

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6529518号
(P6529518)

(45) 発行日 令和1年6月12日(2019.6.12)

(24) 登録日 令和1年5月24日(2019.5.24)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01)
 A 6 1 B 1/00 5 1 3
 A 6 1 B 1/00 C
 A 6 1 B 1/00 5 1 2

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2016-564482 (P2016-564482)	(73) 特許権者	000000376
(86) (22) 出願日	平成26年12月15日 (2014.12.15)		オリンパス株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2014/083179		東京都八王子市石川町2951番地
(87) 国際公開番号	W02016/098170	(74) 代理人	100089118
(87) 国際公開日	平成28年6月23日 (2016.6.23)		弁理士 酒井 宏明
審査請求日	平成29年12月6日 (2017.12.6)	(72) 発明者	吉崎 和徳
			東京都八王子市石川町2951番地 オリ ンパス株式会社内
		(72) 発明者	井岡 健
			東京都八王子市石川町2951番地 オリ ンパス株式会社内
		(72) 発明者	菊地 直
			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】 撮像装置およびカプセル型内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

格子状に配置された複数の画素がそれぞれ受光した光を光電変換して電気信号を生成する撮像素子と、

原色または補色の波長帯域の光を透過する複数の第1帯域フィルタと、前記第1帯域フィルタを透過する光の波長帯域の範囲外に透過スペクトルの最大値を有する狭帯域の光を透過させる第2帯域フィルタと、を含むフィルタユニットを、前記複数の画素に対応させて配置したカラーフィルタと、

凸状の分布を有し、光源の光スペクトルにおける最大値の半分の値をとる波長の上限値と下限値とのうち少なくとも一方が、前記第2帯域フィルタの透過スペクトルにおける最大値の半分の値をとる波長の上限値と下限値との間である光を照射する光源部と、

を備え、

前記光源部は、LED光源を有し、

前記LED光源は、

前記光源の光スペクトルにおける最大値の半分の値をとる波長の上限値と下限値とが、前記第2帯域フィルタの透過スペクトルにおける最大値の半分の値をとる波長の下限値と上限値との間である第1の光と、

前記第2帯域フィルタの透過スペクトルの最大値と異なる波長帯域に光源の光スペクトルの最大値を有する第2の光と、を照射し、

前記光源部が前記光を照射している状態で前記撮像素子により撮像され、出力される前

記電気信号に対応する 1 枚の画像からカラー画像と狭帯域画像との両方を生成することを特徴とする撮像システム。

【請求項 2】

前記撮像素子と、前記カラーフィルタと、前記光源部と、を備えた撮像装置と、前記カラー画像と前記狭帯域画像との両方を生成する装置と、を備え、

前記撮像装置は、前記 1 枚の画像を、前記装置に無線送信することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

【請求項 3】

当該撮像システムは、カプセル型内視鏡システムであり、

前記撮像装置は、カプセル型内視鏡であることを特徴とする請求項 2 に記載の撮像システム。

【請求項 4】

前記 LED 光源は、1 つの光源モジュールによって構成され、前記第 1 の光と前記第 2 の光とを照射することを特徴とする請求項 3 に記載の撮像システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検体に導入され、被検体の体腔内を撮像する撮像装置およびカプセル型内視鏡に関する。

【0002】

近年、内視鏡では、可視領域において広帯域の波長透過特性を有する複数の広帯域フィルタと、狭帯域の波長透過特性を有する複数の狭帯域フィルタと、を格子状に配列したフィルタ部を撮像素子に設けることによって、粘膜表層の毛細血管および粘膜微細模様を観察可能な狭帯域画像とカラーの通常画像とを同時に取得する技術が知られている（特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 5 1 9 1 0 9 0 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述した特許文献 1 では、広帯域フィルタの波長透過特性に対して、狭帯域フィルタの波長透過特性の感度差が異なるため、狭帯域フィルタを介して生成された狭帯域画像の画質が通常画像の画質と比べて劣化するという問題点があった。

【0005】

本発明は、上記に鑑みてされたものであって、通常画像と狭帯域画像とを同時に撮影する場合であっても、高画質な狭帯域画像を得ることができる撮像装置およびカプセル型内視鏡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】

【0006】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る撮像装置は、格子状に配置された複数の画素がそれぞれ受光した光を光電変換して電気信号を生成する撮像素子と、原色または補色の波長帯域の光を透過する複数の第 1 帯域フィルタと、前記第 1 帯域フィルタを透過する光の波長帯域の範囲外に透過スペクトルの最大値を有する狭帯域の光を透過させる第 2 帯域フィルタと、を含むフィルタユニットを、前記複数の画素に対応させて配置したカラーフィルタと、凸状の分布を有し、光源の光スペクトルにおける最大値の半分の値をとる波長の上限値と下限値とのうち少なくとも一方が、前記第 2 帯域フィルタの透過スペクトルにおける最大値の半分の値をとる波長の上限値と下限値との間である光

10

20

30

40

50

を照射する光源部と、を備えたことを特徴とする。

【0007】

また、本発明に係る撮像装置は、上記発明において、前記光源部は、LED光源を有し、前記LED光源は、前記光源の光スペクトルにおける最大値の半分の値をとる波長の上限值と下限値とが、前記第2帯域フィルタの透過スペクトルにおける最大値の半分の値をとる波長の下限值と上限値との間である第1の光と、前記第2帯域フィルタの透過スペクトルの最大値と異なる波長帯域に光源の光スペクトルの最大値を有する第2の光と、を照射することを特徴とする。

【0008】

また、本発明に係る撮像装置は、上記発明において、前記LED光源は、1つの光源モジュールによって構成され、前記第1の光と前記第2の光とを照射することを特徴とする。

10

【0009】

また、本発明に係るカプセル型内視鏡は、被検体内に導入可能なカプセル型の筐体と、前記筐体の内部に設けられる上記の撮像装置と、を備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、通常の色画像と、狭帯域画像とを同時に撮影する場合であっても、高画質の狭帯域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】

20

【0011】

【図1】図1は、本発明の参考例に係るカプセル型内視鏡システムの概略構成を示す模式図である。

【図2】図2は、本発明の参考例に係るカプセル型内視鏡の機能構成を示すブロック図である。

【図3】図3は、本発明の参考例に係るカラーフィルタの構成を模式的に示す図である。

【図4】図4は、本発明の参考例に係るカラーフィルタを構成する各フィルタの透過率と光源部が照射する光の強度との関係を示す図である。

【図5】図5は、本発明の実施の形態1に係る光源部の構成を模式的に示す図である。

【図6】図6は、本発明の実施の形態1に係るカラーフィルタを構成する各フィルタの透過率と光源部が照射する光の強度との関係を示す図である。

30

【図7】図7は、本発明の実施の形態1の変形例に係る光源部の構成を示す模式図である。

【図8】図8は、本発明の実施の形態2に係るカラーフィルタの構成を模式的に示す図である。

【図9】図9は、本発明の実施の形態2に係る光源部の構成を示す模式図である。

【図10】図10は、本発明の実施の形態2に係るカラーフィルタを構成する各フィルタの透過率と光源部が照射する光の強度との関係を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

40

以下、本発明を実施するための形態を図面とともに詳細に説明する。なお、以下の実施の形態により本発明が限定されるものではない。また、以下の説明において参照する各図は、本発明の内容を理解でき得る程度に形状、大きさ、および位置関係を概略的に示してあるに過ぎない。即ち、本発明は、各図で例示された形状、大きさ、および位置関係のみに限定されるものではない。また、以下の説明において、被検体の体内に導入されて被検体の体内画像を撮像するカプセル型内視鏡から無線信号を受信して被検体の体内画像を表示する処理装置を含むカプセル型内視鏡システムを例示するが、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。また、同一の構成には同一の符号を付して説明する。

【0013】

(参考例)

50

〔カプセル型内視鏡システムの概略構成〕

図1は、本発明の参考例に係るカプセル型内視鏡システムの概略構成を示す模式図である。

【0014】

図1に示すカプセル型内視鏡システム1は、被検体100内の体内画像を撮像するカプセル型内視鏡2と、被検体100内に導入されるカプセル型内視鏡2から送信される無線信号を受信する受信アンテナユニット3と、受信アンテナユニット3が着脱自在に接続され、受信アンテナユニット3が受信した無線信号に所定の処理を行って記録または表示する受信装置4と、カプセル型内視鏡2によって撮像された被検体100内の画像データに対応する画像の処理および/または表示する画像処理装置5と、を備える。

10

【0015】

カプセル型内視鏡2は、被検体100内を撮像する撮像機能と、被検体100内を撮像して得られた画像データを含む体内情報を受信アンテナユニット3へ送信する無線通信機能と、を有する。カプセル型内視鏡2は、被検体100内に飲み込まれることによって被検体100内の食道を通過し、消化管腔の蠕動運動によって被検体100の体腔内を移動する。カプセル型内視鏡2は、被検体100の体腔内を移動しながら微小な時間間隔、例えば0.5秒間隔(2fps)で被検体100の体腔内を逐次撮像し、撮像した被検体100内の画像データを生成して受信アンテナユニット3へ順次送信する。なお、カプセル型内視鏡2の詳細な構成は後述する。

【0016】

受信アンテナユニット3は、受信アンテナ3a~3hを備える。受信アンテナ3a~3hは、カプセル型内視鏡2から無線信号を受信して受信装置4へ送信する。受信アンテナ3a~3hは、ループアンテナを用いて構成され、被検体100の体外表面上の所定位置、例えばカプセル型内視鏡2の通過径路である被検体100内の各臓器に対応した位置に配置される。

20

【0017】

受信装置4は、受信アンテナ3a~3hを介してカプセル型内視鏡2から送信された無線信号に含まれる被検体100内の画像データを記録または被検体100内の画像データに対応する画像を表示する。受信装置4は、カプセル型内視鏡2の位置情報および時間を示す時間情報等を、受信アンテナ3a~3hを介して受信した画像データに対応付けて記録する。受信装置4は、カプセル型内視鏡2による検査が行われている間、例えば被検体100の口から導入され、消化管内を通過して被検体100内から排出されるまでの間、受信装置ホルダ(図示せず)に収納されて被検体100に携帯される。受信装置4は、カプセル型内視鏡2による検査の終了後、被検体100から取り外され、カプセル型内視鏡2から受信した画像データ等の転送のため、画像処理装置5と接続される。

30

【0018】

画像処理装置5は、受信装置4を介して取得した被検体100内の画像データに対応する画像を表示する。画像処理装置5は、受信装置4から画像データ等を読み取るクレードル51と、キーボードやマウス等の操作入力デバイス52と、を備える。クレードル51は、受信装置4が装着される際に、受信装置4から画像データや、この画像データに関連付けられた位置情報、時間情報およびカプセル型内視鏡2の識別情報等の関連情報を取得し、取得した各種情報を画像処理装置5へ転送する。操作入力デバイス52は、ユーザによる入力を受け付ける。ユーザは、操作入力デバイス52を操作しつつ、画像処理装置5が順次表示する被検体100内の画像を見ながら、被検体100内部の生体部位、例えば食道、胃、小腸および大腸等を観察し、被検体100を診断する。

40

【0019】

〔カプセル型内視鏡の構成〕

次に、図1で説明したカプセル型内視鏡2の詳細な構成について説明する。図2は、カプセル型内視鏡2の機能構成を示すブロック図である。

【0020】

50

図2に示すカプセル型内視鏡2は、筐体20と、電源部21と、光学系22と、撮像部23と、光源部24と、信号処理部25と、送信部26と、記録部27と、タイマ28と、受信部29と、制御部30と、を有する。

【0021】

筐体20は、被検体100に挿入し易い大きさに形成されたカプセル型の形状をなす。筐体20は、筒状の筒部201、筒部201の両側開口端をそれぞれ塞ぐドーム形状のドーム部202およびドーム部203を有する。筒部201およびドーム部202は、可視光を遮光する不透明な有色の部材を用いて形成される。ドーム部203は、可視光等の所定の波長帯域の光を透過可能な光学部材を用いて構成される。これらの筒部201、ドーム部202およびドーム部203によって形成される筐体20は、図2に示すように、電源部21と、光学系22と、撮像部23と、光源部24と、信号処理部25と、送信部26と、記録部27と、タイマ28と、受信部29と、制御部30と、を収容する。

10

【0022】

電源部21は、カプセル型内視鏡2内の各部に電源を供給する。電源部21は、ボタン電池等の一次電池または二次電池と、ボタン電池から供給された電力の昇圧等を行う電源回と、を用いて構成される。また、電源部21は、磁気スイッチを有し、外部から印加された磁界によって電源のオンオフ状態を切り替える。

【0023】

光学系22は、複数のレンズを用いて構成され、光源部24が照射した照明光の反射光を撮像部23の撮像面に集光して被写体像を結像する。光学系22は、光軸が筐体20の長手方向の中心軸Oと一致するように筐体20内に配置される。

20

【0024】

撮像部23は、制御部30の制御のもと、光学系22が受光面に結像した被写体像を受光して光電変換を行うことによって、被検体100の画像データを生成する。具体的には、撮像部23は、制御部30の制御のもと、基準のフレームレート、例えば4fpsのフレームレートによって被検体100を撮像して被検体100の画像データを生成する。撮像部23は、格子状に配置された複数の画素がそれぞれ受光した光を光電変換し、電気信号を生成するCCD(Charge Coupled Device)やCMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)等の撮像素子230と、原色または補色の波長帯域の光を透過する複数の第1帯域フィルタ(以下、「広帯域フィルタ」という)と、この第1帯域フィルタを透過する光の波長帯域の範囲外に最大値を有する狭帯域の光を透過させる第2帯域フィルタ(以下、「狭帯域フィルタ」という)と、を含むフィルタユニットを複数の画素に対応させて配置したカラーフィルタ231と、を用いて構成される。

30

【0025】

図3は、カラーフィルタ231の構成を模式的に示す図である。図3に示すように、カラーフィルタ231は、赤色の成分を透過する広帯域フィルタR、緑色の成分を透過する広帯域フィルタG、青色の成分を透過する広帯域フィルタBおよび各広帯域フィルタを透過する光の波長帯域の範囲外に透過スペクトルの最大値を有する狭帯域の光を透過させる狭帯域フィルタ1を一組T1とする配列のフィルタユニットを用いて構成される。ここで、参考例における狭帯域の光の波長帯域とは、 $415\text{nm} \pm 20\text{nm}$ である。このように構成されたカラーフィルタ231を用いて撮像部23で生成された画像データは、受信装置4または画像処理装置5によって、所定の画像処理(例えばデモザイキング処理等の補間)が行われることによって、カラーの通常画像F1および狭帯域画像F2に変換される。なお、カラーフィルタ231の各フィルタの透過率の詳細は後述する。

40

【0026】

光源部24は、制御部30の制御のもと、撮像部23のフレームレートに同期して、撮像部23の撮像視野内の被写体に向けて光を照射する。具体的には、光源部24は、凸状の分布を有し、光源の光スペクトルにおける最大値の半分の値をとる波長の上限値と下限値とのうち少なくとも一方が、狭帯域フィルタの透過スペクトルにおける最大値の半分の値をとる波長の上限値と下限値との間である光を照射する。光源部24は、所定の波長帯

50

域の光を発するLED (Light Emitting Diode) 光源、このLED光源が発した光によって励起する蛍光体および駆動回路等を用いて構成される。なお、光源部24が照射する光の強度の詳細は後述する。

【0027】

信号処理部25は、撮像部23から入力された画像データに対して所定の画像処理を行って送信部26へ出力する。ここで、所定の画像処理とは、ノイズ低減処理やゲインアップ処理等である。

【0028】

送信部26は、信号処理部25から順次入力された画像データを外部に無線送信する。送信部26は、送信アンテナと、画像データを変調等の信号処理を施して無線信号に変調する変調回路と、を用いて構成される。

10

【0029】

記録部27は、カプセル型内視鏡2が実行する各種動作を示すプログラムおよびカプセル型内視鏡2を識別する識別情報等を記録する。

【0030】

タイマ28は、計時機能を有する。タイマ28は、計時データを制御部30へ出力する。

【0031】

受信部29は、外部から送信された無線信号を受信して制御部30へ出力する。受信部29は、受信アンテナと、無線信号を復調等の信号処理を行って制御部30へ出力する復調回路と、を用いて構成される。

20

【0032】

制御部30は、カプセル型内視鏡2の各部の動作を制御する。制御部30は、CPU (Central Processing Unit) を用いて構成される。

【0033】

このように構成されたカプセル型内視鏡2は、被検体100の体腔内を移動しながら微小な時間間隔で被検体100の体腔内を逐次撮像し、撮像した被検体100内の画像データを生成して受信アンテナユニット3へ順次送信する。

【0034】

次に、上述したカラーフィルタ231を構成する各フィルタの透過率と光源部24が照射する光の強度との関係について説明する。図4は、カラーフィルタ231を構成する各フィルタの透過率と光源部24が照射する光の強度との関係を示す図である。図4において、図4(a)がカラーフィルタ231を構成する各フィルタの透過率と波長との関係を示し、図4(b)が光源部24によって照射される光スペクトルの波長と強度との関係を示す。また、図4(a)において、曲線 L_B がフィルタBの透過率と波長との関係を示し、曲線 L_G がフィルタGの透過率と波長との関係を示し、曲線 L_R がフィルタRの透過率と波長との関係を示し、曲線 L_{F1} が狭帯域フィルタ1の透過率と波長との関係を示す。さらに、図4(b)において、曲線 L_{R1} が光源部24によって照射された光の強度と波長との関係を示す。さらにまた、図4においては、狭帯域フィルタ1のピーク波長を $415\text{ nm} \pm 30\text{ nm}$ として説明する。

30

40

【0035】

図4の曲線 L_{R1} に示すように、光源部24は、凸状の分布を有し、光源の光スペクトルにおける最大値 $P_{\max 2}$ の半分の値をとる波長の上限值 $P12$ と下限値 $P11$ とのうち少なくとも一方が、狭帯域フィルタ1の透過スペクトルにおける最大値 $P_{\max 1}$ の半分の値をとる波長の下限值 $P1$ と上限値 $P2$ との間である光を照射する。具体的には、光源部24は、光源の光スペクトルにおける最大値 $P_{\max 2}$ の半分の値をとる波長の下限值 $P11$ が狭帯域フィルタ1の透過スペクトルにおける最大値 $P_{\max 1}$ の半分の値をとる波長の下限值 $P1$ と上限値 $P2$ との間である光を照射する。

【0036】

このように、光源部24によって照射された光は、対象物で反射され、光学系22およ

50

びカラーフィルタ 231 を介して撮像素子 230 に受光される。撮像素子 230 で光電変換された電気信号（画像情報）は、受信装置 4 または画像処理装置 5 によって所定の画像処理が行われることによって、通常画像 F1（図 3 を参照）と、狭帯域画像 F2（図 3 を参照）とを得ることができる。

【0037】

以上説明した参考例によれば、光源部 24 が凸状の分布を有し、光源の光スペクトルにおける最大値の半分の値をとる波長の上限値と下限値とのうち少なくとも一方が、狭帯域フィルタ 1 の透過スペクトルにおける最大値の半分の値をとる波長の上限値と下限値との間である光を照射するので、狭帯域画像を高画質で得ることができる。

【0038】

また、参考例によれば、通常画像と狭帯域画像とを同時に取得することができるため、位置ずれのない画像を得ることができる。

【0039】

さらに、参考例によれば、通常画像と狭帯域画像とを同時に取得することができるため、通常画像と狭帯域画像とを重畳する際に画像の位置合わせのための画像処理を省略することができる。

【0040】

（実施の形態 1）

次に、本発明の実施の形態 1 について説明する。本実施の形態 1 は、上述した参考例と光源部の構成のみが異なる。このため、以下においては、本実施の形態 1 に係る光源部の構成を説明する。なお、上述した参考例に係る構成と同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

【0041】

図 5 は、本実施の形態 1 に係る光源部の構成を模式的に示す図である。図 5 に示す光源部 24 a は、415 nm に最大値を有する狭線スペクトルの光を発する特殊光源 241 と、特殊光源 241 が照射する光に感光して励起する蛍光体 242 と、を有する。特殊光源 241 と蛍光体 242 は、1 つの光源モジュールとして構成される。また、特殊光源 241 は、LED 光源を用いて構成される。

【0042】

このように構成された光源部 24 a は、特殊光源 241 の光スペクトルにおける最大値の半分の値をとる波長の上限値と下限値とが、狭帯域フィルタ 1 の透過スペクトルにおける最大値の半分の値をとる波長の下限値と上限値との間である第 1 の光と、狭帯域フィルタ 1 を透過する透過スペクトルにおける最大値と異なる波長帯域に光スペクトルの最大値（ピーク波長）を有する第 2 の光と、を含む光を照射する。

【0043】

次に、カラーフィルタ 231 を構成する各フィルタの透過率と光源部 24 a が照射する光の強度との関係について説明する。図 6 は、カラーフィルタ 231 を構成する各フィルタの透過率と光源部 24 a が照射する光の強度との関係を示す図である。図 6 において、図 6 (a) がカラーフィルタ 231 を構成する各フィルタの透過率と波長との関係を示し、図 6 (b) が光源部 24 a によって照射される光スペクトルの波長と強度との関係を示す。また、図 6 (a) において、曲線 L_B がフィルタ B の透過率と波長との関係を示し、曲線 L_G がフィルタ G の透過率と波長との関係を示し、曲線 L_R がフィルタ R の透過率と波長との関係を示し、曲線 L_{1} が狭帯域フィルタ 1 の透過率と波長との関係を示す。さらに、図 4 (b) において、曲線 L_{R2} が光源部 24 a によって照射された光の強度と波長との関係を示す。

【0044】

図 6 の曲線 L_{R2} に示すように、光源部 24 a は、光源部 24 a が照射する光の光スペクトルにおける最大値 P_{max3} の半分の値をとる波長の下限値 P_{21} と上限値 P_{22} とが、狭帯域フィルタ 1 の透過スペクトルにおける最大値 P_{max1} の半分の値をとる波長の下限値 P_1 と上限値 P_2 との間である第 1 の光を照射する。具体的には、光源部 24 a は、光

10

20

30

40

50

スペクトルにおける最大値 P_{max3} の半分の値をとる波長の下限值 P_{21} と上限値 P_{22} との両方が狭帯域フィルタ 1 の透過スペクトルにおける最大値 P_{max1} の半分の値をとる波長の下限值 P_1 と上限値 P_2 との間にある第 1 の光を照射する。さらに、光源部 24 a は、光源部 24 a の特殊光源 24 1 が発する狭線スペクトルの最大値 P_{max3} と狭帯域フィルタ 1 の透過スペクトルの最大値 P_{max1} とが一致する第 1 の光を照射する。さらにまた、曲線 L_{R2} に示すように、光源部 24 a は、狭帯域フィルタ 1 を透過する透過スペクトルの最大値 P_{max1} と異なる波長帯域に光スペクトルの最大値（ピーク波長）を有する第 2 の光を照射する。具体的には、光源部 24 a は、狭帯域フィルタ 1 の透過スペクトルの半値幅外に光スペクトルの最大値を有する第 2 の光を照射する。

【0045】

10

以上説明した本実施の形態 1 によれば、光源部 24 a が光スペクトルにおける最大値の半分の値をとる波長の上限値と下限値とが、狭帯域フィルタ 1 の透過スペクトルにおける最大値の半分の値をとる波長の下限值と上限値との間である第 1 の光と、狭帯域フィルタ 1 を透過する透過スペクトルにおける最大値と異なる波長帯域に光スペクトルの最大値を有する第 2 の光と、を含む光を照射するので、狭帯域画像を高画質で得ることができる。

【0046】

また、本実施の形態 1 によれば、光源部 24 a によって特殊光源 24 1 が発する狭線スペクトルの最大値 P_{max3} と狭帯域フィルタ 1 の透過スペクトルの最大値 P_{max1} とが一致する第 1 の光を照射させるので、より高画質な狭帯域画像を取得することができる。

20

【0047】

また、本実施の形態 1 によれば、特殊光源 24 1 のみを発光させているので、低消費電力性に優れる。

【0048】

また、本実施の形態 1 によれば、特殊光源 24 1 と蛍光体 24 2 を 1 つの光源モジュールとして構成しているので、光源部 24 a を小型化することができる。

【0049】

（実施の形態 1 の変形例）

図 7 は、本実施の形態 1 の変形例に係る光源部の構成を示す模式図である。図 7 に示す光源部 24 b は、特殊光源 24 1 と、第 1 光源 24 3 と、第 2 光源 24 4 と、第 3 光源 24 5 と、を有する。

30

【0050】

第 1 光源 24 3 は、広帯域の赤色の波長帯域を有する光を発光する LED を用いて構成される（赤色 LED）。第 2 光源 24 4 は、広帯域の緑色の波長帯域を有する光を発光する LED を用いて構成される（緑色 LED）。第 3 光源 24 5 は、広帯域の青色の波長帯域を有する光を発光する LED を用いて構成される（青色 LED）。特殊光源 24 1、第 1 光源 24 3、第 2 光源 24 4 および第 3 光源 24 5 は、1 つのモジュールとして構成される。

【0051】

このように構成された光源部 24 b は、制御部 30 の制御のもと、特殊光源 24 1 の光スペクトルにおける最大値の半分の値をとる波長の上限値と下限値とが、狭帯域フィルタ 1 の透過スペクトルにおける最大値の半分の値をとる波長の下限值と上限値との間である第 1 の光と、狭帯域フィルタ 1 を透過する透過スペクトルにおける最大値と異なる波長帯域に光スペクトルの最大値を有する第 2 の光と、を含む光を照射する。具体的には、光源部 24 b は、制御部 30 の制御のもと、特殊光源 24 1、第 1 光源 24 3、第 2 光源 24 4 および第 3 光源 24 5 を同時に発光させる。

40

【0052】

以上説明した本実施の形態 1 の変形例によれば、上述した実施の形態 2 と同様の効果を得ることができる。

【0053】

50

さらに、本実施の形態 1 の変形例によれば、特殊光源 2 4 1、第 1 光源 2 4 3、第 2 光源 2 4 4 および第 3 光源 2 4 5 を 1 つのモジュールとして構成しているため、光源部 2 4 b を小型化することができる。

【 0 0 5 4 】

(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。本実施の形態 2 は、上述した参考例に係るカラーフィルタおよび光源部の構成が異なる。このため、以下においては、本実施の形態 2 に係るカラーフィルタおよび光源部の構成について説明する。なお、上述した参考例と同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 5 5 】

図 8 は、本実施の形態 2 に係るカラーフィルタの構成を模式的に示す図である。図 8 に示すように、カラーフィルタ 2 3 1 a は、赤色の成分を透過する広帯域フィルタ R、緑色の成分を透過する広帯域フィルタ G、青色の成分を透過する広帯域フィルタ B および各広帯域フィルタを透過する光の波長帯域の範囲外に透過スペクトルの最大値を有する狭帯域の光を透過させる狭帯域フィルタ 2 を一組 T 2 とする配列のカラーフィルタを用いて構成される。ここで、本実施の形態 3 における狭帯域の光の波長帯域とは、赤外領域であり、より好ましくは近赤外領域である。このように構成されたカラーフィルタ 2 3 1 a を用いて撮像部 2 3 で生成された画像データは、受信装置 4 または画像処理装置 5 によって、所定の画像処理が行われることによって、カラーの通常画像 F 1 および赤外の狭帯域画像 F 3 に変換される。なお、カラーフィルタ 2 3 1 a の各フィルタの透過率の詳細は後述する。

【 0 0 5 6 】

図 9 は、本実施の形態 2 に係る光源部の構成を示す模式図である。図 9 に示す光源部 2 4 c は、特殊光源 2 4 1 a と、第 1 光源 2 4 3 と、第 2 光源 2 4 4 と、第 3 光源 2 4 5 と、を有する。特殊光源 2 4 1 a、第 1 光源 2 4 3、第 2 光源 2 4 4 および第 3 光源 2 4 5 は、1 つの光源モジュールとして構成される。

【 0 0 5 7 】

特殊光源 2 4 1 a は、赤外領域に最大値を有する狭線スペクトルの光を発する。特殊光源 2 4 1 a は、LED 光源を用いて構成される。

【 0 0 5 8 】

このように構成された光源部 2 4 c は、光スペクトルにおける最大値の半分の値をとる波長の上限值と下限値とが、狭帯域フィルタ 2 の透過スペクトルにおける最大値の半分の値をとる波長の下限值と上限値との間である第 1 の光と、狭帯域フィルタ 2 を透過する透過スペクトルにおける最大値と異なる波長帯域に光スペクトルの最大値を有する第 2 の光と、を含む光を照射する。

【 0 0 5 9 】

次に、上述したカラーフィルタ 2 3 1 a を構成する各フィルタの透過率と光源部 2 4 c が照射する光の強度との関係について説明する。図 10 は、カラーフィルタ 2 3 1 a を構成する各フィルタの透過率と光源部 2 4 c が照射する光の強度との関係を示す図である。図 10 において、図 10 (a) がカラーフィルタ 2 3 1 a を構成する各フィルタの透過率と波長との関係を示し、図 10 (b) が光源部 2 4 c によって照射される光スペクトルの波長と強度との関係を示す。また、図 10 (a) において、曲線 L_B がフィルタ B の透過率と波長との関係を示し、曲線 L_G がフィルタ G の透過率と波長との関係を示し、曲線 L_R がフィルタ R の透過率と波長との関係を示し、曲線 L_2 が狭帯域フィルタ 2 の透過率と波長との関係を示す。さらに、図 10 (b) において、曲線 L_{R3} が光源部 2 4 c によって照射された光の強度と波長との関係を示す。

【 0 0 6 0 】

図 10 の曲線 L_{R3} に示すように、光源部 2 4 c は、光スペクトルにおける最大値 P_{max5} の半分の値をとる波長の上限值 P_{32} と下限値 P_{31} とが、狭帯域フィルタ 2 の透過スペクトルにおける最大値 P_{max4} の半分の値をとる波長の下限值 P_3 と上限値 P_4 との間

10

20

30

40

50

である第1の光を照射する。具体的には、光源部24cは、光スペクトルにおける最大値 P_{max5} の値をとる波長の下限值 P_{31} と上限値 P_{32} との両方が狭帯域フィルタ2の透過スペクトルにおける最大値 P_{max4} をとる波長の下限值 P_3 と上限値 P_4 との間にある第1の光を照射する。さらに、光源部24cは、光源部24cの特殊光源241aが発する狭線スペクトルの最大値 P_{max5} と狭帯域フィルタ2の透過スペクトルの最大値 P_{max4} とが一致する第1の光を照射する。さらにまた、光源部24cは、狭帯域フィルタ2を透過する透過スペクトルの最大値 P_{max5} と異なる波長帯域に光スペクトルの最大値を有する第2の光を照射する。具体的には、光源部24cは、狭帯域フィルタ2の透過スペクトルの最大値 P_{max4} 外に光スペクトルの最大値を有する第2の光を照射する。

【0061】

10

以上説明した本実施の形態2によれば、光源部24cが光スペクトルにおける最大値の半分の値をとる波長の上限値と下限値とが、狭帯域フィルタ2の透過スペクトルにおける最大値の半分の値をとる波長の下限值と上限値との間である第1の光と、狭帯域フィルタ2を透過する透過スペクトルの最大値と異なる波長帯域に光スペクトルの最大値を有する第2の光と、を含む光を照射するので、赤外の狭帯域画像を高画質で取得することができる。

【0062】

また、本実施の形態2によれば、光源部24cによって特殊光源241aが発する狭線スペクトルの最大値 P_{max5} と狭帯域フィルタ2の透過スペクトルの最大値 P_{max4} とが一致する第1の光を照射させるので、より高画質な赤外の狭帯域画像を取得することができる。

20

【0063】

(その他の実施の形態)

本発明では、カラーフィルタが原色フィルタで構成されていたが、例えば補色の波長成分を有する光を透過する補色フィルタ(Cy, Mg, Ye)を用いてもよい。さらに、カラーフィルタを、原色フィルタと、オレンジおよびシアン波長成分を有する光を透過するフィルタ(Or, Cy)とによって構成されたカラーフィルタ(R, G, B, Or, Cy)を用いてもよい。さらにまた、原色フィルタと、白色の波長成分を有する光を透過させるフィルタ(W)とによって構成されたカラーフィルタ(R, G, B, W)を用いてもよい。

【0064】

30

また、本発明では、カラーフィルタに、1つの種類の波長帯域を透過させる狭帯域フィルタが設けられていたが、カラーフィルタ内に、複数の狭帯域フィルタを設けてもよい。例えば、上述した参考例の狭帯域フィルタ1と、上述した実施の形態2の狭帯域フィルタ2とを設けてもよい。

【0065】

また、本発明では、撮像装置をカプセル型内視鏡として説明していたが、被検体に挿入される挿入部を有する内視鏡であっても適用することができる。

【符号の説明】

【0066】

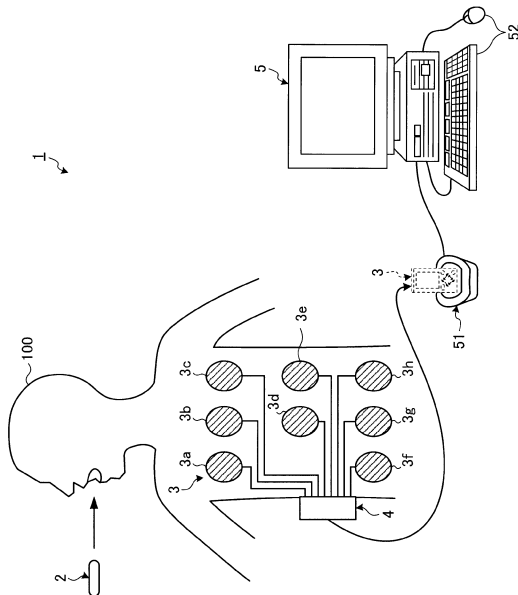
- 1 カプセル型内視鏡システム
- 2 カプセル型内視鏡
- 3 受信アンテナユニット
- 3a ~ 3h 受信アンテナ
- 4 受信装置
- 5 画像処理装置
- 20 筐体
- 21 電源部
- 22 光学系
- 23 撮像部
- 24, 24a, 24b, 24c 光源部

40

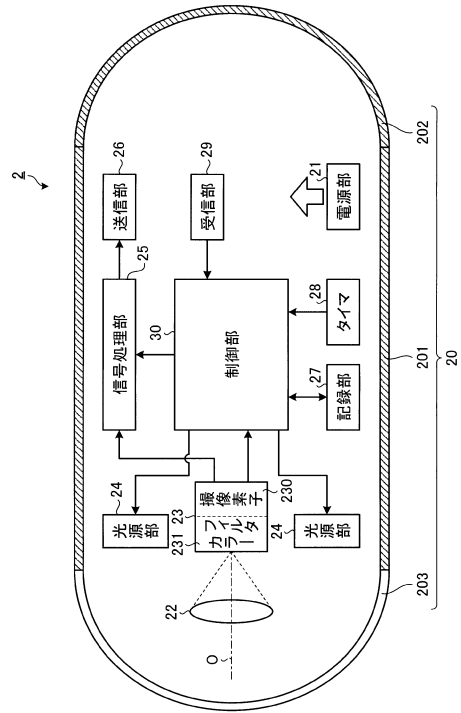
50

- 2 5 信号処理部
- 2 6 送信部
- 2 7 記録部
- 2 8 タイマ
- 2 9 受信部
- 3 0 制御部
- 5 1 クレードル
- 5 2 操作入力デバイス
- 1 0 0 被検体
- 2 3 0 撮像素子
- 2 3 1, 2 3 1 a カラーフィルタ
- 2 4 1, 2 4 1 a 特殊光源
- 2 4 2 蛍光体
- 2 4 3 第1光源
- 2 4 4 第2光源
- 2 4 5 第3光源
- B, G, R 広帯域フィルタ
- 1, 2 狭帯域フィルタ

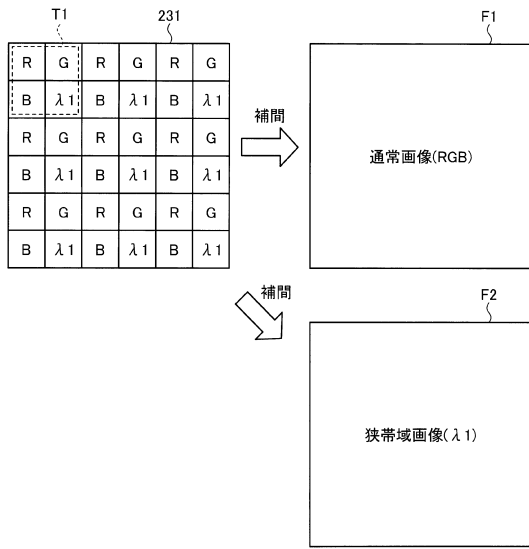
【図1】



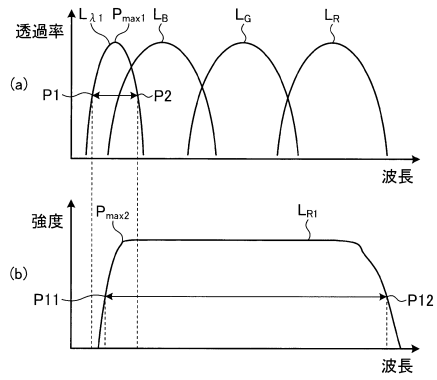
【図2】



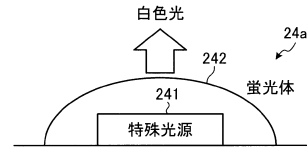
【図3】



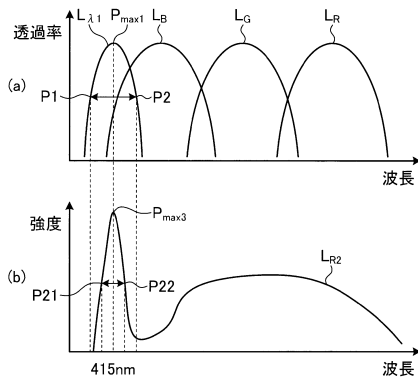
【図4】



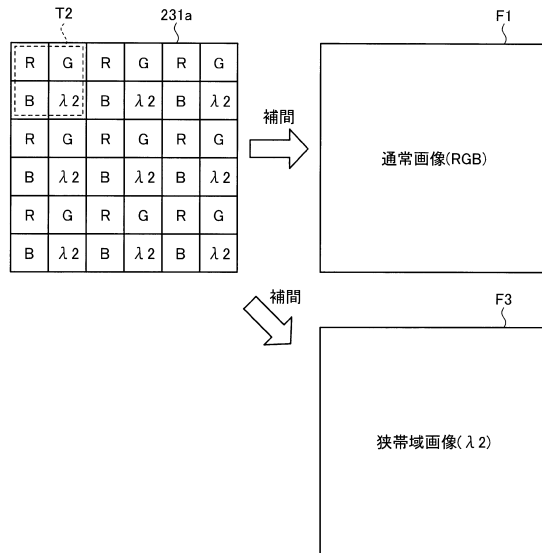
【図5】



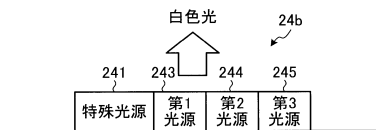
【図6】



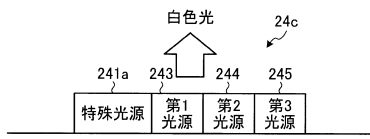
【図8】



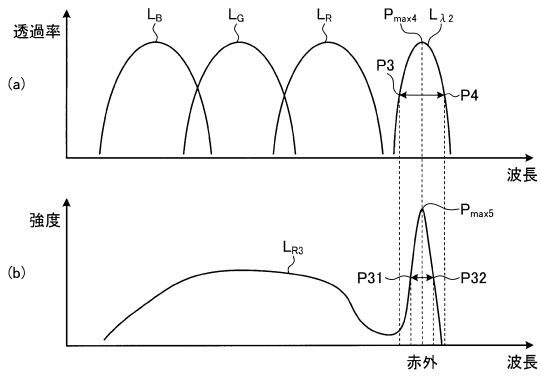
【図7】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

- (72)発明者 小宮 康宏
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
- (72)発明者 福永 康弘
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

審査官 森口 正治

(56)参考文献 国際公開第2010 / 143692 (WO , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)
A 6 1 B 1 / 0 0 - 1 / 3 2

专利名称(译)	成像装置和胶囊内窥镜		
公开(公告)号	JP6529518B2	公开(公告)日	2019-06-12
申请号	JP2016564482	申请日	2014-12-15
[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	吉崎和德 井岡健 菊地直 小宮康宏 福永康弘		
发明人	吉崎 和德 井岡 健 菊地 直 小宮 康宏 福永 康弘		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	G02B5/281 A61B1/00186 A61B1/041 A61B1/0638 A61B1/0653 A61B1/0684 G02B5/0294 G02B5/201 G02B13/146 G02B23/24 G02F1/0105 G02F1/133524		
FI分类号	A61B1/00.513 A61B1/00.C A61B1/00.512		
代理人(译)	酒井宏明		
其他公开文献	JPWO2016098170A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)
 本发明提供一种成像装置和胶囊型内窥镜，即使同时拍摄正常图像和窄带图像，也能够获得高质量的窄带图像。成像装置光电转换由布置成栅格的多个像素接收的光，并产生电信号，以及透射一次或互补波长带的光的多个第一带通滤波器。和第二带通滤波器，用于发送窄带光，该窄带光具有在通过第一带通滤波器的光波长带的范围之外的最大值，与多个像素相对应地布置。具有凸形和波长的光谱的最大值的半值的波长的上限值和下限值中的至少一个是第二带通滤波器的透射光谱的最大值。并且光源单元24被配置为在半波长值的上限值和下限值之间发光。

(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 特許公報(B2)	(11) 特許番号 特許第6529518号 (P6529518)
(45) 発行日 令和1年6月12日(2019.6.12)	(24) 登録日 令和1年5月24日(2019.5.24)	
(51) Int. Cl. A61B 1/00 (2006.01)	F I A61B 1/00 513 A61B 1/00 C A61B 1/00 512	
請求項の数 4 (全 14 頁)		
(21) 出願番号 特願2016-564482(P2016-564482)	(73) 特許権者 00000376 オリンパス株式会社	
(86) (22) 出願日 平成28年12月15日(2014.12.15)	東京都八王子市石川町2-9-51番地	
(86) 国際出願番号 PCT/JP2014/083179	(74) 代理人 100089118 弁理士 酒井 宏明	
(87) 国際公開番号 W02016/098170	(72) 発明者 吉崎 和徳 東京都八王子市石川町2-9-51番地 オリンパス株式会社内	
(81) 国際公開日 平成28年6月23日(2016.6.23)	(72) 発明者 井岡 健 東京都八王子市石川町2-9-51番地 オリンパス株式会社内	
審査請求日 平成29年12月6日(2017.12.6)	(72) 発明者 菊地 直 東京都八王子市石川町2-9-51番地 オリンパス株式会社内	
最終頁に続く		

(54) 【発明の名称】 撮像装置およびカプセル型内視鏡