

(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2010-279579

(P2010-279579A)

(43) 公開日 平成22年12月16日(2010.12.16)

(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	
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 Y	5 B 0 5 7	
G 0 2 B	23/24	(2006.01)	G 0 2 B	23/24	B		
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 8 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-135767 (P2009-135767)
 (22) 出願日 平成21年6月5日(2009.6.5)

(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
 (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 100128451
 弁理士 安田 隆一
 (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

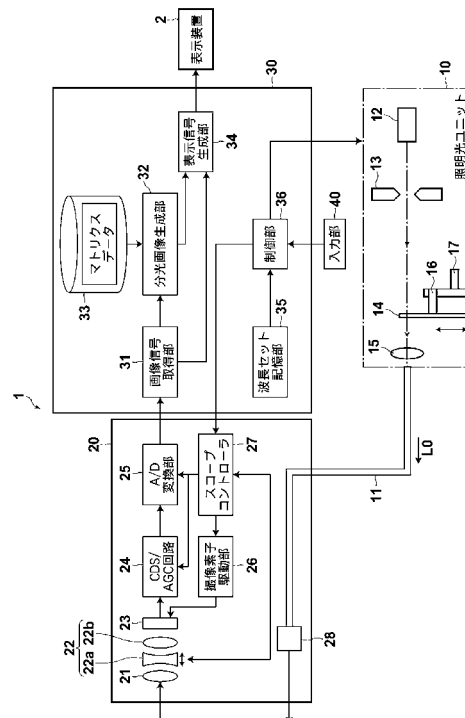
(54) 【発明の名称】 画像取得方法および内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】 スコープ部を備えた内視鏡装置において、観察対象に応じて適切な画像を取得する。

【解決手段】 予め設定された複数の波長成分の組み合わせのうちいずれか1つの入力を受け付け、その受け付けた波長成分の組み合わせに応じて、分光推定画像信号取得モードと狭帯域画像信号取得モードとの切替えを行って分光推定画像信号または狭帯域画像信号を取得する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

観察対象の像を撮像する撮像素子が設けられたスコープ部を備えた内視鏡装置における画像取得方法において、

前記観察対象へ照明光と該照明光よりも狭帯域の狭帯域光とを切り替えて照射可能とし

、
前記観察対象へ照明光を照射し、該照明光の照射により前記撮像素子から出力された画像信号に対し、所定の信号処理パラメータを用いて分光画像処理を施して分光推定画像信号を取得する分光推定画像信号取得モードと、前記観察対象へ狭帯域光を照射し、前記狭帯域光の照射により前記撮像素子から出力された狭帯域画像信号を取得する狭帯域画像信号取得モードとを切り替え可能とし、

10

予め設定された複数の波長成分の組み合わせのうちのいずれか 1 つの入力を受け付け、

該受け付けた波長成分の組み合わせに応じて、前記分光推定画像信号取得モードと前記狭帯域画像信号取得モードとの切替えを行って前記分光推定画像信号または前記狭帯域画像信号を取得することを特徴とする画像取得方法。

【請求項 2】

観察対象へ照射される照明光と該照明光よりも狭帯域の狭帯域光とを切り替えて射出可能な光源部と、

前記観察対象への前記照明光または狭帯域光の照射により前記観察対象から反射された反射光を受光して前記観察対象の像を撮像する撮像素子を備えたスコープ部と、

20

前記照明光の前記観察対象への照射により前記撮像素子から出力された画像信号に対し、所定の信号処理パラメータを用いて分光画像処理を施して分光推定画像信号を取得する分光画像取得部と、

前記狭帯域光の前記観察対象への照射により前記撮像素子から出力された狭帯域画像信号を取得する狭帯域画像取得部と、

予め設定された複数の波長成分の組み合わせのうちのいずれか 1 つの入力を受け付ける波長セット受付部と、

前記波長セット受付部により受け付けられた波長成分の組み合わせに応じて、前記光源部における前記照明光の射出と前記狭帯域光の射出とを切り替えるとともに、前記分光推定画像信号の取得と前記狭帯域画像信号の取得とを切り替えるよう前記光源部、前記分光画像取得部および前記狭帯域画像取得部を制御する制御部とを備えたことを特徴とする内視鏡装置。

30

【請求項 3】

前記スコープ部が、前記観察対象の像を光学的に変倍して前記撮像素子に結像する変倍光学系を備えたものであり、

前記制御部が、前記波長セット受付部により受け付けられた波長成分の組み合わせに応じて、前記変倍光学系の倍率を切り替えるものであることを特徴とする請求項 2 記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記撮像素子から出力された画像信号にデジタルズーム処理を施すデジタルズーム処理部を備え、

40

前記制御部が、前記波長セット受付部により受け付けられた波長成分の組み合わせに応じて、前記デジタルズーム処理部の倍率を切り替えるものであることを特徴とする請求項 2 記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記倍率を切り替えた後に、該切替後の倍率からの調整を受け付ける倍率調整部を備えたことを特徴とする請求項 2 から 4 いずれか 1 項記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

前記予め設定された複数の波長成分の組み合わせのうちのいずれか 1 つが、色調変化を強調する波長成分の組み合わせであることを特徴とする請求項 2 から 5 いずれか 1 項記載

50

の内視鏡装置。

【請求項 7】

前記予め設定された複数の波長成分の組み合わせのうちのいずれか 1 つが、微細構造を強調する波長成分の組み合わせであることを特徴とする請求項 2 から 6 いずれか 1 項記載の内視鏡装置。

【請求項 8】

前記予め設定された複数の波長成分の組み合わせのうちのいずれか 1 つが、微細構造の分布を観察可能な波長成分の組み合わせであることを特徴とする請求項 2 から 7 いずれか 1 項記載の内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像素子から順次出力された観察対象の像を表す画像信号を取得する画像取得方法および内視鏡装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、体腔内の組織を観察する内視鏡装置が広く知られており、白色光によって照明された体腔内の観察対象を撮像して通常画像を得、この通常画像をモニタ画面上に表示する電子内視鏡装置が広く実用化されている。

【0003】

20

そして、たとえば、特許文献 1 には、狭帯域フィルタを用いて生体組織に狭帯域光を照射することにより、粘膜表層の血管などがコントラストよく観察可能な狭帯域画像を取得し、その狭帯域画像を表示するものが提案されている。

【0004】

一方、特許文献 2 には、光学的に狭帯域バンドパスフィルタを用いることなく、広帯域の波長帯域で撮像されたカラー画像信号に対しマトリクス演算処理を施すことにより、狭帯域フィルタを用いた場合に得られるような分光推定画像を取得し、その分光推定画像を表示するものが提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0005】

【特許文献 1】特開 2002 - 95635 号公報

【特許文献 2】特開 2003 - 93336 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献 1 に記載の装置により取得される狭帯域画像は、狭帯域フィルタを透過した光の照射によって取得されたものであるため、生体組織に照射される狭帯域光の光量が十分でなく暗い画像になってしまうという欠点がある。この欠点は特に遠景の画像を取得したときに顕著である。一方、特許文献 2 に記載の装置により取得される分光推定画像は、明るさは十分であるが、マトリクス演算処理による波長推定演算を行うためその推定精度には限界があり、狭帯域画像よりは画質が低下する場合がある。この欠点は特に近接拡大の画像を取得したときに顕著である。

40

【0007】

本発明は、上記の事情に鑑み、観察対象に応じてより適切な画像を取得することができる画像取得方法および内視鏡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】

【0008】

本発明の画像取得方法は、観察対象の像を撮像する撮像素子が設けられたスコープ部を備えた内視鏡装置における画像取得方法において、観察対象へ照明光とその照明光よりも

50

狭帯域の狭帯域光とを切り替えて照射可能とし、観察対象へ照明光を照射し、その照明光の照射により撮像素子から出力された画像信号に対し、所定の信号処理パラメータを用いて分光画像処理を施して分光推定画像信号を取得する分光推定画像信号取得モードと、観察対象へ狭帯域光を照射し、狭帯域光の照射により撮像素子から出力された狭帯域画像信号を取得する狭帯域画像信号取得モードとを切り替え可能とし、予め設定された複数の波長成分の組み合わせのうちのいずれか1つの入力を受け付け、その受け付けた波長成分の組み合わせに応じて、分光推定画像信号取得モードと狭帯域画像信号取得モードとの切替えを行って分光推定画像信号または狭帯域画像信号を取得することを特徴とする。

【0009】

本発明の画像取得装置は、観察対象へ照射される照明光とその照明光よりも狭帯域の狭帯域光とを切り替えて射出可能な光源部と、観察対象への照明光または狭帯域光の照射により観察対象から反射された反射光を受光して観察対象の像を撮像する撮像素子を備えたスコープ部と、照明光の観察対象への照射により撮像素子から出力された画像信号に対し、所定の信号処理パラメータを用いて分光画像処理を施して分光推定画像信号を取得する分光画像取得部と、狭帯域光の観察対象への照射により撮像素子から出力された狭帯域画像信号を取得する狭帯域画像取得部と、予め設定された複数の波長成分の組み合わせのうちのいずれか1つの入力を受け付ける波長セット受付部と、波長セット受付部により受け付けられた波長成分の組み合わせに応じて、光源部における照明光の射出と狭帯域光の射出とを切り替えるとともに、分光推定画像信号の取得と狭帯域画像信号の取得とを切り替えるよう光源部、分光画像取得部および狭帯域画像取得部を制御する制御部とを備えたことを特徴とする。

10

20

【0010】

また、上記本発明の内視鏡装置においては、スコープ部を、観察対象の像を光学的に変倍して撮像素子に結像する変倍光学系を備えたものとし、制御部を、波長セット受付部により受け付けられた波長成分の組み合わせに応じて、変倍光学系の倍率を切り替えるものとすることができる。

【0011】

また、撮像素子から出力された画像信号にデジタルズーム処理を施すデジタルズーム処理部を設け、制御部を、波長セット受付部により受け付けられた波長成分の組み合わせに応じて、デジタルズーム処理部の倍率を切り替えるものとすることができる。

30

【0012】

また、倍率を切り替えた後に、その切替後の倍率からの調整を受け付ける倍率調整部を設けることができる。

【0013】

また、予め設定された複数の波長成分の組み合わせのうちのいずれか1つを、色調変化を強調する波長成分の組み合わせとすることができる。

【0014】

また、予め設定された複数の波長成分の組み合わせのうちのいずれか1つを、微細構造を強調する波長成分の組み合わせとすることができる。

40

【0015】

また、予め設定された複数の波長成分の組み合わせのうちのいずれか1つを、微細構造の分布を観察可能な波長成分の組み合わせとすることができる。

【発明の効果】

【0016】

本発明の画像取得方法および内視鏡装置によれば、予め設定された複数の波長成分の組み合わせのうちのいずれか1つの入力を受け付け、その受け付けた波長成分の組み合わせに応じて、分光推定画像信号取得モードと狭帯域画像信号取得モードとの切替えを行って分光推定画像信号または狭帯域画像信号を取得するようにしたので、波長成分の組み合わせに適した画像信号を取得することができ、より画像診断に適した画像を表示することができる。

50

【0017】

たとえば、色調変化を強調する波長成分の組み合わせや微細構造を強調する波長成分の組み合わせの場合には、分光推定画像信号を取得するようにすることによって、狭帯域画像信号よりも明るい画像を表示することができ、色調変化をより明確に認識することができる。

なお、色調変化を観察する場合には、変倍光学系の倍率を等倍程度に設定することによって、遠景観察画像とすることができ、より色調変化の観察に適した画像を表示することができる。また、表皮血管などの微細構造を観察する場合には、変倍光学系の倍率を40倍程度にすることによって、弱拡大画像とすることができ、微細構造観察に適した画像を表示することができる。

【0018】

また、微細構造の分布を観察可能な波長成分の組み合わせの場合には、狭帯域画像信号を取得するようにすることによって、分光推定画像信号よりも細かい構造をより明確に観察することができる。なお、微細構造の分布を観察する場合には、変倍光学系の倍率を80倍程度にすることによって、近接拡大画像とすることができ、微細構造の分布の観察に適した画像を表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の内視鏡装置の一実施形態を用いた内視鏡システムの概略構成を示すブロック図

【図2】図1に示す内視鏡システムにおける回転フィルタの構成を示す図

【図3】図2に示す回転フィルタの光学特性を示す図

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、図面を参照して本発明の内視鏡装置の一実施形態を用いた内視鏡システムについて詳細に説明する。図1は、本発明の内視鏡装置の一実施形態を用いた内視鏡システム1の概略構成を示すものである。

【0021】

内視鏡システム1は、図1に示すように、被験者の体腔内に挿入され、観察対象を観察するためのスコープユニット20と、このスコープユニット20が着脱自在に接続されるプロセッサユニット30と、スコープユニット20が光学的に着脱自在に接続され、照明光L0を射出する照明光ユニット10と、プロセッサユニット30から出力された信号に基づいて観察対象の画像を表示する表示装置2と、後述する波長セットなどの情報入力を受け付ける入力部40とを備えている。

【0022】

照明光ユニット10は、図1に示すように、白色光を射出するキセノンランプ12と、キセノンランプ12から射出された白色光の光量を制御する絞り装置13と、白色光を面順次光にする回転フィルタ14と、スコープユニット20に接続されるライトガイド11の入射面に回転フィルタを介した面順次光を集光させる集光レンズ15と、回転フィルタ14を回転させる回転フィルタモータ16と、回転フィルタ14を径方向(図2に示す矢印方向、回転フィルタ14の光路に垂直方向)に移動させるフィルタ移動モータ17とを備えている。

【0023】

回転フィルタ14の構成を図2に示す。回転フィルタ14は、図2に示すように、緑色の狭帯域波長成分(以下、G_n成分という)の光を透過するG_nフィルタ14aと、青色の狭帯域波長成分(以下、B_n成分という)の光を透過するB_nフィルタ14bと、光を遮光する遮光部14cとを備えている。

【0024】

図3に、回転フィルタ14の各フィルタから射出される狭帯域光の分光特性を示す。図3におけるG_nがG_nフィルタ14aを透過した光、B_nがB_nフィルタ14bを透過し

10

20

30

40

50

た光を表わしている。

【0025】

また、回転フィルタ14の各フィルタは、狭帯域画像を撮像するために設けられたものであり、その具体的な分光特性の一例としては、たとえば、Gnフィルタ14aとしては、中心波長540nmを含み半値幅20~40nmのバンドパス特性を有するものを使用することができ、Bnフィルタ14bとしては、中心波長415nmを含み半値幅20~40nmのバンドパス特性を有するものを使用することができる。

【0026】

なお、本実施形態においては、毛細血管やピットパターンなどの細かい構造を表すことができる狭帯域画像を撮像するために上記のような光学特性を有するフィルタの構成としたが、狭帯域画像の種類はこれに限らず、用途に応じてその他の色成分や波長成分の狭帯域フィルタを使用するようにしてもよい。

10

【0027】

スコープユニット20は、結像光学系21、ズームレンズ22、撮像素子23、CDS/A/GC回路24、A/D変換部25、および撮像素子駆動部26を備えており、各構成要素はスコープコントローラ27により制御される。

【0028】

撮像素子23はたとえばCCDやCMOS等からなり、結像光学系21およびズームレンズ22により結像された観察対象の像を光電変換し、観察対象の像を表す画像信号を出力するものである。この撮像素子23としては、たとえば、RGBの色フィルタを有する原色型撮像素子を用いることができるが、補色型撮像素子を用いるようにしてもよい。

20

【0029】

そして、撮像素子23の動作は撮像素子駆動部26により制御されるが、撮像素子駆動部26は、所定の周期のクロック信号を撮像素子23に出力し、撮像素子23はそのクロック信号に応じて画像信号を順次出力するものである。クロック信号の周期としては、たとえば、動画表示のフレームレート60fpsに基づいて1/60sに設定される。また、撮像素子23が画像信号を出力したとき、CDS/A/GC(相関二重サンプリング/自動利得制御)回路24がサンプリングして増幅し、A/D変換部25がCDS/A/GC回路24から出力された画像信号をA/D変換し、その画像信号がプロセッサユニット30に出力される。

30

【0030】

また、スコープユニット20におけるズームレンズ22は、スコープコントローラ27からの制御信号に基づいて倍率を変更するものである。具体的には、ズームレンズ22は、凹レンズ22aと凸レンズ22bとから構成され、凹レンズ22aを図1に示す矢印方向に移動させることによって倍率を変更するものである。また、本実施形態においては、ズームレンズ22の倍率は、操作者により入力された波長セットの種類に応じて自動的に変更されるとともに、操作者によって手動で調整されるものである。操作者の手動による調整は入力部40からの倍率の入力によって行われる。

【0031】

また、スコープユニット20の先端には照明窓28が設けられ、この照明窓28には、一端が照明光ユニット10に接続されたライトガイド11の他端が対面している。

40

【0032】

プロセッサユニット30は、照明光L0の観察対象への照射によってスコープユニット20の撮像素子23から出力された画像信号を取得する画像信号取得部31と、画像信号取得部31により取得された画像信号に対し、推定マトリクスデータを用いて分光画像処理を施して所定波長成分の分光推定画像信号を生成する分光画像生成部32と、分光画像生成部32において分光画像処理を行うために用いられる推定マトリクスデータが記憶されている記憶部33と、画像信号取得部31から出力された画像信号または分光画像生成部32から出力された分光推定画像信号に対し、種々の処理を施して表示用画像信号を生成する表示信号生成部34と、波長セットと撮影モードおよびズームレンズ22の倍率と

50

が対応づけられた波長セットテーブルが予め記憶された波長セット記憶部 35 と、プロセッサユニット 30、スコープユニット 20、照明光ユニット 10 および表示装置 2 を制御する制御部 36 とを備えている。各部の動作については、後で詳述する。

【0033】

表示装置 2 は、液晶表示装置や CRT 等から構成され、プロセッサユニット 30 から出力された表示用画像信号に基づいて、通常画像、分光推定画像および狭帯域画像を表示可能なものである。

【0034】

次に、本実施形態の内視鏡システムの動作について説明する。

【0035】

本実施形態の内視鏡システム 1 は、観察対象の通常画像を表示する通常画像表示モードと観察対象の所定の周波数成分を抽出した特定波長画像を表示する特定波長画像表示モードとを切り替え可能に構成されている。そして、特定波長画像表示モードにおいては、さらに狭帯域画像撮影モードと分光推定画像撮影モードとを切り替え可能に構成されている。

10

【0036】

最初に、通常画像表示モードの作用について説明する。

【0037】

まず、操作者により入力部 40 において通常画像表示モードが選択される。そして、スコープユニット 20 の挿入部分が体腔内に挿入された後、プロセッサユニット 30 の制御部 36 からの制御信号に基づいて、照明光ユニット 10 のキセノンランプ 12 が駆動され、キセノンランプ 12 から白色光が射出される。

20

【0038】

なお、このとき回転フィルタ 14 は、キセノンランプ 12 から射出される白色光の光路上からは外れた位置に移動させられており、キセノンランプ 12 から射出された白色光は回転フィルタ 14 を透過しない。

【0039】

そして、キセノンランプ 12 から射出された白色光はライトガイド 11 の一端に入射され、ライトガイド 11 により導光された白色光は、ライトガイド 11 の他端から射出され、照明窓 28 を介して観察対象に照射される。そして、白色光の照射によって観察対象を反射した反射光 L_R がスコープユニット 20 の結像光学系 21 およびズームレンズ 22 に入射され、結像光学系 21 およびズームレンズ 22 によって撮像素子 23 の撮像面に観察対象の像が結像される。なお、ズームレンズ 22 の倍率については、初期設定では 1 倍に設定されているが、通常画像が表示された後、操作者が入力部 40 において所望の倍率を入力することにより変更可能である。

30

【0040】

そして、撮像素子駆動部 26 によって駆動された撮像素子 23 が観察対象の像を撮像し、撮像素子駆動部 26 からのクロック信号に応じて R 成分、G 成分および B 成分からなる画像信号を順次出力する。

【0041】

そして、この画像信号は CDS / AGC 回路 24 で相関二重サンプリングと自動利得制御による増幅を受けた後、A / D 変換部 25 で A / D 変換されて、デジタル信号としてプロセッサユニット 30 に入力される。

40

【0042】

そして、スコープユニット 20 から出力された R 成分、G 成分および B 成分の画像信号が、プロセッサユニット 30 の画像信号取得部 31 により取得される。そして、画像信号取得部 31 は取得した画像信号を表示信号生成部 34 に順次出力する。

【0043】

そして、表示信号生成部 34 は、入力された画像信号に各種の信号処理を施した上、輝度信号 Y と色差信号 C で構成される Y / C 信号を生成し、さらに、この Y / C 信号へ対し

50

、I/P変換およびノイズ除去などの各種信号処理を施して表示用画像信号を生成し、表示装置2へ出力する。

【0044】

そして、表示装置2は、入力された表示用画像信号に基づいて、観察対象の通常画像を表示する。

【0045】

そして、次に、上記のような通常画像表示モードで通常画像の動画を表示している状態において、操作者により特定波長画像表示モードに切り替えられた場合の作用について、

まず、操作者により入力部40において特定波長画像表示モードが選択され、さらに、予め設定された複数の波長セットのうちいずれか1つの波長セットが選択入力される。本実施形態においては、色調変化を強調する波長セット1と、微細構造を強調する波長セット2と、微細構造の分布を観察可能な波長セット3が予め設定されているものとする。具体的には、色調変化を強調する波長セット1として(550nm、500nm、470nm)が設定され、微細構造を強調する波長セット2として(525nm、495nm、495nm)が設定され、微細構造を観察可能な波長セット3として(540nm、415nm、415nm)が設定されている。なお、本実施形態においては、上記の3つの波長セットを予め設定するようにしたが、用途に応じてその他の波長セットを予め設定するようにしてもよい。

【0046】

そして、操作者により波長セットが入力されると、制御部36は波長セット記憶部35に予め記憶されている波長セットテーブルを参照し、入力された波長セットに対応した撮影モードとズームレンズ22の倍率とを取得する。本実施形態においては、下表1に示すような波長セットテーブルが波長セット記憶部35に予め記憶されているものとする。

【表1】

	波長セット	撮影モード	ズーム倍率
1	R(550nm), G(500nm), B(470nm)	分光推定画像撮影モード	1倍
2	R(525nm), G(495nm), B(495nm)	分光推定画像撮影モード	40倍
3	R(540nm), G(415nm), B(415nm)	狭帯域画像撮影モード	80倍

そして、たとえば、操作者により波長セット1が選択入力された場合には、制御部36は撮影モードとして分光推定画像撮影モードを、ズーム倍率として1倍を取得する。操作者により波長セット2が選択入力された場合には、制御部36は撮影モードとして分光推定画像撮影モードを、ズーム倍率として40倍を取得する。操作者により波長セット3が選択入力された場合には、制御部36は撮影モードとして狭帯域画像撮影モードを、ズーム倍率として80倍を取得する。

【0047】

そして、制御部36は、上記のようにして取得した撮影モードとズーム倍率とに基づいて各部を制御する。

【0048】

まず、操作者により波長セット1が選択入力された場合の作用について、具体的に説明する。波長セット1が選択入力された場合には、制御部36は、まず、ズームレンズ22の倍率が1倍になるようにスコープコントローラ27に制御信号を出力し、スコープコントローラ27は入力された制御信号に応じてズームレンズ22を制御する。そして、さらに制御部36は、分光推定画像を撮影するよう本システムを制御する。

【0049】

具体的には、制御部36は、画像信号取得部31に制御信号を出力し、画像信号取得部31はその制御信号に応じて画像信号を分光画像生成部32に出力する。

【0050】

10

20

30

40

50

そして、分光画像生成部 3 2 は、R 成分、G 成分および B 成分の画像信号に対して、記憶部 3 3 に記憶されている推定マトリクスデータを用いて分光画像処理を施す。

【 0 0 5 1 】

具体的には、次式 (1) で示すマトリクス演算を行って、分光推定データ (q 1 ~ q 5 9) を作成する。

【 数 1 】

$$\begin{bmatrix} q_1 \\ q_2 \\ \vdots \\ q_{59} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} k_{1r} & k_{1g} & k_{1b} \\ k_{2r} & k_{2g} & k_{2b} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ k_{59r} & k_{59g} & k_{59b} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

10

なお、推定マトリクスデータは、例えば 4 1 0 n m から 7 0 0 n m の波長域を 5 n m 間隔で分けた 5 9 の波長域パラメータからなり、各波長域パラメータは、それぞれ係数 $k_{p r}$ 、 $k_{p g}$ 、 $k_{p b}$ ($p = 1 \sim 5 9$) から構成されている。

【 0 0 5 2 】

そして、分光画像生成部 3 2 は、波長セット 1 が選択されているので、分光推定データ (q 1 ~ q 5 9) のうちの波長セット 1 (5 5 0 n m 、 5 0 0 n m 、 4 7 0 n m) の各波長域に対応する分光推定データ q 2 9 , q 1 9 , q 1 3 を取得する。

20

【 0 0 5 3 】

そして、この算出された分光推定データ q 2 9 , q 1 9 , q 1 3 にそれぞれ適切なゲイン、オフセットを加味され、それぞれ疑似 3 色画像信号 R '、G '、B ' (分光推定画像信号) とされる。

【 0 0 5 4 】

そして、この疑似 3 色画像信号 R '、G '、B ' が表示信号生成部 3 4 に順次出力され、表示信号生成部 3 4 は、入力された疑似 3 色画像信号に各種の信号処理を施した上、輝度信号 Y と色差信号 C で構成される Y / C 信号を生成し、さらに、この Y / C 信号へ対し、I / P 変換およびノイズ除去などの各種信号処理を施して表示用画像信号を生成し、表示装置 2 へ出力する。

30

【 0 0 5 5 】

そして、表示装置 2 は、入力された表示用画像信号に基づいて、観察対象の所定波長成分の分光推定画像を表示する。

【 0 0 5 6 】

次に、操作者により波長セット 2 が選択入力された場合の作用について、具体的に説明する。波長セット 2 が選択入力された場合には、制御部 3 6 は、まず、ズームレンズ 2 2 の倍率が 4 0 倍になるようにスコープコントローラ 2 7 に制御信号を出力し、スコープコントローラ 2 7 は入力された制御信号に応じてズームレンズ 2 2 を制御する。そして、さらに制御部 3 6 は、分光推定画像を撮影するよう本システムを制御する。

40

【 0 0 5 7 】

具体的には、制御部 3 6 は、画像信号取得部 3 1 に制御信号を出力し、画像信号取得部 3 1 はその制御信号に応じて画像信号を分光画像生成部 3 2 に出力する。

【 0 0 5 8 】

そして、分光画像生成部 3 2 は、R 成分、G 成分および B 成分の画像信号に対して、上記と同様にして分光画像処理を施し、分光推定データ (q 1 ~ q 5 9) を生成する。

【 0 0 5 9 】

そして、その分光推定データ (q 1 ~ q 5 9) のうちの波長セット 2 (5 2 5 n m 、 4 9 5 n m 、 4 9 5 n m) の各波長域に対応する分光推定データ q 2 4 , q 1 8 , q 1 8 を取得する。

50

【0060】

そして、この算出された分光推定データ q_{24} , q_{18} , q_{18} にそれぞれ適切なゲイン、オフセットを加味され、それぞれ疑似3色画像信号 R' 、 G' 、 B' (分光推定画像信号) とされる。

【0061】

そして、この疑似3色画像信号 R' 、 G' 、 B' が表示信号生成部34に順次出力され、表示信号生成部34は、入力された疑似3色画像信号に各種の信号処理を施した上、輝度信号 Y と色差信号 C で構成される Y/C 信号を生成し、さらに、この Y/C 信号へ対し、 I/P 変換およびノイズ除去などの各種信号処理を施して表示用画像信号を生成し、表示装置2へ出力する。

10

【0062】

そして、表示装置2は、入力された表示用画像信号に基づいて、観察対象の所定波長成分の分光推定画像を表示する。

【0063】

次に、操作者により波長セット3が選択入力された場合の作用について、具体的に説明する。波長セット3が選択入力された場合には、制御部36は、まず、ズームレンズ22の倍率が80倍になるようにスコープコントローラ27に制御信号を出力し、スコープコントローラ27は入力された制御信号に応じてズームレンズ22を制御する。そして、さらに制御部36は、狭帯域画像を撮影するよう本システムを制御する。

20

【0064】

具体的には、まず、制御部36は照明光ユニット10に制御信号を出力し、照明光ユニット10は、入力された制御信号に応じて回転フィルタ14を白色光の光路上に移動させるとともに、回転フィルタ14の回転を開始する。

【0065】

そして、回転フィルタ14の動作によって、回転フィルタ14の G_n フィルタ14aおよび B_n フィルタ14bから G_n 成分の光および B_n 成分の光が順次射出され、集光レンズ15を介してライトガイド11の一端に入射される。

【0066】

そして、ライトガイド11により導光された G_n 成分の光と B_n 成分の光は、ライトガイド11の他端から射出され、照明窓28を介して観察対象に照射される。そして、これらの光の照射によって観察対象を反射した反射光 L_G , L_B がスコープユニット20の結像光学系21に順次入射され、結像光学系21およびズームレンズ22によって撮像素子23の撮像面に観察対象の像が結像される。そして、撮像素子駆動部26によって駆動された撮像素子23が観察対象の像を撮像し、 G_n 成分および B_n 成分の画像信号を順次出力する。そして、この画像信号は $CDS/A/GC$ 回路24で相関二重サンプリングと自動利得制御による増幅を受けた後、 A/D 変換部25で A/D 変換されて、デジタル信号としてプロセッサユニット30に入力される。

30

【0067】

そして、スコープユニット20から出力された G_n 成分および B_n 成分の画像信号は、プロセッサユニット30の画像信号取得部31により取得され、画像信号取得部31は、 G_n 成分および B_n 成分の画像信号を表示信号生成部34に出力する。

40

【0068】

そして、表示信号生成部34は、入力された G_n 成分および B_n 成分の画像信号にそれぞれ各種の信号処理を施した上、輝度信号 Y と色差信号 C で構成される Y/C 信号を生成する。なお、このとき G_n 成分の画像信号が R 信号として使用され、 B_n 成分の画像信号が G 信号および B 信号として使用される。そして、 Y/C 信号へ対し、 I/P 変換およびノイズ除去などの各種信号処理を施して表示用画像信号を生成し、これらを表示装置2へ出力する。そして、表示装置2は、入力された表示用画像信号に基づいて、観察対象の狭帯域画像を表示する。

【0069】

50

そして、上記のように、操作者によって選択入力された波長セットに応じて、ズームレンズ 2 2 の倍率が制御されるが、一旦、波長セットテーブルの倍率に制御された後、さらに操作者が入力部 4 0 から倍率を入力することによって微調整される。

【 0 0 7 0 】

また、上記実施形態においては、操作者によって選択入力された波長セットに対応する倍率に応じてズームレンズ 2 2 の倍率を制御するようにしたが、このように光学的な倍率制御ではなく、デジタルズーム処理を行うようにしてもよい。具体的には、画像信号取得部 3 1 にデジタルズーム処理部を設け、操作者によって選択入力された波長セットに対応する倍率に応じてデジタルズーム処理部においてデジタルズーム処理を行うようにしてもよい。

10

【符号の説明】

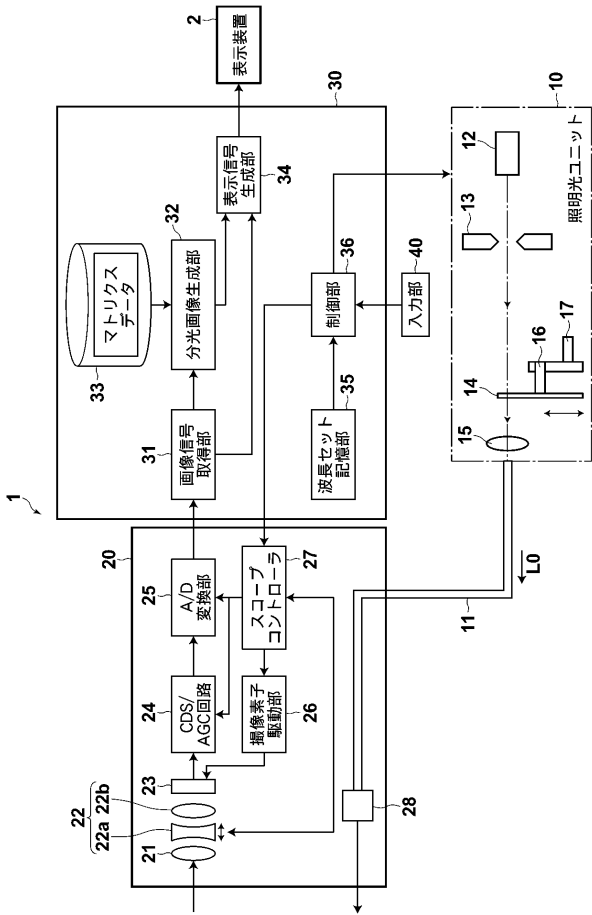
【 0 0 7 1 】

- 1 内視鏡システム
- 2 表示装置
- 1 0 照明光ユニット
- 1 1 ライトガイド
- 1 2 キセノンランプ
- 1 3 装置
- 1 4 回転フィルタ
- 2 0 スコープユニット
- 2 2 ズームレンズ
- 2 3 撮像素子
- 2 7 スコープコントローラ
- 3 0 プロセッサユニット
- 3 1 画像信号取得部
- 3 2 分光画像生成部
- 3 3 記憶部
- 3 4 表示信号生成部
- 3 5 波長セット記憶部
- 3 6 制御部
- 4 0 入力部

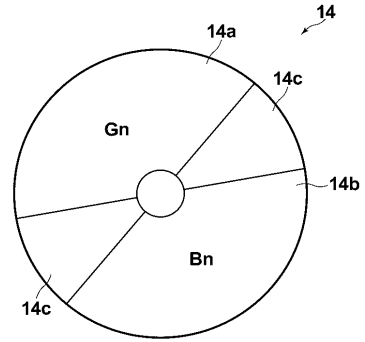
20

30

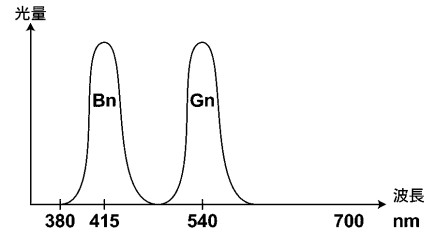
【図1】



【図2】



【図3】



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 2 9 0 Z
A 6 1 B 1/00 3 0 0 D

(72)発明者 小古山 一夫

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

Fターム(参考) 2H040 CA06 CA11 GA02 GA11
4C061 AA00 BB00 CC06 DD00 FF40 GG01 LL02 NN01 PP13 RR05
RR14 RR18 SS08 SS11
5B057 AA07 BA15 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01 CB08 CB12 CB16
CD06