

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内視鏡によって観察対象を撮像して得た内視鏡画像を取得する画像取得部と、
診断目的を取得する診断目的取得部と、
前記観察対象の構造に関する複数の指標値と前記診断目的との対応関係を記憶した指標値記憶部と、
前記指標値記憶部を参照して、取得された前記診断目的で用いる指標値を選択する指標値選択部と、
前記内視鏡画像を用いて、選択された前記指標値を算出する指標値算出部と、
を備えるプロセッサ装置。

10

【請求項 2】

前記診断目的には、スクリーニングと精査とを含む第 1 の診断目的と、疾患の種類に関する第 2 の診断目的と、病期ステージに関する第 3 の診断目的とが含まれ、
前記指標値選択部は、前記第 1 から第 3 の診断目的のうちのいずれか 1 つの診断目的に従って前記指標値を選択する請求項 1 に記載のプロセッサ装置。

【請求項 3】

前記内視鏡画像と、算出された前記指標値とを用いて、前記構造を強調した第 1 強調画像を生成する第 1 の強調画像生成部を備える請求項 1 または 2 に記載のプロセッサ装置。

【請求項 4】

前記第 1 強調画像を、取得された前記診断目的と算出された前記指標値との少なくともいずれかと対応付けして記憶する第 1 画像記憶部を備える請求項 3 に記載のプロセッサ装置。

20

【請求項 5】

前記診断目的によって定められた重み付け係数により複数の前記指標値を重み付けして演算することにより、前記構造の構造パラメータを算出する構造パラメータ算出部を備える請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載のプロセッサ装置。

【請求項 6】

前記内視鏡画像と、算出された前記構造パラメータとを用いて、前記構造を強調した第 2 強調画像を生成する第 2 の強調画像生成部を備える請求項 5 に記載のプロセッサ装置。

【請求項 7】

前記第 2 強調画像を、取得された前記診断目的と算出された前記構造パラメータとの少なくともいずれかと対応付けして記憶する第 2 画像記憶部を備える請求項 6 に記載のプロセッサ装置。

30

【請求項 8】

前記構造パラメータを用いて、前記観察対象の粘膜の状態を判定する判定部を備える請求項 5 から 7 のいずれか 1 項に記載のプロセッサ装置。

【請求項 9】

前記内視鏡画像と、前記判定の結果とを用いて、前記構造を強調した第 3 強調画像を生成する第 3 の強調画像生成部を備える請求項 8 に記載のプロセッサ装置。

【請求項 10】

前記第 3 強調画像を、取得された前記診断目的と前記判定の結果との少なくともいずれかと対応付けして記憶する第 3 画像記憶部を備える請求項 9 に記載のプロセッサ装置。

40

【請求項 11】

前記診断目的を含む内視鏡情報管理データを記憶したデータ記憶部を有する内視鏡情報管理システムとネットワークを介して相互に通信可能に接続されており、

前記診断目的取得部は、前記ネットワークを介して前記内視鏡情報管理データを受信し、前記診断目的を、受信した前記内視鏡情報管理データから抽出することにより取得する請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載のプロセッサ装置。

【請求項 12】

前記診断目的を入力する診断目的入力部を備え、

50

前記診断目的取得部は、前記診断目的入力部により入力された前記診断目的を取得する請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載のプロセッサ装置。

【請求項 13】

照明光を発する光源と、

前記照明光により照明中の観察対象を内視鏡によって撮像して得た内視鏡画像を取得する画像取得部と、

前記内視鏡画像を用いて、前記観察対象の構造を抽出した構造抽出画像を生成する構造抽出部と、

診断目的を取得する診断目的取得部と、

前記観察対象の構造に関する複数の指標値と前記診断目的との対応関係を記憶した指標値記憶部と、

前記指標値記憶部を参照して、取得された前記診断目的で用いる指標値を選択する指標値選択部と、

前記構造抽出画像を用いて、選択された前記指標値を算出する指標値算出部と、

前記内視鏡画像と、算出された前記指標値とを用いて、前記構造を強調した第 1 強調画像を生成する第 1 の強調画像生成部と、

前記第 1 強調画像を表示する表示部と、

を備える内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プロセッサ装置及び内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

医療分野においては、光源装置、内視鏡、及びプロセッサ装置を備える内視鏡システムを用いた診断が広く行われている。内視鏡システムは、光源装置が発する照明光を、内視鏡を介して観察対象に照射し、その照明光で照明中の観察対象を撮像して得た画像信号に基づいて、プロセッサ装置が観察対象の画像を生成する。この画像をモニタに表示することにより、医師は、モニタ上の画像を見ながら診断を行うことができる。

【0003】

また、近年の内視鏡診断においては、特許文献 1 に示すように、医師間のスキル差を埋めるために、観察対象を撮影した画像から病変部の特徴を抽出し、指標化して表示する診断支援システムも導入されつつある。また、特許文献 2 に示すように、画像をファイリングする際に、抽出した特徴を検索情報として併せて登録することで、現在の診断目的に類似した症例の検索を効率化できるようにした検索システムも導入されつつある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2016 - 087370 号

【特許文献 2】特開 2002 - 177214 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

内視鏡診断で取り扱う対象疾患、診断用途、検査する疾患の病期ステージは、多種多様であることから、これら対象疾患など診断目的に最適な指標値を算出し、ユーザに提供することが必要である。これに関して、特許文献 1、2 のいずれも、診断目的に最適な指標値を算出するという観点での技術的特徴は記載及び示唆されていない。

【0006】

したがって、特許文献 1 のような内視鏡システムでは、診断目的に対して着目すべき最適な指標値を設定し、また、スクリーニングのような異常と思われる箇所を漏れなく検出

10

20

30

40

50

することができる最適な指標値を設定し、これら最適な指標値をユーに見やすい形で提供することが求められていた。更には、特許文献2のような検索システムにおいても、診断目的に対応した最適な指標値を付帯情報として与えて、検索の効率化をより高めることが求められていた。

【0007】

本発明は、診断目的に応じて最適な指標値を算出することができるプロセッサ装置及び内視鏡システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明のプロセッサ装置は、内視鏡によって観察対象を撮像して得た内視鏡画像を取得する画像取得部と、診断目的を取得する診断目的取得部と、観察対象の構造に関する複数の指標値と診断目的との対応関係を記憶した指標値記憶部と、指標値記憶部を参照して、取得された診断目的で用いる指標値を選択する指標値選択部と、内視鏡画像を用いて、選択された指標値を算出する指標値算出部と、を備える。

10

【0009】

診断目的には、スクリーニングと精査とを含む第1の診断目的と、疾患の種類に関する第2の診断目的と、病期ステージに関する第3の診断目的とが含まれ、指標値選択部は、第1から第3の診断目的のうちいずれか1つの診断目的に従って指標値を選択することが好ましい。

【0010】

内視鏡画像と、算出された指標値とを用いて、構造を強調した第1強調画像を生成する第1の強調画像生成部を備えることが好ましい。

20

【0011】

第1強調画像を、取得された診断目的と算出された指標値との少なくともいずれかと対応付けして記憶する第1画像記憶部を備えることが好ましい。

【0012】

診断目的によって定められた重み付け係数により複数の指標値を重み付けして演算することにより、構造の構造パラメータを算出する構造パラメータ算出部を備えることが好ましい。

【0013】

内視鏡画像と、算出された構造パラメータとを用いて、構造を強調した第2強調画像を生成する第2の強調画像生成部を備えることが好ましい。

30

【0014】

第2強調画像を、取得された診断目的と算出された構造パラメータとの少なくともいずれかと対応付けして記憶する第2画像記憶部を備えることが好ましい。

【0015】

構造パラメータを用いて、観察対象の粘膜の状態を判定する判定部を備えることが好ましい。

【0016】

内視鏡画像と、判定の結果とを用いて、構造を強調した第3強調画像を生成する第3の強調画像生成部を備えることが好ましい。

40

【0017】

第3強調画像を、取得された診断目的と判定の結果との少なくともいずれかと対応付けして記憶する第3画像記憶部を備えることが好ましい。

【0018】

診断目的を含む内視鏡情報管理データを記憶したデータ記憶部を有する内視鏡情報管理システムとネットワークを介して相互に通信可能に接続されており、診断目的取得部は、ネットワークを介して内視鏡情報管理データを受信し、診断目的を、受信した内視鏡情報管理データから抽出することにより取得することが好ましい。

【0019】

50

診断目的を入力する診断目的入力部を備え、

診断目的取得部は、診断目的入力部により入力された診断目的を取得しても良い。

【0020】

本発明の内視鏡システムは、照明光を発する光源と、照明光により照明中の観察対象を内視鏡によって撮像して得た内視鏡画像を取得する画像取得部と、内視鏡画像を用いて、観察対象の構造を抽出した構造抽出画像を生成する構造抽出部と、診断目的を取得する診断目的取得部と、観察対象の構造に関する複数の指標値と診断目的との対応関係を記憶した指標値記憶部と、指標値記憶部を参照して、取得された診断目的で用いる指標値を選択する指標値選択部と、構造抽出画像を用いて、選択された指標値を算出する指標値算出部と、内視鏡画像と、算出された指標値とを用いて、構造を強調した第1強調画像を生成する第1の強調画像生成部と、第1強調画像を表示する表示部と、を備える。

10

【発明の効果】

【0021】

本発明のプロセッサ装置及び内視鏡システムによれば、診断目的に応じて最適な指標値を算出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】第1実施形態の内視鏡システムの外観図である。

【図2】内視鏡システムの機能を示すブロック図である。

【図3】通常観察モードの照明光の光強度スペクトルを示す図である。

【図4】特殊観察モードの照明光の光強度スペクトルを示す図である。

【図5】画像処理部を説明するブロック図である。

【図6】指標値記憶部を説明する図である。

【図7】指標値選択部を説明する図である。

【図8】指標値を用いて強調表示した好適対象観察画像を示す図である。

【図9】内視鏡システムの好適対象観察モードにおける作用を説明するフローチャートである。

【図10】操作入力部からの診断目的の取得について説明する図である。

【図11】画像記憶部を説明する図である。

【図12】第2実施形態の画像処理部を説明するブロック図である。

【図13】第2実施形態の指標値記憶部を説明する図である。

【図14】構造パラメータを用いて強調表示した好適対象観察画像を示す図である。

【図15】第2実施形態の画像記憶部を説明する図である。

【図16】第3実施形態の画像処理部を説明するブロック図である。

【図17】判定結果を用いて強調表示した好適対象観察画像を示す図である。

【図18】第3実施形態の画像記憶部を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

[第1実施形態]

図1に示すように、内視鏡システム10は、内視鏡12と、光源装置14と、プロセッサ装置16と、表示部18と、操作入力部19とを有する。内視鏡12は、被検体として生体内の観察部位を撮像する。光源装置14は、観察部位を照明する照明光を内視鏡12に供給する。プロセッサ装置16は、撮像により得た撮像信号を用いて観察部位の表示画像を生成する。表示部18は、表示画像と表示画像に付帯する情報等を表示するモニタである。操作入力部19は、キーボードとマウス等のコンソールであり、関心領域(ROI: Region Of Interest)の指定と機能設定等の入力操作を受け付けるユーザインタフェースとして機能する。表示部18及び操作入力部19は、プロセッサ装置16と電氣的に接続している。

40

【0024】

内視鏡12は、光源装置14と光学的に接続し、かつ、プロセッサ装置16と電氣的に

50

接続している。内視鏡 1 2 は、挿入部 1 2 a と、操作部 1 2 b とを有する。

【 0 0 2 5 】

挿入部 1 2 a は、生体の消化管内等に挿入する部分である。挿入部 1 2 a は、先端部 2 1 と、湾曲部 2 2 と、可撓管部 2 3 とを有しており、先端側からこの順番に連結している。先端部 2 1 は、先端面に、照明窓と、観察窓と、送気・送水ノズルと、鉗子出口とを有する（いずれも図示せず）。照明窓は、照明光を観察部位に照射するためのものである。観察窓は、観察部位からの光を取り込むためのものである。送気・送水ノズルは、照明窓及び観察窓を洗浄するためのものである。鉗子出口は、鉗子と電気メス等の処置具を用いて各種処置を行うためのものである。湾曲部 2 2 は、複数の湾曲駒を連結して構成したものであり、上下左右方向に湾曲する。可撓管部 2 3 は、可撓性を有しており、食道や腸等の曲がりくねった管道に挿入可能である。

10

【 0 0 2 6 】

操作部 1 2 b は、アングルノブ 2 5 と、画像記憶操作部 2 6 と、モード切替部 2 7 と、ズーム操作部 2 8 とを有する。アングルノブ 2 5 は、湾曲部 2 2 を湾曲させ、先端部 2 1 が所望の方向に向ける操作に用いる。画像記憶操作部 2 6 は、静止画像及び又は動画像をストレージ（図示せず）に記憶させる操作に用いる。モード切替部 2 7 は、観察モードを切り替える操作に用いる。ズーム操作部 2 8 は、ズーム倍率を変更する操作に用いる。

【 0 0 2 7 】

内視鏡システム 1 0 は、観察モードとして、通常観察モードと、特殊観察モードと、好適対象観察モードとを有している。通常観察モードでは、自然な色合いの観察対象が写った画像（以下、通常観察画像という）を取得する。特殊観察モードでは、観察対象の血管を少なくとも強調した画像（以下、特殊観察画像という）を取得する。好適対象観察モードでは、診断目的に好適な観察対象の構造を強調した画像（以下、好適対象観察画像という）を取得する。なお、本実施形態において、構造とは、血管の構造と腺管（ピットパターン）の構造とを含む。以下では、血管の構造と腺管の構造とを区別しない場合は、これらを構造と称する。

20

【 0 0 2 8 】

図 2 に示すように、光源装置 1 4 は、照明光を発する光源 3 0 と、光源 3 0 を制御する光源制御部 3 2 とを備えている。光源 3 0 は、例えば、波長域が異なる複数色の LED（Light Emitting Diode）等の半導体光源である。

30

【 0 0 2 9 】

本実施形態では、光源 3 0 は、例えば、V - LED（Violet Light Emitting Diode）3 0 a、B - LED（Blue Light Emitting Diode）3 0 b、G - LED（Green Light Emitting Diode）3 0 c、及び R - LED（Red Light Emitting Diode）3 0 d の 4 色の LED を有する。V - LED 3 0 a の発光波長は、3 8 0 n m ~ 4 2 0 n m である。B - LED 3 0 b の発光波長は、4 2 0 n m ~ 5 0 0 n m である。G - LED 3 0 c の発光波長は、4 8 0 n m ~ 6 0 0 n m である。R - LED 3 0 d の発光波長は、6 0 0 n m ~ 6 5 0 n m である。なお、各色の光は、それぞれの中心波長とピーク波長とが同じであっても良いし、異なっても良い。

【 0 0 3 0 】

光源 3 0 には、LED が発光した光の波長帯域を調整する光学フィルタ 3 0 e が含まれる。本実施形態では、光学フィルタ 3 0 e は、B - LED 3 0 b の光路上に配されており、B - LED 3 0 b の波長帯域のうちの短波長成分を透過させる。具体的には、B - LED 3 0 b の波長帯域のうち、4 5 0 n m 以下の光を透過させる。B - LED 3 0 b の波長帯域のうちの長波長成分は粘膜と血管とのコントラストを低下させてしまうので、光学フィルタ 3 0 e を用いることにより、B - LED 3 0 b の波長帯域のうちの短波長成分を後述するライトガイド 3 4 に供給する。なお、光学フィルタ 3 0 e の配置は、本実施形態では B - LED 3 0 b の光路上としているが、これに限るものではない。例えば光学フィルタ 3 0 e を G - LED 3 0 c の光路上に配する等しても良い。また、光学フィルタ 3 0 e により透過させる波長成分は、適宜設定可能である。例えば光学フィルタ 3 0 e を G - L

40

50

E D 3 0 c の光路上に配した場合は、光学フィルタ 3 0 e は、G - L E D 3 0 c の波長帯域の一部を透過させる。

【 0 0 3 1 】

光源制御部 3 2 は、各 L E D 3 0 a ~ 3 0 d の点灯や消灯、及び各 L E D 3 0 a ~ 3 0 d の各射出光量のバランス（以下、光量比という）等を独立に制御することによって、照明光の発光タイミング、発光期間、光量、及び分光スペクトルの調節を行う。本実施形態では、光源制御部 3 2 は、各 L E D 3 0 a ~ 3 0 d を駆動する電流と電圧とを調整することによって、各 L E D 3 0 a ~ 3 0 d の光量比を観察モードごとに制御する。

【 0 0 3 2 】

図 3 に示すように、光源制御部 3 2 は、通常観察モードの場合には、各 L E D 3 0 a ~ 3 0 d の全てを点灯させることにより、V - L E D 3 0 a が発する紫色光 L V と、B - L E D 3 0 b が発する青色光 L B と、G - L E D 3 0 c が発する緑色光 L G と、R - L E D 3 0 d が発する赤色光 L R とを含むほぼ白色の照明光（以下、白色光という）を発生させる。本実施形態において、青色光 L B は、光学フィルタ 3 0 e を透過した光、すなわち、B - L E D 3 0 b の波長帯域のうち 4 5 0 n m 以下の光としている。なお、紫色光 L V は、粘膜表面から浅い位置にある表層血管の観察用に最適な波長帯域の光である。青色光 L B は、表層血管よりも深い位置にある中層血管の観察用に最適な波長帯域の光である。

【 0 0 3 3 】

図 4 に示すように、光源制御部 3 2 は、特殊観察モードの場合には、V - L E D 3 0 a の射出光量を通常観察モードよりも大きくし、B - L E D 3 0 b と G - L E D 3 0 c と R - L E D 3 0 d との各射出光量を通常観察モードよりも小さくした照明光を発生させる。

【 0 0 3 4 】

好適対象観察モードの場合は、光源制御部 3 2 は、予め設定された照明光を発生させるように各 L E D を点灯する制御を行う。発生させる照明光の設定は、例えば操作入力部 1 9 の入力操作により行われる。本実施形態では、光源制御部 3 2 は、各 L E D 3 0 a ~ 3 0 d のうち、V - L E D 3 0 a と B - L E D 3 0 b とを点灯する制御を行う。このため、好適対象観察モードでは、紫色光 L V と青色光 L B とを含む照明光が発光される。なお、光源制御部 3 2 は、V - L E D 3 0 a のみを点灯する制御と、B - L E D 3 0 b のみを点灯する制御とを切り替えることにより、紫色光 L V と青色光 L B とを順次に発光させても良い。また、好適対象観察モードの照明光としては、上記のように紫色光 L V と青色光 L B とを含むものに限られず、例えば、緑色光 L G のみからなる照明光、赤色光 L R のみからなる照明光、紫色光 L V と赤色光 L R とを含む照明光、青色光 L B と赤色光 L R とを含む照明光等、適宜設定可能である。

【 0 0 3 5 】

光源 3 0 が発した照明光は、挿入部 1 2 a 内に挿通したライトガイド 3 4 に入射する。ライトガイド 3 4 は、内視鏡 1 2 及びユニバーサルコードに内蔵しており、照明光を内視鏡 1 2 の先端部 2 1 まで伝搬する。ユニバーサルコードは、内視鏡 1 2 と光源装置 1 4 及びプロセッサ装置 1 6 とを接続するコードである。なお、ライトガイド 3 4 としては、マルチモードファイバを使用することができる。一例として、ライトガイド 3 4 には、コア径 1 0 5 μ m、クラッド径 1 2 5 μ m、外皮となる保護層を含めた径が 0 . 3 ~ 0 . 5 m m の細径なファイバケーブルを使用することができる。

【 0 0 3 6 】

先端部 2 1 は、照明光学系 3 6 と撮像光学系 3 8 とを有している。照明光学系 3 6 は、照明レンズ 4 0 を有している。ライトガイド 3 4 を伝搬した照明光は、照明レンズ 4 0 を介して観察対象を照明する。撮像光学系 3 8 は、対物レンズ 4 2 と、ズームレンズ 4 4 と、撮像センサ 4 6 とを有している。これら対物レンズ 4 2 及びズームレンズ 4 4 を介して、観察対象からの反射光、散乱光、及び蛍光等の各種の光が撮像センサ 4 6 に入射する。これにより、撮像センサ 4 6 に観察対象の像が結像する。ズームレンズ 4 4 は、ズーム操作部 2 8 を操作することでテレ端とワイド端の間で自在に移動し、撮像センサ 4 6 に結像する観察対象を拡大又は縮小する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 7 】

撮像センサ 4 6 は、画素毎に R (赤)、G (緑)、又は B (青)の原色のカラーフィルタのいずれかを設けたカラー撮像センサであり、観察対象を撮像して R G B 各色の画像信号を出力する。撮像センサ 4 6 としては、C C D (Charge Coupled Device) 撮像センサや C M O S (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) 撮像センサ等を利用可能である。また、原色のカラーフィルタを設けた撮像センサ 4 6 の代わりに、C (シアン)、M (マゼンタ)、Y (イエロー)及び G (緑)の補色フィルタを備えた補色撮像センサを用いても良い。補色撮像センサを用いる場合には、C M Y G の 4 色の画像信号を出力する。このため、補色 - 原色色変換によって、C M Y G の 4 色の画像信号を R G B の 3 色の画像信号に変換することにより、撮像センサ 4 6 と同様の R G B 各色の画像信号を得ることができる。また、撮像センサ 4 6 の代わりに、カラーフィルタを設けていないモノクロセンサを用いても良い。

10

【 0 0 3 8 】

C D S (Correlated Double Sampling) / A G C (Automatic Gain Control) 回路 4 8 は、撮像センサ 4 6 が出力したアナログの画像信号に、相関二重サンプリングや自動利得制御を行う。A / D (Analog to Digital) 変換回路 5 0 は、C D S / A G C 回路 4 8 を経たアナログ画像信号を、デジタルの画像信号に変換する。A / D 変換回路 5 0 は、A / D 変換後のデジタル画像信号を、プロセッサ装置 1 6 に入力する。

【 0 0 3 9 】

プロセッサ装置 1 6 は、コントローラ 5 2 と、D S P (Digital Signal Processor) 5 4 と、ノイズ低減部 5 6 と、メモリ 5 8 と、画像処理部 6 0 と、表示制御部 6 2 と、診断目的取得部 6 4 と、データ送受信部 6 6 とを備えている。

20

【 0 0 4 0 】

コントローラ 5 2 は、C P U (Central processing unit)、制御プログラムや制御に必要な設定データを記憶する R O M (Read only memory)、制御プログラムをロードする作業メモリとしての R A M (Random access memory)等を有する。コントローラ 5 2 は、C P U が制御プログラムを実行することにより、プロセッサ装置 1 6 の各部を制御する。また、プロセッサ装置 1 6 の各部は F P G A (Field Programmable Gate Array)などの製造後に回路構成を変更可能なプロセッサであるプログラマブルロジックデバイス (Programmable Logic Device: P L D)、A S I C (Application Specific Integrated Circuit)などの特定の処理を実行させるために専用に設計された回路構成を有する専用電気回路などにより構成されていてもよい。内視鏡 1 2 や光源装置 1 4 の内部についても同様である。

30

【 0 0 4 1 】

D S P 5 4 は、内視鏡 1 2 からデジタル画像信号を取得し、取得した画像信号に対して、例えば、欠陥補正処理、オフセット処理、ゲイン補正処理、リニアマトリクス処理、ガンマ変換処理、及びデモザイク処理等の各種信号処理を施す。欠陥補正処理は、撮像センサ 4 6 の欠陥画素の信号を補正する。オフセット処理は、欠陥補正処理した画像信号から暗電流成分を除き、正確なゼロレベルを設定する。ゲイン補正処理は、オフセット処理した画像信号に特定のゲインを乗じることにより信号レベルを整える。

40

【 0 0 4 2 】

リニアマトリクス処理は、ゲイン補正処理した画像信号の色再現性を高める。ガンマ変換処理は、リニアマトリクス処理した画像信号の明るさや彩度を整える。ガンマ変換処理した画像信号には、デモザイク処理 (等方化処理、又は同時化処理とも言う)を施すことによって、各画素で不足した色の信号を補間によって生成する。このデモザイク処理によって、全画素が R G B 各色の信号を有するようになる。

【 0 0 4 3 】

ノイズ低減部 5 6 は、D S P 5 4 でデモザイク処理等を施した画像信号に対して、例えば、移動平均法やメディアンフィルタ法等によるノイズ低減処理を施し、ノイズを低減する。ノイズを低減した画像信号は、メモリ 5 8 に記憶する。

50

【 0 0 4 4 】

画像処理部 6 0 は、メモリ 5 8 から画像信号を取得し、取得した画像信号に対して所定の画像処理を施し、観察対象が写った表示画像を生成する。画像処理部 6 0 が行う画像処理の内容は、観察モードによって異なる。なお、画像処理部 6 0 は、本発明の「画像生成部」に対応する。

【 0 0 4 5 】

画像処理部 6 0 は、通常観察モードの場合には、色変換処理、色彩強調処理、及び構造強調処理等の画像処理を行い、通常観察画像を生成する。色変換処理は、画像信号に対して 3 × 3 のマトリックス処理、階調変換処理、及び 3 次元 L U T (ルックアップテーブル) 処理等により色の変換を行う処理である。色彩強調処理は、色変換処理した画像信号に対して行う。構造強調処理は、例えば、血管や腺管等の観察対象に含まれる特定の組織や構造を強調する処理であり、色彩強調処理後の画像信号に対して行う。特殊観察モードの場合には、画像処理部 6 0 は、血管を強調する上記各種画像処理を行うことにより、特殊観察画像を生成する。特殊観察モードは V - L E D 3 0 a の射出光量が大きいいため、特殊観察画像では表層血管が強調されている。

10

【 0 0 4 6 】

画像処理部 6 0 は、好適対象観察モードの場合には、診断目的に好適な構造を強調する上記各種画像処理を行うことにより、好適対象観察画像を生成する。好適対象観察モードの場合に画像処理部 6 0 が行う画像処理については、後で詳細に説明をする。

20

【 0 0 4 7 】

表示制御部 6 2 は、画像処理部 6 0 が生成した表示画像を表示部 1 8 に表示させる。これにより、通常観察モードでは通常観察画像が表示され、特殊観察モードでは特殊観察画像が表示され、好適対象観察モードでは好適対象観察画像が表示される。

【 0 0 4 8 】

診断目的取得部 6 4 は、データ送受信部 6 6 を介して、L A N (Local Area Network) 等のネットワークで相互に通信可能に接続した内視鏡情報管理システム 7 2 から診断目的を取得する。内視鏡情報管理システム 7 2 は、P A C S (Picture Archiving and Communication System) 等の内視鏡画像をファイリングするシステムのファイルサーバである。内視鏡情報管理システム 7 2 は、データ記憶部 7 4 を有しており、内視鏡情報管理データとして、入力端末 (図示せず) から入力された診断目的を含む検査情報と患者情報等を記憶する。診断目的取得部 6 4 は、このデータ記憶部 7 4 から内視鏡情報管理データを受信し、診断目的を、内視鏡情報管理データから抽出することにより取得する。

30

【 0 0 4 9 】

次に、好適対象観察モードで画像処理部 6 0 が行う画像処理について、詳細に説明をする。

【 0 0 5 0 】

図 5 に示すように、画像処理部 6 0 は、ベース画像生成部 1 0 0 と、構造抽出部 1 0 2 と、指標値記憶部 1 0 4 と、指標値選択部 1 0 6 と、指標値算出部 1 0 8 と、強調画像生成部 1 1 0 とを有する。指標値記憶部 1 0 4 は H D D (Hard disc drive) や S S D (Solid state drive) 等の記録媒体によって構成されている。

40

【 0 0 5 1 】

ベース画像生成部 1 0 0 は、メモリ 5 8 から取得した画像信号に対し、観察対象の構造を色の違いで表したベース画像を生成し、これを内視鏡画像として取得する。すなわち、ベース画像生成部 1 0 0 は、内視鏡によって観察対象を撮像して得た内視鏡画像を取得する。ベース画像は、設定された光量比に応じた色味で表され、通常観察画像とは色味が若干異なっている。ベース画像の例としては、設定された光量比で撮影して得た画像にて白色板が白になるようなカラーバランスにした画像、表示部 1 8 の R チャンネル、G チャンネル、B チャンネルのいずれかに画像信号を割り当てる (例えば、照明光の光量比のうち緑色光 L G の光量が大きい場合は、G チャンネルに画像信号を割り当てる等) ことにより得たグレーの画像、画像信号の階調バランスを変えて各チャンネルに割り当てることによ

50

り得た疑似カラーの画像等がある。ベース画像生成部100は、本発明の画像取得部に対応する。

【0052】

構造抽出部102は、ベース画像を用いて、観察対象の構造を抽出した構造抽出画像を生成する。例えば光源装置14によって異なる波長帯域の照明光で観察対象を照明した場合には、構造抽出部102は、各照明光で照明中の観察対象を撮影して得た各画像の間で差分をとることによって血管を抽出する。具体的には、紫色光LVで照明中の観察対象を撮影して得た画像と青色光LBで照明中の観察対象を撮影して得た画像の間で差分をとることによって、表層血管、または表層血管よりも浅い位置にある血管を抽出できる。上記のように血管を抽出することに加え又は代えて、腺管の構造を抽出しても良い。なお、構造の抽出方法は上記の方法に限るものではない。また、本実施形態では、構造抽出部102は、ベース画像の全体から血管と腺管とを抽出するが、操作入力部19の操作によって関心領域を指定した場合は、指定した関心領域内だけで血管と腺管とを抽出しても良い。

10

【0053】

指標値記憶部104は、観察対象の構造に関する複数の指標値と診断目的との対応関係を記憶している。診断目的には、スクリーニングと精査とを含む第1の診断目的と、疾患の種類に関する第2の診断目的と、疾患の病期ステージに関する第3の診断目的とが含まれる。なお、第1の診断目的については、上記スクリーニングと精査のみに限られず多岐にわたるものであり、例えば、治療、経過観察等も含まれる。指標値の種類は、例えば、血管の密度、血管の太さの均一度、血管の複雑度、表面構造の均一度等である。なお、指標値の種類は、上記した例のみに限定されない。

20

【0054】

血管の密度とは、単位面積中にある血管の割合である。血管の太さの均一度とは、血管の太さのばらつきに関する指標値である。血管の複雑度とは、血管の形状がどの程度複雑であるかを示す指標値であり、例えば、抽出した血管の分岐点の個数(分岐数)、血管の蛇行度、抽出した血管の曲がり具合(曲率)等を組み合わせて算出する値である。表面構造の均一度とは、腺管の形状のばらつきに関する指標値である。

【0055】

図6に示すように、指標値記憶部104は、第1～第3の指標値選択用テーブル104a～104cを有している。第1の指標値選択用テーブル104aは、第1の診断目的と、第1の診断目的で用いる指標値とを対応付けて記憶している。例えば、第1の指標値選択用テーブル104aには、大腸のスクリーニングに対し、表層血管の複雑度と中層血管の複雑度とが対応付けされ、胃のスクリーニングに対し、中層血管の複雑度と表面構造の均一度とが対応付けされ、大腸の精査に対し、表層血管の密度が対応付けされている。

30

【0056】

第2の指標値選択用テーブル104bは、第2の診断目的と、第2の診断目的で用いる指標値とを対応付けて記憶している。例えば、第2の指標値選択用テーブル104bは、パレット食道に対し、表層血管の密度と表層血管の複雑度と中層血管の密度と中層血管の複雑度とが対応付けされ、大腸ポリープに対し、中層血管の太さの均一度と表面構造の均一度とが対応付けされ、アンギオディスプラジアに対し、中層血管の密度が対応付けされている。

40

【0057】

第3の指標値選択用テーブル104cは、第3の診断目的と、第3の診断目的で用いる指標値とを対応付けて記憶している。例えば、第3の指標値選択用テーブル104cには、潰瘍性大腸炎の寛解期に対し、表層血管の複雑度と中層血管の複雑度とが対応付けされ、潰瘍性大腸炎の活動期に対し、表層血管の複雑度が対応付けされている。

【0058】

なお、第1～第3の指標値選択用テーブル104a～104cに記憶されている対応関係は、例えば操作入力部19の入力操作により適宜更新可能である。また、第1～第3の指標値選択用テーブル104a～104cは、新たに対応関係を追加することが可能とさ

50

れている。

【0059】

指標値選択部106は、診断目的取得部64から診断目的を取得し、指標値記憶部104を参照して、取得された診断目的で用いる指標値を選択する。具体的には、指標値選択部106は、第1の診断目的を取得した場合は指標値記憶部104の第1の指標値選択用テーブル104aを参照し、第2の診断目的を取得した場合は第2の指標値選択用テーブル104bを参照し、第3の診断目的を取得した場合は第3の指標値選択用テーブル104cを参照する。そして、指標値選択部106は、選択した指標値を指標値算出部108に入力する。

【0060】

本実施形態では、指標値記憶部104において1つの診断目的に対し複数の指標値が対応付けされている場合は、指標値選択部106は、複数の指標値のうち、操作入力部19の操作によって指定された1つの指標値を選択する。例えば、図7に示すように、取得された第2の診断目的がパレット食道であり、操作入力部19によって中層血管の複雑度が指定された場合、指標値選択部106は、指定された中層血管の複雑度を選択し、指標値算出部108に入力する。

【0061】

指標値算出部108は、構造抽出画像を用いて、選択された指標値を算出する。指標値算出部108は、構造抽出画像の画素毎に指標値を算出する。例えば、指標値を算出する画素を含む予め定めた範囲（例えば指標値を算出する画素を中心とする99×99画素の範囲）の画素のデータを用いて1つの画素の指標値を算出する。

【0062】

指標値算出部108は、操作入力部19の操作によって構造抽出画像の一部に関心領域を設定した場合には、設定した関心領域内で指標値を算出する。関心領域を設定していない場合や、構造抽出画像の全部に関心領域に設定している場合には、指標値算出部108は、構造抽出画像の全体に対して指標値を算出する。

【0063】

なお、指標値算出部108は、本実施形態では構造抽出画像を用いて指標値を算出するが、画像取得部としてのベース画像生成部100が取得した内視鏡画像を用いて指標値を算出しても良い。例えば、内視鏡画像に観察対象の構造が明瞭に表れている場合等では、この内視鏡画像を用いて指標値を算出することができる。

【0064】

強調画像生成部110は、生成されたベース画像と、算出された指標値とを用いて、第1強調画像としての好適対象観察画像を生成する。強調画像生成部110は、例えば、ベース画像に対して、指標値に基づく情報をオーバーラップ処理することにより、好適対象観察画像を生成する。オーバーラップ処理としては、指標値に応じた色付け処理等がある。このような色付け処理をした好適対象観察画像では、ベース画像に対し、指標値が一定値以上の領域が疑似カラーで表示されることにより、診断目的に好適な構造が強調されている。強調画像生成部110は、本発明の第1の強調画像生成部に対応する。

【0065】

例えば、図8に示す好適対象観察画像112において、中層血管の複雑度が一定値以上の領域114が疑似カラーで表示される。この領域114は、例えば赤系の色とする。好適対象観察画像112には、画面全体に表層血管115が分布しているが、領域114が強調表示されていることにより、中層血管の複雑度が確認し易くされている。これにより、診断目的に好適な構造をより強調することができる。なお、ベース画像に対して、指標値の値そのものを示す情報をオーバーラップさせても良い。

【0066】

次に、好適対象観察モードの作用について、図9のフローチャートに沿って説明する。

【0067】

好適対象観察モードでは、紫色光LVと青色光LBとを含む照明光が発光され、この照

10

20

30

40

50

明光により照明中の観察対象が撮像センサ46により撮像される。ベース画像生成部100は、撮像センサ46が出力した画像信号からベース画像を生成し、これを内視鏡画像として取得する(S11)。構造抽出部102は、ベース画像から観察対象の構造を抽出した構造抽出画像を生成する。

【0068】

診断目的取得部64は、ネットワークを介して、内視鏡情報管理システム72のデータ記憶部74から診断目的を取得する(S12)。診断目的取得部64は、取得した診断目的を画像処理部60の指標値選択部106に入力する。

【0069】

指標値選択部106は、指標値記憶部104を参照し、取得された診断目的で用いる指標値を選択する(S13)。指標値記憶部104には、観察対象の構造に関する複数の指標値と診断目的との対応関係が記憶されている。具体的には、指標値記憶部104は、第1の診断目的で用いる指標値を記憶した第1の指標値選択用テーブル104aと、第2の診断目的で用いる指標値を記憶した第2の指標値選択用テーブル104bと、第3の診断目的で用いる指標値を記憶した第3の指標値選択用テーブル104cとを有している。

10

【0070】

指標値選択部106は、取得した診断目的が第1の診断目的であった場合には、第1の指標値選択用テーブル104aから指標値を選択し、取得した診断目的が第2の診断目的であった場合には、第2の指標値選択用テーブル104bから指標値を選択し、取得した診断目的が第3の診断目的であった場合には、第3の指標値選択用テーブル104cから指標値を選択する。そして、指標値選択部106は、選択した指標値を指標値算出部108に入力する。

20

【0071】

指標値算出部108は、構造抽出画像から、指標値選択部106が選択した指標値を算出する(S14)。なお、画像取得部としてのベース画像生成部100が取得した内視鏡画像に観察対象の構造が明瞭に表れている場合は、指標値算出部108は、内視鏡画像を用いて指標値を算出することができる。

【0072】

強調画像生成部110は、ベース画像生成部100が生成したベース画像と、指標値算出部108が算出した指標値とを用いて、好適対象観察画像を生成する(S15)。好適対象観察画像は、算出された指標値に応じて色付けされており、診断目的に好適な構造がより強調されている。そして、表示部18は、この好適対象観察画像を表示する。

30

【0073】

以上のように、診断目的取得部64により診断目的を取得し、この診断目的に好適な構造を観察可能な指標値が指標値選択部106によって選択されるため、診断目的に応じて最適な指標値を算出することができる。

【0074】

なお、上記第1実施形態では、指標値選択部106は、1つの診断目的につき1つの指標値を選択しているが、複数の指標値を選択しても良い。この場合、強調画像生成部110は、選択された指標値ごとに異なる色付け処理を行うことが好ましい。

40

【0075】

なお、上記第1実施形態では、診断目的取得部64は、ネットワークを介して内視鏡情報管理システム72から診断目的を取得しているが、図10に示すように、内視鏡情報管理システム72から診断目的を取得することに加え、診断目的入力部としての操作入力部19により入力された診断目的を取得しても良い。この場合は、指標値選択部106は、例えば、操作入力部19により入力された診断目的を優先的に用いて指標値の選択を行う。これにより、診断中に、内視鏡情報管理システム72から取得した診断目的とは異なる診断目的に切り替えて検査を継続することが可能となる。

【0076】

また、診断目的取得部64は、内視鏡情報管理システム72から診断目的を取得するこ

50

とに代えて、操作入力部 19 により入力された診断目的を取得しても良い。この場合は、内視鏡情報管理システム 72 とネットワークを介して接続されていない場合であっても診断目的の取得が可能である。

【0077】

なお、上記第 1 実施形態では、画像記憶操作部 26 が操作された場合に静止画像及び又は動画像をストレージ（図示せず）に記憶させているが、プロセッサ装置 16 に第 1 画像記憶部としての画像記憶部 116（図 11 参照）を設け、強調画像生成部 110 が生成した好適対象観察画像を、診断目的取得部 64 により取得された診断目的と、指標値算出部 108 により算出された指標値との少なくともいずれかに対応付けして記憶させても良い。以下、好適対象観察画像と診断目的と指標値とを対応付けて画像記憶部 116 に記憶する場合について説明をする。

10

【0078】

例えば、診断目的取得部 64 により取得された第 2 の診断目的がアンギオディスプラジアであった場合、指標値選択部 106 により中層血管の密度が指標値として選択され、強調画像生成部 110 により好適対象観察画像が生成される。画像記憶操作部 26 が操作されると、画像記憶部 116 は、図 11 に示すように、強調画像生成部 110 が生成した好適対象観察画像を記憶用の画像「P13」として記憶するとともに、この画像 P13 に対し、診断目的取得部 64 が取得した診断目的である「アンギオディスプラジア」と、指標値算出部 108 が算出した中層血管の密度「 I_{13} 」とを対応付けて記憶する。

【0079】

20

この画像記憶部 116 に記憶された画像と診断目的と指標値とは、表示部 18 に表示することが可能とされている。これにより、画像記憶部 116 から、取得された診断目的に類似した症例について、操作入力部 19 の操作によって画像と指標値とを検索により表示させることができる。また、選択された指標値をもとに、画像と診断目的とを検索することも可能とされている。

【0080】

さらに、ネットワークを介して内視鏡情報管理システム 72 と相互に通信可能に接続されている場合には、画像記憶部 116 に記憶されたデータをデータ記憶部 74 に送信し、記憶させることで、内視鏡システム 10 とは異なる内視鏡システムとのデータ共有が可能となる。

30

【0081】

[第 2 実施形態]

上記第 1 実施形態では、強調画像生成部 110 により指標値を用いた強調表示を行っているが、第 2 実施形態では、指標値を用いて構造パラメータを算出し、この構造パラメータを用いた強調表示を行う。第 2 実施形態では、第 1 実施形態の画像処理部 60 の代わりに、画像処理部 120 を備える（図 12 参照）。

【0082】

図 12 に示すように、画像処理部 120 は、第 1 実施形態の指標値記憶部 104 の代わりに指標値記憶部 122 を有し、強調画像生成部 110 の代わりに強調画像生成部 126 を有する。また、画像処理部 120 は、第 1 実施形態の画像処理部 60 の各構成に加え、構造パラメータ算出部 124 を有する。

40

【0083】

指標値記憶部 122 は、指標値と診断目的に加え、さらに、後述する構造パラメータ算出部 124 で用いる重み付け係数に対応付けて記憶している。

【0084】

図 13 に示すように、指標値記憶部 122 は、第 1 から第 3 の指標値選択用テーブル 122a ~ 122c を有している。第 1 から第 3 の指標値選択用テーブル 122a ~ 122c について、診断目的と指標値との関係は第 1 実施形態の指標値記憶部 104 と同じなので説明を省略し、以下では、重み付け係数（以下、係数と称する）との関係について説明をする。

50

【 0 0 8 5 】

第1の指標値選択用テーブル122aは、第1の診断目的と、第1の診断目的で用いる指標値と、指標値ごとの係数とを対応付けて記憶している。例えば、大腸のスクリーニングについては、表層血管の複雑度に対する係数は0.5とされ、中層血管の複雑度に対する係数は1とされている。胃のスクリーニングについては、中層血管の複雑度に対する係数は1とされ、表面構造の均一度に対する係数は1とされている。大腸の精査については、表層血管の密度に対する係数は1とされている。

【 0 0 8 6 】

第2の指標値選択用テーブル122bは、第2の診断目的と、第2の診断目的で用いる指標値と、指標値ごとの係数とを対応付けて記憶している。例えば、バレット食道については、表層血管の密度と表層血管の複雑度と中層血管の密度と中層血管の複雑度とに対する係数は、それぞれ1とされている。大腸ポリープについては、中層血管の太さの均一度に対する係数は1とされ、表面構造の均一度に対する係数は0.5とされている。アンギオディスプラジアについては、中層血管の密度に対する係数は1とされている。

10

【 0 0 8 7 】

第3の指標値選択用テーブル122cは、第3の診断目的と、第3の診断目的で用いる指標値と、指標値ごとの係数とを対応付けて記憶している。例えば、潰瘍性大腸炎の寛解期については、表層血管の複雑度と中層血管の複雑度とに対する係数は、それぞれ1とされている。潰瘍性大腸炎の活動期については、表層血管の複雑度に対する係数は1とされている。

20

【 0 0 8 8 】

第1～第3の指標値選択用テーブル122a～122cに記憶されている対応関係は、例えば操作入力部19の入力操作により適宜更新可能である。また、第1～第3の指標値選択用テーブル122a～122cは、新たに対応関係を追加することが可能とされている。

【 0 0 8 9 】

本実施形態では診断目的取得部64により第1～第3の診断目的のうちのいずれか1つを取得するが、第1の診断目的と第2の診断目的など複数の診断目的を複合した複合目的を取得する場合もある。このような場合に備え、指標値記憶部122に複合目的用のテーブルを設けても良い。複合目的用のテーブルは、複合目的と、複合目的で用いる指標値と、指標値ごとの係数とを対応付けて記憶している。複合目的で用いる指標値は、複合目的を構成する各診断目的で用いる指標値である。複合目的用のテーブルに記憶されている係数は、例えば、複合目的を構成する各診断目的で用いる指標値のうち、重複する数が多い指標値ほど、大きい値に設定される。

30

【 0 0 9 0 】

構造パラメータ算出部124は、指標値算出部108が算出した指標値を用いて構造パラメータを算出する。具体的には、構造パラメータ算出部124は、診断目的によって定められた係数（重み付け係数）により複数の指標値を重み付けして演算することにより、構造パラメータを算出する。構造パラメータ算出部124は、構造パラメータの算出に際し、指標値記憶部122を参照し、指標値算出部108が算出した指標値と対応付けされた係数を用いる。

40

【 0 0 9 1 】

構造パラメータは、指標値を総合的に考慮して診断を行う医師の視点を模して、指標値を用いて算出した数値である。構造パラメータは、例えば互いに次元（単位）が異なる指標値を加算等の演算により算出するので、構造パラメータには物理的な意味は無いが、診断の指標として機能する。すなわち、構造パラメータは、物理的な意味がない値であることが指標値との違いである。

【 0 0 9 2 】

例えば、診断目的取得部64により取得された第2の診断目的がバレット食道であった場合、構造パラメータ算出部124は、表層血管の密度と表層血管の複雑度と中層血管の

50

密度と中層血管の複雑度とのそれぞれに1を乗算して加算をすることにより、構造パラメータを算出する。なお、本実施形態では、構造パラメータ算出部124は、複数の指標値を用いて1つの構造パラメータを算出するが、これに限られず、2以上の構造パラメータを算出しても良い。また、構造パラメータの算出方法は任意である。例えば、上記のように複数の指標値の重み付け和を構造パラメータとして算出するだけでなく、加減乗除が混在する演算をして構造パラメータを算出しても良いし、その他の関数を用いて構造パラメータを算出しても良い。さらに、構造パラメータ算出部124は、1つの指標値に重み付け係数を乗算することにより構造パラメータを算出しても良い。

【0093】

強調画像生成部126は、生成されたベース画像と、算出された構造パラメータとを用いて、第2強調画像としての好適対象観察画像を生成する。強調画像生成部126は、例えば、ベース画像に対して、構造パラメータに基づく情報をオーバーラップ処理することにより、好適対象観察画像を生成する。強調画像生成部126は、本発明の第2の強調画像生成部に対応する。

10

【0094】

例えば、図14に示す好適対象観察画像127において、領域128~130は、構造パラメータに応じて異なる色で表示される。例えば、領域128~130のうち、領域128は、構造パラメータが最も小さく、青系の色とされている。領域129は、領域128よりも構造パラメータが大きく、黄系の色とされている。領域130は、領域129よりも構造パラメータが大きく、赤系の色とされている。なお、ベース画像に対して、構造パラメータの値そのものを示す情報をオーバーラップさせても良い。これにより、診断目的に好適な構造をより強調することができる。

20

【0095】

なお、上記第2実施形態では、プロセッサ装置16に第2画像記憶部としての画像記憶部132(図15参照)を設け、強調画像生成部126が生成した好適対象観察画像を、診断目的取得部64により取得された診断目的と、構造パラメータ算出部124により算出された構造パラメータとの少なくともいずれかに対応付けして記憶させても良い。以下では、診断目的と構造パラメータに加え、さらに指標値算出部108により算出された指標値を、好適対象観察画像と対応付けして記憶する場合について説明をする。

【0096】

例えば、診断目的取得部64により取得された第2の診断目的がアンギオディスプラジアであった場合、指標値選択部106により中層血管の密度が指標値として選択され、強調画像生成部126により好適対象観察画像が生成される。画像記憶操作部26が操作されると、画像記憶部132は、図15に示すように、強調画像生成部126が生成した好適対象観察画像を記憶用の画像「P21」として記憶するとともに、この画像P21に対し、診断目的取得部64が取得した診断目的である「アンギオディスプラジア」と、指標値算出部108が算出した中層血管の密度「 I_{21} 」と、構造パラメータ算出部124が算出した構造パラメータ「 C_{21} 」とを対応付けて記憶する。

30

【0097】

[第3実施形態]

上記第2実施形態では、強調画像生成部126により構造パラメータを用いた強調表示を行っているが、第3実施形態では、構造パラメータを用いて観察対象の粘膜の状態を判定し、この判定結果を用いた強調表示を行う。第3実施形態では、第2実施形態の画像処理部120の代わりに画像処理部140(図16参照)を備える。

40

【0098】

図16に示すように、画像処理部140は、画像処理部120の各構成に加え、判定部142をさらに有する。また、画像処理部140は、第2実施形態の強調画像生成部126の代わりに強調画像生成部144を有する。

【0099】

判定部142は、構造パラメータ算出部124が算出した構造パラメータを用いて観察

50

対象の粘膜の状態を判定する。観察対象の「粘膜の状態」とは、血管と腺管とを含む粘膜全体としての総合的なステータスであり、例えば、「正常」、「腺腫（腺腫の疑いがある）」、または、「がん（がんの疑いがある）」等である。したがって、判定部 142 は、粘膜の状態を、正常、腺腫、がんの 3 種類の状態に判定する。

【0100】

例えば、構造パラメータの算出に用いる係数を、粘膜の状態を正常、腺腫、がんの 3 種類の状態のいずれかに判定可能なバランスに設定しているとする。この場合において、判定部 142 は、構造パラメータの数値と閾値とを比較することによって粘膜の状態を判定する。具体的には、構造パラメータが第 1 閾値以下の場合、判定部 142 は、観察対象の粘膜の状態を「正常」と判定する。構造パラメータが第 1 閾値よりも大きく第 2 閾値以下の場合、判定部 142 は、観察対象の粘膜の状態を「腺腫」と判定する。構造パラメータが第 2 閾値よりも大きい場合、判定部 142 は、観察対象の粘膜の状態を「がん」と判定する。

10

【0101】

強調画像生成部 144 は、生成されたベース画像と、判定部 142 の判定結果とを用いて、第 3 強調画像としての好適対象観察画像を生成する。強調画像生成部 110 は、例えば、ベース画像に対して、判定結果に基づく情報をオーバーラップ処理することにより、好適対象観察画像を生成する。強調画像生成部 144 は、本発明の第 3 の強調画像生成部に対応する。

【0102】

例えば、図 17 に示す好適対象観察画像 146 において、領域 147 は、「腺腫」と判定された領域である。領域 148 は、「がん」と判定された領域である。領域 147 と領域 148 とは異なる色で表示され、例えば、領域 147 は黄系とされ、領域 148 は赤系とされる。なお、「正常」と判定された領域は、本実施形態では色付けをしないが、例えば青系等で色付けしても良い。なお、ベース画像に対して、判定結果そのものを示す情報を表示させても良い。このように、構造パラメータを用いて観察対象の粘膜の状態を判定し、この判定結果を表示することによって、より直接的に診断を支援することができる。

20

【0103】

なお、上記第 3 実施形態では、プロセッサ装置 16 に第 3 画像記憶部としての画像記憶部 150（図 18 参照）を設け、強調画像生成部 144 により生成された好適対象観察画像を、診断目的取得部 64 により取得された診断目的と、判定部 142 の判定結果との少なくともいずれかに対応付けして記憶させても良い。以下では、診断目的と判定結果とに加え、さらに構造パラメータを、好適対象観察画像と対応付けして記憶する場合について説明をする。

30

【0104】

例えば、図 18 に示すように、診断目的取得部 64 により取得された第 2 の診断目的がパレット食道であった場合に強調画像生成部 126 が生成した好適対象観察画像を記憶用の画像「P31」として記憶するとともに、この画像 P31 に対し、診断目的取得部 64 が取得した診断目的である「パレット食道」と、構造パラメータ算出部 124 が算出した構造パラメータ「C₃₁」と、判定部 142 の判定結果「がん」とを対応付けて記憶する。

40

【符号の説明】

【0105】

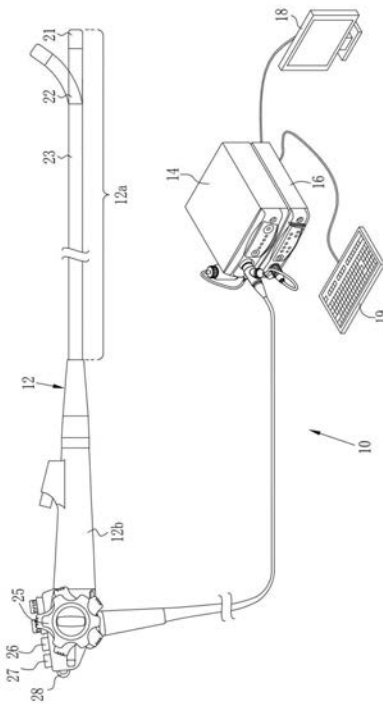
- 10 内視鏡システム
- 12 内視鏡
- 12 a 挿入部
- 12 b 操作部
- 14 光源装置
- 16 プロセッサ装置
- 18 表示部
- 19 操作入力部

50

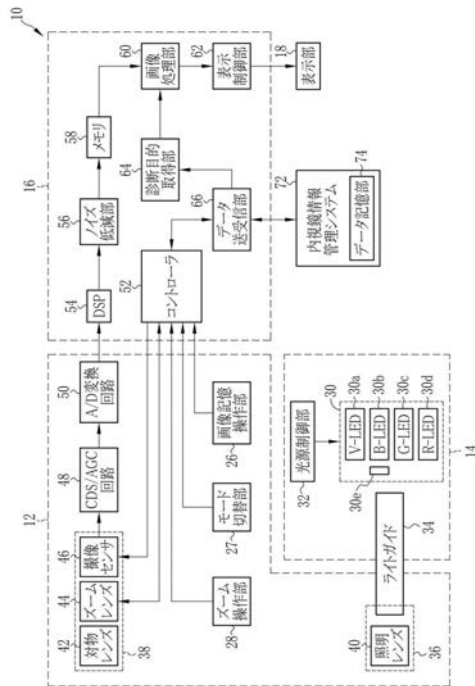
2 1	先端部	
2 2	湾曲部	
2 3	可撓管部	
2 5	アングルノブ	
2 6	画像記憶操作部	
2 7	モード切替部	
2 8	ズーム操作部	
3 0	光源	
3 0 a	V - L E D	
3 0 b	B - L E D	10
3 0 c	G - L E D	
3 0 d	R - L E D	
3 0 e	光学フィルタ	
3 2	光源制御部	
3 4	ライトガイド	
3 6	照明光学系	
3 8	撮像光学系	
4 0	照明レンズ	
4 2	対物レンズ	
4 4	ズームレンズ	20
4 6	撮像センサ	
4 8	C D S / A G C 回路	
5 0	A / D 変換回路	
5 2	コントローラ	
5 4	D S P	
5 6	ノイズ低減部	
5 8	メモリ	
6 0	画像処理部	
6 2	表示制御部	
6 4	診断目的取得部	30
6 6	データ送受信部	
7 2	内視鏡情報管理システム	
7 4	データ記憶部	
1 0 0	ベース画像生成部	
1 0 2	構造抽出部	
1 0 4	指標値記憶部	
1 0 4 a	第 1 の指標値選択用テーブル	
1 0 4 b	第 2 の指標値選択用テーブル	
1 0 4 c	第 3 の指標値選択用テーブル	
1 0 6	指標値選択部	40
1 0 8	指標値算出部	
1 1 0	強調画像生成部	
1 1 2	好適対象観察画像	
1 1 4	領域	
1 1 5	表層血管	
1 1 6	画像記憶部	
1 2 0	画像処理部	
1 2 2	指標値記憶部	
1 2 2 a	第 1 の指標値選択用テーブル	
1 2 2 b	第 2 の指標値選択用テーブル	50

- 1 2 2 c 第 3 の 指 標 値 選 択 用 テ ー ブ ル
- 1 2 4 構 造 パ ラ メ ー タ 算 出 部
- 1 2 6 強 調 画 像 生 成 部
- 1 2 7 好 適 対 象 観 察 画 像
- 1 2 8 領 域
- 1 2 9 領 域
- 1 3 0 領 域
- 1 3 2 画 像 記 憶 部
- 1 4 0 画 像 処 理 部
- 1 4 2 判 定 部
- 1 4 4 強 調 画 像 生 成 部
- 1 4 6 好 適 対 象 観 察 画 像
- 1 4 7 領 域
- 1 4 8 領 域
- 1 5 0 画 像 記 憶 部

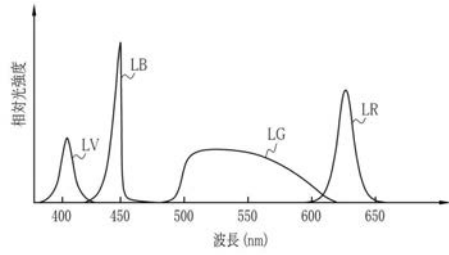
【 図 1 】



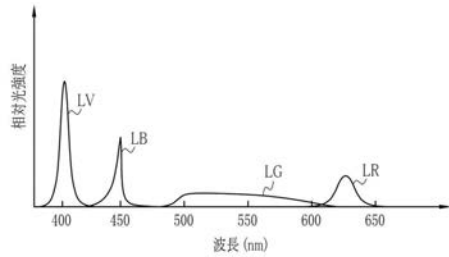
【 図 2 】



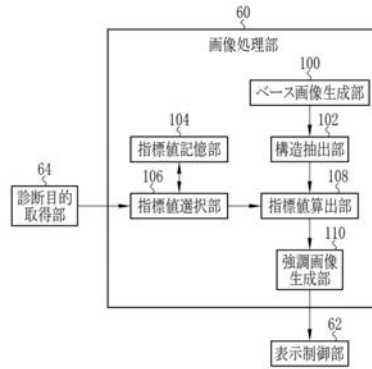
【 図 3 】



【 図 4 】



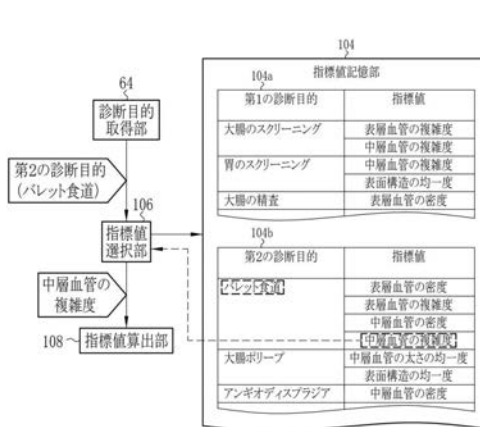
【 図 5 】



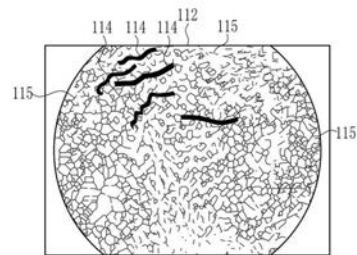
【 図 6 】

104 指標値記憶部	
104a 第1の診断目的	
大腸のスクリーニング	表層血管の複雑度
	中層血管の複雑度
胃のスクリーニング	中層血管の複雑度
	表面構造の均一度
大腸の精査	表層血管の密度
104b 第2の診断目的	
バレット食道	表層血管の密度
	表層血管の複雑度
	中層血管の密度
	中層血管の複雑度
大腸ポリープ	中層血管の太さの均一度
	表面構造の均一度
アンギオディスプラジア	中層血管の密度
104c 第3の診断目的	
潰瘍性大腸炎の寛解期	表層血管の複雑度
	中層血管の複雑度
潰瘍性大腸炎の活動期	表層血管の複雑度

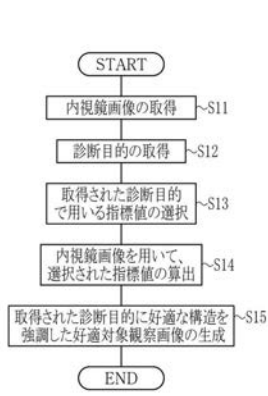
【 図 7 】



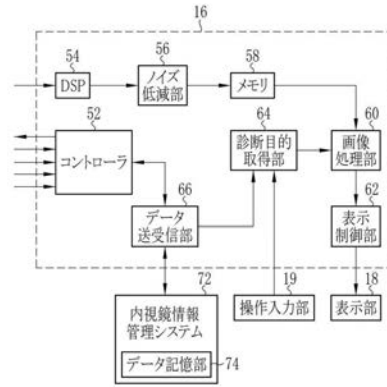
【 図 8 】



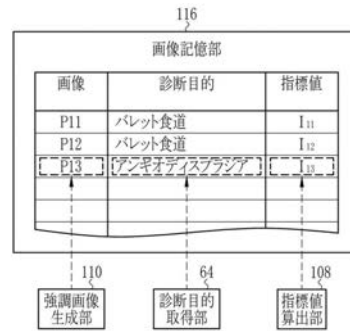
【 図 9 】



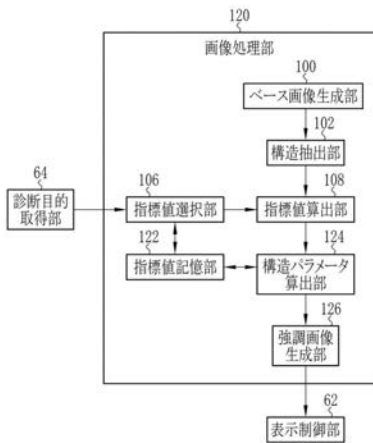
【 図 1 0 】



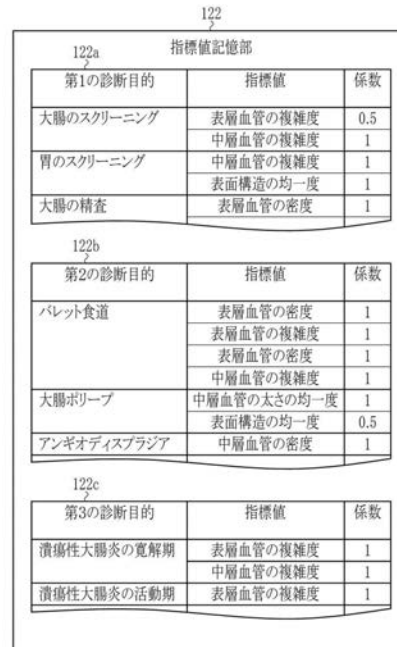
【 図 1 1 】



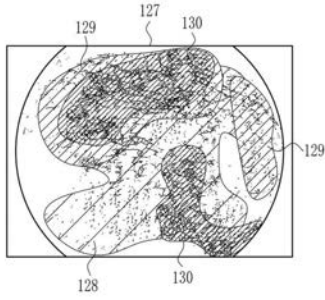
【 図 1 2 】



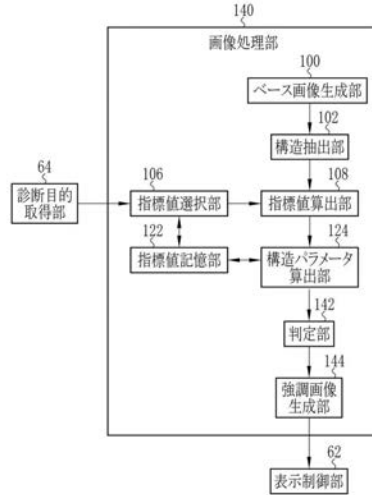
【 図 1 3 】



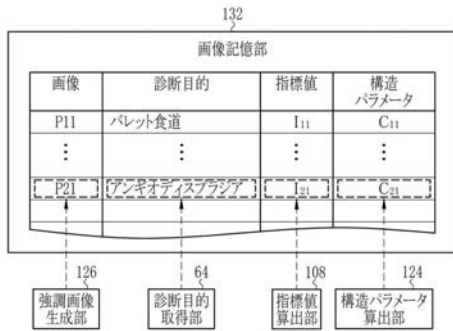
【図14】



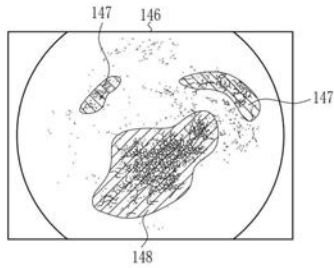
【図16】



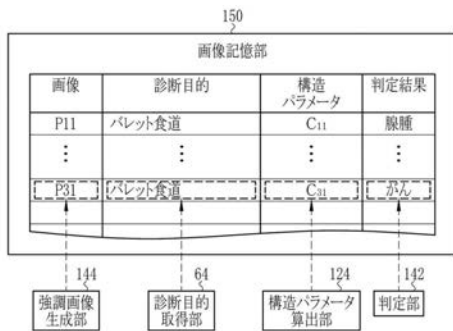
【図15】



【図17】



【図18】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2017/035877
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. A61B1/045 (2006.01) i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl. A61B1/00-1/32, A61B5/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2017 Registered utility model specifications of Japan 1996-2017 Published registered utility model applications of Japan 1994-2017 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-126045 A (OLYMPUS OPTICAL CO., LTD.) 07 May 2003, paragraphs [0016]-[0061], [0350]-[0384] & US 2004/0059215 A1, paragraphs [0147]-[0199], [0509]-[0547] & WO 2003/034914 A1 & EP 1452129 A1	1-13
Y	JP 2012-45373 A (SHARP CORP.) 08 March 2012, paragraphs [0008]-[0012], [0081], [0082], [0090], [0097]-[0122], fig. 3A, 3B & US 2013/0131465 A1, paragraphs [0026]-[0030], [0133], [0134], [0142], [0149]-[0175], fig. 3A, 3B & WO 2012/014691 A1	1-13
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 24 November 2017 (24.11.2017)		Date of mailing of the international search report 05 December 2017 (05.12.2017)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/035877

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-135983 A (OLYMPUS CORP.) 14 July 2011, paragraphs [0071]-[0074] & US 2012/0327205 A1, paragraphs [0170]-[0173] & WO 2011/080996 A1 & EP 2520214 A1 & CN 102695446 A	3-10, 13
Y	JP 2016-15995 A (HOYA CORP.) 01 February 2016, paragraphs [0037] (Family: none)	3-10, 13
Y	JP 2011-206251 A (OLYMPUS CORP.) 20 October 2011, paragraphs [0067], [0068] & US 2011/0242301 A1, paragraphs [0121], [0122] & CN 102247114 A	5-10
A	JP 2016-67706 A (FUJIFILM CORP.) 09 May 2016, paragraphs [0038]-[0056], fig. 5-15 (Family: none)	1-13
A	JP 2002-336193 A (OLYMPUS OPTICAL CO., LTD.) 26 November 2002, paragraphs [0026]-[0028] (Family: none)	1-13

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 7 / 0 3 5 8 7 7	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/045(2006, 01) i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/00-1/32, A61B5/00			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2017年 日本国実用新案登録公報 1996-2017年 日本国登録実用新案公報 1994-2017年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
Y	JP 2003-126045 A (オリンパス光学工業株式会社) 2003.05.07, 段落[0016]-[0061], [0350]-[0384] & US 2004/0059215 A1, 段落[0147]-[0199], [0509]-[0547] & WO 2003/034914 A1 & EP 1452129 A1	1-13	
Y	JP 2012-45373 A (シャープ株式会社) 2012.03.08, 段落[0008]-[0012], [0081], [0082], [0090], [0097]-[0122], 第3A, 3B 図 & US 2013/0131465 A1, 段落[0026]-[0030], [0133], [0134], [0142], [0149]-[0175], 第3A, 3B 図 & WO 2012/014691 A1	1-13	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献	
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)		「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献	
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願			
国際調査を完了した日 24.11.2017		国際調査報告の発送日 05.12.2017	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) ▲高▼ 芳徳	2Q 9813
		電話番号 03-3581-1101 内線 3292	

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 7 / 0 3 5 8 7 7
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2011-135983 A (オリンパス株式会社) 2011.07.14, 段落[0071]-[0074] & US 2012/0327205 A1, 段落[0170]-[0173] & WO 2011/080996 A1 & EP 2520214 A1 & CN 102695446 A	3-10, 13
Y	JP 2016-15995 A (HOYA株式会社) 2016.02.01, 段落[0037] (ファミリーなし)	3-10, 13
Y	JP 2011-206251 A (オリンパス株式会社) 2011.10.20, 段落[0067],[0068] & US 2011/0242301 A1, 段落[0121],[0122] & CN 102247114 A	5-10
A	JP 2016-67706 A (富士フイルム株式会社) 2016.05.09, 段落[0038]-[0056], 第5-15図 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 2002-336193 A (オリンパス光学工業株式会社) 2002.11.26, 段落[0026]-[0028] (ファミリーなし)	1-13

 フロントページの続き

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

Fターム(参考) 4C161 AA01 AA02 AA04 BB01 CC06 HH51 JJ17 LL02 MM05 NN01
 NN05 NN07 QQ02 QQ07 QQ09 RR02 RR04 RR26 SS22 WW04
 WW07 WW08 WW14 WW15 YY07 YY12 YY14
 5B057 AA07 BA02 CA08 CA12 CA16 DA01 DB02 DB09
 5L096 AA06 BA06 BA13 CA02 DA02

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

专利名称(译)	处理器设备和内窥镜系统		
公开(公告)号	JPWO2018079205A1	公开(公告)日	2019-07-18
申请号	JP2018547509	申请日	2017-10-02
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	青山達也 山本拓明		
发明人	青山 達也 山本 拓明		
IPC分类号	A61B1/045 G06T7/00 G06T1/00		
CPC分类号	A61B1/00006 A61B1/00009 A61B1/00039 A61B1/0638 G06T7/0012 G06T2207/10024 G06T2207/10068 G06T2207/30101 H04N2005/2255 A61B1/042 A61B1/045 A61B1/06 H04N5/2256		
FI分类号	A61B1/045.615 G06T7/00.612 G06T1/00.290.Z		
F-TERM分类号	4C161/AA01 4C161/AA02 4C161/AA04 4C161/BB01 4C161/CC06 4C161/HH51 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/MM05 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/NN07 4C161/QQ02 4C161/QQ07 4C161/QQ09 4C161/RR02 4C161/RR04 4C161/RR26 4C161/SS22 4C161/WW04 4C161/WW07 4C161/WW08 4C161/WW14 4C161/WW15 4C161/YY07 4C161/YY12 4C161/YY14 5B057/AA07 5B057/BA02 5B057/CA08 5B057/CA12 5B057/CA16 5B057/DA01 5B057/DB02 5B057/DB09 5L096/AA06 5L096/BA06 5L096/BA13 5L096/CA02 5L096/DA02		
优先权	2016211060 2016-10-27 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种处理器设备和内窥镜系统，其能够根据诊断目的计算最佳指标值。处理器装置包括图像获取单元，诊断目的获取单元，索引值存储单元，索引值选择单元和索引值计算单元。图像获取单元获取通过用内窥镜对观察目标成像而获得的内窥镜图像。诊断目的获取单元获取诊断目的。索引值存储单元存储关于观察目标的结构和诊断目的的多个索引值之间的对应关系。索引值选择单元参考索引值存储单元，以选择要用于诊断目的的所获取的索引值。指标值计算单元使用内窥镜图像计算所选择的指标值。

