

(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2011-170276

(P2011-170276A)

(43) 公開日 平成23年9月1日(2011.9.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 23/24 (2006.01)	G02B 23/24 B	2H040
A61B 1/00 (2006.01)	A61B 1/00 300E	4C061
		4C161

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2010-36394 (P2010-36394)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成22年2月22日 (2010.2.22)		オリンパス株式会社
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
		(74) 代理人	100106909
			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

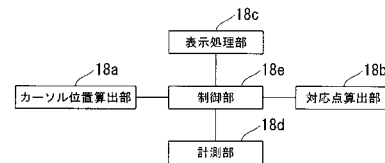
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置およびプログラム

(57) 【要約】

【課題】ユーザに対応点の確認を促す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】カーソル位置算出部18aは、入力装置を介して入力される指示に基づいて、画像データに基づく被写体の第1の画像において第1の位置を指定する。対応点算出部18bは、画像データに基づく被写体の第2の画像において、第1の画像における第1の位置に対応する第2の位置を算出する。表示処理部18cは、第1の位置が指定されたときに、第1の画像において第1の位置を含む第1の領域と、第2の画像において第2の位置を含む第2の領域とを除く領域の表示形態を制御する。



【選択図】 図3

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

同一の被写体に関する複数の被写体像を撮像し、画像データを生成する撮像部と、
入力装置を介して入力される指示に基づいて、前記画像データに基づく前記被写体の第 1 の画像において第 1 の位置を指定する指定部と、
前記画像データに基づく前記被写体の第 2 の画像において、前記第 1 の画像における前記第 1 の位置に対応する第 2 の位置を算出する位置算出部と、
前記第 1 の画像および前記第 2 の画像を表示する表示部と、
前記第 1 の位置が指定されたときに、前記第 1 の画像において前記第 1 の位置を含む第 1 の領域と、前記第 2 の画像において前記第 2 の位置を含む第 2 の領域とを除く領域の表示形態を制御する表示制御部と、
前記第 1 の位置および前記第 2 の位置に基づいて、前記被写体に関する計測を行う計測部と、
を備えたことを特徴とする内視鏡装置。

10

【請求項 2】

前記表示制御部は、前記第 1 の位置が指定されたときに、前記第 1 の領域と前記第 2 の領域とを除く領域のデータ値を変更するように前記画像データを処理することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記第 1 の領域または前記第 2 の領域に前記被写体の特徴領域が含まれることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の内視鏡装置。

20

【請求項 4】

前記表示処理部はさらに、前記画像データに基づいて、前記第 1 の画像または前記第 2 の画像における前記被写体の特徴領域を検出し、前記特徴領域が含まれるように前記第 1 の領域または前記第 2 の領域を設定することを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記表示制御部は、前記第 1 の位置が指定されたときに、前記第 1 の領域と前記第 2 の領域とを除く領域の表示形態を第 1 の表示形態から前記第 1 の表示形態と異なる第 2 の表示形態に変更し、続いて前記第 2 の表示形態から前記第 1 の表示形態に変更することを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれかに記載の内視鏡装置。

30

【請求項 6】

前記表示制御部はさらに、表示形態が前記第 1 の表示形態から前記第 2 の表示形態に変更されてから、前記第 2 の表示形態から前記第 1 の表示形態に変更されるまで、前記第 1 の画像における位置の指定を禁止することを特徴とする請求項 5 に記載の内視鏡装置。

【請求項 7】

前記表示制御部はさらに、前記第 1 の位置が指定されてから、前記入力装置を介して、前記第 2 の位置の確認が行われたことを示す情報が入力されるまで、前記第 1 の画像における位置の指定を禁止することを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれかに記載の内視鏡装置。

40

【請求項 8】

前記表示制御部はさらに、前記第 1 の位置が指定されたときに、ユーザに対して前記第 2 の位置の確認を促す情報を含むメッセージを表示する制御を行うことを特徴とする請求項 7 に記載の内視鏡装置。

【請求項 9】

前記表示制御部はさらに、前記第 1 の位置が指定されたときに、前記第 1 の領域を拡大した画像と、前記第 2 の領域を拡大した画像とを表示する制御を行うことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 8 のいずれかに記載の内視鏡装置。

【請求項 10】

前記表示制御部はさらに、前記第 1 の位置が指定されたときに、前記第 1 の領域の画像と前記第 2 の領域の画像の表示位置の制御を行うことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 9 の

50

いずれかに記載の内視鏡装置。

【請求項 1 1】

内視鏡装置によって生成された、同一の被写体に関する複数の被写体像に基づく画像データを取得するステップと、

前記被写体の第 1 の画像および前記被写体の第 2 の画像を表示するステップと、

入力装置を介して入力される指示に基づいて、前記画像データに基づく前記被写体の第 1 の画像において第 1 の位置を指定するステップと、

前記画像データに基づく前記被写体の第 2 の画像において、前記第 1 の画像における前記第 1 の位置に対応する第 2 の位置を算出するステップと、

前記第 1 の位置が指定されたときに、前記第 1 の画像において前記第 1 の位置を含む第 1 の領域と、前記第 2 の画像において前記第 2 の位置を含む第 2 の領域とを除く領域の表示形態を制御するステップと、

前記第 1 の位置および前記第 2 の位置に基づいて、前記被写体に関する計測を行うステップと、

をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、同一の被写体に関する複数の被写体像を撮像する内視鏡装置に関する。また、本発明は、内視鏡装置を動作させるためのプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

工業用の内視鏡装置は、ボイラー、タービン、エンジン、パイプ等の内部の傷や腐食等の観察や検査に使用されている。また、内視鏡で撮像された画像上で指定された計測点をもとに、三角測量の原理で長さや面積などの計測を行う機能を備えた内視鏡装置がある。この内視鏡装置では、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、同一被写体に関する 2 つの被写体像を結像可能なステレオ光学アダプタがある。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 3 次元空間座標を求めることによって、被写体の長さや面積などを計測することができる。

【0004】

図 20 は、内視鏡装置の表示装置が計測時に表示する画面（以下、計測画面と記載）の一例を示している。図 20（a）に示す計測画面には、ステレオ光学アダプタで捉えられた左右の被写体像に対応した左画像 900a と右画像 900b が表示される。

【0005】

左画像 900a には、計測位置を示す計測点を指定するためのカーソル 910 が表示される。また、右画像 900b には、左画像 900a におけるカーソル 910 の位置に対応する対応点の位置を示す対応点マーク 920 が表示される。カーソル 910 の表示位置は、ユーザが内視鏡装置に入力する指示に基づいて設定される。左画像 900a 内にカーソル 910 が設定されると、カーソル 910 の表示位置に対応した右画像 900b 上の対応点の位置を計算するマッチング処理が実行される。

【0006】

ユーザは、内視鏡装置にカーソル 910 の移動指示を入力することにより、カーソル 910 を表示画面内で移動させることができる。また、カーソル 910 の移動に伴って、対応点マーク 920 が移動する。ユーザがカーソル 910 を所望の位置に移動させ、計測点を指定（確定）する指示を入力すると、図 20（b）に示すように、指定された計測点の位置を示す計測点マーク 930 がカーソル 910 の位置に表示されると共に、計測点に対応する対応点の位置に対応点マーク 940 が表示される。複数の計測点が指定された後、

10

20

30

40

50

それらの計測点の位置に基づいて被写体が計測される。左画像上の複数の計測点および右画像上の複数の対応点に基づいて被写体の計測を行う手順の詳細は、例えば特許文献1に記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2008-185895号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

計測精度は上記のマッチング処理の精度に大きく依存する。左画像上の計測点の位置および右画像上の対応点の位置と左右の被写体との位置関係がほぼ同一であれば、計測精度は比較的良い。これに対して、左画像上の計測点の位置および右画像上の対応点の位置と左右の被写体との位置関係が大きく異なると、計測精度が低下する。このため、ユーザは、計測点を指定した際に、左画像上の計測点の位置および右画像上の対応点の位置を目視により確認することが望ましい。しかし、ユーザが計測点を指定することに集中し、計測点だけを見て対応点を確認しないという場合がある。

【0009】

本発明は、上述した課題に鑑みてなされたものであって、ユーザに対応点の確認を促す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目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたもので、同一の被写体に関する複数の被写体像を撮像し、画像データを生成する撮像部と、入力装置を介して入力される指示に基づいて、前記画像データに基づく前記被写体の第1の画像において第1の位置を指定する指定部と、前記画像データに基づく前記被写体の第2の画像において、前記第1の画像における前記第1の位置に対応する第2の位置を算出する位置算出部と、前記第1の画像および前記第2の画像を表示する表示部と、前記第1の位置が指定されたときに、前記第1の画像において前記第1の位置を含む第1の領域と、前記第2の画像において前記第2の位置を含む第2の領域とを除く領域の表示形態を制御する表示制御部と、前記第1の位置および前記第2の位置に基づいて、前記被写体に関する計測を行う計測部と、を備えたことを特徴とする内視鏡装置である。

【0011】

また、本発明の内視鏡装置において、前記表示制御部は、前記第1の位置が指定されたときに、前記第1の領域と前記第2の領域とを除く領域のデータ値を変更するように前記画像データを処理することを特徴とする。

【0012】

また、本発明の内視鏡装置において、前記第1の領域または前記第2の領域に前記被写体の特徴領域が含まれることを特徴とする。

【0013】

また、本発明の内視鏡装置において、前記表示処理部はさらに、前記画像データに基づいて、前記第1の画像または前記第2の画像における前記被写体の特徴領域を検出し、前記特徴領域が含まれるように前記第1の領域または前記第2の領域を設定することを特徴とする。

【0014】

また、本発明の内視鏡装置において、前記表示制御部は、前記第1の位置が指定されたときに、前記第1の領域と前記第2の領域とを除く領域の表示形態を第1の表示形態から前記第1の表示形態と異なる第2の表示形態に変更し、続いて前記第2の表示形態から前記第1の表示形態に変更することを特徴とする。

【0015】

10

20

30

40

50

また、本発明の内視鏡装置において、前記表示制御部はさらに、表示形態が前記第1の表示形態から前記第2の表示形態に変更されてから、前記第2の表示形態から前記第1の表示形態に変更されるまで、前記第1の画像における位置の指定を禁止することを特徴とする。

【0016】

また、本発明の内視鏡装置において、前記表示制御部はさらに、前記第1の位置が指定されてから、前記入力装置を介して、前記第2の位置の確認が行われたことを示す情報が入力されるまで、前記第1の画像における位置の指定を禁止することを特徴とする。

【0017】

また、本発明の内視鏡装置において、前記表示制御部はさらに、前記第1の位置が指定されたときに、ユーザに対して前記第2の位置の確認を促す情報を含むメッセージを表示する制御を行うことを特徴とする。

10

【0018】

また、本発明の内視鏡装置において、前記表示制御部はさらに、前記第1の位置が指定されたときに、前記第1の領域を拡大した画像と、前記第2の領域を拡大した画像とを表示する制御を行うことを特徴とする。

【0019】

また、本発明の内視鏡装置において、前記表示制御部はさらに、前記第1の位置が指定されたときに、前記第1の領域の画像と前記第2の領域の画像の表示位置の制御を行うことを特徴とする。

20

【0020】

また、本発明は、内視鏡装置によって生成された、同一の被写体に関する複数の被写体像に基づく画像データを取得するステップと、前記被写体の第1の画像および前記被写体の第2の画像を表示するステップと、入力装置を介して入力される指示に基づいて、前記画像データに基づく前記被写体の第1の画像において第1の位置を指定するステップと、前記画像データに基づく前記被写体の第2の画像において、前記第1の画像における前記第1の位置に対応する第2の位置を算出するステップと、前記第1の位置が指定されたときに、前記第1の画像において前記第1の位置を含む第1の領域と、前記第2の画像において前記第2の位置を含む第2の領域とを除く領域の表示形態を制御するステップと、前記第1の位置および前記第2の位置に基づいて、前記被写体に関する計測を行うステップと、をコンピュータに実行させるためのプログラムである。

30

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、第1の位置が指定されたときに、第1の画像において第1の位置を含む第1の領域と、第2の画像において第2の位置を含む第2の領域とを除く領域の表示形態を制御することによって、ユーザに対して、視線を第1の位置および第2の位置に向けさせることを促すことが可能となる。したがって、ユーザに対応点の確認を促すことができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

40

【図1】本発明の一実施形態による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内視鏡装置が備えるCPUの機能構成を示すブロック図である。

【図4】本発明の一実施形態による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5】本発明の一実施形態による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6】本発明の一実施形態による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。

50

【図 7】本発明の一実施形態におけるステレオ計測による計測点の 3 次元座標の求め方を説明するための参考図である。

【図 8】本発明の一実施形態における計測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計測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計測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計測時の処理の手順を示すフローチャートである。

【図 12】本発明の一実施形態における計測時の処理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計測時の処理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計測画面を示す参考図である。

【図 15】本発明の一実施形態における計測時の処理の手順を示すフローチャートである。

【図 16】本発明の一実施形態における計測画面を示す参考図である。

【図 17】本発明の一実施形態における計測画面を示す参考図である。

【図 18】本発明の一実施形態における計測画面を示す参考図である。

【図 19】本発明の一実施形態における計測画面を示す参考図である。

【図 20】従来の計測画面を示す参考図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

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行う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 LCD 5（液晶モニター）とを含んで構成されている。

【0024】

挿入部 20 は硬質な先端部 21 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 22（図 2））を連設して構成されている。先端部 21 には、観察視野を 2 つ有するステレオ光学アダプタ 7a, 7b、あるいは観察視野が 1 つの通常観察光学アダプタ 7c 等、各種光学アダプタが着脱自在になっている。

【0025】

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、CCU 9（カメラコントロールユニット）、および制御ユニット 10 が設けられており、挿入部 20 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 20 を構成する湾曲部 22 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。

【0026】

挿入部 20 の先端部 21 には固体撮像素子 2a（図 5 参照）が内蔵されている。固体撮像素子 2a 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。CCU 9 には、固体撮像素子 2a から出力された撮像信号が入力される。この撮像信号は、CCU 9 内で例えば NTSC 信号等の映像信号に変換されて、制御ユニット 10 へ供給される。

【0027】

制御ユニット 10 内には、音声信号処理回路 11、映像信号が入力される映像信号処理回路 12、ROM 13、RAM 14、PC カード I/F 15（PC カードインターフェイス）、USB I/F 16（USB インターフェイス）、および RS-232C I/F 17（RS-232C 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 CPU 18 とが設けられている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

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 9 】

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。

10

【 0 0 3 0 】

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 等の記憶媒体である、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。

20

【 0 0 3 1 】

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や各種 G U I 部品（カーソル等）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、操作メニューや各種 G U I 部品に基づくグラフィック画像信号と C C U 9 からの映像信号を合成する処理や、L C D 5 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 L C D 5 に供給する。また、この映像信号処理回路 1 2 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、L C D 5 の画面上には、内視鏡画像、操作メニュー等のグラフィック画像、内視鏡画像と操作メニュー等のグラフィック画像との合成画像等が表示される。

30

【 0 0 3 2 】

また、映像信号処理回路 1 2 は、C C U 9 からの映像信号に基づく画像データを C P U 1 8 へ出力する。計測時には先端部 2 1 にステレオ光学アダプタが装着されるため、映像信号処理回路 1 2 からの画像データに基づく画像には、計測対象である同一被写体に関する複数の被写体像が含まれる。本実施形態では、一例として、左右の一对の被写体像が含まれるものとする。

【 0 0 3 3 】

音声信号処理回路 1 1 には、マイク 3 4 によって集音されて生成された、メモリカード等の記憶媒体に記録する音声信号、メモリカード等の記憶媒体の再生によって得られた音声信号、あるいは C P U 1 8 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 1 1 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 3 5 に出力する。このことによって、スピーカ 3 5 から音声が出力される。

40

【 0 0 3 4 】

C P U 1 8 は、R O M 1 3 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。また、計測時には、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り込み、画像データに基づいて計測処理を実行する。R A M 1 4 は、C P U 1 8 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。

【 0 0 3 5 】

50

図3は、CPU18のうち、本実施形態の説明の中心となる部分の機能構成を示している。CPU18は、カーソル位置算出部18a、対応点算出部18b、表示処理部18c、計測部18d、および制御部18eを有する。

【0036】

カーソル位置算出部18aは、ユーザが入力装置として使用するリモートコントローラ4からの信号に基づいてカーソルの移動指示を検出し、移動後のカーソルの左画像上の位置を算出する。この位置が計測点の位置となる。また、ユーザがリモートコントローラ4を介して計測点の指定指示(確定指示)を入力した場合、カーソル位置算出部18aは、算出したカーソルの位置を計測対象の計測点の位置として指定(認識)する。

【0037】

対応点算出部18bは、カーソル位置算出部18aによって指定された左画像上の計測点の位置に対応した右画像上の対応点の位置を画像のパターンマッチングにより算出するマッチング処理を実行する。表示処理部18cは、被写体の画像に重畳して表示するカーソルや、計測点マーク、対応点マーク等のグラフィック画像信号を生成し、映像信号処理回路12へ出力する。また、表示処理部18cは、LCD5に表示される画像におけるカーソルや、計測点マーク、対応点マーク等の表示位置を制御する。

【0038】

さらに、本実施形態の特徴的な機能として、表示処理部18cは、計測点の位置が指定されたときに、左画像において計測点の位置を含む計測点領域(第1の領域)と、右画像において対応点の位置を含む対応点領域(第2の領域)とを除く他の領域の表示形態を変更する。この表示形態の変更によって、ユーザの視線を計測点領域と対応点領域に引き付ける効果が期待され、ユーザに対応点の確認を促すことができる。この詳細については、後述する。

【0039】

計測部18dは、映像信号処理回路12から取得した画像データに基づいて、被写体に関する各種計測(物体距離計測、2点間距離計測、面積計測等)を実行する。制御部18eは、カーソル位置算出部18a、対応点算出部18b、表示処理部18c、計測部18dを制御すると共に、内視鏡装置1の各部を制御する。

【0040】

図4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WIDEスイッチ46およびTELEスイッチ47が設けられている。

【0041】

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。また、ジョイスティック41を真下に押下することによって湾曲動作の微調整の指示を入力することも可能である。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、計測を行う場合のカーソル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。

【0042】

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ため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。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。

【0043】

WIDEスイッチ46、TELEスイッチ47はそれぞれ内視鏡画像を拡大、縮小するとき用いるスイッチである。挿入部20で撮像される内視鏡画像は、映像信号処理回路

10

20

30

40

50

12によって必要に応じて拡大または縮小される。この拡大または縮小の倍率の制御はWIDEスイッチ46とTELEスイッチ47の操作により行われる。

【0044】

図5および図6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5および図6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、一对の照明レンズ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。

【0045】

図6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、電気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。

【0046】

次に、図7を参照し、ステレオ計測による計測点の3次元座標の求め方を説明する。左側および右側の光学系で撮像された画像に対して、三角測量の方法により、計測対象点60の3次元座標(X, Y, Z)が以下の(1)式~(3)式で計算される。ただし、歪み補正が施された左右の画像上の計測点61、対応点62の座標をそれぞれ(X_L, Y_L)、(X_R, Y_R)とし、左側と右側の光学中心63, 64の距離をDとし、焦点距離をFとし、 $t = D / (X_L - X_R)$ とする。

$$X = t \times X_R + D / 2 \quad \dots (1)$$

$$Y = t \times Y_R \quad \dots (2)$$

$$Z = t \times F \quad \dots (3)$$

【0047】

上記のように計測点61および対応点62の座標が決定されると、パラメータDおよびFを用いて計測対象点60の3次元座標が求まる。いくつかの点の3次元座標を求めることによって、2点間の距離、2点を結ぶ線と1点の距離、面積、深さ、表面形状等の様々な計測が可能である。また、左側の光学中心63、または右側の光学中心64から被写体までの距離(物体距離)を求めることも可能となる。上記のステレオ計測を行うためには、先端部21とステレオ光学アダプタを含む光学系の特性を示す光学データが必要である。なお、光学データの詳細は、例えば特開2004-49638号公報に記載されているので、その説明を省略する。

【0048】

次に、図8~図11を参照し、計測時の表示画面(計測画面)の遷移について説明する。以下では、2点間距離計測を例として説明を行う。図8(a)は、計測開始時の計測画面を示している。計測画面には、ステレオ光学アダプタで捉えられた、計測対象である同一被写体に関する左右の被写体像に対応した左画像80aと右画像80bが表示される。また、左画像80a上には、計測点の位置を示す目印となるカーソル81が表示され、右画像80b上には、左画像80aにおけるカーソル81の位置に対応する対応点の位置を示す目印となる対応点マーク82が表示される。

【0049】

左画像80aと右画像80bの間には、各種のメニュー83や、ズームウィンドウ84a, 84b、物体距離85、およびカーソル座標86が表示される。これらは、画像データに基づく画像において、計測対象である被写体の画像(左画像80a、右画像80b)が占める領域以外の領域に表示される。この領域は、ステレオ光学アダプタに内蔵されている、入射した光を遮光するマスクの画像に対応した領域である。ズームウィンドウ84aにはカーソル81の周辺の拡大画像が表示され、ズームウィンドウ84bには対応点マーク82の周辺の拡大画像が表示される。物体距離85は物体距離の計測結果を示してい

10

20

30

40

50

る。カーソル座標 8 6 はカーソル 8 1 の画像上の座標（2次元座標）を示している。

【0050】

計測画面の下部には物体距離インジケータ 8 7 が表示される。物体距離インジケータ 8 7 は、物体距離を視覚的に表すスケールである。物体距離に応じて、物体距離インジケータ 8 7 の表示形態が変化する。具体的には、物体距離が長くなるほど、物体距離インジケータ 8 7 の方形状のマークの数が増加する。また、物体距離インジケータ 8 7 の方形状のマークの色は、物体距離に応じた色に設定される。物体距離 8 5 の文字の色、カーソル 8 1 の色、および対応点マーク 8 2 の色も、物体距離に応じた色に設定される。

【0051】

前述したように、ユーザは、リモートコントローラ 4 を介してカーソル 8 1 の移動指示を入力することにより、カーソル 8 1 を移動させることができる。また、カーソル 8 1 の移動に伴って、対応点マーク 8 2 が移動すると共に、ズームウィンドウ 8 4 a , 8 4 b 内の画像が更新される。

10

【0052】

ユーザがカーソル 8 1 を所望の位置に移動させ、計測点を指定（確定）する指示を入力すると、図 8 (b) に示すように、カーソル 8 1 の位置を中心とする計測点領域 8 9 a と、対応点マーク 8 2 の位置を中心とする対応点領域 8 9 b との外側の領域の表示形態が上記指示の入力前の表示形態から変更される。例えば、計測点領域 8 9 a および対応点領域 8 9 b の外側の領域が目立たなくなる（計測点領域 8 9 a および対応点領域 8 9 b が相対的に目立つ）ように、以下のいずれかにより表示形態が変更される。

20

- ・画像を暗くする。
- ・画像を真っ暗にする（黒くする）。
- ・画像を白黒（モノクロ）にする。

【0053】

このように、カーソル 8 1 および対応点マーク 8 2 の周辺領域を除く領域を目立たなくさせる（計測点領域 8 9 a および対応点領域 8 9 b を目立たせる）ことによって、ユーザの視線をカーソル 8 1 および対応点マーク 8 2 に引き付ける効果が期待できる。このため、ユーザに対応点の確認を促すことができる。

【0054】

上記指示が入力されてから所定時間（例えば数秒）が経過すると、図 9 (a) に示すように、変更された表示形態が元に戻り、指定された計測点の位置を示す目印となる計測点マーク 9 0 がカーソル 8 1 の位置（計測点の位置）に表示されると共に、指定された計測点に対応する対応点の位置を示す目印となる対応点マーク 9 1 が対応点マーク 8 2 の位置に表示される。なお、図 8 (b) に示したように表示形態が変更された状態で計測点マーク 9 0 および対応点マーク 9 1 を表示してもよい。

30

【0055】

上記のようにして 1 点目の計測点が指定されると、2 点目の計測点の指定が行われる。図 9 (b) は、2 点目の計測点を指定するためにユーザがカーソル 8 1 を移動させている途中の一時点における計測画面を示している。本実施形態では、1 点目の計測点とカーソル 8 1 の位置とのそれぞれに対応する 3 次元座標間の 2 点間距離がリアルタイムに計測される。リアルタイム計測では、カーソル 8 1 の位置と計測点マーク 9 0 の位置とを結ぶ計測線 9 2 a が表示されると共に、対応点マーク 8 2 の位置と対応点マーク 9 1 の位置とを結ぶ計測線 9 2 b が表示される。また、カーソル 8 1 の位置および対応点マーク 8 2 の位置に対応する 3 次元座標と、計測点マーク 9 0 の位置および対応点マーク 9 1 の位置に対応する 3 次元座標との 2 点間距離を示す計測結果 9 3 が表示される。さらに、カーソル 8 1 の移動に伴って、計測結果 9 3 がリアルタイムに更新される。

40

【0056】

ユーザがカーソル 8 1 を所望の位置に移動させ、2 点目の計測点を指定（確定）する指示を入力すると、図 10 (a) に示すように、1 点目の計測点の指定時と同様に、カーソル 8 1 の位置を中心とする計測点領域 9 4 a と、対応点マーク 8 2 の位置を中心とする対

50

応点領域 9 4 b との外側の領域の表示形態が上記指示の入力前の表示形態から変更される。これによって、ユーザに 2 点目の対応点の確認を促すことができる。

【 0 0 5 7 】

上記指示が入力されてから所定時間（例えば数秒）が経過すると、図 1 0（b）に示すように、変更された表示形態が元に戻り、指定された計測点の位置を示す目印となる計測点マーク 9 5 がカーソル 8 1 の位置（計測点の位置）に表示されると共に、指定された計測点に対応する対応点の位置を示す目印となる対応点マーク 9 6 が対応点マーク 8 2 の位置に表示される。

【 0 0 5 8 】

次に、計測時の内視鏡装置 1 の動作を説明する。以下では、2 点間距離計測を例として説明を行う。まず、図 1 1 を参照し、第 1 の動作例を説明する。計測が開始されると、制御部 1 8 e は、指定された計測点の数を示す変数を初期化する（ステップ S 1 0 0）。続いて、制御部 1 8 e は、リモートコントローラ 4 からの信号に基づいて、イベントの内容を判定する（ステップ S 1 0 5）。

10

【 0 0 5 9 】

イベントの内容がカーソルの移動指示を示していた場合、カーソル位置算出部 1 8 a は、リモートコントローラ 4 からの信号に基づいてカーソルの移動量を算出し、現時点のカーソルの位置に対して、算出した移動量を加えることにより、次の時点のカーソルの位置（計測点の位置）を算出する（ステップ S 1 1 0）。続いて、対応点算出部 1 8 b は、ステップ S 1 1 0 で算出されたカーソルの位置に対応した右画像上の対応点の位置をマッチング処理により算出する（ステップ S 1 1 5）。続いて、計測部 1 8 d は、ステップ S 1 1 0 で算出されたカーソルの位置と、ステップ S 1 1 5 で算出された対応点の位置とに基づいて、計測対象点の 3 次元座標を算出する（ステップ S 1 2 0）。

20

【 0 0 6 0 】

続いて、表示処理部 1 8 c は、物体距離（計測対象点の Z 座標）に応じたカーソルの色を設定してカーソルのグラフィック画像信号を生成し、映像信号処理回路 1 2 へ出力する。このとき、表示処理部 1 8 c は、ステップ S 1 1 0 で算出されたカーソルの位置にカーソルが表示されるようにカーソルの表示位置を制御する。これにより、計測画面上にカーソルが表示される（ステップ S 1 2 5）。さらに、表示処理部 1 8 c は、物体距離に応じた対応点マークおよび物体距離の文字の色を設定して対応点マークおよび物体距離のグラフィック画像信号を生成し、映像信号処理回路 1 2 へ出力する。このとき、表示処理部 1 8 c は、ステップ S 1 1 5 で算出された対応点の位置に対応点マークが表示されるように対応点マークの表示位置を制御する。これにより、計測画面上に対応点マークおよび物体距離が表示される（ステップ S 1 3 0）。

30

【 0 0 6 1 】

続いて、制御部 1 8 e は、指定された計測点の数を示す変数の値を判定する（ステップ S 1 3 5）。変数の値が 0 の場合、処理はステップ S 1 0 5 に戻る。また、変数の値が 1 の場合、表示処理部 1 8 c は、物体距離に応じた計測線の色を設定して計測線のグラフィック画像信号を生成し、映像信号処理回路 1 2 へ出力する。このとき計測線の色は、指定済の計測点の位置における物体距離、及びカーソルの位置における物体距離のうち、より長い方の物体距離に応じて設定される。これにより、1 点目の計測点マークとカーソルとを結ぶ計測線が計測画面上に表示される（ステップ S 1 4 0）。

40

【 0 0 6 2 】

続いて、計測部 1 8 d は、1 点目の計測点に関してステップ S 1 2 0 で算出された 3 次元座標と、現在のカーソル位置が示す計測点に関してステップ S 1 2 0 で算出された 3 次元座標との空間距離すなわち 2 点間距離を算出する（ステップ S 1 4 5）。続いて、表示処理部 1 8 c は、物体距離に応じた計測結果の文字の色を設定して計測結果のグラフィック画像信号を生成し、映像信号処理回路 1 2 へ出力する。これにより、計測画面上に 2 点間距離の計測結果（リアルタイム計測結果）が表示される（ステップ S 1 5 0）。続いて、処理はステップ S 1 0 5 に戻る。

50

【 0 0 6 3 】

一方、ステップ S 1 0 5 において、イベントの内容が計測点の指定指示を示していた場合、カーソル位置算出部 1 8 a は、最後にステップ S 1 1 0 で算出したカーソルの位置を計測対象の計測点の位置として指定（認識）する（ステップ S 1 5 5）。続いて、表示処理部 1 8 c は、ステップ S 1 1 0 で算出されたカーソルの位置を中心とする所定の大きさを有する計測点領域と、ステップ S 1 1 5 で算出された対応点の位置を中心とする所定の大きさを有する対応点領域とを除く領域の表示形態を所定時間変更する処理を行う（ステップ S 1 6 0）。

【 0 0 6 4 】

具体的には、ステップ S 1 6 0 では以下の処理が行われる。表示処理部 1 8 c は、映像信号処理回路 1 2 から取得した画像データのうち、計測点領域および対応点領域を除く領域のデータに対して、画像に係るデータ値が減少または増加するような画像処理を行う。画像に係るデータ値が減る画像処理では、例えば、画像を暗くする場合、表示処理部 1 8 c は、各領域のデータの輝度を半分にする。また、画像を真っ暗にする（黒くする）場合、表示処理部 1 8 c は、各領域のデータの輝度を 0 にする。また、画像を白黒（モノクロ）にする場合、表示処理部 1 8 c は、各領域のデータの彩度を 0 にする。また、これらの画像処理を組み合わせた画像処理を行ってもよい。例えば、画像を暗くする処理と画像を白黒にする処理とを組み合わせてもよい。また、画像に係るデータ値が増える画像処理では、例えば、画像を真っ白にする（白くする）場合、表示処理部 1 8 c は、各領域のデータの輝度を最大値にする。

【 0 0 6 5 】

画像処理の終了後、表示処理部 1 8 c は、処理後の画像データとグラフィックデータとを重畳したデータを映像信号処理回路 1 2 へ出力する。このデータに基づく画像が LCD 5 に表示されることで、図 8 (b)、図 1 0 (a) に示すように、計測点領域および対応点領域を除く領域の表示形態が変更される。所定時間の経過後、映像信号処理回路 1 2 は、CCU 9 からの映像信号に基づく画像データと表示処理部 1 8 c からのグラフィック画像信号に基づくグラフィックデータとを合成したデータを LCD 5 へ出力する。これによって、変更された表示形態が元に戻る

【 0 0 6 6 】

ステップ S 1 6 0 に続いて、表示処理部 1 8 c は、物体距離に応じて計測点マークおよび対応点マークの色を設定して計測点マークおよび対応点マークのグラフィック画像信号を生成し、映像信号処理回路 1 2 へ出力する。このとき、表示処理部 1 8 c は、ステップ S 1 5 5 で指定された計測点の位置に計測点マークが表示され、ステップ S 1 1 5 で算出された対応点の位置に対応点マークが表示されるように計測点マークおよび対応点マークの表示位置を制御する。これによって、計測画面上に計測点マークおよび対応点マークが表示される（ステップ S 1 6 5）。続いて、制御部 1 8 e は、指定された計測点の数を示す変数の値を判定する（ステップ S 1 7 0）。

【 0 0 6 7 】

変数の値が 0 の場合、制御部 1 8 e は、指定された計測点の数を示す変数の値を 1 とする（ステップ S 1 7 5）。続いて、処理はステップ S 1 0 5 に戻る。

【 0 0 6 8 】

一方、ステップ S 1 7 0 において、指定された計測点の数を示す変数の値が 1 であった場合、制御部 1 8 e は、指定された計測点の数を示す変数の値を 0 とする（ステップ S 1 8 0）。続いて、処理はステップ S 1 0 5 に戻る。

【 0 0 6 9 】

図 1 1 に示すように、ステップ S 1 6 0 において表示形態が変更された後、所定時間が経過し、表示形態が元に戻るまで、以降の処理は実行されない。したがって、表示形態が変更されている間、制御部 1 8 e はカーソルの移動指示や計測点の指定指示を無効とし、ユーザはカーソルの移動や計測点の指定を行うことができない。これは、表示形態が変更されている間、カーソルの移動や計測点の指定が禁止されることと同等である。これによ

10

20

30

40

50

って、ユーザに対応点の確認をより確実に促すことができる。

【0070】

次に、第2の動作例を説明する。第2の動作例では、ユーザによって計測点の指定指示が入力され、計測点領域および対応点領域を除く領域の表示形態が変更された後、ユーザに対して明示的に対応点を確認させるための処理が行われる。図12および図13は第2の動作例の処理を示している。図12と図11の違いは、ステップS165とステップS170の間に、ユーザに対して明示的に対応点を確認させるための処理（ステップS200）が追加されている点である。

【0071】

図13は、ステップS200における処理を示している。まず、表示処理部18cは、ユーザに対応点の確認を促すメッセージ（確認情報）を含むグラフィック画像信号を生成し、映像信号処理回路12へ出力する。これにより、計測画面上にメッセージが表示される（ステップS200a）。続いて、制御部18eは、リモートコントローラ4からの信号に基づいて、イベントの内容を判定する（ステップS200b）。

10

【0072】

メッセージの表示後、ユーザは、対応点の確認結果に基づいて、計測点の指定をやり直すか否かを決定し、その結果を入力することが求められる。イベントの内容が、計測点の指定をやり直さないことを示している場合、処理はステップS105に戻る。この場合、対応点が良好であるとユーザが判断したと推測できる。また、イベントの内容が、計測点の指定をやり直すことを示している場合、表示処理部18cは、表示画面上の計測点マークおよび対応点マーク（計測結果が表示されている場合には計測結果も）を消去する制御を行う（ステップS200c）。この場合、対応点が良好でないとユーザが判断したと推測できる。続いて、処理はステップS170に進む。

20

【0073】

図14は、上記のメッセージが表示されたときの計測画面を示している。図14に示すように、計測点領域89aおよび対応点領域89bを除く領域の表示形態が変更されたとき、メッセージ100およびカーソル101が表示される。ユーザは、リモートコントローラ4を介してカーソル101の移動指示を入力することにより、カーソル101を移動させることができる。ユーザは、カーソル101によりメッセージ100の「OK」または「NG」を選択する指示を入力する。この選択結果は、ステップS200bにおける判定に使用される。「OK」が選択された場合、対応点が良いとユーザが判断したと推測できるため、処理はステップS105に戻る。また、「NG」が選択された場合、対応点が良いでないとユーザが判断したと推測できるため、処理はステップS200cに進む。

30

【0074】

図12および図13に示すように、対応点の確認結果が入力されるまで、以降の処理は実行されない。したがって、対応点の確認結果が入力されるまで、制御部18eはカーソルの移動指示や計測点の指定指示を無効とし、ユーザはカーソルの移動や計測点の指定を行うことができない。これは、対応点の確認結果が入力されるまで、カーソルの移動や計測点の指定が禁止されることと同等である。これによって、ユーザに対応点の確認をより

40

【0075】

上記では、ユーザが何らかの確認結果を必ず入力するようにしているが、計測点の指定をやり直す場合にのみ、ユーザが確認結果を入力するようにしてもよい。すなわち、例えばメッセージの表示から所定時間が経過するまでに、計測点の指定をやり直す指示が入力された場合には処理がステップS200cに進み、メッセージの表示から所定時間が経過するまで何も入力されなかった場合には処理がステップS105に戻るようにしてもよい。

【0076】

次に、第3の動作例を説明する。第1の動作例および第2の動作例では、計測点領域お

50

よび対応点領域の大きさは固定されているが、その大きさを可変にしてもよい。ユーザが対応点の確認を行う際には、被写体のエッジなど、特徴のある部分を位置の基準として計測点および対応点の位置を確認したほうが、確認がやりやすくなる。第3の動作例では、計測点領域および対応点領域に特徴領域が含まれるように、計測点領域および対応点領域が設定される。

【0077】

図15は、領域を設定する処理を示している。図15に示す処理は、図11および図12のステップS160の一部として行われる。表示処理部18cは、処理に用いる変数 f_{max} 、 s_{max} 、 s を初期化する（ステップS300）。変数 s は、計測点領域および対応点領域の一辺の長さを示す変数であり、所定値 s_0 に初期化される。変数 f_{max} は、特徴量の最大値を格納する変数であり、0に初期化される。変数 s_{max} は、特徴量が最大であるときの変数 s の値を格納する変数であり、0に初期化される。

10

【0078】

続いて、表示処理部18cは、計測点の位置を中心とし一辺の長さが s の正方形の領域内の点 P （座標 (x, y) ）における特徴量 $f(s)$ を算出する（ステップS305）。この領域内の点 P における特徴量 $f(s)$ は以下の手順で算出される。まず、表示処理部18cは、点 P とその周辺を含む小領域の部分画像 R の画素値の平均 μ_R 、標準偏差 σ_R 、およびテクスチャ値 T_R を(4)式～(6)式に従って算出する。ただし、(4)式～(6)式において、 N は部分画像 R に含まれる画素の数であり、 $f(i, j)$ は画像上の座標 (i, j) の画素値である。

20

【0079】

【数1】

$$\mu_R = \sum_{(i,j) \in R} f(i, j) / N \quad \dots(4)$$

【0080】

【数2】

$$\sigma_R = \sqrt{\sum_{(i,j) \in R} \{f(i, j) - \mu_R\}^2 / N} \quad \dots(5)$$

30

【0081】

【数 3】

$$\begin{aligned}
T_R = & \sqrt{\sum_{(i,j) \in R} \{f(i,j) - f(i+1,j)\}^2 / N} \\
& + \sqrt{\sum_{(i,j) \in R} \{f(i,j) - f(i+1,j+1)\}^2 / N} \\
& + \sqrt{\sum_{(i,j) \in R} \{f(i,j) - f(i,j+1)\}^2 / N} \\
& + \sqrt{\sum_{(i,j) \in R} \{f(i,j) - f(i-1,j+1)\}^2 / N} \quad \dots(6)
\end{aligned}$$

10

【0082】

20

続いて、表示処理部18cは、右画像上で部分画像Rと一致する部分画像R'を探索し、部分画像R, R'の一致度Mを算出する。ここでは、部分画像R, R'の一致度Mとして、画素値の正規化相互相関係数を用いる。また、表示処理部18cは点Pおよびその対応点の2次元座標から3次元座標を算出し、点Pでの物体距離Zを求める。そして、表示処理部18cは、特徴量f(s)を以下の(7)式に従って算出する。

【0083】

$$f(s) = w_R + w_T T_R + w_M M + w_Z g(Z) \quad \dots(7)$$

【0084】

(7)式において、 w_R , w_T , w_M , w_Z は所定の係数であり、 $g(Z)$ は、計測に適した物体距離で大きな値をとる関数である。(8)式は、物体距離が5~15mmであるときに画像が計測に適し、物体距離が15mmよりも大きくなるに従って画像が計測に適さなくなる場合の関数 $g(Z)$ の一例である。

30

【0085】

【数 4】

$$g(Z) = \begin{cases} 1 & (5 \leq Z < 15) \\ 1 - (Z - 15) / 15 & (15 \leq Z < 30) \\ 0 & (Z < 5, 30 \leq Z) \end{cases} \quad \dots(7)$$

40

【0086】

一般に、被写体のエッジが写っている画像が対応点の確認に適している。このような画像では、コントラストが高くなるため、(7)式の標準偏差 σ_R 、テクスチャ値 T_R 、部分画像R, R'の一致度Mが大きくなり、特徴量f(s)に対する寄与が大きくなる。また、上記のように物体距離が所定範囲となる画像では、 $g(Z)$ の値が大きくなり、特徴量f(s)に対する寄与が大きくなる。なお、特徴量f(s)を求める際に部分画像R, R'の一致度M、及び物体距離Zの少なくとも一方のみを用いてもよいし、演算能力が十分でない場合には、テクスチャ値 T_R や、部分画像R, R'の一致度M、物体距離Zの計

50

算を省略し、 $w_T = 0$ 、 $w_M = 0$ 、 $w_Z = 0$ などとしてもよい。以上のようにして、特徴量 $f(s)$ が算出される。

【0087】

ステップ S305 に続いて表示処理部 18c は、ステップ S305 で算出した特徴量 $f(s)$ が変数 f_{max} の値を超えているか否かを判定する。特徴量 $f(s)$ が変数 f_{max} の値を超えていない場合、処理はステップ S320 に進む。また、特徴量 $f(s)$ が変数 f_{max} の値を超えている場合、表示処理部 18c は特徴量 $f(s)$ の値を変数 f_{max} に格納し、変数 s の値を変数 s_{max} に格納する（ステップ S315）。

【0088】

続いて、表示処理部 18c は、変数 s の値に所定値 s_k を加算した値を変数 s に格納する（ステップ S320）。続いて、表示処理部 18c は、変数 s の値が所定値 s_1 ($s_k < s_1$) を超えているか否かを判定する（ステップ S325）。変数 s の値が所定値 s_1 を超えていない場合、処理はステップ S305 に戻る。また、変数 s の値が所定値 s_1 を超えている場合、表示処理部 18c は、計測点の位置を中心とする一辺の長さが s_{max} の正方形の計測点領域と、対応点の位置を中心とする一辺の長さが s_{max} の正方形の対応点領域とを設定する。これ以降、前述したように、計測点領域および対応点領域を除く領域の表示形態が変更される。

【0089】

上記の処理によれば、特徴量 $f(s)$ の最大値が算出された正方形領域と同じ大きさの計測点領域および対応点領域が設定されるので、計測点領域および対応点領域内に被写体のエッジ等の特徴部分が含まれるようになる。このため、ユーザが対応点を確認しやすくなる。

【0090】

次に、本実施形態の変形例を説明する。ユーザによって計測点が指定されたときに、図 16 に示すように、計測点領域 89a にカーソル 81 の周辺の拡大画像を表示すると共に対応点領域 89b に対応点マーク 82 の周辺の拡大画像を表示してもよい。このとき、表示処理部 18c は、映像信号処理回路 12 から取得した画像データから計測点領域 89a および対応点領域 89b のデータを抽出して拡大処理を行う。また、表示処理部 18c は、計測点領域 89a および対応点領域 89b を除く領域の表示形態を変更する画像処理を行った画像データに対して計測点領域 89a および対応点領域 89b の拡大処理後のデータとグラフィックデータとを重畳したデータを映像信号処理回路 12 へ出力する。これによって、計測点の位置および対応点の位置の周辺の拡大画像が表示されるため、ユーザが対応点を確認しやすくなる。図 16 では拡大画像を含む計測点領域 89a および対応点領域 89b を除く領域の表示形態を変更しているが、これに代えて、前述したズームウィンドウを除く領域の表示形態を変更するようにしても同様の効果が得られる。

【0091】

また、ユーザによって計測点が指定されたときに、図 17 に示すように、計測点領域 89a の画像の隣に対応点領域 89b の画像を表示してもよい。このとき、表示処理部 18c は、計測点領域 89a および対応点領域 89b のそれぞれの画像の表示位置の制御を行う。すなわち、表示処理部 18c は、計測点領域 89a および対応点領域 89b を除く領域の表示形態を変更する画像処理を行った画像データに対して対応点領域 89b のデータを重畳する際に、計測点領域 89a の画像の隣に対応点領域 89b の画像が表示されるように表示位置の制御を行う。これによって、計測点の位置および対応点の位置の周辺の画像が隣接して表示されるので、ユーザが計測点領域 89a および対応点領域 89b の間で視線を大きく動かす必要がなくなり、対応点を確認しやすくなる。図 17 では、対応点領域 89b の画像を抽出した位置を示すため、対応点マーク 91 が表示される。また、計測点領域 89a および対応点領域 89b のそれぞれの画像の表示位置は、図 17 に示した位置に限らず、例えば図 18 に示すような位置でもよい。

【0092】

また、第 2 の動作例ではユーザに対応点の確認を促すメッセージを表示しているが、図

10

20

30

40

50

19に示すように、計測点領域89aおよび対応点領域89bのそれぞれの画像およびメッセージ100を含むウィンドウ110を表示してもよい。あるいは、計測点領域89aおよび対応点領域89bを除く領域の表示形態を変更した後、メッセージを表示することなく、ユーザによる何らかの入力があった場合に、ユーザによる対応点の確認が行われたと判断して、変更された表示形態を元に戻してもよい。

【0093】

また、本実施形態では計測点および対応点を含む領域の形状が矩形であるものとして説明したが、領域の形状は矩形に限らず、円等でもよい。

【0094】

上述したように、本実施形態によれば、ユーザによって計測点が指定されたときに、左画像において計測点の位置を含む計測点領域と、右画像において対応点の位置を含む対応点領域とを除く領域との表示形態を制御することによって、ユーザに対して、視線を計測点の位置および対応点の位置に向けることを促すことが可能となる。したがって、ユーザに対応点の確認を促すことができる。一般的に、内視鏡装置では小型の表示装置が使用されているため、計測点領域および対応点領域を除く領域を目立たなくさせると、画像全体の視認性は下がるが、計測点領域および対応点領域が他の領域よりも相対的に目立つようになるため、ユーザに対応点の確認をより確実に促すことができる。

【0095】

また、ユーザによって計測点が指定されたときに、映像信号処理回路12から取得された画像データのうち、計測点領域および対応点領域を除く領域のデータ値が減るように画像データを処理することによって、計測点領域および対応点領域を除く領域が目立たなくなる（計測点領域および対応点領域が相対的に目立つようになる）ため、ユーザに対応点の確認をより確実に促すことができる。

【0096】

また、計測点領域または対応点領域に被写体のエッジ等の特徴領域が含まれる場合には、ユーザが特徴領域の位置を基準にして計測点および対応点の位置関係を確認することが可能となるので、ユーザが対応点を確認しやすくなる。さらに、映像信号処理回路12から取得された画像データに基づいて、左画像または右画像における被写体の特徴領域を検出し、この特徴領域が含まれるように計測点領域または対応点領域を設定することがより望ましい。

【0097】

また、ユーザによって計測点が指定されたときに、計測点領域と対応点領域とを除く領域の表示形態を変更した後、所定時間が経過した等のタイミングで表示形態を元に戻すことによって、ユーザは計測点領域および対応点領域よりも広い範囲で画像を見ながら対応点の確認を行うことができる。さらに、ユーザによって計測点が指定され、計測点領域および対応点領域を除く領域の表示形態が変更されてから表示形態が元に戻るまで次の計測点の指定を禁止することによって、ユーザに対応点の確認をより確実に促すことができる。

【0098】

また、ユーザによって計測点が指定されてから、ユーザが対応点の確認結果を入力するまで、次の計測点の指定を禁止することによって、ユーザに対応点の確認をより確実に促すことができる。さらに、ユーザによって計測点が指定されたときに、ユーザに対して対応点の確認を促すメッセージを表示することによって、ユーザに対応点の確認をより確実に促すことができる。

【0099】

また、ユーザによって計測点が指定されたときに、計測点領域の拡大画像と対応点領域の拡大画像とを表示することによって、ユーザが計測点および対応点の周辺をより詳細に確認しやすくなる。

【0100】

また、ユーザによって計測点が指定されたときに、計測点領域の画像と対応点領域の画

10

20

30

40

50

像の表示位置を制御することによって、例えば計測点領域の画像の近傍に対応点領域の画像を表示するなど、ユーザが対応点の確認を行いやすい位置に画像を表示することができる。

【0101】

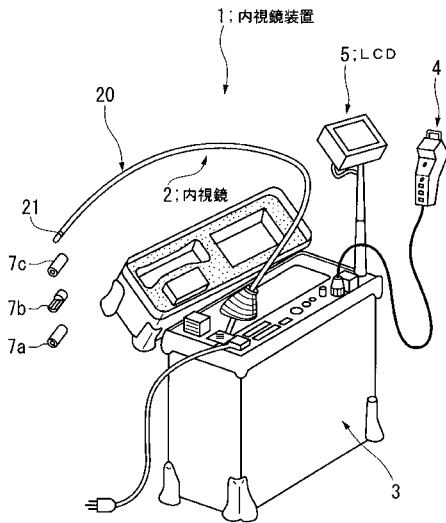
以上、図面を参照して本発明の実施形態について詳述してきたが、具体的な構成は上記の実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

【符号の説明】

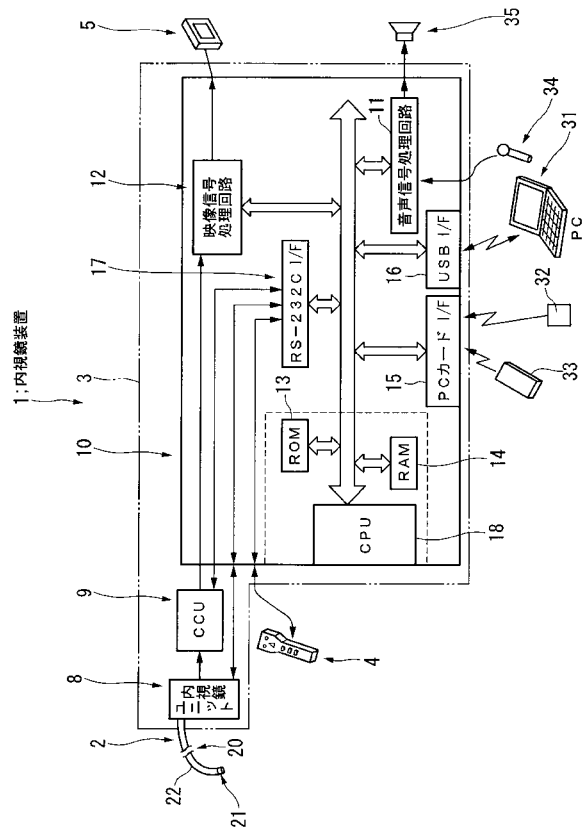
【0102】

1・・・内視鏡装置、2・・・内視鏡、2a・・・固体撮像素子（撮像部）、4・・・リモートコントローラ、5・・・LCD（表示部）、12・・・映像信号処理回路（撮像部）、18・・・CPU、18a・・・カーソル位置算出部（指定部）、18b・・・対応点算出部（位置算出部）、18c・・・表示処理部（表示制御部）、18d・・・計測部、18e・・・制御部

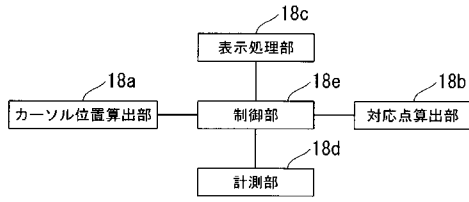
【図1】



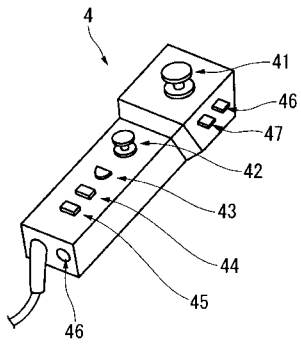
【図2】



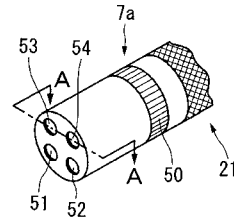
【 図 3 】



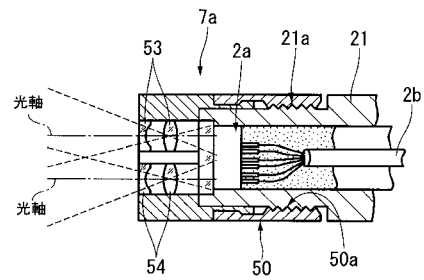
【 図 4 】



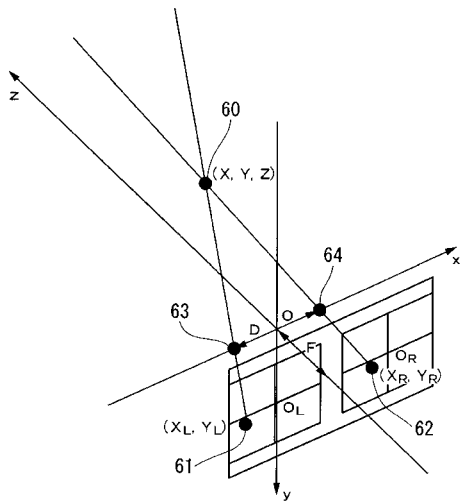
【 図 5 】



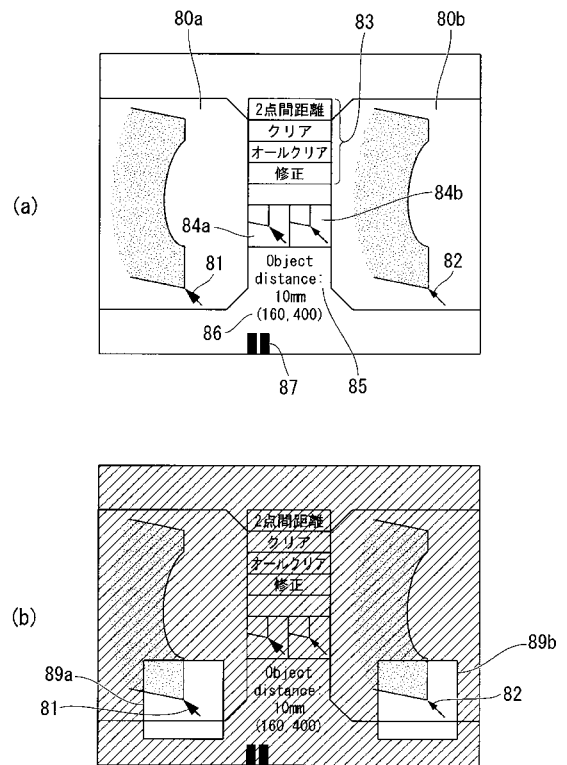
【 図 6 】



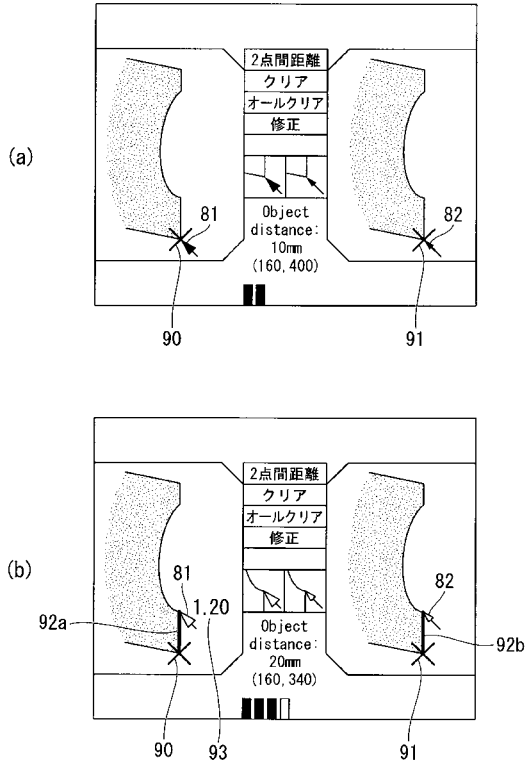
【 図 7 】



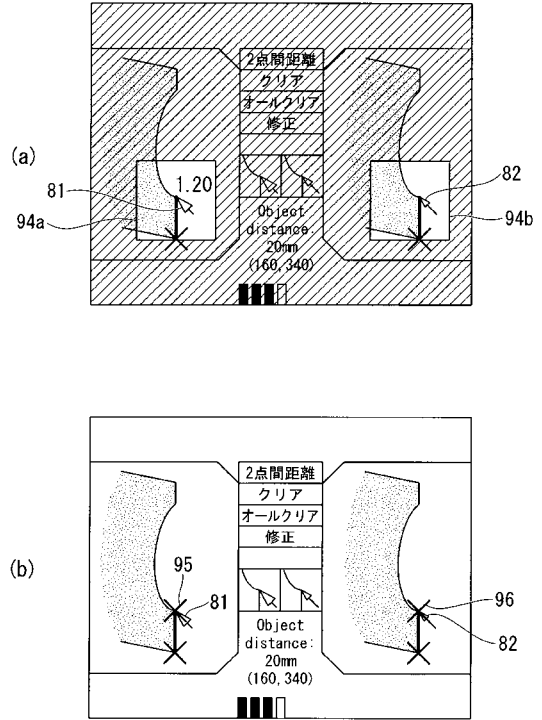
【 図 8 】



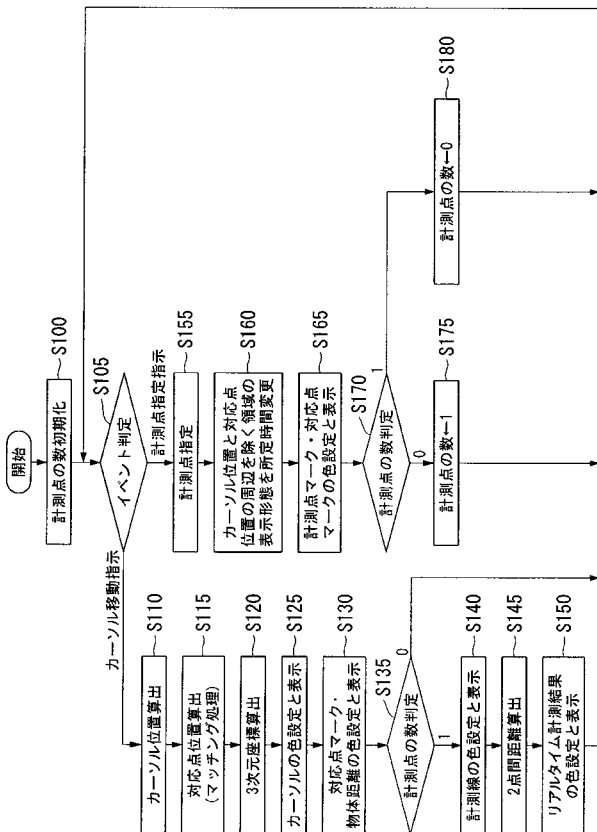
【 図 9 】



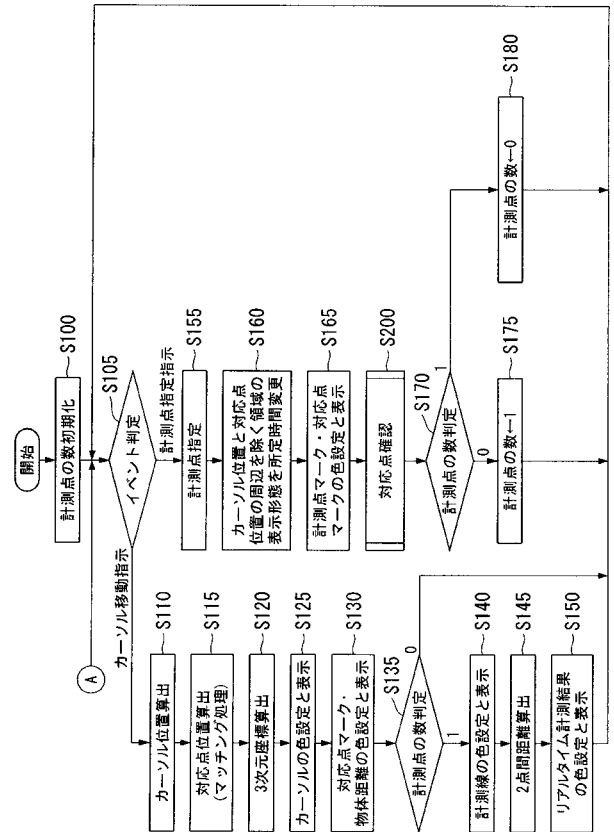
【 図 10 】



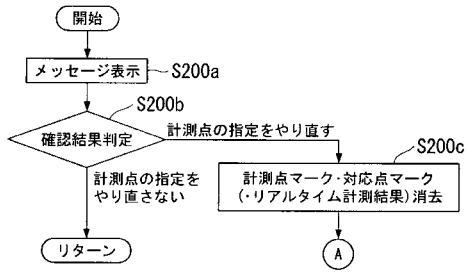
【 図 11 】



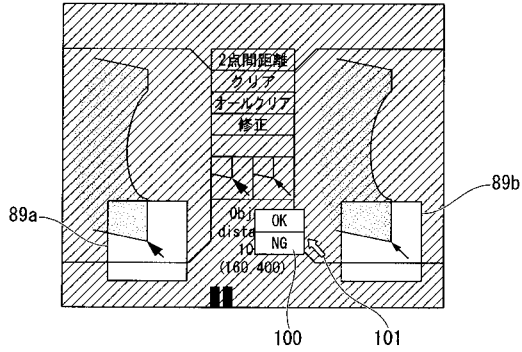
【 図 12 】



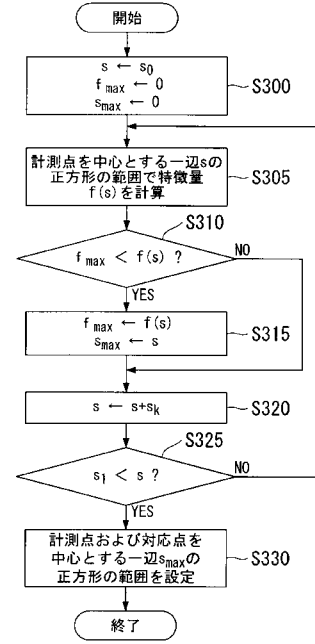
【 図 1 3 】



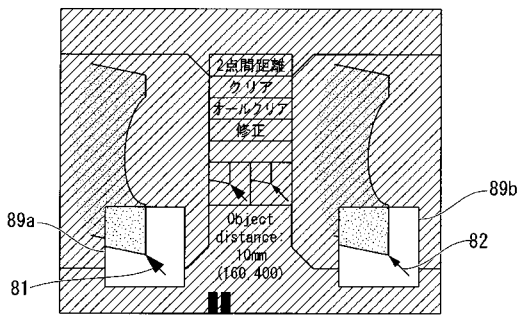
【 図 1 4 】



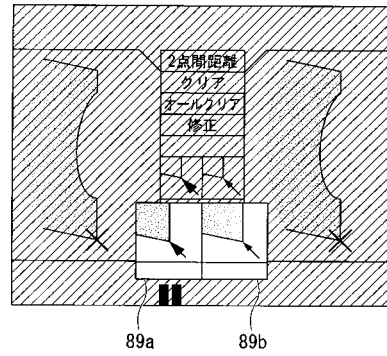
【 図 1 5 】



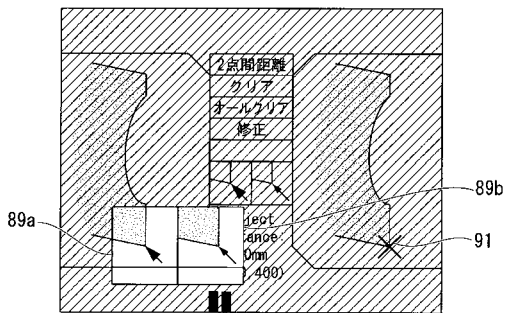
【 図 1 6 】



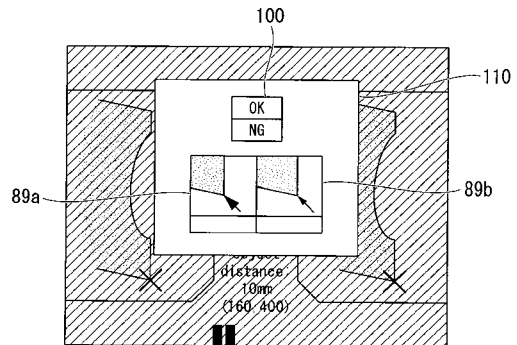
【 図 1 8 】



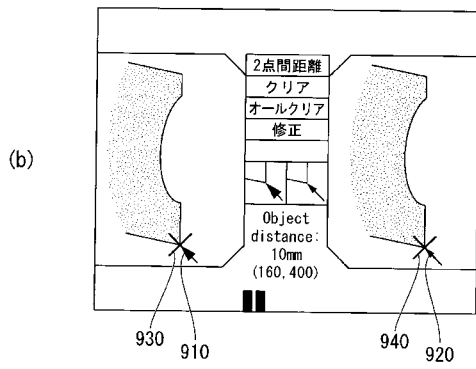
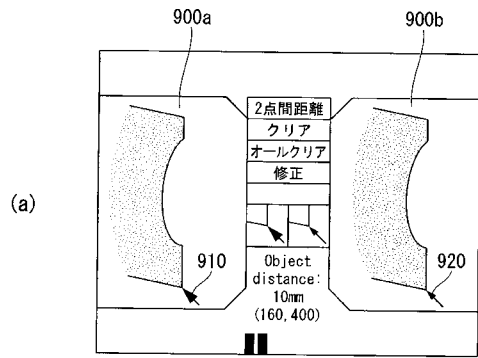
【 図 1 7 】



【 図 1 9 】



【 図 2 0 】



フロントページの続き

(72)発明者 中野 澄人

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) 2H040 BA15 BA22 CA12 CA23 DA52 GA02 GA10 GA11

4C061 AA29 HH52 WW02 WW10 WW13

4C161 AA29 HH52 WW02 WW10 WW13

专利名称(译)	内窥镜设备和程序		
公开(公告)号	JP2011170276A	公开(公告)日	2011-09-01
申请号	JP2010036394	申请日	2010-02-22
[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	中野澄人		
发明人	中野 澄人		
IPC分类号	G02B23/24 A61B1/00		
FI分类号	G02B23/24.B A61B1/00.300.E A61B1/00.551 A61B1/045.618 A61B1/045.622		
F-TERM分类号	2H040/BA15 2H040/BA22 2H040/CA12 2H040/CA23 2H040/DA52 2H040/GA02 2H040/GA10 2H040/GA11 4C061/AA29 4C061/HH52 4C061/WW02 4C061/WW10 4C061/WW13 4C161/AA29 4C161/HH52 4C161/WW02 4C161/WW10 4C161/WW13		
代理人(译)	塔奈澄夫		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

内窥镜设备和能够提示用户确认对应点的程序。光标位置计算单元(18a)基于经由输入设备输入的指令,基于图像数据指定对象的第一图像中的第一位置。对应点计算单元18b基于图像数据计算与对象的第一图像中的第一位置对应的第二位置。当指定第一位置时,显示处理单元18c使得包括第一图像中的第一位置的第一区域和包括第二图像中的第二位置的第二区域。控制区域的显示形式除外。[选中图]图3

