

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6602969号
(P6602969)

(45) 発行日 令和1年11月6日 (2019. 11. 6)

(24) 登録日 令和1年10月18日 (2019. 10. 18)

(51) Int. Cl.

F 1

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

A 6 1 B 1/045 6 1 8

A 6 1 B 1/00 (2006. 01)

A 6 1 B 1/00 5 5 1

A 6 1 B 1/045 6 1 0

請求項の数 9 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2018-518812 (P2018-518812)
 (86) (22) 出願日 平成28年5月23日 (2016. 5. 23)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2016/065137
 (87) 国際公開番号 WO2017/203560
 (87) 国際公開日 平成29年11月30日 (2017. 11. 30)
 審査請求日 平成31年3月22日 (2019. 3. 22)

(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
 (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 岩城 秀和
 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】 内視鏡画像処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体の観察画像が順次入力され、前記観察画像から注目領域を検出するための処理を行う検出部と、

前記検出部において前記注目領域が継続して検出された場合に、前記注目領域の検出が開始されたタイミングから第1時間経過後に入力される前記被検体の前記観察画像に対し、前記注目領域に対応する位置の強調処理をする強調処理部と、

前記観察画像内における前記注目領域の位置を示す情報である位置情報、及び、前記観察画像内における前記注目領域の大きさを示す情報であるサイズ情報のうちの少なくとも一方に基づいて前記第1時間を設定する遅延時間制御部と、

を有することを特徴とする内視鏡画像処理装置。

【請求項 2】

前記遅延時間制御部は、前記位置情報及び前記サイズ情報のうちの少なくとも一つに基づいて前記観察画像内における前記注目領域の視認容易性が高いか否かを判定した判定結果、及び、前記位置情報に基づいて前記観察画像内からの前記注目領域の消失可能性が高いか否かを判定した判定結果のうちの少なくとも一方を用いて前記第1時間を設定する

ことを特徴とする請求項1に記載の内視鏡画像処理装置。

【請求項 3】

前記遅延時間制御部は、前記位置情報から取得される前記注目領域の位置及び移動速度と、前記サイズ情報から取得される前記注目領域の面積が前記観察画像の総面積に占める

10

20

割合と、に基づき、前記観察画像内における前記注目領域の視認容易性が高いか否かを判定する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡画像処理装置。

【請求項 4】

前記遅延時間制御部は、さらに、前記被検体の観察を実際に行う術者の熟練度及び／または経験検査数に基づき、前記観察画像内における前記注目領域の視認容易性が高いか否かを判定する

ことを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡画像処理装置。

【請求項 5】

前記遅延時間制御部は、さらに、前記注目領域の明瞭性を示す所定のパラメータに基づき、前記観察画像内における前記注目領域の視認容易性が高いか否かを判定する

10

ことを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡画像処理装置。

【請求項 6】

前記遅延時間制御部は、前記観察画像内における前記注目領域の視認容易性が高い場合に、前記第 1 時間を所定時間よりも短い時間に設定する一方で、前記観察画像内における前記注目領域の視認容易性が高い場合に、前記第 1 時間を前記所定時間よりも長い時間に設定する

ことを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡画像処理装置。

【請求項 7】

前記遅延時間制御部は、前記位置情報から取得される前記注目領域の位置、前記注目領域の移動速度、及び、前記注目領域の移動方向に基づき、前記観察画像内からの前記注目領域の消失可能性が高いか否かを判定する

20

ことを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡画像処理装置。

【請求項 8】

前記遅延時間制御部は、前記観察画像内における前記注目領域の消失可能性が高い場合に、前記注目領域の検出が開始されたタイミングから経過した現在の経過時間を前記第 1 時間に設定する

ことを特徴とする請求項 7 に記載の内視鏡画像処理装置。

【請求項 9】

前記強調処理部は、前記第 1 時間が経過してから更に第 2 時間が経過した際に、前記強調処理を終了する

30

ことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の内視鏡画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡画像処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、内視鏡装置では、術者が、観察画像を見て病変部の有無等を判断している。術者が観察画像を見る際に病変部の見落としを抑止するため、例えば、日本国特開 2011 - 255006 号公報に示されるように、画像処理により検出された注目領域にアラート画像を付加して観察画像を表示する内視鏡装置が提案されている。

40

【0003】

しかしながら、従来の内視鏡装置では、術者が病変部を発見する前にアラート画像が表示されることがあり、アラート画像によって示されていない領域に対する術者の注意力を低下させ、また、術者の目視による病変部発見意欲を削ぎ、病変部発見能力の向上を妨げる懸念がある。

【0004】

そこで、本発明は、術者に対し、観察画像に対する注意力の低下を抑え、病変部発見能力の向上を妨げずに、注目領域を提示する内視鏡画像処理装置を提供することを目的とす

50

る。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一態様の内視鏡画像処理装置は、被検体の観察画像が順次入力され、前記観察画像から注目領域を検出するための処理を行う検出部と、前記検出部において前記注目領域が継続して検出された場合に、前記注目領域の検出が開始されたタイミングから第1時間経過後に入力される前記被検体の前記観察画像に対し、前記注目領域に対応する位置の強調処理をする強調処理部と、前記観察画像内における前記注目領域の位置を示す情報である位置情報、及び、前記観察画像内における前記注目領域の大きさを示す情報であるサイズ情報のうちの少なくとも一方に基づいて前記第1時間を設定する遅延時間制御部と、を有する。

10

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】本発明の実施形態に係る内視鏡画像処理装置を含む内視鏡システムの概略構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施形態に係る内視鏡システムの検出支援部の構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の実施形態に係る内視鏡システムの表示用画像の画面構成の例を説明する説明図である。

20

【図4】本発明の実施形態に係る内視鏡システムにおいて行われる処理の一例を説明するフローチャートである。

【図5】本発明の実施形態に係る内視鏡システムにおいて行われる処理の一例を説明するフローチャートである。

【図6】図5の処理において利用される観察画像の各部の分類方法の一例を示す模式図である。

【図7】本発明の実施形態に係る内視鏡システムにおいて行われる処理に伴う表示用画像の画面遷移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】

【0007】

30

以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態を説明する。

【0008】

図1は、本発明の実施形態に係る内視鏡画像処理装置を含む内視鏡システムの概略構成を示すブロック図である。

【0009】

内視鏡システム1の概略構成は、光源駆動部11と、内視鏡21と、制御部32と、検出支援部33と、表示部41と、入力装置51と、を有して構成される。光源駆動部11は、内視鏡21と、制御部32とに接続される。内視鏡21は、制御部32に接続される。制御部32は、検出支援部33に接続される。検出支援部33は、表示部41及び入力装置51に接続される。なお、制御部32及び検出支援部33は、別々の装置として構成されていてもよく、または、同一の装置内に設けられていてもよい。

40

【0010】

光源駆動部11は、内視鏡21の挿入部22の先端に設けられたLED23を駆動する回路である。光源駆動部11は、制御部32と、内視鏡21のLED23とに接続される。光源駆動部11は、制御部32から制御信号が入力され、LED23に対して駆動信号を出力し、LED23を駆動して発光させることができるように構成される。

【0011】

内視鏡21は、挿入部22を被検体内に挿入し、被検体内を撮像できるように構成される。内視鏡21は、LED23と、撮像素子24とを有して構成される撮像部を有している。

50

【 0 0 1 2 】

L E D 2 3 は、内視鏡 2 1 の挿入部 2 2 に設けられ、光源駆動部 1 1 の制御下において、被検体に照明光を照射できるように構成される。

【 0 0 1 3 】

撮像素子 2 4 は、内視鏡 2 1 の挿入部 2 2 に設けられ、照明光が照射された被検体の反射光を図示しない観察窓を介して取り込むことができるように配置される。

【 0 0 1 4 】

撮像素子 2 4 は、観察窓から取り込まれた被検体の反射光を、光電変換し、図示しない A D 変換器により、アナログの撮像信号からデジタルの撮像信号に変換し、制御部 3 2 に出力する。

10

【 0 0 1 5 】

制御部 3 2 は、光源駆動部 1 1 に制御信号を送信し、L E D 2 3 を駆動可能である。

【 0 0 1 6 】

制御部 3 2 は、内視鏡 2 1 から入力される撮像信号に対し、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調整を行い、後述する被検体の観察画像 G 1 を検出支援部 3 3 に順次出力可能である。

【 0 0 1 7 】

図 2 は、本発明の実施形態に係る内視鏡システムの検出支援部の構成を示すブロック図である。検出支援部 3 3 は、内視鏡画像処理装置としての機能を具備して構成されている。具体的には、検出支援部 3 3 は、図 2 に示すように、検出部 3 4 と、判定部である継続検出判定部 3 5 と、検出結果出力部 3 6 と、遅延時間制御部 3 7 と、記憶部 3 8 と、を有して構成されている。

20

【 0 0 1 8 】

検出部 3 4 は、被検体の観察画像 G 1 が順次入力され、観察画像 G 1 についての所定の特徴量に基づいて、観察画像 G 1 における注目領域である病変候補領域 L を検出する回路である。検出部 3 4 は、特徴量算出部 3 4 a と、病変候補検出部 3 4 b とを有して構成される。

【 0 0 1 9 】

特徴量算出部 3 4 a は、被検体の観察画像 G 1 についての所定の特徴量を算出する回路である。特徴量算出部 3 4 a は、制御部 3 2 と、病変候補検出部 3 4 b とに接続される。特徴量算出部 3 4 a は、制御部 3 2 から順次入力される被検体の観察画像 G 1 から所定の特徴量を算出し、病変候補検出部 3 4 b に出力可能である。

30

【 0 0 2 0 】

所定の特徴量は、観察画像 G 1 上の所定小領域毎に、所定小領域内の各画素と、当該画素に隣接する画素との変化量、すなわち、傾き値を演算して算出される。なお、特徴量は、隣接画素との傾き値によって算出される方法に限られず、別の方法で観察画像 G 1 を数値化させたものでも構わない。

【 0 0 2 1 】

病変候補検出部 3 4 b は、特徴量の情報から観察画像 G 1 の病変候補領域 L を検出する回路である。病変候補検出部 3 4 b は、複数のポリープモデル情報を予め記憶できるように、R O M 3 4 c を有して構成される。病変候補検出部 3 4 b は、検出結果出力部 3 6 と、継続検出判定部 3 5 と、遅延時間制御部 3 7 と、に接続される。

40

【 0 0 2 2 】

ポリープモデル情報は、多くのポリープ画像が共通して持つ特徴の特徴量によって構成される。

【 0 0 2 3 】

病変候補検出部 3 4 b は、特徴量算出部 3 4 a から入力される所定の特徴量と、複数のポリープモデル情報とに基づいて病変候補領域 L を検出し、検出結果出力部 3 6 と、継続検出判定部 3 5 と、遅延時間制御部 3 7 と、に対して病変候補情報を出力する。

【 0 0 2 4 】

50

より具体的には、病変候補検出部 3 4 b は、特徴量検出部から入力される所定小領域毎の所定の特徴量と、ROM 3 4 c に記憶されるポリープモデル情報の特徴量とを比較し、互いの特徴量が一致するとき、病変候補領域 L を検出する。病変候補領域 L が検出されると、病変候補検出部 3 4 b は、検出結果出力部 3 6 と、継続検出判定部 3 5 と、遅延時間制御部 3 7 と、に対し、検出された病変候補領域 L の位置情報及びサイズ情報を含む、病変候補情報を出力する。

【 0 0 2 5 】

なお、病変候補領域 L の位置情報は、観察画像 G 1 内における病変候補領域 L の位置を示す情報であり、例えば、観察画像 G 1 内に存在する病変候補領域 L の画素位置として取得される。また、病変候補領域 L のサイズ情報は、観察画像 G 1 内における病変候補領域 L の大きさを示す情報であり、例えば、観察画像 G 1 に存在する病変候補領域 L の画素数として取得される。

10

【 0 0 2 6 】

なお、検出部 3 4 は、観察画像 G 1 から病変候補領域 L を検出するための処理を行う限りにおいては、特徴量算出部 3 4 a 及び病変候補検出部 3 4 b を有して構成されていなくてもよい。具体的には、検出部 3 4 は、例えば、ディープラーニング等の学習手法を用いてポリープ画像を識別可能な機能を予め取得した画像識別器を観察画像 G 1 に対して適用する処理を行うことにより、当該観察画像 G 1 から病変候補領域 L を検出するように構成されていてもよい。

【 0 0 2 7 】

20

継続検出判定部 3 5 は、病変候補領域 L が継続して検出されているか否かを判定する回路である。継続検出判定部 3 5 は、少なくとも 1 フレーム前の病変候補情報を記憶できるように、RAM 3 5 a を有して構成される。継続検出判定部 3 5 は、検出結果出力部 3 6 に接続される。

【 0 0 2 8 】

継続検出判定部 3 5 は、例えば、観察画像 G 1 上において、病変候補領域 L の位置が、ずれたとき等であっても当該病変候補領域 L を追跡できるように、第 1 観察画像上の第 1 病変候補領域と、第 1 観察画像よりも前に入力された第 2 観察画像上の第 2 病変候補領域とが同じ病変候補領域 L であるか否かを判定し、順次入力される複数の観察画像 G 1 上において同じ病変候補領域 L が連続的又は断続的に検出されるとき、病変候補領域 L の検出が継続していると判定し、判定結果を検出結果出力部 3 6 に出力する。

30

【 0 0 2 9 】

検出結果出力部 3 6 は、検出結果の出力処理をする回路である。検出結果出力部 3 6 は、強調処理部 3 6 a と、報知部 3 6 b とを有して構成される。検出結果出力部 3 6 は、表示部 4 1 に接続される。検出結果出力部 3 6 は、制御部 3 2 から入力される観察画像 G 1 と、病変候補検出部 3 4 b から入力される病変候補情報と、継続検出判定部 3 5 から入力される判定結果と、遅延時間制御部 3 7 により制御される第 1 時間（後述）と、に基づいて、強調処理及び報知処理を行うことが可能である。検出結果出力部 3 6 は、表示用画像 G を表示部 4 1 に出力する。

【 0 0 3 0 】

40

図 3 は、本発明の実施形態に係る内視鏡システムの表示用画像の画面構成の例を説明する説明図である。検出結果出力部 3 6 から出力される表示用画像 G 中には、図 3 に示すように、観察画像 G 1 が配置される。図 3 は、観察画像 G 1 の一例として、病変候補領域 L を有する大腸の内壁を表している。

【 0 0 3 1 】

強調処理部 3 6 a は、病変候補検出部 3 4 b において病変候補領域 L が継続して検出された場合に、病変候補領域 L の検出が開始されたタイミングから第 1 時間経過後に入力される被検体の観察画像 G 1 に対し、病変候補領域 L に対応する位置の強調処理をする。すなわち、継続検出判定部 3 5 によって継続して検出されていると判定される病変候補領域 L が、第 1 時間継続して検出されるとき、強調処理が開始される。

50

【 0 0 3 2 】

強調処理は、最長で第 2 時間行われ、第 2 時間経過後に終了する。第 2 時間経過する前に、病変候補領域 L が継続検出判定部 3 5 によって継続して検出されている状態が終わった場合には、その時点で強調処理も終了する。

【 0 0 3 3 】

より具体的には、継続検出判定部 3 5 によって継続して検出されていると判定される病変候補領域 L が、第 1 時間経過して強調処理を開始した後、更に第 2 時間経過した場合には、継続して検出されていても、強調処理は終了する。

【 0 0 3 4 】

第 2 時間は、術者がマーカ画像 G 2 から病変候補領域 L を十分認識可能な所定時間であり、例えば、1 . 5 秒に予め設定されている。また、第 2 時間は、フレーム数によって規定される。具体的には、例えば、1 秒間のフレーム数が 3 0 である場合には、第 2 時間が 4 5 フレームとして規定される。

【 0 0 3 5 】

強調処理は、病変候補領域 L の位置を示す表示を行う処理である。より具体的には、強調処理は、制御部 3 2 から入力される観察画像 G 1 に対し、病変候補情報に含まれる、位置情報及びサイズ情報に基づいて、病変候補領域 L を囲むマーカ画像 G 2 を付加する処理である。なお、図 3 では、一例として、マーカ画像 G 2 は、四角形で示しているが、例えば、三角形、円形、星形等どのような画像でも構わない。

【 0 0 3 6 】

報知部 3 6 b は、観察画像 G 1 に病変候補領域 L が存在することを、強調処理とは異なる報知処理によって術者に報知できるように構成される。報知処理は、強調処理が終了する第 2 時間経過後から、検出部 3 4 による病変候補領域 L の継続検出が終了するまで行われる。

【 0 0 3 7 】

報知処理は、表示用画像 G 内における観察画像 G 1 の外側の領域に報知画像 G 3 を付加する処理である。図 3 の 2 点鎖線では、一例として旗模様の報知画像 G 3 を示しているが、報知画像 G 3 は、例えば、三角形、円形、星形等どのような画像でも構わない。

【 0 0 3 8 】

遅延時間制御部 3 7 は、例えば、演算回路等を具備して構成されている。また、遅延時間制御部 3 7 は、少なくとも 1 フレーム前の病変候補情報を記憶可能な RAM 3 7 a を有して構成されている。また、遅延時間制御部 3 7 は、検出結果出力部 3 6 に接続される。

【 0 0 3 9 】

遅延時間制御部 3 7 は、病変候補領域 L が検出されてから強調処理が開始されるまでの遅延時間である第 1 時間の初期値を設定するための制御を検出結果出力部 3 6 に対して行う。また、遅延時間制御部 3 7 は、病変候補検出部 3 4 b から入力される病変候補情報に含まれる位置情報及びサイズ情報に基づき、0 より大きくかつ第 2 時間よりも小さい範囲内で第 1 時間を変更するための制御を検出結果出力部 3 6 に対して行うことができるように構成されている。第 1 時間の初期値は、所定時間であり、例えば、0 . 5 秒に予め設定されている。また、第 1 時間は、フレーム数によって規定される。具体的には、例えば、1 秒間のフレーム数が 3 0 である場合には、第 1 時間が 1 5 フレームとして規定される。

【 0 0 4 0 】

記憶部 3 8 は、例えば、メモリ等の記憶回路を具備して構成されている。また、記憶部 3 8 は、内視鏡 2 1 による被検体の観察を実際に行う術者の熟練度及び / または経験検査数を示す情報である術者情報が入力装置 5 1 の操作により入力された際に、当該情報を格納するように構成されている。

【 0 0 4 1 】

表示部 4 1 は、モニタによって構成され、検出結果出力部 3 6 から入力される表示用画像 G を画面上に表示可能である。

【 0 0 4 2 】

入力装置 5 1 は、例えば、キーボード等のユーザインターフェースを具備し、検出支援部 3 3 に対して種々の情報を入力することができるように構成されている。具体的には、入力装置 5 1 は、例えば、ユーザの操作に応じた術者情報を検出支援部 3 3 に入力することができるように構成されている。

【 0 0 4 3 】

続いて、実施形態に係る内視鏡システム 1 の検出結果出力部 3 6 及び遅延時間制御部 3 7 において行われる処理の具体例について、図 4 及び図 5 を参照しつつ説明する。図 4 及び図 5 は、本発明の実施形態に係る内視鏡システムにおいて行われる処理の一例を説明するフローチャートである。

【 0 0 4 4 】

10

内視鏡 2 1 によって被検体が撮像されると、制御部 3 2 によって画像調整処理がされた後、観察画像 G 1 が検出支援部 3 3 に入力される。検出支援部 3 3 に観察画像 G 1 が入力されると、特徴量算出部 3 4 a は、観察画像 G 1 の所定の特徴量を算出し、病変候補検出部 3 4 b に出力する。病変候補検出部 3 4 b は、入力された所定の特徴量と、ポリープモデル情報の特徴量とを比較し、病変候補領域 L の検出をする。病変候補領域 L の検出結果は、継続検出判定部 3 5 と、検出結果出力部 3 6 と、遅延時間制御部 3 7 と、に出力される。継続検出判定部 3 5 は、病変候補領域 L が継続して検出されているか否かを判定し、判定結果を検出結果出力部 3 6 に出力する。

【 0 0 4 5 】

遅延時間制御部 3 7 は、病変候補検出部 3 4 b から入力される病変候補領域 L の検出結果に基づき、例えば、病変候補領域 L が検出されていない期間において、第 1 時間の初期値を設定するための制御を検出結果出力部 3 6 に対して行う。検出結果出力部 3 6 は、遅延時間制御部 3 7 の制御に応じて第 1 時間の初期値を設定する (S 1) 。

20

【 0 0 4 6 】

検出結果出力部 3 6 は、病変候補検出部 3 4 b から入力される病変候補領域 L の検出結果に基づき、病変候補領域 L が検出されたか否かを判定する (S 2) 。

【 0 0 4 7 】

検出結果出力部 3 6 は、病変候補領域 L が検出されたとの判定結果を得た (S 2 : Y e s) 場合に、病変候補領域 L が検出されてからの経過時間の計測を開始するとともに、遅延時間制御部 3 7 の制御に応じて第 1 時間を再設定する (S 3) 。また、検出結果出力部 3 6 は、病変候補領域 L が検出されていないとの判定結果を得た (S 2 : N o) 場合に、表示用画像 G を表示部 4 1 に出力する処理を行う (S 8) 。

30

【 0 0 4 8 】

ここで、遅延時間制御部 3 7 による第 1 時間の再設定に係る制御の具体例について、図 5 及び図 6 を参照しつつ説明する。図 6 は、図 5 の処理において利用される観察画像の各部の分類方法の一例を示す模式図である。

【 0 0 4 9 】

遅延時間制御部 3 7 は、病変候補検出部 3 4 b から入力される病変候補情報及び R A M 3 7 a に格納された病変候補情報に基づき、病変候補領域 L の現在の状態を取得するための処理を行う (S 1 1) 。具体的には、遅延時間制御部 3 7 は、病変候補検出部 3 4 b から入力される病変候補情報に含まれる位置情報に基づき、病変候補領域 L の中心の現在の位置を取得する。また、遅延時間制御部 3 7 は、病変候補検出部 3 4 b から入力される病変候補情報に含まれる位置情報と、 R A M 3 7 a に格納された病変候補情報に含まれる 1 フレーム前の位置情報と、に基づき、病変候補領域 L の中心の現在の移動速度及び移動方向を取得する。また、遅延時間制御部 3 7 は、病変候補検出部 3 4 b から入力される病変候補情報に含まれるサイズ情報に基づき、病変候補領域 L の面積を取得する。

40

【 0 0 5 0 】

遅延時間制御部 3 7 は、 S 1 1 の処理により取得した病変候補領域 L の中心の現在の位置に基づき、病変候補領域 L が観察画像 G 1 の外縁部 (図 6 参照) に存在するか否かを判定する (S 1 2) 。

50

【 0 0 5 1 】

遅延時間制御部 37 は、病変候補領域 L が観察画像 G 1 の外縁部に存在するとの判定結果を得た (S 1 2 : Y e s) 場合に、後述の S 1 4 の処理を行う。また、遅延時間制御部 37 は、病変候補領域 L が観察画像 G 1 の外縁部に存在しないとの判定結果を得た (S 1 2 : N o) 場合に、S 1 1 の処理により取得した病変候補領域 L の中心の現在の位置に基づき、病変候補領域 L が観察画像 G 1 の中心部 (図 6 参照) に存在するか否かを判定する (S 1 3)。

【 0 0 5 2 】

遅延時間制御部 37 は、病変候補領域 L が観察画像 G 1 の中心部に存在するとの判定結果を得た (S 1 3 : Y e s) 場合に、後述の S 1 6 の処理を行う。また、遅延時間制御部 37 は、病変候補領域 L が観察画像 G 1 の中心部に存在しないとの判定結果を得た (S 1 3 : N o) 場合に、後述の S 1 9 の処理を行う。

10

【 0 0 5 3 】

すなわち、S 1 2 及び S 1 3 の処理によれば、病変候補領域 L が観察画像 G 1 の外縁部及び中心部のいずれにも存在しない場合 (S 1 2 : N o かつ S 1 3 : N o の場合) には、病変候補領域 L が観察画像 G 1 の中間部 (図 6 参照) に存在するものと推定して以降の処理が行われる。

【 0 0 5 4 】

遅延時間制御部 37 は、S 1 1 の処理により取得した病変候補領域 L の中心の現在の移動速度及び移動方向に基づき、病変候補領域 L が 0 . 1 秒後に観察画像 G 1 外へ移動するか否かを判定する (S 1 4)。

20

【 0 0 5 5 】

遅延時間制御部 37 は、病変候補領域 L が 0 . 1 秒後に観察画像 G 1 外へ移動するとの判定結果を得た (S 1 4 : Y e s) 場合に、後述の S 1 5 の処理を行う。また、遅延時間制御部 37 は、病変候補領域 L が 0 . 1 秒後に観察画像 G 1 外へ移動しないとの判定結果を得た (S 1 4 : N o) 場合に、前述の S 1 3 の処理を行う。

【 0 0 5 6 】

遅延時間制御部 37 は、病変候補領域 L の検出が開始されたタイミングから経過した現在の経過時間を第 1 時間として再設定する制御を検出結果出力部 36 に対して行う (S 1 5)。

30

【 0 0 5 7 】

遅延時間制御部 37 は、S 1 1 の処理により取得した病変候補領域 L の中心の現在の移動速度に基づき、病変候補領域 L の移動速度が遅いか否かを判定する (S 1 6)。具体的には、遅延時間制御部 37 は、例えば、S 1 1 の処理により取得した病変候補領域 L の中心の現在の移動速度が毎秒 50 ピクセル以下である場合に、病変候補領域 L の移動速度が遅いとの判定結果を得る。また、遅延時間制御部 37 は、例えば、S 1 1 の処理により取得した病変候補領域 L の中心の現在の移動速度が毎秒 50 ピクセルを超える場合に、病変候補領域 L の移動速度が速いとの判定結果を得る。

【 0 0 5 8 】

遅延時間制御部 37 は、病変候補領域 L の移動速度が遅いとの判定結果を得た (S 1 6 : Y e s) 場合に、後述の S 1 7 の処理を行う。また、遅延時間制御部 37 は、病変候補領域 L の移動速度が速いとの判定結果を得た (S 1 6 : N o) 場合に、後述の S 20 の処理を行う。

40

【 0 0 5 9 】

遅延時間制御部 37 は、S 1 1 の処理により取得した病変候補領域 L の面積に基づき、病変候補領域 L の面積が大きいかな否かを判定する (S 1 7)。具体的には、遅延時間制御部 37 は、例えば、S 1 1 の処理により取得した病変候補領域 L の面積 (画素数) が観察画像 G 1 の総面積 (全画素数) の 5 % 以上である場合に、病変候補領域 L の面積が大きいとの判定結果を得る。また、遅延時間制御部 37 は、例えば、S 1 1 の処理により取得した病変候補領域 L の面積 (画素数) が観察画像 G 1 の総面積 (全画素数) の 5 % 未満であ

50

る場合に、病変候補領域 L の面積が小さいとの判定結果を得る。

【 0 0 6 0 】

遅延時間制御部 3 7 は、病変候補領域 L の面積が大きいとの判定結果を得た (S 1 7 : Y e s) 場合に、後述の S 1 8 の処理を行う。また、遅延時間制御部 3 7 は、病変候補領域 L の面積が小さいとの判定結果を得た (S 1 7 : N o) 場合に、後述の S 2 0 の処理を行う。

【 0 0 6 1 】

遅延時間制御部 3 7 は、第 1 時間を初期値よりも短い時間に再設定する制御、すなわち、第 1 時間を初期値より短縮させる制御を検出結果出力部 3 6 に対して行う (S 1 8) 。

【 0 0 6 2 】

遅延時間制御部 3 7 は、S 1 1 の処理により取得した病変候補領域 L の中心の現在の移動速度に基づき、病変候補領域 L の移動速度が遅いか否かを判定する (S 1 9) 。具体的には、遅延時間制御部 3 7 は、例えば、S 1 6 の処理と同様の処理を行うことにより、病変候補領域 L の移動速度が遅いとの判定結果、または、病変候補領域 L の移動速度が速いとの判定結果のいずれかを得る。

【 0 0 6 3 】

遅延時間制御部 3 7 は、病変候補領域 L の移動速度が遅いとの判定結果を得た (S 1 9 : Y e s) 場合に、後述の S 2 0 の処理を行う。また、遅延時間制御部 3 7 は、病変候補領域 L の移動速度が速いとの判定結果を得た (S 1 9 : N o) 場合に、後述の S 2 1 の処理を行う。

【 0 0 6 4 】

遅延時間制御部 3 7 は、第 1 時間を初期値と同じ時間に再設定する制御、すなわち、第 1 時間を初期値に維持させる制御を検出結果出力部 3 6 に対して行う (S 2 0) 。

【 0 0 6 5 】

遅延時間制御部 3 7 は、S 1 1 の処理により取得した病変候補領域 L の面積に基づき、病変候補領域 L の面積が大きいかな否かを判定する (S 2 1) 。具体的には、遅延時間制御部 3 7 は、例えば、S 1 7 の処理と同様の処理を行うことにより、病変候補領域 L の面積が大きいとの判定結果、または、病変候補領域 L の面積が小さいとの判定結果との判定結果のいずれかを得る。

【 0 0 6 6 】

遅延時間制御部 3 7 は、病変候補領域 L の面積が大きいとの判定結果を得た (S 2 1 : Y e s) 場合に、前述の S 2 0 の処理を行う。また、遅延時間制御部 3 7 は、病変候補領域 L の面積が小さいとの判定結果を得た (S 2 1 : N o) 場合に、後述の S 2 2 の処理を行う。

【 0 0 6 7 】

遅延時間制御部 3 7 は、第 1 時間を初期値よりも長い時間に再設定する制御、すなわち、第 1 時間を初期値より延長させる制御を検出結果出力部 3 6 に対して行う (S 2 2) 。

【 0 0 6 8 】

そして、以上に述べたような S 1 1 ~ S 1 3 及び S 1 6 ~ S 2 2 の処理によれば、遅延時間制御部 3 7 は、病変候補検出部 3 4 b から入力される病変候補情報に含まれる位置情報及びサイズ情報に基づき、観察画像 G 1 内における病変候補領域 L の視認容易性が高いか否かを判定して判定結果を得るとともに、当該得られた判定結果を用い、観察画像 G 1 内における病変候補領域 L の視認容易性が高い場合に、第 1 時間を初期値よりも短い時間に再設定する一方で、観察画像 G 1 内における病変候補領域 L の視認容易性が低い場合に、当該第 1 時間を当該初期値よりも長い時間に再設定するようにしている。また、以上に述べた S 1 1 、S 1 2 、S 1 4 及び S 1 5 の処理によれば、遅延時間制御部 3 7 は、病変候補検出部 3 4 b から入力される病変候補情報に含まれる位置情報に基づき、観察画像 G 1 内からの病変候補領域 L の消失可能性が高いか否かを判定して判定結果を得るとともに、当該得られた判定結果を用い、観察画像 G 1 内からの病変候補領域 L の消失可能性が高い場合に、病変候補領域 L の検出が開始されたタイミングから経過した現在の経過時間に

10

20

30

40

50

において強調処理を即座に開始させるようにしている。

【 0 0 6 9 】

なお、本実施形態の遅延時間制御部 3 7 は、例えば、病変候補検出部 3 4 b から入力される病変候補情報に含まれる位置情報及びサイズ情報と、記憶部 3 8 に格納された術者情報に含まれる術者の熟練度及び／または経験検査数と、に基づき、観察画像 G 1 における病変候補領域 L の視認容易性が高いか否かを判定して判定結果を得るようにしてもよい（図 2 の一点鎖線）。そして、このような構成において、遅延時間制御部 3 7 は、例えば、記憶部 3 8 に格納された術者情報に含まれる術者の熟練度が高い場合、及び／または、記憶部 3 8 に格納された術者情報に含まれる術者の経験検査数が多い場合に、第 1 時間を初期値から短縮する（または初期値に維持する）ようにしてもよい。

10

【 0 0 7 0 】

また、本実施形態の遅延時間制御部 3 7 は、例えば、病変候補検出部 3 4 b から入力される病変候補情報に含まれる位置情報及びサイズ情報と、制御部 3 2 から入力される観察画像 G 1 に含まれる病変候補領域 L の明瞭性を示す所定のパラメータと、に基づき、観察画像 G 1 内における病変候補領域 L の視認容易性が高いか否かを判定して判定結果を得るようにしてもよい（図 2 の二点鎖線）。そして、このような構成において、遅延時間制御部 3 7 は、例えば、制御部 3 2 から入力される観察画像 G 1 のコントラスト、彩度、明度、及び／または、シャープネスが高い場合に、第 1 時間を初期値から短縮する（または初期値に維持する）ようにしてもよい。

【 0 0 7 1 】

20

また、本実施形態の遅延時間制御部 3 7 は、病変候補検出部 3 4 b から入力される病変候補情報に含まれる位置情報及びサイズ情報の両方に基づいて第 1 時間を再設定するものに限らず、例えば、当該位置情報または当該サイズ情報のいずれか一方に基づいて第 1 時間を再設定するものであってもよい。

【 0 0 7 2 】

また、本実施形態の遅延時間制御部 3 7 は、観察画像 G 1 内における病変候補領域 L の視認容易性が高いか否かを判定して得られる判定結果、及び、観察画像 G 1 内からの病変候補領域 L の消失可能性が高いか否かを判定して得られる判定結果の両方を用いて第 1 時間を再設定するものに限らず、例えば、これらの判定結果のうち的一方を用いて第 1 時間を再設定するものであってもよい。

30

【 0 0 7 3 】

検出結果出力部 3 6 は、病変候補領域 L が検出されてからの経過時間が S 3 の処理により再設定された第 1 時間に達したか否かを判定する（S 4）。

【 0 0 7 4 】

検出結果出力部 3 6 は、病変候補領域 L が検出されてからの経過時間が S 3 の処理により再設定された第 1 時間に達した（S 4 : Y e s）場合に、観察画像 G 1 に対してマーカ画像 G 2 を付加する強調処理を開始する（S 5）。また、検出結果出力部 3 6 は、病変候補領域 L が検出されてからの経過時間が S 3 の処理により再設定された第 1 時間に達していない（S 4 : N o）場合に、表示用画像 G を表示部 4 1 に出力する処理を行う（S 8）。

40

【 0 0 7 5 】

検出結果出力部 3 6 は、S 5 の処理を行ってからの経過時間が第 2 時間に達したか否かを判定する（S 6）。

【 0 0 7 6 】

検出結果出力部 3 6 は、S 5 の処理を行ってからの経過時間が第 2 時間に達した（S 6 : Y e s）場合に、観察画像 G 1 からマーカ画像 G 2 を除くことにより強調処理を終了するとともに、表示用画像 G 内における観察画像 G 1 の外側の領域に報知画像 G 3 を付加する報知処理を開始する（S 7）。また、検出結果出力部 3 6 は、S 5 の処理を行ってからの経過時間が第 2 時間に達していない（S 6 : N o）場合に、表示用画像 G を表示部 4 1 に出力する処理を行う（S 8）。すなわち、検出結果出力部 3 6 は、S 3 の処理により再

50

設定された第 1 時間が経過してから更に第 2 時間が経過した際に、強調処理を終了する。

【 0 0 7 7 】

なお、本実施形態では、説明のため観察画面に表示される病変候補領域 L は 1 つであるが、観察画面には複数の病変候補領域 L が表示される場合もある。その場合、強調処理は、各病変候補領域 L に対して行われ、各病変候補領域 L の検出から第 1 時間経過後に入力される観察画像 G 1 に対して各病変候補領域 L の強調処理が施される。

【 0 0 7 8 】

そして、以上に述べたような S 1 ~ S 8 及び S 1 1 ~ S 2 2 の処理が繰り返し行われることにより、例えば、表示用画像 G の表示状態が図 7 に示すように遷移する。図 7 は、本発明の実施形態に係る内視鏡システムにおいて行われる処理に伴う表示用画像の画面遷移の一例を説明するための図である。

10

【 0 0 7 9 】

まず、病変候補領域 L が最初に検出された後、第 1 時間が経過するまでは、マーカ画像 G 2 は表示されない。続いて、病変候補領域 L が、第 1 時間継続して検出されるとき、強調処理部 3 6 a によって強調処理が開始され、表示用画像 G では、マーカ画像 G 2 が表示される。続いて、病変候補領域 L が、第 2 時間経過しても継続して検出されるとき、強調処理が終了されるとともに、報知部 3 6 b によって報知処理が開始され、表示用画像 G では、マーカ画像 G 2 が非表示にされるとともに報知画像 G 3 が表示される。続いて、病変候補領域 L が検出されなくなると、報知処理が終了され、報知画像 G 3 が非表示になる。

【 0 0 8 0 】

20

以上に述べたように、本実施形態によれば、例えば、複数の病変候補領域 L が観察画像 G 1 内に存在する場合、及び、観察画像 G 1 外へ移動する可能性の高い病変候補領域 L が観察画像 G 1 内に存在する場合に、第 1 時間が初期値から短縮されるため、術者の目視による病変部の見落としを極力防ぐことができる。また、以上に述べたように、本実施形態によれば、例えば、サイズが小さくかつ移動速度の速い病変候補領域 L が観察画像 G 1 の外縁部に存在する場合に、第 1 時間が初期値から延長されるため、術者の目視による病変部の見落としを極力防ぐことができる。すなわち、本実施形態によれば、術者に対し、観察画像 G 1 に対する注意力の低下を抑え、病変部発見能力の向上を妨げずに、注目領域を提示することができる。

【 0 0 8 1 】

30

なお、本実施形態では、制御部 3 2 は、内視鏡 2 1 から入力される撮像信号に対し、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調整を行い、画像調整後の観察画像 G 1 を検出支援部 3 3 に入力させるが、画像調整の一部又は全部は、検出支援部 3 3 に入力される前ではなく、検出支援部 3 3 から出力される画像信号に対して行われても構わない。

【 0 0 8 2 】

また、本実施形態では、強調処理部 3 6 a は、マーカ画像 G 2 を病変候補領域 L に付加させるが、マーカ画像 G 2 は、検出された病変候補領域 L の確からしさにより、色分けして表示されても構わない。この場合、病変候補検出部 3 4 b は、病変候補領域 L の確からしさ情報を含む病変候補情報を強調処理部 3 6 a に出力し、強調処理部 3 6 a は、病変候補領域 L の確からしさ情報に基づいた色分けによって強調処理をする。この構成によれば、術者が、病変候補領域 L を観察する際、マーカ画像 G 2 の色によってフォールスポジティブ（誤検出）の可能性の大小を推測可能である。

40

【 0 0 8 3 】

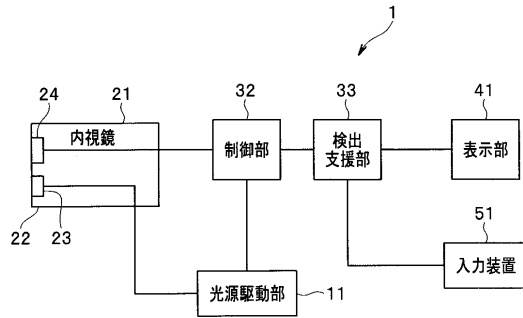
また、本実施形態では、検出支援部 3 3 は、回路により構成されるが、検出支援部 3 3 の各機能は、C P U の処理によって機能が実現する処理プログラムによって構成されても構わない。

【 0 0 8 4 】

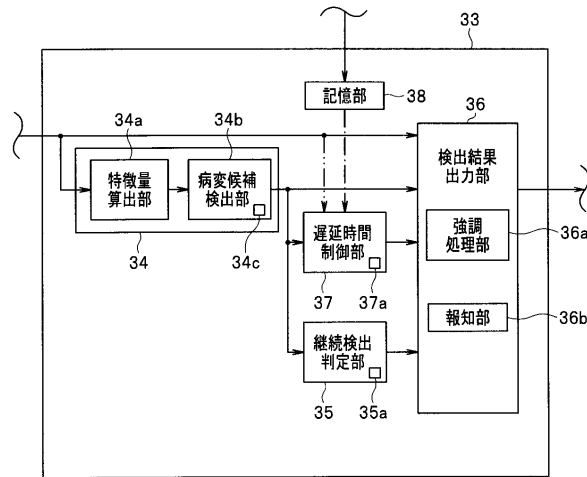
本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

50

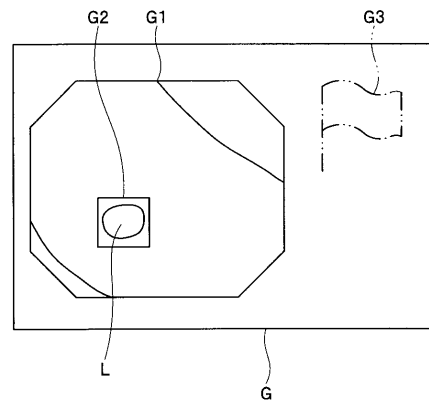
【図 1】



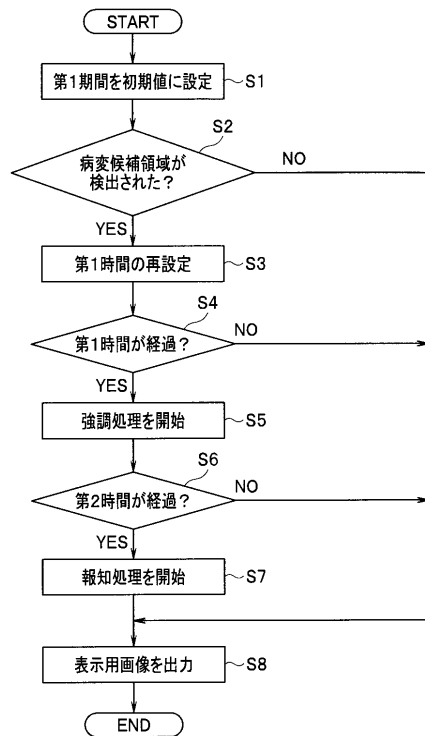
【図 2】



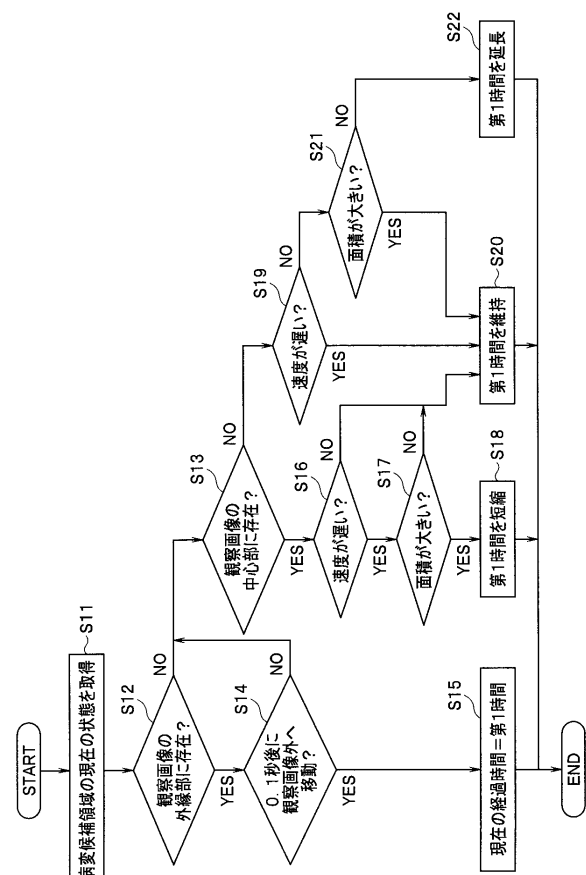
【図 3】



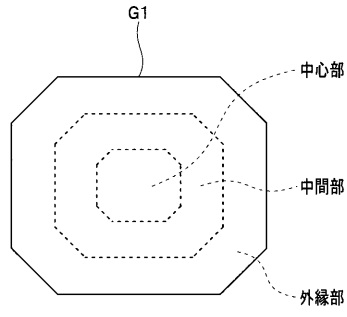
【図 4】



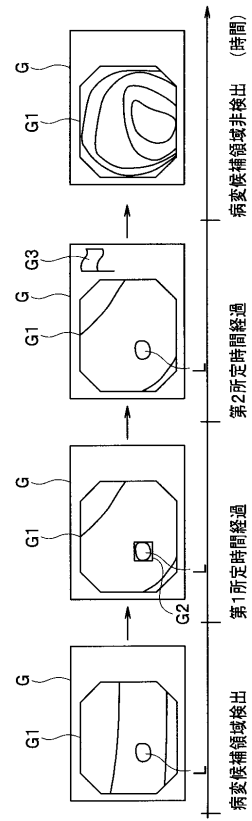
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

審査官 増渕 俊仁

(56)参考文献 特開 2 0 1 1 - 2 5 5 0 0 6 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 8 7 8 1 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 2 1 8 0 9 0 (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

专利名称(译)	内窥镜图像处理装置		
公开(公告)号	JP6602969B2	公开(公告)日	2019-11-06
申请号	JP2018518812	申请日	2016-05-23
[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	岩城秀和		
发明人	岩城 秀和		
IPC分类号	A61B1/045 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/0005 A61B1/04 G06T7/0012 G06T2207/10068 G06T2207/20021 G06T2207/30032 G06T7/20 G06T7/70 G06T2207/20172		
FI分类号	A61B1/045.618 A61B1/00.551 A61B1/045.610		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
其他公开文献	JPWO2017203560A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

内窥镜图像处理装置包括处理器，该处理器执行用于从顺序输入的观察图像中检测关注区域的处理。当从感兴趣区域的检测开始的时间点开始经过第一时间段之后的第一时间段之后，对输入的对象观察图像执行与感兴趣区域相对应的位置的增强处理。-不断检测到兴趣；并基于指示观察图像中的关注区域的位置的位置信息和指示观察图像中的关注区域的尺寸的大小信息中的至少一个来设置第一时段。

(19) 日本国特許庁 (JP)	(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6602969号 (P6602969)
(45) 発行日 令和1年11月6日 (2019. 11. 6)	(24) 登録日 令和1年10月18日 (2019. 10. 18)	
(51) Int. Cl.		
F 1		
A 6 1 B 1/045 (2006. 01)	A 6 1 B 1/045	6 1 8
A 6 1 B 1/00 (2006. 01)	A 6 1 B 1/00	5 5 1
	A 6 1 B 1/045	6 1 0
請求項の数 9 (全 14 頁)		
(21) 出願番号 特願2018-518812 (P2018-518812)	(73) 特許権者 000000376	
(86) (22) 出願日 平成28年5月23日 (2016. 5. 23)	オリンパス株式会社	
(86) 国際出願番号 PCT/JP2016/065137	東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地	
(87) 国際公開番号 W02017/203560	(74) 代理人 110002907	
(87) 国際公開日 平成29年11月30日 (2017. 11. 30)	特許業務法人イトーシン国際特許事務所	
審査請求日 平成31年3月22日 (2019. 3. 22)	(74) 代理人 100076233	
	弁理士 伊藤 達	
	(74) 代理人 100101661	
	弁理士 長谷川 靖	
	(74) 代理人 100135932	
	弁理士 藤浦 治	
	(72) 発明者 岩城 秀和	
	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】 内視鏡画像処理装置		