

(19) 日本国特許庁(JP)

## 再 公 表 特 許(A1)

(11) 国際公開番号

W02019/087895

発行日 令和2年7月2日 (2020. 7. 2)

(43) 国際公開日 令和1年5月9日 (2019. 5. 9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>A 6 1 B 1/045 (2006.01)</b>	A 6 1 B 1/045 6 1 8	2 H 0 4 0
<b>G 0 2 B 23/24 (2006.01)</b>	A 6 1 B 1/045 6 2 2	4 C 1 6 1
	G 0 2 B 23/24 B	

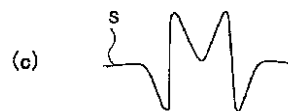
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 19 頁)

出願番号 特願2019-551200 (P2019-551200)	(71) 出願人 000113263
(21) 国際出願番号 PCT/JP2018/039496	H O Y A 株式会社
(22) 国際出願日 平成30年10月24日 (2018.10.24)	東京都新宿区西新宿六丁目 1 〇 番 1 号
(31) 優先権主張番号 特願2017-212872 (P2017-212872)	(74) 代理人 110000165
(32) 優先日 平成29年11月2日 (2017.11.2)	グローバル・アイピー東京特許業務法人
(33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国 (JP)	(72) 発明者 牧野 貴雄
	東京都新宿区西新宿六丁目 1 〇 番 1 号 H
	O Y A 株式会社内
	F ターム (参考) 2H040 GA10 GA11
	4C161 CC06 HH53 LL02 MM05 QQ02
	WW02 WW08
	最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子内視鏡用プロセッサ及び電子内視鏡システム

## (57) 【要約】

電子内視鏡用プロセッサは、生体組織の撮像画像に強調処理を行う強調処理部を備える。前記強調処理部は、各画素における生体組織の凹部の深さの情報を表すデータ値を生成することにより、撮像画像全体の深さデータ D を生成するように構成された深さデータ生成部と、生体組織の表面凹凸の凹部と凸部の境目における信号レベル値の変化を急傾斜にした情報を有する起伏強調データ S の値を、前記深さデータ D から生成するように構成された起伏強調データ生成部と、前記撮像画像の強調処理を行う処理対象画素の信号レベル値に、少なくとも、前記処理対象画素における前記深さデータ D を定数倍した値及び前記処理対象画素における前記起伏強調データ S を定数倍した値を加減算して、強調処理画像を生成する強調処理実行部と、を備える。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

生体組織の撮像画像を取得して強調処理を施す電子内視鏡用プロセッサであって、  
生体組織の撮像画像に強調処理を行うように構成された強調処理部を備え、  
前記強調処理部は、

撮像画像の各画素である注目画素 1 の信号レベル値と前記注目画素 1 の周りに位置する複数の近接画素の信号レベル値の代表値との差分に基づいて前記注目画素 1 における生体組織の凹部の深さの情報を表すデータ値を生成することにより、撮像画像全体の深さデータ D を生成するように構成された深さデータ生成部と、

生体組織の表面凹凸の凹部と凸部の境目における前記撮像画像の信号レベル値の変化を急傾斜にした情報を有する、前記撮像画像の画素毎の起伏強調データ S の値を、前記深さデータ D から生成するように構成された起伏強調データ生成部と、

前記撮像画像の強調処理を行う処理対象画素の信号レベル値に、少なくとも、前記処理対象画素における前記深さデータ D の値を定数倍した値と、前記処理対象画素における前記起伏強調データ S の値を定数倍した値とを加減算して、強調処理画像を生成するように構成された強調処理実行部と、を備える、ことを特徴とする電子内視鏡用プロセッサ。

**【請求項 2】**

前記起伏強調データ生成部は、前記撮像画像の各画素である注目画素 2 を囲む周辺画素における前記深さデータ D の値の絶対値と前記注目画素 2 における前記深さデータ D の値の絶対値との加重平均値から、前記注目画素 2 を囲む周辺画素における前記深さデータ D の値と前記注目画素 2 における前記深さデータ D の値との加重平均値の絶対値を減算した結果に、前記注目画素 2 における前記深さデータ D の正負の符号を付加した値を計算することにより、前記起伏強調データ S を生成するように構成されている、請求項 1 に記載の電子内視鏡用プロセッサ。

**【請求項 3】**

前記周辺画素は、前記注目画素 2 を中心とした、 $s$  画素  $\times$   $s$  画素 ( $s$  は 3 以上のある奇数) の範囲内の前記注目画素 2 を除く全画素である、請求項 2 に記載の電子内視鏡用プロセッサ。

**【請求項 4】**

前記  $s$  は、3 ~ 9 の範囲の奇数である、請求項 3 に記載の電子内視鏡用プロセッサ。

**【請求項 5】**

前記起伏強調データ S において予め設定された値より大きな値を有する画素を、前記処理対象画素とする、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の電子内視鏡用プロセッサ。

**【請求項 6】**

前記近接画素は、前記注目画素 1 を中心として、上下方向、左右方向、左上 - 右下方向、及び、右上 - 左下方向の 4 方向の少なくとも 1 つの画素配列方向において、 $m$  画素 ( $m$  は 1 以上の自然数) 離れた画素である、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の電子内視鏡用プロセッサ。

**【請求項 7】**

前記注目画素 1 の信号レベル値が、前記  $m$  画素離れた画素の信号レベル値の代表値に比べて低い場合、前記注目画素 1 を、前記処理対象画素の候補とする、請求項 6 に記載の電子内視鏡用プロセッサ。

**【請求項 8】**

前記代表値は、前記近接画素の信号レベル値の単純平均値、加重平均値、メディアン値、最小値、あるいは最大値である、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の電子内視鏡用プロセッサ。

**【請求項 9】**

前記強調処理実行部は、前記処理対象画素の信号レベル値に対して、前記深さデータ D の値を定数倍した値及び前記起伏強調データ S の値を定数倍した値を加減算することに加えて、前記処理対象画素の信号レベル値に定数を乗算した値を減算するように構成されて

10

20

30

40

50

いる、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の電子内視鏡用プロセッサ。

【請求項 10】

前記撮像画像の信号レベル値は、赤、緑、青の 3 色の色成分の信号レベル値  $I_k$  ( $k$  は、赤、緑、または青の色成分を識別する変数であり、自然数である) を含み、

前記強調処理実行部は、前記赤、緑、青の 3 色の色成分の信号レベル値  $I_k$  に対して共通した前記深さデータ  $D$  の値及び前記起伏強調データ  $S$  の値を用いて前記強調処理画像を生成する、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の電子内視鏡用プロセッサ。

【請求項 11】

前記深さデータ  $D$  及び前記起伏強調データ  $S$  は、前記撮像画像の輝度成分の信号レベル値を用いて生成されたデータであり、

前記強調処理実行部は、前記強調処理画像の信号レベル値  $I_k^*$  を、 $I_k^* = I_k - k \cdot I_k - k \cdot D - k \cdot S$  ( $k$ ,  $k$ ,  $k$  は定数) にしたがって生成するように構成され、

前記  $k$ ,  $k$ ,  $k$  は、3 色の色成分の間で異なる値である、請求項 10 に記載の電子内視鏡用プロセッサ。

【請求項 12】

前記赤の色成分の前記  $k$  及び  $k$  は、前記緑及び前記青の色成分の少なくとも一方の前記  $k$  及び  $k$  に比べて大きな値を有する、請求項 11 に記載の電子内視鏡用プロセッサ。

【請求項 13】

請求項 1 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の電子内視鏡用プロセッサと、

前記電子内視鏡用プロセッサに接続されて、生体組織の前記撮像画像を出力する電子内視鏡と、を備える電子内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、生体組織の撮像画像を取得して撮像画像の強調処理を施す電子内視鏡用プロセッサ及び電子内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

人体内部の生体組織の観察や治療に電子内視鏡装置が使用されている。電子内視鏡装置を用いて生体組織を撮像して得られる撮像画像から生体組織の表面凹凸を観察できるように凹部を際立たせる表面凹凸の強調処理を撮像画像に施してディスプレイに表示することが行われる。生体組織の病変部は、健常部に比べて表面の凹凸が多く存在するため、表面凹凸の強調処理された撮像画像の表示は、病変部を見つける上で有用である。

【0003】

生体組織の表面の凹部を確実に強調表示でき、その結果、僅かな病変部も見落とすことなく確実な診断ができる電子内視鏡装置が知られている(特許文献 1)。

この電子内視鏡装置は、スコープの先端に設けた固体撮像素子から読み出される 1 フレーム分の色画素信号に基づいてビデオカラー信号を生成する。電子内視鏡装置は、1 フレーム分の色画素信号に含まれる特定画素に対応する色画素信号の信号レベル値を、所定の画素配列方向において特定画素の周囲に近接する全ての近接周囲画素に対応する色画素信号の信号レベル値と比較する比較手段と、比較手段による比較結果に応じて特定画素に対応する色画素信号の信号レベル値を変更処理することによりビデオカラー信号のカラーバランスを変更させるカラーバランス変更手段と、を備える。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許第 3869698 号公報

【発明の概要】

10

20

30

40

50

**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

上記電子内視鏡装置では、所定の画素配列方向において特定画素の周囲に近接する全ての近接周囲画素に対応する色画素信号の信号レベル値と比較することで、粘膜のある生体組織の表面凹凸の凹部を抽出し、抽出した凹部の画素の特定の色成分の信号レベル値を低減することにより、凹部に相当する部分の色味を変えて表面凹凸を強調した画像を作成する。

**【0006】**

上記電子内視鏡装置では、表面凹凸の強調の強さは、注目画素と近接周囲画素の信号レベル値の差に大きく依存する。注目画素と近接周囲画素の信号レベル値の差が大きいほど、表面凹凸の強調の強さは大きくなる。すなわち、凹部の深さが深いほど表面凹凸の強調の強さは大きい。このため、凹部の深さが比較的浅い部分では、十分な強調ができない。

一方、浅い凹部の強調を深い凹部に比べて強くするように調整すると、強調処理された画像において、浅い凹部と深い凹部との間の信号レベル値の差が小さくなり、結果として表面凹凸の立体感が失われ易い。

**【0007】**

そこで、本発明は、生体組織の撮像画像を取得して強調処理を施す際、生体組織の表面凹凸の立体感の低下を抑制した強調処理を行うことができる電子内視鏡用プロセッサ及び電子内視鏡システ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】****【0008】**

本発明の一態様は、生体組織の撮像画像を取得して強調処理を施す電子内視鏡用プロセッサである。当該電子内視鏡用プロセッサは、

生体組織の撮像画像に強調処理を行うように構成された強調処理部を備える。

前記強調処理部は、

撮像画像の各画素である注目画素1の信号レベル値と前記注目画素1の周りに位置する複数の近接画素の信号レベル値の代表値との差分に基づいて前記注目画素1における生体組織の凹部の深さの情報を表すデータ値を生成することにより、撮像画像全体の深さデータDを生成するように構成された深さデータ生成部と、

生体組織の表面凹凸の凹部と凸部の境目における前記撮像画像の信号レベル値の変化を急傾斜にした情報を有する、前記撮像画像の画素毎の起伏強調データSの値を、前記深さデータDから生成するように構成された起伏強調データ生成部と、

前記撮像画像の強調処理を行う処理対象画素の信号レベル値に、少なくとも、前記処理対象画素における前記深さデータDの値を定数倍した値と、前記処理対象画素における前記起伏強調データSの値を定数倍した値とを加減算して、強調処理画像を生成するように構成された強調処理実行部と、を備える。

**【0009】**

前記起伏強調データ生成部は、前記撮像画像の各画素である注目画素2を囲む周辺画素における前記深さデータDの値の絶対値と前記注目画素2における前記深さデータDの値の絶対値との加重平均値から、前記注目画素2を囲む周辺画素における前記深さデータDの値と前記注目画素2における前記深さデータDの値との加重平均値の絶対値を減算した結果に、前記注目画素2における前記深さデータDの正負の符号を付加した値を計算することにより、前記起伏強調データSを生成するように構成されている、ことが好ましい。

**【0010】**

前記周辺画素は、前記注目画素2を中心とした、 $s$ 画素 $\times s$ 画素（ $s$ は3以上のある奇数）の範囲内の前記注目画素2を除く全画素である、ことが好ましい。

**【0011】**

前記 $s$ は、3～9の範囲の奇数である、ことが好ましい。

**【0012】**

前記起伏強調データSにおいて予め設定された値より大きな値を有する画素を、前記処

10

20

30

40

50

理対象画素とする、ことが好ましい。

【0013】

前記近接画素は、前記注目画素1を中心として、上下方向、左右方向、左上 - 右下方向、及び、右上 - 左下方向の4方向の少なくとも1つの画素配列方向において、m画素(mは1以上の自然数)離れた画素である、ことが好ましい。

【0014】

前記注目画素1の信号レベル値が、前記m画素離れた画素の信号レベル値の代表値に比べて低い場合、前記注目画素1を、前記処理対象画素の候補とする、ことが好ましい。

【0015】

前記代表値は、前記近接画素の信号レベル値の単純平均値、加重平均値、メディアン値、最小値、あるいは最大値である、ことが好ましい。

10

【0016】

前記強調処理実行部は、前記処理対象画素の信号レベル値に対して、前記深さデータDの値を定数倍した値及び前記起伏強調データSの値を定数倍した値を加減算することに加えて、前記処理対象画素の信号レベル値に定数を乗算した値を減算するように構成されている、ことが好ましい。

【0017】

前記撮像画像の信号レベル値は、赤、緑、青の3色の色成分の信号レベル値 $I_k$ (kは、赤、緑、または青の色成分を識別する変数であり、自然数である)を含み、

前記強調処理実行部は、前記赤、緑、青の3色の色成分の信号レベル値 $I_k$ に対して共通した前記深さデータDの値及び前記起伏強調データSの値を用いて前記強調処理画像を生成する、ことが好ましい。

20

【0018】

前記深さデータD及び前記起伏強調データSは、前記撮像画像の輝度成分の信号レベル値を用いて生成されたデータであり、

前記強調処理実行部は、前記強調処理画像の信号レベル値 $I_k^*$ を、 $I_k^* = I_k - k \cdot I_k - k \cdot D - k \cdot S$ ( $k, k, k$ は定数)にしたがって生成するように構成され、

前記 $k, k, k$ は、3色の色成分の間で異なる値である、ことが好ましい。

【0019】

前記赤の色成分の前記 $k$ 及び $k$ は、前記緑及び前記青の色成分の少なくとも一方の前記 $k$ 及び $k$ に比べて大きな値を有する、ことが好ましい。

30

【0020】

また、本発明の一態様は、前記電子内視鏡用プロセッサと、

前記電子内視鏡用プロセッサに接続されて、生体組織の前記撮像画像を出力する電子内視鏡と、を備える電子内視鏡システムである。

【発明の効果】

【0021】

上述の電子内視鏡用プロセッサ及び電子内視鏡システムによれば、生体組織の撮像画像を取得して強調処理を施す際、生体組織の表面凹凸の立体感の低下を抑制した強調処理を行うことができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本実施形態の電子内視鏡システムの構成の一例を示すブロック図である。

【図2】図1に示す演算部の構成の一例を示すブロック図である。

【図3】図1に示す内視鏡による生体組織の撮像の例を説明する図である。

【図4】(a), (b)は、電子内視鏡の電子スコープで撮像した画像における注目画素と近接画素を説明する図である。

【図5】一実施形態で行う強調処理の一例を説明する図である。

【図6】(a) ~ (c)は、一実施形態の強調処理で用いるデータの例を示す図である。

50

【図 7】(a) は従来の強調処理画像の一例を示す図であり、(b) は、一実施形態の強調処理実行部により生成された強調処理画像の一例を示す図である。

【図 8】一実施形態における強調処理部が行う強調処理のフローの一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

本実施形態の電子内視鏡用プロセッサは、生体組織を撮像して得られる撮像画像の強調処理をすべき領域である生体組織の凹部の領域を抽出し、この領域に強調処理を行う。強調処理すべき領域は、例えば凹みの深さが異なる複数の凹部を含む。

本実施形態のプロセッサは、撮像画像の強調処理を行う処理対象画素の信号レベル値に、処理対象画素における深さデータ D の値と、処理対象画素における起伏強調データ S の値とを、少なくとも加減算して、強調処理画像を生成する。

ここで、深さデータ D は、撮像画像の各画素を注目画素 1 として、この注目画素 1 の信号レベル値とこの注目画素 1 の周りに位置する近接画素の信号レベルの代表値との差分に基づいて作成される、生体組織の凹部の深さの情報を表すデータである。処理対象画素における起伏強調データ S の値は、生体組織の表面凹凸の凹部と凸部の境目における信号レベル値の変化を急傾斜にした情報を有する。処理対象画素における起伏強調データ S の値は、深さデータ D から生成される。深さデータ D 及び起伏強調データ S は、撮像画像の画素毎に生成される。

具体的には、プロセッサは、撮像画像の処理対象画素の信号レベル値  $I_{ij}$  ( $i, j$  は画素位置を表す情報であり、0 または自然数である) に、処理対象画素における深さデータ D の値  $D_{ij}$  に定数倍したものと、処理対象画素における起伏強調データ S の値  $S_{ij}$  に定数倍したものと、を加減算することにより、強調処理画像の各画素の信号レベル値  $I^*_{ij}$  を算出する。

このように、プロセッサは、凹部と凸部との境目の傾斜を急傾斜にした情報を有する起伏強調データ S に基づいて強調処理を行う。この強調処理では、浅い凹部を目立たせるために浅い凹部に対して強調の程度を高めた強調処理を行うことで立体感が失い易くなるが、起伏強調データ S を用いて凹部と凸部の境目の急傾斜な部分がさらに急に見えるように、信号レベルを調整するので、表面凹凸の立体感の低下を抑制することができる。

【0024】

以下、本実施形態の電子内視鏡システムについて図面を参照しながら詳細に説明する。

図 1 は、本実施形態の電子内視鏡システム 1 の構成の一例を示すブロック図である。図 1 に示されるように、電子内視鏡システム 1 は、医療用に特化されたシステムであり、電子スコープ (電子内視鏡) 100、プロセッサ 200 及びモニタ 300 を備えている。

【0025】

プロセッサ 200 は、システムコントローラ 21 及びタイミングコントローラ 22 を備えている。システムコントローラ 21 は、メモリ 23 に記憶された各種プログラムを実行し、電子内視鏡システム 1 全体を統合的に制御する。また、システムコントローラ 21 は、操作パネル 24 に接続されている。システムコントローラ 21 は、操作パネル 24 に入力される術者からの指示に応じて、電子内視鏡システム 1 の各動作及び各動作のためのパラメータを変更する。タイミングコントローラ 22 は、各部の動作のタイミングを調整するクロックパルス電子内視鏡システム 1 内の各回路に出力する。

【0026】

プロセッサ 200 は、光源装置 201 を備えている。光源装置 201 は、体腔内の生体組織等の被写体を照明するための照明光 L を出射する。照明光 L は、白色光、擬似白色光、あるいは特殊光を含む。一実施形態によれば、光源装置 201 は、白色光あるいは擬似白色光を照明光 L として常時射出するモードと、白色光あるいは擬似白色光と、特殊光が交互に照明光 L として射出するモードと、の一方を選択し、選択したモードに基づいて、白色光、擬似白色光、あるいは特殊光を射出することが好ましい。白色光は、可視光帯域においてフラットな分光強度分布を有する光であり、擬似白色光は、分光強度分布はフラットではなく、複数の波長帯域の光が混色された光である。特殊光は、可視光帯域の中の

青色あるいは緑色等の狭い波長帯域の光である。青色あるいは緑色の波長帯域の光は、生体組織中の特定の部分を強調して観察する時に用いられる。光源装置 201 から出射した照明光 L は、集光レンズ 25 により光ファイバの束である LCB (Light Carrying Bundle) 11 の入射端面に集光されて LCB 11 内に入射される。

【0027】

LCB 11 内に入射された照明光 L は、LCB 11 内を伝播する。LCB 11 内を伝播した照明光 L は、電子スコープ 100 の先端に配置された LCB 11 の射出端面から射出され、配光レンズ 12 を介して被写体に照射される。配光レンズ 12 からの照明光 L によって照明された被写体からの戻り光は、対物レンズ 13 を介して固体撮像素子 14 の受光面上で光学像を結ぶ。

10

【0028】

固体撮像素子 14 は、ベイヤ型画素配置を有する単板式カラー CCD (Charge Coupled Device) イメージセンサである。固体撮像素子 14 は、受光面上の各画素で結像した光学像を光量に応じた電荷として蓄積して、R (Red)、G (Green)、B (Blue) の画像信号を生成して出力する。なお、固体撮像素子 14 は、CCD イメージセンサに限らず、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサやその他の種類の撮像装置に置き換えられてもよい。固体撮像素子 14 はまた、補色系フィルタを搭載したものであってもよい。

【0029】

電子スコープ 100 がプロセッサ 200 と接続する接続部内には、ドライバ信号処理回路 15 が備えられている。ドライバ信号処理回路 15 には、固体撮像素子 14 から被写体の画像信号が所定のフレーム周期で入力される。フレーム周期は、例えば、1/30 秒である。ドライバ信号処理回路 15 は、固体撮像素子 14 から入力される画像信号に対して所定の処理を施してプロセッサ 200 の前段信号処理回路 26 に出力する。

20

【0030】

ドライバ信号処理回路 15 はまた、メモリ 16 にアクセスして電子スコープ 100 の固有情報を読み出す。メモリ 16 に記録される電子スコープ 100 の固有情報には、例えば、固体撮像素子 14 の画素数や感度、動作可能なフレームレート、型番等が含まれる。ドライバ信号処理回路 15 は、メモリ 16 から読み出された固有情報をシステムコントローラ 21 に出力する。

30

【0031】

システムコントローラ 21 は、電子スコープ 100 の固有情報に基づいて各種演算を行い、制御信号を生成する。システムコントローラ 21 は、生成された制御信号を用いて、プロセッサ 200 に接続されている電子スコープ 100 に適した処理がなされるようにプロセッサ 200 内の各種回路の動作やタイミングを制御する。

【0032】

タイミングコントローラ 22 は、システムコントローラ 21 によるタイミング制御に従って、ドライバ信号処理回路 15 にクロックパルスを供給する。ドライバ信号処理回路 15 は、タイミングコントローラ 22 から供給されるクロックパルスに従って、固体撮像素子 14 をプロセッサ 200 側で処理される映像のフレームレートに同期したタイミングで駆動制御する。

40

【0033】

前段信号処理回路 26 は、ドライバ信号処理回路 15 から 1 フレーム周期で入力される。画像信号に対してデモザイク処理、マトリックス演算、Y/C 分離等の所定の信号処理を施して、画像メモリ 27 に出力する。

【0034】

画像メモリ 27 は、前段信号処理回路 26 から入力される画像信号をバッファし、さらに、画像メモリ 27 から読み出された画像信号を演算部 29 で強調処理して得られる強調処理画像の画像信号を再度バッファし、タイミングコントローラ 22 によるタイミング制

50

御に従い、後段信号処理回路 28 に出力する。

【0035】

後段信号処理回路 28 は、画像メモリ 27 から入力される画像信号を処理してモニタ表示用の画面データを生成し、生成されたモニタ表示用の画面データを所定のビデオフォーマット信号に変換する。変換されたビデオフォーマット信号は、モニタ 300 に出力される。これにより、被写体の画像がモニタ 300 の表示画面に表示される。

【0036】

システムコントローラ 21 には、演算部 29 が接続されている。演算部 29 は、生体組織を撮像して記憶されている画像メモリ 27 からシステムコントローラ 21 を経由して呼び出された撮像画像の強調処理をすべき領域、例えば生体組織の凹部およびその周辺の領域を抽出し、この領域に強調処理を行う部分である。図 2 は、演算部 29 の構成の一例を示すブロック図である。演算部 29 は、領域検出部 30 と、強調処理部 31 とを備える。図 3 は、電子スコープ 100 による生体組織の撮像の例を説明する図である。生体組織 A には電子スコープ 100 から見て奥行き方向に深さが異なる凹部 B が多数存在する。この凹部 B を含む生体組織 A を電子スコープ 100 は撮像する。図 4 (a), (b) は、注目画素と近接画素を説明する図である。

【0037】

電子スコープ 100 により、深さの異なる複数の凹部を有する生体組織を撮像することで、信号レベル値が異なる複数の凹部に対応する領域が撮像画像に含まれる。この凹部に対応する領域を、領域検出部 30 は検出 (抽出) する。

領域検出部 30 は、生体組織の撮像画像の画素の情報から強調処理を行う強調処理対象領域、すなわち、凹部に対応する領域を検出するように構成されている。領域検出部 30 は、撮像画像の各画素を注目画素 (以下、凹部に対応する領域を検出する際の注目画素を注目画素 1 という) とし、この注目画素 1 を中心として注目画素 1 の周囲に近接する複数の近接画素の信号レベル値と注目画素 1 の信号レベル値の比較を行い、注目画素 1 の信号レベル値が、注目画素 1 の周りに配列する近接画素のうち、複数の画素配列方向のうちの少なくともいずれか一つの画素配列方向にある複数の近接画素の信号レベル値の代表値よりも低い場合、注目画素 1 を凹部に対応する領域として設定する。例えば、代表値を複数の近接画素の信号レベル値の最小値とした場合、注目画素 1 の信号レベル値が、複数の近接画素のいずれの信号レベル値よりも低い場合、注目画素 1 を凹部に対応する領域として設定する。領域検出部 30 は、画素毎にフラグの情報を保持するフラグテーブルにフラグを付与する。なお、後述するように、凹部の領域として設定された画素における起伏強調データ S が予め設定された値より大きな値を有するか否かを判定し、予め設定された値より大きな値を有する画素を、強調処理を行う最終的な処理対象画素とする。このため、領域検出部 30 で凹部の領域として設定された画素は、強調処理の処理対象画素の候補となる。

【0038】

ここで、近接画素とは、注目画素 1 に対して上下方向、左右方向、左上 - 右下方向、右上 - 左下方向に  $m$  画素 ( $m$  は自然数) 離れた画素である。例えば、 $m$  が 1 である場合、近接画素は、注目画素 1 に対して上下方向、左右方向、左上 - 右下方向、右上 - 左下方向に隣接した隣接画素である。ここで、 $m$  は適宜設定される。一実施形態によれば、大きさの異なる種々の凹部を被写体が複数有する場合を考慮して、領域検出部 30 は、 $m$  を所定の範囲内で変更しながら、その度に凹部を抽出することが好ましい。 $m$  を変更する範囲は、一実施形態によれば、撮像画像の解像度 (各画素の一辺の長さが対応する被写体上の距離)、あるいは、撮像する器官の各部分の位置に基づいて設定されることが好ましい。

図 4 (a) に示す例では  $m$  を 1 としている。この場合、近接画素は、注目画素  $P_i$  に対して上下方向、左右方向、左上 - 右下方向、右上 - 左下方向に隣接した隣接画素  $P_1 \sim P_8$  である。具体的には、近接画素は、注目画素 1 に対して上下方向にある画素  $P_2$ ,  $P_7$  であり、注目画素 1 に対して左右方向にある画素  $P_4$ ,  $P_5$  であり、注目画素 1 に対して左上 - 右下方向にある画素  $P_1$ ,  $P_8$  であり、注目画素 1 に対して右上 - 左下方向にある

10

20

30

40

50



画素 P 3 , P 6 である。

図 4 ( b ) に示す例では m を 2 としている。この場合、近接画素は、注目画素 P i に対して、上下方向に 2 画素離れた ( 1 画素分離間した ) 画素 P 2 , P 7 であり、左右方向に 2 画素離れた ( 1 画素分離間した ) 画素 P 4 , P 5 であり、左上 - 右下方向に 2 画素離れた ( 1 画素分離間した ) 画素 P 1 , P 8 であり、右上 - 左下方向に 2 画素離れた ( 1 画素分離間した ) 画素 P 3 , P 6 である。

#### 【 0 0 3 9 】

強調処理部 3 1 は、領域検出部 3 0 で検出された強調処理対象領域に強調処理を行うように構成されている。強調処理部 3 1 は、深さデータ生成部 3 1 a、起伏強調データ生成部 3 1 b、及び強調処理実行部 3 1 c を備える。

強調処理は、一実施形態によれば、以下のように行われる。

#### 【 0 0 4 0 】

図 5 は、本実施形態で行う強調処理の一例を説明する図である。図 5 は、理解し易いように、画素配列方向の一方向における信号レベル値の変化を波形で表している。

強調処理実行部 3 1 c は、図 5 に示す信号レベル値  $I_{ij}$  の波形 I を凹部の深さに応じて強調処理した波形  $I^*$  に、後述する起伏強調データ S を加減算、例えば減算することにより、強調処理画像を生成する。起伏強調データ S は、後述する図 6 ( c ) に示すように、凹部と凸部の境目の傾斜が強い部分に対応する信号レベル値の変化 ( 傾斜 ) をより急傾斜にした情報を有するデータである。波形  $I^*$  は、後述する式  $I^*_{ij} = I_{ij} - \frac{1}{2} \cdot (I_{ij} - D_{ij}) \cdot S_{ij}$  のうち、 $I_{ij} - \frac{1}{2} \cdot D_{ij}$  あるいは  $I_{ij} - \frac{1}{2} \cdot I_{ij} - \frac{1}{2} \cdot D_{ij}$  に対応する波形である。

#### 【 0 0 4 1 】

図 6 ( a ) ~ ( c ) は、撮像画像に強調処理を行うために用いるデータの例を示す図である。図 6 ( a ) ~ ( c ) では、理解し易いように、画素配列方向の一方向における信号レベル値の変化を波形で表している。

#### 【 0 0 4 2 】

深さデータ生成部 3 1 a は、信号レベル値  $I_{ij}$  から、深さデータ D を生成する。深さデータ D のデータ値は、撮像画像の注目画素 1 の信号レベル値  $I_{ij}$  と注目画素 1 の周りに位置する複数の近接画素の信号レベルの代表値との差分に基づいて算出される。例えば、深さデータ D のデータ値は、注目画素 1 の信号レベル値  $I_{ij}$  と上記代表値との差分に所定の値を乗算した値である。したがって、深さデータ D のデータ値は、各画素における生体組織の凹部の深さの情報を含む。

例えば、図 5 に示す波形 I の 3 つの画素 ( 近接画素、注目画素 1、近接画素 ) の信号レベル値がそれぞれ 1 2 5、5 2、1 3 1 であり、 $m = 1$  の近接画素とし、代表値を近接画素の信号レベル値の平均値とした場合、代表値は 1 2 8 (  $= ( 1 2 5 + 1 3 1 ) / 2$  ) であり、差分 (  $=$  代表値 - 注目画素 1 の信号レベル値 ) は 7 6 (  $= 1 2 8 - 5 2$  ) となる。この数値に所定の値を乗算した値を、注目画素 1 の深さデータ D のデータ値とする。

ここで、近接画素とは、撮像画像の各画素を注目画素 1 として、注目画素 1 に対して上下方向、左右方向、左上 - 右下方向、右上 - 左下方向に m 画素 ( m は自然数 ) 離れた画素を含む。例えば、m が 1 である場合、近接画素は、注目画素 1 に対して上下方向、左右方向、左上 - 右下方向、右上 - 左下方向に隣接した隣接画素を含む。ここで、m は、適宜設定される。

#### 【 0 0 4 3 】

一実施形態によれば、差分を算出するために用いる複数の近接画素は、注目画素 1 を中心として、上下方向、左右方向、左上 - 右下方向、及び、右上 - 左下方向の 4 方向の少なくとも 1 つの方向において、m 画素離れた画素である。

#### 【 0 0 4 4 】

一実施形態によれば、差分を算出するために用いる複数の近接画素は、注目画素 1 に対して上下方向、左右方向、左上 - 右下方向、及び右上 - 左下方向のいずれかの一方向に位置する画素であることが好ましい。例えば、一方向、二方向、あるいは三方向に限定した

10

20

30

40

50

画素配列方向における近接画素であってもよいし、すべての画素配列方向における近接画素であってもよい。また、上記近接画素の信号レベル値の代表値は、近接画素の信号レベル値の単純平均値や加重平均値を含む。比較する近接画素が3個以上ある場合、代表値は、単純平均値、加重平均値、メディアン値、最小値、あるいは最大値である。

図6(a)には、図5に示す信号レベル値の波形Iから生成された深さデータDが示されている。深さデータ生成部31aは、このような深さデータDの生成を撮像画像全体に対して行い、撮像画像の深さデータDを取得する。図6(a)に示す例では、深さが深いほど正の値が大きくなっている。したがって、図5に示す凹部は図6(a)では凸形状をなしている。

#### 【0045】

起伏強調データ生成部31bは、各画素を注目画素2とし、この注目画素2の画素位置において、深さデータDから生体組織の表面凹凸の凹部と凸部の境目の傾斜を急傾斜にした情報を有する起伏強調データSを生成する。

具体的には、起伏強調データ生成部31bは、深さデータDから図6(b)に示すような処理データD<sup>\*</sup>を生成する。より具体的には、起伏強調データ生成部31bは、注目画素2を囲む周辺画素における深さデータDの値の絶対値と注目画素2における深さデータDの値の絶対値との加重平均値から、注目画素2を囲む周辺画素における深さデータDの値と注目画素2における深さデータDの値との加重平均値の絶対値を減算することにより、処理データD<sup>\*</sup>を生成する。周辺画素は、注目画素2を中心とした所定の範囲内の各画素、例えばs画素×s画素(sは3以上所定値以下の奇数)の範囲内の全画素をいう。上記sは例えば5である。sは、3~9であることが、凹部と凸部の境目の画像信号レベル値の変化(傾斜)を急傾斜に調整する点から好ましい。加重平均値は、注目画素2を中心とした所定の範囲内の各画素に対応する深さデータDの値に、予め設定された重み付け係数を掛け算して加算した値である。

このような加重平均値は、深さデータDに、空間フィルタであってローパスフィルタlpfとして機能させるので、加重平均をする処理をlpf(D)と表し、正負の値の絶対値をabs( )と表したとき、処理データD<sup>\*</sup>は、 $lpf(abs(D)) - abs(lpf(D))$ と表すことができる。

#### 【0046】

深さデータDの値の絶対値abs(D)は、正の値を示す凹部及び負の値を示す凸部の領域のいずれも正の値になり、凹部と凸部の境目となる部分(深さデータDの値が正の値から負の値に、負の値から正の値に変化する部分)では、正の値と0の値を往復する変化をするため、この部分は、他の部分に比べて、加重平均値lpf(abs(D))(ローパスフィルタ処理後の値)は大きい値になり易い。これに対して、深さデータDの値の加重平均値lpf(D)に関しては、凹部と凸部の境目となる部分(深さデータDの値が正の値から負の値に、あるいは負の値から正の値に変化する部分)の加重平均値lpf(D)は、正の値と負の値が加重平均される(相殺される)ので、他の部分に比べて小さい。したがって、凹部と凸部の境目となる部分のabs(lpf(D))は小さい。このため、凹部と凸部の境目となる部分の $lpf(abs(D)) - abs(lpf(D))$ の値は、他の部分の $lpf(abs(D)) - abs(lpf(D))$ の値に比べて大きな値となる。このように、凹部と凸部の境目となる部分の値が大きくなる、図6(b)に示すような処理データD<sup>\*</sup>を生成することができる。

#### 【0047】

さらに、起伏強調データ生成部31bは、生成した $lpf(abs(D)) - abs(lpf(D))$ の値に正負の符号を付加した値を計算することにより、図6(c)に示すような起伏強調データSを生成する。ここで、深さデータDにおいて凹部は正の値、凸部は負の値を示す。このようにして、撮像画像の凹部と凸部の境目の、信号レベル値の変化(傾斜)を急激にした情報を有する起伏強調データSが生成される。

#### 【0048】

起伏強調データ生成部31bは、起伏強調データSにおける注目画素2の値が予め設定

された値より大きな値か否かを判定し、予め設定された値より大きい場合、この注目画素 2 を、強調処理を行う処理対象画素とし、この画素に対応するフラグテーブルにフラグを付与する。これにより、凹部と凸部の境目に対応する画素の情報がフラグテーブルに付加される。

#### 【0049】

強調処理実行部 31c は、撮像画像の強調処理をする処理対象画素の信号レベル値  $I_{ij}$ 、に、少なくとも、深さデータ D の対応する画素の位置における値  $D_{ij}$  を定数倍した値及び起伏強調データ S の対応する画素の位置における値  $S_{ij}$  を定数倍した値を加減算して、強調処理画像を生成する。処理対象画素は、フラグテーブルにおいてフラグの付与された場所に対応する画素であり、領域検出部 30 でフラグの付与された凹部に対応する画素の他、起伏強調データ生成部 31b でフラグの付与された凹部と凸部の境目に対応する画素を含む。したがって、信号レベル値  $I_{ij}$ 、に、値  $D_{ij}$  を定数倍した値及び値  $S_{ij}$  を定数倍した値を加減算する強調処理は、領域検出部 30 でフラグの付与された凹部に対応する画素であって、起伏強調データ生成部 31b でフラグの付与された凹部と凸部の境目に対応する画素を処理対象とする。

#### 【0050】

一実施形態によれば、処理対象画素の信号レベル値を  $I^{**}_{ij}$  としたとき、強調処理実行部 31c は、下記式に従って  $I^{**}_{ij}$  を算出することが好ましい。

$$I^{**}_{ij} = I_{ij} - \alpha \cdot I_{ij} - \beta \cdot D_{ij} - \gamma \cdot S_{ij}$$

ここで、 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  は、設定された定数である。ここで、 $I_{ij}$  から  $\alpha \cdot I_{ij}$  を減算するのは、浅い凹部に対応する領域を強調するためである。浅い凹部に対応する画素の信号レベル値は、凹部が浅いため深い凹部に対応する画素の信号レベル値に比べて高い。このため、 $I_{ij}$  から  $\alpha \cdot I_{ij}$  を減算することにより、浅い凹部に対応する領域を強調することができる。しかし、浅い凹部に対応する領域を強調すると、浅い凹部に対応する画素と深い凹部に対応する画素との間で、信号レベル値の差が小さくなり、凹部の深さの程度が強調され難くなり、画像において被写体である生体組織の表面凹凸の立体感が失われ易い。しかし、強調処理実行部 31c は、 $\gamma \cdot S_{ij}$  を用いてさらに強調処理を行うので、凹部と凸部の境目の傾斜が急な部分の信号レベル値の変化を一層急にするので、表面凹凸の立体感の低下を抑制することができる。

ここで、領域検出部 30 でフラグの付与された凹部に対応する画素であって、起伏強調データ生成部 31b でフラグの付与されない画素に対しては、 $\gamma$  はゼロとし、領域検出部 30 でフラグの付与された凹部に対応する画素であって、起伏強調データ生成部 31b でフラグの付与された画素に対しては、 $\gamma$  はある所定の値（非ゼロの値）とする。

#### 【0051】

図 7 (a) は従来の強調処理画像の一例を示す図であり、 $I^{*}_{ij} = I_{ij} - \alpha \cdot I_{ij} - \beta \cdot D_{ij}$  に従って計算した結果である。図 7 (b) は、上記強調処理実行部 31c により生成された強調処理画像の一例を示す図であり、 $I^{**}_{ij} = I_{ij} - \alpha \cdot I_{ij} - \beta \cdot D_{ij} - \gamma \cdot S_{ij}$  にしたがって計算した結果である。図 7 (b) に示す画像は、溝状の凹部が認識しやすくなり、しかも、浅い溝状の凹部と深い溝状の凹部を区別して認識し易くなっており、立体感が図 7 (a) に示す画像に比べて向上している。

#### 【0052】

なお、撮像画像が、赤、緑、及び青色等の複数の色成分からなるカラー画像である場合、一実施形態によれば、強調処理実行部 31c は、赤、緑、青の 3 色の色成分の信号レベル値  $I_k$  に対して共通した深さデータ D の値及び起伏強調データ S の値を用いて強調処理画像を生成することが好ましい。凹部の領域は、赤、緑、青の 3 色の色成分によって異なるものではなく、共通するものであるため、深さデータ D の値及び起伏強調データ S の値は、赤、緑、青の 3 色の色成分に対して共通したものをを用いることが好ましい。

また、深さデータ D 及び起伏強調データ S は、一実施形態によれば、撮像画像の輝度成分の信号レベル値を用いて生成されたデータであることが好ましい。撮像画像が、赤、緑、及び青色等の複数の色成分からなるカラー画像である場合、生体組織の光吸収の分光特

性に起因して、凹部がなくともある色成分の信号レベル値だけが低くなり易く、色成分を用いた深さデータD及び起伏強調データSは、光吸収の分光特性の影響を受け易い。このため、生体組織の光吸収の分光特性の影響を相対的に小さくできる輝度成分の信号レベル値を用いて深さデータD及び起伏強調データSを作成することが好ましい。

#### 【0053】

図8は、強調処理部31が行う強調処理のフローの一例を示す図である。

演算部29は、電子スコープ100で撮像されて画像メモリ27に記憶された現フレームの撮像画像を、システムコントローラ21を介して呼び出して、撮像画像を取得する(ステップS100)。

#### 【0054】

次に、領域検出部30は、撮像画像から撮像画像における凹部に対応する領域を検出する。この後、深さデータ生成部31aは、撮像画像の各画素に対して図6(a)に示すような深さデータDを生成して取得し、さらに、起伏強調データ生成部31bは、フラグテーブルにおいてフラグが付与された場所に対応する処理対象画素の画素位置の情報を取得する(ステップS102)。

起伏データ生成部31bは、撮像画像に対して $S = \text{l p f} (a b s (D)) - a b s (\text{l p f} (D))$ を計算する(ステップS104)。このとき、起伏データ生成部31bは、起伏強調データSにおいて予め設定された値より大きな値を有する画素を処理対象画素とし、この画素に対応するフラグテーブルにフラグを付与する。これにより、凹部及び凹部と凸部の境目の場所に対応したフラグテーブルの位置にフラグが付与される。こうして、撮像画像の各画素について起伏強調データSが生成される。

#### 【0055】

次に、強調処理実行部31cは、フラグが付与された位置に対応する画素の画素位置( $i, j$ )に移動する(ステップS106)。

強調処理実行部31cは、RGB色成分の各色成分の信号レベル値 $I_k$ ( $k$ は、R成分、G成分、あるいはB成分を識別する自然数)に対して、 $I_k - \alpha_k \cdot I_k - \alpha_k \cdot D - \alpha_k \cdot S$ を計算する。ここで、上記式では、 $I, D, S$ における画素位置( $i, j$ )を示す $i, j$ の表記は省略されている代わりに、色成分を識別する自然数の変数が表記されている。 $\alpha_k, \alpha_k, \alpha_k$ は、色成分毎に設定される定数である。

#### 【0056】

強調処理実行部31cは、フラグテーブルにおいてフラグの付与された場所に対応する画素すべてについて、ステップS106~S108を計算したか否かを判定する(ステップS110)。

この判定で否定(N o)される場合、強調処理実行部31は、処理をステップS104に戻し、他のフラグの付与された場所に対応する画素に移動して、ステップS106に処理を進める。

このようにして、ステップS110における判定で肯定(Y e s)される場合、強調処理は終了する。このように、凹部フラグの付与された処理対象画素に対して強調処理を行う。

#### 【0057】

一実施形態によれば、強調処理実行部31cは、 $I_k - \alpha_k \cdot I_k$ のように、強調処理対象画素の信号レベル値に定数 $\alpha_k$ を乗算した値を強調処理対象画素の信号レベルから減算するように構成されているので、浅い凹部に対応する領域を強調することができる。このとき、表面凹凸の立体感が失われ易くなるが、凹部と凸部の境目の急傾斜の部分がさらに急に見えるように、起伏強調データSを用いて信号レベル値の変化を調整する( $-\alpha_k \cdot S$ を用いる)ので、浅い凹部の領域を強調しつつ、被写体である生体組織の表面凹凸の立体感の低下を抑制することができる。この場合、浅い凹部と凸部の境目の急傾斜は、深い凹部と凸部の境目の急傾斜に比べて相対的に緩やかになるので、凹部と凸部の境目の傾斜の程度によって、浅い凹部と深い凹部の識別も容易にできる。

#### 【0058】

強調処理実行部 31c がステップ S108 において行う強調処理の計算では、 $I_k - k \cdot I_k - k \cdot D - k \cdot S$  にしたがって計算するので、色成分毎に定数  $k$ 、 $k$ 、 $k$  を設定して強調処理を行うことができる。定数  $k$ 、 $k$ 、 $k$  は、例えば互いに異ならせることができ、これにより、色味の変化を含めて凹部の強調処理を行うので、凹部の強調の程度は大きくなる。このとき、深さデータ D 及び起伏強調データ S は、撮像画像の輝度成分の信号レベル値を用いて生成されたデータであることが好ましい。

#### 【0059】

一実施形態によれば、R 成分の定数  $k$  及び定数  $k$  は、G 及び B の色成分の少なくとも一方の定数  $k$  及び定数  $k$  に比べて大きな値を有することが好ましい。生体組織は、青色成分や緑色成分の波長帯域の光を吸収するので、凹部の領域と光吸収によって暗くなった領域とが区別され難い。このため、R 成分の信号レベル値を利用して、生体組織の凹部に対応する領域を、光を吸収する領域と区別できるように強調することができる点で好ましい。

10

#### 【0060】

以上、本発明の電子内視鏡用プロセッサ及び電子内視鏡システムについて詳細に説明したが、本発明の電子内視鏡用プロセッサ及び電子内視鏡システムは上記実施形態に限定されず、本発明の主旨を逸脱しない範囲において、種々の改良や変更をしてもよいのはもちろんである。

#### 【符号の説明】

#### 【0061】

20

#### 1 電子内視鏡システム

##### 11 LCB

##### 12 配光レンズ

##### 13 対物レンズ

##### 14 固体撮像素子

##### 15 ドライバ信号処理回路

##### 16 メモリ

##### 21 システムコントローラ

##### 22 タイミングコントローラ

##### 24 操作パネル

##### 25 集光レンズ

##### 26 前段信号処理回路

##### 27 画像メモリ

##### 28 後段信号処理回路

##### 29 演算部

##### 30 領域検出部

##### 31 強調処理部

##### 100 電子スコープ

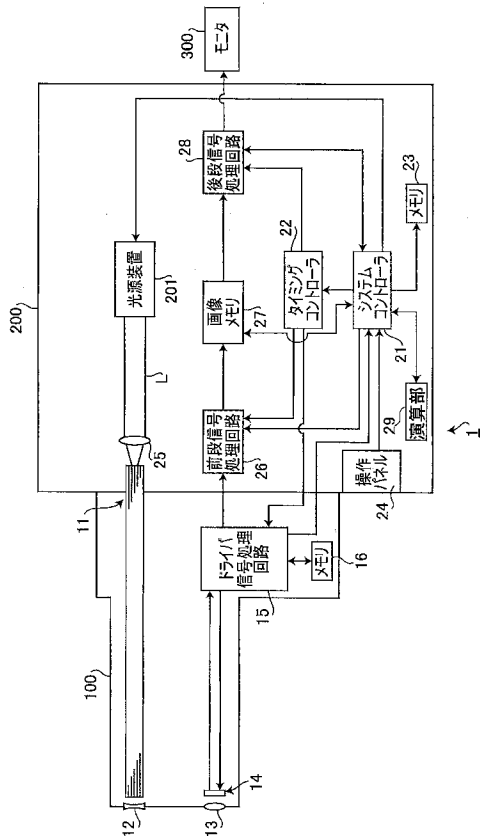
##### 200 プロセッサ

##### 300 モニタ

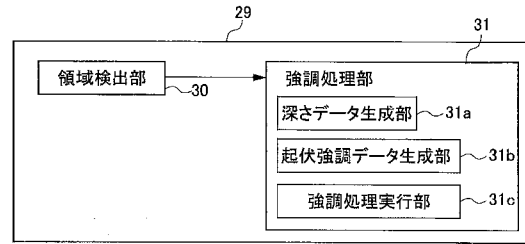
30

40

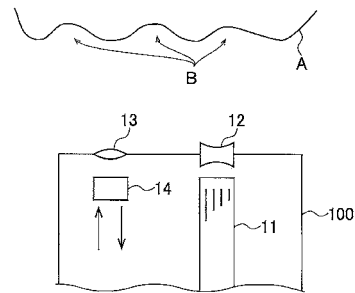
【図 1】



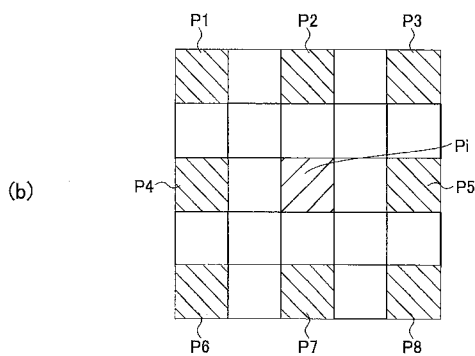
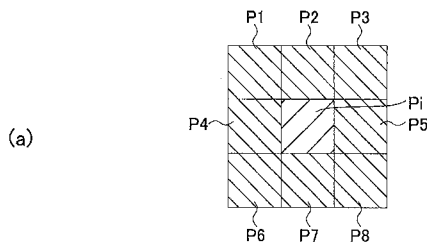
【図 2】



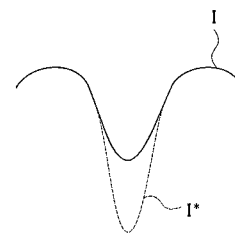
【図 3】



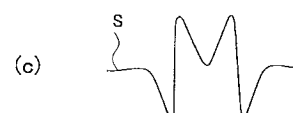
【図 4】



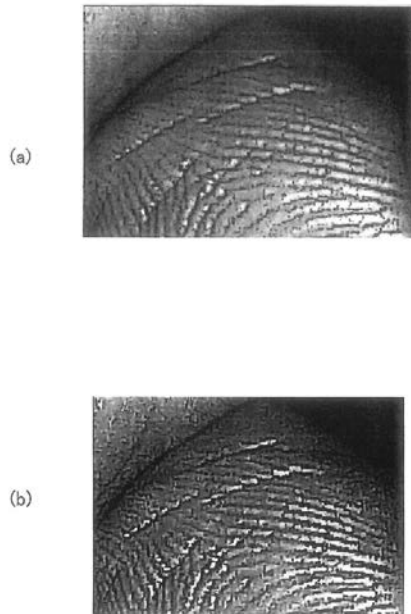
【図 5】



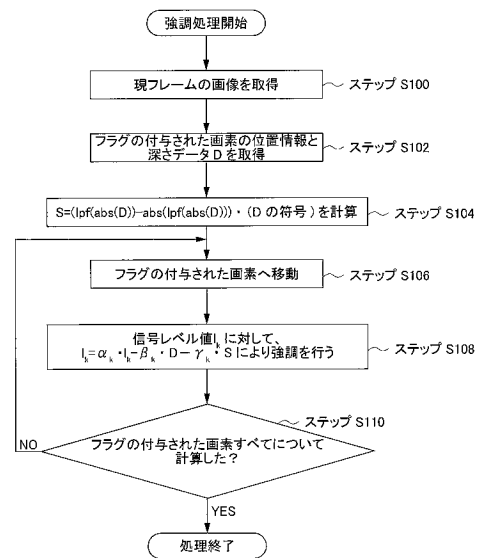
【図 6】



【図 7】



【図 8】



## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/039496

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. A61B1/045(2006.01)i, G02B23/24(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. A61B1/00-1/32, G02B23/24-23/26, G06T1/00-1/40, 3/00-5/50, 9/00-9/40

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2013-153991 A (HOYA CORP.) 15 August 2013, paragraphs [0008], [0035]-[0037] (Family: none)	1, 5-13 2-4
Y	JP 2003-10113 A (PENTAX CORP.) 14 January 2003, paragraphs [0042]-[0050] & US 2002/0196335 A1, paragraphs [0102]-[0116]	1, 5-13
Y	JP 2013-81556 A (FUJIKURA LTD.) 09 May 2013, paragraphs [0055]-[0064] & WO 2013/051314 A1	1, 5-13
Y	JP 2014-161355 A (OLYMPUS CORP.) 08 September 2014, paragraphs [0055]-[0059], [0118], [0121] (Family: none)	9-12
A	WO 2014/103425 A1 (OLYMPUS CORP.) 03 July 2014, paragraph [0085] & JP 2014-124221 A & US 2015/0257628 A1, paragraph [0133] & EP 2939586 A1 & CN 104883948 A	1-13
A	WO 2014/132475 A1 (OLYMPUS CORP.) 04 September 2014, paragraphs [0048]-[0065], [0092] & JP 2014-161538 A & US 2015/0363929 A1, paragraphs [0064]-[0081], [0108] & EP 2962622 A1 & CN 105007802 A	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
08 January 2019 (08.01.2019)Date of mailing of the international search report  
15 January 2019 (15.01.2019)Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.



国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 8 / 0 3 9 4 9 6										
<b>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))</b> Int.Cl. A61B1/045(2006, 01)i, G02B23/24(2006, 01)i												
<b>B. 調査を行った分野</b> 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/00-1/32, G02B23/24-23/26, G06T1/00-1/40, 3/00-5/50, 9/00-9/40												
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2019年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2019年	日本国実用新案登録公報	1996-2019年	日本国登録実用新案公報	1994-2019年	
日本国実用新案公報	1922-1996年											
日本国公開実用新案公報	1971-2019年											
日本国実用新案登録公報	1996-2019年											
日本国登録実用新案公報	1994-2019年											
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)												
<b>C. 関連すると認められる文献</b>												
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号										
Y	JP 2013-153991 A (HOYA株式会社) 2013.08.15, [0008], [0035]-[0037]	1, 5-13										
A	(ファミリーなし)	2-4										
Y	JP 2003-10113 A (ペンタックス株式会社) 2003.01.14, [0042]-[0050] & US 2002/0196335 A1, [0102]-[0116]	1, 5-13										
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。												
<table border="0"> <tr> <td> <b>* 引用文献のカテゴリー</b>            「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの            「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの            「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)            「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献            「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願         </td> <td>           の日の後に公表された文献            「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの            「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの            「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの            「&amp;」 同一パテントファミリー文献         </td> </tr> </table>				<b>* 引用文献のカテゴリー</b> 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献							
<b>* 引用文献のカテゴリー</b> 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献											
国際調査を完了した日 08.01.2019		国際調査報告の発送日 15.01.2019										
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		<table border="1"> <tr> <td>特許庁審査官 (権限のある職員)</td> <td>2Q</td> <td>3154</td> </tr> <tr> <td colspan="3">佐藤 秀樹</td> </tr> <tr> <td>電話番号 03-3581-1101</td> <td colspan="2">内線 3292</td> </tr> </table>		特許庁審査官 (権限のある職員)	2Q	3154	佐藤 秀樹			電話番号 03-3581-1101	内線 3292	
特許庁審査官 (権限のある職員)	2Q	3154										
佐藤 秀樹												
電話番号 03-3581-1101	内線 3292											

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 8 / 0 3 9 4 9 6
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2013-81556 A (株式会社フジクラ) 2013.05.09, [0055]-[0064] & WO 2013/051314 A1	1, 5-13
Y	JP 2014-161355 A (オリンパス株式会社) 2014.09.08, [0055]-[0059], [0118], [0121] (ファミリーなし)	9-12
A	WO 2014/103425 A1 (オリンパス株式会社) 2014.07.03, [0085] & JP 2014-124221 A & US 2015/0257628 A1, [0133] & EP 2939586 A1 & CN 104883948 A	1-13
A	WO 2014/132475 A1 (オリンパス株式会社) 2014.09.04, [0048]-[0065], [0092] & JP 2014-161538 A & US 2015/0363929 A1, [0064]-[0081], [0108] & EP 2962622 A1 & CN 105007802 A	1-13

---

フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	电子内窥镜处理器和电子内窥镜系统		
公开(公告)号	<a href="#">JPWO2019087895A1</a>	公开(公告)日	2020-07-02
申请号	JP2019551200	申请日	2018-10-24
[标]申请(专利权)人(译)	保谷股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	牧野貴雄		
发明人	牧野 貴雄		
IPC分类号	A61B1/045 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/045.618 A61B1/045.622 G02B23/24.B		
F-TERM分类号	2H040/GA10 2H040/GA11 4C161/CC06 4C161/HH53 4C161/LL02 4C161/MM05 4C161/QQ02 4C161/WW02 4C161/WW08		
优先权	2017212872 2017-11-02 JP		

#### 摘要(译)

电子内窥镜处理器包括增强处理单元,该增强处理单元对生物组织的拍摄图像进行增强处理。增强处理单元是深度数据生成单元,其被配置为通过生成表示关于每个像素中的活组织的凹入部分的深度的信息的数据值来生成整个拍摄图像的深度数据D。具有信息的浮雕强调数据S的值使得生物组织的表面不平坦的凹部和凸部之间的边界处的信号电平值的变化变陡,该浮雕强调被配置为从深度数据D生成。用于利用数据生成单元执行捕获图像的增强处理的处理目标像素的信号电平值,至少是通过将处理目标像素中的深度数据D乘以常数而获得的值,以及处理目标像素中的浮雕增强数据S。并且,通过将常数乘以生成强调处理图像而获得的减法值。

