

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5174370号
(P5174370)

(45) 発行日 平成25年4月3日(2013.4.3)

(24) 登録日 平成25年1月11日(2013.1.11)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/04 (2006.01)

A 6 1 B 1/06 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 D

A 6 1 B 1/04 3 7 0

A 6 1 B 1/06 B

請求項の数 6 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2007-105577 (P2007-105577)	(73) 特許権者	000113263
(22) 出願日	平成19年4月13日 (2007.4.13)		H O Y A 株式会社
(65) 公開番号	特開2008-259722 (P2008-259722A)		東京都新宿区中落合2丁目7番5号
(43) 公開日	平成20年10月30日 (2008.10.30)	(74) 代理人	100090169
審査請求日	平成22年1月19日 (2010.1.19)		弁理士 松浦 孝
		(74) 代理人	100124497
			弁理士 小倉 洋樹
		(74) 代理人	100127306
			弁理士 野中 剛
		(74) 代理人	100129746
			弁理士 虎山 滋郎
		(74) 代理人	100132045
			弁理士 坪内 伸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蛍光内視鏡システム、及び光源ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の帯域の波長であり、生体組織に照射すると蛍光を発光させる第1の励起光を発光する第1の励起光源と、

前記第1の帯域より長波長側である第2の帯域の波長であり、生体組織に照射すると蛍光を発光させる第2の励起光を発光する第2の励起光源と、

前記第1、第2の励起光が照射されときの被写体の光学像から、少なくとも前記第1の帯域および前記第2の帯域のいずれか一方の励起光成分を減衰させる励起光カットフィルタと、

前記励起光カットフィルタを透過した前記被写体の光学像を撮像して、画像信号を生成する撮像素子と、

前記第1、第2の励起光源を制御する光源制御部と、

前記撮像素子を駆動する撮像素子駆動部と、

前記被写体に照射する白色光を発光する参照光源と、

前記第1、第2の帯域を含む所定の帯域の光成分を前記白色光から減衰させるカットフィルタとを備え、

前記励起光カットフィルタは、前記第2の帯域の励起光を減衰させるトラップフィルタであって、

前記光源制御部は、観察モードとして強調画像モードが選択されると、前記第1の励起光源と前記参照光源とを同時に発光させ、また、前記カットフィルタを前記参照光源の光

10

20

路に挿入させ、

前記撮像素子駆動部は、前記第 1 の励起光源と前記参照光源とが同時に発光するとき、前記撮像素子に前記励起光カットフィルタを透過した前記被写体の光学像を撮像させることを特徴とする蛍光内視鏡システム。

【請求項 2】

前記第 1 の帯域の波長が、408 nmであり、

前記第 2 の帯域の波長が、445 nmであって、

前記励起光カットフィルタは、445 nm付近の狭帯域の光成分を減衰させることを特徴とする請求項 1 に記載の蛍光内視鏡システム。

【請求項 3】

前記カットフィルタは、白色光のうち青色光成分を減衰させることを特徴とする請求項 1 に記載の蛍光内視鏡システム。

【請求項 4】

前記光源制御部は、前記第 1 の励起光源と前記参照光源との同時発光、および前記第 2 の励起光源の発光を交互に繰り返させ、

前記撮像素子駆動部は、前記第 1 の励起光源と前記参照光源とが同時に発光するとき、および前記第 2 の励起光源が発光するときそれぞれにおいて、前記撮像素子に 1 フィールドの撮像を行なわせる

ことを特徴とする請求項 3 に記載の蛍光内視鏡システム。

【請求項 5】

内視鏡の挿入管先端の被写体に照射する光を供給する光源ユニットであって、

第 1 の帯域の波長であり、生体組織に照射すると蛍光を発光させる第 1 の励起光を発光する第 1 の励起光源と、

前記第 1 の帯域より長波長側である第 2 の帯域の波長であり、生体組織に照射すると蛍光を発光させる第 2 の励起光を発光する第 2 の励起光源と、

前記内視鏡が有するメモリから、用いられる内視鏡の種類に応じた特性情報を受信する受信部と、

前記特性情報に基づいて、前記第 1、第 2 の励起光源を制御する光源制御部とを備え、さらに、

前記被写体に照射する白色光を発光する参照光源と、

前記第 1、第 2 の帯域を含む所定の帯域の光成分を前記白色光から減衰させるカットフィルタとを備え、

前記受信部が受信した特性情報が、用いられる内視鏡の撮像素子が前記第 2 の帯域の励起光を減衰させるトラップフィルタによって覆われていることを示す場合には、前記光源制御部は前記第 1 の励起光源と前記参照光源とを同時に発光させ、また、前記カットフィルタを前記参照光源の光路に挿入させることを特徴とする光源ユニット。

【請求項 6】

前記光源制御部は、前記第 1 の励起光源と前記参照光源との同時発光、及び前記第 2 の励起光源の発光を交互に繰り返させることを特徴とする請求項 5 に記載の光源ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自家蛍光を利用して生体組織の状態を観察する蛍光内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

紫外線等の特定の波長の光（励起光）を生体組織に照射することにより、生体組織が蛍光を発する自家蛍光が知られている。また、がん細胞等の病変部位においてはこの蛍光の

10

20

30

40

50

光量が低いことが知られている。この性質を利用して、生体組織の状態を判別するための画像を生成する蛍光内視鏡システムが知られている（特許文献１参照）。

【０００３】

従来の蛍光内視鏡システムにより、撮像した被写体において健常部である可能性の高い組織および病変部である可能性の高い組織が判別しやすい画像が得られる。しかし、健常部および病変部の診断に役立つ画像情報が、更に求められていた。

【特許文献１】特許第３６１９４３５号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

したがって、本発明では、診断のための多くの画像情報を提供可能にする蛍光内視鏡システムおよび光源ユニットの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

本発明の蛍光内視鏡システムは、第１の帯域の波長であり生体組織に照射すると蛍光を発生させる第１の励起光を発生する第１の励起光源と、第１の帯域より長波長側である第２の帯域の波長であり生体組織に照射すると蛍光を発生させる第２の励起光を発生する第２の励起光源と、第１、第２の励起光が照射されるときに被写体の光学像から少なくとも第１の帯域および第２の帯域のいずれか一方の励起光成分を減衰させる励起光カットフィルタと、励起光カットフィルタを透過した被写体の光学像を撮像して画像信号を生成する撮像素子と、第１、第２の励起光源を制御する光源制御部と、撮像素子を駆動する撮像素子駆動部とを備えることを特徴としている。

【０００６】

なお、励起光カットフィルタは第２の帯域の励起光を減衰させるトラップフィルタであることが好ましい。

【０００７】

また、被写体に照射する白色光を発生する参照光源と、第１、第２の帯域を含む所定の帯域の光成分を白色光から減衰させるカットフィルタとを備え、光源制御部は第１の励起光源と参照光源とを同時に発生させ、撮像素子駆動部は第１の励起光源と参照光源とが同時に発生するときに撮像素子に励起光カットフィルタを透過した被写体の光学像を撮像させることが好ましい。

【０００８】

また、光源制御部は第１の励起光源と参照光源との同時発生および第２の励起光源の発生を交互に繰り返させ、撮像素子駆動部は第１の励起光源と参照光源とが同時に発生するときおよび第２の励起光源が発生するときそれぞれにおいて撮像素子に１フィールドの撮像を行なわせることが好ましい。

【０００９】

また、被写体に照射する白色光を発生する参照光源を備え、光源制御部は第１の励起光源と参照光源とを繰り返し交互に発生させ、撮像素子駆動部は第１の励起光源および参照光源が発生するそれぞれのときにおいて撮像素子に１フィールドの撮像を行なわせることが好ましい。

【００１０】

また、被写体に照射する白色光を発生する参照光源を備え、光源制御部は第１の励起光源と参照光源とを繰り返し交互に発生させ、撮像素子駆動部は第１の励起光源が発生するときに撮像素子に１フィールドの撮像を行なわせ参照光源が発生するときに撮像素子に２フィールドの撮像を行なわせることが好ましい。

【００１１】

また、光源制御部は第２の励起光源を発生させ、撮像素子駆動部は第２の励起光源が発生している間撮像素子に励起光カットフィルタを透過した被写体の光学像を撮像させることが好ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

また、励起光カットフィルタは第 2 の帯域以下の短波長側の励起光を減衰させるカットフィルタであることが好ましい。

【 0 0 1 3 】

また、光源制御部は第 1、第 2 の励起光源を同時に発光させ、撮像素子駆動部は第 1、第 2 の励起光源が同時に発光している間撮像素子に励起光カットフィルタを透過した被写体の光学像を撮像させることが好ましい。

【 0 0 1 4 】

また、光源制御部は第 2 の励起光源を発光させ、撮像素子駆動部は第 2 の励起光源が発光している間撮像素子に励起光カットフィルタを透過した被写体の光学像を撮像させることが好ましい。

10

【 0 0 1 5 】

また、光源制御部は第 1、第 2 の励起光源を繰り返し交互に発光させ、撮像素子駆動部は第 1、第 2 の励起光源が発光するそれぞれのときにおいて撮像素子に 1 フィールドの撮像を行なわせることが好ましい。

【 0 0 1 6 】

また、撮像素子が第 1、第 2 の励起光源が発光するそれぞれのときにおける撮像により生成した第 1、第 2 の自家蛍光画像に基づいて合成蛍光画像を生成する画像処理部を備えることが好ましい。

【 0 0 1 7 】

20

また、励起光カットフィルタは第 1 の帯域を含む短波長側の励起光を減衰させるカットフィルタであることが好ましい。

【 0 0 1 8 】

また、光源制御部は第 1 の励起光源を発光させ、撮像素子駆動部は第 1 の励起光源が発光している間撮像素子に励起光カットフィルタを透過した被写体の光学像を撮像させることが好ましい。

【 0 0 1 9 】

本発明の光源ユニットは、内視鏡の挿入管先端の被写体に照射する光を供給する光源ユニットであって、第 1 の帯域の波長であり生体組織に照射すると蛍光を発光させる第 1 の励起光を発光する第 1 の励起光源と、第 1 の帯域より長波長側である第 2 の帯域の波長であり生体組織に照射すると蛍光を発光させる第 2 の励起光を発光する第 2 の励起光源と、内視鏡が有するメモリから用いられる内視鏡の種類に応じた特性情報を受信する受信部と、特性情報に基づいて第 1、第 2 の励起光源を制御する光源制御部とを備えることを特徴としている。

30

【 0 0 2 0 】

なお、被写体に照射する白色光を発光する参照光源と、第 1、第 2 の帯域を含む所定の帯域の光成分を白色光から減衰させるカットフィルタとを備え、受信部が受信した特性情報が用いられる内視鏡の撮像素子が第 2 の帯域の励起光を減衰させるトラップフィルタによって覆われていることを示す場合には光源制御部は第 1 の励起光源と参照光源とを同時に発光させることが好ましい。

40

【 0 0 2 1 】

また、光源制御部は第 1 の励起光源と参照光源との同時発光及び第 2 の励起光源の発光を交互に繰り返させることが好ましい。

【 0 0 2 2 】

また、被写体に照射する白色光を発光する参照光源を備え、受信部が受信した特性情報が用いられる内視鏡の撮像素子が第 2 の帯域の励起光を減衰させるトラップフィルタによって覆われていることを示す場合には光源制御部は第 1 の励起光源および参照光源を繰り返し交互に発光させることが好ましい。

【 0 0 2 3 】

また、受信部が受信した特性情報が用いられる内視鏡の撮像素子が第 2 の帯域以下の短

50

波長側の励起光を減衰させるカットフィルタによって覆われていることを示す場合には、光源制御部は第１、第２の励起光源を同時に発光させることが好ましい。

【００２４】

また、受信部が受信した特性情報が用いられる内視鏡の撮像素子が第２の帯域以下の短波長側の励起光を減衰させるカットフィルタによって覆われていることを示す場合には第１、第２の励起光減を繰り返し交互に発光させることが好ましい。

【発明の効果】

【００２５】

本発明によれば、診断のための多くの画像情報を得ることが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【００２６】

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。

図１は、本発明の一実施形態を適用した蛍光内視鏡システムの内部構成を概略的に示すブロック図である。

【００２７】

蛍光内視鏡システム１０は、内視鏡プロセッサ２０、電子内視鏡５０、およびモニタ１１によって構成される。内視鏡プロセッサ２０は、電子内視鏡５０、及びモニタ１１に接続される。

【００２８】

内視鏡プロセッサ２０から被写体を照明するための照明光が供給される。照明された被写体が電子内視鏡５０により撮影される。電子内視鏡５０の撮影により生成する画像信号が内視鏡プロセッサ２０に送られる。

20

【００２９】

内視鏡プロセッサ２０では、電子内視鏡５０から得られた画像信号に対して所定の信号処理が施される。所定の信号処理を施した画像信号はビデオ信号としてモニタ１１に送られ、送られたビデオ信号に相当する画像がモニタ１１に表示される。

【００３０】

内視鏡プロセッサ２０には、光源ユニット３０、画像処理ユニット４０、システムコントローラ２１、及びタイミングコントローラ２２等が設けられる。後述するように、光源ユニット３０は被写体を照明するための白色光および／または生体組織に蛍光を発せさせる励起光を発光する。また、後述するように、画像処理ユニット４０では画像信号に対して所定の信号処理が施される。

30

【００３１】

システムコントローラ２１により内視鏡プロセッサ２０全体の動作が制御される。タイミングコントローラ２２により内視鏡プロセッサ２０の各部位における動作のタイミングが調整される。

【００３２】

内視鏡プロセッサ２０と電子内視鏡５０とを接続すると、光源ユニット３０と電子内視鏡５０に設けられるライトガイド５１とが光学的に接続される。また、内視鏡プロセッサ２０と電子内視鏡５０とを接続すると、画像処理ユニット４０と電子内視鏡５０に設けられる撮像素子５２とが、撮像素子駆動回路５３を介してタイミングコントローラ２２と撮像素子５２とが、更にシステムコントローラ２１と電子内視鏡５０に設けられる操作入力部５４とが電氣的に接続される。

40

【００３３】

図２に示すように、光源ユニット３０は、参照光源３１、第１、第２の励起光源Ｂ１、Ｂ２、集光レンズ３２、光源フィルタ３３、光源フィルタ駆動機構３４、位置検出センサ３５、シャッタ３６、および第１、第２のモータＭ１、Ｍ２などによって構成される。

【００３４】

参照光源３１は、白色光を発光する。また、図３に示すように、第１、第２の励起光源Ｂ１、Ｂ２は、第１、第２の励起光を発光する。なお、第１、第２の励起光は、それぞれ

50

波長が408nm、445nmである狭帯域の青色光である。

【0035】

参照光源31とライトガイド51との間に、シャッタ36、第1、第2のダイクロイックミラー37a、37b、および集光レンズ32が設けられる。参照光源31が出射する白色光は、第1、第2のダイクロイックミラー37a、37bを透過して、集光レンズ32に入射する。

【0036】

また、第1、第2の励起光源B1、B2が出射する第1、第2の励起光は、それぞれ第1、第2のダイクロイックミラー37a、37bにより反射され、集光レンズ32に入射する。集光レンズ32に入射する白色光、および第1、第2の励起光は、集光レンズ32により集光され、ライトガイド51の入射端に入射される。

10

【0037】

第1のモータM1により駆動されることにより、シャッタ36は参照光源31からの白色光の光路への挿入および退避が切替えられる。シャッタ36を光路に挿入することにより、白色光が遮光される。シャッタ36を光路から退避することにより、白色光が集光レンズ32に到達する。

【0038】

光源フィルタ33は光源フィルタ駆動機構34に支持され、参照光源31からの白色光の光路中に挿入および退避可能である。光源フィルタ33の参照光源31の光路への挿入および退避は、第2のモータM2を駆動することにより実行される。なお、光源フィルタ駆動機構34には位置検出センサ35が設けられ、光源フィルタ33の位置が位置検出センサ35によって検出される。

20

【0039】

光源フィルタ33は、照射される光の中の青色光成分を減衰させ、緑色光成分および赤色光成分を透過する部材によって形成される。したがって、光源フィルタ33を参照光源31の光路中に挿入すると、白色光のうちの緑色光成分および赤色光成分がライトガイド51の入射端に入射する。一方、光源フィルタ33を参照光源31の光路から退避させると、白色光がライトガイド51の入射端に入射する。

【0040】

第1、第2の励起光源B1、B2、および第1のモータM1は、タイミングコントローラ22に接続される。第1、第2の励起光源B1、B2の発光と消灯のタイミングおよび第1のモータM1によるシャッタ36による白色光の遮光と通過のタイミングは、タイミングコントローラ22により制御される。

30

【0041】

また、参照光源31、第2のモータM2、位置検出センサ35、およびタイミングコントローラ22は、システムコントローラ21に接続される。参照光源31の発光と消灯、およびタイミングコントローラ22の動作は、システムコントローラ21により制御される。なお、位置検出センサ35によって検出される光源フィルタ33の位置情報がシステムコントローラ21に送られる。光源フィルタ33の位置に基づいて、システムコントローラ21によって前述のように第2のモータM2の駆動が制御される。

40

【0042】

蛍光内視鏡システム10には、様々な観察モードが設けられており、後述するように実行する観察モードに応じて第1、第2の励起光源B1、B2の発光と消灯、シャッタ36による白色光の遮光と通過、および光源フィルタ33の挿入と退避が切替えられる。

【0043】

次に電子内視鏡50の構成について詳細に説明する。図1に示すように、電子内視鏡50には、ライトガイド51、撮像素子52、励起光カットフィルタ55、操作入力部54、ROM56、および撮像素子駆動回路53等が設けられる。ライトガイド51は、内視鏡プロセッサ20との接続部分から電子内視鏡50の挿入管57の先端まで延設される。

【0044】

50

前述のように、光源ユニット 30 から出射される白色光、および / または第 1、第 2 の励起光が、ライトガイド 51 の入射端に入射する。入射端に入射した光は、出射端まで伝達される。ライトガイド 51 の出射端から出射する光が、配光レンズ 58 を介して挿入管 57 先端付近に照射される。

【0045】

挿入管 57 の先端には、対物レンズ 59、励起光カットフィルタ 55、および撮像素子 52 も設けられる。また、対物レンズ 59 と撮像素子 52 との間には、励起光カットフィルタ 55 が設けられる。

【0046】

白色光および / または第 1、第 2 の励起光が照射された被写体からの反射光は、対物レンズ 59 および励起光カットフィルタ 55 を介して撮像素子 52 の受光面に入射して被写体の光学像が形成される。励起光カットフィルタ 55 は、電子内視鏡 50 の種類によって異なっている。例えば、430nm 以下の帯域の光成分を減衰させる 430nm カットフィルタ（図 4 参照）、460nm 以下の帯域の光成分を減衰させる 460nm カットフィルタ（図 5 参照）、または 445nm 付近の狭帯域の光成分を減衰させる 445nm トラップフィルタ（図 6 参照）が用いられる。すなわち、励起光カットフィルタ 55 は、複数の異なる励起光波長のうち、少なくとも一つの光成分をカットするフィルタとなっている。

10

【0047】

ROM 56 には、励起光カットフィルタ 55 の種類を特定するフィルタ情報が格納される。電子内視鏡 50 が内視鏡プロセッサ 20 に接続されると、フィルタ情報がシステムコントローラ 21 に送信される。フィルタ情報に基づいて、実行可能な観察モードがシステムコントローラ 21 によって判別される。実行可能な観察モードに応じて、タイミングコントローラ 22 および各部位の制御が実行される。なお、実行可能な観察モードが複数である場合は、使用者の操作入力部 54 への選択操作入力により、いずれかの観察モードが選択される。

20

【0048】

白色光および / または第 1、第 2 の励起光を照射したときの被写体の光学像から、用いられる励起光カットフィルタ 55 の種類に対応した光成分が減衰される。励起光カットフィルタを透過した光学像が撮像素子 52 に形成される。

30

【0049】

撮像素子駆動回路 53 は、受光面に入射した光学像を撮像するように撮像素子 52 を駆動する。撮像素子駆動回路 53 による撮像素子 52 の駆動は、タイミングコントローラ 22 によって制御される。

【0050】

撮像動作の実行により、撮像素子 52 は受光する光学像に基づいた画像信号を生成する。生成した画像信号は、画像処理ユニット 40 に送られる。

【0051】

次に図 7 を用いて、画像処理ユニット 40 の構成について説明する。画像処理ユニット 40 は、前段信号処理回路 41、通常画像処理回路 42、特殊画像処理回路 43、切替回路 44、および後段信号処理回路 45 などによって構成される。

40

【0052】

画像処理ユニット 40 に送信される画像信号は、前段信号処理回路 41 に入力される。前段信号処理回路 41 において画像信号は、アナログ信号からデジタルデータに変換される。さらに、前段信号処理回路 41 において、色補間処理やガンマ補正などの所定のデータ処理が施される。

【0053】

所定の信号処理の施された画像信号は、通常画像処理回路 42 または特殊画像処理回路 43 に送られる。通常画像処理回路 42 は、被写体に白色光を照射したときに生成される画像信号に対して、所定のデータ処理を実行する。また、特殊画像処理回路 43 は、被写

50

体に第 1、第 2 の励起光を照射したときに生成される画像信号に対して、所定のデータ処理を実行する。

【 0 0 5 4 】

切替回路 4 4 により、後段信号処理回路 4 5 に送信する画像データを、通常画像処理回路 4 2 と特殊画像処理回路 4 3 のいずれかから出力させるかが選択される。切替回路 4 4 により選択された画像データが後段信号処理回路 4 5 に送信される。

【 0 0 5 5 】

後述するように、蛍光内視鏡システム 1 0 では、複数の種類の画像を同時にモニタ 1 1 に表示することが可能である。複数の画像を表示するときに切替回路 4 4 は出力させる画像データをフィールド信号の HIGH / LOW の切替わりごとに切替える。

【 0 0 5 6 】

後段信号処理回路 4 5 では、必要に応じて画像データの拡大表示処理、縮小表示処理、および複数画像表示処理が行われる。さらに、送られた画像データまたは必要に応じたデータ処理の施された画像データに対して、クランプ、ブランキング処理等の所定のデータ処理が施され、またこれらの画像データはデジタルデータからアナログ信号に変換される。アナログ信号に変換された画像信号は、モニタ 1 1 に送られる。送られた画像信号に相当する画像がモニタ 1 1 に表示される。

【 0 0 5 7 】

次に、接続する電子内視鏡 5 0 に設けられる励起光カットフィルタ 5 5 に応じた観察モード、観察モードにおける光源ユニット 3 0 の駆動、および表示される画像について説明

【 0 0 5 8 】

まず、445nm トラップフィルタを励起光カットフィルタ 5 5 として用いた電子内視鏡 5 0 に対する観察モードなどについて説明する。445nm トラップフィルタを有する電子内視鏡 5 0 が接続されるとき、通常画像モード、第 1 の蛍光画像モード、強調画像モード、および第 1 ~ 第 3 の同時表示モードのいずれかの観察モードを実行可能になる。

【 0 0 5 9 】

通常画像モードが選択されると、第 1、第 2 の励起光源 B 1、B 2 を消灯し、シャッタ 3 6 を参照光源 3 1 の光路から退避させたままにするように、タイミングコントローラ 2 2 は第 1、第 2 の励起光源 B 1、B 2 および第 1 のモータ M 1 を制御する。また、システムコントローラ 2 1 は、光源フィルタ 3 3 を参照光源 3 1 の光路から退避させたままにするように、第 2 のモータ M 2 を制御する。

【 0 0 6 0 】

光源ユニット 3 0 の各部位に前述のような動作を行なわせることにより、被写体には連続して白色光が照射される。白色光の照射された被写体の反射光が対物レンズ 5 9 に入射する。励起光カットフィルタ 5 5 により被写体の光学像中の一部の青色光成分が減衰した光学像が撮像素子 5 2 により受光される。なお、トラップフィルタにより減衰する青色光成分は青色光の帯域の一部であるため、白色光画像としての青色光成分は十分に受光可能である。

【 0 0 6 1 】

受光した光学像に基づいて、撮像素子 5 2 により白色光が照射された白色光画像信号が生成される。白色光画像信号に基づいて、モニタ 1 1 には、図 8 に示すように、通常画像 NI が表示される。

【 0 0 6 2 】

第 1 の蛍光画像モードが選択されると、第 1 の励起光源 B 1 を消灯し、第 2 の励起光源 B 2 (445nm) を発光し、シャッタ 3 6 を参照光源 3 1 の光路に挿入するように、タイミングコントローラ 2 2 は第 1、第 2 の励起光源 B 1、B 2 および第 1 のモータ M 1 を制御する。

【 0 0 6 3 】

光源ユニット 3 0 の各部位に前述のような動作を行なわせることにより、被写体には連

10

20

30

40

50

続いて第2の励起光が照射される。第2の励起光の照射された被写体は自家蛍光を発する。また、第2の励起光そのものの反射光も発するので、対物レンズ59には、第2の励起光に基づく自家蛍光および第2の励起光の反射光が入射する。励起光カットフィルタ55により第2の励起光の反射光は減衰するため、撮像素子52には自家蛍光が入射する。自家蛍光の波長は、照射される励起光の波長よりも長くなる傾向があるため、励起光カットフィルタ55の影響を受けずに済み、明るい自家蛍光像を撮像することができる。

【0064】

受光した光学像に基づいて、撮像素子52により第2の励起光に基づく第1の自家蛍光画像信号が生成される。第1の自家蛍光画像信号に基づいて、モニタ11には、図9に示すように、第1の自家蛍光画像F I 1が表示される。

10

【0065】

強調画像モードが選択されると、第1の励起光源B1を発光し、第2の励起光源B2を消灯し、シャッタ36を参照光源31の光路から退避するように、タイミングコントローラ22は第1、第2の励起光源B1、B2および第1のモータM1を制御する。また、システムコントローラ21は、光源フィルタ33を参照光源31の光路に挿入するように第2のモータM2を制御する。

【0066】

光源ユニット30の各部位に前述のような動作を行なわせることにより、被写体には連続して第1の励起光(408nm)、緑色光、および赤色光が照射される。第1の励起光の照射された被写体は自家蛍光を発するとともに、照射された第1の励起光、緑色光、および赤色光を反射するので、第1の励起光に基づく自家蛍光と、第1の励起光、緑色光、および赤色光の反射光とが、対物レンズ59に入射する。

20

【0067】

励起光カットフィルタ55は445nmのトラップフィルタなので、対物レンズ59に入射した光を減衰させることなく、透過する。したがって、撮像素子52には第1の励起光に基づく自家蛍光、第1の励起光、緑色光、および赤色光の反射光による光学像が形成される。

【0068】

受光した光学像に基づいて、撮像素子52により第1の励起光、緑色光、および赤色光に基づく第1の強調画像信号が生成される。第1の強調画像信号に基づいて、モニタ11には、図10に示すように、第1の強調画像E I 1が表示される。

30

【0069】

第1の強調画像F I 1には、毛細血管CAが鮮明にフルカラーで表示される。第1の励起光(408nm)は青色光帯域の中でも短波長でありヘモグロビンによる吸収が大きい、したがって、青色光成分の中で第1の励起光のみを照射することにより生体組織内壁面の浅い位置にある毛細血管の光学像を詳細に検出可能となる。

【0070】

また、第1の励起光と同時に緑色光および赤色光を照射することによりフルカラーの光学像を得ることが可能になる。なお、自家蛍光は反射光に比べて微弱であるため、撮像素子52に結像する光学像には、相対的に自家蛍光の光学像は現れない。

40

【0071】

第1の同時表示モードが選択されると、第1、第2の励起光源B1、B2の発光および消灯と、シャッタ36の挿入および退避とがフィールド信号のHIGH/LOWの切替わり毎に切替えられる。なお、システムコントローラ21は光源フィルタ33を参照光源31の光路に挿入するように第2のモータM2を制御する。

【0072】

図11に示すように、タイミングt1、t3、t5...において、第1の励起光源B1を消灯し、第2の励起光源B2を発光し、シャッタ36を光路に挿入するように、タイミングコントローラ22は第1、第2の励起光源B1、B2および第1のモータM1を制御する。したがって、タイミングt1、t3、t5、...において光源ユニット30の各部位は

50

、第1の蛍光画像モードと同様の動作を行なう。

【0073】

一方、タイミングt2、t4、t6...において、第1の励起光源B1を発光し、第2の励起光源B2を消灯し、シャッタ36を光路から退避するように、タイミングコントローラ22は第1、第2の励起光源B1、B2および第1のモータM1を制御する。したがって、タイミングt2、t4、t6、...において光源ユニット30の各部位は、強調画像モードと同様の動作を行なう。

【0074】

フィールド信号のHIGH/LOWの切替わるたびに、1フィールドの画像信号を生成するように、撮像素子52は撮像素子駆動回路53に駆動される。したがって、タイミン

10

グt1、t3、t5、...において、第1の自家蛍光画像信号が生成される。また、タイミン

グt2、t4、t6、...において、第1の強調画像信号が生成される。

【0075】

第1の自家蛍光画像データおよび第1の強調画像データが後段信号処理回路45に送られ、第1の自家蛍光画像および第1の強調画像を同時に表示するように複数表示処理が行われる。複数表示処理が行われたビデオ信号がモニタ11に送信され、図12に示すように、モニタ11に第1の自家蛍光画像FI1と第1の強調画像EI1とが表示される。

【0076】

第2の同時表示モードが選択されると、第1、第2の励起光源B1、B2の発光および消灯と、シャッタ36の挿入および退避とがフィールド信号のHIGH/LOWの切替わり毎に切替えられる。なお、システムコントローラ21は光源フィルタ33を参照光源31の光路から退避するように第2のモータM2を制御する。

20

【0077】

図13に示すように、タイミングt1、t5...において、第1の励起光源B1を発光し、第2の励起光源B2を消灯し、シャッタ36を光路に挿入するように、タイミングコントローラ22は第1、第2の励起光源B1、B2および第1のモータM1を制御する。光源ユニット30の各部位に前述のような動作を行なわせることにより、タイミングt1、t5、...において被写体には第1の励起光が照射される。

【0078】

対物レンズ59には、第1の励起光に基づく自家蛍光と、第1の励起光の反射光とが入射する。励起光カットフィルタ55は445nmのトラップフィルタなので、対物レンズ59に入射した光を減衰させることなく、透過する。したがって、撮像素子52には第1の励起光に基づく自家蛍光および第1の励起光による光学像が形成される。

30

【0079】

図13に示すように、タイミングt2、t4、t6...において、第1、第2の励起光源B1、B2を消灯し、シャッタ36を光路から退避するように、タイミングコントローラ22は第1、第2の励起光源B1、B2および第1のモータM1を制御する。したがって、タイミングt2、t4、t6、...において光源ユニット30の各部位は、通常画像モードと同様の動作を行なう。

【0080】

40

図13に示すように、タイミングt3、t7、...において第1の励起光源B1を消灯し、第2の励起光源B2を発光し、シャッタ36を光路に挿入するように、タイミングコントローラ22は第1、第2の励起光源B1、B2および第1のモータM1を制御する。したがって、タイミングt3、t7、...において光源ユニット30の各部位は、第1の蛍光画像モードと同様の動作を行なう。

【0081】

フィールド信号のHIGH/LOWの切替わるたびに、1フィールドの画像信号を生成するように、撮像素子52は撮像素子駆動回路53に駆動される。したがって、タイミングt2、t4、t6、...において白色光画像信号が、タイミングt3、t7、...において第1の蛍光画像信号が生成される。

50

【 0 0 8 2 】

なお、タイミング t_1 、 t_5 、...においては、第1の励起光に基づく自家蛍光および第1の励起光による光学像に基づいて、撮像素子52により第2の強調画像信号が生成される。

【 0 0 8 3 】

白色光画像データ、第1の蛍光画像データ、および第2強調画像データが後段信号処理回路45に送られ、白色光画像、第1の自家蛍光画像、および第2の強調画像を同時に表示するように複数表示処理が行われる。複数表示処理が行われたビデオ信号がモニタ11に送信され、図14に示すように、モニタ11に通常画像N1、第1の自家蛍光画像F1、および第2の強調画像E2とが表示される。

10

【 0 0 8 4 】

第2の強調画像E2には、毛細血管CAが鮮明に単色で表示される。第1の励起光は青色光帯域の中でも短波長でありヘモグロビンによる吸収が大きい、したがって、青色光成分の中で第1の励起光のみを照射することにより生体組織内壁面の浅い位置にある毛細血管の光学像を詳細に検出可能となる。ただし、第1の強調画像と異なり、緑色および赤色の情報が無いためフルカラーでの表示はできない。なお、第1の強調画像と同様に、自家蛍光の光学像は検出されない。

【 0 0 8 5 】

第3の同時表示モードが選択されると、第1、第2の励起光源B1、B2の発光および消灯と、シャッタ36の挿入および退避とがフィールド信号のHIGH/LOWの切替わり毎に切替えられる。なお、システムコントローラ21は光源フィルタ33を参照光源31の光路から退避するように第2のモータM2を制御する。

20

【 0 0 8 6 】

第3の同時表示モードでは、第2の同時表示モードと同様に第1の励起光、第2の励起光、白色光が別々に照射される。第2の同時表示モードでは第1の励起光、白色光、第2の励起光、白色光、第1の励起光、...の照射が繰返されるが、第3の同時表示モードでは第1の励起光、第2の励起光、白色光の照射が繰返される。また、第2の同時表示モードと異なり、第3の同時表示モードでは、白色光は連続する2フィールドにおいて1フレームの画像信号が生成される(図15参照)。

【 0 0 8 7 】

第3の同時表示モードでは、第2の同時表示モードと同様に、モニタ11に通常画像N1、第1の自家蛍光画像F1、および第2の強調画像E2とが表示される(図14参照)。なお、第3の同時表示モードでは、連続する2フィールド期間に1フレームの画像信号が生成されるので、精細な白色光画像を表示することが可能になる。

30

【 0 0 8 8 】

以上のように445nmトラップフィルタを用いる場合には、通常の白色光画像、445nmの励起光に対して発する自家蛍光の画像、408nmの狭帯域の光に対して吸収の大きな被写体を鮮明に表示する画像を観察することが可能である。

【 0 0 8 9 】

次に、460nmカットフィルタを励起光カットフィルタ55として用いた電子内視鏡50に対する観察モードなどについて説明する。460nmカットフィルタを有する電子内視鏡50が接続されるとき、通常画像モード、第2～第5の蛍光画像モード、第4～第7の同時表示モードのいずれかの観察モードを実行可能になる。

40

【 0 0 9 0 】

通常画像モードにおける、光源ユニット30の各部位の動作および表示される画像は、445nmトラップフィルタを用いた電子内視鏡のときと同じである。

【 0 0 9 1 】

第2の蛍光画像モードが選択されると、第1、第2の励起光源B1、B2を発光し、シャッタ36を参照光源31の光路に挿入させたままにするように、タイミングコントローラ22は第1、第2の励起光源B1、B2および第1のモータM1を制御する。

50

【 0 0 9 2 】

光源ユニット 3 0 の各部位に前述のような動作を行なわせることにより、被写体には連続して第 1、第 2 の励起光が照射される。第 1、第 2 の励起光の照射された被写体は自家蛍光を発する。励起光カットフィルタ 5 5 により第 1、第 2 の励起光は減衰し、撮像素子 5 2 には第 1、第 2 の励起光に基づく自家蛍光による光学像が形成される。

【 0 0 9 3 】

受光した光学像に基づいて、撮像素子 5 2 により第 1、第 2 の励起光に基づく第 2 の自家蛍光画像信号が生成される。第 2 の自家蛍光画像信号に基づいて、モニタ 1 1 には、図 1 6 に示すように、第 2 の自家蛍光画像 F I 2 が表示される。なお、第 2 の自家蛍光画像には第 1 の励起光に基づく自家蛍光の光学像も表示される点において、第 1 の自家蛍光画像と異なっている。

10

【 0 0 9 4 】

第 3 の蛍光画像モードが選択されると、第 1 の励起光源 B 1 を発光し、第 2 の励起光源 B 2 を消灯し、シャッタ 3 6 を参照光源 3 1 の光路に挿入させたままにするように、タイミングコントローラ 2 2 は第 1、第 2 の励起光源 B 1、B 2 および第 1 のモータ M 1 を制御する。

【 0 0 9 5 】

光源ユニット 3 0 の各部位に前述のような動作を行なわせることにより、被写体には連続して第 1 の励起光が照射される。励起光カットフィルタ 5 5 により第 1 の励起光の反射光は減衰し、撮像素子 5 2 には第 1 の励起光に基づく自家蛍光による光学像が形成される。

20

【 0 0 9 6 】

受光した光学像に基づいて、撮像素子 5 2 により第 1 の励起光に基づく第 3 の自家蛍光画像信号が生成される。第 3 の自家蛍光画像信号に基づいて、モニタ 1 1 には、第 3 の自家蛍光画像が表示される。なお、第 3 の自家蛍光画像は、第 1 の励起光に対して発する自家蛍光の画像である点が、第 1 の自家蛍光画像と異なっている。

【 0 0 9 7 】

第 4 の蛍光画像モードが選択されると、第 1 の蛍光画像モードと同じく、第 1 の励起光源 B 1 を消灯し、第 2 の励起光源 B 2 を発光し、シャッタ 3 6 を参照光源 3 1 の光路に挿入させたままにするように、タイミングコントローラ 2 2 は第 1、第 2 の励起光源 B 1、B 2 および第 1 のモータ M 1 を制御する。

30

【 0 0 9 8 】

第 1 の蛍光画像モードと同様に、第 4 の蛍光画像モードにおいて第 2 の励起光に対して発する第 4 の自家蛍光画像が観察可能である。

【 0 0 9 9 】

第 5 の蛍光画像モードが選択されると、第 1、第 2 の励起光源 B 1、B 2 の発光および消灯とがフィールド信号の H I G H / L O W の切替わり毎に切替えられる。なお、シャッタ 3 6 は、参照光源 3 3 の光路中に挿入されたまま維持される。

【 0 1 0 0 】

第 5 の蛍光画像モードでは、図 1 7 に示すように、タイミング t_1 、 t_3 、 t_5 、... において第 1 の励起光源 B 1 を発光し、第 2 の励起光源 B 2 を消灯するように、タイミングコントローラ 2 2 は第 1、第 2 の励起光源 B 1、B 2 を制御する。したがって、タイミング t_1 、 t_3 、 t_5 、... において光源ユニット 3 0 の各部位は、第 3 の蛍光画像モードと同様の動作を行なう。

40

【 0 1 0 1 】

一方、タイミング t_2 、 t_4 、 t_6 ... において、第 1 の励起光源 B 1 を消灯し、第 2 の励起光源 B 2 を発光するように、タイミングコントローラ 2 2 は第 1、第 2 の励起光源 B 1、B 2 を制御する。したがって、タイミング t_2 、 t_4 、 t_6 、... において光源ユニット 3 0 の各部位は、第 4 の蛍光画像モードと同様の動作を行なう。

【 0 1 0 2 】

50

フィールド信号のHIGH / LOWの切替わるたびに、1フィールドの画像信号を生成するように、撮像素子52は撮像素子駆動回路53に駆動される。したがって、タイミングt1、t3、t5、...において、第3の自家蛍光画像信号が生成される。また、タイミングt2、t4、t6、...において、第4の自家蛍光画像信号が生成される。

【0103】

特殊画像処理回路43では、第3、第4の自家蛍光画像データに基づいて、第5の自家蛍光画像データが生成される。第5の自家蛍光画像データは、例えば、第3の自家蛍光画像のみに含まれる蛍光画像、第4の自家蛍光画像のみに含まれる蛍光画像、第3、第4の自家蛍光画像療法に含まれる蛍光画像、第3の自家蛍光画像のみに含まれる蛍光画像および第4の自家蛍光画像のみに含まれる蛍光画像である第5の自家蛍光画像に相当する。

10

【0104】

第5の自家蛍光画像データが後段信号処理回路45を介して、モニタ11に送られる。モニタ11には、第5の自家蛍光画像が表示される。

【0105】

第4の同時表示モードでは、光源ユニット30の動作が、フィールド信号のHIGH / LOWの切替わり毎に、通常画像モードと第2の蛍光画像モードが交互に切替えられる。したがって、第4の同時表示モードでは、白色光画像と第2の自家蛍光画像の2画像が同時にモニタ11に表示される。

【0106】

第5の同時表示モードでは、光源ユニット30の動作が、フィールド信号のHIGH / LOWの切替わり毎に、通常画像モードと第3の蛍光画像モードが交互に切替えられる。したがって、第5の同時表示モードでは、白色光画像と第3の自家蛍光画像の2画像が同時にモニタ11に表示される。

20

【0107】

第6の同時表示モードでは、光源ユニット30の動作が、フィールド信号のHIGH / LOWの切替わり毎に、通常画像モードと第4の蛍光画像モードが交互に切替えられる。したがって、第6の同時表示モードでは、白色光画像と第4の自家蛍光画像の2画像が同時にモニタ11に表示される。

【0108】

第7の同時表示モードでは、光源ユニット30の動作が、フィールド信号のHIGH / LOWの切替わり毎に、通常画像モードと第5の蛍光画像モードが交互に切替えられる。したがって、第5の同時表示モードでは、白色光画像と第5の自家蛍光画像の2画像が同時にモニタ11に表示される。また、第5の蛍光画像モードでは、第3、第4の自家蛍光画像信号が生成されているので、白色光画像、第3～5の自家蛍光画像の中の複数の画像を同時に表示することも可能である。

30

【0109】

以上のように460nmカットフィルタを用いる場合には、通常の白色光画像、408nmおよび445nmの励起光に対して発する自家蛍光の画像、408nmの励起光に対して発する自家蛍光の画像、445nmの励起光に対して発する自家蛍光の画像、および408nmの励起光に対して発する自家蛍光の画像と445nmの励起光に対して発する自家蛍光の画像とを用いて作成した画像を観察することが可能である。

40

【0110】

次に、430nmカットフィルタを励起光カットフィルタ55として用いた電子内視鏡50に対する観察モードなどについて説明する。430nmカットフィルタを有する電子内視鏡50が接続されるとき、通常画像モード、第6の蛍光画像モード、第8の同時表示モードのいずれかの観察モードを実行可能になる。

【0111】

通常画像モードにおける、光源ユニット30の各部位の動作および表示される画像は、445nmトラップフィルタを用いた電子内視鏡のときと同じである。

【0112】

50

第6の蛍光画像モードが選択されると、第3の蛍光画像モードと同様にタイミングコントローラ22は第1、第2の励起光源B1、B2および第1のモータM1を制御する。したがって、被写体には連続して第1の励起光が照射される。励起光カットフィルタ55により第1の励起光の反射光は減衰し、撮像素子52には第1の励起光に基づく自家蛍光による光学像が形成される。

【0113】

受光した光学像に基づいて、撮像素子52により第1の励起光に基づく第6の自家蛍光画像信号が生成される。第6の自家蛍光画像信号に基づいて、モニタ11には、第6の自家蛍光画像が表示される。なお、第3の自家蛍光画像では第1の励起光に対する自家蛍光における460nm以下の帯域の蛍光成分が表示されないが、第6の自家蛍光画像では430nm~460nmの帯域の蛍光成分の光学像も表示される。

10

【0114】

第8の同時表示モードでは、光源ユニット30の動作が、フィールド信号のHIGH/LOWの切替わり毎に、通常画像モードと第6の蛍光画像モードが交互に切替えられる。したがって、第8の同時表示モードでは、白色光画像と第6の自家蛍光画像の2画像が同時にモニタに表示される。

【0115】

以上のように430nmカットフィルタを用いる場合には、通常の白色光画像、および408nmの励起光に対して発する自家蛍光の画像を観察することが可能である。

【0116】

20

なお、励起光を減衰させるフィルタを設けていない電子内視鏡50を内視鏡プロセッサ20に接続すると、通常画像モード、強調画像モード、および通常画像と第1の強調画像とを同時に表示する第9の同時表示モードのいずれかの観察モードを実行可能である。

【0117】

次に、光源ユニット30を含む内視鏡プロセッサ20により実行される光源ユニット30と電子内視鏡50の駆動処理について図18~図34のフローチャートを用いて説明する。

【0118】

内視鏡プロセッサ20に電子内視鏡50が接続されることにより、本実施形態における光源ユニット30および電子内視鏡50の駆動が開始される。なお、内視鏡プロセッサ20の電源がOFFに切替えられるときに、本駆動処理は停止する。

30

【0119】

図18に示すように、ステップS100において、電子内視鏡50のROM56からフィルタ情報が読出される。以後のステップS101~ステップS103において、フィルタ情報に基づいて接続される電子内視鏡50に設けられる励起光カットフィルタ55の種類が特定される。

【0120】

ステップS101において、励起光カットフィルタ55が455nmトラップフィルタであるか否かが判別される。励起光カットフィルタ55が455nmトラップフィルタでないときには、ステップS102に進む。一方、455nmトラップフィルタであるときには、ステップS200に進む。ステップS200では、後述するように第1の電子内視鏡駆動処理が実行される。第1の電子内視鏡駆動処理の終了後、ステップS100に戻る。

40

【0121】

ステップS102では、励起光カットフィルタ55が460nmカットフィルタであるか否かが判別される。励起光カットフィルタ55が460nmカットフィルタでないときには、ステップS103に進む。一方、460nmカットフィルタであるときには、ステップS300に進む。ステップS300では、後述するように第2の電子内視鏡駆動処理が実行される。第2の電子内視鏡駆動処理の終了後、ステップS100に戻る。

【0122】

50

ステップS103では、励起光カットフィルタ55が430nmカットフィルタであるか否かが判別される。励起光カットフィルタ55が430nmカットフィルタであるときには、ステップS400に進む。ステップS400では、後述するように第3の電子内視鏡駆動処理が実行される。第3の電子内視鏡駆動処理の終了後、ステップS100に戻る。

【0123】

一方、ステップS103において、励起光カットフィルタ55が430nmカットフィルタでないときには、ステップS500に進む。ステップS500では、後述するように第4の電子内視鏡駆動処理が実行される。第4の電子内視鏡駆動処理の終了後、ステップS100に戻る。

10

【0124】

次に、第1の電子内視鏡駆動処理について、図19を用いて説明する。第1の電子内視鏡駆動処理を開始すると、ステップS201に進む。ステップS201では、励起光カットフィルタ55が455nmトラップフィルタであるときに実行可能な観察モードが選択可能に設定される。

【0125】

次のステップS202では、通常観察モードを選択する選択操作入力があるか否かが判別される。通常観察モードが選択されたときには、ステップS600に進む。ステップS600では後述するように、通常画像用駆動が開始される。通常画像用駆動の終了後または通常観察モードが選択されなかったときには、ステップS203に進む。

20

【0126】

ステップS203では、第1の蛍光画像モードを選択する選択操作入力があるか否かが判別される。第1の蛍光画像モードが選択されたときには、ステップS700に進む。ステップS700では後述するように、第1、第4の蛍光画像用駆動が開始される。第1、第4の蛍光画像用駆動の終了後または第1の蛍光画像モードが選択されなかったときには、ステップS204に進む。

【0127】

ステップS204では、強調画像モードを選択する選択操作入力があるか否かが判別される。強調画像モードが選択されたときには、ステップS1000に進む。ステップS1000では後述するように、強調画像用駆動が開始される。強調画像用駆動の終了後または強調画像モードが選択されなかったときには、ステップS205に進む。

30

【0128】

ステップS205では、第1の同時表示モードを選択する選択操作入力があるか否かが判別される。第1の同時表示モードが選択されたときには、ステップS1100に進む。ステップS1100では後述するように、第1の同時表示/第5の蛍光画像用駆動が開始される。第1の同時表示/第5の蛍光画像用駆動の終了後または第1の同時表示モードが選択されなかったときには、ステップS206に進む。

【0129】

ステップS206では、第2の同時表示モードを選択する選択操作入力があるか否かが判別される。第2の同時表示モードが選択されたときには、ステップS1200に進む。ステップS1200では後述するように、第2、第7の同時表示用駆動が開始される。第2、第7の同時表示用駆動の終了後または第2の同時表示モードが選択されなかったときには、ステップS207に進む。

40

【0130】

ステップS207では、第3の同時表示モードを選択する選択操作入力があるか否かが判別される。第3の同時表示モードが選択されたときには、ステップS1300に進む。ステップS1300では後述するように、第3の同時表示用駆動が開始される。第3の同時表示用駆動の終了後または第3の同時表示モードが選択されなかったときには、ステップS208に進む。

【0131】

50

ステップS 2 0 8では、内視鏡プロセッサ2 0に接続される電子内視鏡5 0が変更されているか否かが判別される。電子内視鏡5 0が変更されていない場合には、ステップS 2 0 0に戻り、ステップS 2 0 0～ステップS 2 0 8を繰り返す。電子内視鏡5 0が変更された場合には、ステップS 1 0 0に戻る。

【0 1 3 2】

次に、第2の電子内視鏡駆動処理について、図2 0、図2 1を用いて説明する。第2の電子内視鏡駆動処理を開始すると、ステップS 3 0 1に進む。ステップS 3 0 1では、励起光カットフィルタ5 5が4 6 0 n mカットフィルタであるときに実行可能な観察モードが選択可能に設定される。

【0 1 3 3】

次のステップS 3 0 2では、通常観察モードを選択する選択操作入力があるか否かが判別される。通常観察モードが選択されたときには、ステップS 6 0 0に進む。ステップS 6 0 0では後述するように、通常画像用駆動が開始される。通常画像用駆動の終了後または通常観察モードが選択されなかったときには、ステップS 3 0 3に進む。

【0 1 3 4】

ステップS 3 0 3では、第2の蛍光画像モードを選択する選択操作入力があるか否かが判別される。第2の蛍光画像モードが選択されたときには、ステップS 8 0 0に進む。ステップS 8 0 0では後述するように、第2の蛍光画像用駆動が開始される。第2の蛍光画像用駆動の終了後または第2の蛍光画像モードが選択されなかったときには、ステップS 3 0 4に進む。

【0 1 3 5】

ステップS 3 0 4では、第3の蛍光画像モードを選択する選択操作入力があるか否かが判別される。第3の蛍光画像モードが選択されたときには、ステップS 9 0 0に進む。ステップS 9 0 0では後述するように、第3、第6の蛍光画像用駆動が開始される。第3、第6の蛍光画像用駆動の終了後または第3の蛍光画像モードが選択されなかったときには、ステップS 3 0 5に進む。

【0 1 3 6】

ステップS 3 0 5では、第4の蛍光画像モードを選択する選択操作入力があるか否かが判別される。第4の同時表示モードが選択されたときには、ステップS 7 0 0に進む。ステップS 7 0 0では後述するように、第1、第4の蛍光画像用駆動が開始される。第1、第4の蛍光画像用駆動の終了後または第4の蛍光画像モードが選択されなかったときには、ステップS 3 0 6に進む。

【0 1 3 7】

ステップS 3 0 6では、第5の蛍光画像モードを選択する選択操作入力があるか否かが判別される。第5の蛍光画像モードが選択されたときには、ステップS 1 1 0 0に進む。ステップS 1 1 0 0では後述するように、第1の同時表示 / 第5の蛍光画像用駆動が開始される。第1の同時表示 / 第5の蛍光画像用駆動の終了後または第5の蛍光画像モードが選択されなかったときには、ステップS 3 0 7に進む。

【0 1 3 8】

ステップS 3 0 7では、第4の同時表示モードを選択する選択操作入力があるか否かが判別される。第4の同時表示モードが選択されたときには、ステップS 1 4 0 0に進む。ステップS 1 4 0 0では後述するように、第4の同時表示用駆動が開始される。第4の同時表示用駆動の終了後または第4の同時表示モードが選択されなかったときには、ステップS 3 0 8に進む。

【0 1 3 9】

ステップS 3 0 8では、第5の同時表示モードを選択する選択操作入力があるか否かが判別される。第5の同時表示モードが選択されたときには、ステップS 1 5 0 0に進む。ステップS 1 5 0 0では後述するように、第5、第8、第9の同時表示用駆動が開始される。第5、第8、第9の同時表示用駆動の終了後または第5の同時表示モードが選択されなかったときには、ステップS 3 0 9に進む。

10

20

30

40

50

【 0 1 4 0 】

ステップ S 3 0 9 では、第 6 の同時表示モードを選択する選択操作入力があるか否かが判別される。第 6 の同時表示モードが選択されたときには、ステップ S 1 6 0 0 に進む。ステップ S 1 6 0 0 では後述するように、第 6 の同時表示用駆動が開始される。第 6 の同時表示用駆動の終了後または第 6 の同時表示モードが選択されなかったときには、ステップ S 3 1 0 に進む。

【 0 1 4 1 】

ステップ S 3 1 0 では、第 7 の同時表示モードを選択する選択操作入力があるか否かが判別される。第 7 の同時表示モードが選択されたときには、ステップ S 1 2 0 0 に進む。ステップ S 1 2 0 0 では後述するように、第 2、第 7 の同時表示用駆動が開始される。第 2、第 7 の同時表示用駆動の終了後または第 7 の同時表示モードが選択されなかったときには、ステップ S 3 1 1 に進む。

10

【 0 1 4 2 】

ステップ S 3 1 1 では、内視鏡プロセッサ 2 0 に接続される電子内視鏡 5 0 が変更されているか否かが判別される。電子内視鏡 5 0 が変更されていない場合には、ステップ S 3 0 0 に戻り、ステップ S 3 0 0 ~ ステップ S 3 1 1 を繰り返す。電子内視鏡 5 0 が変更された場合には、ステップ S 1 0 0 に戻る。

【 0 1 4 3 】

次に、第 3 の電子内視鏡駆動処理について、図 2 2 を用いて説明する。第 3 の電子内視鏡駆動処理を開始すると、ステップ S 4 0 1 に進む。ステップ S 4 0 1 では、励起光カットフィルタ 5 5 が 4 3 0 nm カットフィルタであるときに実行可能な観察モードが選択可能に設定される。

20

【 0 1 4 4 】

次のステップ S 4 0 2 では、通常観察モードを選択する選択操作入力があるか否かが判別される。通常観察モードが選択されたときには、ステップ S 6 0 0 に進む。ステップ S 6 0 0 では後述するように、通常画像用駆動が開始される。通常画像用駆動の終了後または通常観察モードが選択されなかったときには、ステップ S 4 0 3 に進む。

【 0 1 4 5 】

ステップ S 4 0 3 では、第 6 の蛍光画像モードを選択する選択操作入力があるか否かが判別される。第 6 の蛍光画像モードが選択されたときには、ステップ S 9 0 0 に進む。ステップ S 9 0 0 では後述するように、第 3、第 6 の蛍光画像用駆動が開始される。第 3、第 6 の蛍光画像用駆動の終了後または第 6 の蛍光画像モードが選択されなかったときには、ステップ S 4 0 4 に進む。

30

【 0 1 4 6 】

ステップ S 4 0 4 では、第 8 の同時表示モードを選択する選択操作入力があるか否かが判別される。第 8 の同時表示モードが選択されたときには、ステップ S 1 5 0 0 に進む。ステップ S 1 5 0 0 では後述するように、第 5、第 8、第 9 の同時表示用駆動が開始される。第 5、第 8、第 9 の同時表示用駆動の終了後または第 8 の同時表示モードが選択されなかったときには、ステップ S 4 0 5 に進む。

【 0 1 4 7 】

ステップ S 4 0 5 では、内視鏡プロセッサ 2 0 に接続される電子内視鏡 5 0 が変更されているか否かが判別される。電子内視鏡 5 0 が変更されていない場合には、ステップ S 4 0 0 に戻り、ステップ S 4 0 0 ~ ステップ S 4 0 5 を繰り返す。電子内視鏡 5 0 が変更された場合には、ステップ S 1 0 0 に戻る。

40

【 0 1 4 8 】

次に、第 4 の電子内視鏡駆動処理について、図 2 3 を用いて説明する。第 4 の電子内視鏡駆動処理を開始すると、ステップ S 5 0 1 に進む。ステップ S 5 0 1 では、撮像素子 5 2 の受光面に励起光カットフィルタ 5 5 が設けられていないときに実行可能な観察モードが選択可能に設定される。

【 0 1 4 9 】

50

次のステップ S 5 0 2 では、通常観察モードを選択する選択操作入力があるか否かが判別される。通常観察モードが選択されたときには、ステップ S 6 0 0 に進む。ステップ S 6 0 0 では後述するように、通常画像用駆動が開始される。通常画像用駆動の終了後または通常観察モードが選択されなかったときには、ステップ S 5 0 3 に進む。

【 0 1 5 0 】

ステップ S 5 0 3 では、強調画像モードを選択する選択操作入力があるか否かが判別される。強調画像モードが選択されたときには、ステップ S 1 0 0 0 に進む。ステップ S 1 0 0 0 では後述するように、強調画像用駆動が開始される。強調画像用駆動の終了後または強調画像モードが選択されなかったときには、ステップ S 5 0 4 に進む。

【 0 1 5 1 】

ステップ S 5 0 4 では、第 9 の同時表示モードを選択する選択操作入力があるか否かが判別される。第 9 の同時表示モードが選択されたときには、ステップ S 1 5 0 0 に進む。ステップ S 1 5 0 0 では後述するように、第 5、第 8、第 9 の同時表示用駆動が開始される。第 5、第 8、第 9 の同時表示用駆動の終了後または第 9 の同時表示モードが選択されなかったときには、ステップ S 5 0 5 に進む。

【 0 1 5 2 】

ステップ S 5 0 5 では、内視鏡プロセッサ 2 0 に接続される電子内視鏡 5 0 が変更されているか否かが判別される。電子内視鏡 5 0 が変更されていない場合には、ステップ S 5 0 0 に戻り、ステップ S 5 0 0 ~ ステップ S 5 0 5 を繰り返す。電子内視鏡 5 0 が変更された場合には、ステップ S 1 0 0 に戻る。

【 0 1 5 3 】

次に、通常画像用駆動において実行される動作について、図 2 4 を用いて説明する。通常画像用駆動が開始すると、ステップ S 6 0 1 に進む。ステップ S 6 0 1 では、第 1、第 2 の励起光源 B 1、B 2 を消灯し、参照光源 3 1 の光路からシャッタ 3 6 を退避させることにより、被写体に白色光を照射させる。

【 0 1 5 4 】

白色光を照射させると、ステップ S 6 0 2 に進む。ステップ S 6 0 2 では、1 フィールドの画像信号を生成させる。画像信号の生成を終了すると、ステップ S 6 0 3 において、観察モードを変更する操作入力があるか否かが判別される。操作入力がない場合は、ステップ S 6 0 1 に戻り、観察モードを変更する操作入力されるまでステップ S 6 0 1、ステップ S 6 0 2 を繰り返す。観察モードを変更する操作入力がある場合には、元の電子内視鏡駆動処理のサブルーチンに戻る。

【 0 1 5 5 】

次に、第 1、第 4 の蛍光画像用駆動において実行される動作について、図 2 5 を用いて説明する。第 1、第 4 の蛍光画像用駆動が開始すると、ステップ S 7 0 1 に進む。ステップ S 7 0 1 では、第 1 の励起光源 B 1 を消灯し、第 2 の励起光源 B 2 を発光させ、参照光源 3 1 の光路にシャッタ 3 6 を挿入させることにより、被写体に第 2 の励起光を照射させる。

【 0 1 5 6 】

第 2 の励起光を照射させると、ステップ S 7 0 2 に進む。ステップ S 7 0 2 では、1 フィールドの画像信号を生成させる。画像信号の生成を終了すると、ステップ S 7 0 3 において、観察モードを変更する操作入力があるか否かが判別される。操作入力がない場合は、ステップ S 7 0 1 に戻り、観察モードを変更する操作入力されるまでステップ S 7 0 1、ステップ S 7 0 2 を繰り返す。観察モードを変更する操作入力がある場合には、元の電子内視鏡駆動処理のサブルーチンに戻る。

【 0 1 5 7 】

次に、第 2 の蛍光画像用駆動において実行される動作について、図 2 6 を用いて説明する。第 2 の蛍光画像用駆動が開始すると、ステップ S 8 0 1 に進む。ステップ S 8 0 1 では、第 1、第 2 の励起光源 B 1、B 2 を発光させ、参照光源 3 1 の光路にシャッタ 3 6 を挿入させることにより、被写体に第 1、第 2 の励起光を照射させる。

【 0 1 5 8 】

第 1、第 2 の励起光を照射させると、ステップ S 8 0 2 に進む。ステップ S 8 0 2 では、1 フィールドの画像信号を生成させる。画像信号の生成を終了すると、ステップ S 8 0 3 において、観察モードを変更する操作入力があるか否かが判別される。操作入力がない場合は、ステップ S 8 0 1 に戻り、観察モードを変更する操作入力されるまでステップ S 8 0 1、ステップ S 8 0 2 を繰り返す。観察モードを変更する操作入力がある場合には、元の電子内視鏡駆動処理のサブルーチンに戻る。

【 0 1 5 9 】

次に、第 3、第 6 の蛍光画像用駆動において実行される動作について、図 2 7 を用いて説明する。第 3、第 6 の蛍光画像用駆動が開始すると、ステップ S 9 0 1 に進む。ステップ S 9 0 1 では、第 1 の励起光源 B 1 を発光させ、第 2 の励起光源 B 2 を消灯し、参照光源 3 1 の光路にシャッタ 3 6 を挿入させることにより、被写体に第 1 の励起光を照射させる。

10

【 0 1 6 0 】

第 1 の励起光を照射させると、ステップ S 9 0 2 に進む。ステップ S 9 0 2 では、1 フィールドの画像信号を生成させる。画像信号の生成を終了すると、ステップ S 9 0 3 において、観察モードを変更する操作入力があるか否かが判別される。操作入力がない場合は、ステップ S 9 0 1 に戻り、観察モードを変更する操作入力されるまでステップ S 9 0 1、ステップ S 9 0 2 を繰り返す。観察モードを変更する操作入力がある場合には、元の電子内視鏡駆動処理のサブルーチンに戻る。

20

【 0 1 6 1 】

次に、強調画像用駆動において実行される動作について、図 2 8 を用いて説明する。強調画像用駆動が開始すると、ステップ S 1 0 0 1 に進む。ステップ S 1 0 0 1 では、第 1 の励起光源 B 1 を発光させ、第 2 の励起光源 B 2 を消灯し、参照光源 3 1 の光路からシャッタ 3 6 を退避させることにより、被写体に第 1 の励起光および白色光を照射させる。

【 0 1 6 2 】

第 1 の励起光および白色光を照射させると、ステップ S 1 0 0 2 に進む。ステップ S 1 0 0 2 では、1 フィールドの画像信号を生成させる。画像信号の生成を終了すると、ステップ S 1 0 0 3 において、観察モードを変更する操作入力があるか否かが判別される。操作入力がない場合は、ステップ S 1 0 0 1 に戻り、観察モードを変更する操作入力されるまでステップ S 1 0 0 1、ステップ S 1 0 0 2 を繰り返す。観察モードを変更する操作入力がある場合には、元の電子内視鏡駆動処理のサブルーチンに戻る。

30

【 0 1 6 3 】

次に、第 1 の同時表示 / 第 5 の蛍光画像用駆動において実行される動作について、図 2 9 を用いて説明する。第 1 の同時表示 / 第 5 の蛍光画像用駆動が開始すると、ステップ S 1 1 0 1 に進む。ステップ S 1 1 0 1 では、第 1 の励起光源 B 1 を発光させ、第 2 の励起光源 B 2 を消灯し、参照光源 3 1 の光路にシャッタ 3 6 を挿入させることにより、被写体に第 1 の励起光を照射させる。

【 0 1 6 4 】

第 1 の励起光を照射させると、ステップ S 1 1 0 2 に進む。ステップ S 1 1 0 2 では、1 フィールドの画像信号を生成させる。画像信号の生成を終了すると、ステップ S 1 1 0 3 に進む。

40

【 0 1 6 5 】

ステップ S 1 1 0 3 では、第 1 の励起光源 B 1 を消灯し、第 2 の励起光源 B 2 を発光させ、参照光源 3 1 の光路にシャッタ 3 6 を挿入させることにより、被写体に第 2 の励起光を照射させる。

【 0 1 6 6 】

第 2 の励起光を照射させると、ステップ S 1 1 0 4 に進む。ステップ S 1 1 0 4 では、1 フィールドの画像信号を生成させる。画像信号の生成を終了すると、ステップ S 1 1 0 5 において、観察モードを変更する操作入力があるか否かが判別される。操作入力がない

50

場合は、ステップ S 1 1 0 1 に戻り、観察モードを変更する操作入力されるまでステップ S 1 1 0 1 ~ ステップ S 1 1 0 5 を繰り返す。観察モードを変更する操作入力がある場合には、元の電子内視鏡駆動処理のサブルーチンに戻る。

【 0 1 6 7 】

次に、第 2、第 7 の同時表示用駆動において実行される動作について、図 3 0 を用いて説明する。第 2、第 7 の同時表示用駆動が開始すると、ステップ S 1 2 0 1 に進む。ステップ S 1 2 0 1 では、第 1 の励起光源 B 1 を発光させ、第 2 の励起光源 B 2 を消灯し、参照光源 3 1 の光路にシャッタ 3 6 を挿入させることにより、被写体に第 1 の励起光を照射させる。

【 0 1 6 8 】

第 1 の励起光を照射させると、ステップ S 1 2 0 2 に進む。ステップ S 1 2 0 2 では、1 フィールドの画像信号を生成させる。画像信号の生成を終了すると、ステップ S 1 2 0 3 に進む。ステップ S 1 2 0 3 では、第 1、第 2 の励起光源 B 1、B 2 を消灯し、参照光源 3 1 の光路からシャッタ 3 6 を退避させることにより、被写体に白色光を照射させる。

【 0 1 6 9 】

白色光を照射させると、ステップ S 1 2 0 4 に進む。ステップ S 1 2 0 4 では、1 フィールドの画像信号を生成させる。画像信号の生成を終了すると、ステップ S 1 2 0 5 に進む。

【 0 1 7 0 】

ステップ S 1 2 0 5 では、第 1 の励起光源 B 1 を消灯し、第 2 の励起光源 B 2 を発光させ、参照光源 3 1 の光路にシャッタ 3 6 を挿入させることにより、被写体に第 2 の励起光を照射させる。

【 0 1 7 1 】

第 2 の励起光を照射させると、ステップ S 1 2 0 6 に進む。ステップ S 1 2 0 6 では、1 フィールドの画像信号を生成させる。画像信号の生成を終了すると、ステップ S 1 2 0 7 に進む。ステップ S 1 2 0 7 では、第 1、第 2 の励起光源 B 1、B 2 を消灯し、参照光源 3 1 の光路からシャッタ 3 6 を退避させることにより、被写体に白色光を照射させる。

【 0 1 7 2 】

白色光を照射させると、ステップ S 1 2 0 8 に進む。ステップ S 1 2 0 8 では、1 フィールドの画像信号を生成させる。画像信号の生成を終了すると、ステップ S 1 2 0 9 に進む。

【 0 1 7 3 】

ステップ S 1 2 0 9 において、観察モードを変更する操作入力があるか否かが判別される。操作入力がない場合は、ステップ S 1 2 0 1 に戻り、観察モードを変更する操作入力されるまでステップ S 1 2 0 1 ~ ステップ S 1 2 0 9 を繰り返す。観察モードを変更する操作入力がある場合には、元の電子内視鏡駆動処理のサブルーチンに戻る。

【 0 1 7 4 】

次に、第 3 の同時表示用駆動において実行される動作について、図 3 1 を用いて説明する。第 3 の同時表示用駆動が開始すると、ステップ S 1 3 0 1 に進む。ステップ S 1 3 0 1 では、第 1 の励起光源 B 1 を発光させ、第 2 の励起光源 B 2 を消灯し、参照光源 3 1 の光路にシャッタ 3 6 を挿入させることにより、被写体に第 1 の励起光を照射させる。第 1 の励起光を照射させると、ステップ S 1 3 0 2 に進む。ステップ S 1 3 0 2 では、1 フィールドの画像信号を生成させる。

【 0 1 7 5 】

画像信号の生成を終了すると、ステップ S 1 3 0 3 に進む。ステップ S 1 3 0 3 では、第 1 の励起光源 B 1 を消灯し、第 2 の励起光源 B 2 を発光させ、参照光源 3 1 の光路にシャッタ 3 6 を挿入させることにより、被写体に第 2 の励起光を照射させる。第 2 の励起光を照射させると、ステップ S 1 3 0 4 に進む。ステップ S 1 3 0 4 では、1 フィールドの画像信号を生成させる。

【 0 1 7 6 】

画像信号の生成を終了すると、ステップ S 1 3 0 5 に進む。ステップ S 1 2 0 5 では、第 1、第 2 の励起光源 B 1、B 2 を消灯し、参照光源 3 1 の光路からシャッタ 3 6 を退避させることにより、被写体に白色光を照射させる。

【 0 1 7 7 】

白色光を照射させると、ステップ S 1 3 0 6 に進む。ステップ S 1 3 0 6 では、連続する 2 フィールドの画像信号を生成させる。画像信号の生成を終了すると、ステップ S 1 3 0 7 に進む。

【 0 1 7 8 】

ステップ S 1 3 0 7 において、観察モードを変更する操作入力があるか否かが判別される。操作入力がない場合は、ステップ S 1 3 0 1 に戻り、観察モードを変更する操作入力されるまでステップ S 1 3 0 1 ~ ステップ S 1 3 0 7 を繰返す。観察モードを変更する操作入力がある場合には、元の電子内視鏡駆動処理のサブルーチンに戻る。

10

【 0 1 7 9 】

次に、第 4 の同時表示用駆動において実行される動作について、図 3 2 を用いて説明する。第 4 の同時表示用駆動が開始すると、ステップ S 1 4 0 1 に進む。ステップ S 1 4 0 1 では、第 1、第 2 の励起光源 B 1、B 2 を消灯し、参照光源 3 1 の光路からシャッタ 3 6 を退避させることにより、被写体に白色光を照射させる。

【 0 1 8 0 】

白色光を照射させると、ステップ S 1 4 0 2 に進む。ステップ S 1 4 0 2 では、1 フィールドの画像信号を生成させる。画像信号の生成を終了すると、ステップ S 1 4 0 3 に進む。

20

【 0 1 8 1 】

ステップ S 1 4 0 3 では、第 1、第 2 の励起光源 B 1、B 2 を発光させ、参照光源 3 1 の光路にシャッタ 3 6 を挿入させることにより、被写体に第 1、第 2 の励起光を照射させる。第 1、第 2 の励起光を照射させると、ステップ S 1 4 0 4 に進む。ステップ S 1 4 0 4 では、1 フィールドの画像信号を生成させる。

【 0 1 8 2 】

画像信号の生成を終了すると、ステップ S 1 4 0 5 に進む。ステップ S 1 4 0 5 において、観察モードを変更する操作入力があるか否かが判別される。操作入力がない場合は、ステップ S 1 4 0 1 に戻り、観察モードを変更する操作入力されるまでステップ S 1 4 0 1 ~ ステップ S 1 4 0 5 を繰返す。観察モードを変更する操作入力がある場合には、元の電子内視鏡駆動処理のサブルーチンに戻る。

30

【 0 1 8 3 】

次に、第 5、第 8、第 9 の同時表示用駆動において実行される動作について、図 3 3 を用いて説明する。第 5、第 8、第 9 の同時表示用駆動が開始すると、ステップ S 1 5 0 1 に進む。ステップ S 1 5 0 1 では、第 1、第 2 の励起光源 B 1、B 2 を消灯し、参照光源 3 1 の光路からシャッタ 3 6 を退避させることにより、被写体に白色光を照射させる。

【 0 1 8 4 】

白色光を照射させると、ステップ S 1 5 0 2 に進む。ステップ S 1 5 0 2 では、1 フィールドの画像信号を生成させる。画像信号の生成を終了すると、ステップ S 1 5 0 3 に進む。

40

【 0 1 8 5 】

ステップ S 1 5 0 3 では、第 1 の励起光源 B 1 を発光させ、第 2 の励起光源 B 2 を消灯し、参照光源 3 1 の光路にシャッタ 3 6 を挿入させることにより、被写体に第 1 の励起光を照射させる。第 1 の励起光を照射させると、ステップ S 1 5 0 4 に進む。ステップ S 1 5 0 4 では、1 フィールドの画像信号を生成させる。

【 0 1 8 6 】

画像信号の生成を終了すると、ステップ S 1 5 0 5 に進む。ステップ S 1 5 0 5 において、観察モードを変更する操作入力があるか否かが判別される。操作入力がない場合は、ステップ S 1 5 0 1 に戻り、観察モードを変更する操作入力されるまでステップ S 1 5 0

50

1 ~ ステップ S 1 5 0 5 を繰返す。観察モードを変更する操作入力がある場合には、元の電子内視鏡駆動処理のサブルーチンに戻る。

【 0 1 8 7 】

次に、第 6 の同時表示用駆動において実行される動作について、図 3 4 を用いて説明する。第 6 の同時表示用駆動が開始すると、ステップ S 1 6 0 1 に進む。ステップ S 1 6 0 1 では、第 1、第 2 の励起光源 B 1、B 2 を消灯し、参照光源 3 1 の光路からシャッタ 3 6 を退避させることにより、被写体に白色光を照射させる。

【 0 1 8 8 】

白色光を照射させると、ステップ S 1 6 0 2 に進む。ステップ S 1 6 0 2 では、1 フィールドの画像信号を生成させる。画像信号の生成を終了すると、ステップ S 1 6 0 3 に進む。

【 0 1 8 9 】

ステップ S 1 6 0 3 では、第 1 の励起光源 B 1 を消灯し、第 2 の励起光源 B 2 を発光させ、参照光源 3 1 の光路にシャッタ 3 6 を挿入させることにより、被写体に第 2 の励起光を照射させる。第 2 の励起光を照射させると、ステップ S 1 6 0 4 に進む。ステップ S 1 6 0 4 では、1 フィールドの画像信号を生成させる。

【 0 1 9 0 】

画像信号の生成を終了すると、ステップ S 1 6 0 5 に進む。ステップ S 1 6 0 5 において、観察モードを変更する操作入力があるか否かが判別される。操作入力がない場合は、ステップ S 1 6 0 1 に戻り、観察モードを変更する操作入力されるまでステップ S 1 6 0 1 ~ ステップ S 1 6 0 5 を繰返す。観察モードを変更する操作入力がある場合には、元の電子内視鏡駆動処理のサブルーチンに戻る。

【 0 1 9 1 】

以上のように、本実施形態の蛍光内視鏡システムによれば、診断のための多くの画像情報を得ることが可能になる。例えば、蛍光を発する帯域の異なる複数の自家蛍光画像、強調画像、またはフルカラーの強調画像などを表示することが可能になる。

【 0 1 9 2 】

また、本実施形態の光源ユニット 3 0 によれば、汎用の電子内視鏡に用いることも可能であり、励起光カットフィルタ 5 5 が設けられた電子内視鏡に用いれば、本実施形態のように目的に応じた特殊画像を表示することが可能になる。

【 0 1 9 3 】

なお、本実施形態の光源ユニットは電子内視鏡に用いられたが、ファイバースコープに適用することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 9 4 】

【図 1】本発明の一実施形態を適用した蛍光内視鏡システムの内部構成を概略的に示すブロック図である。

【図 2】光源ユニットの内部構成を概略的に示すブロック図である。

【図 3】第 1、第 2 の励起光源の分光特性を示すスペクトル図である。

【図 4】4 3 0 n m カットフィルタの分光特性を示すスペクトル図である。

【図 5】4 6 0 n m カットフィルタの分光特性を示すスペクトル図である。

【図 6】4 4 5 n m トラップフィルタの分光特性を示すスペクトル図である。

【図 7】画像処理ユニットの内部構成を示すブロック図である。

【図 8】モニタに表示された通常画像を示す図である。

【図 9】モニタに表示された第 1 の自家蛍光画像を示す図である。

【図 1 0】モニタに表示された第 1 の強調画像を示す図である。

【図 1 1】第 1 の同時表示モードにおける第 1、第 2 の励起光源およびシャッタの駆動のタイミングを説明するためのタイミングチャートである。

【図 1 2】モニタに 2 画像表示された第 1 の自家蛍光画像と第 1 の強調画像を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 1 3】第 2 の同時表示モードにおける第 1、第 2 の励起光源およびシャッタの駆動のタイミングを説明するためのタイミングチャートである。

【図 1 4】モニタに 3 画像表示された通常画像、第 1 の自家蛍光画像、および第 2 の強調画像を示す図である。

【図 1 5】第 3 の同時表示モードにおける第 1、第 2 の励起光源およびシャッタの駆動のタイミングを説明するためのタイミングチャートである。

【図 1 6】モニタに表示された第 2 の自家蛍光画像を示す図である。

【図 1 7】第 5 の蛍光画像モードにおける第 1、第 2 の励起光源およびシャッタの駆動のタイミングを説明するためのタイミングチャートである。

【図 1 8】内視鏡プロセッサにより実行される光源ユニットおよび電子内視鏡の駆動処理についてのフローチャートである。

10

【図 1 9】第 1 の電子内視鏡の駆動処理のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図 2 0】第 2 の電子内視鏡の駆動処理のサブルーチンを示す第 1 のフローチャートである。

【図 2 1】第 2 の電子内視鏡の駆動処理のサブルーチンを示す第 2 のフローチャートである。

【図 2 2】第 3 の電子内視鏡の駆動処理のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図 2 3】第 4 の電子内視鏡の駆動処理のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図 2 4】通常画像用駆動のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図 2 5】第 1、第 4 の蛍光画像用駆動のサブルーチンを示すフローチャートである。

20

【図 2 6】第 2 の蛍光画像用駆動のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図 2 7】第 3、第 6 の蛍光画像用駆動のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図 2 8】強調画像用駆動のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図 2 9】第 1 の同時表示 / 第 5 の蛍光画像用駆動のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図 3 0】第 2、第 7 の同時表示用駆動のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図 3 1】第 3 の同時表示用駆動のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図 3 2】第 4 の同時表示用駆動のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図 3 3】第 5、第 8、第 9 の同時表示用駆動のサブルーチンを示すフローチャートである。

30

【図 3 4】第 6 の同時表示用駆動のサブルーチンを示すフローチャートである。

【符号の説明】

【 0 1 9 5 】

1 0 蛍光内視鏡システム

1 1 モニタ

2 0 内視鏡プロセッサ

2 2 タイミングコントローラ

3 0 光源ユニット

3 1 参照光源

3 3 光源フィルタ

40

3 4 光源フィルタ駆動機構

3 5 位置検出センサ

3 6 シャッタ

4 0 画像処理ユニット

4 2 通常画像処理部

4 3 特殊画像処理部

5 0 電子内視鏡

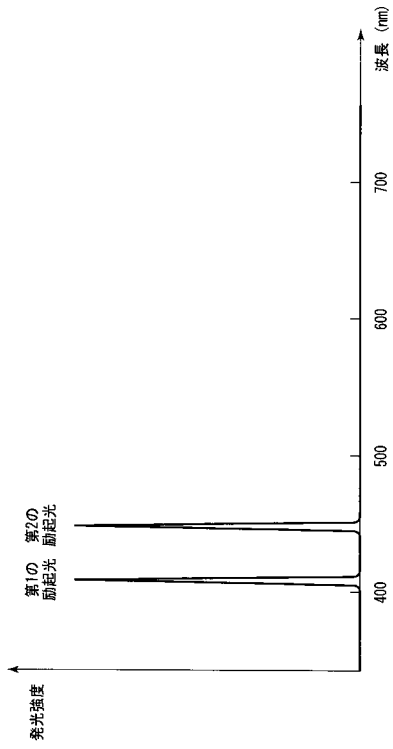
5 2 撮像素子

5 5 励起光カットフィルタ

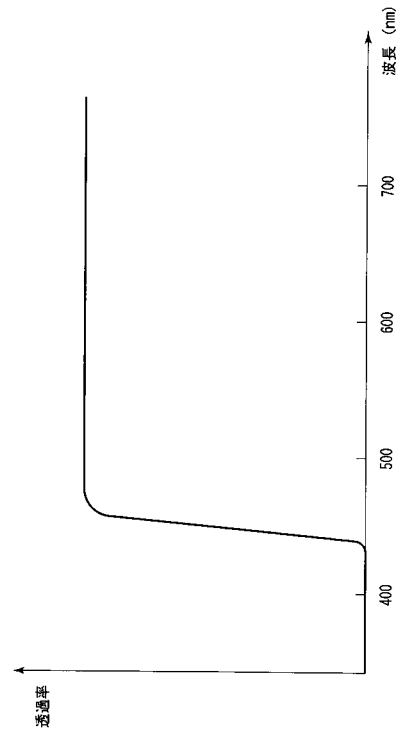
5 6 R O M

50

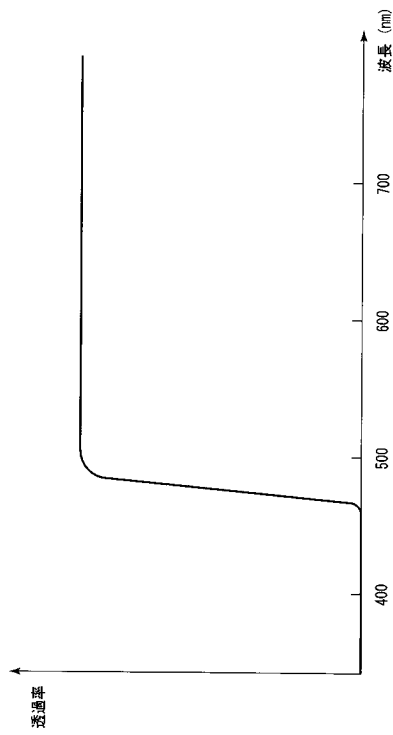
【図 3】



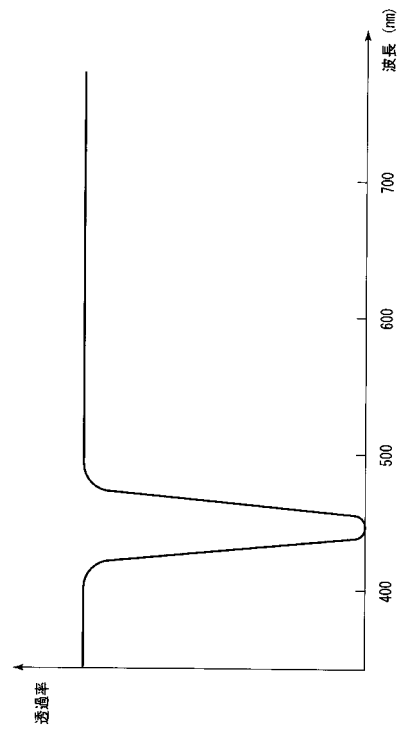
【図 4】



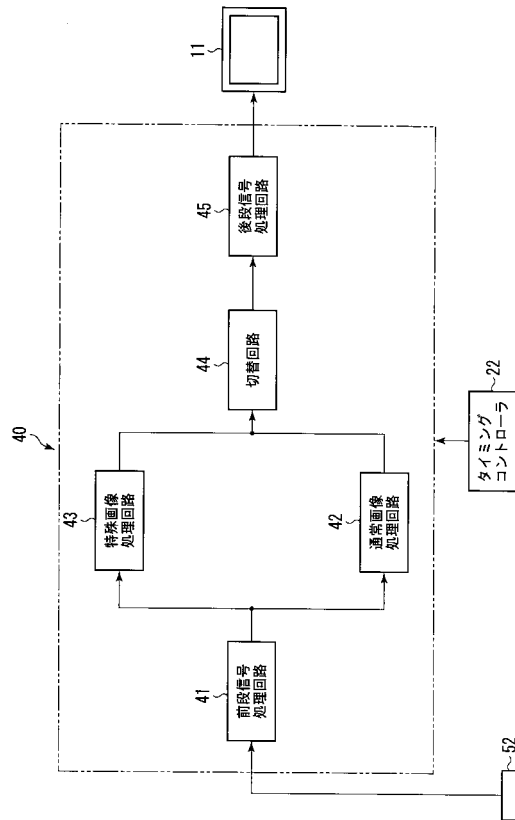
【図 5】



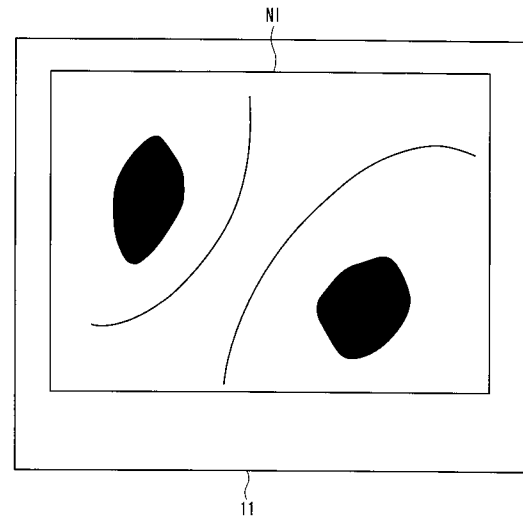
【図 6】



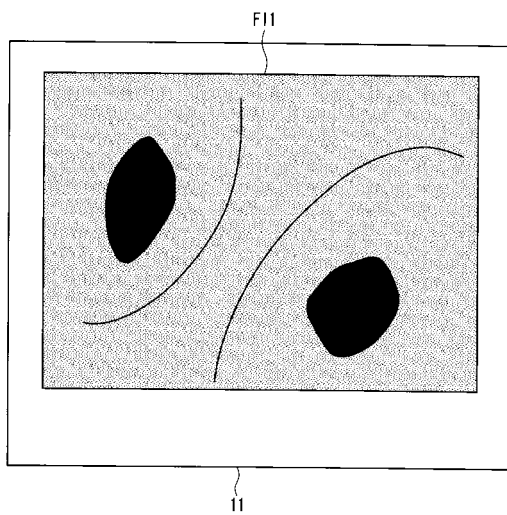
【図 7】



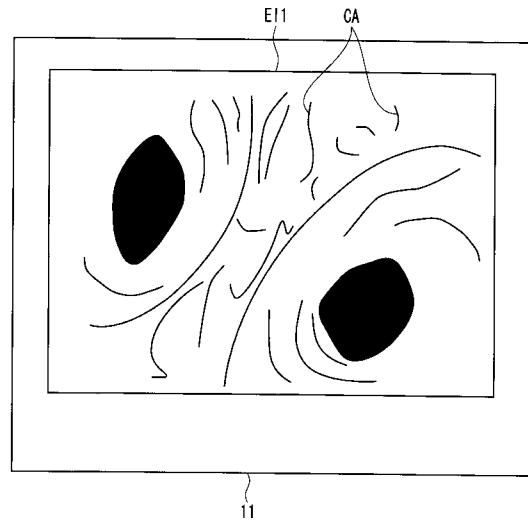
【図 8】



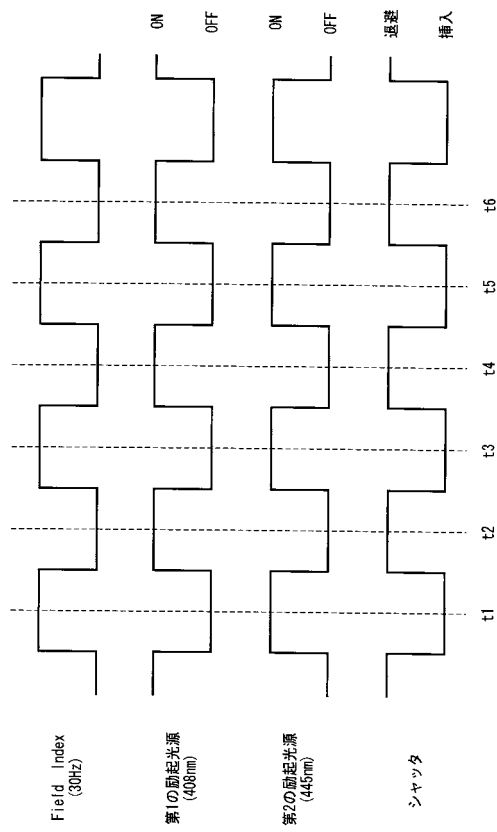
【図 9】



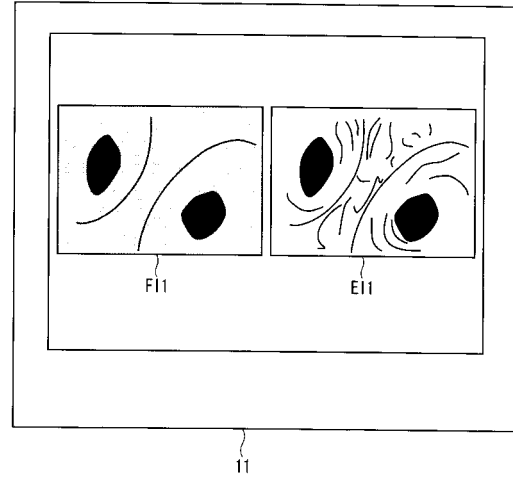
【図 10】



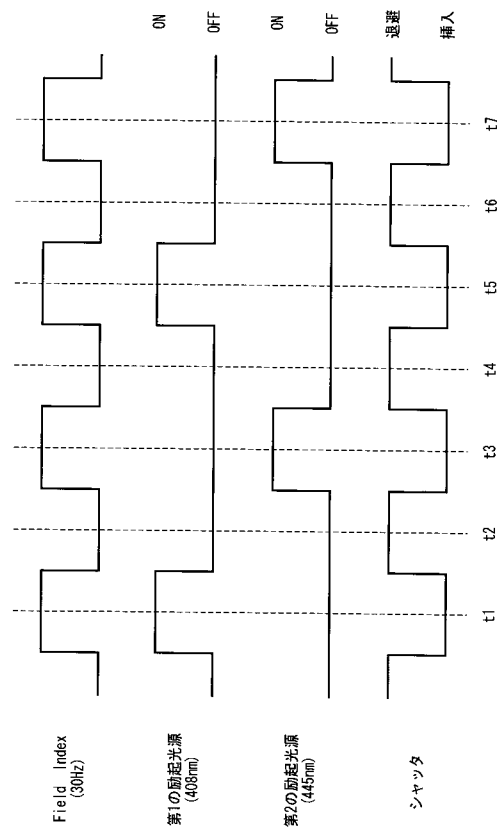
【図 1 1】



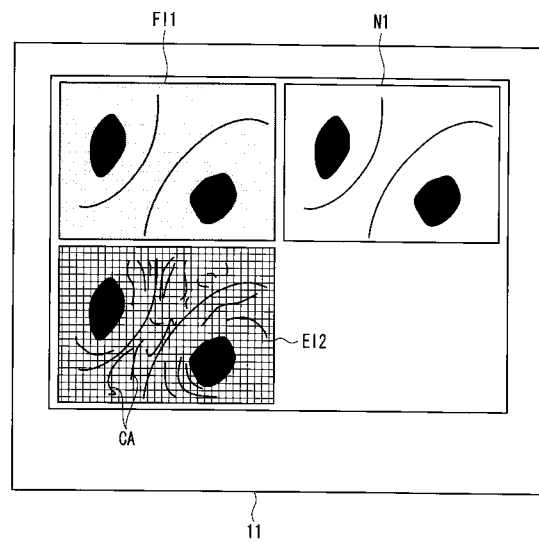
【図 1 2】



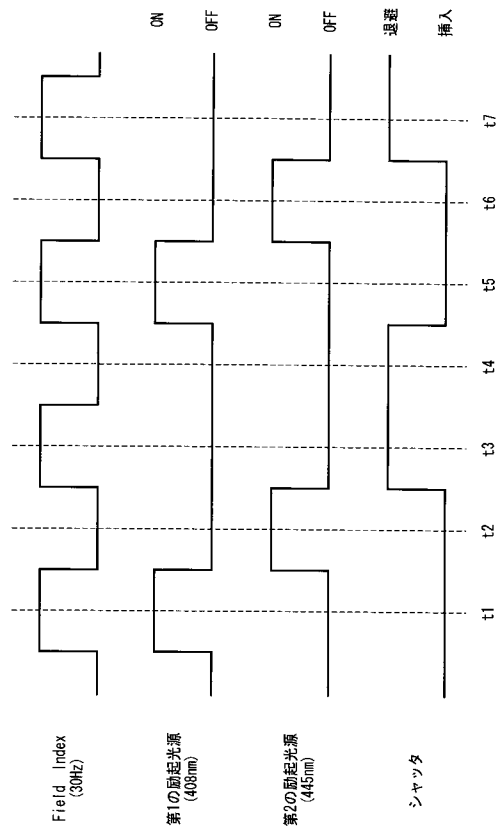
【図 1 3】



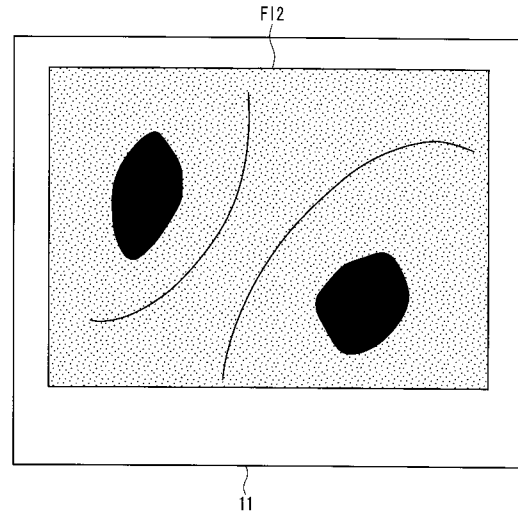
【図 1 4】



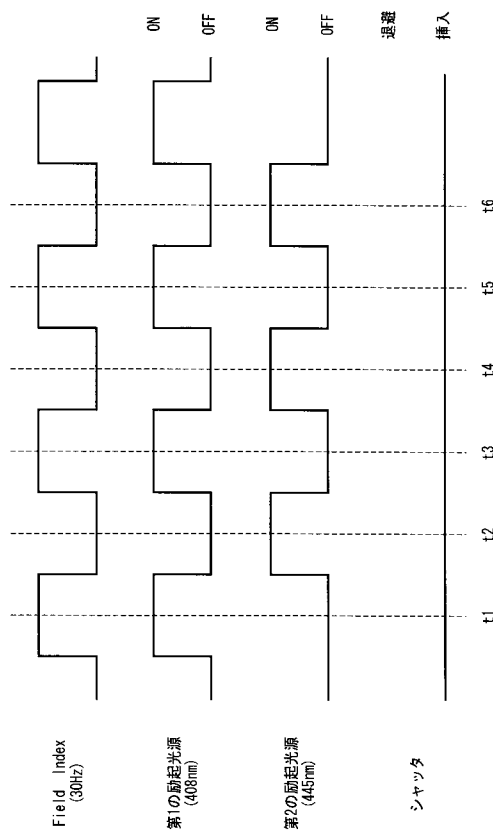
【図15】



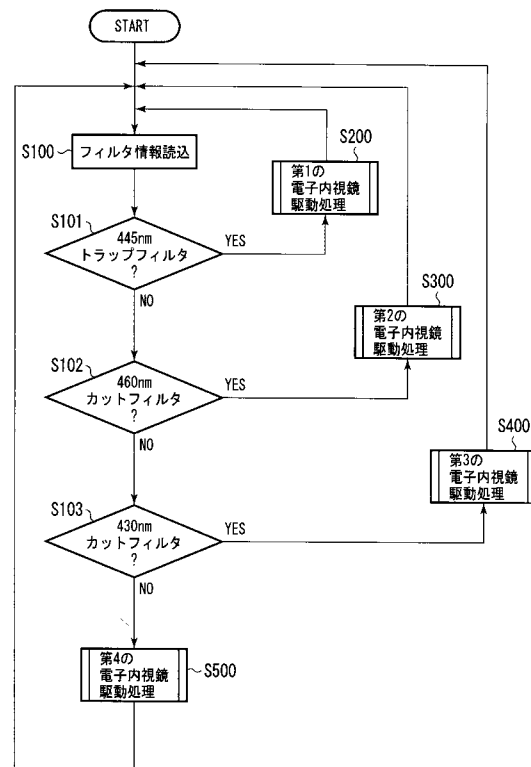
【図16】



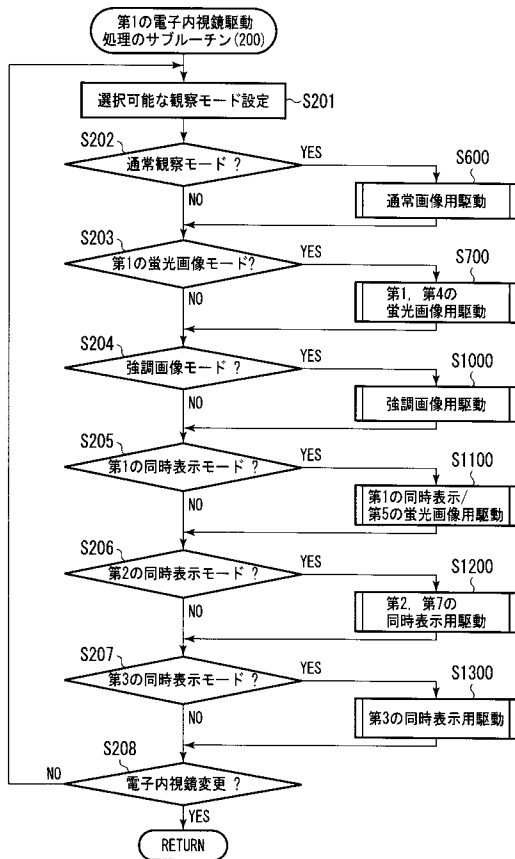
【図17】



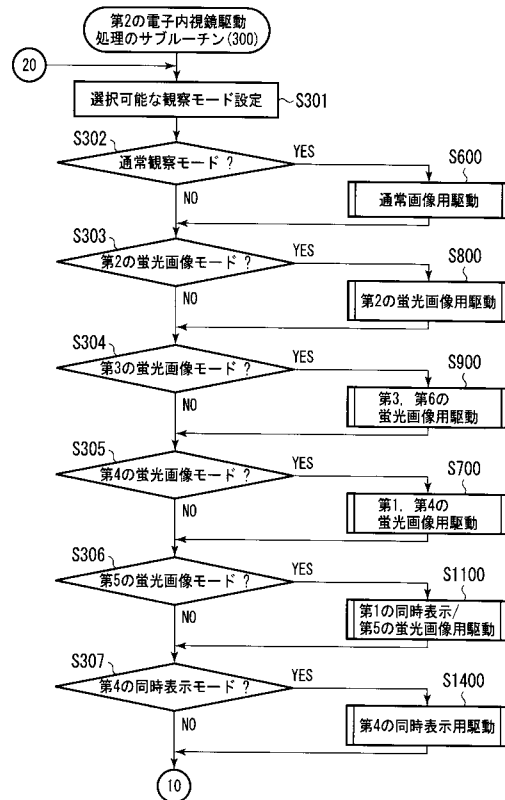
【図18】



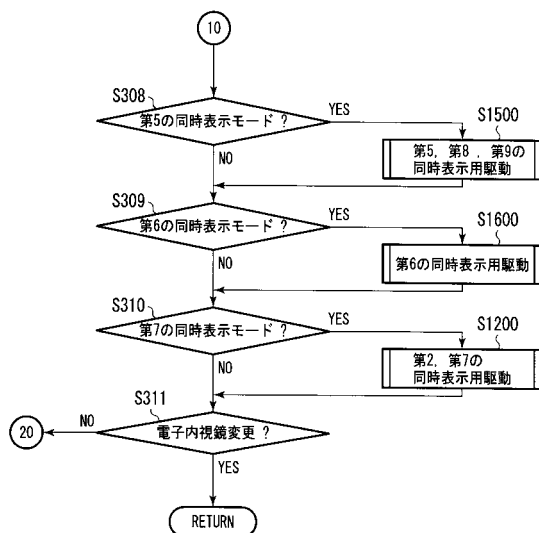
【図 19】



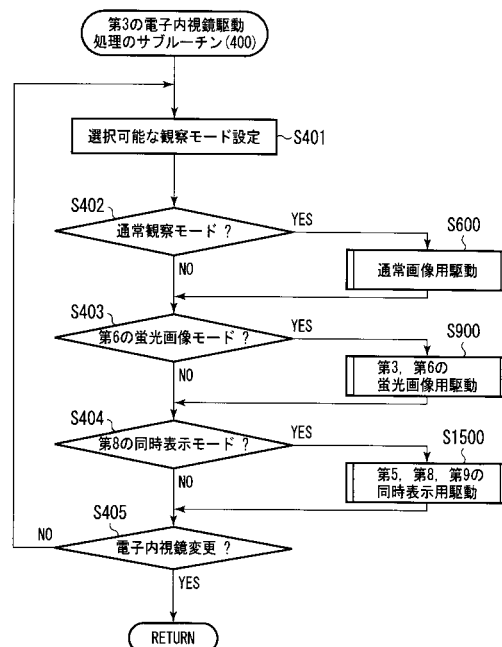
【図 20】



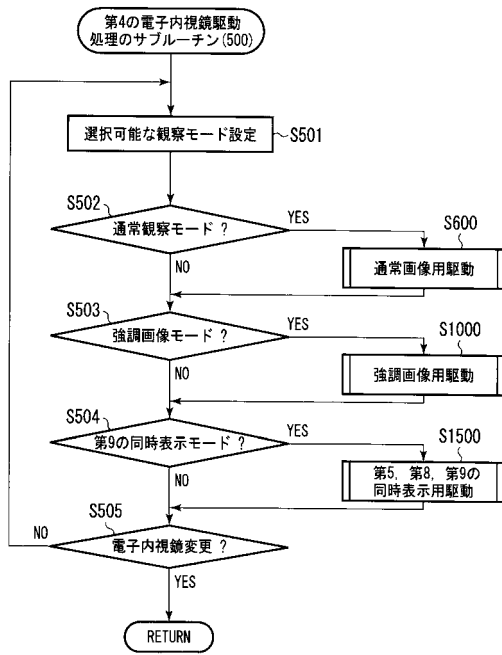
【図 21】



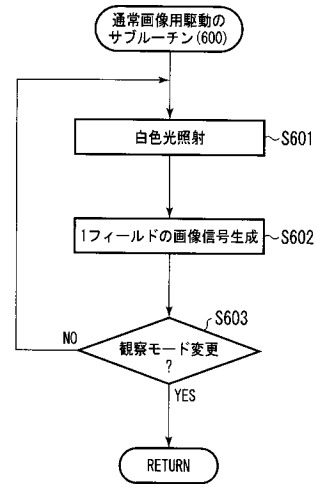
【図 22】



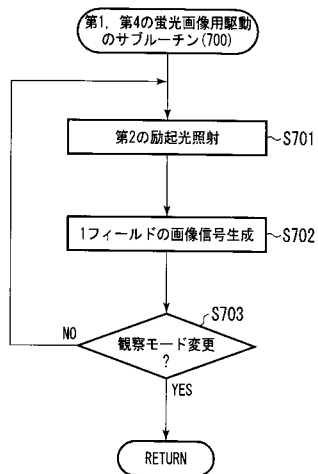
【図 23】



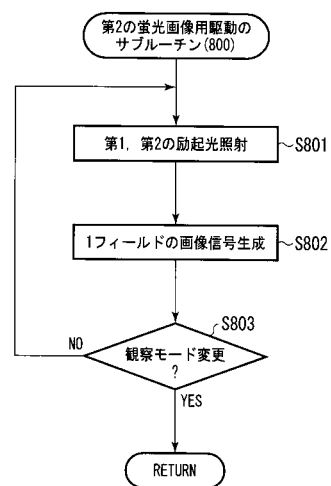
【図 24】



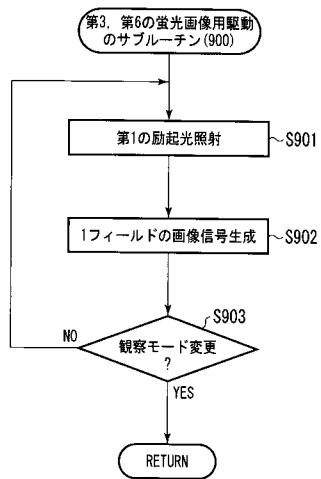
【図 25】



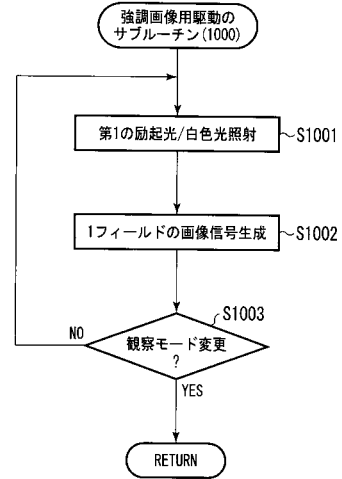
【図 26】



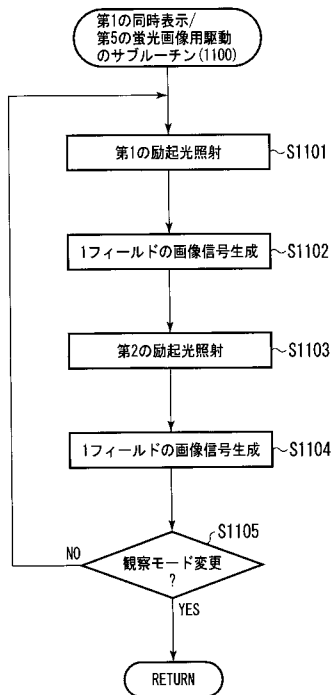
【図 27】



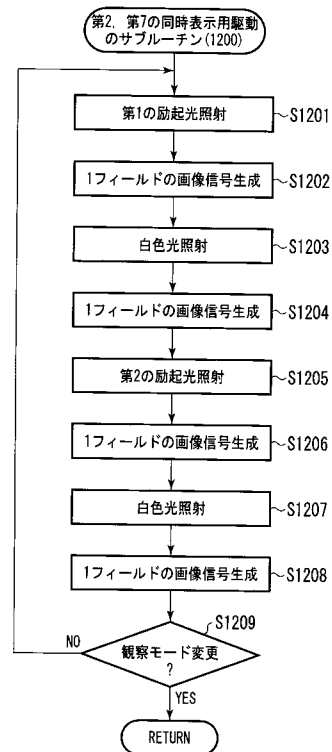
【図 28】



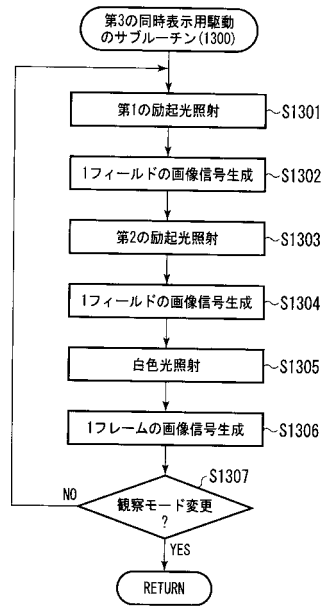
【図 29】



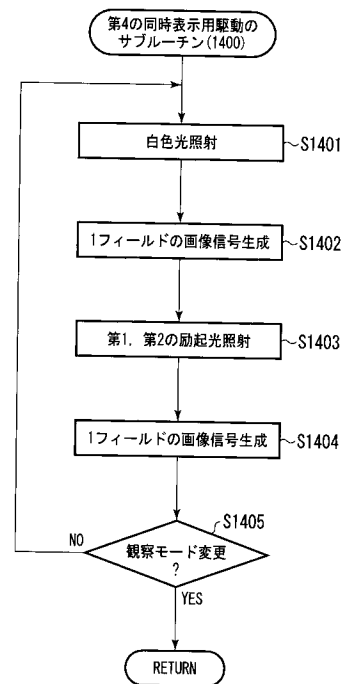
【図 30】



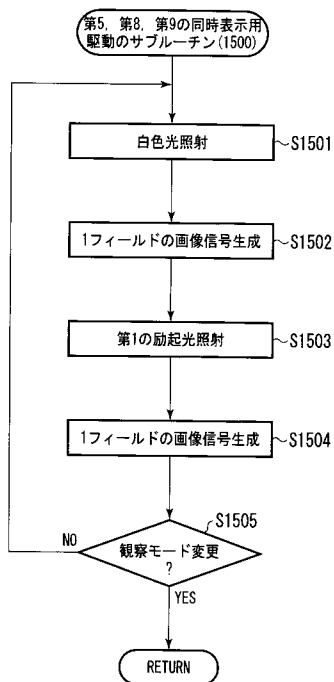
【図 3 1】



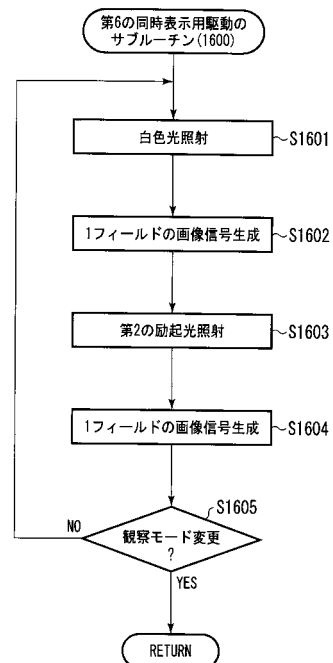
【図 3 2】



【図 3 3】



【図 3 4】



フロントページの続き

(72)発明者 池谷 浩平

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ペンタックス株式会社内

審査官 伊藤 昭治

(56)参考文献 特開2003-339622(JP,A)

特開2006-263044(JP,A)

特開2007-054115(JP,A)

特開2001-137173(JP,A)

特開2005-319115(JP,A)

特開2002-336196(JP,A)

特開平08-224209(JP,A)

特許第3619435(JP,B2)

特開2008-043396(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32

G02B 23/26 - 24/26

专利名称(译)	荧光内窥镜系统和光源单元		
公开(公告)号	JP5174370B2	公开(公告)日	2013-04-03
申请号	JP2007105577	申请日	2007-04-13
[标]申请(专利权)人(译)	保谷股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	池谷浩平		
发明人	池谷 浩平		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 A61B1/06		
CPC分类号	A61B5/0071 A61B1/00186 A61B1/043 A61B1/063 A61B1/0638 A61B1/0669 A61B5/0084		
FI分类号	A61B1/00.300.D A61B1/04.370 A61B1/06.B A61B1/00.511 A61B1/00.550 A61B1/00.640 A61B1/04 A61B1/045.610 A61B1/045.631 A61B1/06.510 A61B1/06.611 G01N21/64.Z		
F-TERM分类号	2G043/AA03 2G043/BA16 2G043/EA01 2G043/EA14 2G043/FA01 2G043/FA05 2G043/FA06 2G043/GA02 2G043/GA06 2G043/GB01 2G043/GB18 2G043/HA01 2G043/HA05 2G043/HA09 2G043/HA11 2G043/JA02 2G043/KA02 2G043/KA05 2G043/LA03 2G043/NA05 4C061/AA00 4C061/BB02 4C061/BB08 4C061/CC06 4C061/DD00 4C061/FF40 4C061/GG01 4C061/HH51 4C061/JJ17 4C061/JJ18 4C061/LL02 4C061/MM01 4C061/MM05 4C061/NN01 4C061/NN05 4C061/NN07 4C061/PP12 4C061/QQ02 4C061/QQ04 4C061/QQ07 4C061/QQ09 4C061/RR04 4C061/RR14 4C061/RR15 4C061/RR18 4C061/RR20 4C061/RR26 4C061/SS10 4C061/WW03 4C061/WW04 4C061/WW08 4C061/WW17 4C061/YY02 4C061/YY14 4C161/AA00 4C161/BB02 4C161/BB08 4C161/CC06 4C161/DD00 4C161/FF40 4C161/GG01 4C161/HH51 4C161/JJ17 4C161/JJ18 4C161/LL02 4C161/MM01 4C161/MM05 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/NN07 4C161/PP12 4C161/QQ02 4C161/QQ04 4C161/QQ07 4C161/QQ09 4C161/RR04 4C161/RR14 4C161/RR15 4C161/RR18 4C161/RR20 4C161/RR26 4C161/SS10 4C161/WW03 4C161/WW04 4C161/WW08 4C161/WW17 4C161/YY02 4C161/YY14		
代理人(译)	松浦 孝 野刚		
审查员(译)	伊藤商事		
其他公开文献	JP2008259722A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在荧光内窥镜系统中获得用于诊断的多个图像信息。解决方案：该荧光内窥镜系统10包括光源单元30，光导51，成像元件52和激发光截止滤光器55。光源单元30具有第一和第二激发光源。第一和第二激发光源能够发射带宽不同的第一和第二激发光。光导51将由第一和第二激发光源发射的第一和第二激发光透射到插入管57的尖端。激发光截止滤光器55衰减被照射的物体的光学图像的预定带的光分量。第一和第二激发光。成像元件52基于通过激发光截止滤光器透射的光学图像产生图像信号。Ž

