

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4734074号

(P4734074)

(45) 発行日 平成23年7月27日 (2011.7.27)

(24) 登録日 平成23年4月28日 (2011.4.28)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 D

A 6 1 B 1/06 (2006.01)

A 6 1 B 1/06 A

A 6 1 B 1/04 (2006.01)

A 6 1 B 1/04 3 7 0

請求項の数 6 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2005-288214 (P2005-288214)
 (22) 出願日 平成17年9月30日 (2005.9.30)
 (65) 公開番号 特開2007-97649 (P2007-97649A)
 (43) 公開日 平成19年4月19日 (2007.4.19)
 審査請求日 平成20年8月1日 (2008.8.1)

(73) 特許権者 304050923
 オリンパスメディカルシステムズ株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (72) 発明者 後野 和弘
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパスメディカルシステムズ株式会社内

審査官 門田 宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

生体内に挿入可能な挿入部を有する内視鏡と、
 前記生体内における観察対象部位側に照明光を出射する照明手段と、
 前記観察対象部位に投与される光増感物質に対し、前記照明光における励起光となる赤の波長領域の光量を少なくとも減少させる光量制御をする光量制御手段と、
 前記赤の波長領域の光量を減少させる光量制御に対応して、前記照明光のもとで撮像した場合における赤の波長領域に対応する赤の色信号の輝度レベルを増大させる信号処理を行う信号処理手段と、
 を備えることを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 2】

さらに前記光量制御手段が前記赤の波長領域の光量を増加する制御を行う場合には、前記信号処理手段は、前記照明光のもとで撮像した場合における前記赤の波長領域に対応する赤の色信号の輝度レベルを減少させる信号処理を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記照明光は、前記赤の波長領域の光の他に、緑及び青の波長領域の光を含み、前記赤の波長領域の光量が殆ど 0 に減少された場合には、前記信号処理手段は、前記緑及び青の波長領域に対応する緑及び青の色信号の少なくとも一方から赤の波長領域に対応する赤の色信号を生成することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

10

20

【請求項 4】

前記光量制御手段による光量制御により、前記光増感物質による活性酸素種の発生を抑制することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記観察対象部位における病変部に対して、前記光増感物質を投与した場合には、前記光量制御手段は、さらに前記光増感物質による活性酸素種による光力学治療を行うために前記赤の波長領域の光量を増加することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

前記信号処理手段は、前記観察対象部位に光増感物質が投与されているか否かの検出手段を有し、前記検出手段の出力により前記光量制御手段による光量制御を行わせることを特徴とする請求項 1 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、光増感物質が散布される生体を観察するのに適した内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0002】

医療分野においては、生体をで染色（着色）して凹凸などをより識別し易くして内視鏡観察を行う場合がある。このように染色する色素剤（染色剤）として、メチレンブルーが広く用いられている。

例えば第 1 の従来例としての特開平 5 - 8 4 2 1 8 号公報には、メチレンブルーで染色して、内視鏡観察を行う内視鏡装置が開示されている。

また、第 2 の従来例としての特開平 6 - 3 3 9 4 5 9 号公報には色素を用いて色素内視鏡検査を行うことができる内視鏡装置が開示されている。また、この公報には、照明光の光量を変化させる機能も備えている。

【0003】

また、上記メチレンブルーは、光増感物質として知られている。このメチレンブルーは、赤の波長帯域の光に感度を有し、この赤の波長帯域の光の照射により、メチレンブルーは、活性酸素種を発生することが知られている。

図 1 1 は非特許文献 1 に記載されているメチレンブルーの吸光度係数の特性例を示す。図 1 1 に示すようにメチレンブルーの溶液は、6 0 0 n m 付近から 7 0 0 n m 付近に大きな吸収ピークを有する。

【0004】

また、第 3 の従来例としての特表 2 0 0 3 - 5 0 8 1 2 4 号公報には、メチレンブルー等の光増感物質として用いた光力学治療（PDT）を行うための方法が開示されている。

【非特許文献 1】Scott Prahl "Optical Absorption of Methylene Blue" 「online」 「平成 1 7 年 9 月 1 2 日検索」、インターネット<URL:<http://omlc.orgi.edu/spectra/mb/index.html>>

【特許文献 1】特開平 5 - 8 4 2 1 8 号公報

【特許文献 2】特開平 6 - 3 3 9 4 5 9 号公報

【特許文献 3】特表 2 0 0 3 - 5 0 8 1 2 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記第 2 の従来例では、メチレンブルーを色素剤として用いる内視鏡装置を開示しているが、赤の波長領域の光量を変化させることと信号処理装置側で対応する色信号を減少或いは増加させることを開示していない。

また、第 1 の従来例は、メチレンブルーを色素剤として用いる内視鏡装置において、赤の波長側の光量を増大し、これに対応して信号処理装置側でゲイン補正することを開示し

10

20

30

40

50

ている。しかし、この第１の従来例は、メチレンブルーによる光増感物質の機能に対応した光量制御等を全く示唆も開示もしていない。

【０００６】

つまり、メチレンブルーによる染色剤の機能により、観察対象部位の凹凸等を識別し易くできるが、この第１の従来例では赤の波長領域の光量を増大させることにより、光増感物質の機能を考慮していないので、活性酸素種も増大させてしまう。

また、第３の従来例においては、信号処理を行うことを開示していない。

【０００７】

このため、従来例では光増感物質の特性を考慮した内視鏡装置を開示していないし、その光増感物質の特性を考慮した光量制御に対応した信号処理を行うことを開示していない。

10

【０００８】

（発明の目的）

本発明は上述した点に鑑みてなされたもので、メチレンブルー等の赤の波長領域で光増感物質の機能を有し、その光増感物質の特性を考慮した内視鏡観察等を行うのに適した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】

【０００９】

本発明の内視鏡装置は、生体内に挿入可能な挿入部を有する内視鏡と、
生体内における観察対象部位側に照明光を出射する照明手段と、
前記観察対象部位に投与される光増感物質に対し、前記照明光における励起光となる赤の波長領域の光量を少なくとも減少させる光量制御をする光量制御手段と、
前記赤の波長領域の光量を減少させる光量制御に対応して、前記照明光のもとで撮像した場合における赤の波長領域に対応する赤の色信号の輝度レベルを増大させる信号処理を行う信号処理手段と、
を備えることを特徴とする。

20

上記構成により、観察対象部位に対して光増感物質が投与されている場合、その光増感物質に対し励起光となる赤の波長領域の光量を減少させると共に、その光量の制御に対応して赤の波長領域に対応する赤の色信号の輝度レベルを増大させる信号処理を行うことにより、光増感物質の活性酸素種の発生を抑制し、かつホワイトバランスに近い特性を維持して適切な色調で内視鏡観察を行うことができるようにしている。

30

【発明の効果】

【００１０】

本発明によれば、観察対象部位に対して光増感物質が投与されている場合、その光増感物質の特性を考慮して、適切な色調を維持した内視鏡観察等を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１１】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【実施例１】

【００１２】

40

図１ないし図４は本発明の実施例１に係り、図１は本発明の実施例１の内視鏡装置の全体構成を示し、図２は回転フィルタに設けられたＲ、Ｇ、Ｂフィルタの透過特性を示し、図３は本実施例における動作のタイミングチャートを示し、図４は本実施例による作用のフローチャートを示す。

図１に示すように本発明の実施例１の内視鏡装置１は、体腔内に挿入可能で、体腔内の患部等の観察対象部位２を撮像して内視鏡観察等をする電子内視鏡（以下、スコープと略記）３と、このスコープ３が着脱自在に接続され、観察用の照明光を発生する光源装置４と、スコープ３が着脱自在に接続され、撮像された画像信号に対する信号処理等を行うプロセッサ５と、このプロセッサ５と接続され、プロセッサ５から出力される映像信号が入力され、この映像信号に対応する画像を表示するモニタ６とより構成される。

50

【 0 0 1 3 】

スコープ 3 は、体腔内に挿入される細長の挿入部 8 と、この挿入部 8 の後端に設けられた操作部 9 と、この操作部 9 から延出されるユニバーサルコード 1 0 とを有する。

スコープ 3 の挿入部 8 内には照明光を伝送するライトガイドファイバ 1 1 が挿通されており、このライトガイドファイバ 1 1 の後端側はユニバーサルコード 1 0 内を挿通され、その後端のライトガイドコネクタ 1 2 を光源装置 4 に着脱自在に接続することにより、光源装置 4 から照明光が供給される。

このライトガイドファイバ 1 1 により伝送された照明光は、挿入部 8 の先端部の照明窓に取り付けられた先端面からさらに照明レンズ 1 3 を経て体腔内の観察対象部位 2 側に出射される。

10

【 0 0 1 4 】

この照明窓に隣接して設けられた観察窓（撮像窓）には対物レンズ 1 4 が取り付けられており、その結像位置には固体撮像素子、具体的には CCD 1 5 が配置されており、その撮像面に結像された光学像を光電変換する。この CCD 1 5 は信号線を介してその端部のコネクタがプロセッサ 5 に着脱自在に接続される。

また、スコープ 3 の挿入部 8 には、処置具等を挿通可能とするチャンネル 1 6 が設けられている。本実施例では、このチャンネル 1 6 を介して、染色する色素剤の機能を有すると共に、光増感の機能を有するメチレンブルー 1 7 の溶液を収納したシリンジ 1 8 を挿通して、観察対象部位 2 にメチレンブルー 1 7 の溶液を投与（より具体的には散布）して、観察することもできるようにしている。

20

【 0 0 1 5 】

このメチレンブルー 1 7 は、図 1 1 にて示したように 6 0 0 n m から 7 0 0 n m 付近の赤の波長領域において、光吸収ピーク（より具体的には 6 6 8 n m で最大ピーク、6 0 9 n m で 2 番目のピーク）を有し、この光吸収により活性酸素種を発生する光感光の機能、より具体的には光増感（物質として）の機能を有する。

本実施例においては、通常的面順次照明光による通常の観察モード（以下、第 1 の観察モード）の他に、このメチレンブルー 1 7 を散布（投与）した場合に適した染色ないしは光増感観察モード（以下、第 2 の観察モード）で観察することができるようになっている。

スコープ 3 における例えば操作部 9 には、第 1 及び第 2 の観察モードを切り換えるモード切替スイッチ S W 1 と、第 2 の観察モードに切り換えた場合、染色ないしは光増感の機能に適した状態にしてユーザが簡単に変更設定できるように赤の波長帯域の光量を変更する光量変更スイッチ S W 2 とが設けてある。

30

【 0 0 1 6 】

なお、この光量変更スイッチ S W 2 は、赤の波長帯域の光量をアップする光量 U P スイッチ S W u とその光量を減少（ダウン）する光量ダウンスイッチ S W d とからなる。

光源装置 4 は、可視域をカバーする光を放射するキセノンランプ等のランプ 2 1 を内蔵し、このランプ 2 1 はランプ点灯回路 2 2 からのランプ点灯電力により、その発光量を可変できるようにしている。

また、このランプ 2 1 の照明光路上にはその通過光量を増減する絞り 2 3 が設けてあり、この絞り 2 3 は絞りモータ 2 4 により開口量が調整される。

40

また、この絞り 2 3 を通過した光は、回転フィルタ 2 5 に入射され、この回転フィルタ 2 5 における周方向には、赤（R）、緑（G）、青（B）の各波長域の光を透過する R、G、B フィルタ 2 5 R、2 5 G、2 5 B が設けてある。図 2 は R、G、B フィルタ 2 5 R、2 5 G、2 5 B の透過特性を示す。図 2 に示すように、R、G、B フィルタ 2 5 R、2 5 G、2 5 B は、それぞれ R、G、B の各波長領域を広帯域で通す。

【 0 0 1 7 】

この回転フィルタ 2 5 はモータ 2 6 により、一定速度で回転駆動され、光路中に R、G、B フィルタ 2 5 R、2 5 G、2 5 B が順次配置される。また、この回転フィルタ 2 5 における光路中に配置されたフィルタを透過した R、G、B の照明光は集光レンズ 2 7 により集光されてライトガイドファイバ 1 1 の後端面に入射される。

50

また、回転フィルタ 25 には、その回転位置を検出するセンサ 28 が、回転フィルタ 25 に近接して設けてあり、このセンサ 28 は光路中にどのフィルタが配置されているかを検出し、光源制御回路 29 に出力する。

この光源制御回路 29 は、センサ 28 の出力信号により、モータ 26 の回転速度を制御したり、光量変更スイッチ SW 2 の指示操作に対応してランプ点灯回路 22 のランプ点灯電力を変更制御する。つまり、光路中に R フィルタ 25 R が配置されたタイミングでランプ 21 の発光量を増大或いは減少する。なお、絞りモータ 24 は、プロセッサ 5 の調光回路 30 からの調光信号により絞り 23 の開口量を調整制御する。

【0018】

なお、ユーザは、光源装置 4 に設けられた操作パネル 20 を操作することにより、光量変更スイッチ SW 2 等と同様の指示操作を行うこともできる。

10

一方、プロセッサ 5 は、CCD 駆動回路 31 を内蔵し、この CCD 駆動回路 31 により発生される CCD 駆動信号は、CCD 15 に印加される。CCD 15 は、CCD 駆動信号の印加により、R、G、B の面順次の照明光の下で撮像し、光電変換した CCD 出力信号、つまり R、G、B 信号を順次出力する。

R、G、B 信号は、プロセッサ 5 内のアンプ 32 に入力され、増幅された後、プロセス回路 33 に入力される。このプロセス回路 33 により CDS 処理等がされた後、A/D 変換回路 34 に入力され、アナログ信号からデジタル信号に変換された後、ホワイトバランス回路 35 を構成するゲイン可変アンプ 35a に入力される。

また、プロセス回路 33 の出力信号は、調光信号を生成する調光回路 30 に入力され、調光信号が生成される。そして、この調光信号により、絞りモータ 24 を介して絞り 23 の開口量を調整する。

20

【0019】

また、このゲイン可変アンプ 35a の出力信号は、制御回路 36 に入力されると共に、セクタ 37 を介して同時化回路 38 を構成する R、G、B メモリ 38R、38G、38B に順次格納される。

制御回路 36 は、ホワイトバランス調整時には、ゲイン可変アンプ 35a の出力信号を取り込み、ホワイトバランスするようにゲイン可変アンプ 35a のゲインの値を、ゲイン制御電圧によって調整する。つまり、ゲイン可変アンプ 35a のゲイン制御端に印加するゲイン制御電圧によって調整する。

30

そして、ホワイトバランス調整後は、R、G、B の色信号がゲイン可変アンプ 35a に入力されるタイミングに上記ゲイン制御電圧を印加してホワイトバランス状態を維持する。

【0020】

また、制御回路 36 は、第 2 の観察モード時には、光量変更スイッチ SW 2 の指示操作に対応した信号を光源制御回路 29 に送り、光源制御回路 29 は、光量変更スイッチ SW 2 の指示操作に対応してランプ点灯回路 22 によるランプ点灯電力を R フィルタ 25 R が光路中に配置されるタイミングで変更して赤の照明光の光量を変更する制御を行う。

また、この制御回路 36 は、第 2 の観察モード時には、光量変更スイッチ SW 2 の指示操作に対応した信号を上記のように光源制御回路 29 に送り、赤の照明光の光量を変更させると共に、この赤の照明光の光量の変更に同期してその照明光の照明状態で撮像した R の色信号のゲインを変更する。

40

この場合、制御回路 36 は、その内部の不揮発性メモリとしての例えば EEPROM 36a には、ゲイン可変アンプ 35a のゲインを任意の値に設定するルックアップテーブルの情報が格納されている。例えば、ルックアップテーブルには、ゲイン制御電圧と、このゲイン制御電圧により設定されるゲインとを関係付ける情報が格納されている。

【0021】

そして、赤の照明光の光量に変更設定されると、変更設定される指示値に応じて変更前の赤の照明光の光量の状態におけるゲイン値を参照して、ホワイトバランス状態を維持するゲインに変更設定する。

50

このようにして本実施例では、赤の照明光の光量の変更を行った場合にも、ホワイトバランスが維持されるようにプロセッサ5における信号処理を制御する。

上記のようにゲイン可変アンプ35aの出力信号は、セレクタ37を経て同時化回路38を構成するR、G、Bメモリ38R、38G、38Bに順次格納される。

つまり、R、G、Bの各照明光の下で撮像されたR、G、Bの色信号は、それぞれR、G、Bメモリ38R、38G、38Bに順次格納される。

【0022】

R、G、Bメモリ38R、38G、38Bに格納されたR、G、Bの色信号は、同時に読み出され、画像処理回路39に入力されて補正、輪郭強調等の画像処理が行われた後、D/A変換回路40R、40G、40Bによりアナログの色信号に変換される。そして、モニタ6に出力され、その表示面にCCD15により撮像された画像がカラー表示されるようにしている。

10

このような構成の本実施例による作用を以下に説明する。

スコープ3を体腔内に挿入して内視鏡検査を行う前に、図示しない白い被写体を用いてホワイトバランス調整を行う。白い被写体を撮像する状態に設定して、図示しないホワイトバランス調整スイッチを操作する。

すると、R、G、Bの面順次の照明光で照明された白の被写体を撮像したR、G、Bの色信号がゲイン可変アンプ35aに入力され、その出力信号を制御回路36は、取り込む。この初期状態においては、制御回路36は、例えばゲイン可変アンプ35aのゲインを1に設定した状態においてR、G、Bの色信号の輝度レベルの平均値を、この制御回路36内部のEEPROM36aに格納する。

20

【0023】

そして、次にEEPROM36aに格納したR、G、Bの色信号の輝度レベルの平均値から、ゲイン可変アンプ35aから出力されるR、G、Bの色信号の輝度レベルが揃うように、制御回路36は、ゲイン可変アンプ35aのゲインGr、Gg、Gbを、ゲイン制御電圧により制御する。

つまり、R、G、Bの色信号がゲイン可変アンプ35aに入力されるタイミングにおいて、制御回路36は、ゲイン可変アンプ35aにゲイン制御電圧を印加して、ゲイン可変アンプ35aから出力されるR、G、Bの色信号の輝度レベルが揃うホワイトバランス状態のゲインGr、Gg、Gbに設定する。なお、制御回路36は、ホワイトバランス状態に調整後のゲインGr、Gg、Gb（或いはゲイン制御電圧）の値をEEPROM36aに格納保持する。

30

なお、ホワイトバランス調整する場合、1つの色信号を基準にして、他の2つの色信号を調整するようにしても良い。つまり、3つのゲインの内の1つを基準の値に固定して残りの2つの値を可変制御するようにしても良い。

【0024】

このようにしてホワイトバランス設定が終了した後、内視鏡検査を行う。通常の観察を行う場合には、第1の観察モードで行う。この第1の観察モードにおいては、回転フィルタ25のR、G、Bフィルタ25R、25G、25Bは、図3(A)に示すように照明光路中に順次配置され、R、G、Bの照明が順次行われる。

40

また、この場合におけるゲインGr、Gg、Gbを図3(B)に示している。図3(B)では、簡単化のため、第1の観察モードにおけるゲインGr、Gg、Gbが同じある場合で示している（第1の観察モードに対する第2の観察モード時における動作を分かり易くするため）。

この第1の観察モードにおいて、調光機能が動作した場合においても、R、G、Bの照明光の光量が同時に変更されるため、図3(A)及び図3(B)の相対的な関係は同じになる。

【0025】

一方、観察対象部位2に対してメチレンブルー17の染色剤の機能を用い、これを散布することにより、術者は、その凹凸の様子をより識別し易くして観察したいと望む場合が

50

ある。

この場合には、図 1 に示すようにシリンジ 1 8 のチューブをチャンネル 1 6 内に挿通し、さらにその先端側をチャンネル 1 6 の先端開口から突出させて観察対象部位 2 に対してメチレンブルー 1 7 を散布（投与）する。散布されたメチレンブルー 1 7 は、観察対象部位 2 の表面の凹凸の具合に応じて堆積し、その場合の染色濃度や、光吸収の強度により凹凸の具合がより識別し易くなる。

また、この場合には、術者は光量変更スイッチ S W 2 における光量ダウンスイッチ S W d を操作することにより、赤の照明光の光量を減少させる。

【 0 0 2 6 】

光量ダウンスイッチ S W d を操作することにより、赤の照明光の光量は、図 3（C）に示すように小さくなる。また、これに同期して、制御回路 3 6 により、図 3（D）に示すように R の色信号に対するゲイン G r が増大され、ホワイトバランス状態が維持される。図 3（C）においては、例えば赤の照明光の光量を図 3（A）の場合の $1/3$ とした場合で示しており、図 3（D）に示す R の色信号に対するゲイン G r は図 3（B）のゲイン G r の 3 倍となる。

より一般的には、図 3（A）の状態における赤の照明光の光量値を 1 としてその値から変更して例えば光量値 Q r に設定した場合、その場合における R の色信号に対するゲイン値は、光量値 Q r に反比例したゲイン値に設定される。

これにより、メチレンブルー 1 7 による活性酸素種の発生量を抑制して、しかもより観察対象部位 2 の凹凸の様子を識別し易い状態にでき、かつホワイトバランス状態を維持して観察することができる。

【 0 0 2 7 】

つまり、従来例に比べてメチレンブルー 1 7 による活性酸素種の発生量を抑制しているので、このメチレンブルー 1 7 による活性酸素種が観察対象部位 2 に及ぼす影響を低減でき、より望ましい状態で観察（診断）することができる。

【 0 0 2 8 】

一方、観察対象部位 2 が例えば病変部であり、その病変部が十分に特定できた場合、その病変部にメチレンブルー 1 7 を散布（投与）し、メチレンブルー 1 7 の光増感機能を利用して病変部を活性酸素種にて光力学治療（P D T）を行う処置を行うこともできる。つまり、メチレンブルー 1 7 の光増感機能を用いて、メチレンブルー 1 7 を薬剤として使用することもできる。

この場合には、術者は、光量アップスイッチ S W u を操作することにより、図 3（E）に示すように赤の照明光の光量が増大される。また、この操作により、図 3（F）に示すように R の色信号に対するゲイン G r が小さくなり、ホワイトバランス状態が維持される。

赤の照明光の光量の増大により、病変部に散布されたメチレンブルー 1 7 は、その光を吸収して活性酸素種の発生量を大きくでき、発生させた活性酸素種を病変部に効率的に作用させて治療を行う薬剤として作用させることができる。

【 0 0 2 9 】

この場合においても、ホワイトバランス状態が維持されるので、通常の色調を保つように表示できる。従って、内視鏡検査にとって重要な要因となる色調が崩れてしまうことを防止して、内視鏡検査を円滑に行うことができる。

図 3（C）及び（D）と、図 3（E）及び（F）の場合の動作内容をフローチャートで示すと図 4（A）と図 4（B）のようになる。メチレンブルー 1 7 を観察対象部位 2 の凹凸の様子をより識別し易くする染色剤の機能を使用して観察する場合には、図 4（A）に示すようにする。

つまり、ステップ S 1 に示すように術者は、観察対象部位 2 の表面にメチレンブルー 1 7 を散布する。

【 0 0 3 0 】

次のステップ S 2 において術者は、光量ダウンスイッチ S W d を操作する。すると制御

10

20

30

40

50

回路 3 6 は、光源装置 4 の光源制御回路 2 9 を介して、ランプ 2 1 の発光量を赤の照明光の出射時におけるその光量を減少させる。これにより、メチレンブルー 1 7 に赤の照明光が照射された場合にも、その光増感の機能により活性酸素種が発生する割合を抑制することができる。

また、ステップ S 2 の操作に連動して制御回路 3 6 は、ステップ S 3 に示すように R の色信号に対するゲインを増大して、ホワイトバランス状態を維持する。これにより、自然な色調を確保できる。

一方、観察対象部位 2 に対してメチレンブルー 1 7 による光増感の機能を利用して薬剤による治療処置を行う場合には図 4 (B) のようにする。

【 0 0 3 1 】

ステップ S 1 1 に示すように術者は、観察対象部位 2 の病変部にメチレンブルー 1 7 を散布する。

次のステップ S 1 2 において術者は、光量アップスイッチ S W u を操作する。すると制御回路 3 6 は、光源装置 4 の光源制御回路 2 9 を介して、ランプ 2 1 の発光量を赤の照明光の出射時におけるその光量を増大させる。これにより、メチレンブルー 1 7 に赤の照明光が照射された際の光増感の機能により活性酸素種の発生を増大できる。そして、このメチレンブルー 1 7 が散布された病変部を活性酸素種により治療することができる。

また、ステップ S 1 2 の操作に連動して制御回路 3 6 は、ステップ S 1 3 に示すように R の色信号に対するゲインを減少して、ホワイトバランス状態を維持する。これにより、自然な色調を確保できる。

このように本実施例によれば、メチレンブルー 1 7 を使用して観察や処置を行う場合、メチレンブルー 1 7 による光増感の特性、機能を考慮して照明及び信号処理を行うようにしているので、従来例よりもメチレンブルー 1 7 による光増感の特性、機能を有効に利用した適切な観察、処置等を行うことができる。

【 実施例 2 】

【 0 0 3 2 】

次に本発明の実施例 2 を図 5 を参照して説明する。図 5 は実施例 2 の同時式の内視鏡装置 1 B の構成を示す。

この内視鏡装置 1 B は、スコープ 3 B と、光源装置 4 B と、プロセッサ 5 B とモニタ 6 とからなる。

スコープ 3 B は、図 1 のスコープ 3 において、C C D 1 5 の撮像面に色分離フィルタ 5 1 が設けられたカラー撮像用 C C D を備えた、つまり同時式のスコープである。また、このスコープ 3 B の操作部 9 には、実施例 1 の場合と類似して通常観察に対応した第 1 の観察モードに切り換えるモード切換スイッチ S W 1 と、第 2 の観察モードにおける赤の照明光の光量を増大させる指示操作を行う光量アップスイッチ S W u と、光量を低減する光量ダウンスイッチ S W d とが設けてある。ここでも実施例 1 の場合と同様に光量アップスイッチ S W u と光量ダウンスイッチ S W d とを光量変更スイッチ S W 2 と総称する。

【 0 0 3 3 】

また、光源装置 4 B は、図 1 の光源装置 4 において、回転フィルタ 2 5 を有しない構成であり、モード切換スイッチ S W 1 を操作することにより、フィルタ板 5 2 に設けた透明部 5 3 T が照明光路中に介挿（配置）される構成になっている。

このフィルタ板 5 2 は、回転板の周方向に透明部 5 3 T の他に、第 1 の帯域フィルタ 5 3 A 及び第 2 の帯域フィルタ 5 3 B とが設けてある。そして、モータ 5 4 により、フィルタ板 5 2 を所定角度回転させることにより、透明部 5 3 T が配置された状態から第 1 の帯域フィルタ 5 3 A を光路中に配置したり、第 2 の帯域フィルタ 5 3 B を光路中に配置したりすることができるようにしている。

図 6 は、第 1 の帯域フィルタ 5 3 A と第 2 の帯域フィルタ 5 3 B との透過率特性を示す。

【 0 0 3 4 】

図 6 に示すように第 1 の帯域フィルタ 5 3 A は、青及び緑の波長領域の光を通し、メチ

10

20

30

40

50

レンブルーの特徴的な光吸収領域となる赤の波長領域の光の透過を抑制する特性を有する。また、第2の帯域フィルタ53Bは、青及び緑の波長領域の光の透過よりも赤の波長領域の光の透過を大きくする特性を有する。

そして、モード切換スイッチSW1により第1の観察モードに設定された時には、図5に示すように光路中には透明部53Tが配置された状態となる。なお、透明部53Tは、開口と同様に、全ての波長域に対して透明な特性である。

【0035】

また、光量ダウンスイッチSWdが操作されると、光路中には第1の帯域フィルタ53Aが配置された状態となる。

また、光量アップスイッチSWuが操作されると、光路中には第2の帯域フィルタ53Bが配置された状態となる。この場合には、光源制御回路29は、さらにランプ点灯回路22によるランプ点灯電力を増大させて、図6の点線の等価特性53Bで示すように設定する。

【0036】

この点線の等価特性53Bは、青及び緑の波長領域における照明光の光量が透明部53Tを通した場合と同じ光量を保ち、これに対して赤の照明光の光量をより大きく増大させるようにする特性である。

また、本実施例におけるプロセッサ5Bは、CCD15の出力信号を増幅するアンプ32を有し、このアンプ32の出力信号はCDS回路54を経てA/D変換回路34と調光回路30に入力される。

A/D変換回路34の出力信号は、Y/C分離・同時化回路56に入力され、このY/C分離・同時化回路56により輝度信号Yと同時化された色差信号Cr/Cbが生成される。

このY/C分離・同時化回路56の出力信号は、マトリクス回路57に入力され、輝度信号Yと色差信号Cr/CbからRGB信号に変換される。

【0037】

このマトリクス回路57の出力信号は、ホワイトバランス回路58に入力され、ホワイトバランス処理された後、実施例1と同様に画像処理回路39及びD/A変換回路40R~40Bを経てモニタ6に出力される。

また、スコープ3Bの光量変更スイッチSW2等の指示操作による信号は、制御回路59に入力される。この制御回路59は、上記マトリクス回路57とホワイトバランス回路58の制御を行う。

つまり、制御回路59は、光源装置4Bの光源制御回路29と通信を行い、通常観察となる第1の観察モードにおいては、照明光路中に透明部53Tが配置された通常照明の状態に対応したホワイトバランス回路58によるホワイトバランス調整を行うと共に、マトリクス変換を行わせる。

【0038】

また、制御回路59は、スコープ3Bの光量変更スイッチSW2による指示操作に対応して、マトリクス回路57における信号Y, Cr, CbからR, G, Bに変換する場合のマトリクス係数を変更して、赤の照明光の光量が増大或いは減少された場合にも、ホワイトバランス状態を維持する。

このため、制御回路59内の例えばEEPROM59aには、透明部53Tの場合における変換マトリクス係数の情報の他に、第1の帯域フィルタ53A及び第2の帯域フィルタ53Bに設定された場合のマトリクス係数の情報も格納している。

このような構成による本実施例の作用を説明する。本実施例による作用は、実施例1における面順次にR, G, Bの照明を行っていたものを、同時に行うようにした場合と殆ど同じ作用となる。

つまり、第1の観察モードの場合には、光源装置4Bは、ランプ21による白色の照明光を出射し、観察対象部位2は白色光で照明される。

【0039】

10

20

30

40

50

そして、照明された観察対象部位 2 は色分離フィルタ 5 1 を設けた C C D 1 5 によりカラー撮像される。この C C D 1 5 の出力信号はプロセッサ 5 B により信号処理され、モニタ 6 でカラー表示される。この場合、ホワイトバランス調整を行っておけば、白い被写体は白く表示される。

また、観察対象部位 2 側にメチレンブルー 1 7 を散布して染色することにより、凹凸の具合をより識別し易くして観察する場合には、実施例 1 で説明したように光量ダウンスイッチ S W d を操作すれば良い。この操作を行うことにより、光路中に第 1 の帯域フィルタ 5 3 A が配置され、赤の照明光の光量が減少する。そして、メチレンブルー 1 7 の光増感機能を抑制する状態にする。つまり、活性酸素種の発生を抑制する。

また、この場合、R の色信号に対するゲインが増大されてホワイトバランスの状態が維持されて、適切な色調で観察することができる。

【 0 0 4 0 】

また、観察対象部位 2 における病変部に対してメチレンブルー 1 7 を投与して、その光増感機能により病変部を治療しようとする場合には、実施例 1 で説明したように光量アップスイッチ S W u を操作すれば良い。この操作を行うことにより、光路中に第 2 の帯域フィルタ 5 3 B が配置され、そして赤の照明光の光量が増大する。そして、病変部に投与されたメチレンブルー 1 7 の光増感機能による活性酸素種により病変部を治療することができる状態にできる。

このように本実施例は、実施例 1 の場合と同様の効果を有する。

【 実施例 3 】

【 0 0 4 1 】

次に本発明の実施例 3 を図 7 を参照して説明する。実施例 3 は、例えば実施例 2 における一部を変更した構成である。図 7 は実施例 3 における光源装置 4 C の構成を示す。この光源装置 4 C は、例えば図 5 における光源装置 4 B において、フィルタ板 5 2 を設ける代わりに、フィルタ挿脱装置 6 1 により複数のフィルタ 6 2 a ~ 6 2 c における 1 つのフィルタを照明光路中に選択的に配置する構成にしている。

このフィルタ挿脱装置 6 1 は、光源制御回路 2 9 によりその動作が制御される。本実施例では、照明光路中にいずれのフィルタも配置していない状態は、実施例 2 における透明部 5 3 T を照明光路中に配置した状態、つまり通常観察に対応する。

そして、フィルタ挿脱装置 6 1 により第 1 フィルタ 6 2 a 或いは第 2 フィルタ 6 2 b を照明光路中に配置した場合には、実施例 2 における第 1 の帯域フィルタ 5 3 A 或いは第 2 の帯域フィルタ 5 3 B を配置した状態に対応する。

【 0 0 4 2 】

従って、本実施例は、照明光路中にフィルタを挿脱自在に配置する構成に変形した構成を除けば、実施例 2 と同様の機能を実現するものであり、本実施例のプロセッサ 5 C は、実施例 2 のプロセッサ 5 B の機能を有する。

本実施例では、さらに第 3 フィルタ 6 2 c を照明光路中に配置することもでき、この第 3 フィルタ 6 2 c は、例えば図 8 に示す透過特性を有する。この第 3 フィルタ 6 2 c は、第 1 の帯域フィルタ 5 3 A の透過特性において、赤の波長領域の光の透過を 0 にした特性になっている。

このため、本実施例のプロセッサ 5 C は、実施例 2 のプロセッサ 5 B における輪郭強調等の画像処理を行う画像処理回路 3 9 に、さらに図 9 に示す擬似 R 信号生成回路 6 5 を設けている。そして、例えば G 信号から擬似的に R 信号を生成する構成にしている。なお、図 9 ではプロセッサ 5 C における主要部のみを示している。

【 0 0 4 3 】

なお、本実施例におけるスコープは、実施例 2 のスコープ 3 B において、さらに第 3 フィルタ 6 2 c を照明光路中に配置する操作を行うスイッチ（ここでは赤カットスイッチと言う）S W c を備えたスコープである。この例の他に、例えば光量ダウンスイッチ S W d における操作回数を複数行った場合に機能させるようにしても良い。

図 9 に示すようにホワイトバランス回路 5 8 は、アンプ 5 8 R、5 8 G、5 8 B により

10

20

30

40

50

構成されている。そして、赤カットスイッチ S W c が操作された場合には、制御回路 5 9 は、擬似 R 信号生成回路 6 5 を動作状態に設定して、アンプ 5 8 G から出力される G 信号を擬似 R 信号生成回路 6 5 に入力して擬似的に R 信号を生成させるようにする。

この擬似 R 信号生成回路 6 5 に入力された G 信号は、G 信号のままスルーして D / A 変換回路 4 0 G に入力されると共に、空間周波数分離回路（図 9 中では単に F 分離と略記）6 6 に入力され、空間周波数分離回路 6 6 は、入力信号を所定の空間周波数を境界としてこれより高い周波数成分と、低い周波数成分に分離する。

【 0 0 4 4 】

この所定の空間周波数としては、例えば粘膜表面に近い細い血管の走行状態の輪郭を特徴的に表す空間周波数と、これより深部側のより太い血管の走行状態の輪郭を特徴的に表す空間周波数との間の値に設定される。なお、空間周波数分離回路 6 6 は、ハイパスフィルタとロウパスフィルタにより構成することができる。

そして、この空間周波数分離回路 6 6 から出力される高域側の信号は、第 1 の階調補正回路 6 7 a により第 1 の階調補正されて、アンプ 5 8 R の出力信号が入力される加算器 6 8 に加算されて R 信号として D / A 変換回路 4 0 R に入力される。

また、空間周波数分離回路 6 6 から出力される低域側の信号は、第 2 の階調補正回路 6 7 b により第 2 の階調補正されて、アンプ 5 8 R の出力信号が入力される加算器 6 8 に加算されて R 信号として D / A 変換回路 4 0 R に入力される。

【 0 0 4 5 】

図 1 0 は、第 1 及び第 2 の階調補正回路 6 7 a、6 7 b による階調特性を示す。第 1 の階調補正回路 6 7 a は、入力値に対して出力値の階調を抑制する特性に設定されており、従って高域側の信号の輝度値が抑制される。これに対して、第 2 の階調補正回路 6 7 b は、入力値に対して出力値の階調を増大する特性に設定されており、従って低域側の信号の輝度値が増大される。

従って、生体粘膜を観察した場合、実際の赤の波長領域の光で観察した如くに生体表層よりも深部側のより太い血管の走行状態の輪郭を捉えた画像を擬似的に赤で表示できる。このため、赤の波長領域を照明光に用いない場合にも、赤の波長領域を照明光に用いた如くに自然な色調で画像表示を行うことができる。

このため、本実施例によれば、実施例 2 において、さらに赤の照明光の光量を低減してその光量をカットした場合にも、機能的に自然な色調で画像表示ができる。その他は、実施例 2 と同様の作用効果を有する。なお、G の色信号から R の色信号を生成する例を説明したが、G 及び B における両方で或いは B の色信号から生成するようにしても良い。

【 0 0 4 6 】

なお、本実施例では、赤の照明光の光量をカットする構成及び作用を同時式の場合で説明したが、面順次式の場合にも適用することができる。この場合には、例えば図 1 における画像処理回路 3 9 において、図 9 に示した擬似 R 信号生成回路 6 5 を設けるようにすれば良い。

また、本実施例では 3 つのフィルタ 6 2 a ~ 6 2 c を照明光路中に挿脱自在にしたが、さらに挿脱できるフィルタ数を多くする等して、より適切な特性のものを選択設定できるようにしても良い。

なお、上述した各実施例において、例えば観察対象部位 2 側にメチレンブルー 1 7 等の光増感物質が投与されているか否かの検出手段を設けるようにしても良い。

【 0 0 4 7 】

メチレンブルー 1 7 は、青色の色素剤の機能を有するので、例えば図 5 のプロセッサ 5 B 内の例えば画像処理回路 3 9 内の検出部（2 点鎖線の符号 7 1）による信号処理で青色信号が所定値以上である画素数がある値以上検出されるか否かを検出する。そして、それを検出した場合には、検出部 7 1 は、その検出信号を制御回路 5 9 に送る。

この検出信号により制御回路 5 9 は、（手動で光量ダウンスイッチ S W d を操作した如くに）自動的に赤の光量を減少させる（赤の）光量自動制御を行えるようにしても良い。これに連動して、赤の色信号のゲインを大きくする。

このようにすると、メチレンブルー 17 が観察対象部位 2 側に散布されていると、通常は自動的に赤の照明光を減少させて、メチレンブルー 17 による光増感物質による活性酸素種の発生量を自動的に抑制して観察することができる。このため、術者が手動で赤の光量を減少させる操作を行わなくても済み、操作性を向上できる。

【0048】

また、病変部に集中的にメチレンブルー 17 を投与して光力学治療を行う場合には、上記（赤の）光量自動制御の設定を解除することにより、赤の光量を手動で増大させて処置を行えるようにすれば、光力学治療を行う場合にも適切に対処ができる。つまり、赤の光量を自動的に減少させる光量制御を行うモードから、手動による光量制御に切り換えられるようにしても良い。

10

なお、観察対象部位 2 側にメチレンブルー 17 等の光増感物質が投与されているか否かの検出手段を設ける具体例等を図 5 の場合で説明したが、他の実施例に適用しても良い。

なお、上述した各実施例においては、キセノンランプ等のランプ 21 を照明を行うための光源に用いていたが、これに限定されるものでなく、レーザダイオードや発光ダイオード（LED）を光源として用いるようにしても良い。

また、例えば LED を用いた場合には、その LED を挿入部 8 の先端部に設けて、ライトガイドファイバ 11 を用いることなく、観察対象部位 2 側に照明光を出射するようにしても良い。また、上述した各実施例を部分的に組み合わせる等して構成される実施例等も本発明に属する。

【0049】

20

〔付記〕

1. 本発明の内視鏡装置は、生体内に挿入可能な挿入部を有する内視鏡と、

生体内における観察対象部位側に照明光を出射する照明手段と、

前記照明光における前記観察対象部位に投与される光増感物質に対する活性酸素種の発生量を制御する赤の波長領域の光量制御をする光量制御手段と、

前記赤の波長領域の光量制御に対応して、前記照明光のもとで撮像した場合における赤の波長領域に対応する赤の色信号の輝度レベルを変更させる信号処理を行う信号処理手段と、

を備えることを特徴とする。

上記構成により、観察対象部位に対して光増感物質が投与されている場合、その光増感物質に対する活性酸素種の発生量を制御すると共に、赤の波長領域に対応する赤の色信号の輝度レベルを変更させる信号処理を行うことにより、光増感物質の活性酸素種の発生量を制御でき、かつホワイトバランスに近い特性を維持する等の適切な色調で内視鏡観察を行うことができる。

30

【産業上の利用可能性】

【0050】

体腔内における内視鏡による観察する部位がメチレンブルー等の染色と光増感との両方の機能を有する場合、光増感の機能を考慮してその励起光となる赤の波長領域の光量を抑制して染色による凹凸の識別を容易にすると共に、光力学治療を行う場合にも対応できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図 1】図 1 は本発明の実施例 1 の内視鏡装置の全体構成を示すブロック図。

【図 2】図 2 は回転フィルタに設けられた R、G、B フィルタの透過特性を示す図。

【図 3】図 3 は本実施例における動作のタイミングチャートを示す図。

【図 4】図 4 は本実施例による作用のフローチャートを示す図。

【図 5】図 5 は本発明の実施例 2 の内視鏡装置の全体構成を示すブロック図。

【図 6】図 6 は第 1 の帯域フィルタ及び第 2 の帯域フィルタの透過率特性を示す図。

【図 7】図 7 は本発明の実施例 3 における光源装置の構成を示すブロック図。

【図 8】図 8 は第 3 フィルタの透過率特性を示す図。

50

【図 9】 図 9 はプロセッサにおける擬似 R 信号生成回路の構成を示すブロック図。

【図 10】図 10 は第 1 及び第 2 階調補正回路の入出力特性を示す図。

【図 1 1】図 1 1 はメチレンブルーによる吸光特性を示す図。

【符号の説明】

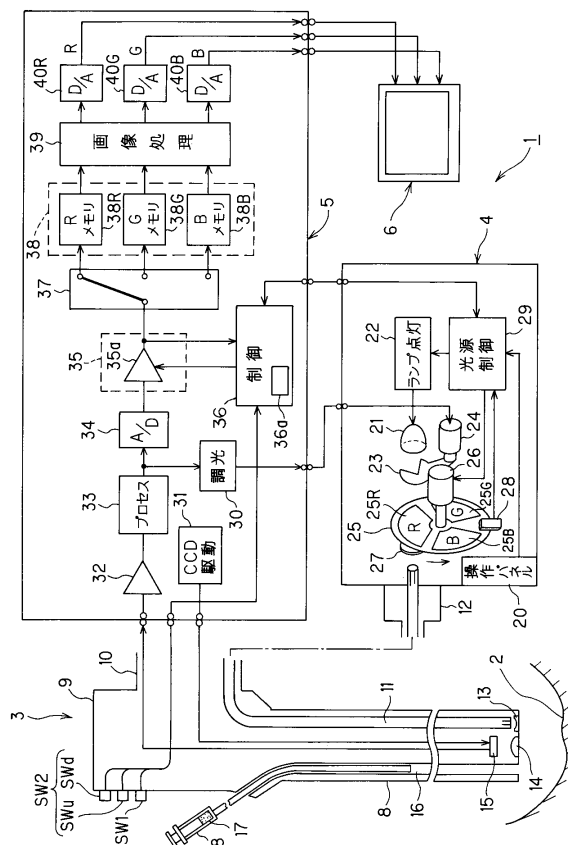
【 0 0 5 2 】

- 1 ... 内視鏡装置
- 2 ... 観察対象部位
- 3 ... スコープ
- 4 ... 光源装置
- 5 ... プロセッサ
- 6 ... モニタ
- 1 1 ... ライトガイドファイバ
- 1 5 ... C C D
- 1 7 ... メチレンブルー
- 2 1 ... ランプ
- 2 5 ... 回転フィルタ
- 2 5 R ... R フィルタ
- 2 9 ... 光源制御回路
- 3 5 ... ホワイトバランス回路
- 3 5 a ... ゲイン可変アンプ
- 3 6 ... 制御回路
- S W 2 ... 光量変更スイッチ
- S W u ... 光量アップスイッチ
- S W d ... 光量ダウンスイッチ

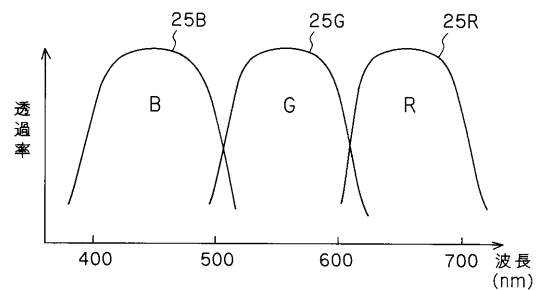
10

20

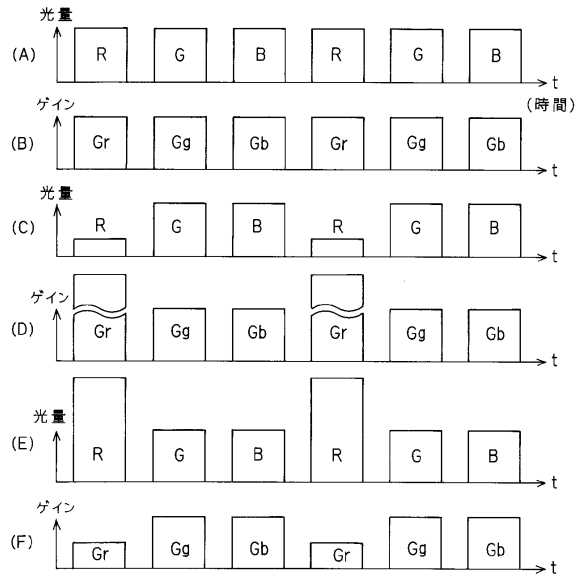
【圖 1】



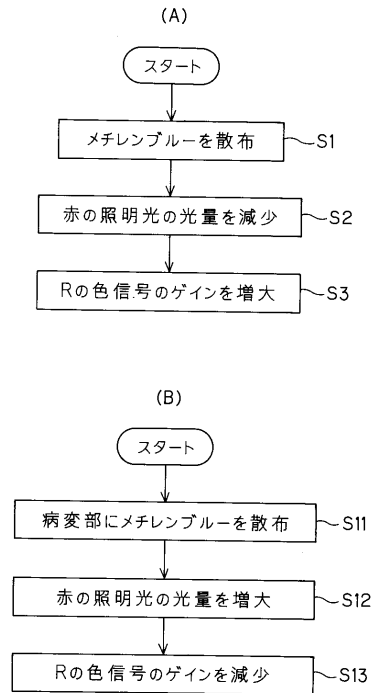
【圖 2】



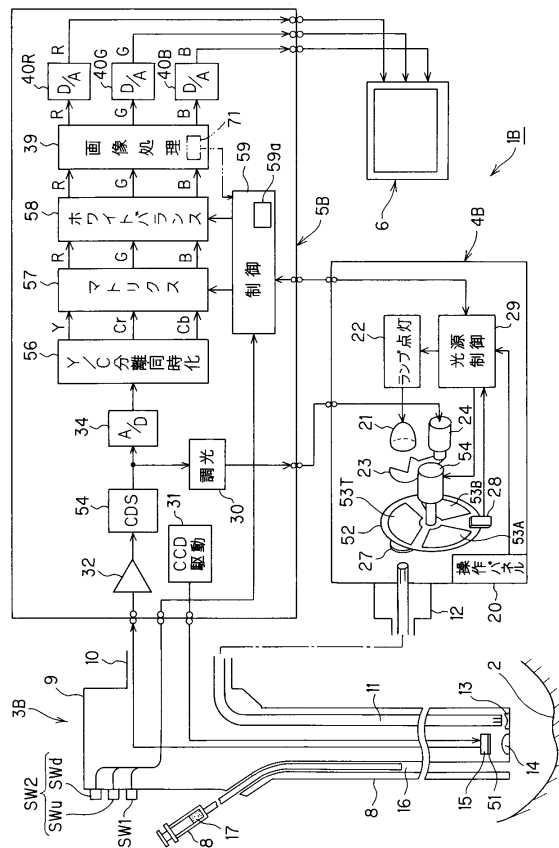
【図 3】



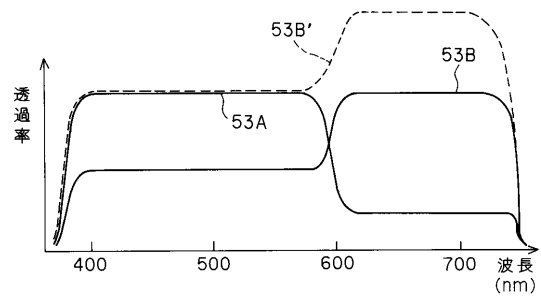
【図 4】



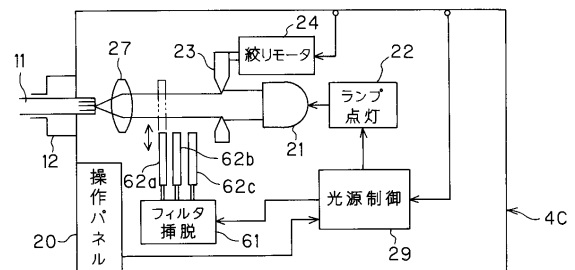
【図 5】



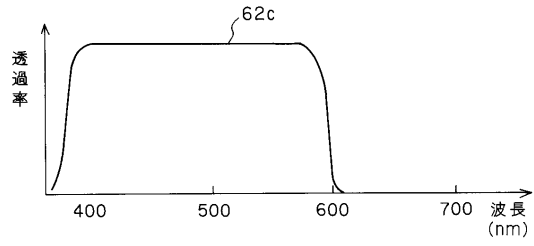
【図 6】



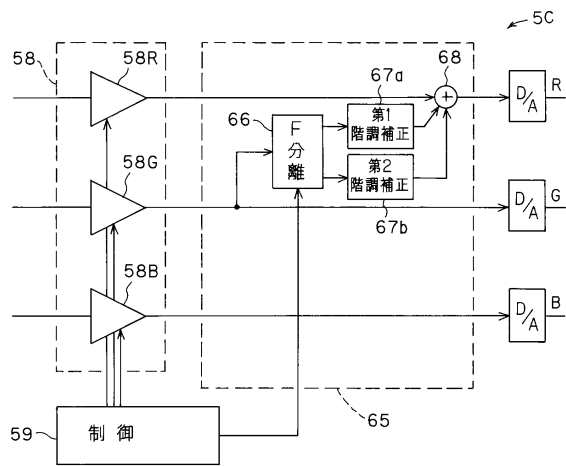
【図 7】



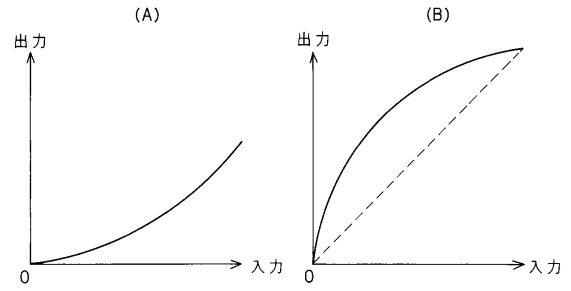
【図 8】



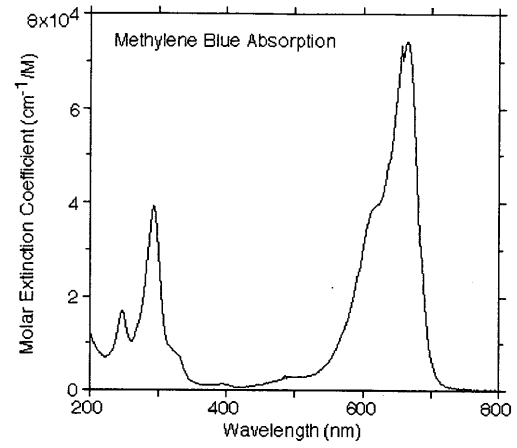
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2003-93335(JP,A)
特開平5-84218(JP,A)
特開2001-299696(JP,A)
特開平8-307890(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 1/00 - 1/32

图 1 1 1