

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5412590号
(P5412590)

(45) 発行日 平成26年2月12日 (2014. 2. 12)

(24) 登録日 平成25年11月15日 (2013. 11. 15)

(51) Int. Cl.	F 1		
A 6 1 B 1/00	(2006. 01)	A 6 1 B 1/00	3 0 0 Y
A 6 1 B 1/04	(2006. 01)	A 6 1 B 1/04	3 7 2
G 0 2 B 23/26	(2006. 01)	G 0 2 B 23/26	C

請求項の数 7 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2013-37642 (P2013-37642)	(73) 特許権者	304050923
(22) 出願日	平成25年2月27日 (2013. 2. 27)		オリンパスメディカルシステムズ株式会社
(62) 分割の表示	特願2008-230023 (P2008-230023) の分割		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
原出願日	平成20年9月8日 (2008. 9. 8)	(74) 代理人	100076233
(65) 公開番号	特開2013-116349 (P2013-116349A)		弁理士 伊藤 進
(43) 公開日	平成25年6月13日 (2013. 6. 13)	(74) 代理人	100101661
審査請求日	平成25年2月27日 (2013. 2. 27)		弁理士 長谷川 靖
		(74) 代理人	100135932
			弁理士 篠浦 治
		(72) 発明者	口丸 亨
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4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	濱本 禎広

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡用撮像ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内視鏡の先端部本体と固定部材により嵌合固定され、対物光学系の光学特性を変更できる内視鏡用撮像ユニットにおいて、

少なくとも1つのレンズを保持した固定レンズ枠と、

該固定レンズ枠内に撮影光軸方向に進退自在に設けられ、移動レンズを保持する移動レンズ枠と、

該移動レンズ枠を前記撮影光軸に沿った第1の方向へ付勢する付勢部材と、

該付勢部材の付勢力に抗して、前記移動レンズ枠を前記撮影光軸に沿った第2の方向へ繰り出すアクチュエータと、

を備え、

前記アクチュエータは、少なくとも、当接部材と、該当接部材を前記撮影光軸に沿った前記第1の方向とは反対側の前記第2の方向へ付勢するよう構成されている付勢体と、を有し、

前記移動レンズ枠は、前記当接部材が接触するよう構成されている被当接面を有して、前記付勢体により前記第2の方向に付勢された前記当接部材が前記被当接面に接触することで、前記被当接面に押圧力が加えられると、前記被当接面が前記当接部材から加えられた前記押圧力を、前記撮影光軸に略直交する第3の方向と、前記撮影光軸に沿った前記第2の方向と、に分配するように構成され、

前記移動レンズ枠が前記撮影光軸に略直交する前記第3の方向側に押圧された状態で、

前記撮影光軸に沿った前記第 2 の方向へ繰り出されることを特徴とする内視鏡用撮像ユニット。

【請求項 2】

前記被当接面が前記移動レンズ枠に形成された斜面であることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡用撮像ユニット。

【請求項 3】

前記当接部材は、前記被当接面と当接する面が球面形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡用撮像ユニット。

【請求項 4】

前記移動レンズ枠が前記アクチュエータにより前記第 2 の方向へ繰り出すことで移動して停止する位置において、最大ワイドズームの光学倍率が設定されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 の何れか 1 項に記載の内視鏡用撮像ユニット。

10

【請求項 5】

前記アクチュエータは、通電によって前記第 1 の方向へ収縮することで前記当接部材を前記付勢体の付勢力に抗して前記第 1 の方向へ移動させる形状記憶合金ワイヤを有し、
通電の停止により前記形状記憶合金ワイヤが前記第 2 の方向へ伸長するときに、前記付勢体により前記当接部材が前記第 2 の方向に付勢されることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 の何れか 1 項に記載の内視鏡用撮像ユニット。

【請求項 6】

前記アクチュエータは、前記第 1 の方向への駆動力を発生し、該駆動力により前記当接部材を前記付勢体の付勢力に抗して前記第 1 の方向へ移動させる駆動源を有し、
前記駆動源の前記駆動力の発生が停止されたときに、前記付勢体により前記当接部材が前記第 2 の方向に付勢されることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 の何れか 1 項に記載の内視鏡用撮像ユニット。

20

【請求項 7】

前記被当接面は、前記移動レンズ枠に一体的に形成された被当接部に形成されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 の何れか 1 項に記載の内視鏡用撮像ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡に配設される対物光学系の光学特性を変更できる内視鏡用撮像ユニットに関する。

30

【背景技術】

【0002】

周知の如く、電子内視鏡は、生体の体内（体腔内）の観察、処置等、又は工業用のプラント設備内の検査、修理等のため広く用いられている。近年においては、観察光学系を撮影光軸方向に移動することで、撮影像のピント調整のフォーカシング機能、又はワイドズーム/テレズームを行うズーム機能のため、焦点距離を変更することができる撮像ユニットが用いられているものがある。

このような、内視鏡に設けられる撮像ユニットは、ズーム機能などのために移動レンズ枠を前後に移動して光学特性を可変する技術は、例えば、特許文献 1 に開示されている。

40

【0003】

この特許文献 1 には、前群レンズ枠、後群レンズ枠、及びこの後群レンズ枠内で撮影光軸に沿った前後に進退移動する可動レンズ枠を有する対物光学系ユニットを備えた内視鏡用撮像装置が開示されている。この従来の撮像ユニットは、対物光学系ユニットの外周部に先端部本体に螺着した固定ビスが周方向から押圧することで、先端部本体に固定される。

また、例えば、特許文献 2 には、ばねと形状記憶合金ワイヤを利用して移動レンズ枠を前後に進退移動制御するアクチュエータユニットを備えた内視鏡が開示されている。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2003-230532号公報

【特許文献2】特開2007-229155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および特許文献2に記載されるような、前後に移動する移動レンズ枠を備えた従来の撮像ユニットは、移動レンズ枠と、固定レンズ枠とに嵌合のガタ付きがある場合、移動レンズ枠は、前後の停止位置にばらつきが生じ、所望の光学特性を満足する位置で停止しないという問題があった。これにより、移動レンズ枠、及び固定レンズ枠は、製造時の精度が要求され、歩留まりが低下するという問題があった。

10

【0006】

さらに、移動レンズ枠は、固定レンズ枠と嵌合のガタ付きがあると、進退移動時に画像揺れが生じてしまうという問題もある。また、対物光学系の偏角調整を行ったとしても、あらゆる姿勢で使用される内視鏡においては、撮像ユニットの移動レンズ枠が所望の位置で停止しない場合があり、所望の光学特性を安定して再現することができないという問題もあった。

【0007】

20

ワイドズーミング/テレスーミングのズーミング機能を備えた撮像ユニットでは、特に移動レンズ枠が視野角の大きくなるワイド端の停止位置の精度が要求される。つまり、視野角が大きくなるワイド端では、移動レンズ枠の停止位置の再現性が悪いと、視野ケラレが発生する問題もある。

【0008】

そこで、本発明は、上述の事情に鑑み、その目的とするところは、所望の光学特性を安定して再現して、進退移動時に画像揺れなどが生じないようにすると共に、移動レンズ枠を一定のワイド端位置で停止する再現性を向上させて視野ケラレの発生を防止する内視鏡用撮像ユニットを実現することである。

【課題を解決するための手段】

30

【0009】

上記目的を達成するため本発明による一態様の内視鏡用撮像ユニットは、内視鏡の先端部本体と固定部材により嵌合固定され、対物光学系の光学特性を変更できる内視鏡用撮像ユニットにおいて、少なくとも1つのレンズを保持した固定レンズ枠と、該固定レンズ枠内に撮影光軸方向に進退自在に設けられ、移動レンズを保持する移動レンズ枠と、該移動レンズ枠を前記撮影光軸に沿った第1の方向へ付勢する付勢部材と、該付勢部材の付勢力に抗して、前記移動レンズ枠を前記撮影光軸に沿った第2の方向へ繰り出すアクチュエータと、を備え、前記アクチュエータは、少なくとも、当接部材と、該当接部材を前記撮影光軸に沿った前記第1の方向とは反対側の前記第2の方向へ付勢するよう構成されている付勢体と、を有し、前記移動レンズ枠は、前記当接部材が接触するよう構成されている被当接面を有して、前記付勢体により前記第2の方向に付勢された前記当接部材が前記被当接面に接触することで、前記被当接面に押圧力が加えられると、前記被当接面が前記当接部材から加えられた前記押圧力を、前記撮影光軸に略直交する第3の方向と、前記撮影光軸に沿った前記第2の方向と、に分配するように構成され、前記移動レンズ枠が前記撮影光軸に略直交する前記第3の方向側に押圧された状態で、前記撮影光軸に沿った前記第2の方向へ繰り出される。

40

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、所望の光学特性を安定して再現して、進退移動時に画像揺れなどが生じないようにすると共に、移動レンズ枠を一定のワイド端位置で停止する再現性を向上さ

50

せて視野ケラレの発生を防止する内視鏡用撮像ユニットを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の一実施の形態の電子内視鏡システムの全体を示す構成図

【図2】同、内視鏡の先端部の内部構成を示す断面図

【図3】同、撮像ユニットの構成を示す断面図

【図4】同、アクチュエータの構成を示す断面図

【図5】同、撮像ユニットの構成を示す部分断面図

【図6】同、図5のVI-VI断面図

【図7】同、図5のVII-VII断面図

【図8】同、図5のVIII-VIII断面図

【図9】同、TAB基板の表面側を示す部分断面図

【図10】同、TAB基板の裏面側を示す部分断面図

【図11】同、ケーブルを示す断面図

【図12】同、撮像ユニットの一構成を示す斜視図

【図13】同、撮像ユニットの一構成を示す部分断面図

【図14】同、変形例の撮像ユニットの一構成を示す部分断面図

【図15】同、移動レンズユニットを示す斜視図

【図16】同、テレ端位置の移動レンズユニットを示す断面図

【図17】同、ワイド端位置の移動レンズユニットを示す断面図

【図18】同、受桿の斜面部の一例を示す部分断面図

【図19】同、図18とは異なる受桿の斜面部の一例を示す部分断面図

【図20】同、図17、及び図18とは異なる受桿の斜面部の一例を示す部分断面図

【図21】同、変形例のワイド端位置の移動レンズユニットを示す断面図

【図22】同、図21とは異なる変形例のワイド端位置の移動レンズユニットを示す断面図

【図23】同、移動レンズ枠の一例構成を示し、撮像ユニットを横方向から切断した断面図

【図24】同、後群レンズ枠の一例構成を示し、撮像ユニットを横方向から切断した断面図

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、図面に基づく実施の形態によって本発明を説明する。

【0013】

先ず、本発明について、図1から図24を用いて説明する。尚、図1から図24は、本発明の一実施の形態に係り、図1は電子内視鏡システムの全体を示す構成図、図2は内視鏡の先端部の内部構成を示す断面図、図3は撮像ユニットの構成を示す断面図、図4はアクチュエータの構成を示す断面図、図5は撮像ユニットの構成を示す部分断面図、図6は図5のVI-VI断面図、図7は図5のVII-VII断面図、図8は図5のVIII-VIII断面図、図9はTAB基板の表面側を示す部分断面図、図10はTAB基板の裏面側を示す部分断面図、図11はケーブルを示す断面図、図12は撮像ユニットの一構成を示す斜視図、図13は撮像ユニットの一構成を示す部分断面図、図14は変形例の撮像ユニットの一構成を示す部分断面図、図15は移動レンズユニットを示す斜視図、図16はテレ端位置の移動レンズユニットを示す断面図、図17はワイド端位置の移動レンズユニットを示す断面図、図18は受桿の斜面部の一例を示す部分断面図、図19は図18とは異なる受桿の斜面部の一例を示す部分断面図、図20は図17、及び図18とは異なる受桿の斜面部の一例を示す部分断面図、図21は変形例のワイド端位置の移動レンズユニットを示す断面図、図22は図21とは異なる変形例のワイド端位置の移動レンズユニットを示す断面図、図23は移動レンズ枠の一例構成を示し、撮像ユニットを横方向から切断した断面図、図24は後群レンズ枠の一例構成を示し、撮像ユニットを横方向から切断

10

20

30

40

50

した断面図である。

【0014】

図1に示すように、本実施の形態の電子内視鏡システム（以下、単に内視鏡システムという）1は、電子内視鏡装置（以下、単に内視鏡という）2、と、光源装置3と、ビデオプロセッサ4と、カラーモニタ5と、が電氣的に接続されて構成されている。

【0015】

内視鏡2は、挿入部9と、この挿入部9が延設された操作部10と、を有し、操作部10から延出するユニバーサルコード17がスコープコネクタ18を介して、光源装置3と接続されている。また、スコープコネクタ18からは、コイル状のスコープケーブル19が延設されている。そして、このスコープケーブル19の他端部には、電気コネクタ部20が設けられ、この電気コネクタ部20がビデオプロセッサ4に接続されている。

10

【0016】

挿入部9は、先端から順に、先端部6と、湾曲部7と、可撓管部8と、が連設されて構成されている。先端部6の先端面には、図示しない先端開口部、観察窓、複数の照明窓、観察窓洗浄口、及び観察物洗浄口が配設されている。

【0017】

観察窓の背面側には、先端部6に内蔵される後述する撮像ユニットが配設されている。また、複数の照明窓の背面側には、光源装置3からの照明光を伝送し、先端部6からユニバーサルコード17の内部に挿通配置された、ライトガイドバンドル（不図示）が設けられている。

20

【0018】

先端部6には、図示しない観察窓洗浄ノズルが設けられている。この観察窓洗浄ノズルは、先端部6からユニバーサルコード17の内部に挿通する、図示しない洗浄チューブの開口部を構成している。これら洗浄チューブは、図示しない洗浄水が貯留された洗浄タンク、及びコンプレッサと光源装置3側で接続されている。

【0019】

操作部10は、挿入部9が延出する折れ止め部11と、下部側の側部に配設される鉗子口12と、中途部のグリップ部を構成する操作部本体13と、上部側に設けられた2つの湾曲操作ノブ14、15からなる湾曲操作部16と、送気送水制御部21と、吸引制御部22と、複数のスイッチから構成された主に撮像機能（例えば、ズーム機能）を操作する複数のスイッチ部23と、から構成されている。尚、操作部10の鉗子口12は、先端部6の先端開口部まで主に挿入部9内に挿通配置された図示しない処置具チャンネルの一開口部を構成している。

30

【0020】

次に、主に内視鏡2の先端部6の構成について、図2に基づいて、以下に説明する。

図2に示すように、先端部6は、内部に撮像ユニット30が配設されている。この撮像ユニット30は、硬質な先端部本体である先端硬性部材24に嵌挿配置され、接着剤と共に、側面方向から固定部材であるセットビス27により先端硬性部材24に強固に固定される。この先端硬性部材24の先端部分を覆うように、先端部6の先端面を構成する先端カバー25が接着固定されている。

40

尚、先端カバー25に形成される孔部である先端開口部は、先端部6内の処置具チャンネル12bの開口部を構成する。また、先端部6と湾曲部7の外形を形成するように、先端硬性部材24の外周、及び湾曲部7内の湾曲駒26を一体的に被覆するゴム製の先端挿入部被覆部材12aが設けられている。この先端挿入部被覆部材12aの先端外周部は、糸巻接着部29により、先端部6に固定されている。

【0021】

また、先端硬性部材24には、撮像ユニット30、及び処置具チャンネル12bの他、照明光を導光するライトガイドバンドルと、先端部6の観察窓などを洗浄したり、体腔内へ送気したりするための上述した観察窓洗浄ノズル、及び洗浄チューブに連通する管路と、湾曲部7を湾曲操作するためのアングルワイヤと、が配設されている（全て不図示）。

50

【 0 0 2 2 】

尚、これら観察窓洗浄ノズル、洗浄チューブ、ライトガイドバンドル、アングルワイヤなどの部材については、従来から周知な構成のため、それらの詳細な説明を省略する。

【 0 0 2 3 】

次に、撮像ユニット 3 0 の構成について、図 3 から図 1 0 に基づいて、以下に詳しく説明する。

本実施の形態の撮像ユニット 3 0 は、焦点距離を変更して、光学特性を可変する、ピント調整のフォーカシング機能、又はズーミング機能のため、内部のレンズが進退移動する構成となっている。尚、本実施の形態において、焦点距離を変更して、光学倍率を可変する内部のレンズが進退移動する構成とし、以下の説明では、ワイドとテレを切り換えるズーミング機能として説明する。また、撮像ユニット 3 0 は、後述するように、移動レンズユニット 3 2 が前方側へ移動して停止した状態がワイドとなり、後方側へ移動して停止した状態がテレとなるように光学特性が設定されている。

10

【 0 0 2 4 】

図 3 に示すように、撮像ユニット 3 0 は、先端から、前群レンズユニット 3 1 を構成し、複数の対物レンズからなる第 1 のレンズ群である前群レンズ 3 5 を保持する第 1 の固定レンズ枠となる前群レンズ枠 3 4 と、複数の対物レンズからなる第 2 のレンズ群である後群レンズ 3 3 を保持する第 2 の固定レンズ枠となる後群レンズ枠 3 6 と、これら各レンズ群 3 5 , 3 3 の間に設けられ、移動レンズ 3 9 を保持した移動体である移動レンズユニット 3 2 の外形を構成する移動レンズ枠 3 8 と、CCD、CMOSなどを有する固体撮像素子ユニット 4 6 と、によって、主に構成されている。尚、後群レンズ 3 3 と後群レンズ枠 3 6 は、第 2 の固定レンズユニットである後群レンズユニットを構成する。

20

【 0 0 2 5 】

この撮像ユニット 3 0 は、前群レンズ枠 3 4 の基端部と、後群レンズ枠 3 6 の先端部が嵌着され接合されている。これら前群レンズ枠 3 4 と後群レンズ枠 3 6 に挟まれるような状態で、且つ後群レンズ枠の先端部外周に後群レンズ枠 3 6 の変形防止部材である管体のビス受管 3 7 が嵌合固定されている。

【 0 0 2 6 】

このビス受管 3 7 は、ここでは紙面に向かって見た上方に延設され、移動レンズユニット 3 2 の前方への移動を当接して規制する規制部 3 7 a を有し、先端側に内周方向へ向かって延設された内向フランジ形状のリブ 3 7 b が形成されている。このリブ 3 7 b は、前群レンズ枠 3 4 の外周部に当接するように、前群レンズ枠 3 4 が挿嵌配置される。

30

【 0 0 2 7 】

尚、本実施の形態の撮像ユニット 3 0 は、前群レンズユニット 3 1 と、ビス受管 3 7 との間にピント出し、画角調整などの光学設定の微調整のため、例えば 5 0 μ m の薄膜シート 3 4 a が単数、または複数重ねて設けられている（図 5 参照）。

また、この後群レンズ枠 3 6 の基端部には、固体撮像素子ユニット 4 6 を保持する固体撮像素子保持枠 4 1 の先端部分が挿嵌固定されている。この固体撮像素子保持枠 4 1 は、後群レンズ枠 3 6 に外挿するように嵌合されている。このような構成により、組み付け時のピント出し時に、従来のように固体撮像素子ユニット 4 6 のシールド側を把持する必要がなくなり、硬質な部分を把持することができるため、光学性能の不具合、例えば、偏角が大きくなることを抑制することができる。すなわち、固体撮像素子保持枠 4 1 と後群レンズ枠 3 6 との嵌合時におけるピント出し時に、偏角バラツキが少なくなるため、画像上片ボケ等を抑制することができる。

40

【 0 0 2 8 】

移動レンズユニット 3 2 は、前群レンズユニット 3 1 の後方側にて、後群レンズ枠 3 6 内で撮影光軸 0 方向に沿ってスライド自在に配置されている。この移動レンズユニット 3 2 の移動レンズ枠 3 8 には、ここでは紙面に向かって見た上方（以下、単に上方という）へ延出する被当接部である受桿 4 0 が移動レンズ枠 3 8 に一体的に形成されている。

【 0 0 2 9 】

50

また、受桿 40 は、前方から後方に向かって、移動レンズ枠 36 の内周方向へ、後述するアクチュエータ 62 の当接部材 63 が接触して当接する被当接面となる斜面部 40a が形成されている。そして、受桿 40 は、後群レンズ枠 36 に形成されたガイド溝である切り欠き部 36a に貫挿配置され、後群レンズ枠 36 の外周部から斜面部 40a 全体が露出するように突出する。

【0030】

この移動レンズユニット 32 は、上述したように、ビス受管 37 の規制部 37a に受桿 40 が当接することで前方側への移動が規制される。一方、移動レンズユニット 32 は、後群レンズ枠 36 の中途外周部に螺着して外嵌配置された規制管である調整リング 32a に受桿 40 が当接することで後方側への移動が規制される。

10

【0031】

尚、調整リング 32a は、後群レンズ枠 36 に外挿固定時に撮影光軸 O 回りに回転調整して、移動レンズユニット 32 の後方側への移動ストロークの規制位置を微調節できるように、先端側の端面が斜めに切り欠かれ、撮影光軸 O 方向に異なる長さを有した管状部材である。

【0032】

つまり、調整リング 32a は、内周面にネジ溝が形成されており、後群レンズ枠 36 の外周面に形成されたネジ溝に螺着する。そして、調整リング 32a は、撮影光軸 O 方向に回動されると、後群レンズ枠 36 に対して撮影光軸 O に沿って進退するため、移動レンズユニット 32 の後方側への移動ストロークを微調整することができる。

20

【0033】

また、移動レンズユニット 32 は、撮影光軸 O に平行配置された、後方へ繰り出すために付勢する付勢体を構成する押圧バネである圧縮コイルバネ 66 の基端部分が受桿 40 内に収容されている。この圧縮コイルバネ 66 の先端部分は、ビス受管 37 の規制部 37a 内に収容されている。このように、移動レンズユニット 32 は、圧縮コイルバネ 66 により、常に後方へ繰り出されるように付勢された状態で、後群レンズ枠 36 内に設けられている。

【0034】

また、固体撮像素子ユニット 46 は、固体撮像素子保持枠 41 内に、先端から順に、2 つの光学部材 42, 43 と、図示しないイメージエリアが前面に位置する固体撮像素子チップ 45 と、TAB (Tape Automated Bonding) 基板 47 と、を有している。尚、固体撮像素子チップ 45 と TAB 基板 47 は、一体的に形成された FPC 構成により電氣的に接続されている。

30

【0035】

また、TAB 基板 47 は、上面側に電子部品が実装され、下面側でケーブル 51 の複数の通信線と接続されている。このケーブル 51 は、内視鏡 2 の内部に挿通配置しており、図 1 に示したユニバーサルコード 17、及びスコープケーブル 19 を介して、ビデオプロセッサ 4 と電気コネクタ部 20 によって、電氣的に接続される。また、ケーブル 51 の先端部分は、糸巻き接着によりケーブル保持部材 50 が外挿し、このケーブル保持部材 50 の先端部分を一体的に被覆するように、後述の被覆部材 49 が設けられている。

40

【0036】

固体撮像素子保持枠 41 の基端側には、補強枠 48 が嵌着され、この補強枠 48 の外周にケーブル 51 の先端部分まで、ケーブル保持部材 50 を一体的に被覆する熱収縮管である上述の被覆部材 49 が設けられている。尚、固体撮像素子チップ 45 が設けられた固体撮像素子保持枠 41 の基端部分からケーブル保持部材 50 までを補強枠 48、及び被覆部材 49 にて形成される空間内には、接着剤などの保護剤が充填されている。

【0037】

また、後群レンズ枠 36 の後方上方部分には、移動レンズユニット 32 を進退移動させる形状記憶合金アクチュエータ装置であるアクチュエータ 62 を挿通保持するアクチュエータ保持部 36b が上方に突出するように形成されている。

50

【0038】

次に、図3から図8に基づき、撮像ユニット30に取り付けられたアクチュエータ62の構成を説明する。

このアクチュエータ62は、図3から図8に示すように、後群レンズ枠36のアクチュエータ保持部36bに挿通配置された硬質で長尺なガイド管53と、ガイド管53内に挿通配置された形状記憶合金ワイヤ56と、ガイド管53内に挿通配置され、形状記憶合金ワイヤ56に外挿する付勢体であって弾性部材を構成する押圧バネの圧縮コイルバネ57と、形状記憶合金ワイヤ56の中途から基端部分が挿通配置され、ガイド管53の基端部に内挿する絶縁管からなる絶縁バネ止め管58と、形状記憶合金ワイヤ56の基端をカシメ固定するブロック体59と、ガイド管53の先端部分に進退自在に挿通配置され、形状記憶合金ワイヤ56の先端部分が挿通配置された管体であるロッド64と、ロッド64の先端部分に固着された先端砲弾形状の当接部材63と、を有して主に構成されている。

10

【0039】

また、ガイド管53の先端部分以降は、熱収縮管であるカバー被覆部材55により覆われている。さらに、ピストン受管37の規制部37a、及び後群レンズ枠36のアクチュエータ保持部36bの外周部には、移動レンズ枠38の受桿40、ロッド64、及び当接部材63を覆うように、断面U字形状のカバー部材65が嵌着されている(図5から図8参照)。また、規制部37a、及びアクチュエータ保持部36bは、延出方向の外周部が円弧状に形成されている。

【0040】

形状記憶合金ワイヤ56は、加熱されると収縮し、冷却(常温へ自然冷却)されると膨張する形状記憶合金(Shape Memory Alloys、以下「SMA」と称す)から構成された直径が数十ミクロンのワイヤである(以下、形状記憶合金ワイヤをSMAワイヤと略記する)。

20

【0041】

上述のガイド管53は、先端位置がアクチュエータ保持部36bの先端面に合わせて配置され、アクチュエータ保持部36bに接着固定されている。また、ガイド管53は、長手軸が撮像ユニット30の設定された光学特性(光学倍率)を満たすように、撮影光軸Oに平行となるようにアクチュエータ保持部36bに精密嵌合されている。

【0042】

ガイド管53内、及びロッド64内に挿通配置されたSMAワイヤ56は、当接部材63の側部から貫通するように折り返されている(図4、及び図8参照)。このSMAワイヤ56は、図4に示すように、当接部材63にて折り返された後、絶縁チューブ67内に挿通し、一方の端部がブロック体59にカシメ固定されており、他方の端部がもう一方のブロック体59にカシメ固定されている。

30

【0043】

ガイド管53の先端部分には、ロッド64が進退自在に挿通配置され、圧縮コイルバネ57の先端がロッド64の基端面に当接して、ロッド64が先端に設けられた当接部材63と共に前方へ繰り出されるように付勢されている。

【0044】

すなわち、SMAワイヤ56に外挿する圧縮コイルバネ57は、ガイド管53内においてロッド64と絶縁バネ止め管58との間に端部が夫々当接して配設されている。この圧縮コイルバネ57は、固定された絶縁バネ止め管58の先端面に基端部が当接しており、先端がロッド64の基端面に当接しているため、ロッド64と共に当接部材63を前方へ繰り出すように付勢している。

40

【0045】

上述のSMAワイヤ56の両端部を固定する一方のブロック体59は、絶縁バネ止め管58の孔径よりも大きな形状をしており、絶縁バネ止め管58の基端面に当接した状態で配置される。そして、このブロック体59は、電流印加側のケーブル60の素線60aに半田などにより電氣的に接続されている。もう一方のブロック体59は、電流帰還側のケ

50

ケーブル60の素線60aに半田などにより電氣的に接続されている。

【0046】

そして、これらブロック体59と電気ケーブル61の接続部分には、ガイド管53の先端部分から一体的に覆う絶縁チューブ55に被覆されて、絶縁が保持された状態となっている。尚、ケーブル60は、図1に示した、内視鏡2のユニバーサルコード17のスコープコネクタ18まで配設され、このケーブル60への印加電流は、スコープケーブル19を介して、ビデオプロセッサ4から供給される。

また、後群レンズ枠36には、上述したように、図3、及び図5の紙面に向かって見た、前方上部側に移動レンズユニット32の受桿40が直進退できるように、ガイド溝を構成する切り欠き部36aが形成されている。後群レンズ枠36に外嵌するビス受管37は、上述したように、基端面により、移動レンズユニット32の前方への移動を規制し、ここでは受桿40の先端面を基準とするワイド端位置を規定する規制部37aを有している。

10

また、後群レンズ枠36の外周部には、移動レンズユニット32の後方への繰り出し移動を規制し、ここでは、受桿40の基端面を基準とするテレ端位置を規定する調整リング32aが外嵌されている。

【0047】

つまり、移動レンズユニット32は、受桿40の先端面が規制部37aの基端面に当接することで、前方への繰り出し移動が規制され、ここでは、各対物レンズにより撮像ユニット30の視野角が所定の最大ワイド角となる光学特性(光学倍率)が設定されている。その一方、移動レンズユニット32は、受桿40の基端面が調整リング32aの先端面に当接することで、後方への移動が規制され、ここでは、各対物レンズにより撮像ユニット30の視野角が所定の最大テレ角となる光学特性(光学倍率)が設定されている。

20

【0048】

また、アクチュエータ62のロッド64の先端に設けられた当接部材63は、圧縮コイルバネ57により前方へ付勢されているとき、被当接部材である受桿40の斜面部40aに当接して先端側の圧縮コイルバネ66の後方への付勢力に抗して、移動レンズユニット32を前方へ繰り出して移動させる。そして、移動レンズユニット32は、受桿40の先端面が規制部37aの基端面に当接すると、ワイド端位置で停止する。

【0049】

30

その一方、SMAワイヤ56に電流が印加されると、SMAワイヤ56の温度が上昇して収縮し、圧縮コイルバネ57の前方への付勢力に抗して、当接部材63が後方へ牽引される。すると、当接部材63は、受桿40の斜面部40aから離間するように後方へ移動する。受桿40は、先端側の圧縮コイルバネ66により、後方への付勢力を受けているため、移動レンズユニット32が後方へ繰り出し移動する。そして、移動レンズユニット32は、受桿40の基端面が調整リング32aの先端面に当接すると、テレ端位置で停止する。

【0050】

また、本実施の形態の撮像ユニット30は、アクチュエータ62により、移動レンズユニット32がワイド端位置、及びテレ端位置の2つの位置のみで停止して、ワイドとテレの2つの光学倍率を切替える構成となっている。

40

【0051】

尚、本実施の形態のアクチュエータ62は、従来と同様に、SMAワイヤ56へ電流が印加停止制御され、SMAワイヤ56の伸縮状態の駆動制御をビデオプロセッサ4内に設けられる形状記憶合金抵抗制御回路部によって行う構成となっている。この形状記憶合金抵抗制御回路部は、従来構成を適用しているため、その詳細な説明を省略する。

【0052】

次に、撮像ユニット30の固体撮像素子ユニット46内に設けられたTAB基板47、及びこのTAB基板47に接続されるケーブル51の構成について図9から図11に基づいて、以下に説明する。

50

図9に示すように、TAB基板47は、固体撮像素子チップ45との電気的な接続を行う接続部分47aが先端側の幅が小さくなるように切り取られている。このようにTAB基板47は、実装される電子部品の実装面積を確保すると共に、固体撮像素子チップ45の小型化に対応して電気的な接続が行える構成となっている。

【0053】

また、TAB基板47に実装される各種電子部品は、軟性のTAB基板47に曲げ応力が加えられた場合に、それら自身が脱落しないような電子部品の配置レイアウトが設定されている。具体的には、撮影光軸O方向に沿ったTAB基板47の長手方向に各種電子部品が複数列で並設されており、隣接配置された電子部品間でTAB基板47が曲がらないように、それら電子部品間の長手方向、または短手方向の延長線上に他の電子部品が配置された構成となっている。

10

【0054】

つまり、各種実装電子部品は、TAB基板47に曲げ応力が加わり易い他の電子部品間の延長線上に連続して隣接配置されている。これにより、TAB基板47に曲げ応力が加わっても、変形し難いため、実装電子部品の脱落が防止されている。

【0055】

また、TAB基板47の実装電子部品は、長手方向がTAB基板47の長手方向に合わせて配置されている。これにより、TAB基板47の幅方向が大きくなることを防止し、固体撮像素子ユニット46の太径化を防止した構成とすることができる。

【0056】

さらに、TAB基板47の表面に実装される各種電子部品に合わせて、図10に示すように、TAB基板47の裏面にGND線を含む各種信号ケーブル51Aが電気的に接続される各ケーブルランドを配置している。具体的には、主にデジタル電子部品とアナログ電子部品とが実装されるTAB基板47の表面の領域に応じた(投影した)背面側に、デジタル信号とアナログ信号を伝送する各種信号ケーブル51Aが電気的に接続される各ケーブルランドの配置領域を決定している。

20

このような構成とすることで、画像ノイズの低減、各種信号ケーブル51Aを各ケーブルランドへ半田などにより電気接続する際の見落とし率の低減、及び誤接続を防止することができる。

【0057】

尚、ケーブル51は、図11に示すように、内部に複数の信号ケーブル51a~51l(エル)が挿通配置されている(図9、及び図10での各種信号ケーブル51A)。これら信号ケーブル51a~51l(エル)のうち、信号ケーブル51aがVout用ケーブルであり、3つの信号ケーブル51h~51jがデジタル信号用ケーブルである。

30

【0058】

Vout用の信号ケーブル51aと、デジタル信号用の3つの信号ケーブル51h~51jは、ケーブル51内において、できる限り離れるようケーブルレイアウトが設定されて挿通配置されており、電磁的な干渉を防止して、相互間のノイズの低減措置が採用されている。

【0059】

以上に説明した本実施の形態の撮像ユニット30は、図12に示す、ビス受管37の外周面に形成されたビス受用の受部である凹部37cに先端硬性部材24に螺着貫通されたセットビス27の端部が突き当たり押圧することで、図13に示すように、先端部本体である先端硬性部材24に挿嵌固定される。

40

【0060】

このビス受用の凹部37cは、リブ37bの近傍のビス受管37の外周位置に形成されている。つまり、ビス受管37は、セットビス27の固定力である押圧力を受け内周方向への歪みによる変形が防止される。また、ビス受管37は、セットビス27からの押圧力(固定のための固定力)をリブ37bの内周端面とこのリブ37bから基端側の内周面に分散させる。

50

【 0 0 6 1 】

このとき、リブ 3 7 b は、撮影光軸 O に直交する方向の肉厚が大きいため、殆ど変形することがないため、前群レンズ枠 3 4 に必要以上の負荷が加わることが防止される。また、ビス受管 3 7 の内周面に面接触して押さえられる後群レンズ枠 3 6 にも、セットビス 2 7 からの押圧力が分散するため、必要以上の負荷が加わることが防止される。

【 0 0 6 2 】

以上から、移動レンズユニット 3 2 が内部で進退する後群レンズ枠 3 6 には、ビス受管 3 7 が先端硬性部材 2 4 に螺着貫通したセットビス 2 7 により挿嵌固定されるため、従来のような直接的にセットビス 2 7 からの押圧力（固定力）が加わらず、内周方向へ歪み変形の影響が低減、防止される。これにより、撮像ユニット 3 0 は、後群レンズ枠 3 6 内で進退移動する移動レンズユニット 3 2 の進退動作不良を防止することができる構成となっている。

10

【 0 0 6 3 】

つまり、後群レンズ枠 3 6 に内周方向へ歪み、変形が生じると、移動レンズユニット 3 2 の移動レンズ枠 3 8 の外周部と後群レンズ枠 3 6 の内周面との接触摩擦が増大したり、移動レンズ枠 3 8 が引っ掛かったりして、後群レンズ枠 3 6 内におけるスムーズな進退移動が妨げられる。そのため、先端硬性部材 2 4 に固定された撮像ユニット 3 0 は、後群レンズ枠 3 6 の内周方向への変形を防止し、移動レンズユニット 3 2 がスムーズに進退移動できるように、先端硬性部材 2 4 と主に後群レンズ枠 3 6 との間にビス受管 3 7 を介装させた構成となっている。

20

【 0 0 6 4 】

尚、図 1 4 に示すように、ビス受管 3 7 にリブ 3 7 b（図 1 3 参照）を設けず、単なる管状部材とし、前群レンズ枠 3 4 の最大外形部の外周面と、後群レンズ枠 3 6 の外周面とを一体的に内周面にて面接触させる構成としても良い。このとき、ビス受管 3 7 のビス受用の凹部 3 7 c は、前群レンズ枠 3 4 の最大外形部の近傍に形成すると良い。

【 0 0 6 5 】

次に、主に図 1 5 から図 1 7 に基づいて、撮像ユニット 3 0 のアクチュエータ 6 2 により移動レンズユニット 3 2 が後群レンズ枠 3 6 内で前後に繰り出される進退移動、特に後方側のテレ端位置から前方側へ繰り出されてワイド端位置に移動する動作について詳しく説明する。

30

【 0 0 6 6 】

撮像ユニット 3 0 は、移動レンズユニット 3 2 がテレ端位置で停止している状態のとき、アクチュエータ 6 2 内の S M A ワイヤ 5 6 に電流が印加された状態である。S M A ワイヤ 5 6 は、電流の印加により、温度上昇して収縮し、圧縮コイルバネ 5 7 の付勢力に抗して、当接部材 6 3 と共にロッド 6 4 を後方へ牽引している状態である。この状態において、移動レンズユニット 3 2 は、移動レンズ枠 3 8 の受桿 4 0 にアクチュエータ 6 2 の当接部材 6 3 が非接触であるため、圧縮コイルバネ 6 6 により前方側から後方へ付勢され調整リング 3 2 a に当接して停止している。

【 0 0 6 7 】

このテレ状態からアクチュエータ 6 2 の S M A ワイヤ 5 6 への電流の印加が停止すると、S M A ワイヤ 5 6 が自然冷却し、初期の長さ状態に延伸する。すると、アクチュエータ 6 2 のロッド 6 4 を前方へ付勢する圧縮コイルバネ 5 7 により、図 1 6 に示すように、ロッド 6 4 と共に当接部材 6 3 が前方へ移動する。

40

【 0 0 6 8 】

前方へ移動した当接部材 6 3 は、図 1 5、及び図 1 7 に示すように、移動レンズ枠 3 8 の受桿 4 0 の斜面部 4 0 a に接触し、前方から後方へ移動レンズユニット 3 2 を付勢している圧縮コイルバネに抗して、後群レンズ枠 3 6 内において、移動レンズユニット 3 2 全体を撮影光軸 O に沿った前方側へ繰り出すように押圧する。

【 0 0 6 9 】

また、先端砲弾形状の当接部材 6 3 が球面状の表面により、受桿 4 0 の斜面部 4 0 a と

50

当接して、移動レンズユニット32全体を前方へ繰り出し移動させているとき、移動レンズユニット32は、図17に示すように、前方側となるX軸方向と、撮影光軸Oに略直交する方向である、紙面下方となるY軸方向に押圧力(応力)が分散し、紙面に向かって見た下方左斜め略45°方向へ応力Fが加えられる。

【0070】

そして、移動レンズユニット32は、受桿40の先端面が規制部37aの基端面に当接し、前方への移動が規制されて停止する。この状態が、本実施の形態における各対物レンズにより撮像ユニット30の視野角が所定の最大ワイド角となる光学特性(光学倍率)となっている。

【0071】

移動レンズユニット32がワイド端位置で停止した状態においても、当接部材63の球面状の表面が受桿40の斜面部40aを前方へ押圧した状態で当接しており、移動レンズユニット32には、上述した図17に示す、下方左斜め略45°の応力Fが常に加えられている。つまり、撮像ユニット30の移動レンズユニット32は、前方となるX軸方向とここでは下方となるY軸方向に常に押圧された状態のまま、ワイド端位置で停止する。

【0072】

このように、本実施の形態の撮像ユニット30は、移動レンズユニット32の移動レンズ枠38と、固定レンズ枠である後群レンズ枠36との嵌合にガタ付きがある場合でも、移動レンズユニット32が所望の光学特性、ここではワイドを満足するワイド端位置で安定して停止することができる。その結果、移動レンズ枠38、及び後群レンズ枠36の製造時の精度が若干にあまくとも、所定のワイド端位置に安定して移動レンズユニット32を停止させることができるため、歩留まりが向上するという利点がある。

【0073】

さらに、撮像ユニット30は、移動レンズ枠38と後群レンズ枠36と嵌合のガタ付きが仮にあったとしても、移動レンズユニット32が常に前方側(X軸方向)と、撮影光軸Oに略直交する外周一方向(撮影光軸Oに平行なX軸に直交するY軸方向)、ここでは図17における下方側に押圧された状態で移動するため、進退移動時に画像揺れが生じることが防止される。このように、撮像ユニット30は、移動レンズユニット32が常に前方側と外周一方向に応力を受けた構成であるため、あらゆる姿勢で使用される内視鏡2において、移動レンズユニット32が前方へ繰り出したときの、所望のワイド端位置で停止するため、所望の光学倍率(ワイドズーム)を安定して再現することができる。

【0074】

尚、上述したようにワイドズーム時のみ移動レンズユニット32の再現性を向上させる理由として、撮像ユニット30は、特に視野角が大きくなる移動レンズユニット32のワイド端の停止位置の精度が要求されるからである。つまり、本実施の形態の撮像ユニット30は、視野角が大きくなるワイドズームにおいて、移動レンズユニット32の停止位置の再現性を向上させ、視野ケラレが発生することを防止した構成とすることができる。

【0075】

以上から、本実施の形態の内視鏡用の撮像ユニット30は、進退移動する移動レンズ枠38を備えた移動レンズユニット32の摺動性を阻害することなく、先端部本体である先端硬性部材24に確実に固定でき、且つ移動レンズユニット32を一定のワイド端における停止位置の再現性、及び製造歩留まりを向上させることができる。

【0076】

また、移動レンズ枠38の受桿40の斜面部40aは、平面でも良いが、図18に示すように、先端側の表面が球状の当接部材63のズレを防止し、確実に当接できるように横断面円弧の凹部形状としても良い。さらに、受桿40の斜面部40aは、当接部材63との接触摩擦低減のために、図19に示すように横断面V字の凹部形状、または、図20に示すように、横断面台形の凹部形状としても良い。尚、受桿40の斜面部40aは、図21に示すように、前方へ向かうにつれて、移動レンズ枠38の内周方向から外周方向へ切

10

20

30

40

50

り欠いた縦断面円弧状としても良い。

【0077】

尚、当接部材63は、種々の断面形状の斜面部40aとの接触摩擦をさらに低減するため、表面形状が先端砲弾形状である先端表面が球面とした構成となっている。

また、図22に示すように、ロッド64の先端に板バネ70を設け、移動レンズユニット32を常に前方側(X軸方向)と外周一方向(撮影光軸Oに平行なX軸に直交するY軸方向)、ここでは図22における下方側に押圧する構成としても良い。

【0078】

具体的に、板バネ70は、先端部分が移動レンズ枠38の外周方向へ円弧状に形成され、この円弧形状の先端部の円弧面が移動レンズ枠38の受桿40の後方角部と当接して、移動レンズユニット32を常に前方側と外周一方向に押圧する。尚、受桿40には、斜面部40aが形成されておらず、板バネ70が当接する角部に円弧面40bが形成されている。

10

【0079】

尚、本実施の形態の移動レンズユニット32の移動レンズ枠38は、図15から図17に示すように、両端外周部が周方向に突起部38aが形成されている。つまり、移動レンズ枠38は、後群レンズ枠36内で摺動するため、後群レンズ枠36の内周面との接触面積を少なくすることにより、移動レンズユニット32の進退移動時の摩擦を低減するため、両端外周部に突起部38aが形成された構成となっている。

【0080】

20

また、このような突起部38aに変えて、移動レンズユニット32が後群レンズ枠36内でスムーズに進退移動するように、図23に示すよう、移動レンズ枠38の応力Fが加えられる方向である、ここでは下部側の外周部に、撮影光軸Oを通り図中Y軸に沿った線対称位置に、例えば複数の突起38b(ここでは2つのみ図示)を設けても良い。

【0081】

図23に示した、移動レンズ枠38の突起38bは、後群レンズ枠36の内周面に略点接触する突起形状とし、移動レンズ枠38が後群レンズ枠36内で安定して進退移動できるような位置に複数形成すると良い。

【0082】

また、図24に示すように、後群レンズ枠36の応力Fが加えられる方向である、ここでは下部側の内周面の一部に、撮影光軸Oを通り図中Y軸に沿った線対称位置に、2つの平面部36cを形成しても良い。

30

【0083】

図24の後群レンズ枠36の平面部36cは、長手方向に沿って形成することで、移動レンズ枠38の外周部が線接触となり、移動レンズユニット32の進退移動時の摩擦を低減することができる。

【0084】

尚、本実施の形態において、移動レンズユニット32を前方へ移動させるアクチュエータ62は、駆動手段にSMAワイヤ56を用いた構成を例示したが、これに限定することなく、移動レンズユニット32を撮影光軸Oに沿って前方へ移動させる他の駆動手段を備えたものでも良い。

40

【0085】

また、本実施の形態の撮像ユニット30は、移動レンズユニット32が前方へ移動して停止する位置においてワイド端位置としたが、これに限定されることなく、アクチュエータ32により移動レンズユニット32が後方へ移動して停止する位置をワイド端位置としても良い。

【0086】

換言すると、付勢部材である圧縮コイルバネ66による移動レンズユニット32を付勢する方向、及びアクチュエータ62による移動レンズユニット32を繰り出す駆動方向は、上述の実施の形態に記載の撮影光軸Oに沿った前後方向が逆となるように構成しても良

50

い。

【0087】

すなわち、圧縮コイルバネ66により移動レンズユニット32が付勢される方向、及びアクチュエータ62により移動レンズユニット32が繰り出される方向は、相対する方向として、前方でも後方でも良く、所定の光学設定に応じて、移動レンズユニット32がワイド端位置において、常に外周一方向に応力を受けた構成となれば良く、あらゆる姿勢で使用される内視鏡2において、所望のワイド端位置で停止して、所望の光学倍率（ワイドズームング）を安定して再現することができるように構成すれば良い。

【0088】

以上の各実施の形態に記載した発明は、その実施の形態、及び変形例に限ることなく、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、上記実施の形態には、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。

10

【0089】

例えば、実施の形態に示される全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題が解決でき、発明の効果で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

【0090】

尚、以上に記載した本発明の内視鏡用撮像ユニットは、以下に記載の特徴がある。

【0091】

(付記1)

内視鏡の先端部本体と固定部材により嵌合固定され、対物光学系の光学特性を変更できる内視鏡用撮像ユニットにおいて、

第1の対物レンズ群を保持した第1の固定レンズ枠と、

該第1の固定レンズ枠に嵌合され、第2の対物レンズ群を保持した第2の固定レンズ枠と、

該第2の固定レンズ枠内に撮影光軸方向に進退自在に設けられ、移動レンズを保持する移動レンズ枠と、

前記移動レンズ枠を撮影光軸に沿った一方へ付勢する付勢部材と、

該付勢部材の付勢力に抗して、前記移動レンズ枠を撮影光軸に沿った他方へ繰り出すアクチュエータと、

該アクチュエータに設けられ、前記移動レンズ枠に当接する当接部材と、

前記移動レンズ枠に設けられ、前記当接部材が当接する被当接部と、

前記被当接部に形成され、前記当接部材から加えられる押圧力を前記撮影光軸に略直交する方向へ分散させる被当接面と、

を具備することを特徴とする内視鏡用撮像ユニット。

20

30

【0092】

(付記2)

前記被当接面が前記移動レンズ枠に形成された斜面であることを特徴とする付記1に記載の内視鏡用撮像ユニット。

40

【0093】

(付記3)

前記当接部材は、前記被当接面と当接する面が球面形成されていることを特徴とする付記1、または付記2に記載の内視鏡用撮像ユニット。

【0094】

(付記4)

前記移動レンズ枠が前記アクチュエータにより前記他方へ繰り出すことで移動して停止する位置において、最大ワイドズームングの光学倍率が設定されていることを特徴とする付記1から付記3の何れかに記載の内視鏡用撮像ユニット。

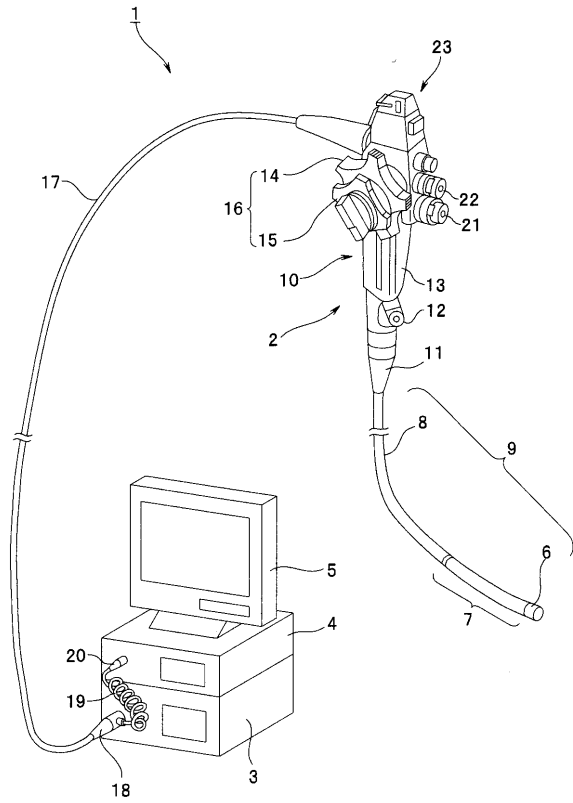
【符号の説明】

50

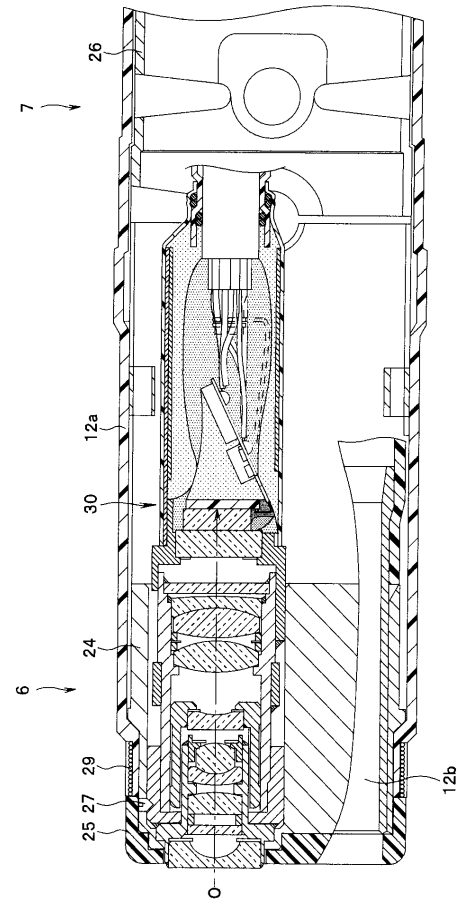
【 0 0 9 5 】

1 ... 電子内視鏡システム	
2 ... 電子内視鏡	
6 ... 先端部	
9 ... 挿入部	
2 4 ... 先端硬性部材	
2 7 ... セットビス	
3 0 ... 撮像ユニット	
3 1 ... 前群レンズユニット	
3 2 ... 移動レンズユニット	10
3 2 a ... 調整リング	
3 3 ... 後群レンズ	
3 4 ... 前群レンズ枠	
3 4 a ... 薄膜シート	
3 5 ... 前群レンズ	
3 6 ... 後群レンズ枠	
3 6 a ... 切り欠き部	
3 6 b ... アクチュエータ保持部	
3 7 ... ビス受管	
3 7 a ... 規制部	20
3 7 b ... リブ	
3 7 c ... 凹部	
3 8 ... 移動レンズ枠	
3 9 ... 移動レンズ	
4 0 ... 受棒	
4 0 a ... 斜面部	
4 1 ... 固体撮像素子保持枠	
4 5 ... 固体撮像素子チップ	
4 6 ... 固体撮像素子ユニット	
4 7 ... T A B 基板	30
5 2 ... アクチュエータ保持部	
5 3 ... ガイド管	
5 5 ... カバー被覆部材	
5 5 ... 絶縁チューブ	
5 6 ... 形状記憶合金ワイヤ	
5 7 ... 圧縮コイルバネ	
5 8 ... バネ止め管	
6 2 ... アクチュエータ	
6 3 ... 当接部材	
6 4 ... ロッド	40
6 6 ... 圧縮コイルバネ	
6 7 ... 絶縁チューブ	

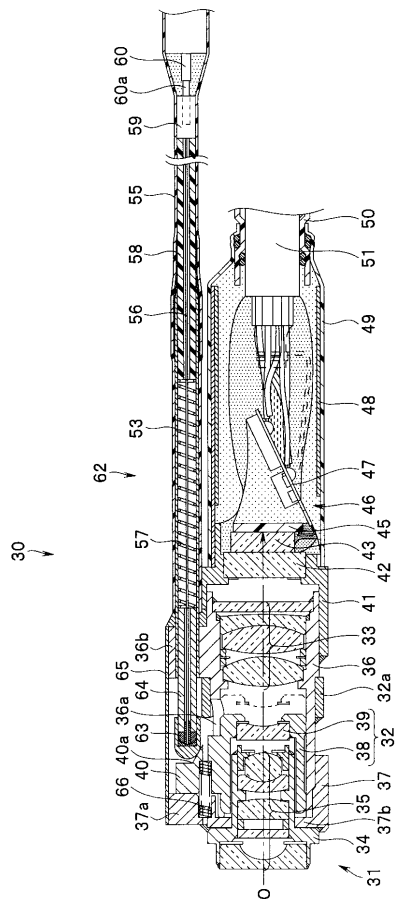
【 図 1 】



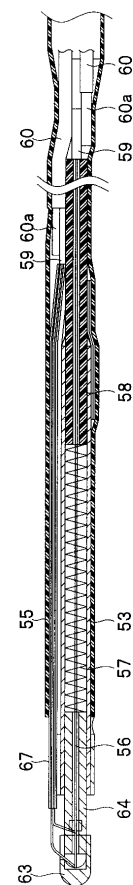
【 図 2 】



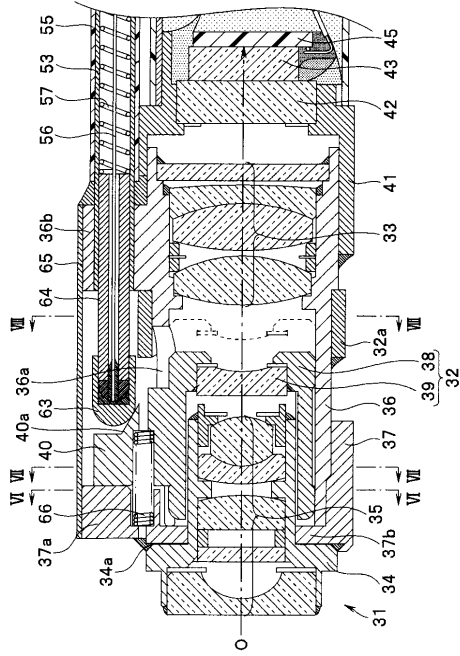
【 図 3 】



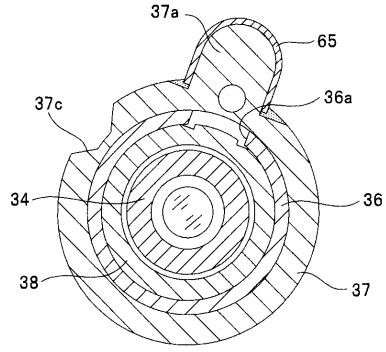
【 図 4 】



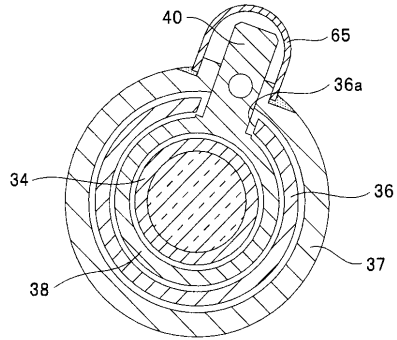
【 図 5 】



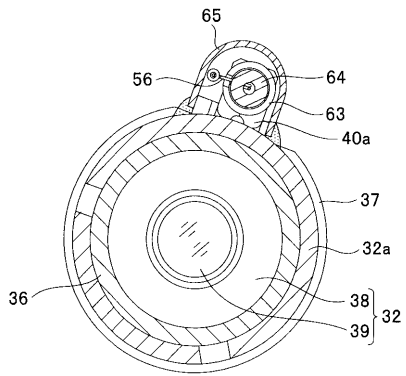
【 図 6 】



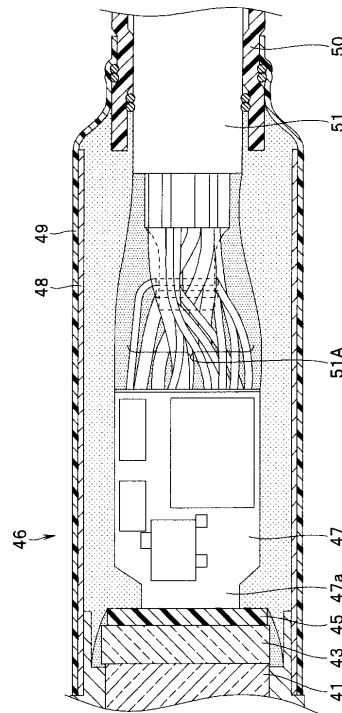
【 図 7 】



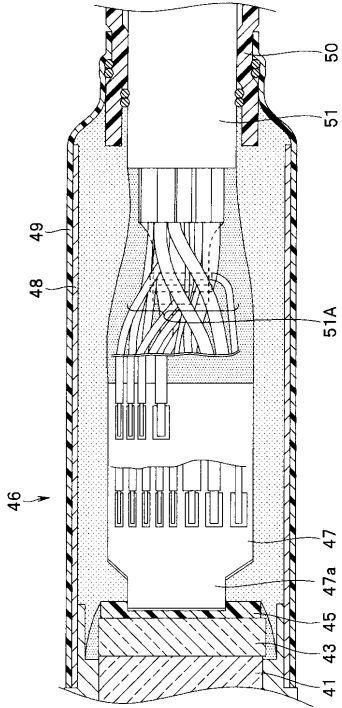
【 図 8 】



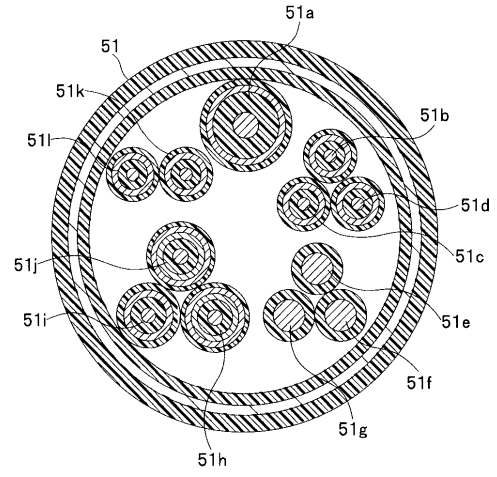
【 図 9 】



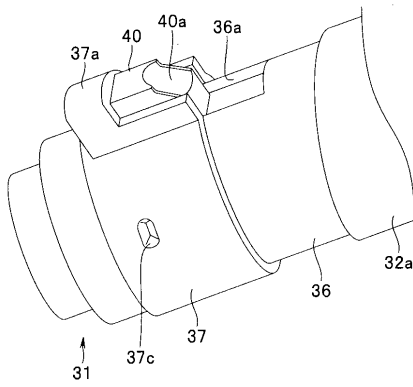
【図10】



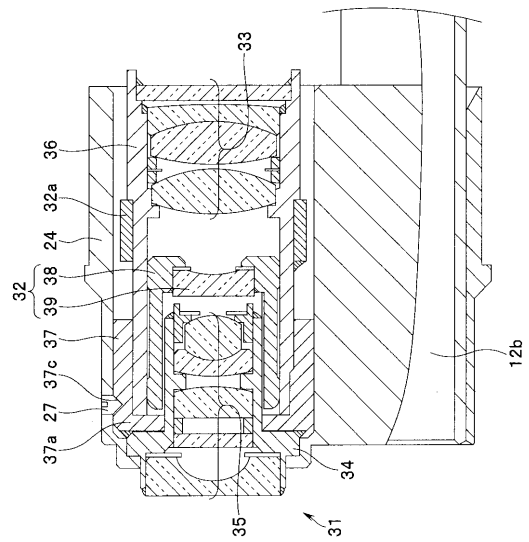
【図11】



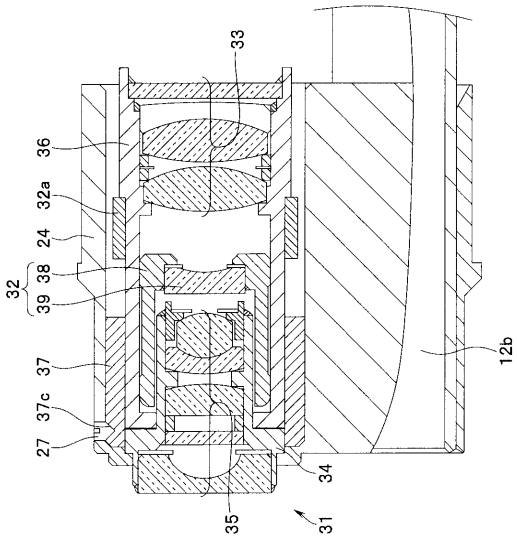
【図12】



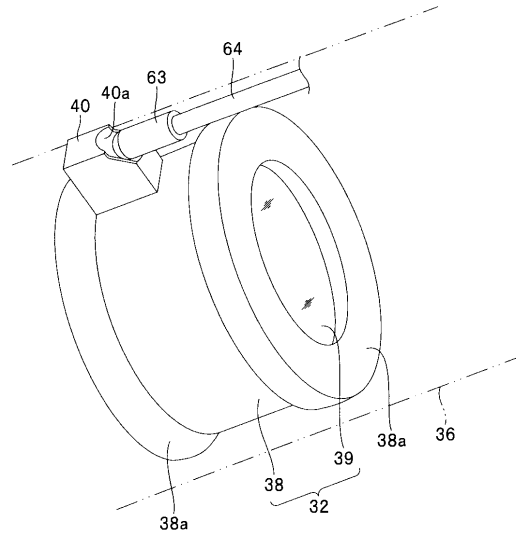
【図13】



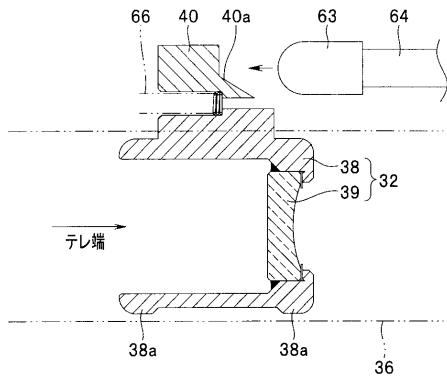
【図14】



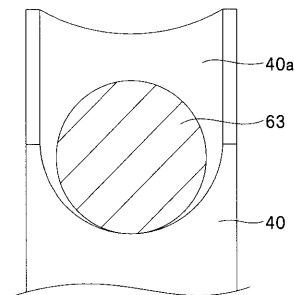
【図15】



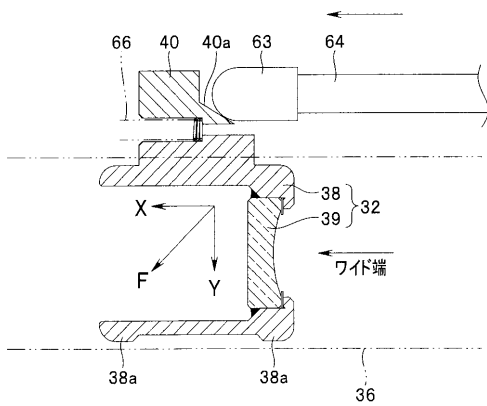
【図16】



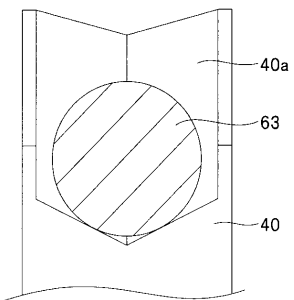
【図18】



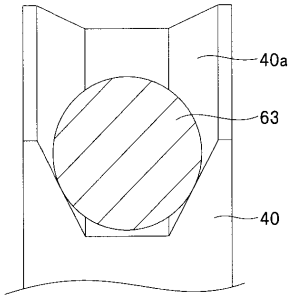
【図17】



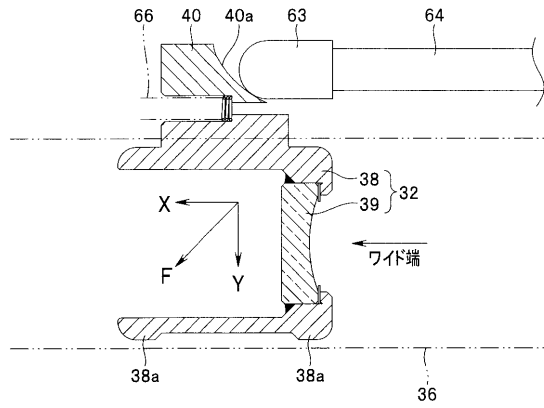
【図19】



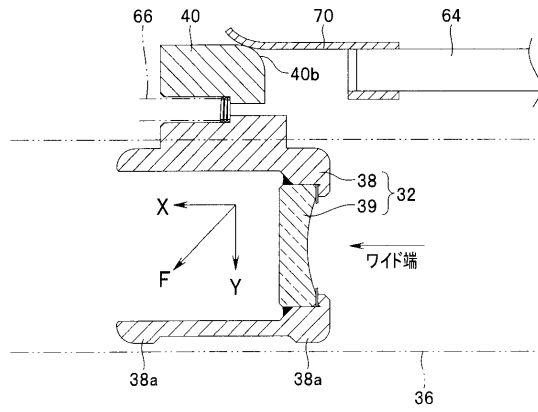
【図20】



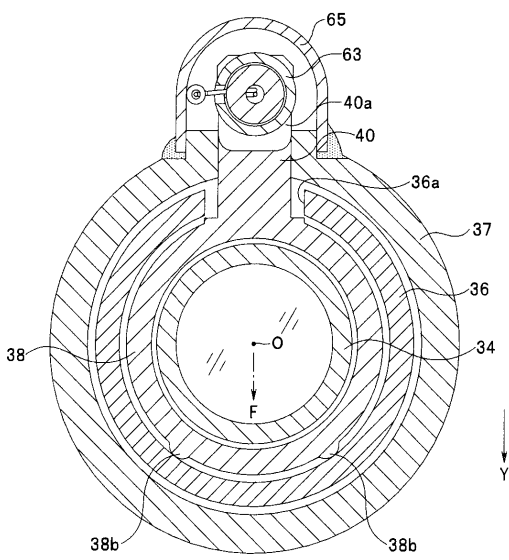
【図21】



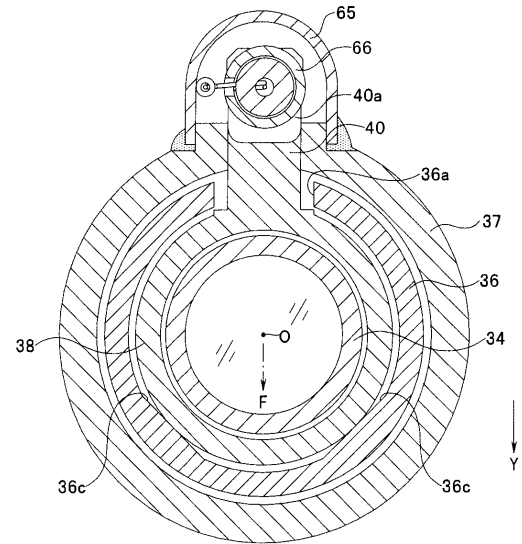
【図22】



【図23】



【図24】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2010-46424(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B1/00-1/32

G02B23/24-23/26