

(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2009-14711

(P2009-14711A)

(43) 公開日 平成21年1月22日(2009.1.22)

(51) Int.Cl.		F I				テーマコード (参考)
GO 1 B	11/24	(2006.01)	GO 1 B	11/24	K	2 F 0 6 5
A 6 1 B	1/00	(2006.01)	A 6 1 B	1/00	3 0 0 E	2 H 0 4 0
GO 2 B	23/24	(2006.01)	GO 2 B	23/24	A	4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2008-145791 (P2008-145791)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成20年6月3日 (2008.6.3)		オリンパス株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2007-147947 (P2007-147947)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(32) 優先日	平成19年6月4日 (2007.6.4)	(74) 代理人	100106909
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 棚井 澄雄
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100086379
			弁理士 高柴 忠夫
		(74) 代理人	100129403
			弁理士 増井 裕士

最終頁に続く

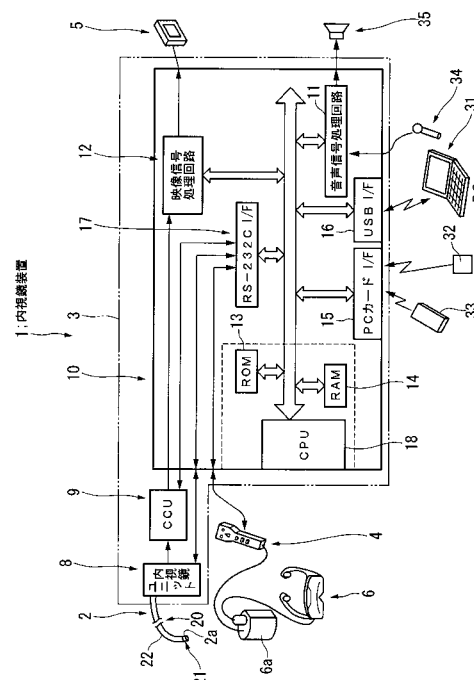
(54) 【発明の名称】 計測用内視鏡装置およびプログラム

(57) 【要約】

【課題】画像の奥行き方向の被写体の傾きをリアルタイムでユーザに知らせることができる内視鏡装置およびプログラムを提供する。

【解決手段】内視鏡2は被写体像を光電変換し、撮像信号を生成する。CCU9は撮像信号を処理し、画像データを生成する。CPU18は、画像データを用いて、被写体上の点の空間座標および被写体上の点から内視鏡2の結像面までの被写体距離を三角測量の原理で計算する。また、CPU18は、被写体上の複数点についての被写体距離に基づいて、画像の奥行き方向の被写体の傾きの目安となる目印を表示するための処理を実行する。LCD5は、画像データに基づいた被写体の画像を表示する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被写体像を光電変換し、撮像信号を生成する内視鏡と、前記撮像信号を処理し、画像データを生成する信号処理手段と、前記画像データを用いて、被写体上の点の空間座標および被写体上の点から前記内視鏡の結像面までの被写体距離を三角測量の原理で計算する測距処理手段と、前記画像データに基づいた被写体の画像を表示する表示手段とを備えた計測用内視鏡装置において、

前記被写体上の複数点についての前記被写体距離に基づいて、前記画像の奥行き方向の前記被写体の傾きの目安となる第 1 の目印を表示するための処理を実行する目印表示処理手段

10

をさらに備えたことを特徴とする計測用内視鏡装置。

【請求項 2】

前記被写体上の複数点の前記空間座標に基づいて当該複数点間の距離を計算する計測処理手段をさらに備え、

前記目印表示処理手段はさらに、前記被写体上の複数点に対応した前記結像面上の複数点の位置に基づいて、前記被写体の大きさの目安となる第 2 の目印および前記被写体上の 2 点間の距離を表示するための処理を実行する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の計測用内視鏡装置。

【請求項 3】

前記被写体上の複数点の前記空間座標に基づいて当該複数点間の距離を計算する計測処理手段をさらに備え、

前記目印表示処理手段はさらに、前記被写体上の距離を示す、予め設定された数値と、前記計測処理手段によって計算された前記被写体上の複数点間の距離とに基づいて、前記被写体の大きさの目安となる第 2 の目印を表示するための処理を実行する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の計測用内視鏡装置。

20

【請求項 4】

前記目印表示処理手段はさらに、前記被写体上の複数点間の距離の値を表示するための処理を実行することを特徴とする請求項 3 に記載の計測用内視鏡装置。

【請求項 5】

前記目印表示処理手段はさらに、前記被写体上の複数点間の距離の値を前記被写体の画像に重畳して表示するための処理を実行することを特徴とする請求項 4 に記載の計測用内視鏡装置。

30

【請求項 6】

前記目印表示処理手段はさらに、前記被写体上の複数点間の距離の値を、前記被写体の画像が表示される場所以外の場所に表示するための処理を実行することを特徴とする請求項 4 に記載の計測用内視鏡装置。

【請求項 7】

前記目印表示処理手段はさらに、前記被写体上の複数点間の距離の値を前記第 2 の目印の近傍に表示するための処理を実行することを特徴とする請求項 4 に記載の計測用内視鏡装置。

40

【請求項 8】

前記第 1 の目印と前記第 2 の目印が同一であることを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 7 のいずれかに記載の計測用内視鏡装置。

【請求項 9】

被写体像を光電変換し、撮像信号を生成する内視鏡と、前記撮像信号を処理し、画像データを生成する信号処理手段と、前記画像データを用いて、被写体上の点の空間座標および被写体上の点から前記内視鏡の結像面までの被写体距離を三角測量の原理で計算する測距処理手段と、前記画像データに基づいた被写体の画像を表示する表示手段とを備えた計測用内視鏡装置の動作を制御するためのプログラムにおいて、

前記被写体上の複数点についての前記被写体距離に基づいて、前記画像の奥行き方向の

50

前記被写体の傾きの目安となる第 1 の目印を表示するための処理を実行する目印表示処理を前記計測用内視鏡装置に実行させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像データを用いて、被写体上の点の空間座標および被写体上の点から内視鏡の結像面までの被写体距離を三角測量の原理で計算する機能を有する計測用内視鏡装置、およびその動作を制御するためのプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

工業用内視鏡は、ボイラー、タービン、エンジン、化学プラント、水道配管等の内部の傷や腐食等の観察や検査に使用されている。工業用内視鏡では、多様な観察物を観察および検査することができるようにするため、複数種類の光学アダプタが用意されており、内視鏡の先端部分は交換可能となっている。

【0003】

上記の光学アダプタとして、観察光学系に左右 2 つの視野を形成するステレオ光学アダプタがある。特許文献 1 には、ステレオ光学アダプタを使用し、被写体像を左右の光学系で捉えたときの左右の光学系測距点の座標に基づいて、三角測量の原理を使用して被写体の三次元空間座標を求め、ライブ状態の撮影画像から被写体距離をリアルタイムでユーザに提供する計測用内視鏡装置が記載されている。

【特許文献 1】特開 2006 - 136706 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、特許文献 1 に記載された計測用内視鏡装置では、ユーザが被写体距離を知ることができるが、実際に被写体の詳細な計測を行うまで被写体の大きさは分からなかった。また、画像の奥行き方向の被写体の傾き（画像内で手前の方にある被写体の部分と奥の方にある被写体の部分とがなす空間的な傾き）も分からなかった。

【0005】

本発明は、上述した課題に鑑みてなされたものであって、画像の奥行き方向の被写体の傾きをリアルタイムでユーザに知らせることができる内視鏡装置およびプログラムを提供することを第 1 の目的とする。また、本発明は、画像の奥行き方向の被写体の傾きと共に被写体の大きさをリアルタイムでユーザに知らせることができる内視鏡装置およびプログラムを提供することを第 2 の目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたもので、被写体像を光電変換し、撮像信号を生成する内視鏡と、前記撮像信号を処理し、画像データを生成する信号処理手段と、前記画像データを用いて、被写体上の点の空間座標および被写体上の点から前記内視鏡の結像面までの被写体距離を三角測量の原理で計算する測距処理手段と、前記画像データに基づいた被写体の画像を表示する表示手段とを備えた計測用内視鏡装置において、前記被写体上の複数点についての前記被写体距離に基づいて、前記画像の奥行き方向の前記被写体の傾きの目安となる第 1 の目印を表示するための処理を実行する目印表示処理手段をさらに備えたことを特徴とする計測用内視鏡装置である。

【0007】

また、本発明の計測用内視鏡装置は、前記被写体上の複数点の前記空間座標に基づいて当該複数点間の距離を計算する計測処理手段をさらに備え、前記目印表示処理手段はさらに、前記被写体上の複数点に対応した前記結像面上の複数点の位置に基づいて、前記被写体の大きさの目安となる第 2 の目印および前記被写体上の 2 点間の距離を表示するための処理を実行することを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

また、本発明の計測用内視鏡装置は、前記被写体上の複数点の前記空間座標に基づいて当該複数点間の距離を計算する計測処理手段をさらに備え、前記目印表示処理手段はさらに、前記被写体上の距離を示す、予め設定された数値と、前記計測処理手段によって計算された前記被写体上の複数点間の距離とに基づいて、前記被写体の大きさの目安となる第2の目印を表示するための処理を実行することを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

また、本発明の計測用内視鏡装置において、前記目印表示処理手段はさらに、前記被写体上の複数点間の距離の値を表示するための処理を実行することを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

また、本発明の計測用内視鏡装置において、前記目印表示処理手段はさらに、前記被写体上の複数点間の距離の値を前記被写体の画像に重畳して表示するための処理を実行することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

また、本発明の計測用内視鏡装置において、前記目印表示処理手段はさらに、前記被写体上の複数点間の距離の値を、前記被写体の画像が表示される場所以外の場所に表示するための処理を実行することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

また、本発明の計測用内視鏡装置において、前記目印表示処理手段はさらに、前記被写体上の複数点間の距離の値を前記第2の目印の近傍に表示するための処理を実行することを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

また、本発明の計測用内視鏡装置において、前記第1の目印と前記第2の目印が同一であることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

また、本発明は、被写体像を光電変換し、撮像信号を生成する内視鏡と、前記撮像信号を処理し、画像データを生成する信号処理手段と、前記画像データを用いて、被写体上の点の空間座標および被写体上の点から前記内視鏡の結像面までの被写体距離を三角測量の原理で計算する測距処理手段と、前記画像データに基づいた被写体の画像を表示する表示手段とを備えた計測用内視鏡装置の動作を制御するためのプログラムにおいて、前記被写体上の複数点についての前記被写体距離に基づいて、前記画像の奥行き方向の前記被写体の傾きの目安となる第1の目印を表示するための処理を実行する目印表示処理を前記計測用内視鏡装置に実行させることを特徴とするプログラムである。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、目印表示処理手段によって、画像の奥行き方向の被写体の傾きの目安となる第1の目印を表示するための処理が実行されるので、画像の奥行き方向の被写体の傾きをリアルタイムでユーザに知らせることができるという効果が得られる。また、本発明によれば、目印表示処理手段によって、被写体の大きさの目安となる第2の目印を表示するための処理が実行されるので、画像の奥行き方向の被写体の傾きと共に被写体の大きさをリアルタイムでユーザに知らせることができるという効果が得られる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 6 】

以下、図面を参照し、本発明の実施形態を説明する。図1は、本発明の一実施形態による内視鏡装置（計測用内視鏡装置）の全体構成を示している。図1に示すように、内視鏡装置1は、細長な挿入部20を有する内視鏡2と、この内視鏡2の挿入部20を収納する収納部を備えた制御装置であるコントロールユニット3と、装置全体の各種動作制御を実行する際に必要な操作を行うためのリモートコントローラ4と、内視鏡画像や操作制御内容（例えば処理メニュー）等の表示を行う表示装置であるLCD5（液晶モニタ）と、通常の内視鏡画像、あるいはその内視鏡画像を擬似的なステレオ画像として立体視可能にす

る F M D 6 (フェイスマウントディスプレイ) と、この F M D 6 に画像データを供給する F M D アダプタ 6 a 等で主に構成されている。

【 0 0 1 7 】

挿入部 2 0 は硬質な先端部 2 1 と、柔軟性を有する可撓管部と (例えば上下左右に湾曲可能な湾曲部 2 2 (図 2)) を連設して構成されている。先端部 2 1 には、観察視野を 2 つ有するステレオ光学アダプタ 7 a , 7 b、あるいは観察視野が 1 つの通常観察光学アダプタ 7 c 等、各種光学アダプタが着脱自在になっている。

【 0 0 1 8 】

図 2 に示すように、コントロールユニット 3 内には、内視鏡ユニット 8、C C U 9 (カメラコントロールユニット)、および制御ユニット 1 0 が設けられており、挿入部 2 0 の基端部は内視鏡ユニット 8 に接続されている。内視鏡ユニット 8 は、観察時に必要な照明光を供給する光源装置 (不図示) と、挿入部 2 0 を構成する湾曲部 2 2 を湾曲させる湾曲装置 (不図示) とを備えて構成されている。

【 0 0 1 9 】

挿入部 2 0 の先端部 2 1 には固体撮像素子 2 a が内蔵されている。固体撮像素子 2 a は、光学アダプタを介して結像された被写体像を光電変換し、撮像信号を生成する。C C U 9 には、固体撮像素子 2 a から出力された撮像信号が入力される。この撮像信号は、C C U 9 内で例えば N T S C 信号等の映像信号 (画像データ) に変換されて、制御ユニット 1 0 へ供給される。

【 0 0 2 0 】

制御ユニット 1 0 内には、音声信号処理回路 1 1、映像信号が入力される映像信号処理回路 1 2、R O M 1 3、R A M 1 4、P C カード I / F 1 5 (P C カードインターフェイス)、U S B I / F 1 6 (U S B インターフェイス)、および R S - 2 3 2 C I / F 1 7 (R S - 2 3 2 C インターフェイス) 等と、これら各種機能を主要プログラムに基づいて実行し動作制御を行う C P U 1 8 とが設けられている。

【 0 0 2 1 】

R S - 2 3 2 C I / F 1 7 には、C C U 9 および内視鏡ユニット 8 が接続されると共に、これら C C U 9 や内視鏡ユニット 8 等の制御および動作指示を行うリモートコントローラ 4 が接続されている。ユーザがリモートコントローラ 4 を操作すると、その操作内容に基づいて、C C U 9 および内視鏡ユニット 8 を動作制御する際に必要な通信が行われる。

【 0 0 2 2 】

U S B I / F 1 6 は、コントロールユニット 3 とパーソナルコンピュータ 3 1 とを電氣的に接続するためのインターフェイスである。この U S B I / F 1 6 を介してコントロールユニット 3 とパーソナルコンピュータ 3 1 とを接続することによって、パーソナルコンピュータ 3 1 側で内視鏡画像の表示指示や、計測時における画像処理等の各種の指示制御を行うことが可能になると共に、コントロールユニット 3 とパーソナルコンピュータ 3 1 との間での各種の処理に必要な制御情報やデータ等の入出力を行うことが可能になる。

【 0 0 2 3 】

また、P C カード I / F 1 5 には、P C M C I A メモリカード 3 2 やフラッシュメモリカード 3 3 等の記録媒体である、いわゆるメモリカードが自由に着脱されるようになっている。メモリカードを P C カード I / F 1 5 に装着することにより、C P U 1 8 による制御によって、このメモリカードに記憶されている制御処理情報や画像情報等のデータのコントロールユニット 3 への取り込み、あるいは制御処理情報や画像情報等のデータのメモリカードへの記録を行うことが可能になる。

【 0 0 2 4 】

映像信号処理回路 1 2 は、C C U 9 から供給された内視鏡画像と、グラフィックによる操作メニューとを合成した合成画像を表示するため、C P U 1 8 の制御により生成される、操作メニューに基づく表示信号と C C U 9 からの映像信号を合成する処理や、L C D 5

10

20

30

40

50

の画面上に表示するのに必要な処理等を行い、映像信号をLCD5に供給する。また、この映像信号処理回路12は、単に内視鏡画像、あるいは操作メニュー等の画像を単独で表示するための処理を行うことも可能である。したがって、LCD5の画面上には、内視鏡画像、操作メニュー画像、内視鏡画像と操作メニュー画像との合成画像等が表示される。

【0025】

音声信号処理回路11には、マイク34によって集音されて生成された、メモリカード等の記録媒体に記録する音声信号、メモリカード等の記録媒体の再生によって得られた音声信号、あるいはCPU18によって生成された音声信号が供給される。この音声信号処理回路11は、供給された音声信号を再生するのに必要な増幅処理等の処理を施してスピーカ35に出力する。このことによって、スピーカ35から音声が出力される。

10

【0026】

CPU18は、ROM13に格納されているプログラムを実行することによって、目的に応じた処理を行うように各種回路部等を制御して、システム全体の動作制御を行う。RAM14は、CPU18によって、データの一時格納用の作業領域として使用される。

【0027】

図3に示すように、リモートコントローラ4の前面には、ジョイスティック41、レバースイッチ42、フリーズスイッチ43、ストアスイッチ44、および計測実行スイッチ45が設けられている。また、リモートコントローラ4の側面にはズームレバー47が設けられている。

【0028】

20

ジョイスティック41は、湾曲部22の湾曲動作を指示するために操作されるスイッチであり、ユーザがこれを傾倒操作することによって、湾曲部22がその傾倒方向に対応する方向に傾倒角度分だけ湾曲するようになっている。レバースイッチ42は、グラフィック表示される各種メニューの操作や、計測を行う場合のポインター移動の際に操作されるスイッチであり、ジョイスティック41と略同様に構成されている。フリーズスイッチ43は、LCD5での表示に関わるスイッチである。ストアスイッチ44は、フリーズスイッチ43の押下によって静止画像が表示された場合に、この静止画像をメモリカードに記録するときに用いるスイッチである。計測実行スイッチ45は、計測ソフトを実行する際に用いるスイッチである。

【0029】

30

なお、フリーズスイッチ43、ストアスイッチ44、および計測実行スイッチ45は、オン/オフの指示を押下操作によって行う例えば押下式を採用して構成されている。コネクタ部46は、FMDアダプタ6aから伸びる電気ケーブルが接続される接続部であり、このコネクタ部46に電気ケーブルを接続することによって、FMD6を通してステレオ観察を行えるようになっている。ズームレバー47は、手前と奥とに倒せる方向スイッチであり、電子ズームの制御を行う際に操作される。ユーザがズームレバー47を奥に倒すとテレ（拡大）、手前に倒すとワイド（縮小）に動作する。

【0030】

図4および図5は、本実施形態の内視鏡装置1で用いられる光学アダプタの1つであるステレオ光学アダプタ7aの一例の構成を示している。図4および図5に示すように、直視型のステレオ光学アダプタ7aの先端面には、一対の照明レンズ51, 52と2つの対物レンズ系53, 54とが設けられており、図5に示すように、固定リング50の雌ねじ50aを、先端部21に形成されている雄ねじ21aに螺合することによって一体的に固定されるようになっている。

40

【0031】

図5に示すように、2つの対物レンズ系53, 54により、先端部21内に配設された固体撮像素子2aの撮像面上に2つの光学像が結像される。そして、この固体撮像素子2aで光電変換された撮像信号は、電氣的に接続された信号線2bおよび内視鏡ユニット8を介してCCU9に供給されて映像信号に変換され、その後、映像信号処理回路12に供給される。

50

【 0 0 3 2 】

本実施形態の内視鏡装置 1 では、次の (a 1) ~ (d) に示すように、各内視鏡 2 に特有の撮像光学系の光学データが測定され、その光学データが、記録媒体である例えばメモ리카ード (P C M C I A メモ리카ード 3 2 やフラッシュメモ리카ード 3 3 等) に記録される。この光学データは以下の通りである。

- (a 1) 2 つの対物光学系の幾何学的歪み補正テーブル
- (a 2) 像伝送光学系の幾何学歪み補正テーブル
- (b) 左右の結像光学系それぞれの焦点距離
- (c) 左右の結像光学系の主点間の距離
- (d) 左右の結像光学系それぞれの画像上での光軸位置座標

10

【 0 0 3 3 】

上記の光学データの収集を行った後の内視鏡装置 1 にパーソナルコンピュータ 3 1 を接続して、次に示す (A) ~ (E) の処理を行って各種寸法計測を行うことができる。

- (A) 上記メモ리카ードから上記 (a 1) ~ (d) の光学データを読み込む。
- (B) 本内視鏡 2 にて被写体である被計測物を撮像し、画像を取り込む。
- (C) 上記の取り込んだ画像を、上記 (a 1) ~ (d) の光学データを基に座標変換する。

(D) 座標変換された画像を基に、撮像データのマッチングにより任意の点の三次元座標を求める。

- (E) 上記三次元座標を基に各種三次元計測を行う。

20

【 0 0 3 4 】

次に、本実施形態の内視鏡装置 1 による被写体計測の原理を説明する。図 6 は、 x , y , z 軸をもつ三次元空間座標系上の左右の 2 画像の位置関係を示している。この図 6 には、被写体までの距離 (被写体距離) の計測対象となる測距点 P が撮像素子の右結像面 1 0 1 R および左結像面 1 0 1 L 上に結像した状態が示されている。図 6 において、点 O R , O L を光学系の主点とし、距離 f を焦点距離とし、点 Q R , Q L を点 P の結像位置とし、距離 L を点 O R - 点 O L 間の距離とする。

【 0 0 3 5 】

図 6 において、直線 Q R - O R から次式が成立する。

$$x / x_R = \{ y - (L / 2) \} / \{ y_R - (L / 2) \} = z / (- f) \quad \cdots (1) \quad 30$$

また、直線 Q L - O L から次式が成立する。

$$x / x_L = \{ y + (L / 2) \} / \{ y_L + (L / 2) \} = z / (- f) \quad \cdots (2)$$

この式を x , y , z について解けば、点 P の三次元座標が得られる。これにより、内視鏡 2 の撮像面から被写体までの距離 (被写体距離) が求まる。

【 0 0 3 6 】

ここで、光学系の主点である点 O R と点 O L 間の距離、および結像光学系の焦点距離は、光学データとして予め記録されている。点 Q L の座標は測距点の座標そのものである。点 Q R は、測距点に対応する点を右画像の中から探索することで得ることができる。このことから、例えば、左画像を基準とした場合には、左画像での測距点 (Q L) に対応する右画像の対応点 (Q R) をマッチング処理により探索し、右画像の対応点が探索されたら、上式により空間座標を計算することで、測距点までの距離を求めることができる。

40

【 0 0 3 7 】

次に、本実施形態における内視鏡画像および目印の表示例を説明する。図 7 は、被写体の大きさおよび画像の奥行き方向の被写体の傾きの目安となる目印の設定を行うための表示画面を示している。図 7 において、L C D 5 あるいは F M D 6 の表示画面 7 0 0 に設定された計測可能領域 7 0 0 R , 7 0 0 L 内にそれぞれ右画像と左画像が表示されている。これらの画像には被写体 7 1 0 が写っている。

【 0 0 3 8 】

50

ユーザは表示画面 700 を見ながらリモートコントローラ 4 のレバースイッチ 42 を操作し、まず、左画像内で目印の基準点となる被写体 710 上の 2 点 P1, P2 の位置を入力する。被写体 710 上で点 P1 は点 P2 よりも手前にあり、点 P2 は点 P1 よりも奥にあるものとする。これらの点 P1, P2 間の空間距離が被写体 710 の実際の大きさの目安を表すことになる。

【0039】

図 8 は、目印が表示された状態の表示画面を示している。表示画面 800 に設定された計測可能領域 800R, 800L 内にそれぞれ右画像と左画像が表示され、左画像に目印 810 が表示されている。目印 810 は矢印として表示され、矢印の左側のマーク 810L が右側のマーク 810R よりも大きく表示されている。このマークの大きさが画像の奥行き方向の被写体 820 の傾きを表しており、ユーザは、マーク 810L 側が手前（近く）にあり、マーク 810R 側が奥（遠く）にあることを知ることができる。

10

【0040】

また、ユーザは、数値 830 によって被写体 820 の大きさの概略を知ることができる。この数値 830 は、図 7 に示した 2 点 P1, P2 間の空間距離を表しており、矢印として表示されている目印 810 の長さに対応している。図 8 (a) では、被写体 820 の画像が表示される計測可能領域以外の場所に数値 830 が表示されているため、被写体 820 が見やすくなっている。図 8 (b) では、被写体 820 の画像に重畳して数値 830 が表示されているため、数値の表示スペースを図 8 (a) よりも大きくとることができる。また、目印 810 の近傍に数値 830 が表示されているので、被写体の大きさをより把握しやすくなっている。

20

【0041】

上記の説明では、2 点 P1, P2 間の空間距離を表す数値を目印とは別個にしているが、目印を表す図形等と、2 点 P1, P2 間の空間距離を表す数値とを包含したものを 1 つの目印としてもよい。

【0042】

図 9 は目印の他の表示例を示している。図 9 (a) では、目印 900 の全体の形状が矢印となっており、矢印の方向が被写体の傾きを表している。図 9 (b) では、目印 910 の左右両端の線分 910L, 910R の長さの違いが被写体の傾きを表している。図 9 (c) では、目印 920 の形状が四角形状となっており、縦方向の幅の違いが被写体の傾きを表している。目印の形状は、図 8 や図 9 に示した形状以外でもよく、例えば多角形状や円形状でもよい。また、図 7 では 2 点 P1, P2 が横方向に並ぶように設定されているが、2 点 P1, P2 の設定位置は任意であり、それらの設定位置に応じて矢印等の方向を変更することが可能である。

30

【0043】

図 10 は、被写体の大きさを示す数値の他の表示例を示している。目印 1000 は、被写体の大きさの目安となる矢印 1000a と、矢印 1000a の長さおよび被写体の傾きを示す数値 1000b, 1000c を含んで構成されている。計測可能領域外には、数値 1000b, 1000c が表す長さの単位を示す数値 1010 が表示されている。矢印 1000a の長さに相当する被写体上の空間距離は 2.0 mm である。また、数値 1000b の方が数値 1000c よりも大きく表示されていることから、ユーザは、左側が手前（近く）にあり、右側が奥（遠く）にあることを知ることができる。

40

【0044】

次に、本実施形態における被写体計測処理の具体的な手順を説明する。まず、第 1 の動作例の手順を説明する。この第 1 の動作例では、目印の表示位置が固定される。図 11 は第 1 の動作例の手順を示している。リモートコントローラ 4 の計測実行スイッチ 45 がオン側に操作されると、被写体計測処理が起動される。

【0045】

被写体計測処理が起動されると、CPU 18 は以下の手順に従って動作する。まず、初期化処理（ステップ S100）を行い、続いて内視鏡装置 1 の動作モードが目印計測モー

50

ドであるか否かを判定する（ステップ S 1 1 0）。動作モードが目印計測モード以外のモードであった場合には、被写体計測処理を終了する。また、動作モードが目印計測モードであった場合には、リモートコントローラ 4 のレバースイッチ 4 2 の操作を監視し、図 7 に示した点 P 1 が設定されたか否かを判定する（ステップ S 1 2 0）。

【 0 0 4 6 】

点 P 1 が設定されていない場合には、ステップ S 1 2 0 に戻り、点 P 1 の設定に関する監視を続行する。また、点 P 1 が設定された場合には、点 P 1 の表示画面上での座標が計測可能領域内にあるか否かを判定する（ステップ S 1 3 0）。点 P 1 の表示画面上での座標が計測可能領域の範囲外にある場合には、警告の表示処理を行い（ステップ S 1 4 0）、ステップ S 1 2 0 に戻り、点 P 1 の設定に関する監視を再度実行する。

10

【 0 0 4 7 】

また、点 P 1 の表示画面上での座標が計測可能領域内にある場合には、点 P 1 の表示画面上での座標を R A M 1 4 に格納する（ステップ S 1 5 0）。続いて、リモートコントローラ 4 のレバースイッチ 4 2 の操作を監視し、図 7 に示した点 P 2 が設定されたか否かを判定する（ステップ S 1 6 0）。

【 0 0 4 8 】

点 P 2 が設定されていない場合には、ステップ S 1 6 0 に戻り、点 P 2 の設定に関する監視を続行する。また、点 P 2 が設定された場合には、点 P 2 の表示画面上での座標が計測可能領域内にあるか否かを判定する（ステップ S 1 7 0）。点 P 2 の表示画面上での座標が計測可能領域の範囲外にある場合には、警告の表示処理を行い（ステップ S 1 8 0）、ステップ S 1 6 0 に戻り、点 P 2 の設定に関する監視を再度実行する。

20

【 0 0 4 9 】

また、点 P 2 の表示画面上での座標が計測可能領域内にある場合には、点 P 2 の表示画面上での座標を R A M 1 4 に格納する（ステップ S 1 9 0）。続いて、図 1 2 に示す測距処理を実行し、点 P 1、P 2 の被写体上での空間座標および点 P 1、P 2 から内視鏡 2 の結像面までの被写体距離を計算する（ステップ S 2 0 0）。続いて、図 1 3 に示す計測処理を実行することによって点 P 1、P 2 の空間距離を計算し（ステップ S 2 1 0）、目印を含む計測結果の表示処理を実行する（ステップ S 2 2 0）。これによって、図 8 ~ 図 1 0 に示したような表示形態で目印が表示される。計測結果を表示した後、ユーザによる終了操作の有無を判定し（ステップ S 2 3 0）、終了操作があった場合には、被写体計測処理を終了する。また、終了操作がなかった場合には、ステップ S 2 0 0 に戻り、処理を継続する。

30

【 0 0 5 0 】

図 1 2 は、図 1 1 のステップ S 2 0 0 の詳細を示している。C P U 1 8 は映像信号処理回路 1 2 から画像データを取得し、R A M 1 4 に格納する（ステップ S 2 0 0 a）。続いて、C P U 1 8 は、この画像データが示す観察画像から右画像を切り出す処理（ステップ S 2 0 0 b）と、左画像を切り出す処理（ステップ S 2 0 0 c）とを行う。また、一般に、レンズ系による画像には光学的な歪みがあり、計測を行う場合には、この歪みが大きな誤差原因となるため、C P U 1 8 は各画像からこの歪みを取り除く処理を行う（ステップ S 2 0 0 d、S 2 0 0 e）。

40

【 0 0 5 1 】

続いて、C P U 1 8 は、左画像において、点 P 1、P 2 のそれぞれの位置を測距点とし、パターンマッチングにより右画像との相関を求め、右画像の中から、各測距点に対応する点を探索する（ステップ S 2 0 0 f）。続いて、C P U 1 8 は、(1) 式および (2) 式に基づいた三角測量の原理により、測距点の空間座標および測距点までの距離（被写体距離）を計算する（ステップ S 2 0 0 g）。点 P 1、P 2 の被写体上での空間座標をそれぞれ (x_1 , y_1 , z_1)、(x_2 , y_2 , z_2) とすると、点 P 1 における被写体距離は z_1 、点 P 2 における被写体距離は z_2 となる。ステップ S 2 0 0 g で計算された空間座標および被写体距離は R A M 1 4 に格納される。

【 0 0 5 2 】

50

図 1 3 は、図 1 1 のステップ S 2 1 0 の詳細を示している。CPU 1 8 は、図 1 2 のステップ S 2 0 0 g で計算した点 P 1 , P 2 の空間座標を RAM 1 4 から読み出して取得し（ステップ S 2 1 0 a）、点 P 1 , P 2 間の空間距離 L を以下の（3）式により計算する（ステップ S 2 1 0 b）。

【 0 0 5 3 】

【 数 1 】

$$L = \sqrt{(x1 - x2)^2 + (y1 - y2)^2 + (z1 - z2)^2} \quad \dots (3)$$

10

【 0 0 5 4 】

図 1 1 のステップ S 2 2 0 において、CPU 1 8 は、ステップ S 2 0 0 で計算した、点 P 1 , P 2 における被写体距離を RAM 1 4 から読み出して取得し、これと点 P 1 , P 2 間の空間距離とに基づいて、目印の表示処理を実行する。より具体的には、CPU 1 8 は、点 P 1 における被写体距離と点 P 2 における被写体距離とを比較し、比較結果に基づいて、被写体の傾きを視覚化するための処理を実行する。例えば、図 8 に示したように被写体の傾きを矢印で表す場合には、被写体距離が遠い方の点に描かれる矢印を大きくし、被写体距離が近い方の点に描かれる矢印を小さくする。また、CPU 1 8 は、点 P 1 , P 2 間の空間距離の数値を目印の近傍またはその他の場所に表示するための処理を実行する。目印を表示する際には、その形状を、画像の光学的な歪みを考慮した形状としてもよい。

20

【 0 0 5 5 】

次に、第 2 の動作例の手順を説明する。この第 2 の動作例では、ユーザが表示画面上で目印を移動させることが可能である。図 1 4 は第 2 の動作例の手順を示している。リモートコントローラ 4 の計測実行スイッチ 4 5 がオン側に操作されると、被写体計測処理が起動される。

【 0 0 5 6 】

被写体計測処理が起動されると、CPU 1 8 は以下の手順に従って動作する。ステップ S 3 0 0 ~ S 4 2 0 の処理は図 1 1 のステップ S 1 0 0 ~ S 2 2 0 の処理と同様であるので、説明を省略する。なお、ステップ S 4 0 0 の処理の詳細は、図 1 2 に示した処理と同様であり、ステップ S 4 1 0 の処理の詳細は、図 1 3 に示した処理と同様である。

30

【 0 0 5 7 】

ステップ S 4 2 0 に続いて、リモートコントローラ 4 のレバースイッチ 4 2 の操作を監視し、目印の移動が指示されたか否かを判定する（ステップ S 4 3 0）。目印の移動が指示されていない場合には、ステップ S 4 0 0 に戻り、処理を継続する。また、目印の移動が指示された場合には、表示画面上における点 P 1 , P 2 の移動先の座標を計算し、点 P 1 , P 2 の表示画面上での座標が共に計測可能領域内にあるか否かを判定する（ステップ S 4 4 0）。点 P 1 , P 2 の座標の少なくとも一方が計測可能領域の範囲外にある場合には、警告の表示処理を行い（ステップ S 4 5 0）、続いてステップ S 4 3 0 に戻り、点 P 1 , P 2 の設定に関する監視を再度実行する。

40

【 0 0 5 8 】

また、点 P 1 , P 2 の表示画面上での座標が共に計測可能領域内にある場合には、点 P 1 , P 2 の座標を RAM 1 4 に格納し（ステップ S 4 6 0）、ユーザによって指示された方向に目印が移動するように目印の表示を更新する処理を実行する（ステップ S 4 7 0）。続いて、ユーザによる終了操作の有無を判定し（ステップ S 4 8 0）、終了操作があった場合には、被写体計測処理を終了する。また、終了操作がなかった場合には、ステップ S 4 0 0 に戻り、処理を継続する。上記の処理により、図 1 5 に示すように、計測可能領域 1 5 0 0 内で目印 1 5 1 0 を自由に移動させることができる。

【 0 0 5 9 】

次に、第 3 の動作例の手順を説明する。第 1 および第 2 の動作例では、ユーザが点 P 1

50

、P 2 の位置を入力していたが、第 3 の動作例では、ユーザが目安にしたい空間距離の値を入力する。

【 0 0 6 0 】

まず、図 1 9 を参照しながら、第 3 の動作例の概略を説明する。図 1 9 (a) は、被写体計測処理が起動された時点の表示画面を示しており、被写体の計測位置の基準となる照準 1 9 0 0 が表示されている。この状態で、目安にしたい空間距離の値がユーザによって入力される。この時点では、入力された被写体上での空間距離に対応した表示画面上での長さが不明であるため、図 1 9 (b) に示すように、まず照準 1 9 0 0 を基準とした所定の位置に点 A 1 , A 2 が設定される。点 A 1 , A 2 は実際の表示画面には表示されない。

【 0 0 6 1 】

続いて、第 1 および第 2 の動作例と同様にして、点 A 1 , A 2 の被写体上での空間座標が計算され、点 A 1 , A 2 の被写体上での空間座標から点 A 1 , A 2 間の空間距離が計算される。予め設定された点 A 1 , A 2 間の空間距離の計算結果が 1 0 mm であり、ユーザによって入力された空間距離が 5 mm であるとする、図 1 9 (b) に示した点 A 1 , A 2 の間隔を $1/2 (= 5 \text{ mm} / 10 \text{ mm})$ 倍にし、図 1 9 (c) に示したように点 A 1 , A 2 を設定すればよいことが分かる。図 1 9 (d) は最終的な表示画面を示しており、目印 1 9 1 0 と空間距離の数値 1 9 2 0 が表示される。

【 0 0 6 2 】

以下、第 3 の動作例の詳細を説明する。図 1 6 は第 3 の動作例の手順を示している。リモートコントローラ 4 の計測実行スイッチ 4 5 がオン側に操作されると、被写体計測処理が起動される。被写体計測処理が起動されると、C P U 1 8 は以下の手順に従って動作する。以下の被写体計測処理において、照準に関しては、表示画面内での照準の位置を装置が自動的に決定してもよいし、ユーザが任意の位置を指定できるようにしてもよい。

【 0 0 6 3 】

まず、初期化処理 (ステップ S 5 0 0) を行い、続いて内視鏡装置 1 の動作モードが目印計測モードであるか否かを判定する (ステップ S 5 1 0) 。動作モードが目印計測モード以外のモードであった場合には、被写体計測処理を終了する。また、動作モードが目印計測モードであった場合には、リモートコントローラ 4 のレバースイッチ 4 2 の操作を監視し、被写体の計測位置の基準として表示される照準の表示画面上での座標が計測可能領域内にあるか否かを判定する (ステップ S 5 2 0) 。

【 0 0 6 4 】

照準の表示画面上での座標が計測可能領域の範囲外にある場合には、警告の表示処理を行い (ステップ S 5 3 0) 、続いてステップ S 5 2 0 に戻り、照準に関する監視を再度実行する。また、照準の表示画面上での座標が計測可能領域内にある場合には、以下の処理を実行する。照準が計測可能領域内に位置している状態で、ユーザは目安にしたい空間距離の値を入力することが可能である。ユーザがパーソナルコンピュータ 3 1 (リモートコントローラ 4 のレバースイッチ 4 2 でもよい) を操作し、空間距離の値を入力すると、C P U 1 8 はその値を R A M 1 4 に格納する (ステップ S 5 4 0) 。

【 0 0 6 5 】

続いて、点 A 1 , A 2 の位置に関する初期所定値 (例えば点 A 1 , A 2 の表示画面上での距離を示す所定値) を R A M 1 4 から読み出し、照準の表示画面上での座標に基づいて、基準位置となる点 A 1 , A 2 の表示画面上での座標を計算する (ステップ S 5 5 0) 。これによって、点 A 1 , A 2 が仮設定されたことになる。続いて、点 A 1 , A 2 の表示画面上での座標が共に計測可能領域内にあるか否かを判定する (ステップ S 5 6 0) 。点 A 1 , A 2 の座標の少なくとも一方が計測可能領域の範囲外にある場合には、警告の表示処理を行い (ステップ S 5 7 0) 、ステップ S 5 4 0 に戻る。

【 0 0 6 6 】

また、点 A 1 , A 2 の表示画面上での座標が共に計測可能領域内にある場合には、点 A 1 , A 2 の座標を R A M 1 4 に格納し (ステップ S 5 8 0) 、点 A 1 , A 2 の被写体上での空間座標および点 A 1 , A 2 から内視鏡 2 の結像面までの被写体距離を計算する (ステ

10

20

30

40

50

ップ S 5 9 0)。ステップ S 5 9 0 の処理は、図 1 2 に示した処理と同様である。

【 0 0 6 7 】

続いて、図 1 7 に示す計測処理を実行することによって点 A 1 , A 2 の空間距離を計算する (ステップ S 6 0 0)。さらに、図 1 8 に示す結果情報表示処理を実行することによって、目印を含む計測結果の表示処理を実行する (ステップ S 6 1 0)。続いて、ユーザによる終了操作の有無を判定し (ステップ S 6 2 0)、終了操作があった場合には、被写体計測処理を終了する。また、終了操作がなかった場合には、ステップ S 5 6 0 に戻り、処理を継続する。

【 0 0 6 8 】

図 1 7 は、図 1 6 のステップ S 6 0 0 の詳細を示している。CPU 1 8 は、図 1 6 のステップ S 5 4 0 で入力された空間距離の値、ステップ S 5 9 0 で計算した点 A 1 , A 2 の空間座標、および点 A 1 , A 2 の表示画面上での位置に関する初期設定値を RAM 1 4 から読み出して取得する (ステップ S 6 0 0 a)。続いて、点 A 1 , A 2 間の空間距離を計算する (ステップ S 6 0 0 b)。さらに、空間距離の入力値、点 A 1 , A 2 の空間距離の計算結果、および点 A 1 , A 2 の表示画面上での位置に関する初期設定値に基づいて、目印の両端の基準点となる点 A 1 , A 2 の表示画面上での座標を計算し、計算結果を RAM 1 4 に格納する (ステップ S 6 0 0 c)。

【 0 0 6 9 】

ステップ S 6 0 0 c では、例えば空間距離の入力値 (前述した 5 mm に対応) と、初期設定された点 A 1 , A 2 の被写体上での空間距離の計算値 (前述した 1 0 mm に対応) との比を計算する。続いて、空間距離の入力値に対応した表示画面 (結像面) 上の距離 L' と、点 A 1 , A 2 の表示画面 (結像面) 上での距離の初期設定値との比が上記の比と等しくなるように距離 L' を計算する。そして、照準の位置を中心とし、点 A 1 , A 2 間の距離が L' となるような点 A 1 , A 2 の座標を計算する。

【 0 0 7 0 】

図 1 8 は、図 1 6 のステップ S 6 1 0 の詳細を示している。CPU 1 8 は、図 1 7 のステップ S 6 0 0 c で計算した点 A 1 , A 2 における被写体距離と、図 1 6 のステップ S 5 9 0 で計算した点 A 1 , A 2 の被写体上での空間座標とを RAM 1 4 から読み出して取得し (ステップ S 6 1 0 a)、被写体の大きさおよび傾きを視覚化するための目印の表示処理を実行する (ステップ S 6 1 0 b)。より具体的には、例えば点 A 1 , A 2 の表示画面上での距離に応じた長さ (大きさ) となるように、かつ点 A 1 , A 2 における被写体距離に応じた被写体の傾きを示す表示形態となるように、目印を表示するための処理を実行する。

【 0 0 7 1 】

図 1 7 のステップ S 6 0 0 c で計算された点 A 1 , A 2 のいずれかの表示画面上での座標が計測可能領域外となる場合には、計測可能領域に収まるように目印を表示することができない。また、点 A 1 , A 2 の表示画面上での座標が著しく近い場合には、視認可能なように目印を表示することができない。そこで、点 A 1 , A 2 のいずれかの表示画面上での座標が計測可能領域外となる場合には、空間距離を示す数値を「 - - - 」と表示し、点 A 1 , A 2 の表示画面上での座標が著しく近い場合には、空間距離を示す数値を「 0 . 0 mm 」と表示するなどして、エラー扱いとしてもよい。また、上記のような場合に、表示可能な最大または最小の大きさで目印を表示してもよい。

【 0 0 7 2 】

上述したように、本実施形態によれば、被写体の大きさと画像の奥行き方向の被写体の傾きとの目安となる目印を表示するための処理が実行されるので、被写体の大きさと画像の奥行き方向の被写体の傾きとをリアルタイムでユーザに知らせることができる。このため、実際に詳細な計測をしなくても必要な情報を得る機会を増やすことが可能となり、検査や観察の効率が向上する。本実施形態では、被写体の大きさと画像の奥行き方向の被写体の傾きとを同じ目印で表示しているが、被写体の大きさを表す目印と、画像の奥行き方向の被写体の傾きを表す目印とを別個に表示してもよい。本実施形態のように被写体の大

10

20

30

40

50

きさと画像の奥行き方向の被写体の傾きとを同じ目印で表示することによって、より少ない表示スペースに、より多くの情報を表示することができる。

【0073】

また、目印の表示画面上での大きさを点入力により指定すること（第1および第2の動作例）と、目印の被写体上での大きさを数値入力により指定すること（第3の動作例）とが可能となるので、作業の目的に応じた目印の指定方法をユーザが選択することにより、検査効率を向上させることができる。

【0074】

第1および第2の動作例では、一旦設定された目印の表示画面上での大きさは変化せず、被写体距離に応じて目印の被写体上での大きさが変化する。また、第3の動作例では、ユーザによって入力された被写体上での目印の大きさは変化せず、被写体距離に応じて目印の表示画面上での大きさが変化する。

10

【0075】

第3の動作例のように、目印の表示画面上での大きさが変化する形態では、被写体距離が極端に短くなることによって、目印が計測可能領域に収まらなくなったり、逆に被写体距離が極端に長くなることによって、目印が小さくなりすぎてしまったりすることがある。しかし、第1および第2の動作例のように、目印の表示画面上での大きさを固定することによって、常に被写体と目印を比較しやすくすることができる。一方、ユーザが被写体の大きさをイメージするには、所定の長さ・大きさの目印と実際の被写体を比較した方がイメージしやすいので、第3の動作例のように目印の被写体上での大きさを固定することによって、被写体の大きさをより分かりやすくすることができる。

20

【0076】

以上、図面を参照して本発明の実施形態について詳述してきたが、具体的な構成は上記の実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。例えば、第1および第2の動作例では、ユーザが目印の基準点となる2点を入力するようにしているが、入力点の数は3点以上でもよい。図20は入力点の数が3点の場合の表示画面を示している。図20(a)のようにユーザが点P1, P2, P3を指定すると、図20(b)のように目印2000が表示される。

【0077】

この場合、点P1, P2に関して、および点P2, P3に関してそれぞれ前述した処理が実行され、目印が表示される。目印の形状は、画像の奥行き方向の被写体の傾きに応じた形状となり、点P2の位置では点P1, P3の位置よりも被写体が奥側（遠く）にあることが分かる。

30

【0078】

また、目印の濃淡や色の違いによって、画像の奥行き方向の被写体の傾きを表示してもよい。例えば、被写体距離が遠い場合には目印を薄く表示し、被写体距離が近い場合には目印を濃く表示すればよい。あるいは、例えば被写体距離が遠い場合には目印を青く表示し、被写体距離が近い場合には目印を赤く表示すればよい。

【0079】

また、以下のような目印を表示してもよい。図21～図25では右画像を省略し、左画像のみを示す。図21(a)に示す目印は、被写体の大きさおよび傾きを示す矢印2100aと円形の枠線2100bとを含んでいる。被写体の傾きの表示方法は、図8に示した目印810と同様である。図21(b)に示す目印は、被写体の大きさを示す線分2110aと、被写体の傾きを示す四角形の枠線2110bとを含んでいる。被写体の傾きの表示方法は、図9に示した目印920と同様である。

40

【0080】

図22(a)では、図21(a)に示した目印と共に、被写体上の空間距離を示す数値2200が表示されている。図22(b)では、図21(b)に示した目印と共に、被写体上の空間距離を示す数値2210が表示されている。図22(c)では、円状の枠線2220の太さが被写体の傾きを表しており、ユーザは、枠線2220の太い方が手前（近

50

く)にあり、細い方が奥(遠く)にあることを知ることができる。また、円を傾けると楕円に見えることから、枠線 2 2 2 0 の形状を楕円とすることによって、ユーザが被写体の傾きをよりイメージしやすくなる。

【0081】

上記では計測画面上の横方向の長さおよび傾きを表示する例を説明したが、以下に示すように、計測画面上の横方向および縦方向の長さおよび傾きを表示してもよい。図 2 3 は、目印の表示に用いる被写体距離を計測する点を示している。2 点で被写体距離を計測する場合と同様の方法により、4 つの点 P 1 , P 2 , P 3 , P 4 が設定され、各点での被写体距離が算出される。

【0082】

図 2 4 (a) に示す目印では、矢印 2 4 0 0 が横方向の被写体の大きさを示し、矢印 2 4 1 0 が縦方向の被写体の大きさを示している。また、各矢印のマーク 2 4 0 0 L , 2 4 0 0 R , 2 4 1 0 U , 2 4 1 0 D の大きさは 4 つの点 P 1 , P 2 , P 3 , P 4 での被写体距離を示しており、被写体距離が近い場合にはマークが大きく表示され、被写体距離が遠い場合にはマークが小さく表示される。図 2 4 (b) に示す目印では、同様に線分 2 4 2 0 が横方向の被写体の大きさを示し、線分 2 4 3 0 が縦方向の被写体の大きさを示している。また、各線分の両端のマーク 2 4 2 0 L , 2 4 2 0 R , 2 4 3 0 U , 2 4 3 0 D の大きさは 4 つの点 P 1 , P 2 , P 3 , P 4 での被写体距離を示している。上記の目印の表示により、ユーザは被写体の 2 次元的な大きさと、被写体の 2 次元領域の傾きを知ることができる。

【0083】

図 2 5 (a) に示す目印では、線分 2 5 0 0 a , 2 5 0 0 b が横方向および縦方向の被写体の大きさを示しており、円状の枠線 2 5 1 0 が被写体の傾きを示している。点 P 1 , P 4 , P 3 , P 2 の順に被写体距離が近いとすると、枠線 2 5 1 0 のうち点 P 1 , P 4 側を太くし、点 P 2 , P 3 側を細くするように枠線 2 5 1 0 の太さが制御される。図 2 5 (b) に示す目印では、線分 2 5 2 0 a , 2 5 2 0 b が横方向および縦方向の被写体の大きさを示しており、四角形状の枠線 2 5 3 0 が被写体の傾きを示している。枠線 2 5 1 0 と同様に、枠線 2 5 3 0 の太さも被写体距離に応じて制御される。図 2 5 (c) に示す目印では、点 P 1 , P 4 での被写体距離が点 P 2 , P 3 での被写体距離よりも近いため、被写体の左下部分が右上部分よりも近いことをユーザがイメージできるよう、枠線 2 5 4 0 が傾いた状態となっている。図 2 5 に示した目印の表示によっても、ユーザは被写体の 2 次元的な大きさと、被写体の 2 次元領域の傾きを知ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0084】

【図 1】本発明の一実施形態による計測用内視鏡装置の全体構成を示す斜視図である。

【図 2】本発明の一実施形態による計測用内視鏡装置の内部構成を示すブロック図である。

【図 3】本発明の一実施形態による計測用内視鏡装置が備えるリモートコントローラの斜視図である。

【図 4】本発明の一実施形態による計測用内視鏡装置に使用されるステレオ光学アダプタの斜視図である。

【図 5】本発明の一実施形態による計測用内視鏡装置に使用されるステレオ光学アダプタの内部構成を示す断面図である。

【図 6】本発明の一実施形態における被写体距離の計測原理を示す参考図である。

【図 7】本発明の一実施形態における表示画面を示す参考図である。

【図 8】本発明の一実施形態における表示画面を示す参考図である。

【図 9】本発明の一実施形態における表示画面を示す参考図である。

【図 10】本発明の一実施形態における表示画面を示す参考図である。

【図 11】本発明の一実施形態における被写体計測処理(第 1 の動作例)の手順を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図 1 2】本発明の一実施形態における被写体計測処理（第 1 の動作例）の手順を示すフローチャートである。

【図 13】本発明の一実施形態における被写体計測処理（第 1 の動作例）の手順を示すフローチャートである。

【図 14】本発明の一実施形態における被写体計測処理（第 2 の動作例）の手順を示すフローチャートである。

【図 15】本発明の一実施形態における表示画面を示す参考図である。

【図 16】本発明の一実施形態における被写体計測処理（第 3 の動作例）の手順を示すフローチャートである。

【図 17】本発明の一実施形態における被写体計測処理（第 3 の動作例）の手順を示すフローチャートである。

【図 18】本発明の一実施形態における被写体計測処理（第 3 の動作例）の手順を示すフローチャートである。

【図 19】本発明の一実施形態における表示画面を示す参考図である。

【図 20】本発明の一実施形態における表示画面を示す参考図である。

【図 21】本発明の一実施形態における表示画面を示す参考図である。

【図 2 2】本発明の一実施形態における表示画面を示す参考図である。

【図 23】本発明の一実施形態における表示画面を示す参考図である。

【図 2 4】本発明の一実施形態における表示画面を示す参考図である。

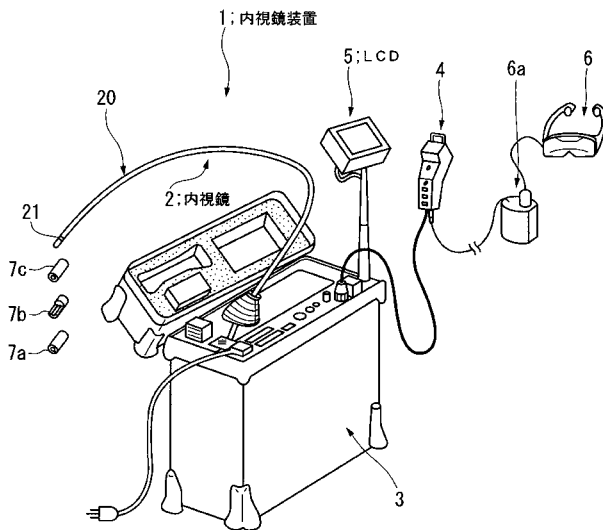
【図 2 5】本発明の一実施形態における表示画面を示す参考図である。

【符号の説明】

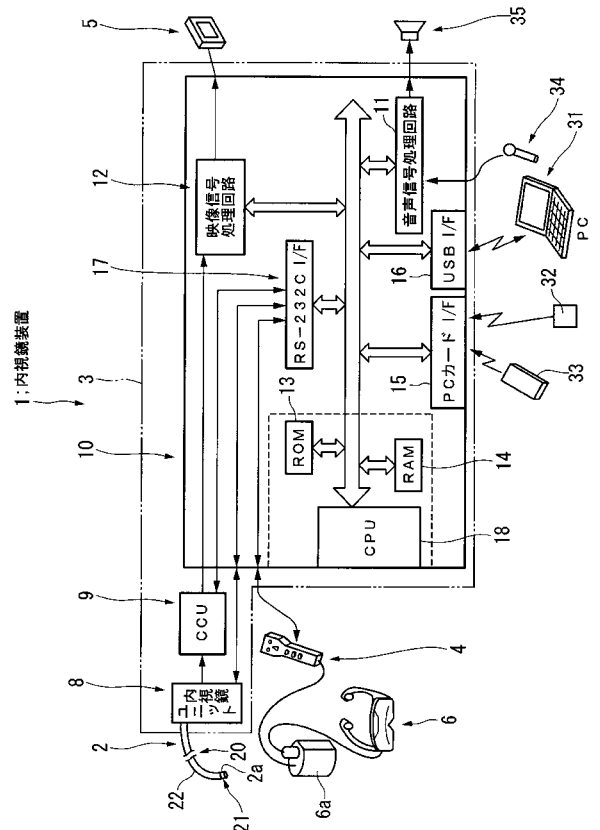
【 0 0 8 5 】

1 . . . 内視鏡装置、2 . . . 内視鏡、9 . . . C C U (信号处理手段)、18 . . . C P U (测距处理手段、目印表示处理手段、計測处理手段)

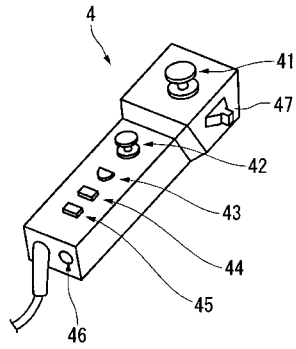
【 図 1 】



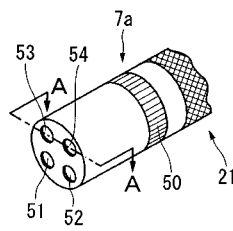
【 図 2 】



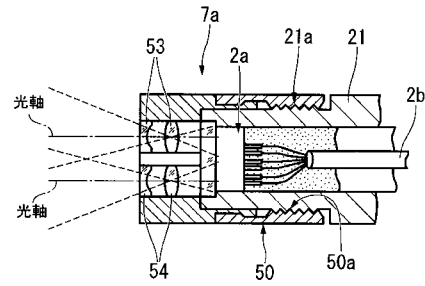
【図 3】



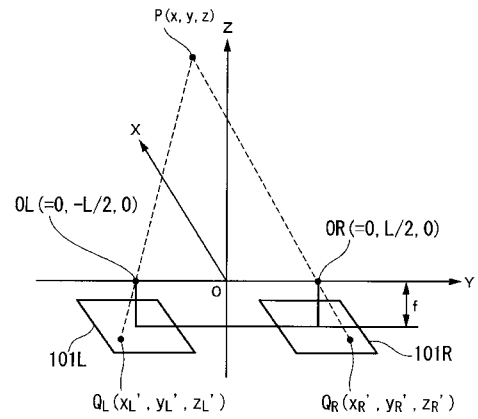
【図 4】



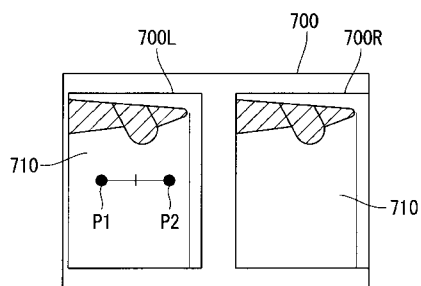
【図 5】



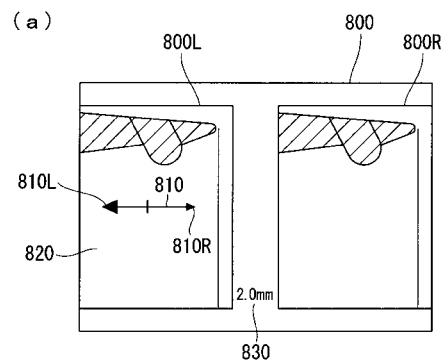
【図 6】



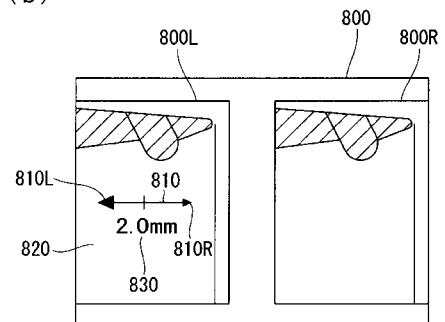
【図 7】



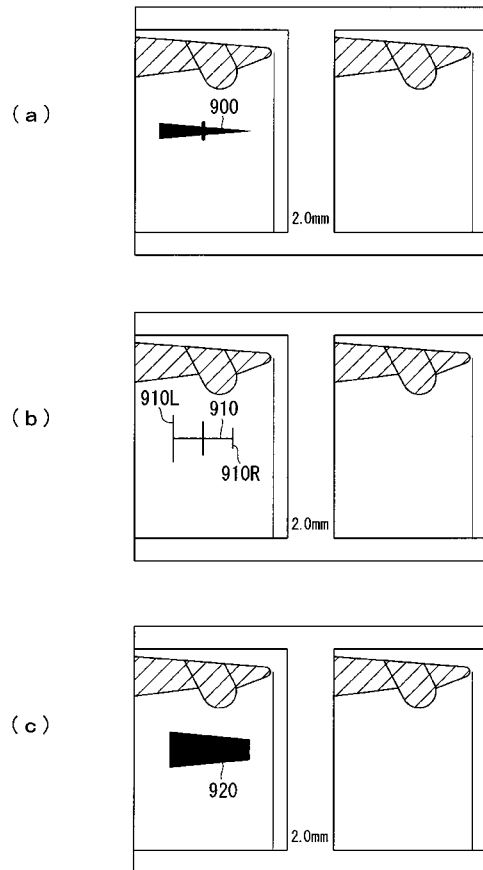
【図 8】



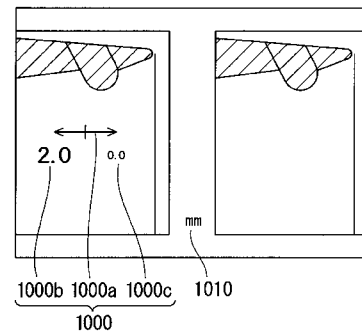
(b)



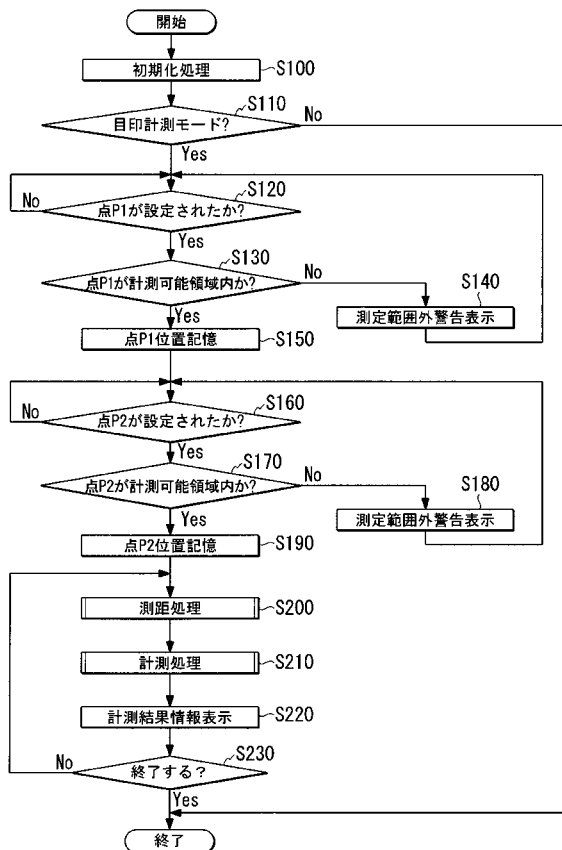
【図 9】



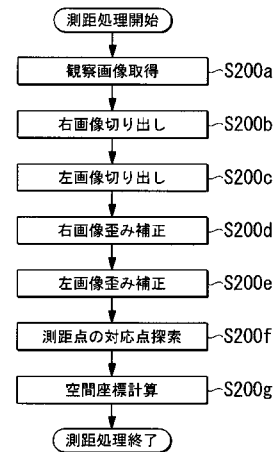
【図 10】



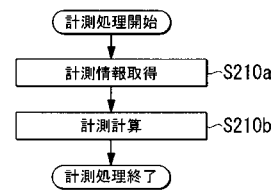
【図 11】



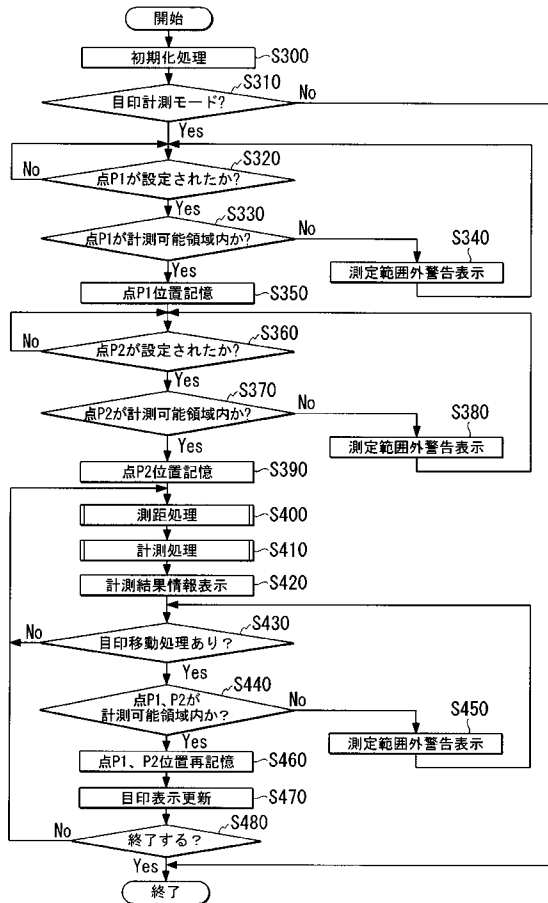
【図 12】



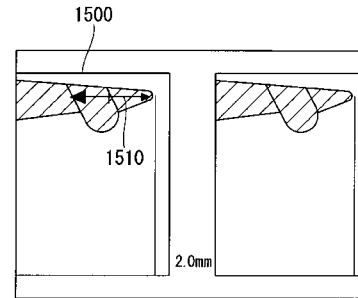
【図 13】



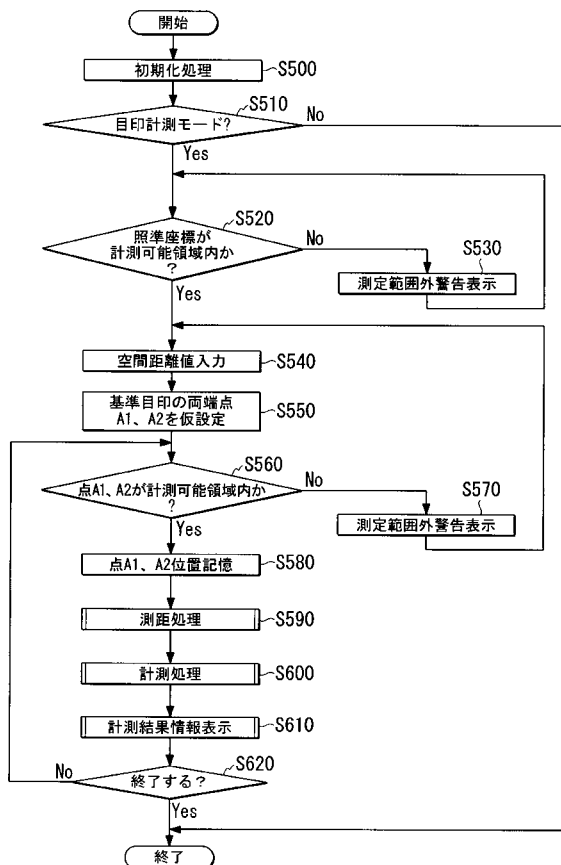
【図 14】



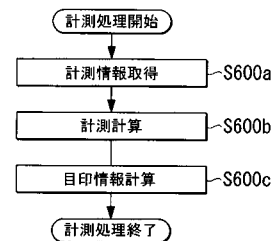
【図 15】



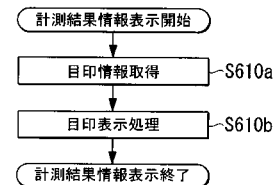
【図 16】



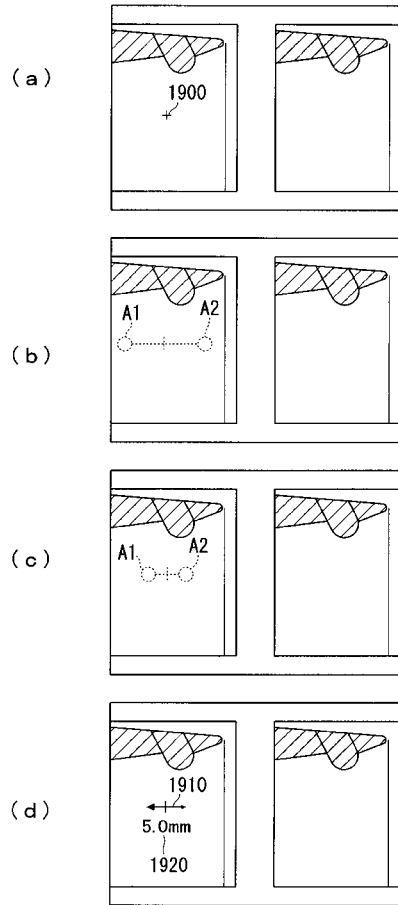
【図 17】



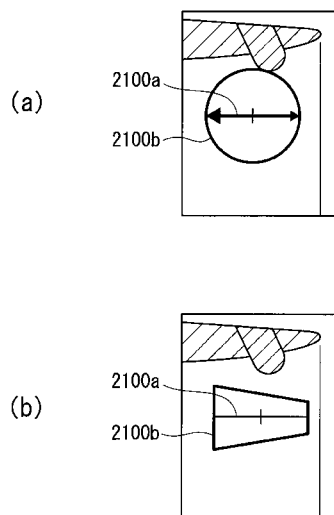
【図 18】



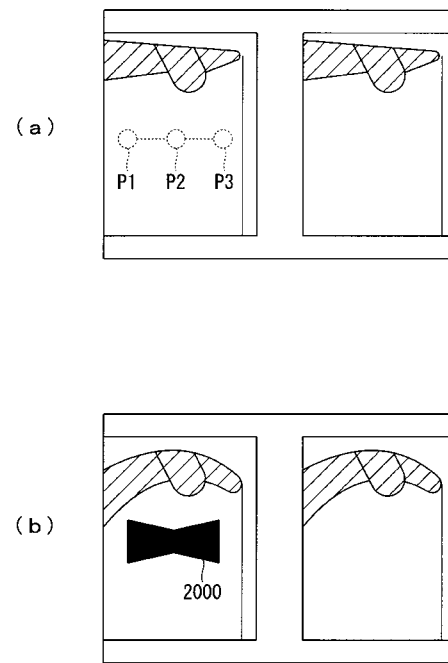
【図 19】



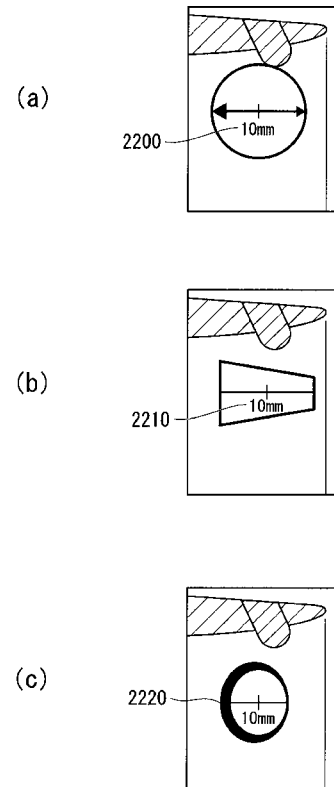
【図 21】



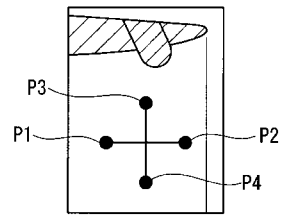
【図 20】



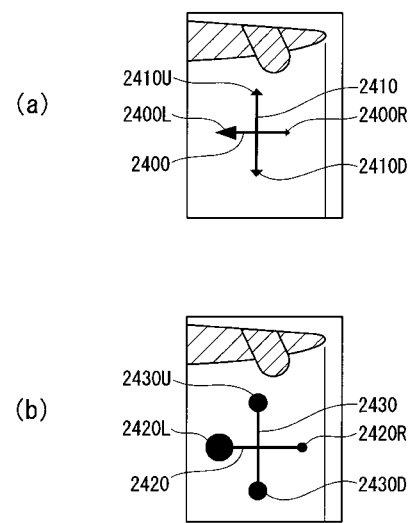
【図 22】



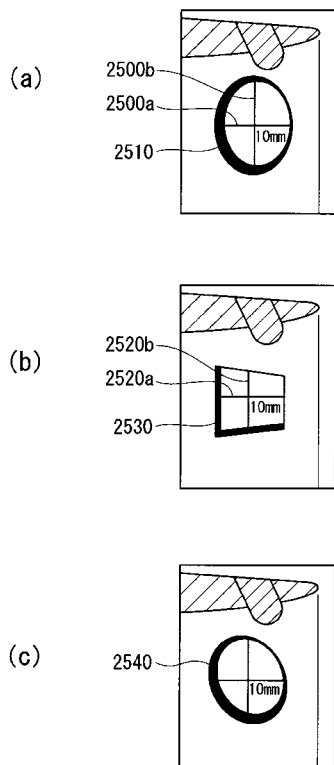
【図 2 3】



【図 2 4】



【図 2 5】



フロントページの続き

(72)発明者 土井 高広

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内

F ターム(参考) 2F065 AA04 AA06 AA21 AA31 AA53 AA60 EE08 FF04 FF05 FF09
JJ03 JJ26 LL06 QQ38 SS02 SS09 SS13
2H040 AA01 BA15 CA22 CA24 DA03 DA14 DA15 DA21 DA52 GA02
GA10 GA11
4C061 AA29 BB06 HH52 WW13

专利名称(译)	测量内窥镜设备和程序		
公开(公告)号	JP2009014711A	公开(公告)日	2009-01-22
申请号	JP2008145791	申请日	2008-06-03
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	土井高広		
发明人	土井 高広		
IPC分类号	G01B11/24 A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	G01B11/24.K A61B1/00.300.E G02B23/24.A A61B1/00.522 A61B1/00.551 A61B1/00.553 A61B1/045.622		
F-TERM分类号	2F065/AA04 2F065/AA06 2F065/AA21 2F065/AA31 2F065/AA53 2F065/AA60 2F065/EE08 2F065/FF04 2F065/FF05 2F065/FF09 2F065/JJ03 2F065/JJ26 2F065/LL06 2F065/QQ38 2F065/SS02 2F065/SS09 2F065/SS13 2H040/AA01 2H040/BA15 2H040/CA22 2H040/CA24 2H040/DA03 2H040/DA14 2H040/DA15 2H040/DA21 2H040/DA52 2H040/GA02 2H040/GA10 2H040/GA11 4C061/AA29 4C061/BB06 4C061/HH52 4C061/WW13 4C161/AA29 4C161/BB06 4C161/HH52 4C161/WW13		
代理人(译)	塔奈澄夫		
优先权	2007147947 2007-06-04 JP		
其他公开文献	JP5186286B2		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够实时向用户通知图像的深度方向上的对象倾斜的内窥镜设备和程序。 解决方案：内窥镜2光电转换物体图像以产生成像信号。CCU 9处理成像信号以生成图像数据。使用图像数据，CPU 18根据三角测量原理计算从被摄体上的点和被摄体上的点到内窥镜2的成像平面的空间坐标的被摄体距离。此外，CPU 18基于对象上的多个点的对象距离，执行用于显示标记的处理，该标记用作对象在图像的深度方向上的倾斜度的度量。LCD 5基于图像数据显示对象的图像。 .The

