

(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2018-38637

(P2018-38637A)

(43) 公開日 平成30年3月15日(2018.3.15)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/06 (2006.01) A 6 1 B 1/06 A 4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/04 (2006.01) A 6 1 B 1/04 3 7 2

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2016-175337 (P2016-175337)
 (22) 出願日 平成28年9月8日 (2016.9.8)

(71) 出願人 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都八王子市石川町2951番地
 (74) 代理人 100118913
 弁理士 上田 邦生
 (74) 代理人 100142789
 弁理士 柳 順一郎
 (74) 代理人 100163050
 弁理士 小栗 真由美
 (74) 代理人 100201466
 弁理士 竹内 邦彦
 (72) 発明者 長岡 英之
 東京都八王子市石川町2951番地 オリ
 ンパス株式会社内

最終頁に続く

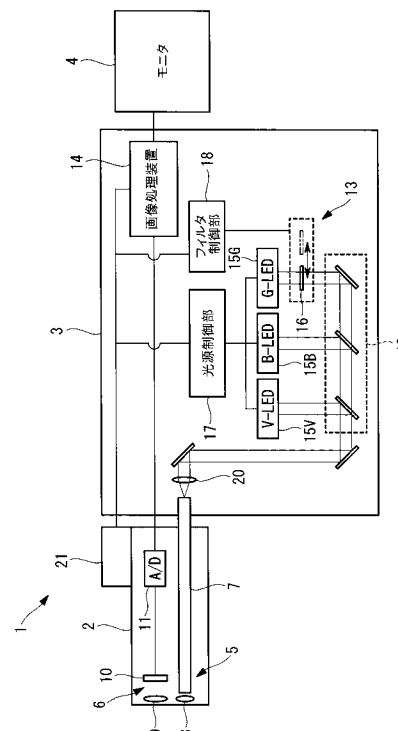
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】画質の良好な狭帯域光画像と白色光画像とを取得する。

【解決手段】光源装置13と撮像素子10とを備え、光源装置13が、紫色、青色および緑色の光をそれぞれ発する第1、第2および第3の固体照明素子15V、15B、15Gと、固体照明素子15V、15B、15Gを制御する制御部17とを備え、撮像素子10のカラーフィルタアレイが、緑色、青色および紫色の光を透過させるシアン色のカラーフィルタと青色のカラーフィルタとを含み、制御部17が、第1および第3の固体照明素子15V、15Gを点灯させ、第2の固体照明素子15Bを消灯させる場合には、第1および第3の固体照明素子15V、15Gを同時に点灯させ、第2および第3の固体照明素子15B、15Gを点灯させる場合には、第2および第3の固体照明素子15B、15Gを順番に点灯させる内視鏡装置1を提供する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被写体を照明する照明光を出力する光源装置と、

2次元配列された複数色のカラーフィルタを含むカラーフィルタアレイを有し、前記照明光によって照明された前記被写体を撮影する撮像素子とを備え、

前記光源装置が、

紫色の波長領域にピーク強度を有する光を発する第1の固体照明素子と、

青色の波長領域にピーク強度を有する光を発する第2の固体照明素子と、

緑色の波長領域にピーク強度を有する光を発する第3の固体照明素子と、

前記第1の固体照明素子、前記第2の固体照明素子および前記第3の固体照明素子の点灯および消灯を制御する制御部とを備え、

前記カラーフィルタアレイが、シアン色のカラーフィルタおよび青色のカラーフィルタを含むとともに、前記シアン色のカラーフィルタが、緑色、青色および紫色の光を透過させる光学特性を有し、

前記制御部が、

前記第1の固体照明素子および前記第3の固体照明素子を点灯させ、前記第2の固体照明素子を消灯させる場合には、前記第1の固体照明素子および前記第3の固体照明素子を同時に点灯させ、

前記第2の固体照明素子および前記第3の固体照明素子を点灯させる場合には、前記第2の固体照明素子および前記第3の固体照明素子を順番に点灯させる内視鏡装置。

【請求項 2】

前記光源装置が、580nm～700nmの波長領域にピーク強度を有する光を発する第4の固体照明素子を備える請求項1に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記カラーフィルタアレイが、赤色のカラーフィルタを含む請求項1または請求項2に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記カラーフィルタアレイが、マゼンダ色のカラーフィルタを含む請求項1または請求項2に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記カラーフィルタアレイにおける前記シアン色のカラーフィルタの数の割合が、4分の1以上である請求項1から請求項4のいずれか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、内視鏡装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、NBI (Narrow Band Imaging) またはBLI (Blue Laser Imaging) のような、狭帯域光を被観察部位に照射し、その反射光を画像化する特殊光観察が用いられており (例えば、特許文献1および2参照。)、病変部の発見を容易にすることができる。一方、白色光観察において良好な色再現を得ながら同時観察が行えるように、RGBのベイア配列のカラーフィルタが設けられた撮像素子が用いられている。

【0003】

特殊光観察において、粘膜表層の毛細血管等の画像は紫色から青色の反射光の情報 (B情報) が大きく寄与するため、B情報が重要である。しかし、RGBのベイア配列においては、紫色から青色の反射光を検出するB画素が全画素の4分の1しかいないため、毛細血管等の解像度が不足してしまう。特許文献1および2は、このような課題の解決を図っている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

特許文献 1 では、紫色の波長領域に副感度領域を有する G 画素によって、G 画素でも B 情報を取得し、G 画素の信号と R 画素の信号の相関演算をすることによって G 画素の信号から B 情報を抽出している。特許文献 2 では、補色系撮像素子を用いた内視鏡で狭帯域光観察をする際に、B 情報と G 情報の分離性を向上するために、青色狭帯域光および緑色狭帯域光を面順次方式で発光させている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 2 - 1 7 0 6 3 9 号 公 報

10

【 特許文献 2 】 特開 2 0 1 5 - 6 6 0 6 2 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、特許文献 1 の場合、白色光画像取得時に、G 画素の信号と R 画素の信号の相関が低い領域では、B 情報の抽出精度が低くなってしまうという問題がある。また、画像処理によって G 画素の信号から B 情報を抽出する際に、ゲインが画像信号にかけられる。このゲインによって画像のノイズが増大するという問題がある。特許文献 2 の面順次方式を用いた場合、狭帯域光画像に色ずれが起きてしまうという問題がある。

【 0 0 0 7 】

20

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、画質の良好な狭帯域光画像と白色光画像とを取得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 】

【 0 0 0 8 】

上記目的を達成するため、本発明は以下の手段を提供する。

本発明の一態様は、被写体を照明する照明光を出力する光源装置と、2次元配列された複数色のカラーフィルタを含むカラーフィルタアレイを有し、前記照明光によって照明された前記被写体を撮影する撮像素子とを備え、前記光源装置が、紫色の波長領域にピーク強度を有する光を発する第 1 の固体照明素子と、青色の波長領域にピーク強度を有する光を発する第 2 の固体照明素子と、緑色の波長領域にピーク強度を有する光を発する第 3 の固体照明素子と、前記第 1 の固体照明素子、前記第 2 の固体照明素子および前記第 3 の固体照明素子の点灯および消灯を制御する制御部とを備え、前記カラーフィルタアレイが、シアン色のカラーフィルタおよび青色のカラーフィルタを含むとともに、前記シアン色のカラーフィルタが、緑色、青色および紫色の光を透過させる光学特性を有し、前記制御部が、前記第 1 の固体照明素子および前記第 3 の固体照明素子を点灯させ、前記第 2 の固体照明素子を消灯させる場合には、前記第 1 の固体照明素子および前記第 3 の固体照明素子を同時に点灯させ、前記第 2 の固体照明素子および前記第 3 の固体照明素子を点灯させる場合には、前記第 2 の固体照明素子および前記第 3 の固体照明素子を順番に点灯させる内視鏡装置である。

30

【 0 0 0 9 】

40

本発明の一態様によれば、紫色、青色および緑色の光を含む照明光が被写体に照射されると、被写体から撮像素子に入射した紫色、青色および緑色の反射光が、カラーフィルタアレイを透過して撮像素子の画素によって検出される。

【 0 0 1 0 】

狭帯域光画像を取得する場合には、波長が互いに離れている紫色の光および緑色の光のみを被写体に照射する。このときには、紫色の光および緑色の光が同時に照射されるように、制御部が第 1 および第 3 の固体照明素子を制御する。毛細血管の情報を含む紫色の反射光は、青色のカラーフィルタ（B フィルタ）に対応する B 画素に加えて、シアン色のカラーフィルタ（Cy フィルタ）に対応する Cy 画素によっても検出される。これにより、毛細血管の情報を多く含む紫色の反射光の情報量が増大するので、高い解像度を有する高

50

画質の狭帯域光画像を取得することができる。

【0011】

Cy画素は、紫色の反射光に加えて緑色の反射光も検出するため、色分離を良くするためにはCy画素から緑色の反射光の情報を精度高く抽出する必要がある。B画素の信号に含まれる情報は、紫色の反射光の情報が支配的であるので、Cy画素とその近傍に位置するB画素の信号とから予測されるB情報をCy画素の信号から差し引くことによって、緑色の反射光の情報を精度高く抽出することができる。

【0012】

一方、白色光画像を取得する場合には、紫色、青色および緑色の光が被写体に照射される。このときには、波長が互いに近接している青色の光および緑色の光が順番に照射されるように、制御部が第1、第2および第3の固体照明素子を制御する。これにより、青色の反射光と緑色の反射光とが時分割でCy画素によって検出されるので、青色の反射光の情報と緑色の反射光の情報とが混ざらずに別々に取得される。したがって、画像処理によって信号にゲインをかけて青色および緑色の反射光の情報を分離する必要がない。これにより、ノイズの増大を抑えつつ色再現が良好な白色光画像を取得することができる。

10

【0013】

上記態様においては、前記光源装置が、580nm～700nmの波長領域にピーク強度を有する光を発する第4の固体照明素子を備えていてもよい。

このようにすることで、第4の固体照明素子が発する橙色から赤色の光により、赤色の反射光の情報が適切な強さで取得される。これにより、白色光画像のホワイトバランスの調整のために赤色の反射光の信号にかかるゲインを抑えて、ノイズが低減された白色光画像を得ることができる。

20

【0014】

上記態様においては、前記カラーフィルタアレイが、赤色のカラーフィルタを含んでいてもよい。

このようにすることで、赤色のカラーフィルタに対応する画素によって被写体からの赤色の反射光を検出することにより、白色光画像の色再現性を向上することができる。

【0015】

上記態様においては、前記カラーフィルタアレイが、マゼンダ色のカラーフィルタを含んでいてもよい。

30

このようにすることで、マゼンダ色のカラーフィルタに対応する画素によって、赤色の反射光に加えて、紫色から青色の反射光が検出される。これにより、白色光画像の色再現性を向上させながら、紫色から青色の反射光の情報量を増大し、狭帯域光画像の解像度をさらに向上することができる。

【0016】

上記態様においては、前記カラーフィルタアレイにおける前記シアン色のカラーフィルタの数の割合が、4分の1以上であってもよい。

このようにすることで、Cy画素の数が撮像素子の全画素の4分の1以上となる。これにより、白色光画像の画質を維持しながら、狭帯域光画像における表層の毛細血管の解像度を向上することができる。

40

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、画質の良好な狭帯域光画像と白色光画像とを取得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】

【0018】

【図1】本発明の一実施形態に係る内視鏡装置の全体構成図である。

【図2】図1の内視鏡装置の撮像素子が有するカラーフィルタアレイを示す図である。

【図3】図2のカラーフィルタアレイを有する撮像素子の分光感度特性を示す図である。

【図4】図1の内視鏡装置の白色光観察モードにおいて、(a)第1の期間および(c)

50

第 2 の期間に光源装置から出力される光の分光特性と、(b) 第 1 の期間および (d) 第 2 の期間での撮像素子から出力される信号に含まれる分光特性とを示す図である。

【図 5】図 1 の内視鏡装置の狭帯域光観察モードにおいて、(a) 光源装置から出力される光の分光特性と (b) 撮像素子から出力される信号に含まれる分光特性とを示す図である。

【図 6】図 1 の内視鏡装置の第 1 の変形例の全体構成図である。

【図 7】図 6 の内視鏡装置の白色光観察モードにおいて、(a) 第 1 の期間および (c) 第 2 の期間に光源装置から出力される光の分光特性と、(b) 第 1 の期間および (d) 第 2 の期間での撮像素子から出力される信号に含まれる分光特性とを示す図である。

【図 8】図 1 の内視鏡装置の第 2 の変形例におけるカラーフィルタアレイを示す図である。

【図 9】図 8 のカラーフィルタアレイを備える撮像素子の分光感度特性を示す図である。

【図 10】図 8 のカラーフィルタアレイを備える内視鏡装置の白色光観察モードにおいて、(a) 第 1 の期間および (c) 第 2 の期間に光源装置から出力される光の分光特性と、(b) 第 1 の期間および (d) 第 2 の期間での撮像素子から出力される信号に含まれる分光特性とを示す図である。

【図 11】図 8 のカラーフィルタアレイを備える内視鏡装置の狭帯域光観察モードにおいて、(a) 光源装置から出力される光の分光特性と (b) 撮像素子から出力される信号に含まれる分光特性とを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下に、本発明の一実施形態に係る内視鏡装置 1 について図面を参照して説明する。

本実施形態に係る内視鏡装置 1 は、図 1 に示されるように、体内に挿入され被写体への照明光の照射および画像信号の取得を行う細長いスコープ 2 と、該スコープ 2 の基端に接続されスコープ 2 への照明光の供給および画像の生成を行う駆動制御装置 3 と、該駆動制御装置 3 に接続されたモニタ 4 とを備えている。

【0020】

スコープ 2 は、被写体に照明光を照射する照明光学系 5 と、被写体からの照明光の反射光を受光し被写体の画像信号を得る撮像光学系 6 とを備えている。

照明光学系 5 は、スコープ 2 内に長手方向に沿って配置され基端から先端へ照明光を導光する導光部材 7 と、スコープ 2 の先端に設けられ導光部材 7 の先端から射出された照明光をスコープ 2 の先端前方に向かって射出する照明レンズ 8 とを備えている。

【0021】

撮像光学系 6 は、スコープ 2 の先端に設けられ被写体からの反射光を集光する対物レンズ 9 と、該対物レンズ 9 によって結ばれた被写体の像を撮影して画像信号を取得する撮像素子 10 と、該撮像素子 10 から出力された画像信号をデジタル信号に変換するアナログデジタル (A D) 変換器 11 とを備えている。

【0022】

図 2 は、撮像素子 10 の撮像面に設けられ、2 次元配列された多数のカラーフィルタからなるカラーフィルタアレイ 12 の一部を示している。図 2 に示されるように、カラーフィルタアレイ 12 は、いわゆるベイア配列において G フィルタを C y フィルタに置き換えたものである。具体的には、カラーフィルタアレイ 12 は、赤色のカラーフィルタ (R フィルタ)、シアン色のカラーフィルタ (C y フィルタ) および青色のカラーフィルタ (B フィルタ) を備える。正方配列された 1 個の R フィルタ、1 個の B フィルタおよび 2 個の C y フィルタから 1 つの単位配列が構成され、単位配列が行方向および列方向に配列されている。

【0023】

各カラーフィルタは、撮像素子 10 の 1 個の画素に対応している。以下、R フィルタ、C y フィルタおよび B フィルタに対応する画素を、R 画素、C y 画素および B 画素とそれぞれ言う。したがって、撮像素子 10 の全画素数に対する C y 画素の数の比率は、2 分の

10

20

30

40

50

1 となる。R 画素、C y 画素および B 画素は、R フィルタ、C y フィルタおよび B フィルタを透過した光をそれぞれ検出して R 信号、C y 信号および B 信号をそれぞれ取得する。R 信号、C y 信号および B 信号は、A D 変換器 1 1 を介して駆動制御装置 3 内の画像処理装置 1 4 に送信される。

【0024】

図 3 は、撮像素子 1 0 の R 画素、C y 画素および B 画素の分光感度特性を示している。R 画素、C y 画素および B 画素の分光感度特性はそれぞれ、R フィルタ、C y フィルタおよび B フィルタの透過率特性と受光部となる半導体の分光感度特性とを掛け合わせたものである。図 3 に示されるように、R フィルタは、赤色の光を選択的に透過させるので、R 画素は、赤色の波長領域（R 領域）に高い感度を有する。C y フィルタは、緑色、青色および紫色の光を選択的に透過させるので、C y 画素は、緑色、青色および紫色の波長領域（G 領域、B 領域、V 領域）に高い感度を有する。B フィルタは、青色および紫色の光を選択的に透過させるので、B 画素は、B 領域および V 領域に高い感度を有する。

10

【0025】

駆動制御装置 3 は、照明光を生成する光源装置 1 3 と、撮像光学系 6 から受信した画像信号を処理して画像を生成する画像処理装置 1 4 とを備えている。

光源装置 1 3 は、3 色の L E D 1 5 V , 1 5 B , 1 5 G と、可動式の狭帯域フィルタ 1 6 と、L E D 1 5 V , 1 5 B , 1 5 G の点灯および消灯を制御する光源制御部（制御部）1 7 と、狭帯域フィルタ 1 6 の移動を制御するフィルタ制御部 1 8 とを備えている。

【0026】

20

V - L E D（第 1 の固体照明素子）1 5 V は、V 領域（例えば、3 8 0 n m ~ 4 3 0 n m）にピーク強度を有する紫色狭帯域光（V 光）を発する。B - L E D（第 2 の固体照明素子）1 5 B は、B 領域（例えば、4 3 0 n m ~ 4 8 0 n m）にピーク強度を有する青色狭帯域光（B 光）を発する。G - L E D（第 3 の固体照明素子）1 5 G は、蛍光体を利用し、G 領域（例えば、4 8 0 n m ~ 5 8 0 n m）にピーク強度を有する緑色広帯域光（G 光）を発する。G 光は、V 光および B 光に比べて広いスペクトル幅を有し、R 領域にも強度を有している。

【0027】

L E D 1 5 V , 1 5 B , 1 5 G から発せられた V 光、B 光および G 光は、合波光学系 1 9 によって互いに合波され、単一の光軸に沿って集光レンズ 2 0 に入射し、集光レンズ 2 0 によって導光部材 7 の基端面に集光される。合波光学系 1 9 は、例えば、複数個のダイクロミックミラーの組み合わせからなる。

30

【0028】

狭帯域フィルタ 1 6 は、G - L E D 1 5 G と合波光学系 1 9 との間の G 光の光路上の第 1 の位置（図 1 の実線参照。）と、G 光の光路から外れた第 2 の位置（図 1 の二点鎖線参照。）との間で移動可能に設けられている。狭帯域フィルタ 1 6 は、緑色の狭い波長領域の光のみを透過させる。

【0029】

光源制御部 1 7、フィルタ制御部 1 8 および画像処理装置 1 4 は、白色光画像を取得する白色光観察モードおよび N B I 画像を取得する N B I 観察モード（狭帯域光観察モード）のそれぞれに対して動作するようになっている。

40

【0030】

白色光観察モードにおいて、光源制御部 1 7 は、V - L E D 1 5 V、B - L E D 1 5 B および G - L E D 1 5 G を点灯させ、フィルタ制御部 1 8 は、狭帯域フィルタ 1 6 を第 2 の位置に配置する。このときに、光源制御部 1 7 は、図 4（a）に示されるように V - L E D 1 5 V および B - L E D 1 5 B のみを点灯させる第 1 の期間と、図 4（c）に示されるように G - L E D 1 5 G のみを点灯させる第 2 の期間とを交互に繰り返す。

【0031】

したがって、第 1 の期間においては、図 4（a）に示されるように、V 光 L v および B 光 L b のみが被写体に照射される。そして、図 4（b）に示されるように、V 光 L v およ

50

びB光L_bの反射光が、C_y画素およびB画素によって検出される。第2の期間においては、図4(c)に示されるように、G光L_gのみが被写体に照射される。そして、図4(d)に示されるように、G光L_gの反射光のうち、G領域の成分がC_y画素によって検出され、R領域の成分がR画素によって検出される。

【0032】

白色光観察モードにおいて、画像処理装置14は、第1の期間に取得されたC_y信号およびB信号をBチャンネルに割り当て、第2の期間に取得されたC_y信号をGチャンネルに割り当て、第2の期間に取得されたR信号をRチャンネルに割り当て、さらにその他の処理を加えることによって、白色光画像を生成する。なお、第1の期間に取得されたC_y信号をBチャンネルに割り当てず、B信号のみをBチャンネルに割り当ててもよい。

10

【0033】

NBI観察モードにおいて、光源制御部17は、V-LED15VおよびG-LED15Gを点灯させるとともにB-LED15Bを消灯させ、フィルタ制御部18は、狭帯域フィルタ16を第1の位置に配置する。このときに、光源制御部17は、図5(a)に示されるように、V-LED15VおよびG-LED15Gを同時に点灯させる。

【0034】

したがって、図5(a)に示されるように、V光L_vおよび狭帯域フィルタ16を透過した緑色狭帯域光(G'光)L_{g'}のみが被写体に照射される。そして、図5(b)に示されるように、V光L_vの反射光がB画素およびC_y画素によって検出され、G'光L_{g'}の反射光がC_y画素によって検出される。すなわち、C_y画素は、V光L_vおよびG'光L_{g'}の両方の反射光を同時に検出して、V光L_vおよびG'光L_{g'}の両方の反射光の情報を含むC_y信号を取得する。

20

【0035】

NBI観察モードにおいて、画像処理装置14は、B信号とC_y信号とから予測されるB情報をBチャンネルおよびGチャンネルに割り当て、C_y信号からB情報を差し引いた差をRチャンネルに割り当て、さらにその他の処理を加えることによって、NBI画像を生成する。

【0036】

C_y信号には、上述したようにV光L_vおよびG'光L_{g'}の両方の反射光の情報が含まれる。さらに、B信号はV光L_vおよびG'光L_{g'}の両方の情報を含むが、B画素のG領域における感度はV領域における感度に比べて十分に低いため、V光L_vの反射光の情報を純度高く取得することができる。したがって、C_y信号とB信号からB情報を予測し、C_y信号からB情報を差し引くことによって、G'光L_{g'}の反射光の情報を精度良く抽出することができる。

30

【0037】

画像処理装置14は、生成した白色光画像またはNBI画像をモニタ4に送信する。

モニタ4は、受信した白色光画像またはNBI画像を表示する。

【0038】

白色光観察およびNBI観察のいずれを実行するかは、スコープ2に設けられた観察モード切替スイッチ21をユーザが操作することによって決定される。観察モード切替スイッチ21は、白色光観察モードおよびNBI観察モードのうち一方をユーザが選択することができるようになっている。選択されたモードの情報は、観察モード切替スイッチ21から光源制御部17、フィルタ制御部18および画像処理装置14に送信される。光源制御部17およびフィルタ制御部18は、受信したモードの情報に従って上述した制御を実行し、画像処理装置14は、受信したモードの情報に従って、白色光画像またはNBI画像を生成する。

40

【0039】

次に、このように構成された内視鏡装置1の作用について説明する。

ユーザが観察モード切替スイッチ21によって白色光観察モードを選択すると、光源制御部17およびフィルタ制御部18が白色光観察モードでLED15V, 15B, 15G

50

および狭帯域フィルタ 16 を制御することによって、V 光および B 光と、G 光とが交互に被写体に照射される。そして、V 光および B 光の反射光と G 光の反射光とが交互に撮像素子 10 によって検出され、V 光および B 光の反射光の情報を含む B 信号および C y 信号と、G 光の反射光の情報を含む C y 信号および R 信号とが、交互に画像処理装置 14 に送信される。画像処理装置 14 において、第 1 の期間の B 信号および C y 信号が B チャンネルに割り当てられ、第 2 の期間の C y 信号および R 信号が G チャンネルおよび R チャンネルにそれぞれ割り当てられ、さらにその他画像処理を加えることによって、白色光画像が生成され、モニタ 4 に表示される。

【0040】

一方、ユーザが観察モード切替スイッチ 21 によって NBI 観察モードを選択すると、光源制御部 17 およびフィルタ制御部 18 が NBI 観察モードで LED 15 V, 15 B, 15 G および狭帯域フィルタ 16 を制御することによって、V 光および G' 光が同時に被写体に照射される。そして、V 光および G' 光の反射光が撮像素子 10 によって検出され、V 光および G' 光の反射光の情報を含む C y 信号と、V 光 L v の反射光の情報を含む B 信号とが画像処理装置 14 に送信される。画像処理装置 14 において、B 信号と C y 信号から予測される B 情報が B チャンネルおよび G チャンネルに割り当てられ、C y 信号から B 情報を差し引いて得られた G 情報が R チャンネルに割り当てられ、さらにその他画像処理を加えることによって、NBI 画像が生成され、モニタ 4 に表示される。

【0041】

このように、本実施形態によれば、G、B および V 領域の光を透過させる C y フィルタを撮像素子 10 に設けることによって、生体組織の表層の毛細血管の情報を含む V 光の反射光が、B 画素に加えて C y 画素によっても検出される。したがって、NBI 画像の生成に用いられる V 光 L v の反射光の情報が増大する。これにより、高解像度の NBI 画像を取得することができるという利点がある。

【0042】

また、白色光観察時には、R 領域にも強度を有する広帯域の G 光 L g を用い、R 画素によって R 領域の反射光を検出することによって、色再現性の高い白色光画像を取得することができるという利点がある。さらに、V - LED 15 V および B - LED 15 B のみを点灯させる第 1 の期間と、G - LED 15 G のみを点灯させる第 2 の期間とを交互に繰り返して V 光および B 光と G 光とを面順次方式で被写体に照射することによって、C y 画素が、V 領域の反射光および B 領域の反射光と G 領域の反射光とを時分割で検出する。これにより、画像信号にゲインをかけることなく B および V 領域の情報と G 領域の情報とを分離することができ、ノイズの低減された白色光画像を取得することができるという利点がある。

【0043】

仮に、V - LED 15 V および B - LED 15 B と G - LED 15 G とを同時に点灯させた場合、B 画素は G 領域にも感度を有するため、B 信号には G 光 L g の反射光の情報も多く含まれる。そのため、C y 画素の信号から V および B 領域の情報と G 領域の情報とを分離する精度が下がり、色再現性が低下する。また、V および B 領域の情報と G 領域の情報の分離の際に高いゲインを画像信号にかけると、ノイズの多い白色光画像となる。

【0044】

本実施形態においては、カラーフィルタアレイ 12 が、正方配列された 4 つのカラーフィルタからなる単位配列を有することとしたが、カラーフィルタアレイ 12 のカラーフィルタの配列パターンはこれに限定されるものではない。

例えば、2 × 2 の単位配列において、C y フィルタの数を 1 個とし、R フィルタまたは B フィルタの数を 2 個にしてもよい。あるいは、単位配列が、3 × 3 の 9 個のカラーフィルタまたは 4 × 4 の 16 個のカラーフィルタから構成されていてもよい。いずれの配列パターンにおいても、カラーフィルタアレイのカラーフィルタの全数に対する C y フィルタの数の割合が 4 分の 1 以上であることが好ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 5 】

本実施形態においては、狭帯域光画像として N B I 画像を取得する場合について説明したが、N B I 画像以外の狭帯域光画像、例えば B L I 画像を取得することとしてもよい。

【 0 0 4 6 】

次に、本実施形態の変形例について説明する。

本実施形態の第 1 の変形例に係る内視鏡装置 1 0 0 において、光源装置 1 3 1 が、図 6 に示されるように、R - L E D (第 4 の固体照明素子) 1 5 R をさらに備える。R - L E D 1 5 R は、橙色から赤色の波長領域 (例えば、5 8 0 n m ~ 7 0 0 n m) にピーク強度を有する赤色狭帯域光 (R 光) を発する。

本変形例において、N B I 観察モードでの光源制御部 1 7 による制御は、上述した実施形態と同一であるが、白色光観察モードでの光源制御部 1 7 による制御が、上述した実施形態と異なる。

【 0 0 4 7 】

白色光観察モードにおいて、光源制御部 1 7 は、図 7 (a) に示されるように第 1 の期間に V - L E D 1 5 V および B - L E D 1 5 B のみを点灯させ、図 7 (c) に示されるように第 2 の期間に G - L E D 1 5 G および R - L E D 1 5 R のみを点灯させる。第 1 の期間には、図 7 (b) に示されるように、B チャンネルに割り当てられる B 信号および C y 信号が取得される。なお、第 1 の期間に取得された C y 信号を B チャンネルに割り当てず、B 信号のみを B チャンネルに割り当ててもよい。第 2 の期間には、図 7 (d) に示されるように、G チャンネルに割り当てられる C y 信号と、R チャンネルに割り当てられる、より大きな R 信号が取得される。

このように、R 信号は、B チャンネルおよび G チャンネルに割り当てられる信号に対して適切な大きさを有するので、ホワイトバランスの調整のために R 信号にけるゲインを抑えることができ、白色光画像のノイズをさらに低減することができる。

【 0 0 4 8 】

本実施形態の第 2 の変形例に係る内視鏡装置において、カラーフィルタアレイ 1 2 1 が、図 8 に示されるように、R フィルタに代えて、マゼンダ色のカラーフィルタ (M g フィルタ) を有する。図 9 は、撮像素子 1 0 の M g 画素、C y 画素および B 画素の分光感度特性を示している。M g 画素は、M g フィルタに対応する画素である。M g フィルタは、B および V 領域と R 領域に 2 つの透過帯域を有し、青色および紫色の光と赤色の光を選択的に透過させる。

【 0 0 4 9 】

本変形例において、光源装置 1 3 1 は、上述した 4 個の L E D 1 5 V , 1 5 B , 1 5 G , 1 5 R を備える。光源制御部 1 7 による L E D 1 5 V , 1 5 B , 1 5 G , 1 5 R の制御は、図 1 0 (a) , (c) および図 1 1 (a) に示されるように、第 1 の変形例と同一である。

【 0 0 5 0 】

白色光画像の生成において、第 1 の期間に取得された B 信号、C y 信号および M g 信号が、B チャンネルに割り当てられる。なお、第 1 の期間に取得された C y 信号および M g 信号を B チャンネルに割り当てず、B 信号のみを B チャンネルに割り当ててもよい。また、第 2 の期間に取得された C y 信号が G チャンネルに割り当てられ、第 2 の期間に取得された M g 信号が R チャンネルに割り当てられる。

一方、N B I 画像の生成において、B 信号および C y 信号に加えて M g 信号が B チャンネルおよび G チャンネルに割り当てられる。このように、V 光 L v の反射光が、さらに M g 画素によっても検出され、N B I 画像における V 光 L v の反射光の情報量がさらに増大するので、毛細血管のさらに高解像度の N B I 画像を取得することができる。

【 0 0 5 1 】

本変形例においては、光源装置 1 3 1 に代えて、R - L E D 1 5 R を含まない光源装置 1 3 を用いてもよい。この場合にも、N B I 画像の解像度の向上を図ることができる。

【 符号の説明 】

10

20

30

40

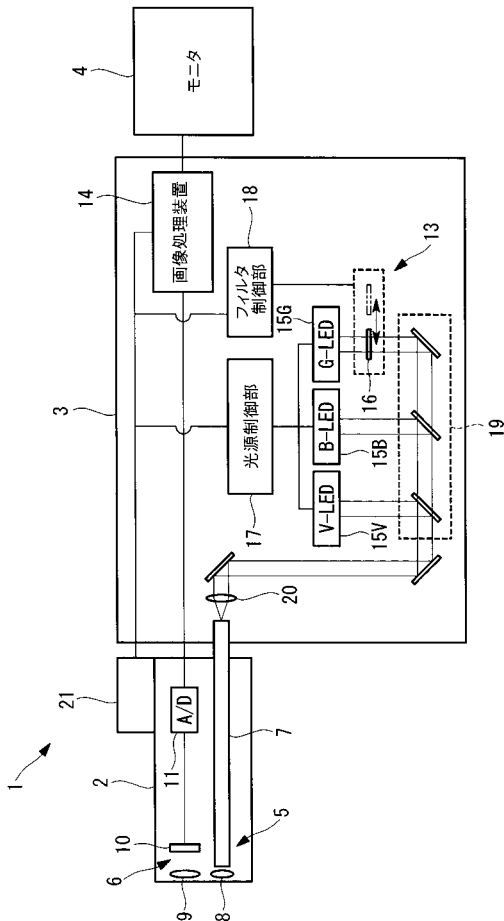
50

【 0 0 5 2 】

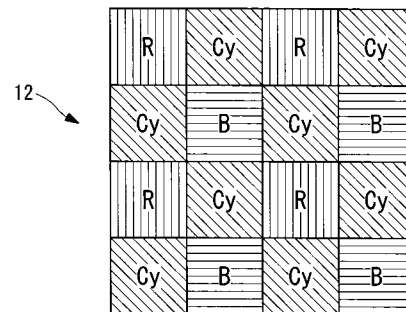
- 1, 100 内視鏡装置
- 10 撮像素子
- 12, 121 カラーフィルタアレイ
- 13, 131 光源装置
- 15V V - L E D (第 1 の固体照明素子)
- 15B B - L E D (第 2 の固体照明素子)
- 15G G - L E D (第 3 の固体照明素子)
- 15R R - L E D (第 4 の固体照明素子)
- 17 光源制御部 (制御部)

10

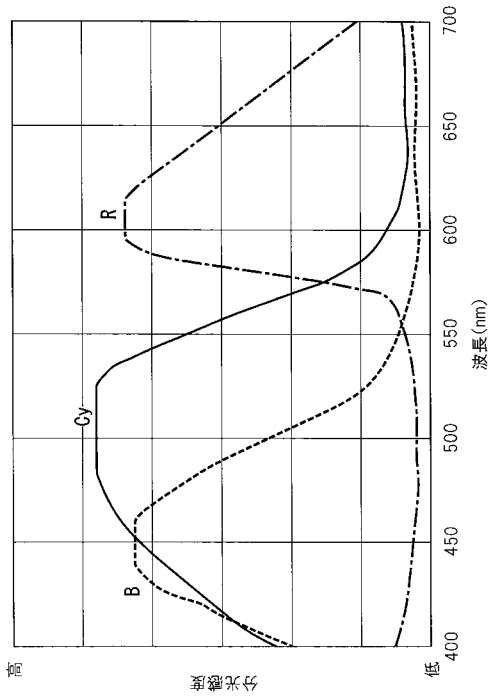
【 図 1 】



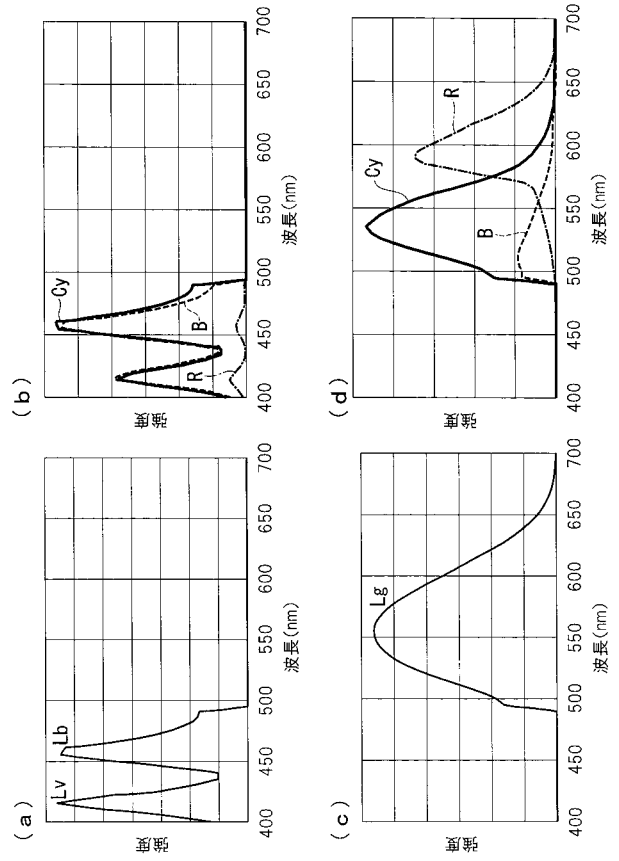
【 図 2 】



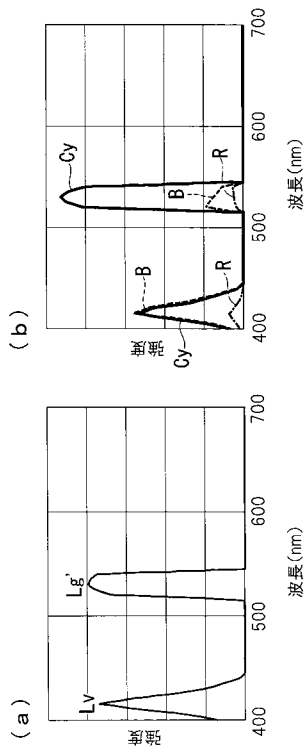
【図 3】



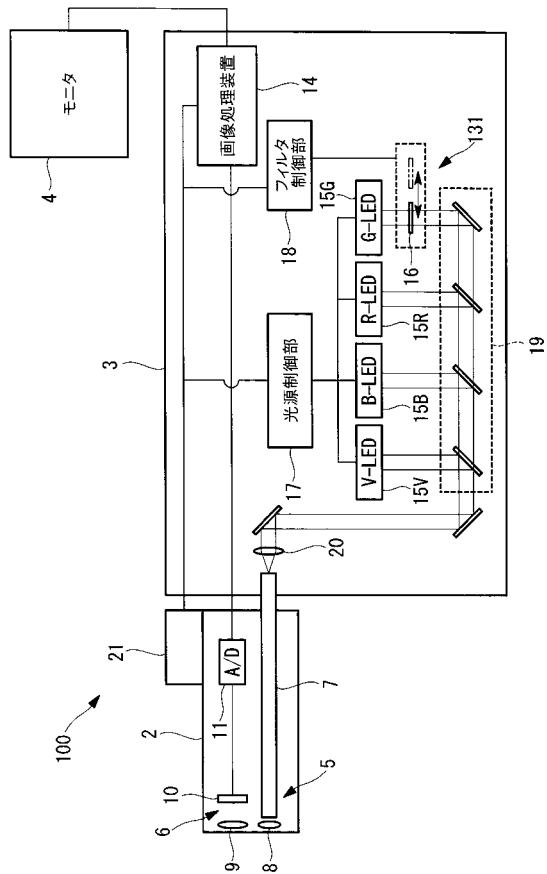
【図 4】



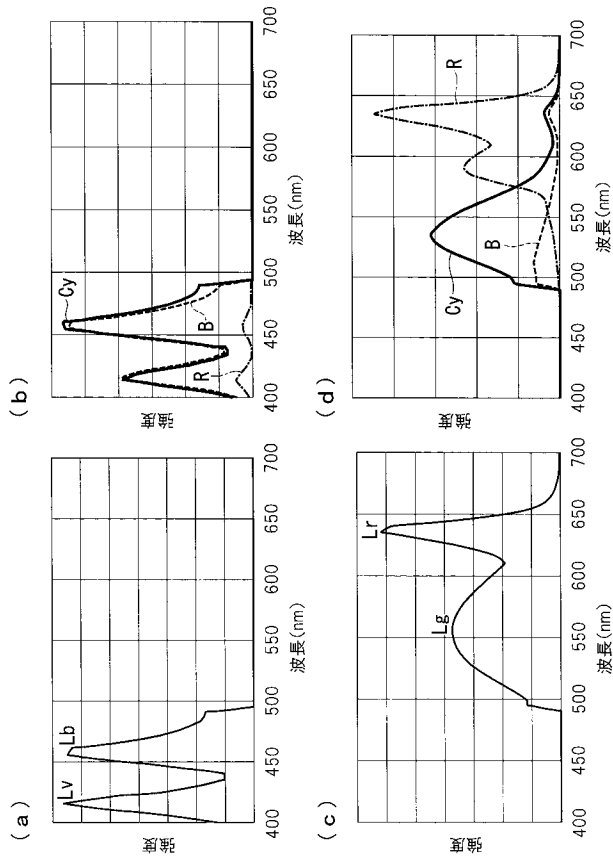
【図 5】



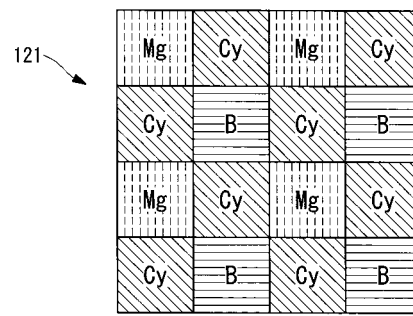
【図 6】



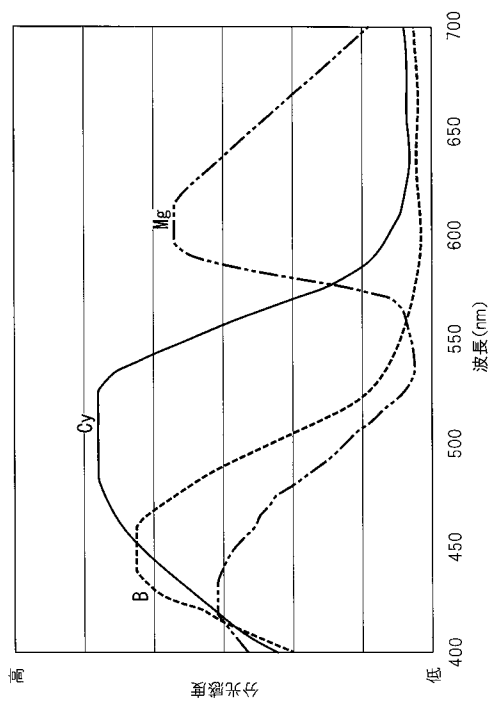
【図 7】



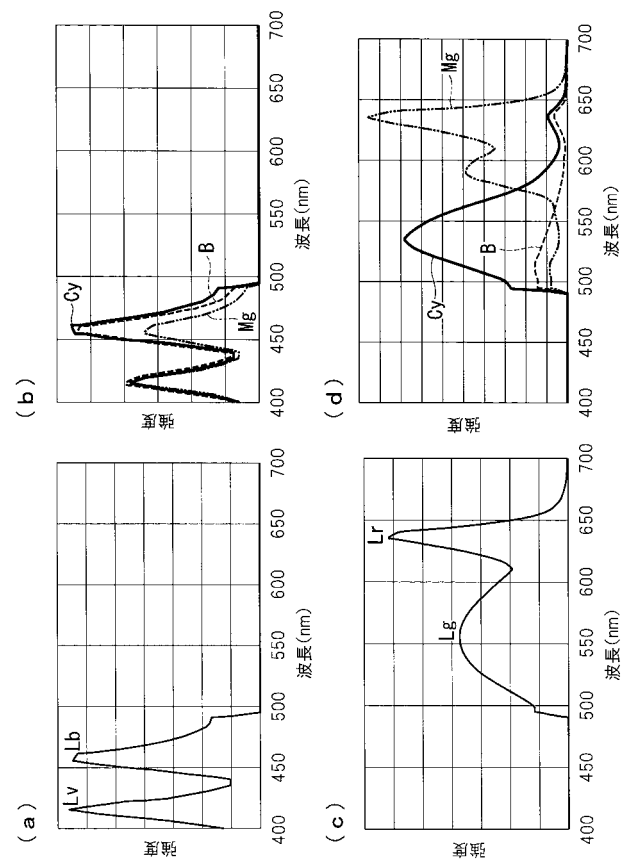
【図 8】



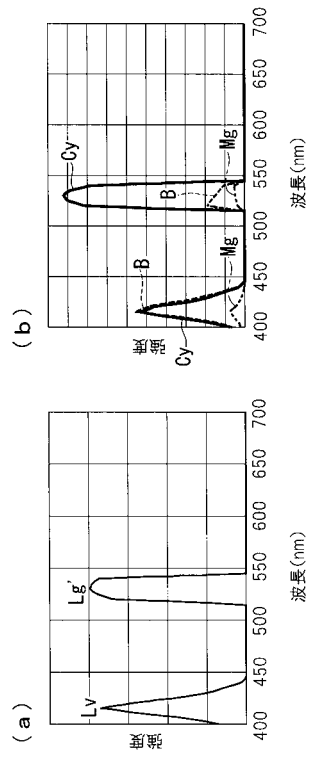
【図 9】



【図 10】



【図 1 1】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4C161 AA00 BB01 BB08 CC06 GG01 HH51 JJ11 LL02 MM07 NN01
PP12 QQ02 QQ04 RR03 RR04 RR05 RR14

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JP2018038637A	公开(公告)日	2018-03-15
申请号	JP2016175337	申请日	2016-09-08
[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	長岡英之		
发明人	長岡 英之		
IPC分类号	A61B1/06 A61B1/04		
FI分类号	A61B1/06.A A61B1/04.372 A61B1/04.531 A61B1/05 A61B1/06.611 A61B1/07.730		
F-TERM分类号	4C161/AA00 4C161/BB01 4C161/BB08 4C161/CC06 4C161/GG01 4C161/HH51 4C161/JJ11 4C161/LL02 4C161/MM07 4C161/NN01 4C161/PP12 4C161/QQ02 4C161/QQ04 4C161/RR03 4C161/RR04 4C161/RR05 4C161/RR14		
代理人(译)	上田邦夫 柳纯一郎 竹内邦彦		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：获得具有良好图像质量的窄带光图像和白光图像。A A光源装置13和图像传感器10，光源装置13，紫，第一发射蓝色和绿色光，分别在第二和第三固态照明元件15V，15B，15G和固体照明元件15V，15B，和用于控制15G，成像设备10，绿色，和在蓝色和紫色和蓝色滤色器的光透过青色滤色器时，控制单元17，所述的滤色器阵列的控制单元17 1和第三固态照明元件15V，15G点亮时，关断第二固态发光元件15B的情况下，第一和第三固态照明元件15V，15G同时开启第二和第三固态照明装置15B的3，当接通15G提供了一种内窥镜装置1来点亮所述第二和第三固态照明装置15B，15G依次。

