

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 12 月 29 日(29.12.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/208078 A1

- (51) 国際特許分類:
G03B 9/02 (2006.01) **G02B 23/26** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/068565
- (22) 国際出願日: 2015 年 6 月 26 日(26.06.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: オリンパス株式会社(OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 北中 智大(KITANAKA, Tomohiro); 〒1510072 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 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 蔵田 昌俊, 外(KURATA, Masatoshi et al.); 〒1050014 東京都港区芝 3 丁目 2 3 番 1 号 セレスティン芝三井ビルディング 1 1 階 鈴榮特許総合事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロアジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

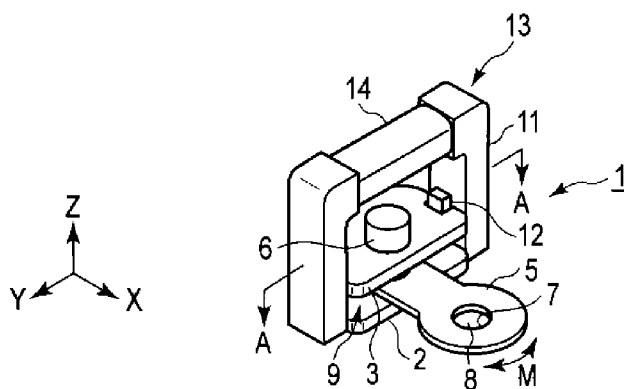
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LIGHT ADJUSTMENT DEVICE AND OPTICAL INSTRUMENT EQUIPPED WITH LIGHT ADJUSTMENT DEVICE

(54) 発明の名称: 光調節装置及び光調節装置を搭載する光学機器

[図2]



(57) Abstract: Light adjustment devices are small, and positioning the small structural components therein during assembly is complicated. A demand exists for a structure allowing engagement in accurate positions and orientations during installation. In a light adjustment device of the present invention, a first positioning portion (protuberance) and a second positioning portion (predetermined-direction groove) are formed in advance in a location where the yoke of an electromagnetic drive source and a drive mechanism are joined together, and the positioning portions are fitted and locked together during installation, whereby the electromagnetic drive source can be provided upright on the drive mechanism in an accurate position and at the desired slant.

(57) 要約: 光調節装置は小型であり、組み立て作業において、小型の各構成部品の位置決めが煩雑であり、組み付けた際に正確な位置や向きで係合できる構造が望まれている。光調節装置は、電磁駆動源のヨークと駆動機構とが接合する箇所に、第 1 の位置決め部位 (突起) と第 2 の位置決め部位 (所定方向の溝) を予め形成し、組み付けの際に互いの位置決め部位を嵌合して係止することで、電磁駆動源を正確な位置で且つ所望の傾きで駆動機構に立設する。



WO 2016/208078 A1

明 細 書

発明の名称： 光調節装置及び光調節装置を搭載する光学機器

技術分野

[0001] 本発明は、光路を透過する光束に作用する光調節素子を光路上に挿脱する光調節装置、当該装置を搭載する光学機器に関する。

背景技術

[0002] 一般に、絞りやフィルタ等として知られる光調節素子は、光学機器の光路上に配置されて、通過する光束に対し、それぞれに目的に合った作用を及ぼしている。光学機器によっては光調節素子を光路上に固定されている形態だけではなく、光路上から退避させる形態も必要とされる場合には、光調節素子と移動機構を組み合わせた光調節装置として搭載している。

[0003] 光学機器として、例えば、医療用又は工業用に用いられる内視鏡の挿入部に光調節装置を搭載する場合には、小型化が要求される。光学機器に搭載される光調節装置の一例として、特許文献1には、小型化された光調節装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平9－22042号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 光調節装置の小型化には、採用した構造によって、光軸方向（厚み方向）及び／又は光軸と交差する径方向（平面方向）に対して、それぞれ小型化することが可能である。搭載対象が内視鏡の挿入部のように、操作部から光軸に沿って延出する長尺な形状であれば、光軸方向に小型化を図るよりは、径方向に小型化所謂、細径化を図る方がより強く要望されている。

[0006] 前述した特許文献1では、撮影レンズの周囲を取り囲むように環状ヨークを配置し、その環状ヨークに巻き付けたコイルにより発生させた電磁力をシ

ャッタ駆動源として用いる電磁駆動装置が提案されている。この電磁駆動装置は、撮影レンズを取り囲むように、シャッタ駆動源を配置したことを技術的特徴としている。このような構成は、厚み方向に対して小型化を実現できるが、撮影レンズの外周側にヨークとコイルを配置するスペースを確保する必要が有るため、径方向に対して小型化を実現するには、撮影レンズの径に影響を与えるなど制約が多くなり不向きである。

[0007] また、光調節装置が搭載される機器が例えば、内視鏡の挿入部先端で、その外径が数mm～1cm程度であった場合には、光調節装置は当然、それ以下の大きさとなる。即ち、きわめて小型であり、組み立工程において、作業者が直視で組み立てる場合には、時計等の精密機器と同様に拡大鏡等を用いた作業となり、小型の各構成部品の位置決めが煩雑な作業となっている。そのため、組み付けた際に正確な位置や向きで係合できる構造が望まれている。

[0008] そこで本発明は、光学機器の光路上に配置される光調節素子を回動させる駆動コイルが、光調節素子を支持する部位の回転軸の軸方向に立設されて光学機器の細径化を実現し、且つ組み付ける際の位置合わせが容易な構造を有する光調節装置及びその光調節装置を搭載する光学機器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

[0009] 上記目的を達成するために、本発明に従う実施形態の光調節装置は、少なくとも1つの光路に作用する光調節部と、前記光調節部に設けられた回転軸と、前記回転軸を介して前記光調節部を回転させる磁気回路を構成する電磁駆動部と、を有する光調節装置であって、前記電磁駆動部の一部に、前記回転軸との位置決めを行う少なくとも一つの位置決め部を有する。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、光学機器の光路上に配置される光調節素子を回動させる駆動コイルが、光調節素子を支持する部位の回転軸の軸方向に立設されて光学機器の細径化を実現し、且つ組み付ける際の位置合わせが容易な構造を有

する光調節装置及びその光調節装置を搭載する光学機器を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0011] [図1]図 1 は、第 1 の実施形態に係る光調節装置を示す分解構成図である。
- [図2]図 2 は、光調節装置の外観構成を示す斜視図である。
- [図3]図 3 は、図 2 における A－A 断面の構造を示す図である。
- [図4]図 4 は、光調節装置における駆動電源部の構成を示す図である。
- [図5]図 5 は、光調節装置が搭載される内視鏡の挿入部を示す斜視図である。
- [図6A]図 6 A は、位置決め部位の断面形状を示す図である。
- [図6B]図 6 B は、位置決め部位の第 1 の変形例の断面形状を示す図である。
- [図6C]図 6 C は、位置決め部位の第 2 の変形例の断面形状を示す図である。
- [図6D]図 6 D は、位置決め部位の第 3 の変形例の断面形状を示す図である。
- [図7]図 7 は、第 2 の実施形態に係る光調節装置の外観構成を示す斜視図である。
- [図8]図 8 は、光調節装置の側面から見た外観構成を示す図である。
- [図9]図 9 は、第 3 の実施形態に係る光調節装置の側面から見た外観構成を示す図である。
- [図10]図 10 は、図 9 における B－B 断面の構造を示す図である。

発明を実施するための形態

- [0012] 以下、図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。

[第 1 の実施形態]

第 1 の実施形態に係る光調節装置について説明する。

図 1 は、光調節装置の分解構成を示す図、図 2 は、光調節装置の外観構成を示す図及び、図 3 は、図 2 における A－A 断面の構造を示す図である。以下の各実施形態の説明において、図 2 に示すように、光路の光軸方向を Z 軸方向とし、Z 軸方向と共に直交し、且つ互いに直交する方向を X 軸方向及び Y 軸方向とする。

- [0013] 本実施形態の光調節装置 1 は、回転軸保持部材である駆動機構 9 及び、こ

の駆動機構 9 の両側面に接合して立設され、磁気回路を生成する電磁駆動源〔電磁駆動部〕 13 を有する。駆動機構 9 は、平板の下側基板 2 上の後方にスペーサ 4 を配置し、前方に回動可能に揺動部（羽根部） 5 を配置して、その上方に下側基板 2 と平行になるように上側基板 3 を載置して、一体的に構成される。ここでは、駆動機構 9 の揺動部 5 が張り出した側を正面とし、その正面の両側を側面と称している。この揺動部 5 は、アーム形状を成し、一端には回転軸 6 が貫通して嵌め込まれ、他端には光調節部（光調節素子） 8 が取り付けられる孔 7 が形成されている。光調節部 8 は、絞り、シャッタ、レンズ、遮光板又はフィルタ等であり、孔 7 内に固定されてもよいし、着脱可能に取り付ける構成であってもよい。本実施形態の揺動部 5 は、光軸方向と直交する方向 M（X 軸－Y 軸方向）に回動する。

[0014] 回転軸 6 は、フェライトやネオジム等の硬質磁性材料を用いて、円柱形状に形成される。下側に延出する回転軸 6 a が下側基板 2 の後述する軸支用孔 2 a に回動可能に嵌合し、上側に延出する回転軸 6 b が上側基板 3 の後述する軸支用孔 3 b に回動可能に嵌合され、中心軸が Z 軸方向となっている。回転軸 6 は、円柱形状の中心軸を通る平面で 2 分されて、一方の半円柱形状に N 極が帯磁され、他方の半円柱形状に S 極が帯磁されている。尚、回転軸 6 a と回転軸 6 b は、必ずしも同一形状（同一径）で 1 個の構成部位として作製される必要は無いが、別個に作成された場合に、本実施形態の電磁駆動源 13 と組み合わせるためには、揺動部 5 に取り付けの際に、上下で極性（N 極、S 極）を同じ向きに揃えて配置する必要がある。

[0015] 下側基板 2 は、硬質材料を用いて、平坦で四隅が面取りされた矩形形状に形成され、回転軸 6 a と嵌合して、揺動部 5 を回動可能に支持するための軸支用孔 2 a が開口されている。同様に、上側基板 3 も硬質材料を用いて、平坦で四隅が面取りされた矩形形状に形成され、回転軸 6 b と嵌合して揺動部 5 を回動可能に支持するための軸支用孔 3 b が開口されている。本実施形態では、下側基板 2 と上側基板 3 は、同じ形状であるが、これは設計事項であり、搭載させる機器の設置スペースに合わせて、適宜、形状や大きさを変更

してもよい。さらに、両側面には、後述する位置決め部位 1 2 が嵌合する溝 3 a [第 2 の位置決め部位] が形成されている。尚、溝 3 a は、電磁駆動源 1 3 が傾斜して取り付けられる場合には、溝の内壁面が、その傾斜角度に沿った方向に延伸するように形成されている。

[0016] 下側基板 2 上の後方には、U 字形状のスペーサ 4 が固定されている。スペーサ 4 は、下側基板 2 と上側基板 3 との間隔を規定し、少なくとも揺動部 5 の厚みよりも高くなるように形成されている。この間隔は、揺動部 5 が、がたつき無く円滑に回転することができる距離があれば、特に限定されるものではない。

[0017] スペーサ 4 の U 字形状の張り出した両側の端部は、揺動部 5 の当てつけにより、揺動部 5 の回転範囲（回転角度）又は停止位置を規定するストッパ 4 a, 4 b として機能する。即ち、本実施形態では、揺動部 5 が、ストッパ 4 a に当てつけられている位置を第 1 の停止位置とし、ストッパ 4 b に当てつけられている位置を第 2 の停止位置とする。揺動部 5 の孔 7 の停止位置により、光調節装置 1 により光調節される 2 つの光路（光軸）の位置が規定される。即ち、本実施形態では、揺動部 5 に対する位置センサと回転位置制御を行う構成を有していない構造であるため、光調節される光束の光路は、揺動部 5 が第 1 の位置又は第 2 の位置に停止している時に、孔 7 を通過する位置となる。ここでは、揺動部 5 が、第 1 の位置に停止している時に、孔 7 を通過する光路を第 1 の光路とし、第 2 の位置に停止している時に、孔 7 を通過する光路を第 2 の光路とする。

[0018] 本実施形態の電磁駆動源 1 3 は、U 字形状を成し、開口する両端が駆動機構 9 の両側面に掛かるように接合され立設されている。この接合の一つの方法として、互いの接合面に接着等を塗布し接着する。電磁駆動源 1 3 は、鉄等の導電体材料や透磁性（軟質磁性）材料を用いて U 字形状に形成された透磁性部材、所謂ヨーク 1 1 に、コイル 1 4 が巻き付けられた構成である。

[0019] コイル 1 4 は、図 2 に示すヨーク 1 1 の U 字形状の底部中央で、上側基板 3 の上面と対向する位置に巻回されるように設けられている。但し、コイル

14は、ヨーク11上に設けられて磁束を発生させればよいため、その配置箇所は、上側基板3の上面との対向位置に限定されるものではない。

[0020] 電磁駆動源13は、ヨーク11の開口する両側の端部11a, 11bが、上側基板3の上面と直交する方向（Z軸方向）で、駆動機構9の側面に係合して接着される。端部11aと端部11bの空隙は磁束が通過する、所謂ギャップである。この時、ヨーク11による磁界形成領域（ギャップ）13a内に、回転軸6が取り込まれた形態となっている。本実施形態では、上側基板3の上面（X-Y平面）を基準として、直交する方向（Z軸方向）に電磁駆動源13は立設している。

[0021] しかし、これに限定されるものではなく、X-Y平面を 0° として、 $0^\circ < \theta < 180^\circ$ までの角度範囲内であればよい。但し、径方向の小型化として効果を得るためには、揺動部5が回動した際に、その外先端が描く円弧の外周ラインから電磁駆動源13の頂部がはみ出さない範囲内であり、且つ電磁駆動源13が光調節する光路に入り込まない角度となる。その際に、ヨーク11が光路へ侵入している場合に、そのヨーク11部分の変形が可能であれば、U字形状を変形させてもよい。

[0022] ヨーク11の内側面で駆動機構9の側面と接合する接合面内に、角形の突起形状の位置決め部位〔第1の位置決め部位〕12が設けられている。この位置決め部位12は、図6Aに示すように断面が矩形形状であり、組み立てやすくするために、下側が傾斜面に形成されている。勿論、傾斜面は必須ではない。位置決め部位12は、図1乃至図3に示すように、電磁駆動源13を立設する際に、上側基板3の両側面に設けられた溝3a〔第2の位置決め部位〕に嵌合されて係止されて、接着剤等で固定される。互いの接合面内に形成される、位置決め部位12と溝3aを側面位置決め部位〔側面位置決め部〕とする。

[0023] この溝3aの延伸方向、即ち、溝壁面の面方向をZ軸方向とすることで、ヨーク11が駆動機構9（上側基板3の上面）に対して垂直方向に立設される。さらに、ヨーク11に任意の角度の傾きを持たせて取り付けられる場合には

、溝 3 a の内壁面がその傾きとなるように形成する。即ち、位置決め部位 1 2 を溝 3 a に嵌合させて係止するだけで、X 軸方向における正確な位置で且つ、任意の角度の傾きで、駆動機構 9 が位置決めされる。尚、溝 3 a の内壁面に角度を持たせて位置決め部位 1 2 と嵌合する構造においては、位置決め部位 1 2 の両側面が Z 軸方向（光束の光軸方向又は、光路の延伸方向）に沿った角度に設定する必要がある。尚、本実施形態では、位置決め部位 1 2 と溝 3 a による嵌合箇所は、上側基板 3 の両側に設けた構成であるが、少なくとも一方の側面に設けた構成であってもよい。

[0024] さらに、この位置決め部位 1 2 を溝 3 a による嵌合した状態で、上側基板 3 とヨーク 1 1 を接着して固定させた構成であれば、この嵌合箇所を設けていない構成に比べて、電磁駆動源 1 3 へ、X 軸方向の負荷や引っ張りの負荷が掛かった場合にも、接合状態を維持することができる。

[0025] 図 4 には、電磁駆動源 1 3 のコイル 1 4 に駆動電力を供給する駆動電源部の構成を示している。この駆動電源部は、コイル 1 4 の両端と接続する切換スイッチ 2 1 と、切換スイッチ 2 1 に直流電力を供給する直流電源 2 2 と、で構成される。切換スイッチ 2 1 は、直流電源 2 2 から供給される直流電力の極性（正負）を適宜、切り換えてコイル 1 4 に印加する。尚、切換スイッチ 2 1 の直流電力の切り換え動作は、搭載した機器の操作部から指示に従って実行される。

[0026] コイル 1 4 は、直流電力を加えられた際に、電磁石として機能し、ヨーク 1 1 に磁束 H を与える。U 字形状を成すヨーク 1 1 は、内部に磁束 H を通過させて、端部 1 1 a, 1 1 b 間の磁界形成領域 1 3 a に磁界を形成し、その磁界を硬質磁性体からなる回転軸 6 に作用させて、吸引力又は反発力を発生させる。即ち、磁界の極性と回転軸 6 の極性（N 極、S 極）が同じ場合には、反発力が発生し、回転軸 6 を反対側に半回転させる。また、磁界の極性と回転軸 6 の極性の異なる場合には、吸引力が発生し、回転軸 6 は回転せず、その状態を維持する。

[0027] この回転軸 6 の回転は、揺動部 5 を回動させて、前述したストッパ 4 a,

4 b の何れかに揺動部 5 を当てつけて停止した状態となる。揺動部 5 の回転により、光調節が実施される第 1 の光路と第 2 の光路とが切り換えられる。

本実施形態の光調節装置によれば、電磁力を利用して光調節部を光路と交差する方向に移動する駆動機構の電磁駆動源を、光路に沿った方向に立設することで、光路と交差する方向（径方向）の小型化を実現することができる。

[0028] また、組立時の電磁駆動源 13 のヨーク 11 と駆動機構 9 とが接合する箇所に、第 1 の位置決め部位（突起）と第 2 の位置決め部位（所定方向の溝）が予め形成されることにより、組み付けの際に互いの位置決め部位を嵌合して係止することで、回転軸 6 に対する正確な位置且つ姿勢（ヨーク 11 の傾き）で駆動機構 9 に電磁駆動源 13 を立設することができる。接着剤を塗布し、2 つの位置決め部位を嵌合するだけで、位置合わせと組み立てが完了するため、組み立て作業が簡易となる上、熟練度も問われない。

[0029] 尚、本実施形態では、第 1 の位置決め部位として、一側面上に 1 つの突起部からなる位置決め部位 12 を形成したが、複数個を形成してもよい。例えば、第 2 の位置決め部位である溝 3 a を下側基板 2 と上側基板 3 にそれぞれ設けることにより、一側面に 2 つの突起部を形成して位置合わせを行うことが可能である。この構成であれば、駆動機構 9 に対して傾けて電磁駆動源 13 を取り付ける場合には、嵌合させるだけで 2 つの突起部を通過するため、角度設定が容易になり有用である。さらに、位置合わせ部が凹凸で嵌合していることから、平面同士が接着された構造よりも、接着後の剥がれや位置ずれ等に対して強度を高めることができる。

[0030] 本実施形態の光調節装置 1 は、光学機器の光路上に配置することができる。光路を伝送される光束としては、撮影光学系に結像された光像、照明光、可視光、赤外光又は紫外光等がある。光調節装置 1 を搭載する光学機器としては、少なくとも撮像装置（撮像光学系）、照明装置、顕微鏡、光学測定装置、光学的読み取り装置（バーコードリーダ等）等が挙げられる。

[0031] 本実施形態の光調節装置 1 は、一例として、図 5 に示すように、管腔内又

は管孔内の観察装置である内視鏡 30 の挿入部 31 に配置された撮像光学系に搭載することができる。撮像光学系により結像された光像を伝搬する光路上に光調節部 8 が介在するように配置される。ここで、光調節部 8 は、絞り、シャッタ、レンズ、遮光板又はフィルタ等である。光調節部 8 は、揺動部 5 により、2 つの光路間を切り換えるように回動移動される。尚、本実施形態の光調節装置 1 は、結像された光像の光路だけでなく、照明光の光路上に光調節部 8 を配置することも可能であり、例えば、シャッタであれば、照明光の照射と遮光との切換操作が可能となる。

[0032] 挿入部 31 は、先端に硬質部 33 が配置され、その基端側に操作者の操作に応じて湾曲する湾曲部 32 と、湾曲部 32 の基端側に連設される可撓部とを有している。図 5 においては、湾曲部 32 の長手方向を光軸方向 L（Z 軸方向）とし、この光軸方向 L と直交する径方向（X 軸－Y 軸方向）R とすれば、図 2 に示す上側基板 3 の上面が径方向 R に配置され、且つ電磁駆動源 13 が光軸方向 L に立設されるように硬質部 33 内に組み込まれる。

[0033] 硬質部 33 は、円筒形状を成し、先端面に撮像用窓 34 が設けられ、内部には撮像素子と撮像光学系などの各種ユニットが収納されている。光調節装置 1 は、硬質部 33 内の撮像光学系に結像された光像の光軸と、揺動部 5 の孔 7 に規定された光路（第 1 の光路、第 2 の光路）の少なくとも一方が一致するように組み込まれる。揺動部 5 の孔 7 には、前述した光調節部 8 が取り付けられている。ここでは、硬質部 33 内に光調節装置 1 を設けた例を挙げているが、揺動部 5 の孔 7 を光像が透過する配置であれば、硬質部 33 内への配置に限定されるのではなく、図示しない挿入部の基端側に設けられた操作部内であってもよい。

[0034] このように光調節装置 1 を内視鏡の挿入部 31 に組み込むことにより、挿入部 31 の長手方向と直交する径方向に小型化することを実現し、挿入部 31 の細径化に寄与する。尚、電磁駆動源 13 が駆動機構 9 に対して、垂直に立設する状態で硬質部 33 内に収納される例で説明したが、収納する際に他の構成部位が障害となる場合には、適宜、電磁駆動源 13 を傾けて設定する

ことも可能である。

[0035] [第1の実施形態の変形例]

次に、前述した第1の実施形態に係る第1の位置決め部位の変形例について説明する。図6Aは、前述した第1の実施形態の第1の位置決め部位12に相当する位置決め部位12aの断面形状を示している。位置決め部位12aは、矩形の断面形状である。

[0036] 図6Bは、第1の変形例の位置決め部位12bの断面形状を示す図である。位置決め部位12bは、台形の上底がヨーク11の内壁面に繋がった断面形状を有している。溝側と嵌合された際に、位置決め部位12bの張り出した下底部分が抜け出し防止の機能を果たし、接着後の剥がれや位置ずれ等に対して、より強度を高めることができる。

[0037] 図6Cは、第2の変形例の位置決め部位12cの断面形状を示す図である。位置決め部位12cは、楔形（三角形）に張り出した断面形状を有している。位置決め部位12c及び、これと嵌合する溝の形成が容易であるため、更に光調節装置1の小型化を図ることができる。

[0038] 図6Dは、第3の変形例の位置決め部位12dの断面形状を示す図である。位置決め部位12dは、半円（又は蒲鉾形）に張り出した断面形状を有している。位置決め部位12dは、側面が曲面であるため、溝3aに嵌合する際に嵌合しやすい。尚、第1乃至第3の変形例の各位置決め部位においては、溝3aに入る側の端部を丸める又は斜めに切除することにより、嵌合しやすくしてもよい。

[0039] [第2の実施形態]

次に第2の実施形態に係る光調節装置について説明する。

図7は、光調節装置の外観構成を示す斜視図、図8は、光調節装置の側面から見た外観構成を示す図である。本実施形態の説明において、前述した第1の実施形態と同等の構成部位には同じ参照符号を付して、詳細な説明は省略する。

[0040] 本実施形態の光調節装置40は、駆動機構44及び、この駆動機構44の

両側面に接着され立設される電磁駆動源 4 1 を有する。駆動機構 4 4 は、平板の下側基板 4 2 上にスペーサ 4 及び揺動部（羽根部）5 を配置し、その上方に上側基板 3 を載置して、一体的に構成される。電磁駆動源 4 1 は、U 字形状のヨーク 4 3 とコイル 1 4 とで構成される。コイル 1 4 は、ヨーク 4 3 の U 字形状の底部中央に巻回されている。

[0041] 下側基板 4 2 は、両側面に凸形状に張り出した位置決め部位〔第 3 の位置決め部位〕4 2 a が形成される。ヨーク 4 3 の両端部 4 3 a、4 3 b の端面には、位置決め部位 4 2 a と嵌合する溝 4 3 c〔第 4 の位置決め部位〕が形成されている。この溝 4 3 c の深さは、位置決め部位 4 2 a の厚みよりも浅く形成され、嵌合した際に、位置決め部位 4 2 a の底面から間隔 t だけ、両端部 4 3 a、4 3 b が浮いた状態となる。

[0042] 従って、組み立ての際に、下側基板 4 2 の位置決め部位 4 2 a にヨーク 4 3 の溝 4 3 c を嵌合させると、ヨーク 4 3 は、X 軸方向の位置決めだけではなく、Z 軸方向にも位置決めされる。これらの位置決め部位 4 2 a と溝 4 3 c により、下面位置決め部位が構成される。即ち、第 3 の位置決め部位と第 4 の位置決め部位が下面位置決め部となる。

[0043] 下側基板 4 2 の位置決め部位 4 2 a の側面を Z 軸方向に形成することで、ヨーク 4 3 が駆動機構 4 4（上側基板 3 の上面）に対して垂直方向に立設される。さらに、ヨーク 4 3 に任意の角度の傾きを持たせて取り付け場合には、位置決め部位 4 2 a の側面をその傾きとなるように形成する。即ち、位置決め部位 4 2 a を溝 4 3 c に嵌合させて係止するだけで、X 軸方向における正確な位置で且つ、任意の角度の傾きで、電磁駆動源 4 1 が駆動機構 4 4 に位置決めされる。尚、本実施形態では、位置決め部位 4 2 a と溝 4 3 c による嵌合箇所は、下側基板 4 2 の両側面に設けた構成であるが、少なくとも一方の側面に設けた構成であってもよい。

[0044] 本実施形態によれば、駆動機構 4 4 に電磁駆動源 4 1 を組み付ける際に、互いの位置決め部位を嵌合させることで、下側基板 4 2 の側面を位置決めだけではなく、上下方向（Z 軸方向）に対しても容易に位置決めすることがで

きる。また、位置決め部位 4 2 a の厚さよりも溝 4 3 c の深さを浅く形成したため、嵌合させた際に、確実に溝 4 3 c の底まで嵌合させることができる。

[0045] [第 3 の実施形態]

次に第 3 の実施形態に係る光調節装置について説明する。

図 9 は、第 3 の実施形態に係る光調節装置の側面から見た外観構成を示す図、図 10 は、図 9 における B-B 断面の構造を示す図である。本実施形態の説明において、前述した第 1 及び第 2 の実施形態と同等の構成部位には同じ参照符号を付して、詳細な説明は省略する。

[0046] 本実施形態は、前述した第 1 の実施形態における位置決め部位 1 2 [第 1 の位置決め部位] 及び溝 3 a [第 2 の位置決め部位] の組み合わせによる側面位置決め部と、第 2 の実施形態における位置決め部位 4 2 a [第 3 の位置決め部位] と溝 4 3 c [第 4 の位置決め部位] の組み合わせによる下面位置決め部との両方の位置決め部位が設けられた構成である。

[0047] 具体的には、図 9 に示すように、側面位置決め部として、ヨーク 1 1 に設けられた位置決め部位 1 2 が上側基板 3 の溝 3 a に嵌合する。また、下面位置決め部として、下側基板 4 2 の位置決め部位 4 2 a にヨーク 1 1 の溝 1 1 c が嵌合される。

[0048] 本実施形態の光調節装置によれば、前述した第 1 の実施形態及び第 2 の実施形態の作用効果を併せ持つことができる。即ち、組み立て時に互いの位置決め部位を嵌合するだけで、回転軸 6 に対する所定の位置に電磁駆動源を取り付けることができる。また、駆動機構の一側面で 2 箇所の位置決め部を設けているため、組み立て時に嵌め込むだけで位置精度が高まり、組み立て後の位置ずれや剥がれ等の損傷に対する耐久性が高まる。電磁駆動源を駆動機構に対して、所望する角度に立設することができ、搭載する光学機器の設置スペースに合わせて、形態を変更することができる。また、駆動機構に対して電磁駆動源を立設させることで、光路と交差する方向（径方向）の小型化を実現することができる。

[0049] さらに前述した各実施形態において、回転軸6周囲の揺動部5に両面に環状溝を形成し、下側基板2及び上側基板3において、これらの環状溝と対向するように同一の環状溝を形成し、それぞれの環状溝間に硬質球体を入れることにより、ベアリング構造を構成すれば、抵抗損を減少させ、より円滑に回動動作させることができる。

符号の説明

[0050] 1, 40…光調節装置、2…下側基板、2a, 3b…軸支用孔、3…上側基板、3a…溝、4…スペーサ、4a, 4b…ストッパ、5…揺動部、6, 6a, 6b…回転軸、7…孔、8…光調節部、9…駆動機構、11, 43…ヨーク、11a, 11b…端、11c, 43c…溝、12, 12a, 12b, 12c, 12d, 42a…位置決め部位、13…電磁駆動源、13a…磁界形成領域、14…コイル、21…切換スイッチ、22…直流電源、30…内視鏡、31…挿入部、32…湾曲部、33…硬質部、34…撮像用窓、41…電磁駆動源、42…下側基板、43a, 43b…両端部、44…駆動機構。

請求の範囲

- [請求項1] 少なくとも1つの光路に作用する光調節部と、
 前記光調節部に設けられた回転軸と、
 前記回転軸を介して前記光調節部を回転させる磁気回路を形成する
電磁駆動部と、
 を有する光調節装置であって、
 前記電磁駆動部の一部に、前記回転軸との位置決めを行う少なくとも
も一つの位置決め部を有することを特徴とする光調節装置。
- [請求項2] 前記回転軸を回転自在に保持する回転軸保持部材を有しており、
 前記回転軸保持部材は、前記電磁駆動部の位置決め部に対応する形
状の位置決め部を少なくとも一つ有すること、を特徴とする請求項第
1に記載の光調節装置。
- [請求項3] 前記電磁駆動部及び前記回転軸保持部材の位置決め部は、前記回転
軸に対して垂直に交差する平面方向に嵌合する形状を有すること、を
特徴とする請求項第2に記載の光調節装置。
- [請求項4] 前記電磁駆動部及び前記回転軸保持部材の位置決め部は、前記回転
軸に対して並行な平面方向に嵌合する形状を有すること、を特徴とす
る請求項第2に記載の光調節装置。
- [請求項5] 前記電磁駆動部及び前記回転軸保持部材の位置決め部は、前記回転
軸に並行な平面方向に嵌合する形状を有し、更に前記回転軸に対して
垂直に交差する平面方向に凹凸形状を有すること、を特徴とする請求
項第2記載の光調節装置。
- [請求項6] 一端に光束に作用する光調節部が配置され、他端に帯磁する回転軸
が配置される揺動部を、前記回転軸を中心として回動可能に支持する
駆動機構と、
 前記駆動機構に接合して任意の角度に立設され、前記回転軸に磁気
的作用を与えて、前記光調節部を揺動させる磁気回路を形成する電磁
駆動部と、

前記電磁駆動部の前記駆動機構と接合する箇所に設けられる第 1 の位置決め部位と、

前記駆動機構の前記電磁駆動部と接合する箇所に設けられ、取り付け時に、前記第 1 の位置決め部位と嵌合して係止し、前記回転軸に対する前記電磁駆動部の位置合わせする第 2 の位置決め部位と、を有することを特徴とする光調節装置。

[請求項7] 前記第 2 の位置決め部位は、前記電磁駆動部が任意の角度の傾きで前記駆動機構に立設するように、前記第 1 の位置決め部位と嵌合して位置合わせすることを特徴とする請求項 6 に記載の光調節装置。

[請求項8] 前記電磁駆動部は、U 字形状を成し、開口する両端の内面を前記駆動機構の両側面に接合して固定され、

前記第 1 の位置決め部位は、前記電磁駆動部の内面上の前記駆動機構と接合する箇所に、側面を有する突起部として形成され、

前記第 2 の位置決め部位は、前記駆動機構の少なくとも一方の上部側面で前記電磁駆動部と接合する箇所に、前記突起部の側面と隙間なく嵌合する溝として形成され、

前記溝の側面の延伸方向が前記任意の角度に傾いて形成されることを特徴とする請求項 6 に記載の光調節装置。

[請求項9] 前記電磁駆動部は、U 字形状を成し、開口する両端の内面を前記駆動機構の両側面に接合して固定され、

前記第 1 の位置決め部位は、前記電磁駆動部の開口する前記両端の端面に溝として形成され、

前記第 2 の位置決め部位は、前記駆動機構の少なくとも一方の側面下部から延出し、前記溝の側面に隙間なく嵌合する突起部として形成され、

前記第 1 の位置決め部位の前記溝の側面の延伸方向が前記任意の角度に傾いて形成されることを特徴とする請求項 6 に記載の光調節装置

。

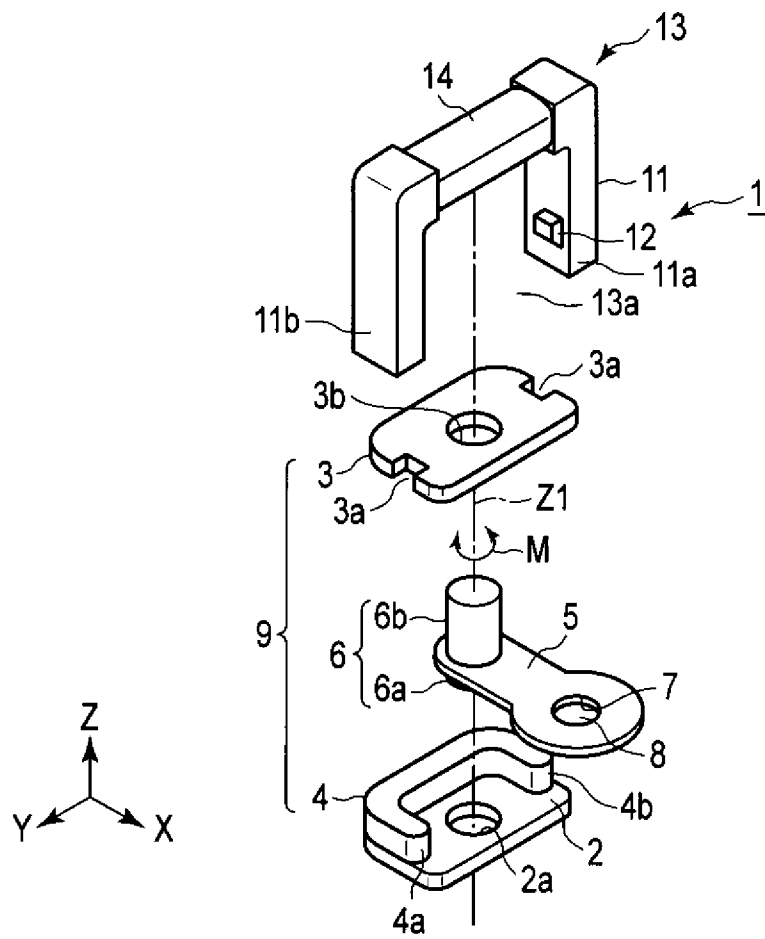
[請求項10] 前記第1の位置決め部位の前記溝の深さは、前記第2の位置決め部位の突起部の厚さよりも浅く形成され、

前記溝に前記突起部が嵌合した際に、前記第2の位置決め部位の底面から前記電磁駆動部の前記両端の端面が離間した状態となることを特徴とする請求項9に記載の光調節装置。

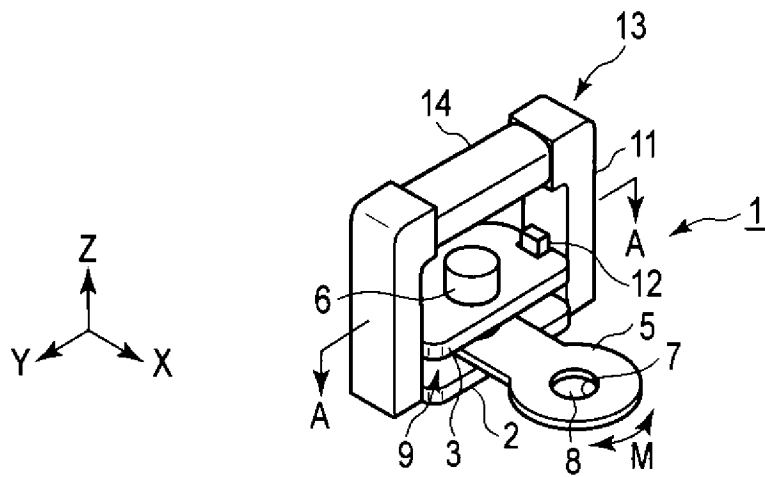
[請求項11] 請求項6に記載される前記光調節装置を、撮像素子に結像された光像を調節する位置に配置することを特徴とする内視鏡。

[請求項12] 請求項6に記載される前記光調節装置を搭載することを特徴とする光学機器。

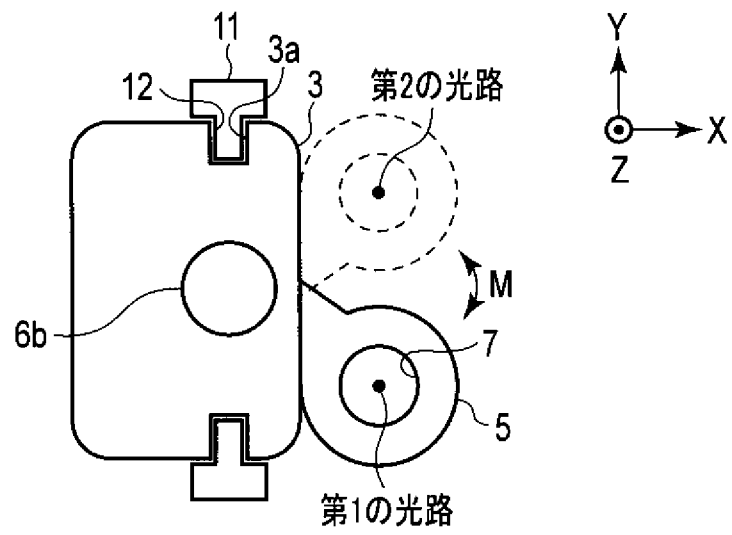
[図1]



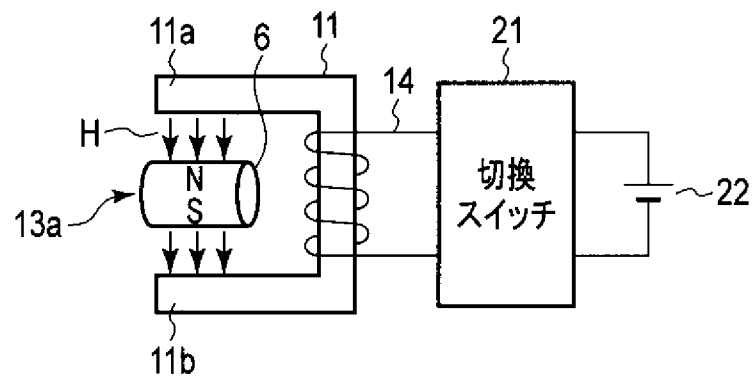
[図2]



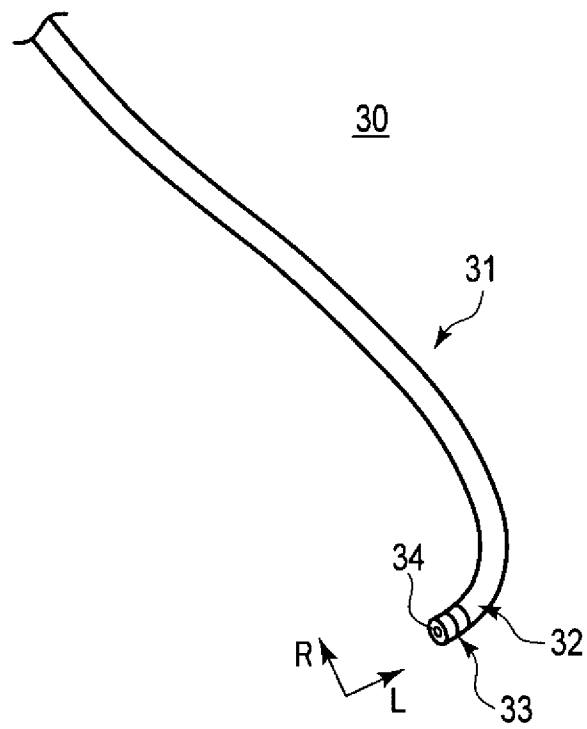
[図3]



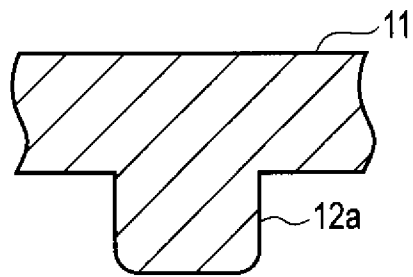
[図4]



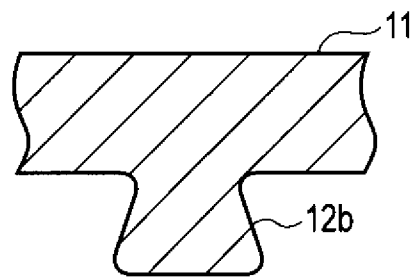
[図5]



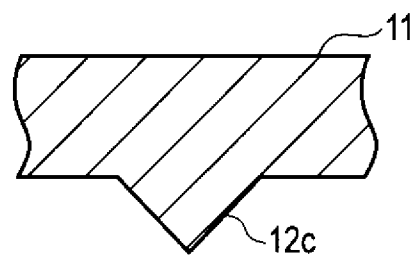
[図6A]



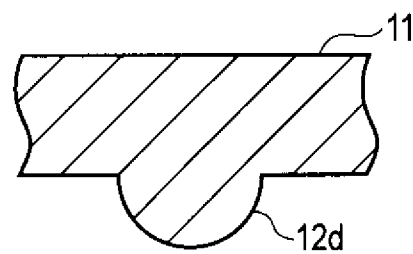
[図6B]



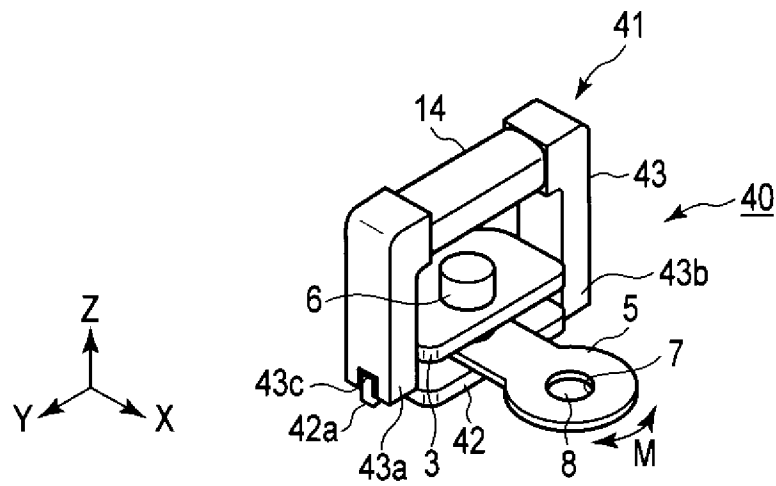
[図6C]



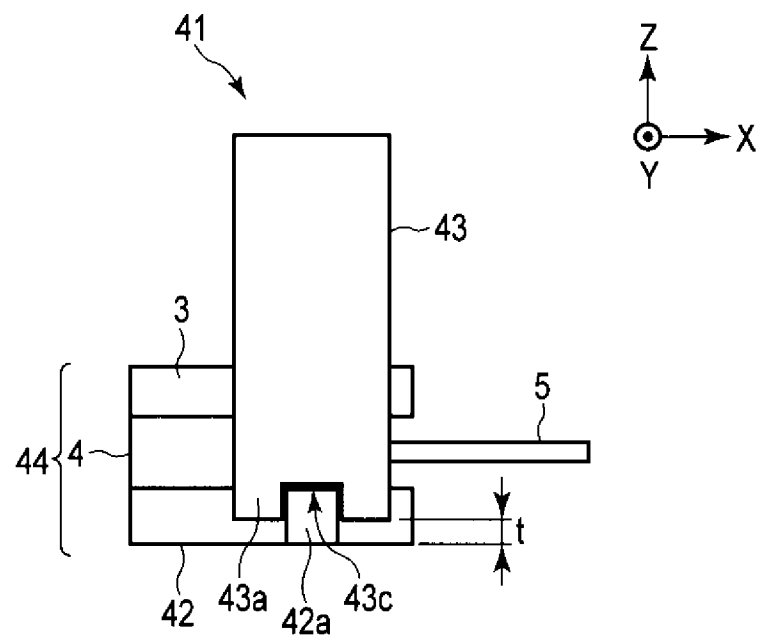
[図6D]



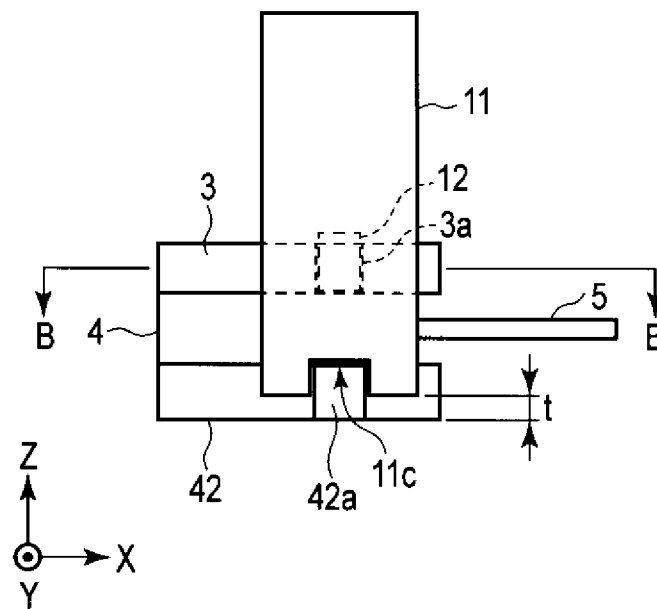
[図7]



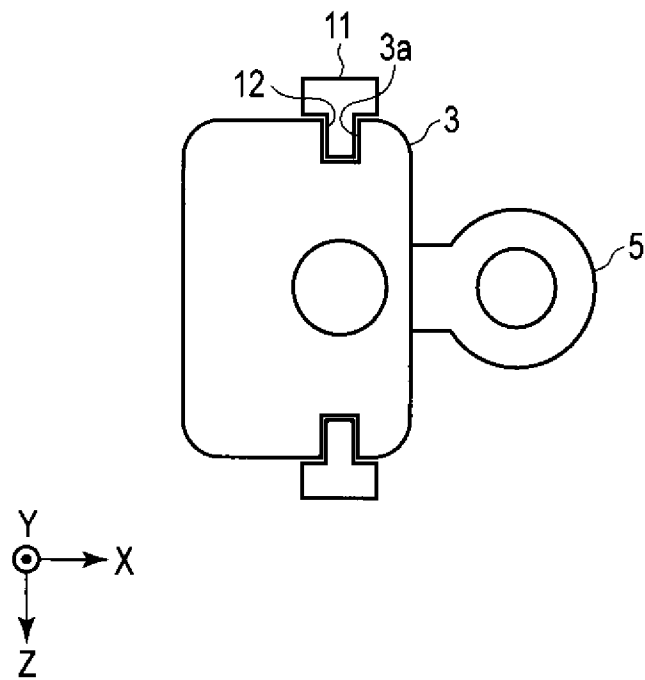
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/068565

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B9/02(2006.01)i, G02B23/26(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)

G03B9/02, G02B23/26

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
X A	JP 2013-076900 A (Olympus Corp.), 25 April 2013 (25.04.2013), paragraphs [0017], [0019], [0026]; fig. 3 to 8 & US 2014/0169780 A1 & WO 2013/047592 A1 & EP 2765453 A1 & CN 103620493 A	1-3 4-12
X A	JP 2009-080470 A (Olympus Corp.), 16 April 2009 (16.04.2009), paragraphs [0019], [0021], [0041]; fig. 7 & US 2009/0073578 A1	1-3 4-12
X Y	JP 2008-187832 A (Canon Electronics Inc.), 14 August 2008 (14.08.2008), paragraphs [0019] to [0024]; fig. 1, 3 (Family: none)	1-6, 11-12 7-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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
28 August 2015 (28.08.15)

Date of mailing of the international search report
08 September 2015 (08.09.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/068565

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 11-183962 A (Japan Precision Instruments Inc.), 09 July 1999 (09.07.1999), paragraphs [0030] to [0033]; fig. 5 to 7 (Family: none)	1-6, 11-12 7-10
Y	JP 2006-333606 A (Nisca Corp.), 07 December 2006 (07.12.2006), paragraph [0038]; fig. 4 & US 2006/0267420 A1	7-10
A	JP 2013-178558 A (Canon Electronics Inc.), 09 September 2013 (09.09.2013), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 2003-052162 A (Canon Electronics Inc.), 21 February 2003 (21.02.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-13

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G03B9/02(2006.01)i, G02B23/26(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（I P C））

Int.Cl. G03B9/02, G02B23/26

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	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015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
X A	JP 2013-076900 A（オリンパス株式会社） 2013.04.25, 【0017】 , 【0019】 , 【0026】 , 第3-8 図 & US 2014/0169780 A1 & WO 2013/047592 A1 & EP 2765453 A1 & CN 103620493 A	1-3 4-12
X A	JP 2009-080470 A（オリンパス株式会社） 2009.04.16, 【0019】 , 【0021】 , 【0041】 , 第7 図 & US 2009/0073578 A1	1-3 4-12

☒ 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

28.08.2015

国際調査報告の発送日

08.09.2015

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/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）

辻本 寛司

2V

3908

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

C (続き) . 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
X Y	JP 2008-187832 A (キヤノン電子株式会社) 2008.08.14, 【0019】 - 【0024】, 第1,3 図 (ファミリーなし)	1-6, 11-12 7-10
X Y	JP 11-183962 A (日本精密測器株式会社) 1999.07.09, 【0030】 - 【0033】, 第5-7 図 (ファミリーなし)	1-6, 11-12 7-10
Y	JP 2006-333606 A (ニスカ株式会社) 2006.12.07, 【0038】, 第4 図 & US 2006/0267420 A1	7-10
A	JP 2013-178558 A (キヤノン電子株式会社) 2013.09.09, 全文全図 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2003-052162 A (キヤノン電子株式会社) 2003.02.21, 全文全図 (ファミリーなし)	1-13