

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5412325号
(P5412325)

(45) 発行日 平成26年2月12日(2014.2.12)

(24) 登録日 平成25年11月15日(2013.11.15)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y

G 0 2 B 23/24 (2006.01)

G 0 2 B 23/24 A

G 0 2 B 23/26 (2006.01)

G 0 2 B 23/26 C

請求項の数 8 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2010-45009 (P2010-45009)
 (22) 出願日 平成22年3月2日(2010.3.2)
 (65) 公開番号 特開2011-177362 (P2011-177362A)
 (43) 公開日 平成23年9月15日(2011.9.15)
 審査請求日 平成25年1月21日(2013.1.21)

(73) 特許権者 000113263
 H O Y A 株式会社
 東京都新宿区中落合2丁目7番5号
 (74) 代理人 100090169
 弁理士 松浦 孝
 (74) 代理人 100124497
 弁理士 小倉 洋樹
 (74) 代理人 100147762
 弁理士 藤 拓也
 (72) 発明者 伊東 哲弘
 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 H O
 Y A 株式会社内
 (72) 発明者 岩川 知史
 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 H O
 Y A 株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ズーム内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

挿入部が、可撓管部と、上記可撓管部の基端側からの遠隔操作で屈曲するように上記可撓管部の先端に連結された湾曲部とを備えていて、焦点距離可変のズーム対物光学装置が上記湾曲部より先端側の挿入部先端領域に内蔵され、

上記挿入部の基端側に連結された操作部には、上記湾曲部を屈曲させる回転操作を行うための湾曲操作機構と、上記ズーム対物光学装置の焦点距離を変化させるための駆動源となるズーム駆動モータと、上記ズーム駆動モータを正回転、停止、及び逆回転させる選択操作を行うためのズーム操作スイッチとが設けられ、

上記ズーム駆動モータの回転動作を上記ズーム対物光学装置に伝達するためのズーム駆動ワイヤが、上記挿入部内に配置されたガイド管内に挿通された構成を有するズーム内視鏡において、

上記ズーム操作スイッチの操作状態に対応して上記ズーム駆動モータに電圧を印加又は印加停止するためのモータ駆動回路と、

上記湾曲操作機構の回転量を検出するための湾曲操作回転量検出手段と、

上記湾曲操作機構の回転量に対応して相違する上記ズーム駆動モータへの印加電圧値が格納された電圧値ルックアップテーブルと、

上記湾曲操作回転量検出手段で検出された上記湾曲操作機構の回転量に対応して上記電圧値ルックアップテーブルから読み出した印加電圧値を、上記モータ駆動回路から上記ズーム駆動モータに印加させるように上記モータ駆動回路を制御するための印加電圧制御手

10

20

段と

が設けられていることを特徴とするズーム内視鏡。

【請求項 2】

上記印加電圧制御手段により、上記ズーム駆動モータに印加される電圧のデューティ値が制御される請求項 1 記載のズーム内視鏡。

【請求項 3】

上記電圧値ルックアップテーブルが、不揮発性メモリに格納されている請求項 1 又は 2 記載のズーム内視鏡。

【請求項 4】

上記ズーム内視鏡外で演算された上記湾曲操作機構の回転量に対応する印加電圧値を、
上記電圧値ルックアップテーブルに書き込むために受信するテーブルデータ受信手段が設けられている請求項 1 ないし 3 のいずれかの項に記載のズーム内視鏡。

10

【請求項 5】

上記モータ駆動回路から上記ズーム駆動モータに印加される印加電圧値を、上記電圧値ルックアップテーブルから読み出された印加電圧値より大きな電圧値に増加補正するための印加電圧値補正手段が設けられている請求項 1 ないし 4 のいずれかの項に記載のズーム内視鏡。

【請求項 6】

上記湾曲操作機構の操作回数を検出するための湾曲操作回数検出手段が設けられていて、
上記印加電圧値補正手段が、上記湾曲操作回数検出手段で得られる湾曲操作回数の積算値に対応して上記印加電圧値を増加補正する請求項 5 記載のズーム内視鏡。

20

【請求項 7】

上記ズーム操作スイッチの操作回数を検出するためのズーム操作回数検出手段が設けられていて、
上記印加電圧値補正手段が、上記ズーム操作回数検出手段で得られるズーム操作回数の積算値に対応して上記印加電圧値を増加補正する請求項 5 又は 6 記載のズーム内視鏡。

【請求項 8】

上記印加電圧値補正手段が、補正用ルックアップテーブルから読み出した印加電圧値を、
上記電圧値ルックアップテーブルから得られる印加電圧値に加算する請求項 5、6 又は 7 記載のズーム内視鏡。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明はズーム内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

内視鏡の挿入部は一般に、可撓管部と、可撓管部の基端側からの遠隔操作で屈曲するように可撓管部の先端に連結された湾曲部とを備えている。そして、ズーム内視鏡の場合には、焦点距離可変のズーム対物光学装置が湾曲部より先端側の挿入部先端領域に内蔵されている。

40

【0003】

そのようなズーム内視鏡の挿入部の基端側に連結された操作部には、湾曲部を屈曲させる回転操作を行うための湾曲操作機構と、ズーム対物光学装置の焦点距離を変化させるための駆動源となるズーム駆動モータと、ズーム駆動モータを正回転、停止、及び逆回転させる選択操作を行うためのズーム操作スイッチ等が配置されている。

【0004】

そして、ズーム駆動モータの回転動作をズーム対物光学装置に伝達するためのズーム駆動ワイヤが、挿入部内から湾曲部内にわたって配置されたガイド管内に軸線周り方向に回転自在に挿通されている（例えば、特許文献 1、2）。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2001-166225

【特許文献2】特開2000-271082

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1に記載された発明においては、ズーム駆動ワイヤが、軸線周り方向だけでなく軸線方向にも進退自在にガイド管内に挿通配置されている。その結果、湾曲部が屈曲操作された時にズーム駆動ワイヤに引張り力や圧縮力が作用しない。

10

【0007】

特許文献2に記載された発明においては、光学ズームと電子ズームの移行領域でズーム速度が一致するように、ズーム速度を電子的に制御している。その結果、光学ズームの領域からそれより高倍率の電子ズーム領域へ移行する際等においても、違和感のないズーム画像が得られる。

【0008】

しかし、特許文献1、2に記載された発明であっても、湾曲部が小さな曲率半径で大きな角度まで屈曲操作されて、ズーム駆動ワイヤとガイド管との間の摩擦抵抗が増大すると、ズーム速度の遅れやズーム量の不足等が発生する。そのため、取得されるズーム画像に違和感が生じてしまう場合がある。

20

【0009】

ズーム動作に対するズーム駆動ワイヤの摩擦抵抗等が影響を小さくするには、例えば駆動モータをパワーのある大型なもの、又は大きな減速比のギヤヘッドを有する高価なものにすればよいが、それでは内視鏡が大型になって操作性が低下してしまう。

【0010】

また、ズーム内視鏡が長期間使用されて、湾曲操作やズーム操作が繰り返されると、各部の消耗によりズーム駆動ワイヤとガイド管との間の摩擦抵抗がさらに増大して、ズーム速度やズーム量により大きな影響が及んでしまう。

【0011】

本発明は、湾曲部が小さな曲率半径で大きな角度まで屈曲操作されても、また、そのような使用が繰り返されても、ズーム速度の遅れやズーム量の不足等が発生せず、ズーム駆動モータを大型化することなく、正確で違和感のないズーム画像を取得することができるズーム内視鏡を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記の目的を達成するため、本発明のズーム内視鏡は、挿入部が、可撓管部と、可撓管部の基端側からの遠隔操作で屈曲するように可撓管部の先端に連結された湾曲部とを備えていて、焦点距離可変のズーム対物光学装置が湾曲部より先端側の挿入部先端領域に内蔵され、挿入部の基端側に連結された操作部には、湾曲部を屈曲させる回転操作を行うための湾曲操作機構と、ズーム対物光学装置の焦点距離を変化させるための駆動源となるズーム駆動モータと、ズーム駆動モータを正回転、停止、及び逆回転させる選択操作を行うためのズーム操作スイッチとが設けられ、ズーム駆動モータの回転動作をズーム対物光学装置に伝達するためのズーム駆動ワイヤが、挿入部内に配置されたガイド管内に挿通された構成を有するズーム内視鏡において、ズーム操作スイッチの操作状態に対応してズーム駆動モータに電圧を印加又は印加停止するためのモータ駆動回路と、湾曲操作機構の回転量を検出するための湾曲操作回転量検出手段と、湾曲操作機構の回転量に対応して相違するズーム駆動モータへの印加電圧値が格納された電圧値ルックアップテーブルと、湾曲操作回転量検出手段で検出された湾曲操作機構の回転量に対応して電圧値ルックアップテーブルから読み出した印加電圧値を、モータ駆動回路からズーム駆動モータに印加させるようにモータ駆動回路を制御するための印加電圧制御手段とが設けられているものである。

40

50

【 0 0 1 3 】

なお、印加電圧制御手段により、ズーム駆動モータに印加される電圧のデューティ値が制御されるようにしてもよく、電圧値ルックアップテーブルが、不揮発性メモリに格納されていてもよい。

【 0 0 1 4 】

また、ズーム内視鏡外で演算された湾曲操作機構の回転量に対応する印加電圧値を、電圧値ルックアップテーブルに書き込むために受信するテーブルデータ受信手段が設けられていてもよい。

【 0 0 1 5 】

そして、モータ駆動回路からズーム駆動モータに印加される印加電圧値を、電圧値ルックアップテーブルから読み出された印加電圧値より大きな電圧値に増加補正するための印加電圧値補正手段が設けられていてもよい。

10

【 0 0 1 6 】

その場合、湾曲操作機構の操作回数を検出するための湾曲操作回数検出手段が設けられていて、印加電圧値補正手段が、湾曲操作回数検出手段で得られる湾曲操作回数の積算値に対応して印加電圧値を増加補正するようにしてもよく、ズーム操作スイッチの操作回数を検出するためのズーム操作回数検出手段が設けられていて、印加電圧値補正手段が、ズーム操作回数検出手段で得られるズーム操作回数の積算値に対応して印加電圧値を増加補正するようにしてもよい。

【 0 0 1 7 】

20

なお、印加電圧値補正手段が、補正用ルックアップテーブルから読み出した印加電圧値を、電圧値ルックアップテーブルから得られる印加電圧値に加算するようにしてもよい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、湾曲操作回転量検出手段で検出された湾曲操作機構の回転量に対応して電圧値ルックアップテーブルから読み出された、摩擦抵抗の増大に対応する印加電圧値が、モータ駆動回路からズーム駆動モータに印加されることにより、湾曲部が小さな曲率半径で大きな角度まで屈曲操作されても、ズーミング速度の遅れやズーミング量の不足等が発生せず、駆動モータを大型化することなく、正確で違和感のないズーム画像を取得することができる。

30

【 0 0 1 9 】

そして、ズーム駆動モータに印加される印加電圧値を、湾曲操作回数やズーム操作回数等に基づいて、電圧値ルックアップテーブルから読み出された印加電圧値より大きな電圧値に増加補正することにより、ズーム内視鏡が長期間繰り返し使用された後であっても、遅れのないズーミング速度を維持することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 0 】

【 図 1 】 本発明の実施例に係るズーム内視鏡の制御部周辺の回路構成を略示するブロック図である。

【 図 2 】 本発明の実施例に係るズーム内視鏡がビデオプロセッサに接続された状態の外観図である。

40

【 図 3 】 本発明の実施例に係るズーム内視鏡がビデオプロセッサに接続された状態のブロック図である。

【 図 4 】 本発明の実施例に係るズーム内視鏡の湾曲操作装置の部分斜視図である。

【 図 5 】 本発明の実施例に係るズーム内視鏡の湾曲操作装置の部分断面図である。

【 図 6 】 本発明の実施例に係るズーム内視鏡のルックアップテーブルの内容を示す図表である。

【 図 7 】 本発明の実施例に係るズーム内視鏡のモータ印加電圧制御の動作の一例を示すタイムチャートである。

【 図 8 】 本発明の実施例に係るズーム内視鏡の制御部で実行される制御処理のフロー図で

50

ある。

【図 9】本発明の実施例に係るズーム内視鏡の電圧値ルックアップテーブルを作成するための処理のフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

図 2 は、ズーム内視鏡 1 とビデオプロセッサ（兼光源装置）50 を示しており、内視鏡の挿入部は、外力により屈曲自在な可撓管部 2 と、その可撓管部 2 の基端側からの遠隔操作で屈曲するように可撓管部 2 の先端に連結された湾曲部 3 とを備えている。

【0022】

湾曲部 3 の先端に連結された先端部本体 4（即ち、挿入部先端領域）には、焦点距離可変のズーム対物光学装置 5 が内蔵されている。ズーム対物光学装置 5 で結像された内視鏡観察像は、図 2 には図示されていない固体撮像素子 12 で撮像され、その撮像信号がビデオプロセッサ 50 に送られる。

【0023】

可撓管部 2 の基端に連結された操作部 6 には、湾曲部 3 を屈曲させる回転操作を行うための湾曲操作ノブ 7（湾曲操作機構）や、ズーム対物光学装置 5 のズーミング操作を行うためのズーム操作スイッチ 8 等が配置されている。

【0024】

7w は、複数並列に配置された湾曲操作ワイヤであり、その先端部分は湾曲部 3 の最先端位置付近に連結されている。そして、湾曲操作ノブ 7 が回転操作されると、湾曲操作ワイヤ 7w が選択的に牽引されて、二点鎖線で例示されるように湾曲部 3 を任意の方向に任意の角度だけ屈曲させることができる。

【0025】

操作部 6 の上半部から延出する可撓性連結管 9 の先端には、ビデオプロセッサ 50 に対して着脱自在なコネクタ部 10 が取り付けられていて、各種の信号がビデオプロセッサ 50 との間でやりとりされる。

【0026】

図 3 は、ズーム内視鏡 1 とビデオプロセッサ 50 の構成のうち、本発明に係わる部分を略示するブロック図である。ズーム内視鏡 1 の先端部本体 4 に内蔵されたズーム対物光学装置 5 による被写体の結像位置には、例えば CCD 等からなる固体撮像素子 12 が配置されている。

【0027】

そして、コネクタ部 10 に内蔵された撮像系回路 14 と固体撮像素子 12 との間が、信号ケーブル 13 によって接続されている。撮像系回路 14 には、CCD 駆動回路や撮像信号処理回路等が含まれている。

【0028】

コネクタ部 10 には、ズーム内視鏡 1 側の各種動作を制御するための、例えば FPG A 又はマイクロコンピュータ（マイコン）等からなる制御部 15 が内蔵されており、撮像系回路 14 の動作は制御部 15 による制御を受ける。また、コネクタ部 10 側の各種制御信号やデータ信号等が、インタフェース 16 を介してビデオプロセッサ 50 側の主制御回路 51 との間でやりとりされる。

【0029】

ズーム内視鏡 1 の操作部 6 には、ズーム対物光学装置 5 の焦点距離を変化させるための駆動源となるズーム駆動モータ 20 が内蔵されている。ズーム駆動モータ 20 としては、正逆回転制御が容易な 3 相センサレスモータが用いられている。但し、他のタイプのモータであってもよい。ズーム駆動モータ 20 の出力軸の回転は減速ギア 21 により減速されてズーム駆動ワイヤ 22 に伝達される。

【0030】

ズーム駆動モータ 20 の回転動作をズーム対物光学装置 5 に伝達するためのズーム駆動

10

20

30

40

50

ワイヤ 22 は、回転伝達性のよいいわゆるトルクワイヤ等により形成されていて、その基端は減速ギア 21 の出力軸に連結され、先端はズーム対物光学装置 5 の作動部と係合している。

【0031】

ズーム駆動ワイヤ 22 は、挿入部 2, 3 内に挿通配置されたガイド管 23 内に軸線周方向に回転自在に挿通されている。ガイド管 23 は、例えば四フッ化エチレン樹脂製のチューブ等で形成されており、その先端部分は先端部本体 4 に固定され、その他の部分は固定されることなくフリーな状態になっている。

【0032】

そして、ズーム駆動モータ 20 が正回転すると、その回転がズーム駆動ワイヤ 22 によりズーム対物光学装置 5 に伝達され、ズーム対物光学装置 5 において焦点距離が長くなって、拡大観察ができるようにズーミングが行われる（拡大ズーム）。

10

【0033】

また、その状態からズーム駆動モータ 20 が逆回転すると、ズーム対物光学装置 5 において焦点距離が短くなって、通常観察（一般的な内視鏡観察）ができる状態にズーミングが行われる（縮小ズーム）。

【0034】

操作部 6 に配置されているズーム操作スイッチ 8 は、ズーム駆動モータ 20 を正回転（拡大ズーム）、停止、及び逆回転（縮小ズーム）させる選択操作を行うためのものであり、例えば回動動作をするスイッチである（図 2 参照）。

20

【0035】

ズーム操作スイッチ 8 からは、例えばズーム操作スイッチ 8 が中立位置にある状態では信号出力がなく（モータ停止）、ズーム操作スイッチ 8 を右回動させると正回転（拡大ズーム）信号、左回動させると逆回転（縮小ズーム）信号が出力される。その信号はコネクタ部 10 の制御部 15 に送られる。なお、ズーム操作スイッチ 8 がその他の動作をするものであってもよい。

【0036】

そして、制御部 15 から出力される制御信号に基づいて、モータ駆動回路 24 が、ズーム操作スイッチ 8 の操作状態に対応してズーム駆動モータ 20 に電圧を印加又は印加停止し、それによってズーム駆動モータ 20 の回転が制御される。

30

【0037】

操作部 6 には、湾曲操作ノブ 7（湾曲操作機構）の回転角度を検出するための回転角検出部 25（湾曲操作回転量検出手段）が配置されており、回転角検出部 25 における検出信号が、ズーム操作スイッチ 8 からのスイッチング信号と並列的に制御部 15 に入力される。

【0038】

回転角検出部 25 は、例えば図 4 に示されるように、固定環部 25 f の内側で回転環部 25 r が回動すると出力線 25 c から検出される電気抵抗値が変化するポテンシオメータであり、湾曲操作ノブ 7 で回転駆動される回転機構内に組み込まれている。図 4 には、ポテンシオメータ 25 単体と、それが湾曲操作機構に組み込まれた状態とが図示されている。

40

【0039】

図 5 に示されるように、ポテンシオメータ 25 の固定環部 25 f は操作部 6 内の固定枠体 6 f にビス止め固定され、回転環部 25 r は、湾曲操作ノブ 7 と一体に回転するワイヤ駆動プーリ 7 p と係合している。

【0040】

その結果、湾曲操作ノブ 7 が回転操作されると、回転角検出部 25 の回転環部 25 r が湾曲操作ノブ 7 の回転角度と同じ角度だけ回転して、その回転角度に対応する信号（電気抵抗値）が出力線 25 c を通じて検出される。

【0041】

50

図3に帰って、ビデオプロセッサ50に設けられた主制御回路51は、撮像信号の処理等を行うプロセス回路や各種制御を行うコントロール回路を含むものである。コネクタ回路52には、図示されていないTVモニタ、ビデオ装置、外部コンピュータ等が接続される。

【0042】

主制御回路51等に電力を供給するための電源回路54は、ACインレット53を介して外部の交流電源から交流電力を受ける。また、ACインレット53から電力を受けるランプ電源回路55から光源ランプ56に点灯用の電力が供給される。

【0043】

光源ランプ56から射出された照明光は、ズーム内視鏡1側に内蔵されたライトガイドファイババンドル27に入射され、ライトガイドファイババンドル27により伝達された照明光が、挿入部2,3の先端から被写体に向けて照射される。

【0044】

図1は、制御部15とその周辺の回路が搭載されたモータドライバ基板30上の回路構成を示しており、回転角検出部25から出力される角度検出信号は、A/D変換器31でデジタル信号に変換されてから制御部15に入力される。

【0045】

制御部15からは、ズーム駆動モータ20を正逆どちらの回転方向に回転させるかを特定するための方向信号と、印加電圧のパルス幅変調(PWM)信号とが出力され、3相センサレスモータ制御ロジック回路32を経ることでモータ駆動回路24を制御するのに適した信号形式に変換されてからモータ駆動回路24に入力される。

【0046】

このように本実施例においては、モータ駆動回路24への印加電圧値の制御が、電源パルス波のデューティ値を変化させることで行われ、ズーム駆動モータ20の回転数が、位相検出回路33で検出されて制御部15に送られる。

【0047】

35は、EEPROM等のような不揮発性メモリであり、湾曲操作ノブ7(湾曲操作機構)の回転量に対応して相違するズーム駆動モータ20への印加電圧値が格納された電圧値ルックアップテーブル35aが記憶されている。

【0048】

また、モータ駆動回路24からズーム駆動モータ20に印加される印加電圧値を、電圧値ルックアップテーブル35aから読み出された印加電圧値より大きな電圧値に増加補正するための補正用ルックアップテーブル35bも不揮発性メモリ35に格納されている。

【0049】

図6は、そのような電圧値ルックアップテーブル35aと補正用ルックアップテーブル35bの一例を示している。

湾曲操作ノブ7により湾曲部3が屈曲操作されると、その屈曲の程度に対応してズーム駆動ワイヤ22とガイド管23の間の摩擦抵抗が増大することにより、ズーミング速度の遅れやズーミング量の不足等が発生する。

【0050】

そこで、回転角検出部25で検出される湾曲操作ノブ7の回転角度に対応して、摩擦抵抗が増大してもズーム駆動ワイヤ22に回転遅れが発生しないのに丁度よい印加電圧値が、デューティ値として電圧値ルックアップテーブル35aに格納されている。

【0051】

なお、湾曲操作ノブ7の回転角度はデジタル読み値で書き込まれており、湾曲操作ノブ7が真っ直ぐな中立状態にあって摩擦抵抗が最小の状態では、湾曲操作ノブ7の回転角度のデジタル読み値が例えば7F[Hex]である。

【0052】

そして、湾曲操作ノブ7の回転角度が増大するのに対応して、印加電圧値が2.5Vから最大4.0Vまで増大し、それに対応するデューティ値が、50%から最大80%ま

10

20

30

40

50

で増大している。

【 0 0 5 3 】

補正用ルックアップテーブル 3 5 b には、湾曲操作 ノブ 7 の操作回数に対応してデューティ値を増大させる増加量（オフセット量）が格納されている。この実施例では、湾曲操作回数が 1 0 0 0 回を越える毎にデューティ値を 2 % ずつ増大させるようになっている。ただし、それ以外の補正方法であっても差し支えない。

【 0 0 5 4 】

また、図示は省略されているが、ズーム操作スイッチ 8 の操作回数に対応して印加電圧のデューティ値を増大させるための補正量も湾曲操作回数の場合と同様に補正用ルックアップテーブル 3 5 b に格納されている。

10

【 0 0 5 5 】

そのようにして不揮発性メモリ 3 5 に格納されている電圧値ルックアップテーブル 3 5 a と補正用ルックアップテーブル 3 5 b の作成は、図 1 に示されている外部パソコン（パーソナルコンピュータ）4 0 を利用して行い、外部パソコン 4 0 からズーム内視鏡 1 側にインタフェース 1 6 '（テーブルデータ受信手段）を経由して取り込むことができる。

【 0 0 5 6 】

このように構成された実施例のズーム内視鏡においては、ズーム操作スイッチ 8 の操作状態に対応してズーム駆動モータ 2 0 が回転することで、ズーム対物光学装置 5 がズーミング動作を行う。そして、モータ駆動回路 2 4 からズーム駆動モータ 2 0 に印加される電圧のデューティ値が、制御部 1 5 において電圧値ルックアップテーブル 3 5 a のデータ

20

【 0 0 5 7 】

その結果、湾曲操作 ノブ 7 が操作されて湾曲部 3 が屈曲していると、その屈曲角度の程度に応じて、ズーム駆動モータ 2 0 への印加電圧のデューティ値が増大するように制御される。

【 0 0 5 8 】

その結果、湾曲部 3 が小さな曲率半径で大きな角度まで屈曲操作されても、ズーミング速度の遅れやズーミング量の不足等が発生せず、ズーム駆動モータ 2 0 を大型化することなく、正確で違和感のないズーム画像を取得することができる。

【 0 0 5 9 】

30

図 7 は、そのような動作状態の一例を示すタイムチャートであり、湾曲操作 ノブ 7 の回転角度が変化するのに対応して、ズーム駆動モータ 2 0 に印加される電圧のデューティ値（PWM）が増大制御され、その結果、ズーム駆動モータ 2 0 の回転周波数に遅れがほとんど発生しない。そのような制御がなされないと、二点鎖線で示されるように、ズーム駆動モータ 2 0 の回転周波数が湾曲操作 ノブ 7 の回転角度に対応して小さくなってズーム対物光学装置 5 のズーミング動作が遅れてしまう。

【 0 0 6 0 】

なお、制御部 1 5 においては、回転角検出部 2 5 から入力される回転角度検出信号から、湾曲操作回数を検出している。したがって、制御部 1 5 は湾曲操作回数検出手段でもある。

40

【 0 0 6 1 】

湾曲操作回数は、湾曲部 3 が中立状態から所定の角度（例えば 9 0 °）以上屈曲操作された回数を全て積算した積算値を採用すればよいが、その他の適切なカウント方法であってもよい。

【 0 0 6 2 】

また、制御部 1 5 においては、ズーム操作スイッチ 8 の操作回数も検出している。したがって、ズーム操作スイッチ 8 と制御部 1 5 は、ズーム操作回数検出手段でもある。ズーム操作回数は、例えば単純にズーム操作スイッチ 8 のオンオフの回数をカウントした積算値を採用すればよい。或いは、ズーム駆動モータ 2 0 の回転数から計測するようにしてもよい。

50

【 0 0 6 3 】

このような構成により、モータ駆動回路 2 4 からズーム駆動モータ 2 0 に印加される電圧のデューティ値が、制御部 1 5 において、電圧値ルックアップテーブル 3 5 a のデータをさらに補正用ルックアップテーブル 3 5 b のデータで増大補正して制御される。

【 0 0 6 4 】

その結果、湾曲操作回数やズーム操作回数の積算値が大きくなるのに伴って、ズーム駆動モータ 2 0 への印加電圧のデューティ値が増大補正され、長期間の使用後においても、ズーミング速度の遅れやズーミング量の不足等が発生しない。

【 0 0 6 5 】

図 8 は、上述のような制御動作を行うために制御部 1 5 において実行される処理のフロー図である。S はその処理ステップを示す。

10

ここでは、ズーム操作スイッチ 8 が操作されてズーム動作が行われるかどうかを常時監視する (S 1)。そして、ズーム操作スイッチ 8 が操作されたら、回転角検出部 2 5 から湾曲操作ノブ 7 の回転角度を検出し (S 2)、その回転角度に対応する設定電圧のデューティ値 (D) を電圧値ルックアップテーブル 3 5 a から取得する (S 3)。

【 0 0 6 6 】

次いで、湾曲操作回数の積算値とズーム操作回数の積算値を各々取得する (S 4)。これらの値は、例えば制御部 1 5 に内蔵されているカウンタで読み取られた値が、制御部 1 5 内のメモリ (不図示) に順次加算されて記憶されている。

【 0 0 6 7 】

20

そして、湾曲操作回数とズーム操作回数の各積算値に対応する設定電圧のデューティ値付加量 (ΔD) を補正用ルックアップテーブル 3 5 b から取得し (S 5)、 $D + \Delta D$ の値をズーム駆動モータ 2 0 の制御系に出力して、S 1 から繰り返す (S 6)。

【 0 0 6 8 】

図 9 は、外部パソコン 4 0 等を利用して電圧値ルックアップテーブル 3 5 a を作成するための処理の一例のフロー図である。S は、その作成処理のステップを示す。なお、電圧値ルックアップテーブル 3 5 a を作成するための装置類の図示説明は省略する。

【 0 0 6 9 】

ここでは、まず、ズーム内視鏡 1 の挿入部 2 , 3 を真っ直ぐな最小負荷の状態に設置し (S 1 1)、その状態でズーム駆動モータ 2 0 を回転駆動する (S 1 2)。そして、ズーム駆動モータ 2 0 の回転周波数が 1 2 0 H z になるように印加電圧を調整し (S 1 3 ~ S 1 5)、その印加電圧値 (最小電圧) を記憶する (S 1 6)。

30

【 0 0 7 0 】

次いで、湾曲部 3 を最大限に屈曲した最大負荷の状態に設置し (S 1 7)、その状態でズーム駆動モータ 2 0 を回転駆動する (S 1 8)。そして、ズーム駆動モータ 2 0 の回転周波数が 1 2 0 H z になるように印加電圧を調整し (S 1 9 ~ S 2 1)、その湾曲操作ノブ 7 の回転角度と印加電圧値 (最大電圧) を記憶する (S 2 2)。

【 0 0 7 1 】

そして、最小負荷時の印加電圧と最大負荷時の印加電圧との間ではその変化の状態がリニアであるものとして、湾曲操作ノブ 7 の回転角度を細分化してそれに対応する印加電圧値を計算し、それによって電圧値ルックアップテーブル 3 5 a の全データを設定する (S 2 3)。

40

【 0 0 7 2 】

なお、湾曲操作ノブ 7 を実際に細かく回転操作して、各々の角度状態において、ズーム駆動モータ 2 0 の回転周波数が 1 2 0 H z になる時の印加電圧値を計測、記憶するようにしてもよい。

【 0 0 7 3 】

なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、例えば、ズーム駆動モータ 2 0 への印加電圧値の制御は、必ずしもデューティ値の制御に限らず、その他の電圧制御によっても差し支えない。

50

【 0 0 7 4 】

また、回転角検出部 2 5 としては電気抵抗の変化を利用したポテンシオメータに限らず、磁気センサーや光センサー等各種のセンサーを用いることができ、電圧値ルックアップテーブル 3 5 a に書き込む湾曲回転角度の形式等をそれに対応したものにすればよい。

【 符号の説明 】

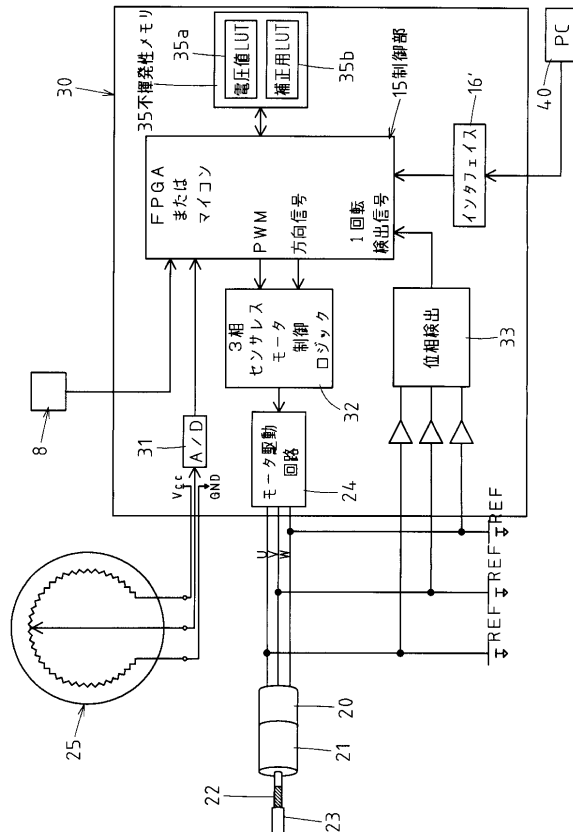
【 0 0 7 5 】

- 1 ズーム内視鏡
- 2 可撓管部（挿入部）
- 3 湾曲部（挿入部）
- 4 先端部本体（挿入部先端領域）
- 5 ズーム対物光学装置
- 6 操作部
- 7 湾曲操作ノブ（湾曲操作機構）
- 8 ズーム操作スイッチ（ズーム操作回数検出手段）
- 1 5 制御部（印加電圧制御手段）（印加電圧値補正手段）（湾曲操作回数検出手段）
- （ズーム操作回数検出手段）
- 1 6、1 6 ' インタフェイス（テーブルデータ受信手段）
- 2 0 ズーム駆動モータ
- 2 2 ズーム駆動ワイヤ
- 2 3 ガイド管
- 2 4 モータ駆動回路
- 2 5 回転角検出部（湾曲操作回転量検出手段）
- 3 5 不揮発性メモリ
- 3 5 a 電圧値ルックアップテーブル
- 3 5 b 補正用ルックアップテーブル
- 4 0 外部パソコン
- 5 0 ビデオプロセッサ

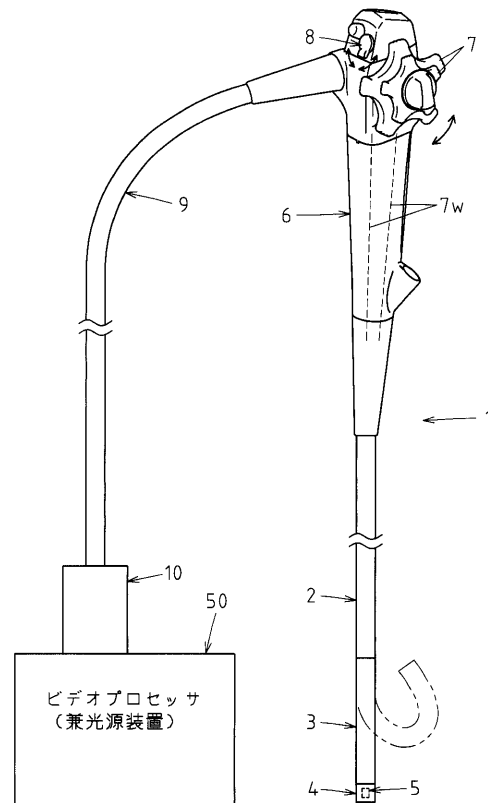
10

20

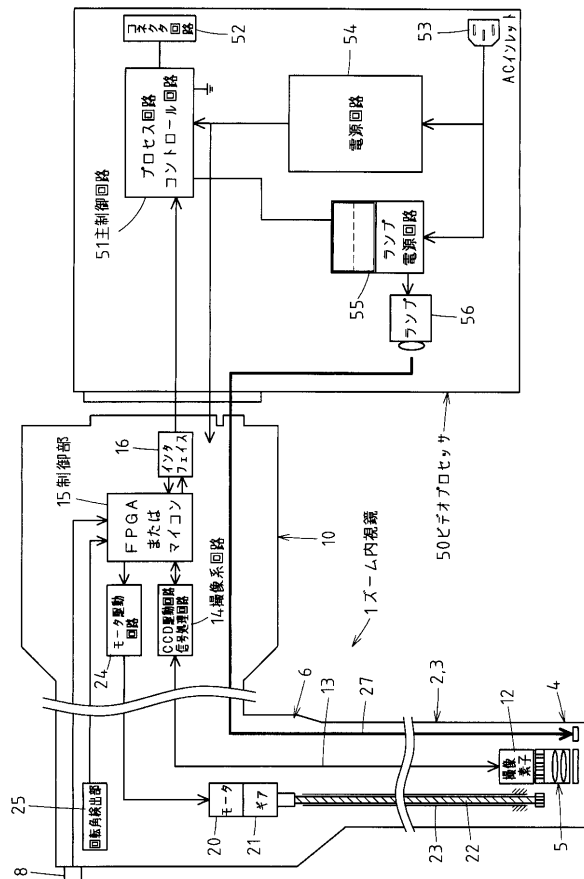
【 図 1 】



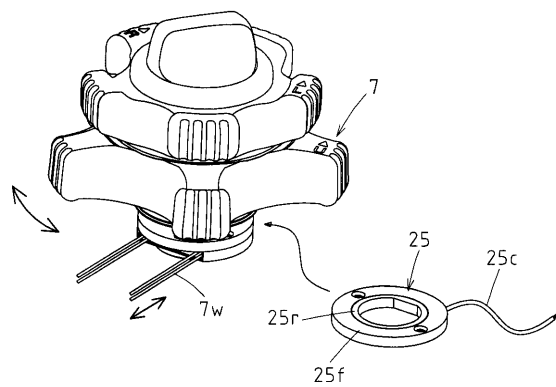
【 図 2 】



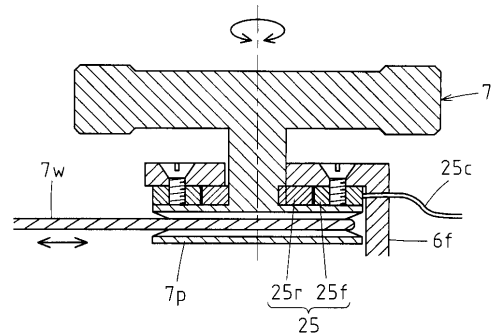
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【図 6】

湾曲回転角度	モータ駆動電圧値	Duty換算[%]
07[Hex]	4.0V	80
0F[Hex]	3.9V	78
17[Hex]	3.8V	76
1F[Hex]	3.7V	74
27[Hex]	3.6V	72
2F[Hex]	3.5V	70
37[Hex]	3.4V	68
3F[Hex]	3.3V	66
47[Hex]	3.2V	64
4F[Hex]	3.1V	62
57[Hex]	3.0V	60
5F[Hex]	2.9V	58
67[Hex]	2.8V	56
6F[Hex]	2.7V	54
77[Hex]	2.6V	52
7F[Hex]	2.5V	50
87[Hex]	2.6V	52
8F[Hex]	2.7V	54
97[Hex]	2.8V	56
9F[Hex]	2.9V	58
A7[Hex]	3.0V	60
AF[Hex]	3.1V	62
B7[Hex]	3.2V	64
BF[Hex]	3.3V	66
C7[Hex]	3.4V	68
CF[Hex]	3.5V	70
D7[Hex]	3.6V	72
DF[Hex]	3.7V	74
E7[Hex]	3.8V	76
EF[Hex]	3.9V	78
F7[Hex]	4.0V	80

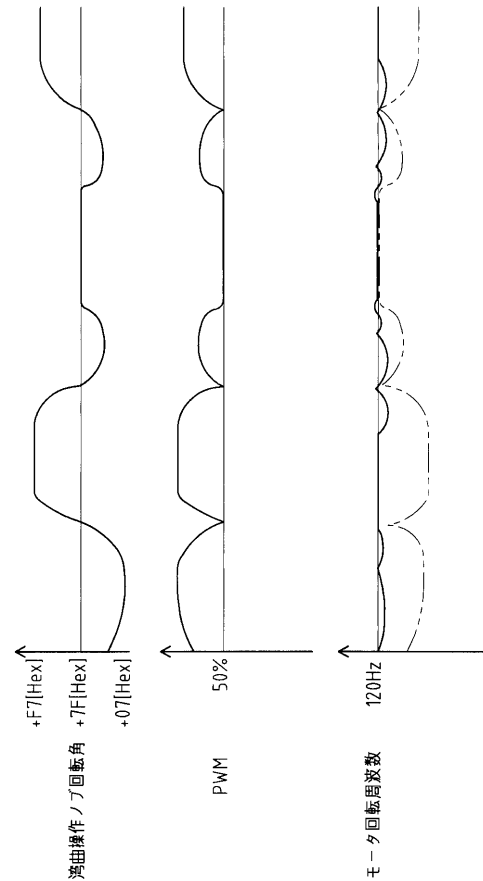
35a

UP
(中立)
DOWN

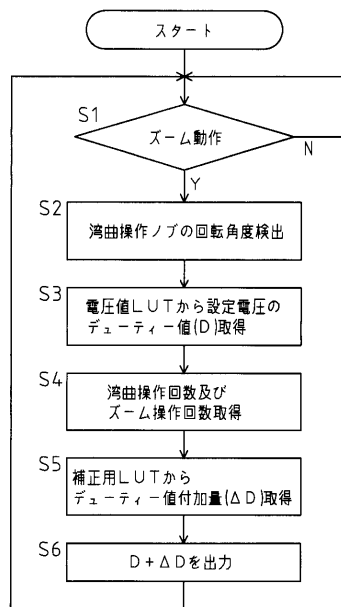
湾曲操作回数	Duty換算[%]	オフセット付加量
≤1000		0
1000~2000		2
2000~3000		4
3000~4000		6
...		...

35b

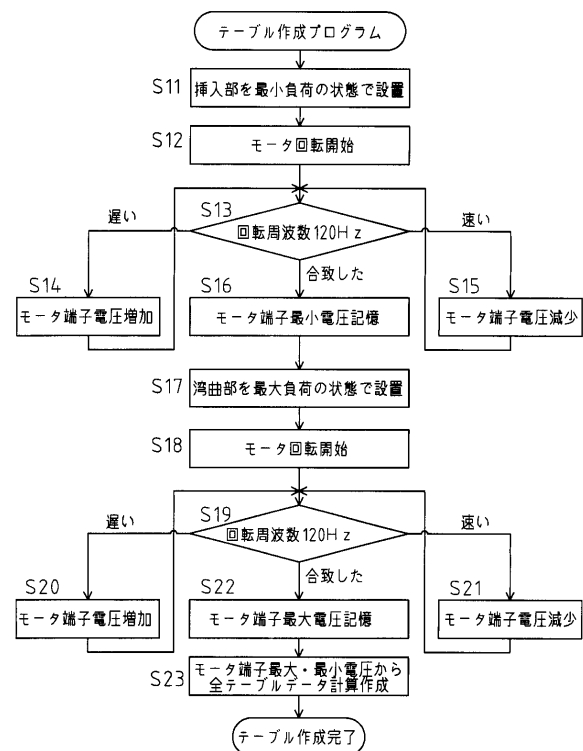
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 小林 徹至
東京都新宿区中落合2丁目7番5号 HOYA株式会社内

審査官 増淵 俊仁

(56)参考文献 特開2000-010023(JP,A)
特開2003-111757(JP,A)
特開2007-054307(JP,A)
特開2006-192056(JP,A)
特開2001-166225(JP,A)
特開2000-271082(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)	变焦内窥镜		
公开(公告)号	JP5412325B2	公开(公告)日	2014-02-12
申请号	JP2010045009	申请日	2010-03-02
[标]申请(专利权)人(译)	保谷股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	伊東哲弘 岩川知史 小林徹至		
发明人	伊東 哲弘 岩川 知史 小林 徹至		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/00.300.Y G02B23/24.A G02B23/26.C A61B1/00.631 A61B1/00.711 A61B1/00.731 A61B1/00.735 A61B1/045.650		
F-TERM分类号	2H040/BA03 2H040/BA21 2H040/CA22 2H040/DA21 2H040/DA43 4C061/CC06 4C061/FF12 4C061/FF40 4C061/JJ06 4C061/JJ17 4C061/LL02 4C061/NN07 4C061/YY14 4C161/CC06 4C161/FF12 4C161/FF40 4C161/JJ06 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/NN07 4C161/YY14		
代理人(译)	松浦 孝		
其他公开文献	JP2011177362A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种变焦内窥镜，其中即使弯曲部分弯曲到具有较小曲率半径的较大角度也不会延迟变焦速度并且不发生变焦不足，并且这种变形被重复，并且允许用户获得准确的并且不会使变焦驱动电机变大。ŽSOLUTION：变焦内窥镜被配置为包括电压值查找表35a，其中存储根据弯曲机构7的旋转量而改变的变焦驱动电机20的施加电压值，以及施加电压控制器15以控制电动机驱动电路24将根据由拐点旋转量检测装置25检测到的弯曲机构7的旋转量从电压值查找表35a检索的施加电压值从变换驱动电动机20施加到变焦驱动电动机20。电动机驱动电路24.Ž

【图 1】

