

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2015-148704
(P2015-148704A)

(43) 公開日 平成27年8月20日(2015.8.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2B 7/04 (2006.01)	GO2B 7/04 E	2H04O
A61B 1/00 (2006.01)	A61B 1/00 300T	2H044
GO2B 7/08 (2006.01)	GO2B 7/08 B	4C161
GO2B 23/26 (2006.01)	GO2B 23/26 C	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2014-21186 (P2014-21186)	(71) 出願人	000000376 オリンパス株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(22) 出願日	平成26年2月6日(2014.2.6)	(74) 代理人	100139103 弁理士 小山 卓志
		(74) 代理人	100097777 弁理士 荏澤 弘
		(74) 代理人	100139114 弁理士 田中 貞嗣
		(74) 代理人	100145920 弁理士 森川 聡
		(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

最終頁に続く

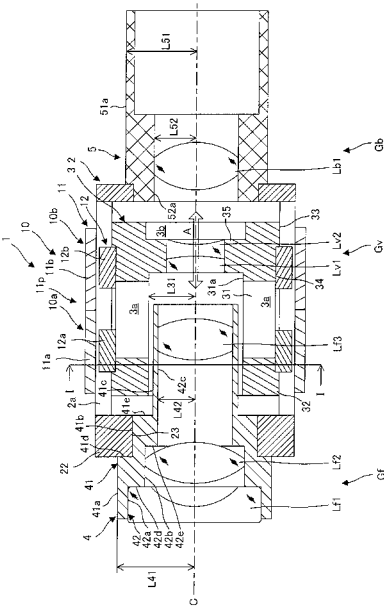
(54) 【発明の名称】 光学ユニット及び内視鏡

(57) 【要約】

【課題】 ボイスコイルモータを用いて可動部を進退駆動する小型化及び軽量化された光学ユニット及び内視鏡を提供する。

【解決手段】 光学ユニットは、所定の軸Cを中心とした筒形状の固定部2と、前レンズ群Gfを保持し、軸Cを中心として固定部2の物体側に取り付けられる前枠部4と、後レンズ群Gbを保持し、軸Cを中心として固定部2の像側に取り付けられる後枠部5と、可動レンズ群Gvを保持し、軸Cを中心として固定部2の内側に配置される可動部3と、固定部2に配置されたコイル11と、可動部3に配置され軸Cに直交する方向に磁気分極された磁石12と、によって、可動部3を固定部2に対して、軸C方向に相対移動させることが可能なボイスコイルモータ10と、を備え、前枠部4を軸C方向に投影した部分に可動部3の少なくとも一部が含まれることを特徴とする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の軸を中心とした筒形状の固定部と、
前レンズ群を保持し、前記軸を中心として前記固定部の物体側に取り付けられる前枠部と、

後レンズ群を保持し、前記軸を中心として前記固定部の像側に取り付けられる後枠部と

、
可動レンズ群を保持し、前記軸を中心として前記固定部の内側に配置される可動部と、

前記固定部に配置されたコイルと、前記可動部に配置され前記軸に直交する方向に磁気分極された磁石と、によって、前記可動部を前記固定部に対して、前記軸方向に相対移動

させることが可能なボイスコイルモータと、

を備え、

前記前枠部を前記軸方向に投影した部分に前記可動部の少なくとも一部が含まれることを特徴とする光学ユニット。

【請求項 2】

前記前枠部を前記軸方向に投影した部分に前記磁石の少なくとも一部が含まれる

請求項 1 に記載の光学ユニット。

【請求項 3】

前記前枠部を前記軸方向に投影した部分に前記コイルの少なくとも一部が含まれる

請求項 2 に記載の光学ユニット。

【請求項 4】

前記前枠部を前記軸方向に投影した部分に前記コイルの全てが含まれる

請求項 3 に記載の光学ユニット。

【請求項 5】

前記前枠部の少なくとも一部又は前記後枠部の少なくとも一部は、前記可動部の内周側に挿入される

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 つに記載の光学ユニット。

【請求項 6】

前記磁石は、前記軸に対して対称に複数配置される

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 つに記載の光学ユニット。

【請求項 7】

前記磁石は、前記軸方向に隣り合う第 1 磁石の組と第 2 磁石の組を有し、

前記第 1 磁石の組は同一の磁気分極方向を有し、前記第 2 磁石の組は同一の磁気分極方向を有し、

隣り合う前記第 1 磁石の磁気分極方向と前記第 2 磁石の磁気分極方向は、互いに反対方向であって、

前記コイルは、前記第 1 磁石の組に対向する第 1 コイルと、前記第 2 磁石の組に対向する第 2 コイルと、を有し、

前記第 1 コイルと前記第 2 コイルは、巻き方向が反転している

請求項 6 に記載の光学ユニット。

【請求項 8】

隣り合う前記第 1 磁石と前記第 2 磁石は、前記軸方向に離間している

請求項 7 に記載の光学ユニット。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 つに記載の前記光学ユニット

を備え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】

本発明は、ボイスコイルモータを用いて可動部を進退駆動する光学ユニット及び内視鏡

10

20

30

40

50

に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、可動レンズが設けられた可動レンズ枠を有し、可動レンズ枠を進退移動させることで撮影倍率を変更するズーム機能を備えた内視鏡が開示されている（特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2010-243195号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、特許文献1に記載されたような従来の内視鏡では、挿入部における先端部の細径化や、先端部における硬質長の短縮が望まれている。そのため、従来の内視鏡では、可動レンズ枠を進退移動させるために用いられるアクチュエータの小型化が課題となっている。

【0005】

本発明にかかる実施形態は、ボイスコイルモータを用いて固定部に対して可動部を進退駆動する小型化及び軽量化された光学ユニット及び内視鏡を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のある態様に係る光学ユニットは、所定の軸を中心とした筒形状の固定部と、前レンズ群を保持し、前記軸を中心として前記固定部の物体側に取り付けられる前枠部と、後レンズ群を保持し、前記軸を中心として前記固定部の像側に取り付けられる後枠部と、可動レンズ群を保持し、前記軸を中心として前記固定部の内側に配置される可動部と、前記固定部に配置されたコイルと、前記可動部に配置され前記軸に直交する方向に磁気分極された磁石と、によって、前記可動部を前記固定部に対して、前記軸方向に相対移動させることが可能なボイスコイルモータと、を備え、前記前枠部を前記軸方向に投影した部分に前記可動部の少なくとも一部が含まれることを特徴とする。

30

【0007】

本発明のある態様に係る内視鏡は、前記光学ユニットを備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明にかかる実施形態によれば、ボイスコイルモータを用いて可動部を進退駆動する小型化及び軽量化された光学ユニット及び内視鏡を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】第1実施形態の光学ユニットの軸に直交する方向の断面図である。

【図2】第1実施形態の光学ユニットの軸を含む断面図である。

40

【図3】第1実施形態の光学ユニットの固定部を示す図である。

【図4】第1実施形態の光学ユニットの可動部を示す図である。

【図5】第1実施形態の光学ユニットの磁石の分極方向を示す軸に直交する方向の断面図である。

【図6】第1実施形態の光学ユニットの磁石の分極方向を示す軸を含む断面図である。

【図7】第2実施形態の光学ユニットの軸に直交する方向の断面図である。

【図8】第2実施形態の光学ユニットの軸を含む断面図である。

【図9】第3実施形態の光学ユニットの軸に直交する方向の断面図である。

【図10】第3実施形態の光学ユニットの軸を含む断面図である。

【図11】第3実施形態の光学ユニットの固定部を示す図である。

50

【図 1 2】第 4 実施形態の光学ユニットの軸に直交する方向の断面図である。

【図 1 3】第 4 実施形態の光学ユニットの軸を含む断面図である。

【図 1 4】第 5 実施形態の光学ユニットの軸を含む断面図である。

【図 1 5】本実施形態の光学ユニットを備えた内視鏡の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本実施形態の光学ユニットについて説明する。

【0011】

図 1 は、第 1 実施形態の光学ユニットの軸に直交する方向の断面図である。図 2 は、第 1 実施形態の光学ユニットの軸を含む断面図である。なお、図 1 は図 2 の I - I 断面図、図 2 は図 1 の II - II 断面図である。図 3 は、第 1 実施形態の光学ユニットの固定部を示す図である。図 4 は、第 1 実施形態の光学ユニットの可動部を示す図である。

10

【0012】

本実施形態の光学ユニット 1 は、固定部 2 と、固定部 2 に対して移動可能な可動部 3 と、固定部 2 の物体側に取り付けられた前枠部 4 と、固定部の像側に取り付けられた後枠部 5 と、固定部 2 に対して可動部 3 を移動させる駆動力を発生するボイスコイルモータ 10 と、を備える。

【0013】

固定部 2 は、所定の軸 C に対して筒形状の部材からなる。本実施形態の固定部 2 は、筒部 2 1 と、筒部 2 1 の外周側の一部に形成された平面部 2 2 と、を有する。なお、平面部 2 2 の内周側は筒状のシリンジカル面であり、平面部 2 2 の一部には、肉抜き部 2 a が形成される。第 1 実施形態では、筒部 2 1 の軸 C を中心として 90° 毎に径方向に対して直交する 4 つの平面部 2 2 が形成され、各平面部 2 2 のうち、軸 C 方向の両端部を残して肉抜き部としての孔 2 a が形成される。なお、孔 2 a は、少なくとも平面部 2 2 の一部に形成されればよく、筒部 2 1 の一部にはみ出すように形成されてもよい。また、第 1 実施形態の固定部 2 は、両端部に内周側に突出した肉厚部 2 4 が形成されている。なお、肉厚部 2 4 は、筒部 2 1 及び平面部 2 2 とは、別体に形成され、組立時に取り付けられるようにしてもよい。

20

【0014】

可動部 3 は、所定の軸 C に対して筒形状の部材からなる。本実施形態の可動部 3 は、筒部 3 1 と、筒部 3 1 の軸 C 方向の両端部に形成され、筒部 3 1 よりも外周の径が大きい突縁部 3 2 と、突縁部 3 2 の外周側の一部に形成された平面部 3 3 と、軸 C 方向で両端の平面部 3 3 の間で筒部 3 1 よりも内周側に形成される段差部 3 4 と、軸 C 方向の一方で筒部 3 1 の内周面よりも内径が小さく形成される小内径部 3 5 と、を有する。可動部 3 の筒部 3 1 と突縁部 3 2 は、別体の部材を組み立てる構成でもよい。

30

【0015】

段差部 3 4 の一部には、孔 3 a が形成される。小内径部 3 5 の軸 C 方向外側の端面には、凹部 3 b が形成される。第 1 実施形態では、筒部 3 1 の軸 C を中心として 90° 毎に 4 つの段差部 3 4 が形成され、各段差部 3 4 の一部に孔 3 a が形成される。各段差部 3 4 は、軸 C の中心に対して 90° 毎に、径方向に対して直交する 4 つの平面を形成する。

40

【0016】

前枠部 4 は、外周部 4 1 と内周 4 2 とを有する筒状の部材である。外周部 4 1 は、第 1 外周部 4 1 a、第 2 外周部 4 1 b、第 3 外周部 4 1 c、第 1 外段部 4 1 d 及び第 2 外段部 4 1 e を有する。内周部 4 2 は、第 1 内周部 4 2 a、第 2 内周部 4 2 b、第 3 内周部 4 2 c、第 1 内段部 4 2 d 及び第 2 内段部 4 2 e を有する。

【0017】

第 1 外周部 4 1 a は外周部 4 1 のうち最も大径の部分であって、第 3 外周部 4 1 c は外周部 4 1 のうち最も小径の部分である。第 2 外周部 4 1 b は、第 1 外周部 4 1 a と第 3 外周部 4 1 c の間の長さの径を有する。第 1 外周部 4 1 a と第 2 外周部 4 1 b の間には第 1 外段部 4 1 d が形成され、第 2 外周部 4 1 b と第 3 外周部 4 1 c の間には第 2 外段部 4 1

50

e が形成されている。

【 0 0 1 8 】

第 1 内周部 4 2 a は内周部 4 2 のうち最も大径の部分であって、第 3 内周部 4 2 c は内周部 4 2 のうち最も小径の部分である。第 2 内周部 4 2 b は、第 1 内周部 4 2 a と第 3 内周部 4 2 c の間の長さの径を有する。第 1 内周部 4 2 a と第 2 内周部 4 2 b の間には第 1 内段部 4 2 d が形成され、第 2 内周部 4 2 b と第 3 内周部 4 2 c の間には第 2 内段部 4 2 e が形成されている。

【 0 0 1 9 】

前枠部 4 は、第 3 外周部 4 1 c が可動部 3 の内周面の内側に配置されるように挿入され、且つ、固定部 2 の物体側の端部が第 1 外段部 4 1 d に接触するまで、第 2 外周部 4 1 b が固定部 2 の内周面 2 3 に接触しながら挿入される。なお、固定部 2 の物体側の端部と第 1 外段部 4 1 d とは接触しなくてもよい。

【 0 0 2 0 】

可動部 3 の小内径部 3 5 には、可動レンズ群 G v が保持される。例えば、第 1 実施形態では、可動第 1 レンズ L v 1、及び可動第 2 レンズ L v 2 が小内径部 3 5 に保持される。

【 0 0 2 1 】

前枠部 4 には、前レンズ群 G f が保持される。例えば、第 1 実施形態では、前枠部 4 は、第 1 内周部 4 2 a に前第 1 レンズ L f 1、第 2 内周部 4 2 b に前第 2 レンズ L f 2、第 3 内周部 4 2 c に前第 3 レンズ L f 3 を保持する。

【 0 0 2 2 】

後枠部 5 には、内周に後レンズ群 G b が保持される。例えば、第 1 実施形態では、後枠部 5 は、内周面に後第 1 レンズ L b 1 を保持する。

【 0 0 2 3 】

ボイスコイルモータ 1 0 は、固定部 2 に配置されたコイル 1 1 と、コイル 1 1 に対向するように可動部 3 に配置された磁石 1 2 と、を有する。

【 0 0 2 4 】

図 2 に示すように、第 1 実施形態のコイル 1 1 は、固定部 2 の外周に巻かれる第 1 コイル 1 1 a と、第 1 コイル 1 1 a の軸 C 方向に並んで、固定部 2 の外周に巻かれる第 2 コイル 1 1 b と、を有する。軸 C 方向に隣り合う第 1 コイル 1 1 a と第 2 コイル 1 1 b は、リード線が逆方向に巻かれ、直列に接続されることが好ましい。第 1 コイル 1 1 a は、それぞれ固定部 2 の孔 2 a に対応する平面 1 1 a p を有する。すなわち、第 1 コイル 1 1 a は、それぞれ周方向に平面部 1 1 a p と円筒部 1 1 a t とが交互に配置される。なお、第 2 コイル 1 1 b も同様の構成を有する。

【 0 0 2 5 】

図 2 に示すように、磁石 1 2 は、第 1 コイル 1 1 a と第 2 コイル 1 1 b の平面部 1 1 p に対向するように、軸 C 中心に対して 90° 毎に、可動部 3 の段差部 3 4 に第 1 磁石 1 2 a と第 2 磁石 1 2 b がそれぞれ軸 C 方向に並べて配置される。そのため、第 1 磁石 1 2 a と第 2 磁石 1 2 b を安定して設置することができ、安定した磁界が形成され、固定部 2 に対して移動する可動部 3 のブレを抑制することが可能となる。

【 0 0 2 6 】

また、第 1 コイル 1 1 a と第 2 コイル 1 1 b の軸 C 方向の幅の合計は、第 1 磁石 1 2 a と第 2 磁石 1 2 b の軸 C 方向の幅よりも長くし、可動部 3 の移動範囲内で第 1 磁石 1 2 a と第 2 磁石 1 2 b が常に第 1 コイル 1 1 a と第 2 コイル 1 1 b の軸 C 方向の幅内にそれぞれ存在するように設定することが好ましい。

【 0 0 2 7 】

図 1 及び図 2 に示すように、可動部 3 に磁石 1 2 を設置した状態では、磁石 1 2 の径方向における外側の面は、固定部 2 の孔 2 a 内に配置される。すなわち、それぞれ軸 C から磁石 1 2 の径方向における外側の面までの第 1 の距離は、軸 C から固定部 2 の内周面 2 3 までの第 2 の距離よりも長い。

【 0 0 2 8 】

第 1 実施形態の光学ユニット 1 では、図 1 に示すように、前枠部 4 を軸 C 方向に投影した部分に可動部 3 の少なくとも一部が含まれる。言い換えれば、可動部 3 の筒部 3 1 の内周面 3 1 a までの距離 L_{31} は、軸 C から前枠部 4 の最も大径の第 1 外周部 4 1 a までの距離 L_{41} より短く、軸 C から前枠部 4 の最も小径の第 3 内周部 4 2 c までの距離 L_{42} より長い。

【0029】

したがって、光学ユニット 1 を小型化及び軽量化することが可能となる。その結果、光学ユニット 1 は、駆動効率が向上し、可動部 3 を迅速に移動させることが可能となる。

【0030】

なお、第 1 実施形態の光学ユニット 1 では、図 2 に示すように、後枠部 5 を軸 C 方向に投影した部分に可動部 3 の少なくとも一部が含まれるとさらに好ましい。言い換えれば、可動部 3 の筒部 3 1 の内周面 3 1 a までの距離 L_{31} は、軸 C から後枠部 5 の最も大きい外周部 5 1 a までの距離 L_{51} より短く、軸 C から後枠部 5 の最も径の小さい内周部 5 2 a までの距離 L_{52} より長くすると好ましい。このように設定することで、径方向に小型化及び軽量化を実現することが可能となる。

10

【0031】

さらに、第 1 実施形態の光学ユニット 1 では、図 2 に示すように、前枠部 4 の少なくとも一部を可動部 3 に挿入することが好ましい。例えば、前枠部 4 の最も小径の第 3 外周部 4 1 c が可動部 3 の筒部 3 1 の内周面 3 1 a の内側に挿入されることが好ましい。このように設定することで、軸 C 方向に小型化及び軽量化を実現することが可能となる。

20

【0032】

なお、後枠部 5 の少なくとも一部が可動部 3 の筒部 3 1 の内周面 3 1 a の内側に挿入されてもよい。このように設定することで、軸 C 方向に小型化及び軽量化を実現することが可能となる。

【0033】

また、図 1 に示すように、可動部 3 の突縁部 3 2 の外周面は、固定部 2 の内周面 2 3 に接触する摺動面 3 2 a を構成する。固定部 2 の内周面 2 3 と可動部 3 の摺動面 3 2 a を接触させることで、固定部 2 に対して可動部 3 を常に接触した状態で移動させることができ、固定部 2 に対する可動部 3 の傾斜を抑制することができ、可動部 3 を的確に移動させることが可能となる。

30

【0034】

さらに、光学ユニット 1 は、軸 C に対して対称に形成されることが好ましい。固定部 2 の内周面 2 3 と可動部 3 の摺動面 3 2 a を接触させる構造に加えて、光学ユニット 1 全体を軸 C に対して対称に形成することで、重心を軸 C 上に配置することができ、固定部 2 に対する可動部 3 の傾斜をさらに抑制することが可能となる。

【0035】

なお、第 1 実施形態では、軸 C を中心として 90° 毎に磁石 1 2 を設置したが、 90° に限らず、他の角度で複数設置されてもよい。

【0036】

図 5 は、第 1 実施形態の光学ユニットの磁石の分極方向を示す軸に直交する方向の断面図である。図 6 は、第 1 実施形態の光学ユニットの磁石の分極方向を示す軸方向の断面図である。

40

【0037】

本実施形態では、磁石 1 2 は、軸 C 方向に第 1 磁石 1 2 a の組と第 2 磁石 1 2 b の組がそれぞれ並列に離間して配置されている。第 1 磁石 1 2 a の組と第 2 磁石 1 2 b の組は、それぞれ径方向に着磁され、磁極が互いに逆向きであることが好ましい。例えば、第 1 磁石 1 2 a は、第 1 コイル 1 1 a 側を N 極、その反対側を S 極とし、第 2 磁石 1 2 b は、第 2 コイル 1 1 b 側を S 極、その反対側を N 極とする。すなわち、図 5 及び 4 に示すように、各磁石 1 2 の磁気分極方向を各白抜き矢印のように、軸 C に対して直交する方向に設定することが好ましい。また、コイル 1 1 は、第 1 磁石 1 2 a の組と第 2 磁石 1 2 b の組の

50

間で巻き回し方向が反転することが好ましい。例えば、図 5 に示すように、第 1 コイル 1 1 a を矢印 B の方向に巻いた場合、第 2 コイル 1 1 b は逆方向に巻けばよい。

【0038】

第 1 実施形態では、図 1 に示すように、第 1 コイル 1 1 a の巻かれた固定部 2 の内周側に、それぞれ第 1 コイル 1 1 a に対向して第 1 磁石 1 2 a を設置した可動部 3 が配置される。したがって、第 1 コイル 1 1 a の平面部 1 1 a p は、それぞれ第 1 磁石 1 2 a の径方向の外側の面 1 2 1 a に直交する方向の磁界の中に存在する。なお、第 2 磁石 1 2 b も同様に構成される。したがって、駆動効率が向上し、可動部 3 を迅速に移動させることが可能となる。また、第 1 磁石 1 2 a 及び第 2 磁石 1 2 b の径方向の外側の面 1 2 1 a , 1 2 1 b を平面で形成することで、容易に組み立てることが可能となる。

10

【0039】

このような構造の光学ユニット 1 のコイル 1 1 に電流を流すと、磁石 1 2 の磁界の影響によって、可動部 3 に軸 C 方向の力が発生し、図 2 の矢印 A に示すように、固定部 2 に対して可動部 3 が軸 C の方向に移動する。例えば、第 1 コイル 1 1 a 及び第 2 コイル 1 1 b に流す電流を制御することによって、可動部 3 は、固定部 2 に対して移動することが可能となる。なお、可動部 3 が移動している状態でも磁石 1 2 の径方向の外側の面は、固定部 2 の孔 2 a 内に配置される。

【0040】

このように、本実施形態の光学ユニット 1 は、小型で軽量に形成することができ、駆動効率が向上し、可動部 3 を迅速に作動させることが可能となる。また、作動中も固定部 2 の内周面 2 3 と可動部 3 の摺動面 3 2 a が接触することで、固定部 2 に対する可動部 3 の傾斜を抑制することができ、可動部 3 を的確に移動させることが可能となる。

20

【0041】

図 7 は、第 2 実施形態の光学ユニットの軸に直交する方向の断面図である。図 8 は、第 2 実施形態の光学ユニットの軸を含む断面図である。なお、図 7 は図 8 の VII - VII 断面図、図 8 は図 7 の VIII - VIII 断面図である。

【0042】

第 2 実施形態の光学ユニット 1 は、第 1 実施形態の光学ユニット 1 と以下の点で異なり、その他は、ほぼ同様の構成を有する。

【0043】

第 2 実施形態の光学ユニット 1 では、図 7 に示すように、前枠部 4 を軸 C 方向に投影した部分に磁石 1 2 の少なくとも一部が含まれる。言い換えれば、軸 C から磁石 1 2 の最も内周面 1 2 2 a , 1 2 2 b までの距離 L 1 2 は、軸 C から前枠部 4 の最も大径の第 1 外周部 4 1 a までの距離 L 4 1 より短く、軸 C から前枠部 4 の最も小径の第 3 内周部 4 2 c までの距離 L 4 2 より長い。

30

【0044】

したがって、光学ユニット 1 を小型化及び軽量化することが可能となる。その結果、光学ユニット 1 は、駆動効率が向上し、可動部 3 を迅速に移動させることが可能となる。

【0045】

なお、第 1 実施形態の光学ユニット 1 では、図 8 に示すように、後枠部 5 を軸 C 方向に投影した部分に磁石 1 2 の少なくとも一部が含まれるとさらに好ましい。言い換えれば、軸 C から磁石 1 2 の最も内周面 1 2 2 a , 1 2 2 b までの距離 L 1 2 は、軸 C から後枠部 5 の最も大きい外周部 5 1 a までの距離 L 5 1 より短く、軸 C から後枠部 5 の最も径の小さい内周部 5 2 a までの距離 L 5 2 より長くすると好ましい。このように設定することで、径方向に小型化及び軽量化を実現することが可能となる。

40

【0046】

図 9 は、第 3 実施形態の光学ユニットの軸に直交する方向の断面図である。図 10 は、第 3 実施形態の光学ユニットの軸を含む断面図である。なお、図 9 は図 10 の IX - IX 断面図、図 10 は図 9 の X - X 断面図である。図 11 は、第 3 実施形態の光学ユニットの固定部を示す図である。

50

【 0 0 4 7 】

第 3 実施形態の光学ユニット 1 は、第 1 実施形態及び第 2 実施形態の光学ユニット 1 と以下の点で異なり、その他は、ほぼ同様の構成を有する。

【 0 0 4 8 】

第 3 実施形態の光学ユニット 1 では、図 9 及び図 10 に示すように、前枠部 4 を軸 C 方向に投影した部分にコイル 11 の少なくとも一部が含まれる。言い換えれば、軸 C からコイル 11 の最も内周面までの距離 L_{11i} は、軸 C から前枠部 4 の最も大径の第 1 外周部 41a までの距離 L_{41} より短く、軸 C から前枠部 4 の最も小径の第 3 内周部 42c までの距離 L_{42} より長い。また、第 3 実施形態の固定部 2 には、肉厚部が形成されていない。

10

【 0 0 4 9 】

したがって、光学ユニット 1 を小型化及び軽量化することが可能となる。その結果、光学ユニット 1 は、駆動効率が向上し、可動部 3 を迅速に移動させることが可能となる。

【 0 0 5 0 】

なお、第 1 実施形態の光学ユニット 1 では、図 10 に示すように、後枠部 5 を軸 C 方向に投影した部分にコイル 11 の少なくとも一部が含まれるとさらに好ましい。言い換えれば、軸 C からコイル 11 の最も内周面までの距離 L_{11i} は、軸 C から後枠部 5 の最も大きい外周部 51a までの距離 L_{51} より短く、軸 C から後枠部 5 の最も径の小さい内周部 52a までの距離 L_{52} より長くすると好ましい。このように設定することで、径方向により小型化及び軽量化を実現することが可能となる。

20

【 0 0 5 1 】

図 12 は、第 4 実施形態の光学ユニットの軸に直交する方向の断面図である。図 13 は、第 4 実施形態の光学ユニットの軸を含む断面図である。なお、図 12 は図 13 の XII - XII 断面図、図 13 は図 12 の XIII - XIII 断面図である。

【 0 0 5 2 】

第 4 実施形態の光学ユニット 1 は、第 1 実施形態～第 3 実施形態の光学ユニット 1 と以下の点で異なり、その他は、ほぼ同様の構成を有する。

【 0 0 5 3 】

第 4 実施形態の光学ユニット 1 では、図 12 及び図 13 に示すように、前枠部 4 を軸 C 方向に投影した部分にコイル 11、磁石 12、固定部 2、及び可動部 3 の全てが含まれる。言い換えれば、軸 C からコイル 11 の最も外周面までの距離 L_{11o} は、軸 C から前枠部 4 の最も大径の第 1 外周部 41a までの距離 L_{41} より短く、軸 C から前枠部 4 の最も小径の第 3 内周部 42c までの距離 L_{42} より長い。

30

【 0 0 5 4 】

したがって、光学ユニット 1 を小型化及び軽量化することが可能となる。その結果、光学ユニット 1 は、駆動効率が向上し、可動部 3 を迅速に移動させることが可能となる。

【 0 0 5 5 】

なお、第 4 実施形態の光学ユニット 1 では、図 13 に示すように、後枠部 5 を軸 C 方向に投影した部分にコイル 11、磁石 12、固定部 2、及び可動部 3 の全てが含まれるとさらに好ましい。言い換えれば、軸 C からコイル 11 の最も外周面までの距離 L_{11o} は、軸 C から後枠部 5 の最も大きい外周部 51a までの距離 L_{51} より短く、軸 C から後枠部 5 の最も径の小さい内周部 52a までの距離 L_{52} より長くすると好ましい。このように設定することで、径方向により小型化及び軽量化を実現することが可能となる。

40

【 0 0 5 6 】

図 14 は、第 5 実施形態の光学ユニットの軸を含む断面図である。

【 0 0 5 7 】

第 5 実施形態の光学ユニット 1 は、後枠部 5 を軸 C 方向に投影した部分にコイル 11、磁石 12、固定部 2、及び可動部 3 の全てが含まれる例である。言い換えれば、軸 C からコイル 11 の最も外周面までの距離 L_{11o} は、軸 C から後枠部 5 の最も大きい外周部 51a までの距離 L_{51} より短く、軸 C から後枠部 5 の最も径の小さい内周部 52a までの

50

距離 $L52$ より長い。このように設定することで、径方向により小型化及び軽量化を実現することが可能となる。

【0058】

さらに、第5実施形態の光学ユニット1では、図14に示すように、後枠部5の少なくとも一部を可動部3に挿入することが好ましい。例えば、後枠部5の最も小径の外周部51bが可動部3の筒部31の内周面31aの内側に挿入されることが好ましい。このように配置することで、軸C方向に小型化及び軽量化を実現することが可能となる。

【0059】

本実施形態の光学ユニット1は、CCD又はCMOS等の各種形式のイメージセンサからなり、後枠部5に像面に受光部が配置される図示しない撮像素子ISを設置してもよい。また、撮像素子ISの物体側に、図示しないフィルター又はカバーガラス等の光学素子ODを隣接して配置してもよい。なお、前レンズ群Lf、後レンズ群Lb及び可動レンズ群Gvのレンズ構成は、本実施形態に限らず、適宜変更してもよい。

10

【0060】

本実施形態の光学ユニット1では、可動部3が移動可能範囲の最も像側に位置している場合に撮影倍率が最も高く、可動部3が移動可能範囲の最も物体側に位置している場合に撮影倍率が最も低い。言い換えると、可動部3が移動可能範囲の最も像側に位置している場合に焦点距離が最も長く、視野が狭いテレ端の状態であり、可動部3が移動可能範囲の最も物体側に位置している場合に焦点距離が最も短く、視野が広いワイド端の状態である。

20

【0061】

さて、以上のような本実施形態の光学ユニット1は、電子撮影装置、とりわけ内視鏡に用いることができる。以下に、その実施形態を例示する。

【0062】

図15は、本実施形態の光学ユニットを備えた内視鏡の一例を示す図である。

【0063】

本実施形態の内視鏡90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。なお、内視鏡90が導入される被検体は、人体に限らず、他の生体でもよく、機械、建造物等の人工物でもよい。

30

【0064】

内視鏡90は、被検体の内部に導入される挿入部91と、挿入部91の基端に位置する操作部92と、操作部92から延出される複合ケーブルとしてのユニバーサルケーブル93と、を備える。

【0065】

挿入部91は、先端に配設される先端部91a、先端部91aの基端側に配設される湾曲自在な湾曲部91b、及び湾曲部91bの基端側に配設されて操作部92の先端側に接続され可撓性を有する可撓管部91cを有する。先端部91aには、光学ユニット1が内蔵されている。なお、内視鏡90は、挿入部91に可撓管部91cを有しない硬性内視鏡でもよい。

40

【0066】

操作部92は、湾曲部91bの湾曲状態を操作するアングル操作部92aと、ボイスコイルモータ10の動作を指示し、光学ユニット1のズーム動作を行うズーム操作部92bと、を有する。アングル操作部92aはノブ形状で形成され、ズーム操作部92bはレバー形状で形成されているが、それぞれボリュームスイッチ、プッシュスイッチ等の他の形式であってもよい。

【0067】

ユニバーサルコード93は、操作部92と外部装置94とを接続する部材である。外部装置94とは、コネクタ93aを介して接続される。外部装置94は、湾曲部91bの湾曲状態を制御する駆動制御部94a、撮像装置80を制御する画像制御部94b、及び図示しない光源部及び光源部を制御する光源制御部94c等を有する。

50

【 0 0 6 8 】

挿入部 9 1、操作部 9 2、及びユニバーサルコード 9 3 には、ワイヤ、電気線及び光ファイバ等のケーブル 9 5 が挿通される。ワイヤは、外部装置 9 4 に配設された駆動制御部 9 4 a と操作部 9 2 及び湾曲部 9 1 b とを接続する。電気線は、光学ユニット 1 と操作部 9 2 及び画像制御部 9 4 b とを電氣的に接続する。光ファイバは、光源と操作部 9 2 及び光源制御部 9 4 c とを光学的に接続する。

【 0 0 6 9 】

駆動制御部 9 4 a は、アクチュエータ等からなり、ワイヤを進退させることで湾曲部 9 1 b の湾曲状態を制御する。画像制御部 9 4 b は、光学ユニット 1 に内蔵するボイスコイルモータ 1 0 の駆動制御及び撮像素子 I S が撮像した画像の処理を行う。画像制御部 9 4 b が処理した画像は、画像表示部 9 6 に表示される。光源制御部 9 4 c は、先端部 9 1 a から照射される光源の明るさ等を制御する。

10

【 0 0 7 0 】

なお、操作部 9 2 及び外部装置 9 4 は、挿入部 9 1 と別体で形成され、遠隔操作によって挿入部 9 1 を操作及び制御してもよい。

【 0 0 7 1 】

このように構成された内視鏡 9 0 は、本実施形態の光学ユニット 1 を採用することで、小型で迅速にズーム変更することができ、動画撮像に適したものとすることが可能となる。

【 0 0 7 2 】

このように本実施形態の光学ユニット 1 によれば、所定の軸 C を中心とした筒形状の固定部 2 と、前レンズ群 G f を保持し、軸 C を中心として固定部 2 の物体側に取り付けられる前枠部 4 と、後レンズ群 G b を保持し、軸 C を中心として固定部 2 の像側に取り付けられる後枠部 5 と、可動レンズ群 G v を保持し、軸 C を中心として固定部 2 の内側に配置される可動部 3 と、固定部 2 に配置されたコイル 1 1 と、可動部 3 に配置され軸 C に直交する方向に磁気分極された磁石 1 2 と、によって、可動部 3 を固定部 2 に対して、軸 C 方向に相対移動させることが可能なボイスコイルモータ 1 0 と、を備え、前枠部 4 を軸 C 方向に投影した部分に可動部 3 の少なくとも一部が含まれるので、径方向において、小型化及び軽量化することができ、可動部 3 を迅速に移動させることが可能となる。

20

【 0 0 7 3 】

また、本実施形態の光学ユニット 1 は、前枠部 4 を軸 C 方向に投影した部分に磁石 1 2 の少なくとも一部が含まれるので、径方向において、さらに小型化及び軽量化することができ、可動部 3 をより迅速に移動させることが可能となる。

30

【 0 0 7 4 】

また、本実施形態の光学ユニット 1 は、前枠部 4 を軸 C 方向に投影した部分にコイル 1 2 の少なくとも一部が含まれるので、径方向において、さらに小型化及び軽量化することができ、可動部 3 をより迅速に移動させることが可能となる。

【 0 0 7 5 】

また、本実施形態の光学ユニット 1 は、前枠部 4 を軸 C 方向に投影した部分にコイル 1 2 の全てが含まれるので、径方向において、さらに小型化及び軽量化することができ、可動部 3 をより迅速に移動させることが可能となる。

40

【 0 0 7 6 】

また、本実施形態の光学ユニット 1 は、前枠部 4 の少なくとも一部又は後枠部 5 の少なくとも一部は、可動部 3 の内周側に挿入されるので、軸 C 方向において、小型化及び軽量化することができ、可動部 3 をより迅速に移動させることが可能となる。

【 0 0 7 7 】

また、本実施形態の光学ユニット 1 では、磁石 1 2 は、軸 C に対して対称に複数配置されるので、ボイスコイルモータ 1 0 の駆動力を増加させると共に、可動部 3 を的確に移動させることが可能となる。

【 0 0 7 8 】

50

また、本実施形態の光学ユニット１では、磁石１２は、軸Ｃ方向に隣り合う第１磁石１２ａの組と第２磁石１２ｂの組を有し、第１磁石１２ａの組は同一の磁気分極方向を有し、第２磁石１２ｂの組は同一の磁気分極方向を有し、隣り合う第１磁石１２ａの磁気分極方向と第２磁石１２ｂの磁気分極方向は、互いに反対方向であって、コイル１１は、第１磁石１２ａの組に対向する第１コイル１１ａと、第２磁石１２ｂの組に対向する第２コイル１１ｂと、を有し、第１コイル１１ａと第２コイル１１ｂは、巻き方向が反転しているので、さらにボイスコイルモータ１０の駆動力を増加させると共に、可動部３を的確に移動させることが可能となる。

【００７９】

本発明のある態様に係る光学ユニット１は、隣り合う第１磁石１２ａと第２磁石１２ｂは、軸Ｃ方向に離間しているので、互いの磁界が干渉することで各磁石に対向するコイルに入る磁束密度が低減することを防ぐ。そのためボイスコイルモータ１０の駆動力を増加させると共に、小型化及び軽量化することができ、可動部３を的確に移動させることが可能となる。

10

【００８０】

また、本実施形態の内視鏡９０によれば、前記光学ユニット１を備えるので、小型で迅速にズーム変更することができ、動画撮像に適したものとすることが可能となる。

【００８１】

なお、この実施形態によって本発明は限定されるものではない。すなわち、実施形態の説明に当たって、例示のために特定の詳細な内容が多く含まれるが、当業者であれば、これらの詳細な内容に色々なバリエーションや変更を加えても、本発明の範囲を超えないことは理解できよう。従って、本発明の例示的な実施形態は、権利請求された発明に対して、一般性を失わせることなく、また、何ら限定をすることもなく、述べられたものである。

20

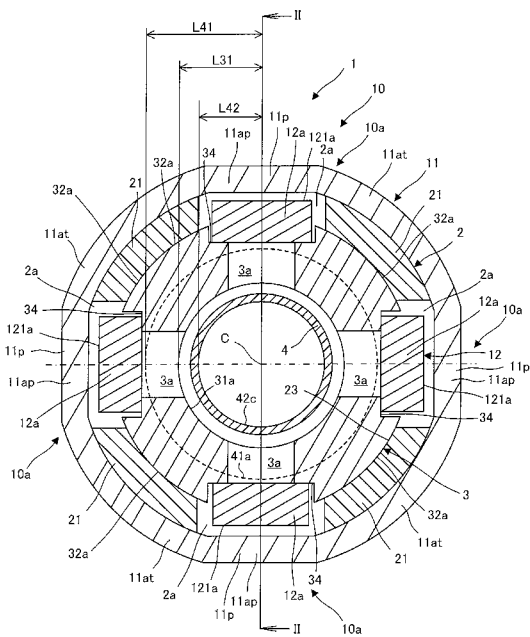
【符号の説明】

【００８２】

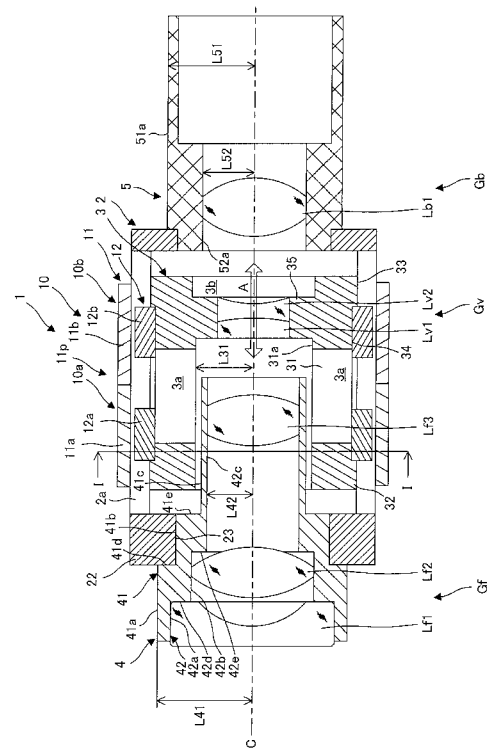
- １ ... 光学ユニット
- ２ ... 固定部
- ３ ... 可動部
- ４ ... 前枠部
- ５ ... 後枠部
- １０ ... ボイスコイルモータ
- １１ ... コイル
- １２ ... 磁石

30

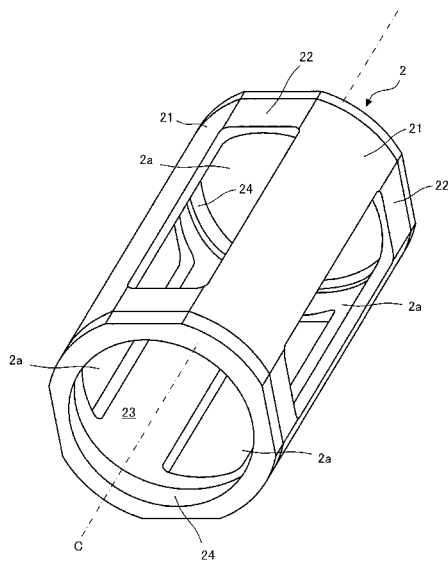
【図 1】



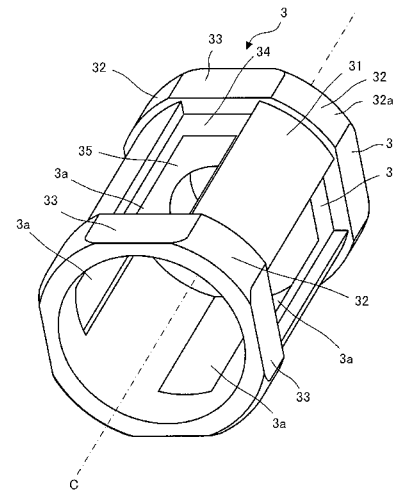
【図 2】



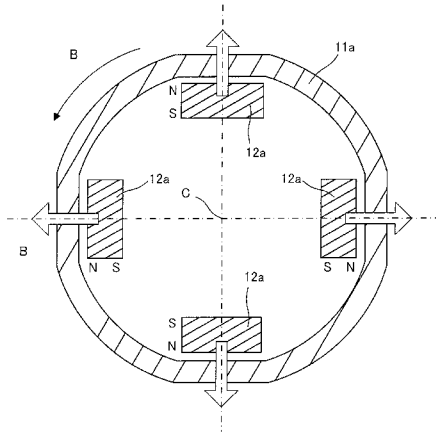
【図 3】



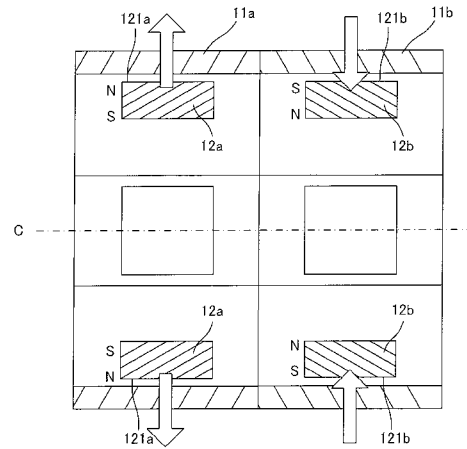
【図 4】



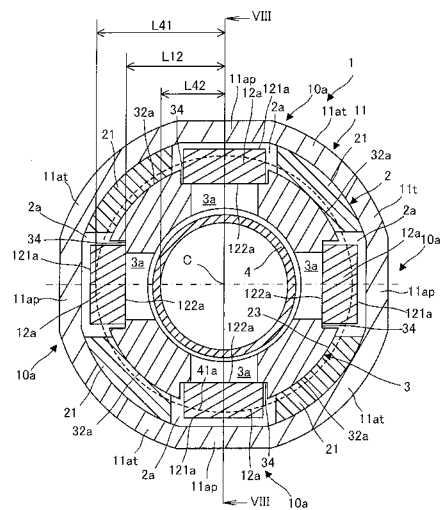
【図 5】



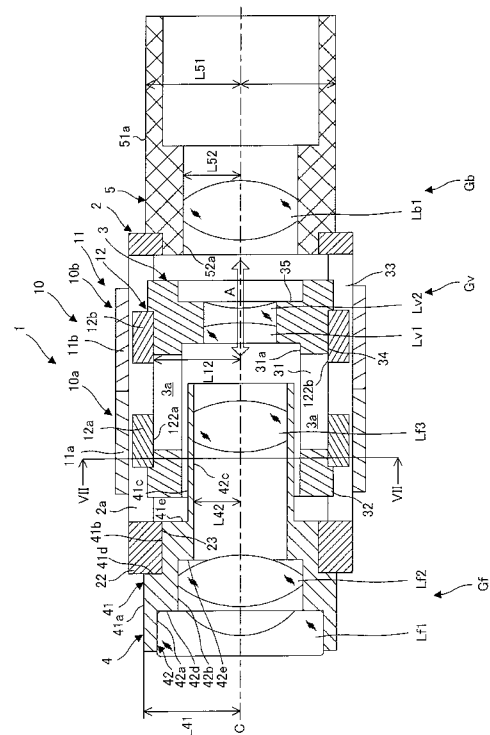
【図 6】



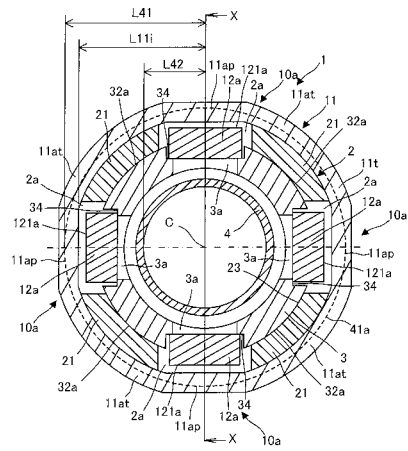
【図 7】



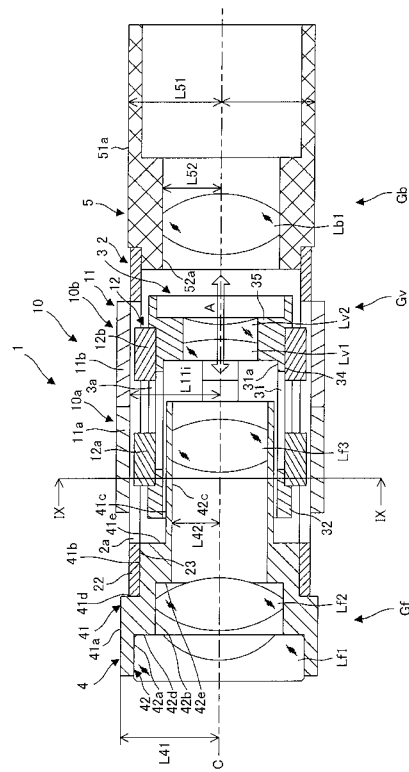
【図 8】



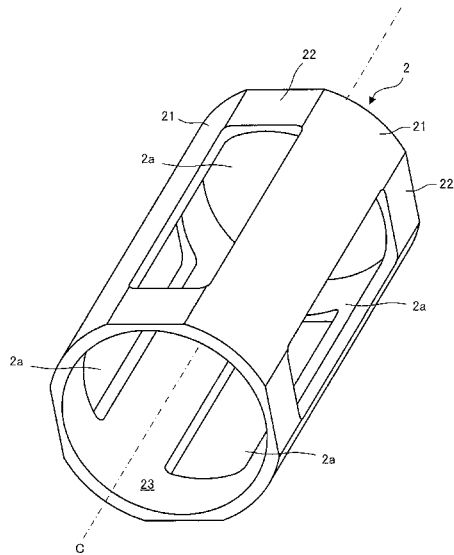
【図 9】



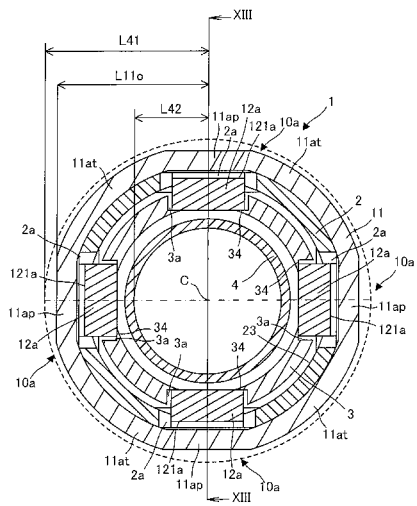
【図 10】



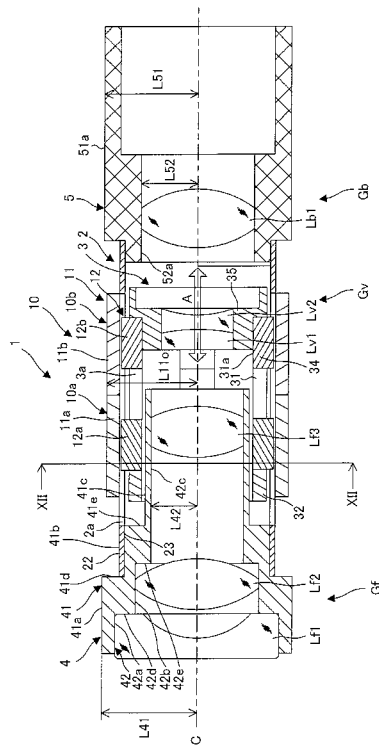
【図 11】



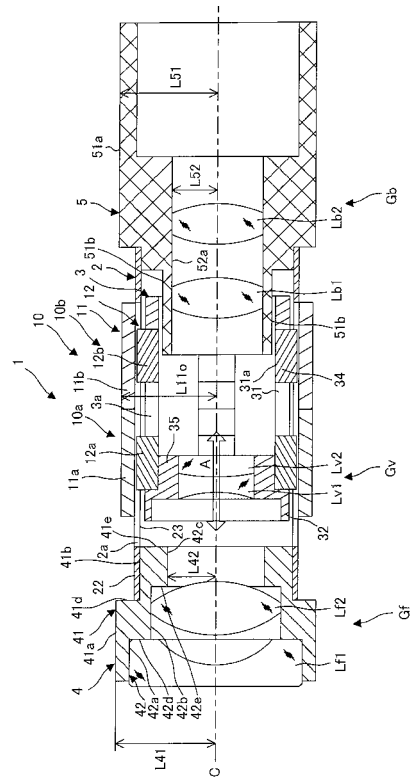
【図 12】



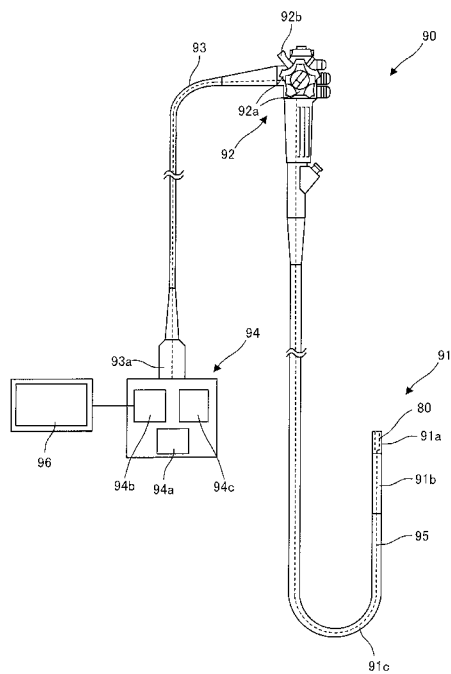
【図 13】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

(72)発明者 井口 武彦

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内

F ターム(参考) 2H040 CA23

2H044 BE02 BE10 DA02 DB02

4C161 CC06 DD01 DD03 FF40 NN01 PP12 RR06 RR17

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2015148704A5	公开(公告)日	2017-02-16
申请号	JP2014021186	申请日	2014-02-06
[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	河野伸哉 井口武彦		
发明人	河野 伸哉 井口 武彦		
IPC分类号	G02B7/04 A61B1/00 G02B7/08 G02B23/26		
FI分类号	G02B7/04.E A61B1/00.300.T G02B7/08.B G02B23/26.C		
F-TERM分类号	2H040/CA23 2H044/BE02 2H044/BE10 2H044/DA02 2H044/DB02 4C161/CC06 4C161/DD01 4C161/DD03 4C161/FF40 4C161/NN01 4C161/PP12 4C161/RR06 4C161/RR17		
代理人(译)	森川智		
其他公开文献	JP2015148704A JP6430121B2		

摘要(译)

提供一种紧凑且轻便的光学单元和内窥镜，该内窥镜用于使用音圈电动机来向前和向后驱动可移动部件。 SOLUTION：光学单元拥有一个以预定轴C为中心的圆柱状固定部分2和一个前透镜组Gf，并安装在以C轴为中心的固定部分2的物体侧。并且，后框部5保持后透镜组Gb并绕轴C安装在固定部2的像侧，并且可动透镜组Gv绕轴C配置在固定部2的内侧。可动部3通过可动部3，配置在固定部2上的线圈11，以及配置在可动部3上的磁铁12在与轴C正交的方向上被磁化而固定于固定部2。并且，在前框架部4的沿轴线C方向突出的部分中，包括能够沿轴线C相对移动的音圈电动机10以及可动部3的至少一部分。。[选择图]图2