

(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2005-348870
(P2005-348870A)

(43) 公開日 平成17年12月22日(2005.12.22)

(51) Int.Cl.⁷**A61B 1/00**
A61B 1/04
G02B 23/24

F 1

A 61 B 1/00 300 D
A 61 B 1/04 372
G 02 B 23/24 B

テーマコード(参考)

2 H 04 0

4 C 06 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号

特願2004-171267 (P2004-171267)

(22) 出願日

平成16年6月9日(2004.6.9.)

(71) 出願人

オリンパス株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(74) 代理人

100074099

弁理士 大菅 義之

(72) 発明者

中野 澄人

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
リンパス株式会社内F ターム(参考) 2H040 DA01 DA21 GA02 GA10 GA11
4C061 AA29 CC06 HH51 LL02 NN05
WW03 WW11

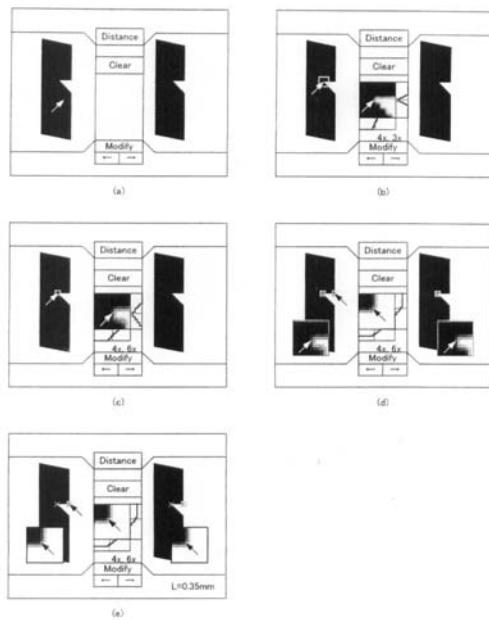
(54) 【発明の名称】計測用内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は計測対象を撮像して元画像として読み取り、読み取った元画像上の計測点の位置に基づいて計測を行う計測用内視鏡装置に関し、特に拡大画像上で容易に計測点を指定可能であり、高精度な計測を行うことができる計測用内視鏡装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 計測対象を撮像して得られた元画像に対し、第1の拡大画像生成処理を行い、計測点の周辺元画像の画素間隔より細かい単位で表示し、より詳細に輝度の変化が分かり、拡大画像上で特徴点の位置をより分かり易く表示し、ユーザに計測点の指定を容易に行わせることができる構成である。また、2値化処理を行うことによって2値化拡大画像を表示し、測定点の指定を容易にし、更に0次補間を行うことによって第2拡大画像を生成し、より容易に測定点の指定を可能とする構成である。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画素単位でサンプリングして読み取った画像を元画像として取得する手段を有する計測用内視鏡装置において、

前記元画像の一部又は全部を1次以上の補間によって拡大画像を生成する第1の拡大画像生成手段と、

前記拡大画像上で計測点を指定する計測点指定手段と、

該計測点指定手段によって指定された計測点の前記元画像上の位置を元画像の画素間隔より細かい単位で算出する位置算出手段と、

該位置算出手段によって算出された位置に基づいて計測を行う計測手段と、

を有することを特徴とする計測用内視鏡装置。

10

【請求項 2】

前記拡大画像を2値化する2値化手段を備えたことを特徴とする請求項1記載の計測用内視鏡装置。

【請求項 3】

前記拡大画像を更に0次補間によって拡大し、拡大画像を生成する第2の拡大画像生成手段を備えたことを特徴とする請求項1記載の計測用内視鏡装置。

【請求項 4】

前記拡大画像の輝度値又は色差値を表示する輝度値／色差値表示手段を備えたことを特徴とする請求項1、又は3記載の計測用内視鏡装置。

20

【請求項 5】

前記輝度値又は色差値表示手段の表示をグラフによって表示する手段を備えたことを特徴とする請求項4記載の計測用内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は計測対象を撮像して元画像として読み取り、読み取った元画像上の計測点の位置に基づいて計測を行う計測用内視鏡装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

今日、計測用内視鏡装置は各種機械部品の傷や欠けの計測等に利用されている。このような計測用内視鏡装置は、計測対象を撮像して元画像を読み取り、読み取った元画像上の計測点の位置に基づいて計測を行う。

30

【0003】

特許文献1には、元画像上の計測点を指定する技術として、元画像を拡大し、拡大画像上で計測点の指定を行う方法が提案されている。この方法は、拡大画像上の画素の中から計測点に対応する画素を選択して指定し、指定された画素に対応する元画像上の画素の位置に基づいて計測を行う構成である。さらに、指定された計測点の元画像上の位置は、拡大倍率の逆数単位で算出することができる。従って、この様に算出された位置に基づいて、元画像の画素間隔よりも細かい単位の計測を行うことも可能である。

40

【0004】

ここで、従来方法による計測点の指定例を示す。例えば、図10は計測対象の元画像を示す。同図に示すように、元画像は背景が白であり、太さが2画素である2本の黒い線が直角に交わっている。計測点は2本の線の交点の中心であり、この点を含む領域を拡大する拡大領域としている。

【0005】

図11は、この拡大領域を拡大して示す図である。同図に示す拡大画像上には指定点を示す+印が表示されている。上記技術では、同図に示す拡大画像上で計測点を指定し、指定された拡大画像上の画素に対応する元画像上の画素の位置に基づいて計測を行っている

50

。また、上記のように、指定された拡大画像上の画素に対応する元画像上の位置を拡大倍率の逆数の単位で算出し、この位置に基づいて計測することも可能である。

【特許文献1】特開平4-332523号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記のように元画像の画素間隔より細かい単位で計測点を指定する場合、計測点として最も特徴を持つ点を元画像の画素間において判断して指定する必要がある。しかしながら、従来技術では、前述のように拡大画像を単なる拡大によって生成しており、このような単純拡大画像上で最も特徴を持つ点を指定することは困難である。すなわち、単なる拡大では元画像が単純に拡大されるだけであり、特徴が現れ難く、特徴ある位置をユーザが指定することは困難である。さらに、高倍率時には画素の所謂ぎざぎざ部分が目立ち、正確な位置指定が更に困難となる。

【0007】

そこで、本発明は拡大画像上で容易に計測点の指定が可能であり、高精度な計測を行うことができる計測用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】

【0008】

上記課題は本発明によれば、画素単位でサンプリングして読み取った画像を元画像として取得する手段を有する計測用内視鏡装置において、前記元画像の一部又は全部を1次以上の補間によって拡大画像を生成する第1の拡大画像生成手段と、前記拡大画像上で計測点を指定する計測点指定手段と、該計測点指定手段によって指定された計測点の前記元画像上の位置を元画像の画素間隔より細かい単位で算出する位置算出手段と、該位置算出手段によって算出された位置に基づいて計測を行う計測手段とを有する計測用内視鏡装置を提供することによって達成できる。

【0009】

このように構成することにより、拡大画像を生成する際元画像の一部又は全部が補間され、更に計測点指定手段によって指定された計測点の元画像上の位置が、元画像の画素間隔より細かい単位で算出され、画像上の特徴を現れ易くすることによってユーザに特徴点の位置指定を容易に行わせる構成である。

【0010】

また、本発明の計測用内視鏡装置は、例えば前記拡大画像を2値化する2値化手段を備える。さらに、例えば前記拡大画像を0次補間によって拡大し、拡大画像を生成する第2の拡大画像生成手段を備える。

【0011】

このように構成することにより、さらに画像上の特徴を現れ易くし、ユーザの位置指定を容易にし、部品の傷や欠け等の計測を高精度に行う構成である。

また、本発明の計測用内視鏡装置は、例えば前記拡大画像の輝度値又は色差値を表示する輝度値/色差値表示手段を備える構成である。さらに、前記輝度値又は色差値表示手段の表示をグラフによって表示する構成である。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、元画像を1次以上の補間ににより拡大して第1拡大画像を生成することによって、特徴点の輝度が第1拡大画像上に現れ、容易に計測点を指定することが可能となる。

【0013】

また、第1拡大画像を2値化することで特徴点の位置がより分かり易くなり、更に第1拡大画像を0次補間ににより拡大して第2拡大画像を生成することによって、特徴点が大きく表示され、部品の傷や欠け等の計測を更に高精度に行うことが可能となる。

【0014】

10

20

30

40

50

さらに、輝度値又は色差値の表示により指定点とその周辺の輝度を確認し易くなり、作業性の向上を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の実施形態を図面を参照しながら説明する。尚、本実施形態では、内視鏡としてステレオ計測可能な計測用内視鏡を挙げ、指定点としてはステレオ計測の対象である計測点として説明している。

【0016】

図1～図9は本実施形態を説明する図であり、図1は計測用内視鏡装置を説明する図であり、図2は計測用内視鏡装置の構成を説明するブロック図であり、図3はリモートコントローラを説明する図であり、図4は直視型のステレオ光学アダプタを計測用内視鏡先端部に取り付けた構成を示す斜視図であり、図5は図4のA-A断面図であり、図6はステレオ計測により計測点の3次元座標を求める方法を示す図であり、図7は計測用内視鏡装置による計測の流れを説明するフローチャートであり、図8は図1の計測用内視鏡装置のステレオ計測実行画面を示す説明図であり、図9は計測対象物の端の部分を指定する場合を説明する図である。

【0017】

先ず、図1を用いて計測用内視鏡装置の全体構成を説明する。同図に示すように、計測用内視鏡装置10は、ステレオ計測可能なものを含む光学アダプタが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、計測用内視鏡装置10のシステム全体の各種動作制御を実行するために必要な操作を行うリモートコントローラ13と、内視鏡画像や操作制御内容（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と、該FMD17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。

【0018】

次に、図2を参照しながら計測用内視鏡装置10のシステム構成を詳細に説明する。同図に示すように、前記内視鏡挿入部11は、内視鏡ユニット24に接続される。この内視鏡ユニット24は、例えは図1に示したコントロールユニット12内に搭載されている。また、この内視鏡ユニット24は、撮影時に必要な照明光を得るために光源装置と、前記内視鏡挿入部11を電気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。また、内視鏡挿入部11先端の個体撮像素子43（図5参照）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CCU25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。

【0019】

コントロールユニット12内に搭載された主要回路群は、同図に示すように、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CPU26、及びROM27、RAM28、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（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。尚、CPU26は、ROM27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。

【0020】

RS-232C I/F29は、CCU25、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ている。リモートコントローラ13は、CCU25、内視鏡ユニット24の制御及び動作指示を行うためのものである。RS-232C I/F29は、リモートコントローラ13による操作に基づいてCCU25、内視鏡ユニット24を動作制御するのに必要な通信を行うためのものである。

10

20

30

30

40

50

【 0 0 2 1 】

前記USB I/F3 1は、前記コントロールユニット1 2とパーソナルコンピュータ2 1とを電気的に接続するためのインターフェイスである。このUSB I/F3 1を介して前記コントロールユニット1 2とパーソナルコンピュータ2 1とを接続した場合には、パーソナルコンピュータ2 1側でもコントロールユニット1 2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など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1 2、パーソナルコンピュータ2 1間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。

【 0 0 2 2 】

また、前記PCカードI/F3 0は、PCMCIAメモリカード2 2、及びコンパクトフラッシュ（登録商標）メモリカード2 3が着脱自由に接続される構成である。つまり、前記いずれかのメモリカードが装着された場合、コントロールユニット1 2は、CPU2 6による制御によって、記録媒体としてのメモリ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、前記PCカードI/F3 0を介してコントロールユニット1 2内に取り込み、或いは制御処理情報や画像情報等のデータを、前記PCカードI/F3 0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。

【 0 0 2 3 】

前記映像信号処理回路3 3は、CCU2 5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、CCU2 5からの映像信号とCPU2 6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、更にLCD1 4の画面上に表示するために必要な処理を施してLCD1 4に供給する。これにより、LCD1 4には内視鏡画像と操作メニューとの合成画像が表示される。尚、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 4 】

また、図1に示したコントロールユニット1 2は、前記CCU2 5を経由せずに映像信号処理回路3 3に映像を入力する外部映像入力端子7 0を別に設けている。この外部映像入力端子7 0に映像信号が入力された場合、映像信号処理回路3 3はCCU2 5からの内視鏡画像に優先して前記合成画像を出力する。

【 0 0 2 5 】

前記音声信号処理回路3 2は、マイク2 0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、或いは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CPU2 6によって生成された音声信号が供給される。前記音声信号処理回路3 2は、供給された音声信号に再生するために必要な処理（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。

【 0 0 2 6 】

リモートコントローラ1 3は、図3に示すようにジョイスティック6 1、レバースイッチ6 2、フリーズスイッチ6 3、ストアースイッチ6 4、計測実行スイッチ6 5、及び拡大表示切り換え用WIDEスイッチ6 6、TELEスイッチ6 7、明るさ調整スイッチ6 8を併設して構成されている。

【 0 0 2 7 】

上記リモートコントローラ1 3において、ジョイスティック6 1は内視鏡先端部の湾曲動作を行うスイッチであり、360度の何れの方向にも自在に操作指示を与え、真下に押下することで湾曲動作の微調整の指示等を与えることが可能である。また、レバースイッチ6 2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移動及び真下への押下による選択項目の決定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6 1と略同形状に構成されたものである。

【 0 0 2 8 】

フリーズスイッチ6 3は、LCD1 4への表示にかかるスイッチである。ストアースイ

10

20

30

40

50

ツチ 6 4 は、前記フリーズスイッチ 6 3 の押下によって静止画像を表示した場合、該静止画像をPCMCIAメモリカード 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 6 5 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。拡大表示切り換え用WIDEスイッチ 6 6、及びTELEスイッチ 6 7 は、内視鏡画像を拡大縮小するために用いられるスイッチである。さらに、明るさ調整スイッチ 6 8 は、撮像された画像の明るさを調整するスイッチである。尚、前記フリーズスイッチ 6 3、ストアースイッチ 6 4、及び計測実行スイッチ 6 5 は、例えはオン／オフの押下式を採用している。次に、本実施の形態の計測用内視鏡装置 1 0 に用いられる光学アダプタの一種であるステレオ光学アダプタの構成を図4及び図5を参照しながら説明する。

【0029】

10

図4及び図5はステレオ光学アダプタ37を内視鏡先端部39に取り付けた状態を示しており、該ステレオ光学アダプタ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構成である。

【0030】

また、ステレオ光学アダプタ37の先端には、一対の照明レンズ36と2つの対物レンズ系34、35が設けられている。2つの対物レンズ系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。そして、撮像素子43により得られた撮像信号は、電気的に接続された信号線43a、及び図2に示す内視鏡ユニット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。尚、映像信号は輝度値または輝度値と色差値を含む。また、CCU25に供給される撮像信号によって生成される画像を元画像と呼ぶ。

20

【0031】

次に、図6を参照して、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。左側及び右側の光学系にて撮像された元画像上の計測点の座標をそれぞれ（XL, YL）、（XR, YR）とし、計測点の3次元座標を（X, Y, Z）とする。但し、（XL, YL）、（XR, YR）の原点は、それぞれ左側及び右側の光学系における光軸と、撮像素子43の交点であり、（X, Y, Z）原点は左側及び右側の光学中心の中間点である。左側と右側の光学中心の距離をD、焦点距離をFとすると、三角測量の方法により、

$$X = t \times X_R + D / 2$$

30

$$Y = t \times Y_R$$

$$Z = t \times F$$

ただし、 $t = D / (XL - XR)$ となる。

【0032】

このように、元画像上の計測点の座標が決定されると、既知のパラメータD及びFを用いて計測点の3次元座標が求まる。そして、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、表面形状など様々な計測が可能である。

【0033】

以上の構成の計測用内視鏡装置において、以下に図7～図9を用いて本例の処理動作を説明する。ここで、図7はステレオ計測のフローチャートを示し、図8はステレオ計測の画面を示す図である。また、図8の画像は、例えは航空機のエンジン部品であるタービンブレードに欠けが生じた例を示しており、欠けの深さを2点間の距離から計測する計測画面を示す。

40

【0034】

最初に前述のジョイスティック61に設けられた計測実行スイッチ65を押下すると、図7（a）に示す計測フローが実行される。先ず、ステップS001により、画素単位でサンプリングして読み取った画像を元画像として取得し、ステップS002で表示装置に表示する。この表示は前述のLCD14に行われる。図8（a）は読み取られた左右2つの元画像と、計測操作を指示するアイコンと、レバースイッチ62で位置が指定されるポイントタからなる計測画面を示す。

50

【0035】

次に、ステップS003において左画像上で計測点を指定する。この計測点の指定は、図7(b)に示す計測点指定フローにより実行される。先ず、ステップS101で元画像上で拡大対象となる拡大領域を設定する。この拡大領域の設定は、図7(c)に示す拡大領域設定フローにより実行される。すなわち、ステップS501でレバースイッチ62を操作し、元画像上の計測点付近の位置を指定し、ステップS502でTELEスイッチ67により拡大画像表示指示を行い、ステップS503で拡大領域を決定する。本例では、拡大領域はレバースイッチ62に指定された位置を中心とする所定の範囲の領域とする。

【0036】

次に、同図(b)のステップS102に戻り、拡大画像を生成する。この拡大画像の生成は、図7(d)に示すフローに従って実行される。先ず、ステップS601で、元画像のうち拡大領域内の画素について、1次以上の補間ににより拡大倍率分だけ画素数を増加させて第1拡大画像を生成する。この第1拡大画像の倍率は所定の倍率、設定メニュー操作、又はWIDEスイッチ66、又はTELEスイッチ67の押下回数から設定される。補間方法は、1次以上である線形補間、双3次補間などを使用する。

【0037】

例として、図9(f)は、同図(b)の元画像を線形補間ににより3倍に拡大した第1拡大画像を示し、同図(g)は第1拡大画像の輝度を示している。尚、図9は計測対象物の端の部分を指定する場合を説明する図であり、同図(a)は測定物の端の部分を示し、同図(b)はその部分に対応する元画像を示し、同図(c)は元画像の輝度を示す。尚、前述の従来例で説明した元画像の単純拡大画像は、同図(d)に示す拡大画像であり、同図(e)はその輝度情報を示し、特徴点が分かり難い拡大画像となっている。

【0038】

そこで、本実施形態で示すように、上記補間を行った拡大画像(図9(f))とすることによって、特徴点が容易に分かる画像となる。すなわち、本例の第1拡大画像には、元画像の単純拡大画像で現れていなかった測定物と背景の中間の色も現れ、特徴点が容易に分かり、計測点の指定が容易となる。具体的には、同図(g)に示すように最適な計測点aを容易に指定することができる。また、この計測点は同図(d)に示す単純な拡大画像に基づいて指定できるものではない。

【0039】

次に、ステップS602では、上記第1拡大画像を2値化するか判断し、2値化する場合にはステップS603に進み、しない場合にはステップS604に進む。ステップS603では第1拡大画像を2値化する。この2値化の際のしきい値の設定は、所定の輝度値、設定メニュー操作、明るさ調整スイッチ68による設定、又は既存の2値化アルゴリズムを用いて行う。

【0040】

図9(h)は、同図(f)の第1拡大画像を測定物と背景の中間の色で2値化した画像を示し、同図(i)は2値化した画像の輝度を示している。同図から明らかのように、2値化した画像の端が計測点となるため、計測点の指定が非常に容易となる。この場合、計測点は同図(i)に示すbとなる。

【0041】

一方、上記2値化処理を行わない場合には、ステップS604において、0次補間拡大を行うか判断する。そして、0次補間拡大を行う場合にはステップS605に進み、行わない場合には第1拡大画像を拡大画像とし、ステップS103に進む。

【0042】

ステップS605では第1拡大画像を0次補間にによって拡大倍率分だけ画素数を増加させ、第2拡大画像を生成する。この第2拡大画像の倍率は、所定の倍率、設定メニュー操作、又はWIDEスイッチ66、又はTELEスイッチ67の押下回数から設定される。図9(j)は、同図(f)の第1拡大画像を0次補間ににより2倍に拡大した第2拡大画像を示し、同図(k)は第2拡大画像の輝度を示している。同図から明らかのように、第2拡大画像

10

20

30

40

50

では第1拡大画像よりも特徴点が大きく表示されるため、特徴点が分かり易く指定し易い。すなわち、同図(k)に示すように、ユーザはより容易に計測点cを指定することができる。

【0043】

次に、ステップS103において、拡大画像の大きさと位置を決定して表示する。尚、表示位置は元画像に重畠することも可能であり、この場合、拡大画像の表示位置を元画像の拡大領域から常に所定の距離以上離れた位置として、拡大領域及びその付近が表示されなくならないようとする。

【0044】

次に、ステップS104では拡大画像上において指定点となる画素を選択する。そして、選択された画素上には指定点を示すカーソルを表示する。尚、指定点となる画素は拡大画像上の所定の固定位置でもよい。

【0045】

図8(b)は、計測点付近にポイントティングして拡大画像を表示させた場合の計測画面を示している。この計測画面には画面中央に拡大画像と指定点を示すカーソルが表示される。拡大画像の右及び下には、それぞれ指定点から垂直方向及び水平方向の画素の輝度を示すグラフが表示され、指定点とその周辺の輝度を確認することができる。また、第1拡大画像、及び第2拡大画像の拡大倍率がそれぞれ4倍、3倍であることを示す「4×、3×」が表示される。尚、図8(c)は第1拡大画像および第2拡大画像の拡大倍率をそれぞれ4倍、6倍にした場合を示す。

【0046】

次に、ステップS105において、上記指定点により計測点が指定されているか判断する。ここで、計測点の指定がされていなければ、ステップS106に進み、指定されていればレバースイッチ62を押下してステップS108に進む。

【0047】

ステップS106では拡大領域を移動するか判断する。ここで、拡大画像上に計測点が表示されていればステップS104に移り、表示されている計測点を指定点として選択する。一方、拡大画像上に計測点が表示されていなければステップS107に移る。このステップS107では、拡大画像上の指定点により計測点が指定されるように、拡大領域を移動する。

【0048】

拡大領域の移動、及び指定点の画素選択により指定点が計測点まで移動した後、ステップS105でレバースイッチ62を押下して指定点を決定し、ステップS108で指定点の位置から計測点の元画像上での位置を算出する。

【0049】

次に、ステップS004では、ステップS003で指定された時点の拡大画像を、左画像上に重畠して表示する。ステップS005では、ステップS003で指定された計測点に対応する右画像上での対応点を検索する。この検索は既存の画像のテンプレートマッチング法によって、元画像の画素間隔よりも細かい単位で行う。ステップS006では、検索された右画像上の対応点の周辺を、左画像の拡大と同様に拡大し、右画像上に重畠して表示する。

【0050】

図8(d)は、この時の計測画面を示している。これら元画像上の拡大画像の表示により、次の計測点を指定する間にも、前回の計測点や右画像のマッチング結果を確認することが可能となり、計測の誤りを防ぐことが可能になる。

【0051】

次に、ステップS007で、左画面の計測点の位置を修正するか判断する。ここで、左画面の計測点の位置を修正する場合には、レバースイッチ62を操作しで計測画面上のアイコン「」を選択し、ステップS003に戻り、計測点を再度指定する。一方、修正しない場合にはステップS008に進む。

10

20

30

40

50

【0052】

ステップS008では、右画面の対応点の位置を修正するか判断する。そして、修正する場合には、レバースイッチ62を操作して計測画面上のアイコン[]を選択し、ステップS010に進み、前述の左画像上の計測点の指定と同様にして右画像上で対応点を指定する。そして、ステップS011において、右画像上の対応点の周辺を前述のステップS006における処理と同様に表示する。

【0053】

尚、ステップS007及びステップS008の判断に際しては、左画像の計測点と右画像の対応点の周辺の拡大画像をそれぞれ左画面と右画面に大きく表示し、正しく計測点と対応点が指定されているかを確認するようにしてもよい。

10

【0054】

また、上記ステップS008において、位置を修正しない場合ステップS012に進み、他の計測点を指定するか判断する。そして、指定する場合にはステップS003に戻り、指定しない場合にはS013に進む。この処理は、上記指定された計測点の位置に基づいて計測を行う。図8(e)は、2点間の距離を計測した場合の計測結果が含まれた計測画面を示す。

【0055】

以上のように、本例によれば元画像を1次以上の補間ににより拡大して第1拡大画像を生成することで、特徴点の輝度が第1拡大画像上に現れるため、容易に計測点を指定することができる。また、第1拡大画像を2値化することで特徴点の位置がより分かり易くなる。

20

【0056】

また、第1拡大画像を0次補間ににより拡大して第2拡大画像を生成することで、特徴点が大きく表示されて分かり易くなる。さらに、輝度値又は色差値の表示により指定点とその周辺の輝度を確認し易くなり、作業性が向上する。

【0057】

尚、上記実施形態の説明では、航空機のエンジン部品であるタービンブレードの欠けについて説明したが、本発明の計測用内視鏡装置は他の各種機器部品の傷や欠け等の計測に利用することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図1】本実施形態の計測用内視鏡装置を説明する図である。

【図2】計測用内視鏡装置の構成を説明するブロック図である。

【図3】リモートコントローラを説明する図である。

【図4】直視型のステレオ光学アダプタを計測用内視鏡先端部に取り付けた構成を示す斜視図である。

【図5】図4のA-A断面図である。

【図6】ステレオ計測により計測点の3次元座標を求める方法を示す図である。

【図7】(a)は、計測用内視鏡装置による計測の流れを説明するフローチャートであり、(b)は、計測点指定を説明するフローチャートであり、(c)は、拡大領域の設定を説明するフローチャートであり、(d)は、拡大画像の生成処理を説明するフローチャートである。

40

【図8】(a)は、読み取られた左右2つの元画像を示す図であり、(b)は、計測点付近にポインティングして拡大画像を表示させた場合の計測画面を示す図であり、(c)は、第1拡大画像および第2拡大画像の拡大倍率をそれぞれ4倍、6倍にした場合を示す図であり、(d)は、左画像の拡大と同様に拡大し、右画像上に重畠して表示する図であり、(e)は、2点間の距離を計測した場合の計測結果が含まれた計測画面を示す図である。

【図9】(a)は、測定物の測定対象を示す図であり、(b)は、元画像の画素構成を示す図であり、(c)は、元画像の輝度を示す図であり、(d)は、単純拡大画像を示す図

50

であり、(e)は、単純拡大画像の輝度情報を示す図であり、(f)は、本例の補間を行った第1拡大画像を示す図であり、(g)は、第1拡大画像の輝度を示す図であり、(h)は、本例の2値化処理を行った2値化拡大画像を示す図であり、(i)は、2値化拡大画像の輝度を示す図であり、(j)は、本例の〇次補間処理を行った第2拡大画像を示す図であり、(k)は、2次拡大画像の輝度を示す図である。

【図10】計測対象の元画像の一例を示す図である。

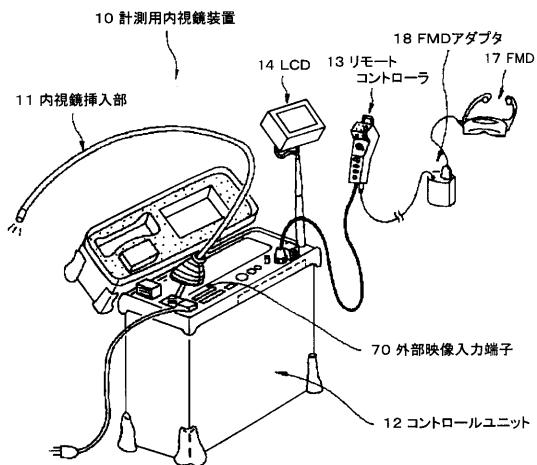
【図11】図10の拡大領域の単純拡大画像を示す図である。

【符号の説明】

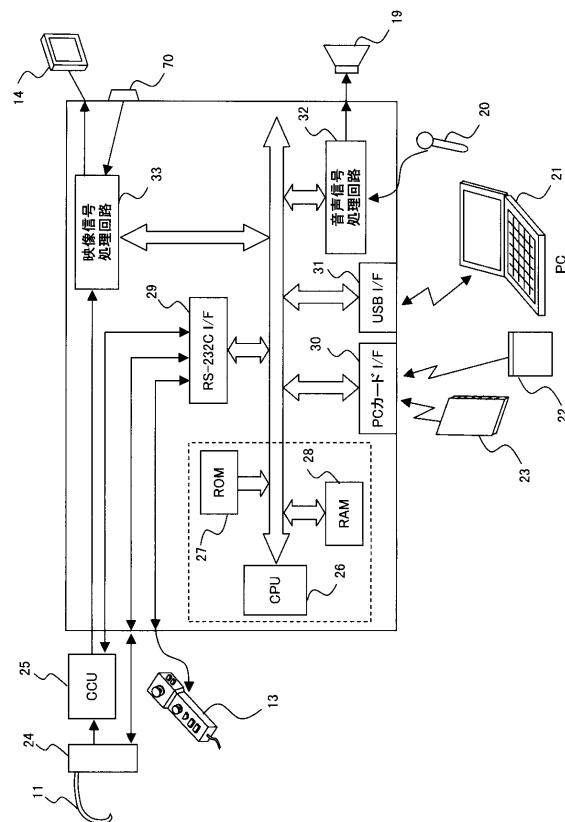
【0059】

10	・・・計測用内視鏡装置	10
11	・・・内視鏡挿入部	
12	・・・コントロールユニット	
13	・・・リモートコントローラ	
14	・・・液晶モニタ (LCD)	
17	・・・フェイスマウントディスプレイ (FMD)	
18	・・・FMDアダプタ	
19	・・・スピーカ	
20	・・・マイク	
21	・・・PC	
22	・・・PCMCIAメモリカード (PCMCIAメモリカード)	20
23	・・・コンパクトフラッシュ (登録商標) メモリカード	
24	・・・内視鏡ユニット	
25	・・・カメラコントロールユニット (CCU)	
26	・・・CPU	
27	・・・ROM	
28	・・・RAM	
29	・・・RS-232Cインターフェイス (RS-232C I/F)	
30	・・・PCカードインターフェイス (PCカードI/F)	
31	・・・USBインターフェイス (USB I/F)	
32	・・・音声信号処理回路	30
33	・・・映像信号処理回路	
34、35	・・・対物レンズ系	
36	・・・照明レンズ	
37	・・・ステレオ光学アダプタ	
38	・・・固定リング	
39	・・・内視鏡先端部	
43	・・・個体撮像素子	
43a	・・・信号線	
54	・・・雄ねじ	
61	・・・ジョイスティック	40
62	・・・レバースイッチ	
63	・・・フリーズスイッチ	
64	・・・ストアースイッチ	
65	・・・計測実行スイッチ	
66	・・・拡大表示切り換え用WIDEスイッチ	
67	・・・TELEスイッチ	
68	・・・明るさ調整スイッチ	
70	・・・外部映像入力端子	

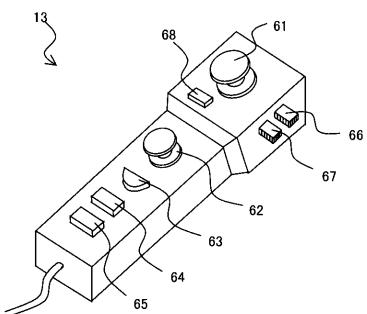
【図1】



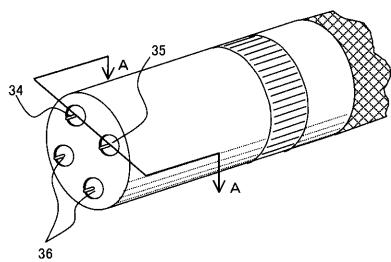
【図2】



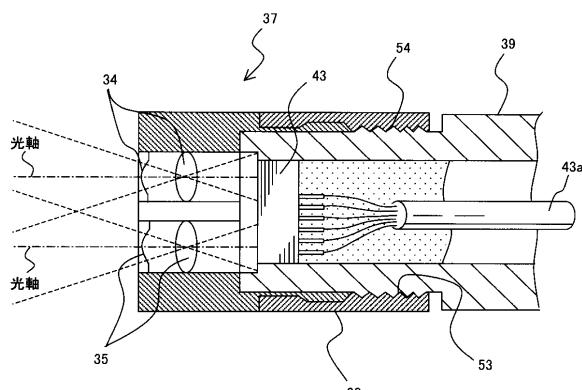
【図3】



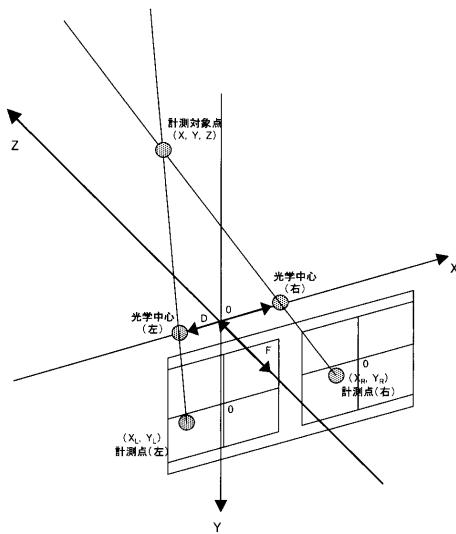
【図4】



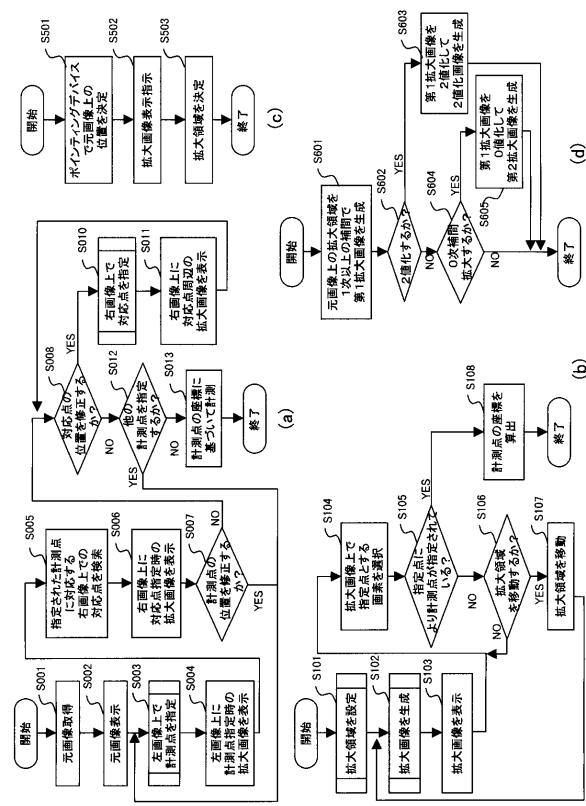
【図5】



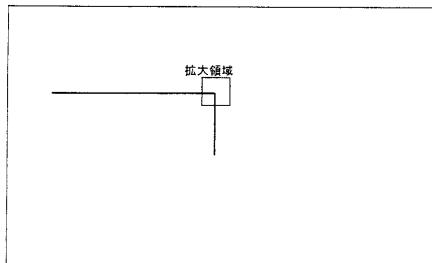
【図6】



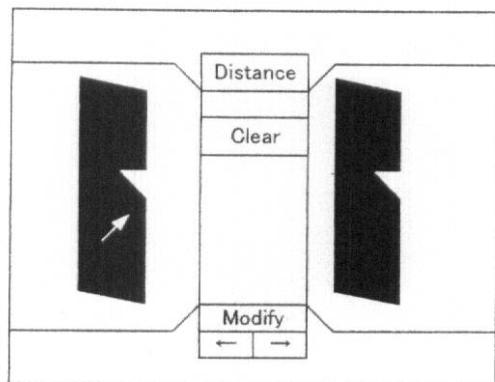
【図7】



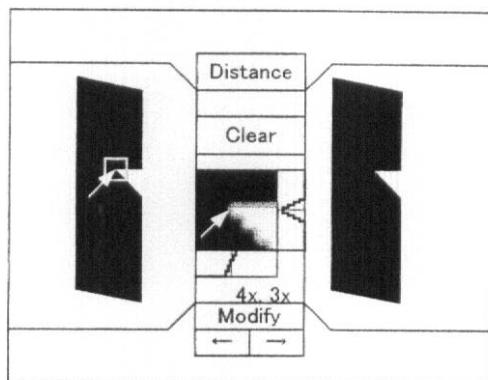
【図10】



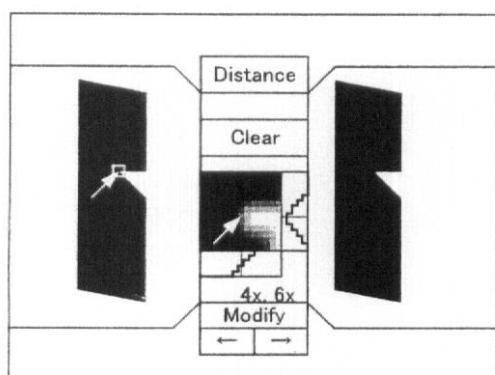
【図8】



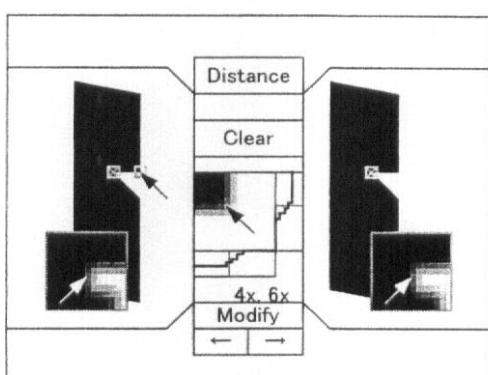
(a)



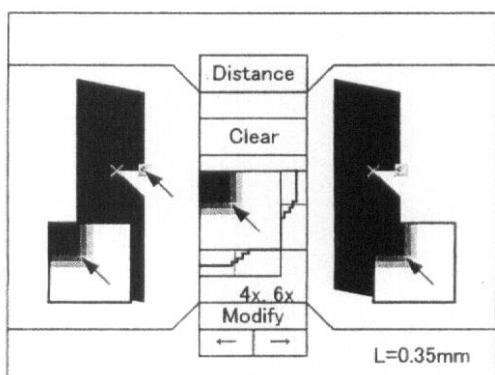
(b)



(c)

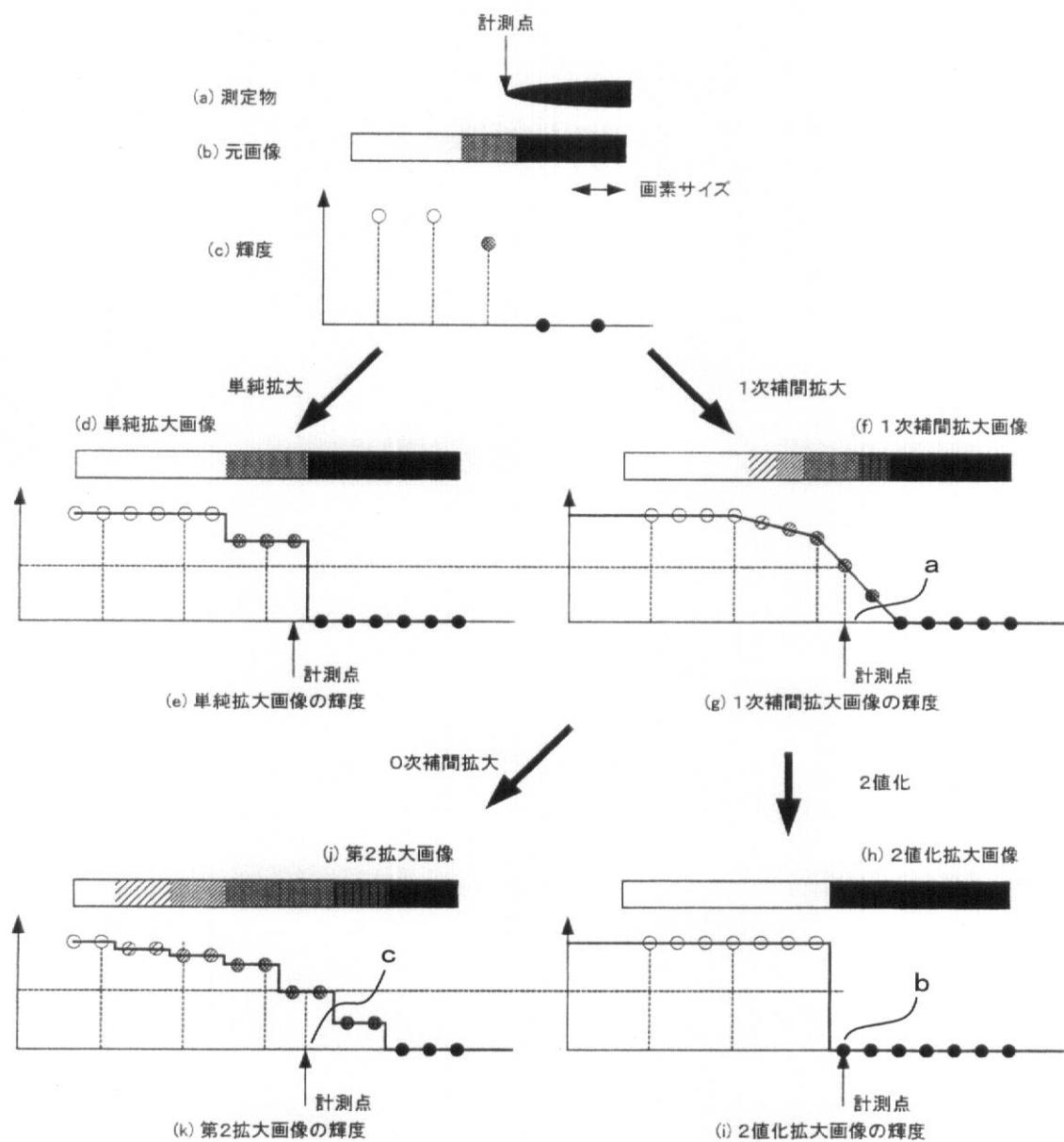


(d)

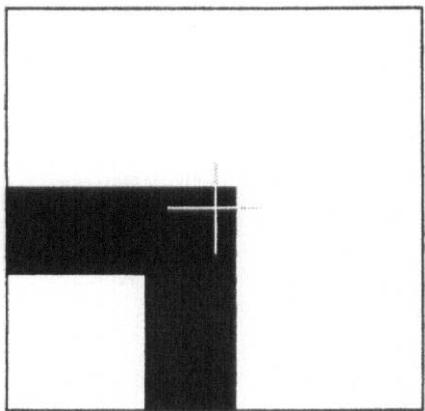


(e)

【図9】



【図 1 1】



フロントページの続き

【要約の続き】

专利名称(译)	测量内窥镜装置		
公开(公告)号	JP2005348870A	公开(公告)日	2005-12-22
申请号	JP2004171267	申请日	2004-06-09
[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 A61B1/04		
FI分类号	A61B1/00.300.D A61B1/04.372 G02B23/24.B A61B1/00.550 A61B1/00.551 A61B1/045.610 A61B1/05		
F-TERM分类号	2H040/DA01 2H040/DA21 2H040/GA02 2H040/GA10 2H040/GA11 4C061/AA29 4C061/CC06 4C061 /HH51 4C061/LL02 4C061/NN05 4C061/WW03 4C061/WW11 4C161/AA29 4C161/CC06 4C161/HH51 4C161/LL02 4C161/NN05 4C161/WW03 4C161/WW11		
其他公开文献	JP2005348870A5 JP5079973B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

测量内窥镜装置技术领域本发明涉及一种测量内窥镜装置，该测量内窥镜装置对测量对象进行成像，将其读取为原始图像，并基于读取的原始图像上的测量点的位置进行测量，并且特别容易地对放大图像上的测量点进行测量。本发明的一个目的是提供一种能够指定测量值并且能够执行高精度测量的测量内窥镜设备。解决方案：对通过捕获测量目标的图像而获得的原始图像执行第一放大图像生成过程，并以小于原始图像在测量点周围的像素间隔的单位显示该图像，并且亮度变化更加详细。显示时，在放大图像上更容易显示特征点的位置，并且用户可以轻松指定测量点。另外，显示二值化图像以显示二值化放大图像，从而易于指定测量点，并且进一步执行0次插值以生成第二放大图像，从而使得易于指定测量点。这是启用的配置。[选择图]图8

