

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5103293号
(P5103293)

(45) 発行日 平成24年12月19日(2012.12.19)

(24) 登録日 平成24年10月5日(2012.10.5)

(51) Int.Cl.		F 1			
A 6 1 B	1/00	(2006.01)	A 6 1 B	1/00	3 0 0 T
A 6 1 B	1/06	(2006.01)	A 6 1 B	1/00	3 0 0 Y
G 0 2 B	23/26	(2006.01)	A 6 1 B	1/06	A
			G 0 2 B	23/26	C

請求項の数 9 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2008-158012 (P2008-158012)
 (22) 出願日 平成20年6月17日(2008.6.17)
 (65) 公開番号 特開2009-297430 (P2009-297430A)
 (43) 公開日 平成21年12月24日(2009.12.24)
 審査請求日 平成23年2月8日(2011.2.8)

(73) 特許権者 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 100115107
 弁理士 高松 猛
 (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
 審査官 宮川 哲伸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被検体の内部に挿入して被検体内を撮像する電子内視鏡であって、
 筒状部を有するレンズホルダと、
 前記筒状部の一端側に、該筒状部の中心軸に光軸を合わせて配置したレンズと、
 前記レンズから取り込まれる光を電気信号に変換した撮像信号を出力する撮像素子と、
 前記レンズホルダを前記中心軸方向に進退させる駆動手段と、
 前記筒状部の一端側を覆い、少なくとも前記筒状部の外周面に対面する部位が透光性を有する透光性カバーと、

前記透光性カバーに連設され内部に前記撮像素子を収容する本体部と、

10

を備え、
 前記本体部の外側面の少なくとも一部に、前記撮像素子へ外光を導く窓部が形成されたことを特徴とする電子内視鏡。

【請求項2】

請求項1記載の電子内視鏡であって、
 前記被検体の外部から内部に挿入されたことを検出して挿入完了信号を出力する挿入検出手段と、

前記挿入検出手段から前記挿入完了信号が出力されるまでの未挿入期間は前記撮像信号の出力を破棄する制御部と、
 を備えたことを特徴とする電子内視鏡。

20

【請求項 3】

請求項 2 記載の電子内視鏡であって、

前記挿入検出手段が、前記撮像素子からの電荷信号が電荷飽和状態の信号レベルから電荷非飽和状態の信号レベルに変化した場合に前記挿入完了信号を出力することを特徴とする電子内視鏡。

【請求項 4】

請求項 2 記載の電子内視鏡であって、

前記挿入検出手段が、前記透光性カバーまたは前記本体部の外表面に配置された接触センサであることを特徴とする電子内視鏡。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれか 1 項記載の電子内視鏡であって、

前記撮像素子が、前記被検体への挿入方向の側方全周からの光を受光することを特徴とする電子内視鏡。

【請求項 6】

前記レンズが円周魚眼レンズであることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれか 1 項記載の電子内視鏡。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれか 1 項記載の電子内視鏡であって、

前記レンズと前記撮像素子との間の光路途中に配置したハーフミラーと、発光した照明光を前記ハーフミラーの反射により前記レンズへ照射することで被検体を照明する発光体と、を備えることを特徴とする電子内視鏡。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 請求項 7 のいずれか 1 項記載の電子内視鏡であって、

前記撮像素子が撮像して得た画像信号を画像処理する制御手段と、該制御手段が画像処理した画像データを格納する画像メモリと、を前記本体部に内蔵することを特徴とする電子内視鏡。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 請求項 8 のいずれか 1 項記載の電子内視鏡であって、

前記撮像素子及び前記駆動手段に電力を供給する電源電池を、前記本体部に内蔵することを特徴とする電子内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検体の内部に挿入して所望の被写体画像を得る電子内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

電子内視鏡の多くは、例えば下記の特許文献 1 に記載されているように、孔内あるいは体腔内に細い挿入部を挿入し、挿入部先端に取り付けた対物レンズを挿入方向の患部等に向け、画像情報を取得するようにしている。

【0003】

また、下記の特許文献 2 記載の従来技術では、挿入部の先端に全方位受光ユニットを設け、挿入部先端の周方向全周にわたる画像を全方位受光ユニット内の凸面鏡に反射させて、撮像するようにしている。

【0004】

【特許文献 1】特開平 9 - 192084 号公報

【特許文献 2】特開 2003 - 279862 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

内視鏡先端部に収納される撮像素子は、デジタルカメラ等に用いられる固体撮像素子よ

10

20

30

40

50

り小面積，少画素数のものが多い。従って、患部等の詳細画像を撮像しようとした場合、1回1回の撮像で得られる画像情報は、夫々狭い視野範囲の画像に限られる。

【0006】

このため、広い範囲の画像情報を綿密に取得しようとする、内視鏡の操作者は、内視鏡の挿入位置を手操作で調整しながら複数回にわたり撮像することになる。つまり、患部等の探索すなわち挿入位置の調整作業と、撮像作業との両方に注意を払わなければならない、この作業には熟練を要していた。

【0007】

また、挿入部先端全周の画像を全方位受光ユニットを用いて撮像する内視鏡の場合には、撮像した挿入位置全周範囲の画像情報を一度に得ることができるが、撮像部位は挿入位置の幅の狭い領域に限られる。そのため、広範囲な全周画像情報を得るためには、挿入位置を逐一調整しながら撮像することになり、画像同士のつなぎ目の情報が欠落したり、無駄な撮像を繰り返すことになりかねない。

【0008】

本発明の目的は、広い範囲の詳細な全周画像情報を簡単に精度良く取得することが可能な新規な構造の電子内視鏡を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の上記目的は、下記構成により達成される。

(1) 被検体の内部に挿入して被検体内を撮像する電子内視鏡であって、

筒状部を有するレンズホルダと、

前記筒状部の一端側に、該筒状部の中心軸に光軸を合わせて配置したレンズと、

前記レンズから取り込まれる光を電気信号に変換した撮像信号を出力する撮像素子と、

前記レンズホルダを前記中心軸方向に進退させる駆動手段と、

前記筒状部の一端側を覆い、少なくとも前記筒状部の外周面に対面する部位が透光性を有する透光性カバーと、

前記透光性カバーに連設され内部に前記撮像素子を収容する本体部と、
を備え、

前記本体部の外側面の少なくとも一部に、前記撮像素子へ外光を導く窓部が形成されたことを特徴とする電子内視鏡。

【0010】

この電子内視鏡によれば、外光を本体部内に導く窓部が形成されることで、被検体内の暗下の撮像環境とは大きく異なる明下においては、撮像素子に外光がレンズを介さずに照射されて、正常な画像情報を出力させることができなくなる。その結果、被検体内に電子内視鏡を挿入するまでの間は撮像信号による撮像画像が生成できず、被検体の内部以外の撮像画像の取り込みができなくなる。また、この電子内視鏡の構成によれば、透光性カバー内のレンズホルダが駆動手段によって進退移動することで、レンズホルダの筒状部の中心軸上で異なる位置から撮像が可能となり、レンズから取り込まれる画像情報を、レンズホルダの移動範囲内で精度良く取得することができる。これにより、電子内視鏡を被検体内で移動させることなく、広範囲の連続した画像を簡単に取得することができる。

【0011】

(2) (1)記載の電子内視鏡であって、前記被検体の外部から内部に挿入されたことを検出して挿入完了信号を出力する挿入検出手段と、

前記挿入検出手段から前記挿入完了信号が出力されるまでの未挿入期間は前記撮像信号の出力を破棄する制御部と、

を備えたことを特徴とする電子内視鏡。

【0012】

この電子内視鏡によれば、電子内視鏡が被検体の内部に挿入され、挿入完了信号が挿入検出手段から出力されるまでは撮像信号の出力が破棄されるので、電子内視鏡が被検体の内部に挿入完了するまでは、撮像画像が得られないことになる。これにより、不必要ある

10

20

30

40

50

いは無駄な撮像処理を行うことがない。

【0013】

(3) (2)記載の電子内視鏡であって、前記挿入検出手段が、前記撮像素子からの電荷信号が電荷飽和状態の信号レベルから電荷非飽和状態の信号レベルに変化した場合に前記挿入完了信号を出力することを特徴とする電子内視鏡。

【0014】

この電子内視鏡によれば、電荷信号が飽和状態から非飽和状態の信号レベルに変化したことを挿入検出手段が検出し、挿入完了信号を出力することで、別途にセンサを設けることなく、撮像に用いる撮像素子からの信号を利用するだけで電子内視鏡の被検体内への挿入を検出することができる。これにより、構成の簡略化が図られる。

10

【0015】

(4) (2)記載の電子内視鏡であって、前記挿入検出手段が、前記透光性カバーまたは前記本体部に配置された接触センサであることを特徴とする電子内視鏡。

【0016】

この電子内視鏡によれば、接触センサにより電子内視鏡の被検体内への挿入を確実に検出することができる。

【0017】

(5) (1)～(4)のいずれか1項記載の電子内視鏡であって、前記撮像素子が、前記被検体への挿入方向の側方全周からの光を受光することを特徴とする電子内視鏡。

【0018】

この電子内視鏡によれば、被検体への挿入方向の側方全周分の画像情報を取り込むことで、この画像情報を合成して、一枚の側方全周画像を簡単に生成することができる。

20

【0019】

(6) (1)～(5)のいずれか1項記載の電子内視鏡であって、前記レンズが円周魚眼レンズであることを特徴とする電子内視鏡。

【0020】

この電子内視鏡によれば、円周魚眼レンズを用いることで、レンズの光軸の側方全周の画像が効率良く得られ、しかも、被検体の観察表面に対して略垂直方向からの撮像が可能となる。

【0021】

(7) (1)～(6)のいずれか1項記載の電子内視鏡であって、前記レンズと前記撮像素子との間の光路途中に配置したハーフミラーと、発光した照明光を前記ハーフミラーの反射により前記レンズへ照射することで被検体を照明する発光体と、を備えることを特徴とする電子内視鏡。

30

【0022】

この電子内視鏡によれば、発光体からの発光光がハーフミラーにより被検体の方向に反射して、これが被検体の側方全周を照らす照明光となる。

【0023】

(8) (1)～(7)のいずれか1項記載の電子内視鏡であって、前記撮像素子が撮像して得た画像信号を画像処理する制御手段と、該制御手段が画像処理した画像データを格納する画像メモリと、を前記本体部に内蔵することを特徴とする電子内視鏡。

40

【0024】

この電子内視鏡によれば、制御手段が画像処理した後の画像データを、本体部に内蔵された画像メモリに格納することで、電子内視鏡単体による画像の取得が行え、取り扱い性を向上できる。

【0025】

(9) (1)～(8)のいずれか1項記載の電子内視鏡であって、前記撮像素子及び前記駆動手段に電力を供給する電源電池を、前記本体部に内蔵することを特徴とする電子内視鏡。

【0026】

50

この電子内視鏡によれば、電源電池が本体部に内蔵されることで、外部から電源供給する必要がなく、従って本体部外から電源供給ケーブルを接続する必要がなくなり、取り扱い性を向上できる。

【発明の効果】

【0027】

本発明の電子内視鏡によれば、筒状部の一端側にレンズを配置したレンズホルダを、筒状部の中心軸方向に駆動手段によって移動させ、異なる位置からの撮像画像を取得可能としたことにより、広い範囲の詳細な画像情報を簡単に精度良く取得することができる。また、レンズにより、筒状部の中心軸の側方全周の画像情報を一度に取り込むことができる。また、電子内視鏡が被検体の内部に挿入完了するまでは、撮像信号の出力が行われることなく、不必要あるいは無駄な撮像処理を行うことがなくなる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

以下、本発明に係る電子内視鏡の好適な実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

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、図2は図1に示す電子内視鏡の縦断面図、図3は電子内視鏡の分解斜視図である。

この電子内視鏡100は、被検体の内部に挿入して被検体内を撮像するものであり、筒状部15を有するレンズホルダ19と、筒状部15の一端側に、筒状部15の中心軸に光軸を合わせて配置した対物レンズ群17と、この対物レンズ群17から取り込まれる光を電気信号に変換した撮像信号を出力する撮像素子23(図2参照)と、レンズホルダ19を筒状部15の中心軸方向に進退させる昇降駆動部(駆動手段)21と、筒状部15の一端側を覆い、少なくとも筒状部15の外周面に対面する部位が透光性を有する透光性カバー13と、透光性カバー13に連設され内部に撮像素子23を収容する本体部11と、を備えている。また、本体部11の外側面の少なくとも一部には、撮像素子23へ外光を導く窓部12が形成されている。本体部11及び透光性カバー13は、相互に段差なく滑らかに接続され外殻体を構成する。

20

【0029】

本体部11は、有底円筒形に形成され、透光性を有する樹脂材の一部に透光性を有する窓部12が取り付けられている。窓部12は、透光性樹脂からなり、外光が本体部11内部の撮像素子23に入り込むように形成される。この窓部12は、本体部11の全周にわたって形成され、外光が撮像素子23にレンズを介さずに照射可能となっている。なお、窓部12は本体部11の外周のうち一部だけに形成してもよい。

30

底部(図2の下側)11aには筒状の電池収納部11bが設けられ、電源電池25が装着された後に電池収納部11bが電池蓋27によって気密に閉塞されるようになっている。電源電池25は本体部11に内蔵され、外部から電源供給する必要をなくしている。本体部に電源供給ケーブルを接続する必要がなくなり、電子内視鏡100自体の取り扱い性を向上している。なお、本体部11は円筒形に限らず、他の筒状、あるいは袋状等の形状であってもよい。

【0030】

また、底部11aには、図示する例では樹脂製の2本の硬質の配線保護管29が外方へ突出して固定され、この配線保護管29に例えば画像信号等を出力する配線を挿通することが可能となっている。なお、配線保護管29は、電子内視鏡100を使用する際に、電子内視鏡100の全体を、被検体となる孔内あるいは体腔内に挿入したり、引き出すための把持管としても利用可能になっている。

40

【0031】

本体部11の内周面には、本体部11の長手方向に沿ったリブ31が形成され、レンズホルダ19の鏝部33に形成された係合溝35と係合することで、レンズホルダ19が回転止めされる。

【0032】

50

透光性カバー 13 は、硬質の透明樹脂で成形され、先端側の頂部は、被検体内部への挿入を容易にする滑らかな半球状に成形されている。この半球部 13 a とは反対側の拡径した開口端部 13 b と、本体部 11 の開口端部 11 c とが整合して互いに接着固定される。透光性カバー 13 は一体成形により作製する他、半球部 13 a、開口端部 11 c が接着により接合された構成としてもよい。また、半球部 13 a に遮光性を持たせて外光が直接対物レンズ群 17 に導入されることを防止した構成としてもよい。ここで、透明樹脂とは、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。

【0033】

透光性カバー 13 の半球部 13 a および半球部 13 a から開口端部 13 b までの間の円筒部 13 c は、本体部 11 の外形と略同径の開口端部 13 b よりも小さく形成している。このように、半球部 13 a および円筒部 13 c を細くすることで、狭い被検体の内部への挿入を容易にしている。これにより、電子内視鏡 100 の利用範囲を拡大している。なお、透光性カバー 13 の円筒部 13 c は先細りのテーパ形状としてもよく、このようにすると、小さな孔内、体腔内に透光性カバー 13 の先端を挿入し易くなる。さらに、半球部 13 a および円筒部 13 c を本体部 11 の外形と略等しく形成し、開口端部 13 b と同一径とした構成にすることも可能である。その場合には、先細の先端が無くなり、電子内視鏡 100 の強度が向上して堅牢性を高められる。

【0034】

レンズホルダ 19 は、樹脂材料等からなり、透光性カバー 13 の内側面に沿った外表面形状に形成してある。筒状部 15 の一端側に、対物レンズ群（広角レンズ 17 A およびレンズ 17 B）17 を固定して、一端側頂部の開口を閉塞している。広角レンズ 17 A としては、好ましくは魚眼レンズが用いられる。この場合の魚眼レンズとしては、円周魚眼レンズが傾斜角（レンズ光軸からの角度）の大きい全周方向の観察に好適に利用できる。すなわち、本発明の広角レンズ 17 A は、対物レンズ群 17 の光軸方向（筒状部 15 の中心軸方向）に対して側方全周方向の観察が可能な観察視野を有する広角レンズである。なお、広角レンズ 17 A としては、この他にも対角魚眼レンズ、一般的な広角レンズ等を用いることもできる。レンズホルダ 19 に固定された対物レンズ群 17 の光軸は、レンズホルダ 19 の筒状部 15 の中心軸方向に一致させている。そして、レンズホルダ 19 の筒状部 15 は、外径が透光性カバー 13 の円筒部 13 c の内径より若干小径に形成され、筒状部 15 が透光性カバー 13 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。

【0035】

円筒部 13 c の中心軸を本体部 11 の底部 11 a 側に延長した先には、撮像駆動ユニット部 37 が配置されている。撮像駆動ユニット部 37 は、本体部 11 の底部 11 a に設けた電池収納部 11 b の周壁部を支柱として、図示しないステータ部材を用いて本体部 11 の内部に固定設置される。撮像駆動ユニット部 37 は、図示する例では 3 枚の基板 41, 42, 43 を備える。

【0036】

図 4 に撮像駆動ユニット部 37 を含む一部拡大斜視図を示した。

最下層（底部 11 a 側）の基板 41 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 45 を配置し、中層の基板 42 には撮像画像データを格納する画像メモリ 47 を配置し、上層の基板 43 には固体撮像素子である CCD 型イメージセンサや CMOS 型イメージセンサ等の撮像素子 23 を配置している。

【0037】

円筒部 13 c の中心軸を含む基板 43 中心部には、円筒状に形成された集光レンズホルダ 49 を配置し、この集光レンズホルダ 49 の内部に撮像素子 23 を収納している。そして、集光レンズホルダ 49 の上端開口部に集光レンズ 51 を配置することで、中心軸に沿って導光される平行光束（被写体光）を、撮像素子 23 の受光面に集光レンズ 51 によって結像させている。

【0038】

10

20

30

40

50

また、対物レンズ群 17 と撮像素子 23 との間の光路途中にハーフミラー 53 を配置して、発光体としての発光ダイオード (LED) 55 からの発光光を、このハーフミラー 53 の反射により対物レンズ群 17 に向けて照明光として照射している。つまり、ハーフミラー 53 を、集光レンズ 51 に入射する平行光束の集光レンズ 51 の直前部分に、平行光束の光軸 (円筒部 13c の中心軸) に対して斜め 45 度に傾斜して配置している。そして、ハーフミラー 53 に対し照明光が平行光束となるように偏向する照明レンズ 32 を、LED 55 とハーフミラー 53 との間に設けている。ハーフミラー 53、照明レンズ 32、LED 55 は、それぞれ適宜な支持部材により本体部 11 内に固定されている。

【0039】

ここで、対物レンズ群 17 を配置したレンズホルダ 19 の筒状部 15 は、図 5 (a)、(b) に示すように、透光性カバー 13 内および本体部 11 内で、対物レンズ群 17 の光軸方向 (筒状部 15 の中心軸方向) に移動可能となっている。すなわち、図 5 (a) に示す広角レンズ 17A の高さが h_0 の位置から、図 5 (b) に示す高さ h_n の位置まで、自在に設定可能となっている。

【0040】

このレンズホルダ 19 の移動手段について、図 2 および図 6、図 7 を参照しつつ詳細に説明する。

本体部 11 の内側には図示しないモータ保持部材が設けられ、このモータ保持部材にステッピングモータ 61 を取り付けてある。ステッピングモータ 61 の回転軸は筒状部 15 の中心軸 (平行光束の光軸) と平行にされている。このステッピングモータ 61 の回転軸にはモータギア (平歯車) 63 が取り付けられ、モータギア 63 には平歯車のアイドルギア 65 が噛合する。そして、アイドルギア 65 は、送りネジ 67 の一端側に圧入または接着により固定したギア 69 と螺合することで、ステッピングモータ 61 の回転力がモータギア 63、アイドルギア 65、ギア 69 を介して送りネジ 67 に伝達される。なお、アイドルギア 65 の歯数はモータギア 63 の歯数より多く、ステッピングモータ 61 の回転速度を減速してアイドルギア 65 に伝達するようになっている。ここで、送りネジ 67 を駆動するステッピングモータ 61 は、パルス駆動されるモータに限らず、エンコーダを有するサーボモータ等の各種モータ、あるいは他の駆動源を用いることができる。

【0041】

送りネジ 67 は、図 7 に一部断面図を示すように、透光性カバー 13 の開口端部 13b のフランジ面に形成された軸穴 13d に一端側の先端を挿入し、また、送りネジ 67 の他端側を、撮像駆動ユニット部 37 の集光レンズホルダ 49 の側方に設けた支持アーム 71 に回転自在に支持させている。したがって、送りネジ 67 は、ステッピングモータ 61 の回転により回転駆動される。なお、ステッピングモータ 61、モータギア 63、アイドルギア 65、ギア 69 は、レンズホルダ 19 の移動によらずに、本体部 11 内で同じ高さ位置に留まることになる。

【0042】

一方、レンズホルダ 19 の鏝部 33 には、図 6 (a) に示すレンズホルダ 19 の上昇位置においてモータギア 63、アイドルギア 65、ギア 69 等との干渉を防ぐ開口孔 73 が穿設されている。そして、送りネジ 67 に螺合する送りナット 75 がナット押さえ 77 を介して鏝部 33 に固着されている。

【0043】

上記構成により、送りネジ 67 と、送りナット 75 の固定されたレンズホルダ 19 は、送りネジ 67 の回転動作によりレンズホルダ 19 が送りネジ 67 の軸方向に移動する直線移動機構として機能する。

【0044】

例えば、図 6 (a) に示すレンズホルダ 19 の上昇位置からステッピングモータ 61 を駆動すると、モータギア 63、アイドルギア 65、ギア 69 を介して送りネジ 67 が回転駆動される。送りネジ 67 が回転駆動されると、これに螺合する送りナット 75 が送りネジ 67 に対して相対移動する。これにより、図 6 (b) に示すようにレンズホルダを上昇

10

20

30

40

50

位置から下降させることができる。

【0045】

図8は、撮像駆動ユニット部37の機能ブロック図である。システム全体を統括制御する制御部(CPU)81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し、図4で説明した基板42に設けられる画像メモリ47を含むメモリ83と、LED55を駆動するLED駆動回路85と、撮像素子23を駆動する撮像素子ドライバ87と、ステッピングモータ61を駆動するモータドライバ89に駆動パルスを供給するパルス発生器91とが接続される。制御部81が画像処理した後の画像データは、本体部11に内蔵された画像メモリ47に格納されることで、電子内視鏡100単体による画像の取得が行え、取り扱い性を向上できる。

10

【0046】

また、この電子内視鏡100には、電源スイッチ93が設けられ、この電源スイッチ93が投入されると、電源電池25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37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。

【0047】

電源スイッチ93は、例えば、本体部11の底部11a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11に磁力に応動するスイッチ端子を内蔵させ、電子内視鏡100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。

【0048】

次に、電子内視鏡100の動作について説明する。

図2、図8に示すように、電源スイッチ93が投入されると、電源電池25から各部に電力が供給されて動作を開始し、ステッピングモータ61が回転駆動される。これにより、レンズホルダ19は、電子内視鏡100の内部で筒状部15の中心軸方向に進み、原点位置(例えばレンズホルダ19の上昇端位置)で停止する。また、LED55からの発光が照明レンズ57で平行光され、この平行光がハーフミラー53により対物レンズ群17の方向に反射されて、対物レンズ群17を通して筒状部15の中心軸に対して略直交する方向(被検体への挿入方向に対する側面方向)の全周にわたって照射され、照明光となる。

20

【0049】

本実施形態の電子内視鏡100においては、電子内視鏡100を被検体内に挿入するまでは、撮像が行われなくなっている。すなわち、この電子内視鏡100には、外光を本体部11内に導く窓部12が形成されることで、被検体内の暗下の撮像環境とは大きく異なる明下においては、撮像素子23に外光がレンズを介さずに照射されて、正常な画像情報を出力させることができなくなる。その結果、被検体内に電子内視鏡100を挿入するまでの間は撮像信号による撮像画像が生成できず、被検体の内部以外の撮像画像の取り込みができなくなる。

30

【0050】

電子内視鏡100が被検体内に挿入された後は、撮像画像の生成が可能となる。つまり、対物レンズ群17を通して電子内視鏡100内に取り込まれた被写体からの反射光は、平行光束のまま集光レンズ51まで進み、この集光レンズ51によって撮像素子23の受光面上に被写体の光像として結像される。

40

ここで、図9に対物レンズ群17による視野範囲Wの様子を示した。広角レンズ17Aから出射される照明光は、視野範囲Wで示す範囲に照射される。この照明光による被写体からの反射光は、視野範囲Wに入射された光が撮像素子23に結像されて取り込まれる。なお、広角レンズ17Aの光軸中央部には、視野範囲Wの上端を決定する遮光マスクMを設けてある。ここでは、広角レンズ17Aの外側表面(光出射側表面)に、半径を視野範囲Wに応じて設定した円形状の遮光マスクMを設けている。

【0051】

撮像素子23で撮像された被写体の撮像信号は、制御部(CPU)81に入力され画像

50

処理され、例えばJ P E G画像データとしてメモリ83(画像メモリ47)に格納される。

【0052】

図10は、メモリ83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93が投入されると、この制御プログラムが立ち上がり、先ず、ステッピングモータ61が駆動されて、レンズホルダ19を原点位置(上昇端位置)の方向に移動する(S1)。原点位置とは、例えば図1、図5(a)に示すように、対物レンズ群17の位置が電子内視鏡100の先端側となる位置とするが、これに限らず、先端側とは反対の基端側(図5(b)に示すレンズホルダの位置)であってもよい。

【0053】

レンズホルダ19が原点位置に到達した後、撮像処理を行う(S2)。撮像処理とは、LED55を点灯して対物レンズ群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群17から電子内視鏡100内に取り込み、撮像素子23の受光面に結像させる処理と、撮像素子23から撮像信号を生成させ、この被写体の撮像信号を画像処理してメモリ83(画像メモリ47)に格納する処理とを含む。

【0054】

次に、指定したパルス数だけステッピングモータ61を駆動し(S3)、レンズホルダ19を所定距離だけ下降させる。所定距離とは、図9に示す視野範囲Wがレンズホルダ19の可動範囲を段だら状に埋めるように、レンズホルダ19をステップ移動させる距離であり、例えば、視野範囲Wに相当する透光性カバー13の円筒部13cの高さLaとすることができる。

【0055】

移動先がレンズホルダ19の最下降位置に達するまでは(S4)、その移動先で撮像処理(S2)を行う。S2およびS3を繰り返し行って、図11に示すような画像マップを各回の撮像画像を合成することで生成する(S5)。つまり、初回の撮像画像データIMG(1)は、図5(a)に示す高さh0から視野範囲Wを隔てた高さh1の位置までの範囲における全周方向(円周角0°~360°)の画像データであり、2回目の撮像画像データIMG(2)は、高さh1~h2の範囲における全周方向の画像データである。このようにレンズホルダ19を移動させて各移動位置で得た複数枚の撮像画像データIMG(1)~(n)を、高さ方向に相互に結合することで、実質的に一枚の画像データ(画像マップ)にする。なお、一回の撮影分の視野範囲の一部が次回撮影分の視野範囲と重なるようにすると、画像同士の接続領域がもれなく撮影でき、隙間のない画像データを得ることができる。

【0056】

上記の撮像画像データIMG(1)~(n)による画像マップを作成した後は、この画像マップの格納されたメモリ83(図8参照)から、蓄積された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に示す配線保護管29内に挿通した配線を用いて読み出しても良い。あるいは、メモリ83を電子内視鏡100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。

【0057】

また、本実施形態の電子内視鏡100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。

【0058】

10

20

30

40

50

また、他の制御プログラム例として、図10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、例えば対物レンズ群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。

【0059】

次に、上記電子内視鏡の他の実施の形態について説明する。

図12に被検体の内部への挿入を検出する挿入検出部を備えた撮像駆動ユニットの機能ブロック図を示した。

ここでの電子内視鏡は、被検体の外部から内部に挿入されたことを検出して挿入完了信号を出力する挿入検出部84を備え、制御部81は、挿入検出部84から挿入完了信号が出力されるまでの未挿入期間は撮像信号の出力を強制的に破棄させる。つまり、電子内視鏡が被検体内に挿入するまでの間は、窓部12を通じて外光が撮像素子23に照射されるので、撮像素子23からの電荷信号は電荷飽和状態の信号レベルとなる。一方、電子内視鏡が被検体内に挿入されると、電荷信号は電荷飽和状態の信号レベルから電荷非飽和状態の信号レベルに変化する。挿入検出部84は、撮像素子23の信号レベルを検出することで、撮像素子23自体を挿入センサとして機能させ、制御部81が撮像素子23からの撮像信号の出力を任意のタイミングで停止または開始させるように制御する。

【0060】

ここでいう電荷信号とは、撮像素子23の受光部が蓄積した信号電荷に基づく信号であって、有効画素領域の全画素からの信号（画像生成用の撮像信号）でなくてもよい。また、この制御としては、撮像素子23から撮像信号を制御部81に対して常時出力させ、その撮像信号を撮像画像データとして扱うか否かを決定することにしてもよい。これにより、電子内視鏡が被検体の内部に挿入され、挿入完了信号が挿入検出手段から出力されるまでは撮像が停止されるので、電子内視鏡が被検体の内部に挿入完了するまでは、撮像信号の出力が行われることがない。したがって、挿入前の不必要あるいは無駄な撮像処理（画像処理等の撮像後の後処理を含む）をより確実に停止させることができる。また、別途にセンサを設けることなく、撮像に用いる撮像素子23からの信号を利用するだけで電子内視鏡の被検体内への挿入を確実に検出することができる。これにより、構成の簡略化が図

【0061】

挿入検出部84としては、上記のように、撮像素子23からの電荷信号が電荷飽和状態の信号レベルから電荷非飽和状態の信号レベルに変化したか否かを検出して、変化した場合に挿入完了信号を出力する構成の他、透光性カバー13または本体部11に配置された感圧センサや静電容量センサなどの接触センサとすることもできる。被検体内への挿入が行われると、電子内視鏡本体には被検体内壁面と接触して外力がかかるため、この外力や接触状態を直接検出することで、挿入されたか否かを検出することができる。また、接触センサと前述の窓部12による挿入検出作用とを併用することで、さらに確実な挿入検出を行うことができる。

【0062】

次に、上述した実施形態に係る電子内視鏡100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。

【0063】

上述した実施形態に係る電子内視鏡100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100を女性の膣腔内に挿入し、図11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13a）から電子内視鏡100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

10

20

30

40

50

なく撮像することが可能となる。

【0064】

例えば、診察室で電子内視鏡100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る。その際、誤って挿入前から画像取り込みを行うと、患者にとって見られたくない画像まで取り込んでしまう不具合が生じるので、挿入前には画像取り込みができないようにする。つまり、外光を本体部内に導く窓部を電子内視鏡100の本体部11に形成する。これにより、体腔内の暗下の撮像環境とは大きく異なる明下においては、撮像素子23に外光がレンズを介さずに照射され、正常な画像情報を出力させることができなくなる。その結果、体腔内に電子内視鏡100を挿入するまでの間は撮像信号による撮像画像が生成できず、体腔内以外の撮像画像の取り込みができなくなる。このような機能をもたせることで、患者の抵抗感を軽減し、検診人口を増やすことが可能となる。

10

【0065】

また、上述した電子内視鏡100は、電源スイッチ93をオンにすれば図10で説明したように対物レンズ群17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100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100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。この場合も、電子内視鏡100を体腔内へ挿入する前の画像取り込みを禁止する。

20

【0066】

(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観察することになる。しかし、上述した実施形態の電子内視鏡100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。

【0067】

(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実施形態の電子内視鏡100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電子内視鏡100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19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。

30

【産業上の利用可能性】

【0068】

本発明に係る電子内視鏡は、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。

40

【図面の簡単な説明】

【0069】

【図1】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。

【図2】図1に示す電子内視鏡の縦断面図である。

【図3】図1に示す電子内視鏡の分解斜視図である。

【図4】電子内視鏡の撮像駆動ユニット部を含む一部拡大斜視図である。

【図5】透光性カバー部内のレンズホルダの移動の様子を示す図で、(a)はレンズホルダの上端位置、(b)はレンズホルダの下端位置を表す拡大斜視図である。

【図6】レンズホルダの移動機構を示す図で、(a)はレンズホルダの上端位置、(b)はレンズホルダの下端位置を表す要部拡大斜視図である。

50

【図 7】図 6 に示す送りネジの上端支持形態を示す一部断面斜視図である。

【図 8】撮像駆動ユニット部の機能ブロック図である。

【図 9】対物レンズ群による視野範囲の様子を示す説明図である。

【図 10】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 11】複数の撮像画像から画像マップを生成する様子を示す説明図である。

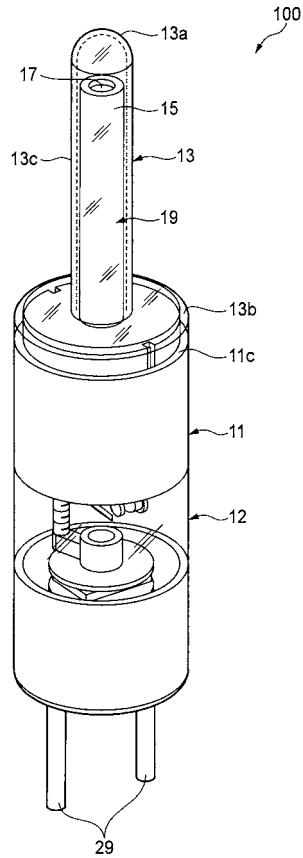
【図 12】撮像駆動ユニット部の機能ブロック図である。

【符号の説明】

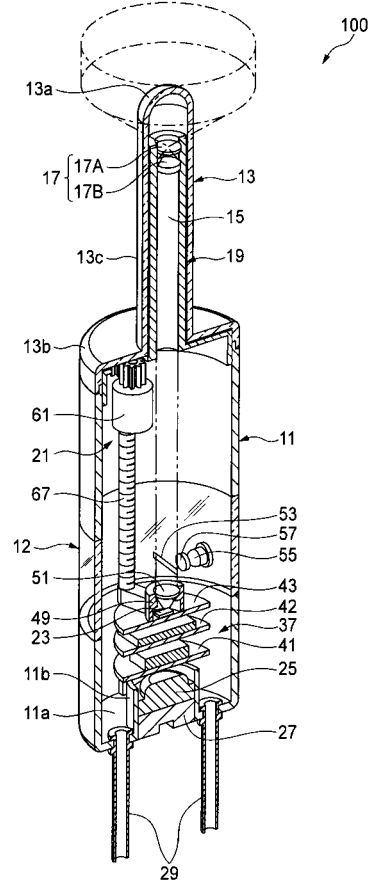
【 0 0 7 0 】

1 1	本体部	
1 1 a	底部	10
1 1 b	電池収納部	
1 2	窓部	
1 3	透光性カバー部	
1 5	筒状部	
1 7	対物レンズ群	
1 7 A	広角レンズ	
1 7 B	レンズ	
1 9	レンズホルダ	
2 1	昇降駆動部（駆動手段）	
2 3	撮像素子	20
2 5	電源電池	
2 7	電池蓋	
3 7	撮像駆動ユニット部	
4 1 , 4 2 , 4 3	基板	
4 5	制御ユニット	
4 7	画像メモリ	
4 9	集光レンズホルダ	
5 1	集光レンズ	
5 3	ハーフミラー	
5 5	発光ダイオード	30
5 7	照明レンズ	
6 1	ステッピングモータ	
6 3	モータギア	
6 5	アイドルギア	
6 7	送りネジ	
6 9	ギア	
7 5	送りナット	
8 1	制御部	
8 3	メモリ	
8 4	挿入検出部（挿入検出手段）	40
8 5	LED 駆動回路	
8 7	撮像素子ドライバ	
9 1	パルス発生器	
1 0 0	電子内視鏡	
W	視野範囲	

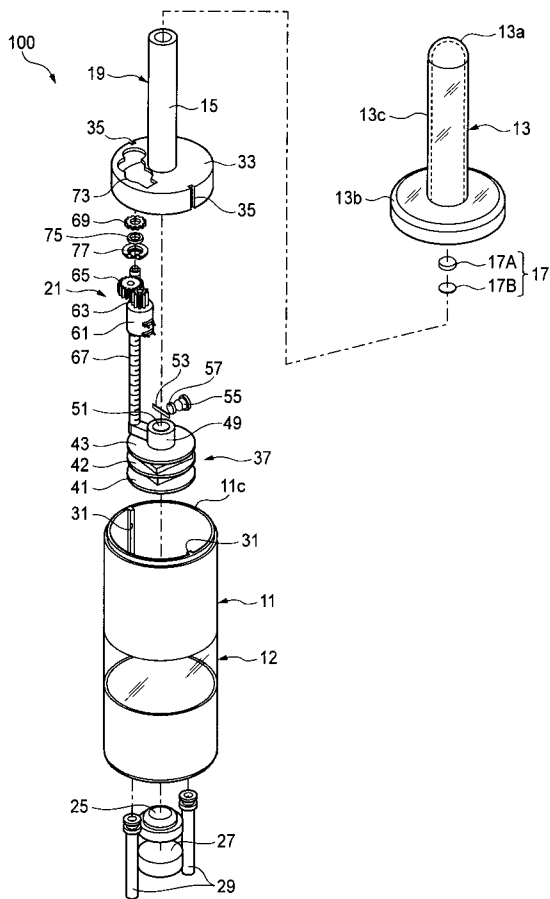
【 図 1 】



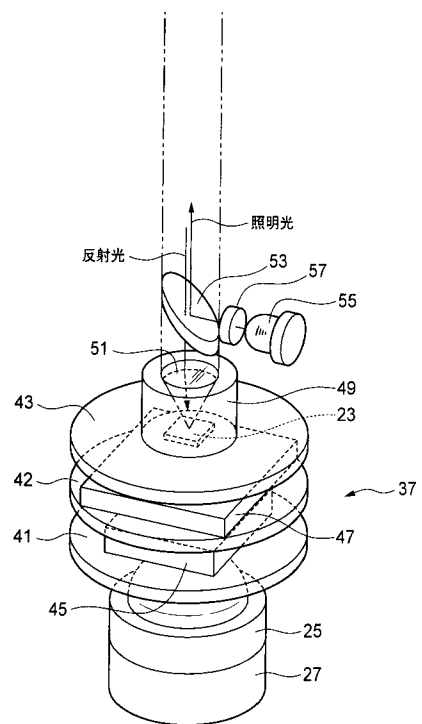
【 図 2 】



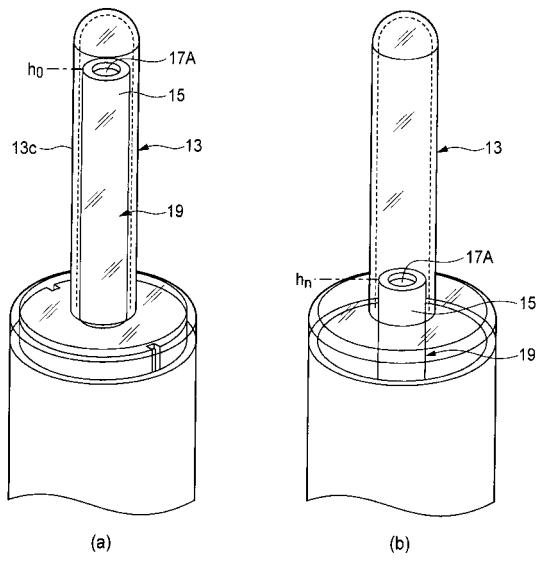
【 図 3 】



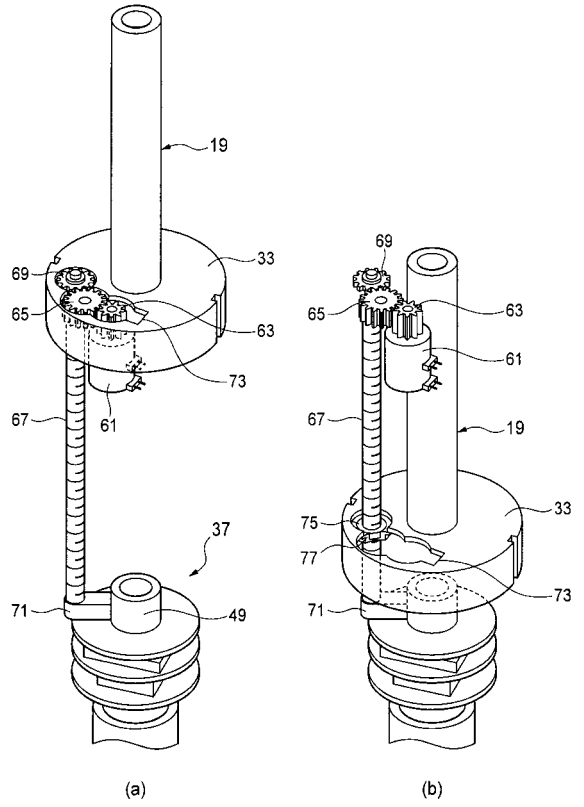
【 図 4 】



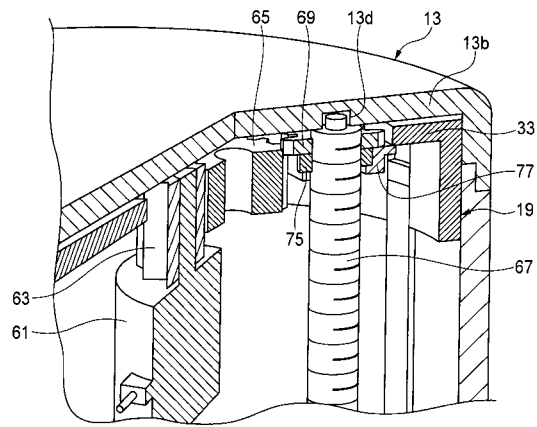
【図5】



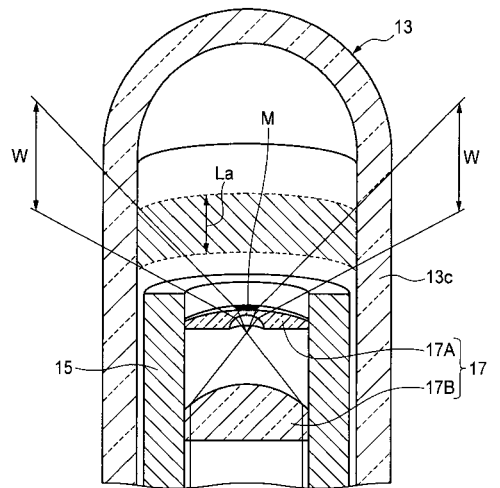
【図6】



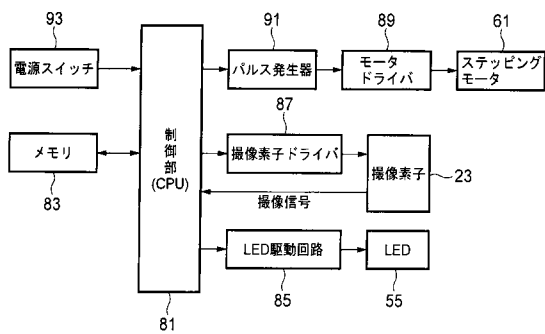
【図7】



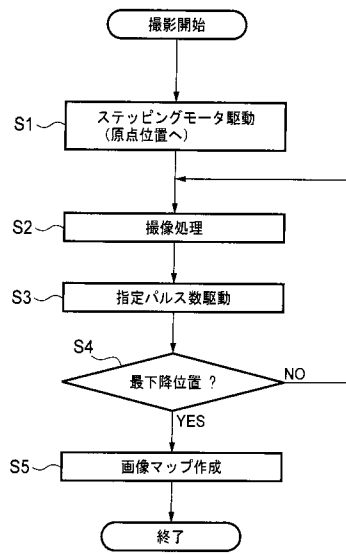
【図9】



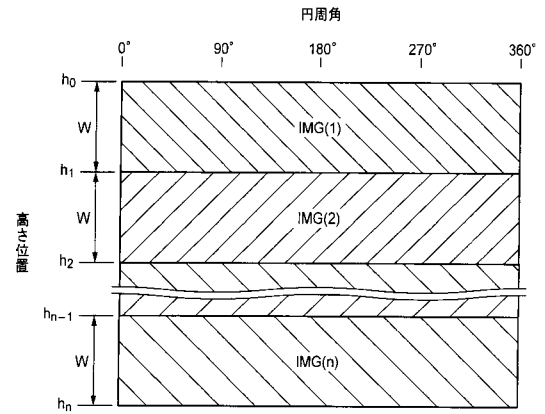
【図8】



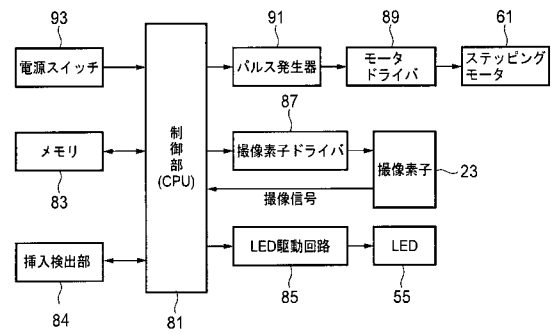
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭63-049125(JP,A)
特開昭63-074017(JP,A)
特開昭63-262613(JP,A)
特開平06-027393(JP,A)
特開平07-088078(JP,A)
特開平07-113964(JP,A)
特開平07-275190(JP,A)
特開平08-322787(JP,A)
特開平09-215660(JP,A)
特開平11-047075(JP,A)
特開平11-056753(JP,A)
特開2000-206422(JP,A)
特開2000-206423(JP,A)
特開2000-254146(JP,A)
特開2001-087217(JP,A)
特表2001-521806(JP,A)
特開2002-095632(JP,A)
特開2002-136472(JP,A)
特開2005-052455(JP,A)
特開2007-097713(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32
G02B 23/24 - 23/26

专利名称(译)	电子内视镜		
公开(公告)号	JP5103293B2	公开(公告)日	2012-12-19
申请号	JP2008158012	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		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[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 A61B1/04.372 A61B1/045.610 A61B1/05 A61B1/06.530 A61B1/07.730		
F-TERM分类号	2H040/AA02 2H040/AA03 2H040/BA02 2H040/BA04 2H040/CA12 2H040/CA23 2H040/CA24 2H040/CA25 2H040/DA13 2H040/DA43 2H040/GA02 2H040/GA10 4C061/AA01 4C061/AA05 4C061/AA16 4C061/AA29 4C061/BB03 4C061/CC06 4C061/FF40 4C061/FF47 4C061/JJ17 4C061/JJ19 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/NN03 4C061/NN07 4C061/PP12 4C061/QQ06 4C061/SS14 4C061/SS21 4C061/UU06 4C061/YY02 4C061/YY12 4C161/AA01 4C161/AA05 4C161/AA16 4C161/AA29 4C161/BB03 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/FF47 4C161/JJ17 4C161/JJ19 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/NN03 4C161/NN07 4C161/PP12 4C161/QQ06 4C161/SS14 4C161/SS21 4C161/UU06 4C161/YY02 4C161/YY12		
其他公开文献	JP2009297430A		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种新结构的内窥镜，可以轻松准确地获取大范围的详细整体外围图像信息。ZSOLUTION：该电子内窥镜100插入物体内部以拾取物体内部的图像，包括：透镜架19，其设置有圆柱形部分15；在圆筒部15的一端侧配置有使光轴与圆筒部15的中心轴对齐的透镜（物镜组17）。成像元件23输出从镜头取出的光被转换成电信号的成像信号；驱动装置21，使透镜支架19沿中心轴方向前后移动；半透明盖13，其覆盖圆柱形部分15的一个端侧，并且其面向圆柱形部分15的外周表面的部分至少是半透明的；主体部分11连接到半透明盖13并在内部容纳成像元件23。用于将外部光引导到成像元件23的窗口部分12形成在主体部分11的外侧面的至少一部分上。

