

(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2013-126506

(P2013-126506A)

(43) 公開日 平成25年6月27日(2013.6.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 1 0 H	2 H 0 4 0
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 8 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2011-277538 (P2011-277538)	(71) 出願人	304050923
(22) 出願日	平成23年12月19日 (2011.12.19)		オリンパスメディカルシステムズ株式会社
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100159651
			弁理士 高倉 成男
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

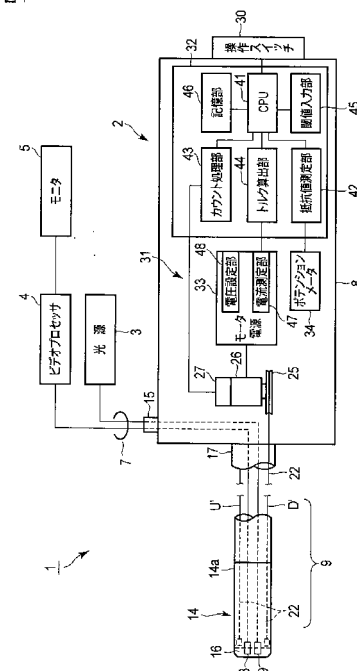
(57) 【要約】

【課題】内視鏡装置を小型モータで挿入部内の屈曲部を屈曲動作させた場合、駆動力不足により所望する曲げ操作が得られない。

【解決手段】内視鏡装置は、湾曲部の湾曲量と生じる負荷と駆動部の駆動力とを対応づけた閾値を設定し、湾曲動作に伴って湾曲量、負荷及び駆動力のいずれかが閾値に達した際に、モータに通電している連続電流による駆動電源を、駆動部の最大許容温度以下の範囲で駆動可能な最大連続電流を超えるピーク値を有し、駆動部が最大許容温度以下に維持されるための非印加時間をサイクルに含むパルス電流によるパルス電源に切り換えて、モータに通電して駆動する。

【選択図】 図1

図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

観察光学系が設けられた先端側に湾曲部を配置し、管孔内に挿入可能な挿入部と、
前記湾曲部を所望の屈曲角度に湾曲させる湾曲駆動機構と、
前記湾曲部が前記湾曲駆動機構により所望の屈曲角度を示唆する湾曲量となるように指示する湾曲指示入力部と、

前記湾曲指示入力部による指示に従い、前記湾曲駆動機構を湾曲させるための駆動力を発生させる駆動部と、

前記湾曲量によって生じる前記湾曲部に作用する負荷と前記駆動部が発生する駆動力とを対応づけて設定された閾値に、湾曲動作に伴って得られる前記湾曲量、前記負荷及び駆動力のいずれかが達した際に、前記モータに通電している連続電流による駆動電源を、前記駆動部における最大許容温度以下の範囲で駆動可能な最大連続電流を超えるピーク値を有し、前記駆動部が前記最大許容温度以下に維持されるための非印加時間をサイクルに含むパルス電流によるパルス電源に切り換えて、前記モータに通電して駆動する制御部と、
を具備することを特徴とする内視鏡装置。

10

【請求項 2】

前記制御部は、湾曲動作する前記湾曲部に作用する負荷が、前記駆動部が発生する前記閾値となる駆動力を超えた際に、前記連続電流による駆動電源を、前記負荷を超える駆動力を発生させる前記ピーク値を有する前記パルス電源に切り換えることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

20

【請求項 3】

前記制御部は、前記湾曲部の湾曲量が、前記閾値となる湾曲量閾値を超えた際に、前記連続電流による駆動電源を、前記負荷を超える駆動力を発生させる前記ピーク値を有する前記パルス電源に切り換えることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記湾曲部の湾曲角度が、前記閾値となる湾曲角度閾値を超えた際に、前記連続電流による駆動電源を、前記負荷を超える駆動力を発生させる前記ピーク値を有する前記パルス電源に切り換えることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記湾曲部の湾曲動作に利用される前記駆動電源が発生させる駆動力が、最大連続電流が通電された駆動部が発生する前記閾値となる駆動力を超えた際に、前記連続電流による駆動電源を、前記負荷を超える駆動力を発生させる前記ピーク値を有する前記パルス電源に切り換えることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

30

【請求項 6】

前記制御部は、湾曲動作する前記湾曲部に作用する負荷が、前記閾値となる負荷閾値を超えた際に、前記連続電流による駆動電源を、前記負荷を超える駆動力を発生させる前記ピーク値を有する前記パルス電源に切り換えることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 7】

前記制御部は、前記湾曲指示入力部に対する操作量が、前記閾値となる操作量閾値を超えた際に、前記連続電流による駆動電源を、前記負荷を超える駆動力を発生させる前記ピーク値を有する前記パルス電源に切り換えることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

40

【請求項 8】

先端に観察光学系が設けられた第 1 湾曲部と、該第 1 湾曲部に連なる第 2 湾曲部とを有し、前記先端から管孔内に挿入可能な挿入部と、

前記第 1 湾曲部を湾曲させる湾曲操作入力部を有する第 1 湾曲駆動機構と、

前記第 2 湾曲部を搭載するモータで湾曲させる第 2 湾曲駆動機構と、

前記第 1 湾曲部が前記第 1 湾曲駆動機構により湾曲しているときに、前記第 1 湾曲部の湾曲量が予め設定された設定量を超えたことを検知する検知部と、

50

前記検知部による検知結果が前記第 1 湾曲部の湾曲量が設定量を超えた際に、前記第 2 湾曲部の湾曲動作に切り換えられ、

前記湾曲量によって生じる前記湾曲部に作用する負荷と前記駆動部が発生する駆動力とを対応づけて設定された閾値に、湾曲動作に伴って得られる前記湾曲量、前記負荷及び駆動力のいずれかが達した際に、前記モータに通電している連続電流による駆動電源を、前記駆動部における最大許容温度以下の範囲で駆動可能な最大連続電流を超えるピーク値を有し、前記駆動部が最大許容温度以下に維持されるための非印加時間をサイクルに含むパルス電流によるパルス電源に切り換えて、前記モータに通電して駆動する制御部と、
を具備することを特徴とする内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡本体に小型モータを搭載し、湾曲部を所望する状態まで湾曲させる内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的な内視鏡装置において、内視鏡本体の挿入部が曲がり角を有する管孔内に挿入された際に、観察者は、手動操作により操作部のアングルノブを回転させて、挿入部の先端側に設けられた湾曲部を曲げて、所望する画像を観察している。また、内視鏡本体の操作部内にモータを搭載して、アングルノブに替わってリモコンスイッチ等を操作して、電気駆動により湾曲部を曲げて、観察を行う内視鏡装置が提案されている。

【0003】

さらに、例えば、特許文献 1 には、挿入部に連なるように配置された 2 つの湾曲部を備えて、一方の湾曲部を手動操作により湾曲させて、他方の湾曲部をモータによる電動操作により湾曲させる内視鏡が提案されている。他にも、特許文献 2 には、第 1 湾曲部と第 2 湾曲部を設け、共に湾曲角度をモータで制御しながら駆動させる内視鏡が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 6 - 2 1 7 9 2 9 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 1 0 - 0 0 0 2 0 1 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 2 - 3 1 5 7 2 0 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

前述した湾曲部をモータで駆動する内視鏡装置においては、手動のタイプと比較して操作部があまり大型化せず、重量も増加しないことが望まれている。このため、モータ及びその駆動機構は小型化されることが望ましい。一般的に、モータを小型化すると、出力性能（トルク出力等）が低くなる。このため、湾曲部を所望する曲げ操作できなくなること懸念して、通常使用によるモータ自体の性能に依存し、十分な小型化が実現できていない。

【0006】

また、モータは、一般に、消費される電流値と出力されるトルク値が比例関係にある。小型モータに対して、必要とするトルク値が性能上で上限に近い場合には、定常時に比べて、モータのコイルに最大電流を流すことになるため、熱損失によりモータ本体が高温度化する。さらにトルクを得ようとした場合には、コイル線へのダメージ（焼損）に繋がり、好ましくはない。また、特許文献 3 には、湾曲部を湾曲動作させる挿入部内に設けられたワイヤに急激な過負荷が加わって破断することを防止するために、パルス状駆動電圧を利用する内視鏡装置が提案されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

そこで本発明は、小型モータにより湾曲部の湾曲動作を行うことができる内視鏡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】

【 0 0 0 8 】

上記課題を解決するために、

上記目的を達成するために、本発明に従う実施形態は、観察光学系が設けられた先端側に湾曲部を配置し、管孔内に挿入可能な挿入部と、前記湾曲部を所望の屈曲角度に湾曲させる湾曲駆動機構と、前記湾曲部が前記湾曲駆動機構により所望の屈曲角度を示唆する湾曲量となるように指示する湾曲指示入力部と、前記湾曲指示入力部による指示に従い、前記湾曲駆動機構を湾曲させるための駆動力を発生させる駆動部と、前記湾曲量によって生じる前記湾曲部に作用する負荷と前記駆動部が発生する駆動力とを対応づけて設定された閾値に、湾曲動作に伴って得られる前記湾曲量、前記負荷及び駆動力のいずれかが達した際に、前記モータに通電している連続電流による駆動電源を、前記駆動部における最大許容温度以下の範囲で駆動可能な最大連続電流を超えるピーク値を有し、前記駆動部が前記最大許容温度以下に維持されるための非印加時間をサイクルに含むパルス電流によるパルス電源に切り換えて、前記モータに通電して駆動する制御部と、を具備する内視鏡装置を提供する。

10

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、小型モータにより湾曲部の湾曲を行うことができる内視鏡装置を提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】図 1 は、本発明に係るモータを搭載する内視鏡システムの概念的な構成を示すブロック図である。

【図 2】図 2 は、最大許容温度下でモータに印加するパルス電流と印加時間の一例を示す図である。

【図 3】図 3 は、モータに通電するパルス電流のオン時間とオフ時間によるサイクルについて説明するための図である。

30

【図 4】図 4 は、第 1 の実施形態に係るモータを搭載する内視鏡システムの概念的な構成を示す図である。

【図 5】図 5 は、第 1 の実施形態の内視鏡の挿入部における第 1 湾曲部及び第 2 湾曲部と操作部の構成について概略を示す図である。

【図 6】図 6 は、第 1 の実施形態における第 2 湾曲部の第 1 の駆動制御について説明するためのフローチャートである。

【図 7】図 7 は、第 1 の実施形態における第 2 湾曲部の第 2 の駆動制御について説明するためのフローチャートである。

【図 8】図 8 は、第 2 の実施形態の内視鏡の挿入部における第 1 湾曲部及び第 2 湾曲部と操作部の構成について概略を示す図である。

40

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

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。

図 1 は、本発明の小型モータにより駆動される内視鏡システムの一構成例を示している。

【 0 0 1 2 】

この内視鏡システム 1 は、大別して、後述する小型モータを搭載する内視鏡本体 2 と、内視鏡本体 2 に照明光を与える光源 3 と、内視鏡本体 2 で撮像した画像信号を処理して標準的な映像信号を生成するビデオプロセッサ 4 と、映像信号によるカラー観察画像（内視鏡画像）を表示するモニタ 5 と、で構成される。

50

【 0 0 1 3 】

内視鏡本体 2 と光源 3 とは、画像・制御信号用ケーブル、駆動電源ケーブル及び光源 3 からの照明光を伝達するライトガイド等を内蔵するユニバーサルコード 7 がコネクタ 6 で着脱自在に接続されている。

【 0 0 1 4 】

ビデオプロセッサ 4 には、図示しない画像記録装置等を接続可能である。尚、内視鏡本体 2 とは別体の光源 3 の代わりに、照明光学系の一部として L E D 等の小型光源を内視鏡本体 2 内に設けてもよい。

【 0 0 1 5 】

内視鏡本体 2 は、操作部（内視鏡本体）8 と挿入部 9 とで構成されている。操作部（内視鏡本体）8 は、術者により湾曲部 1 4 の湾曲操作等が行われる。挿入部 9 は、細長い形状であり、操作部 8 から延出され、図示しない管孔内に挿入され、管孔内の被検体（観察対象部位）を観察する。操作部 8 の側面に設けられた観察光学系コネクタ 1 5 には、ユニバーサルコード 7 が接続されている。

10

【 0 0 1 6 】

挿入部 9 は、その先端に設けられた先端硬質部 1 6 と、この先端硬質部 1 6 の後端側に設けられ、操作部 8 の操作により湾曲自在の湾曲部 1 4 と、湾曲部 1 4 の後端側に設けられ軟性で管状の部材により形成される長尺で可撓性を有する管状部 1 7 とを有する。すなわち、挿入部 9 は、先端硬質部 1 6、湾曲部 1 4 及び管状部 1 7 が、その先端側から基端側に向かって、連続して一体的に形成されている。

20

【 0 0 1 7 】

先端硬質部 1 6 には、撮像部 1 8 とライトガイド 1 9 等が内蔵されている。撮像部 1 8 は、観察光学系として、被写体像を結像するための撮像レンズ系及び C C D や C M O S 等の図示しない固体撮像素子を駆動するための回路基板等が組み込まれている。ライトガイド 1 9 は、照明光学系として、体腔内の観察対象部位を照明するための照明光を光源 3 から伝搬する。これにより、先端硬質部 1 6 の先端面から被写体に照明光を照射して、照明した被写体を撮像部 1 8 で撮像してビデオプロセッサ 4 で画像処理し、モニタ 5 に被写体の像を表示させる。

【 0 0 1 8 】

湾曲部 1 4 は、公知の複数の湾曲駒で形成された湾曲管 1 4 a と、湾曲管 1 4 a の外側に配設されたブレードと、ブレードの外側に配設された外皮とを有する。湾曲部 1 4 の湾曲管 1 4 a の先端には、各湾曲方向に対応して、例えば 4 本（2 本のみ図示）のアングルワイヤ 2 2（U' , D' を図示）が固定されている。この湾曲部 1 4 は、モータ 2 6 の電動によりこれらのアングルワイヤが牽引され、屈曲動作を行う。つまり、これらのアングルワイヤにより、湾曲部 1 4 を第 1 及び第 2 方向として上下（U P / D O W N）方向（U' , D' で示す）及び第 3 及び第 4 方向として左右（R I G H T / L E F T）方向に湾曲させることが可能である。

30

【 0 0 1 9 】

図 1 に示すように、アングルワイヤ 2 2 の基端側は、操作部 8 の内部のドラム 2 5 に巻回されて固定されている。尚、この例においては、図を簡略化し、説明を理解しやすくするために、1 つのモータと 2 本のワイヤを示している。

40

【 0 0 2 0 】

ドラム 2 5 には、モータ 2 6 及び、モータ 2 6 の回転量（回転角度） ω を検知するエンコーダ（回転位置検知部）2 7 が配置されている。本実施形態では、モータ 2 6 として、直流電源（パルス電源）により駆動する D C モータを想定しているが、これに限定されるものではない。尚、エンコーダ 2 7 が検知したモータ 2 6 の回転量 ω から湾曲駆動機構の回転量を検知する。モータ 2 6 は、湾曲部 1 4 を湾曲させるための駆動力を発生する駆動部である。

【 0 0 2 1 】

これらの湾曲管 1 4 a、ワイヤ 2 2、ドラム 2 5 及びモータ 2 6 は、湾曲部 1 4 を湾曲

50

させる湾曲駆動機構を形成する。ここでは、湾曲部 1 4 が真っ直ぐの状態となる位置をモータ 2 6 の初期位置（ニュートラル位置）として規定する。尚、図 1 及び図 2 では、モータ 2 6 及びエンコーダ 2 7 は、操作部 8 内に収納し、操作スイッチ（図示せず）が外部に露呈する構成であるが、特に限定されるものではなく、モータ 2 6 が挿入部 9 側の内部に配置されてもよい。

【 0 0 2 2 】

次に、図 1 を参照して、モータ 2 6 における駆動回路について説明する。

操作部 8 内に配置されるモータ駆動回路 3 1 は、制御部 3 2 と、モータ電源部 3 3 と、ポテンションメータ 3 4 とで構成される。また、操作部 8 の外装面には、湾曲指示入力部である操作スイッチ 3 0 が設けられている。また、内視鏡本体を操作アーム等に装着する構成であれば、操作スイッチ 3 0 は、別体となるリモコンスイッチであってもよい。また操作部 8 の小型化及び軽量化を図るために、モータ駆動回路 3 1 は、ビデオプロセッサ 4 内に配置することも可能である。

10

【 0 0 2 3 】

制御部 3 2 は、主として、制御用マイクロコンピュータ（以下、CPU 又は演算処理部と称する）で構成される。具体的には、各部位の制御及び演算処理を行う CPU 4 1 と、ポテンショメータ 3 4 の抵抗値を測定する抵抗値測定部 4 2 と、エンコーダ 2 7 のパルスのカウントするカウント処理部 4 3 と、モータ 2 6 の発生トルク T を算出するトルク算出部（トルク量検知部）4 4 と、閾値入力部（設定部）4 5 と、記憶部 4 6 と構成される。

20

【 0 0 2 4 】

モータ電源部 3 3 は、モータ 2 6 を駆動するための電源（直流電源及びパルス電源）を生成する電源回路（図示せず）に加えて、モータ 2 6 に通電される（又は、モータ 2 6 に流れる）駆動電流 I を測定する電流測定部 4 7 と、モータ 2 6 に印加する電圧（又は、デューティ比）を設定する電圧設定部 4 8 と、を有している。

【 0 0 2 5 】

抵抗値測定部 4 2 は、ドラム 2 5 と同期するポテンショメータ 3 4 の抵抗値を測定する。この抵抗値は、ドラム 2 5 による UD 方向の操作量、すなわち入力量（回転角度） ψ を得ることができ、湾曲部 1 4 の UD 方向の湾曲量を推定する。閾値入力部（閾値設定部）4 5 は、湾曲部 1 4 を湾曲動作させるための閾値角度を設定するために用いられる。記憶部 4 6 は、閾値角度及び、操作スイッチ 3 0 における UD 方向の操作量（屈曲部の回転角度） ψ 、モータ 2 6 の回転位置情報（回転角度） ω 等を記憶する。また、カウント処理部 4 3 は、エンコーダ 2 7 から出力されたエンコーダパルスのカウント数からモータ 2 6 の回転位置情報（回転角度） ω を得る。

30

【 0 0 2 6 】

[モータの駆動方法]

次に、本実施形態のモータ 2 6 における駆動制御について説明する。図 2 は、本実施形態のモータ 2 6 の特性図である。

一般に、モータ 2 6 に流れる駆動電流 I と、モータ 2 6 が出力する駆動力（トルク） T との関係は、 $T = k_m \cdot I$ として表わされる。ここで、 k_m はトルク定数でモータ 2 6 毎に固有の値とする。よって、制御部 3 2 は、モータ電源 3 3 の電流測定部 4 7 で測定した駆動電流 I に基づき、モータ 2 6 が出力しているトルク T を得ることができる。

40

【 0 0 2 7 】

このように、許容温度及び許容回転数の範囲内であれば、直流モータに供給する連続電流量と発生するトルクとは比例する関係にある。つまり、連続電流量を増加させれば、トルクも増大する。しかし、電流量の増加に伴いモータコイル（又は、ロータ）に発生する熱量（ジュール熱等）も増加する。モータ毎の設計仕様による最大連続電流を超える電流（過電流）を長時間流した場合には、予め設定された最大許容温度を超えてしまい、コイルが焼損し、モータが破損してしまう。ここでは、モータが何ら損傷せず、最大許容温度以下の範囲で駆動する最大連続電流を定格電流と称する。

【 0 0 2 8 】

50

しかし、コイルが最大許容温度以下の範囲であれば、短時間における過電流を流してモータを駆動することが可能である。モータの過電流による駆動時間は、モータの個々が有している巻線熱時定数により決定される。この駆動時間は、例えば、数秒程度から1分程度である。従って、モータを駆動するための印加時間の調整が容易な駆動電源として、オン時間とオフ時間が存在するパルス電圧が選択される。尚、このパルス電圧の波形は、オフ時間が存在すればよく、必ずしも正確なエッジを持つ矩形波である必要はない。

【0029】

図2は、縦軸に、最大ピーク電流 I_{on} / 最大連続電流 I_n の比を示し、横軸にはモータ駆動の割合を示している。即ち、縦軸の数値は、コイルに流す電流が最大連続電流の何倍であるか示唆す。ここでは、1倍から5倍の電流値を流している状態を示している。横軸は、単位時間 T あたりのモータが駆動されている割合（デューティ比）を示している。

10

【0030】

また、図3に示すように、駆動電源となるパルス電圧のデューティ比においては、印加するパルスの単位時間（サイクル時間） T あたりのモータ駆動（電圧印加）する通電時間 t_{on} と、モータ駆動（非電圧印加）していない非通電時間 t_{off} とする。例えば、デューティ比が0.6であれば、時間 t_{on} が60%であり、残りの40%の時間は、駆動していない時間 t_{off} である。

【0031】

これらの特性は、最大許容温度を上限として、設定される数値であり、図2において、例えば、最大連続電流 I_n の2倍のピーク電流 I_{on} を流す場合には、デューティ比が0.25であれば、最大許容温度を超えずに、連続して駆動させることができる。時間 t_{on} 又はピーク電流 I_{on} は、以下のように設定される。

20

【0032】

$$T = t_{on} + t_{off}$$

$$t_{on} / T = (I_n / I_{on})^2 \quad \dots (1)$$

$$I_{on} = I_n (T / t_{on})^{1/2} \quad \dots (2)$$

但し、 t_{on} ：オン時間、 t_{off} ：オフ時間、 T ：サイクル時間、 I_n ：最大連続電流、 I_{on} ：最大ピーク電流とする。

【0033】

前述したように、モータに流れる駆動電流と発生するトルクは比例関係にあるため、ピーク電流 I_{on} を最大連続電流 I_n よりも大きくすることで、最大連続電流 I_n の時に発生するトルクよりも大きいトルクを発生させることができる。つまり、小型のモータ26に連続電流を流して、通常使用していた場合に、屈曲部が屈曲量（又は、屈曲角度）に対応する負荷を発生させる。この関係を予め測定して、対応テーブルを作成する。従って、屈曲量又は屈曲角度が分かれば、屈曲部に作用する負荷の大きさが分かる。即ち、屈曲量により負荷が既知となる。

30

【0034】

この負荷よりもモータが発生させるトルクが不足すると、それ以上に屈曲させようとしても、その位置で停止した状態となる。この停止状態の時に、その時の連続電流（通常、最大連続電流となる） I_n よりも大きいピーク電流 I_{on} を有するパルス電圧を印加すれば、再度、移動を開始する。但し、このようなパルス電圧の印加による駆動は、連続電流による駆動に比べて、曲げ動作速度が遅くなる。つまり、操作応答が低下する。しかしながら、停止状態の時、つまり、パルス電圧の印加に切り換えられるのは、湾曲の可動範囲においても、かなり曲げられた状態であるため、移動速度における応答性は、それほど重要ではなく、実用の範囲内である。

40

【0035】

[切り換えタイミング]

次に、モータ26に供給（通電）される駆動電源における連続電流がパルス電流に切り換えられるタイミングについて説明する。

・第1の切り換えタイミングとして、屈曲させる操作を行っている最中に屈曲部14の

50

屈曲動作が停止してしまった時点とする。

この第１のタイミングは、屈曲部１４の屈曲動作が負荷により停止した時に、さらに曲げ動作を行うのに必要な駆動力となるトルクに基づいたピーク電流 I_{on} が求められる。この値から求められたデューティ比（時間 $t_{on} - t_{off}$ ）のパルス駆動電源をモータ電源３３が生成する。モータ電源３３は、屈曲動作が停止したならば、直ちに、（最大）連続電流 I_n による駆動電源からパルス電流によるパルス駆動電源に切り換えて、モータ２６に供給する。この時、モータ２６は、最大許容温度以下を維持する。

【００３６】

・第２の切り換えタイミングとして、屈曲部１４の屈曲動作が停止する前で、モータ２６が出力するトルクが予め設定されたトルク閾値を超えた時点とする。

10

前述した対応テーブルにより、屈曲部１４の屈曲量（湾曲角度）からその時の負荷が既知になる。この負荷に対して、必要なトルクを求めることができる。そこで、予めモータ２６に対して通電された最大連続電流で発生させることができるトルクを求めておき、このトルク以下で近傍する値をトルク閾値として設定する。湾曲部における湾曲動作を行った際に、その時の湾曲部により発生する負荷の増大と共に、モータ２６のトルクも増大しており、いずれトルク閾値に到達する。

【００３７】

実際には、第２の切り換えタイミングは、湾曲部が湾曲動作されている際に、トルク算出部４４によりモータ２６が発生しているトルクを算出する。算出されたトルクが、設定されているトルク閾値を超えた際に、以降の曲げ動作に必要とするトルクに基づいたピーク電流 I_{on} の値から、図２に照会して求められるデューティ比（時間 $t_{on} - t_{off}$ ）のパルス駆動電源をモータ電源３３が生成する。モータ電源３３は、最大連続電流による駆動電源からパルス電流（パルス電圧）による駆動電源に切り換えて、モータ２６に供給（通電）する。この時、モータ２６は、最大許容温度以下を維持する。尚、トルク閾値を超えてパルス電流による駆動電源に切り換えた後でモータ２６による屈曲動作が停止した場合には、第１の切り換えタイミングに移行してもよい。

20

【００３８】

・第３の切り換えタイミングとして、屈曲部１４の屈曲動作が停止する前で、屈曲動作時に検出される屈曲部の屈曲量（又は、湾曲角度）が予め設定された湾曲量閾値（又は、湾曲角度閾値）を超えた時点とする。

30

前述したように、湾曲量は、抵抗値測定部４２が測定したポテンシオメータ３４の抵抗値から推定される。設計又は実測により、湾曲量から屈曲部１４に発生する負荷が得られ、この負荷に対して、湾曲部が湾曲動作可能なトルクを得ることができる。従って、モータ２６に対して通電された最大連続電流で発生させることができるトルクを求めて、上記関係を逆に辿れば、このトルクに対する湾曲部１４の湾曲量を得ることができ、この湾曲量を湾曲量閾値に設定する。

【００３９】

実際には、第３の切り換えタイミングは、湾曲部が湾曲動作されている際に、抵抗値測定部４２が取得した抵抗値から現在の湾曲部１４の湾曲量を推定する。そして、屈曲動作により屈曲量が増大して、屈曲量閾値を超えた際に、前述したと同様に、連続電流による駆動電源からパルス駆動電源に切り換えて、モータ２６に供給（通電）する。この時、モータ２６は、最大許容温度以下を維持する。

40

【００４０】

・第４の切り換えタイミングとして、屈曲部１４の屈曲動作が停止する前で、屈曲動作時に検出される屈曲部により発生する負荷が予め設定された負荷閾値を超えた時点とする。

【００４１】

実質的には、第２の切り換えタイミングと同様である。ここで、屈曲部における屈曲可能な負荷とトルクの関係は、設計又は実測により既知であるものとする。まずは、モータ２６に対して通電された最大連続電流で発生させることができるトルクを求める。このト

50

ルクに相当する負荷、つまり、このトルクに対して、かろうじて湾曲部が湾曲動作可能な負荷を負荷閾値とする。

【 0 0 4 2 】

実際には、第 4 の切り換えタイミングは、湾曲部が湾曲動作されている際に、抵抗値測定部 4 2 が測定したポテンショメータ 3 4 の抵抗値から湾曲部 1 4 の湾曲量を推定する。そして、その屈曲量より屈曲部に作用する負荷を求める。屈曲量の増大により、求められた負荷が負荷閾値を超えた際に、前述したと同様に、連続電流による駆動電源からパルス駆動電源に切り換えて、モータ 2 6 に供給（通電）する。この時、モータ 2 6 は、最大許容温度以下を維持する。

【 0 0 4 3 】

・第 5 の切り換えタイミングとして、操作スイッチ 3 0 における U D 方向の操作量が予め設定した閾値を超えた時点とする。

操作スイッチ 3 0 の操作量が予め設定した操作量閾値を超えた際に、最大連続電流による電源からパルス電流（パルス電圧）による電源に切り換えてモータ 2 6 に供給する。この操作量による屈曲部 1 4 の屈曲量（又は、屈曲角度）で掛かる負荷を予め求めておき、その負荷に相当するトルクに基づいたピーク電流 I_{on} の値から求められたデューティ比（時間 $t_{on} - t_{off}$ ）のパルス電圧をモータ電源 3 3 が生成する。

【 0 0 4 4 】

・第 6 の切り換えタイミングとして、操作者が切り換えスイッチ等を設けておき、適宜選択して、最大連続電流による駆動電源からパルス電流（パルス電圧）による駆動電源に切り換えてモータ 2 6 に供給してもよい。

【 0 0 4 5 】

以上の小型モータを搭載する内視鏡装置の駆動制御によれば、モータ 2 6 が最大許容温度以下を維持する条件下において、最大連続電流よりも大きい駆動電流を断続的に供給して、最大連続電流で発生するトルク以上のトルクを発生させることにより、屈曲部の屈曲動作可能範囲の上限を高めることができる。よって、従来の最大連続電流により駆動されるモータよりも、モータが小型化（低定格化）を図ることができ、内視鏡本体の操作部の小型化及び軽量化を実現することかできる。

【 0 0 4 6 】

〔 第 1 の実施形態 〕

次に、前述した制御による小型モータを含む内視鏡システムの第 1 の実施形態について説明する。図 4 は、小型モータにより駆動される内視鏡システムの一構成例を示す概観図である。尚、本実施形態の構成部位について、前述した内視鏡システムの構成部位と同じものには、同じ参照符号を付してその説明を省略する。尚、本実施形態では、前述した湾曲部 1 4 は、第 2 の湾曲部 1 4 に対応する。本実施形態では、後述するアングルノブの操作に連動してモータ駆動を行うシステムであり、モータ自体への駆動を指示するスイッチは設けられていない。

【 0 0 4 7 】

本実施形態の内視鏡本体は、2 つの第 1 , 第 2 の湾曲部を有する構成である。挿入部の先端側に配置された第 1 の湾曲部 1 1 は、2 つ設けられたアングルノブ 1 2 , 1 3 を手動により駆動動作を行う。第 1 の湾曲部 1 1 に連結する第 2 の湾曲部 1 4 は、前述したモータ 2 6 の電動により駆動動作を行う。即ち、本実施形態は、手動によりアングルノブ 1 2 , 1 3 を回転させることにより、同期して、第 1 の湾曲部 1 1 が屈曲される。アングルノブ 1 2 , 1 3 の回転が予め定めた位置、即ち、閾値角度となった後は、第 1 の湾曲部 1 1 は現在の屈曲状態を維持し、且つ第 2 の湾曲部 1 4 が屈曲動作を開始する。以下、詳細に説明する。

【 0 0 4 8 】

図 5 は、本実施形態における湾曲操作のための操作部 8 と挿入部 9 の概念的な構成を示している。

挿入部 9 における第 1 湾曲部 1 1 及び第 2 湾曲部 1 4 は、それぞれ公知の複数の湾曲駒

10

20

30

40

50

で形成された湾曲管（第 1 及び第 2 湾曲駆動機構）11a, 14a と、湾曲管 11a, 14a の外側に配設されたブレードと、ブレードの外側に配設された外皮とを有する。

【0049】

第 1 湾曲部 11 の湾曲管 11a の先端（一端）には、第 1 湾曲部 11 の各湾曲方向に対応して、例えば、4 本のアングルワイヤ 21（U, D, R, L）が固定されている。これらのうち、上下方向に湾曲させるアングルワイヤ 21（U, D）の後端（他端）は、操作部 8 の内部の第 1 ドラム 23 に巻回されて固定される。また、第 1 湾曲部 11 を左右方向に湾曲させるアングルワイヤ 21（R, L）は、第 2 ドラム 24 に巻回されて固定される。

【0050】

操作部 8 の外部には、第 1 ドラム 23 を回動させる第 1 アングルノブ（湾曲操作入力部）12 と、第 2 ドラム 24 を回動させる第 2 アングルノブ 13 とが配設されている。これらの第 1 及び第 2 ドラム 23, 24、並びに、第 1 及び第 2 アングルノブ 12, 13 は同一軸上に配置されている。

【0051】

第 1 アングルノブ 12 と第 1 ドラム 23 とは同期して回転し、第 1 ドラム 23 と第 1 アングルノブ 12 とは同じ角度だけ回転する。同様に、第 2 アングルノブ 13 を回転させると、第 2 ドラム 24 と第 2 アングルノブ 13 とは同じ角度だけ回転する。本実施形態では、湾曲管 11a、ワイヤ 21、第 1 ドラム 23、第 1 アングルノブ 12 は、第 1 湾曲部 11 を湾曲させる第 1 湾曲駆動機構を形成する。

【0052】

このような構成により、アングルノブ 12, 13 における回転操作により、第 1 湾曲部 11 を第 1 及び第 2 方向として上下（UP / DOWN）方向（図 5 中に U, D で示す）及び、第 3 方向及び、第 4 方向として左右（RIGHT / LEFT）方向（図 5 中に R, L で示す）に湾曲される。

【0053】

次に、第 2 湾曲部 14 を U 方向及び D 方向に湾曲させる 2 本のアングルワイヤ 22（U', D'）は、操作部 8 の内部の第 3 ドラム 25 に巻回されて固定されている。第 3 ドラム 25 には、モータ 26、及び、モータ 26 の回転量（回転角度） ω を検知するエンコーダ 27 が配置されている。モータ 26 は、第 2 湾曲部 14 を湾曲させるための駆動力を発生し、上下方向に湾曲させる。本実施形態では、湾曲管 14a、ワイヤ 22、第 3 ドラム 25 及びモータ 26 は、第 2 湾曲部 14 を湾曲させる第 2 湾曲駆動機構を構成する。

【0054】

本実施形態では、第 1 湾曲部 11 が真っ直ぐの状態となる位置を第 1 アングルノブ 12 の初期位置（ニュートラル位置）とし、第 2 湾曲部 14 が真っ直ぐの状態となる位置をモータ 26 の初期位置（ニュートラル位置）として規定する。

【0055】

尚、第 1 ドラム 23 には、第 1 ドラム 23 の回転位置を検知するための検知部として、図示しないノブ位置検知用ポテンシオメータ（入力量検出部）が取り付けられている。アングルノブ 12 の初期位置にノブ位置検知用ポテンシオメータをゼロ設定する。このノブ位置検知用ポテンシオメータは、第 1 ドラム 23 の回転量、すなわち、アングルノブ 12 の回転位置（回転角度） ψ を検出する。従って、ノブ位置検知用ポテンシオメータは、アングルノブ 12 に入力された湾曲操作量で検出された湾曲操作入力量から第 1 ドラム 23 の回転量 ψ が推定できる。この回転量 ψ が第 1 湾曲部 11 の U 方向及び D 方向の湾曲量（湾曲角度） η と略対応しているため、アングルノブ 12 の回転量から湾曲部 11 の U 方向及び D 方向の湾曲量（湾曲角度）を推定することができる。

【0056】

本実施形態では、ノブ位置検知用ポテンシオメータにより検知された第 1 湾曲部 11 の湾曲量（湾曲角度）が予め設定した設定量（湾曲量又は、湾曲角度）を超える場合には、第 1 湾曲部 11 の湾曲状態を維持したまま、第 2 湾曲部 14 における湾曲動作に切り換え

10

20

30

40

50

られる。また、第 2 湾曲部 1 4 が初期位置に戻った場合には、第 1 湾曲部 1 1 の切り換え動作に復帰する。

【 0 0 5 7 】

このような構成において、図 6 に示すフローチャートを参照して、第 1 の実施形態における第 2 湾曲部の第 1 の駆動制御について説明する。

ここでは、説明を省略するが、第 1 湾曲部 1 1 において、推定された湾曲角度を元に予め規定された屈曲範囲を超えて観察を行った場合には、第 2 湾曲部 1 4 の湾曲動作に切り換えて、連続電流 I_n による駆動電流 I が通電されて湾曲動作が継続される。

【 0 0 5 8 】

まず、第 2 湾曲部 1 4 に対して、抵抗値測定部 4 2 が測定したポテンショメータ 3 4 の抵抗値から求めたドラム 2 5 による U D 方向の操作量から推定された湾曲量、即ち初期位置からの湾曲角度（角度 B）を取得する（ステップ S 1）。次に、取得された角度 B と、切り換えタイミングとして前述した予め設定された設定角度 X とを比較し（ステップ S 2）、角度 B が設定角度 X よりも大きければ（YES）、モータ 2 6 が出力するトルクが第 2 湾曲部 1 4 における負荷に対して、同じ又は接近したものと判断して、これまでモータ 2 6 に供給していた電源を連続電流 I_n （ I_n = 駆動電流 I ）よりも大きいピーク電流からなるパルス電源に切り換える。この時、角度 B に応じたトルクとなるように、モータ 2 6 に印加している駆動電流 I を、前述したピーク電流 I_{on} に設定する（ステップ S 3）。さらに、ピーク電流 I_{on} の印加に伴う温度上昇が、最大許容温度が上限となるように、通電時間 t_{on} を設定し、モータ 2 6 に通電する（ステップ S 4）。同時に、サイクル時間 T に対応する非通電時間 t_{off} だけモータ 2 6 を断続的に停止させて、モータのコイルの温度を冷却させて、温度上昇を抑制する（ステップ S 5）。

【 0 0 5 9 】

また、ステップ S 2 の比較において、角度 B が設定角度 X 以下であれば（NO）、これまでの連続電流 I_n による駆動を継続する。ここで、モータ 2 6 の駆動電流 I を角度 B において必要とするトルクを発生させる連続電流 I_n に更新する（ステップ S 6）。そして、更新された駆動電流 I をモータ 2 6 に通電して駆動する（ステップ S 7）。

【 0 0 6 0 】

また、術者による第 1、第 2 湾曲部の湾曲操作等が継続されているか否かを判断し（ステップ S 8）、継続されていた場合には（YES）、ステップ S 1 に戻り、操作が継続されていない場合には（NO）、現状を維持して待機するか又は、観察を終了する場合には、所定のシーケンス処理を経て終了する。

【 0 0 6 1 】

以上説明した第 1 の駆動制御によれば、第 1 湾曲部 1 1 から第 2 湾曲部 1 4 の湾曲動作に切り換えて連続電流 I_n による駆動電流 I が通電されて湾曲動作が継続される。その湾曲動作において逐次検出された第 2 湾曲部 1 4 の湾曲角度が予め定めた 1 つの閾値である設定角度 X を超えた際に、連続電流による駆動電源から断続電流、即ち、パルス電流による駆動電源に切り換えられる。つまり、第 1 湾曲部 1 1 及び第 2 湾曲部 1 4 の湾曲により発生する負荷に対して、モータ 2 6 が発生させるトルクが上回るように、最大連続電流による駆動電源からパルス電流（パルス電圧）による駆動電源に切り換えて、モータ 2 6 に供給する。この時、モータ 2 6 は、最大許容温度以下を維持する。

【 0 0 6 2 】

従って、本実施形態によれば、第 2 湾曲部 1 4 の湾曲動作において、モータ 2 6 に最大連続電流よりも大きい駆動電流を断続的に供給して、最大連続電流で発生するトルク以上のトルクを発生させることにより、屈曲部の屈曲動作可能範囲の上限を高めることができる。また、モータ 2 6 による屈曲動作を補助的に用いられる第 2 湾曲部 1 4 に適用することにより、パルス電源の切換により、移動速度における操作応答が低下しても内視鏡装置において実用の範囲内であり、可動範囲を拡大し、より広い範囲を観察することができる。

【 0 0 6 3 】

10

20

30

40

50

尚、この例では、先に、第 1 湾曲部 1 1 を湾曲させた後に、第 2 湾曲部 1 4 の湾曲を行う例について説明したが、これに限定されるものではなく、例えば、先に第 2 湾曲部 1 4 の湾曲を行い、大まかに観察位置まで移動させた後に、第 1 湾曲部 1 1 を湾曲させる駆動制御を行ってもよい。さらには、第 1 湾曲部 1 1 の湾曲動作と第 2 湾曲部 1 4 の湾曲動作を組み合わせ、順次、又は同時に駆動制御することも可能である。これらの駆動制御手順であっても、第 2 湾曲部 1 4 のモータ 2 6 に最大連続電流よりも大きい駆動電流を断続的に供給して、最大連続電流で発生するトルク以上のトルクを発生させることにより、屈曲部の屈曲可能範囲の上限を高めることができる。

【 0 0 6 4 】

次に、図 7 に示すフローチャートを参照して、第 1 の実施形態における第 2 湾曲部の第 2 の駆動制御について説明する。この第 2 の駆動制御において、前述した第 1 の駆動制御と同等の制御ステップにおいては、同じステップ番号を付して、その説明を簡易にする。

【 0 0 6 5 】

この第 2 の駆動制御は、前述した駆動制御において、内視鏡装置の挿入部が挿入された管孔の形状によっては、丸まってループ形状を成す場合があり、第 2 湾曲部における駆動範囲内であっても湾曲駆動が不動作となる場合がある。この場合には、現在の第 2 湾曲部の湾曲角度を仮の湾曲角度 ($Y : Y > X$) と見なして更新し、パルス電流を通电して駆動させる例である。

【 0 0 6 6 】

まず、第 2 湾曲部 1 4 の湾曲角度 (角度 B) を取得し、取得された角度 B と、切り換えタイミングとして前述した予め設定された設定角度 X とを比較する (ステップ S 1, S 2)。この比較で、角度 B が設定角度 X よりも大きければ (YES)、モータ 2 6 に供給する電源を連続電流 I_n よりも大きいピーク電流、通电時間 t_{on} を設定し、モータ 2 6 に通电し、且つ非通电時間 t_{off} だけモータ 2 6 を断続的に停止するように駆動させる (ステップ S 3, S 4, S 5)。

【 0 0 6 7 】

次に、現在の第 2 湾曲部 1 4 の湾曲角度 (角度 A) を取得し (ステップ S 9)、さらに、角度 B からの角度 A の差を取り (ステップ S 10)、この差が無い ($= 0$) の場合には、角度 B を仮の湾曲角度 (Y) に設定して、ステップ S 2 に戻る (ステップ S 11)。以降、角度 B を仮の湾曲角度 (Y) として、設定角度 X と比較を行って、ルーチンを継続する。一方、角度 B からの角度 A の差が正 (> 0) の場合には、ステップ S 1 に戻り、再度、第 2 湾曲部 1 4 の湾曲角度 (角度 B) を取得する。

【 0 0 6 8 】

また、ステップ S 2 の比較において、角度 B が設定角度 X 以下であれば (NO)、これまでの連続電流 I_n による駆動を継続し、モータ 2 6 の駆動電流 I を角度 B において必要とするトルクを発生させる連続電流 I_n に更新し (ステップ S 6)、更新された駆動電流 I をモータ 2 6 に通电して駆動して (ステップ S 7)、ステップ S 9 に移行する。

[第 2 の実施形態]

次に、本実施形態は、前述した第 2 の実施形態における第 1 アンゲルノブ 1 2 及び第 2 アンゲルノブ 1 3 の手動による湾曲操作入力部をモータに置き換えて、スイッチ操作による電気駆動する湾曲操作入力部の構成である。

【 0 0 6 9 】

図 8 は、本実施形態における湾曲操作のための操作部 8 と挿入部 9 の概念的な構成を示している。尚、本実施形態の構成部位について、前述した内視鏡システムの構成部位と同じものには、同じ参照符号を付してその説明を省略する。

尚、本実施形態では、前述した第 1 の実施形態における 2 つのアンゲルノブに代わって、第 1 の湾曲部を 2 つのモータに置き換えて駆動する構成であり、第 2 の湾曲部 1 4 においてもモータを搭載して、第 1 の湾曲部の湾曲動作に連動してモータ駆動を行う内視鏡システムである。

【 0 0 7 0 】

10

20

30

40

50

本実施形態は、基本的には、内視鏡本体を術者が把持して操作する構成ではなく、内視鏡本体を別途、アームに装着して、術者は内視鏡本体とは別体のリモコンスイッチ（図示せず）による遠隔操作による湾曲動作を行う。

【0071】

第1の湾曲部の2つのモータ51, 53は、モータ26と同様な構成のモータであり、基本的には、共に連続電流による駆動電源により、応答性よく駆動される。

本実施形態における第1湾曲部11を湾曲させる第1湾曲駆動機構と、第2湾曲部14を湾曲させる第2湾曲駆動機構は、前述した第1の実施形態と同等である。

【0072】

本実施形態においては、第1湾曲部11及び第2湾曲部14の屈曲量（回転量）は、エンコーダ52, 53, 27が、それぞれに検知したモータ51, 53, 26の回転量 ω から湾曲駆動機構の回転量に基づき推定されている。

本実施形態によれば、第1の実施形態と同等の効果を奏している。さらに、湾曲動作の駆動が全てモータによって行われるため、湾曲操作において、手動と電動とを組み合わせた違和感がなくなり、操作スイッチのみによる連続的な操作ができる。

【符号の説明】

【0073】

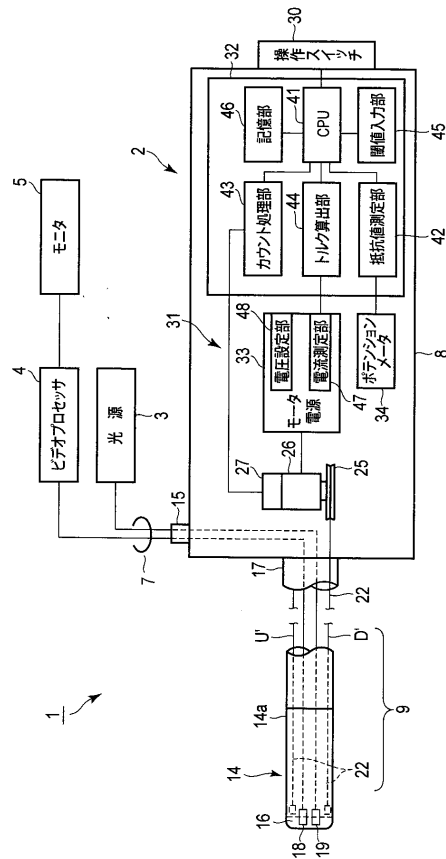
1 ... 内視鏡システム（医療装置）、2 ... 内視鏡本体、3 ... 光源、4 ... ビデオプロセッサ、5 ... モニタ、6 ... コネクタ、7 ... ユニバーサルコード、8 ... 操作部（内視鏡本体）、9 ... 挿入部、11 ... 第1湾曲部、12 ... 第1アングルノブ、13 ... 第2アングルノブ、14 ... 湾曲部（第2湾曲部）、15 ... 観察光学系コネクタ、16 ... 先端硬質部、17 ... 管状部、18 ... 撮像部、19 ... ライトガイド、21, 22 ... アングルワイヤ、23, 24, 25 ... ドラム、26 ... モータ、27 ... エンコーダ、31 ... モータ駆動回路、32 ... 駆動制御部（制御部）、33 ... モータ電源、34 ... ノブ位置検知用ポテンショメータ（検知部）、41 ... CPU、42 ... 抵抗値測定部、43 ... カウント処理部、44 ... トルク算出部、45 ... 閾値入力部（設定部）、46 ... 記憶部、47 ... 電流測定部、48 ... 電圧設定部。

10

20

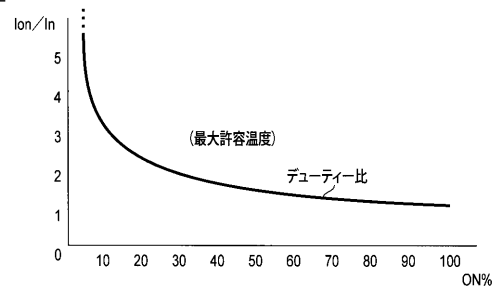
【図 1】

図 1



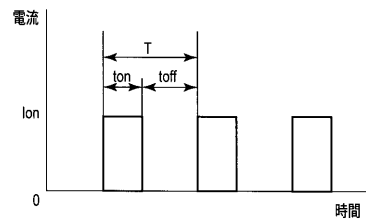
【図 2】

図 2



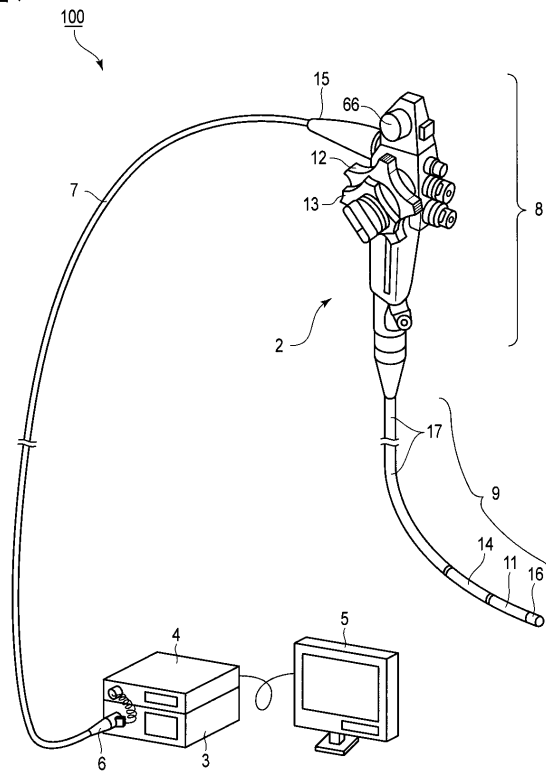
【図 3】

図 3



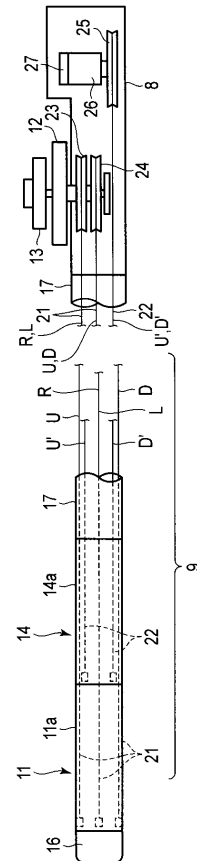
【図 4】

図 4



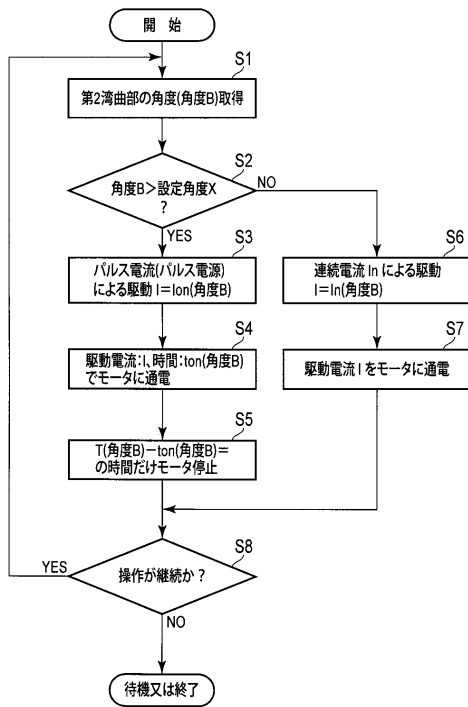
【図 5】

図 5



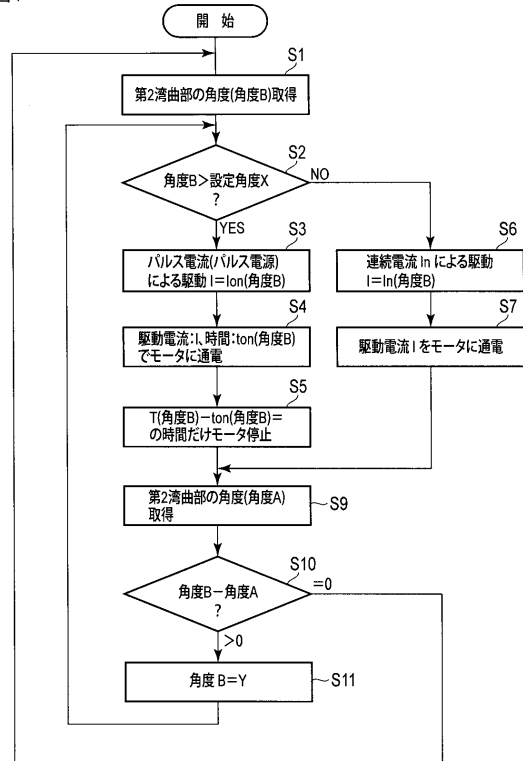
【 図 6 】

図 6



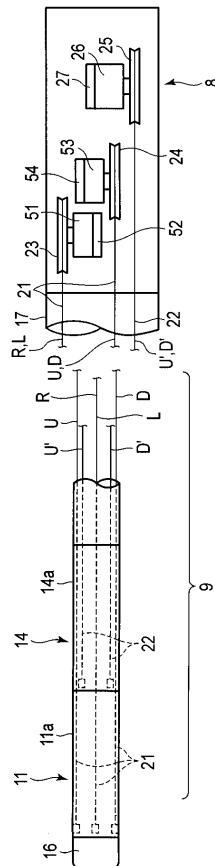
【 図 7 】

图 7



【 図 8 】

图 8



フロントページの続き

(74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
(74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
(74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
(74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
(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 100158805
弁理士 井関 守三
(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
(74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓

(72)発明者 田中 秀樹

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリジナルメディカルシステムズ株式会社内

F ターム(参考) 2H040 BA21 CA11 DA12 DA14 DA15 DA19 DA21 DA43 GA02

4C161 AA00 BB00 CC06 DD03 FF32 HH47 JJ11 LL02

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JP2013126506A	公开(公告)日	2013-06-27
申请号	JP2011277538	申请日	2011-12-19
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	田中秀樹		
发明人	田中 秀樹		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.310.H G02B23/24.A A61B1/005.523		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/CA11 2H040/DA12 2H040/DA14 2H040/DA15 2H040/DA19 2H040/DA21 2H040/DA43 2H040/GA02 4C161/AA00 4C161/BB00 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF32 4C161/HH47 4C161/JJ11 4C161/LL02		
代理人(译)	河野 哲 中村诚 河野直树 冈田隆		
其他公开文献	JP5893382B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了解决这样的问题，其中当执行内窥镜设备使得插入部分内的弯曲部分由小型电动机进行弯曲操作时，不能通过驱动力的不足获得期望的弯曲操作。解决方案：内窥镜设备包括如下。当曲线量，载荷和驱动力中的任何一个通过弯曲操作达到阈值时，设定将弯曲部分的曲线量，引起的载荷和驱动部分的驱动力相关联的阈值，a通过脉冲电流将通过串联电流驱动电源的驱动电源切换为脉冲电源，其中脉冲电源的峰值超过可在最大允许温度或更低温度范围内驱动的最大串联电流循环包括驱动部件保持在最大允许温度或更低温度的非应用时间。

