

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体の光学像を取り込む観察窓を有し、内部空間を気密に封止可能な枠体と、前記枠体の前記内部空間に設け、前記被検体の光学像を結像可能な結像光学系又はこの結像光学系で結像される前記被検体の光学像を撮像可能な撮像手段を保持する保持手段と、前記保持手段を光軸方向に移動させるための動作力を発生する動作力発生手段と、前記動作力発生手段に機械的に接触し、この動作力発生手段で発生した前記動作力を前記保持手段に伝達する動作伝達手段と、

を具備したことを特徴とする内視鏡用撮像装置。

【請求項 2】

被検体の光学像を取り込む観察窓を有し、内部空間を気密に封止可能な枠体と、前記枠体の前記内部空間に設け、前記被検体の光学像の大きさを変倍可能な変倍光学系又はこの変倍光学系で結像される前記被検体の光学像を撮像可能な撮像手段を保持する保持手段と、

前記保持手段を光軸方向に移動させるための動作力を発生する動作力発生手段と、前記動作力発生手段に機械的に接触し、この動作力発生手段で発生した前記動作力を前記保持手段に伝達する動作伝達手段と、

を具備したことを特徴とする内視鏡用撮像装置。

【請求項 3】

前記動作力発生手段は、前記枠体内に設けられていることを特徴とする請求項 1、請求項 2 に記載の内視鏡用撮像装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、内視鏡用撮像装置、更に詳しくはオートクレーブ滅菌（高圧高温水蒸気滅菌）可能な内視鏡用撮像装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

今日、医療分野において、内視鏡は、広く用いられる。内視鏡は、体腔内等に挿入する細長な挿入部を有している。内視鏡は、挿入部を挿入することで、体腔内の深部等を観察可能である。また、内視鏡は、必要に応じて処置具を用いることで治療処置等を行なうことができる。

【0003】

このような内視鏡は、被検体の光学像をリレーレンズなどで光学的に手元側の接眼部まで伝送して被検体の光学像を観察可能な光学式内視鏡がある。このような光学式内視鏡は、一般に、上記接眼部に内視鏡用撮像装置を着脱自在に装着し、上記接眼部からの被検体の光学像を撮像可能である。

一方、内視鏡は、上記光学式内視鏡に対して、上記挿入部の先端部に内視鏡用撮像装置を設けた電子内視鏡がある。

【0004】

このような光学式内視鏡や電子内視鏡に用いられる内視鏡用撮像装置は、被検体の光学像を撮像して内視鏡画像をモニタに表示したり画像記録装置に蓄積するなどできる。

【0005】

上記内視鏡用撮像装置は、被検体の光学像を結像するための結像光学系と、この結像光学系で結像した光学像を撮像するための C C D (電荷結合素子) などの撮像素子とを備えている。

【0006】

上記内視鏡用撮像装置は、被検体の光学像を良好に撮像するために上記結像光学系と上記撮像素子との位置合わせを行う必要がある。上記結像光学系と上記撮像素子との位置合わせには、これら光軸方向の距離の位置合わせ（焦点調整）や光軸に垂直な方向の位置合

10

20

30

40

50

せ等がある。

【0007】

ところで、一般に、内視鏡用撮像装置は、内視鏡検査後に洗滌、消毒を必要とする。更に、近年、内視鏡用撮像装置は、感染症等に対抗するために滅菌を要求される。上記内視鏡用撮像装置は、高温高圧水蒸気中に滅菌対象物を所定時間放置するオートクレーブ滅菌と呼ばれる方法が安価な滅菌方法として用いられる。このため、上記内視鏡用撮像装置は、上記結像光学系や上記撮像素子を気密封止することで上記オートクレーブ滅菌に対する耐性を持たせる必要がある。

【0008】

しかしながら、上記従来の内視鏡用撮像装置は、上記オートクレーブ滅菌をするために、上記結像光学系及び上記撮像素子を気密封止ユニット内に設ける必要がある。このため、上記従来の内視鏡用撮像装置は、上記結像光学系と上記撮像素子との光軸方向の距離の位置合わせ（焦点調整）のために、これらを光軸方向に移動させることが困難であった。 10

【0009】

この問題を解決するため、例えば、本出願人による特開2002-112956号公報に記載されている内視鏡用撮像装置は、上記結像光学系を保持するレンズ枠又は上記撮像素子を保持する撮像素子枠に連結された気密封止ユニット内の磁石と、カムリングにより移動する気密封止ユニット外の磁石とを磁気的に連結したものが提案されている。

この内視鏡用撮像装置は、上記構成により、カムリングを操作することで気密封止ユニット内の磁石を移動させ、上記結像光学系又は上記撮像素子を移動させることで焦点調整を行ふことができる。 20

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記特開2002-112956号公報に記載の内視鏡用撮像装置は、上記気密封止ユニット内外に設けた磁石の磁気的連結強度に限界がある。即ち、上記特開2002-112956号公報に記載の内視鏡用撮像装置は、上記カムリングのある所定以上の速さで操作すると、磁気的連結が外れ、焦点調整ができなくなってしまう虞れが生じる。

【0011】

このような問題の解決手段として、従来の内視鏡用撮像装置は、カムリングがある所定以上の速さで回らないように、例えばOリングなどでカムリングに負荷をかける方法が一般的に採用されている。 30

しかしながら、上記カムリングに負荷をかける方法は、逆にこの負荷により、焦点調整がし難いという問題もあった。

【0012】

本発明は、これらの事情に鑑みてなされたものであり、焦点調整が確実に行えると共に操作性も良い、オートクレーブ滅菌可能な内視鏡用撮像装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

請求項1に係わる本発明の内視鏡用撮像装置は、被検体の光学像を取り込む観察窓を有し、内部空間を気密に封止可能な枠体と、前記枠体の前記内部空間に設け、前記被検体の光学像を結像可能な結像光学系又はこの結像光学系で結像される前記被検体の光学像を撮像可能な撮像手段を保持する保持手段と、前記保持手段を光軸方向に移動させるための動作力を発生する動作力発生手段と、前記動作力発生手段に機械的に接触し、この動作力発生手段で発生した前記動作力を前記保持手段に伝達する動作伝達手段と、を具備したことを特徴としている。 40

また、請求項2に係わる本発明の内視鏡用撮像装置は、被検体の光学像を取り込む観察窓を有し、内部空間を気密に封止可能な枠体と、前記枠体の前記内部空間に設け、前記被検体の光学像の大きさを変倍可能な変倍光学系又はこの変倍光学系で結像される前記被検体の光学像を撮像可能な撮像手段を保持する保持手段と、前記保持手段を光軸方向に移動さ 50

せるための動作力を発生する動作力発生手段と、前記動作力発生手段に機械的に接触し、この動作力発生手段で発生した前記動作力を前記保持手段に伝達する動作伝達手段と、を具備したことを特徴としている。

また、請求項3は、請求項1、請求項2の内視鏡用撮像装置において、前記動作力発生手段は、前記枠体内に設けられていることを特徴としている。

この構成により、焦点調整が確実に行えると共に操作性も良い、オートクレーブ滅菌可能な内視鏡用撮像装置を実現する。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

10

(第1の実施の形態)

図1ないし図3は本発明の第1の実施の形態に係り、図1は本発明の第1の実施の形態を備えた内視鏡装置を示す全体構成図、図2は図1の内視鏡用撮像装置を示す断面構成図、図3は変形例の内視鏡用撮像装置を示す断面構成図である。

【0015】

図1に示すように本発明の第1の実施の形態を備えた内視鏡装置1は、例えば、細長な挿入部2aを有する光学式内視鏡(以下、単に内視鏡)2と、この内視鏡2に着脱自在に装着され、後述の撮像素子を有するカメラヘッドとしての内視鏡用撮像装置4と、内視鏡2に照明光を供給する光源装置5と、内視鏡用撮像装置4に対する信号処理を行うカメラコントロールユニット(CCUと略記する。)6と、このCCU6からの映像信号を入力され、内視鏡画像を表示するモニタ7とから構成される。

【0016】

尚、本実施の形態の内視鏡装置1は、(光学式)内視鏡2を用い、この(光学式)内視鏡2に着脱自在に装着されるカメラヘッドとしての内視鏡用撮像装置4で構成しているが、特に図示しないが、挿入部2aの先端部に内視鏡用撮像装置を構成する後述の気密ユニットを内蔵した電子内視鏡を用いて構成しても良い。

【0017】

内視鏡2は、挿入部2aと、この挿入部2aの後端に連設された太径の把持部2bと、この把持部2bの後端に形成された接眼部2cとから構成される。

【0018】

内視鏡2は、把持部2bの側部に設けた口金11にライトガイドケーブル12が接続され、このライトガイドケーブル12の末端に設けたコネクタ12aを光源装置5に着脱自在で接続できるようになっている。

【0019】

そして、内視鏡2は、光源装置5内の図示しないランプによる白色光がライトガイドケーブル12の入射端面に供給されてこのライトガイドケーブル12を伝達し、挿入部2aの先端部2aaの図示しない照明窓から被検体を照明する。

【0020】

この照明された被検体は、挿入部2aの先端部2aaに設けられた図示しない対物光学系によって光学像が結像される。この結像された被検体の光学像は、対物光学系の結像位置に入射面が配置される。例えば、図示しないリレー光学系等の像伝達手段に入射され、この像伝達手段により接眼部2c側に伝達される。

【0021】

そして、伝達された被検体の光学像は、像伝達手段の出射面から接眼部2cに配置された接眼光学系に入射され、図示しない接眼窓を介して内視鏡像として拡大観察できるようになっている。

【0022】

また、内視鏡2は、接眼部2cに内視鏡用撮像装置4が着脱自在に装着できるようになっている。そして、内視鏡用撮像装置4は、後端部から延出されたカメラケーブル13の端部に設けたプラグ13aをCCU6のレセプタクル6aに着脱自在で接続できるようにな

30

40

50

っている。

【0023】

内視鏡用撮像装置4は、接眼部2cの接眼窓に対向する位置に後述する観察窓及びこの観察窓の後方に結像光学系を有し、この結像光学系の結像位置に撮像素子として例えばCCDなどの固体撮像素子を内蔵している（図2参照）。

【0024】

そして、固体撮像素子は、カメラケーブル13を挿通配設される複数の信号線を介して駆動信号が印加されることにより、内視鏡像を光電変換する。そして、変換された電気信号は、読み出され、CCU6に伝送される。このCCU6は、電気信号を標準的な映像信号に変換し、この映像信号を受けてモニタ7が内視鏡画像を表示するようになっている。

【0025】

次に、図2を用いて本発明の内視鏡撮像装置4の具体的な構成を説明する。内視鏡用撮像装置4は、内視鏡2の接眼部2cに着脱自在に装着されるスコープマウント部21と、このスコープマウント部21の後端側に気密封止ユニット（以下、単に気密ユニット）22を内蔵したカメラヘッド本体部23とを外装枠24に設けて構成されている。

【0026】

尚、カメラケーブル13は、カメラヘッド本体部23の後端側から延出し、複数の信号線25aを束ねた信号ケーブル25を挿通配設している。これら信号ケーブル25の複数の信号線25aは、他端がプラグ13aに至り、このプラグ13aにそれぞれ接続されている。

【0027】

内視鏡用撮像装置4は、スコープマウント部21とカメラヘッド本体部23との間を隔壁で仕切られており、この隔壁に形成された透孔23aに気密ユニット22の先端側が嵌合されて、カメラヘッド本体部23の内部空間に配置されている。

【0028】

気密ユニット22は、枠体としての気密枠31でユニット本体を形成している。この気密ユニット22は、内視鏡像（被検体の光学像）を取り込む観察窓として気密枠31の先端側にカバーガラス32が半田付け等で気密に接合されている。尚、カバーガラス32は、耐熱性を有するサファイアなどで形成され、周縁部がメタライズ処理されている。

【0029】

そして、この気密ユニット22は、カバーガラス32が接合されている接合部32aを隔壁の透孔23aに嵌合することで、カバーガラス32が隔壁の透孔23aに露出してカメラヘッド本体部23の内部空間に配置される。

【0030】

また、気密ユニット22は、気密枠31の後端側のSO部33aにおいて、半田付或いは溶接等によってハーメチックコネクタ33が気密的に接続封止されている。このハーメチックコネクタ33は、コネクタに形成された複数の貫通孔にそれぞれ金属製の棒状の複数の接続ピン33bを挿通して貫通孔の周りに生じる隙間に溶融ガラスを封入して形成されている。

【0031】

これらカバーガラス32とハーメチックコネクタ33とで、気密ユニット22は、この内部空間を気密封止できるように構成されている。

このことにより、気密ユニット22は、内部空間が気密に構成でき、従って、内視鏡用撮像装置4は、オートクレーブ滅菌可能に構成できる。

【0032】

そして、ハーメチックコネクタ33は、気密ユニット22の外側に突出している複数の接続ピン33bの他端に、カメラケーブル13に挿通配設されている信号ケーブル25の複数の信号線25aの一端が接続され、これら信号線25aを介してプラグ13aに電気的に接続されている。

【0033】

10

20

30

40

50

気密ユニット22は、カバーガラス32の後方に、このカバーガラス32から取り込まれた内視鏡像を結像する結像光学系34と、この結像光学系34の結像位置で内視鏡像を撮像する例えばCCDなどの固体撮像素子35とが設けられている。

【0034】

結像光学系34は、少なくとも1つ以上の結像レンズ群で構成されている。そして、この結像光学系34は、保持手段として結像レンズ枠36に保持固定されている。尚、結像レンズ群は、内視鏡像（被検体の光学像）の大きさを変倍可能なズーム用やフォーカス用の変倍レンズ群であっても良い。

【0035】

一方、固体撮像素子35は、保持手段として撮像素子枠37に保持固定されている。固体撮像素子35は、この撮像面35aの反対側から延出するリード35bに例えばFPC（Flexible Printed Circuit）等のフレキシブル電気基板（以下、フレキシブル基板）38が接続されている。このフレキシブル基板38は、ハーメチックコネクタ33の撮像用の接続ピン33bにそれぞれ接続されている。

【0036】

本実施の形態では、気密ユニット22は、結像光学系34を保持固定する結像レンズ枠36又は固体撮像素子35を保持固定する撮像素子枠37を光軸方向に移動（進退動）させるように構成している。

尚、本実施の形態では、気密ユニット22は、結像レンズ枠36を光軸方向に移動させる場合について説明する。

【0037】

即ち、気密ユニット22は、結像レンズ枠36を光軸方向に移動させるためのモータユニット40が撮像素子枠37とハーメチックコネクタ33との間に設けられている。このモータユニット40は、例えばDCモータなどの回転運動の出力が得られるモータ41と、このモータ41に接続されてこのモータ41の回転数を所定の適切な速度に調整する減速ギア42とから構成される。

【0038】

また、モータユニット40は、減速ギア42の回転と連動して回動自在に回転する送りねじ43が減速ギア42に機械的に接触して設けられている。この送りねじ43は、撮像素子枠37に形成された貫通穴37aを挿通し、結像レンズ枠36に形成されたねじ部36aと螺合している。

【0039】

つまり、本実施の形態の気密ユニット22は、モータユニット40が結像レンズ枠36を光軸方向に移動させるための動作力を発生する動作力発生手段であり、送りねじ43が結像レンズ枠36に形成されたねじ部36aを介して、モータユニット40に機械的に接触し、このモータユニット40で発生した回転運動を結像レンズ枠36に伝達する動作伝達手段を構成している。

【0040】

モータ41は、この後端部から延出するモータ用ハーネス44がハーメチックコネクタ33のモータ用の接続ピン33bに電気的に接続されている。そして、モータ41は、CCU6又はプラグ13aの内部に設けられた図示しないドライブ回路から信号線25aを介して駆動信号を伝達され、駆動されるようになっている。

【0041】

このドライブ回路は、カメラヘッド本体部23の外装に設けられた例えば、シーソスイッチ等の操作スイッチ45からの入力に応じてモータ41を正逆回転（回動自在に回転）するようになっている。

この操作スイッチ45は、少なくとも2つの接点46（接点46a、46b）を有し、延出する操作スイッチ用ハーネス47がカメラケーブル13に挿通配設されてドライブ回路に電気的に接続されている。

【0042】

10

20

30

40

50

そして、操作スイッチ45は、例えば、接点46aが通電するように操作されると、モータ41が正回転するようにドライブ回路を動作するようになっている。一方、操作スイッチ45は、例えば、接点46bが通電するように操作されると、モータ41が逆回転するようにドライブ回路を動作するようになっている。

【0043】

そして、モータユニット40は、モータ41の正逆回転に応じて、減速ギア42が送りねじ43を正逆回転（回転自在に回転）させる。この送りねじ43に螺合されたねじ部36aの作用により、結像レンズ枠36は、光軸方向に移動（進退動）し、焦点調整されるようになっている。

【0044】

尚、結像レンズ枠36は、この外周が気密枠31の内壁に摺動可能な摺接面を有し、外周に設けた突起部36bが気密枠31の内壁に設けた突当面48aに突き当たることで、内視鏡2側への光軸方向の移動を規制し、また、突起部36bを含む後端側が撮像素子枠37に突き当たることで、固体撮像素子35側への光軸方向の移動を規制するように構成されている。また、撮像素子枠37は、この外周が固定部材49により気密枠31の内壁に設けた突当面48bに対して固定されている。

【0045】

このように構成される本実施の形態の内視鏡用撮像装置4は、内視鏡2の接眼部2cに着脱自在に装着され、内視鏡検査に使用される。

内視鏡2からの内視鏡像は、カバーガラス32、結像光学系34を通じて固体撮像素子35に伝達される。

【0046】

この固体撮像素子35は、内視鏡像を光電変換して電気信号を生成し、この電気信号はフレキシブル基板38、ハーメチックコネクタ33、信号線25a、プラグ13a、レセプタクル6aを介してCCU6に伝送される。そして、CCU6は、電気信号を映像信号に変換し、モニタ7上に内視鏡像を表示させる。

【0047】

ここで、ユーザは、モニタ7上の内視鏡像の焦点が合っていない場合、操作スイッチ45を操作して焦点調整を行う。尚、ここでは、結像レンズ枠36を固体撮像素子35側に移動（進退動）させる場合について説明する。

【0048】

ユーザは、接点46aが通電するように操作スイッチ45を操作する。すると、この操作スイッチ45は、接点46aに通電することによる正回転信号をドライブ回路に出力する。その正回転信号を受けたドライブ回路は、モータ41を正回転させるように動作する。

【0049】

このドライブ回路からの駆動信号は、信号線25a、ハーメチックコネクタ33、モータ用ハーネス44を介してモータ41に伝達され、このモータ41を正回転させる。同時に、減速ギア42は、モータ41の回転数を減速させる。この減速されたモータ41の（回転）動力は、送りねじ43を正回転させる。

【0050】

送りねじ43が回転すると、この送りねじ43に螺合されたねじ部36aの作用によって、結像レンズ枠36は、固体撮像素子35側に移動し、焦点調整される。このとき、結像レンズ枠36の移動速度は、モータ41と減速ギア42のギア比によって決定され、結像レンズ枠36の移動速度が最適になるように、モータ41と減速ギア42のギア比を設定している。

【0051】

一方、逆に、結像レンズ枠36を内視鏡2側に動かしたい場合、ユーザは、接点46bが通電するように操作スイッチ45を操作し、上述したのとほぼ同様にモータ41、送りねじ43を逆回転させる。

【0052】

10

20

30

40

50

この結果、本実施の形態の内視鏡用撮像装置4は、焦点調整が確実に行えると共に操作性も良く、オートクレープ滅菌可能に構成可能である。

また、本実施の形態の内視鏡用撮像装置4は、結像光学系34の結像レンズ群をズーム用やフォーカス用の変倍レンズ群とすることで、ズーム操作やフォーカス操作も確実かつ容易に可能である。

【0053】

また、本実施の形態の内視鏡用撮像装置4は、結像レンズ枠36と撮像素子枠37とのどちらか一方を移動（進退動）可能に構成しているが、本発明はこれに限定されず、結像レンズ枠36と撮像素子枠37との両方を移動（進退動）可能に構成しても良い。

【0054】

また、本実施の形態の内視鏡用撮像装置4は、結像光学系34と固体撮像素子35とを1つの気密ユニット22内に設けて構成しているが、本発明はこれに限定されず、結像光学系34と固体撮像素子35とを別体としてそれぞれ光学アダプタ、カメラヘッドとし、これら光学アダプタとカメラヘッドとで内視鏡用撮像装置を構成しても良い。

【0055】

この場合、光学アダプタとカメラヘッドとの接続は、ねじによる螺合など、公知の技術を用いる。また、光学アダプタとカメラヘッドとの間の電気的な接続も、各々に電気接点を設けるなど、公知の技術を用いる。

【0056】

尚、内視鏡用撮像装置は、図3に示すように構成しても良い。

図3に示すように変形例の内視鏡用撮像装置4Bは、撮像素子枠37を光軸方向に移動（進退動）させるように気密ユニット22Bを構成している。

【0057】

更に、具体的には、気密ユニット22Bは、送りねじ43を短く形成して結像レンズ枠36に到達しないようにし、且つ貫通穴37aの代わりに送りねじ43と螺合するねじ部37bを撮像素子枠37に形成して、この撮像素子枠37が光軸方向に移動（進退動）可能に構成されている。

尚、結像レンズ枠36は、この外周に設けた突起部36bが固定部材49により気密枠31の内壁に設けた突当面48aに対して固定されている。

【0058】

このように構成される本変形例の内視鏡用撮像装置4Bは、上述したのと同様に内視鏡2の接眼部2cに着脱自在に装着されて内視鏡検査に使用される。

そして、ユーザは、モニタ7上の内視鏡像の焦点が合っていない場合、操作スイッチ45を操作して焦点調整を行う。

【0059】

ユーザが操作スイッチ45を操作すると、この操作スイッチ45の操作に応じて、上述したのと同様にドライブ回路は、モータ41を正逆回転させ、送りねじ43を正逆回転させる。送りねじ43が正逆回転すると、この送りねじ43に螺合されたねじ部37bの作用によって、撮像素子枠37は、光軸方向に移動（進退動）し、焦点調整される。

この結果、本変形例の内視鏡用撮像装置4は、上記第1の実施の形態と同様な効果を得ることが可能である。

【0060】

（第2の実施の形態）

図4及び図5は本発明の第2の実施の形態に係り、図4は本発明の第2の実施の形態の内視鏡用撮像装置を示す断面構成図、図5は変形例の内視鏡用撮像装置を示す断面構成図である。

本第2の実施の形態は、動作力発生手段としてモータユニット40の代わりに圧電素子ユニットを用いて構成する。それ以外の構成は、上記第1の実施の形態と同様なので説明を省略し、同じ構成には同じ符号を付して説明する。

【0061】

10

20

30

40

50

即ち、図4に示すように第2の実施の形態の内視鏡用撮像装置4Cは、結像レンズ枠36を光軸方向に移動（進退動）させるための圧電素子ユニット50が結像レンズ枠36に設けられている。

圧電素子ユニット50は、少なくとも1個以上の圧電素子51で構成されている。また、圧電素子ユニット50は、圧電素子51の一端と結像レンズ枠36とを連結部材52によって連結している。

【0062】

そして、圧電素子ユニット50は、公知のような、印加電圧による圧電素子51の伸縮動作及び結像レンズ枠36又は連結部材52の摩擦係合力を利用して、結像レンズ枠36を光軸方向に移動（進退動）させるように構成されている。

10

【0063】

圧電素子51は、この後端部から伸出する圧電素子用ハーネス53が撮像素子枠37に形成された貫通穴37aを挿通し、ハーメチックコネクタ33の圧電素子用の接続ピン33bに電気的に接続されている。そして、圧電素子51は、CCU6又はプラグ13aの内部に設けられた図示しない駆動電圧発生回路から信号線25aを介して駆動電圧を伝達され、印加されるようになっている。

【0064】

結像レンズ枠36又は連結部材52は、気密枠31の内壁に対して所定の適切な摩擦力で摩擦係合される摺接面を有している。より具体的に説明すると、結像レンズ枠36又は連結部材52は、これら外周の摺接面が気密枠31の内壁に対して、所定の適切な摩擦力で摺動可能に構成されている。

20

【0065】

つまり、本実施の形態の気密ユニット22Bは、圧電素子ユニット50が結像レンズ枠36を光軸方向に移動させるための動作力を発生する動作力発生手段であり、連結部材52が圧電素子ユニット50に機械的に接触し、この圧電素子ユニット50で発生した伸縮運動を結像レンズ枠36に伝達する動作伝達手段を構成している。

【0066】

また、結像レンズ枠36は、外周に設けた突起部36bが気密枠31の内壁に設けた突当面48aに突き当たることで、内視鏡2側への光軸方向の移動を規制し、また、圧電素子51の後端部が撮像素子枠37に突き当たることで、固体撮像素子35側への光軸方向の移動を規制するように構成されている。尚、撮像素子枠37は、この外周が固定部材49により気密枠31の内壁に設けた突当面48bに対して固定されている。

30

【0067】

また、CCU6又はプラグ13aは、内部に圧電素子51を駆動するための図示しない駆動電圧発生回路が設けられており、上記第1の実施の形態で説明したのと同様に操作スイッチ45からの入力に応じて、出力する駆動電圧の電圧波形を変えて圧電素子51を伸縮するようになっている。

【0068】

この駆動電圧発生回路からの駆動電圧の電圧波形に応じて、圧電素子51は、伸縮する速さ及び長さが代わり、結像レンズ枠36の移動速度及び移動距離が変化するようになっている。

40

【0069】

また、操作スイッチ45は、上記第1の実施の形態で説明したのと同様に構成され、駆動電圧発生回路に電気的に接続されている。

そして、操作スイッチ45は、例えば、接点46aが通電するように操作されると、圧電素子51が伸びるように駆動電圧発生回路を動作するようになっている。一方、操作スイッチ45は、例えば、接点46bが通電するように操作されると、圧電素子51が縮むように駆動電圧発生回路を動作するようになっている。

【0070】

そして、圧電素子ユニット50は、圧電素子51の伸縮動作に応じて、連結部材52が結

50

像レンズ枠 3 6 又は連結部材 5 2 外周の摺接面に圧電素子 5 1 の伸縮動作を伝達し、結像レンズ枠 3 6 及び連結部材 5 2 は、気密枠 3 1 の内壁に対する摩擦力に抗して光軸方向に移動（進退動）し、焦点調整されるようになっている。

【 0 0 7 1 】

このように構成される本第 2 の実施の形態の内視鏡用撮像装置 4 C は、上記第 1 の実施の形態で説明したのと同様に内視鏡 2 の接眼部 2 c に着脱自在に装着されて内視鏡検査に使用される。

そして、ユーザは、モニタ 7 上の内視鏡像の焦点が合っていない場合、操作スイッチ 4 5 を操作して焦点調整を行う。

【 0 0 7 2 】

ユーザは、接点 4 6 a が通電するように操作スイッチ 4 5 を操作する。すると、この操作スイッチ 4 5 は、接点 4 6 a に通電することによる伸び信号を駆動電圧発生回路に出力する。その伸び信号を受けた駆動電圧発生回路は、圧電素子 5 1 が伸びるように動作し、駆動信号を出力する。

【 0 0 7 3 】

この駆動電圧発生回路からの駆動信号は、信号線 2 5 a、ハーメチックコネクタ 3 3、圧電素子用ハーネス 5 3 を介して圧電素子 5 1 に伝達され、駆動電圧の電圧波形に応じて、圧電素子 5 1 を伸びさせる。この圧電素子 5 1 の伸び動作は、連結部材 5 2 が結像レンズ枠 3 6 又は連結部材 5 2 外周の摺接面に伝達する。そして、結像レンズ枠 3 6 及び連結部材 5 2 は、気密枠 3 1 の内壁に対する摩擦力に抗して固体撮像素子 3 5 側に移動し、焦点調整される。

【 0 0 7 4 】

一方、逆に、結像レンズ枠 3 6 を内視鏡 2 側に動かしたい場合、ユーザは、接点 4 6 b が通電するように操作スイッチ 4 5 を操作し、上述したのとほぼ同様に駆動電圧の電圧波形に応じて、圧電素子 5 1 を縮み動作させ、結像レンズ枠 3 6 及び連結部材 5 2 は、気密枠 3 1 の内壁に対する摩擦力に抗して内視鏡 2 側に移動し、焦点調整される。

この結果、本第 2 の実施の形態の内視鏡用撮像装置 4 は、上記第 1 の実施の形態と同様な効果を得ることが可能である。

【 0 0 7 5 】

尚、内視鏡用撮像装置は、図 5 に示すように構成しても良い。

図 5 に示すように変形例の内視鏡用撮像装置 4 D は、撮像素子枠 3 7 を光軸方向に移動（進退動）させるように気密ユニット 2 2 D を構成している。

【 0 0 7 6 】

更に、具体的には、気密ユニット 2 2 D は、圧電素子ユニット 5 0 を撮像素子枠 3 7 に設け、この圧電素子ユニット 5 0 は圧電素子 5 1 の一端と撮像素子枠 3 7 とを連結部材 5 2 によって連結して、撮像素子枠 3 7 が光軸方向に移動（進退動）可能に構成されている。

【 0 0 7 7 】

撮像素子枠 3 7 又は連結部材 5 2 は、気密枠 3 1 の内壁に対して所定の適切な摩擦力で摩擦係合される摺接面を有している。より具体的に説明すると、撮像素子枠 3 7 又は連結部材 5 2 は、これら外周の摺接面が気密枠 3 1 の内壁に対して、所定の適切な摩擦力で摺動可能に構成されている。

【 0 0 7 8 】

また、撮像素子枠 3 7 は、この外周が気密枠 3 1 の内壁に設けた突当面 4 8 b に突き当たることで、内視鏡 2 側への光軸方向の移動を規制し、また、圧電素子用ハーネス 5 3 の後端部がハーメチックコネクタ 3 3 に突き当たることで、後側への光軸方向の移動を規制するように構成されている。尚、結像レンズ枠 3 6 は、この外周に設けた突起部 3 6 b が固定部材 4 9 により気密枠 3 1 の内壁に設けた突当面 4 8 a に対して固定されている。

【 0 0 7 9 】

このように構成される本変形例の内視鏡用撮像装置 4 D は、上述したのと同様に内視鏡 2 の接眼部 2 c に着脱自在に装着されて内視鏡検査に使用される。

10

20

30

40

50

そして、ユーザは、モニタ7上の内視鏡像の焦点が合っていない場合、操作スイッチ45を操作して焦点調整を行う。

【0080】

ユーザが操作スイッチ45を操作すると、この操作スイッチ45の操作に応じて、上述したのと同様に駆動電圧発生回路は、駆動信号を出力する。この駆動電圧の電圧波形に応じて、圧電素子51は、伸縮する。この伸縮に応じて、撮像素子枠37は、光軸方向に移動（進退動）し、焦点調整される。

この結果、本変形例の内視鏡用撮像装置4Dは、上記第2の実施の形態と同様な効果を得ることが可能である。

【0081】

（第3の実施の形態）

図6ないし図8は本発明の第3の実施の形態に係り、図6は本発明の第3の実施の形態の内視鏡用撮像装置を示す断面構成図、図7は図6の内視鏡用撮像装置のA-A断面図、図8は変形例の内視鏡用撮像装置を示す断面構成図である。本第3の実施の形態は、気密ユニット内外の磁気的結合を用いて構成する。それ以外の構成は、上記第1の実施の形態と同様なので説明を省略し、同じ構成には同じ符号を付して説明する。

【0082】

図6に示すように第3の実施の形態の内視鏡用撮像装置4Eは、上記第1の実施の形態で説明したのとほぼ同様なモータユニット40が気密ユニット22Eと外装枠24との間に設けられて構成される。

このモータユニット40の減速ギア42に設けられる送りねじ43は、移動体60がねじ部60aにより螺合して設けられる。

【0083】

この移動体60は、図7に示すように複数の外部磁石61が埋め込まれて構成されている。また、気密ユニット22Eは、移動体60の外部磁石61に磁気的に結合する複数の内部磁石62が結像レンズ枠36に埋め込まれて構成されている。尚、内視鏡用撮像装置4Eは、特に図示しないが、結像レンズ枠36を固定し、撮像素子枠37に内部磁石62を埋め込み、撮像素子枠37を光軸方向に移動自在に設けても良い。

【0084】

このように構成される本変形例の内視鏡用撮像装置4Eは、上述したのと同様に内視鏡2の接眼部2cに着脱自在に装着されて内視鏡検査に使用される。

そして、ユーザは、モニタ7上の内視鏡像の焦点が合っていない場合、操作スイッチ45を操作して焦点調整を行う。

【0085】

ユーザが操作スイッチ45を操作すると、この操作スイッチ45の操作に応じて、上記第1の実施の形態で説明したのと同様にドライブ回路は、モータ41を正逆回転させ、送りねじ43を正逆回転させる。

送りねじ43が正逆回転すると、この送りねじ43に螺合されたねじ部60aの作用によって、外部磁石61が埋め込まれた移動体60は、光軸方向に移動（進退動）する。

【0086】

すると、外部磁石61との磁気的連結により、内部磁石62が埋め込まれた結像レンズ枠36は、光軸方向に移動（進退動）し、焦点調整される。このとき、減速ギア42は、移動体60及び結像レンズ枠36の移動速度が外部磁石61と内部磁石62の磁気的連結が外れない速さになるように、モータ41の回転速度を減速している。

この結果、本第3の実施の形態の内視鏡用撮像装置4Eは、上記第1の実施の形態と同様な効果を得ることが可能である。

【0087】

尚、内視鏡用撮像装置は、図8に示すように構成しても良い。

図8に示すように変形例の内視鏡用撮像装置4Fは、モータユニット40の代わりに上記第2の実施の形態で説明したのと同様な圧電素子ユニット50が気密ユニット22Fと外

10

20

40

50

装枠 24との間に設けられて構成される。

【0088】

圧電素子ユニット 50は、印加電圧による圧電素子 51の伸縮動作及び連結部材 52又は移動体 60の摩擦係合力を利用して、結像レンズ枠 36を光軸方向に移動（進退動）させるように構成されている。

【0089】

連結部材 52又は移動体 60は、気密枠 22F又は外装枠 24に対して所定の適切な摩擦力で摩擦係合される摺接面を有している。より具体的に説明すると、連結部材 52又は移動体 60は、これら外周の摺接面が気密枠 22F又は外装枠 24に対して、所定の適切な摩擦力で摺動可能に構成されている。

10

【0090】

そして、駆動電圧発生回路から出力される駆動波形に応じて、圧電素子 51は、伸縮する速さ及び位置が代わり、移動体 60の移動方向が変化するようになっている。尚、内視鏡用撮像装置 4Fは、特に図示しないが、結像レンズ枠 36を固定し、撮像素子枠 37に内部磁石 62を埋め込み、撮像素子枠 37を光軸方向に移動自在に設けても良い。

【0091】

このように構成される本変形例の内視鏡用撮像装置 4Fは、上述したのと同様に内視鏡 2の接眼部 2cに着脱自在に装着されて内視鏡検査に使用される。

そして、ユーザは、モニタ 7上の内視鏡像の焦点が合っていない場合、操作スイッチ 45を操作して焦点調整を行う。

20

【0092】

ユーザが操作スイッチ 45を操作すると、この操作スイッチ 45の操作に応じて、上記第2の実施の形態で説明したのと同様に駆動電圧発生回路は、駆動信号を出力する。この駆動電圧の電圧波形に応じて、圧電素子 51は、伸縮する。この伸縮に応じて、移動体 60は、光軸方向に移動（進退動）する。

【0093】

すると、外部磁石 61と内部磁石 62の磁気的連結により、内部磁石 62が埋め込まれた結像レンズ枠 36は、光軸方向に移動（進退動）し、焦点調整される。

この結果、本変形例の内視鏡用撮像装置 4Fは、上記第1の実施の形態と同様な効果を得ることが可能である。

30

【0094】

（第4の実施の形態）

図9及び図10は本発明の第4の実施の形態に係り、図9は本発明の第4の実施の形態の内視鏡用撮像装置を示す断面構成図、図10は変形例の内視鏡用撮像装置を示す断面構成図である。

本第4の実施の形態は、枠体として気密枠 31の代わりに伸縮自在で結像レンズ枠 36と撮像素子枠 37との間を気密に接合する蛇腹を設けて気密ユニットを構成する。それ以外の構成は、上記第2の実施の形態と同様なので説明を省略し、同じ構成には同じ符号を付して説明する。

【0095】

図9に示すように第4の実施の形態の内視鏡用撮像装置 4Gは、枠体として気密枠 31の代わりに伸縮自在で、結像レンズ枠 36と撮像素子枠 37との間を気密に接合する蛇腹 70を設けて気密ユニット 22Gを構成している。

40

【0096】

そして、気密ユニット 22Gは、結像レンズ枠 36の外周に設けた突起部 36bが外装枠 24の内壁に摺動して、結像レンズ枠 36が光軸方向に移動（進退動）するように、カメラヘッド本体部 23の内部空間に設けられて構成される。突起部 36bは、外装枠 24の内壁に対して所定の適当な摩擦力で摩擦係合されている。

【0097】

また、蛇腹 70の先端側に接合される結像レンズ枠 36は、上記第2の実施の形態で説明

50

したのと同様な圧電素子ユニット 50 が後端側に設けられている。一方、蛇腹 70 の後端側に接合される撮像素子枠 37 は、この外周に設けた突起部 37c が固定部材 49 により外装枠 24 の内壁に設けた突当面 48b に対して固定されている。

【0098】

そして、撮像素子枠 37 は、この後端側が上記第1の実施の形態で説明したのと同様にハーメチックコネクタ 33 で気密に接合されている。

そして、気密ユニット 22G は、圧電素子ユニット 50 の伸縮動作により結像レンズ枠 36 が蛇腹 70 に規制されて光軸方向に移動（進退動）するようになっている。

【0099】

このように構成される本第4の実施の形態の内視鏡用撮像装置 4G は、上記第1の実施の形態で説明したのと同様に内視鏡 2 の接眼部 2c に着脱自在に装着されて内視鏡検査に使用される。

そして、ユーザは、モニタ 7 上の内視鏡像の焦点が合っていない場合、操作スイッチ 45 を操作して焦点調整を行う。

【0100】

ユーザが操作スイッチ 45 を操作すると、この操作スイッチ 45 の操作に応じて、上記第2の実施の形態で説明したのと同様に駆動電圧発生回路は、駆動電圧の電圧波形に応じて、圧電素子 51 を伸縮させ、この伸縮に応じて蛇腹 70 も伸縮し、結像レンズ枠 36 が光軸方向に移動（進退動）し、焦点調整される。

この結果、本第4の実施の形態の内視鏡用撮像装置 4G は、上記第1の実施の形態と同様な効果を得ることが可能である。

【0101】

尚、内視鏡用撮像装置は、図 10 に示すように構成しても良い。

図 10 に示すように変形例の内視鏡用撮像装置 4H は、撮像素子枠 37 を光軸方向に移動（進退動）させるように気密ユニット 22H を構成している。

【0102】

更に、具体的には、気密ユニット 22H は、圧電素子ユニット 50 を撮像素子枠 37 に設け、この圧電素子ユニット 50 は圧電素子 51 の一端と撮像素子枠 37 とを連結部材 52 によって連結して、撮像素子枠 37 が光軸方向に移動（進退動）可能に構成されている。そして、気密ユニット 22H は、圧電素子ユニット 50 の伸縮動作により撮像素子枠 37 が蛇腹 70 に前後を規制されて光軸方向に移動（進退動）するようになっている。

【0103】

また、撮像素子枠 37 は、外装枠 24 の内壁に対して所定の適切な摩擦力で摩擦係合される摺接面を有している。より具体的に説明すると、撮像素子枠 37 は、この外周の摺接面が外装枠 24 の内壁に対して、所定の適切な摩擦力で摺動可能に構成されている。尚、結像レンズ枠 36 は、この外周に設けた突起部 36b が固定部材 49 により外装枠 24 の内壁に設けた突当面 48a に対して固定されている。

【0104】

このように構成される本変形例の内視鏡用撮像装置 4H は、上述したのと同様に内視鏡 2 の接眼部 2c に着脱自在に装着されて内視鏡検査に使用される。

そして、ユーザは、モニタ 7 上の内視鏡像の焦点が合っていない場合、操作スイッチ 45 を操作して焦点調整を行う。

【0105】

ユーザが操作スイッチ 45 を操作すると、この操作スイッチ 45 の操作に応じて、上述したのと同様に駆動電圧発生回路は、駆動電圧の電圧波形に応じて、圧電素子 51 を伸縮させ、この伸縮に応じて撮像素子枠 37 が光軸方向に移動（進退動）し、焦点調整される。この結果、本変形例の内視鏡用撮像装置 4H は、上記第4の実施の形態と同様な効果を得ることが可能である。

【0106】

（第5の実施の形態）

10

20

30

40

50

図11ないし図14は本発明の第5の実施の形態に係り、図11は本発明の第5の実施の形態の内視鏡用撮像装置に用いられる気密ユニットを示す断面構成図、図12は図11のバイメタルの代わりに用いられるコイルを示す外観斜視図、図13は変形例の気密ユニットを示す断面構成図、図14は気密ユニットの他の変形例を示す断面構成図である。

本第5の実施の形態は、動作力発生手段としてバイメタルを用いて気密ユニットを構成する。それ以外の構成は、上記第1の実施の形態と同様なので説明を省略し、同じ構成には同じ符号を付して説明する。

【0107】

図11に示すように本発明の第5の実施の形態の内視鏡用撮像装置は、バイメタルを用いて構成した気密ユニット80を有している。

10

この気密ユニット80は、結像レンズ枠36の後端部に設けたリング状の絶縁部材81と、撮像素子枠37の先端部に設けたリング状の絶縁部材81との間に、温度により伸び縮みするバイメタル82が設けてある。このバイメタル82の両端は、各々絶縁部材81に固定されている。また、絶縁部材81の一方は、結像レンズ枠36に固定されている。他方の絶縁部材81は、撮像素子枠37に固定されている。

【0108】

結像レンズ枠36又は絶縁部材81は、気密枠31の内壁に対して所定の適切な摩擦力で摩擦係合される摺接面を有している。より具体的に説明すると、結像レンズ枠36又は絶縁部材81は、これら外周の摺接面が気密枠31の内壁に対して、所定の適切な摩擦力で摺動可能に構成されている。

20

【0109】

即ち、本実施の形態の気密ユニット80は、バイメタル82が結像レンズ枠36を光軸方向に移動させるための動作力を発生する動作力発生手段であり、絶縁部材81がバイメタル82に機械的に接触し、このバイメタル82で発生した伸縮運動を結像レンズ枠36又は絶縁部材81の摺接面に伝達する動作伝達手段を構成している。

【0110】

そして、バイメタル82の両端からは、電線83が電気的に接続されており、この電線83の他端は接続ピン33b、図示しないリモートスイッチなどの操作スイッチを介して、図示しない通電手段に接続されている。尚、特に図示はしないが、気密ユニット80は、結像レンズ枠36を固定し、撮像素子枠37を光軸方向に移動自在に設けても良い。

30

【0111】

このように構成される気密ユニット80は、内視鏡用撮像装置に設けて構成される。そして、上述したのと同様にモニタ上の内視鏡像の焦点が合っていない場合、図示しないリモートスイッチを操作して焦点調整を行う。

ここで、図示しないリモートスイッチを操作すると、気密ユニット80は、通電手段により電線83を介してバイメタル82に電流が供給される。

【0112】

すると、バイメタル82は、自身の電気抵抗により発熱し、温度が上昇する。この温度上昇により、バイメタル82は、この長さが伸び、結像レンズ枠36を光軸方向に移動（進退動）させ、焦点調整される。尚、気密ユニット80は、撮像素子枠37を移動可能に構成した場合、撮像素子枠37が移動（進退動）するようになっている。

40

この結果、本第5の実施の形態の内視鏡用撮像装置は、上記第1の実施の形態と同様な効果を得ることが可能である。

【0113】

尚、内視鏡用撮像装置は、バイメタル82の代わりに、図12に示すようなコイルを用いて構成しても良い。

図12に示すようにコイル84は、変態温度の異なる例えば、6種の形状記憶合金85（85a～85f）をつなげて接続し、コイル状に構成している。そして、コイル84は、その両端が電線83に接続され、通電手段により電線83を介して電流が供給されるようになっている。尚、コイル84は、使用される形状記憶合金の種類が6種類に限定される

50

ものではなく、任意の数で構成しても良い。

【0114】

そして、モニタ上の内視鏡像の焦点が合っていない場合、図示しないリモートスイッチを操作して焦点調整を行う。

リモートスイッチを操作すると、気密ユニットは、通電手段により電線83を介してコイル84に電流が供給される。

【0115】

すると、コイル84は、形状記憶合金85の電気抵抗により発熱し、温度が上昇する。この温度上昇により、コイル84は、変態温度の低い形状記憶合金85から順番に伸びていき、結像レンズ枠36を光軸方向に移動（進退動）させ、焦点調整される。

これにより、バイメタル82の代わりにコイル84を用いた気密ユニットは、上記第5の実施の形態と同様な効果を得る。

【0116】

尚、気密ユニットは、図13に示すように構成しても良い。

図13に示すように変形例の気密ユニット80Bは、バイメタル82の両端に接続していた絶縁部材81の代わりに、外装枠24の外周に電熱線で形成されたヒータ86を設けて構成している。そして、気密ユニット80Bは、ヒータ86に図示しない通電手段に電線83を接続して構成している。

【0117】

このように構成される気密ユニット80Bは、内視鏡用撮像装置に設けて構成される。そして、上述したのと同様にモニタ上の内視鏡像の焦点が合っていない場合、図示しないリモートスイッチを操作して焦点調整を行う。

ここで、図示しないリモートスイッチを操作すると、気密ユニット80Bは、通電手段により電線83を介してヒータ86に電流が供給され温度が上昇する。

【0118】

すると、バイメタル82は、ヒータ86により暖められて、温度が上昇する。この温度上昇により、バイメタル82は、この長さが伸び、結像レンズ枠36を光軸方向に移動（進退動）させ、焦点調整される。

この結果、本変形例の気密ユニット80Bは、上記第5の実施の形態と同様な効果を得ることが可能である。

【0119】

また、気密ユニットは、図14に示すように構成しても良い。

図14に示すように他の変形例の気密ユニット80Cは、上述したバイメタル81をユニット外部である気密枠31の外部に設け、上記第3の実施の形態で説明したのと同様な磁気的結合を用いて構成される。

【0120】

更に、具体的に説明すると、気密ユニット80Cは、結像レンズ枠36の外周部にリング状の内部磁石87が埋め込まれて構成されている。

また、気密ユニット80Cは、ユニット外部である気密枠31の外部に内部磁石87と磁気的に結合する同じくリング状の外部磁石88が光軸方向に移動自在に設けられている。

【0121】

そして、気密ユニット80Cは、気密枠31の外部で、且つ外部磁石88の一端側に2つのリング状の絶縁部材81の間に挟まれたバイメタル82が設けられている。

バイメタル82は、この両端が各々絶縁部材81に固定されている、また絶縁部材81の一方は結像レンズ枠36の位置に、他方は撮像素子枠37の位置に固定されている。

【0122】

そして、バイメタル82は、この両端から延出する電線83が図示しないリモートスイッチなどの操作スイッチを介して、図示しない通電手段に接続されている。尚、特に図示はしないが、気密ユニット80Cは、結像レンズ枠36を固定し、撮像素子枠37を光軸方向に移動自在に設けても良い。

10

20

30

40

50

【0123】

このように構成される気密ユニット80Cは、内視鏡用撮像装置に設けて構成される。そして、上述したのと同様にモニタ上の内視鏡像の焦点が合っていない場合、図示しないリモートスイッチを操作して焦点調整を行う。

すると、バイメタル82は、自身の電気抵抗により発熱し、温度が上昇する。この温度上昇により、バイメタル82は、この長さが伸び、外部磁石88を光軸方向に移動（進退動）させる。

【0124】

すると、外部磁石88との磁気的連結により、内部磁石87が埋め込まれた結像レンズ枠36は、光軸方向に移動（進退動）し、焦点調整される。尚、撮像素子枠37を可動とした場合は、撮像素子枠37が移動（進退動）するようになっている。

この結果、本変形例の気密ユニット80Cは、上記第5の実施の形態と同様な効果を得ることが可能である。

【0125】

(第6の実施の形態)

図15ないし図21は本発明の第6の実施の形態に係り、図15は本発明の第6の実施の形態の内視鏡用撮像装置に用いられる気密ユニットを示す断面構成図、図16は図15のベローズ構造体の詳細構成及び動作を示す説明図であり、図16(a)はベローズ構造体の詳細構成を示す断面図、図16(b)は相変化物質が液相の状態であるときのベローズ構造体を示す説明図、図16(c)は同図(b)の状態から相変化物質が気相の状態に変化したときのベローズ構造体を示す説明図、図17は気密ユニットの第1の変形例を示す断面構成図、図18は気密ユニットの第2の変形例を示す断面構成図、図19は図18のベローズ構造体の詳細構成を示す断面図、図20は図19のベローズ構造体の動作を説明するための説明図であり、図20(a)は分割された小ベローズ構造体の全ての相変化物質が液相の状態であるときのベローズ構造体を示す説明図、図20(b)は同図(a)の状態から1つ目の小ベローズ構造体の相変化物質が気相の状態に変化したときのベローズ構造体を示す説明図、図20(c)は同図(b)の状態から2つ目の小ベローズ構造体の相変化物質が気相の状態に変化したときのベローズ構造体を示す説明図、図20(d)は同図(c)の状態から3つ目の小ベローズ構造体の相変化物質が気相の状態に変化したときのベローズ構造体を示す説明図、図21はミラーのような反射板駆動を用いた際の模式図である。

【0126】

本第6の実施の形態は、上記第5の実施の形態で説明した気密ユニットに動作力発生手段として相変化物質が封入されたベローズ構造体を用いて構成する。それ以外の構成は、上記第5の実施の形態と同様なので説明を省略し、同じ構成には同じ符号を付して説明する。

【0127】

図15に示すように本発明の第6の実施の形態の内視鏡用撮像装置は、動作力発生手段として相変化物質が封入されたベローズ構造体を用いて構成した気密ユニット80Dを有している。

【0128】

この気密ユニット80Dは、結像レンズ枠36と撮像素子枠37との間に周方向に複数のベローズ構造体90が設けられている。そして、結像レンズ枠36は、この先端側が圧縮コイルばね91によって図15の右側方向へと常時付勢され、ベローズ構造体90に当接固定されている。尚、この付勢手段は、圧縮コイルばね91に拘る必要はなく、結像レンズ枠36を図15の右側方向へと付勢可能であれば他の公知の付勢手段で構成しても良い。

【0129】

そして、気密ユニット80Dは、気密枠24の外周において、ベローズ構造体90の直近にあたる部分に、電熱線で形成されたヒータ92が巻回されている。このヒータ92は、

10

20

30

40

50

ユニット外部に設けられた図示されない電源へと電気的に接続されている。この電源は、図示しないリモートスイッチなどの操作スイッチからON/OFFを切り替えることができるようになっている。

【0130】

次に、図16を用いてベローズ構造体90の詳細構成を説明する。

図16に示すようにベローズ構造体90は、金属等で形成された筒状のベローズ90aと、同じく金属等で形成された蓋部材90bとから構成される。

【0131】

蓋部材90bは、筒状に形成されたベローズ90a両端の開口を塞いでおり、周囲が溶接や溶着等の手段でベローズ90a内部を密封するように接続されている。

10

【0132】

このようなベローズ構造体90は、この内部空間に相変化物質90cが封入されている。相変化物質90cは、例えばメタノール等のような、常温では液相を呈し、比較的低温に沸点を有し気相へと膨張変化するような物質により形成されている。そして、ベローズ構造体90は、相変化物質90cが気相へと膨張変化すると、この光軸方向へ伸張するようになっている。

【0133】

即ち、本実施の形態の気密ユニット80Dは、ベローズ構造体90の相変化物質90cが結像レンズ枠36を光軸方向に移動させるための動作力を発生する動作力発生手段であり、ベローズ構造体90の蓋部材90bが相変化物質90cに機械的に接触し、この相変化物質90cで発生した体積変化による伸縮運動を結像レンズ枠36の摺接面に伝達する動作伝達手段を構成している。

20

【0134】

このように構成される気密ユニット80Dは、内視鏡用撮像装置に設けて構成される。そして、上述したのと同様にモニタ上の内視鏡像の焦点が合っていない場合、図示しないリモートスイッチを操作して焦点調整を行う。

ここで、図示しないリモートスイッチを操作すると、気密ユニット80Dは、電源からヒータ92に電力が供給される。

【0135】

ヒータ92は、通電によって発熱し、ユニット外部から気密枠24を介して気密ユニット80D内のベローズ構造体90を加熱する。この加熱によってベローズ構造体90は、温度が上昇するが、このときベローズ構造体90の温度が相変化物質90cの沸点を越えたところで、図16(b)に示した液相の形状から図16(c)に示した気相の形状へと変化する。

30

【0136】

相変化物質90cは、液相 気相への変化に際して膨張する。このため、ベローズ構造体90は、この全長が図16(c)に示すように光軸方向へと伸張する。このベローズ構造体90の伸張による力は、気密ユニット80D内における圧縮コイルばね91の付勢力を越えて結像レンズ枠36を図15の左側方向へ即ち、光軸方向に移動(進退動)させ、焦点調整される。

40

この結果、本第6の実施の形態の内視鏡用撮像装置は、上記第5の実施の形態と同様な効果を得ることが可能である。

【0137】

尚、気密ユニットは、図17に示すように構成しても良い。

図17に示すように第1の変形例の気密ユニット80Eは、圧縮コイルばね91に代えてベローズ構造体90を設けて構成されている。

【0138】

更に、気密ユニット80Eは、気密枠24の外周において、各々のベローズ構造体90の直近に位置する部分に、ペルチェ素子等の熱交換素子で構成される熱交換器93をそれぞれ設けている。熱交換器93は、気密ユニット80E外部に設けられた電源へとそれぞれ

50

接続されている。

【0139】

ここで、気密ユニット80Eは、気密枠24と結像レンズ枠36との間のベローズ構造体90をベローズ構造体90A、結像レンズ枠36と撮像素子枠37間のベローズ構造体90をベローズ構造体90Bとする。また、ベローズ構造体90Aの直近の熱交換器93を熱交換器93a、ベローズ構造体90Bの直近の熱交換器93を熱交換器93bとする。そして、気密ユニット80Eは、ベローズ構造体90Aと結像レンズ枠36の間にクリアランスが形成されている。

【0140】

このように構成される気密ユニット80Eは、内視鏡用撮像装置に設けて構成される。そして、上述したのと同様にモニタ上の内視鏡像の焦点が合っていない場合、図示しないリモートスイッチを操作して焦点調整を行う。

すると、気密ユニット80Eは、電源から熱交換器93に電流が供給される。電源は、熱交換器93aがベローズ構造体90Aを冷却し、熱交換器93bがベローズ構造体90Bを加熱するよう各々の熱交換器93に電流を供給する。

【0141】

この場合、気密ユニット80Eは、ベローズ構造体90B内の相変化物質90cが気化膨張するため、先述のクリアランス分だけ結像レンズ枠36が図17の左側方向へと移動する。

この状態で、今度は電源は、熱交換器93aがベローズ構造体90Aを加熱し熱交換器93bがベローズ構造体90Bを冷却するよう各々の熱交換器93に電流を供給する。

【0142】

すると、気密ユニット80Eは、ベローズ構造体90A内の相変化物質90cが気化膨張すると共に、ベローズ構造体90B内の相変化物質90cが液化収縮するため、結像レンズ枠36が図17の右側方向へと移動する。

これにより、結像レンズ枠36は、光軸方向に移動（進退動）され、焦点調整される。

【0143】

この結果、上記気密ユニット80Dは、一旦加熱し伸張させたベローズ構造体90が元に戻るには自然な熱の発散に伴う長い時間を要するが、本変形例の気密ユニット80Eは、ベローズ構造体90を強制的に冷却するため、ベローズ構造体90を元に戻すのに短時間しが必要でなく、焦点調整などにかかる時間が短時間で済むという利点がある。尚、当然ながら、気密ユニットは、圧縮コイルばね91の構成はそのままに、ヒータ92のみ熱交換器93に代えても同様の効果を得ることが可能である。

【0144】

尚、気密ユニットは、図18ないし図20に示すように構成しても良い。

図18に示すように第2の変形例の気密ユニット80Fは、ベローズ構造体90に代えて複数（例えば、本変形例では3つ）に分割したベローズ構造体100を設けて構成されている。

【0145】

先ず、図19を用いてベローズ構造体100の構成を説明する。

ベローズ構造体100は、例えば、上述したベローズ構造体90と全く同等な3つの小ベローズ構造体100A～100Cが縦列に接合されて構成されている。そして、小ベローズ構造体100A～100Cは、それぞれ断熱材100dを間に介した状態で接着剤等により接合されている。

【0146】

これら小ベローズ構造体100A～100Cは、外周にそれぞれ別系統の電熱線であるヒータ92a～92cが巻回されている。そして、ベローズ構造体100は、気密ユニット80F内に設けられる。

【0147】

ヒータ92a～92cは、FPC或いは電気ケーブルによってそれぞれ異なる接続ピン3

10

20

30

40

50

3 b へと接続され、各々の接続ピン 3 3 b を介してそれぞれユニット外部に設けられた図示されない電源へと接続されている。尚、ベローズ構造体 1 0 0 は、3 分割されたものに限定されず、2 分割以上であれば任意の数に分割されて構成されても良い。

【 0 1 4 8 】

このように構成される気密ユニット 8 0 F は、内視鏡用撮像装置に設けて構成される。そして、上述したのと同様にモニタ上の内視鏡像の焦点が合っていない場合、図示しないリモートスイッチを操作して焦点調整を行う。すると、気密ユニット 8 0 F は、電源からヒータ 9 2 a ~ 9 2 c に電力が供給される。

【 0 1 4 9 】

このとき、ベローズ構造体 1 0 0 は、図 2 0 に示すように動作する。

10

常温状態においてベローズ構造体 1 0 0 は、図 2 0 (a) の状態にあるか、ヒータ 9 2 a を通電することによって、小ベローズ構造体 1 0 0 A 内の相変化物質 9 0 c が気相へと変化し図 2 0 (b) の状態となる。

以下、ベローズ構造体 1 0 0 は、更に、ヒータ 9 2 b の通電で図 2 0 (c) に、更にヒータ 9 2 c の通電で図 2 0 (d) の状態となる。

【 0 1 5 0 】

これにより、ヒータ 9 2 a ~ 9 2 c の通電状況を変化させることで、ベローズ構造体 1 0 0 全体としての伸張の度合いを 4 段階に調整することができる。

従って、本変形例の気密ユニット 8 0 F は、上記気密ユニット 8 0 E に比して、より細分化され段階化した結像光学系 3 4 の光軸方向への移動（進退動）が可能となり、このため 20 焦点調整などの微調整が可能である。

【 0 1 5 1 】

尚、気密ユニットは、図 2 1 に示すようなミラーのような反射板駆動を用いて構成しても良い。

図 2 1 は、ミラーのような反射板駆動を用いた際の模式図である。

図 2 1 に示すようにミラー 1 0 1 は、軸 1 0 2 に回動可能に軸支され、付勢部材 1 0 3 によって常時矢印方向に付勢されると共に、ストップ部 1 0 4 に当接されている。尚、軸 1 0 2 , 付勢部材 1 0 3 , ストップ部 1 0 4 は、それぞれ気密枠 3 1 に設けられている。

【 0 1 5 2 】

そして、ミラー 1 0 1 は、軸 1 0 2 近傍において、気密枠 3 1 に設けられたベローズ構造体 1 0 0 がローラ 1 0 5 を介して当接している。尚、ベローズ構造体 1 0 0 は、この周囲にヒータ 9 2 が巻回されており、このヒータ 9 2 は図示されない電源へと接続されている。

30

【 0 1 5 3 】

このように構成された気密ユニットは、内視鏡用撮像装置に設けられ、上述したのと同様にモニタ上の内視鏡像の焦点が合っていない場合、図示しないリモートスイッチを操作して焦点調整を行う。

【 0 1 5 4 】

すると、気密ユニットは、電源からヒータ 9 2 に電力が供給される。そして、ベローズ構造体 1 0 0 は、伸張してローラ 1 0 5 を介してミラー 1 0 1 を押圧する。この押圧力は、付勢部材 1 0 3 の付勢力に抗してミラー 1 0 1 を軸 1 0 2 の支点にて回転する。そして、ミラー 1 0 1 は、気密枠 3 1 に設けられたストップ部 1 0 6 に当接して破線で示した位置まで移動する。

40

これにより、本変形例の気密ユニットは、例えばミラーのような反射板等による光路変更手段の駆動も可能となる。

【 0 1 5 5 】

(第 7 の実施の形態)

図 2 2 ないし図 2 5 は本発明の第 7 の実施の形態に係り、図 2 2 は本発明の第 7 の実施の形態の内視鏡用撮像装置に用いられる気密ユニットを示す断面構成図、図 2 3 は図 2 2 の結像光学系の使用時の最大開口径が最小開口径になった際の気密ユニットを示す断面構成

50

図、図24は変形例の内視鏡用撮像装置を示す断面構成図、図25は図23の気密ユニットのX-X'断面図である。

【0156】

本第7の実施の形態は、動作力発生手段として電磁絞りユニットを用いて気密ユニットを構成する。それ以外の構成は、上記第1の実施の形態と同様なので説明を省略し、同じ構成には同じ符号を付して説明する。

【0157】

図22に示すように第7の実施の形態の内視鏡用撮像装置は、気密ユニット110を設けて構成される。この気密ユニット110は、外側に図示しない外装を設けると共に、内視鏡への着脱機構を設けてヒデオプロセッサへのケーブルを接続することで、内視鏡用撮像装置として構成される。

【0158】

気密ユニット110は、気密接合されたカバーガラス32に対し、光軸方向にこのカバーガラス32の外径よりも大きな内径を有する円筒状の内径部111aと、この内径部111aより大きな内径を有する円筒状の内径部111bが設けられた気密枠111が枠体として構成されている。

気密ユニット110は、内径部111aの内部に結像光学系34と、内径部111b内部に固体撮像素子35とが設けられている。

【0159】

結像光学系34を保持固定している結像レンズ枠112は、光軸方向に移動可能な状態で内径部111aの内径に略嵌合状態で配置されている。尚、結像光学系34は、内視鏡像(被検体の光学像)の大きさを変倍可能なズーム用やフォーカス用の変倍レンズ群であつても良い。

【0160】

一方、固体撮像素子35を保持固定している撮像素子枠113は、内径部111bの内径に略嵌合状態で配置されている。更に、気密ユニット110は、ハーメチックコネクタ114が気密枠111の後端の透孔111cに嵌合して気密に接合されている。

【0161】

結像レンズ枠112は、この後端部がテーパー状に形成されたテーパー部112aを設けている。このテーパー部112aは、ばね115により付勢されて内径部111aから突出し、電磁絞りユニット116に設けた絞り羽根116aの遮蔽面に経絡する位置に配置されている。

【0162】

尚、ばね115は、結像レンズ枠112の先端側端面112bに対して、内径部111aの底面に接する状態で配置されている。また、電磁絞りユニット116は、結像レンズ枠112の外径より大きい最大開口径を有している。

【0163】

即ち、気密ユニット110は、電磁絞りユニット116の絞り羽根116aがばね115の付勢力に抗して結像レンズ枠112を光軸方向に移動(進退動)させるように構成されている。

【0164】

つまり、本実施の形態の気密ユニット110は、電磁絞りユニット116が結像レンズ枠112を光軸方向に移動させるための動作力を発生する動作力発生手段であり、テーパー部112aが電磁絞りユニット116に機械的に接触し、この電磁絞りユニット116からの力を結像レンズ枠112に伝達する動作伝達手段を構成している。

【0165】

そして、電磁絞りユニット116の絞り羽根116aは、図示しない制御ユニットにより駆動制御線117を介して制御されている。

この制御ユニットによる絞り羽根116aの制御は、使用時の最大開口径Aが、結像レンズ枠112のテーパー部112aの最大高さに略等しいが、その最大高さを超えない開

10

20

30

40

50

口とになるようになっている。更に、制御ユニットによる絞り羽根 116a の制御は、図 23 に示すように使用時の最小開口径 B が、結像レンズ枠 112 のテーパー部 112a の最小高さ略等しいが、その最小高さを下回らない開口とになるようにしている。

【0166】

これらと同時に、結像レンズ枠 112 は、常にテーパー部 112a が絞り羽根 116a に経絡する方向にばね 115 により押圧されている。このため、絞り羽根 116a は、この先端がテーパー部 112a に常時接触する状態となっている。

従って、結像レンズ枠 112 は、絞り羽根 116a が最小開口径 B から最大開口径 A に開いていく際、ばね 115 に押圧されることで、固体撮像素子 116 の方向へ光軸に沿って変位していく。

10

【0167】

逆に、絞り羽根 116a が最大開口径 A から最小開口径 B に閉じていく際、結像レンズ枠 112 は、このテーパー部 112a が絞り羽根 116a の端面に押圧されることで、ばね 115 を押しながらカバーガラス 32 の方向へ光軸に沿って変位していく。尚、電磁絞りユニット 116 は、この絞り羽根 116a を遮蔽する力量が、ばね 115 が結像レンズ枠 112 を押圧する力よりも大きな力が加えられるように設定されている。

【0168】

これにより、本第 7 の実施の形態の内視鏡用撮像装置は、上記第 1 の実施の形態と同様な効果を得ることに加え、気密ユニット 110 がテーパー部 112a を押す方式のため、カム加工等の必要無しに電磁力による回転運動を直線運動に変換することができる。

20

【0169】

尚、気密ユニットは、図 24 に示すように構成しても良い。

図 24 に示すように変形例の気密ユニット 110B は、気密接合されたハーメチックコネクタ 119 の外径よりも大きな内径を有する円筒状の内径部 111d と、この内径部 111d より大きな内径を有する円筒状の内径部 111e が設けられた気密枠 111B が枠体として構成されている。

【0170】

また、内径部 111d は、キー溝 118 が光軸方向に設置されている。

気密ユニット 110B は、内径部 111e 内部に結像光学系 34 と、内径部 111d 内部に固体撮像素子 35 とが設けられている。

30

【0171】

結像光学系 34 は、保持手段として結像レンズ枠 112B が内径部 111a の内径に略嵌合状態で配置されている。尚、結像光学系 34 は、内視鏡像（被検体の光学像）の大きさを変倍可能なズーム用やフォーカス用の変倍レンズ群であっても良い。

【0172】

一方、固体撮像素子 35 は、保持手段として撮像素子枠 113B に保持固定されている。この撮像素子枠 113B は、光軸方向に移動可能な状態で内径部 111d の内径に略嵌合状態で配置されている。

【0173】

撮像素子枠 113B は、この先端部がテーパー状に形成されたテーパー部 113a を設けている。このテーパー部 113a は、ばね 115 により押圧されて内径部 111d から突出し、電磁絞りユニット 116 に設けた絞り羽根 116a の遮蔽面に経絡する位置に配置されている。尚、ばね 115 は、撮像素子枠 113B の後端側端面 113b に対して、内径部 111d の底面に接する状態で配置されている。また、電磁絞りユニット 116 は、撮像素子枠 113B の外径より大きい最大開口径を有している。

40

【0174】

即ち、気密ユニット 110B は、電磁絞りユニット 116 の絞り羽根 116a がばね 115 の付勢力に抗して撮像素子枠 113B を光軸方向に移動（進退動）させるように構成されている。

つまり、本実施の形態の気密ユニット 110B は、電磁絞りユニット 116 が撮像素子枠

50

113Bを光軸方向に移動させるための動作力を発生する動作力発生手段であり、テープー部113aが電磁絞りユニット116に機械的に接触し、この電磁絞りユニット116からの力を撮像素子枠113Bに伝達する動作伝達手段を構成している。

【0175】

そして、電磁絞りユニット116の絞り羽根116aは、図示しない制御ユニットにより駆動制御線117を介して制御されている。この制御ユニットによる絞り羽根116aの制御は、使用時の最大開口径Aが、撮像素子枠113Bのテープー部113aの最大高さに略等しいが、その最大高さを超えない開口となるようになっている。更に、制御ユニットによる絞り羽根116aの制御は、使用時の最小開口径Bが、撮像素子枠113Bのテープー部113aの最小高さ略等しいが、その最小高さを下回らない開口となるようにしている。

【0176】

これらと同時に、撮像素子枠113Bは、常にテープー部113aが絞り羽根116aに経絡する方向にばね115により押圧されている。このため、絞り羽根116aは、この先端がテープー部113aに常時接触する状態となっている。

【0177】

従って、撮像素子枠113Bは、絞り羽根116aが最小開口径Bから最大開口径Aに開いていく際、ばね115に押圧されることで、カバーガラス32の方向へ光軸に沿って変位していく。

【0178】

逆に、絞り羽根116aが最大開口径Aから最小開口径Bに閉じていく際、撮像素子枠113Bは、このテープー部113aが絞り羽根116aの端面に押圧されることで、ばね115を押しながらハーメチックコネクタ114方向へ光軸に沿って変位していく。尚、電磁絞りユニット116は、この絞り羽根116aを遮蔽する力量が、ばね115が撮像素子枠113Bを押圧する力よりも大きな力が加えられるように設定されている。

【0179】

また、撮像素子枠113Bは、図25に示すようにキー突起119が設けられている。このキー突起119は、キー溝118に係合するようになっている。このため、気密ユニット110Bは、固体撮像素子36の天地方向が一定の状態で、固体撮像素子36は光軸方向へ移動することができる。

これにより、本変形例の気密ユニット110Bを用いた内視鏡用撮像装置は、上記第7の実施の形態と同様な効果を得ることができる。

【0180】

(第8の実施の形態)

図26ないし図30は本発明の第8の実施の形態に係り、図26は本発明の第8の実施の形態の内視鏡用撮像装置に適用される液晶レンズ装置の構成図、図27は図26の液晶レンズ装置を適用した気密ユニットを示す断面構成図、図28は図27の液晶レンズの動作を示す説明図、図29は変形例の液晶レンズ装置の構成図、図30は図29の液晶レンズ装置を適用した気密ユニットを示す断面構成図である。

本第8の実施の形態は、動作力発生手段として液晶レンズ装置を用いて構成する。それ以外の構成は、上記第1の実施の形態と同様なので説明を省略し、同じ構成には同じ符号を付して説明する。

【0181】

本発明の第8の実施の形態の内視鏡用撮像装置は、図26に示す液晶レンズ装置200を適用して構成される。

先ず、図26を参照して液晶レンズ装置200を説明する。

【0182】

図26に示すように液晶レンズ装置200は、液晶レンズ201と制御装置210とで構成される。液晶レンズ201は、平行平板202とフレネルレンズ203とをスペーサ204を介して内側に空間を有するように固定されている。

10

20

30

40

50

【0183】

平行平板202は、この内面の全面に透明導電膜205が成形されている。同様に、フレネルレンズ203も、この内面全面に透明導電膜206が形成されている。

そして、液晶レンズ201は、平行平板202とフレネルレンズ203との間の空間にネマティック液晶207を封入し、液晶分子の長光軸方向が平行平板202の透明導電膜205に対して平行に一方向になるように配向させて構成されている。

【0184】

このような液晶レンズ201は、液晶分子の長軸208の方向を光軸とする一軸性の屈折率異方性を示す。そして、液晶レンズ201は、レンズ形状をフレネル形状にすることでき、また、液晶の透過特性も良好にできる。

【0185】

制御装置210は、液晶レンズ201に電圧を印加する電圧駆動回路211と、図示しない焦点スイッチの開閉もしくは図示しない固体撮像素子上の焦点ズレを検出する焦点検出回路212と、この焦点検出回路212で検出された信号に応じて、電圧指示値を電圧駆動回路211に出力して制御する制御回路213とで構成される。

【0186】

このように構成される液晶レンズ装置200は、手動焦点合わせの場合、焦点検出回路212が焦点スイッチの開閉を検出するかもしくは、自動焦点合わせの場合、固体撮像素子上の焦点ズレを検出する。そして、焦点検出回路212で検出された信号は、制御回路213に伝達され、液晶レンズ201に加える電圧指示値が決定される。

【0187】

電圧駆動回路211は、その電圧指示値を受けて、液晶レンズの透明導電膜205、206に電圧を印加する。このとき、液晶207は、電界が発生し、透明導電膜205、206の形状に倣って液晶207の液晶分子の長軸208が電界方向に平行に配向する。

【0188】

そして、液晶レンズ201は、液晶分子が傾いて配向するため、液晶207の長軸208に平行な光の偏光成分に対して、液晶207の実効的な屈折率が小さくなる。このため、液晶レンズ201は、この焦点距離を透明導電膜205、206に印加する電圧により連続的に変化させることができる。

【0189】

このような液晶レンズ装置200を適用した気密ユニット220の断面構成図を図27に示す。

図27に示すように気密ユニット220は、このユニット本体をパイプ状の気密枠221で形成され、この気密枠221の先端側がカバーガラス222をシリコン系接着剤などで気密接合され、後端側が撮像ユニット223を図示しないOリング或いはシリコン接着剤などで気密接合されて気密に構成されている。

【0190】

撮像ユニット223は、内枠224の後端側に設けたフランジ部225に半田付或いは溶接等によってハーメチックコネクタ226が気密的に接続封止されている。このハーメチックコネクタ226は、コネクタに形成された複数の貫通孔にそれぞれ金属製の棒状の複数の接続ピン227を挿通して貫通孔の周りに生じる隙間に溶融ガラスを封入して形成されている。

このように気密ユニット220は、全ての接合部分が気密に構成され、水分やガス等が内部に浸入できない構造となっている。

【0191】

撮像ユニット223は、内枠224のカバーガラス222側に2個の液晶レンズ228、229がスペーサ230により所定の間隔で取付けられている。また、撮像ユニット223は、CCDなどの固体撮像素子231が取付け板232を介して、内枠224に固定されている。

10

20

30

40

50

【0192】

液晶レンズ228, 229及び、固体撮像素子231は、接続ピン227と接続ケーブル233とにより電気的に接続されており、図示しない外部の電気回路に接続されて制御されるようになっている。

【0193】

このように構成される本第8の実施の形態の気密ユニット220は、内視鏡用撮像装置に設けて構成される。そして、上述したのと同様にモニタ上の内視鏡像の焦点が合っていない場合、図示しないリモートスイッチを操作して焦点調整を行う。

【0194】

このとき、気密ユニット220は、入射した光学像（内視鏡像）234が液晶レンズ228, 229で収束され、且つ、焦点距離を調整されて固体撮像素子231上に焦点を合わせることができる。そして、気密ユニット220は、図28に示すように液晶レンズ228, 229がその液晶分子の長光軸方向を直交するように配置され、入射される光の偏光方向に関わらず、固体撮像素子231上に焦点が合うように焦点距離を制御される。 10

【0195】

これにより、本第8の実施の形態の気密ユニット220は、上記第1の実施の形態と同様な効果を得ることに加え、焦点調整が確実に行えるという利点がある。

また、本第8の実施の形態の気密ユニット220は、機械的可動部分がないので、ガタによる焦点調整ズレがなく、焦点調整時間が短い。更に、本第8の実施の形態の気密ユニット220は、部品点数が少なく、組立が容易で、コストが安く、耐久性に優れる。 20

【0196】

尚、気密ユニットは、図29に示す液晶レンズ装置を適用して図30に示すように構成しても良い。

先ず、液晶レンズ装置200Bを説明する。

【0197】

図29に示すように液晶レンズ装置200Bは、液晶レンズ201Bを有して構成される。液晶レンズ201Bは、スペーサ241で空間を介して2枚の平行平板242, 243が固着され、これら平行平板242, 243の内側表面に円形に抜かれた電極244, 245が成形される。 30

【0198】

そして、液晶レンズ201Bは、平行平板242と平行平板243との間に空間にネマティック液晶207が封入されている。そして、液晶レンズ201Bは、液晶分子の長光軸方向が平行平板242に平行な一方向に配列しており、この液晶分子の長軸配向方向に平行な光の偏光成分に対してレンズ作用を持つことは、上記第8の実施の形態と同様である。

【0199】

このように構成される液晶レンズ201Bは、電極244, 245に十分に大きい電圧を印加すると、液晶207が電極244, 245の近傍で傾いた電界が生じ、中央付近で平行平板242, 243に直交する方向に電界が生じる。

そして、液晶レンズ201Bは、この液晶分子の長軸208が電界に沿って配向が変化し、電極244, 245の周辺部から中心部に向かって屈折率が小さくなるような分布となり、凹レンズに対応する特性が得られる。 40

【0200】

このことにより、液晶レンズ201Bは、電極244, 245に印加する電圧の大きさを加減することにより、分子長軸の配向角度が変わって、凹レンズの焦点距離を調整できるようになっている。それ以外の構成は、上記第8の実施の形態と同様である。

【0201】

このような液晶レンズ装置200Bを適用した気密ユニット220Bの断面構成図を図30に示す。

図30に示すように気密ユニット220Bは、撮像ユニット223Bの内枠224Bに凸 50

レンズ 251 がカバーガラス 222 側に接着固定されている。液晶レンズ 252, 253 は、凸レンズ 251 と固体撮像素子 231 との間に配置され、接続ピン 227 と接続ケーブル 233 とで電気的に接続されている。

【0202】

そして、気密ユニット 220B は、液晶レンズ 252 の液晶分子長の光軸方向と液晶レンズ 253 の分子長の光軸方向とが直交するように配置されており、光の全ての偏光成分で光（内視鏡像）の焦点距離を調整できるようになっている。

【0203】

このように構成される気密ユニット 220B は、入射した光（内視鏡像）234 が凸レンズ 251 で収束され、二つの液晶レンズ 252, 253 で焦点距離を調整されて、固体撮像素子 231 上に焦点を結ぶことができる。

これにより、本変形例の気密ユニット 220B は、上記第 8 の実施の形態と同様な効果を得る。

【0204】

（第 9 の実施の形態）

図 31 は本発明の第 9 の実施の形態に係る内視鏡用撮像装置を示す断面構成図である。

本第 9 の実施の形態は、動作力発生手段としてステッピングモータを用いて構成する。それ以外の構成は、上記第 1 の実施の形態と同様なので説明を省略し、同じ構成には同じ符号を付して説明する。

【0205】

図 31 に示すように本発明の第 9 の実施の形態の内視鏡用撮像装置 300 は、後述の撮像素子を有するカメラヘッドとして構成され、後端部から延出されたカメラケーブル 300a を図示しない CCU に着脱自在で接続して用いられる。この内視鏡用撮像装置 300 は、蒸気滅菌による水蒸気が浸入できないように気密封止された気密ユニット 301 が外装枠 302 の内部空間に設けられて構成される。

【0206】

気密ユニット 301 は、枠体として気密枠 303 でユニット本体を形成している。この気密ユニット 301 は、内視鏡像（被検体の光学像）を取り込む観察窓として気密枠 303 の先端側にカバーガラス 304 が半田付け等で気密に接合されている。

【0207】

そして、この気密ユニット 301 は、カバーガラス 304 が接合されている接合部 303a を外装枠 302 の透孔 302a に嵌合することで、カバーガラス 304 が外装枠 302 の透孔 302a に露出して外装枠 302 の内部空間に配置される。

【0208】

気密ユニット 301 は、カバーガラス 304 の後方に、このカバーガラス 304 から取り込まれた内視鏡像を結像する結像光学系 305 と、この結像光学系 305 の結像位置で内視鏡像を撮像する例えば CCD などの固体撮像素子 306 とが設けられている。

【0209】

結像光学系 305 は、少なくとも 1 つ以上の結像レンズ群で構成されている。そして、この結像光学系 305 は、保持手段として結像レンズ枠 307 に保持固定されている。尚、結像光学系は、内視鏡像（被検体の光学像）の大きさを変倍可能なズーム用やフォーカス用の変倍レンズ群であっても良い。

【0210】

一方、固体撮像素子 306 は、この後端側が気密枠 303 の後端側に形成した透孔 302b に嵌合固定され、半田付或いは溶接等によって気密的に接続封止されている。固体撮像素子 306 は、この後端側から延出する信号線 308 がカメラケーブル 300a を挿通配設している。

【0211】

本実施の形態では、気密ユニット 301 は、結像光学系 305 を保持固定する結像レンズ枠 307 を光軸方向に移動（進退動）させるように構成している。

10

20

30

40

50

【0212】

結像レンズ枠307は、光軸方向に移動可能に気密ユニット301に固定されているガイド棒311が嵌合している。また、結像レンズ枠307は、雌ねじが形成されており、送りねじ機構312のねじ部が噛合している。

【0213】

送りねじ機構312は、ユニット内部で送りねじ支持部313により回転軸314を回転中心として回転自在に支持されている。送りねじ機構312の他端は、回転軸314と同軸に形成された円筒形状をした磁性体315が固着されている。

【0214】

そして、気密ユニット301は、磁性体315の周囲で回転軸314と同軸に形成された円筒状に形成されており、外表面には回転部材316が回転軸314と同軸に回転自在に嵌合して取り付いている。回転部材316は、平歯車部分316aと磁石部分316bから構成されている。

【0215】

ここで、磁石部分316bからの磁力は、気密ユニット301の外表面から内部の磁性体315に作用し、磁石部分316bが回転すると気密ユニット301内部の磁性体も回転軸314の周りに回転するような十分な磁力により両者があたかも連結されているように構成されている。

【0216】

回転部材316は、この平歯車部分316aに平歯車317が噛合している。この平歯車317は、ステッピングモータ318の回転軸に取り付けられている。そして、ステッピングモータ318が回転すると回転部材316は、回転軸314周りに回転するように構成されている。

【0217】

即ち、本実施の形態の気密ユニット301は、ステッピングモータ318が結像レンズ枠36を光軸方向に移動させるための動作力を発生する動作力発生手段であり、送りねじ機構312がステッピングモータ318の回転部材316に機械的に接触し、このステッピングモータ318で発生した回転運動を結像レンズ枠36に伝達する動作伝達手段を構成している。

【0218】

ステッピングモータ318は、延出する信号線319がカメラケーブル300aを挿通配設され、CCU内部又は別個に設けた図示しない駆動コントロール回路に電気的に接続されている。

【0219】

この駆動コントロール回路は、図示しないリモートスイッチなどの操作スイッチからの入力に応じてステッピングモータ318を駆動するようになっている。尚、気密ユニット301は、結像レンズ枠307を固定し、固体撮像素子306を保持する図示しない撮像素子枠を移動可能に構成しても良い。

【0220】

このように構成される本第9の実施の形態の内視鏡用撮像装置300は、上記第1の実施の形態と同様に内視鏡検査に使用される。

そして、ユーザは、内視鏡検査中に、観察方向を変更し、被検体までの距離が変更されると内視鏡用撮像装置300のピントが変わってしまう。

【0221】

この場合、ユーザは、図示しないリモートスイッチを操作して、ピントを調節する。ここで、図示しないリモートスイッチを操作すると、駆動コントロール回路が動作して、ステッピングモータ318を回転自在に駆動させる。

【0222】

その回転は、平歯車317、回転部材316へと伝達される。回転部材316が回転すると、磁力により連結している磁性体315が同じ方向に回転する。

10

20

30

40

50

【0223】

磁性体315は、送りねじ機構312に取り付けられているので、送りねじ機構312は、回転軸314周りに回転する。

【0224】

ガイド棒311が光軸方向に摺動自在に嵌合しているので、送りねじ機構312に螺合されたねじ部の作用により、結像レンズ枠307は、光軸方向に移動（進退動）し、焦点調整される。

【0225】

これにより、ユーザは、所望の観察部位に撮像ピントを合わせることができる。

この結果、本第9の実施の形態の内視鏡用撮像装置300は、上記第1の実施の形態と同様な効果を得ることが可能である。

【0226】

(第10の実施の形態)

図32及び図33は本発明の第10の実施の形態に係り、図32は本発明の第10の実施の形態の内視鏡用撮像装置に用いられる気密ユニットを示す断面構成図、図33は図32の押し込みロッドが操作リングの回転に連動して、カム溝に従い、径方向に移動する際の動作を示す説明図である。

本第10の実施の形態は、動作力発生手段としてカム操作リングを用いて構成する。それ以外の構成は、上記第1の実施の形態と同様なので説明を省略し、同じ構成には同じ符号を付して説明する。

【0227】

図32に示すように本発明の第10の実施の形態の内視鏡用撮像装置は、気密ユニット400を設けて構成される。

この気密ユニット400は、枠体として蒸気密で接合された、鋼製弾性体で形成された蛇腹401及び、カバーガラス402から構成される、気密封止のための隔壁構造と、合焦用レンズとしての先端側結像光学系403及び、この先端側結像光学系403を保持し、光軸方向に移動可能で且つ外側の形状が円錐状に形成されている鏡枠404と、後端側結像光学系405及び固体撮像素子406と、蛇腹401に外側から接するように配置された押し込みロッド407と、この押し込みロッド407が嵌合するカム操作リング408とから構成される操作系409と、鏡枠404を付勢する弾性体410とで構成される。

【0228】

即ち、本実施の形態の気密ユニット400は、カム操作リング408が結像レンズ枠36を光軸方向に移動させるための動作力を発生する動作力発生手段であり、押し込みロッド407がカム操作リング408に機械的に接触し、このカム操作リング408で発生した回転運動を結像レンズ枠36に伝達する動作伝達手段を構成している。尚、図示しないが、合焦用レンズである先端側結像光学系403は、ズーム用レンズにして移動可能にし、後端側結像光学系405に合焦用レンズを含めて構成しても良い。

【0229】

このように構成される気密ユニット400は、内視鏡用撮像装置に設けて構成される。そして、上記第1の実施の形態で説明したのと同様に内視鏡2の接眼部2cに着脱自在に装着され、内視鏡検査に使用される。

そして、ユーザは、モニタ上の内視鏡像の焦点が合っていない場合、操作リング408を回転自在に回転させて焦点調整を行う。

【0230】

すると、気密ユニット400は、図33に示すように操作リング408の回転に連動して、カム溝408aに従い、押し込みロッド407が径方向に移動する。

押し込みロッド407が中心方向へ押しこまれると、蛇腹401は、大きな抵抗無く撓み、押し込みロッド407のその力は鏡枠404の円錐状外形の斜面に働く。

【0231】

この力より、気密ユニット400は、弾性体410に逆らい鏡枠404を光軸力向に移動

10

20

30

40

50

(進退動)させ、従って、先端側結像光学系403を適当な位置に配置して焦点調整される。

これにより、本第10の実施の形態の内視鏡用撮像装置は、気密封止構造を維持しながら、気密ユニット400の外部から軟性部を介して円錐状部材を押しこむことで、焦点調節やズーム調整が可能となる。

【0232】

(第11の実施の形態)

図34及び図35は本発明の第11の実施の形態に係り、図34は本発明の第11の実施の形態の内視鏡用撮像装置に用いられる気密ユニットを示す断面構成図、図35は図34の先端側結像光学系の動作を示す説明図である。

本第11の実施の形態は、先端側結像光学系として可変焦点レンズを用いて構成する。それ以外の構成は、上記第1の実施の形態と同様なので説明を省略し、同じ構成には同じ符号を付して説明する。

【0233】

図34に示すように本発明の第11の実施の形態の内視鏡用撮像装置は、気密ユニット500を設けて構成される。

この気密ユニット500は、枠体としての気密枠501の先端側にカバーガラス502を有し、可変焦点レンズとしての先端側結像光学系503と、後端側結像光学系504及び、固体撮像素子505とを内蔵して気密に構成されている。そして、気密ユニット500は、先端側結像光学系503が制御部506と信号ケーブル507を介して電気的に接続されている。

【0234】

尚、先端側結像光学系503は、公知の、人間の目の様にレンズの形を変えて焦点距離を変化させる可変焦点レンズを用いている。

この可変焦点レンズは、例えば、図35に示すように、透明な液体を封入したレンズの両面に可撓性薄膜を用いて例えば、電圧を付加させて内部圧力を変化させることでレンズ両面の曲率を変化させたり、圧電素子によりレンズ面を直接撓ますことによって曲率を変化させるものが知られている。

【0235】

このように構成される気密ユニット500は、内視鏡用撮像装置に設けて構成される。そして、上記第1の実施の形態で説明したのと同様に内視鏡2の接眼部2cに着脱自在に装着され、内視鏡検査に使用される。

【0236】

そして、ユーザは、モニタ上の内視鏡像の焦点が合っていない場合、図示しない操作スイッチを操作して焦点調整を行う。

すると、気密ユニット500は、操作スイッチに応じた電気信号が制御部506から先端側結像光学系503へ送信される。そして、先端側結像光学系503は、電気信号に応じて焦点距離を変化させる。

【0237】

これにより、本第11の実施の形態の内視鏡用撮像装置は、上記第1の実施の形態と同様な効果を得ることが可能となる。

尚、本発明は、以上述べた実施の形態のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。

【0238】

[付記]

(付記項1) 被検体の光学像を取り込む観察窓を有し、内部空間を気密に封止可能な枠体と、

前記枠体の前記内部空間に設け、前記被検体の光学像を結像可能な結像光学系又はこの結像光学系で結像される前記被検体の光学像を撮像可能な撮像手段を保持する保持手段と、前記保持手段を光軸方向に移動させるための動作力を発生する動作力発生手段と、

10

20

30

40

50

前記動作力発生手段に機械的に接触し、この動作力発生手段で発生した前記動作力を前記保持手段に伝達する動作伝達手段と、
を具備したことを特徴とする内視鏡用撮像装置。

【0239】

(付記項2) 被検体の光学像を取り込む観察窓を有し、内部空間を気密に封止可能な枠体と、

前記枠体の前記内部空間に設け、前記被検体の光学像の大きさを変倍可能な変倍光学系又はこの変倍光学系で結像される前記被検体の光学像を撮像可能な撮像手段を保持する保持手段と、

前記保持手段を光軸方向に移動させるための動作力を発生する動作力発生手段と、 10

前記動作力発生手段に機械的に接触し、この動作力発生手段で発生した前記動作力を前記保持手段に伝達する動作伝達手段と、

を具備したことを特徴とする内視鏡用撮像装置。

【0240】

(付記項3) 前記動作力発生手段は、前記枠体内に設けられていることを特徴とする付記項1、付記項2に記載の内視鏡用撮像装置。

【0241】

(付記項4) 被検体の光学像を取り込む観察窓を有し、内部空間を気密に封止可能な枠体と、

前記枠体の前記内部空間に設け、前記被検体の光学像を結像可能な結像光学系を保持する 20 結像保持手段と、

前記枠体の前記内部空間に設け、前記結像光学系で結像される前記被検体の光学像を撮像可能な撮像手段を保持する撮像保持手段と、

前記結像保持手段及び前記撮像保持手段のうち、少なくとも一方に設け、この設けた方の 一方又は他方を光軸方向に移動させるための動作力を発生する動作力発生手段と、

前記動作力発生手段に機械的に接触し、この動作力発生手段で発生した前記動作力を前記結像保持手段及び前記撮像保持手段のうち、どちらか一方に伝達する動作伝達手段と、
を具備したことを特徴とする内視鏡用撮像装置。

【0242】

(付記項5) 被検体の光学像を取り込む観察窓を有し、内部空間を気密に封止可能な枠体と、 30

前記枠体の前記内部空間に設け、前記被検体の光学像の大きさを変倍可能な変倍光学系を保持する変倍保持手段と、

前記枠体の前記内部空間に設け、前記変倍光学系で結像される前記被検体の光学像を撮像可能な撮像手段を保持する撮像保持手段と、

前記変倍保持手段及び前記撮像保持手段のうち、少なくとも一方に設け、この設けた方の 一方又は他方を光軸方向に移動させるための動作力を発生する動作力発生手段と、

前記動作力発生手段に機械的に接触し、この動作力発生手段で発生した前記動作力を前記変倍保持手段及び前記撮像保持手段のうち、どちらか一方に伝達する動作伝達手段と、
を具備したことを特徴とする内視鏡用撮像装置。 40

【0243】

(付記項6) 内部空間を形成する枠体と、

前記枠体の前記内部空間を気密に封止可能な封止手段と、

前記枠体の前記内部空間に設け、観察窓を介して取り込まれる被検体の光学像を結像可能な結像光学系と、

前記枠体の前記内部空間に設け、前記結像光学系で結像される前記被検体の光学像を撮像可能な撮像手段と、

前記枠体の前記内部空間に前記結像光学系を保持する結像保持手段と、

前記枠体の前記内部空間に前記撮像手段を保持する撮像保持手段と、

前記結像保持手段及び前記撮像保持手段のうち、少なくとも一方に設け、この設けた方の 50

一方又は他方を光軸方向に移動させる移動手段と、
 前記移動手段による前記結像保持手段又は前記撮像保持手段を光軸方向に移動させるための動作力を発生する動作力発生手段と、
 前記動作力発生手段と接触し、この動作力発生手段で発生した前記動作力を前記移動手段に伝達する動作伝達手段と、
 を具備したことを特徴とする内視鏡用撮像装置。

【0244】

(付記項7) 内部空間を形成する枠体と、
 前記枠体の前記内部空間を気密に封止可能な封止手段と、
 前記枠体の前記内部空間に設け、観察窓を介して取り込まれる被検体の光学像の大きさを 10
 变倍可能な变倍光学系と、
 前記枠体の前記内部空間に設け、前記变倍光学系で結像される前記被検体の光学像を撮像可能な撮像手段と、
 前記枠体の前記内部空間に前記变倍光学系を保持する变倍保持手段と、
 前記枠体の前記内部空間に前記撮像手段を保持する撮像保持手段と、
 前記变倍保持手段及び前記撮像保持手段のうち、少なくとも一方に設け、この設けた方の
 一方又は他方を光軸方向に移動させる移動手段と、
 前記移動手段による前記变倍保持手段又は前記撮像保持手段を光軸方向に移動させるため
 の動作力を発生する動作力発生手段と、
 前記動作力発生手段と接触し、この動作力発生手段で発生した前記動作力を前記移動手段 20
 に伝達する動作伝達手段と、
 を具備したことを特徴とする内視鏡用撮像装置。

【0245】

(付記項8) 前記動作力発生手段は、回転方向の動作力を発生し、前記動作伝達手段は
 螺子状部材であることを特徴とする付記項1～6に記載の内視鏡用撮像装置。

【0246】

(付記項9) 前記動作力発生手段は、伸縮自在な部材で形成されていることを特徴とする
 付記項1～7に記載の内視鏡用撮像装置。

【0247】

(付記項10) 前記動作制伝達手段は、テープ一部を有し、
 前記動作力発生手段は、前記テープ一部に対して押圧して摺動可能な摺接部を有し、
 この摺接部は、前記テープ一部を押圧して摺動することで、前記動作伝達手段が前記動作
 力発生手段に対して相対的に移動可能であることを特徴とする付記項1～7に記載の内視
 鏡用撮像装置。 30

【0248】

(付記項11) 前記動作力発生手段は、気密枠に設けた軟性部を介して前記動作伝達手
 段に接触していることを特徴とする付記項10に記載の内視鏡用撮像装置。

【0249】

(付記項12) 内部空間を形成する枠体と、
 被検体の光学像を前記内部空間に伝達可能に前記枠体に設けられた観察窓と、
 前記内部空間を気密に封止可能な封止手段と、
 前記被検体の光学像を結像可能な結像光学系と、
 前記結像光学系が前記観察窓を通して前記内部空間に結像された前記光学像を結像可能に
 なるように前記枠体の内部に前記結像光学系を保持する第1の保持手段と、
 前記被検体の光学像を撮像可能な撮像手段と、
 前記結像光学系により結像された前記被検体の光学像を撮像可能になるように前記枠体の
 内部に前記撮像手段を保持する第2の保持手段と、
 前記第1の保持手段及び前記第2の保持手段の内少なくとも一方に設けられて前記撮像手
 段において所望の光学像を得るために前記第1の保持手段及び前記第2の保持手段の内少
 なくとも一方を前記結像光学系の光軸方向に前記枠体に対して相対的に移動する移動手段 50

と、

前記移動手段の移動を制御するための動作力を発生する移動動作制御手段と、前記移動動作制御手段と接触し前記動作力を前記移動手段に伝達する動作伝達手段と、
を有することを特徴とする内視鏡用撮像装置。

【0250】

(付記項13) 内部空間を形成する枠体と、
被検体の光学像を前記内部空間に伝達可能に前記枠体に設けられた観察窓と、
前記内部空間を気密に封止可能な封止手段と、
前記被検体の光学像の大きさを変倍可能な変倍光学系と、
前記変倍光学系が前記観察窓を通して前記内部空間に伝達された前記光学像を変倍可能に 10
なるように前記枠体の内部に前記変倍光学系を保持する第1の保持手段と、
前記被検体の光学像を撮像可能な撮像手段と、
前記変倍光学系により伝達された前記被検体の光学像を撮像可能になるように前記枠体の
内部に前記撮像手段を保持する第2の保持手段と、
前記第1の保持手段及び前記第2の保持手段の内、少なくとも一方に設けられて前記撮像
手段において所望の光学増を得るために前記第1の保持手段及び前記第2の保持手段の内、
少なくとも一方を、前記変倍光学系の軸方向に前記枠体に対して相対的に移動する移動
手段と、
前記移動手段の移動を制御するための動作力を発生する移動動作制御手段と、前記移動動作
制御手段と接触し、前記動作力を前記移動手段に伝達する動作伝達手段と、
を有することを特徴とする内視鏡用撮像装置。 20

【0251】

(付記項14) 前記移動動作制御手段は、回転方向の動作力を発生し、前記動作伝達手段は螺子状部材であることを特徴とする付記項12、付記項13に記載の内視鏡用撮像装置。

【0252】

(付記項15) 移動動作制御手段は、伸縮自在な部材で形成されていることを特徴とする付記項12、付記項13に記載の内視鏡用撮像装置。

【0253】

(付記項16) 前記動作制伝達手段は、テープ部を有し、前記移動動作制御手段は、
前記テープ部に対して押圧して摺動可能な摺接部を有し、この摺接部が前記テープ部 30
を押圧して摺動することで、前期動作伝達手段が前記移動動作制御手段に対して相対的に
移動可能であることを特徴とする付記項12、付記項13に記載の内視鏡用撮像装置。

【0254】

(付記項17) 前記移動動作制御手段は、気密枠に設けられた軟性部を介して前記動作
伝達手段に接触していることを特徴とする付記項16に記載の内視鏡用撮像装置。

【0255】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、焦点調整が確実に行えると共に操作性も良い、オートクレーブ滅菌可能な内視鏡用撮像装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を備えた内視鏡装置を示す全体構成図

【図2】図1の内視鏡用撮像装置を示す断面構成図

【図3】変形例の内視鏡用撮像装置を示す断面構成図

【図4】本発明の第2の実施の形態の内視鏡用撮像装置を示す断面構成図

【図5】変形例の内視鏡用撮像装置を示す断面構成図

【図6】本発明の第3の実施の形態の内視鏡用撮像装置を示す断面構成図

【図7】図6の内視鏡用撮像装置のA-A断面図

【図8】変形例の内視鏡用撮像装置を示す断面構成図

【図9】本発明の第4の実施の形態の内視鏡用撮像装置を示す断面構成図

【図10】変形例の内視鏡用撮像装置を示す断面構成図

【図11】本発明の第5の実施の形態の内視鏡用撮像装置に用いられる気密ユニットを示す断面構成図

【図12】図11のバイメタルの代わりに用いられるコイルを示す外観斜視図

【図13】変形例の気密ユニットを示す断面構成図

【図14】気密ユニットの他の変形例を示す断面構成図

【図15】本発明の第6の実施の形態の内視鏡用撮像装置に用いられる気密ユニットを示す断面構成図

【図16】図15のベローズ構造体の詳細構成及び動作を示す説明図

【図17】気密ユニットの第1の変形例を示す断面構成図

【図18】気密ユニットの第2の変形例を示す断面構成図

【図19】図18のベローズ構造体の詳細構成を示す断面図

【図20】図19のベローズ構造体の動作を説明するための説明図

【図21】ミラーのような反射板駆動を用いた際の模式図

【図22】本発明の第7の実施の形態の内視鏡用撮像装置に用いられる気密ユニットを示す断面構成図

【図23】図22の結像光学系の使用時の最大開口径が最小開口径になった際の気密ユニットを示す断面構成図

【図24】変形例の内視鏡用撮像装置を示す断面構成図

【図25】図23の気密ユニットのX-X'断面図

【図26】本発明の第8の実施の形態の内視鏡用撮像装置に適用される液晶レンズ装置の構成図

【図27】図26の液晶レンズ装置を適用した気密ユニットを示す断面構成図

【図28】図27の液晶レンズの動作を示す説明図

【図29】変形例の液晶レンズ装置の構成図

【図30】図29の液晶レンズ装置を適用した気密ユニットを示す断面構成図

【図31】本発明の第9の実施の形態に係る内視鏡用撮像装置を示す断面構成図

【図32】本発明の第10の実施の形態の内視鏡用撮像装置に用いられる気密ユニットを示す断面構成図

【図33】図32の押し込みロッドが操作リングの回転に連動して、カム溝に従い、径方向に移動する際の動作を示す説明図

【図34】本発明の第11の実施の形態の内視鏡用撮像装置に用いられる気密ユニットを示す断面構成図

【図35】図34の先端側結像光学系の動作を示す説明図

【符号の説明】

1 ... 内視鏡装置

2 ... 内視鏡（光学式内視鏡）

2 a ... 挿入部

2 b ... 把持部

2 c ... 接眼部

4 ... 内視鏡用撮像装置

1 3 ... カメラケーブル

1 3 a ... プラグ

2 1 ... スコープマウント部

2 2 ... 気密ユニット（気密封止ユニット）

2 3 ... カメラヘッド本体部

3 1 ... 気密枠

3 2 ... カバーガラス（観察窓）

3 3 ... ハーメチックコネクタ

3 4 ... 結像光学系

10

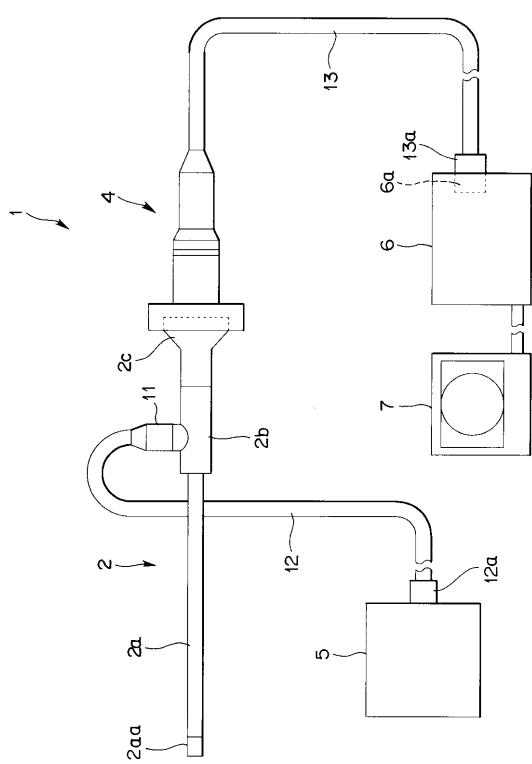
20

40

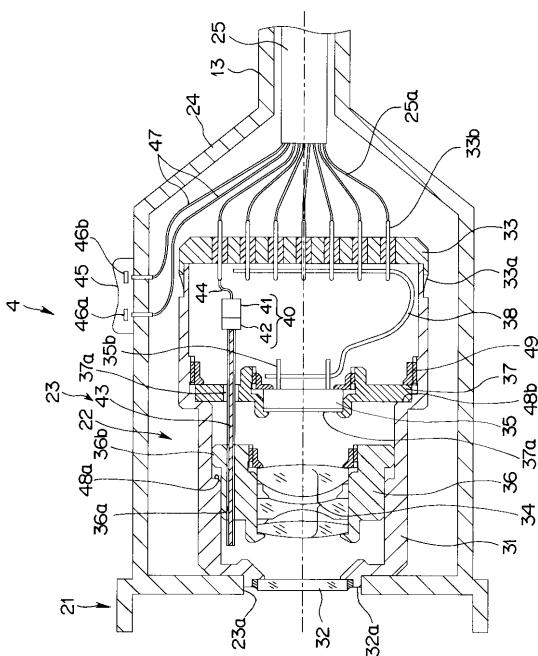
50

- 3 5 ... 固体撮像素子
 3 6 ... 結像レンズ枠
 3 6 a ... ねじ部
 3 7 ... 摄像素子枠
 4 0 ... モータユニット
 4 1 ... モータ
 4 2 ... 減速ギヤ
 4 3 ... 送りねじ
 4 5 ... 操作スイッチ

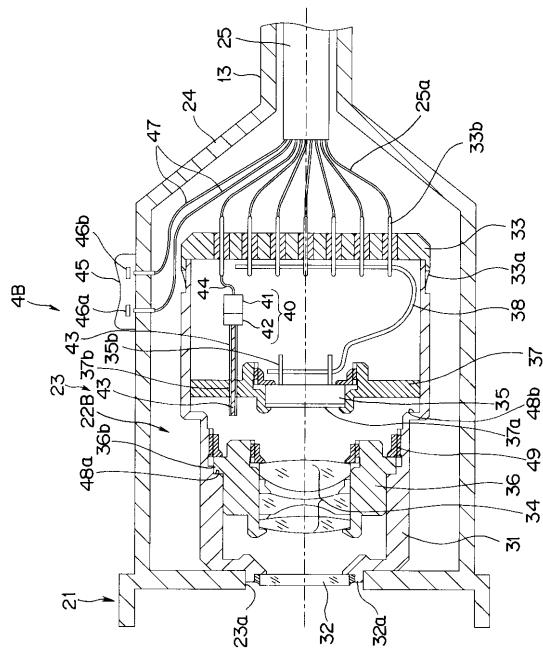
【 図 1 】



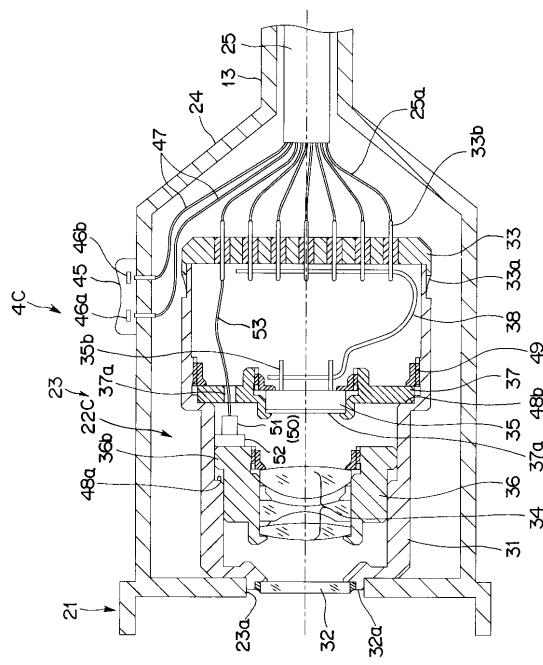
【 2 】



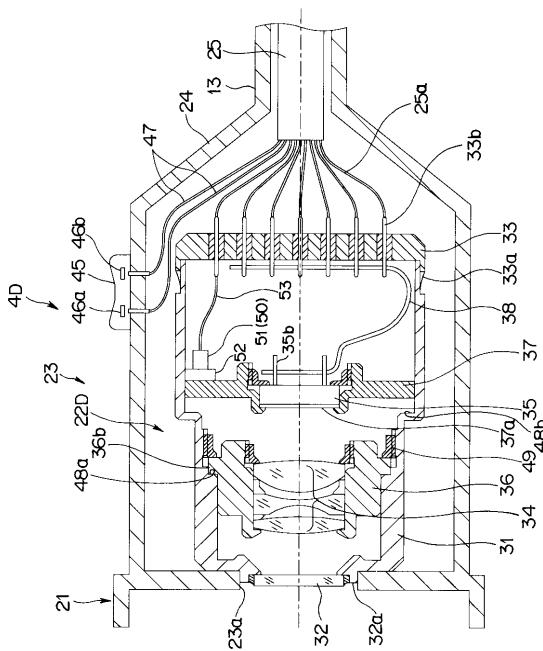
【 図 3 】



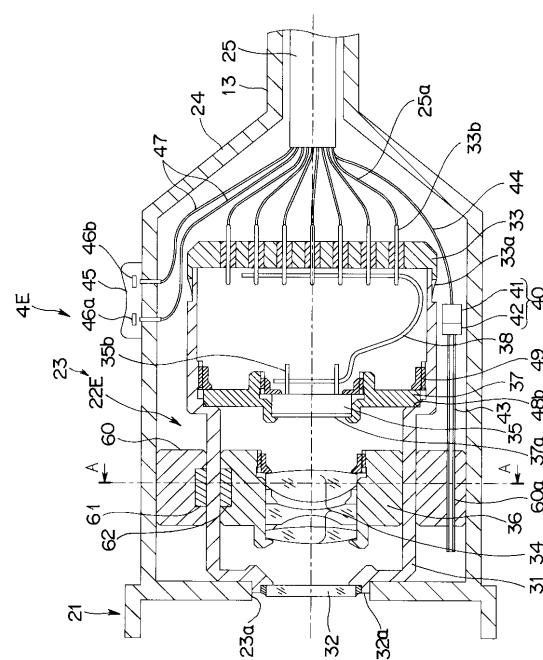
【 図 4 】



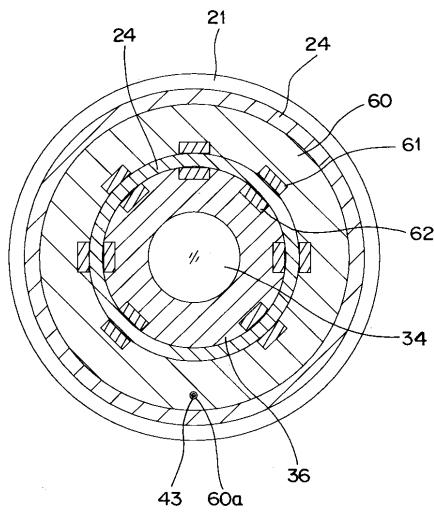
【図5】



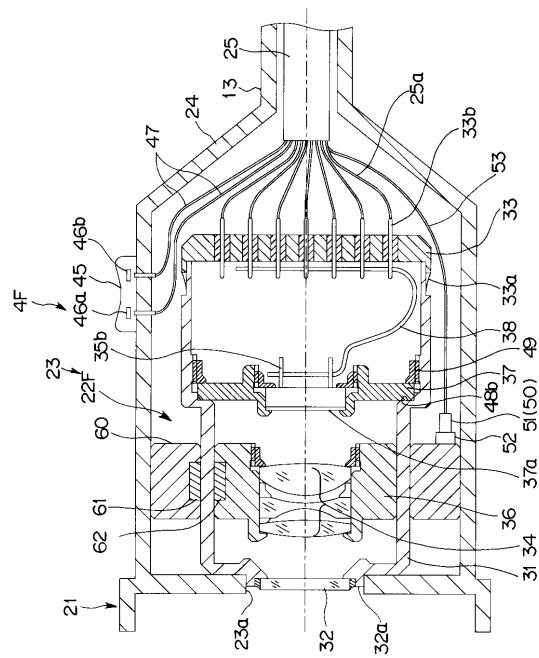
【 四 6 】



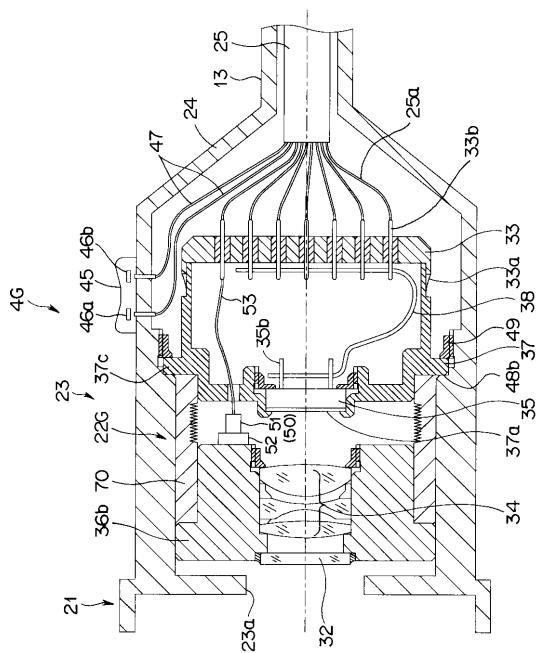
【図7】



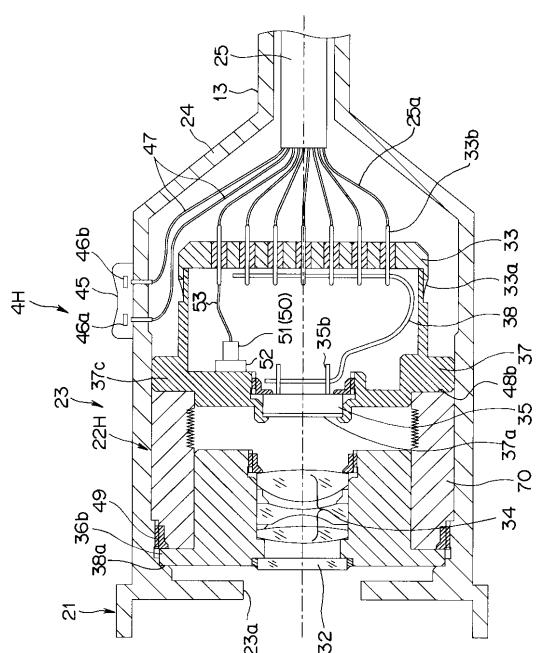
【 図 8 】



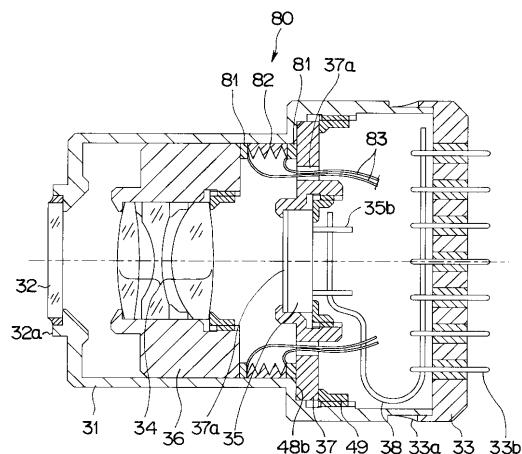
【 図 9 】



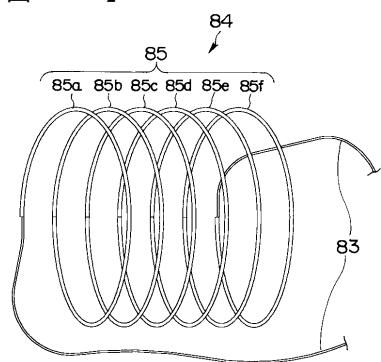
【 図 1 0 】



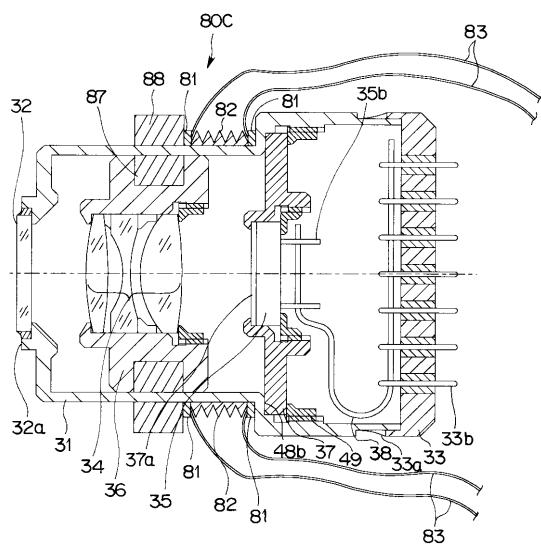
【 図 1 1 】



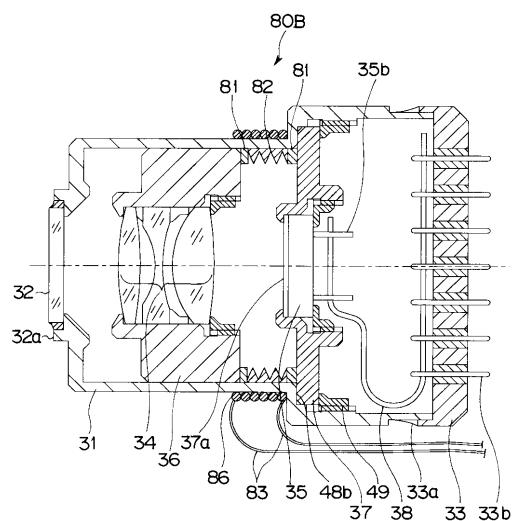
【図12】



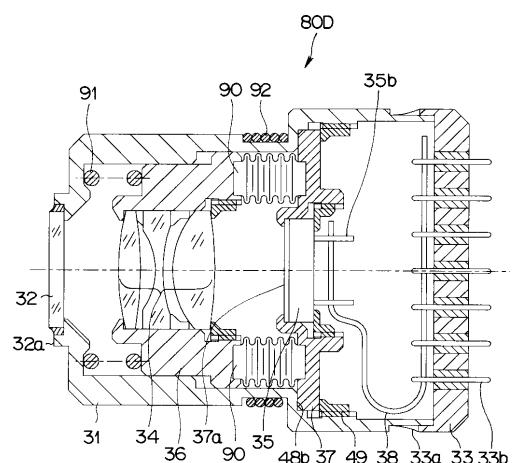
【図14】



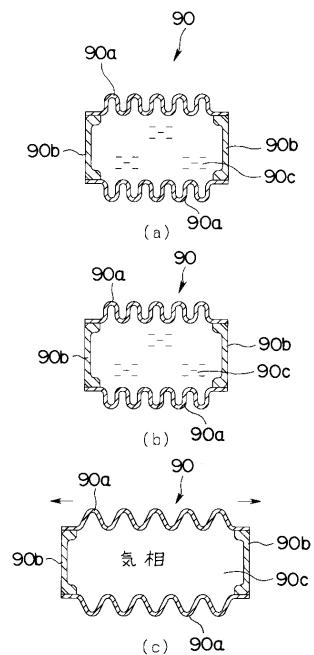
【 図 1 3 】



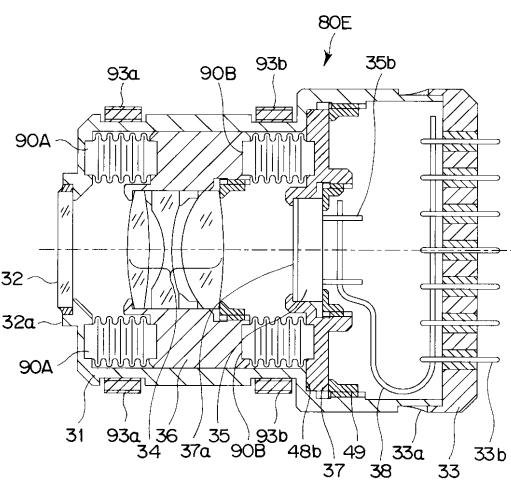
【 図 15 】



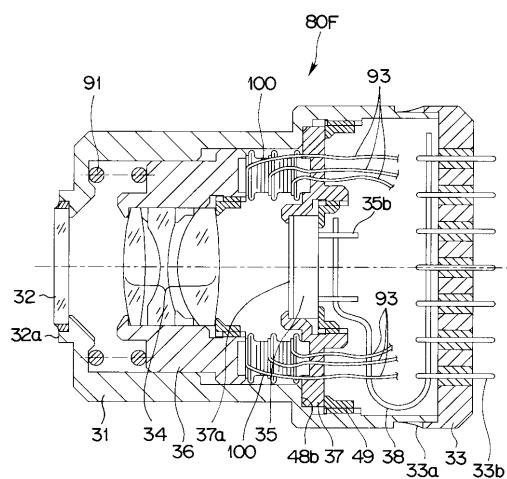
【図16】



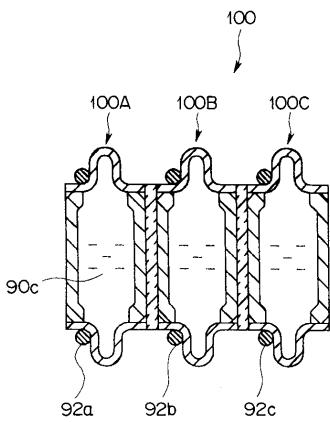
【図17】



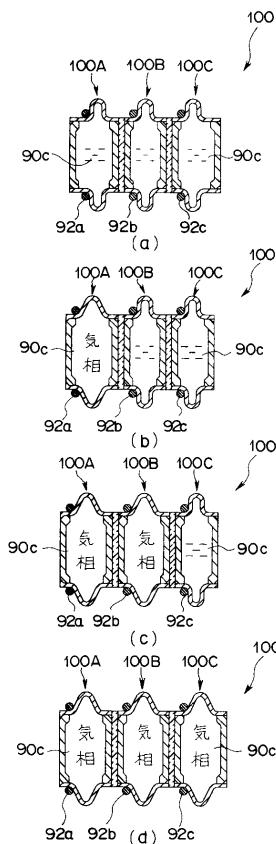
【図18】



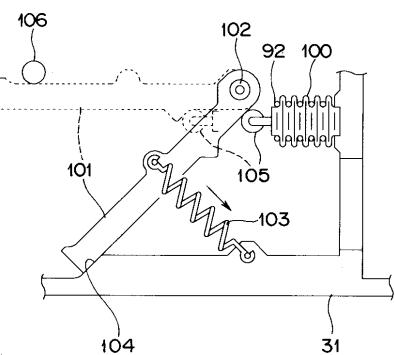
【図19】



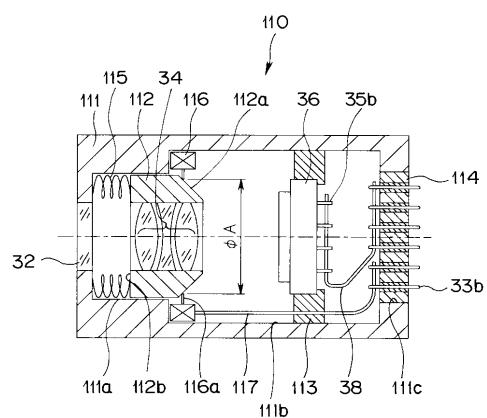
【図20】



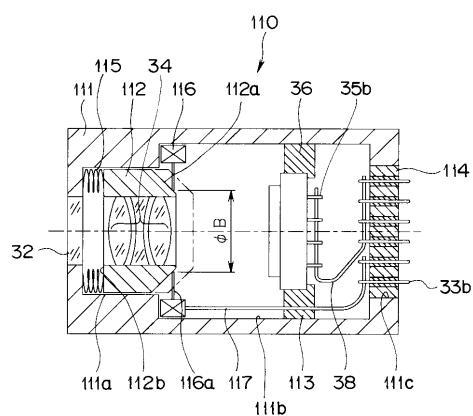
【 図 2 1 】



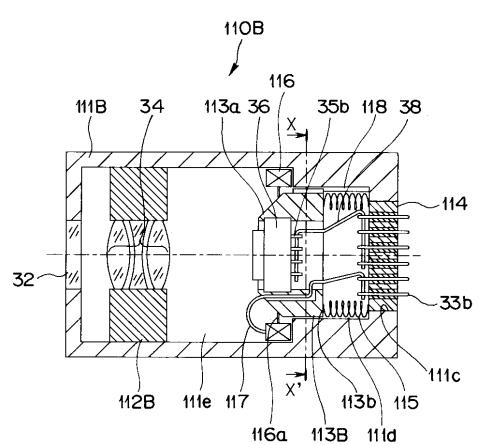
【 図 2 2 】



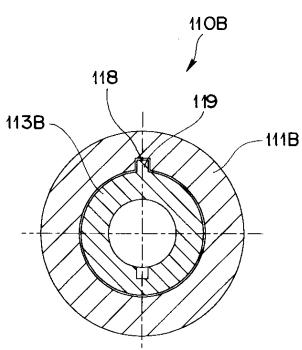
【 図 2 3 】



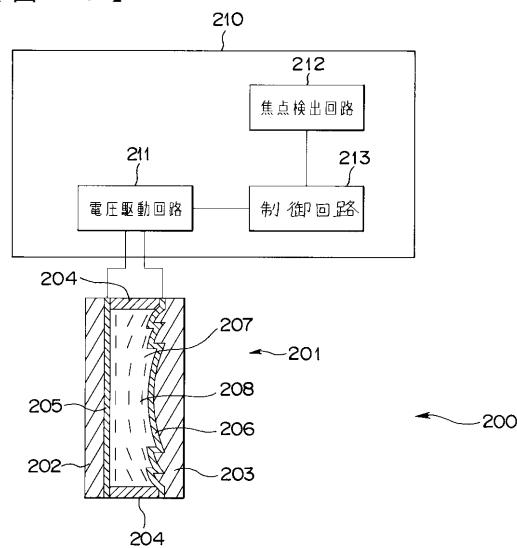
【 図 2 4 】



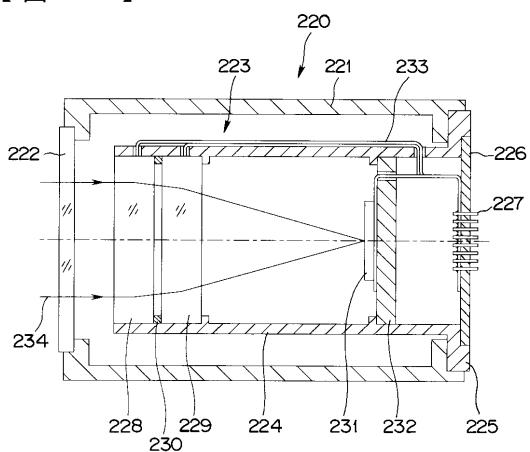
【 図 2 5 】



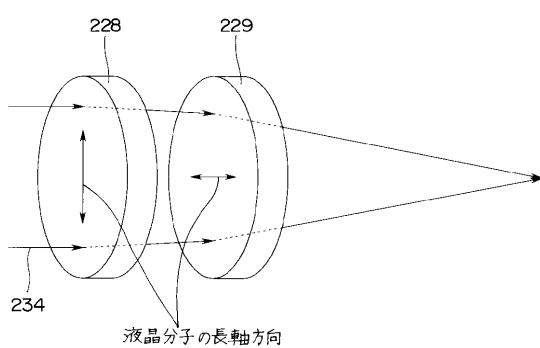
【図26】



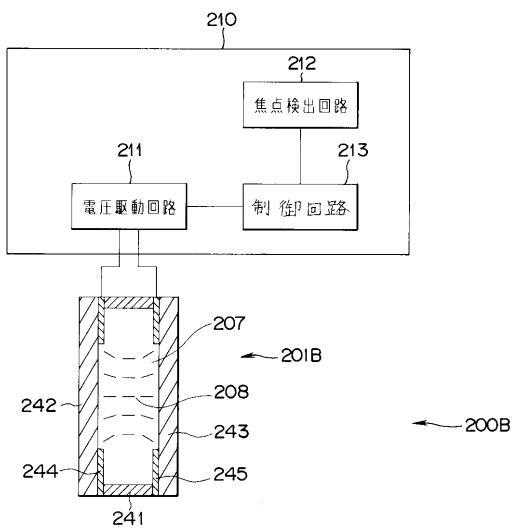
【図27】



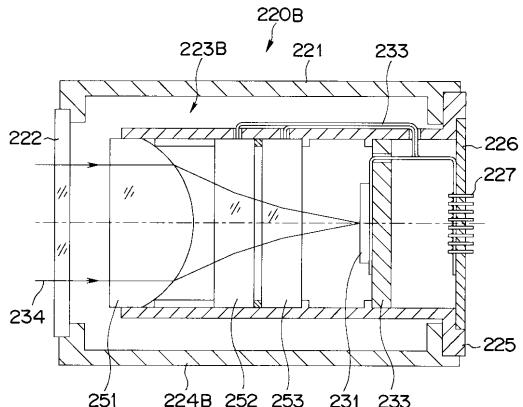
【図28】



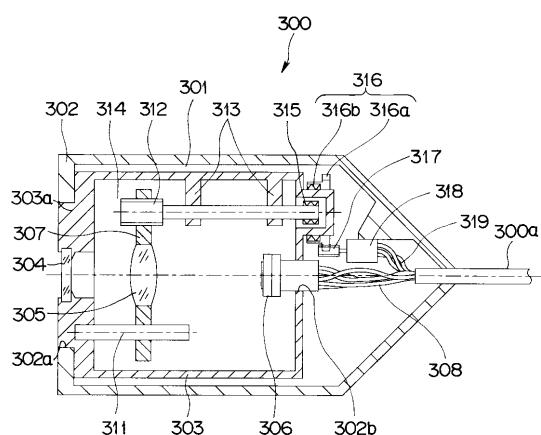
【図29】



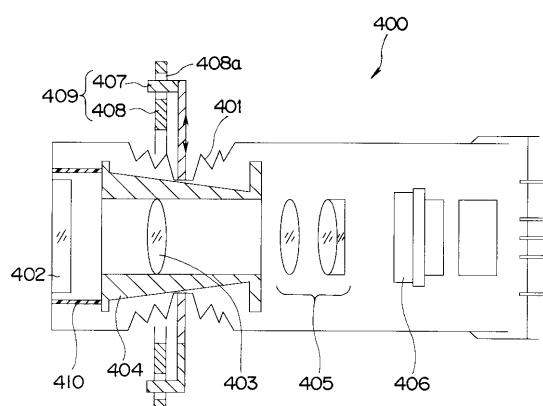
【図30】



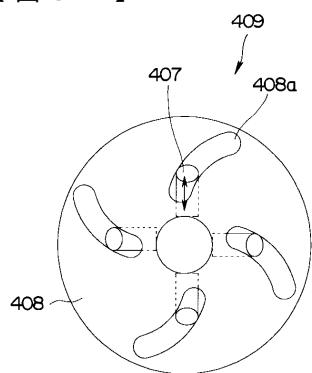
【図3 1】



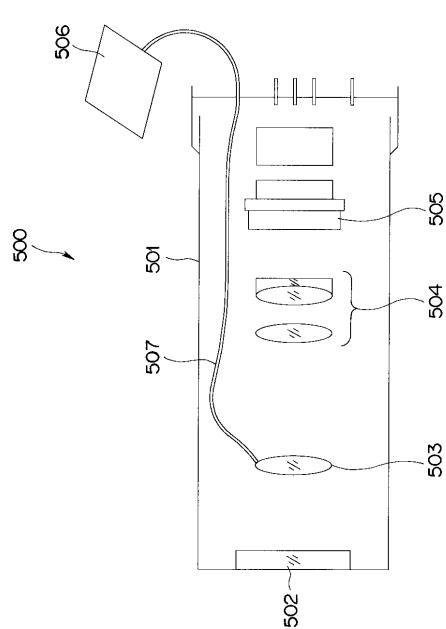
【図3 3】



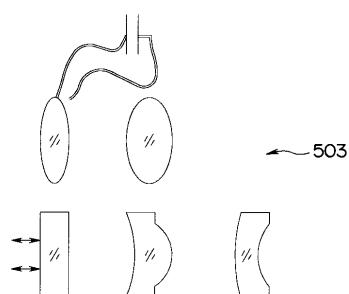
【図3 2】



【図3 4】



【図3 5】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 N 5/225

E

(72)発明者 竹腰 聰

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 安久井 伸章

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 萬壽 和夫

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 碇 一郎

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 黒田 宏之

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

F ターム(参考) 2H040 BA06 BA24 CA22 DA12 GA02

4C061 CC06 DD01 FF02 FF03 FF47 JJ13 LL03 NN01 PP09 PP13

5C022 AA09 AB44 AB45 AB46 AB66 AC42 AC63 AC74

专利名称(译)	内窥镜成像装置		
公开(公告)号	JP2004081231A	公开(公告)日	2004-03-18
申请号	JP2002242399	申请日	2002-08-22
[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	清水正己 萩原雅博 高山大樹 竹腰聰 安久井伸章 萬壽和夫 碇一郎 黒田宏之		
发明人	清水 正己 萩原 雅博 高山 大樹 竹腰 聰 安久井 伸章 萬壽 和夫 碇 一郎 黒田 宏之		
IPC分类号	G02B23/24 A61B1/00 A61B1/04 G02B23/26 H04N5/225		
CPC分类号	A61B1/00188		
FI分类号	A61B1/04.370 G02B23/24.B G02B23/26.C H04N5/225.C H04N5/225.D H04N5/225.E A61B1/00.716 A61B1/00.717 A61B1/00.731 A61B1/00.735 A61B1/04 A61B1/05 H04N5/225 H04N5/225.200 H04N5 /225.300 H04N5/225.400 H04N5/225.500 H04N5/232.960		
F-TERM分类号	2H040/BA06 2H040/BA24 2H040/CA22 2H040/DA12 2H040/GA02 4C061/CC06 4C061/DD01 4C061 /FF02 4C061/FF03 4C061/FF47 4C061/JJ13 4C061/LL03 4C061/NN01 4C061/PP09 4C061/PP13 5C022/AA09 5C022/AB44 5C022/AB45 5C022/AB46 5C022/AB66 5C022/AC42 5C022/AC63 5C022 /AC74 4C161/CC06 4C161/DD01 4C161/FF02 4C161/FF03 4C161/FF47 4C161/JJ13 4C161/LL03 4C161/NN01 4C161/PP09 4C161/PP13 5C122/DA26 5C122/EA42 5C122/FB07 5C122/FD01 5C122 /FD02 5C122/FE02 5C122/GE19 5C122/GE20 5C122/HA82		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP3831318B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种可高压灭菌的可消毒内窥镜成像设备，其能够可靠地进行焦点调节并具有良好的可操作性。用于内窥镜的成像装置包括盖玻璃，该盖玻璃接收对象的光学图像，并且包括由气密框架形成的气密单元，该气密框架可以气密地密封内部空间。这一点。气密单元22具有成像光学系统34，用于对从盖玻璃32后面的盖玻璃32捕获的内窥镜图像进行成像，以及在成像光学系统34的成像位置处拍摄的内窥镜图像。提供固态成像装置35。气密单元22设置有用于沿光轴方向移动成像透镜框架36的电机单元40，并且电机单元40设置有与减速齿轮42机械接触的进给螺杆43。进给螺杆43与形成在成像透镜框架36上的螺纹部分36a螺纹连接。[选择图]图2

