

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6265988号
(P6265988)

(45) 発行日 平成30年1月24日 (2018. 1. 24)

(24) 登録日 平成30年1月5日 (2018. 1. 5)

(51) Int. Cl.

F 1

G 0 2 B 23/24 (2006. 01)

G 0 2 B 23/24 B

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

A 6 1 B 1/00 7 3 1

G 0 3 B 15/00 (2006. 01)

G 0 3 B 15/00 L

G 0 3 B 35/02 (2006. 01)

G 0 3 B 35/02

G 0 3 B 9/10 (2006. 01)

G 0 3 B 9/10 D

請求項の数 14 (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-525085 (P2015-525085)
 (86) (22) 出願日 平成26年5月16日 (2014. 5. 16)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2014/063105
 (87) 国際公開番号 W02015/001852
 (87) 国際公開日 平成27年1月8日 (2015. 1. 8)
 審査請求日 平成29年1月13日 (2017. 1. 13)
 (31) 優先権主張番号 特願2013-140808 (P2013-140808)
 (32) 優先日 平成25年7月4日 (2013. 7. 4)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(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 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (74) 代理人 100101661
 弁理士 長谷川 靖
 (74) 代理人 100135932
 弁理士 篠浦 治
 (72) 発明者 膳 健一
 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

審査官 堀井 康司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体内に挿入される内視鏡の挿入部に設けられた、前記被検体内を観察する第1の光学系と、

前記挿入部に設けられた、前記第1の光学系と視差を有して前記被検体内を観察する第2の光学系と、

前記第1の光学系の第1の光路を遮る第1の位置と前記第2の光学系の第2の光路を遮る第2の位置との間において回動自在であるとともに、少なくとも一部に磁性体が設けられたまたは少なくとも一部が磁性体から構成された遮光シャッタと、

前記遮光シャッタの回動軸に固定されたマグネットロータと、

直流電流が付与されることによって前記マグネットロータに磁力を付与することにより、前記遮光シャッタを前記第1の位置から前記第2の位置へまたは前記第2の位置から前記第1の位置へと回動させる駆動コイルと、

前記遮光シャッタの回動に伴う前記磁性体の回動領域に設けられた、交流電流が付与される検出コイルと、

前記第1の光学系を介して観察した前記被検体の観察部位の第1の像と前記第2の光学系を介して観察した前記観察部位の前記第1の像とは視差を有する第2の像とが、前記遮光シャッタにより時差を以て受光面全体に個別に結像される撮像素子と、

前記内視鏡内または該内視鏡が接続される装置本体に設けられた、前記撮像素子の前記受光面に結像された前記第1の像及び前記第2の像から前記観察部位の計測を行う制御

10

20

部と、

を具備し、

前記制御部は、前記駆動コイルへの前記直流電流の付与制御及び前記検出コイルへの前記交流電流の付与制御を行うとともに、前記検出コイルに前記交流電流が付与された場合において、前記検出コイルの中空部に発生する磁界が前記磁性体によって遮られた際のインダクタンスの変化を前記交流電流の値から検出することにより、前記遮光シャッタの回動位置を検出することを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 2】

前記制御部は、前記検出コイルに前記交流電流が付与されている間、前記駆動コイルに前記直流電流が付与されても前記インダクタンスの変化が検出できない際、前記遮光シャッタが非移動状態であることを検出し、前記撮像素子を介して得られた前記観察部位の計測値が不正確であることを警告する制御を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

10

【請求項 3】

前記制御部の駆動制御により、前記駆動コイルに前記直流電流を付与する直流電源と、前記検出コイルに前記交流電流を付与する交流電源とをさらに具備し、

前記直流電源と前記交流電源と前記駆動コイルと前記検出コイルとは直列に接続されおり、

前記制御部は、前記直流電流及び前記交流電流を、前記駆動コイル及び前記検出コイルに重畳して付与する制御を行うことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の内視鏡装置。

20

【請求項 4】

前記検出コイルは前記駆動コイルに対し、前記検出コイルの前記中空部により生成される磁界方向と前記駆動コイルの中空部により生成される磁界方向とが直交するように設けられていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記検出コイルは、前記第 1 の位置において前記中空部が前記磁性体によって遮られる一方の前記検出コイルと、前記第 2 の位置において前記中空部が前記磁性体によって遮られる他方の前記検出コイルとの 2 つから構成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

30

一方の前記検出コイルは、他方の前記検出コイルよりもコイル素線の巻き数が多く形成されており、

前記制御部は、

前記磁性体が前記遮光シャッタの回動に伴い前記第 1 の位置及び前記第 2 の位置において前記各検出コイルの中空部の前記磁界を遮ることによって発生する前記インダクタンスの前記巻き数の違いによる差を検出することにより、前記遮光シャッタが前記第 1 の位置から前記第 2 の位置へと移動したことまたは前記第 2 の位置から前記第 1 の位置へと移動したことを検出し、

前記磁性体が前記遮光シャッタの回動に伴い前記各検出コイルの前記中空部の前記磁界を開放することによって発生する前記インダクタンスの減少を検出することにより、前記遮光シャッタが前記第 1 の位置と前記第 2 の位置との間に位置していることを検出することを特徴とする請求項 5 に記載の内視鏡装置。

40

【請求項 7】

前記磁性体は、前記遮光シャッタが前記第 1 の位置に移動した際は、一方の前記検出コイルの前記中空部の前記磁界を遮るとともに他方の前記検出コイルの前記中空部の前記磁界を開放し、前記遮光シャッタが前記第 2 の位置に移動した際は、他方の前記検出コイルの前記中空部の前記磁界を遮るとともに一方の前記検出コイルの前記中空部の前記磁界を開放する大きさに形成されていることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の内視鏡装置。

【請求項 8】

50

前記検出コイルは１つから構成されていることを特徴とする請求項１～４のいずれか１項に記載の内視鏡装置。

【請求項９】

前記検出コイルは、前記第１の位置と前記第２の位置との間の位置に設けられおり、
前記制御部は、前記磁性体が前記遮光シャッタの回転に伴い前記中空部の前記磁界を一時的に遮ることによって、一定時間において前記インダクタンスが一時的に増加したことを検出した際、前記遮光シャッタが前記第１の位置から前記第２の位置へと移動したことまたは前記第２の位置から前記第１の位置へと移動したことを検出することを特徴とする請求項８に記載の内視鏡装置。

【請求項１０】

前記検出コイルは、前記第１の位置または前記第２の位置に設けられており、
前記制御部は、前記磁性体が前記遮光シャッタの回転に伴い前記第１の位置または前記第２の位置において前記中空部の前記磁界を遮るまたは開放することによって、前記インダクタンスの増加または減少を検出した際、前記遮光シャッタが前記第１の位置から前記第２の位置へと移動したことまたは前記第２の位置から前記第１の位置へと移動したことを検出することを特徴とする請求項８に記載の内視鏡装置。

【請求項１１】

前記磁性体は、前記遮光シャッタの全面を覆う大きさに形成されていることを特徴とする請求項８～１０のいずれか１項に記載の内視鏡装置。

【請求項１２】

前記検出コイルは、前記駆動コイルに当接した状態で設けられていることを特徴とする請求項１～１１のいずれか１項に記載の内視鏡装置。

【請求項１３】

前記検出コイルは、前記第１の光路と前記第２の光路とを結ぶ領域内に設けられていることを特徴とする請求項１～１１のいずれか１項に記載の内視鏡装置。

【請求項１４】

前記検出コイルは、フレキシブル基板にコイルパターンとして形成されていることを特徴とする請求項１～１３のいずれか１項に記載の内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、内視鏡の挿入部内に、被検体内を観察する第１の光学系と、第１の光学系と視差を有して被検体内を観察する第２の光学系とを具備する内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

周知のように、内視鏡は、医療分野及び工業用分野において広く利用されている。医療分野において用いられる内視鏡は、細長い挿入部を被検体内となる体腔内に挿入することによって、体腔内の臓器を観察したり、必要に応じて処置具の挿通チャンネル内に挿入した処置具を用いて各種処置をしたりすることができる。

【０００３】

また、工業用分野において用いられる内視鏡は、細長い挿入部を被検体内となるジェットエンジン内や、工場の配管、機械内部等に挿入することによって、被検体内の傷及び腐蝕等の観察や各種処置等を行うことができる。

【０００４】

また、内視鏡の挿入部の挿入方向の先端側（以下、単に先端側と称す）に位置する先端部内に、観察光学系やＣＣＤ等の撮像素子を具備する撮像ユニットが設けられた構成が周知である。

【０００５】

ここで、例えば工業用の内視鏡を用いた被検体内の観察において、機械内部の損傷や欠損、患部等の観察部位を定量的に計測する技術として、同一箇所を視差のある２方向から

10

20

30

40

50

撮像するとともに、該撮像した視差のある２つの静止画像間の相関演算により各画像上での計測点のずれ量を求め、該ずれ量から既知の三角測量の原理を用いて観察部位の大きさや深さ等を定量的に計測する、所謂ステレオ計測が周知である。

【０００６】

例えば、日本国第特許第４７５０１７５号公報には、挿入部の先端部内に第１の光学系と、該第１の光学系とは視差を有する第２の光学系とが並設されているとともに、第１の光学系及び第２の光学系の挿入方向の後方（以下、単に後方と称す）に撮像素子が設けられ、さらに、挿入方向における第１の光学系及び第２の光学系と撮像素子との間に、撮像素子の受光面の全面に第１の光学系を通過した第１の光束と、第２の光学系を通過した第２の光束とを時差を有して個別に入光させる時差光路分割切替手段となる遮光シャッタが設けられており、受光面の全面に第１の光学系を介して結像された観察部位の第１の像と、受光面の全面に遮光シャッタにより第１の画像とは時差を有して第２の光学系を介して結像されるとともに第１の画像とは視差を有する観察部位の第２の像とを用いて、観察部位の大きさや深さ等を高精度に計測するステレオ観察装置の構成が開示されている。

10

【０００７】

ところで、内視鏡を用いて観察部位を計測する際、挿入部の先端部の動きを固定した状態で行うが、被検体内に挿入されている先端部は、被検体外において挿入部を把持する作業員から離れて位置していることから先端部を固定することは難しい。よって、計測中であっても先端部が不意に移動してしまう可能性がある。

【０００８】

20

ここで、日本国第特許第４７５０１７５号公報に開示されたステレオ観察装置を用いて観察部位の計測を行う場合、仮に、遮光シャッタが故障してしまうと、撮像素子の受光面には、例えば遮光シャッタが第２の光学系を遮っている場合、第１の光学系を通過した第１の光束のみが入光され続けてしまうが、上述したように先端部が動いてしまうと、時差を有して第１の光学系を通過した第１の光束間に視差が生じてしまうため、視差を有する２つの画像から間違った計測結果を算出してしまい正確な計測が出来ないといった問題があった。尚、該問題は、遮光シャッタが第１の光学系を遮っているときであっても同様である。

【０００９】

このような問題に鑑み、先端部内に、遮光シャッタの移動を検出するホール素子等を設ける構成も周知ではあるが、ホール素子を設けてしまうと先端部が大径化してしまうばかりか挿入方向に長くなってしまったといった問題があった。

30

【００１０】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、遮光シャッタの移動を確実に検出することにより高精度かつ正確な観察部位の計測を先端部の小径化及び短小化とともに実現できる構成を具備する内視鏡装置を提供することを目的とする。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【００１１】

本発明の一態様による内視鏡装置は、被検体内に挿入される内視鏡の挿入部に設けられた、前記被検体内を観察する第１の光学系と、前記挿入部に設けられた、前記第１の光学系と視差を有して前記被検体内を観察する第２の光学系と、前記第１の光学系の第１の光路を遮る第１の位置と前記第２の光学系の第２の光路を遮る第２の位置との間において回動自在であるとともに、少なくとも一部に磁性体が設けられたまたは少なくとも一部が磁性体から構成された遮光シャッタと、前記遮光シャッタの回動軸に固定されたマグネットロータと、直流電流が付与されることによって前記マグネットロータに磁力を付与することにより、前記遮光シャッタを前記第１の位置から前記第２の位置へまたは前記第２の位置から前記第１の位置へと回動させる駆動コイルと、前記遮光シャッタの回動に伴う前記磁性体の回動領域に設けられた、交流電流が付与される検出コイルと、前記第１の光学系を介して観察した前記被検体の観察部位の第１の像と前記第２の光学系を介して観察した

40

50

前記観察部位の前記第 1 の像とは視差を有する第 2 の像とが、前記遮光シャッタにより時差を以て受光面全体に個別に結像される撮像素子と、前記内視鏡内または該内視鏡が接続される装置本体内に設けられた、前記撮像素子の前記受光面に結像された前記第 1 の像及び前記第 2 の像から前記観察部位の計測を行う制御部と、を具備し、前記制御部は、前記駆動コイルへの前記直流電流の付与制御及び前記検出コイルへの前記交流電流の付与制御を行うとともに、前記検出コイルに前記交流電流が付与された場合において、前記検出コイルの中空部に発生する磁界が前記磁性体によって遮られた際のインダクタンスの変化を前記交流電流の値から検出することにより、前記遮光シャッタの回動位置を検出する。

【図面の簡単な説明】

【0012】

10

【図 1】第 1 実施の形態の内視鏡装置の斜視図

【図 2】図 1 の先端部内に設けられた撮像ユニットの斜視図

【図 3】図 2 の撮像ユニットにおけるアクチュエータユニットを、第 1 の光学系、第 2 の光学系及び絞り板とともに図 2 中の III 方向からみて示す斜視図

【図 4】図 3 の第 1 の光学系の第 1 の光路を遮光シャッタにより遮ったアクチュエータユニットを、第 1 の光学系、第 2 の光学系及び絞り板とともに示す斜視図

【図 5】図 3、図 4 のアクチュエータユニットを拡大して示す斜視図

【図 6】図 5 の遮光シャッタを移動させるとともに該移動を検出する図 1 の内視鏡装置の回路を概略的に示すブロック図

【図 7】図 2 の遮光シャッタの移動に伴って図 6 のインダクタンス検出部によって検知された第 1 の位置と第 2 の位置との間におけるインダクタンス変化を示す図表

20

【図 8】図 6 の駆動コイルと検出コイルとを直列に接続した変形例における、遮光シャッタを移動させるとともに該移動を検出する図 1 の内視鏡装置の回路を概略的に示すブロック図

【図 9】第 2 実施の形態の内視鏡装置における内視鏡の挿入部の先端部内に設けられた撮像ユニットのアクチュエータユニットを、第 1 の光学系、第 2 の光学系及び絞り板とともに示す斜視図

【図 10】図 9 の第 1 の光学系の第 1 の光路を遮光シャッタにより遮ったアクチュエータユニットを、第 1 の光学系、第 2 の光学系及び絞り板とともに示す斜視図

【図 11】遮光シャッタの第 1 の位置と第 2 の位置との間に移動に伴い、一定時間において図 9、図 10 の検出コイルの中空部を磁性体が遮った際のインダクタンス検出部によって検出されたインダクタンス変化を示す図表

30

【図 12】第 1 の位置または第 2 の位置に図 9、図 10 の検出コイルを設けた際のインダクタンス検出部によって検出された遮光シャッタの第 1 の位置と第 2 の位置の間におけるインダクタンス変化を示す図表

【図 13】第 3 実施の形態の内視鏡装置における内視鏡の挿入部の先端部内に設けられた撮像ユニットのアクチュエータユニットに対して着脱自在なフレキシブル基板に、検出コイルが設けられた構成を示す斜視図

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

40

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。尚、以下、内視鏡装置は、工業用の内視鏡装置を例に挙げて説明する。

【0014】

(第 1 実施の形態)

図 1 は、本実施の形態の内視鏡装置の斜視図である。

図 1 に示すように、内視鏡装置 100 は、内視鏡 1 と、該内視鏡 1 に接続された装置本体 50 とにより主要部が構成されている。

【0015】

内視鏡 1 は、細長で可撓性を有する挿入部 10 と、該挿入部 10 の挿入方向 S の基端（以下、単に基端と称す）に接続された、把持部 15 h を有する操作部 15 と、該操作部 1

50

5の把持部15hから延出されたユニバーサルコード17とを具備して主要部が構成されている。

【0016】

挿入部10に、該挿入部10の先端側から順に、先端部11と、操作部15に設けられたジョイスティック15jの操作により、例えば上下左右の4方向に湾曲自在な湾曲部12と、可撓性部材にて形成された長尺な可撓管部13とが連設されており、可撓管部13の基端が操作部15に接続されている。

【0017】

尚、操作部15には、ジョイスティック15jの他、先端部11内に設けられた後述する撮像ユニット25(図2参照)における撮像動作を指示する図示しない各種スイッチや、後述する計測スイッチ15i(図6参照)等が設けられている。尚、計測スイッチ15iは、装置本体50に設けられていても構わない。

10

【0018】

装置本体50は、例えば箱状を有しており、例えばマグネシウムダイキャストにより構成された外装筐体50gに、内視鏡1の撮像ユニット25により撮像された内視鏡画像を表示するモニタ55が、例えば外装筐体50gに対し開閉自在に固定されている。尚、モニタ55は、外装筐体50gに対し着脱自在であっても構わないし、常にモニタ面が露出された状態で固定されていても構わない。

【0019】

次に、先端部11内に設けられる撮像ユニットの構成について、図2～図5を用いて説明する。

20

【0020】

図2は、図1の先端部内に設けられた撮像ユニットの斜視図、図3は、図2の撮像ユニットにおけるアクチュエータユニットを、第1の光学系、第2の光学系及び絞り板とともに図2中のIII方向からみて示す斜視図である。

【0021】

また、図4は、図3の第1の光学系の第1の光路を遮光シャッタにより遮ったアクチュエータユニットを、第1の光学系、第2の光学系及び絞り板とともに示す斜視図、図5は、図3、図4のアクチュエータユニットを拡大して示す斜視図である。

【0022】

30

図2に示すように、先端部11内には、撮像ユニット25が設けられている。具体的には、撮像ユニット25は、被検体内を観察する第1の光学系21と、該第1の光学系21と視差を有して被検体内を観察する第2の光学系22と、絞り板27とを具備している。

【0023】

第1の光学系21は、対物レンズ21aと、該対物レンズ21aよりも後方に位置するレンズ群21bとを具備しており、対物レンズ21aが先端部11の先端面11s(図1参照)に露出されるよう設けられている。

【0024】

第2の光学系22は、対物レンズ22aと、該対物レンズ22aよりも後方に位置するレンズ群22bとを具備しており、対物レンズ22aが先端面11sに露出されるよう先端部11内において第1の光学系21に並設されている。

40

【0025】

絞り板27は、レンズ群21b及びレンズ群22bの基端面に貼着されている。絞り板27に、第1の光学系21を通過する第1の光束を絞る絞り孔27aと、第2の光学系22を通過する第2の光束を絞る絞り孔27bとが形成されている。

【0026】

また、撮像ユニット25は、絞り板27の後方に、レンズ23a、23b、23cから構成された後方レンズ群23を具備しているとともに、レンズ23cの後方に撮像素子24を具備している。

【0027】

50

撮像素子 24 は、後述する CPU 80 (図 6 参照) の駆動制御により、第 1 の光学系 21、絞り孔 27a、後方レンズ群 23 を介して観察した被検体の観察部位の第 1 の像と、第 2 の光学系 22、絞り孔 27b、後方レンズ群 23 を介して観察した被検体の観察部位の第 1 の像とは視差を有する第 2 の像とが、後述する遮光シャッタ 35 により時差、例えば 1/30 秒の時差を以て受光面 24j 全体に結像されることにより、第 1 の像と第 2 の像とを個別に撮像するものである。

【0028】

また、撮像ユニット 25 は、第 1 の光学系 21 及び第 2 の光学系 22 の下方に、第 1 の光学系 21 及び第 2 の光学系 22 に近接して位置するアクチュエータユニット 30 を具備している。

10

【0029】

アクチュエータユニット 30 は、図 3 ~ 図 5 に示すように、保持部材 31 と、マグネットロータ 32 と、回転軸 33 と、遮光シャッタ 35 と、ヨーク 38 と、検出コイル 41、42 と、駆動コイル 44、45 とを具備して主要部が構成されている。

【0030】

保持部材 31 は、図 2 に示すように、第 1 の光学系 21 及び第 2 の光学系 22 の下方において、第 1 の光学系 21 及び第 2 の光学系 22 に近接して位置しており、内部に、回転軸 33 と、マグネットロータ 32 と、遮光シャッタ 35 の後述する固定部 35b と、ヨーク 38 と、検出コイル 41、42 と、駆動コイル 44、45 とを具備している。

20

【0031】

図 3 ~ 図 5 に示すように、回転軸 33 は、保持部材 31 に対して回転自在に保持されており、該回転軸 33 の先端側の外周に、一方の半部に N 極が形成され、他方の半部に S 極が形成されたリング状のマグネットロータ 32 が固定されている。即ち、マグネットロータ 32 は、回転軸 33 と一体的に回転する。

【0032】

また、回転軸 33 の基端に、遮光シャッタ 35 の固定部 35b が固定されている。遮光シャッタ 35 は、非磁性体の材料から薄板状に形成されているとともに遮光部 35a と固定部 35b とから主要部が構成されており、固定部 35b が回転軸 33 の基端に固定されることにより回転軸 33 とともに回転自在となっている。

30

【0033】

具体的には、遮光シャッタ 35 は、遮光部 35a が第 1 の光学系 21 の第 1 の光路 21d を遮る図 4 に示す第 1 の位置と、遮光部 35a が第 2 の光学系 22 の第 2 の光路 22d を遮る図 3 に示す第 2 の位置との間において回転自在となっている。尚、第 1 の位置は、遮光シャッタ 35 が保持部材 31 のストッパ 31b に当接することにより規定され、第 2 の位置は、遮光シャッタ 35 が保持部材 31 のストッパ 31a に当接することにより規定される。

【0034】

また、遮光シャッタ 35 の固定部 35b における検出コイル 41、42 に対向する面に、磁性体 39 が設けられている。尚、磁性体 39 は、固定部 35b に一体的に形成されていても構わない。

40

【0035】

図 5 に示すように、ヨーク 38 は強磁性体から構成されている。また、ヨーク 38 は、挿入方向 S の基端側 (以下、単に基端側と称す) に位置するとともに駆動コイル 44、45 の中空部 44c、45c を通過する U 字状を有する U 字部 38u を具備するとともに先端側にマグネットロータ 32 の外周の一方側を覆うヨーク 38a と、該ヨーク 38a に対向するとともにマグネットロータ 32 の外周の他方側を覆うヨーク 38b とを具備している。

【0036】

ヨーク 38a、38b は、駆動コイル 44、45 に直流電流が付与されると磁場が発生することにより互いに異なる磁極となる。即ち、ヨーク 38a が N 極となるときは、ヨー

50

ク 3 8 b は S 極となり、ヨーク 3 8 a が S 極となるときは、ヨーク 3 8 b は N 極となる。尚、ヨーク 3 8 a、3 8 b に発生する磁極の向きは、駆動コイル 4 4、4 5 に付与される直流電流の向きにより逆転する。

【 0 0 3 7 】

よって、例えばヨーク 3 8 a が N 極となり、ヨーク 3 8 b が S 極の際、マグネットロータ 3 2 のヨーク 3 8 a に対向する側に S 極が、ヨーク 3 8 b に対向する側に N 極が位置している場合は、各 N 極 - S 極同士が引き合うことによりマグネットロータ 3 2、即ち回転軸 3 3 は回転する。遮光シャッタ 3 5 の回転は、該遮光シャッタ 3 5 がストッパ 3 1 a に当接するまで行われる。この際、遮光シャッタ 3 5 は、完全に各 N 極と S 極が向かい合う位置まで回転せずにストッパ 3 1 a によって規定される位置まで回転される。

10

【 0 0 3 8 】

また、例えばヨーク 3 8 a が N 極となり、ヨーク 3 8 b が S 極の際、マグネットロータ 3 2 のヨーク 3 8 a に対向する側に N 極が位置し、ヨーク 3 8 b に対向する側に S 極が位置している場合は、N 極 - N 極、S 極 - S 極同士が反発することにより、各 N 極 - S 極同士が引き合うまでマグネットロータ 3 2、即ち回転軸 3 3 は回転する。遮光シャッタ 3 5 の回転は、該遮光シャッタ 3 5 がストッパ 3 1 b に当接するまで行われる。この際、遮光シャッタ 3 5 は、完全に各 N 極と S 極が向かい合う位置まで回転せずにストッパ 3 1 b によって規定される位置まで回転される。

【 0 0 3 9 】

このことにより回転軸 3 3 に固定された遮光シャッタ 3 5 の遮光部 3 5 a は、第 1 の位置と第 2 の位置との間において回転自在となっている。尚、回転軸 3 3 の回転方向は、駆動コイル 4 4、4 5 に付与される直流電流の向きにより変化する。また、各 N 極と S 極が向かい合う位置となるまで回転せずにストッパ 3 1 a、3 1 b によって固定される。従って、例えば、ヨーク 3 8 a が N 極から S 極に変わった際に、各 N 極と S 極が向かい合う位置にあるときと比較して遮光シャッタ 3 5 の切り替えが容易になる。なお、各 N 極と S 極が向かい合う位置となるまで回転してもよい。

20

【 0 0 4 0 】

図 3 ~ 図 5 に示すように、駆動コイル 4 4、4 5 は、後述する CPU 8 0 (図 6 参照) の駆動制御により、後述する直流電源回路部 8 1 (図 6 参照) から直流電流が付与されることによってヨーク 3 8 を介してマグネットロータ 3 2 に磁力を付与することにより、遮光シャッタ 3 5 を第 1 の位置から第 2 の位置へまたは第 2 の位置から第 1 の位置へと回転させるものであり、保持部材 3 1 内において並設されている。

30

【 0 0 4 1 】

また、図 3 ~ 図 5 に示すように、検出コイル 4 1、4 2 は、遮光シャッタ 3 5 の回転に伴う磁性体 3 9 の回転領域 R 1 に並設されている。具体的には、検出コイル 4 1 は、駆動コイル 4 4 の上面に当接した状態で固定されており、検出コイル 4 2 は、駆動コイル 4 5 の上面に当接した状態で固定されている。尚、検出コイル 4 1、4 2 は、少なくとも中空部 4 1 c、4 2 c が回転領域 R 1 に位置するよう並設されている。

【 0 0 4 2 】

さらに、検出コイル 4 1、4 2 は、駆動コイル 4 4、4 5 に対し、検出コイル 4 1、4 2 の中空部 4 1 c、4 2 c 内の磁界方向 J 1 と、駆動コイル 4 4、4 5 の中空部 4 4 c、4 5 c 内の磁界方向 J 2 とが直交するよう並設されている。

40

【 0 0 4 3 】

また、検出コイル 4 1 は、図 4 に示すように、上述した第 1 の位置において、中空部 4 1 c が磁性体 3 9 によって遮られる位置に設けられており、検出コイル 4 2 は、図 3 に示すように、上述した第 2 の位置において、中空部 4 2 c が磁性体 3 9 によって遮られる位置に設けられている。

【 0 0 4 4 】

即ち、磁性体 3 9 は、図 4 に示すように、遮光シャッタ 3 5 が第 1 の位置に移動した際は、検出コイル 4 1 の中空部 4 1 c を遮るとともに検出コイル 4 2 の中空部 4 2 c を開放

50

し、図 3 に示す第 2 の位置に移動した際は、中空部 4 2 c を遮るとともに中空部 4 1 c を開放する大きさ、形に形成されている。

【 0 0 4 5 】

また、遮光シャッタ 3 5 の遮光部 3 5 a は、磁性体 3 9 が中空部 4 1 c を遮っている際は、第 1 の光路 2 1 d を遮ることができ、中空部 4 2 c を遮っている際は、第 2 の光路 2 2 d を遮ることができる形状、大きさに形成されている。

【 0 0 4 6 】

また、検出コイル 4 1 は、検出コイル 4 2 よりもコイル素線の巻き数が多く形成されている。

【 0 0 4 7 】

検出コイル 4 1、4 2 は、後述する CPU 8 0 (図 6 参照) の駆動制御により、後述する交流電源回路部 8 2 (図 6 参照) から交流電流が付与されることによって、中空部 4 1 c、4 2 c を磁性体 3 9 が遮るか否かを交流電流値の変化から検出することにより遮光シャッタ 3 5 の移動を検出する際、用いられるものである。

【 0 0 4 8 】

次に、遮光シャッタ 3 5 を移動させるとともに該移動を検出する回路を、図 6、図 7 を用いて示す。図 6 は、図 5 の遮光シャッタを移動させるとともに該移動を検出する図 1 の内視鏡装置の回路を概略的に示すブロック図、図 7 は、図 2 の遮光シャッタの移動に伴って図 6 のインダクタンス検出部によって検知された第 1 の位置と第 2 の位置との間におけるインダクタンス変化を示す図表である。

【 0 0 4 9 】

図 6 に示すように、内視鏡装置 1 0 0 は、装置本体 5 0 内に、制御部である CPU 8 0 と、直流電源である直流電源回路部 8 1 と、交流電源である交流電源回路部 8 2 と、インダクタンス検出部 8 3 とを具備している。尚、CPU 8 0 と直流電源回路部 8 1 と交流電源回路部 8 2 とインダクタンス検出部 8 3 とは内視鏡 1 内に設けられていても構わない。

【 0 0 5 0 】

直流電源回路部 8 1 は、CPU 8 0 及び駆動コイル 4 4、4 5 に電氣的に接続されており、CPU 8 0 の駆動制御により、駆動コイル 4 4、4 5 に直流電流を付与するものである。

【 0 0 5 1 】

交流電源回路部 8 2 は、CPU 8 0、検出コイル 4 1、4 2、インダクタンス検出部 8 3 に電氣的に接続されており、CPU 8 0 の駆動制御により、検出コイル 4 1、4 2 に交流電流を付与するものである。

【 0 0 5 2 】

尚、交流電源回路部 8 2 は、内視鏡装置 1 0 0 の電源オンの際、常時検出コイル 4 1、4 2 に交流電流を付与していても構わないし、遮光シャッタ 3 5 の回動位置を検出するときのみ交流電流を付与しても構わない。

【 0 0 5 3 】

インダクタンス検出部 8 3 は、検出コイル 4 1、4 2、交流電源回路部 8 2、CPU 8 0 に電氣的に接続されており、CPU 8 0 の駆動制御により、検出コイル 4 1、4 2 の中空部 4 1 c、4 2 c を磁性体 3 9 が遮った際に発生する後述するインダクタンス L (図 7 参照) の変化を検知するものである。

【 0 0 5 4 】

CPU 8 0 には、直流電源回路部 8 1、交流電源回路部 8 2、インダクタンス検出部 8 3 の他、計測スイッチ 1 5 i、モニタ 5 5 が電氣的に接続されている。

【 0 0 5 5 】

CPU 8 0 は、操作者により、計測スイッチ 1 5 i がオン操作された際、直流電源回路部 8 1 を介して駆動コイル 4 4、4 5 に直流電流を付与する制御を行うことにより遮光シャッタ 3 5 を第 2 の位置へと移動させて、撮像素子 2 4 の受光面 2 4 j に上述した第 1 の像を結像させた後、遮光シャッタ 3 5 を第 1 の位置へと移動させて受光面 2 4 j に第 2 の

10

20

30

40

50

像を結像させ、時差を有して撮像された静止画像である第 1 の像及び第 2 の像から上述した観察部位の大きさ、深さ等の計測を上述した手法により行う。

【 0 0 5 6 】

また、CPU 80 は、交流電源回路部 82 を介して検出コイル 41、42 に交流電流を付与する制御を行うことにより、中空部 41c、42c に発生する磁界が磁性体 39 によって遮られた際のインダクタンス L の変化を、インダクタンス検出部 83 を介して交流電流の値から検出することにより、遮光シャッタ 35 の回動移動を検出する。

【 0 0 5 7 】

具体的には、CPU 80 は、図 7 に示すように、磁性体 39 が遮光シャッタ 35 の回動に伴い、第 1 の位置及び第 2 の位置において各検出コイル 41、42 の中空部 41c、42c の磁界を遮ることによって発生するインダクタンス L の値 L1、L2 の各検出コイル 41、42 の巻き数の違いによる差 Lx を、インダクタンス検出部 83 を介して検出することにより、遮光シャッタ 35 が第 1 の位置から第 2 の位置へと移動したことまたは第 2 の位置から第 1 の位置へと移動したことを検出する。

【 0 0 5 8 】

即ち、CPU 80 は、遮光シャッタ 35 が移動後、インダクタンス L の値が Lx だけ増加し L1 になったと検出した場合には、遮光シャッタ 35 が、図 4 に示すように、磁性体 39 が中空部 41c を塞ぐとともに遮光部 35a が第 1 の光路 21d を遮る第 1 の位置に移動したと検出し、インダクタンス L の値が Lx だけ減少し L2 になったと検出した場合には、遮光シャッタ 35 が、図 3 に示すように、磁性体 39 が中空部 42c を塞ぐとともに遮光部 35a が第 2 の光路 22d を遮る第 2 の位置に移動したと検出する。

【 0 0 5 9 】

また、CPU 80 は、図 7 に示すように、磁性体 39 が遮光シャッタ 35 の回動に伴い各検出コイル 41、42 の中空部 41c、42c の磁界を開放することによって発生するインダクタンス L の値における L1、L2 から著しく減少した L3 を、インダクタンス検出部 83 を介して検出することにより、遮光シャッタ 35 が第 1 の位置と第 2 の位置との間に位置していることを検出する。

【 0 0 6 0 】

さらに、CPU 80 は、各検出コイル 41、42 に交流電流が付与されている間において、駆動コイル 44、45 に直流電流が付与されてもインダクタンス L の変化が検出できない際、遮光シャッタ 35 が非移動状態であることをインダクタンス検出部 83 を介して検出し、撮像素子 24 を介して得られた観察部位の計測値が、上述したように先端部 11 が動いてしまった結果、同一光学系を介して時差を有して撮像された 2 つの画像から得た不正確な値であることを、例えばモニタ 55 を介して警告する制御を行う。尚、警告は、表示に限らず、音等であっても構わない。

【 0 0 6 1 】

次に、本実施の形態の作用について説明する。

【 0 0 6 2 】

まず、CPU 80 から駆動コイル 44、45 への直流電流の付与制御が停止されている状態において、遮光シャッタ 35 が、図 4 に示す磁性体 39 が中空部 41c を遮り、遮光部 35a が第 1 の光路 21d を遮る第 1 の位置に移動している際は、上述したように、保持部材 31 に設けられたストッパ 31b により、遮光シャッタ 35 は、一方向に第 1 の位置よりも回転してしまうことが防がれている。尚、駆動コイル 44、45 への直流電流の駆動制御を停止している場合、ヨーク 38 は強磁性体として働くので、マグネットロータの N 極、S 極のうちヨークに近い側の極が引き寄せられる。従って、この場合ヨーク 38a とマグネットロータ 32 の N 極の引き合い、ヨーク 38b の N 極とマグネットロータ 32 の S 極の引き合いが維持されるため、遮光シャッタ 35 が第 1 の位置から移動してしまうことがない。

【 0 0 6 3 】

また、この第 1 の位置においては、操作者により計測スイッチ 15i がオンされた際は

、CPU80は、直流電源回路部81を駆動制御することにより、駆動コイル44、45に直流電流を付与するとともに、交流電源回路部82を駆動制御することにより、検出コイル41、42に交流電流を付与する。CPU80は、磁性体39が中空部41cを遮り、中空部42cを開放することにより、インダクタンスLの値がL1であることを交流電流の電流値からインダクタンス検出部83を介して検出する。よって、CPU80は、遮光シャッタ35が第1の位置に位置していることを検出する。尚、CPU80は、モニタ55に遮光シャッタ35が第1の位置に位置している旨を表示しても良い。

【0064】

尚、仮に異物等によって、CPU80から駆動コイル44、45への直流電流の付与制御が停止されている状態において、遮光シャッタ35が第1の位置と第2の位置との間に位置している場合、即ち、遮光部35aが第1の光路21d、第2の光路22dのいずれも遮っていない状態において、操作者により計測スイッチ15iがオンされた際は、CPU80は、直流電源回路部81を駆動制御することにより、駆動コイル44、45に直流電流を付与するとともに、交流電源回路部82を駆動制御することにより、検出コイル41、42に交流電流を付与する。

【0065】

この際、磁性体39は、中空部41c、42cのいずれも遮っていないため、インダクタンス検出部83を介して検出されるインダクタンスLは、図7に示すように第1の位置、第2の位置よりも著しく減少した値L3が検出されることから、CPU80は、遮光シャッタ35が第1の位置と第2の位置との間に位置していることを、インダクタンス検出部83を介して検出し、CPU80は、モニタ55に警告表示を行う。

【0066】

次いで、遮光シャッタ35を第1の位置から第2の位置へと移動させる際は、駆動コイル44、45へ、直流電流を付与することにより、例えば、ヨーク38のヨーク38aがN極となり、ヨーク38bがS極となる。

【0067】

その結果、マグネットロータ32のN極がヨーク38aのN極と反発し、マグネットロータのS極がヨーク38bのS極と反発し、その後、マグネットロータ32のS極がヨーク38aのN極と引かれ、マグネットロータのN極がヨーク38bのS極に引かれることにより、マグネットロータ32は他方向に回転する。

【0068】

このことにより、遮光シャッタ35は、図3に示す磁性体39が中空部42cを遮り、遮光部35aが第2の光路22dを遮る第2の位置へと移動する。尚、保持部材31に設けられたストッパ31aにより、遮光シャッタ35は、他方向に第2の位置よりも回転してしまうことが防がれている。

【0069】

また、この際、CPU80は、磁性体39が中空部42cを遮り、中空部41cを開放することにより、インダクタンスLの値がL1からL2へ減少したこと、即ち、差Lxを交流電流の電流値の変化からインダクタンス検出部83を介して検出する。よって、CPU80は、遮光シャッタ35が第2の位置に移動したことを検出する。尚、CPU80は、モニタ55に遮光シャッタ35が第2の位置へと移動した旨を表示しても良い。

【0070】

尚、この際、インダクタンスLの値が変化しない場合は、CPU80は、遮光シャッタ35が第2の位置へと移動していないと検出して、モニタ55に警告表示を行う。

【0071】

遮光シャッタ35が第2の位置へと移動した後、第1の光学系21、絞り孔27a、後方レンズ群23を介して、撮像素子24の受光面24jに、第1の光路21dを通過した第1の光束が結像し、第1の像が撮像される。

【0072】

遮光シャッタ35が第2の位置へと移動した後は、CPU80は、駆動コイル44、4

10

20

30

40

50

5 への直流電流の付与制御を停止する。尚、駆動コイル 4 4、4 5 への直流電流の駆動制御を停止すると、ヨーク 3 8 b は強磁性体として働くので、マグネットロータの N 極、S 極のうちヨークに近い側の極が引き寄せられる。従って、この場合ヨーク 3 8 a の N 極とマグネットロータ 3 2 の S 極の引き合い、ヨーク 3 8 b の S 極とマグネットロータ 3 2 の N 極の引き合いが維持されるため、遮光シャッタ 3 5 が第 2 の位置から移動してしまうことがない。

【 0 0 7 3 】

次いで、遮光シャッタ 3 5 を第 2 の位置から第 1 の位置へと移動させる際は、駆動コイル 4 4、4 5 へ、遮光シャッタ 3 5 を第 1 の位置から第 2 の位置へと移動させたときと反対の向きの直流電流を付与することにより、例えば、ヨーク 3 8 のヨーク 3 8 a が S 極となり、ヨーク 3 8 b が N 極となる。

10

【 0 0 7 4 】

その結果、マグネットロータ 3 2 の S 極がヨーク 3 8 a の S 極と反発し、マグネットロータの N 極がヨーク 3 8 b の N 極と反発し、その後、マグネットロータ 3 2 の N 極がヨーク 3 8 a の S 極と引かれ、マグネットロータの S 極がヨーク 3 8 b の N 極に引かれることにより、マグネットロータ 3 2 は一方向に回転する。

【 0 0 7 5 】

このことにより、遮光シャッタ 3 5 は、図 4 に示す磁性体 3 9 が中空部 4 1 c を遮り、遮光部 3 5 a が第 1 の光路 2 1 d を遮る第 1 の位置へと移動する。尚、保持部材 3 1 に設けられたストッパ 3 1 b により、遮光シャッタ 3 5 は、一方向に第 1 の位置よりも回転してしまうことが防がれている。

20

【 0 0 7 6 】

また、この際、CPU 8 0 は、磁性体 3 9 が中空部 4 1 c を遮り、中空部 4 2 c を開放することにより、インダクタンス L の値が L 2 から L 1 へ増加したこと、即ち、差 L x を交流電流の電流値の変化からインダクタンス検出部 8 3 を介して検出する。よって、CPU 8 0 は、遮光シャッタ 3 5 が第 1 の位置に移動したことを検出する。尚、CPU 8 0 は、モニタ 5 5 に遮光シャッタ 3 5 が第 1 の位置へと移動した旨を表示しても良い。

【 0 0 7 7 】

尚、この際、インダクタンス L の値が変化しない場合は、CPU 8 0 は、遮光シャッタ 3 5 が第 1 の位置へと移動していないと検出して、モニタ 5 5 に警告表示を行う。

30

【 0 0 7 8 】

遮光シャッタ 3 5 が第 1 の位置へと移動した後、第 2 の光学系 2 2、絞り孔 2 7 b、後方レンズ群 2 3 を介して、撮像素子 2 4 の受光面 2 4 j に、第 2 の光路 2 2 d を通過した第 2 の光束が結像し、第 2 の像が撮像される。

【 0 0 7 9 】

遮光シャッタ 3 5 が第 1 の位置へと移動した後は、CPU 8 0 は、駆動コイル 4 4、4 5 への直流電流の付与制御を停止する。尚、上述したように、駆動コイル 4 4、4 5 への直流電流の駆動制御を停止している場合、ヨーク 3 8 は強磁性体として働くので、マグネットロータの N 極、S 極のうちヨークに近い側の極が引き寄せられる。従って、この場合ヨーク 3 8 a とマグネットロータ 3 2 の N 極の引き合い、ヨーク 3 8 b の N 極とマグネットロータ 3 2 の S 極の引き合いが維持されるため、遮光シャッタ 3 5 が第 1 の位置から移動してしまうことがない。

40

【 0 0 8 0 】

最後に、CPU 8 0 によって、撮像素子 2 4 によって撮像された静止画像である第 1 の像及び第 2 の像から観察部位の計測が行われる。尚、上述した作用では、第 1 の像を撮像した後、第 2 の像を撮像する場合を例に挙げて示したが、これとは反対であっても構わないことは勿論である。

【 0 0 8 1 】

このように、本実施の形態においては、遮光シャッタ 3 5 の移動を、検出コイル 4 1、4 2 を用いて検出すると示した。

50

【 0 0 8 2 】

具体的には、CPU 80は、検出コイル41、42に交流電流を付与した状態において、駆動コイル44、45に直流電流を付与して遮光シャッタ35を移動させた際、磁性体39が中空部41cを遮っているときは、インダクタンス検出部83を介してインダクタンスL1を検出することにより、遮光シャッタ35が第1の光路21dを遮る第1の位置に移動したと検出すると示した。また、CPU 80は、磁性体39が中空部42cを遮っているときは、インダクタンス検出部83を介してインダクタンスL2を検出し、インダクタンスLの差Lxを検出することにより、遮光シャッタ35が第2の光路22dを遮る第2の位置に第1の位置から移動したと検出すると示した。さらに、CPU 80は、磁性体39が中空部41c、42cのいずれも遮っていない場合は、インダクタンス検出部83を介してインダクタンスLにおけるL1、L2値から著しく減少した値L3を検出することにより、遮光シャッタ35が第1の光路21d及び第2の光路22dを遮っていない第1の位置と第2の位置との間に移動したと検出すると示した。

10

【 0 0 8 3 】

さらに、CPU 80は、駆動コイル44、45に直流電流の付与制御を行ったにも関わらず、遮光シャッタ35が非移動状態である場合は、モニタ55に警告表示を行うと示した。

【 0 0 8 4 】

このことによれば、操作者は、計測スイッチ15iをオンした後、モニタ55に警告表示が表示されなければ、第1の光路21dを介して撮像された第1の像と、第2の光路22を介して撮像された第2の像とから、正確に観察部位の計測が行われていることを容易に確認することができる。

20

【 0 0 8 5 】

また、遮光シャッタ35の移動の検出を、2つの検出コイル41、42のみで行うことができることから、従来のようなホール素子を用いる場合よりもアクチュエータユニット30が内部に設けられる先端部11を小径化及び挿入方向Sに短小化することができる。

【 0 0 8 6 】

さらに、検出コイル41、42を駆動コイル44、45の上面に当接させて固定するとともに、磁界方向J1、J2を直交させることにより、検出コイル41、42をコンパクトに配置することができるため、先端部11を小径化及び挿入方向Sに短小化することができる。

30

【 0 0 8 7 】

さらには、アクチュエータユニット30は、先端部11内における第1の光学系21及び第2の光学系22の下方の空き空間にコンパクトに配置されていることから、従来よりも先端部11を小径化及び挿入方向Sに短小化することができる。

【 0 0 8 8 】

以上から、遮光シャッタ35の移動を確実に検出できることにより高精度かつ正確な観察部位の計測を先端部11の小径化及び短小化とともに実現できる構成を具備する内視鏡装置100を提供することができる。

【 0 0 8 9 】

尚、以下、変形例を示す。

40

上述した本実施の形態においては、検出コイル41は、検出コイル42よりもコイル素線の巻き数が多く形成されていることにより、第1の位置でのインダクタンスLの値L1が、第2の位置でのインダクタンスLの値L2よりもLxだけ大きくなることにより、CPU 80は、遮光シャッタ35が第1の位置に移動しているか、第2の位置に移動しているか検出すると示した。

【 0 0 9 0 】

これに限らず、検出コイル41、42のコイル素線の巻き数を同じにしておき、駆動コイル44、45に付与する直流電流の向きにより、遮光シャッタ35が第1の位置に移動しているか、第2の位置に移動しているかを検出しても構わない。

50

【0091】

さらに、以下、変形例を、図8を用いて示す。図8は、図6の駆動コイルと検出コイルとを直列に接続した変形例における、遮光シャッタを移動させるとともに該移動を検出する図1の内視鏡装置の回路を概略的に示すブロック図である。

【0092】

上述した本実施の形態においては、駆動コイル44、45には、直流電源回路部81が電氣的に接続され、CPU80の駆動制御により、駆動コイル44、45には、直流電源回路部81から直流電流が付与されると示した。

【0093】

また、検出コイル41、42には、交流電源回路部82が電氣的に接続され、検出コイル41、42には、CPU80の駆動制御により、交流電源回路部82から交流電流が付与されると示した。

10

【0094】

即ち、駆動コイル44、45に直流電流を付与する回路と、検出コイル41、42に交流電流を付与する回路とは別々に設けると示した。

【0095】

これに限らず、図8に示すように、駆動コイル44、45と検出コイル41、42とを直列接続し、CPU80は、直流電源回路部81からの直流電流と、交流電源回路部82からの交流電流とを重畳部84において重畳し、駆動コイル44、45及び検出コイル41、42に対して直流電流及び交流電流を重畳して付与する制御を行っても構わない。尚、この場合における遮光シャッタ35を回動させるCPU80の制御と、遮光シャッタ35の移動を検出するCPU80の制御は、直流電流及び交流電流を重畳して付与する以外は、上述した本実施の形態と同じである。

20

【0096】

このような構成によっても、上述した本実施の形態と同様の効果を得ることができる他、駆動コイル44、45と検出コイル41、42とを直列接続することから、直流電流及び交流電流を付与する配線数を4本から2本へと減らすことができるため、先端部11内の限られたスペースを有効に利用することができる。

【0097】

(第2実施の形態)

30

図9は、本実施の形態の内視鏡装置における内視鏡の挿入部の先端部に設けられた撮像ユニットのアクチュエータユニットを、第1の光学系、第2の光学系及び絞り板とともに示す斜視図、図10は、図9の第1の光学系の第1の光路を遮光シャッタにより遮ったアクチュエータユニットを、第1の光学系、第2の光学系及び絞り板とともに示す斜視図である。

【0098】

また、図11は、遮光シャッタの第1の位置と第2の位置との間に移動に伴い、一定時間において図9、図10の検出コイルの中空部を磁性体が遮った際のインダクタンス検出部によって検出されたインダクタンス変化を示す図表である。

【0099】

40

この第2実施の形態の内視鏡装置の構成は、上述した図1～図7に示した第1実施の形態の内視鏡装置と比して、検出コイルが1つのみから構成されている点が異なる。よって、この相違点のみを説明し、第1実施の形態と同様の構成には同じ符号を付し、その説明は省略する。

【0100】

図9、図10に示すように、本実施の形態においては、アクチュエータユニット30は、保持部材31と、マグネットロータ32と、回動軸33と、遮光シャッタ35と、ヨーク38と、駆動コイル44、45と、検出コイル140とを具備して主要部が構成されている。

【0101】

50

また、本実施の形態においても、遮光シャッタ 3 5 は、遮光部 3 5 a が第 1 の光学系 2 1 の第 1 の光路 2 1 d を遮る図 1 0 に示す第 1 の位置と、遮光部 3 5 a が第 2 の光学系 2 2 の第 2 の光路 2 2 d を遮る図 9 に示す第 2 の位置との間において回動自在となっている。尚、遮光シャッタ 3 5 を第 1 の位置と第 2 の位置との間において駆動コイル 4 4、4 5 を用いて移動させる構成は、上述した第 1 実施の形態と同じである。

【0102】

また、本実施の形態においても、遮光シャッタ 3 5 の固定部 3 5 b における検出コイル 1 4 0 に対向する面に、磁性体 3 9 が設けられている。

【0103】

さらに、本実施の形態においては、磁性体 3 9 は、図 9、図 1 0 に示すように、遮光シャッタ 3 5 が第 1 の位置と第 2 の位置との間において移動した際は、第 1 の位置と第 2 の位置との間において、検出コイル 1 4 0 の中空部 1 4 0 c を遮るとともに、第 1 の位置または第 2 の位置に移動した際は、中空部 1 4 0 c を開放する大きさ、形に形成されている。

【0104】

尚、本実施の形態においては、後述するように検出コイル 1 4 0 は 1 つのみであることから、磁性体 3 9 は、遮光シャッタ 3 5 の全面を覆う大きさに形成されていても構わない。さらには、遮光シャッタ 3 5 自体が磁性体 3 9 から構成されていても構わない。

【0105】

また、図 9、図 1 0 に示すように、本実施の形態においては、検出コイル 1 4 0 は、1 つから構成されており、検出コイル 1 4 0 は、少なくとも中空部 1 4 0 c が遮光シャッタ 3 5 の回動に伴う磁性体 3 9 の回動領域 R 1 に位置している。具体的には、検出コイル 1 4 0 は、駆動コイル 4 4、4 5 の上面において、駆動コイル 4 4 と駆動コイル 4 5 と間の位置に対し当接した状態で固定されている。

【0106】

さらに、本実施の形態においても、図示しないが、検出コイル 1 4 0 は、駆動コイル 4 4、4 5 に対し、検出コイル 1 4 0 の中空部 1 4 0 c 内の磁界方向 J 1 と、駆動コイル 4 4、4 5 の中空部 4 4 c、4 5 c 内の磁界方向 J 2 とが直交するように設けられている。

【0107】

また、検出コイル 1 4 0 は、図 9、図 1 0 に示すように、遮光シャッタ 3 5 の第 1 の位置と第 2 の位置との間の位置に設けられている。

【0108】

よって、遮光シャッタ 3 5 の遮光部 3 5 a は、磁性体 3 9 が中空部 1 4 0 c を遮っている際は、第 1 の光路 2 1 d 及び第 2 の光路 2 2 d のどちらも遮ることがない形状、大きさに形成されている。言い換えれば、磁性体 3 9 が中空部 1 4 0 c を遮っていない際は、第 1 の光路 2 1 d または第 2 の光路 2 2 d のいずれかを遮る形状、大きさに形成されている。

【0109】

検出コイル 1 4 0 は、CPU 8 0 の駆動制御により、交流電源回路部 8 2 から交流電流が付与されることによって、中空部 1 4 0 c を磁性体 3 9 が遮るか否かを検出することにより遮光シャッタ 3 5 の移動を検出する際、用いられるものである。

【0110】

本実施の形態においては、交流電源回路部 8 2 は、CPU 8 0 の駆動制御により、検出コイル 1 4 0 に交流電流を付与する。

【0111】

尚、本実施の形態においても、交流電源回路部 8 2 は、内視鏡装置 1 0 0 の電源オンの際、常時検出コイル 1 4 0 に交流電流を付与していても構わないし、遮光シャッタ 3 5 の回動位置を検出するときのみ交流電流を付与しても構わない。

【0112】

また、本実施の形態においては、インダクタンス検出部 8 3 は、CPU 8 0 の駆動制御

により、検出コイル 140 の中空部 140 c を磁性体 39 が遮った際のインダクタンス L の変化を検知するものである。

【0113】

また、本実施の形態においては、CPU 80 は、交流電源回路部 82 を介して検出コイル 140 に交流電流を付与する制御を行うことにより、中空部 140 c に発生する磁界が磁性体 39 によって遮られた際のインダクタンス L の変化を、インダクタンス検出部 83 を介して交流電流の値から検出することにより、遮光シャッタ 35 の回動移動を検出する。

【0114】

具体的には、CPU 80 は、図 11 に示すように、磁性体 39 が、遮光シャッタ 35 の第 1 の位置と第 2 の位置との間の移動に伴い、中空部 140 c の磁界を一時的に遮ることにより、一定時間 t においてインダクタンス L が一時的に増加したことを検出した際、遮光シャッタ 35 が第 1 の位置から第 2 の位置へと移動したことまたは第 2 の位置から第 1 の位置へと移動したことを検出する。

【0115】

さらに、CPU 80 は、各検出コイル 140 に交流電流が付与されている間において、駆動コイル 44、45 に直流電流が付与されてもインダクタンス L の変化が検出できない際、遮光シャッタ 35 が非移動状態であることを検出し、撮像素子 24 を介して得られた観察部位の計測値が不正確であることを、例えばモニタ 55 を介して警告する制御を行う。尚、警告は、表示に限らず、音等であっても構わない。

【0116】

尚、その他の構成は、上述した第 1 実施の形態と同じである。

【0117】

次に、本実施の形態の作用について説明する。尚、以下に示す作用は、第 1 実施の形態と異なる箇所のみ説明する。

【0118】

まず、駆動コイル 44、45 に直流電流を付与することにより、遮光シャッタ 35 を第 1 の位置から第 2 の位置へまたは第 2 の位置から第 1 の位置へと移動させた際は、遮光シャッタ 35 の移動に伴い、磁性体 39 は、検出コイル 140 の中空部 140 c を移動しながら一時的に遮る。

【0119】

この際、CPU 80 は、一定時間 t において、磁性体 39 が一時的に中空部 140 c の磁界を遮ることにより、図 11 に示すように、インダクタンス L の値が一時的に増加したことを交流電流の電流値の変化からインダクタンス検出部 83 を介して検出する。よって、CPU 80 は、遮光シャッタ 35 が第 1 の位置から第 2 の位置または第 2 の位置から第 1 の位置へと移動したことを検出する。尚、CPU 80 は、モニタ 55 に遮光シャッタ 35 が第 1 の位置または第 2 の位置へと移動した旨を表示しても良い。

【0120】

尚、この際、インダクタンス L の値が変化しない場合は、CPU 80 は、遮光シャッタ 35 が第 1 の位置または第 2 の位置へと移動していないと検出して、モニタ 55 に警告表示を行う。

【0121】

また、本実施の形態の構成では、検出コイルは 1 つしか設けられていないため、遮光シャッタ 35 が第 1 の位置から第 2 の位置へと移動したこと、または第 2 の位置から第 1 の位置へと移動したことは検出することができるが、上述した第 1 実施の形態のように、遮光シャッタ 35 の回動方向、即ち、遮光シャッタ 35 が第 1 の位置に移動しているか、第 2 の位置に移動しているかを検出コイル 140 によって検出することはできない。

【0122】

しかしながら、駆動コイル 44、45 に付与する直流電流の向きにより、遮光シャッタ 35 が第 1 の位置に移動しているか、第 2 の位置に移動しているかを検出することができ

10

20

30

40

50

る。尚、その他の作用は、上述した第 1 実施の形態と同じである。

【 0 1 2 3 】

このような構成によれば、検出コイルは 1 つのみで良いことから、アクチュエータユニット 3 0 の構成が簡略化される他、先端部 1 1 の小径化及び短小化を第 1 実施の形態よりもより実現することができる。尚、その他の効果は、上述した第 1 実施の形態と同じである。

【 0 1 2 4 】

尚、以下、変形例を、図 1 2 を用いて示す。図 1 2 は、第 1 の位置または第 2 の位置に図 9、図 1 0 の検出コイルを設けた際のインダクタンス検出部によって検出された遮光シャッタの第 1 の位置と第 2 の位置との間におけるインダクタンス変化を示す図表である。

10

【 0 1 2 5 】

上述した本実施の形態においては、検出コイル 1 4 0 は、磁性体 3 9 の回動領域 R 1 において、第 1 の位置と第 2 の位置との間の位置に設けられていると示した。

【 0 1 2 6 】

これに限らず、検出コイル 1 4 0 は、回動領域 R 1 において、第 1 の位置または第 2 の位置に設けられていても構わない。

【 0 1 2 7 】

この場合、磁性体 3 9 は、遮光シャッタ 3 5 が第 1 の位置に移動した際、検出コイル 1 4 0 の中空部 1 4 0 c を遮るとともに、第 2 の位置に移動した際は、中空部 1 4 0 c を開放する大きさ、形に形成されている。

20

【 0 1 2 8 】

このような構成においては、例えば検出コイル 1 4 0 が第 1 の位置に設けられている場合には、C P U 8 0 は、磁性体 3 9 が遮光シャッタ 3 5 の第 2 の位置から第 1 の位置への移動に伴い第 1 の位置において検出コイル 1 4 0 の中空部 1 4 0 c を遮れば、図 1 2 に示すように、インダクタンス L が著しく増加したことを検出することができるため、遮光シャッタ 3 5 が第 2 の位置から第 1 の位置へと移動したことを定常的に検出することができる。

【 0 1 2 9 】

また、C P U 8 0 は、磁性体 3 9 が遮光シャッタ 3 5 の第 1 の位置から第 2 の位置への移動に伴い第 2 の位置において検出コイル 1 4 0 の中空部 1 4 0 c を開放すれば、図 1 2 に示すように、インダクタンス L が著しく減少したことを検出することができるため、遮光シャッタ 3 5 が第 1 の位置から第 2 の位置へと移動したことを定常的に検出することができる。尚、以上のことは、検出コイル 1 4 0 が第 2 の位置に設けられている場合でも同様である。また、その他の効果は、上述した本実施の形態と同様である。

30

【 0 1 3 0 】

(第 3 実施の形態)

図 1 3 は、本実施の形態の内視鏡装置における内視鏡の挿入部の先端部内に設けられた撮像ユニットのアクチュエータユニットに対して着脱自在なフレキシブル基板に、検出コイルが設けられた構成を示す斜視図である。

【 0 1 3 1 】

40

この第 3 実施の形態の内視鏡装置の構成は、上述した図 1 ~ 図 7 に示した第 1 実施の形態の内視鏡装置、図 9 ~ 図 1 1 に示した第 2 実施の形態の内視鏡装置と比して、検出コイルがフレキシブル基板に構成されている点が異なる。よって、この相違点のみを説明し、第 1、第 2 実施の形態と同様の構成には同じ符号を付し、その説明は省略する。

【 0 1 3 2 】

また、本実施の形態においては、第 2 実施の形態と同様、検出コイルを 1 つだけ用いる場合を例に挙げて説明する。

【 0 1 3 3 】

図 1 3 に示すように、本実施の形態においては、アクチュエータユニット 3 0 に、フレキシブル基板 7 0 が着脱自在となっている。

50

【 0 1 3 4 】

フレキシブル基板 7 0 は、保持部材 3 1 の基端面に貼着される第 1 の部位 7 0 a と、絞り板 2 7 の基端面において、第 1 の光学系 2 1 と重なる部位に貼着される第 2 の部位 7 0 b とから主要部が構成されている。

【 0 1 3 5 】

第 2 の部位 7 0 b の絞り板 2 7 の絞り孔 2 7 a に重なる位置には、絞り孔 2 7 a と略同じ大きさを有する開口 7 0 b c が形成されている。開口 7 0 b c は、第 1 の光束を後方レンズ群 2 3 に入光させるものである。

【 0 1 3 6 】

また、第 2 の部位 7 0 b の基端面において、開口 7 0 b c を取り囲む位置に、コイルパターンとして形成された検出コイル 2 4 0 が設けられている。よって、開口 7 0 b c は、検出コイル 2 4 0 の中空部 2 4 0 c を構成している。

10

【 0 1 3 7 】

尚、本実施の形態においても、遮光シャッタ 3 5 は、遮光部 3 5 a が第 1 の光学系 2 1 の第 1 の光路 2 1 d を遮る第 1 の位置と、遮光部 3 5 a が第 2 の光学系 2 2 の第 2 の光路 2 2 d を遮る第 2 の位置との間において回転自在となっている。尚、遮光シャッタ 3 5 を第 1 の位置と第 2 の位置との間において駆動コイル 4 4、4 5 を用いて移動させる構成は、上述した第 1、第 2 実施の形態と同じである。

【 0 1 3 8 】

また、本実施の形態においても、遮光シャッタ 3 5 の遮光部 3 5 a における検出コイル 2 4 0 に対向する面に、磁性体 3 9 が設けられている。

20

【 0 1 3 9 】

磁性体 3 9 は、遮光シャッタ 3 5 が第 1 の位置に移動した際、検出コイル 2 4 0 の中空部 2 4 0 c を遮るとともに、第 2 の位置に移動した際は、中空部 2 4 0 c を開放する大きさ、形に形成されている。

【 0 1 4 0 】

尚、本実施の形態においても、第 2 実施の形態と同様に、磁性体 3 9 は、遮光シャッタ 3 5 の全面を覆う大きさに形成されていても構わない。さらには、遮光シャッタ 3 5 自体が磁性体 3 9 から構成されていても構わない。

【 0 1 4 1 】

30

また、本実施の形態においては、検出コイル 2 4 0 は、1 つから構成されており、フレキシブル基板 7 0 の第 2 の部位 7 0 b が絞り板 2 7 に貼着された後、遮光シャッタ 3 5 が第 1 の光路 2 1 d を塞ぐとともに磁性体 3 9 が中空部 2 4 0 c を塞ぐ第 1 の位置に設けられている。即ち、検出コイル 2 4 0 は、少なくとも中空部 2 4 0 c が第 1 の光路 2 1 d と第 2 の光路 2 2 d とを結ぶ領域 R 2 内における遮光シャッタ 3 5 の第 1 の位置に設けられている。

【 0 1 4 2 】

さらに、本実施の形態においても、図示しないが、検出コイル 2 4 0 は、駆動コイル 4 4、4 5 に対し、検出コイル 2 4 0 の中空部 2 4 0 c 内の磁界方向 J 1 と、駆動コイル 4 4、4 5 の中空部 4 4 c、4 5 c 内の磁界方向 J 2 とが直交するよう設けられている。

40

【 0 1 4 3 】

このような構成においても、上述した第 2 実施の形態の変形例と同様に、CPU 8 0 は、遮光シャッタ 3 5 の第 2 の位置から第 1 の位置への移動に伴い磁性体 3 9 が第 1 の位置において検出コイル 2 4 0 の中空部 2 4 0 c を遮れば、図 1 2 に示すように、インダクタンス L が著しく増加したことを検出することができるため、遮光シャッタ 3 5 が第 2 の位置から第 1 の位置へと移動したことを定常的に検出することができる。

【 0 1 4 4 】

また、CPU 8 0 は、遮光シャッタ 3 5 の第 1 の位置から第 2 の位置への移動に伴い磁性体 3 9 が第 2 の位置において検出コイル 2 4 0 の中空部 2 4 0 c を開放すれば、図 1 2 に示すように、インダクタンス L が著しく減少したことを検出することができるため、遮

50

光シャッタ 3 5 が第 1 の位置から第 2 の位置へと移動したことを定常的に検出することができる。尚、以上のことは、検出コイル 2 4 0 がフレキシブル基板 7 0 により第 2 の位置に設けられている場合でも同様である。

【 0 1 4 5 】

尚、その他の構成、作用は、上述した第 2 実施の形態と同じである。

【 0 1 4 6 】

また、領域 R 2 において、フレキシブル基板 7 0 を用いて、検出コイル 2 4 0 を第 1 の位置と第 2 の位置との間に設けることにより、第 2 実施の形態と同様の作用、効果を生じさせても構わない。

【 0 1 4 7 】

さらに、フレキシブル基板 7 0 の第 2 の部位 7 0 b の基端面において、検出コイルを 2 つ設け、第 2 の部位 7 0 b を絞り板 2 7 の基端面に貼着した際、領域 R 2 の第 1 の位置及び第 2 の位置に検出コイルを位置させることにより、第 1 実施の形態と同様の作用、効果を生じさせても構わない。

【 0 1 4 8 】

このような構成によれば、検出コイルをアクチュエータユニット 3 0 から分離して設けることができるため、即ち、保持部材 3 1 から分離して設けることができるため、保持部材 3 1 を小型化できることから、第 1、第 2 実施の形態よりも先端部 1 1 の小径化及び短小化を実現することができる他、検出コイルへの配線が簡単になるため作業性及び組立性が向上する。尚、小型化を無視すれば、フレキシブル基板 7 0 を用いて検出コイルを保持部材 3 1 内に設けても構わない。尚、その他の効果は、上述した第 1、第 2 実施の形態と同じである。

【 0 1 4 9 】

尚、以下、変形例を示す。上述した第 1、第 2 実施の形態においては、検出コイル 4 1、4 2、1 4 0 は、駆動コイル 4 4、4 5 の上面に当接するように、領域 R 1 内に設けられていると示したが、これに限らず、第 3 実施の形態に示したように、絞り板 2 7 の基端面における領域 R 2 内において絞り板 2 7 に固定されていても構わないことは勿論である。

【 0 1 5 0 】

また、上述した第 1 ~ 第 3 実施の形態においては、撮像素子 2 4 によって撮像された第 1 の像及び第 2 の像の 2 つの静止画像から C P U 8 0 は、観察部位の計測を行うと示したが、これに限らず、第 1 の像と第 2 の像とを遮光シャッタ 3 5 を移動させることにより時差を有して繰り返し撮像することにより、複数の第 1 の像及び第 2 の像から 3 次元の動画像を撮像し、該動画像から観察部位の計測を行っても構わないことは言うまでもない。

【 0 1 5 1 】

尚、このような構成においては、C P U 8 0 は、遮光シャッタ 3 5 の移動検出を行う際、駆動コイル 4 4、4 5 に直流電流を付与後、インダクタンス L の変化が検出できないことを、例えば 3 回続けて検出できない場合にのみ、モニタ 5 5 に警告表示を行っても構わない。

【 0 1 5 2 】

さらに、上述した第 1 ~ 第 3 実施の形態においては、工業用の内視鏡装置を例に挙げて示したが、医療用の内視鏡装置に適用しても構わないことは言うまでもない。

【 0 1 5 3 】

本出願は、2013 年 7 月 4 日に日本国に出願された特願 2013 - 140808 号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の内容は、本願明細書、請求の範囲、図面に引用されたものである。

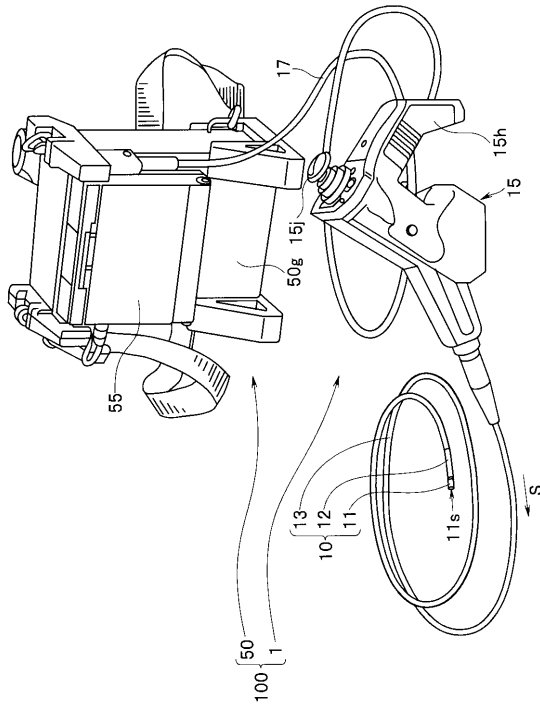
10

20

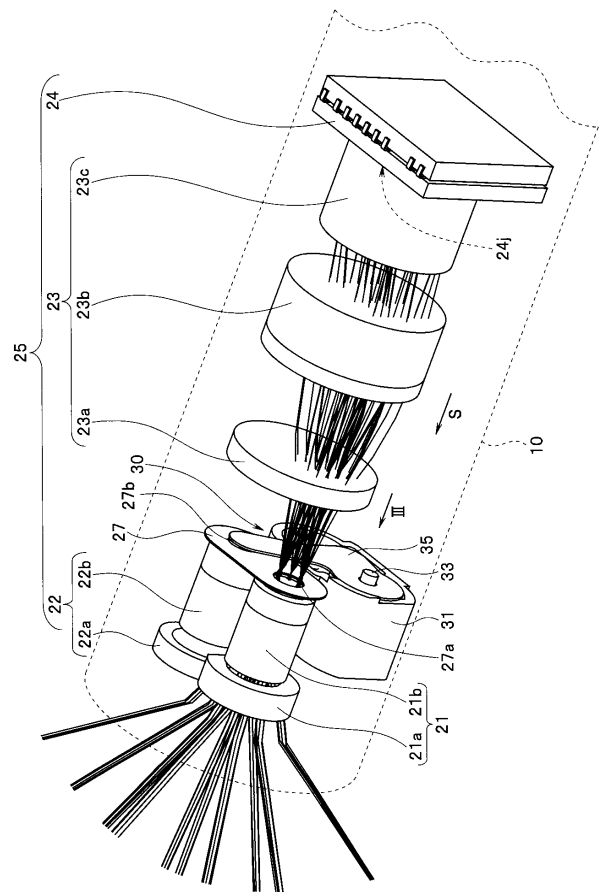
30

40

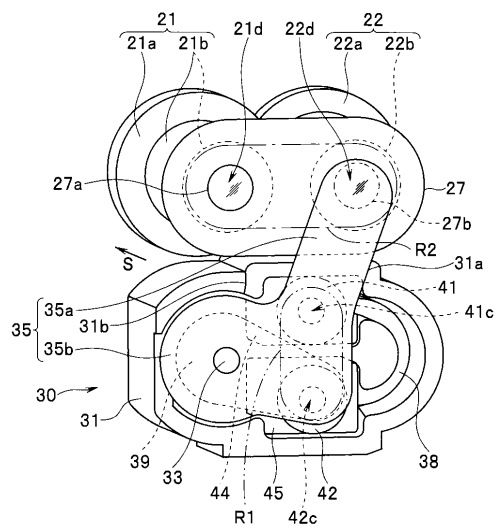
【図 1】



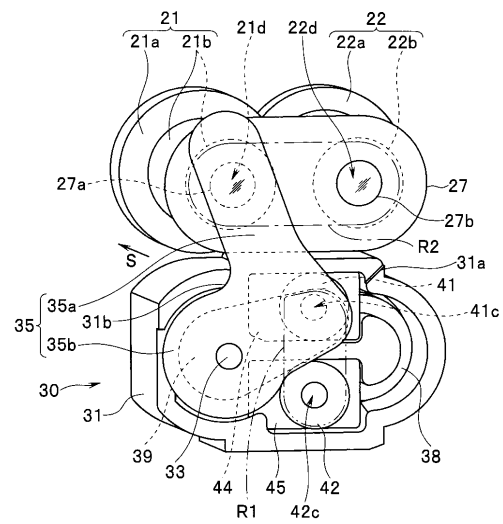
【図 2】



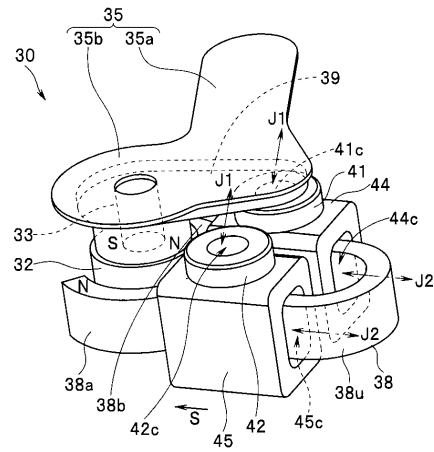
【図 3】



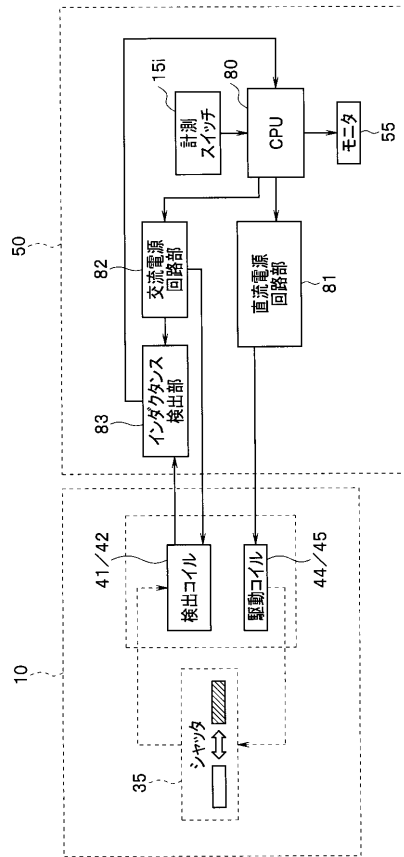
【図 4】



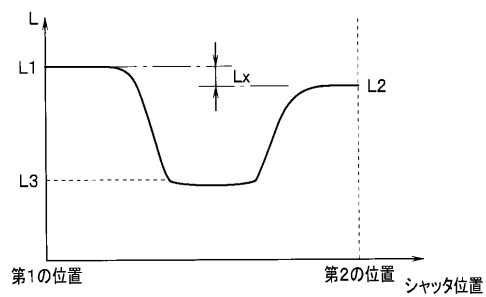
【図 5】



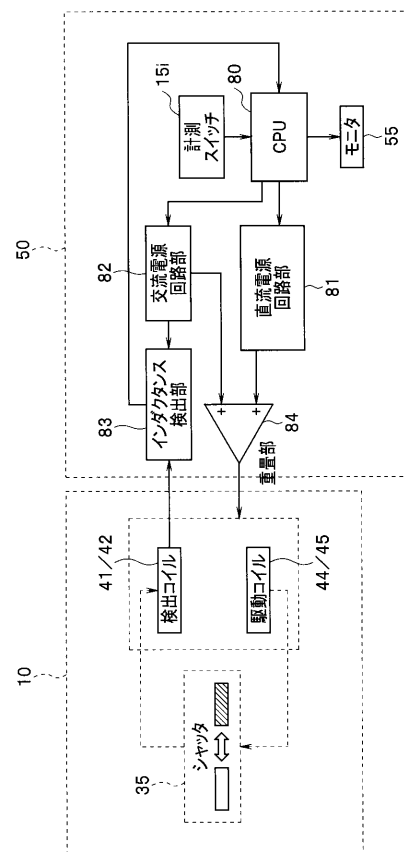
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I		
<i>H 0 4 N</i>	<i>7/18</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 4 N</i>	<i>7/18</i>	<i>M</i>
<i>G 0 3 B</i>	<i>17/12</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>G 0 3 B</i>	<i>17/12</i>	<i>Z</i>

(56) 参考文献 特開平 7 - 1 6 3 5 1 7 (J P , A)
特開平 1 0 - 8 2 9 5 7 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 1 3 3 2 2 5 (J P , A)

(58) 調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B	1 / 0 0 - 1 / 3 2
G 0 2 B	2 3 / 2 4 - 2 3 / 2 6
G 0 3 B	9 / 0 8 - 9 / 5 4

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JP6265988B2	公开(公告)日	2018-01-24
申请号	JP2015525085	申请日	2014-05-16
[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	膳健一		
发明人	膳 健一		
IPC分类号	G02B23/24 A61B1/00 G03B15/00 G03B35/02 G03B9/10 H04N7/18 G03B17/12		
CPC分类号	H04N5/2254 A61B1/00032 A61B1/00096 A61B1/00133 A61B1/00188 A61B1/045 G02B23/243 G02B26/023		
FI分类号	G02B23/24.B A61B1/00.731 G03B15/00.L G03B35/02 G03B9/10.D H04N7/18.M G03B17/12.Z		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
审查员(译)	堀井浩二		
优先权	2013140808 2013-07-04 JP		
其他公开文献	JPWO2015001852A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

内窥镜装置具有第一光学系统，第二光学系统，遮光快门35，磁铁转子，驱动线圈44,45，检测线圈41,42以及CPU80，进行控制，向驱动线圈44,45通电，控制向检测线圈41,42提供交流电流，在向检测线圈41,42提供交流电流的情况下，CPU80检测挡光板的转动位置通过检测在检测线圈41和42的每个中空部分中产生的磁场被磁性体阻挡时的电感的变化，从交流电的值中检测电感的变化。

(19) 日本国特許庁 (JP)		(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6265988号 (P6265988)
(45) 発行日 平成30年1月24日 (2018. 1. 24)		(24) 登録日 平成30年1月5日 (2018. 1. 5)	
(51) Int. Cl.		F I	
G 0 2 B 23/24 (2006. 01)		G 0 2 B 23/24 B	
A 6 1 B 1/00 (2006. 01)		A 6 1 B 1/00 7 3 1	
G 0 3 B 15/00 (2006. 01)		G 0 3 B 15/00 L	
G 0 3 B 35/02 (2006. 01)		G 0 3 B 35/02	
G 0 3 B 9/10 (2006. 01)		G 0 3 B 9/10 D	
		請求項の数 14 (全 23 頁) 最終頁に続く	
(21) 出願番号	特願2015-525085 (P2015-525085)	(73) 特許権者	000000376
(86) (22) 出願日	平成26年5月16日 (2014. 5. 16)	オリンパス株式会社	
(86) 国際出願番号	PCT/JP2014/063105	東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地	
(87) 国際公開番号	W02015/001852	(74) 代理人	100076233
(87) 国際公開日	平成27年1月8日 (2015. 1. 8)	弁理士 伊藤 進	
審査請求日	平成29年1月13日 (2017. 1. 13)	(74) 代理人	100101661
(31) 優先権主張番号	特願2013-140808 (P2013-140808)	弁理士 長谷川 靖	
(32) 優先日	平成25年7月4日 (2013. 7. 4)	(74) 代理人	100135932
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	弁理士 篠浦 治	
		(72) 発明者	膳 健一
		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4 3番2号 オリンパス株式会社内	
		審査官	堀井 康司
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置