

(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2011-161019

(P2011-161019A)

(43) 公開日 平成23年8月25日(2011.8.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 D	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 0	4 C 0 6 1
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	4 C 1 6 1
G 0 6 T 1/00 (2006.01)	G 0 6 T 1/00 2 9 0 Z	5 B 0 5 7

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2010-27473 (P2010-27473)
 (22) 出願日 平成22年2月10日 (2010.2.10)

(71) 出願人 000000376
 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 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

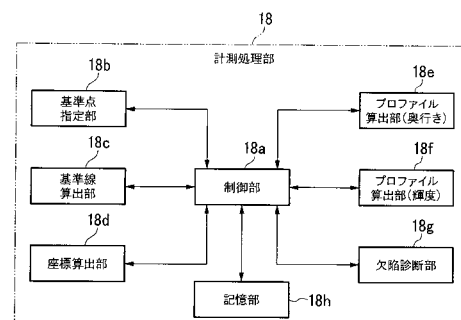
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置およびプログラム

(57) 【要約】

【課題】ユーザが被写体を目視して被写体に関する判断を行う際に判断の補助となる情報をユーザに通知することができる内視鏡装置およびプログラムを提供する。

【解決手段】基準点指定部18bは、画像データに基づく画像において、2つの基準点を設定する。基準線算出部18cは、2つの基準点に基づいて、画像における特徴領域を2分する基準線を設定する。座標算出部18dは、基準線上に、画像の特徴を抽出するための抽出点を設定する。プロファイル算出部18eは、基準点または抽出点の空間座標を算出し、被写体に関する計測を行う。プロファイル算出部18fは、抽出点における画像の情報に基づいて、抽出点における画像の特徴を示す特徴情報を生成する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被写体を撮像し、画像データを生成する撮像部と、
前記画像データに基づく画像において、2つの基準点を設定する基準点設定部と、
前記2つの基準点に基づいて、前記画像における特徴領域を2分する基準線を設定する基準線設定部と、
前記基準線上に、前記画像の特徴を抽出するための抽出点を設定する抽出点設定部と、
前記基準点または前記抽出点の空間座標を算出し、前記被写体に関する計測を行う計測部と、
前記抽出点における前記画像の情報に基づいて、前記抽出点における前記画像の特徴を示す特徴情報を生成する生成部と、
前記画像と共に、前記特徴情報と前記計測部による計測の結果とを表示する表示部と、
を備えたことを特徴とする内視鏡装置。

10

【請求項 2】

前記抽出点設定部は複数の前記抽出点を設定し、
前記生成部は、各々の前記抽出点毎に前記特徴情報を生成し、
前記表示部は、複数の前記抽出点の位置毎の前記特徴情報を表示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】

前記基準線設定部は複数の前記基準線を設定し、
前記抽出点設定部は複数の前記基準線の各々の上に複数の前記抽出点を設定し、
前記表示部は、前記基準線毎に切替可能なように、複数の前記抽出点の位置毎の前記特徴情報を表示することを特徴とする請求項2に記載の内視鏡装置。

20

【請求項 4】

前記特徴情報が所定の基準を満たすか否かを判定する第1の判定部をさらに備えたことを特徴とする請求項1～請求項3のいずれかに記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記抽出点設定部は、前記基準線上に複数の前記抽出点を設定し、
前記第1の判定部は、前記基準線の第1の部分に設定された前記抽出点における前記特徴情報と、前記基準線の、前記第1の部分と異なる第2の部分に設定された前記抽出点における前記特徴情報との差分が所定の基準を満たすか否かを判定することを特徴とする請求項4に記載の内視鏡装置。

30

【請求項 6】

前記表示部はさらに、前記第1の判定部による判定の結果を表示することを特徴とする請求項4または請求項5に記載の内視鏡装置。

【請求項 7】

前記抽出点設定部は複数の前記抽出点を設定し、
前記計測部は、複数の前記抽出点の空間座標を算出し、各々の前記抽出点毎に前記被写体に関する計測を行い、
前記表示部は、複数の前記抽出点の位置毎の前記計測の結果を表示することを特徴とする請求項1～請求項6のいずれかに記載の内視鏡装置。

40

【請求項 8】

前記基準線設定部は複数の前記基準線を設定し、
前記抽出点設定部は複数の前記基準線の各々の上に複数の前記抽出点を設定し、
前記表示部は、前記基準線毎に切替可能なように、複数の前記抽出点の位置毎の前記計測の結果を表示することを特徴とする請求項1～請求項7のいずれかに記載の内視鏡装置。

【請求項 9】

前記計測の結果が所定の基準を満たすか否かを判定する第2の判定部をさらに備えたこ

50

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】

前記抽出点設定部は、前記基準線上に複数の前記抽出点を設定し、

前記第 2 の判定部は、前記基準線の第 1 の部分に設定された前記抽出点における前記計測の結果と、前記基準線の、前記第 1 の部分と異なる第 2 の部分に設定された前記抽出点における前記計測の結果との差分が所定の基準を満たすか否かを判定する

ことを特徴とする請求項 9 に記載の内視鏡装置。

【請求項 11】

前記表示部はさらに、前記第 2 の判定部による判定の結果を表示することを特徴とする請求項 9 または請求項 10 に記載の内視鏡装置。

10

【請求項 12】

前記生成部は、前記抽出点における前記画像の輝度情報に基づいて前記特徴情報を生成することを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 11 のいずれかに記載の内視鏡装置。

【請求項 13】

前記生成部は、前記抽出点における前記画像の色情報に基づいて前記特徴情報を生成することを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 11 のいずれかに記載の内視鏡装置。

【請求項 14】

被写体を撮像し、画像データを生成する撮像部と、前記画像を表示する表示部と、を備えた内視鏡装置に、

前記画像データに基づく画像において、2つの基準点を設定するステップと、

20

前記2つの基準点に基づいて、前記画像における特徴領域を2分する基準線を設定するステップと、

前記基準線上に、前記画像の特徴を抽出するための抽出点を設定するステップと、

前記基準点または前記抽出点の空間座標を算出し、前記被写体に関する計測を行うステップと、

前記抽出点における前記画像の情報に基づいて、前記抽出点における前記画像の特徴を示す特徴情報を生成するステップと、

前記画像と共に、前記特徴情報と前記計測部による計測の結果とを表示するステップと

、

を実行させるためのプログラム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、計測機能を有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】

主に航空機に使われるガスタービンでは、内部が非常に高温になるため、タービンブレードの表面に焼けや変色などの欠陥（バーニング）が生じることがある。この欠陥のサイズ（寸法）はブレードの交換を判断する条件のひとつであり、その検査は極めて重要なものである。ブレードの検査には、計測機能を有する内視鏡装置が使用される。このブレードの検査では、欠陥を撮像した画像（以下、計測画像と記載する）に基づいて内視鏡装置が欠陥の面積を計測し、計測結果を表示していた（例えば特許文献1参照）。ユーザは、計測結果を確認した上で、面積が大きければ欠陥に問題があるためブレードを交換する必要がある、面積が小さければ欠陥に問題はなくブレードを交換する必要はないなどの判断を行っていた。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2008-206956号公報

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

欠陥の面積は、欠陥における問題の有無を判断する指標の一つではあるが、誤判断を生じる可能性があった。例えば、面積が小さくても、ブレードの内部への侵食が大きな欠陥があれば、ブレードを交換する必要があると判断すべき場合がある。この場合、ブレードを撮像した画像では、例えば欠陥の明るさや色が周辺部の色と大きく異なっていることが多いため、明るさや色などの画像の特徴に基づいて欠陥の判断を行うことが有効である。したがって、面積と画像の特徴の両方を考慮した判断が可能となる。

【0005】

10

本発明は、上述した課題に鑑みてなされたものであって、ユーザが被写体を目視して被写体に関する判断を行う際に判断の補助となる情報をユーザに通知することができる内視鏡装置およびプログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

20

本発明は、上記の課題を解決するためになされたもので、被写体を撮像し、画像データを生成する撮像部と、前記画像データに基づく画像において、2つの基準点を設定する基準点設定部と、前記2つの基準点に基づいて、前記画像における特徴領域を2分する基準線を設定する基準線設定部と、前記基準線上に、前記画像の特徴を抽出するための抽出点を設定する抽出点設定部と、前記基準点または前記抽出点の空間座標を算出し、前記被写体に関する計測を行う計測部と、前記抽出点における前記画像の情報に基づいて、前記抽出点における前記画像の特徴を示す特徴情報を生成する生成部と、前記画像と共に、前記特徴情報と前記計測部による計測の結果とを表示する表示部と、を備えたことを特徴とする内視鏡装置である。

【0007】

また、本発明の内視鏡装置において、前記抽出点設定部は複数の前記抽出点を設定し、前記生成部は、各々の前記抽出点毎に前記特徴情報を生成し、前記表示部は、複数の前記抽出点の位置毎の前記特徴情報を表示することを特徴とする。

【0008】

30

また、本発明の内視鏡装置において、前記基準線設定部は複数の前記基準線を設定し、前記抽出点設定部は複数の前記基準線の各々の上に複数の前記抽出点を設定し、前記表示部は、前記基準線毎に切替可能なように、複数の前記抽出点の位置毎の前記特徴情報を表示することを特徴とする。

【0009】

また、本発明の内視鏡装置は、前記特徴情報が所定の基準を満たすか否かを判定する第1の判定部をさらに備えたことを特徴とする。

【0010】

40

また、本発明の内視鏡装置において、前記抽出点設定部は、前記基準線上に複数の前記抽出点を設定し、前記第1の判定部は、前記基準線の第1の部分に設定された前記抽出点における前記特徴情報と、前記基準線の、前記第1の部分と異なる第2の部分に設定された前記抽出点における前記特徴情報との差分が所定の基準を満たすか否かを判定することを特徴とする。

【0011】

また、本発明の内視鏡装置において、前記表示部はさらに、前記第1の判定部による判定の結果を表示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、前記抽出点設定部は複数の前記抽出点を設定し、前記計測部は、複数の前記抽出点の空間座標を算出し、各々の前記抽出点毎に前記被写体に関する計測を行い、前記表示部は、複数の前記抽出点の位置毎の前記計測の結果を表示することを特徴とする。

50

【 0 0 1 3 】

また、本発明の内視鏡装置において、前記基準線設定部は複数の前記基準線を設定し、前記抽出点設定部は複数の前記基準線の各々の上に複数の前記抽出点を設定し、前記表示部は、前記基準線毎に切替可能なように、複数の前記抽出点の位置毎の前記計測の結果を表示することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

また、本発明の内視鏡装置は、前記計測の結果が所定の基準を満たすか否かを判定する第2の判定部をさらに備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

また、本発明の内視鏡装置において、前記抽出点設定部は、前記基準線上に複数の前記抽出点を設定し、前記第2の判定部は、前記基準線の第1の部分に設定された前記抽出点における前記計測の結果と、前記基準線の、前記第1の部分と異なる第2の部分に設定された前記抽出点における前記計測の結果との差分が所定の基準を満たすか否かを判定することを特徴とする。

10

【 0 0 1 6 】

また、本発明の内視鏡装置において、前記表示部はさらに、前記第2の判定部による判定の結果を表示することを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

また、本発明の内視鏡装置において、前記生成部は、前記抽出点における前記画像の輝度情報に基づいて前記特徴情報を生成することを特徴とする。

20

【 0 0 1 8 】

また、本発明の内視鏡装置において、前記生成部は、前記抽出点における前記画像の色情報に基づいて前記特徴情報を生成することを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

また、本発明は、被写体を撮像し、画像データを生成する撮像部と、前記画像を表示する表示部と、を備えた内視鏡装置に、前記画像データに基づく画像において、2つの基準点を設定するステップと、前記2つの基準点に基づいて、前記画像における特徴領域を2分する基準線を設定するステップと、前記基準線上に、前記画像の特徴を抽出するための抽出点を設定するステップと、前記基準点または前記抽出点の空間座標を算出し、前記被写体に関する計測を行うステップと、前記抽出点における前記画像の情報に基づいて、前記抽出点における前記画像の特徴を示す特徴情報を生成するステップと、前記画像と共に、前記特徴情報と前記計測部による計測の結果とを表示するステップと、を実行させるためのプログラムである。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 2 0 】

本発明によれば、画像における特徴領域を2分する基準線上に設定された抽出点における特徴情報と、基準点または抽出点における計測の結果とが表示されるので、ユーザが被写体を目視して被写体に関する判断を行う際に判断の補助となる情報をユーザに通知することができる。

【 図面の簡単な説明 】

40

【 0 0 2 1 】

【 図 1 】 本発明の第1の実施形態による内視鏡装置の構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 本発明の第1の実施形態による内視鏡装置が備える計測処理部の構成を示すブロック図である。

【 図 3 】 本発明の第1の実施形態における計測画面を示す参考図である。

【 図 4 】 本発明の第1の実施形態における計測の手順を示すフローチャートである。

【 図 5 】 本発明の第1の実施形態における基準点、基準線、および中間点を示す参考図である。

【 図 6 】 本発明の第1の実施形態における奥行きプロファイルを示す参考図である。

【 図 7 】 本発明の第1の実施形態における輝度プロファイルを示す参考図である。

50

【図 8】本発明の第 1 の実施形態における奥行きプロファイルを示す参考図である。

【図 9】本発明の第 1 の実施形態における輝度プロファイルを示す参考図である。

【図 10】本発明の第 1 の実施形態における奥行きプロファイル算出処理の手順を示すフローチャートである。

【図 11】本発明の第 1 の実施形態における輝度プロファイル算出処理の手順を示すフローチャートである。

【図 12】本発明の第 1 の実施形態における計測画面を示す参考図である。

【図 13】本発明の第 1 の実施形態における基準点、基準線、および参照点を示す参考図である。

【図 14】本発明の第 1 の実施形態における計測画面を示す参考図である。

10

【図 15】本発明の第 2 の実施形態による内視鏡装置が備える計測処理部の構成を示すブロック図である。

【図 16】本発明の第 2 の実施形態における計測の手順を示すフローチャートである。

【図 17】本発明の第 2 の実施形態における基準点、基準線、参照点、および参照エリアを示す参考図である。

【図 18】本発明の第 2 の実施形態における計測画面を示す参考図である。

【図 19】本発明の第 2 の実施形態における基準点、基準線、および参照点を示す参考図である。

【図 20】本発明の第 2 の実施形態における計測画面を示す参考図である。

【図 21】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。

20

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、図面を参照し、本発明の実施形態を説明する。以下では、タービンブレードのバーニングを計測対象とする場合を例として、欠陥の計測機能について説明する。

【0023】

(第 1 の実施形態)

まず、本発明の第 1 の実施形態を説明する。図 1 は、本実施形態による内視鏡装置の構成を示している。図 1 に示すように、内視鏡装置 1 は、内視鏡 2 と、コントロールユニット 3 と、リモートコントローラ 4 (入力装置) と、液晶モニタ 5 と、光学アダプタ 7 a , 7 b , 7 c と、内視鏡ユニット 8 と、カメラコントロールユニット 9 と、制御ユニット 10 とから構成されている。

30

【0024】

計測対象物を撮像し撮像信号を生成する内視鏡 2 (電子内視鏡) は細長の挿入部 20 を備えている。挿入部 20 は、先端側から順に、硬質な先端部 21 と、例えば上下左右に湾曲可能な湾曲部 22 と、柔軟性を有する可撓管部 23 とを連設して構成されている。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。先端部 21 は、観察視野を 2 つ有するステレオ用の光学アダプタ 7 a , 7 b (以下、ステレオ光学アダプタと記載する) あるいは観察視野が 1 つだけの通常観察光学アダプタ 7 c 等、各種の光学アダプタが例えば螺合によって着脱自在な構成になっている。

40

【0025】

コントロールユニット 3 は、内視鏡ユニット 8、画像処理手段であるカメラコントロールユニット (以下、CCU と記載する) 9、および制御装置である制御ユニット 10 を内部に備えている。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と、挿入部 20 を構成する湾曲部 22 を湾曲させる湾曲装置とを備えている。CCU 9 は、挿入部 20 の先端部 21 に内蔵されている固体撮像素子 2 a から出力された撮像信号を入力し、これを NTSC 信号等の映像信号に変換して制御ユニット 10 に供給する。固体撮像素子 2 a は、光学アダプタを介して結像された被写体像を光電変換し、撮像信号を生成する。

【0026】

50

制御ユニット 10 は、音声信号処理回路 11 と、映像信号処理回路 12 と、ROM 13 と、RAM 14 と、PC カードインターフェース（以下、PC カード I/F と記載する。）15 と、USB インターフェース（以下、USB I/F と記載する。）16 と、RS-232C インターフェース（以下、RS-232C I/F と記載する。）17 と、計測処理部 18 とから構成されている。

【0027】

マイク 34 によって集音された音声信号や、メモリカード等の記録媒体を再生して得られる音声信号、あるいは計測処理部 18 によって生成された音声信号が音声信号処理回路 11 に供給される。映像信号処理回路 12 は、CCU 9 から供給された内視鏡画像とグラフィックによる操作メニューとを合成した合成画像を表示するために、CCU 9 からの映像信号を、計測処理部 18 の制御により生成される操作メニュー等のためのグラフィック画像信号と合成する処理を行う。また、映像信号処理回路 12 は、液晶モニタ 5 の画面上に映像を表示するために合成後の映像信号に所定の処理を施して液晶モニタ 5 に供給する。

10

【0028】

また、映像信号処理回路 12 は、CCU 9 からの映像信号に基づく画像データを計測処理部 18 へ出力する。計測時には先端部 21 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 12 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。

20

【0029】

PC カード I/F 15 は、PCMCIA メモリカード 32 やフラッシュメモリカード 33 等のメモリカード（記録媒体）を自由に着脱できるようになっている。メモリカードを装着することにより、計測処理部 18 の制御に従って、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、光学データ等を取り込んだり、制御処理情報や、画像情報、光学データ等をメモリカードに記録したりすることができる。

【0030】

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（PC）31 とを電氣的に接続するためのインターフェースである。この USB I/F 16 を介してコントロールユニット 3 と PC 31 とを電氣的に接続することにより、PC 31 側で内視鏡画像の表示の指示や計測時における画像処理等の各種の制御指示を行うことが可能となる。また、コントロールユニット 3 と PC 31 との間で各種の処理情報やデータを入出力することが可能となる。

30

【0031】

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。

【0032】

計測処理部 18 は、ROM 13 に格納されているプログラムを実行することによって、映像信号処理回路 12 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。RAM 14 は、計測処理部 18 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。図 2 は計測処理部 18 の構成を示している。図 2 に示すように計測処理部 18 は、制御部 18a と、基準点指定部 18b と、基準線算出部 18c と、座標算出部 18d と、プロファイル算出部 18e、18f と、欠陥診断部 18g と、記憶部 18h とから構成されている。

40

【0033】

制御部 18a は計測処理部 18 内の各部を制御する。また、制御部 18a は、液晶モニタ 5 に計測結果や操作メニュー等を表示させるためのグラフィック画像信号を生成して映

50

像信号処理回路 12 へ出力する機能も有している。

【0034】

基準点指定部 18b は、リモートコントローラ 4 あるいは PC 31 (入力部) から入力される信号に基づいて、計測対象物上の基準点を指定する。ユーザが、液晶モニタ 5 に表示された計測対象物の画像を見ながら所望の基準点を入力すると、その座標が基準点指定部 18b によって算出される。以下の説明では、ユーザがリモートコントローラ 4 を操作することを想定しているが、ユーザが PC 31 を操作する場合も同様である。本実施形態では、画像上に 2 つの基準点が設定される。

【0035】

基準線算出部 18c は、基準点指定部 18b によって指定された 2 つの基準点を通る基準線を設定し、その基準線を決定するための直線の式を算出する。本明細書では、液晶モニタ 5 に表示される画像上の 2 次元座標を画像座標と記載し、現実の空間上の 3 次元座標を空間座標と記載する。座標算出部 18d は、欠陥診断に使用する画像の特徴を示す特徴情報 (本実施形態では輝度) を抽出する位置の基準となる参照点 (抽出点) を設定し、その画像座標を算出する。本実施形態では、基準線上に参照点が設定される。

10

【0036】

プロファイル算出部 18e は、参照点を基準とする位置における空間座標を算出し、被写体までの距離 (物体距離) に相当する奥行き位置を算出する。この奥行き位置が計測結果である。また、プロファイル算出部 18e は、基準線上に設定された参照点の各々の位置と、各位置における奥行き位置とを関連付けた奥行きプロファイルを生成する。奥行きプロファイルは、欠陥を含む被写体の表面形状を示す。

20

【0037】

プロファイル算出部 18f は、参照点を基準とする位置における画像の特徴情報である輝度情報を生成する。また、プロファイル算出部 18f は、基準線上に設定された参照点の各々の位置と、各位置における輝度情報とを関連付けた輝度プロファイルを生成する。輝度プロファイルは、欠陥を含む被写体の表面の輝度分布を示す。

【0038】

欠陥診断部 18g は、奥行きプロファイルおよび輝度プロファイルが所定の基準を満たすか否かを判定することにより、欠陥に問題があるかどうかを診断する欠陥診断を行う。記憶部 18h は、計測処理部 18 内で処理される各種情報を記憶する。記憶部 18h に格納された情報は、適宜制御部 18a によって読み出されて各部へ出力される。

30

【0039】

次に、図 21 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 (左画像上の計測点 61 に対応する右画像上の点) 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。

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

40

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

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

【0040】

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

50

ので、その説明を省略する。

【 0 0 4 1 】

次に、本実施形態における計測画面を説明する。本実施形態では、ステレオ計測による欠陥の計測が行われる。ステレオ計測においては、ステレオ光学アダプタを内視鏡 2 の先端部 2 1 に装着した状態で計測対象物を撮像するため、計測画面では計測対象物の画像が左右 1 対で表示される。

【 0 0 4 2 】

図 3 は計測開始前の計測画面を示している。計測情報として、左画面 7 0 0 には計測対象物の左画像が表示され、右画面 7 1 0 には計測対象物の右画像が表示される。また、左画面 7 0 0 および右画面 7 1 0 を除く計測画面上の領域には他の計測情報として、光学アダプタ名称情報 7 2 0、時間情報 7 2 1、メッセージ情報 7 2 2、アイコン 7 2 3 a, 7 2 3 b, 7 2 3 c, 7 2 3 d, 7 2 3 e、およびズームウィンドウ 7 2 4 が表示される。

10

【 0 0 4 3 】

光学アダプタ名称情報 7 2 0 と時間情報 7 2 1 は共に計測条件を示す情報である。光学アダプタ名称情報 7 2 0 は、現在使用している光学アダプタの名称を示す文字情報である。時間情報 7 2 1 は現在の日付と時刻を示す文字情報である。メッセージ情報 7 2 2 は、ユーザへの操作指示を示す文字情報と、計測条件の 1 つである基準点の座標を示す文字情報とを含んでいる。

【 0 0 4 4 】

アイコン 7 2 3 a ~ 7 2 3 e は、ユーザが計測モードの切替や計測結果のクリア等の操作指示を入力するための操作メニューを構成している。ユーザがリモートコントローラ 4 を操作し、カーソル 7 2 5 をアイコン 7 2 3 a ~ 7 2 3 e のいずれかの上に移動させてクリック等の操作を行うと、その操作に応じた信号が計測処理部 1 8 に入力される。制御部 1 8 a は、その信号に基づいてユーザからの操作指示を認識し、計測処理を制御する。また、ズームウィンドウ 7 2 4 にはカーソル 7 2 5 の周囲に位置する計測対象物の拡大画像が表示される。

20

【 0 0 4 5 】

次に、本実施形態における計測の手順を説明する。図 4 は計測の手順を示している。ステップ S A では、液晶モニタ 5 に表示された計測画面上において、リモートコントローラ 4 の操作により、ユーザが基準点を 2 つ指定する。ユーザが基準点を指定する間、基準点指定部 1 8 b は、リモートコントローラ 4 からの信号に基づいて、カーソルの移動指示を検出し、カーソルの移動後の画像座標を算出する。制御部 1 8 a は、基準点指定部 1 8 b によって算出された画像座標にカーソルを表示するため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。これによって、ユーザによるカーソルの移動指示に応じて計測画面上でカーソルが移動する。

30

【 0 0 4 6 】

ユーザが基準点を指定する指示を入力すると、基準点指定部 1 8 b は現在のカーソルの画像座標を基準点の画像座標として認識する。基準点が指定されると、制御部 1 8 a は、基準点の画像座標に基準点を表示するため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。これによって、左画面上に基準点が表示される。

40

【 0 0 4 7 】

ステップ S B では、基準線算出部 1 8 c が、ステップ S A で指定された 2 つの基準点を通る基準線を算出する。図 5 (a) に示すように、ユーザは基準点 1 0 0 a, 1 0 0 b を、欠陥 1 1 0 の周囲に位置するように指定する。基準点 1 0 0 a, 1 0 0 b を結ぶ直線 1 2 0 が本実施形態の基準線である。基準線は、欠陥 1 1 0 を 2 つに分割する直線となる。基準線が欠陥 1 1 0 の中央付近を通過することが好ましい。

【 0 0 4 8 】

ステップ S C では、座標算出部 1 8 d が、基準線上に位置する複数の参照点の画像座標を算出する。図 5 (b) に示すように、基準線において、2 つの基準点の間に複数の参照点 1 3 0 が設定される。2 つの基準点の位置に参照点を設定してもよい。ステップ S D で

50

は、座標算出部 18 d が、2つの基準点の中間に位置する中間点の画像座標を算出する。図 5 (c) に示すように、2つの基準点を通る基準線上に中間点 140 が設定される。

【0049】

ステップ S E では、プロファイル算出部 18 e が奥行きプロファイルを算出する。前述したように、奥行きプロファイルは、参照点の各々の位置と、各位置における奥行き位置（物体距離）とを関連付けたプロファイルであり、欠陥およびその周囲の表面形状を示す。奥行きプロファイルの算出方法は、後述する。

【0050】

図 6 は、奥行きプロファイルの例を示している。横軸は画像上の位置であり、左端が2つの基準点の一方、右端が2つの基準点の他方、中央が中間点の位置である。縦軸は奥行き位置（Z）である。プロファイル 200 は、プロファイル算出部 18 e によって算出された奥行きプロファイルのグラフデータである。図 6 のプロファイル 200 の形状は、2つの基準点の間に位置する点、すなわち参照点における欠陥の表面形状を示している。図 6 のグラフでは、2つの基準点の位置における奥行き位置に比べて、中間点の位置における奥行き位置が大きくなっていることから、欠陥の中央付近が凹んでいることがわかる。

【0051】

ステップ S F では、プロファイル算出部 18 f が輝度プロファイルを算出する。前述したように、輝度プロファイルは、参照点の各々の位置と、各位置における輝度情報とを関連付けたプロファイルであり、欠陥およびその周囲の表面の輝度分布を示す。輝度プロファイルの算出方法は、後述する。

【0052】

図 7 は、輝度プロファイルの例を示している。横軸は画像上の位置であり、左端が2つの基準点の一方、右端が2つの基準点の他方、中央が中間点の位置である。縦軸は輝度値である。プロファイル 210 は、プロファイル算出部 18 f によって算出された輝度プロファイルのグラフデータである。図 7 のプロファイル 210 の形状は、2つの基準点の間に位置する点、すなわち参照点における欠陥の表面の輝度分布を示している。図 7 のグラフでは、2つの基準点の位置における輝度に比べて、中間点の位置における輝度が小さくなっていることから、欠陥の中央付近が暗いことがわかる。

【0053】

ステップ S G では、欠陥診断部 18 g が、奥行きプロファイルおよび輝度プロファイルに基づいて、欠陥診断を行う。図 8 に示すように、欠陥診断部 18 g は、奥行きプロファイルにおける2つの基準点の周辺におけるデータ（エリア 220, 221 内のデータ）の平均と、中間点の周辺におけるデータ（エリア 222 内のデータ）の平均とを算出し、さらに各平均の差を算出する。欠陥診断部 18 g は、この差が所定値以上であれば、欠陥の中央付近が大きく凹んでいるとみなし、診断結果を NG とする。また、欠陥診断部 18 g は、この差が所定値未満であれば、欠陥の表面形状は滑らかであるとみなし、診断結果を OK とする。

【0054】

また、図 9 に示すように、欠陥診断部 18 g は、輝度プロファイルにおける2つの基準点の周辺におけるデータ（エリア 230, 231 内のデータ）の平均と、中間点の周辺におけるデータ（エリア 232 内のデータ）の平均とを算出し、さらに各平均の差を算出する。欠陥診断部 18 g は、この差が所定値以上であれば、欠陥の中央付近が暗くなっている、すなわち黒ずんでいるとみなし、診断結果を NG とする。また、欠陥診断部 18 g は、この差が所定値未満であれば、欠陥の表面の輝度分布は滑らかであるとみなし、診断結果を OK とする。欠陥診断部 18 g は、上記のようにして、奥行きプロファイルおよび輝度プロファイルの各々に基づいて、個別に診断結果を求める。なお欠陥診断部 18 g は、奥行きプロファイルおよび輝度プロファイルの両方に基づいて統合した診断結果を求めてもよい。例えば欠陥診断部 18 g は、診断結果が OK を 0 として、NG を 1 として、OK と NG の論理和の結果を、統合した診断結果として求めてもよい。

【0055】

ステップ S H では、制御部 18 a が、左画面上に基準線および中間点を表示するため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。これによって、左画面上に基準線および中間点が表示される。なお、ステップ S H は必ずしもステップ S G の後に実行される必要はなく、ステップ S D の後に実行されてもよい。ステップ S I では、制御部 18 a が、右画面上に結果ウィンドウを表示するため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。これによって、右画面上に結果ウィンドウが表示される。結果ウィンドウ上には、奥行きプロファイル、輝度プロファイル、および診断結果が表示される。結果ウィンドウに表示される内容の詳細は、後述する。

【0056】

次に、ステップ S E (奥行きプロファイル算出処理)の手順を説明する。図 10 はステップ S E の手順を示している。ステップ S E 1 では、座標算出部 18 d によって算出された参照点の画像座標がプロファイル算出部 18 e に入力される。ステップ S E 2 では、プロファイル算出部 18 e が、左画面内の参照点に対応した右画面内のマッチング点の画像座標を算出する。より具体的には、プロファイル算出部 18 e は、参照点の画像座標に基づいてパターンマッチング処理を実行し、左右 2 画像の対応点であるマッチング点の画像座標を算出する。このパターンマッチング処理の方法は特開 2004 - 49638 号公報に記載されたものと同様である。

【0057】

ステップ S E 3 では、プロファイル算出部 18 e が、左画面内の参照点の画像座標と右画面内のマッチング点の画像座標とに基づいて空間座標を算出する。空間座標の計算方法は、図 21 を参照して説明した方法と同様である。この空間座標の Z 座標が奥行き位置 (物体距離) である。ステップ S E 4 では、プロファイル算出部 18 e が、参照点の各々の位置と、各位置における奥行き位置とを関連付けた奥行きプロファイルを生成する。ステップ S E 5 では、プロファイル算出部 18 e は奥行きプロファイルを制御部 18 a へ出力する。

【0058】

次に、ステップ S F (奥行きプロファイル算出処理)の手順を説明する。図 11 はステップ S F の手順を示している。ステップ S F 1 では、座標算出部 18 d によって算出された参照点の画像座標がプロファイル算出部 18 f に入力される。ステップ S F 2 では、プロファイル算出部 18 f が、画像データから参照点上の各画素の輝度情報を取得する。このとき、各画素の RGB の各成分の値から各画素の輝度値 Y が以下の (1) 式により算出される。この輝度値 Y が輝度情報である。

$$Y = 0.299 \times R + 0.587 \times G + 0.114 \times B \quad \cdots (1)$$

【0059】

ステップ S F 3 では、プロファイル算出部 18 f は、参照点の各々の位置と、各位置における輝度情報とを関連付けた輝度プロファイルを生成する。ステップ S F 4 では、プロファイル算出部 18 f は輝度プロファイルを制御部 18 a へ出力する。

【0060】

次に、欠陥の計測結果および診断結果の表示方法を説明する。図 12 は、欠陥の計測結果および診断結果が表示されたときの計測画面を示している。左画面上には、2つの基準点 (×)、中間点 (●)、および基準線が表示される。右画面上には、結果ウィンドウ 300 が表示される。結果ウィンドウ 300 の上部には、奥行きプロファイルのグラフ 310、2つの基準点の周辺データの平均と中間点の周辺データの平均との差 (Differ)、および診断結果 (Result) が表示されている。結果ウィンドウ 300 の下部には、輝度プロファイルのグラフ 320、2つの基準点の周辺データの平均と中間点の周辺データの平均との差 (Differ)、および診断結果 (Result) が表示されている。ユーザは、欠陥の計測結果および診断結果をもとに、欠陥に問題があるかどうかを確認することができる。

【0061】

次に、本実施形態の第 1 の変形例を説明する。上記では、欠陥診断を行う際、特徴情報として輝度情報を用いたが、本変形例では、色情報を用いる。色情報として、xy 色度図で

10

20

30

40

50

用いられるxy値を使用する。RGB値とxy値との関係式は以下の(2)式および(3)式の通りである。

$$x=0.60 \times R - 0.28 \times G - 0.32 \times B \quad \dots (2)$$

$$y=0.20 \times R - 0.52 \times G - 0.31 \times B \quad \dots (3)$$

【0062】

そして、色情報の差を表す値として、xy色度図における座標間の距離を使用する。2つの基準点の周辺エリアの色情報の平均を x_a 、 y_a とし、中間点の周辺エリアの色情報を x_b 、 y_b とすると、2つの色情報の差Dは、以下の(4)式となる。本変形例は、欠陥内部と周囲の間で、輝度の差が少なく、色差だけがある場合に有効である。

【0063】

【数1】

$$D = \sqrt{(x_a - x_b)^2 + (y_a - y_b)^2} \quad \dots (4)$$

【0064】

次に、本実施形態の第2の変形例を説明する。上記では、1本の直線(基準線)上における奥行きプロファイルおよび輝度プロファイルを算出していたが、本変形例では、複数の直線(基準線)上における奥行きプロファイルおよび輝度プロファイルを、一度に算出することができる。

【0065】

まず、ユーザが1つ目の基準点を指定する。このとき、図13(a)に示すように、ユーザは基準点400を、欠陥410の中央に位置するように指定することが望ましい。ユーザが基準点を指定する指示を入力すると、基準点指定部18bは現在のカーソル420の画像座標を1つ目の基準点の画像座標として認識する。

【0066】

続いて、ユーザがカーソルを移動させると、図13(b)に示すように、基準点とカーソルとの距離を半径とする円430(基準円)が表示される。このとき、基準点指定部18bは、基準点の画像座標とカーソルの画像座標に基づいて基準円を算出する。制御部18aは、左画面上に基準円を表示するため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。これによって、左画面上に基準円が表示される。

【0067】

続いて、ユーザが2つ目の基準点を指定する。このとき、図13(c)に示すように、ユーザは基準点440を、欠陥の外側に位置するように指定することが望ましい。ユーザが基準点を指定する指示を入力すると、基準点指定部18bは現在のカーソルの画像座標を2つ目の基準点の画像座標として認識する。

【0068】

図13(d)に示すように、基準点が指定されると、基準円上に所定の間隔で並んだ偶数個の点450(基準円構成点)が設定される。座標算出部18dは、基準円上の基準円構成点の画像座標を算出する。図13(d)では基準円構成点は8個であるが、より多いまたは少ない基準円構成点が設定されていてもよい。続いて、図13(e)に示すように、1つ目の基準点を中心に互いに対称な位置にある基準円構成点同士を結ぶ複数の直線460(基準線)が設定される。基準線算出部18cは、1つ目の基準点を中心に互いに対称な位置にある基準円構成点同士を結ぶ基準線を算出する。各基準線は、欠陥領域を2つに分割する直線となる。上記のようにして、ユーザは簡易な操作で複数の基準線を設定することができる。

【0069】

これらの基準線上に複数の参照点が設定され、前述した処理により、基準線毎に奥行きプロファイルおよび輝度プロファイルが算出される。奥行きプロファイルおよび輝度プロ

10

20

30

40

50

ファイルは基準線と対応させて（基準線を識別する情報と関連付けて）記憶部 18h に格納される。

【0070】

図 14 (a) は、欠陥の計測結果および診断結果を表示したときの計測画面を示している。左画面上には、2つの基準点 (×)、基準円、基準線、基準円構成点 (●)、および基準円構成点の番号が表示される。表示される基準円構成点の番号は、番号 1 の基準線を構成する基準円構成点の番号であれば、1 および 1' となる。番号 2 の基準線を構成する基準円構成点の番号であれば、2 および 2' となる。

【0071】

右画面上には、結果ウィンドウ 500 が表示される。図 12 の結果ウィンドウ 300 と異なるのは、ウィンドウの最上部に表示切替ボタン 510 が配置されている点である。結果ウィンドウ 500 には、初期設定として、基準線 1 - 1' における奥行きプロファイルおよび輝度プロファイルが表示されているが、図 14 (b) に示すように、ユーザがカーソルを移動させ、表示切替ボタン 510 を押下することで、表示される基準線の番号が切り替わり、基準線 2 - 2' における奥行きプロファイルおよび輝度プロファイルが表示される。ユーザが表示切替ボタン 510 の右側の三角形ボタンを押下すると、表示される基準線の番号が 1 つ進み、表示切替ボタン 510 の左側の三角形ボタンを押下すると、表示される基準線の番号が 1 つ戻り、更新後の番号の基準線に対応する奥行きプロファイルおよび輝度プロファイルが表示される。

【0072】

制御部 18a は、リモートコントローラ 4 からの信号に基づいて、表示切替ボタン 510 の操作によりユーザが指定した基準線を認識する。続いて、制御部 18a は、ユーザが指定した基準線に対応した奥行きプロファイルおよび輝度プロファイルを記憶部 18h から読み出し、それらを表示するためのグラフィック画像信号を生成して映像信号処理回路 12 へ出力する。これによって、ユーザが指定した基準線における奥行きプロファイルおよび輝度プロファイルが表示される。

【0073】

上述したように、本実施形態によれば、欠陥領域を 2 分する基準線上に設定された参照点における輝度情報の差と計測結果とが表示されるので、ユーザが計測対象物を目視して、欠陥に問題があるかどうかを判断する際に判断の補助となる情報をユーザに通知することができる。本実施形態は、バーニングのように、欠陥領域の内部と外部とで画像の特徴に差がある欠陥の診断を行う際に有効である。

【0074】

また、輝度プロファイルを表示することによって、欠陥の状態（表面輝度）に関する詳細な情報をユーザに通知することができる。さらに、基準線毎の輝度プロファイルを切替可能に表示することによって、ユーザは各輝度プロファイルを比較しながら欠陥の判断を詳細に行うことができる。

【0075】

また、画像の特徴情報が所定の基準を満たすか否か、具体的には輝度情報の差が所定値以上であるか否かを判定することにより、欠陥に問題があるか否かの判定を客観的な基準に基づいて行うことができる。さらに、この判定の結果を表示することによって、欠陥に対する客観的な判定結果をユーザに知らせることができる。

【0076】

また、計測結果である奥行きプロファイルを表示することによって、欠陥の状態（表面形状）に関する詳細な情報をユーザに通知することができる。さらに、基準線毎の奥行きプロファイルを切替可能に表示することによって、ユーザは各奥行きプロファイルを比較しながら欠陥の判断を詳細に行うことができる。

【0077】

また、計測結果が所定の基準を満たすか否か、具体的には奥行き位置の差が所定値以上であるか否かを判定することにより、欠陥に問題があるか否かの判定を客観的な基準に基

10

20

30

40

50

づいて行うことができる。さらに、この判定の結果を表示することによって、欠陥に対する客観的な判定結果をユーザに知らせることができる。

【0078】

また、画像の特徴情報として輝度情報を生成することによって、輝度に特徴がある（欠陥の内部と外部とで輝度に差がある）欠陥についての判断を行うのに適した情報を得ることができる。また、画像の特徴情報として色情報を生成することによって、色に特徴がある（欠陥の内部と外部とで色に差がある）欠陥についての判断を行うのに適した情報を得ることができる。本実施形態では、画像の特徴情報として輝度情報または色情報を使用しているが、特徴情報は欠陥の特徴が反映される情報であればよく、輝度情報または色情報に限ることはない。

10

【0079】

（第2の実施形態）

次に、本発明の第2の実施形態を説明する。本実施形態による内視鏡装置の構成は図1に示した通りであるが、計測処理部18の構成が異なる。図15は本実施形態の計測処理部18の構成を示している。図15に示すように計測処理部18は、制御部18aと、基準点指定部18bと、基準線算出部18cと、座標算出部18dと、欠陥診断部18gと、記憶部18hと、欠陥サイズ算出部18iと、輝度取得部18jとから構成されている。図15に示す構成では、図2に示す構成と比較して、プロファイル算出部18e、18fが削除され、欠陥サイズ算出部18iおよび輝度取得部18jが追加されている点異なる。欠陥サイズ算出部18iは、基準点の空間座標を算出し、欠陥のサイズを算出する。輝度取得部18jは、参照点における輝度情報を画像データから取得する。

20

【0080】

次に、本実施形態における計測の手順を説明する。図16は計測の手順を示している。ステップS aでは、液晶モニタ5に表示された計測画面上において、リモートコントローラ4の操作により、ユーザが基準点を2つ指定する。このときの処理は、図4のステップS Aにおける処理と同様である。

【0081】

ステップS bでは、基準線算出部18cが、ステップS aで指定された2つの基準点を通る基準線を算出する。図17(a)に示すように、ユーザは基準点600a、600bを、欠陥610のエッジ上に位置するように指定する。基準点600a、600bを結ぶ直線が本実施形態の基準線である。基準線620は、欠陥610を2つに分割する直線となる。基準線620が欠陥610の中央付近を通過することが好ましい。

30

【0082】

ステップS cでは、座標算出部18dが、基準線上に位置する複数の参照点の画像座標を算出する。より具体的には、座標算出部18dは、図17(b)に示すように、基準線において、2つの基準点のそれぞれから所定の距離だけ欠陥領域の外側にある参照点630a、630bの画像座標を算出し、さらに2つの基準点の中間に位置する参照点630cの画像座標を算出する。続いて、座標算出部18dは、図17(c)に示すように、各参照点を中心とする、輝度情報を算出するための矩形の画像処理範囲である参照エリア640a、640b、640cの画像座標を算出する。さらに、座標算出部18dは各参照エリア内に複数の参照点を設定する。

40

【0083】

ステップS dでは、欠陥サイズ算出部18iが欠陥のサイズを算出する。本実施形態における欠陥のサイズは欠陥の幅であり、ステップS aで指定された2つの基準点に対応する2つの空間座標間の空間距離（2点間距離）である。ステップS eでは、輝度取得部18jが、画像データから参照エリア内の参照点上の各画素の輝度情報を取得する。

【0084】

ステップS fでは、欠陥診断部18gが、ステップS eで取得された輝度情報に基づいて、欠陥診断を行う。より具体的には、欠陥診断部18gは、各参照エリアの輝度情報を比較し、比較結果に基づいて欠陥の診断を行う。欠陥領域の外部の参照エリア（図17（

50

c) の参照エリア 640a, 640b) の輝度情報の平均をYaとし、欠陥領域の内部の参照エリア (図17(c) の参照エリア 640c) の輝度情報をYbとすると、2つの輝度情報の差である輝度差Dは、以下の(4)式で表される。

$$D = |Y_a - Y_b| \quad \cdots (4)$$

【0085】

欠陥診断部18gは、上記の輝度差Dが所定値以上であれば、欠陥の内部と周囲の間の輝度差は大きいとみなし、診断結果をNGとする。また、欠陥診断部18gは、上記の輝度差Dが所定値未満であれば、輝度差は小さいとみなし、診断結果をOKとする。

【0086】

ステップSgでは、制御部18aが、左画面上に基準線を表示するため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。これによって、左画面上に基準線が表示される。ステップShでは、制御部18aが、右画面上に結果ウィンドウを表示するため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。これによって、右画面上に結果ウィンドウが表示される。結果ウィンドウ上には、欠陥の計測結果および診断結果が表示される。

【0087】

図18は、欠陥の計測結果および診断結果を表示したときの計測画面を示している。左画面上には、2つの基準点(x)および基準線が表示される。右画面上には、結果ウィンドウ800が表示される。結果ウィンドウ800の上部には欠陥のイメージが表示されている。また、結果ウィンドウ800の下部には、欠陥の計測結果である2点間距離(W)に加えて、輝度情報の差(Differ)、および診断結果(Result)が表示されている。ユーザは、欠陥の計測結果および診断結果をもとに、欠陥に問題があるかどうかを確認することができる。

【0088】

次に、本実施形態の変形例を説明する。上記では、1本の直線(基準線)を求めて欠陥のサイズおよび輝度差を算出していたが、本変形例では、複数の直線(基準線)を求めて欠陥のサイズおよび輝度差を、一度に算出することができる。

【0089】

第1の実施形態における変形例と同様に、ユーザが、図19の欠陥領域のほぼ中央に位置する基準点900を指定すると、基準点900を中心とし、基準点900とカーソル910との距離を半径とする基準円920が表示される。続いて、ユーザが2つ目の基準点を指定する。このとき、第1の実施形態における変形例とは異なり、図19に示すように、ユーザは基準点930を、欠陥のエッジ上に位置するように指定することが望ましい。すなわち、ユーザは基準円が欠陥のエッジにできるだけ一致するように基準点930を指定することが望ましい。

【0090】

2つの基準点が指定されると、基準円上に所定の間隔で並んだ偶数個の基準円構成点940が設定される。このとき、座標算出部18dは、基準円上の基準円構成点の画像座標を算出する。また、基準点900を中心に互いに対称な位置にある基準円構成点同士を結ぶ複数の基準線950が設定される。基準線算出部18cは、1つ目の基準点を中心互いに対称な位置にある基準円構成点同士を結ぶ基準線を算出する。各基準線は、欠陥領域を2つに分割する直線となる。上記のようにして、ユーザは簡易な操作で複数の基準線を設定することができる。

【0091】

続いて、図示していないが、各基準線において、基準円構成点から所定の距離だけ欠陥領域の外側にある参照点が設定される。このとき、座標算出部18dは、参照点の画像座標を算出する。続いて、座標算出部18dは、基準点および参照点を中心とする参照エリアの画像座標を算出し、各参照エリア内に複数の参照点を設定する。これら複数の参照点に基づいて、前述した処理により、基準線毎に輝度差が算出される。また、2つの基準点に対応する2つの空間座標間の空間距離が計測結果として算出される。計測結果および輝

10

20

30

40

50

度差は基準線と対応させて（基準線を識別する情報と関連付けて）記憶部 18h に格納される。

【0092】

図 20 は、欠陥の計測結果および診断結果を表示したときの計測画面を示している。左画面上には、2つの基準点（×）、基準円、基準線、基準円構成点（●）、および基準円構成点の番号が表示される。右画面上には、結果ウィンドウ 1000 が表示される。図 18 の結果ウィンドウ 800 と異なるのは、ウィンドウの中央部に表示切替ボタン 1010 が配置されている点である。表示切替ボタン 1010 の機能は図 14 の表示切替ボタン 510 の機能と同様である。

【0093】

制御部 18a は、リモートコントローラ 4 からの信号に基づいて、表示切替ボタン 1010 の操作によりユーザが指定した基準線を認識する。続いて、制御部 18a は、ユーザが指定した基準線に対応した計測結果および輝度差を記憶部 18h から読み出し、それらを表示するためのグラフィック画像信号を生成して映像信号処理回路 12 へ出力する。これによって、ユーザが指定した基準線に対応する計測結果および輝度差が表示される。

【0094】

上述したように、本実施形態によれば、第 1 の実施形態と同様に、ユーザが計測対象物を目視して、欠陥に問題があるかどうかを判断する際に判断の補助となる情報をユーザに通知することができる。また、基準線毎の計測結果および輝度差を切替可能に表示することによって、ユーザは各計測結果および輝度差を比較しながら欠陥の判断を詳細に行うことができる。

【0095】

本実施形態では、画像の特徴情報として輝度情報を使用しているが、前述した色情報を使用することも可能であるし、特徴情報は欠陥の特徴が反映される情報であればよく、輝度情報または色情報に限ることはない。

【0096】

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】

【0097】

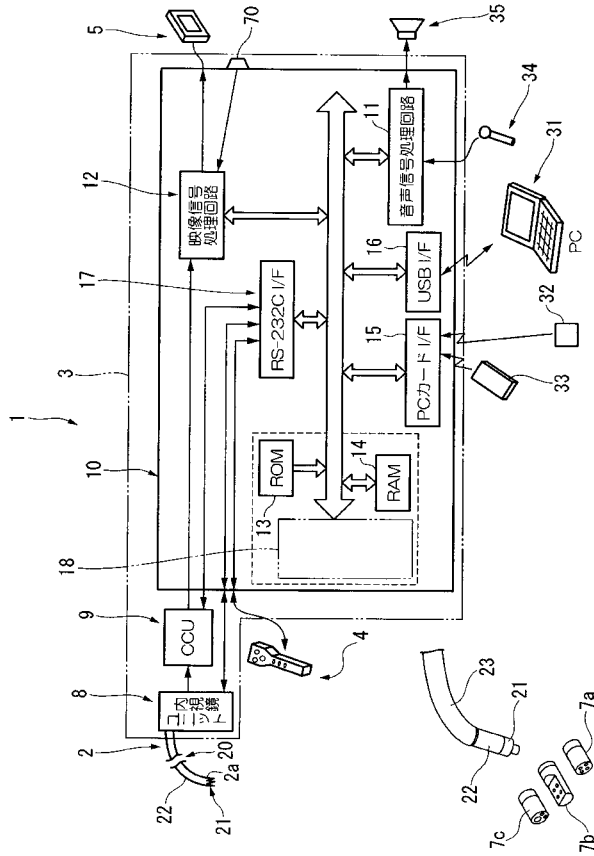
1・・・内視鏡装置、2a・・・固体撮像素子（撮像部）、4・・・リモートコントローラ（入力装置）、5・・・液晶モニタ（表示部）、12・・・映像信号処理回路（撮像部）、18・・・計測処理部、18a・・・制御部、18b・・・基準点指定部（基準点設定部）、18c・・・基準線算出部（基準線設定部）、18d・・・座標算出部（抽出点設定部）、18e・・・プロファイル算出部（計測部）、18f・・・プロファイル算出部（生成部）、18g・・・欠陥診断部（判定部）、18h・・・記憶部、18i・・・欠陥サイズ算出部（計測部）、18j・・・輝度取得部（生成部）

10

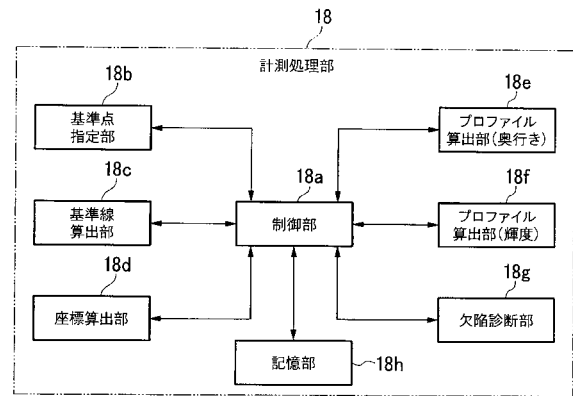
20

30

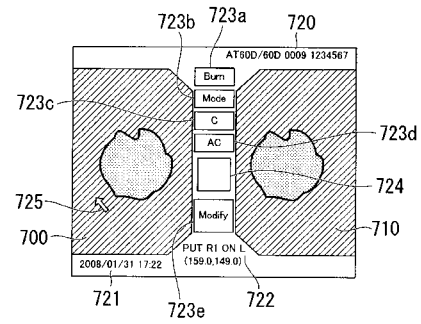
【図 1】



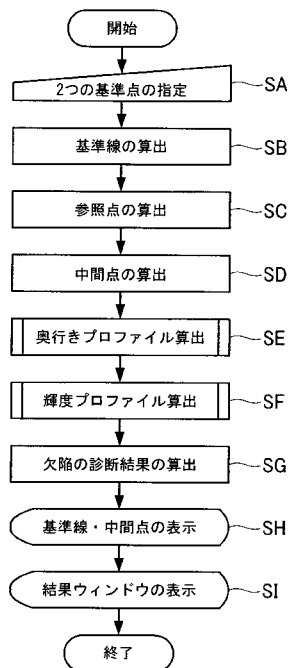
【図 2】



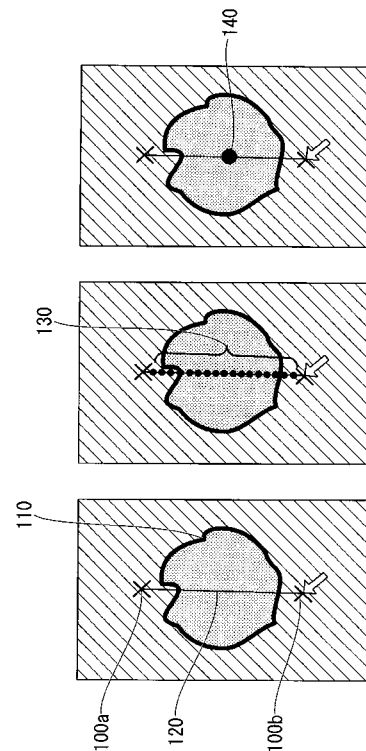
【図 3】



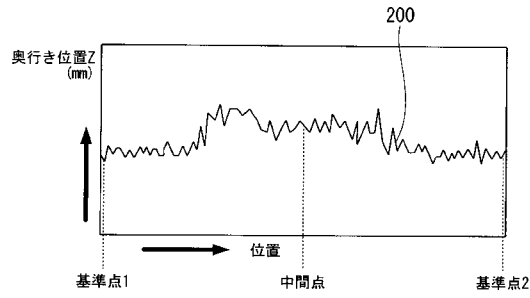
【図 4】



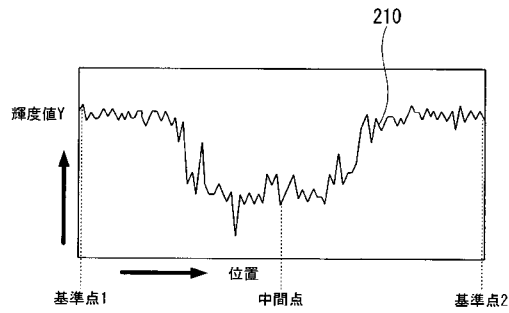
【図 5】



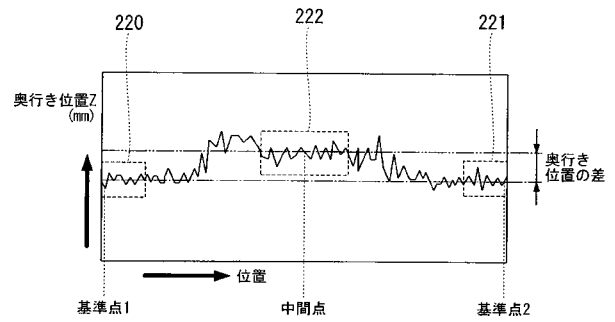
【図 6】



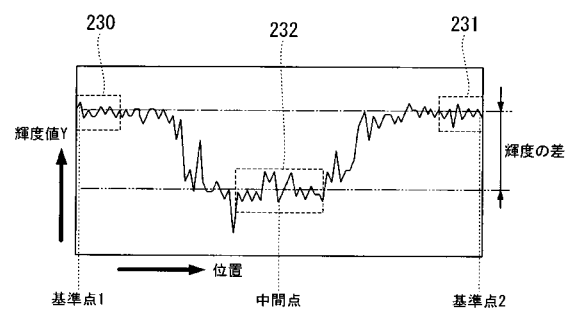
【図 7】



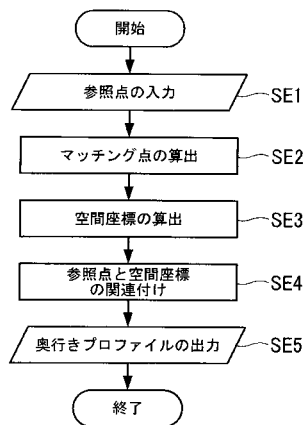
【図 8】



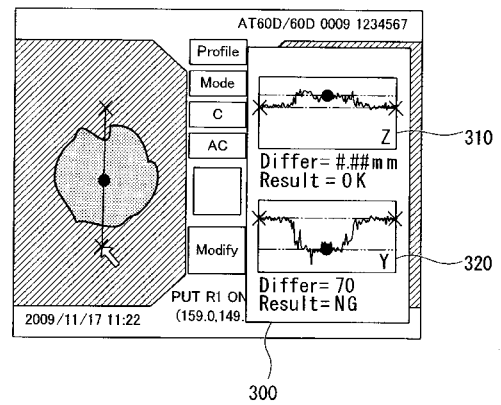
【図 9】



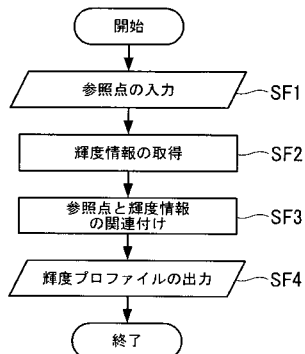
【図 10】



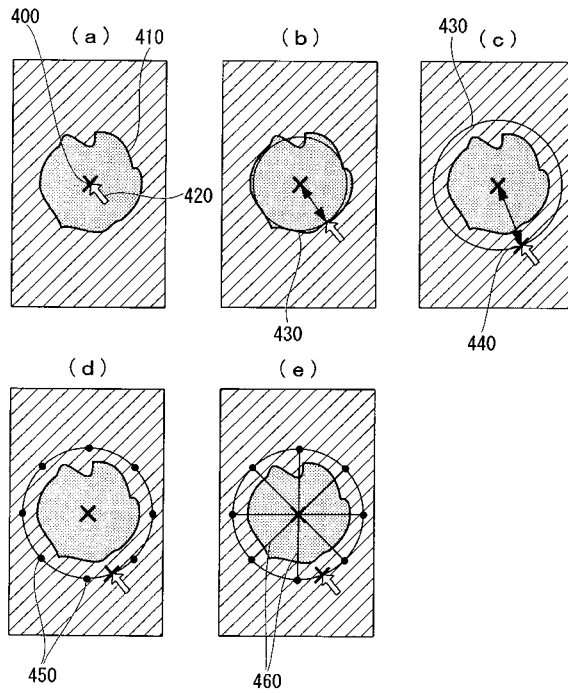
【図 12】



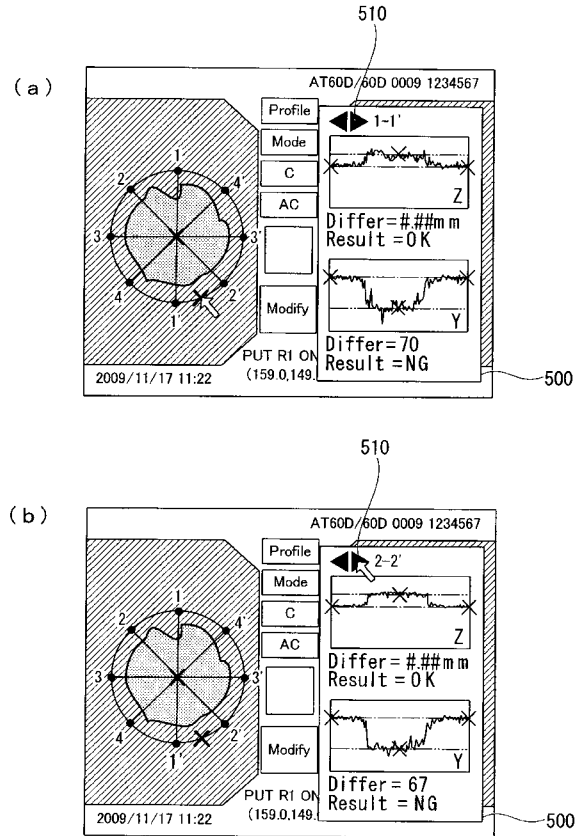
【図 11】



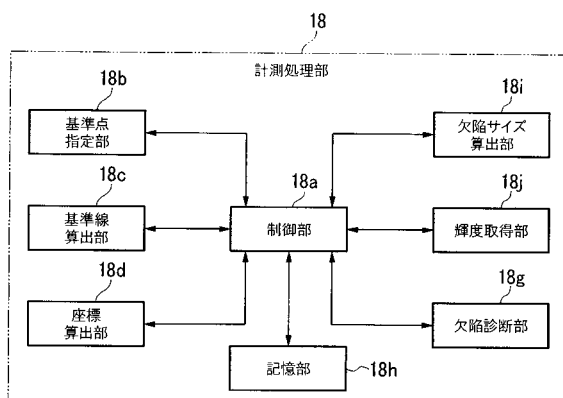
【図 13】



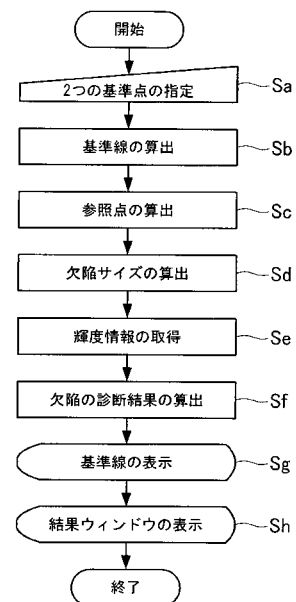
【図 14】



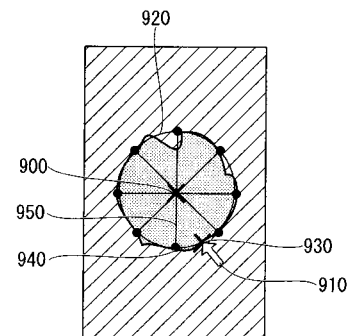
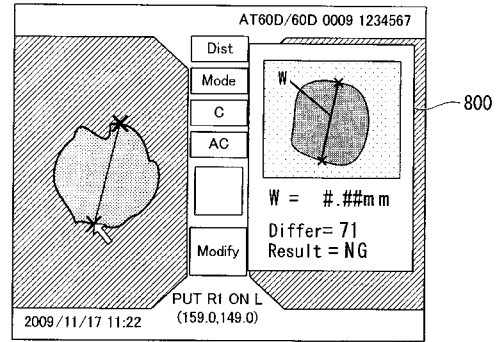
【図 15】



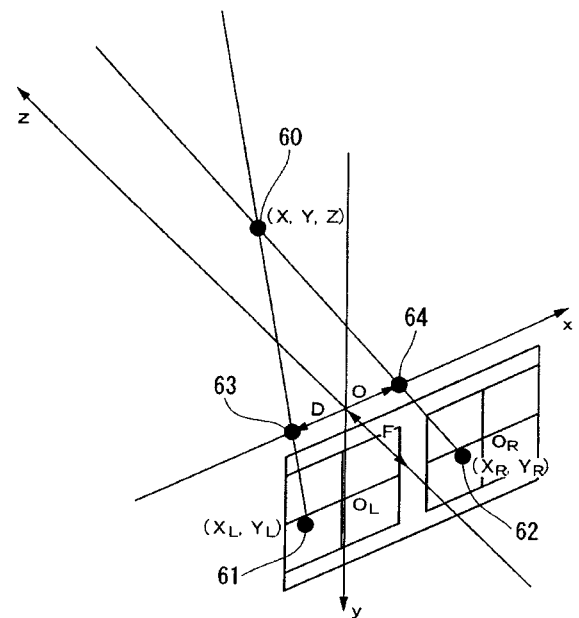
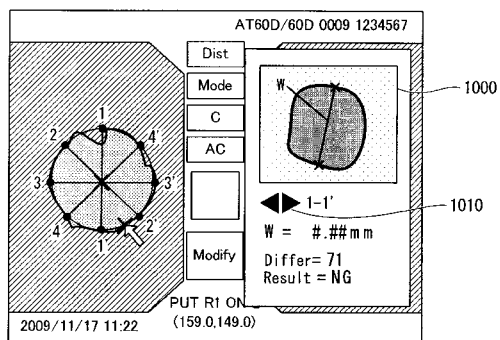
【図 16】



【 図 1 8 】



【 図 2 1 】



フロントページの続き

(72)発明者 堀 史生

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 DA52 FA01 GA02 GA06 GA10 GA11

4C061 AA29 BB06 CC06 DD03 HH51 HH52 HH53 HH54 LL02 NN05

WW10 WW13 WW18 YY02

4C161 AA29 BB06 CC06 DD03 HH51 HH52 HH53 HH54 LL02 NN05

WW10 WW13 WW18 YY02

5B057 AA07 BA02 BA24 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01 CB08 CB12

CB16 DA06 DA16 DB02 DB06 DB09 DC05

专利名称(译)	内窥镜设备和程序		
公开(公告)号	JP2011161019A	公开(公告)日	2011-08-25
申请号	JP2010027473	申请日	2010-02-10
[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	堀史生		
发明人	堀 史生		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B23/24 G06T1/00		
FI分类号	A61B1/00.300.D A61B1/04.370 G02B23/24.B G06T1/00.290.Z A61B1/00.550 A61B1/00.551 A61B1/04 A61B1/045.615 A61B1/045.616 A61B1/045.622 G06T7/00.612		
F-TERM分类号	2H040/DA52 2H040/FA01 2H040/GA02 2H040/GA06 2H040/GA10 2H040/GA11 4C061/AA29 4C061/BB06 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/HH51 4C061/HH52 4C061/HH53 4C061/HH54 4C061/LL02 4C061/NN05 4C061/WW10 4C061/WW13 4C061/WW18 4C061/YY02 4C161/AA29 4C161/BB06 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/HH51 4C161/HH52 4C161/HH53 4C161/HH54 4C161/LL02 4C161/NN05 4C161/WW10 4C161/WW13 4C161/WW18 4C161/YY02 5B057/AA07 5B057/BA02 5B057/BA24 5B057/CA01 5B057/CA08 5B057/CA12 5B057/CA16 5B057/CB01 5B057/CB08 5B057/CB12 5B057/CB16 5B057/DA06 5B057/DA16 5B057/DB02 5B057/DB06 5B057/DB09 5B057/DC05 5L096/AA02 5L096/AA06 5L096/AA09 5L096/BA03 5L096/BA18 5L096/CA18 5L096/CA24 5L096/DA02 5L096/FA14 5L096/FA15 5L096/FA59 5L096/FA66		
代理人(译)	塔奈澄夫		
其他公开文献	JP2011161019A5 JP5602449B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种内窥镜设备和程序，其能够通过基于对象的视觉检查来通知用户信息以帮助用户确定对象。解决方案：参考点分配单元18b基于图像数据在图像中设置两个参考点。参考点计算单元18c基于这两个参考点设置将图像中的特征区域划分为两个部分的参考线。坐标计算单元18d设置用于提取参考线上的图像的特征的提取点。轮廓计算单元18e计算参考点或提取点的空间坐标，并对对象执行测量。简档计算单元18f基于提取点处的图像的信息生成表示提取点处的图像的特征的特征信息。

