

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-35637

(P2010-35637A)

(43) 公開日 平成22年2月18日(2010.2.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 0	4 C 0 6 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 2 0 B	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2008-198882 (P2008-198882)	(71) 出願人	304050923 オリンパスメディカルシステムズ株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(22) 出願日	平成20年7月31日(2008.7.31)	(71) 出願人	000000376 オリンパス株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
		(74) 代理人	100089118 弁理士 酒井 宏明
		(72) 発明者	藁袋 哲夫 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパスメディカル株式会社内
		(72) 発明者	内山 昭夫 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパスメディカル株式会社内

最終頁に続く

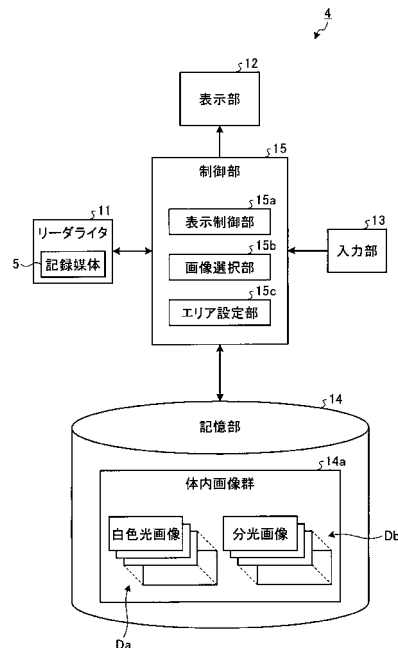
(54) 【発明の名称】 画像表示装置およびこれを用いた内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】 観察中の体内画像内の関心領域を異なる画像処理の画像に切り替えて見比べることができること。

【解決手段】 本発明にかかる画像表示装置4は、被写体の位置関係が一致し且つ画像処理が異なる白色光画像および分光画像を同数含む体内画像群14aを記憶する記憶部14と、少なくとも白色光画像を通常画像として表示領域に表示する表示部12と、この表示領域内の白色光画像の表示切替領域を指示するための入力部13と、制御部15とを備える。制御部15は、この通常画像に設定された表示切替領域の外側画像部分を白色光画像にするとともに、この表示切替領域の内側画像部分を、この内側画像部分と被写体の位置関係が一致する分光画像の画像部分に切り替えるように表示部12を制御する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被写体の位置関係が一致し且つ画像処理が異なる第 1 の画像および第 2 の画像を同数含む画像群を記憶する記憶部と、

少なくとも前記第 1 の画像を表示領域に表示する表示部と、

前記表示領域に表示された前記第 1 の画像の表示切替領域を指示する指示部と、

前記表示切替領域の外側画像部分を前記第 1 の画像にするとともに、前記表示切替領域の内側画像部分を、該内側画像部分と被写体の位置関係が一致する前記第 2 の画像の画像部分に切り替えるように前記表示部を制御する制御部と、

を備えたことを特徴とする画像表示装置。

10

【請求項 2】

前記指示部は、少なくとも前記表示切替領域の位置情報を入力する入力部であり、

前記制御部は、前記位置情報によって特定される前記表示領域内の位置にポインタを表示するように前記表示部を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 3】

前記表示部は、前記位置情報に対応して前記ポインタの表示位置を移動させ、

前記制御部は、前記ポインタの表示位置に追従して前記表示切替領域を移動させることを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 4】

前記表示部は、前記表示領域に複数の前記第 1 の画像を表示し、

20

前記指示部は、複数の前記第 1 の画像の各表示切替領域を指示し、

前記制御部は、前記各表示切替領域の外側画像部分を複数の前記第 1 の画像にするとともに、前記各表示切替領域の内側画像部分を、該内側画像部分と被写体の位置関係が一致する複数の前記第 2 の画像の各画像部分に各々切り替えるように前記表示部を制御することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載の画像表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 の画像は、複数の画像の集合体であり、

前記表示部は、複数の画像の集合体である前記第 1 の画像を前記表示領域に一覧表示し、

前記制御部は、前記複数の画像の集合体のうちの前記表示切替領域の外側画像を前記第 1 の画像にするとともに、前記表示切替領域の内側画像を、該内側画像と被写体の位置関係が一致する前記第 2 の画像に切り替えるように前記表示部を制御することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像表示装置。

30

【請求項 6】

前記指示部は、前記複数の画像の集合体の表示配列に対応して前記表示領域を分割した複数の分割領域の中から前記表示切替領域を選択的に指示し、

前記制御部は、前記複数の分割領域の中から前記指示部によって指示された前記表示切替領域の外側画像を前記第 1 の画像にするとともに、前記表示切替領域の内側画像を、該内側画像と被写体の位置関係が一致する前記第 2 の画像に切り替えるように前記表示部を制御することを特徴とする請求項 5 に記載の画像表示装置。

40

【請求項 7】

前記第 1 の画像および前記第 2 の画像は、同一画像の色データをもとに異なる画像処理によって生成された同一被写体の画像であることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一つに記載の画像表示装置。

【請求項 8】

前記同一画像は、被検体の臓器内部に導入されたカプセル型内視鏡が撮像した体内画像であることを特徴とする請求項 7 に記載の画像表示装置。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 のいずれか一つに記載の画像表示装置を備えたことを特徴とする内視鏡システム。

50

【請求項 10】

被検体の体内画像を撮像する内視鏡装置と、
前記内視鏡装置によって撮像された1フレーム分の体内画像の色データをもとに、被写体の位置関係が一致し且つ画像処理が異なる第1の画像および第2の画像を生成する画像生成部と、

少なくとも前記第1の画像を表示領域に表示する表示部と、

前記表示領域に表示された前記第1の画像の表示切替領域を指示する指示部と、

前記表示切替領域の外側画像部分を前記第1の画像にするとともに、前記表示切替領域の内側画像部分を、該内側画像部分と被写体の位置関係が一致する前記第2の画像の画像部分に切り替えるように前記表示部を制御する制御部と、

を備えたことを特徴とする内視鏡システム。

10

【請求項 11】

前記表示部は、少なくとも前記第1の画像をリアルタイムに表示することを特徴とする請求項10に記載の内視鏡システム。

【請求項 12】

前記内視鏡装置は、カプセル型内視鏡であることを特徴とする請求項10または11に記載の内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検体の臓器内部の画像を表示する画像表示装置およびこれを用いた内視鏡システムに関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

従来から、内視鏡分野においては、カプセル型の筐体内部に撮像機能と無線通信機能とを備えた飲み込み型の内視鏡であるカプセル型内視鏡が登場し、かかるカプセル型内視鏡を被検体の臓器内部に導入して取得した臓器内部の画像（以下、体内画像という場合がある）を表示する内視鏡システムが提案されている。カプセル型内視鏡は、患者等の被検体の臓器内部を観察するために被検体に経口摂取され、その後、蠕動運動等によって臓器内部を移動して、最終的に、この被検体の外部に排出される。かかるカプセル型内視鏡は、被

30

【0003】

かかるカプセル型内視鏡によって時系列順に無線送信された各体内画像は、被検体外部の受信装置に順次受信される。この受信装置は、予め挿着された記録媒体内に、かかるカプセル型内視鏡から時系列順に受信した体内画像群を保存する。かかる受信装置内の記録媒体は、カプセル型内視鏡による体内画像群を十分に蓄積した後、受信装置から取り外されて画像表示装置に挿着される。画像表示装置は、この挿着した記録媒体内の体内画像群を取り込み、得られた各体内画像をディスプレイに順次表示する。医師または看護師等のユーザは、かかる画像表示装置に順次表示された各体内画像を観察し、この体内画像の観

40

【0004】

なお、かかる画像表示装置として、例えば、カプセル型内視鏡によって撮像された画像ストリームを複数の画像ストリームに分け、これら複数の画像ストリームを実質的に同時にディスプレイに表示するものがあれば（特許文献1参照）、表示画面に表示した補正枠内の画像を所望の色調に調整して、患者毎の粘膜色の違い等による色のばらつきを補正するものもある（特許文献2参照）。

【0005】

【特許文献1】特開2006-305369号公報

【特許文献2】特開2005-296200号公報

50

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

しかしながら、上述した従来 of 画像表示装置では、被検体の体内画像群の観察時に、医師または看護師等のユーザに関心のある関心領域を体内画像の中から見つけ出したとしても、この観察中の体内画像の関心領域を、白色光画像または分光画像等の異なる画像処理の画像に切り替えて見比べることが困難である。

【0007】

なお、白色光画像は、白色光によって照明された被写体のカラー画像であり、通常の画像観察に有用である。一方、分光画像は、緑色または青色等の特定の色成分をもとに生成される画像であり、粘膜表層の毛細血管、深部血管、病変部等の生体組織の凹凸部等の白色光画像では視認し難い臓器内部状態を強調して描画できる。かかる白色光画像および分光画像等のように異なる画像処理の画像に切り替えて体内画像の関心領域を見比べることは、この関心領域内に出血部または病変部等の特徴的部位が存在するか否かを視認する等の関心領域の詳細な観察に有用である。

10

【0008】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、観察中の体内画像内の関心領域を異なる画像処理の画像に切り替えて見比べることができる画像表示装置およびこれを用いた内視鏡システムを提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】**【0009】**

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる画像表示装置は、被写体の位置関係が一致し且つ画像処理が異なる第1の画像および第2の画像を同数含む画像群を記憶する記憶部と、少なくとも前記第1の画像を表示領域に表示する表示部と、前記表示領域に表示された前記第1の画像の表示切替領域を指示する指示部と、前記表示切替領域の外側画像部分を前記第1の画像にするとともに、前記表示切替領域の内側画像部分を、該内側画像部分と被写体の位置関係が一致する前記第2の画像の画像部分に切り替えるように前記表示部を制御する制御部と、を備えたことを特徴とする。

【0010】

また、本発明にかかる画像表示装置は、上記発明において、前記指示部は、少なくとも前記表示切替領域の位置情報を入力する入力部であり、前記制御部は、前記位置情報によって特定される前記表示領域内の位置にポインタを表示するように前記表示部を制御することを特徴とする。

30

【0011】

また、本発明にかかる画像表示装置は、上記発明において、前記表示部は、前記位置情報に対応して前記ポインタの表示位置を移動させ、前記制御部は、前記ポインタの表示位置に追従して前記表示切替領域を移動させることを特徴とする。

【0012】

また、本発明にかかる画像表示装置は、上記発明において、前記表示部は、前記表示領域に複数の前記第1の画像を表示し、前記指示部は、複数の前記第1の画像の各表示切替領域を指示し、前記制御部は、前記各表示切替領域の外側画像部分を複数の前記第1の画像にするとともに、前記各表示切替領域の内側画像部分を、該内側画像部分と被写体の位置関係が一致する複数の前記第2の画像の各画像部分に各々切り替えるように前記表示部を制御することを特徴とする。

40

【0013】

また、本発明にかかる画像表示装置は、上記発明において、前記第1の画像は、複数の画像の集合体であり、前記表示部は、複数の画像の集合体である前記第1の画像を前記表示領域に一覧表示し、前記制御部は、前記複数の画像の集合体のうちの前記表示切替領域の外側画像を前記第1の画像にするとともに、前記表示切替領域の内側画像を、該内側画像と被写体の位置関係が一致する前記第2の画像に切り替えるように前記表示部を制御す

50

ることを特徴とする。

【0014】

また、本発明にかかる画像表示装置は、上記発明において、前記指示部は、前記複数の画像の集合体の表示配列に対応して前記表示領域を分割した複数の分割領域の中から前記表示切替領域を選択的に指示し、前記制御部は、前記複数の分割領域の中から前記指示部によって指示された前記表示切替領域の外側画像を前記第1の画像にするとともに、前記表示切替領域の内側画像を、該内側画像と被写体の位置関係が一致する前記第2の画像に切り替えるように前記表示部を制御することを特徴とする。

【0015】

また、本発明にかかる画像表示装置は、上記発明において、前記第1の画像および前記第2の画像は、同一画像の色データをもとに異なる画像処理によって生成された同一被写体の画像であることを特徴とする。

【0016】

また、本発明にかかる画像表示装置は、上記発明において、前記同一画像は、被検体の臓器内部に導入されたカプセル型内視鏡が撮像した体内画像であることを特徴とする。

【0017】

また、本発明にかかる内視鏡システムは、請求項1～8のいずれか一つに記載の画像表示装置を備えたことを特徴とする。

【0018】

また、本発明にかかる内視鏡システムは、被検体の体内画像を撮像する内視鏡装置と、前記内視鏡装置によって撮像された1フレーム分の体内画像の色データをもとに、被写体の位置関係が一致し且つ画像処理が異なる第1の画像および第2の画像を生成する画像生成部と、少なくとも前記第1の画像を表示領域に表示する表示部と、前記表示領域に表示された前記第1の画像の表示切替領域を指示する指示部と、前記表示切替領域の外側画像部分を前記第1の画像にするとともに、前記表示切替領域の内側画像部分を、該内側画像部分と被写体の位置関係が一致する前記第2の画像の画像部分に切り替えるように前記表示部を制御する制御部と、を備えたことを特徴とする。

【0019】

また、本発明にかかる内視鏡システムは、上記の発明において、前記表示部は、少なくとも前記第1の画像をリアルタイムに表示することを特徴とする。

【0020】

また、本発明にかかる内視鏡システムは、上記の発明において、前記内視鏡装置は、カプセル型内視鏡であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0021】

本発明にかかる画像表示装置およびこれを用いた内視鏡システムでは、表示部が、被写体の位置関係が一致し且つ画像処理が異なる第1の画像および第2の画像を同数含む画像群のうち少なくとも前記第1の画像を表示領域に表示し、指示部が、前記表示領域に表示された前記第1の画像の表示切替領域を指示し、制御部が、前記表示切替領域の外側画像部分を前記第1の画像にするとともに、前記表示切替領域の内側画像部分を、該内側画像部分と被写体の位置関係が一致する前記第2の画像の画像部分に切り替えるように前記表示部を制御する。このため、前記第1の画像内の関心領域を、該関心領域における被写体の位置関係が一致する前記第2の画像の画像部分に切り替えて表示することができ、この結果、この関心領域内の特徴的部位を見失うことなく、観察中の体内画像内の関心領域を異なる画像処理の体内画像に切り替えて見比べることができるという作用効果を享受する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、図面を参照して、本発明にかかる画像表示装置およびこれを用いた内視鏡システムの好適な実施の形態を詳細に説明する。なお、以下では、本発明にかかる内視鏡システ

10

20

30

40

50

ムにおける内視鏡装置の一例としてカプセル型内視鏡を例示するが、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

【0023】

(実施の形態)

図1は、本発明の実施の形態にかかる内視鏡システムの一構成例を示す模式図である。図1に示すように、この実施の形態にかかる内視鏡システムは、被検体1の体内画像群を撮像するカプセル型内視鏡2と、カプセル型内視鏡2によって無線送信された画像信号を受信する受信装置3と、カプセル型内視鏡2によって撮像された体内画像群を表示する画像表示装置4と、かかる受信装置3と画像表示装置4との間におけるデータの受け渡しを行うための可搬型の記録媒体5とを備える。

10

【0024】

カプセル型内視鏡2は、被検体1の体内画像を撮像する内視鏡装置の一例であり、カプセル型の筐体内部に撮像機能と無線通信機能とを備える。カプセル型内視鏡2は、経口挿取等によって被検体1の臓器内部に導入され、その後、蠕動運動等によって被検体1の臓器内部を移動しつつ、所定の間隔(例えば0.5秒間隔)で被検体1の体内画像を順次撮像する。具体的には、カプセル型内視鏡2は、臓器内部において被写体に白色光等の照明光を照射し、この照明光によって照明された被写体の画像、すなわち被検体1の体内画像を撮像する。カプセル型内視鏡2は、このように撮像した被検体1の体内画像の画像信号を外部の受信装置3に無線送信する。カプセル型内視鏡2は、被検体1の臓器内部に導入されてから被検体1の外部に排出されるまでの期間、かかる体内画像の撮像動作および無線送信動作を順次繰り返す。

20

【0025】

受信装置3は、例えば被検体1の体表上に分散配置される複数の受信アンテナ3a~3hを備え、かかる複数の受信アンテナ3a~3hのうち少なくとも一つを介して被検体1内部のカプセル型内視鏡2からの無線信号を受信する。受信装置3は、かかるカプセル型内視鏡2からの無線信号から画像信号を抽出し、この抽出した画像信号に含まれる体内画像の画像データを取得する。

【0026】

また、受信装置3は、被写体の位置関係が互いに一致する2種類の画像を異なる画像処理によって生成する画像生成機能を備える。具体的には、受信装置3は、カプセル型内視鏡2から取得した1フレーム分の体内画像の色データをもとに異なる画像処理を行って、被写体の位置関係が一致し且つ画像処理が異なる2種類の画像、例えば白色光画像および分光画像を生成する。かかる受信装置3によって生成された白色光画像および分光画像は、描画態様が互いに異なる同一被写体の体内画像である。受信装置3は、カプセル型内視鏡2から1フレーム分の体内画像を取得する都度、取得した1フレーム分の体内画像に基づく同一被写体の白色光画像および分光画像を順次生成する。受信装置3は、予め挿着された記録媒体5に、かかる白色光画像群および分光画像群を蓄積する。この場合、受信装置3は、同一の体内画像に基づく同一被写体の白色光画像および分光画像を、画像処理が異なる同一フレーム番号の体内画像として記録媒体5に順次保存する。また、受信装置3は、かかる白色光画像群および分光画像群の各画像に、元の体内画像の撮像時刻または受信時刻等の時間データを各々対応付ける。

30

40

【0027】

なお、受信装置3の受信アンテナ3a~3hは、図1に示したように被検体1の体表上に配置してもよいし、被検体1に着用させるジャケットに配置されてもよい。また、受信装置3の受信アンテナ数は、1以上であればよく、特に8つに限定されない。

【0028】

画像表示装置4は、記録媒体5を介して被検体1の体内画像群等の各種データを取り込み、取り込んだ体内画像群等の各種データを表示するワークステーションのような構成を有する。具体的には、画像表示装置4は、受信装置3から取り外された記録媒体5を挿着され、この記録媒体5の保存データを取り込むことによって、被検体1の体内画像群(例

50

えば上述した白色画像群および分光画像群)等の各種データを取得する。かかる画像表示装置4は、取得した体内画像をディスプレイに表示し、この表示した体内画像に指定された所望の画像領域を異なる画像処理の同一被写体画像に切り替える表示切替機能を有する。なお、かかる画像表示装置4の詳細な構成については後述する。

【0029】

記録媒体5は、上述した受信装置3と画像表示装置4との間におけるデータの受け渡しを行うための可搬が他の記録メディアである。記録媒体5は、受信装置3および画像表示装置4に対して着脱可能であって、両者に対する挿着時にデータの出力および記録が可能な構造を有する。具体的には、記録媒体5は、受信装置3に挿着された場合、受信装置3によって画像処理された体内画像群および各画像の時間データ等を記録する。なお、かかる受信装置3によって画像処理された体内画像群として、例えば、同一フレーム番号の画像間において被写体の位置関係が一致する白色光画像群および分光画像群等が挙げられる。一方、受信装置3から取り外された記録媒体5が画像表示装置4に挿着された場合、この記録媒体5の保存データ(体内画像群等)は、画像表示装置4に取り込まれる。

10

【0030】

つぎに、本発明の実施の形態にかかる画像表示装置4の構成について詳細に説明する。図2は、本発明の実施の形態にかかる画像表示装置の一構成例を模式的に示すブロック図である。図2に示すように、この実施の形態にかかる画像表示装置4は、上述した記録媒体5内の保存データを取り込むリーダライタ11と、被検体1の体内画像およびGUI(Graphical User Interface)等を画面表示する表示部12と、各種情報を入力する入力部13と、リーダライタ11によって取り込まれたデータ等を記憶する記憶部14と、かかる画像表示装置4の各構成部を制御する制御部15とを備える。

20

【0031】

リーダライタ11は、上述した受信装置3から取り外された記録媒体5を着脱可能に挿着され、この記録媒体5の保存データを取り込み、取り込んだ保存データを制御部15に転送する。また、リーダライタ11は、初期化された記録媒体5を挿着され、制御部15によって書き込み指示されたデータをこの記録媒体5に書き込む。なお、かかるリーダライタ11が記録媒体5から取り込むデータとして、例えば、上述した被検体1の体内画像群14a(より具体的には同一フレーム番号の画像間において被写体の位置関係が一致する白色光画像群Daおよび分光画像群Db)、各体内画像の時間データ等が挙げられる。一方、かかるリーダライタ11が記録媒体5に書き込むデータとして、例えば、被検体1を特定する患者名、患者ID等の特定データ等が挙げられる。

30

【0032】

表示部12は、CRTディスプレイまたは液晶ディスプレイ等の画像表示が可能なディスプレイを用いて実現され、制御部15によって表示指示された体内画像等の各種情報を表示する。図3は、表示部の表示態様の一具体例を示す模式図である。表示部12は、被検体1の体内画像を表示する場合、図3に示すような表示ウィンドウ100を表示する。表示ウィンドウ100には、体内画像を表示する主表示エリア101が形成される。表示部12は、この主表示エリア101に、擬似動画または静止画として通常に表示される体内画像である通常画像120を表示し、この主表示エリア101内に表示切替エリア107が指定された場合、この表示切替エリア107内の画像部分を通常画像120から異処理画像120aに切り替えて表示する。ここで、異処理画像120aは、通常画像120と異なる画像処理によって生成された体内画像であって通常画像120のうちの表示切替エリア107内の画像部分と被写体の位置関係が一致する体内画像である。すなわち、かかる通常画像120および異処理画像120aは、互いに被写体の位置関係が一致し且つ画像処理が異なる体内画像であり、具体的には、上述した同一の体内画像に基づく白色光画像および分光画像のいずれかである。

40

【0033】

なお、表示部12は、図3に示すように、主表示エリア101内に、現在表示されている通常画像120である体内画像に対応する被検体1の特定データ(具体的には患者ID

50

、患者名、性別、生年月日等)を表示してもよい。

【0034】

また、表示部12の表示ウィンドウ100には、体内画像を縮小したサムネイル画像等の縮小画像を表示する副表示エリア102が形成される。表示部12は、主表示エリア101に通常画像120として表示された各体内画像の中から所望の体内画像が選択される都度、この選択された所望の体内画像の縮小画像を副表示エリア102に順次追加表示する。一方、表示部12は、かかる表示ウィンドウ100内に各種GUIを表示する。具体的には、表示部12は、通常画像120として主表示エリア101に表示される各体内画像の全体的な時間位置を示すタイムバー103と、このタイムバー103に沿って移動して主表示エリア101に現在表示されている通常画像120の時間位置を示すスライダ104と、画像表示に関する各種設定を行うためのGUIである画像表示設定アイコン105と、通常画像120としての体内画像の表示操作を行うためのGUIである表示操作アイコン111~117とを表示する。その他に、表示部12は、入力部13の操作に対応して移動するポインタ106(マウスポインタという場合がある)を表示する。

10

【0035】

具体的には、かかる表示ウィンドウ100内に表示される表示操作アイコン111~117のうち、表示操作アイコン111は、被検体1の体内画像群14aに含まれる各体内画像を通常表示レートで時系列順に擬似動画表示するためのGUIであり、表示操作アイコン112は、この体内画像群14a内の各体内画像を、通常表示レートに比して高速の表示レートで時系列順に擬似動画表示するためのGUIである。表示操作アイコン113は、この体内画像群14a内の各体内画像を時系列順に順次静止画表示するためのGUIである。一方、表示操作アイコン114は、この体内画像群14a内の各体内画像を通常表示レートで時系列の逆順に擬似動画表示するためのGUIであり、表示操作アイコン115は、この体内画像群14a内の各体内画像を、通常表示レートに比して高速の表示レートで時系列の逆順に擬似動画表示するためのGUIである。表示操作アイコン116は、この体内画像群14a内の各体内画像を時系列の逆順に順次静止画表示するためのGUIである。また、表示操作アイコン117は、主表示エリア101内の体内画像を静止画の表示状態で一時停止するためのGUIである。

20

【0036】

なお、かかる表示操作アイコン111~117によって表示操作される体内画像群14a内の各体内画像には、少なくとも通常画像120として設定された各体内画像が含まれ、主表示エリア101内に表示切替エリア107が指定された場合、この表示切替エリア107内の異処理画像120aとして設定された各体内画像が含まれる。

30

【0037】

入力部13は、上述した主表示エリア101に表示された通常画像120の表示切替エリア107を指示する指示部としての機能を有する。具体的には、入力部13は、キーボードおよびマウス等の入力デバイスを用いて実現され、ユーザによる入力操作に対応して制御部15に各種情報を入力する。より具体的には、入力部13は、制御部15に対して指示する各種指示情報、被検体1の特定データ等を制御部15に入力する。なお、かかる入力部13によって入力される指示情報として、例えば、主表示エリア101内に指定する表示切替エリア107の位置Pの座標(x, y)またはサイズ(半径r)等を指示するエリア指示情報、ポインタ106を合わせた状態でのクリック操作等によって表示操作アイコン111~117の中から選択された表示操作アイコンに対応する表示指示情報等が挙げられる。

40

【0038】

記憶部14は、RAM、EEPROMまたはハードディスク等の記録媒体を用いて実現され、制御部15によって書き込み指示された各種データ等を保存し、制御部15によって読み出し指示された保存データを制御部15に送信する。具体的には、記憶部14は、制御部15の制御に基づいて、上述したリーダライタ11によって取り込まれた記録媒体5の保存データ、すなわち、被検体1の体内画像群14aおよび各体内画像の時間データ

50

を記憶する。なお、この体内画像群 14 a は、上述した受信装置 3 によって生成された白色光画像群 D a および分光画像群 D b を同数含む。また、記憶部 14 は、被検体 1 の特定データまたは表示切替エリア 107 のサイズ情報等の入力 13 による入力情報を記憶する。一方、記憶部 14 は、制御部 15 によってフレーム番号 n (n は 1 以上の整数) の体内画像の読み出しを指示された場合、この体内画像群 14 a としての白色光画像群 D a および分光画像群 D b の中から同じフレーム番号 n の白色光画像および分光画像の各画像データを読み出し、この読み出した各画像データを制御部 15 に送信する。

【 0039 】

ここで、かかる体内画像群 14 a として記憶部 14 に保存される白色光画像群 D a および分光画像群 D b は、同一フレーム番号の画像間において被写体の位置関係が一致する同一フレーム数の画像群である。具体的には、かかる白色光画像群 D a 内のフレーム番号 n の白色光画像および分光画像群 D b 内のフレーム番号 n の分光画像は、上述したカプセル型内視鏡 2 によって撮像されたフレーム番号 n の体内画像の色データをもとに受信装置 3 が生成した同一被写体の体内画像である。すなわち、白色光画像群 D a 内のフレーム番号 n の白色光画像と分光画像群 D b 内のフレーム番号 n の分光画像とは、被写体の位置関係が一致し且つ画像処理が異なる。

【 0040 】

制御部 15 は、画像表示装置 4 の各構成部であるリーダライタ 11、表示部 12、入力部 13 および記憶部 14 の各動作を制御し、且つ、かかる各構成部間における信号の入出力を制御する。具体的には、制御部 15 は、入力部 13 によって入力された指示情報に基づいて、記録媒体 5 の保存データを取り込むようにリーダライタ 11 を制御し、この取り込んだ保存データ (体内画像群 14 a および各体内画像の時間データ等) を記憶するように記憶部 14 を制御する。また、制御部 15 は、入力部 13 によって入力された被検体 1 の特定データ等を記録媒体 5 に保存するようにリーダライタ 11 を制御する。一方、制御部 15 は、入力部 13 によって入力された指示情報に基づいて、図 3 に示した表示ウィンドウ 100 を表示するように表示部 12 を制御する。

【 0041 】

また、制御部 15 は、表示部 12 の画像表示動作を制御する表示制御部 15 a と、通常画像 120 として表示部 12 に表示する体内画像と異処理画像 120 a として表示部 12 に表示する体内画像とを選択する画像選択部 15 b と、上述した表示切替エリア 107 を設定するエリア設定部 15 c とを備える。

【 0042 】

表示制御部 15 a は、入力部 13 によって入力された表示指示情報に基づいて、上述した主表示エリア 101 に通常画像 120 を静止画表示または擬似動画表示するように表示部 12 を制御する。具体的には、表示制御部 15 a は、記憶部 14 内の白色光画像群 D a および分光画像群 D b の中から同一フレーム番号の白色光画像 D a - n および分光画像 D b - n の各画像データを読み出す。表示制御部 15 a は、かかる白色光画像 D a - n および分光画像 D b - n の各画像データのうち、画像選択部 15 b が通常画像 120 として選択した画像データを通常画像 120 として主表示エリア 101 に表示するように表示部 12 を制御する。この場合、表示制御部 15 a は、主表示エリア 101 に設定された X 軸および Y 軸の直交 2 軸座標系における所定の位置範囲に通常画像 120 を表示するように表示部 12 を制御する。なお、表示制御部 15 a は、主表示エリア 101 に通常画像 120 を表示するとともに、この通常画像 120 の背面に、この通常画像 120 と被写体の位置関係が一致する態様で異処理画像 120 a を隠すように表示部 12 を制御してもよい。

【 0043 】

また、表示制御部 15 a は、主表示エリア 101 内に通常画像 120 の表示切替エリア 107 が設定された場合、この通常画像 120 のうちの表示切替エリア 107 の外側画像部分を通常画像 120 の画像部分にするとともに、この表示切替エリア 107 の内側画像部分を、この内側画像部分と被写体の位置関係が一致する異処理画像 120 a の画像部分に切り替えて表示するように表示部 12 を制御する。この場合、表示制御部 15 a は、通

10

20

30

40

50

常画像 120 の背面に、この通常画像 120 と被写体の位置関係が一致する態様で異処理画像 120 a を隠し、表示切替エリア 107 の内側画像部分に対応する異処理画像 120 a の画像部分を通常画像 120 の背面から前面に移動させることによって、表示切替エリア 107 の内側画像部分を通常画像 120 から異処理画像 120 a に切り替えてもよい。また、表示制御部 15 a は、かかる表示切替エリア 107 の内側画像部分に対応する通常画像 120 の画像部分と異処理画像 120 a の画像部分とを各々切り取り、かかる切り取った各画像部分を入れ替えることによって、表示切替エリア 107 の内側画像部分を通常画像 120 から異処理画像 120 a に切り替えてもよい。なお、この実施の形態において、通常画像 120 が白色光画像 D a - n である場合、異処理画像 120 a は分光画像 D b - n であり、通常画像 120 が分光画像 D b - n である場合、異処理画像 120 a は白色光画像 D b - a である。

10

【0044】

画像選択部 15 b は、入力部 13 によって入力された指示情報に基づいて、記憶部 14 内の体内画像群 14 a の中から、通常画像 120 として表示部 12 に表示する体内画像と異処理画像 120 a として表示部 12 に表示する体内画像とを選択する。具体的には、画像選択部 15 b は、体内画像群 14 a としての白色光画像群 D a および分光画像群 D b のうちの一方を通常画像 120 として選択し、他方を異処理画像 120 a として選択する。

【0045】

エリア設定部 15 c は、入力部 13 によって入力されたエリア指示情報に基づいて、上述した表示切替エリア 107 を設定する。具体的には、エリア設定部 15 c は、図 3 に示すように、主表示エリア 101 に X 軸および Y 軸の直交 2 軸座標系を設定し、この直交 2 軸座標系によって主表示エリア 101 内の座標位置を規定する。一方、エリア設定部 15 c は、入力部 13 によって入力されたエリア指示情報に基づいて、主表示エリア 101 内における表示切替エリア 107 の位置 P、表示切替エリア 107 のサイズ（半径 r）等を設定する。かかるエリア設定部 15 c は、例えば図 3 に示すようにポインタ 106 によって示される位置 P を中心とする半径 r の表示切替エリア 107 を主表示エリア 101 内に設定する。

20

【0046】

なお、エリア設定部 15 c は、入力部 13 によって入力されたエリア指示情報に基づき、ポインタ 106 の移動に追従して表示切替エリア 107 の位置を更新することができ、また、ポインタ 106 の移動によらず主表示エリア 101 内の所望の位置に表示切替エリア 107 の位置を固定することもできる。また、エリア設定部 15 c は、入力部 13 によって入力されたエリア指示情報に基づいて、表示切替エリア 107 の半径 r を更新することができる。

30

【0047】

つぎに、被検体 1 の体内画像群 14 a のうちの白色光画像群 D a が通常画像 120 として選択され、分光画像群 D b が異処理画像 120 a として選択された場合を例示して、表示切替エリア 107 の内側画像部分を切り替えて表示する際の画像表示装置 4 の動作を説明する。図 4 は、表示切替エリアの内側画像部分を切り替える際の入力部の操作仕様を説明するための模式図である。図 5 は、表示切替エリアの内側画像部分を通常画像から異処理画像に切り替えた状態を示す模式図である。なお、図 4 には、上述した入力部 13 の一部であるマウス 16 が図示されている。以下、上述した図 2, 3 および図 4, 5 を参照して、表示切替エリア 107 の内側画像部分を通常画像 120 から異処理画像 120 a に切り替える際の画像表示装置 4 の動作を説明する。

40

【0048】

画像表示装置 4 は、入力部 13 の入力操作に対応して、表示部 12 の主表示エリア 101 に通常画像 120 を擬似動画表示または静止画表示する。かかる画像表示装置 4 において、画像選択部 15 b は、記憶部 14 内の体内画像群 14 a の中から、通常画像 120 として白色光画像群 D a 内の各白色光画像を選択し、異処理画像 120 a として分光画像群 D b 内の各分光画像を選択する。表示制御部 15 a は、記憶部 14 内の白色光画像群 D a

50

および分光画像群 D b の中から同一フレーム番号の白色光画像 D a - n および分光画像 D b - n を連続的または断続的に順次読み出し、読み出した白色光画像 D a - n を通常画像 1 2 0 として主表示エリア 1 0 1 に連続表示（すなわち擬似動画表示）または静止画表示するよう表示部 1 2 を制御する。

【 0 0 4 9 】

医師または看護師等のユーザは、かかる表示部 1 2 の主表示エリア 1 0 1 に擬似動画表示または静止画表示される通常画像 1 2 0、すなわち白色光画像 D a - n を順次観察し、かかる白色光画像 D a - n の観察を通して被検体 1 の臓器内部を観察する。ユーザは、このように順次表示される白色光画像 D a - n の中に、臓器内部の検査において注目すべき関心領域があるか否かを視認する。なお、かかる関心領域には、病変部または出血部等の臓器内部における特徴的部位が存在する可能性がある。

10

【 0 0 5 0 】

ここで、ユーザは、白色光画像 D a - n の中に関心領域を見つけ出した場合、画像表示部 4 の入力部 1 3 を操作して、この白色光画像 D a - n 内の関心領域に対応する画像部分を分光画像データに切り替える。かかる画像表示装置 4 において、入力部 1 3 は、ユーザによる入力操作に対応して、主表示エリア 1 0 1 内に指定する表示切替エリア 1 0 7 の位置座標またはサイズを指示するエリア指示情報を制御部 1 5 に入力する。制御部 1 5 は、かかるエリア指示情報に基づいて、主表示エリア 1 0 1 内に表示切替エリア 1 0 7 を設定する。

【 0 0 5 1 】

具体的には、入力部 1 3 の一部であるマウス 1 6 は、主表示エリア 1 0 1 内にポインタ 1 0 6 を移動させるマウス操作に対応して、このポインタ 1 0 6 によって指示される位置 P の座標 (x , y) を示す情報を入力する。かかる位置 P の座標情報は、主表示エリア 1 0 1 内における表示切替エリア 1 0 7 の位置を指示するエリア指示情報として制御部 1 5 に入力される。エリア設定部 1 5 c は、かかるエリア指示情報に基づいて、この位置 P を中心とする半径 r の表示切替エリア 1 0 7 を主表示エリア 1 0 1 内に設定する。かかるマウス 1 6 は、ポインタ 1 0 6 を移動させるマウス操作が行われた場合、ポインタ 1 0 6 の移動に追従して変化する位置 P の座標情報をエリア指示情報として制御部 1 5 に入力する。エリア設定部 1 5 c は、かかるポインタ 1 0 6 の移動に追従して、表示切替エリア 1 0 7 の位置 P を更新する。

20

30

【 0 0 5 2 】

ここで、マウス 1 6 は、図 4 に示す右ボタン 1 6 b を 1 度クリックするシングルクリック操作が行われた場合、表示切替エリア 1 0 7 の位置 P を固定するエリア指示情報を制御部 1 5 に入力する。エリア設定部 1 5 c は、かかるエリア指示情報に基づいて、マウス 1 6 の右ボタン 1 6 b がシングルクリック操作された時点における表示切替エリア 1 0 7 の位置 P を固定する。この場合、エリア設定部 1 5 c は、マウス 1 6 の操作に対応してポインタ 1 0 6 が移動した場合であっても、この表示切替エリア 1 0 7 の位置 P の固定状態を維持する。その後、マウス 1 6 は、右ボタン 1 6 b のシングルクリック操作が再度行われた場合、表示切替エリア 1 0 7 の位置 P の固定状態を解除するエリア指示情報を制御部 1 5 に入力する。エリア設定部 1 5 c は、かかるエリア指示情報に基づいて、この表示切替エリア 1 0 7 の位置 P の固定状態を解除し、その後、上述したようにポインタ 1 0 6 の移動に追従して表示切替エリア 1 0 7 の位置 P を更新する。

40

【 0 0 5 3 】

一方、マウス 1 6 は、図 4 に示す左ボタン 1 6 a を押し下げた状態でドラッグ操作が行われた場合、表示切替エリア 1 0 7 の半径 r を指示するエリア指示情報を制御部 1 5 に入力する。エリア設定部 1 5 c は、かかるマウス 1 6 のドラッグ操作に応じたエリア指示情報に基づいて、表示切替エリア 1 0 7 の半径 r を更新する。この場合、エリア設定部 1 5 c は、かかるマウス 1 6 のドラッグ操作の移動方向に対応して半径 r の増減を決定し、このドラッグ操作の移動量に対応して半径 r の変化量を決定する。

【 0 0 5 4 】

50

このように表示切替エリア107の位置Pおよび半径rが設定された状態において、表示制御部15aは、通常画像120における表示切替エリア107の外側画像部分として、この表示切替エリア107の外側に対応する白色光画像Da-nの画像部分を表示するとともに、この表示切替エリア107の内側画像部分に対応する異処理画像120aの画像部分として、この表示切替エリア107の内側に対応する分光画像Db-nの画像部分を表示するように表示部12を制御する。この場合、表示制御部15aは、例えば、通常画像120としての白色光画像Da-nの背面に、この白色光画像Da-nと被写体の位置関係が一致する態様で異処理画像120aとしての分光画像Db-nを隠し、表示切替エリア107の内側画像部分に対応する分光画像Db-nの画像部分をこの白色光画像Da-nの背面から前面に移動させることによって、被写体の位置関係が一致した状態を維持しつつ表示切替エリア107の内側画像部分を白色光画像Da-nから分光画像Db-nに切り替える。

10

【0055】

なお、表示制御部15aは、かかる表示切替エリア107の内側画像部分に対応する白色光画像Da-nの画像部分と分光画像Db-nの画像部分とを各々切り取り、かかる切り取った各画像部分を入れ替えることによって、被写体の位置関係が一致した状態を維持しつつ表示切替エリア107の内側画像部分を白色光画像Da-nから分光画像Db-nに切り替えてもよい。

【0056】

ここで、図4に示したマウス16は、ホイールボタン16cの操作に対応して、主表示エリア101内の通常画像120のフレーム番号を増加または減少する指示情報を制御部15に入力する。表示制御部15aは、かかるホイールボタン16cの操作に対応する指示情報に基づいて、主表示エリア101内に通常画像120として現在表示されている白色光画像Da-nを、より小さいフレーム番号(n-1, n-2...)の白色光画像またはより大きいフレーム番号(n+1, n+2...)の白色光画像に順次切り替えて表示するように表示部12を制御する。また、表示制御部15aは、かかる主表示エリア101内の白色光画像Da-nに表示切替エリア107が設定されている場合、上述したホイールボタン16cの操作に対応する指示情報に基づく白色光画像の表示切替に合わせて、この表示切替エリア107の内側画像部分である分光画像Db-nを、より小さいフレーム番号(n-1, n-2...)の分光画像またはより大きいフレーム番号(n+1, n+2...)の分光画像に順次切り替えて表示するように表示部12を制御する。

20

30

【0057】

なお、表示制御部15aは、主表示エリア101内に通常画像120として順次動画表示されている白色光画像に表示切替エリア107が設定されている場合、かかるホイールボタン16cの操作に対応する指示情報に基づいた白色光画像および分光画像の表示切替と同様に、表示切替エリア107の外側画像部分および内側画像部分を順次切り替えて表示するように表示部12を制御する。

【0058】

かかる表示制御部15aの制御に基づいて、表示部12は、主表示エリア101内に通常画像120として表示した体内画像におけるユーザの関心領域を、この通常画像120と被写体の位置関係が一致する異処理画像120aに切り替えて表示する。具体的には、図5に示すように、表示切替エリア107は、白色光画像として表示された通常画像120のうちの病変部19を含む画像部分、すなわちポインタ106が位置するユーザの関心領域に設定される。表示部12は、この表示切替エリア107の内側画像部分を、通常の体内画像観察に有用な白色光画像から、生体組織の凹凸形状部である病変部19等の臓器内部状態を視認し易い分光画像に切り替えて表示する。この場合、表示部12は、かかる表示切替エリア107の内側画像部分における病変部19の位置関係を一致させた状態で白色画像と分光画像とを切り替える。この結果、表示部12は、病変部19を描画した白色光画像の画像部分を、この画像部分における被写体の位置関係を維持しつつ、粘膜表層の毛細血管、深部血管および生体組織の凹凸形状部等の臓器内部状態を視認し易い表示態

40

50

様で描画可能な分光画像に切り替えて表示できる。

【0059】

つぎに、本発明にかかる画像表示装置4の画像表示設定について説明する。図6は、画像表示設定を行うための設定ウィンドウの一具体例を示す模式図である。本発明にかかる画像表示装置4において、制御部15は、図3に示した画像表示設定アイコンに対応する指示情報を入力部13によって入力された場合、図6に例示する設定ウィンドウ130を表示するように表示部12を制御する。

【0060】

設定ウィンドウ130は、図6に示すように、表示切替エリア107の内側画像部分として表示する画像データを設定するためのエリア内画像設定ボックス131と、表示切替エリア107の外側画像部分として表示する画像データを設定するためのエリア外画像設定ボックス132と、表示切替エリア107の移動可否を設定するためのエリア移動設定ボックス133と、ポインタ106の表示有無を設定するポインタ表示設定ボックス134と、表示切替エリア107の位置およびサイズを設定するためのエリア設定ボックス135とを含む。

【0061】

エリア内画像設定ボックス131は、表示切替エリア107の内側画像部分を通常画像120から異処理画像120aに切り替える際の異処理画像120aの画像データを設定するためのGUIである。具体的には、エリア内画像設定ボックス131は、入力部13のクリック操作等に対応して、選択対象の画像データ(例えば白色光画像、分光画像等)のドロップダウンリストを表示する。入力部13は、エリア内画像設定ボックス131のドロップダウンリストの中から異処理画像120aとして選択された画像データの選択指示情報を制御部15に入力する。この場合、画像選択部15bは、かかる選択指示情報に基づいて、記憶部14内の体内画像群14aの中から異処理画像120aとしての画像データ(図6の状態では分光画像群Db)を選択する。この結果、かかる画像選択部15bによって選択された画像データは、上述した異処理画像120aの画像データとして設定される。

【0062】

エリア外画像設定ボックス132は、表示切替エリア107の外側画像部分として表示する通常画像120の画像データを設定するためのGUIである。具体的には、エリア外画像設定ボックス132は、入力部13のクリック操作等に対応して、選択対象の画像データ(例えば白色光画像、分光画像等)のドロップダウンリストを表示する。入力部13は、エリア外画像設定ボックス132のドロップダウンリストの中から通常画像120として選択された画像データの選択指示情報を制御部15に入力する。この場合、画像選択部15bは、かかる選択指示情報に基づいて、記憶部14内の体内画像群14aの中から通常画像120としての画像データ(図6の状態では白色光画像群Da)を選択する。この結果、かかる画像選択部15bによって選択された画像データは、上述した通常画像120の画像データとして設定される。

【0063】

エリア移動設定ボックス133は、主表示エリア101内に設定された表示切替エリア107をポインタ106の移動に追従して移動させるか否かを設定するためのGUIである。具体的には、エリア移動設定ボックス133は、図6に示すように、ポインタ106の移動に追従して表示切替エリア107の位置を変更するか否かを選択するための2つのチェックボックスを有する。入力部13は、かかる2つのチェックボックスのいずれかに対応する指示情報を制御部15に入力する。ここで、入力部13が「エリア位置を変更する」方のチェックボックスに対応する指示情報を入力した場合、制御部15は、ポインタ106の移動に追従した表示切替エリア107の位置変更を許可する。この場合、エリア設定部15cは、上述したように、ポインタ106の移動に追従して表示切替エリア107の位置を逐次更新する。一方、入力部13が「エリア位置を変更しない」方のチェックボックスに対応する指示情報を入力した場合、制御部15は、ポインタ106の移動に追

10

20

30

40

50

従した表示切替エリア 107 の位置変更を禁止する。この場合、エリア設定部 15c は、ポインタ 106 の移動に関わらず、表示切替エリア 107 の位置を固定する。

【0064】

ポインタ表示設定ボックス 134 は、図 3 に示したように主表示エリア 101 内に表示切替エリア 107 を指示する態様のポインタ 106 を画像データ上に表示するか否かを設定するための GUI である。具体的には、ポインタ表示設定ボックス 134 は、図 6 に示すように、ポインタ 106 を表示するか否かを選択するための 2 つのチェックボックスを有する。入力部 13 は、かかる 2 つのチェックボックスのいずれかに対応する指示情報を制御部 15 に入力する。ここで、入力部 13 が「マウスポインタを表示する」方のチェックボックスに対応する指示情報を入力した場合、表示制御部 15a は、主表示エリア 101 内の画像データ（通常画像 120 または異処理画像 120a）上にポインタ 106 が位置する場合であっても、このポインタ 106 を表示するように表示部 12 を制御する。一方、入力部 13 が「マウスポインタを表示しない」方のチェックボックスに対応する指示情報を入力した場合、表示制御部 15a は、主表示エリア 101 内の画像データ上に位置するポインタ 106 を表示しないように表示部 12 を制御する。

10

【0065】

エリア設定ボックス 135 は、主表示エリア 101 内における表示切替エリア 107 の位置およびサイズを設定するための GUI である。具体的には、エリア設定ボックス 135 は、図 6 に示すように、表示切替エリア 107 の位置座標を入力するための入力ボックスおよび位置調整ボタンを有する。入力部 13 は、かかる入力ボックスにキー入力した位置座標または選択された位置調整ボタンに対応する位置座標を、表示切替エリア 107 の位置を指示するエリア指示情報として制御部 15 に入力する。この場合、エリア設定部 15c は、かかるエリア指示情報によって指示される主表示エリア 101 内の位置 P を表示切替エリア 107 の位置として設定する。

20

【0066】

また、エリア設定ボックス 135 は、図 6 に示すように、表示切替エリア 107 のサイズ（半径 r ）を入力するための入力ボックスおよび半径 r を増減するためのサイズ調整ボタンを有する。入力部 13 は、かかる入力ボックスにキー入力した半径 r の値または選択されたサイズ調整ボタンに応じて増減した半径 r の値を、表示切替エリア 107 のサイズを指示するエリア指示情報として制御部 15 に入力する。この場合、エリア設定部 15c は、かかるエリア指示情報によって指示される半径 r を表示切替エリア 107 のサイズとして設定する。

30

【0067】

つぎに、上述した受信装置 3 の画像生成機能について説明する。図 7 は、受信装置に内蔵された画像生成回路の一構成例を模式的に示すブロック図である。図 1 に示した受信装置 3 は、被写体の位置関係が互いに一致する 2 種類の画像を異なる画像処理によって生成する画像生成機能として、図 7 に示す画像生成回路 140 を備える。画像生成回路 140 は、カプセル型内視鏡 2 から取得した 1 フレーム分の体内画像の色データをもとに異なる画像処理を行って、被写体の位置関係が一致し且つ画像処理が異なる 2 種類の画像、例えば白色光画像および分光画像を生成する。

40

【0068】

具体的には、画像生成回路 140 は、図 7 に示すように、1 フレーム分の体内画像の色データをもとに白色光画像を生成する白色光画像生成回路 141 と、白色光画像の画像データをもとに色相を算出する色相算出部 142 と、白色光画像の黄色成分を検出する黄色成分検出回路 143 と、1 フレーム分の体内画像の色データから黄色成分を除去する黄色成分除去回路 144 と、この白色光画像と被写体の位置関係が一致する分光画像を生成する分光画像生成回路 145 とを備える。

【0069】

白色光画像生成回路 141 は、カプセル型内視鏡 2 から取得した 1 フレーム分の体内画像の色データである赤色データ、緑色データおよび青色データを取得する。白色光画像生

50

成回路141は、かかる赤色データ、緑色データおよび青色データをもとに、上述したカプセル型内視鏡2が撮像した体内画像である白色光画像（カラー画像）を生成する。かかる白色光画像生成回路141によって生成された白色光画像の画像データは、色相算出回路142に入力されるとともに、画像生成回路140から出力されて受信装置3内の記録媒体5に蓄積される。

【0070】

色相算出回路142は、かかる白色画像生成回路141によって生成された白色光画像の画像データをもとに、この白色光画像の色相を算出する。色相算出回路142は、かかる色相の算出結果を黄色成分検出回路143に入力する。黄色成分検出回路143は、かかる色相算出回路142の色相算出結果を取得し、この取得した色相算出結果、すなわち白色光画像生成回路141によって生成された白色光画像の色相算出値をもとに、この白色光画像の黄色成分を検出する。黄色成分検出回路143は、この黄色成分の検出結果を黄色成分除去回路144に入力する。

10

【0071】

黄色成分除去回路144は、上述したカプセル型内視鏡2からの1フレーム分の体内画像の色データのうちの緑色データから黄色成分を除去するためのものである。具体的には、黄色成分除去回路144は、白色光画像生成回路141と同一の体内画像を構成する色データのうちの緑色データと黄色成分検出回路143による黄色成分の検出結果とを取得する。黄色成分除去回路144は、この取得した黄色成分の検出結果をもとに、この緑色データから黄色成分を除去し、この黄色成分除去後の緑色データを分光画像生成回路145に入力する。

20

【0072】

分光画像生成回路145は、上述した白色光画像生成回路141が生成した白色光画像と被写体の位置関係が一致する体内画像を異なる画像処理によって生成する。具体的には、分光画像生成回路145は、上述した白色光画像生成回路141と同一の体内画像を構成する色データのうちの青色データおよび緑色データを取得する。この場合、分光画像生成回路145は、上述した黄色成分除去回路144を介してこの緑色データを取得する。すなわち、分光画像生成回路145に入力される緑色データは、黄色成分除去回路144によって黄色成分が除去された緑色データである。分光画像生成回路145は、このように取得した緑色データおよび青色データを組み合わせることで分光画像を生成する。この場合、分光画像生成回路145は、血液における吸光特性レベルが高く且つ臓器内壁からの反射光レベルが低い青色データを青色画素および緑色画素の色データとして用い、これによって、青色データを増幅する。また、分光画像生成回路145は、かかる黄色成分除去後の緑色データを赤色画素の色データとして用いる。分光画像生成回路145は、このように青色データおよび緑色データを組み合わせることによって、上述した白色光画像生成回路141が生成した白色光画像と被写体の位置関係が一致する分光画像を生成する。

30

【0073】

かかる分光画像生成回路145によって生成された分光画像は、粘膜表層の毛細血管、深部血管、病変部等の生体組織の凹凸部等の白色光画像では視認し難い臓器内部状態を強調して描画できる。なお、かかる分光画像の画像データは、画像生成回路140から出力され、上述した白色光画像生成回路141が生成した白色光画像と同一フレーム番号の分光画像として受信装置3内の記録媒体5に蓄積される。

40

【0074】

以上、説明したように、本発明の実施の形態では、同一の体内画像の色データをもとに異なる画像処理によって生成された2種類の体内画像、すなわち被写体の位置関係が一致し且つ画像処理が異なる第1の体内画像および第2の体内画像を各々同数含む体内画像群を取得し、表示部の主表示エリア内に、この体内画像群のうちの各第1の体内画像を通常画像として表示し、この主表示エリア内に通常画像の表示切替エリアが指示された場合、現在表示されている通常画像のうちの表示切替エリアの外側画像部分を第1の体内画像にするとともに、この表示切替エリアの内側画像部分を、この内側画像部分と被写体の位置

50

関係が一致する第2の体内画像の画像部分に切り替えて表示するように構成している。このため、表示部に表示された第1の体内画像内の関心領域を、この関心領域における被写体の位置関係が一致する第2の体内画像の画像部分に切り替えて表示することができ、この結果、この関心領域内の特徴的部位を見失うことなく、観察中の体内画像内の関心領域を異なる画像処理の体内画像に切り替えて見比べることが可能な画像表示装置およびこれを用いた内視鏡システムを実現することができる。

【0075】

本発明にかかる画像表示装置およびこれを用いた内視鏡システムによれば、医師または看護師等のユーザは、観察中の体内画像内の関心領域を視認しつつ、入力部の操作によって、この関心領域に対して表示切替エリアを合わせることおよび外すことを適宜繰り返すことができる。これによって、ユーザは、この関心領域から視点を外さずに、異なる画像処理の体内画像によってこの関心領域を見比べることができ、この結果、体内画像の観察効率が向上できる。

10

【0076】

また、本発明の実施の形態では、内視鏡装置によって撮像された1フレーム分の体内画像の色データ、すなわち赤色データ、青色データおよび緑色データを異なる画像処理によって適宜組み合わせて画像データを生成するので、この1フレーム分の体内画像すなわち原画像と被写体の位置関係が一致し且つ画像処理が異なる2種類の体内画像を原画像毎に生成することができる。この結果、通常の画像観察に有用なカラーの体内画像である白色光画像、粘膜表層の毛細血管、深部血管、病変部等の生体組織の凹凸部等の白色光画像では視認し難い臓器内部状態の観察に有用な分光画像等、被写体の位置関係が一致し且つ画像処理が異なる体内画像のセットを容易に取得できる。

20

【0077】

さらに、本発明の実施の形態では、表示部に表示されているマウスポインタの移動に追従して通常画像の表示切替エリアの位置を更新できるようにしたので、観察中の体内画像内の関心領域にマウスポインタを移動させることによって、この関心領域を異なる画像処理の体内画像に容易に切り替えることができ、また、この関心領域からマウスポインタを外すことによって、この関心領域を表示切替前の通常画像に容易に戻すことができる。これによって、ユーザは、異なる画像処理の体内画像によってこの関心領域を容易に見比べることができ、この結果、体内画像の観察効率が一層高まる。

30

【0078】

また、本発明の実施の形態では、表示部に表示されている観察中の体内画像上にマウスポインタが位置する場合、この体内画像上のマウスポインタを非表示に変更することができるので、マウスポインタを意識せずに表示切替エリア内の関心領域を観察することができる。

【0079】

さらに、本発明の実施の形態では、マウスポインタの移動によらず表示切替エリアの位置を固定できるので、観察中の体内画像上に表示切替エリアを設定した後、この表示切替エリアの位置を変更せずにマウスポインタを移動させることができ、これによって、体内画像内の関心領域に表示切替エリアの位置を固定した状態を維持しつつ、体内画像の表示操作または表示切替エリアのサイズ変更等の入力部（詳細にはマウス）の各種操作を行うことができる。

40

【0080】

なお、上述した実施の形態では、図3に示したように表示部12の主表示エリア101内に通常画像として一度に表示する体内画像の表示数を1フレームにしていたが、これに限らず、主表示エリア101内に通常画像として一度に表示する体内画像の表示数を複数フレームにしてもよい。この場合、上述した表示切替エリア107は、主表示エリア101内の複数の体内画像の各々に設定してもよいし、これら複数の体内画像のうちの少なくとも一つに設定してもよい。

【0081】

50

図 8 は、一度に 2 フレームの体内画像を表示する場合の表示ウィンドウの一具体例を示す模式図である。表示部 1 2 は、図 8 に示すように、主表示エリア 1 0 1 内に 2 フレームの通常画像 1 2 0 , 1 2 1 を一度に表示する。この場合、上述した表示制御部 1 5 a は、記憶部 1 4 内の体内画像群 1 4 a の中から、2 フレーム分の通常画像 1 2 0 , 1 2 1 (例えばフレーム番号 n , $n + 1$ の各白色画像) と 2 フレーム分の異処理画像 1 2 0 a , 1 2 1 a (例えばフレーム番号 n , $n + 1$ の各分光画像) とを読み出し、読み出した通常画像 1 2 0 , 1 2 1 を主表示エリア 1 0 1 に表示するように表示部 1 2 を制御する。ここで、エリア設定部 1 5 c が通常画像 1 2 0 , 1 2 1 の各々に表示切替エリア 1 0 7 , 1 0 8 を設定した場合、表示制御部 1 5 a は、この表示切替エリア 1 0 7 の内側画像部分を通常画像 1 2 0 から異処理画像 1 2 0 a に切り替えるとともに、この表示切替エリア 1 0 8 の内側画像部分を通常画像 1 2 1 から異処理画像 1 2 1 a に切り替えるように表示部 1 2 を制御する。なお、かかる表示切替エリア 1 0 7 , 1 0 8 は、通常画像 1 2 0 , 1 2 1 における同一の画像部分に設定されるようにしてもよいし、互いに連動して移動またはサイズ変更するようにしてもよい。

10

【 0 0 8 2 】

一方、表示部 1 2 の主表示エリア 1 0 1 内に、複数の体内画像を一覧表示 (インデックス表示) してもよい。図 9 は、複数の体内画像をインデックス表示する場合の表示ウィンドウの一具体例を示す模式図である。表示部 1 2 は、図 9 に示すように、主表示エリア 1 0 1 内に、マトリクス状に配列された体内画像の集合体である通常画像 1 2 2 を一覧表示する。なお、この通常画像 1 2 2 に含まれる各画像は、元の体内画像の縮小画像である。上述した表示制御部 1 5 a は、記憶部 1 4 内の体内画像群 1 4 a の中から、通常画像 1 2 2 として一覧表示する複数の第 1 画像データ (例えば複数の白色光画像) と、これら複数の第 1 画像データと同一のフレーム番号であって画像処理が異なる複数の第 2 画像データ (例えば複数の分光画像) とを読み出し、読み出した複数の第 1 画像データを主表示エリア 1 0 1 に一覧表示するように表示部 1 2 を制御する。

20

【 0 0 8 3 】

ここで、エリア設定部 1 5 c は、かかる通常画像 1 2 2 として一覧表示される各画像の表示位置に対応してマトリクス状に主表示エリア 1 0 1 を分割し、この主表示エリア 1 0 1 内における複数の分割エリアの各々を、通常画像 2 2 の表示切替エリアとして択一的に設定可能な固定エリアとする。入力部 1 3 は、かかる主表示エリア 1 0 1 内に一覧表示された通常画像 1 2 2 内の画像上にポインタ 1 0 6 を合わせてクリック操作等を行うことによって、このポインタ 1 0 6 が示す位置の分割エリアを表示切替エリアとして指示するエリア指示情報を制御部 1 5 に入力する。エリア設定部 1 5 c は、かかるエリア指示情報に基づいて、この主表示エリア 1 0 1 内の複数の分割エリアの中からポインタ 1 0 6 が位置する分割エリアを表示切替エリアとして設定する。

30

【 0 0 8 4 】

表示制御部 1 5 a は、図 9 に示すように、かかるエリア設定部 1 5 c によって表示切替エリアに設定された分割エリアの内側画像 (第 1 画像データ) を、この内側画像と被写体の位置関係が一致し且つ画像処理が異なる異処理画像 1 2 2 a (第 2 画像データ) に切り替えて表示するように表示部 1 2 を制御する。これと同時に、表示制御部 1 5 a は、この主表示エリア 1 0 1 内に通常画像 1 2 2 として一覧表示された複数の画像のうち、この表示切替エリア (ポインタ 1 0 6 が位置する分割エリア) の各外側画像を第 1 画像データとする。

40

【 0 0 8 5 】

一方、上述した実施の形態では、主表示エリア 1 0 1 内に通常画像 1 2 0 として白色光画像 $D a - n$ を表示し、この白色光画像 $D a - n$ 上に表示切替エリア 1 0 7 が設定された場合、この表示切替エリア 1 0 7 の内側画像部分を白色光画像 $D a - n$ から分光画像 $D b - n$ に切り替えていたが、これに限らず、図 6 に示した設定ウィンドウ 1 3 0 のエリア内画像設定ボックス 1 3 1 およびエリア外画像設定ボックス 1 3 2 の各設定を変更することによって、主表示エリア 1 0 1 内に通常画像 1 2 0 として分光画像 $D b - n$ を表示し、こ

50

の分光画像 D b - n 上に表示切替エリア 1 0 7 が設定された場合、この表示切替エリア 1 0 7 の内側画像部分を分光画像 D b - n から白色光画像 D a - n に切り替えることができる。

【 0 0 8 6 】

また、上述した実施の形態では、通常画像 1 2 0 または異処理画像 1 2 0 a として選択される体内画像群 1 4 a 内の各画像データとして、白色光画像および分光画像を例示したが、これに限らず、かかる体内画像群 1 4 a 内の画像データは、赤色等の所定の色を強調した強調画像であってもよいし、白黒画像であってもよい。

【 0 0 8 7 】

さらに、上述した実施の形態では、被写体の位置関係が一致し且つ画像処理が異なる 2 種類の体内画像を生成する画像生成回路 1 4 0 を受信装置 3 に内蔵していたが、これに限らず、本発明にかかる画像表示装置 4 に画像生成回路 1 4 0 を内蔵してもよい。この場合、受信装置 3 は、カプセル型内視鏡 2 から受信した体内画像群を記憶媒体 5 内に蓄積する。画像表示装置 4 は、リーダライタ 1 1 によって記録媒体 5 から体内画像群を取り込み、この取り込んだ体内画像群内の各体内画像の色データをもとに画像生成回路 1 4 0 によって白色光画像群 D a および分光画像群 D b を生成する。

【 0 0 8 8 】

また、上述した実施の形態では、被検体 1 の体内画像を撮像する内視鏡装置として飲み込み型のカプセル型内視鏡 2 を例示していたが、これに限らず、被検体 1 の体内画像を撮像する内視鏡装置は、被検体 1 の臓器内部に挿入する細長形状の挿入部の先端に撮像機能を備えた挿入型の内視鏡であってもよい。かかる挿入型の内視鏡と画像表示装置 4 とを備えた内視鏡システムにおいて、画像表示装置 4 は、この内視鏡の撮像部によって撮像された被検体 1 の体内画像をリアルタイムに表示する。この場合、この画像表示装置 4 は、かかる内視鏡の撮像部が撮像した 1 フレーム分の体内画像の色データをもとに、画像生成回路 1 4 0 によって白色光画像群 D a および分光画像群 D b を生成し、上述したカプセル型内視鏡 2 による体内画像群の場合と同様に、これら白色光画像群 D a および分光画像群 D b の各画像データを上述した通常画像 1 2 0 または異処理画像 1 2 0 a として表示する。

【 0 0 8 9 】

さらに、上述した実施の形態では、記録媒体 5 を介して取得した体内画像群 1 4 a の各画像データを表示部 1 2 に表示していたが、これに限らず、本発明にかかる画像表示装置は、カプセル型内視鏡 2 からの画像信号を受信する受信部と、この受信部によって受信された体内画像の色データをもとに白色光画像群 D a および分光画像群 D b を生成する画像生成回路 1 4 0 とを備え、被検体 1 内部のカプセル型内視鏡 2 が撮像した体内画像をリアルタイムに表示してもよい。

【 0 0 9 0 】

また、上述した実施の形態では、円形状の表示切替エリア 1 0 7 を例示したが、本発明にかかる画像表示装置の表示切替エリアは、上述した円形状のものに限らず、矩形形状または楕円形状等の所望の形状のものであってもよい。

【 0 0 9 1 】

さらに、上述した実施の形態では、表示ウィンドウ 1 0 0 内に予め設定された表示操作アイコン 1 1 1 ~ 1 1 7 を用いて通常画像 1 2 0 の動画表示操作または静止画表示操作を行っていたが、これに限らず、マウス 1 6 の操作に対応してポインタ 1 0 6 の近傍に表示操作アイコン 1 1 1 ~ 1 1 7 と同様の表示操作アイコン群を追加表示し、この追加表示した表示操作アイコン群を用いて通常画像 1 2 0 の動画表示操作または静止画表示操作を行ってもよい。この場合、かかる表示操作アイコン群は、マウス 1 6 の右ボタン 1 6 b のダブルクリック操作等に対応して追加表示されてもよいし、左ボタン 1 6 a のシングルクリック操作またはダブルクリック操作等に対応して追加表示されてもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 9 2 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態にかかる内視鏡システムの一構成例を示す模式図である。

【図 2】本発明の実施の形態にかかる画像表示装置の一構成例を模式的に示すブロック図である。

【図 3】表示部の表示態様の一具体例を示す模式図である。

【図 4】表示切替エリアの内側画像部分を切り替える際の入力部の操作仕様を説明するための模式図である。

【図 5】表示切替エリアの内側画像部分を通常画像から異処理画像に切り替えた状態を示す模式図である。

【図 6】表示切替エリアの内側画像部分を通常画像から異処理画像に切り替えた状態を示す模式図である。

【図 7】受信装置に内蔵された画像生成回路の一構成例を模式的に示すブロック図である。

10

【図 8】一度に 2 フレームの体内画像を表示する場合の表示ウィンドウの一具体例を示す模式図である。

【図 9】複数の体内画像をインデックス表示する場合の表示ウィンドウの一具体例を示す模式図である。

【符号の説明】

【 0 0 9 3 】

- 1 被検体
- 2 カプセル型内視鏡
- 3 受信装置
- 3 a ~ 3 h 受信アンテナ
- 4 画像表示装置
- 5 記録媒体
- 1 1 リーダライタ
- 1 2 表示部
- 1 3 入力部
- 1 4 記憶部
- 1 4 a 体内画像群
- 1 5 制御部
- 1 5 a 表示制御部
- 1 5 b 画像選択部
- 1 5 c エリア設定部
- 1 6 マウス
- 1 6 a 左ボタン
- 1 6 b 右ボタン
- 1 6 c ホイールボタン
- 1 9 病変部
- 1 0 0 表示ウィンドウ
- 1 0 1 主表示エリア
- 1 0 2 副表示エリア
- 1 0 3 タイムバー
- 1 0 4 スライダ
- 1 0 5 画像表示設定アイコン
- 1 0 6 ポインタ
- 1 0 7 , 1 0 8 表示切替エリア
- 1 1 1 ~ 1 1 7 表示操作アイコン
- 1 2 0 , 1 2 1 , 1 2 2 通常画像
- 1 2 0 a , 1 2 1 a , 1 2 2 a 異処理画像
- 1 3 0 設定ウィンドウ
- 1 3 1 エリア内画像設定ボックス

20

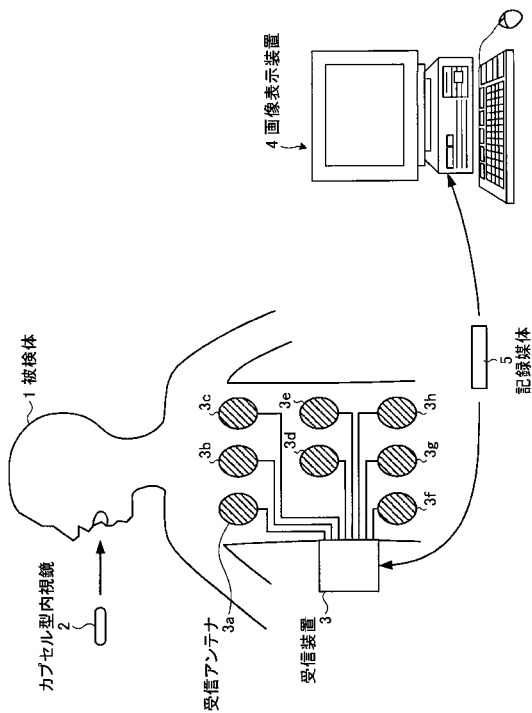
30

40

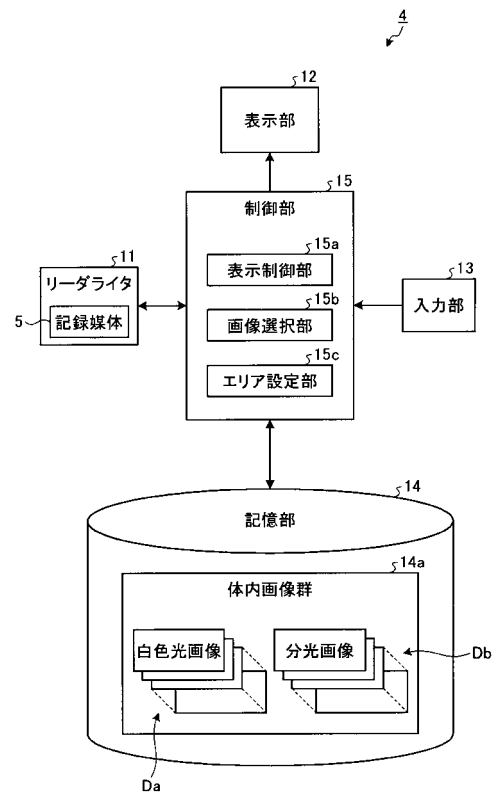
50

- 1 3 2 エリア外画像設定ボックス
- 1 3 3 エリア移動設定ボックス
- 1 3 4 ポインタ表示設定ボックス
- 1 3 5 エリア設定ボックス
- 1 4 0 画像生成回路
- 1 4 1 白色光画像生成回路
- 1 4 2 色相算出回路
- 1 4 3 黄色成分検出回路
- 1 4 4 黄色成分除去回路
- 1 4 5 分光画像生成回路
- D a 白色光画像群
- D b 分光画像群

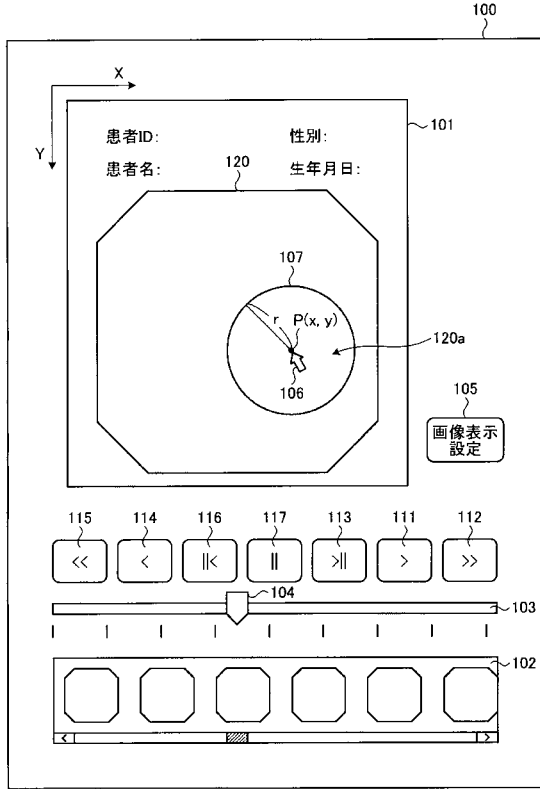
【 図 1 】



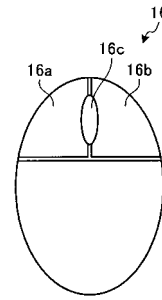
【 図 2 】



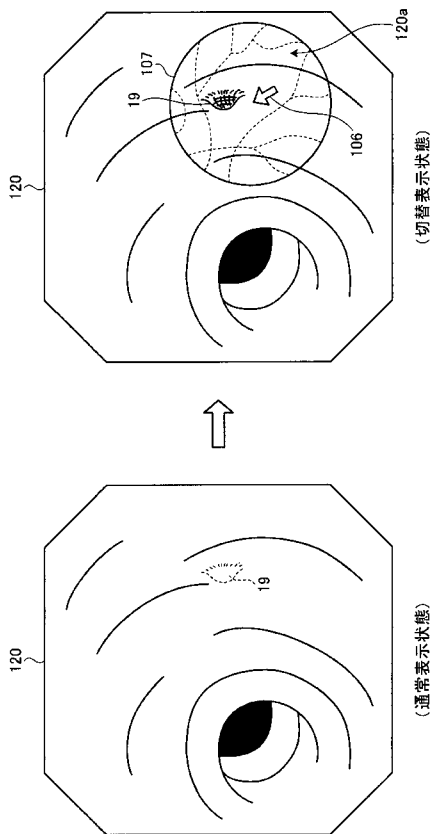
【 図 3 】



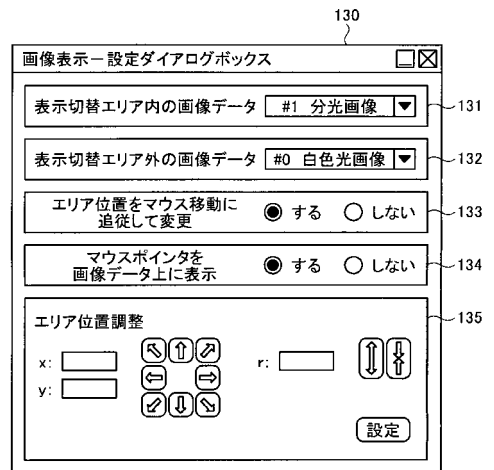
【 図 4 】



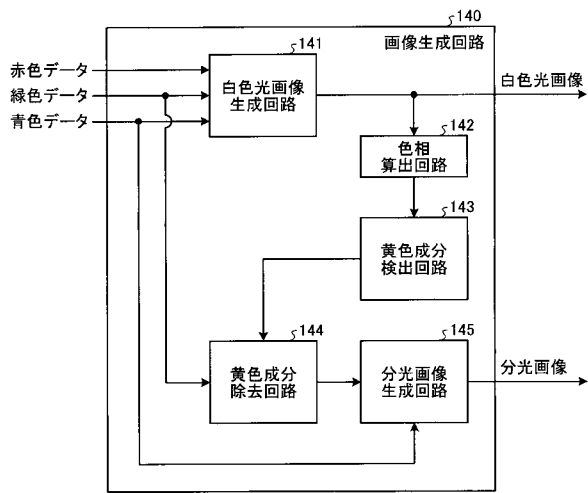
【 図 5 】



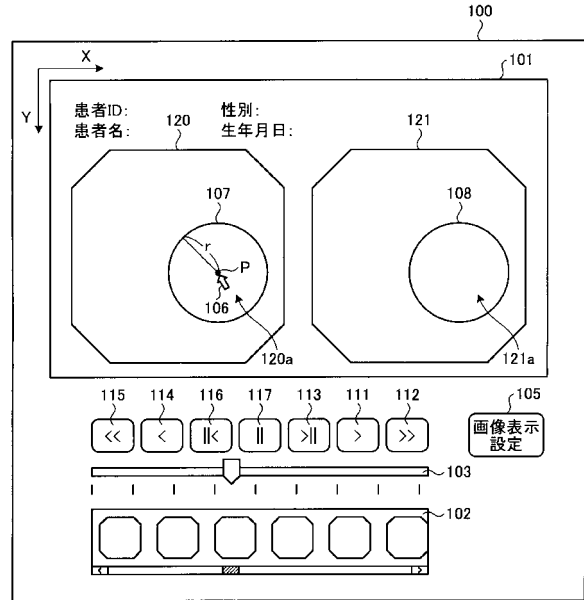
【 図 6 】



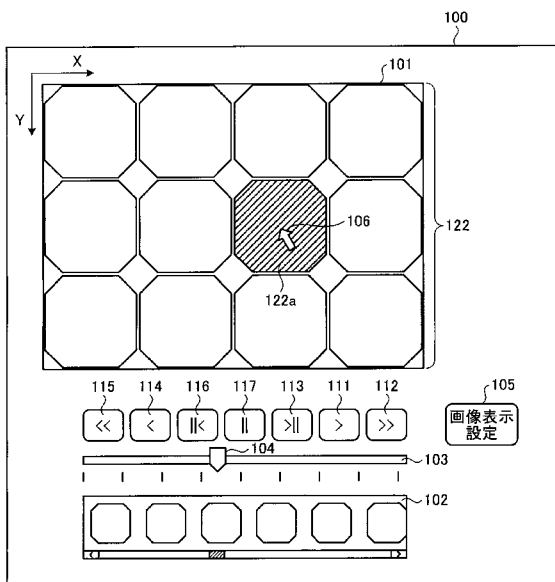
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C061 CC06 JJ19 NN01 NN03 NN05 SS21 UU06 VV03 WW10 WW13
WW14 XX02 YY02 YY12 YY18