

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4468544号
(P4468544)

(45) 発行日 平成22年5月26日(2010.5.26)

(24) 登録日 平成22年3月5日(2010.3.5)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y

G 0 1 B 11/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 D

G 0 1 B 11/02 (2006.01)

G 0 1 B 11/00 H

G 0 1 B 11/24 (2006.01)

G 0 1 B 11/02 H

G 0 1 B 11/245 (2006.01)

G 0 1 B 11/24 K

請求項の数 10 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-101122 (P2000-101122)
 (22) 出願日 平成12年4月3日(2000.4.3)
 (65) 公開番号 特開2001-275934 (P2001-275934A)
 (43) 公開日 平成13年10月9日(2001.10.9)
 審査請求日 平成19年3月26日(2007.3.26)

(73) 特許権者 000000376
 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 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (72) 発明者 崎山 勝則
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
 リンパス光学工業株式会社内

審査官 東 治企

(56) 参考文献 特開平10-248806 (JP, A)
 特開平01-273090 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体像を表示する表示部を有し、内視鏡先端部に設けられた接続部に、前記被写体像を撮像素子に結像させる、少なくともステレオ光学アダプタと単眼光学アダプタとの2種類の光学アダプタが着脱可能であり、前記ステレオ光学アダプタを接続してステレオ計測処理を行う内視鏡装置において、

前記内視鏡先端部の前記接続部に装着された光学アダプタの種類を選択するための選択画面を前記表示部に表示する選択画面表示処理と、

前記表示部に表示された前記選択画面により前記ステレオ光学アダプタを選択したとき、前記ステレオ光学アダプタに対応する予め関係付けられた光学データを読み込むと共に、ステレオ計測処理の計測手法に設定する設定処理と、

前記設定処理で読み込んだ前記光学データを基に、前記設定処理で設定されたステレオ計測処理に対応した計測を実行可能とする処理と、
を、前記ステレオ光学アダプタを前記接続部に接続した場合に行う計測処理手段を具備したことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 2】

前記計測処理手段は、

ステレオ計測アダプタの光学データを記録した記録媒体から光学情報を読み込む第1の処理と、

内視鏡先端部の撮像素子とステレオ計測アダプタとの位置情報を読み込む第2の処理と

10

20

、
前記位置情報と生産時に求めた主となる内視鏡と当ステレオ計測アダプタの位置情報から位置誤差を求める第3の処理と、

前記位置誤差から前記光学データを補正する第4の処理と、

前記補正した光学データを基に計測する画像を座標変換する第5の処理と、

座標変換された画像を基に2画像のマッチングにより任意の点三次元座標を求める第6の処理と、を含んで構成された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】

前記計測処理手段は、前記第1～第4の処理を前記ステレオ計測アダプタに対して実行し、その結果を環境データとしてメモリに記録することを特徴とする請求項2に記載の内視鏡装置。

10

【請求項4】

前記計測処理手段は、前記光学アダプタに設けたマスクの形状を取り込み、生産時のマスク形状と位置を比較することにより、前記第2の処理を行う場合、前記撮像素子のゲイン及びシャッター速度を一定の値に確保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】

前記メモリは、前記内視鏡装置に着脱自在なメモリカードであることを特徴とする請求項4に記載の内視鏡装置。

【請求項6】

20

前記計測処理は、少なくとも被検体の長さ、或いは面積を計測する処理であることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の内視鏡装置。

【請求項7】

前記計測処理は、前記選択画面表示処理による選択結果に基づいて、計測を行える仕様待機状態となり、計測実行指示があった場合に計測処理を実行することを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の内視鏡装置。

【請求項8】

前記計測処理手段は、ズーム機能が動作している場合には、ユーザによる計測実行操作に伴い前記ズーム機能を解除してから計測処理を行うことを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載の内視鏡装置。

30

【請求項9】

前記計測処理手段は、ステレオ計測を行う場合に、画面上の内視鏡画像において、少なくとも3点以上の点を指示して、それまでの線分の合計長さ求めるようにして計測を行うことを特徴とする請求項1～8のいずれか1項に記載の内視鏡装置。

【請求項10】

前記計測処理手段は、ステレオ計測を行う場合に、画面上の内視鏡画像において、複数の点を指示し、順位点を線分となるように連結し、それぞれ線分で囲まれた部分の面積を求めるとともに、合計することにより全体の面積の計測を行うことを特徴とする請求項1～9のいずれか1項に記載の内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

40

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、被検物（対象物）を撮像して計測を行うのに必要な2種類の光学アダプタが内視鏡本体に着脱可能な内視鏡装置に係り、特に装着された光学アダプタに最適な計測方法を自動的に選択し実行可能とすることにより、計測時の操作性を向上させることのできる内視鏡装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、内視鏡によって被検物をさらに詳細に調べるためには、その被検物を計測することが必要であり、このような要求を満足するために、従来から内視鏡を用いて被検物の計

50

測が可能な計測手段が様々な提案によって開示されている。

【0003】

例えば、特開平10-248806号公報に記載の提案では、ステレオ計測による計測内視鏡装置が示されている。また、特開昭60-237419に記載の提案では、物体面上に指標を投影して、投影された指標と物体を比較して計測する比較計測手法を可能となる内視鏡用測長光学アダプタが示されている。

【0004】

前者の特開平10-248806号公報に記載の計測内視鏡装置では、内視鏡本体に、被検物を撮像して計測を行うのに必要な2つの光学系を有する光学アダプタを着脱自在に設け、光学アダプタ内の2つのレンズ系の画像を1つの撮像素子上に結像し、少なくともこの得られた内視鏡画像を用いた画像処理により計測を行うもので、光学アダプタの光学データを記録した記録媒体から情報を読み込む処理と、内視鏡本体の撮像系の位置誤差を基に光学データを補正する処理と、補正した光学データを基に計測する画像を座標変換する処理と、座標変換された2つの画像を基に2画像のマッチングにより任意の点の3次元座標を求める処理と、を行う計測処理手段を有して構成されている。

【0005】

上記構成の計測内視鏡装置においては、前記光学アダプタを介して撮像素子により取り込まれた被検物（被写体）の2つの画像を座標変換して求めた2つの画像情報を基に、2画像のマッチングにより被検物上の任意の点の3次元座標を求める。これにより、安価でしかも計測精度の優れた計測内視鏡装置の実現を可能にしている。

【0006】

また、上記計測内視鏡装置は、ステレオ計測を主体とする計測内視鏡装置であるが、通常の計測を行う場合には、1つの光学系による通常光学アダプタを同じ内視鏡先端に着脱し、この通常光学アダプタにより得られた画像を用いて通常の計測を行うことも可能である。

【0007】

一方、後者の特開昭60-237419に記載の内視鏡用測長光学アダプタでは、内視鏡本体の先端に着脱自在な装着可能となる光学アダプタに指標と、該指標を投影する投影光学系を設けることによって、低コストで実現できる測長光学アダプタを形成し、この測長アダプタを内視鏡に装着すれば測長内視鏡（計測内視鏡）として使用でき、且つ異なる画像あるいは視野方向の異なる測長内視鏡も低コストで実現できるようにしている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかながら、前述した特開昭60-237419号公報に記載の内視鏡用測長光学アダプタや特開平10-248806号公報に記載の計測内視鏡装置において、例えばステレオ計測用の光学アダプタと通常計測用の通常光学アダプタとの2種類の光学アダプタを内視鏡先端部に着脱可能とし、これら2種類の計測を実行可能に構成した場合を考慮すると、この種の計測内視鏡装置では、従来より、実行される計測処理プログラムの中で、例えば光学アダプタの選択メニューを表示して、何れか一方の光学アダプタを選択させる処理と、計測手法切り換えメニューを表示して、その光学アダプタに最適な計測方法を選択及び実行する処理との2つの処理をそれぞれ単独で実行させていた。つまり、光学アダプタの選択メニューと計測手法切り換えメニューが独立していたために、該計測内視鏡装置によって被検物の計測を行う場合に、光学アダプタに対応していない計測方法を選択してしまう場合があり、計測性能に悪影響を及ぼしてしまう虞れがあった。また、計測方法の切り換えをメニューで表示し、使用者の操作によって選択し実行させているので、計測を実行するまでの操作が煩雑であり、面倒であるといった問題点もあった。

【0009】

そこで、本発明は上記問題点に鑑みてなされたもので、ステレオ光学アダプタを装着していることを選択メニューで選択するだけで、ステレオ光学アダプタに対応した光学データが読み込まれると共に、計測方法をステレオ計測処理の計測手法に切り替え、読み込ん

10

20

30

40

50

だ光学データに基づいてステレオ光学アダプタに対応したステレオ計測処理を実行可能な状態にすることにより、ステレオ計測を実行するまでの操作を減らして、検査効率を向上させることのできる内視鏡装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

本発明の計測内視鏡装置は、被写体像を表示する表示部を有し、内視鏡先端部に設けられた接続部に、前記被写体像を撮像素子に結像させる、少なくともステレオ光学アダプタと単眼光学アダプタとの2種類の光学アダプタが着脱可能であり、前記ステレオ光学アダプタを接続してステレオ計測処理を行う内視鏡装置において、前記内視鏡先端部の前記接続部に装着された光学アダプタの種類を選択するための選択画面を前記表示部に表示する選択画面表示処理と、前記表示部に表示された前記選択画面により前記ステレオ光学アダプタを選択したとき、前記ステレオ光学アダプタに対応する予め関係付けられた光学データを読み込むと共に、ステレオ計測処理の計測手法に設定する設定処理と、前記設定処理で読み込んだ前記光学データを基に、前記設定処理で設定されたステレオ計測処理に対応した計測を実行可能とする処理と、を、前記ステレオ光学アダプタを前記接続部に接続した場合に行う計測処理手段を具備したことを特徴とするものである。

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、被写体像を表示する表示部を有し、内視鏡先端部に設けられた接続部に、前記被写体像を撮像素子に結像させる、少なくともステレオ光学アダプタと単眼光学アダプタとの2種類の光学アダプタが着脱可能であり、前記ステレオ光学アダプタを接続してステレオ計測処理を行う内視鏡装置において、前記内視鏡先端部の前記接続部に装着された光学アダプタの種類を選択するための選択画面を前記表示部に表示する選択画面表示処理と、前記表示部に表示された前記選択画面により前記ステレオ光学アダプタを選択したとき、前記ステレオ光学アダプタに対応する予め関係付けられた光学データを読み込むと共に、ステレオ計測処理の計測手法に設定する設定処理と、前記設定処理で読み込んだ前記光学データを基に、前記設定処理で設定されたステレオ計測処理に対応した計測を実行可能とする処理と、を、前記ステレオ光学アダプタを前記接続部に接続した場合に行う計測処理手段を設けたことにより、ステレオ光学アダプタを選択すると、そのステレオ光学アダプタに対応した計測方法が自動的に選択され、計測を実行する場合は内視鏡操作部に設けた計測実行スイッチを押下するのみで、前記選択された計測方法に対応した計測処理を実行させることが可能となる。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

第1の実施の形態：

図1乃至図16は本発明に係る計測内視鏡装置の第1の実施の形態を示し、図1は該計測内視鏡装置のシステム構成を示す斜視図、図2は図1の計測内視鏡装置の電気的回路構成を示すブロック図、図3はステレオ計測アダプタを付けた内視鏡先端部の構成を示す斜視図、図4は図3のA-A線断面図、図5はステレオ計測アダプタを付けた内視鏡画像を示す図、図6は通常光学アダプタを付けた内視鏡先端部の構成を示す斜視図、図7は図6のA-A線断面図、図8は通常光学アダプタを付けた内視鏡画像を示す図、図9は該装置のCPUによる特徴となる制御動作例を示すフローチャート、図10はリモートコントローラの構成を示す斜視図、図11はLCDに表示された光学アダプタの選択画面の一例を示す図、図12はステレオ計測アダプタのマスク形状の画像を示す図、図13は2点間計測画像の一例を示す図、図14は合計の長さを求める画像の一例を示す図、図15及び図16は面積を求める画像の一例をそれぞれ示す図である。

【 0 0 1 3 】

(構成)

本実施の形態の計測内視鏡装置10のシステム構成を説明すると、該計測内視鏡装置10は、図1に示すように、少なくともステレオ計測用と通常計測用との2種類の光学アダプ

タを着脱自在に構成された内視鏡挿入部 11 と、該内視鏡挿入部 11 を収納するコントロールユニット 12 と、該計測内視鏡装置 10 のシステム全体の各種動作制御を実行するのに必要な操作を行うリモートコントローラ 13 と、内視鏡画像、あるいは操作制御内容（例えば処理メニュー）等の表示を行う液晶モニタ（以下、LCD と記載）14 と、通常の内視鏡画像、あるいはその内視鏡画像を擬似的にステレオ画像として立体視可能なフェイスマウントディスプレイ（以下、FMD と記載）17 及び該 FMD 17 に画像データを供給する FMD アダプタ 18 とを含んで構成されている。

【0014】

さらに図 2 を参照しながら該装置のシステム構成を詳細に説明する。

図 2 に示すように、前記内視鏡挿入部 11 は、内視鏡ユニット 24 に接続され、この内視鏡ユニット 24 は、例えば図 1 に示すようにコントロールユニット 12 内に搭載される。この内視鏡ユニット 24 は、図示はしないが撮像時に必要な照明光を得るための光源装置と、前記内視鏡挿入部 11 を電氣的に自在に湾曲させるための電動湾曲装置とを含んで構成されている。

【0015】

内視鏡挿入部先端の個体撮像素子 43（図 4 参照）からの撮像信号は、カメラコントロールユニット（以下、CCU と記載）25 に入力される。該 CCU 25 は、供給された撮像信号を NTSC 信号等の映像信号に変換し、前記コントロールユニット 12 内の主要処理回路群へと供給する。

【0016】

前記コントロールユニット 12 内に搭載された主要回路群は、例えば図 2 に示すように、主要プログラムに基づき各種機能を実行し動作させるように制御を行う CPU 26，ROM 27，RAM 28，PC カードインターフェイス（以下、PC カード I/F と記載）30，USB インターフェイス（以下、USB I/F と記載）31，RS-232C インターフェイス 119（以下、RS-232C I/F と記載）29，音声信号処理回路 32 及び映像信号処理回路 33 とを含んで構成されている。

【0017】

前記 RS-232C I/F 29 は、CCU 25，内視鏡ユニット 24 及びリモートコントローラ 13 にそれぞれ接続され、CCU 25，内視鏡ユニット 24 の制御及び、動作指示を行うリモートコントローラ 13 による操作に基づく動作制御するのに必要な通信をそれぞれ行うためのものである。

【0018】

前記 USB I/F 21 は、該コントロールユニット 12 とパーソナルコンピュータ 21 とを電氣的に接続するためのインターフェースであり、該 USB I/F 21 を介して接続した場合には、パーソナルコンピュータ 21 側でもコントローラユニット 12 における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であり、またコントロールユニット 12，パーソナルコンピュータ 21 間とで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である。

【0019】

また、前記 PC カード I/F 30 は、PCMCIA メモリカード 22 及びコンパクトフラッシュメモリカード 23 が着脱自由に接続されるようになっている。つまり、上記いずれかのメモリカードが装着された場合には、CPU 26 による制御によって、記録媒体としてのメモリーカードに記憶された制御処理情報や画像情報等のデータを再生し、該 PC カード I/F 30 を介してコントロールユニット内に取り込むことができ、あるいは制御処理情報や画像情報等のデータを該 PC カード I/F 30 を介してメモリーカードに供給して記録することができる。

【0020】

前記映像信号処理回路 33 は、CCU 25 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ように、CCU 25 からの映像信号と CPU 26 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を合成処理し、さらに

10

20

30

40

50

L C D 1 4 の画面上に表示するのに必要な処理を施して L C D 1 4 に供給することにより、内視鏡画像と操作メニューとの合成画像が L C D 1 4 に表示される。なお、映像信号処理回路 3 3 では、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。

【 0 0 2 1 】

前記音声信号処理回路 3 2 は、マイク 1 9 により集音されて生成され、メモリーカード等の記録媒体に記録する音声信号、あるいはメモリーカード等の記録媒体の再生によって得られた音声信号が供給され、供給された音声信号に再生するのに必要な処理（増幅処理等）を施し、スピーカ 1 9 に出力する。これにより、スピーカ 1 9 によって音声信号が再生される。

10

【 0 0 2 2 】

前記 C P U 2 6 は、R O M 2 7 に格納されているプログラムを実行し、目的に応じた処理を行うように各種の回路部を制御してシステム全体の動作制御を行う。

【 0 0 2 3 】

次に、図 1 0 を参照しながらリモートコントローラ 1 3 の構成とその操作に基づく C P U 2 6 のプログラム動作制御例を説明する。

【 0 0 2 4 】

本実施の形態の計測内視鏡装置 1 0 に用いられるリモートコントローラ 1 3 は、計測時等の使用時における操作性をより向上させるための改良がなされている。

【 0 0 2 5 】

20

リモートコントローラ 1 3 は、図 1 0 に示すようにジョイスティック 4 7、レバースイッチ 4 8、フリーズスイッチ 4 9、ストアスイッチ 5 0 及び計測実行スイッチ 5 1 を少なくとも上面に併設して構成され、つまり、使用者にとって操作し易い配置形態が採用されている。

上記構成のリモートコントローラ 1 3 において、ジョイスティック 4 7 は内視鏡先端部の湾曲動作を行うスイッチであり、360度のいずれの方向に自在に操作指示を与えることが可能である。また、レバースイッチ 4 8 は、グラフィック表示される各種メニュー操作や計測を行う場合のポインター操作を行うためのスイッチであり、前記ジョイスティックスイッチ 4 7 と略同形状に構成されたものである。フリーズスイッチ 4 9 は、L C D 1 4 に表示された内視鏡動画画像を静止画像として表示する際に用いられるスイッチである。ストアスイッチ 5 0 は、前記フリーズスイッチ 4 9 の押下によって静止画像を表示した場合に、該静止画像を P C M C I A メモリーカード 2 2（図 2 参照）に記録する場合に用いられるスイッチである。また、計測実行スイッチ 5 1 は、計測ソフトを実行する際に用いられるスイッチである。

30

【 0 0 2 6 】

なお、前記フリーズスイッチ 4 9、ストアスイッチ 5 0 及び計測実行スイッチ 5 1 は、例えばオン/オフの押下式を採用して構成されている。また、前記レバースイッチ 4 8 には、上記以外の機能を割り当てることも可能である。

【 0 0 2 7 】

例えば、レバースイッチ 4 8 を右に倒すと画像のズーム U P 機能、レバーを左に倒すとズーム D O W N 機能を実行することができるようにこれらの機能を該レバースイッチ 4 8 に割り当てて構成しても良い。また、通常、ズーム画像で計測を行った場合は画像の倍率が変化しているため正しく計測できない。このような場合は、前記計測実行スイッチ 5 1 を押下すると、C P U 2 6 はこの操作信号を受け、瞬時ズーム機能を解除して、画像をフリーズしてから計測を実行するように制御する。なお、これ以外の方法としては、ズーム倍率を考慮して画像のまま計測できるように制御するようにしても良い。

40

【 0 0 2 8 】

次に、本実施の形態の計測内視鏡装置 1 0 に用いられるステレオ計測アダプタの構成を図 3 乃至図 5 を参照しながら説明する。

図 3 及び図 4 はステレオ計測アダプタ 3 7 を内視鏡先端部 3 9 に取り付けた状態を示して

50

おり、該ステレオ計測アダプタ 37 は、固定リング 38 の雌ねじ 53 により内視鏡先端部 39 の雄ねじ 54 と螺合することによって固定されるようになっている。

【0029】

また、ステレオ計測アダプタ 37 の先端には、一对の照明レンズ 36 と 2 つの対物レンズ 34 , 対物レンズ 35 が設けられている。2 つの対物レンズ 34 , 35 は、内視鏡先端部 39 内に配設された撮像素子 43 上に 2 つの画像を結像する。この得られた撮像信号は、電氣的に接続された信号線 43 a , 内視鏡ユニット 24 を介して C C U 25 に供給され、該 C C U 25 により映像信号に変換された後に映像信号処理回路 33 に供給されることにより、その結果、例えば図 5 に示すような画像が L C D 14 に表示される。

【0030】

本実施の形態の計測内視鏡装置 10 は、ステレオ計測を行う場合、図 5 に示す内視鏡画像を用いて、例えばステレオ計測アダプタ 37 の光学データを記録した記録媒体（例えばコンパクトなフラッシュメモリカード）から取り込まれた光学データに基づき被計測物のステレオ計測処理を実行する。

【0031】

該計測内視鏡装置 10 によるステレオ計測は、前記ステレオ計測アダプタ 37 の光学データを記録した記録媒体（例えばコンパクトなフラッシュメモリカード）から光学情報を読み込む第 1 の処理と、前記内視鏡先端部 39 の撮像素子 43 とステレオ計測アダプタ 37 との位置情報を読み込む第 2 の処理と、前記位置情報と生産時に求めた主となる内視鏡と当ステレオ計測アダプタ 37 の位置情報から位置誤差を求める第 3 の処理と、前記位置誤差から前記光学データを補正する第 4 の処理と、前記補正した光学データを基に計測する画像を座標変換する第 5 の処理と、座標変換された画像を基に 2 画像のマッチングにより任意の点三次元座標を求める第 6 の処理とを少なくとも実行することにより行われる。

【0032】

C P U 26 は、例えば前記第 1 ~ 第 4 の処理をステレオ計測アダプタ 37 に対して一度実行し、結果をコンパクトなフラッシュメモリカード 23 上に計測環境データとして記録しておくように制御する。これ以降に、ステレオ計測を実行するときは、C P U 26 は、前記計測環境データを R A M 上にロードして前記第 5 , 第 6 , 第 7 の処理を実行するように制御する。

【0033】

なお、前記内視鏡先端 39 の撮像素子 43 とステレオ光学アダプタ 37 との位置情報を読み込む第 2 の処理を行う場合は、図 12 に示すように図示しない光学アダプタに設けたマスクの形状を取り込み、生産時のマスクの形状と位置を比較することにより行う。この場合、前記マスク形状の取り込みは、白い画像を取り込む（白い紙などを映す）ことにより行う。このときの白色画像の明るさは、C C U 25 のゲインとシャッター速度で決まる。

【0034】

通常は C C U 25 のゲイン及び撮像素子 43 のシャッター速度が自動的に最適な条件となるように制御されているが、前記マスク形状を取り込む場合は C C U 25 のゲインは低く、撮像素子 43 のシャッター速度が速く設定されてしまう傾向があり、画像が暗くなりマスク形状がはっきりと撮れなくなり、計測精度に悪影響を及ぼしてしまう。よって、本実施の形態では、C C U 25 のゲインとシャッター速度を固定させるように C P U 26 の制御によって実施するようにしている。これにより、確実にマスクの形状を撮り込むことができ、計測精度が低下しない。

【0035】

また、前記計測環境データは座標テーブルを含み、座標変換テーブルは、例えば 12 M b y t e のデータ量になる。また、ステレオ計測アダプタを 3 つ登録すると、 $3 \times 12 \text{ M b y t e} = 36 \text{ M b y t e}$ の容量となる。このように大きなデータ量になる計測環境データは、従来はシステムに搭載したハードディスクやフラッシュ R O M 等の記録媒体に記録していた。しかし、ステレオ計測を行わないユーザには前記記録媒体は必要のないものであるが、この記録媒体の付加に伴い高価となるシステムを買わざるをえないという不都合が

10

20

30

40

50

あった。

【0036】

そこで、本実施の形態では、この環境データを着脱自在なコンパクトなフラッシュメモリカード23上に記録するように制御することにより、例えばステレオ計測を行わないユーザがコンパクトなフラッシュメモリカード23を搭載しないシステムを選択すれば費用の負担を減らせることが可能となる。また、ステレオ計測が必要になった時点で、コンパクトなフラッシュメモリカード23を追加搭載すれば、ステレオ計測を簡単に実施することができるという利便性もある。

【0037】

さらに、本実施の形態では、ストアした画像の記録は、CPU26の制御によってPCMCIAメモリカード22上に行い、前記計測環境データを記録するコンパクトなフラッシュメモリカード23とは別のメモリカードに記録するよう制御される。通常、画像を記録したPCMCIAメモリカード22は、容量が一杯になると別のPCMCIAメモリカードと取り替えることが一般的であることから、本実施の形態のように計測環境と画像の記録を別々のメモリカードにそれぞれ記録するように制御することにより、計測環境の管理を容易でできるという効果が得られる。

なお、本実施の形態では、PCMCIAメモリカード22、あるいはコンパクトなフラッシュメモリカード23を使用する構成について説明したが、例えばPCMCIAメモリカード22を2枚用いても良いし、他の着脱自在な記録媒体（例えばフレキシブルディスク）を用いた場合でも、同様の効果が得られることは言うまでもない。

【0038】

次に、本実施の形態の計測内視鏡装置10に用いられる通常光学アダプタの構成を図6乃至図8を参照しながら説明する。

図6及び図7は通常光学アダプタ42を内視鏡先端部39に取り付けた状態を示しており、該通常光学アダプタ42は、固定リング38の雌ねじ53により内視鏡先端部39の雄ねじ54と螺合することによって固定されるようになっている。

【0039】

また、通常光学アダプタ42の先端には、一对の照明レンズ41と対物レンズ40が設けられている。対物レンズ40は、内視鏡先端部39内に配設された撮像素子43上に画像を結像する。この得られた撮像信号は、前記ステレオ計測アダプタ37と同様に電氣的に接続された信号線43a、内視鏡ユニット24を介してCCU25に供給され、該CCU25により映像信号に変換された後に映像信号処理回路33に供給されることにより、その結果、例えば図8に示すような画像がLCD14に表示される。

【0040】

本実施の形態の計測内視鏡装置10は、通常光学アダプタを用いた計測を行う場合、比較計測による方法を用いることによって行う。つまり、比較計測は、画面の中にある解っている寸法を基準にして計測する方法である。

【0041】

例えば、図8に示す円の直径がわかっている場合には、円の直径の両端にポインターを置き2点間の長さL145を入力する。知りたい寸法L246は、L1の画面上の大きさからCPU26による演算処理によって比率で求める。また、このときにレンズのディストーション特性の情報を基に、ディストーション補正を行い、より正確に寸法を求めるように調整される。レンズのディストーション特性は、予めROM27上に記録しておき、CPU26は、選択された通常光学アダプタ42に対応したデータをRAM2上にロードするようにして比較計測が実行される。

【0042】

（作用）

次に、本実施の形態の計測内視鏡装置10のCPU26による特徴となる制御動作例を図9を参照しながら詳細に説明する。

いま、図1に示す計測内視鏡装置10の電源を投入し、使用するものとする。すると、C

10

20

30

40

50

P U 2 6 は主となるプログラム（図 9（ a ）参照）を実行し、ステップ S 1 0 0 , S 1 0 1 , S 1 0 2 , S 1 0 3 , S 1 0 9 の判断処理により構成されたループによって、待機状態になっている。また、ステップ S 1 0 0 , S 1 0 1 , S 1 0 2 の機能が指示されると、各機能の処理に移行し、S 1 0 3 の機能が指示されると、ステップ S 1 0 4 に移行する。

【 0 0 4 3 】

このステップ S 1 0 3 の判断処理では、内視鏡先端部 3 9 に装着する光学アダプタの設定、及び光学アダプタの装着の有無を判断し、光学アダプタの設定がなされていない場合には続くステップ S 1 0 9 の処理で処理を終了したか否かが判断され、終了したと判断した場合には処理を完了し、そうでない場合には処理をステップ S 1 0 0 に戻す。

【 0 0 4 4 】

一方、前記ステップ S 1 0 3 の判断処理で、内視鏡先端部 3 9 に光学アダプタが装着され、また装着された光学アダプタの設定がなされている場合には、処理をステップ S 1 0 4 に移行する。つまり、このステップ S 1 0 4 の判断処理に処理が移行されることによって、光学アダプタの設定機能の入力待ち状態となる。

【 0 0 4 5 】

例えば、内視鏡先端部 3 9 にいずれかの光学アダプタを取り付けた場合、C P U 2 6 は、光学アダプタの設定機能呼び出すとともに、処理をステップ S 1 0 4 に移行し、該処理によって該光学アダプタの設定機能に基づく、光学アダプタの選択画面の表示信号を生成し、映像信号処理回路 3 3（図 2 参照）に供給することにより、L C D 1 4 上に図 1 1 に示すような光学アダプタの選択画面を表示させる。つまり、この光学アダプタの選択画面は、例えばステレオ計測アダプタである A T 6 0 D / 6 0 D 及び通常光学アダプタである A T 1 2 0 D、A T 6 0 D が表示された画面であり、ユーザはこの選択画面をみながら現在使用している光学アダプタを、例えば図示はしないが画面上に表示がなされているカーソルをレバースイッチ 4 8 により上下させることにより、選択する。

【 0 0 4 6 】

その後、C P U 2 6 は、続くステップ S 1 0 5 による判断処理で、前記ユーザにより選択された光学アダプタが通常光学アダプタであるか否かを判別し、通常光学アダプタで有る場合には、続くステップ S 1 0 6 の処理で比較計測フラグを 1 として処理をステップ S 1 0 7 に移行し、逆に、通常光学アダプタでない場合には、処理をステップ S 1 0 7 に移行する。

【 0 0 4 7 】

C P U 2 6 は、ステップ S 1 0 7 の処理で、前記ユーザにより選択された光学アダプタがステレオ計測アダプタであるか否かを判別し、ステレオ計測アダプタで有る場合には、続くステップ S 1 0 8 の処理でステレオ計測フラグを 1 として、ユーザによりリモートコントローラ 1 3 の計測実行スイッチ 5 1 の押下がなされるまで該計測内視鏡装置 1 0 を使用待機状態とし、またステレオ計測アダプタでない場合にも同様に使用待機状態とするように制御する。

【 0 0 4 8 】

その後、ユーザによってリモートコントローラ 1 3 の計測実行スイッチ 5 1 の押下がなされると、C P U 2 6 は、図 9（ b ）に示すルーチンのプログラムを実行させ、つまりステップ S 1 1 0 の処理で計測実行スイッチ（図中では計測実行キーと記載）5 1 の押下を検出し、続くステップ S 1 1 1 の判断処理でステレオ計測フラグが 1 であるか否かの判別を行い、1 である場合にはステレオ計測を行うものと判断して続くステップ S 1 1 2 の処理で、前述したようなステレオ計測処理を実行するように制御し、該ステレオ計測が完了すると、その計測結果の表示、あるいは再度の計測に備えて該装置 1 0 を待機状態にする。

【 0 0 4 9 】

また、前記ステップ S 1 1 1 の判断処理でステレオ計測フラグが 1 でない場合には、続くステップ S 1 1 3 の判断処理で比較計測フラグが 1 であるか否かの判別を行い、1 である場合には通常の比較計測を行うものと判断して続くステップ S 1 1 4 の処理で、前述したような比較計測を実行するように制御し、該比較計測が完了すると、前記と同様にその計

10

20

30

40

50

測結果の表示、あるいは再度の計測に備えて該装置 10 を待機状態にする。一方、前記ステップ S 113 の処理で比較結果フラグが 1 でない場合には、前記ステップ S 111、あるいは図 9 (a) のルーチンに示すステップ S 103 に処理を戻して再度、計測実行に必要な設定の確認を行うように制御する。

【0050】

つまり、本実施の形態では、上記の如く前記リモートコントローラの計測実行スイッチ 51 を ON にすると前記フラグに対応した計測プログラムが実行されることになり、すなわち、計測実行スイッチ 51 を押下することによって自動的に装着された光学アダプタに対応した計測方法を実行することが可能である。

【0051】

また、本実施の形態の計測内視鏡装置 10 では、実行される計測方法についても計測の精度向上及び効率向上を図るための改良がなされている。このような計測方法について図 13 乃至図 16 を参照しながら説明する。

従来の計測プログラムには、例えば図 13 に示す 2 点間計測画像の A, B の 2 点間の長さを測るための計測処理が含まれていた。しかし、被検査体表面に、例えば図 13 に示すように曲線状にクラック 55 等のダメージが有った場合には、曲線の始点と終点を結ぶ直線で距離を測定したり、曲線に沿って 2 点間計測を繰り返していたため計測の効率が悪かった。

【0052】

そこで、本実施の形態の計測内視鏡装置 10 では、図 14 に示すように画面上に例えば、A, B, C, D 等の 3 点以上の点を指示すると、それまでの線分、つまり A を始点とした合計の長さを求めるように計測する処理手段を設けた。これにより検査効率をより一層向上させることが可能となる。なお、このような計測処理手段は、ステレオ計測及び比較計測に適用されるようになっている。

【0053】

また、計測方法としては、被検査体の長さだけでなく、面積を求めることも重要である。これに対応して従来の計測プログラムには、前述したように 2 点間の長さを図る計測処理の他に、被検査体の面を基準にした深さを測るための計測処理が含まれていた。しかし、被検査体表面の腐敗部の面積を測ることはできなかった。

【0054】

そこで、本実施の計測内視鏡装置 10 では、図 15 に示すように画面上に、例えば A ~ G の複数の点を指示すると、順次点を線分で連結していき、そして線分で囲まれた部分を閉じると囲まれた部分の面積を求めるように計測する処理手段を設けた。実際の操作手順としては、図 15 に示すように A ~ G の複数の点を指示して、順次点を線分で連結していった後、線分を閉じる場合に、例えば最初に描いた線分 A - B と交差するように点 H を指示する。これに伴い、計測処理プログラムでは、図 15 に示す点 H に最も近い点を最終の点 (図中で A 点) として線分を閉じるように処理を行う。次に閉じた図形を複数の 3 角形の集合に置き換えて 3 角形の面積の合計で全体の面積を求めるように算出処理を行う。なお、本計測処理手段は、ステレオ計測及び比較計測に適用されるようになっている。

【0055】

したがって、上述したこれらの計測処理方法を採用することにより、計測の精度向上及び効率向上を図ることが可能となる。

【0056】

(効果)

したがって、本実施の形態によれば、光学アダプタを取り付けた時に一度光学アダプタを選択すると、その後は計測実行スイッチを押下するだけで、装着された光学アダプタに適切な計測プログラムが自動的にしかも直ちに実行されるため、従来よりも効率よく計測を行うことができ、またその計測に伴う操作も簡単に行うことができる。また、これにより光学アダプタと食い違った計測方法を実行する虞れがなくなり、确实且つ正しい被検査物の計測を行うことも可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 7 】

第 2 の実施の形態：

（構成）

本実施の形態では、さらに迅速に最適な計測方法を実行させるために、前記第 1 の実施の形態の計測内視鏡装置 1 0 にて実行されるプログラムに改良を施したことが前記第 1 の実施の形態と異なる点である。

【 0 0 5 8 】

具体的には、計測を実行する方法を計測実行スイッチ 5 1 から行わずに、該計測内視鏡装置 1 0 の C P U 2 6 による制御によって、プログラム中のメニューから実行するように構成した。つまり、C P U 2 6 により実行されるプログラムとしては、前記第 1 の実施の形態にて実施された図 9 (a) に示すフローチャートにおいて、ステップ S 1 0 0 の機能 1 を実行する処理に、図 9 (b) に示す計測実行ルーチン（ステップ S 1 1 0 の処理を除く）を割り当てて構成されたものとなる。

10

【 0 0 5 9 】

その他の構成については、前記第 1 の実施の形態の計測内視鏡装置 1 0 と略同様である。

【 0 0 6 0 】

（作用）

本実施の形態においては、前記第 1 の実施の形態の計測内視鏡装置 1 0 と略同様に動作するが、本実施の形態の計測内視鏡装置においては、該装置の電源を投入して、計測を行おうとすると、C P U 2 6 は、瞬時に図 9 (b) に示すルーチンのステップ S 1 1 1 による判断処理が実行され、以降、前記第 1 実施の形態と同様にステレオ計測実行、あるいは比較計測実行するように制御される。その他の作用については、前記第 1 の実施の形態と同様である。

20

【 0 0 6 1 】

（効果）

したがって本実施の形態によれば、前記第 1 の実施の形態と同様の効果を得ることができ、さらに計測に伴う操作手順を簡略化することができ、また計測を瞬時に行うことができるという効果が得られる。

なお、本発明は、上記各実施の形態に限定されるものではなく、それらの実施の形態の組み合わせや応用についても本発明に適用される。

30

【 0 0 6 2 】

〔付記項〕

（付記項 1） 内視鏡先端部に設けられた接続部と、

前記接続部に着脱可能な被写体像を撮像素子に結像させる複数種の光学アダプタと、前記光学アダプタの 1 つを接続し、前記撮像素子の画像信号を画像処理により計測を行う計測内視鏡装置において、

前記複数の光学アダプタに予め関係付けられた表示データにて、選択操作するメニュー表示処理と、

前記メニュー表示処理による選択結果に基づいて、計測処理を行う計測処理手段と、を具備したことを特徴とする計測内視鏡装置。

40

【 0 0 6 3 】

（付記項 2） 前記複数種の光学アダプタは、ステレオ計測を行うのに必要なステレオ計測アダプタと、通常比較計測を行うのに必要な通常計測アダプタとの 2 種類の光学アダプタであることを特徴とする付記項 1 に記載の計測内視鏡装置。

【 0 0 6 4 】

（付記項 3） 前記計測処理手段は、ズーム機能が動作している場合には、ユーザによる計測実行操作に伴い前記ズーム機能を解除してから計測処理を行うことを特徴とする付記項 1 に記載の計測内視鏡装置。

【 0 0 6 5 】

（付記項 4） 前記計測処理手段は、ステレオ計測アダプタの光学データを記録した記録

50

媒体から光学情報を読み込む第1の処理と、内視鏡先端部の撮像素子とステレオ計測アダプタとの位置情報を読み込む第2の処理と、前記位置情報と生産時に求めた主となる内視鏡と当ステレオ計測アダプタの位置情報から位置誤差を求める第3の処理と、前記位置誤差から前記光学データを補正する第4の処理と、前記補正した光学データを基に計測する画像を座標変換する第5の処理と、座標変換された画像を基に2画像のマッチングにより任意の点三次元座標を求める第6の処理とを含んで構成されたことを特徴とする付記項1の計測内視鏡装置。

【0066】

(付記項5) 前記計測処理手段は、前記光学アダプタに設けたマスクの形状を取り込み、生産時のマスク形状と位置を比較することにより、前記第2の処理を行う場合、前記撮像素子のゲイン及びシャッター速度を一定の値に確保することを特徴とする付記項4に記載の計測内視鏡装置。

10

【0067】

(付記項6) 前記計測処理手段は、前記第1～第4の処理を前記ステレオ計測アダプタに対して実行し、その結果を環境データとして前記計測内視鏡装置に着脱自在なコンパクトなフラッシュメモリカード上に記録することを特徴する付記項4に記載の計測内視鏡装置。すなわち、計測環境データと内視鏡画像データとの記録を別々のメモリーカードに構成した。

【0068】

(付記項7) 前記計測処理手段は、ステレオ計測または比較計測を行う場合に、画面上の内視鏡画像において、少なくとも3点以上の点を指示して、それまでの線分の合計長さ求めるようにして計測を行うことを特徴とする付記項1に記載の計測内視鏡装置。

20

【0069】

(付記項8) 前記計測処理手段は、ステレオ計測または比較計測を行う場合に、画面上の内視鏡画像において、複数の点を指示し、順位点を線分となるように連結し、それぞれ線分で囲まれた部分の面積を求めるとともに、合計することにより全体の面積の計測を行うことを特徴とする付記項1に記載の計測内視鏡装置。

【0070】

(付記項9) 前記計測処理手段は、ユーザによる計測実行操作に拘わらず、計測処理を行うことを特徴とする付記項1に記載の計測内視鏡装置。

30

【0071】

【発明の効果】

以上、説明したように本発明によれば、ステレオ光学アダプタを装着していることを選択メニューで選択するだけで、ステレオ光学アダプタに対応した光学データが読み込まれると共に、計測方法をステレオ計測処理の計測手法に切り替え、読み込んだ光学データに基づいてステレオ光学アダプタに対応したステレオ計測処理を実行可能な状態にすることにより、ステレオ計測を実行するまでの操作を減らして、検査効率を向上させることのできる内視鏡装置を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の計測内視鏡装置の第1の実施の形態を示し、。該装置の概略構成を示す側面図。

40

【図2】図1の計測内視鏡装置の電氣的回路構成を示すブロック図。

【図3】ステレオ計測アダプタを付けた内視鏡先端部の構成を示す斜視図。

【図4】図3のA-A線断面図。

【図5】ステレオ計測アダプタを付けた内視鏡画像を示す図。

【図6】通常光学アダプタを付けた内視鏡先端部の構成を示す斜視図。

【図7】図6のA-A線断面図。

【図8】通常光学アダプタを付けた内視鏡画像を示す図。

【図9】図1の装置のCPUによる特徴となる制御動作例を示すフローチャート。

【図10】図1のリモートコントローラの構成を示す斜視図。

50

【図 1 1】ＬＣＤに表示された光学アダプタの選択画面の一例を示す図。

【図 1 2】ステレオ計測アダプタのマスク形状の画像を示す図。

【図 1 3】２点間計測画像の一例を示す図。

【図 1 4】合計の長さを求める画像の一例を示す図。

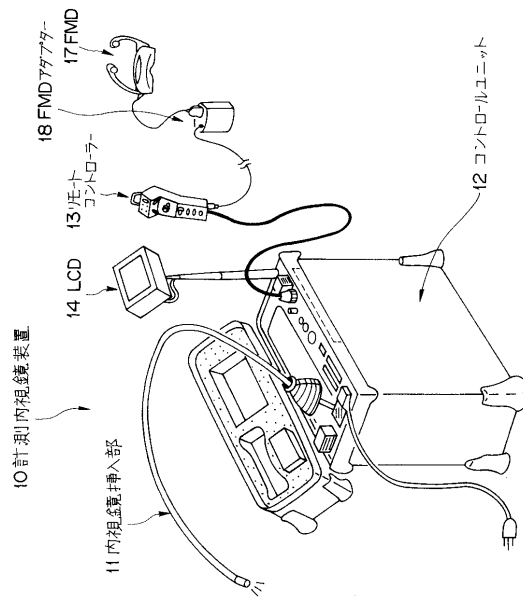
【図 1 5】面積を求める画像の一例を示す図。

【図 1 6】面積を求める画像の他の一例を示す図。

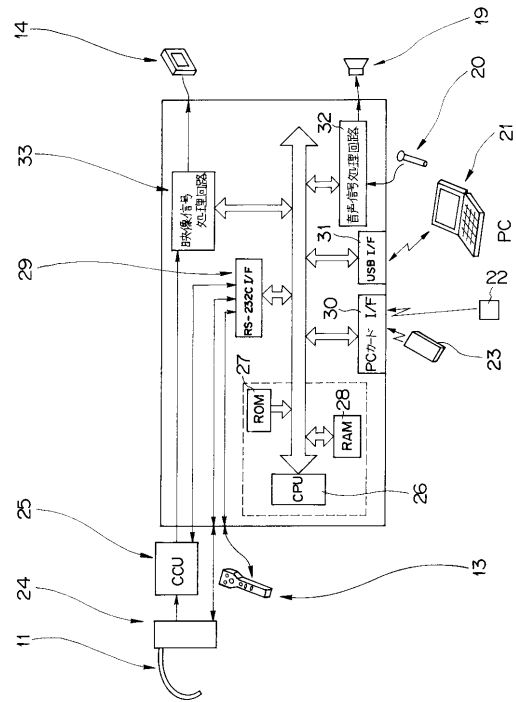
【符号の説明】

1 0 ... 計測内視鏡装置、	
1 1 ... 内視鏡挿入部、	
1 2 ... コントロールユニット、	10
1 3 ... リモートコントローラ、	
1 4 ... 液晶モニタ（ＬＣＤ）、	
1 7 ... フェイスマントディスプレイ（ＦＭＤ）、	
1 8 ... ＦＭＤアダプタ、	
1 9 ... スピーカ、	
2 0 ... マイク、	
2 1 ... パーソナルコンピュータ、	
2 2 ... ＰＣＭＣＩＡメモリーカード、	
2 3 ... <u>フラッシュメモリーカード、</u>	20
2 4 ... 内視鏡ユニット、	20
2 5 ... コントロールユニット（ＣＣＵ）、	
2 6 ... ＣＰＵ（制御部）、	
2 7 ... ＲＯＭ、	
2 8 ... ＲＡＭ、	
2 9 ... ＲＳ－２３２ＣＩ／Ｆ、	
3 0 ... ＰＣカードＩ／Ｆ、	
3 1 ... ＵＳＢＩ／Ｆ、	
3 2 ... 音声信号処理回路、	
3 3 ... 映像信号処理回路、	
3 4 , 3 5 , 4 0 ... 対物レンズ、	30
3 6 , 4 1 ... 照明レンズ、	
3 7 ... ステレオ計測アダプタ、	
3 8 ... 固定リング、	
3 9 ... 内視鏡先端部、	
4 2 ... 通常光学アダプタ、	
4 3 ... 撮像素子。	

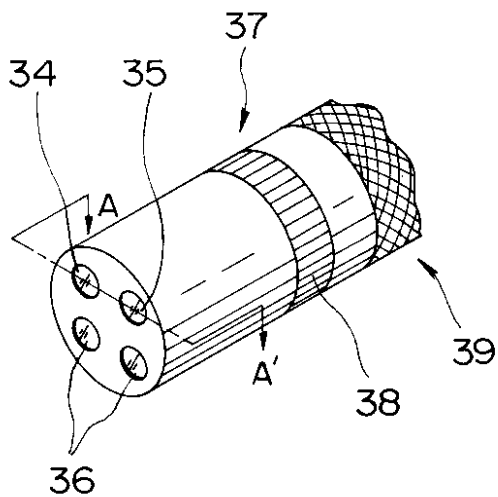
【図 1】



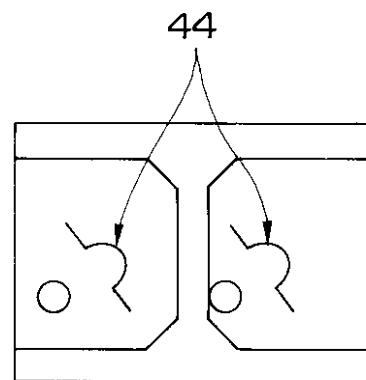
【図 2】



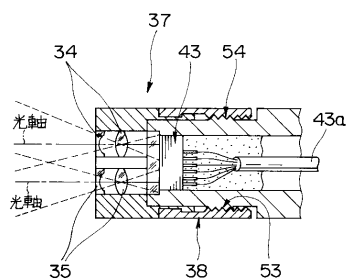
【図 3】



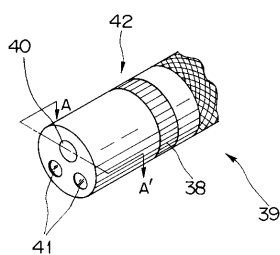
【図 5】



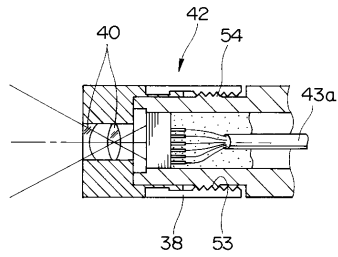
【図 4】



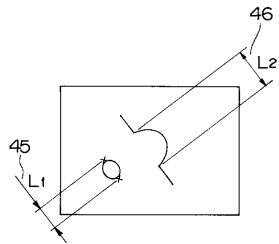
【図 6】



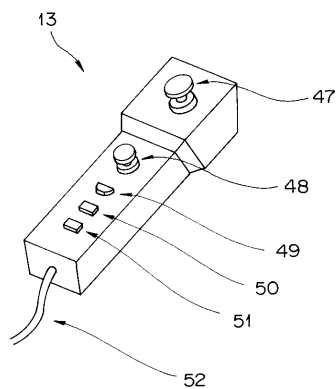
【図 7】



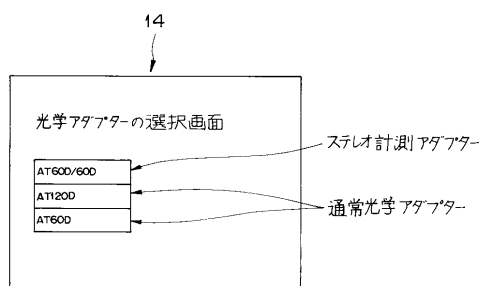
【図 8】



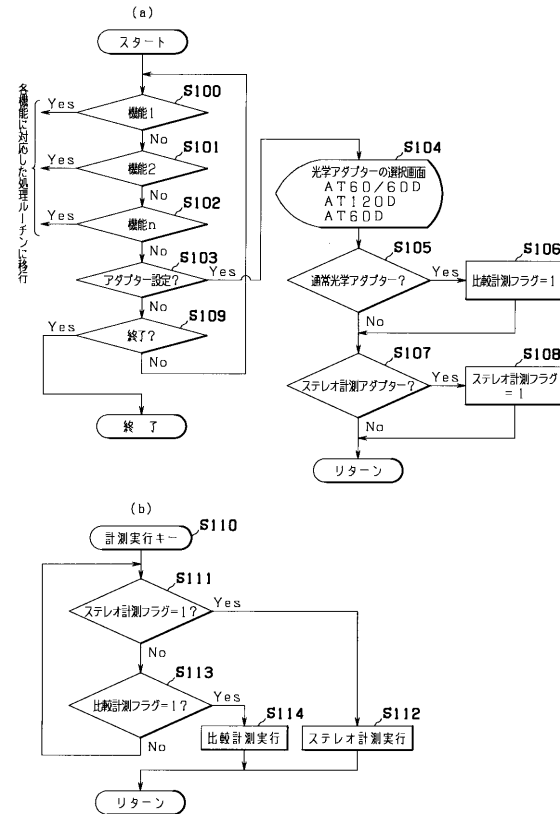
【図 10】



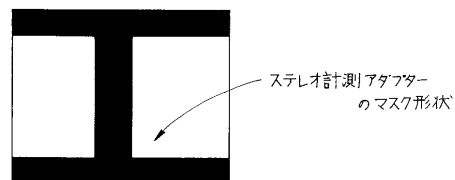
【図 11】



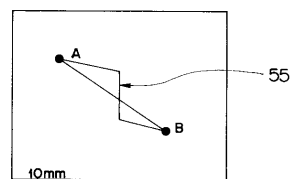
【図 9】



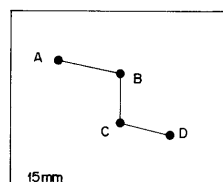
【図 12】



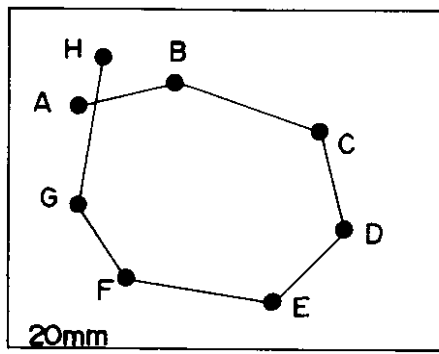
【図 13】



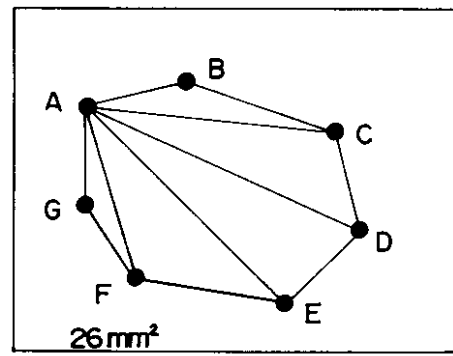
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

G 0 1 B 11/28 (2006.01)
G 0 1 B 11/30 (2006.01)
G 0 2 B 23/26 (2006.01)
H 0 4 N 7/18 (2006.01)

F I

G 0 1 B 11/24 N
G 0 1 B 11/28 Z
G 0 1 B 11/30 A
G 0 2 B 23/26 C
H 0 4 N 7/18 C
H 0 4 N 7/18 M

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

A61B 1/00
G02B 23/24

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JP4468544B2	公开(公告)日	2010-05-26
申请号	JP2000101122	申请日	2000-04-03
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパス光学工業株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	崎山勝則		
发明人	崎山 勝則		
IPC分类号	A61B1/00 G01B11/00 G01B11/02 G01B11/24 G01B11/245 G01B11/28 G01B11/30 G02B23/26 H04N7/18 A61B1/05		
CPC分类号	A61B1/05 A61B1/00048 A61B1/00105 A61B1/00193		
FI分类号	A61B1/00.300.Y A61B1/00.300.D G01B11/00.H G01B11/02.H G01B11/24.K G01B11/24.N G01B11/28.Z G01B11/30.A G02B23/26.C H04N7/18.C H04N7/18.M A61B1/00.522 A61B1/00.550 A61B1/00.650 A61B1/00.731 A61B1/045.622 G01B11/245.H G01B11/28.H		
F-TERM分类号	2F065/AA01 2F065/AA04 2F065/AA21 2F065/AA49 2F065/AA58 2F065/AA60 2F065/DD00 2F065/DD06 2F065/EE05 2F065/EE08 2F065/FF04 2F065/FF05 2F065/FF42 2F065/FF61 2F065/JJ03 2F065/JJ05 2F065/JJ26 2F065/LL06 2F065/LL30 2F065/PP01 2F065/PP21 2F065/PP22 2F065/QQ00 2F065/QQ23 2F065/QQ24 2F065/QQ25 2F065/QQ26 2F065/QQ28 2F065/QQ37 2F065/QQ38 2F065/SS01 2F065/SS02 2F065/SS13 2H040/BA15 2H040/BA22 2H040/DA52 2H040/GA02 2H040/GA11 4C061/DD03 4C061/FF35 4C061/FF40 4C061/HH51 4C061/JJ11 4C061/JJ17 4C161/DD03 4C161/FF35 4C161/FF40 4C161/HH51 4C161/JJ11 4C161/JJ17 5C054/CC05 5C054/CC07 5C054/ED03 5C054/FC15 5C054/FD01 5C054/FE16 5C054/GA04 5C054/HA05		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP2001275934A JP2001275934A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：防止执行与光学适配器不对应的测量方法，并且还提高伴随测量的可操作性，并提高检查效率。解决方案：设置在内窥镜的尖端部分处的连接部分连接到多种光学适配器37中的一种，所述光学适配器37可从连接部分拆卸并在拍摄元件43上形成要拍摄的图像的图像。并且，通过对该测量内窥镜装置中的拍摄元件43的图像信号进行图像处理来执行测量。这种测量内窥镜装置配备有菜单显示处理和测量处理装置，所述菜单显示处理由预先与多个光学适配器37相关的显示数据选择性地操作，所述测量处理装置基于所选择的结果执行测量处理。菜单显示处理。通过这种结构，当使用用于LCD上显示的光学适配器的选择屏幕选择光学适配器时，自动选择与光学适配器相对应的测量方法，并且可以通过简单地按下提供的测量执行开关来执行测量。在内窥镜操作部分。

【 図 2 】

