外周に螺旋状の突起が形成された回転体を、挿入部の軸回りに回転させて挿入部を進退させる自己推進装置に本発明を適用してもよい。もちろん、これ以外の回転体を備えた自己推進装置に本発明を適用してもよい。

## 【0044】

また、トルクリミット値(リミット値)は、モータ(駆動源)が発生する駆動力の上限の目安として用いられる値である。このため、モータが発生した回転トルク(駆動力)と、トルクリミット値との関係により実行する各種処理の内容は自由に設定できる。例えば、音声や表示による報知とモータの回転トルクの制限との両方を行う例で説明をしたが、いずれか一方のみを行ってもよい。また、報知では、音声と表示との両方を行う例で説明をしたが、いずれか一方のみを行ってもよい。

## 【0045】

さらに、モータの回転トルクがトルクリミット値に到達またはトルクリミット値を所定値以上上回った場合に報知を行ってもよい。また、「トルクリミット値」-「モータの回転トルク」「一定値」となった場合に、モータの回転トルクを制限してもよいし、モータの回転トルクがトルクリミット値を所定値以上上回った場合に、モータの回転トルクを制限してもよい。さらに、モータの回転トルクを制限することによって、モータの回転トルクを「0」、すなわち、モータへの電力の供給を停止してもよい。

## 【0046】

また、モータが1回転する間に生じる回転トルクの変化を考慮し、トルクリミット値を設定してもよい。つまり、モータの軸の歪みやモータの回転軸に取り付けられる連結物のとの連結誤差（モータの回転軸とトルクワイヤの中心軸とが一致していないなど）などにより、モータが1回転する間にも回転トルクは変動する。このような回転トルクの変動が存在するトルク変動履歴に基づいてトルクリミット値を算出、設定すると、適切なトルクリミット値が設定されない恐れがある。このため、モータが1回転する間の回転トルクの変動を考慮してトルクリミット値を算出、設定することで、トルクリミット値をより適切な値にできる。

【0047】

上述のようにモータが1回転する間の回転トルクの変動を考慮してトルクリミット値を算出、設定する方法としては、モータが1回転する間の回転トルクの変動による影響を除外する方法が考えられる。この場合、トルク検知器（モータに流れた電流を測定する測定回路）にローパスフィルタを設け、モータが1回転する間の回転トルクの変動を除去したり、制御装置でデジタルフィルタ処理を行い、モータが1回転する間の回転トルクの変動を除去すればよい。また、高次のデジタルフィルタにより急峻なローパスフィルタ特性を得ることも可能であるが、回転トルクの変動履歴に基づき、モータが1回転する間の回転トルクを平均化、いわゆる移動平均を算出する方法も可能である。

【0048】

さらに、モータが1回転する間の回転トルクの変動による影響を除去したり平均化する方法の他、モータが1回転する間の回転トルクの変動パターンに合わせてトルクリミット値を変動させる方法も考えられる。この場合、例えば、トルク変動履歴に基づいてモータが1回転する間の回転トルクの変動パターンを求め、この変動パターンに対応するように、回転トルクが上がる時はトルクリミット値も上げ、回転トルクが下がる時はトルクリミット値も下げればよい。

【0049】

また、トルクリミット値をフットスイッチが操作される毎にリセット（消去）したり、所定時間（例えば、3分間）が経過する毎にリセットしてもよい。この場合、リセットから前述のように最小トルク値に一定値を加えてトルクリミット値が設定されるまでの間は、予め設定された初期値をトルクリミット値として用いる。同様に、フットスイッチが操作される毎、または、所定時間毎に、トルク変動履歴をリセット（消去）してもよい。こうすることで、例えば、前回の使用から長時間経過しているにも関わらず、前回の使用時のトルクリミット値やトルク変動履歴が使用されてしまうといった問題を防止できる。

【0050】

さらに、フットスイッチが操作されているにも関わらずモータが回転しない場合にモータの回転トルクを増大させる例で説明をしたが、フットスイッチの踏み込み量に応じてモータの回転トルクを変化させてもよい。もちろん、ダイヤルやレバーなどの操作量に応じてモータの回転トルクを変化させてもよい。

【0051】

なお、上記実施形態では、医療診断用の電子内視鏡用の自己推進装置に本発明を適用した例で説明をしたが、本発明はこれに限定されるものではない。工業用等その他の内視鏡や超音波プローブといった管路観察用器具用の自己推進装置に本発明を適用してもよい。

【符号の説明】

【0052】

- 10 内視鏡システム
- 12 電子内視鏡
- 13 自己推進装置（内視鏡挿入補助具）
- 16 挿入部
- 38 駆動力供給装置
- 42 メンブレン
- 44 トルクワイヤ

10

20

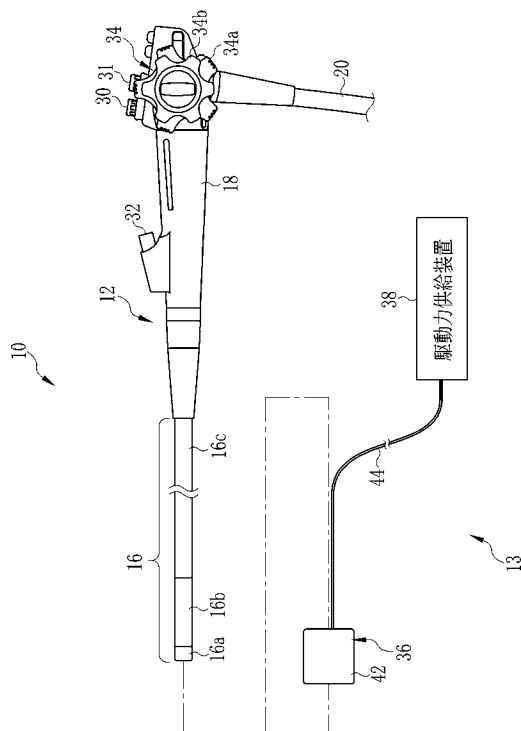
30

40

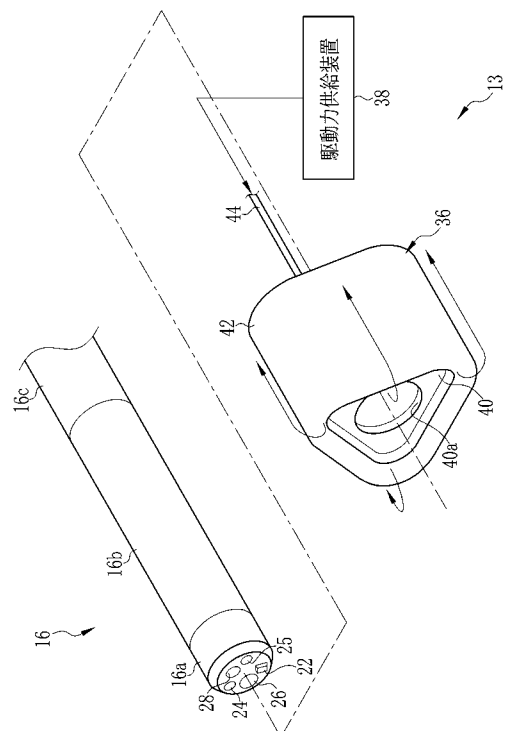
50

- 5 0 モーター
- 5 2 電源装置
- 5 4 フットスイッチ
- 5 6 回転計（回転検知手段）
- 5 8 トルク検知器（駆動力検知手段）
- 6 0 スピーカ（報知手段）
- 6 2 ディスプレイ（報知手段）
- 6 4 制御装置
- 7 0 トルク履歴記憶部
- 7 2 トルクリミット設定部（内部抵抗検出手段、リミット値設定手段）
- 8 0 検査孔

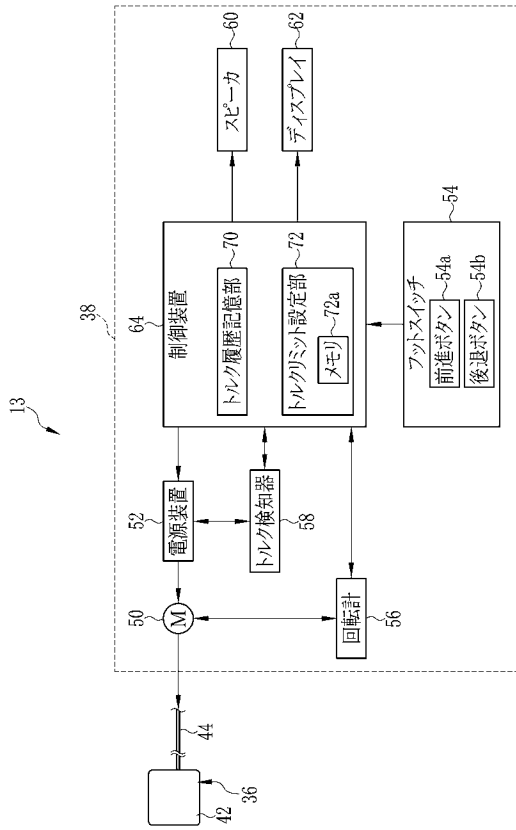
【 図 1 】



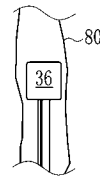
【 図 2 】



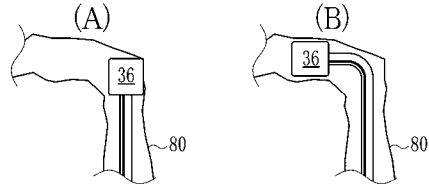
【 図 3 】



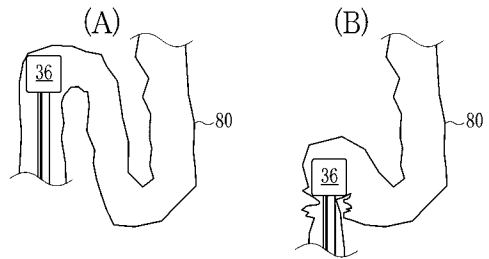
【 図 4 】



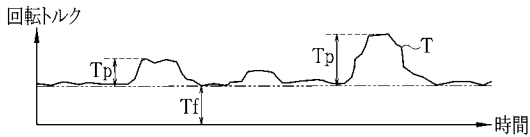
【 図 5 】



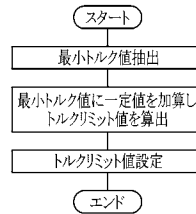
【 図 6 】



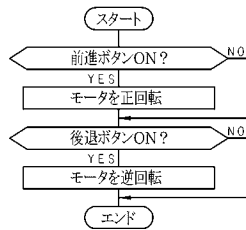
【 図 7 】



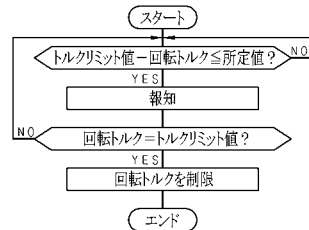
【 図 10 】



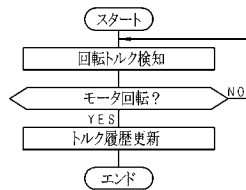
【 図 8 】



【 図 11 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 出島 工

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

Fターム(参考) 4C161 AA04 CC06 GG22 JJ11 JJ17 LL02

专利名称(译)	内窥镜插入辅助，限值设定方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2014004268A</a>	公开(公告)日	2014-01-16
申请号	JP2012143706	申请日	2012-06-27
[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	芦田毅 平野武司 樋口充 出島工		
发明人	芦田 毅 平野 武司 樋口 充 出島 工		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/0016 A61B1/00135		
FI分类号	A61B1/00.320.B A61B1/00.610 A61B1/00.613 A61B1/00.650		
F-TERM分类号	4C161/AA04 4C161/CC06 4C161/GG22 4C161/JJ11 4C161/JJ17 4C161/LL02		
代理人(译)	小林和典		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

摘要：要解决的问题：通过考虑自行装置的内阻来提供适当的极限值。  
 解决方案：驱动力供应装置通过使马达旋转来自推进装置提供驱动力。当电动机开始旋转时，从在电动机中流动的电流的值检测电动机的旋转扭矩，并且将旋转扭矩的变化历史存储在扭矩历史存储部分中。将作为存储在扭矩历史存储部分中的扭矩的最小值的最小扭矩值提取预定周期，并将恒定值加到用于计算扭矩限制值的最小扭矩值，然后存储计算的记忆中的扭矩限制值。

