

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6062112号
(P6062112)

(45) 発行日 平成29年1月18日 (2017. 1. 18)

(24) 登録日 平成28年12月22日 (2016. 12. 22)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 B 1/04 (2006. 01)
 G O 2 B 23/24 (2006. 01)
 G O 2 B 23/26 (2006. 01)
 A 6 1 B 1/00 (2006. 01)

A 6 1 B 1/04 3 7 0
 G O 2 B 23/24 B
 G O 2 B 23/26 C
 G O 2 B 23/24 A
 A 6 1 B 1/00 3 0 0 D

請求項の数 15 (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2016-529489 (P2016-529489)
 (86) (22) 出願日 平成27年12月24日 (2015. 12. 24)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2015/085976
 (87) 国際公開番号 W02016/111178
 (87) 国際公開日 平成28年7月14日 (2016. 7. 14)
 審査請求日 平成28年5月10日 (2016. 5. 10)
 (31) 優先権主張番号 特願2015-448 (P2015-448)
 (32) 優先日 平成27年1月5日 (2015. 1. 5)
 (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 濱田 敏裕
 東京都八王子市石川町2951番地 オリ
 ンパス株式会社内
 (72) 発明者 鈴木 健夫
 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】 内視鏡システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体の内部に挿入される挿入部と、
 前記挿入部に設けられ、前記被写体の第1の領域から第1の被写体像を取得する第1の被写体像取得部と、
 前記挿入部に設けられ、前記第1の領域とは異なる前記被写体の第2の領域から第2の被写体像を取得する第2の被写体像取得部と、
 前記第1の被写体像及び前記第2の被写体像の少なくとも一方に対して、所定領域における画像信号の所定時間内の変化量を検出する画像変化量検出部と、
 前記第1の被写体像に基づく画像信号を生成するとともに、前記画像変化量検出部において検出された前記画像信号の変化量に応じて前記第2の被写体像の表示情報量を変化させた画像信号を生成する画像信号生成部と、
 を有することを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 2】

前記画像変化量検出部は、前記第1の被写体像及び表示部に表示させた状態の前記第2の被写体像の少なくとも一方における前記所定領域の画像信号の前記所定時間内の変化量を検出することを特徴とする請求項1に記載の内視鏡システム。

【請求項 3】

前記画像変化量検出部は、前記第1の被写体像及び表示部に表示させていない状態の前記第2の被写体像の少なくとも一方における前記所定領域の画像信号の前記所定時間内の

変化量を検出することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 4】

前記画像変化量検出部は、前記所定領域内の画像信号について、各画素の輝度値、複数のカラー画素の少なくとも 1 つの画素値、色、彩度、又はエッジ成分の大きさの少なくとも 1 つに基づいて前記所定時間内の変化量を検出することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 5】

前記画像変化量検出部の検出結果に基づき、前記挿入部の挿入操作の実施状態、前記挿入操作より動作速度が遅いスクリーニング状態、前記挿入部先端からの処置具使用状態および前記被写体内における吸引状態のいずれかを判定する使用状態判定部をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

10

【請求項 6】

前記使用状態判定部は、前記画像変化量検出部の検出した前記変化量に重み付けした検出結果に基づいて、前記挿入部の使用状態を判定することを特徴とする請求項 5 に記載の内視鏡システム。

【請求項 7】

前記第 1 の被写体像は、前記挿入部の長手方向に略平行な挿入部前方を含む、前記第 1 の領域の被写体像であり、

前記第 2 の被写体像は、前記挿入部の長手方向に交わる方向の挿入部側方を含む、前記第 2 の領域の被写体像であることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

20

【請求項 8】

前記第 1 の被写体像取得部が取得する前記第 1 の被写体像と前記第 2 の被写体像取得部が取得する前記第 2 の被写体像とを 1 つの撮像面において光電変換する撮像部を更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 9】

前記第 1 の被写体像取得部は、前記挿入部の長手方向における先端部に、前記挿入部が挿入される方向である前記第 1 の領域から前記第 1 の被写体像を取得するように配置され、

前記第 2 の被写体像取得部は、前記第 2 の領域から前記第 2 の被写体像を取得するように、前記挿入部の周方向に沿って配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

30

【請求項 10】

前記第 1 の被写体像は、略円形であり、

前記第 2 の被写体像は、前記第 1 の被写体像の周囲の少なくとも一部を囲む略円環状であることを特徴とする請求項 9 に記載の内視鏡システム。

【請求項 11】

前記画像信号生成部は、前記画像変化量検出部において検出された前記画像信号の変化量に応じて、前記第 2 の被写体像に対して、マスク処理、拡大縮小処理及び表示部に対する非表示処理のいずれかを行うことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 12】

40

前記画像信号生成部は、前記第 1 の被写体像と隣り合うように前記第 2 の被写体像を配置した画像信号を生成することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 13】

前記第 2 の被写体像は、2 つの方向から取得した被写体像からなり、

前記画像信号生成部は、前記第 1 の被写体像を中心に配置するとともに前記 2 つの方向から取得した前記第 2 の被写体像が前記第 1 の被写体像を挟むように配置した画像信号を生成することを特徴とする請求項 12 に記載の内視鏡システム。

【請求項 14】

前記 2 つの方向から取得した前記第 2 の被写体像を取得するための 2 つの撮像部を更に有し、

50

前記２つの撮像部は、前記挿入部の周方向に略均等な角度で配置されていることを特徴とする請求項１３に記載の内視鏡システム。

【請求項１５】

前記第１の被写体像を撮像する第１の撮像部と、

前記第２の被写体像を撮像する前記第１の撮像部とは異なる第２の撮像部と、

を有し、

前記第１の被写体像の画像信号は、前記第１の撮像部において得られた画像から生成され、

前記第２の被写体像の画像信号は、前記第２の撮像部において得られた画像から生成されることを特徴とする請求項１に記載の内視鏡システム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、内視鏡システムに関し、特に、前方及び側方を同時に観察することが可能な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、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ものもある。しかし、広い視野の場合、従来の内視鏡に比べて画像に含まれる情報量が相対的に多くなるため、注目領域が相対的に小さく表示されてしまうという問題がある。

【０００４】

そこで、日本特開２０１２－２４５１５７号公報には、注目領域を適正な大きさでの表示を行うために、広角内視鏡画像の中に注目領域を設定し、その注目領域を他の領域よりも相対的に拡大する、局所的な変倍処理を行う内視鏡装置が提案されている。

30

【０００５】

さらに、日本特開平１１－３２９８２号公報には、直視像と側視像を表示可能な内視鏡装置において、直視像のみ表示する形態から直視像と側視像の両方を表示する形態への変更、及び直視像と側視像の両方を表示する形態から、直視像を側視像よりも拡大して表示する形態への変更が可能な内視鏡装置が提案されている。

【０００６】

しかしながら、内視鏡の挿入部の挿入時、病変部の有無を確認するための詳細な観察時、処置具を用いた処置時、等の内視鏡の各使用状態に応じて、ユーザに必要な情報量、すなわち必要な画像あるいは画像表示範囲、は異なるにも関わらず、その情報量をコントロールすることについては従来検討されていなかった。

40

【０００７】

上述した提案に関わる内視鏡装置を利用しても、術者などのユーザが、内視鏡の使用状態に応じて、観察画像の画像表示の切り換え、拡大表示の指示などを行わなければならない、その操作は煩雑である。

【０００８】

そこで、本発明は、内視鏡の使用状態に応じて、必要となる最適な情報量にコントロールした観察画像を表示することができる内視鏡システムを提供することを目的とする。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【０００９】

50

本発明の一態様の内視鏡システムは、被写体の内部に挿入される挿入部と、前記挿入部に設けられ、前記被写体の第1の領域から第1の被写体像を取得する第1の被写体像取得部と、前記挿入部に設けられ、前記第1の領域とは異なる前記被写体の第2の領域から第2の被写体像を取得する第2の被写体像取得部と、前記第1の被写体像及び前記第2の被写体像の少なくとも一方に対して、所定領域における画像信号の所定時間内の変化量を検出する画像変化量検出部と、前記第1の被写体像に基づく画像信号を生成するとともに、前記画像変化量検出部において検出された前記画像信号の変化量に応じて前記第2の被写体像の表示情報量を変化させた画像信号を生成する画像信号生成部と、を有する。

【図面の簡単な説明】

【0010】

10

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る内視鏡システムの構成を示す図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る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】本発明の第1の実施の形態に係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の実施の形態に係る、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、モニタに表示される観察画像の一例を示す図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態に係るビデオプロセッサ32の構成を示すブロック図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態の内視鏡システムにおける画像表示自動切替モードにおける制御部45の全体の処理の流れの例を示すフローチャートである。

20

【図7】本発明の第1の実施の形態に係る、初期設定処理(S1)における判定領域の設定処理の流れの例を示すフローチャートである。

【図8】本発明の第1の実施の形態に係る、初期設定処理(S1)におけるマスク領域の設定処理の流れの例を示すフローチャートである。

【図9】本発明の第1の実施の形態に係る画像変化量検出処理(S2)の流れの例を示すフローチャートである。

【図10】本発明の第1の実施の形態に係る、モニタ35に表示される内視鏡画像における、設定された判定領域を説明するための図である。

【図11】本発明の第1の実施の形態に係る、挿入状態におけるモニタ35に表示される観察画像の例を示す図である。

30

【図12】本発明の第1の実施の形態に係る、スクリーニング時に、処置具が観察画像中に現れたときの観察画像の例を示す図である。

【図13】本発明の第1の実施の形態に係る、処置状態におけるモニタ35に表示される観察画像の例を示す図である。

【図14】本発明の第1の実施の形態に係る、処置状態におけるモニタ35に表示される観察画像の例を示す図である。

【図15】本発明の第2の実施の形態の内視鏡2Aの先端部6の構成を示す模式図である。

【図16】本発明の第2の実施の形態に関わるビデオプロセッサ32Aの構成を示すブロック図である。

40

【図17】本発明の第2の実施の形態に関わる、3つのモニタ35A、35B、35Cに表示される3つの内視鏡画像の表示例を示す図である。

【図18】本発明の第2の実施の形態に関わる、1つのモニタ35に表示される3つの内視鏡画像の表示例を示す図である。

【図19】本発明の第2の実施の形態に関わる、内視鏡システム1Aを画像表示自動切替モードに設定したときの3つのモニタ35A、35B、35Cに表示される観察画像の例を示す図である。

【図20】本発明の第2の実施の形態に関わる、挿入状態における3つのモニタ35A、35B、35Cに表示される観察画像の例を示す図である。

50

【図 2 1】本発明の第 2 の実施の形態に関わる、処置状態における 3 つのモニタ 3 5 A、3 5 B、3 5 C に表示される観察画像の例を示す図である。

【図 2 2】本発明の第 2 の実施の形態に関わる、側方視野画像 SV1 における処置具 MI を含む画像領域を拡大して、モニタ 3 5 A に表示した観察画像の例を示す図である。

【図 2 3】本発明の第 2 の実施の形態の変形例に関わる、側方観察用のユニットが取り付けられた挿入部 4 の先端部 6 a の斜視図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0012】

(第 1 の実施の形態)

(システム構成)

まず、図 1 から図 4 を用いて第 1 の実施形態の内視鏡システムの構成について説明する。図 1 は、第 1 の実施形態に係る内視鏡システムの構成を示す図であり、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り、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り、図 4 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、表示部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。

【0013】

図 1 に示すように、内視鏡システム 1 は、観察対象物（被写体）を撮像して撮像信号を出力する内視鏡 2 と、観察対象物を照明するための照明光を供給する光源装置 3 1 と、撮像信号に応じた映像信号を生成及び出力する画像処理装置であるビデオプロセッサ 3 2 と、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モニタ 3 5 と、を有している。

【0014】

内視鏡 2 は、術者が把持して操作を行う操作部 3 と、操作部 3 の先端側に形成され、被写体である体腔内に挿入される細長の挿入部 4 と、操作部 3 の側部から延出するように一方の端部が設けられたユニバーサルコード 5 と、を有して構成されている。

【0015】

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、壁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。大腸内に内視鏡 2 の挿入部 4 を挿入するにあたっては、通常の大腸内視鏡と同様、挿入部 4 に捻り、往復運動、腸壁のフックを行うことによる仮固定等の動作が発生する。

【0016】

被写体の内部に挿入される挿入部 4 は、最も先端側に設けられた硬質の先端部 6 と、先端部 6 の後端に設けられた湾曲自在の湾曲部 7 と、湾曲部 7 の後端に設けられた長尺かつ可撓性を有する可撓管部 8 と、を有して構成されている。また、湾曲部 7 は、操作部 3 に設けられた湾曲操作レバー 9 の操作に応じた湾曲動作を行う。

一方、図 2 に示すように、挿入部 4 の先端部 6 には、先端部 6 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 10 が形成されている。

【0017】

円筒部 10 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図示しない対物光学系が設けられている。また、円筒部 10 の先端部は、前記図示しない対物光学系の前方に相当する箇所に配置された前方観察窓 12 と、前記図示しない対物光学系の側視方向に相当する箇所に配置された側方観察窓 13 と、を有して構成されている。さらに、円筒部 10 の基端付近には、側方を照明するための光を出射する側方照明部 14 が形成されている。側方観察窓 13 は、前方観察窓 12 よりも、挿入部 4 の基端側に配置されている。

【0018】

側方観察窓 13 は、円柱形状の円筒部 10 における周りから入射される観察対象物からの戻り光、すなわち反射光、を側方視野内に捉えることにより側方視野画像を取得可能とするための、側視用ミラーレンズ 15 を備えている。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

なお、前記図示しない対物光学系の結像位置には、前方観察窓 1 2 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 1 3 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、撮像素子 4 0 の撮像面が配置されている。

【 0 0 2 0 】

前方観察窓 1 2 は、挿入部 4 の長手方向における先端部 6 に設けられ、第 1 の方向である挿入部 4 が挿入される方向（前方）を含む第 1 の領域から第 1 の被写体像を取得する、第 1 の画像取得部を構成する。言い換えれば、前方観察窓 1 2 は、挿入部 4 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であり、第 1 の被写体像は、挿入部 4 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である。

10

【 0 0 2 1 】

側方観察窓 1 3 は、挿入部 4 の長手方向における先端部 6 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 4 の側方を含む第 2 の領域から第 2 の被写体像を取得する、第 2 の画像取得部を構成する。言い換えれば、側方観察窓 1 3 は、挿入部 4 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であり、第 2 の被写体像は、挿入部 4 の長手方向に交わる方向の挿入部側方を含む領域の被写体像である。

【 0 0 2 2 】

そして、撮像部である撮像素子 4 0 は、前方視野画像と側方視野画像を 1 つの撮像面において光電変換し、前方視野画像の画像信号と側方視野画像の画像信号は、撮像素子 4 0 において得られた画像から切り出して生成される。

20

【 0 0 2 3 】

先端部 6 の先端面には、円筒部 1 0 に隣接する位置に配置され、前方観察窓 1 2 の前方視野の範囲に照明光を出射する前方照明窓 1 6 と、挿入部 4 内に配設されたチューブ等により形成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 1 7 と、が設けられている。

【 0 0 2 4 】

また、挿入部 4 の先端部 6 は、先端部 6 の先端面から突出するように設けられた支持部 1 8 を有し、この支持部 1 8 は円筒部 1 0 の下部側に隣接して位置する。

30

支持部 1 8 は、先端部 6 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 1 8 は、前述の各突出部材としての、前方観察窓 1 2 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 1 9 と、前方方向を照明するための光を出射するもう一つの前方照明窓 2 1 と、側方観察窓 1 3 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 2 2 と、をそれぞれ支持または保持可能に構成されている。

【 0 0 2 5 】

一方、支持部 1 8 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 1 8 a を有して形成されている。すなわち、遮蔽部 1 8 a を支持部 1 8 に設けることにより、前方観察窓用ノズル部 1 9、前方照明窓 2 1、及び、側方観察窓用ノズル部 2 2 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。

40

側方観察窓用ノズル部 2 2 は、図 2 及び図 3 に示すように、支持部 1 8 の 2 箇所に設けられているとともに、支持部 1 8 の側面から先端が突出するように配置されている。

【 0 0 2 6 】

操作部 3 には、図 1 に示すように、前方観察窓 1 2 を洗浄するための気体または液体を前方観察窓用ノズル部 1 9 から射出させる操作指示が可能な送気送液操作ボタン 2 4 a と、側方観察窓 1 3 を洗浄するための気体または液体を側方観察窓用ノズル部 2 2 から射出

50

させる操作指示が可能な送気送液操作ボタン 2 4 b と、が設けられ、この送気送液操作ボタン 2 4 a 及び 2 4 b の押下により送気と送液とが切り替え可能である。また、本実施形態では、それぞれのノズル部に対応するように複数の送気送液操作ボタンを設けているが、例えば 1 つの送気送液操作ボタンの操作により前方観察窓用ノズル部 1 9 と側方観察窓用ノズル部 2 2 の両方から気体または液体が射出されるようにしてもよい。

【 0 0 2 7 】

スコープスイッチ 2 5 は、操作部 3 の頂部に複数設けられており、内視鏡 2 において使用可能な種々の記載のオンまたはオフ等に対応した信号を出力させるように、スイッチ毎の機能を割り付けることが可能な構成を有している。具体的には、スコープスイッチ 2 5 には、例えば、前方送水の開始及び停止、静止画撮影のためのフリーズの実行及び解除、及び、処置具の使用状態の告知等に対応した信号を出力させる機能を、スイッチ毎の機能として割り付けることができる。

10

【 0 0 2 8 】

なお、本実施形態においては、送気送液操作ボタン 2 4 a 及び 2 4 b のうちの少なくともいずれか一方の機能を、スコープスイッチ 2 5 のうちのいずれかに割り付けるようにしてもよい。

【 0 0 2 9 】

また、操作部 3 には、体腔内の粘液等を先端開口部 1 7 より吸引して回収するための指示を図示しない吸引ユニット等に対して行うことが可能な吸引操作ボタン 2 6 が配設されている。

20

【 0 0 3 0 】

そして、図示しない吸引ユニット等の動作に応じて吸引された体腔内の粘液等は、先端開口部 1 7 と、挿入部 4 内の図示しない処置具チャンネルと、操作部 3 の前端付近に設けられた処置具挿入口 2 7 とを経た後、図示しない吸引ユニットの吸引ボトル等に回収される。

【 0 0 3 1 】

処置具挿入口 2 7 は、挿入部 4 内の図示しない処置具チャンネルに連通しているとともに、図示しない処置具を挿入可能な開口として形成されている。すなわち、術者は、処置具挿入口 2 7 から処置具を挿入し、処置具の先端側を先端開口部 1 7 から突出させることにより、処置具を用いた処置を行うことができる。

30

一方、図 1 に示すように、ユニバーサルコード 5 の他方の端部には、光源装置 3 1 に接続可能なコネクタ 2 9 が設けられている。

【 0 0 3 2 】

コネクタ 2 9 の先端部には、流体管路の接続端部となる口金（図示せず）と、照明光の供給端部となるライトガイド口金（図示せず）とが設けられている。また、コネクタ 2 9 の側面には、接続ケーブル 3 3 の一方の端部を接続可能な電気接点部（図示せず）が設けられている。さらに、接続ケーブル 3 3 の他方の端部には、内視鏡 2 とビデオプロセッサ 3 2 と電気的に接続するためのコネクタが設けられている。

【 0 0 3 3 】

ユニバーサルコード 5 には、種々の電気信号を伝送するための複数の信号線、及び、光源装置 3 1 から供給される照明光を伝送するためのライトガイドが束ねられた状態として内蔵されている。

40

【 0 0 3 4 】

挿入部 4 からユニバーサルコード 5 にかけて内蔵された前記ライトガイドは、光出射側の端部が挿入部 4 付近において少なくとも 2 方向に分岐されるとともに、一方の側の光出射端面が前方照明窓 1 6 及び 2 1 に配置され、かつ、他方の側の光出射端面が側方照明部 1 4 に配置されるような構成を有している。また、前記ライトガイドは、光入射側の端部がコネクタ 2 9 のライトガイド口金に配置されるような構成を有している。

【 0 0 3 5 】

画像処理装置及び画像信号生成装置であるビデオプロセッサ 3 2 は、内視鏡 2 の先端部

50

6 に設けられた撮像素子 40 を駆動するための駆動信号を出力する。そして、ビデオプロセッサ 32 は、後述するように、内視鏡 2 の使用状態に応じて、前記撮像素子 40 から出力される撮像信号に対して信号処理（所定の領域を切り出す）を施すことにより、映像信号を生成してモニタ 35 へ出力する。

【0036】

光源装置 31、ビデオプロセッサ 32 及びモニタ 35 等の周辺装置は、患者情報の入力等を行うキーボード 34 とともに、架台 36 に配置されている。

光源装置 31 は、ランプを内蔵する。ランプから出射された光は、ライトガイドを介して、ユニバーサルコード 5 のコネクタ 29 が接続されるコネクタ部へ導光されており、光源装置 31 は、ユニバーサルコード 5 内のライトガイドへ照明光を供給する。

10

【0037】

図 4 は、モニタ 35 に表示される内視鏡画像の例を示す。モニタ 35 の表示画面 35a 上に表示される内視鏡画像である観察画像 35b は、略矩形の画像であり、2つの部分 37 と 38 を有する。中央部の円形の部分 37 は、前方視野画像を表示する領域であり、中央部の部分 37 の周囲の C 字状の部分 38 は、側方視野画像を表示する部分である。

【0038】

なお、モニタ 35 に表示される内視鏡画像の部分 37 に表示される画像と部分 38 に表示される画像は、それぞれ、前方視野内の被写体の像と側方視野内の被写体の像と同一は限らない。

【0039】

20

すなわち、前方視野画像は、略円形状になるようにモニタ 35 の表示画面 35a 上に表示され、側方視野画像は、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 35a 上に表示される。よって、モニタ 35 には、広角の内視鏡画像が表示される。

【0040】

図 4 に示す内視鏡画像は、撮像素子 40（図 2）により取得された取得画像から生成される。観察画像 35b は、先端部 6 内に設けられた対物光学系により、撮像素子 40 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 39 を除く、部分 37 に対応する中央の前方視野の画像の部分と、部分 38 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。

30

【0041】

（ビデオプロセッサの構成）

図 5 は、ビデオプロセッサ 32 の構成を示すブロック図である。図 5 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、画像の記録などの他の機能に関わる構成要素については省略されている。

【0042】

ビデオプロセッサ 32 は、前処理部 41 と、調光回路 42 と、拡大縮小回路 43 と、境界補正回路 44 と、制御部 45 と、設定情報記憶部 46 と、2つのセクタ 47、48 と、画像出力部 49 と、操作入力部 50 とを有している。ビデオプロセッサ 32 は、後述するように、画像処理を行った画像を生成する機能を有する。

40

【0043】

前処理部 41 は、内視鏡 2 の撮像素子 40 からの撮像信号に対して、色フィルタ変換などの処理を行い、ビデオプロセッサ 32 内で各種画像処理が施せるようにするための映像信号を出力する回路である。

調光回路 42 は、映像信号に基づき画像の明るさを判定し、光源装置 31 の調光状態に基づいて、光源装置 31 へ調光制御信号を出力する回路である。

【0044】

拡大縮小回路 43 は、前処理部 41 から出力された映像信号の画像から前方視野画像 FV と側方視野画像 SV を切り出して前方視野画像 FV の画像信号と側方視野画像 SV の画像信号を制御部 45 へ供給すると共に、モニタ 35 のサイズ及びフォーマットに合わせて前方視野

50

画像FVと側方視野画像SVを拡大あるいは縮小して、拡大あるいは縮小した前方視野画像FVの画像信号と側方視野画像SVの画像信号を境界補正回路44へ供給する。

【0045】

さらに、拡大縮小回路43は、制御部45からの制御信号ECに基づいて、前方視野画像FVと側方視野画像SV中の設定あるいは指定された領域を設定あるいは指定された倍率で拡大あるいは縮小する処理も実行可能な回路である。よって、制御部45からの制御信号ECは、拡大あるいは縮小する領域情報と、拡大あるいは縮小の倍率情報を含む。

【0046】

境界補正回路44は、拡大縮小回路43から出力された映像信号を受信して、必要な境界補正処理を行って、前方視野画像FVと側方視野画像SVを分離して出力する回路である。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、画像出力部49と制御部45へ供給される。なお、境界補正回路44では、欠陥画素のマスキング処理も実行される。

10

【0047】

境界補正回路44において実行される境界補正処理は、拡大縮小回路43から出力された映像信号を受信して前方視野画像FVと側方視野画像SVの両方を出力する場合に、前方視野画像と側方視野画像の境界部分を連続的にかつスムーズに表示するために、予め設定されている境界領域情報に基づいて前方視野の画像領域と側方視野の画像領域を映像信号から切り出す処理と、切り出された各画像のサイズを補正するために拡大あるいは縮小する拡大縮小処理を、拡大縮小回路43からの映像信号に対して実行する回路である。

【0048】

20

すなわち、前方視野画像FVと側方視野画像SVの両方を出力する場合には、境界補正回路44は、拡大縮小回路43で切り出され拡大縮小された前方視野画像と側方視野画像に対して必要な境界補正を行ってから、画像出力部49へ出力する。

前方視野画像FV一方のみを出力する場合には、境界補正回路44は、境界補正処理を実行しない。

【0049】

また、拡大縮小回路43は、後述する内視鏡2の使用状態を制御部45において判定するために用いられる画素群あるいは領域のデフォルト情報も保持している。すなわち、拡大縮小回路43は、前方視野画像FVと側方視野画像SVの各画像中から、内視鏡2の使用状態を判定するために用いられる画素群（以下、判定画素群という）あるいは領域（以下、判定領域という）の既定の位置情報、すなわちデフォルト情報を、境界補正回路44及びセレクタ47、48を介して制御部45に供給可能となっている。

30

【0050】

なお、デフォルト情報は、拡大縮小回路43から、境界補正回路44を介さずに、セレクタ47、48を介して制御部45に供給するようにしてもよい。

制御部45は、中央処理装置（CPU）45a、ROM45b、RAM45c等を含み、ユーザにより操作入力部50に入力されたコマンドなどに応じて所定のソフトウェアプログラムを実行し、各種制御信号やデータ信号を生成してあるいは読み出して、ビデオプロセッサ32内の必要な回路へ出力する。

【0051】

40

また、内視鏡システム1が後述する画像表示自動切替モードにユーザにより設定されると、制御部45は、拡大縮小回路43から出力された前方視野画像FVと側方視野画像SVの両方あるいは一方の画像中の設定された判定画素群あるいは判定領域の画素値に基づき、内視鏡2の使用状態を判定し、さらに、その判定した使用状態に応じた、設定情報記憶部46への選択制御信号である制御信号SCと、拡大縮小回路43への拡大縮小制御信号である制御信号ECとを生成して出力する。

ここでは、判定に使用する画素値は、撮像素子40の複数のカラーの画素の少なくとも1つの色の画素値である。

【0052】

すなわち、制御部45は、デフォルト情報が使用されないときに使用される判定画素群

50

情報、判定領域情報等を、判定した使用状態に応じて選択するための制御信号SCを生成して出力する。

【0053】

制御部45のROMには、画像表示自動切替モード時の表示制御プログラムが格納されており、各使用状態における、使用状態を判定するための評価式等の各種情報も、プログラム中にあるいはデータとして書き込まれている。

制御部45は、RAM内の所定の記憶領域に、判定した使用状態の情報を格納する。

【0054】

使用状態とは、ユーザによる、挿入部4の挿入、病変部があるか否かを確認するためのスクリーニング、液体の吸引、処置具による生体組織への処置などのユーザによる内視鏡2の使用状態である。

使用状態の判定などについての、制御部45の動作については後述する。

【0055】

設定情報記憶部46は、ユーザにより設定された判定画素群あるいは判定領域（以下、ユーザ設定情報という）、マスク領域についてのユーザ設定情報を記憶するメモリあるいはレジスタ群である。ユーザは、操作入力部50からユーザ設定情報を設定情報記憶部46に設定することができる。

【0056】

セクタ47は、前方視野画像についての、拡大縮小回路43からのデフォルト情報と、ユーザの設定により設定されたユーザ設定情報とのいずれか一方を選択して出力する回路である。

【0057】

セクタ48は、側方視野画像についての、拡大縮小回路43からのデフォルト情報と、ユーザの設定により設定されたユーザ設定情報とのいずれか一方を選択して出力する回路である。

【0058】

各セクタ47と48がデフォルト情報又はユーザ設定情報を出力するかは、それぞれ制御部45からの選択信号SS1とSS2により決定される。制御部45は、判定した使用状態に応じて設定されている、出力すべきデフォルト情報又はユーザ設定情報を各セクタ47と48に出力するように、選択信号SS1とSS2を出力する。

【0059】

デフォルト情報あるいはユーザ設定情報により設定される判定画素群の各画素は、前方視野画像の画像領域と側方視野画像の画像領域内の画素であるが、対物光学系の特性から判定に使用できない画素は、自動的に除かれ、あるいはマスクされる。

さらに、ある使用状態において使用状態の変化を判定するためには、特定の位置の画素の画素値を使用しない等の場合もある。例えば、処置具の判定をするためには、画像領域中の特定の領域のみを画素値の変化を検出するが、処置具が検出されているときは、その領域の画素の画素値は、他の使用状態の判定のために使用されないように、判定のための画素からは除外される。よって、ユーザは、そのような使用状態に応じて、他の使用状態の判定のために使用しない画素をユーザ設定情報に含めることができる。

また、ユーザにより設定される判定領域の形状は、前方視野画像の画像領域と側方視野画像の画像領域の各領域内において、円形、扇形、矩形だけでなく、任意の形状でよい。

【0060】

ユーザにより設定される判定領域の大きさ及び位置は、前方視野画像の画像領域と側方視野画像の画像領域の各領域内において、任意でもよいが、対物光学系の特性から判定に使用できない画素は、自動的に除かれ、あるいはマスクされる。マスクする画素あるいは領域は、ユーザにより設定可能となっている。

境界補正回路44は、前方視野画像FVと側方視野画像SVを画像出力部49へ出力する。

【0061】

画像出力部49は、境界補正回路44からの前方視野画像と側方視野画像を合成して、

10

20

30

40

50

合成した画像信号を画像処理により生成して、画像信号を表示信号に変換してモニタ 3 5 へ出力する画像生成部としての回路である。

なお、境界補正回路 4 4 から前方視野画像一方しか出力されないときは、画像出力部 4 9 は、画像合成を行わない。

【 0 0 6 2 】

操作入力部 5 0 は、ユーザが、各種操作信号や各種設定情報を入力するための操作ボタン、キーボード等である。操作入力部 5 0 に入力された情報は、制御部 4 5 へ供給される。例えば、ユーザは、キーボードなどを用いてユーザ設定情報、各種自動検出機能の設定などを、制御部 4 5 へ入力して設定情報記憶部 4 6 へ設定することができる。

【 0 0 6 3 】

従って、ユーザは、後述する挿入、スクリーニング等の内視鏡 2 の各使用状態における、判定画素群あるいは判定領域の設定、及びマスク領域の設定、欠陥画素の自動検出の設定、処置具などの異物の自動検出の設定などを行うことができる。

【 0 0 6 4 】

さらに、ユーザは、内視鏡 2 の各使用状態において、デフォルト情報を使用するのか、ユーザ設定情報を使用するのかの情報も、ユーザ設定情報として設定情報記憶部 4 6 へ設定可能であり、制御部 4 5 は、その情報に基づいて選択信号 SS1 と SS2 の出力を制御する。

【 0 0 6 5 】

さらにまた、ユーザは、後述する重み付け係数も、ユーザ設定情報として設定情報記憶部 4 6 に設定可能となっている。

また、ユーザは、操作入力部 5 0 に対する所定の入力を行うことにより、各種機能の実行指示をビデオプロセッサ 3 2 へ与えることができ、操作入力部 5 0 における所定の操作ボタンを押下することにより、後述する画像表示自動切替モードへの切替指示をビデオプロセッサ 3 2 へ与えることができる。

なお、操作入力部 5 0 は、液晶表示器などの表示部を有していてもよい。

【 0 0 6 6 】

内視鏡システム 1 は、複数の動作モードを有しており、後述する画像表示自動切替モードに設定されると、制御部 4 5 は、画像表示自動切替モードに応じた観察画像の表示制御処理を実行するが、画像表示自動切替モードに設定されていないときには、制御部 4 5 は、モニタ 3 5 に、図 4 に示したような観察画像を常に表示するように、観察画像の表示制御処理を実行する。

【 0 0 6 7 】

画像表示自動切替モードに設定されていないときの表示は、従来と同様なので、ここでは説明は省略し、画像表示自動切替モード時の観察画像の表示制御処理について説明する。

【 0 0 6 8 】

(作用)

次に、内視鏡システム 1 の画像表示自動切替モード時の動作について説明する。

【 0 0 6 9 】

以下では、大腸に挿入部 4 を挿入し、大腸内を検査する場合を例に、内視鏡システム 1 の動作について説明する。

ユーザが、操作入力部 5 0 において内視鏡システム 1 を画像表示自動切替モードに設定すると、図 6 の処理が実行される。

【 0 0 7 0 】

図 6 は、本実施の形態の内視鏡システムにおける画像表示自動切替モードにおける制御部 4 5 の全体の処理の流れの例を示すフローチャートである。

制御部 4 5 は、初期設定処理を実行する (S1)。初期設定処理 (S1) は、ユーザが判定領域及びマスク領域の設定をすることができるようにするための処理であり、初期設定処理 (S1) が実行されると、例えばユーザが初期設定をすることができるようにするための所定のメニュー画面がモニタ 3 5 に表示される。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 1 】

初期設定処理では、ユーザは、判定領域及びマスク領域のためのデフォルト情報を使用することを選択して設定することができる。マスク領域については、ユーザは、マスク領域の自動検出を行うか否かの設定をすることができる。

【 0 0 7 2 】

ユーザがデフォルト情報を使用することを選択したときは、1又は複数の判定領域及び1又は複数のマスク領域は、自動で設定される。

デフォルト情報を使用しないときは、ユーザは、例えば、モニタ35上に表示されたメニュー画面の指示に従って、ユーザは、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及び必要に応じて表示の態様を変える副となる第2の視野画像である側方視野画像の両方あるいは一方について、初期状態における画像の変化を検出する1又は複数の判定領域の設定、及び各判定領域中として判定に使用しない1又は複数のマスク領域の設定をすることができる。

10

【 0 0 7 3 】

判定領域は、前方視野画像及び側方視野画像の各々における任意の領域でもよいし、例えば、前方視野画像及び側方視野画像の各々における画像全体、左右のいずれか一方、等というように、設定することができる。マスク領域は、画像の変化検出のために使用しない領域あるいは画素である。

【 0 0 7 4 】

なお、初期設定処理(S1)では、各回路で用いる初期パラメータの初期設定処理も実行される。例えば、調光回路42，拡大縮小回路43等におけるパラメータも設定可能である。

20

【 0 0 7 5 】

図7は、初期設定処理(S1)における判定領域の設定処理の流れの例を示すフローチャートである。

制御部45は、例えば初期設定のための所定のメニュー画面上で、判定領域の設定のためにデフォルト情報の使用をユーザが指定したか否かを判定する(S11)。デフォルト情報の使用が指定されたとき(S11:YES)、制御部45は、ROM45bあるいは各回路に設定されているデフォルト情報の判定領域を初期状態において使用するようにするデフォルト情報設定処理を実行する(S12)。

30

【 0 0 7 6 】

デフォルト情報の使用が指定されないとき(S11:NO)、制御部45は、ユーザが判定領域を設定するためのメニュー画面などをモニタ35に表示したり、操作入力部50に表示させたりすることにより、ユーザが判定領域を行える設定処理を実行する(S13)。

【 0 0 7 7 】

図8は、初期設定処理(S1)におけるマスク領域の設定処理の流れの例を示すフローチャートである。ユーザがメニュー画面上で設定入力を行うことにより、図8の処理は実行される。

【 0 0 7 8 】

制御部45は、マスク領域の自動検出が指定されているかを判定する(S21)。制御部45は、例えば初期設定のための所定のメニュー画面上で、マスク領域の自動検出をユーザが指定したか否かを判定することができる。

40

【 0 0 7 9 】

マスク領域の自動検出が指定されていない場合(S21:NO)、制御部45は、デフォルト情報の使用が指定されているかを判定する(S22)。制御部45は、例えば初期設定のための所定のメニュー画面上で、マスク領域についてデフォルト情報の使用をユーザが指定したか否かを判定することができる。

【 0 0 8 0 】

デフォルト情報の使用が指定されている場合(S22:YES)、制御部45は、ROM45bあるいは各回路に設定されているデフォルト情報のマスク領域を、初期状態において使用

50

するようにするデフォルト情報設定処理を実行する（S23）。

【0081】

デフォルト情報の使用が指定されていない場合（S22:NO）とき、制御部45は、処理は何もせず、結果として、マスク領域は、設定されない。

マスク領域の自動検出が指定されている場合（S21:YES）、制御部45は、欠陥画素の自動検出が設定されているかを判定する（S24）。制御部45は、例えば初期設定のための所定のメニュー画面上で、マスク領域の自動検出をユーザが指定したか否かに基づいて判定することができる。

【0082】

欠陥画素の自動検出が設定されている場合（S24:YES）、制御部45は、欠陥画素の検出を行い、欠陥画素に対してのマスク処理を行う欠陥画素マスク処理を実行する（S25）。

10

【0083】

欠陥画素の自動検出が設定されていない場合（S24:NO）、制御部45は、異物検出処理を行うことが指定されているかを判定する（S26）。異物とは、例えば処置具である。

【0084】

制御部45は、例えば初期設定のための所定のメニュー画面上で、異物検出をユーザが指定したか否かに基づいて判定することができる。

異物検出処理を行うことが指定されている場合（S26:YES）、制御部45は、異物検出するための所定の領域に対してのマスク処理を行う異物領域マスク処理を実行する（S27）。

20

【0085】

図6に戻り、初期設定（S1）後、制御部45は、画像変化量検出処理を実行する（S2）。初期設定（S1）後、モニタ35には、図4に示すような観察画像が表示されている。初期設定が終わったときは、使用状態は、未だ何も設定されていない。そして、初期設定処理（S1）で設定された設定情報に基づいて、画像変化量検出処理が実行される（S2）。

【0086】

ユーザは、初期設定後、挿入部4の先端部6を肛門から挿入し、大腸内の検査対象領域の最深部まで挿入する。

図9は、画像変化量検出処理（S2）の流れの例を示すフローチャートである。初期設定（S1）後、制御部45は、初期設定（S1）で設定された設定情報に基づいて、図9の処理を実行する。ここでは、判定領域が設定されている場合で説明する。

30

【0087】

制御部45は、入力されるフレーム毎に、判定領域内の画素群の画素値から、所定の評価値を算出する（S31）。このとき、マスク領域の画素の画素値は、評価値の算出には用いられない。

評価値の算出方法は、判定領域毎に予め設定されている。

【0088】

制御部45は、算出された各評価値を所定の記憶領域に格納する（S32）。所定の記憶領域は、制御部45内のRAM45c、あるいは図示しないフレームバッファなどである。各評価値は、評価値を算出した前方視野画像と側方視野画像のフレームに対応して、所定の記憶領域に格納される。

40

【0089】

制御部45は、現フレームの各判定領域の評価値と、現フレームの直前のフレームについての各判定領域の評価値との比較を行う（S33）。

制御部45は、S33における比較結果から、画像変化量信号を生成する（S34）。

【0090】

制御部45は、生成された2つの画像変化量信号のそれぞれに対して重み付け処理を施す（S35）。ここで、重み付け係数を用いているのは、使用状態に応じて、より適切に使用状態の判定を行うことができる。

50

【 0 0 9 1 】

ここで、S31～S35の処理の例を説明する。

図 1 0 は、モニタ 3 5 に表示される内視鏡画像における、設定された判定領域を説明するための図である。図 1 0 では、前方視野画像の部分 3 7 において、二点鎖線で示す判定領域JA1が設定され、側方視野画像の部分 3 8 において、二点鎖線で示す 2 つの判定領域JA2, JA3が設定されている。判定領域JA3は、挿入部 4 の先端部 6 の先端開口部 1 7 からの異物である処置具の先端部の突出の検出を行うことにも使用される領域である。

【 0 0 9 2 】

S31で算出される評価値は、例えば、フレーム毎の、判定領域JA1, JA2, JA3毎に算出される。判定領域JA1, JA2の各評価値 s_1, s_2 は、それぞれ判定領域JA1, JA2に含まれる画素群の画素値の合計である。判定領域JA3の評価値 s_3 は、判定領域JA3に含まれる画素群の画素値から算出されたエッジ成分の大きさである。各判定領域JA1, JA2, JA3の評価値 s_1, s_2, s_3 は、フレーム毎に記憶される。

【 0 0 9 3 】

なお、ここでは、各判定領域JA1, JA2に含まれる画素群の画素値の合計を評価値としているが、各判定領域JA1, JA2に含まれる画素群の画素値の平均値を評価値として使用してもよい。

【 0 0 9 4 】

S33で行われる比較は、例えば、各判定領域JA1, JA2についての、フレーム毎の、現フレームの評価値 s_1, s_2 と直前のフレームの評価値 s_1, s_2 との差 ds_1, ds_2 の算出である。

判定領域JA3については、現フレームのエッジ成分と直前のフレームのエッジ成分の大きさの差 ds_3 である。

【 0 0 9 5 】

S34で生成される画像変化量信号は、各判定領域JA1, JA2, JA3についての、算出された差 ds_1, ds_2, ds_3 を示す信号 d_1, d_2, d_3 である。

S35で行われる重み付け処理では、判定領域JA1について算出された差である画像変化量信号 d_1 と、判定領域JA2について算出された差である画像変化量信号 d_2 、判定領域JA3について算出された差である画像変化量信号 d_3 に、それぞれ所定の重み付け係数 c_1 と c_2 と c_3 を乗算して、重み付けされた画像変化量信号 wd_1, wd_2, wd_3 が算出して得られる。

【 0 0 9 6 】

すなわち、図 1 0 に示す各判定領域JA1, JA2, JA3について、フレーム毎に、直前のフレームの評価値との比較から、重み付けされた画像変化量信号 wd_1, wd_2, wd_3 が算出して得られる。よって、検出した画像変化量信号 d_1, d_2, d_3 に重み付けした検出結果に基づいて、挿入部 4 の使用状態が判定される。

【 0 0 9 7 】

ユーザが、初期設定後、挿入部 4 の先端部 6 を肛門から挿入し、大腸内の検査対象領域の最深部まで挿入する間、前方視野画像及び側方視野画像の変化は大きい。

よって、評価値は、フレーム間で大きく変化するため、重み付けされた画像変化量信号 wd_1, wd_2 も、大きくなる。画像変化量信号 wd_3 は、大きく変化しない。なお、ここでは、画像変化量信号 d_1, d_2, d_3 についての重み付けの大きさは、同じである。

【 0 0 9 8 】

以上のように、S2の処理が、前方視野画像及び側方視野画像の少なくとも 1 つにおける所定の判定領域JA1, JA2, JA3内の画像信号の色情報である画素値の所定時間内の変化量を検出する画像変化量検出部を構成する。

【 0 0 9 9 】

図 6 に戻り、制御部 4 5 は、S2の後、図 9 に示した画像変化量検出処理において算出された画像変化量信号に基づいて、使用状態判定処理を実行する (S3)。

例えば、挿入部 4 が大腸内の奥へ向かって挿入されている間は、ユーザにより挿入部 4 の進退操作が繰り返されながら、先端部 6 が大腸内を進んで行くため、得られる前方視野画像及び側方視野画像のそれぞれの判定領域JA1, JA2の評価値 s_1, s_2 は、大きく変化し続け

10

20

30

40

50

る。

よって、このような所定時間T1内で、画像変化量信号wd1,wd2において所定の閾値TH1以上の変化が継続していると、制御部45は、使用状態は、挿入状態にあると判定する。

【0100】

このように、制御部45は、画像変化量信号wd1,wd2,wd3に基づいて内視鏡の使用状態の判定を行う。よって、S3の処理が、画像変化量検出部の検出結果に基づいて、挿入部4の使用状態を判定する使用状態判定部を構成する。

【0101】

S3の後、制御部45は、使用状態の変化があるか否かを判定する(S4)。

上述したような変化が検出されないと、制御部45は、使用状態の変化がないとして(S4:NO)、画像表示自動切替モードの終了が指示されたか否かを判定する(S5)。画像表示自動切替モードの終了指示は、ユーザにより操作入力部50において行われる。

10

【0102】

画像表示自動切替モードの終了指示がなければ(S5:NO)処理は、S2へ移行する。

また、使用状態の変化があったと判定されたとき(S4:YES)、制御部45は、表示制御を実行する(S6)。制御部45は、判定された使用状態に応じて、予め設定された表示形式の観察画像をモニタ35に表示するように、拡大縮小回路43への制御信号ECを生成して出力する。例えば、挿入状態のときは、拡大した前方視野画像のみをモニタ35に表示するための制御信号ECを生成して拡大縮小回路43へ出力する。

【0103】

20

制御部45は、S6の後、判定された使用状態に応じて設定情報記憶部46に予め設定されている、判定領域等を選択して出力するため制御信号SCを設定情報記憶部46に設定する設定処理を実行する(S7)。S7の後は、処理は、S5へ移行する。

【0104】

次に、判定される使用状態について、具体的に説明する。

【0105】

(挿入状態)

初期状態の後、上述したような所定時間T1内における画像変化量信号wd1,wd2の変化が所定の閾値TH1以上であると、制御部45は、使用状態の変化がありと判定し(S4:YES)、制御部45は、RAM45c上の所定の記憶領域に、使用状態情報として、挿入状態の情報を格納した後、判定された使用状態に応じた表示制御を実行する(S6)。

30

【0106】

例えば、ユーザが内視鏡2の挿入操作を行っていると判定されると、制御部45は、モニタ35には、拡大した前方視野画像のみを表示するように表示制御を実行する。ユーザが管腔である大腸内に挿入部4を挿入しているときは、ユーザの主に関心のある画像は、前方視野画像であるので、挿入時に側方視野画像を表示させておくよりも、前方視野画像を拡大して前方視野画像のみをモニタ35に表示させた方が、挿入操作を迅速かつ確実に行うことができる。

【0107】

よって、制御部45は、前方視野画像をモニタ35の画面上に大きく表示させるための倍率と、側方視野画像を表示させないようにするための制御信号ECを拡大縮小回路43へ出力する。

40

【0108】

図11は、挿入状態におけるモニタ35に表示される観察画像の例を示す図である。二点鎖線で示す前方視野画像の部分37が拡大され、側方視野画像の部分38は非表示とされて、前方視野画像の部分37の中央部の一部37aが、モニタ35の表示画面35a上に観察画像35bとして表示される。観察画像35bの中央部には、管腔の先の内部の領域が暗部として示されている。

【0109】

表示制御が実行されると、画像表示自動切替モードの終了指示がされたか否かを判定す

50

し（S5）、画像表示自動切替モードの終了指示がなければ、処理は、S2へ移行する。

【0110】

（スクリーニング状態）

挿入部4の先端部6が大腸の最深部に到達すると、挿入部4はゆっくりと引き抜かれるので、画像変化量検出処理（S2）において得られる前方視野画像及び側方視野画像のそれぞれの判定領域JA1, JA2の評価値の変化は小さくなる。

【0111】

よって、このような所定時間T1内における画像変化量信号wd1, wd2の変化が所定の閾値TH1以上であるような大きな変化がなくなり、所定時間T1内における画像変化量信号wd1, wd2の変化が所定の閾値TH1以下でかつ所定の閾値TH2以上であるような小さな変化が継続し

10

ていると、制御部45は、使用状態は、スクリーニング状態にあると判定する（S3）。

【0112】

使用状態が挿入状態からスクリーニング状態に変化したので（S4:YES）、制御部45は、判定された使用状態に応じて表示制御を実行する（S6）。

スクリーニング時、ユーザは、前方視野画像だけでなく、側方視野画像もしっかりと見て病変の有無などを確認しなければならないので、制御部45は、モニタ35には、図4に示すような前方視野画像と側方視野画像を表示するように表示制御を実行する。

【0113】

S6の処理の後、画像表示自動切替モードの終了指示がなければ、処理は、S2へ移行する。

20

【0114】

（処置具使用状態）

S6の実行後、S2では、制御部45は、入力された画像変化量信号wd1, wd2, wd3に基づいて使用状態の判定を再び実行する。

【0115】

ユーザが処置具を用いて処置を行う場合がある。処置具の先端部は、先端部6の先端開口部17から突出するので、判定領域JA3を含む側方視野画像中の所定の領域における画像変化量信号wd3が所定の変化をしたか否かにより、使用状態が、処置具を用いた処置状態であるか否かが判定される。

【0116】

30

処置具は、一般にステンレスなどの金属製であるため、処置具の画像領域は、内視鏡画像中において輝度が高い。よって、制御部45は、判定領域JA3におけるエッジ領域の有無を判定し、直前のフレームと現フレームにおけるエッジの強さ（勾配）が閾値TH3を超えると、処置具の先端部が、先端開口部17から突出したと、判定する。

【0117】

図12は、スクリーニング時に、処置具が観察画像中に現れたときの観察画像の例を示す図である。図12は、処置具MIが、観察画像中の側方視野画像の部分38の所定の位置から突出して、判定領域JA3内に位置している状態を示す。

【0118】

処置具MIは観察画像中で明るく表示されるので、判定領域JA3内には、エッジ領域が検出される。

40

よって、制御部45は、現フレームにおけるエッジ領域の大きさあるいは長さ、直前のフレームのエッジ領域の大きさあるいは長さとの差が所定の閾値TH3を超えていると、処置具の先端部が、先端開口部17から突出したところであると、判定し、S3において、使用状態は、処置具状態であると判定することができる。

【0119】

使用状態は、処置具状態であると判定されると、制御部45は、使用状態の変化がありと判定し（S4:YES）、制御部45は、RAM35c上の所定の記憶領域に、使用状態情報として、処置具状態の情報を格納した後、判定された使用状態に応じた表示制御を実行する（S6）。

50

【 0 1 2 0 】

例えば、ユーザが処置具を使用しているので、制御部 4 5 は、モニタ 3 5 には、処置具の周辺を拡大した側方視野画像のみを表示するように表示制御を実行する（S6）。

制御部 4 5 は、側方視野画像の処置具を含む所定の領域をモニタ 3 5 の画面上に大きく表示させるための倍率と、前方視野画像が表示される範囲を小さくするための制御信号 EC を拡大縮小回路 4 3 へ出力する。

【 0 1 2 1 】

その結果、ユーザは、ユーザの主に関心のある処置具の画像が大きく表示されるので、処置具による処置を迅速かつ確実に行うことができる。

図 1 3 は、処置状態におけるモニタ 3 5 に表示される観察画像の例を示す図である。側方視野画像の部分 3 8 の処置具 MI を含む部分領域が拡大された内視鏡画像である観察画像 3 5 b が表示される。

10

【 0 1 2 2 】

なお、処置具 MI の先端部が前方視野画像の部分 3 7 内に入ったことを検出する判定領域を前方視野画像の部分 3 7 内に設定し、処置具 MI を含む前方視野画像の部分 3 7 のみを拡大表示するように表示制御を行うようにしてもよい。

【 0 1 2 3 】

図 1 4 は、処置状態におけるモニタ 3 5 に表示される観察画像の例を示す図である。前方視野画像の部分 3 7 の処置具 MI を含む部分領域が拡大され、側方視野画像の部分 3 8 は非表示とされた、内視鏡画像である観察画像 3 5 b が表示される。

20

【 0 1 2 4 】

なお、処置具が先端部 6 の先端開口部 1 7 内に引っ込むと、制御部 4 5 は、処置具を検出しなくなるので、表示制御されて、モニタ 3 5 の観察画像は、例えば図 4 のように戻る。

【 0 1 2 5 】

（吸引状態）

内視鏡検査中に、液体の吸引が行われる場合がある。

【 0 1 2 6 】

例えば、術者は、管腔内を洗浄するために管腔内の洗浄液などの液体を吸引したい場合がある。内視鏡画像中に液体があると、液体のある画像領域は、液体特有の画像の変化が発生する。

30

【 0 1 2 7 】

前方視野画像中に、液体判定用の判定領域を予め設定しておき、その判定領域中に画素値の変化が液体の存在を示す変化、例えば所定の時間内の所定の輝度変化、の有無に基づいて液体の存在の判定を行うようにしてもよい。

【 0 1 2 8 】

なお、画像処理だけで液体の有無を判定するのではなく、S3において、画像処理により液体が検出されていることと、吸引操作ボタン 2 6 が操作されていることの 2 つの条件が満たされたときに、吸引状態と判定するようにしてもよい。

【 0 1 2 9 】

40

以上のように、S6の処理が、判定された使用状態に応じて、前方視野画像及び側方視野画像を表示可能な表示部であるモニタ 3 5 へ出力する前方視野画像の画像信号及び側方視野画像の画像信号を制御して、表示したり非表示にしたり、一部を拡大したり等を行う画像制御部を構成する。

【 0 1 3 0 】

そのために、S2においては、モニタ 3 5 に表示されている前方視野画像及び側方視野画像の少なくとも 1 つにおける所定の判定領域 JA1, JA2, JA3 内の画像信号の所定時間 T1 内の変化量が検出される。

【 0 1 3 1 】

さらに、S2においては、例えば、挿入状態においては、他の使用状態への変化を検出す

50

るために、モニタ 3 5 に表示されていない側方視野画像の画像変化も検出するようになっている。S2では、モニタ 3 5 に表示されていない前方視野画像又は側方視野画像における所定の判定領域JA1, JA2, JA3内の画像信号の所定時間T1内の変化量も検出できるようになっている。

【 0 1 3 2 】

すなわち、副となる画像をモニタに表示しない状態が続いても、内視鏡の使用状態が変化したら副画像を再び表示させるために、ビデオプロセッサ 3 2 は副となる画像を表示させていてもいなくても常に、主となる画像と副となる画像の変化量を検出し続けている。

【 0 1 3 3 】

ここでは、判定される使用状態には、被写体の内部への挿入部 4 の挿入がされている状態、被写体の内部を挿入部 4 の先端部 6 がゆっくり移動している状態、挿入部 4 の先端部 6 から処置具を突出させている状態、あるいは被写体の内部の液体を挿入部 4 の先端部 6 から吸引している状態のいずれかの状態が含まれている。

【 0 1 3 4 】

以上のように、上述した実施の形態によれば、内視鏡の使用状態に応じて、必要となる最適な情報量にコントロールした観察画像を表示することができる内視鏡システムを提供することができる。

【 0 1 3 5 】

尚、前方視野画像と側方視野画像を 1 つの撮像素子に結像させる方法として、本実施の形態では 2 回反射光学系を用いて側方視野画像を取得しているが、1 回反射光学系を用いて側方視野画像を取得してもよい。1 回反射光学系を用いる場合、必要に応じて画像処理等で側方視野画像の画像の向きを揃えてもよい。

【 0 1 3 6 】

(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 1 A 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 2 A を用いている。

【 0 1 3 7 】

なお、第 2 の実施の形態の内視鏡システム 1 A 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。

【 0 1 3 8 】

(構成)

図 1 5 は、本実施の形態の内視鏡 2 A の先端部 6 の構成を示す模式図である。図 1 6 は、本実施の形態に関わるビデオプロセッサ 3 2 A の構成を示すブロック図である。なお、図 1 6 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、画像の記録などの他の機能に関わる構成要素については省略されている。

【 0 1 3 9 】

内視鏡システム 1 A は、図 1 6 に示すように、内視鏡 2 A と、ビデオプロセッサ 3 2 A と、光源装置 3 1 A と、3 つのモニタ 3 5 A、3 5 B、3 5 C とを含む。

内視鏡 2 A の先端部 6 の構成から説明する。図 1 5 に示すように、内視鏡 2 A の円柱状の先端部 6 の先端面には、前方視野用の撮像ユニット 5 1 A が設けられている。内視鏡 2 A の先端部 6 の側面には、側方視野用の 2 つ撮像ユニット 5 1 B、5 1 C が設けられている。3 つの撮像ユニット 5 1 A、5 1 B、5 1 C は、それぞれ、撮像素子 4 0 A、4 0 B、4 0 C 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。

【 0 1 4 0 】

各撮像ユニット 5 1 A、5 1 B、5 1 C は、それぞれ前方観察窓 1 2 A、側方観察窓 1 3 A、1 3 B の背面側に配置されている。各撮像ユニット 5 1 A、5 1 B、5 1 C は、図示しない 3 つの照明窓から出射された照明光により照明された被写体からの反射光を受光して撮像信号を出力する。

10

20

30

40

50

【0141】

3つの撮像素子40A、40B、40Cからの3つの撮像信号は、前処理部41Aに入力される。

前方観察窓12Aは、挿入部4の先端部6に、挿入部4が挿入される方向に向けて配置されている。側方観察窓13Aと13Bは、挿入部4の側面部に挿入部4の外径方向に向けて、先端部6の周方向に略均等な角度で配置されており、側方観察窓13Aと13Bは、先端部6において互いに反対方向を向くように配置されている。

【0142】

撮像ユニット51A、51B、51Cの撮像素子40A、40B、40Cは、ビデオプロセッサ32Aと電氣的に接続され、ビデオプロセッサ32Aにより制御されて、撮像信号をビデオプロセッサ32Aへ出力する。各撮像ユニット51A、51B、51Cは、被写体像を光電変換する撮像部である。

10

【0143】

前方観察窓12Aは、挿入部4の長手方向における先端部6に設けられ、第1の方向である挿入部4が挿入される方向（前方）を含む第1の領域から第1の被写体像を取得する、第1の画像取得部を構成する。言い換えれば、前方観察窓12Aは、挿入部4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であり、第1の被写体像は、挿入部4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である。

【0144】

側方観察窓13Aと13Bの各々は、挿入部4の長手方向における先端部6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4の側方を含む第2の領域から第2の被写体像を取得する、第2の画像取得部を構成する。言い換えれば、側方観察窓13は、挿入部4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であり、第2の被写体像は、挿入部4の長手方向に交わる方向の挿入部側方を含む領域の被写体像である。

20

【0145】

撮像ユニット51Aは、前方観察窓12Aからの画像を光電変換する撮像部であり、撮像ユニット51Bと51Cは、それぞれ側方観察窓13Aと13B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51A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51Bと51C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51A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51Bと51Cにおいて得られた画像から生成される。

30

【0146】

図示しないが、各照明窓（図示せず）の後ろ側には、照明用発光素子が先端部6内に配設されている。照明用発光素子（以下、発光素子という）は、例えば発光ダイオード（LED）である。よって、光源装置31Aは、各照明用発光素子を駆動する駆動部を有している。

【0147】

図16に示すように、ビデオプロセッサ32Aは、前処理部41Aと、調光回路42Aと、拡大縮小回路43Aと、制御部45Aと、設定情報記憶部46Aと、3つのセクタ47A、48A、48Cと、画像出力部49Aと、操作入力部50とを有している。ビデオプロセッサ32Aは、画像処理を行った画像を生成する機能を有する。

40

【0148】

前処理部41Aは、内視鏡2Aの各撮像素子40A、40B、40Cからの撮像信号に対して、色フィルタ変換などの処理を行い、ビデオプロセッサ32A内で各種処理が施せるようにするための映像信号を出力する回路である。

調光回路42Aは、3つの被写体像の各映像信号に基づき画像の明るさを判定し、光源装置31Aの調光状態に基づいて、光源装置31Aへ調光制御信号を出力する回路である。

50

【 0 1 4 9 】

拡大縮小回路 4 3 Aは、前処理部 4 1 Aから出力された各映像信号に係る前方視野画像FVと2つの側方視野画像SV1,SV2の画像信号を制御部 4 5 Aへ供給すると共に、モニタ 3 5 A、3 5 B、3 5 Cの各サイズ及び各フォーマットに合わせて前方視野画像FVと2つの側方視野画像SV1,SV2を拡大あるいは縮小して、拡大あるいは縮小した前方視野画像FVの画像信号と2つの側方視野画像SV1,SV2の画像信号を画像出力部 4 9 Aへ供給する。

【 0 1 5 0 】

さらに、拡大縮小回路 4 3 Aは、制御部 4 5 Aからの拡大縮小制御信号である制御信号EC1に基づいて、各画像において設定あるいは指定された領域を設定あるいは指定された倍率で拡大あるいは縮小する処理も実行可能な回路である。よって、制御部 4 5 Aからの制御信号EC1は、各画像についての拡大あるいは縮小する領域情報と、拡大あるいは縮小の倍率情報を含む。

10

【 0 1 5 1 】

また、拡大縮小回路 4 3 Aは、制御部 4 5 Aにおいて内視鏡 2 Aの使用状態を判定するために制御部 4 5 Aにおいて用いられる判定画素群あるいは判定領域のデフォルト情報も保持している。すなわち、拡大縮小回路 4 3 Aは、前方視野画像FVと2つの側方視野画像SV1,SV2の各画像中から、内視鏡 2 Aの使用状態を判定するために用いられる画素群あるいは領域の既定の位置情報、すなわちデフォルト情報を、制御部 4 5 Aにセクタ 4 7 A、4 8 A、4 8 Bを介して供給可能となっている。

【 0 1 5 2 】

20

制御部 4 5 Aは、第 1 の実施の形態の制御部 4 5 と同様に、中央処理装置 (CPU) 4 5 a、ROM 4 5 b、RAM 4 5 c 等を含み、ユーザにより操作入力部 5 0 に入力されたコマンドなどに応じて所定のソフトウェアプログラムを実行し、各種制御信号やデータ信号を生成してあるいは読み出して、ビデオプロセッサ 3 2 A内の必要な回路へ出力する。

【 0 1 5 3 】

また、内視鏡システム 1 Aが画像表示自動切替モードにユーザにより設定されると、制御部 4 5 Aは、拡大縮小回路 4 3 Aから出力された前方視野画像FVと2つの側方視野画像SV1,SV2の1つあるいは複数の画像中の設定された判定画素群あるいは判定領域の画素値に基づき、内視鏡 2 Aの使用状態を判定し、さらに、その判定した使用状態に応じた、設定情報記憶部 4 6 Aへの制御信号SC1と、拡大縮小回路 4 3 Aへの制御信号EC1とを生成して出力する。

30

【 0 1 5 4 】

すなわち、制御部 4 5 Aは、デフォルト情報が使用されないときに使用される判定画素群、判定領域情報等を、判定した使用状態に応じて選択するための制御信号SC1を生成して出力する。

【 0 1 5 5 】

制御部 4 5 AのROM 4 5 b には、画像表示自動切替モード時の表示制御プログラムが格納されており、各使用状態における、使用状態を判定するための評価式等の各種情報が、プログラム中にあるいはデータとして書き込まれている。

制御部 4 5 Aは、RAM内の所定の記憶領域に、判定した使用状態の情報を格納する。

40

【 0 1 5 6 】

設定情報記憶部 4 6 Aは、第 1 の実施の形態の設定情報記憶部 4 6 と同様に、ユーザにより設定されたユーザ設定情報、マスク領域についてのユーザ設定情報を記憶するメモリあるいはレジスタ群である。ユーザは、操作入力部 5 0 からユーザ設定情報を設定情報記憶部 4 6 Aに設定することができる。

【 0 1 5 7 】

セクタ 4 7 Aは、前方視野画像FVについての、拡大縮小回路 4 3 Aからのデフォルト情報と、ユーザの設定により設定されたユーザ設定情報とのいずれか一方を選択して出力する回路である。

【 0 1 5 8 】

50

セクタ 4 8 A と 4 8 B は、それぞれ側方視野画像 SV1 と SV2 についての、拡大縮小回路 4 3 A からのデフォルト情報と、ユーザの設定により設定されたユーザ設定情報とのいずれか一方を選択して出力する回路である。

【 0 1 5 9 】

各セクタ 4 7 A、4 8 A、4 8 B がデフォルト情報又はユーザ設定情報を出力するかは、それぞれ制御部 4 5 A からの選択信号 SS3、SS4、SS5 により決定される。制御部 4 5 A は、判定した使用状態に応じて設定されている、出力すべきデフォルト情報又はユーザ設定情報を各セクタセクタ 4 7 A、4 8 A、4 8 B に出力するように、選択信号 SS3、SS4、SS5 を出力する。

【 0 1 6 0 】

デフォルト情報あるいはユーザ設定情報により設定される判定画素群の各画素は、前方視野画像 FV の画像領域と 2 つの側方視野画像 SV1、SV2 の画像領域内の画素であるが、対物光学系の特性から判定に使用できない画素は、自動的に除かれあるいはマスクされる。

ユーザにより設定される判定領域の大きさ及び位置は、各画像領域内に設定可能であり、設定される判定領域の形状は、前方視野画像 FV の画像領域と 2 つの側方視野画像 SV1、SV2 の画像領域の各領域内において、円形、矩形だけでなく、任意の形状でよい。

【 0 1 6 1 】

拡大縮小回路 4 3 A は、前方視野画像 FV と右側の側方視野画像 SV1 と左側の側方視野画像 SV2 とを画像出力部 4 9 A へ出力すると共に、制御部 4 5 A にも出力する。

画像出力部 4 9 A は、拡大縮小回路 4 3 A からの前方視野画像 FV と 2 つの側方視野画像 SV1、SV2 の映像信号を生成して、制御部 4 5 A からの制御信号であるモニタ選択信号 MS に基づいて、3 つのモニタ 3 5 A、3 5 B、3 5 C に出力する回路である。

【 0 1 6 2 】

ビデオプロセッサ 3 2 A において生成された前方視野画像 FV と 2 つの側方視野画像 SV1、SV2 は、モニタ 3 5 A、3 5 B、3 5 C において表示される。よって、モニタ 3 5 A、3 5 B、3 5 C には、広角の内視鏡画像が表示される。

【 0 1 6 3 】

図 1 7 は、3 つのモニタ 3 5 A、3 5 B、3 5 C に表示される 3 つの内視鏡画像の表示例を示す図である。中央のモニタ 3 5 A には、前方視野画像 FV が表示され、右側のモニタ 3 5 B には、右側の側方視野画像 SV1 が表示され、左側のモニタ 3 5 C には、左側の側方視野画像 SV2 が表示されている。すなわち、側方視野画像は、2 つあり、制御部 4 5 A は、モニタ 3 5 A、3 5 B、3 5 C において前方視野画像を中心に配置し 2 つの側方視野画像 SV1、SV2 が前方視野画像 FV を挟むように表示されるように、前方視野画像 FV の画像信号と 2 つの側方視野画像 SV1、SV2 の画像信号の出力を制御する。

【 0 1 6 4 】

3 つの観察窓 1 2 A、1 3 A、1 3 B で取得された 3 つの画像が、それぞれ 3 つのモニタ 3 5 A、3 5 B、3 5 C に表示される。

第 1 の実施の形態と同様に、判定領域 JA1、JA2、JA3 やマスク領域は、各画像中に設定可能となっている。

【 0 1 6 5 】

なお、3 つの内視鏡画像を一つのモニタ 3 5 の画面上に並べて表示するようにしてもよい。

図 1 8 は、1 つのモニタ 3 5 に表示される 3 つの内視鏡画像の表示例を示す図である。モニタ 3 5 の画面の中央部には、前方視野画像 FV が表示され、モニタ 3 5 の画面の右側には、右側の側方視野画像 SV1 が表示され、モニタ 3 5 の画面の左側には、左側の側方視野画像 SV2 が表示されるようにしてもよい。

【 0 1 6 6 】

なお、モニタ選択信号 MS は、複数のモニタに複数の内視鏡画像を表示する場合に用いられるが、1 つのモニタに複数の内視鏡画像を表示する場合には、用いられない。

以上のように、本実施の形態の内視鏡 2 A は、広角な範囲を観察可能なように 3 つの内

10

20

30

40

50

視鏡画像を取得可能であり、ビデオプロセッサ32Aは、3つの内視鏡画像を3つのモニタ35A、35B、35Cに表示可能となっている。

【0167】

さらに、画像出力部49Aは、制御部45Aからの、モニタ選択信号MSに基づいて、入力される3つの内視鏡画像の各々を、3つのモニタ35A、35B、35Cのどれに出力するかが制御可能に構成されている。

【0168】

(作用)

内視鏡システム1Aも、画像表示自動切替モードを有し、第1の実施の形態の内視鏡システム1と同様に、図6～図9に示す各処理を実行可能となっている。

10

【0169】

内視鏡システム1Aが画像表示自動切替モードにユーザにより設定されたときの処理の流れは、図6の流れと同じである。但し、各設定(S1,S7)は、3つの内視鏡画像に対して行われ、画像変化量の検出(S3)も3つの内視鏡画像の各判定領域について行われる。表示制御(S6)も、3つのモニタ35A、35B、35Cの表示状態を制御するように行われる。

【0170】

図19は、内視鏡システム1Aを画像表示自動切替モードに設定したときの3つのモニタ35A、35B、35Cに表示される観察画像の例を示す図である。

図19に示すように、画像表示自動切替モードに設定した直後は、3つのモニタ35A、35B、35Cには、それぞれ、前方視野画像FV、右側視野の側方視野画像SV1、左側視野の側方視野画像SV2が、表示される。

20

【0171】

ユーザの使用状態が挿入状態であると判定されると、制御部45Aは、例えば、図20に示すように、3つのモニタ35A、35B、35Cに表示される観察画像を、挿入状態に応じた観察画像表示状態に変更するように表示制御を行う。

【0172】

図20は、挿入状態における3つのモニタ35A、35B、35Cに表示される観察画像の例を示す図である。

挿入状態では、ユーザの主に関心のある画像は、前方視野画像FVであるので、モニタ35Aに前方視野画像FVを表示し、2つの側方視野画像SV1,SV2には、モニタ35B、35Cに表示しないように(斜線で示す)、モニタ35A、35B、35Cの表示が制御される。

30

【0173】

図20の場合、制御部45Aは、モニタ35Aに前方視野画像FVを表示し、モニタ35B、35Cには何も表示しないようにするためのモニタ選択信号MSを、画像出力部49Aに出力する。

【0174】

なお、モニタ35Aと35Bに何も表示しないようにする代わりに、モニタ35Aと35Bの側方視野画像SV1,SV2が表示される部分の一部又は全面に、表示を覆うマスク処理を行うようにしてもよい。

40

【0175】

ユーザの使用状態がスクリーニングであると判定されると、制御部45Aは、例えば、図19に示すような観察画像表示状態に変更するように表示制御を行う。

スクリーニング状態では、ユーザの主な関心は、前方視野画像FVだけでなく、2つの側方視野画像SV1,SV2にもあるので、モニタ35Aに前方視野画像FVを表示し、モニタ35B、35Cに2つの側方視野画像SV1,SV2は表示するように、モニタ35A、35B、35Cの表示が制御される。

【0176】

ユーザの使用状態が処置状態であると判定されると、制御部45Aは、例えば、図21に示すように、3つのモニタ35A、35B、35Cのうち処置具MIが表示されている側方

50

視野画像SV1をモニタ35Bに表示する観察画像表示状態に変更するように表示制御を行う。

【0177】

図21は、処置状態における3つのモニタ35A、35B、35Cに表示される観察画像の例を示す図である。

処置状態では、ユーザの主に関心のある画像は、処置具MIを表示する側方視野画像SV1であるので、モニタ35Bに側方視野画像SV1を表示し、側方視野画像SV2をモニタ35A、35Cに表示しないように（斜線で示す）、モニタ35A、35B、35Cの表示を制御する。

【0178】

図21の場合、制御部45Aは、モニタ35Bに側方視野画像SV1を表示し、モニタ35Cには何も表示しないようにするためのモニタ選択信号MSを、画像出力部49Aに出力する。また、処置具MIの領域を拡大してモニタに表示するようにしてもよい。

【0179】

図22は、側方視野画像SV1における処置具MIを含む画像領域を拡大して、モニタ35Aに表示した観察画像の例を示す図である。

ユーザの主に関心のある画像は、処置具MIを表示する側方視野画像SV1である。よって、図22に示すように、制御部45Aは、側方視野画像SV1の一部、すなわち処置具MIを含む画像領域、を拡大して、ユーザが見やすい中央のモニタ35Aに表示している。

【0180】

図22の場合、制御部45Aは、側方視野画像SV1の処置具MIを含む領域を拡大する制御信号EC1を拡大縮小回路43Aに出力すると共に、モニタ35Aに側方視野画像SV1の部分拡大画像を表示し、モニタ35Bには何も表示しないようにするためのモニタ選択信号MSを、画像出力部49Aに出力する。

【0181】

尚、ユーザが前方を常に確認しやすいように、モニタ35Cに前方視野画像FVを表示することが好ましい。

【0182】

さらに、処置具MIの先端が突出して前方視野画像FV内に表示されると、モニタ35Aに、処置具MIを含む前方視野画像FVが、図22のように表示される。

また、吸引状態においては、制御部45Aは、例えば、図20に示すような表示状態にする。本実施の形態においても、画像処理により、前方視野画像FV中に、液体が検出されたときは、吸引操作ボタン26が操作されていることを判定条件に追加してもよい。

【0183】

なお、本実施の形態においても、副となる画像をモニタに表示しない状態が続いても、内視鏡の使用状態が変化したら副画像を再び表示させるために、ビデオプロセッサ32Aは副となる画像を表示させていてもいなくても常に、主となる画像と副となる画像の変化量を検出し続けている。

【0184】

上述した第2の実施の形態において、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4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4に対して着脱可能な別体にしてもよい。

【0185】

図23は、第2の実施の形態の変形例に関わる、側方観察用のユニットが取り付けられた挿入部4の先端部6aの斜視図である。挿入部4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501により着脱自在な構成を有している。

【0186】

前方視野用ユニット600は、前方視野画像FVを取得するための前方観察窓12Aと、

10

20

30

40

50

前方を照明するための照明窓 6 0 1 を有している。側方視野用ユニット 5 0 0 は、左右方向の画像を取得するための 2 つの側方観察窓 1 3 A、1 3 B と、左右方向を照明するための 2 つの照明窓 5 0 2 を有している。

ビデオプロセッサ３２等は、側方視野用ユニット５００の各照明窓５０２の点灯と消灯を、前方視野のフレームレートに合わせて行うようにして、上述した実施の形態に示したような観察画像の取得と表示を行うことができる。

以上のように、上述した実施の形態によれば、内視鏡の使用状態に応じて、必要となる最適な情報量にコントロールした観察画像を表示することができる内視鏡システムを提供することができる。

【 0 1 8 7 】

10

なお、上述した２つの実施の形態では、画像変化量を検出するために、所定の領域内の画像信号の複数のカラー画素の少なくとも１つの画素値又はエッジ成分の大きさを用いているが、カラー画素から算出される色、彩度、あるいは所定の領域内の画像信号の各画素の輝度値を用いてもよい。

【 0 1 8 8 】

以上の実施の形態では広角視野を表示する内視鏡を例として記載したが、側視内視鏡に対して本発明の要旨を適用してもよく、その場合、主となる画像は側方視野で、副となる画像は例えば必要な部分まで挿入する際に挿入方向を確認するための前方視野となる。

【 0 1 8 9 】

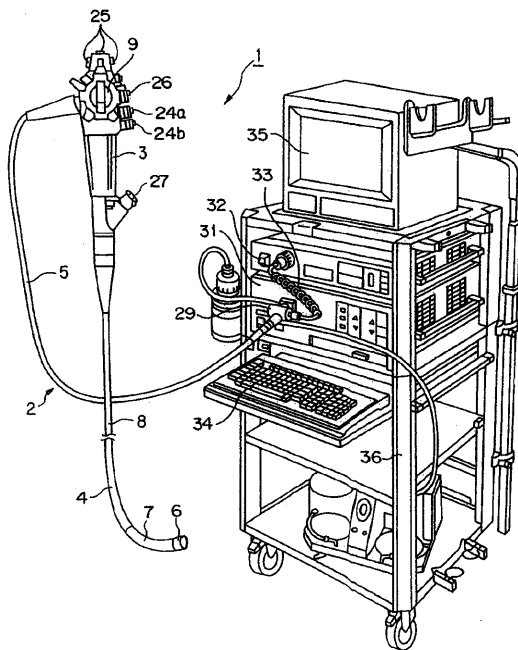
本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

20

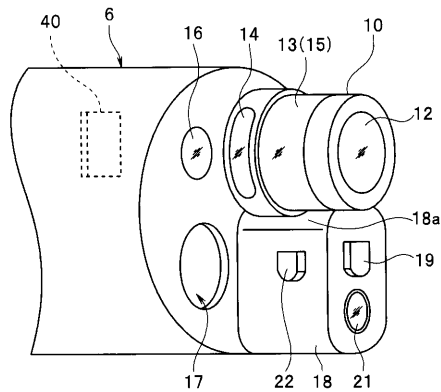
【 0 1 9 0 】

本出願は、２０１５年１月５日に日本国に出願された特願２０１５－４４８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。

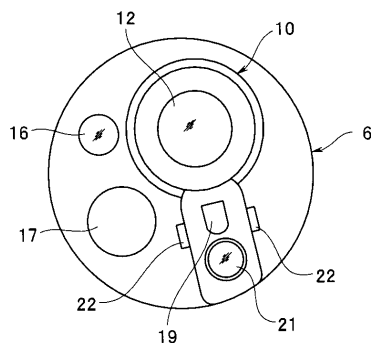
【 図 1 】



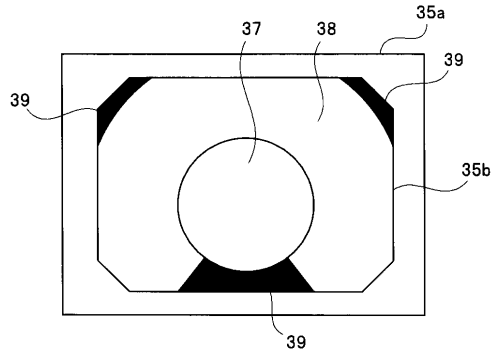
【圖 2】



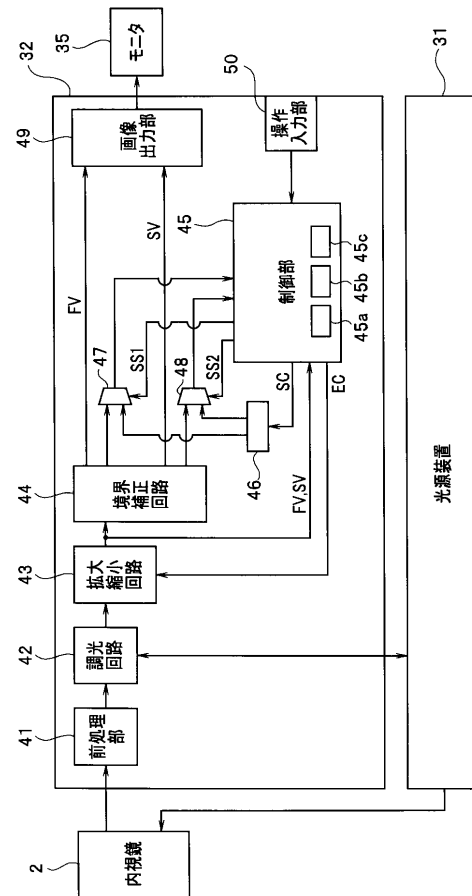
【 図 3 】



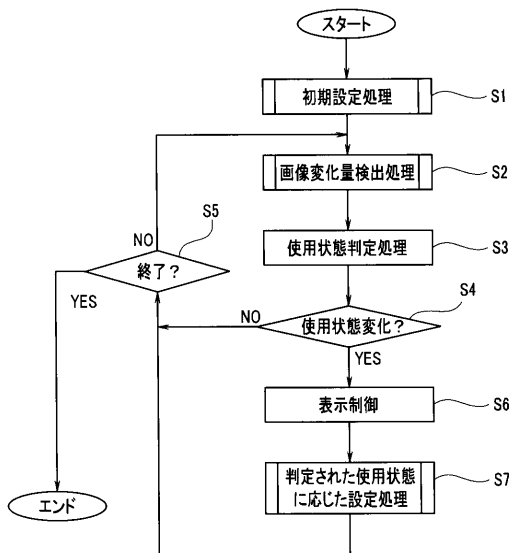
【図 4】



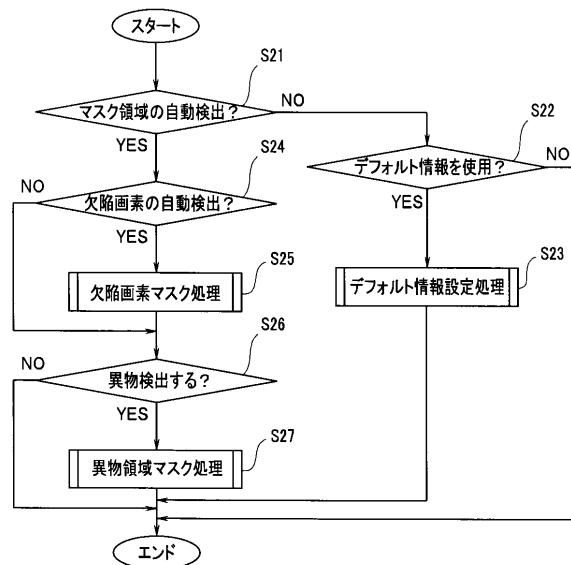
【図 5】



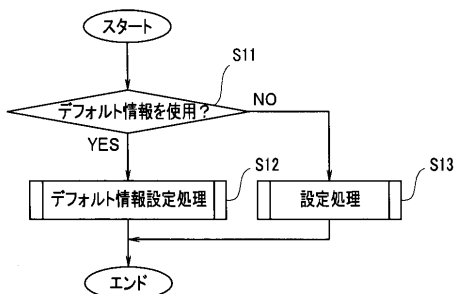
【図 6】



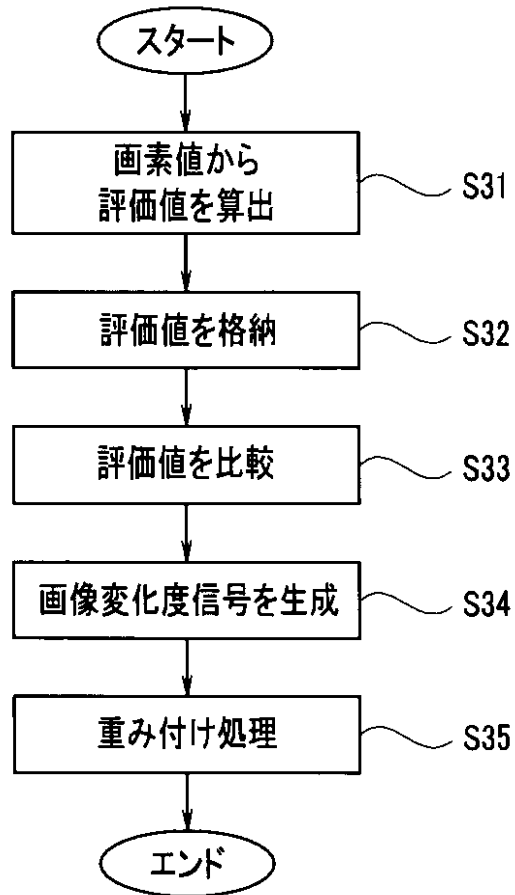
【図 8】



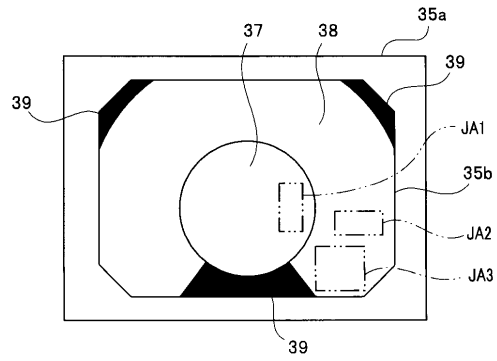
【図 7】



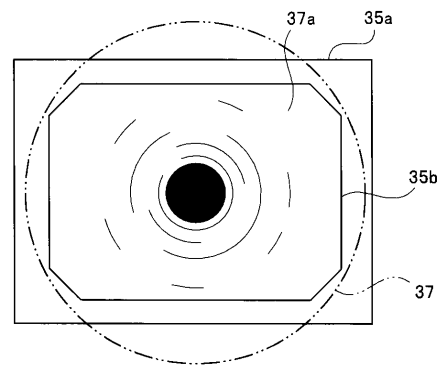
【図 9】



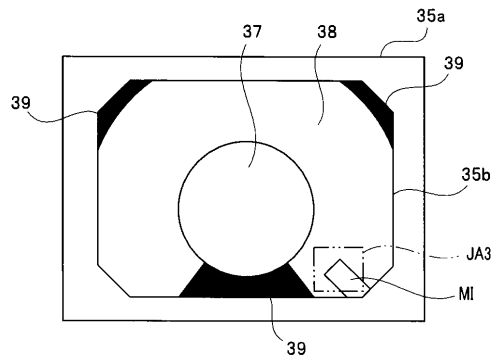
【図 10】



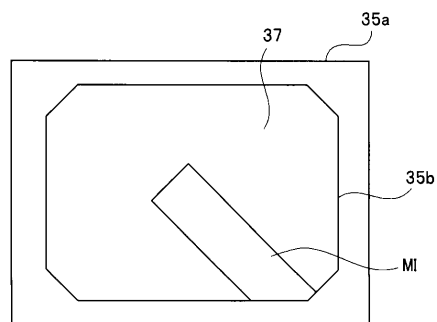
【図 11】



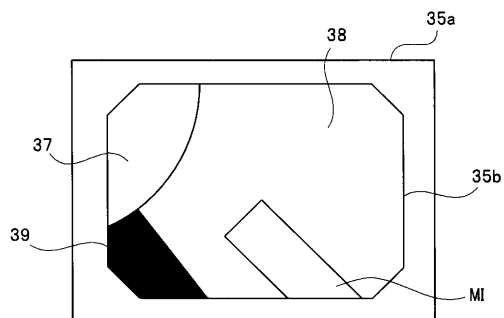
【図 12】



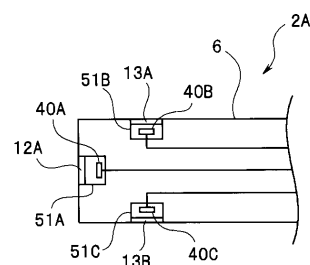
【図 14】



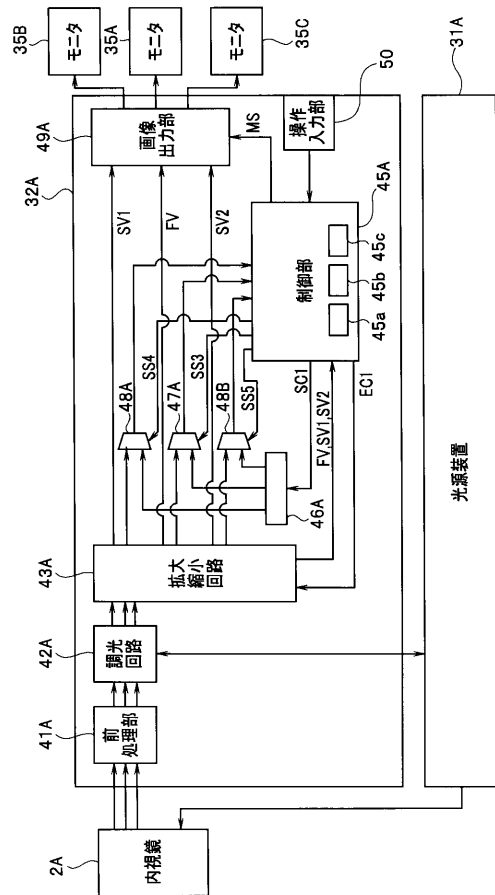
【図 13】



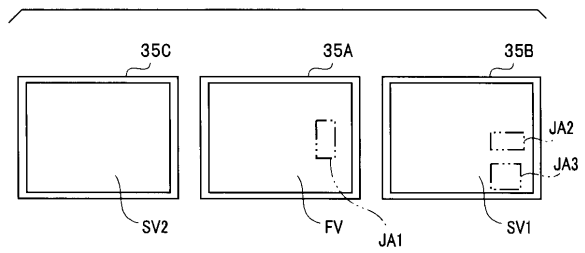
【図 15】



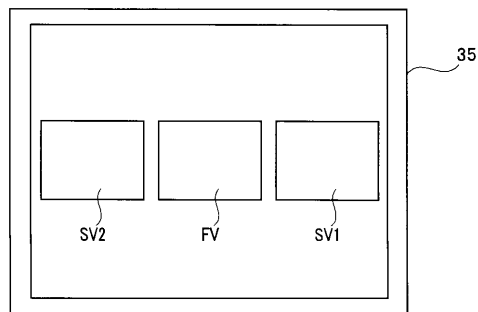
【 図 1 6 】



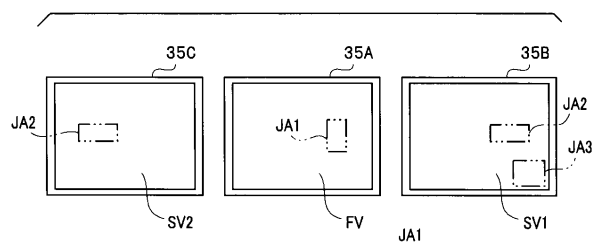
【圖 17】



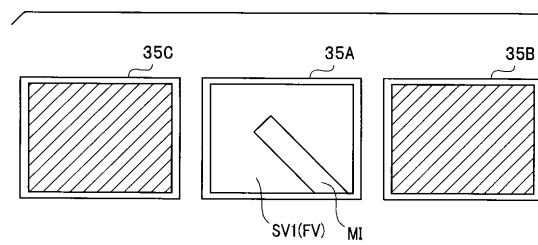
【 図 1 8 】



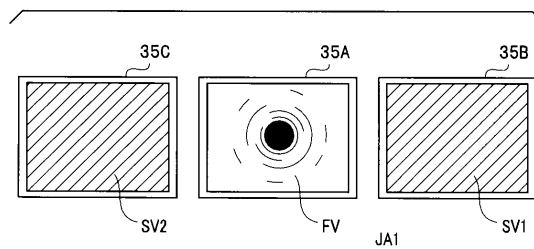
【 図 1 9 】



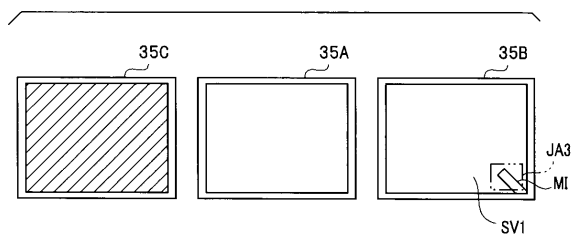
【圖 2 2】



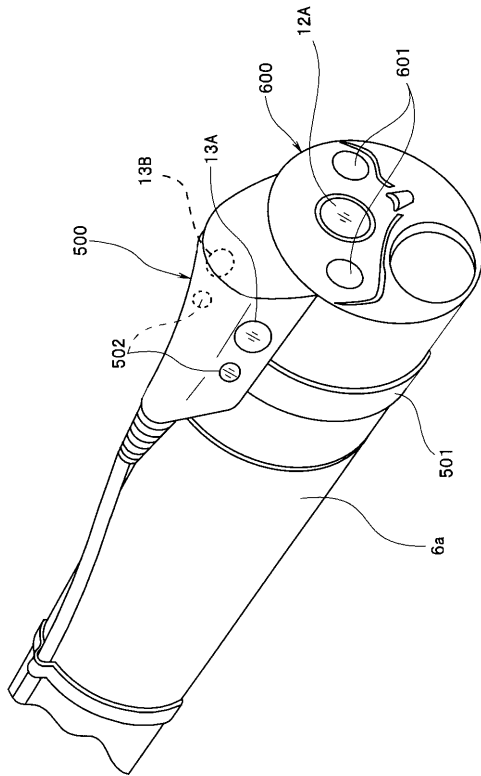
【 図 2 0 】



【 図 2 1 】



【図 23】



フロントページの続き

審査官 伊藤 昭治

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 0 3 2 9 8 2 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 2 7 1 8 7 1 (J P , A)
特開昭 6 3 - 2 7 4 9 1 1 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 4 / 0 8 8 0 7 6 (W O , A 1)
特開 2 0 0 2 - 0 1 7 6 6 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B	1 / 0 0	-	1 / 3 2
G 0 2 B	2 3 / 2 4	-	2 3 / 2 6

专利名称(译)	内窥镜系统		
公开(公告)号	JP6062112B2	公开(公告)日	2017-01-18
申请号	JP2016529489	申请日	2015-12-24
[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	濱田敏裕 鈴木健夫		
发明人	濱田 敏裕 鈴木 健夫		
IPC分类号	A61B1/04 G02B23/24 G02B23/26 A61B1/00		
CPC分类号	G02B23/2484 A61B1/00009 A61B1/00045 A61B1/00087 A61B1/0051 A61B1/04 A61B1/05 A61B1/06 H04N5/2256 H04N5/2258 H04N2005/2255		
FI分类号	A61B1/04.370 G02B23/24.B G02B23/26.C G02B23/24.A A61B1/00.300.D		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
审查员(译)	伊藤商事		
优先权	2015000448 2015-01-05 JP		
其他公开文献	JPWO2016111178A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

内窥镜系统1包括：插入对象的插入部4，用于获取前方视野图像的前方观察窗12，用于获取侧方视野图像的侧方观察窗13，以及控制部45。
一。控制单元45在前视野图像和侧视野图像中的至少一个中的预定确定区域中检测预定时间内的图像信号的变化量，并且基于检测结果，确定插入部分4的使用状态。并且可以根据确定的使用状态显示前视图图像和侧视图图像并且控制前视野图像的图像信号和侧视野图像的图像信号以输出到监视器35。

(19) 日本国特許庁 (JP)		(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6062112号 (P6062112)
(45) 発行日 平成29年1月18日 (2017. 1. 18)		(24) 登録日 平成28年12月22日 (2016. 12. 22)	
(51) Int. Cl.		F I	
A 6 1 B 1/04 (2006. 01)		A 6 1 B 1/04 3 7 0	
G O 2 B 23/24 (2006. 01)		G O 2 B 23/24 B	
G O 2 B 23/26 (2006. 01)		G O 2 B 23/26 C	
A 6 1 B 1/00 (2006. 01)		G O 2 B 23/24 A	
		A 6 1 B 1/00 3 0 0 D	
		請求項の数 15 (全 29 頁)	
(21) 出願番号 特願2016-529489 (P2016-529489)		(73) 特許権者 000000376	
(86) (22) 出願日 平成27年12月24日 (2015. 12. 24)		オリンパス株式会社	
(86) 国際出願番号 PCT/JP2015/085976		東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地	
(87) 国際公開番号 W02016/111178		100076233	
(87) 国際公開日 平成28年7月14日 (2016. 7. 14)		(74) 代理人 弁理士 伊藤 達	
審査請求日 平成28年5月10日 (2016. 5. 10)		(74) 代理人 弁理士 100101661	
(31) 優先権主張番号 特願2015-448 (P2015-448)		(74) 代理人 弁理士 長谷川 靖	
(32) 優先日 平成27年1月5日 (2015. 1. 5)		(74) 代理人 弁理士 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 濱田 敏裕	
		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	
		(72) 発明者 鈴木 健夫	
		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】 内視鏡システム			