

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5523614号
(P5523614)

(45) 発行日 平成26年6月18日 (2014. 6. 18)

(24) 登録日 平成26年4月18日 (2014. 4. 18)

(51) Int. Cl.

F 1

G O 2 B 23/26 (2006. 01)
A 6 1 B 1/00 (2006. 01)G O 2 B 23/26 D
A 6 1 B 1/00 3 O O Y

請求項の数 3 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2013-103638 (P2013-103638)
 (22) 出願日 平成25年5月16日 (2013. 5. 16)
 (62) 分割の表示 特願2009-89519 (P2009-89519)
 の分割
 原出願日 平成21年4月1日 (2009. 4. 1)
 (65) 公開番号 特開2013-164627 (P2013-164627A)
 (43) 公開日 平成25年8月22日 (2013. 8. 22)
 審査請求日 平成25年5月16日 (2013. 5. 16)

(73) 特許権者 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
 (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
 審査官 原田 英信

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

近位端から遠位端に向かって延びる挿入部と、
 前記挿入部の前記遠位端で前記挿入部の内部に配置され対象物を撮像する撮像機構と、
 を備え、
 前記撮像機構は、
 固体撮像素子と、
 先端が前記遠位端方向に、基端が前記近位端方向に向けられ、中心軸線O1に沿う母
 線を有する円柱状の部材と、
 前記円柱状の部材に沿って摺動可能な被駆動光学系と、
 前記被駆動光学系を前記円柱状の部材に沿って駆動させるアクチュエーターと、
 前記被駆動光学系に固定するための固定部と、弾性を有し前記固定部から延在する弾
 性部と、前記弾性部の弾性によって前記円柱状の部材の外周面に対して付勢する摩擦係合
 部とを有し、前記固定部を一端側に、前記摩擦係合部を他端側に設けた板バネと、
 を有し、

前記弾性部は、前記中心軸線O1に直交する面内で自由曲線形状をなす第一弾性領域
 及び第二弾性領域と、前記第一弾性領域と前記第二弾性領域とを曲線的に繋ぐ折り曲げ部
 と、を有し、

前記第二弾性領域は、前記第一弾性領域よりも前記挿入部の径方向外側に位置すると
 共に、前記挿入部の内壁から離間し且つ当該内壁に沿って湾曲して延在することを特徴と

10

20

する内視鏡装置。

【請求項 2】

前記第二弾性領域は、前記第一弾性領域に対して前記挿入部の径方向外側に所定距離だけ離間して位置するように配設されることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記折り曲げ部の最大外径は、前記第一弾性領域と前記第二弾性領域との離間距離よりも大きく形成されることを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、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撮像機構が配置されたものが知られている。

【0003】

また、このように対象物を撮像するための撮像機構として、複数の光学系を光軸に沿って相対移動させて焦点調整を行ったり、ズームレンズを光軸に沿って進退移動させて対象物を拡大して撮像したりするための駆動機構を有するものが提案されている。

20

【0004】

このような駆動機構の例として、特許文献 1 にはレンズ駆動機構が開示されている。この特許文献 1 に記載のレンズ駆動機構は、圧電素子と、圧電素子に固定されレンズの光軸と平行に配置された駆動軸（駆動部材）と、駆動軸を通す貫通孔が形成された上突部を有するレンズホルダーと、レンズホルダーに設けられて駆動軸を押圧する板ばねと、を備えている。

【0005】

このレンズ駆動機構によれば、圧電素子の伸縮動作によって駆動軸が光軸方向に変位することで駆動軸上でレンズホルダーが移動する。このレンズ駆動機構によれば圧電素子が用いられたことでレンズ駆動機構を小型化できる。

30

【0006】

また、特許文献 2 には圧電素子を用いた駆動装置が開示されている。この特許文献 2 に記載の駆動装置は、圧電素子と、圧電素子に固定されるとともに移動体を摺動可能に支持する支持部材（駆動部材）とを備え、移動体は、移動体本体と、移動体本体に組みつけられて支持部材を挟持する挟持部材と、挟持部材を支持部材に向けて付勢する付勢部材を有している。

【0007】

この駆動装置によれば、挟持部材と支持部材間および移動体本体と支持部材間での接触状態を複数の駆動装置間において略一定にすることができる。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献 1】特開 2002 - 131611 号公報

【特許文献 2】特開 2006 - 311788 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、特許文献 1 に記載のレンズ駆動機構では、板ばねの取り付け状態の誤差で駆動部材への摩擦力が大きく変動することがある。このため、圧電素子の伸縮動作の一

50

往復あたりのレンズホルダ（被駆動光学系）の移動量がばらついてしまうという問題があった。

【 0 0 1 0 】

また、特許文献 2 に記載の駆動装置では、付勢部材として引っ張りコイルバネが開示されている。しかしながら、内視鏡装置のように孔に挿入される挿入部を有する装置では挿入部の内部には撮像装置や照明、あるいは処置具を挿通するためのチャンネルなどが配置されており、コイルバネを配置するための空間的余裕が少ない。このためコイルバネを好適に伸縮させるような直線的な空間を確保することが困難であった。

【 0 0 1 1 】

また、特許文献 2 に記載の駆動装置では、コイルバネによって板状の挟持部材を引っ張る際には挟持部材の幅方向における一箇所で挟持部材が牽引されるため、この牽引部分を揺動の中心として挟持部材が揺動してしまう。このため、圧電素子が駆動されている際には挟持部材と支持部材間および移動体本体と支持部材間での接触状態が安定しないというおそれがあった。

【 0 0 1 2 】

また、上記特許文献 1 および特許文献 2 のいずれにおいても、駆動部材上を移動する部材は駆動部材の周方向に回転可能であるため、駆動部材の母線を旋回の中心とした位置ずれが生じる可能性があるというおそれがあった。

【 0 0 1 3 】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、その目的は狭い空間において被駆動光学系を精度よく進退駆動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】

【 0 0 1 4 】

上記課題を解決するため、本発明の内視鏡装置によれば、近位端から遠位端に向かって延びる挿入部と、前記挿入部の前記遠位端で前記挿入部の内部に配置され対象物を撮像する撮像機構と、を備え、前記撮像機構は、固体撮像素子と、先端が前記遠位端方向に、基端が前記近位端方向に向けられ、中心軸線 O 1 に沿う母線を有する円柱状の部材と、前記円柱状の部材に沿って摺動可能な被駆動光学系と、前記被駆動光学系を前記円柱状の部材に沿って駆動させるアクチュエーターと、前記被駆動光学系に固定するための固定部と、弾性を有し前記固定部から延在する弾性部と、前記弾性部の弾性によって前記円柱状の部材の外周面に対して付勢する摩擦係合部とを有し、前記固定部を一端側に、前記摩擦係合部を他端側に設けた板バネと、を有し、前記弾性部は、前記中心軸線 O 1 に直交する面内で自由曲線形状をなす第一弾性領域及び第二弾性領域と、前記第一弾性領域と前記第二弾性領域とを曲線的に繋ぐ折り曲げ部と、を有し、前記第二弾性領域は、前記第一弾性領域よりも前記挿入部の径方向外側に位置すると共に、前記挿入部の内壁から離間し且つ当該内壁に沿って湾曲して延在することを特徴としている。

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

本実施態様にかかる内視鏡装置によれば、狭い空間であっても、板バネの第一弾性領域及び第二弾性領域の長さを十分に確保できるため、被駆動光学系を精度よく進退駆動できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 6 】

【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】同内視鏡装置の一部の構成を示す正面図である。

【図 4】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 5】同内視鏡装置の一部の構成を示す正面図である。

【図 6】（ a ）および（ b ）は同内視鏡装置の使用時の動作を示すグラフである。

【図 7】同内視鏡装置の使用時の動作を示す斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 8】(a) は同内視鏡装置における板バネの作用を説明するために一部の構成を示す正面図、(b) は同板バネの動作を示すグラフ、(c) は同板バネの作用を説明するために一部の構成を示す正面図である。

【図 9】同板バネに生じる力の向きと大きさを示した図である。

【図 10】同実施形態の内視鏡装置の変形例を示す正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の 1 実施形態の内視鏡装置について図 1 から図 10 を参照して説明する。

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 3 a と、シース 2 の近位端に配置されて湾曲駆動部 3 a 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。

シース 2 と撮像機構 3 と湾曲駆動部 3 a とは検査対象となる物体の内部に挿入される挿入部を構成している。

【0018】

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 3 a まで延びる配線路が挿通されている。

【0019】

操作部 4 には、湾曲駆動部 3 a 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 4 a 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 4 a 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 3 a 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 4 a からの入力に基づいて湾曲駆動部 3 a を湾曲動作させる。

【0020】

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 5 a を備えている。また、本体 5 の内部には、撮像機構 3 や湾曲駆動部 3 a の動作を制御するための制御部 5 0 が設けられている。

【0021】

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。図 2 に示すように、撮像機構 3 は、図 1 に示すシース 2 の遠位端に取り付け可能なケース 3 1 と、ケース 3 1 より遠位端側でケース 3 1 に被せられて固定されたキャップ 3 2 とを備えている。

【0022】

撮像機構 3 は、中心軸線 O 1 方向に延びる駆動部材 6 1 と、駆動部材 6 1 に接続され中心軸線 O 1 の方向に伸縮動作可能な圧電アクチュエーター 6 2 と、圧電アクチュエーター 6 2 に対して位置関係が固定されて配置された固定光学系 7 0 と、中心軸線 O 1 に沿って相対移動可能となるように駆動部材 6 1 に摩擦係合された被駆動光学系 6 3 と、駆動部材 6 1 と被駆動光学系 6 3 との間に設けられた板バネ 1 0 0 とを備えている。

【0023】

また、撮像機構 3 には、所定の光軸 L が設定されている。この光軸 L に沿って、キャップ 3 2 に設けられたカバーガラス 3 2 a と、光軸 L に沿って進退動作可能な被駆動光学系 6 3 と、カバーガラス 3 2 a に対して位置関係が固定されて配置された固定光学系 7 0 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 3 2 a は円盤状に形成されたガラス板である。

【0024】

駆動部材 6 1 は、中心軸線 O 1 に沿う母線を有する円柱状に形成されている。駆動部材 6 1 はケース 3 1 に形成された孔 3 1 a に挿通されており、駆動部材 6 1 の先端 6 1 a が

10

20

30

40

50

遠位端方向、駆動部材 6 1 の基端 6 1 b 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 6 1 の外周面には被駆動光学系 6 3 が摩擦係合されている。

【 0 0 2 5 】

圧電アクチュエーター 6 2 は、第一端 6 2 a と第二端 6 2 b とを有し、第一端 6 2 a において駆動部材 6 1 に固定されている。また、圧電アクチュエーター 6 2 は、たとえばピエゾ素子など電圧印加によって変形する圧電素子を用いて動作するアクチュエーターである。本実施形態では、圧電アクチュエーター 6 2 は、駆動パルスが印加された際には中心軸線 O 1 方向に伸長し、駆動パルスの印加が停止された際には自然状態に戻るように中心軸線 O 1 方向に収縮する。

【 0 0 2 6 】

詳細は図示しないが圧電アクチュエーター 6 2 は第二端 6 2 b が固定端とされており、第二端 6 2 b とケース 3 1 との位置関係が固定されている。したがって、圧電アクチュエーター 6 2 が伸縮動作すると第二端 6 2 b を固定端として圧電アクチュエーター 6 2 の第一端 6 2 a が中心軸線 O 1 方向に振動する。詳細は図示しないが、圧電アクチュエーター 6 2 は、図 1 に示すシース 2 の内部を通じて本体 5 に電氣的に接続されており、制御部 5 0 から送信される後述する駆動パルスによって伸縮動作される。

【 0 0 2 7 】

固定光学系 7 0 には、カバーガラス 3 2 a 側から入射した光が光学像として撮像される固体撮像素子 7 2 と、固体撮像素子 7 2 に光学像を結像させるための結像レンズ群 7 1 とが設けられている。

【 0 0 2 8 】

詳細は図示していないが、固体撮像素子 7 2 としては、周知の C C D や C M O S 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 7 2 は図 1 に示す本体 5 と電氣的に接続されており、固体撮像素子 7 2 によって撮像された画像がディスプレイ 5 a に表示される。

【 0 0 2 9 】

被駆動光学系 6 3 は、駆動部材 6 1 に接触する接触部 6 3 a と、光軸 L 方向に貫通孔を有するレンズ保持枠 6 3 b と、レンズ保持枠 6 3 b から突出されてケース 3 1 に形成された溝 3 1 b に摺動自在に嵌合する突起 6 4 とが形成されている。レンズ保持枠 6 3 b には、光軸 L 上に光軸を有する移動レンズ 8 1 がはめ込まれて固定されている。

【 0 0 3 0 】

図 3 は内視鏡装置 1 における撮像機構 3 の部分の一部の構成を示す正面図である。また、図 4 は撮像機構 3 の部分の一部の構成を分解して示す斜視図である。また、図 5 は撮像機構 3 の部分の一部の構成を示す正面図である。

【 0 0 3 1 】

図 3 に示すように、レンズ保持枠 6 3 b に形成された突起 6 4 は、ケース 3 1 の溝 3 1 b においてケース 3 1 の周方向に離間する第一壁 3 1 d と第二壁 3 1 e とのうち第一壁 3 1 d に接触する。これにより、被駆動光学系 6 3 は駆動部材 6 1 と第一壁 3 1 d との二軸線によって周方向の位置決めがされている。

この位置決めによって、固定光学系 7 0 の光軸（第一光軸 O 2 ）と被駆動光学系 6 3 の光軸（第二光軸 O 3 ）とが光軸 L 上に合わせられている。

【 0 0 3 2 】

図 3 ないし図 5 に示すように、板バネ 1 0 0 は、被駆動光学系 6 3 に固定された固定部 1 0 1 と、弾性を有し固定部 1 0 1 から延びる弾性部 1 0 2 と、駆動部材 6 1 の外周面に摩擦係合された摩擦係合部 1 0 3 とを有している。

【 0 0 3 3 】

固定部 1 0 1 は、被駆動光学系 6 3 に対して面接触する接触面 1 1 1 と、被駆動光学系 6 3 に嵌合する嵌合部 1 0 7 を有している。また、被駆動光学系 6 3 には接触面 1 1 1 と接触する接触面 6 3 c と、嵌合部 1 0 7 の形状に対応して形成された被嵌合部 6 3 d 、 6 3 e とが形成されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 4 】

嵌合部 1 0 7 には、被嵌合部 6 3 d に面接触するように中心軸線 O 1 方向で対向する二面を支持するアーム 1 0 7 2 と、アーム 1 0 7 2 の一部で中心軸線 O 1 方向で互いに近接する方向にずれて設けられた係留部 1 0 7 1 とが形成されている。係留部 1 0 7 1 が被嵌合部 6 3 e に嵌合されることで板バネ 1 0 0 と被駆動光学系 6 3 との位置決めがなされている。

【 0 0 3 5 】

弾性部 1 0 2 は、中心軸線 O 1 に直交する面内で自由曲線形状をなし、ケース 3 1 の内部で相対的に内側に位置する第一弾性領域 1 0 4 と、一部が第一弾性領域 1 0 4 と平行に延び、第一弾性領域 1 0 4 に対して相対的に外側に位置する第二弾性領域 1 0 5 と、第一弾性領域 1 0 4 と第二弾性領域 1 0 5 とが曲線的につながれた折り曲げ部 1 0 6 と、を有する。

10

【 0 0 3 6 】

また、摩擦係合部 1 0 3 には、駆動部材 6 1 の外周面において中心軸線 O 1 方向に延びる線が接線となるように駆動部材 6 1 に接触するアタッチメント 1 0 8 が設けられている。アタッチメント 1 0 8 は板バネ 1 0 0 に設定された支持部 1 0 3 b において支持されている。

【 0 0 3 7 】

第一弾性領域 1 0 4 と第二弾性領域 1 0 5 とが平行に配置されている部分では、互いの距離は距離 d 1 だけ離間している。また折り曲げ部 1 0 6 では、第一弾性領域 1 0 4 と第二弾性領域 1 0 5 とが曲線的につながれており、折り曲げ部 1 0 6 の最大外径 d 2 は距離 d 1 よりも広く形成されている。

20

【 0 0 3 8 】

また、折り曲げ部 1 0 6 の第二弾性領域 1 0 5 側はケース 3 1 の内壁 3 1 c に沿っており、折り曲げ部 1 0 6 の第一弾性領域 1 0 4 側はケース 3 1 の径方向内方にむかって隆起して形成されている。これは、第二弾性領域 1 0 5 とケース 3 1 との間のデッドスペースを廃すると共に被駆動光学系 6 3 と第一弾性領域 1 0 4 との間に生じる空間を用いて折り曲げ部 1 0 6 の最大外径を大きくするためのものである。

【 0 0 3 9 】

また、第二弾性領域 1 0 5 は、その全域にわたってケース 3 1 の内壁 3 1 c に沿って延びて設けられている。なお、第二弾性領域 1 0 5 はケース 3 1 の内壁から離間していることが好ましく、板バネ 1 0 0 の弾性変形の大きさに基づいて所定のクリアランスを有することが好ましい。

30

【 0 0 4 0 】

板バネ 1 0 0 は、アタッチメント 1 0 8 を介して駆動部材 6 1 に対して付勢力を生じさせている。例えば、図 5 に示すように、板バネ 1 0 0 は自然状態において二点鎖線で示すように駆動部材 6 1 に接し、アタッチメント 1 0 8 が取り付けられることで弾性変形されて駆動部材 6 1 への付勢力を有する構成とすることができる。

【 0 0 4 1 】

本実施形態では、板バネ 1 0 0 は固定部 1 0 1 が固定端であり摩擦係合部 1 0 3 が自由端である。したがって、板バネ 1 0 0 は、固定部 1 0 1 を旋回の中心として摩擦係合部 1 0 3 が旋回動作するような弾性変形の方法成分を有している。

40

【 0 0 4 2 】

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 から図 1 0 を参照しながら説明を行う。

図 6 (a) および図 6 (b) は、制御部 5 0 において生成される駆動パルスを示すグラフである。図 6 (a) に示すグラフは、圧電アクチュエーター 6 2 を伸縮動作させるための第一駆動パルスの波形を示している。図 6 (a) において、横軸は駆動パルスが印加される時間を示しており、縦軸は駆動パルスの電圧を示している。

【 0 0 4 3 】

50

図 6 (a) に示すように、第一駆動パルスは電圧 V_0 から電圧 V_1 へと上昇する速度が相対的に遅く、電圧 V_1 から電圧 V_0 へと下降す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。したがって、電圧 V_0 から電圧 V_1 になるまでの時間 T_1 は、電圧 V_1 から電圧 V_0 になるまでの時間 T_2 よりも長い。

【 0 0 4 4 】

図 6 (b) に示すように、第二駆動パルスは第一駆動パルスと異なり、電圧 V_0 から電圧 V_1 へと上昇する速度が相対的に速く、電圧 V_1 から電圧 V_0 へと下降す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。したがって、電圧 V_0 から電圧 V_1 になるまでの時間 T_3 は、電圧 V_1 から電圧 V_0 になるまでの時間 T_4 よりも短い。

【 0 0 4 5 】

10

図 7 は、上述した第一駆動パルスあるいは第二駆動パルスが圧電アクチュエーター 6 2 に印加された際の駆動機構 6 0 の動作を示す斜視図である。図 7 に示すように、圧電アクチュエーター 6 2 が伸縮動作されると駆動部材 6 1 は図中 A B 方向へと振動する。このとき、駆動部材 6 1 に摩擦係合されている被駆動光学系 6 3 および板バネ 1 0 0 は、駆動部材 6 1 との間に生じる摩擦によって以下に説明するように動作する。

【 0 0 4 6 】

まず、第一駆動パルスによって圧電アクチュエーター 6 2 が駆動された場合には、時間 T_1 だけ圧電アクチュエーター 6 2 が伸長動作される。すると、第一駆動パルスの電圧が上昇するのに応じて駆動部材 6 1 が中心軸線 O_1 方向で遠位端側へと移動される。

このとき、圧電アクチュエーター 6 2 が伸長動作する時間 T_1 は、後述する圧電アクチュエーター 6 2 が収縮動作する時間 T_2 よりも遅い。それゆえ、駆動部材 6 1 に摩擦係合された被駆動光学系 6 3 および板バネ 1 0 0 は、駆動部材 6 1 と摩擦係合されたまま一体的に遠位端側 (図中 A 方向) へと移動される。

20

【 0 0 4 7 】

時間 T_1 の経過後、続いて時間 T_2 の間に駆動パルスの電圧が電圧 V_1 から電圧 V_0 まで下降する。すると、伸長されていた圧電アクチュエーター 6 2 は自然状態となるように中心軸線 O_1 に沿って収縮動作される。その結果、駆動部材 6 1 は近位端側 (図中 B 方向) へと移動される。

【 0 0 4 8 】

このとき、駆動部材 6 1 が近位端側へと移動される移動速度は上述の遠位端側への移動速度よりも速い。これは、時間 T_2 が時間 T_1 よりも短く、圧電アクチュエーター 6 2 に印加される電圧が相対的に短時間のうちに降下するためである。この場合、被駆動光学系 6 3 および板バネ 1 0 0 は、駆動部材 6 1 上を滑ることとなる。その結果、第一駆動パルスにおける時間 T_2 の間では、被駆動光学系 6 3 および板バネ 1 0 0 は駆動部材 6 1 が近位端側に移動される前の位置に留まり、駆動部材 6 1 のみが近位端側に移動される。

30

【 0 0 4 9 】

時間 T_1 と時間 T_2 とが一回ずつ行われる時間 $T_1 + 時間 T_2$ が第一駆動パルスの一単位になる。この一単位によって駆動部材 6 1 と被駆動光学系 6 3 との相対位置は所定幅だけ遠位端側へずれた位置関係になる。第一駆動パルスが継続して印加されると上述の一単位が繰り返されるので、駆動部材 6 1 上を被駆動光学系 6 3 が遠位端方向へと移動する。

40

【 0 0 5 0 】

第二駆動パルスによって圧電アクチュエーター 6 2 が移動される際には、詳細は省略するが上述と逆の作用によって駆動部材 6 1 上を被駆動光学系 6 3 が近位端方向へと移動される。

【 0 0 5 1 】

図 8 は被駆動光学系 6 3 が駆動部材 6 1 上を移動する際の板バネ 1 0 0 の作用を示す図である。図 8 (a) は、本実施形態の板バネ 1 0 0 と、板バネ 1 0 0 と形状が異なる板バネ 8 0、9 0 とを重ねて示す正面図である。また、図 8 (b) は、本実施形態の板バネ 1 0 0 と、前述の板バネ 8 0、9 0 との作用を比較して示すグラフである。また、図 8 (c) は、本実施形態の板バネ 1 0 0 の作用を示すための図である。

50

【 0 0 5 2 】

図 8 (a) に示すように、本実施形態では、板バネ 1 0 0 には、第一弾性領域 1 0 4 と第二弾性領域 1 0 5 とが設けられている。また、比較として示す板バネ 8 0 は、第一弾性領域 1 0 4 および第二弾性領域 1 0 5 に相当するように互いに平行に延びる部分を有していない。また、比較として示す板バネ 9 0 は、第一弾性領域 1 0 4 および第二弾性領域 1 0 5 に相当するように平行に伸びる部分を有している。ただし板バネ 9 0 では、板バネ 1 0 0 よりも第一弾性領域 1 0 4 および第二弾性領域 1 0 5 に相当する部分が短く構成されている。

【 0 0 5 3 】

図 7 に示すように駆動部材 6 1 上を被駆動光学系 6 3 が進退動作される際には、駆動部材 6 1 と板バネ 1 0 0 との間で摺動が生じる。ここで、駆動部材 6 1 上を被駆動光学系 6 3 が精度よく進退動作するためには、駆動部材 6 1 とアタッチメント 1 0 8 との間の摩擦力および駆動部材 6 1 と接触部 6 3 a との間の摩擦力がそれぞれ一定に保たれていることが好ましい。接触部 6 3 a は弾性変形する部材ではないため、前述の摩擦力を一定に調整するための機能は主に板バネ 1 0 0 の押圧力によってなされる。

【 0 0 5 4 】

図 8 (b) は、板バネ 8 0 、 9 0 、 1 0 0 のそれぞれについて板バネによって生じる力と板バネの撓み量との関係を示すグラフである。縦軸には板バネが駆動部材 6 1 に作用する力を示し、横軸には板バネの撓み量を示している。なお、図 8 (b) に示す F_{min} および F_{max} は、板バネが好適に弾性変形される適正力量の下限と上限とを示しており、これらの値は板バネとして使用される材料の物性で規定される。

【 0 0 5 5 】

板バネ 8 0 、 9 0 、 1 0 0 は、固定部 1 0 1 から摩擦係合部 1 0 3 に至るまでの板バネの面に沿った長さ（以下「実質長」と称する。）が異なっている。このため図 8 (b) に示すように、板バネ 8 0 、 9 0 、 1 0 0 の間で板バネにかかる力と撓み量との関係が異なっている。なお、板バネ 8 0 、 9 0 、 1 0 0 は、実質長が同一で、その厚みが異なっている場合であっても、板バネ 8 0 、 9 0 、 1 0 0 の間で板バネにかかる力と撓み量との関係が異なっている。

【 0 0 5 6 】

実質長が短い板バネ 8 0 では、板バネにかかる力の最小値 F_{min} と最大値 F_{max} との間で幅 $W 1$ で示す範囲の撓みを生じる。また、実質長が長くなるにしたがって、板バネの厚みを厚くすれば、目標値 F_{tg} に近づけることができる。

例えば、板バネ 1 0 0 では板バネ 8 0 と同じ力を受けた際の撓みが幅 $W 1$ よりも広い幅 $W 3$ の範囲で生じるように、板バネにかかる力の変化に対して撓み量がより大きく変化する。

【 0 0 5 7 】

このように、板バネ 1 0 0 は、第一弾性領域 1 0 4 と第二弾性領域 1 0 5 とを有しない板バネ 8 0 に対して適正力量の範囲に対応する撓み量の範囲が広い。また、第一弾性領域 1 0 4 および第二弾性領域 1 0 5 の長さが長い方が適正力量の範囲に対応する撓み量の範囲が広い。

つまり、板バネ 1 0 0 では撓み量の変動が大きい場合にも F_{min} から F_{max} の間の適正力量で駆動部材 6 1 を付勢している。

【 0 0 5 8 】

図 8 (c) は、板バネ 1 0 0 による付勢力が駆動部材 6 1 に伝わる際の作用を示した図である。図 8 (c) に示すように、板バネ 1 0 0 によって生じる付勢力は、アタッチメント 1 0 8 を介して駆動部材 6 1 へと伝達されている。この時アタッチメント 1 0 8 と駆動部材 6 1 とは中心軸線 O 1 方向に延び駆動部材 6 1 の外周面に沿う接線 P 1 、 P 2 で接触している。

【 0 0 5 9 】

板バネ 1 0 0 が駆動部材 6 1 に付勢力を生じる向きは、図中 F で示す矢印方向である。

すなわち、接触点 P 1 及び P 2 には、付勢力 F の分力 F 1 と F 2 とがそれぞれ掛かっている。接触点 P 1 において、付勢力 F の分力 F 1 は、反力 N 1 及び静止摩擦力 Q 1 と釣り合っている。ここで、アクチュエーターによる振動が加わり、被駆動光学系 6 3 が中心軸線 O 1 方向に動作を始めると、静止摩擦力 Q 1 及び Q 2 は、動摩擦力に変わる。その結果、接触点 P 1 において、付勢力 F の分力 F 1 と、反力 N 1 及び静止摩擦力 Q 1 との釣りのバランスが崩れ、被駆動光学系 6 3 は中心軸線 O 1 方向に移動するとともに図 8 (c) に示す正面視で反時計回りに回転をする。なお、接触点 P 2 において、付勢力 F の分力 F 2 と、反力 N 2 及び静止摩擦力 Q 2 との釣りのバランスが崩れることは言うまでもない。

【 0 0 6 0 】

10

本実施形態では、被駆動光学系 6 3 は駆動部材 6 1 に対して図 8 (c) に示す正面視で反時計回りに向かうように相対回転し、被駆動光学系 6 3 は図 3 に示すように突起 6 4 がケース 3 1 の溝 3 1 b の第一壁 3 1 d に接触して支持される。

【 0 0 6 1 】

図 9 は、板バネ 1 0 0 と被駆動光学系 6 3 とを固定面 1 0 1 により固定した状態で、摩擦係合部 1 0 3 に生じる力による板バネ 1 0 0 の弾性変形の向きと大きさを示す静解析シミュレーションした図である。この場合の押圧力は、アタッチメント 1 0 8 を設ける前の板バネ 1 0 0 の状態から、アタッチメント 1 0 8 を設けた後の板バネ 1 0 0 の形状へ変化させるものである。また、押圧方向は、図 9 に示した通り、第二弾性領域 1 0 5 の外郭に対して傾斜を有している。なお、図中、矢印の長さは、第一弾性領域 1 0 4 と第二弾性領域 1 0 5 とが変形する大きさを示すものである。

20

【 0 0 6 2 】

以上説明したように、本実施形態の内視鏡装置によれば、板バネ 1 0 0 は、固定部 1 0 1 と摩擦係合部 1 0 3 との間の弾性部 1 0 2 に第一弾性領域 1 0 4 と第二弾性領域 1 0 5 とを有している。第一弾性領域 1 0 4 と第二弾性領域 1 0 5 とは互いに平行な部分を有するので、固定部 1 0 1 から摩擦係合部 1 0 3 までの間の弾性部 1 0 2 の長さは固定部 1 0 1 と摩擦係合部 1 0 3 との直線距離よりも長い。その結果、駆動部材 6 1 に対する板バネ 1 0 0 の追従性がよくなり駆動部材 6 1 への摩擦力の変動が抑制できる。

【 0 0 6 3 】

また、板バネ 1 0 0 の単位長さあたりの変形量が少なくできるので板バネ 1 0 0 が取り付けられる際に大きく変形されても塑性変形を抑制することができる。

30

【 0 0 6 4 】

また、固定部 1 0 1 から摩擦係合部 1 0 3 に至るまでの板バネ 1 0 0 の弾性部 1 0 2 が自由曲線形状に形成されているため、板バネ 1 0 0 の各部における応力集中を低減することができる。

【 0 0 6 5 】

また、折り曲げ部 1 0 6 の最大外径 d 2 が第一弾性領域 1 0 4 と第二弾性領域 1 0 5 との間の幅 d 1 よりも大きく構成されている。このため、第一弾性領域 1 0 4 と第二弾性領域 1 0 5 とが平行な部分の幅が相対的に狭いことで板バネ 1 0 0 が占有する空間を低減できる。

40

【 0 0 6 6 】

さらに、折り曲げ部 1 0 6 の最大外径が幅 d 1 と等しい場合と比較して折り曲げ部 1 0 6 の曲率が小さく（曲率半径が大きく）なっている。したがって、折り曲げ部 1 0 6 における特定の点への応力集中を抑制することができる。

これは、板バネ 1 0 0 の弾性変形が多数回にわたって繰り返された場合でも折り曲げ部 1 0 6 における金属疲労が低減できるという効果を奏する。

【 0 0 6 7 】

また、折り曲げ部 1 0 6 における応力集中が抑制されていることで、第一弾性領域 1 0 4 と第二弾性領域 1 0 5 とをととも好適に弾性変形させることができ、ケース 3 1 の内部の狭い領域において効果的に付勢力を生じさせることができる。

50

【 0 0 6 8 】

また、本実施形態では板バネ 1 0 0 の第二弾性領域 1 0 5 がケース 3 1 の内壁に沿う形状に形成されている。これは板バネ 1 0 0 が板状に形成されたバネであって湾曲されて形成されていても好適に弾性変形できるためであり、例えばコイルバネなどに比べて配置の自由度が高い。したがって、ケース 3 1 の内部における板バネの占有空間を低減しつつ第二弾性領域の長さを確保することができる。

【 0 0 6 9 】

また、固定部 1 0 1 に設けられた嵌合部 1 0 7 によって板バネ 1 0 0 と被駆動光学系 6 3 とが固定されるため、板バネ 1 0 0 と被駆動光学系 6 3 との位置決めが容易になると共に板バネ 1 0 0 が弾性変形された際のがたつきが抑制できる。その結果、板バネ 1 0 0 から駆動部材 6 1 に作用する付勢力のばらつきを抑えて駆動部材 6 1 上での被駆動光学系 6 3 の移動精度を高めることができる。

10

【 0 0 7 0 】

レンズ保持枠 6 3 b に形成された突起 6 4 は、ケース 3 1 の溝 3 1 b においてケース 3 1 の周方向に離間する第一壁 3 1 d と第二壁 3 1 e とのうち第一壁 3 1 d に接触する。これにより、突起 6 4 は、第一壁 3 1 d に位置決めされた状態で移動することとなり、第一壁 3 1 d と第二壁 3 1 e との間で生じる光学系の偏心を抑制することができる。

また、摩擦係合部 1 0 3 において駆動部材 6 1 の周方向一方への付勢力が生じているため、板バネ 1 0 0 によって駆動部材 6 1 と被駆動光学系 6 3 との周方向の相対移動方向が一方向に向かいやすくなる。このため、駆動部材 6 1 と被駆動光学系 6 3 とが中心軸線 O 1 を揺動の中心として揺動することが抑制され、駆動部材 6 1 と被駆動光学系 6 3 との位置決めが容易になる。

20

【 0 0 7 1 】

(変形例)

以下では本実施形態の内視鏡装置 1 の変形例について図 1 0 を参照して説明する。図 1 0 は、本変形例の内視鏡装置 2 0 0 の一部の構成を示す正面図である。

【 0 0 7 2 】

図 1 0 に示すように、本変形例では、被駆動光学系 6 3 に加えて被駆動光学系 1 6 3 をさらに備えている。本変形例では、例えば被駆動光学系 6 3 は固体撮像素子 7 2 に結像する光学像の焦点調整を行うために設けられ、被駆動光学系 1 6 3 は対象物の拡大像を得るためのズームを行うためにズームレンズ 1 8 1 が設けられた光学系である。

30

【 0 0 7 3 】

また、内視鏡装置 2 0 0 は被駆動光学系 1 6 3 を光軸 L に沿って進退動作させるための駆動機構 1 6 0 を備えている。

【 0 0 7 4 】

駆動機構 6 0 と駆動機構 1 6 0 とは図 1 0 に示す正面視では符号 O 5 で示す線を対象の軸として線対称に構成されている。また本実施形態では被駆動光学系 1 6 3 は光軸 L 上で被駆動光学系 6 3 よりも遠位端に位置している。

【 0 0 7 5 】

駆動機構 1 6 0 は、駆動機構 6 0 と同様に駆動部材 1 6 1 と、圧電アクチュエーター (不図示) とを有して構成され、上述の内視鏡装置 1 と同様に制御部 5 0 に電氣的に接続されて動作される。

40

【 0 0 7 6 】

また、駆動機構 1 6 0 は、板バネ 1 0 0 と同形同大の板バネ 1 0 0 a が設けられており、板バネ 1 0 0 と同様に固定部 1 0 1 a、弾性部 1 0 2 a、摩擦係合部 1 0 3 a を有している。

【 0 0 7 7 】

本変形例では、板バネ 1 0 0 と板バネ 1 0 0 a とは図 1 0 に示す正面視でケース 3 1 の内部で径方向に対向するように向きを違えた位置関係になっている。その結果、被駆動光学系 1 6 3 のレンズ保持枠 1 6 3 b に形成された突起 1 6 4 はケース 3 1 の溝 3 1 b のう

50

ち第二壁 31e に接触している。被駆動光学系 163 は、突起 164 が第二壁 31e に接触された状態でズームレンズ 181 の光軸（第三光軸 O4）が光軸 L に合わせられている。

このような構成であっても、上述の内視鏡装置 1 と同様の効果を奏することができる。

【0078】

さらに、本変形例ではケース 31 の内部に被駆動光学系 63 と被駆動光学系 163 とがともに光軸 L に沿って進退動作可能に配置されている。ここで、板バネ 100 と板バネ 100a とがケース 31 の径方向に対向して配置されている。したがって互いの動作の干渉が抑制され、被駆動光学系 63 と被駆動光学系 163 との動作精度を高く保つことができる。

10

【0079】

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。

例えば、上述の実施形態では、固定部 101 は嵌合部 107 を有して被駆動光学系 63 に嵌合されている例を示したが、これに限らず固定部 101 を被駆動光学系 63 に接着により固定してもよい。また、板バネと被駆動光学系との固定方法には嵌合による固定と接着による固定とが併用されても良い。

【0080】

また、上述の実施形態では、板バネ 100 と駆動部材 61 との間にはアタッチメント 108 が介在されて、板バネ 100 がアタッチメント 108 を介して駆動部材 61 を付勢している例を示した。これに限らず、アタッチメントを備えずに板バネが駆動部材に直接接触して駆動部材を付勢する構成が採用されてもよい。この場合でも本発明と同様の効果を奏することができる。

20

【0081】

また、上述の実施形態では板バネ 100 とアタッチメント 108 とがそれぞれ設けられている例を示したが、これに限らず板バネとアタッチメントとが一体成形されて一部材として構成されていてもよい。

【符号の説明】

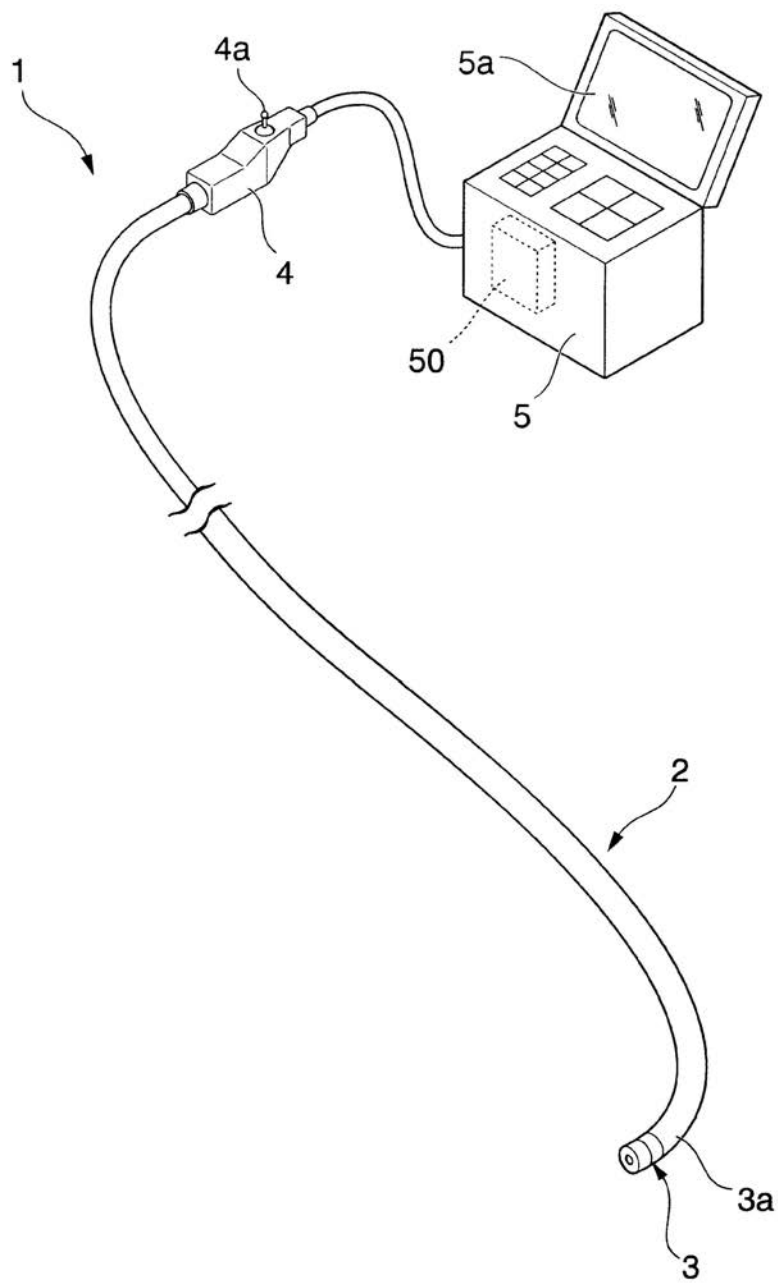
【0082】

- 1、200 内視鏡装置
- 2 シース（挿入部）
- 3 撮像機構
- 61、161 駆動部材
- 62 圧電アクチュエーター
- 63、163 被駆動光学系
- 70 固定光学系
- O1 中心軸線
- O2 第一光軸
- O3 第二光軸
- 100、100a 板バネ
- 101、101a 固定部
- 102、102a 弾性部
- 103、103a 摩擦係合部
- 104、104a 第一弾性領域
- 105、105a 第二弾性領域
- 106、106a 折り曲げ部

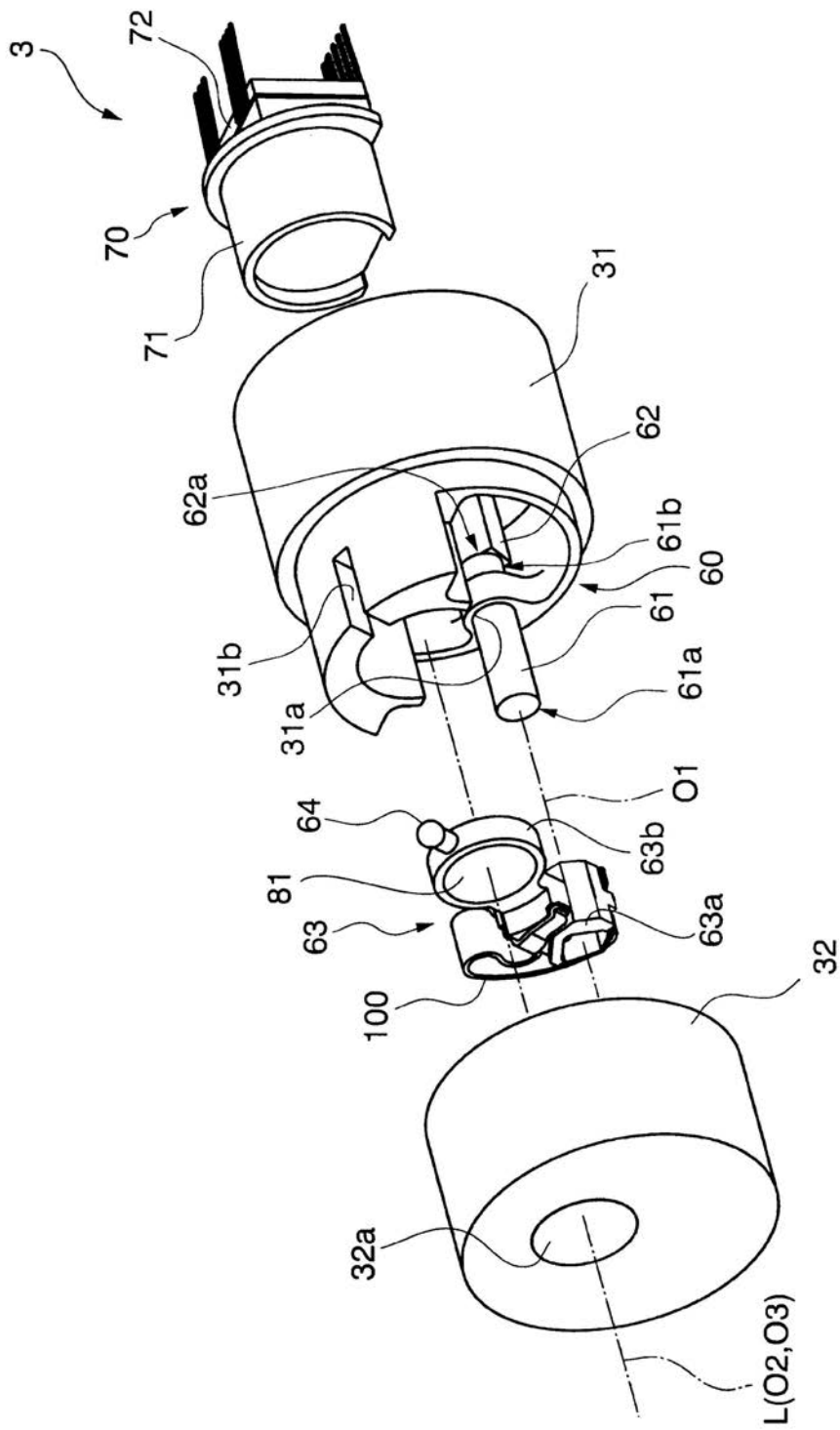
30

40

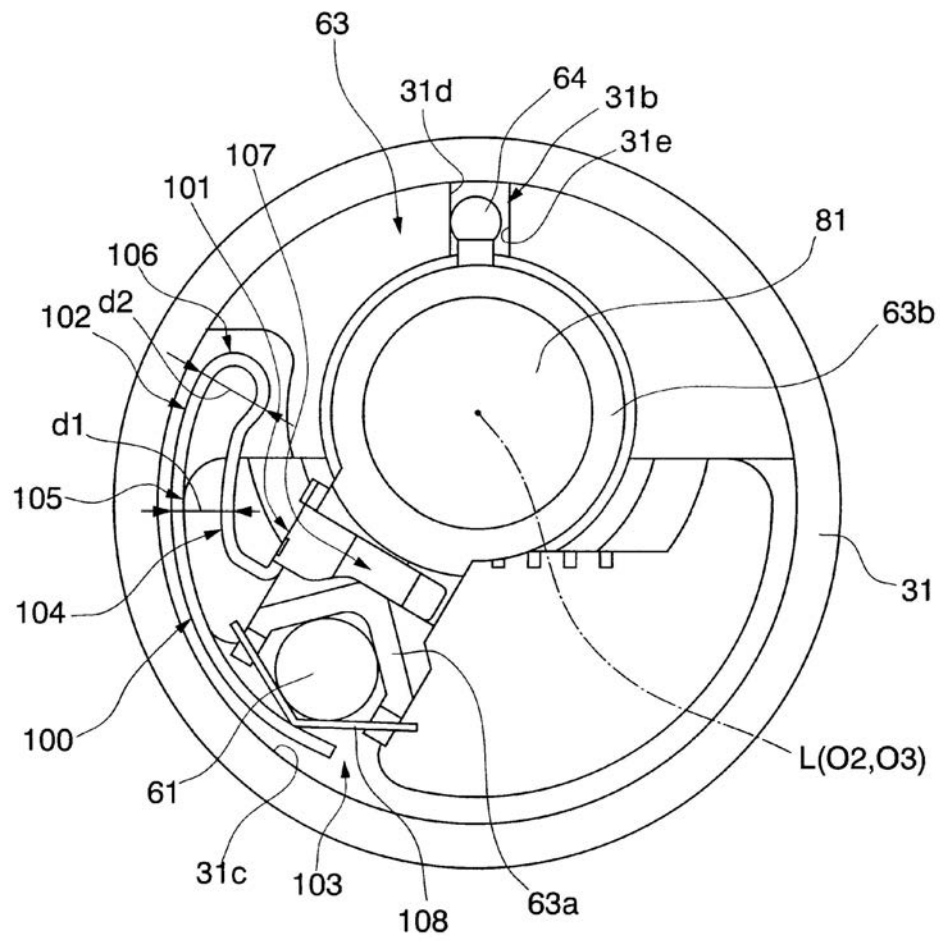
【図1】



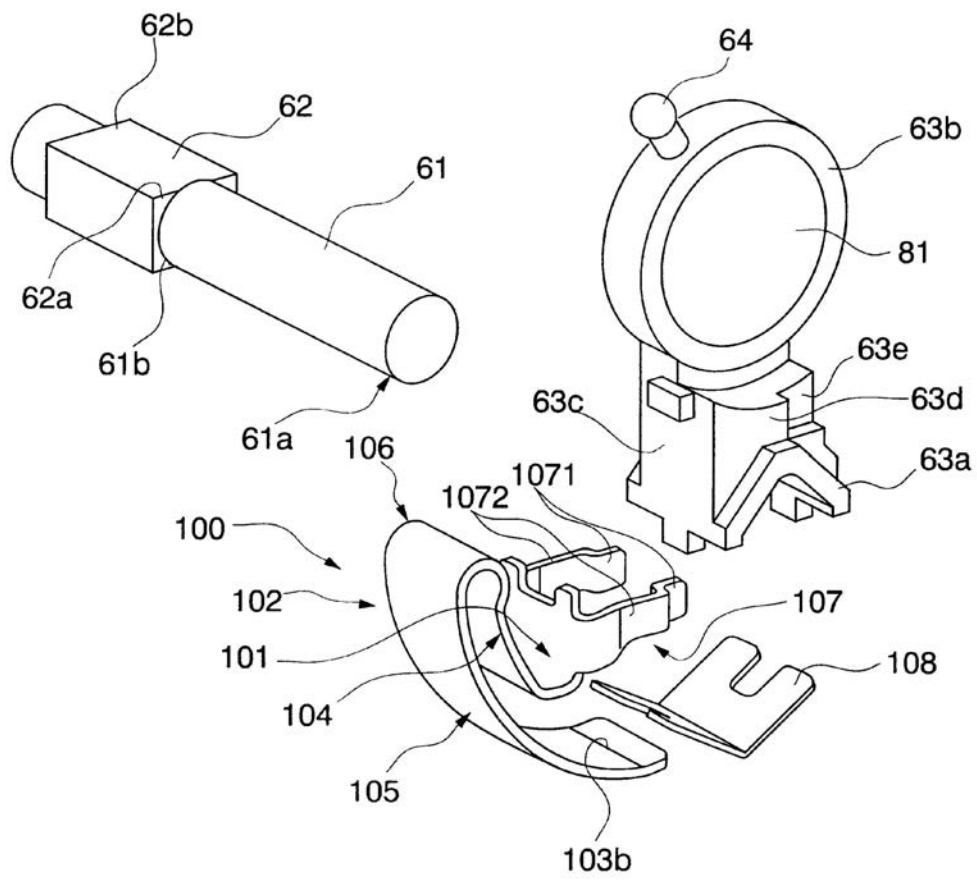
【図2】



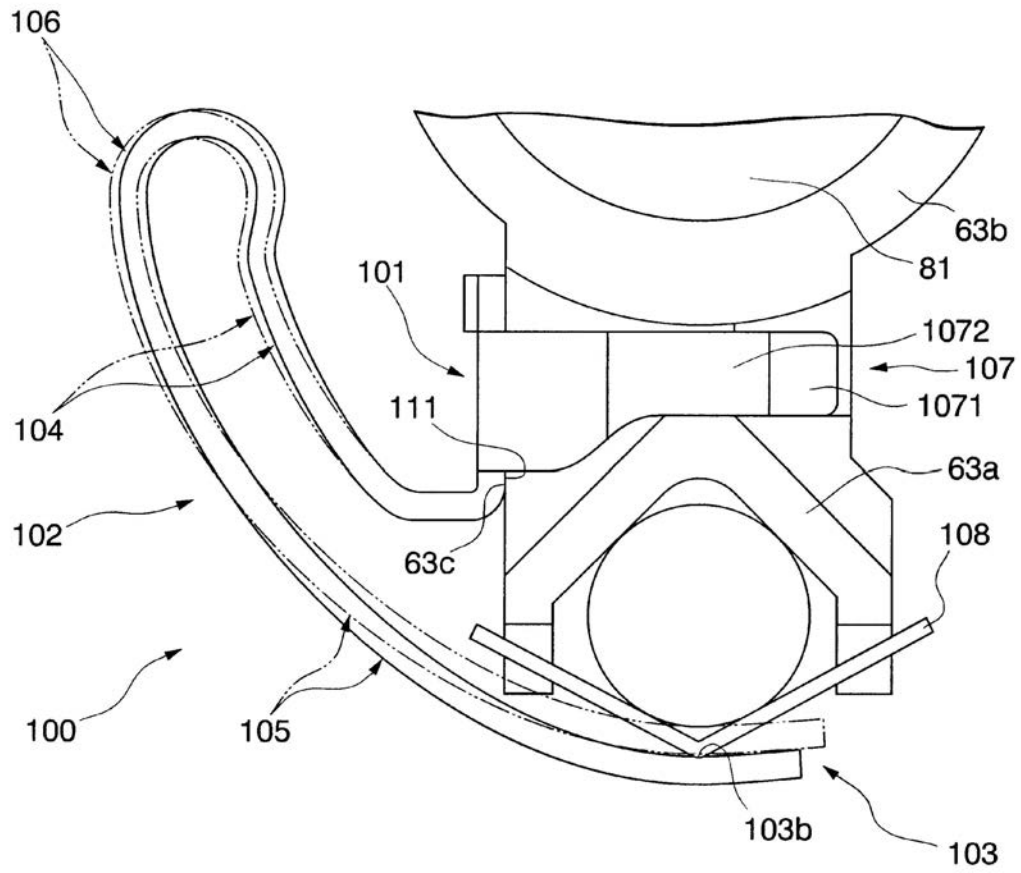
【図3】



【図4】

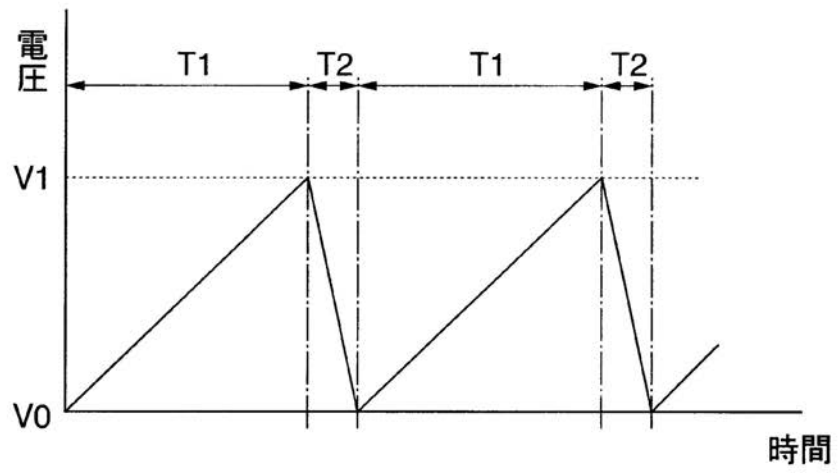


【 図 5 】

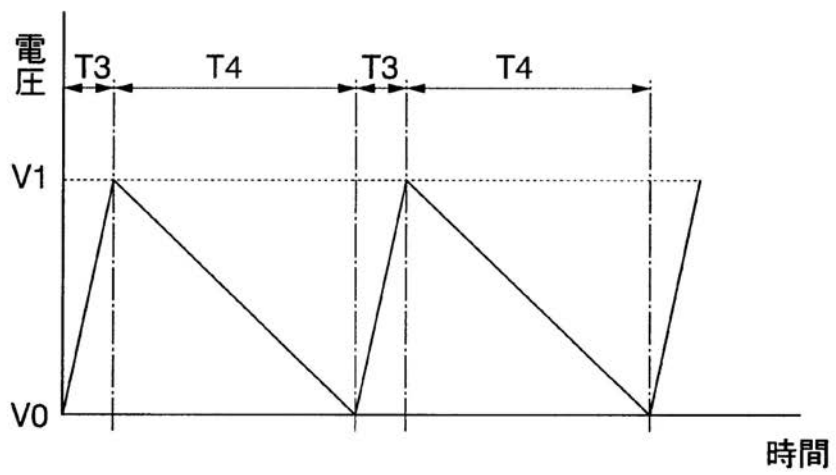


【図 6】

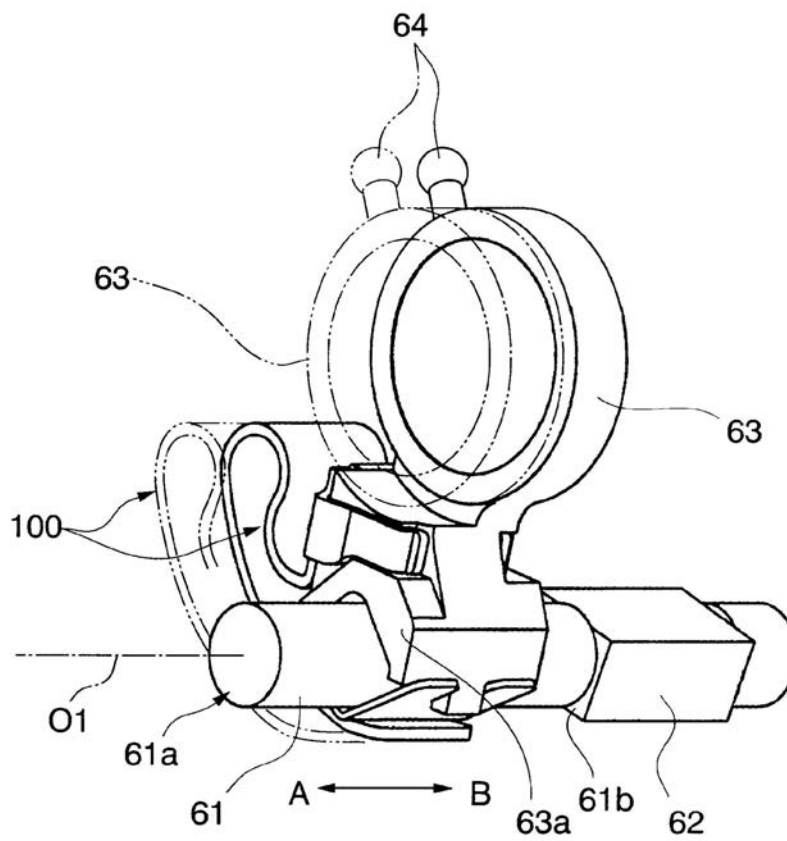
(a)



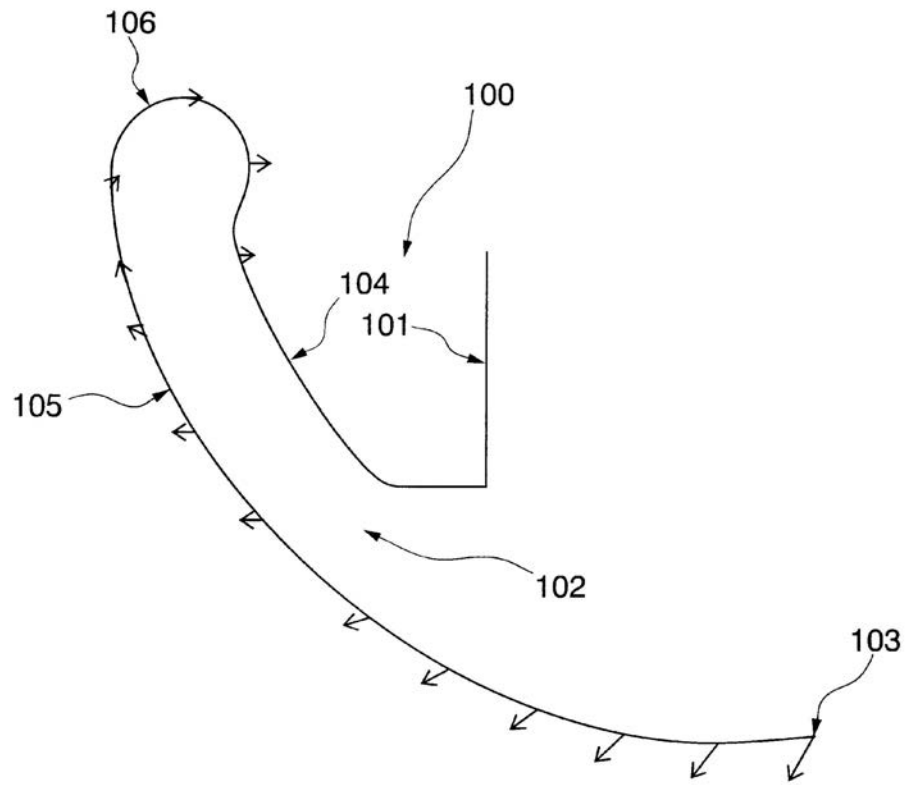
(b)



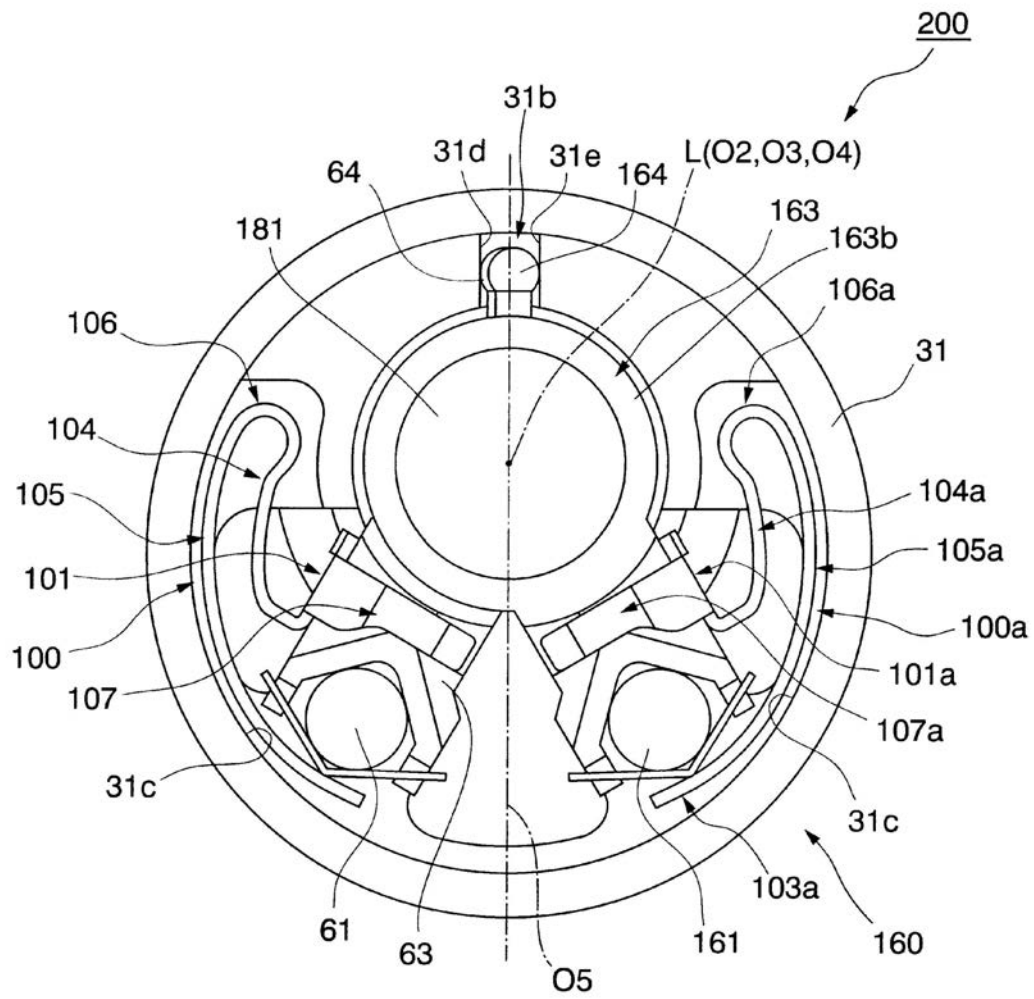
【図7】



【図 9】



【図10】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-131611(JP,A)
特開2006-311788(JP,A)
特開平10-99261(JP,A)
特開2000-338420(JP,A)
特開2007-49880(JP,A)
特開2009-50142(JP,A)
特開2007-49878(JP,A)
特開2008-289349(JP,A)
特開2007-274745(JP,A)
特開2000-28890(JP,A)
特開2007-236011(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 23/24 - 23/26

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JP5523614B2	公开(公告)日	2014-06-18
申请号	JP2013103638	申请日	2013-05-16
[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	膳健一		
发明人	膳 健一		
IPC分类号	G02B23/26 A61B1/00		
FI分类号	G02B23/26.D A61B1/00.300.Y A61B1/00.731 A61B1/00.735 A61B1/05		
F-TERM分类号	2H040/AA01 2H040/BA03 2H040/BA05 2H040/CA22 2H040/DA03 2H040/DA14 2H040/DA17 2H040/DA21 2H040/GA02 4C161/AA00 4C161/AA29 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/JJ06 4C161/LL02		
审查员(译)	荣信原田		
其他公开文献	JP2013164627A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

摘要：要解决的问题：提供一种能够驱动光学系统的内窥镜装置，在狭窄的空间内以高精度向前和向后驱动。解决方案：内窥镜装置具有板簧，该板簧具有固定到待驱动的光学系统63的固定部分101，具有弹性并从固定部分延伸的弹性部分102，以及用于偏置到外部的摩擦接合部分103弹性部分102的弹性部分形成圆柱形驱动构件61的圆周表面。弹性部分102具有第一弹性区域104和第二弹性区域105，第二弹性区域105在垂直于中心轴线O1的表面上形成自由曲线形状，折叠部分106用于连接弯曲形状的区域。第二弹性区域105在径向方向上位于比第一弹性区域104更靠近插入部分的外侧，与插入部分的内壁分离并且沿着内壁弯曲地延伸。

