

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5078565号
(P5078565)

(45) 発行日 平成24年11月21日(2012.11.21)

(24) 登録日 平成24年9月7日(2012.9.7)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 1 0 H

G 0 2 B 23/24 (2006.01)

G 0 2 B 23/24 A

請求項の数 8 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2007-296994 (P2007-296994)	(73) 特許権者	304050923
(22) 出願日	平成19年11月15日(2007.11.15)		オリンパスメディカルシステムズ株式会社
(65) 公開番号	特開2009-119063 (P2009-119063A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(43) 公開日	平成21年6月4日(2009.6.4)	(74) 代理人	100088683
審査請求日	平成22年10月1日(2010.10.1)		弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100095441
			弁理士 白根 俊郎
		(74) 代理人	100084618
			弁理士 村松 貞男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 牽引装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

操作可能な入力部と、
前記入力部に制動力を付与して前記入力部への操作に対する抵抗力を生成する制動部と、
、
牽引部材を牽引する牽引部と、
前記入力部への操作に応じて前記牽引部により前記牽引部材が牽引されるように前記牽引部に対する制御指令信号を生成する牽引指令生成部と、
前記牽引部材の牽引量を検出する牽引量検出部と、
前記牽引量検出部によって検出された牽引量の増減を判別する牽引量増減判別部と、
前記牽引量増減判別部によって判別された判別結果に応じて前記制動部を制御する制動制御部と、
を具備することを特徴とする牽引装置。

【請求項 2】

前記制動制御部は、制動力算出部を有し、
前記制動力算出部は、牽引量に対する制動力の特性を示す制動特性に基づいて、前記牽引量検出部によって検出された牽引量に応じて、前記制動部により前記入力部へと付与される制動力の目標値を算出し、前記牽引量増減判別部によって牽引量が増大していると判別されている場合と減少していると判別されている場合とで制動特性を互いに異なる増大時制動特性と減少時制動特性との間で切り替える、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の牽引装置。

【請求項 3】

前記制動特性は、牽引量の可変範囲の全体にわたって、牽引量に応じて制動力を変化させるものである、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の牽引装置。

【請求項 4】

前記牽引指令生成部は、

前記操作部への操作量を検出する操作量検出部と、

前記操作量検出部によって検出された操作量を所定の変換比で変換して前記牽引部による前記牽引部材の牽引量の目標値を設定する牽引量設定部と、

前記変換比を調節するための変換比調節部と、

を有する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の牽引装置。

【請求項 5】

前記制動制御部は、前記変換比に応じて前記制動部の応答速度を調節するための応答速度調節部を有する、

ことを特徴とする請求項 4 に記載の牽引装置。

【請求項 6】

前記制動部は、

前記制動制御部によって制御され、推進力を生成するリニアアクチュエータと、

前記入力部に制動力を付与する制動部材と、

前記リニアアクチュエータの推進力を増大して前記制動部材に伝達するリンク機構と、

を有する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の牽引装置。

【請求項 7】

前記入力部は、トラックボールを有し、

前記トラックボールは、前記トラックボールの外表面に形成されている摩擦増大部を有する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の牽引装置。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の牽引装置と、

前記牽引部材と、

前記牽引部による前記牽引部材の牽引に応じて前記牽引部材によって湾曲動作される湾曲部と、

を具備することを特徴とする内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、入力部への操作に応じて牽引部材を牽引する牽引装置に関する。

【背景技術】

【0002】

入力部への操作に応じて牽引部材を牽引する様々な牽引装置が用いられている。

【0003】

特許文献 1 には、牽引装置を有する電動湾曲内視鏡装置が開示されている。電動湾曲内視鏡装置の内視鏡では、体腔内に挿入される細長い挿入部の基端部に、操作者に保持、操作される操作部が連結されている。挿入部の先端部には、湾曲動作可能な湾曲部が配設されている。湾曲部から延出されているアングルワイヤは、挿入部を挿通されて操作部内に導入され、操作部内でスプロケットに巻回されている。スプロケットは電動モータによって駆動される。操作部に配設されているトラックボールを操作することにより、電動モータが駆動されて、スプロケットの回転によりアングルワイヤが牽引、弛緩され、湾曲部が

10

20

30

40

50

湾曲動作される。ここで、アングルワイヤには、光センサによって検出可能な目印部が配設されており、アングルワイヤが牽引されていないか否かに基づいて、湾曲部が非湾曲状態にあるか否かを検知することが可能となっている。そして、操作部には、トラックボールに制動力を付与して、トラックボールへの操作に対する抵抗力を生成する電磁ブレーキが配設されている。電子ブレーキは、通常は一定の制動力をトラックボールに付与しているが、湾曲部が非湾曲状態にあると検知された場合には制動を解除する。このため、トラックボールへの操作に対する抵抗力の変化により、湾曲部が非湾曲状態にあるか否かを把握することが可能である。

【特許文献1】特開2003-275168号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1の電動湾曲内視鏡装置では、トラックボールへの操作によりアングルワイヤの牽引量を制御し、湾曲部の湾曲量を調整している。トラックボールの操作の際に湾曲部を直視することができれば、トラックボールへの操作方向に対する湾曲部の湾曲動作方向を容易に認識することができるが、内視鏡の先端部は使用時には体腔内に挿入され直視できないため、トラックボールをどちらに操作すれば所望の湾曲動作が生じるかを認識しにくく、湾曲部の円滑な操作が妨げられている。トラックボールへの操作に対する抵抗力の変化により、アングルワイヤの牽引量の増減方向を把握することができれば、湾曲部の湾曲量の増減方向を認識でき、湾曲部の操作を容易なものとすることができる。しかしながら、特許文献1の電動湾曲内視鏡装置では、湾曲部が非湾曲状態にあるか否か、換言すれば、アングルワイヤの牽引量が零か否かを把握することができるだけであり、アングルワイヤの牽引量の増減方向を把握することはできない。

【0005】

本発明は、上記課題に着目してなされたもので、その目的とするところは、入力部への操作に対する抵抗力の変化により、牽引量の増減方向を把握することが可能な牽引装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の第1実施態様では、牽引装置は、操作可能な入力部と、前記入力部に制動力を付与して前記入力部への操作に対する抵抗力を生成する制動部と、牽引部材を牽引する牽引部と、前記入力部への操作に応じて前記牽引部により前記牽引部材が牽引されるように前記牽引部に対する制御指令信号を生成する牽引指令生成部と、前記牽引部材の牽引量を検出する牽引量検出部と、前記牽引量検出部によって検出された牽引量の増減を判別する牽引量増減判別部と、前記牽引量増減判別部によって判別された判別結果に応じて前記制動部を制御する制動制御部と、を具備することを特徴とする。

【0007】

本発明の第2実施態様では、牽引装置は、前記制動制御部は、制動力算出部を有し、前記制動力算出部は、牽引量に対する制動力の特性を示す制動特性に基づいて、前記牽引量検出部によって検出された牽引量に応じて、前記制動部により前記入力部へと付与される制動力の目標値を算出し、前記牽引量増減判別部によって牽引量が増大していると判別されている場合と減少していると判別されている場合とで制動特性を互いに異なる増大時制動特性と減少時制動特性との間で切り替える、ことを特徴とする。

【0008】

本発明の第3実施態様では、牽引装置は、前記制動特性は、牽引量の可変範囲の全体にわたって、牽引量に応じて制動力を変化させるものである、ことを特徴とする。

【0009】

本発明の第4実施態様では、牽引装置は、前記牽引指令生成部は、前記操作部への操作量を検出する操作量検出部と、前記操作量検出部によって検出された操作量を所定の変換比で変換して前記牽引部による前記牽引部材の牽引量の目標値を設定する牽引量設定部と

10

20

30

40

50

、前記変換比を調節するための変換比調節部と、を有する、ことを特徴とする。

【0010】

本発明の第5実施態様では、牽引装置は、前記制動制御部は、前記変換比に応じて前記制動部の応答速度を調節するための応答速度調節部を有する、ことを特徴とする。

【0011】

本発明の第6実施態様では、牽引装置は、前記制動部は、前記制動制御部によって制御され、推進力を生成するリニアアクチュエータと、前記入力部に制動力を付与する制動部材と、前記リニアアクチュエータの推進力を増大して前記制動部材に伝達するリンク機構と、を有する、ことを特徴とする。

【0012】

10

本発明の第7実施態様では、牽引装置は、前記入力部は、トラックボールを有し、前記トラックボールは、前記トラックボールの外表面に形成されている摩擦増大部を有する、ことを特徴とする。

【0013】

本発明の第8実施態様では、内視鏡システムは、上記牽引装置と、前記牽引部材と、前記牽引部による前記牽引部材の牽引に応じて前記牽引部材によって湾曲動作される湾曲部と、を具備することを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明の第1実施態様の牽引装置では、牽引部材の牽引量の増減を判別し、判別結果に応じて、入力部に制動力を付与して入力部への操作に対する抵抗力を生成する制動部を制御しているため、入力部への操作に対する抵抗力の変化から牽引量の増減方向を把握することが可能となっている。

20

【0015】

本発明の第2実施態様の牽引装置では、牽引量の増大と減少との間の切り替えに応じて、制動特性が互いに異なる増大時制動特性と減少時制動特性との間で切り替えられ、入力部への操作に対する抵抗力が不連続に変化されることになるため、牽引量の増大と減少とが切り替えられたことを容易に把握することが可能となっている。

【0016】

本発明の第3実施態様の牽引装置では、牽引量の可変範囲の全体にわたって、牽引量に応じて制動力が変化され、入力部への操作に対する抵抗力が変化されるため、入力部への操作に対する抵抗力から牽引量を把握することが可能となっている。

30

【0017】

本発明の第4実施態様の牽引装置では、操作量に対する牽引量の変換比を操作者の所望の変換比に調節することができるため、牽引装置の操作性が向上されている。

【0018】

本発明の第5実施態様の牽引装置では、操作量に対する牽引量の変換比に応じて制動部の応答速度が調節されるため、牽引装置の操作性が向上されている。

【0019】

本発明の第6実施態様の牽引装置では、リンク機構によってリニアアクチュエータの推進力が増大されるため、比較的小出力で小型のリニアアクチュエータを用いることができ、制動部全体の小型化が可能となっている。

40

【0020】

本発明の第7実施態様の牽引装置では、トラックボールに摩擦増大部が設けられているため、トラックボールへの操作に対する抵抗力が比較的大きくなる場合であっても、滑りを生じることなくトラックボールを確実に操作することが可能となっている。

【0021】

本発明の第8実施態様の内視鏡システムでは、入力部への操作に対する抵抗力の変化から、湾曲部の湾曲量の増減方向を把握することが可能となっている。

【発明を実施するための最良の形態】

50

【0022】

以下、本発明の一実施形態を図面を参照して説明する。

【0023】

図1乃至図8Cは、本発明の一実施形態を示す。

【0024】

図1を参照し、内視鏡システムの内視鏡12は、体腔内に挿入される細長い挿入部14を有する。挿入部14では、硬性の先端硬性部16、上下左右方向に湾曲動作可能な湾曲部18、長尺で可撓性を有する可撓管部20が先端側から順に連設されている。挿入部14の基端部は、駆動ユニット22に着脱自在に連結されている。挿入部14には、湾曲部18から操作部30の基端部まで、湾曲部18を湾曲動作させるためのアングルワイヤが挿通されている。駆動ユニット22によってアングルワイヤを牽引、弛緩することにより、湾曲部18を湾曲動作させることが可能である。駆動ユニット22からユニバーサルコード23が延出されており、ユニバーサルコード23は光源装置24及びビデオプロセッサ25に接続されている。光源装置24で生成された照明光は、内視鏡12を挿通されているライトガイドを介して、内視鏡12の先端部から観察対象へと照射される。内視鏡12の先端部の撮像ユニットによって観察像が撮像され、画像信号が撮像ユニットから内視鏡12を挿通されている信号線を介してビデオプロセッサ25に出力され、ビデオプロセッサ25は画像信号を信号処理してモニター26に観察画像を表示する。また、ビデオプロセッサ25にはシステムコントローラ27が接続されている。システムコントローラ27には、操作コード28を介して、操作部30が接続されている。

【0025】

図2を参照して、操作部30について説明する。操作部30には、湾曲部18を湾曲動作させるための入力可能な入力部としてのトラックボール32が配設されている。なお、トラックボール32に代えて、復帰型ジョイスティックを用いるようにしてもよい。トラックボール32は任意の方向に回転自在である。トラックボール32は図中矢印UD、LRにより示される互いに直交する上下方向、左右方向を有し、トラックボール32の回転操作量の上下方向成分、左右方向成分に対応する湾曲量で、湾曲部18が上下方向、左右方向に湾曲動作される。さらに、操作部30には、トラックボール32への回転操作量に対する湾曲部18の湾曲量の変換比を調節するための変換比増大スイッチ34、変換比減少スイッチ36が配設されている。また、操作部30には、内視鏡12の撮像作動等を操作するための各種スイッチ38が配設されている。

【0026】

図3を参照して、トラックボール32について説明する。トラックボール32の外表面の全体には、摩擦を増大して回転操作の際の滑りを防止するための摩擦増大部が形成されている。本実施形態では、トラックボール32の外表面の全体に、ディンプル加工を施している。代わって、ブラスト加工を施すようにしてもよい。

【0027】

図4A乃至図4Dを参照して、トラックボール32への回転操作に対する抵抗力を生成するための制動部について説明する。

【0028】

制動部は、ステッピングモータ方式のリニアアクチュエータ42を有する。即ち、リニアアクチュエータ42は、ステッピングモータである制動モータ40の回転動作を推進動作に変換する。リニアアクチュエータ42は、推進力を増大するリンク機構を介して、トラックボール32に制動力を付与するための制動部材57に連結されている。即ち、リニアアクチュエータ42の出力軸44は第1のピストン46に連結されている。第1のピストン46は第1のシリンダ48内で出力軸44の推進方向に進退自在である。第1のピストン46には第1の連結部材50を介してリンク52の第1の端部が連結されており、リンク52の第2の端部には第2の連結部材54を介して第2のピストン56が連結されている。ここで、リンク52はリンク52の中心軸Oを中心として回動自在であり、リンク52の中心軸Oと第1の端部との間の距離に対して、リンク52の中心軸Oと第2の端部

との間の距離は小さくなっている。そして、第2のピストン56は、制動部材57の一端側の第2のシリンダ58に制動部材57の軸方向に進退自在に収容され、第2のシリンダ58内の圧縮ばね60を介して制動部材57の他端側のブレーキ部62に接続されている。制動部材57は、リンク52の第2の端部の近傍からリニアアクチュエータ42の出力軸44の推進方向に対して平行かつ逆向きに延び、支持部61によって自身の軸方向に進退可能に支持されている。制動部材57のブレーキ部62はトラックボール32に当接されている。

【0029】

リニアアクチュエータ42の出力軸44の推進動作により、第1のピストン46が推進され、リンク52が回動されて、第2のピストン56が推進される。ここで、リンク52の梃子の原理により、第1のピストン46から第2のピストン56へと推進力が増大されて伝達される。第2のピストン56の推進量に応じて第2のピストン56によって圧縮ばね60が圧縮され、圧縮量に応じたばね力が圧縮ばね60から制動部材57のブレーキ部62に作用され、ばね力に応じた制動力がブレーキ部62からトラックボール32に作用される。そして、トラックボール32への回転操作に対して、制動力に応じた抵抗力が生成される。このように、トラックボール32への回転操作に対する抵抗力は、リニアアクチュエータ42の推進量に対応したものとなる

図5乃至図8Cを参照して、内視鏡システムの制御系について説明する。

【0030】

図5を参照し、トラックボール32への回転操作に応じて、湾曲部18を湾曲動作させるための制御系について説明する。

【0031】

操作部30には、トラックボール32への回転操作量の上下方向成分、左右方向成分を検知するUDセンサ64a、LRセンサ64bが配設されている。UDセンサ64a、LRセンサ64bとして、例えば、非接触式の光学センサが用いられる。UDセンサ64a、LRセンサ64bは、回転量に対応したパルス数のパルス信号である上下方向牽引指示信号、左右方向牽引指示信号を生成し、システムコントローラ27のUDカウンタ68a、LRカウンタ68bへと出力する。UDカウンタ68a、LRカウンタ68bは、夫々、上下方向牽引指示信号、左右方向牽引指示信号のパルス数をカウントし、設定されたカウンタステップでカウント値を増大させる。そして、UDカウンタ68a、LRカウンタ68bは、夫々、カウント値に応じた牽引量の牽引動作を指令する制御指令信号としての上下方向牽引指令信号、左右方向牽引指令信号を生成し、内視鏡12のUD駆動モータ69a、LR駆動モータ69bへと出力する。UD駆動モータ69a、LR駆動モータ69bは、夫々、上下方向牽引指令信号、左右方向牽引指令信号に応じて、駆動ユニット22内のUDスプロケット70a、LRスプロケット70bを回転させて、UDスプロケット70a、LRスプロケット70bに巻回されている牽引部材としてのUDアングルワイヤ71a、LRアングルワイヤ71bの一端側、他端側を牽引、弛緩して、湾曲部18を上下方向、左右方向に湾曲動作させる。

【0032】

このように、UD駆動モータ69a、LR駆動モータ69b、UDスプロケット70a、LRスプロケット70bによって牽引部が形成されており、UDセンサ64a、LRセンサ64b、UDカウンタ68a、LRカウンタ68bによって牽引指令生成部が形成されている。

【0033】

図5を参照し、トラックボール32への回転操作量に対する湾曲部18の湾曲量の変換比を調節するための制御系について説明する。

【0034】

操作部30の変換比増大スイッチ34及び変換比減少スイッチ36（以下、纏めて変換比調節スイッチ66と称する）は、変換比増減信号をシステムコントローラ27のUDカウンタ68a、LRカウンタ68bへと出力する。UDカウンタ68a、LRカウンタ6

8 bは、変換比調節スイッチ66から入力された変換比増減信号に応じて、カウントステップを増減させる。上述したように、UDカウンタ68 a、LRカウンタ68 bは、夫々、回転量に対応したパルス数のパルス信号である上下方向牽引指示信号、左右方向牽引指示信号のパルス数をカウントし、設定されたカウンタステップでカウント値を増大させ、カウント値に応じた牽引量の牽引動作を指令する上下方向牽引指令信号、左右方向牽引指令信号を生成する。従って、カウントステップの増減により、トラックボール32への回転操作量に対するUDアングルワイヤ71 a、LRアングルワイヤ71 bの牽引量、即ち、湾曲部18の湾曲量の変換比が増減される。

【0035】

このように、UDセンサ64 a、LRセンサ64 bによって、操作量検出部が形成されており、UDカウンタ68 a、LRカウンタ68 bによって、牽引量設定部が形成されており、変換比調節スイッチ66によって、変換比調節部が形成されている。

【0036】

図5乃至図8Cを参照して、湾曲部18の湾曲量に応じて制動部を制御するための制御系について説明する。

【0037】

図5を参照し、湾曲部18の上下方向、左右方向への湾曲量はUDアングルワイヤ71 a、LRアングルワイヤ71 bの牽引量に対応し、UDアングルワイヤ71 a、LRアングルワイヤ71 bの牽引量はUDスプロケット70 a、LRスプロケット70 bの回転量に対応する。UDスプロケット70 a、LRスプロケット70 bの回転量はUDポテンシ
ョメータ72 a、LRポテンシ
ョメータ72 bによって検出され、UDポテンシ
ョメータ72 a、LRポテンシ
ョメータ72 bから上下方向回転量データ、左右方向回転量データが牽引量算出部74に出力される。牽引量算出部74は、上下方向回転量データ、左右方向回転量データから上下方向牽引量 P_{UD} 、左右方向牽引量 P_{LR} を算出する。さらに、牽引量算出部74は、左右方向牽引量 P_{LR} 、上下方向牽引量 P_{UD} を成分とする牽引ベクトルの絶対値 $P = (P_{LR}^2 + P_{UD}^2)^{1/2}$ を算出する。以下では、牽引ベクトルの絶対値Pを牽引量と称する。

【0038】

このように、UDポテンシ
ョメータ72 a、LRポテンシ
ョメータ72 b、牽引量算出部74によって、牽引量検出部が形成されている。

【0039】

なお、UDカウンタ68 a、LRカウンタ68 bで生成される上下方向牽引指令信号、左右方向牽引指令信号から牽引量を算出するようにしてもよい。

【0040】

牽引量算出部74から牽引量データが牽引量増減判別部へと出力される。牽引量増減判別部では、遅延素子78、演算素子80によって牽引量の差分が算出され、符号判定素子82によって牽引量の差分の符号が判定されて、牽引量の増減が判別される。そして、牽引量算出部74から牽引量データが、牽引量増減判別部から増減判別データが、制動力算出部としての推進量算出部76へと出力される。推進量算出部76は、牽引量データ、増減判別データに応じて、制動部のリニアアクチュエータ42の目標推進量を算出する。

【0041】

図6を参照して、目標推進量の算出方法について説明する。推進量算出部76には、牽引量Pに対する目標推進量Mを表す制動特性としての推進量特性が記憶されている。推進量特性として、牽引量Pが増大されていると判別されている場合には増大時推進量特性CI、牽引量Pが減少されていると判別されている場合には減少時推進量特性CDが用いられる。増大時推進量特性CIと減少時推進量特性CDとは互いに異なっており、推進量特性が増大時推進量特性CIと減少時推進量特性CDとの間で切り替えられた場合には、目標推進量Mが不連続に変化されることになる。また、目標推進量Mは、牽引量Pの可変領域の全範囲にわたって変化するようになっている。特に、本実施形態では、増大時推進量特性CI及び減少時推進量特性CDについて、目標推進量Mは、牽引量Pの一次関数とな

っており、牽引量 P が 0 の場合にも所定の目標推進量 M が設定されるようになっており、増大時推進量特性 $C I$ の傾きは減少時推進量特性 $C D$ の傾きよりも大きくなっている。

【0042】

従って、目標推進量 M は、牽引量 P の増大に伴って、増大時推進量特性 $C I$ に応じて比較的急に増大し、牽引量 P の減少に伴って、減少時推進量特性 $C D$ に応じて比較的緩やかに減少する。そして、目標推進量 M は、図中矢印 S で示されるように、牽引量 P が増大から減少に切り替わった場合には不連続に減少し、牽引量 P が減少から増大に切り替わった場合には不連続に増大することになる。

【0043】

なお、推進量特性として、二次関数、四次関数等の非線形関数を用いてもかまわない。

10

【0044】

再び図 5 を参照し、推進量算出部 76 から目標推進量データが応答速度調節部の駆動パルス生成部 84 に出力される。一方、操作部 30 の変換比調節スイッチ 66 から変換比増減信号が応答速度調節部の励磁方式選択部 86、パルスレート選択部 88 に出力される。励磁方式選択部 86、パルスレート選択部 88 は、変換比に応じて、励磁方式、パルスレートを選択し、励磁方式データ、パルスレートデータを駆動パルス生成部 84 に出力する。駆動パルス生成部 84 は、目標推進量データ、励磁方式データ、パルスレートデータに応じて、駆動パルスを生成し、駆動パルスを制動モータ 40 へと出力して、制動モータ 40 を駆動する。

【0045】

20

このように、推進量算出部 76、駆動パルス生成部 84 によって、制動制御部が形成されている。

【0046】

図 7 乃至図 8 C を参照して、駆動パルス生成部 84 によって生成される駆動パルスについて説明する。

【0047】

制動モータ 40 は、図 7 に示されるような 2 相、5 端子のステッピングモータである。制動モータ 40 の制御方式として、図 8 A に示される低消費電力の 1 相励磁方式、図 8 B に示される大トルクの 2 相励磁方式、図 8 C に示される高精度の 1-2 相励磁方式を用いることが可能である。図 8 A 乃至図 8 C 中、 T_R はパルスレート、 T_P は回転周期である。即ち、1 相励磁方式、2 相励磁方式では 4 パルスで 1 回転周期、1-2 相励磁方式では 8 パルスで 1 回転周期となる。

30

【0048】

駆動パルスのパルス数は、目標推進量によって決定される。励磁方式、パルスレートは、変換比の増減に応じて制動部の応答速度が増減するように選択される。即ち、制動モータ 40 を最初は大トルクの 2 相励磁方式で駆動し、目標推進量の近傍において高精度の 1-2 相励磁方式で駆動する場合には、制動モータ 40 の全回転数に対する 2 相励磁方式、1-2 相励磁方式による回転数の割合を変化させて、目標推進量を実現するのに必要な時間を変化させることで、応答速度を変化させることが可能である。具体的には、2 相励磁方式による回転数を増大させ、1-2 相励磁方式による回転数を減少させることで、目標推進量を実現するのに必要な時間を減少して、応答速度を増大させることが可能であり、2 相励磁方式による回転数を減少させ、1-2 相励磁方式による回転数を増大させることで、目標推進量を実現するのに必要な時間を増大して、応答速度を減少させることが可能である。また、パルスレートを増大させることで、目標推進量を実現するのに必要な時間を増大して、応答速度を減少させることが可能であり、パルスレートを減少させることで、目標推進量を実現するのに必要な時間を減少して、応答速度を増大させることが可能である。

40

【0049】

次に、本実施形態の内視鏡システムの使用方法について説明する。

【0050】

50

内視鏡 1 2 の挿入部 1 4 を体腔内に挿入して、体腔内の観察を行う。必要に応じて、操作部 3 0 のトラックボール 3 2 を回転操作して、湾曲部 1 8 を上下左右方向に湾曲動作させる。ここで、トラックボール 3 2 は無限の操作範囲を持ち、トラックボール 3 2 の操作位置から湾曲部 1 8 の湾曲量を把握することは困難であるが、湾曲部 1 8 の湾曲量が増大、減少していくのに伴って、トラックボール 3 2 への制動力が増大、減少し、トラックボール 3 2 への回転操作に対する抵抗が増大、減少していくので、抵抗に基づいて湾曲量を把握することが可能である。また、湾曲部 1 8 の湾曲量が増大から減少へ、減少から増大へと切り替わった場合には、湾曲量に対する制動力の制動特性が互いに異なる増大時制動特性と減少時制動特性との間で切り替わり、トラックボール 3 2 への回転操作に対する抵抗が不連続に減少、増大されるため、抵抗の変化に基づいて湾曲量の増大から減少、減少から増大への切り替わりを把握することが可能である。

10

【0051】

操作者の好みに応じて、又は、湾曲部 1 8 が患部近傍にあるか否か等の状況に応じて、湾曲部 1 8 を迅速あるいは繊細に湾曲動作させたい場合が生じる。このような場合には、変換比調節スイッチ 6 6 を操作して、トラックボール 3 2 への操作量に対する湾曲部 1 8 の湾曲量の変換比を増減させて、湾曲部 1 8 を迅速あるいは繊細に湾曲動作できるようにする。この際、変換比の増減に伴って、抵抗を生成するための制動部の応答速度が増減されるため、湾曲量の変化に対する抵抗の変化の応答が遅すぎたり、必要以上に早くなったりすることが防止される。

【0052】

20

従って、本実施形態の内視鏡システムは次の効果を奏する。

【0053】

本実施形態の内視鏡システムでは、湾曲部 1 8 の湾曲量の増減を判別し、判別結果に応じて、トラックボール 3 2 に制動力を付与してトラックボール 3 2 への回転操作に対する抵抗を生成する制動部を制御しているため、トラックボール 3 2 への回転操作に対する抵抗の変化から湾曲量の増減方向を把握することが可能となっている。特に、湾曲量の増大と減少との間の切り替えに応じて、湾曲量に対する制動力の制動特性が互いに異なる増大時制動特性と減少時制動特性との間で切り替えられ、トラックボール 3 2 への回転操作に対する抵抗が不連続に変化されることになるため、湾曲量の増大と減少とが切り替えられたことを容易に把握することが可能となっている。また、湾曲量の可変範囲の全体にわたって、湾曲量に応じて制動力が変化され、トラックボール 3 2 への回転操作に対する抵抗が変化されるため、トラックボール 3 2 への操作に対する抵抗から湾曲量を把握することが可能となっている。

30

【0054】

さらに、トラックボール 3 2 への回転操作量に対する湾曲部 1 8 の湾曲量の変換比を操作者の所望の変換比に調節することができ、変換比の調節に対応して、湾曲量に応じて抵抗を生成する制動部の応答速度が調節されるため、内視鏡システムの操作性が向上されている。

【0055】

加えて、制動部では、リンク機構によってリニアアクチュエータ 4 2 の推進力が増大されるため、比較的小出力で小型のリニアアクチュエータ 4 2 を用いることができ、制動部全体の小型化が可能となっている。

40

【0056】

さらにまた、トラックボール 3 2 にディンプル加工が施されているため、滑りやすい手袋をつけてトラックボール 3 2 を回転操作し、さらに、トラックボール 3 2 への操作に対する抵抗が比較的大きくなる場合であっても、滑りを生じることなくトラックボール 3 2 を確実に操作することが可能となっている。

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図 1】本発明の一実施形態の内視鏡システムを示す斜視図。

50

【図 2】本発明の一実施形態の操作部を示す斜視図。

【図 3】本発明の一実施形態のトラックボールを示す正面図。

【図 4 A】本発明の一実施形態の制動部を示す側面図。

【図 4 B】本発明の一実施形態の制動部を図 4 A の I V B - I V B 線に沿って切断して示す断面図。

【図 4 C】本発明の一実施形態の制動部を図 4 A の I V C - I V C 線に沿って切断して示す断面図。

【図 4 D】本発明の一実施形態の制動部を示す正面図。

【図 5】本発明の一実施形態の内視鏡システムを示すブロック図。

【図 6】本発明の一実施形態の推進量特性を示すグラフ。

10

【図 7】本発明の一実施形態の駆動モータを示す回路図。

【図 8 A】本発明の一実施形態の駆動モータの 1 相励磁方式の駆動パルスを示すタイミングチャート。

【図 8 B】本発明の一実施形態の駆動モータの 2 相励磁方式の駆動パルスを示すタイミングチャート。

【図 8 C】本発明の一実施形態の駆動モータの 1 - 2 相励磁方式の駆動パルスを示すタイミングチャート。

【符号の説明】

【 0 0 5 8 】

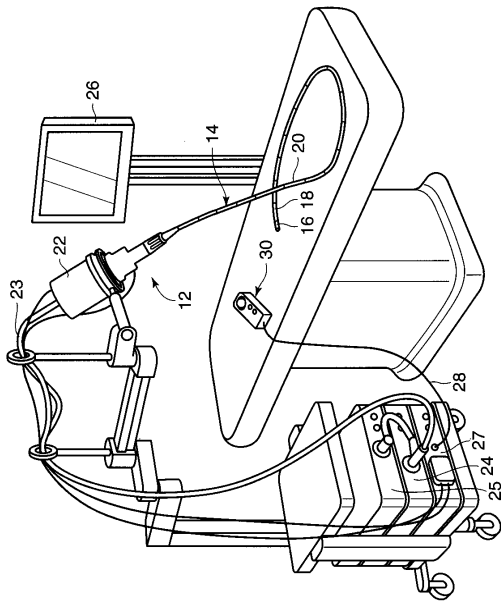
1 8 …湾曲部、3 2 …入力部（トラックボール）、4 2, 5 7 …制動部（4 2 …リニアアクチュエータ、5 7 …制動部材）、5 0, 5 2, 5 4 …リンク機構（5 0 …第 1 の連結部材、5 2 …リンク、5 4 …第 2 の連結部材）、6 4 a, 6 4 b, 6 8 a, 6 8 b …牽引指令生成部（6 4 a, 6 4 b …操作量検出部（6 4 a …UD センサ、6 4 b …LR センサ）、6 8 a, 6 8 b …牽引量設定部（6 8 a …UD カウンタ、6 8 b …LR カウンタ））、6 6 …変換比調節部（変換比調節スイッチ）、6 9 a, 6 9 b, 7 0 a, 7 0 b …牽引部（6 9 a …UD 駆動モータ、6 9 b …LR 駆動モータ、7 0 a …UD スプロケット、7 0 b …LR スプロケット）、7 1 a, 7 1 b …牽引部材（7 1 a …UD アングルワイヤ、7 1 b …LR アングルワイヤ）、7 2 a, 7 2 b, 7 4 …牽引量検出部（7 2 a …UD ポテンショメータ、7 2 b …LR ポテンショメータ、7 4 …牽引量算出部）、7 6, 8 4 …制動制御部（7 6 …制動力算出部（推進量算出部）、8 4 …駆動パルス生成部）、7 8, 8 0, 8 2 …牽引量増減判別部（7 8 …遅延素子、8 0 …演算素子、8 2 …符号判定素子）、8 4, 8 6, 8 8 …応答速度調節部（8 4 …駆動パルス生成部、8 6 …励磁方式選択部、8 8 …パルスレート選択部）。

20

30

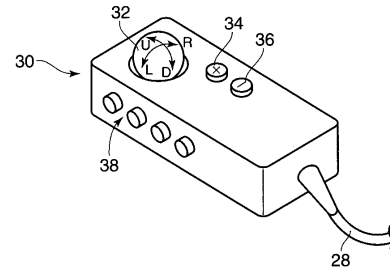
【図 1】

図 1



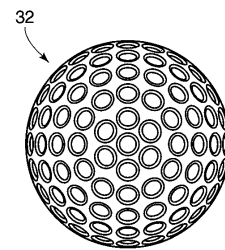
【図 2】

図 2



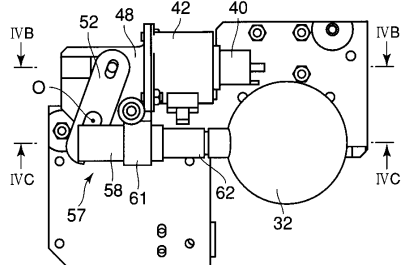
【図 3】

図 3



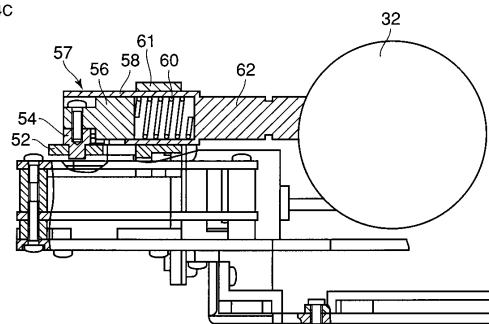
【図 4 A】

図 4A



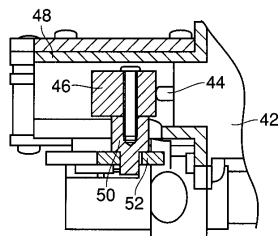
【図 4 C】

図 4C



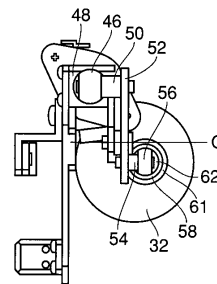
【図 4 B】

図 4B



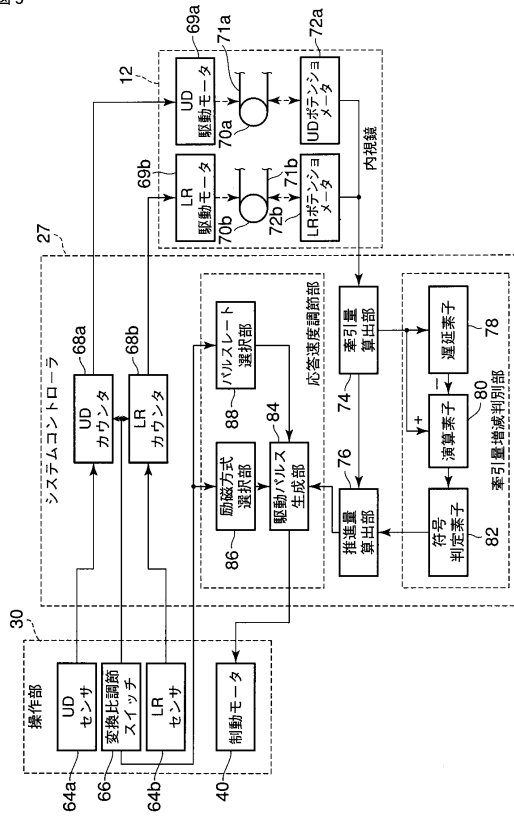
【図 4 D】

図 4D



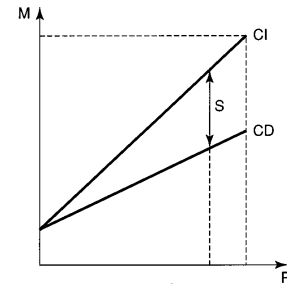
【図 5】

図 5



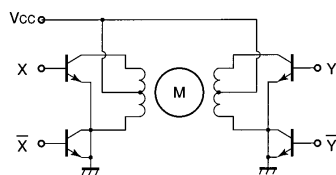
【図 6】

図 6



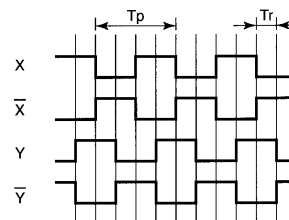
【図 7】

図 7



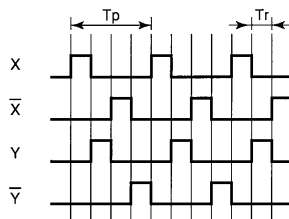
【図 8 B】

図 8B



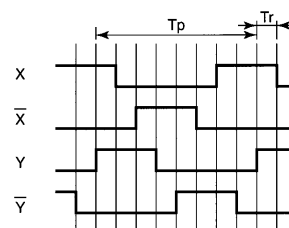
【図 8 A】

図 8A



【図 8 C】

図 8C



フロントページの続き

- (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 100101812
弁理士 勝村 紘
- (74)代理人 100092196
弁理士 橋本 良郎
- (74)代理人 100100952
弁理士 風間 鉄也
- (74)代理人 100070437
弁理士 河井 将次
- (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
- (74)代理人 100127144
弁理士 市原 卓三
- (74)代理人 100141933
弁理士 山下 元
- (72)発明者 天野 正一
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリジナルメディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 伊藤 誠悟
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリジナルメディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 小川 敦司
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリジナルメディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 澤井 貴司
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリジナルメディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 安達 玄貴
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリジナルメディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 小坂橋 正信
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリジナルメディカルシステムズ株式会社内

審査官 伊藤 昭治

- (56)参考文献 特開2003-275168 (JP, A)
特開2005-137701 (JP, A)
特開2003-235790 (JP, A)
特開平07-124104 (JP, A)
特開平06-259190 (JP, A)

特開2004-185260 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 1 B	1 / 0 0	—	1 / 3 2
G 0 2 B	2 3 / 2 4	—	2 3 / 2 6

专利名称(译)	牵引装置		
公开(公告)号	JP5078565B2	公开(公告)日	2012-11-21
申请号	JP2007296994	申请日	2007-11-15
[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		
当前申请(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	天野正一 伊藤誠悟 小川敦司 澤井貴司 安達玄貴 小板橋正信		
发明人	天野 正一 伊藤 誠悟 小川 敦司 澤井 貴司 安達 玄貴 小板橋 正信		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/0051 A61B1/00133 A61B1/0016 A61B1/0052 G02B7/001 G02B23/2476		
FI分类号	A61B1/00.310.H G02B23/24.A A61B1/00.711 A61B1/005.523		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/DA14 2H040/DA21 2H040/DA42 4C061/FF12 4C061/HH47 4C161/FF12 4C161/HH47		
代理人(译)	中村誠 河野直樹 岡田隆 山下 元		
审查员(译)	伊藤商事		
其他公开文献	JP2009119063A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种牵引装置，允许识别牵引量的增加/减少。ZSOLUTION：牵引装置包括可操作的输入部分，制动部分，通过将制动力施加到输入部分来产生抵抗输入部分的操作的阻力;牵引部件69a，69b，70a和70b用于牵引牵引构件71a和71b;牵引指令产生部分64a，64b，68a和68b产生对牵引部分69a，69b，70a和70b的控制指令信号，以便根据输入部分32的操作绘制牵引构件71a和71b;牵引量检测部分72a，72b和74用于检测牵引构件71a和71b的牵引量;牵引量增加/减少鉴别部分78,80和82，以区分牵引量检测部分72a，72b和74检测到的牵引量的增加/减少;制动控制部分76和84根据牵引力增加/减少鉴别部分78,80和82的鉴别结果控制制动部分。

图 4 C

图 4C

