

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4520216号
(P4520216)

(45) 発行日 平成22年8月4日(2010.8.4)

(24) 登録日 平成22年5月28日(2010.5.28)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/00 (2006.01)
A 6 1 B 1/04 (2006.01)
G O 1 N 21/64 (2006.01)
G O 2 B 23/24 (2006.01)
G O 2 B 23/26 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 O O D
A 6 1 B 1/04 3 7 O
G O 1 N 21/64 Z
G O 2 B 23/24 B
G O 2 B 23/26 D

請求項の数 3 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2004-141550 (P2004-141550)
(22) 出願日 平成16年5月11日(2004.5.11)
(65) 公開番号 特開2005-319213 (P2005-319213A)
(43) 公開日 平成17年11月17日(2005.11.17)
審査請求日 平成19年4月11日(2007.4.11)

(73) 特許権者 000113263
H O Y A 株式会社
東京都新宿区中落合2丁目7番5号
(74) 代理人 100098235
弁理士 金井 英幸
(72) 発明者 杉本 秀夫
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 東 治企

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蛍光観察内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

体腔内に励起光を導入し、この励起光によって励起した生体組織が発する蛍光による像を内視鏡によって撮像する蛍光観察内視鏡装置であって、

その先端に対物光学系と、前記対物光学系によって形成された被検部の像を撮像して、1フレームが2フィールドからなる映像信号に変換して出力する撮像装置とを備えた内視鏡と、

($a + 2n$: 但し、 a は所定の整数、 n は任意の整数)番フレームの第1フィールドに相当する期間及び($a + 2n + 1$)番フレームの第2フィールドに相当する期間には白色光を、($a + 2n$)番フレームの第2フィールドに相当する期間及び($a + 2n + 1$)番フレームの第1フィールドに相当する期間には励起光を、夫々前記被検部に照射する光照射手段と、

前記撮像装置から($a + 2n$)番フレームの第1フィールドに相当する期間に出力された映像信号、($a + 2n$)番フレームの第2フィールドに相当する期間に出力された映像信号、($a + 2n + 1$)番フレームの第1フィールドに相当する期間に出力された映像信号、及び($a + 2n + 1$)番フレームの第2フィールドに相当する期間に出力された映像信号を、第1乃至第4の記憶領域に夫々上書格納する記憶手段と、

各フレームの第1フィールドに相当するタイミングで前記記憶手段の第1記憶領域及び第3記憶領域から夫々映像信号を読み出して互いに結合し、各フレームの第2フィールドに相当するタイミングで前記記憶手段の第4記憶領域及び第2記憶領域から夫々映像信号

を読み出して、前記第 1 記憶領域から読み出した映像信号に前記第 4 記憶領域から読み出した映像信号が対応するとともに前記第 3 記憶領域から読み出した映像信号に前記第 2 記憶領域から読み出した映像信号が対応するように互いに結合し、順次出力する結合手段と、

前記結合手段から順次出力された映像信号に基づいて動画表示を行う表示手段とを備えたことを特徴とする蛍光観察内視鏡装置。

【請求項 2】

前記撮像装置は、カラー撮像素子を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の蛍光観察内視鏡装置。

【請求項 3】

前記対物光学系と前記撮像装置との間に前記励起光の波長成分をカットするフィルターを更に備えたことを特徴とする請求項 1 記載の蛍光観察内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡を通じて被検部に通常観察用の白色光と蛍光励起用の励起光とを順次照射することによって得られた画像データを処理して、モニター上に被検部の可視画像と蛍光画像とを動画表示する蛍光観察内視鏡装置に、関する。

【背景技術】

【0002】

生体組織に対して青～紫外帯域の光を励起光として照射すると、生体組織から蛍光が発せられることが知られている(この蛍光は「自家蛍光」と言われる)。さらに、自家蛍光の強度(特に、緑光領域の強度)は生体の病変組織(腫瘍、癌)から発生するものの方が正常組織から発生するものよりも低いので、画像として表されると、病変組織を内包した病変部位が正常組織のみからなる正常部位よりも暗く表示されることも、知られている。

【0003】

このような知識をベースに、内視鏡を通じて生体の自家蛍光を撮像し、生体が正常であるか異常であるかの診断に供される蛍光画像を表示する蛍光観察内視鏡装置が、提案されている。このような蛍光観察内視鏡装置は、従来の内視鏡(電子内視鏡)及び光源プロセッサ装置(電子内視鏡から出力された映像信号を処理してビデオ信号として出力するプロセッサを備えた光源装置)を改変することによって、構成されている。具体的には、蛍光観察内視鏡装置に用いられる電子内視鏡は、生体組織に向けて照射光を導くライトガイドファイババンドル(以下、単に「ライトガイド」という)として青～紫外帯域の光に対する透過性が良い石英ガラスファイバーからなるものが用いられ、その対物窓から撮像素子に至る光路中に励起光として用いる特定波長の光をカットするための励起光カットフィルタが挿入されたものとなっている。また、光源プロセッサ装置は、生体組織に対する照射光として白色光又は励起光とを任意に切り替えて内視鏡のライトガイドに導入できるように構成されているとともに、白色光をライトガイドに導入する時(以下、「通常観察モード」という)と励起光をライトガイドに導入する時(以下、「蛍光観察モード」という)とで、電子内視鏡から出力される画像信号に対する画像処理内容を変更するように構成されている。

【0004】

このように構成されている蛍光観察内視鏡装置を使用する術者(医師)は、光源プロセッサ装置を通常観察モードに設定した状態で、通常の内視鏡を用いる場合と同様にモニター上に表示される画像(即ち、体腔内挿入部先端から照射された白色光の体腔内壁表面での反射光によって当該体腔内挿入部先端に嵌め込まれた対物レンズが形成した像を撮像素子が撮像することによって得られた通常カラー画像)を観察しながら、その体腔内挿入部の先端を被験者の体腔内に挿入して行く。そして、異状が生じている疑いのある部位(被検部)をその画像内に捉えたと、術者は、光源プロセッサ装置を蛍光観察モードに切

10

20

30

40

50

り替える。すると、白色光の代わりに励起光が体腔内挿入部先端から被検部に向けて照射され、その励起光によって励起された体腔内壁下の生体組織から生じた蛍光のみによる被検部の像が対物光学系によって形成され、これを撮像素子が撮像することによって得られた画像（蛍光画像）がモニター上に表示される。この蛍光画像では、上述したように異状部が暗くなっている他、元々励起光が届かない部位（例えば、体腔内の奥）も暗い陰となっている。但し、後者の部位は、通常観察モードにおいても照明光が届かないので、通常カラー画像でも暗くなっているはずである。そこで、術者は、一時的に通常観察モードに切り替えることによって蛍光画像と通常カラー画像とを比較して、蛍光画像中の暗部のうち陰の部分特定し、陰でない暗部があれば、それを異状部位と特定するのである。

【特許文献１】特開平０９－１３１３０６号公報

10

【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、上述した構成の蛍光観察内視鏡装置によると、術者は、異状部位を識別するために、切替装置（フットスイッチ、切替レバー等）を操作することによって通常観察モードと蛍光観察モードとを交互に切替えなければならない。これは、上記蛍光観察内視鏡装置では、通常観察モードと蛍光観察モードとが完全に分けられているので、通常カラー画像のリアルタイム動画と蛍光画像のリアルタイム動画とを同時にモニター上に表示できないことに、起因する。

【０００６】

20

これに対して、撮像素子が撮像を行う周期である１フレーム（画像信号の走査はインターレース方式であるので、１フレームは更に２フィールドの期間に区分される）毎に、ライトガイドに導入する光を白色光と励起光との間で自動的に切り替え、白色光照射時期に対応した奇数番フレーム（若しくは偶数番フレーム）の通常カラー画像と、励起光照射時期に対応した偶数番フレーム（若しくは奇数番フレーム）の蛍光画像とを、モニター上に並べて表示することも考えられる。

【０００７】

しかしながら、この方式によると、通常カラー画像及び蛍光画像の夫々の動画レート（即ち、単位時間中に更新される画像のコマ数）は、NTSCやPALのテレビジョン規格（上述した通常観察モードと蛍光観察モードとで表示する動画像を完全に切り替える方式におけるのと同じ動画レート）の半分になってしまうので、動きが不自然な為に細部が判別し難くなってしまふ。

30

【０００８】

また、各フレームにおける各フィールド毎に、ライトガイドに導入する光を白色光と励起光との間で自動的に切り替え、白色光照射時期に対応した奇数番フィールド（若しくは偶数番フィールド）の通常カラー画像と、励起光照射時期に対応した偶数番フィールド（若しくは奇数番フィールド）の蛍光画像とを、モニター上に並べて表示することも考えられる。この場合、通常カラー画像及び蛍光画像の夫々の動画レートはテレビジョン規格と同じになるが、各コマの垂直方向における解像度（走査線本数）がテレビジョン規格の半分になってしまうので、やはり、細部が判別し難くなってしまふ。

40

【０００９】

本発明は、このような問題に鑑みてなされたものであり、その課題は、動画レート及び垂直方向における解像度を落とすことなく、通常カラー画像のリアルタイムの動画と蛍光画像のリアルタイムの動画とを、表示装置によって同時に表示することができる蛍光観察内視鏡装置を、提供することである。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

上記の課題を解決するために案出された本発明による蛍光観察内視鏡装置は、体腔内に励起光を導入し、この励起光によって励起した生体組織が発する蛍光による像を内視鏡によって撮像する蛍光観察内視鏡装置であって、その先端に対物光学系と、前記対物光学系

50

によって形成された被検部の像を撮像して、1フレームが2フィールドからなる映像信号に変換して出力する撮像装置とを備えた内視鏡と、 $(a + 2n)$ ：但し、 a は所定の整数、 n は任意の整数)番フレームの第1フィールドに相当する期間及び $(a + 2n + 1)$ 番フレームの第2フィールドに相当する期間には白色光を、 $(a + 2n)$ 番フレームの第2フィールドに相当する期間及び $(a + 2n + 1)$ 番フレームの第1フィールドに相当する期間には励起光を、夫々前記被検部に照射する光照射手段と、前記撮像装置から $(a + 2n)$ 番フレームの第1フィールドに相当する期間に出力された映像信号、 $(a + 2n)$ 番フレームの第2フィールドに相当する期間に出力された映像信号、 $(a + 2n + 1)$ 番フレームの第1フィールドに相当する期間に出力された映像信号、及び $(a + 2n + 1)$ 番フレームの第2フィールドに相当する期間に出力された映像信号を、第1乃至第4の記憶領域に夫々上書格納する記憶手段と、各フレームの第1フィールドに相当するタイミングで前記記憶手段の第1記憶領域及び第3記憶領域から夫々映像信号を読み出して互いに結合し、各フレームの第2フィールドに相当するタイミングで前記記憶手段の第4記憶領域及び第2記憶領域から夫々映像信号を読み出して、前記第1記憶領域から読み出した映像信号に前記第4記憶領域から読み出した映像信号が対応するとともに前記第3記憶領域から読み出した映像信号に前記第2記憶領域から読み出した映像信号が対応するように互いに結合し、順次出力する結合手段と、前記結合手段から順次出力された映像信号に基づいて動画表示を行う表示手段とを、備えたことを特徴とする。

【0011】

このように構成されると、記憶手段の第1乃至第4記憶領域には、夫々、 $(a + 2n)$ 番フレームの第1フィールドに相当する期間に出力された通常画像の映像信号、 $(a + 2n)$ 番フレームの第2フィールドに相当する期間に出力された蛍光画像の映像信号、 $(a + 2n + 1)$ 番フレームの第1フィールドに相当する期間に出力された蛍光画像の映像信号、及び $(a + 2n + 1)$ 番フレームの第2フィールドに相当する期間に出力された通常画像の映像信号が格納され、以後、撮像装置から各フィールド単位の映像信号が出力される毎に、サイクリックに更新されていく。一方、結合手段は、各フレームの第1フィールドに相当するタイミングで、第1記憶領域から第1フィールドに相当する通常画像の映像信号を読み出すと同時に、第3記憶領域から第1フィールドに相当する蛍光画像の映像信号を読み出し、各フレームの第2フィールドに相当するタイミングで、第4記憶領域から第2フィールドに相当する通常画像の映像信号を読み出すと同時に、第2記憶領域から第2フィールドに相当する蛍光画像の映像信号を読み出す。そして、第1記憶領域から読み出した第1フィールドに相当する通常画像の映像信号と第4記憶領域から読み出した第2フィールドに相当する通常画像の映像信号とが互に対応するとともに、第3記憶領域から読み出した第1フィールドに相当する蛍光画像の映像信号と第2記憶領域から読み出した第2フィールドに相当する蛍光画像の映像信号とが互に対応するように、同時に読み出した映像信号同士(通常画像の映像信号及び蛍光画像の映像信号)を結合する。その結果、個々の記憶領域に格納された各映像信号は、新たな映像信号によって更新されるまでの間に夫々2回づつ読み出され、それにより、結合後の映像信号における通常画像に相当する部分についても、蛍光画像に相当する部分についても、各フレームは常に2フィールド分の映像信号から構成されているとともに、フレーム全体としてみた場合には、フレーム毎にその内容が更新されていることになる。その結果、本件発明によれば、通常画像のリアルタイム動画と蛍光画像のリアルタイム動画とを表示手段によって同時に表示することができるにも拘わらず、テレビジョン規格に則した動画レート及び垂直方向の解像度で、各画像のリアルタイム動画を表示することができるのである。

【発明の効果】

【0012】

以上に説明したように、本発明の蛍光観察内視鏡装置によれば、動画レート及び垂直方向における解像度を落とすことなく、通常カラー画像のリアルタイム動画と蛍光画像のリアルタイム動画とを、表示装置によって同時に表示することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 3 】

次に、添付図面に基づいて、本発明を実施するための形態を、説明する。

【 0 0 1 4 】

図 1 は、本発明による蛍光観察内視鏡装置の実施の形態である内視鏡システムの外観図である。図 1 に示されるように、この内視鏡システムは、蛍光観察内視鏡 1 0 , 光源プロセッサ装置 2 0 , 及び、モニター 6 0 を、備えている。

【 0 0 1 5 】

蛍光観察内視鏡 1 0 は、通常の電子内視鏡に蛍光観察用の改変を加えたものであり、体腔内に挿入されるために細長く形成されている体腔内挿入部 1 0 a , その体腔内挿入部 1 0 a の先端部分を湾曲操作するためのアングルノブ等を有する操作部 1 0 b , 操作部 1 0 b と光源プロセッサ装置 2 0 とを接続するためのライトガイド可撓管 1 0 e , 及び、このライトガイド可撓管 1 0 e の基端に設けられたコネクタ 1 0 d を、備えている。

【 0 0 1 6 】

図 2 の概略図に示すように、体腔内挿入部 1 0 a の先端面には、配光レンズ 1 1 及び対物レンズ 1 2 が夫々嵌め込まれた光照射窓及び撮影窓が形成されている。そして、この体腔内挿入部 1 0 a の内部には、対物レンズ（対物光学系） 1 2 によって形成された被写体の像を撮影する撮像素子（カラー C C D ） 1 3 , この撮像素子 1 3 を駆動する駆動回路 1 5 , 対物レンズ 1 2 から射出された光から後述する蛍光励起用のレーザー光に相当する波長成分を除去するためのレーザー光カットフィルター 1 4 が、組み込まれている。これら撮像素子 1 3 及び駆動回路 1 5 が、前記対物光学系によって形成された被検部の像を撮像して 1 フレームが 2 フィールドからなる映像信号に変換して出力する撮像装置に、該当する。

【 0 0 1 7 】

撮像素子 1 3 から出力されて駆動回路 1 5 によって処理された画像信号を伝送するための信号ケーブル（各走査線に沿って R [赤] , G [緑] , B [青] の各画素から夫々読み出した R G B の各画像信号を夫々伝送するための 3 系統の信号線を含む信号ケーブル） 1 8 は、体腔内挿入部 1 0 a , 操作部 1 0 b 及びライトガイド可撓管 1 0 e 内を引き通されて、コネクタ 1 0 d の端面に設けられた電気コネクタ 3 1 に接続されている。この信号ケーブル 1 8 と並行して、体腔内挿入部 1 0 a , 操作部 1 0 b 及びライトガイド可撓管 1 0 e 内には、石英ファイバからなるライトガイドファイババンドル（以下、単に「ライトガイド」という） 1 6 が引き通されている。このライトガイド 1 6 の先端は、体腔内挿入部 1 0 a の先端部内において配光レンズ 1 1 に対向し、その基端は、コネクタ 1 0 d の端面から突出した金属製のパイプ 1 9 内に挿入されて固定されている。

【 0 0 1 8 】

光源プロセッサ装置 2 0 は、蛍光観察内視鏡 1 0 のライトガイド 1 6 の端面に照明光（白色光）又はレーザー光を選択的に導入するとともに、蛍光観察内視鏡 1 0 の電気コネクタピン 3 1 を通じて駆動回路 1 5 から受信した画像信号に対して画像処理を行うことによってビデオ信号を生成してモニター 6 0 へ出力する装置である。

【 0 0 1 9 】

この光源プロセッサ装置 2 0 の筐体の正面のパネルには、蛍光観察内視鏡 1 0 のパイプ 1 9 がその外面側から挿入される筒であるソケット 2 0 a が、設けられている。このソケット 2 0 a に穿たれた貫通孔は、光源プロセッサ装置 2 0 の内部空間に通じている。この光源プロセッサ装置 2 0 の内部空間内には、ソケット 2 0 a の中心軸（即ち、ソケット 2 0 a に挿入されたパイプ 1 9 内のライトガイド 1 6 の中心軸）の延長線に沿って順番に、集光レンズ 2 8 , ビームスプリッタ 2 9 , ロータリーシャッタ 3 2 , 及び、ランプ 3 3 が、配置されている。

【 0 0 2 0 】

集光レンズ 2 8 は、その光軸に沿ってビームスプリッタ 2 9 側から入射してきた平行光をソケット 2 0 a に挿入されたパイプ 1 9 内のライトガイド 1 6 の基端面に集光するレンズである。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

ランプ 3 3 は、ランプ用電源 3 8 によって電源電流が供給されて白色光を発光する電球（図示略）と、この電球から発散光として発した白色光をライトガイド 1 6 に向けた平行光にするためのレンズ又はリフレクター（図示略）とを備えている。その結果として、ランプ 3 3 は、白色光を、集光レンズ 2 8 の光軸に沿った平行光として、ビームスプリッタ 2 9 を通して集光レンズ 2 8 に向けて射出する。

【 0 0 2 2 】

ビームスプリッタ 2 9 は、集光レンズ 2 8 の光軸に対して 4 5 度傾けて配置されている。このビームスプリッタ 2 9 は、ランプ 3 3 からの白色光を透過するとともに、集光レンズ 2 8 の光軸に対して垂直な方向からの光を、集光レンズ 2 8 の光軸に沿って反射して当該集光レンズ 2 8 に入射させるハーフミラーである。

10

【 0 0 2 3 】

これらランプ 3 3 とビームスプリッタ 2 9 との間に介在しているロータリーシャッタ 3 2 は、円形の板からなり、第 1 モータ 3 4 によって回転自在に保持されている。そして、この第 1 モータ 3 4 自体は、第 2 モータ 2 4 によって集光レンズ 3 4 の光軸に直交する方向へ移動可能に、スライドテーブル 2 5 上に載置されている。なお、この第 2 モータ 2 4 の駆動軸には、その駆動軸の回転量に応じた信号を出力する位置検出センサ 2 6 が取り付けられている。従って、この位置検出センサ 2 6 から出力される信号に基づいて、システムコントロール回路 4 2 がロータリーシャッタ 3 2 の位置を求めることが可能となっている。具体的には、ロータリーシャッタ 3 2 は、位置検出センサ 2 6 からの信号に基づいて第 2 モータ 2 4 がシステムコントロール回路 4 2 によって制御されることにより、後述する通常観察モード下では、ランプ 3 3 から射出される白色光の光路から完全に待避した位置（以下、「待避位置」という）へ移動され、蛍光観察モード下では、その外周縁と中心との間の部位が白色光の光路に挿入される位置（以下、「挿入位置」という）へ移動される。

20

【 0 0 2 4 】

図 3 は、ロータリーシャッタ 3 2 をランプ 3 3 側から見た状態を示す図である。この図に示すように、ロータリーシャッタ 3 2 には、中心角が 1 8 0 度である扇状（1 / 2 の円環状）の開孔 3 2 a が穿たれており、ロータリーシャッタ 3 2 が挿入位置に在るときには、このロータリーシャッタ 3 2 の回転に伴って、開孔 3 2 a の径方向における中央を集光レンズ 2 8 の光軸が相対的に通過する。

30

【 0 0 2 5 】

一方、ビームスプリッタ 2 9 によって 9 0 度折り曲げられた集光レンズ 2 8 の光軸上には、レーザー光源 4 0 が配置されている。レーザー光源 4 0 は、レーザー用電源 4 1 によって所定の駆動電流が供給されて励起光として機能する特定波長帯域（紫外～青）のレーザー光を射出する半導体レーザー（図示略）と、この半導体レーザーから発散光として射出されたレーザー光を平行光とするコリメータレンズ（図示略）とから、構成されている。図 4 は、このレーザー光源 4 0 から射出されるレーザー光の波長分布と蛍光観察内視鏡 1 0 の体腔内挿入部 1 0 a の先端に内蔵される励起光カットフィルタ 1 4 の透過特性とを併せて示すグラフである。この図 4 に示されるように、レーザー光の波長帯域は、励起光カットフィルタ 1 4 の透過波長帯域の外にあり、このレーザー光によって励起される生体組織が発する蛍光の波長帯域が励起光カットフィルタ 1 4 の透過波長帯域に含まれている。

40

【 0 0 2 6 】

以上の光学構成により、ロータリーシャッタ 3 2 が待避位置に在る時には、ランプ 3 3 から射出された白色光は、常に、ビームスプリッタ 2 9 を透過して、集光レンズ 2 8 に入射し、更にライトガイド 1 6 に入射する。このとき、後述するシステムコントロール回路 4 2 の制御により、レーザー光源 4 0 からのレーザー光の射出は停止されている。一方、ロータリーシャッタ 3 2 が挿入位置に在る時には、ランプ 3 3 から射出された白色光は、ロータリーシャッタ 3 2 の開孔 3 2 a が集光レンズ 2 8 の光軸上に位置する期間のみ、こ

50

のロータリーシャッタ 32 を通過して、ビームスプリッタ 29 を透過して集光レンズ 28 に入射する。このとき、後述するシステムコントロール回路 42 の制御により、レーザー光源 40 は、ロータリーシャッタ 32 が白色光を遮光している期間のみレーザー光を発光する。このレーザー光は、ビームスプリッタ 29 によって反射されて、白色光と交互に集光レンズ 28 に入射し、更にライトガイド 16 に入射する。ライトガイド 16 に入射した白色光及び励起光は、ライトガイド 16 により導光され、配光レンズ 11 を通じて被検部に照射される。

【0027】

光源プロセッサ装置 20 の筐体の正面側パネルには、パイプ 19 がソケット 20a に挿入された状態において電気コネクタ 31 を構成する各端子と夫々導通する多数の電極からなる電気ソケット 21 と、外部から操作される複数のスイッチ（図 2 においては、モード切替スイッチ 23a、レーザースイッチ 23b のみ図示）を有する操作パネル 23 が、設けられている。そして、操作パネル 23 上の各スイッチ 23a、23b は、夫々、制御手段としてのシステムコントロール回路 42 に接続されている。その結果、操作パネル 23 上の各スイッチ 23a、23b に対する操作によって生じた操作信号は、夫々、システムコントロール回路 42 に入力される。

【0028】

このシステムコントロール回路 42 には、上述した位置検出センサ 26 が接続されており、この位置検出センサ 26 から出力された信号が入力される。また、このシステムコントロール回路 42 は、上述した第 1 モータ 34、第 2 モータ 24、ランプ用電源 38 及びレーザー用電源 41 に接続されており、これらを制御するための信号を出力する。

【0029】

具体的には、システムコントロール回路 42 は、主電源投入とともに、ランプ用電源 38 を起動することによってランプ 33 から白色光を射出させる。また、システムコントロール回路 42 は、モード切替スイッチ 23a が押下される毎に、その動作モードを通常観察モードと蛍光観察モードとの間で切り換える。

【0030】

そして、システムコントロール回路 42 は、その動作モードが通常観察モードから蛍光観察モードに切り替えられると、第 2 モータ 24 を制御してロータリーシャッタ 32 を挿入位置へ移動させる。これとともに、システムコントロール回路 42 は、その内部において発生したタイミング信号（個々のフレームの先頭タイミングを示す垂直同期信号）を第 1 モータ 34 に入力することによって、図 6（a）に示す如く、奇数番目のフレームにおける第 1 フィールド及びそれに続く偶数番目のフレームにおける第 2 フィールドに相当する期間のみ、ロータリーシャッタ 32 の開口 32a がランプ 33 から発した白色光を通過させてライトガイド 16 に入射させるとともに、奇数番目のフレームにおける第 2 フィールド及びそれに続く偶数番目のフレームにおける第 1 フィールドに相当する期間には、ロータリーシャッタ 32 がランプ 33 から発した白色光を遮光するように、第 1 モータ 34 によるロータリーシャッタ 32 の回転位相を制御する。同時に、システムコントロール回路 42 は、タイミング信号をレーザー用電源 41 に入力することによって、図 6（a）に示す如く、奇数番目のフレームにおける第 2 フィールド及びそれに続く偶数番目のフレームにおける第 1 フィールドに相当する期間のみ、レーザー光源 40 がレーザー光を射出してライトガイド 16 に入射させるとともに、奇数番目のフレームにおける第 1 フィールド及びそれに続く偶数番目のフレームにおける第 2 フィールドに相当する期間にはレーザー光源 40 がレーザー光の射出を停止するように、レーザー用電源 41 を制御する。即ち、配光レンズ 11、ライトガイド 16、集光レンズ 28、ビームスプリッタ 29、ロータリーシャッタ 32、ランプ 33、第 1 モータ 34、ランプ用電源 38、レーザー光源 40、レーザー用電源 41 及びシステムコントロール回路 42 が、 $(a + 2n)$ ：但し、 a は所定の整数、 n は任意の整数）番フレームの第 1 フィールドに相当する期間及び $(a + 2n + 1)$ 番フレームの第 2 フィールドに相当する期間には白色光を $(a + 2n)$ 番フレームの第 2 フィールドに相当する期間及び $(a + 2n + 1)$ 番フレームの第 1 フィールドに相当

10

20

30

40

50

する期間には励起光を夫々前記被検部に照射する光照射手段に、相当する。

【 0 0 3 1 】

一方、システムコントロール回路 4 2 は、その動作モードが蛍光観察モードから通常観察モードに切り替えられると、第 2 モータ 2 4 を制御してロータリーシャッタ 3 2 を待避位置へ移動させる。これとともに、システムコントロール回路 4 2 は、第 1 モータ 3 4 及びレーザー用電源 4 1 を停止させる。

【 0 0 3 2 】

さらに、システムコントロール回路 4 2 は、映像信号処理回路 4 3 に接続されており、この映像信号処理回路 4 3 に対しても、切替後の動作モードを通知するとともに、タイミング信号を入力する。この映像信号処理回路 4 3 には、また、電気ソケット 2 1 を構成する各電極に接続されている。よって、駆動回路 1 5 を通じて撮像素子 1 3 から出力された R G B の各画像信号は、電気コネクタ 3 1 及び電気ソケット 2 1 を通じて、映像信号処理回路 4 3 に入力される。さらに、この映像信号処理回路 4 3 には、モニター 6 0 が接続されている。映像信号処理回路 4 3 は、蛍光観察内視鏡 1 0 の駆動回路 1 5 から入力された R G B の各画像信号を処理することによって、通常観察モードにおいては通常カラー画像の動画を、蛍光観察モードにおいては、選択的に、蛍光画像の動画を示す画面、又は、通常カラー画像の動画及び蛍光画像の動画を並べて示す画面を、モニター 6 0 上に表示する。

【 0 0 3 3 】

図 5 は、この映像信号処理回路 4 3 の内部構造を示すブロック図である。この図 5 に示されるように、映像信号処理回路 4 3 内において、R, G, B の各画像信号は、前段映像信号処理回路 4 3 1 に入力される。この前段映像信号処理回路 4 3 1 は、メモリ 4 3 2 に接続され、このメモリ 4 3 2 は、第 1 後段映像信号処理回路 4 3 3, 第 2 後段映像信号処理回路 4 3 4 及びスキャンコンバータ 4 3 5 に接続され、このスキャンコンバータ 4 3 5 は第 3 後段映像信号処理回路 4 3 6 に接続され、これら各後段映像信号処理回路 4 3 3, 4 3 4, 4 3 6 に、モニター 6 0 が接続される。なお、メモリ 4 3 2 の内部は、第 1 フィールド通常カラー画像領域 4 3 2 a (第 1 記憶領域), 第 2 フィールド通常カラー画像領域 4 3 2 b (第 4 領域), 第 1 フィールド蛍光画像領域 4 3 2 c (第 3 記憶領域), 第 2 フィールド蛍光画像領域 4 3 2 d (第 2 記憶領域) に、区分されている。

【 0 0 3 4 】

前段映像信号処理回路 4 3 1 は、撮像素子 1 7 から送られてくる R G B の各画像信号に対して所定の処理を施すための回路である。この前段映像信号処理回路 4 3 1 が各画像信号に施す処理としては、高周波成分除去, 増幅, ブランキング, クランピング, ホワイトバランス, ガンマ補正, アナログデジタル変換, 及び、色分離がある。なお、本実施形態においては、モニター 6 0 は R G B モニターであるので、以後の回路においても、R G B の各画像信号は、互いに並行に処理されることになる。よって、以後においては、単に、「画像信号」と表記するものとする。

【 0 0 3 5 】

そして、初段処理回路 2 3 1 は、通常観察モード下においては、上記処理を施した後に、各フレームの第 1 フィールドの画像信号についてはメモリ 4 3 2 の第 1 フィールド通常カラー画像領域 4 3 2 a に、第 2 フィールドの画像信号については第 2 フィールド蛍光画像領域 4 3 2 d に、夫々格納 (上書き) する。また、前段処理回路 2 3 1 は、蛍光観察モード下においては、上記処理を施した後に、図 6 (b) ~ (e) に示すように、奇数番フレームの第 1 フィールドの画像信号についてはメモリ 4 3 2 の第 1 フィールド通常カラー画像領域 4 3 2 a (第 1 記憶領域) に、同じ奇数番フレームの第 2 フィールドの画像信号については第 2 フィールド蛍光画像領域 4 3 2 d (第 2 記憶領域) に、続く偶数番フレームの第 1 フィールドの画像信号については第 1 フィールド蛍光画像領域 4 3 2 c (第 3 記憶領域) に、同じ偶数番フレームの第 2 フィールドの画像信号については第 2 フィールド通常カラー画像領域 4 3 2 b (第 4 記憶領域) に、夫々格納 (上書き) する。

【 0 0 3 6 】

各後段映像信号処理回路433, 434, 435は、択一的に動作し、夫々、メモリ432から逐次読み出した一フレーム分の映像信号（即ち、第1フィールドの映像信号及び第2フィールドの映像信号がなす映像信号）に対して、デジタルアナログ変換, エンコーディング, 及び、インピーダンスマッチング等の処理を施してモニタ60へ出力する回路である。具体的には、第1後段映像信号処理回路433は、通常観察モード下においてのみ動作して、第1フィールド通常カラー画像領域432a及び第2フィールド通常カラー画像領域432bから夫々映像信号を読み出し、第1フィールド通常カラー画像領域432aから読み出した映像信号を各フレームにおける第1フィールドの映像信号として扱うとともに、第2フィールド通常カラー画像領域432bから読み出した映像信号を各フレームにおける第2フィールドの映像信号として扱うことによって、各フレーム毎の映像信号を合成する。また、第2後段映像信号処理回路434は、蛍光観察モード下においてのみ操作パネル部23の表示切替スイッチ23c（図2参照）の一方への切り換えによって動作して、第1フィールド蛍光画像領域432c及び第2フィールド蛍光画像領域432dから夫々映像信号を読み出し、第1フィールド蛍光画像領域432cから読み出した映像信号を各フレームにおける第1フィールドの映像信号として扱うとともに、第2フィールド蛍光画像領域432dから読み出した映像信号を各フレームにおける第2フィールドの映像信号として扱うことによって、各フレーム毎の映像信号を合成する。

【0037】

また、スキャンコンバータ435は、蛍光観察モード下においてのみ操作パネル部23の表示切替スイッチ23cの他方への切り換えによって動作して、メモリ432の各領域432a~dから所定の順番で映像信号を読み出すことによって、1画面中に通常カラー画像と蛍光画像とを並べて示すための映像信号を合成して、第3後段映像信号処理回路436に入力する。スキャンコンバータ435によるメモリ432の各領域432a~dからの読み出しのシーケンスを、図6(b)~(h)に示す。先ず、前提として、映像信号のメモリ432への書き込み及び読み出しに要する時間のために、撮像時（即ち、白色光又は励起光を被検部に照射して被検部を撮像素子が撮像するタイミング）とスキャンコンバータ435による読み出しとの間には、丁度1フレーム分のタイムラグが生じる。従って、第1フレームの映像信号をスキャンコンバータ435に入力し始めるタイミングは、第2フレームの撮像を開始するタイミングと一致するので、同じタイミング信号に基づいて相互に同期して動作する。同様に、第2フレームの映像信号をスキャンコンバータ435に入力し始めるタイミングは、第3フレームの撮像を開始するタイミングと一致するので、同じタイミング信号に基づいて相互に同期して動作する。

【0038】

そして、スキャンコンバータ435は、第1フレームの第1フィールドに相当するタイミングでは、第1フィールド通常カラー画像領域432a及び第1フィールド蛍光画像領域432cから夫々映像信号を読み出して結合させることによって、通常カラー画像と蛍光画像とを並べて表示させる映像信号の第1フレームの第1フィールド分として、第3後段映像信号信号処理回路436に入力する。また、スキャンコンバータ435は、第1フレームの第2フィールドに相当するタイミングでは、第2フィールド通常カラー画像領域432b及び第2フィールド蛍光画像領域432dから夫々映像信号を読み出して結合させることによって、通常カラー画像と蛍光画像とを並べて表示させる映像信号の第1フレームの第2フィールド分として、第3後段映像信号信号処理回路436に入力する。以後においても同様に、スキャンコンバータ435は、各フレームの第1フィールドに相当するタイミングでは、第1フィールド通常カラー画像領域432a及び第1フィールド蛍光画像領域432cから夫々映像信号を読み出して結合させることによって、通常カラー画像と蛍光画像とを並べて表示させる映像信号の第1フィールド分として第3後段映像信号信号処理回路436に入力し、第2フィールドに相当するタイミングでは、第2フィールド通常カラー画像領域432b及び第2フィールド蛍光画像領域432dから夫々映像信号を読み出して結合させることによって、通常カラー画像と蛍光画像とを並べて表示させる映像信号の第2フィールド分として第3後段映像信号信号処理回路436に入力する。

【 0 0 3 9 】

スキャンコンバータ 4 3 5 が以上のように動作することにより、メモリ 4 3 2 の各領域 4 3 2 a ~ d に格納されている個々のフィールドの映像信号は、新たな映像信号によって更新されるまでの間に、2 回にわたって（連続した 2 フレームにおける該当フィールドにおいて）読み出される。その結果、各フレームが第 1 フィールド及び第 2 フィールドから構成されるとともに、フレーム全体としてみた場合にはフレーム毎にその内容が更新される（即ち、テレビジョン規格に則した動画レート及び垂直方向の解像度を備えた）通常カラー画像と蛍光画像とを表示させるための映像信号が、得られるのである。

【 0 0 4 0 】

第 3 後段映像信号処理回路 4 3 6 は、スキャンコンバータ 4 3 5 と同期して動作して、スキャンコンバータ 4 3 5 から順次入力される各フレーム毎の映像信号に基づいて、上述した処理を実行する。

10

【 0 0 4 1 】

なお、上述したようにスキャンコンバータ 4 3 5 が通常カラー画像の映像信号と蛍光画像の映像信号とを単に結合しただけであると、映像信号処理回路 4 3（第 3 後段映像信号処理回路 4 3 6）から出力された映像信号に基づいてモニター 6 0 上に表示される画面は、通常カラー画像のリアルタイム動画と蛍光画像のリアルタイム動画とを単に並べて表示しただけのものとなるが、スキャンコンバータ 4 3 5 は、上述した以外にも様々な映像信号を結合することができる。例えば、図示せぬキャラクター生成回路から出力された映像信号（検査に関する文字情報を表示するための映像信号）を、スキャンコンバータ 4 3 5 が通常カラー画像の映像信号と蛍光画像の映像信号とに加えて更に結合した場合には、モニター 6 0 上に表示される画面は、例えば、図 7 に示すようになる。また、映像信号処理回路 4 3 が通常カラー画像の映像信号と蛍光画像の映像信号とを夫々任意にフリーズする静止画像メモリを備えている場合に、スキャンコンバータ 4 3 5 が通常カラー画像の映像信号と蛍光画像の映像信号とに加えて更に各静止画像メモリから夫々読み出した静止画像の映像信号を結合した場合には、モニター 6 0 上に表示される画面は、例えば、図 8 に示すようになる。

20

【 0 0 4 2 】

何れの場合においても、モニター 6 0 上には、通常カラー画像のリアルタイム動画と蛍光画像のリアルタイム動画とが、並べて表示される。従って、術者は、画像を切り替えるための動作を全く行うことなく、同時に表示される両画像のリアルタイム動画を見比べることによって、異常部位の位置、形状及び大きさを認識することができる。しかも、表示される両画像は、テレビジョン規格に則した動画レート及び垂直方向の解像度を備えているので、細部まで仔細に観察することが可能となっている。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 3 】

【図 1】本発明の実施形態による内視鏡システムの外観を示す外観図

【図 2】内視鏡システムの内部構成を示す概略図

【図 3】ロータリーシャッタの正面図

【図 4】レーザー光の分光特性及びレーザー光カットフィルターの透過特性を示すグラフ

40

【図 5】映像信号処理回路 4 3 の内部構造を示すブロック図

【図 6】映像信号処理回路 4 3 の動作を説明するためのタイミングチャート

【図 7】モニターの表示例を示す図

【図 8】モニターの表示例を示す図

【符号の説明】

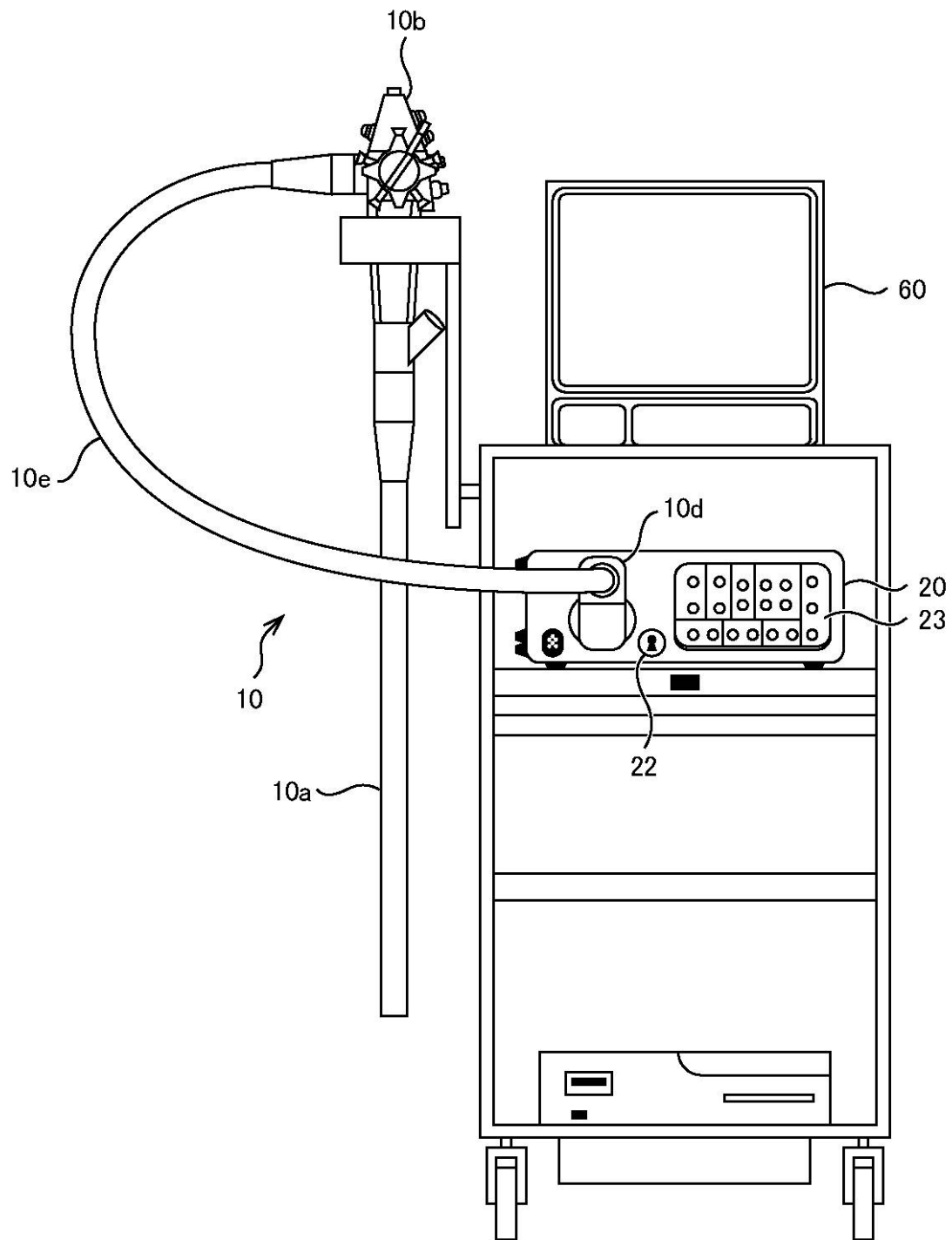
【 0 0 4 4 】

- 1 0 蛍光観察内視鏡
- 1 2 対物光学系
- 1 3 撮像素子
- 1 6 ライトガイドファイババンドル

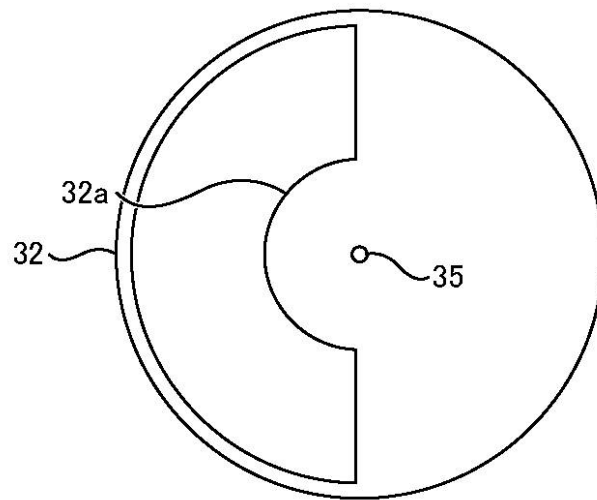
50

2 0	光源プロセッサ装置
2 8	集光レンズ
2 9	ビームスプリッタ
3 2	ロータリーシャッタ
3 3	ランプ
4 0	レーザー光源
4 2	システムコントロール回路
4 3	映像信号処理回路
6 0	モニター
4 3 1	前段映像信号処理回路
4 3 2	メモリ
4 3 5	スキャンコンバータ

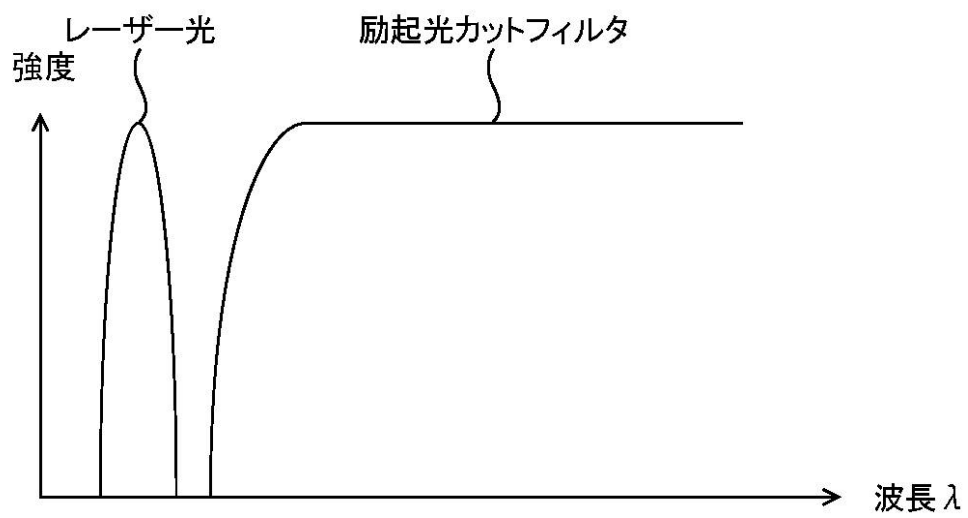
【図1】



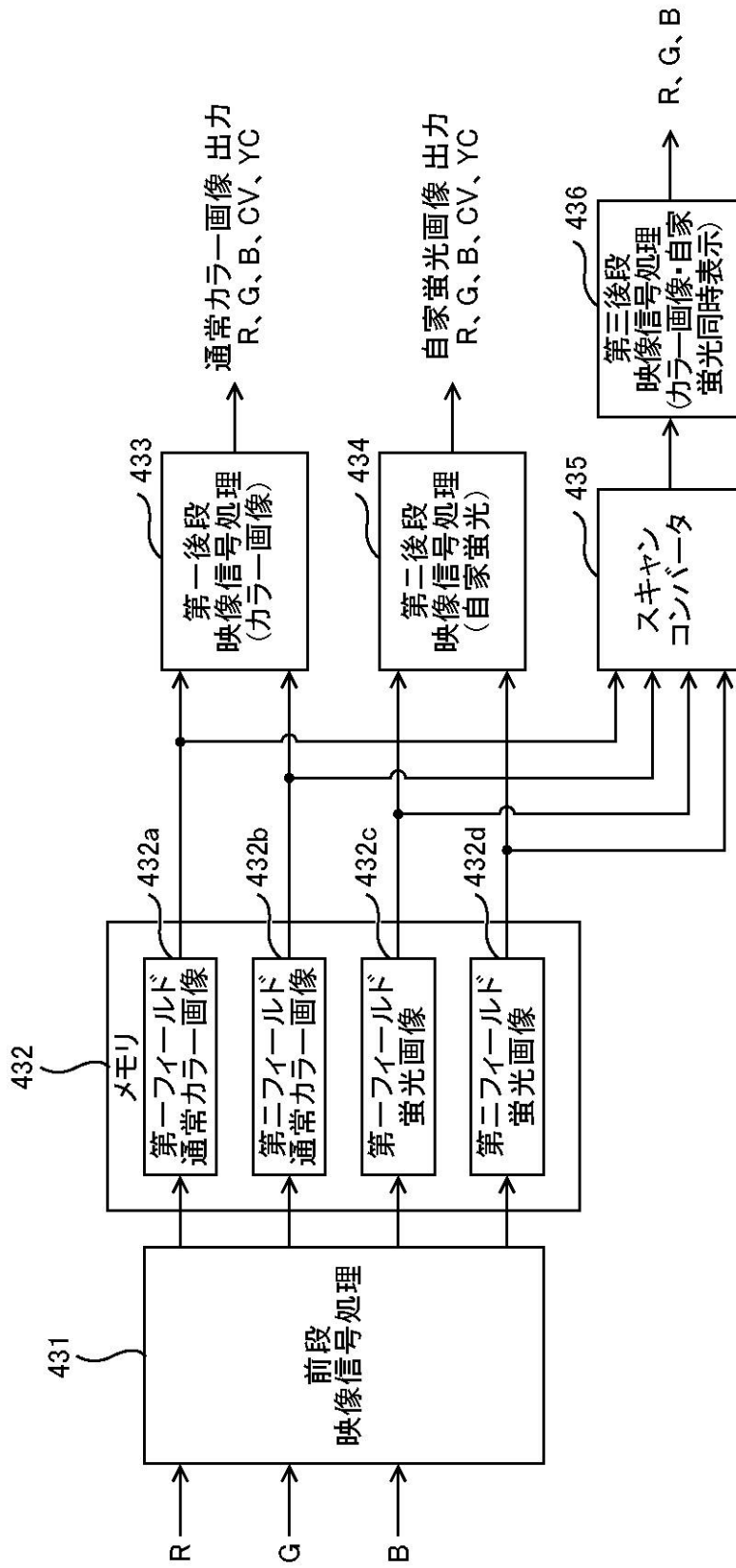
【図3】



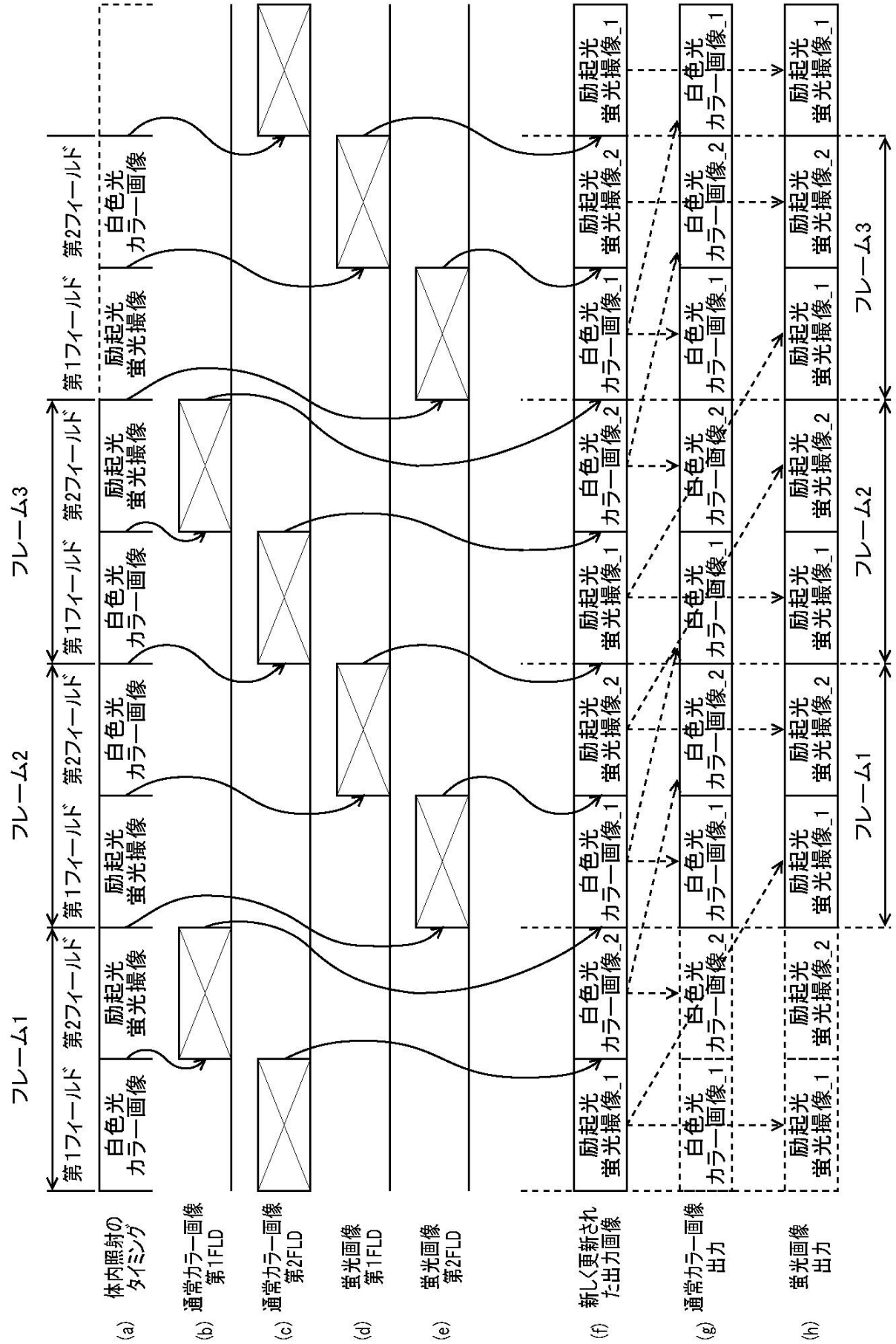
【図4】



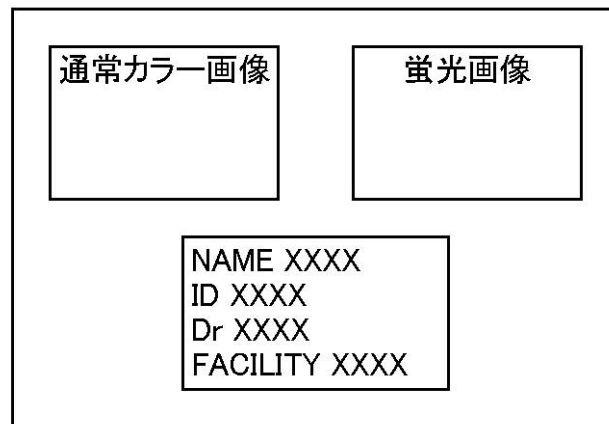
【図5】



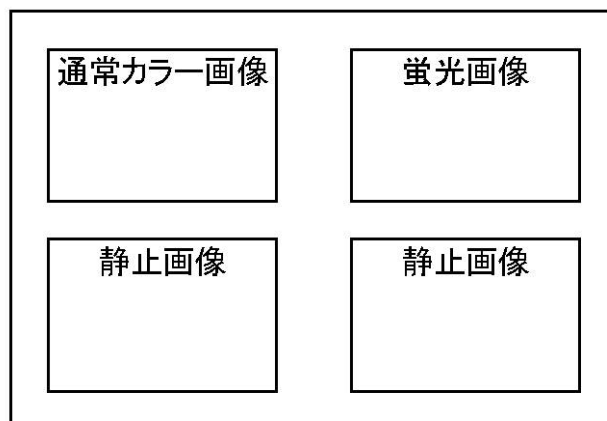
【図6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平09-131306(JP,A)
特開平07-289507(JP,A)
特開2001-078175(JP,A)
特開2003-070721(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 1/00
G01N 21/64

专利名称(译)	荧光观察内窥镜装置		
公开(公告)号	JP4520216B2	公开(公告)日	2010-08-04
申请号	JP2004141550	申请日	2004-05-11
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	宾得株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	杉本秀夫		
发明人	杉本 秀夫		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G01N21/64 G02B23/24 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/00.300.D A61B1/04.370 G01N21/64.Z G02B23/24.B G02B23/26.D A61B1/00.511 A61B1/00.550 A61B1/00.731 A61B1/04 A61B1/045.610 A61B1/045.622 A61B1/06.611		
F-TERM分类号	2G043/AA03 2G043/BA16 2G043/EA01 2G043/EA14 2G043/FA01 2G043/FA06 2G043/HA01 2G043/HA02 2G043/HA05 2G043/HA09 2G043/HA11 2G043/JA02 2G043/KA02 2G043/KA09 2G043/LA03 2G043/NA05 2G043/NA06 2H040/GA02 2H040/GA05 2H040/GA11 4C061/CC06 4C061/HH54 4C061/LL01 4C061/MM02 4C061/NN01 4C061/NN05 4C061/QQ02 4C061/QQ04 4C061/RR03 4C061/RR26 4C061/WW11 4C061/WW17 4C161/CC06 4C161/HH54 4C161/LL01 4C161/MM02 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/QQ02 4C161/QQ04 4C161/RR03 4C161/RR26 4C161/WW11 4C161/WW17		
其他公开文献	JP2005319213A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种视频速率和不降低垂直分辨率，一个正常运动图像和彩色图像的视频的荧光图像在监视器上同时显示。系统控制电路42，与偶数帧随后的奇数帧的第一和第二场一起引入白色光进入光导16中，奇数帧和它的第二场在随后的偶数帧的第一场中，激发光被引入光导16。前处理电路431，对于每一个场和奇数帧的偶数帧的每一场获得的视频信号被覆盖与每个存储区432A～d。扫描转换器435，每个帧的第一个字段，附加存储区432A，从C读出相应的视频信号，每个帧的第二场，结合存储区域432 d中，B读取相应的视频信号。点域5

