

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6120537号
(P6120537)

(45) 発行日 平成29年4月26日(2017.4.26)

(24) 登録日 平成29年4月7日(2017.4.7)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01) A 6 1 B 1/00 3 0 0 E
A 6 1 B 1/04 (2006.01) A 6 1 B 1/04 3 7 2

請求項の数 6 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2012-256545 (P2012-256545)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成24年11月22日(2012.11.22)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2014-103975 (P2014-103975A)		東京都八王子市石川町2951番地
(43) 公開日	平成26年6月9日(2014.6.9)	(74) 代理人	100106909
審査請求日	平成27年11月12日(2015.11.12)		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
		(74) 代理人	100139686
			弁理士 鈴木 史朗

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 計測内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被写体を撮像して撮像信号を出力する撮像部と、
 前記撮像部が出力する前記撮像信号に基づいて前記被写体の大きさを計測する計測処理部と、

画像を表示する表示部と、

前記撮像信号に基づいた画像に、前記計測処理部が前記被写体の大きさを計測することができる領域を示す計測可能領域表示を重畳させたライブ画像を前記表示部に表示させる画像処理部と、

前記計測可能領域表示の表示形式を変更する表示変更部と、

を有する計測内視鏡装置であって、

前記表示変更部は、前記計測可能領域表示の線の種類、太さ、色の変更および前記計測可能領域表示の表示、非表示の切り替えを行う

ことを特徴とする計測内視鏡装置。

【請求項2】

前記撮像部と前記被写体との距離を検出する物体距離検出部を備え、

前記画像処理部は、前記物体距離検出部が検出した前記距離に応じて、前記計測可能領域表示の表示位置または/および大きさを変更する

ことを特徴とする請求項1に記載の計測内視鏡装置。

10

20

【請求項 3】

前記撮像部は、2つの光学系を有するステレオ光学系が着脱可能であり、一方の前記光学系が結像した像に基づいた第1撮像信号と、他方の前記光学系が結像した像に基づいた第2撮像信号とを出力し、

前記物体距離検出部は、前記第1撮像信号と前記第2撮像信号とを用いて前記撮像部と前記被写体との距離を検出するレンジング機能を有する

ことを特徴とする請求項2に記載の計測内視鏡装置。

【請求項 4】

前記物体距離検出部は、前記撮像信号の照度あるいはボケ量を用いて前記撮像部と前記被写体との距離を検出する

ことを特徴とする請求項2に記載の計測内視鏡装置。

【請求項 5】

前記物体距離検出部は、距離センサを用いて前記撮像部と前記被写体との距離を検出する

ことを特徴とする請求項2に記載の計測内視鏡装置。

【請求項 6】

前記画像処理部は、前記計測処理部が計測処理を行う際に、当該計測処理部が前記被写体の大きさを計測する際に用いる画像に、前記計測可能領域表示を重畳させたフリーズ画像を前記表示部に表示させる

ことを特徴とする請求項1に記載の計測内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、計測内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、計測機能を有する計測内視鏡装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。また、計測機能を起動したときに、計測可能領域を示す枠を表示する計測内視鏡装置が知られている。（例えば、特許文献2参照）。また、計測内視鏡装置が撮像した左右の視野の画像のうち、片方の視野の画像だけを表示しながら観察する計測内視鏡装置が知られている（例えば、特許文献3参照）。また、パターン投影によって三次元計測を行う計測内視鏡装置が知られている（例えば、特許文献4参照）。また、ライブ画面上に、内視鏡装置の先端部から被写体までの距離（奥行き）を計測することができる測距可能枠を表示する計測内視鏡装置が知られている（例えば、特許文献5参照）。また、視認性を良くするために広角の光学系を備え、計測内視鏡装置の撮像部が撮像する領域を広くした計測内視鏡装置が知られている。これにより、ユーザはより広範囲の画像を観察することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第3771988号公報

【特許文献2】特許第4373037号公報

【特許文献3】特許第4383500号公報

【特許文献4】米国特許第8107083号明細書

【特許文献5】特許第4885479号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、計測内視鏡装置の撮像部が撮像する領域を広げた場合、左右の視野の重なりが少なくなるため、視野領域の一部に計測できない領域が存在する。また、計測精度

10

20

30

40

50

を高めたいという要求も高まっているが、視野の中央部ほど計測精度が高いことが多く、高い計測精度で計測するには計測可能領域を小さく狭める方向にある。そのため、ユーザはモニタに表示されている画像を見ただけでは物体の計測を行うことができる計測可能領域を把握することができないという問題がある。

【0005】

例えば、物体の大きさとして欠陥部の計測を行う場合、特許文献1に記載の計測内視鏡装置では、モニタに映っている映像を見ながら、被写体に欠陥部位があるかどうかを観察し、欠陥部位が見つかったら、同じ欠陥部位が左右の視野に映っているかどうかを確認しながら撮影する向きや位置を微調整して、欠陥部が左右の視野に映っている状態にしてから、被写体の画像を撮影する必要があった。

10

【0006】

また、特許文献2に記載の計測内視鏡装置では、計測機能を起動したときに計測可能領域を示す枠を表示するため、計測機能を起動してみないと計測可能な領域に欠陥部位が映っているか否かを判断することができない。

【0007】

また、特許文献3に記載の計測内視鏡装置では、左右の視野のうち、片方の視野だけを表示しながら観察するため、観察中に、被写体の欠陥部が左右の視野に同時に映っているか否かを判断することができない。そのため、画像撮影を行って、一旦、計測機能を起動しなければ計測できるか否かを判断することができない。

【0008】

また、特許文献4に記載の計測内視鏡装置では、パターン投影によって三次元計測を行うが、観察中に、被写体の欠陥部が、適切にパターンが投影される計測可能な領域内で撮影されているか否かを確認することができない。そのため、画像撮影を行って、一旦、計測機能を起動しなければ計測できるか否かを判断することができない。

20

【0009】

また、特許文献5に記載の計測内視鏡装置では、ライブ画面上に、内視鏡装置の先端部から被写体までの距離（奥行き）を計測することができる測距可能枠を表示する例が示されているが、内視鏡装置の先端部から被写体までの距離ではなく物体の大きさとして欠陥部の計測を行う場合には、特許文献1に記載の計測内視鏡装置と同様に、欠陥部が左右の視野に映っている状態にしてから、被写体の画像を撮影する必要があった。

30

【0010】

本発明は上記課題を解決するためになされたものであり、より容易に物体の大きさを計測することができる領域を把握することができる計測内視鏡装置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】

【0011】

本発明は、被写体を撮像して撮像信号を出力する撮像部と、前記撮像部が出力する前記撮像信号に基づいて前記被写体の大きさを計測する計測処理部と、画像を表示する表示部と、前記撮像信号に基づいた画像に、前記計測処理部が前記被写体の大きさを計測することができる領域を示す計測可能領域表示を重畳させたライブ画像を前記表示部に表示させる画像処理部と、前記計測可能領域表示の表示形式を変更する表示変更部と、を有する計測内視鏡装置であって、前記表示変更部は、前記計測可能領域表示の線の種類、太さ、色の変更および前記計測可能領域表示の表示、非表示の切り替えを行うことを特徴とする計測内視鏡装置である。

40

【0014】

また、本発明は、前記撮像部と前記被写体との距離を検出する物体距離検出部を備え、前記画像処理部は、前記物体距離検出部が検出した前記距離に応じて、前記計測可能領域表示の表示位置または/および大きさを変更することを特徴とする計測内視鏡装置である。

【0015】

50

また、本発明の計測内視鏡装置において、前記撮像部は、2つの光学系を有するステレオ光学系が着脱可能であり、一方の前記光学系が結像した像に基づいた第1撮像信号と、他方の前記光学系が結像した像に基づいた第2撮像信号とを出力し、前記物体距離検出部は、前記第1撮像信号と前記第2撮像信号とを用いて前記撮像部と前記被写体との距離を検出するレンジング機能を有することを特徴とする。

【0016】

また、本発明の計測内視鏡装置において、前記物体距離検出部は、前記撮像信号の照度あるいはボケ量を用いて前記撮像部と前記被写体との距離を検出することを特徴とする。

【0017】

また、本発明の計測内視鏡装置において、前記物体距離検出部は、距離センサを用いて前記撮像部と前記被写体との距離を検出することを特徴とする。

10

【0018】

また、本発明の計測内視鏡装置において、前記画像処理部は、前記計測処理部が計測処理を行う際に、当該計測処理部が前記被写体の大きさを計測する際に用いる画像に、前記計測可能領域表示を重畳させたフリーズ画像を前記表示部に表示させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、撮像部は、被写体を撮像して撮像信号を出力する。また、計測処理部は、撮像部が出力する撮像信号に基づいて被写体の大きさを計測する。また、表示部は画像を表示する。また、画像処理部は、撮像信号に基づいた画像に、計測処理部が被写体の大きさを計測することができる領域を示す計測可能領域表示を重畳させたライブ画像を表示部に表示させる。これにより、より容易に物体の大きさを計測することができる領域を把握することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の第1の実施形態における内視鏡装置の全体構成を示した概略図である。

【図2】本発明の第1の実施形態における内視鏡装置の全体構成を示したブロック図である。

【図3】本発明の第1の実施形態における内視鏡装置が取得する三次元空間座標系上の左右の2画像の位置関係を示した概略図である。

30

【図4】本発明の第1の実施形態において、映像信号処理回路が実行する画像処理によって、LCDが表示するライブ画像を示した概略図である。

【図5】本発明の第1の実施形態における内視鏡装置の動作の手順を示したフローチャートである。

【図6】本発明の第2の実施形態において、映像信号処理回路が実行する画像処理によって、LCDが表示するライブ画像を示した概略図である。

【図7】本発明の第3の実施形態において、映像信号処理回路が実行する画像処理によって、LCDが表示するライブ画像を示した概略図である。

【図8】本発明の第5の実施形態において、映像信号処理回路が実行する画像処理によって、LCDが表示するフリーズ画像を示した概略図である。

40

【図9】本発明の第6の実施形態における光源装置が、計測処理時に、被写体に対して投影するパターンと、撮像素子の撮影範囲との関係を示したグラフである。

【図10】本発明の第6の実施形態において、映像信号処理回路が実行する画像処理によって、LCDが表示するライブ画像を示した概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

(第1の実施形態)

以下、本発明の第1の実施形態について図面を参照して説明する。図1は、本発明の一実施形態による内視鏡装置(計測内視鏡装置)の全体構成を示している。図1に示すよう

50

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 LCD 5（液晶モニタ、表示部）等で主に構成されている。

【0022】

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 には光学アダプタ 7（アダプタ式光学系）等、各種光学アダプタが着脱自在になっている。

【0023】

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。

【0024】

挿入部 20 の先端部 21 には撮像素子 2a（撮像部）が内蔵されている。撮像素子 2a は、光学アダプタ 7 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、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。

【0025】

制御ユニット 10 内には、映像信号が入力される映像信号処理回路 12（画像処理部）、ROM 13（記憶部）、RAM 14（記憶部）、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（計測処理部、表示変更部、物体距離検出部）とが設けられている。

【0026】

RS-232C I/F 17 には、CCU 9 および内視鏡ユニット 8 が接続されると共に、これら CCU 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、CCU 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。

【0027】

USB I/F 16 は、コントロールユニット 3 とパーソナルコンピュータ 31 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 USB I/F 16 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 31 とを接続することによって、パーソナルコンピュータ 31 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 31 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。

【0028】

また、PCカード I/F 15 には、PCMCIA メモリカード 32 やフラッシュメモリカード 33 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 PCカード I/F 15 に装着することにより、CPU 18 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。

【0029】

10

20

30

40

50

映像信号処理回路12は、CCU9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、CPU18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CCU9からの映像信号を合成する処理や、LCD5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、ライブ画像、フリーズ画像、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。

【0030】

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。

【0031】

本実施形態を説明するにあたり、2つの対物光学系を左右に配置した光学アダプタ7を用いて三次元計測を行うステレオ計測法の場合について記載する。

【0032】

本実施形態の内視鏡装置1では、次の(a1)~(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リカード(PCMCIAメモリカード32やフラッシュメモリカード33等)に記録される。この光学データは以下の通りである。

【0033】

- (a1) 2つの対物光学系の幾何学的歪み補正テーブル
- (a2) 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

【0034】

上記の光学データの収集を行った後、内視鏡装置1が備えるCPU18は計測処理部として動作し、次に示す(A)~(E)の処理を行って各種寸法計測(計測処理)を行うことができる。なお、内視鏡装置1にパーソナルコンピュータ31を接続して、次に示す(A)~(E)の処理を行って各種寸法計測(計測処理)を行うことも可能である。

【0035】

- (A) 上記(a1)~(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(a1)~(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。

【0036】

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3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3には、被写体までの距離(物体距離)の計測対象となる測距点Pが撮像素子の右結像面101Rおよび左結像面101L上に結像した状態が示されている。図3において、点OR, OLを光学系の主点とし、距離fを焦点距離とし、点QR, QLを点Pの結像位置とし、距離Lを点OR-点OL間の距離とする。

【0037】

図3において、直線QR-ORから次式が成立する。

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

また、直線QL-OLから次式が成立する。

10

20

30

40

50

$$x / x L = \{ y + (L / 2) \} / \{ y L + (L / 2) \} = z / (- f) \cdot \cdot \cdot (2)$$

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（物体距離）が求まる。

【 0 0 3 8 】

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。

10

【 0 0 3 9 】

次に、撮像素子 2 a が生成する撮像信号に基づいて L C D 5 が表示する画像について説明する。本実施形態における内視鏡装置 1 は、視認性を良くするため、撮像素子 2 a が撮像する左視野画像と右視野画像の領域が広がるように、広角の光学アダプタ 7 を備えている。これにより、ユーザはより広範囲の画像を観察することができる。なお、左視野画像と右視野画像の領域が広いと、左視野画像と右視野画像との重なりが少なくなるため、視野領域の一部に計測できない領域が存在する。

【 0 0 4 0 】

そこで、本実施形態における内視鏡装置 1 は、L C D 5 が表示するライブ画像上に、内視鏡装置 1 が物体の大きさを計測できる領域を示す計測可能領域を表示する。これによりユーザは、より容易に物体の大きさを計測することができる領域を把握することができる。

20

【 0 0 4 1 】

なお、上述したとおり、内視鏡装置 1 の C P U 1 8 が計測処理部として動作することで、内視鏡装置 1 は物体の大きさを計測する。物体の大きさの計測としては以下のものがある。

- ・ 物体上の 2 点間の距離の計測
- ・ 物体の欠損量を測定する際に用いる基準線からの距離の計測
- ・ 物体の凹凸を測定する際に用いる基準面からの距離の計測
- ・ 欠陥部位や対象物の大きさを測定する際に用いる所定範囲の面積の計測
- ・ 物体の全長を測定する全長計測
- ・ 物体の表面形状を計測して表面形状を表示する表面形状表示

30

なお、物体の大きさの計測はこれらに限らない。

【 0 0 4 2 】

図 4 は、本実施形態において、映像信号処理回路 1 2 が実行する画像処理によって、L C D 5 が表示するライブ画像を示した概略図である。図示する例では、左側の結像光学系が結像した像に基づいて撮像素子 2 a が撮像した左視野画像 4 0 1 と、右側の結像光学系が結像した像に基づいて撮像素子 2 a が撮像した右視野画像 4 0 2 とが示されている。また、左視野画像 4 0 1 に重畳されて計測可能領域枠 4 0 3 が表示されている。また、右視野画像 4 0 2 に重畳されて計測可能領域枠 4 0 4 が表示されている。計測可能領域枠 4 0 3 , 4 0 4 は、内視鏡装置 1 が物体の大きさを計測できる領域を示す矩形の破線表示である。図示する例では、内視鏡装置 1 が物体の大きさを計測できる領域は、計測可能領域枠 4 0 3 , 4 0 4 の矩形の破線表示で示された内側の領域である。なお、計測可能領域枠 4 0 3 , 4 0 4 の表示は破線に限らず実線でもよく、色や太さもどのようなものでもよく、点滅させてもよく、操作メニュー等で任意に変更できるようにしてもよい。

40

【 0 0 4 3 】

図示するように、本実施形態における内視鏡装置 1 は、L C D 5 が表示するライブ画像に重畳して、内視鏡装置 1 が物体の大きさを計測できる領域を示す計測可能領域 4 0 3 , 4 0 4 を表示する。これによりユーザは、より容易に物体の大きさを計測することができる領域を把握することができる。

50

【 0 0 4 4 】

次に、内視鏡装置 1 が表示する計測可能領域枠 4 0 3 , 4 0 4 の設定方法について説明する。内視鏡装置 1 の設計上から、内視鏡装置 1 が物体の大きさを計測できる領域が予め決まる。そこで、ROM 1 3 は、内視鏡装置 1 が物体の大きさを計測できる領域を示す計測可能領域情報を予め記憶している。そして、映像信号処理回路 1 2 は、LCD 5 にライブ画像を表示させる際に、ROM 1 3 が記憶している計測可能領域情報に基づいて、左視野画像 4 0 1 に計測可能領域枠 4 0 3 を重畳して表示させ、右視野画像 4 0 2 に計測可能領域枠 4 0 4 を重畳して表示させる。

【 0 0 4 5 】

なお、内視鏡装置 1 の特性（性質）が個々異なり、その固体差が大きい場合は、あらかじめキャリブレーションすることによって、計測可能領域がどの位置かを固体毎に求めるようにしてもよい。そして、ROM 1 3 は、キャリブレーションによって求めた、内視鏡装置 1 が物体の大きさを計測できる領域を示す計測可能領域情報を予め記憶するようにしてもよい。

【 0 0 4 6 】

次に、内視鏡装置 1 の動作を説明する。図 5 は内視鏡装置 1 の動作の手順を示したフローチャートである。内視鏡装置 1 は、電源が投入されると、光学アダプタ 7 を通して取得したライブ画像を LCD 5 に表示する画像表示モードで動作する。また、内視鏡装置 1 は、リモートコントローラ 4 を介して操作入力が行われると、計測に使用する全ての画像をユーザに確認させる画像確認モードで動作する。画像確認モードでの動作中に、計測に使用する全ての画像の確認が終了し、リモートコントローラ 4 を介して操作入力が行われると、内視鏡装置 1 は、操作入力に応じた各種処理モードで動作する。以下では、各種処理モードとして、計測処理、画像情報の記録処理を行うモードの場合の例で説明する。

【 0 0 4 7 】

画像表示モードでは、ユーザは、光学アダプタ 7 を装着した挿入部 2 0 を被検体に挿入する。光学アダプタ 7 を通して撮像素子 2 a に結像した被写体像を含む 2 つの画像情報は、CCU 9 を通して入力画像信号としてコントロールユニット 3 に出力される。

【 0 0 4 8 】

図 5 に示すように、ST 1 0 1 では、コントロールユニット 3 の映像信号処理回路 1 2 は 1 フレーム分の画像情報を取得する。続いて、ST 1 0 2 では、映像信号処理回路 1 2 は、1 フレーム分の入力画像信号を、左視野画像 4 0 1 と右視野画像 4 0 2 とに分割する。このとき、画像の中央で画像を 2 つに分割してもよいし、予め測定によって得られている 2 つの視野領域の位置に関する情報を用いて左視野画像 4 0 1 と右視野画像 4 0 2 のみを抽出してもよい。

【 0 0 4 9 】

続いて、ST 1 0 3 では、映像信号処理回路 1 2 は、内視鏡装置 1 が物体の大きさを計測できる領域を示す情報を ROM 1 3 から読み出し、計測可能領域枠 4 0 3 , 4 0 4 を生成する。

【 0 0 5 0 】

続いて、ST 1 0 4 では、映像信号処理回路 1 2 は、ST 1 0 2 の処理で分割した左視野画像 4 0 1 に重畳して ST 1 0 3 の処理で生成した計測可能領域枠 4 0 3 を表示し、ST 1 0 2 の処理で分割した右視野画像 4 0 2 に重畳して ST 1 0 3 の処理で生成した計測可能領域枠 4 0 4 を表示するように画像処理を行い、処理後の出力画像信号を LCD 5 に対して出力する。LCD 5 は、出力画像信号に基づいてライブ画像を表示する。これにより、左視野画像 4 0 1 上に計測可能領域枠 4 0 3 が表示され、右視野画像 4 0 2 上に計測可能領域枠 4 0 4 が表示されたライブ画像が LCD 5 に表示される。

【 0 0 5 1 】

続いて、ST 1 0 5 では、CPU 1 8 は、リモートコントローラ 4 を介して操作入力が行われたか否かを判定する。操作入力が行われた場合には、ST 1 0 6 の処理が行われる。また、操作入力が行われていない場合には ST 1 0 1 の処理が行われ、次の 1 フレーム

10

20

30

40

50

分の画像情報に関して、上述した処理が再度行われる。つまり、操作入力が発生しない場合には、左視野画像401上に計測可能領域枠403が表示され、右視野画像402上に計測可能領域枠404が表示された1フレームのライブ画像を時系列的にLCD5にリアルタイムで動画として表示する画像表示モードが実現される。ユーザは、表示されたライブ画像を見ながら、被検体の所望の計測部位が、計測可能領域枠403, 404内に収まるように、リモートコントローラ4により湾曲部22の湾曲を調整する。

【0052】

続いて、ST106では、映像信号処理回路12は、LCD5にライブ画像の表示をフリーズさせた計測用画像を表示する。なお、ST106で計測用画像を表示する際にも、映像信号処理回路12は、左視野画像401に重畳して計測可能領域枠403を表示し、右視野画像402に重畳して計測可能領域枠404を表示するように画像処理を行い、処理後の出力画像信号をLCD5に対して出力する。LCD5は、出力画像信号に基づいてフリーズ画像を表示する。これにより、左視野画像401上に計測可能領域枠403が表示され、右視野画像402上に計測可能領域枠404が表示されたフリーズ画像がLCD5に表示される。

【0053】

続いて、ST107では、CPU18は、リモートコントローラ4を介して操作入力が行われたか否かを判定し、操作入力が行われた場合には、動作入力に応じたそれぞれの処理を行う。計測の指示を意味する操作入力が行われた場合、ST108の処理(計測処理)が行われる。ST108では、内視鏡装置1のCPU18が計測処理部として動作することで計測処理を行い、その後、ST109の処理(画像情報の記録処理)を行う。また、ST107において、画像情報の記録を指示する操作入力が行われた場合にも、ST109の処理を行う。

【0054】

ST109では、CPU18による制御に従い、映像信号処理回路12が生成した1フレーム分の画像信号がPCMCIAメモリカード32やフラッシュメモリカード33等の外部記録媒体へ出力され、PCMCIAメモリカード32やフラッシュメモリカード33等の外部記憶媒体に記憶される。その後、ST101の処理が行われ、内視鏡装置1は画像表示モードで動作する。また、ST107において、計測も画像情報の記録も行わないことを意味する操作入力が行われた場合にも、ST101の処理が行われ、内視鏡装置1は画像表示モードで動作する。

【0055】

上述したとおり、本実施形態によれば、内視鏡装置1は、LCD5が表示するライブ画像に重畳して、内視鏡装置1が物体の大きさを計測できる領域を示す計測可能領域を表示する。これにより、ユーザは、より容易に物体の大きさを計測することができる領域を把握することができる。例えば、被写体の欠陥の大きさを計測する場合には、ユーザは、LCD5に表示されているライブ画像を見ながら被写体に欠陥があるかどうかを確認し、もし、欠陥が見つかった場合は、その部位を計測可能領域枠内に移るように、内視鏡2の位置を微調整して撮影すればよい。よって、ユーザは観察中にその場で計測可能な領域を容易に把握することができるため、検査の作業効率が向上する。

【0056】

(第2の実施形態)

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。本実施形態と第1の実施形態とで異なる点は、内視鏡装置1が表示する計測可能領域枠の形状である。なお、その他の内視鏡装置1の構成および動作については第1の実施形態と同様である。

【0057】

図6は、本実施形態において、映像信号処理回路12が実行する画像処理によって、LCD5が表示するライブ画像を示した概略図である。図示する例では、左側の結像光学系が結像した像に基づいて撮像素子2aが撮像した左視野画像401と、右側の結像光学系が結像した像に基づいて撮像素子2aが撮像した右視野画像402とが示されている。ま

10

20

30

40

50

た、左視野画像401に重畳されて計測可能領域枠603が表示されている。また、右視野画像402に重畳されて計測可能領域枠604が表示されている。計測可能領域枠603, 604は、内視鏡装置1が物体の大きさを計測できる矩形領域の角を示すL字型の表示である。図示する例では、内視鏡装置1が物体の大きさを計測できる領域は、計測可能領域枠603, 604のL字型の表示で示された角を結んだ矩形の内側の領域である。

【0058】

図示するように、本実施形態における内視鏡装置1は、LCD5が表示するライブ画像に重畳して、内視鏡装置1が物体の大きさを計測できる領域を示す計測可能領域603, 604を表示する。これによりユーザは、より容易に物体の大きさを計測することができる領域を把握することができる。

10

【0059】

また、本実施形態では、計測可能領域枠603, 604として、計測できる矩形領域の四隅のみを表示している。これにより計測可能領域枠603, 604の表示が観察の邪魔になることを防ぐことができる。なお、計測可能領域枠603, 604の表示方法はこれに限らず、計測領域を判別することができる表示であればどのような表示でも良い。例えば、計測領域を判別することができる程度に、数箇所（例えば8箇所程度）に印を表示するようにしてもよい。また、その表示スタイルは、操作メニュー等で任意に変更できるようにしてもよい。また、計測可能領域枠603, 604を表示したり、非表示にしたりと任意に切り替えられるようにしてもよい。

【0060】

20

（第3の実施形態）

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。本実施形態と第1の実施形態とで異なる点は、内視鏡装置1が表示する計測可能領域枠の設定方法である。なお、その他の内視鏡装置1の構成および動作については第1の実施形態と同様である。

【0061】

左右の視野を持ち、三角測量を用いて計測処理を行うステレオ方式の内視鏡装置1において、内視鏡装置1の設計によっては、撮像素子2aから被写体までの距離（物体距離）によって計測可能領域が変化する場合がある。そこで、本実施形態では、映像信号処理回路12は、物体距離に応じた計測可能領域枠を表示する。なお、内視鏡装置1の設計上、撮像素子2aから被写体までの距離が決まれば、計測可能領域も決定する。

30

【0062】

具体的には、CPU18は物体距離検出部として動作し、撮像素子2aから被写体までの距離である物体距離を計測する。例えば、CPU18は、物体距離検出部として動作する際に、物体距離を計測するレンジング機能を用いて撮像素子2aから被写体までの距離である物体距離を計測する（例えば、特許文献5参照）。そして、映像信号処理回路12は、CPU18が計測した物体距離に応じて計測可能領域枠の表示を変更する。なお、撮像素子2aから被写体までの距離に応じた計測可能領域については、ROM13が予め記憶していてもよく、CPU18が算出するようにしてもよい。これにより、撮像素子2aから被写体までの距離によって計測可能領域が変化する場合においても、正確な計測可能領域枠をLCD5に表示することができる。

40

【0063】

図7は、本実施形態において、映像信号処理回路12が実行する画像処理によって、LCD5が表示するライブ画像を示した概略図である。図示する例では、左側の結像光学系が結像した像に基づいて撮像素子2aが撮像した左視野画像401と、右側の結像光学系が結像した像に基づいて撮像素子2aが撮像した右視野画像402とが示されている。また、左視野画像401に重畳されて計測可能領域枠603が表示されている。また、右視野画像402に重畳されて計測可能領域枠604が表示されている。計測可能領域枠603, 604は、内視鏡装置1が物体の大きさを計測できる矩形領域の角を示すL字型の表示である。図示する例では、内視鏡装置1が物体の大きさを計測できる領域は、計測可能領域枠603, 604のL字型の表示で示された角を結んだ矩形の内側の領域である。

50

【 0 0 6 4 】

また、左視野画像 4 0 1 に重畳されて測距可能枠 7 0 1 が表示されている。測距可能枠 7 0 1 は、物体距離を計測することができる測距可能領域を示す表示である。なお、物体距離を計測するレンジング機能は、物体の大きさを計測可能な物体距離の範囲であれば、被写体までの距離がどこであっても測距できなければならないため、物体の大きさを計測することができる計測可能領域よりも、物体距離を計測することができる測距可能領域の方が狭い。また、内視鏡装置 1 の設計上、測距可能領域は計測可能領域に含まれる。従って、測距可能枠 7 0 1 は、計測可能領域枠 6 0 3 の内側の領域に含まれる。

【 0 0 6 5 】

このように、計測可能領域枠 6 0 3 は、内視鏡装置 1 が物体の大きさを計測できる領域を示す表示であり、測距可能枠 7 0 1 は、内視鏡装置 1 が物体までの距離を計測できる領域を示す表示である。そのため、ユーザは、測距可能枠 7 0 1 を見たとしても、内視鏡装置 1 が物体の大きさを計測することができる領域をより容易に把握することができない。従って、計測可能領域枠 6 0 3 と測距可能枠 7 0 1 とは目的および効果が異なるものである。

10

【 0 0 6 6 】

また、左視野画像 4 0 1 に重畳されてレンジング用カーソル 7 0 2 が表示されている。CPU 1 8 は物体距離検出部として動作する際には、レンジング用カーソル 7 0 2 で指定された被写体までの物体距離を計測する。なお、物体距離を計測することができるのは測距可能枠 7 0 1 の内側であるため、レンジング用カーソル 7 0 2 は、測距可能枠 7 0 1 内

20

【 0 0 6 7 】

上述したとおり、本実施形態によれば、CPU 1 8 は物体距離検出部として動作し、撮像素子 2 a から被写体までの距離である物体距離を計測する。そして、映像信号処理回路 1 2 は、CPU 1 8 が計測した物体距離に応じて計測可能領域枠の表示を変更する。これにより、撮像素子 2 a から被写体までの距離によって計測可能領域が変化する場合においても、正確な計測可能領域枠を LCD 5 に表示することができる。従って、ユーザは、内視鏡装置 1 が物体の大きさを計測することができる領域をより容易に把握することができる。

【 0 0 6 8 】

なお、上記第 1 ~ 3 の実施形態では、三次元計測方法としてステレオ計測法を用いた場合について説明してきたが、三次元計測を行う手法としてはこれに限定するものではなく、特許文献 4 に記載されているようにパターン投影によって三次元計測を行う計測内視鏡装置においても同様に行うことができる。これについては、後述する第 6 の実施形態にて説明する。

30

【 0 0 6 9 】

(第 4 の実施形態)

次に、本発明の第 4 の実施形態について説明する。本実施形態と第 3 の実施形態とで異なる点は、撮像素子 2 a から被写体までの距離である物体距離を計測する方法である。なお、その他の内視鏡装置 1 の構成および動作については第 3 の実施形態と同様である。

40

【 0 0 7 0 】

以下、本実施形態において、撮像素子 2 a から被写体までの距離である物体距離を計測する方法について説明する。本実施形態では、CPU 1 8 は、物体距離検出部として動作する際に、撮像素子 2 a が撮像した画像の照度あるいはボケ量を用いて、撮像素子 2 a から被写体までの距離である物体距離を計測する。なお、撮像素子 2 a から被写体までの距離である物体距離を計測する方法はどのような方法でもよい。例えば、撮像素子 2 a から被写体までの距離である物体距離を計測する方法として、先端部 2 1 に距離センサを備え、距離センサを用いて計測する方法を用いてもよい。また、物体の大きさを計測する際の測定条件の一つである物体距離をユーザがあらかじめ決めている場合がある。そのような場合は、撮像素子 2 a から被写体までの距離である物体距離を、ユーザが内視鏡装置 1 に

50

直接入力するようにしてもよい。

【0071】

上述したとおり、本実施形態においても、CPU18は物体距離検出部として動作し、撮像素子2aから被写体までの距離である物体距離を計測する。そして、映像信号処理回路12は、CPU18が計測した物体距離に応じて計測可能領域枠の表示を変更する。これにより、撮像素子2aから被写体までの距離によって計測可能領域が変化する場合においても、正確な計測可能領域枠をLCD5に表示することができる。従って、ユーザは、内視鏡装置1が物体の大きさを計測することができる領域をより容易に把握することができる。

【0072】

(第5の実施形態)

次に、本発明の第5の実施形態について説明する。本実施形態と第1の実施形態とで異なる点は、計測処理中にLCD5が表示するフリーズ画像の表示が異なる点である。なお、その他の内視鏡装置1の構成および動作については第1の実施形態と同様である。

【0073】

図8は、本実施形態において、映像信号処理回路12が実行する画像処理によって、LCD5が表示するフリーズ画像を示した概略図である。図示する例では、左側の結像光学系が結像した像に基づいて撮像素子2aが撮像した左視野画像のうち計測可能領域の計測可能領域画像801と、右側の結像光学系が結像した像に基づいて撮像素子2aが撮像した右視野画像のうち計測可能領域の計測可能領域画像802と、計測可能領域枠403、404とが示されている。また、計測可能領域画像801、802以外の領域(計測可能外領域)は黒や赤などのグラフィックでマスク表示されている。

【0074】

上述したとおり、内視鏡装置1は計測処理中に上記の表示を行う。これにより、計測したい場所にユーザの目線を集中させることができ、ユーザは内視鏡装置1の操作を行いやすくなる。

【0075】

なお、上述した例では、マスク表示は黒や赤などのグラフィックで行う例を示したが、これに限らず、マスクの色や、模様や、透明度や、表示および非表示等を操作メニューで変更できるようにしてもよい。また、図8に示した例では、計測可能領域枠403、404を表示しているが、マスク表示を行っている場合には、計測可能領域枠403、404を表示しなくてもよい。

【0076】

(第6の実施形態)

次に、本発明の第6の実施形態について説明する。本実施形態と第1の実施形態とで異なる点は、計測処理の方法が異なる点である。なお、その他の内視鏡装置1の構成および動作については第1の実施形態と同様である。

【0077】

以下、本実施形態における計測処理方法について説明する。本実施形態では、CPU18(計測処理部)は、計測処理時に、パターン投影を用いて物体の大きさを計測する(例えば、特許文献4参照)。なお、パターン投影を用いて物体の大きさを計測するときには被写体にパターンが映ってしまうため、ライブ画像を表示する際には、光源装置は被写体に対してパターンを投影しない。しかしながら、パターンが投影されていない場合、ユーザは計測可能外領域を把握することができない。そのため、本実施形態においても、内視鏡装置1は、LCD5が表示するライブ画像上に、内視鏡装置1が物体の大きさを計測できる領域を示す計測可能領域を表示する。これにより、ユーザは、より容易に物体の大きさを計測することができる領域を把握することができる。

【0078】

図9は、本実施形態における光源装置が、計測処理時に、被写体に対して投影するパターンと、撮像素子2aの撮影範囲との関係を示したグラフである。図示するグラフの横軸

10

20

30

40

50

は、撮像素子 2 a から被写体までの距離である物体距離を示している。また、図示するグラフの縦軸は、撮像素子 2 a の撮像面を x y 平面で表したときの x 方向または y 方向の位置を示す。

【 0 0 7 9 】

図示する例では、光源装置が、計測処理時に、被写体に対して投影するパターンの範囲を示す領域 9 0 1 と、撮像素子 2 a の撮像範囲を示す領域 9 0 2 とが示されている。図示する通り、撮像素子 2 a の撮像領域の一部にパターンが投影されている。このような投影パターンを被写体に照射した場合に内視鏡装置 1 が L C D 5 に表示するライブ画像は、図 1 0 に示す通りである。

【 0 0 8 0 】

図 1 0 は、本実施形態において、映像信号処理回路 1 2 が実行する画像処理によって、L C D 5 が表示するライブ画像を示した概略図である。図示する例では、撮像素子 2 a が撮像した画像 1 0 0 1 が示されている。また、画像 1 0 0 1 に重畳されて計測可能領域枠 1 0 0 2 が表示されている。計測可能領域枠 1 0 0 2 は、計測時に光源装置によってパターンが投影される領域であり、内視鏡装置 1 が物体の大きさを計測できる領域を示す円形の破線表示である。図示する例では、内視鏡装置 1 が物体の大きさを計測できる領域は、計測可能領域枠 1 0 0 2 の円形の破線表示で示された内側の領域である。

【 0 0 8 1 】

上述したとおり、本実施形態によれば、内視鏡装置 1 は、L C D 5 が表示するライブ画像上に、内視鏡装置 1 が物体の大きさを計測できる領域を示す計測可能領域を表示する。これにより、パターンが投影される前においても、ユーザは、より容易に物体の大きさを計測することができる領域を把握することができる。

【 0 0 8 2 】

なお、計測可能領域枠 1 0 0 2 の位置や大きさが、撮像素子 2 a から被写体までの距離に応じて変化するようにしてもよい。その物体距離については、第 4 の実施形態で示したように、画像の照度あるいはボケ量を用いて測距したり、別で設けた距離センサを用いて測距したりしてもよいし、あるいは、ユーザがメニュー等であらかじめ設定するようにしてもよい。

【 0 0 8 3 】

以上、この発明の第 1 の実施形態から第 6 の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。

【符号の説明】

【 0 0 8 4 】

1・・・内視鏡装置、2・・・内視鏡、2 a・・・撮像素子、3・・・コントロールユニット、4・・・リモートコントローラ、7・・・光学アダプタ、8・・・内視鏡ユニット、1 0・・・制御ユニット、1 2・・・映像信号処理回路、2 0・・・挿入部、2 1・・・先端部、2 2・・・湾曲部、3 1・・・パーソナルコンピュータ、3 2・・・P C M C I Aメモリカード、3 3・・・フラッシュメモリカード、1 0 1 L・・・左結像面、1 0 1 R・・・右結像面、4 0 1・・・左視野画像、4 0 2・・・右視野画像、4 0 3, 4 0 4, 6 0 3, 6 0 4, 1 0 0 2・・・計測可能領域枠、7 0 1・・・測距可能枠、7 0 2・・・レンジング用カーソル、8 0 1, 8 0 2・・・計測可能領域画像

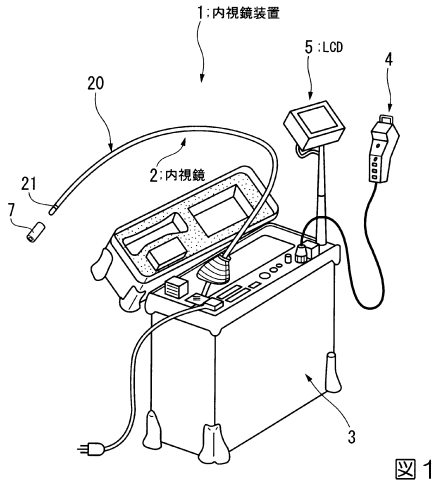
10

20

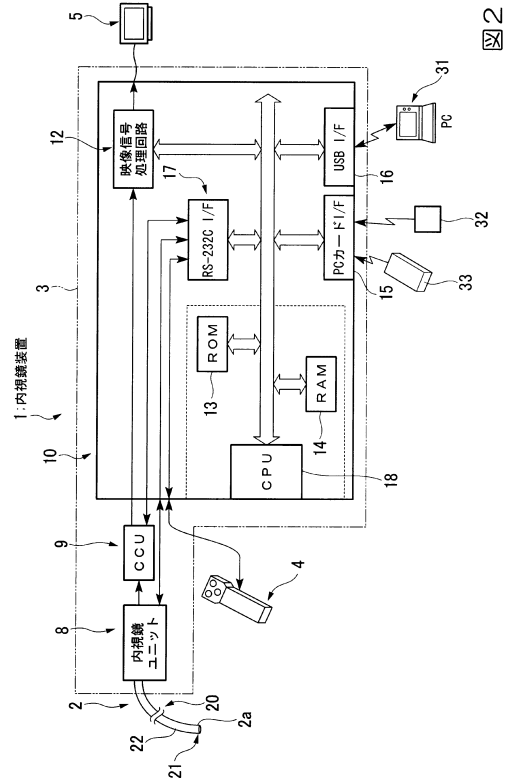
30

40

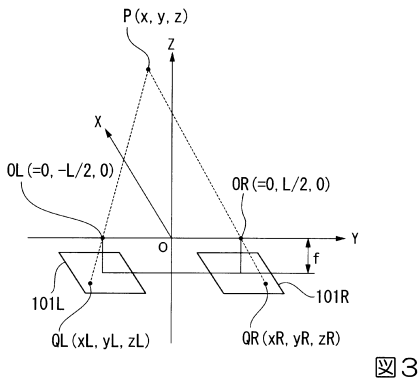
【図1】



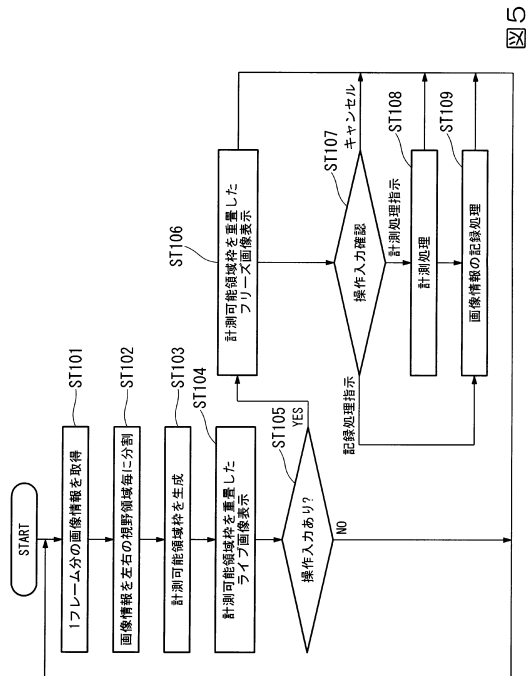
【図2】



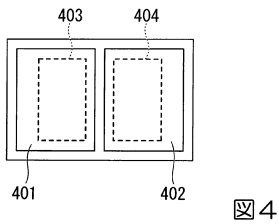
【図3】



【図5】



【図4】



【 図 6 】

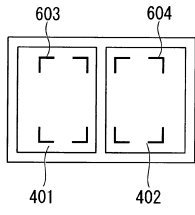


図 6

【 図 7 】

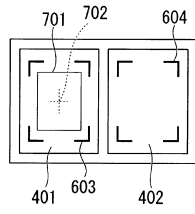


図 7

【 図 8 】

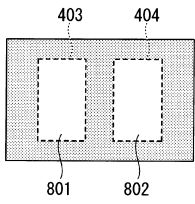


図 8

【 図 9 】

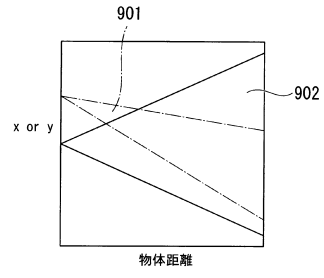


図 9

【 図 10 】

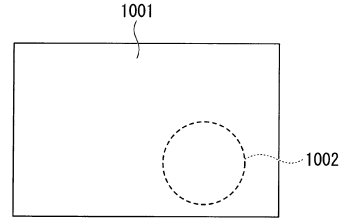


図 10

フロントページの続き

(74)代理人 100161702

弁理士 橋本 宏之

(72)発明者 横田 政義

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリパス株式会社内

審査官 小田倉 直人

(56)参考文献 特開2003-075136(JP,A)

特開2010-102113(JP,A)

特開2010-194296(JP,A)

特開2011-069965(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00

A61B 1/04

专利名称(译)	测量内窥镜设备		
公开(公告)号	JP6120537B2	公开(公告)日	2017-04-26
申请号	JP2012256545	申请日	2012-11-22
[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		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	横田政義		
发明人	横田 政義		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04		
FI分类号	A61B1/00.300.E A61B1/04.372 A61B1/00.522 A61B1/00.551 A61B1/00.553 A61B1/00.650 A61B1/045.610 A61B1/045.622 A61B1/05 G02B23/24.B		
F-TERM分类号	2H040/BA22 2H040/GA02 2H040/GA10 2H040/GA11 4C161/AA29 4C161/CC06 4C161/HH52 4C161/LL02 4C161/NN05 4C161/WW02 4C161/WW04 4C161/WW12		
代理人(译)	塔奈澄夫 铃木史朗		
其他公开文献	JP2014103975A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

摘要：要解决的问题：获得一个便于测量物体大小的区域。解决方案：远端21捕获对象的图像并输出成像信号。CPU 18基于要从远端21输出的成像信号测量对象的大小。LCD 5显示图像。图像信号处理电路12允许LCD 5显示通过重叠可测量区域显示而获得的实时图像，该可测量区域显示指示CPU 18可以基于成像信号测量对象的尺寸的区域。

(19) 日本国特許庁 (JP)	(12) 特許公報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6120537号 (P6120537)
(45) 発行日 平成29年4月26日 (2017. 4. 26)		(24) 登録日 平成29年4月7日 (2017. 4. 7)
(5) Int. Cl. F I		
A 6 1 B 1/00 (2006. 01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 E	
A 6 1 B 1/04 (2006. 01)	A 6 1 B 1/04 3 7 2	
請求項の数 6 (全 16 頁)		
(21) 出願番号 特願2012-256545 (P2012-256545)	(73) 特許権者 000000376	
(22) 出願日 平成24年11月22日 (2012. 11. 22)	オリンパス株式会社	
(65) 公開番号 特開2014-103975 (P2014-103975A)	東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地	
(43) 公開日 平成26年6月9日 (2014. 6. 9)	(74) 代理人 100106909	
審査請求日 平成27年11月12日 (2015. 11. 12)	弁理士 堀井 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 高瀬 忠夫	
	(74) 代理人 100128403	
	弁理士 堀井 裕士	
	(74) 代理人 100138686	
	弁理士 鈴木 史朗	
	最終頁に続く	
(54) 【発明の名称】 計測内視鏡装置		