

(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2010-279526

(P2010-279526A)

(43) 公開日 平成22年12月16日(2010.12.16)

(51) Int.Cl.	F 1	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
A 6 1 B 1/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/06 A	4 C 0 6 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 P	5 B 0 5 7
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	5 C 0 5 4
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/26 B	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2009-134751 (P2009-134751)	(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
(22) 出願日	平成21年6月4日(2009.6.4)	(74) 代理人	100073184 弁理士 柳田 征史
		(74) 代理人	100090468 弁理士 佐久間 剛
		(74) 復代理人	100134245 弁理士 本澤 大樹
		(72) 発明者	久保 雅裕 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
		(72) 発明者	大田 恭義 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

最終頁に続く

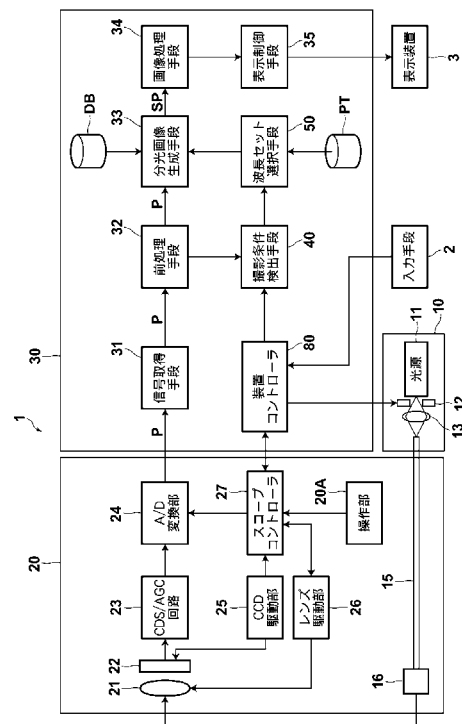
(54) 【発明の名称】 内視鏡画像処理装置および方法ならびにプログラム

(57) 【要約】

【課題】分光推定画像を生成する際の波長セットおよびマトリクスパラメータを自動的に設定する。

【解決手段】光源ユニット10から白色光が照射された被写体をスコープを用いて撮影することにより内視鏡画像Pが取得される。さらに、内視鏡画像Pの取得時の明るさおよび/または撮影倍率が検出される。そして、明るさおよび/または撮影倍率に応じて、分光推定画像SPの波長セットおよびマトリクスパラメータMが自動的に選択され、マトリクスパラメータMを用いて内視鏡画像Pに対しマトリクス演算を施すことにより分光推定画像SPが生成される。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光源ユニットから光が照射された被写体をスコープを用いて撮影した際の内視鏡画像を取得する画像取得手段と、

該画像取得手段により取得された前記内視鏡画像の取得時の明るさおよび／または撮影倍率を検出する撮影条件検出手段と、

分光推定画像が示す複数の波長域を波長セットとして複数記憶した波長セットテーブルと、

該撮影条件検出手段により検出された前記明るさおよび／または撮影倍率に応じて前記分光推定画像の生成に用いる前記波長セットを前記波長セットテーブルから選択する波長セット選択手段と、

該波長セット選択手段により選択された前記波長セットに対応したマトリクスパラメータを用いて前記内視鏡画像に対しマトリクス演算を施すことにより分光推定画像を生成する分光画像生成手段と

を備えたことを特徴とする内視鏡画像処理装置。

【請求項 2】

前記光源ユニットが前記内視鏡画像の明るさが所定値になるように自動調整される、前記被写体に照射する光の光量を調整する絞りを有するものであり、

前記撮影条件検出手段が前記絞りの絞り量により前記明るさを検出するものであることを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡画像処理装置。

【請求項 3】

前記スコープが先端に出し入れ可能なフードを備えたものであり、

前記撮影条件検出手段が前記フードが出た状態であるときに前記明るさが最も明るくおよび／または前記撮影倍率が最も大きいことを検出するものであることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の内視鏡画像処理装置。

【請求項 4】

前記波長セットテーブルが明るさに応じて前記分光推定画像の各 R G B 成分に対する複数のゲイン係数を記憶したものであり、

前記波長セット選択手段が前記波長セットテーブルから前記波長セットを選択するとともに前記明るさに応じた前記ゲイン係数を選択するものであり、

前記分光画像生成手段が前記波長セットおよび前記ゲイン係数を用いて前記分光推定画像を生成するものであることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項記載の内視鏡画像処理装置。

【請求項 5】

光源ユニットから白色光が照射された被写体をスコープを用いて撮影した際の内視鏡画像を取得するとともに、該内視鏡画像の取得時の明るさおよび／または撮影倍率を検出し、

検出した前記明るさおよび／または撮影倍率に応じて、分光推定画像が示す複数の波長域を波長セットとして複数記憶した波長セットテーブルの中から前記分光推定画像の生成に用いる前記波長セットを選択し、

選択した前記波長セットに対応したマトリクスパラメータを用いて前記内視鏡画像に対しマトリクス演算を施すことにより分光推定画像を生成する

ことを特徴とする内視鏡画像処理方法。

【請求項 6】

コンピュータに、

光源ユニットから白色光が照射された被写体をスコープを用いて撮影した際の内視鏡画像を取得するとともに、該内視鏡画像の取得時の明るさおよび／または撮影倍率を検出し、

検出した前記明るさおよび／または撮影倍率に応じて、分光推定画像が示す複数の波長域を波長セットとして複数記憶した波長セットテーブルの中から前記分光推定画像の生成

10

20

30

40

50

に用いる前記波長セットを選択し、

選択した前記波長セットに対応したマトリクスパラメータを用いて前記内視鏡画像に対しマトリクス演算を施すことにより分光推定画像を生成する

ことを実行させるための内視鏡画像処理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡画像をマトリクス演算することにより分光推定画像を生成する内視鏡画像処理装置および方法ならびにプログラムに関するものである。

【背景技術】

10

【0002】

食道、胃、大腸等の体腔の状態を画像診断するために、体腔内にスコープを挿入し、体腔内の画像を取得する内視鏡装置が用いられている。近年、この内視鏡による画像診断を行う際、スコープにより撮影されている内視鏡画像がリアルタイムにモニタに表示され、医師はモニタを見ながら撮影場所を確認して画像診断を行う。上記画像診断を容易にするために、内視鏡を用いた観察モードには白色光を照射したときの被写体を観察する通常観察モード、蛍光を照射したときに被写体から発光する蛍光を観察する蛍光観察モード、狭帯域の光を照射したときの被写体を観察する狭帯域モード等がある。

【0003】

一方、狭帯域の光を用いた狭帯域モードに代えて白色光で得られた画像信号を基に、演算処理にて分光画像を形成することが提案されている。これは、RGBのそれぞれのカラー感度特性を数値データ化したものと、特定の狭帯域バンドパスの分光特性を数値データ化したものとの関係をマトリクスデータ（係数セット）として求め、このマトリクスデータとRGB信号との演算により狭帯域バンドパスフィルタを介して得られる分光画像を推定した分光推定画像を得るものである。このような演算によって分光画像を形成する場合は、所望の波長域に対応した複数のフィルタを用意する必要がなく、またこれらの交換配置が不要となるので、装置の大型化が避けられ、低コスト化を図ることができる。

20

【0004】

ところで、医師による画像診断を効率的に行うために、上述した各種観察モードを自動的に切り替えることが提案されている（たとえば特許文献1参照）。特許文献1において、レンズの倍率に応じて上述した通常観察モード、狭帯域観察モード、蛍光観察モードの各種撮影モードを自動的に切り替えることが開示されている。

30

【0005】

一方、レンズの倍率ではなく内視鏡画像の明るさに応じて観察モードを自動的に切り替えることも提案されている（たとえば特許文献2参照）。特許文献2において、分光画像信号の明るさが所定の閾値以下になったときには強制的に通常画像観察モードに切り替えることが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

40

【特許文献1】特開2007-20728号公報

【特許文献2】特開2006-341078号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献1、2において、明るさもしくはレンズの倍率から各種観察モードを自動的に切り替えているが、各種観察モードの切替えのみならず、内視鏡画像から分光推定画像を生成する際に、診断に最適な分光推定画像が自動的に生成・表示されることが好ましい。

【0008】

そこで、本発明は、分光推定画像を生成する際の波長セットおよびマトリクスパラメー

50

タを自動的に設定することができる内視鏡画像処理装置および方法ならびにプログラムを提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の内視鏡画像処理装置は、光源ユニットから光が照射された被写体をスコープを用いて撮影した際の内視鏡画像を取得する画像取得手段と、画像取得手段により取得された内視鏡画像の取得時の明るさおよび／または撮影倍率を検出する撮影条件検出手段と、分光推定画像が示す複数の波長域を波長セットとして複数記憶した波長セットテーブルと、撮影条件検出手段により検出された明るさおよび／または撮影倍率に応じて分光推定画像の生成に用いる波長セットを波長セットテーブルから選択する波長セット選択手段と、波長セット選択手段により選択された波長セットに対応したマトリクスパラメータを用いて内視鏡画像に対しマトリクス演算を施すことにより分光推定画像を生成する分光画像生成手段とを備えたことを特徴とするものである。

10

【0010】

本発明の内視鏡画像処理方法は、光源ユニットから白色光が照射された被写体をスコープを用いて撮影した際の内視鏡画像を取得するとともに、内視鏡画像の取得時の明るさおよび／または撮影倍率を検出し、検出した明るさおよび／または撮影倍率に応じて、分光推定画像が示す複数の波長域を波長セットとして複数記憶した波長セットテーブルの中から分光推定画像の生成に用いる波長セットを選択し、選択した波長セットに対応したマトリクスパラメータを用いて内視鏡画像に対しマトリクス演算を施すことにより分光推定画像を生成することを特徴とするものである。

20

【0011】

本発明の内視鏡画像処理プログラムは、コンピュータに、光源ユニットから白色光が照射された被写体をスコープを用いて撮影した際の内視鏡画像を取得するとともに、内視鏡画像の取得時の明るさおよび／または撮影倍率を検出し、検出した明るさおよび／または撮影倍率に応じて、分光推定画像が示す複数の波長域を波長セットとして複数記憶した波長セットテーブルの中から分光推定画像の生成に用いる波長セットを選択し、選択した波長セットに対応したマトリクスパラメータを用いて内視鏡画像に対しマトリクス演算を施すことにより分光推定画像を生成することを実行させるものである。

【0012】

ここで、撮影条件検出手段は、内視鏡画像の取得時の明るさを検出するものであればその方法を問わず、たとえば内視鏡画像の明るさを検出するようにしてもよいし、光源ユニットが内視鏡画像の明るさが所定値になるように自動調整される、被写体に照射する光の光量を調整する絞りを有するものであるとき、絞りの絞り量により明るさを検出するようにしてもよい。

30

【0013】

また、撮影条件検出手段は、内視鏡画像の取得時の撮影倍率を検出するものであればよく、たとえばスコープにおける光学的な撮影倍率を検出するものであってもよいし、電子ズームによる撮影倍率を検出するものであってもよい。

【0014】

さらに、スコープが先端に出し入れ可能なフードを備えたものである場合、撮影条件検出手段は、フードが出た状態であるか否かを検出する機能を有するものであってもよい。そして、波長セット選択手段が撮影条件検出手段によりフードが出た状態であることを検出した場合、明るさが最も明るくおよび／または撮影倍率が最も大きいときの波長セットを選択するものであってもよい。

40

【0015】

なお、波長セットテーブルは、波長セットのみならず明るさに応じて分光推定画像の各RGB成分に対する複数のゲイン係数を記憶したものであってもよい。このとき、波長セット選択手段は、波長セットテーブルから波長セットを選択するとともに明るさに応じてゲイン係数を選択し、分光画像生成手段は、波長セットおよびゲイン係数を用いて分光推

50

定画像を生成するものであってもよい。

【発明の効果】

【0016】

本発明の内視鏡画像処理装置および方法ならびにプログラムによれば、光源ユニットから白色光が照射された被写体をスコープを用いて撮影した際の内視鏡画像を取得するとともに、内視鏡画像の取得時の明るさおよび／または撮影倍率を検出し、検出した明るさおよび／または撮影倍率に応じて、分光推定画像が示す複数の波長域を波長セットとして複数記憶した波長セットテーブルの中から分光推定画像の生成に用いる波長セットを選択し、選択した波長セットに対応したマトリクスパラメータを用いて内視鏡画像に対しマトリクス演算を施すことにより分光推定画像を生成することにより、明るさおよび／または撮影倍率から使用者がどの部位を観察したいかを推測し、当該部位に合った波長セットを自動的に設定することができるため、診断効率の向上を図ることができる。

10

【0017】

なお、光源ユニットが内視鏡画像の明るさが所定値になるように自動調整される、被写体に照射する光の光量を調整する絞りを有するものであり、撮影条件検出手段が絞りの絞り量により明るさを検出するものであるとき、自動的に照射光量を制御するAEC制御下において明るさの検出を精度良く行うことができる。

【0018】

また、スコープが先端に出し入れ可能なフードを備えたものであり、撮影条件検出手段がフードが出た状態であるときに明るさが最も明るくおよび／または撮影倍率が最も大きいことを検出するものであれば、フードを使用して撮影を行っている場合には近接撮影を行っているものであるため、最も明るく撮影倍率が大きいものであると推測し波長セットの自動選択を効率的に行うことができる。

20

【0019】

さらに、波長セットテーブルが明るさに応じて分光推定画像の各RGB成分に対する複数のゲイン係数を記憶したものであり、波長セット選択手段が波長セットテーブルから波長セットを選択するとともに明るさに応じてゲイン係数を選択するものであり、分光画像生成手段が波長セットおよびゲイン係数を用いて分光推定画像を生成するものであるとき、明るさに応じた適切なRGB成分値を得ることができるため、分光推定画像の画質の向上を図ることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の内視鏡画像処理装置を用いた内視鏡装置の好ましい実施形態を示すブロック図

【図2】図1の内視鏡画像処理装置におけるデータベースに記憶されたマトリクスパラメータの一例を示す表

【図3】図1の波長セットテーブルに記憶された複数の波長セットの一例を示す表

【図4】明るさおよび撮影倍率と波長セットとの対応関係を示す表

【図5】本発明の内視鏡画像処理方法の好ましい実施形態を示すフローチャート

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。図1は本発明の内視鏡画像処理装置を適用した内視鏡装置1の一例を示すブロック図である。内視鏡装置1は、光源ユニット10、スコープ20、内視鏡画像処理装置30を備えている。光源ユニット10は内視鏡による観察を行うために被写体に光を照射するものであって、光源11、絞り12、集光レンズ13を備えている。光源11はキセノンランプ等の通常観察を行うために白色光を照射するものである。絞り12は装置コントローラ80によりAEC（Auto Exposure Control：自動露出制御）されている。そして、光源11から射出された白色光は絞り12および集光レンズ13を介してライトガイド15内に入射され観察窓16から被写体に照射される。

50

【 0 0 2 2 】

スコープ 2 0 は、撮像レンズ 2 1、撮像素子 2 2、C D S / A G C 回路 2 3、A / D 変換器 2 4、C C D 駆動部 2 5、レンズ駆動部 2 6 等を有しており、各構成要素はスコープコントローラ 2 7 により制御されている。撮像レンズ 2 1 はたとえば複数のレンズ群から構成されており、レンズ駆動部 2 6 の駆動により撮影倍率を変更する。撮像素子 2 2 はたとえば C C D や C M O S 等からなり、撮像レンズ 2 1 により結像された被写体像を光電変換して画像を取得するものである。この撮像素子 2 2 としては、例えば撮像面に M g (マゼンタ)、Y e (イエロー)、C y (シアン)、G (グリーン) の色フィルタを有する補色型、あるいは R G B の色フィルタを有する原色型が用いられる。なお、撮像素子 2 2 の動作は C C D 駆動部 2 5 により制御されている。そして、撮像素子 2 2 が画像 (映像) 信号を取得したとき、C D S / A G C (相関二重サンプリング / 自動利得制御) 回路 2 3 がサンプリングして増幅し、A / D 変換器 2 4 が C D S / A G C 回路 1 7 から出力された内視鏡画像を A / D 変換し、内視鏡画像処理装置 3 0 に出力される。

10

【 0 0 2 3 】

内視鏡画像処理装置 3 0 は、スコープ 2 0 を用いて取得された内視鏡画像 P を処理するものであって、たとえば D S P 等により構成されている。内視鏡画像処理装置 3 0 は、画像取得手段 3 1、前処理手段 3 2、分光画像生成手段 3 3、画像処理手段 3 4、表示制御手段 3 5 を備えている。画像取得手段 3 1 は、スコープ 2 0 の撮像素子 2 2 により撮影された内視鏡画像 P を取得するものである。前処理手段 3 2 は、画像取得手段 3 1 において取得された内視鏡画像 P に対し前処理を施すものであって、たとえば内視鏡画像 P が Y C C 表色系からなっている場合には R G B 表色系に変換し、さらにガンマ変換機能、階調を調整する機能等を有している。

20

【 0 0 2 4 】

分光画像生成手段 3 3 は、内視鏡画像 P に対しマトリクスパラメータ M を用いてマトリクス演算を行うことにより分光推定画像 S P を生成するものである。なお、分光画像生成手段 3 3 の動作例の詳細については特開 2 0 0 3 - 9 3 3 3 6 号公報に記載されている。

【 0 0 2 5 】

具体的には、分光画像生成手段 3 3 は、用いて下記式 (1) に示すマトリクス演算を行うことにより分光推定画像 S P を生成する。

【 数 1 】

30

$$\begin{pmatrix} SP_r \\ SP_g \\ SP_b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} M_{00} & M_{01} & M_{02} \\ M_{10} & M_{11} & M_{12} \\ M_{20} & M_{21} & M_{22} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} Pr \\ Pg \\ Pb \end{pmatrix} \quad \cdots (1)$$

なお、式 (1) において、S P r、S P g、S P b は分光推定画像 S P の各 R G B 成分、P r、P g、P b は内視鏡画像 P の各 R G B 成分、M_{0 0} ~ M_{2 2} からなる 3 × 3 行の行列はマトリクス演算を行うためのマトリクスパラメータ M をそれぞれ示している。

40

【 0 0 2 6 】

図 2 は、式 (1) に示すマトリクス演算を行うためのマトリクスパラメータを記憶したデータベース D B の一例を示す表である。図 2 において、データベース D B にはたとえば 4 0 0 n m から 7 0 0 n m の波長域を 5 n m 間隔で分けた 6 1 の波長域毎にパラメータ P_i = (M_{j 0}, M_{j 1}, M_{j 2}) (i はデータベース D B 内に記憶されているパラメータセットを区別する符号であって i = 1 ~ 6 1、j は上記式 (1) の行列 M の行であって j = 0 ~ 2) が記憶されている。

【 0 0 2 7 】

画像処理手段 3 4 は分光推定画像 S P に対し強調処理等を施すものであり、表示制御手段 3 5 は画像処理手段 3 4 において画像処理された内視鏡画像 P をキャラクタ情報等と

50

もに表示装置 3 に表示する機能を有している。

【 0 0 2 8 】

ここで、内視鏡画像処理装置 3 0 は、上述した分光推定画像 S P を生成する際に撮影条件に基づいて自動的に波長セットを選択する機能を有するものであって、撮影条件検出手段 4 0、波長セット選択手段 5 0 を備えている。撮影条件検出手段 4 0 は、スコープ 2 0 による内視鏡画像 P の取得時の明るさを検出するものである。具体的には、撮影条件検出手段 4 0 は、A E C 制御下における絞り 1 2 の絞り量により撮影時の明るさを検出する。なお、撮影条件検出手段 4 0 が絞り 1 2 における絞り量から明るさを検出するようにしているが、上述した A E C 制御がなされていない場合には、内視鏡画像 P に対しヒストグラム解析等を行うことにより撮影時の明るさを検出するようにしてもよい。

10

【 0 0 2 9 】

さらに、撮影条件検出手段 4 0 は内視鏡画像取得時の撮影倍率を検出する機能を有しており、装置コントローラ 8 0 を介してスコープ 2 0 における光学的な撮影倍率を検出し、あるいは電子ズームによる撮影倍率を検出する。

【 0 0 3 0 】

なお、撮影条件検出手段 4 0 はスコープ 2 0 の先端に取り付けられているフードが突出しているか先端に収容されているかを検出する機能を有していてもよい。そして、フードが先端から突出している状態である場合、撮影条件検出手段 4 0 はスコープ 2 0 先端が被写体に近接した撮影状態、すなわち最も明るく最も撮影倍率が大きい状態であると判断し、図 4 の波長セット 1 ~ 3 の中から波長セット 3 を選択するようにしてもよい。

20

【 0 0 3 1 】

波長セット選択手段 5 0 は、撮影条件検出手段 4 0 により検出された明るさおよび撮影倍率に基づいて、分光推定画像 S P の波長セットを選択する機能を有している。具体的には、図 3 に示すように、複数の波長セット 1 ~ 3 を記憶した波長セットテーブル P T が用意されており、波長セット選択手段 5 0 は波長セットテーブル P T に記憶された波長セット 1 ~ 3 の中から自動的に波長セットを選択する。たとえば図 3 の波長セットテーブル P T には、R 成分 = 5 5 0 n m、G 成分 = 5 0 0 n m、B 成分 = 4 7 0 n m の波長セット 1、R 成分 = 5 2 5 n m、G 成分 = 4 9 5 n m、B 成分 = 4 9 5 n m の波長セット 2、R 成分 = 5 4 0 n m、G 成分 = 4 1 5 n m、B 成分 = 4 1 5 n m の波長セット 3 が記憶されている。

30

【 0 0 3 2 】

波長セット選択手段 5 0 は、図 4 に示すような明るさおよび撮影倍率と波長セット 1 ~ 3 との対応関係を示すテーブルを有している。図 4 においては、明るさおよび撮影倍率を 3 つに分類しており計 9 種類に場合分けしている。そして、波長セット選択手段 5 0 は明るさ / 撮影倍率に基づいて波長セット 1 ~ 3 の中から一の波長セットを選択する。すると、分光画像生成手段 3 3 は、選択された波長セットに対応したマトリクスパラメータ M をデータベース D B の中から選択し式 (1) によるマトリクス演算を行うことにより分光推定画像 S P を生成することになる。

【 0 0 3 3 】

このように、明るさおよび撮影倍率に応じて自動的に波長セットを選択することにより、撮影状態や使用者の意図に適した波長セットを自動的に選択し分光推定画像 S P を生成することができるため、使用者が手動で波長セットを選択する必要がなく、診断効率の向上を図ることができる。すなわち、従来複数の波長セットが予め用意されているが、使用者がその中から観察したい部位に合わせて手動で波長セットを選択するようにしているため、分光推定画像 S P を表示させるのに手間が掛かる。一方で、内視鏡画像取得時の明るさや撮影倍率から使用者がどの部位を観察したいかを推測することが可能である。そこで、明るさおよび撮影倍率に応じて自動的に波長セット 1 ~ 3 を選択し分光推定画像 S P を生成することにより、使用者の波長セットを選択する手間を省き、効率的な画像診断を行うことができる。

40

【 0 0 3 4 】

50

なお、内視鏡画像処理装置 30 は明るさに応じて各 RGB 成分に対するゲインを調整する機能を有していてもよい。具体的には、分光画像生成手段 33 は、上記式 (1) のマトリクスパラメータ M の代わりに、下記式 (1') のようにマトリクスパラメータ M に各 RGB 成分のゲイン係数 Rg、Gg、Bg を乗算したマトリクスパラメータ M1 を用いて分光推定画像 SP を生成する。

【数 2】

$$M1 = \begin{pmatrix} Rg & 0 & 0 \\ 0 & Gg & 0 \\ 0 & 0 & Bg \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} M_{00} & M_{01} & M_{02} \\ M_{10} & M_{11} & M_{12} \\ M_{20} & M_{21} & M_{22} \end{pmatrix} \quad \dots (1')$$

10

【0035】

上述したゲイン係数 Rg、Gg、Bg は内視鏡画像取得時の明るさに応じて変更される。たとえば図 4 の撮影倍率が 20 倍以下の場合について着目したとき、撮影倍率が 20 倍以下では明るさの分類に拘わらず波長セット 1 が選択されるようになっているが、各明るさの分類毎に異なるゲイン係数 Rg、Gg、Bg が記憶されている。つまり、波長セット選択手段 50 において波長セット 1 が選択された場合であっても、明るさによって異なるゲイン係数 Rg、Gg、Bg が選択される。このように、明るさに応じた各 RGB 成分のゲイン係数 Rg、Gg、Bg を設定することにより、分光推定画像 SP の画質の向上を図ることができる。

20

【0036】

なお、図 4 において撮影倍率が 60 倍以上のときに明るさに応じて波長セット 1 ~ 3 へ切り替わる場合について例示しているが、撮影倍率が 60 倍以上の場合であっても明るさの分類に拘わらずすべて波長セット 3 が選択されるが、各明るさの分類によって異なるゲイン係数 Rg、Gg、Bg が選択されるようにしてもよい。

【0037】

図 5 は本発明の内視鏡画像処理方法の好ましい実施形態を示すフローチャートであり、図 1 から図 5 を参照して内視鏡画像処理方法について説明する。まず、スコープ 20 が体腔内に挿入された状態で撮影を行うことにより、内視鏡画像 P が取得される (ステップ ST1)。一方、撮影条件検出手段 40 において、内視鏡画像 P が取得された際の明るさおよび撮影倍率が検出される (ステップ ST2)。

30

【0038】

その後、波長セット選択手段 50 により、明るさおよび撮影倍率に基づいて波長セット 1 ~ 3 およびゲイン係数 Rg、Gg、Bg が選択される (ステップ ST3)。そして、分光画像生成手段 33 により、上記式 (1) もしくは (1') を用いて分光推定画像 SP が生成される (ステップ ST4)。その後、画像処理手段 34 により所定の画像処理が施され、表示制御手段 35 により表示装置 3 に分光推定画像 SP が表示される (ステップ ST5)。

【0039】

上記実施の形態によれば、光源ユニット 10 から白色光が照射された被写体をスコープ 20 を用いて撮影した際の内視鏡画像 P を取得するとともに、内視鏡画像の取得時の明るさおよび / または撮影倍率を検出し、検出した明るさおよび / または撮影倍率に応じて、分光推定画像 SP が示す複数の波長域を波長セット 1 ~ 3 として複数記憶した波長セットテーブル PT の中から分光推定画像 SP の生成に用いる波長セットを選択し、選択した波長セットに対応したマトリクスパラメータ M を用いて内視鏡画像 P に対しマトリクス演算を施すことにより分光推定画像 SP を生成することにより、明るさおよび / または撮影倍率から使用者がどの部位を観察したいかを推測し、当該部位に合った波長セットを自動的に設定することができるため、診断効率の向上を図ることができる。

40

【0040】

なお、光源ユニット 10 が内視鏡画像 P の明るさが所定値になるように自動調整される

50

、被写体に照射する光の光量を調整する絞りを有するものであり、撮影条件検出手段 4 0 が絞り 1 2 の絞り量により明るさを検出するものであるとき、自動的に照射光量を制御する A E C 制御下において明るさの検出を行うことができる。

【 0 0 4 1 】

また、スコープ 2 0 が先端に出し入れ可能なフードを備えたものであり、撮影条件検出手段がフードが出た状態であるときに明るさが最も明るくおよび / または撮影倍率が最も大きいことを検出するものであれば、フードを使用して撮影を行っている場合には近接撮影を行っているものであるため、最も明るく撮影倍率が大きいものであると推測することができる、波長セットの自動選択を効率的に行うことができる。

【 0 0 4 2 】

さらに、波長セットテーブル P T が明るさに応じて設定された分光推定画像の各 R G B 成分に対する複数のゲイン係数 R g、G g、B g を記憶したものであり、波長セット選択手段 5 0 が波長セットテーブル P T から波長セットを選択するとともに明るさに応じたゲイン係数 R g、G g、B g を選択するものであり、分光画像生成手段 3 3 が波長セットおよびゲイン係数 R g、G g、B g に係数を用いて分光推定画像 S P を生成するものであるとき、明るさに応じた適切な R G B 成分値を得ることができるため、分光推定画像の画質の向上を図ることができる。

【 0 0 4 3 】

本発明の実施形態は、上記実施形態に限定されない。たとえば、上記実施の形態において、撮影条件検出手段 4 0 は、明るさおよび撮影倍率の双方を用いて波長セットを選択するようにしているが、明るさもしくは撮影倍率のいずれか一方のみを用いて波長セットを選択するようにしてもよい (図 4 参照) 。

【 0 0 4 4 】

また、図 3 において、波長セットテーブル P T に 3 つの波長セット 1 ~ 3 が記憶されている場合について例示しているが、2 つであってもよいし 3 つ以上であってもよい。また、撮影条件検出手段 4 0 は明るさおよび撮影倍率をそれぞれ 3 つに分類しているが 2 つ以上のケースに分けて明るさおよび / または撮影倍率を分類するようにしてもよい。

【 0 0 4 5 】

さらに、内視鏡画像処理装置 3 0 は D S P 等のハードウェアを用いて構成される場合について例示しているが、内視鏡画像処理装置がパーソナルコンピュータ等のコンピュータからなるものであってもよい。このとき、図 1 の内視鏡画像処理装置 3 0 の構成は補助記憶装置に読み込まれた内視鏡画像処理プログラムをコンピュータ (たとえばパーソナルコンピュータ等) 上で実行することにより実現される。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 6 】

1 内視鏡装置
 1 0 光源ユニット
 2 0 スコープ
 3 0 内視鏡画像処理装置
 3 1 画像取得手段
 3 3 分光画像生成手段
 3 4 画像処理手段
 3 5 表示制御手段
 4 0 撮影条件検出手段
 5 0 波長セット選択手段
 D B データベース
 M、M 1 マトリクスパラメータ
 P 内視鏡画像
 P T 波長セットテーブル
 R g ゲイン係数

10

20

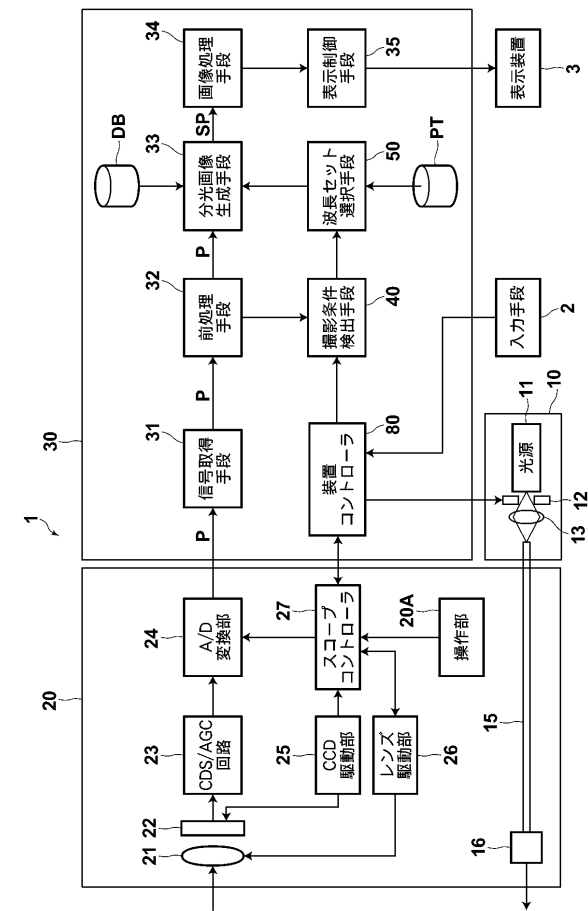
30

40

50

S P 分光推定画像

【図 1】



【図 2】

DB

パラメータ (波長)	M _{J0}	M _{J1}	M _{J2}
p1	0.000083	-0.00188	0.003592
...	...	...	...
p18	-0.00115	0.000569	0.003325
p19	-0.00118	0.001149	0.002771
p20	-0.00118	0.001731	0.0022
p21	-0.00119	0.002346	0.0016
p22	-0.00119	0.00298	0.000983
p23	-0.00119	0.003633	0.000352
...	...	...	...
p43	0.003236	0.001377	-0.00159
p44	0.003656	0.000671	-0.00126
p45	0.004022	0.000068	-0.00097
p46	0.004342	-0.00046	-0.00073
p47	0.00459	-0.00088	-0.00051
p48	0.004779	-0.00121	-0.00034
p49	0.004922	-0.00148	-0.00018
p50	0.005048	-0.00172	-0.000036
p51	0.005152	-0.00192	0.000088
p52	0.005215	-0.00207	0.000217
...	...	...	...
p61	0.00548	-0.00229	0.00453

【図 3】

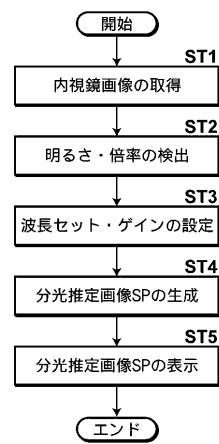
PT
↓

波長セット	波長設定	用途
1	R(550nm)、G(500nm)、B(470nm)	遠景観察
2	R(525nm)、G(495nm)、B(495nm)	弱拡大
3	R(540nm)、G(415nm)、B(415nm)	近接

【図 4】

倍率	光量	明るい	やや明るい	暗い
～ 20 倍		波長セット 1	波長セット 1	波長セット 1
20 ～ 60 倍		波長セット 2	波長セット 2	波長セット 1
60 倍以上		波長セット 3	波長セット 2	波長セット 1

【図 5】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
G 0 6 T	1/00	(2006.01)	G 0 6 T	1/00	5 1 0	
H 0 4 N	7/18	(2006.01)	H 0 4 N	7/18	M	

(72)発明者 小古山 一夫
 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士フイルム株式会社内

(72)発明者 金城 直人
 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士フイルム株式会社内

F ターム(参考) 2H040 BA03 BA10 CA04 CA10 DA12 GA02 GA06 GA10 GA11
 4C061 AA00 BB00 CC06 DD00 FF37 HH51 LL02 NN01 QQ02 RR02
 RR04 RR15 RR30 SS08 SS11
 5B057 AA07 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01 CB08 CB12 CB16 CC01
 CE17 CE18
 5C054 EA05 FB04 FC15 HA12

专利名称(译)	内窥镜图像处理设备，方法和程序		
公开(公告)号	JP2010279526A	公开(公告)日	2010-12-16
申请号	JP2009134751	申请日	2009-06-04
[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	久保雅裕 大田恭義 小古山一夫 金城直人		
发明人	久保 雅裕 大田 恭義 小古山 一夫 金城 直人		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/06 A61B1/00 G02B23/24 G02B23/26 G06T1/00 H04N7/18		
CPC分类号	A61B1/042 A61B1/05 A61B1/0646 G02B23/2484		
FI分类号	A61B1/04.370 A61B1/06.A A61B1/00.300.P G02B23/24.B G02B23/26.B G06T1/00.510 H04N7/18.M A61B1/00.520 A61B1/00.651 A61B1/00.715 A61B1/04 A61B1/045.610 A61B1/07.730		
F-TERM分类号	2H040/BA03 2H040/BA10 2H040/CA04 2H040/CA10 2H040/DA12 2H040/GA02 2H040/GA06 2H040/GA10 2H040/GA11 4C061/AA00 4C061/BB00 4C061/CC06 4C061/DD00 4C061/FF37 4C061/HH51 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/QQ02 4C061/RR02 4C061/RR04 4C061/RR15 4C061/RR30 4C061/SS08 4C061/SS11 5B057/AA07 5B057/CA01 5B057/CA08 5B057/CA12 5B057/CA16 5B057/CB01 5B057/CB08 5B057/CB12 5B057/CB16 5B057/CC01 5B057/CE17 5B057/CE18 5C054/EA05 5C054/FB04 5C054/FC15 5C054/HA12 4C161/AA00 4C161/BB00 4C161/CC06 4C161/DD00 4C161/FF37 4C161/HH51 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/QQ02 4C161/RR02 4C161/RR04 4C161/RR15 4C161/RR30 4C161/SS08 4C161/SS11		
代理人(译)	佐久间刚		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在生成光谱估计图像时自动设置波长组和矩阵参数。解决方案：通过使用窥镜对来自光源单元10的白光照射的对象成像来获得内窥镜图像P。此外，检测获得内窥镜图像P时的亮度和/或成像倍率。然后，基于亮度和/或成像倍率自动选择为光谱估计图像SP和矩阵参数M设置的波长。通过使用矩阵参数M对内窥镜图像P执行矩阵运算，生成谱估计图像SP。

