

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6600692号
(P6600692)

(45) 発行日 令和1年10月30日 (2019. 10. 30)

(24) 登録日 令和1年10月11日 (2019. 10. 11)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 1/00 (2006. 01)

A 6 1 B 1/00 7 3 5

A 6 1 B 1/045 (2006. 01)

A 6 1 B 1/00 7 3 1

G O 2 B 23/26 (2006. 01)

A 6 1 B 1/045 6 5 0

G O 2 B 7/04 (2006. 01)

G O 2 B 23/26 C

G O 2 B 7/04 E

請求項の数 9 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2017-547290 (P2017-547290)
 (86) (22) 出願日 平成27年10月29日 (2015. 10. 29)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2015/080626
 (87) 国際公開番号 W02017/072927
 (87) 国際公開日 平成29年5月4日 (2017. 5. 4)
 審査請求日 平成30年10月25日 (2018. 10. 25)

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都八王子市石川町2951番地
 (74) 代理人 110002147
 特許業務法人酒井国際特許事務所
 (72) 発明者 齊▲藤▼ 香那子
 東京都八王子市石川町2951番地 オリ
 ンパス株式会社内

審査官 安田 明央

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学システムおよび内視鏡システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光を透過する第1光学素子と、
 前記第1光学素子を保持し、所定方向に沿って移動する第1可動枠と、
 前記第1可動枠を保持する保持枠と、
 磁石、およびコイルを有し、前記第1可動枠を前記所定方向に沿って前記保持枠に対
 して相対移動させるボイスコイルモータと、
 前記保持枠に対する前記第1可動枠の位置に関する情報を検出して位置信号を生成する
 第1位置検出部と、
 前記第1位置検出部が検出した第1位置信号をもとに、前記第1位置信号が正常である
 か否かを判断する判断部と、
 前記第1位置信号が正常であると前記判断部が判断した場合、前記第1位置信号に基づ
 いて前記コイルに流す電流を制御して前記第1可動枠を駆動する第1駆動制御、または前
 記第1位置信号が正常でないと前記判断部が判断した場合、所定値の電流を前記コイル
 に流して前記第1可動枠を駆動する第2駆動制御を行う駆動制御部と、
 前記第1可動枠の移動位置を指示する第1指示信号の入力を受け付ける入力部と、
 を備え、
 前記判断部は、前記第1位置信号の信号値と、前記第1指示信号の信号値との差分に基
 づいて前記第1位置信号が正常であるか否かを判断する
 ことを特徴とする光学システム。

10

20

【請求項 2】

光を透過する第 1 光学素子と、
前記第 1 光学素子を保持し、所定の方向に沿って移動する第 1 可動枠と、
前記第 1 可動枠を保持する保持枠と、
磁石、およびコイルを有し、前記第 1 可動枠を前記所定の方向に沿って前記保持枠に対
して相対移動させるボイスコイルモータと、
前記保持枠に対する前記第 1 可動枠の位置に関する情報を検出して位置信号を生成する
第 1 位置検出部と、
前記第 1 位置検出部が検出した第 1 位置信号をもとに、前記第 1 位置信号が正常である
か否かを判断する判断部と、
前記第 1 位置信号が正常であると前記判断部が判断した場合、前記第 1 位置信号に基づ
いて前記コイルに流す電流を制御して前記第 1 可動枠を駆動する第 1 駆動制御、または前
記第 1 位置信号が正常ではないと前記判断部が判断した場合、所定値の電流を前記コイル
に流して前記第 1 可動枠を駆動する第 2 駆動制御を行う駆動制御部と、
前記第 1 光学素子を通過した光を電気信号に変換した画像信号をもとに前記第 1 可動枠
の移動位置を指示する第 1 指示値を生成する制御部と、
をさらに備え、
前記判断部は、前記第 1 位置信号の信号値と、前記第 1 指示値との差分に基づいて前記
第 1 位置信号が正常であるか否かを判断する
ことを特徴とする光学システム。

10

20

【請求項 3】

前記駆動制御部は、前記第 2 駆動制御として、前記所定の方向における前記第 1 可動枠
の移動範囲のうち一方の移動端まで前記第 1 可動枠が移動するような前記所定値の電流を
前記コイルに流す制御を行う
ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光学システム。

【請求項 4】

前記第 1 光学素子は、レンズであり、
前記駆動制御部は、前記第 2 駆動制御として、前記レンズの光軸方向であって遠点もし
くは広角に合焦する方向の位置まで前記第 1 可動枠が移動するような電流を前記コイルに
流す制御を行う
ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光学システム。

30

【請求項 5】

光を透過する第 2 光学素子と、
前記第 2 光学素子を保持し、前記第 1 可動枠とは独立して、前記所定の方向に移動可能
な第 2 可動枠と、
前記保持枠に対する前記第 2 可動枠の位置に関する情報を検出して第 2 位置信号を生成
する第 2 位置検出部と、
をさらに備え、
前記判断部は、前記第 1 位置信号および前記第 2 位置信号のそれぞれについて正常であ
るか否かを判断し、
前記駆動制御部は、前記判断部による判断結果に基づき、前記第 1 可動枠に対して前記
第 1 駆動制御または前記第 2 駆動制御を行うとともに、前記第 2 位置信号が正常であると
前記判断部が判断した場合、前記第 2 位置信号に基づいて前記コイルに流す電流を制御し
て前記第 2 可動枠を駆動する第 3 駆動制御、または前記第 2 位置信号が正常ではないと前
記判断部が判断した場合、所定値の電流を前記コイルに流して前記第 2 可動枠を駆動する
第 4 駆動制御を行う
ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光学システム。

40

【請求項 6】

前記第 1 可動枠及び前記第 2 可動枠の移動位置を指示する第 1 及び第 2 指示信号の入力
を受け付ける入力部をさらに備え、

50

前記判断部は、前記第 1 位置信号の信号値と、前記第 1 指示信号の信号値との第 1 差分に基づいて前記第 1 位置信号が正常であるか否かを判断するとともに、前記第 2 位置信号の信号値と、前記第 2 指示信号の信号値との第 2 差分に基づいて前記第 2 位置信号が正常であるか否かを判断し、

前記判断部が、前記第 1 位置信号が正常ではなく、かつ前記第 2 位置信号が正常であると判断した場合、前記判断部が、前記第 2 可動枠の移動位置を指示する第 2 指示信号の信号値を変更し、前記駆動制御部が、前記第 3 駆動制御として、変更後の第 2 指示信号の信号値と前記第 2 位置信号の信号値とに基づいて前記コイルに流す電流を制御し、

前記判断部が、前記第 1 位置信号が正常であり、かつ前記第 2 位置信号が正常ではないと判断した場合、前記判断部が、前記第 1 可動枠の移動位置を指示する第 1 指示信号の信号値を変更し、前記駆動制御部が、前記第 1 駆動制御として、変更後の第 1 指示信号の信号値と前記第 1 位置信号の信号値とに基づいて前記コイルに流す電流を制御する

ことを特徴とする請求項 5 に記載の光学システム。

【請求項 7】

前記第 1 および第 2 光学素子を通過した光を電気信号に変換した画像信号をもとに前記第 1 可動枠及び前記第 2 可動枠の移動位置を指示する第 1 及び第 2 指示値を生成する制御部をさらに備え、

前記判断部は、前記第 1 位置信号の信号値と、前記第 1 指示値との第 1 差分に基づいて前記第 1 位置信号が正常であるか否かを判断するとともに、前記第 2 位置信号の信号値と、前記第 2 指示値との第 2 差分に基づいて前記第 2 位置信号が正常であるか否かを判断し、

前記判断部が、前記第 1 位置信号が正常ではなく、かつ前記第 2 位置信号が正常であると判断した場合、前記判断部が、前記第 2 可動枠の移動位置を指示する第 2 指示値を変更し、前記駆動制御部が、前記第 3 駆動制御として、変更後の第 2 指示値と前記第 2 位置信号の信号値とに基づいて前記コイルに流す電流を制御し、

前記判断部が、前記第 1 位置信号が正常であり、かつ前記第 2 位置信号が正常ではないと判断した場合、前記判断部が、前記第 1 可動枠の移動位置を指示する第 1 指示値を変更し、前記駆動制御部が、前記第 1 駆動制御として、変更後の第 1 指示値と前記第 1 位置信号の信号値とに基づいて前記コイルに流す電流を制御する

ことを特徴とする請求項 5 に記載の光学システム。

【請求項 8】

前記第 1 位置検出部は、

前記第 1 可動枠および前記保持枠のうちの一方に設けられ、位置検出用の磁界を発生する磁界発生部と、

前記第 1 可動枠および前記保持枠のうちの他方に設けられており、前記第 1 可動枠の移動方向と直交する磁界を検出する磁界検出部と、

を有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光学システム。

【請求項 9】

被検体の内部に挿入されて該被検体の内部を観察する内視鏡システムであって、

請求項 1 または 2 に記載の光学システムと、

前記第 1 光学素子を通過した光を電気信号に変換する撮像素子と、

を備えた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、光学システムおよび内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

生体内に内視鏡を導入し、内視鏡が撮像した被写体の画像を観察することにより生体の診断を行う内視鏡システムが広く普及している。内視鏡システムにおいては、医師や看護

10

20

30

40

50

師などの術者による診断および処置に支障をきたさないよう、できるだけ深い被写界深度が要求される。近年では、撮像素子の高画素化によって被写界深度が浅くなってきているため、オートフォーカス（以下、A F : Auto focusともいう）を行って被写体に焦点を合わせる内視鏡システムが提案されている。オートフォーカスを行うためのアクチュエータとして、ボイスコイルモータ（Voice Coil Motor : V C M）が一般的によく用いられている。

【 0 0 0 3 】

内視鏡特有の問題として、処置中に A F を行う駆動部が制御不能になった場合でも、内視鏡を被検体から抜くことなく処置が続けられる程度の解像度を維持する必要がある。例えば、可動レンズの位置を検出する位置検出装置などは電氣的に弱く、温度や湿度等により故障してしまう可能性があるため、位置検出装置が故障した場合の対策が必要となる。このような対策を行う技術として、可動レンズの位置絶対値を検出する絶対位置検出センサと、可動レンズの変位量を検出する相対位置検出センサとを備え、各センサの検出結果を用いて相対位置検出センサに異常があるか否かを検出し、相対位置検出センサに異常がある場合、絶対位置検出センサの検出結果をもとに可動レンズの位置を決定する技術が開示されている（例えば、特許文献 1 を参照）。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特許第 5 3 8 4 3 2 0 号公報

20

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、特許文献 1 が開示する技術は、相対位置検出センサと絶対位置検出センサとの両方が必要であり、各センサを配設するためのスペースを確保しなければならない。これにより、内視鏡システムが大型化してしまうという問題があった。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、大型化を抑制しつつ、可動レンズの位置検出が正常に行えなくなった場合でも、被検体に対する処置を継続可能な画質を維持することができる光学システムおよび内視鏡システム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 】

【 0 0 0 7 】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る光学システムは、光を透過する光学素子と、前記光学素子を保持し、所定の方向に沿って移動可能な可動枠と、前記可動枠を保持する保持枠と、磁石およびコイルを有し、前記可動枠を前記所定の方向に沿って前記保持枠に対して相対移動させるボイスコイルモータと、前記保持枠に対する前記可動枠の位置に関する情報を検出して位置信号を生成する位置検出部と、前記位置検出部が検出した位置信号をもとに、前記位置信号が正常であるか否かを判断する判断部と、前記位置信号が正常であると前記判断部が判断した場合、前記位置信号に基づいて前記コイルに流す電流を制御する第 1 駆動制御、または前記位置信号が正常ではないと前記判断部が判断した場合、予め設定された所定の電流を前記コイルに流す第 2 駆動制御を行う駆動制御部と、を備えたことを特徴とする。

40

【 0 0 0 8 】

また、本発明に係る内視鏡システムは、被検体の内部に挿入されて該被検体の内部を観察する内視鏡システムであって、上記の発明に係る光学システムと、前記第 1 光学素子を通過した光を電気信号に変換する撮像素子と、を備えたことを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、大型化を抑制しつつ、可動レンズの位置検出が正常に行えなくなった場合でも、被検体に対する処置を継続可能な画質を維持することができるという効果を奏

50

する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る光学システムの概略構成を示す模式図である。

【図 2】図 2 は、図 1 の A - A 線断面図である。

【図 3】図 3 は、図 1 の B - B 線断面図である。

【図 4】図 4 は、図 1 の C - C 線断面図である。

【図 5】図 5 は、本発明の実施の形態 1 に係る光学システムが行う処理を説明するフローチャートである。

10

【図 6】図 6 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 1 に係る光学システムの概略構成を示す模式図である。

【図 7】図 7 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 2 に係る光学システムの概略構成を示す模式図である。

【図 8】図 8 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 2 に係る光学システムが行う処理を説明するフローチャートである。

【図 9】図 9 は、本発明の実施の形態 2 に係る光学システムの要部の構成を示す部分断面図である。

【図 10】図 10 は、本発明の実施の形態 2 に係る光学システムの要部の構成を示す部分断面図である。

20

【図 11】図 11 は、本発明の実施の形態 2 に係る光学システムの要部の構成を示すブロック図である。

【図 12】図 12 は、本発明の実施の形態 2 に係る光学システムが行う処理を説明するフローチャートである。

【図 13】図 13 は、本発明の実施の形態 3 に係る内視鏡を備えた内視鏡システムの構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

以下、本発明を実施するための形態（以下、「実施の形態」という）を説明する。

【 0 0 1 2 】

30

（実施の形態 1）

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る光学システムの概略構成を示す模式図である。図 2 は、図 1 の A - A 線断面図であって、図 1 に示す直交座標系における X Y 平面と平行な面を切断面とする断面図である。図 3 は、図 1 の B - B 線断面図であって、図 1 に示す直交座標系における Y Z 平面と平行な面を切断面とする断面図である。図 4 は、図 1 の C - C 線断面図であって、図 1 に示す直交座標系における X Z 平面と平行な面を切断面とする断面図である。図 2 ~ 4 に示す断面図は、切断面が、後述する可動レンズ 21 の中心を通過しているものとして説明する。

【 0 0 1 3 】

図 1 に示す光学システム 1 は、レンズを光軸方向に移動可能な光学ユニット 2 と、光学ユニット 2 を含む各構成部の駆動制御、および各構成部に対する情報の入出力制御を行う制御装置 3 とを備える。

40

【 0 0 1 4 】

光学ユニット 2 は、撮像装置の筐体や、内視鏡の先端部に固定される固定枠 10（保持枠）と、固定枠 10 に対して移動可能な可動枠 20 と、可動枠 20 に設けられる可動レンズ 21 と、可動枠 20 を支持するとともに、固定枠 10 に対する可動枠 20 の移動方向を案内する主軸 22 と、可動枠 20 を支持するとともに、固定枠 10 に対する可動枠 20 の移動方向を案内する副軸 23 と、可動枠 20 に固定され、主軸 22 と摺動自在に接触する軸受 24 と、可動枠 20 の移動方向の両端にそれぞれ設けられ、可動枠 20 の移動を規制するストッパ 26、27 と、固定枠 10 に対して可動枠 20 を移動させる駆動力を発生す

50

るボイスコイルモータ 30 A, 30 B と、固定枠 10 に対する可動枠 20 の位置を検出する位置検出部 100 と、を備える。

【0015】

固定枠 10 は、角柱状の中空空間が形成された中空角柱状をなす。固定枠 10 には、該中空角柱状の貫通方向の中心軸と直交する方向（本実施の形態 1 では、図 1 に示す Z 軸方向）に貫通する貫通孔 10 a が形成されている。また、固定枠 10 の開口方向（本実施の形態 1 では、図 1 に示す Y 軸方向）の一端側には、後述するヨーク 11 A が設けられ、開口方向の他端側には、後述するヨーク 11 B が設けられている。ヨーク 11 A, 11 B は、鉄などの透磁率の高い材料を用いて形成される環形状をなす。

【0016】

可動枠 20 には、可動レンズ 21 を保持する保持孔 20 a と、軸受 24 を挿通して支持する挿通孔 20 b と、副軸 23 を挿通して支持する挿通孔 20 c とが形成されている。可動枠 20 は、可動レンズ 21 の光軸、例えば、図 4 に示す軸 N1 であって、Z 軸方向に沿って延びている光軸が、貫通孔 10 a の中心軸と略一致するように、可動レンズ 21 を保持する。挿通孔 20 b は、軸受 24 の外周の径に応じた径を有する孔である。挿通孔 20 c は、副軸 23 の外周の径に応じた径を有する孔である。可動枠 20 は、耐熱性の観点から、軽金属または耐熱樹脂を用いて形成されることが好ましい。軽金属としては、アルミニウム、マグネシウム、チタン、ベリリウムなどの金属や、これらの金属を含む合金などが挙げられる。耐熱樹脂は、例えば、60 以上の耐熱性を有する樹脂が挙げられる。可動レンズ 21 は、一つまたは複数のレンズを用いて構成される。

【0017】

主軸 22 は、Z 軸方向に沿って棒状をなして延び、両端が固定枠 10 に固定される。主軸 22 は、耐熱性の観点から、金属材料または合金を用いて形成されることが好ましい。

【0018】

副軸 23 は、Z 軸方向に沿って棒状をなして延び、両端が固定枠 10 に固定される。副軸 23 は、可動レンズ 21 の中心軸に対して主軸 22 と反対側に設けられる。副軸 23 は、耐熱性の観点から、金属材料または合金を用いて形成されることが好ましい。

【0019】

軸受 24 は、Z 軸方向に沿って延びる筒状をなし、主軸 22 の外周の一部を覆うとともに、可動枠 20 に保持される。軸受 24 は、両端にそれぞれ設けられ、主軸 22 と摺動自在に接する摺接部 24 a, 24 b を有する。軸受 24 は、耐熱性の観点から、金属材料、合金または耐熱樹脂を用いて形成されることが好ましい。

【0020】

主軸 22 の外周または軸受 24 の主軸 22 との接触部（端部）には、潤滑剤が塗布されている。潤滑剤としては、グリースや潤滑油などが挙げられる。また、潤滑手段として、固体潤滑剤を設けてもよいし、フッ素潤滑メッキ、潤滑アルマイトなどによるコーティング処理を施すものであってもよい。潤滑手段としては、例えば 60 以上の高温下での耐熱性を有することが好ましく、潤滑効果を得ることができれば、上述した手段に限らない。

【0021】

ストッパ 26, 27 は、可動枠 20 の移動方向の両端にそれぞれ設けられ、可動枠 20 の移動を規制する。本実施の形態 1 では、ストッパ 26 が、可動枠 20 の撮像素子側（焦点が遠点に移動する側）への移動を規制するものであり、ストッパ 27 が、可動枠 20 の物体側（焦点が近点に移動する側）への移動を規制するものとして説明する。

【0022】

ボイスコイルモータ 30 A は、ヨーク 11 A と、ヨーク 11 A の内周側に取り付けられる磁石 12 A と、可動枠 20 に支持されるとともに、磁石 12 A が取り付けられる側と反対側のヨーク 11 A に巻回されるコイル 13 A と、を有する。磁石 12 A は、永久磁石を用いて実現され、Z 軸方向に延びた形状をなす。

【0023】

ボイスコイルモータ 30B は、ヨーク 11B と、ヨーク 11B の内周側に取り付けられる磁石 12B と、可動枠 20 に支持されるとともに、磁石 12B が取り付けられる側と反対側のヨーク 11B に巻回されるコイル 13B と、を有する。磁石 12B は、永久磁石を用いて実現され、Z 軸方向に延びた形状をなす。

【0024】

この場合、磁石 12A, 12B の磁気分極方向は、可動レンズ 21 の光軸方向 (Z 軸方向) に対して直交する Y 軸方向である。なお、より一般に磁石 12A, 12B の磁気分極方向は、光軸 (Z 軸) 方向と交差する方向であればよい。

【0025】

コイル 13A, 13B に電流を流すと、磁石 12A, 12B の磁界の影響によって、可動枠 20 に Z 軸方向の力が発生し、固定枠 10 に対して可動枠 20 が Z 軸方向に移動する。例えば、コイル 13A, 13B にそれぞれ流す電流を制御することによって、可動枠 20 を主軸 22 に沿って所望の方向に移動させることができる。

【0026】

位置検出部 100 は、固定枠 10 に取り付けられ、位置検出センサである一つのホール素子 14 と、可動枠 20 に設けられる検出用磁石 25 と、からなる。ホール素子 14 は、所定の時間間隔で磁界強度を検出し、該検出した磁界強度を順次電圧値に変換して位置信号として制御装置 3 に出力する。ホール素子 14 は、例えば、主軸 22 の長手方向 (可動枠 20 の移動方向) と直交する方向の磁界を検出する。検出用磁石 25 は、主軸 22 の近傍であって、可動枠 20 の光軸と直交する方向の側面に設けられる。また、検出用磁石 25 は、中心を通過し X 軸方向に延びる直線が、主軸 22 および副軸 23 の中心軸と交差する位置に配置されることが望ましい。

【0027】

次に、制御装置 3 の構成について説明する。制御装置 3 は、入力部 31、差分算出部 32、判断部 33、バッファ 34、駆動制御部 35、制御部 36 および記憶部 37 を備える。

【0028】

入力部 31 は、制御装置 3 に対するユーザからの入力等を行うためのインターフェースであり、電源のオン/オフを行うための電源スイッチ、可動枠 20 の目標位置や移動方向を指示するための指示入力ボタンなどを含んで構成されている。なお、手動で合焦操作を行う場合は、入力部 31 を介して合焦 (可動枠 20 の移動) にかかる指示信号 (指示値) が入力され、自動合焦の場合は、制御部 36 の制御のもとで合焦操作が行われる。指示値には、可動枠 20 の位置、例えば、可動枠 20 の移動範囲において付与された数値であって、該移動範囲における位置を示す数値が含まれている。

【0029】

差分算出部 32 は、現在の可動枠 20 の位置と、手動合焦の場合は入力部 31 を介して入力された指示入力、自動合焦の場合は制御部 38 から入力された指示入力により指示された位置との差分を算出する。この差分は、可動枠 20 の移動量および移動方向を示す値である。移動方向は、現在の可動枠 20 の位置 (信号値) と、指示入力により指示された位置 (指示値) との差分の正負をもとに、所定の方角に対して一方の方角 (例えば + 方向) であるか、他方の方角 (例えば - 方向) であるかを判断することにより求められる。差分算出部 32 は、算出した差分をバッファ 34 に入力する。

【0030】

判断部 33 は、差分算出部 32 が算出した差分をもとに、位置検出部 100 が取得した位置信号が異常であるか否かを判断する。判断部 33 は、例えば、可動枠 20 の駆動制御中に、得られた差分と、バッファ 34 から取得した過去の差分とを比較した場合に、可動枠 20 が移動中であるのに差分がほとんど変化しておらず、かつ差分が閾値以上であり、目標位置に到達していない場合に、ホール素子 14 から出力された位置信号が正常ではない、すなわち位置信号が異常であると判断する。判断部 33 は、判断結果を駆動制御部 35 に入力するとともに、位置信号が正常であれば差分を駆動用信号として駆動制御部 35

に入力し、位置信号が異常であれば記憶部 37 に記憶されている異常時用の指示値を駆動制御部 35 に入力する。なお、判断部 33 は、移動中であるか否かについて、判断するための閾値を設けて、差分算出部 32 が算出した差分が閾値以上である場合に移動中であると判断する。

【0031】

バッファ 34 は、例えばリングバッファを用いて実現され、差分算出部 32 が算出した差分を時系列に沿って記憶する。容量が不足すると、最も古い情報を最新の情報で上書きすることで、最新の情報を時系列順に記憶する。

【0032】

駆動制御部 35 は、差分算出部 32 が算出した差分に応じて可動枠 20 の停止位置を維持するための電流をコイル 13A, 13B に流す制御を行ったり、差分算出部 32 が算出した差分や、取得した所定値に応じて可動枠 20 を移動させるための電流をコイル 13A, 13B に流す制御を行ったりして、可動枠 20 を駆動制御する。駆動制御部 35 は、判断部 33 からの判断結果に応じた可動枠 20 の駆動制御を行う。駆動制御部 35 は、判断結果において位置信号が正常である場合、例えば、駆動信号の増幅や位相の調整を行う。駆動制御部 35 は、調整後の駆動信号に応じた電流値で、制御部 36 を介してコイル 13A, 13B に電流を流すことによって可動枠 20 の駆動制御（第 1 駆動制御）を行う。一方、駆動制御部 35 は、判断結果において位置信号が異常である場合、例えば、記憶部 37 に記憶されている異常時用の指示値（所定値）を取得し、該異常時用の指示値に応じた電流値で、制御部 36 を介してコイル 13A, 13B に電流を流すことによって可動枠 20 の駆動制御（第 2 駆動制御）を行う。

【0033】

制御部 36 は、CPU (Central Processing Unit) 等を用いて構成され、光学ユニット 2 を含む各構成部の駆動制御、および各構成部に対する情報の入出力制御などを行う。制御部 36 は、駆動制御部 35 が生成した信号（電流値に応じた電流）等を、所定の信号線を介して光学ユニット 2 へ送信する。制御部 36 は、自動合焦を行う場合、画像信号をもとに可動枠 20 の移動位置を指示する指示値を生成して、可動枠 20 の制御を行う。

【0034】

記憶部 37 は、光学システム 1 を動作させるための各種プログラム、および光学システム 1 の動作に必要な各種パラメータ等を含むデータを記憶する。記憶部 37 は、フラッシュメモリや DRAM (Dynamic Random Access Memory) 等の半導体メモリを用いて実現される。また、記憶部 37 は、位置信号が正常であるか否かを判断部 33 が判断するための閾値や、目標位置に到達している（定位置保持中である）か否かを判断するための閾値、可動枠 20 が移動中であるか否かを判断するための閾値、位置信号が異常である場合に可動枠 20 を駆動制御するための異常時用の指示値を記憶する駆動情報記憶部 371 を有する。

【0035】

続いて、本実施の形態 1 に係る駆動制御を、図 5 を参照して説明する。図 5 は、本発明の実施の形態 1 に係る光学システムが行う処理を説明するフローチャートである。以下で説明する駆動制御は、指示値の入力があり、位置信号が正常である場合に、その指示値に応じた位置（以下、目標位置という）に可動枠 20 が到達するまでの制御を行うものとして説明する。なお、本フローチャートでは、手動合焦を行うものとして、入力部 31 を介して指示値が入力される例を説明するが、自動合焦を行う場合、制御部 36 が指示値を生成する。

【0036】

まず、制御部 36 は、入力部 31 を介して指示値の入力があるか否かを判断する（ステップ S101）。制御部 36 は、指示値の入力があると判断すると（ステップ S101: Yes）、ステップ S102 に移行する。一方、制御部 36 は、指示値の入力がないと判断すると（ステップ S101: No）、指示値の入力の確認を繰り返す。また、駆動制御を終了するようにしてもよい。

【 0 0 3 7 】

ステップ S 1 0 2 では、制御部 3 6 は、位置検出部 1 0 0 から位置信号を取得する。位置信号は、上述したように、ホール素子 1 4 が検出した磁界強度を電圧値に変換したものである。

【 0 0 3 8 】

位置信号取得後、差分算出部 3 2 が、位置信号（信号値）と、指示値との差分を算出する（ステップ S 1 0 3）。差分算出部 3 2 は、算出した差分を判断部 3 3 に入力する。

【 0 0 3 9 】

判断部 3 3 は、差分算出部 3 2 から差分が入力されると、この差分が時間的に変化しているか否かを判断する（ステップ S 1 0 4）。判断部 3 3 は、例えば、バッファ 3 4 から取得した過去の差分であって、例えば今回取得した差分の直前に算出された差分を取得し、今回算出された差分と、過去の差分とを比較して、差分に変化があれば、位置信号は正常であると判断し、差分がほとんど変化していない場合、位置信号が異常である可能性があるとは判断する。判断部 3 3 は、例えば、この差分の差と、駆動情報記憶部 3 7 1 に記憶されている閾値とをもとに、位置信号が異常であるか否かを判断する。この閾値は、例えば、可動枠 2 0 が移動した際に最低限変化するとさされる差分の差の最小値に基づいて設定される。

【 0 0 4 0 】

判断部 3 3 は、差分に変化があると判断すると（ステップ S 1 0 4 : Y e s）、差分算出部 3 2 により算出された差分を駆動信号として駆動制御部 3 5 に入力する（ステップ S 1 0 5）。

【 0 0 4 1 】

駆動制御部 3 5 は、駆動信号として差分が入力されると、該差分をもとに可動枠 2 0 の駆動制御を行う（ステップ S 1 0 6）。具体的に、駆動制御部 3 5 は、駆動信号の増幅や位相の調整を行う。駆動制御部 3 5 は、調整後の駆動信号に応じた電流値で、制御部 3 6 を介してコイル 1 3 A , 1 3 B に電流を流すことによって可動枠 2 0 の駆動制御を行う。

【 0 0 4 2 】

一方、判断部 3 3 は、ステップ S 1 0 4 において、差分に変化がないと判断すると（ステップ S 1 0 4 : N o）、ステップ S 1 0 3 で算出された差分が、閾値よりも以上であるか否かを判断する（ステップ S 1 0 7）。判断部 3 3 は、差分が閾値より小さければ（ステップ S 1 0 7 : N o）、位置信号が正常であって、可動枠 2 0 が目標位置に到達していると判断し、ステップ S 1 0 5 に移行する。これに対し、判断部 3 3 は、差分が閾値以上であれば（ステップ S 1 0 7 : Y e s）、位置信号が異常であると判断し、ステップ S 1 0 8 に移行する。ステップ S 1 0 7 における閾値は、可動枠 2 0 が停止位置を維持するための制御（定位置保持制御）されている際に、時間的に変化する差分（定位置保持制御中における可動枠 2 0 の移動に応じた差分）に基づいて設定される。なお、判断部 3 3 によって差分が閾値以上（位置信号が異常）であると判断された場合に、音や、光、画像などで報知するようしてもよい。

【 0 0 4 3 】

ステップ S 1 0 8 では、駆動情報記憶部 3 7 1 を参照して異常時用の指示値（既定の信号）を駆動信号として駆動制御部 3 5 に入力する（ステップ S 1 0 8）。

【 0 0 4 4 】

駆動制御部 3 5 は、駆動信号として異常時用の指示値が入力されると、この指示値をもとに可動枠 2 0 の駆動制御を行う（ステップ S 1 0 9）。具体的に、駆動制御部 3 5 は、駆動信号（異常時用の指示値）に応じた電流値で、制御部 3 6 を介してコイル 1 3 A , 1 3 B に電流を流すことによって可動枠 2 0 の駆動制御を行う。この際、異常時用の指示値は、撮像素子側（焦点が遠点に移動する側）に移動し、かつストッパ（例えば図 4 に示すストッパ 2 6）に当接する位置まで移動させるような値である。すなわち、位置信号が異常の場合、駆動制御部 3 5 は、ボイスコイルモータによる可動枠 2 0 の移動範囲のうち、一方の移動端まで移動させる電流を流す制御を行う。

【 0 0 4 5 】

上述した駆動制御によって、位置信号に異常が生じ、駆動処理中に可動枠 20 が制御不能になった場合でも、ある程度の解像度を維持する位置に可動枠 20 を移動させることができる。なお、目標位置に達した（差分が閾値以下になった）場合に、位置信号の正常異常判定を終了し、通常の可動枠 20 の位置制御のみのフローにしてもよいし、目標位置に達しても位置信号の正常異常判定を繰り返して位置制御を行うフローにしてもよい。

【 0 0 4 6 】

以上説明した本発明の実施の形態 1 によれば、位置検出部 100 が検出した位置信号が正常であれば、この位置信号を用いて可動枠 20 の駆動制御を行い、位置信号が異常であれば、異常時用の指示値をもとに可動枠 20 の駆動制御を行うようにしたので、一つの位置検出部 100 のみであり、可動レンズの位置検出が正常に行えなくなった場合でも、焦点が最遠点となるように可動枠 20 を移動させて広視野を確保することで、被検体に対する処置を継続可能な画質を維持した画像を取得することができ、かつ大型化を抑制することができる。

10

【 0 0 4 7 】

また、本実施の形態 1 によれば、検出用磁石 25 を、主軸 22 の近傍であって、可動枠 20 の光軸と直交する方向の側面に設けたので、主軸 22 および軸受 24 の間のガタツキによって、可動枠 20 に主軸 22 まわりの煽りが生じた場合であっても、位置検出誤差を小さくすることができる。

【 0 0 4 8 】

20

また、本実施の形態 1 によれば、可動枠 20 を軽金属または耐熱樹脂を用いて形成して、軽金属以外の金属を用いて形成した場合と比して軽量化するようにしたので、アクチュエータを小さくすることができ、その結果、光学ユニット 2 を小型化することができる。

【 0 0 4 9 】

なお、本実施の形態 1 では、固定枠 10 に磁石 12 A , 12 B、可動枠 20 にコイル 13 A , 13 B を設けるものとして説明したが、固定枠 10 にコイル 13 A , 13 B、可動枠 20 に磁石 12 A , 12 B を設けてもよい。

【 0 0 5 0 】

（実施の形態 1 の変形例 1）

上述した実施の形態 1 では、主軸 22 に沿って可動枠 20 を移動させるものとして説明したが、これに限らない。例えば、可動枠が、固定枠に保持され、固定枠の内周面を摺動しながら移動するものであってもよい。図 6 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 1 に係る光学システムの概略構成を示す模式図であって、光軸を通過する平面を切断面とする部分断面図である。なお、上述した構成要素と同一の構成要素には、同一の符号が付してある。

30

【 0 0 5 1 】

本変形例 1 に係る光学システム 1 a は、レンズを光軸方向に移動可能な光学ユニット 2 a と、光学ユニット 2 a を含む各構成部の駆動制御、および各構成部に対する情報の入出力制御を行う制御装置 3 とを備える。

【 0 0 5 2 】

40

光学ユニット 2 a は、固定枠 4（保持枠）と、固定枠 4 に対して摺動可能な可動枠 5 と、固定枠 4 に対して可動枠 5 を摺動させる駆動力を発生するボイスコイルモータ 8 と、を備える。

【 0 0 5 3 】

固定枠 4 は、固定枠本体 40 と、可動枠 5 が保持する可動レンズ群 G v よりも物体側（近点側）の物体側固定レンズ群 G f を保持し固定枠本体 40 の物体側に取り付けられた前枠部 6 と、可動レンズ群 G v よりも像側（遠点側であって撮像素子側）の像側固定レンズ群 G b を保持し固定部本体 40 の像側に取り付けられた後枠部 7 と、を有する。

【 0 0 5 4 】

固定枠本体 40 は、所定の軸 N 2 を中心とした筒形状の部材からなる。固定枠本体 40

50

には、径方向にそれぞれ貫通した複数の肉抜き部 4 0 a が形成されている。

【 0 0 5 5 】

前枠部 6 は、筒状の部材である。前枠部 6 は、物体側固定レンズ群 G f を保持する。物体側固定レンズ群 G f は、前第 1 レンズ L f 1 及び前第 2 レンズ L f 2 を有し、物体側からこの順に並んでいる。前枠部 6 は、内周部で前第 1 レンズ L f 1 および前第 2 レンズ L f 2 を保持する。

【 0 0 5 6 】

後枠部 7 は、筒状の部材である。後枠部 7 は、像側固定レンズ群 G b を保持する。像側固定レンズ群 G b は、後第 1 レンズ L b 1 及び後第 2 レンズ L b 2 を有する。後枠部 7 は、内周部において、後第 1 レンズ L b 1 及び後第 2 レンズ L b 2 を物体側からこの順序で保持する。また、後枠部 7 の外周部には、上述したホール素子 1 4 が設けられている。

10

【 0 0 5 7 】

可動枠 5 は、筒状の部材である。可動枠 5 は、可動レンズ群 G v を保持する。具体的には、可動枠 5 は、内周部において、可動レンズ群 G v が有する可動第 1 レンズ L v 1 を保持する。また、可動枠 5 の内周部には、上述した検出用磁石 2 5 が設けられており、ホール素子 1 4 と検出用磁石 2 5 とにより、位置検出部 1 0 0 を構成している。

【 0 0 5 8 】

可動枠 5 は、外周部の一部が固定枠本体 4 0 の内周面と接触しながら固定部本体 4 0 に挿入される。この際、像側固定レンズ群 G b の少なくとも一部が可動枠 5 の径方向内側、すなわち可動枠 5 が形成する中空空間内に存在することとなる。本変形例において、可動枠 5 が最も物体側に移動した場合には、物体側固定レンズ群 G f の少なくとも一部が可動枠 5 の径方向内側に存在する。

20

【 0 0 5 9 】

ボイスコイルモータ 8 は、図 6 に示すように、固定枠 4 の固定枠本体 4 0 に配置されたコイル 9 A と、コイル 9 A に対向するように可動枠 5 に配置された磁石 9 B と、を有する。

【 0 0 6 0 】

コイル 9 A は、固定枠本体 4 0 の外周に巻かれる二つのコイル 9 0 , 9 1 を軸 N 2 方向に沿って並べて配置してなる。軸 N 2 方向に沿って隣り合う二つのコイルは、直列で接続されることが好ましいが、並列に接続されてもよい。

30

【 0 0 6 1 】

第 1 磁石 9 2 及び第 2 磁石 9 3 は、固定枠 4 の各肉抜き部 4 0 a 内に入るように可動部 5 にそれぞれ配置される。第 1 磁石 9 2 及び第 2 磁石 9 3 は、例えば、周方向に沿って配置される四つの磁石をそれぞれ有する。第 1 磁石 9 2 の組と第 2 磁石 9 3 の組とは、それぞれ可動枠 5 の径方向に着磁され、磁極が互いに逆向きである。

【 0 0 6 2 】

本変形例 1 において、コイル 9 0 , 9 1 は、第 1 磁石 9 2 の組と第 2 磁石 9 3 の組との間で巻回方向が反転することが好ましい。または、コイル 9 0 , 9 1 の巻回方向を同一とし、電流方向が逆になるようにコイル 9 0 , 9 1 を接続してもよい。この場合、コイル 9 0 に流れる電流の向きと、コイル 9 1 に流れる電流の向きとが逆方向になっていればよい。

40

【 0 0 6 3 】

光学ユニット 2 a のコイル 9 A に電流を流すと、磁石 9 B の磁界の影響によって、可動枠 5 に軸 N 2 方向の力が発生し、固定枠 4 に対して可動枠 5 が軸 N 2 方向に移動する。例えば、コイル 9 0 , 9 1 にそれぞれ流す電流を制御することによって、可動枠 5 を固定枠 4 に対して移動させることができる。

【 0 0 6 4 】

以上説明した構成を有する光学ユニット 2 a を用いて、上述した実施の形態 1 に係る駆動制御を行う場合においても、位置検出部 1 0 0 が検出した位置信号が正常であれば、この位置信号を用いてコイル 9 0 , 9 1 への電流を制御して可動枠 5 の駆動制御を行い、位

50

置信号が異常であれば、異常時用の指示値をもとにコイル 90, 91 への電流を制御して可動枠 5 の駆動制御を行う。位置信号が異常の際、例えば、駆動制御部 35 の制御により可動枠 5 が後枠部 7 に当て付くように可動枠 5 は移動する。これにより、光学システム 1a においても、大型化を抑制しつつ、可動レンズの位置検出が正常に行えなくなった場合でも、被検体に対する処置を継続可能な画質を維持することができる。

【0065】

(実施の形態 1 の変形例 2)

上述した実施の形態 1 では、一つの駆動制御部 35 により可動枠 20 を駆動制御するものとして説明したが、これに限らない。例えば、駆動制御の仕様が異なる複数の駆動制御部により駆動制御部を構成して可動枠 20 の駆動が制御されるものであってもよい。図 7 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 2 に係る光学システムの概略構成を示す模式図である。なお、上述した構成要素と同一の構成要素には、同一の符号が付してある。

10

【0066】

本変形例 2 に係る光学システム 1b は、レンズを光軸方向に移動可能な光学ユニット 2 と、光学ユニット 2 を含む各構成部の駆動制御、および各構成部に対する情報の入出力制御を行う制御装置 3a とを備える。制御装置 3a は、上述した制御装置 3 の構成に対し、駆動制御部 35 に代えて、第 1 駆動制御部 38A および第 2 駆動制御部 38B からなる駆動制御部を有するとともに、切替部 39 をさらに備える。

【0067】

第 1 駆動制御部 38A は、差分算出部 32 が算出した差分に応じて、可動枠 20 の停止位置を維持するための電流をコイル 13A, 13B に流す制御を行ったり、可動枠 20 を移動させるための電流をコイル 13A, 13B に流す制御を行ったりして、可動枠 20 を駆動制御する。第 1 駆動制御部 38A は、判断部 33 による判断結果が、位置信号が正常である場合に可動枠 20 の駆動制御を行う。第 1 駆動制御部 38A は、判断結果において位置信号が正常である場合、例えば、駆動信号の増幅や位相の調整を行う。第 1 駆動制御部 38A は、調整後の駆動信号に応じた電流値で、制御部 36 を介してコイル 13A, 13B に電流を流すことによって可動枠 20 の駆動制御を行う。

20

【0068】

第 2 駆動制御部 38B は、所定値の電流をコイル 13A, 13B に流して可動枠 20 を移動させ、可動枠 20 を駆動制御する。第 2 駆動制御部 38B は、判断部 33 による判断結果が、位置信号が異常である場合に可動枠 20 の駆動制御を行う。第 2 駆動制御部 38B は、判断結果において位置信号が異常である場合、例えば、駆動情報記憶部 371 に記憶されている異常時用の指示値を取得し、該異常時用の指示値に応じた電流値で、制御部 36 を介してコイル 13A, 13B に電流を流すことによって可動枠 20 の駆動制御を行う。この際、異常時用の指示値は、撮像素子側（焦点が遠点に移動する側）に移動し、かつストッパ（例えば図 4 に示すストッパ 26 または 27）に当接する位置まで移動させるような値である。すなわち、位置信号が異常の場合、駆動制御部 38B は、ボイスコイルモータによる可動枠 20 の移動範囲のうち、一方の移動端まで移動させる電流を流す制御を行う。

30

【0069】

切替部 39 は、判断部 33 からの判断結果に応じて可動枠 20 の駆動制御を行う駆動制御部の切り替えを行う。

40

【0070】

図 8 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 2 に係る光学システムが行う処理を説明するフローチャートである。なお、以下のフローチャートでは、初期設定として、第 1 駆動制御部 38A が可動枠 20 を駆動制御する駆動制御部に設定されているものとして説明する。なお、本フローチャートにおいても、手動合焦を行うものとして、入力部 31 を介して指示値が入力される例を説明するが、自動合焦を行う場合、制御部 38 が指示値を生成する。

【0071】

50

まず、制御部 36 は、入力部 31 を介して指示値の入力があるか否かを判断する（ステップ S 201）。制御部 36 は、指示値の入力があると判断すると（ステップ S 201：Yes）、ステップ S 202 に移行する。一方、制御部 36 は、指示値の入力がないと判断すると（ステップ S 201：No）、指示値の入力の確認を繰り返すか、または駆動制御を終了する。

【0072】

ステップ S 202 では、制御部 36 は、位置検出部 100 から位置信号を取得する。位置信号取得後、差分算出部 32 が、位置信号の信号値と、指示値との差分を算出する（ステップ S 203）。差分算出部 32 は、算出した差分を判断部 33 に入力する。

【0073】

判断部 33 は、差分算出部 32 から差分が入力されると、この差分が時間的に変化しているか否かを判断する（ステップ S 204）。ここで、判断部 33 によって差分に変化があると判断されると（ステップ S 204：Yes）、判断部 33 は、差分算出部 32 により算出された差分を駆動信号として第 1 駆動制御部 38A に入力する（ステップ S 205）。

【0074】

第 1 駆動制御部 38A は、駆動信号として差分が入力されると、該差分をもとに可動枠 20 の駆動制御を行う（ステップ S 206）。具体的に、第 1 駆動制御部 38A は、駆動信号の増幅や位相の調整を行う。第 1 駆動制御部 38A は、調整後の駆動信号に応じた電流値で、制御部 36 を介してコイル 13A、13B に電流を流すことによって可動枠 20 の駆動制御を行う。

【0075】

一方、判断部 33 は、ステップ S 204 において、差分に変化がないと判断すると（ステップ S 204：No）、ステップ S 203 で算出された差分が、閾値よりも以上であるか否かを判断する（ステップ S 207）。判断部 33 は、差分が閾値より小さければ（ステップ S 207：No）、位置信号が正常であって、可動枠 20 が目標位置に到達していると判断し、ステップ S 205 に移行する。これに対し、判断部 33 は、差分が閾値以上であれば（ステップ S 207：Yes）、位置信号が異常であると判断し、ステップ S 208 に移行する。

【0076】

ステップ S 208 では、切替部 39 が、可動枠 20 を駆動制御する駆動制御部を、第 1 駆動制御部 38A から第 2 駆動制御部 38B に切り替える（ステップ S 208）。また、切替部 39 によって駆動制御部が第 2 駆動制御部 38B に切り替えられると、制御部 36 が、駆動情報記憶部 371 を参照して異常時用の指示値（既定の信号）を駆動信号として第 2 駆動制御部 38B に入力する。もしくは、切替部 39 によって第 2 駆動制御部 38B に切り替えられると、位置信号と指示値との差分に関わらず第 2 駆動制御部 38B が、制御部 36 を介してコイル 13A、13B に規定の電流値の電流を流す制御を行うことによって可動枠 20 の駆動制御を行う。

【0077】

第 2 駆動制御部 38B は、駆動信号として異常時用の指示値が入力されると、該指示値をもとに可動枠 20 の駆動制御を行う（ステップ S 209）。具体的に、第 2 駆動制御部 38B は、駆動信号（異常時用の指示値）に応じた電流値で、制御部 36 を介してコイル 13A、13B に電流を流すことによって可動枠 20 の駆動制御を行う。

【0078】

上述した駆動制御によって、位置信号に異常が生じ、駆動処理中に可動枠 20 が制御不能になった場合でも、第 2 駆動制御部 38B の制御により、ある程度の解像度を維持する位置に可動枠 20 を移動させることができる。

【0079】

（実施の形態 2）

上述した実施の形態 1 では、光学ユニット 2 が、一つの可動枠 20 を駆動制御するもの

10

20

30

40

50

として説明したが、これに限らない。例えば、独立に移動可能な複数の可動枠を有するものであってもよい。図 9 は、本発明の実施の形態 2 に係る光学システムの要部の構成を示す部分断面図であって、図 1 の B - B 線に対応する部分断面図である。図 10 は、本発明の実施の形態 2 に係る光学システムの要部の構成を示す部分断面図であって、図 1 の C - C 線に対応する部分断面図である。図 11 は、本発明の実施の形態 2 に係る光学システムの要部の構成を示すブロック図である。なお、上述した構成要素と同一の構成要素には、同一の符号が付してある。

【0080】

本実施の形態 2 に係る光学システムは、レンズを光軸方向に移動可能な光学ユニット 2 b と、光学ユニット 2 b を含む各構成部の駆動制御、および各構成部に対する情報の入出力制御を行う制御装置 3 b とを備える。

10

【0081】

光学ユニット 2 b は、上述した光学ユニット 2 の構成に加え、第 2 可動枠 20 A と、第 2 可動レンズ 21 A と、軸受 24 A と、第 2 ストップ 26 A、27 A と、第 2 ホール素子 14 A および第 2 検出用磁石 25 A を有する第 2 位置検出部 100 A と、第 2 磁石 12 C、12 D および第 2 コイル 13 C、13 D を有する第 2 ボイスコイルモータとを備える。以下、可動枠 20 を第 1 可動枠 20、可動レンズ 21 を第 1 可動レンズ 21、ホール素子 14 を第 1 ホール素子 14、検出用磁石 25 を第 1 検出用磁石 25、ストップ 26、27 を第 1 ストップ 26、27、位置検出部 100 を第 1 位置検出部 100、磁石 12 A、12 B を第 1 磁石 12 A、12 B、コイル 13 A、13 B を第 1 コイル 13 A、13 B とよ

20

【0082】

制御装置 3 b は、上述した制御装置 3 の構成に対し、駆動制御部 35 に代えて、第 1 駆動制御部 38 C および第 2 駆動制御部 38 D からなる駆動制御部を有する。また、判断部 33 は、第 1 位置信号および第 2 位置信号のそれぞれについて、正常/異常を判断する。

【0083】

第 1 駆動制御部 38 C は、判断部 33 からの判断結果に応じた第 1 可動枠 20 の駆動制御を行う。第 1 駆動制御部 38 C は、判断結果において位置信号が正常である場合、例えば、駆動信号の増幅や位相の調整を行う。第 1 駆動制御部 38 C は、調整後の駆動信号に応じた電流値で、制御部 36 を介して第 1 コイル 13 A、13 B に電流を流すことによって第 1 可動枠 20 の駆動制御（第 1 駆動制御）を行う。一方、第 1 駆動制御部 38 C は、判断結果において位置信号が異常である場合、例えば、駆動情報記憶部 371 に記憶されている異常時用の指示値を取得し、該異常時用の指示値に応じた電流値で、制御部 36 を介して第 1 コイル 13 A、13 B に電流を流すことによって第 1 可動枠 20 の駆動制御（第 2 駆動制御）を行う。

30

【0084】

第 2 駆動制御部 38 D は、判断部 33 からの判断結果に応じた第 2 可動枠 20 A の駆動制御を行う。第 2 駆動制御部 38 D は、判断結果において位置信号が正常である場合、例えば、駆動信号の増幅や位相の調整を行う。第 2 駆動制御部 38 D は、調整後の駆動信号に応じた電流値で、制御部 36 を介して第 2 コイル 13 C、13 D に電流を流すことによって第 2 可動枠 20 A の駆動制御（第 3 駆動制御）を行う。一方、第 2 駆動制御部 38 D は、判断結果において位置信号が異常である場合、例えば、駆動情報記憶部 371 に記憶されている異常時用の指示値を取得し、該異常時用の指示値に応じた電流値で、制御部 36 を介して第 2 コイル 13 C、13 D に電流を流すことによって第 2 可動枠 20 A の駆動制御（第 4 駆動制御）を行う。

40

【0085】

続いて、本実施の形態 2 に係る駆動制御を、図 12 を参照して説明する。図 12 は、本

50

発明の実施の形態 2 に係る光学システムが行う処理を説明するフローチャートである。以下で説明する駆動制御は、指示値の入力があり、位置信号が正常である場合に、その指示値に応じた位置（以下、目標位置という）に第 1 可動枠 20 および第 2 可動枠 20 A が到達するまでの制御を行うものとして説明する。なお、本フローチャートにおいても、手動合焦を行うものとして、入力部 31 を介して第 1 可動枠 20 および第 2 可動枠 20 A に対する第 1 及び第 2 指示信号（指示値）が入力される例を説明するが、自動合焦を行う場合、制御部 36 が第 1 可動枠 20 および第 2 可動枠 20 A に対する第 1 及び第 2 指示値を生成する。

【0086】

まず、制御部 36 は、入力部 31 を介して指示値の入力があるか否かを判断する（ステップ S301）。制御部 36 は、指示値の入力があると判断すると（ステップ S301：Yes）、ステップ S302 に移行する。一方、制御部 36 は、指示値の入力がないと判断すると（ステップ S301：No）、指示値の入力の確認を繰り返すか、または駆動制御を終了する。なお、本実施の形態 2 において入力される指示値には、第 1 可動枠 20 および第 2 可動枠 20 A が移動する位置をそれぞれ示す指示値が含まれている。第 1 可動枠 20 および第 2 可動枠 20 A が移動する位置（指示値）の組み合わせは、入力部 31 を介して入力される指示信号と対応付けられて記憶部 37（または駆動情報記憶部 371）に記憶されている。

【0087】

ステップ S302 では、制御部 36 は、第 1 位置検出部 100 および第 2 位置検出部 100 A から第 1 および第 2 位置信号を取得する。第 1 および第 2 位置信号取得後、差分算出部 32 が、第 1 および第 2 位置信号の信号値と、指示値との差分（第 1 および第 2 差分）をそれぞれ算出する（ステップ S303）。差分算出部 32 は、算出した第 1 および第 2 差分を判断部 33 に入力する。

【0088】

判断部 33 は、差分算出部 32 から第 1 および第 2 差分が入力されると、まず、第 1 差分が時間的に変化しているか否かを判断する（ステップ S304）。判断部 33 は、第 1 差分が変化していると判断すると（ステップ S304：Yes）、第 1 位置信号は正常であると判断し、第 2 差分が時間的に変化しているか否かを判断する（ステップ S305）。

【0089】

ここで、判断部 33 は、第 2 差分が変化していると判断すると（ステップ S305：Yes）、第 1 差分を駆動信号として第 1 駆動制御部 38 C に入力するとともに、第 2 差分を駆動信号として第 2 駆動制御部 38 D に入力する（ステップ S306）。

【0090】

第 1 駆動制御部 38 C および第 2 駆動制御部 38 D は、駆動信号として第 1 および第 2 差分が入力されると、該第 1 および第 2 差分をもとに第 1 可動枠 20 および第 2 可動枠 20 A の駆動制御を行う（ステップ S307）。

【0091】

一方、判断部 33 は、ステップ S305 において、第 2 差分に変化がないと判断すると（ステップ S305：No）、ステップ S303 で算出された第 2 差分が、閾値よりも以上であるか否かを判断する（ステップ S308）。判断部 33 は、第 2 差分が閾値より小さければ（ステップ S308：No）、第 2 位置信号が正常であって、可動枠 20 が目標位置に到達していると判断し、ステップ S306 に移行する。これに対し、判断部 33 は、第 2 差分が閾値以上であれば（ステップ S308：Yes）、第 2 位置信号が異常であると判断し、ステップ S309 に移行する。

【0092】

ステップ S309 では、判断部 33 が、指示値を変更する（ステップ S309）。この場合の変更後の指示値は、第 2 可動枠 20 A に対する指示値が、第 1 可動枠 20 側とは反対側の移動端（例えば第 2 ストップ 27 A）まで移動する異常時用の指示値となり、第 1

10

20

30

40

50

可動枠 20 に対する指示値が、第 2 可動枠 20 A が上述した移動端に移動した際に、遠点で合焦する位置まで移動する値となる。なお、必ずしも第 1 可動枠 20 側とは反対側が遠点になるというわけではなく、光学系によっては第 1 可動枠 20 側に移動する場合もある。また、光学ユニット 2、撮像素子および被写体の位置関係や、遠点側および近点側のどちらに移動させるかの設定により、可動枠が移動する方向が決まる。

【0093】

ステップ S 309 において判断部 33 が指示値を変更すると、差分算出部 32 が、変更後の指示値と第 1 位置信号との第 1 差分を算出する（ステップ S 310）。その後、差分算出部 32 が、ステップ S 310 で算出した第 1 差分を駆動信号として第 1 駆動制御部 38 C に入力する（ステップ S 311）。

10

【0094】

第 1 駆動制御部 38 C は、駆動信号として第 1 差分が入力されると、該第 1 差分をもとに第 1 可動枠 20 の駆動制御を行う（ステップ S 312）。

【0095】

ステップ S 313 では、判断部 33 が、駆動信号として異常時用の指示値（既定の信号）を第 2 駆動制御部 38 D に入力する。第 2 駆動制御部 38 D は、異常時用の指示値が入力されると、該指示値をもとに第 2 可動枠 20 A の駆動制御を行う（ステップ S 314）。なお、ステップ S 313、S 314 の処理を、ステップ S 310 の前または並列に行ってもよい。

【0096】

20

また、判断部 33 は、ステップ S 304 において、第 1 差分に変化がないと判断すると（ステップ S 304：No）、ステップ S 303 で算出された第 1 差分が、閾値よりも以上であるか否かを判断する（ステップ S 315）。判断部 33 は、第 1 差分が閾値より小さければ（ステップ S 315：No）、第 1 位置信号が正常であって、可動枠 20 が目標位置に到達していると判断し、ステップ S 305 に移行する。これに対し、判断部 33 は、第 1 差分が閾値以上であれば（ステップ S 315：Yes）、第 1 位置信号が異常であると判断し、ステップ S 316 に移行する。

【0097】

ステップ S 316 では、判断部 33 が、第 2 差分が時間的に変化しているか否かを判断する（ステップ S 316）。ここで、判断部 33 は、第 2 差分が変化していると判断すれば（ステップ S 316：Yes）、ステップ S 317 に移行し、第 2 位置信号が変化していなければ（ステップ S 316：No）、ステップ S 323 に移行する。

30

【0098】

ステップ S 317 では、判断部 33 が、指示値を変更する（ステップ S 317）。この場合の変更後の指示値は、第 1 可動枠 20 に対する指示値が、第 2 可動枠 20 A 側とは反対側の移動端（例えば第 1 ストップ 26）まで移動する異常時用の指示値となり、第 2 可動枠 20 A に対する指示値が、第 1 可動枠 20 が上述した移動端に移動した際に、遠点で合焦する位置まで移動する値となる。なお、本ステップ S 317 についても、上述したステップ S 309 と同様、必ずしも第 1 可動枠 20 側とは反対側が遠点になるというわけではなく、光学系によっては第 1 可動枠 20 側に移動する場合もある。光学ユニット 2、撮像素子および被写体の位置関係や、遠点側および近点側のどちらに移動させるかの設定により、可動枠が移動する方向が決まる。

40

【0099】

ステップ S 317 において判断部 33 が指示値を変更すると、差分算出部 32 が、変更後の指示値と第 2 位置信号との第 2 差分を算出する（ステップ S 318）。その後、差分算出部 32 が、ステップ S 318 で算出した第 2 差分を駆動信号として第 2 駆動制御部 38 D に入力する（ステップ S 319）。

【0100】

第 2 駆動制御部 38 D は、駆動信号として第 2 差分が入力されると、該第 2 差分をもとに第 2 可動枠 20 A の駆動制御を行う（ステップ S 320）。

50

【 0 1 0 1 】

ステップ S 3 2 1 では、判断部 3 3 が、駆動信号として異常時用の指示値（既定の信号）を第 1 駆動制御部 3 8 C に入力する。第 1 駆動制御部 3 8 C は、異常時用の指示値が入力されると、該指示値をもとに第 1 可動枠 2 0 の駆動制御を行う（ステップ S 3 2 2）。なお、ステップ S 3 2 1、S 3 2 2 の処理を、ステップ S 3 1 8 の前または並列に行ってもよい。

【 0 1 0 2 】

また、ステップ S 3 2 3 では、ステップ S 3 0 3 で算出された第 2 差分が、閾値よりも以上であるか否かを判断する（ステップ S 3 2 3）。判断部 3 3 は、第 2 差分が閾値より小さければ（ステップ S 3 2 3：No）、第 2 位置信号が正常であって、可動枠 2 0 が目標位置に到達していると判断し、ステップ S 3 1 7 に移行する。これに対し、判断部 3 3 は、第 2 差分が閾値以上であれば（ステップ S 3 2 3：Yes）、第 2 位置信号が異常であると判断し、ステップ S 3 2 4 に移行する。

10

【 0 1 0 3 】

ステップ S 3 2 4 では、判断部 3 3 が、入力された指示値を、二つの位置信号（第 1 および第 2 位置信号）が異常である場合の異常時用の指示値に変更し、変更後の指示値を第 1 駆動制御部 3 8 C および第 2 駆動制御部 3 8 D に入力する（ステップ S 3 2 4）。この際の指示値は、第 1 および第 2 位置信号が異常である場合の指示値として設定された値であってもよいし、ステップ S 3 0 9 および S 3 1 7 のいずれかの指示値に設定するものであってもよい。

20

【 0 1 0 4 】

第 1 駆動制御部 3 8 C および第 2 駆動制御部 3 8 D は、異常時用の指示値が入力されると、該指示値をもとに第 1 可動枠 2 0 および第 2 可動枠 2 0 A の駆動制御を行う（ステップ S 3 2 5）。

【 0 1 0 5 】

上述した駆動制御によって、位置信号に異常が生じ、駆動処理中に第 1 可動枠 2 0 および / または第 2 可動枠 2 0 A が制御不能になった場合でも、ある程度の解像度を維持する位置に第 1 可動枠 2 0 および第 2 可動枠 2 0 A を移動させることができる。

【 0 1 0 6 】

以上説明した本発明の実施の形態 2 によれば、位置検出部 1 0 0 が検出した位置信号が正常であれば、この位置信号を用いて第 1 可動枠 2 0 および / または第 2 可動枠 2 0 A の駆動制御を行い、位置信号が異常であれば、異常時用の指示値をもとに第 1 可動枠 2 0 および / または第 2 可動枠 2 0 A の駆動制御を行うようにしたので、可動枠を二つ有し、少なくとも一方の可動枠の可動レンズの位置検出が正常に行えなくなった場合でも、焦点が最遠点となるように第 1 可動枠 2 0 および / または第 2 可動枠 2 0 A を移動させて広視野を確保することで、被検体に対する処置を継続可能な画質を維持した画像を取得することができ、かつ大型化を抑制することができる。

30

【 0 1 0 7 】

なお、上述した実施の形態 2 において、制御装置 3 b を制御装置 3 a に代えてもよい。この場合、第 1 および第 2 駆動制御部のそれぞれが、位置信号の正常 / 異常に応じて可動枠を制御する駆動制御部を有し、各第 1 および第 2 駆動制御部における駆動制御を行う駆動制御部が切替部 3 9 によって切り替えられて第 1 可動枠 2 0、第 2 可動枠 2 0 A がそれぞれ制御される。

40

【 0 1 0 8 】

また、上述した実施の形態 2 において、ステップ S 3 0 4 において第 1 位置信号が異常であると判断された場合に、各可動枠に対する指示値を所定値に変更して、予め設定された位置に移動させるなど、少なくとも一方の位置信号が異常であれば、各可動枠を所定の位置に配置するように制御してもよい。

【 0 1 0 9 】

また、上述した実施の形態 2 では、可動レンズ 2 1、2 1 A がいずれもフォーカスレン

50

ズであるものとして説明したが、例えば、可動レンズ 2 1 をフォーカスレンズ、可動レンズ 2 1 A をズームレンズとして、第 1 指示信号が正常、第 2 指示信号が異常である場合、第 2 可動枠 2 0 A に対する指示値が、第 1 可動枠 2 0 側とは反対側の移動端（例えば、広角端である第 2 ストップ 2 7 A）まで移動する異常時用の指示値となり、第 1 可動枠 2 0 に対する指示値が、第 2 可動枠 2 0 A が上述した移動端（広角端）に移動した際に、遠点で合焦する位置まで移動する値となる。このほか、例えば、可動レンズ 2 1 , 2 1 A をいずれもズームレンズとして、第 1 指示信号が正常、第 2 指示信号が異常である場合は、第 2 可動枠 2 0 A に対する指示値が、第 1 可動枠 2 0 側とは反対側の移動端（例えば、広角端である第 2 ストップ 2 7 A）まで移動する異常時用の指示値となり、第 1 可動枠 2 0 に対する指示値が、第 2 可動枠 2 0 A が上述した移動端（広角端）に移動した際に、広角で合焦する位置まで移動する値となる。

10

【 0 1 1 0 】

また、上述した実施の形態 2 では、可動枠および可動レンズを二つ備えるものとして説明したが、三つ以上備えていてもよい。三つ以上の場合であっても、異常時に決まる可動レンズの位置関係により、各可動枠が駆動制御される。

【 0 1 1 1 】

ここで、本実施の形態 1 , 2 および変形例 1 , 2 において、異常時用の指示値を、瞬間的に規定の値を超えるような電流を流すようにすれば、ホール素子 1 4 の故障に限らず、可動枠 2 0 の摺動不良の場合でも、可動枠 2 0 を駆動することができる。

【 0 1 1 2 】

なお、本実施の形態 1 , 2 および変形例 1 , 2 では、固定枠側にホール素子、可動枠側に検出用磁石を設けるものとして説明したが、固定枠側に検出用磁石、可動枠側にホール素子を設けてもよい。

20

【 0 1 1 3 】

また、本実施の形態 1 , 2 および変形例 1 , 2 では、制御部とは別に判断部が設けられている構成を例に説明したが、制御部内に判断部が設けられるものであってもよい。

【 0 1 1 4 】

また、本実施の形態 1 , 2 および変形例 1 , 2 では、位置検出センサとしてホール素子を例に説明したが、MRセンサを用いて位置を検出するものであってもよい。

【 0 1 1 5 】

また、本実施の形態 1 , 2 および変形例 1 , 2 において、検出用磁石を設けずに、ボイスコイルモータの磁石を用いて位置検出を行うものであってもよい。

30

【 0 1 1 6 】

また、上述した実施の形態 1 , 2 および変形例 1 , 2 において、ボイスコイルモータの磁石、コイルの配置を逆にしてもよい。

【 0 1 1 7 】

また、上述した実施の形態 1 および変形例では、ホール素子が、検出した磁界強度を順次電圧値に変換し、磁界強度に基づく電圧値を位置信号として制御装置に出力するものとして説明したが、磁界強度を位置信号として制御装置に出力するものであってもよい。この場合は、電圧値を磁界強度に代えて各々が算出される。

40

【 0 1 1 8 】

（実施の形態 3）

図 1 3 は、本発明の実施の形態 3 に係る内視鏡を備えた内視鏡システムの構成を示す図である。同図に示す内視鏡システム 5 0 は、内視鏡 5 1 と、制御装置 5 5 と、表示装置 5 7 とを備える。内視鏡 5 1 は、上述した実施の形態 1 または変形例に係る光学システム 1 , 1 a のいずれかを備える。以下、光学システム 1（光学ユニット 2）を備えるものを例に説明する。

【 0 1 1 9 】

内視鏡 5 1 は、人体等の被検体内に導入可能であって、被検体内の所定の観察部位を光学的に撮像する。なお、内視鏡 5 1 が導入される被検体は、人体に限らず、他の生体でも

50

よく、機械、建造物等の人工物でもよい。換言すれば、内視鏡 5 1 は、医療用内視鏡でもよいし、工業用内視鏡でもよい。

【 0 1 2 0 】

内視鏡 5 1 は、被検体の内部に導入される挿入部 5 2 と、挿入部 5 2 の基端に位置する操作部 5 3 と、操作部 5 3 から延出される複合ケーブルとしてのユニバーサルコード 5 4 と、を備える。

【 0 1 2 1 】

挿入部 5 2 は、先端に配設される先端部 5 2 a、先端部 5 2 a の基端側に配設される湾曲自在な湾曲部 5 2 b、および湾曲部 5 2 b の基端側に配設されて操作部 5 3 の先端側に接続され可撓性を有する可撓管部 5 2 c を有する。先端部 5 2 a には、被写体からの光を集光して該被写体を撮像する撮像部 5 8 が設けられている。撮像部 5 8 は、被写体からの光を集光する光学ユニット 2 と、光学ユニット 2 が集光した光を光電変換して出力する撮像素子とを有する。なお、内視鏡 5 1 は、挿入部 5 2 に可撓管部 5 2 c を有しない硬性内視鏡でもよい。

10

【 0 1 2 2 】

操作部 5 3 は、湾曲部 5 2 b の湾曲状態を操作するアングル操作部 5 3 a と、上述したボイスコイルモータ 3 0 A、3 0 B の作動を指示し、光学ユニット 2 におけるズーム作動もしくは合焦作動を行う光学ユニット操作部 5 3 b と、を有する。アングル操作部 5 3 a はノブ形状で形成され、光学ユニット操作部 5 3 b はレバー形状で形成されているが、それぞれボリュームスイッチ、プッシュスイッチ等の他の形式であってもよい。

20

【 0 1 2 3 】

ユニバーサルコード 5 4 は、操作部 5 3 と制御装置 5 5 とを接続する部材である。内視鏡 5 1 は、ユニバーサルコード 5 4 の基端部に設けられるコネクタ 5 4 a を介して制御装置 5 5 に接続される。

【 0 1 2 4 】

挿入部 5 2、操作部 5 3 およびユニバーサルコード 5 4 には、ワイヤ、電気線および光ファイバ等のケーブル 5 6 が挿通される。

【 0 1 2 5 】

制御装置 5 5 は、湾曲部 5 2 b の湾曲状態を制御する駆動制御部 5 5 a と、撮像部 5 8 を制御する画像制御部 5 5 b と、図示しない光源装置を制御する光源制御部 5 5 c と、を有する。制御装置 5 5 は、CPU (Central Processing Unit) 等のプロセッサを有し、内視鏡システム 5 0 の全体を統括して制御する。制御装置 5 5 は、上述した制御装置 3 の構成要素である入力部 3 1、差分算出部 3 2、判断部 3 3、バッファ 3 4 および記憶部 3 7 を有する。

30

【 0 1 2 6 】

駆動制御部 5 5 a は、アクチュエータを有し、ワイヤを介して操作部 5 3 および湾曲部 5 2 b と機械的に接続される。駆動制御部 5 5 a は、ワイヤを進退させることで湾曲部 5 2 b の湾曲状態を制御する。また、駆動制御部 5 5 a は、上述した制御装置 3 の構成要素である駆動制御部 3 5 を有し、フィードバック制御を行って、光学ユニット 2 の可動枠 2 0 を所望の位置まで移動させる。

40

【 0 1 2 7 】

画像制御部 5 5 b は、電気線を介して撮像部 5 8 および操作部 5 3 と電氣的に接続される。画像制御部 5 5 b は、撮像部 5 8 が有するボイスコイルモータ 3 0 A、3 0 B の駆動制御および撮像部 5 8 が撮像した画像の処理を行う。画像制御部 5 5 b が処理した画像は、表示装置 5 7 で表示される。

【 0 1 2 8 】

光源制御部 5 5 c は、光ファイバを介して光源および操作部 5 3 と光学的に接続される。光源制御部 5 5 c は、先端部 5 2 a から照射される光源の明るさ等を制御する。

【 0 1 2 9 】

なお、操作部 5 3 を挿入部 5 2 と別体で形成し、遠隔操作によって挿入部 5 2 の操作を

50

行う構成としてもよい。

【 0 1 3 0 】

以上の構成を有する内視鏡システム 5 0 は、上述した光学ユニット 2 を有する撮像部 5 8 を備えるため、小型で高精度なズーム変更、もしくは合焦動作を行うことができる。また、制御装置 3 の構成要素を有するため、位置検出部 1 0 0 からの位置信号に異常がある場合でも、被検体に対する処置を継続可能な画質を維持した画像を取得することができる。なお、内視鏡システム 5 0 に光学ユニット 2 を適用する場合、可動枠 2 0 等に用いられる耐熱性の樹脂は、例えば、1 4 0 以上の耐熱性を有する樹脂が好ましい。

【 0 1 3 1 】

このように、本発明は、ここでは記載していない様々な実施の形態等を含み得るものであり、請求の範囲に記載した技術的思想を逸脱しない範囲内において適宜設計変更等を行うことが可能である。

【符号の説明】

【 0 1 3 2 】

- 1 , 1 a 光学システム
- 2 , 2 a 光学ユニット
- 3 , 3 a , 3 b 制御装置
- 8 , 3 0 A , 3 0 B ボイスコイルモータ
- 1 0 固定枠
- 1 1 A , 1 1 B ヨーク
- 1 2 A , 1 2 B 磁石 (第 1 磁石)
- 1 2 C , 1 2 D 第 2 磁石
- 1 3 A , 1 3 B コイル (第 1 コイル)
- 1 3 C , 1 3 D 第 2 コイル
- 1 4 ホール素子 (第 1 ホール素子)
- 1 4 A 第 2 ホール素子
- 2 0 可動枠 (第 1 可動枠)
- 2 0 A 第 2 可動枠
- 2 1 可動レンズ (第 1 可動レンズ)
- 2 1 A 第 2 可動レンズ
- 2 2 主軸
- 2 3 副軸
- 2 4 軸受
- 2 4 a , 2 4 b 摺接部
- 2 5 検出用磁石 (第 1 検出用磁石)
- 2 5 A 第 2 検出用磁石
- 3 1 入力部
- 3 2 差分算出部
- 3 3 判断部
- 3 4 バッファ
- 3 5 駆動制御部
- 3 6 制御部
- 3 7 記憶部
- 3 8 A , 3 8 C 第 1 駆動制御部
- 3 8 B , 3 8 D 第 2 駆動制御部
- 3 9 切替部
- 5 0 内視鏡システム
- 5 1 内視鏡
- 5 2 挿入部
- 1 0 0 位置検出部 (第 1 位置検出部)

10

20

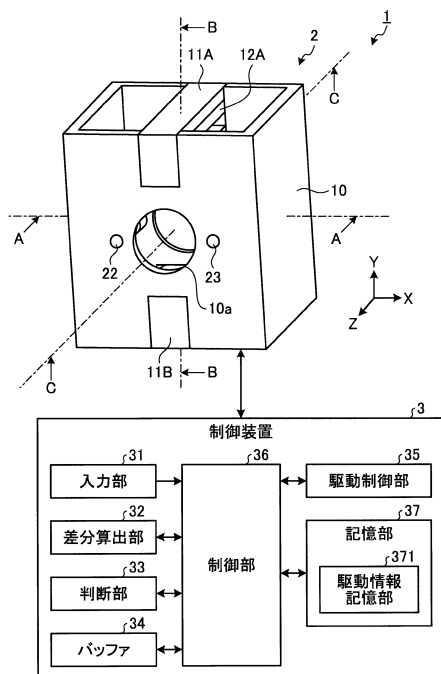
30

40

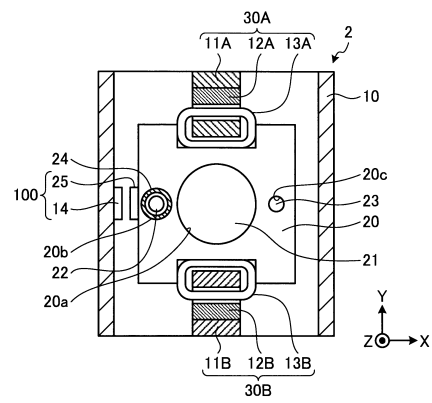
50

1 0 0 A 第 2 位置検出部

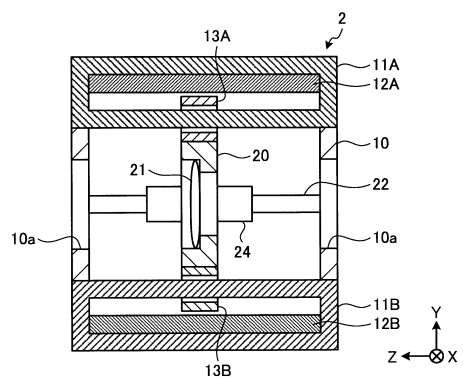
【図 1】



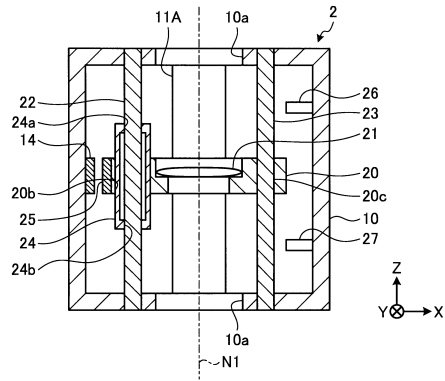
【図 2】



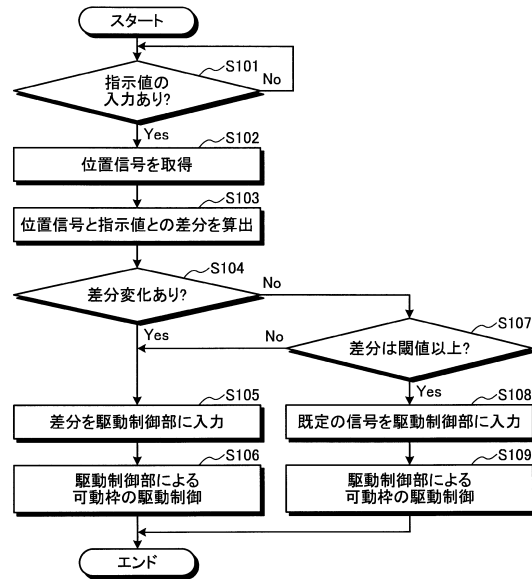
【図 3】



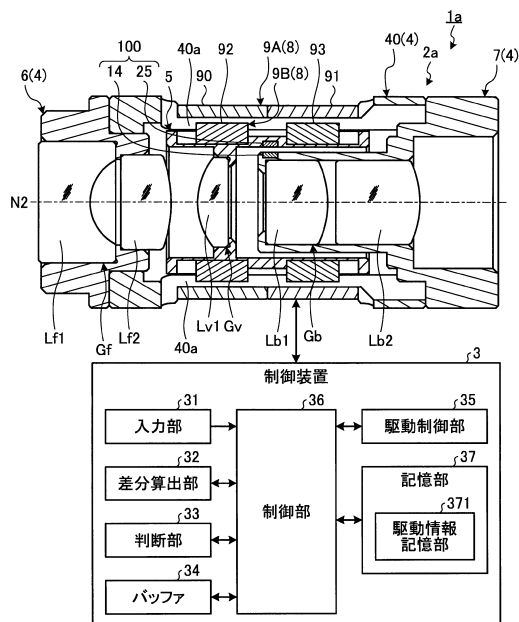
【図4】



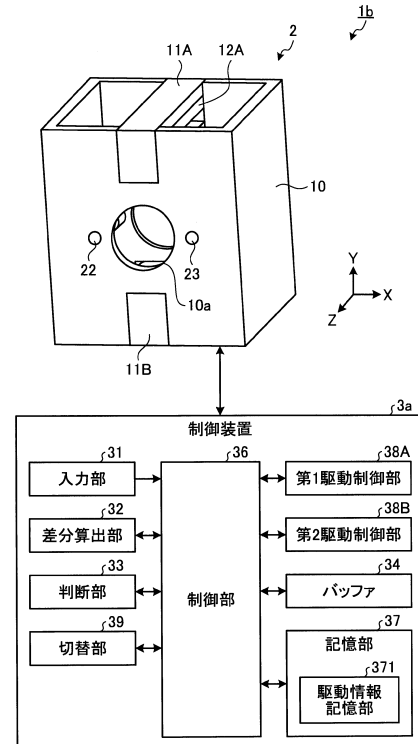
【図5】



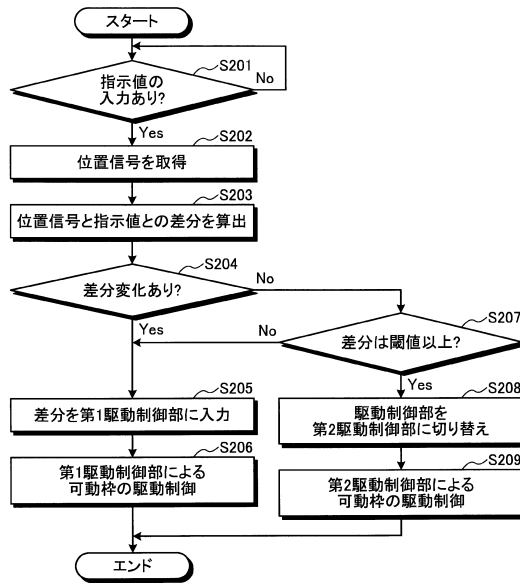
【図6】



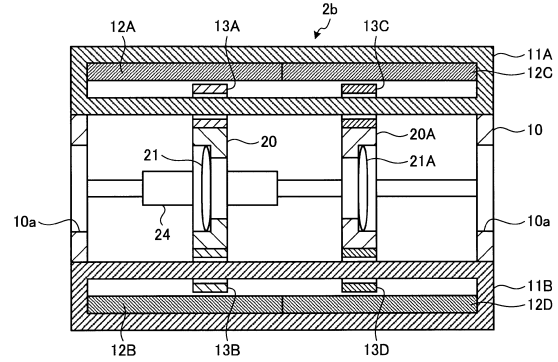
【図7】



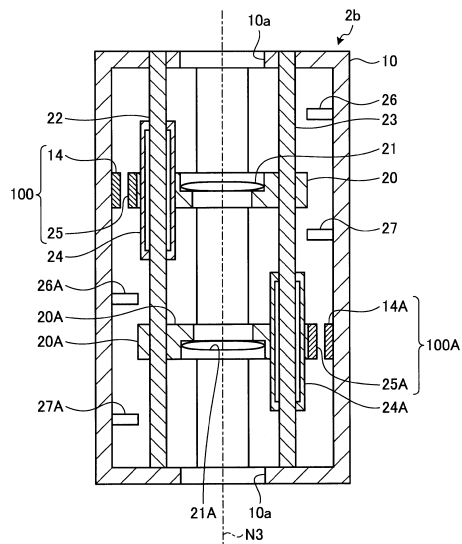
【図 8】



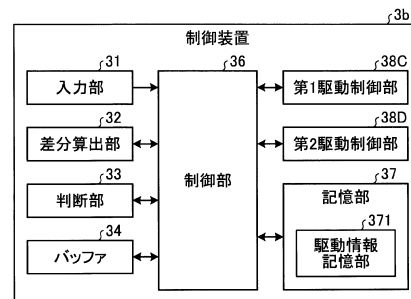
【図 9】



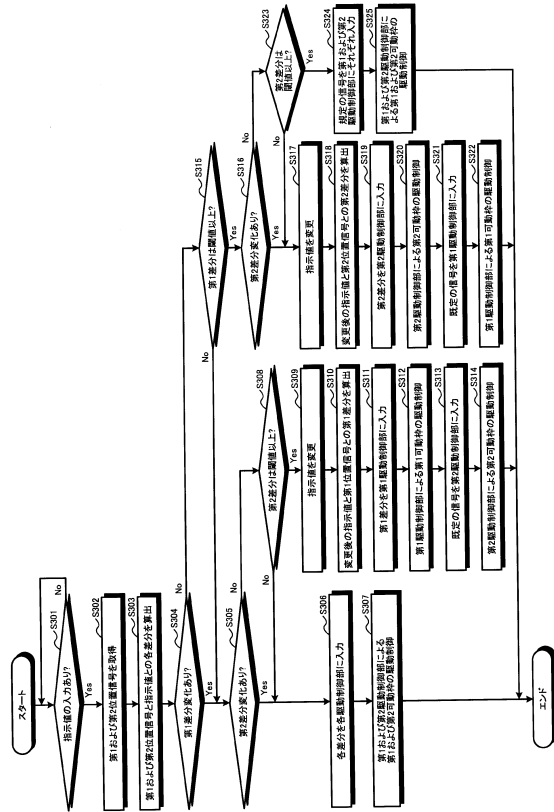
【図 10】



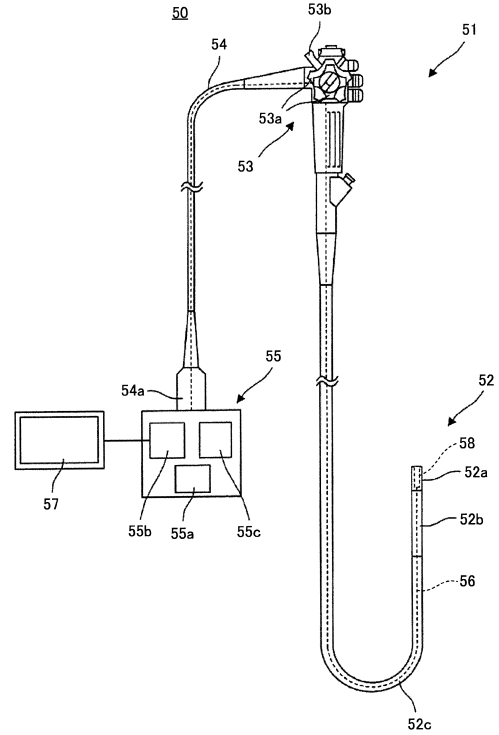
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2015/015877(WO, A1)

特開平4-331907(JP, A)

特開昭54-94028(JP, A)

特開2013-109107(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32

G02B 23/24 - 23/26

G02B 7/02 - 7/16

G02B 7/28 - 7/40

专利名称(译)	光学系统和内窥镜系统		
公开(公告)号	JP6600692B2	公开(公告)日	2019-10-30
申请号	JP2017547290	申请日	2015-10-29
[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		
发明人	齊▲藤▼ 香那子		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/045 G02B23/26 G02B7/04		
CPC分类号	A61B1/00006 A61B1/00057 A61B1/00096 A61B1/00188 A61B1/05 A61B1/00133 A61B1/0019 A61B1/04 H04N5/2253 H04N5/2254		
FI分类号	A61B1/00.735 A61B1/00.731 A61B1/045.650 G02B23/26.C G02B7/04.E		
其他公开文献	JPWO2017072927A5 JPWO2017072927A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种光学系统，包括：第一光学元件；第一可移动框架；保持架；音圈马达；第一位置检测单元，被配置为检测与第一可移动框架相对于保持架的位置有关的信息并生成第一位置信号；确定单元，用于确定所述第一位置信号是否正常；驱动控制部，其在所述判断部判断为所述第一位置信号为正常时，进行基于所述第一位置信号控制在所述线圈或线圈中流通的电流来驱动所述第一可动框架的第一驱动控制。构造或在确定单元确定第一位置信号不正常时执行第二驱动控制，该第二驱动控制用于通过使具有预定值的电流在线圈中流动来驱动第一可移动框架。

(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 特 許 公 報(B2)	(11) 特許番号 特許第6600692号 (P6600692)
(45) 発行日 令和1年10月30日(2019.10.30)	(24) 登録日 令和1年10月11日(2019.10.11)	
(51) Int.Cl. A 6 1 B 1/00 (2006.01) A 6 1 B 1/045 (2006.01) G 0 2 B 23/26 (2006.01) G 0 2 B 7/04 (2006.01)	F I A 6 1 B 1/00 7 3 5 A 6 1 B 1/00 7 3 1 A 6 1 B 1/045 6 5 0 G 0 2 B 23/26 C G 0 2 B 7/04 E	請求項の数 9 (全 25 頁)
(21) 出願番号 特願2017-547290(P2017-547290) (86) (22) 出願日 平成27年10月29日(2015.10.29) (86) 国際出願番号 PCT/JP2015/080626 (87) 国際公開番号 W02017/072927 (87) 国際公開日 平成29年5月4日(2017.5.4) 審査請求日 平成30年10月25日(2018.10.25)	(73) 特許権者 000000376 オリンパス株式会社 東京都八王子市石川町2-9-51番地 (74) 代理人 110002147 特許業務法人 遠井国際特許事務所 齊▲藤▼ 香那子 東京都八王子市石川町2-9-51番地 オリンパス株式会社内 審査官 安田 明央	最終頁に続く
(54) 【発明の名称】 光学システムおよび内視鏡システム		