

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年5月9日(09.05.2019)



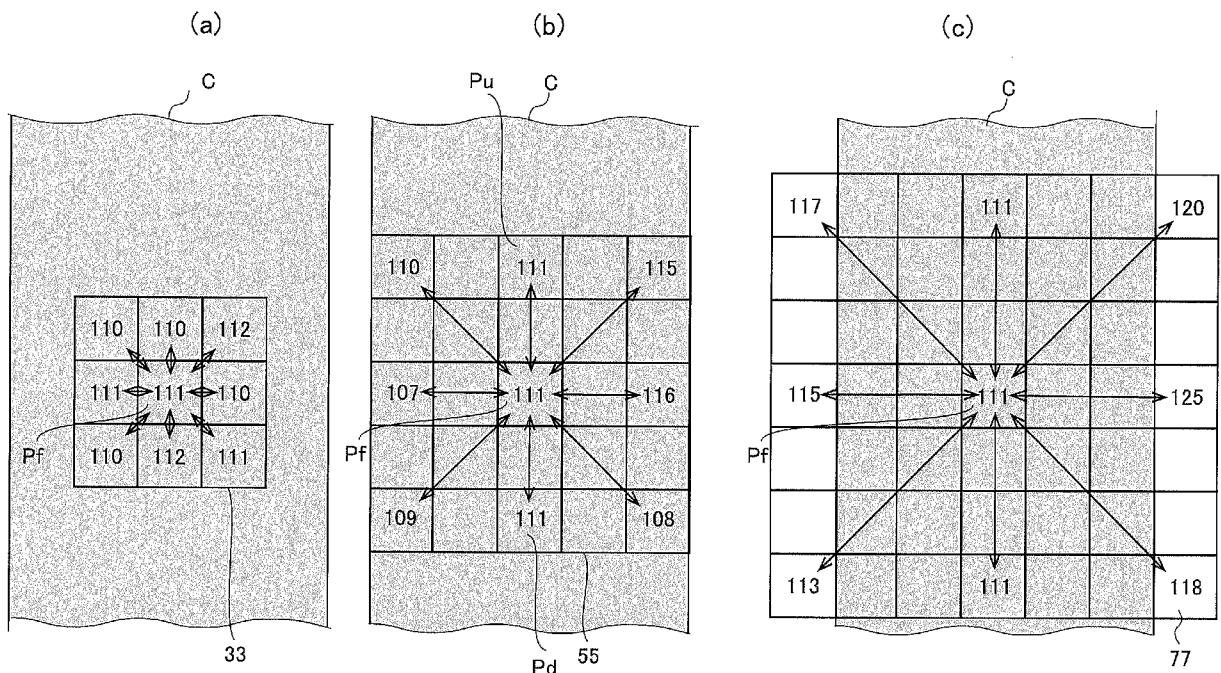
(10) 国際公開番号

WO 2019/088259 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 1/045 (2006.01) *G06T 5/00* (2006.01)
G02B 23/24 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/040855
- (22) 国際出願日: 2018年11月2日(02.11.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-214016 2017年11月6日(06.11.2017) JP
- (71) 出願人: H O Y A 株 式 会 社 (**HOYA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1608347 東京都新宿区西新宿六丁目10番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 牧野 貴雄(**MAKINO, Takao**); 〒1608347 東京都新宿区西新宿六丁目10番1号 H O Y A 株式会社内 Tokyo (JP). グラッツ, ユルゲン(**GLATZ, Jurgen**); 86316 フリートベルク, パウル・レンツ・シュトラセ 5, デジタル エンドスコーピー ゲーエムベーハー内 Friedberg (DE).
- (74) 代理人: グローバル・アイピー東京特許業務法人(**GLOBAL IP TOKYO**); 〒1600023 東京都新宿区西新宿8丁目3番30号 カーメルⅠⅠ Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

(54) **Title:** PROCESSOR FOR ELECTRONIC ENDOSCOPE, AND ELECTRONIC ENDOSCOPE SYSTEM

(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) **Abstract:** This processor for an electronic endoscope is provided with: a region detection unit configured so as to detect a region to be subjected to emphasis processing on which the emphasis processing is to be performed, from information about pixels of a captured image of biological tissue; and an emphasis processing unit configured so as to perform the emphasis processing on the region to be subjected to emphasis processing detected by the region detection unit. The region detection unit is configured so as to: repeatedly perform candidate extraction processing while changing the size of a frame surrounding a region having a pixel of interest at the centre, said candidate extraction processing

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, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

wherein the pixel of interest is extracted as a candidate for the region to be subjected to emphasis processing if the signal level value of the pixel of interest is lower than the signal level values of the two most distant pixels located in the most distant positions from the pixel of interest at both sides in any of a plurality of pixel arrangement directions in the region surrounded by the frame; and set the region to be subjected to emphasis processing on the basis of the pixels extracted as the candidates.

(57) 要約: 電子内視鏡用プロセッサは、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を検出するように構成された領域検出部と、前記領域検出部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た強調処理部と、を備える。前記領域検出部は、注目画素を中心とした領域を囲むフレームによって囲まれた領域のうち、複数の画素配列方向のうちいずれかの方向において、前記注目画素から最も遠い両側の位置にある2つの最遠画素の信号レベル値に比べて、前記注目画素の信号レベル値が小さい場合、前記注目画素を強調処理対象領域の候補として抽出する候補抽出処理を、前記フレームのサイズを変更して繰り返し、前記候補として抽出した画素に基づいて前記強調処理対象領域を定めるように構成されている。

明 細 書

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 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に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出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

発明が解決しようとする課題

- [0005] 上記電子内視鏡装置は、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前記特定画素の信号レベル値とを比較することで、粘膜のある生体組織の表面凹凸の凹部を抽出し、さらに、この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が変化した画像を表面凹凸が強調された画像として作成する。
- [0006] 上記電子内視鏡装置では、凹部の部分を抽出するときに、特定画素の信号レベル値を、特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が、凹部に位置する画素すべてが、変更処理の対象の画素にならない場合も多い。具体的には、上記比較手段で用いる近接周囲画素は、特定画素に対して固定された位置にある画素であり、具体的には、特定画素に対して、上下方向、左右方向、右上－左下方向、及び左上－右下方向に隣接した隣接画素であるので、撮像画像が被写体である生体組織に近接して撮像した近接画像である場合、凹部の範囲が1画素に限られず、数画素に及ぶ場合がある。この場合、最も凹んだ部分の画素に隣接する画素は、凹部に位置するにも係わらず、色画素信号の信号レベル値を変更処理する対象の画素とならない場合がある。さらに、凹部が近接周囲画素を含む広い範囲にある場合、最も凹んだ部分の画素が、色画素信号の信号レベル値を変更処理する対象の画素とならない場合もある。撮像画像が近接画像である場合の他に、凹部の大きさが大きく、凹部が撮像画像内で数画素の範囲に及ぶ場合もある。この場合にも、上述の問題が生じ易い。さらに、撮像画像の解像度が異なる電子スコープで同じ生体組織を撮像しても、凹部として抽出して変更処理をする対象の画素は、解像度に応じて異なってくる。
- [0007] そこで、本発明は、生体組織の撮像画像を取得してこの撮像画像の強調処理を施す際、撮像画像内の大小様々な凹部について凹部の抽出精度を向上して、あるいは、撮像画像の解像度が異なっても撮像画像内の凹部を確実に抽

出して、従来に比べて多くの凹部の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。当該プロセッサは、

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を検出するように構成された領域検出部と、

前記領域検出部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た強調処理部と、を備える。

前記領域検出部は、注目画素を中心とした領域を囲むフレームによって囲まれた領域のうち、複数の画素配列方向のうちいずれかの方向において、前記注目画素から最も遠い両側の位置にある2つの最遠画素の信号レベル値に比べて、前記注目画素の信号レベル値が小さい場合、前記注目画素を強調処理対象領域の候補として抽出する候補抽出処理を、前記フレームのサイズを変更して繰り返し、前記サイズの変更によって前記候補として抽出した画素に基づいて前記強調処理対象領域を定めるように構成されている。

[0009] 前記領域検出部は、前記最遠画素の信号レベル値と前記注目画素の信号レベル値との差分が、前記信号レベル値における少なくとも離散化した信号レベルで2以上である閾値1より大きい場合、前記強調処理対象領域の候補として定める、ことが好ましい。

[0010] 前記閾値1は、前記フレームのサイズが大きくなるほど大きい、ことが好ましい。

[0011] 前記閾値1は、前記撮像画像の被写体である体腔内の器官の場所に応じて設定される、ことが好ましい。

[0012] 前記領域検出部は、前記注目画素に対して前記最遠画素の信号レベル値同士の差分の絶対値が閾値2より小さい場合、前記注目画素が前記強調処理対象領域の候補か否かを判定するように構成される、ことが好ましい。

[0013] 前記領域検出部は、前記候補として抽出した画素のうち、前記候補抽出処

理において、前記サイズが同じ前記フレーム内の上下方向、左右方向、左上－右下方向、及び右上－左下方向の4つの画素配列方向のうち、閾値3より多い数の画素配列方向で前記強調処理対象領域の候補として抽出された画素を、前記強調処理対象領域とする、ことが好ましい。

[0014] 前記フレームは、 $(2 \cdot i + 1) \times (2 \cdot i + 1)$ 画素のフレームであって、 i は、1～6の自然数である、ことが好ましい。

[0015] 前記強調処理は、検出された前記強調処理対象領域の前記信号レベル値を低減する処理である、ことが好ましい。

[0016] 前記信号レベル値は、前記撮影画像の輝度信号の信号レベル値、あるいは、前記撮像画像のRGB成分のうち、R成分の信号レベル値である、ことが好ましい。

[0017] 本発明の他の一態様は、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

[0018] 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、撮像画像内の大小様々な凹部について凹部の抽出精度を向上して、あるいは、撮像画像の解像度が異なっても撮像画像内の凹部を確実に抽出して、従来に比べて多くの凹部の強調処理を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0019] [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、電子内視鏡システムで得られる、被写体の凹部の領域を含む撮像画像の例を説明する図である。

[図5] (a)～(c)は、本実施形態の演算部が行う処理の例を説明する図である。

[図6]電子内視鏡システムが行う一実施形態の領域検出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

[0020] 本実施形態の電子内視鏡システムのプロセッサは、このシステムで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、例えば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、例えば凹部の領域は、種々のサイズのものを含む。また、被写体と内視鏡との近接の程度によって撮像画像中の凹部の領域も変化する。このため、本実施形態では、撮像画像の中から凹部の強調処理をすべき領域を抽出する時、撮像画像の注目画素を中心とした領域を囲むフレームによって囲まれた領域のうち、複数の画素配列方向のうちいずれかの方向において、注目画素から最も遠い両側の位置にある2つの最遠画素の信号レベル値に比べて、注目画素の信号レベル値が小さい場合、注目画素を強調処理対象領域の候補として抽出する候補抽出処理を、フレームのサイズを変更して繰り返し、候補として抽出した画素に基づいて強調処理対象領域を定める。このようにフレームのサイズを変更して、候補となる領域を抽出するので、撮像画像内の大小様々な凹部について凹部の抽出精度を向上することができる。また、撮像画像の解像度が異なっても撮像画像内の凹部を確実に抽出することができる。これにより、従来に比べて多くの凹部の強調処理を行うことができる。

[0021] 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（内視鏡）100、プロセッサ200及びモニタ300を備えている。

[0022] 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。

[0023] 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。

[0024] 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。

[0025] 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。

[0026] 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。

[0027] 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。この固有情報には、例えば、固体撮像素子 14 の画素数や解像度等の素子特有の情報、さらには、光学系に関する画角、焦点距離、被写界深度等の情報も含まれてもよい。

[0028] 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。

[0029] 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。

- [0030] 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。
- [0031] 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御に従い、後段信号処理回路 28 に出力する。
- [0032] 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。
- [0033] 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。
- [0034] 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を検出するように構成されている。領域検出部 30 は、領域検出処理として、以下に説明する注目画素を中心とした領域を囲むフレームを用いて強調処理対象領域の候補を抽出する候補抽出処理を、フレームのサイズの変更を繰り返して行い、候補として抽出した画素に基づいて強調処理対象領域を定める。ここで候補抽出処理は、注目画素を中心画素にしたフレームによって囲まれた領域のうち、複数の画素配列方向のうちいずれかの方向において、注目画素から最も遠い両側の位置にある 2 つの最遠画素の信号レベル値に比べて、注目画素の信号レベル値が小さい場合、注目画素を強

調処理対象領域の候補として抽出する処理である。したがって、あるサイズのフレームで候補となる画素が抽出できなくても、別のサイズのフレームで候補となる画素を抽出する場合もある。詳細の説明は後述する。

[0035] 強調処理部 31 は、領域検出部 30 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。強調処理は、特に限定されないが、以下説明するように、凹部に対応する領域の信号レベル値を変更することにより凹部を強調する処理を含む。

例えば、強調処理部 31 は、RGB のカラー撮像画像において RGB の各色成分の注目画素の画素位置を (i, j) と表したとき、注目画素の画素データの値 R_{ij} をその周囲の周囲画素の画素データの平均値との差データ ΔR_{ij} を用いて、強調画素データ $r_{ij} = R_{ij} + k \cdot \Delta R_{ij}$ にしたがって強調画素データ r_{ij} を算出する。ここで、 k は予め設定された値あるいは操作パネル 24 から入力設定された値である。 k は、一定の値でもよいし、所定の条件に応じて変化する値であってもよい。また、 k は、色成分毎に異なってもよい。ここで、周囲画素は、上述した強調処理対象領域を定めるときに注目画素の信号レベル値と比較した 2 つの最遠画素、あるいは、注目画素を上下方向、左右方向、右上ー左下方向、及び左上ー右下方向で囲む 8 つの隣接画素、あるいは、フレーム内の上下方向、左右方向、右上ー左下方向、及び左上ー右下方向において注目画素に対して最も遠い 8 つの最遠画素であってもよい。周囲画素が、強調処理対象領域を定めるときに注目画素の信号レベル値と比較した 2 つの最遠画素である場合、 ΔR_{ij} は、注目画素の信号レベル値 R_{ij} とフレーム上の 2 つの最遠画素の信号レベル値の平均値との差を表す。このように、 ΔR_{ij} は、凹部におけるくぼみ深さに対応した情報であるので、くぼみの深い凹部の画素ほど、信号レベル値を大きく変更するので、凹部の領域を強調した画像を得ることができる。

[0036] 図 3 は、電子スコープ（内視鏡）100 による生体組織 A 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窪んだ凹部 B が存在する。この凹部 B を含む生体組織 A を電子スコープ 100

0が撮像する。

図4（a），（b）は、電子内視鏡システム1で得られる凹部Bに対応する領域Cを含む撮像画像の例を説明する図である。この場合、電子スコープ100による生体組織Aまでの撮影距離によって得られる撮像画像における領域Cの大きさは変化する。図4（a），（b）では、領域Cは、一方向に延びた溝状の凹部Bに対応するグレーの領域を示す。図4（b）に示す撮像画像は、図4（a）に示す撮像画像に比べて撮影距離（被写体と固体撮像素子14の間の距離）が短い。このため、図4（a）に示すように、領域Cの幅が1画素のサイズの場合もあれば、図4（b）に示すように、領域Cの幅が1画素のサイズを超える場合もある。このように撮影距離に応じて大きさが変化する領域Cを考慮して、領域検出部30は、領域検出処理を行う際に用いる注目画素を中心画素として、注目画素の周りの領域を囲むフレームを、複数サイズ備える。

[0037] なお、演算部29は、システムコントローラ21がメモリ23に記憶されたプログラムを起動してモジュールとして形成するソフトウェアモジュールであってもよく、また、FPGA（Field-Programmable gate Array）で構成されたハードウェアモジュールであってもよい。

[0038] 図5（a）～（c）は、演算部29の領域検出部30が行う処理の例を説明する図である。図5（a）～（c）には、一例として、3×3画素のフレーム、5×5画素のフレーム55、及び7×7画素のフレーム77が示されている。フレーム33，55，77は、フレームの中心の画素が、撮像画像内の注目画素に一致するように配置される。図5（b），（c）の画素内に示されている数値は、画素の信号レベル値の例である。注目画素における信号レベル値は111である。

[0039] 領域検出部30は、例えば、撮像画像の注目画素Pfを中心とした領域を囲むフレーム33によって囲まれた領域のうち、上下方向、左右方向、右上－左下方向、及び左上－右下方向のうちのいずれかの方向において、注目画素Pfから最も遠い両側の位置にある2つの最遠画素の信号レベル値に比べ

て、注目画素 P_f の信号レベル値が小さい場合、注目画素 P_f を強調処理対象領域の候補として抽出する。一般的に、凹部には、撮像時、照明光 L が十分に行き届かず、また、照明光 L の戻り光が固体撮像素子 14 の受光面に十分に到達しないので、撮像画像では、暗い領域として現れる。このため、注目画素の信号レベル値がいずれの最遠画素の信号レベル値より低いかなかを調べることにより、凹部に対応する領域の候補を抽出することができる。

[0040] フレーム 33 において凹部に対応する領域の候補を抽出できない場合、フレーム 33 に代えてフレーム 55 を用いて、上記処理と同様の処理を行う。この場合、図 5 (b) に示す例では、注目画素 P_f から最も遠い、上下方向の両側の位置にある 2 つの最遠画素は、画素 P_u , P_d である。フレーム 55 においても凹部に対応する領域の候補を抽出できない場合、さらに、フレーム 55 に代えてフレーム 77 を用いて、上記処理と同様の処理を行う。図 5 (b) に示す例では、凹部に対応する領域の候補を抽出できない。図 5 (c) に示す例では、左右方向、右上-左下方向、及び左上-右下方向において、凹部に対応する領域の候補を抽出することができる。

なお、注目画像が撮像画像の上下左右のいずれかの端に位置する場合やその近傍に位置する場合、フレーム内の最遠画素が存在しない場合もある。この場合、上下方向、左右方向、右上-左下方向、及び左上-右下方向のいずれかの方向における候補の抽出のための処理は行われない。

[0041] 領域検出部 30 は、フレームのサイズの変更によって候補として抽出した画素に基づいて強調処理対象領域を定める。例えば、同じ画素について、左右方向、右上-左下方向、及び左上-右下方向の画素配列方向において候補として設定される回数が、予め設定された閾値回数より大きい画素を強調処理対象領域として定める。すなわち、領域検出部 30 は、候補抽出処理において、サイズが同じフレーム内の上下方向、左右方向、左上-右下方向、及び右上-左下方向の 4 つの画素配列方向のうち、閾値回数（閾値 3）より多い数の画素配列方向で強調処理対象領域の候補として抽出された画素を、強調処理対象領域として定める。上記閾値回数が 0 回の場合、候補として抽出

した画素はすべて強調処理対象領域として設定される。上記閾値回数が1回以上の場合、候補として抽出した画素の中から、候補としての抽出回数が閾値回数より大きい画素が強調処理対象領域として設定される。図5(a)～(c)に示す、フレーム33, 55, 77を用いた例では、図5(c)に示すように、左右方向、右上ー左下方向、及び左上ー右下方向において、注目画素P_f(信号レベル値111)から最も遠い両側の位置にある2つの最遠画素の信号レベル値(信号レベル値115, 125、信号レベル値120, 113、及び信号レベル値117、118)に比べて、注目画素P_fの信号レベル値111は小さいので、注目画素P_fは候補として抽出される回数は3回となる。このため、図5(c)に示す例では、注目画素P_fは、強調処理対象領域として設定される。

[0042] 図6は、領域検出部30が行う、一実施形態の領域検出処理のフローの一例を示す図である。

領域検出部30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)。

次に、領域検出部30は、注目画素を定め、この画素の信号レベル値を取得する(ステップS102)。注目画素の信号レベル値を11とする。

次に、領域検出部30は、変数*i*を1に設定して、 $(2 \cdot i + 1) \times (2 \cdot i + 1)$ 画素のフレームを選択する(ステップS104)。

[0043] 領域検出部30は、選択したフレームを、選択したフレームの中心画素が注目画素に一致するように撮像画像上に配置し、注目画素に対する画素配列方向を左上ー右下方向に設定する(ステップS106)。領域検出部30は、注目画素から、設定した画素配列方向において、フレーム内の両側に位置する2つの最遠画素の信号レベル値を取得する(ステップS108)。このとき、2つの最遠画素の信号レベル値を10, 12とする。

領域検出部30は、 $11 - 10$ 及び $12 - 11$ を計算し、それぞれの差分結果をS0, S2とする(ステップS110)。

[0044] 次に、領域検出部30は、 $S0 + S2$ の絶対値を計算した結果が、予め定めた閾値 $TH2$ 未満であるか否かを判定する（ステップS112）。ここで、 $S0 + S2$ の絶対値は、2つの最遠画素の信号レベル値の差の絶対値であるので、2つの最遠画素の信号レベル値の差の絶対値が閾値 $TH2$ 未満であるか否かを判定することを意味する。この判定で否定（No）されると、領域検出部30は、注目画素は、設定した画素配列方向において強調処理対象領域の候補ではないと判定して、後述するステップS118に処理を進める。一方、上記判定で肯定（Yes）されると、領域検出部30は、 $-S0$ 及び $S2$ が閾値 $TH1$ より大きいと判定する（ステップS114）。この判定で否定（No）されると、領域検出部30は、注目画素は、定められた画素配列方向において、強調処理対象領域の候補ではないと判定して、後述するステップS118に処理を進める。一方、ステップS114の判定で肯定（Yes）されると、領域検出部30は、設定された画素配列方向において、注目画素は強調処理対象領域の候補（凹部に対応する領域の候補）であるとして、注目画素に対応して画素配列方向毎に設定された画素情報記録領域に凹部フラグを付与する（ステップS116）。

[0045] 次に、領域検出部30は、画素配列方向の全てに対してステップS108～S118を実行したか否かを判定する（ステップS118）。この判定において否定（No）された場合、領域検出部30は、ステップS108～S118の処理を行う画素配列方向を、まだ設定されていない画素配列方向の1つに設定する（ステップS120）。こうして、ステップS118の判定において肯定（Yes）になるまで、画素配列方向を変更してステップS108～S120の処理を繰り返す。ステップS118の判定で肯定（Yes）された場合、領域検出部30は、現在の注目画素において凹部フラグが付与された回数が設定された閾値回数 $TH3$ を超えるか否かを判定する（ステップS122）。この判定で肯定された場合、領域検出部30は、注目画素を強調処理対象領域（凹部に対応する領域）として設定する（ステップS124）。この後、注目画素を変更するために、後述するステップS130に

処理を進める。閾値回数 $TH3$ は、1 回であってもよいが、凹部に対応する領域の抽出精度を高めるためには、2 回以上であることが好ましい。

[0046] ステップ $S122$ の判定で否定 (No) された場合、設定した変数 i が 7 未満であるか、すなわち、 15×15 画素のフレームより小さい、 $(2 \cdot i + 1) \times (2 \cdot i + 1)$ 画素のフレームをすべて選択したか否かを判定する (ステップ $S126$)。この判定で肯定 (Yes) された場合、領域検出部 30 は、変数 i を 1 増やして (ステップ $S128$)、すなわち、フレームサイズを大きくして、ステップ $S106$ に処理を戻す。こうして、領域検出部 30 は、ステップ $S126$ の判定において肯定 (Yes) されるまで、フレームサイズを徐々に大きくしてステップ $S106 \sim S124$ を繰り返す。

[0047] 領域検出部 30 は、ステップ $S126$ における判定で否定 (No) された場合、あるいはステップ $S124$ で注目画素を強調処理対象領域 (凹部に対応する領域) として設定した場合、撮像画像の全画素を注目画素として上記処理の計算を終了したか否かを判定する (ステップ $S130$)。この判定で否定 (No) された場合、領域検出部 130 は、注目画素を隣の画素に移動して隣の画素を注目画素として設定する (ステップ $S132$)。ステップ $S130$ の判定で肯定 (Yes) された場合、領域検査部 130 は、領域検出処理を終了する。このように、撮像画像の全画素について領域検出処理を行うまで、ステップ $S102 \sim S132$ の処理を繰り返す。

[0048] このように、領域検出部 30 は、撮像画像の注目画素を中心とした領域を囲むフレームによって囲まれた領域のうち、複数の画素配列方向のうちいずれかの方向の 2 つの最遠画素の信号レベル値に比べて、注目画素の信号レベル値が小さい場合、注目画素を強調処理対象領域の候補として抽出する候補抽出処理を、フレームのサイズを変更して繰り返し、サイズの変更によって候補として抽出した候補の画素に基づいて強調処理対象領域を定めるように構成されている。ここで、候補抽出処理は、図 6 に示すフローの例では、ステップ $S106 \sim S120$ の処理である。このため、撮像画像内の大小様々な凹部について凹部の抽出精度を向上することができる。また、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）が異なっても撮像画像内の凹部を確実に抽出することができる。これにより、従来に比べて多くの凹部の強調処理を行うことができる。

[0049] 一実施形態によれば、最遠画素の信号レベル値と注目画素の信号レベル値との差分と比較する閾値 TH_2 は、少なくとも離散化した信号レベルで2以上であることが好ましい。

例えば、10ビットの離散化した信号レベルでは、閾値 TH_2 は、32～64であることが好ましい。生体組織の表面には粘膜が存在し、この粘膜により反射率が変動するため、凹部がなくても信号レベル値は凹部に類似した変化を示す。しかし、閾値 TH_2 を上記範囲に設定することにより、生体組織の凹部を、凹部と誤認され易い類似した変化とを区別することができる。

[0050] 一実施形態によれば、閾値 TH_1 は、フレームサイズが大きくなるほど大きくなることが好ましい。フレームサイズが大きくなる程、注目画素と最遠画素との距離が遠くなり、凹部と誤認され易い類似した変化を、領域検出処理では抽出し易くなる。このため、閾値 TH_1 は、フレームサイズが大きくなるほど大きくなることが好ましい。

[0051] 領域検出部30は、最遠画素の信号レベル値同士の差分の絶対値が閾値 TH_2 より小さい場合、注目画素が強調処理対象領域の候補となるか否かを判定するように構成されることが好ましい。図6に示す例では、ステップS112の判定で肯定された場合、ステップS114により、強調処理対象領域（凹部の領域）の候補の判定を行われる。これにより、撮像画像の信号レベル値の変化が大きいために、凹部に対応する領域の候補の抽出の信頼度が低くなり易い撮像画像であっても、候補の抽出の信頼度の低下を抑制することができる。

閾値 TH_1 、 TH_2 は、予め設定しておくことが好ましい。一実施形態によれば、閾値 TH_1 、 TH_2 は、体腔内の器官の各部分毎に閾値 TH_1 、 TH_2 と関連付けた関連情報を保持しておくことが好ましい。一実施形態によれば、プロセッサ200を、撮像される生体組織がどの器官のどの部分かを

操作パネル 214 から情報として入力指示されるように構成し、閾値 $TH1$, $TH2$ を、入力指示された情報から、上記関連情報を用いて設定することが好ましい。また、一実施形態によれば、電子スコープ 100 を挿入した距離を計測し、撮像される生体組織がどの器官のどの部分かを計測した距離に基づいて自動的に判定して、判定した結果と上記関連情報を用いて閾値 $TH1$, $TH2$ を設定することも好ましい。すなわち、閾値 $TH1$, $TH2$ は、撮像画像の被写体である体腔内の器官の場所に応じて設定される、ことが好ましい。

[0052] 領域検出部 30 は、強調処理対象領域（凹部の領域）の候補として抽出した画素のうち、少なくとも 2 回以上、強調処理対象領域の候補として抽出された画素、図 6 に示す例では、凹部フラグの付与された回数が 2 回以上である画素を、強調処理対象領域とすることが、点状に凹んだ凹部や、一方向に延在した溝状の凹部を確実に抽出できる点から好ましい。

[0053] 一実施形態によれば、抽出された強調処理対象領域に対して行う強調処理は、抽出された強調処理対象領域の信号レベル値を低減する処理であることが好ましい。強調処理対象領域の抽出では、フレームのサイズが異なる複数のフレームを用いて大きさが異なる複数の凹部に対応する領域を強調処理対象領域として抽出することができるので、抽出された強調処理対象領域の信号レベル値を低減して、凹部を強調した画像を確実に得ることができる。

[0054] 一実施形態によれば、強調処理対象領域の抽出に用いる画素の信号レベル値は、撮影画像の輝度信号の信号レベル値、あるいは、撮像画像がカラー画像の場合、RGB 成分のうち、R 成分の信号レベル値である、ことが好ましい。凹部は生体組織の反射光が入射し難い部分であり、輝度の低い部分であるので、輝度信号の信号レベル値を用いることが、凹部に対応する領域を強調処理対象領域として抽出する場合に適している。一方、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、凹部の領域と光の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強調処理対象領域として抽出す

る場合に好ましい。

[0055] 図6に示すフローでは、フレームサイズを、 3×3 画素の最小のフレームから、 13×13 画素のフレームサイズまでの計6種類のフレームを用いたが、用いるフレームサイズ及びフレーム数は特に限定されない。一実施形態によれば、フレームのサイズの上限は、凹部の領域を精度よく抽出するために 13×13 画素以下のサイズであることが好ましい。電子内視鏡システム1では、1つのプロセッサ200に対して、電子スコープ100を取替えて、異なる種類（異なる仕様）の電子スコープ100を使用する場合が多い。電子スコープ100は種類によって固体撮像素子14の画像の分解能が異なる場合が多いので、生体組織の同じ凹部を撮像しても、撮像に用いた電子スコープ100の種類によって、撮像画像における凹部に対応する領域の大きさは、図4(a), (b)に示すように変化する。このため、同じ凹部を含む生体組織の撮像画像であっても、凹部に対応する領域の抽出が不安定になる（抽出されなかったり、抽出されたりする）。このため、強調処理された画像において、凹部の強調も不安定になり（抽出されなかったり、抽出されたりする）、同じ凹部として視認され難い場合もある。これに対して、上記実施形態では、撮像画像の解像度が異なっても撮像画像内の凹部を確実に抽出することができる。これにより、従来に比べて確実に凹部の強調処理を行うことができる。

[0056] したがって、一実施形態によれば、領域検出部30は、固体撮像素子14の解像度及び総画素数等の撮像素子の情報、及び光学系に関する画角、焦点距離、及び被写界深度等の光学情報を含む撮像固有情報に基づいて、領域検出部30で用いるフレームの数及びフレームのサイズの少なくとも一方を設定することが好ましい。撮像固有情報から、撮像画像の一面素に占める被写体の長さの範囲がわかるので、この長さの範囲から撮像画像における凹部の領域の大きさもある程度予想することができる。したがって、この予想に基づいてフレームの数及びフレームのサイズの少なくとも一方を設定することができる。この場合、上記撮像固有情報と、フレームサイズ及びフレームの

数とを関連付けた関連情報をメモリ23に予め記憶しておくことが好ましい。電子スコープ100がプロセッサ200に接続される時、電子スコープ100は、電子スコープ100に関する固有情報をメモリ16から読み出してシステムコントローラ21に出力する。したがって、一実施形態によれば、領域検出部30は、電子スコープ100から送信される固有情報に含まれる撮像固有情報から、メモリ23に記憶した上記関連情報を用いて、接続した電子スコープ100の種類に対応したフレームサイズ及びフレーム数を自動的に設定することが好ましい。

[0057] 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

- [0058] 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

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の画素の情報から強調処理を行う強調処理対象領域を検出するように構成された領域検出部と、
- 前記領域検出部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た強調処理部と、を備え、
- 前記領域検出部は、注目画素を中心とした領域を囲むフレームによって囲まれた領域のうち、複数の画素配列方向のうちいずれかの方向において、前記注目画素から最も遠い両側の位置にある2つの最遠画素の信号レベル値に比べて、前記注目画素の信号レベル値が小さい場合、前記注目画素を強調処理対象領域の候補として抽出する候補抽出処理を、前記フレームのサイズを変更して繰り返し、前記サイズの変更によって前記候補として抽出した画素に基づいて前記強調処理対象領域を定めるように構成されている、ことを特徴とする電子内視鏡用プロセッサ。
- [請求項2] 前記領域検出部は、前記最遠画素の信号レベル値と前記注目画素の信号レベル値との差分が、前記信号レベル値における少なくとも離散化した信号レベルで2以上である閾値1より大きい場合、前記強調処理対象領域の候補として定める、請求項1に記載の電子内視鏡用プロセッサ。
- [請求項3] 前記閾値1は、前記フレームのサイズが大きくなるほど大きい、請求項2に記載の電子内視鏡用プロセッサ。
- [請求項4] 前記閾値1は、前記撮像画像の被写体である体腔内の器官の場所に依じて設定される、請求項2又は3に記載の電子内視鏡用プロセッサ。
- [請求項5] 前記領域検出部は、前記注目画素に対して前記最遠画素の信号レベル値同士の差分の絶対値が閾値2より小さい場合、前記注目画素が前

記強調処理対象領域の候補か否かを判定するように構成される、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] 前記領域検出部は、前記候補として抽出した画素のうち、前記候補抽出処理において、前記サイズが同じ前記フレーム内の上下方向、左右方向、左上－右下方向、及び右上－左下方向の 4 つの画素配列方向のうち、閾値 3 より多い数の画素配列方向で前記強調処理対象領域の候補として抽出された画素を、前記強調処理対象領域とする、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。

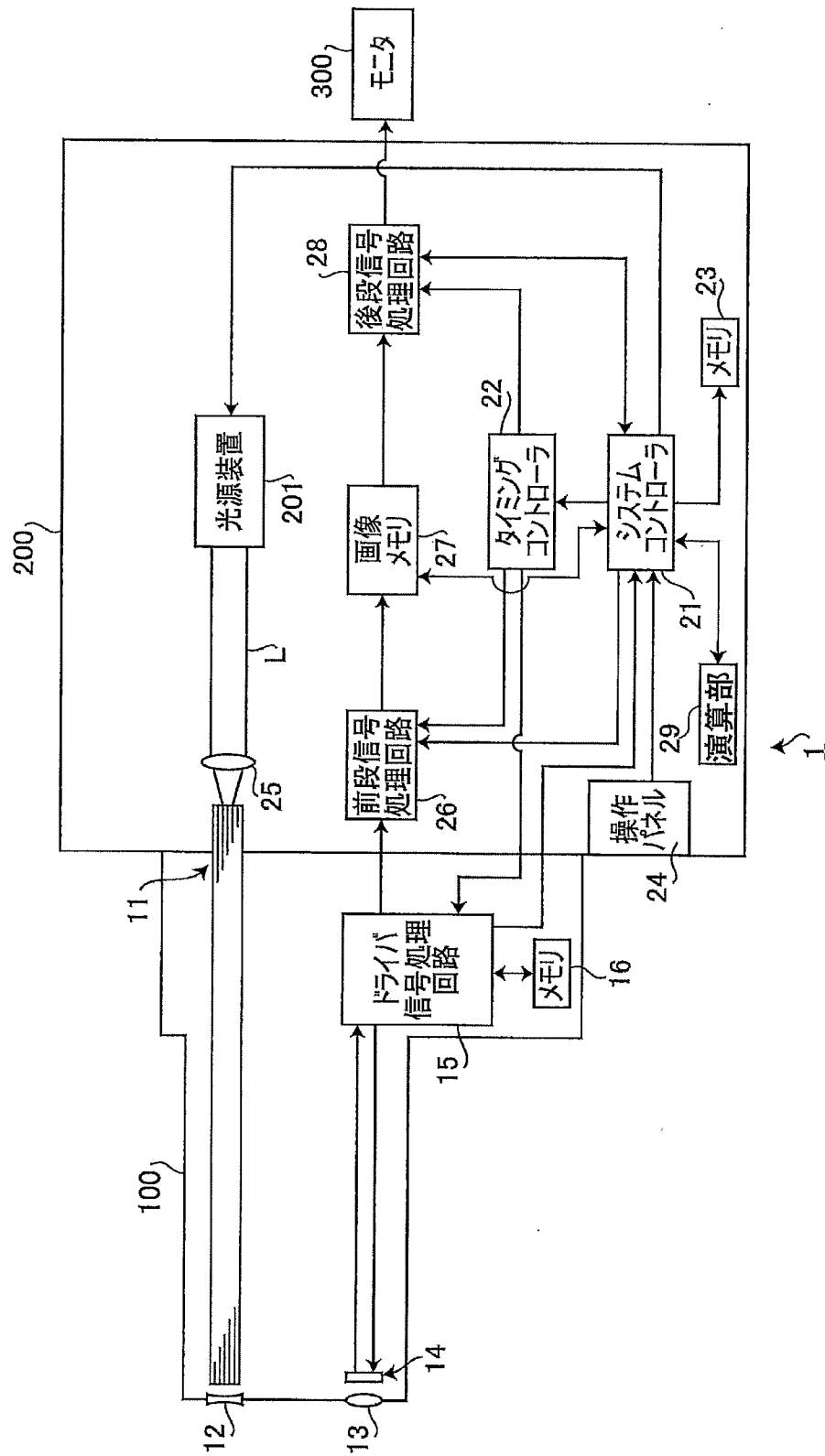
[請求項7] 前記フレームは、 $(2 \cdot i + 1) \times (2 \cdot i + 1)$ 画素のフレームであって、 i は、1 ～ 6 の自然数である、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の電子内視鏡用プロセッサ。

[請求項8] 前記強調処理は、検出された前記強調処理対象領域の前記信号レベル値を低減する処理である、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。

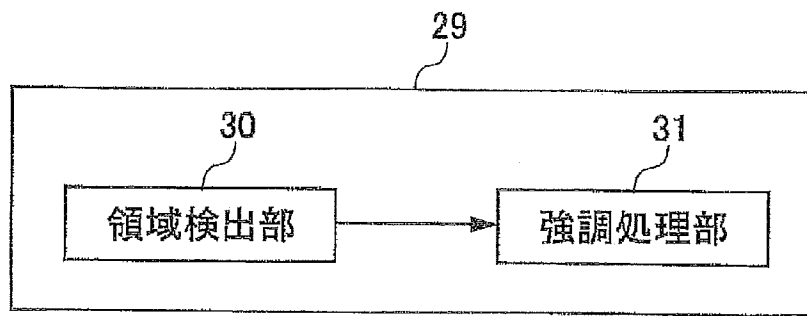
[請求項9] 前記信号レベル値は、前記撮影画像の輝度信号の信号レベル値、あるいは、前記撮像画像の R G B 成分のうち、R 成分の信号レベル値である、請求項 8 に記載の電子内視鏡用プロセッサ。

[請求項10] 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。

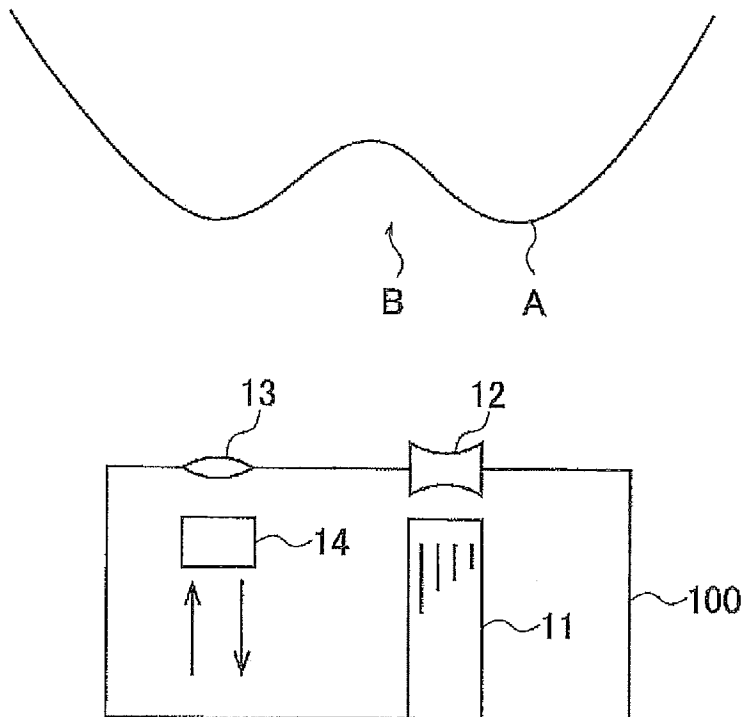
[図1]



[図2]

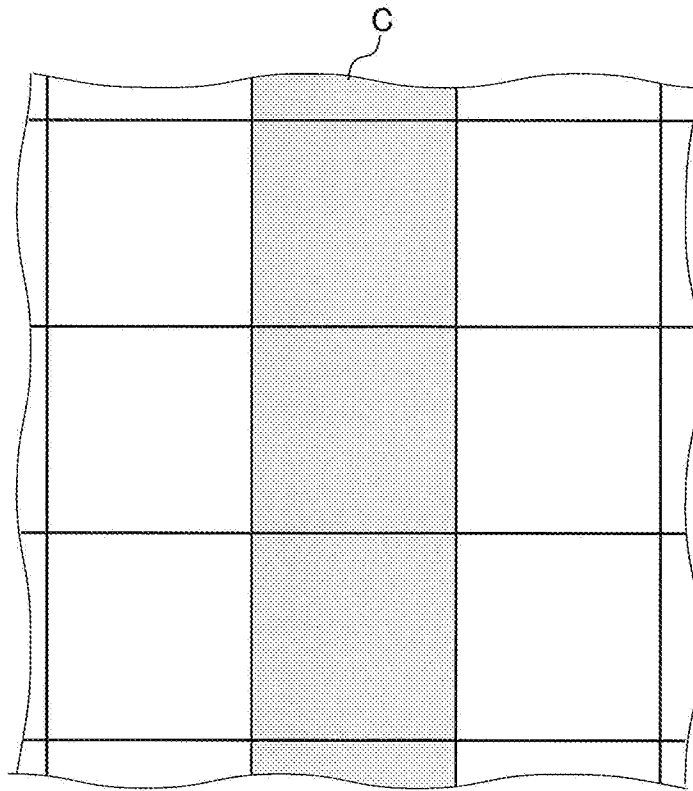


[図3]

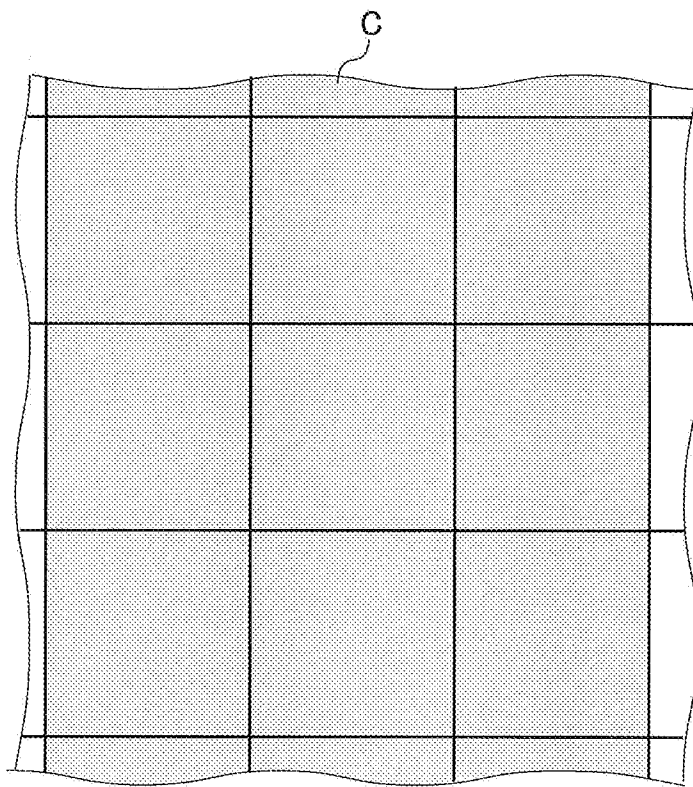


[図4]

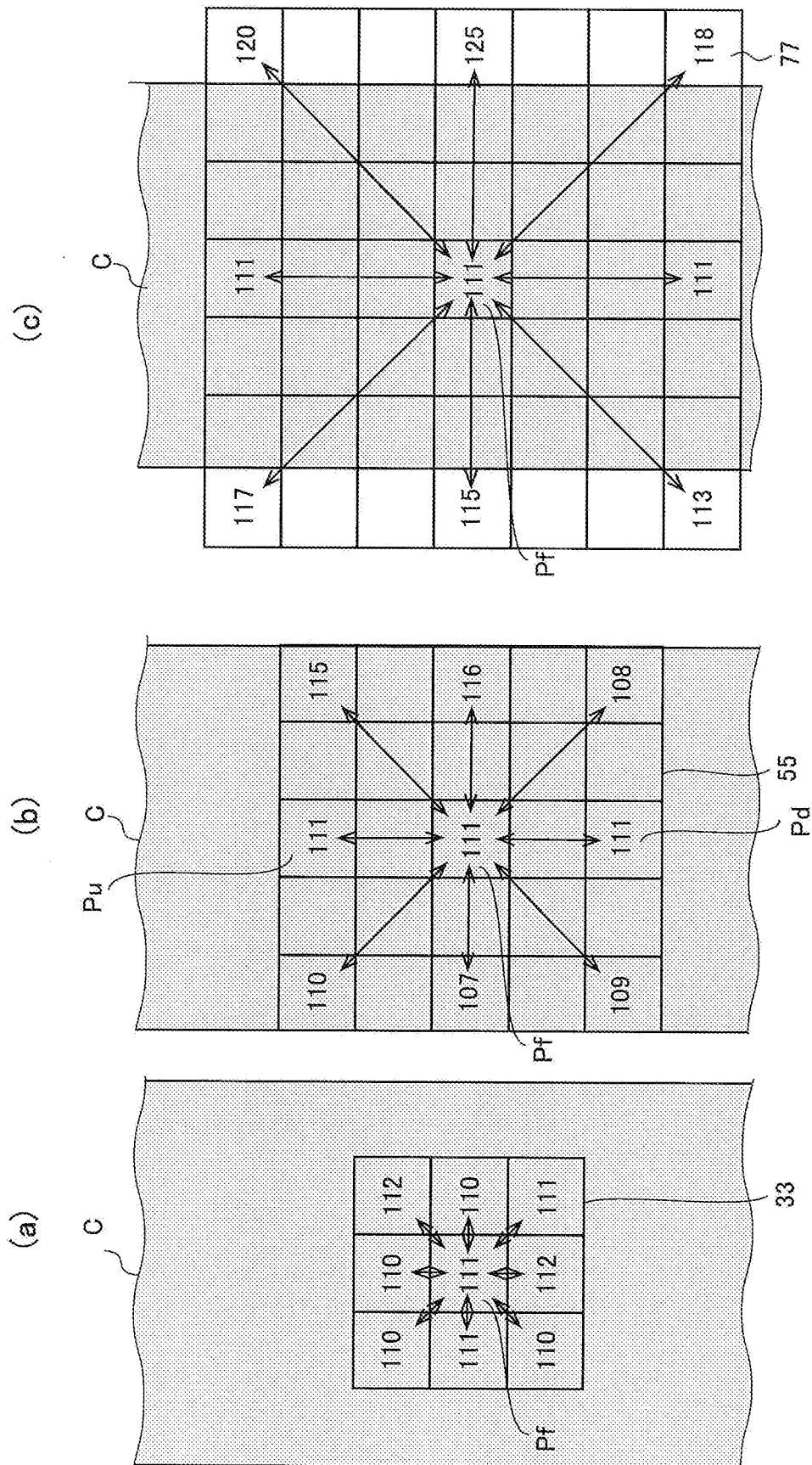
(a)



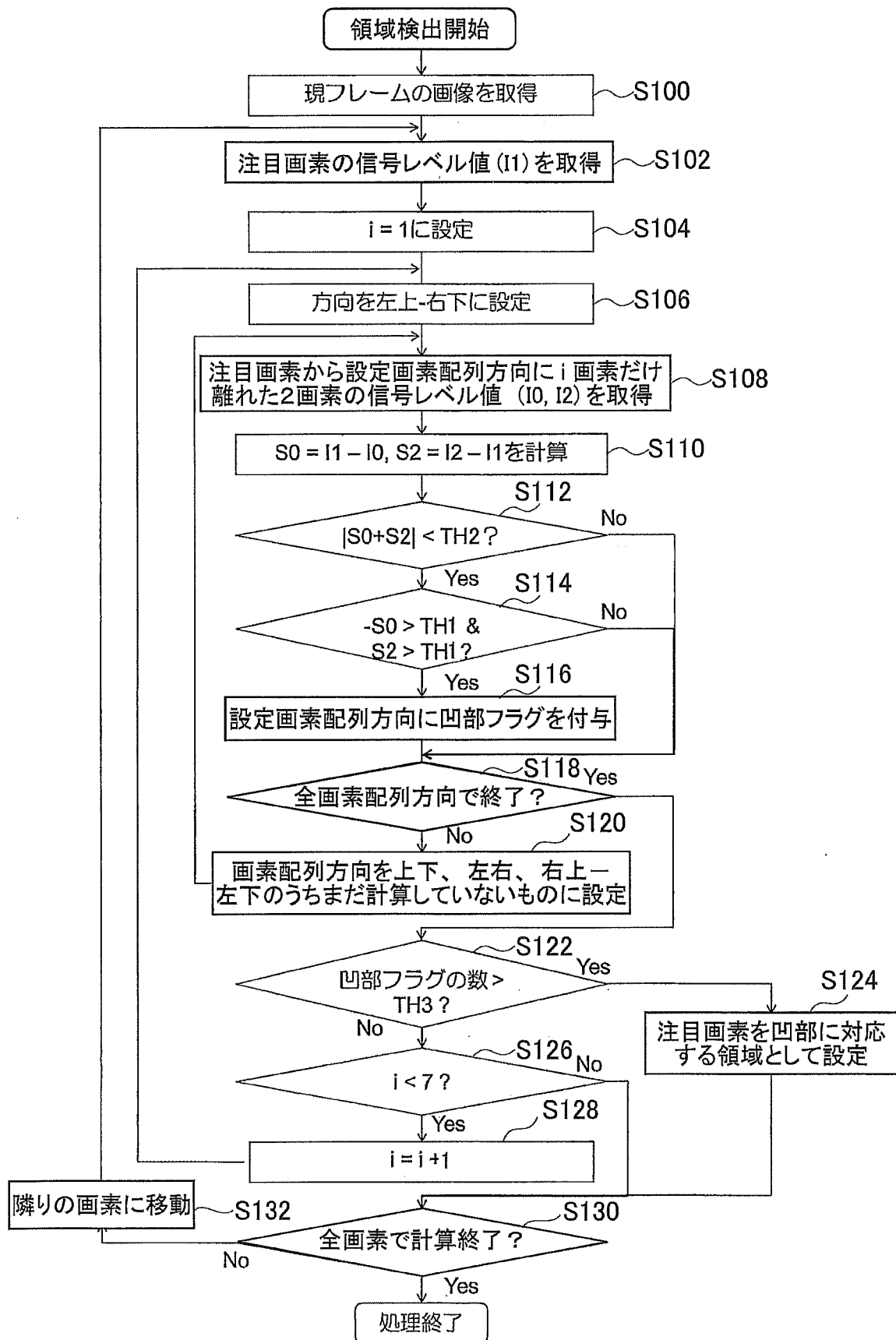
(b)



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/040855

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. A61B1/045 (2006.01) i, G02B23/24 (2006.01) i, G06T5/00 (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. A61B1/045, G02B23/24, G06T5/00

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.
A	WO 2008/152924 A1 (OLYMPUS CORP.) 18 December 2008, entire text, all drawings & US 2010/0092055 A1 & EP 2156782 A1	1-10
A	JP 2016-063928 A (PANASONIC IP MANAGEMENT CO., LTD.) 28 April 2016, entire text, all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 3869698 B2 (PENTAX CORP.) 17 January 2007, entire text, all drawings & US 2003/0076412 A1	1-10
A	JP 10-289319 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 27 October 1998, entire text, all drawings (Family: none)	1-10

☐

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11 January 2019 (11.01.2019)

Date of mailing of the international search report
22 January 2019 (22.01.2019)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. A61B1/045(2006.01)i, G02B23/24(2006.01)i, G06T5/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. A61B1/045, G02B23/24, G06T5/00

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

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）

C. 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
A	WO 2008/152924 A1（オリンパス株式会社）2008.12.18, 全文、全図 & US 2010/0092055 A1 & EP 2156782 A1	1-10
A	JP 2016-063928 A（パナソニックIPマネジメント株式会社） 2016.04.28, 全文、全図（ファミリーなし）	1-10
A	JP 3869698 B2（ペンタックス株式会社）2007.01.17, 全文、全図 & US 2003/0076412 A1	1-10

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「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

11.01.2019

国際調査報告の発送日

22.01.2019

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

特許庁審査官（権限のある職員）

奥田 雄介

2Q

3615

電話番号 03-3581-1101 内線 3292

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
A	JP 10-289319 A (住友電気工業株式会社) 1998. 10. 27, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 10