

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第5881916号
(P5881916)

(45) 発行日 平成28年3月9日(2016.3.9)

(24) 登録日 平成28年2月12日(2016.2.12)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4N	9/07	(2006.01)	HO4N	9/07	A
A61B	1/04	(2006.01)	A61B	1/04	372
GO2B	23/24	(2006.01)	GO2B	23/24	B

請求項の数 8 (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2015-542508 (P2015-542508)	(73) 特許権者	000000376
(86) (22) 出願日	平成27年3月18日 (2015.3.18)		オリンパス株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2015/058110		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
審査請求日	平成27年8月26日 (2015.8.26)	(74) 代理人	100089118
(31) 優先権主張番号	特願2014-97785 (P2014-97785)		弁理士 酒井 宏明
(32) 優先日	平成26年5月9日 (2014.5.9)	(72) 発明者	松澤 洋彦
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		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
早期審査対象出願		(72) 発明者	河内 昌宏
			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
		審査官	松永 隆志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固体撮像素子、内視鏡および内視鏡システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

受光した光量に応じた電荷を蓄積する複数の光電変換素子が格子状に配列されてなる受光部と、

前記受光部が蓄積した電荷に基づく撮像信号を読み出す読み出し部と、

赤色の波長帯域の光を透過する赤色フィルタ、緑色の波長帯域の光を透過する緑色フィルタ、および青色の波長帯域の光を透過する青色フィルタで構成され、各色の複数のフィルタが前記受光部の受光面上に前記光電変換素子の配置に応じて配列されてなるカラーフィルタと、

を備え、

前記カラーフィルタは、前記赤色フィルタ、前記緑色フィルタおよび前記青色フィルタを4行4列で配置してなるフィルタユニットを格子状に配置してなり、

前記フィルタユニットは、前記緑色フィルタの数が6個以上8個以下、前記青色フィルタの数が6個以上8個以下、前記赤色フィルタの数が2個以上4個以下であり、かつフィルタの総数が16個になるように設定され、同一色の波長帯域の光を透過する2つのフィルタが一方向で隣接する読み出しユニットで区分されており、

前記読み出し部は、前記読み出しユニットに応じた2つの前記光電変換素子が蓄積した電荷を一括して読み出すことを特徴とする固体撮像素子。

【請求項2】

前記読み出しユニットは、同一色の波長帯域の光を透過する2つのフィルタが行方向で

隣接しており、

前記読み出し部は、外部からの指示に応じて奇数行または偶数行の前記光電変換素子が蓄積する電荷を読み出すことを特徴とする請求項 1 に記載の固体撮像素子。

【請求項 3】

前記読み出しユニットは、同一色の波長帯域の光を透過する 2 つのフィルタが列方向で隣接しており、

前記読み出し部は、外部からの指示に応じて奇数列または偶数列の前記光電変換素子が蓄積する電荷を読み出すことを特徴とする請求項 1 に記載の固体撮像素子。

【請求項 4】

複数の前記フィルタユニットは、同一のフィルタ配列をなすことを特徴とする請求項 1 に記載の固体撮像素子。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の固体撮像素子を挿入部の先端に備えたことを特徴とする内視鏡。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の固体撮像素子を挿入部の先端に備えた内視鏡と、

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照明部と、

前記内視鏡と接続し、該内視鏡から得られた前記撮像信号をもとに、画像表示するための画像信号を生成する画像処理部と、

を備え、

前記フィルタユニットは、前記一方向と直交する方向で隣接する 2 つの前記読み出しユニットに応じた 4 つのフィルタが 2 行 2 列で配置された基本ユニットで区分されており、

前記画像処理部は、前記読み出しユニットに応じた光電変換素子の信号値をもとに、前記基本ユニットを単位として色成分ごとに単一の色成分の画像情報を生成し、該生成した画像情報をもとに画像表示するための画像信号を生成することを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 7】

前記読み出しユニットは、同一色の波長帯域の光を透過する 2 つのフィルタが行方向で隣接しており、

前記読み出し部は、前記照明部が出射する照明光に応じて奇数行または偶数行の前記光電変換素子が蓄積する電荷を読み出し、

前記画像処理部は、前記読み出し部によって読み出された奇数行または偶数行の前記光電変換素子が蓄積する電荷に基づく撮像信号を用いて前記画像情報を生成することを特徴とする請求項 6 に記載の内視鏡システム。

【請求項 8】

前記読み出しユニットは、同一色の波長帯域の光を透過する 2 つのフィルタが列方向で隣接しており、

前記読み出し部は、前記照明部が出射する照明光に応じて奇数列または偶数列の前記光電変換素子が蓄積する電荷を読み出し、

前記画像処理部は、前記読み出し部によって読み出された奇数列または偶数列の前記光電変換素子が蓄積する電荷に基づく撮像信号を用いて前記画像情報を生成することを特徴とする請求項 6 に記載の内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光を光電変換して撮像信号を生成する固体撮像素子、該固体撮像素子が生成した撮像信号を取得する内視鏡および内視鏡システムに関する。

【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が広く用いられてい

10

20

30

40

50

る。このうち、医療用の内視鏡は、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体内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。

【0003】

このような内視鏡の観察方式として、白色の照明光（白色照明光）を用いた白色光観察（WLI：White Light Imaging）方式と、例えば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（狭帯域照明光）を用いた狭帯域光観察（NBI：Narrow Band Imaging）方式とが広く知られている。このうち、狭帯域光観察方式は、生体の粘膜表層（生体表層）に存在する毛細血管および粘膜微細模様等を強調表示する画像を得ることができる。このような狭帯域光観察方式によれば、生体の粘膜表層における病変部をよりの確に発見することができる。内視鏡では、白色照明光観察方式と、狭帯域光観察方式とを切り替えて観察することが望まれている。

10

【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、単板の固体撮像素子により撮像画像を取得すべく、当該固体撮像素子の受光面上には、一般的にベイヤ配列と呼ばれるフィルタ配列を一つの単位（ユニット）として画素毎に配列されてなるカラーフィルタが設けられている（例えば、特許文献1を参照）。この場合、各画素は、フィルタを透過した波長帯域の光を受光し、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。このため、カラー画像を生成する処理では、各画素においてフィルタを透過せずに欠落した色成分の信号値を補間する補間処理が行われる。

20

【0005】

特許文献2には、狭帯域光観察方式により適した観察を行うためのカラーフィルタの配列が開示されている。特許文献2によれば、ベイヤ配列における緑色の波長帯域の光を透過する二つのフィルタのうち一方のフィルタを青色の波長帯域の光を透過するフィルタに代えることで、狭帯域光観察方式で得られる画像を明瞭にすることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2005-334257号公報

30

【特許文献2】特開2007-54113号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上述した特許文献2は、同一のカラーフィルタを用いて白色照明光観察方式と狭帯域光観察方式とを両立しようとする、緑色の波長帯域の光を透過するフィルタが少ないために、白色照明光観察方式において補間処理時に輝度成分として用いられる緑色成分の信号が十分に得られず、狭帯域観察方式に比べて白色照明光観察方式では明瞭な画像を得ることができなかつた。

【0008】

40

白色照明光観察方式と狭帯域観察方式のどちらか一方で明瞭な画像が得られないと、術者にとって診断上のストレスとなるため、白色照明光観察方式で得られる画像と、狭帯域観察方式で得られる画像とが、同等レベルの明瞭な画像になる必要がある。

【0009】

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いずれにおいても明瞭な画像を得ることができる固体撮像素子、内視鏡および内視鏡システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる固体撮像素子は、受光

50

した光量に応じた電荷を蓄積する複数の光電変換素子が格子状に配列されてなる受光部と、前記受光部が蓄積した電荷に基づく撮像信号を読み出す読み出し部と、前記受光部の受光面上に設けられ、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が前記光電変換素子の配置に応じて配列されてなるカラーフィルタと、を備え、前記カラーフィルタは、赤色の波長帯域の光を透過する赤色フィルタ、緑色の波長帯域の光を透過する緑色フィルタおよび青色の波長帯域の光を透過する青色フィルタから、前記緑色フィルタの数が6個以上、前記青色フィルタの数が6個以上、かつ前記赤色フィルタの数が2個以上4個以下となるように選択される16個のフィルタを4行4列で配置してなるフィルタユニットを格子状に配置してなり、前記フィルタユニットは、同一色の波長帯域の光を透過する2つのフィルタが一方向で隣接する読み出しユニットで区分され、前記読み出し部は、前記読み出しユニットに応じた2つの前記光電変換素子が蓄積した電荷を一括して読み出すことを特徴とする。

10

【0011】

また、本発明にかかる固体撮像素子は、上記発明において、前記読み出しユニットは、同一色の波長帯域の光を透過する2つのフィルタが行方向で隣接し、前記読み出し部は、外部からの指示に応じて奇数行または偶数行の前記光電変換素子が蓄積する電荷を読み出すことを特徴とする。

【0012】

また、本発明にかかる固体撮像素子は、上記発明において、前記読み出しユニットは、同一色の波長帯域の光を透過する2つのフィルタが列方向で隣接し、前記読み出し部は、外部からの指示に応じて奇数列または偶数列の前記光電変換素子が蓄積する電荷を読み出すことを特徴とする。

20

【0013】

また、本発明にかかる固体撮像素子は、上記発明において、前記フィルタユニットは、同一のフィルタ配列をなすことを特徴とする。

【0014】

また、本発明にかかる内視鏡は、上記発明にかかる固体撮像素子を挿入部の先端に備えたことを特徴とする。

【0015】

また、本発明にかかる内視鏡システムは、上記発明にかかる固体撮像素子を挿入部の先端に備えた内視鏡と、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照明部と、前記内視鏡と接続し、該内視鏡から得られた前記撮像信号をもとに、画像表示するための画像信号を生成する画像処理部と、を備え、前記フィルタユニットは、前記一方向と直交する方向で隣接する2つの前記読み出しユニットに応じた4つのフィルタが2行2列で配置された基本ユニットで区分され、前記画像処理部は、前記読み出しユニットに応じた光電変換素子の信号値をもとに、前記基本ユニットを単位として色成分ごとに単一の色成分の画像情報を生成し、該生成した画像情報をもとに画像表示するための画像信号を生成することを特徴とする。

30

【0016】

また、本発明にかかる内視鏡システムは、上記発明において、前記読み出しユニットは、同一色の波長帯域の光を透過する2つのフィルタが行方向で隣接し、前記読み出し部は、前記照明部が出射する照明光に応じて奇数行または偶数行の前記光電変換素子が蓄積する電荷を読み出し、前記画像処理部は、前記読み出し部によって読み出された奇数行または偶数行の前記光電変換素子が蓄積する電荷に基づく撮像信号を用いて前記画像情報を生成することを特徴とする。

40

【0017】

また、本発明にかかる内視鏡システムは、上記発明において、前記読み出しユニットは、同一色の波長帯域の光を透過する2つのフィルタが列方向で隣接し、前記読み出し部は、前記照明部が出射する照明光に応じて奇数列または偶数列の前記光電変換素子が蓄積す

50

る電荷を読み出し、前記画像処理部は、前記読み出し部によって読み出された奇数列または偶数列の前記光電変換素子が蓄積する電荷に基づく撮像信号を用いて前記画像情報を生成することを特徴とする。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、白色照明光観察方式および狭帯域光観察方式のいずれにおいても明瞭な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】

【0019】

【図1】図1は、本発明の実施の形態1にかかる内視鏡システムの概略構成を示す図である。 10

【図2】図2は、本発明の実施の形態1にかかる内視鏡システムの概略構成を示すブロック図である。

【図3】図3は、本発明の実施の形態1にかかるセンサ部の構成を示す模式図である。

【図4】図4は、本発明の実施の形態1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1にかかる内視鏡システムが行う信号処理を示すフローチャートである。

【図6】図6は、本発明の実施の形態1にかかるセンサ部における色成分の取得態様を説明する図であって、R画素からの赤成分の取得について説明する図である。 20

【図7】図7は、本発明の実施の形態1にかかるセンサ部における色成分の取得態様を説明する図であって、G画素からの緑成分の取得について説明する図である。

【図8】図8は、本発明の実施の形態1にかかるセンサ部における色成分の取得態様を説明する図であって、B画素からの青成分の取得について説明する図である。

【図9】図9は、本発明の実施の形態1にかかる抽出部における抽出処理を説明する図であって、抽出領域を説明する図である。

【図10】図10は、本発明の実施の形態1にかかる抽出部における抽出処理を説明する図であって、赤色成分についての抽出画像を示す図である。

【図11】図11は、本発明の実施の形態1にかかる抽出部における抽出処理を説明する図であって、緑色成分についての抽出画像を示す図である。 30

【図12】図12は、本発明の実施の形態1にかかる抽出部における抽出処理を説明する図であって、青色成分についての抽出画像を示す図である。

【図13】図13は、本発明の実施の形態1の変形例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14】図14は、本発明の実施の形態2にかかる内視鏡システムの概略構成を示すブロック図である。

【図15】図15は、本発明の実施の形態2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16】図16は、本発明の実施の形態2にかかる内視鏡システムが行う信号処理を示すフローチャートである。 40

【図17】図17は、本発明の実施の形態2にかかるセンサ部における電荷の読み出し態様を説明する図であって、奇数行の画素の読み出しを説明する図である。

【図18】図18は、本発明の実施の形態2にかかる抽出部における抽出処理を説明する図であって、赤色成分についての抽出画像を示す図である。

【図19】図19は、本発明の実施の形態2にかかる抽出部における抽出処理を説明する図であって、緑色成分についての抽出画像を示す図である。

【図20】図20は、本発明の実施の形態2にかかる抽出部における抽出処理を説明する図であって、青色成分についての抽出画像を示す図である。

【図21】図21は、本発明の実施の形態2にかかるセンサ部における電荷の読み出し態様を説明する図であって、偶数行の画素の読み出しを説明する図である。 50

【図 2 2】図 2 2 は、本発明の実施の形態 2 にかかる抽出部における抽出処理を説明する図であって、緑色成分についての抽出画像を示す図である。

【図 2 3】図 2 3 は、本発明の実施の形態 2 にかかる抽出部における抽出処理を説明する図であって、青色成分についての抽出画像を示す図である。

【図 2 4】図 2 4 は、本発明の実施の形態 2 の変形例 1 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 2 5】図 2 5 は、本発明の実施の形態 2 の変形例 2 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 2 6】図 2 6 は、本発明の実施の形態 2 の変形例 3 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。

10

【図 2 7】図 2 7 は、本発明の実施の形態 3 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。

【発明を実施するための形態】

【0020】

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システムについて説明する。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。

【0021】

（実施の形態 1）

20

図 1 は、本発明の実施の形態 1 にかかる内視鏡システムの概略構成を示す図である。図 2 は、本実施の形態 1 にかかる内視鏡システムの概略構成を示すブロック図である。

【0022】

図 1 および図 2 に示す内視鏡システム 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の体内画像を取得する内視鏡 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装置 3 と、内視鏡 2 が取得した体内画像に所定の画像処理を施すとともに、内視鏡システム 1 全体の動作を統括的に制御する処理装置 4 と、処理装置 4 が画像処理を施した体内画像を表示する表示装置 5 と、を備える。

【0023】

内視鏡 2 は、可撓性を有する細長形状をなす挿入部 2 1 と、挿入部 2 1 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 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、光源装置 3 および処理装置 4 にそれぞれ着脱自在であって、光源装置 3 および処理装置 4 とそれぞれ電氣的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。

30

【0024】

挿入部 2 1 は、光を受光して光電変換を行うことにより電気信号（撮像信号）を生成する画素が 2 次元状に配列された固体撮像素子 2 4 4 を内蔵した先端部 2 4 と、複数の湾曲部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。先端部 2 4 に設けられる固体撮像素子 2 4 4 としては、例えば CMOS イメージセンサが挙げられる。

40

【0025】

先端部 2 4 は、ライトガイド 2 4 1、照明レンズ 2 4 2、撮像光学系 2 4 3（対物光学系）、固体撮像素子 2 4 4 と、を有する。

【0026】

ライトガイド 2 4 1 は、グラスファイバ等を用いて構成されて光源装置 3 が発光した光の導光路をなす。

【0027】

照明レンズ 2 4 2 は、ライトガイド 2 4 1 の先端に設けられ、ライトガイド 2 4 1 からの光を外部に出射する。

【0028】

50

撮像光学系 243 は、先端部 24 の先端面とカラーフィルタ 244 g との間に設けられ、一または複数のレンズからなる。

【0029】

固体撮像素子 244 は、撮像光学系 243 を介して受光した光を光電変換して撮像信号を生成し、デジタル化した撮像信号をパラレル/シリアル変換して出力する。固体撮像素子 244 は、センサ部 244 a と、アナログフロントエンド部 244 b (以下、「AFE部 244 b」という) と、P/S変換部 244 c と、撮像制御部 244 d と、を有する。

【0030】

センサ部 244 a は、受光部 244 e と、読み出し部 244 f と、カラーフィルタ 244 g と、を有する。

受光部 244 e は、光量に応じた電荷を蓄積するフォトダイオードおよびフォトダイオードが蓄積した電荷を増幅する増幅器をそれぞれ有する複数の画素(光電変換素子)が格子(マトリックス)状に配列され、光電変換により生じた電荷を蓄積する。

読み出し部 244 f は、受光部 244 e の複数の画素が蓄積した電荷に応じた撮像信号として読み出して、該撮像信号を AFE部 244 b に出力する。

カラーフィルタ 244 g は、受光部 244 e の受光面上に設けられ、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。

【0031】

図3は、本実施の形態1にかかるセンサ部の構成を示す模式図である。受光部 244 e には、外部からの光を受光する複数の画素が、マトリックス状に配列されている。受光部 244 e では、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荷を蓄積する。各画素で蓄積された電荷は、読み出し部 244 f により電圧に変換されて撮像信号として読み出される。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。

【0032】

図4は、本実施の形態1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。カラーフィルタ 244 g は、本実施形態1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 C11 を画素 P_{ij} の配置に応じて二次元的(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をG画素、赤色の波長帯域の光を受光する画素をR画素という。

【0033】

フィルタユニット C11 は、2行 \times 2列で分割した4つの領域である基本ユニット C21 ~ C24 に区分される。また、基本ユニット C21 ~ C24 は、各基本ユニットを1行 \times 2列で分割することにより形成される読み出しユニット C31 ~ C38 に区分される。具体的には、基本ユニット C21 は1行 \times 2列で分割した読み出しユニット C31, C32 を有し、基本ユニット C22 は1行 \times 2列で分割した読み出しユニット C33, C34 を有し、基本ユニット C23 は1行 \times 2列で分割した読み出しユニット C35, C36 を有し、基本ユニット C24 は1行 \times 2列で分割した読み出しユニット C37, C38 を有する。

【0034】

フィルタユニット C11 は、青色(B)の波長帯域 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 C11 は、16個のフィルタのうち、波長帯域 H_G の光を透過するフィルタの数が6個以上、かつ波長帯域 H_B の光を透過するフィルタの数が6個以上、波長帯域 H_R の光を透過するフィルタの数が2個以上4個以下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 $390 \text{ nm} \sim$

10

20

30

40

50

500 nm、波長帯域 H_G が 500 nm ~ 600 nm、波長帯域 H_R が 600 nm ~ 700 nm である。

【0035】

図4に示すとおり、本実施の形態1にかかるフィルタユニットC11は、波長帯域 H_G の光を透過するGフィルタが六つ(6/16)と、波長帯域 H_B の光を透過するBフィルタが八つ(8/16)と、波長帯域 H_R の光を透過するRフィルタが二つ(2/16)と、で構成されている。以下、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} と記す。同様に、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、 B_{ij} 、Rフィルタが設けられる場合、 R_{ij} と記す。

【0036】

読み出しユニットC31, C32は、同一の波長帯域の光を透過する二つのフィルタを有する。具体的には、読み出しユニットC31は、波長帯域 H_G の光を透過する二つのGフィルタが行方向に配列されてなる。読み出しユニットC32は、波長帯域 H_B の光を透過する二つのBフィルタが行方向に配列されてなる。したがって、基本ユニットC21は、行方向で隣接する二つのGフィルタおよび二つのBフィルタにより構成される。

【0037】

読み出しユニットC33~C38についても同様に、同一の波長帯域の光を透過する二つのフィルタをそれぞれ有する。具体的には、読み出しユニットC33は、波長帯域 H_R の光を透過する二つのRフィルタが行方向に配列されてなる。読み出しユニットC34は、波長帯域 H_B の光を透過する二つのBフィルタが行方向に配列されてなる。したがって、基本ユニットC22は、行方向で隣接する二つのRフィルタおよび二つのBフィルタにより構成される。

【0038】

読み出しユニットC35は、波長帯域 H_G の光を透過する二つのGフィルタが行方向に配列されてなる。読み出しユニットC36は、波長帯域 H_B の光を透過する二つのBフィルタが行方向に配列されてなる。したがって、基本ユニットC23は、行方向で隣接する二つのGフィルタおよび二つのBフィルタにより構成される。

【0039】

読み出しユニットC37は、波長帯域 H_G の光を透過する二つのGフィルタが行方向に配列されてなる。読み出しユニットC38は、波長帯域 H_B の光を透過する二つのBフィルタが行方向に配列されてなる。したがって、基本ユニットC24は、行方向で隣接する二つのGフィルタおよび二つのBフィルタにより構成される。

【0040】

フィルタユニットC11では、読み出しユニットC31, C33, C35, C37が奇数行に配置され、読み出しユニットC32, C34, C36, C38が偶数行に配置されている。各基本ユニットは、読み出しユニットのフィルタの配列方向(行方向)と直交する方向(列方向)で隣り合う読み出しユニットからなる。

【0041】

読み出し部244fは、読み出しユニットC31~C38に応じた2つの画素が蓄積した電荷を一括して読み出すことによって、受光部244eの複数の画素がそれぞれ蓄積した電荷を撮像信号として出力する。例えば、読み出し部244fは、読み出しユニットC31に応じた G_{11} 画素, G_{12} 画素が各々蓄積している電荷を合算して電圧(合算値)に変換し、撮像信号を生成する。

【0042】

撮像光学系243は、対物光学系のFナンバーを F_{no} 、受光部244eの画素の一辺の長さを Q (μm) としたとき、 4.5 ($/\mu m$) F_{no} / Q 6.5 ($/\mu m$) を満たしている。なお、Fナンバーは、レンズの明るさを示す指標であって、レンズの焦点距離を有効口径で割った値である。

【0043】

図1および図2の説明に戻り、AFE部244bは、センサ部244aが出力した撮像

10

20

30

40

50

信号に対してノイズ除去やA/D変換などを行う。具体的には、AFE部244bは、撮像信号（アナログ）に含まれるノイズ成分の低減や、出力レベルの維持のための信号の増幅率（ゲイン）の調整、アナログの撮像信号のA/D変換を行う。

【0044】

P/S変換部244c（出力部）は、AFE部244bが出力したデジタルの撮像信号をパラレル/シリアル変換する。P/S変換部244cは、撮像制御部244dの制御のもと、撮像信号を処理装置4に出力する。

【0045】

撮像制御部244dは、処理装置4から受信した設定データに従って先端部24の各種動作を制御する。撮像制御部244dは、CPU（Central Processing Unit）等を用いて構成される。撮像制御部244d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の識別情報やカラーフィルタ244gにかかるフィルタの配列情報等を記憶する。

10

【0046】

操作部22は、湾曲部26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、処理装置4、光源装置3に加えて、送気手段、送水手段、画面表示制御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。

20

【0047】

ユニバーサルコード23は、上述したライトガイド241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。

【0048】

つぎに、光源装置3の構成について説明する。光源装置3は、照明部31と、照明制御部32と、を備える。

【0049】

照明部31は、照明制御部32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31は、光源33、光源ドライバ34、切替フィルタ35、駆動部36および駆動ドライバ37を有する。

30

【0050】

光源33は、照明制御部32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33が発生した白色照明光は、切替フィルタ35やライトガイド241を経由して先端部24から外部に出射される。光源33は、白色LED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。

なお、光源33は、単一のランプに限らず、例えばR色を発するLEDとG色を発するLEDとB色を発するLEDを用い、各色の光を合成して出力する光源でもかまわない。また、励起光を発する例えばレーザーダイオード等の固体発光素子とこの励起光により蛍光を発する蛍光体との組み合わせにより所望の光を発する光源を用いてもよい。

【0051】

光源ドライバ34は、照明制御部32の制御のもと、光源33に対して電流を供給することにより、光源33に白色照明光を出射させる。

40

【0052】

切替フィルタ35は、光源33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35は、照明制御部32の制御のもと、光源33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35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35は、波長帯域 H_B に含まれる狭帯域 T_B （例えば、390nm～445nm）の光と、波長帯域 H_G に含まれる狭帯域 T_G （例えば、530nm～550nm）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

50

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 として少なくとも $405\text{ nm} \sim 425\text{ nm}$ 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光(狭帯域照明光)といい、当該狭帯域光による画像の観察をもって狭帯域光観察(NBI)方式という。

【0053】

駆動部36は、ステッピングモータやDCモータ等を用いて構成され、切替フィルタ35を光源33の光路から挿脱動作させる。

【0054】

駆動ドライバ37は、照明制御部32の制御のもと、駆動部36に所定の電流を供給する。

10

【0055】

照明制御部32は、光源ドライバ34を制御して光源33をオンオフ動作させ、および駆動ドライバ37を制御して切替フィルタ35を光源33の光路に対して挿脱動作させることによって、照明部31により出射される照明光の種類(波長帯域)を制御する。

【0056】

具体的には、照明制御部32は、切替フィルタ35を光源33の光路に対して挿脱動作させることによって、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)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。

20

【0057】

次に、処理装置4の構成について説明する。処理装置4は、S/P変換部401、画像処理部402、入力部403、記録部404および制御部405を備える。

【0058】

S/P変換部401は、先端部24から出力されたシリアル形態の撮像信号をシリアル/パラレル変換して画像処理部402に出力する。

【0059】

画像処理部402は、S/P変換部401から出力された撮像信号をもとに、表示装置5が表示する画像信号(体内画像情報)を生成する。画像処理部402は、撮像信号に対して、所定の信号処理を実行して画像信号を生成する。信号処理としては、オプティカルブラック低減処理、ホワイトバランス調整処理、カラーマトリクス演算処理、ガンマ補正処理、色再現処理や、エッジ強調を含むエンハンス処理等が挙げられる。また、画像処理部402は、S/P変換部401から入力された撮像信号を制御部405へ出力する。

30

【0060】

また、画像処理部402は、色成分分離部402a、抽出部402bを有する。色成分分離部402aは、内視鏡2から出力される電気信号から、青色(B)の波長帯域 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 の各波長帯域の光成分を分離する。具体的には、色成分分離部402aは、指定された色の光を透過(受光)する画素の画素値を取得して、単一の色成分の画素値からなる色成分情報を分離する。

40

【0061】

抽出部402bは、撮像信号に対して所定の抽出処理を施す。具体的には、抽出部402bは、読み出しユニットC31~C38に応じた画素 P_{ij} からの撮像信号(合算値)をもとに、赤色、緑色および青色の色ごとに基本ユニットC21~C24を一単位として抽出値を有する画像情報を生成する。

【0062】

入力部403は、内視鏡システム1の動作を指示する動作指示信号等の各種信号の入力を受け付ける。入力部403は、受け付けた信号を制御部405に出力する。

【0063】

記録部404は、内視鏡システム1を動作させるための各種プログラム、および内視鏡

50

システム 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 404 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。

【0064】

制御部 405 は、C P U 等を用いて構成され、内視鏡 2 および光源装置 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 405 は、撮像制御のための設定データを、集合ケーブルに含まれる所定の信号線を介して先端部 24 へ送信する。また、制御部 405 は、先端部 24 による撮像処理の露光タイミングと読み出しタイミングを含む同期信号を先端部 24 に出力するとともに、この同期信号を光源装置 3 に出力する。

10

【0065】

表示装置 5 は、映像ケーブルを介して処理装置 4 が生成した体内画像情報に対応する体内画像を受信して表示する。表示装置 5 は、液晶ディスプレイまたは有機 E L (Electro Luminescence) ディスプレイを用いて構成される。

【0066】

次に、内視鏡システム 1 が行う信号処理について説明する。図 5 は、本実施の形態 1 にかかる内視鏡システムが行う信号処理を示すフローチャートである。まず、内視鏡 2 において、撮像制御部 244d の制御のもと、読み出し部 244f による読み出し処理が行われる (ステップ S101)。読み出し部 244f は、格子状に配列された複数の画素が蓄積した電荷を行 (ライン) ごとに読み出す。その後、制御部 405 は、A F E 部 244b などを通じて内視鏡 2 から撮像信号を受信すると、観察方式が白色照明光観察方式および狭帯域光観察方式のいずれであるかを判断する (ステップ S102)。制御部 405 は、例えば切替フィルタ 35 の挿脱状態や、撮像信号に付与されている照明光の情報などをと、観察方式を判断する。

20

【0067】

制御部 405 によって観察方式が白色照明光観察方式であると判断された場合 (ステップ S102: W L I)、色成分分離部 402a は、赤色成分、緑色成分および青色成分 (R G B 成分) の各色の色成分情報を分離する (ステップ S103)。一方で、制御部 405 によって観察方式が狭帯域光観察方式であると判断された場合 (ステップ S102: N B I)、色成分分離部 402a は、緑色成分および青色成分 (G B 成分) の各色の色成分情報を分離する (ステップ S104)。

30

【0068】

図 6 は、本実施の形態 1 にかかるセンサ部における色成分の取得態様を説明する図であって、R 画素からの赤成分の取得について説明する図である。図 7 は、本実施の形態 1 にかかるセンサ部における色成分の取得態様を説明する図であって、G 画素からの緑成分の取得について説明する図である。図 8 は、本実施の形態 1 にかかるセンサ部における色成分の取得態様を説明する図であって、B 画素からの青成分の取得について説明する図である。

【0069】

図 6 ~ 8 に示すように、受光部 244e では、カラーフィルタ 244g のフィルタが透過する波長帯域の光に応じた光を受光する。このため、受光部 244e の各画素は、フィルタに応じて受光する光の波長帯域が異なる。例えば、図 6 に示すように、赤色成分の光を受光するのは、R₁₃ 画素、R₁₄ 画素、R₁₇ 画素、R₁₈ 画素などの R 画素 (ハッチング処理された画素) である。また、図 7 に示すように、緑色成分の光を受光するのは、G₁₁ 画素、G₁₂ 画素、G₁₅ 画素、G₁₆ 画素などの G 画素 (ハッチング処理された画素) である。また、図 8 に示すように、青色成分の光を受光するのは、B₂₁ 画素、B₂₂ 画素、B₂₃ 画素、B₂₄ 画素などの B 画素 (ハッチング処理された画素) である。

40

【0070】

色成分分離部 402a は、分離する色成分に応じて R 画素、G 画素および B 画素のそれ

50

それぞれの画素値（合算値）を色ごとに分離し、分離した画素値を画素の位置（画素 i_j ）と対応付けて色成分情報として出力する。

【0071】

色成分分離部402aにより、観察方式に応じて色成分が分離されると、抽出部402bが抽出処理を行う（ステップS105）。図9は、本実施の形態1にかかる抽出部における抽出処理を説明する図であって、抽出領域を説明する図である。抽出部402bは、読み出しユニットC31～C38に応じた画素 P_{i_j} からの撮像信号に基づいて、基本ユニットC21～C24を単位として抽出値を有する画像情報を生成する。具体的には、図9に示すように、四つの画素からなる領域（基本ユニットC21～C24にそれぞれ対応する領域）を一つの色成分領域（抽出領域）として、色成分に応じて合算値を抽出する。図9では、m行n列目に配置されている抽出領域を S_{m_n} と記している。例えば、抽出領域 S_{1_1} は基本ユニットC21に対応し、抽出領域 S_{1_2} は基本ユニットC22に対応し、抽出領域 S_{2_1} は基本ユニットC23に対応し、抽出領域 S_{2_2} は基本ユニットC24に対応する。

10

【0072】

抽出部402bは、色成分分離部402aによって抽出された各色の色成分情報をもとに、抽出領域ごとに抽出値を設定した抽出画像情報を生成する。抽出部402bは、観察方式が白色照明光観察方式である場合、赤色、緑色および青色の各色成分の抽出画像情報を生成し、狭帯域光観察方式である場合、緑色および青色の各色成分の抽出画像情報を生成する。抽出部402bは、例えば赤色成分の抽出画像情報を生成する場合、色成分分離部402aが分離した赤色の色成分情報を取得する。ここで、色成分分離部402aによって分離される色成分情報は、R画素の画素値と配置とにかかる情報である（図6参照）。抽出部402bは、抽出領域 S_{m_n} 内にR画素からなる読み出しユニットを有する場合、読み出しユニットで得られた合算値を当該抽出領域の抽出値とする。具体的には、抽出部402bは、例えば、抽出領域 S_{1_2} が、 R_{1_3} 画素および R_{1_4} 画素からなる読み出しユニットC33を有するため、読み出しユニットC33で得られた合算値を、抽出領域 S_{1_2} の抽出値として設定する。

20

【0073】

図10は、本実施の形態1にかかる抽出部における抽出処理を説明する図であって、赤色成分についての抽出画像を示す図である。上述したように、抽出部402bが、R画素を有する読み出しユニットが存在する抽出領域 S_{m_n} について抽出処理を行うと、赤色成分の抽出値が設定された抽出画像を含む抽出画像情報が生成される（図10参照）。図10では、m行n列目に配置されている抽出領域 S_{m_n} を色成分（図10では赤色）に応じて $R_{s_{m_n}}$ と記している。

30

【0074】

図11は、本実施の形態1にかかる抽出部における抽出処理を説明する図であって、緑色成分についての抽出画像を示す図である。図12は、本実施の形態1にかかる抽出部における抽出処理を説明する図であって、青色成分についての抽出画像を示す図である。抽出部402bは、緑色成分、青色成分についても、赤色成分と同様に抽出処理を行い、抽出画像情報を生成する。なお、青色成分については、すべての基本ユニットがB画素からなる読み出しユニットを有しているため、全抽出領域 S_{m_n} が、B画素の合算値に置き換えられている（図12参照）。図11、12では、m行n列目に配置されている抽出領域を緑色成分または青色成分に応じて $G_{s_{m_n}}$ または $B_{s_{m_n}}$ と記している。

40

【0075】

抽出部402bにより各色成分について抽出画像情報が生成されると、画像処理部402は、該抽出画像情報をもとに、表示装置5に表示されるための画像信号を生成する（ステップS106）。画像処理部402は、観察方式に応じて、各色成分の抽出画像情報をもとに、それぞれの色成分の抽出値を抽出領域 S_{m_n} ごとに補間処理することにより、すべての抽出領域に抽出値、または補間処理によって補間された抽出値（補間値）が付与された単色画像を生成する。画像処理部402は、白色光観察方式では緑色を輝度成分とし

50

て補間処理し、狭帯域光観察方式では青色を輝度成分として補間処理を行う。

【0076】

その後、画像処理部402は、各単色画像の抽出値または補間値を用いることによってカラー画像に応じたカラー画像信号を生成する。上述した信号処理によって、白色照明光観察方式および狭帯域光観察方式により取得された信号に基づいて、それぞれの画像を得ることができる。

【0077】

上述した信号処理では、白色照明光観察方式において、赤色、緑色および青色成分の各色成分情報を得ることができ、かつ狭帯域光観察方式において、緑色および青色成分の各色成分情報を得るとともに、青色成分の色成分情報を多く取得することができるため、特に狭帯域光観察方式による画像を明瞭にすることが可能である。

10

【0078】

上述した本実施の形態1によれば、フィルタユニットC11が、波長帯域 H_G の光を透過するGフィルタが六つと、波長帯域 H_B の光を透過するBフィルタが八つと、波長帯域 H_R の光を透過するRフィルタが二つとで構成され、色成分分離部402aが抽出した色成分情報をもとに、抽出部402bが、基本ユニットC21~C24に応じた四つの画素からなる抽出領域で抽出画像情報を生成して、画像処理部402によりカラー画像信号を生成するようにしたので、白色照明光観察方式および狭帯域光観察方式のいずれにおいても明瞭な画像を得ることができる。

【0079】

20

また、上述した実施の形態1によれば、読み出しユニットを構成する二つの画素から得られる電荷を合算して読み出すようにしたので、全画素から得られる電荷に基づく撮像信号を伝送する場合と比して、内視鏡2から処理装置4に伝送する情報量を少なくすることができる。例えば、受光部244eが、 8×8 の64個の画素を用いて構成される場合、32画素分の情報量を伝送すればよい。これにより、内視鏡2と処理装置4とを接続するケーブルを細径化し、内視鏡システム1の小型化を実現することができる。また、合算対象の画素は、同一の波長帯域の光を受光するため、情報が色成分間で混在することはない。

【0080】

(実施の形態1の変形例)

30

図13は、本発明の実施の形態1の変形例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。本変形例にかかるフィルタユニットC11aは、2行×2列で分割した4つの領域である基本ユニットC21a~C24aに区分される。また、基本ユニットC21a~C24aは、各基本ユニットにおいて1行×2列で分割することにより形成される読み出しユニットC31a~C38aに区分される。具体的には、基本ユニットC21aは1行×2列で分割した読み出しユニットC31a, C32aを有し、基本ユニットC22aは1行×2列で分割した読み出しユニットC33a, C34aを有し、基本ユニットC23aは1行×2列で分割した読み出しユニットC35a, C36aを有し、基本ユニットC24aは1行×2列で分割した読み出しユニットC37a, C38aを有する。

【0081】

40

本変形例にかかるフィルタユニットC11aは、図13に示すように、波長帯域 H_G の光を透過するGフィルタが八つ(8/16)と、波長帯域 H_B の光を透過するBフィルタが六つ(6/16)と、波長帯域 H_R の光を透過するRフィルタが二つ(2/16)と、で構成されている。

【0082】

読み出しユニットC31a, C32aは、同一の波長帯域の光を透過する二つのフィルタを有する。具体的には、読み出しユニットC31aは、波長帯域 H_B の光を透過する二つのBフィルタが行方向に配列されてなる。読み出しユニットC32aは、波長帯域 H_G の光を透過する二つのGフィルタが行方向に配列されてなる。したがって、基本ユニットC21aは、行方向で隣接する二つのBフィルタおよび二つのGフィルタにより構成され

50

る。

【0083】

読み出しユニットC33a~C38aについても同様に、同一の波長帯域の光を透過する二つのフィルタをそれぞれ有する。具体的には、読み出しユニットC33aは、波長帯域 H_R の光を透過する二つのRフィルタが行方向に配列されてなる。読み出しユニットC34aは、波長帯域 H_G の光を透過する二つのGフィルタが行方向に配列されてなる。したがって、基本ユニットC22aは、行方向で隣接する二つのRフィルタおよび二つのGフィルタにより構成される。

【0084】

読み出しユニットC35aは、波長帯域 H_B の光を透過する二つのBフィルタが行方向に配列されてなる。読み出しユニットC36aは、波長帯域 H_G の光を透過する二つのGフィルタが行方向に配列されてなる。したがって、基本ユニットC23aは、行方向で隣接する二つのGフィルタおよび二つのBフィルタにより構成される。

10

【0085】

読み出しユニットC37aは、波長帯域 H_B の光を透過する二つのBフィルタが行方向に配列されてなる。読み出しユニットC38aは、波長帯域 H_G の光を透過する二つのGフィルタが行方向に配列されてなる。したがって、基本ユニットC24aは、行方向で隣接する二つのGフィルタおよび二つのBフィルタにより構成される。

【0086】

フィルタユニットC11aでは、読み出しユニットC31a, C33a, C35a, C37aが奇数行に配置され、読み出しユニットC32a, C34a, C36a, C38aが偶数行に配置されている。

20

【0087】

本変形例にかかるフィルタユニットにおいても、上述した実施の形態1のように、白色照明光観察方式および狭帯域光観察方式のいずれにおいても明瞭な画像を得ることができるという効果を奏する。

【0088】

(実施の形態2)

次に、本発明の実施の形態2について説明する。図14は、本発明の実施の形態2にかかる内視鏡システムの概略構成を示すブロック図である。なお、上述した構成と同一の構成には同一の符号を付して説明する。本実施の形態2にかかる内視鏡システム1aは、上述した実施の形態1の内視鏡2に代えて内視鏡2aを備え、内視鏡2aは、上述した内視鏡2の構成に対し、読み出し制御部244hをさらに有する。

30

【0089】

読み出し制御部244hは、観察方式に応じて読み出し対象画素の行を選択し、該選択した行の画素(読み出しユニット)の読み出しを読み出し部244fに行わせる。読み出し部244fは、読み出し制御部244hの制御のもと、指定された行(具体的には、奇数行または偶数行)の画素(読み出しユニット)が蓄積する電荷の読み出しを行う。

【0090】

図15は、本実施の形態2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。カラーフィルタ244gは、本実施形態2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C11bを画素 P_{ij} の配置に応じて二次元的(マトリックス状)に並べて配置したものである。

40

【0091】

フィルタユニットC11bは、2行 \times 2列で分割した4つの領域である基本ユニットC21b~C24bに区分される。また、基本ユニットC21b~C24bは、各基本ユニットにおいて1行 \times 2列で分割することにより形成される読み出しユニットC31b~C38bに区分される。具体的には、基本ユニットC21bは1行 \times 2列で分割した読み出しユニットC31b, C32bを有し、基本ユニットC22bは1行 \times 2列で分割した読み出しユニットC33b, C34bを有し、基本ユニットC23bは1行 \times 2列で分割し

50

た読み出しユニットC 3 5 b , C 3 6 b を有し、基本ユニットC 2 4 b は1行×2列で分割した読み出しユニットC 3 7 b , C 3 8 b を有する。

【0092】

図15に示すとおり、本実施の形態2にかかるフィルタユニットC 1 1 b は、波長帯域H_Gの光を透過するGフィルタが八つ(8/16)と、波長帯域H_Bの光を透過するBフィルタが六つ(6/16)と、波長帯域H_Rの光を透過するRフィルタが二つ(2/16)と、で構成されている。

【0093】

読み出しユニットC 3 1 b , C 3 2 b は、同一の波長帯域の光を透過する二つのフィルタを有する。具体的には、読み出しユニットC 3 1 b は、波長帯域H_Gの光を透過する二つのGフィルタが行方向に配列されてなる。読み出しユニットC 3 2 b は、波長帯域H_Bの光を透過する二つのBフィルタが行方向に配列されてなる。したがって、基本ユニットC 2 1 b は、行方向で隣接する二つのGフィルタおよび二つのBフィルタにより構成される。

10

【0094】

読み出しユニットC 3 3 b ~ C 3 8 b についても同様に、同一の波長帯域の光を透過する二つのフィルタをそれぞれ有する。具体的には、読み出しユニットC 3 3 b は、波長帯域H_Rの光を透過する二つのRフィルタが行方向に配列されてなる。読み出しユニットC 3 4 b は、波長帯域H_Gの光を透過する二つのGフィルタが行方向に配列されてなる。したがって、基本ユニットC 2 2 b は、行方向で隣接する二つのRフィルタおよび二つのG

20

【0095】

読み出しユニットC 3 5 b は、波長帯域H_Bの光を透過する二つのBフィルタが行方向に配列されてなる。読み出しユニットC 3 6 b は、波長帯域H_Gの光を透過する二つのGフィルタが行方向に配列されてなる。したがって、基本ユニットC 2 3 b は、行方向で隣接する二つのGフィルタおよび二つのBフィルタにより構成される。

【0096】

読み出しユニットC 3 7 b は、波長帯域H_Gの光を透過する二つのGフィルタが行方向に配列されてなる。読み出しユニットC 3 8 b は、波長帯域H_Bの光を透過する二つのBフィルタが行方向に配列されてなる。したがって、基本ユニットC 2 4 b は、行方向で隣接する二つのGフィルタおよび二つのBフィルタにより構成される。

30

【0097】

フィルタユニットC 1 1 b では、読み出しユニットC 3 1 b , C 3 3 b , C 3 5 b , C 3 7 b が奇数行に配置され、読み出しユニットC 3 2 b , C 3 4 b , C 3 6 b , C 3 8 b が偶数行に配置されている。

【0098】

読み出し部2 4 4 f は、読み出しユニットC 3 1 b ~ C 3 8 b ごとに一括して読み出すことによって、受光部2 4 4 e の複数の画素が蓄積した電荷を撮像信号として出力する。例えば、読み出し部2 4 4 f は、読み出しユニットC 3 1 b に応じたG_{1 1}画素, G_{1 2}画素にそれぞれ蓄積された電荷を合算して電圧(合算値)に変換し、撮像信号を生成する。読み出し部2 4 4 f は、読み出し制御部2 4 4 h の制御のもと、奇数行または偶数行のいずれかの行に配置された読み出しユニットの画素の電荷を読み出す。

40

【0099】

図16は、本実施の形態2にかかる内視鏡システムが行う信号処理を示すフローチャートである。まず、制御部4 0 5 は、観察方式が白色照明光観察方式および狭帯域光観察方式のいずれであるかを判断し、判断結果を撮像制御部2 4 4 d (読み出し制御部2 4 4 h)に出力する(ステップS 2 0 1)。読み出し制御部2 4 4 h は、受信した判断結果が白色照明光観察方式である場合(ステップS 2 0 1: W L I)、読み出し部2 4 4 f に奇数行の画素の読み出し処理を実行させる(ステップS 2 0 2)。図17は、本実施の形態2にかかるセンサ部における電荷の読み出し態様を説明する図であって、奇数行の画素の読

50

み出しを説明する図である。読み出し部 2 4 4 f は、奇数行の画素（図 1 7 のハッチング画素）の電荷の読み出し処理を行う。

【 0 1 0 0 】

読み出し部 2 4 4 f による奇数行の画素の電荷の読み出し処理が終了すると、生成された撮像信号が A F E 部 2 4 4 b などを通じて内視鏡 2 a から処理装置 4 に出力される。処理装置 4 が、A F E 部 2 4 4 b などを通じて内視鏡 2 a から撮像信号を受信すると、色成分分離部 4 0 2 a は、赤色成分、緑色成分および青色成分（R G B 成分）の各色の色成分情報を分離する（ステップ S 2 0 3）。

【 0 1 0 1 】

図 1 8 は、本実施の形態 2 にかかる抽出部における信号変換処理を説明する図であって、赤色成分についての抽出画像を示す図である。図 1 9 は、本実施の形態 2 にかかる抽出部における抽出処理を説明する図であって、緑色成分についての抽出画像を示す図である。図 2 0 は、本実施の形態 2 にかかる抽出部における抽出処理を説明する図であって、青色成分についての抽出画像を示す図である。

【 0 1 0 2 】

色成分分離部 4 0 2 a により色成分（R G B 成分）が抽出されると、抽出部 4 0 2 b が抽出処理を行う（ステップ S 2 0 4）。抽出部 4 0 2 b は、上述したステップ S 1 0 5 と同様に、抽出領域 $S_{m n}$ に対して色成分ごとに抽出処理を行う。抽出部 4 0 2 b による抽出処理により、図 1 8 ~ 2 0 に示すような色成分ごとの抽出画像情報が生成される。

【 0 1 0 3 】

一方、読み出し制御部 2 4 4 h は、受信した判断結果が狭帯域光観察方式である場合（ステップ S 2 0 1 : N B I）、読み出し部 2 4 4 f に偶数行の画素の読み出し処理を実行させる（ステップ S 2 0 5）。図 2 1 は、本実施の形態 2 にかかるセンサ部における電荷の読み出し態様を説明する図であって、偶数行の画素の読み出しを説明する図である。読み出し部 2 4 4 f は、偶数行の画素（図 2 1 のハッチング画素）の電荷の読み出し処理を行う。

【 0 1 0 4 】

読み出し部 2 4 4 f による偶数行の画素の電荷の読み出し処理が終了すると、生成された撮像信号が A F E 部 2 4 4 b などを通じて内視鏡 2 a から処理装置 4 に出力される。処理装置 4 が、A F E 部 2 4 4 b などを通じて内視鏡 2 a から撮像信号を受信すると、色成分分離部 4 0 2 a は、緑色成分および青色成分（G B 成分）の各色の色成分情報に分離する（ステップ S 2 0 6）。

【 0 1 0 5 】

図 2 2 は、本実施の形態 2 にかかる抽出部における抽出処理を説明する図であって、緑色成分についての抽出画像を示す図である。図 2 3 は、本実施の形態 2 にかかる抽出部における抽出処理を説明する図であって、青色成分についての抽出画像を示す図である。

【 0 1 0 6 】

ステップ S 2 0 6 において色成分分離部 4 0 2 a により色成分（G B 成分）が抽出されると、抽出部 4 0 2 b が抽出処理を行う（ステップ S 2 0 4）。抽出部 4 0 2 b は、抽出領域 $S_{m n}$ に対して色成分ごとに抽出処理を行う。抽出部 4 0 2 b による抽出処理により、図 2 2 , 2 3 に示すような色成分ごとの抽出画像情報が生成される。

【 0 1 0 7 】

抽出部 4 0 2 b により各色成分について抽出画像情報が生成されると、画像処理部 4 0 2 は、該抽出画像情報をもとに、表示装置 5 に表示されるための画像信号を生成する（ステップ S 2 0 7）。画像処理部 4 0 2 は、観察方式に応じて、各色成分の抽出画像信号をもとに、それぞれの色成分の抽出値を抽出領域ごとに補間処理することにより、すべての抽出領域に抽出値または補間値が付与された単色画像を生成する。画像処理部 4 0 2 は、白色光観察方式では緑色を輝度成分として補間処理し、狭帯域光観察方式では青色を輝度成分として補間処理を行う。

【 0 1 0 8 】

10

20

30

40

50

その後、画像処理部402は、各単色画像の抽出値または補間値を用いることによってカラー画像に応じたカラー画像信号を生成する。上述した信号処理によって、白色照明光観察方式および狭帯域光観察方式により取得された信号に基づいて、それぞれの画像を得ることができる。

【0109】

上述した信号処理では、白色照明光観察方式において、赤色、緑色および青色成分の各色成分情報を得ることができ、かつ狭帯域光観察方式において、緑色および青色成分の各色成分情報を得るとともに、青色成分の色成分情報を多く取得することができるため、特に狭帯域光観察方式による画像を明瞭にすることが可能である。

【0110】

上述した本実施の形態2によれば、実施の形態1と同様、フィルタユニットC11bが、波長帯域 H_G の光を透過するGフィルタが八つと、波長帯域 H_B の光を透過するBフィルタが六つと、波長帯域 H_R の光を透過するRフィルタが二つとで構成され、色成分分離部402aが抽出した色成分情報をもとに、抽出部402bが、基本ユニットC21b~C24bに応じた四つの画素からなる抽出領域で抽出画像情報を生成して、画像処理部402によりカラー画像信号を生成するようにしたので、白色照明光観察方式および狭帯域光観察方式のいずれにおいても明瞭な画像を得ることができる。

【0111】

また、上述した実施の形態2によれば、読み出しユニットを構成する二つの画素から得られる電荷を合算して読み出すようにしたので、全画素から得られる電荷に基づく電気信号を伝送する場合と比して、内視鏡2aから処理装置4に伝送する情報量を少なくすることができる。例えば、受光部244eが、 8×8 の64個の画素を用いて構成される場合、32画素分の情報量を伝送すればよい。これにより、内視鏡2aと処理装置4とを接続するケーブルを細径化し、内視鏡システム1aの小型化を実現することができる。また、合算対象の画素は、同一の波長帯域の光を受光するため、情報が色成分間で混在することはない。

【0112】

また、上述した実施の形態2によれば、観察方式に応じて読み出し対象の画素の行を制御するようにしたので、全画素から得られる電荷に基づく電気信号を伝送する場合や、上述した実施の形態1と比して、内視鏡2aから処理装置4に伝送する情報量を少なくすることができる。これにより、内視鏡2aと処理装置4とを接続するケーブルを細径化し、内視鏡システム1aの小型化を実現することができる。

【0113】

なお、上述した実施の形態2において、読み出し部244fが全画素について読み出しを行い、色成分分離部402aが、観察方式に応じて奇数行または偶数行の輝度値(信号)を分離するものであってもよい。これにより、画像処理部402が行う画像信号生成処理の負荷を軽減することができる。

【0114】

(実施の形態2の変形例1)

図24は、本発明の実施の形態2の変形例1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。本変形例にかかるフィルタユニットC11cは、2行×2列で分割した4つの領域である基本ユニットC21c~C24cに区分される。また、基本ユニットC21c~C24cは、各基本ユニットにおいて1行×2列で分割することにより形成される読み出しユニットC31c~C38cに区分される。具体的には、基本ユニットC21cは1行×2列で分割した読み出しユニットC31c、C32cを有し、基本ユニットC22cは1行×2列で分割した読み出しユニットC33c、C34cを有し、基本ユニットC23cは1行×2列で分割した読み出しユニットC35c、C36cを有し、基本ユニットC24cは1行×2列で分割した読み出しユニットC37c、C38cを有する。

【0115】

図24に示すとおり、本変形例1にかかるフィルタユニットC11cは、波長帯域 H_G

10

20

30

40

50

の光を透過するGフィルタが六つ(6/16)と、波長帯域 H_B の光を透過するBフィルタが八つ(8/16)と、波長帯域 H_R の光を透過するRフィルタが二つ(2/16)と、で構成されている。

【0116】

読み出しユニットC31c, C32cは、同一の波長帯域の光を透過する二つのフィルタを有する。具体的には、読み出しユニットC31cは、波長帯域 H_B の光を透過する二つのBフィルタが行方向に配列されてなる。読み出しユニットC32cは、波長帯域 H_G の光を透過する二つのGフィルタが行方向に配列されてなる。したがって、基本ユニットC21cは、行方向で隣接する二つのBフィルタおよび二つのGフィルタにより構成される。

10

【0117】

読み出しユニットC33c~C38cについても同様に、同一の波長帯域の光を透過する二つのフィルタをそれぞれ有する。具体的には、読み出しユニットC33cは、波長帯域 H_R の光を透過する二つのRフィルタが行方向に配列されてなる。読み出しユニットC34cは、波長帯域 H_B の光を透過する二つのBフィルタが行方向に配列されてなる。したがって、基本ユニットC22cは、行方向で隣接する二つのRフィルタおよび二つのBフィルタにより構成される。

【0118】

読み出しユニットC35cは、波長帯域 H_B の光を透過する二つのBフィルタが行方向に配列されてなる。読み出しユニットC36cは、波長帯域 H_G の光を透過する二つのGフィルタが行方向に配列されてなる。したがって、基本ユニットC23cは、行方向で隣接する二つのGフィルタおよび二つのBフィルタにより構成される。

20

【0119】

読み出しユニットC37cは、波長帯域 H_G の光を透過する二つのGフィルタが行方向に配列されてなる。読み出しユニットC38cは、波長帯域 H_B の光を透過する二つのBフィルタが行方向に配列されてなる。したがって、基本ユニットC24cは、行方向で隣接する二つのBフィルタおよび二つのGフィルタにより構成される。

【0120】

フィルタユニットC11cでは、読み出しユニットC31c, C33c, C35c, C37cが奇数行に配置され、読み出しユニットC32c, C34c, C36c, C38cが偶数行に配置されている。

30

【0121】

(実施の形態2の変形例2)

図25は、本発明の実施の形態2の変形例2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。本変形例にかかるフィルタユニットC11dは、2行×2列で分割した4つの領域である基本ユニットC21d~C24dに区分される。また、基本ユニットC21d~C24dは、各基本ユニットにおいて1行×2列で分割することにより形成される読み出しユニットC31d~C38dに区分される。具体的には、基本ユニットC21dは1行×2列で分割した読み出しユニットC31d, C32dを有し、基本ユニットC22dは1行×2列で分割した読み出しユニットC33d, C34dを有し、基本ユニットC23dは1行×2列で分割した読み出しユニットC35d, C36dを有し、基本ユニットC24dは1行×2列で分割した読み出しユニットC37d, C38dを有する。

40

【0122】

図25に示すとおり、本変形例2にかかるフィルタユニットC11dは、波長帯域 H_G の光を透過するGフィルタが八つ(8/16)と、波長帯域 H_B の光を透過するBフィルタが六つ(6/16)と、波長帯域 H_R の光を透過するRフィルタが二つ(2/16)と、で構成されている。

【0123】

読み出しユニットC31d, C32dは、同一の波長帯域の光を透過する二つのフィルタを有する。具体的には、読み出しユニットC31dは、波長帯域 H_G の光を透過する二

50

つのGフィルタが行方向に配列されてなる。読み出しユニットC32dは、波長帯域 H_B の光を透過する二つのBフィルタが行方向に配列されてなる。したがって、基本ユニットC21dは、行方向で隣接する二つのGフィルタおよび二つのBフィルタにより構成される。

【0124】

読み出しユニットC33d~C38dについても同様に、同一の波長帯域の光を透過する二つのフィルタをそれぞれ有する。具体的には、読み出しユニットC33dは、波長帯域 H_R の光を透過する二つのRフィルタが行方向に配列されてなる。読み出しユニットC34dは、波長帯域 H_G の光を透過する二つのGフィルタが行方向に配列されてなる。したがって、基本ユニットC22dは、行方向で隣接する二つのRフィルタおよび二つのG

10

【0125】

読み出しユニットC35dは、波長帯域 H_G の光を透過する二つのGフィルタが行方向に配列されてなる。読み出しユニットC36dは、波長帯域 H_B の光を透過する二つのBフィルタが行方向に配列されてなる。したがって、基本ユニットC23dは、行方向で隣接する二つのBフィルタおよび二つのGフィルタにより構成される。

【0126】

読み出しユニットC37dは、波長帯域 H_B の光を透過する二つのBフィルタが列方向に配列されてなる。読み出しユニットC38dは、波長帯域 H_G の光を透過する二つのGフィルタが列方向に配列されてなる。したがって、基本ユニットC24dは、行方向で隣接する二つのGフィルタおよび二つのBフィルタにより構成される。

20

【0127】

フィルタユニットC11dでは、読み出しユニットC31d, C33d, C35d, C37dが奇数行に配置され、読み出しユニットC32d, C34d, C36d, C38dが偶数行に配置されている。

【0128】

(実施の形態2の変形例3)

図26は、本発明の実施の形態2の変形例3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。本変形例にかかるフィルタユニットC11eは、2行×2列で分割した4つの領域である基本ユニットC21e~C24eに区分される。また、基本ユニットC21e~C24eは、各基本ユニットにおいて1行×2列で分割することにより形成される読み出しユニットC31e~C38eに区分される。具体的には、基本ユニットC21eは1行×2列で分割した読み出しユニットC31e, C32eを有し、基本ユニットC22eは1行×2列で分割した読み出しユニットC33e, C34eを有し、基本ユニットC23eは1行×2列で分割した読み出しユニットC35e, C36eを有し、基本ユニットC24eは1行×2列で分割した読み出しユニットC37e, C38eを有する。

30

【0129】

図26に示すとおり、本変形例3にかかるフィルタユニットC11eは、波長帯域 H_G の光を透過するGフィルタが六つ(6/16)と、波長帯域 H_B の光を透過するBフィルタが六つ(6/16)と、波長帯域 H_R の光を透過するRフィルタが四つ(4/16)と

40

、で構成されている。

【0130】

読み出しユニットC31e, C32eは、同一の波長帯域の光を透過する二つのフィルタを有する。具体的には、読み出しユニットC31eは、波長帯域 H_G の光を透過する二つのGフィルタが列方向に配列されてなる。読み出しユニットC32eは、波長帯域 H_B の光を透過する二つのBフィルタが列方向に配列されてなる。したがって、基本ユニットC21eは、行方向で隣接する二つのGフィルタおよび二つのBフィルタにより構成される。

【0131】

読み出しユニットC33e~C38eについても同様に、同一の波長帯域の光を透過す

50

る二つのフィルタをそれぞれ有する。具体的には、読み出しユニットC 3 3 eは、波長帯域 H_R の光を透過する二つのRフィルタが行方向に配列されてなる。読み出しユニットC 3 4 eは、波長帯域 H_G の光を透過する二つのGフィルタが行方向に配列されてなる。したがって、基本ユニットC 2 2 eは、行方向で隣接する二つのRフィルタおよび二つのGフィルタにより構成される。

【0132】

読み出しユニットC 3 5 eは、波長帯域 H_R の光を透過する二つのRフィルタが行方向に配列されてなる。読み出しユニットC 3 6 eは、波長帯域 H_B の光を透過する二つのBフィルタが行方向に配列されてなる。したがって、基本ユニットC 2 3 eは、行方向で隣接する二つのRフィルタおよび二つのBフィルタにより構成される。

10

【0133】

読み出しユニットC 3 7 eは、波長帯域 H_B の光を透過する二つのBフィルタが行方向に配列されてなる。読み出しユニットC 3 8 eは、波長帯域 H_G の光を透過する二つのGフィルタが行方向に配列されてなる。したがって、基本ユニットC 2 4 eは、行方向で隣接する二つのGフィルタおよび二つのBフィルタにより構成される。

【0134】

フィルタユニットC 1 1 eでは、読み出しユニットC 3 1 e, C 3 3 e, C 3 5 e, C 3 7 eが奇数行に配置され、読み出しユニットC 3 2 e, C 3 4 e, C 3 6 e, C 3 8 eが偶数行に配置されている。

【0135】

なお、変形例3の配置は、変形例2の読み出しユニットC 3 5 dのGフィルタをRフィルタに置き換えたものであるが、このほか、奇数列であって上述したフィルタの数を満たしていればRフィルタに置き換えることが可能である。例えば、変形例1の読み出しユニットC 3 5 cのBフィルタをRフィルタに置き換えたものであってもよい。

20

【0136】

本変形例1～3にかかるフィルタユニットにおいても、上述した実施の形態2のように、白色照明光観察方式および狭帯域光観察方式のいずれにおいても明瞭な画像を得ることができるという効果を奏する。

【0137】

また、上述した実施の形態1において、実施の形態2および変形例1～3にかかるカラーフィルタを用いて信号処理を行うものであってもよい。

30

【0138】

(実施の形態3)

次に、本発明の実施の形態3について説明する。図27は、本発明の実施の形態3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。なお、上述した構成と同一の構成には同一の符号を付して説明する。本実施の形態1, 2では、読み出し部244fが、格子状に配列された複数の画素が蓄積した電荷を行(ライン)ごとに読み出すものとして説明したが、本実施の形態3では、列ごとに読み出すものとして説明する。

【0139】

本実施の形態3にかかるカラーフィルタ244gは、 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C 1 1 fを画素 P_{ij} の配置に応じて二次元的(マトリックス状)に並べて配置したものである。

40

【0140】

フィルタユニットC 1 1 fは、2行 \times 2列で分割した4つの領域である基本ユニットC 2 1 f～C 2 4 fに区分される。また、基本ユニットC 2 1 f～C 2 4 fは、各基本ユニットにおいて2行 \times 1列で分割することにより形成される読み出しユニットC 3 1 f～C 3 8 fに区分される。具体的には、基本ユニットC 2 1 fは2行 \times 1列で分割した読み出しユニットC 3 1 f, C 3 2 fを有し、基本ユニットC 2 2 fは2行 \times 1列で分割した読み出しユニットC 3 3 f, C 3 4 fを有し、基本ユニットC 2 3 fは2行 \times 1列で分割した読み出しユニットC 3 5 f, C 3 6 fを有し、基本ユニットC 2 4 fは2行 \times 1列で分

50

割した読み出しユニットC 3 7 f , C 3 8 fを有する。

【0 1 4 1】

図27に示すとおり、本実施の形態3にかかるフィルタユニットC 1 1 fは、波長帯域 H_G の光を透過するGフィルタが八つ(8 / 16)と、波長帯域 H_B の光を透過するBフィルタが六つ(6 / 16)と、波長帯域 H_R の光を透過するRフィルタが二つ(2 / 16)と、で構成されている。

【0 1 4 2】

読み出しユニットC 3 1 f , C 3 2 fは、同一の波長帯域の光を透過する二つのフィルタを有する。具体的には、読み出しユニットC 3 1 fは、波長帯域 H_G の光を透過する二つのGフィルタが列方向に配列されてなる。読み出しユニットC 3 2 fは、波長帯域 H_B の光を透過する二つのBフィルタが列方向に配列されてなる。したがって、基本ユニットC 2 1 fは、列方向で隣接する二つのGフィルタおよび二つのBフィルタにより構成される。

10

【0 1 4 3】

読み出しユニットC 3 3 f ~ C 3 8 fについても同様に、同一の波長帯域の光を透過する二つのフィルタをそれぞれ有する。具体的には、読み出しユニットC 3 3 fは、波長帯域 H_B の光を透過する二つのBフィルタが列方向に配列されてなる。読み出しユニットC 3 4 fは、波長帯域 H_G の光を透過する二つのGフィルタが列方向に配列されてなる。したがって、基本ユニットC 2 2 fは、列方向で隣接する二つのBフィルタおよび二つのGフィルタにより構成される。

20

【0 1 4 4】

読み出しユニットC 3 5 fは、波長帯域 H_R の光を透過する二つのRフィルタが列方向に配列されてなる。読み出しユニットC 3 6 fは、波長帯域 H_G の光を透過する二つのGフィルタが列方向に配列されてなる。したがって、基本ユニットC 2 3 fは、列方向で隣接する二つのRフィルタおよび二つのGフィルタにより構成される。

【0 1 4 5】

読み出しユニットC 3 7 fは、波長帯域 H_G の光を透過する二つのGフィルタが列方向に配列されてなる。読み出しユニットC 3 8 fは、波長帯域 H_B の光を透過する二つのBフィルタが列方向に配列されてなる。したがって、基本ユニットC 2 4 fは、列方向で隣接する二つのGフィルタおよび二つのBフィルタにより構成される。

30

【0 1 4 6】

フィルタユニットC 1 1 fでは、読み出しユニットC 3 1 f , C 3 3 f , C 3 5 f , C 3 7 fが奇数列に配置され、読み出しユニットC 3 2 f , C 3 4 f , C 3 6 f , C 3 8 fが偶数列に配置されている。各基本ユニットは、読み出しユニットのフィルタの配列方向(列方向)と直交する方向(行方向)で隣り合う読み出しユニットからなる。

【0 1 4 7】

本実施の形態3では、例えば図5のフローチャートにしたがって信号処理を行う場合、ステップS 1 0 1において、読み出し部2 4 4 fは、行方向を列方向に読み替えて列ごとの読み出し処理を行う。読み出し部2 4 4 fは、読み出しユニットC 3 1 f ~ C 3 8 fごと一括して読み出すことによって、受光部2 4 4 eの複数の画素が蓄積した電荷を撮像信号として出力する。例えば、読み出し部2 4 4 fは、読み出しユニットC 3 1 fに応じた G_{11} 画素、 G_{21} 画素にそれぞれ蓄積された電荷を合算して電圧(合算値)に変換し、撮像信号を生成する。

40

【0 1 4 8】

また、例えば図16のフローチャートにしたがって信号処理を行う場合、ステップS 2 0 2において、読み出し部2 4 4 fは、奇数行を奇数列に読み替えて奇数列の読み出し処理を行う。同様に、ステップS 2 0 5において、読み出し部2 4 4 fは、偶数行を偶数列に読み替えて偶数列の読み出し処理を行う。読み出し部2 4 4 fは、読み出し制御部2 4 4 hの制御のもと、奇数列または偶数列のいずれかの行に配置された読み出しユニットの画素の電荷を読み出す。

50

【 0 1 4 9 】

上述した本実施の形態 3 によれば、実施の形態 1, 2 と同様、フィルタユニット C 1 1 f が、波長帯域 H_G の光を透過する G フィルタが八つと、波長帯域 H_B の光を透過する B フィルタが六つと、波長帯域 H_R の光を透過する R フィルタが二つとで構成され、色成分分離部 4 0 2 a が抽出した色成分情報をもとに、抽出部 4 0 2 b が、基本ユニット C 2 1 f ~ C 2 4 f に応じた四つの画素からなる抽出領域で抽出画像情報を生成して、画像処理部 4 0 2 によりカラー画像信号を生成するようにしたので、白色照明光観察方式および狭帯域光観察方式のいずれにおいても明瞭な画像を得ることができる。

【 0 1 5 0 】

なお、上述した実施の形態 1 ~ 3 および変形例では、同じ配列のフィルタユニットをマトリックス状に配置するものとして説明したが、異なる配列のフィルタユニットをマトリックス状に配置するものであってもよい。例えば、実施の形態 1 にかかるフィルタユニット C 1 1 と、実施の形態 2 にかかるフィルタユニット C 1 1 b とを用いて、該フィルタユニット C 1 1, C 1 1 b をマトリックス状に配置するものであってもよい。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 1 5 1 】

以上のように、本発明にかかる固体撮像素子、内視鏡および内視鏡システムは、白色照明光観察方式および狭帯域光観察方式のいずれにおいても明瞭な画像を得るのに有用である。

【 符号の説明 】

【 0 1 5 2 】

1, 1 a 内視鏡システム

2, 2 a 内視鏡

3 光源装置

4 処理装置

5 表示装置

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

2 5 湾曲部

2 6 可撓管部

3 1 照明部

3 2 照明制御部

3 3 光源

3 4 光源ドライバ

3 5 切替フィルタ

3 6 駆動部

3 7 駆動ドライバ

2 4 1 ライトガイド

2 4 2 照明レンズ

2 4 3 撮像光学系

2 4 4 固体撮像素子

2 4 4 a センサ部

2 4 4 b アナログフロントエンド部 (A F E 部)

2 4 4 c P / S 変換部

2 4 4 d 撮像制御部

2 4 4 e 受光部

2 4 4 f 読み出し部

2 4 4 g カラーフィルタ

10

20

30

40

50

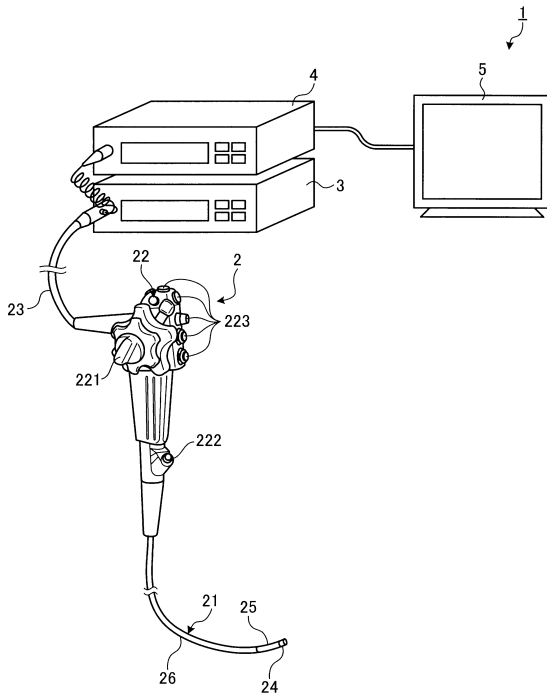
- 2 4 4 h 読み出し制御部
- 4 0 1 S / P 変換部
- 4 0 2 画像処理部
- 4 0 2 a 色成分分離部
- 4 0 2 b 抽出部
- 4 0 3 入力部
- 4 0 4 記録部
- 4 0 5 制御部

【要約】

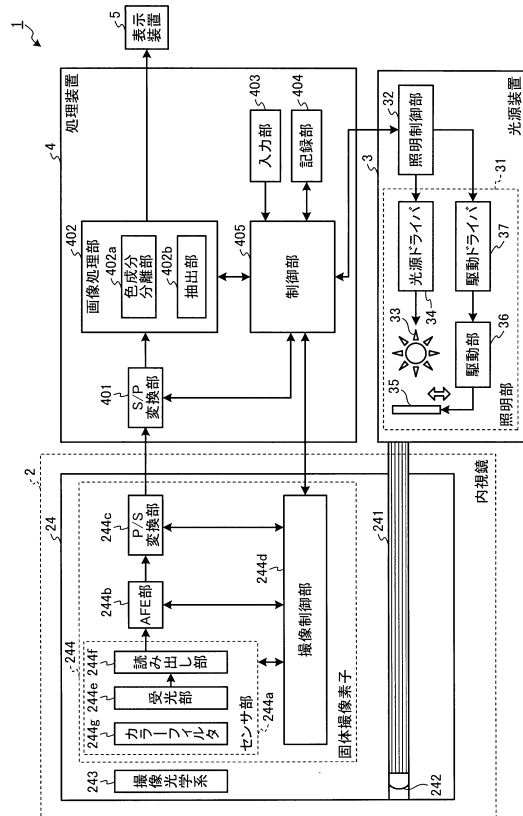
本発明にかかる固体撮像素子は、受光した光量に応じた電荷を蓄積する光電変換素子が配列されてなる受光部（2 4 4 e）と、受光部（2 4 4 e）が蓄積した電荷に基づく撮像信号を読み出す読み出し部（2 4 4 f）と、カラーフィルタ（2 4 4 g）と、を備え、カラーフィルタ（2 4 4 g）は、緑色フィルタの数が6個以上、青色フィルタの数が6個以上、かつ赤色フィルタの数が2個以上4個以下となるように選択される16個のフィルタを4行4列で配置してなるフィルタユニットを格子状に配置してなり、フィルタユニットは、同一色の波長帯域の光を透過する2つのフィルタが一方向で隣接する読み出しユニットで区分され、読み出し部（2 4 4 f）は、読み出しユニットに応じた2つの光電変換素子が蓄積した電荷を一括して読み出す。

10

【図 1】



【図 2】



【 図 7 】

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

【 図 8 】

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

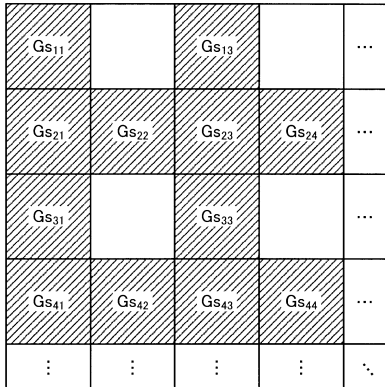
【 図 9 】

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

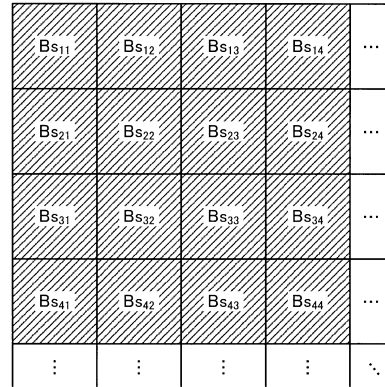
【 図 10 】

	RS ₁₂		RS ₁₄	...
				...
	RS ₃₂		RS ₃₄	...
				...
⋮	⋮	⋮	⋮	↘

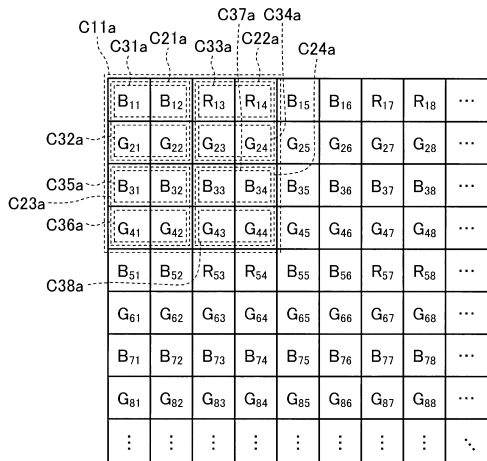
【図11】



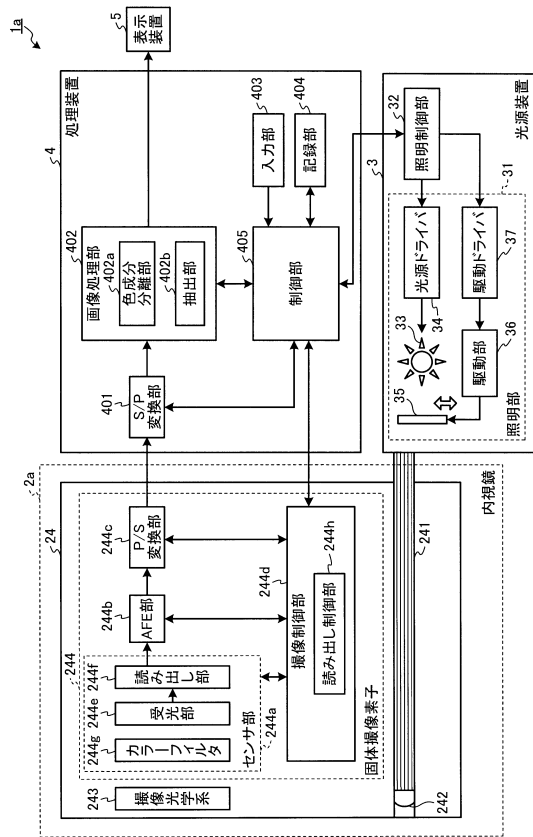
【図12】



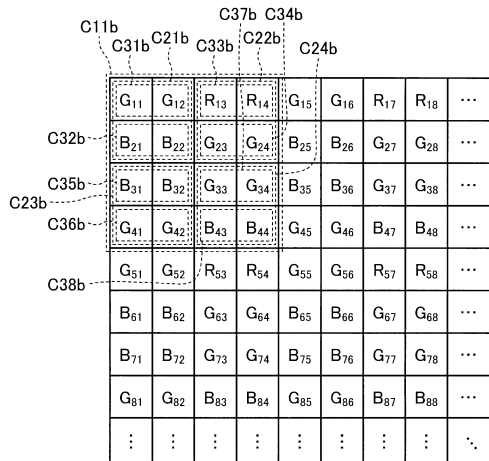
【図13】



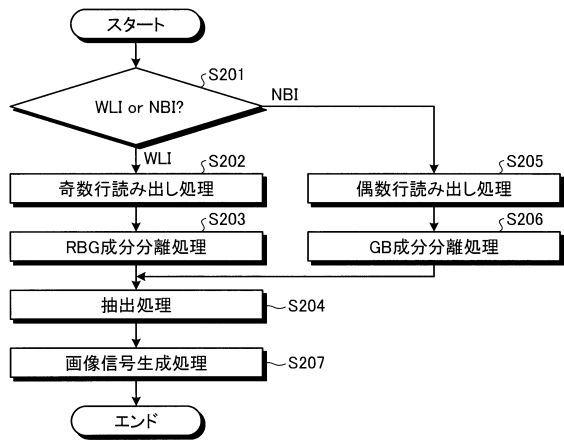
【図14】



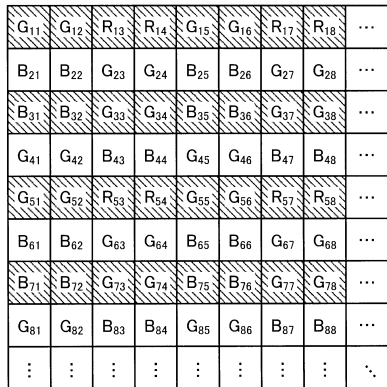
【図15】



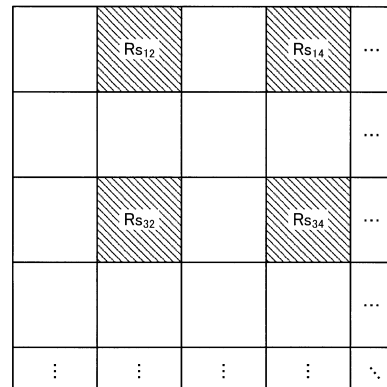
【図16】



【図17】



【図18】



【 図 19 】

Gs ₁₁		Gs ₁₃		...
	Gs ₂₂		Gs ₂₄	...
Gs ₃₁		Gs ₃₃		...
	Gs ₄₂		Gs ₄₄	...
⋮	⋮	⋮	⋮	↘

【 図 20 】

				...
Bs ₂₁		Bs ₂₃		...
				...
Bs ₄₁		Bs ₄₃		...
⋮	⋮	⋮	⋮	↘

【 図 21 】

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

【 図 22 】

	Gs ₁₂		Gs ₁₄	...
Gs ₂₁		Gs ₂₃		...
	Gs ₃₂		Gs ₃₄	...
Gs ₄₁		Gs ₄₃		...
⋮	⋮	⋮	⋮	↘

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2012-005512(JP,A)
国際公開第2007/010709(WO,A1)
特開2008-85807(JP,A)
特開2014-76375(JP,A)
特開2007-317750(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N	9/07
A61B	1/04
G02B	23/24

专利名称(译)	固态成像装置，内窥镜和内窥镜系统		
公开(公告)号	JP5881916B1	公开(公告)日	2016-03-09
申请号	JP2015542508	申请日	2015-03-18
[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		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	松澤洋彦 河内昌宏		
发明人	松澤 洋彦 河内 昌宏		
IPC分类号	H04N9/07 A61B1/04 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/05 A61B1/00 A61B1/00009 A61B1/00045 A61B1/00096 A61B1/005 A61B1/04 A61B1/043 A61B1/0638 A61B1/0661 A61B1/07 G02B23/24 H04N5/335 H04N5/3452 H04N5/347 H04N9/04 H04N9/045 H04N9/07 H04N2005/2255		
FI分类号	H04N9/07.A A61B1/04.372 G02B23/24.B		
代理人(译)	酒井宏明		
审查员(译)	松永孝		
优先权	2014097785 2014-05-09 JP		
其他公开文献	JPWO2015170515A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的固态成像装置是其中布置有用于根据接收的光量累积电荷的光电转换元件的光接收单元 (244e)，以及用于基于由光接收单元 (244e) 累积的电荷读取成像信号的读出器。提供了部分 (244f) 和滤色器 (244g)，并且滤色器 (244g) 具有六个或更多个绿色滤色器，六个或更多个蓝色滤色器和两个或更多个红色滤色器。将选择为4个以下的16个滤光片排列成4行4列的网格，并将滤光片单元排列成网格图案，并且滤光片单元透射相同波长带2的光 一个滤波器在一个方向上被相邻的读取单元划分，并且读取单元 (244f) 共同读取由与该读取单元相对应的两个光电转换元件累积的电荷。

(21) 出願番号	特願2015-542508 (P2015-542508)	(73) 特許権者	000000376
(86) (22) 出願日	平成27年3月18日 (2015. 3. 18)		オリンパス株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2015/058110		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
審査請求日	平成27年8月26日 (2015. 8. 26)	(74) 代理人	100089118
(31) 優先権主張番号	特願2014-97785 (P2014-97785)		弁理士 酒井 宏明
(32) 優先日	平成26年5月9日 (2014. 5. 9)	(72) 発明者	松澤 洋彦
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		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
早期審査対象出願		(72) 発明者	河内 昌宏
			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
		審査官	松永 隆志