

(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2009-297424

(P2009-297424A)

(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)

A61B 1/00 (2006.01)

A6 1 B 1/00 300P

2H040

A61B 1/06 (2006.01)

A 6 1 B 1/06 B

4 C 0 6 1

GO 2 B 23/26 (2006.01)

A61B 1/00 300Y

G O 2 B 23/26 C

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2008-158006 (P2008-158006)

(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	BA02	BA04	CA12	CA23	CA24
		CA25	DA13	GA02	GA10	

[最終頁に続く](#)

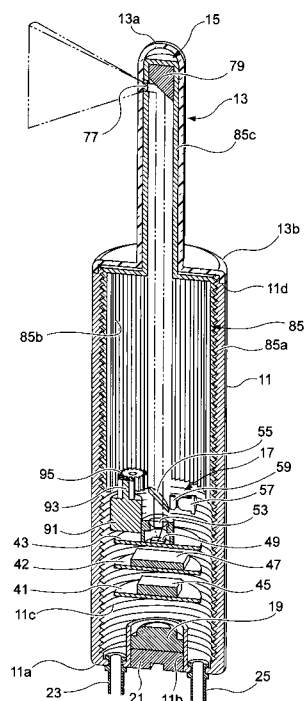
(54) 【発明の名称】 電子内視鏡

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】挿入部先端を狭小な部位に対しても容易に挿入することができ、広い範囲の詳細な全周画像情報を簡単にかつ精度良く取得できる電子内視鏡を得る。

【解決手段】一端部が閉塞されるとともに、少なくとも側面が透光性を有する筒体１３と、筒体１３の他端側に連設されて外殻体を形成する本体部１１と、筒体１３内で筒体１３の側方から取り込んだ外光を筒体１３の中心軸方向に導く導入光学部１５と、導入光学部１５から導かれた外光を受光して電気信号に変換する撮像部４９と、導入光学部１５を筒体１３の中心軸方向に進退させる駆動部と、を備え、筒体１３の一端側が本体部１１よりも細径にされ、外殻体の一部に筒体１３と本体部１１との径差によって形成される段付部を形成した。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体内を撮像する電子内視鏡であって、
一端部が閉塞されるとともに、少なくとも側面が透光性を有する筒体と、
前記筒体の他端側に連設されて外殻体を形成する本体部と、
前記筒体内で該筒体の側方から取り込んだ外光を前記筒体の中心軸方向に導く導入光学部と、
前記導入光学部から導かれた外光を受光して電気信号に変換する撮像部と、
前記導入光学部を前記筒体の中心軸方向に進退させる駆動部と、
を備え、

10

前記筒体の前記一端側が前記本体部よりも細径にされ、前記外殻体の一部に前記筒体と前記本体部との径差によって形成される段付部を形成し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、
前記段付部が、前記筒体の中心軸に対して等方的に拡径した環状の段付部であることを特徴とする電子内視鏡。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 記載の電子内視鏡であって、
前記駆動部が、
前記本体部が有する円筒部の内周面に形成された雌ネジと、
前記導入光学部に一端部が接続されるとともに基端部が前記円筒部内に配置され、該基端部の外周面に前記雌ネジと螺合する雄ネジが螺刻された回転体と、
前記回転体を前記円筒部の中心軸を中心に回転駆動して前記回転体を前記中心軸方向に移動させる回転駆動手段と、
を備えたことを特徴とする電子内視鏡。

20

【請求項 4】

請求項 3 記載の電子内視鏡であって、
前記回転駆動手段が、
前記回転体の内周面に歯幅方向を前記円筒部の中心軸と平行に形成された内歯車と、
前記回転体内に配置され前記内歯車と螺合するギアと、
前記ギアを回転駆動するモータと、
を備えたことを特徴とする電子内視鏡。

30

【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、
前記導入光学部は、周面に撮像孔が穿設され該撮像孔の開口端に対物レンズが搭載され、且つ前記対物レンズの光軸上に光路を偏向させるミラーが搭載されていることを特徴とする電子内視鏡。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれか 1 項記載の電子内視鏡であって、
前記導入光学部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、発光した光を前記ハーフミラーの反射により前記導入光学部側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。

40

【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、
前記撮像部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 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、
前記撮像部及び前記駆動部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

50

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被検体内を撮像す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。

10

【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】

20

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】

30

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】

さらに、狭小な部位を観察する場合に、挿入部先端を目的の観察位置に到達させることが困難となり、所望の観察画像を得ることができないことがある。

【0009】

本発明の目的は、挿入部先端を狭小な部位に対しても容易に挿入することができ、しかも広い範囲の詳細な全周画像情報を簡単にかつ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。

40

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明に係る上記目的は、下記構成により達成される。

(1) 被検体内を撮像する電子内視鏡であって、

一端部が閉塞されるとともに、少なくとも側面が透光性を有する筒体と、

前記筒体の他端側に連設されて外殻体を形成する本体部と、

前記筒体内で該筒体の側方から取り込んだ外光を前記筒体の中心軸方向に導く導入光学部と、

前記導入光学部から導かれた外光を受光して電気信号に変換する撮像部と、

50

前記導入光学部を前記筒体の中心軸方向に進退させる駆動部と、
を備え、

前記筒体の前記一端側が前記本体部よりも細径にされ、前記筒体と前記本体部との径差によって形成される段付部を形成したことを特徴とする電子内視鏡。

【0011】

この電子内視鏡によれば、外殻体の一部に段付部を形成することにより、例えば被検体内の壁面にこの段付部が押し当てられるまで挿入を行うことで、筒体を観察位置である狭小な部位に簡単かつ確実に到達させることができる。これにより、電子内視鏡先端を狭小な部位に対しても容易に所望の場所に配置することができ、しかも広い範囲の詳細な全周画像情報を簡単にかつ精度良く取得することができる。

10

【0012】

(2) (1)の電子内視鏡であって、

前記段付部が、前記筒体の中心軸に対して等方的に拡張した環状の段付部であることを特徴とする電子内視鏡。

【0013】

この電子内視鏡によれば、等方的に拡張した環状の段付部を備えることにより、電子内視鏡を任意の方向で被検体内に挿入しても、被検体内の壁面に段付部のいずれかの周位置が確実に押し当てられ、電子内視鏡先端の筒体を確実に所望の観察位置に到達させることができる。また、等方的に拡張することで、電子内視鏡をコンパクトな形状にすることができる。

20

【0014】

(3) (1)または(2)記載の電子内視鏡であって、

前記駆動部が、

前記本体部が有する円筒部の内周面に形成された雌ネジと、

前記導入光学部に一端部が接続されるとともに基端部が前記円筒部に配置され、該基端部の外周面に前記雌ネジと螺合する雄ネジが螺刻された回転体と、

前記回転体を前記円筒部の中心軸を中心に回転駆動して前記回転体を前記中心軸方向に移動させる回転駆動手段と、

を備えたことを特徴とする電子内視鏡。

【0015】

この電子内視鏡によれば、被検体への挿入方向側方の光を、雄ネジと雌ネジとの螺合による簡単な構成で周方向に連続して取り込むことができる。

30

【0016】

(4) (3)の電子内視鏡であって、

前記回転駆動手段が、

前記回転体の内周面に歯幅方向を前記円筒部の中心軸と平行に形成された内歯車と、

前記回転体内に配置され前記内歯車と螺合するギアと、

前記ギアを回転駆動するモータと、

を備えたことを特徴とする電子内視鏡。

【0017】

この電子内視鏡によれば、モータが回転すると、ギアが回転し、これに伴って回転体が回転して本体部の内部で軸方向に移動する。この動作に伴い、回転体に連結された導入光学部は回転しつつ筒体の内部を軸方向に移動する。

40

【0018】

(5) (1)～(4)のいずれか1項記載の電子内視鏡であって、

前記導入光学部は、周面に撮像孔が穿設され該撮像孔の開口端に対物レンズが搭載され、且つ前記対物レンズの光軸上に光路を偏向させるミラーが搭載されていることを特徴とする電子内視鏡。

【0019】

この電子内視鏡によれば、対物レンズを介して筒体の側方から取り込んだ外光を、ミラ

50

ーにて対物レンズ近傍で筒体軸方向に偏向でき、これにより、光路をコンパクトにまとめることができ、筒体の細径化が可能となる。

【0020】

(6) (1)～(5)のいずれか1つの電子内視鏡であって、

前記導入光学部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、発光した光を前記ハーフミラーの反射により前記導入光学部側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。

【0021】

この電子内視鏡によれば、発光体からの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。

10

【0022】

(7) (1)～(6)のいずれか1つの電子内視鏡であって、

前記撮像部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。

【0023】

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、取扱い性を向上できる。

【0024】

20

(8) (1)～(7)のいずれか1つの電子内視鏡であって、

前記撮像部及び前記駆動部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。

【0025】

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、取扱い性を向上できる。

【発明の効果】

【0026】

本発明に係る電子内視鏡によれば、電子内視鏡の外殻の一部を拡径して形成した段付部を備えることにより、被検体内の壁面にこの段付部が押し当てられるまで挿入を行うことで、電子内視鏡先端の筒体を観察位置である狭小な部位に簡単かつ確実に到達させることができる。これにより、電子内視鏡先端を狭小な部位に対しても容易に挿入することができ、しかも広い範囲の詳細な全周画像情報を簡単にかつ精度良く取得することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

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である。本実施形態の電子内視鏡100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100は、外殻体となる本体部11、及び少なくとも側面が透光性を有する筒体を有する透光性カバー13とを有し、外殻体内部に収納される導入光学部15及び後述の撮像部である撮像駆動ユニット部17(図2参照)を備えて構成される。

40

【0028】

図2は、電子内視鏡100の縦断面図であり、図3は電子内視鏡100の分解斜視図である。

本体部11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)11aには筒状の電池収納部11bが設けられ、電源電池19が装着された後に電池収納部11bは電池蓋21によって気密に閉塞されるようになっている。

【0029】

50

また、底部 1 1 a には、図示する例では樹脂製の 2 本の硬質の把持管 2 3 , 2 5 が外部に対して突設固定され、この把持管 2 3 , 2 5 を持って操作することで、電子内視鏡 1 0 0 の全体を、被検体となる孔内あるいは体腔内に挿入し引き出すことが可能になっている。把持管 2 3 , 2 5 内に、配線を挿通して電子内視鏡 1 0 0 を使用する場合もある。

【 0 0 3 0 】

透光性カバー 1 3 は、硬質の透明樹脂で形成され、一端部（先端部）は閉塞されて被検体内への挿入を容易にする滑らかな半球状に形成されている。この半球部 1 3 a とは反対側の拡径した開口端部 1 3 b と、本体部 1 1 の開口端部 1 1 d とは整合して互いに接着固定される。透光性カバー 1 3 は一体成形により作製する他、半球部 1 3 a 、開口端部 1 3 b 等が透明円筒体に接着により固定された別体構成としてもよい。また、半球部 1 3 a に遮光性を持たせて、外光が直接対物レンズ 7 7 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。

【 0 0 3 1 】

導入光学部 1 5 を覆う上記構成の透光性カバー 1 3 は、本体部 1 1 より細径に形成されている。また、筒体である透光性カバー 1 3 の一端側が本体部 1 1 よりも細径にされることで、外殻体の一部に透光性カバー 1 3 の半径方向に拡径する段付部（開口端部 1 3 b ）が形成される。つまり、段付部は透光性カバー 1 3 と本体部 1 1 との径差によって形成される。このように、電子内視鏡 1 0 0 の先端を細くすることで、被検体内部の観察がし易くなる。もって被検体内の特に狭小となった部位の観察等、電子内視鏡の適用可能範囲を拡げることができる。なお、透光性カバー 1 3 は段付部を有する先細りのテーパ形状としてもよく、このようにすると、小さな孔や体腔内に本体部 1 1 の先端挿入部がいっそう挿入し易くなる。

【 0 0 3 2 】

本体部 1 1 の内部には、円筒状の回転体であるレンズ駆動リング 8 5 が配置されている。レンズ駆動リング 8 5 の透光性カバー 1 3 側（図中上側）には、導入光学部 1 5 に繋がる移動レンズ枠 8 5 c が連設されている。移動レンズ枠 8 5 c の先端側には撮像素子である対物レンズ保持孔 7 5 a が形成され、対物レンズ保持孔 7 5 a には対物レンズ 7 7 が固定され、透光性カバー 1 3 の側方からの光（被写体光）を取り込む。対物レンズ 7 7 を通して側方から取り込んだ光は、平行光束として移動レンズ枠 8 5 c の内面に固定された対物ミラー 7 9 に照射され、対物ミラー 7 9 の斜め 4 5 度の反射面で反射して、平行光束のまま透光性カバー 1 3 の中心軸に沿って撮像素子 4 9 に向けて進むようになっている。

【 0 0 3 3 】

図 4 に撮像駆動ユニット部 1 7 を含む一部拡大斜視図を示した。

最下層（底部 1 1 a 側）の基板 4 1 には昇降駆動部の駆動源である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 4 5 を配置し、中層の基板 4 2 には撮像画像データを格納する画像メモリ 4 7 を配置し、上層の基板 4 3 には固体撮像素子である C C D 型イメージセンサや C M O S 型イメージセンサ等の撮像素子 4 9 を配置している。

【 0 0 3 4 】

基板 4 3 には円筒状に形成された集光レンズホルダ 5 1 を配置し、この集光レンズホルダ 5 1 の内部に撮像素子 4 9 を収納している。そして、集光レンズホルダ 5 1 の上端開口部に集光レンズ 5 3 を配置することで、導光される平行光束（被写体光）を、撮像素子 4 9 の受光面に集光レンズ 5 3 によって結像させている。

【 0 0 3 5 】

また、導入光学部 1 5 と撮像素子 4 9 との間の光路途中にはハーフミラー 5 5 を配置して、照明光学系を付設している。照明光学系は、発光体としての発光ダイオード（L E D ） 5 7 からの発光光を、このハーフミラー 5 5 の反射により導入光学部 1 5 に向けて照明光として照射する。つまり、ハーフミラー 5 5 を、集光レンズ 5 3 に入射する平行光束の集光レンズ 5 3 の直前部分に、平行光束の光軸（本体部 1 1 の中心軸）に対して斜め 4 5 度に傾斜して配置している。そして、照明光を平行光束とする照明レンズ 5 9 を、L E D

５７とハーフミラー５５との間に設けている。これらのハーフミラー５５，照明レンズ５９，ＬＥＤ５７は、図示はしないが、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。

【００３６】

図５は対物レンズを配置した移動レンズ枠の動作を示す図で、（ａ）は上昇位置、（ｂ）は下降位置を表す一部拡大斜視図である。

導入光学部１５は、透光性カバー１３の中心軸を中心に回転しつつ、透光性カバー１３内を中心軸方向に昇降移動する。導入光学部１５は筒状の移動レンズ枠８５ｃの先端に設けられ、移動レンズ枠８５ｃの側部に配置された対物レンズ７７が回転しながら中心軸方向に移動する螺旋軌道を描きながら、側方へ照明光を照射するとともに、側方からの反射光を取り込んで撮像素子４９に被写体光を送る。この導入光学部１５は、図２，図３に示すように、円筒状の移動レンズ枠８５ｃを介してレンズ駆動リング８５と一体にされており、レンズ駆動リング８５の回転動作と昇降動作と連動する。

10

【００３７】

次に、導入光学部１５を有するレンズ駆動リング８５の動作機構について説明する。

図２，図３に示すように、本体部１１の内周面には、本体部１１の軸を中心とする精密な雌ネジ１１ｃが刻設されており、雄ネジ８５ａが形成されたレンズ駆動リング８５が螺旋合し回転することで、レンズ駆動リング８５は、軸方向に進退するようになっている。また、レンズ駆動リング８５の内周面には内歯車８５ｂが形成されている。この内歯車８５ｂは、軸に平行な歯で且つレンズ駆動リング８５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。

20

【００３８】

最上層（底部１１ａ側とは反対側）の基板４３にはステッピングモータ９１が設置される。ステッピングモータ９１の回転軸にはモータギア（平歯車）９３が取り付けられる。ステッピングモータ９１の回転軸はレンズ駆動リング８５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９３には平歯車のアイドルギア９５が噛合される。

【００３９】

アイドルギア９５の回転軸は基板４３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９５の歯数はモータギア９３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９１の回転速度は減速されてアイドルギア９５に伝達される。アイドルギア９５は、レンズ駆動リング８５の内周面に設けられた内歯車８５ｂに噛合される。

30

【００４０】

図６は回転開始位置から半回転を（ａ）、回転開始位置から一回転を（ｂ）、回転の終了した後退位置を（ｃ）に表した動作説明図である。

ステッピングモータ９１を駆動してモータギア９３を回転させると、アイドルギア９５が回転し、これに伴ってレンズ駆動リング８５が回転する。レンズ駆動リング８５が回転すると、その回転方向により、レンズ駆動リング８５が、本体部１１の内部で軸方向に昇降移動する。このように、移動レンズ枠７５が回転しつつ、透光性カバー１３の内部を軸方向に移動する。よって、移動レンズ枠７５は、回転しながら徐々に直進し、全視野の情報が対物ミラー７９に反射し、集光レンズ５３を介して撮像素子４９に取り込まれる。撮像素子４９の情報は適宜画像メモリ４７に送られ、全視野の情報が取得される。

40

【００４１】

上記の通り、内歯車８５ｂ、モータギア９３、アイドルギア９５、ステッピングモータ９１により回転駆動手段である昇降駆動部が構成される。また、雌ネジ１１ｃ、レンズ駆動リング８５、雄ネジ８５ａ、昇降駆動部により駆動部が構成される。

【００４２】

この電子内視鏡１００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１９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１７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。

【００４３】

50

電源スイッチは、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。

【0044】

図 7 は、撮像駆動ユニット部 17 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) 101 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 43 に設けられる画像メモリ 47 を含むメモリ 103 と、LED 57 を駆動する LED 駆動回路 105 と、撮像素子 49 を駆動する撮像素子ドライバ 107 と、ステッピングモータ 91 を駆動するモータドライバ 109 に駆動パルスを供給するパルス発生器 111 とが接続される。制御部 101 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 に格納することで、電子内視鏡 100 単体による画像の取得が行え、逐一画像データを外部に送信する方式よりも取扱い性を向上できる。

【0045】

電源スイッチ 113 が投入されると、電源電池 19 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 91 が回転駆動される。これにより、移動レンズ枠 75 は、電子内視鏡 100 の内部で回転し、且つ軸方向に進退する。また、LED 57 からの発光が照明レンズ 59 で平行光に集光され、この平行光がハーフミラー 55 により対物ミラー 79 の方向に反射され、対物ミラー 79 で反射した平行光が対物レンズ 77 を通して被写体方向に照射され、照明光となる。

【0046】

被写体からの反射光は対物レンズ 77 を通して電子内視鏡 100 内に取り込まれ、対物ミラー 79 で反射した被写体の光像は、平行光束のまま集光レンズ 53 まで進み、この集光レンズ 53 によって撮像素子 49 の受光面上に結像される。

【0047】

撮像素子 49 で撮像された被写体の撮像信号は、CPU 101 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 47 に格納される。

【0048】

図 8 は、メモリ 103 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 113 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 91 が原点側に駆動される (ステップ S1)。原点側とは、例えば図 5 (a) に示す状態すなわち対物レンズ 77 の位置が電子内視鏡 100 の先端側となる方向である。

【0049】

本実施形態では、ステッピングモータ 91 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。

【0050】

所定時間とは、ステッピングモータ 91 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 5 (b) に示す状態は、移動レンズ枠 75 が回転して最下位位置 h_n 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 91 の回転駆動によって移動レンズ枠 75 が回転して図 5 (a) に示す原点位置 (移動レンズ枠 75 が透光性カバー 13 の先端に当接する等、それ以上その方向に移動できない位置) h_0 に達するまでの時間とすれば良い。

【0051】

これにより、移動レンズ枠 75 が、図 5 (a) の状態と図 5 (b) の状態 (レンズ駆動リング 85 の下端部が本体部 11 の底部 11a に当接する状態) との間のいずれの中間位

10

20

30

40

50

置の状態であっても、ステッピングモータ 9 1 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 7 7 は原点位置となる。

【 0 0 5 2 】

タイマが所定時間を計数した場合には、ステップ S 2 からステップ S 3 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 S 4 に進み、撮像処理を行う。撮像処理とは、LED 5 7 を点灯して対物レンズ 7 7 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 7 7 から電子内視鏡 1 0 0 内に取り込み、撮像素子 4 9 の受光面に被写体からの入射光を結像させる。

【 0 0 5 3 】

そして、CPU 1 0 1 は、撮像素子ドライバ 1 0 7 を介して撮像素子 4 9 を駆動し、撮像素子 4 9 から得られた被写体の撮像信号を撮像素子 4 9 から取り込み、画像処理して画像メモリ 4 7 に格納する。

【 0 0 5 4 】

次のステップ S 5 では、指定パルス数だけステッピングモータ 9 1 を駆動し、次のステップ S 6 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 S 7 では、カウンタの合計計数値を指定数を比較する。

【 0 0 5 5 】

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 S 7 からステップ S 4 に戻って撮像処理を行い、以後、ステップ S 4 ~ S 7 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 8 の処理を終了する。

【 0 0 5 6 】

図 9 は、図 8 のステップ S 4 を繰り返し実行するときの対物レンズ 7 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 9 の「No. 0 0 1」で示す視野の被写体画像を撮像素子 4 9 から取得する。

【 0 0 5 7 】

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 9 1 の駆動が行われるため、レンズ駆動リング 8 5 は指定パルス数だけ回転する。これにより、レンズ駆動リング 8 5 は本体部 1 1 内に螺入して引っ込むことになり、次の視野は、図 9 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 4 7 に蓄積することになる。

【 0 0 5 8 】

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 1 0 3 への蓄積を繰り返す。図 6 (a) は、図 6 (b) の状態に比較して、移動レンズ枠 7 5 を透光性カバー 1 3 内で半周させた状態を示している。移動レンズ枠 7 5 が透光性カバー 1 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 1 1 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 1 1 の No. 0 2 1 となる。

【 0 0 5 9 】

また、図 6 (c) は、レンズ駆動リング 8 5 の下端が本体部 1 1 の底部 1 1 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 6 (c) 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 8 のステップ S 7 で用いる「指定数」は、原点位置から図 6 (c) の状態に達するまでの合計パルス数である。

【 0 0 6 0 】

図 9 に例示した個々の撮像視野の移動例では、回転体となる移動レンズ枠 7 5 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ように、あるいは若干重なるように、図 8 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 1 1 の内周面とレンズ駆動リング 8 5 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ように、あるいは若干重なるように設計されている。

【 0 0 6 1 】

10

20

30

40

50

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ように、ステッピングモータ 91 のパルス数を設定したり雌ネジ 11c、雄ネジ 85a のピッチを設計しても良い。

【0062】

電子内視鏡 100 による撮像が終了した後は、図 4 の画像メモリ 47 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 に示す把持管 23、25 内に挿通した配線を用いて読み出ししても良い。あるいは、画像メモリ 47 を電子内視鏡 100 から取り出し可能に設けておき、取り出した画像メモリ 47 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。

10

【0063】

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できるようにしてもよい。

この場合、CPU 101 は、画像処理を行うことなく、撮像素子 49 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 CPU 101 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。

【0064】

20

また、制御プログラムとして、図 8 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 77 の視野位置を、図 9 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してもよい。

【0065】

なお、上述した実施形態では、移動レンズ枠 75 の回転駆動をステッピングモータ 91 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あるいは他の駆動手段であってもよい。

【0066】

以上説明した本実施形態の電子内視鏡 100 によれば、電子内視鏡 100 の外殻体の一部に段付部（本実施形態では透光性カバー 13 の開口端部 13b）を形成することにより、例えば被検体内の壁面にこの段付部が押し当てられるまで挿入を行うことで、筒体を観察位置である狭小な部位に簡単かつ確実に到達させることができる。これにより、電子内視鏡先端を狭小な部位に対しても容易に挿入することができ、しかも広い範囲の詳細な全周画像情報を簡単にかつ精度良く取得することができる。段付部は、透光性カバー 13 に設ける他にも、透光性カバー 13 を直状として本体部 11 に段付部を形成する等、外殻体のいずれの位置に設けてもよいが、挿入する先への挿入長さを考慮して、段付部の位置を設定することが好ましい。

30

【0067】

また、段付部は、電子内視鏡 100 に対して等方的に拡径した環状に形成することで、偏心させて形成するよりは電子内視鏡をコンパクトな形状にすることができる。また、環状の段付部を備えることにより、電子内視鏡 100 を任意の方向で被検体内に挿入しても、被検体内の壁面に段付部のいずれかの周位置が確実に押し当てられ、電子内視鏡先端の筒体を確実に所望の観察位置に到達させることができる。

40

【0068】

つまり、図 10 に示すように、被検体の孔 131 の奥側に存在する狭小の孔 133 内を観察する場合、直管状の電子内視鏡では狭小の孔 133 内に先端部を到達させることが困難となる。しかし、本実施形態の電子内視鏡 100 は、先端に細径の観察窓となる透光性カバーがあるために、狭小の孔 133 への挿入がガイドされて、この挿入操作が容易となる。しかも、図 10 (a)、(b) の状態から挿入を進めて、図 10 (c) に示すように、狭小の孔 133 の入り口の内壁面 135 が段付部である透光性カバー 13 の開口端部 1

50

3 bに当接すると、これ以上の挿入が阻止される。このように、挿入長さが段付部により規定されるので、挿入量の加減を気にしながら挿入する場合と比較して、簡単な操作により確実に目的の観察位置に電子内視鏡 100 を配置できる。そして、目的の観察位置において、詳細な全周画像情報を簡単にかつ精度良く取得することができる。

【0069】

なお、段付部は、電子内視鏡 100 の挿入方向に対して直交する方向に延設された平坦面の他、挿入方向先端側が縮径するテーパ面とする等、適宜な変更が可能である。例えば、一つの平坦面に限らず、複数の面に分割して段付部を構成してもよい。

【0070】

次に、上述した各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。

10

(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。

【0071】

上述した各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 を女性の腔内に挿入し、図 9 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なく撮像することが可能となる。特に、腔内からその先の子宮頸管へ電子内視鏡 100 を挿入する場合に、子宮頸管の入り口の子宮腔部の内壁が電子内視鏡 100 の段付部に当接することで、電子内視鏡 100 の挿入量が規制される。これにより、子宮頸管の内壁面に電子内視鏡 100 の先端を確実に配置させることができ、挿入長さに対しても適正な位置での挿入停止がなされる。

20

【0072】

使用形態としては、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、もって検診人口を増やすことが可能となる。

【0073】

30

また、上述した電子内視鏡 100 は、電源スイッチ 113 をオンにすれば対物レンズ 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 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 103 内の撮像画像データを調べることで、診断が可能となる。

【0074】

(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、患部を垂直上方向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。

40

【0075】

(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（移動レンズ枠 85 c 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。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 7 6 】

【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】電子内視鏡の縦断面図である。

【図 3】電子内視鏡の分解斜視図である。

【図 4】撮像駆動ユニット部を含む一部拡大斜視図である。

【図 5】対物レンズを配置した移動レンズ枠の動作を示す図で、(a) は上昇位置、(b) は下降位置を表す一部拡大斜視図である。

【図 6】回転開始位置から半回転を (a)、回転開始位置から一回転を (b)、回転の終了した後退位置を (c) に表した動作説明図である。

【図 7】撮像駆動ユニット部の機能ブロック図である。

10

【図 8】メモリ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。

【図 9】撮像ステップを繰り返し実行するときの対物レンズの撮像視野の移動を例示する図である。

【図 10】被検体内部を観察する様子 (a)、(b)、(c) を示す説明図である。

【符号の説明】

【 0 0 7 7 】

1 1 本体部

1 1 c 雌ネジ

1 3 透光性カバー (透光性を有する筒体)

20

1 5 導入光学部

1 7 撮像駆動ユニット部 (撮像部)

1 9 電源電池

4 7 画像メモリ

5 5 ハーフミラー

5 7 L E D (発光体)

7 5 a 対物レンズ保持孔 (撮像孔)

7 7 対物レンズ

7 9 対物ミラー (光路を屈曲させるミラー)

8 5 レンズ駆動リング (回転体)

30

8 5 a 雄ネジ

8 5 b 内歯車

8 5 c 移動レンズ枠

9 1 ステッピングモータ

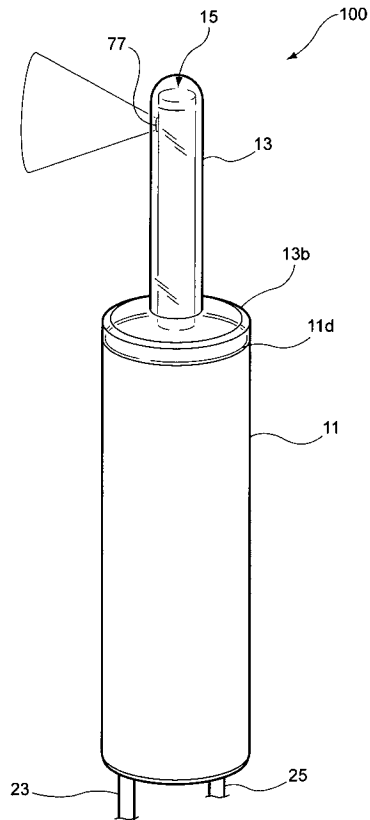
9 3 モータギア (ギア)

9 5 アイドルギア (ギア)

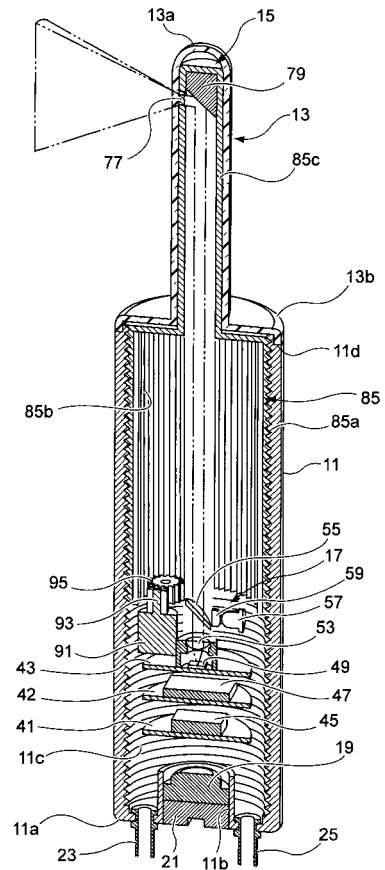
1 0 0 電子内視鏡

1 0 1 C P U (制御手段)

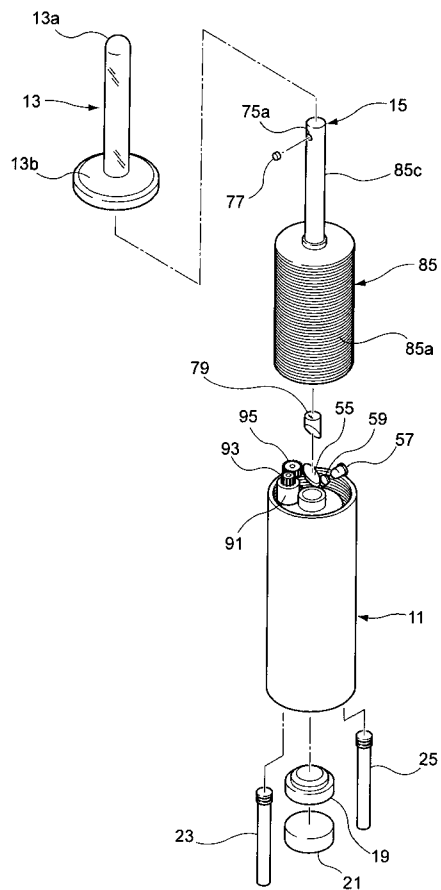
【 図 1 】



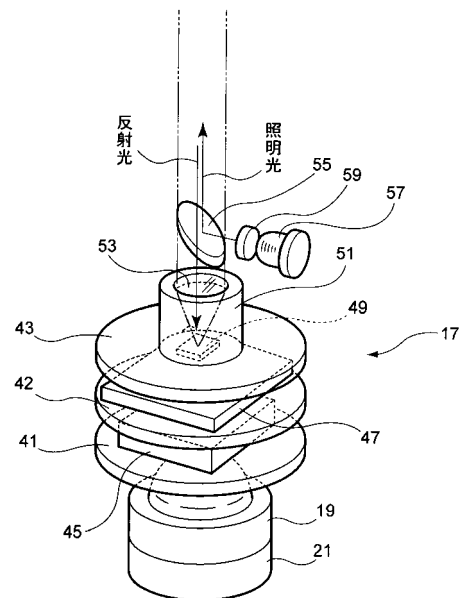
【 図 2 】



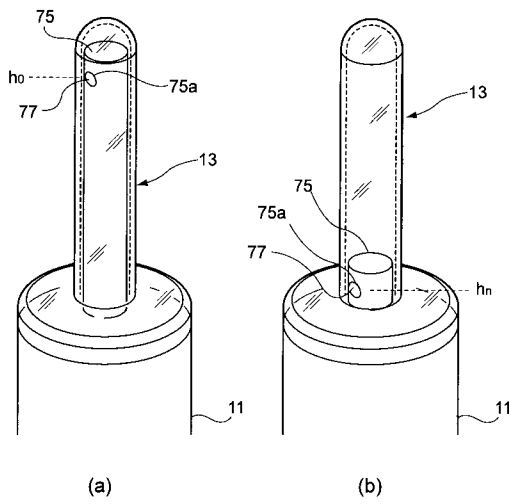
【 図 3 】



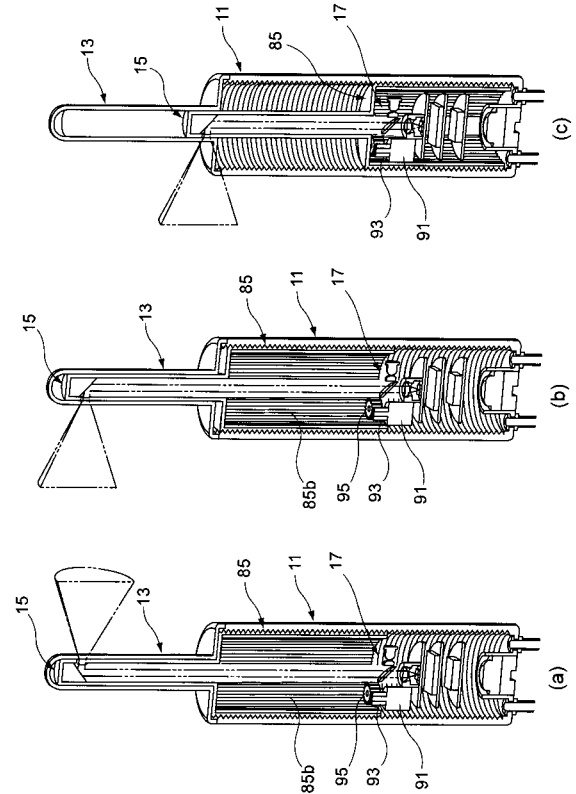
【 図 4 】



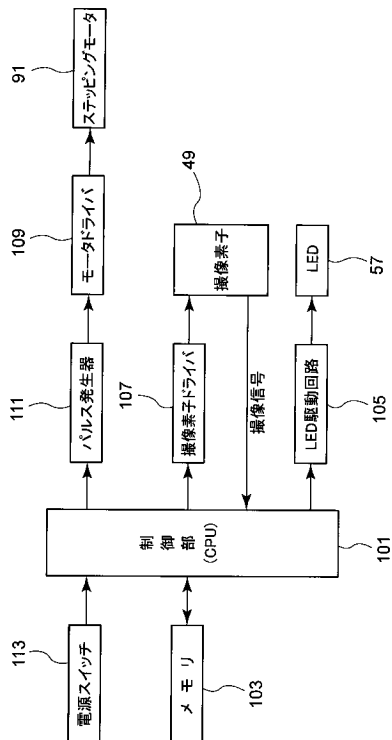
【図5】



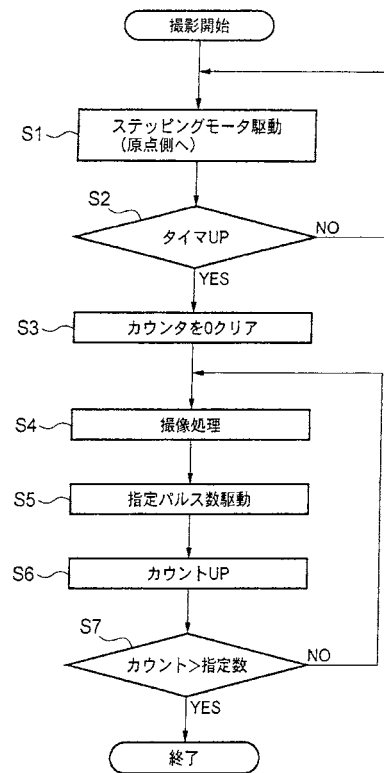
【図6】



【図7】



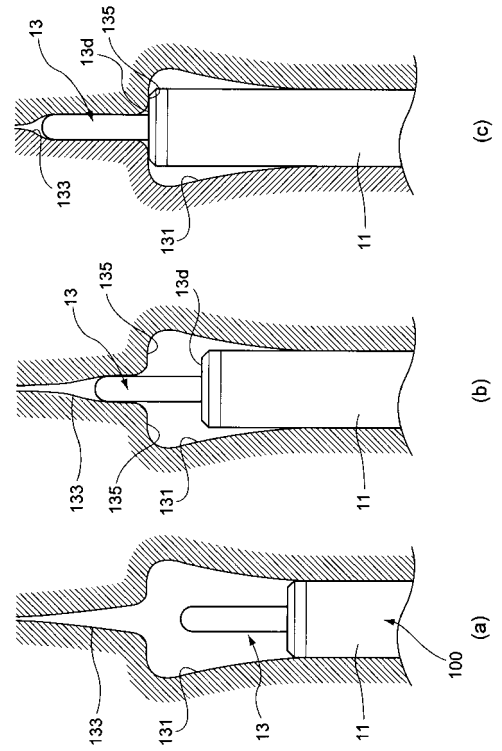
【図8】



【図 9】

	先端側									
原点位置										
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									

【図 10】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4C061 AA05 AA16 BB04 CC06 DD01 FF40 FF47 JJ03 LL01 NN01
NN05 NN07 PP11 RR06 RR17 WW04 YY12

