

(19) **日本国特許庁(JP)**

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02016/084257

発行日 平成29年10月5日 (2017.10.5)

(43) 国際公開日 平成28年6月2日 (2016. 6. 2)

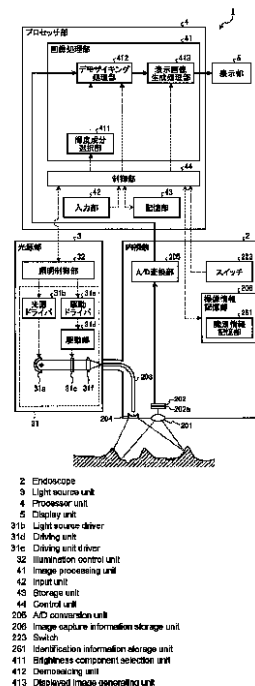
(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/045 (2006.01)	A 6 1 B 1/045 6 1 O	2 H 0 4 0
H 0 4 N 9/07 (2006.01)	H 0 4 N 9/07 A	4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	H 0 4 N 9/07 D	5 C 0 6 5
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 5 1 3	
A 6 1 B 1/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 5 3 1	
	審査請求 未請求 予備審査請求 未請求	(全 32 頁) 最終頁に続く

出願番号	特願2016-561205 (P2016-561205)	(71) 出願人	000000376
(21) 国際出願番号	PCT/JP2014/081646		オリンパス株式会社
(22) 国際出願日	平成26年11月28日 (2014.11.28)		東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地
(81) 指定国	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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, TZ, UA, UG, US	(74) 代理人	100089118 弁理士 酒井 宏明
		(72) 発明者	高橋 順平 東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地 オリンパス株式会社内
		F ターム (参考)	2H040 CA02 FA14 GA02 GA05 GA11 4C161 BB02 CC06 DD03 GG01 JJ17 LL02 MM05 NN01 PP03 QQ02 QQ09 RR04 RR14 RR17 RR26 SS10 SS21 TT07 WW15 5C065 AA04 BB15 CC01 DD02 DD15 DD17 EE08 FF05 GG13

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【要約】

本発明にかかる内視鏡装置は、白色照明光または狭帯域照明光を出射する光源部と、受光した光を光電変換して電気信号を生成する撮像素子と、白色照明光観察および狭帯域照明光観察の輝度成分の光を透過する第1フィルタと、白色照明光観察の輝度成分の光を透過する第2フィルタと、狭帯域照明光観察の輝度成分の光を透過する第3フィルタと、を用いて構成されるカラーフィルタと、白色照明光の場合、白色照明光観察の輝度成分に基づきカラー画像信号を生成し、狭帯域照明光の場合、第2フィルタに対応する画素の画素値を用いて、第1フィルタに対応する画素位置における白色照明光観察の輝度成分の画素値を補間した後、第1フィルタに対応する画素の画素値と、白色照明光観察の輝度成分の画素値とをもとに、第1フィルタに対応する画素位置における狭帯域照明光観察の輝度成分の画素値を補間してカラー画像信号を生成するデモザイキング処理部と、備えた。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

白色照明光観察および狭帯域照明光観察を行なうための内視鏡装置であって、

赤色、緑色および青色の波長帯域の光を含む白色照明光、および前記白色照明光観察および前記狭帯域照明光観察の各輝度成分の波長帯域にそれぞれ含まれる二つの狭帯域の光からなる狭帯域照明光のいずれかを射出する光源部と、

マトリックス状に配置された複数の画素を有し、各画素が受光した光を光電変換して電気信号を生成する撮像素子と、

前記白色照明光観察の輝度成分、および前記狭帯域照明光観察の輝度成分の波長帯域の光を透過する第 1 フィルタと、前記白色照明光観察の輝度成分の波長帯域の光を透過する第 2 フィルタと、前記狭帯域照明光観察の輝度成分の波長帯域の光を透過する第 3 フィルタと、を用いて構成されるフィルタユニットを複数並べてなり、前記撮像素子の受光面に配置したカラーフィルタと、

前記光源部が前記白色照明光を射出する場合、前記白色照明光観察における輝度成分に基づいて複数の色成分を有するカラー画像信号を生成し、前記光源部が前記狭帯域照明光を射出する場合、前記第 2 フィルタに対応する画素の画素値を用いて、前記第 1 フィルタに対応する画素の位置における前記白色照明光観察の輝度成分の画素値を補間した後、前記第 1 フィルタに対応する画素の画素値と、前記補間により得られた白色照明光観察の輝度成分の画素値とをともに、前記第 1 フィルタに対応する画素の位置における前記狭帯域照明光観察の前記輝度成分の画素値を補間することにより複数の色成分を有するカラー画像信号を生成するデモザイキング処理部と、
を備えたことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 2】

前記デモザイキング処理部は、前記第 1 フィルタに対応する画素の画素値と、前記補間により得られた白色照明光観察の輝度成分の画素値との差分を算出することにより、前記第 1 フィルタに対応する画素の位置における前記狭帯域照明光観察の前記輝度成分の画素値を補間することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記カラーフィルタは、緑色の波長帯域の光を透過する緑色フィルタと、緑色および青色の波長帯域の光を透過するシアン色フィルタと、赤色および青色の波長帯域の光を透過するマゼンダ色フィルタと、赤色および緑色の波長帯域の光を透過する黄色フィルタと、を用いて構成されるフィルタユニットを複数並べてなり、前記撮像素子の受光面に配置してなることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記カラーフィルタは、緑色の波長帯域の光を透過する緑色フィルタと、赤色、緑色および青色の波長帯域の光を透過する白色フィルタと、赤色および青色の波長帯域の光を透過するマゼンダ色フィルタと、赤色および緑色の波長帯域の光を透過する黄色フィルタと、を用いて構成されるフィルタユニットを複数並べてなり、前記撮像素子の受光面に配置してなることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記光源部は、前記狭帯域光観察時に青色および緑色の波長帯域にそれぞれ含まれる二つの狭帯域の光からなる狭帯域照明光を射出することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

前記白色照明光観察の輝度成分は緑色成分であり、前記狭帯域照明光観察の輝度成分は青色成分であって、

前記デモザイキング処理部は、前記光源部が前記狭帯域照明光を射出する場合、前記緑色成分の画素値を補間した後、前記青色成分の画素値を生成することを特徴とする請求項 5 に記載の内視鏡装置。

【請求項 7】

前記デモザイキング処理部は、

前記光源部が前記白色照明光を出射する場合、隣接する異なる色成分の信号値を用いて加減算処理を行うことにより複数の色成分を有するカラー画像信号を生成することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 8】

前記デモザイキング処理部は、周囲の同じ色成分の信号値から補間方向を判別し、該判別された補間方向に沿って補間処理を行う

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 9】

前記カラーフィルタは、前記狭帯域照明光観察において、該狭帯域照明光観察の輝度成分の波長帯域の光を透過する前記第 1 および第 3 フィルタが市松状に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

10

【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、医療分野および工業分野において、各種検査のために内視鏡装置が広く用いられている。このうち、医療用の内視鏡装置は、患者等の被検体の体腔内に、複数の画素を有する撮像素子が先端に設けられた細長形状をなす可撓性の挿入部を挿入することによって、被検体を切開しなくても体腔内の画像を取得できるため、被検体への負担が少なく、普及が進んでいる。

20

【0003】

このような内視鏡装置の観察方式として、白色の照明光（白色照明光）を用いた白色光観察（W L I : White Light Imaging）方式と、青色および緑色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（狭帯域照明光）を用いた狭帯域光観察（N B I : Narrow Band Imaging）方式とが該技術分野では既に広く知られている。このような内視鏡装置の観察方式に関して、白色照明光観察方式（W L I モード）と、狭帯域光観察方式（N B I モード）とを切り替えて観察することが望まれている。

30

【0004】

上述した観察方式でカラー画像を生成して表示するため、単板の撮像素子により撮像画像を取得すべく、当該撮像素子の受光面上には、複数のフィルタがマトリックス状に並べられたカラーフィルタが設けられている。一般的に、原色である赤色（R）、緑色（G）および青色（B）の波長帯域の光を各々透過するフィルタ（以下、原色フィルタともいう）を 2 行 2 列に配列してなるベイヤ配列と呼ばれるフィルタ配列を単位として複数のフィルタがマトリックス状に並べられたカラーフィルタが知られている。各画素はフィルタを透過した波長帯域の光を受光し、撮像素子はその波長帯域の光に応じた色成分の電気信号を生成する。

【0005】

40

これに対し、緑色の波長帯域の光を透過する G フィルタと、黄色（Y e）やシアン（C y）などの補色の波長帯域の光を透過するフィルタ（以下、補色フィルタともいう）と、から選択される四つのフィルタを単位として複数のフィルタがマトリックス状に並べられたカラーフィルタが設けられた撮像素子が開示されている（例えば、特許文献 1 を参照）。補色フィルタが透過する光の波長帯域は、原色フィルタが透過する光の波長帯域と比して広範囲であるため、補色フィルタを用いる方が、原色フィルタを用いる場合よりも高感度であり、ノイズを抑制することもできる。

【0006】

ところで、W L I モードでは、生体の血管や腺管構造が明瞭に描出される緑色成分の信号、すなわち G 画素（G フィルタが配置された画素のことをいう。R 画素、B 画素、Y e

50

画素およびC y画素も同様の定義)で取得された信号(G信号)が、画像の輝度への寄与度が最も高い。一方、NBIモードでは、生体表層の血管や腺管構造が明瞭に描出される青色成分の信号、すなわちB画素で取得された信号(B信号)が、画像の輝度への寄与度が最も高い。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2003-87804号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0008】

しかしながら、上述したベイア配列や、特許文献1が開示するカラーフィルタを用いると、WLIモードでは、G画素の密度が高く、フィルタ解像度の高いカラー画像を取得できるものの、NBIモードでは、B画素(特許文献1ではC y画素)の密度が低いため、NBIモードの画像の解像度が低くなるという問題が生じる。このため、どちらの観察モードにおいても解像度の高い画像を得ることができる技術が望まれていた。

【0009】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、白色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解像度の高い画像を得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。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる内視鏡装置は、白色照明光観察および狭帯域照明光観察を行なうための内視鏡装置であって、赤色、緑色および青色の波長帯域の光を含む白色照明光、および前記白色照明光観察および前記狭帯域照明光観察の各輝度成分の波長帯域にそれぞれ含まれる二つの狭帯域の光からなる狭帯域照明光のいずれかを出射する光源部と、マトリックス状に配置された複数の画素を有し、各画素が受光した光を光電変換して電気信号を生成する撮像素子と、前記白色照明光観察の輝度成分、および前記狭帯域照明光観察の輝度成分の波長帯域の光を透過する第1フィルタと、前記白色照明光観察の輝度成分の波長帯域の光を透過する第2フィルタと、前記狭帯域照明光観察の輝度成分の波長帯域の光を透過する第3フィルタと、を用いて構成されるフィルタユニットを複数並べたり、前記撮像素子の受光面に配置したカラーフィルタと、前記光源部が前記白色照明光を出射する場合、前記白色照明光観察における輝度成分に基づいて複数の色成分を有するカラー画像信号を生成し、前記光源部が前記狭帯域照明光を出射する場合、前記第2フィルタに対応する画素の画素値を用いて、前記第1フィルタに対応する画素の位置における前記白色照明光観察の輝度成分の画素値を補間した後、前記第1フィルタに対応する画素の画素値と、前記補間により得られた白色照明光観察の輝度成分の画素値とをともに、前記第1フィルタに対応する画素の位置における前記狭帯域照明光観察の前記輝度成分の画素値を補間することにより複数の色成分を有するカラー画像信号を生成するデモザイキング処理部と、を備えたことを特徴とする。

30

40

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、白色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解像度の高い画像を得ることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0012】

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

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

。

【図3】図3は、本発明の実施の形態にかかる画素の構成を示す模式図である。

50

【図４】図４は、本発明の実施の形態にかかる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、本発明の実施の形態にかかるカラーフィルタのＧ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６】図６は、本発明の実施の形態にかかるカラーフィルタのＭｇ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７】図７は、本発明の実施の形態にかかるカラーフィルタのＣｙ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８】図８は、本発明の実施の形態にかかるカラーフィルタのＹｅ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。

10

【図９】図９は、本発明の実施の形態にかかる内視鏡装置の照明部が出射する照明光の波長と光量との関係を示すグラフである。

【図１０】図１０は、本発明の実施の形態にかかる内視鏡装置の照明部が有する切替フィルタによる照明光の波長と透過率との関係を示すグラフである。

【図１１】図１１は、本発明の実施の形態にかかるカラーフィルタの構成であって、ＮＢＩモードにおける画素の機能を説明するための図である。

【図１２】図１２は、本発明の実施の形態にかかる内視鏡装置のデモザイキング処理部が行うＮＢＩモードにおけるデモザイキング処理を示すフローチャートである。

【図１３】図１３は、本発明の実施の形態にかかる内視鏡装置のデモザイキング処理部が行うＷＬＩモードにおけるデモザイキング処理を示すフローチャートである。

20

【図１４】図１４は、本発明の実施の形態にかかる内視鏡装置のプロセッサ部が行う信号処理を示すフローチャートである。

【図１５】図１５は、本発明の実施の形態の変形例１にかかるカラーフィルタの構成を示す模式図である。

【図１６】図１６は、本発明の実施の形態の変形例１にかかるカラーフィルタの構成であって、ＮＢＩモードにおける画素の機能を説明するための図である。

【図１７】図１７は、本発明の実施の形態の変形例３にかかるカラーフィルタの構成を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【００１３】

30

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。

【００１４】

図１は、本発明の実施の形態にかかる内視鏡装置の概略構成を示す図である。図２は、本実施の形態にかかる内視鏡装置の概略構成を示す模式図である。図１および図２に示す内視鏡装置１は、被検体の体腔内に挿入部２１を挿入することによって観察部位の体内画像を撮像して電気信号を生成する内視鏡２と、内視鏡２の先端から出射する照明光を発生する光源部３と、内視鏡２が取得した電気信号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の有無を検査する。なお、図２では、実線の矢印が画像にかかる電気信号の伝送を示し、破線の矢印が制御にかかる電気信号の伝送を示している。

40

【００１５】

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の基端側に接続され、各種の操作信号の入力を受け付ける操作部２２と、操作部２２から挿入部２１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

50

内蔵するユニバーサルコード 23 と、を備える。

【0016】

挿入部 21 は、光を受光する画素（フォトダイオード）が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 202 を内蔵した先端部 24 と、複数の湾曲駒によって構成された湾曲自在な湾曲部 25 と、湾曲部 25 の基端側に接続され、可撓性を有する長尺状の可撓管部 26 と、を有する。

【0017】

操作部 22 は、湾曲部 25 を上下方向および左右方向に湾曲させる湾曲ノブ 221 と、被検体の体腔内に生体鉗子、電気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 222 と、光源部 3 に照明光の切替動作を行わせるための指示信号、処置具や、プロセッサ部 4 と接続する外部機器の操作指示信号、送水を行うための送水指示信号、および吸引を行うための吸引指示信号などを入力する複数のスイッチ 223 と、を有する。処置具挿入部 222 から挿入される処置具は、先端部 24 の先端に設けられる処置具チャンネル（図示せず）を経由して開口部（図示せず）から表出する。なお、スイッチ 223 は、光源部 3 の照明光（観察方式）を切り替えるための照明光切替スイッチを含んで構成されてもよい。

【0018】

ユニバーサルコード 23 は、ライトガイド 203 と、一または複数の信号線をまとめた集合ケーブルと、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 202 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。

【0019】

また、内視鏡 2 は、撮像光学系 201、撮像素子 202、ライトガイド 203、照明用レンズ 204、A/D 変換部 205 および撮像情報記憶部 206 を備える。

【0020】

撮像光学系 201 は、先端部 24 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 201 は、一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 201 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。

【0021】

撮像素子 202 は、撮像光学系 201 の光軸に対して垂直に設けられ、撮像光学系 201 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 202 は、CCD（Charge Coupled Device）イメージセンサやCMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）イメージセンサ等を用いて実現される。

【0022】

図 3 は、本実施の形態にかかる撮像素子の画素の構成を示す模式図である。撮像素子 202 は、撮像光学系 201 からの光を受光する複数の画素を有し、該複数の画素がマトリックス状に配列されてなる。そして、撮像素子 202 は、各画素が受光した光に対して光電変換を行うことにより生成された電気信号からなる撮像信号を生成する。この撮像信号には、各画素の画素値（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。

【0023】

撮像素子 202 には、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 が設けられている。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】

図 4 は、本実施の形態にかかるカラーフィルタの構成の一例を示す模式図である。本実施の形態にかかるカラーフィルタ 202a は、2 行 2 列のマトリックス状に並べられた 4

10

20

30

40

50

個のフィルタからなるフィルタユニットU1を画素 P_{ij} の配置に応じてマトリックス状に並べて配置したものである。換言すれば、カラーフィルタ202aは、フィルタユニットU1のフィルタ配列を基本パターンとして、該基本パターンで繰り返し配置したものである。各画素の受光面には、所定の波長帯域の光を透過する一つのフィルタが各々配置される。このため、フィルタが設けられた画素 P_{ij} は、該フィルタが透過する波長帯域の光を受光する。例えば、緑色(G)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、緑色の波長帯域の光を受光する。以下、緑色の波長帯域の光を受光する画素 P_{ij} をG画素という。同様に、マゼンダ色(Mg)の波長帯域の光を受光する画素をMg画素、シアン色(Cy)の波長帯域の光を受光する画素をCy画素、黄色(Ye)の波長帯域の光を受光する画素をYe画素という。

10

【0025】

ここでのフィルタユニットU1は、青色(B)の波長帯域 H_B 、緑色の波長帯域 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、本実施の形態にかかるフィルタユニットU1は、図4に示されるとおり、波長帯域 H_G の光を透過する緑色フィルタ(Gフィルタ)、波長帯域 H_B および波長帯域 H_R の光を透過するマゼンダ色フィルタ(Mgフィルタ)、波長帯域 H_B および波長帯域 H_G の光を透過するシアン色フィルタ(Cyフィルタ)、波長帯域 H_G および波長帯域 H_R の光を透過する黄色フィルタ(Yeフィルタ)を用いて構成される。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400nm~500nm、波長帯域 H_G が480nm~600nm、波長帯域 H_R が580nm~700nmである。以下、画素 P_{ij} に対応する位置にGフ

20

【0026】

図5~図8は、本実施の形態にかか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。各図では、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は、本実施の形態にかかるカラーフィルタのG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に示す曲線 L_g はGフィルタの透過率曲線を示す。図5に示すように、Gフィルタは、波長帯域 H_G の光を透過する。

30

【0027】

図6は、本実施の形態にかかるカラーフィルタのMg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6に示す曲線 L_{mg1} 、 L_{mg2} はMgフィルタの透過率曲線を示す。図6に示すように、Mgフィルタは、波長帯域 H_B および波長帯域 H_R の光を透過する。

【0028】

図7は、本実施の形態にかかるカラーフィルタCy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7に示す曲線 L_{cy} はMgフィルタの透過率曲線を示す。図7に示すように、Cyフィルタは、波長帯域 H_B および波長帯域 H_G の光を透過する。

40

【0029】

図8は、本実施の形態にかかるカラーフィルタYe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8に示す曲線 L_{ye} はYeフィルタの透過率曲線を示す。図8に示すように、Yeフィルタは、波長帯域 H_G および波長帯域 H_R の光を透過する。

【0030】

図1および図2の説明に戻り、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。

【0031】

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

50

より導光された光を拡散して先端部 2 4 の外部に出射する。

【 0 0 3 2 】

A / D 変換部 2 0 5 は、撮像素子 2 0 2 が生成した撮像信号を A / D 変換し、該変換した撮像信号をプロセッサ部 4 に出力する。

【 0 0 3 3 】

撮像情報記憶部 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当該内視鏡 2 の識別情報等を含むデータを記憶する。また、撮像情報記憶部 2 0 6 は、識別情報を記憶する識別情報記憶部 2 6 1 を有する。識別情報には、内視鏡 2 の固有情報 (I D)、年式、スペック情報、伝送方式およびカラーフィルタ 2 0 2 a にかかるフィルタの配列情報等が含まれる。撮像情報記憶部 2 0 6 は、フラッシュメモリ等を用いて実現される。

10

【 0 0 3 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 および照明制御部 3 2 を備える。

【 0 0 3 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、光源 3 1 a、光源ドライバ 3 1 b、切替フィルタ 3 1 c、駆動部 3 1 d、駆動ドライバ 3 1 e および集光レンズ 3 1 f を有する。

【 0 0 3 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_R 、 H_G および H_B 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発する光源を用いて実現される。

20

【 0 0 3 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 3 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、 $400\text{ nm} \sim 445\text{ nm}$) の光と、波長帯域 H_G に含まれる狭帯域 T_G (例えば、 $530\text{ nm} \sim 550\text{ nm}$) 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。なお、狭帯域 T_B は、少なくとも $405\text{ nm} \sim 425\text{ nm}$ が含まれていればよい。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もって狭帯域光観察 (N B I) 方式という。

30

【 0 0 3 9 】

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、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。

40

【 0 0 4 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。

【 0 0 4 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 4 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、お

50

よび駆動ドライバ 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。

【0043】

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 3 2 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）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）方式とのいずれかの観察方式に切り替える制御を行う。

10

【0044】

図 9 は、本実施の形態にかかる内視鏡装置の照明部が出射する照明光の波長と光量との関係を示すグラフである。図 10 は、本実施の形態にかかる内視鏡装置の照明部が有する切替フィルタによる照明光の波長と透過率との関係を示すグラフである。照明制御部 3 2 の制御により切替フィルタ 3 1 c を光源 3 1 a の光路から外すと、照明部 3 1 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出射する（図 9 参照）。これに対し、照明制御部 3 2 の制御により切替フィルタ 3 1 c を光源 3 1 a の光路に挿入すると、照明部 3 1 は、狭帯域 T_B 、 T_G の光からなる狭帯域照明光を出射する（図 10 参照）。

【0045】

なお、照明部 3 1 は、光源 3 1 a から出射される白色照明光に対して、切替フィルタ 3 1 c の挿脱により照明部 3 1 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、回転フィルタを用いるものであってもよいし、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（例えば LED 光源やレーザ光源）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し、狭帯域照明光を照射する光源を複数設けて、白色照明光観察時は複数の光源を組み合わせ白色照明光となるように光源を制御するようにしてもよい。

20

【0046】

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、画像処理部 4 1、入力部 4 2、記憶部 4 3 および制御部 4 4 を備える。

【0047】

画像処理部 4 1 は、内視鏡 2（A/D 変換部 2 0 5）からの撮像信号をもとに所定の画像処理を実行して、表示部 5 が表示するための表示画像信号を生成する。画像処理部 4 1 は、輝度成分選択部 4 1 1、デモザイキング処理部 4 1 2 および表示画像生成処理部 4 1 3 を有する。

30

【0048】

輝度成分選択部 4 1 1 は、照明制御部 3 2 による照明光の切替動作、すなわち照明部 3 1 が出射する照明光が、白色照明光および狭帯域照明光のどちらであるかを判断する。輝度成分選択部 4 1 1 は、判断した照明光に応じて、デモザイキング処理部 4 1 2 で用いる輝度成分（輝度成分の光を受光する画素）の選択を行う。例えば、白色照明光観察では、人間の目の比視感度の最も高く、生体の血管や腺管構造が明瞭に描出される緑色成分が輝度成分となる。一方、狭帯域照明光観察では、被写体により選択される輝度成分が異なり、白色照明光観察と同様に緑色成分が選択される場合もあれば、白色光観察時と輝度成分が異なる場合もある。具体的には、狭帯域光観察において青色成分または赤色成分が輝度成分になるものの代表例として上述した NBI 観察があり、この場合、生体表層の血管や腺管構造が明瞭に描出される青色成分が輝度成分となる。本実施の形態では、白色照明光観察では緑色成分を輝度成分とし、狭帯域光観察では青色成分を輝度成分とする。なお、輝度成分は、観察方式に応じて予め設定されていれば、観察方式の判断により自動的に輝度成分も設定されるため、該輝度成分選択部 4 1 1 による選択処理を省略することもできる。

40

【0049】

50

本実施の形態では、N B I 観察を狭帯域照明光観察とするため、C y フィルタが、白色照明光観察および狭帯域照明光観察の各輝度成分の波長帯域（波長帯域 H_B および H_G）の光を透過する第 1 フィルタに相当し、G フィルタおよび Y e フィルタが、白色照明光観察の輝度成分（緑色成分）の波長帯域（波長帯域 H_G）の光を透過するとともに、狭帯域照明光観察の輝度成分（青色成分）の波長帯域の光を遮断する第 2 フィルタに相当し、M g フィルタが、狭帯域照明光観察の輝度成分の波長帯域（波長帯域 H_B）の光を透過するとともに、白色照明光観察の輝度成分の波長帯域の光を遮断する第 3 フィルタに相当する。

【 0 0 5 0 】

デモザイキング処理部 4 1 2 は、内視鏡 2（A / D 変換部 2 0 5）からの撮像信号をもとに、複数の画素の色情報（画素値）の相関から補間方向を判別し、判別した補間方向に並んだ画素の色情報に基づいて補間を行うことによって、カラー画像信号を生成する。デモザイキング処理部 4 1 2 は、輝度成分選択部 4 1 1 によって選択された輝度成分の画素（以下、選択画素という）に基づいて、該輝度成分の補間処理を行った後、輝度成分以外の色成分の補間処理を行ってカラー画像信号を生成する。

10

【 0 0 5 1 】

表示画像生成処理部 4 1 3 は、デモザイキング処理部 4 1 2 により生成された電気信号に対して、階調変換、拡大処理、または生体の血管及び腺管構造に対する強調処理などを施す。表示画像生成処理部 4 1 3 は、所定の処理を施した後、表示用の表示画像信号として表示部 5 に出力する。

20

【 0 0 5 2 】

画像処理部 4 1 は、上述したデモザイキング処理のほか、O B クランプ処理や、ゲイン調整処理などを行う。O B クランプ処理では、内視鏡 2（A / D 変換部 2 0 5）から入力された電気信号に対し、黒レベルのオフセット量を補正する処理を施す。ゲイン調整処理では、デモザイキング処理を施した画像信号に対し、明るさレベルの調整処理を施す。

【 0 0 5 3 】

入力部 4 2 は、プロセッサ部 4 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（観察方式）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。

30

【 0 0 5 4 】

記憶部 4 3 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。記憶部 4 3 は、内視鏡 2 にかかる情報、例えば内視鏡 2 の固有情報（I D）とカラーフィルタ 2 0 2 a のフィルタ配置にかかる情報との関係テーブルなどを記憶してもよい。記憶部 4 3 は、フラッシュメモリや D R A M（Dynamic Random Access Memory）等の半導体メモリを用いて実現される。

【 0 0 5 5 】

制御部 4 4 は、C P U 等を用いて構成され、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力制御などを行う。制御部 4 4 は、記憶部 4 3 に記録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、撮像タイミングにかかるタイミング信号等を、所定の信号線を介して内視鏡 2 へ送信する。制御部 4 4 は、撮像情報記憶部 2 0 6 を介して取得したカラーフィルタ情報（識別情報）を画像処理部 4 1 に出力するとともに、カラーフィルタ情報に基づいて切替フィルタ 3 1 c の配置にかかる情報を光源部 3 に出力する。

40

【 0 0 5 6 】

次に、表示部 5 について説明する。表示部 5 は、映像ケーブルを介してプロセッサ部 4 が生成した表示画像信号を受信して該表示画像信号に対応する体内画像を表示する。表示部 5 は、液晶または有機 E L（Electro Luminescence）を用いて構成される。

【 0 0 5 7 】

50

続いて、内視鏡装置 1 のプロセッサ部 4 の各部が行う信号処理について説明する。輝度成分選択部 4 1 1 は、入力された撮像信号が、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より生成されたものかを判断する。具体的には、輝度成分選択部 4 1 1 は、例えば制御部 4 4 からの制御信号（例えば、照明光にかかる情報や、観察方式を示す情報）に基づいて、どちらの観察方式により生成されたものかを判断する。

【0058】

輝度成分選択部 4 1 1 は、入力された撮像信号が、白色照明光観察方式により生成されたものであると判断すると、選択画素として G 画素を選択して設定し、該設定した設定情報をデモザイキング処理部 4 1 2 に出力する。具体的には、輝度成分選択部 4 1 1 は、識別情報（カラーフィルタ 2 0 2 a の情報）に基づいて選択画素として設定する G 画素の位置情報、例えば G 画素の行および列に関する情報を出力する。

10

【0059】

これに対し、輝度成分選択部 4 1 1 は、入力された撮像信号が、狭帯域光観察方式により生成されたものであると判断すると、選択画素として M g 画素および C y 画素（B 成分の信号を含む画素）を選択して設定し、該設定した設定情報をデモザイキング処理部 4 1 2 に出力する。

【0060】

続いて、デモザイキング処理部 4 1 2 による補間処理について説明する。デモザイキング処理部 4 1 2 は、内視鏡 2（A / D 変換部 2 0 5）からの同時化前の撮像信号をもとに、複数の画素の色情報（画素値）の相関から補間方向を判別し、判別した補間方向に並んだ画素の色情報に基づいて補間を行うことによって、カラー画像信号を生成する。デモザイキング処理部 4 1 2 は、N B I モードと W L I モードとで異なる信号処理を行う。

20

【0061】

〔N B I モードにおけるデモザイキング処理〕

図 1 1 は、本実施の形態にかかるカラーフィルタの構成であって、N B I モードにおける画素の機能を説明するための図である。光源部 3 から出射される狭帯域照明光は、図 1 0 に示すように、狭帯域 T_B 、 T_G の光からなる。このため、M g フィルタは狭帯域 T_B の光のみを透過するため、M g 画素は B 画素と等価とみなすことができる。同様に、Y e フィルタは狭帯域 T_G の光のみを透過するため、Y e 画素は G 画素と等価とみなすことができる。ここで B 画素とは、400 ~ 480 nm の波長帯域の光を透過する B フィルタを備えた画素に相当する。したがって、N B I モードでは、図 4 に示す補色フィルタ配列（フィルタユニット U 1）を図 1 1 に示すフィルタ配列（フィルタユニット U 1 0）と等価とみなすことができる。図 1 1 に示すフィルタ配列では、波長帯域 H_G の光を透過するフィルタが、市松状に配置されている。以下、N B I モードにおけるデモザイキング処理では、図 1 1 に示すフィルタ配列、すなわち、M g 画素を B 画素、Y e 画素を G 画素とみなして説明する。

30

【0062】

図 1 2 は、本実施の形態にかかる内視鏡装置のデモザイキング処理部が行う N B I モードにおけるデモザイキング処理を示すフローチャートである。デモザイキング処理部 4 1 2 は、まず、非選択画素（輝度成分ではない色成分の画素）であって、白色照明光観察の輝度成分である G 画素が生成した画素値を用いて補間方向を判別し、該判別した補間方向に基づき、選択画素である B 画素（M g 画素）および非選択画素である C y 画素における G 成分を補間して、各画素が G 成分の画素値または補間値を有する一枚の画像を構成する画像信号を生成する（ステップ S 1 0 1）。

40

【0063】

具体的には、デモザイキング処理部 4 1 2 は、既知の G 成分（画素値）からエッジ方向を補間方向として判別し、補間対象とする B 画素および C y 画素に対して該補間方向に沿った補間処理を施す。デモザイキング処理部 4 1 2 は、座標（ x ， y ）における補間対象画素の G 成分の信号値 $G(x, y)$ を、判別されたエッジ方向に基づいて下式（1）～（6）により算出する。なお、補間方向は、垂直方向（Y 方向）、水平方向（X 方向）、斜

50

め下方向および斜め上方向のうちのいずれかから判別される。エッジ方向の判別では、図 3 に示す画素の配置の上下方向を垂直方向とし、左右方向を水平方向とする。また、垂直方向では下方向を正とし、左右方向では右方向を正とする。また、外縁に位置する画素など、隣接する画素が存在しない場合は、折り返した位置にある画素の信号値を用いる。

【 0 0 6 4 】

(エッジ方向：垂直方向)

デモザイキング処理部 4 1 2 は、水平方向の輝度の変化が、他の 3 方向の輝度の変化より大きい場合、垂直方向をエッジ方向と判別し、下式 (1) により信号値 $G(x, y)$ を算出する。式 (1) は、補間対象画素が B 画素および C y 画素で共通である。

【数 1】

10

$$G(x, y) = \frac{1}{2} \{G(x, y-1) + G(x, y+1)\} \quad \cdots (1)$$

【 0 0 6 5 】

(エッジ方向：水平方向)

デモザイキング処理部 4 1 2 は、垂直方向の輝度の変化が、他の 3 方向の輝度の変化より大きい場合、水平方向をエッジ方向と判別し、下式 (2) により信号値 $G(x, y)$ を算出する。

【数 2】

20

$$G(x, y) = \frac{1}{2} \{G(x-1, y) + G(x+1, y)\} \quad \cdots (2)$$

【 0 0 6 6 】

(エッジ方向：斜め下方向)

デモザイキング処理部 4 1 2 は、斜め上方向の輝度の変化が、他の 3 方向の輝度の変化より大きい場合、斜め下方向をエッジ方向と判別する。この場合、デモザイキング処理部 4 1 2 は、補間対象画素が B 画素であれば、下式 (3) により信号値 $G(x, y)$ を算出する。

【数 3】

30

$$G(x, y) = \frac{1}{2} \{Cy(x-1, y-1) + Cy(x+1, y+1)\} - B(x, y) \quad \cdots (3)$$

【 0 0 6 7 】

また、デモザイキング処理部 4 1 2 は、斜め下方向をエッジ方向と判別し、補間対象画素が C y 画素であれば、下式 (4) により信号値 $G(x, y)$ を算出する。

【数 4】

$$G(x, y) = \frac{1}{4} \{G(x, y-1) + G(x, y+1) + G(x-1, y) + G(x+1, y)\} \quad \cdots (4)$$

【 0 0 6 8 】

40

(エッジ方向：斜め上方向)

デモザイキング処理部 4 1 2 は、斜め下方向の輝度の変化が、他の 3 方向の輝度の変化より大きい場合、斜め上方向をエッジ方向と判別する。この場合、デモザイキング処理部 4 1 2 は、補間対象画素が B 画素であれば、下式 (5) により信号値 $G(x, y)$ を算出する。

【数 5】

$$G(x, y) = \frac{1}{2} \{Cy(x+1, y-1) + Cy(x-1, y+1)\} - B(x, y) \quad \cdots (5)$$

【 0 0 6 9 】

50

また、デモザイキング処理部 4 1 2 は、斜め上方向をエッジ方向と判別し、補間対象画素が C y 画素であれば、下式 (6) により信号値 $G(x, y)$ を算出する。

【数 6】

$$G(x, y) = \frac{1}{4} \{G(x, y-1) + G(x, y+1) + G(x-1, y) + G(x+1, y)\} \quad \cdots (6)$$

【0070】

デモザイキング処理部 4 1 2 は、上記式 (1) ~ (6) により G 信号の補間処理を行った後、C y 画素の B 成分 (輝度成分) の信号値 $B(x, y)$ を生成する (ステップ S 1 0 2)。N B I モードにおいて、C y 画素には、狭帯域 T_B 、 T_G の光が入射する。このため、得られた信号値 $Cy(x, y)$ から、狭帯域 T_G の光に相当する信号値 $G(x, y)$ を減算することにより、狭帯域 T_B の光に相当する信号値 $B(x, y)$ を得ることができる。具体的には、デモザイキング処理部 4 1 2 は、C y 成分の信号値 $Cy(x, y)$ から、下式 (7) により補間された G 成分の信号値 (補間値) を減算することによって信号値 $B(x, y)$ を生成する。

10

【数 7】

$$B(x, y) = Cy(x, y) - G(x, y) \quad \cdots (7)$$

【0071】

デモザイキング処理部 4 1 2 は、上記式 (7) により C y 画素における B 信号生成後、G 画素の B 成分 (輝度成分) の信号値 $B(x, y)$ を補間する (ステップ S 1 0 3)。具体的には、デモザイキング処理部 4 1 2 は、上記の式 (1) ~ (6) の信号値 $G(x, y)$ を信号値 $B(x, y)$ 、信号値 $B(x, y)$ を信号値 $G(x, y)$ に置き換えて算出することにより、G 画素の B 成分 (輝度成分) の信号値 $B(x, y)$ を補間する。これにより、少なくとも画像を構成する画素について、B 成分 (輝度成分) および G 成分の信号値 (画素値、補間値、または減算された信号値) を有する画像信号を生成する。

20

【0072】

〔W L I モードにおけるデモザイキング処理〕

図 1 3 は、本実施の形態にかかる内視鏡装置のデモザイキング処理部が行う W L I モードにおけるデモザイキング処理を示すフローチャートである。デモザイキング処理部 4 1 2 は、まず、選択画素である G 画素が生成した画素値を用いて補間方向を判別し、該判別した補間方向に基づき、非選択画素である C y 画素、M g 画素および Y e 画素における G 成分を補間して、各画素が G 成分の画素値または補間値を有する一枚の画像を構成する画像信号を生成する (ステップ S 2 0 1)。

30

【0073】

具体的には、デモザイキング処理部 4 1 2 は、既知の G 成分 (画素値) からエッジ方向を補間方向として判別し、補間対象とする C y 画素および M g 画素に対して該補間方向に沿った補間処理を施す。デモザイキング処理部 4 1 2 は、座標 (x, y) における補間対象画素の G 成分の信号値 $G(x, y)$ を、判別されたエッジ方向に基づいて下式 (8) ~ (1 3) により算出する。なお、W L I モードにおける補間方向は、垂直方向および水平方向のうちのどちらかで判別される。

40

【0074】

(エッジ方向：垂直方向)

デモザイキング処理部 4 1 2 は、水平方向の輝度の変化が、他の 3 方向の輝度の変化より大きい場合、垂直方向をエッジ方向と判別する。この場合、デモザイキング処理部 4 1 2 は、補間対象画素が C y 画素であれば、下式 (8) により信号値 $G(x, y)$ を算出する。

【数 8】

$$G(x,y)=\frac{1}{2}\{G(x,y-1)+G(x,y+1)\} \quad \cdots(8)$$

【0075】

また、デモザイキング処理部 412 は、垂直方向をエッジ方向と判別し、補間対象画素が Mg 画素であれば、下式 (9) により信号値 $G(x, y)$ を算出する。

【数 9】

$$\begin{aligned} G(x,y) &= \frac{1}{4}\{Ye(x,y-1)+Ye(x,y+1)\} \\ &+ \frac{1}{8}\{Cy(x-1,y-1)+Cy(x+1,y-1)+Cy(x-1,y+1)+Cy(x+1,y+1)\} \\ &- \frac{1}{2}Mg(x,y) \end{aligned} \quad \cdots(9)$$

【0076】

また、デモザイキング処理部 412 は、垂直方向をエッジ方向と判別し、補間対象画素が Ye 画素であれば、下式 (10) により信号値 $G(x, y)$ を算出する。

【数 10】

$$G(x,y)=\frac{1}{4}\{G(x-1,y-1)+G(x+1,y-1)+G(x-1,y+1)+G(x+1,y+1)\} \quad \cdots(10)$$

【0077】

(エッジ方向：水平方向)

デモザイキング処理部 412 は、垂直方向の輝度の変化が、他の 3 方向の輝度の変化より大きい場合、水平方向をエッジ方向と判別する。この場合、デモザイキング処理部 412 は、補間対象画素が Cy 画素であれば、下式 (11) により信号値 $G(x, y)$ を算出する。

【数 11】

$$\begin{aligned} G(x,y) &= \frac{1}{2}Cy(x,y) \\ &+ \frac{1}{4}\{Ye(x-1,y)+Ye(x+1,y)\} \\ &- \frac{1}{8}\{Mg(x-1,y-1)+Mg(x+1,y-1)+Mg(x-1,y+1)+Mg(x+1,y+1)\} \end{aligned} \quad \cdots(11)$$

【0078】

また、デモザイキング処理部 412 は、水平方向をエッジ方向と判別し、補間対象画素が Mg 画素であれば、下式 (12) により信号値 $G(x, y)$ を算出する。

【数 12】

$$G(x,y)=\frac{1}{2}\{G(x-1,y)+G(x+1,y)\} \quad \cdots(12)$$

【0079】

また、デモザイキング処理部 412 は、水平方向をエッジ方向と判別し、補間対象画素が Ye 画素であれば、下式 (13) により信号値 $G(x, y)$ を算出する。

【数 1 3】

$$G(x,y)=\frac{1}{4}\{G(x-1,y-1)+G(x+1,y-1)+G(x-1,y+1)+G(x+1,y+1)\} \quad \cdots(13)$$

【0080】

デモザイキング処理部 412 は、上記式 (8) ~ (13) により G 信号の補間処理を行った後、Y e 画素の R 成分の信号値 $R(x, y)$ 、および C y 画素の B 成分の信号値 $B(x, y)$ を生成する (ステップ S202)。W L I モードにおいて、Y e 画素には、波長帯域 H_R 、 H_G の光が入射する。このため、得られた信号値 $Y e(x, y)$ から、波長帯域 H_G の光に相当する信号値 $G(x, y)$ を減算することにより、波長帯域 H_R の光に相当する信号値 $R(x, y)$ を得ることができる。具体的には、デモザイキング処理部 412 は、Y e 成分の信号値 $Y e(x, y)$ から、下式 (14) により補間された G 成分の信号値 (補間値) を減算することによって信号値 $R(x, y)$ を生成する。

10

【数 1 4】

$$R(x,y)=Ye(x,y)-G(x,y) \quad \cdots(14)$$

【0081】

また、C y 画素には、波長帯域 H_B 、 H_G の光が入射する。このため、得られた信号値 $C y(x, y)$ から、波長帯域 H_G の光に相当する信号値 $G(x, y)$ を減算することにより、波長帯域 H_B の光に相当する信号値 $B(x, y)$ を得ることができる。具体的には、デモザイキング処理部 412 は、C y 成分の信号値 $C y(x, y)$ から、下式 (15) により補間された G 成分の信号値 (補間値) を減算することによって信号値 $B(x, y)$ を生成する。

20

【数 1 5】

$$B(x,y)=Cy(x,y)-G(x,y) \quad \cdots(15)$$

【0082】

デモザイキング処理部 412 は、上記式 (14)、(15) により Y e 画素における R 信号、および C y 画素における B 信号を生成後、全画素位置について B 成分の信号値 $B(x, y)$ 、および R 成分の信号値 $R(x, y)$ を補間する (ステップ S203)。具体的には、デモザイキング処理部 412 は、公知のバイキュービック補間を用いて信号値 $R(x, y)$ および $B(x, y)$ の補間を行う。これにより、少なくとも画像を構成する画素について、G 成分 (輝度成分)、ならびに B 成分および R 成分の信号値 (画素値、補間値、または減算された信号値) を有する画像信号を生成する。

30

【0083】

N B I モードおよび W L I モードにおいて色成分の信号値がそれぞれ生成されると、デモザイキング処理部 412 は、生成された輝度成分および色成分の画像信号を同時化し、各画素に応じて R G B 成分または G B 成分の信号値を付与したカラー画像 (同時化後の画像) を含むカラー画像信号を生成する。カラー画像生成処理部 415 c は、輝度成分および色成分の信号を R G B の各チャンネルに割り当てる。観察モード (W L I / N B I) におけるチャンネルと信号との関係を以下に示す。本実施の形態では、G チャンネルに輝度成分の信号が割り当てられるものとする。

40

	W L I モード	N B I モード
R チャンネル	: R 信号	G 信号
G チャンネル	: G 信号	B 信号
B チャンネル	: B 信号	B 信号

【0084】

続いて、上述した構成を有するプロセッサ部 4 が行う信号処理について、図面を参照して説明する。図 14 は、本実施の形態にかかる内視鏡装置 1 のプロセッサ部 4 が行う信号処理を示すフローチャートである。制御部 44 は、内視鏡 2 から電気信号を取得すると、

50

該電気信号に含まれる同時化前画像の読み込みを行う（ステップS301）。内視鏡2からの電気信号は、撮像素子202により生成され、A/D変換部205によってデジタル信号に変換された同時化前画像データを含む信号である。

【0085】

制御部44は、同時化前画像の読み込み後、識別情報記憶部261を参照して制御情報（例えば、照明光（観察方式）にかかる情報や、カラーフィルタ202aの配列情報）を取得し、輝度成分選択部411に出力する（ステップS302）。

【0086】

輝度成分選択部411は、制御情報に基づき、電気信号（読み込んだ同時化前画像）が、取得した白色照明光観察方式（WLIモード）および狭帯域観察方式（NBIモード）のうちどちらの観察方式により生成されたものかを判断し、該判断をもとに選択画素を選択する（ステップS303）。具体的には、輝度成分選択部411は、WLIモードであると判断した場合にG成分（G画素）を輝度成分（選択画素）として選択し、NBIモードであると判断した場合にB成分（B成分を有する画素）を輝度成分（選択画素）として選択する。輝度成分選択部411は、選択した輝度成分に関する制御信号をデモザイキング処理部412に出力する。

【0087】

デモザイキング処理部412は、内視鏡2（A/D変換部205）からの同時化前の電気信号が入力されると、該電気信号をもとにデモザイキング処理を行う（ステップS304）。具体的には、上述した処理のように、デモザイキング処理部412は、NBIモードであれば非選択画素であるG画素が生成した画素値を用いて補間対象の画素（G画素以外の画素）における補間方向を判別し、該判別した補間方向に基づきG画素以外の画素位置におけるG成分を補間して、各画素が輝度成分の画素値または補間値を有する一枚の画像を構成する画像信号を生成する。その後、G成分の画素値および補間値、ならびに輝度成分の画素（選択画素）以外の画素の画素値をもとに、B成分の画素値または補間値を有する一枚の画像を構成する画像信号を色成分ごとに生成する。これに対して、デモザイキング処理部412は、WLIモードであれば選択画素であるG画素が生成した画素値を用いて補間対象の画素（選択画素以外の画素）における補間方向を判別し、該判別した補間方向に基づきG画素以外の画素位置におけるG成分を補間して、各画素が輝度成分の画素値または補間値を有する一枚の画像を構成する画像信号を生成する。その後、G成分の画素値および補間値、ならびに選択画素以外の画素の画素値をもとに、G成分以外の色成分（B成分およびR成分）の画素値または補間値を有する一枚の画像を構成する画像信号を色成分ごとに生成する。

【0088】

各色の成分の画像信号を生成後、デモザイキング処理部412は、各色成分の各画像信号を用いてカラー画像を構成するカラー画像信号を生成する（ステップS305）。デモザイキング処理部412は、WLIモードの場合は赤色成分、緑色成分および青色成分の画像信号を用いてカラー画像信号を生成し、NBIモードの場合は緑色成分および青色成分の画像信号を用いてカラー画像信号を生成する。

【0089】

デモザイキング処理部412によりカラー画像信号が生成された後、表示画像生成処理部413は、該カラー画像信号に対して、階調変換、拡大処理などを施して表示用の表示画像信号を生成する（ステップS306）。表示画像生成処理部413は、所定の処理を施した後、表示画像信号として表示部5に出力する。

【0090】

表示画像生成処理部413により表示画像信号が生成されると、該表示画像信号に応じて画像表示処理が行われる（ステップS307）。画像表示処理により、表示部5には、表示画像信号に応じた画像が表示される。

【0091】

制御部44は、表示画像生成処理部413による表示画像信号の生成処理、および画像

10

20

30

40

50

表示処理後、この画像が最終画像であるか否かを判断する（ステップS308）。制御部44は、全ての画像に対して一連の処理が完了した場合は処理を終了し（ステップS308：Yes）、未処理画像が残っている場合はステップS301に移行して同様の処理を継続する（ステップS308：No）。

【0092】

本実施の形態では、プロセッサ部4を構成する各部をハードウェアで構成し、各部が処理を行うものとして説明したが、CPUが各部の処理を行う構成として、該CPUがプログラムを実行することによって上述した信号処理をソフトウェアで実現するものであってもよい。例えば、カプセル型内視鏡などの撮像素子で予め取得された画像に対して、CPUが上述したソフトウェアを実行することで信号処理を実現することとしてもよい。また、各部が行う処理の一部をソフトウェアで構成することとしてもよい。この場合、CPUは、上述したフローチャートにしたがって信号処理を実行する。

【0093】

上述した本実施の形態によれば、NBIモードの場合、まず非輝度成分の信号（白色照明光観察の輝度成分の信号であるG信号）を式（1）～式（6）に示した方向判別型の補間処理を用いて補間し、該補間されたG信号、および式（7）を用いてCy画素位置に輝度成分の信号（B信号）を生成する。最後にB信号に対して方向判別型の補間処理を施すようにしたので、Cy画素位置のB信号を生成した後でB信号の補間処理を施すことにより、方向判別処理の精度が向上し、白色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解像度の高い画像を得ることができる。

【0094】

また、上述した本実施の形態によれば、補色フィルタを用いるとともに、G信号の補間対象画素において上下左右の全ての画素にG信号が存在するようなフィルタ配列としたので、NBIモード時に市松状のG信号を取得可能であり、方向判別型の補間処理に有効に機能する。

【0095】

なお、上述した本実施の形態では、方向判別型の補間処理を行うものとして説明したが、予め補間方向が設定されていたり、記憶部43に補間情報が記憶されていたりしていれば、該設定や補間情報をもとに補間処理を行うものであってもよい。

【0096】

（実施の形態の変形例1）

図15は、本実施の形態の変形例1にかかるカラーフィルタの構成を示す模式図である。上述した実施の形態では、カラーフィルタ202aが、2行2列のマトリクス状に並べられた4個のフィルタからなるフィルタユニットU1を画素 P_{ij} の配置に応じてマトリクス状に並べて配置したものとして説明したが、本変形例1にかかるカラーフィルタは、2行4列のマトリクス状に並べられた8個のフィルタからなるフィルタユニットU2をマトリクス状に並べて配置したものである。フィルタユニットU2は、図15に示されるとおり、Gフィルタ、Mgフィルタ、CyフィルタおよびYeフィルタを用いて構成される。フィルタユニットU2では、各フィルタを同数（二つ）ずつ有し、同色の波長帯域の光を透過するフィルタ（同色フィルタ）が、行方向および列方向で隣接しないように配置されている。

【0097】

続いて、本変形例1にかかるデモザイキング処理部412による補間処理について説明する。デモザイキング処理部412は、上述した実施の形態と同様、内視鏡2（A/D変換部205）からの同時化前の撮像信号をもとに、複数の画素の色情報（画素値）の相関から補間方向を判別し、判別した補間方向に並んだ画素の色情報に基づいて補間を行うことによって、カラー画像信号を生成する。デモザイキング処理部412は、NBIモードとWLIモードとで異なる信号処理を行う。

【0098】

〔NBIモードにおけるデモザイキング処理〕

図 16 は、本実施の形態の変形例 1 にかかるカラーフィルタの構成であって、NBIモードにおける画素の機能を説明するための図である。上述した実施の形態と同様、MgフィルタはMg画素はB画素と等価とみなすことができ、YeフィルタはYe画素はG画素と等価とみなすことができる。したがって、NBIモードでは、図 15 に示す補色フィルタ配列（単位ユニットU2）を図 16 に示すフィルタ配列（単位ユニットU20）と等価とみなすことができる。以下、NBIモードにおけるデモザイキング処理では、図 16 に示すフィルタ配列、すなわち、Mg画素をB画素、Ye画素をG画素とみなして説明する。

【0099】

1 において、デモザイキング処理部 412 は、上述した図 12 に示すフローチャートに沿ってデモザイキング処理を行う。デモザイキング処理部 412 は、まず、非選択画素であるG画素が生成した画素値を用いて補間方向を判別し、該判別した補間方向に基づき、選択画素であるB画素（Mg画素）および非選択画素であるCy画素におけるG成分を補間して、各画素がG成分の画素値または補間値を有する一枚の画像を構成する画像信号を生成する（図 12 のステップ S101）。

【0100】

具体的には、デモザイキング処理部 412 は、既知のG成分（画素値）からエッジ方向を補間方向として判別し、補間対象とするB画素およびCy画素に対して該補間方向に沿った補間処理を施す。デモザイキング処理部 412 は、座標（x, y）における補間対象画素のG成分の信号値G（x, y）を、判別されたエッジ方向に基づいて下式（16）～（20）により算出する。なお、補間方向は、垂直方向および水平方向のうちのどちらかが判別される。

【0101】

（エッジ方向：垂直方向）

デモザイキング処理部 412 は、水平方向の輝度の変化が、他の3方向の輝度の変化より大きい場合、垂直方向をエッジ方向と判別する。この場合、デモザイキング処理部 412 は、補間対象画素がB画素であって、垂直方向でG画素と隣接するB画素（例えば、図 16 のB₁₂）であれば、下式（16）により信号値G（x, y）を算出する。

【数 16】

$$G(x, y) = \frac{1}{2} \{G(x, y-1) + G(x, y+1)\} \quad \cdots (16)$$

【0102】

また、デモザイキング処理部 412 は、垂直方向をエッジ方向と判別し、補間対象画素がB画素であって、垂直方向でCy画素と隣接するB画素（例えば、図 16 のB₃₁）であれば、下式（17）により信号値G（x, y）を算出する。

【数 17】

$$G(x, y) = \frac{1}{2} \{Cy(x, y-1) + Cy(x, y+1)\} - B(x, y) \quad \cdots (17)$$

【0103】

また、デモザイキング処理部 412 は、垂直方向をエッジ方向と判別し、補間対象画素がCy画素であって、上方向（負の方向）および斜め下方向で三つのG画素と隣接するCy画素（例えば、図 16 のCy₂₁）であれば、下式（18）により信号値G（x, y）を算出する。

【数 18】

$$G(x, y) = \frac{1}{2} G(x, y-1) + \frac{1}{4} \{G(x+1, y+1) + G(x-1, y+1)\} \quad \cdots (18)$$

【0104】

また、デモザイキング処理部 4 1 2 は、垂直方向をエッジ方向と判別し、補間対象画素が C y 画素であって、下方向（正の方向）および斜め上方向で三つので G 画素と隣接する C y 画素（例えば、図 1 6 の C y_{4 1}）であれば、下式（19）により信号値 G（x，y）を算出する。

【数 1 9】

$$G(x,y)=\frac{1}{2}G(x,y+1)+\frac{1}{4}\{G(x+1,y-1)+G(x-1,y-1)\} \quad \cdots(19)$$

【0 1 0 5】

（エッジ方向：水平方向）

10

デモザイキング処理部 4 1 2 は、垂直方向の輝度の変化が、他の 3 方向の輝度の変化より大きい場合、水平方向をエッジ方向と判別し、下式（20）により信号値 G（x，y）を算出する。式（20）は、補間対象画素が B 画素および C y 画素で共通である。

【数 2 0】

$$G(x,y)=\frac{1}{2}\{G(x-1,y)+G(x+1,y)\} \quad \cdots(20)$$

【0 1 0 6】

デモザイキング処理部 4 1 2 は、上記式（16）～（20）により G 信号の補間処理を行った後、式（7）により C y 画素の B 成分（輝度成分）の信号値 B（x，y）を生成する（図 1 2 のステップ S 1 0 2）。

20

【0 1 0 7】

デモザイキング処理部 4 1 2 は、上記式（7）により C y 画素における B 信号生成後、G 画素の B 成分（輝度成分）の信号値 B（x，y）を補間する（図 1 2 のステップ S 1 0 3）。

【0 1 0 8】

〔W L I モードにおけるデモザイキング処理〕

本変形例において、デモザイキング処理部 4 1 2 は、上述した図 1 3 に示すフローチャートに沿ってデモザイキング処理を行う。デモザイキング処理部 4 1 2 は、まず、選択画素である G 画素が生成した画素値を用いて補間方向を判別し、該判別した補間方向に基づき、非選択画素である C y 画素、M g 画素および Y e 画素における G 成分を補間して、各画素が G 成分の画素値または補間値を有する一枚の画像を構成する画像信号を生成する（図 1 3 のステップ S 2 0 1）。

30

【0 1 0 9】

具体的には、デモザイキング処理部 4 1 2 は、既知の G 成分（画素値）からエッジ方向を補間方向として判別し、補間対象とする C y 画素および M g 画素に対して該補間方向に沿った補間処理を施す。デモザイキング処理部 4 1 2 は、座標（x，y）における補間対象画素の G 成分の信号値 G（x，y）を、判別されたエッジ方向に基づいて下式（21）～（29）により算出する。なお、W L I モードにおける補間方向は、垂直方向および水平方向のうちのどちらかで判別される。

40

【0 1 1 0】

（エッジ方向：垂直方向）

デモザイキング処理部 4 1 2 は、水平方向の輝度の変化が、他の 3 方向の輝度の変化より大きい場合、垂直方向をエッジ方向と判別する。この場合、デモザイキング処理部 4 1 2 は、補間対象画素が C y 画素または Y e 画素であって、上方向（負の方向）および斜め下方向で三つので G 画素と隣接していれば（例えば、図 1 5 の C y_{2 1} または Y e_{4 2}）、下式（21）により信号値 G（x，y）を算出する。

【数 2 1】

$$G(x,y) = \frac{1}{2}G(x,y-1) + \frac{1}{4}\{G(x-1,y+1) + G(x+1,y+1)\} \quad \dots(21)$$

【0 1 1 1】

また、デモザイキング処理部 4 1 2 は、垂直方向をエッジ方向と判別し、補間対象画素が C y 画素または Y e 画素であって、下方向（正の方向）および斜め上方向で三つの G 画素と隣接していれば（例えば、図 1 5 の C y_{4 1} または Y e_{2 2}）、下式（2 2）により信号値 G（x，y）を算出する。

【数 2 2】

10

$$G(x,y) = \frac{1}{2}G(x,y+1) + \frac{1}{4}\{G(x-1,y-1) + G(x+1,y-1)\} \quad \dots(22)$$

【0 1 1 2】

また、デモザイキング処理部 4 1 2 は、垂直方向をエッジ方向と判別し、補間対象画素が M g 画素であって、垂直方向で Y e 画素と隣接し、斜め方向で四つの C y 画素と隣接する M g 画素（例えば、図 1 5 の M g_{1 2}）であれば、下式（2 3）により信号値 G（x，y）を算出する。

【数 2 3】

20

$$\begin{aligned} G(x,y) = & \frac{1}{4}\{Ye(x,y-1) + Ye(x,y+1)\} \\ & + \frac{1}{8}\{Cy(x-1,y-1) + Cy(x+1,y-1) + Cy(x-1,y+1) + Cy(x+1,y+1)\} \\ & - \frac{1}{2}Mg(x,y) \quad \dots(23) \end{aligned}$$

【0 1 1 3】

また、デモザイキング処理部 4 1 2 は、垂直方向をエッジ方向と判別し、補間対象画素が M g 画素であって、垂直方向で C y 画素と隣接し、斜め方向で四つの Y e 画素と隣接する M g 画素（例えば、図 1 5 の M g_{3 1}）であれば、下式（2 4）により信号値 G（x，y）を算出する。

30

【数 2 4】

$$\begin{aligned} G(x,y) = & \frac{1}{4}\{Cy(x,y-1) + Cy(x,y+1)\} \\ & + \frac{1}{8}\{Ye(x-1,y-1) + Ye(x+1,y-1) + Ye(x-1,y+1) + Ye(x+1,y+1)\} \\ & - \frac{1}{2}Mg(x,y) \quad \dots(24) \end{aligned}$$

40

【0 1 1 4】

（エッジ方向：水平方向）

デモザイキング処理部 4 1 2 は、垂直方向の輝度の変化が、他の 3 方向の輝度の変化より大きい場合、水平方向をエッジ方向と判別する。この場合、デモザイキング処理部 4 1 2 は、補間対象画素が C y 画素であって、垂直方向で Y e 画素と隣接し、下方向、左斜め上方向および右斜め上方向で M g 画素と隣接している C y 画素（例えば、図 1 5 の C y_{2 1}）であれば、下式（2 5）により信号値 G（x，y）を算出する。

【数 2 5】

$$G(x,y) = \frac{1}{2}Cy(x,y) + \frac{1}{4}\{Ye(x-1,y) + Ye(x+1,y)\} \\ - \frac{1}{6}\{Mg(x-1,y-1) + Mg(x+1,y-1) + Mg(x,y+1)\} \quad \dots(25)$$

【0 1 1 5】

また、デモザイキング処理部 4 1 2 は、水平方向をエッジ方向と判別し、補間対象画素が C y 画素であって、垂直方向で Y e 画素と隣接し、上方向、左斜め下方向および右斜め下方向で M g 画素と隣接している C y 画素（例えば、図 1 5 の C y_{4 1}）であれば、下式（2 6）により信号値 G（x，y）を算出する。

10

【数 2 6】

$$G(x,y) = \frac{1}{2}Cy(x,y) + \frac{1}{4}\{Ye(x-1,y) + Ye(x+1,y)\} \\ - \frac{1}{6}\{Mg(x-1,y+1) + Mg(x+1,y+1) + Mg(x,y-1)\} \quad \dots(26)$$

【0 1 1 6】

また、デモザイキング処理部 4 1 2 は、水平方向をエッジ方向と判別し、補間対象画素が Y e 画素であって、垂直方向で C y 画素と隣接し、上方向、左斜め下方向および右斜め下方向で M g 画素と隣接している Y e 画素（例えば、図 1 5 の Y e_{2 2}）であれば、下式（2 7）により信号値 G（x，y）を算出する。

20

【数 2 7】

$$G(x,y) = \frac{1}{2}Ye(x,y) + \frac{1}{4}\{Cy(x-1,y) + Cy(x+1,y)\} \\ - \frac{1}{6}\{Mg(x-1,y+1) + Mg(x+1,y+1) + Mg(x,y-1)\} \quad \dots(27)$$

【0 1 1 7】

また、デモザイキング処理部 4 1 2 は、水平方向をエッジ方向と判別し、補間対象画素が Y e 画素であって、垂直方向で C y 画素と隣接し、下方向、左斜め上方向および右斜め上方向で M g 画素と隣接している Y e 画素（例えば、図 1 5 の Y e_{4 2}）であれば、下式（2 8）により信号値 G（x，y）を算出する。

30

【数 2 8】

$$G(x,y) = \frac{1}{2}Ye(x,y) + \frac{1}{4}\{Cy(x-1,y) + Cy(x+1,y)\} \\ - \frac{1}{6}\{Mg(x-1,y-1) + Mg(x+1,y-1) + Mg(x,y+1)\} \quad \dots(28)$$

【0 1 1 8】

また、デモザイキング処理部 4 1 2 は、水平方向をエッジ方向と判別し、補間対象画素が M g 画素であれば、下式（2 9）により信号値 G（x，y）を算出する。

40

【数 2 9】

$$G(x,y) = \frac{1}{2}\{G(x-1,y) + G(x+1,y)\} \quad \dots(29)$$

【0 1 1 9】

デモザイキング処理部 4 1 2 は、上記式（2 1）～（2 9）により G 信号の補間処理を行った後、式（1 4）、（1 5）により Y e 画素の R 成分の信号値 R（x，y）、および C y 画素の B 成分の信号値 B（x，y）を生成する（図 1 3 のステップ S 2 0 2）。

50

【 0 1 2 0 】

デモザイキング処理部 4 1 2 は、上記式 (1 4)、(1 5) により Y e 画素における R 信号、および C y 画素における B 信号を生成後、全画素位置について B 成分の信号値 B (x , y)、および R 成分の信号値 R (x , y) を補間する (図 1 3 のステップ S 2 0 3) 。

【 0 1 2 1 】

上述した本変形例 1 においても、上述した実施の形態と同様に、N B I モードの場合、まず非輝度成分の信号 (G 信号) を式 (1 6) ~ 式 (2 0) に示した方向判別型の補間処理を用いて補間し、該補間された G 信号、および式 (7) を用いて C y 画素位置に輝度成分の信号 (B 信号) を生成する。最後に B 信号に対して方向判別型の補間処理を施すようにしたので、C y 画素位置に B 信号を生成した後で B 信号の補間処理を施すことにより、方向判別処理の精度が向上し、白色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解像度の高い画像を得ることができる。

10

【 0 1 2 2 】

(実施の形態の変形例 2)

上述した実施の形態では、W L I モード時、式 (8) ~ (1 3) を用いて補間方向を判別して補間処理を行うものとして説明したが、本変形例 2 では、隣接する異色信号の加減算処理によって Y C b C r を生成し、さらに国際規格 I T U - R B T . 7 0 9 で定められる Y C b C r → R G B 変換を用いてカラー画像を生成する。

【 0 1 2 3 】

具体的には、デモザイキング処理部 4 1 2 は、下式 (3 0) ~ (3 2) を用いて輝度成分の信号値 Y (x , y) と、色成分と輝度成分との色差成分の信号値 C b (x , y) および C r (x , y) と、を生成する。

20

【 数 3 0 】

$$Y(x,y) = \frac{1}{4} \{ G(x,y) + Mg(x+1,y) + Cy(x,y+1) + Ye(x+1,y+1) \} \quad \cdots (30)$$

【 数 3 1 】

$$Cb(x,y) = Mg(x+1,y) + Cy(x,y+1) - \{ G(x,y) + Ye(x+1,y+1) \} \quad \cdots (31)$$

30

【 数 3 2 】

$$Cr(x,y) = Mg(x+1,y) + Ye(x+1,y+1) - \{ G(x,y) + Cy(x,y+1) \} \quad \cdots (32)$$

【 0 1 2 4 】

その後、デモザイキング処理部 4 1 2 は、信号値 Y (x , y)、C b (x , y) および C r (x , y) を生成すると、下式 (3 3) により Y C b C r → R G B 変換を行って R 成分、G 成分および B 成分の信号値 R (x , y)、G (x , y) および B (x , y) を生成し、得られた R G B 成分の信号値をもとにカラー画像を生成する。

40

【 数 3 3 】

$$\begin{aligned} R(x,y) &= Y(x,y) + 1.5748 \times Cr(x,y) \\ G(x,y) &= Y(x,y) - 0.1873 \times Cb(x,y) - 0.4681 \times Cr(x,y) \\ B(x,y) &= Y(x,y) + 1.8556 \times Cb(x,y) \end{aligned} \quad \cdots (33)$$

【 0 1 2 5 】

(実施の形態の変形例 3)

また、カラーフィルタ配列は上述した実施の形態等に限定されない。図 1 7 は、本実施の形態の変形例 3 にかかるカラーフィルタの構成を示す模式図である。上述した実施の形

50

態では、フィルタユニットU 1 が、緑色フィルタ（G フィルタ）、マゼンダ色フィルタ（M g フィルタ）、シアン色フィルタ（C y フィルタ）、黄色フィルタ（Y e フィルタ）からなるものとして説明したが、本変形例 3 にかかるフィルタユニットU 3 は、フィルタユニットU 1 のC y フィルタに代えて、波長帯域H_G、波長帯域H_Bおよび波長帯域H_Rの光を透過する白色フィルタ（W フィルタ）とする。なお、本変形例 3 では、N B I モードにおける輝度成分の画素をW画素、W L I モードにおける輝度成分の画素をG画素とするものとして説明する。

【 0 1 2 6 】

本変形例 3 においても N B I 観察を狭帯域照明光観察とするため、W フィルタが、白色照明光観察および狭帯域照明光観察の各輝度成分の波長帯域（波長帯域H_BおよびH_G）の光を透過する第 1 フィルタに相当し、G フィルタおよびY e フィルタが、白色照明光観察の輝度成分（緑色成分）の波長帯域（波長帯域H_G）の光を透過するとともに、狭帯域照明光観察の輝度成分（青色成分）の波長帯域の光を遮断する第 2 フィルタに相当し、M g フィルタが、狭帯域照明光観察の輝度成分の波長帯域（波長帯域H_B）の光を透過するとともに、白色照明光観察の輝度成分の波長帯域の光を遮断する第 3 フィルタに相当する。

10

【 0 1 2 7 】

〔 N B I モードにおけるデモザイキング処理 〕

N B I モードでは、図 1 1 に示すフィルタ配列（フィルタユニットU 1 0）とみなすことができる。このため、N B I モードでは、上述した実施の形態におけるデモザイキング

20

【 0 1 2 8 】

〔 W L I モードにおけるデモザイキング処理 〕

本変形例 3 では、図 1 3 に示すフローチャートに準じてデモザイキング処理が行われる。デモザイキング処理部 4 1 2 は、まず、選択画素であるG画素が生成した画素値を用いて補間方向を判別し、該判別した補間方向に基づき、非選択画素であるW画素、M g 画素およびY e 画素におけるG成分を補間して、各画素がG成分の画素値または補間値を有する一枚の画像を構成する画像信号を生成する（ステップS 2 0 1）。

【 0 1 2 9 】

具体的には、デモザイキング処理部 4 1 2 は、既知のG成分（画素値）からエッジ方向を補間方向として判別し、補間対象とするW画素およびM g 画素に対して該補間方向に沿った補間処理を施す。デモザイキング処理部 4 1 2 は、座標（x，y）における補間対象画素のG成分の信号値G（x，y）を、判別されたエッジ方向に基づいて算出する。

30

【 0 1 3 0 】

（エッジ方向：垂直方向）

デモザイキング処理部 4 1 2 は、水平方向の輝度の変化が、他の 3 方向の輝度の変化より大きい場合、垂直方向をエッジ方向と判別する。この場合、デモザイキング処理部 4 1 2 は、補間対象画素がW画素であれば、上式（8）により信号値G（x，y）を算出する。

【 0 1 3 1 】

また、デモザイキング処理部 4 1 2 は、垂直方向をエッジ方向と判別し、補間対象画素がM g 画素であれば、下式（3 4）により信号値G（x，y）を算出する。

40

【 数 3 4 】

$$G(x,y) = \frac{1}{4} \{ W(x-1,y-1) + W(x+1,y-1) + W(x-1,y+1) + W(x+1,y+1) \} - Mg(x,y) \quad \cdots (34)$$

【 0 1 3 2 】

また、デモザイキング処理部 4 1 2 は、垂直方向をエッジ方向と判別し、補間対象画素がY e 画素であれば、上式（1 0）により信号値G（x，y）を算出する。

50

【 0 1 3 3 】

(エッジ方向：水平方向)

デモザイキング処理部 4 1 2 は、垂直方向の輝度の変化が、他の 3 方向の輝度の変化より大きい場合、水平方向をエッジ方向と判別する。この場合、デモザイキング処理部 4 1 2 は、補間対象画素が W 画素であれば、下式 (3 5) により信号値 $G(x, y)$ を算出する。

【数 3 5】

$$G(x, y) = W(x, y) - \frac{1}{4} \{ Mg(x-1, y-1) + Mg(x+1, y-1) + Mg(x-1, y+1) + Mg(x+1, y+1) \} \quad \dots(35)$$

【 0 1 3 4 】

また、デモザイキング処理部 4 1 2 は、水平方向をエッジ方向と判別し、補間対象画素が M g 画素であれば、上式 (1 2) により信号値 $G(x, y)$ を算出する。

【 0 1 3 5 】

また、デモザイキング処理部 4 1 2 は、水平方向をエッジ方向と判別し、補間対象画素が Y e 画素であれば、上式 (1 3) により信号値 $G(x, y)$ を算出する。

【 0 1 3 6 】

デモザイキング処理部 4 1 2 は、上記式により G 信号の補間処理を行った後、Y e 画素の R 成分の信号値 $R(x, y)$ 、および W 画素の B 成分の信号値 $B(x, y)$ を生成する (ステップ S 2 0 2)。W L I モードにおいて、Y e 画素には、波長帯域 H_R 、 H_G の光が入射する。このため、得られた信号値 Y e (x, y) から、波長帯域 H_G の光に相当する信号値 $G(x, y)$ を減算することにより、波長帯域 H_R の光に相当する信号値 $R(x, y)$ を得ることができる。具体的には、デモザイキング処理部 4 1 2 は、Y e 成分の信号値 Y e (x, y) から、上式 (1 4) により補間された G 成分の信号値 (補間値) を減算することによって信号値 $R(x, y)$ を生成する。

【 0 1 3 7 】

また、W 画素には、波長帯域 H_B 、 H_G 、 H_R の光が入射する。このため、得られた信号値 W (x, y) から、波長帯域 H_G の光に相当する信号値 $G(x, y)$ を減算することにより、波長帯域 H_B の光に相当する信号値 $B(x, y)$ を得ることができる。具体的には、デモザイキング処理部 4 1 2 は、W 成分の信号値 W (x, y) から、下式 (3 6) により補間された G 成分の信号値 (補間値) を減算することによって信号値 $B(x, y)$ を生成する。

【数 3 6】

$$B(x, y) = W(x, y) - G(x, y) - R(x, y) \quad \dots(36)$$

【 0 1 3 8 】

なお、W 画素における波長帯域 H_R の光に相当する信号値 $R(x, y)$ は、補間された M g 画素および Y e 画素の信号値 $R(x, y)$ を用いて公知のバイキュービック補間により得ることができる。信号値 W (w, y) からバイキュービック補間により得られた信号値 $R(x, y)$ と、G 成分の信号値 (補間値を含む) $G(x, y)$ とを減算することによって信号値 $B(x, y)$ を生成することができる。

【 0 1 3 9 】

デモザイキング処理部 4 1 2 は、上記式により Y e 画素における R 信号、および W 画素における B 信号を生成後、全画素位置について B 成分の信号値 $B(x, y)$ 、および R 成分の信号値 $R(x, y)$ を補間する (ステップ S 2 0 3)。これにより、少なくとも画像

を構成する画素について、G成分（輝度成分）、ならびにB成分およびR成分の信号値（画素値、補間値、または減算された信号値）を有する画像信号を生成する。

【0140】

なお、上述した実施の形態にかかるカラーフィルタ202aにおいて、上述したフィルタユニットは、2行2列または2行4列でフィルタが配置されたものとして説明したが、これらの行数および列数に限定されるものではない。

【0141】

また、上述した実施の形態では、各々が所定の波長帯域の光を透過するフィルタを複数有するカラーフィルタ202aが撮像素子202の受光面に設けられているものとして説明したが、各フィルタが撮像素子202の各画素に個別に設けられているものであってもよい。

10

【0142】

なお、上述した実施の形態にかかる内視鏡装置1は、一つの光源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。

【0143】

20

また、上述した実施の形態にかかる内視鏡装置1は、A/D変換部205が先端部24に設けられているものとして説明したが、プロセッサ部4に設けられるものであってもよい。また、画像処理にかかる構成を、内視鏡2や、内視鏡2とプロセッサ部4とを接続するコネクタ、操作部22などに設けるものであってもよい。また、上述した内視鏡装置1では、識別情報記憶部261に記憶された識別情報などを用いてプロセッサ部4に接続されている内視鏡2を識別するものとして説明したが、プロセッサ部4と内視鏡2との接続部分（コネクタ）に識別手段を設けてもよい。例えば、内視鏡2側に識別用のピン（識別手段）を設けて、プロセッサ部4に接続された内視鏡2を識別する。

【0144】

また、上述した実施の形態では、動き検出用画像生成部412aにより輝度成分について同時化した後に動きベクトルを検出するものとして説明したが、本発明はこれに限定されない。他の方法としては、同時化前の輝度信号（画素値）から動きベクトルを検出する構成としてもよい。この場合、同色画素間でマッチングを行う際、選択画素以外の画素（非選択画素）から画素値が得られないためマッチングの間隔が制限されるものの、ブロックマッチングに要する演算コストを低減できる。ここで、動きベクトルの検出は選択画素のみのため、非選択画素における動きベクトルを補間する必要がある。この際の補間処理には公知のバイキュービック補間を用いればよい。

30

【産業上の利用可能性】

【0145】

以上のように、本発明にかかる内視鏡装置は、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高い解像度の画像を得るのに有用である。

40

【符号の説明】

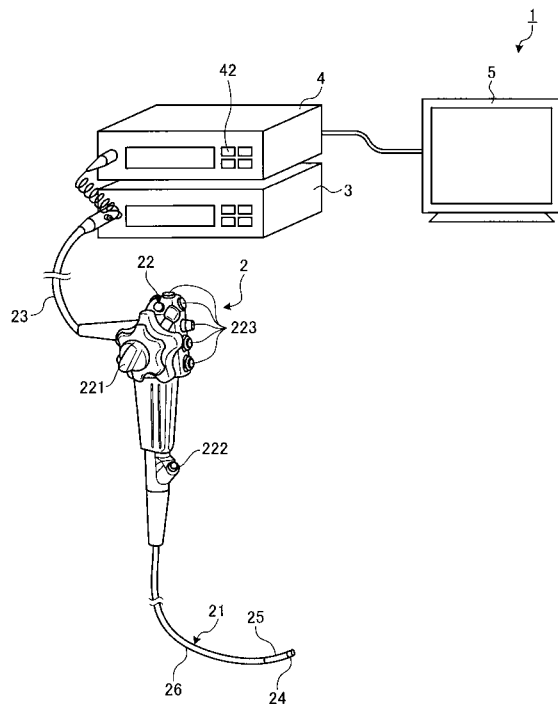
【0146】

- 1 内視鏡装置
- 2 内視鏡
- 3 光源部
- 4 プロセッサ部
- 5 表示部
- 21 挿入部
- 22 操作部

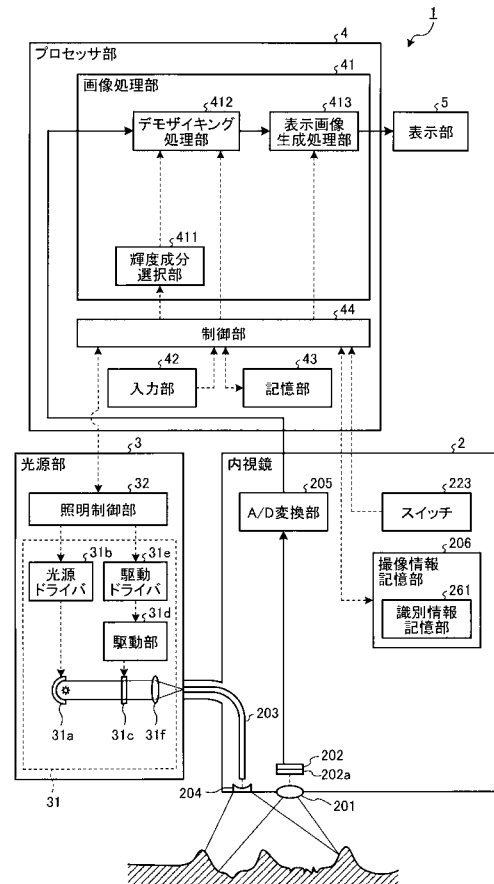
50

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	
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	10
4 1	画像処理部	
4 2	入力部	
4 3	記憶部	
4 4	制御部	
2 0 1	撮像光学系	
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	20
2 0 6	撮像情報記憶部	
2 6 1	識別情報記憶部	
4 1 1	輝度成分選択部	
4 1 2	デモザイキング処理部	
4 1 3	表示画像生成処理部	
U 1 , U 2 , U 3	フィルタユニット	

【 図 1 】



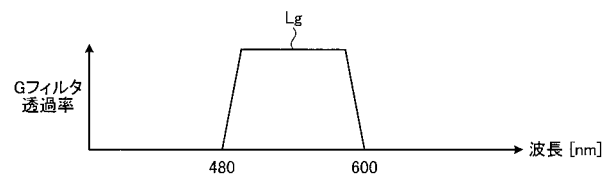
【 図 2 】



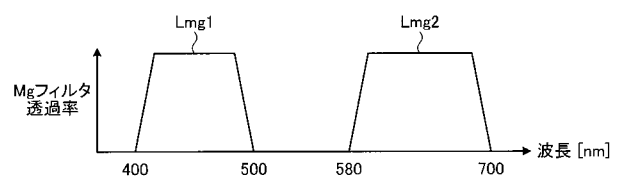
【 図 3 】

P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}	$\cdots$
P_{21}	P_{22}	P_{23}	P_{24}	$\cdots$
P_{31}	P_{32}	P_{33}	P_{34}	$\cdots$
P_{41}	P_{42}	P_{43}	P_{44}	$\cdots$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\ddots$

【 図 5 】



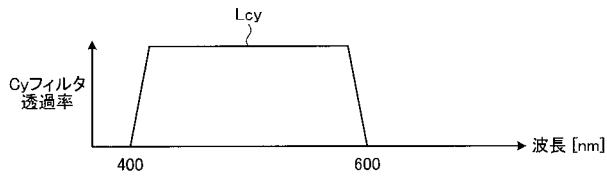
【 図 6 】



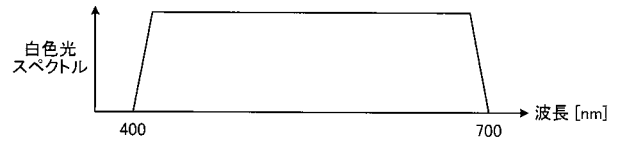
【 图 4 】

G_{11}	Mg_{12}	G_{13}	Mg_{14}	...
Cy_{21}	Ye_{22}	Cy_{23}	Ye_{24}	...
G_{31}	Mg_{32}	G_{33}	Mg_{34}	...
Cy_{41}	Ye_{42}	Cy_{43}	Ye_{44}	...
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\ddots$

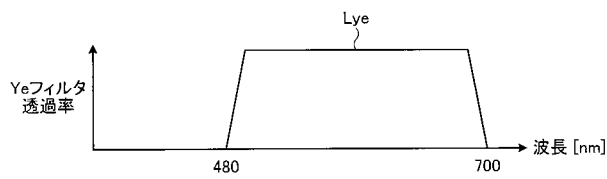
【図 7】



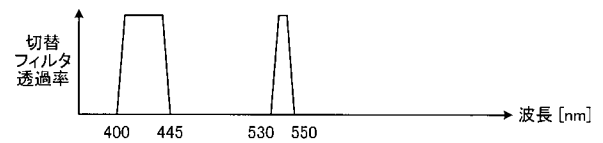
【図 9】



【図 8】



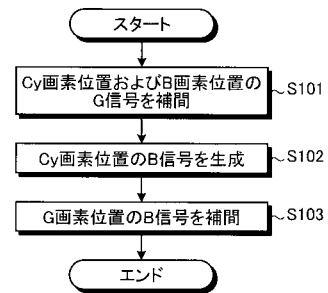
【図 10】



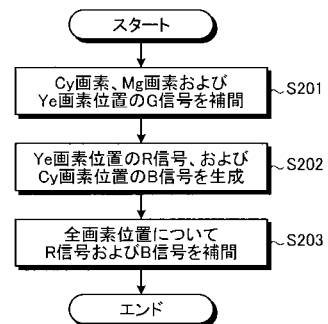
【図 11】

U10				
G ₁₁	B ₁₂	G ₁₃	B ₁₄	...
Cy ₂₁	G ₂₂	Cy ₂₃	G ₂₄	...
G ₃₁	B ₃₂	G ₃₃	B ₃₄	...
Cy ₄₁	G ₄₂	Cy ₄₃	G ₄₄	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

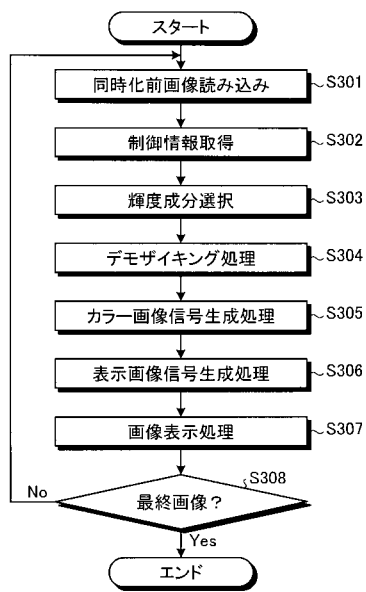
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【図 15】

U2				
G ₁₁	Mg ₁₂	G ₁₃	Mg ₁₄	...
Cy ₂₁	Ye ₂₂	Cy ₂₃	Ye ₂₄	...
Mg ₃₁	G ₃₂	Mg ₃₃	G ₃₄	...
Cy ₄₁	Ye ₄₂	Cy ₄₃	Ye ₄₄	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図 16】

U20				
G ₁₁	B ₁₂	G ₁₃	B ₁₄	...
Cy ₂₁	G ₂₂	Cy ₂₃	G ₂₄	...
B ₃₁	G ₃₂	B ₃₃	G ₃₄	...
Cy ₄₁	G ₄₂	Cy ₄₃	G ₄₄	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図 17】

U3				
G	Mg	G	Mg	...
W	Ye	W	Ye	...
G	Mg	G	Mg	...
W	Ye	W	Ye	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/081646

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N9/07(2006.01)i, A61B1/04(2006.01)i, A61B1/06(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)

H04N9/07, A61B1/04, A61B1/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
A	JP 2012-170639 A (Fujifilm Corp.), 10 September 2012 (10.09.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 2011-143100 A (Olympus Corp.), 28 July 2011 (28.07.2011), entire text; all drawings & US 2011/0176730 A1 & CN 102151118 A	1-9
A	WO 2011/162099 A1 (Olympus Medical Systems Corp.), 29 December 2011 (29.12.2011), entire text; all drawings & CN 102917633 A & EP 2548498 A1 & JP 5143293 B & US 2012/0127293 A1	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ 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
16 February 2015 (16.02.15)Date of mailing of the international search report
03 March 2015 (03.03.15)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 4 / 0 8 1 6 4 6									
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H04N9/07(2006.01)i, A61B1/04(2006.01)i, A61B1/06(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. H04N9/07, A61B1/04, A61B1/06											
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>1971-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2015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	1971-2015年	日本国実用新案登録公報	1996-2015年	日本国登録実用新案公報	1994-2015年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2015年										
日本国実用新案登録公報	1996-2015年										
日本国登録実用新案公報	1994-2015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									
A	JP 2012-170639 A（富士フイルム株式会社）2012.09.10, 全文、全図（ファミリーなし）	1-9									
A	JP 2011-143100 A（オリンパス株式会社）2011.07.28, 全文、全図 & US 2011/0176730 A1 & CN 102151118 A	1-9									
A	WO 2011/162099 A1（オリンパスメディカルシステムズ株式会社）2011.12.29, 全文、全図 & CN 102917633 A & EP 2548498 A1 & JP 5143293 B & US 2012/0127293 A1	1-9									
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ 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 16.02.2015		国際調査報告の発送日 03.03.2015									
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） 内田 勝久 電話番号 03-3581-1101 内線 3571									

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 2 B 23/24 (2006.01)	A 6 1 B 1/06 6 1 0	
	G 0 2 B 23/24 B	

(注) この公表は、国際事務局 (W I P O) 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 1 8 4 条の 1 0 第 1 項 (実用新案法第 4 8 条の 1 3 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)	内视镜装置		
公开(公告)号	JPWO2016084257A1	公开(公告)日	2017-10-05
申请号	JP2016561205	申请日	2014-11-28
[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	高橋順平		
发明人	高橋 順平		
IPC分类号	A61B1/045 H04N9/07 A61B1/00 A61B1/04 A61B1/06 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/0653 A61B1/00009 A61B1/00059 A61B1/00186 A61B1/04 A61B1/043 A61B1/045 A61B1/05 A61B1/0638 A61B1/0646 H04N9/045 H04N9/07 H04N9/67 H04N2005/2255 H04N2209/044		
FI分类号	A61B1/045.610 H04N9/07.A H04N9/07.D A61B1/00.513 A61B1/04.531 A61B1/06.610 G02B23/24.B		
F-TERM分类号	2H040/CA02 2H040/FA14 2H040/GA02 2H040/GA05 2H040/GA11 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/GG01 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/MM05 4C161/NN01 4C161/PP03 4C161/QQ02 4C161/QQ09 4C161/RR04 4C161/RR14 4C161/RR17 4C161/RR26 4C161/SS10 4C161/SS21 4C161/TT07 4C161/WW15 5C065/AA04 5C065/BB15 5C065/CC01 5C065/DD02 5C065/DD15 5C065/DD17 5C065/EE08 5C065/FF05 5C065/GG13		
代理人(译)	酒井宏明		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的内窥镜设备包括：光源单元，其发射白色照明光或窄带照明光；图像传感器，其光电转换所接收的光以产生电信号；白色照明光观察和窄带照明。透射所述光观察的亮度成分的光的第一滤光片，透射白色照明光观察的亮度成分的光的第二滤光片，透射窄带照明光观察的亮度成分的光的第三滤光片，在白色照明光的情况下，基于白色照明光观察的亮度分量生成彩色图像信号，在窄带照明光的情况下，设定与第二滤波器对应的像素的像素值。在对与第一滤波器对应的像素位置处的白色照明光观察的亮度分量的像素值进行插值后，使用与第一滤波器对应的像素的像素值和白色照明光观察的亮度分量的像素值 基于 以及去马赛克处理单元，其在像素位置处对窄带照明光观察的亮度分量的像素值进行插值，以生成彩色图像信号。

