

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6543013号
(P6543013)

(45) 発行日 令和1年7月10日 (2019.7.10)

(24) 登録日 令和1年6月21日 (2019.6.21)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 1/045 (2006.01)

A 6 1 B 1/045 6 1 6

A 6 1 B 1/233 (2006.01)

A 6 1 B 1/233

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 5 1 3

請求項の数 22 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2019-513088 (P2019-513088)
 (86) (22) 出願日 平成30年4月13日 (2018.4.13)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2018/015542
 (87) 国際公開番号 W02018/230130
 (87) 国際公開日 平成30年12月20日 (2018.12.20)
 審査請求日 平成31年3月7日 (2019.3.7)
 (31) 優先権主張番号 特願2017-116234 (P2017-116234)
 (32) 優先日 平成29年6月13日 (2017.6.13)
 (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 110002907
 特許業務法人イトーシン国際特許事務所
 (72) 発明者 有吉 大記
 東京都八王子市石川町2951番地 オリ
 ンパス株式会社内

審査官 後藤 順也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像部によって被写体を撮像して取得した被写体像に含まれる色に応じ、前記被写体の異常度合いを示す指標を算出し、前記被写体像とは独立して設定された所定の閾値に応じ、前記指標を識別表示した表示画像を生成する、表示制御部を有し、

前記指標は、赤色画素値又は緑色画素値を青色画素値によって規格化して算出される、ことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 2】

前記被写体は、臓器であり、

前記表示画像は、正常領域と異常領域の色の差が、前記被写体像における色の差より大きく、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記所定の閾値は、前記指標を段階的に区分するように設定される、ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記所定の閾値は、観察モードの種類及び観察部位の種類に応じて複数設定されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

操作部を有し、

前記操作部は、前記被写体を照明する照明光の種類と、前記被写体の観察部位の種類と、を指示入力可能である、ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

光源装置と照明部を有し、

前記光源装置は、通常帯域の赤色光と、通常帯域の緑色光と、狭帯域の青色光とによって構成される特殊光を発生し、

前記照明部は、前記特殊光を前記被写体に照射する、ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 7】

前記青色光は、中心波長が血漿の吸光係数のピーク波長と同じ波長になるように狭帯域化される、ことを特徴とする請求項 6 に記載の内視鏡装置。

10

【請求項 8】

前記青色光は、中心波長が 415 nm ~ 495 nm になるように狭帯域化される、ことを特徴とする請求項 6 に記載の内視鏡装置。

【請求項 9】

前記青色光は、中心波長が 460 ~ 470 nm になるように狭帯域化される、ことを特徴とする請求項 6 に記載の内視鏡装置。

【請求項 10】

前記観察部位は、鼻副鼻腔の粘膜である、ことを特徴とする請求項 5 に記載の内視鏡装置。

20

【請求項 11】

前記表示制御部は、記憶部、演算部及び画像生成部を有し、

前記記憶部は、所定の指標算出式、前記所定の閾値及び識別表示情報を記憶し、

前記演算部は、前記所定の指標算出式を前記記憶部から読み出し、読み出された前記所定の指標算出式によって前記指標を算出し、

前記画像生成部は、前記所定の指標算出式に対応付けられた前記所定の閾値と、前記所定の閾値に対応付けられた前記識別表示情報と、を前記記憶部から読み出し、前記指標に基づいて、前記指標に対応した前記識別表示情報を決定し、前記識別表示情報に基づいて、前記指標を識別表示した前記表示画像を生成する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

30

【請求項 12】

撮像部によって被写体を撮像して取得した被写体像に含まれる色に応じ、前記被写体の異常度合いを示す指標を算出し、前記被写体像とは独立して設定された所定の閾値に応じ、前記指標を識別表示した表示画像を生成する、表示制御部を有し、

前記指標は、赤色画素値と緑色画素値の和を青色画素値によって規格化して算出される、

ことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 13】

前記被写体は、臓器であり、

前記表示画像は、正常領域と異常領域の色の差が、前記被写体像における色の差より大きくするように生成される、

40

ことを特徴とする請求項 12 に記載の内視鏡装置。

【請求項 14】

前記所定の閾値は、前記指標を段階的に区分するように設定される、ことを特徴とする請求項 12 に記載の内視鏡装置。

【請求項 15】

前記所定の閾値は、観察モードの種類及び観察部位の種類に応じて複数設定されている、ことを特徴とする請求項 12 に記載の内視鏡装置。

【請求項 16】

操作部を有し、

50

前記操作部は、前記被写体を照明する照明光の種類と、前記被写体の観察部位の種類と、を指示入力可能である、ことを特徴とする請求項 1 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 1 7】

光源装置と照明部を有し、

前記光源装置は、通常帯域の赤色光と、通常帯域の緑色光と、狭帯域の青色光とによって構成される特殊光を発生し、

前記照明部は、前記特殊光を前記被写体に照射する、

ことを特徴とする請求項 1 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 1 8】

前記青色光は、中心波長が血漿の吸光係数のピーク波長と同じ波長になるように狭帯域化される、ことを特徴とする請求項 1 7 に記載の内視鏡装置。

10

【請求項 1 9】

前記青色光は、中心波長が 4 1 5 n m ~ 4 9 5 n m になるように狭帯域化される、ことを特徴とする請求項 1 7 に記載の内視鏡装置。

【請求項 2 0】

前記青色光は、中心波長が 4 6 0 ~ 4 7 0 n m になるように狭帯域化される、ことを特徴とする請求項 1 7 に記載の内視鏡装置。

【請求項 2 1】

前記観察部位は、鼻副鼻腔の粘膜である、ことを特徴とする請求項 1 6 に記載の内視鏡装置。

20

【請求項 2 2】

前記表示制御部は、記憶部、演算部及び画像生成部を有し、

前記記憶部は、所定の指標算出式、前記所定の閾値及び識別表示情報を記憶し、

前記演算部は、前記所定の指標算出式を前記記憶部から読み出し、読み出された前記所定の指標算出式によって前記指標を算出し、

前記画像生成部は、前記所定の指標算出式に対応付けられた前記所定の閾値と、前記所定の閾値に対応付けられた前記識別表示情報と、を前記記憶部から読み出し、前記指標に基づいて、前記指標に対応した前記識別表示情報を決定し、前記識別表示情報に基づいて、前記指標を識別表示した前記表示画像を生成する、

ことを特徴とする請求項 1 2 に記載の内視鏡装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来、被写体の炎症等の異常を発見できるように、被写体像に画像処理を施して表示する技術がある。例えば、日本国特許第 4 6 3 2 6 4 5 号明細書では、生体組織を組織表層と組織表層以外の内部層の 2 層でモデル化した場合において、1 ないし複数の画像値、またはこれら画像値に基づく観測値を、内部層の光学特性の変化によって生じる観測値の変化からの影響を最小化する条件で、組織表層の散乱特徴変化を最大化する散乱特徴空間への写像を適用することで生体組織に係る散乱特徴の量を求め、散乱特徴を画像情報として有する生体画像を生成する、イメージング装置が開示される。

40

【0 0 0 3】

イメージング装置では、上皮内構造異形等など従来は観察が困難であった特徴を視認できるように、散乱特性変化に相関したイメージングが行われる。

【0 0 0 4】

しかし、従来のイメージング装置では、散乱特性変化に相関したイメージングが行われるものの、イメージングによって生成された画像は、被写体の炎症等の異常度合いを定量的に示すものではない。したがって、ユーザは、被写体の異常度合いを定量的に把握する

50

ことができない。

【 0 0 0 5 】

そこで、本発明は、被写体の炎症等の異常度合いを定量的に示すことができる内視鏡装置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】

【 0 0 0 6 】

本発明の一態様の内視鏡装置は、撮像部によって被写体を撮像して取得した被写体像に含まれる色に応じ、前記被写体の異常度合いを示す指標を算出し、前記被写体像とは独立して設定された所定の閾値に応じ、前記指標を識別表示した表示画像を生成する、表示制御部を有し、前記指標は、赤色画素値又は緑色画素値を青色画素値によって規格化して算出される。

10

【 0 0 0 7 】

本発明の他の態様の内視鏡装置は、撮像部によって被写体を撮像して取得した被写体像に含まれる色に応じ、前記被写体の異常度合いを示す指標を算出し、前記被写体像とは独立して設定された所定の閾値に応じ、前記指標を識別表示した表示画像を生成する、表示制御部を有し、前記指標は、赤色画素値と緑色画素値の和を青色画素値によって規格化して算出される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

20

【図 1】本発明の実施形態に係わる、内視鏡装置の構成例を示すブロック図である。

【図 2】本発明の実施形態に係わる、血漿の吸光特性を説明するための図である。

【図 3】本発明の実施形態に係わる、内視鏡装置の所定の指標算出式を説明するための図である。

【図 4】本発明の実施形態に係わる、内視鏡装置の所定の指標算出式を説明するための図である。

【図 5】本発明の実施形態に係わる、内視鏡装置の所定の指標算出式を説明するための図である。

【図 6】本発明の実施形態に係わる、内視鏡装置の所定の指標算出式を説明するための図である。

30

【図 7】本発明の実施形態に係わる、内視鏡装置の内視鏡画像の一例を説明するための図である。

【図 8】本発明の実施形態に係わる、内視鏡装置の指標に対応する識別表示情報の一例を説明するための図である。

【図 9】本発明の実施形態に係わる、内視鏡装置の表示画像の一例を説明するための図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 9 】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。

【 0 0 1 0 】

40

(構成)

図 1 は、本発明の実施形態に係わる、内視鏡装置 1 の構成例を示すブロック図である。図 2 は、本発明の実施形態に係わる、血漿の吸光特性 W を説明するための図である。図 2 では、X 軸が波長を示し、Y 軸が吸光係数を示す。また、図 2 では、通常帯域の赤色光 B_r、通常帯域の緑色光 B_g、通常帯域の青色光 B_b、狭帯域の青色光 N_b、血漿の吸光特性 W 及び血漿の吸光係数のピーク波長 W_p が示される。

【 0 0 1 1 】

内視鏡装置 1 は、光源装置 11 と、内視鏡 21 と、ビデオプロセッサ 31 と、表示部 41 と、を有する。光源装置 11 は、内視鏡 21 及びビデオプロセッサ 31 の各々と接続される。内視鏡 21 は、ビデオプロセッサ 31 と接続される。ビデオプロセッサ 31 は、表

50

示部 4 1 と接続される。

【 0 0 1 2 】

光源装置 1 1 は、内視鏡 2 1 の挿入部 2 2 の先端部に設けられた照明部 2 3 に照明光 L を出力する。光源装置 1 1 は、光源制御部 1 2 と、光源 1 3 と、合波器 1 4 を有する。

【 0 0 1 3 】

光源制御部 1 2 は、光源 1 3 と接続され、表示制御部 3 3 から入力された制御信号に応じ、光源 1 3 の制御を行う回路である。例えば、光源装置 1 1 の駆動を指示する制御信号が入力されると、光源制御部 1 2 は、光源 1 3 に発光を指示し、光源装置 1 1 を駆動させる。また、表示制御部 3 3 によって通常光の発光を指示する制御信号が入力されると、光源制御部 1 2 は、光源 1 3 に通常光の出力を指示する。また、表示制御部 3 3 によって特殊光の発光を指示する制御信号が入力されると、光源制御部 1 2 は、光源 1 3 に特殊光の出力を指示する。

10

【 0 0 1 4 】

光源 1 3 は、例えば、LED 等の発光素子を有する。光源 1 3 は、赤色光を発光する赤色発光部 1 3 r、緑色光を発光する緑色発光部 1 3 g 及び青色光を発光する青色発光部 1 3 b を有し、通常帯域の赤色光 B r、通常帯域の緑色光 B g 及び通常帯域の青色光 B b を合波器 1 4 に出力する（図 2）。

【 0 0 1 5 】

青色発光部 1 3 b は、通常帯域の青色光 B b の他にも、光源制御部 1 2 から入力された制御信号に応じ、例えば狭帯域光フィルタによって青色光を狭帯域化し、狭帯域の青色光 N b を出力する。

20

【 0 0 1 6 】

図 2 に示すように、血漿の吸光特性 W は、波長 4 1 5 n m 付近において低くなり、波長 4 6 5 n m 付近においてピークになり、波長 5 5 0 n m 付近では 0 に近くなる。

【 0 0 1 7 】

したがって、青色光は、好ましくは、中心波長が血漿の吸光係数のピーク波長 W p と同じ波長になるように狭帯域化される。例えば、青色光は、中心波長が波長 4 6 5 n m 付近になるように狭帯域化される。青色光は、中心波長が 4 6 0 n m ~ 4 7 0 n m になるように狭帯域化されても構わない。さらに、青色光は、中心波長が 4 1 5 n m ~ 4 9 5 n m になるように狭帯域化されても構わない。

30

【 0 0 1 8 】

通常帯域の赤色光 B r 及び通常帯域の緑色光 B g と、狭帯域の青色光 N b とを含む特殊光が照射されると、血漿は、赤色光及び緑色光に対して青色光をより多く吸収し、通常光が照射されたときよりも黄色味が強く表れる。

【 0 0 1 9 】

合波器 1 4 は、入力された各色の光を合波する装置である。合波器 1 4 は、照明部 2 3 と接続され、光源 1 3 から入力された各色の光を合波して照明部 2 3 に出力する。

【 0 0 2 0 】

内視鏡 2 1 は、被写体内を撮像できるように構成される。内視鏡 2 1 は、挿入部 2 2 と、照明部 2 3 と、撮像部 2 4 と、操作部 X と、を有する。

40

【 0 0 2 1 】

挿入部 2 2 は、被写体内に挿入できるように、細長状に形成される。挿入部 2 2 は、図示しない各種管路及び各種信号線が内挿される。また、挿入部 2 2 は図示しない湾曲部を有し、操作部 X による入力指示に応じて湾曲可能である。

【 0 0 2 2 】

照明部 2 3 は、挿入部 2 2 の先端部に設けられ、光源装置 1 1 から入力された照明光 L を被写体に照射する。

【 0 0 2 3 】

すなわち、内視鏡装置 1 は、光源装置 1 1 と照明部 2 3 を有し、光源装置 1 1 は、通常帯域の赤色光 B r と、通常帯域の緑色光 B g と、狭帯域の青色光 N b とによって構成され

50

る特殊光を発生し、照明部 2 3 は、特殊光を被写体に照射する。

【 0 0 2 4 】

撮像部 2 4 は、挿入部 2 2 の先端部に設けられ、被写体の戻り光 R に撮像して被写体像を取得し、撮像信号をビデオプロセッサ 3 1 に出力する。撮像部 2 4 は、C C D 等の撮像素子を有する。

【 0 0 2 5 】

操作部 X は、例えば、ボタン、ジョイスティック等の指示入力装置を有する。操作部 X は、タッチパネル、キーボード及びフットスイッチ等の指示入力装置を有しても構わない。操作部 X は、内視鏡 2 1 及びビデオプロセッサ 3 1 に設けられ、内視鏡装置 1 に対し、各種の指示入力が可能である。例えば、操作部 X は、湾曲部の湾曲指示及び光源装置 1 1 の駆動指示の他、被写体を照明する照明光 L の種類と、被写体の観察部位の種類と、を指示入力可能である。

10

【 0 0 2 6 】

ビデオプロセッサ 3 1 は、内視鏡 2 1 の制御を行い、内視鏡 2 1 から入力された撮像信号に基づいて、内視鏡画像 A を生成し、内視鏡画像 A に基づいて、表示画像 B を生成する。ビデオプロセッサ 3 1 は、操作部 X の他、画像処理部 3 2 と表示制御部 3 3 を有する。

【 0 0 2 7 】

画像処理部 3 2 は、撮像部 2 4 から入力した撮像信号に基づいて、画像処理を行い、内視鏡画像 A を生成する回路である。画像処理部 3 2 は、撮像信号に基づいて、例えば、ゲイン調整、ホワイトバランス調整、ガンマ補正、輪郭強調補正、拡大縮小調整等の画像処理を行って内視鏡画像 A を生成し、内視鏡画像 A を表示制御部 3 3 に出力する。

20

【 0 0 2 8 】

表示制御部 3 3 は、内視鏡装置 1 内の各部の制御を行う回路である。表示制御部 3 3 は、例えば、F P G A によって構成される。表示制御部 3 3 は、表示部 4 1 と接続され、内視鏡画像 A に基づいて表示画像 B を生成し、表示画像 B を表示部 4 1 に出力する。内視鏡画像 A は、動画像又は静止画像のいずれであっても構わない。

【 0 0 2 9 】

また、表示制御部 3 3 は、光源装置 1 1 に制御信号を出力し、指示入力に応じた照明光 L を被写体に照射するように指示する。より具体的には、操作部 X を介してユーザから通常光の指示入力があったときには、通常光の出力を光源制御部 1 2 に指示する。また、操作部 X を介してユーザから特殊光の指示入力があったときには、特殊光の出力を光源制御部 1 2 に指示する。

30

【 0 0 3 0 】

表示制御部 3 3 は、内視鏡画像 A の明るさに応じ、照明部 2 3 の発光量を調整しても構わない。

【 0 0 3 1 】

表示制御部 3 3 は、記憶部 3 3 a、演算部 3 3 b 及び画像生成部 3 3 c を有する。

【 0 0 3 2 】

記憶部 3 3 a は、書換え可能な R O M 等の記憶装置によって構成され、所定の指標算出式 P 1、所定の閾値 P 2 及び識別表示情報 P 3 を記憶する。

40

【 0 0 3 3 】

所定の指標算出式 P 1 は、予め被写体像とは独立して設定され、記憶部 3 3 a に記憶される。所定の指標算出式 P 1 は、観察モードの種類及び観察部位の種類に応じて複数設定され、記憶部 3 3 a に記憶されても構わない。所定の指標算出式 P 1 は、例えば、指標を算出する演算式の情報である。

【 0 0 3 4 】

所定の閾値 P 2 は、所定の指標算出式 P 1 によって算出された指標を段階的に区分するように設定され、記憶部 3 3 a に記憶される。所定の閾値 P 2 は、観察モードの種類及び観察部位の種類に応じて複数設定され、記憶部 3 3 a に記憶されても構わない。

【 0 0 3 5 】

50

識別表示情報 P 3 は、指標を識別表示するための、所定の閾値 P 2 によって区分された範囲に対応付けられた、例えば、色、明度又は模様等の情報が設定され、記憶部 3 3 a に記憶される。

【 0 0 3 6 】

演算部 3 3 b は、内視鏡画像 A に基づいて、指標を算出する。演算部 3 3 b は、操作部 X を介して入力された照明光 L の種類及び観察部位の種類に応じて記憶部 3 3 a から所定の指標算出式 P 1 を読み出し、読み出された所定の指標算出式 P 1 によって指標を算出し、指標を画像生成部 3 3 c に出力する。

【 0 0 3 7 】

画像生成部 3 3 c は、表示画像 B を生成する回路である。画像生成部 3 3 c は、所定の指標算出式 P 1 に対応付けられた所定の閾値 P 2 と、所定の閾値 P 2 に対応付けられた識別表示情報 P 3 と、を記憶部 3 3 a から読み出し、演算部 3 3 b から入力された指標に基づいて、指標に対応した識別表示情報 P 3 を決定し、識別表示情報 P 3 に基づいて、指標を識別表示した表示画像 B を生成して表示部 4 1 に出力する。

【 0 0 3 8 】

すなわち、表示制御部 3 3 は、撮像部 2 4 によって被写体を撮像して取得した被写体像に含まれる色に応じ、被写体の異常度合いを示す指標を算出し、被写体像とは独立して設定された所定の閾値 P 2 に応じ、指標を識別表示した表示画像 B を生成する。

【 0 0 3 9 】

表示部 4 1 は、例えば、カラー画像の表示をすることができるモニタによって構成され、画像生成部 3 3 c から入力された表示画像 B を表示する。

【 0 0 4 0 】

(指標及び所定の指標算出式 P 1 について)

続いて、指標及び所定の指標算出式 P 1 について、説明をする。

【 0 0 4 1 】

図 3 から図 6 は、本発明の実施形態に係わる、内視鏡装置 1 の所定の指標算出式 P 1 を説明するための図である。

【 0 0 4 2 】

指標及び所定の指標算出式 P 1 は、被写体の異常度合いを示すことができるように、設定される。

【 0 0 4 3 】

図 3 では、鼻副鼻腔を撮像して取得された内視鏡画像 A に含まれる、赤色画素の輝度値である赤色画素値 V_r 、緑色画素の輝度値である緑色画素値 V_g 及び青色画素の輝度値である青色画素値 V_b の各々が、赤色画素値 V_r によって規格化されている。図 3 では、X 軸の V_b / V_r 、 V_g / V_r 、 V_r / V_r の各々が指標算出式を示し、Y 軸が指標を示し、実線が正常粘膜 N を示し、1 点鎖線が浮腫 M を示し、2 点鎖線がポリープ S を示す。以下、浮腫 M 及びポリープ S の両方、又は、いずれか一方を示すとき、異常粘膜という。

【 0 0 4 4 】

体内の粘膜、特に鼻副鼻腔の粘膜では、正常粘膜 N、浮腫 M、ポリープ S の順に、症状が重くなる。正常粘膜 N と異常粘膜の間では、色に違いがあり、症状が重くなるに従い、粘膜上皮が厚くなり、外観上の白味も強くなる。

【 0 0 4 5 】

図 3 に示すように、正常粘膜 N とポリープ S の戻り光 R の色の差は、赤色画素値 V_r によって規格化された長波長側の V_g / V_r における指標の差 $C d 1$ よりも、短波長側の V_b / V_r の指標の差 $C d 2$ が大きい。

【 0 0 4 6 】

すなわち、体内の粘膜では、長波長側よりも短波長側において、正常粘膜 N と異常粘膜の色の違いが大きく表れる特性を有する。また、体内の粘膜では、粘膜上皮が厚くなるに従い、戻り光 R の光量は、増加する特性を有する。

【 0 0 4 7 】

10

20

30

40

50

図4は、正常粘膜N、浮腫M及びポリープS間において、指標算出式による指標の算出結果の違いを表している。図4では、X軸の V_g / V_b 、 V_r / V_b 、 V_r / V_g 、 $(V_r + V_g) / V_b$ の各々が指標算出式を示し、Y軸が指標を示す。

【0048】

図5は、図4の浮腫MとポリープSを、正常粘膜Nによって規格化した、浮腫MとポリープSの指標の差を表している。図5では、X軸が指標算出式示し、Y軸が指標を示す。

【0049】

図4及び図5に示すように、正常粘膜NとポリープSでは、指標算出式 $(V_r + V_g) / V_b$ によって算出された指標の差Cd3が他の指標算出式によって算出された指標の差よりも大きい。

10

【0050】

すなわち、鼻副鼻腔の粘膜では、指標算出式 $(V_r + V_g) / V_b$ によって算出された指標が、正常粘膜Nと異常粘膜の色の差を大きく表している。

【0051】

図6は、粘膜の切断面を模式的に表している。図6では、正常粘膜N、浮腫M、ポリープS、血管Bv及び照明光Lが示される。照明光Lは、ここでは説明のため、青色光等の短波長の光であり、赤色光及び緑色光等の長波長の光は省略される。

【0052】

図6の光進達領域L1に示すように、正常粘膜Nでは、照明光Lの進達度が高く、長波長側よりも短波長側に、高い吸光係数を有する粘膜内色素により、戻り光Rは、淡黄色に見えると考えられる。

20

【0053】

図6の光進達領域L2に示すように、浮腫Mでは、照明光Lの進達度が低下すると考えられる。より具体的には、浮腫Mでは、照明光Lが、肥厚した上皮によって長波長側よりも短波長側においてより多く散乱し、粘膜内色素に吸収されずに撮像部24に戻る。したがって、戻り光Rは、正常粘膜Nよりも白味が強く見える。

【0054】

6の光進達領域L3に示すように、ポリープSでは、浮腫Mよりも光の進達度がさらに低下し、浮腫Mよりもさらに白味が強く見えると考えられる。

【0055】

30

粘膜内色素は、血漿であると考えられる。

【0056】

すなわち、指標は、被写体像に含まれる色に応じ、照明光Lの種類及び観察部位の種類に応じた所定の指標算出式P1によって算出される。

【0057】

所定の指標算出式P1は、赤色画素値 V_r と緑色画素値 V_g の和を青色画素値 V_b によって規格化した、指標算出式 $(V_r + V_g) / V_b$ を含む。指標算出式 $(V_r + V_g) / V_b$ は、鼻副鼻腔の粘膜において、使用されることが望ましい。また、指標算出式 $(V_r + V_g) / V_b$ は、通常光又は特殊光のいずれの照明光Lによって使用されても構わないが、特殊光によって使用されることが望ましい。

40

【0058】

また、所定の指標算出式P1は、赤色画素値 V_r を緑色画素値 V_g によって規格化した、指標算出式 V_r / V_g を含む。指標算出式 V_r / V_g は、消化管の粘膜において、使用されることが望ましい。

【0059】

また、所定の指標算出式P1は、赤色画素値 V_r を青色画素値 V_b によって規格化した、指標算出式 V_r / V_b を含む。

【0060】

また、所定の指標算出式P1は、緑色画素値 V_g を青色画素値 V_b によって規格化した、指標算出式 V_g / V_b を含む。

50

【0061】

なお、所定の指標算出式 $P1$ は、指標算出式 $(V_r + V_g) / V_b$ 、指標算出式 V_r / V_g 、指標算出式 V_r / V_b 及び指標算出式 V_g / V_b の各々の分母と分子を逆にした式のいずれかを含んでも構わない。すなわち、所定の指標算出式 $P1$ は、青色画素値 V_b の赤色画素値 V_r と緑色画素値 V_g の和による規格化した式、緑色画素値 V_g の赤色画素値 V_r による規格化した式、又は、赤色画素値 V_r 若しくは緑色画素値 V_g の青色画素値 V_b による規格化した式のいずれかを含んでも構わない。

【0062】

(動作)

実施形態の内視鏡装置 1 の動作について、説明をする。

10

【0063】

図 7 は、本発明の実施形態に係わる、内視鏡装置 1 の内視鏡画像 A の一例を説明するための図である。図 8 は、本発明の実施形態に係わる、内視鏡装置 1 の指標に対応する識別表示情報 $P3$ の一例を説明するための図である。図 9 は、本発明の実施形態に係わる、内視鏡装置 1 の表示画像 B の一例を説明するための図である。

【0064】

ユーザは、操作部 X を介し、例えば、観察部位及び照明光 L の種類を指示入力する。例えば、ユーザは、観察部位の種類が鼻副鼻腔の粘膜であり、照明光 L の種類が特殊光であることを指示入力する。

【0065】

演算部 33b は、指示入力に応じ、所定の指標算出式 $P1$ を記憶部 33a から読み込む。

20

【0066】

画像生成部 33c は、所定の指標算出式 $P1$ に対応付けられた所定の閾値 $P2$ と、所定の閾値 $P2$ に対応付けられた識別表示情報 $P3$ と、を記憶部 33a から読み込む。

【0067】

ユーザが挿入部 22 を被写体に挿入し、操作部 X を介して被写体に照明光 L を照射するための指示入力をするすると、表示制御部 33 は、光源制御部 12 に特殊光を出力するための制御信号を出力する。光源制御部 12 は、赤色発光部 13r 及び緑色発光部 13g に、通常帯域の赤色光 B_r 及び通常帯域の緑色光 B_g を出力させ、また、青色発光部 13b に狭帯域の青色光 N_b を出力させる。合波器 14 は、赤色光、緑色光及び青色光を合波し、照明部 23 に照明光 L を導光する。照明部 23 は、合波器 14 から導光された照明光 L を被写体に照射する。

30

【0068】

撮像部 24 は、被写体の戻り光 R を撮像信号に変換し、画像処理部 32 に出力する。画像処理部 32 は、撮像信号に基づいて、内視鏡画像 A を生成し、演算部 33b に出力する。

【0069】

図 7 は、内視鏡画像 A の例である。図 7 の例では、領域 A1 が白色であり、領域 A2 が薄赤色であり、領域 A3 が濃赤色であり、領域 A4 が略黒色である。図 7 では、領域 A1 ~ A4 に簡略化されているが、実際の内視鏡画像 A には、複雑な色及び模様が表れる。

40

【0070】

演算部 33b は、内視鏡画像 A に基づいて、記憶部 33a から読み出された所定の指標算出式 $P1$ によって指標を算出する。ここでは、所定の指標算出式 $P1$ として、 $(V_r + V_g) / V_b$ が用いられる。演算部 33b は、内視鏡画像 A を RGB 成分に分解し、内視鏡画像 A 上の各算出対象画素について $(V_r + V_g) / V_b$ の演算を行い、指標を算出する。算出された指標は、画像生成部 33c に出力される。

【0071】

画像生成部 33c は、33b から入力された指標と所定の閾値 $P2$ に基づいて、識別表示情報 $P3$ を決定する。

50

【 0 0 7 2 】

図 8 の例では、指標が 0 ～ 6 9 の範囲に設定され、所定の閾値 P 2 が 1 0、2 0、3 0、4 0、5 0、6 0 に設定される。識別表示情報 P 3 には、指標 0 ～ 9 が白色、指標 1 0 ～ 1 9 が赤色、指標 2 0 ～ 2 9 が橙色、指標 3 0 ～ 3 9 が黄色、指標 4 0 ～ 4 9 が緑色、指標 5 0 ～ 5 9 が青色、指標 6 0 ～ 6 9 が黒色に設定される。

【 0 0 7 3 】

なお、図 8 の例では、識別表示情報 P 3 には、色相の異なる複数の色が設定されるが、鮮やかさの異なる複数の彩度、明るさの異なる複数の明度、間隔の異なる複数のハッチング、又は、パターンの異なる複数の模様等が設定されても構わない。

【 0 0 7 4 】

例えば、指標の値が 1 5 であるとき、画像生成部 3 3 c は、識別表示情報 P 3 を赤色に決定する。

【 0 0 7 5 】

画像生成部 3 3 c は、決定した識別表示情報 P 3 を算出対象画素の位置に対応する表示画像 B 上の位置に配置し、表示画像 B を生成し、表示部 4 1 に出力する。表示部 4 1 は、画像生成部 3 3 c から入力された表示画像 B を表示部 4 1 に表示する。

【 0 0 7 6 】

画像生成部 3 3 c によって生成された表示画像 B は、指標によって決定された識別表示情報 P 3 が示す色に応じて色分けされている。図 9 の例では、領域 B 1 が青色であり、領域 B 2 が緑色であり、領域 B 3 が黄色であり、領域 B 4 が橙色であり、領域 B 5 が赤色であり、領域 B 6 が橙色であり、領域 B 7 が赤色であり、領域 B 8 が白色であり、領域 B 9 が赤色である。

【 0 0 7 7 】

すなわち、表示画像生成方法は、撮像部 2 4 によって被写体を撮像して被写体像を取得し、演算部 3 3 b によって被写体像に含まれる色に応じ、被写体の異常度合いを示す指標を算出し、画像処理部 3 2 によって被写体像とは独立して設定された所定の閾値 P 2 に応じ、指標を識別表示した表示画像 B を生成する。

【 0 0 7 8 】

図 8 には、指標 0 ～ 6 9 のうち、指標 0 ～ 4 9 が正常粘膜 N、指標 5 0 ～ 6 9 が異常粘膜であることが、診断指標として、予め定められた例が示される。ユーザは、この例に従い、領域 B 1 が異常粘膜であり、領域 B 2 ～ B 9 が正常粘膜 N であると定量的に把握することができる。

【 0 0 7 9 】

すなわち、被写体は、観察対象の臓器であり、指標は、臓器の色に応じて臓器の異常度合いを示し、被写体像から独立して設定され、照明光 L の種類及び臓器の種類に応じて設定され、臓器の正常領域である正常粘膜 N と異常領域である異常粘膜間で差が出るように設定され、表示画像 B は、正常領域と異常領域の色の差が、被写体像における色の差より大きくなるように生成される。

【 0 0 8 0 】

これにより、ユーザは、表示部 4 1 に表示された表示画像 B により、被写体の定量的な異常度合いを把握可能である。

【 0 0 8 1 】

上述の実施形態によれば、内視鏡装置 1 は、被写体の炎症等の異常度合いを定量的に示すことができる。

【 0 0 8 2 】

(実施形態の変形例)

上述の実施形態では、画像生成部 3 3 c は、識別表示情報 P 3 を算出対象画素の位置に対応する表示画像 B 上の位置に配置して表示画像 B を生成したが、指標に応じて内視鏡画像 A を補正した表示画像 B を生成しても構わない。本変形例の説明では、実施形態の説明と同じ構成については説明を省略する。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 3 】

記憶部 3 3 a は、所定の閾値 P 2 a を記憶する（図 1 の 2 点鎖線）。所定の閾値 P 2 a は、正常粘膜 N と異常粘膜を区分する閾値として、予め被写体像とは独立して設定され、記憶部 3 3 a に記憶される。

【 0 0 8 4 】

画像生成部 3 3 c は、演算部 3 3 b から入力された指標及び内視鏡画像 A と、記憶部 3 3 a から読み出された所定の閾値 P 2 a と、に基づいて、表示画像 B を生成する。

【 0 0 8 5 】

より具体的には、画像生成部 3 3 c は、記憶部 3 3 a から所定の閾値 P 2 a を読み込む。

10

【 0 0 8 6 】

演算部 3 3 b から入力された指標が所定の閾値 P 2 a 以上であるとき、画像生成部 3 3 c は、指標に対応する画素の色を強調する。画素の色の強調は、画素値に、所定の係数 k を乗算することによって行われても構わないし、所定値を加算することによって行われても構わない。また、画素の明度を高めることによって行われても構わないし、画素の彩度を高めることによって行われても構わない。

【 0 0 8 7 】

指標が所定の閾値 P 2 a 未満であるとき、画像生成部 3 3 c は、指標に対応する画素を非強調にするように構成しても構わない。

【 0 0 8 8 】

20

これにより、内視鏡装置 1 では、被写体の異常度合いを示す指標によって内視鏡画像 A の異常粘膜が強調され、被写体の異常度合いが定量的に示される。

【 0 0 8 9 】

なお、実施形態及び変形例では、内視鏡画像 A 内の算出対象画素に対して指標を算出して識別表示をしているが、これに加えて、内視鏡画像 A 全体の画素値の平均値に基づいた全体指標も算出され、識別表示されるようにしてもよい。具体的には、内視鏡画像 A 全体の画素値の平均値を算出してその平均値から全体指標を算してもよいし、算出対象画素の指標を算出してその指標の平均値をとることで全体指標を算してもよい。内視鏡画像 A 全体用に設定された所定の閾値 P 2 a に応じ、算出した全体指標を表示画像 B に隣接する所定位置に識別表示しても構わない。これにより、内視鏡装置 1 は、内視鏡画像 A 内の全体的な炎症度合いを定量的に示すことができる。ここで、全体指標の識別表示は、各算出対象画素で算出される指標の識別表示と同様に、色相の異なる複数の色や間隔の異なる複数のハッチング等で表示されてもよいし、全体指標と所定の閾値 P 2 a の関係を表す数値そのもの、または全体指標を表す数値そのもので表示されてもよい。

30

【 0 0 9 0 】

なお、実施形態では、被写体の炎症等の異常度合いが 7 段階に区分して示されるが、7 段階に限定されない。例えば、2 ~ 6 段階に区分して示されても構わないし、8 段階以上に区分して示されても構わない。

【 0 0 9 1 】

なお、実施形態及び変形例では、特殊光の観察モードの例を説明したが、通常光の観察モードによって被写体の観察が行われても構わない。

40

【 0 0 9 2 】

なお、実施形態及び変形例では、観察部位が鼻副鼻腔の例を説明したが、鼻副鼻腔に限定されない。例えば、観察部位は、消化管等の他の臓器であっても構わない。

【 0 0 9 3 】

なお、実施形態及び変形例で説明した所定の指標算出式 P 1 は、例示であり、これに限定されず、他の指標算出式を含んでも構わない。

【 0 0 9 4 】

なお、実施形態及び変形例では、表示制御部 3 3 の機能は、FPGA によって実現されるが、表示制御部 3 3 の全て又は一部の機能は、図示しない CPU 及び CPU に実行され

50

るプログラムによって実現されても構わない。

【 0 0 9 5 】

本明細書における各「部」は、必ずしも特定のハードウェアやソフトウェア・ルーチンに 1 対 1 には対応しない。また、本実施形態における各手順は、その性質に反しない限り、実行順序を変更し、複数同時に実行し、あるいは実行毎に異なった順序で実行してもよい。さらに、本実施形態における各手順の全てあるいは一部をコンピュータが実行するソフトウェアによって実現しても構わない。

【 0 0 9 6 】

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。

【 0 0 9 7 】

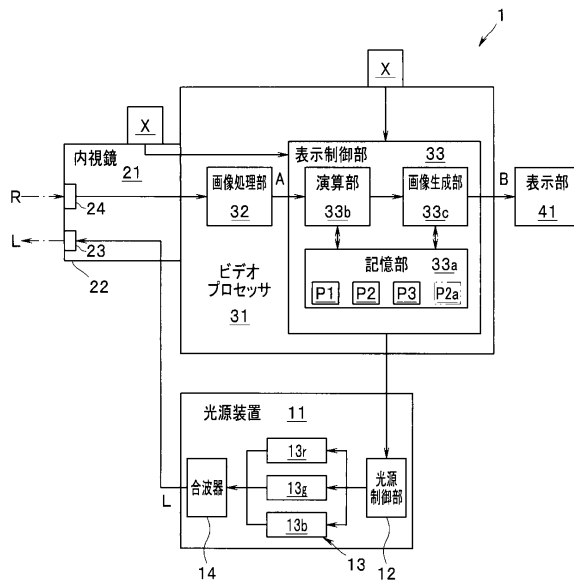
本発明によれば、被写体の炎症等の異常度合いを定量的に示すことができる内視鏡装置及び表示画像生成方法を提供することができる。

【 0 0 9 8 】

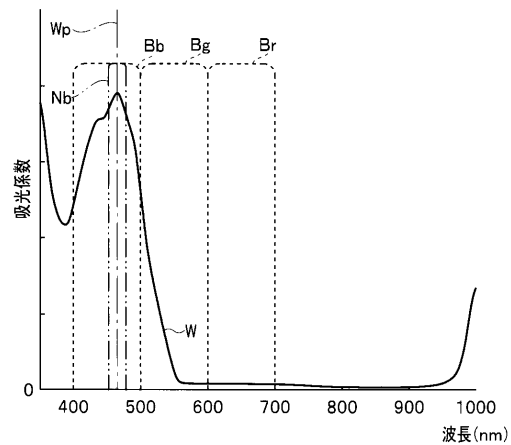
本出願は、２０１７年６月１３日に日本国に出願された特願２０１７－１１６２３４号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲に引用されるものとする。

10

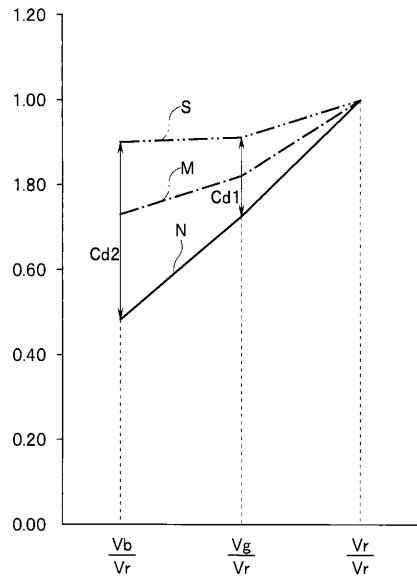
【圖 1】



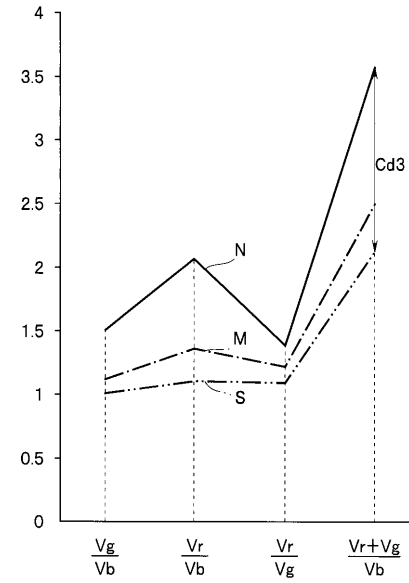
【圖 2】



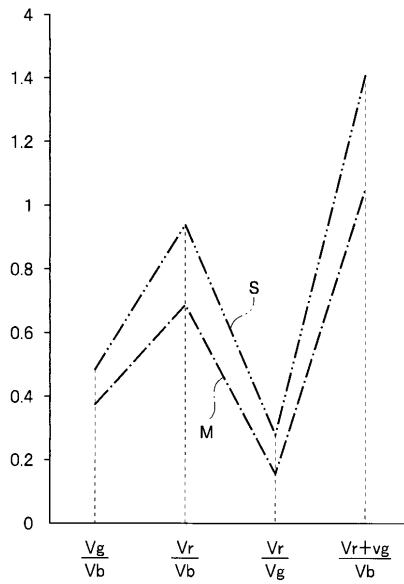
【図 3】



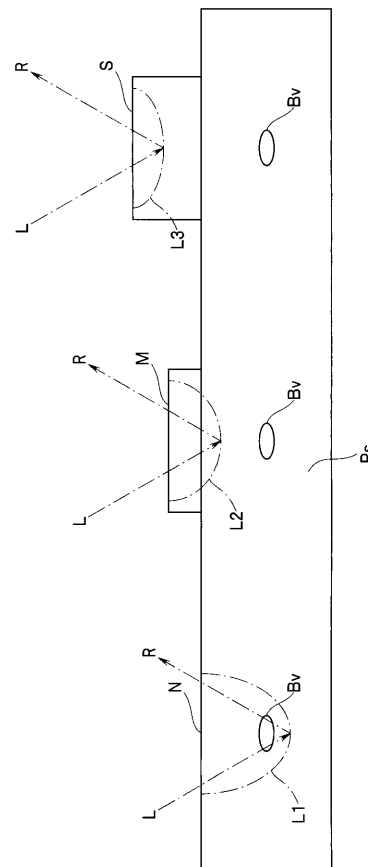
【図 4】



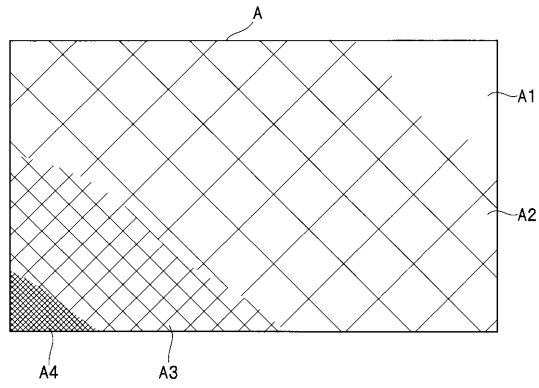
【図 5】



【図 6】



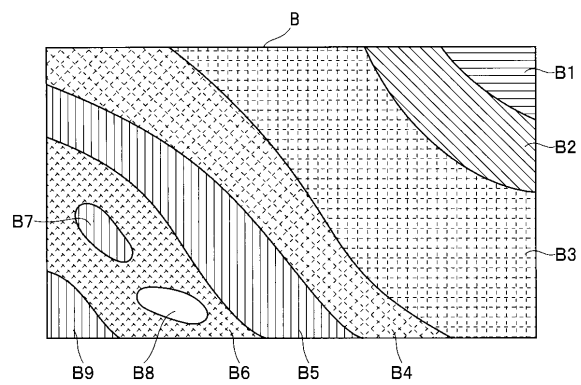
【図 7】



【図 8】

指標	識別表示情報 P3		正常/異常
0~9	白色		正常
10~19	赤色		正常
20~29	橙色		正常
30~39	黄色		正常
40~49	緑色		正常
50~59	青色		異常
60~69	黒色		異常

【図 9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2014 - 94088 (JP, A)
特開 2014 - 50594 (JP, A)
国際公開第 2017 / 051779 (WO, A1)
国際公開第 2017 / 078085 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 1 / 00 - 1 / 32

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JP6543013B2	公开(公告)日	2019-07-10
申请号	JP2019513088	申请日	2018-04-13
[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	有吉大記		
发明人	有吉 大記		
IPC分类号	A61B1/045 A61B1/233 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/045 A61B1/0638 A61B1/0669 A61B1/233 G06T11/001 A61B1/00045 A61B1/0676 G06T7/0012 G06T2207/10068		
FI分类号	A61B1/045.616 A61B1/233 A61B1/00.513		
优先权	2017116234 2017-06-13 JP		
其他公开文献	JPWO2018230130A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

内窥镜设备包括显示控制系统，该显示控制系统被配置为根据所获取的被摄体图像中包括的颜色来计算至少一个指示被摄体的异常程度的指标，并生成其中至少一个指标可识别的显示图像。基于独立于对象图像而设置的预定阈值来显示图像。

(19) 日本国特許庁 (JP)		(12) 特 許 公 報 (B2)		(11) 特許番号 特許第6543013号 (P6543013)	
(45) 発行日 令和1年7月10日 (2019. 7. 10)		(24) 登録日 令和1年6月21日 (2019. 6. 21)			
(51) Int. Cl.		F 1			
A 6 1 B 1/045 (2006. 01)		A 6 1 B 1/045		6 1 6	
A 6 1 B 1/233 (2006. 01)		A 6 1 B 1/233			
A 6 1 B 1/00 (2006. 01)		A 6 1 B 1/00		5 1 3	
請求項の数 22 (全 15 頁)					
(21) 出願番号 特願2019-513088 (P2019-513088)		(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2 9 5 1 番地			
(86) (22) 出願日 平成30年4月13日 (2018. 4. 13)					
(86) 国際出願番号 PCT/JP2018/015542		(74) 代理人 110002907 特許業務法人イトーシン国際特許事務所			
(87) 国際公開番号 W02018/230130		有吉 大記			
(87) 国際公開日 平成30年12月20日 (2018. 12. 20)		(72) 発明者 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			
審査請求日 平成31年3月7日 (2019. 3. 7)					
(31) 優先権主張番号 特願2017-116234 (P2017-116234)					
(32) 優先日 平成29年6月13日 (2017. 6. 13)		審査官 後藤 順也			
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)					
早期審査対象出願					
最終頁に続く					
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置					