

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6430121号
(P6430121)

(45) 発行日 平成30年11月28日 (2018.11.28)

(24) 登録日 平成30年11月9日 (2018.11.9)

(51) Int.Cl.	F I
G O 2 B 7/04 (2006.01)	G O 2 B 7/04 E
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 7 3 O
G O 2 B 7/08 (2006.01)	G O 2 B 7/08 B
G O 2 B 23/26 (2006.01)	G O 2 B 23/26 C

請求項の数 11 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2014-21186 (P2014-21186)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成26年2月6日 (2014.2.6)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2015-148704 (P2015-148704A)		東京都八王子市石川町2951番地
(43) 公開日	平成27年8月20日 (2015.8.20)	(74) 代理人	100139103
審査請求日	平成29年1月10日 (2017.1.10)		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) 【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、
前記前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、
前記軸から前記磁石までの径方向における外側の面までの距離は、前記軸から前記固定部と前記可動部が接触する摺動面までの距離より長い
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】

前記可動部は、前記磁石が配置される段差部を有し、前記固定部は、前記磁石の径方向の外側の面が配置される肉抜き部を有する請求項 8 に記載の光学ユニット。

【請求項 10】

前記コイルの軸方向の幅は、前記磁石の軸方向の幅より長い請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 つに記載の前記光学ユニット。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 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

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【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。

【課題を解決するための手段】

10

【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。

【0007】

20

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。

【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。

30

【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。

【図12】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。

40

【図13】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14】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15】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

50

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。

【 0 0 1 2 】

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。

【 0 0 1 3 】

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ドリカル面でよい。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。

【 0 0 1 4 】

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。

【 0 0 1 5 】

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。

【 0 0 1 6 】

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。

【 0 0 1 7 】

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 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

10

20

30

40

50

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。

10

【 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。

20

【 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。

30

【 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 3 1 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。

40

【 0 0 2 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 3 0 】

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、

50

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。

【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。

【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。

【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。

【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。

【0039】

10

20

30

40

50

このような構造の光学ユニット１のコイル１１に電流を流すと、磁石１２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１１ａ及び第２コイル１１ｂ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１２の径方向の外側の面は、固定部２の孔２ａ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２３と可動部３の摺動面３２ａ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。

10

【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ⅦⅦ-ⅦⅦ断面図、図８は図７のⅧⅧ-ⅧⅧ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１２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１２の最も内周面１２２ａ、１２２ｂまでの距離Ｌ１２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Ｌ４１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Ｌ４２より長い。

20

【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１２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１２の最も内周面１２２ａ、１２２ｂまでの距離Ｌ１２は、軸Ｃから後枠部５の最も大きい外周部５１ａまでの距離Ｌ５１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Ｌ５２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。

30

【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ⅨⅨ-ⅨⅨ断面図、図１０は図９のⅩⅩ-ⅩⅩ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。

【００４７】

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。

40

【００４８】

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Ｌ１１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Ｌ４１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Ｌ４２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。

【００４９】

50

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 1 0 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 1 1 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 1 1 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 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、径方向により小型化及び軽量化を実現することが可能となる。

【 0 0 5 1 】

図 1 2 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 1 3 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 1 2 は図 1 3 の XII - XII 断面図、図 1 3 は図 1 2 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 1 2 及び図 1 3 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 1 1、磁石 1 2、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 1 1 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 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。

【 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 1 3 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 1 1、磁石 1 2、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 1 1 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 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、径方向により小型化及び軽量化を実現することが可能となる。

【 0 0 5 6 】

図 1 4 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 1 1、磁石 1 2、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 1 1 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 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。

【 0 0 5 8 】

さらに、第 5 実施形態の光学ユニット 1 では、図 1 4 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 5 1 b 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。

【 0 0 5 9 】

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

10

20

30

40

50

ODを隣接して配置してもよい。なお、前レンズ群L_f、後レンズ群L_b及び可動レンズ群G_v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。

【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。

【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。

【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。

【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。

【0068】

挿入部91、操作部92、及びユニバーサルコード93には、ワイヤ、電気線及び光ファイバ等のケーブル95が挿通される。ワイヤは、外部装置94に配設された駆動制御部94aと操作部92及び湾曲部91bとを接続する。電気線は、光学ユニット1と操作部92及び画像制御部94bとを電氣的に接続する。光ファイバは、光源と操作部92及び光源制御部94cとを光学的に接続する。

【0069】

駆動制御部94a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91bの湾曲状態を制御する。画像制御部94bは、光学ユニット1に内蔵するボイスコイルモータ10の駆動制御及び撮像素子ISが撮像した画像の処理を行う。画像制御部94bが処理した画像は、画像表示部96に表示される。光源制御部94cは、先端部91a

10

20

30

40

50

から照射される光源の明るさ等を制御する。

【0070】

なお、操作部92及び外部装置94は、挿入部91と別体で形成され、遠隔操作によって挿入部91を操作及び制御してもよい。

【0071】

このように構成された内視鏡90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。

【0072】

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。

【0073】

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12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。

【0074】

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12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。

【0075】

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12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。

【0076】

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。

【0077】

また、本実施形態の光学ユニット1では、磁石12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。

【0078】

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が対向するコイル

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 8 0 】

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。

【 0 0 8 1 】

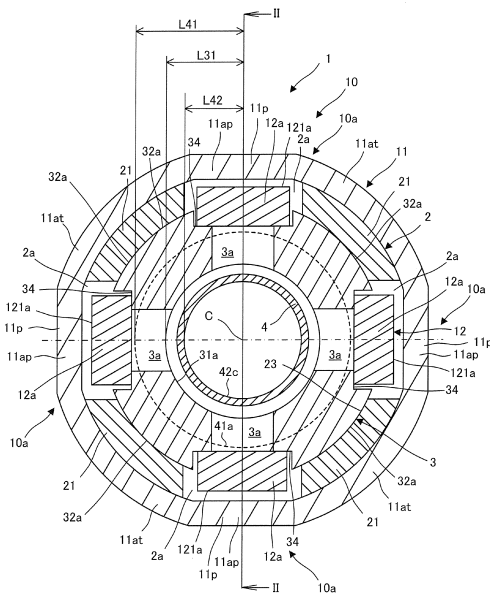
なお、この実施形態によって本発明は限定されるものではない。すなわち、実施形態の説明に当たって、例示のために特定の詳細な内容が多く含まれるが、当業者であれば、これらの詳細な内容に色々なバリエーションや変更を加えても、本発明の範囲を超えないことは理解できよう。従って、本発明の例示的な実施形態は、権利請求された発明に対して、一般性を失わせることなく、また、何ら限定をすることなく、述べられたものである。

【 符号の説明 】

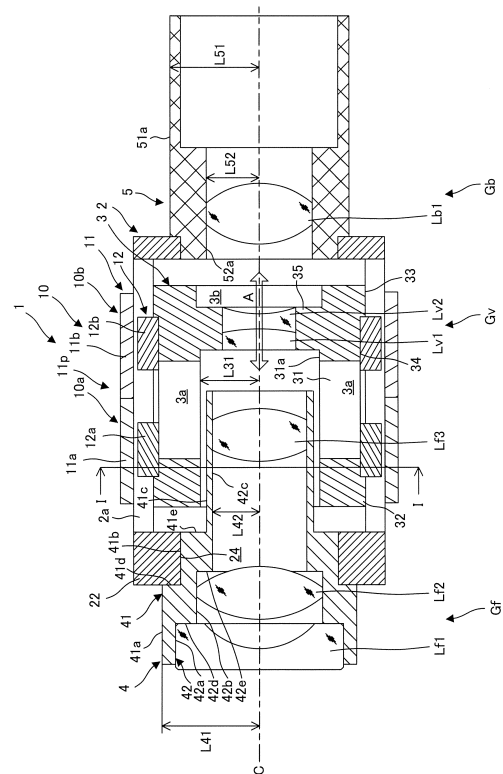
【 0 0 8 2 】

- 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

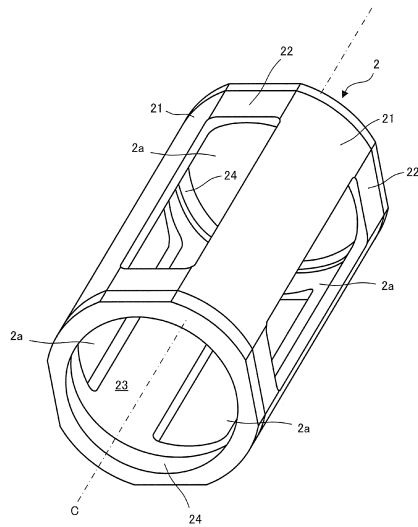
【 図 1 】



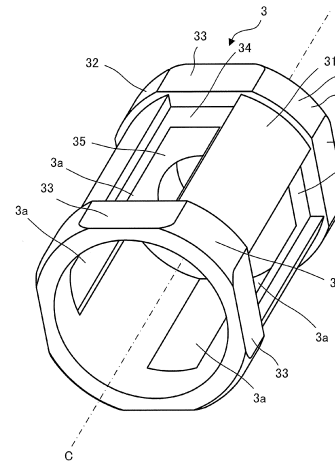
【 図 2 】



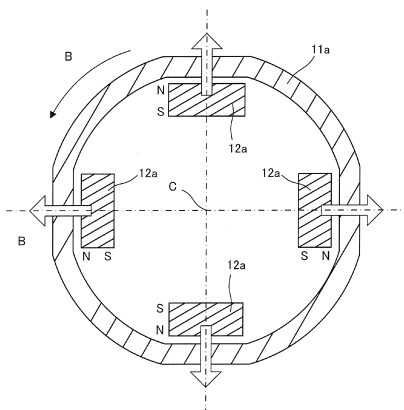
【図 3】



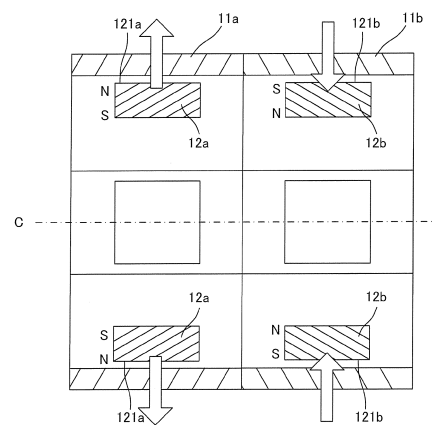
【図 4】



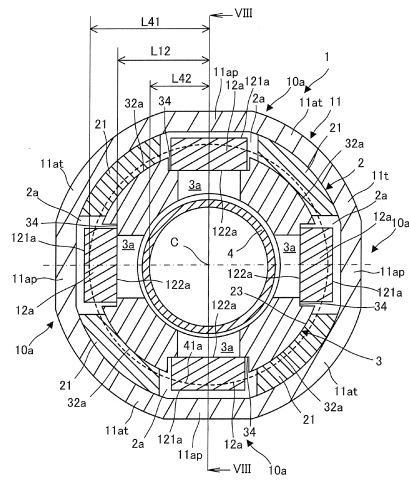
【図 5】



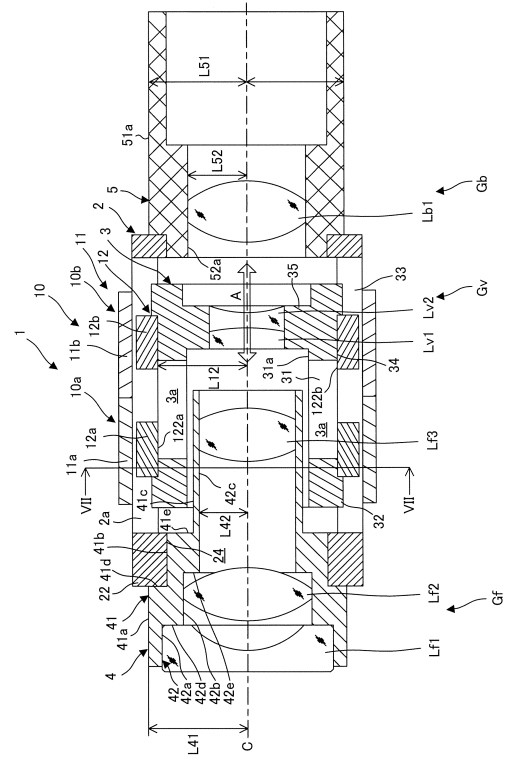
【図 6】



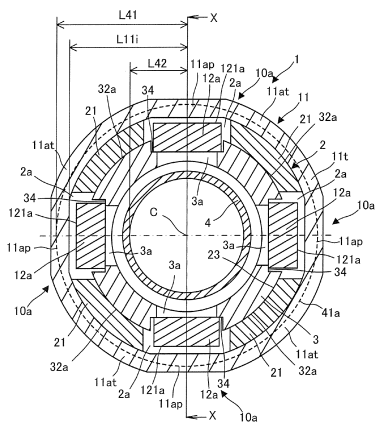
【図 7】



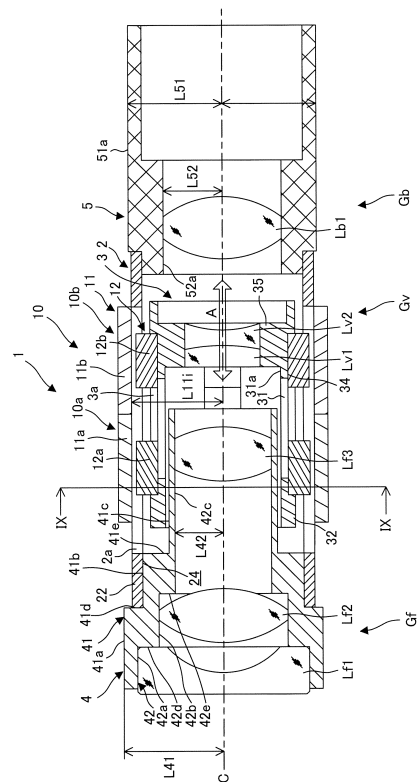
【図 8】



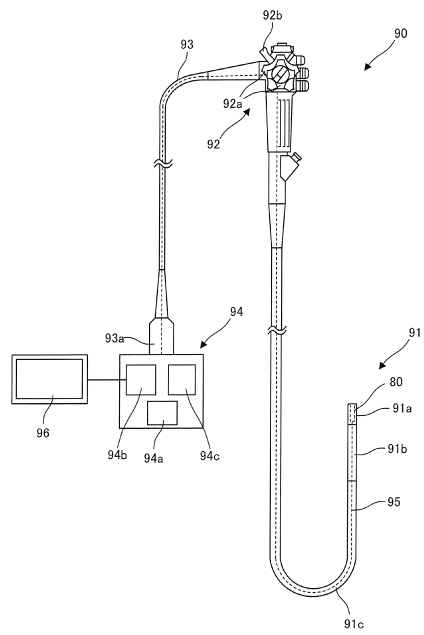
【図 9】



【図 10】



【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43番2号 オリンパス株式会社内

審査官 小倉 宏之

(56)参考文献 特開2009-160276(JP,A)
特開平10-133126(JP,A)
国際公開第2013/054787(WO,A1)
特開平08-086949(JP,A)
特開平08-015593(JP,A)
特開平05-196850(JP,A)
特開平02-301023(JP,A)
登録実用新案第3142643(JP,U)
特開昭63-163310(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 B	7 / 0 4
G 0 2 B	7 / 0 8
G 0 2 B	2 3 / 2 6
A 6 1 B	1 / 0 0

专利名称(译)	光学单元和内窥镜		
公开(公告)号	JP6430121B2	公开(公告)日	2018-11-28
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		
当前申请(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 A61B1/00.730 G02B7/08.B G02B23/26.C A61B1/00.300.T A61B1/00.735		
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		
审查员(译)	小仓浩之		
其他公开文献	JP2015148704A JP2015148704A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

[问题]提供一种更轻，更紧凑的光学单元，并且使用音圈电机驱动可移动部件向前和向后;并提供内窥镜。[解决方案]该光学单元的特征在于，设置有固定部分（2），其具有以规定轴（C）为中心的圆柱形状，前框架部分（4），其保持前透镜组（Gf），并且以轴（C）为中心并且附接到固定部分（2）的物体侧，后框架部分（5）保持后透镜组（Gb）并且以轴（C）为中心并附接在固定部分（2）的图像侧，可移动部分（3）保持可移动透镜组（Gv）并且以轴（C）为中心并且布置在固定部分（2）的内部，以及音圈电动机（10），其通过布置在固定部分（2）上的线圈（11）和布置在可移动部分（3）上的磁体（12）并且在垂直于轴线（C）的方向上磁化，能够使可动部分（3）相对于固定部分（2）沿轴线（C）的方向移动，其中可动部分（3）的至少一部分包括在前部的区域中rame部分（4）沿轴线（C）的方向投射。

(19) 日本国特許庁 (JP)		(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6430121号 (P6430121)
(45) 発行日 平成30年11月28日 (2018. 11. 28)		(24) 登録日 平成30年11月9日 (2018. 11. 9)	
(51) Int. Cl.		F I	
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 7 3 0	
G 0 2 B 7/08 (2006. 01)		G 0 2 B 7/08 B	
G 0 2 B 23/26 (2006. 01)		G 0 2 B 23/26 C	
		請求項の数 11 (全 16 頁)	
(21) 出願番号	特願2014-21186 (P2014-21186)	(73) 特許権者	000000376 オリンパス株式会社
(22) 出願日	平成26年2月6日 (2014. 2. 6)		東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地
(65) 公開番号	特開2015-148704 (P2015-148704A)	(74) 代理人	100139103 弁理士 小山 卓志
(43) 公開日	平成27年8月20日 (2015. 8. 20)	(74) 代理人	100097777 弁理士 荏澤 弘
審査請求日	平成29年1月10日 (2017. 1. 10)	(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4 3番2号 オ リンパス株式会社内
(54) 【発明の名称】 光学ユニット及び内視鏡		最終頁に続く	