

(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2016-67707

(P2016-67707A)

(43) 公開日 平成28年5月9日(2016.5.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 D	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 0	4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/06 A	5 C 0 5 4
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	
H 0 4 N 7/18 (2006.01)	H 0 4 N 7/18 M	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2014-201751 (P2014-201751)
 (22) 出願日 平成26年9月30日 (2014. 9. 30)

(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 110001988
 特許業務法人小林国際特許事務所
 (72) 発明者 蔵本 昌之
 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 BA23 CA06 GA02 GA05 GA06
 GA10 GA11
 4C161 AA00 BB00 CC06 DD03 HH54
 JJ11 NN01 NN05 RR02 RR22
 WW01
 5C054 CA04 CC07 EH07 FC03 FE16
 HA12

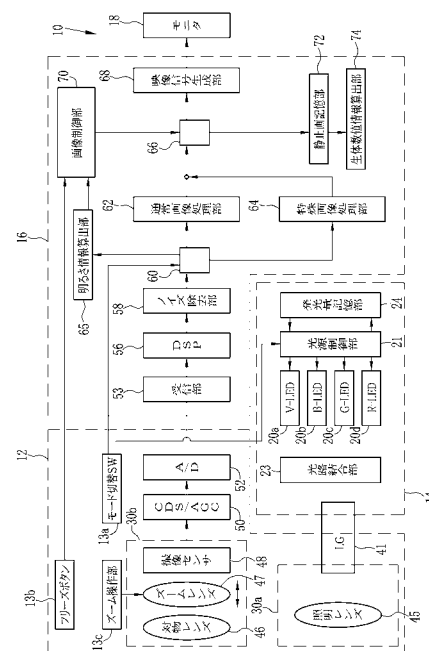
(54) 【発明の名称】 内視鏡システム及びその作動方法

(57) 【要約】

【課題】照明条件や撮影条件によらず、客観性の高い生体数値情報を取得することができる内視鏡システム及びその作動方法を提供する。

【解決手段】測定用通常モード又は測定用特殊モードのうちいずれかの特定のモードに設定する。発光量記憶部24を参照して、特定のモードに対応する照明光の発光量を選択する。光源制御部21は、選択された照明光の発光量に固定して、照明光を発光するように制御する。明るさ情報算出部65は、観察対象の現在の明るさ情報を算出して、モニタ18に表示する。画像制御部70は、明るさ情報に基づいて、モニタ18の表示制御又は静止画取得指示の制御のうち少なくとも一方を行う。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数のモードを有する内視鏡システムにおいて、
照明光を発する光源部と、
観察対象の静止画を取得するための静止画取得指示を行う静止画取得指示部と、
モード毎に予め定められた照明光の発光量を記憶する発光量記憶部と、
前記発光量記憶部を参照して、前記複数のモードのうち設定された特定のモードに対応する照明光の発光量を選択し、選択された照明光の発光量に固定して、前記照明光を発光するように制御する光源制御部と、
発光量が固定された照明光で照明中の観察対象を撮像センサで撮像して得られる画像信号から、前記観察対象の明るさ情報を算出する明るさ情報算出部と、
前記明るさ情報に基づいて、表示部の表示制御又は前記静止画取得指示の制御のうち少なくとも一方を行う画像制御部と、
を備える内視鏡システム。

10

【請求項 2】

前記画像制御部は、前記明るさ情報が第 1 の特定範囲内のときに前記静止画取得指示を有効化し、前記明るさ情報が第 1 の特定範囲外のときに前記静止画取得指示を無効化するように制御する請求項 1 記載の内視鏡システム。

【請求項 3】

前記画像制御部は、前記明るさ情報が第 1 の特定範囲内のときに前記静止画取得指示が有効である旨のガイダンスを前記表示部に表示し、前記明るさ情報が第 1 の特定範囲外のときに前記静止画取得指示が無効である旨のガイダンスを前記表示部に表示するように制御する請求項 1 又は 2 記載の内視鏡システム。

20

【請求項 4】

前記画像制御部は、前記明るさ情報が第 1 の特定範囲内に入ったときに音で報知するように制御する請求項 1 ないし 3 いずれか 1 項記載の内視鏡システム。

【請求項 5】

前記画像制御部は、前記明るさ情報が第 1 の特定範囲内のときに、前記静止画取得指示を自動で行うように制御する請求項 1 記載の内視鏡システム。

【請求項 6】

前記画像制御部は、前記明るさ情報が第 1 の特定範囲内にあり、且つ、前記観察対象の動き量が第 2 の特定範囲内のときに、前記静止画取得指示を自動で行うように制御する請求項 1 記載の内視鏡システム。

30

【請求項 7】

前記画像制御部は前記明るさ情報を前記表示部に表示するように制御する請求項 1 ないし 6 いずれか 1 項記載の内視鏡システム。

【請求項 8】

前記明るさ情報は数値又はインジケータの少なくともいずれかで表示される請求項 7 記載の内視鏡システム。

【請求項 9】

前記静止画取得指示のときに得られる静止画から生体数値情報を算出する生体数値情報算出部を備える請求項 1 ないし 8 いずれか 1 項記載の内視鏡システム。

40

【請求項 10】

前記照明光は複数波長の光を合波して生成され、前記照明光における各波長の光の光量比はモード毎に異なっている請求項 1 ないし 9 いずれか 1 項記載の内視鏡システム。

【請求項 11】

前記照明光は広帯域光源からの光を波長制限して生成される請求項 1 ないし 9 いずれか 1 項記載の内視鏡システム。

【請求項 12】

前記照明光の波長はモード毎に異なっている請求項 11 記載の内視鏡システム。

50

【請求項 13】

複数のモードを有する内視鏡システムの作動方法において、

光源制御部が、モード毎に予め定められた照明光の発光量を記憶する発光量記憶部を参照して、前記複数のモードのうち設定された特定のモードに対応する照明光の発光量を選択し、選択された照明光の発光量に固定して、前記照明光を発光するように制御するステップと、

明るさ情報算出部が、発光量が固定された照明光で照明中の観察対象を撮像センサで撮像して得られる画像信号から、前記観察対象の明るさ情報を算出するステップと、

画像制御部が、前記明るさ情報に基づいて、表示部の表示制御又は静止画取得指示の制御のうち少なくとも一方を行うステップと、

を有する内視鏡システムの作動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、病変部の診断に寄与する生体数値情報を取得する内視鏡システム及びその作動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

医療分野においては、光源装置、内視鏡、プロセッサ装置を備える内視鏡システムを用いて、診断することが一般的になっている。この内視鏡システムを用いた診断では、モニタに表示された画像をドクターが観察して、病変部位か否かの判断を行っている。このような内視鏡画像に基づく診断はドクターの熟練度が大きく影響することから、ドクターの熟練度によらない新たな診断方法が求められている。

【0003】

例えば、病変部とヘモグロビン量とは相関関係があることから、特許文献1では、ヘモグロビン量をIHb (Index of Hemoglobin) として定量化し、IHbを病変部の診断に用いることが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2003-220019号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、IHbなど生体数値情報を用いた診断において、特許文献1では、近接撮影や遠景撮影など観察対象との距離に関わらず、同じようにして生体数値情報を算出している。このように観察対象との距離などによって照明条件や撮影条件が変化すると生体数値情報の値が変わってしまうことから、客観性に欠けることがあった。

【0006】

本発明は、照明条件や撮影条件によらず、客観性の高い生体数値情報を取得することができる内視鏡システム及びその作動方法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】

【0007】

本発明は、複数のモードを有する内視鏡システムにおいて、照明光を発する光源部と、観察対象の静止画を取得するための静止画取得指示を行う静止画取得指示部と、モード毎に予め定められた照明光の発光量を記憶する発光量記憶部と、発光量記憶部を参照して、複数のモードのうち設定された特定のモードに対応する照明光の発光量を選択し、選択された照明光の発光量に固定して、照明光を発光するように制御する光源制御部と、発光量が固定された照明光で照明中の観察対象を撮像センサで撮像して得られる画像信号から、観察対象の明るさ情報を算出する明るさ情報算出部と、明るさ情報に基づいて、表示部の

10

20

30

40

50

表示制御又は静止画取得指示の制御のうち少なくとも一方を行う画像制御部と、を備える。

【0008】

画像制御部は、明るさ情報が第1の特定範囲内のときに静止画取得指示を有効化し、明るさ情報が第1の特定範囲外のときに静止画取得指示を無効化するように制御することが好ましい。画像制御部は、明るさ情報が第1の特定範囲内のときに静止画取得指示が有効である旨のガイダンスを表示部に表示し、明るさ情報が第1の特定範囲外のときに静止画取得指示が無効である旨のガイダンスを表示部に表示するように制御することが好ましい。画像制御部は、明るさ情報が第1の特定範囲内に入ったときに音で報知するように制御することが好ましい。

10

【0009】

画像制御部は、明るさ情報が第1の特定範囲内のときに、静止画取得指示を自動で行うように制御することが好ましい。画像制御部は、明るさ情報が第1の特定範囲内にあり、且つ、観察対象の動き量が第2の特定範囲内のときに、静止画取得指示を自動で行うように制御することが好ましい。画像制御部は明るさ情報を表示部に表示するように制御することが好ましい。明るさ情報は数値又はインジケータの少なくともいずれかで表示されることが好ましい。

【0010】

静止画取得指示のときに得られる静止画から生体数値情報を算出する生体数値情報算出部を備えることが好ましい。照明光は複数波長の光を合波して生成され、照明光における各波長の光の光量比はモード毎に異なっていることが好ましい。照明光は広帯域光源からの光を波長制限して生成されることが好ましい。照明光の波長はモード毎に異なっていることが好ましい。

20

【0011】

本発明は、複数のモードを有する内視鏡システムの作動方法において、光源制御部が、モード毎に予め定められた照明光の発光量を記憶する発光量記憶部を参照して、複数のモードのうち設定された特定のモードに対応する照明光の発光量を選択し、選択された照明光の発光量に固定して、照明光を発光するように制御するステップと、明るさ情報算出部が、発光量が固定された照明光で照明中の観察対象を撮像センサで撮像して得られる画像信号から、観察対象の明るさ情報を算出するステップと、画像制御部が、明るさ情報に基づいて、表示部の表示制御又は静止画取得指示の制御のうち少なくとも一方を行うステップと、を有する。

30

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、照明条件や撮影条件によらず、客観性の高い生体数値情報を取得することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】内視鏡システムの外観図である。

【図2】第1実施形態の内視鏡システムの機能を示すブロック図である。

40

【図3】紫色光V、青色光B、緑色光G、赤色光Rのスペクトルを示すグラフである。

【図4】静止画取得指示を有効化したときのRGB画像信号の流れを説明する説明図である。

【図5】静止画取得指示を無効化したときのRGB画像信号の流れを説明する説明図である。

【図6】静止画取得指示に関するガイダンスを表示するモニタの画像図である。

【図7】明るさ情報を数値で表示するモニタの画像図である。

【図8】明るさ情報をインジケータで表示するモニタの画像図である。

【図9】本発明の一連の流れを示すフローチャートである。

【図10】観察対象を示す説明図である。

50

【図 1 1】第 2 実施形態の内視鏡システムの機能を示すブロック図である。

【図 1 2】第 2 実施形態の通常モード又は測定用通常モードで発光する白色光のスペクトルを示すグラフである。

【図 1 3】第 2 実施形態の特殊モード又は測定用特殊モードで発光する特殊光のスペクトルを示すグラフである。

【図 1 4】第 3 実施形態の内視鏡システムの機能を示すブロック図である。

【図 1 5】回転フィルタの平面図である。

【図 1 6】図 3 と異なる紫色光 V、青色光 B、緑色光 G、赤色光 R のスペクトルを示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

10

【0014】

[第 1 実施形態]

図 1 に示すように、第 1 実施形態の内視鏡システム 10 は、内視鏡 12 と、光源装置 14 と、プロセッサ装置 16 と、モニタ 18 と、コンソール 19 とを有する。内視鏡 12 は光源装置 14 と光学的に接続されるとともに、プロセッサ装置 16 と電氣的に接続される。内視鏡 12 は、被検体内に挿入される挿入部 12a と、挿入部 12a の基端部分に設けられた操作部 12b と、挿入部 12a の先端側に設けられる湾曲部 12c 及び先端部 12d を有している。操作部 12b のアングルノブ 12e を操作することにより、湾曲部 12c は湾曲動作する。この湾曲動作に伴って、先端部 12d が所望の方向に向けられる。

【0015】

20

また、操作部 12b には、アングルノブ 12e の他、モード切替 SW 13a、フリーズボタン 13b、ズーム操作部 13c が設けられている。モード切替 SW 13a は、通常モードと、特殊モードと、測定用通常モードと、測定用特殊モードの 4 種類のモード間の切り替え操作に用いられる。通常モードは、通常画像をモニタ 18 上に表示するモードである。特殊モードは、特殊画像をモニタ 18 上に表示するモードである。測定用通常モードは、通常画像をモニタ 18 上に表示するとともに、フリーズボタン 13b を操作して通常画像の静止画を取得したときに生体数値情報を算出するモードである。測定用特殊モードは、特殊画像をモニタ 18 上に表示するとともに、フリーズボタン 13b を操作して特殊画像の静止画を取得したときに生体数値情報を算出するモードである。

【0016】

30

フリーズボタン 13b (本発明の「静止画取得指示部」に対応する) は、観察対象の静止画を取得するときに用いられる。このフリーズボタン 13b を押圧操作することで、静止画取得指示が光源装置 14 及びプロセッサ装置 16 に送信され、その時点での観察対象の静止画が静止画記憶部 72 に記録される。ズーム操作部 13c は、観察対象を拡大して観察する拡大観察を行う時に用いられる。このズーム操作部 13c を操作することで、ズームレンズ 47 (図 2 参照) がテレ位置とワイド位置との間を移動する。

【0017】

プロセッサ装置 16 は、モニタ 18 及びコンソール 19 と電氣的に接続される。モニタ 18 は、画像情報等を出力表示する。コンソール 19 は、機能設定等の入力操作を受け付ける UI (User Interface: ユーザーインターフェース) として機能する。なお、プロセッサ装置 16 には、画像情報等を記録する外付けの記録部 (図示省略) を接続してもよい。

40

【0018】

図 2 に示すように、光源装置 14 は、V-LED (Violet Light Emitting Diode) 20a、B-LED (Blue Light Emitting Diode) 20b、G-LED (Green Light Emitting Diode) 20c、R-LED (Red Light Emitting Diode) 20d、これら 4 色の LED 20a~20d の駆動を制御する光源制御部 21、4 色の LED 20a~20d から発せられる 4 色の光の光路を結合する光路結合部 23、及び発光量記憶部 24 を備えている。光路結合部 23 で結合された光は、挿入部 12a 内に挿通されたライトガイド (LG (Light Guide)) 41 及び照明レンズ 45 を介して、被検体内に照射される。なお、LED の代わりに、LD (Laser Diode) を用いてもよい。また、上記の「4 色の LED 20a~20d」は本発明の「光源部

50

」に対応する。

【0019】

図3に示すように、V-LED20aは、中心波長 405 ± 10 nm、波長範囲380 ~ 420 nmの紫色光Vを発生する。B-LED20bは、中心波長 460 ± 10 nm、波長範囲420 ~ 500 nmの青色光Bを発生する。G-LED20cは、波長範囲が480 ~ 600 nmに及ぶ緑色光Gを発生する。R-LED20dは、中心波長620 ~ 630 nmで、波長範囲が600 ~ 650 nmに及ぶ赤色光Rを発生する。なお、4色の光を全て観察対象の照明に用いる必要は無い。例えば、青色光B、緑色光G、赤色光Rの3色の光で観察対象の照明を行ってもよい。

【0020】

図2に示すように、光源制御部21は、通常モードと、特殊モードと、測定用通常モードと、測定用特殊モードのいずれの観察モードにおいても、V-LED20a、B-LED20b、G-LED20c、R-LED20dを点灯する。したがって、紫色光V、青色光B、緑色光G、及び赤色光Rの4色の光が混色した光が、観察対象に照射される。また、光源制御部21は、通常モード及び測定用通常モード時には、紫色光V、青色光B、緑色光G、赤色光R間の光量比が $V_c : B_c : G_c : R_c$ となるように、各LED20a ~ 20dを制御する。一方、光源制御部21は、特殊モード及び測定用特殊モード時には、紫色光V、青色光B、緑色光G、赤色光R間の光量比が $V_s : B_s : G_s : R_s$ となるように、各LED20a ~ 20dを制御する。なお、 V_c と V_s は数値的に異なっており、 B_c と B_s 、 G_c と G_s と、 R_c と R_s についても同様に数値的に異なっている。

【0021】

発光量記憶部24は、測定用通常モード、測定用特殊モード毎に予め定められた紫色光V、青色光B、緑色光G、赤色光Rの発光量が記憶されている。測定用通常モード又は測定用特殊モードのいずれかの特定のモードに設定されると、光源制御部21は、発光量記憶部24を参照して、設定された特定のモードに対応する紫色光V、青色光B、緑色光G、赤色光Rの発光量を選択する。そして、光源制御部21は、特定のモードに設定されている間は、選択された紫色光V、青色光B、緑色光G、赤色光Rの発光量に固定して、紫色光V、青色光B、緑色光G、赤色光Rの発光を行う。

【0022】

ライトガイド41は、内視鏡12及びユニバーサルコード（内視鏡12と光源装置14及びプロセッサ装置16とを接続するコード）内に内蔵されており、光路結合部23で結合された光を内視鏡12の先端部12dまで伝搬する。なお、ライトガイド41としては、マルチモードファイバを使用することができる。一例として、コア径 $105 \mu\text{m}$ 、クラッド径 $125 \mu\text{m}$ 、外皮となる保護層を含めた径が $\phi 0.3 \sim 0.5$ mmの細径なファイバケーブルを使用することができる。

【0023】

内視鏡12の先端部12dには、照明光学系30aと撮像光学系30bが設けられている。照明光学系30aは照明レンズ45を有しており、この照明レンズ45を介して、ライトガイド41からの光が観察対象に照射される。撮像光学系30bは、対物レンズ46、ズームレンズ47、撮像センサ48を有している。観察対象からの反射光は、対物レンズ46及びズームレンズ47を介して、撮像センサ48に入射する。これにより、撮像センサ48に観察対象の反射像が結像される。

【0024】

撮像センサ48はカラーの撮像センサであり、被検体の反射像を撮像して画像信号を出力する。この撮像センサ48は、CCD (Charge Coupled Device) 撮像センサやCMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) 撮像センサ等であることが好ましい。本発明で用いられる撮像センサ48は、R（赤）、G（緑）及びB（青）の3色のRGB画像信号を得るためのカラーの撮像センサ、即ち、Rフィルタが設けられたR画素、Gフィルタが設けられたG画素、Bフィルタが設けられたB画素を備えた、いわゆるRGB撮像センサである。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

なお、撮像センサ 4 8 としては、RGB のカラーの撮像センサの代わりに、C (シアン)、M (マゼンタ)、Y (イエロー) 及び G (緑) の補色フィルタを備えた、いわゆる補色撮像センサであっても良い。補色撮像センサを用いる場合には、C M Y G の 4 色の画像信号が出力されるため、補色 - 原色色変換によって、C M Y G の 4 色の画像信号を R G B の 3 色の画像信号に変換する必要がある。また、撮像センサ 4 8 はカラーフィルタを設けていないモノクロ撮像センサであっても良い。この場合、光源制御部 2 1 は青色光 B、緑色光 G、赤色光 R を時分割で点灯させて、撮像信号の処理では同時化処理を加える必要がある。

【 0 0 2 6 】

撮像センサ 4 8 から出力される画像信号は、C D S ・ A G C 回路 5 0 に送信される。C D S ・ A G C 回路 5 0 は、アナログ信号である画像信号に相関二重サンプリング (C D S (Correlated Double Sampling)) や自動利得制御 (A G C (Auto Gain Control)) を行う。C D S ・ A G C 回路 5 0 を経た画像信号は、A / D 変換器 (A / D (Analog / Digital) コンバータ) 5 2 により、デジタル画像信号に変換される。A / D 変換されたデジタル画像信号は、プロセッサ装置 1 6 に入力される。

【 0 0 2 7 】

プロセッサ装置 1 6 は、受信部 5 3 と、D S P (Digital Signal Processor) 5 6 と、ノイズ除去部 5 8 と、第 1 切替部 6 0 と、通常画像処理部 6 2 と、特殊画像処理部 6 4 と、明るさ情報算出部 6 5 と、第 2 切替部 6 6 と、映像信号生成部 6 8 と、静止画記憶部 7 2 と、生体数値情報算出部 7 4 とを備えている。受信部 5 3 は内視鏡 1 2 からのデジタルの R G B 画像信号を受信する。R 画像信号は撮像センサ 4 8 の R 画素から出力される信号に対応し、G 画像信号は撮像センサ 4 8 の G 画素から出力される信号に対応し、B 画像信号は撮像センサ 4 8 の B 画素から出力される信号に対応している。

【 0 0 2 8 】

D S P 5 6 は、受信した画像信号に対して、欠陥補正処理、オフセット処理、ゲイン補正処理、リニアマトリクス処理、ガンマ変換処理、デモザイク処理等の各種信号処理を施す。欠陥補正処理では、撮像センサ 4 8 の欠陥画素の信号が補正される。オフセット処理では、欠陥補正処理が施された R G B 画像信号から暗電流成分が除かれ、正確な零レベルが設定される。ゲイン補正処理では、オフセット処理後の R G B 画像信号に特定のゲインを乗じることにより信号レベルが整えられる。ゲイン補正処理後の R G B 画像信号には、色再現性を高めるためのリニアマトリクス処理が施される。その後、ガンマ変換処理によって明るさや彩度が整えられる。リニアマトリクス処理後の R G B 画像信号には、デモザイク処理 (等方化処理、画素補間処理とも言う) が施され、各画素で不足した色の信号が補間によって生成される。このデモザイク処理によって、全画素が R G B 各色の信号を有するようになる。

【 0 0 2 9 】

ノイズ除去部 5 8 は、D S P 5 6 でガンマ補正等が施された R G B 画像信号に対してノイズ除去処理 (例えば移動平均法やメディアンフィルタ法等) を施すことによって、R G B 画像信号からノイズを除去する。ノイズが除去された R G B 画像信号は、第 1 切替部 6 0 に送信される。

【 0 0 3 0 】

第 1 切替部 6 0 は、モード切替 S W 1 3 a により、通常モード又は測定用通常モードにセットされている場合には、R G B 画像信号を通常画像処理部 6 2 に送信し、特殊モード又は測定用特殊モードにセットされている場合には、R G B 画像信号を特殊画像処理部 6 4 に送信する。また、第 1 切替部 6 0 は、測定用通常モード又は測定用特殊モードに設定されている場合には、R G B 画像信号を明るさ情報算出部 6 5 に送信する。

【 0 0 3 1 】

通常画像処理部 6 2 は、R G B 画像信号に対して、色変換処理、色彩強調処理、構造強調処理を行う。色変換処理では、デジタルの R G B 画像信号に対しては、 3×3 のマトリックス処理、階調変換処理、3 次元 L U T 処理などを行い、色変換処理済みの R G B 画像

信号に変換する。次に、色変換処理済みのRGB画像信号に対して、各種色彩強調処理を施す。この色彩強調処理済みのRGB画像信号に対して、空間周波数強調等の構造強調処理を行う。構造強調処理が施されたRGB画像信号は、通常画像のRGB画像信号として、通常画像処理部62から第2切替部66に入力される。第2切替部66を経た通常画像のRGB画像信号は、映像信号生成部68により、モニタ18で表示可能な画像として表示するための映像信号に変換する。この映像信号に基づいて、モニタ18は、通常画像を表示する。

【0032】

特殊画像処理部64は、通常画像処理部62と同様に、RGB画像信号に対して、色変換処理、色彩強調処理、構造強調処理を行う。これら処理済みのRGB画像信号は、特殊画像のRGB画像信号として、特殊画像処理部64から第2切替部66に入力される。第2切替部66を経た特殊画像のRGB画像信号は、映像信号生成部68により、モニタ18で表示可能な画像として表示するための映像信号に変換する。この映像信号に基づいて、モニタ18は、特殊画像を表示する。

【0033】

明るさ情報算出部65は、RGB画像信号に基づいて明るさ情報を算出する。算出した明るさ情報は画像制御部70に送信される。明るさ情報は、例えば、輝度Yであり、この場合には、 $Y = \alpha \times R + \beta \times G + \gamma \times B$ により算出される。ここで、「R」はR画像信号の画素値を、「G」はG画像信号の画素値を、「B」はB画像信号の画素値を表している。また、「 α 、 β 、 γ 」は一定の係数を表している。また、明るさ情報は観察対象と先端部12dの距離によって変動し、輝度Yの場合であれば、観察対象との距離が遠くなる程、輝度Yは小さくなる。

【0034】

画像制御部70は、フリーズボタン13bからの静止画取得指示又は明るさ情報算出部65からの明るさ情報に基づいて、第2切替部66を制御するとともに、モニタ18を制御する。画像制御部70は、通常モードに設定されている場合には、通常画像処理部62からのRGB画像信号を映像信号生成部68に送信し、特殊モードに設定されている場合には、特殊画像処理部64からのRGB画像信号を映像信号生成部68に送信する。

【0035】

また、画像制御部70は、測定用通常モード又は測定用特殊モードのいずれかの特定のモードに設定されている場合には、フリーズボタン13bからの静止画取得指示が無い状態では、通常画像処理部62又は特殊画像処理部64からのRGB画像信号を映像信号生成部68に送信する。一方、画像制御部70は、フリーズボタン13bからの静止画取得指示を受信すると、明るさ情報算出部65で算出した明るさ情報に基づいて、静止画取得指示を有効化又は無効化するかの判定を行う。

【0036】

画像制御部70は、明るさ情報が第1の特定範囲内に入っていると判定したときには、静止画取得指示を有効化する。静止画取得指示が有効化されると、画像制御部70は、図4に示すように、第2切替部66に対して、通常画像処理部62又は特殊画像処理部64からのRGB画像信号を、映像信号生成部68だけでなく、静止画記憶部72に送信するように指示する。なお、第1の特定範囲は予め設定されており、ドクターなどユーザによって、勝手に変更ができないようになっている。

【0037】

一方、画像制御部70は、明るさ情報が第1の特定範囲に入っていない場合には、静止画取得指示を無効化する。静止画取得指示が無効化された場合には、画像制御部70は、図5に示すように、通常画像処理部62又は特殊画像処理部64からのRGB画像信号を映像信号生成部68にのみ送信するように指示する一方で、静止画記憶部72への送信指示は行われない。したがって、この場合には、フリーズボタン13bを押圧操作しても、静止画用のRGB画像信号が保存されないことになる。

【0038】

なお、画像制御部 70 は、静止画取得指示が有効又は無効である旨のガイダンス情報をモニタ 18 上に表示するように制御してもよい。この場合には、例えば、静止画取得指示が有効である場合には、図 6 に示すように、モニタ 18 上に、観察対象 80 の動画表示に加えて、「静止画取得指示は有効です」のガイダンス 82 が表示される。

【0039】

また、画像制御部 70 は、明るさ情報算出部 65 で算出した明るさ情報をモニタ 18 上に表示するように制御してもよい。例えば、図 7 に示すように、モニタ 18 上には、明るさ情報算出部 65 で算出した現在の明るさ情報 84 に加えて、第 1 の特定範囲を目標明るさ情報 82 として表示するようにしてもよい。また、図 8 に示すように、現在の明るさ情報と目標明るさ情報をそれぞれインジケータ 86、87 で表わしてもよい。この場合、明るさが大きくなる程、インジケータの高さが大きくなる。また、明るさ情報をモニタ 18 上で表示することに代えて又は加えて、明るさ情報が第 1 の特定範囲に入ったときに、音でドクターに報知するようにしてもよい。

10

【0040】

また、画像制御部 70 は、明るさ情報算出部 65 で算出した明るさ情報が第 1 の特定範囲に入ったときに、フリーズボタン 13b の操作の有無に関わらず、第 2 の静止画取得指示を自動的に行うように制御してもよい。この場合には、明るさ情報が第 1 の特定範囲に入ったときに、静止画用の RGB 画像信号が自動的に静止画記憶部 72 に記憶される。

【0041】

更には、画像制御部 70 は、明るさ情報算出部 65 で算出した明るさ情報が第 1 の特定範囲にあり、且つ、観察対象の動き量が第 2 の特定範囲に入った時にも、フリーズボタン 13b の操作の有無に関わらず、第 2 の静止画取得指示を自動的に行うように制御してもよい。この場合には、観察対象の動き量を監視するために、プロセッサ装置 16 内に、ノイズ除去部 58 から RGB 画像信号に基づいて観察対象の動き量を算出する動き量算出部（図示しない）を設け、この動き量算出部から画像制御部 70 に動き量の情報を送信する必要がある。なお、第 2 の特定範囲は、観察対象の動き量が、観察対象がほとんど動いていないことを示す「0」、又はほぼ「0」である範囲である。

20

【0042】

生体数値情報算出部 74 は、静止画記憶部 72 に記憶された静止画用の RGB 画像信号に基づいて、生体数値情報を算出する。算出された生体数値情報は、モニタ 18 上に表示される。ここで、静止画記憶部 72 に記憶される静止画用の RGB 画像信号は、いずれも、モード毎に予め定められた固定の発光量で、紫色光 V、青色光 B、緑色光 G、及び赤色光 R を発光して得られたものであり、且つ、明るさ情報が第 1 の特定範囲内である状態で得られたものである。このような静止画用の RGB 画像信号から生体数値情報を算出することで、算出した生体数値情報は、極めて客観性が高く、且つ信頼性が高いものとなっている。

30

【0043】

生体数値情報算出部 74 では、生体数値情報としては、ヘモグロビンインデックス（IHb）、酸素飽和度、血管深さ、血管密度などを算出する。例えば、ヘモグロビンインデックスについては、下記の式に基づいて、算出する。

40

（式）： $IHb = 32 \times \log_2 (Rx / Gx)$

ただし、「Rx」は静止画用の R 画像信号の画素値を、「Gx」は静止画用の G 画像信号の画素値を表している。

【0044】

次に、特定の位置にある観察対象の静止画を取得し、取得した静止画から生体数値情報を算出する一連の流れについて、図 9 のフローチャートに沿って説明する。まず、通常モードにセットし、内視鏡 12 の挿入部 12a を検体内に挿入する。図 10 に示すように、挿入部 12a の先端部 12d が観察対象（図 10 では「OJT」）に到達したら、モード切替 SW 13a を操作して、通常モードから測定用通常モード又は測定用特殊モードのいずれかの特定のモードに切り替える。

50

【 0 0 4 5 】

この特定のモードへの切り替えにより、光源制御部 2 1 は、発光量記憶部 2 4 を参照して、特定のモードに対応する紫色光 V、青色光 B、緑色光 G、及び赤色光 R の発光量を選択する。そして、光源制御部 2 1 は、選択した紫色光 V、青色光 B、緑色光 G、及び赤色光 R の発光量に固定して、紫色光 V、青色光 B、緑色光 G、及び赤色光 R の発光を行う。また、明るさ情報算出部 6 5 は、R G B 画像信号から、現在の明るさ情報を算出する。この現在の明るさ情報と、目標の明るさ情報とが、モニタ 1 8 に表示される（図 7、図 8 参照）。

【 0 0 4 6 】

そして、モニタ 1 8 上の「目標の明るさ情報」と「現在の明るさ情報」とが一致したときに、フリーズボタン 1 3 b を押圧操作して、静止画取得指示をプロセッサ装置 1 6 に送信する。ここで、モニタ 1 8 上の「目標の明るさ情報」と「現在の明るさ情報」とが一致しない状態で、フリーズボタン 1 3 b を操作したとしても、画像制御部 7 0 が、明るさ情報が第 1 の特定範囲に入っていないと判断して、静止画取得指示を無効化する。

10

【 0 0 4 7 】

次に、画像制御部 7 0 は、撮像により得られた通常画像又は特殊画像の R G B 画像信号を、静止画用の R G B 画像信号として静止画記憶部 7 2 に送信する。生体数値情報算出部 7 4 は、静止画記憶部 7 2 に記憶された静止画用の R G B 画像信号に基づいて、生体数値情報を算出する。この生体数値情報は、静止画とともにモニタ 1 8 に一時的に表示され、且つ静止画と関連付けて静止画記憶部 7 2 に記憶される。

20

【 0 0 4 8 】

算出された生体数値情報は、ドクターによる設定変更が不可能である固定の発光量で、紫色光 V、青色光 B、緑色光 G、及び赤色光 R を発光して得られ、且つ、明るさ情報が第 1 の特定範囲内である状態で得られた画像信号に基づいている。したがって、生体数値情報は、極めて客観性が高く、且つ信頼性が高いものとなっている。

【 0 0 4 9 】

[第 2 実施形態]

第 2 実施形態では、第 1 実施形態で示した 4 色の L E D 2 0 a ~ 2 0 d の代わりに、レーザ光源と蛍光体を用いて観察対象の照明を行う。それ以外については、第 1 実施形態と同様である。

30

【 0 0 5 0 】

図 1 1 に示すように、内視鏡システム 1 0 0 では、光源装置 1 4 において、4 色の L E D 2 0 a ~ 2 0 d の代わりに、中心波長 $445 \pm 10 \text{ nm}$ の青色レーザ光を発する青色レーザ光源（図 1 1 では「445 LD」と表記）1 0 4 と、中心波長 $405 \pm 10 \text{ nm}$ の青紫色レーザ光を発する青紫色レーザ光源（図 1 1 では「405 LD」と表記）1 0 6 とが設けられている。これら各光源 1 0 4、1 0 6 の半導体発光素子からの発光は、光源制御部 1 0 8 により個別に制御されており、青色レーザ光源 1 0 4 の出射光と、青紫色レーザ光源 1 0 6 の出射光の光量比は変更自在になっている。

【 0 0 5 1 】

光源制御部 1 0 8 は、通常モード及び測定用通常モードの場合には、青色レーザ光源 1 0 4 を駆動させる。これに対して、特殊モード及び測定用特殊モードの場合には、青色レーザ光源 1 0 4 と青紫色レーザ光源 1 0 6 の両方を駆動させるとともに、青色レーザ光の発光比率を青紫色レーザ光の発光比率よりも大きくなるように制御している。以上の各光源 1 0 4、1 0 6 から出射されるレーザ光は、集光レンズ、光ファイバ、合波器などの光学部材（いずれも図示せず）を介して、ライトガイド（L G）4 1 に入射する。

40

【 0 0 5 2 】

なお、青色レーザ光又は青紫色レーザ光の半値幅は $\pm 10 \text{ nm}$ 程度にすることが好ましい。また、青色レーザ光源 1 0 4 及び青紫色レーザ光源 1 0 6 は、ブロードエリア型の I n G a N 系レーザダイオードが利用でき、また、I n G a N A s 系レーザダイオードや G a N A s 系レーザダイオードを用いることもできる。また、上記光源として、発光ダイオー

50

ド等の発光体を用いた構成としてもよい。

【0053】

照明光学系30aには、照明レンズ45の他に、ライトガイド41からの青色レーザー光又は青紫色レーザー光が入射する蛍光体110が設けられている。蛍光体110に、青色レーザー光が照射されることで、蛍光体110から蛍光が発せられる。また、一部の青色レーザー光は、そのまま蛍光体110を透過する。青紫色レーザー光は、蛍光体110を励起させることなく透過する。蛍光体110を出射した光は、照明レンズ45を介して、検体内に照射される。なお、第2実施形態では、青色レーザー光源104、青紫色レーザー光源106、蛍光体110を含む構成が、本発明の「光源部」に対応する。

【0054】

ここで、通常モード及び測定用通常モードにおいては、主として青色レーザー光が蛍光体110に入射するため、図12に示すような、青色レーザー光、及び青色レーザー光により蛍光体110から励起発光する蛍光を合波した白色光が、観察対象に照射される。一方、特殊モード及び測定用特殊モードにおいては、青紫色レーザー光と青色レーザー光の両方が蛍光体110に入射するため、図13に示すような、青紫色レーザー光、青色レーザー光、及び青色レーザー光により蛍光体110から励起発光する蛍光を合波した特殊光が、検体内に照射される。

【0055】

なお、蛍光体110は、青色レーザー光の一部を吸収して、緑色～黄色に励起発光する複数の蛍光体（例えばYAG系蛍光体、或いはBAM(BaMgAl₁₀O₁₇)等の蛍光体）を含んで構成されるものを使用することが好ましい。本構成例のように、半導体発光素子を蛍光体110の励起光源として用いれば、高い発光効率で高強度の白色光が得られ、白色光の強度を容易に調整できる上に、白色光の色温度、色度の変化を小さく抑えることができる。

【0056】

なお、第2実施形態においては、発光量記憶部110は、測定用通常モード、測定用特殊モード毎に予め定められた青紫色レーザー光、青色レーザー光の発光量を記憶している。したがって、測定用通常モード又は測定用特殊モードのいずれかの特定のモードに設定されると、光源制御部108は、発光量記憶部24を参照して、設定された特定のモードに対応する青紫色レーザー光、青色レーザー光の発光量を選択する。そして、光源制御部21は、特定のモードに設定されている間は、選択された青紫色レーザー光、青色レーザー光の発光量に固定して、青紫色レーザー光、青色レーザー光の発光を行う。

【0057】

[第3実施形態]

第3実施形態では、第1実施形態で示した4色のLED20a～20dの代わりに、キセノンランプなどの広帯域光源と回転フィルタを用いて観察対象の照明を行う。この場合には、カラーの撮像センサ48に代えて、モノクロの撮像センサで観察対象の撮像を行う。それ以外については、第1実施形態と同様である。

【0058】

図14に示すように、内視鏡システム200では、光源装置14において、4色のLED20a～20dに代えて、広帯域光源202、絞り203、回転フィルタ204、フィルタ切替部205が設けられている。また、撮像光学系30bには、カラーの撮像センサ48の代わりに、カラーフィルタが設けられていないモノクロの撮像センサ206が設けられている。

【0059】

広帯域光源202はキセノンランプ、白色LEDなどであり、波長域が青色から赤色に及ぶ白色光を発する。回転フィルタ204は、内側に設けられた通常モード用フィルタ208と、外側に設けられた特殊モード用フィルタ209とを備えている(図15参照)。フィルタ切替部205は、回転フィルタ204を径方向に移動させるものであり、モード切替SW13aにより通常モード又は測定用通常モードにセットされたときに、回転フィ

10

20

30

40

50

ルタ 204 の通常モード用フィルタ 208 を白色光の光路に挿入し、特殊モード又は測定用特殊モードにセットされたときに、回転フィルタ 204 の特殊モード用フィルタ 209 を白色光の光路に挿入する。なお、第 3 実施形態では、広帯域光源 202 と回転フィルタ 204 を含む構成が、本発明の「光源部」に対応する。

【0060】

図 15 に示すように、通常モード用フィルタ 208 には、周方向に沿って、白色光のうち青色光を透過させる B フィルタ 208 a、白色光のうち緑色光を透過させる G フィルタ 208 b、白色光のうち赤色光を透過させる R フィルタ 208 c が設けられている。したがって、通常モード又は測定用通常モード時には、回転フィルタ 204 が回転することで、青色光、緑色光、赤色光が交互に観察対象に照射される。

10

【0061】

特殊モード用フィルタ 209 には、周方向に沿って、白色光のうち B フィルタ 208 a と異なる波長帯域の特殊青色光を透過させる B フィルタ 209 a と、白色光のうち G フィルタ 208 b と異なる波長帯域の特殊緑色光を透過させる G フィルタ 209 b、白色光のうち R フィルタ 208 c と異なる波長帯域の特殊赤色光を透過させる R フィルタ 209 c が設けられている。したがって、特殊モード又は測定用特殊モード時には、回転フィルタ 204 が回転することで、特殊青色光、特殊緑色光、特殊赤色光が交互に観察対象に照射される。

【0062】

なお、第 3 実施形態においては、発光量記憶部 210 は、測定用通常モード、測定用特殊モード毎に予め定められた絞り 203 の絞り量を記憶している。したがって、測定用通常モード又は測定用特殊モードのいずれかの特定のモードに設定されると、光源制御部 208 は、発光量記憶部 210 を参照して、設定された特定のモードに対応する絞り量を選択する。そして、光源制御部 208 は、特定のモードに設定されている間は、選択された絞り量で絞り 203 が固定されるため、白色光の光量は固定値になる。これにより、特定のモード時には、観察対象に照射される照明光の発光量も固定される。

20

【0063】

内視鏡システム 200 では、通常モード及び測定用通常モード時には、青色光、緑色光、赤色光が観察対象に照射される毎にモノクロの撮像センサ 206 で検体内を撮像する。これにより、RGB の 3 色の画像信号が得られる。そして、それら RGB の画像信号に基づいて、上記第 1 実施形態と同様の方法で、通常画像が生成される。

30

【0064】

一方、特殊モード及び測定用特殊モード時には、特殊青色光、特殊緑色光、特殊赤色光が観察対象に照射される毎にモノクロの撮像センサ 206 で検体内を撮像する。これにより、RGB の 3 色の画像信号が得られる。これら RGB 画像信号に基づいて、上記第 1 実施形態と同様の方法で、特殊画像の生成が行われる。

【0065】

なお、上記実施形態では、通常モード、測定用通常モード、特殊モード、測定用特殊モードの 4 種類のモードを設けているが、食道、胃、大腸など観察部位が異なると、最適な照明条件や撮影条件も変化することから、上記の 4 種類のモードに加えて、観察部位に対応したモードを設けてもよい。観察部位に対応したモードとしては、食道モードが、胃モード、大腸モードがあり、生体数値情報測定用のモードとして、測定用食道モードが、測定用胃モード、測定用大腸モードがある。これら測定用食道モードが、測定用胃モード、測定用大腸モードは、モードを設定したときに固定する照明光の発光量がそれぞれ異なっている。

40

【0066】

なお、上記実施形態では、図 3 に示すような発光スペクトルを有する 4 色の光を用いたが、発光スペクトルはこれに限られない。例えば、図 16 に示すように、緑色光 G 及び赤色光 R については、図 3 と同様のスペクトルを有する一方で、紫色光 V^* については、中心波長 410 ~ 420 nm で、図 3 の紫色光 V よりもやや長波長側に波長範囲を有する光に

50

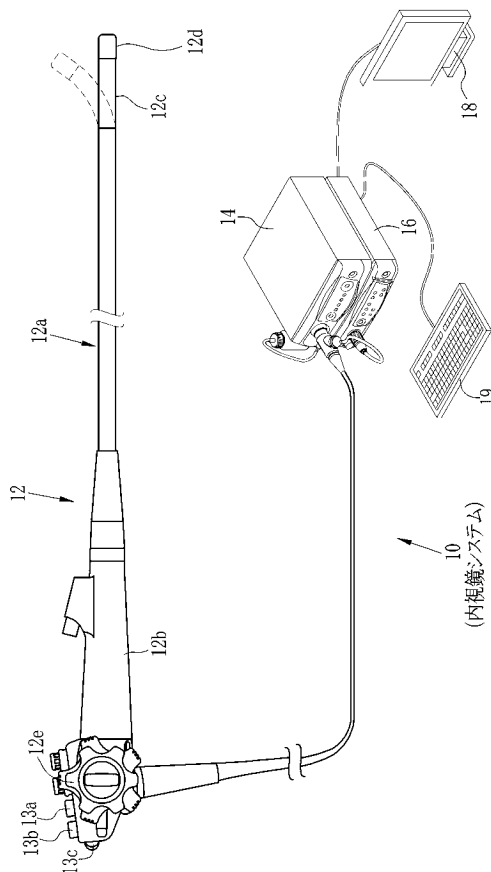
してもよい。また、青色光 B^* については、中心波長 445 ~ 460 nm で、図 3 の青色光 B よりもやや短波長側に波長範囲を有する光にしてもよい。

【符号の説明】

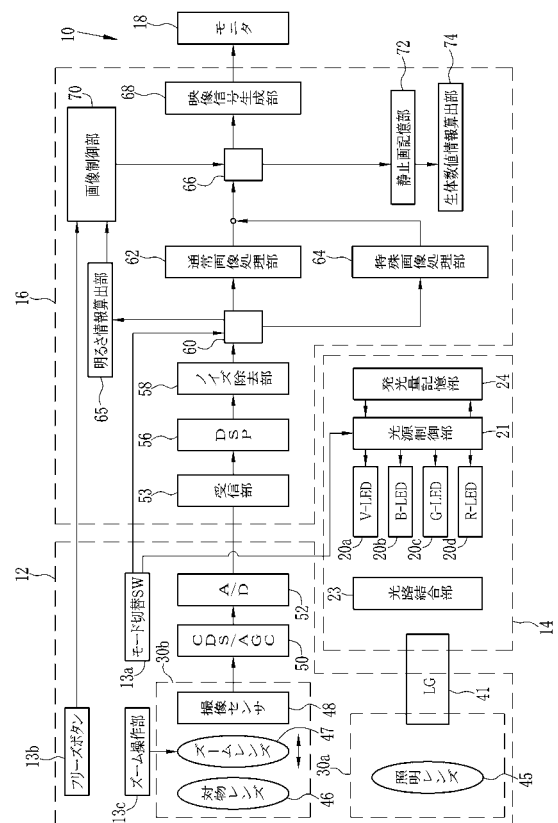
【0067】

- 10, 100, 200 内視鏡システム
 13b フリーズボタン
 21, 108, 208 光源制御部
 24, 110, 210 発光量記憶部
 65 明るさ情報算出部
 70 画像制御部
 74 生体数値情報算出部

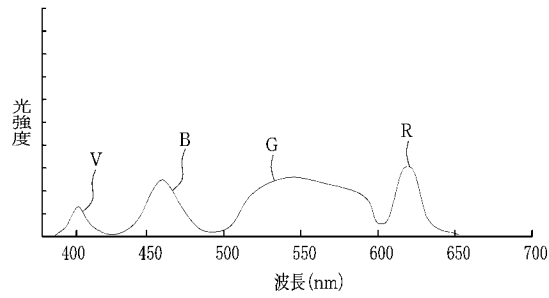
【図 1】



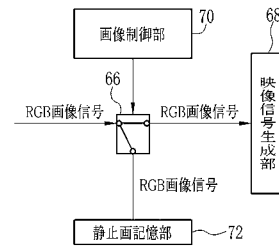
【図 2】



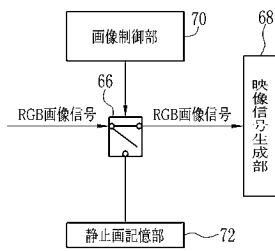
【図 3】



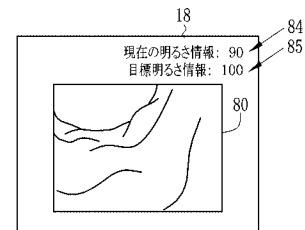
【図 4】



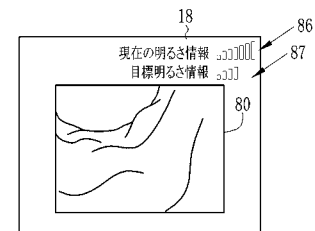
【図 5】



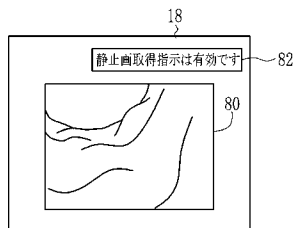
【図 7】



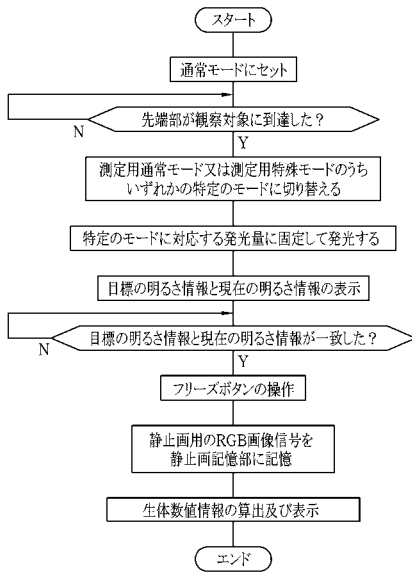
【図 8】



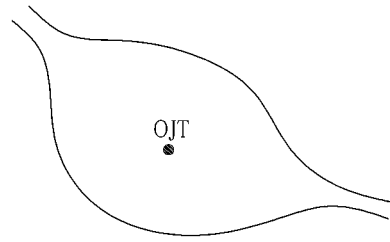
【図 6】



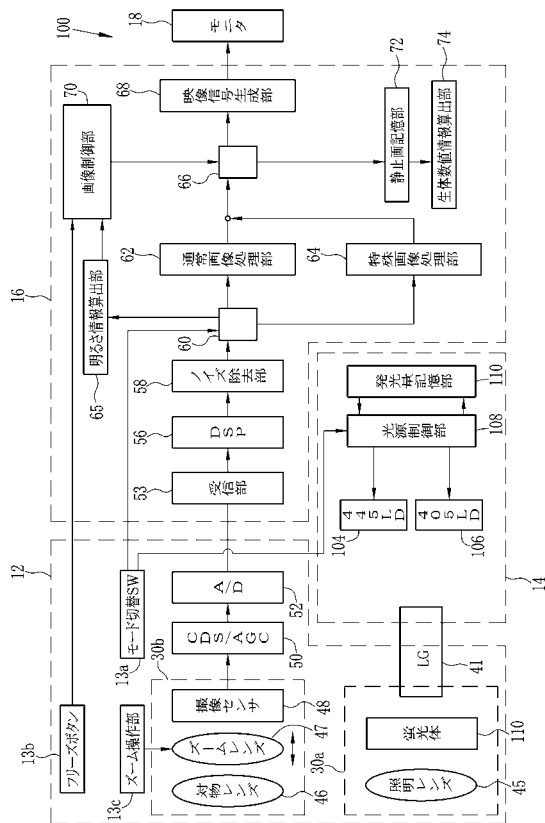
【 図 9 】



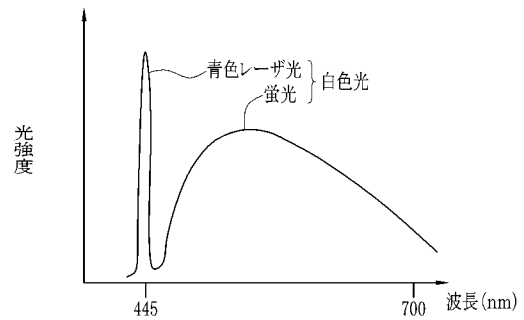
【 図 1 0 】



【 ㊦ 1 1 】



【 図 1 2 】



专利名称(译)	内窥镜系统及其操作方法		
公开(公告)号	JP2016067707A	公开(公告)日	2016-05-09
申请号	JP2014201751	申请日	2014-09-30
[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	藏本昌之		
发明人	藏本 昌之		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 A61B1/06 G02B23/24 H04N7/18		
FI分类号	A61B1/00.300.D A61B1/04.370 A61B1/06.A G02B23/24.B H04N7/18.M A61B1/00.550 A61B1/04 A61B1/045 A61B1/045.617 A61B1/045.622 A61B1/06.612 A61B1/07.730		
F-TERM分类号	2H040/BA23 2H040/CA06 2H040/GA02 2H040/GA05 2H040/GA06 2H040/GA10 2H040/GA11 4C161/AA00 4C161/BB00 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/HH54 4C161/JJ11 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/RR02 4C161/RR22 4C161/WW01 5C054/CA04 5C054/CC07 5C054/EH07 5C054/FC03 5C054/FE16 5C054/HA12		
其他公开文献	JP6254506B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)	(21) 出願番号 (22) 出願日	特願2014-201751 (P2014-201751) 平成26年9月30日 (2014. 9. 30)	(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 110001988 特許業務法人小林国際特許事務所 (72) 発明者 藏本 昌之 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 BA23 CA06 GA02 GA05 GA06 GA10 GA11 4C161 AA00 BB00 CC06 DD03 HH54 JJ11 NN01 NN05 RR02 RR22 WW01 5C054 CA04 CC07 EH07 FC03 FE16 HA12
-------	-----------------------	--	---