

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B1)

(11) 特許番号

特許第5274733号
(P5274733)

(45) 発行日 平成25年8月28日(2013.8.28)

(24) 登録日 平成25年5月24日(2013.5.24)

(51) Int.Cl. F 1
G 0 2 B 7/04 (2006.01) G 0 2 B 7/04 E
A 6 1 B 1/00 (2006.01) A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y

請求項の数 6 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2013-511196 (P2013-511196)	(73) 特許権者	304050923
(86) (22) 出願日	平成24年10月9日 (2012.10.9)		オリンパスメディカルシステムズ株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2012/076126		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
審査請求日	平成25年3月7日 (2013.3.7)	(74) 代理人	100076233
(31) 優先権主張番号	特願2011-226147 (P2011-226147)		弁理士 伊藤 進
(32) 優先日	平成23年10月13日 (2011.10.13)	(74) 代理人	100101661
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 長谷川 靖
早期審査対象出願		(74) 代理人	100135932
			弁理士 篠浦 治
		(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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像ユニット及び内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被写体像を結像する複数の光学系部材からなる対物レンズを有してなる撮像ユニットであって、

前記対物レンズの一部を構成する1つ又は複数のレンズからなる可動レンズ、

前記対物レンズのうちの前記可動レンズ以外の前記光学系部材を保持する固定レンズ保持枠、

前記固定レンズ保持枠に対して固定され、前記対物レンズの光軸を中心軸とした円筒形状の固定枠、

前記可動レンズを保持し、前記固定枠内において前記光軸に沿って摺動可能に配設された可動レンズ保持枠、及び

前記可動レンズ保持枠を、前記固定枠に対して前記光軸に沿って移動させる駆動力を発生するボイスコイルモータ部、

前記可動レンズ保持枠に固定された位置検出用磁石、

前記固定枠に対する相対的な位置が固定され、前記位置検出用磁石の磁気を検出する磁気検出部、

を有し、

前記ボイスコイルモータ部は、発生する推力の作用中心軸が、前記ボイスコイルモータ部によって駆動される被駆動部材の重心を通るように配設され、

前記対物レンズは、前記可動レンズ保持枠が前記光軸方向に移動することにより撮影倍

10

20

率が変わり、かつ前記可動レンズ保持枠が移動範囲の一方の端部に寄るほど低倍率となるように構成されており、

前記ボイスコイルモータ部は、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、及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ており、

前記位置検出用磁石は、前記永久磁石との間の磁力によって、前記可動レンズ保持枠を前記移動範囲の一方の端部に向かって付勢するように配設されている

ことを特徴とする撮像ユニット。

【請求項 2】

前記ボイスコイルモータ部は、永久磁石を具備し、

前記固定枠は、前記固定枠を径方向に貫通し、一对の前記永久磁石を収容する孔部である一对の永久磁石収容部を有し、

前記一对の永久磁石収容部は、前記光軸を対称軸とした線対称の位置に配設されてい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】

前記可動レンズ保持枠は、前記一对の永久磁石の径方向内側に位置する領域において、前記可動レンズ保持枠を前記光軸に沿う方向に全体にわたって径方向内側に向かって切り欠いた、一对の切り欠き部を有し、

前記コイルは、前記一对の切り欠き部の底面部と前記一对の永久磁石とに挟まれる領域が、前記光軸に沿う方向から見た場合に直線状となるように巻回されている

ことを特徴とする請求項 2 に記載の撮像ユニット。

【請求項 4】

前記切り欠き部と前記コイルとの間の隙間には、前記永久磁石と磁気回路を形成するヨークが挿通されることを特徴とする請求項 3 に記載の撮像ユニット。

【請求項 5】

前記ボイスコイルモータ部は、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、前記固定枠に固定され、前記コイルの径方向外側に配設された一对の永久磁石を具備して構成されており、

前記固定枠は、前記固定枠を径方向に貫通し、前記一对の永久磁石を収容する孔部である永久磁石収容部を有し、

前記一对の永久磁石収容部は、前記光軸を対称軸とした線対称の位置に配設されてい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 6】

前記請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の撮像ユニットを具備することを特徴とする内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

可動レンズを含む対物レンズを有する撮像ユニット及び内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

生体の体内や構造物の内部等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、例えば医療分野や工業分野において利用されている。

【0003】

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）や CMOS（相補型金属酸化膜半導体）センサ等の撮像素子を具備してなる。

【0004】

例えば、日本国特開 2008 - 110061 号公報には、可動レンズを有し撮影倍率を変更する機能（変倍機能、ズーム機能）を備えた内視鏡の撮影ユニットが開示されている

10

20

30

40

50

。日本国特開2008-110061号公報に開示の撮影ユニットは、対物レンズ群のうちの可動レンズを保持する可動レンズ保持枠が光軸方向に進退自在に配設されており、可動レンズ保持枠が撮影ユニットの外周部に突出して設けられた電動の直動アクチュエータによって進退移動される構成を有している。

【0005】

日本国特開2008-110061号公報に開示されている内視鏡の撮像ユニットのように、撮像ユニットの外周に突出して直動アクチュエータを設ける場合、撮像ユニットの撮影光軸方向への投影面積が大きくなってしまい、内視鏡の細径化の妨げとなる。

【0006】

また、日本国特開2008-110061号公報に開示されている内視鏡の撮像ユニットのように、可動レンズ保持枠の摺動軸に対して直動アクチュエータにより発生される推進力の作用中心軸がオフセットして設けられている場合、可動レンズ保持枠が摺動軸に対して斜めになる、いわゆるこじり、が生じやすく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大きくなってしまう。このため、高出力な直動アクチュエータが必要となり、直動アクチュエータの大型化や配線の大径化を招いてしまう。

【0007】

本発明は、上述した点に鑑みてなされたものであって、可動レンズを有する小型な撮像ユニット及び前記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】

【0008】

本発明の一態様による撮像ユニットは、被写体像を結像する複数の光学系部材からなる対物レンズを有してなる撮像ユニットであって、前記対物レンズの一部を構成する1つ又は複数のレンズからなる可動レンズ、前記対物レンズのうちの前記可動レンズ以外の前記光学系部材を保持する固定レンズ保持枠、前記固定レンズ保持枠に対して固定され、前記対物レンズの光軸を中心軸とした円筒形状の固定枠、前記可動レンズを保持し、前記固定枠内において前記光軸に沿って摺動可能に配設された可動レンズ保持枠、及び前記可動レンズ保持枠を、前記固定枠に対して前記光軸に沿って移動させる駆動力を発生するボイスコイルモータ部、前記可動レンズ保持枠に固定された位置検出用磁石、前記固定枠に対する相対的な位置が固定され、前記位置検出用磁石の磁気を検出する磁気検出部、を有し、前記ボイスコイルモータ部は、発生する推力の作用中心軸が、前記ボイスコイルモータ部によって駆動される被駆動部材の重心を通るように配設され、前記対物レンズは、前記可動レンズ保持枠が前記光軸方向に移動することにより撮影倍率が変わり、かつ前記可動レンズ保持枠が移動範囲の一方の端部に寄るほど低倍率となるように構成されており、前記ボイスコイルモータ部は、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、及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ており、前記位置検出用磁石は、前記永久磁石との間の磁力によって、前記可動レンズ保持枠を前記移動範囲の一方の端部に向かって付勢するように配設されている。

【0009】

また本発明の一態様による内視鏡は、前記撮像ユニットを備える。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】内視鏡の構成を説明する図である。

【図2】内視鏡の先端部の概略的な構成を説明する断面図である。

【図3】撮像ユニットを光軸に沿って前方から見た図である。

【図4】撮像ユニットを光軸に直交する方向から見た図である。

【図5】図3のV-V断面図である。

【図6】撮像ユニットの分解斜視図である。

【図7】図5のVII-VII断面図である。

【図8】可動レンズ保持枠を光軸に沿って前方から見た図である

10

20

30

40

50

【図 9】回転規制部を径方向外側から見た図である。

【図 10】ボイスコイルモータ部を構成する部材の斜視図である。

【図 11】図 3 の XI-XI 断面図である。

【図 12】永久磁石と位置検出用磁石との作用を説明するための図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

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、各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、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。

10

【0012】

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、人体等の被検体内に導入可能であって被検体内の所定の観察部位を光学的に撮像する構成を有する。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よいし、機械や建造物等の人工物であってもよい。

【0013】

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ユニバーサルコード 104 とで主に構成されている。

20

【0014】

挿入部 102 は、先端に配設される先端部 110、先端部 110 の基端側に配設される湾曲自在な湾曲部 109、及び湾曲部 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、挿入部に可撓性を有する部位を具備しない、いわゆる硬性鏡と称される形態のものであってもよい。

【0015】

詳しくは後述するが、先端部 110 には、撮像ユニット 1、及び照明光出射部 113 (図 1 には不図示) 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やプッシュスイッチ等の他の形式であってもよい。

30

【0016】

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、画像処理部及び画像表示部 121 を具備して構成されている。

【0017】

また、内視鏡 101 は、ユニバーサルコード 104、操作部 103 及び挿入部 102 内に挿通された電気ケーブル 115 及び光ファイバ束 114 (図 1 には不図示) を具備している。

40

【0018】

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、及び外部装置 120 と撮像ユニット 1 との間の通信が行われる。

【0019】

外部装置 120 には、モータ駆動制御部 120 a 及び画像処理部 120 b が設けられて

50

いる。モータ駆動制御部 120 a 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。

【0020】

画像処理部 120 b 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、映像として表示部 121 に表示される。なお、画像処理部及び画像表示部 121 の一部又は全部は、内視鏡 101 に配設される構成であってもよい。

【0021】

また、光ファイバ束 114 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 113 にまで伝え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 や先端部 110 に配設される構成であってもよい。

【0022】

次に、先端部 110 の構成を説明する。図 2 に示すように、先端部 110 には、撮像ユニット 1 及び照明光出射部 113 が配設されている。

【0023】

本実施形態では一例として、撮像ユニット 1 は、図 2 中に矢印 A で示す挿入部 102 の長手方向（挿入軸方向）に沿って先端方向を撮像するように配設されている。より具体的には、撮像ユニット 1 は、対物レンズ 11 の光軸 O が挿入部 102 の長手方向に沿うように配設されている。なお、撮像ユニット 1 は、光軸 O が、挿入部 102 の長手方向に対し

【0024】

また、照明光出射部 113 は、光ファイバ束 114 から入射した光を、撮像ユニット 1 の被写体を照明するように出射する構成を有している。本実施形態では、照明光出射部 113 は、挿入部 102 の長手方向に沿って、先端部 110 の先端面から先端方向に向かって光を出射するように構成されている。

【0025】

撮像ユニット 1 及び照明光出射部 113 は、先端部 110 に設けられた保持部 111 によって保持されている。保持部 111 は、先端部 110 の先端面 110 a に露出する硬質な部材であって、挿入部 102 の長手方向に沿って穿設された貫通孔 111 a 及び 111 b が設けられている。貫通孔 111 a 及び 111 b 内には、撮像ユニット 1 及び照明光出射部 113 が、接着剤やネジ止め等の方法によって固定されている。また、貫通孔 111 b 内に、基端側から光ファイバ束 114 が挿入され、固定されている。

【0026】

また、撮像ユニット 1 が固定されている貫通孔 111 a の側面部には、1 つ又は複数の磁気検出部 50 が配設されている。磁気検出部 50 は、例えばホール素子や磁気抵抗効果素子（MR 素子）等からなり、磁界を検出可能である。磁気検出部 50 は、ケーブル 50 a を介して外部装置 120 のモータ駆動制御部 120 a に電氣的に接続されている。

【0027】

詳しくは後述するが、撮像ユニット 1 内において光軸 O に沿って移動する可動レンズ保持枠 23 には、2 つの位置検出用磁石 39 が固定されている。磁気検出部 50 は、この 2 つの位置検出用磁石 39 が磁気検出部 50 に対して相対的に光軸 O 方向に移動することによって生ずる磁界の変化を検出する。モータ駆動制御部 120 a は、磁気検出部 50 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 39 の光軸 O 方向の位置、すなわち可動レンズ保持枠 23 の位置を算出する。

【0028】

次に、本実施形態の撮像ユニット 1 の構成を説明する。図 4 に示すように、撮像ユニット 1 は、対物レンズ 11、対物レンズ 11 の結像面に配設された撮像素子 10、及び対物レンズ 11 及び撮像素子 10 を保持するレンズ鏡筒 20 を有して構成されている。本実施形態では、レンズ鏡筒 20 内に撮像素子 10 が配設されているが、撮像素子 10 は、レン

10

20

30

40

50

ズ鏡筒 20 とは別の部材によって保持される形態であってもよい。

【0029】

以下においては、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 4 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。

【0030】

図 5 の断面図に示すように、対物レンズ 11 は、被写体像を結像する複数のレンズ等の光学系部材からなる。本実施形態の対物レンズ 11 は、レンズ鏡筒 20 内において固定された 1 つ又は複数のレンズからなる固定レンズ 11 a と、レンズ鏡筒内 20 内において光軸 O に沿って移動可能な 1 つ又は複数のレンズからなる可動レンズ 11 b とからなり、可動レンズ 11 b の位置に応じて撮影倍率の変更が可能である。このような形態の対物レンズ 11 は、一般にズームレンズと称される。

10

【0031】

本実施形態では一例として、対物レンズ 11 は、可動レンズ 11 b 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 11 b 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。言い換えれば、ズームレンズである対物レンズ 11 は、可動レンズ 11 b 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 11 b 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。

【0032】

なお、本実施形態の対物レンズ 11 は、可動レンズ 11 b が前方に位置するほど撮影倍率が低くなる形態を有しているが、対物レンズ 11 は、可動レンズ 11 b が前方に位置するほど撮影倍率が高くなる形態であってもよい。また、本実施形態では、可動レンズ 11 b の前後に固定レンズ 11 a が配設されているが、可動レンズ 11 b は、対物レンズ 11 の最も前側に配設される形態であってもよいし、対物レンズ 11 の最も後側に配設される構成であってもよい。また、対物レンズ 11 全体が可動レンズ 11 b である形態であってもよい。

20

【0033】

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）や CMOS（相補型金属酸化膜半導体）センサ等と称される形式、あるいはその他の各種の形式の撮像素子が適用され得る。撮像素子 10 は、上述したように、対物レンズ 11 の結像面に受光部が位置するように配設される。

30

【0034】

次に、図 5 及び図 6 を用いて、対物レンズ 11 及び撮像素子 10 を保持するレンズ鏡筒 20 の構成について説明する。

【0035】

レンズ鏡筒 20 は、前側レンズ保持枠 21、固定枠 22、可動レンズ保持枠 23、後側レンズ保持枠 24、撮像素子保持枠 25、及びボイスコイルモータ部 30 を有して構成されている。

40

【0036】

前側レンズ保持枠 21、固定枠 22、及び後側レンズ保持枠 24 は、それぞれが略円筒形状の部材であり、互いの位置が接着剤や圧入等により固定されている。前側レンズ保持枠 21、固定枠 22、及び後側レンズ保持枠 24 は、レンズ鏡筒 20 の外表面、すなわち外装を構成する部材であり、内視鏡 1 の先端部 110 の保持部 111 に固定される。

【0037】

固定枠 22 には、内部に略円筒形状の空間を有する円筒部 22 a が形成されており、この円筒部 22 a 内には、後述する可動レンズ保持枠 23 が、所定の隙間を有して嵌合している。可動レンズ保持枠 23 は、固定枠 22 の円筒部 22 a 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ている。また、固定枠 22 には

50

、可動レンズ保持枠 2 3 を固定枠 2 2 に対して相対的に移動させるための駆動力を発生するボイスコイルモータ部 3 0 が配設されている。固定枠、可動レンズ保持枠 2 3 及びボイスコイルモータ部 3 0 の詳細な構成については後述するものとする。

【 0 0 3 8 】

また、図 6 及び 7 に示すように、円筒部 2 2 a の外周部には、円筒部 2 2 a の外周部から径方向内側に凹設された一对の平面部 2 2 b が形成されている。一对の平面部 2 2 b は、光軸 O に略平行であって、光軸 O から所定の距離 R 1 だけ離間した位置に設けられている。一对の平面部 2 2 b は、光軸 O を間に挟んで互いに略平行となるように設けられている。すなわち、一对の平面部 2 2 b 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。言い換えるならば、一对の平面部 2 2 b は、図 7 に示すように光軸 O に沿う方向から見た場合に、光軸 O を通る所定の直線 L 1 に略直交し、かつ光軸 O から所定の距離 R 1 だけ離間した一对の平面からなる。

10

【 0 0 3 9 】

一对の平面部 2 2 b のそれぞれには、永久磁石収容部 2 2 c が形成されている。永久磁石収容部 2 2 c は、円筒部 2 2 a を平面部 2 2 b に直交する方向に貫通するスリット状の部位である。永久磁石収容部 2 2 c は、円筒部 2 2 a を光軸 O に沿って所定の幅 W 1 で直線状に切り欠いた形状を有している。一对の永久磁石収容部 2 2 c は、一对の平面部 2 2 b と同様に、光軸 O を対称軸とした線対称の位置に設けられている。

【 0 0 4 0 】

すなわち、一对の永久磁石収容部 2 2 c は、図 7 に示すように光軸 O に沿う方向から見た場合に、光軸 O を通り、かつ一对の平面部 2 2 b と略直交する所定の直線 L 1 を中心軸として、幅 W 1 で円筒部 2 2 a を径方向に貫通する孔としてみなすことができる部位である。また、永久磁石収容部 2 2 c 内には、円筒部 2 2 a と同の外径で光軸 O に沿う方向に延出する延出部 2 2 e が設けられている。延出部 2 2 e は、図 7 に示すように、その内周面側に永久磁石 3 2、ヨーク 3 3 を収納するものである。このような構成では、平面部 2 2 b 及び延出部 2 2 e によってヨーク 3 3 の組み付け時に位置をガイドすることができるため、ヨーク 3 3 の組み付け作業を容易なものとすることができる。

20

【 0 0 4 1 】

また、円筒部 2 2 a の、前記一对の平面部 2 2 b と重ならない位置には、円筒部 2 2 a を径方向に貫通し、かつ光軸 O に略平行に所定の幅 W 2 で直線状に延在する一对のスリット 2 2 d が形成されている。一对のスリット 2 2 d は、光軸 O を対称軸として線対称となる位置に形成されている。図 7 に示すように、本実施形態では、一对のスリット 2 2 d は、前記一对の平面部 2 2 b 及び永久磁石収容部 2 2 c が形成された位置から、光軸 O 周りに 90 度ずれた位置に形成されている。

30

【 0 0 4 2 】

すなわち、図 7 に示すように光軸 O に沿う方向から見た場合に、一对のスリット 2 2 d は、光軸 O を通る所定の直線 L 2 を中心軸として、幅 W 2 で円筒部 2 2 a を径方向に貫通する孔部である。そして、前記直線 L 2 は、光軸 O において一对の永久磁石収容部 2 2 c の中心軸と略直交する。

【 0 0 4 3 】

前側レンズ保持枠 2 1 及び後側レンズ保持枠 2 4 は、それぞれ固定レンズ 1 1 a を保持しており、固定枠 2 2 の前方及び後方に配設されている。また、撮像素子保持枠 2 5 は、撮像素子 1 0 を内部に保持する部材であって、後側レンズ保持枠 2 4 の後方に固定されている。なお、前側レンズ保持枠 2 1 及び後側レンズ保持枠 2 4 は、一部又は全部が固定枠 2 2 と一体に形成される構成であってもよい。また、撮像素子保持枠 2 5 は、後側レンズ保持枠 2 4 と一体に形成される構成であってもよい。

40

【 0 0 4 4 】

可動レンズ保持枠 2 3 は、略円筒形状の部材であって、内部に可動レンズ 1 1 b を保持している。図 6 に示すように、可動レンズ保持枠 2 3 は、レンズ保持部 2 3 a、摺動部 2 3 b、コイル巻回部 2 3 c、切り欠き部 2 3 d、回転規制部 2 6、及び位置検出用磁石保

50

持部 27 を有して構成されている。

【0045】

レンズ保持部 23a は、光軸 O に沿って穿設された貫通孔を有しており、この貫通孔内に可動レンズ 11b が固定されている。

【0046】

摺動部 23b は、固定枠 22 の円筒部 22a 内に所定の隙間を有して嵌合し、円筒部 22a 内において可動レンズ保持枠 23 を光軸 O に沿う方向に摺動可能に支持する部位である。本実施形態では一例として、摺動部 23b は、可動レンズ保持枠 23 から径方向外側に突出するフランジ状の形状を有している。摺動部 23b は、可動レンズ保持枠 23 の前方側端部及び後方側端部の 2 箇所にて設けられている。また、摺動部 23b は、光軸 O を対称軸とした線対称形状を有している。以上のように、円筒部 22a 内において可動レンズ保持枠 23 を摺動可能に支持する摺動部 23b の支持中心は、光軸 O 上に位置している。

10

【0047】

コイル巻回部 23c は、詳しくは後述するボイスコイルモータ部 30 を構成するコイル 31 の巻線が巻回される部位である。図 8 は、コイル 31 が巻回された状態の可動レンズ保持枠 23 を光軸 O に沿って前方から見た図である。コイル巻回部 23c は、摺動部 23b よりも径方向内側に設けられた略円筒面からなり、巻回されたコイル 31 の外周部が摺動部 23b の外径よりも径方向外側に突出しない外径 D1 を有している。

【0048】

また、可動レンズ保持枠 23 には、可動レンズ保持枠 23 を、光軸 O 方向全体にわたって径方向外側から内側に向かって切り欠いた部位である切り欠き部 23d が設けられている。切り欠き部 23d は、可動レンズ保持枠 23 の周方向に略等間隔となる 2 箇所にて形成されている。一对の切り欠き部 23d は、底面部が、略円筒面であるコイル巻回部 23c の外径 D1 よりも径方向内側に位置する深さで形成されている。

20

【0049】

また、一对の切り欠き部 23d は、光軸 O を対称軸として線対称に設けられることが好ましい。このように、切り欠き部 23d を、光軸 O を対称軸として線対称に設けることにより、可動レンズ保持枠 23 の重心を光軸 O 上に位置させることが容易となる。

【0050】

より具体的に、本実施形態の一对の切り欠き部 23d は、図 8 に示すように光軸 O に沿う方向から見た場合に、光軸 O を通る所定の直線 L1 を中心軸として、それぞれが幅 W3 で径方向内側に向かって彫り込まれた断面が略矩形形状の溝部である。一对の切り欠き部 23d は、それぞれ直線 L1 に略直交する平面状の底面部を有する。言い換えれば、一对の切り欠き部 23d の底面部は、光軸 O を間に挟んで略平行な関係にあり、光軸 O を中心として距離 d2 だけ離間している。そして、距離 d2 は、コイル巻回部 23c の外径 D1 よりも小さい値を有している。

30

【0051】

なお、本実施形態の一对の切り欠き部 23d は、光軸 O に沿う方向から見た場合に溝状の形状を有しているが、一对の切り欠き部 23d は、光軸 O を挟んだ対称位置に設けられ、かつ略円筒形状の可動レンズ保持枠 23 を光軸 O 方向全体にわたって径方向外側から内側に向かって切り欠いた形状のものであればよく、本実施形態に限定されるものではない。例えば、一对の切り欠き部 23d は、光軸 O に沿う方向から見た場合に、光軸 O を通る直線 L1 に対して略直交し、かつ光軸 O から両方向に所定の距離だけ離間した一对の平面によって可動レンズ保持枠 23 を切り欠いた形状であってもよい。

40

【0052】

以上に説明した可動レンズ保持枠 23 は、光軸 O を対称軸とした略線対称の形状を有している。この可動レンズ保持枠 23 と、該可動レンズ保持枠 23 に保持される可動レンズ 11b、回転規制部 26、位置検出用磁石保持部 27 及び位置検出用磁石 39 は、図 8 に示すように、1 つのユニットとして構成されている。このユニットの全体の重心は、光軸 O により貫かれるように設定されている。

50

【0053】

また、可動レンズ保持枠23には、摺動部23bよりも径方向外側に突出するように、回転規制部26及び位置検出用磁石保持部27が設けられている。

【0054】

回転規制部26は、可動レンズ保持枠23の、固定枠22に対する光軸O周りの回転を規制するための部位である。回転規制部26は、摺動部23bよりも径方向外側に突出しており、固定枠22に形成された一対のスリット22dの内部に所定の隙間を有して嵌合する。回転規制部26は、一方のスリット22d内において光軸Oに沿う方向に摺動可能に設けられている。

【0055】

より具体的に、回転規制部26は、図9に示すように、可動レンズ保持枠23の前方側端部及び後方側端部の2箇所に設けられたフランジ状の一対の摺動部23bの間に架け渡される梁部26aと、梁部26aに設けられ一方のスリット22d内に嵌合する嵌合部26bを有して構成されている。

【0056】

回転規制部26は、図7及び図8に示すように光軸Oに沿う方向から見た場合に、光軸Oを通る所定の直線L2を中心軸として径方向外側に突出している。ここで、前述のように、直線L2は、前記切り欠き部23dの中心軸となる直線L1と光軸Oにおいて略直交する。

【0057】

梁部26aは、コイル31との干渉を避けて一対の摺動部23bの間に架け渡される板状の部材である。梁部26aは、接着剤や嵌め合い等によって可動レンズ保持枠23に対して位置決めされ固定されている。

【0058】

嵌合部26bは、図9に示すように、光軸Oに略直交する軸を中心軸とした略円板形状を有し、梁部26aから幅方向に突出している。嵌合部26bは、幅W2である一方のスリット22d内に、所定の隙間を有して嵌合する外径を有している。また、嵌合部26bは、梁部26aの略中央部に設けられている。すなわち、回転規制部26は、光軸Oに沿う方向について、一対の摺動部23bの略中央部において、一方のスリット22d内に摺動可能に嵌合する略円板形状の嵌合部26bを有して構成されている。

【0059】

以上のように、本実施形態では、嵌合部26bが固定枠22の一方のスリット22d内に嵌合することによって、可動レンズ保持枠23の固定枠22に対する光軸O周りの回転が規制される。ここで、嵌合部26bが略円板形状であることから、スリット22dの内壁と嵌合部26bとの接触部は略線状又は点状となるため、摺動時の抵抗が小さくなる。また、嵌合部26bが略円板形状であることから、可動レンズ保持枠23が固定枠22内において光軸Oに対して傾いた場合であっても、スリット22dの内壁と嵌合部26bとの接触面積に変化が生じることがなく、摺動時の抵抗は一定に保たれたままとなり、可動レンズ保持枠23の摺動を妨げてしまうことがない。また、梁部26aの側面には、コイル31から延出するリード線31aを位置決めして保持するための凹部26cが形成されている。

【0060】

位置検出用磁石保持部27は、可動レンズ保持枠23に対して、位置検出用磁石39を位置決めして固定するための部位である。位置検出用磁石保持部27は、摺動部23bよりも径方向外側に突出しており、固定枠22に形成された他方のスリット22dの内部に突出する。位置検出用磁石保持部27は、他方のスリット22dを介して位置検出用磁石39が固定枠22の外周に露出するように、位置検出用磁石39を保持している。位置検出用磁石保持部27は、磁性体で形成されており、位置検出用磁石39のヨークの役割を有している。位置検出用磁石保持部27及び位置検出用磁石39は、固定枠22内における可動レンズ保持枠23の位置によらず、他方のスリット22dの内壁と接触しないよう

10

20

30

40

50

に配設されている。

【0061】

具体的に、位置検出用磁石保持部27は、可動レンズ保持枠23の前方側端部及び後方側端部の2箇所にて設けられたフランジ状の一对の摺動部23bの間に架け渡される梁状の部材である。位置検出用磁石保持部27は、接着剤や嵌め合い等によって可動レンズ保持枠23に対して位置決めされ固定されている。

【0062】

位置検出用磁石保持部27は、図7及び図8に示すように光軸Oに沿う方向から見た場合に、前記回転規制部26から周方向に180度ずれた位置に配設されている。すなわち、位置検出用磁石保持部27は、光軸Oを挟んで回転規制部26の反対側に配設されている。

10

【0063】

位置検出用磁石保持部27の径方向外側の面上には、2つの位置検出用磁石39が、光軸Oに沿う方向(前後方向)に配列されている。本実施形態では一例として、前方側の位置検出用磁石39が、径方向内側がN極、径方向外側が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39が、径方向内側がS極、径方向外側がN極となるように配設されている。

【0064】

そして、以上に述べた回転規制部26の重量と、位置検出用磁石保持部27及び2つの位置検出用磁石39の重量とは、略同一であり、かつ、回転規制部26の重心位置と、位置検出用磁石保持部27及び2つの位置検出用磁石39の合成重心位置とは、光軸Oを対称軸とした略線対称となる位置に設定されている。したがって、可動レンズ保持枠23の外周部に配設される部材である、回転規制部26と、位置検出用磁石保持部27及び2つの位置検出用磁石39との合成重心は、光軸O上に位置している。

20

【0065】

以上に述べたような可動レンズ保持枠23を、固定枠22の円筒部22a内に挿入した場合、図7に示すように、可動レンズ保持枠23に設けられた一对の切り欠き部23dが、固定枠22に設けられた一对の永久磁石収容部22cの径方向内側に位置する。

【0066】

次に、ボイスコイルモータ部30の構成について説明する。図10は、ボイスコイルモータ部30を構成する部材を抜き出して示す斜視図である。ボイスコイルモータ部30は、ズーム操作部107の操作に応じ、可動レンズ保持枠23を固定枠22に対して光軸Oに沿って相対的に移動させるための駆動力を発生する構成を有する。具体的には、ボイスコイルモータ部30は、可動レンズ保持枠23に固定されたコイル31と、固定枠22に固定された一对の永久磁石32及び一对のヨーク33と、を有して構成されている。ボイスコイルモータ部30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。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。

30

【0067】

コイル31は、前述したように、可動レンズ保持枠23に設けられたコイル巻回部23cの周囲に巻回されている。また図8に示すように光軸Oに沿う方向から見た場合に、コイル31は、可動レンズ保持枠23に設けられた一对の切り欠き部23d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。この、コイル31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31の平板状部31bと称するものとする。コイル31は、一对の平板状部31bと一对の切り欠き部23dの底面部との間に所定の幅の隙間31cが生じるように形成されている。この平板状部31bと切り欠き部23dの底面部との間に設けられた隙間31cは、光軸Oに沿う方向に貫通している。

40

【0068】

コイル31は、一对の平板状部31bを含め、光軸Oに沿う方向から見た場合に光軸O

50

を対称軸とした線対称形状となるようにコイル巻回部 2 3 c に巻回されている。したがって、コイル 3 1 の重心は、光軸 O 上に位置している。

【 0 0 6 9 】

一方、固定枠 2 2 に固定された一对の永久磁石 3 2 及び一对のヨーク 3 3 は、コイル 3 1 の平板状部 3 1 b に直交する方向の磁界を発生する磁気回路を形成している。具体的には、固定枠 2 2 の円筒部 2 2 a に設けられた一对の永久磁石収容部 2 2 c 内のそれぞれに、永久磁石 3 2 が配設される。すなわち、一对の永久磁石 3 2 は、コイル 3 1 の径方向外側において、一对の平板状部 3 1 b にそれぞれ対向するように配設される。ここで、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ている。

10

【 0 0 7 0 】

そして、図 7、図 1 0 及び図 1 1 に示すように、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 が配設されている。ヨーク 3 3 は、永久磁石 3 2 の光軸 O 方向（前後方向）の両端に回り込み、コイル 3 1 の径方向内側に形成された隙間 3 1 c に挿通されるように配設されている。ヨーク 3 3 は、可動レンズ保持枠 2 3 が固定枠 2 2 内において移動する場合にコイル 3 1 に干渉しないように配設されている。

【 0 0 7 1 】

ヨーク 3 3 は、永久磁石 3 2 の径方向外側に位置する部位において、固定枠 2 2 の平面部 2 2 b に接着剤によって固定されている。また、永久磁石 3 2 は、ヨーク 3 3 に接着剤または磁力によって固定されている。一对の永久磁石 3 2 及び一对のヨーク 3 3 は、光軸 O を対称軸として線対称となる位置に固定されている。また、一对の永久磁石 3 2 及び一对のヨーク 3 3 は、光軸 O を対称軸として線対称となる形状を有している。

20

【 0 0 7 2 】

以上のような、永久磁石 3 2 及びヨーク 3 3 に囲まれたコイル 3 1 の平板状部 3 1 b は、平板状部 3 1 b 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 及びヨーク 3 3 は、コイル 3 1 の平板状部 3 1 b 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 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。

【 0 0 7 3 】

以上に述べたような本実施形態のボイスコイルモータ部 3 0 は、永久磁石 3 1 が固定枠 2 2 を径方向に貫通する永久磁石収容部 2 2 c 内に収容され、かつヨーク 3 3 が固定枠 2 2 の外周部を削り取った形状の平面部 2 2 b に接着固定されている。このため、図 7 に示すように、撮像ユニット 1 を光軸 O に沿う方向から見た場合に、永久磁石 3 2 及びヨーク 3 3 は、固定枠 2 2 の投影面積内に収まっている。

30

【 0 0 7 4 】

またさらに、本実施形態では、可動レンズ保持枠 2 2 の、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 を形成し、コイル 3 1 の切り欠き部 2 3 d の外側に位置する領域に平板状部 3 1 b を形成している。平板状部 3 1 b は、コイル 3 1 の外径よりも内側に位置することから、本実施形態では、永久磁石 3 2 及びヨーク 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、光軸 O 方向への投影面積がより小さいボイスコイルモータ部 3 0 を実現している。

40

【 0 0 7 5 】

また、本実施形態のボイスコイルモータ部 3 0 は、磁界を発生する一对の永久磁石 3 2 及び一对のヨーク 3 3 と、コイル 3 1 の磁界中に位置する領域である一对の平板状部 3 1 b が、光軸 O を対称軸とした線対称となる位置に配設されている。このため、本実施形態においては、ボイスコイルモータ部 3 0 が発生する推力 F の作用中心軸は、光軸 O と略一致する。そして、本実施形態においては、ボイスコイルモータ部 3 0 の駆動力によって駆動される被駆動部材である可動レンズ 1 1 b、可動レンズ保持枠 2 3、コイル 3 1、回転規制部 2 6、位置検出用磁石保持部 2 7、及び位置検出用磁石 3 9 の合成重心 G が、光軸

50

0上に位置している。また、この被駆動部材は、光軸Oを中心とした円筒部22a内において、光軸Oを対称軸とした線対称形状を有する摺動部23bによって、光軸O方向に摺動可能に支持されている。

【0076】

以上のことから、本実施形態の撮像ユニット1では、ボイスコイルモータ部30が発生する推力Fの作用中心軸が、被駆動部材を支持する摺動部23bの支持中心を通り、かつ、被駆動部材の重心Gを通る。

【0077】

したがって、本実施形態によれば、可動レンズ11bを含む被駆動部材にボイスコイルモータ部30による推力が加えられた場合に、レンズ鏡筒20内において可動レンズ11bが光軸Oに対して傾いてしまうことがなく、滑らかに被駆動部材を光軸Oに沿って駆動することができる。このため、より低い出力のボイスコイルモータ部30によって被駆動部材を駆動することが可能となる。ボイスコイルモータ部30の小型化を実現する手段としては種々の手段が考えられる。例えばコイル31においては、リード線(巻線)の細径化、リード線の巻き数削減、コイル31自体の小型化(光軸O方向の寸法や径方向の寸法削減)等を行うことで実現できる。また、永久磁石32やヨーク33においては、薄肉化や小型化等を行なうことで実現できる。ボイスコイルモータ部30の小型化によって撮像ユニット1をより小型化することが可能となる。

【0078】

以上に説明したように、本実施形態によれば、可動レンズ11b及び可動レンズ11bを駆動する直動アクチュエータであるボイスコイルモータ部30を備える撮像ユニット1を、小型化することが可能である。また、本実施形態によれば、挿入部102の先端部110がより細径な内視鏡101を実現可能である。

【0079】

また、本実施形態の撮像ユニット1では、可動レンズ保持枠23に固定された一对の位置検出用磁石39のうち、前方側の位置検出用磁石39は径方向内側がN極となるように配設され、後方側の位置検出用磁石39は径方向内側がS極となるように配設されている。一方、固定枠22に固定されたボイスコイルモータ部30の一对の永久磁石32は、それぞれ径方向内側がN極となるように配設されている。

【0080】

したがって、図12に示すように、可動レンズ保持枠23の後方側に配設された位置検出用磁石39(S極)と、固定枠22に固定された一对の永久磁石32(N極)との間には、矢印Mで示すような磁力によって互いを引き寄せる方向の吸着力が発生する。すなわち、本実施形態の撮像ユニット1では、位置検出用磁石39と、永久磁石32との間の磁力によって、可動レンズ保持枠23を矢印Fで示すように移動範囲の一方の端部である前方側端部に向かって付勢している。

【0081】

ここで、前述したように、対物レンズ11は、可動レンズ11bが前方側端部に近寄るほど撮影倍率が低くなるように構成されている。したがって、本実施形態では、位置検出用磁石39は、永久磁石32との間の磁力によって、対物レンズ保持枠23を、対物レンズ11の撮影倍率が低くなる方向へ移動するように付勢している。

【0082】

よって、本実施形態の撮像ユニット1では、コイル31に電流が流れていない場合、位置検出用磁石39と永久磁石32との間の磁力によって、自動的に対物レンズ11の撮影倍率が低く(視野が広がる)方向に可動レンズ11bが移動する。このように、本実施形態の撮像ユニット1は、例えばリード線31aの断線等の故障によってボイスコイルモータ部30の駆動が不可能となった場合には、自動的に撮像ユニット1の撮影倍率が低くなり、視野が広がり、かつ焦点深度が深くなるように構成されており、不具合時の対処が容易となる。また、例えばボイスコイルモータ部30を非通電状態にして内視鏡を運搬するような場合に、運搬動作によって可動レンズ11bが移動してしまい、衝撃を受けて破

10

20

30

40

50

損してしまうといった不慮の事故を防止することができる。

【0083】

なお、位置検出用磁石39及び永久磁石32は、本実施形態とは反対の極性であってもよいことは言うまでもない。また、対物レンズ11aが、可動レンズ11bが後方側端部に近寄るほど撮影倍率が低くなるように構成されている場合には、位置検出用磁石39及び永久磁石32は、磁力によって可動レンズ保持枠23を後方へ移動する用に付勢するように配設される。

【0084】

本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及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及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。

10

【0085】

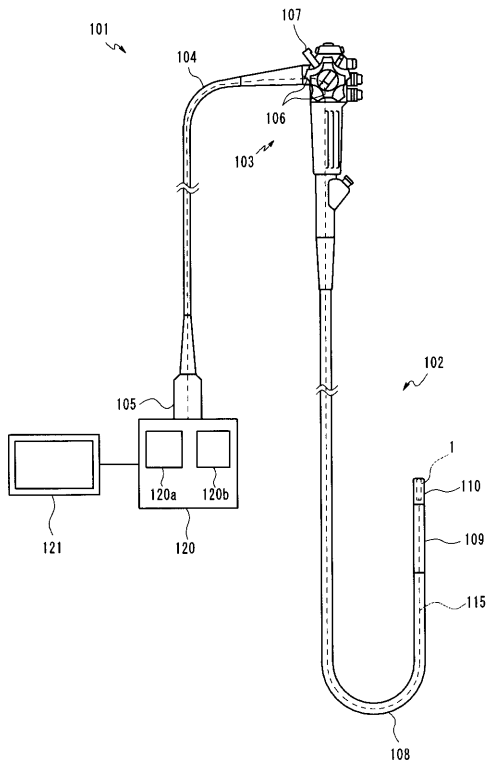
本出願は、2011年10月13日に日本国に出願された特願2011-226147号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲、図面に引用されたものとする。

【要約】

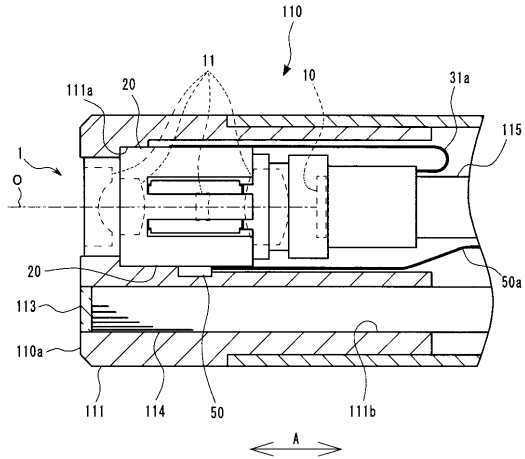
本発明は、被写体像を結像する複数の光学系部材からなる対物レンズを有してなる撮像ユニットであって、前記対物レンズの固定レンズを保持する固定枠、可動レンズを保持し、前記固定枠内において光軸に沿って摺動可能に配設された可動レンズ保持枠、及び前記可動レンズ保持枠を、前記固定枠に対して前記光軸に沿って移動させる駆動力を発生するボイスコイルモータ部を有してなり、前記ボイスコイルモータ部は、発生する推力の作用中心軸が、前記ボイスコイルモータ部によって駆動される被駆動部材の重心を通るように配設されている。

20

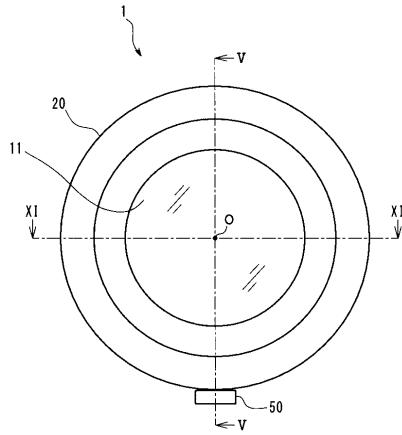
【図1】



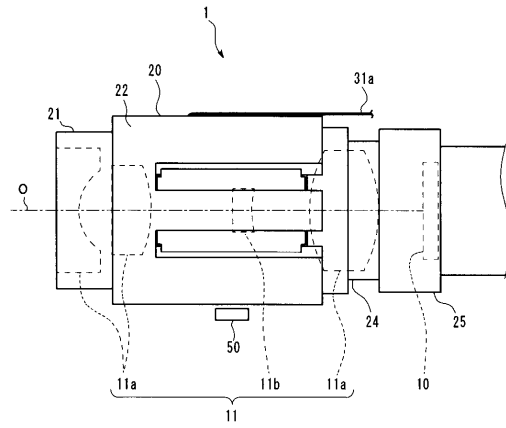
【図2】



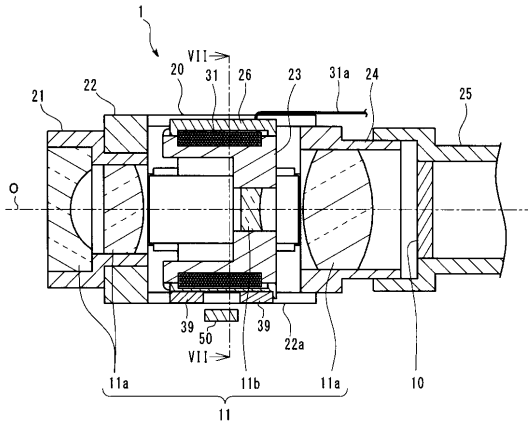
【図3】



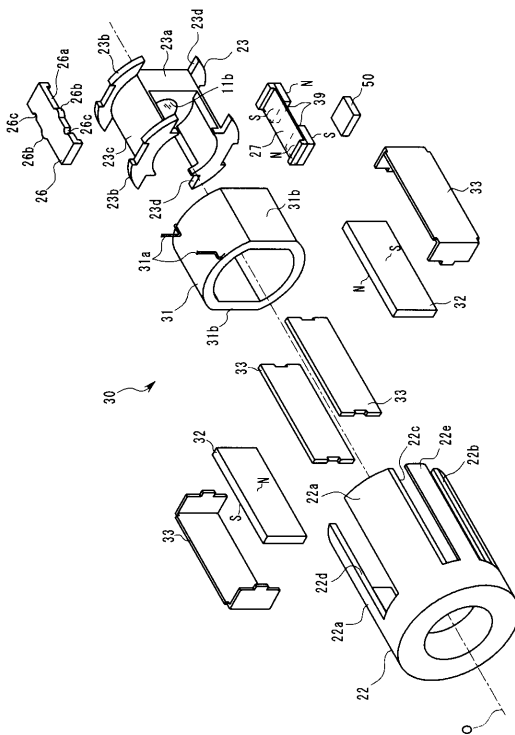
【図4】



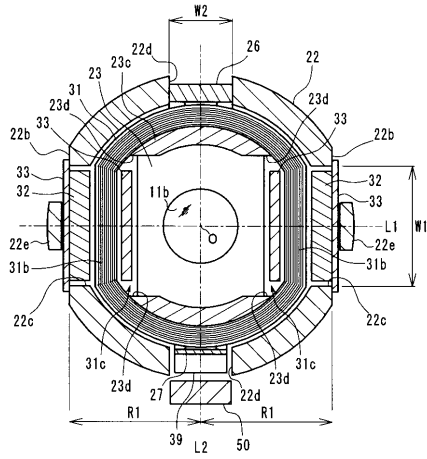
【図5】



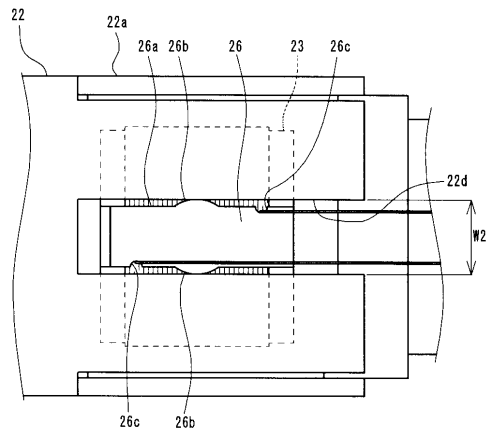
【図6】



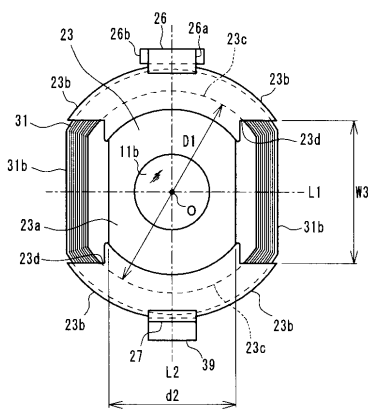
【図7】



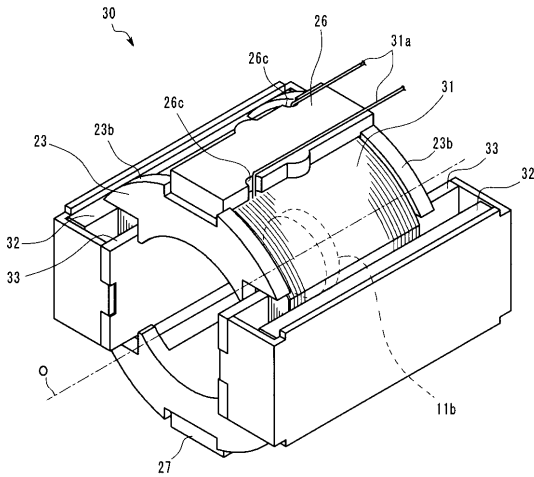
【図9】



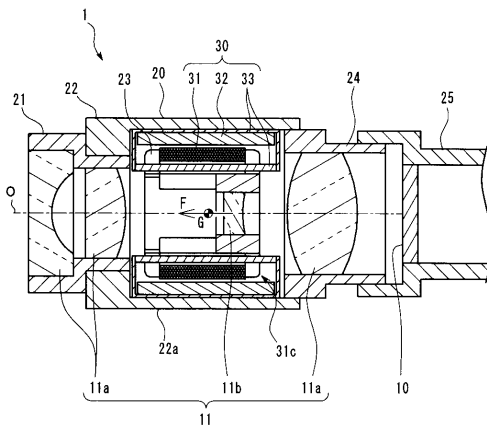
【図8】



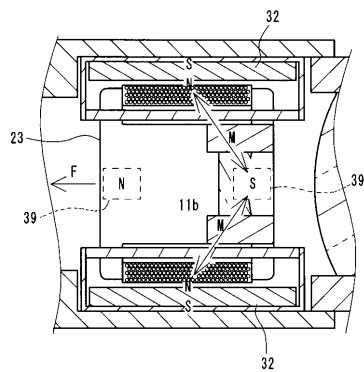
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 河野 伸哉

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス株式会社内

審査官 登丸 久寿

(56)参考文献 特開2002-214504(JP,A)

特開2009-015224(JP,A)

特開2010-046424(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 7/04

A61B 1/00

专利名称(译)	成像装置和内窥镜		
公开(公告)号	JP5274733B1	公开(公告)日	2013-08-28
申请号	JP2013511196	申请日	2012-10-09
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[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 A61B1/00		
CPC分类号	H04N5/232 A61B1/00188 A61B1/045 A61B1/05 G01N21/954 G02B23/2476 G03B37/005 G03B2205/0046 G03B2205/0069 H02K41/0356		
FI分类号	G02B7/04.E A61B1/00.300.Y		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
优先权	2011226147 2011-10-13 JP		
其他公开文献	JPWO2013054787A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明是一种图像拾取单元，其具有由用于形成被摄体图像的多个光学系统构件组成的物镜，其中，保持有用于保持物镜的固定透镜的固定框架，可移动透镜，并且提供了该固定透镜。可移动透镜保持框架沿框架中的光轴可滑动地设置，并且音圈用于产生驱动力，该驱动力使可移动透镜保持框架相对于固定框架沿光轴移动。音圈电动机部被布置成使得所产生的推力的作用中心轴线穿过由音圈电动机部驱动的从动构件的重心。

【图 2】

