

(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2010-5339

(P2010-5339A)

(43) 公開日 平成22年1月14日(2010.1.14)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 0	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	4 C 0 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 6 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2008-171626 (P2008-171626)
 (22) 出願日 平成20年6月30日 (2008. 6. 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 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (72) 発明者 山内 英巧
 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 AA02 AA03 CA23 GA02 GA06
 4C061 AA00 BB00 CC06 DD00 LL02
 NN01 NN05 NN07 SS11 SS14
 TT02 WW02 YY12
 5B057 AA07 BA02 CA08 CA12 CA16
 CB08 CB12 CB16 CE11 CH18
 DA17 DB02 DB09 DC23

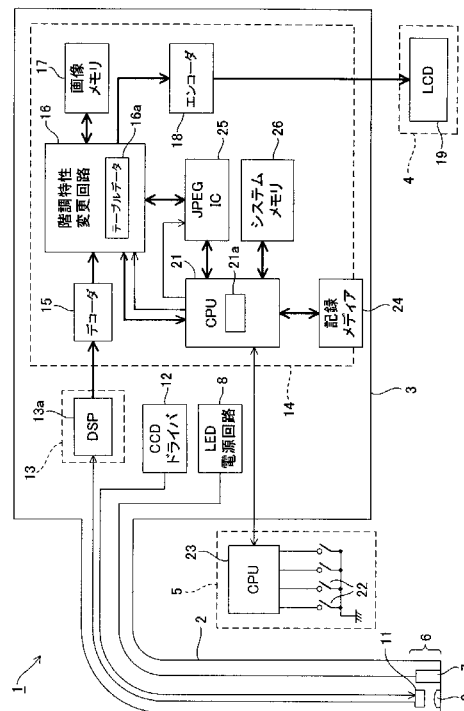
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】実際に階調特性の変更処理を行う処理領域を、被写体画像の輝度分布に応じて可変設定することができる内視鏡装置を提供する。

【解決手段】CCD 11で撮像された被写体画像は、階調特性変更回路16に入力され、階調特性の変更処理が行われる。階調特性の変更処理が行われる実際の処理領域は、デフォルトの処理領域中における輝度値が閾値以上となる画素数N1と以下となる画素数N2との比N1/N2が基準範囲内となるように、デフォルトの処理領域における横方向のサイズ等が増減して、被写体画像の輝度分布に応じて可変設定される。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被写体を撮像する撮像素子を備えた内視鏡と、
前記撮像素子により得られた被写体画像に対して、階調特性の変更処理を行う階調特性変更処理部と、

前記被写体画像における輝度分布の情報に応じて前記階調特性変更処理部により、前記被写体画像中で実際に階調特性の変更処理を行う処理領域を可変設定する処理領域設定部と、

を具備することを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 2】

さらに、前記階調特性変更処理部により前記被写体画像中の前記処理領域に対して実際に適用される階調特性自体の変更設定を行う階調特性設定部を有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】

前記処理領域設定部は、前記輝度分布の情報として、所定の輝度値以上の画素数 N_1 と所定の輝度値未満の画素数 N_2 の比 N_1 / N_2 が、設定された範囲内となるように前記処理領域を設定することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記処理領域設定部は、前記比 N_1 / N_2 が、設定された範囲から逸脱する場合にはその場合の 2 次元の処理領域を所定量だけ増加、又は減少する変更を繰り返し行うことにより、変更された処理領域の場合における前記比 N_1 / N_2 が、設定された範囲となるように前記処理領域を設定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】

前記階調特性設定部は、前記被写体画像における輝度分布の情報に応じて、前記被写体画像中の前記処理領域に対して実際に適用される階調特性自体の変更設定を行うことを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

前記階調特性設定部は、前記処理領域設定部により設定された前記処理領域内において予め設定された複数の輝度取得位置において、前記被写体画像における輝度分布の情報として、前記被写体画像から複数の輝度値の情報を取得し、取得した複数の輝度値の情報をを用いて前記階調特性の変更設定を行うことを特徴とする請求項 5 に記載の内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、内視鏡に設けられた撮像素子により撮像された被写体画像に対する画像処理を行う内視鏡装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、内視鏡は医療分野に限らず、工業用分野においても広く用いられるようになって

いる。
工業用部分においては、検査対象（観察対象）となる被写体は、多種多様に異なる。内視鏡の挿入部の先端部に設けられた照明窓から出射された照明光で、被写体としてのパイプの内部やエンジンの内部を照明した場合、観察される被写体画像は、先端部から近距離のエリアでは明るく、遠距離のエリアでは暗くなる特徴がある。

【0003】

このような特徴を有する被写体画像の視認性を向上させるために、被写体画像における輝度レベルが閾値以上の明るい領域と、輝度レベルが閾値以下の暗い領域に対して、階調特性を変更する処理を行う場合がある。

例えば特開 2007 - 260019 号公報の従来例は、被写体画像データに対する階調特性を変更する階調特性変更回路を有し、階調特性の変更処理を行った被写体画像データ

10

20

30

40

50

を記録メディアに記録すると共に、記録した被写体画像データに対して階調特性の変更を行うことが可能な内視鏡装置を開示している。

【特許文献1】特開2007-260019号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記従来例においては、階調特性の変更処理は、被写体画像が異なる場合にも、その処理領域を変更できず、全領域で階調特性の変更処理を行うだけであった。このため、被写体画像の輝度分布が異なる場合には、ユーザが望む視認性を向上できるような階調特性の被写体画像を得ることが困難であった。

10

このため、視認性を向上できるように、実際に階調特性の変更処理を行う処理領域を、被写体画像の輝度分布に応じて可変設定することができるものが望まれる。

本発明は、上記問題に鑑みてなされたもので、実際に階調特性の変更処理を行う処理領域を、被写体画像の輝度分布に応じて可変設定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】

【0005】

本発明の内視鏡装置は、被写体を撮像する撮像素子を備えた内視鏡と、

前記撮像素子により得られた被写体画像に対して、階調特性の変更処理を行う階調特性変更処理部と、

20

前記被写体画像における輝度分布の情報に応じて前記階調特性変更処理部により実際に階調特性の変更処理を行う処理領域を、前記被写体画像中に可変設定する処理領域設定部と、

を具備することを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、実際に階調特性の変更処理を行う処理領域を、被写体画像の輝度分布に応じて可変設定することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

30

(実施例1)

図1から図8は本発明の実施例1に係り、図1は本発明の実施例1の内視鏡装置の全体構成を示し、図2は図1の内部構成を示し、図3は階調特性回路による階調特性処理を行う場合の入出力特性を示し、図4はパイプ検査モードで設定される処理領域を使用例で示し、図5はエンジン検査モードで設定される処理領域を使用例で示す。

また、図6は本実施例の内視鏡装置による動作の処理手順の1例を示し、図7は図6のステップS5の詳細を示し、図8は図6のステップS6の詳細を示す。

図1に示すように本発明の実施例1の内視鏡装置1は、細長の挿入部2と、この挿入部2の後端が接続された内視鏡装置本体3と、この内視鏡装置本体3に設けられた画像表示部4と、この内視鏡装置1のユーザ(使用者)が指示操作を行う指示操作部としての例えばリモートコントローラ(リモコンと略記)5とを有する。

40

【0008】

なお、図1では内視鏡を形成する挿入部2が内視鏡装置本体3に接続された構成の内視鏡装置1の構成例で示しているが、挿入部2の後端を内視鏡装置本体3に着脱自在とした構成にしても良いし、或いはこの挿入部2の後端に形成した操作部からケーブルを延出した内視鏡とし、そのケーブルの端部のコネクタを内視鏡装置本体3に着脱自在とした構成にしても良い。

図2に示すように挿入部2の先端部6の照明窓には、照明用光源としての例えば照明レンズ付きLED7が取り付けられている。このLED7は、内視鏡装置本体3内部のLE

50

D 駆動電源回路 8 から供給される L E D 駆動電源により発光し、照明窓から照明光を出射する。

【 0 0 0 9 】

また、この先端部 6 の観察窓（撮像窓）には、被写体の光学像を結像する対物レンズ 9 が取り付けられ、その結像位置には撮像を行う撮像素子として例えば電荷結合素子（C C D と略記）1 1 が配置されている。

この C C D 1 1 は、内視鏡装置本体 3 内部の C C D ドライバ 1 2 からの C C D ドライブ信号が印加されることにより、撮像面に結像された被写体の光学像に対する光電変換した被写体画像信号を撮像信号として出力する。

この撮像信号は、内視鏡装置本体 3 内部の画像前処理部（又は映像前処理部）1 3 を構成するデジタルシグナルプロセッサ（D S P と略記）1 3 a によってアナログの画像信号（又は映像信号）が生成される。この画像信号は、画像処理部（又は映像処理部）1 4 内のデコーダ 1 5 に入力される。

【 0 0 1 0 】

このデコーダ 1 5 に入力されたアナログの画像信号は、デコーダ 1 5 内の図示しない A / D 変換回路によりデジタルの画像信号、つまり被写体画像データ（以下、画像データともいう）に変換される。

この画像データは、ユーザによる視認性を向上するための階調特性を変更する処理を行う階調特性変更処理部としての階調特性変更回路 1 6 に入力される。

この階調特性変更回路 1 6 は、階調特性の変更処理（階調変換処理）を行う画像データを画像メモリ 1 7 に一旦格納し、この画像メモリ 1 7 に格納された画像データに対して階調特性の変更処理を行う。

この階調特性変更回路 1 6 は、ユーザにより、リモコン 5 等を介して階調特性の変更処理が選択されていると、デコーダ 1 5 側から入力されて、一時画像メモリ 1 7 に格納された画像データを入力画像として階調特性の変更処理を行う。

【 0 0 1 1 】

この階調特性変更回路 1 6 により階調特性の変更処理が施されたデジタルの画像データは、エンコーダ 1 8 へ出力される。このエンコーダ 1 8 は、入力される画像データをその内部の図示しない D / A 変換回路によりアナログ信号に変換して、標準的なアナログ映像信号を生成する。

そして、標準的なアナログ映像信号は、画像表示部 4 を形成する液晶ディスプレイ（L C D と略記）1 9 へ入力され、この L C D 1 9 の表示面に C C D 1 1 に結像された被写体の画像が内視鏡画像として表示される。

なお、階調特性の変更処理の選択或いは設定がされていないと、階調特性変更回路 1 6 は、画像メモリ 1 7 に格納された画像データに対して、階調特性の変更処理を行うことなく、エンコーダ 1 8 側へ出力する。この場合には、L C D 1 9 には階調特性の変更処理が施されていない被写体の画像が表示される。

また、画像処理部 1 4 には、この画像処理部 1 4 を含めて内視鏡装置 1 全体の制御を行う制御部としての C P U 2 1 が設けられている。

【 0 0 1 2 】

また、リモコン 5 は、各種の指示操作を行う複数のスイッチボタン（ボタンと略記）2 2 と、複数のボタン 2 2 のいずれが操作されたか否かを検出して、操作されたボタン 2 2 に割り付けられた機能の信号を C P U 2 1 に送信する C P U 2 3 とを有する。なお、ボタン 2 2 としては、例えばメニューを表示させるメニューボタンなどがある。この C P U 2 3 は、画像処理部 1 4 内の C P U 2 1 と双方向の通信を行うことができる。

また、階調特性変更回路 1 6 は、記録メディア 2 4 に記録するための画像データの符号化、つまり画像データの圧縮処理を行う圧縮処理部として、例えば J P E G I C 2 5 と接続される。なお、J P E G I C 2 5 は、以下に説明するようにこの符号化に対する復号化する機能も備えている。

【 0 0 1 3 】

ユーザによるリモコン5のボタン操作により、記録指示を行うと、その記録指示の信号はCPU23からCPU21に送られ、CPU21はJPEG IC25に対して圧縮処理の指示信号を送る。

そして、JPEG IC25は、階調特性変更回路16側から階調特性の変更処理がされた画像データ、或いは変更処理がされていない画像データに対して圧縮処理を行い、圧縮処理された画像データがCPU21を介して記録メディア24に記録される。なお、記録メディアには、JPEGによる静止画像の記録と、モーションJPEGによる動画像の記録とを行うことができる。なお、JPEGによる符号化/復号化の場合に限らず、他の符号化/復号化、例えばMPEG2或いは4等を採用しても良い。

また、ユーザによるリモコン5からの再生指示の操作が行われると、その再生指示の信号はCPU23からCPU21に送られ、CPU21はJPEG IC25に対して復号化、つまり伸張処理の指示信号を送ると共に、記録メディア24から読み出した圧縮処理された画像データをJPEG IC25に送る。

【0014】

JPEG IC25は、圧縮処理された画像データに対する復号化、つまり伸張処理を行い、圧縮前の画像データを生成して、階調特性変更回路16に送る。この階調特性変更回路16は、この画像データを画像メモリ17に格納した後、画像メモリ17から読み出してエンコーダ18に送る。そして、LCD19には記録メディア24から読み出された画像データの画像が表示される。

なお、CPU21は、画像メモリ17の画像データを階調特性変更回路16を介して、或いは階調特性変更回路16を介することなく直接参照することもできる。

また、階調特性変更回路16は、例えば図3の折れ線特性で示すような入出力特性で階調特性の変更処理を行う。

なお、図3における1点鎖線で示す線形の入出力特性は、この階調特性変更回路16に入力される画像データの輝度値(輝度レベル)に対して階調特性の変更処理を行わない場合の入出力特性を示している。

【0015】

この階調特性変更回路16は、輝度値が小さい、つまり暗い方の第1の閾値 V_a 未満の入力レベルの画像データに対しては、0(ゼロ)の輝度値を出力し、この第1の閾値 V_a 以上から第2の閾値 V_b 以下までの入力レベルの画像データに対しては、線分ABで示す入出力特性で出力する。

また、この階調特性変更回路16は、閾値 V_b から輝度値が大きい、つまり明るい方となる第3の閾値 V_c 以下までの入力レベルの画像データに対しては、線分BCで示す入出力特性で出力し、この第3の閾値 V_c 以上から第4の閾値 V_d 以下までの入力レベルの画像データに対しては、線分CDで示す入出力特性で出力し、さらに第4の閾値 V_d 以上の入力レベルの画像データに対しては、閾値 V_d に対応した一定の出力値 O_d で出力する。

なお、閾値 V_a は、識別可能な最小の輝度値付近に設定され、線分ABの特性部分では1点鎖線で示す(階調特性の変更処理を行わない)場合よりも、入力に対する出力の勾配を大きく変化させる特性とすることにより、暗い領域における視認性を向上する階調特性の変更処理を行う。

【0016】

そして、本実施例においては、図3に示す折れ線特性を可変することができるようにしている。つまり、階調特性の変更処理に用いられるこの折れ線特性は、図3の基準点としてのA点、B点、C点、D点により決定される。ここでは、A点~D点として説明するが、この数の場合に限定されるものでない。

より具体的には、A点、B点、C点、D点は、それぞれ入出力特性上の($V_a, 0$)、(V_b, O_b)、(V_c, O_c)、(V_d, O_d)となり、本実施例では第1の閾値 V_a ~第4の閾値 V_d を、図3の矢印で示すように適宜の範囲で変更することができるようにしている。なお、図3の矢印で示す入力側の方向のみでなく、これに垂直な出力側の値も適宜の範囲で変更することができるようにしても良い。

10

20

30

40

50

階調特性を決定する第1の閾値 V_a ~ 第4の閾値 V_d を含むA点、B点、C点、D点のデータは、例えばCPU 21内のメモリ或いはシステムメモリ 26内に格納される。

【0017】

そして、CPU 21はそのデータから、階調特性変更回路16が階調特性の変更処理を行う際の入力輝度値に対して出力する出力輝度値のテーブルデータを生成して、例えば階調特性変更回路16内に設けたテーブルデータ格納部16aに格納する。

階調特性変更回路16は、このテーブルデータを用いて階調特性の変更処理を行う。

ユーザは、デフォルト或いは以前に設定された階調特性から、その階調特性自体を変更しようとする場合には、例えばメニューを表示させるボタン操作を行い、階調特性の変更設定を選択する。

10

そして、A点、B点、C点、D点を変更することにより、以後、階調特性の変更処理を行う場合に用いられるその階調特性自体を変更することができる。CPU 21は、ユーザからの指示に応じて階調特性の変更設定の処理を行うと、上記のテーブルデータ格納部16aに格納されるテーブルデータを更新する。

【0018】

本実施例においては、ユーザからの指示操作により手で階調特性の変更設定を行うようにしている（後述する実施例2においては、階調特性の変更設定を自動的に行う）。

また、本実施例においては、ユーザが検査する被写体における関心領域を入力画像の中央付近に設定した場合、その関心領域を視認性が良い状態で観察（検査）できるように、その輝度分布の情報を利用して階調特性の変更処理が適用される処理領域を可変設定する。

20

なお、ここでの輝度分布は、入力画像（被写体画像）におけるその2次元領域での輝度値の分布を意味する。

ユーザが検査したいと望む関心領域（検査する部位）は、検査対象となる被写体や、被写体を撮像する距離等に依存してその大きさが変化するため、本実施例においては階調特性変更回路16への入力画像の輝度分布の情報に応じて処理領域を上記のように可変設定する。

【0019】

そして、この可変設定によりユーザが視認性良く観察したいと望む関心領域を処理領域に設定して、その処理領域において被写体画像に対する階調特性の変更処理が施される。ユーザは、変更処理が施された被写体画像を視認性の良い状態で観察することができるようになる。

30

ユーザは、例えばメニューにより、被写体検査モードを選択することにより、実際にパイプ内部の検査など、検査（観察）しようとする被写体の画像の輝度分布に応じて適正な階調特性に変更することができるようにしている。

具体的には、この内視鏡装置1が使用される複数の部位、被写体等に対応して、複数の被写体検査モードとして、例えば「パイプ検査モード」と、「エンジン検査モード」とを予め用意している。

【0020】

そして、各検査モードの場合において、ユーザが視認性が良い状態で観察又は検査したいと望む関心領域が処理領域として設定されるように、その被写体画像の輝度分布の情報を

40

用いて処理領域を自動的に可変設定する。

具体的には各検査モードに対して、予めデフォルト（暫定的）な処理領域が階調特性変更回路16への入力画像に対して設定されている。そして、各検査モードで設定されている所定の輝度値としての基準の閾値 V_t を用いてデフォルトの処理領域内の画素に対してこの閾値 V_t 以上の画素数と、この閾値 V_t 以下（より厳密には未満）の画素数とを算出する。

そして、その画素数の比（割合）がその検査モードの場合に設定された範囲内となるように処理領域を拡大或いは縮小して、実際に階調特性の変更処理が適用される処理領域を設定する。

【0021】

50

この処理領域を可変設定する情報は、CPU 2 1内の図示しないメモリ或いはシステムメモリ 2 6内に処理領域情報として格納される。

CPU 2 1は、上記の処理領域を可変設定する場合、処理領域情報を読み出して、処理領域設定の制御処理を行う。つまり、CPU 2 1は、処理領域設定部 2 1 aの制御機能を有する。

この場合、CPU 2 1自体が処理領域情報を用いて、画像メモリ 1 7に一時格納されている入力画像に対して上記の画素数の比を算出して、処理領域設定の処理を行うようにしても良いし、或いはCPU 2 1の制御下で、階調特性変更回路 1 6がその処理を行うようにしても良い。以下に説明する動作例では、例えばCPU 2 1が行うとして説明する。

図 4 及び図 5 は、それぞれ「パイプ検査モード」と「エンジン検査モード」の場合に設定された階調特性の変更処理が行われる処理領域 R p 及び R e を設定した様子を使用例で示している。

【 0 0 2 2 】

つまり、図 4 及び図 5 は、処理領域 R p 及び R e と共に、実際にパイプ内部を検査したパイプ検査画像と、エンジン内部を検査したエンジン検査画像と共に示している。

図 4 に示すようにパイプ内部を検査した場合の階調特性変更回路 1 6 に入力される入力画像となるパイプ検査画像は、その画像の中央部が暗くなり、また、殆どの場合、輝度分布は回転対称に近く、中央から放射状の周辺側に次第にその輝度値が大きくなる。また、この場合には、中央付近の部分が視認性が良い状態で観察したい関心領域となる。

このため、中央付近を含む例えば正方形の領域が処理領域 R p として設定される（正方形の代わりに、円形等でも良い）。また、この場合、点線で示す処理領域 R p o がデフォルトで設定された処理領域である。

また、図 5 に示すようにエンジン内部を検査したエンジン検査画像は、関心領域は、各タービンプレード部分となり、実際に検査する場合には中央付近に現れる 1 つのタービンプレード周辺となる。

【 0 0 2 3 】

このため、中央付近に現れる 1 つのタービンプレードを含む例えば長方形の領域が処理領域 R e として設定される。この場合、点線で示す処理領域 R e o がデフォルトで設定された処理領域である。

このような構成による本実施例の動作を以下に説明する。図 6 は本実施例によりパイプ内部或いはエンジン内部を検査する場合の内視鏡装置 1 による処理手順を示す。

内視鏡装置 1 の電源を投入して内視鏡装置 1 を動作状態に設定し、挿入部 2 を検査対象となるパイプ内部或いはエンジン内部等に挿入する。するとステップ S 1 に示すように検査対象の内部の被写体画像が LCD 1 9 に表示される。

ユーザは、この実際に検査しようとする関心領域が表示画面の中央付近になるように挿入部 2 の先端側を設定する。そして、ステップ S 2 に示すようにユーザは、検査しようとする関心領域を視認性が良い状態で観察するためにメニューボタンを操作する。

【 0 0 2 4 】

すると、CPU 2 3 は、その操作を検知して、対応する操作信号を CPU 2 1 に送り、CPU 2 1 は LCD 1 9 にメニュー画面を表示させる。このメニュー画面としては、検査モードの選択、階調特性設定（階調特性の変更設定）、デフォルトの処理領域の設定等の項目を表示する。

そして、ユーザは、例えばステップ S 3 に示すようにリモコン 5 から検査モードを選択する。検査モードの選択が行われると、その選択に対応した操作信号が CPU 2 3 から CPU 2 1 に送られる。

すると、ステップ S 4 に示すように CPU 2 1 は、送られた操作信号がパイプ検査モードか、エンジン検査モードかの判定（識別）を行う。

そして、パイプ検査モードが選択された場合にはステップ S 5 に示すように CPU 2 1 は、パイプ検査モードの場合に対応した処理領域 R p の設定（図 7 にて後述）を行い、ステップ S 7 に移る。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

一方、エンジン検査モードが選択された場合にはステップ S 6 に示すように CPU 2 1 は、エンジン検査モードの場合に対応した処理領域 R e の設定 (図 8 にて後述) を行い、ステップ S 7 に移る。

ステップ S 7 においては可変設定された処理領域において階調特性変更回路 1 6 は階調特性の変更処理を行い、この階調特性の変更処理が行われた被写体画像が LCD 1 9 に表示される。

次に図 6 のステップ S 5 の処理領域 R p の可変設定の処理手順を、図 7 を参照して説明する。

この処理が開始すると、最初のステップ S 1 1 において CPU 2 1 は、デフォルトの処理領域 R p o における予め設定された閾値 V t 以上の輝度値の画素数 N 1 と閾値 V t 未満の輝度値の画素数 N 2 を算出して、さらにその割合或いは画素数の比 $N 1 / N 2$ を算出する。

10

【 0 0 2 6 】

次のステップ S 1 2 において CPU 2 1 は、この比 $N 1 / N 2$ が予め設定された基準範囲 (例えば基準値 $V r e f \pm$ 所定の値) 内となるか否かの判定を行う。

基準範囲内となる場合には、ステップ S 1 3 に示すようにこの処理領域 R p o を処理領域 R p に設定する。

一方、ステップ S 1 2 の判定において、比 $N 1 / N 2$ が基準範囲内から逸脱する場合には、ステップ S 1 4 に示すように CPU 2 1 は、処理領域 R p o の境界を縦及び横方向、同時に所定量だけ、増加、又は減少した後、ステップ S 1 2 に戻る。処理領域 R p o の境界を縦及び横方向、同時に所定量だけ、増加、又は減少することにより、処理領域 R p o の面積サイズが所定値だけ、増加、又は減少する。

20

この場合、比 $N 1 / N 2$ が基準範囲より大きい方に逸脱する場合には、処理領域 R p o を縦及び横方向、同時に所定量だけ減少させ、逆に比 $N 1 / N 2$ が基準範囲より小さい方に逸脱する場合には、処理領域 R p o を縦及び横方向、同時に所定量だけ増加させることになる。

【 0 0 2 7 】

ステップ S 1 4 及び S 1 2 の処理を繰り返すことにより、通常は比 $N 1 / N 2$ が基準範囲内に収まる状態となる。この場合にはステップ S 1 3 に移り、その状態での処理領域 R p o が処理領域 R p として設定される。

30

また、CPU 2 1 は、次のステップ S 1 5 において、階調特性の変更設定を行うか否かをユーザに確認を求める。ユーザは、デフォルトで設定された階調特性で良い場合には、NO を選択し、設定を行う場合には YES を選択する。

ユーザが階調特性の変更設定を選択した場合には、次のステップ S 1 6 において CPU 2 1 はユーザによる指示操作により、階調特性を決定する A 点、B 点、C 点、D 点を可変設定してテーブルデータを更新する。

【 0 0 2 8 】

具体的には CPU 2 1 は、例えば図 3 の折れ線特性を LCD 1 9 の表示面に表示し、さらに A 点、B 点、C 点、D 点を左右に移動可能な表示にする。ユーザはリモコン 5 の移動ボタン等の操作により、A 点、B 点、C 点、D 点を左右に移動して、A 点、B 点、C 点、D 点を変更し、確定のボタンを押す等して設定される A 点、B 点、C 点、D 点を確定する。CPU 2 1 は A ~ D 点の情報により、テーブルデータを更新する。

40

そして、更新された階調特性を、以後の処理領域 R p の可変設定に連動させることもできる。

このようにして、図 7 の処理領域 R p の可変設定の処理が終了する。すると、図 6 における上記のステップ S 7 に示すように可変設定された処理領域 (この場合には R p) において階調特性の変更処理が行われる。

【 0 0 2 9 】

上記のようにパイプの内部検査の場合には、ユーザがパイプ内部の検査である旨の選択

50

を行うことにより、その場合においてユーザが視認性良く検査したいと望む関心領域が処理領域 R p に設定されて、その処理領域 R p において階調特性変更回路 1 6 により階調特性の変更処理がされ、その処理画像が表示される。

このため、ユーザは、視認性が良い状態でパイプ内部の検査を行うことができる。また、本実施例では、ユーザがパイプ内部の検査である旨の選択を行うことにより、処理領域 R p を手動で可変設定する手間を必要としないで、その場合の被写体画像の 2 次元の輝度分布の情報（具体的には閾値 V t 以上と未満の画素数の比 N 1 / N 2 ）を用いて、予め設定された基準範囲となるように自動設定する。このため、ユーザに対する操作性を向上でき、短時間に所望とする検査を終了できる。

図 8 のステップ S 2 1 ~ ステップ S 2 6 の処理は図 6 のステップ S 6 の処理領域 R e の可変設定の処理手順を示す。

【 0 0 3 0 】

図 8 に示すステップ S 2 1 ~ ステップ S 2 6 の処理手順は、図 7 のステップ S 1 1 ~ ステップ S 1 6 の処理手順と殆ど同じで、一部異なるのみである。具体的には図 7 における「処理領域 R p o」を「処理領域 P e o」に、「処理領域 R p」を「処理領域 P e」に、そしてステップ S 1 4 における「縦及び横方向、同時に」をステップ S 2 4 のように「横方向に所定量」に読み替えた処理となる。

なお、図 8 における閾値 V t は図 7 の場合と同じ値で示しているが、異なる閾値にしても良い。また、図 8 における基準範囲は、図 7 の場合の基準範囲と異なる範囲に設定しても良い。

図 8 の場合にも、パイプ内部の検査の場合で説明した上記効果において、パイプをエンジンと読み替えたのと同様の効果を有する。

【 0 0 3 1 】

なお、上述した説明は、主に 2 つの検査モードの場合で説明したが、これら 2 つの検査モードの他の第 3 の検査モードで使用する場合には、第 3 の検査モードに対応した設定あるいは登録を行うことにより、第 3 の検査モードの場合にも同様の効果を達成できる。

このように本実施例においては、検査しようとする検査対象の選択を行うことにより、選択された検査対象部位においてユーザが視認性良く検査したいと望む関心領域が処理領域に自動設定されて、視認性が良い処理画像として表示される。

このため、検査対象が異なる場合にも、簡単な操作で視認性が良い状態で検査を行うことができる。

また、ユーザによる手間を軽減して、操作性が良い状態で、短時間に検査を終了することができる。

【 0 0 3 2 】

(実施例 2)

次に図 9 から図 1 3 を参照して本発明の実施例 2 を説明する。図 9 及び図 1 0 は、本実施例におけるパイプ検査画像及びエンジン検査画像における各処理領域内に予め設定される複数のサンプリングポイントを示し、図 1 1 はパイプ内部を検査する場合に設定される階調特性の変更設定の処理手順例を示し、図 1 2 は図 1 1 の動作説明図を示し、図 1 3 はエンジン内部を検査する場合に設定される階調特性の変更設定の処理手順例を示す。

実施例 1 の内視鏡装置 1 においては、処理領域を決定していた。

本実施例は、決定された処理領域における入力画像の輝度分布の情報を用いて、その処理領域で階調特性の変更処理を行う際に用いられる階調特性の変更設定をその入力画像の輝度分布に応じて可変設定（或いは調整）する。

つまり、本実施例では、処理領域の可変設定に連動して階調特性の変更設定を自動的に行う。

【 0 0 3 3 】

実施例 1 においてもユーザは手動で階調特性の変更設定を行うことができたが、本実施例においては、処理領域の決定（設定後）に、自動的に階調特性の変更設定を行う。本実施例の内視鏡装置は、実施例 1 と同じハードウェアの構成であり、実施例 1 とは C P U 2

10

20

30

40

50

1 が処理するプログラムが異なる。

本実施例においては、入力画像の輝度分布の情報、より具体的には入力画像の複数箇所にその輝度値をサンプリング（取得）するための輝度取得位置としてのサンプリングポイントを設定し、そのサンプリングポイントで取得した輝度値により自動的に階調特性の変更設定を行う。

なお、以下に説明するように各サンプリングポイントの位置としては、その位置における1つの画素の輝度（値）を取得するとしても良いが、ノイズ等の影響を低減するため、本実施例ではサンプリングポイントを含む近傍領域での複数の画素の輝度を取得し、その平均値を用いる。

【0034】

このサンプリングポイントとしては、例えば図3に示した階調特性を決定するA, B, C, D点に対応した2次元位置（サンプリングポイント） P_a , P_b , P_c , P_d が検査モードの（被写体）画像に応じて予め設定されている。

なお、図3における階調特性を決定する基準となるA, B, C, D点は、検査モードの画像の輝度分布に応じて、予め設定されている。なお、その位置を変更設定することができる。

図9及び図10は、それぞれパイプ検査画像及びエンジン検査画像における各処理領域 R_p 、 R_e 内に予め設定されたサンプリングポイント P_a , P_b , P_c , P_d を示す。

なお、図9及び図10においては、実施例1の場合よりも処理領域 R_p , R_e が若干広く設定された例を示す。

【0035】

図9に示すパイプ検査画像の場合においては、処理領域 R_p の中心から外側に向かって4つのサンプリングポイント P_a , P_b , P_c , P_d を設定する。

そして、前述したようにパイプ検査画像の場合には、概略の輝度分布の特性として、中央付近からその周辺側にかけて放射状に輝度レベルが次第に大きくなる。このため、本実施例においては基本的に、その輝度分布の特性に応じて、4つのサンプリングポイント P_a , P_b , P_c , P_d で取得した輝度（平均値）それぞれに応じて、階調特性の変更設定（調整）を行う。

これに対して、図10に示すエンジン検査画像の場合においては、処理領域 R_e 内における外側にサンプリングポイント P_a , P_b 、その内側にサンプリングポイント P_c , P_d を設定する。

【0036】

この場合には、パイプ検査画像の場合のような典型的な特性（特徴）を有しないため、例えばサンプリングポイント P_a , P_b と、サンプリングポイント P_c , P_d とでそれぞれ輝度平均値を算出して、それらの2つの輝度平均値により、B点、C点の階調特性の変更設定（調整）を行う。

次にパイプ検査モードの場合と、エンジン検査モードの場合における階調特性の変更設定の処理手順を説明する。

パイプ検査モードの場合には、図11に示すような処理手順により、階調特性の変更設定の処理を行う。

最初のステップS31において、処理領域 R_p の可変設定が行われる。この処理領域 R_p の可変設定の動作は実施例1において説明した。

【0037】

次のステップS32において、CPU21は、サンプリングポイント P_a , P_b , P_c , P_d に変数 i を用いたサンプリングポイント（変数） P_i を導入し、このサンプリングポイント P_i を初期値 $i = a$ に設定する。ここで、 i は、初期値から1つ増加する（ $i + 1$ ）毎に b , c , d と順次変化することを表す（また、後ででてくる i に対応する大文字 I は、同様の意味でA~Dを表す）。

次のステップS33においてCPU21は、処理領域 R_p 内のサンプリングポイント P_i （最初は $i = a$ ）の近傍の輝度の平均値 $\langle V(P_i) \rangle$ を取得する。

10

20

30

40

50

つまり、CPU 21は、階調特性変更回路16を介して画像メモリ17に格納されている画像データ中から図9の処理領域Rp内のサンプリングポイントPiと、このサンプリングポイントPiを含む近傍領域の輝度を取得し、それらを平均して輝度の平均値 $\langle V(P_i) \rangle$ を算出する。

【0038】

次のステップS34においてCPU 21は、階調特性を決定する(図3で説明した)閾値Viに対応するI点のテーブルデータを上記平均値 $\langle V(P_i) \rangle$ となるように変更設定する。

ステップS33及びS34の処理の動作を図12の階調特性の変更設定を行う際の入出力特性図を用いて説明する。

図12においてA点、B点は、予め設定されている階調特性を決定する基準データ、つまりテーブルデータ格納部16aに格納されているテーブルデータに相当する。

これに対して、ステップS33においてCPU 21は、サンプリングポイントPaの輝度と、それを含むその近傍領域の複数画素の輝度を取得し、その平均値 $\langle V(P_i) \rangle$ を算出する。

【0039】

この平均値 $\langle V(P_i) \rangle$ は、図12中ではA(Pa)点として示す。なお、図12中のA(Pa)点を含む長方形の領域は、平均値 $\langle V(P_a) \rangle$ がサンプリングポイントPaの近傍の複数画素から算出されたことを表している。

そして、ステップS34においてCPU 21は、A点のテーブルデータが、A(Pa)点のものとなるように変更する。図12で示すと、A点のテーブルデータが、A(Pa)点のものとなるように変更される(換言すると、実際に階調特性の変更処理を行うその特性を決定するA点の基準データがA(Pa)点のものに変更される)。

ステップS34の処理が終了すると、次にステップS35においてCPU 21は、変数iが予め設定された変数範囲(つまりa~d)を超えたか否かが判定する。そして、超えていない場合には次のステップS36において変数を1つ大きくして、ステップS33に戻る。

【0040】

この場合には、ステップS33においてCPU 21は、上述したサンプリングポイントPaの代わりにサンプリングポイントPbに対して同様の処理を行う。

また、図12においては、サンプリングポイントPbで取得した輝度の平均値を $\langle V(P_b) \rangle$ で示している。

そして、B点のテーブルデータ(より詳しく述べるとその入力輝度データ、つまり閾値Vb)が平均値 $\langle B(P_b) \rangle$ となるように変更される。そして、この場合には、図12中のB点の代わりにB"点が階調特性の変更処理に使用されることになる。

また、入力画像の輝度が $\langle V(P_a) \rangle$ から $\langle V(P_b) \rangle$ までの場合には、A点とB"点を結ぶ実線の特性で階調特性の変更処理が行われることになる(変更前は1点鎖線で示す特性で階調特性の変更処理となる)。

【0041】

このようにしてサンプリングポイントPb~Pdまで同様の処理を繰り返すことにより、実際の被写体画像の輝度分布の情報に応じて、その被写体画像の場合に視認性良く観察することができるような階調特性の変更設定が終了する。

そして、ユーザは、そのように観察に適した、或いは視認に適した階調特性で変更処理された被写体画像を観察することができる。

エンジン検査モードの場合には、図13で説明する方法で階調特性の変更設定が行われる。

この場合には、最初のステップS41の処理領域Reの可変設定の後、ステップS42に示すようにCPU 21は、処理領域Re内におけるサンプリングポイントPa、Pbをそれぞれ含むその近傍の輝度の平均値を取得する。また、2つの平均値を算出する。

そして、次のステップS43においてCPU 21は、図3に示したB点を上記2つの平

10

20

30

40

50

均値と同じ値になるようにテーブルデータを変更する。

【0042】

次のステップS44においてもCPU21は、処理領域Re内におけるサンプリングポイントPc、Pdをそれぞれ含むその近傍の輝度の平均値を取得する。また、2つの平均値を算出する。

そして、次のステップS45においてCPU21は、図3に示したC点を上記2つの平均値と同じ値になるようにテーブルデータを変更する。そして、この階調特性の変更設定が終了する。

本実施例によれば、処理領域の設定後に、さらに被写体画像の輝度分布の情報に基づいて自動的に階調特性の変更設定を行うようにしているので、ユーザは実際に検査する部位に応じて階調特性の変更設定を手動で行う手間を省くことができる。

従って、本実施例によれば、実施例1の効果の他にさらにユーザの手間を省くことができ、操作性を向上することができる。

【0043】

また、上述した階調特性の変更処理を行う場合、基本的には輝度信号に対する階調特性の変更処理或いはRGB信号の場合には、R、G、B各信号を共通の階調特性で変更処理することを想定しているが、本実施例は、この場合に限定されるものでない。

例えばR、G、B信号毎に異なる階調特性で変更処理することにより、変質の程度や、ひび、損傷の有無等を視覚的により視認し易い状態で観察或いは検査することも可能になる。

なお、上述した階調特性の変更処理を行う他に、輪郭強調のレベル等の画像処理を、被写体画像の輝度分布に応じて変更設定するようにしても良い。

【産業上の利用可能性】

【0044】

挿入部をパイプ内部やエンジン内部に挿入して、撮像素子で撮像して損傷の有無等の検査を行う。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】図1は本発明の実施例1の内視鏡装置の全体構成を示す図。

【図2】図2は図1の内部構成を示す構成図。

【図3】図3は階調特性変更回路による階調特性の変更処理で用いられる入出力特性を示す図。

【図4】図4はパイプ検査モードで設定される処理領域を使用例で示す図。

【図5】図5はエンジン検査モードで設定される処理領域を使用例で示す図。

【図6】図6は実施例1の内視鏡装置による動作の処理手順の1例を示すフローチャート。

【図7】図7は図6のステップS5の詳細を示すフローチャート。

【図8】図8は図6のステップS6の詳細を示すフローチャート。

【図9】図9は本発明の実施例2におけるパイプ検査画像の処理領域内に予め設定される複数のサンプリングポイントを示す図。

【図10】図10はエンジン検査画像の処理領域内に予め設定される複数のサンプリングポイントを示す図。

【図11】図11はパイプ内部を検査する場合に設定される階調特性の変更設定の処理手順例を示すフローチャート。

【図12】図12は図11の動作説明図。

【図13】図13はエンジン内部を検査する場合に設定される階調特性の変更設定の処理手順例を示すフローチャート。

【符号の説明】

【0046】

1...内視鏡装置、2...挿入部、3...内視鏡装置本体、4...画像表示部、5...リモコン、1

10

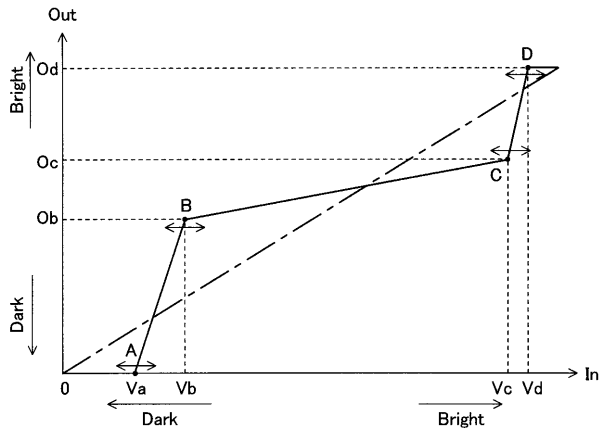
20

30

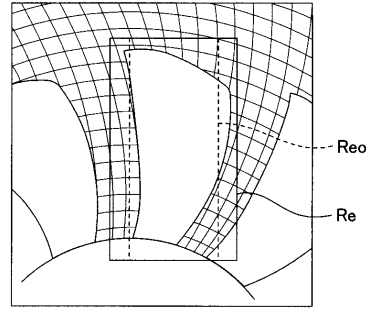
40

50

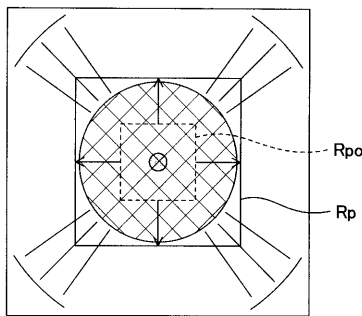
【 図 3 】



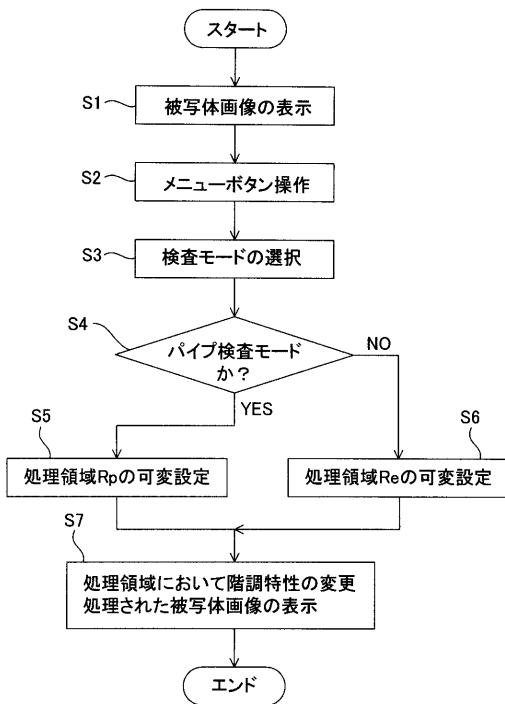
【 図 5 】



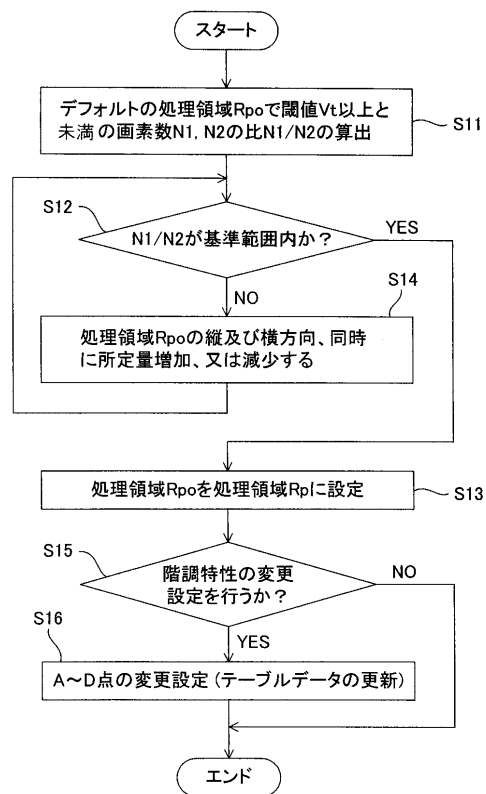
【 図 4 】



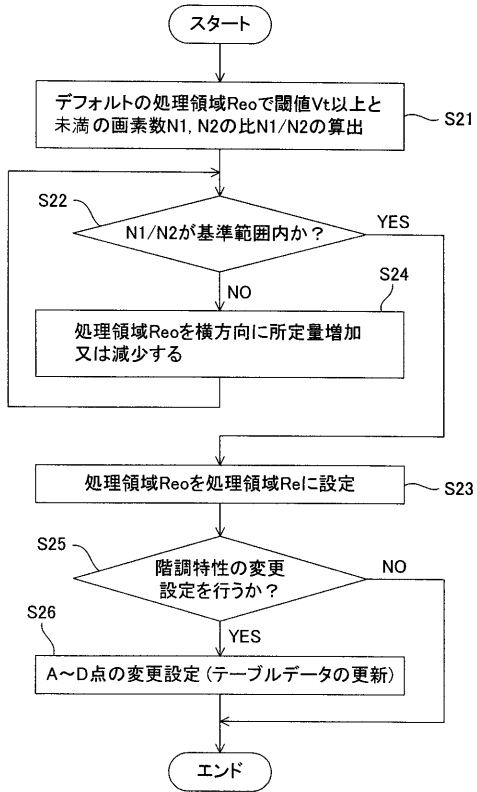
【 図 6 】



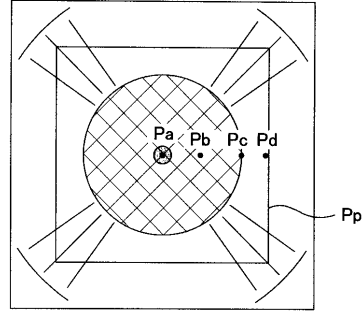
【 図 7 】



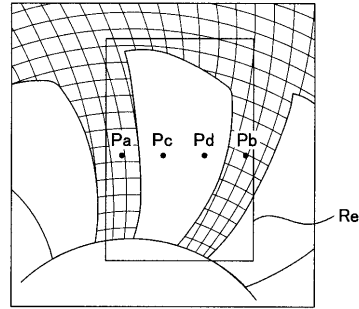
【 図 8 】



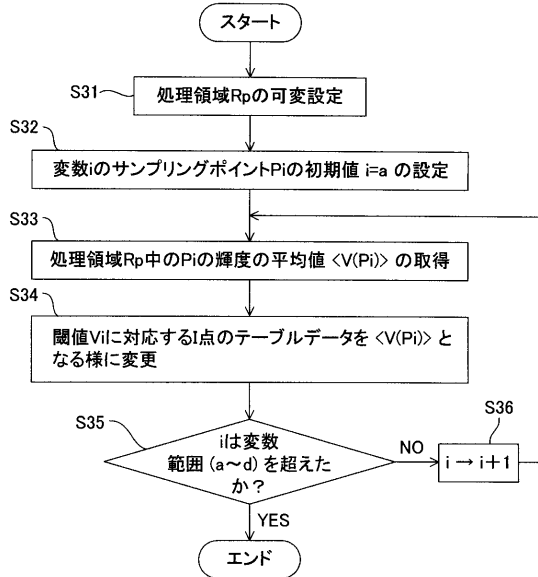
【 図 9 】



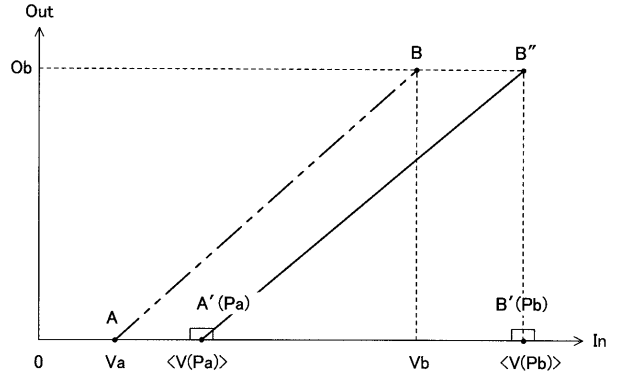
【 図 10 】



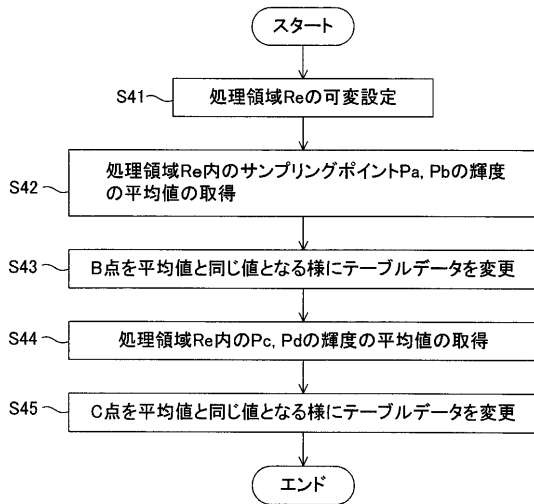
【 図 11 】



【 図 12 】



【 図 1 3 】



专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JP2010005339A	公开(公告)日	2010-01-14
申请号	JP2008171626	申请日	2008-06-30
[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	山内英巧		
发明人	山内 英巧		
IPC分类号	A61B1/04 G02B23/24 G06T1/00		
FI分类号	A61B1/04.370 G02B23/24.B G06T1/00.290.Z A61B1/04 A61B1/045.610 G06T7/00.612		
F-TERM分类号	2H040/AA02 2H040/AA03 2H040/CA23 2H040/GA02 2H040/GA06 4C061/AA00 4C061/BB00 4C061/CC06 4C061/DD00 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/NN05 4C061/NN07 4C061/SS11 4C061/SS14 4C061/TT02 4C061/WW02 4C061/YY12 5B057/AA07 5B057/BA02 5B057/CA08 5B057/CA12 5B057/CA16 5B057/CB08 5B057/CB12 5B057/CB16 5B057/CE11 5B057/CH18 5B057/DA17 5B057/DB02 5B057/DB09 5B057/DC23 4C161/AA00 4C161/BB00 4C161/CC06 4C161/DD00 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/NN07 4C161/SS11 4C161/SS14 4C161/TT02 4C161/WW02 4C161/YY12 5L096/BA03 5L096/CA14 5L096/CA18 5L096/CA22 5L096/DA01 5L096/EA24 5L096/FA32 5L096/FA54 5L096/GA51 5L096/GA53		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP2010005339A5 JP5420202B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种内窥镜装置，用于响应于被摄体图像的亮度分布，可变地设置处理区域，其中实际改变了灰度特性。→分辨率：由 CCD11 成像的被摄体图像被输入到灰度特性改变电路 16，以进行处理以改变灰度特性。通过在默认处理区域中增大/减小横向尺寸等，响应于对象图像的亮度分布，可变地设置灰度特性改变的实际处理区域，以便允许比率 $N1 / N2$ ，在默认处理区域中的亮度值变为阈值或更大的像素的数量 $N1$ 与亮度值变为阈值或更小的像素的数量 $N2$ 之间，在参考范围内。之

