(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2011-2581
(P2011-2581A)
(43)公開日　平成23年1月6日(2011.1.6)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G03B 9/06	(2006.01)	G03B	9/06		2H040
A61B 1/00	(2006.01)	A61B	1/00	300Y	2H080
G03B 9/00	(2006.01)	G03B	9/00	A	4C061
G02B 23/24	(2006.01)	G02B	23/24	A	

審査請求 未請求　請求項の数 7　ＯＬ　（全 15 頁）

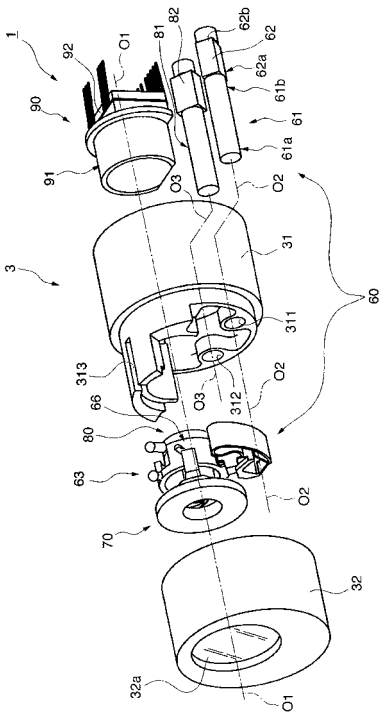
(21)出願番号　特願2009-144570 (P2009-144570)
(22)出願日　平成21年6月17日 (2009.6.17)

(71)出願人　000000376
オリンパス株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号
(74)代理人　100106909
弁理士　棚井　澄雄
(74)代理人　100064908
弁理士　志賀　正武
(74)代理人　100094400
弁理士　鈴木　三義
(74)代理人　100086379
弁理士　高柴　忠夫
(74)代理人　100129403
弁理士　増井　裕士

最終頁に続く

(54)【発明の名称】絞り駆動機構および内視鏡装置

(57)【要約】
【課題】絞り駆動機構を小型化すること。
【解決手段】伸縮動作可能なアクチュエータ６２と、アクチュエータ６２と接続された駆動部材６１と、駆動部材６１に摩擦係合された被駆動部材６３と、駆動部材６１の中心軸線Ｏ２に直交する面に沿って動作して所定の光軸Ｏ１に沿う光が通過可能な光通過口の径を変化させる光学絞り部７０と、駆動部材６１に沿う被駆動部材６３の進退動作を中心軸線Ｏ１に直交する前記面内での光学絞り部７０の動作に変換する動力変換機構６６と、を備える。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
伸縮動作可能なアクチュエータと、
前記アクチュエータと接続された駆動部材と、
前記駆動部材に摩擦係合された被駆動部材と、
前記駆動部材の中心軸線に直交する面に沿って動作する光学絞り部と、
前記駆動部材に沿う前記被駆動部材の進退動作を前記中心軸線に直交する前記面内での前記光学絞り部の動作に変換する動力変換機構と、
を備える絞り駆動機構。
【請求項２】
前記光学絞り部は、
前記面に沿って配置された支持体と、
前記支持体との前記光軸回りの相対回転動作によって光通過口の大きさを変化させる遮光部材と、
を有し、
前記動力変換機構は、前記被駆動部材の前記進退移動を前記面に沿う回転動作に変換して前記光学絞り部に伝達するカム部を有する、
請求項１に記載の絞り駆動機構。
【請求項３】
前記光学絞り部は、前記面内で前記光軸に直交する一直線方向の対向動作によって光通過口の大きさを変化させる遮光部材を有し、
前記動力変換機構は、前記被駆動部材の前記進退移動を前記対向動作に変換して前記光学絞り部に伝達するカム部を有する、
請求項１に記載の絞り駆動機構。
【請求項４】
前記アクチュエータは、前記駆動部材の中心軸線方向に伸縮動作するものである請求項１に記載の絞り駆動機構。
【請求項５】
前記アクチュエータは、側面視して長手方向と短手方向とを有する圧電素子を備え、該圧電素子の前記長手方向を利用するものである請求項１に記載の絞り駆動機構。
【請求項６】
前記アクチュエータを伸縮動作させる駆動部をさらに備え、
前記駆動部は、前記アクチュエータの伸縮動作速度を漸次変化させる
請求項１に記載の絞り駆動機構。
【請求項７】
遠位端と近位端とを有し軸線方向に延びるシースと、
前記シースの遠位端に配置され対象物の映像を撮像する撮像機構と、
前記シースの近位端に配置されて前記撮像装置を操作するための操作部と、
を備え、
前記撮像機構は、
請求項１～６のいずれか一項に記載の絞り駆動機構と、
前記光軸と同軸上に配置された固体撮像素子と、
前記駆動部材の軸線に平行に配置された第二駆動部材と、
伸縮動作可能な第二アクチュエータと、
前記第二駆動部材に摩擦係合されて前記絞り駆動機構と前記固体撮像素子との間で前記光軸と同軸上に配置され、前記光通過口から前記固体撮像素子へと進む光の焦点を変化させる移動光学系と、
を有する、
内視鏡装置。
【発明の詳細な説明】

【技術分野】
【０００１】
本発明は、絞り駆動機構および内視鏡装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、機械等の内部を検査する際に、内視鏡装置を機械等の内部に挿入して内視鏡的に検査する方法が知られている。内視鏡装置には、例えば遠位端と近位端とを有する長尺な挿入部が設けられ、挿入部の遠位端に対象物を撮像するための光学手段が配置されたものが知られている。
【０００３】
ここで、特許文献１には、光学手段としてレンズと明るさ絞りとからなる複数の光学部材が扇型のベースに設けられた内視鏡装置が記載されている。この特許文献１に記載の内視鏡装置では、ベースを旋回動作させることで選択された光学部材を光路上に配置することができる。この内視鏡装置によれば、対象物との間の距離に応じて焦点と明るさとを切り換えて観察できる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開平４－２０８９１５号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
しかしながら、特許文献１に記載の内視鏡装置では、扇形に形成されたベースにレンズと明るさ絞りとの組が複数組設けられているので、ベースが旋回動作される空間を要する。このため、挿入部を細径化することが困難であった。
【０００６】
そこで、本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、その目的は絞り駆動機構の小型化を図ることである。
また本発明の他の目的は挿入部を細径化できる内視鏡装置の提供を図ることにある。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
本実施態様にかかる絞り駆動機構は、伸縮動作可能なアクチュエータと、前記アクチュエータと接続された駆動部材と、前記駆動部材に摩擦係合された被駆動部材と、前記駆動部材の中心軸線に直交する面に沿って動作する光学絞り部と、前記駆動部材に沿う前記被駆動部材の進退動作を前記中心軸線に直交する前記面内での前記光学絞り部の動作に変換する動力変換機構と、を備えるものである。
【０００８】
本実施態様によれば、アクチュエータが伸縮動作されることで駆動部材が振動する。駆動部材が振動すると、駆動部材の振動のうち中心軸線方向の動作によって被駆動部材が駆動部材上を摺動移動する。被駆動部材の摺動移動は動力変換機構によって光学絞り部の動作へと変換され、光学絞り部において光通過口の径が変化する。このようにアクチュエータの伸縮動作によって光通過口の径を変化させることができるので、光学絞り部を駆動させる要素を小型化することができる。
【０００９】
また、前記光学絞り部は、前記面に沿って配置された支持体と、前記支持体との前記光軸回りの相対回転動作によって光通過口の大きさを変化させる遮光部材と、を有し、前記動力変換機構は、前記被駆動部材の前記進退移動を前記面に沿う回転動作に変換して前記光学絞り部に伝達するカム部を有することが好ましい。
この場合、カム部において被駆動部材の進退動作が光学絞り部の回転動作に変換されるので、光学絞り部を回転動作させることができる。

【００１０】
また、前記光学絞り部は、前記面内で前記光軸に直交する一直線方向の対向動作によって光通過口の大きさを変化させる遮光部材を有し、前記動力変換機構は、前記被駆動部材の前記進退移動を前記対向動作に変換して前記光学絞り部に伝達するカム部を有していてもよい。
この場合、カム部において被駆動部材の進退動作が光学絞り部の対向動作に変換されるので、光学絞り部を被駆動部材の進退方向と異なる一直線方向に対向動作させることができる。
【００１１】
また、前記アクチュエータは、前記駆動部材の中心軸線方向に伸縮動作するものであることが好ましい。
この場合、伸縮動作は一方向に限られるため、より小型化された絞り駆動機構を提供できる。また、この場合、アクチュエータの近傍には複数枚のレンズが配列され光軸方向に長くなる。それに隣接して沿うように駆動部材とアクチュエータを配列すればまとまった形状になり小型化には有効である。
【００１２】
また、前記アクチュエータは、側面視して長手方向と短手方向とを有する圧電素子を備え、該圧電素子の前記長手方向を利用するものであることが好ましい。
この場合、形状記憶合金、サーボモータ、又は油圧シリンダを用いたアクチュエータと比較して、電圧制御が容易であることから、精度の高い駆動機構を提供できる。また、この場合、圧電素子が小型化されるにともない駆動力が不足してくるが、その場合前記配置で積層枚数を増やせば伸縮変位が稼げる。内視鏡においても小型化するためには径方向を小さく抑えることができ、有効である。
【００１３】
また、本発明の絞り駆動機構は、前記アクチュエータを伸縮動作させる駆動部をさらに備え、前記駆動部は、前記アクチュエータの伸縮動作速度を漸次変化させることが好ましい。
この場合、伸縮に速度差がつくことで摩擦係合された被駆動部材が所定方向に移動する。連続動作させれば圧電素子の微小な変位でも被駆動部材を連続的に移動できるため必要なストローク分動作可能となる。また伸縮で逆の速度差を与えれば方向を逆に変えることもできる。
【００１４】
本実施態様の内視鏡装置は、遠位端と近位端とを有し軸線方向に延びるシースと、前記シースの遠位端に配置され対象物の映像を撮像する撮像機構と、前記シースの近位端に配置されて前記撮像装置を操作するための操作部と、を備え、前記撮像機構は、本発明の絞り駆動機構と、前記光軸と同軸上に配置された固体撮像素子と、前記駆動部材の軸線に平行に配置された第二駆動部材と、伸縮動作可能な第二アクチュエータと、前記第二駆動部材に摩擦係合されて前記絞り駆動機構と前記固体撮像素子との間で前記光軸と同軸上に配置され、前記光通過口から前記固体撮像素子へと進む光の焦点を変化させる移動光学系と、を有するものである。
【００１５】
本実施態様の内視鏡装置によれば、絞り駆動機構を小型に構成することができるので、シースの遠位端に配置された撮像機構を小型化することができる。
【発明の効果】
【００１６】
本実施態様の絞り駆動機構によれば、伸縮動作するアクチュエータによって駆動部材が振動することで光通過口の径を変化させることができるので絞り駆動機構を小型化することができる。
本実施態様の内視鏡装置によれば、小型化された絞り駆動機構を備えることで撮像機構を小型化できるので対象物に挿入される挿入部を細径化できる。

【図面の簡単な説明】
【００１７】
【図１】本発明の１実施形態の内視鏡装置を示す斜視図である。
【図２】同内視鏡装置の一部の構成を分解して示す斜視図である。
【図３】（Ａ）は同内視鏡装置の一部の構成を示す正面図である。（Ｂ）は同内視鏡装置の一部の構成を拡大して示す斜視図である。
【図４】同内視鏡装置の一部の構成を拡大して示す斜視図である。
【図５】（Ａ）は同内視鏡装置の一部の構成を拡大して示す斜視図、（Ｂ）は同内視鏡装置の構成を説明するための比較例を示す斜視図である。
【図６】（Ａ）は同内視鏡装置の使用時の動作を示す断面図、（Ｂ）は、同内視鏡装置の使用時の動作を示す背面図である。
【図７】（Ａ）および（Ｂ）は同内視鏡装置の使用時の動作を示す背面図である。
【図８】本発明の第２実施形態の内視鏡装置の一部の構成を分解して示す斜視図である。
【図９】同内視鏡装置の一部の構成を分解して示す斜視図である。
【図１０】（Ａ）および（Ｂ）は同内視鏡装置の作用を示す側面図である。
【図１１】（Ａ）および（Ｂ）は同内視鏡装置の使用時の動作を示す正面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１８】
（第１実施形態）
図１は本実施形態の駆動機構を搭載する内視鏡装置を示す斜視図である。図１に示すように、内視鏡装置１は、近位端から遠位端に向かって延びるシース２と、シース２の遠位端に配置され対象物を撮影する撮像機構３と、シース２内で撮像機構３の近位端側に配置されシース２を湾曲動作させる湾曲駆動部３ａと、シース２の近位端に配置されて湾曲駆動部３ａを湾曲動作させるための操作部４と、操作部４からさらに近位端側に延びて接続された本体５とを備えている。
【００１９】
シース２は、詳細は図示しないが可撓性を有する筒状に形成され、その内部には操作部４および本体５から撮像機構３および湾曲駆動部３ａまで延びる配線路が挿通されている。
【００２０】
操作部４には、湾曲駆動部３ａを湾曲させるために使用者が湾曲方向を入力するためのジョイスティック４ａが設けられている。本実施形態の内視鏡装置１では、ジョイスティック４ａは所定の中立位置に対して傾けられた方向が湾曲駆動部３ａを湾曲させる方向として本体５に入力される。本体５ではジョイスティック４ａからの入力に基づいて湾曲駆動部３ａを湾曲動作させる。
【００２１】
本体５は、撮像機構３によって取得された画像を表示するためのディスプレイ５ａと、撮像機構３や湾曲駆動部３ａを制御する制御部５０を備えている。
【００２２】
図２は、内視鏡装置１の一部の構成を示す斜視図で、撮像機構３の構成を分解して示している。また、図３（Ａ）は内視鏡装置１の一部の構成を拡大して示す正面図である。また、図３（Ｂ）は内視鏡装置１の一部の構成を拡大して示す斜視図である。図２ないし図３（Ｂ）に示すように、撮像機構３は、図１に示すシース２の遠位端に固着されるケース３１と、ケース３１より遠位端側でケース３１に被せられて固定されたキャップ３２とを備えている。
【００２３】
撮像機構３には、所定の光軸Ｏ１が設定されている。この光軸Ｏ１に沿って、キャップ３２に設けられたカバーガラス３２ａと、光軸Ｏ１に沿う光が通過可能な光通過口の径を変化させるように駆動する絞り駆動機構６０と、絞り駆動機構６０に組み合わされて光軸Ｏ１に沿って進退動作可能な移動光学系８０と、カバーガラス３２ａに対して位置関係が

固定されて配置された結像光学部９０とがこの順に配置されている。本実施形態では、カバーガラス３２ａは円盤状に形成されたガラス板である。

【００２４】

移動光学系８０は、カバーガラス３２ａから入射された光を結像光学部９０に導く際の焦点距離を調整して、撮像する対象物にピントを合わせるためのものである。本実施形態では、移動光学系８０には凸レンズが配置されている。

【００２５】

結像光学部９０には、詳細は図示しない結像レンズ群９１と、結像レンズ群９１を透過して出射した光を受光する固体撮像素子９２とが設けられている。カバーガラス３２ａから移動光学系８０を介して入射された光学像は固体撮像素子９２における所定の結像位置に結像される。また、結像光学部９０はケース３１に対して位置関係が固定されて配置されている。

【００２６】

詳細は図示していないが、固体撮像素子９２としては、周知のＣＣＤやＣＭＯＳエリアイメージセンサを適宜採用することができる。また、固体撮像素子９２は図１に示す本体５と電気的に接続されており、固体撮像素子９２によって撮像された画像がディスプレイ５ａに表示される。

【００２７】

絞り駆動機構６０は、伸縮動作可能なアクチュエータ６２と、アクチュエータ６２と接続された駆動部材６１と、駆動部材６１に摩擦係合された被駆動部材６３と、光軸Ｏ１に沿う光が通過可能な光通過口の径を変化させる光学絞り部７０と、駆動部材６１に沿う被駆動部材６３の進退動作を中心軸線Ｏ２に直交する面内での光学絞り部７０の動作に変換する動力変換機構６６と、を備えている。

【００２８】

駆動部材６１は、中心軸線Ｏ２に沿う母線を有する円柱状に形成されている。中心軸線Ｏ２と光軸Ｏ１とは平行である。駆動部材６１はケース３１に形成された孔３１１に挿通されており、駆動部材６１の先端６１ａが遠位端方向、駆動部材６１の基端６１ｂが近位端方向にそれぞれ向けられて支持されている。また、駆動部材６１の外周面には被駆動部材６３が摩擦係合されている。

【００２９】

アクチュエータ６２は、第一端６２ａと第二端６２ｂとを有し、第一端６２ａにおいて駆動部材６１に固定されている。また、アクチュエータ６２は、たとえばピエゾ素子などの圧電素子を用いるものであって、図示しないリード線により電圧印加することで厚み方向に伸縮動作する圧電アクチュエータである。また、上述の圧電素子は、側面視して長手方向と短手方向とを有し、この圧電素子の長手方向を利用して動作するものである。アクチュエータ６２は、形状記憶合金、サーボモータ、又は油圧シリンダを用いたアクチュエータと比較して、電圧制御が容易であることから、精度の高い駆動機構を提供できる。

【００３０】

詳細は図示しないがアクチュエータ６２の第二端６２ｂにはおもりが固着されており、おもりは図示しない金属部材を介してケース３１に接着固定されている。なお、おもりとケース３１との間の接着は、例えばゴム状の接着剤が用いられるなどの柔軟性を有して接着される構成であることが好ましい。おもりとケース３１とが柔軟性を有する接着剤を用いて固着されていることで、外部からアクチュエータ６２に伝わる振動を緩衝することができる。アクチュエータはおもりにより慣性力を得て動きを発生させることができる。

【００３１】

アクチュエータ６２において上述のおもりの先が固定端とされており、第二端６２ｂとケース３１との位置関係が固定されている。したがって、アクチュエータ６２が伸縮動作すると第二端６２ｂを固定端としてアクチュエータ６２の第一端６２ａが中心軸線Ｏ２方向に振動する。詳細は図示しないが、アクチュエータ６２は、図１に示すシース２の内部を通じて本体５に電気的に接続されており、制御部５０によって伸縮動作される。

【００３２】
図３（Ａ）に示すように、被駆動部材６３は、駆動部材６１に摩擦係合する摩擦係合部６４と、一端が被駆動部材６３に固定されると共に他端が駆動部材６１の外周面に向かって延びる弾性部材６７を有している。弾性部材６７の前記他端には、駆動部材６１に対して摩擦係合されると共に摩擦係合部６４に嵌合されたアタッチメント６７ａが設けられている。被駆動部材６３と駆動部材６１とは中心軸線Ｏ２に沿って相対移動可能である。
【００３３】
被駆動部材６３を駆動部材６１の基端６１ｂ側に移動させるためには、図１に示す制御部５０において、アクチュエータ６２を振動させるための第一駆動パルスが印加される。
【００３４】
第一駆動パルスは、アクチュエータ６２を伸張させる速度が相対的に速く、またアクチュエータ６２を収縮させる速度が相対的に遅くなるように波形が設定されている。このため、アクチュエータ６２が伸張された際には、被駆動部材６３における摩擦係合部６４、アタッチメント６７ｄと駆動部材６１との間に生じる摩擦力に抗して駆動部材６１と被駆動部材６３とが摺動移動される。このとき、駆動部材６１は中心軸線Ｏ２に沿って遠位端側に直線移動されるが、被駆動部材６３の位置は駆動部材６１が直線移動される前の位置とほぼ同じ場所に位置している。
【００３５】
続いてアクチュエータ６２が収縮される。この際には、アクチュエータ６２の収縮速度が相対的に遅いために摩擦係合部６４、アタッチメント６７ｄと駆動部材６１との間に生じる摩擦力によって駆動部材６１と被駆動部材６３とが一体的に移動される。
従って、上述の第一駆動パルスがアクチュエータ６２に印加された際には、アクチュエータ６２の伸張と収縮とを一単位として被駆動部材６３が中心軸線Ｏ２に沿って一定幅ずつ基端６１ｂ側へ移動される。
このように第一駆動パルスを連続してアクチュエータ６２に印加することにより被駆動部材６３を駆動部材６１の基端６１ｂ側に移動させることができる。
【００３６】
逆に、被駆動部材６３を駆動部材６１の先端６１ａ側に移動させるためには、制御部５０において、第一駆動パルスとは波形が異なる第二駆動パルスがアクチュエータ６２に印加される。
【００３７】
第二駆動パルスは、アクチュエータ６２を伸張させる速度が相対的に遅く、またアクチュエータ６２を収縮させる速度が相対的に速くなるように波形が設定されている。このため、上述の第一駆動パルスによる駆動と反対に、アクチュエータ６２が伸張される際には駆動部材６１と被駆動部材６３とが一体的に直線移動される。また、アクチュエータ６２が収縮動作される際には被駆動部材６３はアクチュエータ６２の収縮前とほぼ同じ場所に位置している。
駆動部材６１の基端６１ａ側に被駆動部材６３を移動させるには第二駆動パルスを連続的に印加することで達成できる。
【００３８】
このように、絞り駆動機構６０によって駆動部材６１の中心軸線Ｏ２に沿って被駆動部材６３が進退動作される。
【００３９】
図３（Ｂ）に示すように、被駆動部材６３には、光軸Ｏ１方向に両端が開口された略円筒状の本体部６５が形成されている。本体部６５には、壁部６５ｂを貫通して形成された長孔６５ｃが形成されている。長孔６５ｃは、光軸Ｏ１に対して角度を有して形成されている。
【００４０】
本実施形態では、移動光学系８０に対しても絞り駆動機構６０と同様の駆動機構が設けられている。図２および図３に示すように、移動光学系８０は、中心軸線Ｏ３方向に伸縮

動作する第二アクチュエータ８２と、第二アクチュエータ８２と接続された第二駆動部材８１とを備えており、制御部５０からの駆動信号に基づく第二アクチュエータ８２の伸縮動作によって移動光学系８０が進退駆動されている。

【００４１】

図４に示すように、光学絞り部７０は、光軸Ｏ１と直交する面に沿って配置された支持体７１と、支持体７１と光軸Ｏ１回りに相対回転動作自在な回転部７２と、支持体７１と回転部７２とに共に連結されて光通過口の大きさを変化させる遮光部材７３ａ～７３ｈとを有する。

【００４２】

支持体７１は、キャップ３２（図２参照）に固定されており、光軸Ｏ１方向で近位端側に延びる突起７１ａ～７１ｈが光軸Ｏ１周りに等間隔に形成されている。

回転部７２は、支持体７１に対して光軸Ｏ１回りに摺動可能に嵌合して構成されたリング状の部材である。さらに、回転部７２には、光軸Ｏ１方向で近位端側に延びる突起７２ａ～７２ｈが光軸Ｏ１回りに等間隔に形成されている。また、突起７２ａ～７２ｈは、突起７１ａ～７１ｈよりも外側に配置されている。

遮光部材７３ａ～７３ｈは４枚１組に構成され、遮光部材７３ａ、７３ｃ、７３ｅ、７３ｇと、遮光部材７３ｂ、７３ｄ、７３ｆ、７３ｈとの間には支持体７１に係合されて遮光部材７３ａ～７３ｈを支持する仕切り部材７４が介在されている。さらに、突起７１ａ～７１ｈには、遮光部材７３ａ～７３ｈの抜け止めとして機能する円環状のカバー７７が設けられている。

【００４３】

回転部７２には、被駆動部材６３の本体６５に係合するように突出して形成された連結部７５と、連結部７５に設けられ上述した被駆動部材６３の本体６５に形成された長孔６５ｃに嵌合する突起７６とが形成されている。突起７６と長孔６５ｃとは摺動自在に構成されている。

突起７６と、上述の長孔６５ｃとによって被駆動部材６３の進退動作を回転部７２の回転動作に変換するカム部（動力変換機構６６）が構成されている。

【００４４】

図５（Ａ）は、内視鏡装置１の一部の構成を拡大して示す斜視図で、被駆動部材６３の本体部６５を特に示す斜視図である。また、図５（Ｂ）は、図５（Ａ）に示す構成の比較例を示す斜視図である。

【００４５】

図５（Ａ）に示すように、本実施形態では、長孔６５ｃは光軸Ｏ１に対して傾斜する直線方向に延びて形成されている。例えば図５（Ａ）に示すように、長孔６５ｃの両端部における長孔６５ｃによる壁部６５ｂの貫通方向の軸線Ｌ１、Ｌ２は互いに平行である。

【００４６】

このように長孔６５ｃを構成すると、長孔６５ｃ部分の外面にねじれ形状がないため、被駆動部材６３を生産する際の抜き型の製造が容易になる。

【００４７】

なお、長孔６５ｃの形状は、図５（Ｂ）に示すような光軸Ｏ１を中心とする螺旋状に形成された長孔６５ｘの形状を近似して成形容易な形状としたものである。本実施形態において長孔６５ｘのような螺旋に沿った形状としても内視鏡装置１の動作に問題は生じない。

【００４８】

以上に説明する構成の、本実施形態の内視鏡装置の作用について図６（Ａ）ないし図７（Ｂ）を参照して説明する。

図６（Ａ）は、内視鏡装置１における動力変換機構６６（被駆動部材６３、回転部７２）の作用を説明するための図である。また、図６（Ｂ）は、回転部７２の動作を示す図である。

【００４９】

上述のように、被駆動部材６３は駆動部材６１の外周面に沿って進退動作される。例えば、被駆動部材６３が進退動作されて被駆動部材６３の本体６５が図６（Ａ）に示す面Ｑから面Ｒへ移動すると、長孔６５ｃに係合された突起７６は、長孔６５ｃの壁面に沿って押圧移動される。

【００５０】

図６（Ｂ）に示すように、突起７６が押圧移動される方向は、回転部７２において外周部分を周方向に移動させている。回転部７２が支持体７１に対して光軸Ｏ１回りに摺動可能に嵌合しており、支持体７１がキャップ３２（図２参照）に固定されているので、回転部７２と支持体７１とは光軸Ｏ１回りに相対回転動作する。

【００５１】

突起７６は、長孔６５ｃの内面から光軸Ｏ１方向にすべりながら図６（Ａ）にF_1で示す力を受ける。力F_1は回転部７２を突起７６の位置から支持体７１に向かって斜めに押し付けるように作用する力である。回転部７２は、支持体７１に円筒状に嵌合しており、支持体７１と回転部７２との接触面の摩擦抵抗を減らすことにより支持体７１から浮くことなく旋回する。

このように、被駆動部材６３の進退動作は支持体７１に対する回転部７２の回転動作に変換される。

【００５２】

図７（Ａ）および（Ｂ）は、内視鏡装置１の使用時の動作を示す背面図である。図７（Ａ）に示すように、光学絞り部７０が組み立てられた状態では、支持体７１に形成された突起７１ａ～７１ｈは遮光部材７３ａ～７３ｈに形成された孔７３１ａ～７３１ｈのそれぞれに挿通されている。孔７３１ａ～７３１ｈのそれぞれは、遮光部材７３ａ～７３ｈが旋回動作される際の旋回の中心になっている。また、回転部７２に形成された突起７２ａ～７２ｈは遮光部材７３ａ～７３ｈに形成された長孔７３１ｂ～７３１ｂのそれぞれに挿通されている。

【００５３】

遮光部材７３ａ～７３ｈによって、光軸Ｏ１に沿う光通過口が生じる。支持体７１に対して回転部７２が光軸Ｏ１回りに相対回転動作されると、遮光部材７３ａ～７３ｈのそれぞれは光軸Ｏ１に向かって近接あるいは離間するように旋回動作する。すると、光通過口の最大開口径ｄ１と最小開口径ｄ２との間で光通過口の径が変化する。言い換えると、光学絞り部７０において動作する回転部７２および遮光部材７３ａ～７３ｈは、いずれも光軸Ｏ１と直交する面すなわち駆動部材６１の中心軸線Ｏ２に直交する面に沿って動作して光通過口の径を変化させている。

なお、本実施形態では、光通過口の径は、図６（Ａ）に示す点Ｐ１に突起７２ｂが接触しているときに最小開口径ｄ２となり、図６（Ａ）に示す点Ｐ２に突起７２ｂが接触しているときに最大開口径ｄ１となる。

【００５４】

以上説明したように、本実施形態の内視鏡装置１によれば、アクチュエータ６２の伸縮動作による被駆動部材６３の進退動作が動力変換機構６６によって光軸Ｏ１回りの回転動作へと変換される。動力変換機構６６による光軸Ｏ１回りの回転動作によって遮光部材７３ａ～７３ｈが動作されて光通過口の径を変化させることができる。このため、光学絞り部７０を駆動させる要素を小型化することができ、絞り駆動機構６０を小型化することができる。

【００５５】

また、光学絞り部７０に、回転動作によって光通過口の大きさが最大開口径ｄ１から最小開口径ｄ２の範囲で連続的に変化する虹彩絞りが採用されている。このため、従来のように複数の光学絞りを別個に備えるよりも光学絞り部が占有する空間を低減することができる。

【００５６】

また、絞り駆動機構６０を小型化できるので、撮像機構３を小型化することができ、内

視鏡装置１において対象物に挿入される挿入部を細径化できる。
【００５７】
また、アクチュエータ６２を伸縮動作させて駆動部材６１上で被駆動部材６３を移動させ、駆動部材６１上の任意の位置に被駆動部材６３を止めることで、光学絞り部７０における光通過口の開口径を最大開口径ｄ１から最小開口径ｄ２の間の所望の大きさにすることができる。
【００５８】
また、移動光学系８０を進退動作させるために上述の絞り駆動機構６０と同様の駆動機構が採用されている。このため、撮像機構３をより小型化することができる。
【００５９】
（第２実施形態）
次に、本発明の第２実施形態の内視鏡装置について図８から図１１を参照して説明する。図８は、本実施形態の内視鏡装置の一部の構成を分解して示す斜視図である。また、図９は本実施形態の内視鏡装置の一部の構成を分解して示す斜視図である。
図８及び図９に示すように、内視鏡装置３００は、絞り駆動機構６０に代えて絞り駆動機構２６０を備えている。絞り駆動機構２６０は、第１実施形態の内視鏡装置１と同様のアクチュエータ６２と駆動部材６１とを備えている。
【００６０】
駆動部材６１の外周面には、被駆動部材６３に代えて被駆動部材２６３が摩擦係合されている。被駆動部材２６３は、第１実施形態の被駆動部材６３と同様に摩擦係合部６４、弾性部材６７、およびアタッチメント６７ａを備えている。さらに、被駆動部材２６３は本体部６５に代えて本体部２６５が形成されている。
本体部２６５は、第１実施形態の本体部６５と同様に光軸Ｏ１方向に両端が開口する略円筒状に構成されている。さらに本体部２６５には、径方向に対向して形成された長孔２６５ａ、２６５ｂ、および径方向に対向して形成された長孔２６５ｃ、２６５ｄが形成されている。
【００６１】
図９に示すように、内視鏡装置３００では、被駆動部材６３に代えて被駆動部材２６３を備え、被駆動部材２６３には本体部６５に代えて本体部２６５が形成されている。
また、絞り駆動機構２６０は、第１実施形態の光学絞り部７０に代えて光学絞り部２７０を備える。光学絞り部２７０には、支持体７１に代えて支持体１７１が設けられている。支持体１７１は、図８に示すキャップ３２に固定可能な略円板状に形成されており、光軸Ｏ１が貫通する貫通孔１７１ａが形成されている。
【００６２】
支持体１７１には、光軸Ｏ１に直交する面内で光軸Ｏ１を挟んで一直線方向に対向動作可能な一対の遮光部材２７３ａ、２７３ｂが設けられている。また、支持体１７１は、所定の深さｗ１を有する窪みが形成されており、窪み形成された窪み部１７１ｄに遮光部材２７３ａ、２７３ｂがはめ込まれている。
【００６３】
遮光部材２７３ａは、支持体１７１の長孔１７１ｂ、１７１ｃに挿通される連結部２７０ａを有し、連結部２７０ａのそれぞれは突起２７０１ａによって被駆動部材２６３の本体部２６５に形成された上述の長孔２６５ｃ、２６５ｄに係合されている。
【００６４】
また、遮光部材２７３ｂは、支持体１７１の長孔１７１ｂ、１７１ｃに挿通される連結部２７０ｂを有し、連結部２７０ａのそれぞれは突起２７０１ｂによって被駆動部材２６３の本体部２６５に形成された上述の長孔２６５ａ、２６５ｂに係合されている。
長孔２６５ａ、２６５ｂ、２６５ｃ、２６５ｄと突起２７０１ａ、２７０１ｂとによってカム部（動力変換機構２６６）が構成されている。
【００６５】
また、遮光部材２７３ａ、２７３ｂには、支持体１７１に対して摺動する突起２７４ａ

～２７７ａ、２７４ｂ～２７７ｂがそれぞれ形成されている。突起２７４ａ～２７７ａ、２７４ｂ～２７７ｂによって、遮光部材２７３ａ、２７３ｂは支持体１７１上を摺動移動する。

【００６６】

図１０（Ａ）ないし図１１（Ｂ）は内視鏡装置３００の作用を説明するための側面図である。本実施形態でも、第１実施形態の内視鏡装置１と同様に、アクチュエータ６２の伸縮動作によって被駆動部材２６３が駆動部材６１の外面に沿って進退移動する。すると、被駆動部材２６３の本体部２６５に形成された長孔２６５ａ、２６５ｂ、２６５、および２６５ｄによって遮光部材２７３ａ、２７３ｂが対向動作される。

【００６７】

このとき、遮光部材２７３ａ、２７３ｂのそれぞれは、被駆動部材２６３の本体２６５に形成された長孔２６５ｃ、２６５ｄのそれぞれによって離間した二箇所で押圧移動されている。遮光部材２７３ａ、２７３ｂの対向動作によって、光軸Ｏ１に沿う光通過口の開口径は、最大開口径ｄ５（図１０（Ａ）参照）と最小開口径ｄ６（図１０（Ｂ）参照）との間で連続的に変化する。

【００６８】

さらに、本実施形態では、遮光部材２７３ａ、２７３ｂは、突起２７４ａ～２７７ａ、２７４ｂ～２７７ｂが支持体１７１に接触して摺動移動される。遮光部材２７３ａ、２７３ｂのそれぞれの四隅に突起２７４ａ～２７７ａ、２７４ｂ～２７７ｂが配置されている。このため、突起２７４ａ～２７７ａ、２７４ｂ～２７７ｂと支持体１７１との間の摺動抵抗による遮光部材２７３ａ、２７３ｂのねじれが抑制される。その結果、遮光部材２７３ａ、２７３ｂが支持体１７１上を滑らかに摺動移動できる。

【００６９】

また、本実施形態では、遮光部材２７３ａと遮光部材２７３ｂとの対向動作によって光通過口の大きさを変化させることができるので、光通過口の径を変化させるための部品点数が少ない。このため、絞り駆動機構２６０を小型化することができる。

【００７０】

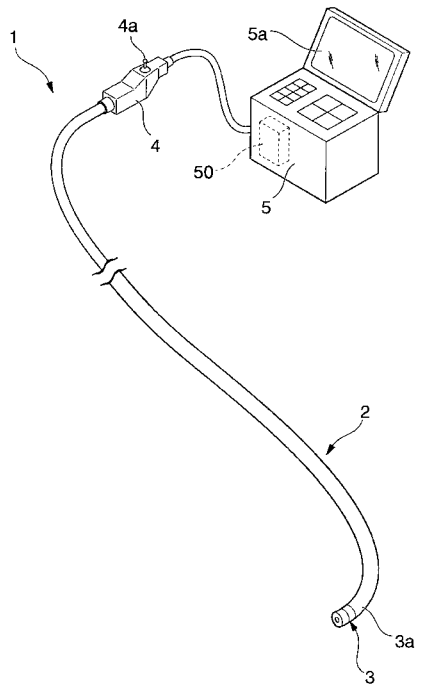
以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

【符号の説明】

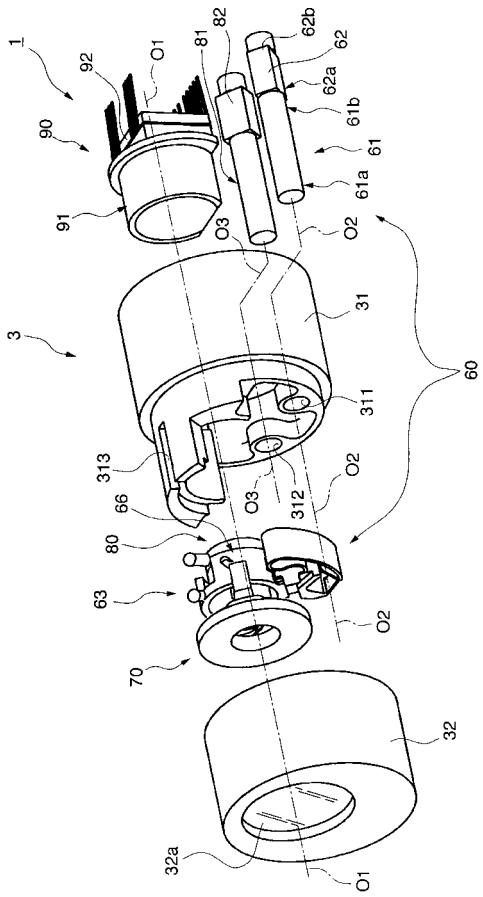
【００７１】

１、３００　内視鏡装置
３　撮像機構
４　操作部
６０、２６０　絞り駆動機構
６１　駆動部材
６２　アクチュエータ
６３、２６３　被駆動部材
６６、２６６　動力変換機構（カム部）
７０、２７０　光学絞り部
７１、１７１　支持体
７３ａ、７３ｂ、７３ｃ、７３ｄ、７３ｅ、７３ｆ、７３ｇ、７３ｈ、２７３ａ、２７３ｂ　遮光部材
８０　移動光学系
８１　第二駆動部材
８２　第二アクチュエータ
９２　固体撮像素子

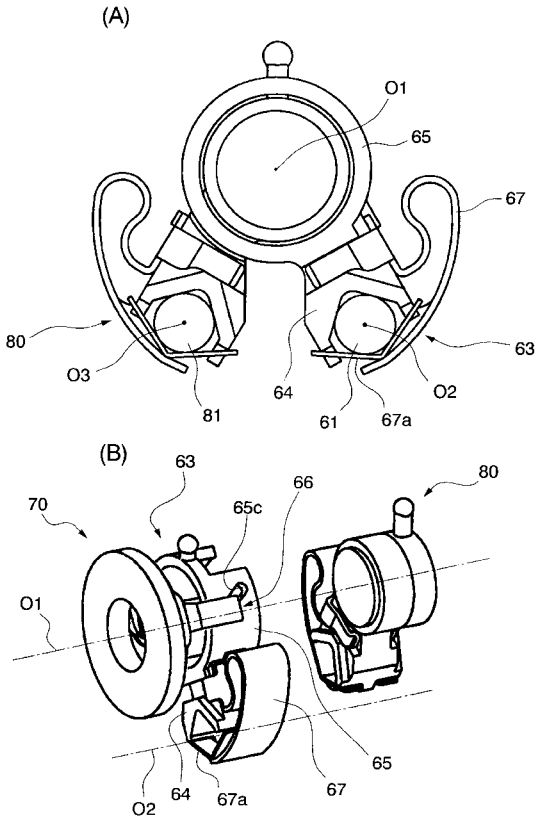
【図１】


1
4a
5a
4
50
5
2
3a
3

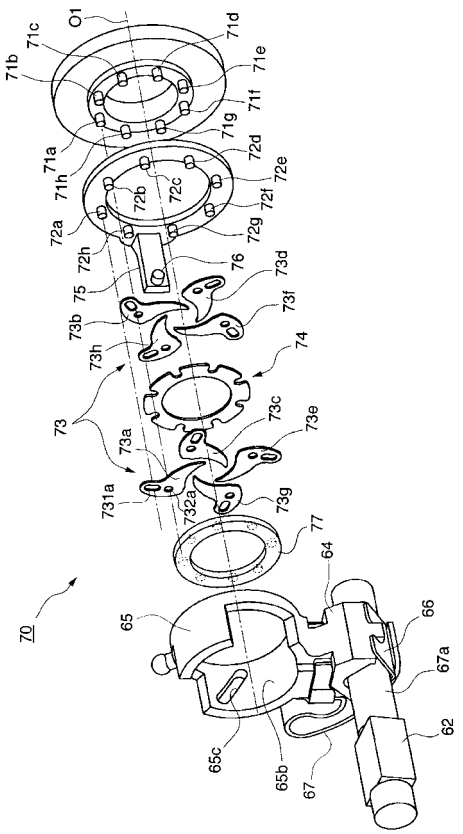
【図２】


1
92
O1
81
82
62b
62
62a
61b
61
61a
90
91
O3
O2
3
31
60
311
313
O2
O3
312
66
80
63
O2
70
32
32a
O1

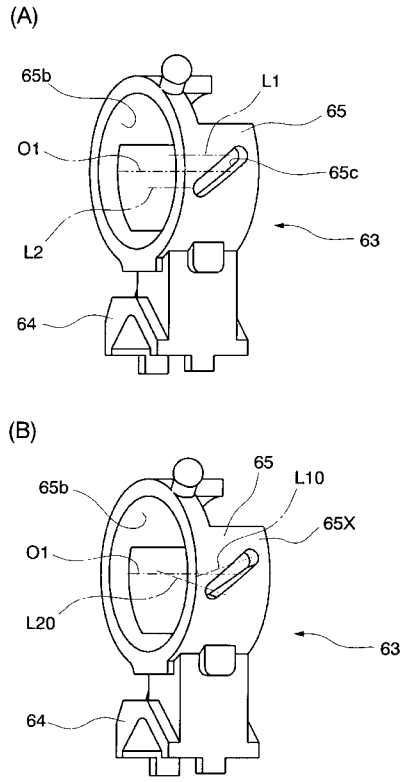
【図３】


(A)
O1
65
67
80
O3
81
64
61
67a
O2
63
(B)
63
66
80
70
65c
O1
O2
64
67a
67
65

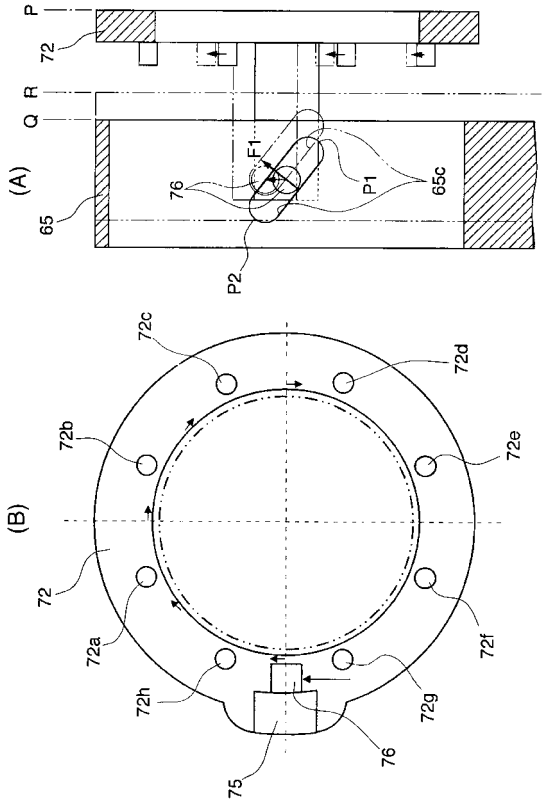
【図４】


O1
71c
71d
71b
71e
71f
71g
72d
71a
72e
71h
72b
72c
72f
72a
72g
72h
76
73d
75
73f
73b
73h
74
73
73c
73e
73a
731a
732a
73g
77
64
70
65
66
67a
62
65c
65b
67

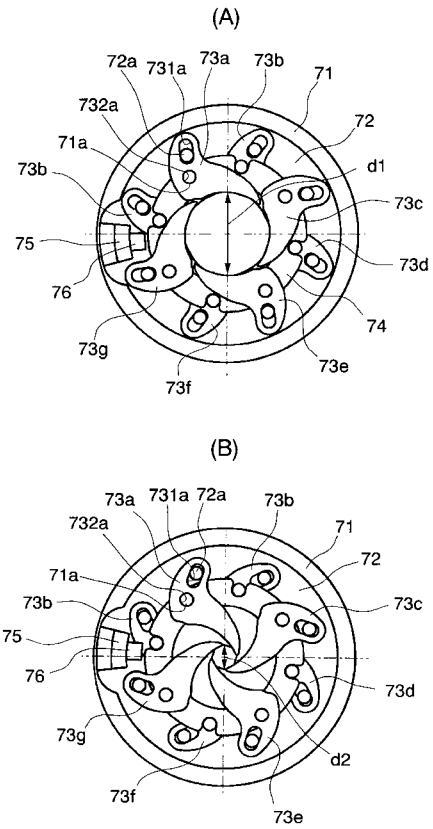
【図５】


(A)
65b
L1
65
O1
65c
L2
63
64
(B)
65
65b
L10
65X
O1
L20
63
64

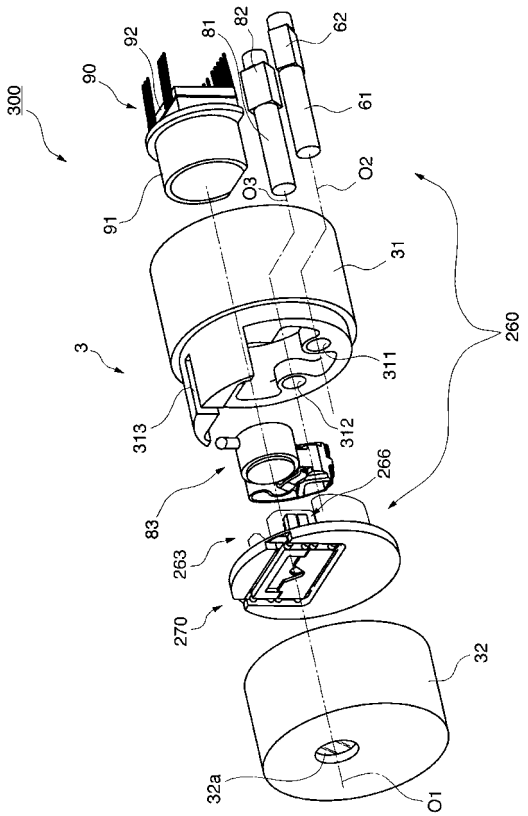
【図６】


P
72
Q
R
(A)
F1
76
P1
65c
65
P2
(B)
72c
72d
72b
72e
72
72a
72f
72h
72g
75
76

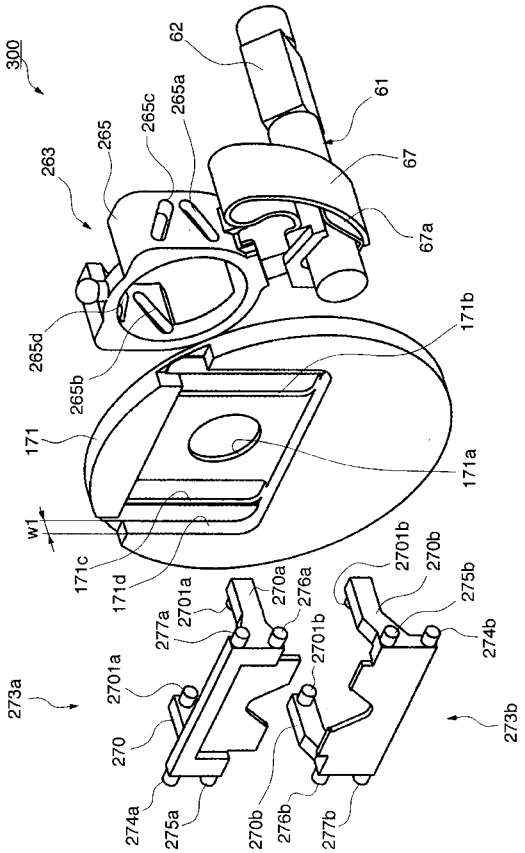
【図７】


(A)
72a
731a
73a
73b
71
732a
72
71a
d1
73b
73c
75
73d
76
74
73g
73e
73f
(B)
73a
731a
72a
73b
732a
71
72
71a
73b
73c
75
76
73d
73g
d2
73f
73e

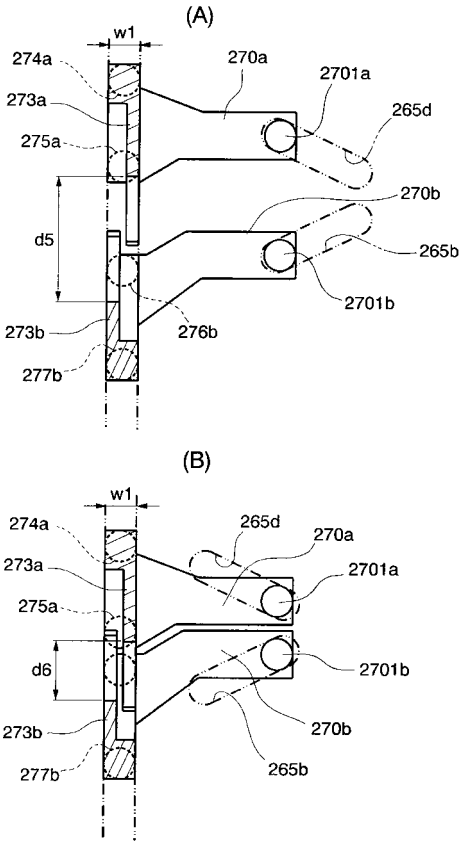
【図８】


300
92
81
82
62
90
61
O2
O3
91
31
260
3
311
313
312
266
83
263
270
32
32a
O1

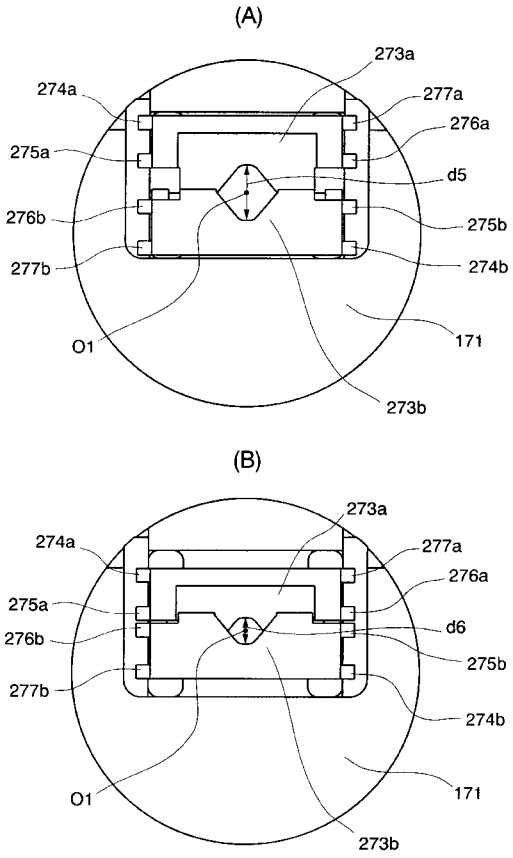
【図９】


300
62
61
265c
265a
265
263
67
67a
265d
265b
171b
171
171a
w1
171c
171d
2701a
270a
276a
277a
2701b
270b
275b
274b
273a
270
274a
275a
276b
277b
273b

【図１０】


(A)
w1
274a
270a
2701a
273a
265d
275a
270b
d5
265b
2701b
273b
276b
277b
(B)
w1
274a
265d
270a
273a
2701a
275a
d6
2701b
273b
270b
277b
265b

【図１１】


(A)
273a
274a
277a
276a
275a
d5
276b
275b
277b
274b
O1
171
273b
(B)
273a
274a
277a
276a
275a
d6
276b
275b
277b
274b
O1
171
273b

フロントページの続き

(72)発明者　膳　健一
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

Ｆターム(参考) 2H040 DA12 FA01 FA11 GA02 GA10
2H080 AA21 AA34 AA38 AA51
4C061 FF40 NN01 RR02 RR15 RR17