

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ズームレンズの位置を調整するためのレンズ位置調整機構と、
前記レンズ位置調整機構を駆動するためのモータと、
前記モータの動力を前記レンズ位置調整機構に伝達するトルクワイヤと、
前記モータの回転を検知し、回転量を算出する回転量検出手段と、
前記ズームレンズを通して撮像を行う撮像素子と、
前記撮像素子で撮影される画像から前記ズームレンズの実倍率を算出する実倍率算出手段と、

前記実倍率と前記回転量から、前記ズームレンズの位置と前記回転量の対応付けを行う
回転量対応付け手段と

を備えることを特徴とする拡大電子内視鏡のズームレンズ駆動装置。

【請求項 2】

前記回転量検出手段がスコープ本体の操作部に設けられることを特徴とする請求項 1 に
記載の拡大電子内視鏡のズームレンズ駆動装置。

【請求項 3】

テレ側およびワイド側へ前記モータを回転させ、回転速度が所定回転数に以下になるま
での区間を前記モータの可動範囲とし、前記可動範囲の中心を前記ズームレンズの可動範
囲の中心に一致させるように前記対応付けを行うことを特徴とする請求項 1 に記載の拡大
内視鏡のズームレンズ駆動装置。

【請求項 4】

前記ズームレンズの可動範囲内の所定位置に対応する回転位置まで前記モータを回転さ
せ、同位置での前記実倍率と想定倍率とを比較することで、前記トルクワイヤの回転方向
に依存する特性の違いに起因する前記対応付けの誤差を補正することを特徴とする請求項
3 に記載の拡大電子内視鏡のズームレンズ駆動装置。

【請求項 5】

前記誤差が、前記モータの前記テレ側および前記ワイド側への回転における最大トルク
を調整し、前記実倍率と前記想定倍率を一致させることで補正されることを特徴とする請
求項 4 に記載の拡大電子内視鏡のズームレンズ駆動装置。

【請求項 6】

前記モータをワイド側またはテレ側から他方へと回転させながら前記実倍率の変化を検
出することで前記実倍率と前記回転量との対応付けを行い、これにより前記ズームレン
ズの位置と前記回転量の対応付けを行うことを特徴とする請求項 1 に記載の拡大電子内視鏡
のズームレンズ駆動装置。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の拡大電子内視鏡のズームレンズ駆動装置を備えることを特徴とする電
子内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ズーム機構を備えた電子内視鏡に関し、特にトルクワイヤを用いてズームレ
ンズの位置を制御する拡大電子内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

電子内視鏡の挿入部先端の撮像光学系にズーム機構を設け、観察倍率を可変とした拡大
内視鏡が知られている。内視鏡の先端は細径であることが求められるため、ズーム機構を
駆動するモータは一般に内視鏡の操作部に設けられる。このときモータの回転力は、トル
クワイヤを介して挿入部先端のズーム機構へと伝達される。ズーム機構の制御には、ズ
ームレンズの位置を取得する必要があるが、レンズ位置を検出するセンサを挿入部先端に配

10

20

30

40

50

置するのは細径化において不利であるとともに構造も複雑となる。

【 0 0 0 3 】

このような問題に対しては、例えば操作部に配置されるモータの回転量からレンズ位置を把握する方法が考えられる。しかし、トルクワイヤには捩りが発生するため、レンズが可動範囲の一端に達して停止しても、モータは回転し続ける。そのため、レンズ位置を正確に把握するには、トルクワイヤの捩り分を含めたモータの回転量とレンズ位置の対応を予め求めておく必要がある。しかし、トルクワイヤの捩り分を含めたモータの回転量（可動範囲）は、個体差や経時劣化によりばらつくため、電子内視鏡毎にその対応を計測する必要がある。

【 0 0 0 4 】

このような問題に対しては、レンズの可動範囲の中心と、モータの可動範囲（回転量）の中心は一致すると仮定して、モータをテレ側からワイド側まで動かし、トルクワイヤの捩り分を含めたモータの可動範囲とモータの回転量の対応を検出し、設計上既知であるレンズ可動範囲内におけるレンズ位置とモータの回転量との対応から、トルクワイヤの捩り分を含めたモータの回転量とレンズ位置の対応を求める構成が提案されている（特許文献1）。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 0 - 2 8 2 0 7 3 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

しかし、テレ側、ワイド側においてトルクワイヤの捩り特性が一般に異なるため、一般にはモータの可動範囲（回転量）の中心は、レンズの可動範囲の中心に一致しない。そのため特許文献1の方法では、モータ回転量に対して想定されるレンズ位置が、実際のレンズ位置からずれてしまい正確な制御ができない。

【 0 0 0 7 】

本発明は、トルクワイヤを用いてレンズの駆動を行う電子内視鏡において、トルクワイヤの捩り方向による特性の違いに影響されることなく、高い精度でレンズ位置制御を行うことを課題としている。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

本発明の拡大電子内視鏡のズームレンズ駆動装置は、ズームレンズの位置を調整するためのレンズ位置調整機構と、レンズ位置調整機構を駆動するためのモータと、モータの動力をレンズ位置調整機構に伝達するトルクワイヤと、モータの回転を検知し、回転量を算出する回転量検出手段と、ズームレンズを通して撮像を行う撮像素子と、撮像素子で撮影される画像からズームレンズの実倍率を算出する実倍率算出手段と、実倍率と回転量からズームレンズの位置と回転量の対応付けを行う回転量対応付け手段とを備えることを特徴としている。

【 0 0 0 9 】

回転量検出手段は、スコープ本体の操作部に設けられることが好ましい。例えば、テレ側およびワイド側へモータを回転させ、回転速度が所定回転数に以下になるまでの区間をモータの可動範囲とし、この可動範囲の中心をズームレンズの可動範囲の中心に一致させるように上記対応付けを行う。

【 0 0 1 0 】

ズームレンズの可動範囲内の所定位置に対応する回転位置までモータを回転させ、同位置での実倍率と想定倍率とを比較することで、トルクワイヤの回転方向に依存する特性の違いに起因する上記対応付けの誤差を補正する。この誤差は、例えばモータのテレ側およびワイド側への回転における最大トルクを調整し、実倍率と想定倍率を一致させることで

10

20

30

40

50

補正される。

【0011】

また、モータをワイド側またはテレ側から他方へと回転させながら実倍率の変化を検出することで実倍率と回転量との対応付けを行い、これによりズームレンズの位置と回転量の対応付けを行なってもよい。

【0012】

本発明の電子内視鏡システムは、上記拡大電子内視鏡のズームレンズ駆動装置を備えることを特徴としている。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、トルクワイヤを用いてレンズの駆動を行う電子内視鏡において、トルクワイヤの捩り方向による特性の違いに影響されることなく、高い精度でレンズ位置制御を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の第1実施形態の電子内視鏡システムの構成を示す概略図である。

【図2】第1実施形態の原点検出処理動作におけるモータの駆動の様子を示すチャートである。

【図3】トルクワイヤの捩り特性がテレ側への回転とワイド側への回転で異なる場合に検出されるモータの可動範囲の中心のずれを説明する図である。

【図4】第1実施形態の初期化処理のフローチャートである。

【図5】初期化処理に使用されるジグの側断面図および内側底面図である。

【図6】初期化処理後に実行されるユーザモードにおけるズーム制御のフローチャートである。

【図7】第2実施形態の初期化処理のフローチャートである。

【図8】第2実施形態の初期化処理におけるモータの回転位置（回転量）と実倍率の対応付けの様子を模式的に示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。図1は、本発明の第1実施形態である電子内視鏡システムの構成を示すブロック図である。

【0016】

電子内視鏡システム10は、スコープ本体（電子内視鏡）11と、スコープ本体11が着脱自在に取り付けられるプロセッサ装置12と、内視鏡画像を表示するモニタ装置13を備える。スコープ本体11は、可撓管からなり体内や管孔内に挿入される挿入部14と、ユーザにより把持・操作され、挿入部14の基端部が連結される操作部15と、操作部15とプロセッサ装置12を電氣的、光学的に接続する、ユニバーサルコード16とコネクタ部17を備える。

【0017】

プロセッサ装置12には、画像処理を行う映像信号処理部18と光源装置19が設けられる。光源装置19からは、ライトガイド21を通して挿入部14の先端まで照明光が伝送され、照明レンズ21Aを通して照明光が被写体へ照射される。挿入部14の先端には撮像素子22が設けられ、ライトガイド21からの照明光の下、ズーム機構を含む撮像レンズ22Aを通して被写体像の撮影を行う。

【0018】

撮像素子22は、例えばコネクタ部17に設けられた撮像素子駆動回路23からの駆動信号に基づき制御される。撮像素子22からの画像信号は、アナログフロントエンド（AFE）24を介してデジタル信号に変換され、コネクタ部17内のFPGA25へ入力される。FPGA25は、入力された画像信号に対して所定の画像処理を施し、同期信号を付加してプロセッサ装置12の映像信号処理部18へと出力する。映像信号処理部18で

10

20

30

40

50

は、入力された画像信号に対し所定の画像処理を施した後、例えば所定規格のビデオ信号に変換してモニタ13などの出力装置へと出力する。

【0019】

撮像レンズ22Aにおいて、ズームレンズはカム環(図示せず)内に收容され、ギア(列)26の回転に連動するカム27の動きによってその位置が調整される。ギア(列)26は、トルクワイヤ28、ギア(列)34を介して操作部15に設けられるモータ29と接続される。すなわち撮像レンズ22Aのズーム機構は、トルクワイヤ28を通して伝達されるモータ29の回転力により駆動される。

【0020】

モータ29は、モータ駆動回路30により制御され、その回転はエンコーダ31により検出される。またエンコーダ31では、モータ29の回転量が算出されFPGA25へ出力される。また操作部15には、ズーム機構を操作するためのボタン/レバー32が設けられ、その操作信号はFPGA25に入力される。すなわちFPGA25では、ボタン/レバー32の操作に基づき、モータ29を駆動し、ズームレンズの位置を調整する。なお撮像素子駆動回路23、モータ駆動回路30は、FPGA25により制御される。またFPGA25には不揮発性のメモリ33が接続され、後述するようにモータ回転量とレンズ位置の対応などが記録される。

【0021】

次に、図2を参照して、第1実施形態の原点検出処理動作について説明する。図2は、第1実施形態の原点検出処理動作におけるモータ29の駆動の様子を示すチャートであり、縦軸下向きに時間、横軸にモータ29の回転回数(回転量)を示す。なお図2において横軸右側がズーム機構におけるテレ側に対応し、左側がワイド側に対応する。

【0022】

トルクワイヤ28を用いて回転力をズーム機構に伝達する構成では、ズームレンズの移動が係止機構により停止されても、モータ29はトルクワイヤ28が捻られて一定のトルクが発生するまで回転する。このため、モータ29の可動範囲(回転範囲)A1はズーム機構の係止機構により規定されるズームレンズの可動範囲A2よりも広くなり、以下に説明する両可動範囲の対応付けを行うまで、両可動範囲の間の対応は不明である。すなわち、モータ29の回転量とズームレンズの位置の対応付けがなされていない。

【0023】

電源投入時、ズームレンズの位置は不明であり例えば不定位置P0にある。原点検出処理では、まずモータ29をテレ側へ回転し、ズーム機構のカム環がテレ側の係止機構に当てつけられ、トルクワイヤ28に一定の負荷(トルク)が発生する位置P1まで回転し続ける。所定時間(例えば1ms)経過後、モータ29は反転されワイド側への回転に切替えられる。このときエンコーダ31によりその回転回数(回転量)が計数される。そしてモータ29はズーム機構のカム環がワイド側の係止機構に当てつけられ、トルクワイヤ28に一定の負荷(トルク)が発生する位置P2まで回転され続ける。

【0024】

トルクワイヤ28の捩じり特性が回転方向に依存しなければ、ズームレンズの可動範囲A2の中心と、モータ29の可動範囲A1の中心は一致する。したがって、第1実施形態では、両中心が一致するものと仮定して、可動範囲A1にけるモータ29の回転量を可動範囲A2に対応付ける。すなわち、ズームレンズが可動範囲A2に亘って移動されるとき、モータ29の回転量は設計上既知であるため、モータ29の回転位置をP1からP2まで移動して可動範囲A1に対応する回転量を求め、両可動範囲の中心が一致すると仮定すると、モータ29の回転量とズームレンズの位置の対応が取得される。

【0025】

更に原点検出処理では、ズームレンズをズーム制御の基点となる原点へと移動する。原点は、ズームレンズの可動範囲A2のワイド側限界位置から所定回転量D、ワイド側に戻った位置P3に設定される。原点検出処理では、位置P2に達してから所定時間(例えば1ms)経過後、モータ29を原点位置まで回転させる。なお、原点位置がズームレンズ

10

20

30

40

50

の可動範囲 A 2 のワイド側限界位置よりもワイド側に設けられるのは、トルクワイヤ 2 8 のトルクで、カム環を係止機構に当てつけ、その位置を安定的に固定するためである。

【0026】

以上の原点検出処理で、モータ 2 9 の回転量とズームレンズの位置の対応が一応は設定される。しかし、トルクワイヤ 2 8 の捩じり特性は、一般にテレ側へ回転させる場合とワイド側へ回転させる場合とで異なるため、カム環が係止機構に当てつけられトルクワイヤ 2 8 に一定のトルクが発生するまでにモータ 2 9 が回転する量はテレ側とワイド側で異なる。そのためこれらの違いを補正しないと、モータ 2 9 の可動範囲 A 1 の中心が、ズームレンズの可動範囲 A 2 の中心に実際に一致しておらず、ズームレンズの位置を正確に制御することはできない。

10

【0027】

次に図 3 を参照して、トルクワイヤ 2 8 の捩じり特性がテレ側への回転とワイド側への回転で異なる場合の検出結果を示し、可動範囲 A 2 の中心に対する可動範囲 A 1 の中心のずれ方について説明する。

【0028】

図 3 (a) は、トルクワイヤ 2 8 の捩り特性が回転方向に依存しない場合、すなわち理想的な状況において、モータ 2 9 が可動範囲 A 1 に亘り回転されるときにエンコーダ 3 1 から出力される電圧パルス信号 (例えば 1 回転で 1 パルス出力) の変化を示すグラフである。図 3 (b) は、図 3 (a) の出力を周波数 f (縦軸) に換算して示すグラフである (なお周波数 f はモータ 2 9 の回転速度に対応する)。また図 3 (c) は、トルクワイヤ 2 8 の捩じり特性がテレ側とワイド側の回転で異なる場合を例示する図 3 (b) に対応するグラフである。なお図 3 において横軸は何れも回転回数 (回転量) に対応する。

20

【0029】

モータ 2 9 の回転が可動範囲 A 2 内で行われるとき、負荷は最小かつ略一定であり、エンコーダ 3 1 から出力される信号の周波数は最大値 f_m を取り、可動範囲 A 2 に亘り略一定である。カム環が係止機構に当てつけられその回転が停止されると、トルクワイヤ 2 8 に掛かる負荷トルクは徐々に増大し、これに対応してエンコーダ 3 1 からの出力信号の周波数 f は低下する。図 3 (b)、(c) において、周波数 f_0 はカム環が係止機構に当てつけられていると判定する基準値であり、本実施形態ではエンコーダ 3 1 からの出力信号が周波数 f_0 まで低下するとカム環が係止機構に当てつけられたものと判断する。

30

【0030】

図 3 (b) の理想的な場合には、モータ 2 9 の可動範囲 A 1 の中心 C 1 はズームレンズ (カム環) の可動範囲 A 2 の中心 C 2 に一致するので、前述したように可動範囲 A 1 に対応する回転量を検出すれば、モータ 2 9 の回転量とズームレンズの位置の対応が得られ、ズームレンズの位置はモータ 2 9 の回転量をモニタすることで正確に制御することができる。

【0031】

一方、図 3 (c) の場合、カム環が係止機構に当てつけられてからのモータ 1 回転当たりのトルクの増大はワイド側へ回転するときの方が、テレ側へ回転するときよりも緩やかである。そのため可動範囲 A 1 の中心 C 1 は、ワイド側へ偏倚し、可動範囲 A 2 の中心 C 2 からずれる。このような状況で、可動範囲 A 1 の中心 C 1 が可動範囲 A 2 の中心 C 2 に一致すると仮定してモータ 2 9 の回転量とズームレンズの位置の対応付けを行うと、ズームレンズの制御において上記偏倚分の誤差が発生する。

40

【0032】

次に図 1、図 4、図 5 を参照して、上記偏倚を補正する第 1 実施形態における初期化処理について説明する。なお図 4 は、第 1 実施形態の初期化処理のフローチャートである。

【0033】

電子内視鏡システム 1 0 の電源がオンされ、スコープ本体 1 1 に電力が供給されるとスコープ本体 1 1 の F P G A 2 5 において本処理が実行される。ステップ S 1 0 0 では、テレ側へ向けてモータ 2 9 が回転され、ステップ S 1 0 2 においてテレ側およびワイド側へ

50

の回転でそれぞれ利用される最大トルクの初期値が設定される。

【0034】

ステップS104では、図2を参照して説明した原点検出処理が実行され、ステップS106においてモータ29が可動範囲A2の中心位置まで回転される。ステップS108では、撮像素子22で撮影される画像から、現在の実倍率を算出する。

【0035】

本実施形態において初期化処理は、図5に示されるジグ40の中に挿入部14の先端を挿入し、先端とジグ底面の距離を一定に維持した状態で行われる。すなわち実倍率はジグ40の底面に描かれた基本図形の大きさから算出される。図5(a)には、ジグ40の側断面図と、側断面図におけるA-A線でジグ40を切断し、その内側底面を見た図が示される。ジグ40は、略円筒形を呈し、その底面41の略中央には図5(a)に示されるように所定の図形Mが描かれている。ジグ40の入口側には挿入部14を位置決めし、その位置を固定するサポート部42が設けられる。すなわちサポート部42には、挿入部14の外径と略同じ寸法の内径を有する孔43が設けられ、孔43の奥には、挿入された挿入部14の先端と係合し、その軸方向の移動を規制する係止部が設けられる。なお図5(b)に挿入部14がジグ40に挿入され、位置決めされた状態が示される。

10

【0036】

ステップS110では、ステップS108で取得された実倍率が想定される倍率に等しいか否かが判定される。実倍率が想定倍率に等しくなく、図3を参照して説明した偏倚が存在する場合には、ステップS112において、実倍率が想定倍率よりも大きいかが判定され、偏倚がテレ側、ワイド側の何れか方向へ発生しているかが判定される。

20

【0037】

実倍率が想定倍率よりも大きいときには、テレ側へ偏倚していると考えられるので、ステップS114においてテレ側へ回転するときの最大トルクを所定量低減し、ステップS104の原点検出処理を再度実行し、ステップS106～S112の処理を繰り返す。一方、実倍率が想定倍率未満のときには、ワイド側へ偏倚していると考えられるので(図3(b)に対応)、ステップS116においてワイド側へ回転するときの最大トルクを所定量低減し、ステップS104の原点検出処理に戻り、同様に以下の処理を繰り返す。すなわち、同処理を繰り返すことにより、テレ側、ワイド側への最大トルクが、可動範囲A1の中心が、可動範囲A2の中心に一致する(偏倚がない)ように調整される。

30

【0038】

一方、ステップS110において実倍率が想定倍率に等しい場合には、偏倚が存在しないので、ステップS118において原点への移動が行われ第1実施形態の初期化処理は終了する。

【0039】

図5に示される初期化処理が終了し、モータ29の回転量とズームレンズの位置の対応が適正に設定され、モータ29の回転位置が原点位置に移動されると、図6に示されるユーザモードにおける通常のズーム処理が開始される。

【0040】

図6は、ユーザモードのフローチャートである。ユーザモードが開始されると、まずステップS200においてモータ29が停止され、ステップS202において、ズーム操作を行うスイッチ入力があったかが判定され、スイッチ入力があるまで同処理が繰り返される。ステップS202においてズーム操作があったと判定されると、ステップS204において、その操作がワイド(wide)側への移動を支持するものなのか、テレ(tele)側への移動を指示するものなのかが判定される。

40

【0041】

ステップS204において、操作がワイド側への移動指示であると判定されると、ステップS206において、現在の位置がワイド端に達しているか否かが判定される。ワイド端に達していればそれ以上は駆動できないので、ステップS200に戻りモータを停止し、以下同様の処理を繰り返す。一方、ワイド端に達していなければ、ステップS208に

50

において、モータ29をワイド側へ所定量回転してズームレンズをワイド側へ所定量移動する。そしてその後、ステップS200に戻り、以下同様の処理を繰り返す。

【0042】

一方ステップS204において、操作がテレ側への移動指示であると判定されると、ステップS212において、現在の位置がテレ側に達しているか否かが判定される。テレ側に達していればそれ以上は駆動できないので、ステップS200に戻りモータを停止し、以下同様の処理を繰り返す。一方、テレ側に達していなければ、ステップS214において、モータ29をテレ側へ所定量回転してズームレンズをワイド側へ所定量移動する。そしてその後、ステップS200に戻り、以下同様の処理を繰り返す。

【0043】

以上のように、第1実施形態によれば、撮影画像を参照することで、モータの可動範囲の中心をズームレンズの可動範囲の中心に正確に一致させることができ、モータの回転量とズームレンズの位置を正確に対応付けできる。これにより、挿入部先端にズームレンズやカム環の実際の位置を検出するセンサを配置することなく、その位置を正確に把握でき、高い精度でズームレンズの位置制御を行うことができる。また、本実施形態では、上述した初期化処理を行うことでモータの回転量とズームレンズの位置を正確に対応付けできるので、スコープの固体差や経年劣化に関わらず常に適正な制御が可能となる。

【0044】

次に図1、図7、図8を参照して本発明の第2実施形態について説明する。第1実施形態の初期化処理では、モータ29の可動範囲の中心をズームレンズの可動範囲の中心に合わせることで、モータの回転量とズームレンズの位置の対応付けを行った。しかし第2実施形態の初期化処理では、各回転位置に対して実倍率を逐次算出することで、モータの回転量とズームレンズの位置の対応を取得する。なおその他の構成は第1実施形態と同様なのでその説明を省略する。

【0045】

図7は、第2実施形態の初期化処理のフローチャートであり、図8は、第2実施形態の初期化処理におけるモータ29の回転位置（回転量）と実倍率の対応付けの様子を模式的に示すグラフである。なお、図8(a)、図8(b)の各グラフは、第1実施形態の図3(a)、図3(b)に略対応する。略電子内視鏡システム10の電源がオンされ、スコープ本体11に電力が供給されるとスコープ本体11のFPGA25において本処理が実行される。ステップS300では、テレ側へ向けてモータ29が回転されズームレンズのテレ側への移動が開始される。ステップS302では、エンコーダ31の出力の周波数 f が f_0 以下になったか否かが判定され、 f_0 以下となるまでステップS302の判定が繰り返される。

【0046】

ステップS302においてエンコーダ31の出力の周波数 f が f_0 以下であると判定されると、ステップS304においてモータ29の駆動が停止され、ステップS306においてエンコーダ31からの出力パルス（例えば1回転で1パルス）をカウントするカウンタを0にリセットする。その後ステップS308においてモータ29の回転がワイド側へと反転される。

【0047】

ステップS310では、ジグ40の画像から実倍率が検出され、前回検出された実倍率から変化があったか否かが判定される。倍率に変化があった場合には、モータ29の現回転位置は、ズームレンズの可動範囲A2内にあるので、ステップS312において、検出された実倍率が現回転位置に対応付けられ（マッピングされ）てメモリ33に記録され、ステップS314において周波数 f が f_0 以下となったか否かが判定される。すなわちワイド側の検出が行われる。

【0048】

一方、ステップS310において倍率に変化がない場合には、モータ29の現回転位置はズームレンズの可動範囲A2以外の位置なので、ステップS314に直接進み周波数 f

10

20

30

40

50

が f_0 以下となったか否かが判定される。

【0049】

ステップ S 3 1 4 において、 $f < f_0$ でないと判定される場合には、ステップ S 3 1 0 に戻り以下同様の処理が繰り返される。 $f < f_0$ であると判定されると、ワイド側に到達していると判断されるので、ステップ S 3 1 6 においてモータ 2 9 の回転が停止され、ステップ S 3 1 8 においてエンコーダ 3 1 のパルスを計数しているカウンタが停止される。

【0050】

ステップ S 3 2 0 では、ステップ S 3 1 2 で得られたマッピングを利用して図 2 を参照して説明した原点位置 P 3 までの回転量が算出され、ステップ S 3 2 2 でモータ 2 9 がテレ側へと算出された回転量分回転され、モータ 2 9 の回転位置が原点へと移動される。以上により、第 2 実施形態の初期化処理は終了し、その後は図 6 のフローチャートを参照して説明したユーザモードが実行される。

10

【0051】

以上のように第 2 実施形態でも、撮影画像を用いて第 1 実施形態と同様に、モータの回転量とズームレンズの位置の正確な対応付けができ、これにより、挿入部先端にズームレンズやカム環の実際の位置を検出するセンサを配置することなく、その位置を正確に把握でき、高い精度でズームレンズの位置制御を行うことができる。また、第 1 実施形態と同様に、第 2 実施形態の初期化処理を行うことでモータの回転量とズームレンズの位置を正確に対応付けできるので、スコープの固体差や経年劣化に関わらず常に適正な制御が可能となる。

20

【0052】

なお、本実施形態では、ジグに描かれた図形を特定の距離から撮影することで実倍率を算出したが、例えば撮像面上のイメージサークルの大きさからズームレンズの実倍率を算出することも可能である。なお、モータの可動範囲に亘る回転量を求める際のモータの回転方向は、ワイド側からテレ側とすることもできる。

【0053】

第 1 実施形態では、モータをモータの可動範囲の中心にまで移動させて実倍率と想定倍率の比較を行ったが、ズームレンズの可動範囲内の特定位置に対応する回転位置であれ中心でなくともよい。

【符号の説明】

30

【0054】

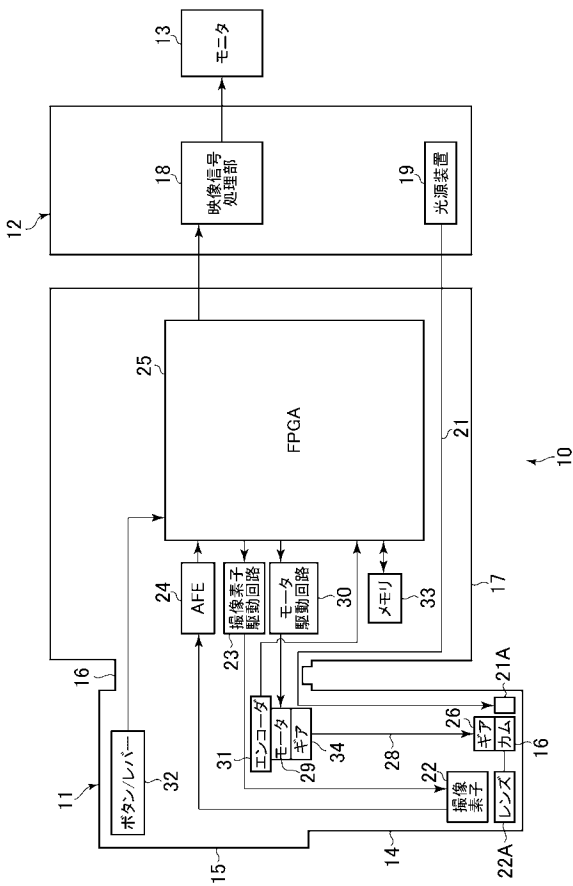
- 1 0 電子内視鏡システム
- 1 1 スコープ本体 (電子内視鏡)
- 1 2 プロセッサ装置
- 1 3 モニタ装置
- 1 4 挿入部
- 1 5 操作部
- 1 6 カム
- 1 7 コネクタ部
- 1 8 映像信号処理部
- 1 9 光源装置
- 2 2 撮像素子
- 2 2 A 撮像レンズ
- 2 3 撮像素子駆動回路
- 2 4 アナログフロントエンド (A F E)
- 2 5 F P G A
- 2 6、3 4 ギア
- 2 8 トルクワイヤ
- 2 9 モータ
- 3 0 モータ駆動回路

40

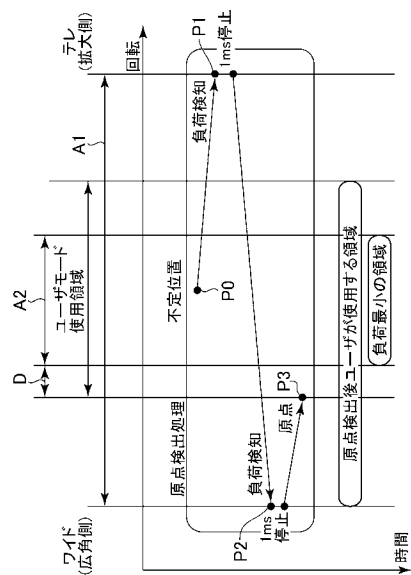
50

- 3 2 ボタン/レバー
- 3 3 メモリ

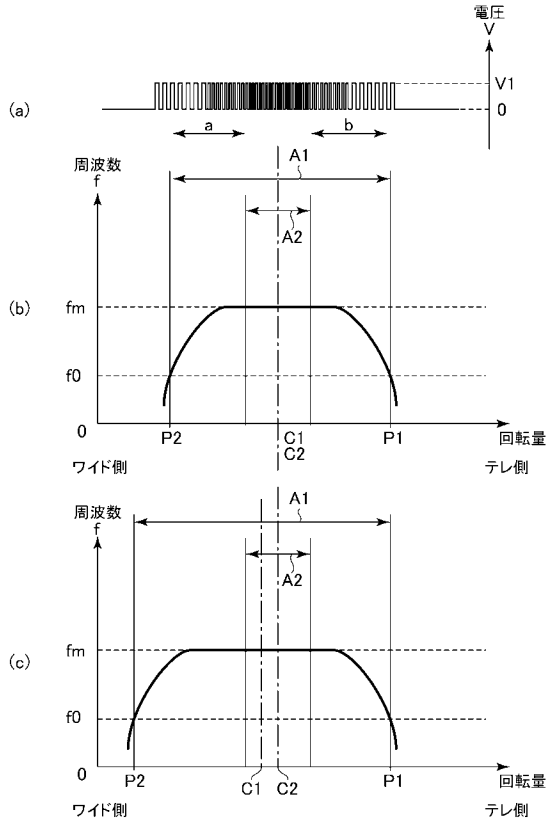
【 図 1 】



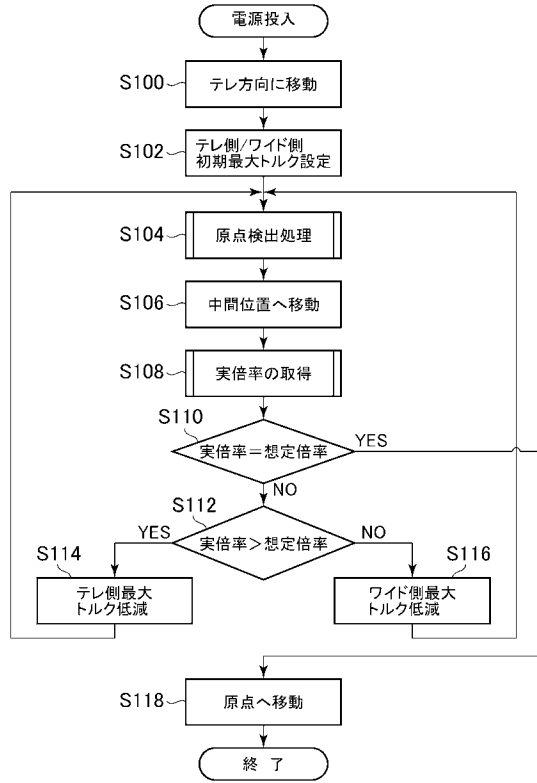
【 図 2 】



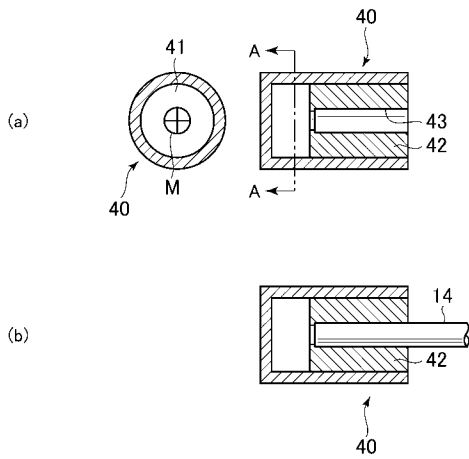
【図3】



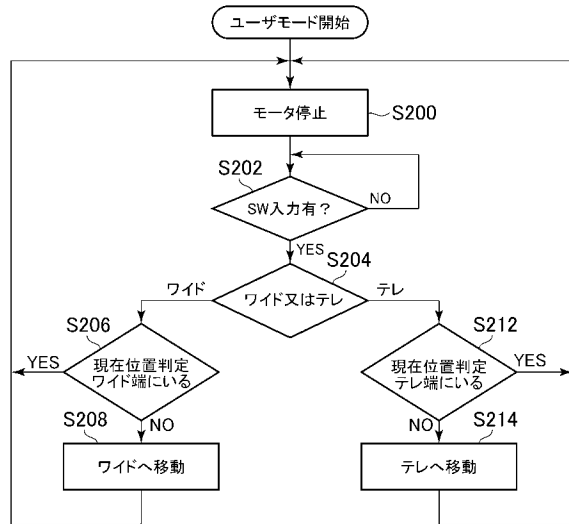
【図4】



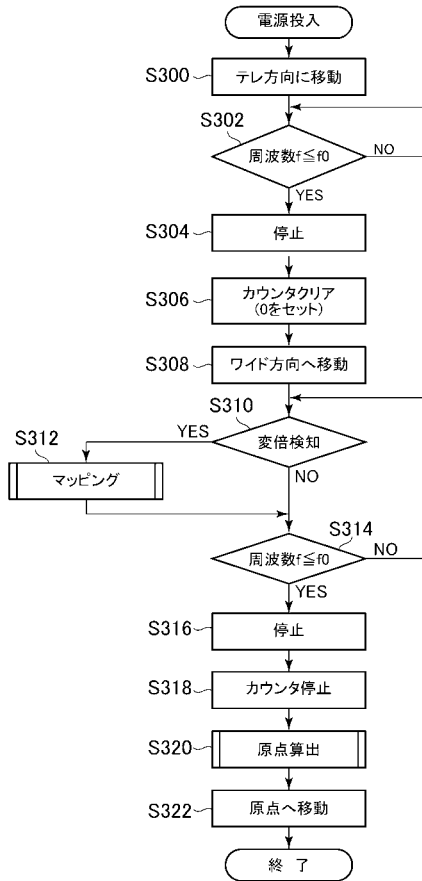
【図5】



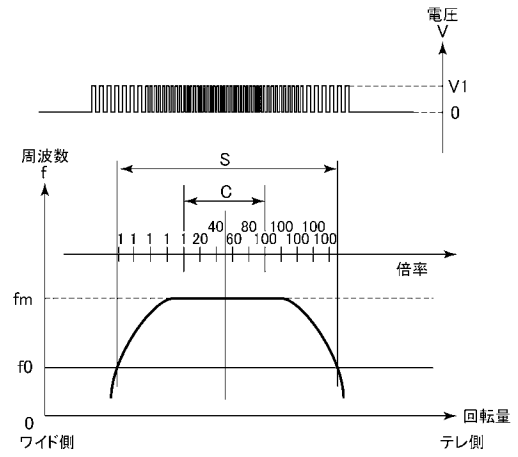
【図6】



【 図 7 】



【 図 8 】



专利名称(译)	一种放大的电子内窥镜的变焦镜头驱动装置		
公开(公告)号	JP2014117478A	公开(公告)日	2014-06-30
申请号	JP2012275107	申请日	2012-12-17
[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		
[标]发明人	小林 徹至		
发明人	小林 徹至		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.300.Y G02B23/24.B A61B1/00.731 A61B1/00.735 A61B1/04.372 A61B1/045.610 A61B1/06.B		
F-TERM分类号	2H040/BA03 2H040/CA04 2H040/CA23 2H040/DA41 2H040/GA02 2H040/GA11 4C161/CC06 4C161/FF12 4C161/FF40 4C161/JJ06 4C161/LL02		
代理人(译)	松浦 孝		
其他公开文献	JP6117542B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在使用扭矩线驱动透镜的电子内窥镜中以高精度执行透镜位置控制，而不受扭矩线的扭曲方向所引起的特性差异的影响。 解决方案：当打开电子内窥镜的电源时，电动机向望远端旋转，直至到达点P1，在此点P1在负载下停止。之后，电动机向宽侧旋转至点P2，在该点P2在负载下停止。在从点P1到点P2的旋转中计数电动机的旋转，并且检测电动机相对于电动机的可移动范围A1的旋转量。假设可移动范围A1的中心与聚焦透镜的可移动范围A2的中心重合，并且电动机被移动到可移动范围A1的中心。通过从拍摄图像计算聚焦透镜的实际倍率并将其与假定倍率进行比较，可移动范围A1的中心与可移动范围A2的中心一致。 [选择图]图2

