

(19)日本国特許庁( J P )

(12) 公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2002 - 253488

(P2002 - 253488A)

(43)公開日 平成14年9月10日(2002.9.10)

(51) Int.CI <sup>7</sup>	識別記号	F I	マークコード(参考)
A 6 1 B 1/00	300	A 6 1 B 1/00	300 Y 2 H 0 4 0
	1/04	372	1/04 372 4 C 0 6 1
G 0 2 B 23/24		G 0 2 B 23/24	B
	23/26	23/26	D

審査請求 未請求 請求項の数 90 L (全 12数)

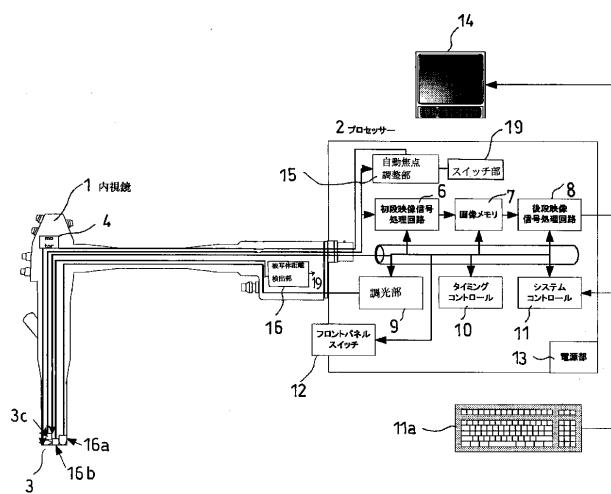
(21)出願番号	特願2001 - 58534(P2001 - 58534)	(71)出願人	000000527 旭光学工業株式会社
(22)出願日	平成13年3月2日(2001.3.2)		東京都板橋区前野町2丁目36番9号
		(72)発明者	太田 紀子 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学 工業株式会社内
		(74)代理人	100083286 弁理士 三浦 邦夫
			F ターム(参考) 2H040 BA03 BA06 BA22 GA02 4C061 FF40 HH52 PP13

(54)【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【要約】

【目的】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。

【構成】内視鏡1の光学レンズ系3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、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、被写体距離検出部16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、自動焦点調整部15をON/OFFするスイッチ部19とを有する。



## 【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】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点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の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している。

【0003】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充分な倍率である。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り、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）。

【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隨時駆動される。

【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。

【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】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

(3)  
4

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。

【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 output 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 output 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。

【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。

#### 【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。

【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】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1aには筒状をなす不動レンズ枠3dが設置され、不動レンズ枠3dに光学レンズ系3の不動レンズ系3aを搭載して不動レンズ系3aを挿入部1aの先端側に固定して設ける。また不動レンズ枠3dの内側に筒状をなすガイド枠3eを設け、ガイド枠3eには光軸方向(図2の左右方向)に沿って直線案内溝3f、3gを設けている。

【0022】ガイド枠3eの内側には可動レンズ枠3h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3hのキー3iとガイド枠3eの上段の直線案内溝3fとの嵌め合せにより可動レンズ枠3h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3eの外側にはリング3jが嵌め込まれており、リング3jと可動レンズ枠3hとはガイド枠3eの下段の直線案内溝3gを貫通したネジ3kで締結されている。なお、ガイド枠3eの内側に位置する枠3vには光軸方向へのネジ3k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。

【0023】またリング3jの鍔部3mには連結部材4a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3hを光軸方向に直線移動させる。可動レンズ枠3hには可動レンズ系3bが不動レンズ系3aに対峙して搭載され、可動レンズ枠3hが直線移動することにより不動レンズ系3aと可動レンズ系3bとの相対距離が可変する。またリング3jとバネ座3nとの間にはスプリング3oが設けられ、スプリング3oはステッピングモータ4による可動レンズ枠3hへの力が解除された際に可動レンズ枠3hを不動レンズ系3a側に押し戻して可動レンズ系3bを所定の位置に復帰させるように作用する(図3(a))。

【0024】またガイド枠3eの内側には撮像素子枠3pが光軸方向に移動可動に嵌め込まれており、撮像素子枠3pのキー3qとガイド枠3eの上段の直線案内溝3fとの嵌め合せにより撮像素子枠3pは光軸の周りに回転させることなく、かつカム機構17により光軸方向に直線移動させる。17はシール材である。また撮像素子枠3pには撮像素子3cとしてのCCD素子(電荷結合素子、以下CCD素子3cと表記する)が可動レンズ系3bに対峙させて搭載されている。また撮像素子枠3pと可動レンズ枠3hとの間にはスプリング3rが設けら

れ、スプリング3rは可動レンズ系3bにCCD素子3cの受光面が接触するのを防止する。またカム機構17は、撮像素子枠3pを可動レンズ系3bに対して光軸方向に移動させるように動作する。

【0025】また撮像素子枠3pには、CCD素子3c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3s等の回路と、CCD素子3cからの電気信号を伝送する信号ケーブル3t等が搭載される。信号ケーブル3tはCCD素子3c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3s等に伝送する双方性のものであり、後述するタイミングコントロール10による時間制御の下に双方性の信号伝送が制御される。

【0026】また挿入部1a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1aに導入するものとして作用し、送光光路5は挿入部1aの先端端面から送光レンズ5a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1a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10と、システムコントロール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ル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ル11からの指令に基いてプロセッサ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、 $D = L f / d$ の式に基いて被写体距離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。

【0036】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。

【0037】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。

【0038】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3b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3c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。

【0039】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）がぼけている場合にはCCD素子3c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3b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3c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3aと

可動レンズ系3bの位置調整とCCD素子3cの位置調整により、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))。

【0040】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 outputするフォーカス停止信号に基いてCCD素子3c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。

【0041】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 output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3b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3c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。

【0042】また自動焦点調整部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IN1、IN2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IN1、IN2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の回転方向が変わら場合には、パルス信号IN1、IN2をリセットして再度パルスIN1、IN2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IN1、IN2の組合せを示している。「L」はパルス信号IN1、IN2がローレベルであることを示しており、「H」はパルス信号IN1、IN2がハイレベルであることを示している。

【0043】さらに自動焦点調整部15は、光学レンズ系3の可変焦点距離範囲内の長焦点距離側での焦点合せを、CCD素子3cが output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15は、光学レンズ系3の合焦度合に応じてCCD素子3cが output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。

【0044】図3(a)に示すように自動焦点調整部15により可動レンズ系3b及びCCD素子3cが移動されて光学レンズ系3の焦点位置がCCD素子3cより遠い位置にあると、図3(a)に示すようにCCD素子3cから outputされる信号の高周波成分は減少し、自動焦点調整部15により光学レンズ系3の焦点がCCD素子3cの受光面上に合焦されると、図3(b)に示すようにCCD素子3cから outputされる信号の高周波成分は増加

する。

【0045】自動焦点調整部15は、光学レンズ系3の合焦度合に応じてCCD素子3cが output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CCD素子3cから output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CCD素子3c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3bを光軸方向に移動させる動作とカム機構17でCCD素子3c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CCD素子3cから output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。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。

【0046】一方、図3(c)において自動焦点調整部15によりCCD素子3cが可動レンズ系3b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CCD素子3cより手前側にあると、図3(c)に示すようにCCD素子3cから outputされる信号の高周波成分は減少し、また自動焦点調整部15により光学レンズ系3の焦点がCCD素子3cの受光面上に合焦されると、図3(b)に示すようにCCD素子3cから outputされる信号の高周波成分は増加する。

【0047】自動焦点調整部15は、光学レンズ系3の合焦度合に応じてCCD素子3cが output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CCD素子3cから output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CCD素子3c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3bを光軸方向に移動させる動作とカム機構17でCCD素子3c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CCD素子3cから output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。

【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、 $D = L f / d$ 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。

【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。

【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。

【0055】図7のステップS6ではP=P1か否か、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。

【0057】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(S6: YES)、スイッチ部19は、自動焦点調整部15を起動させると判断してON信号としてのフォーカス信号を自動焦点調整部15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。

【0058】次にスイッチ部19からフォーカス信号が出力されると、図7のステップS7へと進み、図9に示す自動焦点調整部15によるオートフォーカス駆動処理に移行する。

【0059】図9のステップS21に示すように、自動焦点調整部15は、内視鏡1が実測した被写体距離Dに位置する場合にCCD素子3cが出力する高周波成分の評価値を評価値パラメータX0にセットする。

【0060】次に図9のステップS22に示すように、自動焦点調整部15は、スイッチ部19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3b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17でCCD素子3c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。

【0061】次に図9のステップS23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15はリセットカウンタTを「0」にリセットする。

【0062】次に図9のステップS24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(S24: YES)ステップS25へと進み、Tが2以上なら(S24: NO)、ステップS31に進んでステッピングモーターを停止してメインルーチンへと戻る。ステップS25では、ステッピングモータ4を回転させて可動レンズ系3bを移動させた場合にCCD素子3cが出力する高周波成分の評価値を評価値パラメータX1に入力し、図9のステップS26においてX0とX1とを比較し、X1がX0より小さければ(S26: YES)、X0を保持したままステップS29にて前記リセットカウンタのカウント値Tを1つ加えてから、ステップS30でステッピングモータ4をステップS22で判別した回転方向と逆に回転させ、ステップS24へと戻る。すなわち、可動レンズ系3b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))。

【0063】逆に図9のステップS26において、X1がX0より大きければ(S26: NO)、ステップS27においてX0にX1の値を代入し、図9のステップS28においてステッピングモータ4をステップS22で判別した方向と同方向に回転させた後、ステップS24へと戻る。すなわち、可動レンズ系3b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AF駆動処理が終わると、図7のステップ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。図9のステップS31のM0はステッピングモーターの停止を意味する。

【0064】以上の結果、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、評価値パラメータX0が最大値に到達したときに、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。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。

【0065】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。

#### 【0066】

【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がなく、オートフォーカス機能を使いたい時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ではなく誤動作を防止することができる。

【0067】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。

【図4】内視鏡の先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。

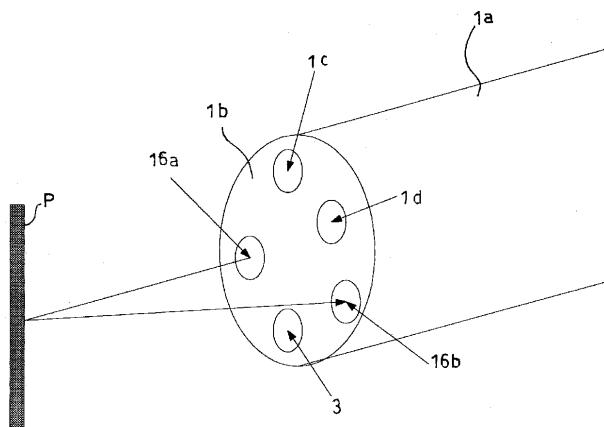
【図8】内視鏡の位置検出処理を示すフローチャートである。

【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。

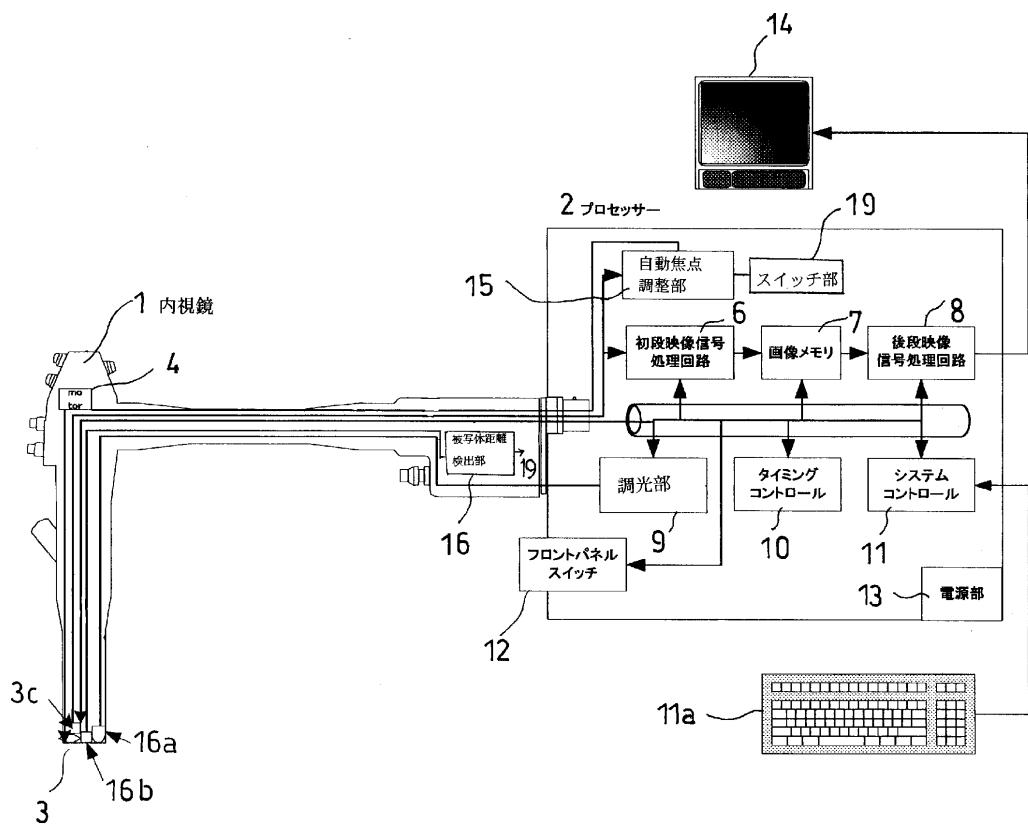
#### 【符号の説明】

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

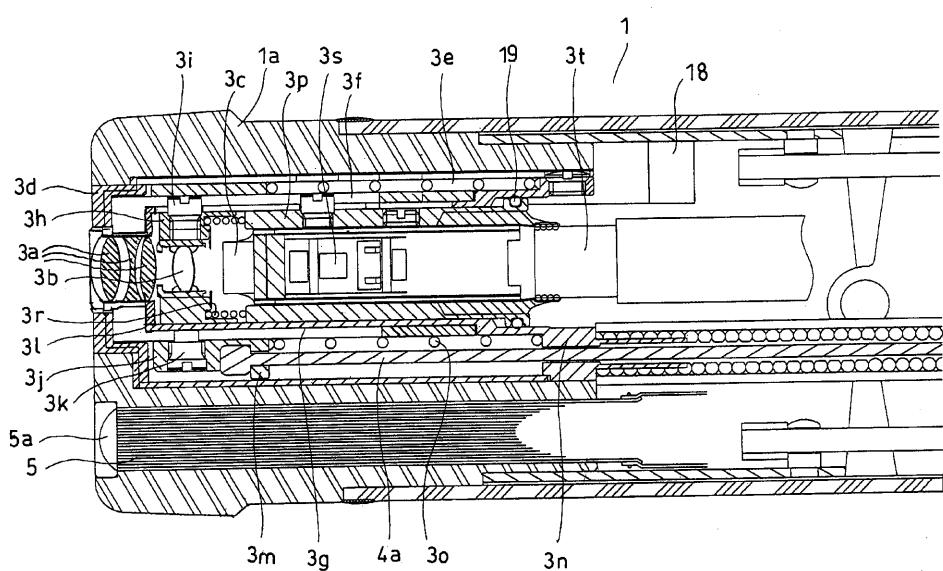
【図4】



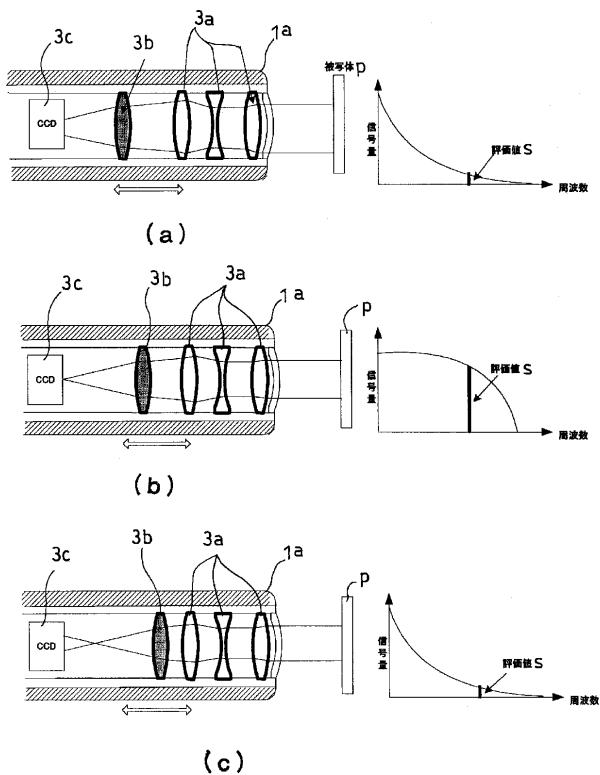
【図1】



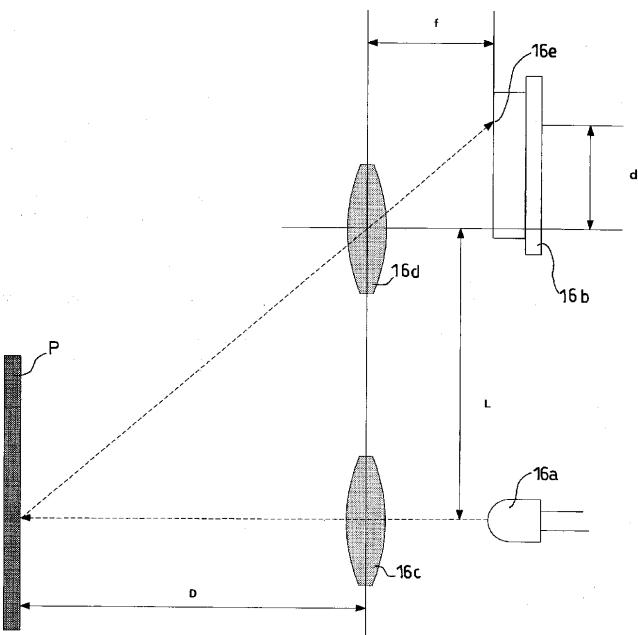
【図2】



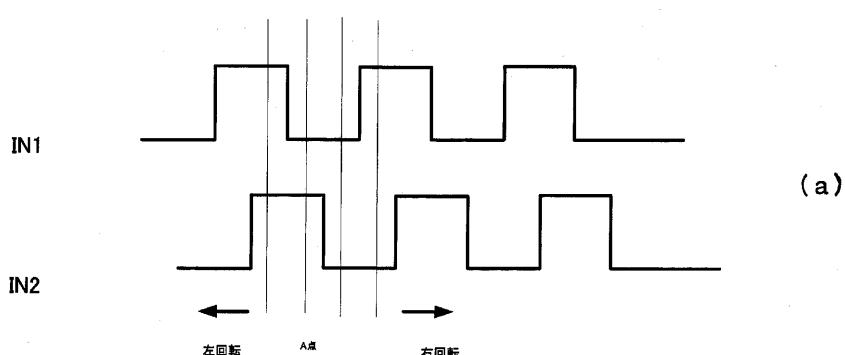
【図3】



【図5】



【図6】

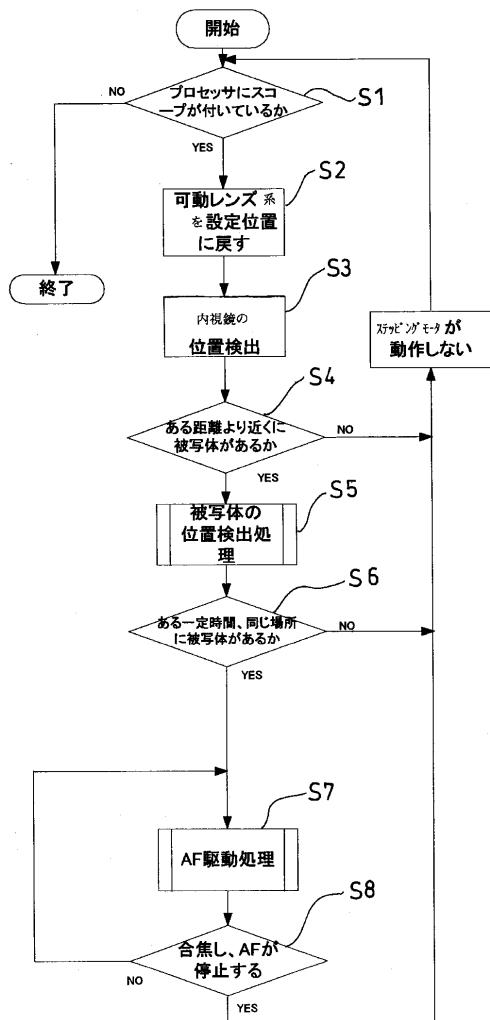


(a)

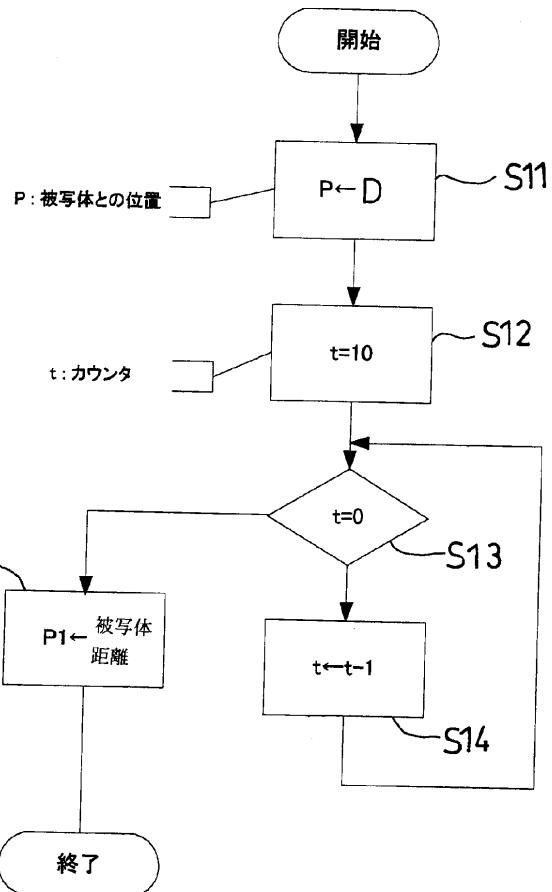
	IN 1	IN 2
右回転	L→H L H→L H	H L→H L H→L
左回転	L L→H H H→L	H→L L L→H H

(b)

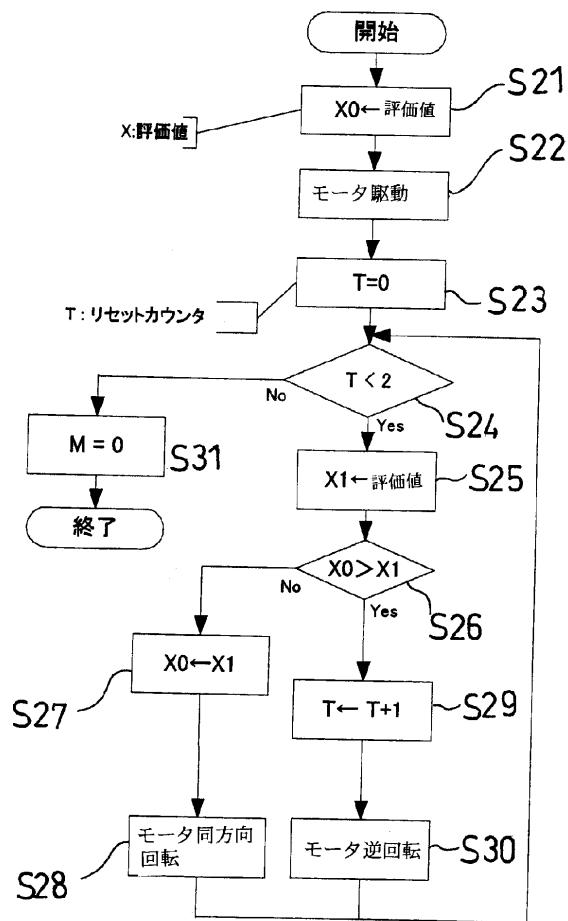
【図7】



【図8】



【図9】



专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2002253488A</a>	公开(公告)日	2002-09-10
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		
[标]发明人	太田紀子		
发明人	太田 紀子		
IPC分类号	G02B23/24 A61B1/00 A61B1/04 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	<a href="#">JP3980284B2</a>		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 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。

