

(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2014-233304

(P2014-233304A)

(43) 公開日 平成26年12月15日(2014.12.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>A61B 1/00 (2006.01)</b>	A61B 1/00 300E	2H040
<b>A61B 1/04 (2006.01)</b>	A61B 1/04 372	4C161
<b>G02B 23/24 (2006.01)</b>	A61B 1/00 300P	5C054
<b>H04N 7/18 (2006.01)</b>	G02B 23/24 B	
	H04N 7/18 M	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2013-114464 (P2013-114464)  
 (22) 出願日 平成25年5月30日 (2013.5.30)

(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4番2号  
 (74) 代理人 100089118  
 弁理士 酒井 宏明  
 (72) 発明者 沼田 健児  
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内  
 Fターム(参考) 2H040 BA22 DA43 DA52 FA13 GA02  
 GA06 GA07 GA10 GA11  
 4C161 AA00 AA29 BB02 CC06 FF40  
 HH52 JJ11 JJ17 NN01 PP12  
 PP19 RR06 RR23 WW07  
 5C054 EJ04 FC11 HA12

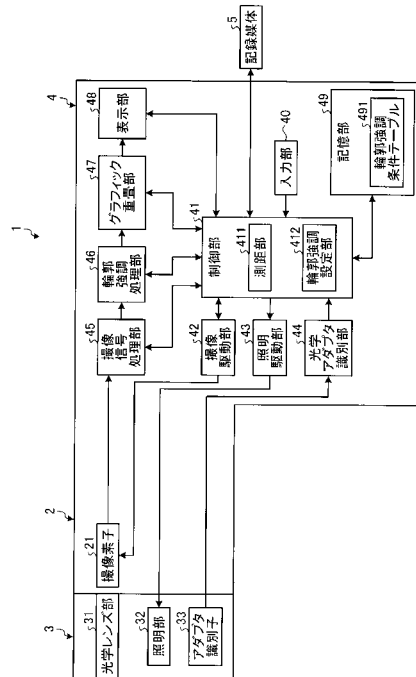
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】 光学アダプタの種別によらず、全体にわたって輪郭が明瞭である画像を出力することができる内視鏡装置を提供すること。

【解決手段】 本発明にかかる内視鏡装置1は、スコープ2の先端に設けられて被写体の像を撮像する撮像素子21と、被写体の像を撮像素子21に結像する対物レンズ部31を備え、スコープ2の先端に着脱可能に接続する光学アダプタ3と、撮像素子21が出力した撮像信号をもとに光学アダプタ3と被写体との距離を計測する測距部411と、スコープ2に接続する光学アダプタ3の光学特性と測距部411による光学アダプタ3と被写体との計測距離とに応じて撮像素子21が出力した撮像信号に対する輪郭強調処理の処理条件を設定する輪郭強調設定部412と、撮像素子21が撮像した撮像信号に対し輪郭強調処理を行う輪郭強調処理部46とを備える。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

検査対象空間に挿入部が挿入され、検査対象の画像を取得する内視鏡装置において、前記挿入部の先端に設けられて被写体の像を撮像する撮像素子と、前記被写体の像を前記撮像素子に結像する光学系を備え、前記挿入部の先端に着脱可能に接続する光学アダプタと、前記撮像素子が出力した撮像信号をもとに前記光学アダプタと前記被写体との距離を計測する測距部と、前記挿入部に接続する前記光学アダプタの光学特性と前記測距部による前記光学アダプタと前記被写体との計測距離とに応じて、前記撮像素子が出力した撮像信号に対する輪郭強調処理の処理条件を設定する設定部と、前記撮像素子が撮像した撮像信号に対し、前記設定部が設定した処理条件にしたがって前記輪郭強調処理を行う信号処理部と、を備えたことを特徴とする内視鏡装置。

10

**【請求項 2】**

前記光学特性は、観察深度を含む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】**

前記設定部は、前記計測距離が前記光学アダプタの観察深度に含まれる場合には前記輪郭強調処理の強調度を基準強調度に設定し、前記計測距離と前記光学アダプタの観察深度との差が開くにしたがって前記輪郭強調処理の強調度を徐々に強め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】**

前記光学アダプタの種別ごとに、前記光学アダプタと前記被写体との距離、および、前記輪郭強調処理の処理条件がそれぞれ対応付けられた情報を記憶する記憶部をさらに備え、

前記設定部は、前記記憶部が記憶する前記情報を参照して前記輪郭強調処理の処理条件を設定することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載の内視鏡装置。

**【請求項 5】**

前記測距部は、前記撮像信号を複数の領域に分け、前記領域ごとに前記光学アダプタおよび前記被写体の距離を計測し、

30

前記設定部は、前記挿入部に接続する光学アダプタの光学特性と前記計測距離とに応じて、前記領域ごとに前記輪郭強調処理の処理条件を設定し、

前記信号処理部は、前記設定部によってそれぞれ設定された各領域の処理条件にしたがって、前記領域ごとに前記輪郭強調処理を行うことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一つに記載の内視鏡装置。

**【請求項 6】**

前記光学系は、二つのレンズを有し、

前記測距部は、前記二つのレンズによってそれぞれ集光され、前記撮像素子がそれぞれ生成する視差を有する二つの撮像信号をもとに計測を行うことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載の内視鏡装置。

40

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、検査対象空間に挿入部が挿入され、検査対象の画像を取得する内視鏡装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来から、医療分野および工業分野において、各種検査のために内視鏡装置が広く用いられている。たとえば、工業分野では、航空機のジェットエンジンの内部検査、工業用プラントの内部検査および屋外の建造物の検査など、様々な環境下で検査を行うために内視

50

鏡装置が使用される。

【0003】

この内視鏡装置は、先端にCCD等の撮像素子が設けられた細長形状のスコープと、撮像素子によって撮像された画像を処理する本体装置とによって構成される。内視鏡装置のユーザによって検査対象の内部にスコープが挿入されると、スコープ先端の撮像素子によって撮像された画像が、本体装置においてガンマ補正、色信号再生、ノイズリダクション、輪郭強調などの各処理を施された後にモニタ表示されるとともに、記録媒体に記憶される。

【0004】

内視鏡装置では、多様な検査に対応するため、挿入部先端の光学レンズ部分を交換可能とし、遠点用レンズ、近点用レンズなどの各種レンズをそれぞれ有する複数の光学アダプタを用意して、検査対象や検査環境に応じて光学アダプタを選択可能としている。近年では、選択された光学アダプタに応じて撮像画像における輪郭強調処理の条件を調整することによって、輪郭の明瞭化を図った内視鏡装置が提案されている（たとえば、特許文献1参照）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平7-116114号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に記載の内視鏡装置は、単に光学アダプタの種別に応じた固定条件で一律に輪郭強調処理を行うのみであるため、光学的にピントの合っていない部分はぼけたままとなり、画像全体にわたって輪郭を明瞭化することができず、出力画像の画質が高いとは言えない。

【0007】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、全体にわたって輪郭が明瞭である画像を出力することができる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】

30

【0008】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる内視鏡装置は、検査対象空間に挿入部が挿入され、検査対象の画像を取得する内視鏡装置において、前記挿入部の先端に設けられて被写体の像を撮像する撮像素子と、前記被写体の像を前記撮像素子に結像する光学系を備え、前記挿入部の先端に着脱可能に接続する光学アダプタと、前記撮像素子が出力した撮像信号をもとに前記光学アダプタと前記被写体との距離を計測する測距部と、前記挿入部に接続する前記光学アダプタの光学特性と前記測距部による前記光学アダプタと前記被写体との計測距離とに応じて、前記撮像素子が出力した撮像信号に対する輪郭強調処理の処理条件を設定する設定部と、前記撮像素子が撮像した撮像信号に対し、前記設定部が設定した処理条件にしたがって前記輪郭強調処理を行う信号処理部と、を備えたことを特徴とする。

40

【0009】

また、本発明にかかる内視鏡装置は、前記光学特性は、観察深度を含むことを特徴とする。

【0010】

また、本発明にかかる内視鏡装置は、前記設定部は、前記計測距離が前記光学アダプタの観察深度に含まれる場合には前記輪郭強調処理の強調度を基準強調度に設定し、前記計測距離と前記光学アダプタの観察深度との差が開くにしたがって前記輪郭強調処理の強調度を徐々に強めることを特徴とする。

【0011】

50

また、本発明にかかる内視鏡装置は、前記光学アダプタの種別ごとに、前記光学アダプタと前記被写体との距離、および、前記輪郭強調処理の処理条件がそれぞれ対応付けられた情報を記憶する記憶部をさらに備え、前記設定部は、前記記憶部が記憶する前記情報を参照して前記輪郭強調処理の処理条件を設定することを特徴とする。

【0012】

また、本発明にかかる内視鏡装置は、前記測距部は、前記撮像信号を複数の領域に分け、前記領域ごとに前記光学アダプタおよび前記被写体の距離を計測し、前記設定部は、前記挿入部に接続する光学アダプタの光学特性と前記計測距離とに応じて、前記領域ごとに前記輪郭強調処理の処理条件を設定し、前記信号処理部は、前記設定部によってそれぞれ設定された各領域の処理条件にしたがって、前記領域ごとに前記輪郭強調処理を行うことを特徴とする。

10

【0013】

また、本発明にかかる内視鏡装置は、前記光学系は、二つのレンズを有し、前記測距部は、前記二つのレンズによってそれぞれ集光され、前記撮像素子がそれぞれ生成する視差を有する二つの撮像信号をもとに計測を行うことを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明にかかる内視鏡装置によれば、挿入部に接続する光学アダプタの光学特性に加え、光学アダプタと被写体との距離に応じて撮像信号に対する輪郭強調処理の処理条件を設定するため、全体にわたって輪郭が明瞭である画像を出力できるという効果を奏する。

20

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1は、本発明における実施の形態にかかる内視鏡装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図2は、図1に示す内視鏡装置における撮像処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図3】図3は、画像データの領域分けの一例を説明するための図である。

【図4】図4は、図1に示す輪郭強調条件テーブルの一例を示す図である。

【図5】図5は、画像データの領域分けの他の例を説明するための図である。

【図6】図6は、図1に示す内視鏡装置における撮像処理の他の処理手順を示すフローチャートである。

30

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下に、本発明にかかる実施の形態の一例として、スコープ先端の撮像素子によって検査対象を撮像する工業用の内視鏡装置について説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。また、図面の記載において、同一部分には同一の符号を付している。

【0017】

(実施の形態)

図1は、本発明における実施の形態にかかる内視鏡装置の構成を示すブロック図である。図1に示すように、本実施の形態にかかる内視鏡装置1は、検査対象空間に挿入されるとともに検査対象を撮像するスコープ2と、スコープ2の先端に対して着脱可能に接続する光学アダプタ3と、スコープ2が撮像した撮像信号を処理して表示する本体装置4と、スコープ2が撮像した画像を記録する記録媒体5とを有する。

40

【0018】

スコープ2は、可撓性を有する細長形状をなし、特許請求の範囲における挿入部として機能する。スコープ2の先端には、撮像素子21が設けられる。撮像素子21は、光を受光して光電変換を行うことにより電気信号を生成する画素が2次元マトリックス状に配列されたCCDまたはCMOSで構成される。

【0019】

50

光学アダプタ3は、被写体からの光が入射することによって被写体像を撮像素子21に結像する光学レンズ部31と、外部に向かって照明光を出射する照明部32と、光学アダプタ3の識別情報を有するアダプタ識別子33とを有する。光学アダプタ3は、観察視野を二つ有するステレオ計測用の光学アダプタ3であり、同一被写体に対して二つの被写体像を撮像素子21に結像可能である。光学レンズ部31は、同一平面上に並んで配置されるとともに同一の焦点距離、画角を有する二つの対物レンズを備える。対物レンズの焦点位置に位置する撮像素子21は、二つの対物レンズによってそれぞれ集光された視差を有する二つの像の撮像信号を生成する。照明部32は、たとえばLEDによって構成される。アダプタ識別子33は、たとえば光学アダプタ3の種別ごとに抵抗値が決められた抵抗である。光学アダプタ3は、スコープ2の先端に着脱可能に接続する。光学アダプタ3は複数用意されており、各光学アダプタ3の観察深度は、それぞれ異なる範囲に設定されている。光学アダプタ3は、検査対象や検査環境に応じて選択され、スコープ2の先端に取り付けられる。

10

20

30

40

50

**【0020】**

本体装置4は、スコープ2の撮像素子21が撮像した撮像信号を処理し画像データとして出力する。本体装置4は、内視鏡装置1の動作を指示する指示信号の入力を受け付ける入力部40、スコープ2の撮像素子21と本体装置4の各構成部位を制御する制御部41、制御部41の制御のもと駆動信号を出力して撮像素子21を駆動させる撮像駆動部42、照明部32の点灯および消灯の切替制御を制御部41の制御に基づいて行う照明駆動部43、スコープ2の先端に装着された光学アダプタ3の種別を識別する光学アダプタ識別部44、撮像素子21が撮像した撮像信号を処理して画像データに変換する撮像信号処理部45、撮像信号処理部45が出力した画像データに対して輪郭強調処理を行う輪郭強調処理部46、画像データをもとに表示用画像を生成するグラフィック重畳部47、グラフィック重畳部47から出力された画像を表示出力する表示部48、および、各種制御情報および画像データを記憶するとともに信号処理中のデータ保持用のメモリとして機能する記憶部49を備える。

**【0021】**

入力部40は、キーボード、各種ボタン、各種スイッチ等の入力デバイスや、マウスやタッチパネル等のポインティングデバイスを含み、これらのデバイスに対するユーザの操作に応じた指示信号を制御部41に入力する。

**【0022】**

制御部41は、撮像素子21が出力した撮像信号をもとに光学アダプタ3と被写体との距離を計測する測距部411と、輪郭強調処理部46における輪郭強調処理の処理条件を設定する輪郭強調設定部412とを有する。

**【0023】**

測距部411は、光学アダプタ3の二つの対物レンズによってそれぞれ集光され、撮像素子21がそれぞれ生成した視差を有する二つの撮像信号をもとに、三角測量の原理に基づいた3次元座標の計測を行うことによって、光学アダプタ3と被写体との距離を計測する。測距部411は、撮像信号から変換された画像データを複数の領域に分け、領域ごとに、光学アダプタ3と被写体との距離を計測する。

**【0024】**

輪郭強調設定部412は、スコープ2の先端に接続する光学アダプタ3の光学特性と、測距部411による光学アダプタと被写体との計測距離に応じて、画像データに対する輪郭強調処理の処理条件を設定する。光学アダプタ3の光学特性には、観察深度が含まれる。輪郭強調処理の処理条件には、輪郭の強調度が含まれる。輪郭強調設定部412は、スコープ2の先端に接続する光学アダプタ3の光学特性と、測距部411による画像データの各領域の計測結果に応じて、分割された画像データの領域ごとに輪郭強調処理の処理条件を設定する。

**【0025】**

光学アダプタ識別部44は、光学アダプタ3の装着の有無、および、アダプタ識別子3

3の識別情報をもとにスコープ2の先端に装着されている光学アダプタ3の種別を識別する。たとえば識別情報が抵抗である場合、光学アダプタ識別部44は、アダプタ識別子33の抵抗値を検出し、検出した抵抗値に対応する種別の光学アダプタ3がスコープ2に接続していると判断する。

【0026】

撮像信号処理部45は、撮像素子21が撮像した撮像信号に対して各種信号処理を行い、画像データに変換する。撮像信号処理部45は、たとえば、カラー化処理、ノイズ除去、ゲイン調整、ホワイトバランス補正などの信号処理を行う。

【0027】

輪郭強調処理部46は、撮像信号処理部45によって出力された画像データに対し輪郭強調処理を行う。輪郭強調処理部46によって行なわれる輪郭強調処理の処理条件は、輪郭強調設定部412によって設定される。輪郭強調処理部46は、輪郭強調設定部412によってそれぞれ設定された画像データの各領域に対する処理条件にしたがって、画像データの領域ごとに輪郭強調処理を行う。

10

【0028】

グラフィック重畳部47は、計測結果などを示す文字やメニュー等の画像を画像データに重畳し、さらに表示部48の仕様に応じて色空間変換、インターレース/プログレッシブ変換、ガンマ補正などの画像処理を行うことによって表示用画像を生成する。

【0029】

表示部48は、液晶または有機EL(Electro Luminescence)を用いて構成される。表示部48は、本体装置4に内蔵されるほか、本体装置4と映像ケーブルを介して接続する構成であってもよい。

20

【0030】

記憶部49は、制御情報の一つとして、光学アダプタ3の種別ごとに、光学アダプタ3と被写体との距離と、輪郭強調処理の各処理条件とがそれぞれ対応付けられた輪郭強調条件テーブル491を記憶する。輪郭強調条件テーブル491においては、輪郭強調処理の処理条件のうち、強調度と、光学アダプタ3と被写体との距離とが対応づけられている。輪郭強調設定部412は、記憶部49が記憶する輪郭強調条件テーブル491を参照して、輪郭強調処理部46における輪郭強調処理の処理条件を設定する。

【0031】

次に、図2を参照して、図1に示す内視鏡装置1の撮像処理について説明する。図2は、図1に示す内視鏡装置1における撮像処理の処理手順を示すフローチャートである。

30

【0032】

図2に示すように、内視鏡装置1において、制御部41は、まず、光学アダプタ識別部44からの出力情報をもとにスコープ2の先端に光学アダプタ3が装着されたか否かを判断する(ステップS2)。制御部41は、スコープ2の先端に光学アダプタ3が装着されたと判断した場合(ステップS2:Yes)、光学アダプタ識別部44に、装着されている光学アダプタ3の種別を識別する光学アダプタ識別処理を行わせ(ステップS4)、光学アダプタ識別部44による識別結果を取得する。

【0033】

続いて、制御部41の制御のもと、撮像素子21は、次の1フレームに対応する撮像信号を撮像する撮像処理を行い(ステップS6)、撮像信号処理部45は、撮像素子21によって出力された撮像信号を画像データに変換する撮像信号処理を行う(ステップS8)。

40

【0034】

この後、測距部411は、画像データの複数の領域ごとに、光学アダプタ3と被写体との距離を計測する測距処理を行う(ステップS10)。たとえば、測距部411は、図3に例示するように、画像データの領域Aを9分割した部分領域A1~A9の所定点について距離計測を行う。所定点は、たとえば部分領域A1~A9の中央に位置する点などがある。

50

## 【 0 0 3 5 】

そして、輪郭強調設定部 4 1 2 は、輪郭強調条件テーブル 4 9 1 を参照し（ステップ S 1 2）、輪郭強調条件テーブル 4 9 1 の各処理条件のうち、測距部 4 1 1 による各領域の距離計測結果と、接続する光学アダプタ 3 の種別とに対応させて、輪郭強調処理における強調度を、画像データの各領域ごとに設定する輪郭強調条件設定処理を行う（ステップ S 1 4）。図 3 の例では、輪郭強調設定部 4 1 2 は、接続する光学アダプタ 3 の種別に対応するとともに、部分領域 A 1 ~ A 9 の各距離計測結果が該当する輪郭の強調度を輪郭強調条件テーブル 4 9 1 の各条件の中から選択して、選択した強調度で部分領域 A 1 ~ A 9 に対する輪郭強調処理が行われるように輪郭強調処理の処理条件を部分領域 A 1 ~ A 9 の各々に対して設定する。

10

## 【 0 0 3 6 】

そして、輪郭強調処理部 4 6 は、輪郭強調設定部 4 1 2 によって設定された輪郭強調処理条件にしたがって、画像データの領域ごとに輪郭強調処理を行う（ステップ S 1 6）。図 3 の例では、輪郭強調処理部 4 6 は、部分領域 A 1 ~ A 9 ごとに、輪郭強調設定部 4 1 2 によってそれぞれ設定された各強調度で輪郭強調処理を行う。このため、内視鏡装置 1 では、画像全体が常に一律に同じ強調度で輪郭強調されるとは限らず、画像の部分領域 A 1 ~ A 9 がそれぞれ異なる輪郭強調度で輪郭強調される場合もある。

## 【 0 0 3 7 】

続いて、内視鏡装置 1 では、輪郭強調処理が行われた画像データをグラフィック重畳部 4 7 が表示用画像に変換し、表示部 4 8 が表示する画像表示処理が行われる（ステップ S 1 8）。

20

## 【 0 0 3 8 】

制御部 4 1 は、スコープ 2 の先端から光学アダプタ 3 が取り外されたか否かを判断する（ステップ S 2 0）。制御部 4 1 は、スコープ 2 の先端から光学アダプタ 3 が取り外されていないと判断した場合（ステップ S 2 0 : N o）、ステップ S 6 に戻り、次の 1 フレームに対応する撮像処理を行う。一方、制御部 4 1 は、スコープ 2 の先端から光学アダプタ 3 が取り外されたと判断した場合（ステップ S 2 0 : Y e s）、ステップ S 2 に戻り、光学アダプタ 3 がスコープ 2 の先端に装着された否かを判断する。

## 【 0 0 3 9 】

内視鏡装置 1 では、制御部 4 1 が光学アダプタ 3 がスコープ 2 の先端に装着されていないと判断した場合（ステップ S 2 : N o）、撮像素子 2 1 による撮像処理（ステップ S 2 2）、撮像信号処理部 4 5 による撮像信号処理（ステップ S 2 4）が行われた後、輪郭強調処理部 4 6 による輪郭強調処理が行われる（ステップ S 2 6）。光学アダプタ 3 が装着されていない場合の輪郭強調処理の処理条件は、予め設定されており、輪郭強調処理部 4 6 は、この処理条件にしたがって輪郭強調処理を行う。続いて、グラフィック重畳部 4 7 および表示部 4 8 による画像表示処理が行われた後（ステップ S 2 8）、ステップ S 2 に戻り、制御部 4 1 は、光学アダプタ 3 がスコープ 2 の先端に装着された否かを再度判断する。

30

## 【 0 0 4 0 】

ここで、実施の形態 1 では、各光学アダプタの観察深度、および、被写体と光学アダプタ 3 との距離の組み合わせごとに、それぞれ最適とされる輪郭強調処理の条件が設定される。図 4 を参照して、内視鏡装置 1 において設定される輪郭強調処理の処理条件について説明する。

40

## 【 0 0 4 1 】

図 4 は、輪郭強調条件テーブル 4 9 1 の一例を示す図である。図 4 のテーブル T 1 は、輪郭強調処理条件の処理条件のうち、輪郭の強調度を、光学アダプタ 3 ごとにそれぞれ設定している。テーブル T 1 では、観察深度がそれぞれ異なる種別 A ~ E の光学アダプタ 3 に対して、被写体と光学アダプタ 3 との距離  $d$  (mm) の複数の帯域ごとに強調度がそれぞれ定義される場合を例示する。なお、観察深度は、光学レンズ部 3 1 の先端と観察対象である被写体との距離（絶対値）のうちピントの合う距離範囲を示す。図 4 に示す種別 A

50

は、最も近点寄りの観察深度を有する光学アダプタ3であり、種別B以降、徐々に遠点よりの観察深度となり、種別Eが最も遠点寄りの観察深度を有する光学アダプタとなる。そして、図4の例に示す輪郭強調度は、1~10の値を取ることができ、値が大きくなるにしたがって強い強調度を示す。

#### 【0042】

実施の形態では、被写体と光学アダプタ3との距離dが観察深度に含まれる場合には、輪郭強調処理の処理条件に含まれる強調度を、基準の強調度に設定している。ピントが合う距離で撮像した画像データでは、もともとの輪郭が比較的明瞭であることから、輪郭強調を強く行う必要はないためである。図4に具体的に示すように、各光学アダプタ3のうち最も近点寄りの観察深度(3~20(mm))を有する種別Aについては、種別Aの観察深度に含まれる3~10(mm)の距離dの帯域の強調度は、基準の強調度である2に設定される(セルC-A2, C-A3参照)。同様に、観察深度が6~30(mm)である種別Bの強調度も、観察深度に含まれる6~25(mm)の帯域では強調度は2に設定されており(セルC-B3, C-B4参照)、観察深度が10~50(mm)である種別Cの強調度も、観察深度に含まれる10~50(mm)の帯域では2に設定されており(セルC-C4, C-C5参照)、観察深度が25~150(mm)である種別Dの強調度も、観察深度に含まれる25~50(mm)の帯域では2に設定される(セルC-D5参照)。そして、最も遠点寄りの観察深度(50~300(mm))を有する種別Eの強調度も、観察深度に含まれる50~150(mm)の帯域では2に設定される(セルC-E6)。

10

20

#### 【0043】

そして、実施の形態では、被写体と光学アダプタ3との距離dと、光学アダプタ3の観察深度との差が開くにしたがって輪郭強調処理の強調度を徐々に強めている。被写体と光学アダプタ3との距離dが観察深度から外れるにしたがいピントが合わなくなってきた次第に輪郭がぼやけてしまうため、徐々に強調度を高めて輪郭の明瞭化を図っている。たとえば、テーブルT1の種別Aの強調度は、観察深度から帯域が1段階変化した3(mm)未満および10~25(mm)の帯域の場合、基準強調度よりも1段階強い3に設定される(セルC-A1, C-A4)。さらに1段階帯域が変化した25~50(mm)の帯域では、強調度も1段階強められた4に設定され(セルC-A5)、さらに変化した50~150(mm)の帯域では、強調度もさらに1段階強められた6に設定される(セルC-A6)。他の種別B~Eも同様に、被写体と光学アダプタ3との距離dと、光学アダプタ3の観察深度との差が開くにしたがって、輪郭強調処理の強調度が徐々に強くなるように設定されている。

30

#### 【0044】

また、被写体と光学アダプタ3との距離dが光学アダプタ3の観察深度から大きく離れてほとんど結像しない場合には、輪郭強調の効果が見込めないため、強調度は最も弱い値に設定される。たとえば、近点寄りの観察深度を有する種別Aの場合、150(mm)以上離れるとほとんど結像しないだけでなく、かなり暗くノイズも増えて輪郭強調の効果はほとんど得られないことから、150(mm)以上の帯域の強調度は、最も弱い1に設定される(セルC-A7)。また、最も遠点寄りの観察深度を有する種別Eの場合では、ほとんど結像しない近点の6(mm)未満の帯域の強調度が1に設定される(セルC-E1, C-E2)。なお、テーブルT1の設定内容は一例であり、距離dの各帯域および各強調度は、各光学アダプタの光学特性に応じて適宜設定すればよい。

40

#### 【0045】

このように、実施の形態にかかる内視鏡装置1においては、光学アダプタ3の光学特性と、光学アダプタ3と被写体との距離との組み合わせごとに、それぞれ最適とされる条件を用いて輪郭強調処理を行っているため、単に光学アダプタの種別に応じた固定条件で一律に輪郭強調処理を行う場合よりも、適切に輪郭を明瞭化することができる。さらに、内視鏡装置1においては、表示領域を分割し、分割した表示領域ごとに、最適とされる条件を用いて輪郭強調処理を行っている。すなわち、内視鏡装置1においては、画像全体を同

50

じ処理条件で一律に輪郭強調しているわけではなく、分割した領域ごとにそれぞれ最適とされる条件で輪郭強調処理を行っている。このため、実施の形態によれば、画像全体にわたって輪郭が明瞭である画質の高い画像を取得できる。また、内視鏡装置 1 では、特に光学的にピントの合っていない領域については、いずれの光学アダプタ 3 においても、強調度を強めた条件で輪郭強調処理を行っているため、確実に輪郭の明瞭化を図ることができる。この結果、実施の形態では、いずれの光学アダプタを使用した場合であっても、画像全体にわたって適切に輪郭を明瞭化することができ、画質の高い画像を出力できる。

【 0 0 4 6 】

なお、実施の形態では、図 3 に示すように、画像データを 9 領域に分割して輪郭強調処理を行う場合を例に説明したが、もちろん分割数はこれに限らず、領域数は一つでもよく、また、撮像素子の画素単位で領域分けを行ってもよい。測距部 4 1 1 の計測処理能力に応じて画像データに対する分割数を設定すればよい。

10

【 0 0 4 7 】

また、測距結果に応じて画像データの領域の分割方法を変更してもよい。図 5 は、画像データの領域の分割方法の他の例を説明する図である。図 5 ( 1 ) に示すように、各部分領域 A 1 ~ A 9 のうち、部分領域 A 5 のみ測距部 4 1 1 による計測距離が遠い場合には、この部分領域 A 5 とその周辺の距離変化が大きいことが予測できるため、部分領域 A 5 を小領域 A 5 - 1 ~ A 5 - 4 の 4 領域にさらに細分化し、それに加えて、その隣接領域も細分化する。そして、図 5 ( 2 ) のように細分化された小領域 A 1 - 4 , A 2 - 3 , A 2 - 4 , A 3 - 3 , A 4 - 2 , A 4 - 4 , A 5 - 1 ~ A 5 - 4 , A 6 - 1 , A 6 - 2 , A 7 - 2 , A 8 - 1 , A 8 - 2 , A 9 - 1 それぞれに対して、再度、測距部 4 1 1 が測距処理を行い、輪郭強調設定部 4 1 2 は、再測距結果に応じて小領域それぞれに輪郭強調処理条件を設定する。このように、光学アダプタ 3 と被写体との距離変化が大きい領域に対しては領域を細分化して光学アダプタ 3 および被写体の詳細な距離分布を取得し、これに応じて強調処理条件を細かく設定することによって、きめ細やかに輪郭強調がかけられた質の高い画像を取得する。

20

【 0 0 4 8 】

なお、この場合における撮像処理について、図 6 を参照して説明する。図 6 に示すように、内視鏡装置 1 は、図 2 のステップ S 2 ~ S 1 0 と同様の処理手順を行うことによって、光学アダプタ 3 の装着の有無についての判断処理 ( ステップ S 2 0 2 ) 、光学アダプタ識別処理 ( ステップ S 2 0 4 ) 、撮像処理 ( ステップ S 2 0 6 ) 、撮像信号処理 ( ステップ S 2 0 8 ) 、測距処理 ( ステップ S 2 1 0 ) を行う。なお、ステップ S 2 1 0 においては、測距部 4 1 1 は、図 3 の部分領域 A 1 ~ A 9 の各領域ごとに測距処理を行う。

30

【 0 0 4 9 】

続いて、制御部 4 1 は、測距部 4 1 1 の計測結果をもとに、各領域間における光学アダプタ 3 と被写体との距離を比較し ( ステップ S 2 1 2 ) 、隣合う領域と所定距離以上離れている領域があるか否かを判断する ( ステップ S 2 1 4 ) 。

【 0 0 5 0 】

制御部 4 1 は、所定距離以上離れている領域があると判断した場合には ( ステップ S 2 1 4 : Y e s ) 、その領域および隣接領域をさらに細分化し ( ステップ S 2 1 6 ) 、細分化した各小領域 ( 図 5 に示す例では、領域 A 1 - 4 , A 2 - 3 , A 2 - 4 , A 3 - 3 , A 4 - 2 , A 4 - 4 , A 5 - 1 ~ A 5 - 4 , A 6 - 1 , A 6 - 2 , A 7 - 2 , A 8 - 1 , A 8 - 2 , A 9 - 1 ) それぞれに対して、再度、測距処理を測距部 4 1 1 に行わせる ( ステップ S 2 1 8 ) 。なお、ステップ S 2 1 8 の測距処理において再計測の対象とならなかった領域 ( 図 5 に示す例では、領域 A 1 - r , A 2 - r , A 3 - r , A 4 - r , A 6 - r , A 7 - r , A 8 - r , A 9 - r ) に対しては、ステップ S 2 1 0 における部分領域 A 1 ~ A 4 , A 6 ~ A 9 に対する測距結果を適用して、測距部 4 1 1 の計測処理を軽減すればよい。また、ステップ S 2 1 8 の測距処理後、各小領域間の距離を再度比較し、隣接領域と所定距離以上離れている小領域が改めて見つかった場合には、この小領域をさらに細分化して、同様の測距処理を行ってもよい。また、ステップ S 2 1 4 における再測距処理の判

40

50

断基準となる距離、および、領域の細分化方法は、各光学アダプタの光学特性および撮像素子の撮像性能等に応じて適宜設定すればよい。

【0051】

ステップS218の測距処理終了後、または、制御部41が所定距離以上離れている領域がないと判断した場合（ステップS214：No）、輪郭強調設定部412は、輪郭強調条件テーブル491を参照し（ステップS220）、測距部411による各領域の距離計測結果と、接続する光学アダプタ3の種別とに応じて、画像データの各領域のそれぞれに対して輪郭強調処理の処理条件を設定する（ステップS222）。

【0052】

その後、図2に示すステップS16およびステップS18と同様に、輪郭強調処理部46による輪郭強調処理（ステップS224）、グラフィック重置部47および表示部48による画像表示処理が行われ（ステップS226）、制御部41による光学アダプタ3の取り外しの有無について判断処理が行われる（ステップS228）。制御部41において光学アダプタ3が取り外されていないと判断された場合（ステップS228：No）、図2と同様にステップS206の撮像処理に戻る。一方、制御部41は、光学アダプタ3が取り外されたと判断された場合（ステップS228：Yes）、ステップS202に戻り、光学アダプタ3がスコープ2の先端に装着された否かを判断する。

10

【0053】

そして、制御部41が光学アダプタ3がスコープ2の先端に装着されていないと判断した場合（ステップS202：No）、内視鏡装置1においては、図2におけるステップS22～ステップS28と同様の処理手順を行なうことによって、撮像処理（ステップS230）、撮像信号処理（ステップS232）、輪郭強調処理（ステップS234）および画像表示処理（ステップS236）が行われる。

20

【0054】

図6では、被写体と光学アダプタ3との間の距離変化が大きい場合に画像データの領域を細分化した例について説明したが、分割方法はもちろんこれに限らず、たとえば、被写体および光学アダプタ3の距離変化が小さい場合には、次のフレームにおける領域の分割数を減らして測距部411の計測処理を軽減してもよい。また、図2および図6においては、フレームごとに測距処理を行う場合を例に説明したが、もちろんこれに限らず、測距部411の計測処理能力に応じて、フレームを間引いて測距処理を行ってもよい。

30

【0055】

また、内視鏡装置1においては、輪郭強調処理の処理条件のうち強調度を調整した場合を例に説明したが、もちろんこれに限らず、輪郭強調処理に使用される他のパラメータを光学アダプタ3の観察深度と被写体および光学アダプタ3の距離との各組み合わせに応じて調整してもよい。

【0056】

また、光学アダプタ3の光学特性のうち光学アダプタ3の観察深度をもとに輪郭強調処理の処理条件を設定する場合について説明したが、観察深度に限らず他の光学特性をもとに輪郭強調処理の処理条件を設定してもよい。また、測距部411は、光学アダプタ3の二つの対物レンズを用いて得られた二つの撮像信号をもとに光学アダプタ3と被写体との距離を計測する場合を例に説明したが、もちろんこれに限らず、一つの対物レンズを用いて位相差のある撮像信号を取得し光学アダプタ3と被写体との距離を計測してもよい。

40

【0057】

また、本実施の形態として、工業用の内視鏡装置を例に説明したが、もちろん、医療用の内視鏡装置に本実施の形態を適用することも可能である。

【符号の説明】

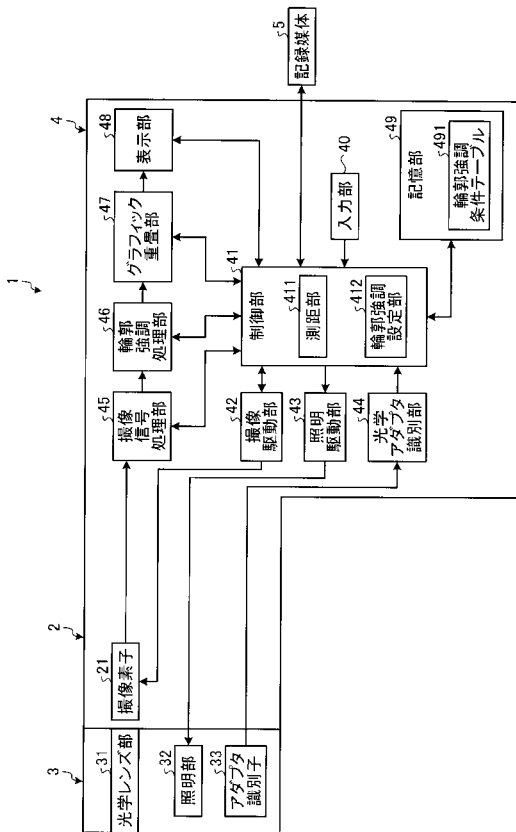
【0058】

- 1 内視鏡装置
- 2 スコープ
- 3 光学アダプタ

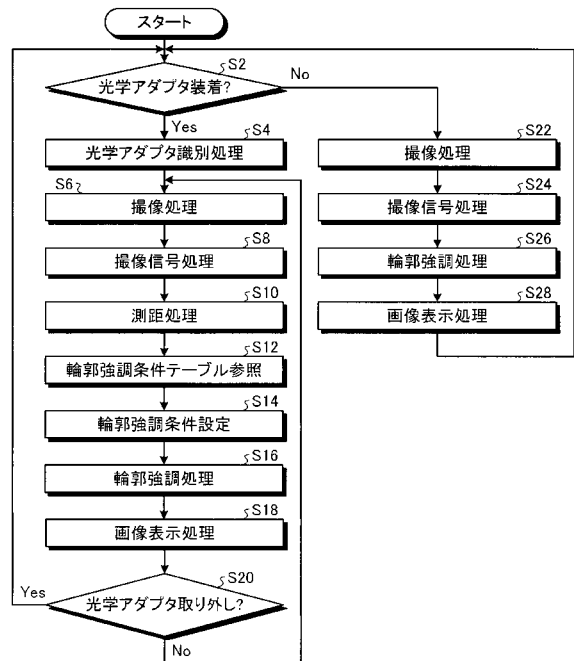
50

- 4 本体装置
  - 2 1 撮像素子
  - 3 1 光学レンズ部
  - 3 2 照明部
  - 3 3 アダプタ識別子
  - 4 0 入力部
  - 4 1 制御部
  - 4 2 撮像駆動部
  - 4 3 照明駆動部
  - 4 4 光学アダプタ識別部
  - 4 5 撮像信号処理部
  - 4 6 輪郭強調処理部
  - 4 7 グラフィック重畳部
  - 4 8 表示部
  - 4 9 記憶部
    - 4 1 1 測距部
    - 4 1 2 輪郭強調設定部
    - 4 9 1 輪郭強調条件テーブル

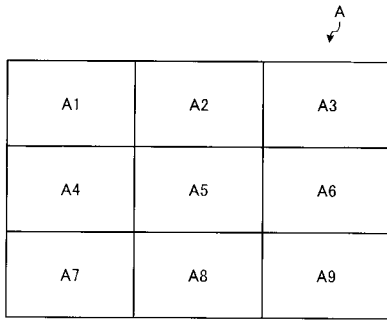
【図1】



【図2】



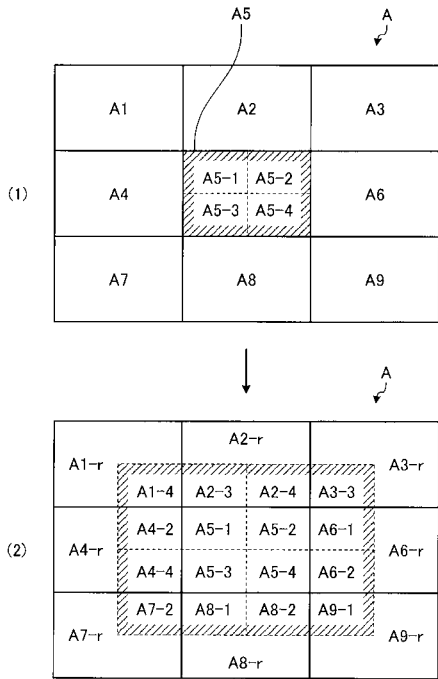
【 図 3 】



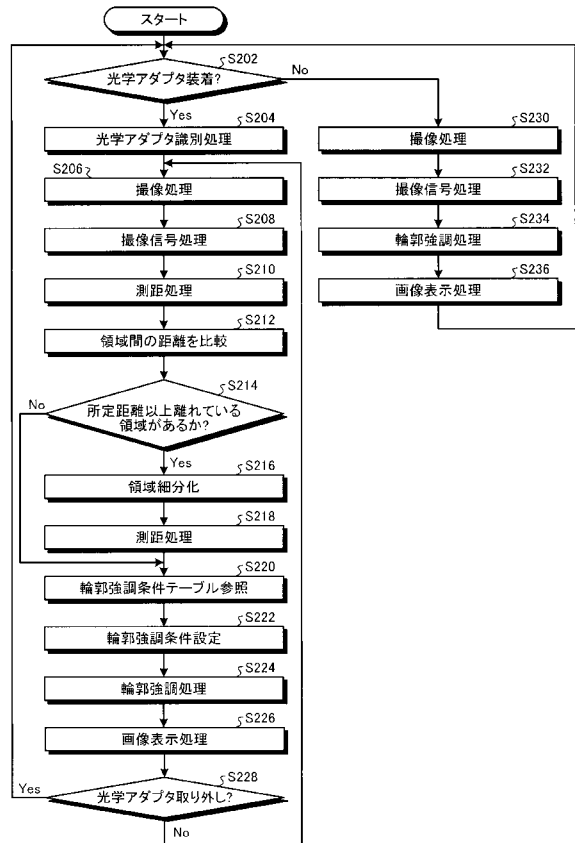
【 図 4 】

光学アダプタ種別	観察深度 (mm)	被写体と光学アダプタとの距離 d (mm)					C-D1	C-E1	C-E2	C-D5	C-C5	C-D5	C-E6
		$0 \leq d < 3$	$3 \leq d < 6$	$6 \leq d < 10$	$10 \leq d < 25$	$25 \leq d < 50$							
A	3~20	3	2	2	3	4	1	1	1	1	1	1	1
B	6~30	4	3	2	2	3	6	6	6	6	6	6	6
C	10~50	6	4	3	2	2	6	4	4	4	4	4	4
D	25~150	1	6	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3
E	50~300	1	1	6	4	3	1	1	2	2	2	2	2

【 図 5 】



【 図 6 】



专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2014233304A</a>	公开(公告)日	2014-12-15
申请号	JP2013114464	申请日	2013-05-30
[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	沼田健児		
发明人	沼田 健児		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B23/24 H04N7/18		
FI分类号	A61B1/00.300.E A61B1/04.372 A61B1/00.300.P G02B23/24.B H04N7/18.M A61B1/00.522 A61B1/00.551 A61B1/00.553 A61B1/00.640 A61B1/00.650 A61B1/00.715 A61B1/00.731 A61B1/045.610 A61B1/05		
F-TERM分类号	2H040/BA22 2H040/DA43 2H040/DA52 2H040/FA13 2H040/GA02 2H040/GA06 2H040/GA07 2H040/GA10 2H040/GA11 4C161/AA00 4C161/AA29 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/HH52 4C161/JJ11 4C161/JJ17 4C161/NN01 4C161/PP12 4C161/PP19 4C161/RR06 4C161/RR23 4C161/WW07 5C054/EJ04 5C054/FC11 5C054/HA12		
代理人(译)	酒井宏明		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：提供一种内窥镜装置，无论光学适配器的类型如何，该内窥镜装置都能够输出整体上具有清晰轮廓的图像。根据本发明的内窥镜设备（1）包括：图像拾取装置（21），该图像拾取装置（21）设置在用于拾取被检体的图像的镜体（2）的顶端；以及物镜部（31），用于在该图像拾取装置（21）上形成被检体的图像。它配备有可拆卸地连接至内窥镜2的尖端的光学适配器3，基于从图像拾取装置21输出的图像拾取信号来测量光学适配器3与被摄体之间的距离的距离测量单元411，并连接至内窥镜2。轮廓强调设置单元412，用于根据光学适配器3的光学特性以及由距离测量单元411测量的光学适配器3与被摄体之间的距离，设置从图像拾取装置21输出的图像拾取信号的轮廓强调处理的处理条件。轮廓增强处理单元46根据轮廓增强设置单元412设置的处理条件，对由图像拾取装置21捕获的图像拾取信号执行轮廓增强处理。[选型图]图1

