

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

**特許第3980284号
(P3980284)**

(45) 発行日 平成19年9月26日(2007.9.26)

(24) 登録日 平成19年7月6日(2007.7.6)

(51) Int. Cl.	F I
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 2
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/26 D

請求項の数 9 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2001-58534 (P2001-58534)
 (22) 出願日 平成13年3月2日(2001.3.2)
 (65) 公開番号 特開2002-253488 (P2002-253488A)
 (43) 公開日 平成14年9月10日(2002.9.10)
 審査請求日 平成17年2月7日(2005.2.7)

(73) 特許権者 000000527
 ペンタックス株式会社
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号
 (74) 代理人 100083286
 弁理士 三浦 邦夫
 (72) 発明者 太田 紀子
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭
 光学工業株式会社内

審査官 谷垣 圭二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内視鏡の光学レンズ系を介して結像される撮像画像に基いて被写体を観察するための内視鏡装置において、

前記被写体までの距離を検出する被写体距離検出部と、

前記被写体距離検出部の出力に応じて前記光学レンズ系の焦点位置を調整する自動焦点調整部と、

前記被写体距離検出部で検出される被写体距離が予め定めた設定距離内にあり、かつ前記被写体距離が予め定めた設定時間以上変化しないことを条件として、前記自動焦点調整部をON/OFFするスイッチ部とを有することを特徴とする内視鏡装置。

【請求項2】

請求項1記載の内視鏡装置において、

前記被写体距離検出部は、前記内視鏡の先端部端面に対をなす発光素子と受光素子とを有し、

前記発光素子からの光を投射レンズ系に通して前記被写体に照射し、前記被写体からの反射光を受光レンズ系に通して前記受光素子にスポット状に集光させ、前記集光位置と前記受光レンズ系の光軸との間の距離をd、前記受光レンズ系の焦点距離をf、前記受光レンズ系と前記投射レンズ系の光軸間距離をL、前記被写体距離をDとする、 $D = L f / d$ の式に基いて前記被写体距離Dを測距することを特徴とする内視鏡装置。

【請求項3】

10

20

請求項 1 記載の内視鏡装置において、
前記発光素子と前記受光素子との間に形成される光通路は、前記内視鏡の先端部端面に設けられる処置具用チャネルの位置を避けて形成することを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 4】

請求項 1 記載の内視鏡装置において、
前記自動焦点調整部は、前記条件を満たすときに可変焦点距離範囲のうち長焦点距離側に前記光学レンズ系の焦点距離を変化させて焦点合せを行い、前記条件が満たされないときに可変焦点距離範囲のうち短焦点距離側に前記光学レンズ系の焦点距離を変化させて焦点合せを行うことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 5】

請求項 1 記載の内視鏡装置において、
前記光学レンズ系で集光した光信号を電気信号に変換する撮像素子を有し、
前記自動焦点調整部は、前記撮像素子が出力する信号の所定周波数成分を評価値として焦点位置の調整を行うことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 6】

請求項 5 記載の内視鏡装置において、
前記撮像素子は、電荷結合素子（CCD 素子）であることを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 7】

請求項 6 記載の内視鏡装置において、
前記自動焦点調整部は、前記光学レンズ系の合焦度合に応じて前記電荷結合素子（CCD 素子）が出力する信号の高周波成分が増減することを利用し、前記高周波成分を評価値として焦点位置の調整を行うことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 8】

請求項 1 記載の内視鏡装置において、
前記光学レンズ系は、固定位置に設けた不動レンズ系と、前記不動レンズ系に対して相対移動可能な可動レンズ系と、前記不動レンズ系及び前記可動レンズ系を通した光信号を電気信号に変換し、かつ前記不動レンズ系及び前記可動レンズ系に対して相対移動可能な撮像素子とを含むものであることを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 9】

請求項 8 記載の内視鏡装置において、
前記自動焦点調整部は、
前記不動レンズ系と前記可動レンズ系との位置関係を、光学レンズ系の短焦点距離内に調整し、かつ前記撮像素子を光学レンズ系の短焦点距離位置に位置調整して光学レンズ系の焦点調整を行う動作と、
前記不動レンズ系と前記可動レンズ系との位置関係を、光学レンズ系の長焦点距離内に調整し、かつ前記撮像素子を光学レンズ系の長焦点距離位置に位置調整して光学レンズ系の焦点調整を行う動作と、
を切替えて行うことを特徴とする内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】

本発明は、医療及び工業等の分野に用いて最適な内視鏡装置に関するものである。

【0002】

【従来技術及びその問題点】

消化器官の診断に内視鏡装置は、光学レンズ系の焦点距離を短焦点距離位置に変化させて消化器官の組織全体を観察するように構成されているが、この短焦点距離位置に変化させた場合には被写体と光学レンズ系の距離が離れると画像が小さくなってしまいうため、微細な病変を詳細に観察することができなくなる。そのため、光学レンズ系の焦点距離を長焦点距離位置に変化させて微細な病変を拡大して詳細に観察するようにしている。

【0003】

10

20

30

40

50

しかしながら、焦点距離を長焦点距離位置に変化させた拡大観察では、拡大率が高々10倍位であり、微細な病変を詳細に観察するには不十分な倍率である。そこで、ズーム機構を備えた光学レンズ系が用いられており、このズーム機構を起動させるには、ズーム機構を起動させるためのズームレバーを内視鏡の操作部に取付ける必要がある。このズームレバーを操作することにより、焦点距離を変化させることができる。

【0004】

一方、焦点距離を長焦点距離位置に変化させて被写体を拡大して観察すると、焦点位置のずれ（ピントぼけ）が生じてしまうことがあり、この場合、長焦点距離位置での焦点調整を行う必要がある。したがって、内視鏡装置を取扱う医者、術者は内視鏡に装填した処置具の操作、ズームレバーの操作、長焦点距離位置での焦点（ピント）合せをそれぞれ行う必要がある、その操作に困難が伴う。そこで、ズーム機能をもつ光学レンズ系を使用して、被写体までの距離に応じてズーム機能付き光学レンズ系の焦点位置を調整する焦点距離可変手段を備えた内視鏡装置が開発されている（特開平4-13112号公報参照）。

10

【0005】

前記特開平4-13112号公報に開示された内視鏡装置は、被写体との距離に応じて焦点距離が可変できる焦点距離可変手段を用いている。前記焦点距離可変手段は、被写体が遠い距離にある場合に焦点距離を長焦点距離に変化させ、被写体が近い距離にある場合に焦点距離を短焦点距離に変化させることにより、被写体を通常観察するか、又は被写体を拡大して観察しており、この焦点距離可変手段は随時駆動される。

20

【0006】

ところで、内視鏡に処置具を装填して処置を行う場合、処置具が内視鏡の先端側から前方に突き出し、かつ処置具による処置部分に光が照射された状態で処置具が使用され、かつ処置具で光反射が起こっている環境で被写体との距離に応じた焦点距離が調整されることとなるため、前記焦点距離可変手段は、被写体に焦点を合せるのではなく、内視鏡から突出した処置具に焦点を合せる傾向が強く、処置具が遠い距離にある場合に焦点距離を長焦点距離位置に変化させ、処置具が近い距離にある場合に焦点距離を短焦点距離位置に変化させる。

【0007】

したがって、処置具を移動させる度に焦点距離可変手段が動作してしまい、処置具による処置がしづらい。また体腔内に発生する泡にも焦点距離可変手段が反応して誤動作する。

30

【0008】

またズームレバーを操作しなければ、焦点距離可変手段が起動せず、操作側に手間がかかり煩わしい。

【0009】

【発明の目的】

本発明は、被写体と内視鏡との間の被写体距離と、内視鏡が前記被写体距離内に滞留する時間とを条件として、オートフォーカス機能をON/OFF制御する内視鏡装置を得ることを目的とする。

【0010】

【発明の概要】

40

前記目的を達成するため、本発明に係る内視鏡装置は、内視鏡の光学レンズ系を介して結像される撮像画像に基いて被写体を観察するための内視鏡装置において、前記被写体までの距離を検出する被写体距離検出部と、前記被写体距離検出部の出力に応じて前記光学レンズ系の焦点位置を調整する自動焦点調整部と、前記被写体距離検出部で検出される被写体距離が予め定めた設定距離内にあり、かつ前記被写体距離が予め定めた設定時間以上変化しないことを条件として、前記自動焦点調整部をON/OFFするスイッチ部とを有することを特徴とする。

【0011】

また前記被写体距離検出部は、前記内視鏡の先端部端面に対をなす発光素子と受光素子とを有し、前記発光素子からの光を投射レンズ系に通して前記被写体に照射し、前記被写体

50

からの反射光を受光レンズ系に通して前記受光素子にスポット状に集光させ、前記集光位置と前記受光レンズ系の光軸との間の距離を d 、前記受光レンズ系の焦点距離を f 、前記受光レンズ系と前記投射レンズ系の光軸間距離を L 、前記被写体距離を D とする、 $D = L f / d$ の式に基いて前記被写体距離 D を測距する。

【0012】

また前記発光素子と前記受光素子との間に形成される光通路は、前記内視鏡の先端部端面に設けられる処置具用チャンネルの位置を避けて形成することが望ましい。

【0013】

また前記自動焦点調整部は、前記被写体距離と前記被写体距離の変化時間が条件を満たすときに可変焦点距離範囲のうち長焦点距離側に前記光学レンズ系の焦点距離を変化させて焦点合せを行い、前記条件が満たされないときに可変焦点距離範囲のうち短焦点距離側に前記光学レンズ系の焦点距離を変化させて焦点合せを行う。

10

【0014】

また前記光学レンズ系で集光した光信号を電気信号に変換する撮像素子を有し、前記自動焦点調整部は、前記撮像素子が出力する信号の所定周波数成分を評価値として焦点位置の調整を行う。

【0015】

また前記撮像素子が電荷結合素子（CCD素子）であり、前記自動焦点調整部は、前記光学レンズ系の合焦度合に応じて前記電荷結合素子（CCD素子）が出力する信号の高周波成分が増減することを利用し、前記高周波成分を評価値として焦点位置の調整を行う。

20

【0016】

また前記光学レンズ系は、固定位置に設けた不動レンズ系と、前記不動レンズ系に対して相対移動可能な可動レンズ系と、前記不動レンズ系及び前記可動レンズ系を通した光信号を電気信号に変換し、かつ前記不動レンズ系及び前記可動レンズ系に対して相対移動可能な撮像素子とを含んでいる。

【0017】

また前記自動焦点調整部は、前記不動レンズ系と前記可動レンズ系との位置関係を、光学レンズ系の短焦点距離内に調整し、かつ前記撮像素子を光学レンズ系の短焦点距離位置に位置調整して光学レンズ系の焦点調整を行う動作と、前記不動レンズ系と前記可動レンズ系との位置関係を、光学レンズ系の長焦点距離内に調整し、かつ前記撮像素子を光学レンズ系の長焦点距離位置に位置調整して光学レンズ系の焦点調整を行う動作と、を切替えて行う。

30

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、実施の形態に基いて本発明を説明する。図1に示すように実施形態に係る内視鏡装置は、ズーム機構付き光学レンズ系3で被写体の像を集光する内視鏡1と、光学レンズ系3による被写体像を画像処理するとともに装置全体を制御するためのプロセッサ2とを組合せている。

40

【0019】

前記内視鏡1の先端部には体腔内に挿入可能な細長の挿入部1aが設けられており、その挿入部1aにはズーム機能付き光学レンズ系3が組込まれている。

【0020】

図2及び図3に示すように、ズーム機能付き光学レンズ系3は、固定位置に設けた不動レンズ系3aと、前記不動レンズ系3aに対して相対移動可能な可動レンズ系3bと、前記不動レンズ系3a及び前記可動レンズ系3bを通した光信号を電気信号に変換し、かつ前記不動レンズ系3a及び前記可動レンズ系3bに対して相対移動可能な撮像素子3cとを含んでいる。

【0021】

50

ズーム機能を備えた光学レンズ系 3 の一例を図 2 及び図 3 に基いて説明する。図 2 及び図 3 に示すように、内視鏡 1 の挿入部 1 a には筒状をなす不動レンズ枠 3 d が設置され、不動レンズ枠 3 d に光学レンズ系 3 の不動レンズ系 3 a を搭載して不動レンズ系 3 a を挿入部 1 a の先端側に固定して設ける。また不動レンズ枠 3 d の内側に筒状をなすガイド枠 3 e を設け、ガイド枠 3 e には光軸方向（図 2 の左右方向）に沿って直線案内溝 3 f、3 g を設けている。

【0022】

ガイド枠 3 e の内側には可動レンズ枠 3 h が光軸方向に移動可動に嵌め込まれており、可動レンズ枠 3 h のキー 3 i とガイド枠 3 e の上段の直線案内溝 3 f との嵌め合せにより可動レンズ枠 3 h を光軸の周りに回転させることなく光軸方向に直線移動させる。またガイド枠 3 e の外側にはリング 3 j が嵌め込まれており、リング 3 j と可動レンズ枠 3 h とはガイド枠 3 e の下段の直線案内溝 3 g を貫通したネジ 3 k で締結されている。なお、ガイド枠 3 e の内側に位置する枠 3 v には光軸方向へのネジ 3 k の動きを許容する図示しないスリットが設けられている。

10

【0023】

またリング 3 j の鏝部 3 m には連結部材 4 a を介して図 1 のステッピングモータ 4 が連動されており、ステッピングモータ 4 により可動レンズ枠 3 h を光軸方向に直線移動させる。可動レンズ枠 3 h には可動レンズ系 3 b が不動レンズ系 3 a に対峙して搭載され、可動レンズ枠 3 h が直線移動することにより不動レンズ系 3 a と可動レンズ系 3 b との相対距離が可変する。またリング 3 j とバネ座 3 n との間にはスプリング 3 o が設けられ、スプリング 3 o はステッピングモータ 4 による可動レンズ枠 3 h への力が解除された際に可動レンズ枠 3 h を不動レンズ系 3 a 側に押し戻して可動レンズ系 3 b を所定の位置に復帰させるように作用する（図 3（a））。

20

【0024】

またガイド枠 3 e の内側には撮像素子枠 3 p が光軸方向に移動可動に嵌め込まれており、撮像素子枠 3 p のキー 3 q とガイド枠 3 e の上段の直線案内溝 3 f との嵌め合せにより撮像素子枠 3 p は光軸の周りに回転させることなく、かつカム機構 1 7 により光軸方向に直線移動させる。1 7 はシール材である。また撮像素子枠 3 p には撮像素子 3 c としての CCD 素子（電荷結合素子、以下 CCD 素子 3 c と表記する）が可動レンズ系 3 b に対峙させて搭載されている。また撮像素子枠 3 p と可動レンズ枠 3 h との間にはスプリング 3 r が設けられ、スプリング 3 r は可動レンズ系 3 b に CCD 素子 3 c の受光面が接触するのを防止する。またカム機構 1 7 は、撮像素子枠 3 p を可動レンズ系 3 b に対して光軸方向に移動させるように動作する。

30

【0025】

また撮像素子枠 3 p には、CCD 素子 3 c を駆動制御して光学レンズ系 3 を通した光信号を電気信号に変換して出力させる CCD 駆動回路 3 s 等の回路と、CCD 素子 3 c からの電気信号を伝送する信号ケーブル 3 t 等が搭載される。信号ケーブル 3 t は CCD 素子 3 c からの電気的な映像信号を後述の初段映像信号処理回路 6 に伝送し、かつ初段映像信号処理回路 6 で信号処理された信号を CCD 駆動回路 3 s 等に伝送する双方向性のものであり、後述するタイミングコントロール 1 0 による時間制御の下に双方向性の信号伝送が制御される。

40

【0026】

また挿入部 1 a には送光光路 5 が光学レンズ系 3 に隣接して設置されている。この送光光路 5 は後述する調光部 9 からの調光された光を挿入部 1 a に導入するものとして作用し、送光光路 5 は挿入部 1 a の先端端面から送光レンズ 5 a を通して被写体に平行光線による光照射を行う。なお、挿入部 1 a は体腔内に挿入するものであるから細径である必要があり、送光光路 5 は光ファイバーを束ねた光ファイバー束として構成することが望ましい。

【0027】

一方、図 1 に示すように前記プロセッサ 2 には、初段映像信号処理回路 6 と、画像メモリ 7 と、後段映像信号処理回路 8 と、調光部 9 と、タイミングコントロール 1 0 と、システ

50

ムコントローラ 11 と、フロントパネルスイッチ 12 と、電源部 13 とが搭載されている。

【0028】

初段映像信号処理回路 6 は、信号ケーブル 3t を通して伝送される CCD 素子 3c からの電気信号を信号処理し、その映像信号を画像メモリ 7 に逐次記憶させる。また後段映像信号処理回路 8 は、画像メモリ 7 に蓄積された映像信号を逐次読み出して信号処理を行い、その映像信号をモニタ 14 に出力する。モニタ 14 は後段映像信号処理回路 8 から出力される映像信号を表示面に可視画像として表示する。

【0029】

またシステムコントローラ 11 はキーボード 11a から入力される指令データ及び図示しないメモリに記憶されたプログラムに基づいてプロセッサ 2 の全体的な動作を制御し、タイミングコントロール 10 はシステムコントローラ 11 からの指令に基づいてプロセッサ 2 の動作タイミングを制御する。またプロセッサ 2 は電源部 13 から電力供給を受ける。

【0030】

また調光部 9 は、信号ケーブル 3t を通して伝送される CCD 素子 3c からの電気信号に基づいて撮像画像の明るさを検出して調光制御信号を得て、その調光制御信号に基づいて絞りの開閉度合を制御し、その開閉度が制御された絞りに光源からの光を通過させ、光量が調整された光を送光光路 5 に出力する。

【0031】

さらに実施形態に係る内視鏡装置は、図 1 に示すように被写体 P までの距離を検出する被写体距離検出部 16 と、被写体距離検出部 16 の出力に応じて光学レンズ系 3 の焦点位置を調整する自動焦点調整部 15 と、前記被写体距離検出部で検出される被写体距離が予め定めた設定距離内にあり、かつ前記被写体距離が予め定めた設定時間以上変化しないことを条件として、前記自動焦点調整部を ON/OFF するスイッチ部 19 とを有する。

【0032】

前記被写体距離検出部 16 は、図 4 に示すように前記内視鏡 1 の先端部端面 1b に対をなす発光素子 16a と受光素子 16b とを有し、図 5 に示すように発光素子 16a からの光を投射レンズ系 16c に通して被写体 P に照射し、被写体 P からの反射光を受光レンズ系 16d に通して受光素子 16b にスポット状に集光させ、受光素子 16b 上での集光位置 16e と受光レンズ系 16d の光軸 16f との間の距離を d、受光レンズ系 16d の焦点距離を f、受光レンズ系 16d と投射レンズ系 16c の光軸間距離を L、被写体距離を D とする、 $D = Lf / d$ の式に基づいて被写体距離 D を測距する。ここに、被写体距離 D は図 5 に示すように被写体 P と投射レンズ系 16c との間の距離である。

【0033】

さらにスイッチ部 19 は光学レンズ系 3 による拡大観察に切替える被写体 P と投射レンズ系 16c との間の距離を予め設定してメモリに記憶させておき、被写体距離検出部 16 で実測した被写体距離 D と前記設定距離とを比較する機能と、前記被写体距離 D の変化を判定する基準となる設定時間を予め設定してメモリに記憶させておき、測距された前記被写体距離 D に距離変化が生じるまでの時間と前記設定時間とを比較する機能とを備え、前記被写体と前記内視鏡 1 との間の被写体距離 D と、前記被写体距離 D に変化が生じるまでの時間とを条件として前記自動焦点調整部 15 を ON/OFF する。

【0034】

また図 4 に示すように発光素子 16a と受光素子 16b との間に形成される光通路は、内視鏡 1 の先端部端面 1b に設けられる処置具用チャネル 1c の位置を避けて形成することが望ましい。なお、内視鏡 1 の先端部端面 1b に送水チャネル 1d が設けられている場合には、この送水チャネル 1d に干渉されない位置に発光素子 16a と受光素子 16b との間の光通路を形成することが望ましい。

【0035】

一方、自動焦点調整部 15 は、前記被写体距離 D と前記被写体距離 D に変化が生じるまでの時間とが設定条件を満たすとスイッチ部 19 が判断して出力したフォーカス信号に基

10

20

30

40

50

て、光学レンズ系 3 の可変焦点距離範囲のうち長焦点距離側に光学レンズ系 3 の焦点距離を変化させて焦点合せを行い、前記設定条件が満たされていないとスイッチ部 19 が判断して出力するフォーカス停止信号に基いて、光学レンズ系 3 の可変焦点距離範囲のうち短焦点距離側に光学レンズ系 3 の焦点距離を変化させて焦点合せを行う。

【 0 0 3 6 】

次にズーム機能付き光学レンズ系 3 の焦点調整を行う自動焦点調整部 15 を図 1 及び図 3 に基いて説明する。図 3 は、被写体距離 D と被写体距離 D 内に内視鏡 1 が滞留する滞留時間とが設定条件を満たすとスイッチ部 19 が判断して出力したフォーカス信号に基いて、光学レンズ系 3 の可変焦点距離範囲のうち長焦点距離側に光学レンズ系 3 の焦点距離を変化させて焦点合せを行う場合を説明する図である。

10

【 0 0 3 7 】

図 5 に示す被写体 P と内視鏡 1 との間の被写体距離 D が設定距離より短く、内視鏡 1 の移動に伴って前記被写体距離 D に変化が生じるまでの時間が設定時間を越えている場合に、スイッチ部 19 は光学レンズ系 3 による拡大観察を行う状態であるとして自動焦点調整部 15 にフォーカス信号（自動焦点調整部 15 を起動させる ON 信号）を出力する。一方、図 5 に示す被写体 P と内視鏡 1 との間の被写体距離 D が設定距離より長い、或いは内視鏡 1 の移動に伴って被写体距離 D に変化が生じるまでの時間が設定時間よりも短い場合に、スイッチ部 19 は光学レンズ系 3 による拡大観察を停止して通常観察を行う状態であるとして自動焦点調整部 15 にフォーカス停止信号（自動焦点調整部 15 を停止させる OFF 信号）を出力する。

20

【 0 0 3 8 】

自動焦点調整部 15 は、図 1 のステッピングモータ 4 を駆動制御するステッピングモータ駆動回路部と合焦検知回路部とが含まれている。自動焦点調整部 15 のステッピングモータ駆動回路部は、図 3 に示すようにスイッチ部 19 が出力するフォーカス信号に基いてステッピングモータ 4 により可動レンズ系 3 b を光学レンズ系 3 の可変焦点範囲内のうち長焦点距離側に移動させる。なお、この場合、前記ステッピングモータ駆動回路部からの出力信号に基いてカム機構 17 も同様に CCD 素子 3 c を光学レンズ系 3 の可変焦点範囲内のうち長焦点距離側に移動させる。

【 0 0 3 9 】

さらに自動焦点調整部 15 の前記合焦検知回路部はスイッチ部 19 が出力するフォーカス信号に基いて直接フォーカシング情報を検出し、図 3 (a) 及び (c) に示すように光学レンズ系 3 による被写体撮像画像の焦点（ピント）がぼけていた場合には CCD 素子 3 c に対する光学レンズ系 3 の焦点距離を調整する長焦点調整信号を得る。前記ステッピングモータ駆動回路部は前記合焦検知回路部からの長焦点調整信号をパルス化してステッピングモータ 4 を右回転或いは左回転させ、可動レンズ系 3 b を長焦点距離範囲内で光軸方向に可動させる。一方、前記ステッピングモータ駆動回路部からの出力信号に基いてカム機構 17 も同様に CCD 素子 3 c を光学レンズ系 3 の可変焦点範囲内のうち長焦点距離範囲内で光軸方向に可動させる。この不動レンズ系 3 a と可動レンズ系 3 b の位置調整と CCD 素子 3 c の位置調整とにより、光学レンズ系 3 の焦点調整を長焦点距離側で行う（図 3 (b) ）。

30

40

【 0 0 4 0 】

また自動焦点調整部 15 の前記合焦検知回路部はスイッチ部 19 が出力するフォーカス停止信号に基いて CCD 素子 3 c に対する光学レンズ系 3 の焦点距離を通常観察を行う短焦点調整信号を得る。

【 0 0 4 1 】

自動焦点調整部 15 のステッピングモータ駆動回路部は、スイッチ部 19 が出力するフォーカス停止信号をパルス化してパルスステッピングモータ 4 を右回転或いは左回転させ、可動レンズ系 3 b を光学レンズ系 3 の可変焦点範囲内のうち短焦点距離側の特定位置に移動させる。この場合、自動焦点調整部 15 のステッピングモータ駆動回路部からの出力信号に基いてカム機構 17 も同様に CCD 素子 3 c を光学レンズ系 3 の可変焦点範囲内のう

50

ち短焦点距離側の特定位置に移動させる。このため、光学レンズ系 3 の可変焦点範囲内のうち短焦点距離側の特定位置で光学レンズ系 3 の焦点が一義的に合焦される。

【 0 0 4 2 】

また自動焦点調整部 1 5 のステッピングモータ駆動回路部は、図 6 (a) に示すようにステッピングモータ 4 に入力する位相差をもつパルス信号 I N 1、I N 2 を位相差を識別する地点 (例えば A 点) で読み出し、そのパルス信号 I N 1、I N 2 によりステッピングモータ 4 の右回転、左回転を判別し、ステッピングモータ 4 の回転方向が変わる場合には、パルス信号 I N 1、I N 2 をリセットして再度パルス I N 1、I N 2 を発生させ、ステッピングモータ 4 の回転方向を制御している。また図 6 (b) にはステッピングモータ 4 が右回転する場合と左回転する場合のパルス信号 I N 1、I N 2 の組合せを示している。「L」はパルス信号 I N 1、I N 2 がローレベルであることを示しており、「H」はパルス信号 I N 1、I N 2 がハイレベルであることを示している。

10

【 0 0 4 3 】

さらに自動焦点調整部 1 5 は、光学レンズ系 3 の可変焦点距離範囲内での長焦点距離側での焦点合せを、C C D 素子 3 c が出力する信号の所定周波数成分を評価値として行うものであり、具体的には自動焦点調整部 1 5 は、光学レンズ系 3 の合焦度合に応じて C C D 素子 3 c が出力する信号の高周波成分が増減することを利用し、図 3 に示すように前記高周波成分を評価値 S として焦点位置の調整を行う。

【 0 0 4 4 】

図 3 (a) に示すように自動焦点調整部 1 5 により可動レンズ系 3 b 及び C C D 素子 3 c が移動されて光学レンズ系 3 の焦点位置が C C D 素子 3 c より遠い位置にあると、図 3 (a) に示すように C C D 素子 3 c から出力される信号の高周波成分は減少し、自動焦点調整部 1 5 により光学レンズ系 3 の焦点が C C D 素子 3 c の受光面上に合焦されると、図 3 (b) に示すように C C D 素子 3 c から出力される信号の高周波成分は増加する。

20

【 0 0 4 5 】

自動焦点調整部 1 5 は、光学レンズ系 3 の合焦度合に応じて C C D 素子 3 c が出力する信号の高周波成分が増減することを利用し、図 3 (a) に示すように光学レンズ系 3 の長焦点距離側で C C D 素子 3 c から出力される信号の高周波成分が減少する場合には光学レンズ系 3 の焦点位置が C C D 素子 3 c より遠い位置にあると判断して、ステッピングモータ 4 で可動レンズ系 3 b を光軸方向に移動させる動作とカム機構 1 7 で C C D 素子 3 c を光軸方向に移動させる動作とを並行して行うことにより光学レンズ系 3 の焦点合せを続行し、図 3 (b) に示すように C C D 素子 3 c から出力される信号の高周波成分は増加し、評価値 S が最大となると、光学レンズ系 3 の焦点が C C D 素子 3 c の受光面上に合焦されたと判断して光学レンズ系 3 の焦点合せを終了させる。この場合、上述したように光学レンズ系 3 の焦点合せは、光学レンズ系 3 の可変焦点距離範囲のうち長焦点距離側で行われる。

30

【 0 0 4 6 】

一方、図 3 (c) において自動焦点調整部 1 5 により C C D 素子 3 c が可動レンズ系 3 b から光軸方向に遠ざけられて光学レンズ系 3 の焦点位置が C C D 素子 3 c より手前側にあると、図 3 (c) に示すように C C D 素子 3 c から出力される信号の高周波成分は減少し、また自動焦点調整部 1 5 により光学レンズ系 3 の焦点が C C D 素子 3 c の受光面上に合焦されると、図 3 (b) に示すように C C D 素子 3 c から出力される信号の高周波成分は増加する。

40

【 0 0 4 7 】

自動焦点調整部 1 5 は、光学レンズ系 3 の合焦度合に応じて C C D 素子 3 c が出力する信号の高周波成分が増減することを利用し、図 3 (c) に示すように光学レンズ系 3 の短焦点距離側で C C D 素子 3 c から出力される信号の高周波成分が減少する場合には光学レンズ系 3 の焦点位置が C C D 素子 3 c の手前側の位置にあると判断して、ステッピングモータ 4 で可動レンズ系 3 b を光軸方向に移動させる動作とカム機構 1 7 で C C D 素子 3 c を光軸方向に移動させる動作とを並行して行うことにより光学レンズ系 3 の焦点合せを続行

50

し、図3(b)に示すようにCCD素子3cから出力される信号の高周波成分は増加して評価値Sが最大となると、光学レンズ系3の焦点がCCD素子3cの受光面上に合焦されたと判断して光学レンズ系3の焦点合せを終了させる。

【0048】

次に図7、図8及び図9を用いて実施形態に係る内視鏡装置の動作について説明する。図7のステップS1に示すように、まずプロセッサ2と内視鏡1との接続を確認する。

【0049】

内視鏡1の接続が確認されると(S1: YES)、図7のステップS2に示すように、自動焦点調整部15は、光学レンズ系3の焦点を可変焦点距離範囲内のうちの短焦点距離側で行う。前記接続が確認されない場合には(S1: NO)、一連の動作は終了する。

10

【0050】

次に図7のステップS3に示すように、医者及び術者が体腔内で内視鏡1を移動させると、内視鏡1の位置検出が行われる。すなわち、被写体距離検出部16は、図5に示すように発光素子16aからの光を投射レンズ系16cに通して被写体Pに照射し、被写体Pからの反射光を受光レンズ系16dに通して受光素子16bにスポット状に集光させ、その集光位置16eと受光レンズ系16dの光軸との間の距離をd、受光レンズ系16dの焦点距離をf、受光レンズ系16dと投射レンズ系16cの光軸間距離をL、被写体距離をDとする、 $D = Lf / d$ の式に基いて三角測距法で内視鏡1の位置を測距する。

【0051】

次に図7のステップS4に示すように、スイッチ部19はステップS3で実測した被写体距離Dと予め設定した設定距離とを比較して、被写体距離Dが設定距離より短いかな否か、すなわち内視鏡1が拡大観察を行う側に位置するかを判定する。

20

【0052】

スイッチ部19は被写体距離Dが設定距離より長い(内視鏡1が通常観察を行う距離範囲に位置する)と判断した場合には(S4: NO)、ステップS8へと進み、自動焦点調整部15を停止させたままに維持すると判断してOFF信号としてのフォーカス停止信号を自動焦点調整部15に出力し、ステップS1に戻る。したがって自動焦点調整部15は起動せず、光学レンズ系3の焦点は短焦点距離位置側に合焦される。

【0053】

一方、スイッチ部19は被写体距離Dが設定距離より短い(内視鏡1が拡大観察を行う距離範囲に位置する)と判断した場合には(S4: YES)、ステップS5へと進み、図8にその詳細を示す被写体の位置検出処理を行う。

30

【0054】

まず、図8のステップS11において、図7のステップS3で実測した被写体距離Dを初期位置パラメータPに入力し、ステップS12においてカウンタtに計測時間を設定する。ステップS13では、カウンタが0になったかな否かを判定し、カウンタが0でなければ(S13: NO)、ステップS14へと進み、カウンタtの値を1だけデクリメントした後、ステップS13へと戻る。ステップS13において、カウンタtが0であると判定されると(S13: YES)、ステップS15へと進み、ステップS3と同様にして被写体距離を測定し、その値を所定時間後の位置パラメータP1に入力した後、メインルーチンへと戻る。

40

【0055】

図7のステップS6では $P = P1$ かな否か、すなわち、所定時間(t)後に内視鏡1の移動に伴って被写体距離Dが変化したかな否かを判定する。尚、本実施例では、その実測した時間(t)の長短を判別する基準となる設定時間を10秒(s)に設定しているが、この設定時間に限定されるものではない。

【0056】

そして、内視鏡1の滞留時間が設定時間より短い場合には(S6: NO)、ステップS8へと進み、自動焦点調整部15を停止させたままに維持すると判断してOFF信号としてのフォーカス停止信号を自動焦点調整部15に出力し、ステップS1に戻る。

50

【 0 0 5 7 】

一方、内視鏡 1 の移動に伴って被写体距離 D に変化が生じるまでの時間 (t) が設定時間より長い場合には (S 6 : Y E S)、スイッチ部 1 9 は、自動焦点調整部 1 5 を起動させると判断して O N 信号としてのフォーカス信号を自動焦点調整部 1 5 に出力する。このフォーカス信号には実測した被写体 P と内視鏡 1 との間の被写体距離 D の情報が含まれている。

【 0 0 5 8 】

次にスイッチ部 1 9 からフォーカス信号が出力されると、図 7 のステップ S 7 へと進み、図 9 に示す自動焦点調整部 1 5 によるオートフォーカス駆動処理に移行する。

【 0 0 5 9 】

図 9 のステップ S 2 1 に示すように、自動焦点調整部 1 5 は、内視鏡 1 が実測した被写体距離 D に位置する場合に C C D 素子 3 c が出力する高周波成分の評価値を評価値パラメータ X 0 にセットする。

【 0 0 6 0 】

次に図 9 のステップ S 2 2 に示すように、自動焦点調整部 1 5 は、スイッチ部 1 9 からのフォーカス信号を受け取ると、ステッピングモータ 4 を回転させると同時に、上述の方法でステッピングモータの回転方向を判別し、可動レンズ系 3 b を光学レンズ系 3 の可変焦点距離範囲のうち長焦点距離側に移動させる動作とカム機構 1 7 で C C D 素子 3 c を光学レンズ系 3 の可変焦点距離範囲のうち長焦点距離側に移動させる動作とを並行して行い、光学レンズ系 3 の焦点合せを長焦点距離側で行う準備を整える。

【 0 0 6 1 】

次に図 9 のステップ S 2 3 に示すように、長焦点距離側での焦点合せの準備が整った時点において、自動焦点調整部 1 5 はリセットカウンタ T を「 0 」にリセットする。

【 0 0 6 2 】

次に図 9 のステップ S 2 4 において、リセットカウンタ T が 2 より小さいか否かが判定され、 $T < 2$ であれば (S 2 4 : Y E S) ステップ S 2 5 へと進み、T が 2 以上なら (S 2 4 : N O)、ステップ S 3 1 に進んでステッピングモータを停止してメインルーチンへと戻る。ステップ S 2 5 では、ステッピングモータ 4 を回転させて可動レンズ系 3 b を移動させた場合に C C D 素子 3 c が出力する高周波成分の評価値を評価値パラメータ X 1 に入力し、図 9 のステップ S 2 6 において X 0 と X 1 とを比較し、X 1 が X 0 より小さければ (S 2 6 : Y E S)、X 0 を保持したままステップ S 2 9 にて前記リセットカウンタのカウンタ値 T を 1 つ加えてから、ステップ S 3 0 でステッピングモータ 4 をステップ S 2 2 で判別した回転方向と逆に回転させ、ステップ S 2 4 へと戻る。すなわち、可動レンズ系 3 b を光学レンズ系 3 の可変焦点距離範囲のうち長焦点距離範囲内で移動させる (図 3 (a))。

【 0 0 6 3 】

逆に図 9 のステップ S 2 6 において、X 1 が X 0 より大きければ (S 2 6 : N O)、ステップ S 2 7 において X 0 に X 1 の値を代入し、図 9 のステップ S 2 8 においてステッピングモータ 4 をステップ S 2 2 で判別した方向と同方向に回転させた後、ステップ S 2 4 へと戻る。すなわち、可動レンズ系 3 b を光学レンズ系 3 の可変焦点距離範囲のうち長焦点距離範囲内で移動させる (図 3 (b))。上述したステップ一連の A F 駆動処理が終わると、図 7 のステップ S 8 へと進み、自動焦点調整部 1 5 を停止させたままに維持すると判断して O F F 信号としてのフォーカス停止信号を自動焦点調整部 1 5 に出力し、ステップ S 1 に戻る。図 9 のステップ S 3 1 の M 0 はステッピングモータの停止を意味する。

【 0 0 6 4 】

以上の結果、図 3 (b) に示すように C C D 素子 3 c から出力される信号の高周波成分は増加し、評価値パラメータ X 0 が最大値に到達したときに、光学レンズ系 3 の焦点が C C D 素子 3 c の受光面上に合焦されたと判断して光学レンズ系 3 の焦点合せを終了させる。この場合、上述したように光学レンズ系 3 の焦点合せは、光学レンズ系 3 の可変焦点距離範囲のうち長焦点距離側で行われる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 5 】

以上の実施の形態による説明では、医療現場で用いる内視鏡装置を例にとって説明したが、本発明の内視鏡装置及び内視鏡並びにビデオプロセッサは工業用の分野に用いられる内視鏡装置及び内視鏡並びにビデオプロセッサにも同様に適用することができるものであり、医療用分野のものに限定されるものではない。

【 0 0 6 6 】

【 発明の効果 】

以上説明したように本発明によれば、被写体と内視鏡との間の被写体距離と、内視鏡が前記被写体距離内に滞留する時間とを条件として自動焦点調整部をON/OFFするため、処置具の移動に煩わされることなく、オートフォーカス機能を使いたい時期にオートフォーカス機能が起動するため、処置具による処置作業を効率的に行うことができるばかりでなく、体腔内に発生する泡に対してもオートフォーカス機能が起動することはなく誤動作を防止することができる。

10

【 0 0 6 7 】

またズームレバーを操作することなく内視鏡の位置を変化させるだけでオートフォーカス機能が起動するため、操作性を向上することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明に係る内視鏡装置の一例を示す構成図である。

【 図 2 】 CCD素子と光学レンズ系との関係を示す断面図である。

【 図 3 】 光学レンズ系とCCD素子から出力される信号の状態を示す図である。

20

【 図 4 】 内視鏡の先端端面部を示す斜視図である。

【 図 5 】 被写体までの距離を測距する状態を示す構成図である。

【 図 6 】 ステッピングモータのパルス信号を示す図である。

【 図 7 】 内視鏡装置の動作を示すフローチャートである。

【 図 8 】 内視鏡の位置検出処理を示すフローチャートである。

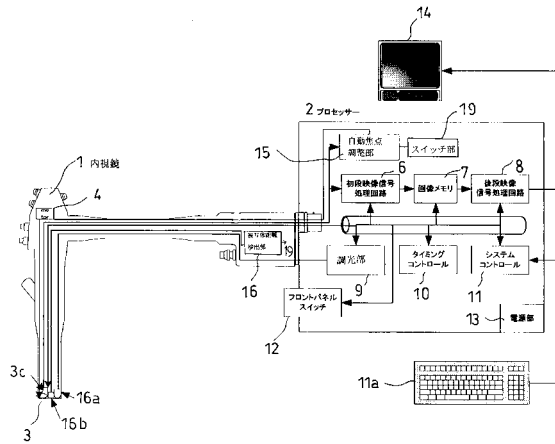
【 図 9 】 オートフォーカス処理を示すフローチャートである。

【 符号の説明 】

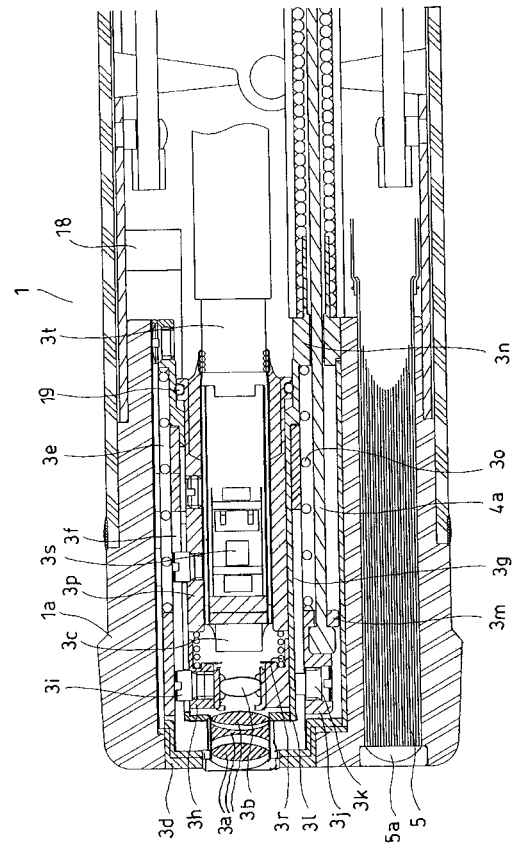
- 1 内視鏡
- 2 プロセッサ
- 3 光学レンズ系
- 3 a 不動レンズ系
- 3 b 可動レンズ系
- 4 ステッピングモータ
- 1 5 自動焦点調整部
- 1 6 被写体距離検出部
- 1 9 スイッチ部

30

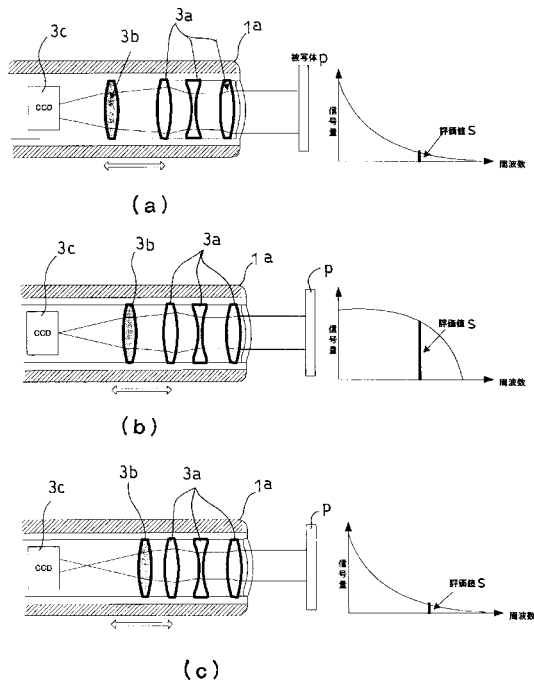
【図 1】



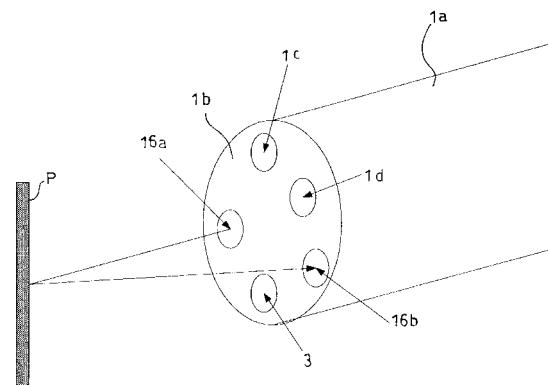
【図 2】



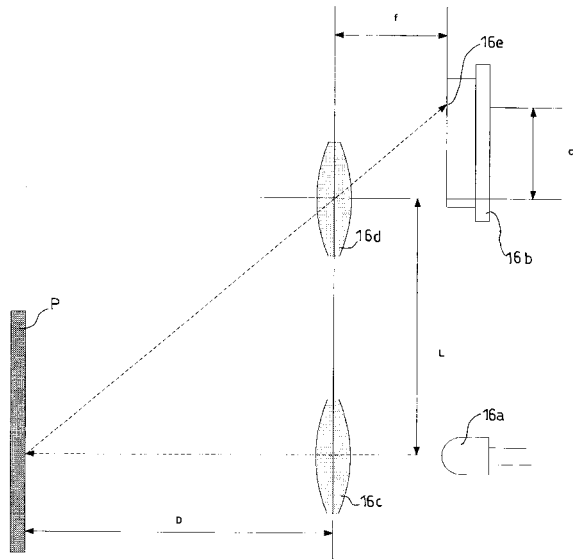
【図 3】



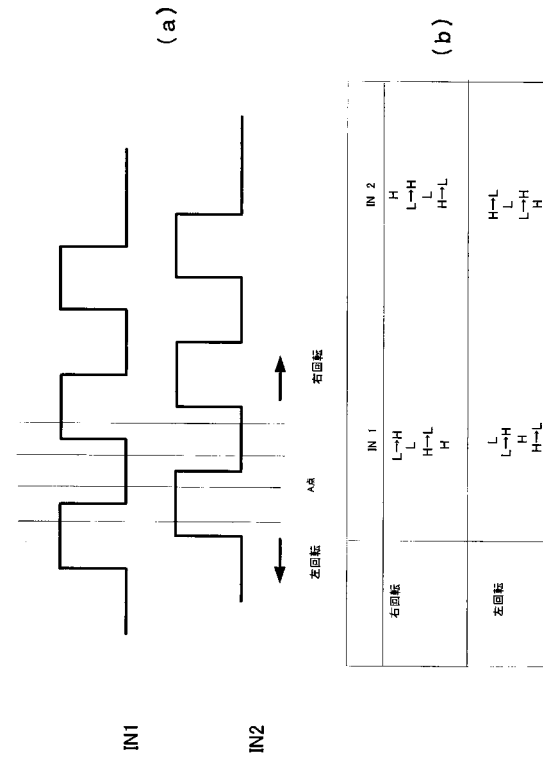
【図 4】



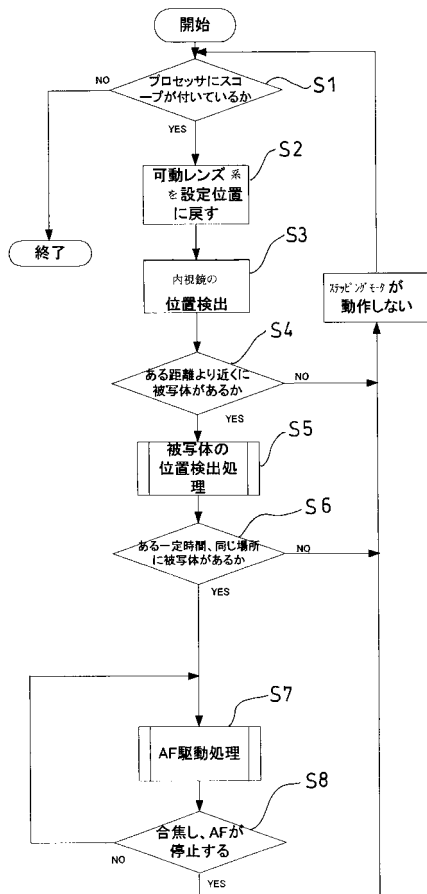
【図 5】



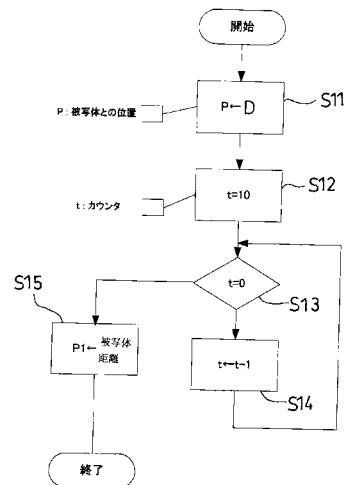
【図 6】



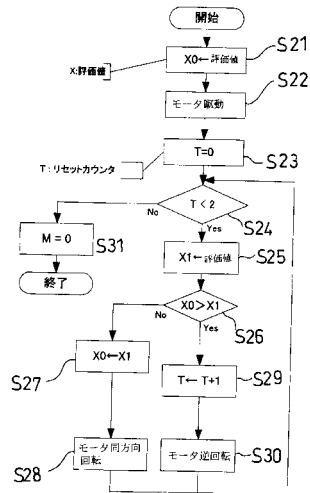
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平10-127568(JP,A)
特開平04-013112(JP,A)
特開平03-163410(JP,A)
特開平10-118008(JP,A)
特開平05-091390(JP,A)
特開昭58-095707(JP,A)
特開平11-295596(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00
A61B 1/04

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JP3980284B2	公开(公告)日	2007-09-26
申请号	JP2001058534	申请日	2001-03-02
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	宾得株式会社		
[标]发明人	太田紀子		
发明人	太田 紀子		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B23/24 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/00.300.Y A61B1/04.372 G02B23/24.B G02B23/26.D A61B1/00.553 A61B1/00.715 A61B1/00.731 A61B1/00.735 A61B1/045.610 A61B1/05		
F-TERM分类号	2H040/BA03 2H040/BA06 2H040/BA22 2H040/GA02 4C061/FF40 4C061/HH52 4C061/PP13 4C161/FF40 4C161/HH52 4C161/PP13		
代理人(译)	三浦邦夫		
其他公开文献	JP2002253488A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：获得内窥镜装置，其基于对象和内窥镜之间的距离以及内窥镜保持在距离内的时间来进行自动聚焦功能的开/关控制。解决方案：用于根据借助于内窥镜1的光学透镜系统3形成的图像观察对象的内窥镜设备具有检测到对象P的距离的对象距离检测部分16，自动聚焦部分15调整光学透镜系统3的焦点位置根据被摄体距离检测部分16的输出和开关部分19，开关部分19在距离检测部分16检测到的被摄体距离在的范围内打开/关闭自动聚焦部分15预定的设定距离和距离在预定的设定时间或更长时间内不会改变。

【图 2】

