

(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2015-119765

(P2015-119765A)

(43) 公開日 平成27年7月2日(2015.7.2)

(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 B	4 C 1 6 1
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	5 C 0 5 4
H 0 4 N 7/18 (2006.01)	H 0 4 N 7/18 M	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2013-264121 (P2013-264121)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成25年12月20日 (2013.12.20)		オリンパス株式会社
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
		(74) 代理人	100089118
			弁理士 酒井 宏明
		(72) 発明者	栗山 直也
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
			リンパス株式会社内
		Fターム(参考)	2H040 GA05 GA06
			4C161 AA00 BB00 CC06 DD03 GG01
			HH54 JJ11 LL02 MM05 NN01
			NN05 QQ02 SS18 WW02
			5C054 EJ05 FC13 HA12

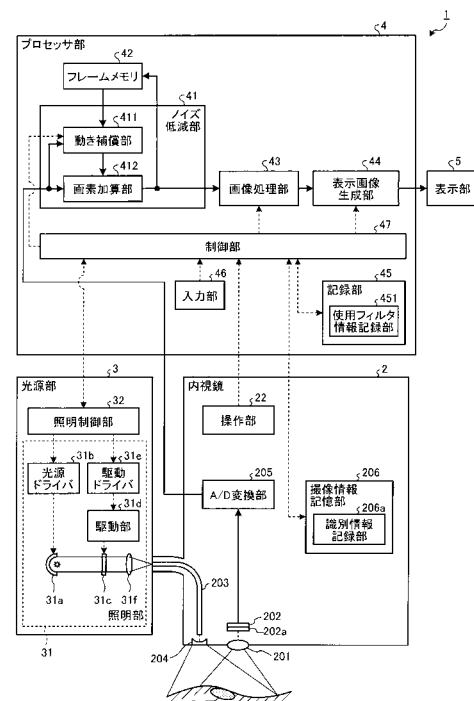
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】白色照明光観察方式および狭帯域光観察方式のどちらの観察方式においても適切なNR処理を行うことができる内視鏡装置およびノイズ低減処理方法を提供する。

【解決手段】内視鏡装置1は、光源部3が射出する光とカラーフィルタ202aを構成する各フィルタの特性とに応じて定められた使用フィルタ情報に基づいて注目画素を選択し、この注目画像が出力する電気信号を用いて異なる時間に撮像された画像の動きを検出することにより、前記画像信号に含まれるノイズ成分を低減するノイズ低減部を備える。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

赤色、緑色および青色の波長帯域の光を含む白色照明光、または前記青色および前記緑色の波長帯域にそれぞれ含まれる狭帯域の光からなる狭帯域照明光を出射する光源部と、格子状に配置された複数の画素がそれぞれ受光した光を光電変換し、電気信号を画像信号として生成する撮像素子と、

前記青色の波長帯域の光を透過するフィルタと、前記青色の波長帯域の光と前記緑色および前記赤色のうち少なくとも一方との波長帯域の光を透過するフィルタと、を少なくとも有する複数のフィルタで構成され、前記緑色の波長帯域の光を透過するフィルタ数が、当該フィルタユニットの全フィルタ数の半数以上であり、かつ前記青色の波長帯域の光を透過するフィルタ数が前記緑色の波長帯域の光を透過するフィルタ数以上であるフィルタユニットを、前記複数の画素に対応させて配置したカラーフィルタと、

前記光源部が出射する光と、前記カラーフィルタを構成する各フィルタの特性と、に応じて定められる使用フィルタ情報に基づいて注目画素を選択し、この注目画像が出力する電気信号を用いて異なる時間に撮像された画像の動きを検出することにより、前記画像信号に含まれるノイズ成分を低減するノイズ低減部と、

を備えたことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 2】

前記使用フィルタ情報は、

前記注目画素に対応するフィルタが以下の条件に基づいて、前記光源部が出射する光毎に設定されたものであることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

条件 1：前記フィルタユニットの中で同種の色成分を透過するフィルタ数が最大のフィルタ。

条件 2：条件 1 に適合するフィルタが複数ある場合、前記狭帯域照明光の感度がより高いフィルタ。

【請求項 3】

前記使用フィルタ情報を記録する使用フィルタ情報記録部をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記フィルタユニットは、前記青色の波長帯域の光と、前記緑色の波長帯域の光または前記赤色の波長帯域の光と、を透過するフィルタを含むことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一つに記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記フィルタユニットは、前記赤色、緑色および青色の各波長帯域の光を透過するフィルタを含むことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一つに記載の内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、生体内に導入され、該生体内の画像を取得する内視鏡装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、CCD (Charge Coupled Device) や CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 等の撮像素子が生成した画像信号に含まれるノイズ成分を低減させるノイズリダクション処理 (以下、「NR 処理」という) として、撮像素子が生成した時間的に隣接する画像信号に対応する現フレームと前フレームとに基づいて、フレーム間の動き量を検出し、この動き量に応じて現フレームのノイズ成分を低減する技術が知られている (特許文献 1 参照)。

【0003】

また、別の NR 処理として、撮像素子が生成する画像信号のうち、特定の色成分を透過するフィルタを透過した光を受光する画素の画素値に基づいて、フレーム間の動き量を検

10

20

30

40

50

出し、この動き量に応じて現フレームのノイズ成分を低減する技術が知られている（特許文献 2 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2005 - 150903 号公報

【特許文献 2】特開 2011 - 029722 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

10

ところで、近年、内視鏡装置では、白色の照明光（以下、「白色照明光」という）を用いた白色光観察（WLI：White Light Imaging）方式に加え、生体の粘膜表層に存在する毛細血管および粘膜微細模様等を観察するため、青色光および緑色光の波長帯域にそれぞれ含まれる二つの狭帯域光からなる照明光（以下、「狭帯域照明光」という）を用いた狭帯域光観察（NBI：Narrow Band Imaging）方式が用いられている。

【0006】

しかしながら、上述した白色照明光観察方式および狭帯域光観察方式それぞれを行う場合において、特定のフィルタが設けられた画素から出力される画素値に基づいて、NR 処理を行うとき、観察方式の特性が異なることに起因して各画素の画素値が異なってくるため、一方の観察方式においてはノイズ成分を適切に低減することができるが、他方の観察方式においてはノイズ成分を適切に低減することができないという問題点があった。

20

【0007】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、白色照明光観察方式および狭帯域光観察方式のどちらの観察方式においても適切にノイズ成分を低減することができる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】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る内視鏡装置は、赤色、緑色および青色の波長帯域の光を含む白色照明光、または前記青色および前記緑色の波長帯域にそれぞれ含まれる狭帯域の光からなる狭帯域照明光を出射する光源部と、格子状に配置された複数の画素がそれぞれ受光した光を光電変換し、電気信号を画像信号として生成する撮像素子と、前記青色の波長帯域の光を透過するフィルタと、前記青色の波長帯域の光と前記緑色および前記赤色のうち少なくとも一方の波長帯域の光を透過するフィルタと、を少なくとも有する複数のフィルタで構成され、前記緑色の波長帯域の光を透過するフィルタ数が、当該フィルタユニットの全フィルタ数の半数以上であり、かつ前記青色の波長帯域の光を透過するフィルタ数が前記緑色の波長帯域の光を透過するフィルタ数以上であるフィルタユニットを、前記複数の画素に対応させて配置したカラーフィルタと、前記光源部が出射する光と、前記カラーフィルタを構成する各フィルタの特性と、に応じて定められる使用フィルタ情報に基づいて注目画素を選択し、この注目画像が出力する電気信号を用いて異なる時間に撮像された画像の動きを検出することにより、前記画像信号に含まれるノイズ成分を低減するノイズ低減部と、を備えたことを特徴とする。

30

40

【発明の効果】

【0009】

本発明に係る内視鏡装置によれば、白色照明光観察方式および狭帯域光観察方式のどちらの観察方式においても適切にノイズ成分を低減することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図 1】図 1 は、本発明の一実施の形態に係る内視鏡装置の概略構成を示す図である。

【図 2】図 2 は、本発明の一実施の形態に係る内視鏡装置の概略構成を示す模式図である。

50

【図 3】図 3 は、本発明の一実施の形態に係る内視鏡装置の撮像素子の画素の構成を示す模式図である。

【図 4】図 4 は、本発明の一実施の形態に係る内視鏡装置のカラーフィルタの構成の一例を示す模式図である。

【図 5】図 5 は、本発明の一実施の形態に係るカラーフィルタの各フィルタの特性の一例を示す図である。

【図 6】図 6 は、本発明の一実施の形態に係るカラーフィルタの構成の別の一例を示す模式図である。

【図 7】図 7 は、本発明の一実施の形態に係るカラーフィルタの構成の別の一例を示す模式図である。

10

【図 8】図 8 は、本発明の一実施の形態に係るカラーフィルタの構成の別の一例を示す模式図である。

【図 9】図 9 は、本発明の一実施の形態に係るカラーフィルタの構成の別の一例を示す模式図である。

【図 10】図 10 は、本発明の一実施の形態に係るカラーフィルタの構成の別の一例を示す模式図である。

【図 11】図 11 は、本発明の一実施の形態に係る内視鏡装置の使用フィルタ情報記録部が記録する使用フィルタ情報の一例を示す図である。

【図 12】図 12 は、本発明の一実施の形態に係る内視鏡装置が実行する処理の概要を示すフローチャートである。

20

【図 13】図 13 は、本発明の一実施の形態に係る動き補償部が行う撮像タイミングが異なる画像間の動き補償を模式的に説明する図である。

【図 14】図 14 は、本発明の一実施の形態に係る動き補償部が行う動き補償処理で用いる注目画素およびブロックを模式的に説明する図である。

【図 15】図 15 は、本発明の一実施の形態に係る動き補償部が行う動き補償処理で用いる別の注目画素およびブロックを模式的に説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明を実施するための形態（以下、「実施の形態」という）を説明する。実施の形態では、患者等の被検体の体腔内の画像を撮像して表示する医療用の内視鏡装置について説明する。また、この実施の形態により、この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、同一部分には同一の符号を付して説明する。

30

【0012】

図 1 は、本発明の一実施の形態に係る内視鏡装置の概略構成を示す図である。図 2 は、本発明の一実施の形態に係る内視鏡装置の概略構成を示す模式図である。

【0013】

図 1 および図 2 に示す内視鏡装置 1 は、被検体の体腔内に先端部を挿入することによって被検体内の観察部位を撮像し、観察部位の体内画像（画像信号）を生成する内視鏡 2（内視鏡スコープ）と、内視鏡 2 を介して内視鏡 2 の先端から観察部位に向けて、赤色、緑色および青色の波長帯域の光を含む白色照明光、または前記青色および前記緑色の波長帯域にそれぞれ含まれる狭帯域の光からなる狭帯域照明光を出射する光源部 3（光源装置）と、撮像素子 202 が生成した体内画像に所定の画像処理を施すとともに、内視鏡装置 1 全体の動作を統括的に制御するプロセッサ部 4（処理装置）と、プロセッサ部 4 が画像処理を施した体内画像を表示する表示部 5 と、を備える。内視鏡装置 1 は、患者等の被検体の体腔内に、挿入部 21 を挿入して体腔内の体内画像を取得する。医師等の使用者は、取得した体内画像の観察を行うことによって、検出対象部位である出血部位や腫瘍部位（病変部 5）の有無を検査する。

40

【0014】

まず、内視鏡 2 の構成について説明する。

内視鏡 2 は、可撓性を有する細長形状をなす挿入部 21 と、挿入部 21 の基端側に接続

50

され、各種の操作信号の入力を受け付ける操作部 2 2 と、操作部 2 2 から挿入部 2 1 が延びる方向と異なる方向に延び、光源部 3 およびプロセッサ部 4 に接続する各種ケーブルを内蔵するユニバーサルコード 2 3 と、を備える。

【 0 0 1 5 】

挿入部 2 1 は、光を受光する画素（フォトダイオード）が格子（マトリックス）状に配列され、当該画素が受光した光に対して光電変換を行うことにより画像信号を生成する撮像素子 2 0 2 を内蔵した先端部 2 4 と、複数の湾曲駒によって構成された湾曲自在な湾曲部 2 5 と、湾曲部 2 5 の基端側に接続され、可撓性を有する長尺状の可撓管部 2 6 と、を有する。

【 0 0 1 6 】

操作部 2 2 は、湾曲部 2 5 を上下方向および左右方向に湾曲させる湾曲ノブ 2 2 1 と、光源部 3、プロセッサ部 4 に加えて、送気手段、送水手段、送ガス手段等の周辺機器の操作指示信号を入力する操作入力部である複数のスイッチ 2 2 2 と、を有する（図 1 を参照）。また、操作部 2 2 は、体腔内に生体鉗子、レーザメスおよび検査プローブ等の処置具を挿入する処置具挿入部 2 2 3 と、処置具挿入部 2 2 3 から挿入される処置具は、先端部 2 4 の処置具チャンネル（図示せず）を経由して開口部（図示せず）から表出する。

【 0 0 1 7 】

ユニバーサルコード 2 3 は、ライトガイド 2 0 3 と、1 または複数のケーブルをまとめた集光ケーブルと、を少なくとも内蔵している。集合ケーブルは、内視鏡 2 および光源部 3 とプロセッサ部 4 との間で信号を送受信する信号線であって、設定データを送受信するための信号線、画像信号を送受信するための信号線、撮像素子 2 0 2 を駆動するための駆動用のタイミング信号を送受信するための信号線などを含む。ユニバーサルコード 2 3 は、光源部 3 に着脱自在なコネクタ部 2 7 を有する。コネクタ部 2 7 は、コイル状のコイルケーブル 2 7 a が延設し、コイルケーブル 2 7 a の延出端にプロセッサ部 4 に着脱自在なコネクタ部 2 8 を有する。

【 0 0 1 8 】

また、内視鏡 2 は、少なくとも、撮像光学系 2 0 1 と、撮像素子 2 0 2 と、ライトガイド 2 0 3 と、照明用レンズ 2 0 4 と、A / D 変換部 2 0 5 と、撮像情報記録部 2 0 6 と、を備える。

【 0 0 1 9 】

撮像光学系 2 0 1 は、内視鏡 2 の先端に設けられ、少なくとも観察部位からの光を集光する。撮像光学系 2 0 1 は、1 または複数のレンズを用いて構成される。なお、撮像光学系 2 0 1 には、画角を変化させる光学ズーム機構および焦点を変化させるフォーカス機構が設けられていてもよい。

【 0 0 2 0 】

撮像素子 2 0 2 は、撮像光学系 2 0 1 の光軸に対して垂直に設けられ、撮像光学系 2 0 1 によって結ばれた光の像を光電変換して電気信号（画像信号）を生成する。撮像素子 2 0 2 は、C C D（Charge Coupled Device）イメージセンサや C M O S（Complementary Metal Oxide Semiconductor）イメージセンサを用いて実現される。

【 0 0 2 1 】

ここで、撮像素子 2 0 2 の画素の構成について説明する。図 3 は、撮像素子 2 0 2 の画素の構成を示す模式図である。

【 0 0 2 2 】

図 3 に示すように、撮像素子 2 0 2 は、撮像光学系 2 0 1 からの光を受光する複数の画素が、格子（マトリックス）状に配列されている。そして、撮像素子 2 0 2 は、それぞれの画素が受光した光に対して光電変換を行うことにより電気信号（画像信号、画素値、等とも呼ばれる）を画像信号としてを生成する。この電気信号には、画素値（輝度値）や画素の位置情報などが含まれる。図 3 では、 i 行 j 列目に配置されている画素を画素 P_{ij} と記している。

【 0 0 2 3 】

撮像素子 202 は、撮像光学系 201 と当該撮像素子 202 との間に設けられ、各々が個別に設定される波長帯域の光を透過する複数のフィルタを有するカラーフィルタ 202a を備える。カラーフィルタ 202a は、撮像素子 202 の受光面上に設けられる。

【0024】

ここで、カラーフィルタ 202a の構成について説明する。本実施の形態では、複数の種類のカラーフィルタ 202a を用いることができる。このため、以下においては、本実施の形態に適用可能なカラーフィルタ 202a の構成について説明する。

【0025】

(カラーフィルタの構成 1)

図 4 は、カラーフィルタ 202a の構成の一例 (その 1) を示す模式図である。

10

【0026】

図 4 に示すカラーフィルタ 202a__1 は、本実施の形態では、例えば 2×2 のマトリックス状に並べられた 4 つのフィルタからなるフィルタユニット U1 を画素 P_{ij} の配置に応じて 2 次元 (マトリックス状) に並べて配置したものである。フィルタが設けられた画素 P_{ij} は、フィルタが透過する波長帯域の光を受光する。例えば、青色の波長帯域の光を透過するフィルタが設けられた画素 P_{ij} は、青色の波長帯域の光を受光する。以下、青色の波長帯域の光を受光する画素 P_{ij} を B 画素という。同様に、緑色の波長帯域の光を受光する画素 P_{ij} を G 画素、赤色の波長帯域の光を受光する画素 P_{ij} を R 画素という。

【0027】

20

ここでのフィルタユニット U1 は、青色 (B) 波長帯域 H_B 、緑色 (G) の波長帯域 H_G および赤色 (R) の波長帯域 H_R の光を透過する。加えて、フィルタユニット U1 は、波長帯域 H_G の光を透過するフィルタの数が、フィルタユニット U1 を構成する全フィルタの数の半数以上であって、かつ波長帯域 H_B の光を透過するフィルタの数が、波長帯域 H_G の光を透過するフィルタの数以上となるように複数のフィルタが選択され、配置される。青色、緑色および赤色の波長帯域 H_B 、 H_G および H_R は、例えば、波長帯域 H_B が $390\text{ nm} \sim 500\text{ nm}$ 、波長帯域 H_G が $500\text{ nm} \sim 600\text{ nm}$ 、波長帯域 H_R が $600\text{ nm} \sim 700\text{ nm}$ である。

【0028】

この図 4 に示されるとおり、本実施の形態に係るフィルタユニット U1 は、波長帯域 H_B の光を透過する B フィルタが 1 つと、波長帯域 H_G の光をそれぞれ透過する G フィルタが 2 つと、波長帯域 H_B および波長帯域 H_R の光を透過する M_g フィルタが 1 つと、で構成されている。以下、画素 P_{ij} に対応する位置に B フィルタが設けられる場合、この B フィルタを B_{ij} と記す。同様に、画素 P_{ij} に対応する位置に G フィルタが設けられる場合、この G フィルタを G_{ij} 、画素 P_{ij} に対応する位置に M_g フィルタが設けられる場合、この M_g フィルタを M_{gij} と記す。

30

【0029】

フィルタユニット U1 は、波長帯域 H_G の光を透過するフィルタ (G フィルタ) の数が 2 つであり、波長帯域 H_B の光を透過するフィルタ (B フィルタおよび M_g フィルタ) の数が 2 つとなっている。

40

【0030】

図 5 は、本実施の形態に係るカラーフィルタ 202a__1 の各フィルタの特性の一例を示す図であって、光の波長と各フィルタの透過率との関係を示す図である。図 5 では、各フィルタの透過率の最大値が等しくなるように透過率曲線を規格化している。図 5 に示す曲線 L_b (実線) は B フィルタの透過率曲線を示し、曲線 L_g (破線) は G フィルタの透過率曲線を示し、曲線 L_m (一点鎖線) は M_g フィルタの透過率曲線を示す。

【0031】

図 5 に示すように、B フィルタは、波長帯域 H_B の光を透過する。 M_g フィルタは、緑色の補色であるマゼンダ色の波長帯域の光を透過する。換言すれば、 M_g フィルタは、波長帯域 H_G の光を吸収し、波長帯域 H_B の光を透過するとともに、波長帯域 H_R の光を透

50

過する。Gフィルタは、波長帯域 H_G の光を透過する。なお、本明細書において、補色とは、波長帯域 H_B , H_G , H_R のうち少なくとも2つの波長帯域を含む光により構成される色のことをいう。

【0032】

(カラーフィルタの構成2)

図6は、本実施の形態に係るカラーフィルタ202aの構成の別の一例(構成2)を示す模式図である。

【0033】

図6に示すカラーフィルタ202a__2は、本実施の形態では、例えば2×2の格子状に並べられた4つのフィルタからなるフィルタユニットU2を2次元的に並べて配列したものである。フィルタユニットU2は、波長帯域 H_B の光を透過するBフィルタが1つと、波長帯域 H_B , H_G の光を透過するCyフィルタが2つと、波長帯域 H_R の光を透過するRフィルタが1つと、で構成されている。

10

【0034】

Cyフィルタは、赤色の補色であるシアン色の波長帯域の光を透過する。換言すれば、Cyフィルタは、波長帯域 H_R の光を吸収し、波長帯域 H_B の光を透過するとともに、波長帯域 H_G の光を透過する。

【0035】

フィルタユニットU2は、波長帯域 H_G の光を透過するフィルタ(Cyフィルタ)の数が2つであり、波長帯域 H_B の光を透過するフィルタ(BフィルタおよびCyフィルタ)の数が3つである。

20

【0036】

(カラーフィルタの構成3)

図7は、本実施の形態に係るカラーフィルタ202aの構成の別の一例(構成3)を示す模式図である。

【0037】

図7に示すカラーフィルタ202a__3は、本実施の形態では、例えば2×2の格子状に並べられた4つのフィルタからなるフィルタユニットU3を2次元的に並べて配列したものである。フィルタユニットU3は、波長帯域 H_B の光を透過するBフィルタが1つと、波長帯域 H_B , H_G の光を透過するCyフィルタが2つと、波長帯域 H_B , H_R の光を透過するMgフィルタが1つと、で構成されている。

30

【0038】

フィルタユニットU3は、波長帯域 H_G の光を透過するフィルタ(Cyフィルタ)の数が2つであり、波長帯域 H_B の光を透過するフィルタ(Bフィルタ、CyフィルタおよびMgフィルタ)の数が4つである。

【0039】

(カラーフィルタの構成4)

図8は、本実施の形態に係るカラーフィルタ202aの構成の別の一例(構成4)を示す模式図である。

【0040】

図8に示すカラーフィルタ202a__4は、本実施の形態では、例えば2×2の格子状に並べられた4つのフィルタからなるフィルタユニットU4を2次元的に並べて配列したものである。フィルタユニットU4は、波長帯域 H_B の光を透過するBフィルタが1つと、波長帯域 H_B , H_G の光を透過するCyフィルタが2つと、波長帯域 H_B , H_G , H_R の光を透過するWフィルタが1つと、で構成されている。

40

【0041】

Wフィルタは、白色の波長帯域の光を透過する。換言すれば、Wフィルタは、波長帯域 H_B , H_G , H_R の光(白色光)を透過する。なお、Wフィルタを設けずに、空(透明)のフィルタ領域としてもよい。

【0042】

50

フィルタユニットU 4 は、波長帯域 H_G の光を透過するフィルタ (C y フィルタおよび W フィルタ) の数が 3 つであり、波長帯域 H_B の光を透過するフィルタ (B フィルタ、C y フィルタおよび W フィルタ) の数が 4 つである。

【0043】

(カラーフィルタの構成 5)

図 9 は、本実施の形態に係るカラーフィルタ 202 a の構成の別の一例 (構成 5) を示す模式図である。

【0044】

図 9 に示すカラーフィルタ 202 a __ 5 は、本実施の形態では、例えば 4×4 のマトリックス状に並べられた 16 個のフィルタからなるフィルタユニット U 5 を 2 次元的に並べて配列したものである。フィルタユニット U 5 は、上述した B フィルタ、G フィルタおよび M g フィルタをそれぞれ複数有し、かつ各 G フィルタが対角に配置されてなる。

【0045】

フィルタユニット U 5 は、波長帯域 H_G の光を透過するフィルタ (G フィルタ) の数が 8 つであり、波長帯域 H_B の光を透過するフィルタ (B フィルタおよび M g フィルタ) の数が 8 つである。

【0046】

(カラーフィルタの構成 6)

図 10 は、本実施の形態に係るカラーフィルタの構成の別の一例 (構成 6) を示す模式図である。

【0047】

図 10 に示すカラーフィルタ 202 a __ 6 は、本実施の形態では、例えば 4×4 の格子状に並べられた 16 個のフィルタからなるフィルタユニット U 6 を 2 次元的に並べて配列したものである。フィルタユニット U 6 は、上述した B フィルタ、M g フィルタおよび W フィルタをそれぞれ複数有し、かつ各 W フィルタが対角に配置されてなる。

【0048】

フィルタユニット U 6 は、波長帯域 H_G の光を透過するフィルタ (W フィルタ) の数が 8 つであり、波長帯域 H_B の光を透過するフィルタ (B フィルタ、M g フィルタおよび W フィルタ) の数が 16 個である。

【0049】

このように、本実施の形態では、上述した 6 種類のカラーフィルタ 202 a のいずれかが撮像素子 202 の受光面に設けられている。上述した実施の形態にかかるカラーフィルタ 202 a は、フィルタユニットにおいて、波長帯域 H_G の光を透過するフィルタの数が、フィルタユニットを構成するフィルタの数の半数以上であって、かつ波長帯域 H_B の光を透過するフィルタの数が、波長帯域 H_G の光を透過するフィルタの数以上となればよく、上述した配列のほか、上記の条件を満たす配列であれば適用可能である。なお、以下においては、波長帯域 H_G の光を受光する画素 P_{ij} を G 画素、波長帯域 H_R の光を受光する画素 P_{ij} を R 画素、波長帯域 H_B 、 H_G の光を受光する画素 P_{ij} を C y 画素、波長帯域 H_B 、 H_R の光を受光する画素 P_{ij} を M g 画素、波長帯域 H_B 、 H_G 、 H_R の光を受光する画素 P_{ij} を W 画素として説明する。

【0050】

図 1 および図 2 に戻り、内視鏡 2 の構成の説明を続ける。

ライトガイド 203 は、グラスファイバ等を用いて構成され、光源部 3 が出射した光の導光路をなす。

【0051】

照明用レンズ 204 は、ライトガイド 203 の先端に設けられ、ライトガイド 203 により導光された光を拡散して先端部 24 から外部へ出射する。

【0052】

A / D 変換部 205 は、撮像素子 202 が生成した画像信号を A / D 変換し、デジタルに変換した画像信号 (電気信号) をプロセッサ部 4 へ出力する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 3 】

撮像情報記録部 2 0 6 は、内視鏡 2 を動作させるための各種プログラム、内視鏡 2 の動作に必要な各種パラメータおよび内視鏡 2 の識別情報 D 等を含むデータを記憶する。識別情報 D には、内視鏡 2 の固有情報 (I D) であるスコープ I D、年式、スペック情報、伝送方式、伝送レートおよびスコープ I D に紐付けてカラーフィルタ 2 0 2 a にかかる透過フィルタの配列情報等が含まれる。撮像情報記録部 2 0 6 は、F l a s h メモリ等の半導体メモリを用いて実現される。

【 0 0 5 4 】

つぎに、光源部 3 の構成について説明する。

光源部 3 は、照明部 3 1 と、照明制御部 3 2 と、を備える。

10

【 0 0 5 5 】

照明部 3 1 は、照明制御部 3 2 の制御のもと、波長帯域が互いに異なる複数の照明光を切り替えて出射する。照明部 3 1 は、波長帯域が互いに異なる複数の照明光を切り替えて出射する。照明部 3 1 は、光源 3 1 a と、光源ドライバ 3 1 b と、切替フィルタ 3 1 c と、駆動部 3 1 d と、駆動ドライバ 3 1 e と、集光レンズ 3 1 f と、を有する。

【 0 0 5 6 】

光源 3 1 a は、照明制御部 3 2 の制御のもと、赤色、緑色および青色の波長帯域 H_B , H_G および H_R の光を含む白色照明光を出射する。光源 3 1 a が発生した白色照明光は、切替フィルタ 3 1 c や、集光レンズ 3 1 f およびライトガイド 2 0 3 を経由して先端部 2 4 から外部に出射される。光源 3 1 a は、白色 L E D や、キセノンランプなどの白色光を

20

【 0 0 5 7 】

光源ドライバ 3 1 b は、照明制御部 3 2 の制御のもと、光源 3 1 a に対して電流を供給することにより、光源 3 1 a に白色照明光を出射させる。

【 0 0 5 8 】

切替フィルタ 3 1 c は、光源 3 1 a が出射した白色照明光のうち青色の狭帯域光および緑色の狭帯域光のみを透過する。切替フィルタ 3 1 c は、照明制御部 3 2 の制御のもと、光源 3 1 a が出射する白色照明光の光路上に挿脱自在に配置されている。切替フィルタ 3 1 c は、白色照明光の光路上に配置されることにより、二つの狭帯域光のみを透過する。具体的には、切替フィルタ 3 1 c は、波長帯域 H_B に含まれる狭帯域 T_B (例えば、3 9 0 n m ~ 4 4 5 n m) の光と、波長帯域 H_G に含まれる狭帯域 T_G (例えば、5 3 0 n m ~ 5 5 0 n m) の光と、からなる狭帯域照明光を透過する。この狭帯域 T_B , T_G は、血液中のヘモグロビンに吸収されやすい青色光および緑色光の波長帯域である。この帯域に制限されて射出される光を狭帯域照明光といい、当該狭帯域照明光による画像の観察を持って狭帯域光観察 (N B I) 方式という。

30

【 0 0 5 9 】

駆動部 3 1 d は、切替フィルタ 3 1 c を光源 3 1 a の光路から挿脱動作させる。駆動部 3 1 d は、ステッピングモータや D C モータ等を用いて構成される。

【 0 0 6 0 】

駆動ドライバ 3 1 e は、照明制御部 3 2 の制御のもと、駆動部 3 1 d に所定の電流を供給する。

40

【 0 0 6 1 】

集光レンズ 3 1 f は、光源 3 1 a が出射した白色照明光、または切替フィルタ 3 1 c を透過した狭帯域照明光を集光して、光源部 3 の外部 (ライトガイド 2 0 3) に出射する。

【 0 0 6 2 】

照明制御部 3 2 は、光源ドライバ 3 1 b を制御して光源 3 1 a をオンオフ動作させる。また、照明制御部 3 2 は、駆動ドライバ 3 1 e を制御して切替フィルタ 3 1 c を光源 3 1 a の光路に対して挿脱動作させることによって、照明部 3 1 により出射される照明光の種類 (帯域) を制御する。具体的には、照明制御部 3 2 は、切替フィルタ 3 1 c を光源 3 1 a の光路に対して挿脱動作させることによって、照明部 3 1 から出射される照明光を、白

50

色照明光および狭帯域照明光のいずれかに切り替える制御を行う。換言すれば、照明制御部 32 は、波長帯域 H_B 、 H_G および H_R の光を含む白色照明光を用いた白色照明光観察 (WLI: White Light Imaging) 方式と、狭帯域 T_B 、 T_G の光からなる狭帯域照明光を用いた狭帯域光観察 (NBI: Narrow Band Imaging) 方式とのいずれかの観察方式に切り替える制御を行う。

【0063】

次に、プロセッサ部 4 の構成について説明する。

プロセッサ部 4 は、ノイズ低減部 41 と、フレームメモリ 42 と、画像処理部 43 と、表示画像生成部 44 と、記録部 45 と、入力部 46 と、制御部 47 と、を備える。

【0064】

ノイズ低減部 41 は、A/D 変換部 205 から入力される画像信号に含まれるノイズ成分を低減する NR 処理を行って画像処理部 43 およびフレームメモリ 42 へ出力する。ノイズ低減部 41 は、動き補償部 411 と、画素加算部 412 と、を有する。

【0065】

動き補償部 411 は、後述する使用フィルタ情報記録部 451 が記録する光源部 3 が射出する光とカラーフィルタ 202a を構成する各フィルタの特性とに応じて定められた使用フィルタ情報に基づいて注目画素を選択し、この注目画素が出力する電気信号 (画素値) を用いて、撮像素子 202 が異なる時間に撮像して生成した画像の動きを検出することにより、撮像素子 202 が生成した画像信号に含まれるノイズ成分を低減する。具体的には、動き補償部 411 は、撮像素子 202 が生成した時間的に隣接する画像信号に対応する 2 つの画像 (フレーム) の動きを補償する動き補償処理を行う。

【0066】

画素加算部 412 は、A/D 変換部 205 から入力された最新の画像信号に対応する現フレーム (最新画像) の各画素の画素値 (電気信号) に、動き補償部 411 から入力される画像の動き補償を行った画像信号に対応する前フレーム (補償画像) の各画素の画素値を加算および平均することによって、最新画像の画像信号に対応する現フレーム (最新画像) に含まれるノイズ成分を低減し、このノイズ成分を低減した画像信号に対応する現フレーム (最新画像) をフレームメモリ 42 および画像処理部 43 へ出力する。

【0067】

フレームメモリ 42 は、ノイズ低減部 41 から入力されたノイズ成分が低減された画像信号 (現フレーム) を記憶する。フレームメモリ 42 は、SDRAM 等の半導体メモリを用いて構成される。

【0068】

画像処理部 43 は、ノイズ低減部 41 から入力された最新の画像信号に対応する現フレーム (最新画像) に対して各種の画像処理を行って表示画像生成部 44 へ出力する。ここで、画像処理部 43 が行う画像処理としては、黒レベルのオフセット量を補正する OB クランプ処理、複数の画素の色情報の相関値から欠落している色成分の補間を行うデモザイキング処理、デモザイキング処理を施した画像信号に対して、明るさレベルの階調処理を行うゲイン調整処理およびカラー画像信号を生成するカラー画像生成処理等である。

【0069】

表示画像生成部 44 は、画像処理部 43 から入力された最新画像の画像信号に対応する現フレーム (最新画像) に対して、階調変換処理、拡大処理および / または粘膜表層の毛細血管若しくは粘膜微細模様等の構造強調処理等を行って表示部 5 へ出力する。

【0070】

記録部 45 は、内視鏡装置 1 を動作させるための各種プログラムおよび内視鏡装置 1 の動作に必要な各種パラメータ等を含むデータを記録する。記録部 45 は、Flash メモリや SDRAM 等の半導体メモリを用いて実現される。また、記録部 45 は、使用フィルタ情報記録部 451 を有する。

【0071】

使用フィルタ情報記録部 451 は、動き補償部 411 が撮像素子 202 によって生成さ

10

20

30

40

50

れた画像信号に対して動き補償を行う場合の使用フィルタに関する使用フィルタ情報を記録する。

【 0 0 7 2 】

図 1 1 は、使用フィルタ情報記録部 4 5 1 g が記録する使用フィルタ情報の一例を示す図である。図 1 1 に示す使用フィルタ情報 T 1 は、カラーフィルタごとに、照明光の種類に応じて動き補償部 4 1 1 が動き補償処理に使用するフィルタの種類を記録する。まず、基本的に撮像素子 2 0 2 が備えるカラーフィルタ 2 0 2 a は固定されており切り替えることができないが、本実施形態では、内視鏡 2 (スコープ) そのものを交換することができる構成になっている。従って、図 1 1 に示される「使用フィルタ情報 T 1」と「カラーフィルタの種類」とは、実際の使用時においては「スコープ ID」として紐付けて管理されることとなるが、説明を明快にするため、ここでは「カラーフィルタ種別」として表記する。この前提の下、動き補償部 4 1 1 が動き補償処理に使用するフィルタを設定する際の条件を説明する。動き補償部 4 1 1 が動き補償処理に使用するフィルタを設定する際には、以下の二つの条件 1、2 のうち、まず条件 1 に基づいてフィルタを設定し、条件 1 で複数の候補が存在する場合には、さらに条件 2 に基づいて候補を絞り込んで使用するフィルタを設定する。

10

条件 1 : フィルタユニットの中で同種の色成分を透過するフィルタ数が最大のフィルタ

。条件 2 : 条件 1 に適合するフィルタが複数ある場合、狭帯域照明光の感度がより高いフィルタ。ここで、感度は W フィルタ > C y フィルタ > B フィルタ > M g フィルタ > G フィルタの順である。

20

なお、この条件 1、2 については、各カラーフィルタ 2 0 2 a __ 1 ~ 2 0 2 a __ 6 をそれぞれ構成するフィルタユニット U 1 ~ U 6 に対して考慮すれば十分である。

【 0 0 7 3 】

まず、カラーフィルタ 2 0 2 a __ 1 について説明する。照明光が白色光である場合、条件 1 に基づいて G フィルタが動き補償処理用のフィルタとなる。また、照明光が狭帯域光である場合、M g フィルタは波長帯域 H_B の光のみを透過するため、実質的に B フィルタとみなせる。従って、条件 1 に基づくと、波長帯域 H_B の光を透過するフィルタ数と波長帯域 H_G の光を透過するフィルタ数が同数になる。そこで、条件 2 を適用すると、B フィルタの方が G フィルタよりも感度が高いので、B フィルタ (M g フィルタを含む) が動き補償処理用のフィルタとなる。

30

【 0 0 7 4 】

カラーフィルタ 2 0 2 a __ 2 について説明する。照明光が白色光である場合、条件 1 に基づいて C y フィルタが動き補償処理用のフィルタとなる。また、照明光が狭帯域光である場合、C y フィルタはそのままシアン色成分を透過するので、この場合も条件 1 に基づいて C y フィルタが動き補償処理用のフィルタとなる。

【 0 0 7 5 】

カラーフィルタ 2 0 2 a __ 3 について説明する。照明光が白色光である場合、条件 1 に基づいて C y フィルタが動き補償処理用のフィルタとなる。また、照明光が狭帯域光である場合、M g フィルタは波長帯域 H_B の光のみを透過するため、実質的に B フィルタとみなせる。従って、条件 1 に基づくと、波長帯域 H_B の光のみを透過するフィルタ数とシアン色成分を透過するフィルタ数が同数になる。そこで、条件 2 を適用すると、C y フィルタの方が B フィルタよりも感度が高いので、照明光が狭帯域光の場合には、C y フィルタが動き補償処理用のフィルタとなる。

40

【 0 0 7 6 】

カラーフィルタ 2 0 2 a __ 4 について説明する。照明光が白色光である場合、条件 1 に基づいて C y フィルタが動き補償処理用のフィルタとなる。また、照明光が狭帯域光である場合、W フィルタは波長帯域 H_B の光および波長帯域 H_G の光を透過するので、実質的に C y フィルタとなる。従って、照明光が狭帯域光である場合も C y フィルタ (W フィルタを含む) が動き補償処理用のフィルタとなる。

50

【 0 0 7 7 】

カラーフィルタ 2 0 2 a __ 5 について説明する。照明光が白色光である場合、条件 1 に基づいて G フィルタが動き補償処理用のフィルタとなる。また、照明光が狭帯域光である場合、M g フィルタは波長帯域 H_B の光のみを透過するため、実質的に B フィルタとみなせる。従って、条件 1 に基づくと、実質的な B フィルタと G フィルタの数が同数となる。そこで、条件 2 を適用すると、B フィルタの方が G フィルタよりも感度が高いので、B フィルタ (M g フィルタを含む) が動き補償処理用のフィルタとなる。

【 0 0 7 8 】

カラーフィルタ 2 0 2 a __ 6 について説明する。照明光が白色光である場合、条件 1 に基づいて W フィルタが動き補償処理用のフィルタとなる。また、照明光が狭帯域光である場合、W フィルタは実質的に C y フィルタとみなせ、M g フィルタは実質的に B フィルタとみなせる。従って、条件 1 に基づくと、シアン色成分を透過するフィルタ数と波長帯域 H_B の光のみを透過するフィルタ数が同数になる。そこで、条件 2 を適用すると、C y フィルタの方が B フィルタよりも感度が高いので、実質的に C y フィルタである W フィルタが動き補償処理用のフィルタとなる。

【 0 0 7 9 】

このように動き補償部 4 1 1 は、照明光の種別情報および使用フィルタ情報 T 1 (スコープ I D) を参照して、動き補償処理に使用すべきフィルタを特定し、特定したフィルタに対応する画素 (注目画素) が出力する電気信号を用いて異なる時間に撮像された画像の動き補償処理を行う。

【 0 0 8 0 】

図 1 および図 2 に戻り、プロセッサ部 4 の構成の説明を続ける。

入力部 4 6 は、内視鏡装置 1 に対するユーザからの入力等を行うためのインターフェースであり、電源のオン / オフを行うための電源スイッチ、撮影モードやその他各種のモードを切り替えるためのモード切替ボタン、光源部 3 の照明光を切り替えるための照明光切替ボタンなどを含んで構成されている。

【 0 0 8 1 】

制御部 4 7 は、内視鏡 2 および光源部 3 を含む各構成部の駆動制御および各構成部に対する情報の入出制御等を行う。また、制御部 4 7 は、記録部 4 5 に記憶されている撮像制御のための設定データ (例えば、読み出し対象の画素など) や撮像タイミングを示すタイミング信号および光源部 3 による照射タイミングを示す照射タイミング信号等を、所定の信号線やバスを介して内視鏡 2 および光源部 3 へ出力する。また、制御部 4 7 は、照明光の種別情報および撮像情報記録部 2 0 6 を介して取得したカラーフィルタ情報 (識別情報 D) をノイズ低減部 4 1 へ出力する。

【 0 0 8 2 】

次に、表示部 5 について説明する。

表示部 5 は、プロセッサ部 4 から入力される表示画像信号に対応する画像を表示する。表示部 5 は、液晶または有機 E L (Electro Luminescence) 等を用いて構成される。

【 0 0 8 3 】

以上の構成を有する内視鏡装置 1 が実行する処理について説明する。図 1 2 は、内視鏡装置 1 が実行する処理の概要を示すフローチャートである。なお、以下の処理において、カラーフィルタ 2 0 2 a __ 1 (フィルタユニット U 1) の例を説明する。

【 0 0 8 4 】

図 1 2 に示すように、まず、制御部 4 7 は、プロセッサ部 4 に接続された内視鏡 2 の撮像情報記録部 2 0 6 の識別情報記録部 2 0 6 a からカラーフィルタ情報 (スコープ I D) を取得する (ステップ S 1 0 1) 。この場合、制御部 4 7 は、識別情報記録部 2 0 6 a から取得したカラーフィルタ情報を動き補償部 4 1 1 へ出力する。

【 0 0 8 5 】

続いて、内視鏡装置 1 の観察方式が白色照明光観察方式である場合 (ステップ S 1 0 2 : Y e s) において、光源 3 1 a が出射する白色光の光路上に切替フィルタ 3 1 c が挿入

10

20

30

40

50

されているとき（ステップ S 1 0 3 : Y e s）、照明制御部 3 2 は、駆動部 3 1 d を制御することによって、切替フィルタ 3 1 c を光源 3 1 a の光路上から退避させる（ステップ S 1 0 4）。

【 0 0 8 6 】

その後、照明制御部 3 2 は、光源 3 1 a に白色光を被検体内の生体組織に向けて照射させる（ステップ S 1 0 5）。この場合、照明制御部 3 2 は、操作部 2 2 から被検体の検査の終了を指示する指示信号または狭帯域照明光の照射を指示する指示信号が入力されるまで、連続的に光源 3 1 a に白色光を照射させる。このとき、照明制御部 3 2 は、制御部 4 7 を介して照明光の種別情報を動き補償部 4 1 1 へ出力する。

【 0 0 8 7 】

続いて、制御部 4 7 は、光源部 3 が白色光を照射した被検体内の生体組織を撮像素子 2 0 2 に撮像させる（ステップ S 1 0 6）。

【 0 0 8 8 】

その後、動き補償部 4 1 1 は、A / D 変換部 2 0 5 を介して撮像素子 2 0 2 が生成した最新画像の画像信号に対応する現フレーム、フレームメモリ 4 2 からノイズ成分が低減された直前の画像信号に対応する前フレームおよび使用フィルタ情報記録部 4 5 1 から使用フィルタ情報を取得する（ステップ S 1 0 7）。

【 0 0 8 9 】

続いて、動き補償部 4 1 1 は、制御部 4 7 から入力されたカラーフィルタ情報、照明光の種別情報および使用フィルタ情報に基づいて、前フレームおよび現フレームの動きを補償する動き補償処理を実行する（ステップ S 1 0 8）。

【 0 0 9 0 】

図 1 3 は、動き補償部 4 1 1 が前フレームおよび現フレームそれぞれに対して実行する動き補償処理で用いる画素の選択方法を模式的に説明する図である。

【 0 0 9 1 】

図 1 3 に示すように、動き補償部 4 1 1 は、直前の画像信号に対応する前フレーム F 1 に対して、ブロックマッチング法を用いて、前フレーム F 1 と現フレーム F 2 との動きを補償する動き補償処理を行う。ブロックマッチング法は、例えば、前フレーム F 1 の対象画素 M 1 ' が現フレーム F 2 のどの位置に移動したかを検出する。このため、動き補償部 4 1 1 は、対象画素 M 1 ' を中心としたブロック B 1（小領域）をテンプレートとして、現フレーム F 2 において前フレーム F 1 の対象画素 M 1 ' の位置と同じ位置の画素 f_2 を中心に、現フレーム F 2 をブロック B 1 のテンプレートで走査し、テンプレート間の差分絶対値和が最も小さい位置の中心画素を対象画素 M 1 とする。即ち、動き補償部 4 1 1 は、現フレーム F 2 において対象画素 M 1 ' から対象画素 M 1 への動き量 Y 1（動きベクトル）を検出し、この処理を前フレーム F 1 の全ての画素に対して行う。

【 0 0 9 2 】

図 1 3 に示す状況下において、動き補償部 4 1 1 は、カラーフィルタ情報、照明光の種別情報および使用フィルタ情報に基づいて、注目画素を選択する。具体的には、図 1 4 に示すように、動き補償部 4 1 1 は、カラーフィルタ 2 0 2 a がカラーフィルタ 2 0 2 a _ 1（フィルタユニット U 1）、照明光が白色光の場合において、対象画像 M 1 が注目画素でありかつ画素 P_{43} のとき、使用フィルタ情報に従って、画素 P_{43} を中心として、画素 P_{43} に隣接する画素からなるブロック B 1 をテンプレートとして、注目画素において前フレーム F 1 を走査する。なお、図 1 4 では、画素 i_j に対応したフィルタを括弧書きで記載している。

【 0 0 9 3 】

これに対して、図 1 5 に示すように、動き補償部 4 1 1 は、カラーフィルタ 2 0 2 a がカラーフィルタ 2 0 2 a _ 1（フィルタユニット U 1）、照明光が白色光の場合、対象画像 M 1 が注目画素ではなくかつ画素 P_{33} のとき、使用フィルタ情報に従って、画素 P_{33} に換えて注目画素である、画素 P_{33} の周辺の画素 P_{23} 、 P_{32} 、 P_{34} 、 P_{43} からなるブロック B 1 をテンプレートとして前フレーム F 1 を走査する。これにより、照明光の特性に応じ

10

20

30

40

50

た動き補償を行うことができるので、前フレーム F 1 と現フレーム F 2 との間に生じる動き量 Y 1 を正確に検出することができる。

【 0 0 9 4 】

図 1 2 に戻り、ステップ S 1 0 9 以降の説明を続ける。

ステップ S 1 0 9 において、画素加算部 4 1 2 は、最新の画像信号に対応する現フレーム（最新画像）の各画素の画素値に、動き補償部 4 1 1 が動き補償を行った最新の画像信号に対応する現フレーム（最新画像）の各画素の画素値を加算および平均する画素加算処理を行って画像処理部 4 3 へ出力する。

【 0 0 9 5 】

続いて、画像処理部 4 3 は、ノイズ低減部 4 1 から入力された画像信号に対して、デモザイキング処理、色成分生成処理およびカラー画像生成処理等を行う画像処理を行って表示画像生成部 4 4 へ出力する（ステップ S 1 1 0 ）。

【 0 0 9 6 】

その後、表示画像生成部 4 4 は、画像処理部 4 3 から入力された画像信号に対して表示用の表示画像信号を生成する表示画像生成処理を行って表示部 5 へ出力する（ステップ S 1 1 1 ）。ステップ S 1 1 1 の後、内視鏡装置 1 は、後述するステップ S 1 2 1 へ移行する。

【 0 0 9 7 】

ステップ S 1 0 3 において、光源 3 1 a が出射する白色光の光路上に切替フィルタ 3 1 c が挿入されていないとき（ステップ S 1 0 3 : N o ）、内視鏡装置 1 は、ステップ S 1 0 5 へ移行する。

【 0 0 9 8 】

次に、ステップ S 1 0 2 において、内視鏡装置 1 の観察方式が白色照明光観察方式でない場合、即ち、狭帯域光観察の場合（ステップ S 1 0 2 : N o ）について説明する。この場合において、光源 3 1 a が出射する白色光の光路上に切替フィルタ 3 1 c が挿入されているとき（ステップ S 1 1 2 : Y e s ）、照明制御部 3 2 は、照明部 3 1 に狭帯域光を被検体内の生体組織に照射させる（ステップ S 1 1 4 ）。このとき、照明制御部 3 2 は、操作部 2 2 から被検体の検査の終了を指示する指示信号または狭帯域照明光の照射を指示する指示信号が入力されるまで、連続的に光源 3 1 a に白色光を照射させる。さらに、照明制御部 3 2 は、制御部 4 7 を介して照明光の種別情報を動き補償部 4 1 1 へ出力する。

【 0 0 9 9 】

続いて、制御部 4 7 は、照明部 3 1 が照射した狭帯域光を照射した被検体内の生体組織を撮像素子 2 0 2 に撮像させる（ステップ S 1 1 5 ）。

【 0 1 0 0 】

その後、動き補償部 4 1 1 は、A / D 変換部 2 0 5 を介して撮像素子 2 0 2 が生成した最新の画像信号に対応する現フレーム、フレームメモリ 4 2 からノイズ成分が低減された直前の画像信号に対応する前フレームおよび使用フィルタ情報記録部 4 5 1 から使用フィルタ情報を取得する（ステップ S 1 1 6 ）。

【 0 1 0 1 】

続いて、動き補償部 4 1 1 は、使用フィルタ情報記録部 4 5 1 から取得した使用フィルタ情報に基づいて、直前の画像信号および最新の画像信号の動きを補償する動き補償処理を実行する（ステップ S 1 1 7 ）。

【 0 1 0 2 】

その後、画素加算部 4 1 2 は、最新の画像信号に対応する現フレームの各画素の画素値に、動き補償部 4 1 1 が動き補償を行った最新の画像信号に対応する現フレームの各画素の画素値を加算する画素加算処理を行って画像処理部 4 3 へ出力する（ステップ S 1 1 8 ）。

【 0 1 0 3 】

続いて、画像処理部 4 3 は、ノイズ低減部 4 1 から入力された画像信号に対して、デモザイキング処理、色成分生成処理およびカラー画像生成処理等を行う画像処理を行って表

10

20

30

40

50

示画像生成部 44 へ出力する（ステップ S 119）。

【0104】

その後、表示画像生成部 44 は、画像処理部 43 から入力された B 画素の画素値および毛細血管の成分を表示部 5 の B チャンネルおよび G チャンネルに、深層血管の成分を R チャンネルにそれぞれ割り当てる表示画像生成処理を行って表示部 5 へ出力する（ステップ S 120）。これにより、表層の毛細血管の箇所が赤褐色、その他の箇所はシアンから緑色に着色され、粘膜表層の毛細血管が強調された強調画像が表示部 5 に表示される。ステップ S 120 の後、内視鏡装置 1 は、ステップ S 121 へ移行する。

【0105】

ステップ S 111 またはステップ S 120 の後、操作部 22 を介して被検体の検査を終了する指示信号が入力された場合（ステップ S 121：Yes）、内視鏡装置 1 は、本処理を終了する。この場合、照明制御部 32 は、光源 31a を停止させる。これに対して、操作部 22 を介して被検体の検査を終了する指示信号が入力されていない場合（ステップ S 121：No）、内視鏡装置 1 は、ステップ S 102 へ戻る。

10

【0106】

ステップ S 112 において、光源 31a が出射する白色光の光路上に切替フィルタ 31c が挿入されていないとき（ステップ S 112：Yes）、照明制御部 32 は、駆動部 31d を制御することによって、切替フィルタ 31c を光源 31a の光路上に挿入する（ステップ S 113）。ステップ S 113 の後、内視鏡装置 1 は、ステップ S 114 へ移行する。

20

【0107】

以上説明した本実施の一実施の形態によれば、白色照明光観察方式および狭帯域光観察方式のどちらの観察方式においても適切にノイズ成分を低減することができる。

【0108】

なお、上述した実施の形態にかかる内視鏡装置 1 は、1 つの光源 31a から出射される白色光に対して、切替フィルタ 31c の挿脱により照明部 31 から出射される照明光を白色照明光および狭帯域照明光に切り替えるものとして説明したが、白色照明光および狭帯域照明光をそれぞれ出射する二つの光源を切り替えて白色照明光および狭帯域照明光のいずれかを出射するものであってもよい。二つの光源を切り替えて白色照明光および狭帯域照明光のいずれかを出射する場合、例えば、光源部、カラーフィルタおよび撮像素子を備え、被検体内に導入されるカプセル型の内視鏡にも適用することができる。

30

【0109】

また、本発明に係るカラーフィルタは、フィルタユニットにおいて、波長帯域 H_G の光を透過するフィルタの数が、フィルタユニットを構成するフィルタの数の半数以上であって、かつ波長帯域 H_B の光を透過するフィルタの数が、波長帯域 H_G の光を透過するフィルタの数以上となればよく、上述した配列のほか、上記の条件を満たす配列であれば適用可能である。

【0110】

また、本発明では、各々が所定の波長帯域の光を透過する透過フィルタを複数有するカラーフィルタが撮像素子の受光面に設けられているものとして説明したが、各透過フィルタが撮像素子の各画素に個別に設けられているものであってもよい。

40

【0111】

また、本発明に係る内視鏡装置は、撮像素子と超音波トランスデューサが先端部に内蔵された超音波内視鏡、および被検体内に導入可能なカプセル型内視鏡であっても適用することができる。カプセル型内視鏡に適用する場合、2 つの光源を切り替えて白色照明光および狭帯域照明光のいずれかを出射する場合、例えば、光源部、カラーフィルタおよび撮像素子をカプセル型の筐体内に設ければよい。

【0112】

なお、本明細書におけるフローチャートの説明では、「まず」、「その後」、「続いて」等の表現を用いてステップ間の処理の前後関係を明示していたが、本発明を実施するた

50

めに必要な処理の順序は、それらの表現によって一意的に定められるわけではない。即ち、本明細書で記載したフローチャートにおける処理の順序は、矛盾のない範囲で変更することができる。

【 0 1 1 3 】

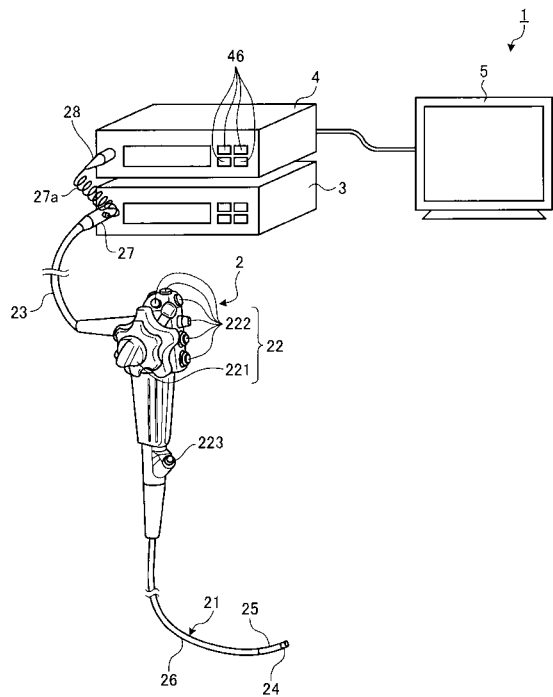
このように、本発明は、ここでは記載していない様々な実施の形態を含みうるものであり、特許請求の範囲によって特定される技術的思想の範囲内で種々の設計変更等を行うことが可能である。

【符号の説明】

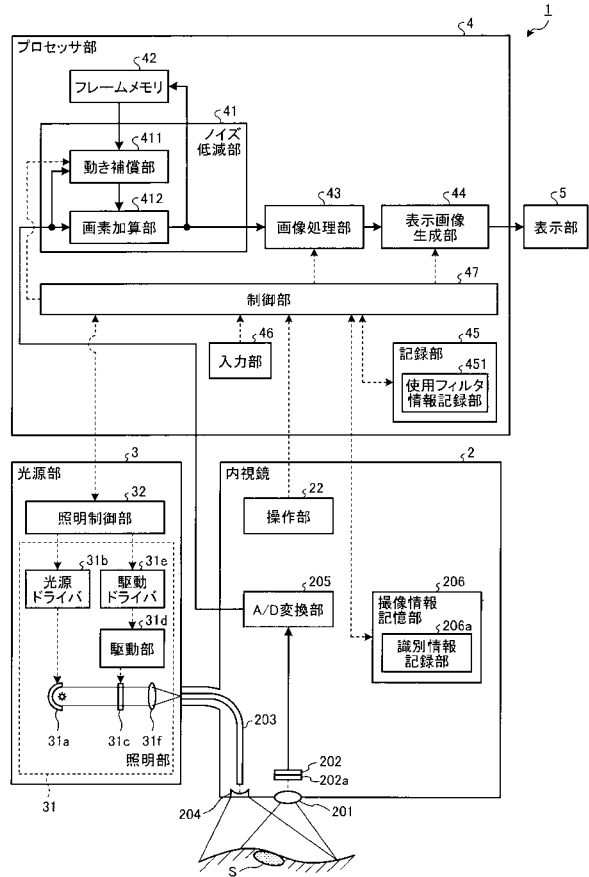
【 0 1 1 4 】

1	内視鏡装置	10
2	内視鏡	
3	光源装置	
4	処理装置	
5	表示部	
2 1	挿入部	
2 2	操作部	
2 3	ユニバーサルコード	
2 4	先端部	
3 1	照明部	
3 1 a	光源	20
3 1 b	光源ドライバ	
3 1 c	切替フィルタ	
3 1 d	駆動部	
3 1 e	駆動ドライバ	
3 1 f	集光レンズ	
3 2	照明制御部	
4 1	ノイズ低減部	
4 2	フレームメモリ	
4 3	画像処理部	
4 4	表示画像生成部	30
4 5	記録部	
4 6	入力部	
4 7	制御部	
2 0 1	撮像用レンズ	
2 0 2	撮像素子	
2 0 2 a	カラーフィルタ	
2 0 3	ライトガイド	
2 0 4	照明用レンズ	
2 0 5	A / D 変換部	
2 0 6	撮像情報記憶部	40
4 1 1	動き補償部	
4 1 2	画素加算部	
4 5 1	使用フィルタ情報記録部	
U 1 ~ U 6	フィルタユニット	

【 図 1 】



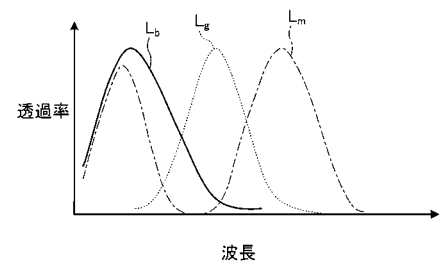
【 図 2 】



【 図 3 】

P ₁₁	P ₁₂	P ₁₃	P ₁₄	...
P ₂₁	P ₂₂	P ₂₃	P ₂₄	...
P ₃₁	P ₃₂	P ₃₃	P ₃₄	...
P ₄₁	P ₄₂	P ₄₃	P ₄₄	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【 図 5 】



【 図 4 】

202a_1

U1				
B ₁₁	G ₁₂	B ₁₃	G ₁₄	...
G ₂₁	M _{g22}	G ₂₃	M _{g24}	...
B ₃₁	G ₃₂	B ₃₃	G ₃₄	...
G ₄₁	M _{g42}	G ₄₃	M _{g44}	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図 6】

202a_2

U2

B ₁₁	Cy ₁₂	B ₁₃	Cy ₁₄	...
Cy ₂₁	R ₂₂	Cy ₂₃	R ₂₄	...
B ₃₁	Cy ₃₂	B ₃₃	Cy ₃₄	...
Cy ₄₁	R ₄₂	Cy ₄₃	R ₄₄	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図 8】

202a_4

U4

B ₁₁	Cy ₁₂	B ₁₃	Cy ₁₄	...
Cy ₂₁	W ₂₂	Cy ₂₃	W ₂₄	...
B ₃₁	Cy ₃₂	B ₃₃	Cy ₃₄	...
Cy ₄₁	W ₄₂	Cy ₄₃	W ₄₄	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図 9】

【図 7】

202a_3

U3

B ₁₁	Cy ₁₂	B ₁₃	Cy ₁₄	...
Cy ₂₁	Mg ₂₂	Cy ₂₃	Mg ₂₄	...
B ₃₁	Cy ₃₂	B ₃₃	Cy ₃₄	...
Cy ₄₁	Mg ₄₂	Cy ₄₃	Mg ₄₄	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

202a_5

U5

B ₁₁	G ₁₂	Mg ₁₃	G ₁₄	B ₁₅	G ₁₆	Mg ₁₇	G ₁₈	...
G ₂₁	Mg ₂₂	G ₂₃	B ₂₄	G ₂₅	Mg ₂₆	G ₂₇	B ₂₈	...
Mg ₃₁	G ₃₂	B ₃₃	G ₃₄	Mg ₃₅	G ₃₆	B ₃₇	G ₃₈	...
G ₄₁	B ₄₂	G ₄₃	Mg ₄₄	G ₄₅	B ₄₆	G ₄₇	Mg ₄₈	...
B ₅₁	G ₅₂	Mg ₅₃	G ₅₄	B ₅₅	G ₅₆	Mg ₅₇	G ₅₈	...
G ₆₁	Mg ₆₂	G ₆₃	B ₆₄	G ₆₅	Mg ₆₆	G ₆₇	B ₆₈	...
Mg ₇₁	G ₇₂	B ₇₃	G ₇₄	Mg ₇₅	G ₇₆	B ₇₇	G ₇₈	...
G ₈₁	B ₈₂	G ₈₃	Mg ₈₄	G ₈₅	B ₈₆	G ₈₇	Mg ₈₈	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図 10】

202a_6

U6

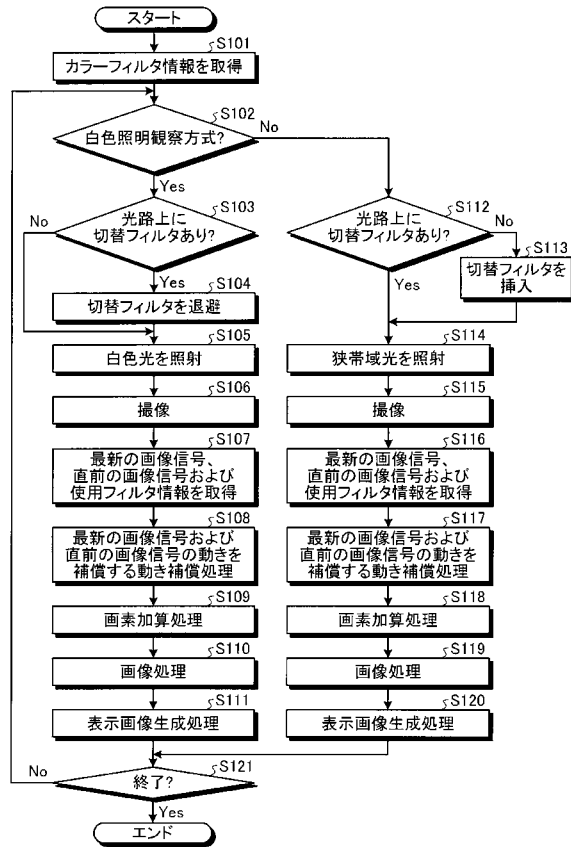
B ₁₁	W ₁₂	Mg ₁₃	W ₁₄	B ₁₅	W ₁₆	Mg ₁₇	W ₁₈	...
W ₂₁	Mg ₂₂	W ₂₃	B ₂₄	W ₂₅	Mg ₂₆	W ₂₇	B ₂₈	...
Mg ₃₁	W ₃₂	B ₃₃	W ₃₄	Mg ₃₅	W ₃₆	B ₃₇	W ₃₈	...
W ₄₁	B ₄₂	W ₄₃	Mg ₄₄	W ₄₅	B ₄₆	W ₄₇	Mg ₄₈	...
B ₅₁	W ₅₂	Mg ₅₃	W ₅₄	B ₅₅	W ₅₆	Mg ₅₇	W ₅₈	...
W ₆₁	Mg ₆₂	W ₆₃	B ₆₄	W ₆₅	Mg ₆₆	W ₆₇	B ₆₈	...
Mg ₇₁	W ₇₂	B ₇₃	W ₇₄	Mg ₇₅	W ₇₆	B ₇₇	W ₇₈	...
W ₈₁	B ₈₂	W ₈₃	Mg ₈₄	W ₈₅	B ₈₆	W ₈₇	Mg ₈₈	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図 11】

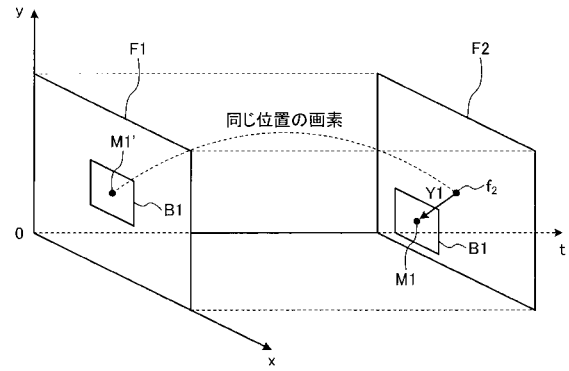
5T1

カラーフィルタ種別	照明光	
	白色光	狭帯域光
カラーフィルタ202a_1	G	B,Mg
カラーフィルタ202a_2	Cy	Cy
カラーフィルタ202a_3	Cy	Cy
カラーフィルタ202a_4	Cy	Cy,W
カラーフィルタ202a_5	G	B,Mg
カラーフィルタ202a_6	W	W

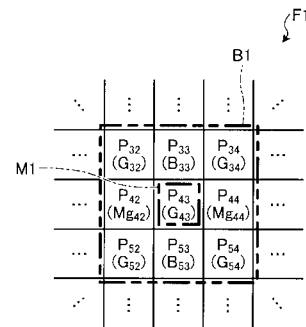
【図 1 2】



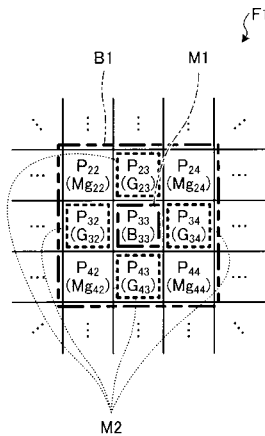
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JP2015119765A	公开(公告)日	2015-07-02
申请号	JP2013264121	申请日	2013-12-20
[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	栗山直也		
发明人	栗山 直也		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/06 G02B23/24 H04N7/18		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/00114 A61B1/00186 A61B1/005 A61B1/05 A61B1/0638 A61B1/0646 G02B23/2484 G06T3/4015 H04N5/217 H04N9/045 H04N2005/2255 H04N2209/043 H04N2209/046		
FI分类号	A61B1/04.370 A61B1/06.B G02B23/24.B H04N7/18.M A61B1/00.510 A61B1/00.513 A61B1/04 A61B1/04.531 A61B1/045.611 A61B1/06.510		
F-TERM分类号	2H040/GA05 2H040/GA06 4C161/AA00 4C161/BB00 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/GG01 4C161/HH54 4C161/JJ11 4C161/LL02 4C161/MM05 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/QQ02 4C161/SS18 4C161/WW02 5C054/EJ05 5C054/FC13 5C054/HA12		
代理人(译)	酒井宏明		
其他公开文献	JP6230409B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)	(21) 出願番号 特願2013-264121 (P2013-264121) (22) 出願日 平成25年12月20日 (2013.12.20)	(71) 出願人 000000376 オリンパス株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 (74) 代理人 100089118 弁理士 酒井 宏明 (72) 発明者 栗山 直也 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内 Fターム(参考) 2H040 GA05 GA06 4C161 AA00 BB00 CC06 DD03 GG01 HH54 JJ11 LL02 MM05 NN01 NN05 QQ02 SS18 WW02 5C054 EJ05 FC13 HA12
-------	---	--

解决的问题：提供一种内窥镜装置和降噪处理方法，其能够在白色照明光观察法和窄带光观察法两者中进行适当的NR处理。内窥镜设备（1）基于根据从光源单元（3）发出的光和构成滤色器（202a）的每个滤光器的特性确定的使用滤光器信息来选择关注像素。提供了一种降噪单元，该降噪单元通过使用由图像输出的电信号检测在不同时间拍摄的图像的运动来降低图像信号中包括的噪声成分。[选择图]图2