

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6266179号
(P6266179)

(45) 発行日 平成30年1月24日 (2018. 1. 24)

(24) 登録日 平成30年1月5日 (2018. 1. 5)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 1/045 (2006. 01)

A 6 1 B 1/045 6 1 0

A 6 1 B 1/05 (2006. 01)

A 6 1 B 1/05

G O 2 B 23/24 (2006. 01)

A 6 1 B 1/045 6 2 2

H O 4 N 7/18 (2006. 01)

A 6 1 B 1/045 6 1 8

G O 2 B 23/24 B

請求項の数 14 (全 29 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-531799 (P2017-531799)
 (86) (22) 出願日 平成28年12月6日 (2016. 12. 6)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2016/086269
 (87) 国際公開番号 W02017/110459
 (87) 国際公開日 平成29年6月29日 (2017. 6. 29)
 審査請求日 平成29年6月13日 (2017. 6. 13)
 (31) 優先権主張番号 特願2015-250036 (P2015-250036)
 (32) 優先日 平成27年12月22日 (2015. 12. 22)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都八王子市石川町2951番地
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (74) 代理人 100101661
 弁理士 長谷川 靖
 (74) 代理人 100135932
 弁理士 篠浦 治
 (72) 発明者 渡辺 高範
 福島県会津若松市門田町大字飯寺字村西5
 〇〇 会津オリンパス株式会社内
 (72) 発明者 伊藤 仁
 東京都八王子市石川町2951番地 オリ
 ンパス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡用画像処理装置及び内視鏡システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体内に挿入される挿入部を備えた内視鏡により、該被検体内の前方領域から取得された前方画像に対して第1の強調処理を施す前方画像強調処理部と、前記内視鏡により、前記前方領域に対して側方に位置する側方領域から取得された側方画像に対して第2の強調処理を施す側方画像強調処理部と、を備えた画像処理部と、

前記前方画像強調処理部による前記第1の強調処理の第1の強調レベル及び前記側方画像強調処理部による前記第2の強調処理の第2の強調レベルを個別に設定する制御部と、を備え、

前記制御部は、前記側方画像内における前記第2の強調レベルを、前記前方画像から離れるにつれて画像強調が強くなるように設定する、内視鏡用画像処理装置。

【請求項 2】

前記制御部は、前記内視鏡による検査における、前記挿入部を抜去しながら観察を行うシーンであるスクリーニングシーンにおいて、前記挿入部を前記被検体内部の奥に挿入する挿入シーンに対して、前記側方画像内における前記第2の強調レベルを、前記前方画像から離れるにつれて画像強調が強くなるよう、前記第1の強調レベル及び前記第2の強調レベルを個別に設定する、請求項1に記載の内視鏡用画像処理装置。

【請求項 3】

前記制御部は、前記第2の強調処理が前記第1の強調処理以上の強さの強調レベルになるよう、前記第1の強調レベル及び前記第2の強調レベルを設定する、請求項1に記載の

10

20

内視鏡用画像処理装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記内視鏡による検査における観察シーンが前記挿入部を抜去しながら観察を行うシーンであるスクリーニングシーンであるときに、前記側方画像に対する強調量が前記前方画像に対する強調量よりも相対的に大きくなるように、前記第 1 の強調レベル及び前記第 2 の強調レベルを設定する、請求項 1 に記載の内視鏡用画像処理装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記内視鏡による検査における、前記挿入部を抜去しながら観察を行うシーンであるスクリーニングシーンと、前記前方画像の拡大観察を行う拡大シーンと、前記前方画像に捉えられた前記被検体に対して処置を行う処置シーンとに応じて変化するように、前記第 1 の強調レベル及び前記第 2 の強調レベルを個別に設定する、請求項 1 に記載の内視鏡用画像処理装置。

10

【請求項 6】

前記制御部は、前記内視鏡による検査における観察シーンが前記拡大シーン或いは前記処置シーンであるときに、前記前方画像に対する強調量が前記側方画像に対する強調量よりも相対的に大きくなるように、前記第 1 の強調レベル及び前記第 2 の強調レベルを設定する、請求項 5 に記載の内視鏡用画像処理装置。

【請求項 7】

前記制御部は、前記内視鏡による検査における観察シーンが前記拡大シーンであるときの前記前方画像に対する強調量よりも前記観察シーンが前記処置シーンであるときの前記前方画像に対する強調量が相対的に小さくなるように、前記第 1 の強調レベルを設定する、請求項 5 に記載の内視鏡用画像処理装置。

20

【請求項 8】

前記画像処理部は、前記前方画像強調処理部を通過した前記前方画像及び前記側方画像強調処理部を通過した前記側方画像に、前記内視鏡による検査における観察シーンを表す情報を付加して表示装置に出力する請求項 1 に記載の内視鏡用画像処理装置。

【請求項 9】

前記画像処理部は、前記前方画像強調処理部を通過した前記前方画像及び前記側方画像強調処理部を通過した前記側方画像に、前記第 1 の強調レベルと前記第 2 の強調レベルを表す情報を付加して表示装置に出力する、請求項 1 に記載の内視鏡用画像処理装置。

30

【請求項 10】

前記制御部は、前記前方画像を複数の領域に分割した分割領域ごとに個別に前記第 1 の強調レベルを設定可能であると共に、前記側方画像を複数の領域に分割した分割領域ごとに個別に前記第 2 の強調レベルを設定可能である、請求項 1 に記載の内視鏡用画像処理装置。

【請求項 11】

請求項 1 に記載の内視鏡用画像処理装置と、

前記前方領域の光学像を結像する前方観察光学系と、前記側方領域の光学像を結像する側方観察光学系と、前記前方領域の光学像及び前記側方領域の光学像を撮像する撮像素子と、からなる内視鏡システムであって、

40

前記内視鏡用画像処理装置は、

前記撮像素子から出力される撮像信号から、前記前方画像と前記側方画像とを分離する分離部を備え、

前記分離部により分離された前記前方画像が前記前方画像強調処理部に入力され、前記側方画像が前記側方画像強調処理部に入力される内視鏡システム。

【請求項 12】

前記第 1 の強調処理及び前記第 2 の強調処理は、画像の明暗若しくは色調の変化率をより強調する構造強調、画像の明暗若しくは色調変化のある部分を太く強調する輪郭強調、及び、画像の色彩を強調する色彩強調のうちの少なくとも 1 つであることを特徴とする請求項 11 に記載の内視鏡システム。

50

【請求項 1 3】

前記前方領域及び前記側方領域に対して照明光を出射する光源をさらに備える請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 1 4】

請求項 1 に記載の内視鏡用画像処理装置と、

前記前方領域の光学像を結像する前方観察光学系と、前記側方領域の光学像を結像する側方観察光学系と、前記前方領域の光学像を撮像して前記前方画像を生成する第 1 の撮像素子と、前記第 1 の撮像素子とは別体に形成され、前記側方領域の光学像を撮像して前記側方画像を生成する第 2 の撮像素子と、を備える内視鏡と、からなる内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡用画像処理装置及び内視鏡システムに関し、特に、2 つ以上の視野画像を同時に観察することが可能な内視鏡用画像処理装置及び内視鏡システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

被検体の内部の被写体を撮像する内視鏡、及び内視鏡により撮像された被写体の観察画像を生成する画像処理装置等を具備する内視鏡システムが、医療分野及び工業分野等において広く用いられている。内視鏡システムのユーザ、例えば術者は、内視鏡の挿入部を被検体内に挿入して、被検体内の観察、処置などを行うことができる。

20

【0003】

また、内視鏡システムには、検査中の観察シーン、目的、あるいは術者の好み等に応じて、観察画像全体に画像強調をかける機能が設けられている。画像強調処理は、観察画像中の血管を見易くする、病変部の構造を観察し易くする、等々の目的のために用いられ、画像強調には、構造強調、色彩強調などがある。例えば、日本特開 2011-139732 号公報には、コントラストが強調された観察画像を表示する内視鏡装置が提案されている。

【0004】

術者は、画像強調機能を有する内視鏡システムにおいて、システムに予め設定されている画像強調のための複数の設定値の中から、目的にあった設定値を選択することができる。内視鏡システムは、観察画像に対して、選択された設定値に基づく画像強調処理を行い、術者は、目的にあった画像強調された観察画像を見て、内視鏡検査を行うことができる。

30

【0005】

例えば、術者は、処置をする前に血管の位置を確認するときには高い強調レベルで画像強調処理を実行させ、観察画像を記録するときはノイズが増加しないように低い強調レベルで画像強調処理を実行させることができる。

【0006】

また、内視鏡システムには、病変部の見落とし防止等のために、広い視野で被検体を観察可能なシステム、例えば前方視野画像と側方視野画像等の 2 つ以上の視野を有する広角内視鏡システムがある。このような広角内視鏡システムにおいても、表示される全ての視野画像に対して画像強調を施す機能が設けられている。

40

【0007】

広角内視鏡システムを利用した内視鏡検査の場合、前方視野と側方視野の役割が互いに異なる。例えば、側方視野画像は、術者が病変部の発見のために用いられるが、術者は、病変部の精査を行うときには前方視野画像を用いて行う。

【0008】

しかし、従来の広角内視鏡システムでは、このような役割の異なる複数の視野画像に対して、1 種類の画像強調処理しか設定できないため、一つの視野画像のみに適した画像強

50

調処理を施すと、他の視野画像が見つらなくなったり、他の視野画像が所期の役割を果たせなくなったりするという問題がある。

【0009】

その場合、1つの視野画像のみに適した設定による画像強調処理を行うのではなく、全ての視野画像に対して支障ができないような設定値で画像強調処理を施すという選択をすることもできるが、却って各視野画像がその役割を十分に発揮できなくなってしまう場合がある。

【0010】

そこで、本発明は、互いに役割の異なる複数の視野画像に対して、それぞれの役割に合致した画像強調処理を施すことができる内視鏡用画像処理装置及び内視鏡システムを提供することを目的とする。

10

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の一態様の内視鏡用画像処理装置は、被検体内に挿入される挿入部を備えた内視鏡により、該被検体内の前方領域から取得された前方画像に対して第1の強調処理を施す前方画像強調処理部と、前記内視鏡により、前記前方領域に対して側方に位置する側方領域から取得された側方画像に対して第2の強調処理を施す側方画像強調処理部と、を備えた画像処理部と、前記前方画像強調処理部による前記第1の強調処理の第1の強調レベル及び前記側方画像強調処理部による前記第2の強調処理の第2の強調レベルを個別に設定する制御部と、を備え、前記制御部は、前記側方画像内における前記第2の強調レベルを、前記前方画像から離れるにつれて画像強調が強くなるように設定する。

20

【0012】

本発明の一態様の内視鏡システムは、本発明の内視鏡用画像処理装置と、前記前方領域の光学像を結像する前方観察光学系と、前記側方領域の光学像を結像する側方観察光学系と、前記前方領域の光学像及び前記側方領域の光学像を撮像する撮像素子と、からなる内視鏡システムであって、前記内視鏡用画像処理装置は、前記撮像素子から出力される撮像信号から、前記前方画像と前記側方画像とを分離する分離部を備え、前記分離部により分離された前記前方画像が前記前方画像強調処理部に入力され、前記側方画像が前記側方画像強調処理部に入力される。

30

【0013】

本発明の一態様の内視鏡システムは、本発明の内視鏡用画像処理装置と、前記前方領域の光学像を結像する前方観察光学系と、前記側方領域の光学像を結像する側方観察光学系と、前記前方領域の光学像を撮像して前記前方画像を生成する第1の撮像素子と、前記第1の撮像素子とは別体に形成され、前記側方領域の光学像を撮像して前記側方画像を生成する第2の撮像素子と、を備える内視鏡と、からなる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の第1の実施の形態に関わる内視鏡システムの構成を示す構成図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に関わる、内視鏡の挿入部の先端部の構成を示す斜視図である。

40

【図3】本発明の第1の実施の形態に関わる、内視鏡の挿入部の先端部の構成を示す正面図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態に関わる、挿入部6の軸方向に沿った先端部6aの断面図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態に関わる、内視鏡システムのビデオプロセッサによる画像処理により、表示装置としてのモニタに表示される観察画像の一例を示す図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態に関わる、画像処理部23で実行される画像強調処理のブロック図である。

【図7】本発明の第1の実施の形態に関わる、観察シーンに応じた、画像強調処理パラメ

50

ータの設定値の変化を示す図である。

【図 8】本発明の第 1 の実施の形態に関わる、内視鏡検査中に表示される表示画面の表示例を示す図である。

【図 9】本発明の第 1 の実施の形態の変形例 1 に関わる、前方視野画像 FV 及び側方視野画像 SV の各々を、複数の領域に分割した観察画像の例を示す図である。

【図 10】本発明の第 1 の実施の形態の変形例 2 に関わる、前方視野画像 FV 及び側方視野画像 SV の各々における各画素の位置に応じて変化する強調レベルの設定を説明するための図である。

【図 11】本発明の第 1 の実施の形態の変形例 4 に関わる、検査中に表示される表示画面 5 a の表示例を示す図である。

10

【図 12】本発明の第 1 の実施の形態の変形例 4 に関わる、検査中に表示される表示画面 5 a の他の表示例を示す図である。

【図 13】本発明の第 2 の実施の形態に関わる内視鏡システムの構成を示すブロック図である。

【図 14】本発明の第 2 の実施の形態に関わる内視鏡 2 A の先端部 6 a の構成を示す模式的断面図である。

【図 15】本発明の第 2 の実施の形態に関わる、画像処理部 2 3 A で実行される画像強調処理のブロック図である。

【図 16】本発明の第 2 の実施の形態に関わる、モニタ 5 の表示画面 5 a に表示される観察画像の一例を示す図である。

20

【図 17】本発明の第 2 の実施の形態に関わる、観察シーンに応じた、強調処理パラメータの設定値の変化を示す図である。

【図 18】本発明の第 2 の実施の形態に関わる、内視鏡検査中に表示される表示画面の表示例を示す図である。

【図 19】本発明の第 2 の実施の形態の変形例 5 に関わる、前方視野画像 FV 及び 2 つの側方視野画像 SV の各々を、複数の領域に分割した観察画像の例を示す図である。

【図 20】本発明の第 2 の実施の形態の変形例 6 に関わる、前方視野画像 FV 及び 2 つの側方視野画像 SV の各々における各画素の位置に応じて変化する強調レベルを説明するための図である。

【図 21】本発明の第 2 の実施の形態の変形例 9 に関わる、側方観察用のユニットが取り付けられた挿入部 6 の先端部 6 a の斜視図である。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0016】

(第 1 の実施の形態)

(構成)

図 1 は、本実施の形態に関わる内視鏡システムの構成を示す構成図である。図 2 は、内視鏡の挿入部の先端部の構成を示す斜視図である。図 3 は、内視鏡の挿入部の先端部の構成を示す正面図である。図 4 は、挿入部 6 の軸方向に沿った先端部 6 a の断面図である。図 5 は、内視鏡システムのビデオプロセッサによる画像処理により、表示装置としてのモニタに表示される観察画像の一例を示す図である。

40

【0017】

内視鏡システム 1 は、内視鏡 2 と、ビデオプロセッサであるプロセッサ 3 と、光源装置 4 とを含んで構成されている。プロセッサ 3 には、表示装置であるモニタ 5 が接続されている。内視鏡 2 は、観察対象物（被写体）を撮像して撮像信号を出力する。プロセッサ 3 は、撮像信号に応じた映像信号を生成及び出力する。光源装置 4 は、観察対象物を照明するための照明光を供給する。モニタ 5 は、映像信号に応じた内視鏡画像である観察画像を表示する。

【0018】

50

内視鏡 2 は、可撓性を有し、被検体の内部に挿入される挿入部 6 と、挿入部 6 の基端に接続された操作部（図示せず）とを有する。内視鏡 2 は、ユニバーサルコード 2 a により、プロセッサ 3 と光源装置 4 とに接続されている。

【0019】

被検体の内部に挿入される挿入部 6 は、最も先端側に設けられた硬質の先端部 6 a と、先端部 6 a の後端に設けられた湾曲自在の湾曲部 6 b と、湾曲部 6 b の後端に設けられた長尺かつ可撓性を有する可撓管部 6 c と、を有して構成されている。

【0020】

挿入部 6 の先端部 6 a には、前方視野用の 2 つの前方照明窓 7 と 1 つの前方観察窓 8 と、側方視野用の 2 つの側方照明窓 9 と 1 つの側方観察窓 10 が設けられている。

10

【0021】

また、照明用に、光ファイバ束からなるライトガイド 11 が用いられている。ライトガイド 11 の基端部には、2 つの前方照明窓 7 及び 2 つの側方照明窓 9 用の照明光が入射される。ライトガイド 11 の先端部は、4 つに分かれて、各窓から照明光が出射されるように、それぞれが 2 つの前方照明窓 7 及び 2 つの側方照明窓 9 の後ろ側に配置される。

【0022】

また、可撓性を有する挿入部 6 の先端部 6 a の基端側には湾曲部 6 b が設けられている。湾曲部 6 b は、上下左右方向に湾曲可能なように複数の湾曲駒が連設された機構、画像取得部の光軸方向を変更できるように所定の軸周りに回転可能ないわゆる首振り機構、などの湾曲機構（図示せず）を内蔵している。

20

【0023】

図示しない操作部には、湾曲操作部としての湾曲ノブが設けられており、湾曲ノブを操作することにより、湾曲機構と接続された複数の湾曲ワイヤが牽引あるいは弛緩され、ユーザは、湾曲部 6 b を所望の方向、例えば上下左右方向へ湾曲させることができる。

【0024】

本実施形態の内視鏡 2 は、複数の視野画像を表示させることで 180 度以上の視野を観察可能な広角内視鏡であり、体腔内、特に大腸内において、襞の裏や臓器の境界等、前方の観察だけでは見難い場所の病変を見落とすことを防ぐことを実現する。

【0025】

図 2 に示すように、挿入部 6 の先端部 6 a には、先端部 6 a の先端面の中央から上方寄りに偏心した位置から突出して設けられた、円柱形状の円筒部 12 が形成されている。

30

円筒部 12 の先端部には、前方視野及び側方視野の両方の観察のための後述する対物光学系が設けられている。前方観察窓 8 は、円筒部 12 の先端部内の対物光学系の前方に相当する箇所に配置されている。側方観察窓 10 は、円筒部 12 の先端部内の対物光学系の側視方向に相当する箇所に配置されている。

【0026】

さらに、円筒部 12 の先端面及び円筒部 12 の基端部近傍には、前方を照明するための光を出射する前方照明窓 7 が設けられている。円筒部 12 の基端部には、側方を照明するための光を出射する 2 つの側方照明窓 9 が設けられている。画像取得部である側方観察窓 10 は、画像取得部である前方観察窓 8 よりも、円筒部 12 の基端部寄りに配置されている。

40

【0027】

図 4 は、側方照明窓 9 と、前方照明窓 7 と、前方観察窓 8 と、側方観察窓 10 の断面が分かるように切られた先端部 6 a の断面を示している。

前方照明窓 7 の後ろ側には、ライトガイド 11 の一部の先端面が配設されている。前方観察窓 8 は、先端硬性部材 31 の先端面に設けられている。前方観察窓 8 の後ろ側には、対物光学系 32 が配設されている。

【0028】

対物光学系 32 の後ろ側には、撮像ユニット 33 が配設されている。なお、先端硬性部材 31 の先端部には、カバー 31 a が取り付けられている。また、挿入部 6 には、外皮 3

50

1 bが被せられている。

【0029】

よって、前方用照明光は前方照明窓7から出射され、被検体内の観察部位である被写体からの反射光は、前方観察窓8に入射する。

先端硬性部材31の側面には、2つの側方照明窓9が配設されており、各側方照明窓9の後ろには、反射面が曲面のミラー34を介して、ライトガイド11の一部の先端面が配設されている。

【0030】

よって、2つの前方照明窓7と2つの側方照明窓9は、被検体の内部において、第1の領域としての前方を含む領域に第1の照明光を、かつ第1の領域とは異なる第2の領域としての側方を含む領域に第2の照明光を出射する照明光出射部を構成する。

10

【0031】

先端硬性部材31の側面には、側方観察窓10が配設されており、側方観察窓10の後ろ側に、対物光学系32が配設されている。よって、対物光学系32は、前方観察窓8を通った前方からの反射光と、側方観察窓10を通った側方からの反射光を撮像ユニット33へ向けるように構成されている。図4では、対物光学系32は、2つの光学部材35と36を有する。光学部材35は、凸面35aを有するレンズであり、光学部材36は、光学部材35の凸面35aからの光を、光学部材35を介して撮像ユニット33へ向けて反射させる反射面36aを有する。

【0032】

20

対物光学系32の結像位置には、前方観察窓8の視野内の観察対象物の画像が円形の前方視野画像として中心部に形成され、かつ、側方観察窓10の視野内の観察対象物の画像が円環形状の側方視野画像として前方視野画像の外周部に形成されるように、撮像ユニット33の撮像素子33aの撮像面が配置されている。

【0033】

すなわち、前方観察窓8は、挿入部6の先端部6aの先端面に設けられ、挿入部前方を含む領域である第1の領域から第1の画像（第1の被写体像、第1の被検体像）を取得する第1の画像取得部（第1の被写体像取得部、第1の被検体像取得部）を構成し、側方観察窓10は、挿入部6の先端部6aの先端面に設けられ、第1の領域とは異なる側方を含む領域である第2の領域から第2の画像（第2の被写体像、第2の被検体像）を取得する第2の画像取得部（第2の被写体像取得部、第2の被検体像取得部）を構成する。

30

【0034】

より具体的には、第1の画像は、挿入部6の長手方向に略平行な挿入部6の挿入部前方を含む第1の方向の被写体像（第1の方向の被検体像）であり、第2の画像は、挿入部6の長手方向に略直交する挿入部6の側方を含む第2の方向の被写体像（第2の方向の被検体像）である。

【0035】

第1の領域とは異なる第2の領域とは、その領域における光軸が異なる方向を向いていることを指し、第1の被写体像と第2の被写体像との一部が重なっていても重なっていなくてもよく、さらに、第1の照明光の照射範囲と第2の照明光の照射範囲が一部において重なっていても重なっていなくても良い。

40

【0036】

そして、画像取得部である前方観察窓8は、挿入部6の先端部6aに、挿入部6が挿入される方向に向けて配置され、画像取得部である側方観察窓10は、挿入部6の側面部に、挿入部6の外径方向に向けて配置されている。撮像部である撮像ユニット33は、前方観察窓8からの被写体像と側方観察窓10からの被写体像とを、同じ撮像面で光電変換するように、配置され、プロセッサ3に電氣的に接続されている。

【0037】

すなわち、前方観察窓8は、挿入部6の先端部6aの先端面に、挿入部6が挿入される方向から第1の被写体像を取得するように、配置される前方画像取得部（前方被写体像取

50

得部、前方被検体像取得部）であり、側方観察窓１０は、第２の方向から第２の被写体像を取得するように、挿入部６の先端部６ａの周方向に沿って配置される側方画像取得部（側方被写体像取得部、側方被検体像取得部）である。そして、プロセッサ３と電氣的に接続されている撮像ユニット３３は、１つの撮像素子３３ａを含み、第１の被写体像と第２の被写体像を１つの撮像面において受光して光電変換し、撮像信号をプロセッサ３へ供給する。

【００３８】

よって、前方用照明光は前方照明窓７から出射し、被写体からの反射光は、前方観察窓８を通して撮像ユニット３３へ入射すると共に、側方用照明光は２つの側方照明窓９から出射し、被写体からの反射光は、側方観察窓１０を通して撮像ユニット３３へ入射する。撮像ユニット３３の撮像素子３３ａは、被写体の光学像を光電変換して、撮像信号をプロセッサ３へ出力する。

10

【００３９】

以上のように、内視鏡２は、前方領域の光学像を結像する前方観察光学系と、側方領域の光学像を結像する側方観察光学系と、前方領域の光学像及び側方領域の光学像を撮像する撮像素子と、を有する。

【００４０】

図５は、モニタ５に表示される内視鏡画像である観察画像の例を示す。モニタ５の表示画面５ａ上に表示される内視鏡画像である観察画像４１は、略矩形の画像であり、２つの領域４２と４３を有する。中央部の円形の領域４２は、前方視野画像を表示する領域であり、中央部の領域４２の周囲のＣ字状の領域４３は、側方視野画像を表示する領域である。

20

【００４１】

すなわち、前方視野画像は、前方照明窓７を介して得られた画像であり、略円形状になるようにモニタ５の表示画面５ａ上に表示され、側方視野画像は、側方照明窓１０を介して得られた画像であり、前方視野画像の周囲の少なくとも一部を囲む略円環状になるように表示画面５ａ上に表示される。よって、側方視野画像が円形の前方視野画像を囲むように円環状に形成されて前方視野画像に対して隣り合わせて配置されて、前方視野画像及び側方視野画像が、表示装置であるモニタ５に表示される。モニタ５には、広角の内視鏡画像が表示される。

30

【００４２】

図５に示す観察画像は、撮像素子３３ａ（図４）により取得された取得画像から生成される。観察画像４１は、先端部６ａ内に設けられた対物光学系により、撮像素子３３ａの撮像面に投影された被写体像を光電変換して、黒く塗りつぶされたマスク領域４４を除く、領域４２に対応する中央の前方視野の画像の部分と、領域４３に対応する側方視野の画像の部分とを合成して生成される。

【００４３】

図２に戻り、先端部６ａの先端面には、円筒部１２に隣接する位置に配置された図示しない処置具チャンネルに連通するとともに、処置具チャンネルに挿通された処置具の先端部を突出させることが可能な先端開口部３７が設けられている。

40

【００４４】

また、挿入部６の先端部６ａは、先端部６ａの先端面から突出するように設けられた支持部３８を有し、この支持部３８は円筒部１２の下部側に隣接して位置する。

支持部３８は、先端部６ａの先端面から突出させるように配置された各突出部材を支持または保持可能に構成されている。具体的には、支持部３８は、前述の各突出部材としての、前方観察窓８を洗浄するための気体または液体を射出する前方観察窓用ノズル部３９と、前方方向を照明するための光を出射する前方照明窓７と、側方観察窓１３を洗浄するための気体または液体を射出する側方観察窓用ノズル部４０と、をそれぞれ支持または保持可能に構成されている。

【００４５】

50

一方、支持部 38 は、本来の観察対象物とは異なる物体である前述の各突出部材が側方視野内に現れることにより、各突出部材のいずれかを含むような側方視野画像を取得してしまわないようにするための、光学的な遮蔽部材である遮蔽部 38a を有して形成されている。すなわち、遮蔽部 38a を支持部 38 に設けることにより、前方観察窓用ノズル部 39、前方照明窓 7、及び、側方観察窓用ノズル部 40 がいずれも含まれないような側方視野画像を得ることができる。

側方観察窓用ノズル部 40 は、図 2 及び図 3 に示すように、支持部 38 の 2 箇所に設けられているとともに、支持部 38 の側面から先端が突出するように配置されている。

【0046】

図 1 に戻り、プロセッサ 3 は、制御部 21 と、画像生成部 22 と、画像処理部 23 と、
撮像ユニット駆動部 24 と、設定入力部 25 と、画像記録部 26 とを有する内視鏡用画像
処理装置である。

10

制御部 21 は、中央処理装置 (CPU) と、ROM、RAM 等を含み、内視鏡システム全体の制御を行う。ROM には、各種機能に応じた複数のプログラムが格納されている。

【0047】

画像生成部 22 は、制御部 21 の制御の下、撮像ユニット 33 からの撮像信号に基づき得られた画像からモニタ 5 に表示する内視鏡画像である観察画像の表示信号を生成する。

【0048】

特に、画像生成部 22 は、制御部 21 の制御の下、撮像ユニット 33 から出力される撮像信号に基づいて得られた観察画像の生成などを行う。前方視野画像と側方視野画像は、
撮像素子 33a により得られた観察画像から切り出して生成される。

20

【0049】

すなわち、画像生成部 22 は、内視鏡 2 の挿入部 6 の長手方向に略平行な挿入部前方の被写体の第 1 の領域、及び挿入部 6 の長手方向に交わる挿入部側方の被写体の第 2 の領域のそれぞれから得られる第 1 の画像と第 2 の画像とを生成する。

【0050】

画像処理部 23 は、観察画像の表示信号に対して、後述する強調処理を実行する。

撮像ユニット駆動部 24 は、図示しない信号線により撮像ユニット 33 と接続されている。撮像ユニット駆動部 24 は、制御部 21 の制御の下、撮像ユニット 33 を駆動する。駆動された撮像ユニット 33 は、撮像信号を生成して、画像生成部 22 へ供給する。

30

【0051】

設定入力部 25 は、キーボード、ボタン、マウス、タッチパッドなどの各種操作器を含み、内視鏡システム 1 の各種機能に関わる設定、動作指示などを、ユーザがプロセッサ 3 に入力するための入力装置である。なお、設定入力部 25 は、ダイヤル、ノブなどの連続的に値を変更できるアナログ操作器を有していてもよい。

【0052】

制御部 21 は、設定入力部 25 において入力された設定情報及び動作指示情報を、画像処理部 23 等の各処理部へ設定及び入力する。設定情報は、後述する強調処理のためのパラメータを含み、パラメータの入力あるいは設定は、設定入力部 25 において行われる。

【0053】

40

画像記録部 26 は、制御部 21 の制御の下、画像生成部 22 及び画像処理部 23 において生成された観察画像を記録する記録部であり、ハードディスク装置などの不揮発性メモリを有する。

画像記録部 26 が記録する観察画像は、設定により選択あるいは指定することができる。ユーザは、例えば、画像生成部 22 で生成された観察画像を記録するか、画像処理部 23 で強調処理された観察画像を記録するか、等の指定をすることができる。ユーザは、設定入力部 25 から、画像記録部 26 の記録する観察画像を指定することができる。すなわち、画像記録部 26 は、画像強調処理が施された前方視野画像と、画像強調処理が施された側方視野画像とを含む画像を記録可能である。

【0054】

50

光源装置 4 は、白色光を出射するランプを内蔵し、ライトガイド 11 の基端に照明光を入射し、かつ制御部 21 の制御の下、その照明光のオンオフ及び光量を制御する光源装置である。制御部 21 は、光源装置 4 を制御することにより、観察画像の露光制御を行う。

【0055】

(画像処理部の画像強調処理の構成)

図 6 は、画像処理部 23 で実行される画像強調処理のブロック図である。

【0056】

画像処理部 23 は、画像強調処理を含む各種画像処理を実行する。図 6 は、画像処理部 23 における画像強調処理に関する処理ブロックのみを示す。画像処理部 23 は、視野分割部 51 と、前方視野画像強調処理部 52 と、側方視野画像強調処理部 53 と、画像合成部 54 を有する。

10

【0057】

上述したように、画像生成部 22 は、制御部 21 の制御の下、内視鏡画像である観察画像の表示信号を生成し、その生成した表示信号を、画像処理部 23 に供給する。

画像生成部 22 からの表示信号は、視野分割部 51 に入力されて、表示信号中の、上述した領域 42 の画像、すなわち前方視野画像 FV の画像信号と、上述した領域 43 の画像、すなわち側方視野画像 SV の画像信号とに分割される。

【0058】

視野分割部 51 は、表示信号を分割して抽出された前方視野画像 FV の画像信号を前方視野画像強調処理部 52 へ出力し、表示信号を分割して抽出された側方視野画像 SV の画像信号を側方視野画像強調処理部 53 へ出力する。視野分割部 51 は、撮像素子から出力される撮像信号から、前方画像と側方画像とを分離する分離部を構成する。

20

【0059】

前方視野画像強調処理部 52 及び側方視野画像強調処理部 53 は、それぞれ前方視野画像 FV と側方視野画像 SV に対して、予め設定された画像強調処理を実行する。前方視野画像強調処理部 52 及び側方視野画像強調処理部 53 は、共に、複数の画像強調処理が実行可能であり、指定された画像強調処理を実行する。複数の画像強調処理は、構造強調、輪郭強調、及び色彩強調などを含む。構造強調処理とは、画像の明暗若しくは色調の変化率をより強調する処理である。輪郭強調処理とは、画像の明暗若しくは色調変化のある部分を太く強調する処理である。色彩強調処理は、画像の色彩を強調する処理である。

30

【0060】

ユーザは、前方視野画像強調処理部 52 及び側方視野画像強調処理部 53 の各画像強調処理のためのパラメータを、設定入力部 25 から入力して設定したり、設定されたパラメータの値を変更したりすることができるようになっている。ユーザは、前方視野画像強調処理部 52 及び側方視野画像強調処理部 53 に個別にパラメータを設定でき、前方視野画像強調処理部 52 及び側方視野画像強調処理部 53 では、設定されたパラメータ、例えば強調レベルに基づいて各画像強調処理が実行される。

【0061】

パラメータには、観察シーン毎の強調処理の種類、及び観察シーン毎の各画像強調処理のための強調レベルが含まれる。すなわち、前方視野画像 FV と側方視野画像 SV の各々について、観察シーン毎に用いられる画像強調処理（例えば構造強調、輪郭強調、及び色彩強調等のいずれか）の種類情報と、シーン毎に用いられる強調処理の強調レベルのレベル情報が、パラメータに含まれる。よって、画像処理部 23 は、前方視野画像 FV に対する画像強調処理と、側方視野画像 SV に対する画像強調処理とを、内視鏡 2 による検査における観察シーンに応じて変化させることができる。そして、前方視野画像 FV に対する画像強調処理と側方視野画像 SV に対する画像強調処理とは、観察シーン毎に、画像強調処理の種類が互いに異なっているてもよい。

40

【0062】

なお、使用される画像強調処理が一種類しかない場合は、パラメータには、シーン毎に用いられる画像強調処理の強調レベルのみが含まれる。

50

また、前方視野画像強調処理部 5 2 及び側方視野画像強調処理部 5 3 のそれぞれにおける画像強調処理は、制御部 2 1 からの制御信号に基づいて実行される。

【0063】

前方視野画像強調処理部 5 2 及び側方視野画像強調処理部 5 3 のそれぞれにおいて画像強調処理された前方視野画像FVの画像信号と側方視野画像SVの画像信号は、画像合成部 5 4 へ供給される。

【0064】

以上のように、画像処理部 2 3 は、前方視野画像FVに対して施す画像強調処理の強調レベルと、前方視野画像FVに対して隣り合わせて配置される側方視野画像SVに対して施す画像強調処理の強調レベルとを個別に調整して、前方視野画像FVに対する画像強調処理及び側方視野画像SVに対する画像強調処理を行う。

10

画像合成部 5 4 は、画像強調処理された前方視野画像FVと側方視野画像SVを合成して表示信号を生成して、モニタ 5 に出力する。

【0065】

制御部 2 1 は、術者により指定された観察シーンに応じて、前方視野画像強調処理部 5 2 及び側方視野画像強調処理部 5 3 に対して、観察シーンに応じた画像強調処理を実行する制御信号を供給する。術者は、設定入力部 2 5 の所定のボタンなどを操作して、観察シーンを指定することができる。

よって、モニタ 5 には、観察シーンに応じて、前方視野画像FVと側方視野画像SVに対して個別に画像強調処理が施された観察画像が表示される。

20

【0066】

なお、上述した例では、表示信号を分割して抽出された前方視野画像FVと側方視野画像SVのそれぞれについて、別個に強調処理が施されているが、表示信号を分割しないで 1 つの観察画像の表示信号中の領域毎に、設定された画像強調処理を行うようにしてもよい。例えば、表示信号中の領域 4 2 に属する画素には、前方視野画像FVについて設定された強調処理を施し、表示信号中の領域 4 3 に属する画素には、側方視野画像SVについて設定された強調処理を施すようにしてもよい。この場合は、画像合成部 5 4 は、不要となる。

【0067】

(作用)

次に、具体的な観察シーンに応じた強調処理について説明する。

30

【0068】

図 7 は、観察シーンに応じた、画像強調処理パラメータの設定値の変化を示す図である。横軸は、時間経過を示す。図 7 に示す前方視野画像FVと側方視野画像SVのそれぞれについてのシーン毎の画像強調処理の強調レベルのパラメータが、前方視野画像強調処理部 5 2 及び側方視野画像強調処理部 5 3 に予め記憶されている。図 7 の上段の観察画像 4 1 内の各領域中の括弧内の数字は、後述する設定された強調レベルを示している。

【0069】

なお、ここでは、設定された 1 つの画像強調処理が、前方視野画像FVと側方視野画像SVのそれぞれに対して行われ、強調レベルがパラメータとして設定されている例を説明するが、観察シーン毎に、実行される画像強調処理の種類が異なるときは、シーン毎の強調処理の種類と、強調処理の強調レベルが、パラメータとして設定される。

40

【0070】

なお、ここでは、強調レベルは、画像強調の度合いが最も低い「1」から最も高い「5」が設定可能な例で説明するが、強調レベルには、画像強調処理を行わない「0」を含んでもよい。

【0071】

はじめに、例えば大腸などの管腔内に内視鏡 2 の挿入部 6 を挿入して検査を行う場合、術者は、挿入部 6 を管腔の最も遠いところまで挿入するため、観察シーンは挿入時のシーンである。

【0072】

50

術者は、上述したように、観察シーン指定部としての設定入力部25における所定のボタンなどを押下することにより、現在の観察シーンの指定を行うことができる。よって、術者は、「挿入」の観察シーンを選択する。図7は、時刻t0で「挿入」の観察シーンが術者により指定されたことを示している。

【0073】

図7に示すように、観察シーンが「挿入」のときは、画像強調の強調レベルとして、前方視野画像FVと側方視野画像SVの両方に、同じ「1」が設定される。これは、挿入部6の挿入時に管腔の奥の暗部のノイズが目立つと、術者のストレスに繋がるため、前方視野画像FVの画像強調を弱くするように、前方視野画像の画像強調の強調レベルは低く設定される。

10

【0074】

また、挿入部6の挿入時は、管腔の屈曲部等における湾曲方向は側方視野画像SVにより判定されることもあるため、前方視野画像FVと同様に、前方視野画像FVの画像強調の強調レベルは低く設定される。

【0075】

次に、挿入部6が管腔の最も遠いところまで挿入されると、術者は、挿入部6を抜去しながら管腔壁を見つつ病変の有無を発見するためのスクリーニングを行うため、術者は、観察シーンを「抜去しながらスクリーニング」の観察シーンすなわちスクリーニングシーンに変更し、観察シーンは、抜去しながらスクリーニング時のシーンとなる。図7は、時刻t1で「抜去しながらスクリーニング」の観察シーンが術者により指定されたことを示している。

20

【0076】

観察シーンが「抜去しながらスクリーニング」のときは、画像強調の強調レベルとして、前方視野画像FVには「3」が、側方視野画像SVには「5」が設定される。これは、スクリーニング時は、病変部の発見に側方視野画像SVが用いられるため、病変部の見落とし防止のために、側方視野画像FVの画像強調を強くするように、側方視野画像FVの画像強調の強調レベルは高く設定される。

【0077】

また、画像中のノイズが目立つと、術者のストレスに繋がるため、術者の疲労を低減するために画像強調をあまり強くしないが、抜去しながらスクリーニング時は、強調が弱すぎると側方視野画像SVで発見した病変部が視認し難くなるため、ある程度の強調は必要となるので、前方視野画像FVの画像強調の強調レベルは中程度に設定される。

30

【0078】

以上のように、観察シーンが「抜去しながらスクリーニング」のときは、側方視野画像SVの強調レベルは、前方視野画像FVの画像強調処理よりも側方視野画像SVの画像強調処理の画像強調が強くなるように、前方視野画像FVの強調レベルよりも高い。すなわち、観察シーンがスクリーニングシーンであるときに、側方画像に対する強調量が前方画像に対する強調量よりも相対的に大きくなるように、前方画像強調処理部による強調レベル及び側方画像強調処理部による強調レベルが制御部21により個別に設定される。

【0079】

「抜去しながらスクリーニング」中に病変部が発見されると、術者は、病変部を拡大して観察するため、術者は、「拡大観察」の観察シーンすなわち拡大シーンを選択し、観察シーンは、拡大観察のシーンとなる。図7は、時刻t2で「拡大観察」の観察シーンが術者により指定されたことを示している。

40

【0080】

観察シーンが「拡大観察」のときは、画像強調の強調レベルとして、前方視野画像FVには「5」が、側方視野画像SVには「1」が設定される。これは、術者は、前方視野画像FVを用いて病変部の拡大観察を行うため、側方視野画像FVの強調を弱くして側方視野画像SVのノイズを低減させるように、側方視野画像の画像強調の強調レベルは低く設定される。

【0081】

50

また、拡大観察時は、前方視野画像FVに、画像中のノイズが多くなっても、術者は、血管の構造をしっかりと認識して診断を行いたいため、前方視野画像FVの強調処理の強調レベルは高く設定される。

【0082】

拡大観察の結果、術者は、病変部に処置を施したい場合がある。その場合、術者は、観察シーンを「処置」の観察シーンすなわち処置シーンに変更し、観察シーンは、処置のシーンとなる。図7は、時刻t3で「処置」の観察シーンが術者により指定されたことを示している。

【0083】

観察シーンが「処置」のときは、画像強調の強調レベルとして、前方視野画像FVには「2」が、側方視野画像SVには「1」が設定される。これは、処置も、主に前方視野画像FVを用いて行うため、側方視野画像SVのノイズを低減させるために、側方視野画像FVの強調を弱くするように、側方視野画像の強調処理の強調レベルは低く設定される。

【0084】

また、処置時は、血管の構造までは認識できなくても、病変部の大きさのみが認識できればよいので、画像中のノイズを低減させるために、前方視野画像FVの強調処理の強調レベルは、拡大観察及びスクリーニングのときよりも低く設定される。

【0085】

以上のように、制御部21は、観察シーンが拡大シーン或いは処置シーンであるときに、前方画像に対する強調量が側方画像に対する強調量よりも相対的に大きくなるように、前方画像強調処理部による強調レベル及び側方画像強調処理部による強調レベルを設定する。

【0086】

そして、制御部21は、観察シーンが拡大シーンであるときの前方画像に対する強調量よりも観察シーンが処置シーンであるときの前方画像に対する強調量が相対的に小さくなるように、前方画像強調処理部による強調レベルを設定する。

【0087】

処置後、さらに、術者は、挿入部6を抜去しながら管腔壁を見ながら病変の有無を発見するためのスクリーニングを行うため、術者は、「抜去しながらスクリーニング」の観察シーンを選択し、観察シーンは、抜去しながらスクリーニング時のシーンとなる。図7は、時刻t4で「抜去しながらスクリーニング」の観察シーンが術者により指定されたことを示している。

【0088】

このときの、前方視野画像FVと側方視野画像SVのそれぞれに対する強調レベルがパラメータとして設定される強調レベルは、上述した「抜去しながらスクリーニング」の観察シーンにおける値と同じである。図7は、時刻t5で「抜去しながらスクリーニング」の観察シーンが終了したことを示している。

【0089】

図8は、内視鏡検査中に表示される表示画面の表示例を示す図である。

図8に示すように、画像処理部23は、画像強調を施した前方視野画像FVと側方視野画像SVを含む観察画像41をモニタ5の表示画面5aに表示すると共に、観察シーンの情報と、観察画像41中の各領域42、43の強調レベルの情報とを表示する情報表示部を生成して表示する。

【0090】

具体的には、表示画面5a中に、現在の観察シーンが何であることを示すシーン情報表示部61と、観察画像41中の各領域42、43の強調レベルを示すレベル情報表示部62とが、表示される。すなわち、観察シーンを表す情報が、前方画像強調処理部を通過した前方画像及び側方画像強調処理部を通過した側方画像に付加されて、表示装置であるモニタ5に出力される。図8では、シーン情報表示部61には、観察シーンとして、「スクリーニング」の文字が表示され、術者は、プロセッサ3が現在の観察シーンが「抜去しながら

10

20

30

40

50

らスクリーニング」のシーンであることを確認することができる。

【0091】

また、レベル情報表示部62には、観察画像41の形を模式化した図形と共に、前方視野画像の領域42に対応する図形の領域に「3」の数字が、側方視野画像SVの領域43に対応する図形の領域に「5」の数字が、表示され、術者は、前方視野画像FVの領域42の強調レベルが「3」に設定され、側方視野画像の領域43の強調レベルが「5」に設定されて、強調処理が行われている観察画像41が表示されていることを、認識することができる。すなわち、前方画像強調処理部を通過した前方画像及び側方画像強調処理部を通過した側方画像に、それぞれの強調処理の強調レベルを表す情報が付加されて表示装置であるモニタ5に出力される。

10

【0092】

さらに、これらの表示された強調レベルが「抜去しながらスクリーニング」の観察シーンとして設定されていることも、術者は、認識することができる。

特に、レベル情報表示部62には、観察画像41中の各領域42、43の強調レベルが表示されるので、観察シーンが変わったときに、術者は、各領域42、43の強調レベルを確認することができる。

【0093】

以上のように、画像処理部23は、前方視野画像FVと側方視野画像SVを表示する表示装置であるモニタ5に、前方視野画像FVの強調レベルと側方視野画像SVの強調レベルを表示するレベル情報表示部と、内視鏡2による検査における観察シーンを表示するシーン情報表示部を表示する。

20

【0094】

なお、検査結果としての観察画像41を記録する場合、画像記録部26は、観察画像41の元データすなわち画像強調されていない観察画像の画像データと、画像強調された観察画像の画像データの両方をハードディスク装置などの不揮発性メモリに記憶してもよいが、画像強調されていない観察画像41の元データと共に、記録される観察画像41の各領域42、43のパラメータ（画像強調処理の種類及び強調レベル）のデータを、観察画像41の生データと時間的に関係付けてハードディスク装置などの不揮発性メモリに記憶するようにしてもよい。

【0095】

30

その場合、記録された観察画像41を再生するときに、画像強調のパラメータに基づいて、記録された観察画像41の元の画像データから、記録時の画像強調された観察画像41を生成して、モニタ5に再生して表示させることができる。

【0096】

以上のように、上述した実施の形態によれば、観察シーン毎に互いに役割の異なる複数の視野画像に対して、それぞれの役割に合致した画像強調処理を施すことができる内視鏡システムを提供することができる。

【0097】

次に、変形例について説明する。

【0098】

40

（変形例1）

上述した実施の形態では、前方視野画像FV及び側方視野画像SVの各々に対して1つの強調レベルの設定がされているが、前方視野画像FV及び側方視野画像SVの一方あるいは両方を、複数の領域に分割して、分割された領域毎に強調レベルを設定するようにしてもよい。

【0099】

図9は、変形例1に関わる、前方視野画像FV及び側方視野画像SVの各々を、複数の領域に分割した観察画像の例を示す図である。

図9において二点鎖線で示すように、前方視野画像FVの領域42は、中央の円形の領域42aと、領域42aの周囲の円環状の領域42bの2つの領域に分割される。さらに、

50

側方視野画像SVの領域43は、中央側の円環状の領域43aと、領域43aの周囲の円環状の領域43bの2つの領域に分割されている。上述した視野分割部51又は前方視野画像強調処理部52及び側方視野画像強調処理部53において、前方視野画像FV及び側方視野画像SVが共に、複数の、ここでは2つの領域に分割される。

【0100】

分割された領域毎の、各シーンに応じた強調パラメータが、設定入力部25から入力されて、前方視野画像強調処理部52と側方視野画像強調処理部53に設定されて記憶される。よって、前方視野画像FVの強調レベル及び側方視野画像SVの強調レベルの少なくとも1つは、前方視野画像FV及び側方視野画像SVの各領域内において異なっている。

【0101】

制御部21は、シーンが選択あるいは指定されると、指定された観察シーンのシーン情報を前方視野画像強調処理部52及び側方視野画像強調処理部53に供給し、前方視野画像強調処理部52及び側方視野画像強調処理部53は、供給されたシーン情報に基づいて選択した、観察シーンに応じたパラメータを用いて、それぞれ各領域の画像強調処理を実行する。

【0102】

図9では、括弧内に数字で示したように、前方視野画像FVの領域42中の中央の領域42aは最も低い強調レベルの値（図9では「1」）に設定され、前方視野画像FVの領域42中の周辺の領域42bは中程度の強調レベル（図9では「3」）に設定されている。

【0103】

側方視野画像SVにおいては、前方視野画像FVに近い領域43aには、中程度の強調レベルの値（図9では「3」）に設定されている。側方視野画像SVにおいては、前方視野画像FVから離れた領域43bには、高い強調レベルの値（図9では「5」）に設定されている。すなわち、側方視野画像SV内における各強調レベルは、前方視野画像FVから離れるにつれて画像強調が強くなるように、設定されている。そして、側方視野画像SV内における強調レベルは、前方視野画像FVからの最も離れた位置において最も高い。

【0104】

また、図9に示すように、隣り合う2つの画像において近接する2つの領域は、強調レベルが同じ値に設定される。これは、例えば、病変部などが側方視野画像SVから前方視野画像FV内へ移動したとき、病変部の見た目が変わらないようにするためである。

【0105】

また、広角内視鏡においては、視野角が広いと管腔の奥側からしか見えない領域、例えば腸壁の壁の裏も観察可能であり、側方視野画像SVのうち、前方視野画像FVから最も遠い領域を最も高い強調レベルに設定すると、壁の裏などの病変部を最も高い強調レベルで画像強調して表示できるので、病変部の見落としを防止することができる。

すなわち、円環状の側方視野画像SVの外周部の強調レベルを最も高くすることにより、壁裏などの病変部の発見が容易となる。

【0106】

なお、図9では、前方視野画像FVの領域42及び側方視野画像SVの領域43の各々が2つの領域に分割されているが、3つ以上の領域に分割してもよい。

【0107】

（変形例2）

変形例2として、前方視野画像FV及び側方視野画像SVの一方あるいは両方を、各画素の位置に応じて、強調レベルを設定するようにしてもよい。

【0108】

図10は、前方視野画像FV及び側方視野画像SVの各々における各画素の位置に応じて変化する強調レベルの設定を説明するための図である。

図10に示すように、前方視野画像FVの領域42の各画素は、円形の中心Cからの距離に応じた強調レベルが設定される。例えば、一点鎖線で示す矢印AR1で示す方向に沿って、中心Cから周辺部に向かって、強調レベルが徐々に大きくなるように、前方視野画像FV

10

20

30

40

50

の領域 4 2 の各画素についての強調レベルが設定される。また、前方視野画像 FV から離れるにつれて側方視野画像 SV の画像強調を強くするために、二点鎖線で示す矢印 AR2 で示す方向に沿って、領域 4 3 の円環の内周部から外周部に向かって、強調レベルが徐々に大きくなるように、側方視野画像 SV の領域 4 3 の各画素についての強調レベルが設定される。すなわち、側方視野画像 SV の強調レベルは、前方視野画像 FV からの距離に応じて、連続的に異なっている。そして、側方視野画像 SV 内における強調レベルは、前方視野画像 FV からの最も離れた位置において最も高い。

【0109】

特に、前方視野画像 FV の外周部の強調レベルと側方視野画像 SV の内周部の強調レベルを一致あるいは略一致させることにより、前方視野画像 FV と側方視野画像 SV の強調レベルが連続的に変化して、前方視野画像 FV と側方視野画像 SV を見たときの違和感をなくすることができる。

10

【0110】

なお、図 10 では、前方視野画像 FV 及び側方視野画像 SV の両方において、各画素の位置に応じて、強調レベルが設定されているが、例えば、前方視野画像 FV には、全体に一つの強調レベルを設定し、側方視野画像 SV のみに、内周部から周辺部に向かって、強調レベルが徐々に大きくなるように、強調レベルを設定するようにしてもよい。

【0111】

(変形例 3)

上述した実施の形態及び各変形例 1, 2 では、各領域の強調レベルの設定は、観察シーン毎に予め設定されているが、予め設定された強調レベルを、観察中に変更できるようにしてもよい。

20

【0112】

例えば、図 8 あるいは図 9 のような表示画面 5 a がモニタ 5 に表示されているときに、所望の領域を指定すると、指定された領域の強調レベルを術者が所望のレベルに変更することができるようにしてもよい。強調レベルを変更する領域の指定、及び強調レベルの変更は、設定入力部 2 5 における、マウスなどを用いて行うことができる。例えば、術者が、前方視野画像 FV の領域 4 2 をマウスなどで指定し、キーボードで値を入力すると、領域 4 2 の強調レベルだけが変更され、側方視野画像 SV の領域 4 3 の強調レベルが変更されない。

30

【0113】

予め設定された強調レベルを観察中に変更できると、術者は、より多くの情報から、病変部の状態の判定などを行うことができる。

【0114】

(変形例 4)

上述した実施の形態では、予め設定された領域が強調処理されるが、各領域内の所望の領域のみを強調処理するようにしてもよい。

【0115】

図 11 は、変形例 4 に関わる、検査中に表示される表示画面 5 a の表示例を示す図である。例えば、図 11 において、二点鎖線で示す枠 6 3 をユーザの指示の下で表示させ、ユーザが枠 6 3 を設定入力部 2 5 からの指示に応じて、矢印で示すように任意の方向に移動可能とする。そして、その枠 6 3 内の領域だけ、画像強調処理を施した画像を表示し、枠 6 3 以外の領域は、画像強調処理を施さない画像を表示するようにしてもよい。

40

【0116】

画像強調処理される領域を任意に指定できるので、術者は、所望の領域のみをより詳細に観察して、病変部の発見、あるいは病変部の状態の判定などを行うことができる。

【0117】

なお、各領域を予め複数の領域に分け、ユーザの指示に応じて、分割された複数の領域の中から画像強調処理を施す領域を変更できるようにしてもよい。

【0118】

50

図12は、変形例4に関わる、検査中に表示される表示画面5aの他の表示例を示す図である。例えば、図12において、前方視野画像FVは、予め4つの領域64a、64b、64c、64dに分割されており、側方視野画像SVも、予め4つの領域65a、65b、65c、65dに分割されている。ユーザが、設定入力部25のマウスなどを用いて、画像強調処理する領域42、43のいずれかの選択をし、かつ、設定入力部25の所定のボタンなどを用いて、領域64a、64b、64c、64dあるいは領域65a、65b、65c、65dのいずれかを選択して指定すると、指定された領域のみが画像強調処理された画像を表示する。

【0119】

図12では、太い枠で、選択されている領域が示されており、強調処理する領域64aと65bが選択されていることが、術者にわかるようになっている。領域64aと65b以外の領域は、強調処理を施さない画像が表示される。

【0120】

図12のような画面表示によっても、術者は、所望の領域のみをより詳細に観察して、病変部の発見、あるいは病変部の状態の判定などを行うことができる。

以上のように、上述した第1の実施の形態及び各変形例1～4によれば、役割の異なる複数の視野画像に対して、それぞれの役割に合致した画像強調処理を施すことができる内視鏡システムを提供することができる。

【0121】

(第2の実施の形態)

第1の実施の形態の内視鏡システム1は、前方視野画像と、前方視野画像を囲むように配置された側方視野画像とを1つの撮像素子で得る内視鏡2を用いているが、第2の実施の形態の内視鏡システム1Aは、前方視野画像と側方視野画像を、別々の撮像素子で得る内視鏡2Aを用いている。

【0122】

なお、第2の実施の形態の内視鏡システム1Aの構成において、第1の実施の形態で説明した内視鏡システム1と同じ構成要素については、同じ符号を付し説明は省略する。

【0123】

(構成)

図13は、本実施の形態に関わる内視鏡システムの構成を示すブロック図である。図14は、本実施の形態の内視鏡2Aの先端部6aの構成を示す模式的断面図である。なお、図13では、以下に説明する本実施の形態の機能に関わる構成のみが示されており、他の機能に関わる構成要素については省略されている。

【0124】

内視鏡システム1Aは、図13に示すように、内視鏡2Aと、ビデオプロセッサであるプロセッサ3Aと、光源装置4と、モニタ5とを含む。

内視鏡2Aにおいて被検体の内部に挿入される挿入部6の先端部6aの構成から説明する。図14に示すように、内視鏡2Aの円柱状の先端部6aの先端面の内側には、前方視野用の撮像ユニット71Aが設けられている。内視鏡2Aの先端部6aの側面の内側には、側方視野用の2つ撮像ユニット71B、71Cが設けられている。3つの撮像ユニット71A、71B、71Cは、それぞれ、撮像素子72A、72B、72Cを有し、各撮像ユニットには、図示しない対物光学系が設けられている。

【0125】

各撮像ユニット71A、71B、71Cは、それぞれ前方観察窓8A、2つの側方観察窓10A、10Bの背面側に配置されている。各撮像ユニット71A、71B、71Cは、それぞれに対応して先端部6aに設けられた複数の照明窓7A、9A、9Bから出射された照明光により照明された被検体内の観察部位である被写体からの反射光を受光して撮像信号を出力する。

【0126】

3つの撮像素子72A、72B、72Cからの3つの撮像信号は、それぞれ信号線73A、

10

20

30

40

50

7 3 B、7 3 Cを介して画像生成部 2 2 Aに入力される。

前方観察窓 8 Aは、挿入部 6 の先端部 6 aに、挿入部 6 が挿入される方向に向けて配置されている。側方観察窓 1 0 Aと 1 0 Bは、挿入部 6 の側面部に挿入部 6 の外径方向に向けて、先端部 6 aの周方向に略均等な角度で配置されており、側方観察窓 1 0 Aと 1 0 Bは、先端部 6 aにおいて互いに反対方向を向くように配置されている。

【0 1 2 7】

撮像ユニット 7 1 A、7 1 B、7 1 Cの撮像素子 7 2 A、7 2 B、7 2 Cは、プロセッサ 3 Aと電氣的に接続され、プロセッサ 3 Aにより制御されて、撮像信号をプロセッサ 3 Aへ出力する。各撮像ユニット 7 1 A、7 1 B、7 1 Cは、被写体像を光電変換する撮像部である。

【0 1 2 8】

前方観察窓 8 Aは、挿入部 6 の先端部 6 aの先端面に設けられ、第 1 の方向である挿入部 6 が挿入される方向（前方）を含む第 1 の領域から第 1 の被写体像（第 1 の画像、第 1 の被検体像）を取得する、第 1 の画像取得部（第 1 の被写体像取得部、第 1 の被検体像取得部）を構成する。言い換えれば、前方観察窓 8 Aは、挿入部 6 の前方を含む領域の被写体像を取得する前方画像取得部（前方被写体像取得部、前方被検体像取得部）であり、第 1 の被写体像は、前方観察窓 8 Aを介して得られる、挿入部 6 の長手方向に略平行な挿入部前方を含む領域の被写体像（被検体像）である。

【0 1 2 9】

側方観察窓 1 0 Aと 1 0 Bの各々は、挿入部 6 の長手方向における先端部 6 aに設けられ、第 1 の方向とは異なる第 2 の方向である挿入部 6 の側方を含む第 2 の領域から第 2 の被写体像（第 2 の画像、第 2 の被検体像）を取得する、第 2 の画像取得部（第 2 の被写体像取得部、第 2 の被検体像取得部）を構成する。言い換えれば、側方観察窓 1 0 A、1 0 Bは、挿入部 6 の長手方向に例えば直角等の角度で交わる方向を含む領域の被写体像を取得する側方画像取得部（側方被写体像取得部、側方被検体像取得部）であり、第 2 の被写体像は、側方観察窓 1 0 Aと 1 0 Bを介して得られる、挿入部 6 の長手方向に交わる方向である挿入部側方を含む領域の 2 つの被写体像（被検体像）である。

【0 1 3 0】

以上のように、内視鏡 2 Aは、前方領域の光学像を結像する前方観察光学系と、側方領域の光学像を結像する側方観察光学系と、前方領域の光学像を撮像して前方画像を生成する撮像素子と、その撮像素子とは別体に形成され、側方領域の光学像を撮像して側方画像を生成する撮像素子と、を備える。

【0 1 3 1】

撮像ユニット 7 1 Aは、前方観察窓 8 Aからの画像を光電変換する撮像部であり、撮像ユニット 7 1 Bと 7 1 Cは、それぞれ側方観察窓 1 0 Aと 1 0 Bからの 2 つの画像を光電変換する撮像部である。すなわち、撮像ユニット 7 1 Aは、前方視野画像を取得するための被写体像を撮像する撮像部であり、撮像ユニット 7 1 Bと 7 1 Cは、それぞれ側方視野画像を取得するための被写体像を撮像する撮像部であり、常に表示する主となる第 1 の視野画像である前方視野画像の画像信号は、撮像ユニット 7 1 Aにおいて得られた画像から生成され、必要に応じて表示の態様を変える副となる第 2 の視野画像である 2 つの側方視野画像の画像信号は、撮像ユニット 7 1 Bと 7 1 Cにおいて得られた画像から生成される。

【0 1 3 2】

図示しないが、各照明窓 7 A、9 A、9 Bの後ろ側には、ライトガイド 1 1 の分岐した端部が配設されている。

【0 1 3 3】

画像生成部 2 2 Aは、内視鏡 2 の挿入部 6 の長手方向に略平行な挿入部前方の被写体の第 1 の領域、及び挿入部 6 の長手方向に交わる挿入部側方の被写体の第 2 の領域のそれぞれから得られる前方視野画像 FV と側方視野画像 SV とを生成する。

【0 1 3 4】

具体的には、内視鏡システム 1 Aのプロセッサ 3 Aの画像生成部 2 2 Aは、3 つの撮像ユニット 7 1 A、7 1 B、7 1 Cの 3 つの撮像素子 7 2 A、7 2 B、7 2 Cからの撮像信号を入力

10

20

30

40

50

して、各撮像信号から内視鏡画像である観察画像を生成する。すなわち、前方視野画像FVが撮像素子7 2 Aの撮像信号から生成され、右側の側方視野画像SVが撮像素子7 2 Bの撮像信号から生成され、左側の側方視野画像SVが撮像素子7 2 Cの撮像信号から生成される。

【0135】

画像処理部2 3 Aは、画像生成部2 2 Aからの3つの表示信号を入力して、所定の強調処理を実行する。第1の実施の形態の画像処理部2 3 と同様に、画像処理部2 3 Aは、前方視野画像FVに対して画像強調処理の強調レベルと、前方視野画像FVに対して隣り合わせて配置される各側方視野画像SVに対して施す画像強調処理の強調レベルとを個別に調整して、前方視野画像FVに対する画像強調処理及び各側方視野画像SVに対する画像強調処理を行う。

10

【0136】

図1 5は、画像処理部2 3 Aで実行される画像強調処理のブロック図である。

画像処理部2 3 Aは、強調処理を含む各種画像処理を実行する。図1 5は、画像処理部2 3 Aにおける画像強調処理に関する処理ブロックのみを示す。

【0137】

画像生成部2 2 Aは、制御部2 1の制御の下、3つの観察画像の表示信号を生成し、その生成された3つの表示信号は、画像処理部2 3 Aに供給される。

画像生成部2 2 Aからの3つの表示信号は、対応する画像強調処理部に入力される。前方視野画像FVの画像信号は、前方視野画像強調処理部8 1に入力され、右側の側方視野画像SVの画像信号は、側方視野画像強調処理部8 2に入力され、左側の側方視野画像SVの画像信号は、側方視野画像強調処理部8 3に入力される。

20

【0138】

前方視野画像強調処理部8 1及び側方視野画像強調処理部8 2、8 3は、それぞれ前方視野画像FVと右側及び左側の側方視野画像SVに対して、予め設定された画像強調処理を実行する。本実施の形態においても、前方視野画像強調処理部8 1及び側方視野画像強調処理部8 2、8 3のいずれも、複数の画像強調処理が実行可能である。複数の画像強調処理は、構造強調、輪郭強調、及び色彩強調などを含む。

【0139】

ユーザは、前方視野画像強調処理部8 1及び2つの側方視野画像強調処理部8 2、8 3の各画像強調処理のためのパラメータを、設定入力部2 5から設定変更可能となっている。ユーザにより設定されたパラメータが、前方視野画像強調処理部8 1及び側方視野画像強調処理部8 2、8 3に設定され、各画像強調処理は、設定されたパラメータデータ、例えば強調レベルに基づいて実行される。

30

【0140】

パラメータには、第1の実施の形態と同様に、観察シーン毎の画像強調処理の種類、及び各画像強調処理のための強調レベルが含まれる。すなわち、前方視野画像FVと2つの側方視野画像SVの各々について、観察シーン毎に用いられる画像強調処理（例えば構造強調、輪郭強調、及び色彩強調等のいずれか）の種類情報と、シーン毎に用いられる強調処理の強調レベルのレベル情報が、パラメータに含まれる。よって、画像処理部2 3は、前方視野画像FVに対する画像強調処理と、各側方視野画像SVに対する画像強調処理とを、内視鏡2による検査における観察シーンに応じて変化させることができる。そして、観察シーン毎に、前方視野画像FVに対する画像強調処理と、各側方視野画像SVに対する画像強調処理とを、互いに異ならせることが可能である。

40

【0141】

なお、使用される画像強調処理が一種類しかない場合は、パラメータには、観察シーン毎に用いられる画像強調処理の強調レベルのみが含まれる。

また、前方視野画像強調処理部8 1及び側方視野画像強調処理部8 2、8 3のそれぞれにおける画像強調処理は、制御部2 1からの制御信号に基づいて実行される。

【0142】

前方視野画像強調処理部8 1及び2つの側方視野画像強調処理部8 2、8 3のそれぞれ

50

において画像強調処理された前方視野画像FVと2つの側方視野画像SVの各画像信号は、画像合成部84へ供給される。

画像合成部84は、前方視野画像FVと2つの側方視野画像SVを合成して表示信号を生成して、モニタ5に出力する。

【0143】

図16は、モニタ5の表示画面5aに表示される観察画像の一例を示す図である。図16に示すように、前方視野画像FVは、モニタ5の表示画面5a中の中央の領域91Aに表示されている。右側側方視野画像である第1側方視野画像SVは、モニタ5の表示画面5a中の右側の領域91Bに表示される。左側側方視野画像である第2側方視野画像SVは、モニタ5の表示画面5a中の左側の領域91Cに表示される。図16では、ユーザが大腸内に挿入部を挿入して検査を行っているときの画像が表示され、前方視野画像FVには、管腔Lが表示されている。前方視野画像FVの両側に、2つの側方視野画像SVが表示されるので、モニタ5には、広角の内視鏡画像が表示される。

10

【0144】

すなわち、2つの側方視野画像SVが前方視野画像FVを挟むように前方視野画像FVと側方視野画像SVが互いに隣り合わせて配置されて、前方視野画像FV及び2つの側方視野画像SVは、表示装置であるモニタ5に表示される。

【0145】

なお、ここでは、3つの画像が1つのモニタ5の表示画面5a中に表示されているが、各画像を個別のモニタに表示するようにしてもよい。例えば、図13において、二点鎖線で示すように、モニタ5に加えて、2つのモニタ5Rと5Lを設け、前方視野画像FVをモニタ5に表示させ、右側側方視野画像である第1側方視野画像SVをモニタ5Rに表示させ、左側側方視野画像である第2側方視野画像SVをモニタ5Lに表示させるようにしてもよい。この場合は、画像合成部84は、不要となる。

20

【0146】

(作用)

次に、本実施の形態における具体的な検査シーンに応じた強調処理について説明する。

【0147】

図17は、観察シーンに応じた、強調処理パラメータの設定値の変化を示す図である。横軸は、時間経過を示す。図17に示す前方視野画像FVと2つの側方視野画像SVのそれぞれについてのシーン毎の画像強調処理の強調レベルのパラメータが、前方視野画像強調処理部83及び側方視野画像強調処理部84、85に予め記憶されている。図17の上段の観察画像内の各領域中の括弧内の数字は、後述する設定された強調レベルを示している。

30

【0148】

なお、ここでも、第1の実施の形態と同様に、強調レベルは、画像強調の度合いが最も低い「1」から最も高い「5」が設定可能な例で説明するが、強調レベルには、画像強調処理を行わない「0」を含んでもよい。

【0149】

図17は、図7と同じ観察シーンを例として説明するものであり、時刻t10~t11の期間が、図7における時刻t0~t1の「挿入」の観察シーンの期間に対応し、時刻t11~t12の期間が、図7における時刻t1~t2の「抜去しながらスクリーニング」の観察シーンの期間に対応し、時刻t12~t13の期間が、図7における時刻t2~t3の「拡大観察」の観察シーンの期間に対応し、時刻t13~t14の期間が、図7における時刻t3~t4の「処置」の観察シーンの期間に対応し、時刻t14~t15の期間が、図7における時刻t4~t5の「抜去しながらスクリーニング」の観察シーンの期間に対応する。

40

【0150】

図18は、内視鏡検査中に表示される表示画面の表示例を示す図である。

図18に示すように、画像処理部23Aは、画像強調を施した前方視野画像FVと2つの側方視野画像SVを含む画像をモニタ5の表示画面5aに表示すると共に、観察シーンの情報と、観察画像中の各領域の強調レベルの情報とを表示する情報表示部を表示する。

50

【0151】

具体的には、表示画面5a中に、現在の観察シーンが何であることを示すシーン情報表示部61Aと、観察画像中の各領域91A、91B、91Cの強調レベルを示すレベル情報表示部62Aとが、表示される。図18では、シーン情報表示部61Aには、観察シーンとして、「スクリーニング」の文字が表示され、術者は、プロセッサ3Aが現在の観察シーンが「抜去しながらスクリーニング」のシーンであることを確認することができる。

【0152】

また、レベル情報表示部62Aには、3つの観察画像の形状と配置を模式化した図形と共に、前方視野画像の領域91Aに対応する図形の領域に「3」の数字が、右側と左側の側方視野画像の領域91B、91Cに対応する図形の領域に「5」の数字が、表示され、術者は、前方視野画像の領域91Aの強調レベルが「3」に設定され、側方視野画像の領域91B、91Cの強調レベルが「5」に設定されて、画像強調処理が行われて、観察画像としての3つの内視鏡画像が表示されていることを認識することができる。

10

【0153】

レベル情報表示部62Aは、第1の実施の形態のレベル情報表示部62と同様の効果を与えるものである。

以上のように、上述した実施の形態によれば、観察シーン毎に役割の異なる複数の視野画像に対して、それぞれの役割に合致した画像強調処理を施すことができる内視鏡システムを提供することができる。

【0154】

20

尚、本実施形態においては、所定の側方視野に含まれた部分を詳しく観察する等、観察シーンの必要性によっては、例えば右側の側方視野画像の強調レベルを「5」にして左側の側方視野画像の強調レベルを「3」にするといったように、左右の側方視野画像SVに対してそれぞれ異なるレベルの画像強調処理を施すことができるようにしてもよい。

【0155】

次に、第2の実施の形態の変形例5～9について説明する。

【0156】

(変形例5)

上述した実施の形態では、前方視野画像FV及び2つの側方視野画像SVの各々に対して1つの強調レベルの設定がされているが、前方視野画像FV及び2つの側方視野画像SVのいずれか1つ、いずれか2つあるいは全てを、複数の領域に分割して、分割された領域毎に強調レベルを設定するようにしてもよい。

30

【0157】

図19は、変形例5に関わる、前方視野画像FV及び2つの側方視野画像SVの各々を、複数の領域に分割した観察画像の例を示す図である。

図19において二点鎖線で示すように、前方視野画像FVの領域91Aは、中央の領域91Aaと、領域91Aaの両側の領域91Ab、91Acの3つの領域に分割されている。また、右側の側方視野画像SVの領域91Bは、左側の領域91Baと、右側の領域91Bbの2つの領域とに分割されている。さらに、左側の側方視野画像SVの領域91Cは、右側の領域91Caと、左側の領域91Cbの2つの領域とに分割されている。上述した前方視野画像強調処理部81及び側方視野画像強調処理部82、83において、前方視野画像FV及び2つの側方視野画像SVが、複数の、ここでは2つの領域に分割される。

40

【0158】

分割された領域毎の、各シーンに応じた強調パラメータが、設定入力部25から入力されて、前方視野画像強調処理部81及び側方視野画像強調処理部82、83に設定される。よって、前方視野画像FVの強調レベル及び2つの側方視野画像SVの強調レベルの少なくとも1つは、前方視野画像FV及び2つの側方視野画像SVの各領域内において異なっている。

【0159】

制御部21は、シーンが選択あるいは指定されると、指定された観察シーンのシーン情

50

報を前方視野画像強調処理部 8 1 及び側方視野画像強調処理部 8 2, 8 3 に供給し、前方視野画像強調処理部 8 1 及び側方視野画像強調処理部 8 2, 8 3 には、供給されたシーン情報に基づいて選択した、観察シーンに応じたパラメータを用いて、それぞれ各領域の画像強調処理を実行する。

【0160】

図 19 では、括弧内に数字で示したように、前方視野画像 FV の領域 9 1 A 中の中央の領域 9 1 Aa は最も低い強調レベルの値（図 19 では「1」）に設定され、前方視野画像 FV の領域 9 1 A の左右の周辺の領域 9 1 Ab、9 1 Ac は中程度の強調レベルの値（図 19 では「3」）に設定されている。左右の側方視野画像 FV においては、前方視野画像 FV に近い領域 9 1 Ba、9 1 Ca には、中程度の強調レベルの値（図 19 では「3」）に設定されている。左右の側方視野画像 FV においては、前方視野画像 FV から離れた領域 9 1 Bb、9 1 Cb には、最も高い強調レベルの値（図 19 では「5」）に設定されている。

10

【0161】

図 19 に示すように、隣り合う 2 つの画像において近接する 2 つの領域（図 19 の場合、領域 9 1 Ab、9 1 Ba と領域 9 1 Ac、9 1 Ca）は、強調レベルが同じ値に設定される。これは、例えば、病変部などが側方視野画像 SV から前方視野画像 FV 内へ移動したとき、病変部の見た目が変わらないようにするためである。

【0162】

また、特に、広角内視鏡においては、視野角が広いと管腔の奥側からしか見えない領域、例えば腸壁の襞裏も観察可能であり、側方視野画像 SV のうち、前方視野画像 FV から最も遠い領域（図 19 の場合、領域 9 1 Bb と領域 9 1 Cb）を最も高い強調レベルに設定すると、襞裏などの病変部を最も高い強調レベルで画像強調して表示できるので、病変部の見落としを防止することができる。

20

【0163】

すなわち、矩形状の側方視野画像 SV において、前方視野画像 FV から最も遠い部分（具体的には、右側の側方視野画像 SV の右端部と左側の側方視野画像 SV の左端部）の強調レベルを最も高くすることにより、襞裏などの病変部の発見が容易となる。

【0164】

なお、図 19 では、前方視野画像 FV の領域 9 1 A 及び側方視野画像 SV の領域 9 1 B, 9 1 C がそれぞれ 2 つ又は 3 つの領域に分割されているが、それぞれ 3 つ以上あるいは 4 つ以上の領域に分割してもよい。

30

【0165】

（変形例 6）

変形例 6 として、前方視野画像 FV 及び 2 つの側方視野画像 SV のいずれか 1 つ、いずれか 2 つあるいは全てを、各画素の位置に応じて、強調レベルを設定するようにしてもよい。

【0166】

図 20 は、前方視野画像 FV 及び 2 つの側方視野画像 SV の各々における各画素の位置に応じて変化する強調レベルを説明するための図である。

図 20 に示すように、前方視野画像 FV の領域 9 1 A の各画素は、矩形の中心からの距離に応じて強調レベルが設定される。例えば、一点鎖線で示す矢印 ARA1 及び ARA2 で示す方向に沿って、中心から右側周辺部に向かって、強調レベルが徐々に大きくなるように、前方視野画像 FV の領域 9 1 A の各画素についての強調レベルが設定される。

40

【0167】

また、二点鎖線で示す矢印 ARB 及び ARC で示す方向に沿って、領域 9 1 B、9 1 C の、領域 9 1 A に近い側から領域 9 1 A から遠い側に向かって、強調レベルが徐々に大きくなるように、2 つの側方視野画像 SV の領域 9 1 B、9 1 C の各画素についての強調レベルが設定される。

【0168】

前方視野画像 FV から離れるにつれて各側方視野画像 SV の画像強調を強くするために、二点鎖線で示す矢印 ARB, ARC で示す方向に沿って、強調レベルが徐々に大きくなるように、

50

各側方視野画像SVの領域 9 1 B、9 1 Cの各画素についての強調レベルが設定される。すなわち、各側方視野画像SVの強調レベルは、前方視野画像FVからの距離に応じて、連続的に異なっている。そして、各側方視野画像SV内における強調レベルは、前方視野画像FVからの最も離れた位置において最も高い。

【0169】

特に、前方視野画像FVの右側端部の強調レベルと右側の側方視野画像SVの左側端部の強調レベルを一致あるいは略一致させ、同様に前方視野画像FVの左側端部の強調レベルと左側の側方視野画像SVの右側端部の強調レベルを一致あるいは略一致させることにより、前方視野画像FVと側方視野画像SVの強調レベルが連続的に変化して、前方視野画像FVと側方視野画像SVを見たときの違和感をなくすることができる。

10

【0170】

なお、図 2 0 では、前方視野画像FV及び 2 つの側方視野画像SVの両方において、各画素の位置に応じて、強調レベルが設定されているが、例えば、前方視野画像FVには、全体に一つの強調レベルを設定し、2 つの側方視野画像SVの一つ又は両方に、領域 9 1 Aに近い側から領域 9 1 Aから遠い側に向かって、強調レベルが徐々に大きくなるように、強調レベルを設定するようにしてもよい。

【0171】

(変形例 7)

上述した実施の形態及び各変形例 5, 6 では、各領域の強調レベルの設定は、観察シーン毎に予め設定されているが、予め設定された強調レベルを、観察中に変更できるようにしてもよい。

20

【0172】

例えば、図 1 8 あるいは図 1 9 のような表示画面 5 a がモニタ 5 に表示されているときに、所望の領域を指定すると、指定された領域の強調レベルを術者が所望のレベルに変更することができるようにしてもよい。強調レベルを変更する領域の指定、及び強調レベルの変更は、設定入力部 2 5 における、マウスなどを用いて行うことができる。例えば、術者が、前方視野画像FVの領域 9 1 Aをマウスなどで指定し、キーボードで値を入力すると、領域 9 1 Aの強調レベルだけが変更され、側方視野画像SVの領域 9 1 B、9 1 Cの強調レベルが変更されない。

【0173】

30

予め設定された強調レベルを観察中に変更できると、術者は、より多くの情報から、病変部の状態の判定などを行うことができる。

【0174】

(変形例 8)

上述した実施の形態では、予め設定された領域が強調処理されるが、各領域内の所望の領域のみを強調処理するようにしてもよい。

【0175】

図示しないが、例えば第 1 の実施の形態の変形例 4 の図 1 1 に示すような所定の枠 6 3 をユーザの指示の下で表示させ、ユーザがその枠 6 3 の移動を設定入力部 2 5 から指示すると、その指示に応じて、枠 6 3 が移動し、その枠 6 3 内の領域だけ、強調処理を施した画像を表示し、枠 6 3 以外の領域は、強調処理を施さない画像を表示するようにしてもよい。

40

【0176】

また、各領域の予め複数の領域に分け、ユーザの指示に応じて、複数の領域の中から強調処理を施す領域を変更できるようにしてもよい。

図示しないが、例えば第 1 の実施の形態の変形例 4 の図 1 2 に示すように、前方視野画像FV及び 2 つの側方視野画像SVを、予め複数の領域に分割し、ユーザが、設定入力部 2 5 のマウスなどを用いて、強調処理する領域 9 1 A、9 1 B、9 1 Cのいずれかの選択をし、かつ、設定入力部 2 5 の所定のボタンなどを用いて、分割された複数の領域のいずれかを選択して指定すると、指定された領域のみが強調処理された画像を表示する。

50

【0177】

変形例8によれば、術者は、所望の領域のみをより詳細に観察して、病変部の発見、あるいは病変部の状態の判定などを行うことができる。

【0178】

(変形例9)

上述した第2の実施の形態及び各変形例において、側方を照明及び観察する機能を実現する機構は、前方を照明及び観察する機能を実現する機構と共に、挿入部6に内蔵されているが、側方を照明及び観察する機能を実現する機構は、挿入部6に対して着脱可能な別体にしてもよい。

【0179】

10

図21は、変形例9に関わる、側方観察用のユニットが取り付けられた挿入部6の先端部6aの斜視図である。挿入部6の先端部6aは、前方視野用ユニット600を有している。側方視野用ユニット500は、前方視野用ユニット600に対してクリップ部503により着脱自在な構成を有している。

【0180】

側方視野用ユニット500は、左右方向の画像を取得するための2つの観察窓501と、左右方向を照明するための2つの照明窓502を有している。

プロセッサ3A等は、側方視野用ユニット500による撮像及び照明の制御を行う。

【0181】

上述した第2の実施の形態及び各変形例5～8は、このような側方観察ユニットが着脱式の内視鏡システムにおいても適用可能である。

20

以上のように、上述した第2の実施の形態及び各変形例5～9によれば、互いに役割の異なる複数の視野画像に対して、それぞれの役割に合致した画像強調処理を施すことができる内視鏡システムを提供することができる。

【0182】

なお、上述した各実施の形態及び各変形例は、白色光を用いる内視鏡システムの例であるが、狭帯域光観察、蛍光観察などの特殊光を用いた内視鏡検査を行うことができる内視鏡システムにおいても、上述した各実施の形態及び各変形例は、適用可能である。すなわち、前方視野画像及び側方視野画像は、被写体への白色光の照射により得られた画像でもよいし、あるいは被写体への白色光以外の光の照射により得られた画像でもよい。

30

【0183】

特殊光を用いた内視鏡検査の場合、画像が暗くなる場合がある。画像が暗くなると、ノイズが発生し易くなる。よって、そのような場合に、上述した各実施の形態及び各変形例を適用することにより、ノイズの発生を抑えて、病変部の見落としを防止することができる。

【0184】

以上のように、上述した各実施の形態及び各変形例によれば、互いに役割の異なる複数の視野画像に対して、それぞれの役割に合致した画像強調処理を施すことができる内視鏡システムを提供することができ、ひいては、内視鏡検査の質も向上にも繋がる。

【0185】

40

また、視野毎に最適なあるいは術者の好みに合った強調レベルで、内視鏡画像に強調処理を施すことができるので、病変部の発見率及び発見した病変部に対する診断能も向上する。

【0186】

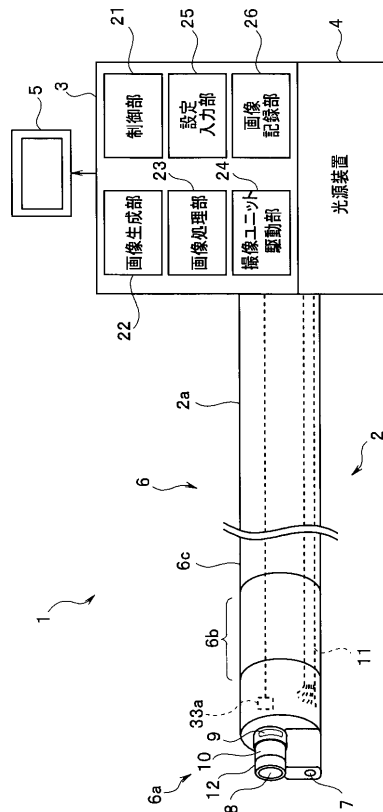
本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

【0187】

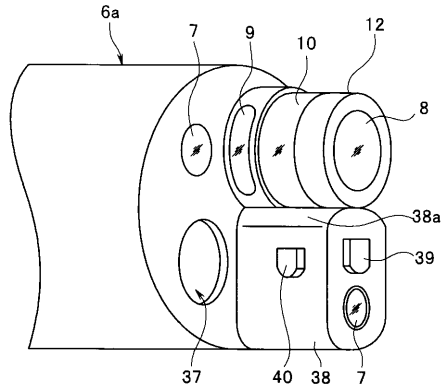
本出願は、2015年12月22日に日本国に出願された特願2015-250036号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲に引用されるものとする。

50

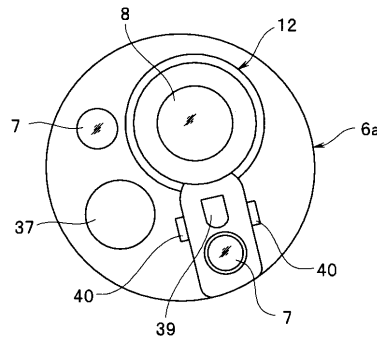
【図 1】



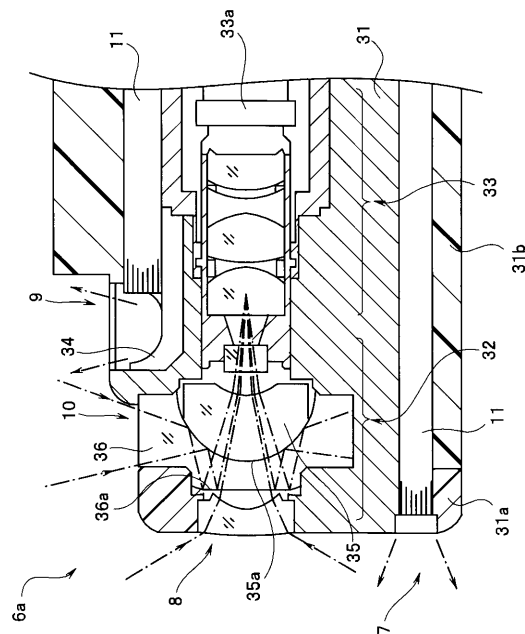
【図 2】



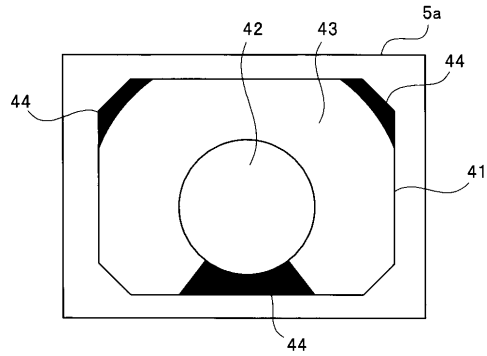
【図 3】



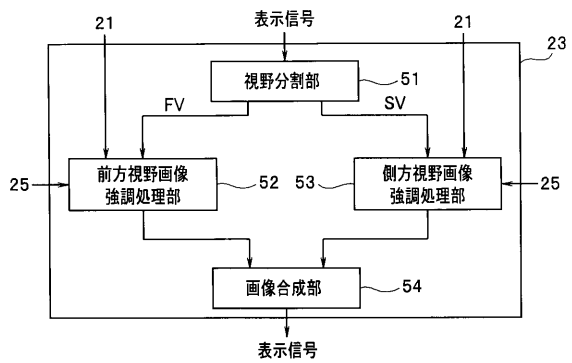
【図 4】



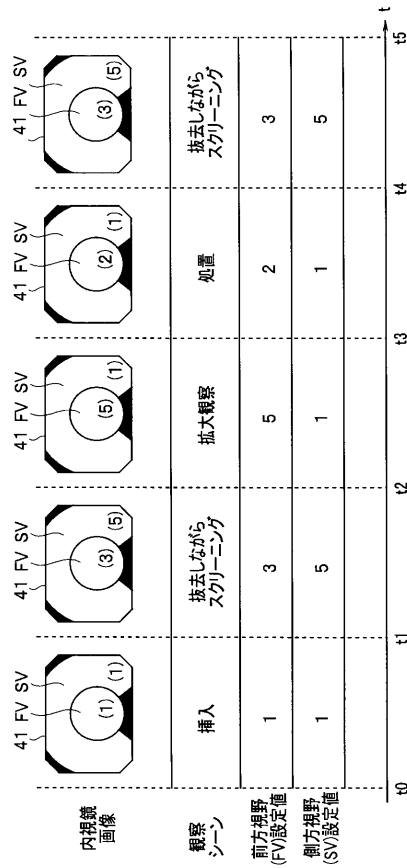
【図 5】



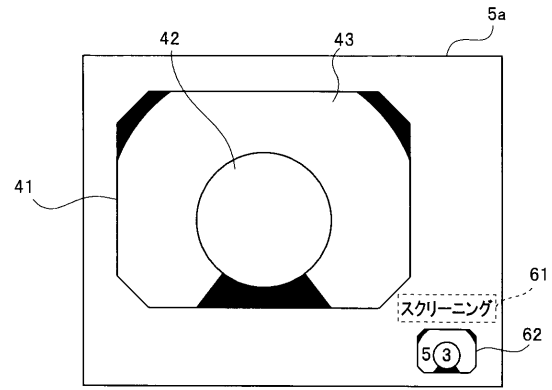
【図 6】



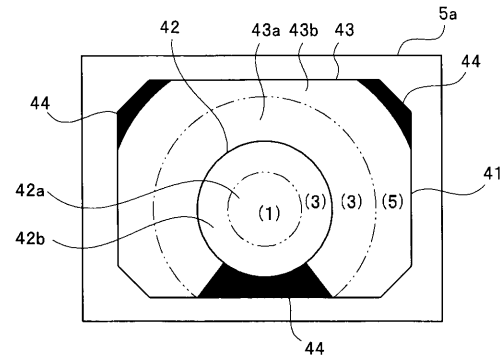
【図 7】



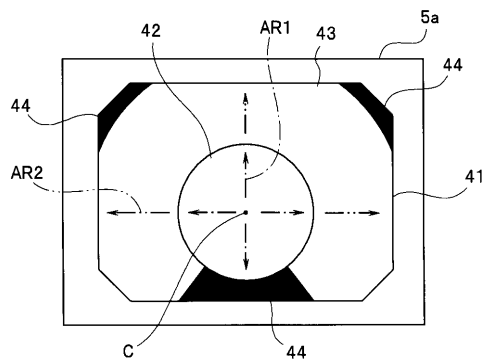
【図 8】



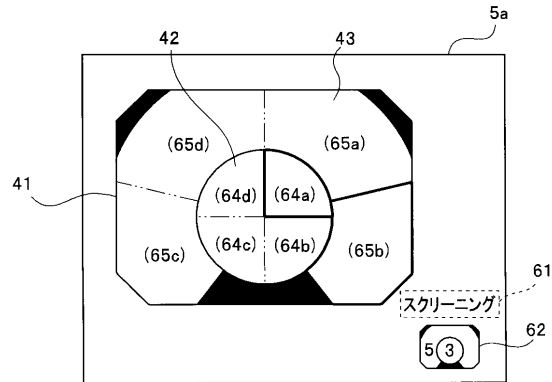
【図 9】



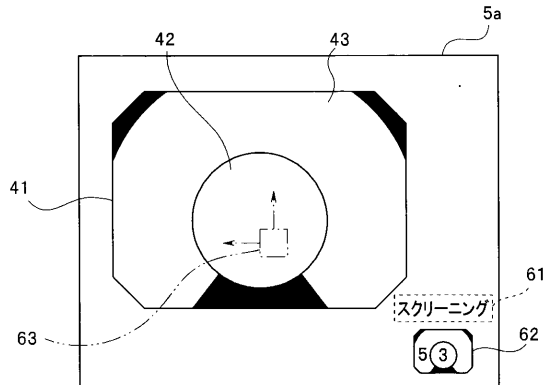
【図 10】



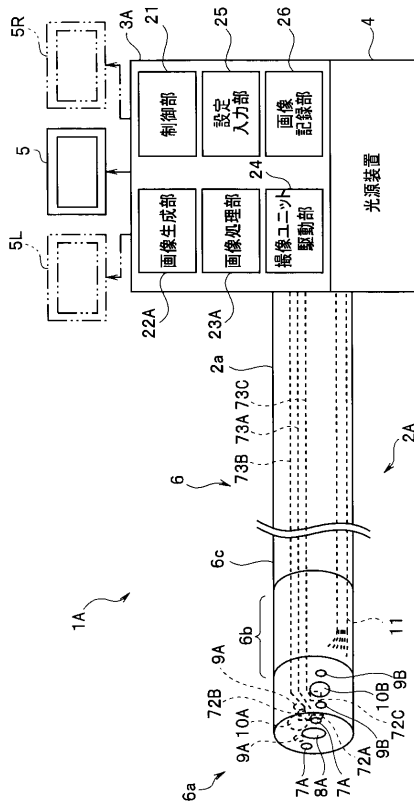
【図 12】



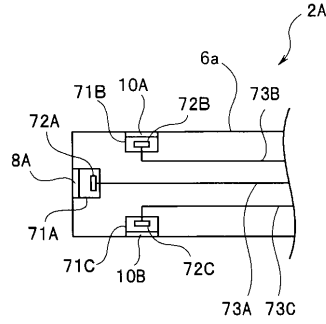
【図 11】



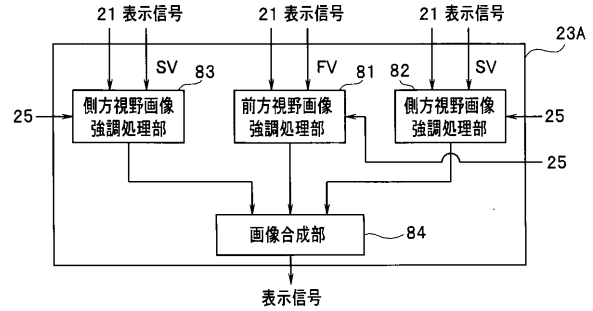
【図 1 3】



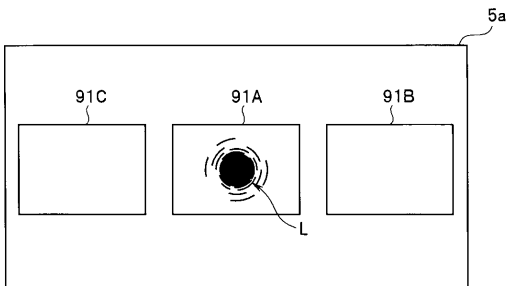
【図 14】



【図 15】



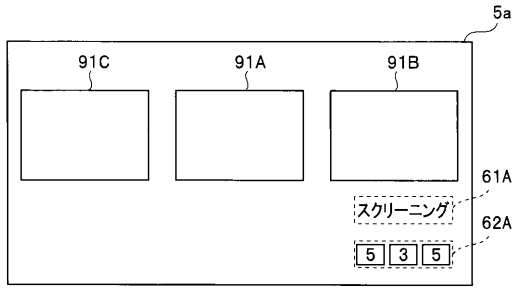
【図 1 6】



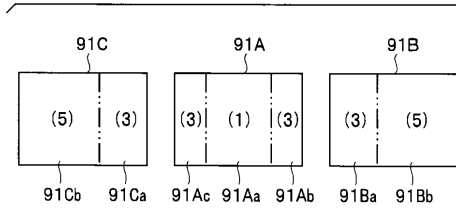
【図 17】

	91C	91A	91B	91C	91A	91B	91C	91A	91B	91C	91A	91B	
内視鏡 画像	(1)	(1)	(1)	(5)	(3)	(5)	(1)	(1)	(5)	(1)	(2)	(1)	
観察 シーン	挿入			拡大観察			処置			抜去しながら スクリューニング			
前方視野 (FV)設定値	1	3	5	1	3	5	2	3					
側方視野 (SV)設定値	1	5	1	1	5	1	1	5					
	t10	t11	t12	t13	t14	t15							t

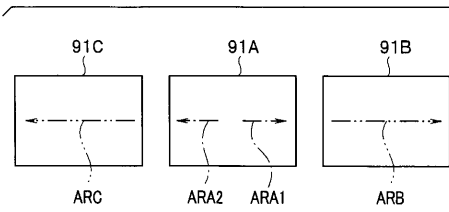
【図 18】



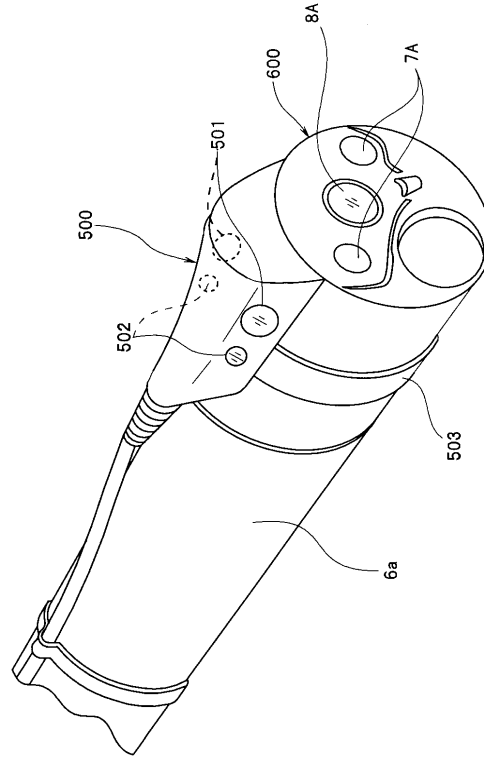
【図 19】



【図 20】



【図 21】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 N 7/18 M

審査官 九鬼 一慶

(56)参考文献 国際公開第2011/055614 (WO, A1)
特開2008-023017 (JP, A)
特開昭61-031125 (JP, A)
特開2013-153991 (JP, A)
国際公開第2015/151973 (WO, A1)
国際公開第2011/055613 (WO, A1)
特開平7-194598 (JP, A)
特開2011-152202 (JP, A)
特開2014-97124 (JP, A)
特開2014-161538 (JP, A)
特開2014-207645 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A 6 1 B 1/00-1/32

专利名称(译)	内窥镜和内窥镜系统的图像处理装置		
公开(公告)号	JP6266179B2	公开(公告)日	2018-01-24
申请号	JP2017531799	申请日	2016-12-06
[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		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	渡辺 高範 伊藤 仁		
发明人	渡辺 高範 伊藤 仁		
IPC分类号	A61B1/045 A61B1/05 G02B23/24 H04N7/18		
CPC分类号	A61B1/00181 A61B1/00009 A61B1/00048 A61B1/0005 A61B1/00096 A61B1/00179 A61B1/045 A61B1/05 A61B1/0661 A61B1/0669 A61B1/07 G06T5/00 G06T5/002 G06T2207/10024 G06T2207/10068 G06T2207/20012 G06T2207/20021 G06T2207/30101		
FI分类号	A61B1/045.610 A61B1/05 A61B1/045.622 A61B1/045.618 G02B23/24.B H04N7/18.M		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
优先权	2015250036 2015-12-22 JP		
其他公开文献	JPWO2017110459A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种视频处理器，包括：图像处理部分，包括：前图像增强处理部分，被配置为通过使用包括插入到对象中的插入部分的内窥镜对从对象中的前部区域获取的前部图像执行第一增强处理，以及侧面图像增强处理部分，被配置为通过使用内窥镜对从位于前面区域侧面的侧面区域获取的侧面图像执行第二增强处理;控制部分，被配置为单独设置由前图像增强处理部分执行的增强处理的增强级别和由侧面图像增强处理部分执行的增强处理的增强级别。

(19) 日本国特許庁 (JP)		(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6266179号 (P6266179)
(45) 発行日 平成30年1月24日 (2018. 1. 24)		(24) 登録日 平成30年1月5日 (2018. 1. 5)	
(51) Int. Cl.		F 1	
A 6 1 B 1/045 (2006. 01)		A 6 1 B 1/045 6 1 0	
A 6 1 B 1/05 (2006. 01)		A 6 1 B 1/05	
G 0 2 B 23/24 (2006. 01)		A 6 1 B 1/045 6 2 2	
H 0 4 N 7/18 (2006. 01)		A 6 1 B 1/045 6 1 8	
		G 0 2 B 23/24 B	
		請求項の数 14 (全 29 頁) 最終頁に続く	
(21) 出願番号 特許2017-531799 (P2017-531799)		(73) 特許権者 000000376	
(22) 出願日 平成28年12月6日 (2016. 12. 6)		オリンパス株式会社	
(36) 国際出願番号 PCT/JP2016/086269		東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地	
(37) 国際公開番号 WO2017/110459		(74) 代理人 100076233	
(38) 国際公開日 平成29年6月29日 (2017. 6. 29)		弁理士 伊藤 進	
(39) 審査請求日 平成29年6月13日 (2017. 6. 13)		(74) 代理人 100101661	
(31) 優先権主張番号 特許2015-250036 (P2015-250036)		弁理士 長谷川 靖	
(32) 優先日 平成27年12月22日 (2015. 12. 22)		(74) 代理人 100135932	
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)		弁理士 藤浦 治	
早期審査対象出願		(72) 発明者 渡辺 高範	
		福島県会津若松市門田町大字飯寺字村西5	
		〇〇 会津オリンパス株式会社内	
		(72) 発明者 伊藤 仁	
		東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地 オリ	
		ンパス株式会社内	
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 内視鏡用画像処理装置及び内視鏡システム