

(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2010-240035

(P2010-240035A)

(43) 公開日 平成22年10月28日(2010.10.28)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
A61B	1/00	(2006.01)	A61B	1/00	300Y	2H044
G02B	7/04	(2006.01)	G02B	7/04	E	4C061
A61B	1/04	(2006.01)	A61B	1/04	372	
G02B	7/08	(2006.01)	G02B	7/08	B	
			G02B	7/08	Z	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-89520 (P2009-89520)
 (22) 出願日 平成21年4月1日(2009.4.1)

(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4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

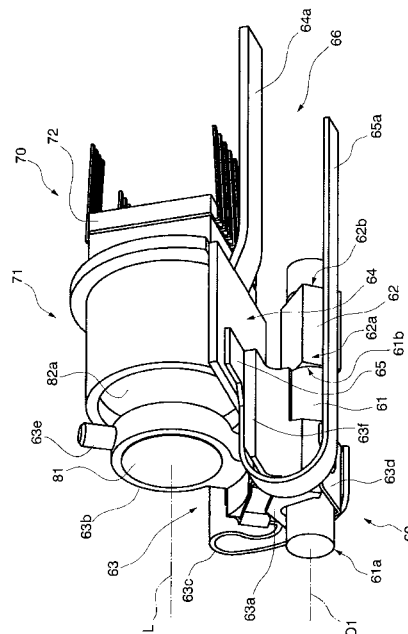
(54) 【発明の名称】 駆動機構および内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】 小型化され、かつレンズ等を高精度に駆動できる駆動装置を提供すること。

【解決手段】 対象物を撮像するための内蔵物を保護する保護部材と、伸縮動作可能なアクチュエーターと、前記アクチュエーター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、前記保護部材の表面形状に沿うように配置された固定子と、前記被駆動部材に固定され、前記固定子に対向して配置された移動子とを有する位置検出部と、
 を備える。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対象物を撮像するための内蔵物を保護する保護部材と、
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、
前記保護部材の表面形状に沿うように配置された固定子と、前記被駆動部材に固定され、
前記固定子に対向して配置された移動子とを有する位置検出部と、
を備えた駆動機構。

【請求項 2】

前記アクチュエータは、一方向にのみ伸縮動作するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の駆動機構。

【請求項 3】

前記アクチュエータは、圧電アクチュエータであることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の駆動機構。

【請求項 4】

前記固定子は、前記保護部材の外表面に設けられた平面部位に設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の駆動機構。

【請求項 5】

前記固定子は、前記保護部材の内表面に沿って設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の駆動機構。

【請求項 6】

前記固定子、及び前記移動子は、静電エンコーダであることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の駆動機構。

【請求項 7】

請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の駆動機構を備えた内視鏡装置。

【請求項 8】

前記固定子と前記移動子との移動変位量を計測する計測部と、
前記アクチュエータに対して駆動パルスを送信する駆動制御部と、
を備え、
前記駆動制御部は前記計測部において計測された前記移動変位量のフィードバックを受けて次に送信する前記駆動パルスを決定することを特徴とする請求項 7 に記載の内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、駆動機構および内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、カメラや内視鏡装置等の光学機器において、対象物の像を好適に結像させるために光軸に沿ってレンズ等を移動させる駆動装置が知られている。このような駆動装置の例として、特許文献 1 には圧電素子の伸縮動作によって鏡筒を進退駆動する駆動装置が記載されている。

【0003】

この特許文献 1 に記載の駆動装置は、被駆動物体に摩擦係合される駆動部材と、一端が駆動部材に固定され他端が静止部材等に固定された圧電素子と、圧電素子に伸びの速度と縮みの速度とを異ならせるように電圧を印加する圧電素子駆動手段とを有している。また、この駆動装置には、被駆動物体と一体的に動作する摺動切片と、静止部材に取り付けられた固定検出板とが設けられ、被駆動物体の位置を検出できる。

【0004】

10

20

30

40

50

また、従来、物体の移動変位を測定するセンサーとして、エンコーダが用いられている。たとえば、特許文献 2 には、ガラス基板上に形成されたスケールと、スケールに対して進退移動自在な樹脂基板上に形成されたセンサヘッドとを備える静電エンコーダが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 4 - 69070 号公報

【特許文献 2】特開 2006 - 47135 号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述のように圧電素子を用いて被駆動物体を駆動させる駆動装置では、駆動部材と被駆動物体とは摩擦により係合されている。このため駆動部材と被駆動物体との間に意図しないすべりが発生することがあり、この場合には圧電素子に与える駆動力と被駆動物体に伝達される駆動力とが一致しないことがある。このとき、駆動部材と被駆動物体との位置ずれが生じるため、上述の特許文献 1 に記載の駆動装置は、被駆動物体の移動変位を検知するための手段を要する。

【0007】

しかしながら、特許文献 1 に記載の駆動装置では、摺動切片と固定検出板とによって被駆動物体の位置を検出する構成であるため、装置の小型化が困難であった。

20

【0008】

また、特許文献 2 に記載の静電エンコーダは、厚く硬質な基板が用いられているため、上述の駆動装置に適用すると装置構成が大型化してしまうというおそれがあった。

【0009】

そこで、小型化され、且つレンズ等を高精度に駆動できる駆動装置が望まれていた。

また、上記のように小型化された駆動装置を備えることで細径化された内視鏡装置が望まれていた。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本実施態様にかかる駆動機構は、対象物を撮像するための内蔵物を保護する保護部材と、伸縮動作可能なアクチュエーターと、前記アクチュエーター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、前記保護部材の表面形状に沿うように配置された固定子と、前記被駆動部材に固定され、前記固定子に対向して配置された移動子とを有する位置検出部と、を備えるものである。

30

【0011】

固定子は、保護部材の表面形状に沿うように配置されることから、固定子と移動子とで占有する領域を抑制し、以って小型化した駆動機構を提供できる。加えて、従来よりも固定子の面積を広く設けることができることから、被駆動部材の位置精度を高めた駆動機構を提供することができる。

40

【0012】

また、前記アクチュエーターは、一方向にのみ伸縮動作するものであることが好ましい。

【0013】

この場合、伸縮動作は一方向に限られるため、より小型化した駆動機構を提供できる。

【0014】

また、アクチュエーターは、圧電アクチュエーター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ーと比較して、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。

【0015】

50

また、前記固定子は、前記保護部材の外表面に設けられた平面部位に設けられていることが好ましい。

この場合、保護部材と固定子とを安定して接着することができるため、保護部材から固定子が剥離することを抑制できる。

【0016】

また、前記固定子は、前記保護部材の内表面に沿って設けられていることが好ましい。

【0017】

この場合、平面に固定子を設けた場合と比較して、複数の角度から位置検出を行うことができる。それゆえ、より位置精度を高めた駆動機構を提供することができる。

【0018】

本実施態様にかかる内視鏡装置は、上記駆動機構を備えたものである。

この場合、駆動機構が小型化されているため、撮像機構を細径化できる。

また、前記固定子と前記移動子との移動変位量を計測する計測部と、前記アクチュエーターに対して駆動パルスを送信する駆動制御部と、を備え、前記駆動制御部は前記計測部において計測された前記移動変位量のフィードバックを受けて次に送信する前記駆動パルスを決定することが好ましい。

この場合、計測部における移動変位量に基づいて次に送信される駆動パルスが決定されるので移動変位量を精度よく調整できる。

【発明の効果】

【0019】

本発明の駆動機構によれば、小型化され、且つレンズ等を高精度に駆動できる駆動装置を提供することができる。また、上述のように小型化された駆動装置を備えることで細径化された内視鏡装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の第1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2】同内視鏡装置の一部の構成を示す斜視図である。

【図3】同内視鏡装置の一部の構成を示す断面図である。

【図4】同内視鏡装置の一部の構成を示す斜視図である。

【図5】同内視鏡装置の一部の構成を示す斜視図である。

【図6】図5に示す構成を分解して示す斜視図である。

【図7】(A)および(B)は同内視鏡装置の一部の構成を示す斜視図である。

【図8】(A)および(B)は同内視鏡装置の使用時の動作を示す側面図である。

【図9】同内視鏡装置の変形例を示す側面図である。

【図10】本発明の第2実施形態の内視鏡装置の一部の構成を示す斜視図である。

【図11】同内視鏡装置の一部の構成を示す斜視図である。

【図12】同内視鏡装置の使用時の動作を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

本実施形態にかかる駆動機構は、対象物を撮像するための内蔵物を保護する保護部材を備えている。また、伸縮動作可能なアクチュエーターと、前記アクチュエーター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を備えている。

さらに、前記保護部材の表面形状に沿うように配置された固定子と、前記被駆動部材に固定され、前記固定子に対向して配置された移動子とを有する位置検出部とを有している。

【0022】

この場合、固定子は、保護部材の表面形状に沿うように配置されることから、固定子と移動子とで占有する領域を抑制し、以って小型化した駆動機構を提供できる。加えて、従来よりも固定子の面積を広く設けることができることから、被駆動部材の位置精度を高めた駆動機構を提供することができる。

10

20

30

40

50

対象物を撮像するための内蔵物は、後述する光学系や、固体撮像素子だけではなく、発光素子、サーミスタ等の温度検知手段であってもよい。

【0023】

後述する第1実施形態では、保護部材として結像光学部70の枠71を示すものである。すなわち、固定子64が、枠71の外表面に設けられた平面部位(平面座)71aに設けられているものであり、枠71と固定子64とを安定して接着することができる。それゆえ、枠71から固定子64が剥離することを抑制できる。

【0024】

後述する第2実施形態では、保護部材としてキャップ32を示すものである。すなわち、固定子164が、キャップ32の内表面に沿って設けられているものであり、平面部位に固定子を設けた場合と比較して、複数の角度から移動子165の位置検出を行うことができる。それゆえ、より位置精度を高めた駆動機構を提供することができる。

10

【0025】

なお、保護部材は、枠71、キャップ32に限定されるものではなく、被駆動部材に対して位置関係が固定されるものであればよい。例えば、ケース31の表面形状に沿うように固定子を配置してもよい。すなわち、ケース31に設けられた溝31bに固定子を設け、支持部63bに設けられた突起63eに移動子を設ければ、固定子と移動子との位置関係を保持した状態で移動子の位置検出を行うことができるため好ましい。

(第1実施形態)

以下、本発明の第1実施形態の駆動機構および内視鏡装置について図1から図8を参照して説明する。

20

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。

【0026】

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。

30

【0027】

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。

【0028】

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を備えている。

40

【0029】

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は撮像機構3の一部の構成を示す斜視図である。また、図4は撮像機構3の断面図である。図2ないし図4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。

【0030】

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32に設けられたカバーガラス32aと、光軸Lに沿って進退動作可能な移動光学系81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70とがこの順

50

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。

【0031】

移動光学系 8 1 は、カバーガラス 3 2 a から入射された光を結像光学部 7 0 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 8 1 には凸レンズが配置されている。

【0032】

結像光学部 7 0 には、枠 7 1 内に配置された光学部材 8 2 a、8 2 b を有する結像レンズ群 8 2 と、結像レンズ群 8 2 を透過して出射した光を受光する固体撮像素子 7 2 とが設けられている（図 4 参照）。カバーガラス 3 2 a から移動光学系 8 1 を介して入射された光学像は固体撮像素子 7 2 における所定の結像位置に結像される。また、結像光学部 7 0 はケース 3 1 に対して位置関係が固定されて配置されている。

【0033】

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 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 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。

【0034】

また、撮像機構 3 は、移動光学系 8 1 を進退動作させるための駆動機構 6 0 を備えている。駆動機構 6 0 は、中心軸線上 O 1 に沿って伸びる駆動部材 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、駆動部材 6 1 に摩擦係合された被駆動物体 6 3 と、被駆動物体 6 3 と結像光学系 7 1 との相対移動距離を検出する位置検出部 6 6 とを備えている。

【0035】

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物体 6 3 が摩擦係合されている。

【0036】

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の圧電素子を用いるものであって、該圧電素子に電圧印加することで動作するアクチュエーターである。

圧電アクチュエーター 6 2 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ーと比較して、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、アクチュエーターの動作方向は、一方向にのみ伸縮動作するものであることが好ましく、より小型化した駆動機構を提供できる。

【0037】

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 における駆動制御部 5 0 a によって伸縮動作される。

【0038】

図 3 に示すように、被駆動物体 6 3 は、駆動部材 6 1 に摩擦係合する摩擦係合部 6 3 a と、一端が被駆動物体 6 3 に固定されると共に他端が駆動部材 6 1 の外周面に向かって伸びる弾性部 6 3 c を有している。弾性部 6 3 c の前記他端には、駆動部材 6 1 に対して摩擦係合されると共に摩擦係合部 6 3 a に嵌合されたアタッチメント 6 3 d が設けられてい

10

20

30

40

50

る。被駆動物体 6 3 と駆動部材 6 1 とは中心軸線 O 1 に沿って相対移動可能である。

【 0 0 3 9 】

また、被駆動物体 6 3 には移動光学系 8 1 を支持する支持部 6 3 b が形成されており、被駆動物体 6 3 と移動光学系 8 1 との位置関係は固定されている。さらに、支持部 6 3 b には突起 6 3 e が形成されており、突起 6 3 e はケース 3 1 に中心軸線 O 1 方向に形成された溝 3 1 b に摺動自在に嵌合可能である（図 2 参照）。

【 0 0 4 0 】

以下では、本実施形態の位置検出部 6 6 の構成について図 3 から図 7 を参照して説明する。

図 3 および図 4 に示すように、位置検出部 6 6 は、圧電アクチュエーター 6 2 の第二端 6 2 b に対して位置関係が固定されて配置された固定子 6 4 と、被駆動物体 6 3 に固定されるとともに固定子 6 4 に対向して配置され、固定子 6 4 に対して相対的に中心軸線 O 1 方向に移動可能な移動子 6 5 と、を有している。

10

【 0 0 4 1 】

固定子 6 4 は、結像光学部 7 0 に固定されている。上述のように結像光学部 7 0 はケース 3 1 に固定され、圧電アクチュエーター 6 2 の第二端 6 2 b とケース 3 1 とは位置関係が固定されている。このため、撮像機構 3 が組み立てられた状態では固定子 6 4 は圧電アクチュエーター 6 2 の第二端に対して相対的な位置関係が固定されている。また、固定子 6 4 は可撓性を有するフレキシブル基板を有して構成されており、近位端方向に延びた配線路 6 4 a を有している。

20

【 0 0 4 2 】

移動子 6 5 は、被駆動物体 6 3 に形成された台座 6 3 f に固定されている。また、移動子 6 5 は、一旦遠位端方向に延びてから近位端方向に折り返され、近位端側へ延びて設けられた配線路 6 5 a を有している。また、移動子 6 5 は可撓性を有するフレキシブル基板を有して構成されている。

【 0 0 4 3 】

図 5 は、結像光学部 7 0 および固定子 6 4 を示す斜視図である。また、図 6 は結像光学部 7 0 と固定子 6 4 とを分解して示す斜視図である。図 5 および図 6 に示すように、結像光学部 7 0 において、枠 7 1 には、固定子 6 4 を配置するための平面座 7 1 a と、ケース 3 1 に対する位置決めのためのフランジ部 7 1 b とが形成されている。平面座 7 1 a の形状は、結像レンズ群 8 2 において固体撮像素子 7 2 に光学像を結像させるための光路を残して枠 7 1 の外周面の一部が削剥された形状である。

30

【 0 0 4 4 】

図 7 (A) は固定子 6 4 を拡大して示す下面図である。図 7 (A) に示すように、固定子 6 4 は、移動子 6 5 に対向する側の面に形成されて中心軸線 O 1 方向（図中 A B 方向）に延びる受信カップリング電極 6 4 1 a、6 4 1 b、6 4 1 c、6 4 1 d を有する受信カップリング電極 6 4 1 と、受信カップリング電極 6 4 1 のそれぞれから図中 A B 方向と直交する方向に所定間隔置きに設けられた指状電極 6 4 2 と、を有している。受信カップリング電極 6 4 1 と指状電極 6 4 2 とにより移動子 6 5 との相対位置の基準となるスケールが構成されている。

40

【 0 0 4 5 】

受信カップリング電極 6 4 1 は、詳細は図示しないが配線路 6 4 a に沿って延び、図 1 に示す本体 5 に設けられた計測部 5 0 b に電氣的に接続されている。

【 0 0 4 6 】

指状電極 6 4 2 は、指状電極 6 4 2 a、6 4 2 b、6 4 2 c、6 4 2 d の 4 つに分類されて設けられており、この順に図中 A から B 方向へ並べて 3 組、合計 1 2 個設けられている。また、指状電極 6 4 2 a、6 4 2 b、6 4 2 c、6 4 2 d はそれぞれ受信カップリング電極 6 4 1 a、6 4 1 b、6 4 1 c、6 4 1 d に電氣的に接続されている。なお、指状電極の一部（たとえば指状電極 6 4 2 b、6 4 2 c）はスルーホール 6 4 3 b、6 4 3 c を介して受信カップリング電極 6 4 1 が配置された層と異なる層において受信カップリン

50

グ電極 6 4 1 b、6 4 1 c に接続されている。

【 0 0 4 7 】

図 7 (B) は、移動子 6 5 を拡大して示す上面図である。図 7 に示すように、移動子 6 5 は、受信カップリング電極 6 4 1 に対向して設けられた送信カップリング電極 6 5 1 a、6 5 1 b と、送信カップリング電極 6 5 1 a、6 5 1 b に図示しない配線を介して交流電圧を印加する電圧印加手段 6 5 2 と、を有する。本実施形態では電圧印加手段 6 5 2 は制御部 5 0 に設けられている。

【 0 0 4 8 】

送信カップリング電極 6 5 1 a、6 5 1 b は、指状電極 6 4 2 との相対位置関係の変化に応じて受信カップリング電極 6 4 1 に電位の変化を生じさせるセンサヘッドとして機能している。

【 0 0 4 9 】

本実施形態の位置検出部 6 6 は、送信カップリング電極 6 5 1 に交流電圧が印加された際に、送信カップリング電極 6 5 1 の近傍に生じる電界が指状電極 6 4 2 で受信される。指状電極 6 4 2 に対して送信カップリング電極 6 5 1 が相対移動されることで送信カップリング電極 6 5 1 と指状電極 6 4 2 との相対位置関係が変化し、指状電極 6 4 2 において受信される電界の状態が変化する。

【 0 0 5 0 】

このとき、指状電極 6 4 2 において受信された電界の変化は受信カップリング電極 6 4 1 における電位の変化として計測部 5 0 b で検出される。このように、位置検出部 6 6 は、指状電極 6 4 2 が配置された固定子 6 4 の所定の基準位置を基準として指状電極 6 4 2 に対する送信カップリング電極 6 5 1 の相対移動距離が計測される構成である。本実施形態では、上記の基準位置は、駆動部材 6 1 において被駆動物体 6 3 がその可動範囲内で最も基端 6 1 b 側にあるところに設定されている。

【 0 0 5 1 】

以上に示す構成の、本実施形態の駆動機構 6 0 および内視鏡装置 1 の使用時の動作について図 4 および図 8 を参照して説明する。

図 4 に示すように、本実施形態の内視鏡装置 1 では、カバーガラス 3 2 a から固体撮像素子 7 2 に向かって光学像が入射する。移動光学系 8 1 は、入射した光学像を好適に固体撮像素子 7 2 に結像させるために、カバーガラス 3 2 a と固体撮像素子 7 2 との間を光軸 L に沿って進退移動し、固体撮像素子 7 2 に好適に光学像が結像する目標位置に位置決めされる。上述したように、移動光学系 8 1 は被駆動物体 6 3 に固定されており、被駆動物体 6 3 と結像光学部 7 0 との相対移動は、駆動機構 6 0 によって行われる。

【 0 0 5 2 】

被駆動物体 6 3 を駆動部材 6 1 の基端 6 1 b 側に移動させるためには、図 1 に示す駆動制御部 5 0 a において、圧電アクチュエーター 6 2 を振動させるための第一駆動パルスが印加される。

【 0 0 5 3 】

第一駆動パルスは、圧電アクチュエーター 6 2 を伸張させる速度が相対的に速く、また圧電アクチュエーター 6 2 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、圧電アクチュエーター 6 2 が伸張された際には、被駆動物体 6 3 における摩擦係合部 6 3 a、アタッチメント 6 3 d と駆動部材 6 1 との間に生じる摩擦力に抗して駆動部材 6 1 と被駆動物体 6 3 とが摺動移動される。このとき、駆動部材 6 1 は中心軸線 O 1 に沿って遠位端側に直線移動されるが、被駆動物体 6 3 の位置は駆動部材 6 1 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。

【 0 0 5 4 】

続いて圧電アクチュエーター 6 2 が収縮される。この際には、圧電アクチュエーター 6 2 の収縮速度が相対的に遅いために摩擦係合部 6 3 a、アタッチメント 6 3 d と駆動部材 6 1 との間に生じる摩擦力によって駆動部材 6 1 と被駆動物体 6 3 とが一体的に移動される。

10

20

30

40

50

従って、上述の第一駆動パルスが圧電アクチュエータ 62 に印加された際には、圧電アクチュエータ 62 の伸張と収縮とを一単位として被駆動物体 63 が中心軸線 O1 に沿って一定幅ずつ基端 61b 側へ移動される。

【0055】

逆に、被駆動物体 63 を駆動部材 61 の先端 61a 側に移動させるためには、駆動制御部 50a 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圧電アクチュエータ 62 に印加される。

【0056】

第二駆動パルスは、圧電アクチュエータ 62 を伸張させる速度が相対的に遅く、また圧電アクチュエータ 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、圧電アクチュエータ 62 が伸張される際には駆動部材 61 と被駆動物体 63 とが一体的に直線移動される。また、圧電アクチュエータ 62 が収縮動作される際には被駆動物体 63 は圧電アクチュエータ 62 の収縮前とほぼ同じ場所に位置している。

【0057】

このように、駆動機構 60 によって駆動部材 61 の中心軸線 O1 に沿って被駆動物体 63 が進退動作され、被駆動物体 63 に固定された移動光学系 81 が光軸 L に沿って進退動作される。

【0058】

このとき、駆動部材 61 と被駆動物体 63 とは、摩擦により係合されているため摩擦力が変動する様々な外的要因によって駆動パルスあたりの移動量が変わることがある。このため、駆動機構 60 では、位置検出部 66 によって駆動部材 61 と被駆動物体 63 との相対移動距離が検出されて、駆動部材 61 上での被駆動物体 63 の位置が割り出される。

【0059】

図 8 (A) および (B) は、本実施形態における位置検出部 66 の動作を示す側面図である。図 8 (A) および (B) に示すように、固定子 64 は結像光学部 70 の枠 71 に固定されており、移動子 65 は被駆動物体 63 の台座 63f に固定されている。このため、結像光学部 70 と被駆動物体 63 との相対移動は固定子 64 と移動子 65 との相対移動と連動している。

【0060】

結像光学部 70 と被駆動物体 63 とは図 4 に示す駆動部材 61 の中心軸線 O1 に沿って相対移動する。このとき固定子 64 と移動子 65 との相対位置関係も中心軸線 O1 に沿って変化する。

【0061】

送信カップリング電極 651 には、電圧印加手段 652 から交流電圧が印加されている。このため、送信カップリング電極 651 の近傍にはこの交流電圧に基づく図示しない電界が生じている。

【0062】

さらに、送信カップリング電極 651 に対向して配置された指状電極 642 のそれぞれには、静電作用により送信カップリング電極 651 からの電界をうけて送信カップリング電極 651 の位置に対応した電位が生じている。

【0063】

固定子 64 と移動子 65 との相対位置に変化がない状態では、指状電極 642 で受信する電界に変化は生じていない。したがって、受信カップリング電極 641 を通じて接続された計測部 50b では電位の変化は検出されず、固定子 64 と移動子 65 とが相対移動されていないと判断される。

【0064】

結像光学部 70 と被駆動物体 63 とが相対移動されると、固定子 64 と移動子 65 とは図 8 (B) 中に示す AB 方向に相対移動する。たとえば固定子 64 に対して移動子 65 が図 8 (B) に示す B 方向に移動された場合、移動子 65 に設けられた送信カップリング電

10

20

30

40

50

極 6 5 1 は固定子 6 4 に設けられた指状電極 6 4 2 a から指状電極 6 4 2 d に向かって順番に近接・離間する。すると、送信カップリング電極 6 5 1 に生じた電界を受信している指状電極 6 4 2 では、送信カップリング電極 6 5 1 との距離の変化に応じた電位の変動を生じる。電位の変動は制御部 5 0 における計測部 5 0 b においてカウントされ、基準位置からの移動距離として計測される。

【 0 0 6 5 】

圧電アクチュエーター 6 2 が伸縮動作されて被駆動物体 6 3 が実際に移動した距離は計測部 5 0 b で計測されている。駆動制御部 5 0 a では、計測部 5 0 b で計測された移動距離の情報のフィードバックを受けて、被駆動物体 6 3 が目標位置に達するように圧電アクチュエーター 6 2 に駆動パルス印加する。また、駆動制御部は計測部 5 0 b で計測された移動距離の情報に基づいて次に印加する駆動パルスを決定し、圧電アクチュエーター 6 2 を駆動させる。

10

【 0 0 6 6 】

被駆動物体 6 3 が目標位置に達したら駆動制御部 5 0 a における駆動パルスの印加が停止されて被駆動物体 6 3 および被駆動物体 6 3 に固定された移動光学系 8 1 が目標位置で停止する。このとき、移動光学系 8 1 は固体撮像素子 7 2 に好適に光学像が結像される位置にある。

【 0 0 6 7 】

上述したように、本実施形態の駆動機構 6 0 および内視鏡装置 1 によれば、圧電アクチュエーター 6 2 によって被駆動物体 6 3 を駆動部材 6 1 上で進退動作させる際の被駆動物体 6 3 の移動量が位置検出部 6 6 によって計測される。このため、摩擦係合された被駆動物体 6 3 と駆動部材 6 1 との間に意図しない位置関係のずれが生じてもこのずれを含めて移動量を計測することができる。

20

【 0 0 6 8 】

また、固定子 6 4 と移動子 6 5 との間に静電作用に基づいて生じる電界の変化が、計測部 5 0 b において電位差として検出されるので、固定子 6 4 と移動子 6 5 との間の相対移動量を計測するための分解能が高い。さらに、電界の変化によって移動量が計測されているため、周囲の温度環境が変化した場合でも移動量の計測精度が高く保たれる。このため、高温環境下で内視鏡装置が使用された際にも従来のような計測不良が生じることが抑制される。

30

【 0 0 6 9 】

また、固定子 6 4 と移動子 6 5 とがフレキシブル基板で構成されているため位置検出部 6 6 を薄く構成することができる。その結果、駆動機構 6 0 を小型に構成することができ、また内視鏡装置 1 の撮像機構 3 のように内部空間に制限がある場所に位置検出部 6 6 を配置することができる。また、駆動機構 6 0 が小型化されているので、撮像機構 3 が細径化された内視鏡装置を提供することができる。

【 0 0 7 0 】

(変形例 1)

以下では、第一実施形態の駆動機構および内視鏡の変形例について説明する。

本変形例では、被駆動物体 6 3 と結像光学部 7 0 との相対移動距離の計測の基準となる位置を校正する校正機構を備える(以下、図 4 参照)。

40

本変形例では、上述の第 1 実施形態と同様に被駆動物体 6 3 が駆動部材 6 1 の最も基端 6 1 b 側に位置している位置関係が基準位置として設定される。

【 0 0 7 1 】

基準位置を設定する際には、被駆動物体 6 3 が確実に基端 6 1 b 側まで移動するための所定時間だけ第一駆動パルスが印加される。たとえば被駆動物体 6 3 が駆動部材 6 1 の先端 6 1 a 側から基端 6 1 b 側まで移動される時間に一定時間だけ加算された時間を所定時間として採用することができる。

【 0 0 7 2 】

本変形例では、校正機構は制御部 5 0 に構成されており、制御部 5 0 において駆動制御

50

部 5 0 a に所定時間だけ第一駆動パルスを印加させるための制御信号を送信する。続いて所定時間が経過した後に制御部 5 0 において計測部 5 0 b に記憶された移動距離情報がリセットされることで校正が行われる。

【 0 0 7 3 】

このようにして基準位置を設定しても上述の第 1 実施形態と同様に基準位置が設定できるとともに、駆動機構および内視鏡装置の使用中でも基準位置を校正することができる。

【 0 0 7 4 】

(変形例 2)

以下では、第 1 実施形態の駆動機構および内視鏡装置の他の変形例について図 9 を参照して説明する。

図 9 は、本変形例の内視鏡装置における駆動機構の一部の構成を示す側面図である。図 9 に示すように、本変形例では、被駆動物体 6 3 の台座 6 3 f と移動子 6 5 との間に弾性部材 6 3 g が介在されている。

【 0 0 7 5 】

弾性部材 6 3 g は、移動子 6 5 を台座 6 3 f から固定子 6 4 側に付勢する付勢力を有し、たとえばゴムやスポンジ、あるいは板バネなどを採用することができる。本変形例では、固定子 6 4 と移動子 6 5 とは接触している。また、詳細は図示していないが、本変形例では、指状電極 6 4 2 および送信カップリング電極 6 5 1 が短絡するのを防止する被覆を有している。

【 0 0 7 6 】

また、固定子 6 4 と移動子 6 5 とが接触される接触面には固定子 6 4 と移動子 6 5 との間の摺動抵抗を低減する潤滑材が配置されている。潤滑材は、固定子 6 4 や移動子 6 5 に配置された電極の剥離を防止可能な厚さであるとともに、送信カップリング電極 6 5 1 による電界が受信カップリング電極 6 4 1 に到達可能な厚さ・素材であることが好ましい。なお、前述の被覆と潤滑材とが同一の材料で構成されて両方の機能を兼ねていてもかまわない。

【 0 0 7 7 】

本変形例では、固定子 6 4 と移動子 6 5 とを接触させた構成であるため、指状電極 6 4 2 と送信カップリング電極 6 5 1 との距離が短い。したがって送信カップリング電極 6 5 1 に生じる電界が指状電極 6 4 2 に到達するまでの減衰が少ない。このため電位の変動をより感度良く捕らえることができる。

【 0 0 7 8 】

(第 2 実施形態)

以下では、本発明の第 2 実施形態の駆動機構および内視鏡装置について図 1 0 から図 1 2 を参照して説明する。なお、以下に説明する各実施形態において、上述した第 1 実施形態の駆動機構および内視鏡装置と構成を共通とする箇所には同一符号を付けて、説明を省略することにする。

【 0 0 7 9 】

図 1 0 は、本実施形態の駆動機構を搭載する内視鏡装置の一部の構成を示す斜視図である。また、図 1 1 は内視鏡装置における撮像機構が組み立てられた状態を示す斜視図である。図 1 0 および図 1 1 に示すように、本実施形態では、撮像機構 3 に代えて撮像機構 1 0 3 を備える点で第 1 実施形態の内視鏡装置 1 と構成が異なっている。

【 0 0 8 0 】

撮像機構 1 0 3 は、ケース 3 1 に代えてケース 1 3 1 と、駆動機構 6 0 に代えて駆動機構 1 6 0 とを備える点で第 1 実施形態の撮像機構 3 と構成が異なっている。

【 0 0 8 1 】

駆動機構 1 6 0 は、位置検出部 6 6 に代えて位置検出部 1 6 6 を備えている。位置検出部 1 6 6 は、第 1 実施形態の位置検出部 6 6 に対して固定子と移動子との配置位置が異なっている。本実施形態では、固定子 6 4 に代えて固定子 1 6 4 と、移動子 6 5 に代えて移

10

20

30

40

50

動子 165 と、を備えている。

【0082】

固定子 164 は、キャップ 32 の内壁面に沿うように湾曲されている。詳細は図示していないが、固定子 164 はキャップ 32 に嵌合して位置関係が固定されており、撮像機構 3 が組み立てられた状態では固定子 164 と結像光学部 70 とは位置関係が固定されている。また、第 1 実施形態と同様に結像光学部 70 と圧電アクチュエータ 62 の第二端 62b は位置関係が固定されている。

【0083】

移動子 165 は、移動光学系 81 とキャップ 32 との間で固定子 164 と同心状の円弧状に湾曲されて、固定子 164 の内側に配置されている。また、移動子 165 は被駆動物体 63 に代えて設けられた被駆動物体 163 に固定されている。本実施形態では、移動子 165 は移動光学系 81 が支持された支持部 163b に固定されている。このため、被駆動物体 163 は台座 63f を備えていない。

10

【0084】

また、被駆動物体 163 に進退自在に挿通され結像光学部 70 に連結された連結ピン 171c をさらに有しており、被駆動物体 163 は連結ピン 171c と駆動部材 61 との両方に支持されて中心軸線 O1 に沿って進退動作する。

【0085】

また、本実施形態では、第 1 実施形態と同様に固定子 164 と移動子 165 とはいずれも可撓性を有するフレキシブル基板を有して構成されている。また、固定子 164 には第 1 実施形態と同様の受信カップリング電極 1641 と指状電極 1642 を有するスケールが設けられている。さらに、移動子 165 には第 1 実施形態と同様な送信カップリング電極 1651a、1651b が設けられてセンサヘッドが構成されている。

20

【0086】

なお、本実施形態では固定子 164 と移動子 165 との間には適切なクリアランスがあることが好ましい。これは、圧電アクチュエータ 62 が伸縮動作することに伴う駆動部材 61 の振動により被駆動物体 163 が駆動部材 61 の中心軸線 O1 に対して揺動した際に、固定子 164 と移動子 165 とが衝突してかみ合うことを抑制するためである。

【0087】

図 12 は本実施形態の駆動機構 160 の動作を示す斜視図である。本実施形態においても圧電アクチュエータ 62 の伸縮動作によって駆動部材 61 が中心軸線 O1 方向に振動する。このとき、被駆動物体 163 は第 1 実施形態の被駆動物体 63 と同様に駆動パルスに基づいて駆動部材 61 上を進退移動される。

30

【0088】

ここで、固定子 164 はキャップ 32 (図 10 参照) に固定されているので、圧電アクチュエータ 62 の第二端 62b に対する被駆動物体 163 の相対移動量は固定子 164 に対する移動子 165 の相対移動量と等しい。

【0089】

固定子 164 と移動子 165 との相対移動量は第 1 実施形態と同様に計測部 50b によって計測されているので、この固定子 164 と移動子 165 との相対移動量に基づいて被駆動物体 163 の相対移動量が検出される。

40

【0090】

本実施形態でも第 1 実施形態と同様に圧電アクチュエータ 62 によって被駆動物体 163 を駆動部材 61 上で進退動作させる際の被駆動物体 163 の移動量が、位置検出部 166 によって計測される。このため、摩擦係合された被駆動物体 163 と駆動部材 61 との間に意図しない位置関係のずれが生じてこのずれを含めて移動量を計測することができる。

【0091】

また、固定子 164 と移動子 165 とがフレキシブル基板を有して構成されているため可撓性を有している。このため、キャップ 32 の内壁の湾曲に沿う形状に配置することが

50

容易であり、撮像機構 103 の内部を効率的に使用して小型化された駆動機構を構成することができる。これにより、内視鏡装置を細径化することができる。

【0092】

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。

たとえば、第1実施形態では固定子64にスケールが構成され、移動子65にセンサヘッドが構成された例を示したが、本発明の構成はこれに限られるものではない。たとえば、固定子64にセンサヘッドが構成され、移動子65にスケールが構成されていても本発明と同様の効果を奏することができる。

【0093】

また、第1実施形態では指状電極642が指状電極642a～642dまでの4つ設けられた構成を示したが、指状電極の数と配置はこれに限られるものではなく、被駆動物体の移動量などに応じて増減することができる。

【0094】

また、第1実施形態では、受信カップリング電極641a、641b、641c、641dの4つの受信カップリング電極を有する構成を示したが、受信カップリング電極は少なくとも2つあればよく、2つの受信カップリング電極が一对になって構成されていればよい。

なお、上述した駆動機構をカプセル型内視鏡に適用すれば、小型で、且つ、高画質の映像を得られるため好ましい。

【符号の説明】

【0095】

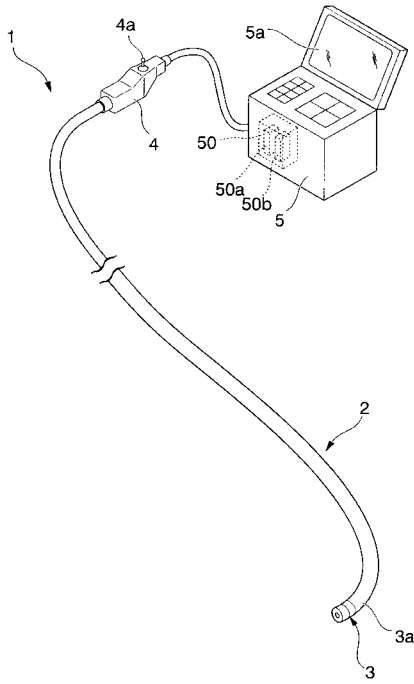
- 1 内視鏡装置
- 2 シース
- 3、103 撮像機構
- 4 操作部
- 5 本体
- 50 制御部
- 50a 駆動制御部
- 50b 計測部
- 60、160 駆動機構
- 64、164 固定子（スケール）
- 65、165 移動子（センサヘッド）
- 66、166 位置検出部
- 641、1641 受信カップリング電極
- 642、1642 指状電極

10

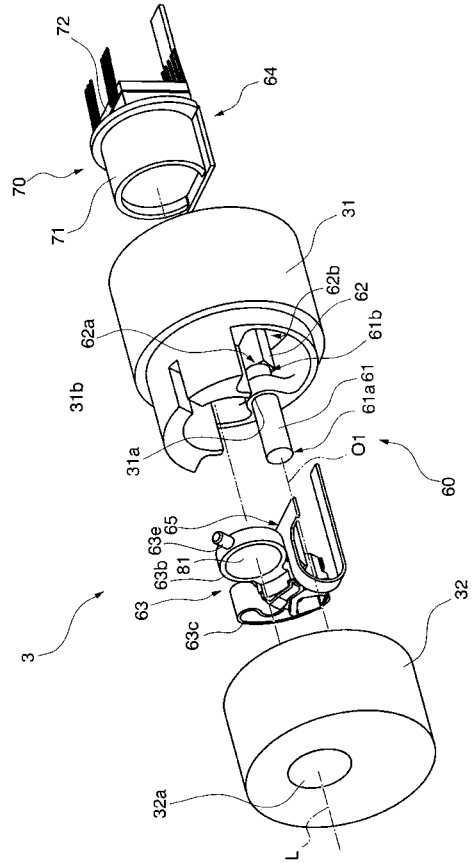
20

30

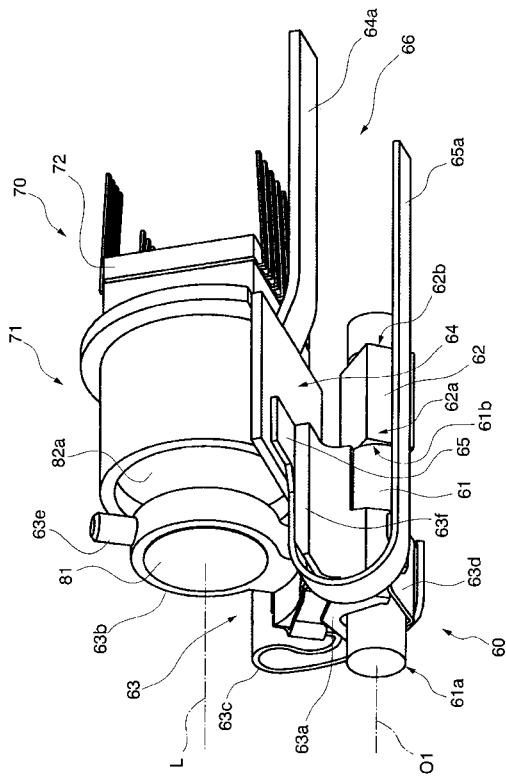
【 図 1 】



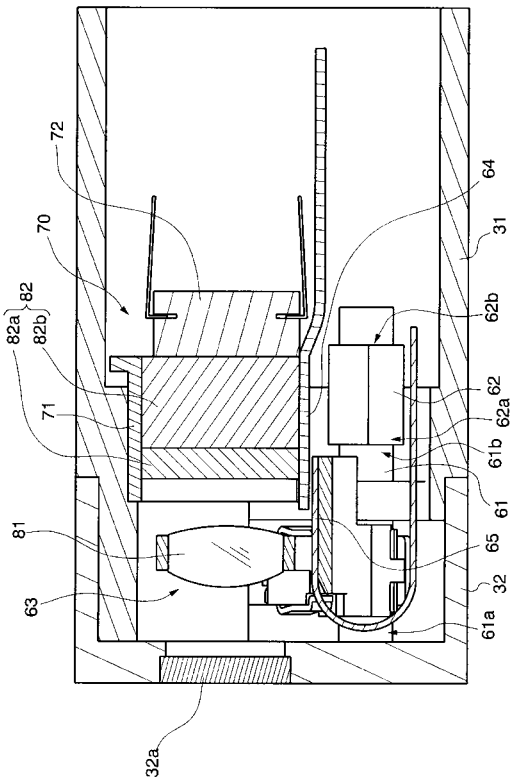
【 図 2 】



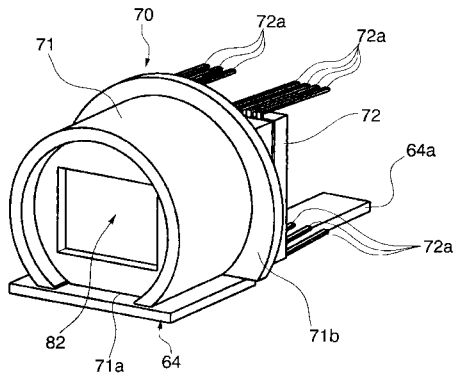
【 図 3 】



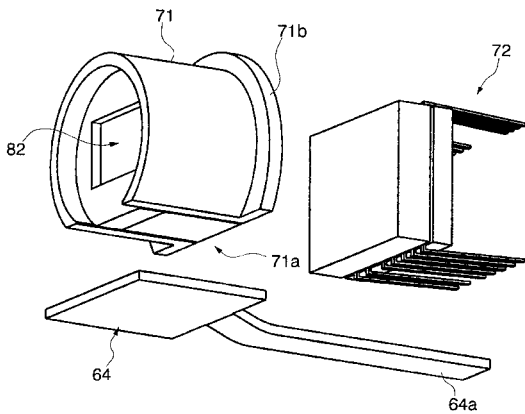
【 図 4 】



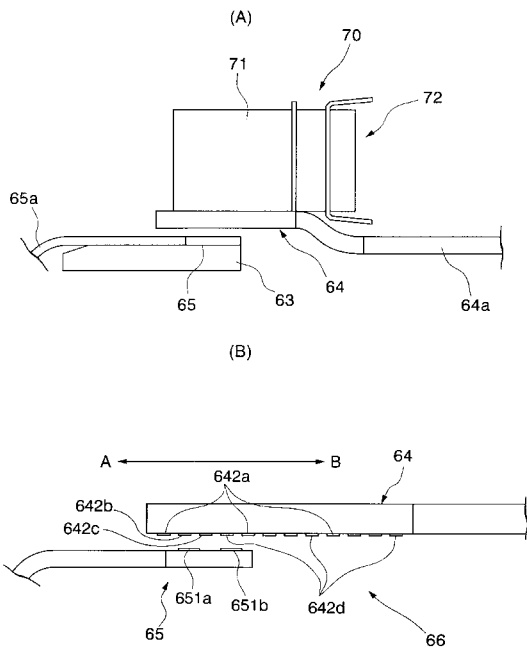
【 図 5 】



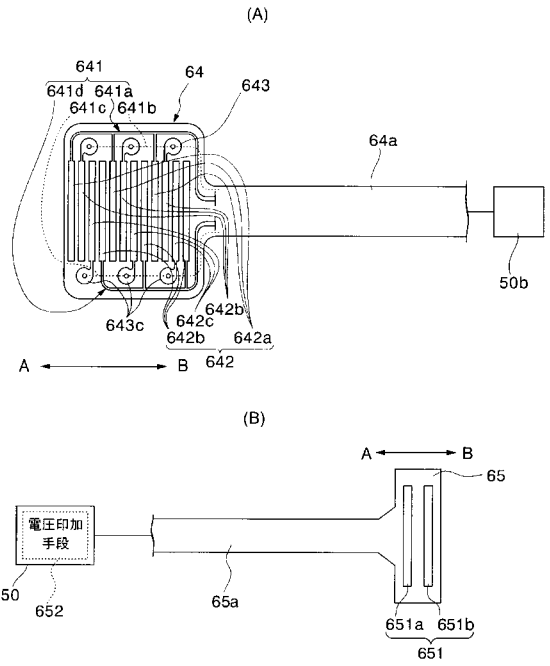
【 図 6 】



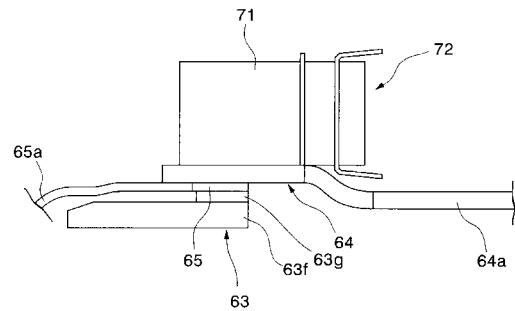
【 図 8 】



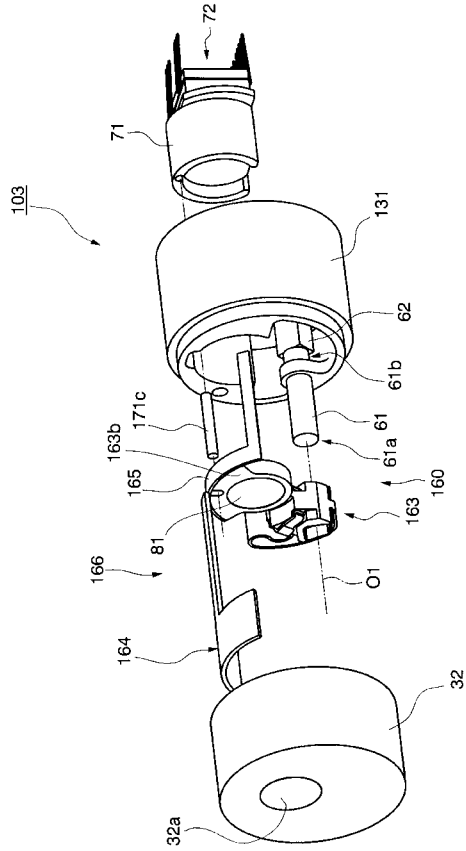
【 図 7 】



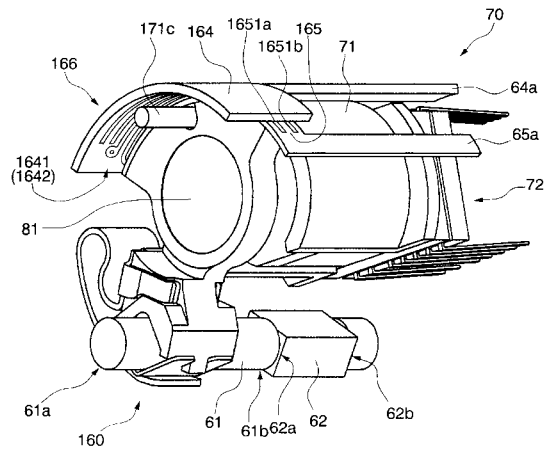
【 図 9 】



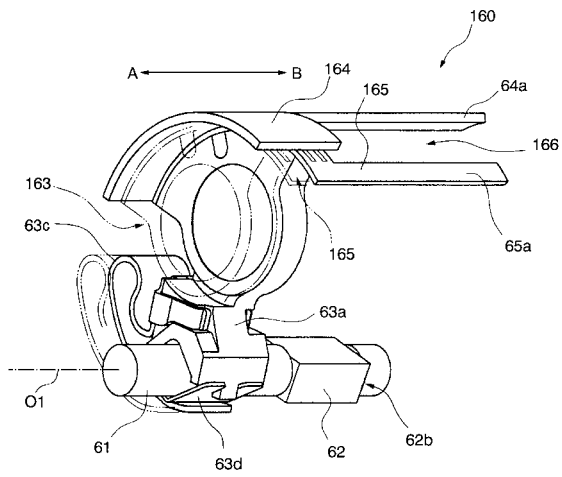
【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
G 0 2 B 7/08 C

(72)発明者 膳 健一

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリパス株式会社内

F ターム(参考) 2H044 BE04 BE10 BE18 DB04 DC01 DE06
4C061 FF40 LL02 PP13

专利名称(译)	驱动机构和内窥镜设备		
公开(公告)号	JP2010240035A	公开(公告)日	2010-10-28
申请号	JP2009089520	申请日	2009-04-01
[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	膳健一		
发明人	膳 健一		
IPC分类号	A61B1/00 G02B7/04 A61B1/04 G02B7/08		
FI分类号	A61B1/00.300.Y G02B7/04.E A61B1/04.372 G02B7/08.B G02B7/08.Z G02B7/08.C A61B1/00.731 A61B1/00.735 A61B1/05		
F-TERM分类号	2H044/BE04 2H044/BE10 2H044/BE18 2H044/DB04 2H044/DC01 2H044/DE06 4C061/FF40 4C061/LL02 4C061/PP13 4C161/FF40 4C161/LL02 4C161/PP13		
代理人(译)	塔奈澄夫		
其他公开文献	JP2010240035A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种小型化的驱动装置，能够高精度地驱动透镜等。用于保护用于对物体成像的内置物体的保护构件，能够伸展和收缩的致动器，连接到致动器的驱动构件，以及与驱动构件摩擦接合的从动构件一种位置检测单元，具有沿着保护构件的表面形状设置的定子，以及固定到从动构件并且设置成面向定子的转子；配备 [选中图]图3

