

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4875420号
(P4875420)

(45) 発行日 平成24年2月15日 (2012. 2. 15)

(24) 登録日 平成23年12月2日 (2011. 12. 2)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 1/00 (2006. 01)
G 0 2 B 23/24 (2006. 01)
G 0 2 B 7/04 (2006. 01)
G 0 2 B 7/08 (2006. 01)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y
 G 0 2 B 23/24 A
 G 0 2 B 7/04 E
 G 0 2 B 7/04 D
 G 0 2 B 7/08 B

請求項の数 3 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2006-182358 (P2006-182358)
 (22) 出願日 平成18年6月30日 (2006. 6. 30)
 (65) 公開番号 特開2008-6215 (P2008-6215A)
 (43) 公開日 平成20年1月17日 (2008. 1. 17)
 審査請求日 平成21年4月9日 (2009. 4. 9)

(73) 特許権者 304050923
 オリンパスメディカルシステムズ株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (72) 発明者 岩▲崎▼ 誠二
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパスメディカルシステムズ株式会社内
 (72) 発明者 石井 広
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパスメディカルシステムズ株式会社内

審査官 安田 明央

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡用撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光学レンズと、上記光学レンズを光軸方向に移動させる静電アクチュエータとを備えた内視鏡用撮像装置において、

上記静電アクチュエータは、上記光学レンズを保持するレンズ枠から延設する連結棒に連結され、自らの光軸方向に移動により上記光学レンズを光軸方向に移動せしめる移動体と、上記光学レンズの周面と上記移動体との間において、当該移動体に対して所定のタイミングにおいて静電吸着により当接可能に配設されると共に、圧電素子により構成された振動子に当接し、当該振動子の振動により上記移動体を光軸方向に移動させ得る静電振動基板と、を備え、

上記静電振動基板は、上記連結棒を光軸方向に移動自在に挿通する挿通部が形成されると共に、上記移動体より後方に延出し、下部に配線ケーブル用空間を形成する延出部を有し、

上記移動体は、当該移動体を上記静電振動基板に対して付勢する付勢手段を有することを特徴とする内視鏡用撮像装置。

【請求項 2】

光学レンズと、上記光学レンズを光軸方向に移動させる静電アクチュエータとを備えた内視鏡用撮像装置において、

上記静電アクチュエータは、上記光学レンズを保持するレンズ枠から延設する連結棒に連結され、自らの光軸方向に移動により上記光学レンズを光軸方向に移動せしめる2つの

移動体と、上記２つの移動体に挟持され、当該移動体に対して所定のタイミングにおいて静電吸着により当接可能に配設されると共に、圧電素子により構成された振動子に当接し、当該振動子の振動により上記移動体を光軸方向に移動させ得る静電振動基板と、を備え

る、
上記静電振動基板は、上記連結棒を光軸方向に移動自在に挿通する挿通部が形成され、
上記２つの移動体は、当該移動体を上記静電振動基板に対して付勢する付勢手段を有する

ことを特徴とする内視鏡用撮像装置。

【請求項３】

光学レンズと、上記光学レンズを光軸方向に移動させる静電アクチュエータとを備えた内視鏡用撮像装置において、

上記静電アクチュエータは、上記光学レンズを保持するレンズ枠から延設する連結棒に連結され、自らの光軸方向に移動により上記光学レンズを光軸方向に移動せしめる２つの移動体と、上記２つの移動体を覆った位置において、当該移動体に対して所定のタイミングにおいて静電吸着により当接可能に配設されると共に、圧電素子により構成された振動子に当接し、当該振動子の振動により上記移動体を光軸方向に移動させ得る静電振動基板と、を備え、

上記静電振動基板は、上記連結棒を光軸方向に移動自在に挿通する挿通部が形成され、
上記２つの移動体は、当該移動体を上記静電振動基板に対して付勢する付勢手段を有する

ことを特徴とする内視鏡用撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、光学レンズの駆動源として静電アクチュエータを適用する内視鏡用撮像装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

従来の内視鏡用撮像装置にて光学レンズの駆動源として静電アクチュエータを適用する撮像装置であって、圧電素子と静電振動基板と移動体とにより進退駆動され、上記光学レンズに連結された移動レンズ枠を有する撮像ユニットがある。

【０００３】

以下、例えば、特開２００４－３０４９４２号公報（特許文献１）に記載される撮像ユニットに代表される、圧電素子と静電振動基板と移動体とにより進退駆動され、上記光学レンズに連結された移動レンズ枠を有する従来の撮像ユニットの例について説明する。

図１４は、上述した如き従来の撮像ユニットの例におけるレンズ光軸に沿った断面図を示し、図１５は、図１４のＤ－Ｄ断面図である。

【０００４】

図１４に示すようにこの従来の撮像ユニット１０１は、固定レンズ枠１１２に保持され、絞り１１５が装着される第一群レンズ１１４と、光軸Ｏ（レンズ光軸）方向に沿って進退可能な移動レンズ枠１１６に保持される第二群レンズ１１７と、静電アクチュエータ１１０と、ＣＣＤユニット１３０と、固定レンズ枠１１２，移動レンズ枠１１６，ＣＣＤユニット１３０を支持する筒体１１１と、静電アクチュエータ１１０を収納する収納枠１２６と、撮像ユニット１０１全体を覆う熱収縮チューブ１２９とからなる。

【０００５】

ＣＣＤユニット１３０は、第二群レンズ１１７の後方に配されるユニットであって、ＣＣＤマスク１０９，カバーガラス１０３，撮像素子であるＣＣＤ１０２と、ＣＣＤ１０２に接続され、ＩＣ撮像回路１０４，コンデンサ１０５が実装された実装基板１０６と、実装基板１０６に接続されるケーブル１０８とを有している。

【０００６】

10

20

30

40

50

また、静電アクチュエータ１１０は、圧電素子からなる振動子１２５と、振動子１２５に結合され、電極面を有する静電振動基板１１９と、静電振動基板１１９の電極面に接触する電極面を有する移動可能な移動体１２０と、振動子１２５、静電振動基板１１９、移動体１２０にそれぞれ接続されるケーブル１２７、１２８ａ、１２８ｂと、静電振動基板１１９を光軸〇方向に常に付勢する付勢バネ１２４と、ベアリングボール１２２を介して移動体１２０を静電振動基板１１９側に付勢する押圧バネ１２１とを有している。

【０００７】

なお、静電振動基板１１９は、ケーブル接続部以外は絶縁コートが施されており、電氣的ショートを防止している。また、移動体１２０は、押圧バネ１２１の付勢力により静電振動基板１１９に圧接されているので進退駆動時以外は静止保持される。

10

【０００８】

上述した構成を有する撮像ユニット１０１において、振動子１２５による静電振動基板１１９の振動に同期して静電振動基板１１９と移動体１２０とに電圧が印加されると移動体１２０は、光軸〇方向の前方、または、後方に移動する。移動体１２０には、上面側に移動レンズ枠１１６の連結棒１１８が嵌入しているので、移動レンズ枠１１６は、移動体１２０とともに光軸〇方向に進退移動する。

【０００９】

図１５に示すように撮像ユニット１０１の光軸〇と直交する断面の外形の大きさは、上方部が移動レンズ枠１１６を保持する筒体１１１の外形で決まり、下方部が静電振動基板１１９や振動子１２５を収納する収納枠１２６の幅で決まる。

20

【特許文献１】特開２００４－３０４９４２号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１０】

上述した従来の撮像ユニット１０１によると、光学レンズから離れた位置に占有エリアの大きい静電振動基板１１９や振動子１２５が配されており、その部分が出張ったエッジ部Ｃ１１、Ｃ１２を有する形状になっている（図１５）。このエッジ部Ｃ１１、Ｃ１２は、静電振動基板１１９が薄板部材であることから側面を面取り状にカットすることができず、また、振動子１２５をカットすることも圧電性能が低下することなどから好ましくない。したがって、上述したエッジ部Ｃ１１、Ｃ１２を有する撮像ユニット１０１を内視鏡の挿入部先端等に収納すると該先端部が大きくなる可能性があった。

30

【００１１】

また、静電アクチュエータユニット１１０ではケーブル１２７、１２８ａ、１２８ｂの接続部が各構成部材の筒体１１１側に配されているので、接続のためのスペースが増え、静電アクチュエータユニット１１０のコンパクト化が妨げられていた。

【００１２】

本発明は、上述の問題を解決するためになされたものであり、外形を小さく抑え、さらに、駆動用ケーブルの接続のための必要スペースが少なく、コンパクト化が可能な内視鏡用撮像装置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】

40

【００１３】

本発明の第１の内視鏡撮像装置は、光学レンズと、上記光学レンズを光軸方向に移動させる静電アクチュエータとを備えた内視鏡用撮像装置において、上記静電アクチュエータは、上記光学レンズを保持するレンズ枠から延設する連結棒に連結され、自らの光軸方向に移動により上記光学レンズを光軸方向に移動せしめる移動体と、上記光学レンズの周面と上記移動体との間において、当該移動体に対して所定のタイミングにおいて静電吸着により当接可能に配設されると共に、圧電素子により構成された振動子に当接し、当該振動子の振動により上記移動体を光軸方向に移動させ得る静電振動基板と、を備え、上記静電振動基板は、上記連結棒を光軸方向に移動自在に挿通する挿通部が形成されると共に、上記移動体より後方に延出し、下部に配線ケーブル用空間を形成する延出部を有し、上記移

50

動体は、当該移動体を上記静電振動基板に対して付勢する付勢手段を有することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

本発明の第 2 の内視鏡撮像装置は、光学レンズと、上記光学レンズを光軸方向に移動させる静電アクチュエータとを備えた内視鏡用撮像装置において、上記静電アクチュエータは、上記光学レンズを保持するレンズ枠から延設する連結棒に連結され、自らの光軸方向に移動により上記光学レンズを光軸方向に移動せしめる 2 つの移動体と、上記 2 つの移動体に挟持され、当該移動体に対して所定のタイミングにおいて静電吸着により当接可能に配設されると共に、圧電素子により構成された振動子に当接し、当該振動子の振動により上記移動体を光軸方向に移動させ得る静電振動基板と、を備え、上記静電振動基板は、上記連結棒を光軸方向に移動自在に挿通する挿通部が形成され、上記 2 つの移動体は、当該移動体を上記静電振動基板に対して付勢する付勢手段を有することを特徴とする。

10

【 0 0 1 5 】

本発明の第 3 の内視鏡撮像装置は、光学レンズと、上記光学レンズを光軸方向に移動させる静電アクチュエータとを備えた内視鏡用撮像装置において、上記静電アクチュエータは、上記光学レンズを保持するレンズ枠から延設する連結棒に連結され、自らの光軸方向に移動により上記光学レンズを光軸方向に移動せしめる 2 つの移動体と、上記 2 つの移動体を覆った位置において、当該移動体に対して所定のタイミングにおいて静電吸着により当接可能に配設されると共に、圧電素子により構成された振動子に当接し、当該振動子の振動により上記移動体を光軸方向に移動させ得る静電振動基板と、を備え、上記静電振動基板は、上記連結棒を光軸方向に移動自在に挿通する挿通部が形成され、上記 2 つの移動体は、当該移動体を上記静電振動基板に対して付勢する付勢手段を有することを特徴とする。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、外形を小さく抑え、さらに、駆動用ケーブルの接続のための必要スペースが少なく、コンパクト化が可能な内視鏡用撮像装置を提供することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 8 】

以下、図を用いて本発明の実施形態について説明する。

30

図 1 は、本発明の第一の実施形態の内視鏡用撮像装置である撮像ユニットのレンズ光軸に沿った断面図である。図 2 は、図 1 の A - A 断面図である。図 3 は、上記撮像ユニットが組み込まれる内視鏡挿入部先端の断面図である。図 4 は、上記撮像ユニットに適用される静電アクチュエータの組み立て状態の斜視図である。

【 0 0 1 9 】

なお、以下の説明において、撮像ユニットの光学レンズの光軸 O に沿った光軸方向を H 0 とし、H 0 方向の被写体側を前方、撮像素子側を後方とする。また、撮像ユニットの光軸 O 側に対して静電アクチュエータが配される側を下方側とする。

【 0 0 2 0 】

本実施形態の撮像ユニット 1 は、図 1 に示すように固定レンズ枠 1 2 に保持され、絞り 1 5 が装着される光学レンズであって、光軸 O 上に配される第一群レンズ 1 4 と、光軸 O 方向に沿って進退可能な移動レンズ枠 1 6 と、移動レンズ枠 1 6 に保持される光学レンズとしての第二群レンズ 1 7 と、移動レンズ枠 1 6 を進退駆動する静電アクチュエータ 1 0 と、第二群レンズ 1 7 の後方に配される撮像素子としての CCD ユニット 8 と、固定レンズ枠 1 2 , 移動レンズ枠 1 6 , CCD ユニット 8 を収容する筒体 1 1 と、撮像ユニット 1 全体を覆う熱収縮チューブ 2 9 とからなる。

40

【 0 0 2 1 】

移動レンズ枠 1 6 には、下方に突出する連結棒 1 6 a が設けられおり、連結棒 1 6 a の先端部は、移動体 2 0 の嵌合孔 2 0 a に嵌入している。したがって、移動体 2 0 が光軸 O 方向に進退移動すると、移動レンズ枠 1 6 が共に移動する。なお、筒体 1 1 には、連結棒

50

16aを挿通させるための開口部11aが設けられている。

【0022】

CCDユニット8は、第二群レンズ17の後方に配されるユニットであって、CCDマスク7と、カバーガラス3と、撮像素子であるCCD2とを有し、さらに、CCD2に接続され、IC撮像回路4、コンデンサ5が実装された実装基板6と、実装基板6に接続されるリード線9aおよび静電アクチュエータ10に接続されるリード線27、28a、28bを有するケーブル9とからなる。

【0023】

静電アクチュエータ10は、積層圧電素子からなる振動子25と、振動子25の前面側に結合され、電極面を有する静電振動基板19と、静電振動基板19の下面側に配され、静電振動基板19に対して電極面を介して接触し、移動可能な移動体20と、リード線27、28a、28bと、静電振動基板19を振動子側に常時付勢する付勢バネ24と、ベアリングボール22を介して移動体20を静電振動基板19側に付勢する付勢部材であるボール付勢バネ21と、静電アクチュエータ10を収容する収納枠26とからなる。

10

【0024】

収納枠26は、導電性材料からなるボックス形状を有しており、振動子25、静電振動基板19、移動体20を収納した状態で筒体11の底面部に嵌め込んで取り付けられる。なお、収納枠26の後部上面には、リード線28bが電気接続される。

【0025】

静電振動基板19は、絶縁材料に導電体被膜が形成された部材からなる。静電振動基板19の下面部が移動体20と接触する電極部19f(図4)となり、移動体20よりも後方に長く延出してた形状を有している。この延出部19bの下面部が配線ケーブル用空間部となり、リード線28aが電氣的に接続される。該リード線の接続部以外は酸化シリコン膜により絶縁コーティングされており、他部材との電氣的ショートを防止している。

20

【0026】

静電振動基板19には、図4に示すように移動レンズ枠16の連結桿16aが挿通するための光軸O方向に沿った切欠19aが設けられている。したがって、移動体20と連結桿16aの光軸O方向への進退移動が静電振動基板19により妨げられない。

【0027】

また、静電振動基板19は、前端面部で付勢バネ24により後方に向けた付勢力を受けて振動子25と当接している。

30

【0028】

振動子25は、後端部両側面にリード線27が電気接続され、前端面が静電振動基板19に当接している。

【0029】

移動体20は、導電性材料からなり、上面部に静電振動基板19の下面の電極部19fと接触する電極部20f(図4)を有し、連結桿16aの先端部が嵌入可能な嵌合孔20aが設けられている。下面部にボール付勢バネ21およびベアリングボール22が挿入される凹部20bが設けられている。この凹部20bは、後述する面取り部20d、20eを避けた中央底部に配されている。

40

【0030】

ベアリングボール22は、導電部材からなり、同様に導電部材のボール付勢バネ21の付勢力によって導電部材の収納枠26に当接している。したがって、収納枠26への印加電圧は、ボール付勢バネ21とベアリングボール22を介して移動体20の電極部19fに伝わる。また、ボール付勢バネ21の適切な付勢力により移動体20の電極部20fは、静電振動基板19の電極部19fに圧接され、進退駆動時以外は移動体20が静止した状態で保持される。

【0031】

移動体20の下面部両側には面取り部20d、20eが形成されている(図2)。静電振動基板19との静電吸着力を維持するために移動体20の電極部20fの面積を狭くす

50

ることはできない。しかし、上述のように面取り部 20d, 20e を設けることによって、移動体 20 の電極部 20f の幅を狭くすることなく、内視鏡挿入部先端における収納枠 26 を含む熱収縮チューブ 29 の外形下方両サイドに面取りコーナー部 C1, C2 が形成できる(図 2)。したがって、後述するように撮像ユニット 1 を細径の内視鏡挿入部先端へ配置することが容易になる。

【0032】

内視鏡挿入部先端 30 には、図 3 の断面図に示すように 2 つのライトガイド 32a, 32b と、送気送水チューブ 33 と、鉗子チャンネル 34 と、撮像ユニット 1 とが配されており、4 本の固定ビス 31a ~ 31d により内視鏡挿入部に取り付けられる。

【0033】

上述したように撮像ユニット 1 は、その外形に面取りコーナー部 C1, C2 が形成されていることからコンパクトな内視鏡挿入部先端 30 内の固定ビス 31a と鉗子チャンネル 34 に極めて接近させた状態で収納することができる。したがって、この撮像ユニット 1 が組み込まれた内視鏡挿入部の細径化、コンパクト化が実現できる。

【0034】

上述した構成を有する撮像ユニット 1 における静電アクチュエータ 10 の進退動作について、図 5 の進退動作状態図を用いて説明する。

【0035】

静電アクチュエータ 10 において、静電振動基板 19 と移動体 20 への電圧印加による静電気力を発生させて、静電振動基板 19 と移動体 20 を吸着させるタイミングと、振動子 25 に駆動電圧を印加し、静電振動基板 19 を移動させるタイミングとの組み合わせによって、移動レンズ枠 16 を H0 方向に進退移動させることができる。以下、その駆動方法の一例について、図 5 を用いて説明する。

【0036】

まず、移動レンズ枠 16 を H0 方向前方に移動させる場合、図 5 の初期状態である A1 状態において、リード線 28a と 28b に高電圧の正電圧と負電圧とをそれぞれ印加すると、上記正電圧は、静電振動基板 19 の電極部 19f を正電位に帯電させる。一方、上記負電圧は、収納枠 26 からベアリングボール 22, ボール付勢バネ 21 を介して移動体 20 の電極部 20f を負電位に帯電させる。静電振動基板 19 と移動体 20 間は、静電気により吸着状態となる。

【0037】

そこで、リード線 27 により振動子 25 に駆動電圧を印加すると、A2 状態に示すように振動子 25 が膨張し、振動子 25 の先端位置 P25A が P25B まで移動する。したがって、静電振動基板 19 も先端位置 P19A から P19B に移動する。このとき、静電振動基板 19 と移動体 20 間は吸着状態にあるので、静電振動基板 19 とともに移動体 20 が前進し、移動レンズ枠 16 が連結桿 16a を介してその先端位置 P16A から P16B に移動する。

【0038】

続いて、リード線 28a, 28b の印加電圧を切ると、静電振動基板 19 と移動体 20 間はフリー状態に切り換わる。そして、リード線 27 の駆動電圧を切ると、A3 状態に示すように、振動子 25 が収縮するので移動体 20, 移動レンズ枠 16 が A3 状態の位置に止まった状態で静電振動基板 19 が付勢バネ 24 の付勢力を受けてその先端位置 P19A に戻る。

【0039】

上述した A1 状態から A2 状態を経て A3 状態の動作により移動レンズ枠 16 は、その先端位置 P16B まで 1 ステップ分だけ前進したことになる。このような動作を繰り返すことによって、例えば、A4 状態に示すように移動レンズ枠 16 を任意の先端位置 P16C まで移動させることができる。

【0040】

一方、移動レンズ枠 16 を H0 方向後方に移動させる場合、まず、図 5 の A3 状態を初

10

20

30

40

50

期状態として、リード線 28a, 28b の印加電圧を切り、静電振動基板 19 と移動体 20 間をフリー状態にする。そして、リード線 27 に駆動電圧を印加すると、振動子 25 が膨張し、静電振動基板 19 が A2 状態に示す先端位置 P19B まで移動する。しかし、静電振動基板 19 と移動体 20 間がフリー状態にあるので移動レンズ枠 16 は、先端位置 P16B に止まる。

【0041】

続いて、リード線 28a, 28b に高電圧を印加すると、静電振動基板 19 と移動体 20 との電極部を吸引状態となり、さらに、リード線 27 に駆動電圧を印加すると、振動子 25 は、A1 状態に示すように収縮し、静電振動基板 19 は、付勢バネ 24 の付勢力によりその先端位置 P19A まで後退する。そのとき、静電振動基板 19 と移動体 20 との電極部が吸引状態にあるので移動レンズ枠 16 は、先端位置 P16B から先端位置 P16A まで 1 ステップ分だけ後退する。このような動作を繰り返すことによって、移動レンズ枠 16 を任意位置に後退させることができる。

10

【0042】

上述した本実施形態の撮像ユニット 1 によれば、静電アクチュエータ 10 を収納する収納枠 26 が光学レンズや CCD ユニット 8 を収納している筒体 11 の底面部に取り付けられることから静電アクチュエータ 10 の組み付け作業が容易になる。

【0043】

さらに、外形の大きい静電振動基板 19 と振動子 25 を光学レンズ側近傍に配し、また、移動体 20 の電極部 20f をその下側に配し、また、移動体 20 の厚い中央部分に移動体 20 に付勢を与えるボール付勢バネ 21 とベアリングボール 22 からなる付勢機構を設けて静電アクチュエータ 10 を含めた全体的なコンパクト化を図っている。

20

【0044】

そして、移動体 20 の静電振動基板 19 に対する電極面 20f の広さには関与しない下部の両側面部を面取り部 20d, 20e とすることにより収納枠 26, 熱収縮チューブ 29 の外形下部に面取りコーナー部 C1, C2 を形成することができる。この面取りコーナー部 C1, C2 を有する撮像ユニット 1 は、細径である内視鏡挿入部先端 30 へ無駄なスペースを生じることなく収納することが可能となる。

【0045】

また、配線スペース効率をよくするために移動体 20 との長さの違いにより生じる静電振動基板 19 の後方の延出部 19b の下面部にリード線 28a の電氣的接続を行うことから配線のための占有スペースが少なくなり、撮像ユニット 1 としてさらなるコンパクト化が可能となる。

30

【0046】

次に、本発明の第二の実施形態の内視鏡用撮像装置である撮像ユニットに適用される静電アクチュエータについて、図 6, 7 を用いて説明する。

図 6 は、本実施形態の撮像ユニットの静電アクチュエータまわりのレンズ光軸に沿った断面図である。図 7 は、上記静電アクチュエータの組み立て状態の斜視図である。

【0047】

本実施形態の撮像ユニットの静電アクチュエータ 10A は、第一の実施形態における静電アクチュエータ 10 に対して静電振動基板に貫通孔を設け、その貫通孔に移動体の凸部（突部）を挿入させ、該凸部に嵌合孔やバネ付勢機構部を配した構造が異なっている。その他の構成は、静電アクチュエータ 10 と同様である。以下、同一構成部材には同一の符号を付して、異なる部分について説明する。

40

【0048】

本実施形態の静電アクチュエータ 10A は、図 6, 7 に示すように静電振動基板 39 と、振動子 25 と、移動レンズ枠 37 を進退駆動する移動体 38 と、静電アクチュエータ 10A を収納する収納枠 26 とを有している。

【0049】

静電振動基板 39 は、静電振動基板 19 と同様に絶縁材料からなり、表面に導電体被膜

50

が形成され、さらに、リード線の接続部以外は酸化シリコン膜により絶縁コートが施されている。

【0050】

そして、静電振動基板39は、挿通溝を形成する貫通孔39aと、移動体38よりも後方に延びる延出部39bを有している。そして、静電振動基板39には、貫通孔39aおよび延出部39bの下面のリード線接続部を除いた下面部に電極面39fが形成される。

【0051】

移動体38は、移動体20と同様に導電性材料からなり、貫通孔39aに嵌入し、H0方向に相対移動可能な凸部(突部)38cが設けられている。凸部38cには、移動レンズ枠37の連結棒37aが嵌合する嵌合孔38aと、下面側に開口する凹部38bが設けられる。凸部38c以外の上面部に電極面38fが形成される。移動体38の下面部の両側面には、面取り部38d、38eが設けられる。

【0052】

凹部38bには、導電部材からなる付勢部材のボール付勢パネ21とベアリングボール22が挿入される。ボール付勢パネ21の付勢力でベアリングボール22が収納枠26に当接し、移動体38が上方に付勢され、電極面38fが静電振動基板39の電極面39fに当接する。

【0053】

上述した構成を有する本実施形態の撮像ユニットの静電アクチュエータ10Aにおいても移動レンズ枠37を進退駆動する場合は、静電アクチュエータ10と同様に静電振動基板39と移動体38への電圧印加による静電気力を発生させて、静電振動基板39と移動体38を吸着させるタイミングと、振動子25に駆動電圧を印加し、静電振動基板を移動させるタイミングとの組み合わせによって、移動レンズ枠37がH0方向に進退移動される。

【0054】

本実施形態の撮像ユニットによっても撮像ユニット1と同様の効果を奏するが、特に移動体38の凸部38cを静電振動基板39の貫通孔39aに挿入させていることから、その挿入寸法だけ移動体38の厚みを減らすことができる。したがって、静電アクチュエータ10Aを含む撮像ユニットの全体を薄くすることができ、該撮像ユニットが組み込まれる内視鏡挿入部先端のさらなる細径化が可能となる。

【0055】

次に、本発明の第三の実施形態の内視鏡用撮像装置である撮像ユニットに適用される静電アクチュエータについて、図8を用いて説明する。

図8は、本実施形態の撮像ユニットにおける静電アクチュエータまわりのレンズ光軸に沿った断面図である。

【0056】

本実施形態の撮像ユニットにおける静電アクチュエータ10Bは、第一の実施形態における静電アクチュエータ10に対して静電振動基板を挟持する状態の2つの移動体を配したことが異なっている。その他の構成は、静電アクチュエータ10と同様である。以下、同一構成部材には同一の符号を付し、異なる部分について説明する。

【0057】

本実施形態の撮像ユニットの静電アクチュエータ10Bは、図8に示すように静電振動基板45と、振動子25と、導電部材からなる移動レンズ枠16Bを進退駆動する2つの移動体41、42と、収納枠26とを有している。

【0058】

静電振動基板45は、導電体被膜が形成されたシリコン材よりなり、さらに、後述する電極面以外の表面は絶縁材であるシリコン酸化膜で絶縁コーティングされている。この静電振動基板45には、挿通溝となる貫通孔45aが設けられ、移動体41より後方に延出する延出部45bを有している。延出部45bの下面部は、リード線28aが電気接続されるリード線接続部となる。そして、該貫通孔45aおよび上記リード線接続部を除いた

10

20

30

40

50

下面に下方電極面 4 5 f が形成され、さらに、該貫通孔 4 5 a を除いた上面に上方電極面 4 5 g が形成されている。

【 0 0 5 9 】

2つの移動体 4 1 , 4 2 は、ともに導電性材料からなる。そのうち、一方の移動体 4 1 には貫通孔 4 5 a に挿入される凸部（突部） 4 1 c と凸部 4 2 b（後述）のための逃げ用凹部 4 1 d が設けられている。凸部 4 1 c には、上面側に嵌入凹部 4 1 a と、下面側に開口する凹部 4 1 b が設けられる。凸部 4 1 c , 凹部 4 1 d 以外の上面部に電極面 4 1 f が形成される。また、移動体 4 1 の下面部の両側面には、移動体 2 0 と同様に面取り部（図示せず）が設けられ、さらに、後端部下面にリード線 2 8 b を電氣的に接続するためのカット面状の接続部 4 1 e が設けられている。

10

【 0 0 6 0 】

凹部 4 1 b には、付勢部材であるボール付勢バネ 4 3 a とベアリングボール 4 4 a とが挿入される。ボール付勢バネ 4 3 a の付勢力でベアリングボール 4 4 a が収納枠 2 6 に当接し、移動体 4 1 が上方に付勢され、電極面 4 1 f が静電振動基板 4 5 の下方電極面 4 5 f に当接する。

【 0 0 6 1 】

嵌入凹部 4 1 a には、凹部を有する導電性弾性部材 4 6 a が嵌入する。この導電性弾性部材 4 6 a の凹部には移動レンズ枠 1 6 B の連結桿 1 6 B a の先端が嵌入される。なお、導電性弾性部材 4 6 a としては、例えば、ゴム部材などの弾性部材の表面にメッキを施した部材が適用される。

20

【 0 0 6 2 】

他方の移動体 4 2 は、貫通孔 4 2 a と、下方の凸部（突部） 4 2 b とが設けられており、凸部 4 2 b には、上面側に開口する凹部 4 2 c が設けられる。凸部 4 2 b 以外の下面部には電極面 4 2 g が形成される。

【 0 0 6 3 】

貫通孔 4 2 a には、嵌合孔を有する導電性弾性部材 4 6 b が嵌入する。この導電性弾性部材 4 6 b の嵌合孔には導電部材からなる移動レンズ枠 1 6 B の連結桿 1 6 B a が嵌入して挿通する。連結桿 1 6 B a は、挿通後、上述したように移動体 4 1 の導電性弾性部材 4 6 a の凹部に嵌入する。なお、導電性弾性部材 4 6 b も導電性弾性部材 4 6 a と同様にゴム部材などの弾性部材の表面にメッキを施した部材が適用される。

30

【 0 0 6 4 】

凹部 4 2 c には、付勢部材であるボール付勢バネ 4 3 b とベアリングボール 4 4 b が挿入される。ボール付勢バネ 4 3 b の付勢力でベアリングボール 4 4 b が筒体 1 1 の底面に当接し、移動体 4 2 が下方に付勢され、電極面 4 2 g が静電振動基板 4 5 の上方電極面 4 5 g に当接する。したがって、静電振動基板 4 5 は、上下の電極面 4 5 g , 4 5 f が移動体 4 2 , 4 1 の電極面 4 2 g , 4 1 f で挟持された状態で支持される。

【 0 0 6 5 】

移動体 4 1 にリード線 2 8 b を介して電圧が印加された場合、該印加電圧は、移動体 4 1 から導電性弾性部材 4 6 a を介し、連結桿 1 6 B a を経て移動体 4 2 側の導電性弾性部材 4 6 b に伝達され、移動体 4 2 にも印加される。

40

【 0 0 6 6 】

なお、本実施形態の場合、移動レンズ枠 1 6 B を導電部材で形成するが、収納枠 2 6 、および、ボール付勢バネ 4 3 a , 4 3 b とベアリングボール 4 4 a , 4 4 b は、必ずしも導電性部材で形成する必要はない。

【 0 0 6 7 】

上述した構成を有する本実施形態の撮像ユニットの静電アクチュエータ 1 0 B により移動レンズ枠 1 6 B を進退駆動する場合、リード線 2 8 a と 2 8 b を介して静電振動基板 4 5 と、該基板を挟持する 2つの移動体 4 1 , 4 2 とに或るタイミングで電圧印加し、静電気力を発生させて、静電振動基板 4 5 を移動体 4 1 と 4 2 で挟んだ状態で吸着させる。その吸着タイミングと、リード線 2 7 を介して振動子 2 5 に駆動電圧を印加することによる

50

静電振動基板 4 5 の移動タイミングとの組み合わせによって、移動レンズ枠 1 6 B を H 0 方向に進退移動させることができる。

【 0 0 6 8 】

本実施形態の撮像ユニットの静電アクチュエータ 1 0 B によれば、上述のように静電振動基板 4 5 を上下の移動体 4 1 , 4 2 で挟持して静電気力を発生させることから、静電振動基板 4 5 に対する単位面積あたりの静電気力が増え、静電振動基板 4 5 および移動体 4 1 , 4 2 の長さ、および/または、幅を減じることが可能となる。したがって、静電アクチュエータ 1 0 B の外形をコンパクトにまとめることができ、静電アクチュエータ 1 0 B を収納する内視鏡挿入部先端のさらなる細径化が可能となる。

【 0 0 6 9 】

また、静電アクチュエータ 1 0 B においては、移動体 4 1 の後方下面にカット面状のリード線接続部 4 1 e を配したのでリード線 2 8 a の接続部に加えてリード線 2 8 b の接続部も少ない空間に効率的に配することができる。その他、静電アクチュエータ 1 0 と同様の効果も奏する。

【 0 0 7 0 】

次に、本発明の第四の実施形態の内視鏡用撮像装置である撮像ユニットに適用される静電アクチュエータについて、図 9 , 1 0 を用いて説明する。

図 9 は、本実施形態の撮像ユニットの静電アクチュエータまわりのレンズ光軸に沿った断面図である。図 1 0 は、図 9 の B - B 断面図であり、本図の C - C 断面が図 9 の断面に対応する。

【 0 0 7 1 】

本実施形態の撮像ユニットにおける静電アクチュエータ 1 0 C は、第一の実施形態における静電アクチュエータ 1 0 に対して静電振動基板の貫通孔内部に 2 つのコの字状の移動体を配したことが異なっている。その他の構成は、静電アクチュエータ 1 0 と同様である。以下、同一構成部材には同一の符号を付し、異なる部分について説明する。

【 0 0 7 2 】

本実施形態の撮像ユニットの静電アクチュエータ 1 0 C は、図 9 , 1 0 に示すように静電振動基板 5 5 と、振動子 2 5 と、移動レンズ枠 1 6 C を進退駆動する 2 つの移動体 5 1 , 5 2 と絶縁体からなる収納枠 2 6 を有している。

【 0 0 7 3 】

静電振動基板 5 5 は、導電体皮膜が形成されたシリコン材よりなり、さらに、後述する電極面以外の表面は絶縁材であるシリコン酸化膜で絶縁コーティングされている。この静電振動基板 5 5 は、上下に貫通する貫通孔 5 5 a を有しており、該貫通孔 5 5 a の両側内面に電極面 5 5 f , 5 5 g が形成され、後方側面部の傾斜したカット面にリード線接続部 5 5 c が設けられ、さらに、後方から貫通孔 5 5 a に向けて斜めに貫通するリード線挿通孔 5 5 b が設けられている。リード線接続部 5 5 c には、リード線 2 8 a が電気接続される。リード線挿通孔 5 5 b には、リード線 2 8 b が挿通する。

【 0 0 7 4 】

なお、この静電振動基板 5 5 は、付勢バネ 2 4 により振動子 2 5 側に付勢されている。振動子 2 5 の両側面には、リード線 2 7 a , 2 7 b が電気接続される。

【 0 0 7 5 】

2 つの移動体 5 1 , 5 2 は、ともにコの字形状を有する導電性材料からなり、そのうち一方の移動体 5 1 は、コの字形状内部に移動レンズ枠 1 6 C の連結棒 1 6 C a が嵌入する嵌合凹部 5 1 a を有している。コの字形状側面部が電極面 5 1 f を形成している。また、移動体 5 1 は、コの字形状部の端面に開口する 2 つの凹部 5 1 b , 5 1 c が設けられており、凹部 5 1 b , 5 1 c には、それぞれ導電材料からなるベアリングボール 5 3 a , 5 3 b と、付勢部材であって導電材料からなるボール付勢バネ 5 4 a , 5 4 b とが挿入されている。

【 0 0 7 6 】

他方の移動体 5 2 は、コの字形状内部に移動体 5 1 が嵌入する嵌合凹部 5 2 a を有して

10

20

30

40

50

おり、コの字形状側面部が電極面 5 2 g を形成している。また、移動体 5 2 には、コの字形状部の端面に開口する 2 つの凹部 5 2 b , 5 2 c が設けられており、凹部 5 2 b , 5 2 c には、それぞれベアリングボール 5 3 c , 5 3 d と、付勢部材であるボール付勢バネ 5 4 c , 5 4 d とが挿入されている。

【 0 0 7 7 】

なお、移動体 5 2 の後方端部底面部には、切欠形状のリード線接続部 5 2 e が設けられている。リード線接続部 5 2 e には、リード線 2 8 b が電気接続される。

【 0 0 7 8 】

静電振動基板 5 5 の貫通孔 5 5 a には、移動体 5 1 を凹部 5 2 a に嵌入させた状態の移動体 5 2 が嵌入される。移動体 5 2 は、ボール付勢バネ 5 4 c , 5 4 d の付勢力を受けて、その電極面 5 2 g が静電振動基板 5 5 の電極面 5 5 g に当接した状態で支持される。移動体 5 1 は、ボール付勢バネ 5 4 a , 5 4 b の付勢力を受け、ベアリングボール 5 3 a , 5 3 b が移動体 5 2 の凹部 5 2 a の底面に当接した状態で電極面 5 1 f が静電振動基板 5 5 の電極面 5 5 f に当接した状態で支持される。

【 0 0 7 9 】

移動体 5 2 にリード線 2 8 b を介して電圧が印加された場合、該印加電圧は、移動体 5 2 からベアリングボール 5 3 a , 5 3 b とボール付勢バネ 5 4 a , 5 4 b を介して移動体 5 1 側にも印加される。なお、収納枠 2 6 は、導電部材である必要はない。

【 0 0 8 0 】

上述した構成を有する本実施形態の撮像ユニットにおける静電アクチュエータ 1 0 C にて移動レンズ枠 1 6 C を進退駆動する場合、リード線 2 8 a と 2 8 b を介して或るタイミングで静電振動基板 5 5 と、該基板の貫通孔 5 5 a 内に当接している 2 つの移動体 5 1 , 5 2 とに電圧が印加され、電極面 5 1 f , 5 5 f 間および電極面 5 2 g , 5 5 g 間に静電気力を発生させ、静電振動基板 5 5 と、移動体 5 1 , 5 2 とを吸着させる。その吸着タイミングと、リード線 2 7 a , 2 7 b を介した振動子 2 5 への駆動電圧を印加による静電振動基板 5 5 の移動タイミングとの組み合わせによって、移動レンズ枠 1 6 C を H 0 方向に進退移動させることができる。

【 0 0 8 1 】

本実施形態の撮像ユニットの静電アクチュエータ 1 0 C によれば、上述のように静電振動基板 5 5 の貫通孔 5 5 a 内部に移動体 5 1 , 5 2 を収納して貫通孔 5 5 a 内部両面で静電気力を発生させることから、移動体 5 1 , 5 2 の上下方向の配置スペースを減らすとともに電極面が幅方向 2 面となることから接触面が増え、静電アクチュエータ 1 0 C のさらなる小型化が可能になる。また、リード線接続部も静電振動基板 5 5 の側面の傾斜したカット面や移動体 5 2 の底面切欠形状部に配したことからリード線接続のための占有スペースが減り、コンパクト化が容易になる。その他、静電アクチュエータ 1 0 と同様の効果も奏する。

【 0 0 8 2 】

次に、本発明の第五の実施形態の内視鏡用撮像装置である撮像ユニットについて、図 1 1 ~ 1 3 を用いて説明する。

図 1 1 は、本実施形態の撮像ユニットのレンズ光軸に沿った断面図である。図 1 2 は、上記撮像ユニットに組み込まれる静電アクチュエータの斜視図である。図 1 3 は、上記静電アクチュエータの進退動作状態図である。

【 0 0 8 3 】

本実施形態の撮像ユニット 1 D における静電アクチュエータ 1 0 D は、第一の実施形態における静電アクチュエータ 1 0 に対して専用の移動体を設けず、移動レンズ枠を導電性部材で形成し、移動体としての機能を持たせ、該移動レンズ枠をガイドするケーブルパイプの付勢力によりを静電振動基板に当接させるように構成したものである。その他の撮像ユニット 1 D の構成は、撮像ユニット 1 と同様である。以下、同一構成部材には同一の符号を付し、異なる部分について説明する。

【 0 0 8 4 】

本実施形態の撮像ユニット 1 D は、図 1 1 に示すように移動レンズ枠 1 6 D を含む静電アクチュエータ 1 0 D 以外は、撮像ユニット 1 と同様の構成を有している。

【 0 0 8 5 】

静電アクチュエータ 1 0 D は、図 1 2 に示すように移動レンズ枠 1 6 D と、静電振動基板 6 1 と、積層圧電素子からなる振動子 2 5 と、収納枠 2 6 とを有している。

【 0 0 8 6 】

移動レンズ枠 1 6 D は、導電性部材で形成され、第二群レンズ 1 7 を保持しているが、下部に両側に突出する突起部 1 6 D a , 1 6 D b を有している (図 1 2)。突起部 1 6 D a , 1 6 D b の下面が電極面 1 6 D f を形成している。

【 0 0 8 7 】

また、移動レンズ枠 1 6 D は、突起部 1 6 D a , 1 6 D b の上面に当接する 2 本のケーブルパイプ 6 3 , 6 4 によりガイドされて進退可能に支持されている。ケーブルパイプ 6 3 と 6 4 は、そのパイプ部内をそれぞれリード線 2 8 a , 2 8 b とリード線 2 7 a , 2 7 b , が挿通している。ケーブルパイプ 6 3 にはパイプ部側面にリード線導出孔 6 3 a が配され、ケーブルパイプ 6 4 には、先端開口部がリード線導出部になっている。そして、ケーブルパイプ 6 3 は、図示しない付勢部材により下方に付勢された状態で保持されており、移動レンズ枠 1 6 D の下部の電極面 1 6 D f が後述する静電振動基板 6 1 の電極面 6 1 f に当接している。

【 0 0 8 8 】

静電振動基板 6 1 は、導電皮膜で覆われたシリコン材より形成され、さらに、後述する電極面以外の表面は絶縁材であるシリコン酸化膜で絶縁コーティングされている。この静電振動基板 6 1 の上面には、移動レンズ枠 1 6 D の電極面 1 6 D f と当接する電極面 6 1 f が形成され、付勢バネ 2 4 により、前方の振動子 2 5 側に付勢された状態で支持されている。静電振動基板 6 1 には、ケーブルパイプ 6 3 のリード線導出孔 6 3 a から導出されたリード線 2 8 b が電氣的に接続される。また、リード線導出孔 6 3 a から導出されたリード線 2 8 a は、移動レンズ枠 1 6 D の突起部 1 6 D a に電氣的に接続される。

【 0 0 8 9 】

振動子 6 2 は、静電振動基板 6 1 の後方にて付勢バネ 2 4 の付勢力で当接した状態で配される。振動子 6 2 にはケーブルパイプ 6 4 の先端リード線導出孔から導出されたリード線 2 7 a , 2 7 b が電氣的に接続される。なお、収納枠 2 6 は特に導電部材である必要はない。

【 0 0 9 0 】

上述した構成を有する撮像ユニット 1 D の静電アクチュエータ 1 0 D による移動レンズ枠 1 6 D の進退動作の一例について、図 1 3 の進退動作状態図を用いて説明する。

【 0 0 9 1 】

まず、移動レンズ枠 1 6 D を H 0 方向の前方に移動させる場合、図 1 3 の初期状態である B 1 状態において、リード線 2 8 a と 2 8 b の印加電圧を切り状態とし、静電振動基板 6 1 と移動レンズ枠 1 6 D の突起部 1 6 D a , 1 6 D b 間をフリー状態とする。

【 0 0 9 2 】

続いて、リード線 2 7 a , 2 7 b により振動子 6 2 に駆動電圧を印加し、B 2 状態に示すように振動子 6 2 を膨張させて静電振動基板 6 1 を先端位置 P 6 1 A から P 6 1 B まで移動させる。このとき、静電振動基板 6 1 と移動レンズ枠 1 6 D 間はフリー状態にあるので、移動レンズ枠 1 6 D は、先端位置 P 1 6 D A に止まっている。

【 0 0 9 3 】

そして、リード線 2 8 a , 2 8 b に印加電圧を掛け、静電振動基板 6 1 と移動レンズ枠 1 6 D の突起部 1 6 D a , 1 6 D b 間を吸着状態とする。そこで、リード線 2 7 a , 2 7 b の駆動電圧を切ると、B 3 状態に示すように、振動子 6 2 が収縮し、静電振動基板 6 1 が先端位置 P 6 1 A に戻る。移動レンズ枠 1 6 D は、静電振動基板 6 1 と吸着状態にあるので静電振動基板 6 1 とともに先端位置 P 1 6 D A から P 1 6 D B に移動する。

【 0 0 9 4 】

10

20

30

40

50

上述した B1 状態から B2 状態を経て B3 状態の動作により移動レンズ枠 16D は、先端位置 P16DA から P16DB まで 1 ステップ分だけ前進したことになる。このような動作を繰り返すことによって、例えば、B4 状態に示す移動レンズ枠 16D を任意の先端位置 P16DC まで前進移動させることができる。

【0095】

一方、移動レンズ枠 16 を H0 方向の後方に移動させる場合、まず、図 5 の B3 状態を初期状態として、リード線 28a, 28b に電圧を掛け、静電振動基板 61 と移動レンズ枠 16D に高電圧を印加し、両者を吸着状態とする。そして、リード線 27a, 27b に駆動電圧を印加すると、B2 状態に示すように振動子 62 が膨張するので、静電振動基板 61 が先端位置 P61A から P61B まで移動する。移動レンズ枠 16D は、静電振動基板 61 と吸着状態にあるので先端位置 P16DB から P16DA に後退移動する。

10

【0096】

続いて、リード線 28a, 28b に電圧を切り、静電振動基板 61 と移動レンズ枠 16D とをフリー状態にして、リード線 27a, 27b に駆動電圧を切ると、振動子 62 は、B1 状態に示すように収縮して後端位置 P62A に前進し、静電振動基板 61 も付勢バネ 24 の付勢力によりその先端位置 P61A まで前進移動する。そのとき、静電振動基板 61 と移動レンズ枠 16D との電極部はフリー状態にあるので移動レンズ枠 16D は、その先端位置 P16DA に止まり、1 ステップ分だけ後退することになる。このような動作を繰り返すことによって、移動レンズ枠 16D を任意位置に後退させることができる。

【0097】

20

本実施形態の撮像ユニット 1D によれば、ケーブルパイプ 63, 64 にリード線を挿通させ、静電振動基板 61, 振動子 62, 移動レンズ枠 16D の突起部 16Da の電氣的接続部まで導いている構造を採用しているのでリード線の配線が容易で、配線スペースも少なくなる。

【0098】

また、移動レンズ枠 16D には連結桿部を設ける必要がなく、また、移動体を兼ねるので構成部品が少なく、必要な配置スペースも少なくなる。そして、静電振動基板 61 に対して移動レンズ枠 16D を当接させるためのベアリングボールやボール付勢バネが不要になっており、構造が簡単化され、コンパクト化も実現できるといった効果が得られる。

【0099】

30

この発明は、上記各実施の形態に限ることなく、その他、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々の変形を実施し得ることが可能である。さらに、上記各実施形態には、種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組合せにより種々の発明が抽出され得る。

【産業上の利用可能性】

【0100】

本発明による内視鏡用撮像装置は、外形を小さく抑えることができ、さらに、駆動用ケーブルの接続のための必要スペースが少なく、コンパクト化が可能な内視鏡用撮像装置として利用が可能である。

【図面の簡単な説明】

40

【0101】

【図 1】図 1 は、本発明の第一の実施形態の内視鏡用撮像装置である撮像ユニットのレンズ光軸に沿った断面図である。

【図 2】図 1 の A - A 断面図である。

【図 3】図 1 の撮像ユニットが組み込まれる内視鏡挿入部先端の断面図である。

【図 4】図 1 の撮像ユニットに適用される静電アクチュエータの組み立て状態の斜視図である。

【図 5】図 1 の撮像ユニットの進退動作状態図である。

【図 6】本発明の第二の実施形態の撮像ユニットに適用される静電アクチュエータまわりのレンズ光軸に沿った断面図である。

50

【図 7】図 6 の静電アクチュエータの組み立て状態の斜視図である。

【図 8】本発明の第三の実施形態の撮像ユニットに適用される静電アクチュエータまわりのレンズ光軸に沿った断面図である。

【図 9】本発明の第四の実施形態の撮像ユニットに適用される静電アクチュエータまわりのレンズ光軸に沿った断面図である。

【図 10】図 9 の B - B 断面図である。

【図 11】本発明の第五の実施形態の撮像ユニットのレンズ光軸に沿った断面図である。

【図 12】図 11 の撮像ユニットに組み込まれる静電アクチュエータの斜視図である。

【図 13】図 12 の静電アクチュエータの進退動作状態図である。

【図 14】従来の撮像ユニットのレンズ光軸に沿った断面図である。

10

【図 15】図 14 の D - D 断面図である。

【符号の説明】

【 0 1 0 2 】

1 , 1 D

... 撮像ユニット (内視鏡用撮像装置)

1 0 , 1 0 A , 1 0 B , 1 0 C , 1 0 D

... 静電アクチュエータ

1 7 ... 第二群レンズ (光学レンズ)

1 6 a , 1 6 B a , 1 6 C a , 3 7 a

... 連結桿

20

1 6 D ... 移動レンズ枠 (移動体を兼ねる部材)

1 9 , 3 9 , 4 5 , 5 5 , 6 1

... 静電振動基板

1 9 b , 3 9 b , 4 5 b

... 延出部

2 0 , 3 8 , 4 1 , 4 2 , 5 1 , 5 2

... 移動体

2 1 , 4 3 a , 4 3 b , 5 4 a , 5 4 b , 5 4 c , 5 4 d

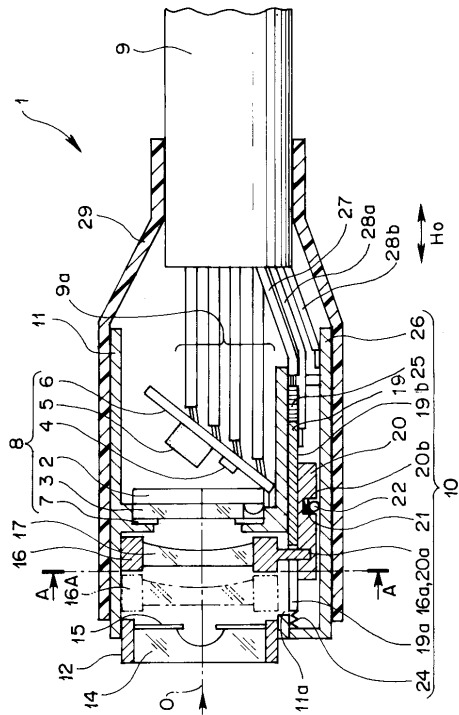
... ボール付勢バネ (付勢部材)

3 8 c ... 凸部 (突部)

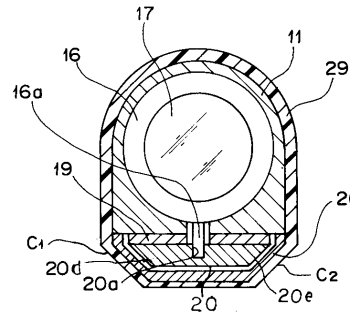
30

3 9 a ... 貫通孔 (挿通溝)

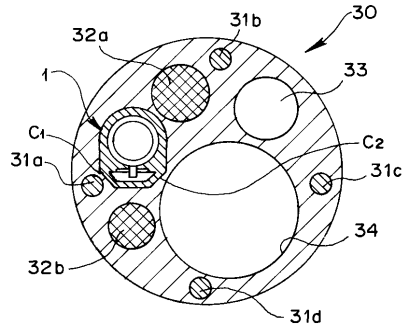
【図 1】



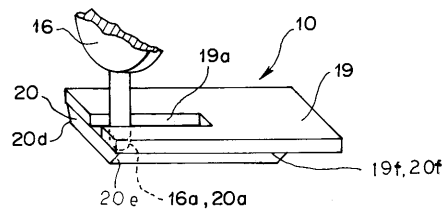
【図 2】



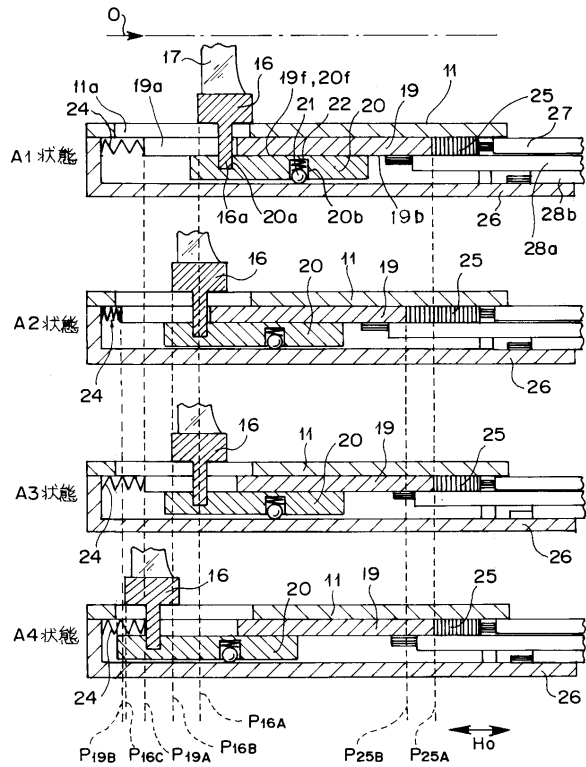
【図 3】



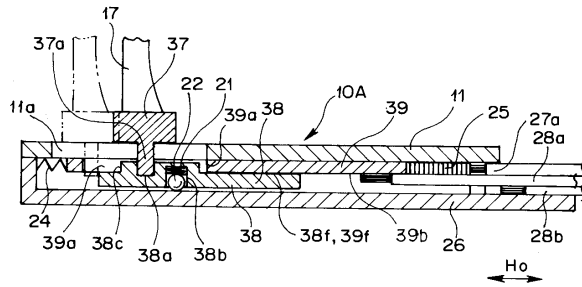
【図 4】



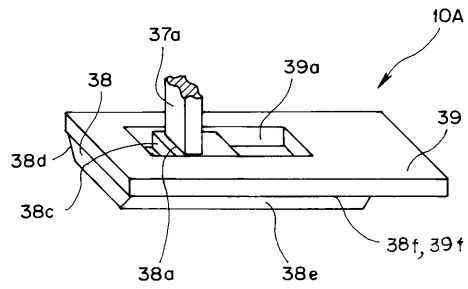
【図 5】



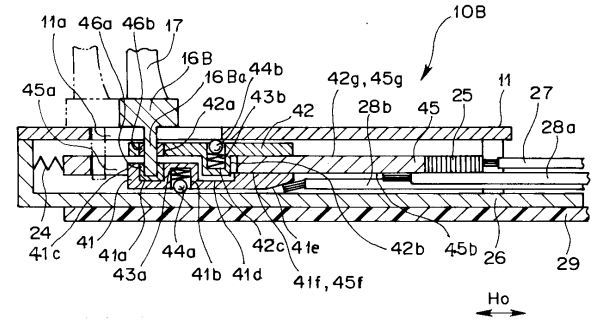
【 図 6 】



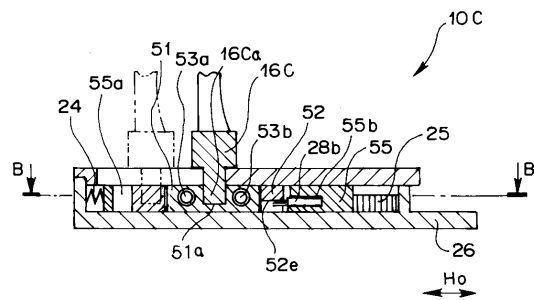
【 圖 7 】



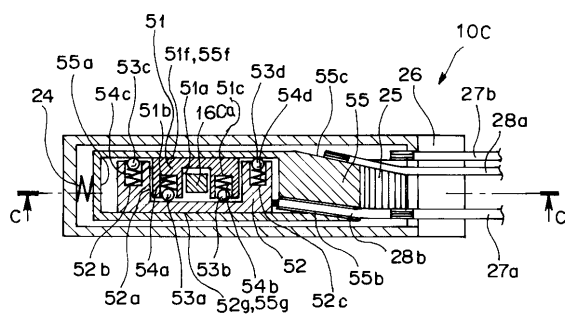
【 図 8 】



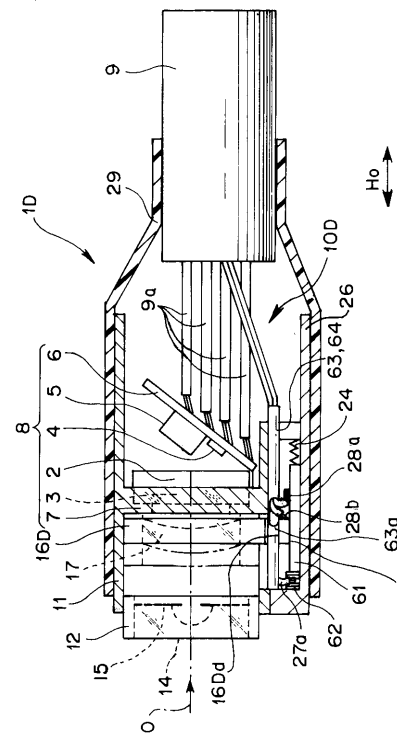
【 図 9 】



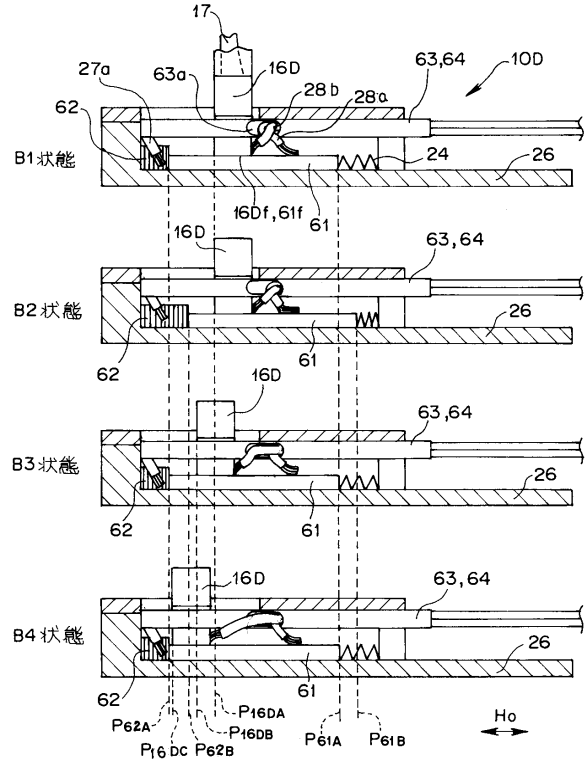
【 図 1 0 】



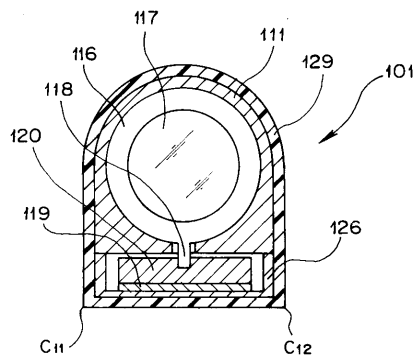
【 図 1 1 】



【 図 1 3 】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平06-118314(JP,A)
特開2004-304942(JP,A)
特開2007-129821(JP,A)
特開平10-010401(JP,A)
特開2002-065597(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B	1/00 - 1/32
G02B	7/04
G02B	7/08
G02B	23/24 - 23/26

专利名称(译)	内窥镜成像装置		
公开(公告)号	JP4875420B2	公开(公告)日	2012-02-15
申请号	JP2006182358	申请日	2006-06-30
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	岩崎誠二 石井広		
发明人	岩▲崎▼ 誠二 石井 広		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24 G02B7/04 G02B7/08		
FI分类号	A61B1/00.300.Y G02B23/24.A G02B7/04.E G02B7/04.D G02B7/08.B A61B1/00.731 A61B1/00.735 A61B1/04.530		
F-TERM分类号	2H040/BA05 2H040/CA22 2H040/DA12 2H040/DA21 2H040/DA36 2H040/DA43 2H040/FA10 2H044 /BD01 2H044/BE01 2H044/DA01 4C061/FF40 4C061/JJ06 4C161/FF40 4C161/JJ06		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP2008006215A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种用于内窥镜的图像拾取装置，其能够将外形抑制得小，需要较少的空间来连接驱动电缆，并且紧凑。成像单元是用于内窥镜的成像装置，包括用于沿光轴O的方向前进和后退第二组透镜的静电致动器，该静电致动器包括第二组移动体20通过保持透镜17的可移动透镜架16的连杆16a连接，移动体20介于第二组透镜17和移动体20之间，以使移动体20沿光轴O方向移动并且，静电振动基板19具有从移动体20向后延伸的延伸部分19b和布线形成用于电缆的空间。点域1

【 図 1 】

