

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2015年6月25日(25.06.2015)



(10) 国際公開番号  
WO 2015/093398 A1

- (51) 国際特許分類:  
A61B 1/00 (2006.01) G02B 23/24 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/082952
- (22) 国際出願日: 2014年12月12日(12.12.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2013-261361 2013年12月18日(18.12.2013) JP
- (71) 出願人: オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目4番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 藤井 俊行 (FUJII Toshiyuki); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目4番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 伊藤 進 (ITO H Susumu); 〒1600023 東京都新宿区西新宿七丁目4番4号 武蔵ビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

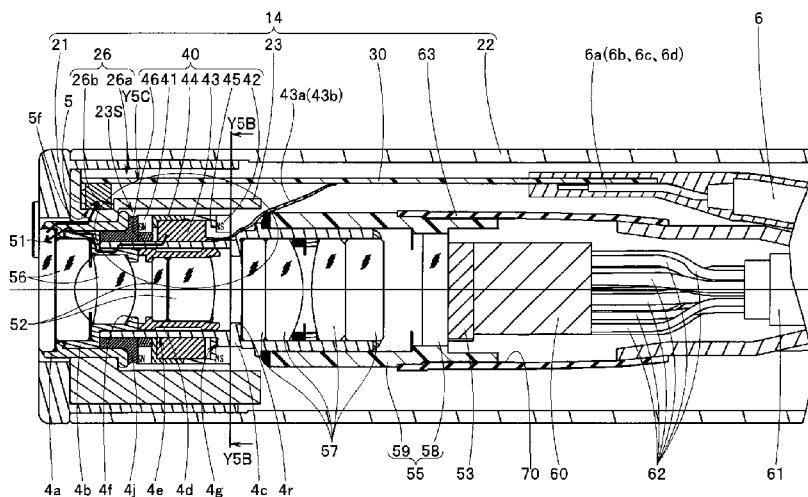
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: ENDOSCOPE AND ENDOSCOPE SYSTEM

(54) 発明の名称: 内視鏡及び内視鏡システム

[図5A]



(57) Abstract: The endoscope of the present invention has: a first lens positioned at a distal end, a portion of the first lens being exposed to the outside; a movable lens frame capable of moving, for retaining a movable lens provided closer to a proximal end than the first lens; an actuator unit having a coil supplied with electric power and thereby driving the movable lens frame and generating heat; and an objective lens frame for retaining the movable lens frame therein so that the movable lens frame can move, retaining the first lens and the actuator unit, and conducting the heat generated from the coil to the first lens.

(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。



WO 2015/093398 A1

## 明 細 書

発明の名称：内視鏡及び内視鏡システム

### 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US 8,264,104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US 8,264,104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Y3-Y3線断面図
- [図4]図2の矢印Y4-Y4線断面図
- [図5A]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Y5A-Y5A線に沿った拡大断面図
- [図5B]図5Aの矢印Y5B-Y5B線断面図
- [図5C]図5A中の矢印Y5C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Y10-Y10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。フレキシブル基板30の基端には、図5Aに示すように

一对のセンサ用配線 6 a、6 b 及び一对の兼用配線 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 1 1 を構成する先端部 1 4 内、湾曲部 1 5 内、操作部 1 2 内、及びユニバーサルコード 1 3 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 1 2 には、第 1 スイッチ 1 2 a と第 2 スイッチ 1 2 b とが設けられている。第 1 スイッチ 1 2 a は、レンズ位置切替スイッチである。第 1 スイッチ 1 2 a は、可動レンズ 5 2 の配置位置を先端レンズ 5 1 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 1 2 b は、曇り防止スイッチである。第 2 スイッチ 1 2 b は、先端レンズ 5 1 に曇りが発生することを防止するために先端レンズ 5 1 を加温する指示信号を出力する。

第 1 スイッチ 1 2 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 1 2 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 1 2 内、ユニバーサルコード 1 3 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 1 1 の先端側の構成を説明する。

図 2 に示すように先端部 1 4 の先端面 1 4 f には先端レンズ 5 1 と、例えば一对の照明用レンズ 1 4 a、1 4 b が設けられている。

[0024] 挿入部 1 1 を構成する先端部 1 4 の基端側には図 3、図 4 に示す湾曲部 1 5 が設けられている。

先端部 1 4 は、略筒形状の第 1 先端枠部材 2 1 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21aと環状部21bとを有する。本体部21aの一面は、先端部14の先端面14fを構成する。環状部21bは、本体部21aの他面側から予め定めた寸法、突設している。環状部21bの外径寸法は、本体部21a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21aには貫通孔21h1、21h2、21h3が形成されている。各貫通孔21h1、21h2、21h3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21h1には第1対物レンズ枠4aが配設される。第2貫通孔21h2には第1照明用レンズ14aを配設される。第3貫通孔21h3には第2照明用レンズ14b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21bの外周面に固設される。環状部21bに固設された第2先端枠部材22の少なくとも先端側の外径寸法は、本体部21aの外径寸法と略同寸法である。
- [0029] 第2先端枠部材22の基端側には細径部22tが形成されている。細径部22tには湾曲部15を構成する先端湾曲駒15fの先端部が固設される。先端湾曲駒15f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15u、15d、15r、15lの先端部が固設されている。
- [0030] 先端湾曲駒15f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15Cの外周側には網状管（不図示）、湾曲ゴム15gが被覆される。湾曲ゴム15gの端部は、糸巻接着部15bを設けて細径部21tに固設される。
- [0031] 先端構成部材23には、撮像ユニット用貫通孔24、放熱線用貫通孔25

、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23には、図5A、図5Bに示す切欠溝26が形成されている。切欠溝26は、挿入部長手軸方向に沿って細長な基板収納溝26a及びサーミスタ設置凹部26bを有する。サーミスタ設置凹部26bは、基板収納溝26aの先端部に設けられている。

[0033] 基板収納溝26a内には、フレキシブル基板30が収容配置される。

フレキシブル基板30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51の温度を検出するためにサーミスタ設置凹部26bに配置される。サーミスタ5は、フレキシブル基板30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5fは、サーミスタ設置凹部26bの底面に密着している。

[0035] フレキシブル基板30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6a、6bの先端部及び兼用配線6c、6dの先端部がそれぞれ接続されている。

サーミスタ5の検出値は、フレキシブル基板30、センサ用配線6a、6bを介して制御回路2aの温度検出部2cに出力される。

[0036] また、フレキシブル基板30には、兼用コイル43が電氣的に接続される。制御回路2aの可動レンズ制御部2bからの出力は、兼用配線6c、6d、フレキシブル基板30等を介して、兼用コイル43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14aに臨まれる第1ライトガイドファイバ束(図3の符号31)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14bに臨まれる第2ライトガイドファイバ束(図3の符号32)が挿入される。

[0038] 図4に示した放熱線用貫通孔25には、放熱線33の先端部が配置される。放熱線33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33は、ライトガイドファイバ束31、32の先端部14内で発生する熱を挿入部11の基端側方向に向けて放熱する。放熱線33の先端部は、第1照明用レンズ14aと第2照明用レンズ14bとの間（図2の破線参照）に配設される。

[0039] 放熱線33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33の径寸法は、挿入部11の内径寸法、挿入部11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61は撮像ケーブルであり、撮像ユニット50から延出されている。撮像ケーブル61内には複数の信号線62が挿通している。

[0041] 撮像ユニット用貫通孔24には撮像ユニット50が配設される。

撮像ユニット50は、図4及び図5Aに示すように撮像素子53と、対物光学系ユニット54と、撮像光学系ユニット55と、アクチュエータユニット40と、を有している。対物光学系ユニット54は、予め定めた形状に形作られた第1対物レンズ枠4a、第2対物レンズ枠4b及び第3対物レンズ枠4cで構成される対物レンズ枠4と、可動レンズ枠4dと、を備えている。

第1対物レンズ枠4aの先端側の内周面には先端レンズ51が固定されている。第1対物レンズ枠4aの基端側の内周面には第2対物レンズ枠4b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4bの内周面には複数の光学レンズ56等が固定されている。第2対物レンズ枠4bの基端側の外周面には第3対物レンズ枠4c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4cの基端側の内周面には複数の光学レンズ57等が固定されている。第3対物レンズ枠4cの先端側の内周面には可動レンズ枠4dの外周面が移動可能に保持されている。可動レンズ枠4d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とを介して外部から伝播される静電気等が撮像素子5 3に悪影響を及ぼすこと、及びアクチュエータユニット4 0からの熱が撮像素子5 3に悪影響を及ぼすことを低減する。

[0048] 撮像素子5 3は、回路基板6 0に電氣的に接続されている。回路基板6 0には複数の信号線6 2が接続されている。これら複数の信号線6 2は、一纏めにされて撮像ケーブル6 1として挿入部1 1内、操作部1 2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] 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。
- [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。

[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。

[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。

[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。

[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。

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。

[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 4 f と基端側当接部 4 r の位置を配設することができ、可動レンズ枠 4 d 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。

[0072] なお、本実施形態においては、可動レンズ枠 4 d が突き当たる、先端側当接部 4 f を第 2 対物レンズ枠 4 b に設け、基端側当接部 4 r を第 3 対物レンズ枠 4 c 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 4 d の可動範囲を調節可能としてもよい。

[0073] 図 5 A の符号 2 3 S は断熱空間である。

断熱空間 2 3 S は、兼用コイル 4 3 から発生する熱が先端構成部材 2 3 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 4 j は充填剤である。本実施形態において、充填剤 4 j 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 と、第 1 永久磁石 4 1 と、で囲まれた部分に充填されている。この充填剤 4 j は、伝熱層であり、兼用コイル 4 3 から発生して第 3 対物レンズ枠 4 c に伝導された熱を光学レンズ 5 6、先端レンズ 5 1 に導く。

[0075] ここで、内視鏡システム 1 の作用を説明する。

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 1 0 の撮像ユニット 5 0 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 5 0 は、内視鏡 1 0 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4 3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4 3 a、兼用コイル4 3、導線の他端部4 3 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4 3の磁場により第2永久磁石4 2の磁場が相殺されるとともに、兼用コイル4 3の磁場と第1永久磁石4 1の磁場と可動レンズ枠4 dとが磁氣的に係合されて、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1 2に設けられている第1スイッチ1 2 aを操作する。すると、第1スイッチ1 2 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4 3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、導線の他端部4 3 b、兼用コイル4 3、導線の一端部4 3 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4 3の磁場により第1永久磁石4 1の磁場が相殺されるとともに、兼用コイル4 3の磁場と第2永久磁石4 2の磁場と可動レンズ枠4 dとが磁氣的に係合されて、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4 3に印加される電圧を、電流が第1兼用配線6 c、導線の一端部4 3 a、兼用コイル4 3、導線の他端部4 3 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、導線の他

端部43b、兼用コイル43、導線の一端部43a、第1兼用配線6cの順に供給されたとき $-E1$ 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4d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では、可動レンズ制御部2b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 $+E1$ の電圧を印加する。

[0083] この結果、可動レンズ枠4dが第2の保持位置から再び、先端側当接部4f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。

[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( $E1$ )にするとしている。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。

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。

[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。

[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たとき、発熱制御部 2d は、可動レンズ制御部 2b 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 ) に切り替えられる。

[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) に示すようにアクチュエータケーブル 8 0 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  $\phi D 1$  は、アクチュエータケーブル 8 0 の外径  $\phi D 2$  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 6 1 を挿通する挿入部内径  $\phi D 3$  をアクチュエータケーブル 8 0、撮像ケーブル 6 1 を挿通する挿入部内径  $\phi D 4$  より細径化することができる。

この結果、挿入部 1 1 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。

- [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4cの先端外周4e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なくなり、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4a、第2対物レンズ枠4b及び第3対物レンズ枠4c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4a、4b、4c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。
- [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4c、第2対物レンズ枠4b及び第1対物レンズ枠4a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。
- [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26b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26b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5fを第1対物レンズ枠4aに密着させるようにしてもよい。
- [0113] さらに、第1対物レンズ枠4a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5fを先端レン

ズ5 1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4 3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5 1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。

[0126] なお、対物光学系ユニット 5 4 A において、第 1 対物レンズ枠 4 a 1 の基端側には、接着剤 9 0 を充填するための面取り 4 a c が設けられている。接着剤 9 0 は、撮像光学系ユニット 5 5 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 5 4 A において、第 1 永久磁石 4 1 A と第 2 永久磁石 4 2 A とは 2 つとも第 3 対物レンズ枠 4 c 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 4 0 A においては、第 1 永久磁石 4 1 A の内径と第 2 永久磁石 4 2 A 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4 a 2の外周面に電磁波を発生させるコイル9 1を設けた撮像ユニット5 0 Bによれば、コイル9 1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9 1近傍に配置されている磁性体である第1間隔環9 3及び第2対物レンズ枠4 b 2が発熱される。そして、第1間隔環9 3で発生した熱及び第2対物レンズ枠4 b 2で発生した熱は、絞り9 6を介して先端レンズ5 1に伝導されて該レンズ5 1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9 7は、開口9 7 mがエッチングで形成されている。絞り9 7の開口9 7 mをエッチングで形成することによって、絞り9 7を高精度で薄く製造することができる。また、光学レンズ9 2の曲面9 2 r側をエッチングの際のダレ面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、請求の範囲、図面に引用されたものとする。

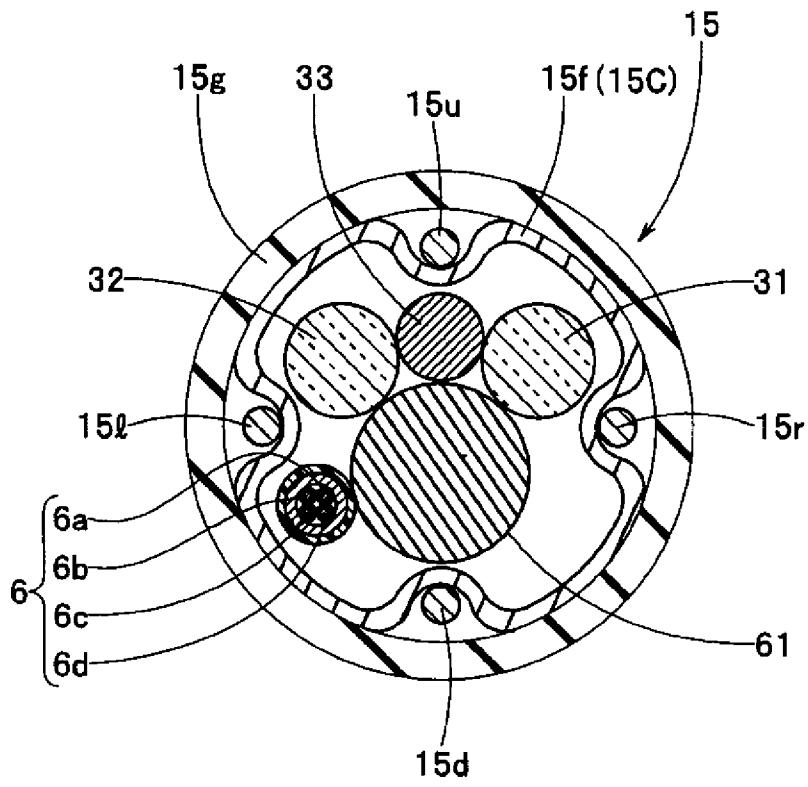
## 請求の範囲

- [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られ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

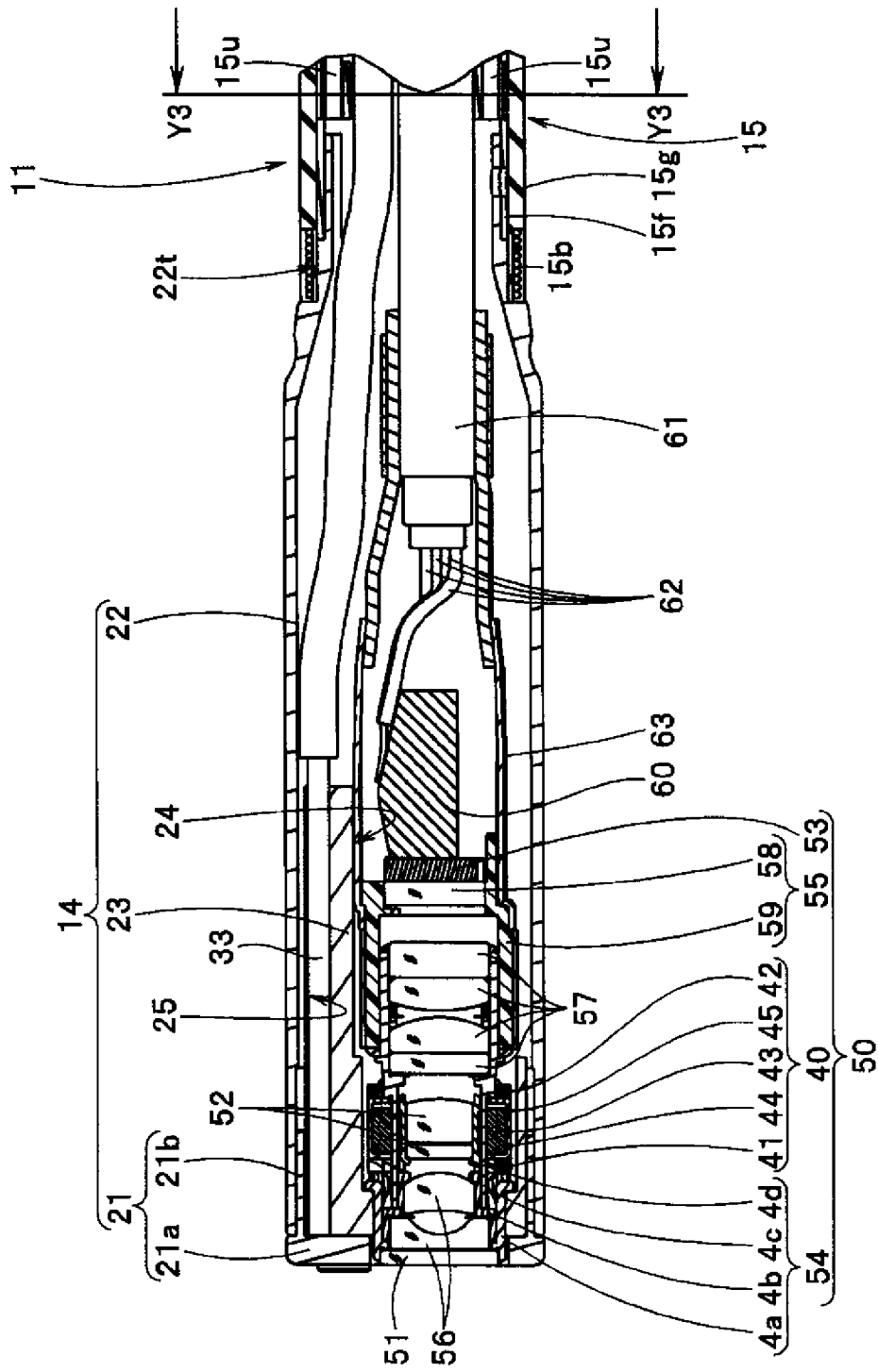
うに前記コイルへ前記第2の電力を供給することを特徴とする請求項3に記載の内視鏡システム。



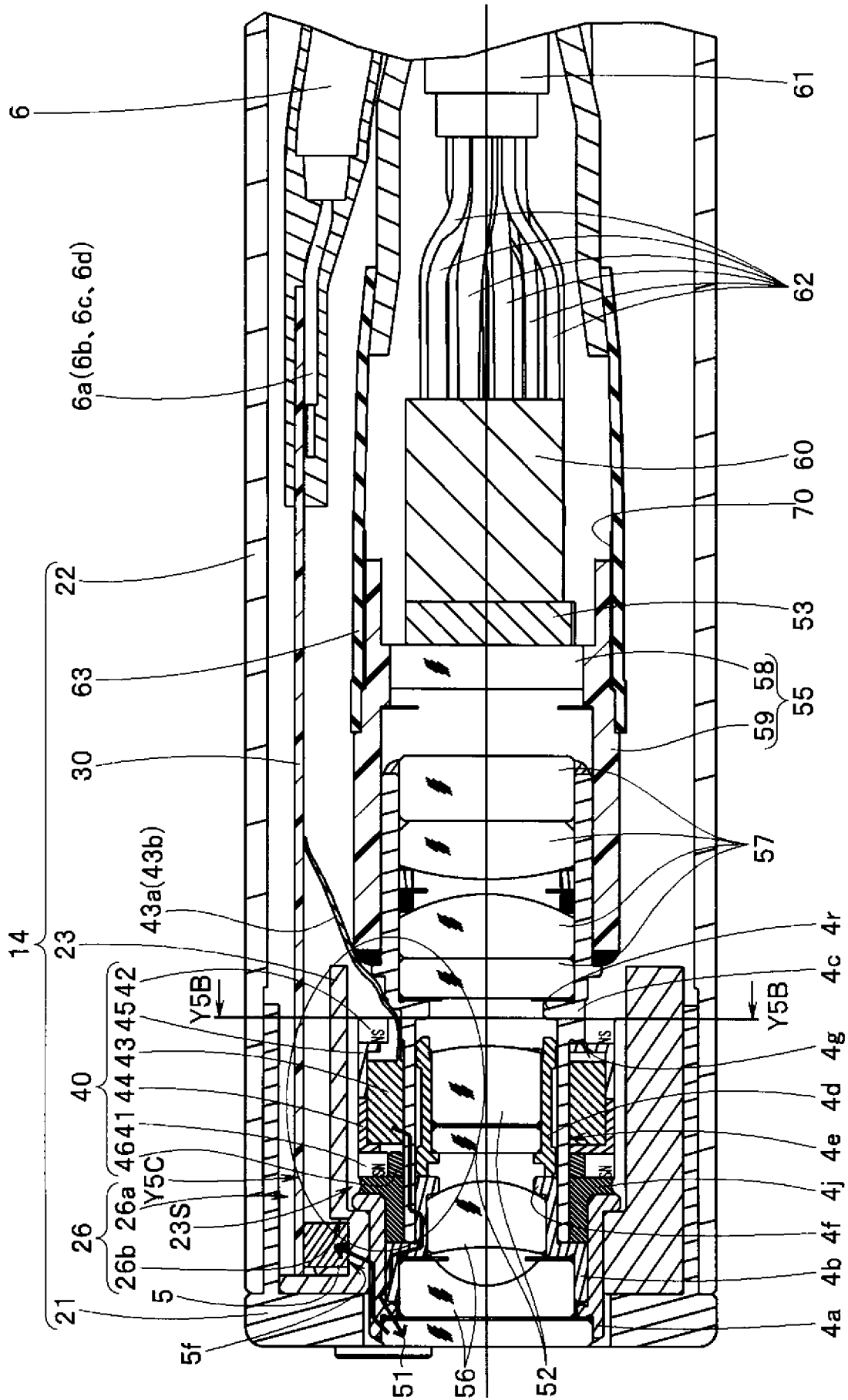
[図3]



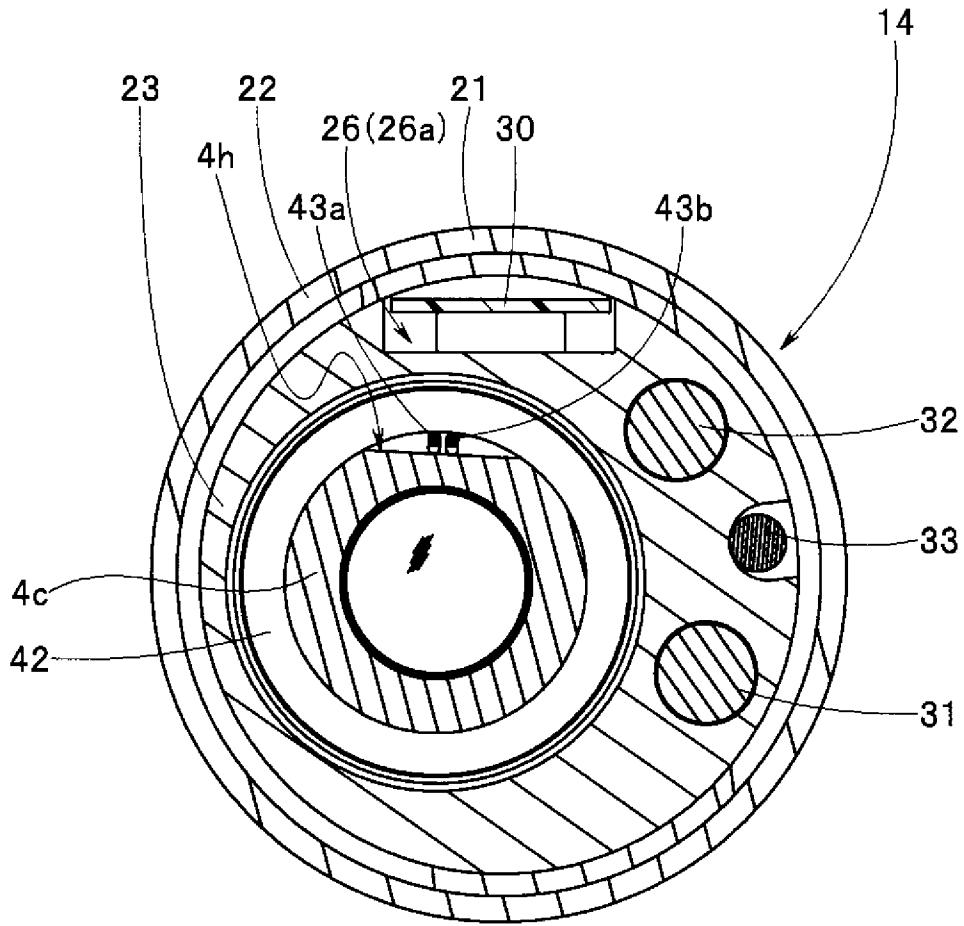
[図4]



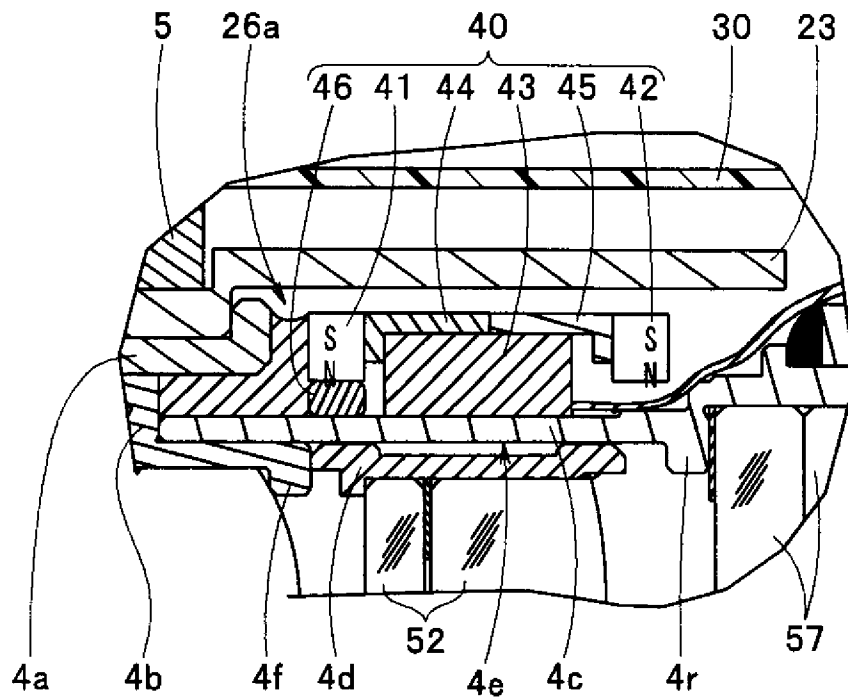
[図5A]



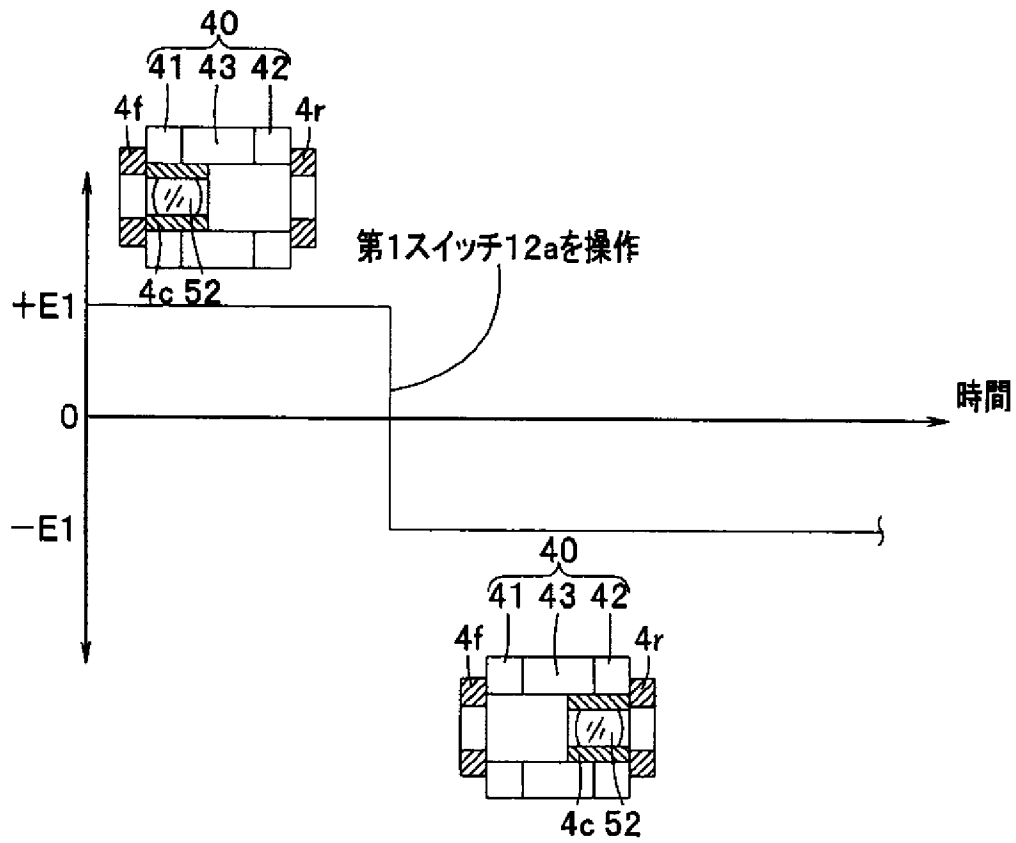
[図5B]



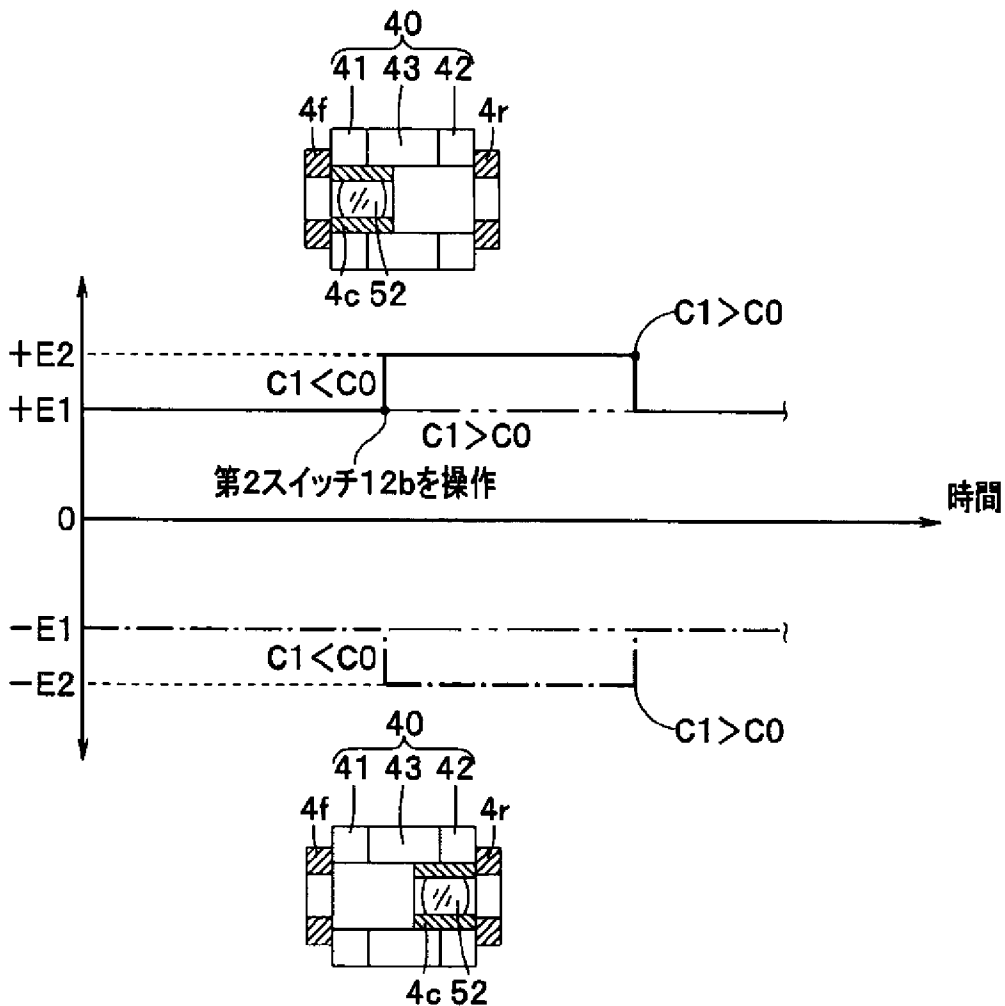
[図5C]



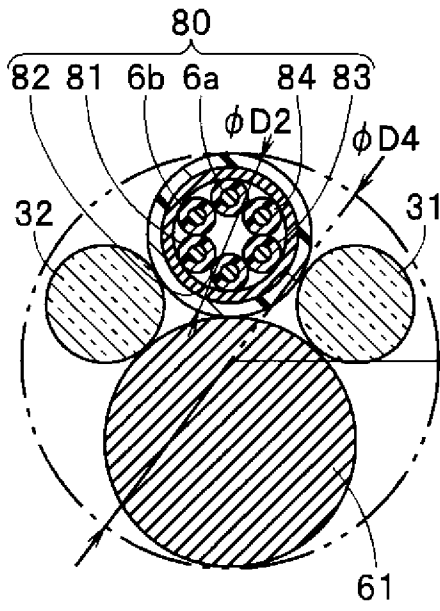
[図6]



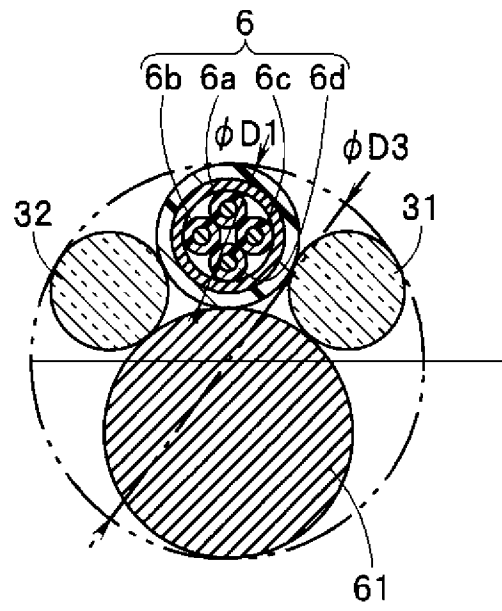
[図7]



[図8]



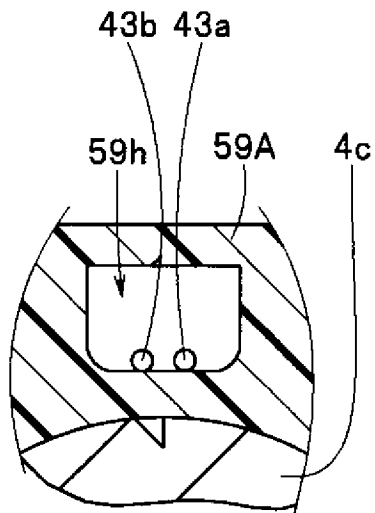
(A)



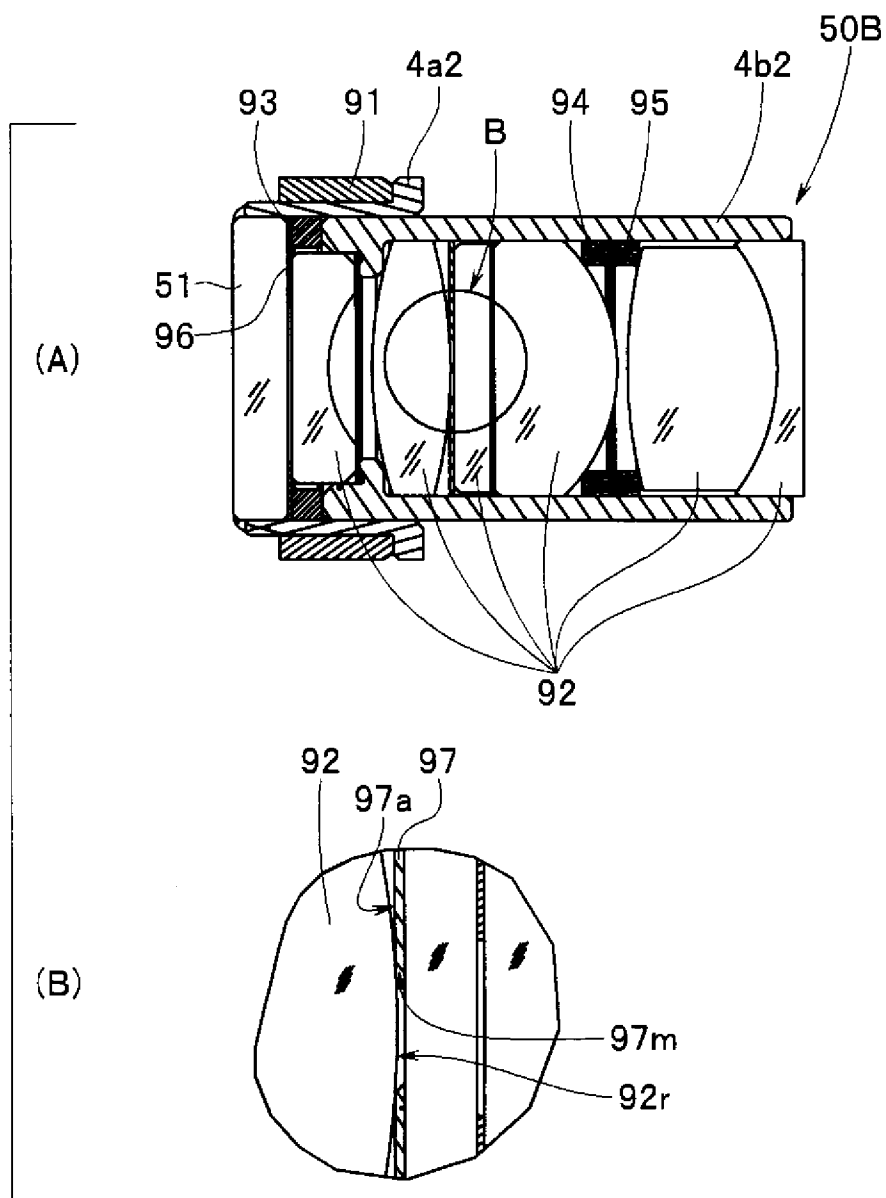
(B)



[図10]



[図11]



**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:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

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

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
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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	2Q 3210

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