(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5959388号
(P5959388)

(45)発行日　平成28年8月2日(2016.8.2)　(24)登録日　平成28年7月1日(2016.7.1)

(51)Int.Cl.		F I		
A61B 1/00	(2006.01)	A61B	1/00	320B
G02B 23/24	(2006.01)	G02B	23/24	A

請求項の数 7　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願2012-211309(P2012-211309)
(22)出願日　平成24年9月25日(2012.9.25)
(65)公開番号　特開2014-64686(P2014-64686A)
(43)公開日　平成26年4月17日(2014.4.17)
審査請求日　平成27年6月4日(2015.6.4)

(73)特許権者　000000376
オリンパス株式会社
東京都八王子市石川町２９５１番地
(74)代理人　100108855
弁理士　蔵田　昌俊
(74)代理人　100103034
弁理士　野河　信久
(74)代理人　100075672
弁理士　峰　隆司
(74)代理人　100153051
弁理士　河野　直樹
(74)代理人　100140176
弁理士　砂川　克
(74)代理人　100179062
弁理士　井上　正

最終頁に続く

(54)【発明の名称】生体内導入装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
長手軸に沿って延伸され管腔内に挿入可能にされた挿入部と、
前記挿入部に対して着脱自在に、且つ前記挿入部に摺動可能に嵌装され、前記挿入部の外周面にて前記長手軸を中心として回転可能で、円筒形状を成し、前記管腔に当接する螺旋フィン部が外周面に設けられたスパイラルチューブと、
駆動力を発生する駆動源と、
前記挿入部の基端側から前記挿入部の内部を先端方向へ前記駆動源からの駆動力を伝達させる駆動力伝達部材と、
前記駆動力伝達部材により伝達された前記駆動力によって前記スパイラルチューブを回転させる回転駆動部位と、
前記挿入部に前記スパイラルチューブを装着した状態で前記挿入部を前記管腔へ挿通する前に、前記スパイラルチューブの回転動作確認を行い、前記スパイラルチューブの内周面と前記挿入部の外周面が、予め想定した正常な摩擦状態であるか否かを前記駆動源に供給される電流値に基づき判断する判断部と、
前記摩擦状態が正常ではないと前記判断部が判断した場合に前記駆動源を停止させる駆動停止部と、
を有する生体内導入装置。
【請求項２】
長手軸に沿って延伸され管腔内に挿入可能にされた挿入部と、

前記挿入部に対して着脱自在に、且つ前記挿入部に摺動可能に嵌装され、前記挿入部の外周面にて相対的に摺動可能に構成された装着ユニットと、
駆動力を発生する駆動源と、
前記挿入部の基端側から前記挿入部の内部を先端方向へ前記駆動源からの駆動力を伝達させる駆動力伝達部材と、
前記駆動力伝達部材により伝達された前記駆動力によって前記装着ユニットを摺動させる駆動部材と、
前記挿入部に前記装着ユニットを装着した状態で前記挿入部を前記管腔へ挿通する前に、前記装着ユニットの動作確認を行い、前記装着ユニットの内周面と前記挿入部の外周面が、予め想定した正常な摩擦状態であるか否かを前記駆動源に供給される電流値に基づき判断する判断部と、
前記摩擦状態が正常ではないと前記判断部が判断した場合に前記駆動源を停止させる駆動停止部と、
を有する生体内導入装置。
【請求項３】
前記判断部において、前記電流値と比較され、前記摩擦状態が正常であるか否かの判断を行う基準となる電流値範囲が記憶される記憶部を有する請求項１または２に記載の生体内導入装置。
【請求項４】
更に、前記摩擦状態が正常ではないと前記判断部が判断した場合に警告を行う告知部を備え、前記判断部は、前記電流値が前記電流値範囲を越えた場合には、前記告知部に異常状態を示す第１の信号を出力することを特徴する請求項３に記載の生体内導入装置。
【請求項５】
前記判断部は、前記電流値が前記電流値範囲よりも小さい場合には、前記告知部に、前記駆動力伝達部材の破損又は無負荷回転状態の何れかであることを示す第２の信号を出力し、前記告知部は、前記第２の信号を受け取るとともに、前記無負荷回転状態であることを警告することを特徴とする請求項４に記載の生体内導入装置。
【請求項６】
長手軸に沿って延伸され管腔内に挿入可能にされた挿入部と、該挿入部の先端側に設けられた湾曲部と、該湾曲部の先端面に設けられ、観察対象部位を撮像する撮像部と、前記挿入部の基端側に設けられ、前記湾曲部の湾曲操作を行う操作部と、前記撮像部に撮像された観察対象部位を表示する表示部と、を有する内視鏡装置に搭載され、
前記挿入部上に設けられ、前記長手軸を中心として回転可能な保持ユニットと、
円筒形状を成し、前記保持ユニットに装着される、前記管腔に当接する螺旋状フィン部を有するスパイラルチューブと、
前記操作部に配置され駆動電流に応じた駆動力を発生するモータと、
前記挿入部を経て、発生した前記駆動力を前記保持ユニットに伝達して該保持ユニットを介して前記スパイラルチューブを回転駆動する伝達部材と、
前記モータに駆動電流を供給して駆動制御を行い、前記駆動電流の値により前記スパイラルチューブの回転状態を判断するための判断基準を格納する判断部を有する制御部と、
前記判断部による判断処理にて前記スパイラルチューブの回転状態が正常であると判断するまで前記内視鏡装置の駆動動作を停止させる強制停止設定部と、
を有し、
前記制御部は、前記保持ユニットに前記スパイラルチューブが装着された状態で、前記挿入部の管腔内への挿通前に、前記モータを駆動して前記スパイラルチューブを回転させ、前記判断部は、該回転される時の駆動電流を検出して前記判断基準に照会し、前記駆動電流が予め設定された基準範囲を超えた場合に、前記表示部に判断結果を告知することを特徴とする生体内導入装置。
【請求項７】
長手軸に沿って延伸され管腔内に挿入可能にされた挿入部と、該挿入部の先端側に設け

られた湾曲部と、該湾曲部の先端面に設けられ、観察対象部位を撮像する撮像部と、前記挿入部の基端側に設けられ、前記湾曲部の湾曲操作を行う操作部と、前記撮像部に撮像された観察対象部位を表示する表示部と、を有する内視鏡装置に搭載され、
前記挿入部と前記湾曲部との間で環装され、前記長手軸を中心として回転可能な保持ユニットと、
前記操作部に配置されて、前記保持ユニットを回転させるために、駆動電流に応じた駆動力を発生するモータと、
前記挿入部を経て、発生した前記駆動力を伝達する伝達部材と、
前記伝達部材に伝達された前記駆動力で前記保持ユニットを回転駆動する回転部材と、
円筒形状を成し、前記保持ユニットを含む前記挿入部に嵌装される装着ユニットと、
前記モータに駆動電流を供給して駆動制御を行い、前記駆動電流の値により前記装着ユニットの回転状態を判断するための判断基準を格納する判断部を有する制御部と、
前記判断部による判断処理が終了するまで前記内視鏡装置の駆動動作を停止させる強制停止設定部と、
を有し、
前記制御部は、前記保持ユニットに前記装着ユニットが装着された状態で、前記挿入部の管腔内への挿通前に、前記モータを駆動して前記装着ユニットを回転し、前記判断部は、回転時の駆動電流を検出して前記判断基準に照会し、前記駆動電流が予め設定された基準範囲を超えた場合に、前記装着ユニットと前記挿入部との当接面が潤滑剤の不足と判断し、前記表示部に判断結果を告知することを特徴とする生体内導入装置。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、内視鏡の挿入部の先端側に設けられ、挿入の補助動作を行う生体内導入装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
一般に、管腔内に挿入して、先端部に設けられた撮像部により撮像された画像を観察する挿入部を有する内視鏡装置が知られている。例えば、特許文献１には、先端側の湾曲部に続いて配置される長手軸回りに回転する生体内導入装置を有する内視鏡装置が提案されている。
【０００３】
生体内導入装置は、挿入部の外回転筒表面上に、ゴムや樹脂等の軟性材料からなるスパイラルチューブが設けられている。スパイラルチューブの外表面には、螺旋状に巻き付くようにフィンが形成されている。このスパイラルチューブは、管腔に挿入されている際に回転して、フィンが管腔の内壁又は襞等を後方に押し退けて先へ進行する又は後退する挿入部の挿入動作の補助動作を行っている。
【０００４】
この生体内導入装置は、内視鏡の操作部内に設けられた駆動源となるモータによる回転駆動力をワイヤ（又は、可撓性シャフト）等で挿入部内に引き込み、ワイヤ先端に設けられた駆動ギアを回転させる。このギアは、挿入部の外周上に設けられた回転筒に歯合する。この回転筒は、回転筒の内周面に沿って環状にギア歯が設けられ、駆動ギアの回転に従って、挿入部の外周面上で回転する。さらに回転筒の外周面上には、スパイラルチューブが装嵌され、回転筒と一体的に回転している。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【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】
前述した生体内導入装置において、スパイラルチューブは、挿入部に対して着脱可能に構成され、一度使用した後は、再利用せず、廃棄処分している。挿入部に装着されたスパイラルチューブの一部は、回転するために回転筒に嵌合しているが、残りの大半部分は、非回転の挿入部（可撓管）の外周面と接触している。特に、スパイラルチューブの端部においては、観察対象部位、例えば大腸壁がスパイラルチューブの端部から入り込んだり、挟んだりしないように、先絞りに絞り込んでいる。従って、回転した際に、スパイラルチューブの内面と挿入部の外周面の接触している部分には摩擦が生じるため、スパイラルチューブの装着前に摩擦低減部材、例えば、潤滑用ゼリーを塗布している。この潤滑用ゼリーがスパイラルチューブの内面と挿入部の外周面との間に存在することで、回転筒の駆動源となるモータに掛かる負荷が軽減され、モータの小型化や低消費電力化が実施されている。

【０００７】
一方、内視鏡を使用する度に、新たなスパイラルチューブを挿入部に装着しているため、失念によるゼリーの塗布忘れや、ゼリーの塗布量が規定量よりも少なかった場合には、摩擦が大きくなり、駆動部に掛かる負荷が大きくなる。例えば、挿入中にモータが過負荷状態に至った場合には、駆動電流値が大きくなり、発熱により温度上昇して、内蔵されるヒューズ（例えば、定電流ヒューズ又は、温度ヒューズ）の溶解による断線等が発生する虞もある。

【０００８】
また、生体内導入装置の駆動状態においては、回転筒を含む駆動機構に不具合が発生していた、例えば、モータと駆動ギアを繋ぐワイヤ（又は、可撓性シャフト）が破断していた場合には、モータは回転するが、駆動ギアが回転せずに、低負荷や略無負荷状態となる。他にも、生体内導入装置に対して、不具合の発生の有無を挿入開始前に検知することが要望されている。

そこで本発明は、内視鏡による観察開始前に発生している不具合を検知し、好適な観察を実現する生体内導入装置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】

【０００９】
上記目的を達成するために、本発明に従う実施形態は、長手軸に沿って延伸され管腔内に挿入可能にされた挿入部と、前記挿入部に対して着脱自在に、且つ前記挿入部に摺動可能に嵌装され、前記挿入部の外周面にて前記長手軸を中心として回転可能で、円筒形状を成し、前記管腔に当接する螺旋フィン部が外周面に設けられたスパイラルチューブと、駆動力を発生する駆動源と、前記挿入部の基端側から前記挿入部の内部を先端方向へ前記駆動源からの駆動力を伝達させる駆動力伝達部材と、前記駆動力伝達部材により伝達された前記駆動力によって前記スパイラルチューブを回転させる回転駆動部位と、前記挿入部に前記スパイラルチューブを装着した状態で前記挿入部を前記管腔へ挿通する前に、前記スパイラルチューブの回転動作確認を行い、前記スパイラルチューブの内周面と前記挿入部の外周面が、予め想定した正常な摩擦状態であるか否かを前記駆動源に供給される電流値に基づき判断する判断部と、前記摩擦状態が正常ではないと前記判断部が判断した場合に前記駆動源を停止させる駆動停止部と、を有する生体内導入装置を提供する。

【発明の効果】

【００１０】
本発明によれば、内視鏡による観察開始前に発生している不具合を検知し、好適な観察を実現する生体内導入装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１１】
【図１】図１は、第１の実施形態の生体内導入装置を挿入部に備える内視鏡装置の概念的な外観構成を示す図である。
【図２】図２は、生体内導入装置の状況により流れる駆動電流の比較を示す図である。

【図３】図３は、生体内導入装置が潤滑剤未塗布であった場合に故障に至る駆動電流の変化の一例を示す図である。
【図４】図４は、生体内導入装置の導入部に対する状態判断について説明するためのフローチャートである。
【図５】図５は、生体内導入装置の正常又は不具合な状態と駆動電流を関連づけて示す図である。
【図６】図６は、図４のステップＳ３における制御部内で行われる判断のサブルーチンである。
【発明を実施するための形態】
【００１２】
以下、図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。
［第１の実施形態］
図１は、第１の実施形態に係る生体内導入装置が設けられた挿入部を備える内視鏡装置の概念的な外観構成を示す図である。
【００１３】
本実施形態の内視鏡システム１は、生体の管腔内に挿入される内視鏡本体２と、内視鏡本体２に接続される複数のユニットからなる操作システム３と、で構成される。
内視鏡本体２は、操作部１１と挿入部１２とを有する。挿入部１２は、長手軸方向に沿って延設される細長い挿入部本体１３と、後述する導入部１４と、挿入部本体１３の先端側に設けられた湾曲部１５と、湾曲部１５の先端部１６とで構成される。
【００１４】
挿入部１３は、管腔の曲がりに従う可撓性を有している。湾曲部５は、公知な構成を成しており、左右方向と上下方向の交互に設けた支点箇所で回動可能に関節接続された複数の節輪によって構成され、それぞれの関節部がワイヤにより操作部１１の回転ノブ２１に接続されて、上下左右方向に自在に湾曲する。
【００１５】
湾曲部５の先端部１６には、図示しない撮像部、洗浄ノズル及び、鉗子等を挿通するためのチャンネル孔等が設けられている。図示していないが、挿入部１２の基端側で操作部１１との間には、チャンネルの開口端が設けられた部材挿入口が配置されている。操作部１１には、湾曲操作を行う回転ノブ２１（ＵＤ回転ノブ２１ａ、ＲＬ回転ノブ２１ｂ）と、観察に関する種々の操作を行うためのスイッチ２２が設けられている。挿入部１２と湾曲部１５の間には、後述する生体内導入装置の導入部１４が設けられている。さらに、操作部１１の端部には、導入部１４を駆動するための駆動ユニット１７が設けられている。
【００１６】
操作システム３は、観察対象を照明する照明光を出射する光源ユニット５と、撮像部により撮像された画像を処理するプロセッサ（画像処理ユニット）６と、撮像された画像を表示する例えば、モニタ（表示部）７と、各ユニットを含め装置全体を制御する制御部８と、制御部８に指示等を入力する図示しないキーボードやフットスイッチ（推進：Ｆスイッチ，後退：Ｂスイッチ）９等からなる入力ユニットと、で構成される。
【００１７】
モニタ７は、撮像した画像と、この画像に関する情報（例えば、管腔内の観察位置や観察方向などの情報等）を同一画面内に表示することも可能である。制御部８は、専用装置だけではなく、例えば、任意のプログラムを搭載するパーソナルコンピュータ等の汎用的な処理装置でも利用できる。
【００１８】
操作システム３と内視鏡本体２の内視鏡本体２とは、ユニバーサルケーブル４によりコネクタ接続される。ユニバーサルケーブル４には、ライトガイドケーブル（光ファイバ）３６、映像信号ケーブル３７及び、駆動ユニット１７のモータ電源ケーブル３４が１本のケーブルとして束ねられている。モータ電源ケーブル３４は、コネクタ３５により制御部８に接続される。

【００１９】
次に、挿入部の挿入動作を補助する生体内導入装置について説明する。
生体内導入装置は、挿入部１２に配置された導入部１４と、駆動ユニット１７と、制御部８内に設けられた図示しない処理演算部（ＣＰＵ：中央処理ユニット）及び検出判断部１０と、フットスイッチ９とで構成される。
【００２０】
導入部１４は、スパイラルチューブ３０及び、外回転筒（保持ユニット）３３により構成される。スパイラルチューブ３０は、ゴムや樹脂等の軟性材料により筒形状に形成され、外周面上に、螺旋状に巻き付くように、推進部位又は後退部位として機能するフィン（螺旋状フィン部）３１が設けられている。スパイラルチューブ３０は、挿入部１２の先端側から差し込まれて、外回転筒３３上に係止され、長手軸方向を中心として、両方向（ＣＷ，ＣＣＷ）に回転する。スパイラルチューブ３０の両端は、先絞り形状Ａに形成され、挿入し易い形状に形成されている。尚、先絞り形状Ａは、端面が挿入部１２の外周面に接触する可能性が高く、少なくとも、この端面と外周面との間には、設計時に定められた規定量の潤滑剤例えば、潤滑用ゼリーを塗布する必要がある。勿論、スパイラルチューブ３０と挿入部１２の接触面の全面に潤滑用ゼリーを塗布してもよい。この潤滑用ゼリーを塗布した状況下において、スパイラルチューブ３０の回転により生じる負荷を正常状態の負荷（正常な摩擦状態）としている。
【００２１】
駆動ユニット１７は、モータ（駆動部）２３と柔軟に曲がるシャフト（伝達部位）２６と駆動ギア（回転部位）３２とで構成され、モータ２６の回転軸にシャフト２６の一端が連結部位２４により連結され、その他端には駆動ギア３２が固定されている。モータ２６は、外部から防水されるように、モータカバー２５により水密に覆われている。連結部位２４及びシャフト２６は、樹脂製チューブ２７内に収用されて配置されている。外回転筒３３は、筒形状を成し、全内周面に内ギアが形成されている。この内ギアに駆動ギア３２が歯合し、駆動ギア３２の回転に従動して外回転筒３３が回転する。
【００２２】
本実施形態は、駆動源となるモータの一例として、ＤＣモータを採用している。勿論、ＤＣモータに限定されるものではない。モータ２３の駆動は、制御部８により駆動制御される。制御部８には、入力部となるフットスイッチ（推進ペダルＦと後退ペダルＢ）９が接続されており、作業者が踏んだペダルにより推進され、又は後退され、踏み具合により、スパイラルチューブ３０の回転速度が、所定の範囲内で調整される。尚、本実施形態では、フットスイッチ９を用いて、駆動操作を行っているが、モータ２３の近傍に配置されているスイッチ２２を利用してもよい。
【００２３】
また制御部８内には、モータ２３に供給する駆動電流を検出する検出判断部１０が設けられ、後述する駆動電流に対する判断を行う。尚、本実施形態においては、ユニバーサルケーブルの接続を行っても、直後に使用が開始できないように、強制的に停止設定する強制停止機能（ロック機能）が設定されている。観察開始前、即ち、管腔内への挿通前に、後述する駆動電流に対する判断処理を行うことで、強制停止設定が解除され、観察対象の観察作業を開始することができる。つまり、原則的には、判断処理が終了しなければ、観察を行うことができないように設定されている。
【００２４】
この構成において、制御部８の制御によりモータ２３が回転されると、シャフト２６と共に駆動ギア３２が回転する。さらに、駆動ギア３２から歯合される外回転筒３３に回転が伝達され、スパイラルチューブ３０が回転される。尚、駆動ギア３２と外回転筒３３との間に、回転数の増減や回転力（トルク）を調整するための複数のギアで構成された変速機構を介在させてもよい。
【００２５】
また、外回転筒３３の基端側の上部角には、一周に渡り切り欠かれた段差３２ａが形成

される。段差に嵌合するように、スパイラルチューブ３０の内周面に突起部３０ａが形成されている。この段差３２ａと突起部３０ａの係止よりロック機構が構成されている。

【００２６】

次に、図２及び図３を参照して、生体内導入装置の回転駆動における駆動電流について説明する。図２は、生体内導入装置の状況により流れる駆動電流の比較を示す図である。図３は、生体内導入装置が潤滑剤未塗布であった場合に故障に至る駆動電流の変化の一例を示す図である。これらの図において、縦軸には、モータ２３に流れる駆動電流Ｉを示し、横軸には、駆動時間ｔを示している。

【００２７】

まず、本実施形態のモータ２３として用いているＤＣブラシレスモータの駆動電流と回転力（トルクＭ）は、一般的には比例し、供給する駆動電流の大きさに従って、モータ２３が発生するトルクＭの大きさが決定する。また、モータ２３の発生するトルクＭの大きさは、モータに掛かる負荷の大きさに比例する。従って、駆動電流の値が上がれば、負荷も増加していることが想定できる。つまり、駆動電流の大小が分かれば、モータ２３に掛かっている負荷の状況を把握することができる。尚、ＤＣモータの場合には、駆動電流は、回転数に依存する数値であるため、回転数から負荷の大きさを取得することができる。つまり、駆動電流の値以外に、エンコーダによりモータの回転数を測定して利用してもよい。

【００２８】

図２に示すように、本実施形態では、正常状態の時の駆動電流をＩａ、潤滑剤の非塗布状態の時の駆動電流をＩｂ、シャフト破断状態の時の駆動電流をＩｃ、電源ライン断線状態の時の駆動電流をＩｄ（＝０）、駆動電流の許容電流Ｉpと設定する。尚、図２に示す許容電流Ｉpを超えた駆動電流がモータ２３に流れる場合には、回路上に設けられたヒューズ等の安全対策手段により、供給が遮断されるものとしている。

【００２９】

生体内導入装置の導入部４の正常状態に対する不具合な状態として、負荷の大きい順から、潤滑剤非塗布状態、シャフト破断状態、電源ライン断線状態がある。これらのうち、正常状態とは、潤滑剤が導入部４の接触面に塗布されて、摩擦による負荷が低減された状態である。潤滑剤非塗布状態とは、装置自体は正常であるが使用者の失念により、潤滑剤が導入部４の接触面に塗布されていない状態である。尚、潤滑剤非塗布状態は、潤滑剤は塗布されてはいるが塗布量が不足して潤滑作用としては不十分状態も含むこととする。

【００３０】

この非塗布状態の場合、導入部４と挿入部１２の接触面の摩擦で高負荷となり、正常時の駆動電流Ｉａに比べて、高い電流値の駆動電流Ｉｂが流れている。また、摩擦による負荷の増大により、回転駆動時間の経過と共に、熱損失等が発生して、駆動電流Ｉｂは徐々に増加する傾向がある。図３に示すように、駆動電流Ｉｂが許容電流値を超えた場合には、過電流状態となり、ヒューズ等が溶断され、電源ラインが断線状態となる。尚、実際に生体の管腔内に挿通した場合には、管腔内に分泌される消化液等の液体が接触面に進入して、潤滑作用を発生させる事態もあり、正常時に比べて高負荷状態ではあるが、必ずしも過電流状態となるものではない。

【００３１】

本実施形態では、検出判断部（駆動停止部）１０が潤滑剤非塗布状態と判断した場合には、スパイラルチューブ３０の保護のために、直ちに、モータ２３の駆動を停止して、スパイラルチューブ３０の回転を停止させている。

【００３２】

シャフト破断状態とは、駆動ギアを回転させるためのワイヤ等からなる伝達部材であるが、金属疲労や不適切な取り扱いにより、破断された状態である。但し、連結部位２４に外れや緩みが生じていた場合も同等の状態となる。この場合、モータ２３は、正常であるため回転駆動するが、破断部分までのシャフトの回転となり、正常時に比べて軽負荷となる。連結部位２４の外れの場合には、モータ２３は、無負荷状態と同等に振る舞う。この

シャフト破断状態の場合、正常時に比べて軽負荷となり、正常時の駆動電流Ｉａに比べて、低い電流値の駆動電流Ｉｃが流れている。

【００３３】

電源ライン断線状態とは、前述したような高負荷により増大した駆動電流がヒューズ等を溶断した断線と、コネクタの接続不良による電気的断線と、ラインケーブルの疲労等による機械的断線が考えられる。これらの断線において、ヒューズ溶断による断線は、ヒューズ交換作業が必要となる。接続不良による断線は、再度、コネクタを接続し直すことで試みて、接続端子自体に原因がある場合には、交換修理が必要となる。疲労等による断線は、特にコネクタの近傍に発生する。疲労等による断線は、交換修理が必要となる。

【００３４】

電源ライン断線状態の時の駆動電流をＩｄ（＝０）と設定する。尚、これらの具体的な電流値は、モータの設計仕様により異なり、ここでは、電流値の相対的な大きさで記述している。

【００３５】

制御部８には、検出判断部１０が設けられ、モータ２３に供給する駆動電流、又はモータ２３からの帰還電流を検出する。さらに、制御部８は、取得した駆動電流値に対して、予め設定した判断基準に照会して、モータに掛かっている負荷から前述した正常状態又は不具合状態を告知部であるモニタ７に表示出力する。この告知部は、他にも音又は音声により警告音、及び警告ランプの警告表示の機能を併せて有してもよい。

【００３６】

尚、制御部８には、制停止設定部が設けられている。この設定は、内視鏡装置の各ユニットの配線接続や内視鏡の接続が完了した後、制御部８又はプロセッサ６の主電源を入れた際に、直ちに観察を行おうとした場合に、内視鏡装置の各ユニットが出力しない、例えば、光源ユニットから照明光が出射されない、又は撮像部による撮像が行われない等により、観察を開始することが強制的に停止されるように設定される。この設定は、導入部の回転確認を行わなければ、解除されないようにプログラムにより制御される。つまり、導入部の回転確認を行わない限り、強制停止設定が働いているため、観察作業に入ることができない。

【００３７】

次に、図５を参照して、判断処理のサブルーチンについて説明する。

図５は、生体内導入装置の正常又は不具合な状態と駆動電流を関連づけて示す図である。図５では、縦軸にモータ２３に掛かる負荷（モータトルクＭ）を示し、横軸に駆動電流Ｉを示している。

【００３８】

この判断においては、正常な状態又は不具合な状態の判断を行っている。不具合な状態としては、潤滑剤非塗布状態、シャフト破断状態及び電源ライン断線状態の４つを判断項目としている。勿論、駆動電流で判別可能な不具合であれば、上記の４つの判断項目に追加してもよい。これらの状態における判断時の駆動電流は、図２に示す正常状態の駆動電流Ｉ1、潤滑剤非塗布状態の駆動電流Ｉ2、シャフト破断状態の駆動電流Ｉ3及び電源ライン断線状態の駆動電流Ｉ４（Ｉ４＝０）とする。

【００３９】

判断基準として、正常状態の範囲は、駆動電流Ｉ31＜Ｉ1≦Ｉ12とし、潤滑剤非塗布状態の範囲は、駆動電流Ｉ12＜Ｉ2＜Ｉ22（Ｉｐ）とする。また、シャフト破断状態の範囲は、駆動電流０＜Ｉ3≦Ｉ31とする。また、電源ライン断線状態の駆動電流は、Ｉ４＝０とする。

【００４０】

このような判断な基準の設定は、一例として、まず、潤滑用ゼリーを塗布した状態における駆動電流値の変動範囲から正常状態の範囲を定める。これ以外の状態については、駆動電流０と許容電流Ｉｐを最大範囲として、潤滑剤非塗布状態及びシャフト破断状態の範囲を設定している。尚、具体的な駆動電流の数値は、採用したモータの仕様や設計事項に

基づき、適宜設定される。また、これらの判断基準となる駆動電流の範囲は、検出判断部１０又は制御部８内の記憶部に設けられた判断テーブルに登録しておき、判断の際に、検出された駆動電流値を判断テーブルに照会して、該当する状態を選択する。

【００４１】

次に、図４に示すフローチャートを参照して、生体内導入装置の導入部に対する状態判断について説明する。

スパイラルチューブ３０を内視鏡本体２の導入部１３の先端側から差し入れ、周辺部分を含めて潤滑用ゼリーが塗布された外回転筒３３に被せて、段差３２ａに突起部３０ａを嵌め入れて固定する（ステップＳ１）。

【００４２】

次に、使用者が内視鏡を持ち、フットスイッチの何れかのペダル（ペダルＦ又はペダルＢ）を踏み、導入部１４のスパイラルチューブ３０を所定時間の間、回転させる（ステップＳ２）。次に、この回転動作の際に、検出判断部１０でモータ２３に流れる駆動電流を検出する。検出された駆動電流は、前述した図５に示したような判断基準となる駆動電流の範囲が設定された判断テーブルに照会して、判断結果を求める（ステップＳ３）。

【００４３】

その判断結果に対して、正常状態又は不具合な状態が判断される（ステップＳ４）。この判断において、正常な状態であると判断された場合には（ＹＥＳ）、強制停止設定が解除されて、その旨をモニタ７に表示した後、通常の使用可能状態に切り換えられる（ステップＳ５）。一方、前述した不具合な状態と判断された場合には（ＮＯ）、その判断により選択された状態をモニタ７に第２の信号を出力して、表示する（ステップＳ６）。その不具合が使用者の処理により対策可能か否かを判断する（ステップＳ７）。この判断で対策可能であれば（ＹＥＳ）、その対処方法が表示されて、使用者は表示内容に従った対策又は改善を実施する（ステップＳ８）。この実施により不具合の表示が解除され、ステップＳ２に戻り、再度、スパイラルチューブ３０の回転動作確認を行う。

【００４４】

一方、使用者による対策ができない状態であれば、その旨の表示を行い、観察を中止する。以下にその事例について説明する。例えば、潤滑用ゼリーの非塗布状態であれば、スパイラルチューブ３０を一旦外した後、潤滑用ゼリーを塗布するように指示される。また、電源ライン断線状態であると判断された場合には、再度、コネクタ接続をやり直す指示が表示される。使用者がコネクタ接続をやり直した後、再度、スパイラルチューブ３０を回転させた際に、同じ電源ライン断線と判断された場合には、他の不具合が表示される。

【００４５】

また、モータの回転を確認（回転音又は振動等）できるにも関わらず、スパイラルチューブ３０が回転していない場合には、シャフトが破断している状態、又は連結部位が外れた状態と判断される。この場合、使用者による対処はできないため、使用が中止となる。

【００４６】

次に、図５及び図６を参照して、正常状態又は不具合状態の判断について説明する。図６は、図４のステップＳ３における制御部内で行われる判断のサブルーチンである。

この判断において、まず、制御部の処理演算部に、検出判断部１０からモータ駆動した際の駆動電流Ｉが入力され、予め設定された判断テーブルの項目と、その駆動電流Ｉを照らし合わせる（ステップＳ１１）。この照会において、駆動電流Ｉが駆動電流範囲Ａ：０＜Ｉ≦Ｉ31であるか否かを判断する（ステップＳ１２）。この判断で、駆動電流Ｉがこの範囲Ａ内であれば（ＹＥＳ）、シャフト破断状態であると判断し、モニタ７に第２の信号を出力して（ステップＳ１３）、リターンする。一方、駆動電流Ｉがこの範囲Ａ内でなければ（ＮＯ）、次に、駆動電流Ｉが駆動電流範囲Ｂ：Ｉ31＜Ｉ≦Ｉ12であるか否かを判断する（ステップＳ１４）。

【００４７】

このステップＳ１４の判断で、駆動電流Ｉがこの範囲Ｂ内であれば（ＹＥＳ）、正常状態である判断し（ステップＳ１５）、リターンする。一方、駆動電流Ｉがこの範囲Ｂ内で

なければ（ＮＯ）、次に、駆動電流Ｉが駆動電流範囲Ｃ：Ｉ12＜Ｉ＜Ｉ22（Ｉｐ）であるか否かを判断する（ステップＳ１６）。

【００４８】

このステップＳ１６の判断で、駆動電流Ｉがこの範囲Ｃ内であれば（ＹＥＳ）、潤滑剤非塗布状態である判断し、モニタ７に第１の信号を出力して（ステップＳ１７）、リターンする。一方、駆動電流Ｉがこの範囲Ｃ内でなければ（ＮＯ）、駆動電流Ｉが０又は許容電流以上であるため、電源異常状態（電源ラインの断線状態を含む）として（ステップＳ１８）、リターンする。

【００４９】

以上説明したように、本実施形態の生体内導入装置は、内視鏡に搭載した場合に、観察作業前に、導入部の回転動作確認を実施させることにより、適正な回転動作を目視できる上、観察作業開始後に発生する他の不具合を未然に防止することができる。特に、内視鏡の観察準備において、スパイラルチューブ３０の内面側に塗布される潤滑用ゼリーが、実際に塗布されているか否か及び、正しい規定量が塗布されているか否かは、外観からの目視では分かりづらい。

【００５０】

本実施形態によれば、観察前に導入部をモータにより回転させて、その時の駆動電流値を予め設定された判断基準に照会して、潤滑剤の塗布の有無及び発生しているその他の不具合を判断することができる。また、内視鏡装置の各ユニットの配線接続や内視鏡の接続が完了したとしても、制御部８又はプロセッサ６の主電源を入れた際に、強制停止が設定される。つまり、強制停止設定が働いているため、観察作業開始前に、判断部による判断が行われる、即ち、導入部の回転確認を行わなければ、観察作業に入ることができず、より適正な管腔内の観察を実施することができる。

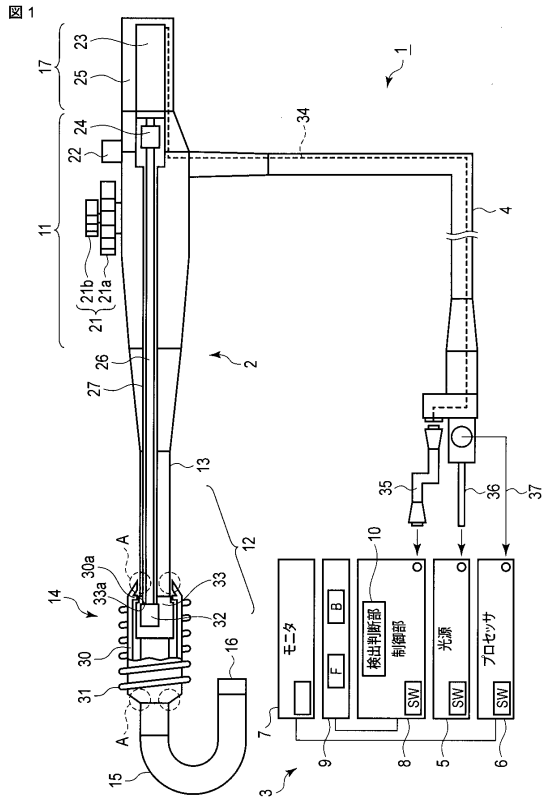
【符号の説明】

【００５１】

１…内視鏡システム、２…内視鏡本体、３…操作システム、４…ユニバーサルケーブル、５…光源ユニット、６…プロセッサ、７…液晶モニタ、８…制御部、９…フットスイッチ、１０…検出判断部、１１…操作部、１２…挿入部、１３…挿入部本体、１４…導入部、１５…湾曲部、１６…先端部、１７…駆動ユニット、２１…回転ノブ、２１ａ…ＵＤ回転ノブ、２１ｂ…ＲＬ回転ノブ、２２…スイッチ、２３…モータ、２４…連結部位、２５…モータカバー、２６…シャフト、２７…樹脂製チューブ、３０…スパイラルチューブ、３１…フィン、３２…駆動ギア、３３…外回転筒、３４…モータ電源ケーブル、３５…コネクタ、３６…ライトガイドケーブル、３７…映像信号ケーブル。

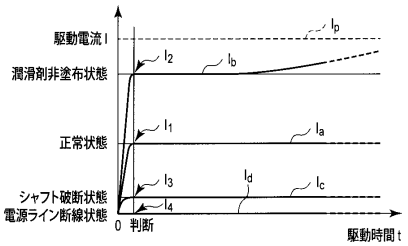
【図１】

図1



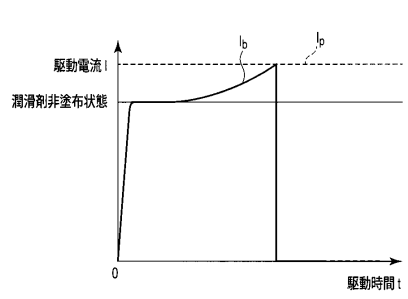
【図２】

図2



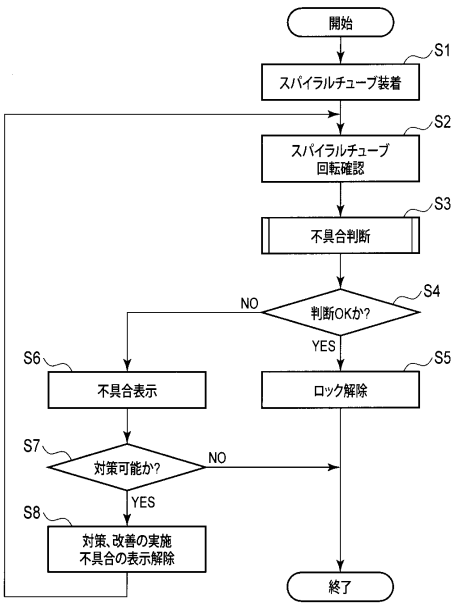
【図３】

図3



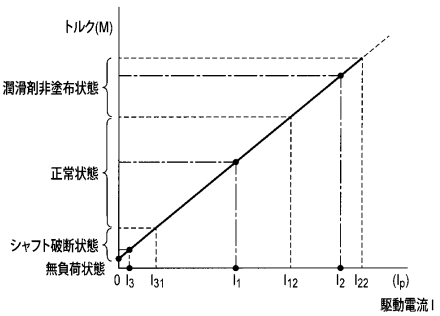
【図４】

図4



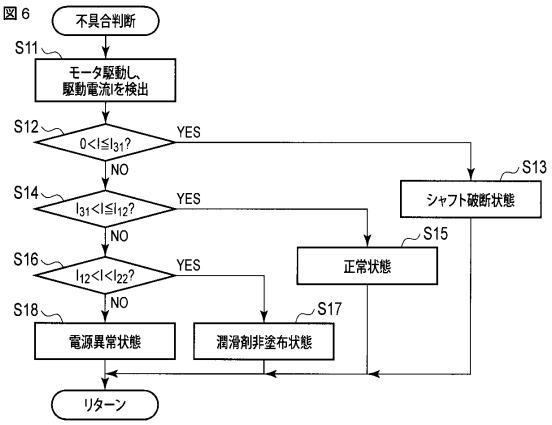
【図５】

図5



【図６】

図6



フロントページの続き

(74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
(74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
(74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
(72)発明者 田中 秀樹
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内

審査官 山口 裕之

(56)参考文献 特開２００６－２３０６２０（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－１８５３８９（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－３１９５４７（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２００７／０４３１１８（WO，Ａ１）
国際公開第２００７／０８０７８３（WO，Ａ１）
特開２００８－９３０２９（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－２７２３０２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ６１Ｂ １／００