

(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2018-202013

(P2018-202013A)

(43) 公開日 平成30年12月27日(2018.12.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 5 3 0	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 5 1 1	4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/06 6 1 1	5 C 0 5 4
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	5 C 0 6 5
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/26 B	5 C 1 2 2

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 31 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-112862 (P2017-112862)
 (22) 出願日 平成29年6月7日(2017.6.7)

(71) 出願人 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 110002505
 特許業務法人航栄特許事務所
 (72) 発明者 鈴木 一誠
 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
 富士フイルム株式会社内
 Fターム(参考) 2H040 CA04 CA06 CA11 DA11 GA02
 GA05 GA06 GA11
 4C161 CC03 CC06 DD01 DD03 HH54
 LL02 MM05 NN01 PP01 QQ02
 QQ04 QQ07 QQ09 RR04 RR18
 WW17

最終頁に続く

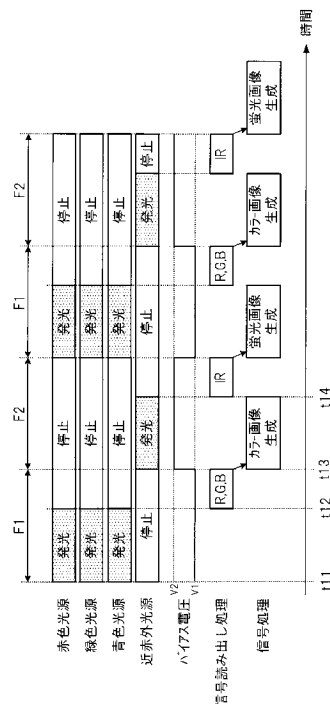
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置、内視鏡装置の作動方法、内視鏡装置の作動プログラム

(57) 【要約】

【課題】 目的に応じた複数の観察モードの切替が可能な内視鏡装置とその作動方法及び作動プログラムを提供する。

【解決手段】 制御部44は、被観察部位にR光とG光とB光を含む照明光を出射させている状態ではバイアス電圧を第一の電圧V1に制御し、被観察部位にIR光を含む照明光を出射させている状態ではバイアス電圧を第二の電圧V2に制御する。信号処理部42は、バイアス電圧が第一の電圧V1に制御されている状態で信号読み出し回路250から読み出されたカラー撮像画像信号を処理してカラーの撮像画像データを生成し、バイアス電圧が第二の電圧V2に制御されている状態で信号読み出し回路250から読み出された蛍光撮像画像信号を処理して蛍光色の撮像画像データを生成する。

【選択図】 図11



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

分光感度が電氣的に制御される光電変換部を含む画素を複数有する撮像素子と、
 波長分布の異なる複数の照明光を被観察部位に照射する光源装置と、
 前記光源装置から前記被観察部位に照射させる照明光の波長分布、及び、前記撮像素子の
 前記複数の前記画素の分光感度を制御する制御部と、
 前記撮像素子から出力される撮像信号を処理する信号処理部と、を備え、
 前記制御部は、前記光源装置から第一の波長分布の照明光を照射させている状態で、前
 記複数の前記画素の分光感度を第一の特性に制御し、前記光源装置から第二の波長分布の
 照明光を照射させている状態で、前記複数の前記画素の分光感度を第二の特性に制御し、
 前記信号処理部は、前記分光感度が前記第一の特性に制御された状態の前記光電変換部
 から読み出される撮像信号と、前記分光感度が前記第二の特性に制御された状態の前記光
 電変換部から読み出される撮像信号とに基づいて撮像画像データを生成する内視鏡装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の内視鏡装置であって、
 前記分光感度が前記第一の特性に制御された前記光電変換部は、可視光を吸収し、吸収
 した光に応じた電荷を発生して蓄積し、
 前記分光感度が前記第二の特性に制御された前記光電変換部は、可視光及び近赤外光を
 吸収し、吸収した光に応じた電荷を発生して蓄積する内視鏡装置。

20

【請求項 3】

請求項 2 記載の内視鏡装置であって、
 前記第一の波長分布の照明光は、2色以上の可視光を含み、
 前記第二の波長分布の照明光は、近赤外光を含む内視鏡装置。

30

【請求項 4】

請求項 3 記載の内視鏡装置であって、
 前記第一の波長分布の照明光は、3色以上の可視光を含み、
 前記信号処理部は、前記第一の波長分布の照明光を吸収した前記光電変換部から読み出
 された撮像信号を処理して第一の撮像画像データを生成し、前記第二の波長分布の照明光
 によって励起された近赤外域の蛍光を吸収した前記光電変換部から読み出された撮像信号
 を処理して第二の撮像画像データを生成する内視鏡装置。

40

【請求項 5】

請求項 3 記載の内視鏡装置であって、
 前記第一の波長分布の照明光は、緑色光と青色光を含み、
 前記信号処理部は、前記第一の波長分布の照明光を吸収した前記光電変換部から読み出
 された撮像信号を処理して第三の撮像画像データを生成し、前記第二の波長分布の照明光
 によって励起された近赤外域の蛍光を吸収した前記光電変換部から読み出された撮像信号
 を処理して第四の撮像画像データを生成する内視鏡装置。

【請求項 6】

請求項 3 ~ 5 のいずれか 1 項記載の内視鏡装置であって、
 前記第二の波長分布の照明光は、中心波長が 750 nm 以上 790 nm 以下の範囲にあ
 る光である内視鏡装置。

40

【請求項 7】

請求項 3 ~ 6 のいずれか 1 項記載の内視鏡装置であって、
 第一の観察モードと第二の観察モードとを有し、
 前記第一の観察モードでは、前記制御部は、前記光源装置から前記第一の波長分布の照
 明光を照射させている状態で、前記複数の前記画素の分光感度を前記第一の特性に制御す
 る処理と、前記光源装置から前記第二の波長分布の照明光を照射させている状態で、前記
 複数の前記画素の分光感度を前記第二の特性に制御する処理とを繰り返し行い、前記信号
 処理部は、前記分光感度が前記第一の特性に制御された状態の前記光電変換部から読み出
 される撮像信号と、前記分光感度が前記第二の特性に制御された状態の前記光電変換部か

50

ら読み出される撮像信号とに基づいて撮像画像データを生成し、

前記第二の観察モードでは、前記制御部は、前記光源装置から3色以上の可視光を含む波長分布の照明光を照射させている状態で、前記複数の前記画素の分光感度を前記第一の特性に制御する処理を繰り返し行い、前記信号処理部は、前記分光感度が前記第一の特性に制御された状態の前記光電変換部から読み出される撮像信号に基づいて撮像画像データを生成する内視鏡装置。

【請求項8】

請求項1～7のいずれか1項記載の内視鏡装置であって、

前記画素の前記光電変換部は、半導体基板上方に形成された第一の電極と、前記第一の電極の上方に形成された第二の電極と、前記第一の電極と前記第二の電極の間に形成された第一の有機光電変換層と、前記第一の有機光電変換層と前記第一の電極の間に形成された第二の有機光電変換層と、前記第一の有機光電変換層及び前記第二の有機光電変換層の少なくとも一方で発生して前記第一の電極又は前記第二の電極に移動した電荷が蓄積される電荷蓄積部と、を備え、

10

前記制御部は、前記第一の電極と前記第二の電極の間に印加する電圧を制御して、前記光電変換部の分光感度を制御する内視鏡装置。

【請求項9】

分光感度が電氣的に制御される光電変換部を含む画素を複数有する撮像素子と、波長分布の異なる複数の照明光を被観察部位に照射する光源装置と、を有する内視鏡装置の作動方法であって、

20

前記光源装置から前記被観察部位に照射させる照明光の波長分布、及び、前記撮像素子の前記複数の前記画素の分光感度を制御する制御ステップと、

前記撮像素子から出力される撮像信号を処理する信号処理ステップと、を備え、

前記制御ステップでは、前記光源装置から第一の波長分布の照明光を照射させている状態で、前記複数の前記画素の分光感度を第一の特性に制御し、前記光源装置から第二の波長分布の照明光を照射させている状態で、前記複数の前記画素の分光感度を第二の特性に制御し、

前記信号処理ステップでは、前記分光感度が前記第一の特性に制御された状態の前記光電変換部から読み出される撮像信号と、前記分光感度が前記第二の特性に制御された状態の前記光電変換部から読み出される撮像信号とに基づいて撮像画像データを生成する内視鏡装置の作動方法。

30

【請求項10】

請求項9記載の内視鏡装置の作動方法であって、

前記分光感度が前記第一の特性に制御された前記光電変換部は、可視光を吸収し、吸収した光に応じた電荷を発生して蓄積し、

前記分光感度が前記第二の特性に制御された前記光電変換部は、可視光及び近赤外光を吸収し、吸収した光に応じた電荷を発生して蓄積する内視鏡装置の作動方法。

【請求項11】

請求項10記載の内視鏡装置の作動方法であって、

前記第一の波長分布の照明光は、2色以上の可視光を含み、

前記第二の波長分布の照明光は、近赤外光を含む内視鏡装置の作動方法。

40

【請求項12】

請求項11記載の内視鏡装置の作動方法であって、

前記第一の波長分布の照明光は、3色以上の可視光を含み、

前記信号処理ステップでは、前記第一の波長分布の照明光を吸収した前記光電変換部から読み出された撮像信号を処理して第一の撮像画像データを生成し、前記第二の波長分布の照明光によって励起された近赤外域の蛍光を吸収した前記光電変換部から読み出された撮像信号を処理して第二の撮像画像データを生成する内視鏡装置の作動方法。

【請求項13】

請求項11記載の内視鏡装置の作動方法であって、

50

前記第一の波長分布の照明光は、緑色光と青色光を含み、

前記信号処理ステップでは、前記第一の波長分布の照明光を吸収した前記光電変換部から読み出された撮像信号を処理して第三の撮像画像データを生成し、前記第二の波長分布の照明光によって励起された近赤外域の蛍光を吸収した前記光電変換部から読み出された撮像信号を処理して第四の撮像画像データを生成する内視鏡装置の作動方法。

【請求項 14】

請求項 11 ~ 13 のいずれか 1 項記載の内視鏡装置の作動方法であって、

前記第二の波長分布の照明光は、中心波長が 750 nm 以上 790 nm 以下の範囲にある光である内視鏡装置の作動方法。

【請求項 15】

請求項 11 ~ 14 のいずれか 1 項記載の内視鏡装置の作動方法であって、

前記内視鏡装置は、第一の観察モードと第二の観察モードとを有し、

前記第一の観察モードにおける前記制御ステップでは、前記光源装置から前記第一の波長分布の照明光を照射させている状態で、前記複数の前記画素の分光感度を前記第一の特性に制御する処理と、前記光源装置から前記第二の波長分布の照明光を照射させている状態で、前記複数の前記画素の分光感度を前記第二の特性に制御する処理とを繰り返し行い、前記第一の観察モードにおける前記信号処理ステップでは、前記分光感度が前記第一の特性に制御された状態の前記光電変換部から読み出される撮像信号と、前記分光感度が前記第二の特性に制御された状態の前記光電変換部から読み出される撮像信号とに基づいて撮像画像データを生成し、

前記第二の観察モードにおける前記制御ステップでは、前記光源装置から 3 色以上の可視光を含む波長分布の照明光を照射させている状態で、前記複数の前記画素の分光感度を前記第一の特性に制御する処理を繰り返し行い、前記第二の観察モードにおける前記信号処理ステップでは、前記分光感度が前記第一の特性に制御された状態の前記光電変換部から読み出される撮像信号に基づいて撮像画像データを生成する内視鏡装置の作動方法。

【請求項 16】

請求項 9 ~ 15 のいずれか 1 項記載の内視鏡装置の作動方法であって、

前記画素の前記光電変換部は、半導体基板上方に形成された第一の電極と、前記第一の電極の上方に形成された第二の電極と、前記第一の電極と前記第二の電極の間に形成された第一の有機光電変換層と、前記第一の有機光電変換層と前記第一の電極の間に形成された第二の有機光電変換層と、前記第一の有機光電変換層及び前記第二の有機光電変換層の少なくとも一方で発生して前記第一の電極又は前記第二の電極に移動した電荷が蓄積される電荷蓄積部と、を備え、

前記制御ステップでは、前記第一の電極と前記第二の電極の間に印加する電圧を制御して、前記光電変換部の分光感度を制御する内視鏡装置の作動方法。

【請求項 17】

分光感度が電氣的に制御される光電変換部を含む画素を複数有する撮像素子と、波長分布の異なる複数の照明光を被観察部位に照射する光源装置と、を有する内視鏡装置の作動プログラムであって、

前記光源装置から前記被観察部位に照射させる照明光の波長分布、及び、前記撮像素子の前記複数の前記画素の分光感度を制御する制御ステップと、

前記撮像素子から出力される撮像信号を処理する信号処理ステップと、をコンピュータに実行させるためのプログラムであり、

前記制御ステップでは、前記光源装置から第一の波長分布の照明光を照射させている状態で、前記複数の前記画素の分光感度を第一の特性に制御し、前記光源装置から第二の波長分布の照明光を照射させている状態で、前記複数の前記画素の分光感度を第二の特性に制御し、

前記信号処理ステップでは、前記分光感度が前記第一の特性に制御された状態の前記光電変換部から読み出される撮像信号と、前記分光感度が前記第二の特性に制御された状態の前記光電変換部から読み出される撮像信号とに基づいて撮像画像データを生成する内視

10

20

30

40

50

鏡装置の作動プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡装置、内視鏡装置の作動方法、及び内視鏡装置の作動プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

CCD (Charge Coupled Device) イメージセンサ又はCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサ等の撮像素子には、光の入射方向で色分離を行うことが可能な画素を有するものがある。

10

【0003】

例えば、特許文献1には、赤色光に感度を持つ光電変換部と、青色光に感度を持つ光電変換部とがシリコン基板内に積層されてなる画素を複数有する撮像素子を搭載した内視鏡装置が記載されている。

【0004】

この内視鏡装置は、緑色光の発光と、青色光及び赤色光の発光とを交互に行い、緑色光の発光期間中に画素の2つの光電変換部で発生した電荷に応じた信号を加算して、画素毎に緑色信号を取得する。

20

【0005】

また、この内視鏡装置は、青色光及び赤色光の発光期間中に、画素の2つの光電変換部のそれぞれで発生した電荷に応じた信号を個別に読み出して、画素毎に赤色信号と青色信号を取得する。このようにして、カラー撮像を可能としている。

【0006】

また、特許文献2と非特許文献1には、可視光に感度を持つ有機光電変換層と、可視光及び赤外光に感度を持つ有機光電変換層とがシリコン基板上方に積層された撮像素子が記載されている。

【0007】

この撮像素子は、2つの有機光電変換層に印加されるバイアス電圧の大きさによって、2つの有機光電変換層の一方のみで発生した電荷を読み出す状態と、2つの有機光電変換層の両方で発生した電荷を読み出す状態とを切り替えられるようになっている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2016-209380号公報

【特許文献2】特開2008-227092号公報

【非特許文献】

【0009】

【非特許文献1】プレスリリース“積層型有機薄膜を用いたCMOSイメージセンサーによる近赤外線域撮像を可能とする電子制御技術を開発”、[online]、パナソニック株式会社、平成29年2月9日掲載[平成29年5月30日検索]、インターネット<URL: <http://news.panasonic.com/jp/press/data/2017/02/jn170209-1/jn170209-1.html>>

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

内視鏡装置では、診断等の目的に応じて、波長を制御した照明光を被観察部位に照射することが必要である。このため、照明光の波長域と撮像素子の画素の分光感度との関係を最適化する必要がある。

50

【 0 0 1 1 】

特許文献 2 及び非特許文献 1 に記載の撮像素子は、内視鏡装置に適用される場合のことは考慮されていない。

【 0 0 1 2 】

特許文献 1 は、被観察部位に照射される光に応じて撮像素子の画素からの信号の読み出し方を変えているだけであり、撮像素子の画素の分光感度自体が変化するものではない。

【 0 0 1 3 】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、目的に応じた複数の観察モードの切替が可能な内視鏡装置、内視鏡装置の作動方法、及び内視鏡装置の作動プログラ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】

【 0 0 1 4 】

本発明の内視鏡装置は、分光感度が電氣的に制御される光電変換部を含む画素を複数有する撮像素子と、波長分布の異なる複数の照明光を被観察部位に照射する光源装置と、上記光源装置から上記被観察部位に照射させる照明光の波長分布、及び、上記撮像素子の上記複数の上記画素の分光感度を制御する制御部と、上記撮像素子から出力される撮像信号を処理する信号処理部と、を備え、上記制御部は、上記光源装置から第一の波長分布の照明光を照射させている状態で、上記複数の上記画素の分光感度を第一の特性に制御し、上記光源装置から第二の波長分布の照明光を照射させている状態で、上記複数の上記画素の分光感度を第二の特性に制御し、上記信号処理部は、上記分光感度が上記第一の特性に制御された状態の上記光電変換部から読み出される撮像信号と、上記分光感度が上記第二の特性に制御された状態の上記光電変換部から読み出される撮像信号とに基づいて撮像画像データを生成するものである。

【 0 0 1 5 】

本発明の内視鏡装置の作動方法は、分光感度が電氣的に制御される光電変換部を含む画素を複数有する撮像素子と、波長分布の異なる複数の照明光を被観察部位に照射する光源装置と、を有する内視鏡装置の作動方法であって、上記光源装置から上記被観察部位に照射させる照明光の波長分布、及び、上記撮像素子の上記複数の上記画素の分光感度を制御する制御ステップと、上記撮像素子から出力される撮像信号を処理する信号処理ステップと、を備え、上記制御ステップでは、上記光源装置から第一の波長分布の照明光を照射させている状態で、上記複数の上記画素の分光感度を第一の特性に制御し、上記光源装置から第二の波長分布の照明光を照射させている状態で、上記複数の上記画素の分光感度を第二の特性に制御し、上記信号処理ステップでは、上記分光感度が上記第一の特性に制御された状態の上記光電変換部から読み出される撮像信号と、上記分光感度が上記第二の特性に制御された状態の上記光電変換部から読み出される撮像信号とに基づいて撮像画像データを生成するものである。

【 0 0 1 6 】

本発明の内視鏡装置の作動プログラムは、分光感度が電氣的に制御される光電変換部を含む画素を複数有する撮像素子と、波長分布の異なる複数の照明光を被観察部位に照射する光源装置と、を有する内視鏡装置の作動プログラムであって、上記光源装置から上記被観察部位に照射させる照明光の波長分布、及び、上記撮像素子の上記複数の上記画素の分光感度を制御する制御ステップと、上記撮像素子から出力される撮像信号を処理する信号処理ステップと、をコンピュータに実行させるためのプログラムであり、上記制御ステップでは、上記光源装置から第一の波長分布の照明光を照射させている状態で、上記複数の上記画素の分光感度を第一の特性に制御し、上記光源装置から第二の波長分布の照明光を照射させている状態で、上記複数の上記画素の分光感度を第二の特性に制御し、上記信号処理ステップでは、上記分光感度が上記第一の特性に制御された状態の上記光電変換部から読み出される撮像信号と、上記分光感度が上記第二の特性に制御された状態の上記光電変換部から読み出される撮像信号とに基づいて撮像画像データを生成するものである。

【発明の効果】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、目的に応じた複数の観察モードの切替が可能な内視鏡装置、内視鏡装置の作動方法、及び内視鏡装置の作動プログラムを提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態である内視鏡装置 1 0 0 の概略構成を示す図である。

【 図 2 】 図 1 に示す内視鏡装置 1 0 0 の各部の内部構成を示す模式図である。

【 図 3 】 図 2 に示す光源装置 5 の光源部 5 2 の詳細構成を示す模式図である。

【 図 4 】 図 2 に示す内視鏡装置 1 0 0 における撮像部 2 0 の撮像素子 2 3 の撮像面の構成を部分的に示す正面模式図である。

10

【 図 5 】 図 2 に示す内視鏡装置 1 0 0 における撮像部 2 0 の撮像素子 2 3 の撮像面の構成の変形例を部分的に示す正面模式図である。

【 図 6 】 図 4 に示す撮像素子 2 3 の画素 2 3 p に含まれる各色のカラーフィルタの分光特性の一例を示す図である。

【 図 7 】 図 4 に示す撮像素子 2 3 の画素 2 3 p の概略構成を示す断面模式図である。

【 図 8 】 図 7 に示す第一の有機光電変換層 2 3 1 の分光感度の一例を示す図である。

【 図 9 】 図 7 に示す第二の有機光電変換層 2 3 2 の分光感度の一例を示す図である。

【 図 1 0 】 図 1 に示す内視鏡装置 1 0 0 の通常観察モード時の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【 図 1 1 】 図 1 に示す内視鏡装置 1 0 0 の蛍光観察モード時の動作を説明するためのタイミングチャートである。

20

【 図 1 2 】 図 1 に示す内視鏡装置 1 0 0 の蛍光・狭帯域光観察モード時の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【 図 1 3 】 図 2 に示す光源部 5 2 の変形例である光源部 5 2 A の概略構成を示す模式図である。

【 図 1 4 】 図 1 に示す内視鏡装置 1 0 0 の変形例である内視鏡装置 1 0 0 A の概略構成を示す模式図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 9 】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

30

【 0 0 2 0 】

図 1 は、本発明の一実施形態である内視鏡装置 1 0 0 の概略構成を示す図である。

【 0 0 2 1 】

図 1 に示すように、内視鏡装置 1 0 0 は、内視鏡 1 と、この内視鏡 1 が接続される制御装置 4 及び光源装置 5 からなる本体部 2 と、を備える。

【 0 0 2 2 】

制御装置 4 には、画像情報等を表示する表示装置 3 と、入力操作を受け付ける入力部 6 とが接続されている。制御装置 4 は、内視鏡 1 及び光源装置 5 を制御する。

【 0 0 2 3 】

内視鏡 1 は、一方向に延びる管状部材であって被検体内に挿入される挿入部 1 0 と、挿入部 1 0 の基端部に設けられ、観察モード切替操作、撮影記録操作、送気送水操作、及び吸引操作等を行うためのボタンが設けられた操作ボックス 1 1 と、操作ボックス 1 1 に隣接して設けられたアングルノブ 1 2 と、内視鏡 1 を光源装置 5 と制御装置 4 にそれぞれ着脱自在に接続するコネクタ部 1 3 A , 1 3 B を含むユニバーサルコード 1 3 と、を備える。

40

【 0 0 2 4 】

なお、図示は省略されているが、操作ボックス 1 1 及び挿入部 1 0 の内部には、鉗子等の処置具を挿入する鉗子チャンネル、送気及び送水用のチャンネル、吸引用のチャンネル等の各種のチャンネルが設けられる。

【 0 0 2 5 】

50

挿入部 10 は、可撓性を有する軟性部 10 A と、軟性部 10 A の先端に設けられた湾曲部 10 B と、湾曲部 10 B の先端に設けられた先端部 10 C とから構成される。

【0026】

湾曲部 10 B は、アングルノブ 12 の回動操作により湾曲自在に構成されている。この湾曲部 10 B は、内視鏡 1 が使用される被検体の部位等に応じて、任意の方向及び任意の角度に湾曲でき、先端部 10 C を所望の被観察部位に向けることができる。

【0027】

先端部 10 C の先端には、被観察部位からの光を取り込むための観察窓（後述する図 2 の観察窓 28）、被観察部位に照明光を出射するための照明窓（後述する図 2 の照明窓 50）、鉗子等の処置具を出し入れするための開口、及び送気送水ノズル等が設けられている。

10

【0028】

図 2 は、図 1 に示す内視鏡装置 100 の各部の内部構成を示す模式図である。

【0029】

光源装置 5 は、光源制御部 51 と、光源部 52 と、を備える。

【0030】

光源部 52 は、被観察部位に照射するための照明光を発生させるものであり、ここから出射された照明光は、ユニバーサルコード 13 に内蔵されたライトガイド 53 に入射し、挿入部 10 の先端部 10 C に設けられた照明窓 50 を通って被観察部位に照射される。

【0031】

光源制御部 51 は、制御装置 4 の制御部 44 と接続されている。光源制御部 51 は、制御部 44 からの指令に基づいて光源部 52 を制御する。

20

【0032】

具体的には、光源制御部 51 は、光源部 52 からライトガイド 53 に対して出射させる照明光の波長分布を制御したり、光源部 52 から出射させる照明光の出射タイミングを制御したりする。

【0033】

内視鏡 1 の挿入部 10 の先端部 10 C には、観察窓 28 と、観察窓 28 を通して被観察部位を撮像するための撮像部 20 と、被観察部位を照明するための照明窓 50 と、照明窓 50 に光を導くためのライトガイド 53 と、が設けられている。

30

【0034】

ライトガイド 53 は、先端部 10 C からユニバーサルコード 13 のコネクタ部 13 A まで延びている。ユニバーサルコード 13 のコネクタ部 13 A が光源装置 5 に接続された状態で、光源装置 5 の光源部 52 から出射される照明光がライトガイド 53 に入射可能な状態となる。

【0035】

撮像部 20 は、観察窓 28 に対面して設けられた撮像光学系 21 と、励起光カットフィルタ（CF）22 と、CCD イメージセンサ又は CMOS イメージセンサ等の撮像素子 23 と、アナログデジタル変換回路（ADC）24 と、メモリ 25 と、通信インタフェース（I/F）26 と、撮像制御部 27 と、を備える。

40

【0036】

撮像光学系 21 は、結像用のレンズ等を含む。

【0037】

励起光カットフィルタ 22 は、光源装置 5 の光源部 52 から出射される照明光の 1 つである特定波長の近赤外光（以下、励起光とも言う）をカットし、この励起光によって励起された蛍光物質（例えばインドシアニングリーン）から発せられる蛍光と、波長 400 nm 以上 700 nm 以下の波長域の可視光と、を少なくとも透過する。

【0038】

撮像素子 23 は、複数の画素が二次元状に配置された撮像面を有し、観察窓 28 を通り撮像光学系 21 によってこの撮像面に結像された光学像を各画素において電気信号（撮像

50

信号)に変換し、ADC24に出力する。

【0039】

ADC24は、撮像素子23の画素から出力された撮像信号を所定のビット数のデジタル信号に変換する。

【0040】

メモリ25は、ADC24でデジタル変換された撮像信号を一時的に記憶する。

【0041】

通信I/F26は、制御装置4の通信インタフェース(I/F)41と接続される。通信I/F26は、メモリ25に記憶された撮像信号を、ユニバーサルコード13内の信号線を通して制御装置4に伝送する。

10

【0042】

撮像制御部27は、通信I/F26を介して制御装置4の制御部44と接続されている。撮像制御部27は、通信I/F26で受信される制御部44からの指令に基づいて、撮像部20の各部(撮像素子23、ADC24、及びメモリ25等)を制御する。

【0043】

制御装置4は、ユニバーサルコード13によって内視鏡1の通信I/F26と接続される通信I/F41と、信号処理部42と、表示処理部43と、制御部44と、を備える。

【0044】

通信I/F41は、内視鏡1の通信I/F26から伝送されてきた撮像信号を受信して信号処理部42に伝達する。

20

【0045】

信号処理部42は、通信I/F41から受けた撮像信号を一次記憶するメモリを内蔵しており、メモリに記憶された撮像信号を信号処理して、撮像画像データを生成する。

【0046】

表示処理部43は、信号処理部42によって生成された撮像画像データから表示用データを生成し、表示用データに基づく画像を表示装置3に表示させる。

【0047】

制御部44は、制御装置4の各部を制御すると共に、内視鏡1の撮像制御部27と光源装置5の光源制御部51に制御信号を出力し、内視鏡装置100の全体を統括制御する。

【0048】

制御部44は、撮像制御部27を介して撮像素子23の制御を行い、光源制御部51を介して光源部52の制御を行う。

30

【0049】

撮像制御部27、光源制御部51、信号処理部42、及び制御部44は、それぞれ、プログラムを実行して処理を行う各種のプロセッサと、RAM(Random Access Memory)と、ROM(Read Only Memory)を含む。制御部44が実行するプログラムには、内視鏡装置100の作動プログラムが含まれる。

【0050】

各種のプロセッサとしては、プログラムを実行して各種処理を行う汎用的なプロセッサであるCPU(Central Processing Unit)、FPGA(Field Programmable Gate Array)等の製造後に回路構成を変更可能なプロセッサであるプログラマブルロジックデバイス(Programmable Logic Device:PLD)、又はASIC(Application Specific Integrated Circuit)等の特定の処理を実行させるために専用に設計された回路構成を有するプロセッサである専用電気回路等が含まれる。

40

【0051】

これら各種のプロセッサの構造は、より具体的には、半導体素子等の回路素子を組み合わせた電気回路である。

【0052】

撮像制御部27、光源制御部51、信号処理部42、及び制御部44は、それぞれ、各

50

種のプロセッサのうちの1つで構成されてもよいし、同種又は異種の2つ以上のプロセッサの組み合わせ（例えば、複数のFPGAの組み合わせ又はCPUとFPGAの組み合わせ）で構成されてもよい。

【0053】

図3は、図2に示す光源装置5の光源部52の詳細構成を示す模式図である。

【0054】

光源部52は、赤色光源52Rと、緑色光源52Gと、青色光源52Bと、近赤外光源52Eと、ダイクロイックミラーD1と、ダイクロイックミラーD2と、ダイクロイックミラーD3と、ダイクロイックミラーD4と、集光レンズ52Lと、を備える。

【0055】

赤色光源52Rは、赤色光（以下、R光という）を出射する光源であり、レーザダイオード又はLED（Light Emitting Diode）等の半導体発光素子を含んで構成されている。赤色光源52Rは、R光のうち、例えば、中心波長が600nm以上700nm以下の範囲にある光を出射する。

【0056】

緑色光源52Gは、緑色光（以下、G光という）を出射する光源であり、レーザダイオード又はLED等の半導体発光素子を含んで構成されている。緑色光源52Gは、G光のうち、例えば、中心波長が480nm以上600nm以下の範囲にある光を出射する。

【0057】

青色光源52Bは、青色光（以下、B光という）を出射する光源であり、レーザダイオード又はLED等の半導体発光素子を含んで構成されている。青色光源52Bは、B光のうち、例えば、中心波長が420nm以上480nm以下の範囲にある光を出射する。

【0058】

近赤外光源52Eは、近赤外光（以下、IR光という）を出射する光源であり、レーザダイオード又はLED等の半導体発光素子を含んで構成されている。

【0059】

近赤外光源52Eは、IR光のうち、例えば、中心波長が750nm以上790nm以下の範囲にある光を出射する。この構成によれば、近赤外光源52Eから出射されるIR光を受けたイントシアニンググリーンが励起されて、イントシアニンググリーンから、波長が800nm以上900nm以下の近赤外域の蛍光を得ることができる。

【0060】

近赤外光源52Eから出射されたIR光は、ダイクロイックミラーD4で反射し、ダイクロイックミラーD3、ダイクロイックミラーD2、ダイクロイックミラーD1の順に通過して、集光レンズ52Lに入射する。そして、集光レンズ52Lによって集光されたIR光はライトガイド53に入射されて、照明窓50から被観察部位に対して照射される。

【0061】

青色光源52Bから出射されたB光は、ダイクロイックミラーD3で反射し、ダイクロイックミラーD2、ダイクロイックミラーD1の順に通過して、集光レンズ52Lに入射する。そして、集光レンズ52Lによって集光されたB光はライトガイド53に入射されて、照明窓50から被観察部位に対して照射される。

【0062】

緑色光源52Gから出射されたG光は、ダイクロイックミラーD2で反射し、ダイクロイックミラーD1を通過して、集光レンズ52Lに入射する。そして、集光レンズ52Lによって集光されたG光はライトガイド53に入射されて、照明窓50から被観察部位に対して照射される。

【0063】

赤色光源52Rから出射されたR光は、ダイクロイックミラーD1で反射して集光レンズ52Lに入射する。そして、集光レンズ52Lによって集光されたR光はライトガイド53に入射されて、照明窓50から被観察部位に対して照射される。

【0064】

10

20

30

40

50

制御装置 4 の制御部 4 4 は、光源制御部 5 1 を介して、赤色光源 5 2 R、緑色光源 5 2 G、青色光源 5 2 B、及び近赤外光源 5 2 E のうちの光を出射させる光源の数を制御することで、波長分布の異なる複数の照明光を、ライトガイド 5 3 から被観察部位に照射させる。

【 0 0 6 5 】

例えば、制御部 4 4 は、赤色光源 5 2 R、緑色光源 5 2 G、及び青色光源 5 2 B から光を出射させ、近赤外光源 5 2 E からは光を出射させない制御を行う。

【 0 0 6 6 】

この制御により、R 光のうちの特定波長と、G 光のうちの特定波長と、B 光のうちの特定波長とを含む波長分布（第一の波長分布を構成する）の照明光を被観察部位に照射させることができる。

10

【 0 0 6 7 】

また、制御部 4 4 は、緑色光源 5 2 G 及び青色光源 5 2 B から光を出射させ、赤色光源 5 2 R 及び近赤外光源 5 2 E からは光を出射させない制御を行う。

【 0 0 6 8 】

この制御により、G 光のうちの特定波長と、B 光のうちの特定波長とを含む波長分布（第一の波長分布を構成する）の照明光を被観察部位に照射させることができる。

【 0 0 6 9 】

また、制御部 4 4 は、近赤外光源 5 2 E から光を出射させ、赤色光源 5 2 R、緑色光源 5 2 G、及び青色光源 5 2 B からは光を出射させない制御を行う。

20

【 0 0 7 0 】

この制御により、I R 光のうちの特定波長を含む波長分布（第二の波長分布を構成する）の照明光を被観察部位に照射させることができる。

【 0 0 7 1 】

図 4 は、図 2 に示す内視鏡装置 1 0 0 における撮像部 2 0 の撮像素子 2 3 の撮像面の構成を部分的に示す正面模式図である。

【 0 0 7 2 】

図 4 に示すように、撮像素子 2 3 の撮像面には、複数の画素 2 3 p が二次元状（図 4 の例では正方格子状）に配列されている。

【 0 0 7 3 】

複数の画素 2 3 p の各々は、図 4 の例では、3 原色のカラーフィルタを含んでいる。

30

【 0 0 7 4 】

図 4 において、R 光を透過するカラーフィルタ（以下、R カラーフィルタともいう）を含む画素 2 3 p には“ R ”の文字が付されている。

【 0 0 7 5 】

また、図 4 において、G 光を透過するカラーフィルタ（以下、G カラーフィルタともいう）を含む画素 2 3 p には“ G ”の文字が付されている。

【 0 0 7 6 】

また、図 4 において、B 光を透過するカラーフィルタ（以下、B カラーフィルタともいう）を含む画素 2 3 p には“ B ”の文字が付されている。

40

【 0 0 7 7 】

図 4 の例では、複数の画素 2 3 p に含まれる 3 原色のカラーフィルタの配列はベイヤ配列となっている。しかし、複数の画素 2 3 p に含まれる 3 原色のカラーフィルタの配列は、ベイヤ配列に限定されるものではない。

【 0 0 7 8 】

例えばカラーフィルタ配列はストライプ配列等であってもよい。また、図 4 において、G カラーフィルタを含む画素 2 3 p と B カラーフィルタを含む画素 2 3 p の位置を逆にした、図 5 に示すような構成であってもよい。

【 0 0 7 9 】

図 6 は、図 4 に示す撮像素子 2 3 の画素 2 3 p に含まれる各色のカラーフィルタの分光

50

特性の一例を示す図である。

【0080】

図6に示すように、Rカラーフィルタは、赤色光源52Rから出射される600nm以上700nm以下の波長のR光に対し、十分な透過率を有する構成となっている。

【0081】

また、Gカラーフィルタは、緑色光源52Gから出射される480nm以上600nm以下の波長のG光に対し、十分な透過率を有する構成となっている。

【0082】

また、Bカラーフィルタは、青色光源52Bから出射される420nm以上480nm以下の波長のB光に対し、十分な透過率を有する構成となっている。

10

【0083】

また、Rカラーフィルタ、Gカラーフィルタ、及びBカラーフィルタは、それぞれ、励起光によって励起されるインドシアニングリーンの蛍光(波長800nm以上900nm以下の光)に対し、十分な透過率を有する構成となっている。

【0084】

図7は、図4に示した撮像素子23の画素23pの概略構成を示す断面模式図である。

【0085】

画素23pは、光電変換部Pと、シリコン等で構成された半導体基板240に形成された信号読み出し回路250と、絶縁層241と、光電変換部Pにおける後述する対向電極234上に形成された透明な保護層242と、保護層242上に形成されたカラーフィルタ243と、全ての画素23pで共通化されたバイアス電源244と、を備える。

20

【0086】

光電変換部Pは、半導体基板240の上方に形成された画素電極233と、画素電極233の上方に形成された対向電極234と、画素電極233と対向電極234の間に形成された第一の有機光電変換層231と、第一の有機光電変換層231と画素電極233の間に形成された第二の有機光電変換層232と、半導体基板240内に形成された電荷蓄積部236と、電荷蓄積部236と画素電極233とを電気的に接続する導電プラグ235と、を備える。

【0087】

対向電極234は、全ての画素23pで共通の一枚構成の平板状の電極である。対向電極234には、その上方から光が入射される。

30

【0088】

対向電極234は、第一の有機光電変換層231及び第二の有機光電変換層232に光を入射させる必要があるため、入射光に対して透明なITO(Indium Tin Oxide)等の導電性材料で構成される。なお、対向電極234は、画素23p毎に分割されていても良い。

【0089】

画素電極233は、半導体基板240上の絶縁層241の表面部に埋設されており、画素23p毎に分割されている。画素電極233は、透明又は不透明の導電性材料(ITO、アルミニウム、又は窒化チタン等)で構成されている。

40

【0090】

画素電極233は第一の電極を構成し、対向電極234は第二の電極を構成する。

【0091】

第一の有機光電変換層231と第二の有機光電変換層232は、それぞれ、特定の波長域の光を吸収し、吸収した光量に応じた電荷を発生する有機の光電変換材料によって構成されている。

【0092】

有機の光電変換材料として知られている材料としては、ペリレン誘導体、ナフタレン誘導体、フタロシアニン誘導体、キナクリドン誘導体、ポルフィリン誘導体、フラレン、又はポリメチン化合物等が挙げられる。

50

【0093】

これらの材料の中から、入射光のうちの特定波長域の光を吸収して、吸収した光に応じた電荷を発生するものを1種もしくは複数種を選択して用いることができる。

【0094】

第一の有機光電変換層231及び第二の有機光電変換層232の各々で発生した電荷(電子と正孔)のうちの一方が画素電極233に移動し、第一の有機光電変換層231及び第二の有機光電変換層232の各々で発生した電荷のうちの他方が対向電極234に移動するように、対向電極234には、バイアス電源244からバイアス電圧が印加される。

【0095】

バイアス電源244は、対向電極234に印加するバイアス電圧を第一の電圧V1と、第一の電圧V1よりも大きい第二の電圧V2との間で切り替える。バイアス電源244は、制御装置4の制御部44の指令にしたがって動作する撮像制御部27によって制御される。

10

【0096】

第一の有機光電変換層231と第二の有機光電変換層232は、抵抗比が調整されており、対向電極234に第一の電圧V1が印加された状態では、第一の有機光電変換層231で発生する電荷だけが画素電極233に移動する。

【0097】

また、対向電極234に第二の電圧V2が印加された状態では、第一の有機光電変換層231と第二の有機光電変換層232の両方で発生する電荷が画素電極233に移動する。

20

【0098】

第一の有機光電変換層231及び第二の有機光電変換層232の少なくとも一方で発生して画素電極233に移動した電荷は、導電プラグ235を通して電荷蓄積部236に移動し、ここで蓄積される。

【0099】

なお、対向電極234を画素23p毎に分割した構成とし、この分割された対向電極234を導電プラグ235によって電荷蓄積部236に接続した構成とすることもできる。

【0100】

この場合には、バイアス電源244から供給されるバイアス電圧は、画素電極233に印加される。そして、第一の有機光電変換層231及び第二の有機光電変換層232の少なくとも一方で発生した電荷は、このバイアスで何津によって対向電極234に移動し、導電プラグ235を通して電荷蓄積部236に蓄積される。

30

【0101】

信号読み出し回路250は、電荷蓄積部236に蓄積された電荷をその電荷量に応じた撮像信号に変換してADC24に出力する。

【0102】

信号読み出し回路250は、電荷蓄積部236に蓄積された電荷をMOSトランジスタによって撮像信号に変換して読み出すMOS型の回路が用いられる。なお、信号読み出し回路250として、CCD型の回路が用いられてもよい。

40

【0103】

図8は、図7に示す第一の有機光電変換層231の分光感度の一例を示す図である。図9は、図7に示す第二の有機光電変換層232の分光感度の一例を示す図である。

【0104】

分光感度とは、光の波長域における波長毎の感度のことを言う。この感度は、ある波長の光の入射光量のうち電荷として外部に取り出すことのできる光量の割合(図7及び図8における吸収率)を言う。

【0105】

図8に示すように、第一の有機光電変換層231は、波長400nm以上700nm以下の範囲の可視光に対して十分な感度を有し、波長800nm以上の近赤外光に対しては

50

ほとんど感度を有さない。

【0106】

図9に示すように、第二の有機光電変換層232は、波長800nm以上の近赤外光に対して十分な感度を有する。第二の有機光電変換層232を構成する光電変換材料としては、例えばスズフタロシアニン等を用いることができる。

【0107】

対向電極234に第一の電圧V1が印加された状態では、第二の有機光電変換層232で発生する電荷は画素電極233には移動されず、外部に取り出されない。

【0108】

つまり、この状態では、光電変換部Pの分光感度は、波長400nm以上700nm以下の範囲の可視光に対して十分な感度を有し、かつ、波長800nm以上の近赤外光に対して感度を有しない第一の特性に制御された状態となる。

10

【0109】

一方、対向電極234に第二の電圧V2が印加された状態では、第二の有機光電変換層232で発生する電荷は画素電極233に移動して外部に取り出される。

【0110】

つまり、この状態では、光電変換部Pの分光感度は、波長400nm以上700nm以下の範囲の可視光に対して十分な感度を有し、かつ、波長800nm以上の近赤外光に対して十分な感度を有する第二の特性に制御された状態となる。

【0111】

このように、撮像素子23は、対向電極234に印加されるバイアス電圧の大きさによって、全ての画素23pの光電変換部Pの分光感度が、第一の特性と第二の特性との間で切り替えられる構成となっている。

20

【0112】

以上のように構成された内視鏡装置100の動作について説明する。内視鏡装置100は、被観察部位の観察モードとして、通常観察モードと、蛍光観察モードと、蛍光・狭帯域光観察モードと、を有する。蛍光観察モードと蛍光・狭帯域光観察モードは、それぞれ第一の観察モードを構成する。通常観察モードは、第二の観察モードを構成する。

【0113】

図10は、図1に示す内視鏡装置100の通常観察モード時の動作を説明するためのタイミングチャートである。

30

【0114】

図10において、“赤色光源”、“緑色光源”、“青色光源”、及び“近赤外光源”の各々の横に示すブロックは、各光源の動作状態を示している。“発光”と記載されたブロックは、光源が光を出射している状態を示す。“停止”と記載されたブロックは、光源が光を出射していない状態を示す。

【0115】

図10に示すフレーム期間F1は、動画の1フレームを得るための処理を行う期間であり、例えば、それぞれ1/60秒となっている。通常観察モードでの動作中は、このフレーム期間F1が繰り返される。

40

【0116】

制御部44は、通常観察モードが設定されると、撮像制御部27を介してバイアス電源244を制御し、撮像素子23の各画素23pの対向電極234に印加するバイアス電圧を第一の電圧V1に制御する。

【0117】

これにより、光電変換部Pの分光感度は、波長400nm以上700nm以下の範囲の可視光に対して十分な感度を有し、かつ、波長800nm以上の近赤外光に対して感度を有しない第一の特性に制御される。

【0118】

そして、時刻t1でフレーム期間F1が開始されると、制御部44は、光源制御部51

50

を介して、赤色光源 5 2 R、緑色光源 5 2 G、及び青色光源 5 2 B を所定時間発光させる。

【 0 1 1 9 】

これにより、赤色光源 5 2 R から出射される光の波長と、緑色光源 5 2 G から出射される光の波長と、青色光源 5 2 B から出射される光の波長とを含む第一の波長分布の照明光が被観察部位に照射される。なお、制御部 4 4 は、通常観察モードにおいては、近赤外光源 5 2 E の発光は行わない。

【 0 1 2 0 】

赤色光源 5 2 R、緑色光源 5 2 G、及び青色光源 5 2 B の発光が開始されると、制御部 4 4 は、所定のタイミングで、撮像素子 2 3 の各画素 2 3 p の電荷蓄積部 2 3 6 をリセットして、撮像のための光電変換部 P の露光を開始する。

10

【 0 1 2 1 】

この露光により、光源装置 5 から出射されている第一の波長分布の照明光のうちの R 光は、撮像素子 2 3 における R カラーフィルタを含む画素 2 3 p の第一の有機光電変換層 2 3 1 にて吸収され、この R 光の光量に応じた電荷が、この画素 2 3 p の電荷蓄積部 2 3 6 に蓄積される。

【 0 1 2 2 】

また、この露光により、光源装置 5 から出射されている第一の波長分布の照明光のうちの G 光は、撮像素子 2 3 における G カラーフィルタを含む画素 2 3 p の第一の有機光電変換層 2 3 1 にて吸収され、この G 光の光量に応じた電荷が、この画素 2 3 p の電荷蓄積部 2 3 6 に蓄積される。

20

【 0 1 2 3 】

また、この露光により、光源装置 5 から出射されている第一の波長分布の照明光のうちの B 光は、撮像素子 2 3 における B カラーフィルタを含む画素 2 3 p の第一の有機光電変換層 2 3 1 にて吸収され、この B 光の光量に応じた電荷が、この画素 2 3 p の電荷蓄積部 2 3 6 に蓄積される。

【 0 1 2 4 】

露光が開始されてから少し経過した時刻 t_2 において、制御部 4 4 は、光源制御部 5 1 を介して、赤色光源 5 2 R、緑色光源 5 2 G、及び青色光源 5 2 B の発光を停止させる。この発光の停止と同時に、フレーム期間 F 1 における撮像のための露光が終了する。

30

【 0 1 2 5 】

時刻 t_2 で露光が終了すると、制御部 4 4 の制御により、撮像素子 2 3 の各画素 2 3 p の信号読み出し回路 2 5 0 が、電荷蓄積部 2 3 6 に蓄積された電荷を撮像信号に変換して ADC 2 4 に出力する信号読み出し処理を行う（図中の“ R , G , B ”）。

【 0 1 2 6 】

この信号読み出し処理により、R カラーフィルタを含む画素 2 3 p の電荷蓄積部 2 3 6 に蓄積された電荷に応じた赤色成分の撮像信号と、G カラーフィルタを含む画素 2 3 p の電荷蓄積部 2 3 6 に蓄積された電荷に応じた緑色成分の撮像信号と、B カラーフィルタを含む画素 2 3 p の電荷蓄積部 2 3 6 に蓄積された電荷に応じた青色成分の撮像信号とから構成されるカラー撮像画像信号が、撮像素子 2 3 から出力される。

40

【 0 1 2 7 】

このカラー撮像画像信号は制御装置 4 に伝送される。そして、このカラー撮像画像信号を受信した信号処理部 4 2 は、このカラー撮像画像信号を処理して、カラー撮像画像データを生成する（図中の“ カラー画像生成 ”）。そして、このカラー撮像画像データに基づく撮像画像が、表示処理部 4 3 の処理によって表示装置 3 に表示される。

【 0 1 2 8 】

時刻 t_2 で開始された信号読み出し処理が終了した後は、フレーム期間 F 1 が開始される毎に、上述した処理が行われる。通常観察モード中は、このような処理が繰り返し行われることで、1 / 60 秒毎に更新されるカラーの撮像画像を表示装置 3 にて観察可能となる。

50

【 0 1 2 9 】

図 1 1 は、図 1 に示す内視鏡装置 1 0 0 の蛍光観察モード時の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【 0 1 3 0 】

図 1 1 において、“赤色光源”、“緑色光源”、“青色光源”、及び“近赤外光源”の各々の横に示すブロックは、各光源の動作状態を示している。“発光”と記載されたブロックは、光源が光を出射している状態を示す。“停止”と記載されたブロックは、光源が光を出射していない状態を示す。

【 0 1 3 1 】

図 1 1 に示すフレーム期間 F 1 とフレーム期間 F 2 は、動画の 1 フレームを得るための処理を行う期間であり、それぞれ例えば 1 / 6 0 秒となっている。蛍光観察モードでの動作中は、フレーム期間 F 1 とフレーム期間 F 2 が交互に繰り返される。

10

【 0 1 3 2 】

時刻 t 1 1 でフレーム期間 F 1 が開始されると、制御部 4 4 は、撮像制御部 2 7 を介してバイアス電源 2 4 4 を制御し、撮像素子 2 3 の各画素 2 3 p の対向電極 2 3 4 に印加するバイアス電圧を第一の電圧 V 1 に制御する。

【 0 1 3 3 】

これにより、光電変換部 P の分光感度は、波長 4 0 0 n m 以上 7 0 0 n m 以下の範囲の可視光に対して十分な感度を有し、かつ、波長 8 0 0 n m 以上の近赤外光に対して感度を有しない第一の特性に制御される。

20

【 0 1 3 4 】

また、時刻 t 1 1 において、制御部 4 4 は、光源制御部 5 1 を介して、赤色光源 5 2 R、緑色光源 5 2 G、及び青色光源 5 2 B を所定時間発光させる。

【 0 1 3 5 】

これにより、赤色光源 5 2 R から出射される光の波長と、緑色光源 5 2 G から出射される光の波長と、青色光源 5 2 B から出射される光の波長とを含む第一の波長分布の照明光が被観察部位に照射される。

【 0 1 3 6 】

赤色光源 5 2 R、緑色光源 5 2 G、及び青色光源 5 2 B の発光が開始されると、制御部 4 4 は、所定のタイミングで、撮像素子 2 3 の各画素 2 3 p の電荷蓄積部 2 3 6 をリセットして、撮像のための光電変換部 P の露光を開始する。

30

【 0 1 3 7 】

この露光により、光源装置 5 から出射されている第一の波長分布の照明光のうちの R 光は、撮像素子 2 3 における R カラーフィルタを含む画素 2 3 p の第一の有機光電変換層 2 3 1 にて吸収され、この R 光の光量に応じた電荷が、この画素 2 3 p の電荷蓄積部 2 3 6 に蓄積される。

【 0 1 3 8 】

また、この露光により、光源装置 5 から出射されている第一の波長分布の照明光のうちの G 光は、撮像素子 2 3 における G カラーフィルタを含む画素 2 3 p の第一の有機光電変換層 2 3 1 にて吸収され、この G 光の光量に応じた電荷が、この画素 2 3 p の電荷蓄積部 2 3 6 に蓄積される。

40

【 0 1 3 9 】

また、この露光により、光源装置 5 から出射されている第一の波長分布の照明光のうちの B 光は、撮像素子 2 3 における B カラーフィルタを含む画素 2 3 p の第一の有機光電変換層 2 3 1 にて吸収され、この B 光の光量に応じた電荷が、この画素 2 3 p の電荷蓄積部 2 3 6 に蓄積される。

【 0 1 4 0 】

露光が開始されてから少し経過した時刻 t 1 2 において、制御部 4 4 は、光源制御部 5 1 を介して、赤色光源 5 2 R、緑色光源 5 2 G、及び青色光源 5 2 B の発光を停止させる。この発光の停止と同時に、フレーム期間 F 1 における撮像のための露光が終了する。

50

【0141】

時刻 t_{12} で露光が終了すると、制御部 44 の制御により、撮像素子 23 の各画素 23 p の信号読み出し回路 250 が、電荷蓄積部 236 に蓄積された電荷を撮像信号に変換して ADC 24 に出力する信号読み出し処理を行う（図中の“R, G, B”）。

【0142】

この信号読み出し処理により、R カラーフィルタを含む画素 23 p の電荷蓄積部 236 に蓄積された電荷に応じた赤色成分の撮像信号と、G カラーフィルタを含む画素 23 p の電荷蓄積部 236 に蓄積された電荷に応じた緑色成分の撮像信号と、B カラーフィルタを含む画素 23 p の電荷蓄積部 236 に蓄積された電荷に応じた青色成分の撮像信号とから構成されるカラー撮像画像信号が、撮像素子 23 から出力される。

10

【0143】

このカラー撮像画像信号は制御装置 4 に伝送される。そして、このカラー撮像画像信号を受信した信号処理部 42 は、このカラー撮像画像信号を処理して、カラー撮像画像データを生成する（図中の“カラー画像生成”）。

【0144】

そして、このカラー撮像画像データに基づく撮像画像が、表示処理部 43 の処理によって表示装置 3 に表示される。蛍光観察モードにおいて生成されるこのカラー撮像画像データは、第一の撮像画像データを構成する。

【0145】

時刻 t_{12} で開始された信号読み出し処理が終了し、時刻 t_{13} で次のフレーム期間 F2 が開始されると、制御部 44 は、撮像制御部 27 を介してバイアス電源 244 を制御し、撮像素子 23 の各画素 23 p の対向電極 234 に印加するバイアス電圧を第二の電圧 V_2 に制御する。

20

【0146】

これにより、光電変換部 P の分光感度は、波長 400 nm 以上 700 nm 以下の範囲の可視光に対して十分な感度を有し、かつ、波長 800 nm 以上の近赤外光に対して十分な感度を有した第二の特性に制御される。

【0147】

また、時刻 t_{13} において、制御部 44 は、光源制御部 51 を介して、近赤外光源 52 E を所定時間発光させる。これにより、近赤外光源 52 E から出射される光の波長を含む第二の波長分布の照明光が被観察部位に照射される。

30

【0148】

近赤外光源 52 E の発光が開始されると、制御部 44 は、所定のタイミングで、撮像素子 23 の各画素 23 p の電荷蓄積部 236 をリセットして、撮像のための光電変換部 P の露光を開始する。

【0149】

この露光により、光源装置 5 から出射されている第二の波長分布の照明光によって励起された蛍光物質から発せられた蛍光は、撮像素子 23 の全ての画素 23 p の第二の有機光電変換層 232 にて吸収される。そして、この蛍光の光量に応じた電荷が、全ての画素 23 p の電荷蓄積部 236 に蓄積される。

40

【0150】

露光が開始されてから少し経過した時刻 t_{14} において、制御部 44 は、光源制御部 51 を介して、近赤外光源 52 E の発光を停止させる。この発光の停止と同時に、フレーム期間 F2 における撮像のための露光が終了する。

【0151】

時刻 t_{14} で露光が終了すると、制御部 44 の制御により、撮像素子 23 の各画素 23 p の信号読み出し回路 250 が、電荷蓄積部 236 に蓄積された電荷を撮像信号に変換して ADC 24 に出力する信号読み出し処理を行う（図中の“IR”）。

【0152】

この信号読み出し処理により、各画素 23 p の電荷蓄積部 236 に蓄積された電荷に応

50

じた蛍光成分の撮像信号から構成される蛍光撮像画像信号が、撮像素子 2 3 から出力される。

【 0 1 5 3 】

この蛍光撮像画像信号は制御装置 4 に伝送される。そして、この蛍光撮像画像信号を受信した信号処理部 4 2 は、この蛍光撮像画像信号を処理して、蛍光色のみで構成される蛍光撮像画像データを生成する（図中の“蛍光画像生成”）。

【 0 1 5 4 】

そして、この蛍光撮像画像データに基づく撮像画像が、表示処理部 4 3 の処理によって表示装置 3 に表示される。蛍光観察モードにおいて生成されるこの蛍光撮像画像データは、第二の撮像画像データを構成する。

10

【 0 1 5 5 】

時刻 t_14 で開始された信号読み出し処理が終了した後は、上述した処理が繰り返し行われる。蛍光観察モード中は、このような処理が繰り返し行われることで、1 / 30 秒毎に更新されるカラーの撮像画像と、1 / 30 秒毎に更新される蛍光色の撮像画像とを、表示装置 3 にて観察可能となる。

【 0 1 5 6 】

図 1 2 は、図 1 に示す内視鏡装置 1 0 0 の蛍光・狭帯域光観察モード時の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【 0 1 5 7 】

図 1 2 において、“赤色光源”、“緑色光源”、“青色光源”、及び“近赤外光源”の各々の横に示すブロックは、各光源の動作状態を示している。“発光”と記載されたブロックは、光源が光を出射している状態を示す。“停止”と記載されたブロックは、光源が光を出射していない状態を示す。

20

【 0 1 5 8 】

図 1 2 に示すフレーム期間 F 3 とフレーム期間 F 4 は、動画の 1 フレームを得るための処理を行う期間であり、それぞれ例えば 1 / 60 秒となっている。蛍光・狭帯域光観察モードでの動作中は、フレーム期間 F 3 とフレーム期間 F 4 が交互に繰り返される。

【 0 1 5 9 】

時刻 t_21 でフレーム期間 F 3 が開始されると、制御部 4 4 は、撮像制御部 2 7 を介してバイアス電源 2 4 4 を制御し、撮像素子 2 3 の各画素 2 3 p の対向電極 2 3 4 に印加するバイアス電圧を第一の電圧 V 1 に制御する。

30

【 0 1 6 0 】

これにより、光電変換部 P の分光感度は、波長 400 nm 以上 700 nm 以下の範囲の可視光に対して十分な感度を有し、かつ、波長 800 nm 以上の近赤外光に対して感度を有しない第一の特性に制御される。

【 0 1 6 1 】

また、時刻 t_21 において、制御部 4 4 は、光源制御部 5 1 を介して、緑色光源 5 2 G 及び青色光源 5 2 B を所定時間発光させる。

【 0 1 6 2 】

これにより、緑色光源 5 2 G から出射される光の波長と、青色光源 5 2 B から出射される光の波長とを含む第一の波長分布の照明光が被観察部位に照射される。

40

【 0 1 6 3 】

緑色光源 5 2 G 及び青色光源 5 2 B の発光が開始されると、制御部 4 4 は、所定のタイミングで、撮像素子 2 3 の各画素 2 3 p の電荷蓄積部 2 3 6 をリセットして、撮像のための光電変換部 P の露光を開始する。

【 0 1 6 4 】

この露光により、光源装置 5 から出射されている第一の波長分布の照明光のうちの G 光は、撮像素子 2 3 における G カラーフィルタを含む画素 2 3 p の第一の有機光電変換層 2 3 1 にて吸収される。そして、この G 光の光量に応じた電荷が、この画素 2 3 p の電荷蓄積部 2 3 6 に蓄積される。

50

【0165】

また、この露光により、光源装置5から出射されている第一の波長分布の照明光のうちのB光は、撮像素子23におけるBカラーフィルタを含む画素23pの第一の有機光電変換層231にて吸収される。そして、このB光の光量に応じた電荷が、この画素23pの電荷蓄積部236に蓄積される。

【0166】

露光が開始されてから少し経過した時刻t22において、制御部44は、光源制御部51を介して、緑色光源52G及び青色光源52Bの発光を停止させる。この発光の停止と同時に、フレーム期間F3における撮像のための露光が終了する。

【0167】

時刻t22で露光が終了すると、制御部44の制御により、撮像素子23の各画素23pの信号読み出し回路250が、電荷蓄積部236に蓄積された電荷を撮像信号に変換してADC24に出力する信号読み出し処理を行う(図中の“G, B”)。

【0168】

この信号読み出し処理により、Gカラーフィルタを含む画素23pの電荷蓄積部236に蓄積された電荷に応じた緑色成分の撮像信号と、Bカラーフィルタを含む画素23pの電荷蓄積部236に蓄積された電荷に応じた青色成分の撮像信号とから構成される狭帯域光撮像画像信号が、撮像素子23から出力される。

【0169】

この狭帯域光撮像画像信号は制御装置4に伝送される。そして、この狭帯域光撮像画像信号を受信した信号処理部42は、この狭帯域光撮像画像信号を処理して、緑色と青色からなる狭帯域光撮像画像データを生成する(図中の“狭帯域光画像生成”)。

【0170】

更に、この狭帯域光撮像画像データに基づく撮像画像が、表示処理部43の処理によって表示装置3に表示される。蛍光・狭帯域光観察モードに置いて生成されるこの狭帯域光撮像画像データは、第三の撮像画像データを構成する。

【0171】

時刻t22で開始された信号読み出し処理が終了し、時刻t23で次のフレーム期間F4が開始されると、制御部44は、撮像制御部27を介してバイアス電源244を制御し、撮像素子23の各画素23pの対向電極234に印加するバイアス電圧を第二の電圧V2に制御する。

【0172】

これにより、光電変換部Pの分光感度は、波長400nm以上700nm以下の範囲の可視光に対して十分な感度を有し、かつ、波長800nm以上の近赤外光に対して十分な感度を有した第二の特性に制御される。

【0173】

また、時刻t23において、制御部44は、光源制御部51を介して、近赤外光源52Eを所定時間発光させる。これにより、近赤外光源52Eから出射される光の波長を含む第二の波長分布の照明光が被観察部位に照射される。

【0174】

近赤外光源52Eの発光が開始されると、制御部44は、所定のタイミングで、撮像素子23の各画素23pの電荷蓄積部236をリセットして、撮像のための光電変換部Pの露光を開始する。

【0175】

この露光により、光源装置5から出射されている第二の波長分布の照明光によって励起された蛍光物質から発せられた蛍光は、撮像素子23の全ての画素23pの第二の有機光電変換層232にて吸収される。そして、この蛍光の光量に応じた電荷が、全ての画素23pの電荷蓄積部236に蓄積される。

【0176】

露光が開始されてから少し経過した時刻t24において、制御部44は、光源制御部5

10

20

30

40

50

1を介して、近赤外光源52Eの発光を停止させる。この発光の停止と同時に、フレーム期間F4における撮像のための露光が終了する。

【0177】

時刻t24で露光が終了すると、制御部44の制御により、撮像素子23の各画素23pの信号読み出し回路250が、電荷蓄積部236に蓄積された電荷を撮像信号に変換してADC24に出力する信号読み出し処理を行う(図中の“IR”)。

【0178】

この信号読み出し処理により、各画素23pの電荷蓄積部236に蓄積された電荷に応じた蛍光成分の撮像信号から構成される蛍光撮像画像信号が、撮像素子23から出力される。

【0179】

この蛍光撮像画像信号は制御装置4に伝送される。そして、この蛍光撮像画像信号を受信した信号処理部42は、この蛍光撮像画像信号を処理して、蛍光色のみで構成される蛍光撮像画像データを生成する(図中の“蛍光画像生成”)。

【0180】

更に、この蛍光撮像画像データに基づく撮像画像が、表示処理部43の処理によって表示装置3に表示される。蛍光・狭帯域光観察モードに置いて生成されるこの蛍光撮像画像データは、第四の撮像画像データを構成する。

【0181】

時刻t24で開始された信号読み出し処理が終了した後は、上述した処理が繰り返し行われる。蛍光・狭帯域光観察モード中は、このような処理が繰り返し行われることで、1/30秒毎に更新される狭帯域光色の撮像画像と、1/30秒毎に更新される蛍光色の撮像画像とを、表示装置3にて観察可能となる。

【0182】

以上のように、内視鏡装置100によれば、撮像素子23の対向電極234に印加するバイアス電圧の制御と、光源装置5から出射させる照明光の波長分布の制御とを連動させることで、通常観察モード、蛍光観察モード、蛍光・狭帯域光観察モードといった複数の観察モードの切替を行うことができ、診断に役立てることができる。

【0183】

また、内視鏡装置100によれば、撮像信号の読み出し方法は固定のまま、光電変換部Pの分光感度の変更によって、撮像画像信号の種類を変えることができる。このため、撮像信号の読み出し及び撮像信号の処理を簡素なものとして行うことができ、内視鏡装置100の製造コストを低減することができる。

【0184】

また、撮像素子23は、光を吸収する部位である第一の有機光電変換層231及び第二の有機光電変換層232が半導体基板240の上方に位置している。このため、画素23pの光学的有効面積を大きくすることができる。したがって、従来同等の感度であればチップサイズの小型化が可能となり、従来同等のチップサイズであれば感度の向上が可能となる。

【0185】

内視鏡装置100の光源装置5の光源部52において、青色光源52Bの代わりに、紫色光(V光)を出射する半導体発光素子を含む光源が用いられてもよい。

【0186】

V光を出射する半導体発光素子を含む光源は、V光のうち、例えば、中心波長が400nm以上420nm以下の範囲にある光を出射する。この構成であっても、通常観察モード、蛍光観察モード、蛍光・狭帯域光観察モードといった複数の観察モードの切替を行うことができる。

【0187】

また、内視鏡装置100の光源装置5の光源部52において、上記のV光を出射する半導体発光素子を含む光源が更に追加された構成であってもよい。この場合には、通常観察

10

20

30

40

50

モードと蛍光観察モードと蛍光・狭帯域光観察モードにおいて、V光を出射する光源については青色光源52Rの発光動作と同じ動作をさせればよい。

【0188】

ここまでの説明では、光源部52が4つの光源を有するものとしたが、これに限らない。

【0189】

例えば、光源部52に含まれる赤色光源52R、緑色光源52G、及び青色光源52Bの代わりに、R光とG光とB光を含む白色光を出射可能な白色光源を用いてもよい。

【0190】

或いは、光源部52に含まれる赤色光源52R、緑色光源52G、及び青色光源52Bの代わりに、白色光を出射するキセノンランプ、ハロゲンランプ、又はメタルハライドランプ等の白色光源を用いてもよい。

10

【0191】

このような白色光源を用いた場合の各観察モードにおける白色光源の動作は、図10～図12に示す緑色光源52G又は青色光源52Gの動作と同じとすればよい。

【0192】

白色光源を用いる場合には、図12の蛍光・狭帯域光観察モードにおいて、フレーム期間F3の露光で得られる撮像信号のうち、Gカラーフィルタを含む画素23pから読み出された撮像信号と、Bカラーフィルタを含む画素23pから読み出された撮像信号とを処理することで、狭帯域光撮像画像データを生成することができる。

20

【0193】

内視鏡装置100の光源部52に含まれる赤色光源52R、緑色光源52G、青色光源52B、及び近赤外光源52Eの代わりに、キセノンランプ、ハロゲンランプ、又はメタルハライドランプ等の白色光源を用い、この白色光源から出射される白色光をフィルタによって分光することで、R光、G光、B光、及びIR光を光源装置5から出射させる構成としてもよい。

【0194】

図13は、図2に示す光源部52の変形例である光源部52Aの概略構成を示す模式図である。

【0195】

光源部52Aは、キセノンランプ、ハロゲンランプ、又はメタルハライドランプ等の白色光源520と、白色光源520の出射光の光路の途中に配置され、この出射光を遮断したり透過したりするシャッタ521と、透過する光の波長域が異なる複数の分光フィルタ523を有する回転フィルタ522と、を有する。

30

【0196】

回転フィルタ522の複数の分光フィルタ523は、上記の赤色光源52Rから出射される光と同じ波長のR光のみを透過する分光フィルタ、上記の緑色光源52Gから出射される光と同じ波長のG光のみを透過する分光フィルタ、上記の青色光源52Bから出射される光と同じ波長のB光のみを透過する分光フィルタ、上記の近赤外光源52Eから出射される光と同じ波長のIR光のみを透過する分光フィルタと、を含む。

40

【0197】

この光源部52Aは、回転フィルタ522が制御部44によって制御されるモータMにより回転駆動され、制御部44によって制御されるシャッタ521により光の出射タイミングが制御されることで、白色光源520から出射される白色光がR光、G光、B光、IR光の各色別の照明光とされて、それぞれ順次に出射される。

【0198】

内視鏡装置100の撮像素子23において、第二の有機光電変換層232の分光感度を、可視光にほとんど感度を持たない構成とし、第二の有機光電変換層232と第一の有機光電変換層231の位置を逆にした構成としても、上述した観察モードの切替は可能である。

50

【0199】

内視鏡装置100を構成する内視鏡1は軟性鏡としているが、硬性鏡であってもよい。

【0200】

図14は、図1に示す内視鏡装置100の変形例である内視鏡装置100Aの概略構成を示す模式図である。

【0201】

内視鏡装置100Aは、内視鏡1が硬性内視鏡1Aに変更された点を除いては内視鏡装置100と同じ構成である。図14において図2と同じ構成には同一符号を付してある。

【0202】

硬性内視鏡1Aは、カメラヘッド60と、カメラヘッド60に連結された挿入部61と、ライトガイド62と、を備える。

【0203】

カメラヘッド60には、内視鏡装置100の撮像部20が内蔵されており、この撮像部20は制御装置4と接続されており、制御装置4の制御部44によって制御される。

【0204】

挿入部61は、被検体内に挿入されるものであり、硬質な材料から構成されている。挿入部61の内部には、観察窓63と撮像部20の撮像光学系21との間にリレーレンズ65が設けられている。観察窓63に入射した光は、リレーレンズ65を通して撮像部20に含まれる撮像光学系21に入射し、撮像素子23の撮像面に入射する。

【0205】

ライトガイド62は、光源装置5から出射された照明光を、挿入部61の先端の照明窓64まで導き、この照明光を照明窓64から被観察部位に対して照射する。

【0206】

以上の構成の内視鏡装置100Aによれば、内視鏡装置100と同様の効果を得ることができる。

【0207】

ここまでは、撮像素子23として、半導体基板上方に有機光電変換層を積層した構成のものを例にしてきた。しかし、各画素23pの光電変換部Pの分光感度を電氣的に制御することができる撮像素子であれば、本発明を同様に適用可能である。

【0208】

以上のように、本明細書には以下の事項が開示されている。

【0209】

(1) 分光感度が電氣的に制御される光電変換部を含む画素を複数有する撮像素子と、波長分布の異なる複数の照明光を被観察部位に照射する光源装置と、上記光源装置から上記被観察部位に照射させる照明光の波長分布、及び、上記撮像素子の上記複数の上記画素の分光感度を制御する制御部と、上記撮像素子から出力される撮像信号を処理する信号処理部と、を備え、上記制御部は、上記光源装置から第一の波長分布の照明光を照射させている状態で、上記複数の上記画素の分光感度を第一の特性に制御し、上記光源装置から第二の波長分布の照明光を照射させている状態で、上記複数の上記画素の分光感度を第二の特性に制御し、上記信号処理部は、上記分光感度が上記第一の特性に制御された状態の上記光電変換部から読み出される撮像信号と、上記分光感度が上記第二の特性に制御された状態の上記光電変換部から読み出される撮像信号とに基づいて撮像画像データを生成する内視鏡装置。

【0210】

(2) (1)記載の内視鏡装置であって、上記分光感度が上記第一の特性に制御された上記光電変換部は、可視光を吸収し、吸収した光に応じた電荷を発生して蓄積し、上記分光感度が上記第二の特性に制御された上記光電変換部は、可視光及び近赤外光を吸収し、吸収した光に応じた電荷を発生して蓄積する内視鏡装置。

【0211】

(3) (2)記載の内視鏡装置であって、上記第一の波長分布の照明光は、2色以上の

10

20

30

40

50

可視光を含み、上記第二の波長分布の照明光は、近赤外光を含む内視鏡装置。

【0212】

(4) (3)記載の内視鏡装置であって、上記第一の波長分布の照明光は、3色以上の可視光を含み、上記信号処理部は、上記第一の波長分布の照明光を吸収した上記光電変換部から読み出された撮像信号を処理して第一の撮像画像データを生成し、上記第二の波長分布の照明光によって励起された近赤外域の蛍光を吸収した上記光電変換部から読み出された撮像信号を処理して第二の撮像画像データを生成する内視鏡装置。

【0213】

(5) (3)記載の内視鏡装置であって、上記第一の波長分布の照明光は、緑色光と青色光を含み、上記信号処理部は、上記第一の波長分布の照明光を吸収した上記光電変換部から読み出された撮像信号を処理して第三の撮像画像データを生成し、上記第二の波長分布の照明光によって励起された近赤外域の蛍光を吸収した上記光電変換部から読み出された撮像信号を処理して第四の撮像画像データを生成する内視鏡装置。

10

【0214】

(6) (3)～(5)のいずれか1つに記載の内視鏡装置であって、上記第二の波長分布の照明光は、中心波長が750nm以上790nm以下の範囲にある光である内視鏡装置。

【0215】

(7) (3)～(6)のいずれか1つに記載の内視鏡装置であって、第一の観察モードと第二の観察モードとを有し、上記第一の観察モードでは、上記制御部は、上記光源装置から上記第一の波長分布の照明光を照射させている状態で、上記複数の上記画素の分光感度を上記第一の特性に制御する処理と、上記光源装置から上記第二の波長分布の照明光を照射させている状態で、上記複数の上記画素の分光感度を上記第二の特性に制御する処理とを繰り返し行い、上記信号処理部は、上記分光感度が上記第一の特性に制御された状態の上記光電変換部から読み出される撮像信号と、上記分光感度が上記第二の特性に制御された状態の上記光電変換部から読み出される撮像信号とに基づいて撮像画像データを生成し、上記第二の観察モードでは、上記制御部は、上記光源装置から3色以上の可視光を含む波長分布の照明光を照射させている状態で、上記複数の上記画素の分光感度を上記第一の特性に制御する処理を繰り返し行い、上記信号処理部は、上記分光感度が上記第一の特性に制御された状態の上記光電変換部から読み出される撮像信号に基づいて撮像画像データを生成する内視鏡装置。

20

30

【0216】

(8) (1)～(7)のいずれか1つに記載の内視鏡装置であって、上記画素の上記光電変換部は、半導体基板上方に形成された第一の電極と、上記第一の電極の上方に形成された第二の電極と、上記第一の電極と上記第二の電極の間に形成された第一の有機光電変換層と、上記第一の有機光電変換層と上記第一の電極の間に形成された第二の有機光電変換層と、上記第一の有機光電変換層及び上記第二の有機光電変換層の少なくとも一方で発生して上記第一の電極又は上記第二の電極に移動した電荷が蓄積される電荷蓄積部と、を備え、上記制御部は、上記第一の電極と上記第二の電極の間に印加する電圧を制御して、上記光電変換部の分光感度を制御する内視鏡装置。

40

【0217】

(9) 分光感度が電氣的に制御される光電変換部を含む画素を複数有する撮像素子と、波長分布の異なる複数の照明光を被観察部位に照射する光源装置と、を有する内視鏡装置の作動方法であって、上記光源装置から上記被観察部位に照射させる照明光の波長分布、及び、上記撮像素子の上記複数の上記画素の分光感度を制御する制御ステップと、上記撮像素子から出力される撮像信号を処理する信号処理ステップと、を備え、上記制御ステップでは、上記光源装置から第一の波長分布の照明光を照射させている状態で、上記複数の上記画素の分光感度を第一の特性に制御し、上記光源装置から第二の波長分布の照明光を照射させている状態で、上記複数の上記画素の分光感度を第二の特性に制御し、上記信号処理ステップでは、上記分光感度が上記第一の特性に制御された状態の上記光電変換部か

50

ら読み出される撮像信号と、上記分光感度が上記第二の特性に制御された状態の上記光電変換部から読み出される撮像信号とに基づいて撮像画像データを生成する内視鏡装置の作動方法。

【0218】

(10) (9)記載の内視鏡装置の作動方法であって、上記分光感度が上記第一の特性に制御された上記光電変換部は、可視光を吸収し、吸収した光に応じた電荷を発生して蓄積し、上記分光感度が上記第二の特性に制御された上記光電変換部は、可視光及び近赤外光を吸収し、吸収した光に応じた電荷を発生して蓄積する内視鏡装置の作動方法。

【0219】

(11) (10)記載の内視鏡装置の作動方法であって、上記第一の波長分布の照明光は、2色以上の可視光を含み、上記第二の波長分布の照明光は、近赤外光を含む内視鏡装置の作動方法。

10

【0220】

(12) (11)記載の内視鏡装置の作動方法であって、上記第一の波長分布の照明光は、3色以上の可視光を含み、上記信号処理ステップでは、上記第一の波長分布の照明光を吸収した上記光電変換部から読み出された撮像信号を処理して第一の撮像画像データを生成し、上記第二の波長分布の照明光によって励起された近赤外域の蛍光を吸収した上記光電変換部から読み出された撮像信号を処理して第二の撮像画像データを生成する内視鏡装置の作動方法。

【0221】

(13) (11)記載の内視鏡装置の作動方法であって、上記第一の波長分布の照明光は、緑色光と青色光を含み、上記信号処理ステップでは、上記第一の波長分布の照明光を吸収した上記光電変換部から読み出された撮像信号を処理して第三の撮像画像データを生成し、上記第二の波長分布の照明光によって励起された近赤外域の蛍光を吸収した上記光電変換部から読み出された撮像信号を処理して第四の撮像画像データを生成する内視鏡装置の作動方法。

20

【0222】

(14) (11)～(13)のいずれか1つに記載の内視鏡装置の作動方法であって、上記第二の波長分布の照明光は、中心波長が750nm以上790nm以下の範囲にある光である内視鏡装置の作動方法。

30

【0223】

(15) (11)～(14)のいずれか1つに記載の内視鏡装置の作動方法であって、上記内視鏡装置は、第一の観察モードと第二の観察モードとを有し、上記第一の観察モードにおける上記制御ステップでは、上記光源装置から上記第一の波長分布の照明光を照射させている状態で、上記複数の上記画素の分光感度を上記第一の特性に制御する処理と、上記光源装置から上記第二の波長分布の照明光を照射させている状態で、上記複数の上記画素の分光感度を上記第二の特性に制御する処理とを繰り返し行い、上記第一の観察モードにおける上記信号処理ステップでは、上記分光感度が上記第一の特性に制御された状態の上記光電変換部から読み出される撮像信号と、上記分光感度が上記第二の特性に制御された状態の上記光電変換部から読み出される撮像信号とに基づいて撮像画像データを生成し、上記第二の観察モードにおける上記制御ステップでは、上記光源装置から3色以上の可視光を含む波長分布の照明光を照射させている状態で、上記複数の上記画素の分光感度を上記第一の特性に制御する処理を繰り返し行い、上記第二の観察モードにおける上記信号処理ステップでは、上記分光感度が上記第一の特性に制御された状態の上記光電変換部から読み出される撮像信号に基づいて撮像画像データを生成する内視鏡装置の作動方法。

40

【0224】

(16) (9)～(15)のいずれか1つに記載の内視鏡装置の作動方法であって、上記画素の上記光電変換部は、半導体基板上方に形成された第一の電極と、上記第一の電極の上方に形成された第二の電極と、上記第一の電極と上記第二の電極の間に形成された第一の有機光電変換層と、上記第一の有機光電変換層と上記第一の電極の間に形成された第

50

二の有機光電変換層と、上記第一の有機光電変換層及び上記第二の有機光電変換層の少なくとも一方で発生して上記第一の電極又は上記第二の電極に移動した電荷が蓄積される電荷蓄積部と、を備え、上記制御ステップでは、上記第一の電極と上記第二の電極の間に印加する電圧を制御して、上記光電変換部の分光感度を制御する内視鏡装置の作動方法。

【0225】

(17) 分光感度が電氣的に制御される光電変換部を含む画素を複数有する撮像素子と、波長分布の異なる複数の照明光を被観察部位に照射する光源装置と、を有する内視鏡装置の作動プログラムであって、上記光源装置から上記被観察部位に照射させる照明光の波長分布、及び、上記撮像素子の上記複数の上記画素の分光感度を制御する制御ステップと、上記撮像素子から出力される撮像信号を処理する信号処理ステップと、をコンピュータ
10
に実行させるためのプログラムであり、上記制御ステップでは、上記光源装置から第一の波長分布の照明光を照射させている状態で、上記複数の上記画素の分光感度を第一の特性に制御し、上記光源装置から第二の波長分布の照明光を照射させている状態で、上記複数の上記画素の分光感度を第二の特性に制御し、上記信号処理ステップでは、上記分光感度が上記第一の特性に制御された状態の上記光電変換部から読み出される撮像信号と、上記分光感度が上記第二の特性に制御された状態の上記光電変換部から読み出される撮像信号とに基づいて撮像画像データを生成する内視鏡装置の作動プログラム。

【符号の説明】

【0226】

100、100A 内視鏡装置

1 内視鏡

1A 硬性内視鏡

2 本体部

3 表示装置

4 制御装置

41 通信インタフェース

42 信号処理部

43 表示処理部

44 制御部

5 光源装置

50 照明窓

51 光源制御部

52、52A 光源部

52R 赤色光源

52G 緑色光源

52B 青色光源

52E 近赤外光源

52L 集光レンズ

D1、D2、D3、D4 ダイクロイックミラー

520 白色光源

521 シャッタ

522 回転フィルタ

523 分光フィルタ

53 ライトガイド

6 入力部

10 挿入部

10A 軟性部

10B 湾曲部

10C 先端部

11 操作ボックス

10

20

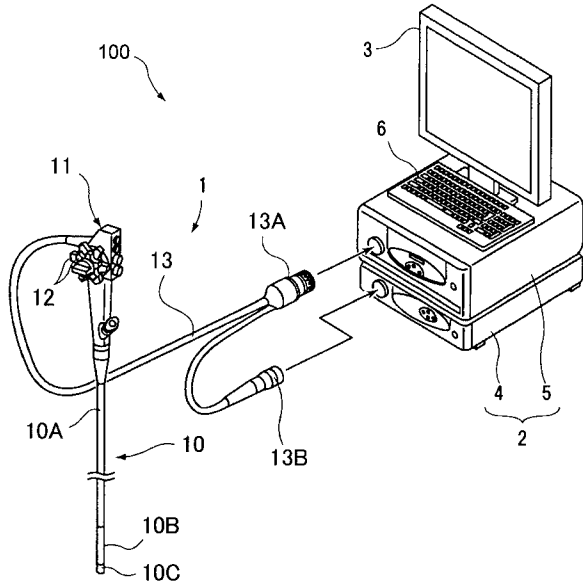
30

40

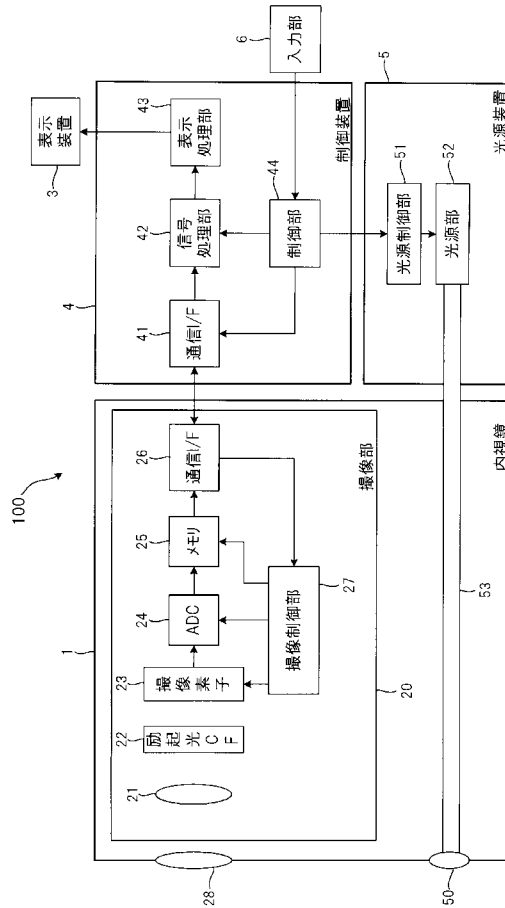
50

1 2	アングルノブ	
1 3	ユニバーサルコード	
1 3 A、1 3 B	コネクタ部	
2 0	撮像部	
2 1	撮像光学系	
2 2	励起光カットフィルタ	
2 3	撮像素子	
2 3 p	画素	
P	光電変換部	
2 3 1	第一の有機光電変換層	10
2 3 2	第二の有機光電変換層	
2 3 3	画素電極	
2 3 4	対向電極	
2 3 5	導電プラグ	
2 3 6	電荷蓄積部	
2 4 0	半導体基板	
2 4 1	絶縁層	
2 4 2	保護層	
2 4 3	カラーフィルタ	
2 4 4	バイアス電源	20
2 5 0	信号読み出し回路	
2 4	アナログデジタル変換回路	
2 5	メモリ	
2 6	通信インタフェース	
2 7	撮像制御部	
2 8	観察窓	
6 0	カメラヘッド	
6 1	挿入部	
6 2	ライトガイド	
6 3	観察窓	30
6 4	照明窓	
6 5	リレーレンズ	

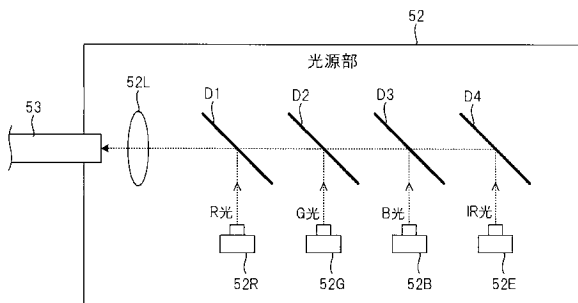
【 図 1 】



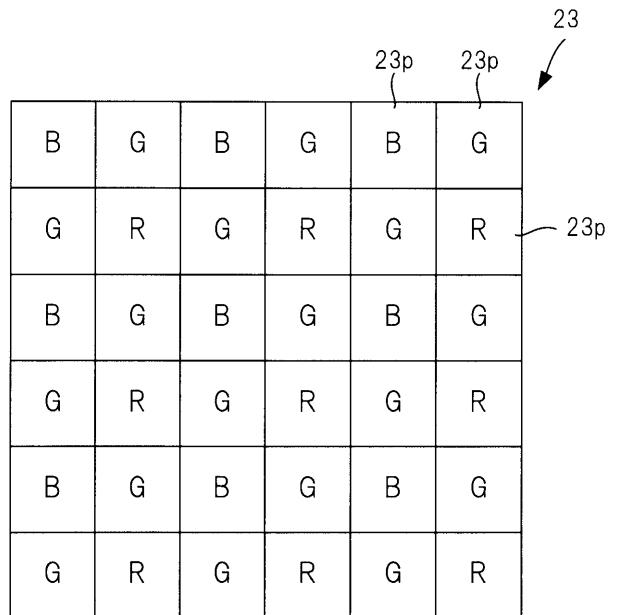
【 図 2 】



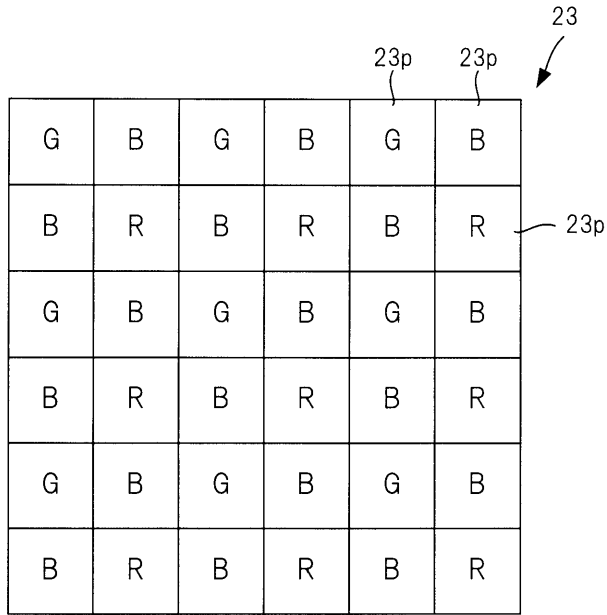
【 図 3 】



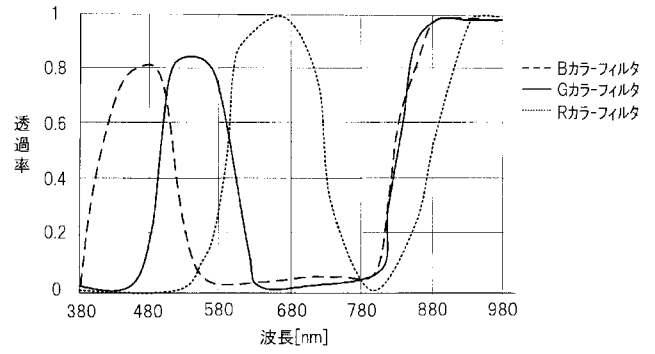
【 図 4 】



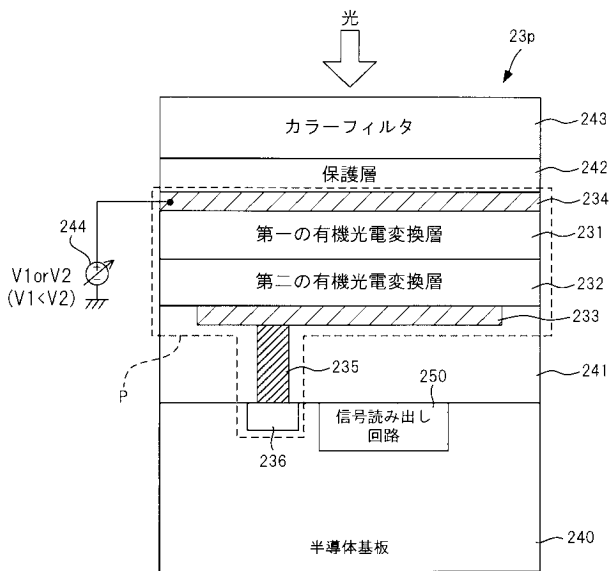
【図5】



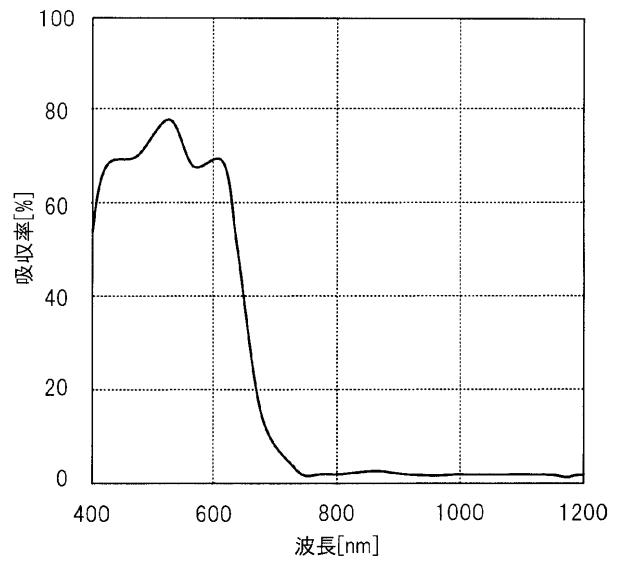
【図6】



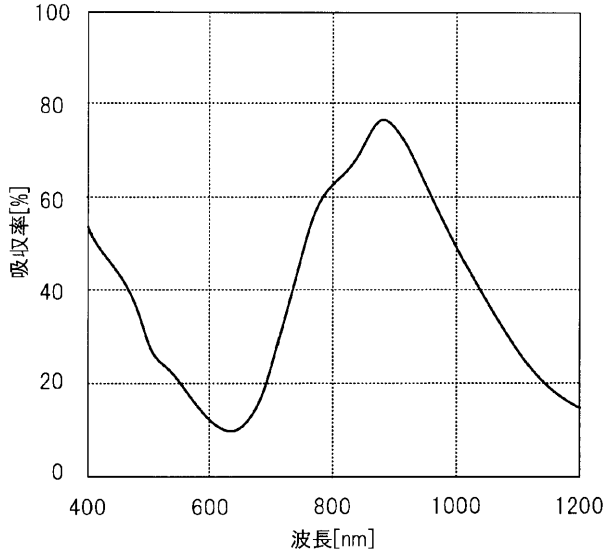
【図7】



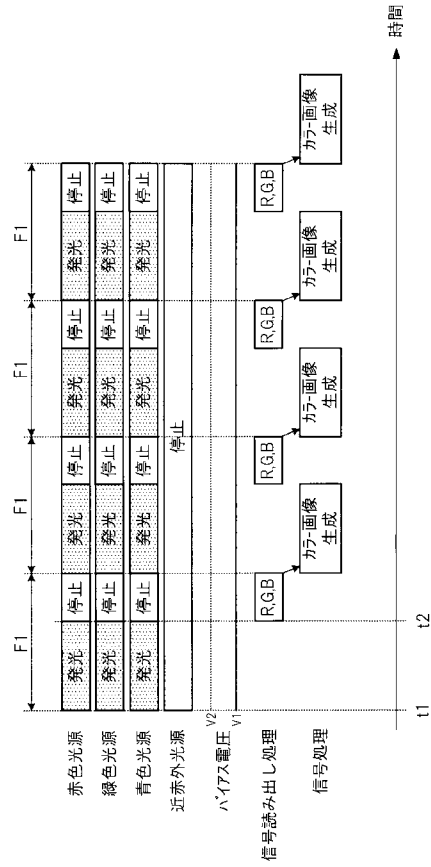
【図8】



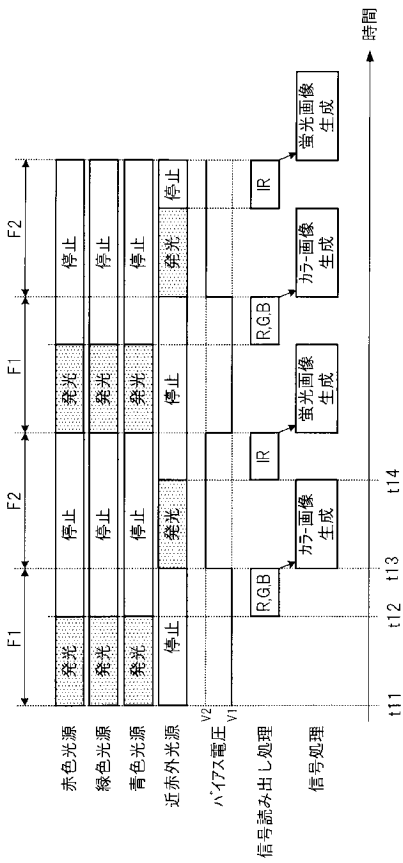
【図 9】



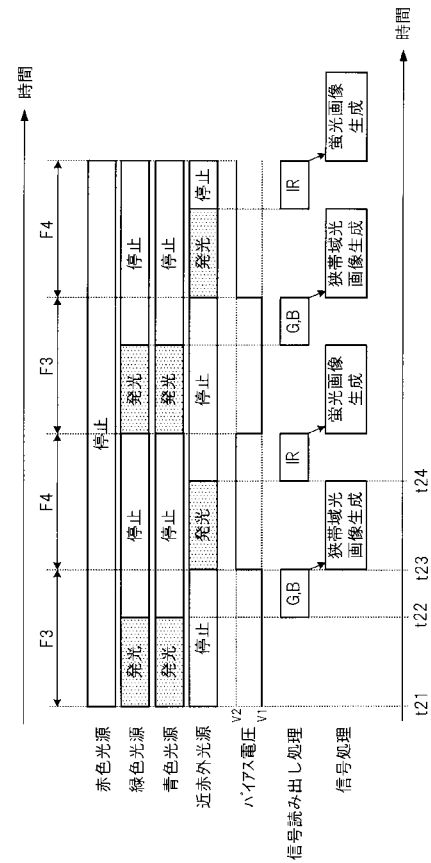
【図 10】



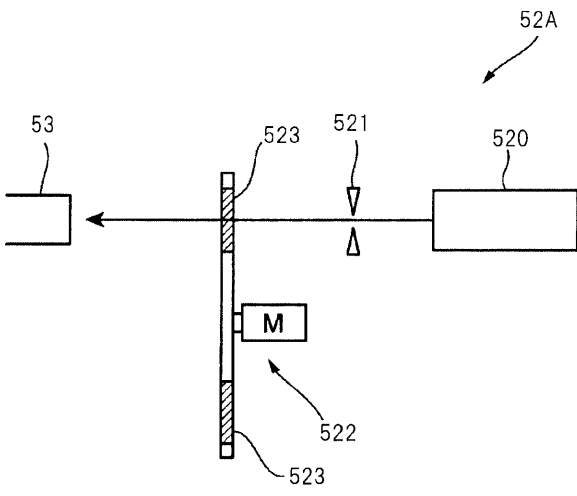
【図 11】



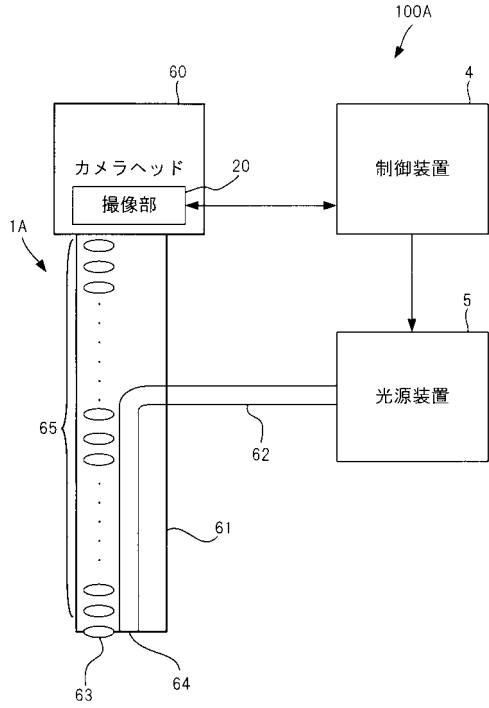
【図 12】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I			テーマコード(参考)		
<i>H 0 4 N 5/225 (2006.01)</i>	H 0 4 N	5/225	5 0 0			
<i>H 0 4 N 5/232 (2006.01)</i>	H 0 4 N	5/225	6 0 0			
<i>H 0 4 N 9/04 (2006.01)</i>	H 0 4 N	5/225	3 0 0			
<i>H 0 4 N 7/18 (2006.01)</i>	H 0 4 N	5/232	4 5 0			
	H 0 4 N	9/04				Z
	H 0 4 N	7/18				M

Fターム(参考) 5C054 CA04 CA05 CC02 CE01 DA08 HA12
 5C065 AA06 BB01 CC01 DD01 FF05
 5C122 DA26 EA12 FB17 FC01 FC02 FC06 FC07 GG03 GG04 GG17
 HA87 HB02 HB06

专利名称(译)	内窥镜装置，内窥镜装置的操作方法，内窥镜装置的操作程序		
公开(公告)号	JP2018202013A	公开(公告)日	2018-12-27
申请号	JP2017112862	申请日	2017-06-07
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	鈴木一誠		
发明人	鈴木一誠		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/00 A61B1/06 G02B23/24 G02B23/26 H04N5/225 H04N5/232 H04N9/04 H04N7/18		
FI分类号	A61B1/04.530 A61B1/00.511 A61B1/06.611 G02B23/24.B G02B23/26.B H04N5/225.500 H04N5/225.600 H04N5/225.300 H04N5/232.450 H04N9/04.Z H04N7/18.M		
F-TERM分类号	2H040/CA04 2H040/CA06 2H040/CA11 2H040/DA11 2H040/GA02 2H040/GA05 2H040/GA06 2H040/GA11 4C161/CC03 4C161/CC06 4C161/DD01 4C161/DD03 4C161/HH54 4C161/LL02 4C161/MM05 4C161/NN01 4C161/PP01 4C161/QQ02 4C161/QQ04 4C161/QQ07 4C161/QQ09 4C161/RR04 4C161/RR18 4C161/WW17 5C054/CA04 5C054/CA05 5C054/CC02 5C054/CE01 5C054/DA08 5C054/HA12 5C065/AA06 5C065/BB01 5C065/CC01 5C065/DD01 5C065/FF05 5C122/DA26 5C122/EA12 5C122/FB17 5C122/FC01 5C122/FC02 5C122/FC06 5C122/FC07 5C122/GG03 5C122/GG04 5C122/GG17 5C122/HA87 5C122/HB02 5C122/HB06		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题提供一种能够根据目的在多个观察模式之间切换的内窥镜装置，操作该内窥镜装置的方法及其操作程序。解决方案：控制单元44在包括R光，G光和B光的照明光被发射到待观察的位置的状态下将偏置电压控制到第一电压V1，并且IR光，偏置电压被控制为第二电压V2。信号处理单元42在偏置电压被控制为第一电压V1的状态下处理从信号读取电路250读出的色彩拾取图像信号，以产生彩色成像图像数据，并且当偏置电压为并且在控制为第二电压V2的同时处理从信号读取电路250读出的荧光拍摄图像信号，以产生荧光颜色的捕获图像数据。The 11

