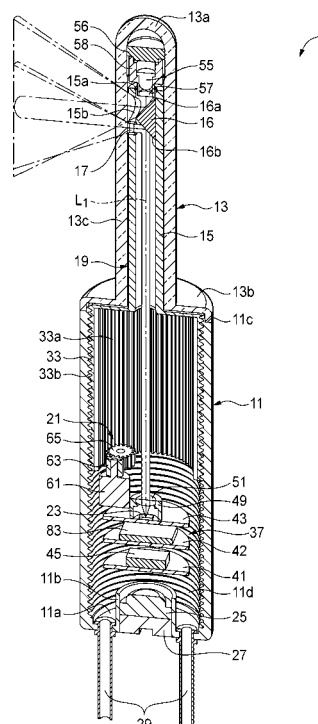




【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

筒状に形成され、その周壁に軸方向に延びる透明な窓部が設けられた外殻と、
前記外殻の内部に設けられた光源および固体撮像素子と、
前記窓部を通して前記光源の照明光を被写体に照射する照明光学系と、
前記窓部を通して被写体光を集光する対物レンズを含み、前記固体撮像素子に結像する
対物光学系と、
前記対物光学系の少なくとも前記対物レンズを保持した支持体と、
前記支持体を前記外殻の軸に沿って移動させる駆動機構と、
を備え、

10

前記光源が、前記固体撮像素子とは前記外殻の軸方向に離間して配置されており、
前記支持体が、前記光源と前記固体撮像素子との間で前記外殻の軸に沿って移動され、
前記照明光学系の照射口が、前記支持体に設けられていることを特徴とする内視鏡。

【請求項 2】

前記照射口が、前記外殻の軸方向に前記対物レンズと隣り合う位置に設けられているこ
とを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 3】

前記照明光学系が、前記照明光を前記照射口に向けて反射する第 1 反射面を含み、
前記対物光学系が、前記被写体光を前記固体撮像素子に向けて反射する第 2 反射面を含
んでおり、

20

前記光源および前記固体撮像素子が、同一の軸線上に配置され、
前記第 1 反射面および前記第 2 反射面が、前記軸線上に配置された単一の光学部材に形
成されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の内視鏡。

【請求項 4】

前記窓部は、前記外殻の周壁に全周にわたって設けられており、
前記駆動機構が、前記支持体を前記外殻の軸を回転軸として回転させながら該外殻の軸
に沿って移動させることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか一項に記載の内視鏡
。

【請求項 5】

前記外殻が円筒状に成形され、その周壁の内周面にネジ溝が形成されており、
前記駆動機構が、前記外殻の軸を回転軸として前記支持体を回転駆動する駆動手段を備
え、
前記支持体が、前記外殻の前記ネジ溝に係合していることを特徴とする請求項 4 に記載
の内視鏡。

30

【請求項 6】

前記固体撮像素子から撮像信号を読み出して画像データを生成する制御手段と、該画像
データを格納するメモリと、を前記外殻内にさらに備えたことを特徴とする請求項 1 ~ 請
求項 5 のいずれか 1 項に記載の内視鏡。

【請求項 7】

前記駆動機構が、電力により動作し、
前記光源及び前記固体撮像素子並びに前記駆動機構に電力を供給する電池を、前記外殻
内にさらに備えたことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれか 1 項に記載の内視鏡。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は内視鏡に関する。

【背景技術】**【0002】**

医療分野で消化管や子宮頸部などの管腔内の検診に、あるいは工業分野で細径の管内や
狭い空洞の検査に内視鏡が用いられている。かかる用途の内視鏡として、管腔内、管内、

50

空洞などの孔に挿入される可撓なチューブを備え、このチューブの先端部側面に対物レンズが設けられ、側方に視野が広がる側視型の内視鏡が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 3 】

また、チューブの先端部に全方位受光ユニットが設けられ、側方に全周にわたって視野が広がる内視鏡も知られている（例えば、特許文献 2 参照）。

【 0 0 0 4 】

また、近年では、医療分野で消化管の検診にカプセル型の内視鏡が用いられている。カプセル型の内視鏡は、撮像装置を内蔵し、消化管の蠕動運動によって消化管の内部を搬送されながら消化管の内部を撮像してゆく（例えば、特許文献 3 参照）。

10

【特許文献 1】特開平 0 3 - 1 9 1 9 4 4 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 3 - 2 7 9 8 6 2 号公報

【特許文献 3】特開平 0 9 - 3 2 7 4 4 7 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

内視鏡の視野は比較的狭く、孔の内周面を広範囲にわたって観察するためには視野を移動させる必要がある。孔にチューブを挿入する内視鏡においては、チューブの挿抜や捻転により視野を移動させることになるが、その操作には熟練を要する。そのため、例えば検診で被検者自らが操作することは現実的ではなく、操作は医師に委ねることになる。しかしながら、例えば子宮頸部の検診では、医師に体を見られることに対する抵抗感があり、検診の普及を阻む要因となっていた。

20

【 0 0 0 6 】

一方、カプセル型の内視鏡は、消化管の蠕動運動により消化管の内部を搬送される。そのため、視野を移動するための操作を要しないが、蠕動運動がない被検体には用いることができない。

【 0 0 0 7 】

本発明は、上述した事情に鑑みなされたものであり、操作に熟練を要することなく孔の内周面を広範囲にわたって撮像することができる内視鏡を提供することを目的としている。

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明の内視鏡は、筒状に形成され、その周壁に軸方向に延びる透明な窓部が設けられた外殻と、前記外殻の内部に設けられた光源および固体撮像素子と、前記窓部を通して前記光源の照明光を被写体に照射する照明光学系と、前記窓部を通して被写体光を集光する対物レンズを含み、前記固体撮像素子に結像する対物光学系と、前記対物光学系の少なくとも前記対物レンズを保持した支持体と、前記支持体を前記外殻の軸に沿って移動させる駆動機構と、を備え、前記光源が、前記固体撮像素子とは前記外殻の軸方向に離間して配置されており、前記支持体が、前記光源と前記固体撮像素子との間で前記外殻の軸に沿って移動され、前記照明光学系の照射口が、前記支持体に設けられていることを特徴とする。

40

【 0 0 0 9 】

また、本発明の内視鏡は、前記照射口が、前記外殻の軸方向に前記対物レンズと隣り合う位置に設けられていることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

また、本発明の内視鏡は、前記照明光学系が、前記照明光を前記照射口に向けて反射する第 1 反射面を含み、前記対物光学系が、前記被写体光を前記固体撮像素子に向けて反射する第 2 反射面を含んでおり、前記光源および前記固体撮像素子が、同一の軸線上に配置され、前記第 1 反射面および前記第 2 反射面が、前記軸線上に配置された単一の光学部材に形成されていることを特徴とする。

50

【 0 0 1 1 】

また、本発明の内視鏡は、前記窓部は、前記外殻の周壁に全周にわたって設けられており、前記駆動機構が、前記支持体を前記外殻の軸を回転軸として回転させながら該外殻の軸に沿って移動させることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

また、本発明の内視鏡は、前記外殻が円筒状に成形され、その周壁の内周面にネジ溝が形成されており、前記駆動機構が、前記外殻の軸を回転軸として前記支持体を回転駆動する駆動手段を備え、前記支持体が、前記外殻の前記ネジ溝に係合していることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

また、本発明の内視鏡は、前記固体撮像素子から撮像信号を読み出して画像データを生成する制御手段と、該画像データを格納するメモリと、を前記外殻内にさらに備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

また、本発明の内視鏡は、前記駆動機構が、電力により動作し、前記光源及び前記固体撮像素子並びに前記駆動機構に電力を供給する電池を、前記外殻内にさらに備えたことを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

本発明の内視鏡は、孔に挿入された後に、支持体に保持された対物レンズが駆動機構により支持体とともに軸方向に移動され、それに伴って視野が軸方向に移動する。そのため、内視鏡全体を挿抜や捻転させる必要がなくなり、操作に熟練を要することなく孔の内周面を広範囲にわたって撮像することができる。

【 0 0 1 6 】

そこで、例えば子宮頸部の検診に用いる場合に、被検者自ら内視鏡を装着して検診を受けることができる。それにより、医師に体を見られることの抵抗感を払拭し、なおかつ手軽に操作ができて、検診の普及に寄与することができる。

【 0 0 1 7 】

そして、照明光学系の照射口を支持体に設けることにより、視野の移動に追従して視野範囲を照明することができる。さらに、支持体は、外殻の軸方向に離間した光源と固体撮像素子との間で外殻の軸に沿って移動されており、光源から固体撮像素子に至る光路長は、支持体の移動、即ち視野の移動によらず略一定となる。それにより、固体撮像素子に入射する光量を略一定に保ち、撮像された画像の明るさを均一にすることができる。

【 0 0 1 8 】

また、窓部が、外殻の周壁に全周にわたって設けられ、駆動機構が、対物光学系の少なくとも対物レンズを外殻の軸を回転軸として回転させながら軸方向に移動させる構成とすれば、視野が全周に満たない場合にも、内視鏡を回転操作することなく、全方位を撮像することができる。それにより、孔の内周面をより広範囲にわたって撮像することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 9 】

以下、本発明の好適な実施形態について、図面を参照して説明する。

図 1 は本発明の内視鏡の一実施形態に係る外観斜視図、図 2 は図 1 に示す内視鏡の分解斜視図、図 3 は図 1 に示す内視鏡の縦断面図である。

【 0 0 2 0 】

本実施形態の内視鏡 1 は、本体部 1 1 及び透光性カバー 1 3 で構成された外殻を備え、その内部に、透光性カバー 1 3 を通して被写体光を集光する対物レンズ 1 7 を保持したレンズホルダ 1 9 と、外殻内でレンズホルダ 1 9 を移動させる駆動機構 2 1 と、対物レンズ 1 7 から取り込まれた被写体光を受光して電気信号に変換する固体撮像素子 2 3 (図 2 参照) と、を備えている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

外殻の一部を構成する本体部 1 1 は、遮光性を有する樹脂材などで形成されており、一方の端部 1 1 a は閉じられ、他方の端部 1 1 c は開口した円筒形に成形されている。閉じられた端部（底部） 1 1 a には筒状の電池収納部 1 1 b が設けられている。この電池収納部 1 1 b は、電源電池 2 5 が装着された後に電池蓋 2 7 によって閉塞される。

【 0 0 2 2 】

つまり、本実施形態の電子内視鏡 1 は、電源電池 2 5 を内蔵しており、外部からの電力供給を要しない。そのため、電子内視鏡 1 は、電力供給用のケーブルが接続される必要はなく、取り扱い性に優れる。

【 0 0 2 3 】

尚、図示の例では、底部 1 1 a に、2 本の管 2 9 が外殻の外側に突出して設けられている。これらの管 2 9 は、例えば後述するメモリ 8 3 に格納された画像データや画像マップを外部の機器に転送する際に転送用のケーブルが挿通され、それらのケーブルを保護するために設けられている。また、管 2 9 は軟質なものであってもよいが、硬質なものとして、内視鏡 1 を使用する際に、内視鏡 1 を被検体の孔に挿入し、もしくは孔から引き出すための把持部としてもよい。

【 0 0 2 4 】

透光性カバー 1 3 は、円筒形に成形されており、一方の端部 1 3 b は開口している。透光性カバー 1 3 は、この開口端部 1 3 b を本体部 1 1 の開口端部 1 1 c に整合させ、接着等の適宜の手段により本体部 1 1 に固定されている。

【 0 0 2 5 】

透光性カバー 1 3 の他方の端部（先端部） 1 3 a は、被検体の孔への挿入を容易にするために、滑らかな半球状に成形されている。そして、先端部 1 3 a と開口端部 1 3 b とは、先端部 1 3 a と同径に成形された円筒部 1 3 c により接続されている。本実施形態の内視鏡 1 において、先端部 1 3 a および円筒部 1 3 c は、開口端部 1 3 b に比べて小径に成形されている。このように、半球状に成形された先端部 1 3 a および円筒部 1 3 c を細くすることで、狭い孔への挿入を容易とすることができ、内視鏡 1 の利用範囲を広げることができる。

【 0 0 2 6 】

上記の構成の透光性カバー 1 3 は、透明な樹脂材などを用い、例えば一体成形により作製することができる。また、半球状に成形される先端部 1 3 a、開口端部 1 3 b、および円筒部 1 3 c を個別の部材とし、接着等の適宜に手段により互いに接合して作製してもよい。その場合に、少なくとも、被検体の孔の内周面を臨む円筒部 1 3 c は透明に形成される。尚、本発明において透明とは、撮像素子 2 3 を感光させる特定の波長の光に対して透明であればよく、必ずしも可視光に対して透明でなくてもよい。

【 0 0 2 7 】

レンズホルダ 1 9 は、樹脂材などで形成されており、本体部 1 1 に内嵌する円筒状の被駆動部 3 3 と、被駆動部 3 3 よりも小径に成形されて透光性カバー 1 3 の円筒部 1 3 c 内に進入可能な円筒状の支持部 1 5 と、を有している。

【 0 0 2 8 】

レンズホルダ 1 9 の被駆動部 3 3 の外周面には、本体部 1 1 の内周面に形成されたネジ溝 1 1 d に螺合する雄ネジ 3 3 b が形成されている。また、被駆動部 3 3 の内周面には、内歯歯車 3 3 a が形成されている。この内歯歯車 3 3 a の歯は、被駆動部 3 3 の中心軸と平行に延び、周方向に等間隔に形成されている。

【 0 0 2 9 】

また、レンズホルダ 1 9 の支持部 1 5 は、その外径が透光性カバー 1 3 の円筒部 1 3 c の内径よりも若干小径に成形され、外殻の中心軸に沿って円筒部 1 3 c 内でガタツキなくスムーズに移動できるようになっている。

【 0 0 3 0 】

支持部 1 5 の先端部には、ミラー 1 6 が収納されている。このミラー 1 6 は、略円柱状

10

20

30

40

50

に成形されており、その下端部は、中心軸に斜め45度で交差する面で切断した形状となっている。その傾斜した切断面は、反射膜が製膜されるなどして対物用反射面16bとされている。

【0031】

そして、支持部15においてミラー16の対物用反射面16bを径方向に臨む部位には撮像孔が形成されており、この撮像孔に対物レンズ17が取り付けられている。被写体光は、透光性カバー13の円筒部13cを通して対物レンズ17により集光され、平行光束となってミラー16に向けて進行する。そして、被写体光は、ミラー16の対物用反射面16bで反射され、平行光束のまま、外殻の中心軸に一致した支持部15の中心軸上を進行するようになっている。

10

【0032】

本体部11内において、レンズホルダ19の支持部15の中心軸の延長線上にあたる位置には、撮像ユニット37が配置されている。撮像ユニット37は、図示しない固定部材を用いて本体部11に固定されている。図示する例では、撮像ユニット37は3枚の基板41, 42, 43を備えている。

【0033】

レンズホルダ19に最も接近して配置された基板43には、固体撮像素子23が設けられている。撮像素子23としては、CCD型イメージセンサやCMOS型イメージセンサなどを用いることができる。基板43の下(本体部11の底部11a側)に配置された基板42には、メモリ83が設けられている。このメモリ83は、撮像素子23から読み出された撮像信号から生成される画像データなどを格納する。そして、基板42の下に配置された基板41には、制御ユニット45が設けられている。この制御ユニット45は、例えば撮像素子23からの撮像信号の読み出し、読み出された撮像信号からの画像データの生成、等を行う。

20

【0034】

撮像素子23は、基板43上でレンズホルダ19の支持部15の中心軸の延長線上にあたる位置に設けられている。そして、支持部15の中心軸の延長線上で撮像素子23の上方にあたる位置には集光レンズ51が配置されている。集光レンズ51は、撮像素子23を包囲するように基板43上に設置された集光レンズホルダ49に保持されている。この集光レンズ51は、支持部15の中心軸上を平行光束となって進行する被写体光を撮像素子23の受光面に結像させる。このように、対物レンズ17、ミラー16の対物用反射面16b、および集光レンズ51により対物光学系が構成されている。

30

【0035】

内視鏡1は、被写体を照明するための照明光を発する光源として、発光ダイオード(LED)55を備えている。このLED55は、固体撮像素子23とは外殻の軸方向に離間し、撮像素子23との間にレンズホルダ19を介在させるように、透光性カバー13の先端部13a内に収納されている。この先端部13a内には、さらに、LED55に電力を供給する電池56、およびLED55の照明光を集光する照明レンズ57が収納されており、これらLED55、電池56、照明レンズ57は保持部材58を用いて透光性カバー13の先端部13aに固定されている。

40

【0036】

レンズホルダ19の支持部15の先端には、その先端部に収容したミラー16の上端部を露呈させる通孔15aが形成されている。ミラー16の上端部は、中心軸に斜めに交差する面で切断した形状となっており、その傾斜した切断面は、反射膜が製膜されるなどして照明用反射面16aとされている。LED55の照明光は、照明レンズ57を透過し、支持部15の中心軸の延長線上を進行し、通孔15aを通して露呈したミラー16の照明用反射面16aに入射する。

【0037】

ミラー16の照明用反射面16aは、対物用反射面16bとの間にあって中心軸に直交する仮想的な面に関して対物用反射面16bと略対称となるように傾斜している。そして

50

、レンズホルダ 19 の支持部 15 において、対物レンズ 17 の上方で、ミラー 16 の照明用反射面 16 a を径方向に臨む部位には照射口 15 b が形成されている。照明用反射面 16 a に入射した照明光は、照明用反射面 16 a において照射口 15 b に向けて反射され、そして、照射口 15 b から透光性カバー 13 の円筒部 13 c を通して被写体に照射される。

【0038】

照明用反射面 16 a の傾斜角は、照射口 15 b から照射される照明光の光軸が対物レンズ 17 のレンズ光軸と平行になるよう、あるいは外殻の外側に向うに従って対物レンズ 17 のレンズ光軸に接近するように適宜設定されている。照射口 15 b の開口径もまた適宜設定されている。それにより、照射口 15 b から被写体に照射された照明光が、対物レンズ 17 の視野範囲を包含する範囲を照明するようになっている。尚、照射口 15 b は、外殻の軸方向に対物レンズ 17 と隣り合う位置に配置されるのが好ましい。それによれば、極至近距離にある被写体を撮像する場合などに、対物レンズ 17 の視野範囲を包含する範囲を照明しやすくなる。

10

【0039】

このように、照明レンズ 57、ミラー 16 の照明用反射面 16 a、照射口 15 b により照明光学系が構成されている。ここで、対物光学系の対物用反射面 16 b および照明光学系の照明用反射面 16 a はいずれもミラー 16 に形成されており、対物光学系と照明光学系とで光学部材が共用されている。それによれば、部品点数の削減、それによる小型化が図られる。

20

【0040】

被駆動部 33 の外周面に形成された雄ネジ 33 b を本体部 11 の内周面に形成されたネジ溝 11 d に螺合させたレンズホルダ 19 は、本体部 11 の中心軸に沿って、換言すれば外殻の中心軸に沿って移動を案内されている。以下に、レンズホルダ 19 を外殻の中心軸に沿って移動させる駆動機構 21 について詳細に説明する。

【0041】

本体部 11 内にはステッピングモータ 61 が固定されており、また、ステッピングモータ 61 のモータギア 63 とレンズホルダ 19 の被駆動部 33 に形成された内歯歯車 33 a との間に介在して、両者にそれぞれ噛み合うアイドルギア 65 が設けられている。ステッピングモータ 61 の回転は、モータギア 63、アイドルギア 65 を介してレンズホルダ 19 に伝達される。尚、レンズホルダ 19 を回転駆動する駆動手段としては、パルス駆動されるステッピングモータに限らず、エンコーダを有するサーボモータ等の各種モータ、あるいは他の動力源を用いることもできる。

30

【0042】

レンズホルダ 19 は、被駆動部 33 を本体部 11 に内嵌させており、よって、ステッピングモータ 61 の回転が伝達されたレンズホルダ 19 は、本体部 11 の中心軸を回転軸として回転する。同時に被駆動部 33 は、その外周面に形成された雄ネジ 33 b において本体部 11 の内周面に形成されたネジ溝 11 d に螺合している。そのため、レンズホルダ 19 は、本体部 11 の中心軸を回転軸として回転するのに伴い、本体部 11 の中心軸に沿って移動（昇降）する。

40

【0043】

例えば、レンズホルダ 19 が図 3 に示す上昇位置にある状態で、ステッピングモータ 61 を所定の方向に回転駆動し、モータギア 63、アイドルギア 65 を介してレンズホルダ 19 を回転させる。図 4 にレンズホルダ 19 が半回転した状態を示す。図 4 に示すように、レンズホルダ 19 は、本体部 11 の中心軸を回転軸として回転しながら、本体部 11 の中心軸に沿って Δh だけ下降する。そして、レンズホルダ 19 の回転に伴って対物レンズ 17 もまた回転され、それにより撮像視野が円周方向に移動する。レンズホルダ 19 は、回転しながら、本体部 11 の中心軸に沿って図 5 に示す最下降位置まで、すなわち被駆動部 33 の雄ネジ 33 b の下端が本体部 11 のネジ溝 11 d の下端に達する位置まで下降可能となっている。

50

【 0 0 4 4 】

図 6 は、撮像ユニット 3 7 の機能ブロック図である。撮像ユニット 3 7 は、LED 5 5 を駆動する LED 駆動回路 8 5 と、撮像素子 2 3 を駆動する撮像素子ドライバ 8 7 と、ステッピングモータ 6 1 を駆動するモータドライバ 8 9 と、このモータドライバ 8 9 に駆動パルス进行供給するパルス発生器 9 1 と、これら LED 駆動回路 8 5、撮像素子ドライバ 8 7、およびパルス発生器 9 1 の動作を制御する制御部 (CPU) 8 1 と、を制御ユニット 4 5 に備えている。また、メモリ 8 3 には、制御ユニット 4 5 の制御プログラムが格納されている。尚、メモリ 8 3 は、制御プログラムを格納するとともに、画像データを格納し、またワークメモリとしても動作している。制御部 8 1 は、撮像素子 2 3 から読み出した撮像信号に適宜画像処理を施して画像データを生成し、生成した画像データをメモリ 8 3 に格納する。かかる構成によれば、電子内視鏡 1 単体で被写体の画像を取得・保存することができ、取り扱い性に優れる。

10

【 0 0 4 5 】

内視鏡 1 の電源スイッチ 9 3 が閉じられると、電源電池 2 5 および電池 5 6 からの電力が図示しない配線を通して内視鏡 1 の各部に供給され、撮像が行われる。電源スイッチ 9 3 は、例えば、本体部 1 1 の底部 1 1 a に設けられ、手操作により開閉される構成としても良い。あるいは、本体部 1 1 に磁力に応動するスイッチ端子を内蔵させ、内視鏡 1 の外部から、磁石を近づけたり離したりすることで、このスイッチ端子を開閉操作する構成としても良い。

【 0 0 4 6 】

20

次に、内視鏡 1 の動作について説明する。

電源スイッチ 9 3 が投入され、電源電池 2 5 および電池 5 6 から内視鏡 1 の各部に電力が供給される。そして、LED 5 5 の照明光が、照射口 1 5 b から透光性カバー 1 3 の円筒部 1 3 c を通して側方に照射され、被写体が照明される。被写体からの反射光は、透光性カバー 1 3 の円筒部 1 3 c および対物レンズ 1 7 を通して内視鏡 1 内に取り込まれ、集光レンズ 5 1 によって撮像素子 2 3 の受光面上に結像される。光電変換により撮像素子 2 3 に蓄積された電荷は、制御ユニット 4 5 の制御部 8 1 により撮像信号として読み出される。制御部 8 1 は、読み出した撮像信号に適宜画像処理を施して画像データを生成し、生成した画像データをメモリ 8 3 に格納する。

【 0 0 4 7 】

30

図 7 は、制御ユニット 4 5 の制御プログラムの処理手順を示すフローチャートである。電源スイッチ 9 3 が投入されると、先ず、ステッピングモータ 6 1 が回転駆動され、レンズホルダ 1 9 が、内視鏡 1 の外殻の中心軸に沿って進み、原点位置にセットされる (ステップ S 1)。尚、原点位置とは、例えば図 3 に示す位置であって、対物レンズ 1 7 が内視鏡 1 の先端側となる位置として説明するが、これに限らず、対物レンズ 1 7 が反対の基端側となる位置 (図 5 に示す位置) であってもよい。

【 0 0 4 8 】

レンズホルダ 1 9 が原点位置にセットされた後、撮像処理を行う (ステップ S 2)。撮像処理とは、LED 5 5 を駆動して照明光を照射し、被写体光を対物レンズ 1 7 から内視鏡 1 内に取り込んで撮像素子 2 3 の受光面に結像させ、そして、撮像素子 2 3 から読み出した撮像信号をもとに画像データを生成してメモリ 8 3 に格納する処理を含む。

40

【 0 0 4 9 】

次に、指定したパルス数だけステッピングモータ 6 1 を駆動し (ステップ S 3)、レンズホルダ 1 9 を所定距離だけ下降させる。レンズホルダ 1 9 が最下降位置に達するまでは (ステップ S 4)、その移動先で撮像処理 (ステップ S 2) を行う。レンズホルダ 1 9 が最下降位置に到達したらレンズホルダ 1 9 の下降および撮像処理を終了する (ステップ S 4)。

【 0 0 5 0 】

図 8 は、上記ステップ S 2 ~ S 4 を繰り返し実行するときの撮像視野の移動を例示する図である。原点位置で行う初回の撮像処理では、「No. 0 0 1」の視野で撮像が行われ

50

、撮像素子 23 から読み出された撮像信号から「No. 001」の視野の画像データが生成される。

【0051】

この視野「No. 001」での撮像処理が済んだ後、ステップ S3 で指定パルス数でのステッピングモータ 61 の駆動が行われ、レンズホルダ 19 が下降し、且つ回転する。それに伴い、レンズホルダ 19 に保持された対物レンズ 17 が移動され、視野は、図 8 の「No. 002」に移動する。その際、レンズホルダ 19 に設けられた照射口 15b もまた対物レンズ 17 と同様に移動され、移動する視野に追従し、「No. 002」の視野を照明する。そして、この視野で撮像が行われ、撮像素子 23 から読み出された撮像信号から「No. 002」の視野の画像データが生成されることになる。

10

【0052】

ここで、レンズホルダ 19 は、外殻の軸方向に離間した LED 55 と固体撮像素子 23 との間で外殻の軸に沿って移動されていることから、LED 55 から固体撮像素子 23 に至る光路長は、レンズホルダ 19 の移動によらず略一定となる。例えば、レンズホルダ 19 が図 3 に示す原点位置にあるときに、照明光学系 (LED 55 → 照明レンズ 57 → ミラー 16 の照明用反射面 16a → 照射口 15b) の光路長に比べ対物光学系 (対物レンズ 17 → ミラー 16 の対物用反射面 16b → 集光レンズ 51 → 固体撮像素子 23) の光路長が長くなっている。これに対し、レンズホルダ 19 が図 5 に示す最下降位置にあるときは、照明光学系の光路長が伸び、その分だけ対物光学系の光路長が短くなっている。そこで、レンズホルダ 19 が原点位置にあるときの LED 55 から固体撮像素子 23 に至る光路長 L1 と、最下降位置にあるときの LED 55 から固体撮像素子 23 に至る光路長 L2 とは、ほぼ等しくなる。そのため、LED 55 から固体撮像素子 23 に至る間に拡散等で減衰する光量もまたほぼ等しくなり、固体撮像素子 23 に入射する光量は略一定に保たれる。

20

【0053】

以後、視野を「No. 003」→「No. 004」→「No. 005」・・・と移動させ、撮像処理を繰り返す。レンズホルダ 19 が原点位置から一周したときの撮像視野は図 8 の「No. 011」となり、二周したときの撮像視野は図 8 の「No. 021」となる。本実施形態では、メモリ 83 に格納された複数の画像データを図 8 に示す視野の移動例同様に配列して画像マップを作成している (ステップ S5)。

30

【0054】

尚、例えばステップ S3 においてステッピングモータ 61 に供給されるパルス数を適宜調節し、あるいは本体部 11 のネジ溝 11d および被駆動部 33 の雄ネジ 33b のネジピッチを適宜調節するなどして、円周方向に隣接する撮像視野同士の左右の端部が接し、あるいは若干重なる様に、また、軸方向に隣接する撮像視野同士の上下の端部が接し、あるいは若干重なる様にしてもよい。それによれば、軸方向および円周方向に被写体をもれなく撮影でき、隙間のない画像マップを得ることができる。

【0055】

上記の画像マップが作成された後は、この画像マップをメモリ 83 から外部に読み出すことになる。この読み出しは、無線を用いても良く、また、転送用のケーブルを図 1 に示す管 29 内に挿通して撮像ユニット 37 に接続し、このケーブルを用いて読み出しでも良い。あるいは、メモリ 83 を内視鏡 1 から取り出し可能に設けておき、取り出したメモリ 83 を別置のパーソナルコンピュータで読むようにしても良い。

40

【0056】

また、本実施形態の内視鏡 1 は、画像データを外部モニタに送り、外部モニタで画像をオンラインで観察できるようにし、更に、外部から操作指示を入力する構成にもできる。その場合には、制御部 81 は画像処理を行うことなく、撮像素子 23 から取得した撮像信号をそのまま外部のビデオプロセッサに送り、ビデオプロセッサが画像処理した被写体画像を外部モニタに表示する。外部のビデオプロセッサや外部モニタと制御部 81 との間の通信は、有線でも無線でも良い。有線で通信を行う場合には、配線中に電源線を入れることで、外部電源を利用することも可能となる。

50

【 0 0 5 7 】

また、他の制御プログラム例として、図 7 のフローチャートに示す制御手順の他に、外部からの操作指示に従って、例えば対物レンズ 17 による視野範囲を、任意の位置に移動させる制御プログラムを用いてもよい。この場合には、撮像目的に応じて所望の部位を選択的に撮像することができ、注目したい部位をより詳細に観察することが可能となる。

【 0 0 5 8 】

以上、説明したように、本実施形態の内視鏡 1 は、孔に挿入された後に、レンズホルダ 19 に保持された対物レンズ 17 が駆動機構 21 によりレンズホルダ 19 とともに軸方向に移動され、それに伴って視野が軸方向に移動する。そのため、操作に熟練を要することなく孔の内周面を広範囲にわたって撮像することができる。

10

【 0 0 5 9 】

そこで、例えば子宮頸部の検診に用いる場合に、被検者自ら内視鏡 1 を装着して検診を受けることができる。それにより、医師に体を見られることの抵抗感を払拭して、検診の普及に寄与することができる。

【 0 0 6 0 】

そして、照明光学系の照射口 15b をレンズホルダ 19 に設けることにより、視野の移動に追従して視野範囲を照明することができる。さらに、レンズホルダ 19 は、外殻の軸方向に離間した LED 55 と固体撮像素子 23 との間で外殻の軸に沿って移動され、LED 55 から固体撮像素子 23 に至る光路長は、レンズホルダ 19 の移動、即ち視野の移動によらず略一定となる。それにより、固体撮像素子 23 に入射する光量を略一定に保ち、撮像された画像の明るさを均一にすることができる。

20

【 0 0 6 1 】

さらに、本実施形態の内視鏡 1 は、駆動機構 21 により対物レンズ 17 が円周方向にも移動され、それに伴って視野が軸方向および円周方向に移動する。それにより、視野が全周に満たない場合にも、内視鏡 1 を回転操作することなく、全方位を撮像することができる。孔の内周面をより広範囲にわたって撮像することができる。

【 0 0 6 2 】

次に、上述した実施形態の内視鏡 1 の好適な使用例について説明する。

【 0 0 6 3 】

(i) 子宮内視鏡としての使用例：

30

近年、女性が罹患する子宮頸ガンの若年齢化が進んでいるが、子宮頸ガンは発見が早ければ部分摘出で大事に至らないため、早期発見が重要である。しかし、女性の場合、自分の体を見られることに抵抗があり、検診人口が増えないという傾向がある。

【 0 0 6 4 】

上述した各実施形態の内視鏡は、その寸法形状を適切な大きさに設計しておけば、子宮頸ガンの検診に有効である。各実施形態の内視鏡を女性の腔腔内に挿入し、一連の撮像視野が子宮頸部に達するように先端部から内視鏡を子宮頸部にまで挿入することで、子宮頸部の内周面の様子をもれなく撮像することが可能となる。

【 0 0 6 5 】

例えば、診察室で内視鏡を患者自身の手によって子宮頸部にまで挿入してもらい、医師は別室で挿入位置を指示したり撮像画像をオンラインでモニタ観察するようにすれば、患者の心理的負担が軽減され、もって検診人口を増やすことが可能となる。

40

【 0 0 6 6 】

また、上述した内視鏡は、電源スイッチ 93 を閉じれば、対物レンズを保持するレンズホルダが自動的に原点位置に戻り撮像処理が自動的に行われるため、この内視鏡を患者に貸し出し、患者自身が自宅で自身の子宮頸部の画像を撮像することが可能となる。医者は、内視鏡を回収し、メモリ 83 内の撮像画像データを調べることで、診断が可能となる。

【 0 0 6 7 】

(ii) 大腸用、直腸用の内視鏡としての使用例：

大腸や直腸の検診を行う場合、従来は、先端部に撮像素子が搭載された内視鏡で観察す

50

るため、患部を斜め上方向から観察することになる。しかし、上述した各実施形態の内視鏡を患部位置まで挿入し、撮像を行えば、患部を垂直上方位置から観察することが可能となり、より詳細に観察ができ、精度の高い診断が可能となる。

【 0 0 6 8 】

(iii) 工業用内視鏡としての使用例 :

例えば、細い配管内の微細なキズを観察するような工業用の内視鏡として上述した各実施形態の内視鏡を用いることができる。観察対象となる孔や隙間の開口の大きさや挿入する深さに応じた寸法形状の内視鏡を用意する。上記したように、キズ等に対して孔の内周面に対して垂直上方から観察できるため、より詳細な観察が可能となる。また、一度挿入すれば、広い範囲 (レンズホルダ 1 9 の軸方向の移動可能長さにおける全周囲の範囲) の観察が可能となり、小さなキズなどの見逃し率も低下する。

10

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 6 9 】

本発明に係る内視鏡は、狭い孔内の内壁面に対しても、広い範囲にわたって詳細に撮像することが可能となる。また、患部や傷などに対して垂直上方から観察することが可能となる。そのため、より精度の高い診断を行うことができ、医療用内視鏡、工業用内視鏡として有用である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 0 】

【 図 1 】 本発明に係る電子内視鏡の一実施形態の外観斜視図である。

20

【 図 2 】 図 1 の内視鏡の分解斜視図である。

【 図 3 】 図 1 の内視鏡の縦断面図である。

【 図 4 】 図 1 の内視鏡の支持体が図 3 に示す状態から半回転した状態を示す縦断面図である

【 図 5 】 図 1 の内視鏡の支持体が最下降位置まで下降した状態を示す縦断面図である。

【 図 6 】 図 1 の内視鏡の機能ブロック図である。

【 図 7 】 図 1 の内視鏡の制御手段が実行する制御プログラムの処理手順を示すフローチャートである。

【 図 8 】 図 1 の内視鏡の撮像視野の移動の様子を示す模式図である。

【 符号の説明 】

30

【 0 0 7 1 】

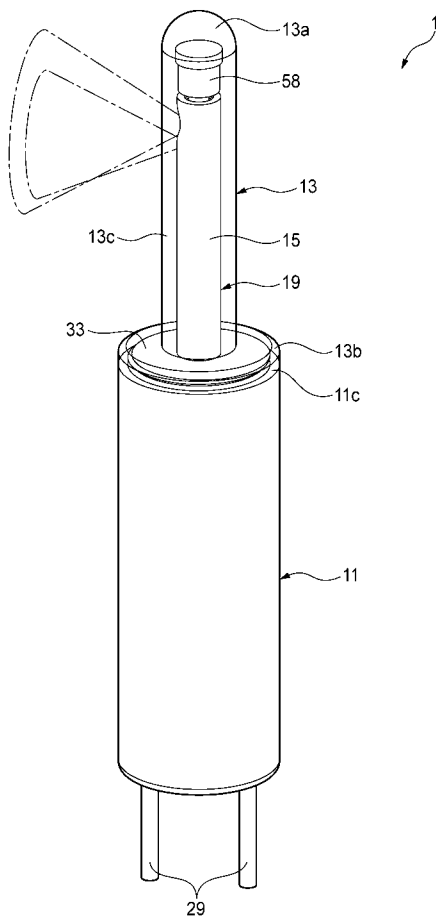
- 1 内視鏡
- 1 1 本体部 (外殻)
- 1 1 d ネジ溝
- 1 3 透光性カバー (外殻)
- 1 3 c 円筒部 (窓部)
- 1 5 支持部
- 1 5 b 照射口
- 1 6 ミラー (光学部材)
- 1 6 a 照明用反射面 (第 1 反射面)
- 1 6 b 対物用反射面 (第 2 反射面)
- 1 7 対物レンズ
- 1 9 レンズホルダ (支持体)
- 2 1 駆動機構
- 2 3 固体撮像素子
- 2 5 電源電池
- 3 3 被駆動部
- 4 5 制御ユニット (制御手段)
- 5 1 集光レンズ
- 5 5 L E D (光源)

40

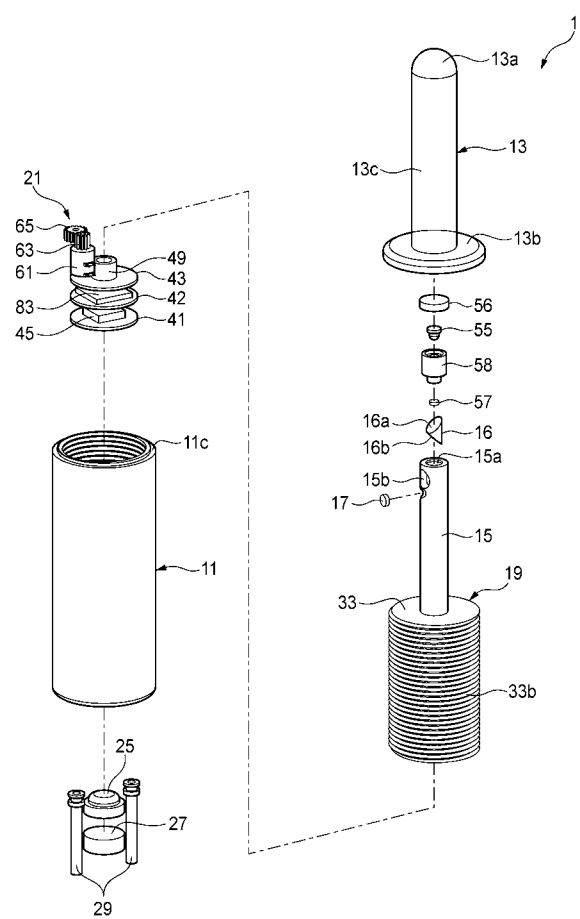
50

- 5 6 電池
- 5 7 照明レンズ
- 6 1 ステッピングモータ（駆動手段）
- 8 3 メモリ

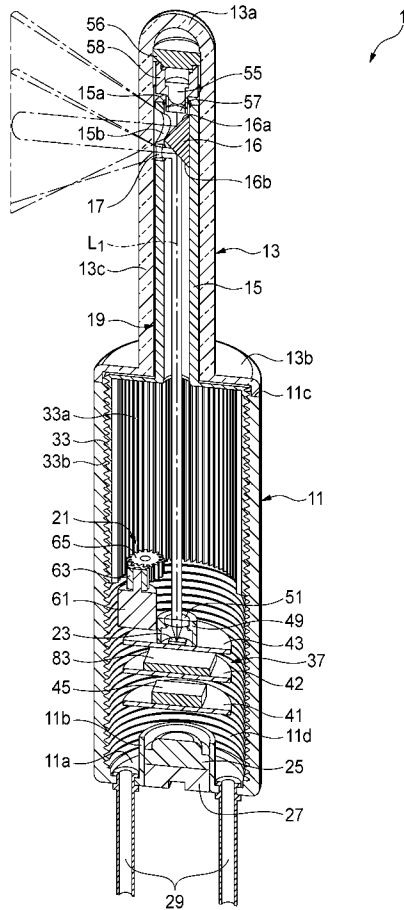
【図 1】



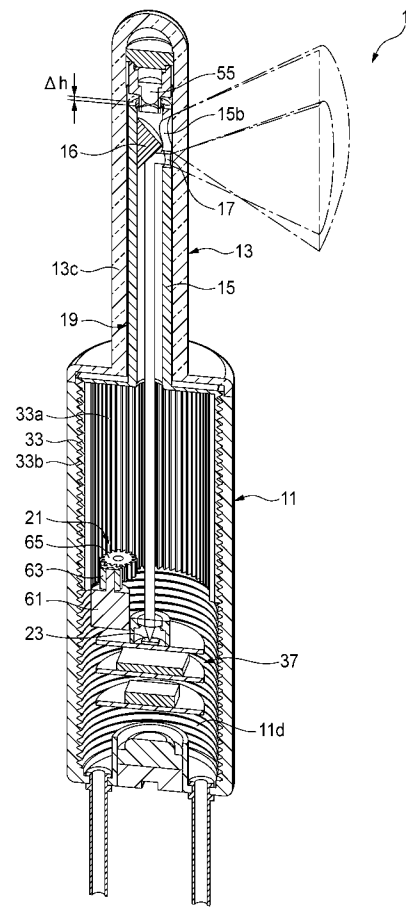
【図 2】



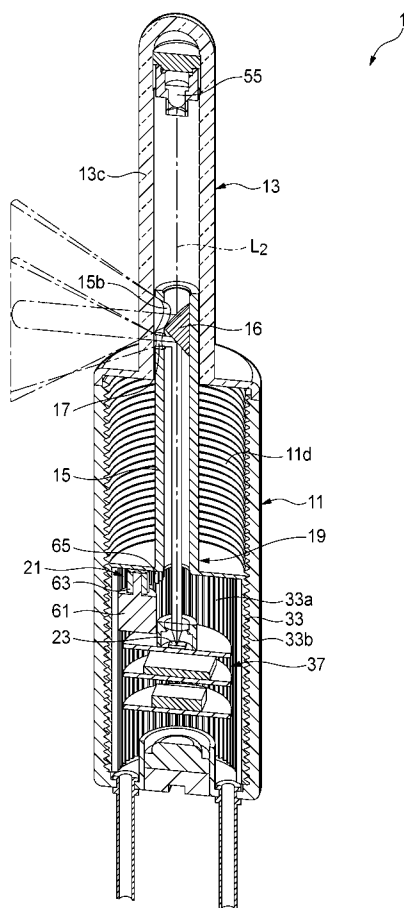
【図 3】



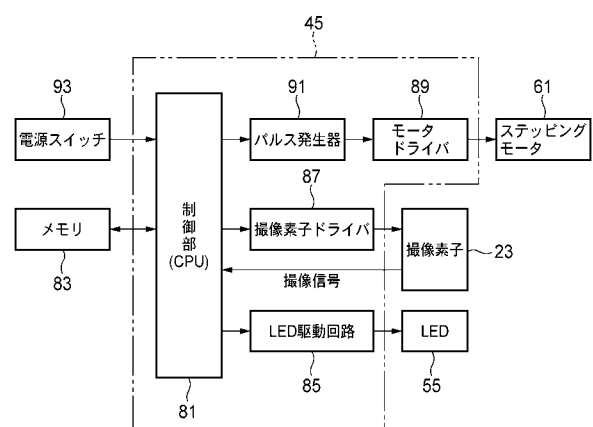
【図 4】



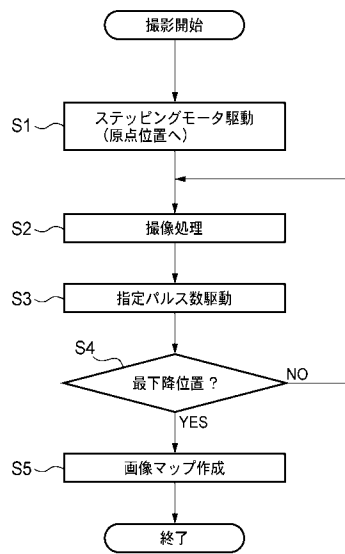
【図 5】



【図 6】



【圖 7】



【 図 8 】

	原点位置				先端側						
1回転目	No. 001	No. 002	No. 003	No. 004	No. 005	No. 006	No. 007	No. 008	No. 009	No. 010	
2回転目	No. 011	No. 012	No. 013	No. 014	No. 015	No. 016	No. 017	No. 018	No. 019	No. 020	
3回転目	No. 021	No. 022	No. 023	No. 024	No. 025	No. 026	No. 027	No. 028	No. 029	No. 030	
4回転目	No. 031	No. 032	No. 033	No. 034	No. 035	No. 036	No. 037	No. 038	No. 039	No. 040	
5回転目	No. 041	No. 042	No. 043	No. 044	No. 045	No. 046	No. 047	No. 048	No. 049	No. 050	
6回転目	No. 051	No. 052									
⋮											
⋮											
					本体側						

专利名称(译)	内视镜		
公开(公告)号	JP2009297431A	公开(公告)日	2009-12-24
申请号	JP2008158013	申请日	2008-06-17
[标]申请(专利权)人(译)	富士写真光机株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士公司		
[标]发明人	山根健二		
发明人	山根 健二		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/06 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/00.300.T A61B1/00.300.Y A61B1/06.A G02B23/26.C A61B1/00.R A61B1/00.523 A61B1/00.730 A61B1/00.731 A61B1/00.735 A61B1/06.531 A61B1/07.730 A61B1/30 A61B1/303		
F-TERM分类号	2H040/BA02 2H040/BA04 2H040/CA12 2H040/CA23 2H040/CA24 2H040/CA25 2H040/DA43 2H040/GA02 2H040/GA10 4C061/AA00 4C061/AA16 4C061/AA29 4C061/CC06 4C061/FF40 4C061/FF47 4C061/LL02 4C061/MM10 4C061/NN01 4C061/NN07 4C061/QQ06 4C061/YY02 4C061/YY12 4C161/AA00 4C161/AA16 4C161/AA29 4C161/CC06 4C161/DD06 4C161/DD07 4C161/FF15 4C161/FF17 4C161/FF40 4C161/FF47 4C161/LL02 4C161/MM10 4C161/NN01 4C161/NN07 4C161/PP09 4C161/QQ06 4C161/YY02 4C161/YY12		
其他公开文献	JP5171418B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够在宽范围内对孔的内周表面成像而不需要操作技巧的内窥镜。内窥镜1形成圆筒状，在外壳11中，提供在上外周壁沿轴向延伸13透明圆柱部分13c，LED 55以及设置在该外壳提供固体其中，所述成像装置23，照明光学系统57,16,15b，用于通过筒状部照射LED的照明光的一个对象，用于通过筒状部冷凝的被摄体光的物镜17和形成在固态成像装置的目标的光学系统17,16,51，具有保持至少在物镜光学系统，用于沿着所述壳的轴线支撑的驱动机构21的物镜透镜架19，一，LED是一种固态成像装置在外壳和透镜保持器的轴向上间隔开，沿着所述LED和所述固态图像传感器，所述照明光学系统的照射出口15b，一个透镜夹持器之间的外壳的轴移动如图1所示。点域

