

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第4520485号
(P4520485)

(45) 発行日 平成22年8月4日(2010.8.4)

(24) 登録日 平成22年5月28日(2010.5.28)

(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)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 D

G 0 2 B 23/24 A

請求項の数 6 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2007-142349 (P2007-142349)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成19年5月29日 (2007.5.29)		オリンパス株式会社
(62) 分割の表示	特願2002-31429 (P2002-31429)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
	の分割	(74) 代理人	100076233
原出願日	平成14年2月7日 (2002.2.7)		弁理士 伊藤 進
(65) 公開番号	特開2007-222671 (P2007-222671A)	(72) 発明者	池田 裕一
(43) 公開日	平成19年9月6日 (2007.9.6)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
審査請求日	平成19年5月29日 (2007.5.29)		リンパスメディカルシステムズ株式会社内
		(72) 発明者	荒井 敬一
			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
		(72) 発明者	本多 武道
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動湾曲内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

挿入部先端側に設けた湾曲部を電動湾曲動作させ、該湾曲部に対する湾曲動作を指示入力するための湾曲操作入力手段を有する電動湾曲内視鏡において、

上記湾曲操作入力手段の操作に基づいて、モータにより操作ワイヤを牽引弛緩して、上記湾曲部を湾曲駆動する湾曲駆動手段と、

該湾曲駆動手段の上記モータの機械的使用時間、および上記操作ワイヤの張力を検出する検出部と、

上記湾曲駆動手段が安定して駆動することのできる上記モータの機械的使用時間、および上記操作ワイヤの張力の限界範囲、及び限界値が記録された記録手段と、

上記検出部により検出された上記湾曲駆動手段の上記モータの機械的使用時間、および上記操作ワイヤの張力と上記記録手段に記録されている上記限界範囲とを比較する比較手段と、

上記湾曲駆動手段が上記限界範囲内における上記限界値の直前値に達したことを警告する告知部と、

上記比較手段の比較結果に基づいて上記湾曲駆動部が上記直前値に達したとき、上記告知部を駆動させる制御手段と、

を具備し、

上記検出部によって上記モータに供給される駆動信号の電流と電圧、および使用時間から上記機械的使用時間を演算し、上記比較手段に出力して、上記比較手段が入力された上

記機械的使用時間に基づいて前回までの上記機械的使用時間を更新することを特徴とする電動湾曲内視鏡。

【請求項 2】

上記制御手段は、上記比較手段の比較結果に基づいて、上記検出部により検出された上記湾曲駆動手段の上記モータの機械的使用時間、および上記操作ワイヤの張力が上記記録手段に記憶された上記限界値に達したとき、上記湾曲駆動手段へのエネルギー供給を停止させることを特徴とする請求項 1 に記載の電動湾曲内視鏡。

【請求項 3】

上記湾曲駆動手段は、上記モータの駆動力にて上記操作ワイヤが牽引弛緩されるスプロケットへ伝達するクラッチを備え、

10

上記制御手段は、上記比較手段の比較結果に基づいて、上記検出部により検出された上記モータの機械的使用時間、および上記操作ワイヤの張力が上記記録手段に記憶された上記限界値に達したとき、上記モータの駆動力を上記クラッチによる上記スプロケットへの伝達を解放することを特徴とする請求項 1 に記載の電動湾曲内視鏡。

【請求項 4】

挿入部先端側に設けた湾曲部を電動湾曲動作させ、該湾曲部に対する湾曲動作を指示入力するための湾曲操作入力手段を有する電動湾曲内視鏡において、

上記湾曲操作入力手段の操作に基づいて、モータにより操作ワイヤを牽引弛緩して、上記湾曲部を湾曲駆動する湾曲駆動手段と、

該湾曲駆動手段の上記モータの機械的使用時間を検出する検出部と、

20

上記湾曲駆動手段が安定して駆動することのできる上記モータの機械的使用時間の限界範囲、及び限界値が記録された記録手段と、

上記検出部により検出された上記湾曲駆動手段の上記モータの機械的使用時間と上記記録手段に記録されている上記限界範囲とを比較する比較手段と、

上記湾曲駆動手段が上記限界範囲内における上記限界値の直前値に達したことを警告する告知部と、

上記比較手段の比較結果に基づいて上記湾曲駆動部が上記直前値に達したとき、上記告知部を駆動させる制御手段と、

を具備し、

上記検出部によって上記モータに供給される駆動信号の電流と電圧、および使用時間から上記機械的使用時間を演算し、上記比較手段に出力して、上記比較手段が入力された上記機械的使用時間に基づいて前回までの上記機械的使用時間を更新することを特徴とする電動湾曲内視鏡。

30

【請求項 5】

上記制御手段は、上記比較手段の比較結果に基づいて、上記検出部により検出された上記湾曲駆動手段の上記モータの機械的使用時間が上記記録手段に記憶された上記限界値に達したとき、上記湾曲駆動手段へのエネルギー供給を停止させることを特徴とする請求項 4 に記載の電動湾曲内視鏡。

【請求項 6】

上記湾曲駆動手段は、上記モータの駆動力にて上記操作ワイヤが牽引弛緩されるスプロケットへ伝達するクラッチを備え、

40

上記制御手段は、上記比較手段の比較結果に基づいて、上記検出部により検出された上記モータの機械的使用時間が上記記録手段に記憶された上記限界値に達したとき、上記モータの駆動力を上記クラッチによる上記スプロケットへの伝達を解放することを特徴とする請求項 4 に記載の電動湾曲内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、挿入部先端側に設けた湾曲部を電動で湾曲動作させる電動湾曲内視鏡に関する。

50

【背景技術】

【0002】

周知のとおり、内視鏡は、広く利用されている。内視鏡は、細長の挿入部を体腔内に挿入することにより、体腔内臓器などを観察したり、必要に応じて処置具チャンネル内に挿通した処置具を用いて各種治療処置をおこなったりすることができる。また、工業分野においても、内視鏡は、細長の挿入部を挿入することにより、ボイラ、タービン、エンジン、化学プラントなどの内部の傷や腐蝕などを観察したり検査したりすることができる。

【0003】

このような内視鏡は、細長な挿入部の先端部基端側に湾曲自在な湾曲部を連設している。上記内視鏡は、操作部に設けられた湾曲操作レバー、ジョイスティック等の湾曲操作入力手段を操作することにより、上記湾曲部の湾曲位置や湾曲速度を湾曲量として指示入力される。そして、上記内視鏡は、上記指示入力される湾曲量に基づき、湾曲操作ワイヤを機械的に牽引弛緩させ、上記湾曲部が湾曲動作される。

10

【0004】

このような内視鏡は、例えば、特許文献1、及び特許文献2に記載されているように、湾曲駆動手段として内蔵したモータを回動制御してこのモータの駆動力により上記湾曲操作ワイヤを牽引弛緩して上記湾曲部を電動で湾曲動作される電動湾曲内視鏡が提案されている。

【特許文献1】特開昭61-87529号公報

【特許文献2】特開平5-23298号公報

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来の電動湾曲内視鏡は、湾曲部を電動湾曲するモータ等の構成部品に対して、経時的な機械的寿命を認識することができない。そのため、従来の電動湾曲内視鏡は、湾曲部を電動で湾曲駆動する構成部品の機械的使用可能時間が限界直前まで達しているにも拘らず、使用され続けた場合、内視鏡検査中に故障する虞がある。

【0006】

そこで、本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは操作者が湾曲部を電動湾曲する構成部品の機械的な寿命に近いこと容易に認識できる電動内視鏡を提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の電動湾曲内視鏡は、挿入部先端側に設けた湾曲部を電動湾曲動作させ、該湾曲部に対する湾曲動作を指示入力するための湾曲操作入力手段を有する電動湾曲内視鏡において、上記湾曲操作入力手段の操作に基づいて、モータにより操作ワイヤを牽引弛緩して、上記湾曲部を湾曲駆動する湾曲駆動手段と、該湾曲駆動手段の上記モータの機械的使用時間、および上記操作ワイヤの張力を検出する検出部と、上記湾曲駆動手段が安定して駆動することのできる上記モータの機械的使用時間、および上記操作ワイヤの張力の限界範囲、及び限界値が記録された記録手段と、上記検出部により検出された上記湾曲駆動手段の上記モータの機械的使用時間、および上記操作ワイヤの張力と上記記録手段に記録されている上記限界範囲とを比較する比較手段と、上記湾曲駆動手段が上記限界範囲内における上記限界値の直前値に達したことを警告する告知部と、上記比較手段の比較結果に基づいて上記湾曲駆動部が上記直前値に達したとき、上記告知部を駆動させる制御手段と、を具備し、上記検出部によって上記モータに供給される駆動信号の電流と電圧、および使用時間から上記機械的使用時間を演算し、上記比較手段に出力して、上記比較手段が入力された上記機械的使用時間に基づいて前回までの上記機械的使用時間を更新する。

40

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、操作者が湾曲部を電動湾曲する構成部品の機械的な寿命に近いこと容

50

易に認識できる電動内視鏡を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

(第1の実施の形態)

図1から図5は本発明の第1の実施の形態に係り、図1は本発明の第1の実施の形態を備えた電動湾曲内視鏡装置を示す全体構成図、図2は図1の電動湾曲内視鏡装置を示す概略構成図、図3は図2の湾曲制御のフローチャート、図4はジョイスティックの(操作)時間、及び傾き角度により演算されるジョイスティックの傾き速度を示すグラフ、図5は図4の演算を用いた湾曲制御のフローチャートである。

10

【0010】

図1に示すように本発明の第1の実施の形態を備えた電動湾曲内視鏡装置1は、挿入部先端側に設けた後述の湾曲部を電動で湾曲動作させる湾曲駆動部(図2参照)を備えた電動湾曲内視鏡2と、前記電動湾曲内視鏡2に照明光を供給する光源装置3と、前記電動湾曲内視鏡2に内蔵される後述の撮像手段に対する信号処理を行うビデオプロセッサ4と、前記電動湾曲内視鏡2の前記湾曲駆動部を駆動制御する湾曲制御装置5とから構成されている。尚、前記ビデオプロセッサ4は、図示しないモニタに接続され、このモニタに映像信号を出力して内視鏡画像を表示させるようになっている。

【0011】

前記電動湾曲内視鏡2は、前記挿入部6の基端側に連設され、把持部7aを兼ねる操作部7を設けている。前記電動湾曲内視鏡2は、この操作部7に側部から延出した軟性のユニバーサルコード8が設けられている。このユニバーサルコード8は、図示しないライトガイドや信号ケーブルを内挿している。このユニバーサルコード8は、この端部にコネクタ部9が設けられている。前記コネクタ部9は、この先端に前記光源装置3に着脱自在に接続されるライトガイドコネクタ(以下、LGコネクタ)9aと、このLGコネクタ9aの側部に前記ビデオプロセッサ4の接続ケーブル4aが着脱自在に接続されるビデオコネクタ9b、及び前記湾曲制御装置5の接続ケーブル5aが着脱自在に接続されるアングルコネクタ9cが設けられている。

20

【0012】

前記内視鏡挿入部6(電動湾曲内視鏡2の挿入部6のこと)は、先端に設けられた硬質の先端部11と、この先端部11の基端側に設けられた湾曲自在の湾曲部12と、この湾曲部12の基端側に設けられた長尺で可撓性を有する可撓管部13とが連設されて構成されている。

30

【0013】

前記内視鏡操作部7(電動湾曲内視鏡2の操作部7のこと)は、使用者が握って把持する部位である把持部7aを基端側に有している。前記内視鏡操作部7は、前記把持部7aの上部側に前記ビデオプロセッサ4を遠隔操作するための複数のビデオスイッチ14aが配置されている。また、前記内視鏡操作部7は、この側面に送気操作、送水操作を操作するための送気送水釦15と、吸引操作を操作するための吸引釦16とが設けられている。

【0014】

更に、前記内視鏡操作部7は、前記把持部7aの前端付近に生検鉗子等の処置具を挿入する処置具挿入口17が設けられている。この処置具挿入口17は、その内部において図示しない処置具挿通用チャンネルと連通している。前記処置具挿入口17は、鉗子等の図示しない処置具を挿入することにより、内部の処置具挿通チャンネルを介して前記先端部11に形成されているチャンネル開口から前記処置具の先端側を突出させて生検などを行うことができる。

40

また、前記内視鏡操作部7は、前記湾曲部12を湾曲動作させるために操作入力するジョイスティックやトラックボール等の湾曲操作入力部20が設けられている。

【0015】

図2に示すように前記電動湾曲内視鏡2は、照明光を伝達するライトガイド21が前記

50

挿入部 6 に挿通配設されている。このライトガイド 2 1 は、基端側が前記操作部 7 を経て前記ユニバーサルコード 8 の前記コネクタ部 9 に至り、前記光源装置 3 内に設けた図示しない光源ランプからの照明光を伝達するようになっている。前記ライトガイド 2 1 から伝達された照明光は、照明光学系 2 2 を介して挿入部先端部 1 1 に固定された図示しない照明窓の先端面から患部などの被写体を照明するようになっている。

【 0 0 1 6 】

照明された被写体は、前記照明窓に隣接して設けた図示しない観察窓から被写体像を取り込まれる。そして、取り込まれた被写体像は、対物光学系 2 3 を介して CCD (電荷結像素子) 等の撮像装置 2 4 により撮像されて光電変換され、撮像信号に変換されるようになっている。そして、この撮像信号は、前記撮像装置 2 4 から延出する信号ケーブル 2 4 a を伝達し、前記操作部 7 を経て前記ユニバーサルコード 8 のビデオコネクタ 9 b に至り、前記接続ケーブル 4 a を介して前記ビデオプロセッサ 4 へ出力される。

10

前記ビデオプロセッサ 4 は、前記電動湾曲内視鏡 2 の撮像装置 2 4 からの撮像信号を信号処理して、標準的な映像信号を生成し、モニタに内視鏡画像を表示させるようになっている。

【 0 0 1 7 】

前記電動湾曲内視鏡 2 の挿入部先端部 1 1 は、この基端部に前記湾曲部 1 2 を構成する互いに回動自在に連結された複数の湾曲駒 2 5、2 5、... の最先端の湾曲駒 2 5 a が接続されている。一方、前記湾曲駒 2 5、2 5、... の最終駒 2 5 b は、前記可撓管部 1 3 の先端側に接続されている。

20

【 0 0 1 8 】

前記挿入部 2 は、前記湾曲部 1 2 を観察視野の上下左右方向に湾曲するための湾曲操作ワイヤ 2 6 を挿通している。前記湾曲操作ワイヤ 2 6 の先端は、前記湾曲部 1 2 の上下、左右方向に対応する位置で、前記最先端の湾曲駒 2 5 a にそれぞれロー付け等により固定保持されている。このため、各方向に対応する湾曲操作ワイヤ 2 6 がそれぞれ牽引弛緩されることによって、前記湾曲部 1 2 は、所望の方向に湾曲し、前記先端部 1 1 を所望の方向に向けられるようになっている。

【 0 0 1 9 】

これら湾曲操作ワイヤ 2 6 は、湾曲駆動部 3 0 により牽引弛緩されて前記湾曲部 1 2 を電動で湾曲するようになっている。尚、前記湾曲操作ワイヤ 2 6 は、図 2 中、上下方向、又は左右方向かのいずれか 2 本を記載している。

30

【 0 0 2 0 】

前記湾曲駆動部 3 0 は、前記湾曲操作ワイヤ 2 6 の基端部を巻き付けて固定保持し、この湾曲操作ワイヤ 2 6 を牽引弛緩するスプロケット 3 1 と、このスプロケット 3 1 を回動させるモータ 3 2 とを有して構成されている。

【 0 0 2 1 】

前記湾曲駆動部 3 0 は、前記モータ 3 2 の駆動力を切断するためのクラッチ 3 3 を前記スプロケット 3 1 と前記モータ 3 2 との間に設けている。このことにより、前記湾曲駆動部 3 0 は、前記クラッチ 3 3 の動作により、前記モータ 3 2 の駆動力の伝達を切断してアングルフリーの状態にすることが可能となっている。前記クラッチ 3 3 は、前記湾曲制御装置 5 に設けた後述する制御部の制御により動作されるようになっている。尚、前記クラッチ 3 3 は、手動で動作されるように構成しても良い。

40

【 0 0 2 2 】

前記モータ 3 2 は、延出する信号線 3 2 a が前記ユニバーサルコード 8 のアングルコネクタ 9 c に至り、前記接続ケーブル 5 a を介して前記湾曲制御装置 5 に設けられたモータアンプ 3 4 からモータ駆動信号を供給されるようになっている。前記モータアンプ 3 4 は、制御部 3 5 に接続され、この制御部 3 5 により制御駆動されるようになっている。

【 0 0 2 3 】

また、前記モータ 3 2 は、回転位置検出手段として回転位置を検出するエンコーダ 3 6 が設けられている。このエンコーダ 3 6 は、延出する信号線 3 6 a が前記ユニバーサルコ

50

ード 8 のアングルコネクタ 9 c に至り、検出したモータ 3 2 の回転位置を示す回転位置信号を前記制御部 3 5 に出力するようになっている。

【 0 0 2 4 】

前記スプロケット 3 1 は、前記モータ 3 2 の回転運動を前記湾曲操作ワイヤ 2 6 の進退運動に変換するものである。このスプロケット 3 1 は、回転位置検出手段として回転位置を検出するためのポテンシオメータ 3 7 が接続されている。このポテンシオメータ 3 7 は、延出する信号線 3 7 a が前記ユニバーサルコード 8 のアングルコネクタ 9 c に至り、検出したスプロケット 3 1 の回転位置を示す回転位置信号を前記制御部 3 5 に出力するようになっている。

【 0 0 2 5 】

尚、符号 3 8 は、クラッチ動作検出スイッチ 3 8 であり、前記クラッチ 3 3 がオンオフしているか否かを検出するものである。このクラッチ動作検出スイッチ 3 8 も同様に延出する信号線 3 8 a が前記ユニバーサルコード 8 のアングルコネクタ 9 c に至り、検出したクラッチ 3 3 の動作を示すクラッチ動作信号を前記制御部 3 5 に出力するようになっている。

【 0 0 2 6 】

また、上述したように前記電動湾曲内視鏡 2 は、前記操作部 7 の把持部 7 a にジョイスティックやトラックボール等の湾曲操作入力部 2 0 が設けられている。この湾曲操作入力部 2 0 は、延出する信号線 2 0 a が前記ユニバーサルコード 8 のアングルコネクタ 9 c に至り、操作入力された湾曲操作を示す湾曲操作信号を前記制御部 3 5 に出力するようになっている。

【 0 0 2 7 】

そして、前記制御部 3 5 は、前記湾曲操作入力部 2 0 からの湾曲操作信号に従って、回転位置検出手段としての前記エンコーダ 3 6、及び前記ポテンシオメータ 3 7 からの信号に基づき、前記モータアンプ 3 4 を制御して前記モータ 3 2 を駆動し、前記湾曲部 1 2 を湾曲動作させるようになっている。

【 0 0 2 8 】

ここで、従来の電動湾曲内視鏡は、長時間、前記湾曲部 1 2 を湾曲動作させた際に、前記モータ 3 2 のモータ温度が上昇して駆動不安定となり、前記湾曲部 1 2 が操作者の意図しない湾曲動作を行ってしまうことになる。

【 0 0 2 9 】

そこで、本実施の形態では、前記電動湾曲内視鏡 2 は、前記モータ 3 2 の駆動状態を検出すると共に、この検出した駆動状態と予め記録した駆動状態の限界範囲とを比較し、この比較結果に基づいて前記モータ 3 2 の駆動状態が限界範囲に達したとき、前記モータ 3 2 の駆動状態を告知するように構成する。更に、本実施の形態では、前記電動湾曲内視鏡 2 は、前記比較結果に基づいて前記モータ 3 2 の駆動状態が限界値に達したとき、前記モータ 3 2 へのエネルギー供給を停止するか、又は前記モータ 3 2 の動力伝達を切断するように構成する。

【 0 0 3 0 】

即ち、本実施の形態では、前記電動湾曲内視鏡 2 は、前記湾曲駆動部 3 0 の駆動状態を示す状態量として前記モータ 3 2 の温度を検出するためのサーミスタ、熱電対等の温度センサ 4 0 を取り付け、この温度センサ 4 0 で検出した温度データを取り込む温度検出部 4 1 と、予め入力されたモータ温度の限界範囲を記録する記録部 4 2 と、前記温度検出部 4 1 で検出した温度データと前記記録部 4 2 に記録されているモータ温度の限界範囲とを比較する比較部 4 3 と、前記モータ 3 2 が限界に近い駆動状態であることを告知する告知部 4 4 と、を前記湾曲制御装置 5 に設けて構成されている。

【 0 0 3 1 】

前記温度センサ 4 0 は、サーミスタ、熱電対等である。この温度センサ 4 0 は、延出する信号線 4 0 a が前記ユニバーサルコード 8 のアングルコネクタ 9 c に至り、前記接続ケーブル 5 a を介して前記湾曲制御装置 5 の温度検出部 4 1 に温度データを出力するよう

10

20

30

40

50

なっている。

【 0 0 3 2 】

前記告知部 4 4 は、本実施の形態では L E D 等で構成された警告ランプである。尚、前記告知部 4 4 は、警告ランプの代わりに、ブザー、電子音やその他の音による音発生手段でも良い。また、前記告知部 4 4 は、図示しないモニタにメッセージを表示するように構成しても良い。

【 0 0 3 3 】

前記温度検出部 4 1 は、前記温度センサ 4 0 で検出した温度データをモータ温度 t として取り込み、前記比較部 4 3 に出力するようになっている。

【 0 0 3 4 】

前記記録部 4 2 は、モータ温度の限界範囲として限界値直前の t_1 、限界値 t_2 を予め入力されて記録し、これら記録した限界範囲を前記比較部 4 3 に出力するようになっている。

【 0 0 3 5 】

前記比較部 4 3 は、前記温度検出部 4 1 からのモータ温度 t と、前記記録部 4 2 からの限界値直前の t_1 、限界値 t_2 とを比較し、この比較結果を前記制御部 3 5 に出力するようになっている。

【 0 0 3 6 】

これら温度検出部 4 1、記録部 4 2、及び比較部 4 3 は、図示しないが前記制御部 3 5 に接続され、この制御部 3 5 の制御信号に基づいて制御されるようになっている。尚、これら温度検出部 4 1、記録部 4 2、及び比較部 4 3 は、ソフトウェアとして前記制御部 3 5 に内蔵されて構成されても良い。

【 0 0 3 7 】

そして、前記制御部 3 5 は、後述する図 3 のフローチャートに示すように前記比較部 4 3 の比較結果に基づき、前記告知部 4 4 を制御すると共に、前記モータ 3 2 の駆動状態が限界値に達したとき、前記モータ 3 2 を停止させるか、又は前記湾曲部 1 2 をアングルフリー状態にさせるようになっている。

【 0 0 3 8 】

このように構成される電動湾曲内視鏡 2 は、図 1 で説明したように光源装置 3、ビデオプロセッサ 4、及び湾曲制御装置 5 に接続されて内視鏡検査等に用いられる。

操作者は、電動湾曲内視鏡 2 の把持部 7 a を把持して内視鏡検査を行う。そして、内視鏡検査の途中等で、操作者は、ジョイスティック等の湾曲操作入力部 2 0 を湾曲操作して湾曲部 1 2 を湾曲動作させる。

【 0 0 3 9 】

制御部 3 5 は、モータアンプ 3 4 をオンし、湾曲操作入力部 2 0 の入力指示による指令値（湾曲操作信号）を読み込む。制御部 3 5 は、読み込んだ湾曲操作入力部 2 0 の指令値（湾曲操作信号）からモータ回転角度を演算し、この演算した値をモータアンプ 3 4 に出力してモータ回転角度を指示する。すると、モータアンプ 3 4 は、指示されたモータ回転角度となるようにモータ 3 2 を駆動する。

【 0 0 4 0 】

そして、モータ 3 2 の駆動力は、クラッチ 3 3 を介してスプロケット 3 1 に伝達され、このスプロケット 3 1 が回転する。すると、このスプロケット 3 1 に固定保持された湾曲操作ワイヤ 2 6 が牽引弛緩されることで、湾曲部 1 2 が所定の湾曲動作を行う。

【 0 0 4 1 】

ここで、電動湾曲内視鏡 2 は、長時間、湾曲部 1 2 を湾曲動作させた際に、モータ 3 2 のモータ温度が上昇する。このとき、電動湾曲内視鏡 2 は、図 3 に示すフローチャートに従って、湾曲部 1 2 の湾曲制御が行われる。

【 0 0 4 2 】

図 3 に示すようにまず、温度センサ 4 0 は、モータ 3 2 の温度を測定検出し（ステップ S 1）、検出したモータ 3 2 の温度データを湾曲制御装置 5 の温度検出部 4 1 に出力する

10

20

30

40

50

。すると、温度検出部 4 1 は、温度センサ 4 0 からの温度データをモータ温度 t として取り込み、制御部 3 5 からの出力信号に基づき、比較部 4 3 に出力する。

【 0 0 4 3 】

一方、記録部 4 2 は、制御部 3 5 からの出力信号に基づき、記録しているモータ温度の限界値直前の t_1 、限界値 t_2 を比較部 4 3 に出力する。そして、比較部 4 3 は、温度検出部 4 1 からのモータ温度 t と、前記記録部 4 2 からの限界値直前の t_1 、限界値 t_2 とを比較し、この比較結果を制御部 3 5 に出力する。

【 0 0 4 4 】

制御部 3 5 は、比較部 4 3 の比較結果に基づき、モータ温度 t が限界値直前の t_1 に達した否かを判断し（ステップ S 2 ）、達していると判断した場合、点灯信号を出力して警告ランプを点灯させる（ステップ S 3 ）。このことにより、制御部 3 5 は、モータ 3 2 が限界に近い駆動状態であることを告知させる。

10

【 0 0 4 5 】

更に、制御部 3 5 は、モータ温度 t が限界値 t_2 に達した否かを判断し（ステップ S 4 ）、達していると判断した場合、モータ停止信号をモータアンプ 3 4 に出力してモータ 3 2 を停止させるか、又はクラッチオフ信号を出力してクラッチをオフし、前記湾曲部 1 2 をアングルフリー状態にさせる（ステップ S 5 ）。このことにより、制御部 3 5 は、モータ 3 2 の駆動状態が限界のとき、モータ 3 2 の駆動力をスプロケット 3 1 に伝達させないので、湾曲部 1 2 が操作者の意図しない湾曲動作を行ってしまうことがない。

【 0 0 4 6 】

20

一方、制御部 3 5 は、比較部 4 3 の比較結果に基づき、モータ温度 t が限界値直前の t_1 以下の場合、及び限界値直前の t_1 から限界値 t_2 未満の場合、湾曲部 1 2 が通常の湾曲動作を行うように制御する（ステップ S 6 ）。

【 0 0 4 7 】

この結果、本実施の形態の電動湾曲内視鏡 2 は、前記モータ 3 2 のモータ温度を検出して予め記録した限界範囲と、を比較することで、モータ温度が限界値直前に達したとき、告知すると共に更に、モータ温度が限界値に達したとき、前記モータ 3 2 へのエネルギー供給を停止するか、又は前記モータ 3 2 の動力伝達を切断することができる。

従って、本実施の形態の電動湾曲内視鏡 2 は、湾曲部 1 2 の不必要な湾曲動作を抑制して操作性良く、寿命を長くすることが可能である。

30

【 0 0 4 8 】

尚、湾曲制御装置 5 の制御部 3 5 は、湾曲操作入力部 2 0 がジョイスティックである場合、例えば図 4 のグラフに示すようにジョイスティックの傾き角度、及び（操作）時間からジョイスティックの傾き速度を演算することが可能である。

【 0 0 4 9 】

そこで、図 5 のフローチャートに示すように制御しても良い。

図 5 に示すように湾曲制御装置の制御部 3 5 は、上述したようにジョイスティックの傾き角度、及び時間からジョイスティックの傾き速度を演算する（ステップ S 1 ' ）。

【 0 0 5 0 】

そして、制御部 3 5 は、演算した結果、ジョイスティックの傾き速度が急激であるか否かを判断する（ステップ S 2 ' ）。このとき、制御部 3 5 は、演算値が予め設定した所定値以上となった場合においてジョイスティックの傾き速度が急激であるか否かを判断するようになっている。

40

【 0 0 5 1 】

そして、制御部 3 5 は、ジョイスティックの傾き速度が急激でないと判断した場合、前記意図検知部 3 9 からの検出信号に基づき、ジョイスティックの湾曲操作を有効にするか否かを判断する（ステップ S 3 ' ）。

【 0 0 5 2 】

そして、湾曲操作を有効にする場合、制御部 3 5 は、湾曲部 1 2 が通常の湾曲動作を行うように制御する（ステップ S 4 ' ）。

50

一方、制御部 35 は、湾曲操作を無効にする場合、及びジョイスティックの傾き速度が急激であると判断した場合、警告音を発生すると共に、モータアンプ 34 をオフしてモータ 32 を停止させる（ステップ S5'）。

【0053】

このようにして電動湾曲内視鏡 2 は、湾曲部 12 の湾曲動作を行うことが可能である。

この結果、本変形例の電動湾曲内視鏡 2 は、操作者の意図しない湾曲部 12 の湾曲動作を防止することが可能である。

【0054】

尚、本実施の形態の電動湾曲内視鏡 2 は、取り込んだ被写体像を撮像する撮像装置 24 を挿入部先端部 11 に内蔵した電子内視鏡に本発明を適用しているが、本発明はこれに限定されず、取り込んだ被写体像を伝達する像伝達手段を有し、この像伝達手段で伝達された被写体像を操作部後端部に設けた接眼部で観察可能な光学内視鏡に本発明を適用しても勿論構わない。

【0055】

また、本実施の形態の電動湾曲内視鏡 2 は、湾曲制御装置 5 に着脱自在に接続され、この湾曲制御装置 5 で湾曲駆動部 30 を駆動制御するように構成されているが、本発明はこれに限定されず、湾曲制御装置 5 を内蔵して構成しても勿論構わない。

【0056】

（第 2 の実施の形態）

図 6、及び図 7 は本発明の第 2 の実施の形態に係り、図 6 は本発明の第 2 の実施の形態を備えた電動湾曲内視鏡装置を示す概略構成図、図 7 は図 6 の湾曲制御のフローチャートである。

【0057】

上記第 1 の実施の形態は、前記湾曲駆動部 30 の駆動状態を示す状態量として前記モータ 32 の温度を検出し、記録した限界範囲と比較するように構成しているが、本第 2 の実施の形態は前記湾曲駆動部 30 の駆動状態を示す状態量としてモータ駆動信号の電流、及び電圧を検出し、記録した限界範囲と比較するように構成する。それ以外の構成は、上記第 1 の実施の形態と同様なので説明を省略し、同じ構成には同じ符号を付して説明する。

【0058】

即ち、図 6 に示すように本第 2 の実施の形態を備えた電動湾曲内視鏡装置 50 は、前記湾曲駆動部 30 の駆動状態を示す状態量として、供給されるモータ駆動信号の電流、及び電圧を検出し、記録した限界範囲と比較するように構成されている。

【0059】

更に、具体的に説明すると、前記電動湾曲内視鏡 2 は、前記湾曲駆動部 30 の駆動状態を示す状態量として前記モータアンプ 34 から供給されるモータ駆動信号の電流を検出する電流検出部 51 と、モータ駆動信号の電圧を検出する電圧検出部 52 と、予め入力されたモータ駆動信号の電流、及び電圧の限界範囲を記録する記録部 42b と、前記電流検出部 51、及び前記電圧検出部 52 で検出した電流、及び電圧データと前記記録部 42b に記録されている電流、及び電圧の限界範囲とを比較する比較部 43b とを前記湾曲制御装置 5B に有して構成されている。

【0060】

前記電流検出部 51 は、信号線 32a から検出した電流データをモータ駆動電流 I として取り込み、前記比較部 43b に出力するようになっている。尚、モータ駆動電流 I は、モータ回転トルクに比例した状態量である。前記電圧検出部 52 は、信号線 32a から検出した電圧データをモータ駆動電圧 V として取り込み、前記比較部 43b に出力するようになっている。尚、モータ駆動電圧 V は、モータ回転速度に比例した状態量である。

【0061】

前記記録部 42b は、モータ駆動電流の限界範囲として限界値直前の I1、限界値 I2 と、モータ駆動電圧の限界範囲として限界値直前の V1、限界値 V2 と、を予め入力され

10

20

30

40

50

て記録し、これら記録した限界範囲を前記比較部 4 3 b に出力するようになっている。

【 0 0 6 2 】

前記比較部 4 3 b は、前記電流検出部 5 1 からのモータ駆動電圧 V と、前記記録部 4 2 b からの限界値直前の I 1、限界値 I 2 とを比較し、この比較結果を前記制御部 3 5 に出力すると共に、前記電圧検出部 5 2 からのモータ駆動電圧 V と、前記記録部 4 2 b からの限界値直前の V 1、限界値 V 2 とを比較し、この比較結果を前記制御部 3 5 に出力するようになっている。

【 0 0 6 3 】

これら電流検出部 5 1、電圧検出部 5 2、記録部 4 2 b、及び比較部 4 3 b は、図示しないが前記制御部 3 5 に接続され、この制御部 3 5 の制御信号に基づいて制御されるようになっている。尚、これら電流検出部 5 1、電圧検出部 5 2、記録部 4 2 b、及び比較部 4 3 b は、ソフトウェアとして前記制御部 3 5 に内蔵されて構成されても良い。

10

【 0 0 6 4 】

そして、前記制御部 3 5 は、後述する図 7 のフローチャートに示すように前記比較部 4 3 b の比較結果に基づき、前記告知部 4 4 を制御すると共に、前記モータ 3 2 の駆動状態が限界値に達したとき、前記モータ 3 2 を停止させるか、又は前記湾曲部 1 2 をアングルフリー状態にさせるようになっている。

【 0 0 6 5 】

このように構成される電動湾曲内視鏡 2 は、上記第 1 の実施の形態で説明したのと同様に光源装置 3、ビデオプロセッサ 4、及び湾曲制御装置 5 B に接続されて内視鏡検査等に

20

用いられる。操作者は、電動湾曲内視鏡 2 の把持部 7 a を把持して内視鏡検査を行う。そして、内視鏡検査の途中等で、操作者は、ジョイスティック等の湾曲操作入力部 2 0 を湾曲操作して湾曲部 1 2 を湾曲動作させる。

【 0 0 6 6 】

ここで、電動湾曲内視鏡 2 は、長時間、湾曲部 1 2 を湾曲動作させた際に、モータアンプ 3 4 からモータ 3 2 へ供給されるモータ駆動信号が上昇する。このとき、電動湾曲内視鏡 2 は、図 7 に示すフローチャートに従って、湾曲部 1 2 の湾曲制御が行われる。

【 0 0 6 7 】

図 7 に示すようにまず、電流検出部 5 1 は、モータ駆動電流 I を測定検出し（ステップ S 1 1）、制御部 3 5 からの出力信号に基づき、検出したモータ駆動電流 I を比較部 4 3 に出力する。同時に、電圧検出部 5 2 は、モータ駆動電圧 V を測定検出し（ステップ S 1 2）、制御部 3 5 からの出力信号に基づき、検出したモータ駆動電圧 V を比較部 4 3 に出力する。

30

【 0 0 6 8 】

一方、記録部 4 2 b は、制御部 3 5 からの出力信号に基づき、記録しているモータ駆動電流の限界値直前の I 1、限界値 I 2 を比較部 4 3 b に出力すると共に、記録しているモータ駆動電圧の限界値直前の V 1、限界値 V 2 を比較部 4 3 b に出力する。

【 0 0 6 9 】

そして、比較部 4 3 b は、電流検出部 5 1 からのモータ駆動電流 I と、前記記録部 4 2 b からの限界値直前の I 1、限界値 I 2 とを比較し、この比較結果を制御部 3 5 に出力すると共に、電圧検出部 5 2 からのモータ駆動電圧 V と、前記記録部 4 2 b からの限界値直前の V 1、限界値 V 2 とを比較し、この比較結果を制御部 3 5 に出力する。

40

【 0 0 7 0 】

制御部 3 5 は、比較部 4 3 b の比較結果に基づき、まず、モータ駆動電流 I が限界値直前の I 1 に達した否かを判断し（ステップ S 1 3）、達していると判断した場合、点灯信号を出力して警告ランプを点灯させる（ステップ S 1 4）。このことにより、制御部 3 5 は、モータ 3 2 の駆動状態が過剰なトルクに近づいていることを告知させる。

【 0 0 7 1 】

更に、制御部 3 5 は、モータ駆動電流 I が限界値 I 2 に達した否かを判断し（ステップ

50

S 1 5)、達していると判断した場合、上記第 1 の実施の形態で説明したのと同様にモータ 3 2 を停止させるか、又はクラッチをオフし、前記湾曲部 1 2 をアングルフリー状態にさせる(ステップ S 1 6)。このことにより、制御部 3 5 は、モータ 3 2 の駆動状態が過剰なトルクに達した際に、モータ 3 2 の駆動力をスプロケット 3 1 に伝達させない。

【0072】

一方、制御部 3 5 は、モータ駆動電流 I が限界値直前の I_1 以下の場合、及び限界値直前の I_1 から限界値 I_2 未満の場合、モータ駆動電圧 V による比較結果に切り換わる。

【0073】

そして、制御部 3 5 は、モータ駆動電圧 V が限界値直前の V_1 に達した否かを判断し(ステップ S 1 7)、達していると判断した場合、点灯信号を出力して警告ランプを点灯させる(ステップ S 1 8)。このことにより、制御部 3 5 は、モータ 3 2 の駆動状態が過剰な速度に近づいていることを告知させる。

10

【0074】

更に、制御部 3 5 は、モータ駆動電圧 V が限界値 V_2 に達した否かを判断し(ステップ S 1 9)、達していると判断した場合、上記駆動電流 I で説明したのと同様にモータ 3 2 を停止させるか、又はクラッチをオフし、前記湾曲部 1 2 をアングルフリー状態にさせる(ステップ S 1 6)。このことにより、制御部 3 5 は、モータ 3 2 の駆動状態が過剰な速度に達した際に、モータ 3 2 の駆動力をスプロケット 3 1 に伝達させない。

【0075】

一方、制御部 3 5 は、比較部 4 3 b の比較結果に基づき、モータ駆動電流 I が限界値直前の I_1 以下の場合、及び限界値直前の I_1 から限界値 I_2 未満の場合で且つ、モータ駆動電圧 V が限界値直前の V_1 以下の場合、及び限界値直前の V_1 から限界値 V_2 未満の場合、湾曲部 1 2 が通常の湾曲動作を行うように制御する(ステップ S 2 0)。

20

【0076】

この結果、本第 2 の実施の形態の電動湾曲内視鏡 2 は、前記モータ 3 2 のモータ駆動信号を検出して予め記録した限界範囲を比較することで、モータ駆動信号が限界値直前に達したとき、告知すると共に更に、モータ駆動信号が限界値に達したとき、前記モータ 3 2 へのエネルギー供給を停止するか、又は前記モータ 3 2 の動力伝達を切断することができる。

。

従って、本第 2 の実施の形態の電動湾曲内視鏡 2 は、上記第 1 の実施の形態と同様な効果を得る。

30

【0077】

(第 3 の実施の形態)

図 8 から図 1 4 は本発明の第 3 の実施の形態に係り、図 8 は本発明の第 3 の実施の形態を備えた電動湾曲内視鏡装置を示す概略構成図、図 9 は図 8 の湾曲制御のフローチャート、図 1 0 は図 8 の電動湾曲内視鏡装置の変形例を示す概略構成図、図 1 1 は図 1 0 の湾曲制御のフローチャート、図 1 2 は制御部の制御に基づいて、モータアンプから出力されるモータ駆動信号に対する湾曲部の湾曲速度を示すグラフ、図 1 3 は制御部の制御に基づいて、操作速度に対するジョイスティックから出力される操作速度信号を示すグラフ、図 1 4 は図 1 3 のグラフに基づいて制御を行う電動湾曲内視鏡装置の変形例を示す概略構成図である。

40

【0078】

上記第 1、第 2 の実施の形態は、前記湾曲駆動部 3 0 の駆動状態を示す状態量として前記モータ 3 2 の駆動状態を検出し、記録した限界範囲と比較するように構成しているが、本第 3 の実施の形態は、前記湾曲駆動部 3 0 の駆動状態を示す状態量として前記スプロケット 3 1 の回転位置、又は回転速度を検出し、記録した限界範囲と比較するように構成する。それ以外の構成は、上記第 1 の実施の形態と同様なので説明を省略し、同じ構成には同じ符号を付して説明する。

【0079】

即ち、図 8 に示すように本第 3 の実施の形態を備えた電動湾曲内視鏡装置 6 0 は、前記

50

湾曲駆動部 30 の駆動状態を示す状態量として、前記スプロケット 31 の回転位置を検出し、記録した限界範囲と比較するように構成されている。

【0080】

更に、具体的に説明すると、前記電動湾曲内視鏡 2 は、前記湾曲駆動部 30 の駆動状態を示す状態量として前記ポテンシオメータ 37 からの回転位置信号からスプロケット回転位置を検出するスプロケット回転位置検出部（以下、回転位置検出部）61 と、予め入力されたスプロケット回転位置の限界範囲を記録する記録部 42c と、前記回転位置検出部 61 で検出したスプロケット回転位置データと前記記録部 42c に記録されているスプロケット回転位置の限界範囲とを比較する比較部 43c とを前記湾曲制御装置 5C に有して構成されている。

10

【0081】

前記回転位置検出部 61 は、前記ポテンシオメータ 37 からの回転位置信号からスプロケット回転位置データをスプロケット回転位置 P として取り込み、前記比較部 43c に出力するようになっている。尚、スプロケット回転位置 P は、前記湾曲部 12 の湾曲位置に相当する状態量である。また、スプロケット回転位置 P は、前記エンコーダ 36 から取り込むように構成しても良い。

【0082】

前記記録部 42c は、スプロケット回転位置の限界範囲として限界値直前の P1、限界値 P2 を予め入力されて記録し、これら記録した限界範囲を前記比較部 43c に出力するようになっている。

20

前記比較部 43c は、前記回転位置検出部 61 からのスプロケット回転位置 P と、前記記録部 42c からの限界値直前の P1、限界値 P2 とを比較し、この比較結果を前記制御部 35 に出力するようになっている。

【0083】

これら回転位置検出部 61、記録部 42c、及び比較部 43c は、図示しないが前記制御部 35 に接続され、この制御部 35 の制御信号に基づいて制御されるようになっている。尚、これら回転位置検出部 61、記録部 42c、及び比較部 43c は、ソフトウェアとして前記制御部 35 に内蔵されて構成されても良い。

【0084】

そして、前記制御部 35 は、後述する図 9 のフローチャートに示すように前記比較部 43c の比較結果に基づき、前記告知部 44 を制御すると共に、前記モータ 32 の駆動状態が限界値に達したとき、前記モータ 32 を停止させるか、又は前記湾曲部 12 をアングルフリー状態にさせるようになっている。

30

【0085】

このように構成される電動湾曲内視鏡 2 は、上記第 1 の実施の形態で説明したのと同様に光源装置 3、ビデオプロセッサ 4、及び湾曲制御装置 5C に接続されて内視鏡検査等に用いられる。

操作者は、電動湾曲内視鏡 2 の把持部 7a を把持して内視鏡検査を行う。そして、内視鏡検査の途中等で、操作者は、ジョイスティック等の湾曲操作入力部 20 を湾曲操作して湾曲部 12 を湾曲動作させる。

40

【0086】

ここで、電動湾曲内視鏡 2 は、長時間、湾曲部 12 を湾曲動作させた際に、モータ 32 の駆動状態が限界値に達して、スプロケット 31 が過剰な湾曲力を生じてスプロケット回転位置 P が上昇する。このとき、電動湾曲内視鏡 2 は、図 9 に示すフローチャートに従って、湾曲部 12 の湾曲制御が行われる。

【0087】

図 9 に示すように回転位置検出部 61 は、ポテンシオメータ 37 からの回転位置信号からスプロケット回転位置データをスプロケット回転位置 P として測定検出し（ステップ S21）、制御部 35 からの出力信号に基づき、検出したスプロケット回転位置 P を比較部 43c に出力する。

50

一方、記録部 4 2 c は、制御部 3 5 からの出力信号に基づき、記録しているスプロケット回転位置の限界値直前の P 1、限界値 P 2 を比較部 4 3 c に出力する。

【 0 0 8 8 】

そして、比較部 4 3 c は、回転位置検出部 6 1 からのスプロケット回転位置 P と、前記記録部 4 2 c からの限界値直前の P 1、限界値 P 2 とを比較し、この比較結果を制御部 3 5 に出力する。

【 0 0 8 9 】

制御部 3 5 は、比較部 4 3 c の比較結果に基づき、スプロケット回転位置 P が限界値直前の P 1 に達した否かを判断し（ステップ S 2 2）、達していると判断した場合、点灯信号を出力して警告ランプを点灯させる（ステップ S 2 3）。このことにより、制御部 3 5 は、モータ 3 2 の駆動状態が限界値に近づいてスプロケット 3 1 が過剰な湾曲力を生じ始めていることを告知させる。

【 0 0 9 0 】

更に、制御部 3 5 は、スプロケット回転位置 P が限界値 P 2 に達した否かを判断し（ステップ S 2 4）、達していると判断した場合、上記第 1 の実施の形態で説明したのと同様にモータ 3 2 を停止させるか、又はクラッチをオフし、前記湾曲部 1 2 をアングルフリー状態にさせる（ステップ S 2 5）。このことにより、制御部 3 5 は、モータ 3 2 の駆動状態が限界値に達してスプロケット 3 1 が過剰な湾曲力を生じた際に、モータ 3 2 の駆動力をスプロケット 3 1 に伝達させない。

【 0 0 9 1 】

一方、制御部 3 5 は、比較部 4 3 c の比較結果に基づき、スプロケット回転位置 P が限界値直前の P 1 以下の場合、及び限界値直前の P 1 から限界値 P 2 未満の場合、湾曲部 1 2 が通常の湾曲動作を行うように制御する（ステップ S 2 6）。

【 0 0 9 2 】

この結果、本第 3 の実施の形態の電動湾曲内視鏡 2 は、前記スプロケット 3 1 の回転位置を検出して予め記録した限界範囲を比較することで、スプロケット回転位置が限界値直前に達したとき、告知すると共に更に、スプロケット回転位置が限界値に達したとき、前記モータ 3 2 へのエネルギー供給を停止するか、又は前記モータ 3 2 の動力伝達を切断することができる。

従って、本第 3 の実施の形態の電動湾曲内視鏡 2 は、上記第 1 の実施の形態と同様な効果を得る。

【 0 0 9 3 】

尚、電動湾曲内視鏡装置は、前記湾曲駆動部 3 0 の駆動状態を示す状態量として前記スプロケット 3 1 の回転速度を検出し、記録した限界範囲と比較するように構成しても良い。

即ち、図 1 0 に示すように電動湾曲内視鏡装置 7 0 は、前記湾曲駆動部 3 0 の駆動状態を示す状態量として、前記スプロケット 3 1 の回転速度を検出し、記録した限界範囲と比較するように構成されている。

【 0 0 9 4 】

更に、具体的に説明すると、前記電動湾曲内視鏡 2 は、前記湾曲駆動部 3 0 の駆動状態を示す状態量として前記ポテンシオメータ 3 7 からの回転位置信号からスプロケット回転速度を検出するスプロケット回転速度検出部（以下、回転速度検出部）7 1 と、予め入力されたスプロケット回転速度の限界範囲を記録する記録部 4 2 d と、前記回転速度検出部 7 1 で検出したスプロケット回転速度データと前記記録部 4 2 d に記録されているスプロケット回転速度の限界範囲とを比較する比較部 4 3 d とを前記湾曲制御装置 5 D に有して構成されている。

【 0 0 9 5 】

前記回転速度検出部 7 1 は、前記ポテンシオメータ 3 7 からの回転位置信号からスプロケット回転位置データをスプロケット回転位置 P として取り込み、時間微分してスプロケット回転速度 V として測定検出して前記比較部 4 3 d に出力するようになっている。尚、

スプロケット回転速度 V は、前記湾曲部 1 2 の湾曲速度に相当する状態量である。また、スプロケット回転位置 P は、前記エンコーダ 3 6 から取り込むように構成しても良い。

【 0 0 9 6 】

前記記録部 4 2 d は、スプロケット回転速度の限界範囲として限界値直前の V_1 、限界値 V_2 を予め入力されて記録し、これら記録した限界範囲を前記比較部 4 3 d に出力するようになっている。

前記比較部 4 3 d は、前記回転速度検出部 7 1 からのスプロケット回転速度 V と、前記記録部 4 2 d からの限界値直前の V_1 、限界値 V_2 とを比較し、この比較結果を前記制御部 3 5 に出力するようになっている。

【 0 0 9 7 】

これら回転速度検出部 7 1 , 記録部 4 2 d、及び比較部 4 3 d は、図示しないが前記制御部 3 5 に接続され、この制御部 3 5 の制御信号に基づいて制御されるようになっている。尚、これら回転速度検出部 7 1 , 記録部 4 2 d、及び比較部 4 3 d は、ソフトウェアとして前記制御部 3 5 に内蔵されて構成されても良い。

【 0 0 9 8 】

そして、前記制御部 3 5 は、後述する図 1 1 のフローチャートに示すように前記比較部 4 3 d の比較結果に基づき、前記告知部 4 4 を制御すると共に、前記スプロケット回転速度が限界値に達したとき、前記モータ 3 2 を停止させるか、又は前記湾曲部 1 2 をアングルフリー状態にさせるようになっている。

【 0 0 9 9 】

このように構成される電動湾曲内視鏡 2 は、上記第 1 の実施の形態で説明したのと同様に光源装置 3 , ビデオプロセッサ 4、及び湾曲制御装置 5 D に接続されて内視鏡検査等に用いられる。

操作者は、電動湾曲内視鏡 2 の把持部 7 a を把持して内視鏡検査を行う。そして、内視鏡検査の途中等で、操作者は、ジョイスティック等の湾曲操作入力部 2 0 を湾曲操作して湾曲部 1 2 を湾曲動作させる。

【 0 1 0 0 】

ここで、電動湾曲内視鏡 2 は、長時間、湾曲部 1 2 を湾曲動作させた際に、モータ 3 2 の駆動状態が限界値に近づき、スプロケット 3 1 が過剰な湾曲力を生じてスプロケット回転速度 V が上昇する。このとき、電動湾曲内視鏡 2 は、図 1 1 に示すフローチャートに従って、湾曲部 1 2 の湾曲制御が行われる。

【 0 1 0 1 】

図 1 1 に示すように回転速度検出部 7 1 は、ポテンシオメータ 3 7 からの回転位置信号からスプロケット回転速度データをスプロケット回転速度 V として測定検出し（ステップ S 3 1）、制御部 3 5 からの出力信号に基づき、検出したスプロケット回転速度 V を比較部 4 3 d に出力する。

一方、記録部 4 2 d は、制御部 3 5 からの出力信号に基づき、記録しているスプロケット回転速度の限界値直前の V_1 、限界値 V_2 を比較部 4 3 d に出力する。

【 0 1 0 2 】

そして、比較部 4 3 d は、回転速度検出部 7 1 からのスプロケット回転速度 V と、前記記録部 4 2 d からの限界値直前の V_1 、限界値 V_2 とを比較し、この比較結果を制御部 3 5 に出力する。

【 0 1 0 3 】

制御部 3 5 は、比較部 4 3 d の比較結果に基づき、スプロケット回転速度 V が限界値直前の V_1 に達した否かを判断し（ステップ S 3 2）、達していると判断した場合、点灯信号を出力して警告ランプを点灯させる（ステップ S 3 3）。このことにより、制御部 3 5 は、モータ 3 2 の駆動状態が限界値に近づいてスプロケット 3 1 が過剰な湾曲速度を生じ始めていることを告知させる。

【 0 1 0 4 】

更に、制御部 3 5 は、スプロケット回転速度 V が限界値 V_2 に達した否かを判断し（ス

10

20

30

40

50

テップ S 3 4)、達していると判断した場合、上記第 1 の実施の形態で説明したのと同様にモータ 3 2 を停止させるか、又はクラッチをオフし、前記湾曲部 1 2 をアングルフリー状態にさせる (ステップ S 3 5)。このことにより、制御部 3 5 は、モータ 3 2 の駆動状態が限界値に達してスプロケット 3 1 が過剰な湾曲速度を生じた際に、モータ 3 2 の駆動力をスプロケット 3 1 に伝達させない。

【 0 1 0 5 】

一方、制御部 3 5 は、比較部 4 3 d の比較結果に基づき、スプロケット回転速度 V が限界値直前の V 1 以下の場合、及び限界値直前の V 1 から限界値 V 2 未満の場合、湾曲部 1 2 が通常の湾曲動作を行うように制御する (ステップ S 3 6)。

【 0 1 0 6 】

この結果、本変形例の電動湾曲内視鏡 2 は、前記スプロケット 3 1 の回転速度を検出して予め記録した限界範囲と、を比較することで、スプロケット回転速度が限界値直前に達したとき、告知すると共に更に、スプロケット回転速度が限界値に達したとき、前記モータ 3 2 へのエネルギー供給を停止するか、又は前記モータ 3 2 の動力伝達を切断することができる。

従って、本変形例の電動湾曲内視鏡 2 は、上記第 3 の実施の形態と同様な効果を得る。

【 0 1 0 7 】

また、電動湾曲内視鏡は、前記モータアンプ 3 4 から出力するモータ駆動信号を制御するように構成しても良い。

即ち、電動湾曲内視鏡は、予め所定のスプロケット回転速度 V 3 を前記記録部 4 2 d に入力記録しておき、この記録したスプロケット回転速度と前記回転速度検出部 7 1 からのスプロケット回転速度 V とを前記比較部 4 3 d で比較した結果に基づき、前記モータアンプ 3 4 から出力するモータ駆動信号を前記制御部 3 5 で制御するように構成される。つまり、前記制御部 3 5 は、図 1 2 に示すように前記湾曲部 1 2 の湾曲速度が一定となるように、前記モータアンプ 3 4 から出力されるモータ駆動信号を制御する。

【 0 1 0 8 】

この場合、前記制御部 3 5 は、前記比較部 4 3 d で比較した結果に基づき、スプロケット回転速度 V が所定のスプロケット回転速度に達したとき、前記モータアンプ 3 4 を制御して、スプロケット回転速度 V を所定のスプロケット回転速度と等しくする。

これにより、本変形例は、スプロケット回転速度 V を所定の回転速度に抑えることが可能であり、湾曲部 1 2 が操作者の意図しない湾曲動作を行ってしまうことがない。

【 0 1 0 9 】

また、電動湾曲内視鏡は、前記湾曲操作入力部 2 0 から出力される湾曲操作速度信号を制御するように構成しても良い。

即ち、前記制御部 3 5 は、図 1 3 に示すようにジョイスティック等の前記湾曲操作入力部 2 0 から出力される湾曲操作速度信号が一定となるように、湾曲操作入力部 2 0 が操作される操作速度が所定の操作速度に達したとき、前記湾曲操作入力部 2 0 を制御してこの湾曲操作入力部 2 0 から出力される湾曲操作速度信号を所定の湾曲操作速度信号と等しくなるように制御する。

【 0 1 1 0 】

この場合、図 1 4 に示すように電動湾曲内視鏡装置 8 0 は、前記湾曲操作入力部 2 0 の操作速度を図示しないポテンシオメータで測定検出し、この操作速度データを湾曲制御装置 5 E の操作速度検出部 8 1 で取り込み、記録した所定の操作速度と比較するように構成されている。

【 0 1 1 1 】

即ち、電動湾曲内視鏡 2 は、予め所定の操作速度を記録部 4 2 e に入力記録しておき、この記録した操作速度と前記操作速度検出部 8 1 からの操作速度とを比較部 4 3 e で比較した結果に基づき、前記湾曲操作入力部 2 0 から出力される湾曲操作速度信号を前記制御部 3 5 で制御するように構成される。

これにより、本変形例は、前記湾曲操作入力部 2 0 から出力される湾曲操作速度信号を

10

20

30

40

50

所定の湾曲操作速度信号に抑えることが可能であり、湾曲部 1 2 が操作者の意図しない湾曲動作を行ってしまうことがない。

【 0 1 1 2 】

(第 4 の実施の形態)

図 1 5 から図 1 7 は本発明の第 4 の実施の形態に係り、図 1 5 は本発明の第 4 の実施の形態を備えた電動湾曲内視鏡装置を示す概略構成図、図 1 6 は図 1 5 の湾曲部と可撓管部との接続付近を示す縦断面図、図 1 7 は図 1 5 の湾曲制御のフローチャートである。

【 0 1 1 3 】

本第 4 の実施の形態は、前記湾曲駆動部 3 0 の駆動状態を示す状態量として前記湾曲操作ワイヤ 2 6 の湾曲位置を検出し、記録した限界範囲と比較するように構成する。それ以外の構成は、上記第 1 の実施の形態と同様なので説明を省略し、同じ構成には同じ符号を付して説明する。

10

【 0 1 1 4 】

即ち、図 1 5 に示すように本第 4 の実施の形態を備えた電動湾曲内視鏡装置 9 0 は、前記湾曲駆動部 3 0 の駆動状態を示す状態量として、前記湾曲操作ワイヤ 2 6 の湾曲位置を検出し、記録した限界範囲と比較するように構成されている。

【 0 1 1 5 】

更に、具体的に説明すると、前記電動湾曲内視鏡 2 は、前記湾曲駆動部 3 0 の駆動状態を示す状態量として前記湾曲操作ワイヤ 2 6 の湾曲位置を検出するための湾曲操作ワイヤ変位センサ部（以下、変位センサ部）9 1 を前記可撓管部 1 3 内部に設け、この変位センサ部 9 1 で検出した湾曲位置データを取り込むワイヤ位置検出部 9 2 と、予め入力された湾曲位置の限界範囲を記録する記録部 4 2 f と、前記ワイヤ位置検出部 9 2 で検出した湾曲位置データと前記記録部 4 2 f に記録されている湾曲位置の限界範囲とを比較する比較部 4 3 f とを前記湾曲制御装置 5 F に有して構成されている。

20

【 0 1 1 6 】

前記ワイヤ位置検出部 9 2 は、前記変位センサ部 9 1 で検出した湾曲位置データを湾曲位置 P として取り込み、前記比較部 4 3 f に出力するようになっている。尚、湾曲位置 P は、前記湾曲部 1 2 の湾曲角度に相当する状態量である。

【 0 1 1 7 】

前記記録部 4 2 f は、湾曲位置の限界範囲として限界値直前の P 1、限界値 P 2 を予め入力されて記録し、これら記録した限界範囲を前記比較部 4 3 f に出力するようになっている。

30

前記比較部 4 3 f は、前記ワイヤ位置検出部 9 2 からの湾曲位置 P と、前記記録部 4 2 f からの限界値直前の P 1、限界値 P 2 とを比較し、この比較結果を前記制御部 3 5 に出力するようになっている。

【 0 1 1 8 】

これら湾曲位置検出部 9 1、記録部 4 2 f、及び比較部 4 3 f は、図示しないが前記制御部 3 5 に接続され、この制御部 3 5 の制御信号に基づいて制御されるようになっている。尚、これら湾曲位置検出部 9 1、記録部 4 2 f、及び比較部 4 3 f は、ソフトウェアとして前記制御部 3 5 に内蔵されて構成されても良い。

40

【 0 1 1 9 】

そして、前記制御部 3 5 は、後述する図 1 7 のフローチャートに示すように前記比較部 4 3 f の比較結果に基づき、前記告知部 4 4 を制御すると共に、前記湾曲操作ワイヤ 2 6 の湾曲位置が限界値に達したとき、前記モータ 3 2 を停止させるか、又は前記湾曲部 1 2 をアングルフリー状態にさせるようになっている。

【 0 1 2 0 】

次に、図 1 6 を用いて前記可撓管部 1 3 内部に設けられる前記変位センサ部 9 1 を詳細に説明する。

図 1 6 に示すように前記変位センサ部 9 1 は、前記湾曲操作ワイヤ 2 6 を挿通案内するコイルシース 9 3 の部分に組み込んで構成されている。このコイルシース 9 3 は、コイル

50

素線がステンレス鋼やタングステン等の透磁率の低い磁性体、及び非磁性体で形成されている。前記湾曲操作ワイヤ 26 も同様な透磁率の低い磁性体、及び非磁性体で形成されている。

【0121】

そして、前記コイルシース 93 は、この先端部近傍におけるコイル素線の一部を除去して形成されている。前記コイルシース 93 は、この除去部分にステンレス鋼等の透磁率の低い磁性体、及び非磁性体で形成された薄肉のパイプ 94 を介挿している。このパイプ 94 は、前記コイルシース 93 の部分と同軸的に配置されている。前記パイプ 94 は、この先端、及び後端が前記コイルシース 93 のコイル素線にそれぞれ取着され、このコイルシース 93 の部分と共に一体的なガイドシースを構成している。このため、前記パイプ 94 は、前記湾曲操作ワイヤ 26 の移動を妨げないようになっている。このパイプ 94 も上述のような透磁率の低い磁性体、及び非磁性体で形成されている。また、パイプ 94 は、薄肉に形成されているので、曲がることが可能である。このため、パイプ 94 は、前記コイルシース 93 の部分と同様、全体としての可撓性を損なわない。

10

【0122】

前記パイプ 94 は、この外周にセンサーコイル 95 が巻かれている。このセンサーコイル 95 は、前記パイプ 94 から電氣的に絶縁した状態で巻装されている。尚、センサーコイル 95 は、この外周側に絶縁剤などを塗り付けて外装しても良い。

【0123】

前記センサーコイル 95 は、この両端にリード線 97 が導出されている。このリード線 97 は、前記ユニバーサルコード 8 のアングルコネクタ 9c に至り、前記接続ケーブル 5a を介して前記湾曲制御装置 5 の前記ワイヤ位置検出部 92 に接続されている。尚、前記ワイヤ位置検出部 92 は、前記センサーコイル 95 に交流電圧を加え、図示しない共振用コンデンサで両端間電圧の変化を検出することで、前記センサーコイル 95 のインダクタンス変化を電圧の変化で検出するインダクタンス検出手段を構成している。

20

【0124】

前記湾曲操作ワイヤ 26 は、このセンサーコイル 95 の部分に対応して湾曲操作ワイヤ 26 の途中の外周部分に磁性体部 98 が設けられている。この磁性体部 98 を設ける場合、湾曲操作ワイヤ 26 は、この外周が太くならないようにすることが望まれる。このため、湾曲操作ワイヤ 26 は、一定のワイヤ軸方向長さにわたり小径周部 99 を形成し、この小径周部 99 の外周に磁性体材料を設けて構成される。

30

【0125】

このように構成される変位センサ部 91 は、上記第 1 の実施の形態で説明したのと同様に、湾曲部 12 が湾曲動作されて湾曲操作ワイヤ 26 が牽引弛緩されると、磁性体部 98 がセンサーコイル 95 の内部を移動することで、透磁率が変化する。すると、変位センサ部 91 は、センサーコイル 95 のインダクタンスが変化するので、そのセンサーコイル 95 の両端の電圧が変化し、ワイヤ位置検出部 92 への出力として湾曲操作ワイヤ 26 の湾曲位置が検出されるようになっている。

【0126】

このように構成される電動湾曲内視鏡 2 は、上記第 1 の実施の形態で説明したのと同様に光源装置 3、ビデオプロセッサ 4、及び湾曲制御装置 5F に接続されて内視鏡検査等に用いられる。

40

操作者は、電動湾曲内視鏡 2 の把持部 7a を把持して内視鏡検査を行う。そして、内視鏡検査の途中等で、操作者は、ジョイスティック等の湾曲操作入力部 20 を湾曲操作して湾曲部 12 を湾曲動作させる。

【0127】

ここで、電動湾曲内視鏡 2 は、長時間、湾曲部 12 を湾曲動作させた際に、モータ 32 の駆動状態が限界値に近づき、湾曲操作ワイヤ 26 の湾曲位置 P が過剰な湾曲角度を生じる。このとき、電動湾曲内視鏡 2 は、図 17 に示すフローチャートに従って、湾曲部 12 の湾曲制御が行われる。

50

【 0 1 2 8 】

図 1 7 に示すようにワイヤ位置検出部 9 2 は、変位センサ部 9 1 からの湾曲位置データを湾曲位置 P として測定検出し（ステップ S 4 1）、制御部 3 5 からの出力信号に基づき、検出した湾曲位置 P を比較部 4 3 f に出力する。

一方、記録部 4 2 f は、制御部 3 5 からの出力信号に基づき、記録している湾曲位置の限界値直前の P 1、限界値 P 2 を比較部 4 3 f に出力する。

【 0 1 2 9 】

そして、比較部 4 3 f は、ワイヤ位置検出部 9 2 からの湾曲位置 P と、前記記録部 4 2 f からの限界値直前の P 1、限界値 P 2 とを比較し、この比較結果を制御部 3 5 に出力する。

10

【 0 1 3 0 】

制御部 3 5 は、比較部 4 3 f の比較結果に基づき、湾曲位置 P が限界値直前の P 1 に達した否かを判断し（ステップ S 4 2）、達していると判断した場合、点灯信号を出力して警告ランプを点灯させる（ステップ S 4 3）。このことにより、制御部 3 5 は、モータ 3 2 の駆動状態が限界値に近づいて、湾曲操作ワイヤ 2 6 の湾曲位置 P が過剰な湾曲角度を生じ始めていることを告知させる。

【 0 1 3 1 】

更に、制御部 3 5 は、湾曲位置 P が限界値 P 2 に達した否かを判断し（ステップ S 4 4）、達していると判断した場合、上記第 1 の実施の形態で説明したのと同様にモータ 3 2 を停止させるか、又はクラッチをオフし、前記湾曲部 1 2 をアングルフリー状態にさせる（ステップ S 4 5）。このことにより、制御部 3 5 は、モータ 3 2 の駆動状態が限界値に達して湾曲操作ワイヤ 2 6 の湾曲位置 P が過剰な湾曲角度を生じた際に、モータ 3 2 の駆動力をスプロケット 3 1 に伝達させない。

20

【 0 1 3 2 】

一方、制御部 3 5 は、比較部 4 3 f の比較結果に基づき、湾曲位置 P が限界値直前の P 1 以下の場合、及び限界値直前の P 1 から限界値 P 2 未満の場合、湾曲部 1 2 が通常の湾曲動作を行うように制御する（ステップ S 4 6）。

【 0 1 3 3 】

この結果、本第 4 の実施の形態の電動湾曲内視鏡 2 は、前記湾曲操作ワイヤ 2 6 の湾曲位置を検出して予め記録した限界範囲と、を比較することで、湾曲位置が限界値直前に達したとき、告知すると共に更に、湾曲位置が限界値に達したとき、前記モータ 3 2 へのエネルギー供給を停止するか、又は前記モータ 3 2 の動力伝達を切断することができる。

30

従って、本第 4 の実施の形態の電動湾曲内視鏡 2 は、上記第 1 の実施の形態と同様な効果を得る。

【 0 1 3 4 】

（第 5 の実施の形態）

図 1 8 から図 2 3 は本発明の第 5 の実施の形態に係り、図 1 8 は本発明の第 5 の実施の形態を備えた電動湾曲内視鏡装置を示す概略構成図、図 1 9 は図 1 8 の内視鏡挿入部を示す概略説明図であり、図 1 9 (a) は内視鏡挿入部を示す半断面図、図 1 9 (b) は同図 (a) の張力センサ部を示す概略断面図、図 2 0 は図 1 8 の湾曲制御のフローチャート、図 2 1 は図 1 9 の張力センサ部の変形例を示す概略断面図であり、図 2 1 (a) は第 1 の変形例を示す張力センサ部の概略断面図、図 2 1 (b) は第 2 の変形例を示す張力センサ部の概略断面図、図 2 2 は図 1 9 の変形例を示す内視鏡挿入部の概略説明図であり、図 2 2 (a) は内視鏡挿入部を示す半断面図、図 2 2 (b) は同図 (a) の張力センサ部を示す概略断面図、図 2 3 は図 1 9 の他の変形例を示す内視鏡挿入部の概略説明図であり、図 2 3 (a) は内視鏡挿入部を示す半断面図、図 2 3 (b) は同図 (a) の張力センサ部を示す概略断面図である。

40

【 0 1 3 5 】

上記第 4 の実施の形態は、前記湾曲駆動部 3 0 の駆動状態を示す状態量として前記湾曲操作ワイヤ 2 6 の湾曲位置を検出し、記録した限界範囲と比較するように構成しているが

50

、本第 5 の実施の形態は、前記湾曲駆動部 30 の駆動状態を示す状態量として前記湾曲操作ワイヤ 26 の張力を検出し、記録した限界範囲と比較するように構成する。それ以外の構成は、上記第 1 の実施の形態と同様なので説明を省略し、同じ構成には同じ符号を付して説明する。

【0136】

即ち、図 18 に示すように本第 5 の実施の形態を備えた電動湾曲内視鏡装置 100 は、前記湾曲駆動部 30 の駆動状態を示す状態量として、前記湾曲操作ワイヤ 26 の張力を検出し、記録した限界範囲と比較するように構成されている。

【0137】

更に、具体的に説明すると、前記電動湾曲内視鏡 2 は、前記湾曲駆動部 30 の駆動状態を示す状態量として前記湾曲操作ワイヤ 26 の張力を検出するための湾曲操作ワイヤ張力センサ部（以下、張力センサ部）101 を前記先端部 11 内部に設け、この張力センサ部 101 で検出した張力データを取り込む張力検出部 102 と、予め入力された張力の限界範囲を記録する記録部 42g と、前記張力検出部 102 で検出した張力データと前記記録部 42g に記録されている張力の限界範囲とを比較する比較部 43g とを前記湾曲制御装置 5G に有して構成されている。

【0138】

前記張力検出部 102 は、前記張力センサ部 101 で検出した張力データを張力 T として取り込み、前記比較部 43g に出力するようになっている。

前記記録部 42g は、張力の限界範囲として限界値直前の T1、限界値 T2 を予め入力されて記録し、これら記録した限界範囲を前記比較部 43g に出力するようになっている。

【0139】

前記比較部 43g は、前記張力検出部 102 からの張力 T と、前記記録部 42g からの限界値直前の T1、限界値 T2 とを比較し、この比較結果を前記制御部 35 に出力するようになっている。

これら張力検出部 91、記録部 42g、及び比較部 43g は、図示しないが前記制御部 35 に接続され、この制御部 35 の制御信号に基づいて制御されるようになっている。尚、これら張力検出部 91、記録部 42g、及び比較部 43g は、ソフトウェアとして前記制御部 35 に内蔵されて構成されても良い。

【0140】

そして、前記制御部 35 は、後述する図 20 のフローチャートに示すように前記比較部 43g の比較結果に基づき、前記告知部 44 を制御すると共に、前記湾曲操作ワイヤ 26 の張力が限界値に達したとき、前記モータ 32 を停止させるか、又は前記湾曲部 12 をアングルフリー状態にさせるようになっている。

【0141】

次に、図 19 を用いて前記先端部 11 内部に設けられる前記張力センサ部 101 を詳細に説明する。

図 19 (a)、(b) に示すように前記張力センサ部 101 は、前記湾曲部 12 の先端と連結される先端部 11 内部に設けられている。この張力センサ部 101 は、前記先端部 11 の外周部に 4 本の湾曲操作ワイヤ 26 に対応して軸方向に取付け孔 103 が穿設されている。この取付け孔 103 は、この軸方向に離間して一对の固定リング 104a、104b が設けられている。これら固定リング 104a と 104b との間には、薄肉円筒体から構成される歪発生体 105 が設けられている。

【0142】

これら固定リング 104a、104b、及び歪発生体 105 は、この内部に前記湾曲操作ワイヤ 26 が貫通している。前記湾曲操作ワイヤ 26 は、この先端部が前記固定リング 104a に固定されている。更に、前記歪発生体 105 は、この外周部に歪ゲージ 106 が固定されている。

【0143】

このように構成される張力センサ部 101 は、上記第 1 の実施の形態で説明したのと同様に、湾曲部 12 が湾曲動作されて湾曲操作ワイヤ 26 が牽引弛緩されると、歪発生体 105 に張力が加わり、歪発生体 105 が軸方向に圧縮されて歪が発生する。すると、張力センサ部 101 は、歪ゲージ 106 が歪量、つまり湾曲操作ワイヤ 26 の張力を検出するようになっている。

【0144】

そして、張力センサ部 101 で検出された張力データは、上記第 4 の実施の形態と同様に、図示しない信号線を介して湾曲制御装置 5G の張力検出部 102 へ出力されて張力 T として取り込まれるようになっている。

【0145】

このように構成される電動湾曲内視鏡 2 は、上記第 1 の実施の形態で説明したのと同様に光源装置 3、ビデオプロセッサ 4、及び湾曲制御装置 5F に接続されて内視鏡検査等に用いられる。

操作者は、電動湾曲内視鏡 2 の把持部 7a を把持して内視鏡検査を行う。そして、内視鏡検査の途中等で、操作者は、ジョイスティック等の湾曲操作入力部 20 を湾曲操作して湾曲部 12 を湾曲動作させる。

【0146】

ここで、電動湾曲内視鏡 2 は、長時間、湾曲部 12 を湾曲動作させた際に、モータ 32 の駆動状態が限界値に近づき、湾曲操作ワイヤ 26 の張力 T が過剰な湾曲力を生じる。このとき、電動湾曲内視鏡 2 は、図 20 に示すフローチャートに従って、湾曲部 12 の湾曲制御が行われる。

【0147】

図 20 に示すように張力検出部 102 は、張力センサ部 101 からの張力データを張力 T として測定検出し（ステップ S51）、制御部 35 からの出力信号に基づき、検出した張力 T を比較部 43g に出力する。

一方、記録部 42g は、制御部 35 からの出力信号に基づき、記録している張力の限界値直前の T1、限界値 T2 を比較部 43g に出力する。

【0148】

そして、比較部 43g は、張力検出部 102 からの張力 T と、前記記録部 42g からの限界値直前の T1、限界値 T2 とを比較し、この比較結果を制御部 35 に出力する。

【0149】

制御部 35 は、比較部 43g の比較結果に基づき、張力 T が限界値直前の T1 に達した否かを判断し（ステップ S52）、達していると判断した場合、点灯信号を出力して警告ランプを点灯させる（ステップ S53）。このことにより、制御部 35 は、モータ 32 の駆動状態が限界値に近づいて、湾曲操作ワイヤ 26 の張力 T が過剰な湾曲力を生じ始めていることを告知させる。

【0150】

更に、制御部 35 は、張力 T が限界値 T2 に達した否かを判断し（ステップ S54）、達していると判断した場合、上記第 1 の実施の形態で説明したのと同様にモータ 32 を停止させるか、又はクラッチをオフし、前記湾曲部 12 をアングルフリー状態にさせる（ステップ S55）。このことにより、制御部 35 は、モータ 32 の駆動状態が限界値に達して湾曲操作ワイヤ 26 の張力 T が過剰な湾曲力を生じた際に、モータ 32 の駆動力をスプロケット 31 に伝達させない。

【0151】

一方、制御部 35 は、比較部 43g の比較結果に基づき、張力 T が限界値直前の T1 以下の場合、及び限界値直前の T1 から限界値 T2 未満の場合、湾曲部 12 が通常の湾曲動作を行うように制御する（ステップ S56）。

【0152】

この結果、本第 5 の実施の形態の電動湾曲内視鏡 2 は、前記湾曲操作ワイヤ 26 の張力を検出して予め記録した限界範囲と、を比較することで、張力が限界値直前に達したとき

10

20

30

40

50

、告知すると共に更に、張力が限界値に達したとき、前記モータ 32 へのエネルギー供給を停止するか、又は前記モータ 32 の動力伝達を切断することができる。

従って、本第 5 の実施の形態の電動湾曲内視鏡 2 は、上記第 1 の実施の形態と同様な効果を得る。

【0153】

尚、張力センサ部は、図 21 に示すように構成しても良い。

図 21 (a) に示すように張力センサ部 101B は、前記歪ゲージ 106 に代わって歪発生体 105 自体を圧電素子 110 としたものである。

【0154】

このように構成される張力センサ部 101B は、上記第 1 の実施の形態で説明したのと同様に、湾曲部 12 が湾曲動作されて湾曲操作ワイヤ 26 が牽引弛緩されると、歪発生体 105 に張力が加わり、歪発生体 105 が軸方向に圧縮されて歪が発生する。すると、張力センサ部 101B は、圧電素子 110 に電圧が発生し、張力検出部 102 への出力として湾曲操作ワイヤ 26 の張力が検出可能となっている。

10

【0155】

また、図 21 (b) に示すように張力センサ部 101C は、前記歪発生体 105 の両端に一对の電極板 111a, 111b を設けたものである。

このように構成される張力センサ部 101C は、上記第 1 の実施の形態で説明したのと同様に、湾曲部 12 が湾曲動作されて湾曲操作ワイヤ 26 が牽引弛緩されると、歪発生体 105 に張力が加わり、歪発生体 105 が軸方向に圧縮されて歪が発生する。すると、張力センサ部 101C は、一对の電極板 111a, 111b 間の距離が変化するため静電容量型の電圧が変化し、この電圧の変化によって張力検出部 102 への出力として湾曲操作ワイヤ 26 の張力が検出可能となっている。

20

【0156】

また、張力センサ部は、図 22 に示すように構成しても良い。

図 22 (a), (b) に示すように張力センサ部 101D は、前記先端湾曲駒 25a の各湾曲操作ワイヤ 26 と対応する部分に略コ字状の切欠部 112 が形成されている。前記張力センサ部 101D は、この切欠部 112 によって囲まれる舌片状のワイヤ連結部 113 にネック部 113a を介して頭部 113b が形成されている。そして、張力センサ部 101D は、ワイヤ連結部 113 の頭部 113b に湾曲操作ワイヤ 26 の先端部が連結されると共に、ネック部 113a に歪ゲージ 114 が取付けられている。

30

【0157】

このように構成される張力センサ部 101D は、上記第 1 の実施の形態で説明したのと同様に、湾曲部 12 が湾曲動作されて湾曲操作ワイヤ 26 が牽引弛緩されると、ワイヤ連結部 113 に張力が加わってネック部 113a に歪が発生する。すると、張力センサ部 101D は、歪ゲージ 114 が歪量、つまり湾曲操作ワイヤ 26 の張力を検出可能になっている。

【0158】

尚、張力センサ部は、図 23 に示すように構成しても良い。

図 23 (a), (b) に示すように張力センサ部 101E は、可撓管部 13 と湾曲部 12 との連結部である連結管 115 の軸方向中間部に小径部 115a が設けられている。前記張力センサ部 101E は、この小径部 115a の周壁に各湾曲操作ワイヤ 26 に対応して開口窓 116 が設けられ、この開口窓 116 によって小径部 115a に歪発生体 117 を形成している。

40

【0159】

そして、前記張力センサ部 101E は、前記歪発生体 117 の開口窓 116 の近傍に歪ゲージ 118 が取付けられている。

このように構成される張力センサ部 101E は、上記第 1 の実施の形態で説明したのと同様に、湾曲部 12 が湾曲動作されて湾曲操作ワイヤ 26 が牽引弛緩されると、湾曲操作ワイヤ 26 の近傍の歪発生体 117 に圧縮力が加わり、歪発生体 117 が撓んで歪が発生

50

する。すると、張力センサ部 101E は、歪ゲージ 118 が歪量、つまり湾曲操作ワイヤ 26 の張力を検出可能になっている。

【0160】

(第6の実施の形態)

図24、及び図25は本発明の第6の実施の形態に係り、図24は本発明の第6の実施の形態を備えた電動湾曲内視鏡装置を示す概略構成図、図25は図24の湾曲制御のフローチャートである。

【0161】

本第6の実施の形態は、前記湾曲駆動部30の駆動状態を示す状態量として前記モータ32の機械的寿命を検出し、記録した限界範囲と比較するように構成する。それ以外の構成は、上記第1の実施の形態と同様なので説明を省略し、同じ構成には同じ符号を付して説明する。

10

【0162】

即ち、図24に示すように本第6の実施の形態を備えた電動湾曲内視鏡装置120は、前記湾曲駆動部30の駆動状態を示す状態量として、前記モータ32の機械的使用時間を検出し、記録した限界範囲と比較するように構成されている。

【0163】

更に、具体的に説明すると、前記電動湾曲内視鏡2は、前記湾曲駆動部30の駆動状態を示す状態量として前記モータ32の機械的使用時間を検出するための寿命検出部121と、この寿命検出部121で検出した前記モータ32の機械的使用時間と、予め入力された機械的使用時間の限界範囲を記録する寿命記録部122とを前記アングルコネクタ9c内部に設け、前記寿命検出部121で検出した機械的使用時間データと前記寿命記録部122に記録されている機械的使用時間の限界範囲とを比較する比較部43hとを前記湾曲制御装置5Hに有して構成されている。

20

【0164】

更に、前記湾曲制御装置5Hは、前記モータアンプ34から供給されるモータ駆動信号の電流、及び電圧を検出するための電流/電圧検出部123を有し、検出した電流、及び電圧データを電流*i*、電圧*v*として取り込み、前記寿命検出部121に出力するようになっている。

【0165】

30

前記寿命検出部121は、前記電流/電圧検出部123からの電流*i*、電圧*v*と、使用時間 Δt とで機械的使用時間*LT*を演算算出し、前回までの機械的使用時間*LT*を更新すると共に、前記比較部43hに出力するようになっている。尚、機械的使用時間は、上記第5の実施の形態で説明した張力センサ部101、及び張力検出部102で得た張力*T*と、使用時間 ΔT との演算から求めても良い。

【0166】

前記寿命記録部122は、機械的使用時間の限界範囲として限界値直前の*LT*1、限界値*L*2を予め入力されて記録し、これら記録した限界範囲を前記比較部43hに出力するようになっている。

【0167】

40

前記比較部43hは、前記寿命検出部121からの機械的使用時間*LT*と、前記寿命記録部122からの限界値直前の*LT*1、限界値*LT*2とを比較し、この比較結果を前記制御部35に出力するようになっている。

【0168】

これら寿命検出部121、寿命記録部122、比較部43h、及び電流/電圧検出部123は、図示しないが前記制御部35に接続され、この制御部35の制御信号に基づいて制御されるようになっている。尚、これら寿命検出部121、寿命記録部122、比較部43h、及び電流/電圧検出部123は、ソフトウェアとして前記制御部35に内蔵されて構成されても良い。

また、寿命記録部122は、湾曲制御装置5H内に配置し、内視鏡2毎に異なる機械的

50

使用時間 $L T$ 、限界値直前の $L T 1$ 、限界値 $L T 2$ を記録するように構成しても良い。

【0169】

そして、前記制御部 35 は、後述する図 25 のフローチャートに示すように前記比較部 43h の比較結果に基づき、前記告知部 44 を制御すると共に、前記モータ 32 の機械的使用時間が限界値に達したとき、前記モータ 32 を停止させるか、又は前記湾曲部 12 をアングルフリー状態にさせるようになっている。

【0170】

このように構成される電動湾曲内視鏡 2 は、上記第 1 の実施の形態で説明したのと同様に光源装置 3、ビデオプロセッサ 4、及び湾曲制御装置 5H に接続されて内視鏡検査等に用いられる。

10

操作者は、電動湾曲内視鏡 2 の把持部 7a を把持して内視鏡検査を行う。そして、内視鏡検査の途中等で、操作者は、ジョイスティック等の湾曲操作入力部 20 を湾曲操作して湾曲部 12 を湾曲動作させる。

【0171】

ここで、電動湾曲内視鏡 2 は、長時間、湾曲部 12 を湾曲動作させた際に、モータ 32 の規定的使用時間が限界値に近づく。このとき、電動湾曲内視鏡 2 は、図 25 に示すフローチャートに従って、湾曲部 12 の湾曲制御が行われる。

【0172】

図 25 に示すように電流 / 電圧検出部 123 は、モータアンプ 34 から供給されるモータ駆動信号の電流、及び電圧を測定検出し (ステップ S61)、制御部 35 からの出力信号に基づき、検出した電流、及び電圧データを電流 i 、電圧 v として取り込み、制御部 35 からの出力信号に基づき、寿命検出部 121 に出力する。

20

【0173】

寿命検出部 121 は、電流 / 電圧検出部 123 からの電流 i 、電圧 v と、使用時間 Δt とで機械的使用時間 $L T$ を演算算出し、前回までの機械的使用時間 $L T$ を更新する (ステップ S62)。そして、寿命検出部 121 は、制御部 35 からの出力信号に基づき、更新した機械的使用時間 $L T$ を比較部 43h に出力する。

【0174】

一方、寿命記録部 122 は、制御部 35 からの出力信号に基づき、記録している機械的使用時間の限界値直前の $L T 1$ 、限界値 $L T 2$ を比較部 43h に出力する。

30

そして、比較部 43h は、寿命検出部 121 からの機械的使用時間 $L T$ と、前記寿命記録部 122 からの限界値直前の $L T 1$ 、限界値 $L T 2$ とを比較し、この比較結果を制御部 35 に出力する。

【0175】

制御部 35 は、比較部 43h の比較結果に基づき、機械的使用時間 $L T$ が限界値直前の $L T 1$ に達した否かを判断し (ステップ S63)、達していると判断した場合、点灯信号を出力して警告ランプを点灯させる (ステップ S64)。このことにより、制御部 35 は、モータ 32 の機械的使用時間が限界値に近づき始めていることを告知させる。

【0176】

更に、制御部 35 は、機械的使用時間 $L T$ が限界値 $L T 2$ に達した否かを判断し (ステップ S65)、達していると判断した場合、上記第 1 の実施の形態で説明したのと同様にモータ 32 を停止させるか、又はクラッチをオフし、前記湾曲部 12 をアングルフリー状態にさせる (ステップ S66)。このことにより、制御部 35 は、モータ 32 の機械的使用時間が限界値に達した際に、モータ 32 の駆動力をスプロケット 31 に伝達させない。

40

【0177】

一方、制御部 35 は、比較部 43h の比較結果に基づき、機械的使用時間 $L T$ が限界値直前の $L T 1$ 以下の場合、及び限界値直前の $L T 1$ から限界値 $L T 2$ 未満の場合、湾曲部 12 が通常の湾曲動作を行うように制御する (ステップ S67)。

【0178】

この結果、本第 6 の実施の形態の電動湾曲内視鏡 2 は、前記モータ 32 の機械的寿命を

50

検出して予め記録した限界範囲と、を比較することで、機械的寿命が限界値直前に達したとき、告知すると共に更に、機械的寿命が限界値に達したとき、前記モータ32へのエネルギー供給を停止するか、又は前記モータ32の動力伝達を切断することができる。

従って、本第6の実施の形態の電動湾曲内視鏡2は、上記第1の実施の形態と同様な効果を得る。

【0179】

尚、本発明は、以上述べた実施の形態のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。

【0180】

[付記]

10

(付記項1) 挿入部先端側に設けた湾曲部を湾曲動作させる湾曲駆動手段と、前記湾曲部に対する湾曲動作を指示入力するための湾曲操作入力手段とを有する電動湾曲内視鏡において、

前記湾曲駆動手段の駆動状態を検出する状態検出手段と、

前記湾曲駆動手段の限界範囲を記録する記録手段と、

前記状態検出手段で検出された駆動状態と前記記録手段に記録されている限界範囲とを比較する比較手段と、

前記比較手段の比較結果に基づいて前記湾曲駆動手段の駆動状態が限界範囲に達したとき、前記湾曲駆動手段の駆動状態を告知させる制御手段と、

を具備したことを特徴とする電動湾曲内視鏡。

20

【0181】

(付記項2) 挿入部先端側に設けた湾曲部を湾曲動作させる湾曲駆動手段と、前記湾曲部に対する湾曲動作を指示入力するための湾曲操作入力手段とを有する電動湾曲内視鏡において、

前記湾曲駆動手段の駆動状態を検出する状態検出手段と、

前記湾曲駆動手段の限界範囲を記録する記録手段と、

前記状態検出手段で検出された駆動状態と前記記録手段に記録されている限界範囲とを比較する比較手段と、

前記比較手段の比較結果に基づいて前記湾曲駆動手段の駆動状態が限界値に達したとき、前記湾曲駆動手段へのエネルギー供給を停止させる制御手段と、

を具備したことを特徴とする電動湾曲内視鏡。

30

【0182】

(付記項3) 挿入部先端側に設けた湾曲部を湾曲動作させる湾曲駆動手段と、前記湾曲部に対する湾曲動作を指示入力するための湾曲操作入力手段とを有する電動湾曲内視鏡において、

前記湾曲駆動手段の駆動状態を検出する状態検出手段と、

前記湾曲駆動手段の限界範囲を記録する記録手段と、

前記状態検出手段で検出された駆動状態と前記記録手段に記録されている限界範囲とを比較する比較手段と、

前記比較手段の比較結果に基づいて前記湾曲駆動手段の駆動状態が限界値に達したとき、前記湾曲駆動手段の動力伝達を切断させる制御手段と、

を具備したことを特徴とする電動湾曲内視鏡。

40

【0183】

(付記項4) 前記湾曲駆動手段は、前記湾曲部を湾曲動作させる湾曲操作ワイヤと、この湾曲操作ワイヤを牽引弛緩する湾曲モータと、この湾曲モータの駆動力を前記湾曲操作ワイヤの進退動に変換するためのスプロケットとから構成され、

前記状態検出手段は、前記湾曲モータの温度を検出する温度検出手段であることを特徴とする付記項1～3に記載の電動湾曲内視鏡。

【0184】

(付記項5) 前記湾曲駆動手段は、前記湾曲部を湾曲動作させる湾曲操作ワイヤと、

50

この湾曲操作ワイヤを牽引弛緩する湾曲モータと、この湾曲モータの駆動力を前記湾曲操作ワイヤの進退動に変換するためのスプロケットとから構成され、

前記状態検出手段は、前記湾曲モータを駆動するための駆動信号を検出する駆動信号検出手段であることを特徴とする付記項 1 ～ 3 に記載の電動湾曲内視鏡。

【 0 1 8 5 】

(付記項 6) 前記湾曲駆動手段は、前記湾曲部を湾曲動作させる湾曲操作ワイヤと、この湾曲操作ワイヤを牽引弛緩する湾曲モータと、この湾曲モータの駆動力を前記湾曲操作ワイヤの進退動に変換するためのスプロケットとから構成され、

前記状態検出手段は、前記湾曲モータの回転力を検出する回転力検出手段であることを特徴とする付記項 1 ～ 3 に記載の電動湾曲内視鏡。

10

【 0 1 8 6 】

(付記項 7) 前記湾曲駆動手段は、前記湾曲部を湾曲動作させる湾曲操作ワイヤと、この湾曲操作ワイヤを牽引弛緩する湾曲モータと、この湾曲モータの駆動力を前記湾曲操作ワイヤの進退動に変換するためのスプロケットとから構成され、

前記状態検出手段は、前記湾曲モータの回転速度を検出する回転速度検出手段であることを特徴とする付記項 1 ～ 3 に記載の電動湾曲内視鏡。

【 0 1 8 7 】

(付記項 8) 前記湾曲駆動手段は、前記湾曲部を湾曲動作させる湾曲操作ワイヤと、この湾曲操作ワイヤを牽引弛緩する湾曲モータと、この湾曲モータの駆動力を前記湾曲操作ワイヤの進退動に変換するためのスプロケットとから構成され、

20

前記状態検出手段は、前記湾曲操作ワイヤの張力を検出する張力検出手段であることを特徴とする付記項 1 ～ 3 に記載の電動湾曲内視鏡。

【 0 1 8 8 】

(付記項 9) 前記湾曲駆動手段は、前記湾曲部を湾曲動作させる湾曲操作ワイヤと、この湾曲操作ワイヤを牽引弛緩する湾曲モータと、この湾曲モータの駆動力を前記湾曲操作ワイヤの進退動に変換するためのスプロケットとから構成され、

前記状態検出手段は、前記湾曲操作ワイヤの湾曲位置を検出する湾曲位置検出手段であることを特徴とする付記項 1 ～ 3 に記載の電動湾曲内視鏡。

【 0 1 8 9 】

(付記項 1 0) 前記湾曲駆動手段は、前記湾曲部を湾曲動作させる湾曲操作ワイヤと、この湾曲操作ワイヤを牽引弛緩する湾曲モータと、この湾曲モータの駆動力を前記湾曲操作ワイヤの進退動に変換するためのスプロケットとから構成され、

30

前記状態検出手段は、前記スプロケットの回転位置を検出する回転位置検出手段であることを特徴とする付記項 1 ～ 3 に記載の電動湾曲内視鏡。

【 0 1 9 0 】

(付記項 1 1) 前記湾曲駆動手段は、前記湾曲部を湾曲動作させる湾曲操作ワイヤと、この湾曲操作ワイヤを牽引弛緩する湾曲モータと、この湾曲モータの駆動力を前記湾曲操作ワイヤの進退動に変換するためのスプロケットとから構成され、

前記状態検出手段は、前記スプロケットの回転速度を検出する回転速度検出手段であることを特徴とする付記項 1 ～ 3 に記載の電動湾曲内視鏡。

40

【 0 1 9 1 】

(付記項 1 2) 前記湾曲駆動手段は、前記湾曲部を湾曲動作させる湾曲操作ワイヤと、この湾曲操作ワイヤを牽引弛緩する湾曲モータと、この湾曲モータの駆動力を前記湾曲操作ワイヤの進退動に変換するためのスプロケットとから構成され、

前記状態検出手段は、前記湾曲モータの機械的使用時間を検出する機械的使用時間検出手段であることを特徴とする付記項 1 ～ 3 に記載の電動湾曲内視鏡。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 9 2 】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態を備えた電動湾曲内視鏡装置を示す全体構成図

【図 2】図 1 の電動湾曲内視鏡装置を示す概略構成図

50

【図 3】図 2 の湾曲制御のフローチャート

【図 4】ジョイスティックの（操作）時間、及び傾き角度により演算されるジョイスティックの傾き速度を示すグラフ

【図 5】図 4 の演算を用いた湾曲制御のフローチャート

【図 6】本発明の第 2 の実施の形態を備えた電動湾曲内視鏡装置を示す概略構成図

【図 7】図 6 の湾曲制御のフローチャート

【図 8】本発明の第 3 の実施の形態を備えた電動湾曲内視鏡装置を示す概略構成図

【図 9】図 8 の湾曲制御のフローチャート

【図 10】図 8 の電動湾曲内視鏡装置の変形例を示す概略構成図

【図 11】図 10 の湾曲制御のフローチャート

10

【図 12】制御部の制御に基づいて、モータアンプから出力されるモータ駆動信号に対する湾曲部の湾曲速度を示すグラフ

【図 13】制御部の制御に基づいて、操作速度に対するジョイスティックから出力される操作速度信号を示すグラフ

【図 14】図 13 のグラフに基づいて制御を行う電動湾曲内視鏡装置の変形例を示す概略構成図

【図 15】本発明の第 4 の実施の形態を備えた電動湾曲内視鏡装置を示す概略構成図

【図 16】図 15 の湾曲部と可撓管部との接続付近を示す縦断面図

【図 17】図 15 の湾曲制御のフローチャート

【図 18】本発明の第 5 の実施の形態を備えた電動湾曲内視鏡装置を示す概略構成図

20

【図 19】図 18 の内視鏡挿入部を示す概略説明図

【図 20】図 18 の湾曲制御のフローチャート

【図 21】図 19 の張力センサ部の変形例を示す概略断面図

【図 22】図 19 の変形例を示す内視鏡挿入部の概略説明図

【図 23】図 19 の他の変形例を示す内視鏡挿入部の概略説明図

【図 24】本発明の第 6 の実施の形態を備えた電動湾曲内視鏡装置を示す概略構成図

【図 25】図 24 の湾曲制御のフローチャート

【符号の説明】

【0193】

2・・・電動湾曲内視鏡

30

12・・・湾曲部

20・・・湾曲操作入力部

26・・・湾曲操作ワイヤ

30・・・湾曲駆動部

31・・・スプロケット

32・・・モータ

33・・・クラッチ

35・・・制御部

36・・・エンコーダ

36a・・・信号線

40

37・・・ポテンシオメータ

43h・・・比較部

44・・・告知部

121・・・寿命検出部

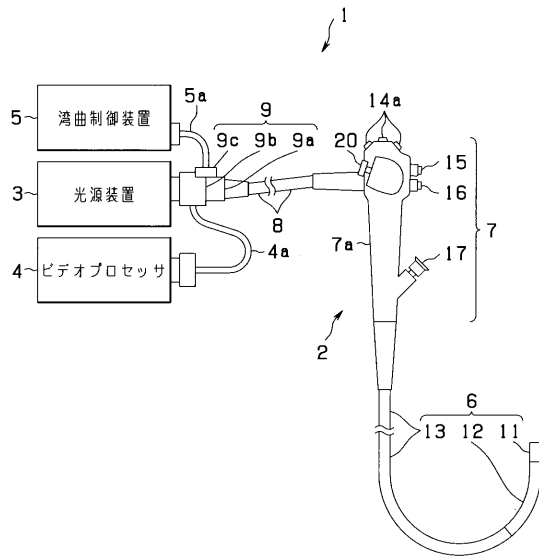
122・・・寿命記録部

L T・・・機械的使用時間

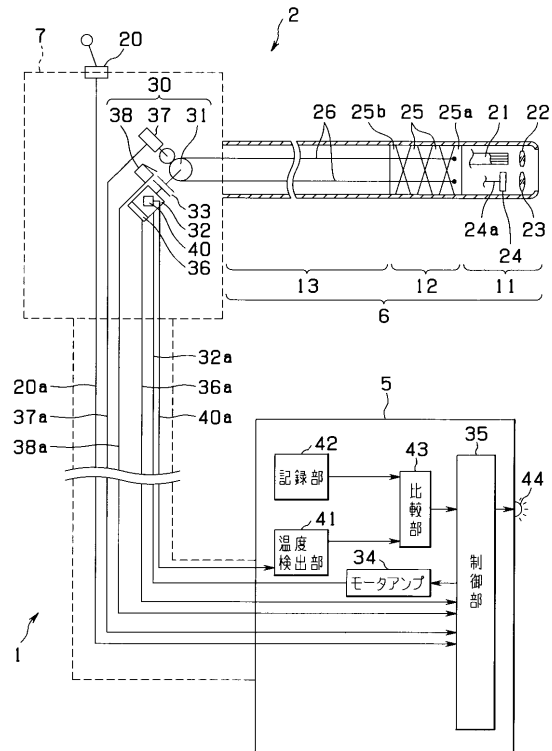
L T 1・・・限界値直前

L T 2・・・限界値

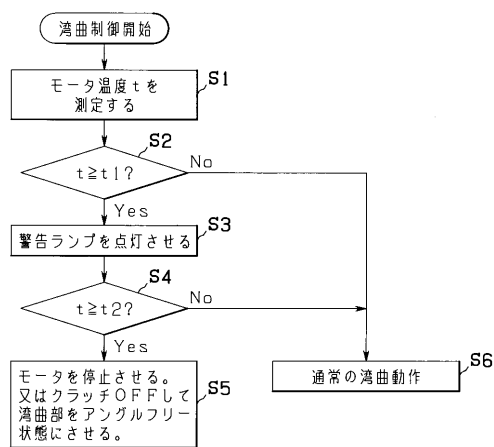
【図 1】



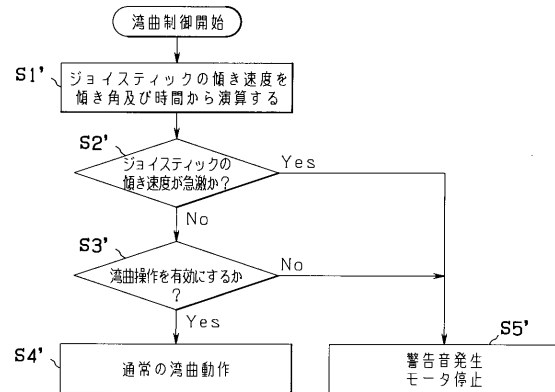
【図 2】



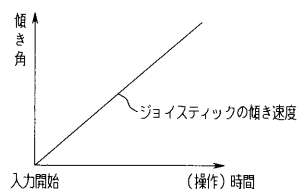
【図 3】



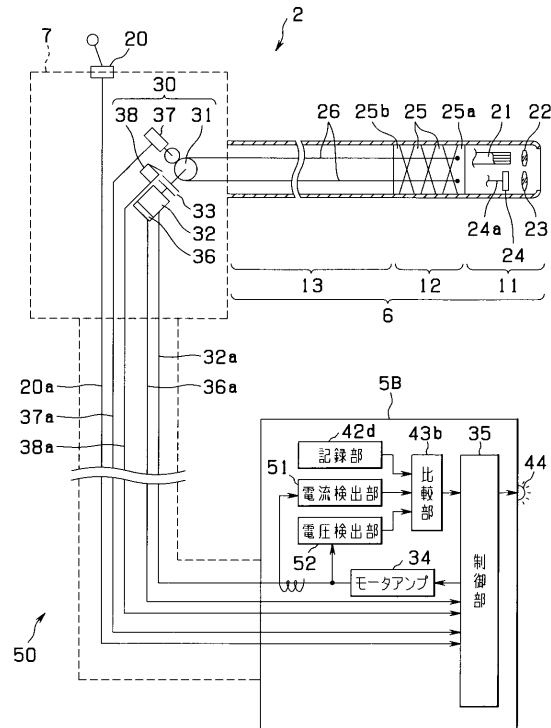
【図 5】



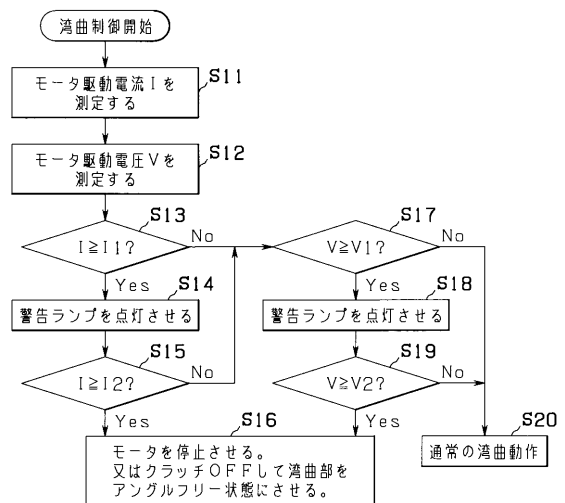
【図 4】



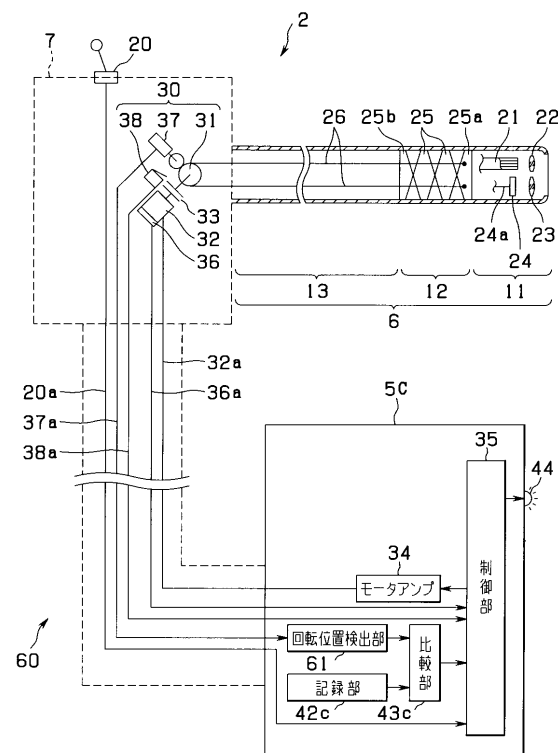
【図 6】



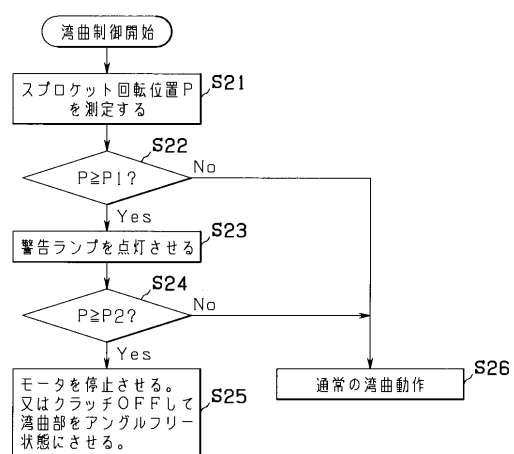
【図 7】



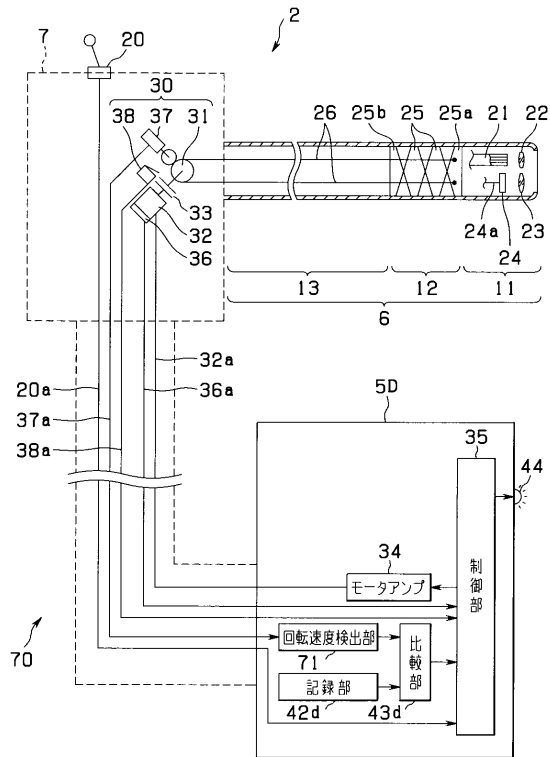
【図 8】



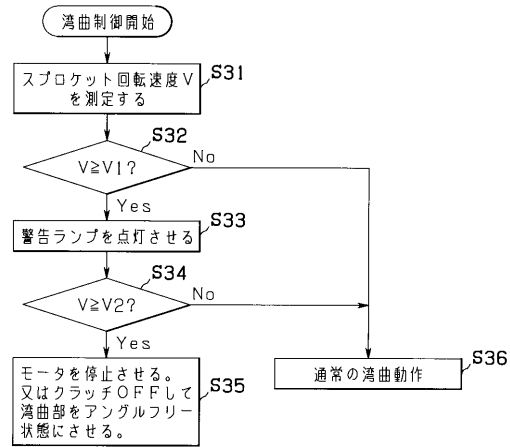
【図 9】



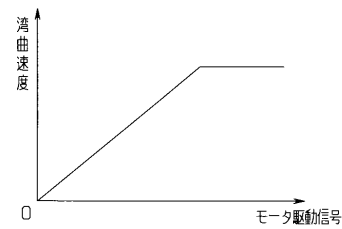
【図 10】



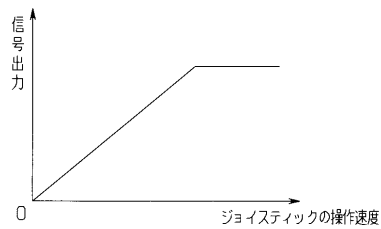
【図 11】



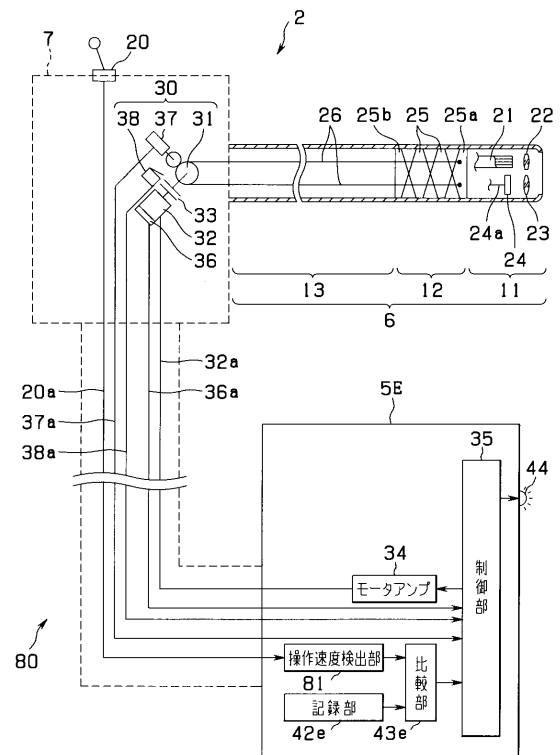
【図 12】



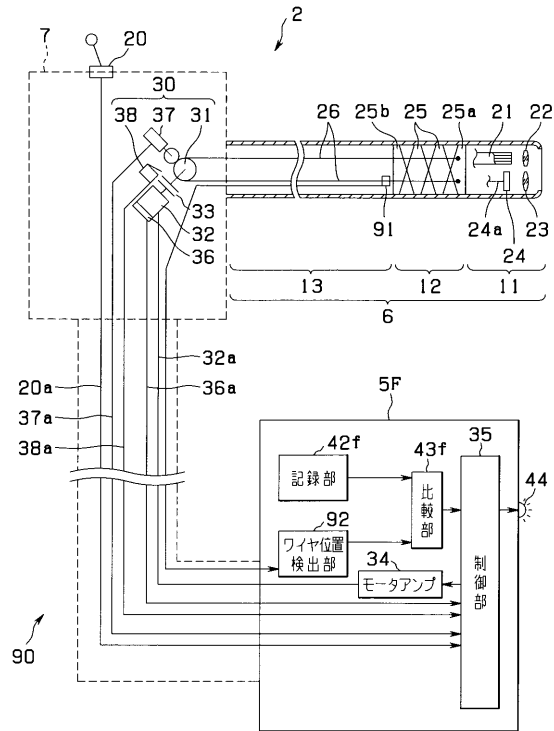
【図 13】



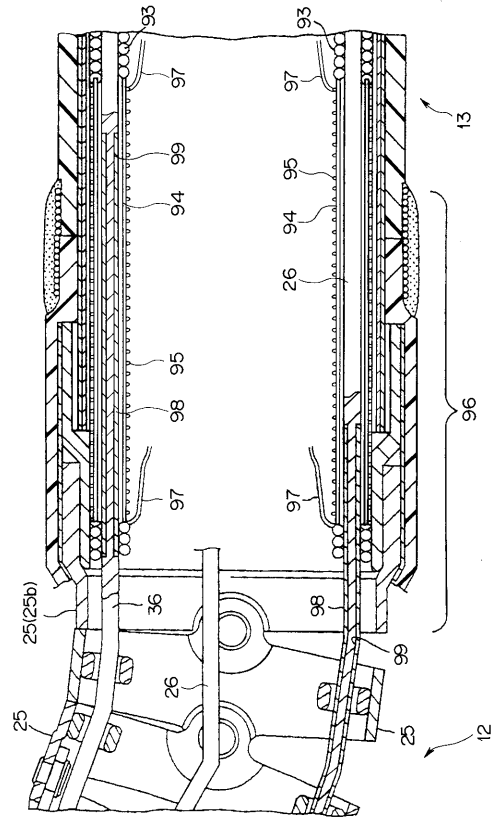
【図 14】



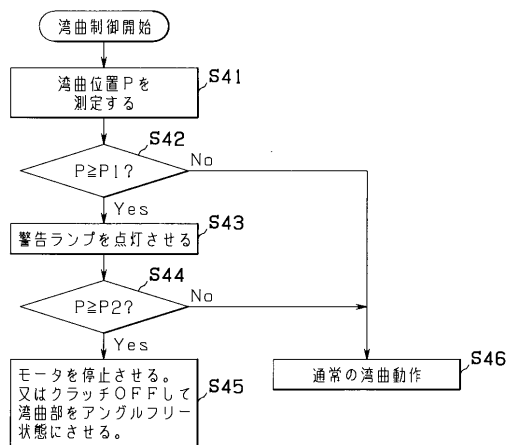
【図 15】



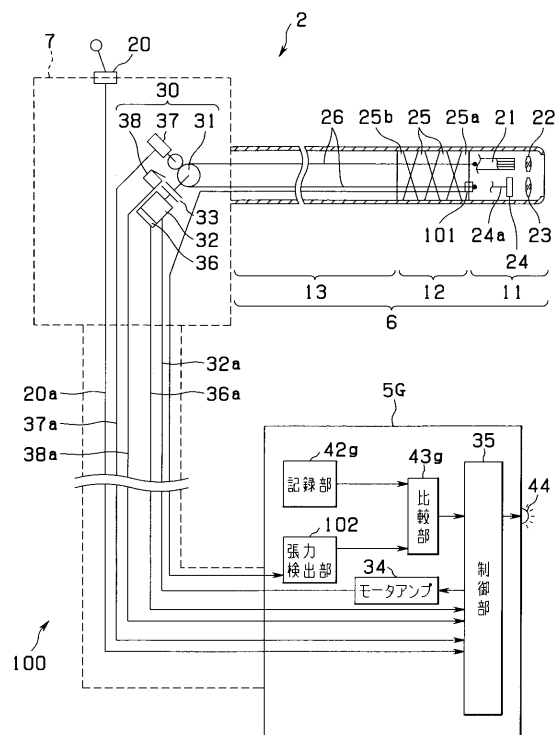
【図 16】



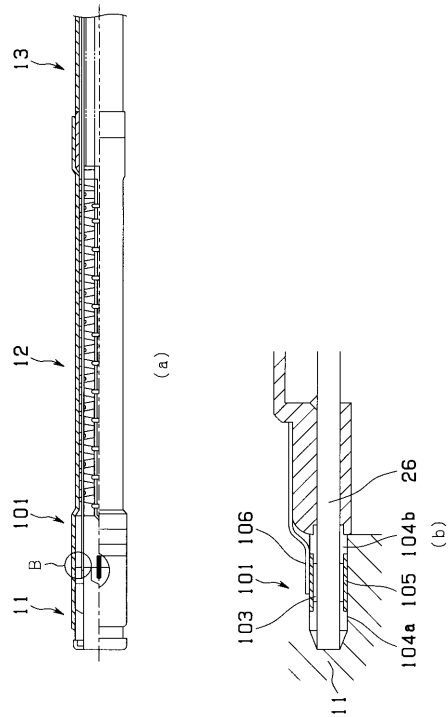
【図 17】



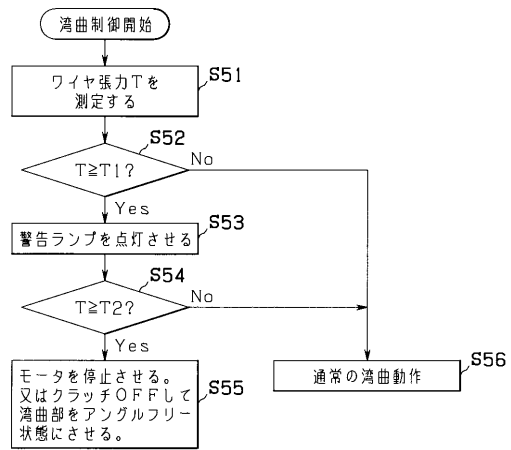
【図 18】



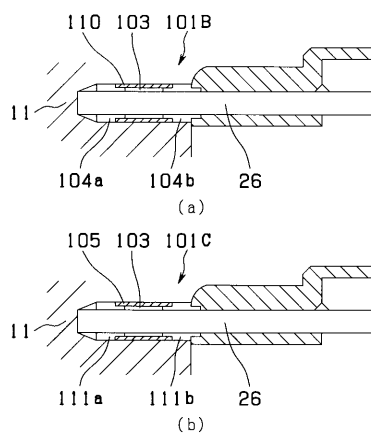
【図 19】



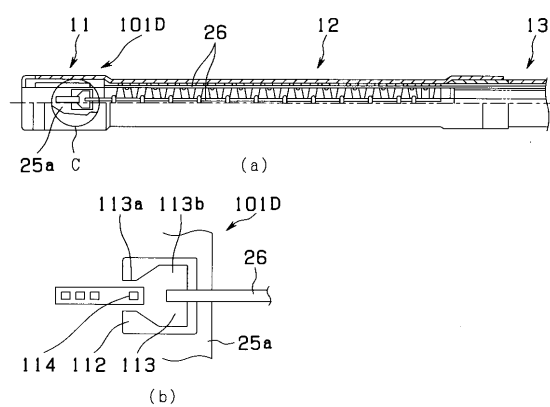
【図 20】



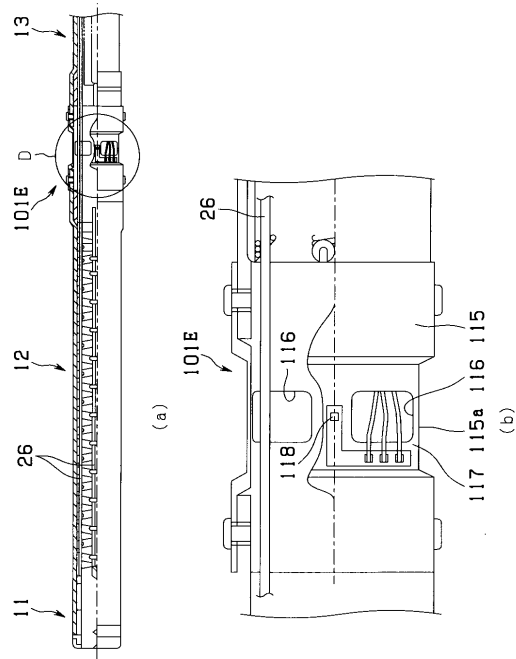
【図 21】



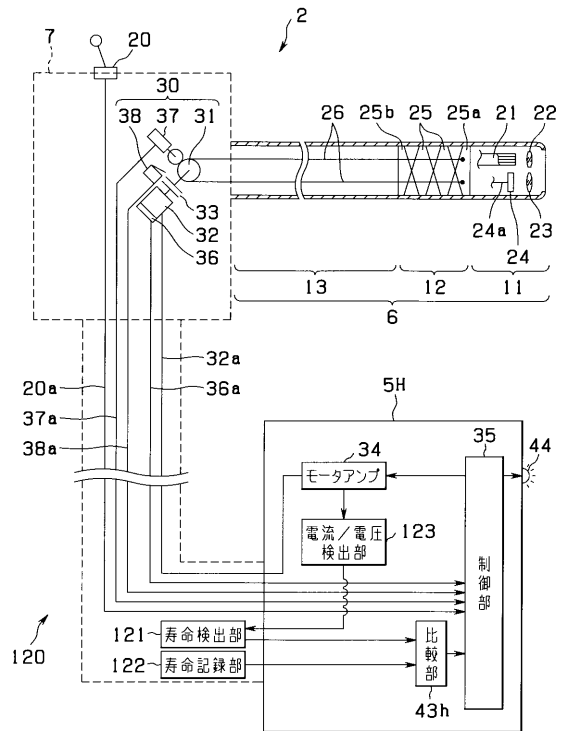
【図 22】



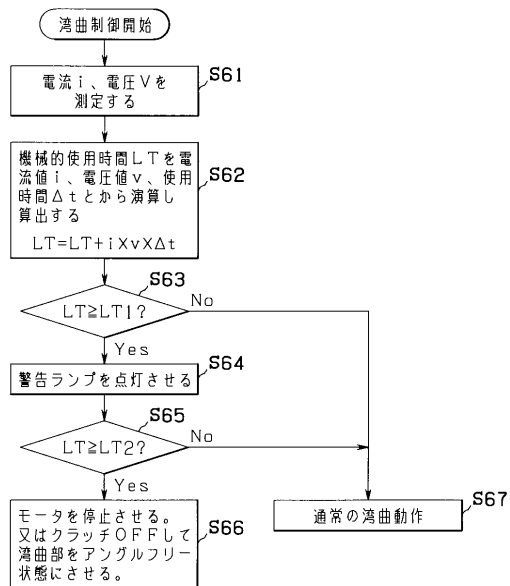
【図 23】



【図 24】



【図 25】



フロントページの続き

- (72)発明者 木許 誠一郎
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
- (72)発明者 宮城 隆康
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
- (72)発明者 前田 俊成
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス株式会社内
- (72)発明者 河合 利昌
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 安田 明央

- (56)参考文献 特開平06-217925(JP,A)
特開平03-004831(JP,A)
特表2003-500993(JP,A)
特開2001-275945(JP,A)
特開平05-039187(JP,A)
特開平03-097430(JP,A)
特開平10-035516(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32
G02B 23/24 - 23/26

专利名称(译)	电动湾曲内视镜		
公开(公告)号	JP4520485B2	公开(公告)日	2010-08-04
申请号	JP2007142349	申请日	2007-05-29
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	池田裕一 荒井敬一 本多武道 木許誠一郎 宫城隆康 前田俊成 河合利昌		
发明人	池田 裕一 荒井 敬一 本多 武道 木許 誠一郎 宫城 隆康 前田 俊成 河合 利昌		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.310.H A61B1/00.300.D G02B23/24.A A61B1/00.550 A61B1/005.523		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/DA19 2H040/DA21 2H040/DA42 2H040/GA02 2H040/GA11 4C061/AA00 4C061/BB00 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/FF32 4C061/GG01 4C061/HH32 4C061/HH47 4C061/HH51 4C061/JJ17 4C061/LL02 4C161/AA00 4C161/BB00 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF32 4C161/GG01 4C161/HH32 4C161/HH47 4C161/HH51 4C161/JJ17 4C161/LL02		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP2007222671A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了获得一个电动内窥镜，操作员可以很容易地认识到电动弯曲弯曲装置的部件的机械寿命达到了它的实用性。
ŽSOLUTION：该电动弯曲内窥镜2包括曲线驱动装置30，曲线驱动装置30根据曲线操纵输入装置20的操作弯曲和激活弯曲单元12，检测该曲线驱动装置的驱动数据的检测元件121，记录装置记录曲线驱动装置可以稳定驱动的驱动数据的极限范围和极限值LT2的比较装置43h，比较装置43h，其比较由检测元件检测的曲线驱动装置的驱动数据和极限范围，即记录在记录装置上的通知部分44和控制装置35，通知部分44警告曲线驱动装置达到限制范围内的极限值的最后值LT1，控制装置35在曲线驱动部分达到最后值时激活通知部分来自比较装置的比较结果的极限值。
Ž

【図 2】

