

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4520283号
(P4520283)

(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 1

A 6 1 B 1/04 (2006.01)
G O 1 N 21/64 (2006.01)
G O 2 B 23/24 (2006.01)
H O 4 N 7/18 (2006.01)

A 6 1 B 1/04 3 7 2
 G O 1 N 21/64 Z
 G O 2 B 23/24 B
 H O 4 N 7/18 M

請求項の数 6 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2004-335851 (P2004-335851)
 (22) 出願日 平成16年11月19日(2004.11.19)
 (65) 公開番号 特開2006-141686 (P2006-141686A)
 (43) 公開日 平成18年6月8日(2006.6.8)
 審査請求日 平成19年10月16日(2007.10.16)

(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 安田 明央

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、

前記体腔内を観察するための可視光を発する可視光源を備え、前記可視光を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により通常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画像信号に基づいて画像を表示する表示手段と、静止画像を得る際に術者により操作される静止画用スイッチと、

撮影中に前記静止画用スイッチが操作された際に、操作時に生成されていた前記通常画像信号に基づいて通常画像の静止画を前記表示装置に親画面として表示させると共に、連続的に生成される前記通常画像信号に基づいて通常画像の動画を前記表示装置に子画面として一定時間表示させた後、当該子画面を非表示にする制御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】

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、

前記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光源とを備え、前記可視光と前記励起光

10

20

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により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により蛍光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画像信号に基づいて画像を表示する表示手段と、
静止画像を得る際に術者により操作される静止画用スイッチと、

蛍光撮影の際には前記光源装置を制御して前記励起光をライトガイドに入射させると共に、前記画像信号生成手段を制御して蛍光画像信号を生成させ、通常撮影の際には前記光源装置を制御して前記可視光をライトガイドに入射させると共に、前記画像信号生成手段を制御して通常画像信号を生成させ、前記静止画用スイッチが操作された場合、蛍光撮影時には蛍光画像の静止画を、通常撮影時には通常画像の静止画を前記表示装置に親画面として表示させ、前記通常画像信号に基づいて通常画像の動画を前記表示装置に子画面として一定時間表示させた後、当該子画面を非表示にする制御手段とを備えることを特徴とする電子内視鏡システム。

10

【請求項 3】

前記親画面に前記静止画を表示した際の通常画像信号のヒストグラムと、前記子画面に表示する刻々と変化する通常画像信号のヒストグラムとを比較する比較手段を備え、前記制御手段は、前記比較手段の出力から両ヒストグラムの差が所定のレベルを超えたと判断される場合に、通常画像の動画を前記表示装置に子画面として再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。

20

【請求項 4】

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、

前記体腔内を観察するための可視光を発する可視光源を備え、前記可視光を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により通常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画像信号に基づいて画像を表示する表示手段と、
静止画像を得る際に術者により操作される静止画用スイッチと、

前記静止画用スイッチが押された際の通常画像信号のヒストグラムと、刻々と変化する通常画像信号のヒストグラムとを比較する比較手段と、

30

撮影中に前記静止画用スイッチが操作された際に、操作時に生成されていた前記通常画像信号に基づいて通常画像の静止画を前記表示装置に親画面として表示させると共に、前記比較手段の出力から両ヒストグラムの差が所定のレベルを超えたと判断される場合に、連続的に生成される前記通常画像信号に基づいて通常画像の動画を前記表示装置に子画面として表示させる制御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 5】

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、

前記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、

40

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により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により蛍光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画像信号に基づいて画像を表示する表示手段と、
静止画像を得る際に術者により操作される静止画用スイッチと、

前記静止画用スイッチが押された際の通常画像信号のヒストグラムと、刻々と変化する通常画像信号のヒストグラムとを比較する比較手段と、

蛍光撮影の際には前記光源装置を制御して前記励起光をライトガイドに入射させると共

50

に、前記画像信号生成手段を制御して蛍光画像信号を生成させ、通常撮影の際には前記光源装置を制御して前記可視光をライトガイドに入射させると共に、前記画像信号生成手段を制御して通常画像信号を生成させ、前記静止画用スイッチが操作された場合、蛍光撮影時には蛍光画像の静止画を、通常撮影時には通常画像の静止画を前記表示装置に親画面として表示させ、前記比較手段の出力から両ヒストグラム之差が所定のレベルを超えたと判断される場合に、連続的に生成される前記通常画像信号に基づいて通常画像の動画を前記表示装置に子画面として表示させる制御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 6】

前記子画面は、前記親画面の一部に重ねて表示されることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の電子内視鏡システム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、体腔壁を照明して撮影し、その画像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し、特に、表示装置に静止画を表示する際に、リアルタイムの動画を子画面として同時に表示できる電子内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

同一モニタ画面上に親画面と子画面とを設定し、内視鏡の撮像素子により撮像された体腔壁の静止画を親画面に表示し、動画を子画面に表示する電子内視鏡システムは、例えば特許文献 1 に記載されている。特許文献 1 の発明は、子画面と親画面との表示領域が同一であると子画面の画像が縮小されすぎて観察が困難となることから、親画面の画像領域よりも小さな画像領域で任意に設定した子画面用の動画を形成し、この動画を子画面に表示することを特徴としている(段落 0008、図 3)

20

【特許文献 1】特開 2002 - 291694 号公報 段落 0008，図 3

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、特許文献 1 の電子内視鏡システムでは、静止画を親画面として表示するとき、常に親画面の一部の領域に動画が子画面としてスーパーインポーズされて表示されるため、この子画面がリアルタイムの状態を把握する上では有効であるが、患部全体を静止画により詳細に観察したい場合には観察の妨げとなる場合がある。

30

【0004】

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、子画面によるリアルタイムの状態把握を可能としつつ、子画面が親画面による静止画観察の妨げになるのを避け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】

【0005】

本発明の第 1 の態様によ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を備え、可視光を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により通常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画像信号に基づいて画像を表示する表示手段と、静止画像を得る際に術者により操作される静止画用スイッチと、撮影中に静止画用スイッチが操作された際に、操作時に生成されていた通常画像信号に基づいて通常画像の静止画を表示装置に親画面として表示させると共に、連続的に生成される通常画像信号に基づいて通常画像の動画を表示装置に子画面として一定時間表示させた後、この子画面を非表示にする制御手段とを備えることを特徴とする。

40

50

【 0 0 0 6 】

また、本発明の第 2 の態様による電子内視鏡システムは、上記の光源装置に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光源を加えて、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ようにし、体腔壁が励起光により照射されている期間には撮像素子から出力される信号により蛍光画像信号を生成する機能を画像信号生成手段に付加し、制御手段は、蛍光撮影の際には光源装置を制御して励起光をライトガイドに入射させると共に、画像信号生成手段を制御して蛍光画像信号を生成させ、通常撮影の際には光源装置を制御して可視光をライトガイドに入射させると共に、画像信号生成手段を制御して通常画像信号を生成させ、静止画用スイッチが操作された場合、蛍光撮影時には蛍光画像の静止画を、通常撮影時には通常画像の静止画を表示装置に親画面として表示させ、通常画像信号に基づいて通常画像の動画を表示装置に子画面として一定時間表示させた後、この子画面を非表示にするようにしたことを特徴とする。

10

【 0 0 0 7 】

上記第 1 , 第 2 のいずれの態様においても、親画面に静止画を表示した際の通常画像信号のヒストグラムと、子画面に表示する刻々と変化する通常画像信号のヒストグラムとを比較する比較手段を備え、制御手段は、比較手段の出力から両ヒストグラムの差が所定のレベルを超えたと判断される場合に、通常画像の動画を表示装置に子画面として再表示させることが望ましい。

【 0 0 0 8 】

また、本発明の第 3 、第 4 の態様による電子内視鏡システムは、それぞれ上記第 1 , 第 2 の態様と同様の構成に上記のヒストグラムの比較手段を加え、静止画用スイッチが押されてから一定時間子画面を表示するのではなく、ヒストグラムの比較結果に基づいて子画面を表示するようにしたことを特徴とする。

20

【 0 0 0 9 】

なお、「親画面」は、比較的サイズの大きい画面であり、望ましくは、モニターの画面のほぼ全域を占め、「子画面」は、比較的サイズの小さい画面であり、望ましくは、親画面の一部に重ねて表示される。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、静止画用スイッチを押すことにより、親画面で静止画、子画面で動画が表示され、所定時間が経過すると、子画面が非表示となって静止画が画面全体に表示される。したがって、静止画用スイッチを押した後、所定時間の間は、子画面の表示によりリアルタイムの状態を把握でき、所定時間経過後は静止画により患部全体を詳細に観察することができる。

30

【 0 0 1 1 】

また、内視鏡先端をある程度移動させた場合には、リアルタイムの状態を確認する必要性が高まる。画像信号のヒストグラムは内視鏡先端を移動させた場合に変化するため、ヒストグラムの比較をする場合には、確認の必要性がある場合に再度子画面により動画が表示され、リアルタイムの状態を把握することができる。

【 0 0 1 2 】

40

なお、蛍光画像を表示する場合、蛍光画像は通常画像と比較して輝度が低く S/N 比が小さいため、蛍光画像のヒストグラムを比較すると、ノイズの影響により内視鏡先端を移動させなくともヒストグラムが変化したものと判断される虞がある。そこで、上記第 2 の態様のように、親画面に蛍光画像の静止画を表示する際にも S/N 比の高い通常画像のヒストグラムを比較することにより、内視鏡先端の移動を的確に検知して子画面の再表示の判断をすることが可能となる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 3 】

以下、本発明にかかる電子内視鏡システムの実施例を 2 例、図面に基づいて説明する。実施例 1 は可視光により照明された体腔壁を撮影した通常画像の観察が可能な通常の電子

50

内視鏡、実施例 2 はこれに加えて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の観察が可能な蛍光内視鏡を利用したシステムである。

【実施例 1】

【0014】

図 1 は、本発明の実施例 1 に係る電子内視鏡システムの外觀図、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、実施例 1 の電子内視鏡システムは、電子内視鏡 10、光源装置 20 及びモニター 60 を備えている。

【0015】

電子内視鏡 10 は、体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 10a、挿入部 10a 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 10b、操作部 10b と光源装置 20 とを接続するためのライトガイド可撓管 10c、及び、このライトガイド可撓管 10c の基端に設けられたコネクタ 10d を備えている。

10

【0016】

光源装置 20 は、電子内視鏡 10 に対して照明光を供給すると共に、後に詳述するように、電子内視鏡 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、及び、撮影された通常画像を操作に応じて親子画面にして表示させる制御手段としての機能を有している。光源装置 20 の前面には、この光源装置 20 の主電源をオンオフする主電源スイッチ 22 と、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。

20

【0017】

以下、図 2 にしたがって電子内視鏡 10、及び光源装置 20 の詳細な構成を順に説明する。電子内視鏡 10 の挿入部 10a 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 10a 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、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。

【0018】

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 10a、操作部 10b 及びライトガイド可撓管 10c 内を引き通されて、電子内視鏡 10 のコネクタ 10d 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

【0019】

この信号ケーブル 18 と並行して、挿入部 10a、操作部 10b 及びライトガイド可撓管 10c 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 10a の先端部内において配光レンズ 11 に対向し、その基端は、コネクタ 10d を介して光源装置 20 内に挿入された状態で固定されている。実施例 1 のライトガイドは、可視光域の透過率が高いライトガイドであり、紫外域の透過率は考慮されていないため、安価なグラスファイバー等により構成されている。

【0020】

40

光源装置 20 は、電子内視鏡 10 のライトガイド 16 の基端の端面に体腔壁を観察するための白色光を導入するとともに、電子内視鏡 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。

【0021】

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 とを備えている。調光用絞り 31 は、絞り用モータ 31a により駆動され、対象物の反射率に応じて白色光の光量を調整する機能を持つ。

【0022】

50

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、上記の絞り用モータ 31a の駆動量から調光用絞り 31 の開口値を検知する絞り検知センサ 31b、この絞り検知センサ 31b からの信号を用いて絞り用モータ 31a をフィードバック制御するモータドライバ 53、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 3 画像メモリ 58a, 58b, 58c、これらの画像メモリから読み出されたデジタルの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、第 1 画像メモリ 58a に記録された画像信号のヒストグラムを求める第 1 ヒストグラム回路 80、第 3 画像メモリ 58c に記録された画像信号のヒストグラムを求める第 2 ヒストグラム回路 81、これら第 1, 第 2 ヒストグラム回路 80, 81 から出力されるヒストグラム信号を比較する比較器 82 を備えと共に、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。

【0023】

第 1 画像メモリ 58a、及び第 2 画像メモリ 58b は、フルスクリーン表示画面用の画像信号及び親子画面表示する場合の親画面用の画像信号を記憶するメモリであり、それぞれインターレース画像の第 1 フィールド、第 2 フィールドを描画するための画像信号を記憶する。これら両メモリからの画像信号により 1 画面(動画であれば 1 コマ)分の画像データが構成される。第 3 画像メモリ 58c は、親子画面表示する場合の子画面用の画像信号を記憶するメモリである。

【0024】

第 1, 第 2 ヒストグラム回路 80, 81 は、画像信号の各画素毎の輝度を調べ、輝度値毎にその輝度値を持つ画素の数をカウントして度数分布であるヒストグラムを生成、出力する。例えば、輝度の範囲が 8 ビットのデジタルデータである場合、すなわち、256 段階に分類される場合には、1 段階から 256 段階の各輝度値毎に該当する画素数をカウントし、ヒストグラムを生成する。図 3 は、生成されたヒストグラムの例を示す。図 3 の横軸は輝度値、縦軸は画素数であり、実線で示す曲線 a は暗い画像、破線で示す曲線 b は明るい画像のヒストグラムを示している。

【0025】

比較器 82 は、静止画用スイッチ 72 が押されて親子画面が表示された後、第 1, 第 2 ヒストグラム回路 80, 81 から出力されるヒストグラムを比較する。第 1 ヒストグラム回路 80 から出力されるのは、静止画用スイッチ 72 が押された際に第 1 画像メモリ 58a に記憶されていた画像信号、すなわち親画面として表示されている静止画の第 1 フィールドの画像信号であり、第 2 ヒストグラム回路 81 から出力されるのは、静止画用スイッチ 72 が押された後も刻々と変化する第 3 画像メモリ 58c に記憶される画像信号、すなわち子画面として表示されている動画の画像信号である。比較器 82 は、第 1 ヒストグラム回路 80 から出力されるヒストグラムを中心値とする所定の範囲を定め、第 2 ヒストグラム回路 81 から出力されるヒストグラムがこの範囲に入るか否かを判断して出力する。例えば、図 4 に実線で示すヒストグラム c が第 1 ヒストグラム回路 80 から出力された場合、これを中心値とする上限ライン d、下限ライン e を破線で示すように定め、第 2 ヒストグラム回路 82 から出力されるヒストグラムがこの上限、下限ライン d, e の間に入るか否かを判断する。具体的には、比較器 82 は、各輝度毎に第 2 ヒストグラム回路 82 から出力されるヒストグラムの画素数が、第 1 ヒストグラム回路 80 から出力されたヒストグラムの画素数を中心値とする所定範囲に入るか否かを判定し、少なくともいずれか 1 つの輝度値で範囲から外れた場合に、ヒストグラムの差が基準値より大きいと判断する。

【0026】

前段信号処理回路 57、画像メモリ 58a ~ 58c、後段信号処理回路 59 が画像信号生成手段としての機能を有し、第 1、第 2 ヒストグラム回路 80、81 及び比較器 82 が比較手段としての機能を有し、システムコントローラ 70 及びタイミングコントローラ 7

10

20

30

40

50

1 が制御手段としての機能を有している。

【 0 0 2 7 】

システムコントローラ 7 0 には、電子内視鏡 1 0 の操作部 1 0 b に設けられた静止画用スイッチ 7 2 が接続されると共に、スイッチパネル 2 3 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 5 1 を制御して白色光を発光させ、あるいは停止すると共に、モニター 6 0 に表示する画面を切り換える。

【 0 0 2 8 】

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、C C D 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すると共に、各画像メモリ 5 8 a ~ 5 8 c に対するデータの書き込み、読み出しを制御し(アドレス・データ制御)、前段信号処理回路 5 7、後段信号処理回路 5 9 に対して画像信号の処理タイミングを指示する。なお、前段信号処理回路 5 7 は、通常撮影の際に入力される画像信号の輝度レベルをシステムコントローラ 7 0 に伝達し、システムコントローラ 7 0 は、この輝度レベルに応じて白色光の強度を適宜調整して、モニター 6 0 上に表示される通常画像を適度な明るさとするため、絞り用モータ 3 1 a を駆動するモータドライバ 5 3 を制御する。

【 0 0 2 9 】

次に、上記のように構成された実施例 1 の電子内視鏡システムの画像表示処理を図 5 に示すフローチャート、及び図 6 に示すタイミングチャートを参照しつつ説明する。システムコントローラ 7 0 は、電源が投入されて撮影が開始されると、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。これにより、白色光源 3 0 から発した白色光は、連続的にライトガイド 1 6 に入射する。そして、タイミングコントローラ 7 1 は、C C D ドライバ 5 6 を制御して電子内視鏡 1 0 の先端に設けられた撮像素子 1 3 により、白色光で照明された体腔内のカラー画像を撮影させる。撮像素子 1 3 から出力された通常画像信号は、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。

【 0 0 3 0 】

撮像素子 1 3 による撮像タイミングは、図 6 に示すとおりであり、第 1 フィールドの撮像の間に、その前に撮像された第 2 フィールドの画像信号が転送され、第 2 フィールドの撮像の間に、その前に撮像された第 1 フィールドの画像信号が転送される。

【 0 0 3 1 】

前段信号処理回路 5 7 は、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を第 1 画像メモリ 5 8 a、第 2 画像メモリ 5 8 b 及び第 3 メモリ 5 8 c に記憶させる。図 6 に示すように、第 1 フィールドの画像信号は、第 1 画像メモリ 5 8 a と第 3 画像メモリ 5 8 c に書き込まれる。後段信号処理回路 5 9 は、タイミングコントローラ 7 1 からの信号に基づいて、第 1 画像メモリ 5 8 a、第 2 画像メモリ 5 8 b から画像信号を読み出して映像信号に変換してモニター 6 0 に通常画像の動画をフルスクリーンで表示させる(S 01)。

【 0 0 3 2 】

なお、図 6 に示されるように、第 1 ヒストグラム回路 8 0 は、第 1 画像メモリ 5 8 a の画像信号を読み出してヒストグラムを生成する。第 2 ヒストグラム回路 8 1 と比較器 8 2 とは静止画用スイッチがオンされるまでは非作動である。

【 0 0 3 3 】

静止画用スイッチ 7 2 がオンされると(S02, Yes)、タイミングコントローラ 7 1 は、第 1、第 2 画像メモリ 5 8 a、5 8 b への書き込みを禁止すると共に、撮像素子 1 3 による撮影を続行させて第 1 フィールドの画像信号を第 3 画像メモリ 5 8 c に記憶させる。したがって、図 6 に示すように、第 1 画像メモリ 5 8 a の記憶内容と第 1 ヒストグラム回路 8 0 の出力とは静止画用スイッチがオンされた段階の値でホールドされる。一方、第 3 画像メモリ 5 8 c の内容は逐次撮像素子 1 3 からの画像信号によって書き換えられ、第 2 ヒストグラム回路 8 1 は第 3 画像メモリ 5 8 c に記憶される画像データを読み出してヒストグ

ラムを生成する。比較器 8 2 は、第 2 ヒストグラム回路 8 1 がヒストグラムを生成してホールド状態となったときに、両ヒストグラム回路 8 0 , 8 1 の出力を比較して差が基準値を超えるか否かを判断する。

【 0 0 3 4 】

後段信号処理回路 5 9 は、タイミングコントローラ 7 1 からの信号に基づいて、第 1、第 2 画像メモリ 5 8 a , 5 8 b から繰り返し同一の信号を読み出して通常画像の静止画を親画面とし、第 3 メモリ 5 8 c から順次書き換えられる信号を読み出して通常画像の動画の子画面とする映像信号を生成し、モニター 6 0 に表示させる (S03)。図 7 は、静止画用スイッチ 7 2 をオンした際にモニター 6 0 上に表示される画面の一例を示す。なお、子画面の表示には 2 つのフィールドは必要ないため、第 3 画像メモリ 5 8 c に入力されるのは、第 1 フィールドの画像データのみである。

10

【 0 0 3 5 】

続いてシステムコントローラ 7 0 は、子画面表示タイマーをスタートさせ (S04)、静止画用スイッチ 7 2 がオンしている間、タイマーがタイムアップするのを待つ (S05, S06)。待機の間静止画用スイッチがオフすると、S01に戻って通所画像を動画でフルスクリーン表示する。静止画用スイッチ 7 2 がオンされたままタイムアップすると、それまで親画面として表示されていた通常画像を静止画でフルスクリーン表示する (S07)。これにより、子画面は、静止画用スイッチ 7 2 を押してから一定時間表示され、その後非表示となる。したがって、静止画への切り換え直後は子画面の動画によりリアルタイムの状態を知ることができ、一定時間経過後は、子画面を非表示にして患部全体を観察することができる。

20

【 0 0 3 6 】

次に、システムコントローラ 7 0 は、タイミングコントローラ 7 1 を介して比較器 8 2 によりヒストグラムの比較を実行させ (S08)、その結果信号を受け取り、差が基準値より大きい場合には S03 に戻って子画面を再度表示させ、差が基準値より小さい場合には静止画用スイッチ 7 2 がオンしている間 (S10, Yes)、繰り返してヒストグラムの比較を実行させる。待機の間静止画用スイッチがオフすると、S01に戻って通所画像を動画でフルスクリーン表示する。

【 0 0 3 7 】

以上説明した実施例 1 の構成によれば、静止画用スイッチを押した後一定時間の間は、子画面にリアルタイムの動画が表示され、一定時間経過後に子画面は非表示となる。そして、ヒストグラムの変化がない場合には子画面は非表示のままとなり、内視鏡先端部が移動してヒストグラムが変化すると、再びリアルタイムの状態を確認する必要があるため、子画面でリアルタイムの動画が表示される。このように、ヒストグラムの変化をモニターすることにより、必要に応じて子画面の表示、非表示を切り換えることができ、子画面を表示した場合にはリアルタイムの状態を知ることができると共に、子画面を非表示とした場合には、静止画により患部全体を詳細に観察することが可能となる。

30

【 0 0 3 8 】

なお、上記の実施例 1 と同様の構成で、静止画用スイッチ 7 2 が押されてから一定時間子画面を表示するのではなく、ヒストグラムの比較結果のみに基づいて子画面を表示するようにしてもよい。図 8 は、このような実施例 1 の変形例の処理を示すフローチャートである。変形例では、静止画用スイッチがオンされるまでは通常画像を動画でフルスクリーン表示し (S11)、静止画用スイッチがオンされると (S12, Yes)、通常画像の静止画を親画面として表示する (S13)。この段階では子画面は表示されない。次に、実施例 1 と同様にしてヒストグラムを比較し (S14)、差が基準値より大きい場合には (S15, Yes) 通常画像の動画の子画面として表示させ (S16)、差が基準値より小さい場合には (S15, No) 子画面を非表示にする (S17)。静止画用スイッチ 7 2 がオンしている間 (S18, Yes)、繰り返してヒストグラムの比較を実行して子画面の表示、非表示を切り換え、待機の間静止画用スイッチがオフすると、S11に戻って通所画像を動画でフルスクリーン表示する。

40

【 0 0 3 9 】

50

変形例によれば、静止画用スイッチを押すと直ちに静止画がフルスクリーンで表示されるため、実施例 1 のように所定時間が経過して子画面が非表示になるのを待つことなく患部全体の観察が可能となる。また、内視鏡先端を移動させた場合には、ヒストグラムが変化するため、リアルタイムの動画が子画面として表示され、現状の確認が可能となる。

【実施例 2】

【0040】

図 9 は、本発明の実施例 2 に係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。外観は図 1 に示した実施例 1 と同様である。実施例 2 の電子内視鏡システムは、蛍光観察内視鏡 10A、光源装置 20A 及びモニター 60 を備えている。

【0041】

蛍光観察内視鏡 10A は、実施例 1 の電子内視鏡 10 の内部に蛍光観察用の改変を加えたものであり、外観は実施例 1 の電子内視鏡 10 と同様に、挿入部 80a の他、図示せぬ操作部、ライトガイド可撓管、及び、コネクタを備えている。

【0042】

光源装置 20A は、実施例 1 の光源装置 20 の内部に励起光発生用の改変を加えたものであり、蛍光観察内視鏡 10A 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 10A 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、及び、撮影された蛍光画像、通常画像を操作に応じて親子画面にして表示させる制御手段としての機能を有している。

【0043】

以下、蛍光観察内視鏡 10A、及び光源装置 20A の詳細な構成を順に説明する。なお、それぞれ実施例 1 と同一の要素には同一符号を付し、重複した説明は省略する。蛍光観察内視鏡 10A の挿入部 10a の先端面に設けられた対物レンズ 12 と撮像素子 13 との間には、対物レンズ 12 から撮像素子 13 に向けて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励起光カットフィルター 14 が組み込まれている。

【0044】

励起光カットフィルター 14 は、図 10 に示すように、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、蛍光のみの撮影が可能となる。なお、励起光には、生体の自家蛍光を励起す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、通常のカラ画像を撮影する際の青成分の撮像には支障がない。

【0045】

信号ケーブル 18 と並行して引き通されたライトガイド 19 は、短波長の励起光を効率よく伝達するため、紫外域の透過率が高い石英ファイバー等を束ねて構成されている。

【0046】

光源装置 20A は、蛍光観察内視鏡 10 のライトガイド 19 の基端の端面に体腔壁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光させるための励起光とを選択的に導入するとともに、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。

【0047】

光源装置 20 の光学系は、実施例 1 と同様の白色光源 30 と、調光用絞り 31 と、集光レンズ 32 とに加え、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。

【0048】

白色光源 30 からライトガイド 19 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

10

20

30

40

50

ている。ダイクロイックミラー 36 は、可視光を透過させ、それ以下の波長の近紫外光を反射させる特性を有し、これにより白色光の大部分を透過させ、励起光を反射させ、これら透過した白色光と反射した励起光とをライトガイド 19 の基端の端面へ向かう単一の光路に導く。

【0049】

光源装置 20 A には、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ドライバ 52、モータドライバ 53、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は、第 1～第 4 の 4 つの画像メモリ 58 a, 58 b, 58 c, 58 d を備える。システムコントローラ 70 には、静止画用スイッチ 72 の他、蛍光モードスイッチ 73 が接続されている。画像信号処理系の各回路の機能は、実施例 1 と同様である。

10

【0050】

システムコントローラ 70 は、蛍光モードスイッチ 73 がオフの間はシステムを通常モードに設定して白色光により照明された体腔内の画像を撮影、表示する。また、蛍光モードスイッチ 73 がオンされると、システムを蛍光モードに設定し、励起光により照射された体腔壁から発する自家蛍光の画像を撮影、表示する。

【0051】

第 1 画像メモリ 58 a、及び第 2 画像メモリ 58 b は、通常モードでは、フルスクリーン表示画面用の画像信号及び親子画面表示する場合の親画面用の通常画像信号を記憶し、蛍光モードでは、同様の蛍光画像信号を記憶するメモリであり、それぞれインターレース画像の第 1 フィールド、第 2 フィールドを描画するための画像信号を記憶する。第 3 画像メモリ 58 c は、静止画用スイッチが押された際に、白色光により照明された体腔内の通常画像の画像信号を記憶するメモリである。さらに、観察第 4 画像メモリ 58 d は、静止画用スイッチがオンされた後、親子画面表示する場合の子画面用の通常画像信号を記憶するメモリである。

20

【0052】

次に、実施例 2 の電子内視鏡システムの作用について説明する。通常モードでの作用は実施例 1 と同一である。すなわち、白色光を連続的に照射して撮影した通常画像を動画として表示し、静止画用スイッチがオンされると、第 1, 第 2 画像メモリ 58 a, 58 b への書き込みを禁止して通常画像の静止画を親画面として表示すると共に、予め定められた一定時間通常画像の動画の子画面として表示し、一定時間経過後に非表示にする。通常モードでの親子画像は、図 7 に示した実施例 1 における表示例と同様である。さらに、静止画用スイッチがオンされた時点での通常画像の画像信号を記憶する第 3 画像メモリ 58 c から第 1 ヒストグラム回路 80 で生成されたヒストグラムと、刻々と変化する通常画像の画像信号を記憶する第 4 画像メモリ 58 d から第 2 ヒストグラム回路 81 で生成されたヒストグラムとを比較器 8 により比較し、内視鏡先端が移動してヒストグラムの差が基準値より大きくなった場合には再度子画面を表示させる。

30

【0053】

蛍光モードでは、励起用光源 33 を点灯して励起光を連続的に照射し、体腔壁が発する自家蛍光の画像を撮影した蛍光画像を動画として表示する。静止画用スイッチがオンされると、第 1, 第 2 画像メモリ 58 a, 58 b への書き込みを禁止して蛍光画像の静止画を親画面として表示すると共に、励起用光源 33 を消灯して白色光源 30 を点灯し、予め定められた一定時間通常画像の動画の子画面として表示し、経過後に非表示にする。図 11 は、蛍光モードでの親子画面の表示例である。さらに、白色光源 30 を点灯した段階での通常画像の画像信号を第 3 画像メモリ 58 c に記憶すると共に、刻々と変化する通常画像の画像信号を第 4 画像メモリ 58 d に記憶する。第 1, 第 2 ヒストグラム回路 80, 81 は、上記と同様各画像メモリに記憶された通常画像の画像信号からヒストグラムを求め、比較器 82 により比較する。内視鏡先端が移動してヒストグラムの差が基準値より大きくなった場合には再度子画面を表示させる。

40

【0054】

50

実施例 2 によれば、通常モードでは実施例 1 と同一の効果が得られると共に、蛍光モードでは蛍光画像の動画表示と静止画表示とを切り換えつつ、静止画の表示時には通常画像を必要な場合に子画面に動画で表示することができ、リアルタイムでの観察が可能となる。蛍光画像は通常画像と比較して輝度が低いため、子画面に表示する動画を蛍光画像とすると、対象の確認が困難になる。また、蛍光画像のヒストグラムでは輝度が低いことから S/N 比が低くなり、ヒストグラムの比較においてノイズの影響が大きく、誤判断の可能性が高くなる。そこで、実施例 2 では、親画面に蛍光画像を表示する場合にも、子画面には通常画像を表示し、かつ、ヒストグラムの比較も通常画像を用いて実施している。なお、実施例 2 についても、実施例 1 の変形例と同様の変形例を構成することができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0055】

【図 1】本発明の実施例 1 に係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】撮影された画像のヒストグラムの例を示すグラフである。

【図 4】ヒストグラムを比較する際の範囲の上限、下限を示すグラフである。

【図 5】実施例 1 の電子内視鏡システムの処理を示すフローチャートである。

【図 6】実施例 1 の電子内視鏡システムの信号処理のタイミングを示すチャートである。

【図 7】実施例 1 の電子内視鏡システムで静止画用スイッチをオンした際にモニター上に表示される画面の一例を示す説明図である。

【図 8】実施例 1 の電子内視鏡システムの変形例の処理を示すフローチャートである。

20

【図 9】本発明の実施例 2 に係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 10】実施例 2 の電子内視鏡システムに使用される励起光カットフィルターの透過特性を示すグラフである。

【図 11】実施例 2 の電子内視鏡システムで静止画用スイッチをオンした際にモニター上に表示される画面の一例を示す説明図である。

【符号の説明】

【0056】

10 電子内視鏡

10A 蛍光観察内視鏡

30

16, 19 ライトガイド

20, 20A 光源装置

30 白色光源

32 コンデンサレンズ

33 励起光源

35 コリメートレンズ

36 ダイクロイックミラー

57 前段信号処理回路

58a ~ 58d 画像メモリ

59 後段信号処理回路

40

60 モニター

70 システムコントローラ

71 タイミングコントローラ

72 静止画用スイッチ

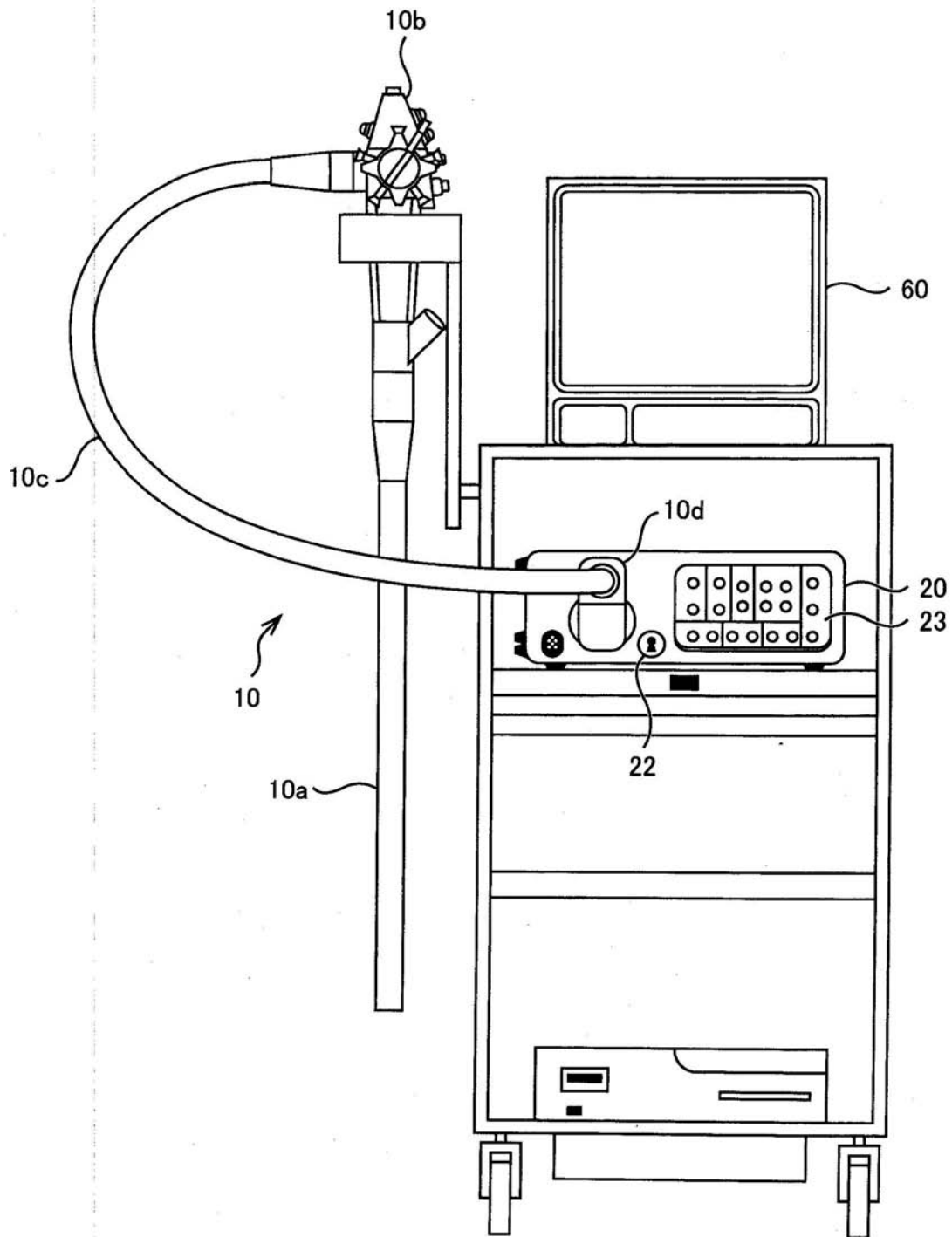
73 蛍光モードスイッチ

80 第 1 ヒストグラム回路

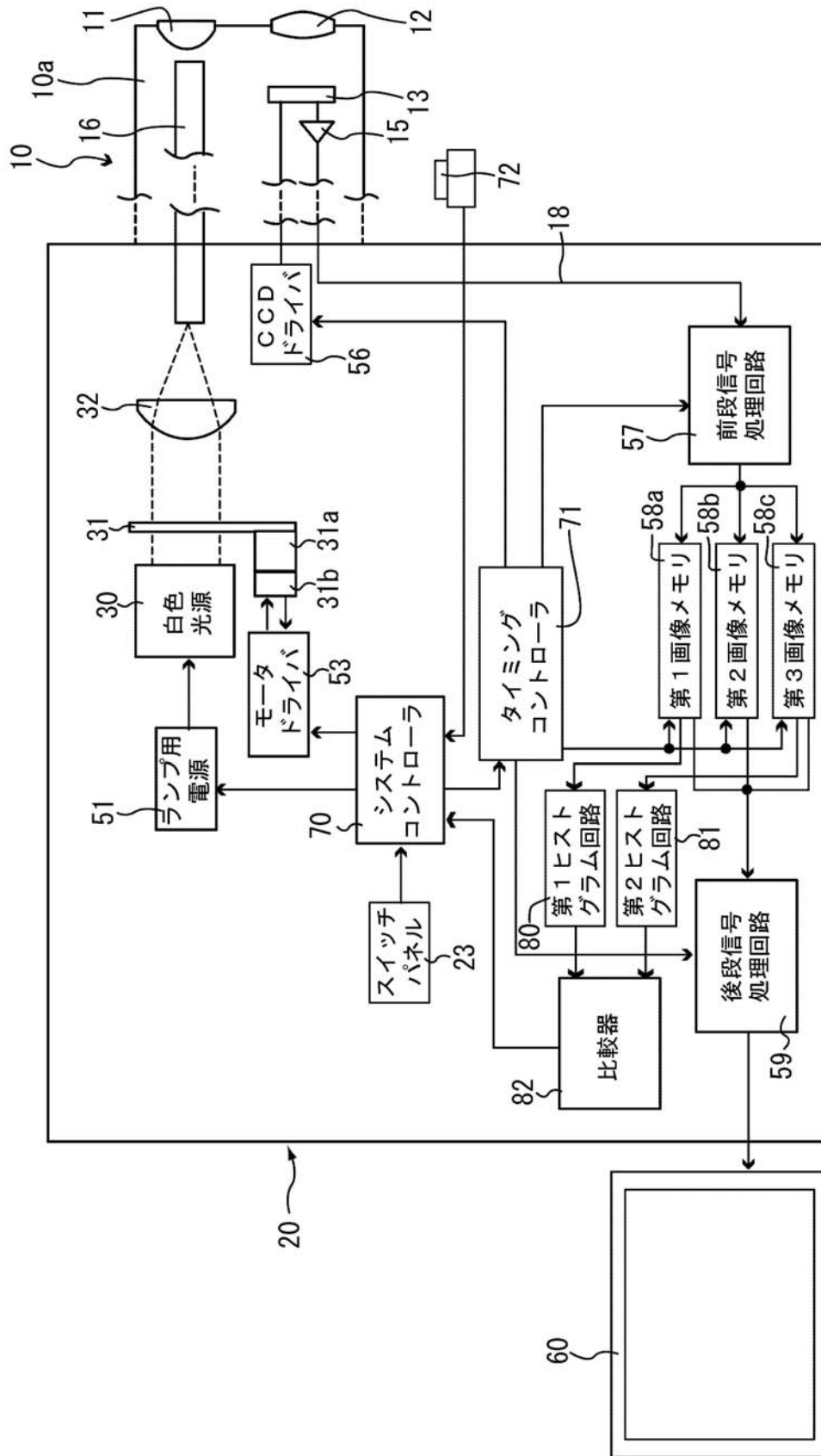
81 第 2 ヒストグラム回路

82 比較器

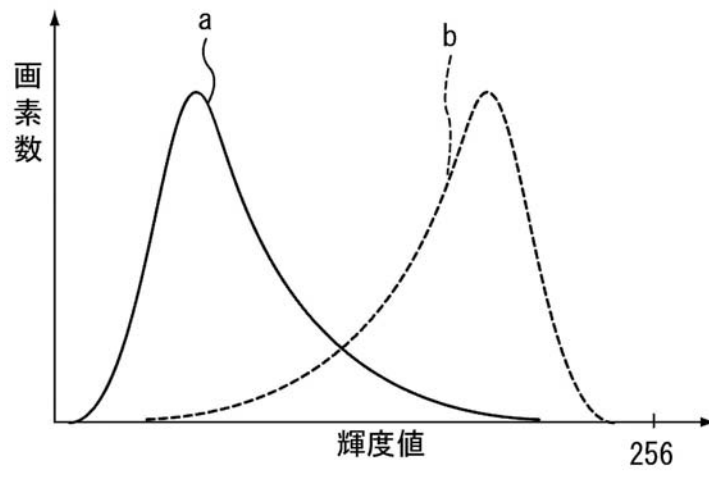
【図 1】



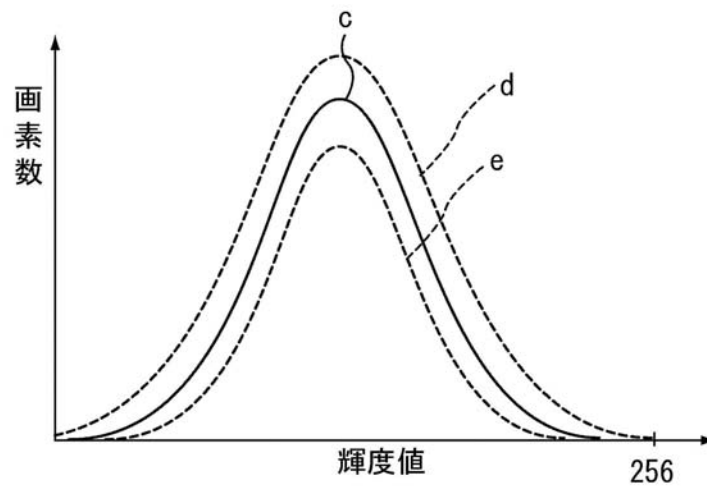
【図2】



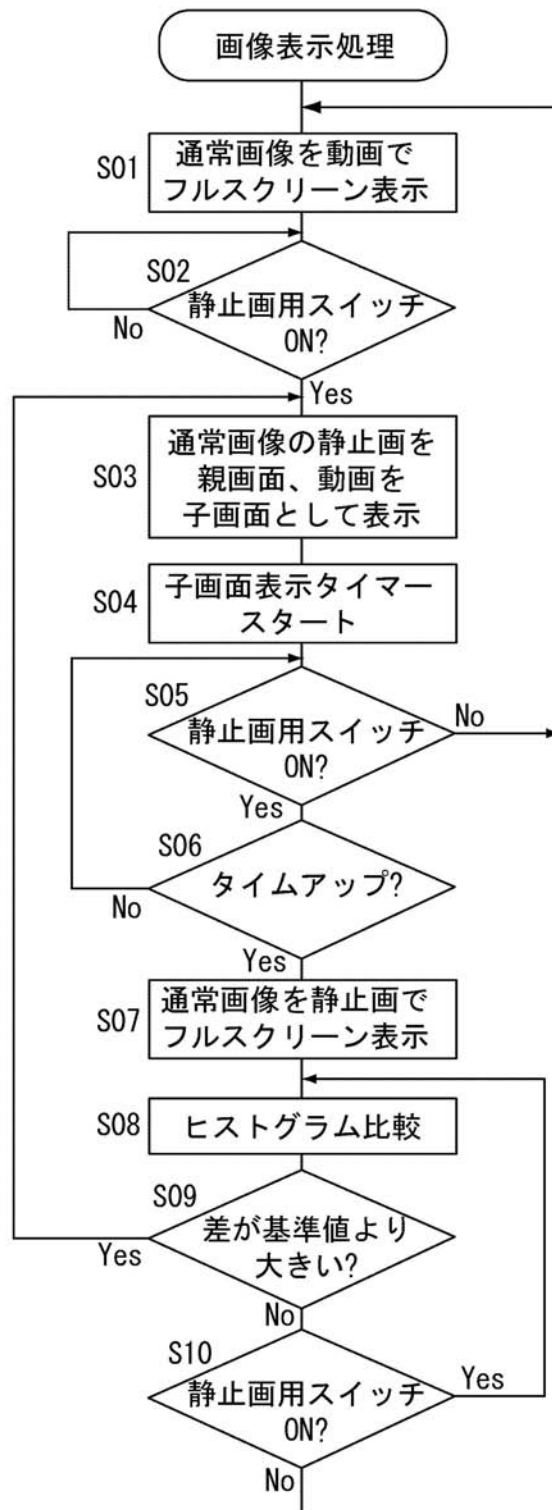
【図 3】



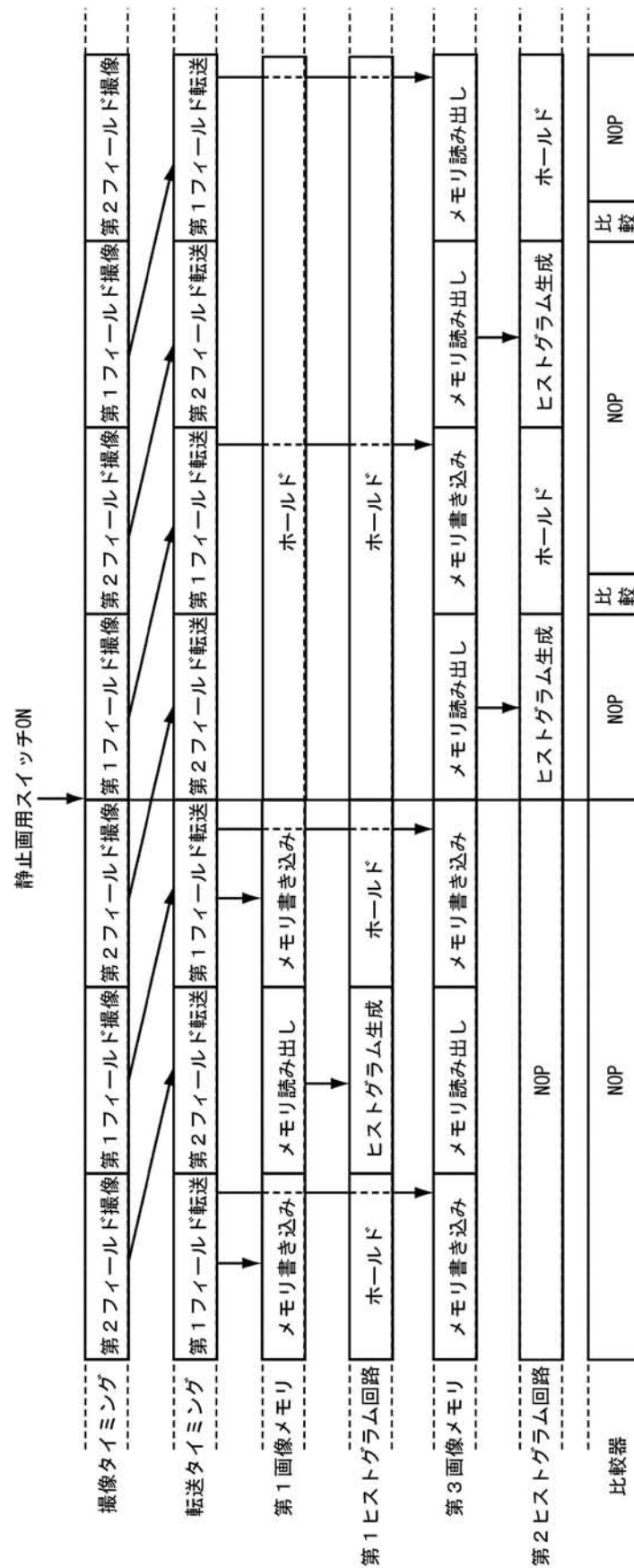
【図 4】



【図5】

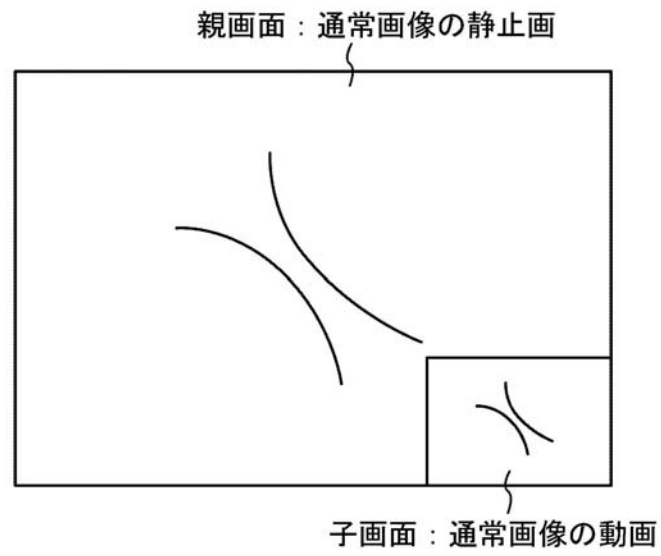


【図 6】

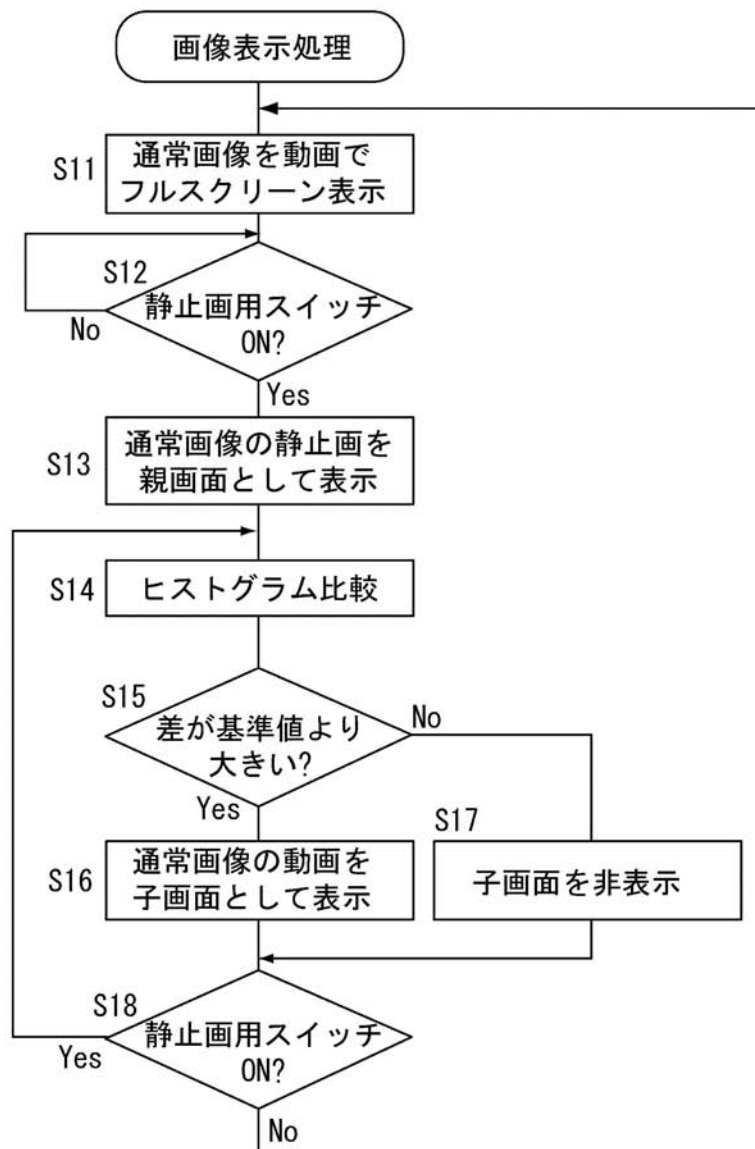


NOP: Non Operation (非作動)

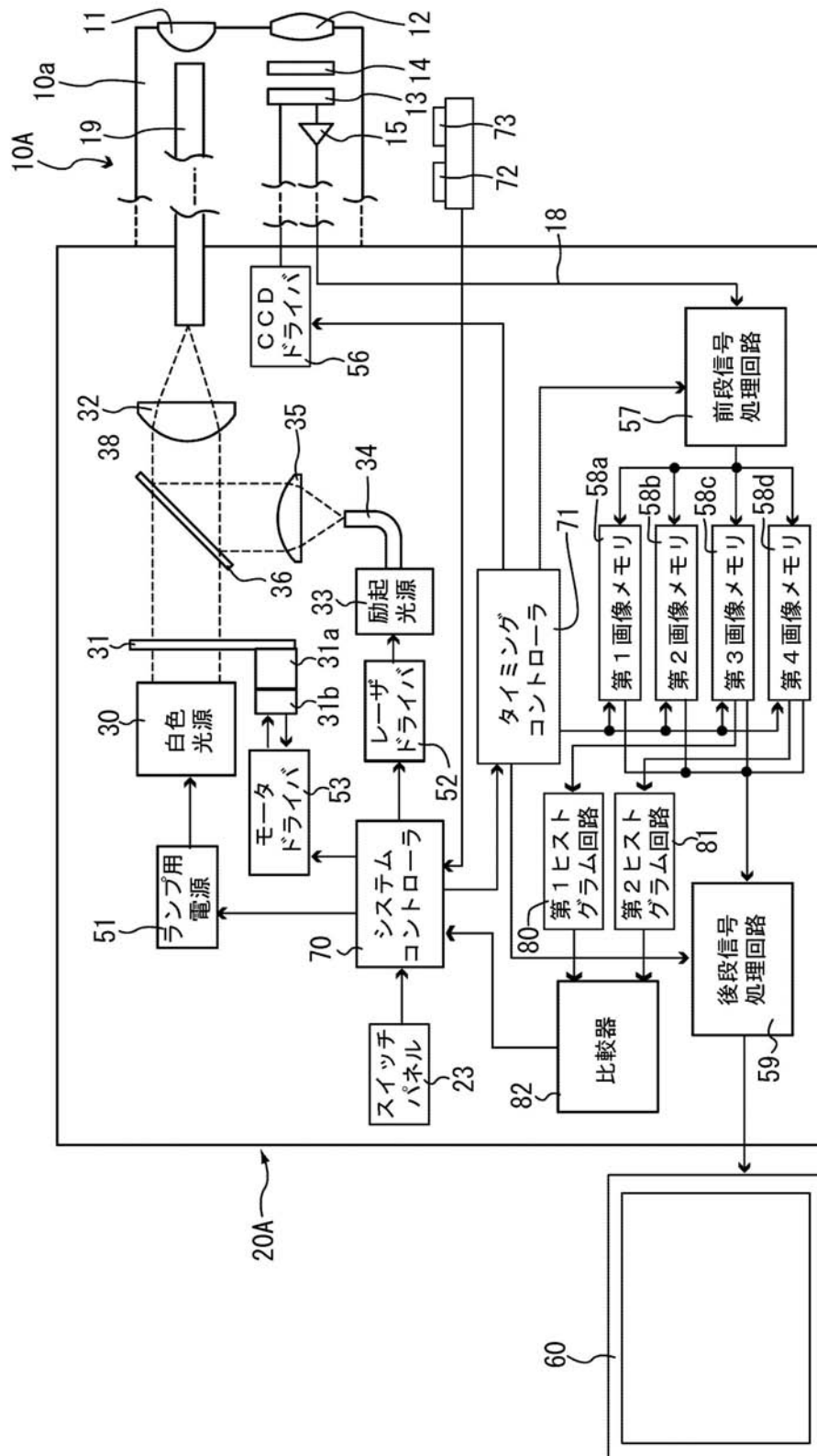
【図 7】



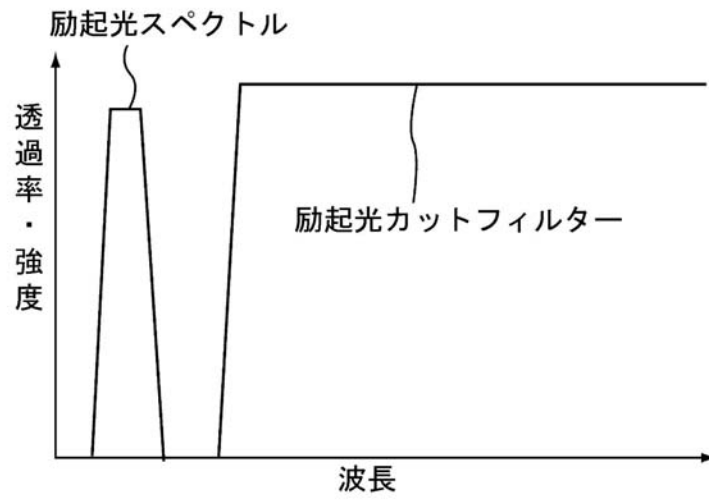
【図 8】



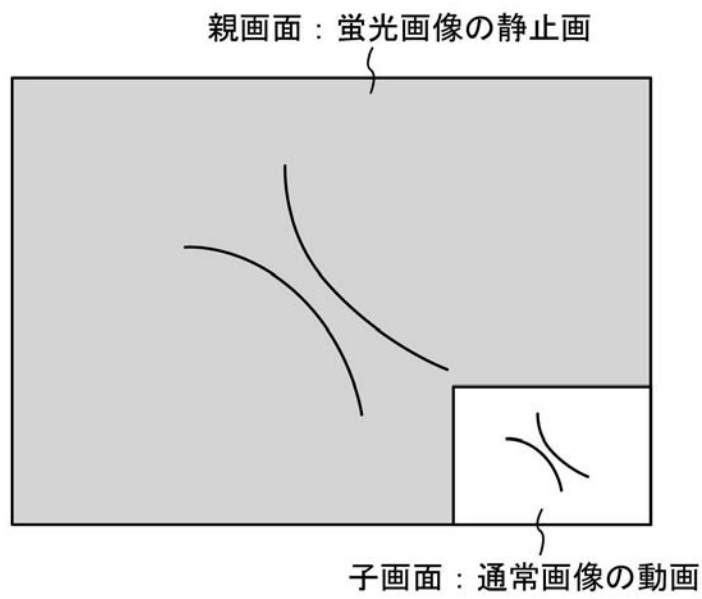
【図9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

A 6 1 B	1 / 0 0 - 1 / 3 2
G 0 2 B	2 3 / 2 4 - 2 3 / 2 6
G 0 1 N	2 1 / 6 4
H 0 4 N	7 / 1 8

专利名称(译)	电子内窥镜系统		
公开(公告)号	JP4520283B2	公开(公告)日	2010-08-04
申请号	JP2004335851	申请日	2004-11-19
[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	A61B1/04 G01N21/64 G02B23/24 H04N7/18		
FI分类号	A61B1/04.372 G01N21/64.Z G02B23/24.B H04N7/18.M A61B1/00.511 A61B1/045.610 A61B1/045.622 A61B1/05		
F-TERM分类号	2G043/AA03 2G043/BA16 2G043/EA01 2G043/EA14 2G043/FA01 2G043/HA01 2G043/HA05 2G043/HA09 2G043/JA02 2G043/KA03 2G043/LA03 2G043/NA06 2H040/GA02 2H040/GA11 4C061/CC06 4C061/LL02 4C061/NN05 4C061/QQ02 4C061/QQ04 4C061/RR15 4C061/RR17 4C061/WW01 4C061/WW10 4C061/XX02 4C161/CC06 4C161/LL02 4C161/NN05 4C161/QQ02 4C161/QQ04 4C161/RR15 4C161/RR17 4C161/WW01 4C161/WW10 4C161/XX02 5C054/CC07 5C054/FC01 5C054/FE18 5C054/FE21 5C054/HA12		
其他公开文献	JP2006141686A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

A，而由子画面实现实时状态确定，子屏幕是提供一种能够避免由父窗口妨碍静止图像观察的电子内窥镜系统。当开始成像时，由成像元件13拍摄由白光源30发出的白光照射的体腔中的图像，并且基于输出的正常图像信号，正常图像电影以全屏显示。当静止图像开关72被接通的正常图像作为父画面的静止图像上，是用于正常图像的移动图像生成的视频信号，并显示在监视器60上的子画面。在按下静止图像开关72之后，子屏幕显示一段时间，然后不显示。系统控制器70通过定时控制器71导致由比较器82比较的直方图，其结果接收信号，该差小于基准值时，再次显示子屏幕。The

