

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5747363号
(P5747363)

(45) 発行日 平成27年7月15日(2015. 7. 15)

(24) 登録日 平成27年5月22日(2015. 5. 22)

(51) Int. Cl.

F 1

G 0 2 B 7/04 (2006. 01)

G 0 2 B 7/04 E

G 0 2 B 7/02 (2006. 01)

G 0 2 B 7/04 D

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

G 0 2 B 7/02 E

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

G 0 2 B 23/24 A

A 6 1 B 1/04 (2006. 01)

G 0 2 B 23/24 B

請求項の数 5 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-556295 (P2014-556295)
 (86) (22) 出願日 平成26年4月28日(2014. 4. 28)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2014/061838
 (87) 国際公開番号 W02014/203626
 (87) 国際公開日 平成26年12月24日(2014. 12. 24)
 審査請求日 平成26年11月19日(2014. 11. 19)
 (31) 優先権主張番号 特願2013-128836 (P2013-128836)
 (32) 優先日 平成25年6月19日(2013. 6. 19)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
 (72) 発明者 牧山 聡志
 東京都渋谷区幡ヶ谷2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
 (72) 発明者 井口 武彦
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
 リンパス株式会社内
 (72) 発明者 河野 伸哉
 東京都渋谷区幡ヶ谷2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

審査官 辻本 寛司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像ユニットおよび内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体像を結像する対物光学系を有する撮像ユニットであって、
 前記対物光学系の一部を構成する可動レンズと、
 前記可動レンズを保持し、前記対物光学系に入光する撮影光軸に沿って進退自在に配設された可動レンズ保持枠と、
 前記可動レンズ保持枠を進退自在に収容保持する固定枠と、
 前記固定枠内で前記可動レンズ保持枠を前記撮影光軸に沿って進退移動するための駆動力を発生する、前記可動レンズ保持枠の周囲において前記光軸周りに巻回されたコイルおよび前記固定枠に固定された永久磁石を具備して構成されたボイスコイルモータ部である駆動部と、

前記可動レンズ保持枠を前記撮影光軸に直交する一方向へ付勢するように配設され、前記可動レンズ保持枠の前記一方向の外形面一部を前記固定枠の内面へ押圧するよう湾曲形成され、前記駆動部へ給電するためのフレキシブル基板と、

前記可動レンズ保持枠に固定された位置検出用磁石と、

前記位置検出用磁石と前記光軸に直交する方向に所定の離間距離を有して対向配置され、前記位置検出用磁石の磁気から前記可動レンズ保持枠の前記固定枠に対する相対的な位置を検出する磁気検出部と、

を具備しており、

前記フレキシブル基板が前記位置検出用磁石と前記磁気検出部との前記所定の離間距離

を保つように前記一方向へ前記可動レンズ保持枠を付勢することを特徴とする撮像ユニット。

【請求項 2】

前記固定枠の外形に沿って前記固定枠を覆うように配設されたシールドカバーを備え、前記位置検出用磁石が磁力によって前記シールドカバーに引き寄せられる前記光軸に直交する方向に抗して前記一方向へ前記可動レンズ保持枠を付勢することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像ユニット。

【請求項 3】

前記請求項 1 または請求項 2 に記載の撮像ユニットを具備する内視鏡。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、可動レンズを進退駆動する可動レンズ駆動ユニットを備えた撮像ユニットおよび内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

生体の体内や構造物の内部などの観察が困難な箇所を観察するために、生体や構造物の外部から内部に導入可能であって、光学像を撮像するための撮像ユニットを具備した内視鏡が、例えば医療分野または工業分野において利用されている。

【0003】

20

内視鏡の撮像ユニットは、被写体像を結像する対物レンズと、対物レンズの結像面に配設された一般に CCD（電荷結合素子）、CMOS（相補型金属酸化膜半導体）センサなどの撮像素子を具備してなる。

【0004】

例えば、JP 特開 2010 - 243195 号公報には、可動レンズが設けられた可動レンズ保持枠を有し、この可動レンズ保持枠を進退移動させることで撮影倍率を変更する機能（変倍機能、ズーム機能）を備えた内視鏡が開示されている。この JP 特開 2010 - 243195 号公報には、内視鏡に内蔵されて、可動レンズの位置または変位を計測できる静電型エンコーダの技術が開示されている。

【0005】

30

また、JP 特許第 4804325 号（JP 特開 2008 - 151988 号公報）には、固定部材に対して光軸方向に移動可能なレンズ保持部材と、該レンズ保持部材をガイド部材に沿って光軸方向に駆動するボイスコイルモータとを有するレンズ鏡筒であって、ボイスコイルモータのヨークからの漏れ磁束を利用してレンズ保持部材をガイド部材に対して一方向に片寄せするよう付勢する技術が開示されている。

【0006】

ところで、JP 特開 2010 - 243195 号公報に開示されているような、従来の内視鏡では、挿入部の細径化が望まれている。そのため、従来の内視鏡では、可動レンズを保持した可動レンズ保持枠を進退駆動するアクチュエータの小型化が課題となっている。

【0007】

40

しかしながら、可動レンズを進退駆動するアクチュエータを小型化に伴い、アクチュエータの駆動力が低出力となってしまう。そのため、従来の内視鏡では、アクチュエータを小型化すると、可動レンズ保持枠の摺動不良が生じる場合があり、安定した可動レンズの進退駆動が行えないという問題があった。

【0008】

具体的には、従来の内視鏡では、可動レンズ保持枠が傾くことで引っ掛かってしまう現象、所謂こじりなどが生じる場合があり、このこじりなどが生じると低出力のアクチュエータでは可動レンズ保持枠を進退移動させるために必要な力量が足りず、スムーズな可動レンズの進退移動が行えない場合がある。

【0009】

50

また、ＪＰ特許第４８０４３２５号（ＪＰ特開２００８－１５１９８８号公報）に開示されているような構成を内視鏡に用いた場合にも、種々の不具合が生じてしまう。ＪＰ特許第４８０４３２５号（ＪＰ特開２００８－１５１９８８号公報）に開示されているように可動レンズ保持枠を片寄せするためにボイスコイルモータの漏れ磁束を使用するための構成を内視鏡に適用すると、内視鏡の先端部に配置できるボイスコイルモータの大きさでは得られる磁束が少ないことから、可動レンズ保持枠を光軸方向に進退させるための駆動力（磁力）を十分に確保することができず、駆動力不足となり可動レンズ保持枠の進退制御が極めて困難になってしまう場合がある。

【００１０】

そこで、本発明は、上述した点に鑑みてなされたものであって、低出力のアクチュエータでも可動レンズの動きをスムーズに行える小型な撮像ユニットおよびこの撮像ユニットを備えた内視鏡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】

本発明の一態様の撮像ユニットは、被写体像を結像する対物光学系を有する撮像ユニットであって、前記対物光学系の一部を構成する可動レンズと、前記可動レンズを保持し、前記対物光学系に入光する撮影光軸に沿って進退自在に配設された可動レンズ保持枠と、前記可動レンズ保持枠を進退自在に収容保持する固定枠と、前記固定枠内で前記可動レンズ保持枠を前記撮影光軸に沿って進退移動するための駆動力を発生する、前記可動レンズ保持枠の周囲において前記光軸周りに巻回されたコイルおよび前記固定枠に固定された永久磁石を具備して構成されたボイスコイルモータ部である駆動部と、前記可動レンズ保持枠を前記撮影光軸に直交する一方向へ付勢するように配設され、前記可動レンズ保持枠の前記一方向の外形面一部を前記固定枠の内面へ押圧するよう湾曲形成され、前記駆動部へ給電するためのフレキシブル基板と、前記可動レンズ保持枠に固定された位置検出用磁石と、前記位置検出用磁石と前記光軸に直交する方向に所定の離間距離を有して対向配置され、前記位置検出用磁石の磁気から前記可動レンズ保持枠の前記固定枠に対する相対的な位置を検出する磁気検出部と、を具備しており、前記フレキシブル基板が前記位置検出用磁石と前記磁気検出部との前記所定の離間距離を保つように前記一方向へ前記可動レンズ保持枠を付勢する。

【００１２】

本発明の一態様の内視鏡は、被写体像を結像する対物光学系を有する撮像ユニットであって、前記対物光学系の一部を構成する可動レンズと、前記可動レンズを保持し、前記対物光学系に入光する撮影光軸に沿って進退自在に配設された可動レンズ保持枠と、前記可動レンズ保持枠を進退自在に収容保持する固定枠と、前記固定枠内で前記可動レンズ保持枠を前記撮影光軸に沿って進退移動するための駆動力を発生する、前記可動レンズ保持枠の周囲において前記光軸周りに巻回されたコイルおよび前記固定枠に固定された永久磁石を具備して構成されたボイスコイルモータ部である駆動部と、前記可動レンズ保持枠を前記撮影光軸に直交する一方向へ付勢するように配設され、前記可動レンズ保持枠の前記一方向の外形面一部を前記固定枠の内面へ押圧するよう湾曲形成され、前記駆動部へ給電するためのフレキシブル基板と、前記可動レンズ保持枠に固定された位置検出用磁石と、前記位置検出用磁石と前記光軸に直交する方向に所定の離間距離を有して対向配置され、前記位置検出用磁石の磁気から前記可動レンズ保持枠の前記固定枠に対する相対的な位置を検出する磁気検出部と、を具備しており、前記フレキシブル基板が前記位置検出用磁石と前記磁気検出部との前記所定の離間距離を保つように前記一方向へ前記可動レンズ保持枠を付勢する撮像ユニットを具備する。

【００１３】

上記記載の本発明によれば、低出力のアクチュエータでも可動レンズの動きをスムーズに行える小型な撮像ユニットおよびこの撮像ユニットを備えた内視鏡を実現可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図 1】内視鏡の構成を示す図

【図 2】撮像ユニットの構成を示し、長手一方向の縦断面図

【図 3】撮像ユニットの構成を示し、図 2 とは異なる長手他方向の縦断面図

【図 4】固定枠およびシールドカバーの構成を示す斜視図

【図 5】シールドカバーの構成を示す斜視図

【図 6】可動レンズ駆動ユニットの構成を示す斜視図

【図 7】可動レンズ駆動ユニットの構成を示す分解斜視図

【図 8】可動レンズユニットが固定枠に配設された状態を示す側面図

【図 9】可動レンズユニットが固定枠に配設された状態を示す下面図

【図 10】撮像ユニットの構成を示す横断面図

【図 11】図 10 の X I - X I 線に沿った撮像ユニットの縦断面図

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 5 】

以下に、本発明の好ましい形態について図面を参照して説明する。なお、以下の説明に用いる各図においては、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であり、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、およ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。また、以下の説明においては、図の紙面に向かって見た上下方向を構成要素の上部および下部として説明している場合がある。

【 0 0 1 6 】

なお、図 1 は、内視鏡の構成を示す図、図 2 は撮像ユニットの構成を示し、長手一方向の縦断面図、図 3 は撮像ユニットの構成を示し、図 2 とは異なる長手他方向の縦断面図、図 4 は固定枠およびシールドカバーの構成を示す斜視図、図 5 はシールドカバーの構成を示す斜視図、図 6 は可動レンズ駆動ユニットの構成を示す斜視図、図 7 は可動レンズ駆動ユニットの構成を示す分解斜視図、図 8 は可動レンズユニットが固定枠に配設された状態を示す側面図、図 9 は可動レンズユニットが固定枠に配設された状態を示す下面図、図 10 は撮像ユニットの構成を示す横断面図、図 11 は図 10 の X I - X I 線に沿った撮像ユニットの縦断面図である。

【 0 0 1 7 】

以下に、本発明の実施形態の一例を説明する。まず、図 1 を参照して、本発明に係る撮像ユニット 1 を具備する内視鏡 101 の構成の一例を説明する。本実施形態の内視鏡 101 は、人体などの被検体内に導入可能であって被検体内の所定の観察部位を光学的に撮像する構成を有する。なお、内視鏡 101 が導入される被検体は、人体に限らず、他の生体であっても良いし、機械、建造物などの人工物であっても良い。

【 0 0 1 8 】

内視鏡 101 は、被検体の内部に導入される挿入部 102 と、この挿入部 102 の基端に位置する操作部 103 と、この操作部 103 の側部から延出する複合ケーブルとしてのユニバーサルコード 104 とで主に構成されている。

【 0 0 1 9 】

挿入部 102 は、先端に配設される先端部 110、この先端部 110 の基端側に配設される湾曲自在な湾曲部 109 およびこの湾曲部 109 の基端側に配設され操作部 103 の先端側に接続される可撓性を有する可撓管部 108 が連設されて構成されている。なお、内視鏡 101 は、挿入部 102 に可撓性を有する部位を具備しない、所謂硬性鏡と称される形態のものであってもよい。

【 0 0 2 0 】

詳しくは後述するが、先端部 110 には、撮像ユニット 1 が設けられている。また、操作部 103 には、湾曲部 109 の湾曲を操作するためのアングル操作ノブ 106 が設けられている。また、操作部 103 には、後述するボイスコイルモータ部 30 の動作を指示し、撮像ユニット 1 のズーム動作を行うためのレバースイッチであるズーム操作部 107 が

10

20

30

40

50

配設されている。なお、ズーム操作部 107 は、ボリュームスイッチ、プッシュスイッチなどの他の形式であってもよい。

【0021】

ユニバーサルコード 104 の基端部には、外部装置 120 に接続される内視鏡コネクタ 105 が設けられている。内視鏡コネクタ 105 が接続される外部装置 120 は、例えば、光源部、画像処理部およびモニタなどの画像表示部 121 を具備して構成されている。

【0022】

また、内視鏡 101 は、ユニバーサルコード 104、操作部 103 および挿入部 102 内に挿通された電気ケーブル 115 および外部装置 120 に設けられた光源部からの照明光を送る光ファイバ束（不図示）を具備している。

10

【0023】

電気ケーブル 115 は、コネクタ部 105 と撮像ユニット 1 とを電氣的に接続するように構成されている。コネクタ部 105 が外部装置 120 に接続されることによって、撮像ユニット 1 は、電気ケーブル 115 を介して外部装置 120 に電氣的に接続される。この電気ケーブル 115 を介して、外部装置 120 から撮像ユニット 1 への電力の供給、および外部装置 120 と撮像ユニット 1 との間の通信が行われる。

【0024】

外部装置 120 には、モータ駆動制御部 120a および画像処理部 120b が設けられている。モータ駆動制御部 120a は、撮像ユニット 1 に設けられた詳しくは後述するボイスコイルモータ部 30 の駆動を制御する構成を有している。

20

【0025】

画像処理部 120b は、撮像ユニット 1 から出力された撮像素子出力信号に基づいて映像信号を生成し、画像表示部 121 に出力する構成を有している。すなわち、本実施形態では、撮像ユニット 1 により撮像された光学像が、映像として画像表示部 121 に表示される。なお、画像処理部および画像表示部 121 の一部または全部が内視鏡 101 に配設される構成であっても良い。

【0026】

また、光ファイバ束は、外部装置 120 の光源部から発せられた光を、先端部 110 の照明光出射部としての照明窓まで伝送するように構成されている。なお、光源部は、内視鏡 101 の操作部 103 または先端部 110 に配設される構成であってもよい。

30

【0027】

次に、先端部 110 に設けられる撮像ユニット 1 の構成を説明する。

以下においては、撮影光の光軸 O に沿って撮像ユニット 1 から被写体へ向かう方向（図 2 および図 3 において左方）を前方（物体側）と称し、その反対の方向を後方（像側）と称するものとする。

【0028】

本実施の形態の撮像ユニット 1 は、図 2 および図 3 に示すように、前方となる物体側から順に、第 1 のレンズ保持枠としての前群レンズ保持枠 11、第 2 のレンズ保持枠としての固定枠 12、第 3 のレンズ保持枠としての後群レンズ保持枠 13 および撮像素子保持枠 14 を具備している。これら前群レンズ保持枠 11、固定枠 12、後群レンズ保持枠 13 または撮像素子保持枠 14 は、圧入などされて嵌合されると共に、接着剤などにより互いが固着される。

40

【0029】

前群レンズ保持枠 11 は、第 1 の対物光学系としての前群レンズ 15 を保持している。また、固定枠 12 は、第 2 の対物光学系としての可動レンズ 16 を保持して、光軸 O に沿って進退移動する可動レンズ保持枠 23 を収容して進退自在に保持している。そして、後群レンズ保持枠 13 は、第 3 の対物光学系としての後群レンズ 17 を保持している。なお、固定枠 12 および可動レンズ保持枠 23 の詳細な構成については、後述する。

【0030】

撮像素子保持枠 14 は、撮像素子 10 が後面に貼着されて、この撮像素子 10 の受光部

50

を保護する透明なカバー体としての光学部材 18 を保持している。この撮像素子 10 は、実装される撮像基板部 10a が撮像ケーブル 53 と接続されている。撮像ケーブル 53 は、図 1 に示した電気ケーブル 115 内に挿通収容される。

【0031】

なお、撮像素子 10 は、入射される光に応じた電気信号を所定のタイミングで出力する複数の素子が面状の受光部に配列されたものであり、例えば一般に CCD（電荷結合素子）、CMOS（相補型金属酸化膜半導体）センサなどと称される形式、あるいはその他の各種の形式の撮像素子が適用されるものである。撮像素子 10 は、前群レンズ 15、可動レンズ 16 および後群レンズ 17 からなる対物レンズ群の結像面に受光部が位置するように配設される。

10

【0032】

また、撮像ユニット 1 には、固定枠 12 の外枠部分に先端部分が固着されて外装を形成し、内部の水密保持および電磁シールドのための金属板から形成されたシールドカバー 19 が設けられている。また、撮像ユニット 1 は、シールドカバー 19 の後端部内に撮像素子保持枠 14 の中途まで接着剤などの充填剤 54 が充填されて内部が水密保持される。なお、シールドカバー 19 の詳細な構成については、後述する。

【0033】

また、後群レンズ保持枠 13 の外周には、ネジ溝が刻設された凸部 13a が設けられている。この凸部 13a には、螺合量によって後方向への移動位置を調整自在な調整リング 21 が螺着される。

20

【0034】

この調整リング 21 は、前面部分が可動レンズ保持枠 23 に設けられた、後述する板状の回転規制部 26 の後端面に当接して可動レンズ保持枠 23 の後方への移動を規制する。これにより、可動レンズ保持枠 23 は、後方への移動量が調節されて、可動レンズ 16 のレンズストロークが調整される。

【0035】

本実施形態では一例として、可動レンズ 16 が移動可能範囲の最も後側に位置している場合に撮影倍率が最も高くなり、可動レンズ 16 が移動可能範囲の最も前側に位置している場合に撮影倍率が最も低くなる。換言すると、可動レンズ 16 が最も前側に位置している場合に、焦点距離が最も短く、視野が広い、いわゆるワイド端の状態となり、可動レンズ 16 が最も後側に位置している場合に、焦点距離が最も長く、視野が狭い、いわゆるテレ端の状態となる。即ち、可動レンズ 16 は、可動レンズ保持枠 23 に設けられた回転規制部 26 の後端部が調整リング 21 に当接して停止される最も後方に位置した状態において、テレ端の状態となる。

30

【0036】

次に、固定枠 12 およびシールドカバー 19 の詳細な構成について説明する。

固定枠 12 は、図 4 に示すように、板状の前面部 12a と、この前面部 12a の上方部分および下方中途部分から後方へ延設される外形矩形状の筒部 12b と、を有している。固定枠 12 の前面部 12a には、前群レンズ保持枠 11 が挿嵌する孔部 12c が穿設されている。

40

【0037】

固定枠 12 は、筒部 12b に、後述する可動レンズ駆動ユニット 20（図 6 および図 7 参照）が固定されて、この可動レンズ駆動ユニット 20 の可動レンズ保持枠 23 が筒部 12b 内で進退自在に配設される。なお、可動レンズ保持枠 23 は、固定枠 12 の筒部 12b 内において、光軸 O 周りの回転を規制された状態で光軸 O に沿って摺動可能に配設される。

【0038】

固定枠 12 の筒部 12b 上方の平面部分には、長手方向に沿った長孔 12d が形成されている。さらに、筒部 12b 上方の平面部分の内面側には、長孔 12d に連通し、可動レンズ保持枠 23 に設けられる後述の板状の回転規制部 26 を直進ガイドする凹部 12e が

50

形成されている。

【0039】

筒部12b下方の平面部分の内側には、可動レンズ保持枠23に設けられる後述の位置検出用磁石39の進退移動を妨げないようにするための凹部12fが形成されている。また、筒部12b下方の一方の傾斜部には、ボイスコイルモータ部30へ給電する配線基板としての後述のフレキシブルプリント基板（以下、FPCと記載）60が挿通する長孔としてのFPC挿通孔部12gが形成されている。

【0040】

筒部12bの左右には、筒部12bを長手方向に沿って上下に2分割するように、スリット状に切欠かれた一对の永久磁石収容部12hが形成されている。これら一对の永久磁石収容部12hには、ボイスコイルモータ部30の永久磁石32が配置される（図2参照）。なお、永久磁石収容部12hは、光軸Oを対称軸とした線対称の位置に設けられている。

【0041】

筒部12bの内面後方部分には、後群レンズ保持枠13の先端部分が内嵌する凹部状の嵌合凹部12iが形成されている。また、図4には、図示されていないが、筒部12bの上部側の平面部分に磁気検出部50が位置検出用磁石39と光軸Oに直交する方向に所定の離間距離を有して対向配置される長溝12jが形成されている（図9参照）。

【0042】

以上のように構成された固定枠12には、前面部12aの外形に沿って筒部12bを覆い、後方側へ延設されて、撮像ユニット1の外装を形成するシールドカバー19が固着される。このシールドカバー19は、図5に示すように、固定枠12の上方側を覆う第1のカバー体19aおよび固定枠12の下方側を覆う第2のカバー体19bの2つ金属板状部材を有して構成される。

【0043】

シールドカバー19は、固定枠12への組み付け時に、第1のカバー体19aの下方側の斜面部19cに第2のカバー体19bの上方側の斜面部19dが重畳するように接着固定される。シールドカバー19の第1のカバー体19aは、筒部12b上方側の外表面と接触するように覆い、先端部分が前面部12aに接着される。

【0044】

また、シールドカバー19の第2のカバー体19bは、先端部分が前面部12aに接着され、筒部12bの下方側にリジット基板51およびFPC60を収容配置する空間部を形成する。さらに、第2のカバー体には、基端両側部から突起する矩形状の一对のケーブルホルダ19eが形成されている。これら一对のケーブルホルダ19eは、それぞれが内側に折込まれて、制御ケーブル52をカシメ固定するためのものである。

【0045】

次に、可動レンズ駆動ユニット20の詳細な構成について説明する。

本実施の形態の可動レンズ駆動ユニット20は、図6および図7に示すように、回転規制部26、位置検出用磁石39および位置検出用磁石保持部27が設けられた可動レンズ16を保持する可動レンズ保持枠23と、ボイスコイルモータ部30と、リジット基板51と、FPC60と、を有して構成されている。

【0046】

可動レンズ保持枠23は、光軸Oに沿って進退移動される略円筒形状の部材であって、内部に可動レンズ16を保持している。この可動レンズ保持枠23は、レンズ保持部23a、前後に設けられた外向フランジ状の摺動部23b、前後の摺動部23bの間に設けられ、上下に2分されて前方へ延設されたコイル巻回部23cおよび摺動部23bおよびコイル巻回部23cを上下に2分割する切り欠き部23dを有して構成されている。

【0047】

レンズ保持部23aには、光軸Oに沿って穿設された貫通孔が形成されており、この貫通孔内に可動レンズ16が固定される。

【 0 0 4 8 】

摺動部 2 3 b の上方には、上述した板状の回転規制部 2 6 が嵌着される。また、摺動部 2 3 b の下方には、位置検出用磁石保持部 2 7 が固着される。この位置検出用磁石保持部 2 7 は、ボイスコイルモータ部 3 0 のコイル部 3 1 との間に所定の隙間を形成して前後の摺動部 2 3 b 下部を掛け渡すように嵌着される。

【 0 0 4 9 】

位置検出用磁石保持部 2 7 の下面には、ここでは 2 つの位置検出用磁石 3 9 が固着される。具体的には、位置検出用磁石保持部 2 7 の下面には、2 つの位置検出用磁石 3 9 が、光軸 O に沿う方向（前後方向）に配列される。本実施形態では一例として、前方側の位置検出用磁石 3 9 は、位置検出用磁石保持部 2 7 側が N 極、その反対側が S 極となるように配設されており、後方側の位置検出用磁石 3 9 は位置検出用磁石保持部 2 7 側が S 極、その反対側が N 極となるように配設される。

10

【 0 0 5 0 】

この位置検出用磁石保持部 2 7 は、回転規制部 2 6 に対して周方向に 1 8 0 度ずれた位置に配設される。即ち、位置検出用磁石保持部 2 7 は、回転規制部 2 6 に対して光軸 O を点とする点对称位置であり、この光軸 O を挟んで回転規制部 2 6 の反対側に配設される。なお、回転規制部 2 6 の重さと、位置検出用磁石保持部 2 7 および 2 つの位置検出磁石 3 9 を合わせた重さと、を略同一にして、光軸 O に沿った上下方向の可動レンズ保持枠 2 3 の重量バランスが一定となる（即ち重心が光軸 O 上に位置する）ように設定している。これにより、可動レンズ保持枠 2 3 は、固定枠 1 2 内において、光軸 O に対する傾きが抑制される。

20

【 0 0 5 1 】

2 つの位置検出用磁石 3 9 に対向する位置には、磁気検出部 5 0 が配設される。磁気検出部 5 0 は、ホール素子、磁気抵抗効果素子（MR 素子）などからなり、位置検出用磁石 3 9 の磁界を検出可能である。磁気検出部 5 0 は、固定枠 1 2 に接着剤などで固着されるリジット基板 5 1 上に配設される。

【 0 0 5 2 】

磁気検出部 5 0 は、リジット基板 5 1 の後方上面に設けられる接続端子（不図示）と半田などにより接続された制御ケーブル 5 2（図 3 参照）を介して、図 1 に示した外部装置 1 2 0 のモータ駆動制御部 1 2 0 a と電氣的に接続される。なお、この制御ケーブル 5 2 は、撮像ケーブル 5 3 と共に、図 1 に示した電気ケーブル 1 1 5 内に挿通収容されるものである。

30

【 0 0 5 3 】

磁気検出部 5 0 は、可動レンズ保持枠 2 3 に設けられた位置検出用磁石 3 9 が光軸 O に沿った前後方向に相対的に移動することによって生ずる磁界の変化を検出する。そして、図 1 に示したモータ駆動制御部 1 2 0 a は、磁気検出部 5 0 によって検出された磁界の変化に基づいて、位置検出用磁石 3 9 の光軸 O 方向の位置、すなわち可動レンズ保持枠 2 3 の位置を算出する。

【 0 0 5 4 】

ボイスコイルモータ部 3 0 は、図 1 に示したズーム操作部 1 0 7 の操作に応じ、可動レンズ保持枠 2 3 を光軸 O に沿った前後方向に進退移動させるための駆動力を発生する駆動部（駆動手段）である。

40

【 0 0 5 5 】

具体的には、ボイスコイルモータ部 3 0 は、図 6 および図 7 に示すように、可動レンズ保持枠 2 3 のコイル巻回部 2 3 c に巻回されるコイル部 3 1 と、一対の永久磁石 3 2 および一対のヨーク 3 3 と、を有して構成されている。ボイスコイルモータ部 3 0 は、いわゆるムービングコイル型のボイスコイルモータの形態を有している。なお、ボイスコイルモータの原理については公知であるため、その詳細な説明を省略するものとする。

【 0 0 5 6 】

コイル部 3 1 は、可動レンズ保持枠 2 3 のコイル巻回部 2 3 c の周囲にリード線が巻回

50

されて構成される。このコイル部 3 1 は、可動レンズ保持枠 2 3 の両側部に形成された一对の切り欠き部 2 3 d の径方向外側に位置する箇所が略直線状となるように巻回されている。なお、コイル部 3 1 が直線状に巻かれた箇所は、略平板状に見えることから、以下ではコイル部 3 1 の平板状部 3 1 a と称するものとする。

【 0 0 5 7 】

そして、一对の永久磁石 3 2 および一对のヨーク 3 3 は、コイル部 3 1 の平板状部 3 1 a に直交する方向の磁界を発生する磁気回路を形成する。なお、本実施形態では一例として、一对の永久磁石 3 2 は、径方向内側の面（光軸 O に対向する面）が N 極、径方向外側の面（光軸 O とは反対側の面）が S 極となるように配設される。

【 0 0 5 8 】

また、一对の永久磁石 3 2 の径方向外側の面には、磁性体からなるヨーク 3 3 が配設される。このヨーク 3 3 は、永久磁石 3 2 の前後方向の両端を覆うようにして、コイル部 3 1 の径方向内側に形成された隙間に挿通されるように配設される。なお、ヨーク 3 3 は、可動レンズ保持枠 2 3 が固定枠 1 2 内において進退移動する際にコイル部 3 1 と干渉しないように配設される。

【 0 0 5 9 】

以上に説明したように、永久磁石 3 2 およびヨーク 3 3 に囲まれたコイル部 3 1 の平板状部 3 1 a は、平板状部 3 1 a に直交する方向の磁界の中に存在することになる。すなわち、永久磁石 3 2 およびヨーク 3 3 は、コイル部 3 1 の平板状部 3 1 a におけるリード線の巻回方向に直交する磁界を発生する。このため、本実施形態のボイスコイルモータ部 3 0 は、コイル部 3 1 に流す電流を制御することによって、可動レンズ保持枠 2 3 を光軸 O に沿って移動させる駆動力を発生することができる構成となっている。

【 0 0 6 0 】

なお、ボイスコイルモータ部 3 0 は、上述した F P C 6 0 により給電される構成となっている。この F P C 6 0 は、前方側にコイル部 3 1 のリード線と半田などにより接続される接続端子が設けられたコイル接続部 6 1 と、後方側に制御ケーブル 5 2（図 3 参照）に配設された配線ケーブルが半田などで接続される接続端子が設けられたケーブル接続部 6 2 と、を有している。

【 0 0 6 1 】

これらコイル接続部 6 1 およびケーブル接続部 6 2 は、F P C 6 0 の一方の側部方向に延出するように幅広に形成されている。なお、コイル接続部 6 1 は、コイル部 3 1 のリード線と接続された後、コイル部 3 1 と位置検出用磁石保持部 2 7 との間に形成される隙間に配置されてコイル部 3 1 下方の周部分と接着固定される。

【 0 0 6 2 】

リジット基板 5 1 は、上述したように、一端側の上面部分に、位置検出用磁石 3 9 の磁界を検出する、ここでは、矩形状の磁気検出部 5 0 が配設されている。なお、磁気検出部 5 0 は、位置検出用磁石 3 9 に対して精度良く位置決めする必要がある。そのため、磁気検出部 5 0 は、位置検出用磁石 3 9 に対して所定の離間距離を有して体向配置されている。

【 0 0 6 3 】

以上のように構成された可動レンズ駆動ユニット 2 0 は、図 8 および図 9 に示すように、ボイスコイルモータ部 3 0 の一对のヨーク 3 3 が固定枠 1 2 の両側部に固着される。具体的には、一对のヨーク 3 3 は、固定枠 1 2 の永久磁石収容部 1 2 h 内に永久磁石 3 2 が収容されるように、永久磁石収容部 1 2 h が形成される両側平面部と長手方向の縁辺部分が重畳して接着剤によって固定される。

【 0 0 6 4 】

なお、一对の永久磁石 3 2 は、永久磁石収容部 1 2 h 内に収容された状態において、ヨーク 3 3 と接着剤または磁力によって固定される。これら一对の永久磁石 3 2 および一对のヨーク 3 3 は、図 1 0 に示すように、光軸 O を点とする点対称となる位置に固定される。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 5 】

F P C 6 0 は、固定枠 1 2 の筒部 1 2 b に形成された F P C 挿通孔部 1 2 g に通され、前方側が湾曲されて折り返されて円弧状に湾曲されてリジット基板 5 1 の下面に沿って後方へ延設するように変形される。即ち、F P C 6 0 は、リジット基板 5 1 の下面とシールドカバー 1 9 における下方側の第 2 のカバー体 1 9 b 内面との間に形成される隙間に配置される。

【 0 0 6 6 】

リジット基板 5 1 は、固定枠 1 2 の筒部 1 2 b の下面に接着固定される。このとき、リジット基板 5 1 は、図 9 に示すように、矩形状の磁気検出部 5 0 が固定枠 1 2 の筒部 1 2 b 下方の長溝 1 2 j の前方に直角に形成された位置出し面 1 2 k に先端面と一方の側面が面接触した状態で固定枠 1 2 の筒部 1 2 b に接着固定される。これにより、磁気検出部 5 0 は、位置検出用磁石 3 9 に対して精度良く位置決めされる。

10

【 0 0 6 7 】

なお、固定枠 1 2 の筒部 1 2 b 下方の長溝 1 2 j には、磁気検出部 5 0 による位置検出用磁石 3 9 からの磁界の検出精度を高めるため、磁気検出部 5 0 と位置検出用磁石 3 9 が対向する位置に貫通孔 1 2 l (エル) が形成されている。

【 0 0 6 8 】

以上の説明から、本実施の形態の可動レンズ駆動ユニット 2 0 は、図 1 0 に示すように、ボイスコイルモータ部 3 0 の永久磁石 3 1 が固定枠 1 2 に形成された永久磁石収容部 1 2 h 内に収容されるように、ヨーク 3 3 が固定枠 1 2 の両側部に接着固定されている。このため、永久磁石 3 2 およびヨーク 3 3 は、固定枠 1 2 内に略収まった状態となっている。

20

【 0 0 6 9 】

そして、可動レンズ保持枠 2 3 は、永久磁石 3 2 の径方向内側に位置する領域に切り欠き部 2 3 d が形成され、この切り欠き部 2 3 d に平板状部 3 1 a を有するコイル部 3 1 がリード線の巻回により形成される。この平板状部 3 1 a は、コイル部 3 1 の外径よりも内側に位置する。これにより、本実施形態では、永久磁石 3 2 およびヨーク 3 3 を、より径方向内側に寄せて配設することが可能となり、より小さいボイスコイルモータ部 3 0 とすることができる。

【 0 0 7 0 】

このようにボイスコイルモータ部 3 0 をより小さくできるため、可動レンズ駆動ユニット 2 0 を小型なものにすることができる。その結果、本実施の形態の撮像ユニット 1 も小型化することができ、挿入部 1 0 2 の先端部 1 1 0 がより細径な内視鏡 1 0 1 を実現可能となる。

30

【 0 0 7 1 】

一方、撮像ユニット 1 は、可動レンズ駆動ユニット 2 0 のボイスコイルモータ部 3 0 を小型化することで低出力となり、可動レンズ保持枠 2 3 を進退移動させる動力が低下してしまう。そのため、本実施の形態の撮像ユニット 1 は、図 1 0 および図 1 1 に示すように、可動レンズ保持枠 2 3 がボイスコイルモータ部 3 0 のコイル部 3 1 を介して湾曲形成された F P C 6 0 の反力 F を受けて、ここでは上方側へ常に押圧された状態としている。即ち、可動レンズ保持枠 2 3 は、F P C 6 0 の反力 F を受けて、光軸 O に直交する一方向、ここでは紙面に向かって見た下方から上方へ押し付けられ、前後に設けられた摺動部 2 3 b の外形面の一部が付勢方向に向けて常に固定枠 1 2 の内面に押し当てられた状態となる。

40

【 0 0 7 2 】

これにより、可動レンズ保持枠 2 3 は、光軸 O に対して傾くことなく、所謂、こじりなどの発生が防止され、固定枠 1 2 内で光軸 O に対して常に一定の姿勢が保たれた状態となる。その結果、可動レンズ保持枠 2 3 は、滑らかに固定枠 1 2 内で光軸 O に沿って進退移動することができる。

【 0 0 7 3 】

50

なお、F P C 6 0 は、可動レンズ保持枠 2 3 を付勢するために一定の円弧状の R 形状が必要とされ、その延設方向によっては撮像ユニット 1 が大型化してしまう。そのため、本実施の形態では、可動レンズ保持枠 2 3 に設けられたコイル部 3 1 の下部にコイル接続部 6 1 を接着し、可動レンズ保持枠 2 3 の径方向にずれた位置からリジット基板 5 1 の下面に沿って後方に延設させている。これにより、撮像ユニット 1 の大型化を防止している。

【 0 0 7 4 】

以上の説明から、本実施の形態の撮像ユニット 1 は、低出力のボイスコイルモータ部 3 0 であっても、可動レンズ保持枠 2 3 の摺動不良が発生することなく、スムーズに可動レンズ保持枠 2 3 を進退駆動することができる。

【 0 0 7 5 】

さらに、撮像ユニット 1 は、進退移動する可動レンズ保持枠 2 3 が F P C 6 0 からの付勢力 F を受けて固定枠 1 2 内での姿勢が保たれるため、光軸 O に沿った可動レンズ 1 6 の位置がずれることなく安定する。そのため、撮像ユニット 1 は、ズーム機能などの光学性能も安定するという利点もある。

【 0 0 7 6 】

なお、本実施の形態の撮像ユニット 1 の撮像素子 1 0 は、一例として、F P C 6 0 によって可動レンズ保持枠 2 3 が付勢される方向が受光する観察像の上部方向と一致するように設定されている。即ち、画像表示部 1 2 1 に表示される観察画像の上方側と一致する方向に F P C 6 0 がレンズ保持枠 2 3 を付勢するように設定されている。

【 0 0 7 7 】

ところで、内視鏡 1 0 1 は、挿入部 1 0 2 の姿勢が観察画像の上下方向が鉛直上下方向と合わされた状態とされて被検体に導入される場合が多い。このとき、F P C 6 0 は、可動レンズ保持枠 2 3 を重力方向（鉛直下方）に抗して付勢する状態となる。これにより、F P C 6 0 は、ボイスコイルモータ部 3 0 のコイル部 3 1、回転規制部 2 6、位置検出用磁石保持部 2 7 および 2 つの位置検出用磁石 3 9 を含めた可動レンズ保持枠 2 3 の重量を打ち消す方向に付勢することになる。

【 0 0 7 8 】

従って、挿入部 1 0 2 の先端部 1 1 0 の姿勢を画像表示部 1 2 1 に表示された観察画像の上下方向に合わせたときに、固定枠 1 2 に対する可動レンズ保持枠 2 3 の摺動抵抗が低減するという利点もある。

【 0 0 7 9 】

また、挿入部 1 0 2 に設けられた湾曲部 1 0 9 を湾曲操作によって、撮像ユニット 1 に加速度が生じて、F P C 6 0 が常に可動レンズ保持枠 2 3 を一方へ付勢しているため、安定した可動レンズ保持枠 2 3 の進退駆動することができる。

【 0 0 8 0 】

さらに、可動レンズ保持枠 2 3 には、上述したように、2 つの位置検出用磁石 3 9 が設けられている。これら 2 つの位置検出用磁石 3 9 は、磁性体からなる金属板から形成されたシールドカバー 1 9 のうち、下方側の第 2 のカバー体 1 9 b に対向しており、この第 2 のカバー体 1 9 b 側に引き寄せられる。これに対して、F P C 6 0 は、2 つの位置検出用磁石 3 9 が第 2 のカバー体 1 9 b 側に引き寄せられる磁力に抗して可動レンズ保持枠 2 3 を一方へ付勢する。こうして可動レンズ保持枠 2 3 は、固定枠 1 2 に対する摺動抵抗が低減されて安定した進退駆動が行える。さらに、2 つの位置検出用磁石 3 9 と磁気検出部 5 0 との光軸 O に直交した方向の離間距離が保たれるため、磁気検出部 5 0 による安定した可動レンズ保持枠 2 3 の位置検出が行えるという利点もある。

【 0 0 8 1 】

なお、F P C 6 0 は、可動レンズ保持枠 2 3 を一方へ付勢する最適な反力 F を得るため、ボイスコイルモータ部 3 0 のコイル部 3 1、回転規制部 2 6、位置検出用磁石保持部 2 7 および 2 つの位置検出用磁石 3 9 を含めた可動レンズ保持枠 2 3 の重量に応じて材質、肉厚および幅が設定されるものである。特に、F P C 6 0 による付勢力 F は、コイル部 3 1、回転規制部 2 6、位置検出用磁石保持部 2 7 および 2 つの位置検出用磁石 3 9 を含め

10

20

30

40

50

た可動レンズ保持枠 23 の重量に釣り合うように設定されることが好適である。

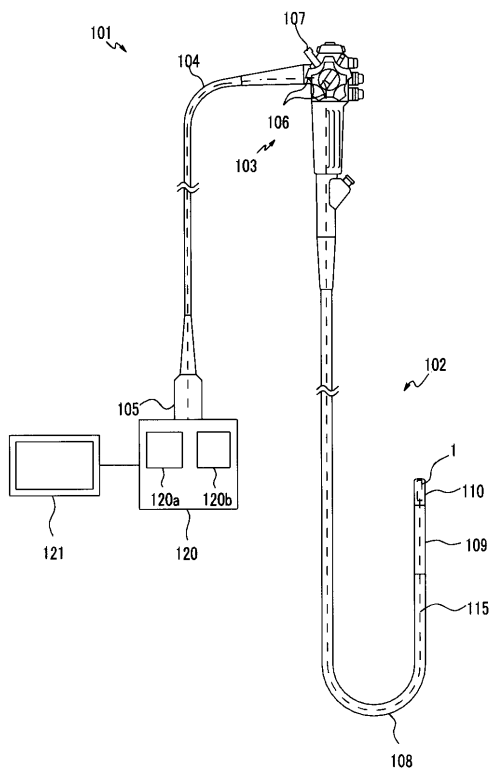
【 0 0 8 2 】

本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲および明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う撮像ユニットおよび内視鏡もまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

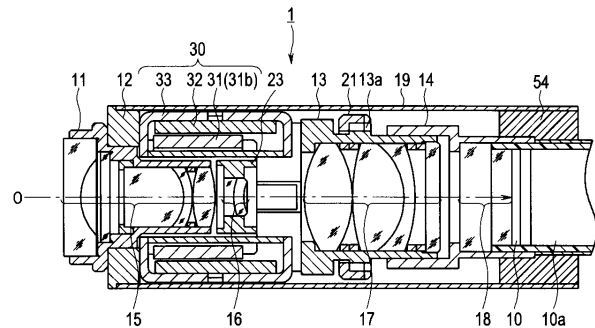
【 0 0 8 3 】

本出願は、2013年6月19日に日本国に出願された特願2013-128836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、特願2013-128836号の明細書、特許請求の範囲、および図面に引用されたものである。

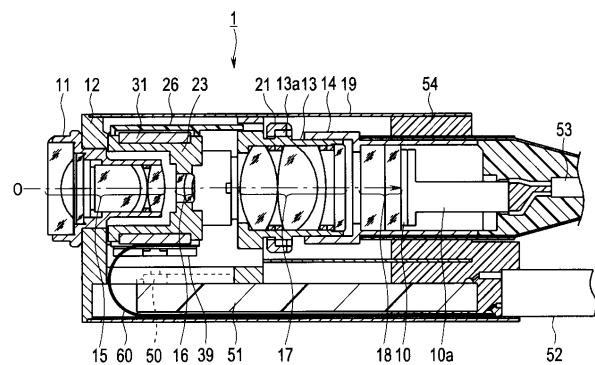
【 図 1 】



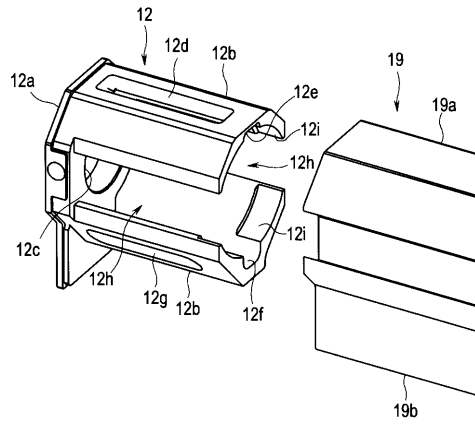
【 図 2 】



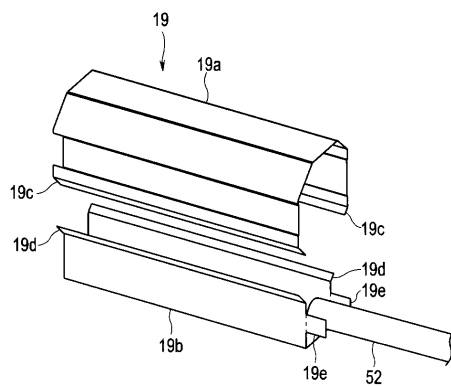
【 図 3 】



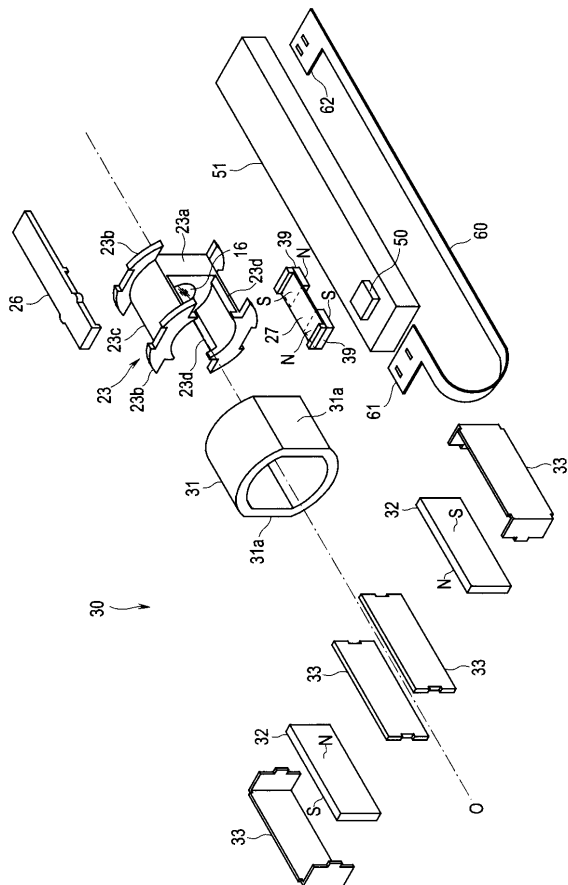
【図 4】



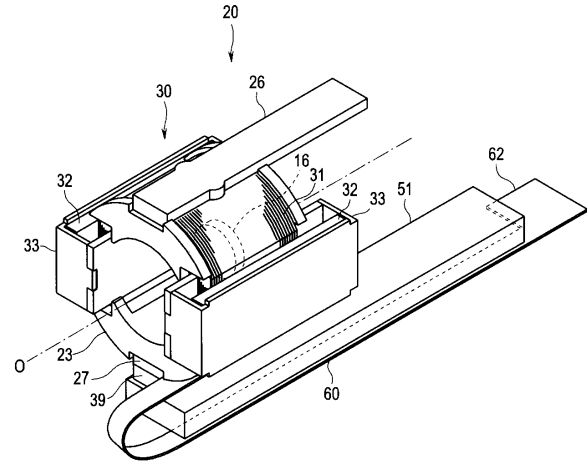
【図 5】



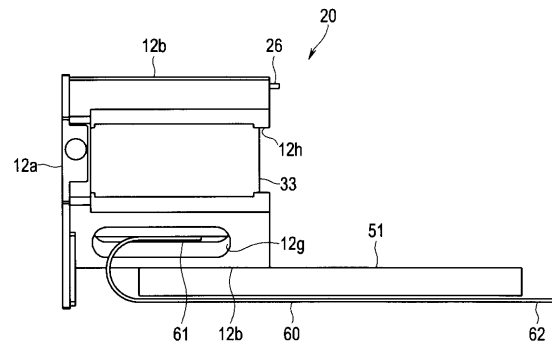
【図 7】



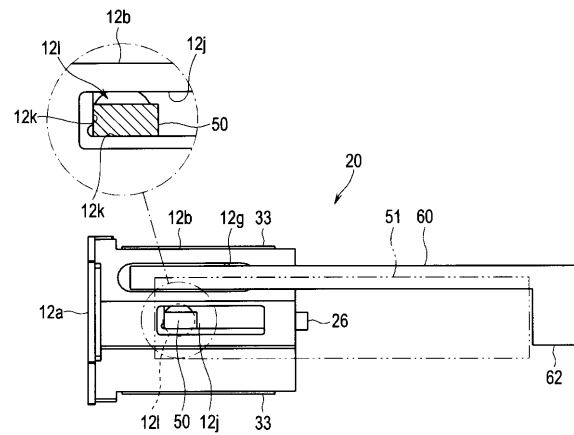
【図 6】



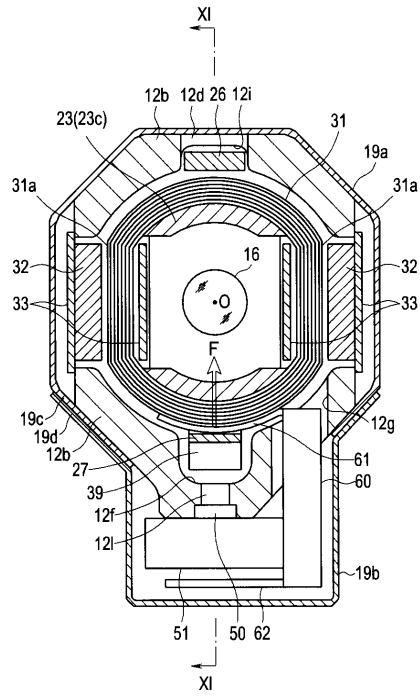
【図 8】



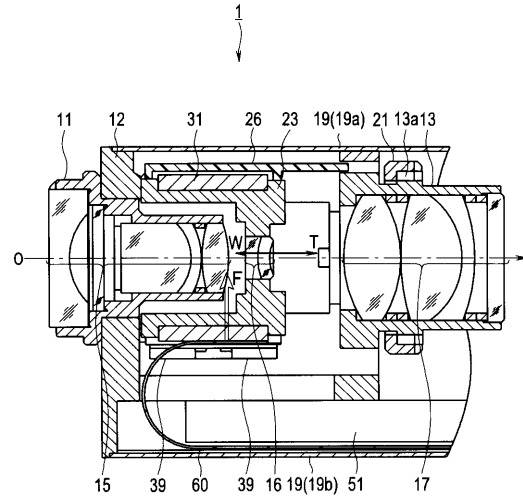
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I		
	A 6 1 B	1/00	3 0 0 P
	A 6 1 B	1/04	3 7 2

(56) 参考文献 特開 2 0 1 0 - 0 6 3 4 9 1 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 2 4 0 0 3 5 (J P , A)
特開平 0 8 - 0 2 9 6 6 8 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 3 / 0 5 4 7 8 7 (W O , A 1)

(58) 調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 B	7 / 0 4
A 6 1 B	1 / 0 0
A 6 1 B	1 / 0 4
G 0 2 B	7 / 0 2
G 0 2 B	2 3 / 2 4

专利名称(译)	成像装置和内窥镜		
公开(公告)号	JP5747363B2	公开(公告)日	2015-07-15
申请号	JP2014556295	申请日	2014-04-28
[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	牧山 聡志 井口 武彦 河野 伸哉		
发明人	牧山 聡志 井口 武彦 河野 伸哉		
IPC分类号	G02B7/04 G02B7/02 G02B23/24 A61B1/00 A61B1/04		
CPC分类号	G02B23/2438 A61B1/00096 A61B1/0011 A61B1/00188 G02B7/10 G02B23/2423 G02B23/2476		
FI分类号	G02B7/04.E G02B7/04.D G02B7/02.E G02B23/24.A G02B23/24.B A61B1/00.300.P A61B1/04.372		
优先权	2013128836 2013-06-19 JP		
其他公开文献	JPWO2014203626A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

设置在内窥镜（101）中的成像单元（1）包括构成物镜光学系统的一部分的可移动透镜（16），保持可移动透镜（16）并进入物镜光学系统的拍摄光可移动透镜保持框架（23），其设置成沿轴线（O）自由地前进和后退；固定框架（12），用于可移动地容纳和保持可移动透镜保持框架（23），以及固定框架驱动单元（30），用于产生用于使可移动透镜保持框架（23）沿着拍摄光轴（O）前进和后退，其中可移动透镜保持框架（23）在拍摄光轴上并且形成为弯曲的，以便将可移动透镜保持框架（23）的单向外表面的一部分压靠在固定框架（12）的内表面上，并且驱动部分（30）并且柔性基板（60）用于向柔性基板（60）供应电力。

(21) 出願番号	特願2014-556295 (P2014-556295)	(73) 特許権者	000000376
(86) (22) 出願日	平成26年4月28日 (2014. 4. 28)		オリンパス株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2014/061838		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(87) 国際公開番号	WO2014/203626	(72) 発明者	牧山 聡志
(87) 国際公開日	平成26年12月24日 (2014. 12. 24)		東京都渋谷区幡ヶ谷2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
審査請求日	平成26年11月19日 (2014. 11. 19)	(72) 発明者	井口 武彦
(31) 優先権主張番号	特願2013-128836 (P2013-128836)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内
(32) 優先日	平成25年6月19日 (2013. 6. 19)	(72) 発明者	河野 伸哉
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		東京都渋谷区幡ヶ谷2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
早期審査対象出願		審査官	辻本 寛司

最終頁に続く