

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02019/012911

発行日 令和2年6月11日 (2020.6.11)

(43) 国際公開日 平成31年1月17日 (2019.1.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/045 (2006.01)	A 6 1 B 1/045 6 1 8	4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/045 6 1 5	
	A 6 1 B 1/00 5 1 3	

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 30 頁)

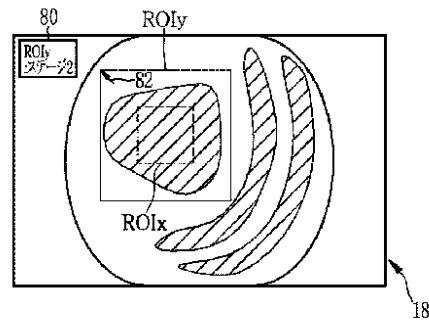
出願番号 特願2019-529006 (P2019-529006)	(71) 出願人 306037311 富士フイルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目26番30号
(21) 国際出願番号 PCT/JP2018/022866	(74) 代理人 110001988 特許業務法人小林国際特許事務所
(22) 国際出願日 平成30年6月15日 (2018.6.15)	(72) 発明者 齋藤 孝明 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士フイルム株式会社内
(31) 優先権主張番号 特願2017-137731 (P2017-137731)	Fターム(参考) 4C161 CC06 LL02 QQ02 QQ07 WW02 WW03 WW06 WW13
(32) 優先日 平成29年7月14日 (2017.7.14)	
(33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国 (JP)	

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医療画像処理装置、内視鏡システム、診断支援装置、並びに医療業務支援装置

(57) 【要約】

関心領域の抽出を適切に行うことによって、関心領域から適切な診断支援情報を提供することができる医療画像処理装置、内視鏡システム、診断支援装置、並びに医療業務支援装置を提供する。画像取得部は、観察対象を撮像して得られる医療画像を取得する。関心領域抽出部は、医療画像から関心領域として第1の関心領域を抽出する。関心領域変更部は、第1の関心領域を修正して第2の関心領域にする修正処理を行う。ユーザーインターフェースは、関心領域変更部への指示を受け付ける。修正処理には、前記第1の関心領域の拡大、縮小、又は位置変更が含まれる。



80 ROIy: Stage 2

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

観察対象を撮像して得られる医療画像を取得する画像取得部と、
前記医療画像から関心領域として第 1 の関心領域を抽出する関心領域抽出部と、
前記第 1 の関心領域を修正して第 2 の関心領域にする修正処理を行う関心領域変更部と

、
ユーザーによる前記関心領域変更部への指示を受け付けるユーザーインターフェースとを備える医療画像処理装置。

【請求項 2】

前記修正処理は、前記第 1 の関心領域の拡大、縮小、又は位置変更のうち、少なくとも一つを含む請求項 1 記載の医療画像処理装置。 10

【請求項 3】

前記関心領域変更部は、前記第 1 の関心領域と異なる位置に第 3 の関心領域を追加する追加処理、又は、前記第 1 の関心領域を削除する削除処理を行う請求項 1 または 2 記載の医療画像処理装置。

【請求項 4】

前記ユーザーインターフェースは、前記修正処理、前記追加処理、又は前記削除処理を行うための指示を受け付ける請求項 3 記載の医療画像処理装置。

【請求項 5】

前記関心領域変更部は、前記関心領域を抽出するための関心領域抽出条件を変更することによって、前記修正処理を行う請求項 1 記載の医療画像処理装置。 20

【請求項 6】

前記関心領域抽出部は、前記医療画像から第 1 特徴量を算出し、前記第 1 特徴量が、第 1 領域抽出用範囲に入っている領域を、前記関心領域として抽出し、

前記関心領域抽出条件は、前記第 1 領域抽出用範囲に関する条件である請求項 5 記載の医療画像処理装置。

【請求項 7】

前記関心領域抽出部は、前記医療画像から第 1 特徴量及び第 2 特徴量を算出し、前記第 1 特徴量が、第 1 領域抽出用範囲に入っている領域、及び前記第 2 特徴量が、第 2 領域抽出用範囲に入っている領域に基づいて、前記関心領域の抽出を行い、 30

前記関心領域抽出条件は、前記第 1 領域抽出用範囲、及び前記第 2 領域抽出用範囲に関する条件である請求項 5 記載の医療画像処理装置。

【請求項 8】

前記ユーザーインターフェースは、前記関心領域抽出条件を変更するための指示を受け付ける請求項 5 ないし 7 いずれか 1 項記載の医療画像処理装置。

【請求項 9】

複数の特徴量の中から、前記関心領域の抽出に使用する特徴量を選択する特徴量選択処理を行う特徴量選択部を有し、

前記関心領域抽出部は、前記医療画像から前記特徴量選択部で選択された特徴量を算出し、算出した特徴量に基づいて前記関心領域の抽出を行う請求項 5 記載の医療画像処理装置。 40

【請求項 10】

前記ユーザーインターフェースは、前記特徴量選択処理に関する指示を受け付ける請求項 9 記載の医療画像処理装置。

【請求項 11】

前記医療画像には、互いに異なる第 1 の医療画像と第 2 の医療画像が含まれ、

前記関心領域変更部は、前記第 1 の医療画像から抽出した関心領域に対して前記修正処理を行い、

前記関心領域抽出部は、

前記修正処理に関する領域修正情報を用いて、前記第 2 の医療画像から関心領域を抽出 50

する請求項 1 ないし 10 いずれか 1 項記載の医療画像処理装置。

【請求項 12】

前記領域修正情報を記憶する領域修正情報記憶部を有する請求項 11 記載の医療画像処理装置。

【請求項 13】

前記第 1 の関心領域又は前記第 2 の関心領域から診断支援情報を算出する診断支援情報算出部を有する請求項 1 ないし 12 いずれか 1 項記載の医療画像処理装置。

【請求項 14】

前記医療画像は、白色帯域の光、又は前記白色帯域の光として複数の波長帯域の光を照射して得られた通常光画像である請求項 1 ないし 13 いずれか 1 項記載の医療画像処理装置。

10

【請求項 15】

前記医療画像は、特定の波長帯域の光を照射して得た特殊光画像であり、

前記特定の波長帯域の光は白色帯域よりも狭い帯域である請求項 1 ないし 13 いずれか 1 項記載の医療画像処理装置。

【請求項 16】

前記特定の波長帯域は可視域の青色もしくは緑色帯域に含まれる請求項 15 記載の医療画像処理装置。

【請求項 17】

前記特定の波長帯域は 390 nm 以上 450 nm 以下、または 530 nm 以上 550 nm 以下の波長帯域を含み、かつ、前記特定の波長帯域の光は、390 nm 以上 450 nm 以下、または 530 nm 以上 550 nm 以下の波長帯域内にピーク波長を有する請求項 16 記載の医療画像処理装置。

20

【請求項 18】

前記特定の波長帯域は可視域の赤色帯域に含まれる請求項 15 記載の医療画像処理装置。

【請求項 19】

前記特定の波長帯域は、585 nm 以上 615 nm 以下、または 610 nm 以上 730 nm 以下の波長帯域を含み、かつ、前記特定の波長帯域の光は、585 nm 以上 615 nm 以下、または 610 nm 以上 730 nm 以下の波長帯域内にピーク波長を有する請求項 18 記載の医療画像処理装置。

30

【請求項 20】

前記特定の波長帯域は、酸化ヘモグロビンと還元ヘモグロビンとで吸収係数の異なる波長帯域を含み、かつ、前記特定の波長帯域の光は、酸化ヘモグロビンと還元ヘモグロビンとで吸収係数の異なる波長帯域にピーク波長を有する請求項 15 記載の医療画像処理装置。

【請求項 21】

前記特定の波長帯域は、 400 ± 10 nm、 440 ± 10 nm、 470 ± 10 nm、又は 600 nm 以上 750 nm 以下の波長帯域を含み、かつ、前記特定の波長帯域の光は、 400 ± 10 nm、 440 ± 10 nm、 470 ± 10 nm、又は 600 nm 以上 750 nm 以下の波長帯域にピーク波長を有する請求項 20 記載の医療画像処理装置。

40

【請求項 22】

前記医療画像は生体内を写した生体内画像であり、

前記生体内画像は、生体内の蛍光物質が発する蛍光の情報を有する請求項 15 記載の医療画像処理装置。

【請求項 23】

前記蛍光は、ピーク波長が 390 以上 470 nm 以下の波長帯域に含まれる励起光を前記生体内に照射して得られる請求項 22 記載の医療画像処理装置。

【請求項 24】

前記医療画像は生体内を写した生体内画像であり、

50

前記特定の波長帯域は赤外光の波長帯域である請求項 1 5 記載の医療画像処理装置。

【請求項 2 5】

前記特定の波長帯域は、790nm以上820nm以下、又は905nm以上970nm以下の波長帯域を含み、かつ、前記特定の波長帯域の光は、790nm以上820nm以下、又は905nm以上970nm以下の波長帯域にピーク波長を有する請求項 2 4 記載の医療画像処理装置。

【請求項 2 6】

前記画像取得部は、

白色帯域の光、又は前記白色帯域の光として複数の波長帯域の光を照射して得られた通常光画像に基づいて、特定の波長帯域の信号を有する特殊光画像を取得する特殊光画像取得部を有し、

前記医療画像は前記特殊光画像である請求項 1 ないし 1 3 いずれか 1 項記載の医療画像処理装置。

【請求項 2 7】

前記特定の波長帯域の信号は、前記通常光画像に含まれるRGBあるいはCMYの色情報に基づく演算により得られる請求項 2 6 記載の医療画像処理装置。

【請求項 2 8】

白色帯域の光、又は前記白色帯域の光として複数の波長帯域の光を照射して得られた通常光画像と、特定の波長帯域の光を照射して得られる特殊光画像との少なくとも一方に基づく演算によって、演算画像を生成する演算画像生成部を有し、

前記医療画像は前記演算画像である請求項 1 ないし 1 3 いずれか 1 項記載の医療画像処理装置。

【請求項 2 9】

請求項 1 ないし 2 8 いずれか 1 項記載の医療画像処理装置と、

白色の波長帯域の光、または、特定の波長帯域の光の少なくともいずれかを照射する内視鏡とを有する内視鏡システム。

【請求項 3 0】

請求項 1 ないし 2 8 いずれか 1 項記載の医療画像処理装置を有する診断支援装置。

【請求項 3 1】

請求項 1 ないし 2 8 いずれか 1 項記載の医療画像処理装置を有する医療業務支援装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、医療画像から関心領域を抽出する医療画像処理装置、内視鏡システム、診断支援装置、並びに医療業務支援装置に関する。

【背景技術】

【0002】

現在の医療分野においては、内視鏡システムに組み込まれる内視鏡用のプロセッサ装置などのように、医療画像を用いる医療画像処理装置が普及している。また、近年においては、医療画像から病変部の可能性のある関心領域を抽出し、抽出した関心領域に対して画像解析を行うことによって、病態に関する診断支援情報を取得することが行われている。取得した診断支援情報については、モニタなどの表示部に表示することによって、ユーザーに提供される。

【0003】

例えば、特許文献 1 では、医療画像から複数の関心領域を抽出し、抽出した複数の関心領域について、いくつかの属性に分類することを行っている。分類後の属性については、診断支援情報として、ユーザーに提供される。また、特許文献 2 では、医療画像から複数の関心領域を抽出し、各関心領域について、病変部の状態に応じた点数に基づく危険度を設定している。設定した危険度については、診断支援情報として、危険度毎に異なる色で表示することによって、ユーザーに提供される。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】国際公開番号W02013/140667号

【特許文献2】特開2012-157384号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

以上のように、最終的にユーザーに提供される診断支援情報については、医療画像から抽出する関心領域の抽出結果に大きく依存する。特に、内視鏡においては、管腔内を移動させながら観察対象の画像の取得を行っていることもあり、観察対象は固定されず、関心領域を狙った位置に正確に定めることができない場合がある。また、観察対象に付着した粘膜表面の付着物等が医療画像に写り込んでいる場合には、関心領域の抽出を正確に行うことができない場合がある。このように関心領域の抽出を適切に行うことができなかった場合には、結果的として、問題のある診断支援情報をユーザーに提供することになる。

10

【0006】

本発明は、関心領域の抽出を適切に行うことによって、関心領域から適切な診断支援情報を提供することができる医療画像処理装置、内視鏡システム、診断支援装置、並びに医療業務支援装置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】

20

【0007】

本発明の医療画像処理装置は、観察対象を撮像して得られる医療画像を取得する画像取得部と、医療画像から関心領域として第1の関心領域を抽出する関心領域抽出部と、第1の関心領域を修正して第2の関心領域にする修正処理を行う関心領域変更部と、ユーザーによる関心領域変更部への指示を受け付けるユーザーインターフェースとを備える。

【0008】

修正処理は、第1の関心領域の拡大、縮小、又は位置変更のうち、少なくとも一つを含むことが好ましい。関心領域変更部は、第1の関心領域と異なる位置に第3の関心領域を追加する追加処理、又は、第1の関心領域を削除する削除処理を行うことが好ましい。ユーザーインターフェースは、修正処理、追加処理、又は削除処理を行うための指示を受け付けることが好ましい。

30

【0009】

関心領域抽出部は、医療画像から第1特徴量を算出し、第1特徴量が、第1領域抽出用範囲に入っている領域を、関心領域として抽出し、関心領域抽出条件は、第1領域抽出用範囲に関する条件であることが好ましい。関心領域抽出部は、医療画像から第1特徴量及び第2特徴量を算出し、第1特徴量が、第1領域抽出用範囲に入っている領域、及び第2特徴量が、第2領域抽出用範囲に入っている領域に基づいて、関心領域の抽出を行い、関心領域抽出条件は、第1領域抽出用範囲、及び第2領域抽出用範囲に関する条件であることが好ましい。ユーザーインターフェースは、関心領域抽出条件を変更するための指示を受け付けることが好ましい。

40

【0010】

複数の特徴量の中から、関心領域の抽出に使用する特徴量を選択する特徴量選択処理を行う特徴量選択部を有し、関心領域抽出部は、医療画像から特徴量選択部で選択された特徴量を算出し、算出した特徴量に基づいて関心領域の抽出を行うことが好ましい。ユーザーインターフェースは、特徴量選択処理に関する指示を受け付けることが好ましい。

【0011】

医療画像には、互いに異なる第1の医療画像と第2の医療画像が含まれ、関心領域変更部は、第1の医療画像から抽出した関心領域に対して修正処理を行い、関心領域抽出部は、修正処理に関する領域修正情報を用いて、第2の医療画像から関心領域を抽出することが好ましい。領域修正情報を記憶する領域修正情報記憶部を有することが好ましい。第1

50

の関心領域又は第２の関心領域から診断支援情報を算出する診断支援情報算出部を有することが好ましい。

【発明の効果】

【００１２】

本発明によれば、関心領域の抽出を適切に行うことによって、関心領域から適切な診断支援情報を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１３】

【図１】内視鏡システムの外観図である。

【図２】内視鏡システムのブロック図である。

【図３】第１実施形態の画像処理部の機能を示すブロック図である。

【図４】第１実施形態における関心領域と診断支援情報を示す画像図である。

【図５】第１の関心領域ROI_xを拡大した第２の関心領域ROI_yを示す説明図である。

【図６】第１の関心領域ROI_xの位置変更を行った第２の関心領域ROI_yを示す説明図である。

【図７】新たに追加された第３の関心領域ROI_zを示す説明図である。

【図８】削除処理を示す説明図である。

【図９】修正処理の流れを示すフローチャートである。

【図１０】関心領域、診断支援情報、及び第１領域抽出用範囲を変更するためのスライダを示す画像図である。

【図１１】第２実施形態で行う修正処理を示す説明図である。

【図１２】第２実施形態において図１１と異なる修正処理を示す説明図である。

【図１３】第２実施形態の画像処理部の機能を示すブロック図である。

【図１４】第１の医療画像取得時に行った関心領域抽出条件の変更を、第２の医療画像の取得以降も適用することを示す説明図である。

【図１５】患者Ａの画像診断中に行った関心領域抽出条件の変更を、他の患者Ｂの画像診断にも適用することを示す説明図である。

【図１６】関心領域、診断支援情報、第１領域抽出用範囲及び第２領域抽出用範囲を変更するためのスライダを示す画像図である。

【図１７】第３実施形態の修正処理を示す説明図である。

【図１８】第３実施形態の画像処理部の機能を示すブロック図である。

【図１９】関心領域、診断支援情報、第１領域抽出用範囲及び第３の領域抽出用範囲を変更するためのスライダを示す画像図である。

【図２０】複数の関心領域とそれら関心領域から算出した診断支援情報を示す画像図である。

【発明を実施するための形態】

【００１４】

[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、モニタ１８と、ユーザーインターフェース１９と、を備える。内視鏡１２は、観察対象である被写体に照明光を照射し、照明光で照射された被写体を撮像する。光源装置１４は、被写体に照射するための照明光を発生する。プロセッサ装置１６は、内視鏡システム１０のシステム制御及び画像処理等を行う。モニタ１８は、プロセッサ装置１６から出力された画像を表示する表示部である。ユーザーインターフェース１９は、プロセッサ装置１６等への設定入力等を行う入力デバイスであり、キーボードKBやマウスMSなどから構成される。

【００１５】

なお、ユーザーインターフェース１９は、マウスMS、キーボードKBに限定されず、グラフィカルユーザーインターフェースや音声入力、タッチディスプレイなどであっても

10

20

30

40

50

よい。また、本発明の医療画像処理装置は、プロセッサ装置 16 内に設けられた画像取得部 54 及び画像処理部 61 (図 2 参照) と、ユーザーインターフェース 19 とを含んでいる。

【0016】

内視鏡 12 は、被検体内に挿入する挿入部 12a と、挿入部 12a の基端部分に設けた操作部 12b と、挿入部 12a の先端側に設けた湾曲部 12c と、先端部 12d と、を有している。操作部 12b のアングルノブ 12e を操作することにより、湾曲部 12c が湾曲する。湾曲部 12c が湾曲することにより、先端部 12d が所望の方向に向く。先端部 12d には、被写体に向けて空気や水等を噴射する噴射口 (図示しない) が設けられている。

10

【0017】

また、操作部 12b には、アングルノブ 12e の他、ズーム操作部 13 が設けられている。ズーム操作部 13 を操作することによって、被写体を拡大または縮小して撮像することができる。また、挿入部 12a から先端部 12d にわたって、処置具などを挿通するための鉗子チャンネル (図示しない) が設けられている。処置具は、鉗子入口 12f から鉗子チャンネル内に挿入される。

【0018】

図 2 に示すように、光源装置 14 は、光源部 20 と、光源制御部 22 と、を備える。光源部 20 は、被写体を照明するための照明光を発光する。光源部 20 は、1 又は複数の光源を備えている。光源制御部 22 は、光源部 20 の駆動を制御する。光源制御部 22 は、光源部 20 を構成する光源の点灯または消灯のタイミング、及び、点灯時の発光量等をそれぞれ独立に制御する。その結果、光源部 20 は、発光量や発光タイミングが異なる複数種類の照明光を発光することができる。

20

【0019】

光源部 20 が発光した照明光は、ライトガイド 41 に入射する。ライトガイド 41 は、内視鏡 12 及びユニバーサルコード (図示しない) 内に内蔵されており、照明光を内視鏡 12 の先端部 12d まで伝搬する。ユニバーサルコードは、内視鏡 12 と光源装置 14 及びプロセッサ装置 16 とを接続するコードである。なお、ライトガイド 41 としては、マルチモードファイバを使用できる。一例として、コア径 105 μm 、クラッド径 125 μm 、外皮となる保護層を含めた径が 0.3 ~ 0.5 mm の細径なファイバケーブルを使用できる。

30

【0020】

内視鏡 12 の先端部 12d には、照明光学系 30a と撮像光学系 30b が設けられている。照明光学系 30a は、照明レンズ 45 を有しており、この照明レンズ 45 を介して照明光が被写体に向けて出射する。撮像光学系 30b は、対物レンズ 46、ズームレンズ 47、及びイメージセンサ 48 を有している。イメージセンサ 48 は、対物レンズ 46 及びズームレンズ 47 を介して、被写体から戻る照明光の反射光等 (反射光の他、散乱光、被写体が発する蛍光、または、被写体に投与等した薬剤に起因した蛍光等を含む) を用いて被写体を撮像する。ズームレンズ 47 は、ズーム操作部 13 の操作をすることで移動し、イメージセンサ 48 を用いて撮像する被写体を拡大または縮小する。

40

【0021】

イメージセンサ 48 は、例えば原色系のカラーフィルタを有するカラーセンサであり、青色カラーフィルタを有する B 画素 (青色画素)、緑色カラーフィルタを有する G 画素 (緑色画素)、及び、赤色カラーフィルタを有する R 画素 (赤色画素) の 3 種類の画素を備える。青色カラーフィルタは、主として紫色から青色の光を透過する。緑色カラーフィルタは、主として緑色の光。赤色カラーフィルタは、主として赤色の光を透過する。上記のように原色系のイメージセンサ 48 を用いて被写体を撮像すると、最大で、B 画素から得る B 画像 (青色画像)、G 画素から得る G 画像 (緑色画像)、及び、R 画素から得る R 画像 (赤色画像) の 3 種類の画像を同時に得ることができる。

【0022】

50

なお、イメージセンサ 48 としては、C C D (Charge Coupled Device) センサや、C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) センサを利用可能である。また、本実施形態のイメージセンサ 48 は、原色系のカラーセンサであるが、補色系のカラーセンサを用いることもできる。補色系のカラーセンサは、例えば、シアンカラーフィルタが設けられたシアン画素、マゼンタカラーフィルタが設けられたマゼンタ画素、イエローカラーフィルタが設けられたイエロー画素、及び、グリーンカラーフィルタが設けられたグリーン画素を有する。補色系カラーセンサを用いる場合に上記各色の画素から得る画像は、補色 - 原色色変換をすれば、B 画像、G 画像、及び R 画像に変換できる。また、カラーセンサの代わりに、カラーフィルタを設けていないモノクロセンサをイメージセンサ 48 として使用できる。この場合、B G R 等各色の照明光を用いて被写体を順次撮像することにより、上記各色の画像を得ることができる。

10

【0023】

プロセッサ装置 16 は、中央制御部 52 と、画像取得部 54 と、画像処理部 61 と、表示制御部 66 とを有する。中央制御部 52 は、照明光の照射タイミングと撮像のタイミングの同期制御等の内視鏡システム 10 の統括的な制御を行う。また、ユーザーインターフェース 19 等を用いて、各種設定の入力等をした場合には、中央制御部 52 は、入力された各種設定を、光源制御部 22、イメージセンサ 48、または画像処理部 61 等の内視鏡システム 10 の各部に入力する。

【0024】

画像取得部 54 は、イメージセンサ 48 から、被写体を撮像した画像を取得する。この画像取得部 54 で取得する画像は、内視鏡 12 のような医療用装置により得られた画像であることから、医療画像と称する。画像取得部 54 は、D S P (Digital Signal Processor) 56 と、ノイズ低減部 58 と、変換部 59 と、を有し、これらを用いて、取得した医療画像に必要なに応じて各種処理を施す。D S P 56 は、取得した医療画像に対し、必要なに応じて欠陥補正処理、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、デモザイク処理、及び Y C 変換処理等の各種処理を施す。

20

【0025】

欠陥補正処理は、イメージセンサ 48 の欠陥画素に対応する画素の画素値を補正する処理である。オフセット処理は、欠陥補正処理を施した画像から暗電流成分を低減し、正確な零レベルを設定する処理である。ゲイン補正処理は、オフセット処理をした画像にゲインを乗じることにより各画像の信号レベルを整える処理である。リニアマトリクス処理は、オフセット処理をした画像の色再現性を高める処理であり、ガンマ変換処理は、リニアマトリクス処理後の画像の明るさや彩度を整える処理である。

30

【0026】

なお、イメージセンサ 48 がカラーセンサである場合には、デモザイク処理が行われる。デモザイク処理（等方化処理や同時化処理とも言う）は、欠落した画素の画素値を補間する処理であり、ガンマ変換処理後の画像に対して施す。欠落した画素とは、カラーフィルタの配列に起因して（イメージセンサ 48 において他の色の画素を配置しているため）、画素値がない画素である。例えば、B 画像は B 画素において被写体を撮像して得る画像なので、G 画素や R 画素に対応する位置の画素には画素値がない。デモザイク処理は、B 画像を補間して、イメージセンサ 48 の G 画素及び R 画素の位置にある画素の画素値を生成する。Y C 変換処理は、デモザイク処理後の画像を、輝度チャンネル Y と色差チャンネル C b 及び色差チャンネル C r に変換する処理である。

40

【0027】

ノイズ低減部 58 は、輝度チャンネル Y、色差チャンネル C b 及び色差チャンネル C r に対して、例えば、移動平均法またはメディアンフィルタ法等を用いてノイズ低減処理を施す。変換部 59 は、ノイズ低減処理後の輝度チャンネル Y、色差チャンネル C b 及び色差チャンネル C r を再び B G R の各色の画像に再変換する。

【0028】

画像処理部 61 は、画像取得部 54 が取得した医療画像に対して各種の画像処理を施す

50

。また、画像処理部 61 は、医療画像から関心領域の抽出を行い、抽出した関心領域から観察対象の診断を支援するための診断支援情報を算出する。関心領域の抽出及び診断支援情報の算出については後述する。表示制御部 66 は、画像処理部 61 から送られる医療画像又は診断支援情報を用い、モニタ 18 での表示に適した形式に変換してモニタ 18 に出力する。これにより、モニタ 18 には、医療画像と診断支援情報が少なくとも表示される。

【0029】

図 3 に示すように、画像処理部 61 は、不要領域除去部 68 と、関心領域抽出部 70 と、診断支援情報算出部 72 と、関心領域変更部 74 と、を備えている。不要領域除去部 68 は、医療画像のうち、診断支援情報の正確な算出の妨げとなる暗過ぎる領域と明る過ぎる領域とを除去する除去処理を行う。この除去処理では、医療画像のうち B 画像、G 画像、R 画像のそれぞれに対して、下限値と上限値を設定する。そして、下限値を下回る領域を暗過ぎる領域として検出し、各画像から除去する。同様に、上限値を超える領域を明る過ぎる領域として検出し、各画像から除去する。暗過ぎる領域と明る過ぎる領域を除去した医療画像に対して、関心領域の抽出を行う。なお、暗過ぎる領域と明る過ぎる領域の除去については、医療画像の状態によっては、行わなくてもよい。

10

【0030】

関心領域抽出部 70 は、医療画像から検査または診断の対象として注目すべき関心領域を検出する。関心領域抽出部 70 では、医療画像から第 1 特徴量を算出する。そして、算出した第 1 特徴量が、第 1 領域抽出用範囲に入っている領域を関心領域として抽出する。第 1 領域抽出用範囲は、関心領域を抽出するために、予め設定された第 1 特徴量の数値範囲を表している。例えば、関心領域設定部では、第 1 特徴量として、G 画像と B 画像との比率を示す B/G を対数化した「 $\ln(G/B)$ 」を算出し、「 $\ln(G/B)$ 」が第 1 領域抽出用範囲に入っている領域を関心領域として抽出する。この第 1 特徴量に基づいて抽出される関心領域には、主に、表層血管の領域が含まれる。なお、関心領域抽出部 70 により抽出する関心領域は、観察対象の表面など 2 次元の領域に限られない。例えば、観察対象の表面に加えて、観察対象の深さ方向（浸潤）の 3 次元の領域を、関心領域として抽出するようにしてもよい。

20

【0031】

ここで、第 1 特徴量としては、「 $\ln(G/B)$ 」の他に、後述する血管に関する血管指標値や、腺管構造に関する腺管指標値であってもよい。また、第 1 特徴量としては、例えば、医療画像に対して Convolutional Neural Network を行うことその他、医療画像の色情報、画素値の勾配等で得られる特徴量を用いてもよい。なお、画素値の勾配等は、例えば、被写体の形状（粘膜の大局的な起伏または局所的な陥凹もしくは隆起等）、色（炎症、出血、発赤、または萎縮に起因した白化等の色）、組織の特徴（血管の太さ、深さ、密度、もしくはこれらの組み合わせ等）、または、構造の特徴（ピットパターン等）等によって、変化が表れる。

30

【0032】

また、関心領域抽出部 70 で抽出される関心領域は、例えば、がん为代表される病変部、良性腫瘍部、炎症部（いわゆる炎症の他、出血または萎縮等の変化がある部分を含む）、加熱による焼灼跡もしくは着色剤、蛍光薬剤等による着色によってマーキングしたマーキング部、または、生体検査（いわゆる生検）を実施した生検実施部を含む領域である。すなわち、病変を含む領域、病変の可能性のある領域、生検等の何らかの処置をした領域、クリップやかん子などの処置具、または、暗部領域（ヒダ（襞）の裏、管腔奥のため観察光が届きにくい領域）など病変の可能性にかかわらず詳細な観察が必要である領域等が関心領域になり得る。内視鏡システム 10 においては、関心領域抽出部 70 は、病変部、良性腫瘍部、炎症部、マーキング部、または、生検実施部のうち少なくともいずれかを含む領域を関心領域として検出する。

40

【0033】

診断支援情報算出部 72 は、関心領域抽出部 70 で抽出された関心領域から各種指標値

50

を算出し、算出した各種指標値に基づいて、病変部の診断を支援するための診断支援情報を算出する。各種指標値としては、血管密度や血管走行パターンなどの血管に関する血管指標値や、腺管構造に関する腺管指標値などが含まれる。診断支援情報としては、例えば、病変部の進行度（ステージ）などが挙げられる。算出された診断支援情報 80 は、図 4 に示すように、関心領域 ROI に対応づけられてモニタ 18 に表示される（図 4 では「ステージ 1」）。

【0034】

関心領域変更部 74 は、関心領域抽出部 70 によって抽出する関心領域を、第 1 の関心領域から第 2 の関心領域に修正する修正処理を行う。第 1 の関心領域は修正処理前の関心領域であり、第 2 の関心領域は修正処理後の関心領域である。修正処理は、ユーザーインターフェース 19 が、関心領域変更部 74 への指示の一つである修正処理の指示を受け付けたことを契機に、行われる。第 1 実施形態では、ユーザーインターフェース 19 として、マウス MS が用いられることが好ましい。修正処理には、第 1 の関心領域の拡大、縮小、又は位置変更が含まれる。修正処理後は、診断支援情報算出部 72 が、第 2 の関心領域から各種指標値を再算出し、算出した各種指標値に基づいて、病変部の診断を支援するための診断支援情報を再算出する。なお、修正処理後は、修正処理に関する情報を領域修正情報として、後述する領域修正情報記憶部 76（図 13 参照）に記憶させてもよい。

10

【0035】

修正処理のうち拡大を行う場合には、図 5 に示すように、マウス MS を操作して、モニタ 18 上に表示されたポインタ 82 を、第 1 の関心領域 ROI x（点線で表記）の境界部分に当てる。そして、第 1 の関心領域 ROI x の境界部分においてマウス MS を右クリックした状態で、ポインタ 82 が第 1 の関心領域 ROI x を拡大する方向に動くように、マウス MS を操作する。これにより、第 1 の関心領域 ROI x を拡大した第 2 の関心領域 ROI y（実線で表記）が得られる。そして、拡大後には、第 2 の関心領域 ROI y から診断支援情報 80 が再算出され、再算出された診断支援情報 80 は、第 2 の関心領域 ROI y と対応付けてモニタ 18 に表示される（再算出後の診断支援情報は「ステージ 2」）。一方、第 1 の関心領域 ROI x を縮小する場合には、第 1 の関心領域 ROI x の境界部分においてマウス MS を右クリックした状態で、ポインタ 82 が第 1 の関心領域 ROI x を縮小する方向に動くように、マウス MS を操作する。

20

【0036】

修正処理のうち位置変更を行う場合は、図 6 に示すように、マウス MS を操作して、ポインタ 82 を第 1 の関心領域 ROI x（点線で表記）の内部にセットする。そして、この第 1 の関心領域 ROI x の内部においてマウス MS を右クリックした状態で、ユーザーが位置変更したい領域に向かう方向にポインタ 82 が動くように、マウス MS を操作する。これにより、第 1 の関心領域 ROI x の位置変更を行った第 2 の関心領域 ROI y（実線で表記）が得られる。位置変更後には、第 2 の関心領域 ROI y から診断支援情報が再算出され、再算出された診断支援情報は、第 2 の関心領域 ROI y と対応付けてモニタ 18 に表示される（再算出後の診断支援情報は「ステージ 2」）。

30

【0037】

また、関心領域変更部 74 においては、関心領域抽出部 70 によって抽出する関心領域として、第 1 の関心領域に加えて、第 1 の関心領域と異なる位置に第 3 の関心領域を追加する追加処理を行ってもよい。追加処理では、図 7 に示すように、新たに関心領域を設定したい領域にポインタ 82 がセットされるように、マウス MS を操作する。ポインタ 82 が関心領域を設定したい部分にセットされると、マウス MS を左クリックする。これにより、第 1 の関心領域 ROI x とは異なる位置に第 3 の関心領域 ROI z が追加される。追加する第 3 の関心領域 ROI z は、正方形領域とすることが好ましい。追加後には、第 3 の関心領域 ROI z から診断支援情報が再算出され、再算出された診断支援情報は、第 3 の関心領域 ROI z と対応付けてモニタ 18 に表示される（第 1 の関心領域 ROI x の診断支援情報は「ステージ 2」、第 3 の関心領域 ROI z の診断支援情報は「ステージ 1」）。なお、追加された第 3 の関心領域 ROI z は、拡大、縮小、又は位置変更などの修正

40

50

処理を行うこともできる。

【0038】

また、関心領域変更部74においては、関心領域抽出部70によって抽出する関心領域として、第1の関心領域を削除する削除処理を行ってもよい。削除処理では、図8に示すように、マウスMSを操作して、ポインタ82を第1の関心領域ROIxの内部にセットする。そして、第1の関心領域ROIxの内部においてマウスMSの右クリックを複数回（例えば2回）操作する。これにより、第1の関心領域ROIxが削除される。合わせて、第1の関心領域ROIxと対応付けて表示されていた診断支援情報も削除される（図8の点線は削除されたことを示している）。なお、後述の第4実施形態又は第5実施形態のように、複数の関心領域をモニタ18に表示する場合には、複数の関心領域のうち不要な関心領域を削除処理によって削除するようにしてもよい。

10

【0039】

次に、関心領域の修正処理について、図9に示すフローチャートに沿って説明を行う。まず、取得した医療画像から第1特徴量を算出して、算出した第1特徴量に基づいて関心領域の抽出を行う。そして、関心領域から診断支援情報の算出を行う。関心領域と診断支援情報については、モニタ18に表示される。ユーザーは、モニタ18に表示された関心領域と診断支援情報を確認して、算出された診断支援情報が妥当か否かを判断する。その結果、関心領域の抽出結果に問題がなく、診断支援情報が妥当であると判断した場合には、修正処理を行わない。

【0040】

これに対して、関心領域の抽出結果に問題があり、診断支援情報が妥当でないと判断した場合には、関心領域の修正が必要であると判断して、修正処理を行う。修正処理は、関心領域として問題がある第1の関心領域を、マウスMSなどのユーザーインターフェース19によって修正する。これにより、第1の関心領域が修正された第2の関心領域が得られる。修正処理後は、第2の関心領域から診断支援情報を再算出する。再算出された診断支援情報は、第2の関心領域とともにモニタ18に表示される。この関心領域の修正と診断支援情報の再算出は、ユーザーが、関心領域の修正が必要無いと判断するまで、繰り返し行われる。

20

【0041】

[第2実施形態]

第2実施形態では、関心領域を抽出するための関心領域抽出条件を変更することによって、第1の関心領域を第2の関心領域に修正する修正処理を行う。ここで、関心領域抽出条件は、第1実施形態で示した第1領域抽出用範囲に関する条件である。第2実施形態では、複数の関心領域抽出条件に変更できるように、複数の第1領域抽出用範囲が設けられている。複数の第1領域抽出用範囲として、5つの領域抽出用範囲R11、R12、R13、R14、R15が設けられている。R11が領域抽出用範囲としては一番狭く、R12、R13、R14の順で、領域抽出用範囲が広くなっており、R15が、一番領域抽出用範囲が広がっている。なお、第2実施形態は、関心領域抽出条件の変更によって修正処理を行う以外は、第1実施形態と同様である。

30

【0042】

図10に示すように、複数の第1領域抽出用範囲R11、R12、R13、R14、R15は、第1領域抽出用範囲を示すスライダー86の目盛りR11、R12、R13、R14、R15にそれぞれ対応している。スライダー86上に設けられたスライダ88は、現在設定されている第1領域抽出用範囲を示している。ここでは、領域抽出用範囲R11に設定されている。これにより、第1特徴量が第1領域抽出用範囲R11に入っている領域が関心領域ROIとして抽出され、関心領域ROIから診断支援情報80が算出される（図10では「ステージ1」）。

40

【0043】

スライダ88は、ユーザーインターフェース19が、第1領域抽出用範囲を変更するための指示を受け付けたことを契機に、スライダー86上で移動させることが可能となっ

50

ている。これにより、関心領域の抽出に使用する第1領域抽出用範囲を変更することができる。即ち、関心領域抽出条件を変更することができる。なお、後述するスライダ92、98についても、ユーザーインターフェース19を操作により移動させることができる。

【0044】

例えば、第1領域抽出用範囲の変更前に、スライダ88が目盛りR11にセットされている場合（点線で表記）には、第1特徴量が第1領域抽出用範囲R11に入っている領域が第1の関心領域ROI_xとして抽出される。第1の関心領域抽出後は、第1の関心領域ROI_xから診断支援情報が算出されてモニタ18に表示される。そして、図11に示すように、スライダ88を目盛りR13にまで動かした場合（実線で表記）には、関心領域の抽出に使用する第1領域抽出用範囲が、第1領域抽出用範囲R11よりも広い範囲を有する第1領域抽出用範囲R13に変更される。これにより、第1特徴量が第1領域抽出用範囲R13に入っている領域が第2の関心領域ROI_yとして抽出される。第2の関心領域抽出後は、第2の関心領域ROI_yから診断支援情報80が算出されてモニタ18に表示される（図11では「ステージ2」）。

10

【0045】

また、第1領域抽出用範囲の変更前に、スライダ88が目盛りR13にセットされている場合（点線で表記）には、第1特徴量が第1領域抽出用範囲R13に入っている領域が第1の関心領域ROI_xとして抽出される。第1の関心領域抽出後は、第1の関心領域ROI_xから診断支援情報が算出されてモニタ18に表示される。そして、図12に示すように、スライダ88を目盛りR11にまで動かした場合（実線で表記）には、関心領域の抽出に使用する第1領域抽出用範囲が、第1領域抽出用範囲R11よりも狭い範囲を有する第1領域抽出用範囲R11に変更される。これにより、第1特徴量が第1領域抽出用範囲R11に入っている領域が第2の関心領域ROI_yとして抽出される。第2の関心領域抽出後は、第2の関心領域ROI_yから診断支援情報80が算出されてモニタ18に表示される（図12では「ステージ1」）。

20

【0046】

第2実施形態では、関心領域抽出条件の変更によって関心領域を修正した履歴は、領域修正情報として、図13に示す領域修正情報記憶部76に記憶される。領域修正情報は、関心領域抽出条件変更後に取得した医療画像から関心領域を抽出する際に用いられる。図14では、第1の医療画像において、関心領域抽出条件の変更により得られた領域修正情報を領域修正情報記憶部76に記憶する。第2の医療画像は、第1の医療画像よりも後に取得した画像であり、領域修正情報記憶部76に記憶した領域修正情報を用いて、関心領域の抽出を行う。なお、後述する第3実施形態においても、関心領域抽出条件の変更によって関心領域を修正した履歴を、領域修正情報として、領域修正情報記憶部76に記憶するようにしてもよい。

30

【0047】

例えば、領域修正情報が、第1領域抽出用範囲R11から第1領域抽出用範囲R13への変更履歴を有している場合には、第2の医療画像に対しては、第1領域抽出用範囲R13を用いて関心領域の抽出を行う。以上のように、領域修正情報を用いることで、診断中にスライダ88を操作するなど関心領域抽出条件の変更によるユーザーによる手間を省くことができる。なお、領域修正情報は、ユーザーインターフェース19によってリセットして、デフォルトの第1領域抽出用範囲（例えば、第1領域抽出用範囲R11）に戻すようにしてもよい。

40

【0048】

また、領域修正情報は、別の患者を内視鏡12により診断する際に、用いるようにしてもよい。図15に示すように、患者Aの画像診断中に得られた第1の医療画像から関心領域を抽出し、その関心領域に対して行った関心領域抽出条件の変更を、領域修正条件として領域修正情報記憶部76に記憶しておく。そして、患者Aとは異なる患者Bの画像診断中に得られた第2の医療画像に対しては、領域修正情報記憶部76に記憶した領域修正情報を用いて、関心領域の抽出を行う。なお、領域修正情報は、別の病院やクリニックで内

50

視鏡 1 2 により画像診断を行う際に、用いるようにしてもよい。

【 0 0 4 9 】

[第 3 実施形態]

第 3 実施形態では、第 2 実施形態と同様に、関心領域を抽出するための関心領域抽出条件を変更することによって、第 1 の関心領域を第 2 の関心領域に修正する修正処理を行う。ただし、関心領域抽出条件は、第 2 実施形態と異なり、複数の特徴量を用いて、関心領域の抽出を行う。第 3 実施形態では、第 1 特徴量「 $\ln(G/B)$ 」の他に、第 2 特徴量「 $\ln(R/G)$ 」を用いる。第 2 特徴量「 $\ln(R/G)$ 」は、R 画像と G 画像の比 R / G を対数化したものである。第 1 特徴量と第 2 特徴量に基づいて抽出される関心領域の抽出には、主として、表層血管の領域と発赤の領域とが含まれる。これら 2 つの第 1 特徴量と第 2 特徴量を用いることに伴い、関心領域抽出条件として、第 1 実施形態で示した第 1 領域抽出用範囲に関する条件に、関心領域を抽出するために、予め設定された第 2 特徴量の数値範囲を示す第 2 領域抽出用範囲に関する条件が加えられる。なお、第 3 実施形態は、関心領域抽出条件の変更によって修正処理を行う以外は、第 1 実施形態と同様である。

10

【 0 0 5 0 】

また、複数の関心領域抽出条件に変更できるように、複数の第 1 領域抽出用範囲と複数の第 2 領域抽出用範囲とが設けられている。複数の第 1 領域抽出用範囲として、第 2 実施形態と同様に、5 つの領域抽出用範囲 $R 1 1$ 、 $R 1 2$ 、 $R 1 3$ 、 $R 1 4$ 、 $R 1 5$ が設けられている。また、複数の第 2 領域抽出用範囲として、5 つの領域抽出用範囲 $R 2 1$ 、 $R 2 2$ 、 $R 2 3$ 、 $R 2 4$ 、 $R 2 5$ が設けられている。 $R 2 1$ が領域抽出用範囲としては一番狭く、 $R 2 2$ 、 $R 2 3$ 、 $R 2 4$ の順で、領域抽出用範囲が広くなっており、 $R 2 5$ が、一番領域抽出用範囲が広がっている。

20

【 0 0 5 1 】

図 1 6 に示すように、第 2 実施形態と同様、複数の第 1 領域抽出用範囲 $R 1 1$ 、 $R 1 2$ 、 $R 1 3$ 、 $R 1 4$ 、 $R 1 5$ は、第 1 領域抽出用範囲を示すスライダー 8 6 の目盛り $R 1 1$ 、 $R 1 2$ 、 $R 1 3$ 、 $R 1 4$ 、 $R 1 5$ にそれぞれ対応している。また、複数の第 2 領域抽出用範囲 $R 2 1$ 、 $R 2 2$ 、 $R 2 3$ 、 $R 2 4$ 、 $R 2 5$ は、第 2 領域抽出用範囲を示すスライダー 9 0 の目盛り $R 2 1$ 、 $R 2 2$ 、 $R 2 3$ 、 $R 2 4$ 、 $R 2 5$ にそれぞれ対応している。スライダー 8 6 上に設けられたスライダ 8 8 を動かすことによって、関心領域の抽出に使用する第 1 領域抽出用範囲を変更することができる。また、スライダー 9 0 上に設けられたスライダ 9 2 を動かすことによって、関心領域の抽出に使用する第 2 領域抽出用範囲を変更することができる。

30

【 0 0 5 2 】

例えば、第 1 領域抽出用範囲及び第 2 領域抽出用範囲の変更前に、スライダ 8 8 が目盛り $R 1 1$ にセットされ、スライダ 9 2 が $R 2 1$ にセットされている場合には、第 1 特徴量が第 1 領域抽出用範囲 $R 1 1$ に入っている領域 ROI_{bg} と第 2 特徴量が第 2 領域抽出用範囲 $R 2 1$ に入っている領域 ROI_{gr} とが重複する領域が、第 1 の関心領域 ROI として抽出される。第 1 の関心領域抽出後は、第 1 の関心領域 ROI_x から診断支援情報 8 0 が算出されてモニタ 1 8 に表示される (図 1 6 では「ステージ 1」) 。

40

【 0 0 5 3 】

そして、図 1 7 に示すように、スライダ 8 8 を目盛り $R 1 3$ にまで動かした場合には、関心領域の抽出に使用する第 1 領域抽出用範囲が、第 1 領域抽出用範囲 $R 1 1$ よりも広い範囲を有する第 1 領域抽出用範囲 $R 1 3$ に変更される。また、スライダ 9 2 を目盛り $R 2 3$ まで動かした場合には、関心領域の抽出に使用する第 2 領域抽出用範囲が、第 2 領域抽出用範囲 $R 2 1$ よりも広い範囲を有する第 2 領域抽出用範囲 $R 2 3$ に変更される。これにより、第 1 特徴量が第 1 領域抽出用範囲 $R 1 3$ に入る領域 ROI_{bg} と、第 2 特徴量が第 2 領域抽出用範囲 $R 2 3$ に入る領域 ROI_{gr} とが重複する第 2 の関心領域 ROI_y に変更される。第 2 の関心領域抽出後は、第 2 の関心領域 ROI_y から診断支援情報が算出されてモニタ 1 8 に表示される (図 1 7 では「ステージ 2」) 。

50

【 0 0 5 4 】

なお、第3実施形態においては、第1特徴量又は第2特徴量以外の特徴量を用いて、関心領域の抽出を行うようにしてもよい。この場合、複数の特徴量の中から関心領域の抽出に使用する特徴量を選択する特徴量選択処理を行うようにしてもよい。この特徴量選択処理は、特徴量選択部94によって行われる。この特徴量選択部94は、ユーザーインターフェース19が特徴量選択処理に関する指示を受け付けたこと契機に、特徴量選択処理を行う。

【0055】

例えば、関心領域の抽出に用いる特徴量として、第1特徴量「 $\ln(G/B)$ 」、第2特徴量「 $\ln(R/G)$ 」の他に、第3特徴量「 $\ln(B/(R+G+B))$ 」が設けられている場合に、特徴量選択部94によって、第1特徴量「 $\ln(G/B)$ 」及び第3特徴量「 $\ln(B/(R+G+B))$ 」が選択された場合、図19に示すように、モニタ18には、第1特徴量「 $\ln(G/B)$ 」を示すスライダー86及びスライダ88と、第3特徴量「 $\ln(B/(R+G+B))$ 」を示すスライダー96及びスライダ98とが表示される。関心領域を抽出するために、予め設定された第3特徴量の数値範囲を示す複数の第3領域抽出用範囲R31、R32、R33、R34、R35は、それぞれスライダー96の目盛りR31、R32、R33、R34、R35に対応している。これらスライダ88とスライダ98を動かすことによって、関心領域の抽出に使用する第1領域抽出用範囲と第3領域抽出用範囲を変更することができる。

10

【0056】

[第4実施形態]

第4実施形態においては、第1～第3実施形態のように、第1の関心領域を第2の関心領域に修正する修正処理を行わず、関心領域抽出条件を複数設け、それら複数の関心領域抽出条件に従って、複数の関心領域を抽出するようにする。第4実施形態では、関心領域抽出条件は、第1実施形態で示した第1領域抽出用範囲に関する条件であり、この第1領域抽出用範囲が複数設けられている。複数の第1領域抽出用範囲としては、第2実施形態と同様に、5つの領域抽出用範囲R11、R12、R13、R14、R15が設けられている。なお、第4実施形態は、修正処理を行わず、複数の関心領域を抽出すること以外は、第1実施形態と同様である。また、領域抽出用範囲を5つとしたが、これ以下又は以上であってもよいが、10つ程度であることが好ましい。

20

【0057】

図20に示すように、第1特徴量が第1領域抽出用範囲R11に入っている領域はROI1として抽出される。同様にして、第1特徴量が第1領域抽出用範囲R12、R13、R14、R15に入っている領域は、それぞれROI2、ROI3、ROI4、ROI5として抽出される。また、抽出した関心領域ROI1～ROI5については、それぞれ診断支援情報が算出されてモニタ18に表示される。図20では、ROI1の診断支援情報80は「ステージ2」であり、ROI2の診断支援情報80は「ステージ2」であり、ROI3の診断支援情報80は「ステージ1」であり、ROI4の診断支援情報80は「ステージ1」であり、ROI5の診断支援情報80は「ステージ2」である。

30

【0058】

なお、各関心領域ROI1～ROI5については、互いに違いが分かるように明るさや色を変えることが好ましい。また、複数の関心領域ROI1～ROI5のうち、ユーザーインターフェース19を操作して、特定の関心領域を拡大表示するようにしてもよい。また、抽出した複数の関心領域ROI1～ROI5は、それら関心領域から算出した診断支援情報とともに、医療画像上に合成して表示することが好ましい。合成する医療画像としては、後述する通常光画像や特殊光画像であることが好ましい。

40

【0059】

また、複数の関心領域ROI1～ROI5を抽出した医療画像とそれら関心領域から算出した診断支援情報とは、互いに対応付けてプロセッサ装置16内の診断支援情報記憶部95(図18参照)に保存するようにすることが好ましい。このように医療画像と診断支援情報に対応付けて保存することに関しては、本実施形態のみならず、第1～3実施形態又は第5実施形態においても行うようにしてもよい。医療画像と診断支援情報に対応付け

50

て保存を行う際には、例えば、診断支援情報が数値データで表される場合には、画像ビューワーによって診断支援情報を読み出すことができるように、医療画像のヘッダに診断支援情報を添付するようにしてもよい。また、保存を行う際には、複数の関心領域ROI1～ROI5から算出した診断支援情報の全てを保存する他、ユーザーが選択した診断支援情報のみ保存するようにしてもよい。このユーザーによる選択は、ユーザーインターフェース19によって行われる。

【0060】

[第5実施形態]

第5実施形態においては、第4実施形態と同様、第1の関心領域を第2の関心領域に修正する修正処理を行わず、関心領域抽出条件を複数設け、それら複数の関心領域抽出条件に従って、複数の関心領域を抽出するようにする。ただし、第5実施形態では、関心領域抽出条件は、第1実施形態で示した第1領域抽出用範囲に関する条件と、第3実施形態で示した第2領域抽出用範囲に関する条件である。この第1領域抽出用範囲が複数設けられ、第2領域抽出用範囲も複数設けられている。なお、第5実施形態は、修正処理を行わず、複数の関心領域を抽出すること以外は、第1実施形態と同様である。

10

【0061】

複数の第1領域抽出用範囲としては、第2実施形態と同様に、5つの領域抽出用範囲R11、R12、R13、R14、R15が設けられている。また、複数の第2領域抽出用範囲としては、第3実施形態と同様に、5つの領域抽出用範囲R21、R22、R23、R24、R25が設けられている。なお、第1領域抽出用範囲を5つとしたが、これ以下又は以上であってもよいが、10つ程度であることが好ましい。第2領域抽出用範囲についても同様である。

20

【0062】

第1特徴量が第1領域抽出用範囲R11に入っている領域と、第2特徴量が第2領域抽出用範囲R21に入っている領域ROIとが重複する領域を、関心領域ROI1として抽出される。同様にして、第1特徴量が第1領域抽出用範囲R12に入っている領域と第2特徴量が第2領域抽出用範囲R22に入っている領域とが重複する領域をROI2とする。また、第1特徴量が第1領域抽出用範囲R13に入っている領域と第2特徴量が第2領域抽出用範囲R24に入っている領域とが重複する領域をROI3とする。また、第1特徴量が第1領域抽出用範囲R14に入っている領域と第2特徴量が第2領域抽出用範囲R25に入っている領域とが重複する領域をROI4とする。また、第1特徴量が第1領域抽出用範囲R15に入っている領域と第2特徴量が第2領域抽出用範囲R25に入っている領域とが重複する領域をROI5とする。

30

【0063】

以上のように抽出した関心領域ROI1～ROI5については、それぞれ診断支援情報が算出されてモニタ18に表示される(図20参照)。なお、各関心領域ROI1～ROI5については、それら関心領域ROI1～ROI5の抽出のために重複させる2つの領域を、上記以外の領域としてもよい。

【0064】

なお、第1～第5実施形態において、図中では関心領域ROIの形状を四角(矩形)で表しているが、形状は四角(矩形)以外もあり得る。これは、第1～第5実施形態では、特徴量に基づいて関心領域を抽出しているため、特徴量の分布状況に応じて、関心領域の形状が変わるからである。また、第2及び第3実施形態のように、修正処理によって、関心領域を抽出するための第1特徴量又は第2特徴量の数値範囲を変更する場合には、修正処理の前後で、関心領域の形状が変わる場合がある。

40

【0065】

なお、第1～第5実施形態において、診断支援情報算出部72で算出する血管指標値としては、例えば、血管密度、血管太さ、血管の指標値としては、血管の本数、分岐数、分岐角度、分岐点間距離、交差数、太さの変化、間隔、粘膜を基準とした深さ、高低差、傾き、コントラスト、色、色の変化、蛇行度、血液濃度、酸素飽和度、動脈の割合、静脈の

50

割合、投与した色素の濃度、走行パターン、及び血流量などがある。

【0066】

血管密度は、画像において特定領域に含まれる血管が占める割合によって表される。血管の太さ（血管径）とは、血管と粘膜の境界線間の距離であり、例えば、抽出した血管のエッジから血管の中を通過して血管の短手方向に沿って画素数を計数することにより計数する。したがって、血管の太さは画素数であるが、医療画像を撮影した際の撮影距離やズーム倍率等が既知の場合には、必要に応じて「 μm 」等の長さの単位に換算可能である。

【0067】

血管の本数とは、医療画像全体または関心領域内で抽出した血管の数である。血管の本数は、例えば、抽出した血管の分岐点の個数（分岐数）や他の血管との交差点の個数（交差数）等を用いて算出する。血管の分岐角度は、2本の血管が分岐点においてなす角度である。分岐点間距離は、任意の分岐点とその隣の分岐点の直線距離、または、任意の分岐点とその隣の分岐点までの血管に沿った長さである。

10

【0068】

血管の交差数とは、粘膜下の深さが異なる血管が医療画像上で交差する交差点の個数である。より具体的には、血管の交差数とは、相対的に粘膜下の浅い位置にある血管が、深い位置にある血管を横切る数である。

【0069】

血管の太さの変化とは、血管の太さのばらつきに関する血管情報であり、口径不同度ともいう。血管の太さの変化は、例えば、血管径の変化率（拡張度ともいう）である。血管径の変化率は、血管の最も細い部分の太さ（最小径）と血管の最も太い部分の太さ（最大径）を用いて、「血管径の変化率（%）＝最小径／最大径×100」で求める。

20

【0070】

なお、過去の検査で観察対象を撮影して得た医療画像と、その後の新たな検査で同じ観察対象を撮影して得た医療画像と、を用いる場合、過去の検査で得た医療画像から抽出した血管の太さに対して、その後の新たな検査で得た医療画像から抽出した同じ血管の太さの時間的な変化を血管の太さの変化としてもよい。

【0071】

また、血管の太さの変化として、細径部の割合、または太径部の割合を算出しても良い。細径部とは太さが閾値以下の部分であり、太径部とは太さが閾値よりも太い部分である。細径部の割合は、「細径部の割合（%）＝細径部の長さ／血管の長さ×100」で求める。同様に、太径部の割合は、「太径部の割合（%）＝太径部の長さ／血管の長さ×100」で求める。

30

【0072】

血管の太さの変化の複雑度（以下、「太さ変化の複雑度」という）は、血管の太さ変化している場合に、その変化がどの程度複雑であるかを表す血管情報であり、血管の太さの変化を表す血管情報（すなわち血管径の変化率、細径部の割合、または太径部の割合）を複数組み合わせる算出する血管情報である。太さ変化の複雑度は、例えば、血管径の変化率と細径部の割合の積で求めることができる。

【0073】

血管の長さとは、抽出した血管の長手方向に沿って計数した画素数である。

40

【0074】

血管の間隔とは、抽出した血管のエッジ間にある粘膜を表す画素の画素数である。抽出した血管が1本の場合、血管の間隔は値を持たない。

【0075】

血管の深さは、粘膜（より具体的には粘膜の表面）を基準として測る。この粘膜を基準とした血管の深さは、例えば、血管の色に基づいて算出することができる。特殊観察画像の場合、粘膜の表面に近い位置にある血管はマゼンタ系の色で表され、粘膜の表面から遠く、粘膜下の深い位置にある血管はシアン系の色で表されるので、血管として抽出した画素のR、G、B各色の信号のバランスに基づいて、粘膜を基準とした血管の深さを画素毎

50

に算出する。

【0076】

血管の高低差とは、血管の深さの差の大きさである。例えば、注目する1本の血管の高低差は、この血管の最も深い箇所（最大深さ）と、最も浅い箇所の深さ（最小深さ）の差で求める。深さが一定の場合、高低差は零である。

【0077】

血管の傾きとは、血管の深さの変化率であり、血管の長さ（L）と血管の深さ（D）を用いて算出する。すなわち、血管の傾きは、「血管の傾き = 血管の深さ / 血管の長さ」で求める。なお、血管を複数の区間に区切り、各区間で血管の傾きを算出してよい。

【0078】

血管の面積は、血管として抽出した画素の画素数、または、血管として抽出した画素の画素数に比例する値である。血管の面積は、関心領域内、関心領域外、または、医療画像全体について算出する。

【0079】

血管のコントラストとは、観察対象の粘膜に対する相対的なコントラストである。血管のコントラストは、血管の輝度 Y_V と、粘膜の輝度 Y_M と、を用いて、例えば「 Y_V / Y_M 」または「 $(Y_V - Y_M) / (Y_V + Y_M)$ 」で算出する。

【0080】

血管の色とは、血管を表す画素のRGBの各値である。そして、血管の色の変化とは、血管を表す画素のRGB各値の各々の最大値と最小値の差または比である。例えば、血管を表すB画素の画素値の最大値と最小値の比、G画素の画素値の最大値と最小値の比、またはR画素の画素値の最大値と最小値の比は、血管の色の変化を表す。もちろん、補色に変換して、シアン、マゼンタ、イエロー、グリーン等の各値について血管の色及び血管の色の変化を算出してよい。

【0081】

血管の蛇行度とは、血管が蛇行して走行する範囲の広さを表す血管情報である。血管の蛇行度は、例えば、蛇行度を算出する血管を含む最小の長方形の面積（画素数）である。また、血管の始点と終点の直線距離に対する血管の長さの比を血管の蛇行度としてもよい。

【0082】

血管の血液濃度とは、血管が含むヘモグロビンの量に比例する血管情報である。血管を表すR画素の画素値に対するG画素の画素値の比（ G / R ）はヘモグロビンの量に比例するので、 G / R の値を算出することで、画素ごとに血液濃度を算出することができる。

【0083】

血管の酸素飽和度とは、ヘモグロビンの総量（酸化ヘモグロビン及び還元ヘモグロビンの総量）に対する酸化ヘモグロビンの量である。酸素飽和度は、酸化ヘモグロビンと還元ヘモグロビンの吸光係数に違いが大きい特定の波長帯域の光（例えば、波長 470 ± 10 nm 程度の青色光）で観察対象を撮影した医療画像を用いて算出することができる。波長 470 ± 10 nm 程度の青色光を用いる場合、血管を表すB画素の画素値は酸素飽和度と相関があるので、B画素の画素値を酸素飽和度に対応付けるテーブル等を用いることで、血管を表す各画素の酸素飽和度を算出することができる。

【0084】

動脈の割合とは、全血管の画素数に対する動脈の画素数の割合である。同様に、静脈の割合とは、全血管の画素数に対する静脈の画素数の割合である。動脈と静脈は、酸素飽和度によって区別することができる。例えば、酸素飽和度が70%以上の血管を動脈とし、酸素飽和度が70%未満の血管を静脈とすれば、抽出した血管を動脈と静脈に分けられるので、上記動脈の割合及び静脈の割合を算出することができる。

【0085】

投与した色素の濃度とは、観察対象に対して散布した色素、または静脈注射により血管に注入した色素の濃度である。投与した色素の濃度は、例えば、色素色以外の画素の画素

10

20

30

40

50

値に対する色素色の画素値の割合で算出する。例えば、青色に着色する色素を投与した場合は、B画像とG画像の比率 B/G や、B画像とR画像の比率 B/R 等が、観察対象に定着（あるいは一時的に付着）した色素の濃度を表す。

【0086】

血管の走行パターンとは、血管の走行方向に関する血管情報である。血管の走行パターンは、例えば、任意に設定する基準線に対する血管の平均角度（走行方向）や、任意に設定する基準線に対して血管がなす角度の分散（走行方向のばらつき）等である。

【0087】

血管の血流量（血流速度ともいう）は、単位時間あたりに赤血球が通り抜ける数である。超音波プローブを内視鏡12の鉗子チャンネル等を介して併用する場合等に、医療画像の血管を表す各画素のドップラーシフト周波数を、超音波プローブで得る信号を用いて算出する、血管の血流量を求めるができる。

10

【0088】

なお、第1～第5実施形態では、プロセッサ装置16内の画像取得部54及び画像処理部61とユーザーインターフェース19を有し、医療画像の一つである内視鏡画像の処理を行う医療画像処理装置に対して、本発明の適用を行っているが、内視鏡画像以外の医療画像を処理する医療画像処理装置に対しても本発明の適用は可能である。また、医療画像を用いてユーザーに診断支援を行うための診断支援装置に対しても本発明の適用は可能である。また、医療画像を用いて、診断レポートなどの医療業務を支援するための医療業務支援装置に対しても本発明の適用は可能である。

20

【0089】

なお、医療画像は、白色帯域の光、又は白色帯域の光として複数の波長帯域の光を照射して得られた通常光画像であることが好ましい。

【0090】

医療画像は、特定の波長帯域の光を照射して得た特殊光画像であり、特定の波長帯域の光は白色帯域よりも狭い帯域であることが好ましい。特定の波長帯域は可視域の青色もしくは緑色帯域に含まれることが好ましい。特定の波長帯域は390nm以上450nm以下、または530nm以上550nm以下の波長帯域を含み、かつ、特定の波長帯域の光は、390nm以上450nm以下、または530nm以上550nm以下の波長帯域内にピーク波長を有することが好ましい。

30

【0091】

特定の波長帯域は可視域の赤色帯域に含まれることが好ましい。特定の波長帯域は、585nm以上615nm以下、または610nm以上730nm以下の波長帯域を含み、かつ、特定の波長帯域の光は、585nm以上615nm以下、または610nm以上730nm以下の波長帯域内にピーク波長を有することが好ましい。

【0092】

特定の波長帯域は、酸化ヘモグロビンと還元ヘモグロビンとで吸収係数の異なる波長帯域を含み、かつ、特定の波長帯域の光は、酸化ヘモグロビンと還元ヘモグロビンとで吸収係数の異なる波長帯域にピーク波長を有することが好ましい。特定の波長帯域は、 400 ± 10 nm、 440 ± 10 nm、 470 ± 10 nm、又は600nm以上750nm以下の波長帯域を含み、かつ、特定の波長帯域の光は、 400 ± 10 nm、 440 ± 10 nm、 470 ± 10 nm、又は600nm以上750nm以下の波長帯域にピーク波長を有することが好ましい。

40

【0093】

医療画像は生体内を写した生体内画像であり、生体内画像は、生体内の蛍光物質が発する蛍光の情報を有することが好ましい。蛍光は、ピーク波長が390以上470nm以下の波長帯域に含まれる励起光を生体内に照射して得られることが好ましい。

【0094】

医療画像は生体内を写した生体内画像であり、特定の波長帯域は赤外光の波長帯域であることが好ましい。特定の波長帯域は、790nm以上820nm以下、又は905nm

50

以上 970 nm 以下の波長帯域を含み、かつ、特定の波長帯域の光は、790 nm 以上 820 nm 以下、又は 905 nm 以上 970 nm 以下の波長帯域にピーク波長を有することが好ましい。

【0095】

画像取得部は、白色帯域の光、又は白色帯域の光として複数の波長帯域の光を照射して得られた通常光画像に基づいて、特定の波長帯域の信号を有する特殊光画像を取得する特殊光画像取得部を有し、医療画像は特殊光画像であることが好ましい。

【0096】

特定の波長帯域の信号は、通常光画像に含まれる RGB あるいは CMY の色情報に基づく演算により得られることが好ましい。

10

【0097】

白色帯域の光、又は白色帯域の光として複数の波長帯域の光を照射して得られた通常光画像と、特定の波長帯域の光を照射して得られる特殊光画像との少なくとも一方に基づく演算によって、演算画像を生成する演算画像生成部を有し、医療画像は演算画像であることが好ましい。

【0098】

上記実施形態において、画像処理部 61 に含まれる不要領域除去部 68、関心領域抽出部 70、診断支援情報算出部 72、関心領域変更部 74、領域修正情報記憶部 76、特徴量選択部 94、又は診断支援情報記憶部 95 といった各種の処理を実行する処理部 (processing unit) のハードウェア的な構造は、次に示すような各種のプロセッサ (processor) である。各種のプロセッサには、ソフトウェア (プログラム) を実行して各種の処理部として機能する汎用的なプロセッサである CPU (Central Processing Unit)、FPGA (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: PLD)、各種の処理を実行するために専用に設計された回路構成を有するプロセッサである専用電気回路などが含まれる。

20

【0099】

1つの処理部は、これら各種のプロセッサのうちの1つで構成されてもよいし、同種または異種の2つ以上のプロセッサの組み合わせ (例えば、複数の FPGA や、CPU と FPGA の組み合わせ) で構成されてもよい。また、複数の処理部を1つのプロセッサで構成してもよい。複数の処理部を1つのプロセッサで構成する例としては、第1に、クライアントやサーバなどのコンピュータに代表されるように、1つ以上の CPU とソフトウェアの組み合わせで1つのプロセッサを構成し、このプロセッサが複数の処理部として機能する形態がある。第2に、システムオンチップ (System On Chip: SoC) などに代表されるように、複数の処理部を含むシステム全体の機能を1つの IC (Integrated Circuit) チップで実現するプロセッサを使用する形態がある。このように、各種の処理部は、ハードウェア的な構造として、上記各種のプロセッサを1つ以上用いて構成される。

30

【0100】

さらに、これらの各種のプロセッサのハードウェア的な構造は、より具体的には、半導体素子などの回路素子を組み合わせた形態の電気回路 (circuitry) である。

40

【0101】

[付記項1]

観察対象を撮像して得られる医療画像として医療画像を取得する画像取得部と、

前記医療画像から関心領域の抽出を行う関心領域抽出部であり、互いに異なる複数の関心領域抽出条件に従って、前記医療画像から複数の関心領域を抽出する関心領域抽出部とを備える医療画像処理装置。

【0102】

[付記項2]

前記関心領域抽出部は、前記第1の医療画像から第1特徴量を算出し、前記第1特徴量に基づいて前記関心領域の抽出を行い、

50

前記複数の関心領域抽出条件は、前記第1領域抽出用範囲がそれぞれ異なっている付記項1記載の医療画像処理装置。

【0103】

[付記項3]

前記関心領域抽出部は、前記第1の医療画像から第1特徴量及び第2特徴量を算出し、前記第1特徴量及び第2特徴量に基づいて前記関心領域の抽出を行い、

前記複数の関心領域抽出条件は、前記第1領域抽出用範囲及び前記第2領域抽出用範囲が、それぞれ異なっている付記項1記載の医療画像処理装置。

【0104】

[付記項4]

前記複数の関心領域のそれぞれについて診断支援情報を算出する診断支援情報算出部を有する付記項1ないし3いずれか1項記載の医療画像処理装置。

【0105】

[付記項5]

前記関心領域と前記関心領域から算出した診断支援情報とを対応付けて保存する診断支援情報記憶部を有する付記項1ないし4いずれか1項記載の医療画像処理装置。

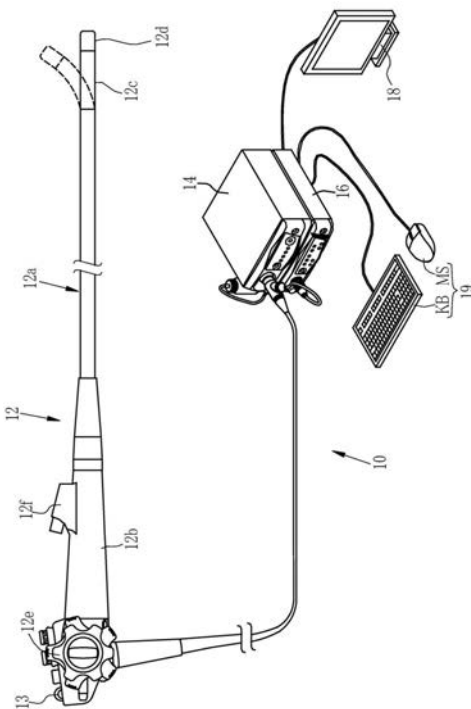
【符号の説明】

【0106】

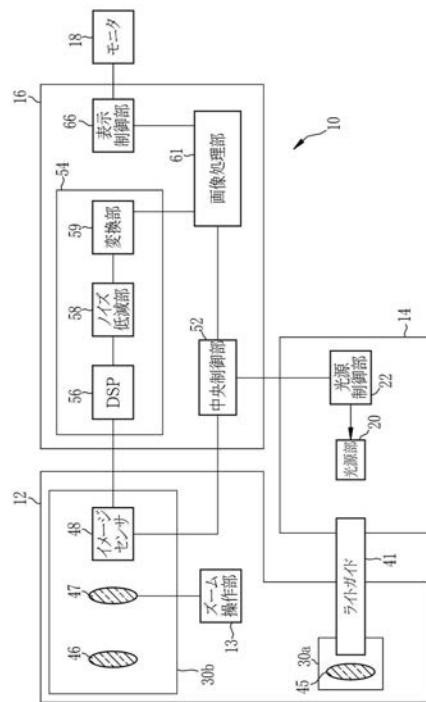
10	内視鏡システム	
12	内視鏡	20
12 a	挿入部	
12 b	操作部	
12 c	湾曲部	
12 d	先端部	
12 e	アングルノブ	
12 f	鉗子入口	
13	ズーム操作部	
14	光源装置	
16	プロセッサ装置	
18	モニタ	30
19	ユーザーインターフェース	
20	光源部	
22	光源制御部	
30 a	照明光学系	
30 b	撮像光学系	
41	ライトガイド	
45	照明レンズ	
46	対物レンズ	
47	ズームレンズ	
48	イメージセンサ	40
52	中央制御部	
54	画像取得部	
56	D S P (D i g i t a l S i g n a l P r o c e s s o r)	
58	ノイズ低減部	
59	変換部	
61	画像処理部	
66	表示制御部	
68	不要領域除去部	
70	関心領域抽出部	
72	診断支援情報算出部	50

- 7 4 関心領域変更部
- 7 6 領域修正情報記憶部
- 8 0 診断支援情報
- 8 2 ポインタ
- 8 6 スライドバー
- 8 8 スライダ
- 9 0 スライドバー
- 9 2 スライダ
- 9 4 特徴量選択部
- 9 5 診断支援情報記憶部
- 9 6 スライドバー
- 9 8 スライダ

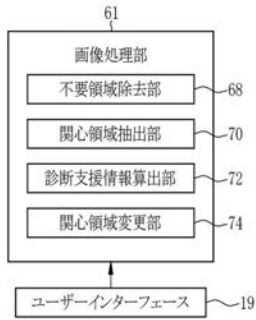
【 図 1 】



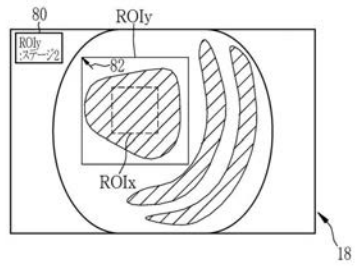
【 図 2 】



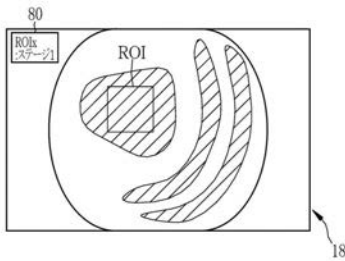
【 図 3 】



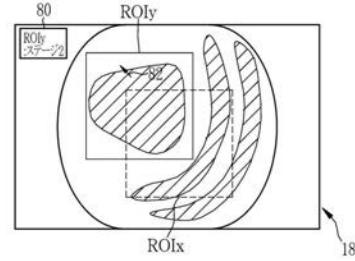
【 図 5 】



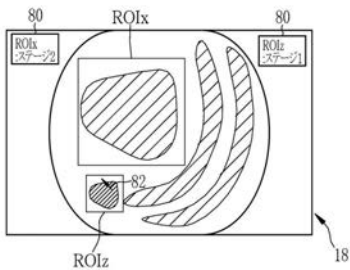
【 図 4 】



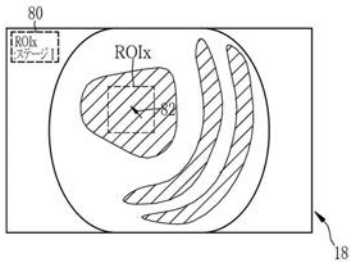
【 図 6 】



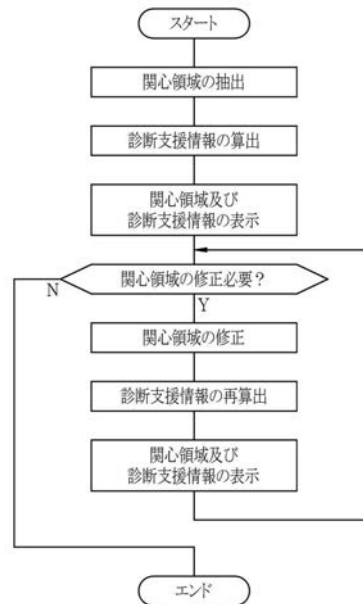
【 図 7 】



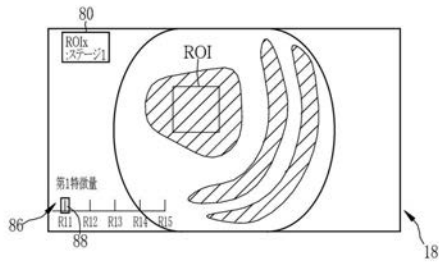
【 図 8 】



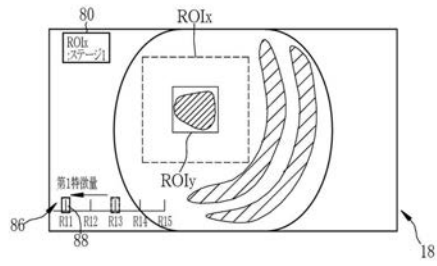
【 図 9 】



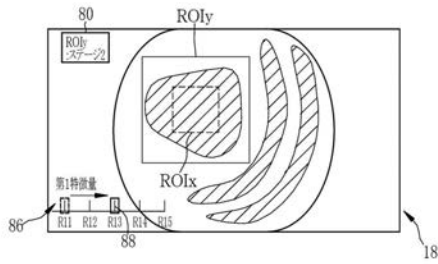
【図 1 0】



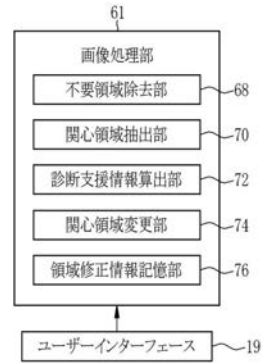
【図 1 2】



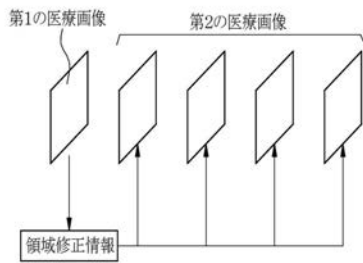
【図 1 1】



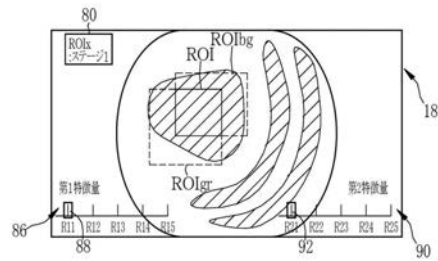
【図 1 3】



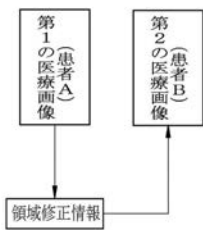
【図 1 4】



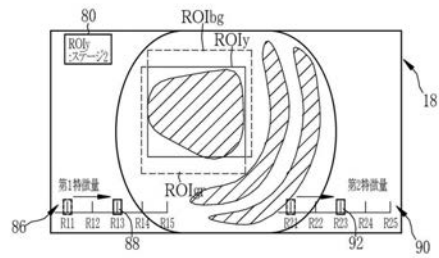
【図 1 6】



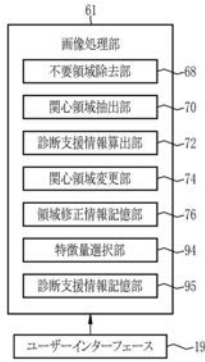
【図 1 5】



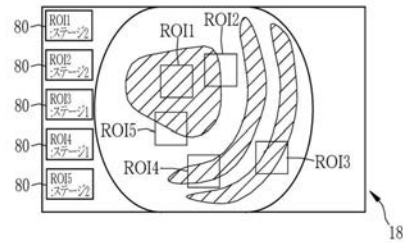
【図 1 7】



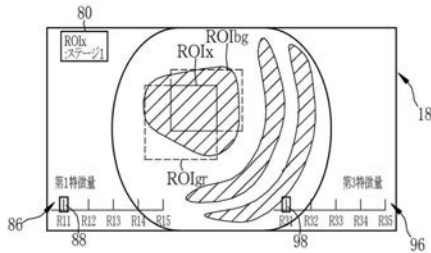
【図18】



【図20】



【図19】



【手続補正書】

【提出日】平成31年4月3日(2019.4.3)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

観察対象を撮像して得られる医療画像を取得する画像取得部と、
 前記医療画像から関心領域として第1の関心領域を抽出する関心領域抽出部と、
 前記第1の関心領域を修正して第2の関心領域にする修正処理を行う関心領域変更部と

、
 ユーザーによる前記関心領域変更部への指示を受け付けるユーザーインターフェースとを備え、

前記医療画像には、互いに異なる第1の医療画像と第2の医療画像が含まれ、

前記関心領域変更部は、前記第1の医療画像から抽出した関心領域に対して前記修正処理を行い、

前記関心領域抽出部は、

前記修正処理に関する領域修正情報を用いて、前記第2の医療画像から関心領域を抽出する医療画像処理装置。

【請求項2】

観察対象を撮像して得られる医療画像を取得する画像取得部と、

前記医療画像から関心領域として第1の関心領域を抽出する関心領域抽出部と、

前記第1の関心領域を修正して第2の関心領域にする修正処理を行う関心領域変更部と

、
ユーザーによる前記関心領域変更部への指示を受け付けるユーザーインターフェースとを備え、

前記医療画像は、白色帯域の光、又は前記白色帯域の光として複数の波長帯域の光を照射して得られた通常光画像である医療画像処理装置。

【請求項 3】

観察対象を撮像して得られる医療画像を取得する画像取得部と、
前記医療画像から関心領域として第 1 の関心領域を抽出する関心領域抽出部と、
前記第 1 の関心領域を修正して第 2 の関心領域にする修正処理を行う関心領域変更部と

、
ユーザーによる前記関心領域変更部への指示を受け付けるユーザーインターフェースとを備え、

前記医療画像は、特定の波長帯域の光を照射して得た特殊光画像であり、
前記特定の波長帯域の光は白色帯域よりも狭い帯域である医療画像処理装置。

【請求項 4】

前記修正処理は、前記第 1 の関心領域の拡大、縮小、又は位置変更のうち、少なくとも一つを含む請求項 1 ないし 3 いずれか 1 項記載の医療画像処理装置。

【請求項 5】

前記関心領域変更部は、前記第 1 の関心領域と異なる位置に第 3 の関心領域を追加する追加処理、又は、前記第 1 の関心領域を削除する削除処理を行う請求項 1 ないし 4 いずれか 1 項記載の医療画像処理装置。

【請求項 6】

前記ユーザーインターフェースは、前記修正処理、前記追加処理、又は前記削除処理を行うための指示を受け付ける請求項 5 記載の医療画像処理装置。

【請求項 7】

前記関心領域変更部は、前記関心領域を抽出するための関心領域抽出条件を変更することによって、前記修正処理を行う請求項 1 記載の医療画像処理装置。

【請求項 8】

前記関心領域抽出部は、前記医療画像から第 1 特徴量を算出し、前記第 1 特徴量が、第 1 領域抽出用範囲に入っている領域を、前記関心領域として抽出し、
前記関心領域抽出条件は、前記第 1 領域抽出用範囲に関する条件である請求項 7 記載の医療画像処理装置。

【請求項 9】

前記関心領域抽出部は、前記医療画像から第 1 特徴量及び第 2 特徴量を算出し、前記第 1 特徴量が、第 1 領域抽出用範囲に入っている領域、及び前記第 2 特徴量が、第 2 領域抽出用範囲に入っている領域に基づいて、前記関心領域の抽出を行い、
前記関心領域抽出条件は、前記第 1 領域抽出用範囲、及び前記第 2 領域抽出用範囲に関する条件である請求項 7 記載の医療画像処理装置。

【請求項 10】

前記ユーザーインターフェースは、前記関心領域抽出条件を変更するための指示を受け付ける請求項 7 ないし 9 いずれか 1 項記載の医療画像処理装置。

【請求項 11】

複数の特徴量の中から、前記関心領域の抽出に使用する特徴量を選択する特徴量選択処理を行う特徴量選択部を有し、
前記関心領域抽出部は、前記医療画像から前記特徴量選択部で選択された特徴量を算出し、算出した特徴量に基づいて前記関心領域の抽出を行う請求項 7 記載の医療画像処理装置。

【請求項 12】

前記ユーザーインターフェースは、前記特徴量選択処理に関する指示を受け付ける請求項 11 記載の医療画像処理装置。

【請求項 13】

前記医療画像には、互いに異なる第1の医療画像と第2の医療画像が含まれ、
前記関心領域変更部は、前記第1の医療画像から抽出した関心領域に対して前記修正処理を行い、

前記関心領域抽出部は、

前記修正処理に関する領域修正情報を用いて、前記第2の医療画像から関心領域を抽出する請求項1ないし12いずれか1項記載の医療画像処理装置。

【請求項 14】

前記領域修正情報を記憶する領域修正情報記憶部を有する請求項13記載の医療画像処理装置。

【請求項 15】

前記第1の関心領域又は前記第2の関心領域から診断支援情報を算出する診断支援情報算出部を有する請求項1ないし14いずれか1項記載の医療画像処理装置。

【請求項 16】

前記医療画像は、白色帯域の光、又は前記白色帯域の光として複数の波長帯域の光を照射して得られた通常光画像である請求項1ないし15いずれか1項記載の医療画像処理装置。

【請求項 17】

前記医療画像は、特定の波長帯域の光を照射して得た特殊光画像であり、

前記特定の波長帯域の光は白色帯域よりも狭い帯域である請求項1ないし15いずれか1項記載の医療画像処理装置。

【請求項 18】

前記特定の波長帯域は可視域の青色もしくは緑色帯域に含まれる請求項17記載の医療画像処理装置。

【請求項 19】

前記特定の波長帯域は390nm以上450nm以下、または530nm以上550nm以下の波長帯域を含み、かつ、前記特定の波長帯域の光は、390nm以上450nm以下、または530nm以上550nm以下の波長帯域内にピーク波長を有する請求項18記載の医療画像処理装置。

【請求項 20】

前記特定の波長帯域は可視域の赤色帯域に含まれる請求項17記載の医療画像処理装置。

【請求項 21】

前記特定の波長帯域は、585nm以上615nm以下、または610nm以上730nm以下の波長帯域を含み、かつ、前記特定の波長帯域の光は、585nm以上615nm以下、または610nm以上730nm以下の波長帯域内にピーク波長を有する請求項20記載の医療画像処理装置。

【請求項 22】

前記特定の波長帯域は、酸化ヘモグロビンと還元ヘモグロビンとで吸収係数の異なる波長帯域を含み、かつ、前記特定の波長帯域の光は、酸化ヘモグロビンと還元ヘモグロビンとで吸収係数の異なる波長帯域にピーク波長を有する請求項17記載の医療画像処理装置。

【請求項 23】

前記特定の波長帯域は、 400 ± 10 nm、 440 ± 10 nm、 470 ± 10 nm、又は600nm以上750nm以下の波長帯域を含み、かつ、前記特定の波長帯域の光は、 400 ± 10 nm、 440 ± 10 nm、 470 ± 10 nm、又は600nm以上750nm以下の波長帯域にピーク波長を有する請求項22記載の医療画像処理装置。

【請求項 24】

前記医療画像は生体内を写した生体内画像であり、

前記生体内画像は、生体内の蛍光物質が発する蛍光の情報を有する請求項17記載の医

療画像処理装置。

【請求項 25】

前記蛍光は、ピーク波長が 390 以上 470 nm 以下の波長帯域に含まれる励起光を前記生体内に照射して得られる請求項 24 記載の医療画像処理装置。

【請求項 26】

前記医療画像は生体内を写した生体内画像であり、

前記特定の波長帯域は赤外光の波長帯域である請求項 17 記載の医療画像処理装置。

【請求項 27】

前記特定の波長帯域は、790 nm 以上 820 nm 以下、又は 905 nm 以上 970 nm 以下の波長帯域を含み、かつ、前記特定の波長帯域の光は、790 nm 以上 820 nm 以下、又は 905 nm 以上 970 nm 以下の波長帯域にピーク波長を有する請求項 26 記載の医療画像処理装置。

【請求項 28】

前記画像取得部は、

白色帯域の光、又は前記白色帯域の光として複数の波長帯域の光を照射して得られた通常光画像に基づいて、特定の波長帯域の信号を有する特殊光画像を取得する特殊光画像取得部を有し、

前記医療画像は前記特殊光画像である請求項 1 ないし 15 いずれか 1 項記載の医療画像処理装置。

【請求項 29】

前記特定の波長帯域の信号は、前記通常光画像に含まれる RGB あるいは CMY の色情報に基づく演算により得られる請求項 28 記載の医療画像処理装置。

【請求項 30】

白色帯域の光、又は前記白色帯域の光として複数の波長帯域の光を照射して得られた通常光画像と、特定の波長帯域の光を照射して得られる特殊光画像との少なくとも一方に基づく演算によって、演算画像を生成する演算画像生成部を有し、

前記医療画像は前記演算画像である請求項 1 ないし 15 いずれか 1 項記載の医療画像処理装置。

【請求項 31】

請求項 1 ないし 30 いずれか 1 項記載の医療画像処理装置と、

白色の波長帯域の光、または、特定の波長帯域の光の少なくともいずれかを照射する内視鏡とを有する内視鏡システム。

【請求項 32】

請求項 1 ないし 30 いずれか 1 項記載の医療画像処理装置を有する診断支援装置。

【請求項 33】

請求項 1 ないし 30 いずれか 1 項記載の医療画像処理装置を有する医療業務支援装置。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2018/022866
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. A61B1/045(2006.01)i, A61B1/00(2006.01)i, A61B5/055(2006.01)i, A61B6/03(2006.01)i, A61B8/00(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, A61B5/055, A61B6/03, A61B8/00-8/15 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 1971-2018 Registered utility model specifications of Japan 1996-2018 Published registered utility model applications of Japan 1994-2018 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.
X A X	JP 2007-325641 A (HITACHI MEDICAL CORPORATION) 20 December 2007, paragraphs [0051]-[0061], fig. 7-8 (Family: none) JP 2013-180024 A (HITACHI MEDICAL CORPORATION) 12 September 2013, paragraphs [0024]-[0029], fig. 4 (Family: none)	1-10, 30-31 14-29 11-13, 30-31
<input 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		"T" 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 17 July 2018 (17.07.2018)		Date of mailing of the international search report 31 July 2018 (31.07.2018)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 8 / 0 2 2 8 6 6									
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, A61B1/00(2006.01)i, A61B5/055(2006.01)i, A61B6/03(2006.01)i, A61B8/00(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, A61B5/055, A61B6/03, A61B8/00-8/15											
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2018年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2018年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2018年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2018年	日本国実用新案登録公報	1996-2018年	日本国登録実用新案公報	1994-2018年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2018年										
日本国実用新案登録公報	1996-2018年										
日本国登録実用新案公報	1994-2018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									
X A	JP 2007-325641 A (株式会社日立メディコ) 2007.12.20, [0051]-[0061], 図7-8 (ファミリーなし)	1-10, 30-31 14-29									
X	JP 2013-180024 A (株式会社日立メディコ) 2013.09.12, [0024]-[0029], 図4 (ファミリーなし)	11-13, 30-31									
<input 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 「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 「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 「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) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「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 「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 「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 「&」同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 17.07.2018		国際調査報告の発送日 31.07.2018									
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) 永田 浩司 電話番号 03-3581-1101 内線 3292	2Q 6004								

フロントページの続き

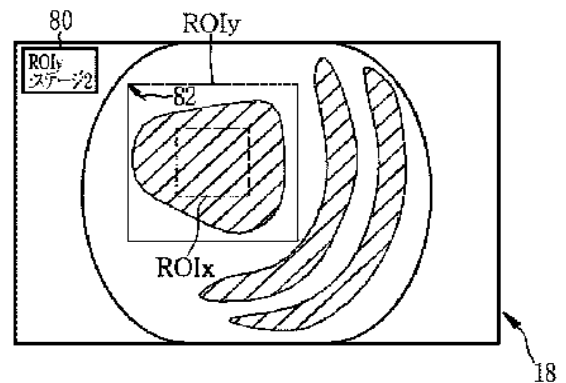
(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, 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

(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)	医学图像处理设备，内窥镜系统，诊断支持设备和医疗服务支持设备		
公开(公告)号	JPWO2019012911A1	公开(公告)日	2020-06-11
申请号	JP2019529006	申请日	2018-06-15
[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	齋藤孝明		
发明人	齋藤 孝明		
IPC分类号	A61B1/045 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/00039 A61B1/0005 A61B5/055 A61B6/03 A61B8/00 G06T7/0012 G06T7/11 G06T2207/10024 G06T2207/10068 G06T2207/10152		
FI分类号	A61B1/045.618 A61B1/045.615 A61B1/00.513		
F-TERM分类号	4C161/CC06 4C161/LL02 4C161/QQ02 4C161/QQ07 4C161/WW02 4C161/WW03 4C161/WW06 4C161/WW13		
优先权	2017137731 2017-07-14 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种医学图像处理装置，内窥镜系统，诊断支持装置和医疗服务支持装置，其能够通过适当地提取关注区域来从关注区域提供适当的诊断支持信息。图像获取单元获取通过对观察目标成像而获得的医学图像。ROI提取单元从医学图像提取第一ROI作为ROI。ROI改变单元执行校正第一ROI以使其成为第二ROI的校正处理。用户界面接收到ROI改变单元的命令。校正过程包括放大，缩小或改变第一感兴趣区域的位置。



80 ROIy: Stage 2