

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4723281号  
(P4723281)

(45) 発行日 平成23年7月13日(2011.7.13)

(24) 登録日 平成23年4月15日(2011.4.15)

(51) Int. Cl.	F 1		
<b>A 6 1 B 1/04</b>	<b>(2006.01)</b>	A 6 1 B 1/04	3 7 0
<b>A 6 1 B 1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	A 6 1 B 1/00	3 0 0 D
<b>G O 1 N 21/64</b>	<b>(2006.01)</b>	G O 1 N 21/64	Z
<b>G O 2 B 23/24</b>	<b>(2006.01)</b>	G O 2 B 23/24	B
<b>H O 4 N 7/18</b>	<b>(2006.01)</b>	G O 2 B 23/24	C
請求項の数 4 (全 20 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2005-142536 (P2005-142536)  
 (22) 出願日 平成17年5月16日(2005.5.16)  
 (65) 公開番号 特開2006-314680 (P2006-314680A)  
 (43) 公開日 平成18年11月24日(2006.11.24)  
 審査請求日 平成20年3月4日(2008.3.4)

(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 100090516  
 弁理士 松倉 秀実  
 (74) 代理人 100113608  
 弁理士 平川 明  
 (74) 代理人 100105407  
 弁理士 高田 大輔  
 (72) 発明者 池谷 浩平  
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ベ  
 ンタックス株式会社内  
 (72) 発明者 福山 三文  
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ベ  
 ンタックス株式会社内  
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子内視鏡システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

体腔内に挿入される挿入部と、前記挿入部を通して照明光を挿入部先端に導くライトガイドと、照明された体腔内の画像を撮影する撮像素子とを有する電子内視鏡と、

体腔内を観察するための可視光を発する可視光源と、体腔壁の生体組織を励起して自家蛍光を発光させるための励起光を発する励起用光源とを備え、前記可視光と前記励起光とを選択的に前記ライトガイドに入射させる光源装置と、

前記体腔内が可視光により照明されている期間に前記撮像素子から出力される信号を通常画像表示用の第1画像メモリおよび第2画像メモリと、親画面に静止画を表示する際に表示される子画面表示用の第3画像メモリおよび第4画像メモリと、疑似カラー画像信号演算用の第5画像メモリに記憶すると共に通常画像信号を生成し、前記体腔壁が励起光により照射されている期間に前記撮像素子から出力される信号を蛍光画像表示用の第1画像メモリおよび第2画像メモリと、疑似カラー画像信号演算用の第6画像メモリに記憶すると共に蛍光画像信号を生成し、前記通常画像信号と前記蛍光画像信号とを演算することにより疑似カラー画像信号を生成する画像信号生成手段と、

前記画像信号生成手段から出力される前記通常画像信号、蛍光画像信号、疑似カラー画像信号に基づいて単一の画面に通常画像、蛍光画像、疑似カラー画像を含む少なくとも3つの画像を同時に表示し、前記通常画像、蛍光画像、疑似カラー画像を静止画として表示する際には、前記通常画像信号に基づいて生成される動画を子画面として表示させる表示手段とを備えることを特徴とする電子内視鏡システム。

## 【請求項 2】

前記第 1 画像メモリと前記第 2 画像メモリ、及び前記第 3 画像メモリと前記第 4 画像メモリ、並びに前記第 5 画像メモリと前記第 6 画像メモリは、連続したデータの読み出しを行うため、各用途について対を成して設けられる、ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡システム。

## 【請求項 3】

前記表示手段は、画面の上下いずれか一方に、前記通常画像、蛍光画像、疑似カラー画像のうちの二画像を並べて表示させ、上下の他方の中央に残りの一画像を表示させることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の電子内視鏡システム。

## 【請求項 4】

前記表示手段は、前記通常画像、蛍光画像、疑似カラー画像が同じサイズを有することを特徴とする請求項 1 - 3 の何れか一項に記載の電子内視鏡システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、可視光により照明された体腔内を撮影した通常画像と、体腔内の生体組織に励起光を照射することにより発生した自家蛍光を撮影した蛍光画像とをモニター等の表示装置に表示させて観察可能にする電子内視鏡システムに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

この種の電子内視鏡システムは、例えば特許文献 1、2 に記載されている。特許文献 1 に開示されるシステムは、蛍光画像を撮影する第 1 の固体撮像素子と、照明光下で RGB のカラー画像を面順次方式で撮影する第 2 の固体撮像素子とを備え、それぞれの素子から出力される画像信号を、蛍光画像用ビデオ回路、及び通常画像用ビデオ回路により処理し、画面合成回路により合成してモニタテレビ上に表示させる。表示画面切換スイッチの操作に応じて、蛍光画像と通常画像の一方又は両方がモニタテレビに表示される(段落 0028, 0029)。

## 【0003】

また、特許文献 2 の図 16 に開示されるシステムには、通常観察用の照明光を発する第 1 ランプ 124 と、励起光を発する第 2 ランプ 125 とが備えられ、可動ミラー 128 の位置を変更することにより、いずれかの光が選択的にライトガイド 133 に供給されるようになっている。CCD 137 により撮影された画像信号は、第 1 メモリ 141 と第 2 メモリ 142 とに格納され、表示位置セレクト回路 144 を介してハイビジョンモニタ 115 に表示される。2 画面表示スイッチが ON されると、特許文献 2 の図 4 に示すようにハイビジョンディスプレイ 115 にノーマル像と蛍光像とが同時に表示される(段落 0046)。

【特許文献 1】特開平 9 - 066023 号公報 段落 0028, 0029, 図 1

【特許文献 2】特開 2003 - 33324 号公報 段落 0046, 図 4、図 16

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

しかしながら、上記の各文献に記載されたシステムでは、同時に表示できる画像が通常画像と蛍光画像との二種類のみである。一方、従来の蛍光内視鏡システムには、通常画像信号と蛍光画像信号とを演算して得られる疑似カラー画像信号を表示するものがある。ただし、疑似カラー画像を表示させるには、内視鏡の操作部や光源装置に設けられたスイッチパネル等を操作して表示される画像を切り換えなければならず、操作が煩雑な上、例えば通常画像と疑似カラー画像とを直接対比させることができず、診断が難しいという問題もある。

## 【0005】

本発明は、上述した従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、通常画像、蛍光画

10

20

30

40

50

像と疑似カラー画像とを同時に表示することができる電子内視鏡システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明にかかる電子内視鏡システムは、体腔内に挿入される挿入部と、挿入部を通して照明光を挿入部先端に導くライトガイドと、照明された体腔内の画像を撮影する撮像素子とを有する電子内視鏡と、体腔内を観察するための可視光を発する可視光源と、体腔壁の生体組織を励起して自家蛍光を発光させるための励起光を発する励起用光源とを備え、可視光と励起光とを選択的にライトガイドに入射させる光源装置と、体腔内が可視光により照明されている期間に撮像素子から出力される信号を通常画像表示用の第1画像メモリおよび第2画像メモリと、親画面に静止画を表示する際に表示される子画面表示用の第3画像メモリおよび第4画像メモリと、疑似カラー画像信号演算用の第5画像メモリに記憶すると共に通常画像信号を生成し、体腔壁が励起光により照射されている期間に撮像素子から出力される信号を蛍光画像表示用の第1画像メモリおよび第2画像メモリと、疑似カラー画像信号演算用の第6画像メモリに記憶すると共に蛍光画像信号を生成し、通常画像信号と蛍光画像信号とを演算することにより疑似カラー画像信号を生成する画像信号生成手段と、画像信号生成手段から出力される通常画像信号、蛍光画像信号、疑似カラー画像信号に基づいて単一の画面に通常画像、蛍光画像、疑似カラー画像を含む少なくとも3つの画像を同時に表示し、通常画像、蛍光画像、疑似カラー画像を静止画として表示する際には、通常画像信号に基づいて生成される動画を子画面として表示させる表示手段とを備えることを特徴とする。

10

20

【0007】

また、第1画像メモリと第2画像メモリ、及び第3画像メモリと第4画像メモリ、並びに第5画像メモリと第6画像メモリは、連続したデータの読み出しを行うため、各用途について対を成して設けられることが望ましい。さらに、表示手段は、画面の上下いずれか一方に、通常画像、蛍光画像、疑似カラー画像のうちの二画像を並べて表示させ、上下の他方の中央に残りの一画像を表示させることが望ましい。さらに、表示手段は、通常画像、蛍光画像、疑似カラー画像が同じサイズを有することが望ましい。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、表示手段の単一画面に通常画像と蛍光画像のみでなく、疑似カラー画像をも同時に表示させることができ、各画像を見比べつつ観察することにより、病変部を迅速に特定することができる。また、画像を切り換えるための操作が不要となるため、内視鏡検査の時間を短縮し、被験者の負担を軽減することができる。また、画面の上下の一方に二画像を並べ、他方の中央に一画像を表示するようになれば、画像間の距離が最短となり、施術者の視点の移動距離を短くして画像を比較しての診断を容易にすることができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、本発明にかかる電子内視鏡システムの実施例を図面に基いて説明する。実施例の電子内視鏡システムは、可視光により照明された体腔内を撮影した通常画像と、体腔内の生体組織に励起光を照射することにより発生した自家蛍光を撮影した蛍光画像と、通常画像信号と蛍光画像信号とを演算して求められる疑似カラー画像とをモニター等の表示装置に表示させて観察するためのシステムである。

40

【0010】

図1は、本発明の実施例にかかる電子内視鏡システムの外観図、図2は、その内部構成を示すブロック図である。図1に示されるように、この電子内視鏡システムは、蛍光観察内視鏡10、光源装置20及びモニター60を備えている。

【0011】

蛍光観察内視鏡10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

50

腔内に挿入されるために細長く形成され、先端に湾曲可能な湾曲部を備えた挿入部 10 a、挿入部 10 a の湾曲部を操作するためのアングルノブ等を有する操作部 10 b、操作部 10 b と光源装置 20 とを接続するためのライトガイド可撓管 10 c、及び、このライトガイド可撓管 10 c の基端に設けられたコネクタ 10 d を備えている。

【0012】

光源装置 20 は、蛍光観察内視鏡 10 に対して照明光及び励起光を供給すると共に、後に詳述するように、蛍光撮影内視鏡 10 により撮影された信号により画像信号を生成する画像信号生成手段としての機能を有している。光源装置 20 の前面には、励起光に用いるレーザーが不用意に発しないよう安全対策用に設けられたキースイッチ 22 と、光源装置 20 の主電源をオン・オフするスイッチを含む各種の操作スイッチが配列したスイッチパネル 23 とが設けられている。

10

【0013】

以下、図 2 にしたがって蛍光観察内視鏡 10、及び光源装置 20 の詳細な構成を順に説明する。蛍光観察内視鏡 10 の挿入部 10 a の先端面には、配光レンズ 11 及び対物レンズ 12 が設けられている。そして、この挿入部 10 a の先端内部には、対物レンズ 12 によって形成された被写体の像を撮影する CCD カラーイメージセンサ等のカラー画像を撮影可能な撮像素子 13、対物レンズ 12 から射出されて撮像素子 13 に戻る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励起光カットフィルター 14、撮像素子 13 から出力された画像信号を増幅するケーブルドライバ 15 が組み込まれている。

20

【0014】

励起光カットフィルター 14 は、励起光を遮断し、励起光より長い波長の光を透過させる特性を有しており、これにより、蛍光撮影時に撮像素子 13 に励起光が入射するのを防ぎ、自家蛍光のみの撮影が可能となる。なお、励起光には、生体を励起して自家蛍光を発生させる近紫外の波長域の光が選択され、励起光カットフィルター 14 により励起光成分がカットされても、通常の色画像を撮影する際の青成分の撮像には支障がない。

【0015】

ケーブルドライバ 15 によって駆動された画像信号を伝送するための信号ケーブル 18 は、挿入部 10 a、操作部 10 b 及びライトガイド可撓管 10 c 内を引き通されて、蛍光観察内視鏡 10 に接続された光源装置 20 の後述の回路に接続されている。

30

【0016】

この信号ケーブル 18 と並行して、挿入部 10 a、操作部 10 b 及びライトガイド可撓管 10 c 内には、複数の光ファイバを束ねて構成されるライトガイド 16 が引き通されている。このライトガイド 16 の先端は、挿入部 10 a の先端部内において配光レンズ 11 に対向し、その基端は、光源装置 20 内に挿入された状態で固定されている。

【0017】

光源装置 20 は、蛍光観察内視鏡 10 のライトガイド 16 の基端の端面に体腔内を観察するための白色光と、体腔壁の生体組織を励起して自家蛍光を発生させるための励起光とを選択的に導入すると共に、蛍光観察内視鏡 10 のケーブルドライバ 15 から受信した画像信号を処理して映像信号を生成し、モニター 60 へ出力する。

40

【0018】

光源装置 20 の光学系は、ほぼ平行な可視光(白色光)を発する白色光源(放電管ランプ) 30 と、白色光源 30 から発した白色光の光束径を調整する調光用絞り 31 と、調光用絞り 31 を透過した白色光を集光させてライトガイド 16 の基端の端面に入射させる集光レンズ 32 とを備えると共に、励起光を発する励起用光源(レーザー) 33 と、この励起用光源 33 から発した励起光を導く光導波路(シングルファイバー) 34 と、この光導波路 34 から発した発散光である励起光を平行光にするコリメートレンズ 35 と、白色光の光路と励起光の光路とを合成するダイクロイックミラー 36 とを備えている。

【0019】

調光用絞り 31 は、絞り用モータ 31 a により駆動され、白色光の光量を調整する機能

50

を持つ。白色光源30からライトガイド16までの光路は直線的であり、この光路に対して垂直に交差する励起光の光路を、光路合成素子であるダイクロイックミラー36により合成している。ダイクロイックミラー36は、可視光を透過させ、近紫外の波長域の光を反射させ、これら透過した白色光と反射した励起光としての近紫外光とをライトガイド16の基端の端面へ向かう単一の光路に導く。

#### 【0020】

白色光源30とダイクロイックミラー36との間には、白色光を断続的にオン/オフ(透過/遮断)するためのロータリーシャッター37が配置されている。ロータリーシャッター37には、図3に平面形状を示すように、中心角約180°の扇形の窓37aが形成されている。窓37aのサイズは、白色光の径より大きく設定されており、シャッター用モータ38を駆動してロータリーシャッター37を回転させることにより、白色光が断続的にオン/オフされ白色光が断続的に透過する。

10

#### 【0021】

光源装置20には、白色光源30に電流を供給するランプ用電源51、励起用光源33を駆動してオン/オフするレーザードライバ52、上記の絞り用モータ31aを駆動する第1モータドライバ53、シャッター用モータ38を駆動する第2モータドライバ54、撮像素子13を駆動するCCDドライバ56が備えられている。また、画像信号の処理系として、ケーブルドライバ15から受信した画像信号を処理する前段信号処理回路57、この前段信号処理回路57で処理され出力されたデジタルの画像信号を一時的に記憶する第1～第6画像メモリ58a～58f、通常画像信号と蛍光画像信号とを演算して疑似カラー画像信号を生成する疑似カラー演算回路55、画像メモリから読み出されたデジタルの画像信号及び疑似カラー演算回路55から出力された疑似カラー画像信号をテレビモニターに表示するための規格化映像信号に変換して出力する後段信号処理回路59を備えると共に、これら全体を制御するシステムコントローラ70及びタイミングコントローラ71を備えている。前段信号処理回路57、画像メモリ58a～58f、疑似カラー演算回路55が画像信号生成手段としての機能を有しており、後段信号処理回路59とモニター60とが表示手段としての機能を有している。

20

#### 【0022】

第1、第2画像メモリ58a、58bは、通常画像及び蛍光画像表示用のメモリ、第3、第4画像メモリ58c、58dは親画面に静止画を表示する際に表示される子画面表示用のメモリ、第5、第6画像メモリ58e、58fは疑似カラー画像信号演算用のメモリである。これらの画像メモリ58a～58fは、SDRAM(Synchronous Dynamic Random Access Memory)であり、書き込みと読み出しを同時に行うことができないため、連続したデータの読み出しを可能にするため、各用途について2個ずつのペアで3組設けられている。

30

#### 【0023】

また、これらの画像メモリの後段には、第1～第4画像信号選択スイッチ80、81、82、83が接続されている。第1画像信号選択スイッチ80は、第1、第2画像メモリ58a、58bの出力を選択して後段信号処理回路59に送り、第2画像信号選択スイッチ81は、第3、第4画像メモリ58c、58dの出力を選択して後段信号処理回路59に送り、第3画像信号選択スイッチ82は、第5画像メモリ58eの出力と前段信号処理回路57の出力とを選択して疑似カラー演算回路55に送り、第4画像信号選択スイッチ83は、第6画像メモリ58fの出力と前段信号処理回路57の出力とを選択して疑似カラー演算回路55に送る。

40

#### 【0024】

システムコントローラ70には、蛍光観察内視鏡10の操作部10bに設けられたフリーズスイッチ73が接続されると共に、スイッチパネル23に配置された各種スイッチが電氣的に接続されており、これらの各スイッチの設定に基づき、ランプ用電源51、レーザードライバ52を制御して白色光、励起光を連続的に発光させ、あるいは停止すると共に、モニター60上の表示を切り換える。

50

## 【 0 0 2 5 】

タイミングコントローラ 7 1 は、システムコントローラ 7 0 からの指令に基づいて、レーザードライバ 5 2 を制御して励起光を所定のタイミングで断続的にオン/オフさせると共に、シャッター用モータ 3 8 を駆動する第 2 モータドライバ 5 4 を制御して白色光を所定のタイミングで断続的にオン/オフさせる。また、タイミングコントローラ 7 1 は、CCDドライバ 5 6 を介して撮像素子 1 3 の撮像タイミングを制御し、これと同期して各画像メモリ 5 8 a ~ 5 8 f に対するデータの書き込み、読み出しを制御(アドレス・データ制御)すると共に、画像信号選択スイッチ 8 0 ~ 8 3 を切り換え、さらに、前段信号処理回路 5 7、後段信号処理回路 5 9、疑似カラー演算回路 5 5 に対して画像信号の処理タイミングを指示する。

10

## 【 0 0 2 6 】

図 4 及び図 5 は、モニター 6 0 の画面上における画像の配置例である。図 4 の例では、単一の画面内を上下に二分し、上半分の中央に配置した領域 A に疑似カラー画像を表示させ、下半分の領域 B, C に蛍光画像と通常画像とを並べて表示させる。一方、図 5 の例では、図 4 とは上下を反転させ、下半分の中央に配置した領域 A に疑似カラー画像を表示させ、上半分の領域 B, C に蛍光画像と通常画像とを並べて表示させる。領域 D は、静止画表示の際に通常画像の動画を表示するための子画面領域である。

## 【 0 0 2 7 】

図 6 及び図 7 は、図 4, 5 に示した配置例の具体的な表示例である。実施例の電子内視鏡システムは、白色光と励起光とを交互に照射して得られた通常画像信号と蛍光画像信号とに基づいて、通常画像、蛍光画像、疑似カラー画像を同時に動画として表示する動画表示モードと、これら三種類の画像を静止画として表示し、通常画像の動画を子画面で表示する静止画表示モードとを備えている。蛍光観察内視鏡 1 0 の操作部 1 0 b に設けられたフリーズスイッチ 7 3 がオフの間は、動画表示モードに設定される。フリーズスイッチ 7 3 がオンされると、静止画表示モードに設定される。図 6 (a) は、図 4 の配置例で動画表示モードにおける表示例、図 6 (b) は同じく静止画表示モードにおける表示例である。また、図 7 (a) は、図 5 の配置例で動画表示モードにおける表示例、図 7 (b) は同じく静止画表示モードにおける表示例である。

20

## 【 0 0 2 8 】

次に、上記のように構成された実施例の電子内視鏡システムの作用を図 8 のフローチャート及び図 9 ~ 1 1 のタイミングチャートに基づいて説明する。

30

## 【 0 0 2 9 】

電源がオンされて処理が開始すると、フリーズスイッチ 7 3 の状態が検知される(S01)。フリーズスイッチ 7 3 がオフの場合には、動画表示モードに設定され、S02 ~ S04 の処理が実行される。動画表示モードに設定された場合には、システムコントローラ 7 0 は、ランプ用電源 5 1 を制御して白色光源 3 0 を連続的に発光させる。タイミングコントローラ 7 1 は、第 2 モータドライバ 5 4 を制御してシャッター用モータ 3 8 を回転させると共に、レーザードライバ 5 2 を制御してロータリーシャッター 3 7 の窓 3 7 a が光路中に位置する期間(白色光がライトガイドに入射する期間)は励起用光源 3 3 を消灯させ、ロータリーシャッター 3 7 の遮蔽部が光路中に位置する期間(白色光がライトガイドに入射しない期間)は励起用光源 3 3 を発光させる。これにより、対象物は白色光と励起光とで交互に照射される。蛍光観察内視鏡 1 0 の先端に設けられた撮像素子 1 3 は、白色光により照明された体腔内の通常画像と、励起光により励起された体腔壁から発する蛍光画像とを交互に撮影する。撮像素子 1 3 から出力され画像信号は、ケーブルドライバ 1 5 及び信号ケーブル 1 8 を介して前段信号処理回路 5 7 に入力される。

40

## 【 0 0 3 0 】

図 9 は、白色光、励起光の照射タイミングと、撮像素子から画像信号が出力されるタイミングとを示すチャートである。図 9 に示されるように、フレーム信号の半分の周期でフィールド信号が切り替わり、フィールド信号がHighの時に白色光が照射されて撮像素子 1 3 は通常画像を撮像して通常画像信号 WL を出力し、フィールド信号がLowの時に励起光

50

が照射されて撮像素子 1 3 は蛍光画像を撮像して蛍光画像信号 F L を出力する。

【 0 0 3 1 】

前段信号処理回路 5 7 は、図 1 0 に示すように、タイミングコントローラ 7 1 からの信号に基づいて通常画像信号と蛍光画像信号とを交互に第 1、第 2 画像メモリ 5 8 a, 5 8 b に記憶させると共に、書き込みに用いられていない方の画像メモリから画像信号を読み出して後段信号処理回路 5 9 に送る。例えば、図 1 0 の最初のフレーム(フレーム信号 High)の間に出力される通常画像信号 W L 1 と蛍光画像信号 F L 1 とは順次第 1 画像メモリ 5 8 a に書き込まれる。このとき、タイミングコントローラ 7 1 は、第 1 画像信号選択スイッチ 8 0 を第 2 画像メモリ 5 8 b 側に接続し、直前のフレームで第 2 画像メモリ 5 8 b に書き込まれた通常画像信号 W L 0 と蛍光画像信号 F L 0 とを後段信号処理回路 5 9 へ出力する。次のフレーム(フレーム信号 Low)では、上記の書き込みと読み出しが入れ替わると共に、第 1 画像信号選択スイッチ 8 0 が第 1 画像メモリ 5 8 a 側に接続され、第 2 画像メモリ 5 8 b に通常画像信号 W L 2 と蛍光画像信号 F L 2 が書き込まれ、第 1 画像メモリ 5 8 a からは直前のフレームで書き込まれた通常画像信号 W L 1 と蛍光画像信号 F L 1 とが読み出されて後段信号処理回路 5 9 へ出力される。このように、第 1 画像メモリ 5 8 a と第 2 画像メモリ 5 8 b とには、フレーム信号及びフィールド信号を基準にして書き込み、読み取りが実行される(S02)。

10

【 0 0 3 2 】

第 3, 第 4 画像メモリ 5 8 c, 5 8 d に対しては動画表示モードではデータの書き込み、読み取りは実行されない(S02)。

20

【 0 0 3 3 】

疑似カラー画像信号は、通常画像信号と蛍光画像信号とを演算することにより求められるが、本システムでは通常画像信号と蛍光画像信号とがフィールド単位で交互に撮像素子 1 3 から出力されるため、疑似カラー画像信号を求めるには、通常画像信号と蛍光画像信号とが同時に存在するようにしなければならない。そこで、第 5, 第 6 画像メモリ 5 8 e, 5 8 f を用いて、フィールドの片方にしか存在しない通常画像信号と蛍光画像信号を疑似フレーム化する。すなわち、実際には撮像素子から信号が出力されないフィールドにも画像信号を挿入してフレームを通して画像データが存在するように処理する(S02)。

【 0 0 3 4 】

第 5, 第 6 画像メモリ 5 8 e, 5 8 f の動作は、基本的に図 1 0 の第 1, 第 2 画像メモリの動作と同じである。ただし、第 1, 第 2 画像メモリはフレームごとに書き込みと読み出しを交互に行うが、第 5, 第 6 画像メモリ 5 8 e, 5 8 f は図 1 1 に示すように、フィールドごとに行う。

30

【 0 0 3 5 】

通常画像信号を疑似フレーム化する場合、例えば図 1 1 の最初のフレームでは、フィールド信号が High の時は前段信号処理回路 5 7 からの通常画像信号 W L 1 を第 5 画像メモリ 5 8 e に書き込むと共に、第 3 画像信号選択スイッチ 8 2 を前段信号処理回路 5 7 の出力に接続してリアルタイムの通常画像信号 W L 1 を疑似カラー演算回路 5 5 へ出力する。フィールド信号が Low の時には、通常画像信号は出力されないため、第 3 画像信号選択スイッチ 8 2 を第 5 画像メモリ 5 8 e 側に切り換えて、前のフィールドで書き込んだ通常画像信号 W L 1 を疑似的に当該フィールドの信号として疑似カラー演算回路 5 5 へ出力する。このような処理を繰り返すことにより、フレームを通して連続した、すなわち、疑似フレーム化された通常画像信号が疑似カラー演算回路 5 5 へ出力される。

40

【 0 0 3 6 】

一方、蛍光画像信号を疑似フレーム化する場合、例えば図 1 1 の最初のフレームでは、フィールド信号が High の時は蛍光画像信号は出力されないため、第 4 画像信号選択スイッチ 8 3 を第 6 画像メモリ 5 8 f 側に接続して、前のフレームでフィールド信号が Low の時に書き込んだ蛍光画像信号 F L 0 を疑似的に当該フィールドの信号として疑似カラー演算回路 5 5 へ出力する。フィールド信号が Low の時には、前段信号処理回路 5 7 からの蛍光画像信号 F L 1 を第 6 画像メモリ 5 8 f に書き込むと共に、第 4 画像信号選択スイッチ 8

50

3を前段信号処理回路57の出力に接続してリアルタイムの蛍光画像信号FL1を疑似カラー演算回路55へ出力する。このような処理を繰り返すことにより、フレームを通して連続した、すなわち、疑似フレーム化された蛍光画像信号が疑似カラー演算回路55へ出力される。

【0037】

このようにして疑似フレーム化された通常画像信号と蛍光画像信号とを疑似カラー演算回路55において演算して疑似カラー画像信号を生成する(S03)。

【0038】

疑似カラー演算回路55で得られた疑似カラー画像信号は、後段信号処理回路59を介してモニター60に送られ、領域Aに疑似カラー画像が動画として表示される。また、第1,第2画像メモリ58a,58bからフレーム信号に切り換えに応じて交互に出力される通常画像信号と蛍光画像信号とは、後段信号処理回路59を介してモニター60に送られ、領域Bに蛍光画像、領域Cに通常画像がそれぞれ動画で表示される(S04、図6(a)、図7(a))。上記のステップS02~S04の処理は、ステップS05で電源がオンしていると判断される間、フレーム信号の切り替わり毎に一回実行される。

【0039】

フリーズスイッチ73がオンされると(S01, Yes)、静止画表示モードに設定され、第1,第2画像メモリ58a,58b、及び第5,第6画像メモリ58e,58fの書き込みが禁止され、直前のフレームで各メモリに記憶された画像信号が繰り返し読み出される(S06)。例えば、図10の蛍光画像信号FL2が出力された直後にフリーズスイッチ73がオンされると、第1画像信号切換スイッチ80は第2画像メモリ58b側に接続され、ここに記憶された通常画像信号WL2及び蛍光画像信号FL2が繰り返し読み出される。また、第3画像信号切換スイッチ82は第5画像メモリ58e側、第4画像信号切換スイッチ83は第6画像メモリ58f側に接続され、第5画像メモリ58eに記憶された通常画像信号WL2と第6画像メモリ58fに記憶された蛍光画像信号FL2とが繰り返し読み出される。

【0040】

また、子画面で通常画像の動画を表示するため、図10の下段に示すタイミングで第3,第4画像メモリ58c,58dに信号が読み書きされる(S06)。例えば、図10に示された最初のフレーム(フレーム信号High)では、第3画像信号切換スイッチ81は第4画像メモリ58d側に接続され、直前のフレームで第4画像メモリ58dに書き込まれた通常画像信号WL0が読み出されて後段信号処理回路59へ出力される。また、第3画像メモリ58cには、前半のフィールドで前段信号処理回路57から出力された通常画像信号WL1が書き込まれ、後半のフィールドで蛍光画像信号FL1が出力されている間は第3画像メモリ58cは非動作となる。

【0041】

次のフレーム(フレーム信号Low)では、上記の書き込みと読み出しが入れ替わると共に、第2画像信号選択スイッチ81が第3画像メモリ58c側に接続され、最初のフレームで第3画像メモリ58cに書き込まれた通常画像信号WL1が読み出されて後段処理回路59へ出力される。また、第4画像メモリ58dには、前半のフィールドで前段信号処理回路57から出力された通常画像信号WL2が書き込まれ、後半のフィールドで蛍光画像信号FL2が出力されている間は第4画像メモリ58dは非動作となる。このように、第3画像メモリ58cと第4画像メモリ58dとは、フレーム信号及びフィールド信号を基準にして書き込み、読み取りが実行される(S06)。

【0042】

ステップS07では、第5,第6画像メモリ58e,58fに記憶された通常画像信号と蛍光画像信号とを疑似カラー演算回路55において演算して疑似カラー画像信号を生成する。

【0043】

疑似カラー演算回路55で得られた疑似カラー画像信号は、後段信号処理回路59を介

10

20

30

40

50

してモニター60に送られ、領域Aに疑似カラー画像が静止画として表示される。また、第2画像メモリ58bから読み出される通常画像信号と蛍光画像信号とは、後段信号処理回路59を介してモニター60に送られ、領域Bに蛍光画像、領域Cに通常画像がそれぞれ静止画で表示される。さらに、第3画像メモリ58cと第4画像メモリ58dから読み出される通常画像信号は、後段信号処理回路59を介してモニター60の子画面領域Dに通常画像が動画で表示される(S08、図6(b)、図7(b))。上記のステップS06~S08の処理は、ステップS05で電源がオンしていると判断される間、フレーム信号の切り替わり毎に一回実行される。

【0044】

電源がオフされると、システムコントローラ70は、ランプ用電源51を制御して白色光源30を消灯させる。タイミングコントローラ71は、第2モータドライバ54を制御してシャッター用モータ38を停止させると共に、レーザードライバ52を制御して励起用光源33を消灯させる。そして、モニター60上の表示は停止され、処理が終了する。

【0045】

上記の実施例の構成によれば、単一のモニター60上に疑似カラー画像、通常画像、蛍光画像を同時に表示することができ、各画像を比較しての診断が容易となる。また、フリーズスイッチがオンされた際には、上記3つの画像が静止画で表示されると共に、通常画像の動画が子画面に表示され、静止画を観察しながらも、リアルタイムで内視鏡の位置を知ることができる。

【0046】

なお、上記の実施例では、メモリとしてSDRAMを使用しているが、メモリの種類はこれに限定されず、他のメモリ、例えばDRAM、DDR SDRAM等を利用することもできる。他のメモリを使用する場合にも、上記と同様のタイミングでデータを読み書きすることにより、同様の効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】本発明の実施例にかかる電子内視鏡システムの外観図である。

【図2】図1に示される電子内視鏡システムの内部構成を示すブロック図である。

【図3】図2の光学系に設けられているロータリーシャッターの正面図である。

【図4】実施例の電子内視鏡システムのモニター上の表示領域例を示す説明図である。

【図5】実施例の電子内視鏡システムのモニター上の他の表示領域例を示す説明図である。

【図6】実施例の電子内視鏡システムのモニター上の表示例を示す説明図である。

【図7】実施例の電子内視鏡システムのモニター上の他の表示例を示す説明図である。

【図8】実施例の電子内視鏡システムの作用を示すフローチャートである。

【図9】実施例の電子内視鏡システムにおける白色光、励起光の照射タイミング及び撮像素子の出力タイミングを示すタイミングチャートである。

【図10】実施例の電子内視鏡システムにおける撮像素子の出力タイミング及び第1~第4画像メモリの信号の読み書きタイミングを示すタイミングチャートである。

【図11】実施例の電子内視鏡システムにおける撮像素子の出力タイミング及び第5,第6画像メモリの信号の読み書きタイミングを示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

【0048】

- 10 蛍光観察内視鏡
- 16 励起光用ライトガイド
- 20 光源装置
- 30 白色光源
- 32 集光レンズ
- 33 励起用光源
- 35 コリメートレンズ

10

20

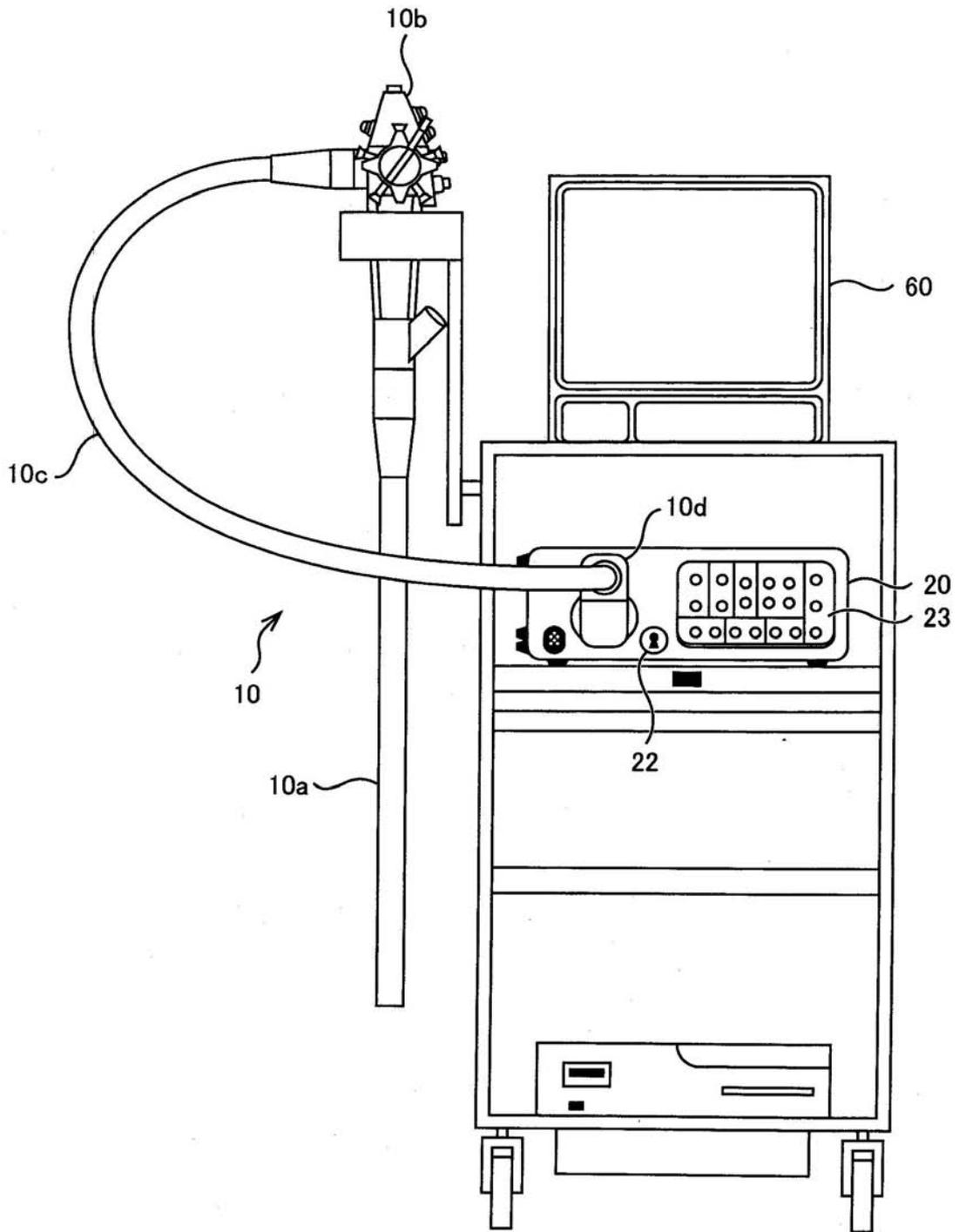
30

40

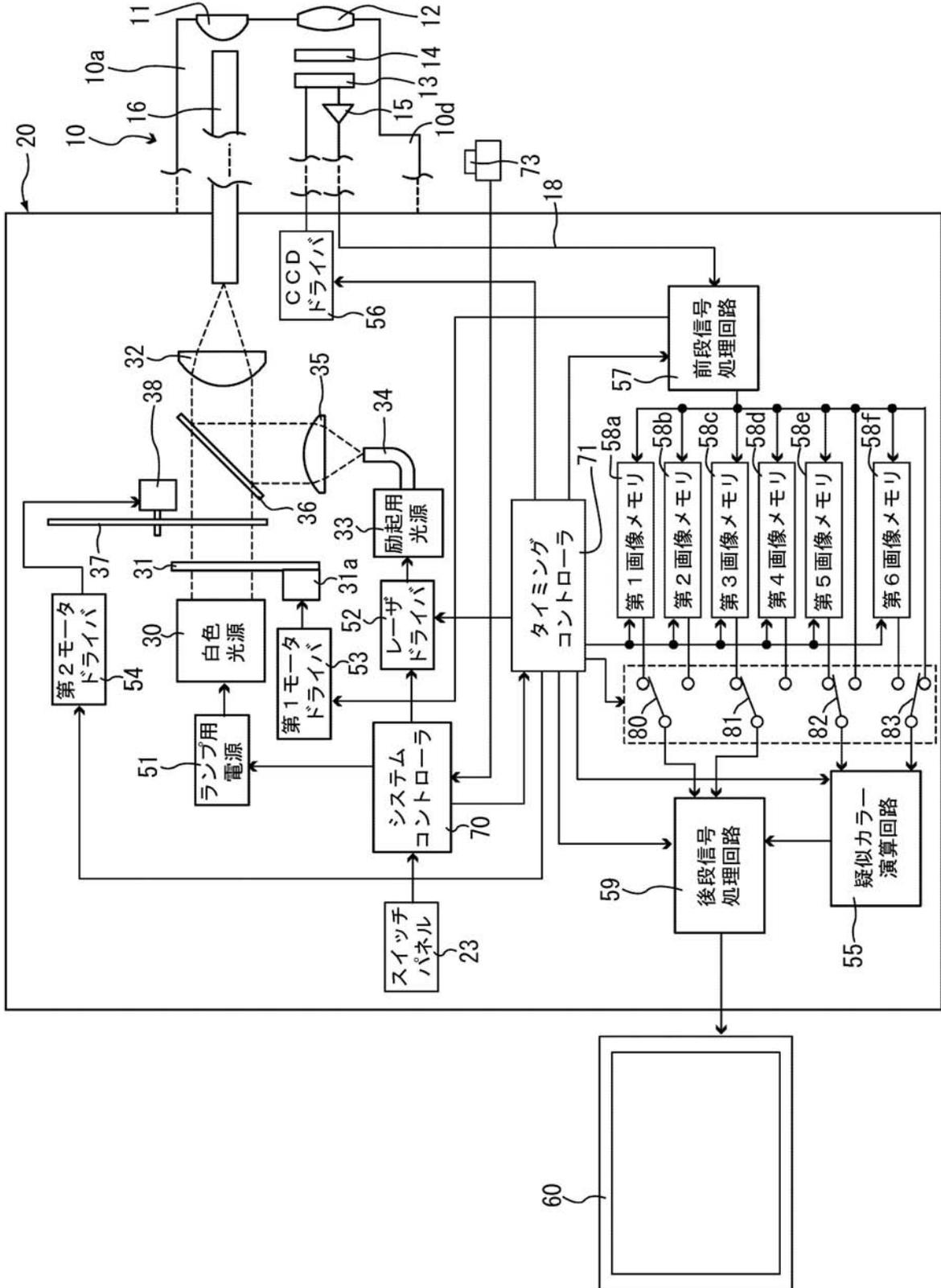
50

- 3 6 ダイクロイックミラー
- 3 7 ロータリーシャッター
- 5 5 疑似カラー演算回路
- 5 7 前段信号処理回路
- 5 8 a ~ 5 8 f 画像メモリ
- 5 9 後段信号処理回路
- 6 0 モニター
- 7 0 システムコントローラ
- 7 1 タイミングコントローラ
- 8 0 ~ 8 3 画像信号切換スイッチ

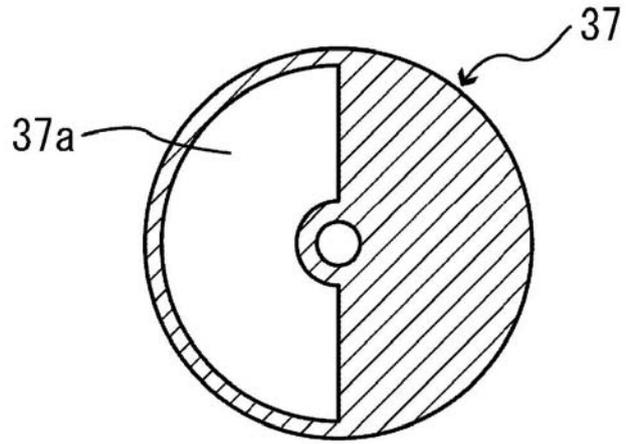
【 図 1 】



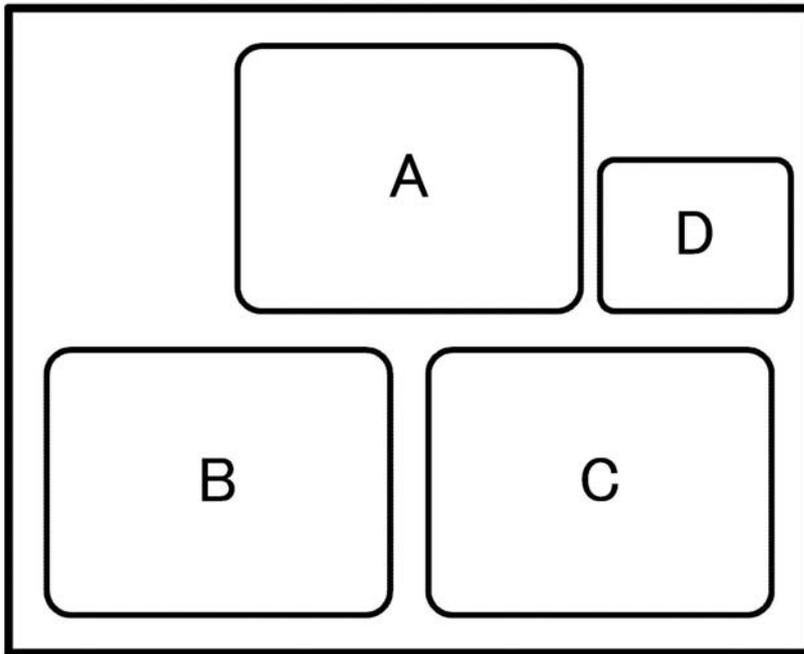
【 図 2 】



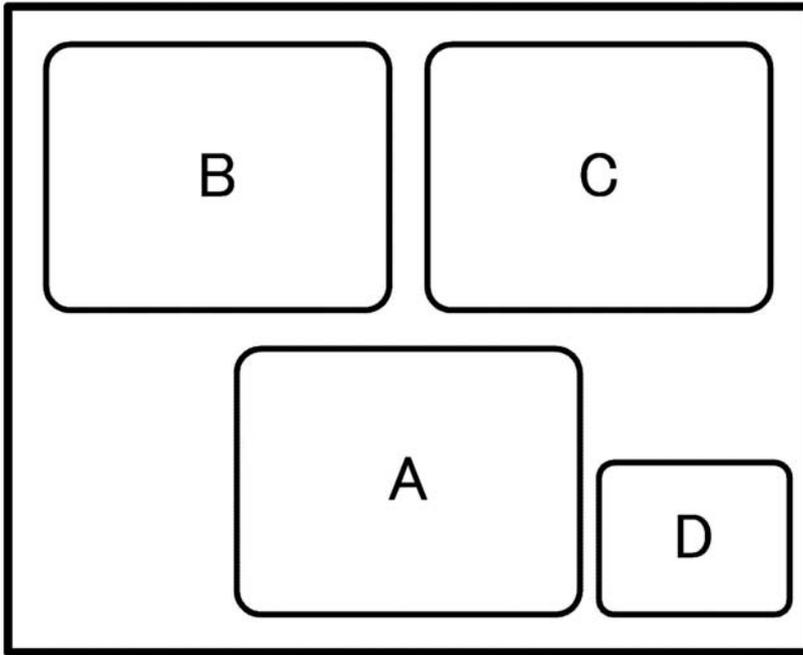
【 図 3 】



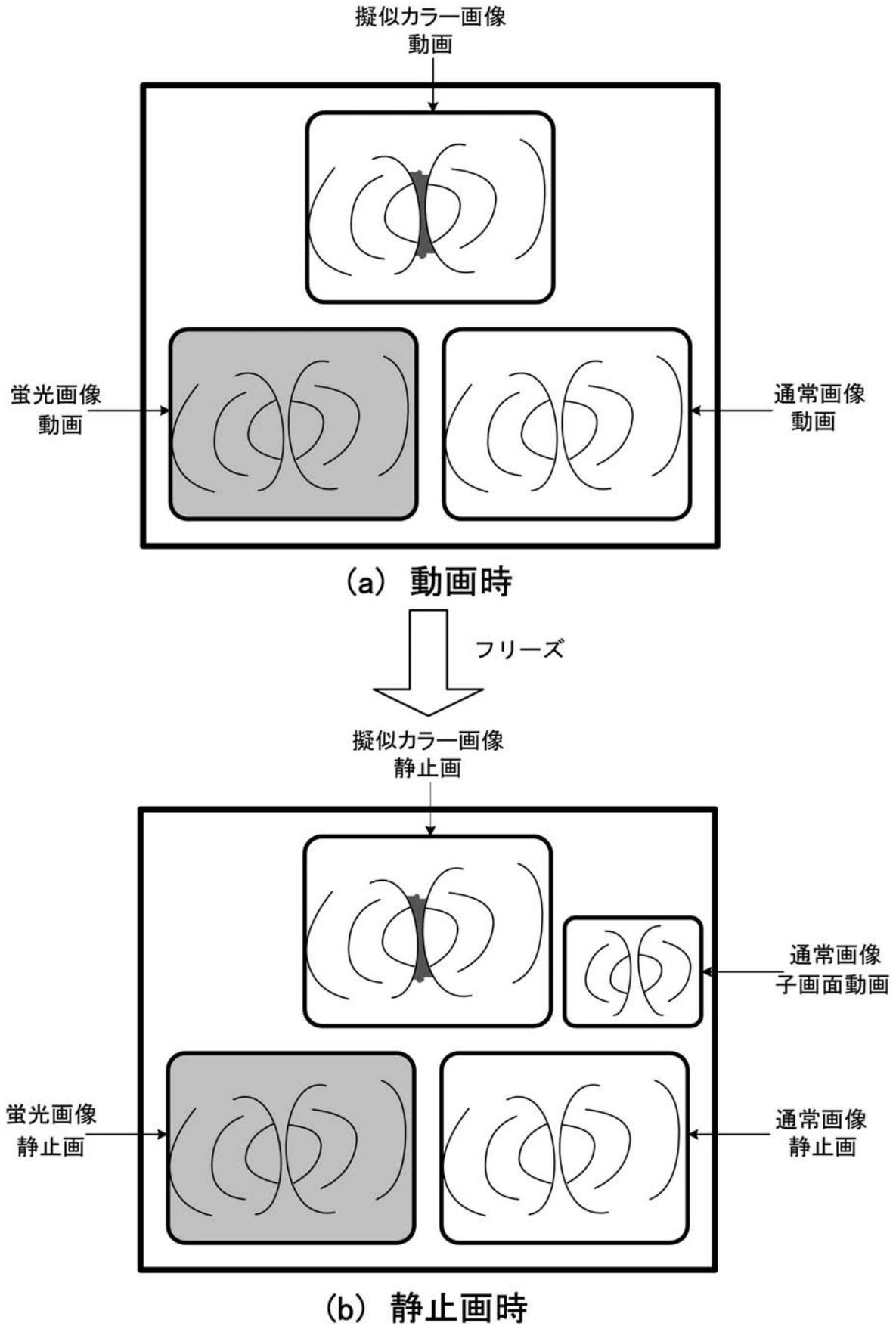
【 図 4 】



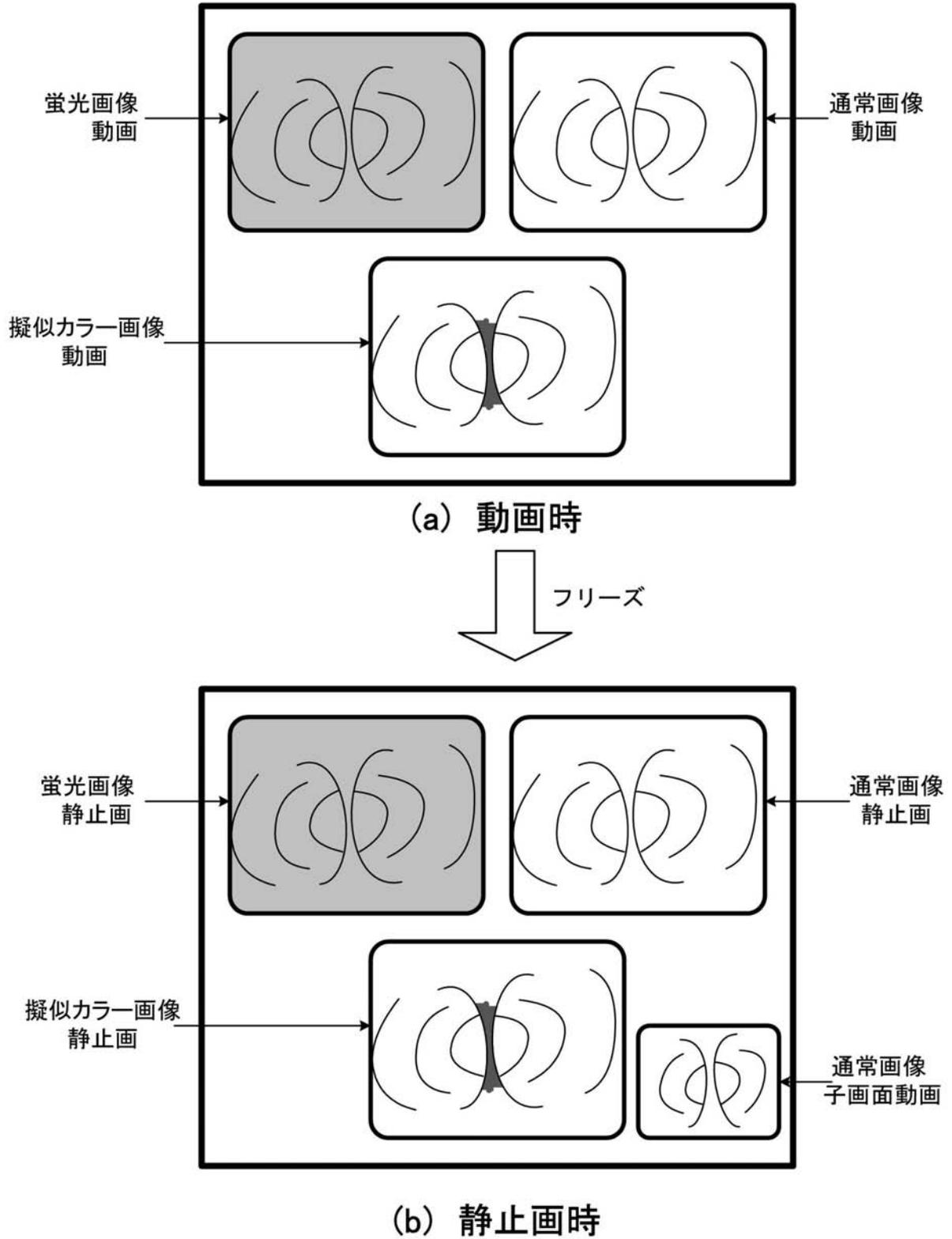
【 図 5 】



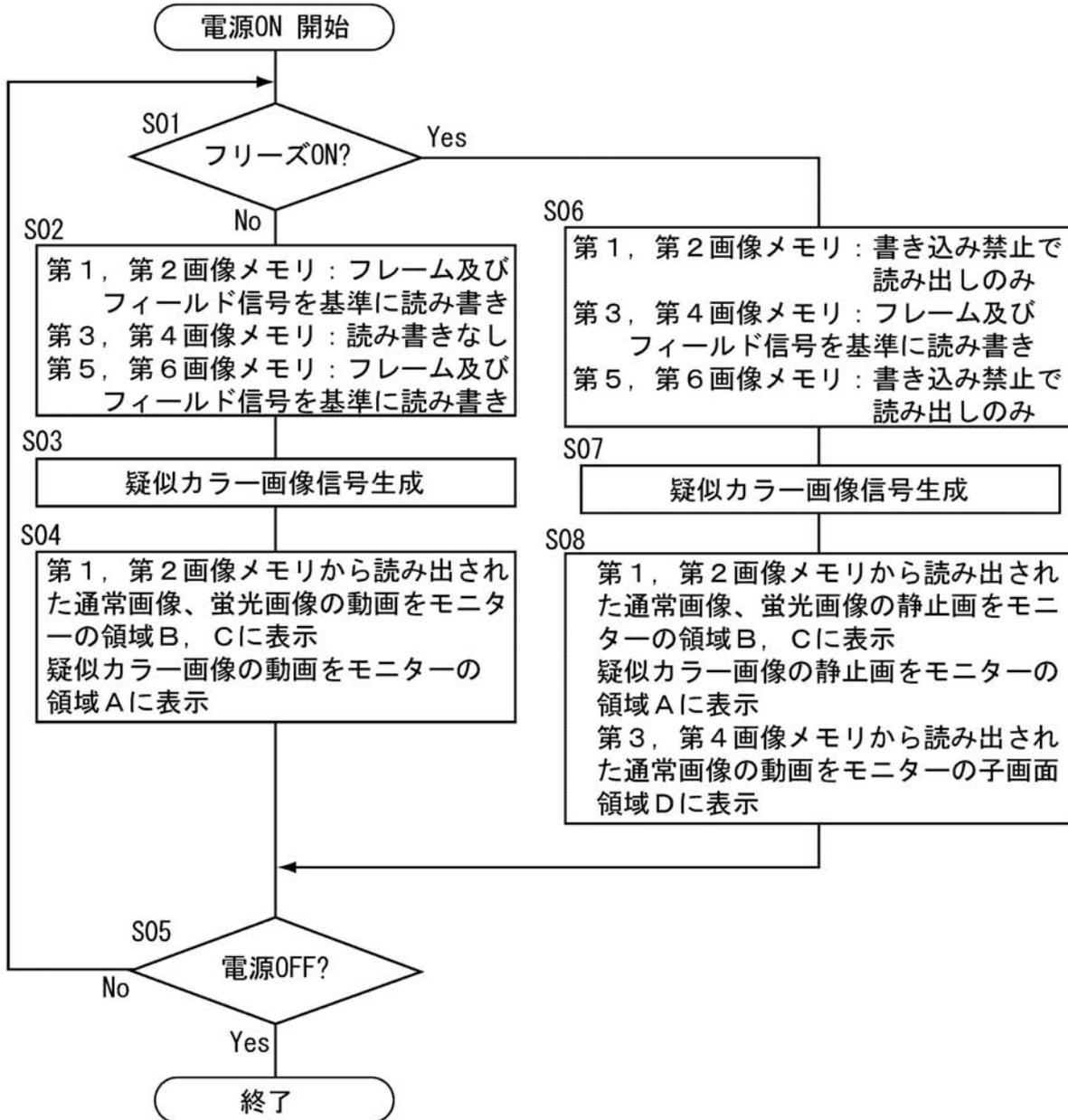
【図6】



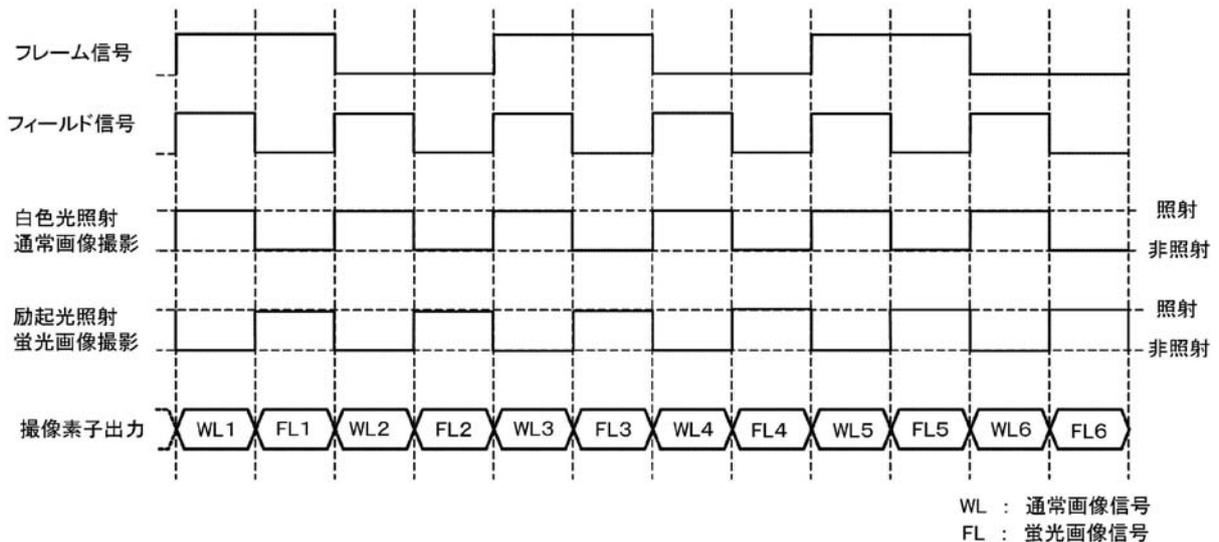
【図7】



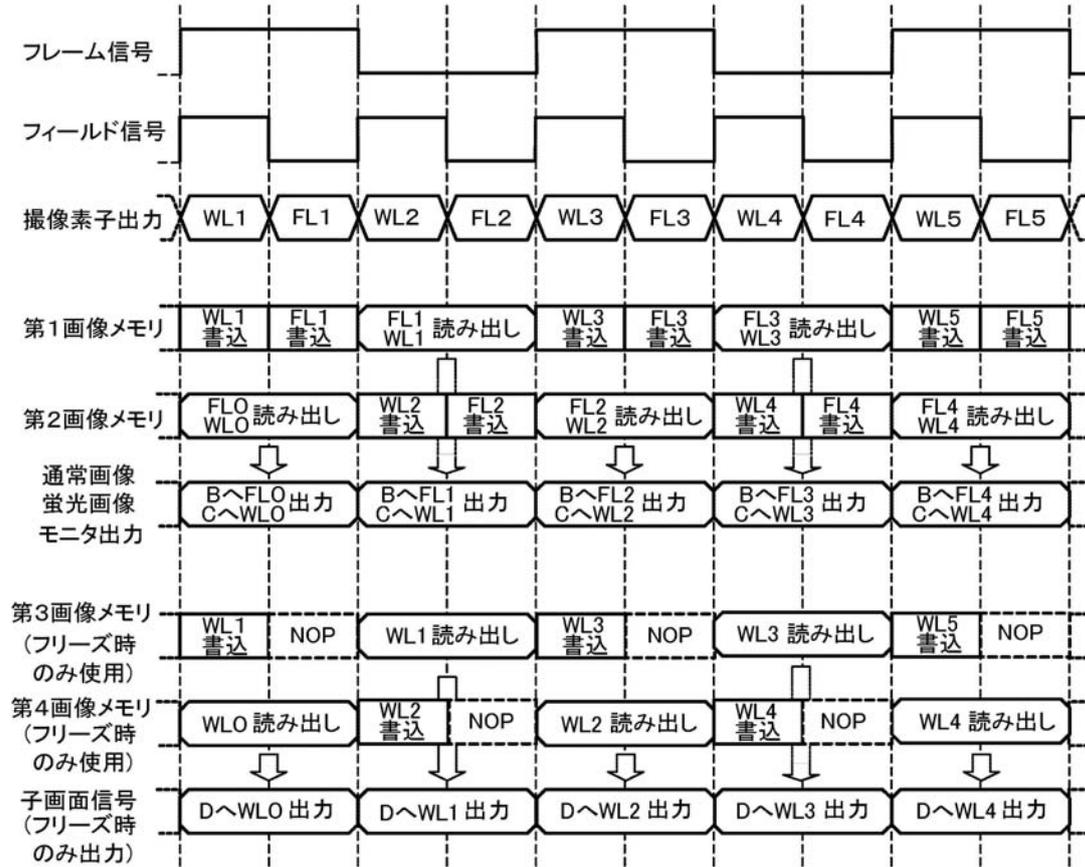
【図8】



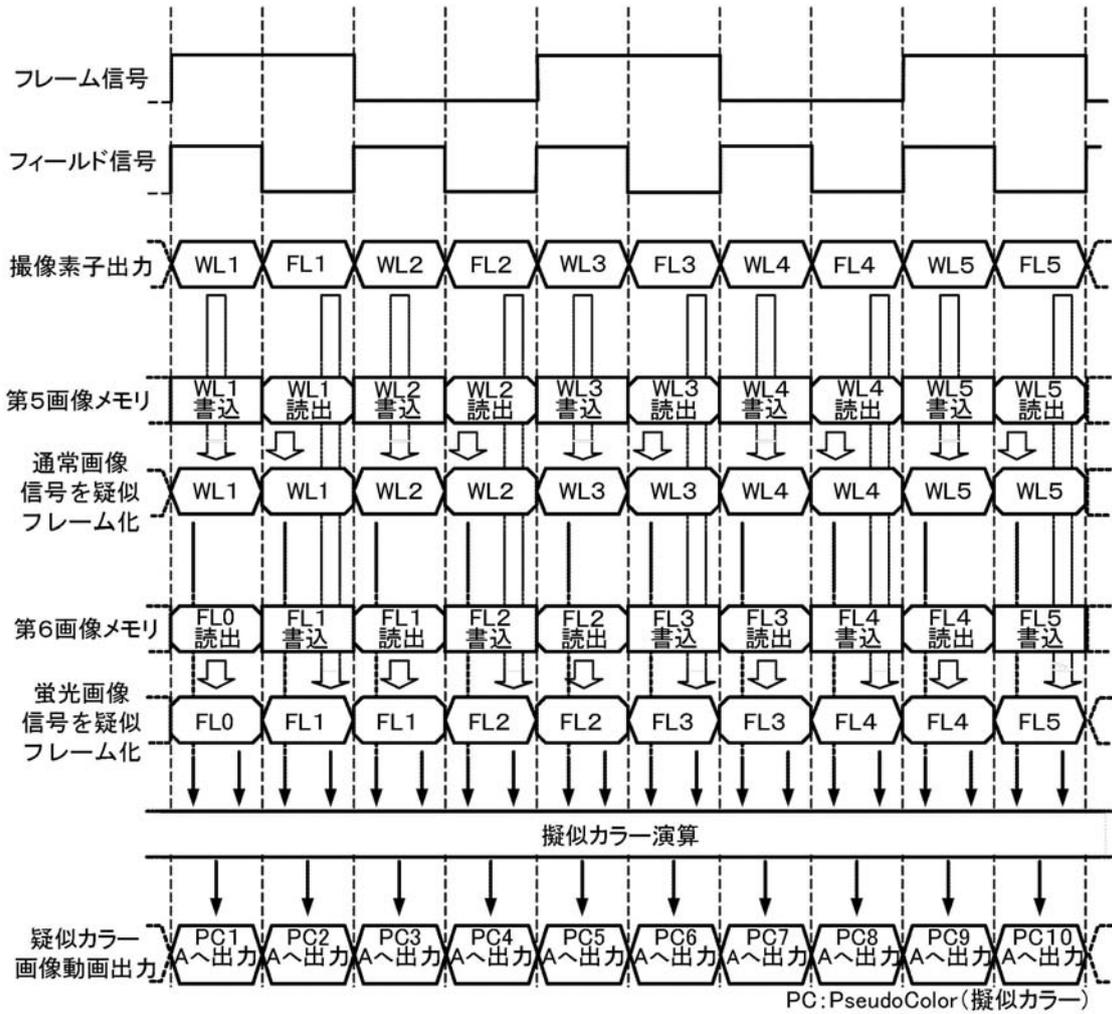
【図9】



【図10】



【図11】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 4 N 7/18

M

審査官 大 瀬 裕久

(56)参考文献 特開2002-051976(JP,A)  
特開2001-061764(JP,A)  
特開2002-291694(JP,A)  
特開平2-289226(JP,A)  
特開2006-192058(JP,A)  
特開2002-272679(JP,A)  
特開平08-111812(JP,A)  
特開2003-033324(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 1 B 1 / 0 4

A 6 1 B 1 / 0 0