

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2017-213058
(P2017-213058A)

(43) 公開日 平成29年12月7日(2017.12.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 0	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	4 C 1 6 1
H 0 4 N 7/18 (2006.01)	H 0 4 N 7/18 M	5 C 0 5 4

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2016-107338 (P2016-107338)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成28年5月30日 (2016. 5. 30)		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	110002147
			特許業務法人酒井国際特許事務所
		(72) 発明者	鈴木 達彦
			東京都八王子市石川町2951番地 オリ
			ンパス株式会社内
		(72) 発明者	橋本 進
			東京都八王子市石川町2951番地 オリ
			ンパス株式会社内
		Fターム(参考)	2H040 GA02 GA11
			4C161 AA04 CC06 JJ17 NN05 SS21
			VV03 VV04 WW02 WW08 XX02
			5C054 CA04 CC02 FC12 FE17 FE19
			HA12

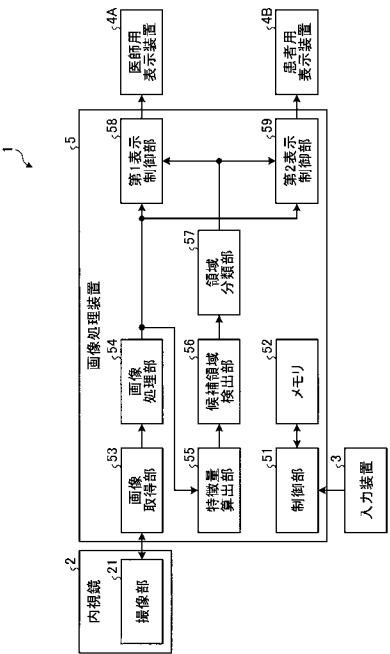
(54) 【発明の名称】 画像処理装置、内視鏡装置、画像処理方法、及び画像処理プログラム

(57) 【要約】

【課題】 利便性の向上を図ること。

【解決手段】 画像処理装置5は、時系列で撮像された画像群に含まれる画像毎に、当該画像内の病変候補領域を検出する候補領域検出部56と、当該病変候補領域を異なる基準により第1、第2病変候補領域を含む少なくとも2つの領域のいずれかに分類する領域分類部57と、画像群に含まれる画像毎に、当該画像内の第1、第2病変候補領域と他の領域とを識別した第1映像信号を生成し、外部の第1表示装置5Aに出力する第1表示制御部58と、画像群に含まれる画像毎に、当該画像内の第2病変候補領域と他の領域とを識別した第2映像信号を生成し、外部の第2表示装置5Bに出力する第2表示制御部59とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

時系列で撮像された画像群に含まれる画像毎に、当該画像内の病変候補領域を検出する候補領域検出部と、

前記病変候補領域を異なる基準により第 1 病変候補領域及び第 2 病変候補領域を含む少なくとも 2 つの領域のいずれかに分類する領域分類部と、

前記画像群に含まれる画像毎に、当該画像内の前記第 1 病変候補領域及び前記第 2 病変候補領域と他の領域とを識別した第 1 映像信号を生成し、外部の第 1 表示装置に出力する第 1 表示制御部と、

前記画像群に含まれる画像毎に、当該画像内の前記第 2 病変候補領域と他の領域とを識別した第 2 映像信号を生成し、外部の第 2 表示装置に出力する第 2 表示制御部とを備えることを特徴とする画像処理装置。

10

【請求項 2】

前記領域分類部は、

前記候補領域検出部による前記病変候補領域の検出結果の信頼度に基づいて、当該病変候補領域を前記第 1 病変候補領域及び前記第 2 病変候補領域を含む少なくとも 2 つの領域のいずれかに分類する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記領域分類部は、

前記信頼度が第 1 閾値以上で、かつ、当該第 1 閾値よりも高い第 2 閾値未満の前記病変候補領域を前記第 1 病変候補領域に分類し、前記信頼度が前記第 2 閾値以上の前記病変候補領域を前記第 2 病変候補領域に分類する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

20

【請求項 4】

前記領域分類部は、

前記病変候補領域を前記第 2 病変候補領域以外の他の領域に分類する

ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載の画像処理装置。

【請求項 5】

被検体を時系列で撮像する撮像装置と、

前記撮像装置にて時系列で撮像された画像群を処理して第 1 映像信号及び第 2 映像信号を生成する請求項 1 ~ 4 のいずれか一つに記載の画像処理装置と、

前記第 1 映像信号に基づく第 1 観察画像を表示する第 1 表示装置と、

前記第 2 映像信号に基づく第 2 観察画像を表示する第 2 表示装置とを備える

ことを特徴とする内視鏡装置。

30

【請求項 6】

時系列で撮像された画像群に含まれる画像毎に、当該画像内の病変候補領域を検出する候補領域検出ステップと、

前記病変候補領域を異なる基準により第 1 病変候補領域及び第 2 病変候補領域を含む少なくとも 2 つの領域のいずれかに分類する領域分類ステップと、

前記画像群に含まれる画像毎に、当該画像内の前記第 1 病変候補領域及び前記第 2 病変候補領域と他の領域とを識別した第 1 映像信号を生成し、外部の第 1 表示装置に出力する第 1 出力ステップと、

前記画像群に含まれる画像毎に、当該画像内の前記第 2 病変候補領域と他の領域とを識別した第 2 映像信号を生成し、外部の第 2 表示装置に出力する第 2 出力ステップとを含むことを特徴とする画像処理方法。

40

【請求項 7】

請求項 6 に記載の画像処理方法を画像処理装置に実行させる

ことを特徴とする画像処理プログラム。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】**【0001】**

本発明は、画像処理装置、内視鏡装置、画像処理方法、及び画像処理プログラムに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、医療分野において、撮像素子を用いて被検体内を撮像し、当該被検体内を観察する内視鏡装置が知られている（例えば、特許文献1，2参照）。

特許文献1に記載の内視鏡装置では、撮像素子を用いた撮像による観察画像を医師が観察する際に、病変部の見落としを抑止するために、画像処理により観察画像内の病変候補領域（注目領域）を検出し、当該病変候補領域にアラート画像を重畳して表示している。

特許文献2に記載の内視鏡装置（電子内視鏡システム）では、複数の表示装置が設けられ、当該複数の表示装置に対して、同一の観察画像（画質の均一な観察画像）をそれぞれ表示している。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献1】特開2011-255006号公報

【特許文献2】特許第4037688号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

ところで、特許文献1に記載の内視鏡装置において、特許文献2に記載の内視鏡装置のように複数の表示装置に対して同一の観察画像をそれぞれ表示する構成を採用した場合には、以下の問題を生じてしまう。

例えば、当該複数の表示装置として、医師が観察する医師専用の表示装置と、患者が観察する患者専用の表示装置とを採用した場合を想定する。この場合には、医師専用の表示装置と患者専用の表示装置とは、同一の観察画像がそれぞれ表示されることとなる。すなわち、病変候補領域にアラート画像が重畳されているため、当該観察画像を医師に観察させることで、医師による病変部の見落としを抑止することができる。しかしながら、当該観察画像を患者に観察させた場合には、当該アラート画像により患者に対して余計な不安を煽ることとなる。したがって、患者に提供する必要のない情報を患者に提供してしまうこととなり、利便性の向上を図ることができない、という問題がある。

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、利便性の向上を図ることができる画像処理装置、内視鏡装置、画像処理方法、及び画像処理プログラ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】**【0006】**

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る画像処理装置は、時系列で撮像された画像群に含まれる画像毎に、当該画像内の病変候補領域を検出する候補領域検出部と、前記病変候補領域を異なる基準により第1病変候補領域及び第2病変候補領域を含む少なくとも2つの領域のいずれかに分類する領域分類部と、前記画像群に含まれる画像毎に、当該画像内の前記第1病変候補領域及び前記第2病変候補領域と他の領域とを識別した第1映像信号を生成し、外部の第1表示装置に出力する第1表示制御部と、前記画像群に含まれる画像毎に、当該画像内の前記第2病変候補領域と他の領域とを識別した第2映像信号を生成し、外部の第2表示装置に出力する第2表示制御部とを備えることを特徴とする。

【0007】

また、本発明に係る画像処理装置は、上記発明において、前記領域分類部は、前記候補

10

20

30

40

50

領域検出部による前記病変候補領域の検出結果の信頼度に基づいて、当該病変候補領域を前記第1病変候補領域及び前記第2病変候補領域を含む少なくとも2つの領域のいずれかに分類することを特徴とする。

【0008】

また、本発明に係る画像処理装置は、上記発明において、前記領域分類部は、前記信頼度が第1閾値以上で、かつ、当該第1閾値よりも高い第2閾値未満の前記病変候補領域を前記第1病変候補領域に分類し、前記信頼度が前記第2閾値以上の前記病変候補領域を前記第2病変候補領域に分類することを特徴とする。

【0009】

また、本発明に係る画像処理装置は、上記発明において、前記領域分類部は、前記病変候補領域を前記第2病変候補領域以外の他の領域に分類することを特徴とする。

10

【0010】

また、本発明に係る内視鏡装置は、被検体を時系列で撮像する撮像装置と、前記撮像装置にて時系列で撮像された画像群を処理して第1映像信号及び第2映像信号を生成する上述した画像処理装置と、前記第1映像信号に基づく第1観察画像を表示する第1表示装置と、前記第2映像信号に基づく第2観察画像を表示する第2表示装置とを備えることを特徴とする。

【0011】

また、本発明に係る画像処理方法は、時系列で撮像された画像群に含まれる画像毎に、当該画像内の病変候補領域を検出する候補領域検出ステップと、前記病変候補領域を異なる基準により第1病変候補領域及び第2病変候補領域を含む少なくとも2つの領域のいずれかに分類する領域分類ステップと、前記画像群に含まれる画像毎に、当該画像内の前記第1病変候補領域及び前記第2病変候補領域と他の領域とを識別した第1映像信号を生成し、外部の第1表示装置に出力する第1出力ステップと、前記画像群に含まれる画像毎に、当該画像内の前記第2病変候補領域と他の領域とを識別した第2映像信号を生成し、外部の第2表示装置に出力する第2出力ステップとを含むことを特徴とする。

20

【0012】

また、本発明に係る画像処理プログラムは、上述した画像処理方法を画像処理装置に実行させることを特徴とする。

【発明の効果】

30

【0013】

本発明に係る画像処理装置、内視鏡装置、画像処理方法、及び画像処理プログラムによれば、利便性の向上を図ることができる、という効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】図1は、本発明の実施の形態に係る内視鏡装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図2は、図1に示した画像処理装置の動作を示すフローチャートである。

【図3A】図3Aは、図2に示した画像処理装置の動作により医師用表示装置に表示される医師用観察画像の一例を示す図である。

【図3B】図3Bは、図2に示した画像処理装置の動作により患者用表示装置に表示される患者用観察画像の一例を示す図である。

40

【図4A】図4Aは、本発明の実施の形態の変形例を示す図である。

【図4B】図4Bは、本発明の実施の形態の変形例を示す図である。

【図5A】図5Aは、本発明の実施の形態の変形例を示す図である。

【図5B】図5Bは、本発明の実施の形態の変形例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下に、図面を参照して、本発明を実施するための形態（以下、実施の形態）について説明する。なお、以下に説明する実施の形態によって本発明が限定されるものではない。さらに、図面の記載において、同一の部分には同一の符号を付している。

50

【 0 0 1 6 】

〔 内視鏡装置の概略構成 〕

図 1 は、本発明の実施の形態に係る内視鏡装置 1 の構成を示すブロック図である。

内視鏡装置 1 は、医療分野において用いられ、人等の被検体内（例えば、大腸等の管路）を観察する装置である。この内視鏡装置 1 は、図 1 に示すように、内視鏡 2 と、入力装置 3 と、医師用表示装置 4 A と、患者用表示装置 4 B と、画像処理装置 5 とを備える。

【 0 0 1 7 】

内視鏡 2 は、本発明に係る撮像装置としての機能を有する。本実施の形態では、内視鏡 2 は、柔軟で細長形状を有し、被検体内に挿入される所謂、軟性内視鏡で構成されている。この内視鏡 2 の先端には、具体的な図示は省略したが、被検体内を照明するための照明窓、被検体内を観察するための観察窓等が設けられている。

照明窓には、内視鏡 2 内に引き回されたライトガイド（図示略）の一端が接続される。また、当該ライトガイドの他端には、光源装置（図示略）が接続される。そして、当該光源装置から出射された光（例えば、白色光）は、当該ライトガイド及び当該照明窓を介して、被検体内に照射される。

【 0 0 1 8 】

また、内視鏡 2 内には、画像処理装置 5 による制御の下、観察窓を介して被検体内を撮像する撮像部 2 1（図 1）が配設されている。

撮像部 2 1 は、被検体内に照射された光（被写体像）を、観察窓を介して集光する観察光学系（図示略）と、当該観察光学系が集光（結像）した被写体像を受光して電気信号に変換する C C D（Charge Coupled Device）または C M O S（Complementary Metal Oxide Semiconductor）等の撮像素子（図示略）と、当該撮像素子からの電気信号（アナログ信号）に対して信号処理（A / D 変換等）を行って撮像信号（デジタル信号）を出力する信号処理部（図示略）等を用いて構成される。

【 0 0 1 9 】

入力装置 3 は、キーボードやマウス等のユーザインターフェース等を用いて構成されている。そして、入力装置 3 は、ユーザによる設定入力操作を受け付け、当該設定入力操作により入力された情報を画像処理装置 5 に出力する。

医師用表示装置 4 A は、液晶または有機 E L（Electro luminescence）等を用いた表示ディスプレイを用いて構成されている。そして、医師用表示装置 4 A は、画像処理装置 5 からの第 1 映像信号を入力し、当該第 1 映像信号に基づく医師用観察画像（本発明に係る第 1 観察画像に相当）等を表示する。すなわち、医師用表示装置 4 A は、本発明に係る第 1 表示装置としての機能を有する。

患者用表示装置 4 B は、医師用表示装置 4 A と同様に、液晶または有機 E L 等を用いた表示ディスプレイを用いて構成されている。そして、患者用表示装置 4 B は、画像処理装置 5 からの第 2 映像信号を入力し、当該第 2 映像信号に基づく患者用観察画像（本発明に係る第 2 観察画像に相当）等を表示する。すなわち、患者用表示装置 4 B は、本発明に係る第 2 表示装置としての機能を有する。

【 0 0 2 0 】

画像処理装置 5 は、C P U（Central Processing Unit）等の制御部 5 1（図 1）及びメモリ 5 2（図 1）を含んで構成され、メモリ 5 2 に記録されたプログラム（画像処理プログラムを含む）にしたがって、内視鏡 2、医師用表示装置 4 A、及び患者用表示装置 4 B の動作を統括的に制御する。

以下、画像処理装置 5 の詳細な構成について説明する。

【 0 0 2 1 】

〔 画像処理装置の構成 〕

画像処理装置 5 は、図 1 に示すように、制御部 5 1 及びメモリ 5 2 の他、画像取得部 5 3 と、画像処理部 5 4 と、特徴量算出部 5 5 と、候補領域検出部 5 6 と、領域分類部 5 7 と、第 1、第 2 表示制御部 5 8、5 9 とを備える。

画像取得部 5 3 は、制御部 5 1 による制御の下、撮像部 2 1 に被写体像を撮像させると

10

20

30

40

50

ともに、当該撮像部 2 1 にて時系列で撮像された画像群（撮像信号）を取得する。

画像処理部 5 4 は、制御部 5 1 による制御の下、画像取得部 5 3 にて取得された画像群に含まれる画像（画像データ）毎に、種々の画像処理を施す。当該画像処理としては、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、拡大縮小調整等の既知の画像処理を挙げることができる。そして、画像処理部 5 4 は、画像処理後の画像（以下、処理済画像と記載）を順次、特徴量算出部 5 5、第 1，第 2 表示制御部 5 8，5 9 にそれぞれ出力する。

【0022】

特徴量算出部 5 5 は、制御部 5 1 による制御の下、画像処理部 5 4 から順次、出力される処理済画像毎に、当該処理済画像内の病変候補領域の検出に用いる特徴量を算出する。

10

具体的に、特徴量算出部 5 5 は、処理済画像に対して、複数の局所領域を設定する。そして、特徴量算出部 5 5 は、当該局所領域毎に、特徴量を算出する。

当該特徴量としては、例えば、以下の特徴量を採用することができる。

例えば、当該局所領域内の各画素と、当該画素に隣接する画素との変化量、すなわち、傾き値をそれぞれ算出する。そして、当該局所領域内の各画素に対してそれぞれ算出した傾き値の平均値を特徴量とする。

また、例えば、当該局所領域内の各画素の画素値から算出される色相を特徴量とする（例えば、特開 2011 - 255006 号公報参照）。

【0023】

候補領域検出部 5 6 は、制御部 5 1 による制御の下、処理済画像毎に、当該処理済画像内の病変候補領域（ポリプ等の病変部であり得る領域）を検出する。

20

具体的に、候補領域検出部 5 6 は、特徴量算出部 5 5 にて算出された処理済画像内の局所領域毎の各特徴量と、メモリ 5 2 に記録された病変モデル情報とを比較する。ここで、病変モデル情報は、ポリプ等の病変部の画像が共通して持つ特徴量（以下、基準特徴量と記載）である。そして、候補領域検出部 5 6 は、局所領域の特徴量と基準特徴量との差（絶対値）が基準値以下である場合に、当該局所領域を病変候補領域として検出する。

そして、候補領域検出部 5 6 は、検出した病変候補領域に関する候補領域情報を領域分類部 5 7 に出力する。ここで、候補領域情報は、「処理済画像のフレーム番号」、「処理済画像内での病変候補領域の座標位置」、及び「病変候補領域の特徴量と基準特徴量との差（絶対値）」を含む情報である。

30

【0024】

領域分類部 5 7 は、制御部 5 1 による制御の下、候補領域検出部 5 6 にて検出された病変候補領域を異なる基準により第 1 ～ 第 3 病変候補領域のいずれかに分類する。

具体的に、領域分類部 5 7 は、候補領域検出部 5 6 による病変候補領域の検出結果の信頼度と、メモリ 5 2 に記録された第 1，第 2 閾値とを比較する。ここで、本実施の形態では、当該信頼度として、候補領域情報に含まれる「病変候補領域の特徴量と基準特徴量との差（絶対値）」を採用している。また、第 1，第 2 閾値は、入力装置 3 への設定入力操作に応じて入力される情報であり、適宜、変更可能に構成されている。なお、第 1 閾値は、第 2 閾値よりも低い値に設定されている。そして、領域分類部 5 7 は、信頼度が第 1 閾値以上で、かつ、第 2 閾値未満の病変候補領域を第 1 病変候補領域に分類する。また、領域分類部 5 7 は、信頼度が第 2 閾値以上の病変候補領域を第 2 病変候補領域に分類する。さらに、領域分類部 5 7 は、信頼度が第 1 閾値未満の病変候補領域を第 3 病変候補領域に分類する。

40

すなわち、第 3 病変候補領域、第 1 病変候補領域、及び第 2 病変候補領域は、その順に、信頼度（候補領域検出部 5 6 による検出精度）が高い病変候補領域となる。

そして、領域分類部 5 7 は、候補領域情報に対して、分類した第 1 ～ 第 3 病変候補領域を示す分類情報を付加して第 1，第 2 表示制御部 5 8，5 9 にそれぞれ出力する。

【0025】

第 1 表示制御部 5 8 は、制御部 5 1 による制御の下、画像処理部 5 4 から順次、出力される処理済画像毎に、当該処理済画像内の第 1，第 2 病変候補領域と他の領域とを識別し

50

た第 1 映像信号を生成し、医師用表示装置 4 A に出力する。

具体的に、第 1 表示制御部 5 8 は、領域分類部 5 7 から出力された候補領域情報（分類情報を含む）に含まれる「処理済画像のフレーム番号」と、画像処理部 5 4 から順次、出力される処理済画像のフレーム番号とを照合する。そして、第 1 表示制御部 5 8 は、互に対応する処理済画像及び候補領域情報（分類情報を含む）を用い、当該候補領域情報に含まれる「処理済画像内での病変候補領域の座標位置」に基づいて、第 1、第 2 病変候補領域をそれぞれ囲む枠状のマーカー画像を生成し、当該処理済画像に当該マーカー画像を重畳した第 1 映像信号を生成する。

すなわち、医師用表示装置 4 A に表示される医師用観察画像は、領域分類部 5 7 にて分類される第 1～第 3 病変候補領域のうち、第 1、第 2 病変候補領域がマーカー画像により他の領域と識別された状態となる。

【0026】

第 2 表示制御部 5 9 は、制御部 5 1 による制御の下、画像処理部 5 4 から順次、出力される処理済画像毎に、当該処理済画像内の第 2 病変候補領域と他の領域とを識別した第 2 映像信号を生成し、患者用表示装置 4 B に出力する。

具体的に、第 2 表示制御部 5 9 は、領域分類部 5 7 から出力された候補領域情報（分類情報を含む）に含まれる「処理済画像のフレーム番号」と、画像処理部 5 4 から順次、出力される処理済画像のフレーム番号とを照合する。そして、第 2 表示制御部 5 9 は、互に対応する処理済画像及び候補領域情報（分類情報を含む）を用い、当該候補領域情報に含まれる「処理済画像内での病変候補領域の座標位置」に基づいて、第 2 病変候補領域を囲む枠状のマーカー画像を生成し、当該処理済画像に当該マーカー画像を重畳した第 2 映像信号を生成する。

すなわち、患者用表示装置 4 B に表示される患者用観察画像は、領域分類部 5 7 にて分類される第 1～第 3 病変候補領域のうち、候補領域検出部 5 6 による病変候補領域の検出結果の信頼度が最も高い第 2 病変候補領域のみがマーカー画像により他の領域と識別された状態となる。

【0027】

〔画像処理装置の動作〕

次に、上述した画像処理装置 5 の動作（画像処理方法）について説明する。

図 2 は、画像処理装置 5 の動作を示すフローチャートである。

なお、以下では、説明の便宜上、画像処理装置 5 の動作として、撮像部 2 1 にて時系列で撮像された画像群のうち、1 フレームの画像に対する処理のみを説明する。

まず、画像取得部 5 3 は、撮像部 2 1 に被写体像を撮像させるとともに、当該撮像部 2 1 にて撮像された画像を取得する（ステップ S 1）。

次に、画像処理部 5 4 は、画像取得部 5 3 にて取得された画像に対して、画像処理を施す（ステップ S 2）。

【0028】

次に、特徴量算出部 5 5 は、画像処理部 5 4 にて画像処理が施された処理済画像の複数の局所領域毎に、特徴量を算出する（ステップ S 3）。

次に、候補領域検出部 5 6 は、処理済画像内の病変候補領域を検出する（ステップ S 4：候補領域検出ステップ）。

次に、画像処理装置 5 は、処理済画像内に病変候補領域が検出されたか否かを判断する（ステップ S 5）。

【0029】

病変候補領域が検出されていないと判断した場合（ステップ S 5：No）には、画像処理装置 5 は、ステップ S 15 に移行する。

一方、病変候補領域が検出されたと判断された場合（ステップ S 5：Yes）には、領域分類部 5 7 は、当該検出された病変候補領域のうち 1 つの病変候補領域を分類対象とし、当該病変候補領域の信頼度が第 1 閾値以上であるか否かを判断する（ステップ S 6）。

【0030】

10

20

30

40

50

信頼度が第 1 閾値未満であると判断した場合（ステップ S 6：N o）には、領域分類部 5 7 は、分類対象とした病変候補領域を第 3 病変候補領域に分類する（ステップ S 7）。

一方、信頼度が第 1 閾値以上であると判断した場合（ステップ S 6：Y e s）には、領域分類部 5 7 は、分類対象とした病変候補領域の信頼度が第 2 閾値以上であるか否かを判断する（ステップ S 8）。

【0031】

信頼度が第 2 閾値未満であると判断した場合（ステップ S 8：N o）には、領域分類部 5 7 は、分類対象とした病変候補領域を第 1 病変候補領域に分類する（ステップ S 9）。

一方、信頼度が第 2 閾値以上であると判断した場合（ステップ S 8：Y e s）には、領域分類部 5 7 は、分類対象とした病変候補領域を第 2 病変候補領域に分類する（ステップ S 10）。

10

以上説明したステップ S 6～S 10 は、本発明に係る領域分類ステップに相当する。

【0032】

ステップ S 7，S 9，S 10 の後、画像処理装置 5 は、ステップ S 4 にて検出した全ての病変候補領域を第 1～第 3 病変候補領域のいずれかに分類したか否か（全ての病変候補領域に対して分類を実行したか否か）を判断する（ステップ S 11）。

全ての病変候補領域に対して分類を実行していないと判断した場合（ステップ S 11：N o）には、画像処理装置 5 は、分類対象となる病変候補領域を変更し（ステップ S 12）、ステップ S 6 に戻る。

一方、全ての病変候補領域に対して分類を実行したと判断した場合（ステップ S 11：Y e s）には、画像処理装置 5 は、第 1 病変候補領域または第 2 病変候補領域に分類した病変候補領域があるか否かを判断する（ステップ S 13）。

20

【0033】

第 1 病変候補領域または第 2 病変候補領域に分類した病変候補領域がないと判断した場合（ステップ S 13：N o）には、画像処理装置 5 は、ステップ S 15 に移行する。

一方、第 1 病変候補領域または第 2 病変候補領域に分類した病変候補領域があると判断された場合（ステップ S 13：Y e s）には、第 1，第 2 表示制御部 5 8，5 9 は、マーカ画像を生成する（ステップ S 14）。すなわち、第 1 表示制御部 5 8 は、第 1，第 2 病変候補領域を囲むマーカ画像を生成する。第 2 表示制御部 5 9 は、第 2 病変候補領域を囲むマーカ画像を生成する。この後、画像処理装置 5 は、ステップ S 15 に移行する。

30

【0034】

病変候補領域が検出されていないと判断された場合（ステップ S 5：N o）と、第 1 病変候補領域または第 2 病変候補領域に分類した病変候補領域がないと判断された場合（ステップ S 13：N o）とは、第 1，第 2 表示制御部 5 8，5 9 は、ステップ S 15 において、マーカ画像が重畳されていない処理済画像に基づく第 1，第 2 映像信号をそれぞれ生成し、医師用表示装置 4 A 及び患者用表示装置 4 B にそれぞれ出力する。

一方、ステップ S 14 の後には、第 1 表示制御部 5 8 は、ステップ S 15 において、処理済画像に対してステップ S 14 で生成したマーカ画像を重畳した第 1 映像信号を生成し、医師用表示装置 4 A に出力する。また、第 2 表示制御部 5 9 は、処理済画像に対してステップ S 14 で生成したマーカ画像を重畳した第 2 映像信号を生成し、患者用表示装置 4 B に出力する。

40

以上説明したステップ S 15 は、本発明に係る第 1，第 2 出力ステップに相当する。

【0035】

〔表示形態の具体例〕

以上説明した画像処理装置 5 の動作により医師用表示装置 4 A 及び患者用表示装置 4 B に表示される医師用観察画像及び患者用観察画像の具体例について説明する。

図 3 A は、画像処理装置 5 の動作により医師用表示装置 4 A に表示される医師用観察画像 F 1 の一例を示す図である。図 3 B は、画像処理装置 5 の動作により患者用表示装置 4 B に表示される患者用観察画像 F 2 の一例を示す図である。

なお、図 3 A 及び図 3 B において、一点鎖線で示した矩形状の枠は、候補領域検出部 5

50

6にて検出された病変候補領域Arを示している。また、病変候補領域Arのうち、領域分類部57にて分類された第1～第3病変候補領域をそれぞれ「Ar1」～「Ar3」としている。

上述したように、ステップS14では、第1,第2病変候補領域Ar1,Ar2についてのみ、マーカ画像が生成される。そして、ステップS15では、処理済画像に対して第1,第2病変候補領域Ar1,Ar2をそれぞれ囲むマーカ画像を重畳した第1映像信号が生成される。このため、医師用表示装置4Aには、図3Aに示すように、第1～第3病変候補領域Ar1～Ar3のうち、第1,第2病変候補領域Ar1,Ar2についてのみ矩形枠状のマーカ画像MAが重畳された医師用観察画像F1が表示される。

一方、ステップS15では、処理済画像に対して第2病変候補領域Ar2のみを囲むマーカ画像を重畳した第2映像信号が生成される。このため、患者用表示装置4Bには、図3Bに示すように、第1～第3病変候補領域Ar1～Ar3のうち、第2病変候補領域Ar2についてのみマーカ画像MAが重畳された患者用観察画像F2が表示される。

10

【0036】

以上説明した本実施の形態に係る画像処理装置5では、処理済画像内の病変候補領域を検出し、当該病変候補領域を異なる基準により第1～第3病変候補領域のいずれかに分類する。そして、画像処理装置5は、処理済画像内の第1,第2病変候補領域と他の領域とを識別した第1映像信号を生成し、医師用表示装置4Aに出力する。また、画像処理装置5は、処理済画像内の第2病変候補領域と他の領域とを識別した第2映像信号を生成し、患者用表示装置4Bに出力する。

20

このため、医師用観察画像F1は、第1～第3病変候補領域Ar1～Ar3のうち、病変候補領域の検出結果の信頼度が最も高い第2病変候補領域Ar2の他、当該第2病変候補領域Ar2よりも信頼度が低い第1病変候補領域Ar1にもマーカ画像MAが重畳された画像となる。すなわち、当該医師用観察画像F1を医師に観察させることにより、医師による病変部の見落としを抑制することができる。

一方、患者用観察画像F2は、第1～第3病変候補領域Ar1～Ar3のうち、病変候補領域の検出結果の信頼度が最も高い第2病変候補領域Ar2のみにマーカ画像MAが重畳された画像となる。すなわち、信頼度の最も高い第2病変候補領域Ar2のみにマーカ画像MAが重畳され、信頼度の低い第1,第3病変候補領域Ar1,Ar3にはマーカ画像MAが重畳されていないため、患者に対しては余計な不安を煽ることがない。

30

以上のことから、本実施の形態に係る画像処理装置5によれば、患者に提供する必要のない情報を患者に提供することがなく、利便性の向上を図ることができる、という効果を奏する。

【0037】

(その他の実施の形態)

ここまで、本発明を実施するための形態を説明したが、本発明は上述した実施の形態によつてのみ限定されるべきものではない。

上述した実施の形態では、領域分類部57は、候補領域検出部56にて検出された病変候補領域を第1～第3病変候補領域のいずれかに分類していたが、これに限られない。

図4A及び図4Bは、本発明の実施の形態の変形例を示す図である。具体的に、図4A及び図4Bは、図3A及び図3Bにそれぞれ対応した図である。

40

例えば、第1閾値を「0」に設定することにより、候補領域検出部56にて検出された病変候補領域を第1,第2病変候補領域のいずれかに分類しても構わない。このように構成した場合には、医師用観察画像F1では、図4Aに示すように、上述した実施の形態1で説明した医師用観察画像F1(図3A)における第3病変候補領域Ar3が第1病変候補領域Ar1に分類されることとなり、全ての病変候補領域Arに対してマーカ画像MAが重畳される。なお、第1閾値を「0」に設定しただけであるため、患者用観察画像F2のマーカ画像MAが重畳される位置については、図4Bに示すように、上述した実施の形態で説明した患者用観察画像F2(図3B)と同様である。

【0038】

50

さらに、第2閾値を病変候補領域の検出の際に用いる基準値を超える値に設定することにより、候補領域検出部56にて検出された病変候補領域の全てを第1病変候補領域のみに分類しても構わない。このように構成した場合には、患者用観察画像F2では、図5Bに示すように、上述した実施の形態1で説明した患者用観察画像F2（図3B）における第2病変候補領域Ar2が第1病変候補領域Ar1に分類されることとなり、マーカ画像MAが重畳されない。なお、第1閾値を「0」に設定し、第2閾値を上述した基準値を超える値に設定しただけであるため、医師用観察画像F1のマーカ画像MAが重畳される位置については、図5Aに示すように、図4Aで示した医師用観察画像F1と同様である。

なお、上述したように候補領域検出部56にて検出された病変候補領域の全てを第1病変候補領域のみに分類する場合には、当該分類の際に、信頼度や第1，第2閾値を用い、当該信頼度と当該第1，第2閾値とを比較しなくても構わない。このように構成すれば、信頼度と第1，第2閾値とを比較する必要がないため、画像処理装置5の処理負荷を軽減することができる。

【0039】

上述した実施の形態では、第1病変候補領域や第2病変候補領域にマーカ画像を重畳することにより第1病変候補領域や第2病変候補領域と他の領域とを識別していたが、これに限られない。例えば、第1病変候補領域や第2病変候補領域の明るさや色調を他の領域と異なるものとするにより第1病変候補領域や第2病変候補領域と他の領域とを識別するように構成しても構わない。

【0040】

上述した実施の形態において、病変候補領域の検出手法は、上述した実施の形態で説明した検出手法に限られない。

例えば、ポリープ等の病変部の画像（病変パターン）を利用したパターンマッチング処理や酸素飽和度の推定により、処理済画像内の病変候補領域を検出する手法を採用しても構わない。パターンマッチング処理を採用した場合には、本発明に係る信頼度として、パターンマッチング処理の評価値（類似度または相違度）を採用しても構わない。例えば、当該評価値としては、SSD（Sum of Squared Difference）、SAD（Sum of Absolute Difference）、あるいは、NCC（Normalized Cross-Correlation）やZNCC（Zero-mean Normalized Cross-Correlation）等の正規化相互相関等を例示することができる。

【0041】

上述した実施の形態では、候補領域検出部56にて検出された病変候補領域を第1～第3病変候補領域のいずれかに分類する際に、候補領域検出部56による病変候補領域の検出結果の信頼度を用いていたが、これに限られない。

例えば、候補領域検出部56にて検出された病変候補領域の大きさや種類（ポリープや癌等）により、当該病変候補領域を第1，第2病変候補領域を含む少なくとも2つの領域のいずれかに分類しても構わない。

また、例えば、内視鏡2の種類（スコープID（大腸用の内視鏡、胃用の内視鏡等））により、当該病変候補領域を第1，第2病変候補領域を含む少なくとも2つの領域のいずれかに分類しても構わない。

さらに、候補領域検出部56による病変候補領域の検出結果の信頼度、当該病変候補領域の大きさや種類、及び内視鏡2の種類のうち、少なくとも2つを用いて、当該病変候補領域を第1，第2病変候補領域を含む少なくとも2つの領域のいずれかに分類しても構わない。

【0042】

上述した実施の形態では、特徴量算出部55には、ゲイン調整、ホワイトバランス調整、ガンマ補正、輪郭強調補正、拡大縮小調整等の画像処理が施された処理済画像が入力されていたが、これに限られず、当該画像処理の一部のみ施された画像が特徴量算出部55に入力されるように構成しても構わない。また、画像取得部53にて取得された画像群に含まれる画像（当該画像処理が施されていない画像）が直接、特徴量算出部55に入力されるように構成しても構わない。

上述した実施の形態において、特徴量算出部 5 5 及び候補領域検出部 5 6 を画像処理装置 5 とは別体とされたモジュールで構成しても構わない。

上述した実施の形態では、内視鏡 2 を軟性内視鏡で構成していたが、これに限らず、硬性内視鏡や、カプセル型内視鏡で構成しても構わない。

【 0 0 4 3 】

また、処理フローは、上述した実施の形態で説明したフローチャート（図 2）における処理の順序に限られず、矛盾のない範囲で変更しても構わない。

さらに、本明細書においてフローチャートを用いて説明した処理のアルゴリズムは、プログラムとして記述することが可能である。このようなプログラムは、コンピュータ内部の記録部に記録してもよいし、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録してもよい。プログラムの記録部又は記録媒体への記録は、コンピュータ又は記録媒体を製品として出荷する際に行ってもよく、あるいは、通信ネットワークを介したダウンロードにより行ってもよい。

【符号の説明】

【 0 0 4 4 】

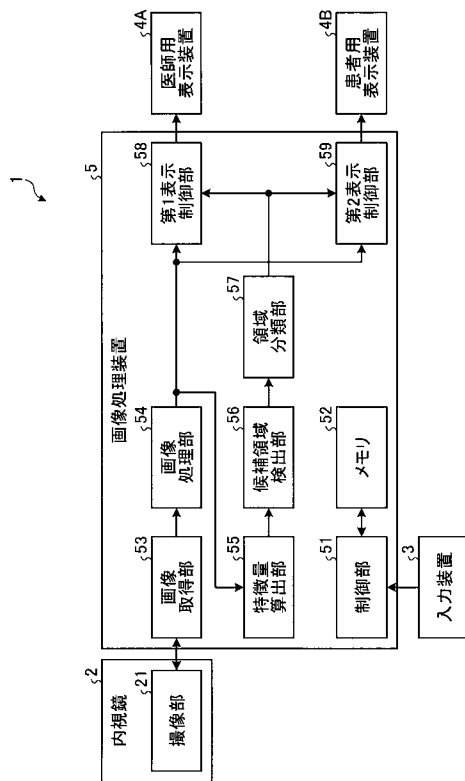
- 1 内視鏡装置
- 2 内視鏡（撮像装置）
- 3 入力装置
- 4 A 医師用表示装置（第 1 表示装置）
- 4 B 患者用表示装置（第 2 表示装置）
- 5 画像処理装置
- 2 1 撮像部
- 5 1 制御部
- 5 2 メモリ
- 5 3 画像取得部
- 5 4 画像処理部
- 5 5 特徴量算出部
- 5 6 候補領域検出部
- 5 7 領域分類部
- 5 8 , 5 9 第 1 , 第 2 表示制御部
- A r 病変候補領域
- A r 1 ~ A r 3 第 1 ~ 第 3 病変候補領域
- F 1 医師用観察画像（第 1 観察画像）
- F 2 患者用観察画像（第 2 観察画像）
- M A マーカ画像

10

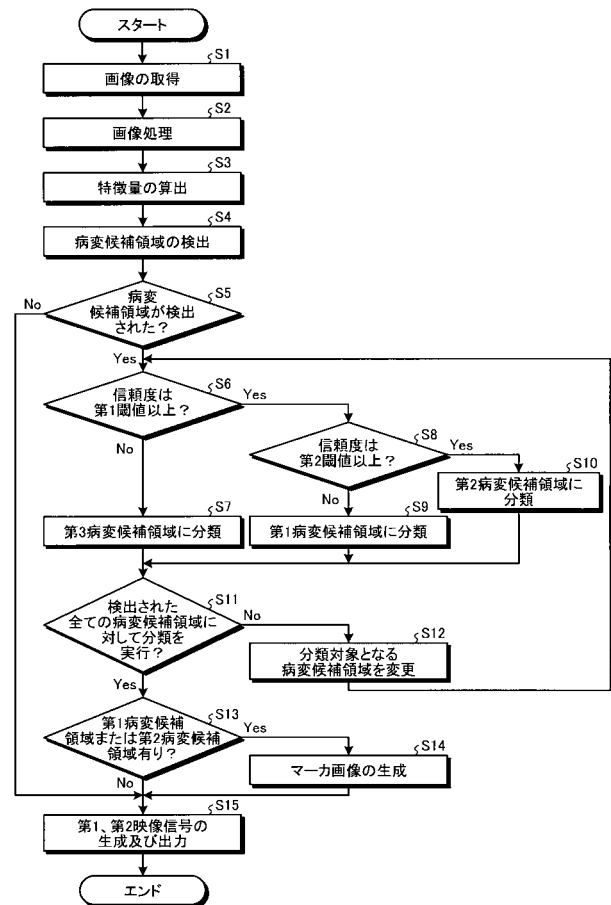
20

30

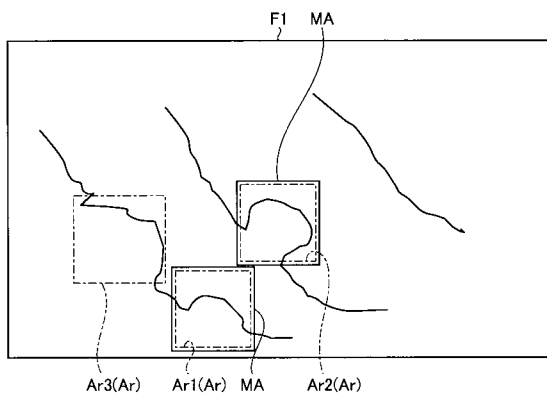
【図 1】



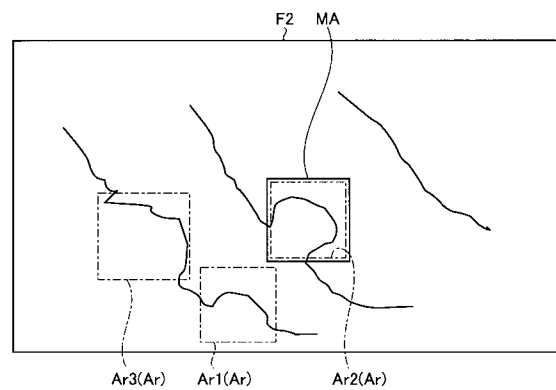
【図 2】



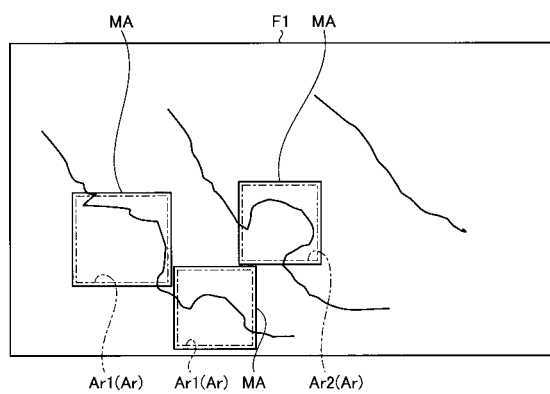
【図 3 A】



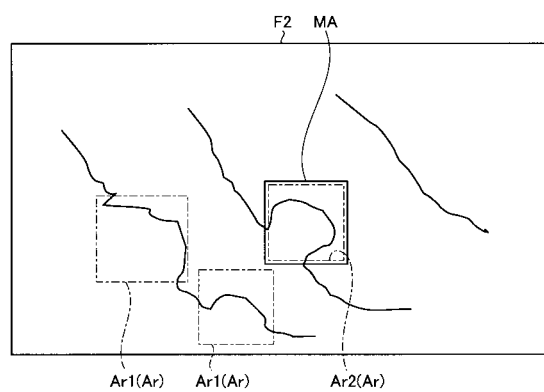
【図 3 B】



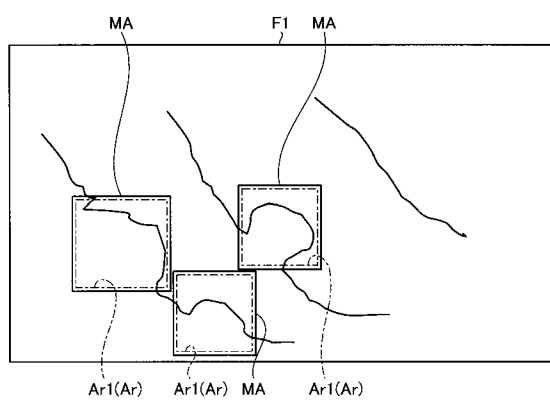
【図 4 A】



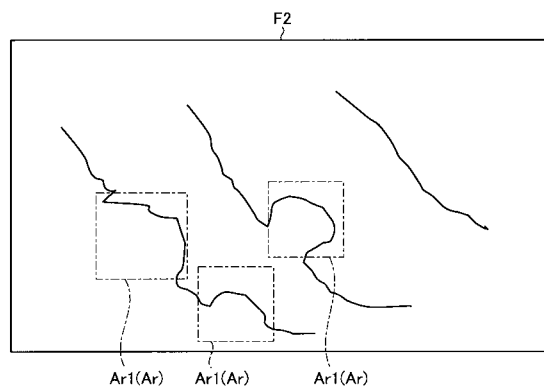
【図 4 B】



【図 5 A】



【図 5 B】



专利名称(译)	图像处理装置，内窥镜装置，图像处理方法和图像处理程序		
公开(公告)号	JP2017213058A	公开(公告)日	2017-12-07
申请号	JP2016107338	申请日	2016-05-30
[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		
[标]发明人	鈴木達彦 橋本進		
发明人	鈴木 達彦 橋本 進		
IPC分类号	A61B1/04 G02B23/24 H04N7/18		
FI分类号	A61B1/04.370 G02B23/24.B H04N7/18.M A61B1/04 A61B1/045.618		
F-TERM分类号	2H040/GA02 2H040/GA11 4C161/AA04 4C161/CC06 4C161/JJ17 4C161/NN05 4C161/SS21 4C161/VV03 4C161/VV04 4C161/WW02 4C161/WW08 4C161/XX02 5C054/CA04 5C054/CC02 5C054/FC12 5C054/FE17 5C054/FE19 5C054/HA12		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题是为了提高便利性。图像处理装置包括候选区域检测单元，用于针对按时间序列捕获的图像组中包括的每个图像检测图像中的病变候选区域，首先，区域分类单元57，用于将第一病变候选区域的图像分类为包括第二病变候选区域的至少两个区域，第一显示控制单元58，用于产生识别第二病变候选区域和另一区域的第一视频信号，并将第一视频信号输出到外部第一显示装置5A，并且第二显示控制单元59，用于产生识别另一病变候选区域中的第二病变候选区域的第二视频信号，并将其输出到外部第二显示单元5B。

