

(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2012-245052

(P2012-245052A)

(43) 公開日 平成24年12月13日(2012.12.13)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>A 6 1 B 1/00 (2006.01)</b>	A 6 1 B 1/00 3 2 0 B	2 H 0 4 O
<b>G 0 2 B 23/24 (2006.01)</b>	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 16 頁)

(21) 出願番号	特願2011-117067 (P2011-117067)	(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5月25日 (2011.5.25)	(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	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	山川 真一 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

最終頁に続く

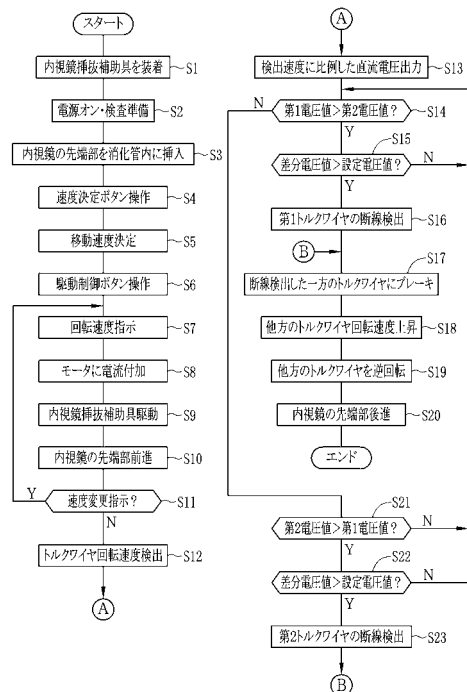
(54) 【発明の名称】 内視鏡挿抜補助装置

(57) 【要約】

【課題】ワイヤ断線後も内視鏡挿抜補助具を確実に駆動する。

【解決手段】前進指示が入力されると、モータ21が駆動され、第1、第2トルクワイヤ25a、25bが所定方向に回転されて回転体40が循環し、内視鏡挿抜補助具20が前進する。第1、第2TG33、34は、第1、第2トルクワイヤ25a、25bの回転速度を検出し、検出した回転速度に比例した直流電圧を発生する。断線検出部38は、第1TG33の第1電圧値が第2TG34の第2電圧値よりも低く、その差が設定電圧値を超えた場合、第1トルクワイヤ25aの断線を検出する。この断線検出に応じて、制御装置26は、抜去モードに切り換え、第1ブレーキ31を駆動して第1トルクワイヤ25aにブレーキを掛けて、第2トルクワイヤ25bの回転速度を上昇させる。抜去モードでは、モータ21を逆回転して第2トルクワイヤ25bを逆回転し、内視鏡挿抜補助具20を後進させる。

【選択図】 図8



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

内視鏡の先端部が軸方向に沿って挿入される挿入孔が形成され、前記先端部と同じ軸方向となるように前記先端部に装着される装着筒と、前記装着筒の外側に回転可能に取り付けられた筒状の伝達ギアと、前記伝達ギアに噛合して回転させる複数の回転ギアと、前記伝達ギアの外側に配される外筒と、前記外筒に巻き付けられ、前記装着筒の軸方向に沿って循環するように前記外筒に支持される循環体と、前記伝達ギアの回転を用いて前記循環体を循環駆動する循環駆動部とを有し、前記循環体の循環によって前記内視鏡の被検体内への挿入及び被検体外への抜去を補助する内視鏡挿抜補助具と、

前記各回転ギアに接続される回転可能な複数のワイヤと、

前記各ワイヤそれぞれに接続され、前記各ワイヤにかかる負荷に応じて前記各ワイヤの回転速度を変えるデフレンシャルギアと、

前記デフレンシャルギア及び各ワイヤを介して前記各回転ギアを回転するモータと、

前記モータの駆動を制御するモータ制御手段と、

前記各ワイヤそれぞれの断線を検出する断線検出手段と、

前記各ワイヤにブレーキを掛ける複数のブレーキ手段と、

前記断線検出手段によりワイヤ断線が検出されたときに、前記ブレーキ手段を駆動して前記断線が検出されたワイヤにブレーキを掛けて、前記デフレンシャルギアにより他のワイヤの回転速度を上昇させるブレーキ制御手段と、

を備えることを特徴とする内視鏡挿抜補助装置。

## 【請求項 2】

前記断線検出手段によりワイヤ断線が検出されたときに、前記内視鏡挿抜補助具の駆動に制限のない通常モードから前記通常モードよりも機能に制限がある特殊モードに切り換えるモード切換手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡挿抜補助装置。

## 【請求項 3】

前記特殊モードでは、前記モータ制御手段は、前記内視鏡挿抜補助具により前記内視鏡を被検体外へ抜去するように前記モータを駆動することを特徴とする請求項 2 記載の内視鏡挿抜補助装置。

## 【請求項 4】

前記モータ制御手段は、前記モータの回転速度を指示する速度指示部と、前記速度指示部で指示された回転速度に応じた電流を前記モータに付加する電流付加部とを有することを特徴とする請求項 2 または 3 記載の内視鏡挿抜補助装置。

## 【請求項 5】

前記特殊モードでは、前記速度指示部は、予め設定された回転速度以下の数値を指示することを特徴とする請求項 4 記載の内視鏡挿抜補助装置。

## 【請求項 6】

前記特殊モードでは、前記電流付加部は、前記モータに付加する電流の最大値を下げることを特徴とする請求項 4 または 5 記載の内視鏡挿抜補助装置。

## 【請求項 7】

前記断線検出手段は、前記各ワイヤそれぞれの回転速度を検出する複数の速度検出手段を備え、前記各速度検出手段で検出された前記各ワイヤの回転速度の差が予め設定された設定値を超えたときに、前記複数のワイヤのうちの検出された回転速度が高いワイヤが断線されたと判断することを特徴とする請求項 1 ないし 6 いずれか 1 つ記載の内視鏡挿抜補助装置。

## 【請求項 8】

前記循環体は、前記外筒を全周に亘って覆うように袋状に形成された回転体から構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 7 いずれか 1 つ記載の内視鏡挿抜補助装置。

## 【請求項 9】

前記循環体は、前記外筒の周方向の一部を覆う複数の無端ベルトから構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 7 いずれか 1 つ記載の内視鏡挿抜補助装置。

10

20

30

40

50

## 【請求項 10】

前記外筒に回転可能に取り付けられ、前記循環体の内周面に接触して前記循環体を循環可能に支持する複数の支持ローラを備え、

前記循環駆動部は、

前記伝達ギアに設けられたウォームギアと、

前記ウォームギアに噛合するとともに、前記複数の支持ローラとの間で前記循環体を挟持して前記循環体を循環駆動する複数の駆動ギアと、

を備えることを特徴とする請求項 1 ないし 9 いずれか 1 つ記載の内視鏡挿抜補助装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

10

## 【0001】

本発明は、大腸等の消化管の管内に挿入された内視鏡の挿入部を、前進及び後進させる内視鏡挿抜補助装置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】

近年では、内視鏡の挿入を補助する内視鏡挿入補助装置が提案されている。特許文献 1 記載の内視鏡用被検体内推進装置は、内視鏡の挿入部に装着される筒状の支持体に、循環体を循環可能に取り付け、この循環体の外側を消化管の内壁に接触させた状態で循環させることで、両者の間に生じる摩擦により内視鏡の先端を自走させて消化管内へ誘導している。これにより、例えば、大腸のように、体内で曲がりくねった構造である消化管への内視鏡の挿入を、挿入手技が未熟である者にも容易に行うことができる。

20

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献 1】特開 2005 - 253892 号公報

## 【発明の概要】

30

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

特許文献 1 では、モータによりワイヤを回転し、このワイヤの先端に取り付けられたマグネットを回転することで、マグネット製のローラに架け渡された循環体を循環駆動している。このため、駆動時には常にワイヤに負荷がかかり、ワイヤが断線することがある。ワイヤが断線すると、循環体を循環させることができなため、内視鏡用被検体内推進装置を消化管外に抜き出すことが困難になるという問題があった。

## 【0006】

本発明は上記問題を解決するためのものであり、ワイヤ断線時にも消化管外に確実に抜き出すことができる内視鏡挿抜補助装置を提供することを目的とする。

40

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

上記目的を達成するため、本発明の内視鏡挿抜補助装置は、内視鏡の先端部が軸方向に沿って挿入される挿入孔が形成され、前記先端部と同じ軸方向となるように前記先端部に装着される装着筒と、前記装着筒の外側に回転可能に取り付けられた筒状の伝達ギアと、前記伝達ギアに噛合して回転させる複数の回転ギアと、前記伝達ギアの外側に配される外筒と、前記外筒に巻き付けられ、前記装着筒の軸方向に沿って循環するように前記外筒に支持される循環体と、前記伝達ギアの回転を用いて前記循環体を循環駆動する循環駆動部とを有し、前記循環体の循環によって前記内視鏡の被検体内への挿入及び被検体外への抜去を補助する内視鏡挿抜補助具と、前記各回転ギアに接続される回転可能な複数のワイヤ

50

と、前記各ワイヤそれぞれに接続され、前記各ワイヤにかかる負荷に応じて前記各ワイヤの回転速度を変えるデフレンシャルギアと、前記デフレンシャルギア及び各ワイヤを介して前記各回転ギアを回転するモータと、前記モータの駆動を制御するモータ制御手段と、前記各ワイヤそれぞれの断線を検出する断線検出手段と、前記各ワイヤにブレーキを掛ける複数のブレーキ手段と、前記断線検出手段によりワイヤ断線が検出されたときに、前記ブレーキ手段を駆動して前記断線が検出されたワイヤにブレーキを掛けて、前記デフレンシャルギアにより他のワイヤの回転速度を上昇させるブレーキ制御手段と、を備えることを特徴とする。

【0008】

また、前記断線検出手段によりワイヤ断線が検出されたときに、前記内視鏡挿抜補助具の駆動に制限のない通常モードから前記通常モードよりも機能に制限がある特殊モードに切り換えるモード切換手段を備えることが好ましい。

10

【0009】

さらに、前記特殊モードでは、前記モータ制御手段は、前記内視鏡挿抜補助具により前記内視鏡を被検体外へ抜去するように前記モータを駆動することが好ましい。

【0010】

また、前記モータ制御手段は、前記モータの回転速度を指示する速度指示部と、前記速度指示部で指示された回転速度に応じた電流を前記モータに付加する電流付加部とを有することが好ましい。

【0011】

さらに、前記特殊モードでは、前記速度指示部は、予め設定された回転速度以下の数値を指示することが好ましい。

20

【0012】

また、前記特殊モードでは、前記電流付加部は、前記モータに付加する電流の最大値を下げることを好ましい。

【0013】

さらに、前記断線検出手段は、前記各ワイヤそれぞれの回転速度を検出する複数の速度検出手段を備え、前記各速度検出手段で検出された前記各ワイヤの回転速度の差が予め設定された設定値を超えたときに、前記複数のワイヤのうちの検出された回転速度が高いワイヤが断線されたと判断することが好ましい。

30

【0014】

また、前記循環体は、前記外筒を全周に亘って覆うように袋状に形成された回転体から構成されていることが好ましい。

【0015】

さらに、前記循環体は、前記外筒の周方向の一部を覆う複数の無端ベルトから構成されていることが好ましい。

【0016】

また、前記外筒に回転可能に取り付けられ、前記循環体の内周面に接触して前記循環体を循環可能に支持する複数の支持ローラを備え、前記循環駆動部は、前記伝達ギアに設けられたウォームギアと、前記ウォームギアに噛合するとともに、前記複数の支持ローラとの間で前記循環体を挟持して前記循環体を循環駆動する複数の駆動ギアと、を備えることが好ましい。

40

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、複数のワイヤのうちのいずれかのワイヤ断線が検出されたときに、断線が検出されたワイヤにブレーキを掛けて、デフレンシャルギアにより他のワイヤの回転速度を上昇させるから、ワイヤ断線時にも、断線していない他のワイヤにより内視鏡挿抜補助具を安全に駆動することができる。これにより、ワイヤ断線時にも内視鏡挿抜補助具を消化管外に確実に抜き出すことができる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 内視鏡挿抜補助装置を装着した内視鏡を示す模式図である。

【 図 2 】 内視鏡挿抜補助装置の電氣的構成を示す説明図である。

【 図 3 】 内視鏡の先端部と内視鏡挿抜補助装置とを示す斜視図である。

【 図 4 】 内視鏡挿抜補助装置の主要部の分解構造を示す斜視図である。

【 図 5 】 B 1 - B 2 線に沿う断面構造を示す断面図である。

【 図 6 】 支持ローラの部分の断面図である。

【 図 7 】 駆動ギアの部分の断面図である。

【 図 8 】 内視鏡挿抜補助具により内視鏡を消化管に挿入するときの流れを示すフローチャートである。

10

【 図 9 】 ワイヤ断線検出時に低速のモータ回転速度を指示する第 2 実施形態の内視鏡を消化管に挿入するときの流れを示すフローチャートである。

【 図 1 0 】 ワイヤ断線検出時にモータに付加する電流の最大値を下げる第 3 実施形態の内視鏡を消化管に挿入するときの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 】

【 0 0 1 9 】

[ 第 1 実施形態 ]

図 1 及び図 2 に示すように、内視鏡 2 は、超小型固体撮像素子（例えば、CCD センサ）が内蔵され、大腸等の消化管内に挿入される挿入部 3 と、内視鏡 2 の把持及び挿入部 3 の操作に用いられる操作部 4 と、内視鏡 2 をプロセッサ装置、光源装置及び送気・送水装置（いずれも図示せず）に接続するためのユニバーサルコード 5 とから構成されている。

20

【 0 0 2 0 】

挿入部 3 は、CCD センサが内蔵された硬質な先端部 3 a と、先端部 3 a の後端に連設された上下及び左右方向に湾曲自在な湾曲部 3 b と、湾曲部 3 b の後端に連設された可撓性を有する可撓部 3 c とからなる。

【 0 0 2 1 】

挿入部 3 の先端部 3 a には、観察窓 7、照明窓 8 a、8 b、鉗子の先端が突出する鉗子出口 9 が設けられている。また、先端部 3 a には、観察窓 7 に向けて空気や洗浄水を噴射する噴射ノズル 1 0 が設けられている。

【 0 0 2 2 】

観察窓 7 は、CCD センサの前方に形成され、CCD センサに入射する撮影光を通す。照明窓 8 a、8 b は、観察窓 7 を基準に対称な位置に 2 つ配されている。照明窓 8 a、8 b は、光源装置から照射された照明光を、被検体内の観察している部分に向けて照射する。

30

【 0 0 2 3 】

鉗子出口 9 は、操作部 4 に設けられた鉗子入口 1 3 に連通している。この鉗子入口 1 3 には、注射針や高周波メスなどが先端に配された各種処置具（鉗子）が挿入される。

【 0 0 2 4 】

操作部 4 は、湾曲部 3 b を上下及び左右方向に湾曲させるアングルノブ 1 4 と、送気・送水や吸引等の各種操作の際に用いられる操作ボタン 1 5 とが設けられている。

40

【 0 0 2 5 】

操作部 4 には、ユニバーサルコード 5 が接続されている。このユニバーサルコード 5 には、送気・送水チューブ 1 6 と、撮像信号出力用ケーブル 1 7 と、ライトガイド 1 8 とが組み込まれている。送気・送水チューブ 1 6 は、一端が送気・送水装置に接続され、他端が噴射ノズル 1 0 に接続されており、送気・送水装置から供給された空気や洗浄水を噴射ノズル 1 0 に送る。撮像信号出力用ケーブル 1 7 は、一端がプロセッサ装置に接続され、他端が CCD センサに接続されている。ライトガイド 1 8 は、一端が照明窓 8 a、8 b に接続され、他端が光源装置に接続されており、光源装置から照射された照明光を照明窓 8 a、8 b に導光する。

【 0 0 2 6 】

50

挿入部 3 の先端部 3 a には、消化管内で挿入部 3 を前進または後進させる内視鏡挿抜補助装置 3 0 の一部を構成する内視鏡挿抜補助具 2 0 が着脱可能に取り付けられている。この内視鏡挿抜補助具 2 0 は、モータ 2 1 によって駆動される。このモータ 2 1 は、連結ギア 2 2 を介してデフレンシャルギア 2 3 に接続されている。デフレンシャルギア 2 3 は、複数のギアからなる連結機構 2 4 を介して、内視鏡挿抜補助具 2 0 を推進させるための回転トルクを伝達する第 1 , 第 2 トルクワイヤ 2 5 a , 2 5 b と連結されている。

【 0 0 2 7 】

デフレンシャルギア 2 3 は、周知の差動歯車機構であり、連結ギア 2 2 に噛合するリンクギア、リンクギアに固定された枠、枠に回転可能に取り付けられたピニオンギア、ピニオンギアに噛合するとともに第 1 , 第 2 トルクワイヤ 2 5 a , 2 5 b に接続される第 1 トルクワイヤ用ギア及び第 2 トルクワイヤ用ギア（いずれも図示せず）等を有し、各トルクワイヤ 2 5 a , 2 5 b の回転差を吸収（補正）する。詳しくは、第 1 , 第 2 トルクワイヤ 2 5 a , 2 5 b にかかる負荷が同じである場合には、ピニオンギアは回転せずに、第 1 , 第 2 トルクワイヤ用ギアを同じ速度で回転し、負荷が異なる場合には、ピニオンギアが回転し、この回転により負荷の小さい一方に接続されたトルクワイヤ用ギアの回転速度を上昇させる。

10

【 0 0 2 8 】

各トルクワイヤ 2 5 a , 2 5 b は、保護シース 1 9 の内部に挿通されている。モータ 2 1 の駆動により、各トルクワイヤ 2 5 a , 2 5 b は保護シース 1 9 内で回転する。

【 0 0 2 9 】

モータ 2 1 は制御装置 2 6 により制御される。この制御装置 2 6 は操作ユニット 2 7 に接続されている。操作ユニット 2 7 は、内視鏡挿抜補助具 2 0 の前進・後進・停止の指示を入力するための駆動制御ボタン 2 8 と、内視鏡挿抜補助具 2 0 の移動速度を決定するための速度決定ボタン 2 9 とを備え、術者によって操作される。

20

【 0 0 3 0 】

挿入部 3 には、オーバークューブ 3 9 が外嵌されており、保護シース 1 9 は、オーバークューブ 3 9 と挿入部 3 との間に挿通されている。

【 0 0 3 1 】

内視鏡挿抜補助装置 3 0 には、第 1 トルクワイヤ 2 5 a にブレーキを掛ける第 1 ブレーキ 3 1 と、第 2 トルクワイヤ 2 5 b にブレーキを掛ける第 2 ブレーキ 3 2 とが設けられている。各ブレーキ 3 1 , 3 2 は、制御装置 2 6 により制御される。また、第 1 トルクワイヤ 2 5 a は、第 1 タコジェネレータ（以下、T G）3 3 により回転速度が検出され、第 2 トルクワイヤ 2 5 b は、第 2 T G 3 4 により回転速度が検出される。各 T G 3 3 , 3 4 は、回転速度に比例した直流電圧を発生し、この電圧は制御装置 2 6 に送られる。

30

【 0 0 3 2 】

制御装置 2 6 には、速度決定ボタン 2 9 の操作に基づいてモータ 2 1 の回転速度を指示する速度指示部 3 6 と、この速度指示部 3 6 で指示された回転速度に応じた電流をモータ 2 1 に付加する電流付加部 3 7 と、各トルクワイヤ 2 5 a , 2 5 b の断線を検出（判定）する断線検出部 3 8 が設けられている。この断線検出部 3 8 は、各 T G 3 3 , 3 4 から送られてきた各直流電圧値の差が、予め設定された設定電圧値を超えたときに、各トルクワイヤ 2 5 a , 2 5 b のうちの直流電圧値が低い一方が断線されたことを検出する。制御装置 2 6 は、断線検出部 3 8 での検出結果に応じて、各ブレーキ 3 1 , 3 2 を駆動する。なお、各 T G 3 3 , 3 4 からの各直流電圧値に基づいてモータ 2 1 の実際の回転速度を推定し、この推定回転速度を、速度指示部 3 6 で指示された回転速度と一致させるように電流付加部 3 7 を制御してもよい。

40

【 0 0 3 3 】

図 3 に示すように、内視鏡挿抜補助具 2 0 は、消化管の内壁に接触して、内視鏡 2 の挿入部 3 の挿入方向とは反対の反挿入方向に前進力を生じさせる回転体（トロイド）4 0 を備えている。回転体 4 0 は、軸方向 A D に沿う方向に循環を行うように支持筒（外筒）4 2 に支持され、支持筒 4 2 を全周に亘って覆っている。図 3 における矢印は、循環の方向

50

を示している。この回転体40は、柔軟性を有する材料（可撓性部材）により形成されており、具体的には、ポリ塩化ビニル、ポリアミド樹脂、フッ素樹脂、ウレタンやポリウレタンなどの生体適合プラスチックで形成されていることが好ましい。

【0034】

図4～図7に示すように、支持筒42は、軸方向ADに直交する方向の断面形状が、外周面では円形で内周面では略三角形（正三角形の各角が湾曲されて丸まった形状）の管状体であって、回転体40が巻き付けられている。

【0035】

回転体40は、両端のある状態で支持筒42の形状に沿って180°折り曲げられて支持筒42に巻付けられた後、両端が熱溶着等により接着されて、無端状態となる。

10

【0036】

支持筒42の前端及び後端それぞれには、回転体40の180°折り曲げられた部分に接触するリング状の接触体44が取り付けられている。接触体44は、回転体40が滑らかに循環するような素材（例えば、ナイロン）から構成されている。なお、接触体44は、ナイロンに限らず、PEEK、テフロン（登録商標）などの摺動性の高い材料であればよい。

【0037】

支持筒42の内周面が直線部分である3箇所には、それぞれ開口42aが形成されている。これらの各開口42aには、それぞれ回転体40を循環可能となるように支持するローユニット45が取り付けられている。ローユニット45は、2枚の支持プレート50の間に、軸方向ADに沿って順に第1～第3支持ロー51～53が回転可能に取り付けられている。なお、各ロー51～53を、支持筒42自体に回転可能に取り付けてもよい。また、ローユニット45を取り付ける箇所は3箇所に限らず、その数は適宜変更可能である。

20

【0038】

回転体40は、内表面40aが各支持ロー51～53に接触する。回転体40は、各支持ロー51～53に接触する部分が、他の部分よりも厚くされ、他の部分よりも剛性が高くなっている。

【0039】

各支持ロー51～53には、それぞれ中央部に溝部51a～53aが形成されている。回転体40の内表面40aには、線状突起40cが3個形成されている。この線状突起40cは、全周に亘って形成されている。線状突起40cは、溝部51a～53aに摺動自在に係合しており、回転体40が周方向CDに回転することを防止している。同様に、支持筒42には、線状突起40cが摺動自在に係合する溝部42bが形成され、接触体44には、線状突起40cが摺動自在に係合する溝部44aが形成されている。なお、溝部42b、44a及び溝部51a～53aと、線状突起40cとの間には、両者間の摺動性を高めるために、潤滑剤が塗布されている。

30

【0040】

支持筒42の内部には、内視鏡2の先端部3aが装着される円筒状の装着筒61と、装着筒61の外側に回動可能に支持された伝達ギア62と、装着筒61及び伝達ギア62を収納する収納筒63とが配されている。

40

【0041】

収納筒63の後端には、蓋部材66が取り付けられている。収納筒63の先端には、消化管の内壁の侵入を防止する前ストッパ67が取り付けられ、同様に、蓋部材66には、後ストッパ68が取り付けられている。

【0042】

伝達ギア62は、円筒状に形成され、装着筒61に外嵌されて軸方向ADを中心に回転する。伝達ギア62には、軸方向ADを中心軸とした螺旋状のウォームギア71と、周方向に複数のギアが配列された周歯ギア72とが形成されている。この周歯ギア72は、伝達ギア62の後端部に形成されている。周歯ギア72には、第1トルクワイヤ25aに接

50

続された第1回転ギア74aと、第2トルクワイヤ25bに接続された第2回転ギア74bとが噛合している。各回転ギア74a, 74bは、各トルクワイヤ25a, 25bにより回転され、この回転により周歯ギア72を回転して、伝達ギア62を回転させる。各トルクワイヤ25a, 25bは、後ストップ68に形成された挿通孔(図示せず)に挿通されている。

【0043】

収納筒63は、略三角形(正三角形の各角が湾曲されて丸まった形状)の筒状に形成され、支持筒42と異なる軸位置となるように配されている。収納筒63の3個の直線部分には、それぞれ開口63aが形成されている。これら3個の開口63aには、それぞれ駆動ギア76が2個ずつ配されている。駆動ギア76は、収納筒63に形成された取付リップ63bに回転可能に取り付けられている。各駆動ギア76は、第1支持ローラ51と第2支持ローラ52との間と、第2支持ローラ52と第3支持ローラ53との間とに配されている。

10

【0044】

各駆動ギア76は、伝達ギア62のウォームギア71に噛合するとともに、回転体40の外表面40bに接触し、第1~第3支持ローラ51~53との間で回転体40を挟持する。各駆動ギア76は、支持筒42の径方向において、各支持ローラ51~53とオーバーラップしており、各支持ローラ51~53と各駆動ギア76の間では、回転体40は波状に湾曲されている。

【0045】

収納筒63の前面には、開口63cが形成され、この開口63cには、装着筒61の先端部が挿入されている。

20

【0046】

前ストップ67は、開口63cに挿入されるリング状の挿入部67aと、消化管の内壁が内視鏡挿抜補助具20の内部に侵入するのを防止するストップ部67bとからなる。ストップ部67bは、挿入部67aからの距離に従って径が増加するすり鉢形状となっており、その断面形状は、支持筒42の内周面と同様な形状(略三角形)で、支持筒42よりも一回り小さい。

【0047】

蓋部材66は、収納筒63と同一の形状(略三角形)で形成され、装着筒61の挿入孔61aと連通する開口66aが形成されている。また、蓋部材66には、各回転ギア74a, 74bを回動自在に収容する凹部66bが2個形成されている。各凹部66bに収容された各回転ギア74a, 74bは、伝達ギア62の周歯ギア72に噛合している。各トルクワイヤ25a, 25bは、蓋部材66に形成された孔(図示せず)を介して各回転ギア74a, 74bに接続されている。

30

【0048】

後ストップ68は、前ストップ67と同様な構成であり、蓋部材66の開口66aに挿入されるリング状の挿入部68aと、ストップ部68bとからなる。

【0049】

次に、内視鏡挿抜補助具20の作用について図8のフローチャートを用いて説明する。まず、内視鏡2の先端部3aを、装着筒61の挿入孔61aに嵌入させて、先端部3aに内視鏡挿抜補助具20を装着する(ステップ(以下、S)1)。次に、プロセッサ装置、光源装置、操作ユニット27等の電源をオンして、検査準備を行い(S2)、この検査準備が完了した後、内視鏡2の先端部3aを患者の消化管内に挿入する(S3)。

40

【0050】

先端部3aが消化管内の所定位置、例えばS状結腸の手前まで進められた後、操作ユニット27の速度決定ボタン29が操作される(S4)と、内視鏡挿抜補助具20の移動(挿入または抜去)速度が決定される(S5)。そして、駆動制御ボタン28が操作されて前進(挿入)指示が入力される(S6)と、制御装置26の速度指示部36は、決定された移動速度に応じたモータ21の回転速度を電流付加部37に指示する(S7)。なお、

50

内視鏡挿抜補助具 20 の移動速度は、先端部 3 a を消化管内に挿入する前に決定しておいてもよい。

【0051】

電流付加部 37 は、指示された回転速度に応じた電流をモータ 21 に付加する (S8)。この電流付加によりモータ 21 が駆動され、連結ギア 22、デフレンシャルギア 23、連結機構 24 を介して、第 1、第 2 トルクワイヤ 25 a、25 b が所定方向に回転される。この第 1、第 2 トルクワイヤ 25 a、25 b の回転に伴う各回転ギア 74 a、74 b の回転により、各回転ギア 74 a、74 b に噛合している周歯ギア 72 が回転し、伝達ギア 62 が回転する。

【0052】

伝達ギア 62 が回転すると、伝達ギア 62 のウォームギア 71 に噛合している駆動ギア 76 が回転する。この駆動ギア 76 の回転により、駆動ギア 76 と第 1～第 3 支持ローラ 51～53 との間で挟持されている回転体 40 が、図 4 の矢印で示す方向に駆動 (回転) する (S9)。この駆動により、支持筒 42 の外側に位置し、消化管の内壁と接触する回転体 40 の各外表面 40 b は、反挿入方向に移動する。このとき、支持筒 42 の内部に位置する回転体 40 の各外表面 40 b は、挿入方向に移動し、回転体 40 は循環する。

【0053】

回転体 40 は、消化管の内壁に接触しており、循環により、先端部 3 a の挿入方向とは反対の反挿入方向に前進力を生じさせる。内視鏡挿抜補助具 20 は、この前進力で消化管の内壁を前方から後方に手繰り寄せることにより、内視鏡 2 の先端部 3 a を消化管の内壁に沿って前進させる (S10)。一方、内視鏡挿抜補助具 20 を反挿入方向に推進 (後進) させる場合には、回転体 40 は、上記とは逆向きに循環する。

【0054】

操作ユニット 27 の速度決定ボタン 29 が操作されて速度変更が指示される (S11で Y) と、変更後の移動速度に応じたモータ 21 の回転速度が速度指示部 36 から電流付加部 37 に指示される (S7)。そして、電流付加部 37 は、指示された回転速度に応じた電流をモータ 21 に付加する (S8)。これにより、モータ 21 の回転速度が変更されて、第 1、第 2 トルクワイヤ 25 a、25 b の回転速度が変更され、内視鏡挿抜補助具 20 の移動速度が変更される。また、操作ユニット 27 の駆動制御ボタン 28 が操作されて後進指示が入力されると、モータ 21 が逆回転されて各トルクワイヤ 25 a、25 b が逆回転され、内視鏡挿抜補助具 20 が後進する。さらに、駆動制御ボタン 28 の操作により停止指示が入力されると、モータ 21 の回転が停止されて各トルクワイヤ 25 a、25 b の回転が停止され、内視鏡挿抜補助具 20 が停止する。以上の操作を適宜行うことにより、内視鏡 2 の先端部 3 a を消化管の所望の位置まで推進させることができる。

【0055】

光源装置からの光は、ライトガイド 18、照明窓 8 a、8 b を通って、消化管内に照射される。先端部 3 a に内蔵された CCD は、消化管内を撮影して撮像信号を出力する。この撮像信号は、撮像信号出力用ケーブル 17、ユニバーサルコード 5 を介してプロセッサ装置に入力され、モニタ (図示せず) に表示される。術者は、モニタを通じて消化管内を観察する。

【0056】

観察中に患部を発見した場合には、この患部の処置に適した処置具を、鉗子入口 13 に挿入して鉗子出口 9 から突出させ、患部を処置する。

【0057】

観察窓 7 を洗浄する場合には、操作ボタン 15 を操作して、送気・送水装置から供給された空気や洗浄水を、送気・送水チューブ 16 を介して噴射ノズル 10 へ送る。この供給された空気や洗浄水は、噴射ノズル 10 から観察窓 7 に向けて噴射され、観察窓 7 に付着した汚れが払拭される。

【0058】

第 1 T G 33 は第 1 トルクワイヤ 25 a の回転速度を検出し、第 2 T G 34 は第 2 トル

10

20

30

40

50

クワイヤ 25 b の回転速度を検出し ( S 1 2 )、各 T G 3 3 , 3 4 は、検出した回転速度に比例した直流電圧を発生して制御装置 2 6 に送る ( S 1 3 )。

【 0 0 5 9 】

制御装置 2 6 の断線検出部 3 8 は、各 T G 3 3 , 3 4 から送られてきた直流電圧値に基づいて、各トルクワイヤ 2 5 a , 2 5 b の断線を検出する。

【 0 0 6 0 】

第 1 トルクワイヤ 2 5 a が断線した場合、第 1 トルクワイヤ 2 5 a にかかる負荷が小さくなり、第 2 トルクワイヤ 2 5 b にかかる負荷が大きくなるため、デフレンシャルギア 2 3 の第 1 トルクワイヤ用ギアと第 2 トルクワイヤ用ギアとの間に配されたピニオンギアが回転する。このピニオンギアが回転した分だけ第 1 トルクワイヤ用ギアは余分に回転され、第 1 トルクワイヤ 2 5 a の回転速度が上昇する。このデフレンシャルギア 2 3 の特性を利用して、第 1 T G 3 3 からの電圧値 ( 以下、第 1 電圧値 ) が、第 2 T G 3 4 からの電圧値 ( 以下、第 2 電圧値 ) よりも高く ( S 1 4 で Y )、第 1 電圧値と第 2 電圧値との差 ( 以下、差分電圧値 ) が設定電圧値を超えた場合 ( S 1 5 で Y )、断線検出部 3 8 は、第 1 電圧値に係る第 1 トルクワイヤ 2 5 a が断線したことを検出する ( S 1 6 )。

10

【 0 0 6 1 】

断線検出部 3 8 で第 1 トルクワイヤ 2 5 a の断線が検出されると、制御装置 2 6 は、内視鏡挿抜補助具 2 0 の駆動に制限のない通常モードから、後進のみを行う抜去モードに切り換える。この抜去モードでは、制御装置 2 6 は、第 1 ブレーキ 3 1 を駆動して第 1 トルクワイヤ 2 5 a にブレーキを掛ける ( S 1 7 )。第 1 トルクワイヤ 2 5 a にブレーキが掛かると、第 1 トルクワイヤ用ギアの回転が止まり、ピニオンギアが回転する。このピニオンギアが回転した分だけ第 2 トルクワイヤ用ギアは余分に回転され、第 2 トルクワイヤ 2 5 b の回転速度が上昇する ( S 1 8 )。これにより、第 1 トルクワイヤ 2 5 a 断線時にも、内視鏡挿抜補助具 2 0 が確実に駆動される。

20

【 0 0 6 2 】

抜去モードでは、制御装置 2 6 は、モータ 2 1 を逆回転して第 2 トルクワイヤ 2 5 b を逆回転し ( S 1 9 )、内視鏡挿抜補助具 2 0 を後進させて内視鏡 2 の先端部 3 a を後進させる ( S 2 0 )。これにより、第 1 トルクワイヤ 2 5 a 断線時にも、内視鏡挿抜補助具 2 0 が確実に消化管外に抜き出される。なお、抜去モードでは、速度決定ボタン 2 9 の操作により内視鏡挿抜補助具 2 0 の移動速度を決定することはできるが、内視鏡挿抜補助具 2 0 を前進させる操作は無効化され、前進させることはできない。

30

【 0 0 6 3 】

一方、第 2 電圧値が第 1 電圧値よりも高く ( S 1 4 で N、S 2 1 で Y )、差分電圧値が設定電圧値を超えた場合 ( S 2 2 で Y )、断線検出部 3 8 は、第 2 電圧値に係る第 2 トルクワイヤ 2 5 b が断線したことを検出する ( S 2 3 )。

【 0 0 6 4 】

断線検出部 3 8 で第 2 トルクワイヤ 2 5 b の断線が検出されると、制御装置 2 6 は、通常モードから抜去モードに切り換えるとともに、第 2 ブレーキ 3 2 を駆動して第 2 トルクワイヤ 2 5 b にブレーキを掛けて ( S 1 7 )、第 1 トルクワイヤ 2 5 a の回転速度を上げる ( S 1 8 )。抜去モードでは、モータ 2 1 を逆回転して第 1 トルクワイヤ 2 5 a を逆回転し ( S 1 9 )、内視鏡 2 の先端部 3 a を後進させる ( S 2 0 )。

40

【 0 0 6 5 】

[ 第 2 実施形態 ]

図 9 に示す第 2 実施形態では、ワイヤ断線検出時には、ワイヤ回転速度を低速にする。なお、第 1 実施形態のものと同様の構成部材には同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

【 0 0 6 6 】

図 9 に示すように、内視鏡 2 の先端部 3 a に内視鏡挿抜補助具 2 0 を装着し ( S 1 0 1 )、プロセッサ装置、光源装置、操作ユニット 2 7 等の電源をオンして、検査準備を行い ( S 1 0 2 )、この検査準備が完了した後、内視鏡 2 の先端部 3 a を患者の消化管内に挿

50

入する（S103）。以下（S104）～（S115）は、第1実施形態の（S4）～（S15）と同様のステップであるため、説明を省略する。

【0067】

断線検出部38で第1トルクワイヤ25aの断線が検出される（S116）と、制御装置26は、通常モードから、通常モードよりも低速での前進及び後進を行う低速モードに切り換えるとともに、第1トルクワイヤ25aにブレーキを掛ける（S117）。低速モードでは、速度指示部36は、予め設定された回転速度以下の数値を電流付加部37に指示して（S118）、モータ21を低速で回転して第2トルクワイヤ25bを低速回転する（S119）。第2トルクワイヤ25bの低速回転により、内視鏡挿抜補助具20が低速前進し、内視鏡2の先端部3aが低速前進する（S120）。これにより、高速で回転するときに比べて、第2トルクワイヤ25bが断線する危険性が低下する。なお、低速モードでは、内視鏡挿抜補助具20の移動方向を選択することはできるが、速度決定ボタン29による移動速度の決定操作は無効化され、移動速度を変更することはできない。

10

【0068】

第2電圧値が第1電圧値よりも低く（S114でN、S121でY）、差分電圧値が設定電圧値を超えた場合（S122でY）、断線検出部38は、第2電圧値に係る第2トルクワイヤ25bが断線したことを検出する（S123）。

【0069】

断線検出部38で第2トルクワイヤ25bの断線が検出されると、制御装置26は、通常モードから低速モードに切り換えるとともに、第2ブレーキ32を駆動して第2トルクワイヤ25bにブレーキを掛ける（S117）。低速モードでは、速度指示部36は、設定回転速度以下の回転速度を電流付加部37に指示し（S118）、モータ21を低速で回転して第1トルクワイヤ25aを低速回転する（S119）。第1トルクワイヤ25aの低速回転により、内視鏡挿抜補助具20が低速前進し、内視鏡2の先端部3aが低速前進する（S120）。

20

【0070】

[第3実施形態]

図10に示す第2実施形態では、ワイヤ断線検出時には、モータ21に付加する電流の最大値を下げる。なお、第1実施形態のものと同様の構成部材には同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

30

【0071】

図10に示すように、内視鏡2の先端部3aに内視鏡挿抜補助具20を装着し（S201）、プロセッサ装置、光源装置、操作ユニット27等の電源をオンして、検査準備を行い（S202）、この検査準備が完了した後、内視鏡2の先端部3aを患者の消化管内に挿入する（S203）。以下（S204）～（S215）は、第1実施形態の（S4）～（S15）と同様のステップであるため、説明を省略する。

【0072】

断線検出部38で第1トルクワイヤ25aの断線が検出される（S216）と、制御装置26は、通常モードから、通常モードよりもモータ21に付加する電流の最大値を下げる低電流モードに切り換えるとともに、第1トルクワイヤ25aにブレーキを掛ける（S217）。低電流モードでは、電流付加部37は、モータ21に付加する電流の最大値を通常モード時よりも下げ（S218）、モータ21を低速で回転して第2トルクワイヤ25bを低速回転する（S219）。第2トルクワイヤ25bの低速回転により、内視鏡挿抜補助具20が低速前進し、内視鏡2の先端部3aが低速前進する（S220）。これにより、高速で回転するときに比べて、第2トルクワイヤ25bが断線する危険性が低下する。なお、低電流モードでは、内視鏡挿抜補助具20の移動方向を選択することはできるが、速度決定ボタン29による移動速度の決定操作は無効化され、移動速度を変更することはできない。

40

【0073】

第2電圧値が第1電圧値よりも低く（S214でN、S221でY）、差分電圧値が設

50

定電圧値を超えた場合（S 2 2 2 で Y）、断線検出部 3 8 は、第 2 電圧値に係る第 2 ルクワイヤ 2 5 b が断線したことを検出する（S 2 2 3）。

【0074】

断線検出部 3 8 で第 2 トルクワイヤ 2 5 b の断線が検出されると、制御装置 2 6 は、通常モードから低電流モードに切り換えるとともに、第 2 ブレーキ 3 2 を駆動して第 2 トルクワイヤ 2 5 b にブレーキを掛ける（S 2 1 7）。低電流モードでは、電流付加部 3 7 は、モータ 2 1 に付加する電流の最大値を通常モード時よりも下げ（S 2 1 8）、モータ 2 1 を低速で回転して第 1 トルクワイヤ 2 5 a を低速回転する（S 1 1 9）。第 1 トルクワイヤ 2 5 a の低速回転により、内視鏡挿抜補助具 2 0 が低速前進し、内視鏡 2 の先端部 3 a が低速前進する（S 2 2 0）。

10

【0075】

なお、上記第 1～第 3 実施形態を組み合わせることで、ワイヤ断線検出に応じて、低速での後進のみを行う低速後進モードや、低電流での後進のみを行う低電流後進モードに切り換えるようにしてもよい。

【0076】

また、上記実施形態では、第 1、第 2 トルクワイヤそれぞれの回転速度を検出し、その差が設定値を超えたときに、ワイヤが断線されたと判断しているが、ワイヤの断線検出方法は適宜変更可能である。

【0077】

さらに、上記実施形態では、支持筒を円形としているが、これに限定されることなく、三角形、四角形等のいかなる多角形としてもよい。

20

【0078】

また、上記実施形態では、支持筒を全周に亘って覆う回転体により内視鏡を前進・後進させているが、支持筒の周方向の一部を覆う複数の無端ベルトにより内視鏡を前進・後進させてもよい。

【0079】

さらに、上記実施形態では、伝達ギアのウォームギアによって駆動ギアを回転し、この駆動ギアにより回転体を駆動しているが、ウォームギアにより無端ベルトを直接駆動してもよい。なお、駆動ギアを設ける場合と設けない場合とで、前進・後進させるためのウォームギアの回転方向が逆となるため、操作ユニットによりなされる前進・後進指示と動力源によるトルクワイヤの回転方向の関係を変更する必要がある。

30

【0080】

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】

【0081】

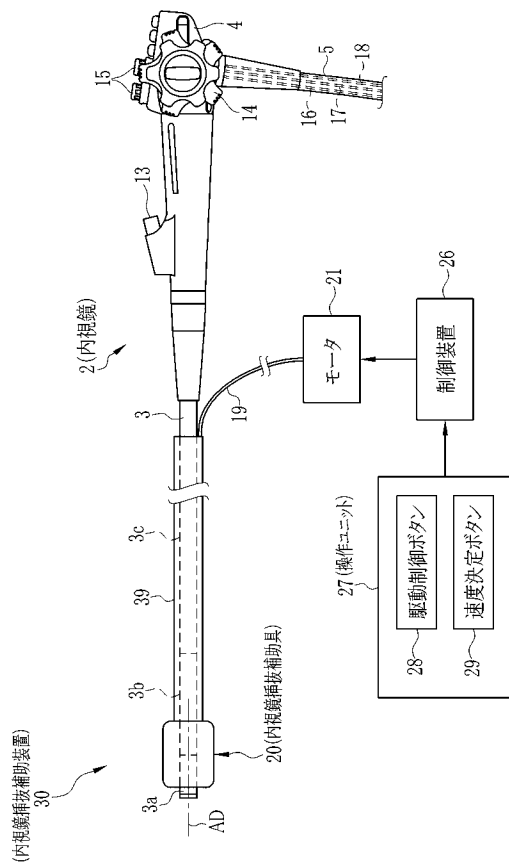
- 2 内視鏡
- 20 内視鏡挿抜補助具
- 21 モータ
- 22 連結ギア
- 23 デフレンシャルギア
- 25 a, 25 b 第 1, 第 2 トルクワイヤ
- 26 制御装置
- 30 内視鏡挿抜補助装置
- 31, 32 第 1, 第 2 ブレーキ
- 33, 34 第 1, 第 2 T G
- 36 速度指示部
- 37 電流付加部
- 38 断線検出部

40

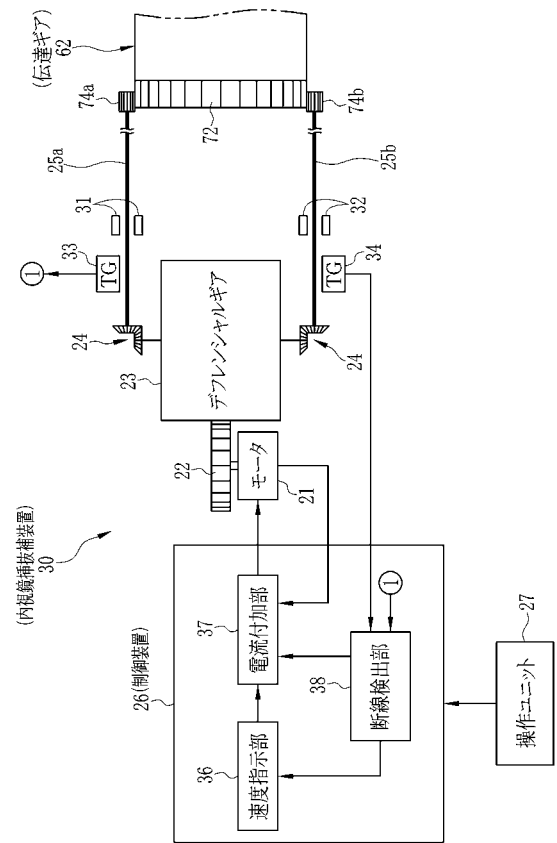
50

- 4 0 回転体
- 4 2 支持筒 (外筒)
- 5 1 ~ 5 3 第 1 ~ 第 3 支持ローラ
- 6 1 装着筒
- 6 1 b 挿入孔
- 6 2 伝達ギア
- 7 1 ウォームギア
- 7 4 a , 7 4 b 第 1 , 第 2 回転ギア
- 7 6 駆動ギア

【 図 1 】

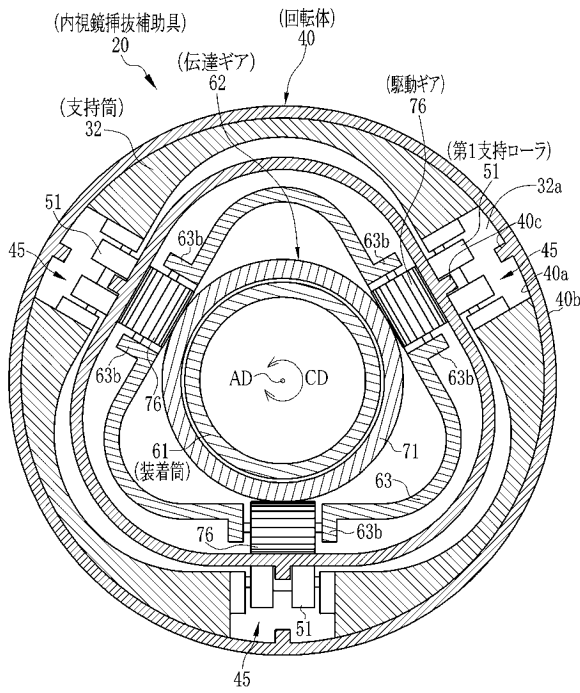


【 図 2 】

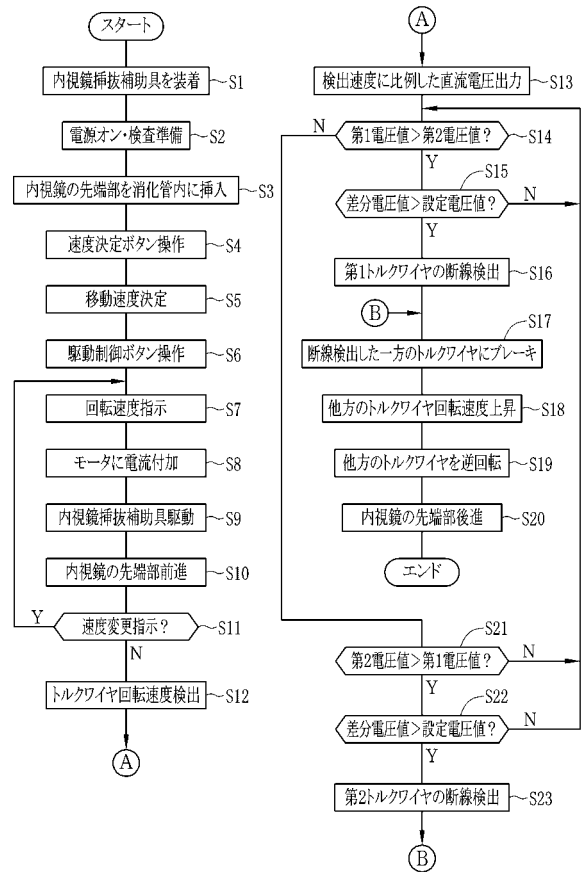




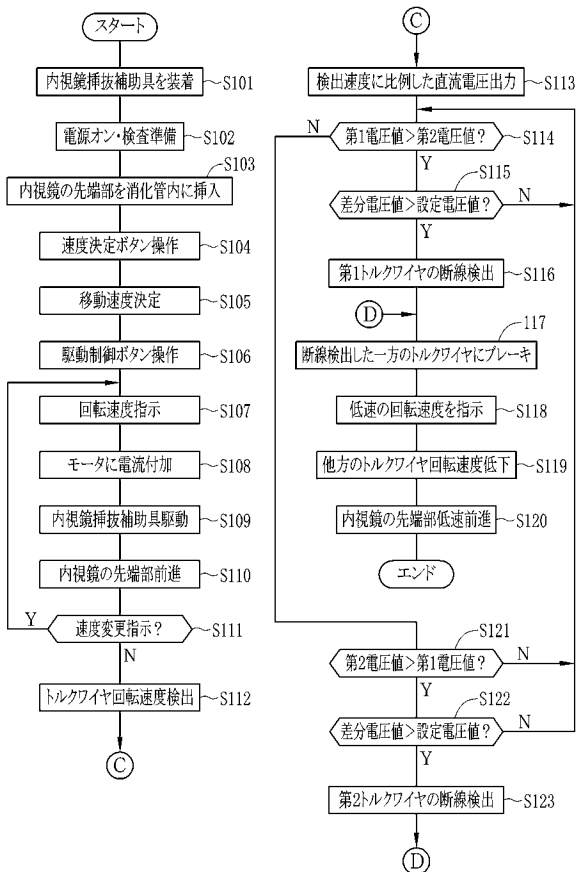
【 図 7 】



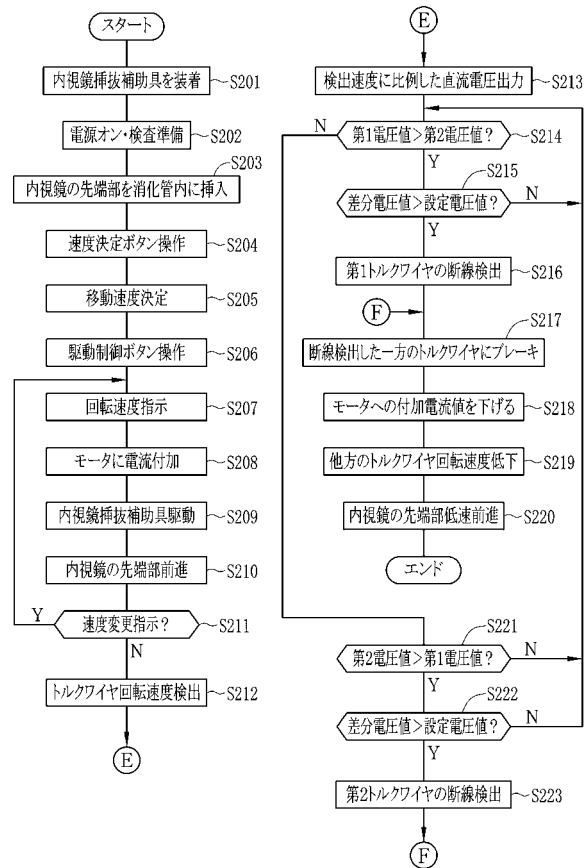
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(72)発明者 大田 恭義

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) 2H040 BA21 DA14 DA16 DA55

4C161 AA04 BB02 CC06 DD03 GG22 JJ11 JJ17

专利名称(译)	内窥镜插拔辅助装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2012245052A</a>	公开(公告)日	2012-12-13
申请号	JP2011117067	申请日	2011-05-25
[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 仲村貴行 山川真一 大田恭義		
发明人	芦田 毅 仲村 貴行 山川 真一 大田 恭義		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/00154 A61B1/00006 A61B1/00135 A61B1/0016		
FI分类号	A61B1/00.320.B G02B23/24.A A61B1/00.610 A61B1/00.613		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/DA14 2H040/DA16 2H040/DA55 4C161/AA04 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/GG22 4C161/JJ11 4C161/JJ17		
代理人(译)	小林和典		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：为了可靠地驱动用于辅助内窥镜插入/拔出的工具，即使在断线之后。注意：当输入提前指令时，驱动电动机21；第一和第二扭矩线25a和25b沿预定方向旋转；转子40循环；并且用于辅助内窥镜的插入/取出的工具20前进。第二TG（转速计发生器）33和34检测第一和第二扭矩线25a和25b的旋转速度，并产生与检测到的旋转速度成比例的DC电压。在第一-TG 33的第一电压值低于第二-TG 34的第二电压值并且第一和第二电压之间的差值的情况下，断线检测单元38检测第一扭矩线25a的断开。值超过设定电压值。控制装置26根据线的断裂的检测将模式切换到提取模式，驱动第一制动器31以制动第一扭矩线25a，并且增加第二扭矩线25b的旋转速度。在提取模式中，通过使电动机21反向运转，使第二扭矩线25b反向旋转，使工具20后退，以辅助内窥镜的插入/拔出。

