

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第6618668号
(P6618668)

(45) 発行日 令和1年12月11日(2019.12.11)

(24) 登録日 令和1年11月22日(2019.11.22)

(51) Int.Cl.	F I
GO2B 7/04 (2006.01)	GO2B 7/04 E
GO2B 7/02 (2006.01)	GO2B 7/02 Z
GO3B 15/00 (2006.01)	GO3B 15/00 L
GO3B 3/10 (2006.01)	GO3B 3/10
GO2B 23/26 (2006.01)	GO2B 23/26 C
請求項の数 10 (全 23 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2013-259138 (P2013-259138)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成25年12月16日(2013.12.16)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2015-114651 (P2015-114651A)		東京都八王子市石川町2951番地
(43) 公開日	平成27年6月22日(2015.6.22)	(74) 代理人	100139103
審査請求日	平成28年12月5日(2016.12.5)		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】 駆動ユニット、光学ユニット、撮像装置及び内視鏡

(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、
前記固定部の内側に配置され前記軸を中心とした筒形状の可動部と、
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、
前記固定部は、前記磁石の径方向の外側の面に対応する位置に肉抜き部としての孔が形成され、
前記可動部の外周面に、径方向に対して直交する平面からなる段差部が前記可動部と一体形成され、
前記磁石は、前記段差部に配置され、
前記磁石の一部が前記孔内に配置され、
前記可動部に前記磁石を設置した状態では、前記軸から前記磁石の径方向の外側の面までの第1の距離は、前記軸から前記固定部の内周面までの第2の距離よりも長いことを特徴とする駆動ユニット。

【請求項 2】

前記可動部は、前記固定部の内周面に当接する摺動面を有する請求項1に記載の駆動ユニット。

【請求項 3】

前記磁石の径方向の外側の面と、前記磁石の径方向の外側の面に対向する前記コイルの内周面とを、相似な形状とする

請求項 1 又は 2 に記載の駆動ユニット。

【請求項 4】

前記コイルは、前記固定部の外周面に沿って巻かれ、前記磁石の径方向の外側の面に対応する部分を前記磁石の径方向の外側の面に沿った形状とする

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 つに記載の駆動ユニット。

【請求項 5】

前記磁石の径方向の外側の面は平面である

10

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 つに記載の駆動ユニット。

【請求項 6】

前記磁石は、前記可動部の外周面に沿った環状部を有する

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 つに記載の駆動ユニット。

【請求項 7】

前記磁石は、前記軸方向に隣り合う第 1 磁石と第 2 磁石を有し、

前記第 1 磁石と前記第 2 磁石は、径方向に着磁され、磁極が互いに逆向きであり、

前記コイルは、前記第 1 磁石に対向する第 1 コイルと、前記第 2 磁石に対向する第 2 コイルと、を有する

請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 つに記載の駆動ユニット。

20

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 つに記載の前記駆動ユニットの前記可動部に光学部材を備える

ことを特徴とする光学ユニット。

【請求項 9】

前記光学部材を通過した光が入射する撮像素子と、

請求項 8 に記載の前記光学ユニットと、

を備えることを特徴とする撮像装置。

【請求項 10】

体内に挿入される挿入部と、

30

前記挿入部に設置される請求項 9 に記載の前記撮像装置と、
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駆動ユニット、光学ユニット、撮像装置及び内視鏡に関する。

【背景技術】**【0002】**

デジタルカメラなどの撮像装置は、レンズ及びレンズを保持するレンズ枠を備えるレンズユニットを光軸方向に移動させる駆動ユニットを備える。駆動ユニットは、レンズ枠は鏡筒などのガイド部材に光軸方向に移動可動に取付けられている。そして、モータなどの駆動源によりレンズユニットが光軸方向に移動し、焦点距離調整、ピント調整などが行われる。この駆動源としてボイスコイルモータ（VCM）が用いられている。ボイスコイルモータはコイルと永久磁石を備え、コイルに流れる電流及び永久磁石の磁界により電磁力が発生する。そして発生した電磁力によりレンズユニットが光軸方向に移動する。この電磁力を上げるため、また効率よくレンズユニットに伝えるため、コイルと永久磁石を複数用いるケースがある（特許文献 1 及び 2 参照）。

40

【先行技術文献】**【特許文献】**

50

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開平 0 2 - 3 0 1 0 2 3 号公報

【特許文献 2】特開平 0 6 - 1 8 9 5 1 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

しかしながら、特許文献 1 及び 2 に記載された撮像装置に用いられるボイスコイルモータでは、永久磁石がリング状に形成され、永久磁石の外周よりも径方向で外側に固定部の内周面が存在している。このような構造は、装置の小型化及び軽量化の妨げとなっていた。

10

【 0 0 0 5 】

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駆動ユニット、光学ユニット、撮像装置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】

【 0 0 0 6 】

本発明のある態様に係る駆動ユニットは、
所定の軸を中心とした筒形状の固定部と、
前記固定部の内側に配置され前記軸を中心とした筒形状の可動部と、
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、

20

前記固定部は、前記磁石の径方向の外側の面に対応する位置に肉抜き部としての孔が形成され、

前記可動部の外周面に、径方向に対して直交する平面からなる段差部が前記可動部と一体形成され、

前記磁石は、前記段差部に配置され、

前記磁石の一部が前記孔内に配置され、

前記可動部に前記磁石を設置した状態では、前記軸から前記磁石の径方向の外側の面までの第 1 の距離は、前記軸から前記固定部の内周面までの第 2 の距離よりも長いことを特徴とする。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】第 1 実施形態の駆動ユニットを示す図である。

【図 2】第 1 実施形態の駆動ユニットを示す断面図である。

【図 3】第 1 実施形態の駆動ユニットの固定部を示す図である。

【図 4】第 1 実施形態の駆動ユニットの可動部を示す図である。

【図 5】第 1 実施形態の駆動ユニットの作動状態を示す図である。

【図 6】第 2 実施形態の駆動ユニットを示す図である。

40

【図 7】第 3 実施形態の駆動ユニットの可動部を示す図である。

【図 8】第 4 実施形態の駆動ユニットの可動部を示す図である。

【図 9】第 5 実施形態の駆動ユニットで使用する磁石を示す図である。

【図 10】第 5 実施形態の駆動ユニットを示す軸に直交する断面図である。

【図 11】第 6 実施形態の駆動ユニットで使用する磁石を示す図である。

【図 12】第 6 実施形態の駆動ユニットを示す図である。

【図 13】第 7 実施形態の駆動ユニットで使用する磁石を示す図である。

【図 14】第 7 実施形態の駆動ユニットを示す図である。

【図 15】第 8 実施形態の駆動ユニットで使用する磁石を示す図である。

【図 16】第 8 実施形態の駆動ユニットを示す図である。

50

【図 17】第 9 実施形態の駆動ユニットを示す斜視図である。

【図 18】第 9 実施形態の駆動ユニットを示す断面図である。

【図 19】第 10 実施形態の駆動ユニットを示す斜視図である。

【図 20】第 10 実施形態の駆動ユニットを示す断面図である。

【図 21】第 11 実施形態の駆動ユニットを示す斜視図である。

【図 22】第 11 実施形態の駆動ユニットを示す断面図である。

【図 23】本実施形態の光学ユニット及び撮像装置を示す断面図である。

【図 24】本実施形態の撮像装置を備えたデジタルカメラの一例を示す図である。

【図 25】本実施形態のデジタルカメラの主要部の内部回路を示すブロック図である。

【図 26】本実施形態の撮像装置を備えた内視鏡の一例を示す図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本実施形態の駆動ユニットについて説明する。

【0010】

図 1 は、第 1 実施形態の駆動ユニットを示す断面図である。図 2 は、第 1 実施形態の駆動ユニットを示す断面図である。図 2 (a) は、図 1 の A - A 断面図、図 2 (b) は、図 1 の B - B 断面図である。図 3 は、第 1 実施形態の駆動ユニットの固定部を示す図である。図 4 は、第 1 実施形態の駆動ユニットの可動部を示す図である。なお、図 1 の断面図は、第 1 ボイスコイルモータ 10 a が配設された位置の断面である。

【0011】

20

本実施形態の駆動ユニット 1 は、図 2 に示すように、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 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。

【0012】

固定部 2 は、図 3 に示すように、所定の軸 C に対して筒形状の部材からなる。第 1 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

30

【0013】

可動部 3 は、図 4 に示すように、所定の軸 C に対して筒形状の部材からなる。第 1 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。

【0014】

40

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。

【0015】

図 2 に示すように、ボイスコイルモータ 10 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。

【0016】

図 2 (a) 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

50

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 と第 2 コイル 1 1 b は、それぞれ固定部 2 の孔 2 a に対応する平面 1 1 a p , 1 1 b p を有する。すなわち、第 1 コイル 1 1 a と第 2 コイル 1 1 b は、それぞれ周方向に平面部 1 1 a p , 1 1 b p と円筒部 1 1 a t , 1 1 b t とが交互に配置される。

【 0 0 1 7 】

図 2 (a) 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、軸中心に対して 9 0 ° 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。

10

【 0 0 1 8 】

軸方向に隣り合う第 1 磁石 1 2 a と第 2 磁石 1 2 b は、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 の第 1 コイル 1 1 a 側を S 極、その反対側を N 極とし、第 2 磁石 1 2 b の第 2 コイル 1 1 a 側を N 極、その反対側を S 極のようにすればよい。

【 0 0 1 9 】

第 1 実施形態の駆動ユニット 1 は、第 1 コイル 1 1 a 及び第 2 コイル 1 1 b 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 及び第 2 コイル 1 1 b に対向して第 1 磁石 1 2 a 及び第 2 磁石 1 2 b 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 及び第 2 コイル 1 1 b の平面部 1 1 a p , 1 1 b p は、それぞれ第 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 に直交する方向の磁界の中に存在する。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、駆動ユニット 1 を容易に組み立てることが可能となる。

20

【 0 0 2 0 】

第 1 コイル 1 1 a と第 2 コイル 1 1 b の軸方向の幅の合計は、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 1 】

図 1 及び図 2 に示すように、可動部 3 に第 1 磁石 1 2 a 及び第 2 磁石 1 2 b を設置した状態では、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 が固定部 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 までの第 1 の距離 L 1 は、軸 C から固定部 2 の内周面 2 3 までの第 2 の距離 L 2 よりも長い。第 1 の距離 L 1 を第 2 の距離 L 2 よりも長くすることで、固定部 2 の径を小さくすることができ、駆動ユニット 1 を小型化及び軽量化することが可能となる。その結果、駆動ユニット 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 2 2 】

40

また、図 2 (b) 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。

【 0 0 2 3 】

さらに、駆動ユニット 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、駆動ユニット 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。

50

【 0 0 2 4 】

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。

【 0 0 2 5 】

図 5 は、第 1 実施形態の駆動ユニットの作動状態を示す図である。図 5 (a) は可動部 3 が紙面左に移動している状態、図 5 (b) は可動部 3 が紙面右に移動している状態を示す。

【 0 0 2 6 】

このような構造の駆動ユニット 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 に軸方向の力が発生し、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、図 5 (a) に示す位置から図 5 (b) に示す位置まで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。

【 0 0 2 7 】

このように、本実施形態の駆動ユニット 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。

【 0 0 2 8 】

図 6 は、第 2 実施形態の駆動ユニットを示す図である。図 6 (a) は、軸方向の断面図、図 6 (b) は、図 6 (a) の d - d 断面図である。なお、第 2 実施形態以降の説明では、第 1 コイル 1 1 a と第 2 コイル 1 1 b を区別する必要がない場合、両者をコイル 1 1 とまとめて説明し、第 1 磁石 1 2 a と第 2 磁石 1 2 b を区別する必要がない場合、両者を磁石 1 2 とまとめて説明する。

【 0 0 2 9 】

第 2 実施形態の駆動ユニット 1 は、第 1 実施形態の固定部 2 に形成された孔 2 a を凹部 2 b に代えた構造を有する。

【 0 0 3 0 】

第 2 実施形態の駆動ユニット 1 では、固定部 2 は、図 6 に示すように、筒形状の部材からなる。第 2 実施形態の固定部 2 は、筒部 2 1 の内周面 2 3 の一部に肉抜き部としての凹部 2 b が形成される。第 2 実施形態では、筒部 2 1 の内周面 2 3 に、軸 C を中心として 90° 毎に 4 つの凹部 2 b が形成される。凹部 2 b の形状は磁石 1 2 の径方向の外側の面 1 2 1 の形状と対応させることが好ましい。

【 0 0 3 1 】

図 6 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 の一部が固定部 2 の凹部 2 b 内に配置される。すなわち、軸 C から磁石 1 2 の径方向の外側の面 1 2 1 までの第 1 の距離 L 1 は、軸 C から固定部 2 の内周面 2 3 までの第 2 の距離 L 2 よりも長い。第 1 の距離 L 1 を第 2 の距離 L 2 よりも長くすることで、固定部 2 の径を小さくすることができ、駆動ユニット 1 を小型化及び軽量化することが可能となる。その結果、駆動ユニット 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 2 】

また、第 1 実施形態の固定部 2 の孔 2 a と比較して、第 2 実施形態のように固定部 2 に凹部 2 b を形成することによって、径方向で可動部 3 が外部に露出することがなくなり、外部からの埃や塵等の侵入が低減され、駆動ユニット 1 を的確に作動させることが可能となる。

【 0 0 3 3 】

図 7 は、第 3 実施形態の駆動ユニットの可動部 3 を示す図である。図 7 (a) は、第 3 実施形態の駆動ユニットの可動部 3 の斜視図、図 7 (b) は、可動部 3 の軸 C に直交する方向の断面図である。

【 0 0 3 4 】

第 3 実施形態の駆動ユニット 1 では、第 1 実施形態の可動部 3 に形成された孔 3 a を設けず、すべて段差部 3 4 に代えた構造を有する。

【 0 0 3 5 】

第 3 実施形態の駆動ユニット 1 では、可動部 3 は、図 7 に示すように、筒形状の部材からなる。第 3 実施形態の可動部 3 は、筒部 3 1 と、筒部 3 1 の軸方向の両端に形成され、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、を有する。筒部 3 1 には、段差部 3 4 が形成される。第 3 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 が形成される。各段差部 3 4 は、軸中心に対して 90° 毎に、径方向に対して直交する 4 つの平面を形成する。

10

【 0 0 3 6 】

段差部 3 4 には、図示しない磁石 1 2 が第 1 及び第 2 実施形態と同じように配置される。可動部 3 に磁石 1 2 を設置した状態では、図 1 及び図 6 に示したように、磁石 1 2 の一部が固定部 2 の孔 2 a 又は凹部 2 b 等の肉抜き部内に配置される。すなわち、軸 C から磁石 1 2 の径方向の外側の面 1 2 1 までの第 1 の距離 L_1 は、軸 C から固定部 2 の内周面 2 3 までの第 2 の距離 L_2 よりも長い。第 1 の距離 L_1 を第 2 の距離 L_2 よりも長くすることで、固定部 2 の径を小さくすることができ、駆動ユニット 1 を小型化及び軽量化することが可能となる。その結果、駆動ユニット 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 7 】

20

また、図 4 に記載された孔 3 a に代えて、段差部 3 4 を形成することで、孔 3 a を形成する工程を省略することができ、短時間で容易に形成することが可能となる。さらに、軸 C を中心に筒部 3 1 と一体に段差部 2 3 を形成するので、可動部 3 の強度を向上させることが可能となる。

【 0 0 3 8 】

図 8 は、第 4 実施形態の駆動ユニットの可動部 3 を示す図である。図 8 (a) は、第 4 実施形態の駆動ユニットの可動部 3 の斜視図、図 8 (b) は、可動部 3 の軸 C に直交する方向の断面図である。

【 0 0 3 9 】

第 4 実施形態の駆動ユニット 1 では、第 1 実施形態の可動部 3 に磁石 1 2 を配置する段差部 3 4 の数を代えた構造を有し、その他の構成は、第 1 実施形態の駆動ユニット 1 と同様の構成をしているので、説明は省略する。

30

【 0 0 4 0 】

第 4 実施形態の駆動ユニット 1 では、可動部 3 は、図 8 に示すように、筒形状の部材からなる。第 4 実施形態の可動部 3 は、筒部 3 1 と、筒部 3 1 の軸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、筒部 3 1 のうち、軸方向で両端の平面部 3 3 の間に形成される段差部 3 4 と、軸方向の一方で内径が小さく形成される小内径部 3 5 と、を有する。段差部 3 4 の一部には、孔 3 a が形成される。第 4 実施形態では、筒部 3 1 の軸 C を中心として 120° 毎に 3 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、軸中心に対して 120° 毎に、径方向に対して直交する 3 つの平面を形成する。

40

【 0 0 4 1 】

段差部 3 4 には、図示しない磁石 1 2 が第 1 及び第 2 実施形態と同じように配置される。可動部 3 に磁石 1 2 を設置した状態では、図 1 及び図 6 に示したように、磁石 1 2 の一部が固定部 2 の孔 2 a 又は凹部 2 b 等の肉抜き部内に配置される。すなわち、軸 C から磁石 1 2 の径方向の外側の面 1 2 1 までの第 1 の距離 L_1 は、軸 C から固定部 2 の内周面 2 3 までの第 2 の距離 L_2 よりも長い。第 1 の距離 L_1 を第 2 の距離 L_2 よりも長くすることで、固定部 2 の径を小さくすることができ、駆動ユニット 1 を小型化及び軽量化することが可能となる。その結果、駆動ユニット 1 は、駆動効率が向上し、可動部 3 を迅速に移

50

動させることが可能となる。

【0042】

また、図1に記載された4つの段差部34に代えて、3つの段差部34を形成することで、段差部34を形成する工程及び磁石12を設置する工程を短縮することができ、短時間で容易に形成することが可能となる。さらに、使用する磁石12の数が減るので、低コストに作成することが可能となる。

【0043】

図9は、第5実施形態の駆動ユニットで使用する磁石12を示す図である。図10は、第5実施形態の駆動ユニット1を示す軸に直交する断面図である。

【0044】

第5実施形態の駆動ユニット1では、図9に示すように、磁石12の径方向の外側の面121をシリンドリカル形状とする。なお、径方向の内側の面は、平面である。

【0045】

第5実施形態の磁石12は、図10に示すように、各段差部34に配置される。可動部3に磁石12を設置した状態では、磁石12の一部が固定部2の肉抜き部としての孔2a内に配置される。すなわち、軸Cから磁石12の径方向の外側の面121までの第1の距離L1は、軸Cから固定部2の内周面23までの第2の距離L2よりも長い。第1の距離L1を第2の距離L2よりも長くすることで、固定部2の径を小さくすることができ、駆動ユニット1を小型化及び軽量化することが可能となる。その結果、駆動ユニット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。

【0046】

また、磁石12の径方向の外側の面121をシリンドリカル面とすることで、円筒状のコイル11の内周面23に沿った形状になり、駆動力を向上させることが可能となる。また、磁石12の径方向の外側の面121と、磁石12の径方向の外側の面121と対向するコイル11の内周面23とを、面の曲率をあわせた相似な形状として設置することができ、駆動力を向上させることが可能となる。

【0047】

図11は、第6実施形態の駆動ユニットで使用する磁石12を示す図である。図12は、第6実施形態の駆動ユニット1を示す図である。図12(a)は第6実施形態の駆動ユニット1の軸を含む断面図、図12(b)は図12(a)のe-e断面図である。

【0048】

第6実施形態の駆動ユニット1では、図11に示すように、磁石12は、連結部122を有し、環状に形成される。第6実施形態の径方向に着磁された磁石12は、軸に対して90°毎に配置され、これらの磁石12を連結する連結部122が形成される。なお、内周側は円筒状でよい。磁石12と連結部122は、元々一体に形成してもよいし、磁石12とは異なる材料で別体に形成したものを接合してもよい。

【0049】

磁石12は、図12に示すように、可動部3の筒部31の外周に設置される。磁石の径方向の外側の面121は、対向するコイル11の内周面23と相似な形状とすればよく、第6実施形態では、図1で示した第1実施形態と同様に、平面となっている。可動部3に磁石12を設置した状態では、磁石12の一部が固定部2の孔部2a内に配置される。すなわち、軸Cから磁石12の径方向の外側の面121までの第1の距離L1は、軸Cから固定部2の内周面23までの第2の距離L2よりも長い。第1の距離L1を第2の距離L2よりも長くすることで、固定部2の径を小さくすることができ、駆動ユニット1を小型化及び軽量化することが可能となる。その結果、駆動ユニット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。

【0050】

図13は、第7実施形態の駆動ユニットで使用する磁石12を示す図である。図14は、第7実施形態の駆動ユニット1を示す図である。図14(a)は第7実施形態の駆動ユニット1の軸を含む断面図、図14(b)は図14(a)のf-f断面図である。

【 0 0 5 1 】

第7実施形態の駆動ユニット1では、図13に示すように、磁石12は、連結部122を有し、環状に形成される。第7実施形態の径方向に着磁された磁石12は、軸に対して90°毎に配置され、これらの磁石12を連結する連結部122が形成される。磁石12と連結部122は、元々一体に形成してもよいし、磁石12とは異なる材料で別体に形成したものを接合してもよい。第7実施形態の磁石12の連結部122は、外周側が平面で形成される。したがって、中間部分が薄肉となり、軽量化が図れる。なお、内周側は円筒状でよい。

【 0 0 5 2 】

磁石12は、図14に示すように、可動部3の筒部31の外周に設置される。磁石の径方向の外側の面121は、対向するコイル11の内周面23と相似な形状とすればよく、第7実施形態では、図10で示した第5実施形態と同様にシリンドリカル面となっている。可動部3に磁石12を設置した状態では、磁石12の一部が固定部2の孔部2a内に配置される。すなわち、軸Cから磁石12の径方向の外側の面121までの第1の距離L1は、軸Cから固定部2の内周面23までの第2の距離L2よりも長い。第1の距離L1を第2の距離L2よりも長くすることで、固定部2の径を小さくすることができ、駆動ユニット1を小型化及び軽量化することが可能となる。その結果、駆動ユニット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 3 】

図15は、第8実施形態の駆動ユニットで使用する磁石12を示す図である。図16は、第8実施形態の駆動ユニット1を示す図である。図16(a)は第8実施形態の駆動ユニット1の軸を含む断面図、図16(b)は図16(a)のg-g断面図である。

【 0 0 5 4 】

第8実施形態の駆動ユニット1では、図15に示すように、磁石12は、連結部122を有し、環状に形成される。第8実施形態の径方向に着磁された磁石12は、軸に対して90°毎に配置され、これらの磁石12を連結する連結部122が形成される。磁石12と連結部122は、元々一体に形成してもよいし、磁石12とは異なる材料で別体に形成したものを接合してもよい。第8実施形態の磁石12の連結部122は、外周側が磁石12の径方向の外側の面121に連なる平面で形成される。したがって、中間部分が薄肉となり、軽量化が図れることに加えて、外周を容易に加工することが可能となる。なお、内周側は円筒状でよい。

【 0 0 5 5 】

磁石12は、図16に示すように、可動部3の筒部31の外周に設置される。磁石の径方向の外側の面121は、対向するコイル11の内周面23と相似な形状とすればよく、第8実施形態では、図10で示した第5実施形態と同様にシリンドリカル面となっている。可動部3に磁石12を設置した状態では、磁石12の一部が固定部2の孔部2a内に配置される。すなわち、軸Cから磁石12の径方向の外側の面121までの第1の距離L1は、軸Cから固定部2の内周面23までの第2の距離L2よりも長い。第1の距離L1を第2の距離L2よりも長くすることで、固定部2の径を小さくすることができ、駆動ユニット1を小型化及び軽量化することが可能となる。その結果、駆動ユニット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 6 】

図17は、第9実施形態の駆動ユニット1を示す斜視図である。図18は、第9実施形態の駆動ユニット1を示す断面図である。図18(a)は第9実施形態の駆動ユニット1の軸を含む断面図、図18(b)は図18(a)のh-h断面図である。

【 0 0 5 7 】

第9実施形態の駆動ユニット1では、4つのコイル11が軸に対して90°毎に配置される。コイル11は、軸方向に配置された1組の磁石12に対して1つ配置される。したがって、コイル11が4つ、磁石12が8つ配置される。また、磁石12の径方向の外側の面121と磁石12の径方向の外側の面121に対向するコイル11とは、平面で形成

10

20

30

40

50

される。

【0058】

このような構造の駆動ユニット1によれば、単純な形状のコイル11を載置するだけで組み立てることができ、生産性が向上し、容易に組み立てることができ、組み立て時間を短縮することが可能となる。

【0059】

図19は、第10実施形態の駆動ユニット1を示す斜視図である。図20は、第10実施形態の駆動ユニット1を示す断面図である。図20(a)は第10実施形態の駆動ユニット1の軸を含む断面図、図20(b)は図20(a)のi-i断面図である。

【0060】

第10実施形態の駆動ユニット1では、4つのコイル11が軸に対して90°毎に配置される。コイル11は、軸方向に配置された1組の磁石12に対して1つ配置される。したがって、コイル11が4つ、磁石12が8つ配置される。また、磁石12の径方向の外側の面121と磁石12の径方向の外側の面121に対向するコイル11とは、平面で形成される。コイル11は、固定部2の平面部22から両側に隣り合う筒部21にかけて配置され、筒部21の外周側に沿って配置される部分は、シリンドリカル形状に形成される。

【0061】

第10実施形態の駆動ユニット1では、生産性が向上し、容易に組み立てることができ、組み立て時間を短縮することが可能となる。また、第10実施形態の駆動ユニット1では、第9実施形態と比較してコイル11が大きくなるので、駆動力を大きくすることが可能となる。

【0062】

図21は、第11実施形態の駆動ユニット1を示す斜視図である。図22は、第11実施形態の駆動ユニット1を示す断面図である。図22(a)は第11実施形態の駆動ユニット1の軸を含む断面図、図22(b)は図22(a)のj-j断面図である。

【0063】

第11実施形態の駆動ユニット1では、1つのコイル11が固定部2の外周に沿って折り曲げられて配置される。すなわち、コイル11は、磁石12の径方向の外側の面121に対向する部分が平面で形成され、筒部21に沿って配置される部分がシリンドリカル形状に形成される。

【0064】

第10実施形態の駆動ユニット1では、1つのコイル11を配置すればよいので、生産性が向上し、容易に組み立てることができ、組み立て時間を短縮することが可能となる。

【0065】

図23は、本実施形態の光学ユニット70及び撮像装置80を示す図である。

【0066】

光学ユニット70は、第1実施形態と同様の駆動ユニット1と、駆動ユニット1の小内径部35に取り付けられた可動レンズ群Gvと、を有する。可動レンズLvの中心軸Oは、駆動ユニット1の軸Cと同一であることが好ましい。

【0067】

光学ユニット70は、可動レンズ群Gvに可動レンズLvを取り付けた状態で、固定部2に対して可動部3が軸C方向に移動可能な状態となっている。固定部2に対して可動部3を移動させることによって、光学ユニット70の焦点位置を移動させることが可能となる。

【0068】

撮像装置80は、光学ユニット70と、光学ユニット70の物体側で固定部2に取り付けられる前レンズ群Gfと、光学ユニット70の像側で固定部2に取り付けられる後レンズ群Gbと、像面に受光部が配置される撮像素子ISと、を有する。

【0069】

10

20

30

40

50

本実施形態の前レンズ群 G f は、固定部 2 に圧入又は接着等によって取り付けられる前群枠 4 に保持される第 1 前レンズ L f 1、第 2 前レンズ L f 2、及び第 3 前レンズ L f 3 を有する。本実施形態の後レンズ群 G b は、固定部 2 に圧入又は接着等によって取り付けられる後群枠 5 に保持される第 1 後レンズ L b 1 及び第 2 後レンズ L b 2 を有する。本実施形態の撮像素子 I S は、C C D 又は C M O S 等の各種形式のイメージセンサからなり、撮像素子枠 6 に保持される。撮像素子 I S の物体側には、フィルター又はカバーガラス等の光学素子 O D が隣接して配置される。

【 0 0 7 0 】

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。また、本実施形態では、上述のように固定部 2 に対して前群枠 4 および後群枠 5 が接着され、また後群枠 5 に撮像素子枠 6 が保持されている構成としたが、固定部 2 に対するこれらの枠のうち 1 つまたは複数をまとめて固定部と見なすこともできる。この場合、それぞれ軸 C から第 1 磁石 1 2 a 及び第 2 磁石 1 2 b の径方向の外側の面までの第 1 の距離は、軸 C から固定部が備える最大外径に対する内周面までの第 2 の距離よりも長いように構成される。

【 0 0 7 1 】

本実施形態の撮像装置 8 0 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。

【 0 0 7 2 】

このように、駆動ユニット 1 を小型化及び軽量化することで、撮像装置 8 0 を小型化及び軽量化することが可能となる。また、固定部 2 に対して可動部 3 を移動させることによって、撮像装置 8 0 のズーム変更を迅速に行うことが可能となる。

【 0 0 7 3 】

さて、以上のような本実施形態の撮像装置 8 0 は、電子撮影装置、とりわけデジタルカメラやビデオカメラ等に用いることができる。以下に、その実施形態を例示する。

【 0 0 7 4 】

図 2 4 は、本実施形態の撮像装置 8 0 を備えたデジタルカメラ 8 1 の一例を示す図である。

【 0 0 7 5 】

撮像装置 8 0 は、デジタルカメラ 8 1、デジタルビデオカメラ、又は携帯電話等の製品に用いることが可能である。本実施形態の撮像装置 8 0 は、デジタルカメラ 8 1 に用いた場合について説明する。

【 0 0 7 6 】

本実施形態のデジタルカメラ 8 1 は、図 2 4 に示すように、カメラ本体 8 2 及び交換レンズとしてのレンズ鏡筒 8 3 を有する。なお、カメラ本体 8 2 とレンズ鏡筒 8 3 とは、脱着可能な構成を有してもよいし、一体に形成されてもよい。

【 0 0 7 7 】

カメラ本体 8 2 には、撮像素子 I S が配設されており、被写体像を電子的に撮像し記録する。撮像素子 I S の受光部には、入射す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に配列されている。レンズ鏡筒 8 3 には、光軸 C L の方向に沿って複数の対物レンズ 8 6 が設けられ、図 2 3 に示した光学ユニット 7 0 が含まれている。すなわち、カメラ本体 8 2 とレンズ鏡筒 8 3 の一部が、撮像装置 8 0 を構成する。なお、レンズ鏡筒 8 3 に図 2 3 に示した前レンズ群 G f を配設し、カメラ本体 8 2 に図 2 3 に示した光学ユニット 7 0 及び後レンズ群 G b を配設してもよい。

【 0 0 7 8 】

カメラ本体 8 2 の上部には、撮影者が撮像動作の指示を入力するためのリリーススイッチ 8 4 及び撮影者がカメラ本体 8 2 の電源オン及び電源オフの指示を入力するための電源

10

20

30

40

50

スイッチ 8 5 が配設されている。

【 0 0 7 9 】

本実施形態では、リリーススイッチ 8 4 は、押しボタン型のスイッチである。リリーススイッチ 8 4 を全押下量の途中まで押下する半押し操作を行うと、撮像装置 8 0 がオートフォーカス等の動作を行う。リリーススイッチ 8 4 を半押し操作からさらに押下し、全押し操作すると、撮像動作を行い、画像を記録する。なお、リリーススイッチ 8 4 は、押しボタン型に限らず、タッチセンサ等の他の形態のスイッチでもよい。

【 0 0 8 0 】

図示しないカメラの背面には、画像表示部及び撮像装置 8 0 のズーム動作を指示するズーム操作部等が配設されている。また、カメラ本体 8 2 には、電力を供給するための一次電池又は二次電池を収容する電池収容部及び画像を記録するためのフラッシュメモリを収容する記録媒体収容部が配設されている。

10

【 0 0 8 1 】

図 2 5 は、本実施形態のデジタルカメラ 8 0 の主要部の内部回路を示すブロック図である。なお、以下の説明では、処理手段は、例えば、C D S / A D C 部 1 2 4、一時記憶メモリ 1 1 7、画像処理部 1 1 8 等で構成され、記憶手段は、記憶媒体部等で構成される。

【 0 0 8 2 】

図 2 5 に示されるように、デジタルカメラ 8 1 は、操作部 1 1 2 と、この操作部 1 1 2 に接続された制御部 1 1 3 と、この制御部 1 1 3 の制御信号出力ポートにバス 1 1 4 及び 1 1 5 を介して接続された撮像駆動回路 1 1 6 並びに一時記憶メモリ 1 1 7、画像処理部 1 1 8、記憶媒体部 1 1 9、表示部 1 2 0、及び設定情報記憶メモリ部 1 2 1 を備えている。

20

【 0 0 8 3 】

上記の一時記憶メモリ 1 1 7、画像処理部 1 1 8、記憶媒体部 1 1 9、表示部 1 2 0、及び設定情報記憶メモリ部 1 2 1 は、バス 1 2 2 を介して相互にデータの入力、出力が可能とされている。また、撮像駆動回路 1 1 6 には、撮像素子 I S と C D S / A D C 部 1 2 4 が接続されている。

【 0 0 8 4 】

操作部 1 1 2 は、各種の入力ボタンやスイッチを備え、これらを介して外部（カメラ使用者）から入力されるイベント情報を制御部 1 1 3 に通知する。制御部 1 1 3 は、例えば C P U などからなる中央演算処理装置であって、不図示のプログラムメモリを内蔵し、プログラムメモリに格納されているプログラムに従って、デジタルカメラ 8 1 全体を制御する。

30

【 0 0 8 5 】

C C D 等の撮像素子 I S は、撮像駆動回路 1 1 6 により駆動制御され、光学ユニット 7 0 を介して形成された物体像の画素ごとの光量を電気信号に変換し、C D S / A D C 部 1 2 4 に出力する撮像素子である。

【 0 0 8 6 】

C D S / A D C 部 1 2 4 は、撮像素子 I S から入力される電気信号を増幅し、かつ、アナログ / デジタル変換を行って、この増幅とデジタル変換を行っただけの映像生データ（ベイヤーデータ、以下 R A W データという。）を一時記憶メモリ 1 1 7 に出力する回路である。

40

【 0 0 8 7 】

一時記憶メモリ 1 1 7 は、例えば S D R A M 等からなるバッファであり、C D S / A D C 部 1 2 4 から出力される R A W データを一時的に記憶するメモリ装置である。画像処理部 1 1 8 は、一時記憶メモリ 1 1 7 に記憶された R A W データ又は記憶媒体部 1 1 9 に記憶されている R A W データを読み出して、制御部 1 1 3 にて指定された画質パラメータに基づいて歪曲収差補正を含む各種画像処理を電氣的に行う回路である。

【 0 0 8 8 】

記憶媒体部 1 1 9 は、例えばフラッシュメモリ等からなるカード型又はスティック型の

50

記憶媒体を着脱自在に装着して、これらのフラッシュメモリに、一時記憶メモリ 117 から転送される RAW データや画像処理部 118 で画像処理された画像データを記録して保持する。

【0089】

表示部 120 は、液晶表示モニターなどにて構成され、撮影した RAW データ、画像データや操作メニューなどを表示する。設定情報記憶メモリ部 121 には、予め各種の画質パラメータが格納されている ROM 部と、操作部 112 の入力操作によって ROM 部から読み出された画質パラメータを記憶する RAM 部が備えられている。

【0090】

このように構成されたデジタルカメラ 81 は、本実施形態の光学ユニット 70 を採用することで、小型で動画撮像に適した撮像装置 80 とすることが可能となる。

10

【0091】

図 26 は、本実施形態の撮像装置 80 を備えた内視鏡 90 の一例を示す図である。

【0092】

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。

【0093】

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。

20

【0094】

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、図 23 に示した撮像装置 80 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。

【0095】

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、図 23 に示したボイスコイルモータ 10 の動作を指示し、撮像装置 80 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、それぞれボリウムスイッチ、プッシュスイッチ等の他の形式であってもよい。

30

【0096】

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。

【0097】

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、撮像装置 80 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。

40

【0098】

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、図 23 に示した撮像装置 80 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 から照射される光源の明るさ等を制御する。

50

【 0 0 9 9 】

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 1 0 0 】

このように構成された内視鏡 9 0 は、本実施形態の撮像装置 8 0 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 1 0 1 】

このように本実施形態の駆動ユニット 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、固定部 2 の内側に配置され軸 C を中心とした筒形状の可動部 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、可動部 3 に磁石 1 2 を設置した状態では、軸 C から磁石 1 2 の径方向の外側の面 1 2 1 までの第 1 の距離 L 1 は、軸 C から固定部 2 の内周面 2 3 までの第 2 の距離 L 2 よりも長いので、固定部 2 の径を小さくすることができ、駆動ユニット 1 を小型化及び軽量化することが可能となる。その結果、駆動ユニット 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 1 0 2 】

また、本実施形態の駆動ユニット 1 によれば、固定部 2 は、磁石 1 2 の径方向の外側の面 1 2 1 に対応する位置に肉抜き部 2 a , 3 a が形成されているので、簡単な構造で駆動ユニット 1 を小型化及び軽量化することが可能となる。

【 0 1 0 3 】

また、本実施形態の駆動ユニット 1 によれば、可動部 3 の外周面に、径方向に対して直交する平面からなる段差部 3 4 が形成され、磁石 1 2 は、段差部 3 4 に配置されるので、磁石 1 2 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 に対して可動部 3 を的確に移動させることが可能となる。

【 0 1 0 4 】

また、本実施形態の駆動ユニット 1 によれば、可動部 3 は、固定部 2 の内周面 2 3 に当接する摺動面 3 2 a を有するので、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。

【 0 1 0 5 】

また、本実施形態の駆動ユニット 1 によれば、磁石 1 2 の径方向の外側の面 1 2 1 と、磁石 1 2 の径方向の外側の面 1 2 1 に対向するコイル 1 1 の内周面とを、相似な形状とするので、駆動力を向上させることが可能となる。

【 0 1 0 6 】

また、本実施形態の駆動ユニット 1 によれば、コイル 1 1 は、固定部 2 の外周面に沿って巻かれ、磁石 1 2 の径方向の外側の面 1 2 1 に対応する部分を磁石の径方向の外側の面 1 2 1 に沿った形状とするので、駆動力を向上させることが可能となる。

【 0 1 0 7 】

また、本実施形態の駆動ユニット 1 によれば、磁石の径方向の外側の面は平面であるので、容易に組み立てることが可能となる。

【 0 1 0 8 】

また、本実施形態の駆動ユニット 1 によれば、磁石 1 2 は、可動部 3 の外周面に沿った環状部 1 2 2 を有するので、容易に組み立てることが可能となると共に、磁石の設置がより安定し、安定した磁界が形成され、固定部 2 に対して可動部 3 を的確に移動させることが可能となる。

【 0 1 0 9 】

また、本実施形態の駆動ユニット 1 によれば、磁石 1 2 は、軸方向に隣り合う第 1 磁石 1 2 a と第 2 磁石 1 2 b を有し、第 1 磁石 1 2 a と第 2 磁石 1 2 b は、径方向に着磁され、磁極が互いに逆向きであり、コイル 1 1 は、第 1 磁石 1 2 a に対向する第 1 コイル 1 1

10

20

30

40

50

aと、第2磁石12bに対向する第2コイル11bと、を有するので、駆動力を増加させることが可能となる。

【0110】

また、本実施形態の光学ユニット70によれば、可動部3は、光学部材Lvを備えるので、固定部2に対して可動部3を移動させることによって、光学ユニット70の焦点位置を移動させることが可能となる。

【0111】

また、本実施形態の撮像装置80によれば、光学部材を通過した光が入射する撮像素子ISと、前記光学ユニット70と、を備えるので、撮像装置80を小型化及び軽量化することが可能となる。また、固定部2に対して可動部3を移動させることによって、撮像装置80のズーム変更を迅速に行うことが可能となる。

10

【0112】

また、本実施形態の内視鏡90によれば、体内に挿入される挿入部91と、挿入部91に設置される前記撮像装置80と、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。

【0113】

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】

【0114】

1 ... 駆動ユニット

2 ... 固定部

23 ... 内周面

3 ... 可動部

10 ... ボイスコイルモータ

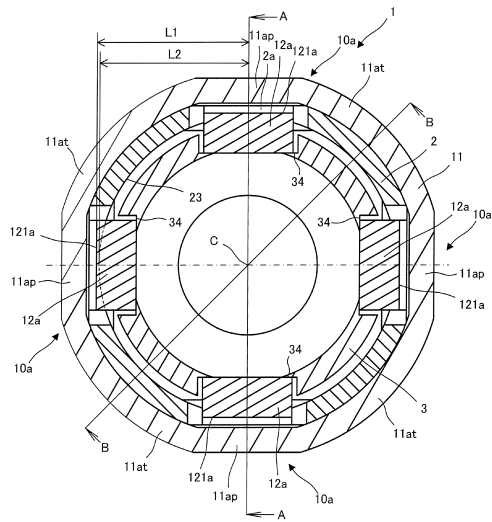
11 ... コイル

12 ... 磁石

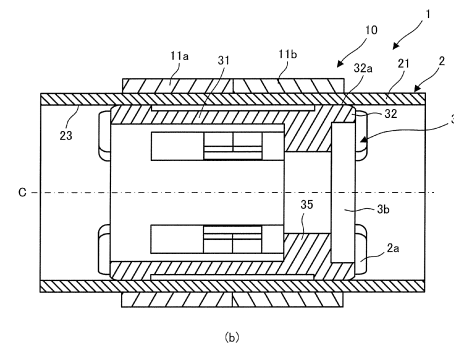
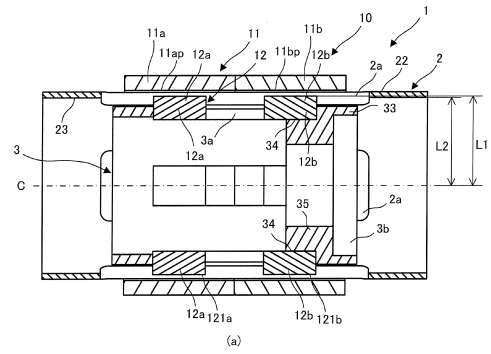
121 ... 径方向の外側の面

30

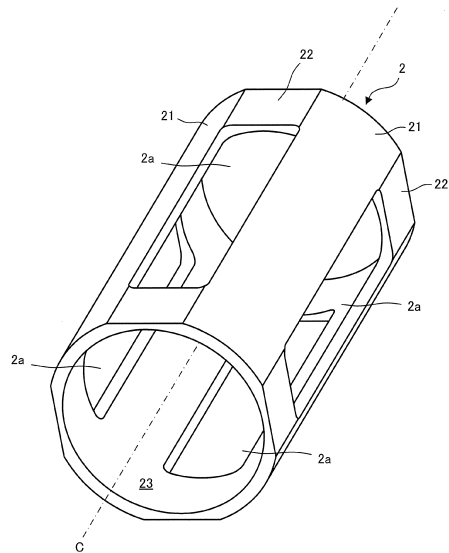
【図 1】



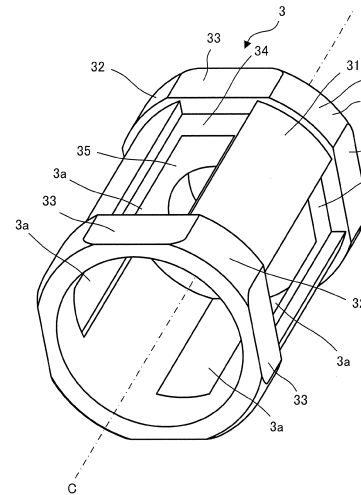
【図 2】



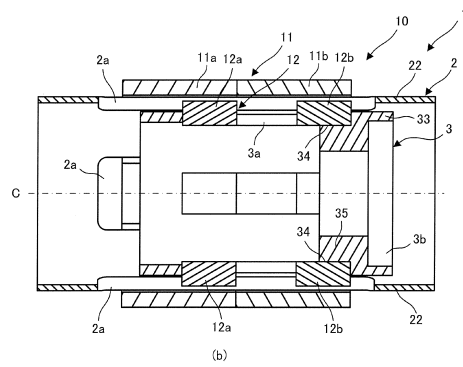
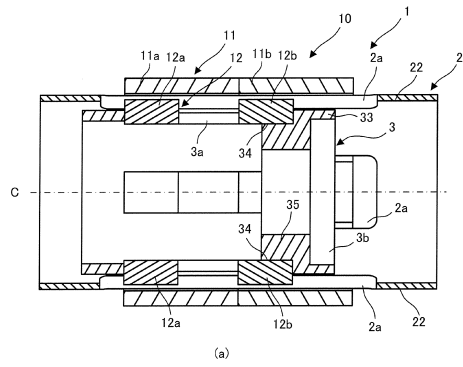
【図 3】



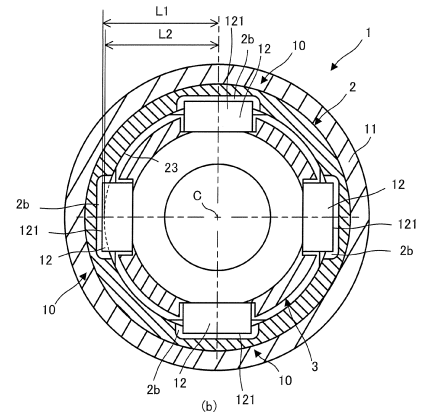
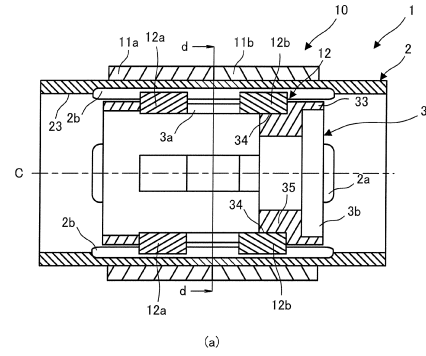
【図 4】



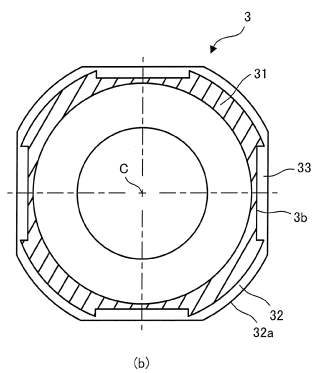
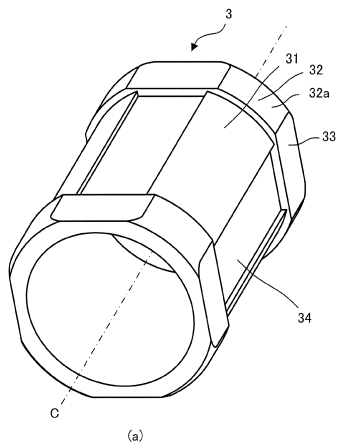
【 図 5 】



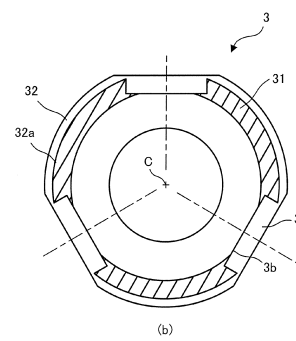
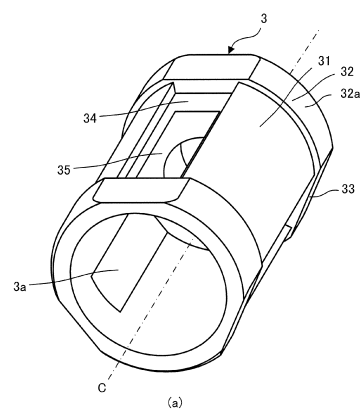
【 図 6 】



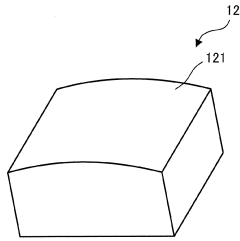
【圖 7】



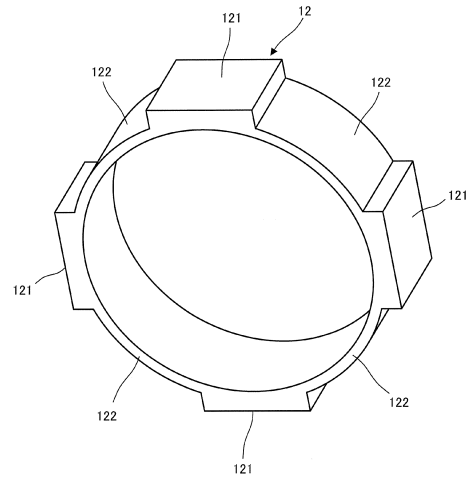
【 図 8 】



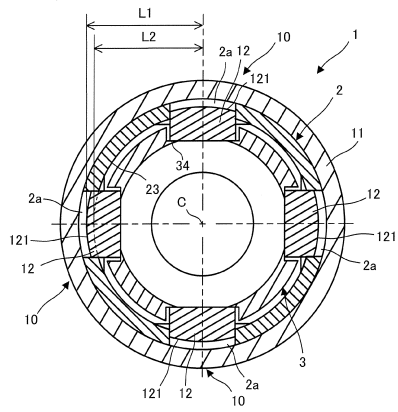
【図 9】



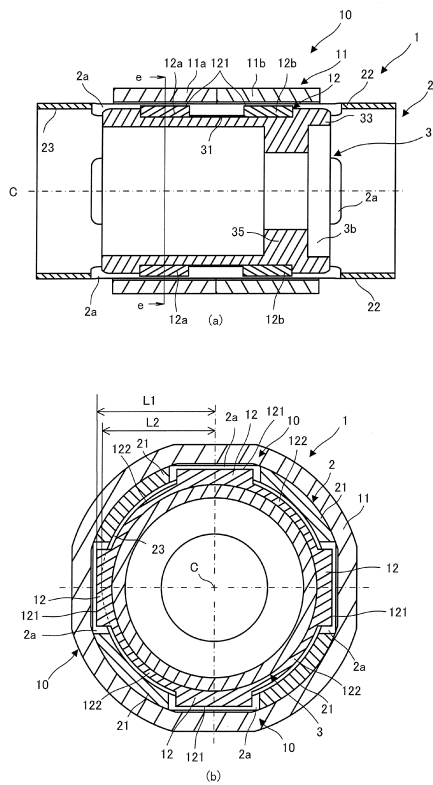
【図 11】



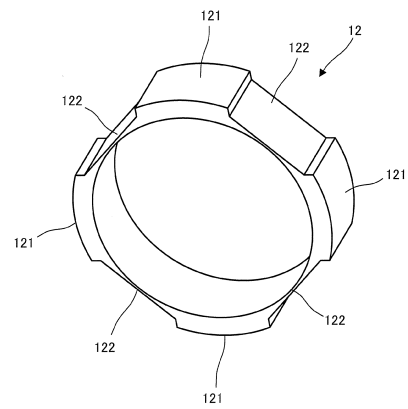
【図 10】



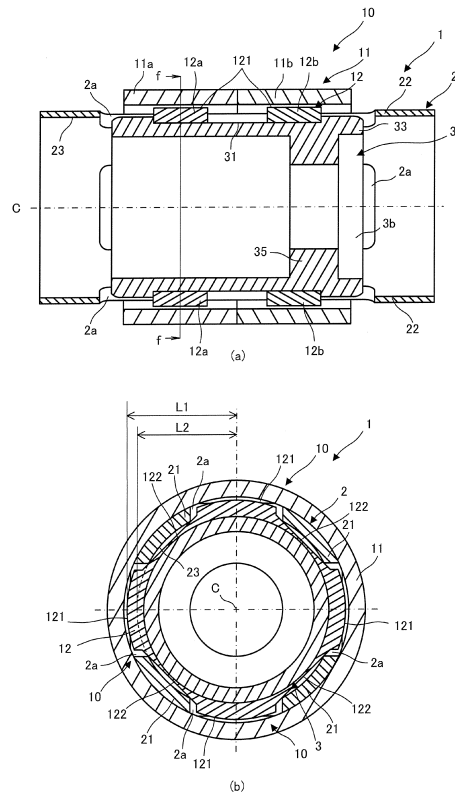
【図 12】



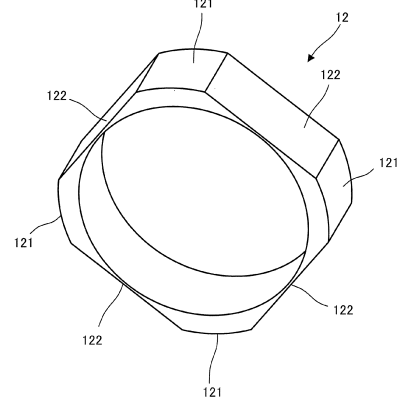
【図 13】



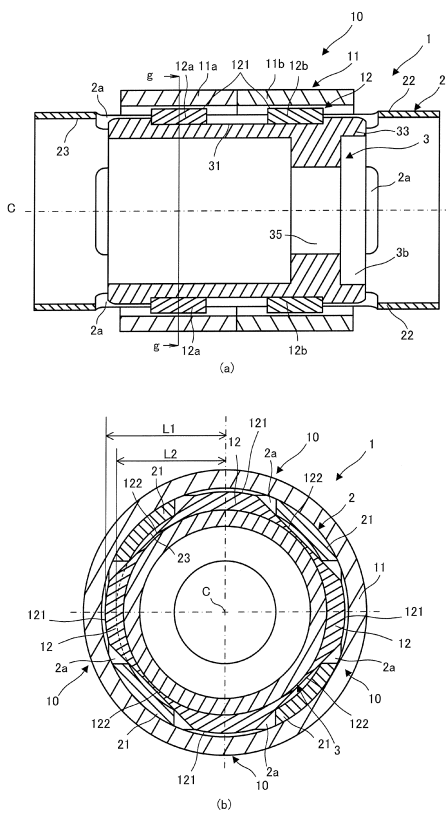
【図 14】



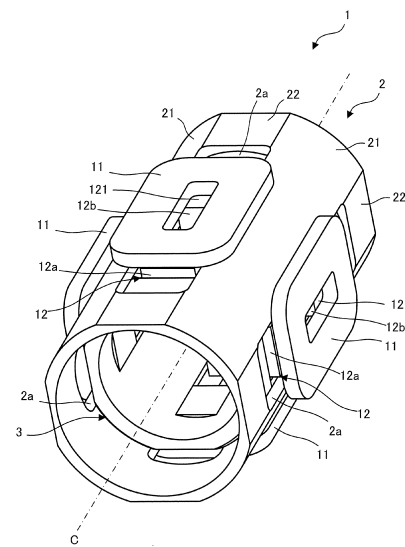
【図 15】



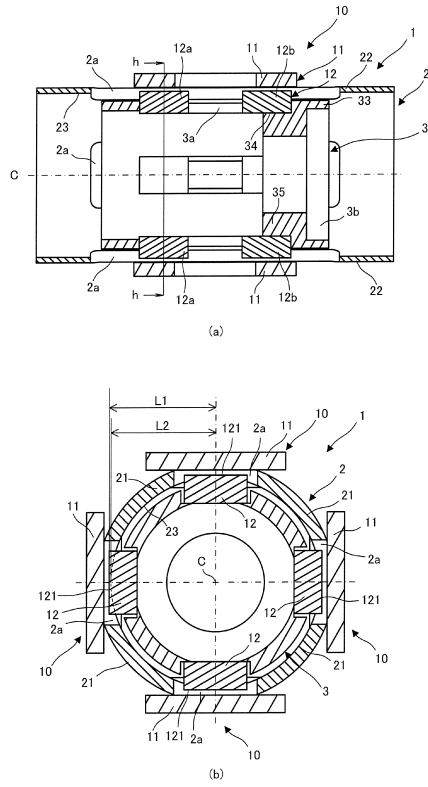
【図 16】



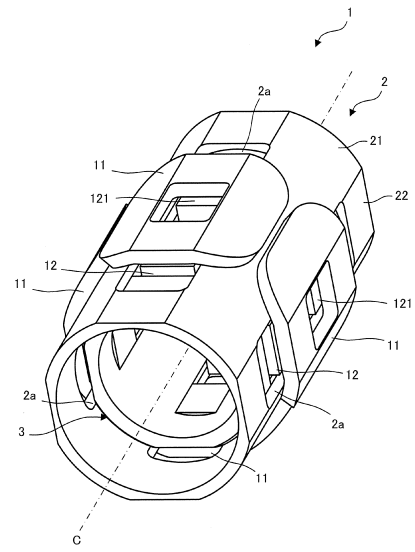
【図 17】



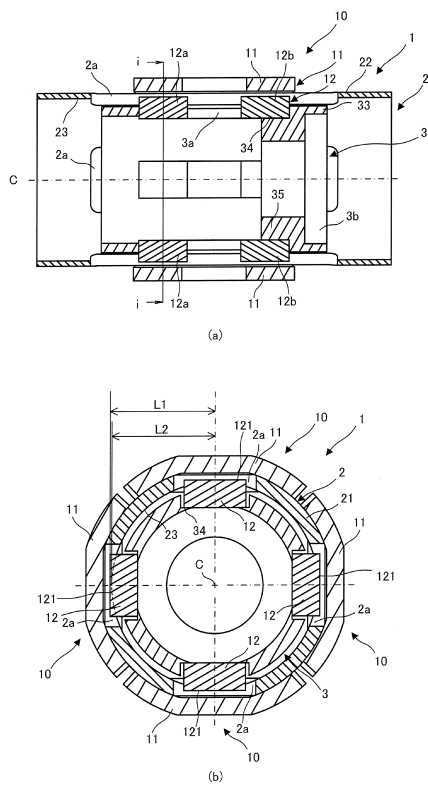
【図 18】



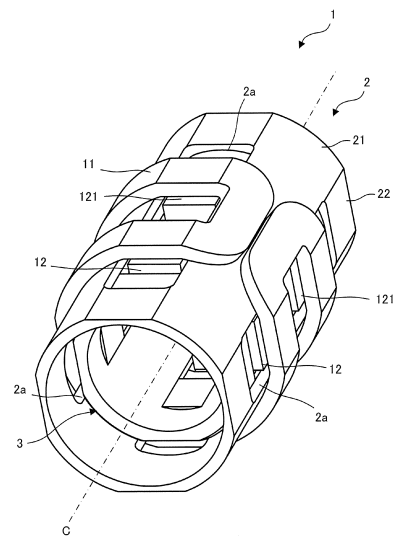
【図 19】



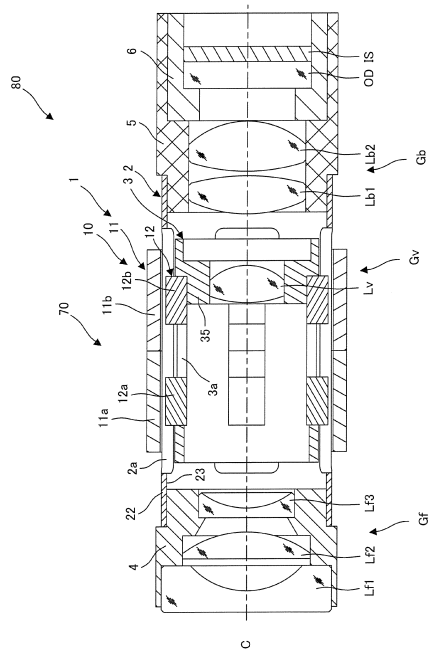
【図 20】



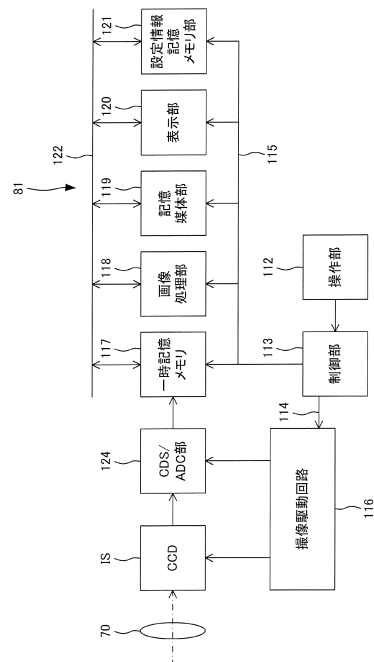
【図 21】



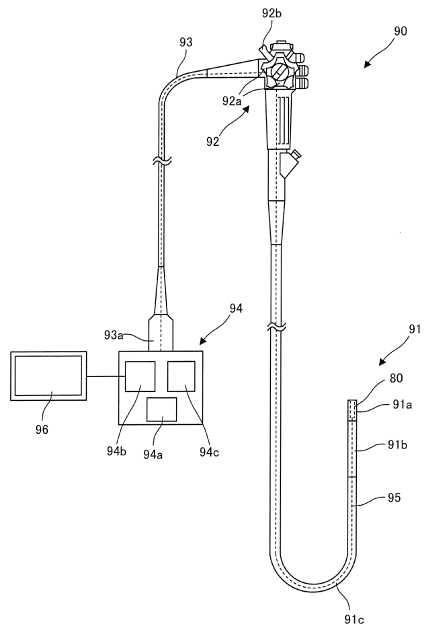
【圖 23】



【圖 25】



【図 26】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
A 6 1 B 1/00 (2006.01) A 6 1 B 1/00

(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nbas株式会社内

審査官 高橋 雅明

(56)参考文献 特開2005-195912(JP,A)
特開2013-228610(JP,A)
特開2005-037550(JP,A)
特開2006-227062(JP,A)
特開2006-276565(JP,A)
特開平02-301023(JP,A)
特開2005-064887(JP,A)
特開2002-218727(JP,A)
米国特許第07064912(US,B1)
特開平10-150759(JP,A)
特開2005-309076(JP,A)
特開2013-108753(JP,A)
特開2008-206279(JP,A)
特開2011-050513(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 2 B 7 / 0 4
A 6 1 B 1 / 0 0
G 0 2 B 7 / 0 2
G 0 2 B 2 3 / 2 6
G 0 3 B 3 / 1 0
G 0 3 B 1 5 / 0 0

专利名称(译)	驱动单元，光学单元，成像装置和内窥镜		
公开(公告)号	JP6618668B2	公开(公告)日	2019-12-11
申请号	JP2013259138	申请日	2013-12-16
[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 G02B7/02 G03B15/00 G03B3/10 G02B23/26 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00096 A61B1/00188 A61B1/05 G02B7/102 G02B23/2438 H04N2005/2255 G02B7/08 G02B23/243 G02B23/2484		
FI分类号	G02B7/04.E G02B7/02.Z G03B15/00.L G03B3/10 G02B23/26.C A61B1/00 A61B1/00.300.Y A61B1/00.731 A61B1/00.735 G03B13/34		
F-TERM分类号	2H011/FA03 2H040/BA03 2H040/BA05 2H040/CA06 2H040/CA22 2H040/DA12 2H040/DA14 2H040/DA15 2H040/DA19 2H040/DA21 2H040/DA43 2H040/GA02 2H040/GA11 2H044/AJ01 2H044/AJ07 2H044/BE02 2H044/BE07 2H044/BE10 4C161/DD01 4C161/DD03 4C161/FF40 4C161/LL02 4C161/PP11		
代理人(译)	森川智		
审查员(译)	高桥正明		
其他公开文献	JP2015114651A JP2015114651A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

驱动单元1包括以给定的轴线C为中心的管状固定部分2，位于固定部分2的内部并且以轴线C为中心的管状可移动部分3以及能够移动可移动部分的音圈马达10。相对于固定部2，在轴向上通过位于固定部2中的线圈11和位于可动部3中的磁体12相对于固定部2。在将磁体12置于可动部3中的状态下，从轴线C到磁体12的径向外表面121的第一距离L1比从轴线C到固定部件2的内周表面23的第二距离L2长。

(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6618668号 (P6618668)
(45) 発行日 令和1年12月11日(2019.12.11)	(24) 登録日 令和1年11月22日(2019.11.22)	
(51) Int. Cl. G02B 7/04 (2006.01) G02B 7/02 (2006.01) G03B 15/00 (2006.01) G03B 3/10 (2006.01) G02B 23/26 (2006.01)	F I G02B 7/04 E G02B 7/02 Z G03B 15/00 L G03B 3/10 G02B 23/26 C	請求項の数 10 (全 23 頁) 最終頁に続く
(21) 出願番号 特願2013-259138 (P2013-259138) (22) 出願日 平成25年12月16日(2013.12.16) (65) 公開番号 特開2015-114651 (P2015-114651A) (43) 公開日 平成27年6月22日(2015.6.22) 審査請求日 平成28年12月5日(2016.12.5)	(73) 特許権者 000000376 オリンパス株式会社 東京都八王子市石川町2-9-5 1 番地 (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4-3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】 駆動ユニット、光学ユニット、撮像装置及び内窥镜		