

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-297421

(P2009-297421A)

(43) 公開日 平成21年12月24日(2009.12.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 T	2 H 0 4 O
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 2	4 C 0 6 1
A 6 1 B 1/303 (2006.01)	A 6 1 B 1/30	
A 6 1 B 1/307 (2006.01)	G O 2 B 23/24 B	
A 6 1 B 1/31 (2006.01)	G O 2 B 23/26 C	
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2008-158003 (P2008-158003)
 (22) 出願日 平成20年6月17日 (2008.6.17)

(71) 出願人 000005430
 フジノン株式会社
 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324
 番地
 (74) 代理人 100115107
 弁理士 高松 猛
 (74) 代理人 100132986
 弁理士 矢澤 清純
 (72) 発明者 山根 健二
 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324
 番地 フジノン株式会社内
 Fターム(参考) 2H040 AA02 AA03 BA04 CA22 CA25
 DA12 DA42 GA02

最終頁に続く

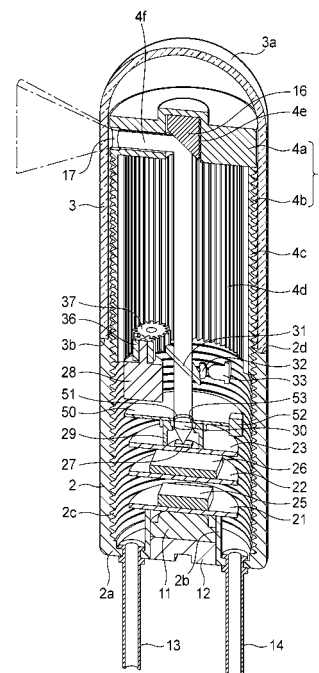
(54) 【発明の名称】 内視鏡

(57) 【要約】

【課題】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。

【解決手段】内視鏡1は、円筒状の本体部2及び透明カプセル部3を有し、その周壁に軸方向に延びる透明な窓部3cが設けられた外殻と、外殻の内部に設けられた固体撮像素子27と、窓部3cを通して被写体光を集光する対物レンズ17を含み、固体撮像素子27に結像する対物光学系と、被写体光の一部を遮光する指標部53を有する回転体50と、対物光学系の少なくとも対物レンズ17を外殻の軸に沿って移動させる駆動機構と、を備えている。対物光学系の光路の一区間において被写体光が外殻の軸に沿って進行しており、回転体50が、対物光学系の光路の一区間に配置され、該区間における光軸を回転軸として重力によって回転する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

円筒状に形成され、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固体撮像素子と、
前記外殻の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、
前記被写体光の一部を遮る指標部を有する回転体と、
前記対物光学系の少なくとも前記対物レンズ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

前記対物光学系の光路の一区間において前記被写体光が前記外殻の軸に沿って進行しており、

前記回転体が、前記対物光学系の光路の前記一区間に配置され、該区間における光軸を回転軸として重力によって重力方向に回転することを特徴とする内視鏡。

【請求項 2】

前記指標部が、前記対物光学系の光路の前記一区間における光軸と前記回転体の重心とを結ぶ線分上に位置す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、前記対物光学系の少なくとも前記対物レンズ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 または請求項 2 に記載の内視鏡。

20

【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、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）。

30

【0003】

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）。

【0004】

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）。

40

【特許文献 1】特開平 03 - 191944 号公報

【特許文献 2】特開 2003 - 279862 号公報

【特許文献 3】特開平 09 - 327447 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

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

50

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。

【0006】

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。

【0007】

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。

10

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の内視鏡は、円筒状に形成され、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固体撮像素子と、前記外殻の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、前記被写体光の一部を遮る指標部を有する回転体と、前記対物光学系の少なくとも前記対物レンズを前記外殻の軸に沿って移動させる駆動機構と、を備え、前記対物光学系の光路の一区間において前記被写体光が前記外殻の軸に沿って進行しており、前記回転体が、前記対物光学系の光路の前記一区間に配置され、該区間における光軸を回転軸として重力によって重力方向に回転することを特徴とする。

20

【0009】

また、本発明の内視鏡は、前記指標部が、前記対物光学系の光路の前記一区間における光軸と前記回転体の重心とを結ぶ線分上に位置することを特徴とする。

【0010】

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、前記対物光学系の少なくとも前記対物レンズ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。

【発明の効果】

【0011】

本発明の内視鏡は、駆動機構により対物レンズが外殻の軸に沿って移動され、それに伴って視野が移動する。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。

30

【0012】

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。

【0013】

そして、回転体の指標部で被写体光の一部を遮り、撮像された画像に回転体の指標部を収めるようにしている。この回転体は、重力により、その重心を下方に配置させるように、外殻の軸に沿った光軸まわりに回転する。そこで、外殻の軸が鉛直に対して傾斜する限りにおいて、回転体の指標部は、重心との位置関係のもとに常に所定の方角を指示する。そのため、画像内に基準となる向き情報が含まれることとなり、画像とその画像が撮像された撮像部位との対応を確実にとることができる。

40

【0014】

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、内視鏡を回転操作することなく、全方位に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】

【0015】

50

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。

【0016】

図1は、本発明の一実施形態に係る電子内視鏡の外観斜視図である。本実施形態の電子内視鏡は、側視型ということができ、また、硬性型である。この電子内視鏡1は、本体部2及び透明カプセル部3で構成された外殻と、この外殻の内部に収納される移動レンズ枠部4及び後述の撮像駆動ユニット部5（図2参照）とを備えている。

【0017】

図2は、電子内視鏡1の分解斜視図であり、図3は、電子内視鏡1の縦断面図である。

【0018】

本体部2は、樹脂材などで有底円筒形に形成されて成り、底部（図2の下側）2aには筒状の電池収納部2bが設けられ、電源電池11が装着された後に電池収納部2bは電池蓋12によって気密に閉塞される様になっている。

【0019】

また、底部2aには、図示する例では樹脂製の2本のチューブ13、14が外部に対して突設固定され、このチューブ13、14を持って操作することで、電子内視鏡1の全体を、被検体の孔から引き出すことが可能になっている。また、チューブ13、14内に、配線を挿通して電子内視鏡1を使用する場合もある。

【0020】

本体部2の内周面には、本体部2の軸を中心とする精密な雌ネジ2cが刻設されており、雄ネジが形成された部材（移動レンズ枠部）4が螺合し回転することで、該部材4は、軸方向に進退する様になっている。

【0021】

透明カプセル部（窓部）3は、硬質の透明樹脂で成形された円筒体であり、一端側（先端側）は半球状に成形され、この半球部3aと反対側の開口端部3bと、本体部2の開口端部2dとが整合して接着固定される。図示する例では、カプセル部3全体が透明樹脂で形成されているが、円筒部3cが透明であればよく、半球部3aは、不透明であってもよい。また、半球部3aと円筒部3cとを同一の材料で一体形成せず別体で形成し一体に接合する構造でもよい。なお、透明樹脂は、例えば赤外光等の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。

【0022】

半球部3aを図示するより更に小径に形成し、透明カプセル部3の円筒部3cの先端部をテーパ形状に絞ってから滑らかに半球部3aに連設する様に構成しても良い。この様にすると、より小さな孔にも透明カプセル部3の先端部を案内し挿入し易くなる。本実施形態の場合、透明カプセル部3の円筒部3c外径と本体部2の外径とを同一寸法にしているため、両者間に段差は生じない。

【0023】

移動レンズ枠部4は、樹脂材を円盤状に形成した対物レンズ搭載部4aと、該対物レンズ搭載部4aと略同径の円筒状部材4bとを備え、円筒状部材4bの上部（電子内視鏡1の先端方向）開口端に対物レンズ搭載部4aが一体となるように接着固定され、該開口端が閉塞される。対物レンズ搭載部4aの外径は、透明カプセル部3の内径より若干小径に形成され、対物レンズ搭載部4aが透明カプセル部3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。

【0024】

円筒状部材4bの外周面には、本体部2の内周面に刻設された雌ネジ2cに螺合する精密な雄ネジ4cが、円筒状部材4bの軸方向全長に渡って刻設されており、また、円筒状部材4bの内周面には内歯歯車4dが形成されている。この内歯歯車4dは、軸に平行な歯で且つ円筒状部材4bの軸方向全長に渡る歯が周方向に等間隔に形成されてなる。

【0025】

対物レンズ搭載部4aの中心軸部分には、上端方向（電子内視鏡1の先端方向）に底部を有する円柱孔4eが穿孔されており、この円柱孔4e内に、対物ミラー16が収納され

10

20

30

40

50

ている。対物ミラー 16 は円柱状ガラス体を斜め 45 度で切断した形状を持ち、この斜め 45 度の切断面に、反射膜が製膜されている。

【0026】

対物レンズ搭載部 4a には、円盤状部材の半径方向に直状に延びる撮像用の撮像孔 4f が穿孔され、撮像孔 4f の一端は対物レンズ搭載部 4a の外周側面に開口され、この開口部に凹レンズでなる対物レンズ 17 が設けられる。撮像孔 4f の他端は円柱孔 4e に開口しており、透明カプセル部 3 を透過し、対物レンズ 17 を通して孔 4f 内に入射した被写体光は、平行光束として進み、対物ミラー 16 の上記斜め 45 度の反射面で反射し、平行光束のまま円筒状部材 4b の中心軸上を進む様になっている。

【0027】

尚、図 3 では、撮像孔 4f 内及び上記の平行光束を明示するために、平行光束の向こう側に見える内歯歯車 4d の歯の図示は省略しており、平行光束を白抜き部分で示している。

【0028】

撮像駆動ユニット部 5 は、本体部 2 の底部 2a に設けられている電池収納部 2b の周壁部を支柱として、図示しないステー部材を用い本体部 2 の内部に固定設置される。撮像駆動ユニット部 5 は、図示する例では 3 枚の基板 21, 22, 23 を備える。

【0029】

最下層（底部 2a 側）の基板 21 にはステッピングモータのドライバ回路等を含む制御ユニット 25 が設けられ、中層の基板 22 には撮像画像データを格納する画像メモリ 26 が設けられ、上層の基板 23 は、CCD 型イメージセンサや CMOS 型イメージセンサ等の固体撮像素子 27 と、ステッピングモータ 28 が設置される。

【0030】

基板 23 の中心部には、円筒状に形成されたレンズホルダ 29 が設けられ、この内部に固体撮像素子 27 が収納される。そして、レンズホルダ 29 の上端開口部に集光レンズ 30 が設置され、中心軸上を進行して入射して来る上記の平行光束（被写体光）が、固体撮像素子 27 の受光面に集光レンズ 30 によって結像される。即ち、対物レンズ 17、対物ミラー 16、および集光レンズ 30 により対物光学系が構成されている。

【0031】

そして、集光レンズ 30 に入射する平行光束の、集光レンズ 30 の直前部分に、回転体 50 が設けられている。この回転体 50 は、略円板状に成形されており、その中心部には、平行光束を通過させる略円形の通孔 51 が形成されている。回転体 50 は、その中心軸を平行光束の光軸、つまりは円筒形の本体部 2 の中心軸に一致させて配置されており、例えばレンズホルダ 29 との間にスラスト軸受等を介在させて平行光束の光軸、つまりは本体部 2 の中心軸まわりに回転自在に支持されている。

【0032】

そして、回転体 50 の重心が本体部 2 の中心軸から外れるように、回転体 50 の外周縁部の所定部位に錘体 52 が取り付けられている。尚、錘体 52 の取り付けによらず、例えば回転体 50 の厚みを不均一にしたり、回転体 50 の一部を切り欠いたりして、回転体 50 の重心が本体部 2 の中心軸から外れるように構成してもよい。

【0033】

本体部 2 の中心軸が重力方向に対して傾いた際に、回転体 50 は、本体部 2 の中心軸まわりに回転自在に支持されているとともに、その重心が本体部 2 の中心軸から外れているため、重力により、その重心が重力方向下方に配置されるように回転する。

【0034】

そして、回転体 50 には、略尖塔状に成形された指標部 53 が設けられている。この指標部 53 は、その先端部を通孔 51 内に突出させており、通孔 51 を通過する平行光束の外縁部の一部を遮る（指標部 53 を半透明として平行光束の一部を減衰させる場合も含むものとする）。そのため、指標部 53 の影が固体撮像素子 27 の受光面に投影され、固体撮像素子 27 で撮像される画像に指標部 53 が収められる。尚、指標部 53 の位置につい

10

20

30

40

50

て、特に制限はないが、好ましくは図 2 および図 3 に示すように、本体部 2 の中心軸と錘体 5 2 とを結ぶ線分、換言すれば、平行光束の光軸と回転体 5 0 の重心とを結ぶ線分上とされる。それによれば、基準となる向きとして好適な重力方向下方を指標部 5 3 により直接的に指示することができる。

【 0 0 3 5 】

また、回転体 5 0 に入射する平行光束の、回転体 5 0 の直前部分に、平行光束の光軸（＝円筒状部材 4 b の中心軸）に対し斜め 4 5 度に傾斜して置かれたハーフミラー 3 1 が設けられる。そして、ハーフミラー 3 1 に対し照明光が平行光束となるように集光する照明レンズ 3 2 と、照明光を発光する LED 3 3 とが設けられる。ハーフミラー 3 1、照明レンズ 3 2、LED 3 3 は、図示しないステー部材を用い本体部 2 の内部に固定設置される。

10

【 0 0 3 6 】

基板 2 3 の周辺部にはステッピングモータ 2 8 が固設され、このステッピングモータ 2 8 の回転軸にモータギア（平歯車）3 6 が取り付けられる。ステッピングモータ 2 8 の回転軸は円筒状部材 4 b の中心軸（＝平行光束の光軸）と平行に設けられており、モータギア 3 6 には平歯車のアイドルギア 3 7 が噛合される。

【 0 0 3 7 】

アイドルギア 3 7 の回転軸は基板 2 3 に対して垂直に回転自在に軸支されており、アイドルギア 3 7 の歯数はモータギア 3 6 の歯数より多くなっている。このため、ステッピングモータ 2 8 の回転速度は減速されてアイドルギア 3 7 に伝達される。アイドルギア 3 7 は、円筒状部材 4 b の内周面に設けられた内歯歯車 4 d に噛合される。

20

【 0 0 3 8 】

ステッピングモータ 2 8 が回転すると、アイドルギア 3 7 が回転し、これに伴って円筒状部材 4 b が回転する。円筒状部材 4 b が回転すると、その回転方向により、移動レンズ枠部 4 の円筒状部材 4 b が、本体部 2 の内部に螺入し或いは内部から螺出することになり、軸方向に進退する。

【 0 0 3 9 】

この電子内視鏡 1 には、図示しない電源スイッチが設けられ、この電源スイッチが投入されると、電源電池 1 1 からの電力が図示しない配線を通して撮像駆動ユニット部 5 の各構成部に供給され、撮像動作、駆動動作が後述するように行われる。

30

【 0 0 4 0 】

電源スイッチは、例えば、本体部 2 の底部 2 a に設けられ、手操作スイッチがオンオフされる構成としても良い。あるいは、本体部 2 に磁力に応動するスイッチ端子を内蔵させ、電子内視鏡 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オンオフ操作する構成としても良い。

【 0 0 4 1 】

図 4 は、撮像駆動ユニット部 5 の機能ブロック図である。システム全体を統括制御する CPU 4 1 には、制御プログラムが格納されると共にワークメモリとしても動作する制御メモリ 4 2 と、図 3 で説明した基板 2 2 に設けられる画像メモリ 2 6 と、LED 3 3 を駆動する LED 駆動回路 4 3 と、撮像素子 2 7 を駆動する撮像素子ドライバ 4 4 と、ステッピングモータ 2 8 を駆動するモータドライバ 4 5 に駆動パルスを供給するパルス発生器 4 6 とが接続される。

40

【 0 0 4 2 】

電源スイッチ 4 7 が投入されると、電源電池 1 1 から各部に電力が供給されて動作を開始し、モータ 2 8 が回転駆動される。これにより、移動レンズ枠部 4 は、電子内視鏡 1 の内部で回転し、且つ軸方向に進退する。また、LED 3 3 からの発光光が照明レンズ 3 2 で平行光に集光され、この平行光がハーフミラー 3 2 により対物ミラー 1 6 の方向に反射され、対物ミラー 1 6 で反射した平行光が対物レンズ 1 7 を通して被写体方向に照射され、照明光となる。

【 0 0 4 3 】

50

被写体からの反射光は対物レンズ１７を通して電子内視鏡１内に取り込まれ、対物ミラー１６で反射した被写体の光像は、平行光束のまま回転体５０の通孔５１を通過して集光レンズ３０まで進み、この集光レンズ３０によって撮像素子２７の受光面に結像される。尚、指標部５３により一部の被写体光が遮光され、撮像素子２７の受光面に指標部５３の影が投影されており、撮像素子２７で撮像される画像内に指標部５３が収められる。

【００４４】

撮像素子２７で撮像された被写体の撮像信号は、ＣＰＵ４１に取り込まれて画像処理され、例えばＪＰＥＧ画像データとして画像メモリ２６に格納される。

【００４５】

図５は、制御メモリ４２に格納されてい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。電源スイッチ４７が投入されると、この制御プログラムが立ち上げられ、先ず、ステッピングモータ２８が原点側に駆動される（ステップＳ１）。原点側とは、例えば図３に示す状態すなわち対物レンズ１７の位置が電子内視鏡１の先端側となる方向である。

10

【００４６】

本実施形態では、コスト削減のために、ステッピングモータ２８が原点に達したか否かを検出するセンサを設けていないので、次のステップＳ２で、所定時間を計数するタイマがカウントアップしたか否かを判定し、所定時間が経過しない間はステップＳ１を繰り返し実行する。原点に達したことを検出するセンサを設けていれば、このセンサの原点検出までステップＳ１を繰り返し実行すれば良い。

20

【００４７】

所定時間とは、ステッピングモータ２８が原点に達するに要する一番長い時間とすれば良い。例えば、図７に示す状態は、移動レンズ枠部４が回転して最下位位置まで移動した状態を示しており、この状態から、ステッピングモータ２８の回転によって移動レンズ枠部４が回転して図３に示す原点位置（移動レンズ枠部４が半球部３ａの内周面に当接しそれ以上その方向に移動できない位置）に達するまでの時間とすれば良い。

【００４８】

これにより、移動レンズ枠部４が、図３の状態と図７の状態（円筒状部材４ｂの下端部が本体部２ａの底部２ａに当接する状態）との間のいずれの中間位置の状態であっても、ステッピングモータ２８を原点位置方向に所定時間だけ駆動すれば、必ず、対物レンズ１７は原点位置となる。

30

【００４９】

タイマが所定時間を計数した場合には、ステップＳ２からステップＳ３に進み、後述するカウンタの内容を０クリアする。そして、ステップＳ４に進み、撮像処理を行う。撮像処理とは、ＬＥＤ３３を点灯して対物レンズ１７から照明光を照射し、被写体から反射した光を対物レンズ１７から電子内視鏡１内に取り込み、撮像素子２７の受光面に被写体からの入射光を結像させる。

【００５０】

そして、ＣＰＵ４１は、撮像素子ドライバ４４を介して撮像素子２７を駆動し、撮像素子２７から得られた被写体の撮像信号を撮像素子２７から取り込み、画像処理して画像メモリ２６に格納する。

40

【００５１】

次のステップＳ５では、指定パルス数だけステッピングモータ２８を駆動し、次のステップＳ６ではカウンタの計数値にこの指定パルス数だけ加算し、次のステップＳ７では、カウンタの合計計数値を指定数を比較する。

【００５２】

そして、カウンタの合計計数値が指定数に達していない場合には、ステップＳ７からステップＳ４に戻って撮像処理を行い、以後、ステップＳ４～Ｓ７の処理ループを繰り返し実行する。カウンタの合計計数値が指定数達したときは、この図５の処理を終了する。

【００５３】

50

図 8 は、図 5 のステップ S 4 を繰り返し実行するときの対物レンズ 1 7 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、図 8 の「No. 0 0 1」で示す視野の被写体画像を撮像素子 2 7 から取得する。

【0 0 5 4】

この視野「No. 0 0 1」の被写体画像を撮像した後は、ステップ S 5 で指定パルス数のステッピングモータ 2 8 の駆動が行われるため、円筒状部材 4 b は指定パルス数だけ回転する。これにより、円筒状部材 4 b は本体部 2 内に螺入して引っ込むことになり、次の視野は、図 8 の「No. 0 0 2」となり、この視野の被写体画像を撮像し、画像データを画像メモリ 2 6 に蓄積することになる。

【0 0 5 5】

以後、視野を No. 0 0 3 → No. 0 0 4 → No. 0 0 5 ... と移動させて撮像処理と画像データのメモリ 2 6 への蓄積を繰り返す。図 6 は、図 3 の状態に比較して、移動レンズ枠部 4 を透明カプセル 3 内で半周させた状態を示している。移動レンズ枠部 4 が透明カプセル部 3 内で原点位置から一周（一回転）し終わったときの撮像視野は図 8 の No. 0 1 1 となり、二周（二回転）し終わったときの撮像視野は図 8 の No. 0 2 1 となる。

【0 0 5 6】

また、図 7 は、円筒状部材 4 b の下端が本体部 2 の底部 2 a に当接しそれ以上その方向に移動できない状態を示しており、図 7 に示す状態に達したとき、撮影処理（ステップ S 4）を繰り返す処理ループの終了となる。即ち、図 5 のステップ S 7 で用いる「指定数」は、原点位置から図 7 の状態に達するまでの合計パルス数である。

【0 0 5 7】

図 8 に例示した個々の撮像視野の移動例では、移動レンズ枠部 4 の回転方向で、隣接する撮像視野同士の左右の端部が接する様に、あるいは若干重なる様に、図 5 のステップ S 5 の指定パルス数が設定されている。また、本体部 2 の内周面と円筒状部材 4 b の外周面に設けられた螺条のピッチは、回転軸方向に隣接する撮像視野同士の上下の端部が接する様に、あるいは若干重なる様に設計されている。

【0 0 5 8】

これにより、観察対象となる円筒状の被写体内周面の視野全域の状態を、漏れなく撮像し画像データとして取得することが可能となる。勿論、個々の撮像視野が大きく重なる様に、ステッピングモータのパルス数を設定したり螺旋 2 c, 4 c のピッチを設計しても良いことはいうまでもない。

【0 0 5 9】

電子内視鏡 1 による撮像が終了した後は、図 4 の画像メモリ 2 6 内の蓄積データを外部に読み出すことになる。この読み出しは、無線を用いて行っても良く、また、図 1 に示すチューブ 1 3, 1 4 内に挿通した配線を用いて読み出しでも良い。あるいは、画像メモリ 2 6 を電子内視鏡 1 から取り出し可能に設けておき、取り出した画像メモリ 2 6 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。

【0 0 6 0】

読み出されたデータから生成された画像に疾患あるいは傷などの異常が認められる場合、当該画像データが取得された撮像部位が特定される必要がある。そこで、本実施形態の内視鏡 1 では、重力によりその重心が下方に配置されるように回転する回転体 5 0 の指標部 5 3 を画像内に収めるようにして、画像データとその画像データが取得された撮像部位との対応をとるようにしている。

【0 0 6 1】

固体撮像素子 2 7 およびその受光面に結像された被写体光による像 I の一例を図 9 (A) に示す。図中、符号 5 3' は、固体撮像素子 2 7 の受光面に投影された指標部 5 3 の影を示す。この状態から、内視鏡 1 の外殻の軸まわりに内視鏡 1 が所定角度だけ回転された場合（移動レンズ枠部 4 は本体部 2 に対して回転移動していないとする）に、対物レンズ 1 7 および固体撮像素子 2 7 はいずれも回転されるが、対物レンズ 1 7 と固体撮像素子 2 7 との相対的な位置関係は不変であることから、図 9 (B) に示すように、固体撮像素子

10

20

30

40

50

27と像Iとの間で相対的な回転は生じない。これに対して、回転体50は、重力によりその重心が重力方向下方に配置されるように独立して回転する。そのため、図9(B)に示すように、固体撮像素子27の受光面に投影される指標部53の影53'は、受光面および像Iに対して相対的に移動し、常に重力方向下方を指示する。

【0062】

そこで、例えば対物レンズ17が図3に示す原点位置にあるときの視野「No. 001」(図8参照)で撮像された画像において、そこに収められた指標部53の像Iに対する相対位置から、外殻の軸まわりの内視鏡1の姿勢角を判断することができる。この姿勢角を基に、画像データの撮像順、所定の撮像間隔での軸方向および周方向への視野の変位量、そして被写体の姿勢を考慮することによって、各画像データが取得された撮像部位が特定される。

10

【0063】

上記の内視鏡1の姿勢角は、重力方向下方を指示する指標部53から判断されることから、被写体との間での相対的なものではなく、絶対座標系でのものとなる。このことは、例えば検診において被検者自らが内視鏡を装着する場合などに特に有用であり、仰向け、あるいはうつ伏せなど、被検者の姿勢さえ定めておけば、内視鏡の装着の仕方によらず、確実に画像データとその画像データが取得された撮像部位との対応をとることができる。

【0064】

図10は、図4の撮像駆動ユニット部5の別実施形態に係る機能ブロック図である。図4の実施形態との違いは、撮像画像データを外部モニタに送り、外部モニタで撮像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できる様にした点だけである。

20

【0065】

この実施形態の場合、CPU41は、画像処理を行うことなく、撮像素子27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構成としても良い。外部のビデオプロセッサや外部モニタとCPU41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。

【0066】

また、制御プログラムとして、図5の制御プログラムの他に、外部からの操作指示に従って、例えば対物レンズ17の視野位置を、図8の任意の撮像視野位置に移動させる制御プログラムを搭載するのが良い。

30

【0067】

尚、上述した実施形態では、移動レンズ枠部4の回転駆動をステッピングモータ28で行ったが、ステッピングモータでなくても、回転角や回転長さを精度良く制御できるモータであれば良いことはいうまでもない。

【0068】

次に、上述した実施形態に係る電子内視鏡1の好適な使用例について説明する。

(i) 子宮内視鏡としての使用例：

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。

40

【0069】

上述した実施形態に係る電子内視鏡1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。図1の電子内視鏡1を女性の腔内に挿入し、図8に示す一連の撮像視野位置が子宮頸部に達するように先端部(半球部3a)から電子内視鏡1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洩れなく撮像することが可能となる。

【0070】

例えば、診察室で電子内視鏡1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

50

、医者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様にすれば、検診人口を増やすことが可能となる。

【 0 0 7 1 】

また、上述した電子内視鏡 1 は、電源スイッチ 4 7 をオンにすれば図 5 で説明したように対物レンズ 1 7 の位置が自動的に原点位置に戻り且つ撮像処理が自動的に行われるため、この電子内視鏡 1 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、電子内視鏡 1 を回収し、画像メモリ 2 6 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 7 2 】

(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るため、患部を斜め上方向からしか観察できないという問題がある。しかし、上述した実施形態の電子内視鏡 1 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 7 3 】

(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様な工業用の内視鏡として上述した実施形態の電子内視鏡 1 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 1 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（移動レンズ枠部 4 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。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 7 4 】

本発明に係る電子内視鏡は、広い範囲の画像を詳細に撮像することが可能となり、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 5 】

【 図 1 】 本発明に係る電子内視鏡の一実施形態の全体の外観斜視図である。

【 図 2 】 図 1 に示す電子内視鏡の分解斜視図である。

【 図 3 】 図 1 に示す電子内視鏡の縦断面図である。

【 図 4 】 図 1 に示す電子内視鏡に搭載する制御ユニットの機能ブロック図である。

【 図 5 】 図 4 に示す CPU 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 6 】 図 3 に示す状態から移動レンズ枠部が半周した状態を示す縦断面図である。

【 図 7 】 図 6 に示す移動レンズ枠部が撮像終了位置まで下動した状態を示す縦断面図である。

【 図 8 】 図 3 に示す対物レンズの撮像視野の移動の様子を示す図である。

【 図 9 】 図 1 に示す電子内視鏡において、固体撮像素子の受光面に結像された被写体光の像と回転体の指標部との関係を示す模式図である。

【 図 1 0 】 図 4 に代わる実施形態に係る制御ユニットの機能ブロック図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 6 】

- 1 電子内視鏡
- 2 本体部（外殻）
- 2 a 底部
- 2 b 電池収納部
- 2 c 内周面に設けた雌ネジ
- 3 透明カプセル部（外殻）

10

20

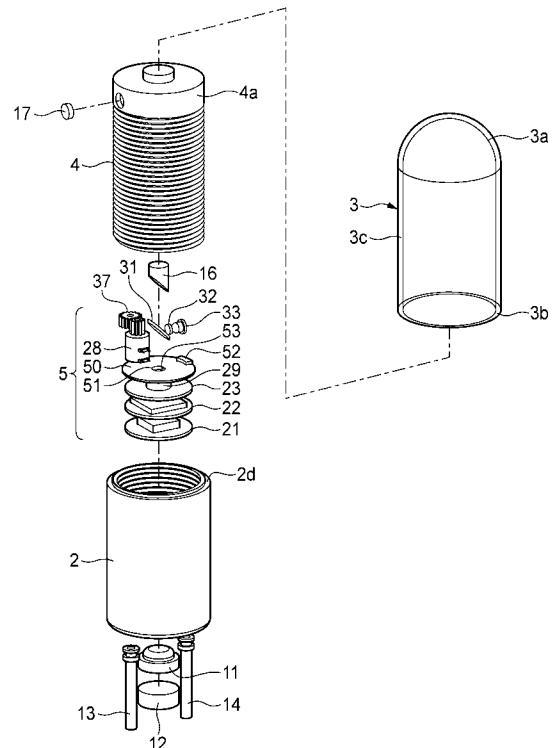
30

40

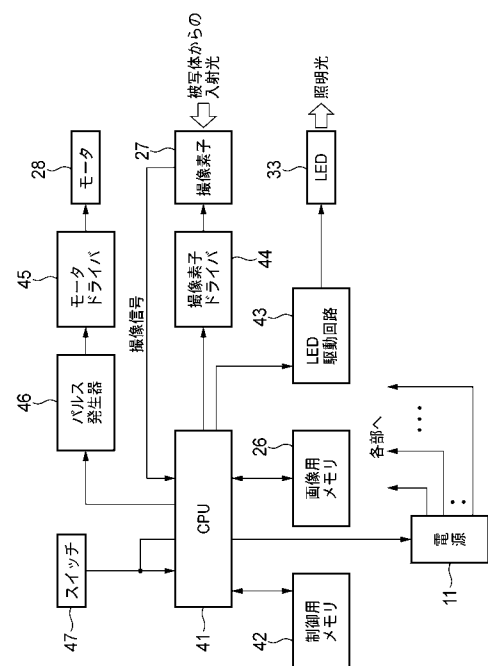
50

3 a	先端の半球部	
3 c	円筒部	
4	移動レンズ枠部	
4 a	円盤状の対物レンズ搭載部	
4 b	円筒状部材	
4 c	外周面に設けた雄ネジ	
4 d	内歯歯車	
4 f	撮像孔	
5	撮像駆動ユニット部	
1 1	電源電池	10
1 2	電池蓋	
1 3 , 1 4	チューブ (操作部)	
1 6	対物ミラー	
1 7	対物レンズ	
2 1 , 2 2 , 2 3	基板	
2 6	画像用メモリ	
2 7	固体撮像素子	
2 8	ステッピングモータ	
2 9	レンズホルダ	
3 0	集光レンズ	20
3 1	ハーフミラー	
3 2	照明レンズ	
3 3	L E D (発光体)	
3 6	モータギア	
3 7	アイドルギア	
4 1	制御装置 (C P U)	
4 7	電源スイッチ	
5 0	回転体	
5 1	通孔	
5 2	錘体	30
5 3	指標部	

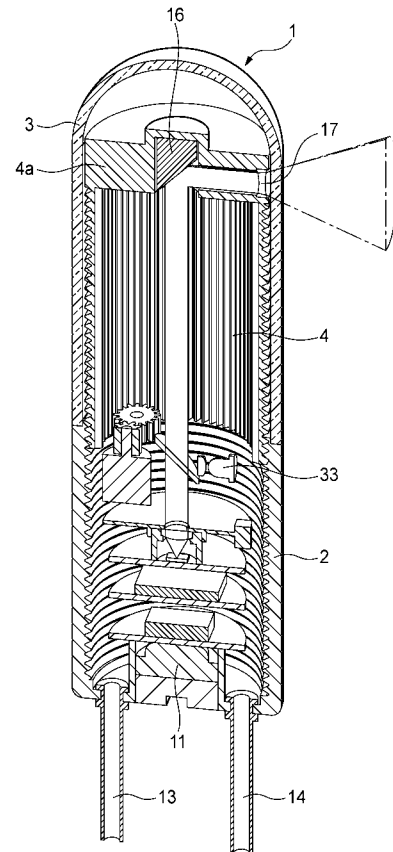
【 図 2 】



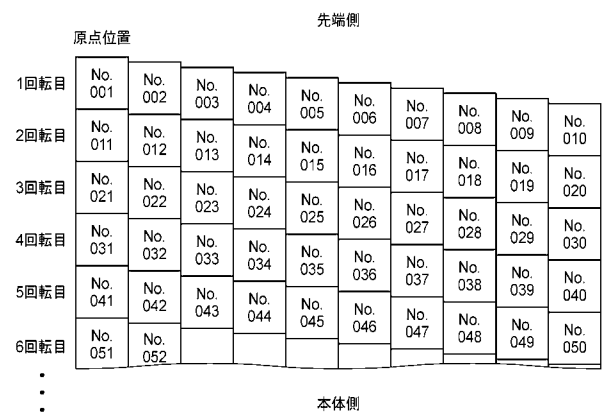
【 図 4 】



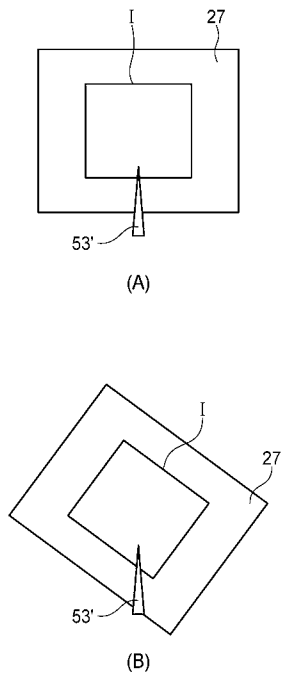
【 図 6 】



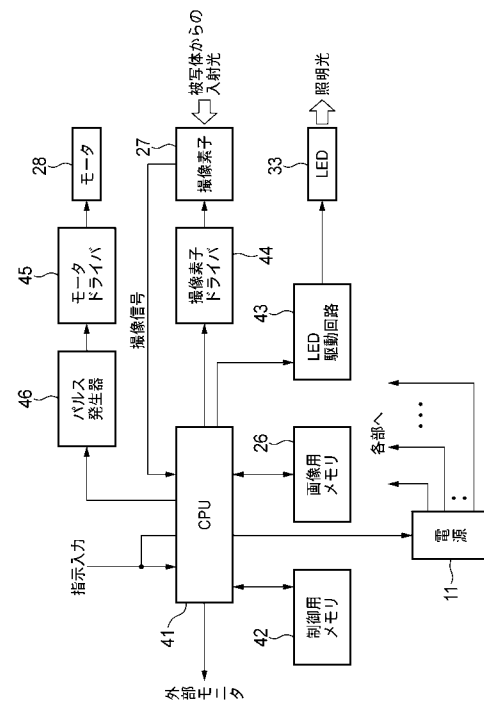
【圖 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

G 0 2 B 23/24 (2006.01)

G 0 2 B 23/26 (2006.01)

F ターム(参考) 4C061 AA00 AA05 AA16 AA29 CC06 FF40 FF47 JJ17 LL02 MM09
NN01 NN05 NN07 QQ06 WW10 WW13 YY02 YY12 YY18

专利名称(译)	内视镜		
公开(公告)号	JP2009297421A	公开(公告)日	2009-12-24
申请号	JP2008158003	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 A61B1/04 A61B1/303 A61B1/307 A61B1/31 G02B23/24 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/00.300.T A61B1/04.372 A61B1/30 G02B23/24.B G02B23/26.C A61B1/00.C A61B1/00.730 A61B1/00.735 A61B1/05 A61B1/303		
F-TERM分类号	2H040/AA02 2H040/AA03 2H040/BA04 2H040/CA22 2H040/CA25 2H040/DA12 2H040/DA42 2H040/GA02 4C061/AA00 4C061/AA05 4C061/AA16 4C061/AA29 4C061/CC06 4C061/FF40 4C061/FF47 4C061/JJ17 4C061/LL02 4C061/MM09 4C061/NN01 4C061/NN05 4C061/NN07 4C061/QQ06 4C061/WW10 4C061/WW13 4C061/YY02 4C061/YY12 4C061/YY18 4C161/AA00 4C161/AA05 4C161/AA16 4C161/AA29 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/FF15 4C161/FF17 4C161/FF40 4C161/FF47 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/MM09 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/NN07 4C161/PP09 4C161/QQ06 4C161/WW10 4C161/WW13 4C161/YY02 4C161/YY12 4C161/YY18		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种内窥镜，其能够在宽范围内对孔的内周表面成像，而不需要操作技巧。内窥镜1具有外壳，该外壳具有圆柱形主体2和透明胶囊3，并且在其外周壁上设置有沿轴向延伸的透明窗口3c，以及外壳的内部。一种物镜光学系统，包括设置的固态成像装置27和用于通过窗口部分3c会聚被摄体光的物镜17，以及用于阻挡被摄体光的一部分的索引单元53以及用于沿着外壳的轴线至少移动物镜光学系统的物镜17的驱动机构。被摄体光在物镜光学系统的光路的一个区段中沿着外壳的轴线行进，并且旋转体50被布置在物镜光学系统的光路的一个区段中。它通过重力旋转。[选中图]图3

