

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02017/094126

発行日 平成30年9月20日 (2018. 9. 20)

(43) 国際公開日 平成29年6月8日 (2017. 6. 8)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
G02B	7/04	(2006.01)	G02B	7/04	E	2H044		
G03B	5/00	(2006.01)	G03B	5/00	A	2K005		
A61B	1/00	(2006.01)	G03B	5/00	L	4C161		
			A61B	1/00	731			

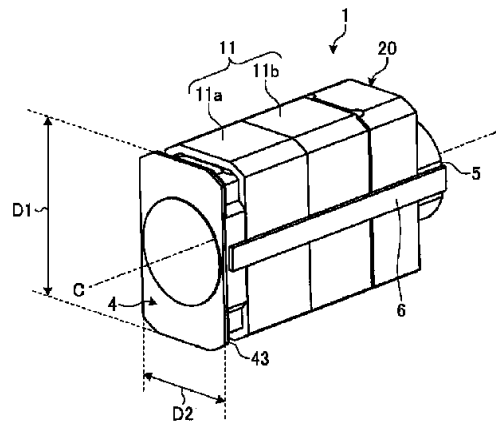
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 28 頁)

出願番号	特願2017-553542 (P2017-553542)	(71) 出願人	000000376 オリンパス株式会社 東京都八王子市石川町2951番地
(21) 国際出願番号	PCT/JP2015/083818	(74) 代理人	110002147 特許業務法人酒井国際特許事務所
(22) 国際出願日	平成27年12月1日 (2015. 12. 1)	(72) 発明者	伊藤 直 東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内
(81) 指定国	AP (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US	Fターム(参考)	2H044 BE01 BE10 2K005 AA04 AA05 CA53 4C161 FF40 PP12 PP13

(54) 【発明の名称】 光学ユニット及び内視鏡

(57) 【要約】

光学ユニットは、物体側固定レンズ群を保持する前枠部、像側固定レンズ群又は撮像素子を保持する後枠部、並びに前枠部及び後枠部を保持する固定部本体を有する固定部と、物体側固定レンズ群と、像側固定レンズ群又は撮像素子との間で可動レンズ群を保持し、固定部本体の径方向内側に該固定部本体に対して摺動可能に配置される可動部と、可動部に配置されて物体側固定レンズ群の光軸と交差する方向に磁気分極された磁性部、及び固定部本体に配置されて磁性部に対して固定部本体の径方向外側に位置するコイルを有し、可動部を光軸の方向に沿って固定部本体に対して相対移動させることが可能なボイスコイルモータと、磁性部との間で磁性による吸引力を作用させることによって可動部を付勢する付勢部材と、を備え、固定部本体は、磁性部の磁化方向と平行な第1の方向の最大寸法が、第1の方向及び光軸の方向と直交する第2の方向の最大寸法と比して長い。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

物体側固定レンズ群を保持する前枠部、像側固定レンズ群又は撮像素子を保持する後枠部、並びに前記前枠部及び前記後枠部を保持する固定部本体を有する固定部と、

前記物体側固定レンズ群と、前記像側固定レンズ群又は前記撮像素子との間で可動レンズ群を保持し、前記固定部本体の径方向内側に該固定部本体に対して摺動可能に配置される可動部と、

前記可動部に配置されて前記物体側固定レンズ群の光軸と交差する方向に磁気分極された磁性部、及び前記固定部本体に配置され、前記磁性部に対して前記固定部本体の径方向外側に位置するコイルを有し、前記可動部を前記光軸の方向に沿って前記固定部本体に対して相対移動させることが可能なボイスコイルモータと、

前記磁性部との間で磁性による吸引力を作用させることによって前記固定部本体に近づく方向に前記可動部を付勢する付勢部材と、

を備え、

前記固定部本体は、前記磁性部の磁化方向と平行な第 1 の方向の最大寸法が、前記第 1 の方向及び前記光軸の方向と直交する第 2 の方向の最大寸法と比して長い

ことを特徴とする光学ユニット。

10

【請求項 2】

前記付勢部材は、前記固定部本体の前記第 2 の方向と交差する側面に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の光学ユニット。

20

【請求項 3】

前記付勢部材は、

前記固定部本体の前記第 2 の方向と交差する一方の側面に設けられた第 1 付勢部材と、前記固定部本体の前記第 2 の方向と交差する他方の側面に設けられた第 2 付勢部材と、を有し、

前記第 1 及び第 2 付勢部材は、前記光軸に対して対向する位置に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の光学ユニット。

【請求項 4】

前記コイルは、

前記固定部本体に対して前記第 1 の方向の一方の側に設けられた第 1 コイルと、前記固定部本体に対して前記第 1 の方向の他方の側に設けられた第 2 コイルと、を有し、

前記付勢部材は、前記第 1 及び第 2 コイルの間に設けられている

ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の光学ユニット。

30

【請求項 5】

前記光軸に沿った方向において、前記可動部の可動側摺動面における最も物体側の位置から最も像側の位置までの距離が、前記固定部が保持する前記物体側固定レンズ群の射出面から、前記像側固定レンズ群の入射面、又は撮像素子の受光面までの距離よりも長い

ことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の光学ユニット。

【請求項 6】

前記前枠部側から前記光軸方向にそって見たときに、

前記可動部の一部、前記コイルの一部、又は前記磁性部の一部が前記前枠部の内部に含まれ、

前記磁性部は前記可動部に配置されており、

前記コイルは前記固定部に配置されている

ことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の光学ユニット。

40

【請求項 7】

前記固定部本体は、

筒状をなす筒部と、

前記筒部から前記光軸に沿って延び、前記コイルを支持する支持部と、

50

を有し、

前記支持部には、少なくとも一部に肉抜き部が形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の光学ユニット。

【請求項 8】

前記固定部は、前記光軸の方向の一端側で周方向に沿って分割されており、前記一端側と他端側とで、前記前枠部と前記後枠部とを保持することを特徴とする請求項 7 に記載の光学ユニット。

【請求項 9】

被検体の内部に挿入されて該被検体の内部を観察する内視鏡であって、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の光学ユニットと、前記光学ユニットが集光した光を電気信号に変換する撮像素子と、を備えることを特徴とする内視鏡。

10

【請求項 10】

前記付勢部材は、当該内視鏡の内部に設けられた強磁性体の部材であることを特徴とする請求項 9 に記載の内視鏡。

【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。

20

【背景技術】

【0002】

従来、可動レンズ群が設けられた可動レンズ枠を有し、この可動レンズ枠を進退移動させることによって撮影倍率を変更するズーム機能やフォーカスをあわせるフォーカシング機能として、コイル及び磁石を用いた電磁駆動式アクチュエータ、すなわちボイスコイルモータを利用した技術が開示されている（例えば、特許文献 1 を参照）。このズーム機能やフォーカス機能は、例えば、被検体内に挿入する挿入部を備えた内視鏡に設けられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

30

【特許文献 1】特許第 5 0 3 1 6 6 6 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 に記載された技術は、可動部の摺動軸に対して、ボイスコイルモータにより発生される推進力の作用軸がオフセットしている為、可動部が摺動軸に対して斜めになる状態が生じやすく可動部を駆動させるために必要な力量が大きくなってしまふ。このため、高出力なボイスコイルモータが必要となり、ボイスコイルモータの大型化及び重量化を招いてしまふ。このため、例えば内視鏡の挿入部に配設するために、光学ユニットの小型化及び軽量化、並びに動作安定性を確保するのには不向きである。

40

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、可動レンズを進退移動させるアクチュエータの小型化及び軽量化を実現し、動作安定性を確保することができる光学ユニット及び内視鏡を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る光学ユニットは、物体側固定レンズ群を保持する前枠部、像側固定レンズ群又は撮像素子を保持する後枠部、並びに前記前枠部及び前記後枠部を保持する固定部本体を有する固定部と、前記物体側固定レンズ群と、前記像側固定レンズ群又は前記撮像素子との間で可動レンズ群を保持し、前記

50

固定部本体の径方向内側に該固定部本体に対して摺動可能に配置される可動部と、前記可動部に配置されて前記物体側固定レンズ群の光軸と交差する方向に磁気分極された磁性部、及び前記固定部本体に配置され、前記磁性部に対して前記固定部本体の径方向外側に位置するコイルを有し、前記可動部を前記光軸の方向に沿って前記固定部本体に対して相対移動させることが可能なボイスコイルモータと、前記磁性部との間で磁性による吸引力を作用させることによって前記固定部本体に近づく方向に前記可動部を付勢する付勢部材と、を備え、前記固定部本体は、前記磁性部の磁化方向と平行な第1の方向の最大寸法が、前記第1の方向及び前記光軸の方向と直交する第2の方向の最大寸法と比して長いことを特徴とする。

【0007】

本発明に係る内視鏡は、被検体の内部に挿入されて該被検体の内部を観察する内視鏡であって、上記の発明に係る光学ユニットと、前記光学ユニットが集光した光を電気信号に変換する撮像素子と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、可動レンズを進退移動させるアクチュエータの小型化及び軽量化を実現し、動作安定性を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、本発明の実施の形態1に係る光学ユニットの構成を示す斜視図である。

【図2】図2は、本発明の実施の形態1に係る光学ユニットの構成を示す分解斜視図である。

【図3】図3は、本発明の実施の形態1に係る光学ユニットの要部の構成を示す断面図である。

【図4】図4は、図3のI-I線を通過する切断面で見たとときの光学ユニットの断面図である。

【図5】図5は、本発明の実施の形態1に係る光学ユニットの固定部本体の構成を示す斜視図である。

【図6】図6は、本発明の実施の形態1に係る光学ユニットの可動部の構成を示す斜視図である。

【図7】図7は、図4に示すII-II線を通過する切断面で見たとときのボイスコイルモータのみの構成を示した図である。

【図8】図8は、図4と同じ断面でボイスコイルモータのみを示した図である。

【図9】図9は、本発明の実施の形態1に係る光学ユニットの固定部本体の構成を示す平面図である。

【図10】図10は、本発明の実施の形態1の変形例1に係る光学ユニットの要部の構成を示す断面図である。

【図11】図11は、本発明の実施の形態1の変形例2に係る光学ユニットの要部の構成を示す断面図である。

【図12】図12は、本発明の実施の形態1の変形例3に係る光学ユニットの要部の構成を示す断面図である。

【図13】図13は、本発明の実施の形態1の変形例4に係る光学ユニットの要部の構成を示す断面図である。

【図14】図14は、本発明の実施の形態1の変形例5に係る光学ユニットの要部の構成を示す断面図である。

【図15】図15は、本発明の実施の形態1の変形例6に係る光学ユニットの要部の構成を示す断面図である。

【図16】図16は、本発明の実施の形態1の変形例7に係る光学ユニットの要部の構成を示す断面図である。

【図17】図17は、本発明の実施の形態1の変形例8に係る光学ユニットの要部の構成

10

20

30

40

50

を示す断面図である。

【図 18】図 18 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 9 に係る光学ユニットの要部の構成を示す模式図である。

【図 19】図 19 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 10 に係る光学ユニットの要部の構成を示す模式図である。

【図 20】図 20 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 11 に係る光学ユニットの要部の構成を示す模式図である。

【図 21】図 21 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 12 に係る光学ユニットの要部の構成を示す模式図である。

【図 22】図 22 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 13 に係る光学ユニットの要部の構成を示す模式図である。

【図 23】図 23 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 14 に係る光学ユニットの構成を示す斜視図である。

【図 24】図 24 は、図 23 の III - III 線を通過する切断面で見たとときの光学ユニットの断面図である。

【図 25】図 25 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 15 に係る光学ユニットの構成を示す斜視図である。

【図 26】図 26 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 16 に係る光学ユニットの構成を示す斜視図である。

【図 27】図 27 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 17 に係る光学ユニットの構成を示す斜視図である。

【図 28】図 28 は、本発明の実施の形態 2 に係る光学ユニットの構成を示す図である。

【図 29】図 29 は、本発明の実施の形態 3 に係る光学ユニットの構成を示す図である。

【図 30】図 30 は、本発明の実施の形態 4 に係る内視鏡を備えた内視鏡システムの構成を示す図である。

【図 31】図 31 は、本発明の実施の形態 4 の変形例に係る内視鏡システムにおける内視鏡の要部の構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明を実施するための形態（以下、「実施の形態」という）を説明する。

【0011】

（実施の形態 1）

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る光学ユニットの構成を示す斜視図である。図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係る光学ユニットの構成を示す分解斜視図である。図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係る光学ユニットの要部の構成を示す断面図である。図 4 は、図 3 の I - I 線を通過する切断面で見たとときの光学ユニットの断面図である。なお、図 3 は、図 4 の II - II 線を通過する切断面で見たとときの光学ユニットの断面図でもある。

【0012】

図 1 ~ 図 4 に示す光学ユニット 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 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、可動部 3 を固定部 2 側に引き付けることで、可動部 3 が固定部 2 に近づく方向に可動部 3 を付勢する付勢部材 6 と、を備える。以下、軸 C 方向に沿って一方を物体側、他方であって物体側と反対側のことを像側という。本明細書では、軸 C は、光学ユニット 1 の光軸と一致するものとして説明する。

【0013】

固定部 2 は、固定部本体 20 と、可動部 3 が保持する可動レンズ群 G_v よりも物体側の物体側固定レンズ群 G_f を保持し固定部本体 20 の物体側に取り付けられた前枠部 4 と、可動レンズ群 G_v よりも像側の像側固定レンズ群 G_b を保持し固定部本体 20 の像側に取り付けられた後枠部 5 と、を有する。

【0014】

10

20

30

40

50

図5は、固定部本体20の構成を示す斜視図である。同図に示す固定部本体20は、所定の軸Cを中心とした筒形状の部材からなる。固定部本体20は、軸C方向からみた平面視で小判形状をなし、軸Cを通過し、該軸Cと平行な平面に対して略対称な筒形状をなしている。固定部本体20は、軸Cを中心軸とする筒状をなす筒部21と、筒部21に対して軸C方向に沿って物体側に延び、ボイスコイルモータ10のコイル11(図1等参照)を支持する支持部22と、を有する。以下、軸Cを通過する平面とは、軸Cを通過し、該軸Cと平行な平面のことをいう。ここで、上述した小判形状とは、例えば、固定部本体20のように軸C方向からみた平面視において、矩形の四隅をC面取りした八角形状をなす。なお、本明細書でいう「小判形状」は、上述した四隅をC面取りした形状のほか、矩形の四隅をR面取りした形状や、後述する後枠部5のように軸C方向からみた平面視において円弧部と直線部からなる形状などを含み、後述するような、軸C方向と直交する平面において、ボイスコイルモータ10の磁化方向および、該磁化方向と直交する二つの方向の寸法が異なる形状のことをいう。また、固定部本体20は軸Cを通過し、該軸Cと平行な平面に対して、対称な筒形状をなしていることが望ましいが、完全に対称である必要はなく、例えば、R面取りにおける各隅のRが異なってもよい。

10

【0015】

筒部21は、軸C方向から投影した形状(外周のなす形状及び内周のなす形状)が、小判形をなしている。筒部21は、支持部22よりも径方向外側に突出して形成される。筒部21の径方向内側には、溝21aが形成される。可動部3を組み付ける際、後述する磁石12がこの溝21aを通過する。したがって、固定部本体20に対して可動部3を円滑に組み立てることが可能となる。なお、筒部21を支持部22と別体に形成し、組立時に支持部22へ取り付け構造としてもよい。

20

【0016】

支持部22には、一部を肉抜きしてなる肉抜き部22aが形成される。具体的には、支持部22の長手方向の軸C(中心軸)に対して対向する位置に、支持部22の径方向にそれぞれ貫通した2つの肉抜き部22aが形成される。肉抜き部22aを除いた支持部22の径方向内側の面は円弧楕円形状に沿った形状をなし、可動部3を案内支持する固定側摺動面23となっている。固定側摺動面23は、肉抜き部22aにより、周方向に分割された形状をなす。また、肉抜き部22aを除いた支持部22の径方向内側の面は、球面でなくとも、平面であってもよいし、周方向に沿ってRが異なる曲面であってもよい。

30

【0017】

前枠部4は、軸C方向から投影した形状が小判形状をなし、軸Cと平行な平面に対して略対称な筒形状をなしている。前枠部4は、先端部41と基端部42とを有する段付き形状をなす筒状の部材である。先端部41は、開口を有し、物体側の先端面の外縁が筒部21の外縁と同等の小判形状をなす第1先端部43と、第1先端部43から軸C方向に延びる筒状の第2先端部44と、を有する。基端部42は、第2先端部44から延びる筒状をなす。先端部41の内周部41aは、物体側の径が大きい凸状の中空空間を形成する。なお、図2などで前枠部4の中心軸を軸Cと称しているのは、組み付け時に固定部本体20の中心軸と一致するためである。また、前枠部4は、軸Cと平行な平面に対して、対称な筒形状をなしていることが望ましいが、完全に対称である必要はない。

40

【0018】

前枠部4は、物体側固定レンズ群Gfを保持する。物体側固定レンズ群Gfは、前第1レンズLf1及び前第2レンズLf2を有し、物体側からこの順に並んでいる。先端部41の内周部41aが前第1レンズLf1を保持し、基端部42の内周部42aが前第2レンズLf2を保持する。

【0019】

前枠部4を固定部本体20へ挿入する際には、固定部本体20の支持部22の物体側の先端部に第2先端部44を嵌め合わせながら挿入し、第1先端部43を固定部本体20の支持部22の先端に当接させる。

【0020】

50

後枠部 5 は、軸 C 方向からみた平面視で小判形状をなし、外周部 5 1 と内周部 5 2 とを有する筒状の部材である。外周部 5 1 には、固定部本体 2 0 との嵌合用の切欠き部 5 1 a を有する。後枠部 5 は、軸 C を通過する平面に対して略対称な筒形状をなしている。なお、後枠部 5 の中心軸を軸 C と称しているのは、前枠部 4 と同様、組み付け時に固定部本体 2 0 の中心軸と一致するためである。また、後枠部 5 は、軸 C を通過する平面に対して、対称な筒形状をなしていることが望ましいが、完全に対称である必要はない。

【 0 0 2 1 】

後枠部 5 は、像側固定レンズ群 G b を保持する。像側固定レンズ群 G b は、後第 1 レンズ L b 1、後第 2 レンズ L b 2 及び後第 3 レンズ L b 3 を有する。内周部 5 2 は、後第 1 レンズ L b 1、後第 2 レンズ L b 2 及び後第 3 レンズ L b 3 を物体側からこの順序で保持する。後枠部 5 を固定部本体 2 0 へ挿入する際には、筒部 2 1 の固定側摺動面 2 3 の側部 2 1 b に切欠き部 5 1 a を嵌め合わせながら挿入する。

10

【 0 0 2 2 】

以上の構成を有する固定部 2 は、例えば非磁性体材料で構成される。このような材料として、非磁性である材料のうち、比透磁率が 1 . 0 より大きいオーステナイト系ステンレスや、アルミニウムや樹脂を挙げることができる。

【 0 0 2 3 】

図 6 は、可動部 3 の構成を示す斜視図である。同図に示す可動部 3 は、外周部 3 1 と内周部 3 2 とを有する片側有底筒形状の部材からなる。以下、可動部 3 の中心軸も軸 C と称する。これは、組み付け時に可動部 3 の中心軸と固定部本体 2 0 の中心軸が一致するためである。

20

【 0 0 2 4 】

外周部 3 1 は、軸 C 方向から投影した形状が小判形状をなし、固定部本体 2 0 と接する外周面からなる可動側摺動面 3 1 a と、可動側摺動面 3 1 a に連なる平面部 3 1 b とを有する。図 6 に示す場合、可動部 3 は、平面部 3 1 b の法線と直交する方向には、径方向に貫通した二つの肉抜き部 3 1 c が設けられる。また、可動部 3 は、軸 C 方向の一方の面（片側有底筒形状の底部）に設けられ、内周部 3 2 の一部をなす開口部 3 1 d と、可動側摺動面 3 1 a の一部を軸 C 方向に沿って切り欠いた切欠き部 3 1 e と、を有する。

【 0 0 2 5 】

肉抜き部 3 1 c は、外周部 3 1 の可動側摺動面 3 1 a に連なる側部 3 1 1 と、内周部 3 2 側に設けられ、側部 3 1 1 と略直交する表面を有する底部 3 1 2 と、を有する。肉抜き部 3 1 c は、後述する磁石 1 2 を保持する。可動部 3 は、外周部 3 1 の磁石 1 2 が配設されている側の端部（肉抜き部 3 1 c 側の端部）を通過する平面が、磁石 1 2 と交わる。これにより、可動部 3 における可動側摺動面 3 1 a の径方向の肉厚を、他の部分と比して厚くすることができ、剛性及び加工精度を向上することができる。

30

【 0 0 2 6 】

可動部 3 は、可動レンズ群 G v を保持する。具体的には、可動部 3 の内周部 3 2 は、可動レンズ群 G v が有する可動第 1 レンズ L v 1 を保持する。

【 0 0 2 7 】

可動部 3 は、可動側摺動面 3 1 a が固定側摺動面 2 3 と接触しながら固定部本体 2 0 に挿入される。本実施の形態 1 において、可動部 3 が最も物体側に移動した場合には、物体側固定レンズ群 G f が可動部 3 の可動レンズ群 G v に近接した配置となる。

40

【 0 0 2 8 】

以上の構成を有する可動部 3 は、例えばステンレス、アルミニウム又は樹脂等の材料を用いて構成される。

【 0 0 2 9 】

光学ユニット 1 では、図 4 に示すように、軸 C に沿った方向において、可動部 3 の可動側摺動面 3 1 a における最も物体側の位置から最も像側の位置までの距離 L 1 が、前枠部 4 が保持する物体側固定レンズ群 G f の射出面から後枠部 5 が保持する像側固定レンズ群 G b の入射面までの距離 L 2 よりも長い（ $L 1 > L 2$ ）。なお、可動部 3 の可動側摺動面

50

3 1 a の最も物体側の位置から最も像側の位置までの距離は、面取り部分を含まない。

【0030】

付勢部材 6 は、強磁性体の部材を用いて形成された帯状をなし、可動部 3 を固定部本体 20 側に引き付ける。強磁性体としては、鉄、ニッケル、コバルト、または鉄、ニッケルもしくはコバルトを主成分とする合金が挙げられる。付勢部材 6 は、長手方向の一端が前枠部 4 の側面に固定され、他端が固定部本体 20 の側面に固定されている。

【0031】

次に、ボイスコイルモータ 10 の構成を説明する。ボイスコイルモータ 10 は、図 4 に示すように、固定部 2 の固定部本体 20 に配置されたコイル 11 と、コイル 11 に対向するように可動部 3 に配置された磁石 12 と、を有する。

10

【0032】

コイル 11 は、図 3 及び図 4 に示すように、固定部本体 20 の支持部 22 の外周に巻かれる第 1 コイル 11 a と、第 1 コイル 11 a の軸 C 方向に沿って並べて配置され、固定部本体 20 の支持部 22 の外周に巻かれる第 2 コイル 11 b と、を有する。なお、コイル 11 は、予め巻かれたものを後から配設してもよいし、支持部 22 に直接巻き付けるものであってもよい。軸 C 方向に沿って隣り合う第 1 コイル 11 a と第 2 コイル 11 b とは、直列で接続されることが好ましいが、並列に接続されてもよい。

【0033】

第 1 コイル 11 a 及び第 2 コイル 11 b は、図 4 に示すように、それぞれ固定部本体 20 の肉抜き部 22 a に対向する平面部 11 a p 及び 11 b p をそれぞれ有する（図 3 では、第 2 コイル 11 b を例示）。また、第 1 コイル 11 a 及び第 2 コイル 11 b は、支持部 22 に対向する筒部 11 a t 及び 11 b t をそれぞれ有する。第 1 コイル 11 a は、軸 C と直交する断面において、4 つの平面部 11 a p と 4 つの筒部 11 a t とが交互に配置される。同様に、第 2 コイル 11 b は、軸 C と直交する断面において、4 つの平面部 11 b p と 4 つの筒部 11 b t とが交互に配置される（図 3 を参照）。

20

【0034】

磁石 12 は、図 2 ~ 図 4 に示すように、第 1 コイル 11 a の平面部 11 a p 及び第 2 コイル 11 b の平面部 11 b p の内側に、平面部 11 a p 及び 11 b p とそれぞれ対向するとともに、軸 C 方向に沿って並べて配置される角柱状の第 1 磁石 12 a 及び第 2 磁石 12 b を 2 つずつ有する。軸 C 方向に沿って並んだ 2 つの第 1 磁石 12 a（磁性部）及び第 2 磁石 12 b（第 2 の磁性部）は、軸 C と直交する断面において、対向する位置にそれぞれ設けられる。なお、第 1 磁石 12 a 及び第 2 磁石 12 b において、各々が、軸 C に対して対向する位置、例えば対向する第 1 磁石 12 a の各中心と軸 C とを結ぶ二つの線分のなす角度が 180° であってもよいし、 180° 以外の角度であってもよい。

30

【0035】

図 4 に示すように、第 1 磁石 12 a と第 2 磁石 12 b の軸 C 方向の幅の合計は、第 1 コイル 11 a と第 2 コイル 11 b の軸 C 方向の幅の合計よりも短い。これにより、可動部 3 の移動範囲内で、第 1 磁石 12 a と第 2 磁石 12 b を常に第 1 コイル 11 a と第 2 コイル 11 b の軸 C 方向の幅内にそれぞれ存在させることができる。

【0036】

図 7 は、図 4 に示す II - II 線を通過する平面と平行な切断面で見たとときのボイスコイルモータのみの構成を示した図である。図 8 は、図 4 と同じ断面でボイスコイルモータのみを示した図である。

40

【0037】

図 7 及び図 8 に示すように、軸 C 方向に沿って組をなす第 1 磁石 12 a と第 2 磁石 12 b は離間して配置されている。第 1 磁石 12 a の組と第 2 磁石 12 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。図 7 及び図 8 に示す場合、第 1 磁石 12 a は、第 1 コイル 11 a 側を N 極、その反対側を S 極とし、第 2 磁石 12 b は、第 2 コイル 11 b 側を S 極、その反対側を N 極としている。この場合、第 1 磁石 12 a 及び第 2 磁石 12 b の磁気分極方向は、図 7 及び図 8 に示す白抜き矢印 A のように、軸 C に対して直交

50

する。なお、より一般に第 1 磁石 1 2 a 及び第 2 磁石 1 2 b の磁気分極方向は、軸 C と交差する方向であればよい。

【 0 0 3 8 】

本実施の形態 1 において、コイル 1 1 は、第 1 磁石 1 2 a の組と第 2 磁石 1 2 b の組の間で巻回方向が反転することが好ましい。例えば、図 7 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。或いは、第 1 コイル 1 1 a と第 2 コイル 1 1 b の巻回方向を同一とし、電流方向が逆になるように第 1 コイル 1 1 a と第 2 コイル 1 1 b を接続してもよい。この場合、図 7 に示すように、第 1 コイル 1 1 a に矢印 B の方向に電流を流したとき、第 2 コイル 1 1 b には矢印 B と逆方向に電流が流れるようになっていけばよい。

10

【 0 0 3 9 】

以上の構成を有する光学ユニット 1 では、第 1 コイル 1 1 a の巻かれた固定部本体 2 0 の径方向内側に、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 の径方向の外側の面 1 2 1 a 及び第 2 磁石 1 2 b の径方向の外側の面 1 2 1 b を平面状とすることで、光学ユニット 1 の組み立てを容易に行うことが可能となる。

20

【 0 0 4 0 】

また、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、固定部 2 に対して可動部 3 が軸 C 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 にそれぞれ流す電流を制御することによって、可動部 3 を固定部 2 に対して移動させることができる。可動部 3 が固定部 2 に対して移動している状態でも、磁石 1 2 の径方向の外側の面は、固定部本体 2 0 の肉抜き部 2 2 a 内に配置される。

30

【 0 0 4 1 】

また、光学ユニット 1 において、可動部 3 の外周面は、図 4 に示すように、固定部本体 2 0 の固定側摺動面 2 3 に接触する可動側摺動面 3 1 a を構成する。固定部本体 2 0 の固定側摺動面 2 3 と可動部 3 の可動側摺動面 3 1 a を接触させることで、固定部本体 2 0 に対して可動部 3 を常に接触した状態で移動させるとともに、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。

40

【 0 0 4 2 】

図 9 は、本発明の実施の形態 1 に係る光学ユニットの固定部本体の構成を示す平面図であって、物体側から軸 C 方向でみた筒部 2 1 を示す図である。本実施の形態 1 において、第 1 先端部 4 3 は、図 1 に示すように、磁石 1 2 の磁化方向（磁石 1 2 が対向する方向：第 1 の方向）の最大寸法 D 1 が、磁化方向及び軸 C 方向と直交する方向（第 2 の方向）の最大寸法 D 2 よりも長い。また、固定部本体 2 0 の筒部 2 1 は、図 9 に示すように、磁石 1 2 の磁化方向の最大寸法 D 3 が、磁化方向及び軸 C 方向と直交する方向の最大寸法 D 4 よりも長い。なお、コイル 1 1（第 1 コイル 1 1 a および第 2 コイル 1 1 b）は、支持部 2 2 に巻回されるため、巻回により形成される形状（軸 C 方向でみた形状）において、磁石 1 2 の磁化方向の最大寸法が、磁化方向及び軸 C 方向と直交する方向の最大寸法よりも長い。ここで、光学ユニット 1 を前枠部 4 側から軸 C 方向にそって見たときに、可動部 3 の一部、コイル 1 1 の一部、又は磁石 1 2 の一部が前枠部 4 の内部に含まれている。

【 0 0 4 3 】

最大寸法 D 1 に対する最大寸法 D 2 の比（ $D 2 / D 1$ ）は、0.4（ $D 2 / D 1$ ）0.8 であることが好ましく、0.5（ $D 2 / D 1$ ）0.7 であることがさらに好ましい。同様に、最大寸法 D 3 に対する最大寸法 D 4 の比（ $D 4 / D 3$ ）は、0.4（ $D 4 / D 3$ ）0.8 であることが好ましく、0.5（ $D 4 / D 3$ ）0.7 であることがさらに好ましい。上述したように、本実施の形態 1 に係る光学ユニット 1 は、軸 C 方向

50

でみた平面視で小判形状をなしている。同様に、可動部 3、第 2 先端部 4 4 及び後枠部 5 についても、軸 C 方向（各部の中心軸方向）でみた形状（平面視）において、磁石 1 2 の磁化方向の最大寸法が、磁化方向及び軸 C 方向と直交する方向の最大寸法よりも長い小判形状をなすことが好ましい。ここで、光学ユニット 1 においては、少なくとも固定部本体 2 0 の筒部 2 1 の外周のなす形状（軸 C 方向から見た外周のなす形状）が小判形状をなしていればよい。この場合、固定部本体 2 0 以外の構成要素は、それぞれが互いに組み付け可能な形状をなしていれば、小判形状に限らない。

【 0 0 4 4 】

光学ユニット 1 では、付勢部材 6 と磁石 1 2 との間で磁性による吸引力が作用し、磁石 1 2 が付勢部材 6 側に引き付けられる。これにより、固定部本体 2 0 における可動部 3 の位置であって、軸 C 方向と直交する平面における可動部 3 の位置を調整することが可能であり、該平面における可動部 3 の位置のずれを抑制することができる。なお、本実施の形態 1 では、付勢部材 6 は、光学ユニット 1 において第 1 の方向の略中央部に設けられ、長手方向が、軸 C 方向に沿うように設けられている。

10

【 0 0 4 5 】

以上説明した本発明の実施の形態 1 によれば、固定部 2 に配置されたコイル 1 1、及び可動部 3 に配置されて軸 C と直交する方向に磁気分極された磁石 1 2 を有し、可動部 3 を軸 C 方向に沿って固定部 2 に対して相対移動させることが可能なボイスコイルモータ 1 0 を備えるため、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、可動部 3 の作動中も固定部本体 2 0 の固定側摺動面 2 3 と可動部 3 の可動側摺動面 3 1 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。したがって、可動レンズを進退移動させるアクチュエータの小型化及び軽量化を実現することができる。

20

【 0 0 4 6 】

また、本実施の形態 1 によれば、磁性材からなる付勢部材 6 と磁石 1 2 との間で磁性による吸引力が作用し、磁石 1 2 が付勢部材 6 側に引き付けられるようにしたので、固定部本体 2 0 における可動部 3 の位置であって、軸 C 方向と直交する平面における可動部 3 の位置のずれを抑制することにより、固定部本体 2 0 に対する可動部 3 の傾きを抑制することができ、駆動安定性を向上することができる。これにより、ボイスコイルモータに印加すべき駆動力を小さくすることが可能となる。さらに、固定部本体 2 0 における可動部 3 の位置を固定することによって、光学系の偏心が抑制され、偏心による性能劣化を抑制することが可能となる。

30

【 0 0 4 7 】

また、本実施の形態 1 によれば、固定部本体 2 0 の内径側（内周面）に固定側摺動面 2 3 を設け、可動部 3 を、固定部 2（固定部本体 2 0）の内径側に配置するようにしたので、径方向の小型化を実現することができる。

【 0 0 4 8 】

また、本実施の形態 1 によれば、固定部 2 の中心軸と、可動部 3 の中心軸とがそれぞれ軸 C に一致し、互いに同一の中心軸を有しているため、固定部 2 に対する可動部 3 の傾きを抑制することができる。これにより、光学ユニット 1 の駆動を安定化するとともに、径方向の小型化を実現することができる。

40

【 0 0 4 9 】

また、本実施の形態 1 によれば、光学ユニット 1 は、軸 C 方向からみた平面視が小判形状をなすようにしたので、径方向、具体的には、2 組の磁石 1 2 が対向する方向と直交する方向の小型化を実現することができる。このため、例えば後述する図 3 0 に示すように、光学ユニット 1 を内視鏡の先端に配置した場合、内視鏡の先端の小型化ができるため、有利である。さらに、付勢部材 6 を、小判形状によって小型化した 2 組の磁石 1 2 が対向する方向と直交する方向に配置したので、光学ユニット 1 の最大外径の小型化ができる。このため、小判形状の効果と同様に、内視鏡先端に配置する際に有利で、内視鏡の先端の小型化ができる。

50

【 0 0 5 0 】

また、本実施の形態 1 によれば、可動部 3 の肉抜き部 3 1 c に磁石 1 2 を配設するようにしたので、2 組の磁石 1 2 が対向する方向の小型化を実現することができる。

【 0 0 5 1 】

また、本実施の形態 1 によれば、固定部 2 を固定部本体 2 0、前枠部 4 及び後枠部 5 を用いて構成することにより、部品点数及び組み立て工程を少なくするとともに設計の自由度を増加させることができ、低コスト化を実現することが可能となる。

【 0 0 5 2 】

また、本実施の形態 1 によれば、光学ユニット 1 では、軸 C に沿った方向において、可動部 3 の可動側摺動面 3 1 a における最も物体側の位置から最も像側の位置までの距離 L 1 が、前枠部 4 が保持する物体側固定レンズ群 G f の射出面から後枠部 5 が保持する像側固定レンズ群 G b の入射面までの距離 L 2 よりも長いため、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る。これにより、光学ユニット 1 の駆動を安定化するとともに、軸方向の小型化を実現することができる。

10

【 0 0 5 3 】

また、本実施の形態 1 によれば、コイル 1 1 は、軸 C を中心に巻かれているので、可動部 3 の摺動軸とボイスコイルモータ 1 0 により発生される推進力の作用軸とを同一にすることができ、安定して駆動することが可能となる。

【 0 0 5 4 】

また、本実施の形態 1 によれば、固定部 2 の固定側摺動面 2 3 は、周方向に分割して形成されるので、簡単な構造で光学ユニット 1 を小型化することが可能となる。

20

【 0 0 5 5 】

また、本実施の形態 1 によれば、固定部本体 2 0 が、軸 C 方向の一端側で周方向に沿って分割された形状をなすとともに、前枠部 4 を保持している。これにより、径方向のサイズを増大させることなく固定部 2 の剛性を高めることができる。また、固定部本体 2 0 の一端側を前枠部 4 に密着させて保持することで、支持部 2 2 における筒部 2 1 に連なる側と異なる側の端部の形状が固定され、固定側摺動面 2 3 の形状を安定化することができる。これにより、光学ユニット 1 の駆動を安定化するとともに、径方向の小型化を実現することができる。

【 0 0 5 6 】

また、本実施の形態 1 によれば、磁石 1 2 は、軸 C に対して対称に複数配置されるので、安定して駆動力を増加させることが可能となる。

30

【 0 0 5 7 】

また、本実施の形態 1 によれば、磁石 1 2 は、軸 C 方向に沿って隣り合い、磁気分極方向が互いに反対方向である第 1 磁石 1 2 a 及び第 2 磁石 1 2 b からなる組を複数有し、複数の第 1 磁石 1 2 a は、同一の磁気分極方向を有し、コイル 1 1 は、複数の第 1 磁石 1 2 a に対向する第 1 コイル 1 1 a と、複数の第 2 磁石 1 2 b に対向し、第 1 コイル 1 1 a に接続される第 2 コイル 1 1 b と、を有し、第 1 コイル 1 1 a と第 2 コイル 1 1 b は、電流の流れる方向が逆であるため、駆動力を増加させることが可能となる。

【 0 0 5 8 】

なお、本実施の形態 1 において、磁石 1 2 (第 1 磁石 1 2 a 及び第 2 磁石 1 2 b) は、光学ユニット 1 の周方向 (コイル 1 1 の巻回方向) で分割されていることが好ましい。すなわち、軸 C に直交する平面を切断面としたときに、非連続であることが好ましい。

40

【 0 0 5 9 】

(実施の形態 1 の変形例 1)

図 1 0 は、本実施の形態 1 の変形例 1 に係る光学ユニットの要部の構成を示す断面図であって、図 4 の II - II 線を通る切断面に応じた光学ユニットの断面図である。本変形例 1 では、上述した光学ユニット 1 の構成に対し、可動部 3 において、二つの第 1 磁石 1 2 a が対向する方向、および軸 C 方向と直交する方向 (第 2 の方向) の側面 (平面部 3 1 b) に第 3 磁石 1 2 c が設けられている。軸 C 方向からみた光学ユニット 1 の平面視の形

50

状を小判形状に維持しつつ、第2の方向において第3磁石12cを設けることで、光学ユニットの小型化を実現し、ボイスコイルモータとしての性能を向上させることができる。

【0060】

続いて、本実施の形態1の変形例2～8について説明する。上述した実施の形態1では、付勢部材6が、光学ユニット1において固定部2の外周側、かつ第1の方向の略中央部に設けられ、長手方向が、軸C方向に沿うように設けられているものとして説明したが、これに限らない。

【0061】

(実施の形態1の変形例2)

図11は、本実施の形態1の変形例2に係る光学ユニットの要部の構成を示す断面図であって、図4のII-II線を通る切断面に応じた光学ユニットの断面図である。本変形例2では、上述した付勢部材6が第1の方向の略中央部ではなく、一方の端部側に設けられる。このように、第1の方向に対する付勢部材6の位置は、中央部に限らず配置してもよい。

10

【0062】

(実施の形態1の変形例3)

図12は、本実施の形態1の変形例3に係る光学ユニットの要部の構成を示す断面図であって、図4のII-II線を通る切断面に応じた光学ユニットの断面図である。本変形例3では、上述した付勢部材6に代えて、該付勢部材6の第1の方向の長さ(幅)よりも大きい付勢部材6aを備える。付勢部材の幅は、光学ユニット1の第1の方向の長さより小さければよく、例えば、実施の形態1に係る付勢部材6のように、二つの第2磁石12bの間の距離よりも小さい幅であってもよいし、この距離よりも大きいものであってもよい。

20

【0063】

(実施の形態1の変形例4)

図13は、本実施の形態1の変形例4に係る光学ユニットの要部の構成を示す断面図であって、図4のII-II線を通る切断面に応じた光学ユニットの断面図である。本変形例4では、上述した付勢部材6に代えて、第1の方向に沿って並べられた二つの付勢部材(第1付勢部材61および第2付勢部材62)を有する付勢部材6bを備える。付勢部材の数は、固定部2に固定できれば数は問わず、例えば、実施の形態1に係る付勢部材6のように一枚からなるものであってもよいし、本変形例4のように、二つの付勢部材からなるものであってもよい。

30

【0064】

(実施の形態1の変形例5)

図14は、本実施の形態1の変形例5に係る光学ユニットの要部の構成を示す断面図であって、図4のII-II線を通る切断面に応じた光学ユニットの断面図である。本変形例5では、上述した付勢部材6に代えて、棒状に延びる付勢部材6cを備える。付勢部材の形状は、帯状に限らず、例えば、本変形例5のように棒状をなして延びるものであってもよいし、長手方向と直交する断面が、角形状をなすものであってもよい。本変形例5のような棒状のワイヤを用いれば、帯状の部材と比して、引き付けに係る力量を適正に調整しつつ、付勢部材の加工難度を低減して、製造におけるばらつきを低減させることができる。

40

【0065】

(実施の形態1の変形例6)

図15は、本実施の形態1の変形例6に係る光学ユニットの要部の構成を示す断面図であって、図4のII-II線を通る切断面に応じた光学ユニットの断面図である。本変形例6では、上述した付勢部材6に代えて、第2の方向で対向し、磁性部との間で生じる吸引力が異なる二つの付勢部材(第3付勢部材63および第4付勢部材64)を有する付勢部材6dを備える。第3付勢部材63および第4付勢部材64は、対向する部材間に、軸Cを含んでいる。すなわち、第3付勢部材63および第4付勢部材64は、光軸に対して

50

両側に設けられている。本変形例 6 のように、付勢部材は、固定部 2 に固定できれば数および配置は問わず、例えば、第 2 の方向で対向する位置に二つの付勢部材を設けてもよい。付勢部材と磁性部（磁石 1 2）との間で生じる吸引力は、付勢部材と磁性部との距離や、付勢部材の形状や材質、などにより調整することができる。

【 0 0 6 6 】

（実施の形態 1 の変形例 7）

図 1 6 は、本実施の形態 1 の変形例 7 に係る光学ユニットの要部の構成を示す断面図であって、図 4 の II - II 線を通る切断面に応じた光学ユニットの断面図である。本変形例 7 では、上述した付勢部材 6 に代えて、固定部 2 の内周側に設けられた付勢部材 6 e を備える。付勢部材の配置は、可動部 3 を固定部本体 2 0 側に引き付けられる位置であればよく、例えば、実施の形態 1 に係る付勢部材 6 のように、固定部 2 の外周側であってもよいし、本変形例 7 のように内周側に設けてもよい。

10

【 0 0 6 7 】

（実施の形態 1 の変形例 8）

図 1 7 は、本実施の形態 1 の変形例 8 に係る光学ユニットの要部の構成を示す断面図であって、図 4 の II - II 線を通る切断面に応じた光学ユニットの断面図である。本変形例 8 では、上述した付勢部材 6 に代えて、固定部 2 の内周側に設けられた付勢部材 6 f を備える。付勢部材の配置は、可動部 3 を固定部本体 2 0 側に引き付けられる位置であればよく、例えば、実施の形態 1 に係る付勢部材 6 のように、固定部 2 の外周側であってもよいし、本変形例 8 のように固定部本体 2 0 の第 1 の方向と交差する側面に設けてもよい。

20

【 0 0 6 8 】

続いて、本実施の形態 1 の変形例 9 ~ 1 3 について説明する。上述した実施の形態 1 では、付勢部材 6 が、最も面積の広い面（以下、主面という）が矩形をなす板状であるものとして説明したが、これに限らない。

【 0 0 6 9 】

（実施の形態 1 の変形例 9）

図 1 8 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 9 に係る光学ユニットの要部の構成を示す模式図である。本変形例 9 では、上述した付勢部材 6 に代えて、長手方向に沿って複数の貫通孔 6 0 1 が形成された付勢部材 6 g を備える。貫通孔 6 0 1 は、開口が円をなしている。

30

【 0 0 7 0 】

（実施の形態 1 の変形例 1 0）

図 1 9 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 1 0 に係る光学ユニットの要部の構成を示す模式図である。本変形例 1 0 では、上述した付勢部材 6 に代えて、長手方向に沿って二列に複数の貫通孔 6 0 2 が形成された付勢部材 6 h を備える。貫通孔 6 0 2 は、付勢部材 6 g の長手方向に沿って延びる長穴をなしている。本変形例 9、1 0 のように、貫通孔を形成することによって、付勢部材を小型化することができる。

【 0 0 7 1 】

（実施の形態 1 の変形例 1 1）

図 2 0 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 1 1 に係る光学ユニットの要部の構成を示す模式図である。本変形例 1 1 では、上述した付勢部材 6 に代えて、長手方向に沿った外縁が弧状をなす付勢部材 6 i を備える。本変形例 1 1 のように、長手方向の中央部の幅が最も大きくなるような形状をなす付勢部材であってもよい。

40

【 0 0 7 2 】

（実施の形態 1 の変形例 1 2）

図 2 1 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 1 2 に係る光学ユニットの要部の構成を示す模式図である。本変形例 1 2 では、上述した付勢部材 6 に代えて、長手方向に沿った外縁が弧状をなす付勢部材 6 j を備える。本変形例 1 2 のように、長手方向の中央部の幅が最も小さくなるような形状をなす付勢部材であってもよい。

【 0 0 7 3 】

50

(実施の形態1の変形例13)

図22は、本発明の実施の形態1の変形例13に係る光学ユニットの要部の構成を示す模式図である。本変形例13では、上述した付勢部材6に代えて、長手方向に沿って分割されてなる複数の付勢部材(第5付勢部材65、第6付勢部材66および第7付勢部材67)を有する付勢部材6kを備える。本変形例13のように、長手方向に沿って配置される付勢部材の数は一つに限らず、複数設けられていてもよい。この際、各付勢部材は、固定部2に固定されるものであってもよいし、絶縁性の接続部材などによって隣り合う付勢部材同士が接続されているものであってもよい。

【0074】

(実施の形態1の変形例14)

続いて、本実施の形態1の変形例14について説明する。図23は、本発明の実施の形態1の変形例14に係る光学ユニットの構成を示す斜視図である。図24は、図23のII-III線を通る切断面で見たとときの光学ユニットの断面図である。上述した実施の形態1では、付勢部材6が、コイル11の外周を通るものとして説明したが、本変形例14では、コイルが第1の方向に沿って分割され、該コイル間に付勢部材が設けられる。具体的に、本変形例13に係る光学ユニット1Aは、第1コイル11aおよび第2コイル11bに代えて、第1の方向の一方に設けられる第3コイル11cと、他方に設けられる第4コイル11dと、を備えるとともに、付勢部材6に代えて、第3コイル11cおよび第4コイル11dとの間に設けられ、前枠部4と筒部21との間を接続する付勢部材6lを備える。本変形例14のように、第3コイル11cおよび第4コイル11dとの間に付勢部材6lを設けることにより、実施の形態1に係る光学ユニット1と比して小型化することができる。

【0075】

続いて、本実施の形態1の変形例15~17について説明する。上述した実施の形態1では、第1磁石12a及び第2磁石12bが、角柱状をなすものとして説明したが、これに限らない。

【0076】

(実施の形態1の変形例15)

図25は、本発明の実施の形態1の変形例15に係る光学ユニットの要部の構成を示す模式図であって、ボイスコイルモータの磁石の構成を示す斜視図である。本変形例15に係る磁石12cのように、外周面が、曲面をなすものを含んでいてもよい。

【0077】

(実施の形態1の変形例16)

図26は、本発明の実施の形態1の変形例16に係る光学ユニットの要部の構成を示す模式図であって、ボイスコイルモータの磁石の構成を示す斜視図である。本変形例16に係る磁石12dのように、外周面のうち対向する面が曲面をなすアーチ状であってもよい。

【0078】

(実施の形態1の変形例17)

図26は、本発明の実施の形態1の変形例17に係る光学ユニットの要部の構成を示す模式図であって、ボイスコイルモータの磁石の構成を示す斜視図である。本変形例17に係る磁石12eのように、外周面のうち対向する面が曲面をなすアーチ状であるとともに、該アーチ状に延びる方向の長さが異なるものであってもよい。

【0079】

(実施の形態2)

図28は、本発明の実施の形態2に係る光学ユニットの構成を示す図であって、図3のI-I線を通る切断面に応じた光学ユニットの断面図である。なお、上述した構成と同じ構成要素には、同一の符号が付してある。上述した実施の形態1では、軸C方向に沿って並んだ巻回方向の異なる第1コイル11a及び第2コイル11b、並びに2組の第1磁石12a及び第2磁石12bを有するものとして説明したが、磁石(磁性部)は、一組で

10

20

30

40

50

あってもよいし、三組以上であってもよい。本実施の形態 2 では、一組の磁石を有するものを例に説明する。図 27 に示す光学ユニット 1 B 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 に近づく方向に可動部 3 を付勢して、可動部 3 の位置を調整可能な付勢部材 6 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 A と、を備える。

【0080】

ボイスコイルモータ 10 A は、図 28 に示すように、固定部 2 の固定部本体 20 に配置されたコイル 11 A と、コイル 11 A に対向するように可動部 3 に配置された磁石 12 A と、を有する。

【0081】

コイル 11 A は、図 28 に示すように、固定部本体 20 の支持部 22 の外周に、所定の方向に沿って巻かれたコイルからなる。なお、コイル 11 A は、予め巻かれたものを後から配設してもよいし、支持部 22 に直接巻き付けるものであってもよい。コイルの巻回数以外（軸 C 方向からみた形状など）は、上述した第 1 コイル 11 a 及び第 2 コイル 11 b と同様の形状をなす。

【0082】

磁石 12 A は、図 28 に示すように、コイル 11 A の内側に、コイル 11 A の平面部と対向する一对の磁石からなる。一对の磁石 12 A（磁性部）は、軸 C と直交する断面において、対向する位置に配設される。なお、本実施の形態 2 では、軸 C に対して対向する位置に磁石 12 A を設置したが、 180° 以外の角度をなすように磁石 12 A を設置してもよい。

【0083】

図 28 に示すように、磁石 12 A の軸 C 方向の幅は、コイル 11 A の軸 C 方向の幅よりも短い。これにより、可動部 3 の移動範囲内で、磁石 12 A を常にコイル 11 A の軸 C 方向の幅内にそれぞれ存在させることができる。

【0084】

光学ユニット 1 B では、実施の形態 1 と同様、図 28 に示すように、軸 C に沿った方向において、可動部 3 の可動側摺動面 31 a における最も物体側の位置から最も像側の位置までの距離 L_1 が、前枠部 4 が保持する物体側固定レンズ群 G f の射出面から後枠部 5 が保持する像側固定レンズ群 G b の入射面までの距離 L_2 よりも長い ($L_1 > L_2$)。

【0085】

（実施の形態 3）

図 29 は、本発明の実施の形態 3 に係る光学ユニットの構成を示す図であって、図 3 の I-I 線を通る切断面に応じた光学ユニットの断面図である。なお、上述した構成と同じ構成要素には、同一の符号が付してある。図 29 に示す光学ユニット 1 C は、固定部 2 A と、固定部 2 A に対して移動可能な可動部 3 と、固定部 2 A に対する可動部 3 の位置を調整する付勢部材 6 と、固定部 2 A 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。

【0086】

固定部 2 A は、固定部本体 20 と、前枠部 4 と、撮像素子 7 を保持し固定部本体 20 の像側に取り付けられた後枠部 5 A と、を有する。撮像素子 7 は、CCD (Charge Coupled Device) 又は CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) を用いて構成され、可動レンズ群 G v を透過した光を受光して、光電変換処理を行なう。

【0087】

光学ユニット 1 C では、図 28 に示すように、軸 C に沿った方向において、可動部 3 の可動側摺動面 31 a における最も物体側の位置から最も像側の位置までの距離 L_3 が、前枠部 4 が保持する物体側固定レンズ群 G f の射出面から後枠部 5 A が保持する撮像素子 7 の受光面 7 a までの距離 L_4 よりも長い ($L_3 > L_4$)。

【0088】

（実施の形態 4）

10

20

30

40

50

図30は、本発明の実施の形態4に係る内視鏡を備えた内視鏡システムの構成を示す図である。同図に示す内視鏡システム100は、内視鏡90と、制御装置94と、表示装置96とを備える。内視鏡90は、上述した実施の形態1～3および変形例に係る光学ユニット1、1A、1B又は1Cを備える。本実施の形態4では、例えば光学ユニット1を備えるものとして説明する。

【0089】

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。換言すれば、内視鏡90は、医療用内視鏡でもよいし、工業用内視鏡でもよい。

10

【0090】

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コード93と、を備える。

【0091】

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、被写体からの光を集光して該被写体を撮像する撮像部80が設けられている。撮像部80は、被写体からの光を集光する光学ユニット1と、光学ユニット1が集光した光を光電変換して出力する撮像素子とを有する。なお、光学ユニット1Cを用いる場合は、撮像素子7が光学ユニット1C内に設けられているものとなる。撮像素子は、CCD又はCMOSを用いて構成される。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。

20

【0092】

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、上述したボイスコイルモータ10の作動を指示し、光学ユニット1におけるズーム作動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。

【0093】

ユニバーサルコード93は、操作部92と制御装置94とを接続する部材である。内視鏡90は、ユニバーサルコード93の基端部に設けられるコネクタ93aを介して制御装置94に接続される。

30

【0094】

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。

【0095】

制御装置94は、湾曲部91bの湾曲状態を制御する駆動制御部94aと、撮像部80を制御する画像制御部94bと、図示しない光源装置を制御する光源制御部94cと、を有する。制御装置94は、CPU(Central Processing Unit)等のプロセッサを有し、内視鏡システム100の全体を統括して制御する。

40

【0096】

駆動制御部94aは、アクチュエータを有し、ワイヤを介して操作部92及び湾曲部91bと機械的に接続される。駆動制御部94aは、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。

【0097】

画像制御部94bは、電気線を介して撮像部80及び操作部92と電氣的に接続される。画像制御部94bは、撮像部80が有するボイスコイルモータ10の駆動制御及び撮像部80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、表示装置96で表示される。

50

【 0 0 9 8 】

光源制御部 9 4 c は、光ファイバを介して光源及び操作部 9 2 と光学的に接続される。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。

【 0 0 9 9 】

なお、操作部 9 2 を挿入部 9 1 と別体で形成し、遠隔操作によって挿入部 9 1 の操作を行う構成としてもよい。

【 0 1 0 0 】

以上の構成を有する内視鏡システム 1 0 0 は、上述した光学ユニット 1、1 A、1 B 又は 1 C を有する撮像部 8 0 を備えるため、小型で迅速にズーム変更することができ、動画撮像に好適である。

10

【 0 1 0 1 】

以上の構成を有する内視鏡システム 1 0 0 は、上述した光学ユニット 1、1 A、1 B 又は 1 C を有する撮像部 8 0 を備えるため、小型で迅速にズーム変更することができ、動画撮像に好適である。

【 0 1 0 2 】

また、内視鏡システム 1 0 0 において、光学ユニット 1、1 A、1 B 又は 1 C が、軸 C 方向からみた平面視が小判形状をなすようにしたので、径方向、具体的には、2 組の磁石 1 2 が対向する方向と直交する方向に小型化し、撮像部 8 0 の細径化を実現することができる。

【 0 1 0 3 】

また、内視鏡システム 1 0 0 によれば、可動部 3 に磁石 1 2 を設ける一方、固定部 2 にコイル 1 1 を設けているため、コイル 1 1 に接続されるケーブルを動かす必要がない。このため、内視鏡 9 0 の先端部 9 1 a の限られたスペースにおいてケーブルが動いて断線を生じてしまうおそれがなく、耐久性にも優れている。

20

【 0 1 0 4 】

(実施の形態 4 の変形例)

続いて、本実施の形態 4 の変形例について説明する。図 3 1 は、本発明の実施の形態 4 の変形例に係る内視鏡システムにおける内視鏡の要部の構成を示す図である。本変形例では、付勢部材 6 を除く光学ユニット 1 を有する撮像部 8 0 を備える場合を説明する。また、光学ユニットの断面は、上述した図 4 の II - II 線を通過する切断面に応じた断面を示している。先端部 9 1 a には、光源装置からの照明光を導光し、外部に照射するためのライトガイド 9 0 1 A、9 0 1 B、9 0 1 C と、生検鉗子などの挿通を行うための孔をなす鉗子チャンネル 9 0 2 と、送気または送水を行うための孔をなす送気送水管 9 0 3 と、薬剤等を噴射するための孔をなす噴射チャンネル 9 0 4 と、付勢部材 6 を除く光学ユニット 1 の構成を含む撮像部 8 0 と、を有している。本変形例では、光学ユニットにおける付勢部材 6 の機能を、上述したライトガイド 9 0 1 A、9 0 1 B、9 0 1 C、鉗子チャンネル 9 0 2、送気送水管 9 0 3 および噴射チャンネル 9 0 4 のうちのいずれかに割り当てる。具体的に、付勢部材 6 の機能が割り当てられた部材の表面に強磁性体の膜を設けたり、部材自体を強磁性材料で形成したりすることにより、可動部 3 を引き付けて、固定部本体 2 0 に対して固定する。このように、内視鏡 9 0 の内容物を付勢部材として用いるようにしてもよい。

30

40

【 0 1 0 5 】

(その他の実施の形態)

ここまで、本発明を実施するための形態を説明してきたが、本発明は上述した実施の形態によってのみ限定されるべきものではない。例えば、上述した光学ユニット 1 に対し、磁気を検出する少なくとも 1 つの磁気検出器と、磁気検出器の検出結果に基づいてコイル 1 1 に流れる電流を制御する電流制御部をさらに具備させてもよい。磁気検出器は、例えばホール素子や磁気抵抗効果素子 (MR 素子) を用いて実現される。磁気検出器は、コイル 1 1 の径方向外周側に設けられる支持部材に固設される。磁気検出器が検出した磁気に基づいてコイル 1 1 に流れる電流を制御することにより、可動部 3 の駆動速度及び停止位

50

置を一段と的確に制御することが可能となる。

【0106】

また、可動部に配設する磁石の数は、実施の形態1に記載したものに限定されるわけではない。

【0107】

また、固定部に設けられる肉抜き部は、磁石を組み付けることができればよく、径方向外周側まで貫通していなくてもよい。

【0108】

また、実施の形態1～4および変形例を適宜組み合わせてもよい。

【0109】

このように、本発明は、ここでは記載していない様々な実施の形態等を含み得るものであり、請求の範囲に記載した技術的思想を逸脱しない範囲内において適宜設計変更等を行うことが可能である。

10

【符号の説明】

【0110】

1, 1A, 1B, 1C 光学ユニット

2, 2A 固定部

3 可動部

4 前枠部

5, 5A 後枠部

20

6, 6a～6l 付勢部材

7 撮像素子

10, 10A ボイスコイルモータ

11, 11A コイル

11a 第1コイル

11b 第2コイル

11c 第3コイル

11d 第4コイル

12, 12A 磁石

12a 第1磁石

30

12b 第2磁石

20 固定部本体

80 撮像部

90 内視鏡

91 挿入部

100 内視鏡システム

C 軸

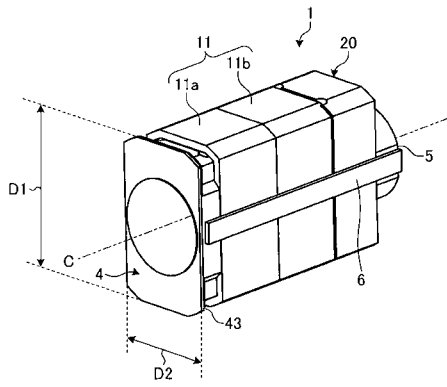
Gb 像側固定レンズ群

Gf 物体側固定レンズ群

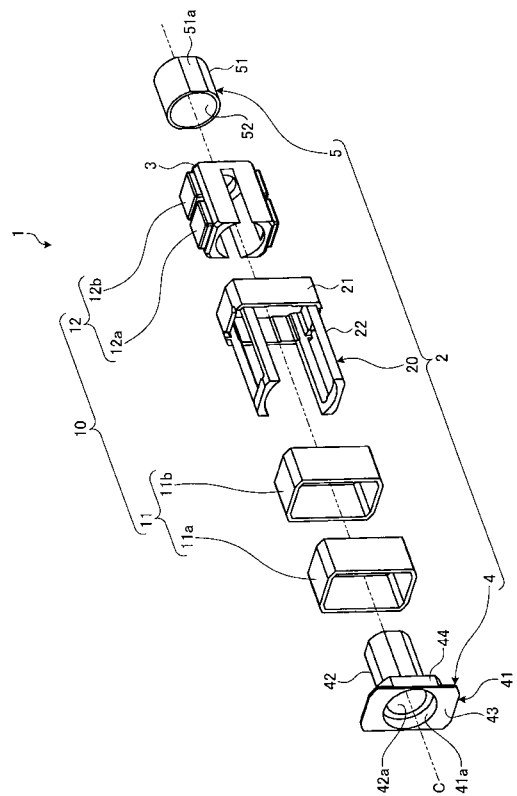
Gv 可動レンズ群

40

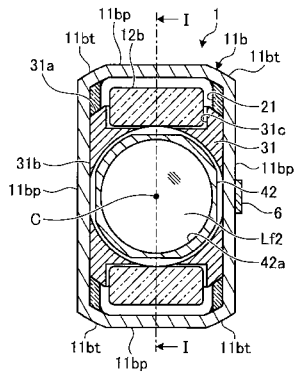
【 図 1 】



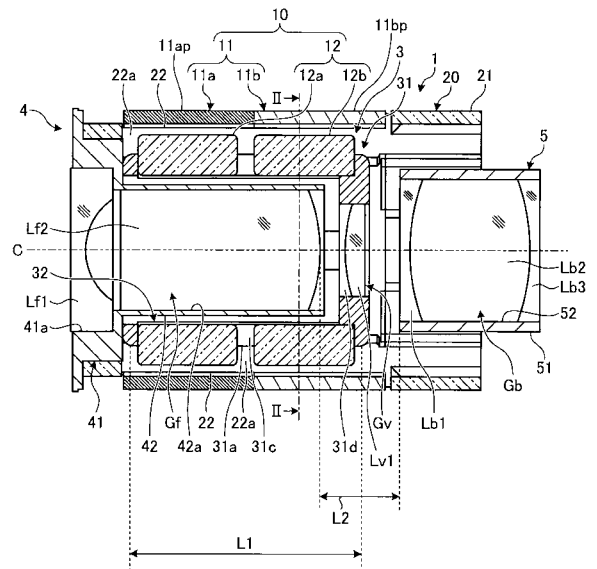
【 図 2 】



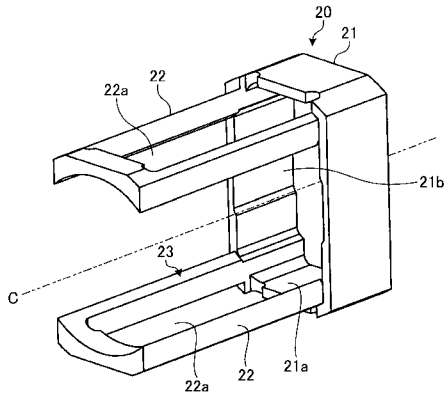
【 図 3 】



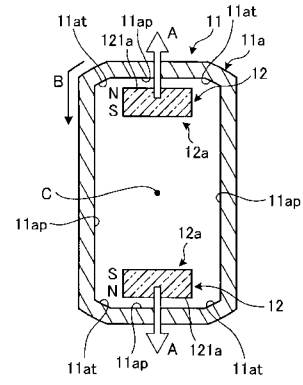
【 図 4 】



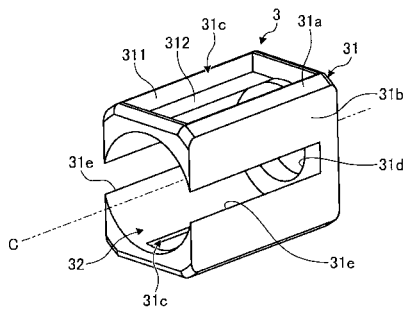
【 図 5 】



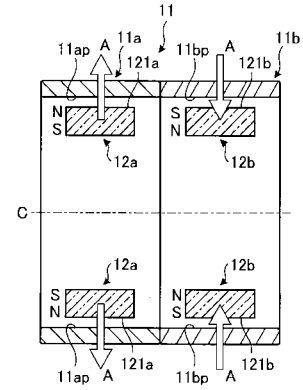
【 図 7 】



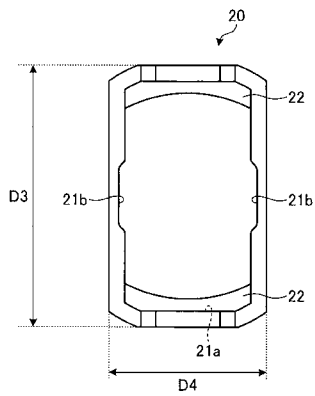
【 図 6 】



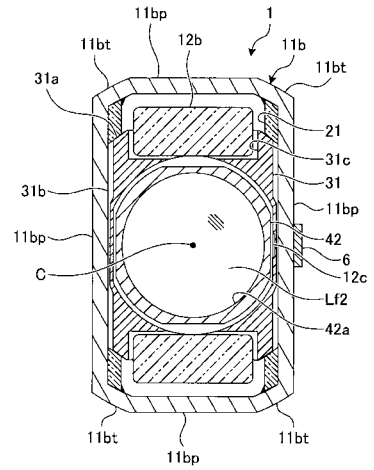
【 図 8 】



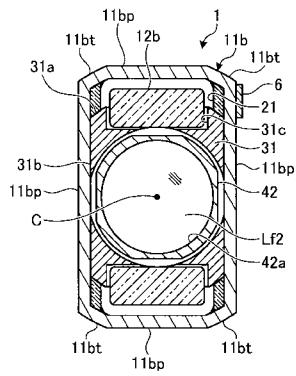
【 図 9 】



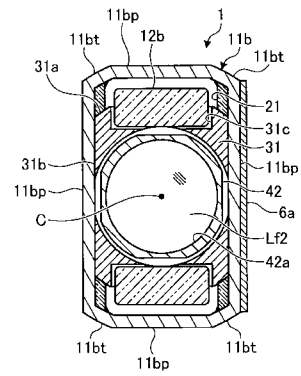
【 図 10 】



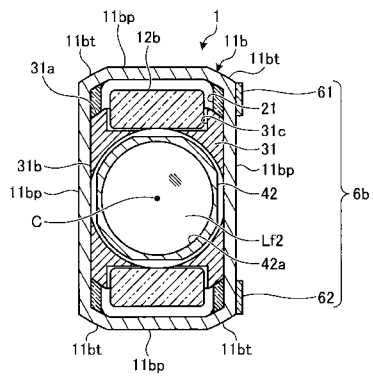
【 図 1 1 】



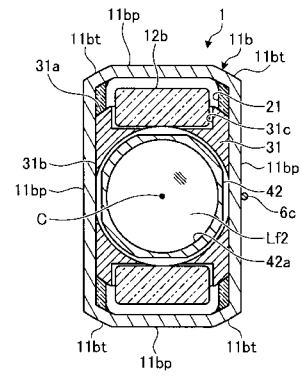
【 図 1 2 】



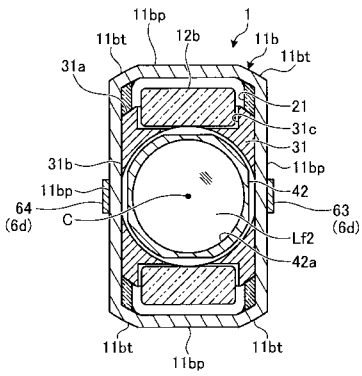
【 図 1 3 】



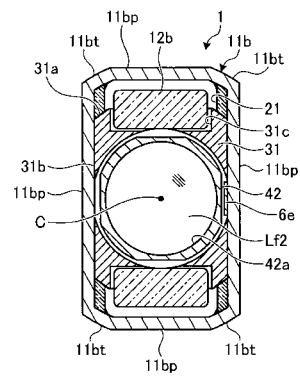
【 図 1 4 】



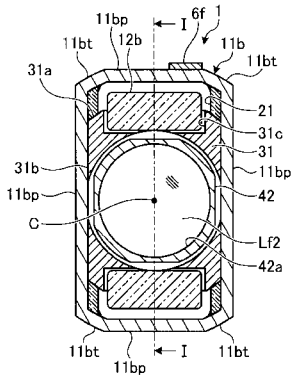
【 図 1 5 】



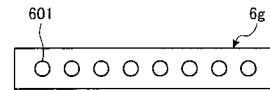
【 図 1 6 】



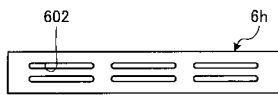
【 図 1 7 】



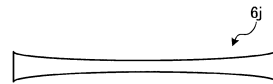
【 図 1 8 】



【 図 19 】



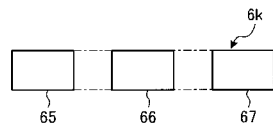
【 図 21 】



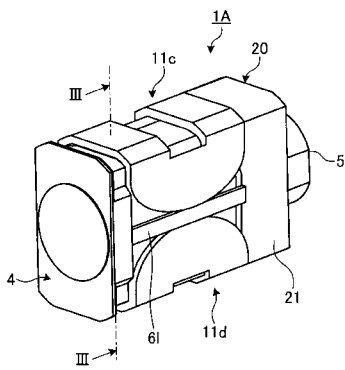
【 図 20 】



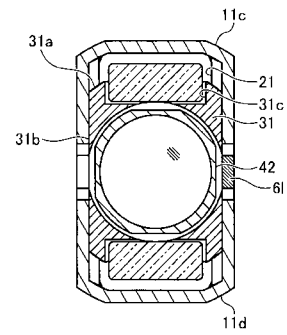
【 図 22 】



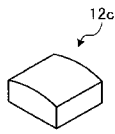
【 図 23 】



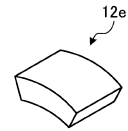
【 図 24 】



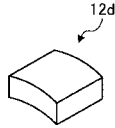
【 図 2 5 】



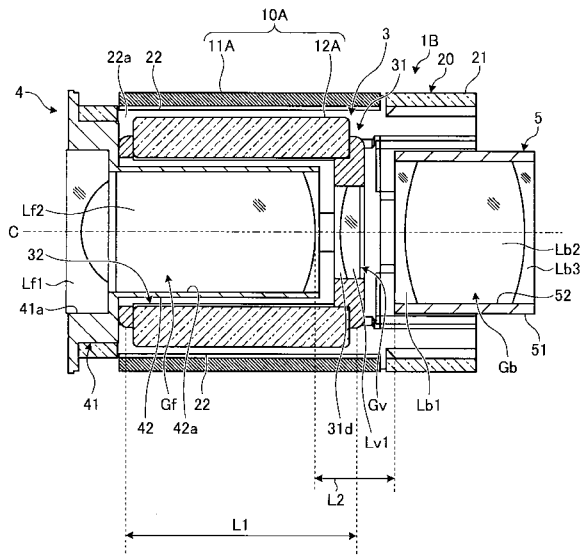
【 図 2 7 】



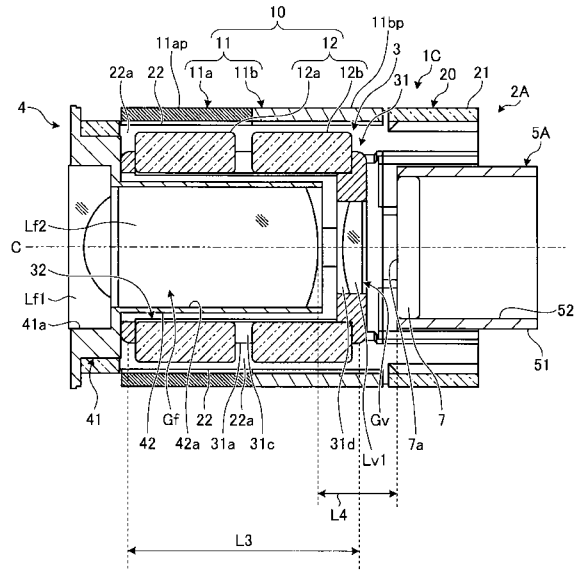
【 図 2 6 】



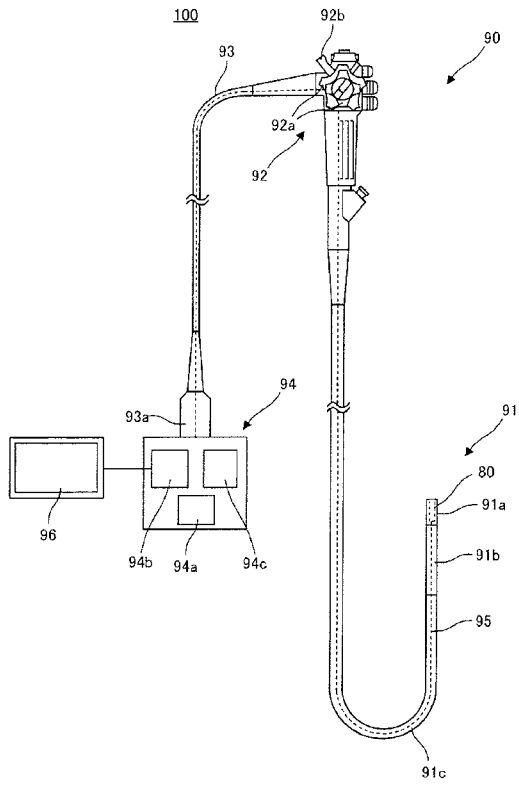
【 図 2 8 】



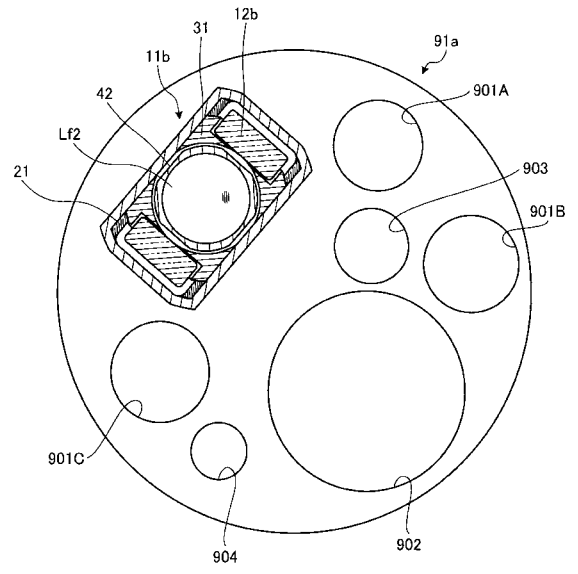
【 図 2 9 】



【 図 3 0 】



【 図 3 1 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2015/083818
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G02B7/04 (2006.01) i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G02B7/04 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5747363 B2 (Olympus Corp.), 15 July 2015 (15.07.2015), paragraphs [0017], [0028] to [0080]; fig. 1 to 11 & WO 2014/203626 A1	1-10
Y	JP 2007-47685 A (Sony Corp.), 22 February 2007 (22.02.2007), paragraphs [0048] to [0067]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-10
Y	JP 2007-47684 A (Sony Corp.), 22 February 2007 (22.02.2007), paragraphs [0033] to [0051]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 10 February 2016 (10.02.16)		Date of mailing of the international search report 23 February 2016 (23.02.16)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 8 3 8 1 8	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G02B7/04(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G02B7/04			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2016年 日本国実用新案登録公報 1996-2016年 日本国登録実用新案公報 1994-2016年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
Y	JP 5747363 B2 (オリンパス株式会社) 2015.07.15, 【0017】、【0028】 - 【0080】、図1-11 & WO 2014/203626 A1	1-10	
Y	JP 2007-47685 A (ソニー株式会社) 2007.02.22, 【0048】 - 【0067】、図1-3 (ファミリーなし)	1-10	
Y	JP 2007-47684 A (ソニー株式会社) 2007.02.22, 【0033】 - 【0051】、図1-3 (ファミリーなし)	1-10	
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。		☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。	
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 10.02.2016		国際調査報告の発送日 23.02.2016	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 高橋 雅明	2V 4080
		電話番号 03-3581-1101 内線 3271	

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	光学单元和内窥镜		
公开(公告)号	JPWO2017094126A1	公开(公告)日	2018-09-20
申请号	JP2017553542	申请日	2015-12-01
[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	伊藤直		
发明人	伊藤直		
IPC分类号	G02B7/04 G03B5/00 A61B1/00		
CPC分类号	G02B23/2438 G02B7/021 G02B7/08 G02B7/10 G02B7/102 G02B23/2469 G02B23/26		
FI分类号	G02B7/04.E G03B5/00.A G03B5/00.L A61B1/00.731		
F-TERM分类号	2H044/BE01 2H044/BE10 2K005/AA04 2K005/AA05 2K005/CA53 4C161/FF40 4C161/PP12 4C161/PP13		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

光学单元包括：保持物体侧固定透镜组的前框架部分；保持像侧固定透镜组或图像传感器的后框架部分；以及固定部分，其具有固定部分主体，该固定部分主体保持前框架部分和后框架部分。然后，可移动透镜组被保持在物侧固定透镜组与像侧固定透镜组或图像拾取元件之间，并且可移动透镜组相对于固定部分主体在固定部分主体的径向内部可滑动地移动。截面，布置在可移动部分中并在与物体侧固定透镜组的光轴相交的方向上磁化的磁性部分，以及布置在固定部分主体中沿固定部分主体的径向外侧的磁性部分。通过在音圈电动机和磁性部分之间施加磁吸引力，音圈电动机具有定位的线圈，并且该音圈电动机能够使可移动部分相对于固定部分主体沿光轴方向移动。用于偏压可动部分的偏压构件和固定部分体，平行的磁化方向的所述磁性部分的所述第一方向上的最大尺寸比在第二方向上垂直于所述第一方向和所述光轴的方向的最大尺寸更长。

