

(19) 日本国特許庁 (JP)

再 公 表 特 許 (A1)

(11) 国際公開番号

W02015/093398

発行日 平成29年3月16日 (2017.3.16)

(43) 国際公開日 平成27年6月25日 (2015.6.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 P	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y	4 C 1 6 1
	G 0 2 B 23/24 A	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 27 頁)

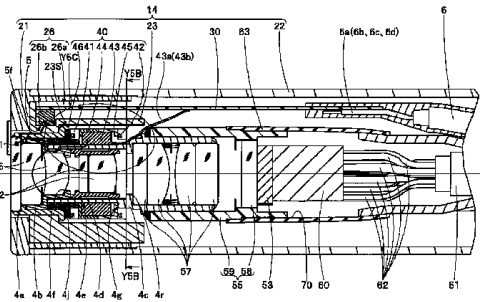
出願番号	特願2015-528751 (P2015-528751)	(71) 出願人	000000376 オリンパス株式会社 東京都八王子市石川町2951番地
(21) 国際出願番号	PCT/JP2014/082952	(74) 代理人	100076233 弁理士 伊藤 進
(22) 国際出願日	平成26年12月12日 (2014.12.12)	(74) 代理人	100101661 弁理士 長谷川 靖
(11) 特許番号	特許第5873218号 (P5873218)	(74) 代理人	100135932 弁理士 篠浦 治
(45) 特許公報発行日	平成28年3月1日 (2016.3.1)	(72) 発明者	藤井 俊行 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
(31) 優先権主張番号	特願2013-261361 (P2013-261361)	Fターム (参考)	2H040 BA23 CA23 DA12 DA17 DA43 GA04
(32) 優先日	平成25年12月18日 (2013.12.18)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡システム

(57) 【要約】

内視鏡は、最先端に位置し、一部が外部に露出する第1のレンズと、前記第1のレンズより基端側に配設された可動レンズを保持する移動可能な可動レンズ枠と、電力が供給されることによって、前記可動レンズ枠を駆動するとともに発熱するコイルを有するアクチュエータユニットと、内部に前記可動レンズ枠を移動可能に保持する一方、前記第1のレンズ及び前記アクチュエータユニットを保持し、前記コイルから発生する熱を前記第1のレンズに伝導させる対物レンズ枠と、を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

最先端に位置し、一部が外部に露出する第 1 のレンズと、

前記第 1 のレンズより基端側に配設された可動レンズを保持する移動可能な可動レンズ枠と、

電力が供給されることによって、前記可動レンズ枠を駆動するとともに発熱するコイルを有するアクチュエータユニットと、

内部に前記可動レンズ枠を移動可能に保持する一方、前記第 1 のレンズ及び前記アクチュエータユニットを保持し、前記コイルから発生する熱を前記第 1 のレンズに伝導させる対物レンズ枠と、

を有することを特徴とする内視鏡。

【請求項 2】

前記可動レンズ枠は、前記第 1 のレンズの光軸方向に対して進退移動可能に設けられ、

前記コイルは、導線を前記対物レンズ枠の外周に直接または間接的に巻いて形成されるとともに、電力が供給されることによって発生する磁力により、前記可動レンズ枠を駆動することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の内視鏡を具備する内視鏡システムであって、

前記可動レンズ枠を第 1 の保持位置に位置づける第 1 の位置規制部及び第 2 の保持位置に位置づける第 2 の位置規制部と、

前記コイルに供給する電力を、前記可動レンズ枠を前記第 1 の保持位置または前記第 2 の保持位置に保持するための第 1 の電力と、前記コイルから発生する熱を増大させる前記第 1 の電力よりも大きい第 2 の電力と、に切り替えて出力する制御部と、

を有することを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 4】

前記対物レンズ枠の近傍に設けられ、前記第 1 のレンズの温度を直接又は間接的に検出する温度検知手段を有し、前記制御部は、前記温度検知手段によって検出した第 1 のレンズの検出温度が予め定め

た温度より低いと判定したとき、該検出温度が所定温度以上となるように前記コイルへ前記第 2 の電力を供給することを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、先端レンズに曇りが発生することを防止した内視鏡及び内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

内視鏡は、医療分野、工業分野等において用いられている。内視鏡には、挿入部の先端部に撮像ユニットを内蔵した、いわゆる電子式内視鏡（以下、内視鏡と記載する）がある。

【0003】

内視鏡においては、観察部位、或いは、観察の目的等によって観察対象部に対する焦点深度、結像倍率、視野角等、光学特性を変更することを可能な撮像ユニットが望まれている。

【0004】

内視鏡が挿入される例えば体腔内は、温度約 35～37℃、湿度約 98～100%という環境下である。このため、挿入部を体腔内に挿入した際、内視鏡検査室と体腔内との温度差に起因して、挿入部先端面に位置する先端レンズ表面に結露が起こり、曇りが生じるおそれがあった。

【0005】

このため、内視鏡観察においては、観察等の妨げとなり得る曇りの発生の防止、或いは、発生した曇りの除去が可能な内視鏡が望まれている。

【0006】

例えば、日本国特開2004-325603号公報には、カメラの結露または氷結対策の技術が開示されている。この技術では、例えば、前面レンズの平坦面と、第2レンズの平坦面との間に、撮像光路に影響が出ない領域にフィルム状のヒータが環状に挟まるように設けられ、レンズホルダの内壁面にはレンズモジュール内の温度を取得する温度センサが設けられている。レンズモジュールは、温度センサの出力に基づいて、ヒータに電力が供給されて加熱される。

【0007】

一方、米国特許US8,264,104号公報には、コイルが電流によって励起されることによってスライダーが保持位置から長手方向に沿って変位する内視鏡の光学系用モータが示されている。このモータは、2つの永久磁石を備え、2つの磁石の間にはコイルが配置されている。

【0008】

そして、米国特許US8,264,104号公報の内視鏡の光学系用モータの技術と、日本国特開2004-325603号公報のカメラの結露対策技術と、を組み合わせることによって、光学特性を変更することが可能な撮像ユニットを備えた内視鏡の観察光学系の先端レンズ表面への、曇りの発生の防止、或いは、発生した曇りの除去ができる内視鏡の実現が可能である。

しかしながら、前述した日本国特開2004-325603号公報の技術と米国特許US8,264,104号公報の技術とを組み合わせ構成した内視鏡においては、先端部にヒータ及びコイルを設けるためのスペースを確保する必要があり、先端部が大径になるおそれがある。また、上記内視鏡において、先端部から内視鏡挿入部内に、ヒータから延出されるヒータ用配線及びコイルから延出される駆動用配線が挿通されるため、内視鏡内蔵物の増加に伴い、挿入部の細径化が妨げられるおそれがある。

【0009】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、光学特性の変更が可能な撮像ユニットを備え、撮像光学系の先端レンズ表面への、曇りの発生の防止、或いは、発生した曇りの除去をしつつ、内視鏡挿入部の細径化を可能にする内視鏡及び内視鏡システムを提供することを目的にしている。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の一態様の内視鏡は、最先端に位置し、一部が外部に露出する第1のレンズと、前記第1のレンズより基端側に配設された可動レンズを保持する移動可能な可動レンズ枠と、電力が供給されることによって、前記可動レンズ枠を駆動するとともに発熱するコイルを有するアクチュエータユニットと、内部に前記可動レンズ枠を移動可能に保持する一方、前記第1のレンズ及び前記アクチュエータユニットを保持し、前記コイルから発生する熱を前記第1のレンズに伝導させる対物レンズ枠と、を有している。

【0011】

本発明の一態様の内視鏡システムは、上記一態様の内視鏡を具備する内視鏡システムであって、前記可動レンズ枠を第1の保持位置に位置づける第1の位置規制部及び第2の保持位置に位置づける第2の位置規制部と、前記コイルに供給する電力を、前記可動レンズ枠を前記第1の保持位置または前記第2の保持位置に保持するための第1の電力と、前記コイルから発生する熱を増大させる前記第1の電力よりも大きい第2の電力と、に切り替えて出力する制御部と、を有している。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明のレンズユニットを有する内視鏡とプロセッサとを主に備える内視鏡シス

10

20

30

40

50

テムを説明する図

【図 2】内視鏡の挿入部を構成する先端部の正面図

【図 3】挿入部の湾曲部を構成する先端湾曲駒部分の構成を説明する図であって、図 4 の矢印 Y 3－Y 3 線断面図

【図 4】図 2 の矢印 Y 4－Y 4 線断面図

【図 5 A】駆動機構及び曇り防止機能を兼用するアクチュエータユニットを説明するための図であって、図 2 の矢印 Y 5 A－Y 5 A 線に沿った拡大断面図

【図 5 B】図 5 A の矢印 Y 5 B－Y 5 B 線断面図

【図 5 C】図 5 A 中の矢印 Y 5 C に示す部分の拡大図

【図 6】兼用コイルに電圧を印加して可動レンズ枠を当接部に当接保持する際の電圧と電流の流れる向きとの関係を説明する図

【図 7】サーミスタが検出した検出温度と予め規定した温度との比較結果と、兼用コイルに印加する電圧との関係を説明する図

【図 8】構成の異なるアクチュエータケーブルと撮像ケーブルとで構成される挿入部の内径の違いを説明する図

【図 9】撮像ユニットの他の構成例を説明する図

【図 10】図 9 の矢印 Y 10－Y 10 線断面図

【図 11】先端レンズを固定する第 1 対物レンズ枠の外周面に電磁波を発生させるコイルと、磁性体で構成された第 1 間隔環及び第 2 対物レンズ枠とを設けた撮像ユニットを説明する図

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

以下の説明に用いる各図において、各構成要素を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、構成要素毎に縮尺を異ならせてあるものがある。また、本発明は、これらの図に記載された構成要素の数量、構成要素の形状、構成要素の大きさの比率、及び各構成要素の相対的な位置関係のみに限定されるものではない。

【0014】

図 1－図 7 を参照してレンズユニットの構成及びレンズユニットを有する内視鏡及び該内視鏡を備える内視鏡システムの構成を説明する。

図 1 に示すように内視鏡システム 1 は、例えば、内視鏡 10 と、プロセッサ 2 と、表示装置 3 と、で主に構成されている。

【0015】

内視鏡 10 は、挿入部 11 と、操作部 12 と、ユニバーサルコード 13 と、を備えて構成されている。

挿入部 11 の先端側には先端部 14 が設けられている。先端部 14 の先端面には先端レンズ 51 が配置されている。先端レンズ 51 は、レンズユニットである撮像ユニット 50 の第 1 のレンズである。先端レンズ 51 は、先端面が内視鏡 10 の外部に露出し、第 1 対物レンズ枠 4a に固定保持されている。

【0016】

撮像ユニット 50 にはフォーカシング、又はズーミングのため、光軸方向に対して進退可能な可動レンズ 52 が配置されている。可動レンズ 52 は、可動レンズ枠 4d に固定保持されている。可動レンズ枠 4d は、レンズ駆動手段であるアクチュエータユニット 40 によって進退駆動される。

【0017】

アクチュエータユニット 40 にはレンズ駆動手段と発熱手段とを兼用する発熱／駆動兼用コイル（以下、兼用コイルと略記する）43 が設けられている。

【0018】

先端部 14 の先端レンズ 51 近傍には温度検知手段であるサーミスタ 5 が配置されている。サーミスタ 5 からはフレキシブル基板 30 が基端側に向かい延出されている。フレキ

10

20

30

40

50

シブル基板 30 の基端には、図 5 A に示すように一対のセンサ用配線 6 a、6 b 及び一対の兼用配線 6 c、6 d が接続されている。

【0019】

センサ用配線 6 a、6 b 及び兼用配線 6 c、6 d は、図 3 に示すようにアクチュエータケーブル 6 として一纏めにされている。アクチュエータケーブル 6 は、挿入部 11 を構成する先端部 14 内、湾曲部 15 内、操作部 12 内、及びユニバーサルコード 13 内を挿通して内視鏡コネクタ（不図示）に延出されている。

【0020】

図 1 に示すように操作部 12 には、第 1 スイッチ 12 a と第 2 スイッチ 12 b とが設けられている。第 1 スイッチ 12 a は、レンズ位置切替スイッチである。第 1 スイッチ 12 a は、可動レンズ 52 の配置位置を先端レンズ 51 側である先端位置と、その逆方向である基端位置とに切り替える指示信号を出力する。

【0021】

第 2 スイッチ 12 b は、曇り防止スイッチである。第 2 スイッチ 12 b は、先端レンズ 51 に曇りが発生することを防止するために先端レンズ 51 を加温する指示信号を出力する。

第 1 スイッチ 12 a からは第 1 スイッチケーブル 7 が延出され、第 2 スイッチ 12 b から第 2 スイッチケーブル 8 が延出されている。スイッチケーブル 7、8 は、操作部 12 内、ユニバーサルコード 13 内を挿通して内視鏡コネクタ（不図示）に延出されている。

【0022】

プロセッサ 2 には、制御回路 2 a が設けられている。制御回路 2 a には、可動レンズ制御部 2 b、温度検出部 2 c、発熱制御部 2 d、画像処理回路（不図示）等が設けられている。

【0023】

図 2－図 5 C を参照して挿入部 11 の先端側の構成を説明する。

図 2 に示すように先端部 14 の先端面 14 f には先端レンズ 51 と、例えば一対の照明用レンズ 14 a、14 b が設けられている。

【0024】

挿入部 11 を構成する先端部 14 の基端側には図 3、図 4 に示す湾曲部 15 が設けられている。

先端部 14 は、略筒形状の第 1 先端枠部材 21 と、管状の第 2 先端枠部材 22 と、円柱状の先端構成部材 23 と、を一体にして構成されている。

【0025】

第 1 先端枠部材 21 及び第 2 先端枠部材 22 は、例えばステンレス鋼製である。これに対して、先端構成部材 23 は、熱伝導性を考慮して、例えばステンレス鋼よりも熱伝導率の高い銅製である。

【0026】

第 1 先端枠部材 21 は、本体部 21 a と環状部 21 b とを有する。本体部 21 a の一面は、先端部 14 の先端面 14 f を構成する。環状部 21 b は、本体部 21 a の他面側から予め定めた寸法、突設している。環状部 21 b の外径寸法は、本体部 21 a の外径寸法より予め定めた寸法、小径に設定されている。

【0027】

図 2 に示すように本体部 21 a には貫通孔 21 h 1、21 h 2、21 h 3 が形成されている。各貫通孔 21 h 1、21 h 2、21 h 3 の中心軸は、挿入部長手軸に対して平行に配置されている。第 1 貫通孔 21 h 1 には第 1 対物レンズ枠 4 a が配設される。第 2 貫通孔 21 h 2 には第 1 照明用レンズ 14 a を配設される。第 3 貫通孔 21 h 3 には第 2 照明用レンズ 14 b が配設される。

【0028】

図 4 に示すように第 2 先端枠部材 22 は、先端部 14 の外表面を構成する。第 2 先端枠部材 22 の内周面は、環状部 21 b の外周面に固設される。環状部 21 b に固設された第

10

20

30

40

50

2 先端枠部材 2 2 の少なくとも先端側の外径寸法は、本体部 2 1 a の外径寸法と略同寸法である。

【0029】

第2先端枠部材 2 2 の基端側には細径部 2 2 t が形成されている。細径部 2 2 t には湾曲部 1 5 を構成する先端湾曲駒 1 5 f の先端部が固設される。先端湾曲駒 1 5 f の内周面の予め定めた位置には図 3、図 4 に示す湾曲ワイヤ 1 5 u、1 5 d、1 5 r、1 5 l の先端部が固設されている。

【0030】

先端湾曲駒 1 5 f を含む複数の湾曲駒（不図示）を連設して構成された湾曲駒組 1 5 C の外周側には網状管（不図示）、湾曲ゴム 1 5 g が被覆される。湾曲ゴム 1 5 g の端部は、糸巻接着部 1 5 b を設けて細径部 2 1 t に固設される。

10

【0031】

先端構成部材 2 3 には、撮像ユニット用貫通孔 2 4、放熱線用貫通孔 2 5、図示されていない第1ライトガイド用貫通孔及び第2ライトガイド用貫通孔が形成されている。各貫通孔の中心軸は、挿入部長手軸に対して平行である。

【0032】

また、先端構成部材 2 3 には、図 5 A、図 5 B に示す切欠溝 2 6 が形成されている。切欠溝 2 6 は、挿入部長手軸方向に沿って細長な基板収納溝 2 6 a 及びサーミスタ設置凹部 2 6 b を有する。サーミスタ設置凹部 2 6 b は、基板収納溝 2 6 a の先端部に設けられている。

20

【0033】

基板収納溝 2 6 a 内には、フレキシブル基板 3 0 が収容配置される。

フレキシブル基板 3 0 には、図示されていないがサーミスタ用接点、コイル接続用接点、配線用端子、及び各接点と各端子とを接続する配線部が設けられている。

【0034】

サーミスタ 5 は、先端レンズ 5 1 の温度を検出するためにサーミスタ設置凹部 2 6 b に配置される。サーミスタ 5 は、フレキシブル基板 3 0 の先端側に設けられたサーミスタ用接点に接続されている。サーミスタ 5 の温度検出面 5 f は、サーミスタ設置凹部 2 6 b の底面に密着している。

【0035】

フレキシブル基板 3 0 の基端側には複数の配線用端子が設けられている。各配線用端子にはアクチュエータケーブル 6 内に挿通されたセンサ用配線 6 a、6 b の先端部及び兼用配線 6 c、6 d の先端部がそれぞれ接続されている。

30

サーミスタ 5 の検出値は、フレキシブル基板 3 0、センサ用配線 6 a、6 b を介して制御回路 2 a の温度検出部 2 c に出力される。

【0036】

また、フレキシブル基板 3 0 には、兼用コイル 4 3 が電氣的に接続される。制御回路 2 a の可動レンズ制御部 2 b からの出力は、兼用配線 6 c、6 d、フレキシブル基板 3 0 等を介して、兼用コイル 4 3 に供給される。

【0037】

第1ライトガイド用貫通孔には第1照明用レンズ 1 4 a に臨まれる第1ライトガイドファイバ束（図 3 の符号 3 1）が挿入される。第2ライトガイド用貫通孔には第2照明用レンズ 1 4 b に臨まれる第2ライトガイドファイバ束（図 3 の符号 3 2）が挿入される。

40

【0038】

図 4 に示した放熱線用貫通孔 2 5 には、放熱線 3 3 の先端部が配置される。放熱線 3 3 は、放熱部材であって予め定めた長さ寸法に設定されている。放熱線 3 3 は、ライトガイドファイバ束 3 1、3 2 の先端部 1 4 内で発生する熱を挿入部 1 1 の基端側方向に向けて放熱する。放熱線 3 3 の先端部は、第1照明用レンズ 1 4 a と第2照明用レンズ 1 4 b との間（図 2 の破線参照）に配設される。

【0039】

50

放熱線 3 3 は、細径な銅線、アルミ線、或いは銀線等、熱伝導率が高い素線を複数本束ねて、熱容量と作業性との両面を考慮して形成される。放熱線 3 3 の径寸法は、挿入部 1 1 の内径寸法、挿入部 1 1 内に挿通される内視鏡内蔵物の外径寸法、位置等を考慮して適宜設定される。

【0040】

なお、符号 6 1 は撮像ケーブルであり、撮像ユニット 5 0 から延出されている。撮像ケーブル 6 1 内には複数の信号線 6 2 が挿通している。

【0041】

撮像ユニット用貫通孔 2 4 には撮像ユニット 5 0 が配設される。

撮像ユニット 5 0 は、図 4 及び図 5 A に示すように撮像素子 5 3 と、対物光学系ユニット 5 4 と、撮像光学系ユニット 5 5 と、アクチュエータユニット 4 0 と、を有している。

対物光学系ユニット 5 4 は、予め定めた形状に形作られた第 1 対物レンズ枠 4 a、第 2 対物レンズ枠 4 b 及び第 3 対物レンズ枠 4 c で構成される対物レンズ枠 4 と、可動レンズ枠 4 d と、を備えている。

第 1 対物レンズ枠 4 a の先端側の内周面には先端レンズ 5 1 が固定されている。第 1 対物レンズ枠 4 a の基端側の内周面には第 2 対物レンズ枠 4 b の先端側の外周面が嵌合固定されている。

第 2 対物レンズ枠 4 b の内周面には複数の光学レンズ 5 6 等が固定されている。第 2 対物レンズ枠 4 b の基端側の外周面には第 3 対物レンズ枠 4 c の先端側の内周面が嵌合固定されている。

第 3 対物レンズ枠 4 c の基端側の内周面には複数の光学レンズ 5 7 等が固定されている。第 3 対物レンズ枠 4 c の先端側の内周面には可動レンズ枠 4 d の外周面が移動可能に保持されている。可動レンズ枠 4 d の内周面には可動レンズ 5 2 が固定されている。

【0042】

本実施形態において、第 1 対物レンズ枠 4 a 及び第 2 対物レンズ枠 4 b は、熱伝導部材であって、熱伝導率の高い例えば真鍮、或いは、ステンレス鋼等の金属部材で形成される。

【0043】

第 3 対物レンズ枠 4 c は、熱伝導部材である。また、第 3 対物レンズ枠 4 c には、アクチュエータユニット 4 0 が設けられる。このため、第 3 対物レンズ枠 4 c は、アクチュエータユニット 4 0 から可動レンズ枠 4 d を駆動するための磁力の妨げとならず、アクチュエータユニット 4 0 からの磁力を可動レンズ枠 4 d に効率よく伝えるために、熱伝導率が高く、かつ、非磁性体である例えば真鍮、或いは、ステンレス鋼等の金属部材で形成される。

【0044】

アクチュエータユニット 4 0 からの熱は、第 3 対物レンズ枠 4 c から第 2 対物レンズ枠 4 b に伝達され、さらに第 2 対物レンズ枠 4 b から第 1 対物レンズ枠 4 a を介して先端レンズ 5 1 に伝達される。

【0045】

可動レンズ枠 4 d は、第 3 対物レンズ枠 4 c の内孔内の先端内周面内において摺動自在に配置される。可動レンズ枠 4 d は、アクチュエータユニット 4 0 からの磁力を受け移動する。このため、可動レンズ枠 4 d は、磁性体である例えば炭素鋼や電磁鋼で形成される。

【0046】

撮像光学系ユニット 5 5 は、カバーガラス 5 8 を撮像枠 5 9 に固定し構成されている。撮像枠 5 9 の基端側にはカバーガラス 5 8 を介して撮像素子 5 3 が固定されている。撮像枠 5 9 は、絶縁性を有し、且つ、熱伝導率の低い部材である、例えばセラミック或いは樹脂等で形成されている。

【0047】

撮像枠 5 9 は、第 1 対物レンズ枠 4 a と第 2 対物レンズ枠 4 b と第 3 対物レンズ枠 4 c

10

20

30

40

50

とを介して外部から伝播される静電気等が撮像素子 53 に悪影響を及ぼすこと、及びアクチュエータユニット 40 からの熱が撮像素子 53 に悪影響を及ぼすことを低減する。

【0048】

撮像素子 53 は、回路基板 60 に電氣的に接続されている。回路基板 60 には複数の信号線 62 が接続されている。これら複数の信号線 62 は、一纏めにされて撮像ケーブル 61 として挿入部 11 内、操作部 12 内、ユニバーサルコード 13 内を挿通して内視鏡コネクタに延出されている。

符号 70 は、シールド枠である。シールド枠 70 は、撮像素子 53 を覆い保護する。シールド枠 70 の先端側の内周は、撮像枠 59 の基端側の外周と嵌合し固定されている。

【0049】

符号 63 は、撮像ユニット外装枠であって、撮像ユニットを覆う。撮像ユニット外装枠 63 は、例えば熱により収縮される熱収縮チューブである。撮像ユニット外装枠 63 内には封止樹脂が充填される。つまり、撮像素子 53、回路基板 60、ケーブル 61 の周囲は、封止樹脂で被われている。

そして、撮像枠 59 を第 3 対物レンズ枠 4c に固定して撮像ユニット 50 が構成される。

【0050】

図 4、図 5A - 図 5B を参照してアクチュエータユニット 40 の構成を説明する。

図 4、5A に示すようにアクチュエータユニット 40 は、第 1 永久磁石 41 と、第 2 永久磁石 42 と、兼用コイル 43 と、第 1 ヨーク 44 と、第 2 ヨーク 45 とを設けて構成される。

【0051】

第 1 永久磁石 41 と第 2 永久磁石 42 とは光軸方向に配置され、撮像ユニット 50 の中心軸方向において兼用コイル 43 を挟んで第 1 ヨーク 44 の側面と第 2 ヨーク 45 の側面とに隣接して設けられている。

【0052】

第 3 対物レンズ枠 4c の外周の予め定めた位置には先端外周 4e から外側に突出した段部であるユニット用外周段部（以下、段部と記載する）4g が形成されている。第 3 対物レンズ枠 4c の内周の予め定めた位置には、撮像ユニット 50 の中心軸方向に突出する周状の凸部である基端側当接部 4r が形成されている。可動レンズ枠 4d は、光軸方向に後退した可動レンズ枠 4d の基端面が第 2 の位置規制部である基端側当接部 4r に当接することによって第 2 の保持位置に保持される。

【0053】

第 3 対物レンズ枠 4c の外周には、アクチュエータユニット 40 が構成される。先端外周 4e の周上には、導線が巻かれて兼用コイル 43 が形成される。

【0054】

なお、本実施形態においては、兼用コイル 43 を形成するための導線を、第 3 対物レンズ枠 4c の外周に直接巻き付けている。しかし、兼用コイル 43 は、この構成に限らず、第 3 対物レンズ枠 4c の外周に、例えば絶縁部材を介して導線を間接的に巻き付ける構成であってもよい。

【0055】

兼用コイル 43 の周囲には、兼用コイル 43 を覆うようにヨーク 44、45 が配設されている。第 2 ヨーク 45 は、光軸方向であり撮像ユニット 50 の中心軸方向において、段部 4g に突き当たるように設けられている。第 1 ヨーク 44 は、この第 2 ヨーク 45 に突き当たるように設けられている。

【0056】

ヨーク 44、45 は、磁性体である例えば炭素鋼や電磁鋼で形成され、兼用コイル 43 により発生する磁力を可動レンズ枠 4d に効率よく伝えるために、兼用コイル 43 を覆って設けられている。

【0057】

10

20

30

40

50

なお、本実施形態においては、兼用コイル４３を覆うようにヨーク４４、４５を設けている。しかし、ヨーク４４、４５を筒状に構成して、ヨーク４４、４５を光軸方向であり撮像ユニット５０の中心軸方向において、兼用コイル４３と第１永久磁石４１との間の先端外周４eの周上、及び兼用コイル４３と第２永久磁石４２との間の先端外周４eの周上に設けてもよい。

【００５８】

また、第１永久磁石４１と第２永久磁石４２の光軸方向であり、撮像ユニット５０の中心軸方向における外側に隣接し設けるようにしてもよい。また、兼用コイル４３が発生する磁力が可動レンズ枠４dを移動させるに十分な磁力を発生することが出来るのであれば、ヨーク４４、４５を設けなくてもよい。

10

【００５９】

そして、光軸方向であり、撮像ユニット５０の中心軸方向における第１ヨーク４４より先端側に、第１ヨーク４４に隣接し、筒状の第１永久磁石４１が固設されている。また、光軸方向であり、撮像ユニット５０の中心軸方向における第２ヨーク４５より基端側に、第２ヨーク４５に隣接し、筒状の第２永久磁石４２が固設されている。第２永久磁石４２は、段部４gより基端側の第３対物レンズ枠４cの外周に内周が嵌合し保持される。

【００６０】

可動レンズ枠４dの磁力の影響を略同じくするために、第１永久磁石４１と第２永久磁石４２とは、同じ大きさであることが好ましい。また、第１永久磁石４１の内周の径が、第２永久磁石４２の内周の径と略同一とするために、第１永久磁石４１は、非磁性体からなるスペーサ４６を介して、先端外周４eに固設されている。

20

【００６１】

本実施形態においては、第１永久磁石４１と第２永久磁石４２との内周の径を略同一とするために、スペーサ４６を設けている。しかし、スペーサ４６を設ける代わりに、第３対物レンズ枠４cに、スペーサ４６と同形状の突起を形成するようにしてもよい。

この固設状態において、例えば第１永久磁石４１のＮ極と第２永久磁石４２のＮ極とが対向している。

【００６２】

なお、本実施形態においては、可動レンズ枠４dの移動方向に第１永久磁石４１及び第２永久磁石４２の極性（Ｓ／Ｎ）を各々配設するとともに、第１永久磁石４１と第２永久磁石４２の対向する面が同一の極性となるように、第１永久磁石４１と第２永久磁石４２とを配設している。

30

【００６３】

しかし、これに限らず、例えば図５Cに示すように、可動レンズ枠４dの移動方向と直交する方向に第１永久磁石４１及び第２永久磁石４２の極性（Ｓ／Ｎ）を各々配設するとともに、可動レンズ枠４d側に位置する極性が第１永久磁石４１と第２永久磁石４２とで同一の極性となるように、第１永久磁石４１と第２永久磁石４２とを配設するようにしてもよい。

【００６４】

また、本実施形態においては、永久磁石４１、４２を筒状としている。しかし、永久磁石４１、４２を例えば先端外周４e上に複数個分割して配設するようにしてもよい。

40

【００６５】

このように、光軸方向であり、撮像ユニット５０の中心軸方向において、段部４gに第２ヨーク４５を突き当て、この第２ヨーク４５の先端側に第１ヨーク４４、第１永久磁石４１を順に突き当てて固設するとともに、第２ヨーク４５の基端側に第２永久磁石４２を突き当て固設している。

【００６６】

これにより、光軸方向であり、撮像ユニット５０の中心軸方向における、第１永久磁石４１、第１ヨーク４４、第２ヨーク４５、第２永久磁石４２の相互の位置を正確に配設することができる。

50

【0067】

図5Aに示すように第1永久磁石41のS極端面と第2永久磁石42のS極端面との間には導電性を有する例えば銅線からなる導線を先端外周4eに複数巻回して構成した兼用コイル43が設けられている。

【0068】

兼用コイル43を構成する導線の一端部43aは、フレキシブル基板30の一方のコイル接続用端子に接続され、他端部43bはフレキシブル基板30の他方のコイル接続用端子に接続される。この結果、兼用コイル43と制御回路2aとは、導線の一端部43a、他端部43b、フレキシブル基板30、兼用配線6c、6dを介して、接続されている。

10

このとき、兼用コイル43を構成する導線の一端部43aおよび他端部43bをフレキシブル基板30に接続するため、図5Bに示すように、第3対物レンズ枠4cの外周の予め定めた位置に切り欠き4hを設けている。導線の一端部43aおよび他端部43bは、第2永久磁石42の内周と第3対物レンズ枠4cの切り欠き4hから形成される隙間を貫通し、フレキシブル基板30のコイル接続用端子に接続される。

【0069】

符号4fは、先端側当接部であって、第1の位置規制部である。先端側当接部4fには前進する可動レンズ枠4dの先端面が当接する。可動レンズ枠4dは、先端側当接部4fに当接して第1の保持位置に保持される。先端側当接部4fは、第3対物レンズ枠4cの中心軸と直交する方向に突出する部分であって、例えば第2対物レンズ枠4bの基端部である。

20

【0070】

つまり、第2対物レンズ枠4bの基端部が、第3対物レンズ枠4cの内孔面から周状に突出して凸部を形成している。この結果、可動レンズ枠4dの光軸方向の可動範囲が先端側当接部4f及び基端側当接部4rによって規定される。

【0071】

このとき、先端側当接部4fを設けた第2対物レンズ枠4bと、基端側当接部4rを設けた第3対物レンズ枠4cとは、第3対物レンズ枠4cの先端面が第2対物レンズ枠4bに突き当たることにより、光軸方向であり撮像ユニット50の中心軸方向における互いの位置を決めている。これにより、精度よく先端側当接部4fと基端側当接部4rの位置を配設することができ、可動レンズ枠4dの光軸方向の可動範囲を精度よく設定することができる。

30

【0072】

なお、本実施形態においては、可動レンズ枠4dが突き当たる、先端側当接部4fを第2対物レンズ枠4bに設け、基端側当接部4rを第3対物レンズ枠4cに各々設けている。しかし、この構成限らず、例えば、いずれかの当接部を有した専用の当接部材を設けてもよい。また、例えば、いずれかの当接部を有した部材を、光軸方向の位置を調整可能に設けることにより、可動レンズ枠4dの可動範囲を調節可能としてもよい。

【0073】

図5Aの符号23Sは断熱空間である。

40

断熱空間23Sは、兼用コイル43から発生する熱が先端構成部材23に伝導されることを防止する断熱層である。なお、本実施形態では断熱層は空気層としている。しかし、例えば熱伝導率が低い樹脂を断熱層に充填させても良い。

【0074】

符号4jは充填剤である。本実施形態において、充填剤4jは、第1対物レンズ枠4aと、第2対物レンズ枠4bと、第3対物レンズ枠4cと、第1永久磁石41と、で囲まれた部分に充填されている。この充填剤4jは、伝熱層であり、兼用コイル43から発生して第3対物レンズ枠4cに伝導された熱を光学レンズ56、先端レンズ51に導く。

【0075】

ここで、内視鏡システム1の作用を説明する。

50

可動レンズ枠 4 d を光軸方向へ進退移動させる機構について説明する。

【0076】

本発明の内視鏡システム 1 において、内視鏡 10 の撮像ユニット 50 は、可動レンズ枠 4 d を例えば先端側当接部 4 f に当接させているとき広い範囲の内視鏡画像を取得し、可動レンズ枠 4 d を基端側当接部 4 r に当接させているとき狭い範囲の内視鏡画像を取得する構成である。

【0077】

撮像ユニット 50 は、内視鏡 10 に電源を投入したとき、広い範囲の内視鏡画像を取得するように、可動レンズ枠 4 d が先端側当接部 4 f に当接するように設定されている。

【0078】

このため、可動レンズ枠 4 d を先端側当接部 4 f に当接させ第 1 の保持位置に保持させるために例えば電圧 E 1 が印加される。電圧 E 1 は、第 1 の電圧であって、可動レンズ制御部 2 b から兼用コイル 43 に可動レンズ枠 4 d を先端側当接部 4 f に当接保持させるために最低限必要な電圧、若しくはそれよりも大きな電圧である。

このとき、可動レンズ制御部 2 b から出力される電流は、第 1 兼用配線 6 c、導線の一端部 43 a、兼用コイル 43、導線他端部 43 b、第 2 兼用配線 6 d の順に供給される。

この結果、兼用コイル 43 の磁場により第 2 永久磁石 42 の磁場が相殺されるとともに、兼用コイル 43 の磁場と第 1 永久磁石 41 の磁場と可動レンズ枠 4 d とが磁気的に係合されて、可動レンズ枠 4 d が先端側当接部 4 f に当接した第 1 の保持位置に保持される。

一方、術者が患部の観察、即ち、狭い範囲の内視鏡画像を得る際、操作部 12 に設けられている第 1 スイッチ 12 a を操作する。すると、第 1 スイッチ 12 a からプロセッサ 2 に可動レンズ枠 4 d の位置を切り替えるための指示信号が出力される。

【0079】

指示信号を受けた制御回路 2 a では、可動レンズ枠 4 d が基端側当接部 4 r に当接した第 2 の保持位置に保持させるために、可動レンズ制御部 2 b から上述とは異なる向きで電流を供給して兼用コイル 43 に最低限必要な若しくはそれよりも大きな第 1 の電圧である例えば電圧 E 1 を印加する。このとき、電流は、可動レンズ制御部 2 b から、第 2 兼用配線 6 b、導線他端部 43 b、兼用コイル 43、導線一端部 43 a、第 1 兼用配線 6 c の順に供給される。

【0080】

この結果、兼用コイル 43 の磁場により第 1 永久磁石 41 の磁場が相殺されるとともに、兼用コイル 43 の磁場と第 2 永久磁石 42 の磁場と可動レンズ枠 4 d とが磁気的に係合されて、可動レンズ枠 4 d が基端側当接部 4 r に当接した第 2 の保持位置に保持される。

【0081】

そして、兼用コイル 43 に印加される電圧を、電流が第 1 兼用配線 6 c、導線一端部 43 a、兼用コイル 43、導線他端部 43 b、第 2 兼用配線 6 d の順に供給されたとき +E 1 とし、電流が第 2 兼用配線 6 d、導線他端部 43 b、兼用コイル 43、導線一端部 43 a、第 1 兼用配線 6 c の順に供給されたとき -E 1 とする。このことによって、図 6 に示すように可動レンズ枠 4 d の移動方向と電流の流れる向きとの関係を表すことができる。即ち、兼用コイル 43 に印加される電圧の絶対値は、同じである。

【0082】

そして、術者が再び広い範囲の内視鏡画像を得るために操作部 12 の第 1 スイッチ 12 a を操作すると、第 1 スイッチ 12 a からの指示信号を受けた制御回路 2 a では、可動レンズ制御部 2 b から上述とは異なる向きに電流を供給して兼用コイル 43 に +E 1 の電圧を印加する。

【0083】

この結果、可動レンズ枠 4 d が第 2 の保持位置から再び、先端側当接部 4 f に当接した第 1 の保持位置で保持される。

【0084】

なお、兼用コイル４３に印加する第１の電圧（Ｅ１または－Ｅ１）は、第１の保持位置または第２の保持位置に保持させるために十分な電圧である。このため、第１の保持位置から第２の保持位置に移動させる際、或いは、その逆方向に移動させる際に、兼用コイル４３に第１の電圧（Ｅ１または－Ｅ１）より絶対値が大きい電圧を印加するようにしてもよい。

【００８５】

この場合、術者が内視鏡画像の観察範囲を異なる範囲にするために操作部１２の第１スイッチ１２ａを操作すると、第１スイッチ１２ａからの指示信号を受けた制御回路２ａが、可動レンズ制御部２ｂから移動に必要な所定の一定期間だけ、第１の電圧（Ｅ１または－Ｅ１）より絶対値が大きい電圧を印加するように制御する。

10

【００８６】

また、本実施形態においては、可動レンズ枠４ｄを第１の保持位置と第２の保持位置とに保持させる際、兼用コイル４３に印加する第１の電圧の絶対値を同じ値（Ｅ１）にしている。しかし、可動レンズ枠４ｄを第１の保持位置または第２の保持位置に保持させるために最低限必要な電圧であれば、兼用コイル４３に印加される第１の電圧の絶対値は、可動レンズ枠４ｄを第１の保持位置に保持させるときと、第２の保持位置に保持させるときとで異なる値であってもよい。

【００８７】

次に、図５Ａ、図７を参照して先端レンズ５１の曇りを防止する機能について説明する。

20

本発明の内視鏡システム１において、内視鏡１０の挿入部１１の先端部１４に設けられた先端レンズ５１付近の温度は、サーミスタ５によって検出されている。サーミスタ５によって検出された検出値は、温度検出部２ｃに出力されるように構成されている。

【００８８】

そして、内視鏡１０に電源を投入すると同時にサーミスタ５によって先端レンズ５１付近の温度が検出されるように設定されている。

なお、電源投入時、上述したように可動レンズ枠４ｄは、先端側当接部４ｆに当接した状態に保持される。

【００８９】

術者は、曇り発生を防止する際、操作部１２に設けられている第２スイッチ１２ｂを操作する。すると、第２スイッチ１２ｂからプロセッサ２に先端レンズ５１を加温する指示信号が出力される。

30

【００９０】

なお、先端レンズ５１を加温する指示信号がプロセッサ２に出力される動作は、術者の第２スイッチ１２ｂの操作に限定されるものではない。例えば、プロセッサ２の電源起動時にプロセッサ２から一定期間だけ指示信号が出力される構成であってもよい。

【００９１】

指示信号を受けた制御回路２ａでは、サーミスタ５によって検出されている検出温度Ｃ１と、発熱制御部２ｄ内に設けられている図示されていない記憶部に登録されている規定値であるレンズ温度Ｃ０と、を比較し、その比較結果を図示されていない判定部で判定する。

40

【００９２】

判定部によって、検出温度Ｃ１がレンズ温度Ｃ０より高い状態であると判定されたとき、発熱制御部２ｄは、何ら制御を行うことなく、図７の二点鎖線に示すように兼用コイル４３には可動レンズ制御部２ｂから出力されている電圧が継続して印加される。

【００９３】

なお、レンズ温度Ｃ０は、内視鏡観察を行う際に先端レンズ５１に曇りが発生しないと予め設定された温度である。

【００９４】

一方、判定部によって、検出温度Ｃ１がレンズ温度Ｃ０より低い状態であると判定され

50

たとき、発熱制御部 2 d は、可動レンズ制御部 2 b に可動レンズ制御部 2 b から出力されている電圧より絶対値が大きい電圧を兼用コイル 4 3 に印加する指示信号を出力する。

【0095】

つまり、可動レンズ制御部 2 b が兼用コイル 4 3 に + E 1 の電圧を印加している場合、図 7 の実線に示すように記憶部に予め登録されている + E 1 より高い第 2 の電圧である電圧 + E 2 を兼用コイル 4 3 に印加する。

なお、記憶部に登録されている電圧値は、+ E 2 の 1 つに限らず、検出温度 C 1 とレンズ温度 C 0 との温度差毎に複数の電圧値を記憶部に登録するようにしてもよい。

【0096】

+ E 2 の電圧が印加された兼用コイル 4 3 は、可動レンズ枠 4 d を先端側当接部 4 f に当接させた状態を保持しつつ、発熱量が増大される。

【0097】

この結果、兼用コイル 4 3 から発生した熱は、図 5 A の矢印 5 Y に示すように第 3 対物レンズ枠 4 c、第 2 対物レンズ枠 4 b、第 1 対物レンズ枠 4 a を介して先端レンズ 5 1、複数の光学レンズ 5 6 に熱伝導されて、先端レンズ 5 1 の温度が上昇する。

【0098】

そして、判定部によって、サーミスタ 5 によって検出されている検出温度 C 1 がレンズ温度 C 0 より高くなったことが判定されると、発熱制御部 2 d は、可動レンズ制御部 2 b に元の電圧 + E 1 (- E 1) を兼用コイル 4 3 に印加する指示信号を出力する。すると、可動レンズ制御部 2 b から兼用コイル 4 3 に印加される電圧が + E 1 (- E 1) に切り替

【0099】

なお、可動レンズ制御部 2 b は、兼用コイル 4 3 に一点鎖線に示す - E 1 の電圧を印加している場合には、兼用コイル 4 3 に第 2 の電圧である - E 2 の電圧を印加して先端レンズ 5 1 の温度を上昇させる制御を行う。

【0100】

また、上述した実施形態においては、兼用コイル 4 3 に印加する電圧を変化させるとしている。しかし、電流値を変化させるようにしてもよい。即ち、兼用コイル 4 3 に供給する電力を変化させて、兼用コイル 4 3 から発生する熱量を変化させている。

【0101】

なお、本実施形態においては、判定部によって検出温度 C 1 がレンズ温度 C 0 より低い状態であると判定されたとき、発熱制御部 2 d が、可動レンズ制御部 2 b に可動レンズ制御部 2 b から出力されている第 1 の電圧 (E 1 または - E 1) より絶対値が大きい第 2 の電圧 (E 2 または - E 2) を兼用コイル 4 3 に印加する指示信号を出力している。

【0102】

しかし、例えば判定部を設けること無く、術者が、内視鏡画像が曇りの影響を受けていると判断した際、第 2 スイッチ 1 2 b を操作して、可動レンズ制御部 2 b が、所定の一定期間だけ、第 1 の電圧 (E 1 または - E 1) より絶対値が大きい第 2 の電圧 (E 2 または - E 2) を兼用コイル 4 3 に印加するようにしてもよい。また、この構成においては、サーミスタ 5 を設けなくてもよい。

【0103】

また、本実施形態においては、可動レンズ枠 4 d を第 1 の保持位置と第 2 の保持位置とに保持させた際に、曇りを取り除くために兼用コイル 4 3 に印加する第 2 の電圧の絶対値を同じ値 (E 2) としている。しかし、兼用コイル 4 3 に印加される第 2 の電圧の絶対値は、曇りを取り除くために必要な電圧であれば、可動レンズ枠 4 d が第 1 の保持位置に保持されている状態と、第 2 の保持位置に保持されている状態とで異なる値であってもよい。

【0104】

以上説明した構成によれば、レンズ駆動手段であるコイルと発熱手段であるヒータであるコイルとを兼用する兼用コイル 4 3 を設けている。このため、図 8 の (A) に示すよう

10

20

30

40

50

にアクチュエータケーブル 80 内に温度センサ用配線 6 a、6 b の他にヒータ用配線 8 1、8 2 と駆動用配線 8 4、8 5 との 6 本の線を挿通すること無く、図 8 の (B) に示すようにアクチュエータケーブル 6 内に温度センサ用配線 6 a、6 b と兼用配線 6 c、6 d とを挿通させてヒータ用配線又は駆動用配線の何れか 2 本の配線が不要になる。

【0105】

したがって、アクチュエータケーブル 6 の外径 $\phi D1$ は、アクチュエータケーブル 80 の外径 $\phi D2$ より細径である。このため、アクチュエータケーブル 6、撮像ケーブル 61 を挿通する挿入部内径 $\phi D3$ をアクチュエータケーブル 80、撮像ケーブル 61 を挿通する挿入部内径 $\phi D4$ より細径化することができる。

この結果、挿入部 11 の外径寸法が大径になることが防止され、且つ、配線を 2 本減少させたことによって接続作業性の向上をも図れる。

10

【0106】

また、上述した実施形態においては、兼用コイル 43 を第 3 対物レンズ枠 4 c の先端外周 4 e 内に設けているので、先端部にレンズ駆動手段と発熱手段とを別々に設ける必要が無くなり、先端部の細径化を図れる。

【0107】

さらには、一方の手段を構成する部材を先端部から不要にして温度検知手段であるサーミスタ 5 を配設するためのスペースを先端レンズ 51 近傍に容易に確保することができる。

【0108】

また、第 1 対物レンズ枠 4 a、第 2 対物レンズ枠 4 b 及び第 3 対物レンズ枠 4 c を熱伝導率の高い金属部材で形成し、撮像枠 59 を 3 つの対物レンズ枠 4 a、4 b、4 c より熱伝導率の低い例えばセラミック樹脂製としている。

20

【0109】

このことによって、兼用コイル 43 から発生する熱を、撮像枠 59 側に伝導させること無く、効率良く、第 3 対物レンズ枠 4 c、第 2 対物レンズ枠 4 b 及び第 1 対物レンズ枠 4 a を介して先端レンズ 51 に伝導することができる。加えて、撮像素子 53 に兼用コイル 43 からの熱が伝導されることを防止することができる。

【0110】

これらの結果、内視鏡 10 の挿入部 11 を大径にすること無く、光学特性を変更することが可能な撮像ユニット 50 の先端レンズ 51 の表面への曇りの発生の防止、或いは、発生した曇りの除去を確実に行うことができる。

30

【0111】

なお、上述した実施形態においては、サーミスタ 5 を先端レンズ 51 近傍に配置して、先端レンズ 51 の温度を間接的に検出する構成としている。しかし、サーミスタ等の温度検知手段の配置位置は、先端構成部材 23 に形成したサーミスタ設置凹部 26 b 内に限定されるものではない。

【0112】

例えば、先端構成部材 23 にサーミスタ設置凹部 26 b の代わりに光軸に直交するサーミスタ用貫通孔を形成し、サーミスタ 5 の温度検出面 5 f を第 1 対物レンズ枠 4 a に密着させるようにしてもよい。

40

【0113】

さらに、第 1 対物レンズ枠 4 a にサーミスタ用貫通孔に開口する開口部を有する光軸に平行な溝を形成し、サーミスタ 5 の温度検出面 5 f を先端レンズ 51 に直接当接させる構成にしてもよい。

【0114】

また、本実施形態においては、兼用コイル 43 から発生する熱を、対物レンズ枠 4 である、第 1 対物レンズ枠 4 a と、第 2 対物レンズ枠 4 b と、第 3 対物レンズ枠 4 c と、の 3 つの対物レンズ枠 4 a、4 b、4 c を介して、先端レンズ 51 に伝導するとしている。しかし、対物レンズ枠 4 を、第 1 対物レンズ枠 4 a と第 2 対物レンズ枠 4 b と第 3 対物レン

50

ズ枠 4 c とのうち、少なくともいずれか 2 つを一体的にして対物レンズ枠 4 を形成してもよい。

【0115】

また、第 1 対物レンズ枠 4 a と第 2 対物レンズ枠 4 b と第 3 対物レンズ枠 4 c とのうち少なくともいずれか 1 つを分割して対物レンズ枠 4 を形成してもよい。

【0116】

これらの場合、いずれかまたは 1 つの対物レンズ枠に先端レンズ 5 1 が設けられるとともに、いずれかまたは 1 つの対物レンズ枠の外周にアクチュエータユニット 4 0 が設けられる。

【0117】

図 9 及び図 10 を参照して撮像ユニットの他の構成例を説明する。

上述した実施形態において、撮像ユニット 5 0 は、兼用コイル 4 3 を構成する導線の一端部 4 3 a 及び他端部 4 3 b を撮像ユニット 5 0 の外側に配置した、フレキシブル基板 3 0 に接続していた。フレキシブル基板 3 0 の一端側にはサーミスタ 5 が実装されている。

【0118】

本実施形態においては、兼用コイル 4 3 を構成する導線の一端部 4 3 a 及び他端部 4 3 b を撮像ユニット 5 0 内に収まるようにして、該導線の一端部 4 3 a 及び他端部 4 3 b を撮像ユニット 5 0 の外側に位置するフレキシブル基板に接続する作業を不要にして組立性を向上させている。

【0119】

具体的に、図 9 に示すように撮像ユニット 5 0 A は、撮像素子 5 3 と、対物光学系ユニット 5 4 A と、撮像光学系ユニット 5 5 A と、アクチュエータユニット 4 0 A と、を有している。

【0120】

本実施形態において、撮像光学系ユニット 5 5 A を構成する撮像枠 5 9 A には導線用孔 5 9 h が設けられている。兼用コイル 4 3 を構成する導線の一端部 4 3 a 及び他端部 4 3 b は、導線用孔 5 9 h を介して撮像ユニット外装枠 6 3 内に導かれる。

【0121】

また、撮像ユニット外装枠 6 3 内にはフレキシブル基板 3 0 A が配設されている。フレキシブル基板 3 0 A には、導線の一端部 4 3 a 及び他端部 4 3 b がそれぞれ接続されるコイル接続用端子が設けられている。

【0122】

そして、導線の一端部 4 3 a 及び他端部 4 3 b は、フレキシブル基板 3 0 A に設けられているコイル接続用端子にそれぞれ接続される。

【0123】

このように、フレキシブル基板 3 0 A を撮像ユニット外装枠 6 3 内に配設し、撮像枠 5 9 A に兼用コイル 4 3 を構成する導線の一端部 4 3 a 及び他端部 4 3 b を撮像ユニット外装枠 6 3 内に導く導線用孔 5 9 h を設ける。そして、撮像ユニット外装枠 6 3 内に導いた導線の一端部 4 3 a 及び他端部 4 3 b をフレキシブル基板 3 0 A のコイル接続用端子にそれぞれ接続する。

【0124】

この結果、先端部 1 4 を太径化することなく兼用コイル 4 3 と兼用配線 6 c、6 d との接続が可能になる。

【0125】

なお、上述した実施形態においては、導線の一端部 4 3 a 及び他端部 4 3 b をフレキシブル基板 3 0 A のコイル接続用端子にそれぞれ接続するとしている。しかし、フレキシブル基板 3 0 A を配設すること無く、回路基板 6 0 に導線の一端部 4 3 a 及び他端部 4 3 b を接続するためのコイル接続用端子を設けるようにしてもよい。

つまり、本実施形態において、回路基板 6 0 は、フレキシブル基板 3 0 A を兼用する構成であってもよい。

10

20

30

40

50

【0126】

なお、対物光学系ユニット54Aにおいて、第1対物レンズ枠4a1の基端側には、接着剤90を充填するための面取り4acが設けられている。接着剤90は、撮像光学系ユニット55内部への湿気の侵入を低減するためのものである。

【0127】

また、対物光学系ユニット54Aにおいて、第1永久磁石41Aと第2永久磁石42Aとは2つとも第3対物レンズ枠4cの先端側の外周に嵌め込まれて設けられている。これにより、アクチュエータユニット40Aにおいては、第1永久磁石41Aの内径と第2永久磁石42Aの内径とを同じくするためのスペーサ46を不要にすることができる。

【0128】

なお、本実施形態においては、兼用コイル43を構成する導線の端部43a、43bをアクチュエータユニット40の外側に延出させるために基端側に配置される第2ヨーク45Aに切り欠き45Acを設けている。

【0129】

また、第1ヨーク44Aの可動レンズ枠4cへの磁力の影響と、第2ヨーク45Aの可動レンズ枠4cへの磁力の影響と、を同等とするため、先端側に配置される第1ヨーク44Aにも同様の切り欠き44Acを設けて、第2ヨーク45Aの形状と同じにしている。

【0130】

また、光学特性を変更するための可動レンズ枠4dを有していない撮像ユニットにおいては、レンズ駆動手段としてのコイルが不要になる。レンズ駆動手段が不要な撮像ユニットにおいては、図11に示すように発熱手段を設けて先端レンズの表面への曇りの発生の防止、或いは、発生した曇りの除去を行うことができる。

【0131】

本実施形態においては、図11の(A)の図に示すように撮像ユニット50Bを構成する先端レンズ51を固定する第1対物レンズ枠4a2の外周面に、電磁波を発生させるコイル91を設けている。第1対物レンズ枠4a2は、非磁性体であるステンレス鋼で形成されている。

【0132】

第1対物レンズ枠4a2の基端側内周面には複数の光学レンズ92、及び複数の間隔環93、94、95を固設した第2対物レンズ枠4b2が固定されている。第1間隔環93は、第2対物レンズ枠4b1の先端面に固設されている。第1間隔環93の先端面は、先端レンズ51の基端面側に配設されている絞り96に密着配置されている。

【0133】

第2対物レンズ枠4b2及び第1間隔環93は、磁性体である例えば炭素鋼で形成され、第2間隔環94及び第3間隔環95は、非磁性体である例えばステンレス鋼で形成されている。

【0134】

なお、第2対物レンズ枠4b2の基端側には図示は省略しているが、上述の実施形態と同様に、カバーガラス58を介して撮像素子53が固定されたセラミック樹脂製の撮像枠59が固設されている。

【0135】

上述のように第1対物レンズ枠4a2の外周面に電磁波を発生させるコイル91を設けた撮像ユニット50Bによれば、コイル91に電流を流して電磁波を発生させることによって、コイル91近傍に配置されている磁性体である第1間隔環93及び第2対物レンズ枠4b2が発熱される。そして、第1間隔環93で発生した熱及び第2対物レンズ枠4b2で発生した熱は、絞り96を介して先端レンズ51に伝導されて該レンズ51の温度が上昇して曇りの発生の防止、或いは、発生した曇りの除去がされる。

図11の(B)の図に示すB部拡大図に示す絞り97は、開口97mがエッチングで形成されている。絞り97の開口97mをエッチングで形成することによって、絞り97を高精度で薄く製造することができる。また、光学レンズ92の曲面92r側をエッチング

10

20

30

40

50

の際のダレ面 9 7 a 側（開口大径側）に配置する。

【0136】

このことによって、光学レンズ 9 2 の曲面 9 2 r が安定した状態で絞り 9 7 のダレ面 9 7 a に当付けられる。

【0137】

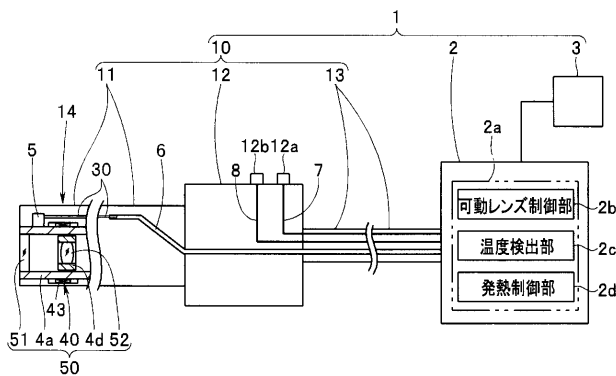
尚、本発明は、以上述べた実施形態のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。

【0138】

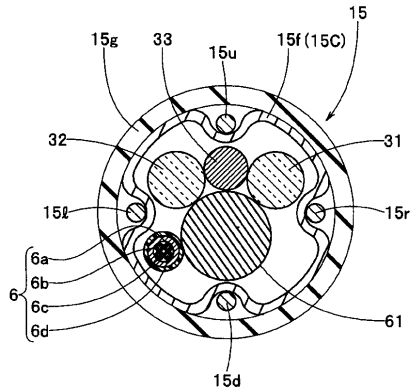
本出願は、2013年12月18日に日本国に出願された特願2013-261361号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求

10

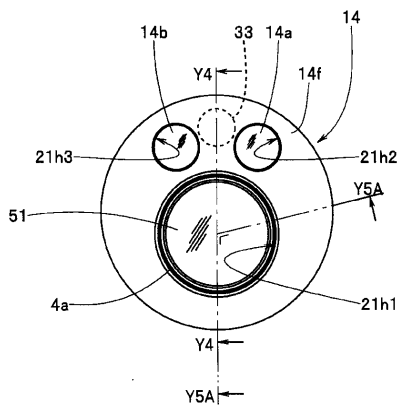
【図 1】



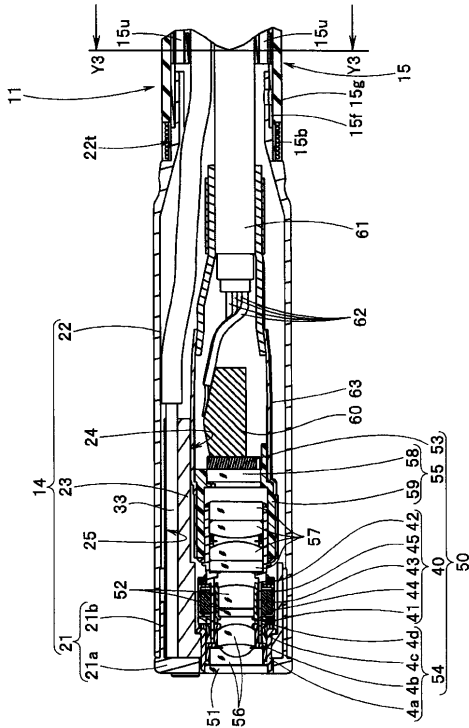
【図 3】



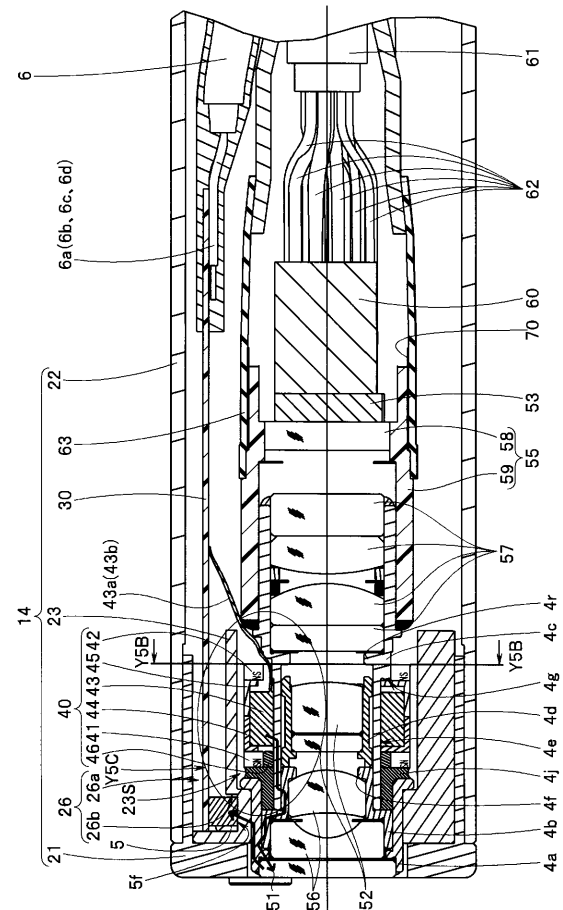
【図 2】



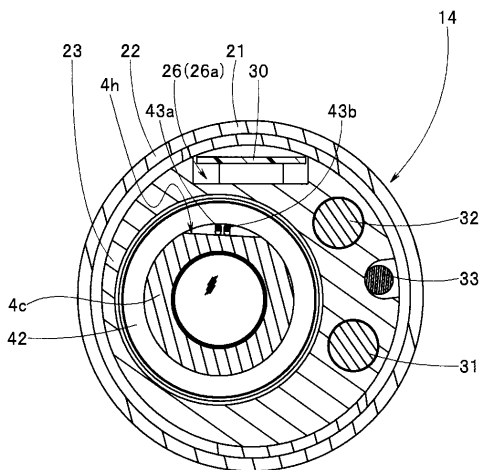
【図 4】



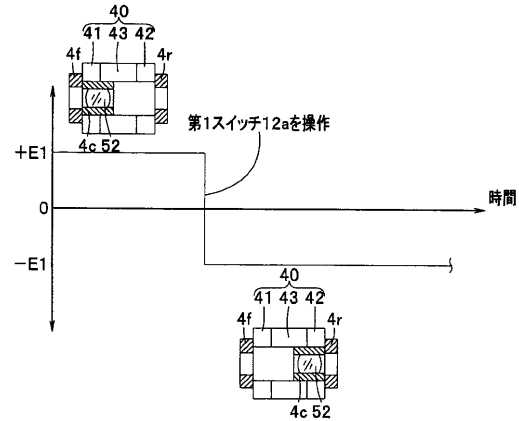
【図 5 A】



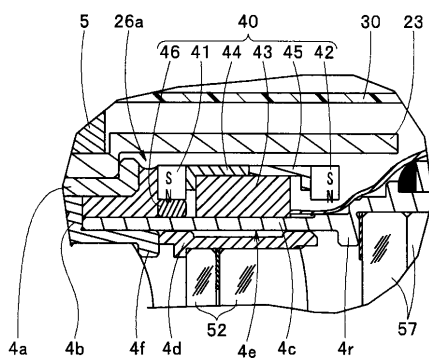
【図 5 B】



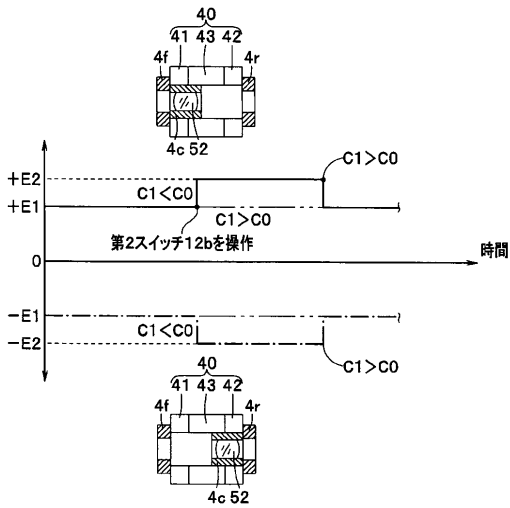
【図 6】



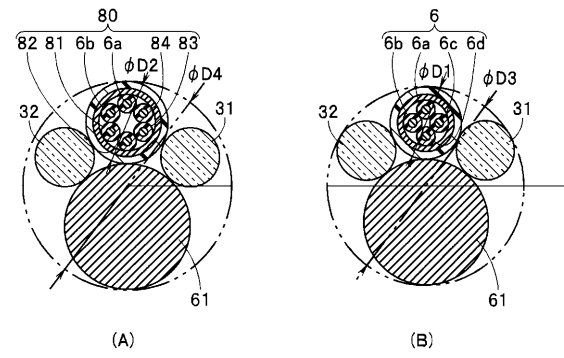
【図 5 C】



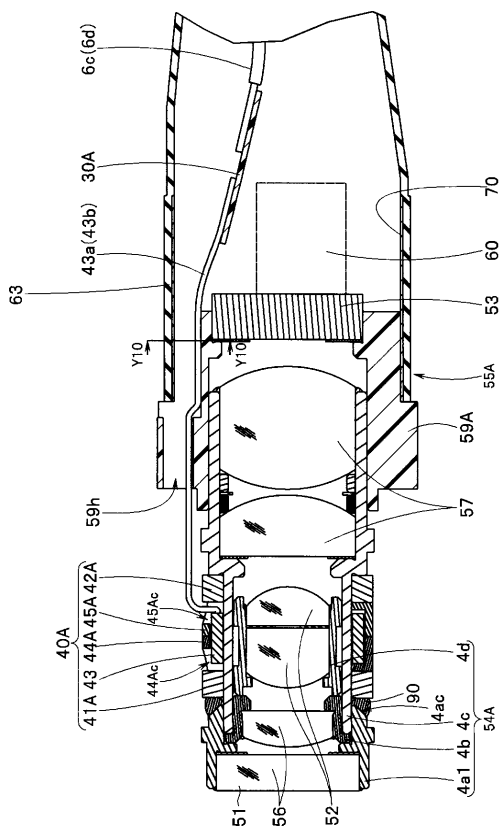
【図 7】



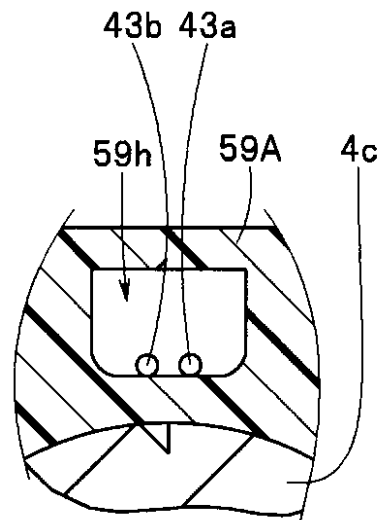
【図 8】



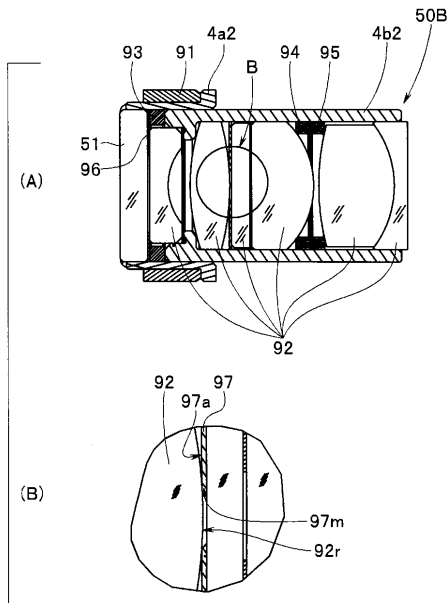
【図 9】



【図 10】



【図 1 1】



【手続補正書】

【提出日】平成27年6月5日(2015.6.5)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

本発明の一態様の内視鏡システムは、最先端に位置し、一部が外部に露出する第1のレンズと、前記第1のレンズより基端側に配設された可動レンズを保持する移動可能な可動レンズ枠と、電力が供給されることによって、前記可動レンズ枠を駆動するコイルを有するアクチュエータユニットと、内部に前記可動レンズ枠を移動可能に保持する一方、前記第1のレンズ及び前記アクチュエータユニットを保持し、前記コイルから発生する熱を前記第1のレンズに伝導させる対物レンズ枠と、前記可動レンズ枠を所定の位置で保持する際には前記コイルへ第1の電力を出力し、該所定の位置で前記コイルから発生する熱を前記第1のレンズに伝導する際には前記コイルへ第2の電力を出力する制御部と、を有する。

○

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 3】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

最先端に位置し、一部が外部に露出する第 1 のレンズと、

前記第 1 のレンズより基端側に配設された可動レンズを保持する移動可能な可動レンズ枠と、

電力が供給されることによって、前記可動レンズ枠を駆動するコイルを有するアクチュエータユニットと、

内部に前記可動レンズ枠を移動可能に保持する一方、前記第 1 のレンズ及び前記アクチュエータユニットを保持し、前記コイルから発生する熱を前記第 1 のレンズに伝導させる対物レンズ枠と、

前記可動レンズ枠を所定の位置で保持する際には前記コイルへ第 1 の電力を出力し、該所定の位置で前記コイルから発生する熱を前記第 1 のレンズに伝導する際には前記コイルへ第 2 の電力を出力する制御部と、

を有することを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 2】

前記可動レンズ枠は、前記第 1 のレンズの光軸方向に対して進退移動可能に設けられ、

前記コイルは、導線を前記対物レンズ枠の外周に直接または間接的に巻いて形成されるとともに、電力が供給されることによって発生する磁力により、前記可動レンズ枠を駆動する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 3】

前記所定の位置として第 1 の保持位置と第 2 の保持位置が設定され、

前記可動レンズ枠を前記第 1 の保持位置に位置づける第 1 の位置規制部と、

前記可動レンズ枠を前記第 2 の保持位置に位置づける第 2 の位置規制部と、を有し、

前記制御部は、前記第 2 の電力を前記第 1 の電力より増大させる

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 4】

前記対物レンズ枠の近傍に設けられ、前記第 1 のレンズの温度を直接又は間接的に検出する温度検知手段を有し、

前記制御部は、前記温度検知手段によって検出した前記第 1 のレンズの検出温度が予め定めた温度より低いと判定したとき、該検出温度が所定温度以上となるように前記コイルへ前記第 2 の電力を供給する

ことを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡システム。

【手続補正書】

【提出日】平成27年10月26日(2015.10.26)

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

本発明は、先端レンズに曇りが発生することを防止した内視鏡システムに関する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、光学特性の変更が可能な撮像ユニットを備え、撮像光学系の先端レンズ表面への、曇りの発生の防止、或いは、発生した曇りの除去をしつつ、内視鏡挿入部の細径化を可能にする内視鏡システムを提供することを目的にしている。

【手続補正４】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１０

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１０】

本発明の一態様の内視鏡システムは、最先端に位置し、一部が外部に露出する第１のレンズと、前記第１のレンズより基端側に配設された可動レンズを保持する移動可能な可動レンズ枠と、電力が供給されることによって、前記可動レンズ枠を駆動するとともに発熱するコイルを有するアクチュエータユニットと、前記可動レンズ枠を所定の位置で保持する際には前記コイルへ第１の電力を出力し、該所定の位置で前記コイルから発生する熱を前記第１のレンズに伝導する際には前記コイルへ該第１の電力より大きい第２の電力を出力する制御部と、を有する。

【手続補正５】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項１】

最先端に位置し、一部が外部に露出する第１のレンズと、
前記第１のレンズより基端側に配設された可動レンズを保持する移動可能な可動レンズ枠と、

電力が供給されることによって、前記可動レンズ枠を駆動するとともに発熱するコイルを有するアクチュエータユニットと、

前記可動レンズ枠を所定の位置で保持する際には前記コイルへ第１の電力を出力し、該所定の位置で前記コイルから発生する熱を前記第１のレンズに伝導する際には前記コイルへ該第１の電力より大きい第２の電力を出力する制御部と、

を有することを特徴とする内視鏡システム。

【請求項２】

前記可動レンズ枠は、前記第１のレンズの光軸方向に対して進退移動可能に設けられ、
前記コイルは、導線を前記対物レンズ枠の外周に直接または間接的に巻いて形成されるときともに、電力が供給されることによって発生する磁力により、前記可動レンズ枠を駆動することを特徴とする請求項１に記載の内視鏡システム。

【請求項３】

前記所定の位置として第１の保持位置と第２の保持位置が設定され、

前記可動レンズ枠を前記第１の保持位置に位置づける第１の位置規制部と、

前記可動レンズ枠を前記第２の保持位置に位置づける第２の位置規制部と、

を有することを特徴とする請求項１に記載の内視鏡システム。

【請求項４】

前記対物レンズ枠の近傍に設けられ、前記第１のレンズの温度を直接又は間接的に検出する温度検知手段を有し、

前記制御部は、前記温度検知手段によって検出した第１のレンズの検出温度が予め定めた温度より低いと判定したとき、該検出温度が所定温度以上となるように前記コイルへ前記第２の電力を供給することを特徴とする請求項３に記載の内視鏡システム。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2014/082952
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B1/00(2006.01)i, G02B23/24(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B1/00-1/32, G02B7/00-7/02, G02B23/24-23/26 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2015 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	WO 2013/054787 A1 (Olympus Medical Systems Corp.), 18 April 2013 (18.04.2013), entire text; all drawings & JP 5274733 B1 & US 2013/0314517 A1	1 2 3-4
Y	US 2010/0127580 A1 (Stephan SCHRADER), 27 May 2010 (27.05.2010), entire text; all drawings & EP 2175458 A2 & DE 102008042701 A1	2
A	JP 2004-325603 A (Kyocera Corp.), 18 November 2004 (18.11.2004), entire text; all drawings & US 2004/0223074 A1 & CN 1530683 A	1-4
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 18 February 2015 (18.02.15)		Date of mailing of the international search report 17 March 2015 (17.03.15)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/082952

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-523372 A (Cleanscope Inc.), 17 June 2013 (17.06.2013), claims 9 to 12; paragraphs [0020], [0045] & US 2013/0197311 A1 & EP 2557984 A1 & WO 2011/128894 A1 & IL 205022 A & AU 2011241831 A1 & CN 102946788 A & RU 2012145027 A	1-4

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 4 / 0 8 2 9 5 2	
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. A61B1/00(2006.01)i, G02B23/24(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. A61B1/00-1/32, G02B7/00-7/02, G02B23/24-23/26			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語） JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamIII)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
X Y A	WO 2013/054787 A1（オリンパスメディカルシステムズ株式会社） 2013.04.18, 全文、全図 & JP 5274733 B1 & US 2013/0314517 A1	1 2 3-4	
Y	US 2010/0127580 A1（Stephan SCHRADER）2010.05.27, 全文、全図 & EP 2175458 A2 & DE 102008042701 A1	2	
A	JP 2004-325603 A（京セラ株式会社）2004.11.18, 全文、全図 & US 2004/0223074 A1 & CN 1530683 A	1-4	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 18.02.2015		国際調査報告の発送日 17.03.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 野田 洋平 電話番号 03-3581-1101 内線 3292	

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 4 / 0 8 2 9 5 2
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2013-523372 A (クリーンオスコープ インコーポレイテッド) 2013.06.17, 【請求項9】－【請求項12】【0020】【0045】 & US 2013/0197311 A1 & EP 2557984 A1 & WO 2011/128894 A1 & IL 205022 A & AU 2011241831 A1 & CN 102946788 A & RU 2012145027 A	1-4

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

Fターム(参考) 4C161 AA00 BB00 CC06 DD00 FF40 HH51 JJ06 LL02 NN01 PP13

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	内窥镜系统		
公开(公告)号	JPWO2015093398A1	公开(公告)日	2017-03-16
申请号	JP2015528751	申请日	2014-12-12
[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		
[标]发明人	藤井俊行		
发明人	藤井 俊行		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/127 A61B1/00006 A61B1/00066 A61B1/00096 A61B1/00163 A61B1/00188 A61B1/0019 A61B1/05 A61B1/128 G02B23/2438 G02B23/2469		
FI分类号	A61B1/00.300.P A61B1/00.300.Y G02B23/24.A		
F-TERM分类号	2H040/BA23 2H040/CA23 2H040/DA12 2H040/DA17 2H040/DA43 2H040/GA04 4C161/AA00 4C161/BB00 4C161/CC06 4C161/DD00 4C161/FF40 4C161/HH51 4C161/JJ06 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/PP13		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
优先权	2013261361 2013-12-18 JP		
其他公开文献	JP5873218B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

内窥镜是位于前端并且部分地暴露于外部的第一透镜，以及可移动透镜框架，其保持布置在第一透镜的基端侧的可移动透镜。致动器单元具有线圈，该线圈驱动可动透镜框架并通过被供电而产生热量，同时将可动透镜框架可移动地保持在第一透镜和致动器单元内部。物镜框架保持并将从线圈产生的热量传导至第一透镜。

