

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4789961号  
(P4789961)

(45) 発行日 平成23年10月12日(2011.10.12)

(24) 登録日 平成23年7月29日(2011.7.29)

(51) Int.Cl. F I  
**A 6 1 B 1/00 (2006.01)** A 6 1 B 1/00 3 2 0 B  
**G 0 6 T 1/00 (2006.01)** G 0 6 T 1/00 2 9 0 Z

請求項の数 2 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2008-29404 (P2008-29404)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成20年2月8日(2008.2.8)		オリンパス株式会社
(62) 分割の表示	特願2005-112414 (P2005-112414) の分割		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
原出願日	平成17年4月8日(2005.4.8)	(74) 代理人	100089118 弁理士 酒井 宏明
(65) 公開番号	特開2008-173490 (P2008-173490A)	(72) 発明者	松井 亮
(43) 公開日	平成20年7月31日(2008.7.31)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス株式会社内
審査請求日	平成20年2月8日(2008.2.8)		審査官 右▲高▼ 孝幸
		(56) 参考文献	特開平2-286124 (J P, A) 特開2000-155788 (J P, A) 特開2004-321603 (J P, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被検体内を時系列に沿って撮像した一連の画像を表示する表示手段と、  
前記一連の画像のうちの先頭の画像を含む連続画像群内の画像と該連続画像群を除く残りの連続画像群内の画像とを同時に表示する制御を行う制御手段と、

を備え、

前記制御手段は、前記先頭の画像を含む連続画像群を前記先頭の画像から時系列の順方向に沿って順次切り替えて表示する制御を行うとともに、前記残りの連続画像群を最後の画像から時系列の逆方向に沿って順次切り替えて表示する制御を行うことを特徴とする画像表示装置。

【請求項2】

被検体内を時系列に沿って撮像した一連の画像を表示する表示手段と、

前記一連の画像のうちの先頭の画像を含む連続画像群内の画像と該連続画像群を除く残りの連続画像群内の画像とを同時に表示する制御を行う制御手段と、

を備え、

前記残りの連続画像群は、前記一連の画像の中間の画像から最後の画像までの連続画像群であり、

前記制御手段は、前記先頭の画像を含む連続画像群を前記先頭の画像から時系列の順方向に沿って順次切り替えて表示する制御を行うとともに、前記残りの連続画像群を前記中間の画像から時系列の順方向に沿って順次切り替えて表示する制御を行うことを特徴とす

る画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、時系列に沿って撮像した被検体内の一連の画像を表示する画像表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、内視鏡分野においては、撮像機能と無線通信機能とを設けた飲込み型のカプセル型内視鏡が提案され、このカプセル型内視鏡を用いて被検体内の画像を取得するカプセル型内視鏡システムが開発されている。カプセル型内視鏡は、観察（検査）のために被検体の口から飲込まれた後、自然排出されるまでの間、体腔内たとえば胃、小腸等の臓器の内部をその蠕動運動に従って移動するとともに、たとえば0.5秒間隔で被検体内の画像を撮像するように機能する。

10

【0003】

カプセル型内視鏡が被検体内を移動する間、このカプセル型内視鏡によって撮像された画像は、順次無線通信によって外部の受信装置に送信される。受信装置は、無線通信機能とメモリ機能とを有し、被検体内のカプセル型内視鏡から受信した画像をメモリに順次格納する。被検体は、かかる受信装置を携帯することによって、カプセル型内視鏡を飲込んでから自然排出するまでの間に亘り、自由に行動できる。カプセル型内視鏡が被検体から自然排出された後、医師または看護師においては、メモリに蓄積された画像を画像表示装置に取り込ませ、被検体内の臓器の画像を画像表示装置に表示させて被検体の診断を行うことができる（たとえば、特許文献1参照。）。

20

【0004】

かかる画像表示装置は、一般的に、カプセル型内視鏡によって撮像された被検体内の一連の画像を順次表示するとともに、かかる一連の画像の撮像開始からの経過時間を示すタイムバーを表示する。医師または看護師は、このタイムバーを確認することによって、表示中の被検体内の画像が撮像された時点での撮像開始からの経過時間を把握できる。この場合、医師または看護師は、かかる経過時間をもとに、表示中の被検体内の画像が撮像されるまでに被検体内を移動したカプセル型内視鏡の位置すなわち表示中の被検体内の画像の撮像部位（臓器）を推定する。また、被検体内の一連の画像に含まれる各画像の平均色を検出し、検出した各画像の平均色を上述したタイムバー上にさらに表示する画像表示装置もある。この場合、被検体内の各画像の平均色は、被検体内の各部位に特有な色であって、被検体内の各画像と時間的に対応したタイムバー上の各領域に表示されるので、医師または看護師は、タイムバー上に表示した平均色を視認することによって、表示中の被検体内の画像の撮像部位（臓器）を推定する。

30

【0005】

【特許文献1】特開2003-19111号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0006】

しかしながら、上述した従来の画像表示装置は、被検体内の各画像の平均色をタイムバー上に表示してタイムバーを被検体内の部位毎に色分けしているため、かかるタイムバー上に隣接する各表示色の境界が不明確になる場合が多く、被検体内の一連の画像において被検体内の部位が変わる際の画像の境界（たとえば胃の画像から小腸の画像に変わる際の画像の境界）を把握することが困難になり、画像表示した被検体内の部位を判別し難くなるという問題点があった。このことは、かかる画像の境界に対して時間的に近傍の各画像において顕著である。

【0007】

この発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、一連の画像において被検体内の

50

部位が変わる際の画像の境界を視認でき、画像表示した被検体内の部位を容易に判別できる画像表示装置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】

【0008】

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、被検体内を時系列に沿って撮像した一連の画像を表示するとともに、該一連の画像の撮像期間を示すタイムバーを前記被検体内の部位毎に色分けして表示する表示手段と、前記一連の画像に表示された前記被検体内の各部位を判別し、この判別した被検体内の各部位の画像群にそれぞれ時間的に対応した前記タイムバーの各領域に前記被検体内の各部位に対応する代替色をそれぞれ表示する制御を行う制御手段と、を備えたことを特徴とする。

10

【0009】

また、本発明にかかる画像表示装置は、上記発明において、前記代替色は、前記タイムバー上で互いに隣接する代替色との境界を形成できるコントラストを有していることを特徴とする。

【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、前記代替色は、主色であることを特徴とする。

【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、前記制御手段は、前記一連の画像に含まれる各画像の色情報を検出し、該色情報をもとに前記被検体内の各部位を判別することを特徴とする。

20

【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、前記制御手段は、前記一連の画像に含まれる各画像の輝度情報を検出し、該輝度情報をもとに前記被検体内の各部位を判別することを特徴とする。

【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、前記制御手段は、前記表示手段に対し、前記被検体内の部位の画像に時間的に対応した前記タイムバー上の位置と前記被検体内の部位に対応する前記タイムバー上の代替色とを示す指標を表示する制御を行うことを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0014】

この発明によれば、表示対象の一連の画像に表示された観察部位が変わる際の画像の境界をタイムバー上の代替色によって明確に示すことができ、画像表示した被検体内の観察部位を容易に判別できる画像表示装置を実現できるという効果を奏する。医師または看護師等の検査者は、かかるタイムバー上の代替色の境界を視認することによって、表示画像の前後で被検体内の部位が別の部位に変わったか否かを容易に把握できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、図面を参照して、この発明にかかる画像表示装置の好適な実施の形態を詳細に説明する。なお、以下では、この発明にかかる画像表示装置の一例として、カプセル型内視鏡システムに用いられる画像表示装置を例示するが、このことはこの発明を限定するものではない。

40

【0016】

図1は、この発明の実施の形態である画像表示装置を備えたカプセル型内視鏡システムの一構成例を模式的に例示する模式図である。図1に示すように、このカプセル型内視鏡システムは、被検体1内の通過経路に沿って移動するとともに被検体1内の画像を撮像するカプセル型内視鏡2と、カプセル型内視鏡2から無線送信された画像を受信して蓄積する受信装置3と、カプセル型内視鏡2が時系列に沿って撮像した被検体1内の画像を表示する画像表示装置4と、受信装置3と画像表示装置4との間の情報の受け渡しを行うため

50

の携帯型記録媒体 5 とを備える。

【 0 0 1 7 】

カプセル型内視鏡 2 は、被検体 1 内を撮像する撮像機能と被検体 1 内を撮像した画像を受信装置 3 に送信する無線通信機能とを有する。カプセル型内視鏡 2 は、被検体 1 に飲込まれることによって被検体 1 内の食道を通過し、消化管腔の蠕動によって体腔内を進行する。これと同時に、カプセル型内視鏡 2 は、所定間隔たとえば 0.5 秒間隔で被検体 1 内の画像を逐次撮像し、得られた被検体 1 内の画像を受信装置 3 に逐次送信する。

【 0 0 1 8 】

受信装置 3 は、受信アンテナ 3 a ~ 3 h が接続され、受信アンテナ 3 a ~ 3 h を用いてカプセル型内視鏡 2 と無線通信を行う。具体的には、受信装置 3 は、受信アンテナ 3 a ~ 3 h のいずれかを介してカプセル型内視鏡 2 からの無線信号を受信し、受信した無線信号をもとに被検体 1 内の画像を取得する。また、受信装置 3 は、携帯型記録媒体 5 が着脱可能に装着され、カプセル型内視鏡 2 から逐次取得した被検体 1 内の画像を携帯型記録媒体 5 に逐次格納する。

10

【 0 0 1 9 】

受信アンテナ 3 a ~ 3 h は、たとえばループアンテナを用いて実現され、カプセル型内視鏡 2 から送信された無線信号を受信する。受信アンテナ 3 a ~ 3 h は、図 1 に示すように、被検体 1 の体表上の所定位置たとえばカプセル型内視鏡 2 の通過経路に対応する位置に配置される。なお、受信アンテナ 3 a ~ 3 h は、被検体 1 に着用させるジャケットの所定位置に配置されてもよい。この場合、受信アンテナ 3 a ~ 3 h は、被検体 1 がこのジャケットを着用することによって、カプセル型内視鏡 2 の通過経路に対応する被検体 1 の体表上の所定位置に配置される。また、被検体 1 には、複数の受信アンテナが配置されればよい。この場合、受信アンテナの配置数は、特に 8 つに限定されない。

20

【 0 0 2 0 】

携帯型記録媒体 5 は、コンパクトフラッシュ（登録商標）等の携帯可能な記録メディアである。携帯型記録媒体 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、両者に対する装着時に情報の出力および記録が可能な構造を有する。具体的には、携帯型記録媒体 5 は、受信装置 3 に装着した場合、受信装置 3 がカプセル型内視鏡 2 から取得した画像等のデータを逐次格納する。また、携帯型記録媒体 5 は、画像表示装置 4 に装着された場合、格納した画像等のデータが画像表示装置 4 に取り込まれ、または、被検体 1 に関する情報等が画像表示装置 4 によって書き込まれる。

30

【 0 0 2 1 】

画像表示装置 4 は、カプセル型内視鏡 2 によって撮像された画像等を表示するためのものであり、携帯型記録媒体 5 を媒介にして取得した被検体 1 内の画像を表示するワークステーション等のような構成を有する。この場合、画像表示装置 4 は、医師または看護師等の検査者が被検体 1 内の画像を観察して被検体 1 を診断するための処理機能を有する。検査者は、画像表示装置 4 に被検体 1 内の画像を順次表示させて被検体 1 内の部位たとえば食道、胃、小腸、および大腸等を観察（検査）し、これによって、被検体 1 を診断できる。

【 0 0 2 2 】

図 2 は、画像表示装置 4 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、画像表示装置 4 は、被検体 1 内の画像を表示して観察するための各種情報を入力する入力部 1 1 と、被検体 1 内の画像等の被検体 1 内を観察（検査）して診断するための各種情報を画面表示する表示部 1 2 と、携帯型記録媒体 5 に蓄積された画像等のデータを取り込むリーダライタ 1 3 とを有する。また、画像表示装置 4 は、被検体 1 内の画像等の被検体 1 内の観察および診断に必要な各種データを蓄積する記憶部 1 4 と、画像表示装置 4 の各構成部の駆動制御を行う制御部 1 5 とを有する。

40

【 0 0 2 3 】

入力部 1 1 は、キーボードまたはマウス等を用いて実現され、検査者による入力操作によって、制御部 1 5 に対して指示する情報または被検体 1 に関する情報を制御部 1 5 に入

50

力する。この場合、入力部 1 1 は、たとえば、被検体 1 内の画像を表示部 1 2 に表示するための指示情報、被検体 1 の名前（患者名）、性別、生年月日、および患者 ID 等の被検体 1 に関する情報を制御部 1 5 に入力する。

【 0 0 2 4 】

表示部 1 2 は、C R T ディスプレイまたは液晶ディスプレイ等のディスプレイを用いて実現され、制御部 1 5 によって表示指示された各種情報を表示する。この場合、表示部 1 2 は、たとえばカプセル型内視鏡 2 によって撮像された被検体 1 内の一連の画像および被検体 1 に関する情報を表示する。また、表示部 1 2 は、被検体 1 内の一連の画像の撮像期間を示すタイムバーを表示する。この場合、表示部 1 2 は、かかるタイムバーを被検体 1 内の部位毎に色分けして表示する。なお、かかる表示部 1 2 による表示画面の具体例については、後述する。

10

【 0 0 2 5 】

リーダライタ 1 3 は、上述した携帯型記録媒体 5 を着脱可能に装着し、装着した携帯型記録媒体 5 に蓄積されたデータたとえば被検体 1 内の一連の画像を取り込むとともに、得られたデータを制御部 1 5 に転送する。また、リーダライタ 1 3 は、装着した携帯型記録媒体 5 に対し、制御部 1 5 によって書込指示された情報たとえば被検体 1 に関する情報を書き込む。

【 0 0 2 6 】

記憶部 1 4 は、制御部 1 5 によって書込指示された情報たとえば被検体 1 内の一連の画像および被検体 1 に関する情報等を蓄積する。また、記憶部 1 4 は、制御部 1 5 によって読み出し指示された蓄積情報を読み出すとともに制御部 1 5 に転送する。なお、記憶部 1 4 は、R A M、E E P R O M、またはハードディスク等の情報の蓄積および読み出しが可能な情報記録手段を用いて自身に各種情報を蓄積するように構成してもよいし、C D または D V D 等の携帯型記録媒体を着脱可能に装着し、装着した C D または D V D 等に情報を蓄積するように構成してもよい。

20

【 0 0 2 7 】

また、記憶部 1 4 は、表示部 1 2 に表示するタイムバーを被検体 1 内の部位毎に色分けするための代替色テーブル 1 4 a を有する。図 3 は、代替色テーブル 1 4 a の具体例を示す模式図である。図 3 に示すように、代替色テーブル 1 4 a は、表示部 1 2 に画像表示して観察する被検体 1 内の各観察部位（たとえば食道、胃、小腸、および大腸）と、かかる被検体 1 内の各観察部位に対応する代替色とを対応付ける。この場合、代替色テーブル 1 4 a は、たとえば食道と代替色（青）とを対応付け、胃と代替色（緑）とを対応付け、小腸と代替色（黄）とを対応付け、大腸と代替色（赤）とを対応付ける。かかる代替色は、被検体 1 内の各観察部位を撮像した各画像の平均色をそれぞれ代替するものであって、被検体 1 内の観察部位毎に異なる色である。また、かかる観察部位と代替色との組合せは、図 3 の代替色テーブル 1 4 a に例示するものに限定されない。

30

【 0 0 2 8 】

なお、かかる代替色として、タイムバー 1 2 0 上に表示した場合に互いに隣接する他の代替色との境界を形成できるコントラストを有しているもの、たとえば隣接する各代替色の色相、明度、および彩度の各差がそれぞれ所定値以上であるものが用いられる。具体的には、たとえば赤、橙、黄、緑、青、藍、および紫の 7 つの主色の中から選択した所望の色が用いられる。この場合、互いに隣り合う観察部位の各代替色、たとえば食道および胃の各代替色、胃および小腸の各代替色、小腸および大腸の各代替色は、色の系統が互いに離れたものであることが望ましい。

40

【 0 0 2 9 】

制御部 1 5 は、上述したように、画像表示装置 4 の各構成部たとえば入力部 1 1、表示部 1 2、リーダライタ 1 3、および記憶部 1 4 の駆動制御を行い、かかる各構成部に対する情報の入出力制御と、かかる各構成部との間で各種情報を入出力するための情報処理とを行う。また、制御部 1 5 は、携帯型記録媒体 5 から一連の画像を取り込んだ場合、これら一連の画像に含まれる各画像とそれぞれの撮像時刻とを対応付けてファイル化し、かか

50

る一連の画像を含むファイルを記憶部 1 4 に格納して保持管理する。この場合、制御部 1 5 は、各画像の撮像時刻に代えて、カプセル型内視鏡 2 が撮像を開始してから各画像をそれぞれ撮像するまでの各経過時間を対応付けてもよい。

#### 【 0 0 3 0 】

また、制御部 1 5 は、部位判別部 1 5 a と表示制御部 1 5 b とを有する。部位判別部 1 5 a は、一連の画像に含まれる各画像の色情報たとえば平均色を検出し、検出した各画像の平均色をもとに、かかる各画像に表示された被検体 1 内の各観察部位をそれぞれ判別する。表示制御部 1 5 b は、表示部 1 2 に対して各種情報を表示する制御を行う。この場合、表示制御部 1 5 b は、たとえば被検体 1 内の一連の画像等の被検体 1 内を観察、診断するための情報を表示部 1 2 に表示させる。また、表示制御部 1 5 b は、代替色テーブル 1 4 a を参照し、部位判別部 1 5 a によって判別された観察部位毎に、上述したタイムバーを色分けして表示部 1 2 に表示させる。

10

#### 【 0 0 3 1 】

つぎに、表示部 1 2 が表示する表示画面を具体的に説明する。図 4 は、表示部 1 2 の表示画面の一具体例を模式的に示す模式図である。図 4 に示すように、表示部 1 2 の表示画面には、被検体 1 内の観察部位の画像を表示する主画像表示領域 1 0 0 と、カプセル型内視鏡 2 によって撮像された一連の画像をそれぞれ含む各ファイルを一覧表示するファイル表示領域 1 1 0 と、主画像表示領域 1 0 0 に表示する一連の画像の撮像期間を示すタイムバー 1 2 0 と、主画像表示領域 1 0 0 に観察部位の画像を表示する操作を行うための表示操作アイコン 1 3 1 ~ 1 3 6 とが形成される。また、表示部 1 2 の表示画面には、主画像表示領域 1 0 0 に表示した画像から選択した所望の画像をサムネイル画像として追加表示する副画像表示領域 1 4 0 と、主画像表示領域 1 0 0 に同時に表示する画像の枚数を設定する枚数設定アイコン 1 5 1 ~ 1 5 3 と、観察部位に対する所見等のレポートを作成するためのレポートアイコン 1 6 0 とが形成される。

20

#### 【 0 0 3 2 】

主画像表示領域 1 0 0 には、ファイル表示領域 1 1 0 に一覧表示した各ファイルたとえばファイル F 1 ~ F 4 から選択したファイルに含まれる一連の画像が表示される。具体的には、主画像表示領域 1 0 0 に同時に表示する画像の枚数を 1 枚に設定する枚数設定アイコン 1 5 1 が入力部 1 1 の操作によって選択された場合、主画像表示領域 1 0 0 には、たとえば画像 1 0 1 のように、一連の画像に含まれる各画像が 1 枚ずつ順次表示される。この場合、表示操作アイコン 1 3 1 ~ 1 3 3 のいずれかが入力部 1 1 の操作によって選択されていれば、主画像表示領域 1 0 0 には、時系列の順方向に沿って一連の画像を順次表示する。一方、表示操作アイコン 1 3 4 ~ 1 3 6 のいずれかが入力部 1 1 の操作によって選択されていれば、主画像表示領域 1 0 0 には、時系列の逆方向に沿って一連の画像を順次表示する。なお、かかる一連の画像は、表示操作アイコン 1 3 1 , 1 3 4 が選択されていれば、標準の表示フレームレートで主画像表示領域 1 0 0 に順次表示され、表示操作アイコン 1 3 2 , 1 3 5 が選択されていれば、その都度 1 フレームずつ表示 (コマ再生) され、表示操作アイコン 1 3 3 , 1 3 6 が選択されていれば、この標準の表示フレームレートに比して高速の表示フレームレートで順次表示される。さらに、主画像表示領域 1 0 0 には、図 4 に示すように、画像表示対象の被検体 1 に関する情報たとえば患者名、患者 ID、性別、および生年月日が表示され、被検体 1 内の一連の画像のうちの表示中の画像 1 0 1 の撮像年月日および撮像時刻が表示される。

30

40

#### 【 0 0 3 3 】

タイムバー 1 2 0 は、主画像表示領域 1 0 0 に表示する被検体 1 内の一連の画像の撮像期間を示す時間スケールとして、カプセル型内視鏡 2 が被検体 1 内の画像を撮像開始からの経過時間を示す時間スケール 1 2 1 が付される。この場合、時間スケール 1 2 1 が示す経過時間の最大値は、所定時間たとえば 1 0 時間に固定される。かかる時間スケール 1 2 1 が示す経過時間は、カプセル型内視鏡 2 を被検体 1 内に導入して被検体 1 の検査を開始してからの経過時間に相当する。また、タイムバー 1 2 0 は、時間スケール 1 2 1 に沿って時系列の順方向または逆方向に移動する表示位置マーカ 1 2 2 を有する。表示位置

50

マーカ 1 2 2 は、主画像表示領域 1 0 0 に表示する画像の検査開始からの経過時間を示す指標としてタイムバー 1 2 0 に形成され、主画像表示領域 1 0 0 に表示する画像の切替に同期して時間スケール 1 2 1 に沿って時系列の順方向または逆方向に移動する。この場合、表示位置マーカ 1 2 2 は、主画像表示領域 1 0 0 に表示中の画像の撮像時刻と時間的に対応する時間スケール 1 2 1 上の位置を指し示すように移動する。なお、タイムバー 1 2 0 は、時間スケール 1 2 1 によって示される経過時間が 0 時間 (0 h) である左端近傍に、被検体 1 内の一連の画像の撮像開始時刻すなわち被検体 1 の検査開始時刻 (たとえば 0 8 : 3 0) が表示され、かかる経過時間の最大値たとえば 1 0 時間 (1 0 h) である右端近傍に、被検体 1 の検査終了時刻 (たとえば 1 8 : 3 0) が表示される。

#### 【 0 0 3 4 】

また、タイムバー 1 2 0 は、たとえば図 4 に示すように、被検体 1 内の各観察部位 (食道、胃、小腸、大腸) にそれぞれ対応する代替色 C 1 ~ C 4 によって色分けされる。具体的には、タイムバー 1 2 0 は、被検体 1 の食道が撮像された 1 以上の画像と時間的に対応したタイムバー 1 2 0 上の領域に青色の代替色 C 1 が表示され、被検体 1 の胃が撮像された 1 以上の画像と時間的に対応したタイムバー 1 2 0 上の領域に緑色の代替色 C 2 が表示され、被検体 1 の小腸が撮像された 1 以上の画像と時間的に対応したタイムバー 1 2 0 上の領域に黄色の代替色 C 3 が表示され、被検体 1 の大腸が撮像された 1 以上の画像と時間的に対応したタイムバー 1 2 0 上の領域に赤色の代替色 C 4 が表示される。タイムバー 1 2 0 をかかる代替色によって色分けする動作については、後述する。

#### 【 0 0 3 5 】

副画像表示領域 1 4 0 には、検査者が入力部 1 1 を操作して主画像表示領域 1 0 0 の所望の画像を選択した場合、この所望の画像に対応するサムネイル画像が追加表示される。この場合、たとえば図 4 に示すように、サムネイル画像 S P 1 ~ S P 5 が副画像表示領域 1 4 0 に追加表示される。かかるサムネイル画像 S P 1 ~ S P 5 のいずれかを選択することによって、選択したサムネイル画像に対応する画像を主画像表示領域 1 0 0 に表示できる。また、副画像表示領域 1 4 0 の各サムネイル画像には、所望のコメントをそれぞれ付することができる。具体的には、サムネイル画像 S P 1 ~ S P 5 には、撮像された臓器名 (たとえば十二指腸 (duodenum)、空腸 (jejunum)、または小腸 (small intestine) 等) またはサムネイル画像を特定する所望のコメント (たとえば出血部位または病変等) を示すコメント P 1 ~ P 5 をそれぞれ付することができる。さらに、レポートアイコン 1 6 0 を選択して観察部位に対する所見等のレポートを作成した場合、この観察部位が撮像された画像に対応するサムネイル画像には、かかるレポートが作成 (添付) されたことを示すレポートマークが付される。具体的には、たとえばサムネイル画像 S P 1 ~ S P 5 に対応する各画像に対してレポートが作成された場合、図 4 に示すように、レポートマーク R M 1 ~ R M 5 が、サムネイル画像 S P 1 ~ S P 5 のそれぞれに付される。この場合、検査者は、入力部 1 1 を操作して所望のレポートマークを選択すれば、選択したレポートマークに対応するレポートを閲覧できる。

#### 【 0 0 3 6 】

つぎに、上述した代替色によってタイムバー 1 2 0 を観察部位毎に色分けする動作について詳細に説明する。図 5 は、制御部 1 5 がタイムバー 1 2 0 を観察部位毎に色分けするまでの処理手順を説明するためのフローチャートである。制御部 1 5 は、ファイル表示領域 1 1 0 のたとえばファイル F 1 ~ F 4 から表示対象の所望のファイルが選択された場合、この所望のファイルに含まれる一連の画像に表示された各観察部位を判別し、かかる各観察部位にそれぞれ対応する代替色によってタイムバー 1 2 0 を色分けする。すなわち図 5 において、制御部 1 5 は、まず、処理対象として読み出す画像のフレーム番号を初期化し (ステップ S 1 0 1)、たとえばフレーム番号  $n = 1$  とする。この場合、制御部 1 5 は、表示対象の一連の画像のうちの時系列的に先頭の画像を処理対象として読み出すようになる。その後、制御部 1 5 は、かかる一連の画像のうちの処理対象の画像たとえば先頭の画像を記憶部 1 4 から読み出す (ステップ S 1 0 2)。

#### 【 0 0 3 7 】

処理対象の画像を読み出した場合、制御部 15 は、この処理対象の画像に表示された被検体 1 内の観察部位を判別する（ステップ S 103）。この場合、部位判別部 15 a は、ステップ S 102 において読み出した処理対象の画像の色情報たとえば平均色を検出し、検出した平均色に基づいて処理対象の画像の観察部位を判別する。たとえば、部位判別部 15 a は、処理対象の画像の平均色が青白色である場合、かかる処理対象の画像に表示された観察部位を食道と判別し、処理対象の画像の平均色が赤色である場合、かかる処理対象の画像に表示された観察部位を胃と判別する。また、部位判別部 15 a は、処理対象の画像の平均色が黄色である場合、かかる処理対象の画像に表示された観察部位を小腸と判別し、処理対象の画像の平均色が橙色である場合、かかる処理対象の画像に表示された観察部位を大腸と判別する。

10

## 【0038】

なお、部位判別部 15 a は、処理対象の画像の平均色を形成する色要素たとえば赤の色要素 R、緑の色要素 G、および青の色要素 B の各値に基づいて処理画像の観察部位を判別してもよい。具体的には、部位判別部 15 a は、色要素 R、G、B の各値が食道の平均色を形成する色要素の数値範囲内であれば、処理対象の画像の観察部位を食道と判別し、色要素 R、G、B の各値が胃の平均色を形成する色要素の数値範囲内であれば、処理対象の画像の観察部位を胃と判別し、色要素 R、G、B の各値が小腸の平均色を形成する色要素の数値範囲内であれば、処理対象の画像の観察部位を小腸と判別し、色要素 R、G、B の各値が大腸の平均色を形成する色要素の数値範囲内であれば、処理対象の画像の観察部位を大腸と判別してもよい。

20

## 【0039】

つぎに、制御部 15 は、ステップ S 103 によって観察部位を判別した処理対象の画像をこの観察部位に対応付けて記憶部 14 に保存する（ステップ S 104）。これによって、制御部 15 は、かかる処理対象の画像をステップ S 103 において判別した観察部位の画像として保持管理する。その後、制御部 15 は、画像のフレーム番号 n を「+1」加算する（ステップ S 105）。これによって、制御部 15 は、つぎに処理対象の画像を読み出す場合に、かかる処理済の画像に対して時系列的に後続の画像すなわちフレーム番号が n+1 の画像を読み出すようになる。

## 【0040】

その後、制御部 15 は、表示対象の一連の画像の最終画像すなわち時系列的に最後尾の画像に対して上述したステップ S 102 以降の処理を完了したか否かを判断する（ステップ S 106）。この場合、制御部 15 は、たとえばステップ S 105 において算出したフレーム番号 n+1 が表示対象の一連の画像に含まれる画像のフレーム数を越えた場合、この一連の画像の最終画像について上述したステップ S 102 以降の処理を完了したと判断する。制御部 15 は、かかる最終画像を未だ処理完了していないと判断した場合（ステップ S 106、No）、上述したステップ S 102 以降の処理手順を繰り返す。すなわち、制御部 15 は、表示対象の一連の画像に含まれる各画像に対して観察部位をそれぞれ判別し、判別した各観察部位にそれぞれ対応付けてかかる各画像を記憶部 14 に保存する。

30

## 【0041】

一方、制御部 15 は、ステップ S 106 において最終画像を処理完了と判断した場合（ステップ S 106、Yes）、観察部位を判別済みの表示対象の一連の画像を読み出し、表示部 12 に対し、かかる一連の画像に含まれる各画像の観察部位に対応する代替色をタイムバー 120 上にそれぞれ表示する制御を行う（ステップ S 107）。この場合、表示制御部 15 b は、記憶部 14 の代替色テーブル 14 a を参照し、かかる一連の画像に含まれる各画像の観察部位に対応する代替色を決定する。つぎに、表示制御部 15 b は、表示部 12 に対し、かかる各画像にそれぞれ時間的に対応したタイムバー 120 上の各領域に各画像の観察部位に対応する代替色をそれぞれ表示する制御を行う。この場合、表示部 12 は、かかる代替色によって観察部位毎に色分けしたタイムバー 120 を表示する。

40

## 【0042】

図 6 は、制御部 15 が各画像の観察部位を判別してタイムバー 120 を観察部位毎に色

50

分けする動作を具体的に説明するための模式図である。図6に示すように、制御部15は、表示対象の一連の画像である画像群DGに含まれる各画像の観察部位を判別する。具体的には上述したステップS103において、部位判別部15aが、画像群DGの各画像の平均色を検出し、検出した平均色に基づいて各画像の観察部位を判別する。これによって、画像群DGは、被検体1内の各観察部位たとえば食道が撮像された画像群D1、胃が撮像された画像群D2、小腸が撮像された画像群D3、および大腸が撮像された画像群D4に分類される。

【0043】

また、制御部15は、上述したステップS103において判別した画像群DGの観察部位毎にタイムバー120を色分けする。この場合、表示制御部15bは、記憶部14の代替色テーブル14aを参照して各観察部位に対応する代替色を決定し、表示部12に対し、画像群D1に時間的に対応したタイムバー120上の領域に食道に対応する青色の代替色C1を表示する制御を行い、画像群D2に時間的に対応したタイムバー120上の領域に胃に対応する緑色の代替色C2を表示する制御を行い、画像群D3に時間的に対応したタイムバー120上の領域に小腸に対応する黄色の代替色C3を表示する制御を行い、画像群D4に時間的に対応したタイムバー120上の領域に大腸に対応する赤色の代替色C4を表示する制御を行う。この場合、表示部12は、たとえば図4に示すように、代替色C1～C4によって観察部位毎に色分けしたタイムバー120を表示する。

【0044】

ここで、かかる代替色C1～C4は、食道に対応する代替色C1と胃に対応する代替色C2とが互いに離れた色の系統になるように表示され、この代替色C2と小腸に対応する代替色C3とが互いに離れた色の系統になるように表示され、この代替色C3と大腸に対応する代替色C4とが互いに離れた色の系統になるように表示される。これによって、タイムバー120は、互いに隣り合う代替色C1～C4の各境界すなわち代替色C1、C2の境界と代替色C2、C3の境界と代替色C3、C4の境界とが視認可能な程度に表示された状態で明確に色分けされる。かかる代替色C1～C4の各境界は、表示対象の画像群DGの観察部位が変わる際の画像の境界すなわち画像群D1、D2の境界、画像群D2、D3の境界、および画像群D3、D4の境界をそれぞれ示すものである。したがって、タイムバー120は、表示位置マーカ122を用いて代替色C1～C4のいずれかを指し示すことによって、主画像表示領域100に表示中の画像の観察部位を示すとともに、表示位置マーカ122に代替色C1～C4の各境界を通過させることによって、主画像表示領域100に表示中の画像の観察部位が直前に表示した画像の観察部位と異なるものに変った旨を示すことができる。

【0045】

検査者は、表示位置マーカ122が指し示す時間スケール121上の位置を視認することによって、主画像表示領域100の画像の検査開始からの経過時間を把握でき、これと同時に、この表示位置マーカ122が指し示すタイムバー120上の代替色を視認することによって、この主画像表示領域100の画像の観察部位を容易に把握できる。また、検査者は、表示位置マーカ122がタイムバー120上の代替色の境界を通過したか否かを視認することによって、主画像表示領域100の画像の観察部位がその直前に表示した画像の観察部位から変わったか否かを容易に判断できる。たとえば、表示位置マーカ122が代替色C1、C2の境界を時系列の順方向に通過した場合、検査者は、主画像表示領域100の画像の観察部位が食道から胃に変わった旨を判断できる。

【0046】

つぎに、表示部12が主画像表示領域100に複数枚の画像を同時に表示する動作について説明する。図7は、主画像表示領域100に2枚の画像を同時に表示する場合の表示部12の表示画面の一具体例を模式的に示す模式図である。入力部11の操作によって枚数設定アイコン152が選択された場合、表示制御部15bは、表示部12に対し、表示対象の一連の画像に含まれる各画像を主画像表示領域100に2枚ずつ同時に表示する制御を行う。この場合、表示部12は、図7に示すように、主画像表示領域100に2枚の

10

20

30

40

50

画像 101, 102 を同時に表示するようになる。表示制御部 15b は、かかる画像 101, 102 がたとえば時系列に沿って連続する状態を維持する切替順序に沿って、表示対象の一連の画像を 2 枚ずつ順次切り替えて表示させる。これによって、表示対象の一連の画像を表示し終わるまでにかかる時間を短縮できる。

【0047】

なお、2 枚の画像 101, 102 を主画像表示領域 100 に同時に表示する場合、かかる画像 101, 102 は、表示対象の一連の画像において時系列に沿って連続するものでなくてもよい。すなわち、表示制御部 15b は、表示部 12 に対し、上述したものは別の表示順序に沿って表示対象の一連の画像を 2 枚ずつ順次切り替えて表示する制御を行ってもよい。図 8 は、別の切替順序 1 に沿って 2 枚の画像 101, 102 を順次切り替えて表示するための動作を説明する模式図である。図 8 に示すように、表示制御部 15b は、表示部 12 に対し、表示対象の画像群 DG を先頭の画像から時系列の順方向に沿って順次切り替えて表示する制御を行ない、これに同期して、表示対象の画像群 DG を最後の画像から時系列の逆方向に沿って順次切り替えて表示する制御を行う。かかる別の切替順序 1 に沿った表示制御部 15b の制御によって、表示部 12 は、かかる時系列の順方向に沿って順次切り替える画像群 DG の各画像を画像 101 として順次表示するとともに、かかる時系列の逆方向に沿って順次切り替える画像群 DG の各画像を画像 102 として順次表示する。

10

【0048】

図 9 は、別の切替順序 2 に沿って 2 枚の画像 101, 102 を順次切り替えて表示するための動作を説明する模式図である。図 9 に示すように、表示制御部 15b は、表示部 12 に対し、表示対象の画像群 DG を先頭の画像から時系列の順方向に沿って順次切り替えて表示する制御を行ない、これに同期して、表示対象の画像群 DG を中間の画像たとえばタイムバー 120 の中心近傍に時間的に対応する画像から時系列の順方向に沿って順次切り替えて表示する制御を行ってもよい。かかる別の切替順序 2 に沿った表示制御部 15b の制御によって、表示部 12 は、かかる先頭の画像から時系列の順方向に沿って順次切り替える画像群 DG の各画像を画像 101 として順次表示するとともに、かかる中間の画像から時系列の順方向に沿って順次切り替える画像群 DG の各画像を画像 102 として順次表示する。

20

【0049】

一方、入力部 11 の操作によって枚数設定アイコン 153 が選択された場合、表示制御部 15b は、表示部 12 に対し、表示対象の一連の画像に含まれる各画像を主画像表示領域 100 に 4 枚ずつ同時に表示する制御を行う。この場合、表示制御部 15b は、かかる 4 枚の画像が時系列に沿って連続する状態を維持するように、表示対象の一連の画像を 4 枚ずつ順次切り替えて表示させる。図 10 は、主画像表示領域 100 に 4 枚の画像を同時に表示する場合の表示部 12 の表示画面の一具体例を模式的に示す模式図である。かかる表示制御部 15b の制御によって、表示部 12 は、図 10 に示すように、時系列に沿って連続する 4 枚の画像 101 ~ 104 を主画像表示領域 100 に同時に表示するようになる。これによって、表示対象の一連の画像を表示し終わるまでにかかる時間を上述した 2 枚の場合に比してさらに短縮できる。

30

40

【0050】

この場合、表示制御部 15b は、表示部 12 に対し、表示対象の一連の画像たとえば画像群 DG を所定の切替順序に沿って 4 枚ずつ順次切り替えて表示する制御を行う。図 11 は、所定の切替順序に沿って 4 枚の画像 101 ~ 104 を順次切り替えて表示するための動作を説明する模式図である。

【0051】

図 11 に示すように、表示制御部 15b は、まず、表示部 12 に対し、画像群 DG の先頭の画像 Q1 を画像 101 として表示するとともに、先頭の画像 Q1 から時系列の順方向に順次続く画像 Q2 ~ Q4 を画像 102 ~ 104 としてそれぞれ表示する制御を行う。つぎに、表示制御部 15b は、画像 Q4 以降に順次続く画像 Q5 ~ Q8 を表示部 12 に表示

50

させる場合、表示部 1 2 に対し、画像 1 0 1 ~ 1 0 4 としてそれぞれ表示中の画像 Q 1 ~ Q 4 を画像 Q 5 ~ Q 8 にそれぞれ切り替えて表示する制御を行う。その後、表示制御部 1 5 b は、画像 Q 8 以降に順次続く残りの画像群について、かかる画像表示の切替処理を繰り返す。これによって、表示部 1 2 は、画像群 D G の連続する 4 枚の画像を画像 1 0 1 ~ 1 0 4 の順に配列するように、画像群 D G を 4 枚ずつ順次切り替えて表示する。

【 0 0 5 2 】

なお、表示制御部 1 5 b は、かかる画像群 D G の連続する 4 枚の画像 1 0 1 ~ 1 0 4 を時系列に沿って 1 フレームずつシフトするように切り替えてもよい。図 1 2 は、別の切替順序 3 に沿って 4 枚の画像 1 0 1 ~ 1 0 4 を順次切り替えて表示するための動作を説明する模式図である。

10

【 0 0 5 3 】

この場合、表示制御部 1 5 b は、図 1 2 に示すように、まず、表示部 1 2 に対し、上述した図 1 1 の場合と同様に、画像群 D G の連続する 4 枚の画像 Q 1 ~ Q 4 を画像 1 0 1 ~ 1 0 4 としてそれぞれ表示する制御を行う。つぎに、表示制御部 1 5 b は、画像 Q 4 の後続の画像 Q 5 を表示させる場合、画像 1 0 2 として表示中の画像 Q 2 を画像 1 0 1 にシフトするように、画像 1 0 1 の画像 Q 1 を画像 Q 2 に切り替え、画像 1 0 3 として表示中の画像 Q 3 を画像 1 0 2 にシフトするように、画像 1 0 2 の画像 Q 2 を画像 Q 3 に切り替え、画像 1 0 4 として表示中の画像 Q 4 を画像 1 0 3 にシフトするように、画像 1 0 3 の画像 Q 3 を画像 Q 4 に切り替える。これと同時に、表示制御部 1 5 b は、画像 1 0 4 を画像 Q 4 から画像 Q 5 に切り替える。その後、表示制御部 1 5 b は、画像 Q 5 以降に順次続く残りの画像群について、かかる 1 フレームずつ画像をシフトする画像表示の切替処理を繰り返す。これによって、表示部 1 2 は、画像群 D G の連続する 4 枚の画像を画像 1 0 1 ~ 1 0 4 の順に配列して表示するとともに、かかる画像 1 0 1 ~ 1 0 4 を 1 フレームずつシフトするように順次切り替えて表示する。

20

【 0 0 5 4 】

また、表示制御部 1 5 b は、表示部 1 2 に対し、画像群 D G の連続する 4 枚の画像を画面に向かって時計回りの順に配列たとえば画像 1 0 1、画像 1 0 2、画像 1 0 4、画像 1 0 3 の順に配列するように表示する制御を行ってもよい。図 1 3 は、別の切替順序 4 に沿って 4 枚の画像 1 0 1 ~ 1 0 4 を順次切り替えて表示するための動作を説明する模式図である。

30

【 0 0 5 5 】

図 1 3 に示すように、表示制御部 1 5 b は、まず、表示部 1 2 に対し、画像群 D G の先頭の画像 Q 1 を画像 1 0 1 として表示するとともに、後続の画像 Q 2 ~ Q 4 を画像 1 0 2、1 0 4、1 0 3 としてそれぞれ表示する制御を行う。つぎに、表示制御部 1 5 b は、画像 Q 4 以降に順次続く画像 Q 5 ~ Q 8 を表示部 1 2 に表示させる場合、表示部 1 2 に対し、画像 1 0 1、1 0 2、1 0 4、1 0 3 としてそれぞれ表示中の画像 Q 1 ~ Q 4 を画像 Q 5 ~ Q 8 にそれぞれ切り替えて表示する制御を行う。その後、表示制御部 1 5 b は、画像 Q 8 以降に順次続く残りの画像群について、かかる画像表示の切替処理を繰り返す。これによって、表示部 1 2 は、画像群 D G の連続する 4 枚の画像を画面に向かって時計回りに順たとえば画像 1 0 1、1 0 2、1 0 4、1 0 3 の順に配列するように、画像群 D G を 4 枚ずつ順次切り替えて表示する。

40

【 0 0 5 6 】

なお、表示制御部 1 5 b は、かかる画像群 D G の連続する 4 枚の画像 1 0 1、1 0 2、1 0 4、1 0 3 を時系列に沿って 1 フレームずつシフトするように切り替えてもよい。図 1 4 は、別の切替順序 5 に沿って 4 枚の画像 1 0 1 ~ 1 0 4 を順次切り替えて表示するための動作を説明する模式図である。

【 0 0 5 7 】

この場合、表示制御部 1 5 b は、図 1 4 に示すように、まず、表示部 1 2 に対し、上述した図 1 3 の場合と同様に、画像群 D G の連続する 4 枚の画像 Q 1 ~ Q 4 を画像 1 0 1、1 0 2、1 0 4、1 0 3 としてそれぞれ表示する制御を行う。つぎに、表示制御部 1 5 b

50

は、画像 Q 4 の後続の画像 Q 5 を表示させる場合、画像 1 0 2 として表示中の画像 Q 2 を画像 1 0 1 にシフトするように、画像 1 0 1 の画像 Q 1 を画像 Q 2 に切り替え、画像 1 0 4 として表示中の画像 Q 3 を画像 1 0 2 にシフトするように、画像 1 0 2 の画像 Q 2 を画像 Q 3 に切り替え、画像 1 0 3 として表示中の画像 Q 4 を画像 1 0 4 にシフトするように、画像 1 0 4 の画像 Q 3 を画像 Q 4 に切り替える。これと同時に、表示制御部 1 5 b は、画像 1 0 3 を画像 Q 4 から画像 Q 5 に切り替える。その後、表示制御部 1 5 b は、画像 Q 5 以降に順次続く残りの画像群について、かかる 1 フレームずつ画像をシフトする画像表示の切替処理を繰り返す。これによって、表示部 1 2 は、画像群 D G の連続する 4 枚の画像を画像 1 0 1 , 1 0 2 , 1 0 4 , 1 0 3 の順に配列して表示するとともに、かかる画像 1 0 1 , 1 0 2 , 1 0 4 , 1 0 3 を 1 フレームずつシフトするように順次切り替えて表示する。

10

#### 【 0 0 5 8 】

なお、表示制御部 1 5 b は、表示部 1 2 に対し、画像群 D G の連続する 4 枚の画像を画面に向かって反時計回りの順に配列するように表示する制御を行ってもよい。かかる表示制御部 1 5 b の制御によって、表示部 1 2 は、画像群 D G の連続する 4 枚の画像を画面に向かって反時計回りの順たとえば画像 1 0 2 , 1 0 1 , 1 0 3 , 1 0 4 の順に配列して表示するとともに、かかる画像 1 0 2 , 1 0 1 , 1 0 3 , 1 0 4 を 4 枚ずつ順次切り替えて、または 1 フレームずつシフトするように順次切り替えて表示する。

#### 【 0 0 5 9 】

一方、表示部 1 2 の主画像表示領域 1 0 0 には、表示対象の一連の画像の連続する 3 枚以上の画像を画面に向かって横方向に並べて表示してもよい。図 1 5 は、連続する 3 枚以上の画像を主画像表示領域 1 0 0 に横方向に並べて表示する動作を説明するための模式図である。図 1 5 に示すように、表示制御部 1 5 b は、表示部 1 2 に対し、表示対象の一連の画像たとえば画像群 D G の連続する 5 枚の画像 Q 1 ~ Q 5 を主画像表示領域 1 0 0 の画像 1 0 1 ~ 1 0 5 としてそれぞれ表示する制御を行う。この場合、表示部 1 2 は、たとえば画像 1 0 3 をメインの画像として他の画像よりも大きく表示する。これと同時に、表示部 1 2 は、画像 1 0 3 に対して時間的に前に連続する画像 1 0 1 , 1 0 2 と、画像 1 0 3 に対して時間的に後に連続する画像 1 0 4 , 1 0 5 とを画像 1 0 3 の前後の部位を示す補助的な画像として表示する。

20

#### 【 0 0 6 0 】

また、表示制御部 1 5 b は、画像 Q 5 の後続の画像 Q 6 を主画像表示領域 1 0 0 に表示させる場合、画像 1 0 2 として表示中の画像 Q 2 を画像 1 0 1 にシフトするように、画像 1 0 1 の画像 Q 1 を画像 Q 2 に切り替え、画像 1 0 3 として表示中の画像 Q 3 を画像 1 0 2 にシフトするように、画像 1 0 2 の画像 Q 2 を画像 Q 3 に切り替える。さらに、表示制御部 1 5 b は、画像 1 0 4 として表示中の画像 Q 4 を画像 1 0 3 にシフトするように、画像 1 0 3 の画像 Q 3 を画像 Q 4 に切り替え、画像 1 0 5 として表示中の画像 Q 5 を画像 1 0 4 にシフトするように、画像 1 0 4 の画像 Q 4 を画像 Q 5 に切り替える。これと同時に、表示制御部 1 5 b は、画像 1 0 5 を画像 Q 5 から画像 Q 6 に切り替える。その後、表示制御部 1 5 b は、画像 Q 6 以降に順次続く残りの画像群について、かかる 1 フレームずつ画像をシフトする画像表示の切替処理を繰り返す。これによって、表示部 1 2 は、画像群 D G の連続する 3 枚以上の画像を画面に向かって横方向に順次切り替えて表示する。

30

40

#### 【 0 0 6 1 】

ここで、表示制御部 1 5 b は、表示部 1 2 に対し、3 枚以上の連続する画像を横方向に並べて表示する制御を行えばよい。この場合、表示部 1 2 は、メインの画像として表示する画像 1 0 3 に対して時間的に前に連続する画像を 1 枚のみ表示してもよいし、複数枚表示してもよい。これと同時に、表示部 1 2 は、この画像 1 0 3 に対して時間的に後に連続する画像を 1 枚のみ表示してもよいし、複数枚表示してもよい。

#### 【 0 0 6 2 】

また、表示部 1 2 の主画像表示領域 1 0 0 には、表示対象の一連の画像の連続する 3 枚以上の画像を画面に向かって縦方向に並べて表示してもよい。図 1 6 は、連続する 3 枚以

50

上の画像を主画像表示領域 100 に縦方向に並べて表示する動作を説明するための模式図である。図 16 に示すように、表示制御部 15b は、表示部 12 に対し、表示対象の一連の画像たとえば画像群 DG の連続する 7 枚の画像 Q1 ~ Q7 を主画像表示領域 100 の画像 101 ~ 107 としてそれぞれ表示する制御を行う。

【0063】

この場合、表示部 12 は、たとえば画像 104 をメインの画像として表示するとともに、画像 104 に対して時間的に前に連続する画像 101 ~ 103 と、画像 104 に対して時間的に後に連続する画像 105 ~ 107 とを画像 104 の前後の部位を示す補助的な画像として表示する。また、表示部 12 は、メインの画像 104 に対して時間的に前の画像として最も離れた画像 101 をつぎの画像 102 に重ねて表示する。同様に、表示部 12 は、メインの画像 104 に対して時間的に後の画像として最も離れた画像 107 を直前の画像 106 に重ねて表示する。このことは、かかる画像 101 ~ 107 を表示するために形成する主画像表示領域 100 の小規模化を促進し、表示部 12 の表示画面において、かかる主画像表示領域 100 の占める割合が過剰に大きくなることを防止できる。

10

【0064】

また、表示制御部 15b は、画像 Q7 の後続の画像 Q8 を主画像表示領域 100 に表示させる場合、画像 102 として表示中の画像 Q2 を画像 101 にシフトするように、画像 101 の画像 Q1 を画像 Q2 に切り替え、画像 103 として表示中の画像 Q3 を画像 102 にシフトするように、画像 102 の画像 Q2 を画像 Q3 に切り替え、画像 104 として表示中の画像 Q4 を画像 103 にシフトするように、画像 103 の画像 Q3 を画像 Q4 に切り替える。さらに、表示制御部 15b は、画像 105 として表示中の画像 Q5 を画像 104 にシフトするように、画像 104 の画像 Q4 を画像 Q5 に切り替え、画像 106 として表示中の画像 Q6 を画像 105 にシフトするように、画像 105 の画像 Q5 を画像 Q6 に切り替え、画像 107 として表示中の画像 Q7 を画像 106 にシフトするように、画像 106 の画像 Q6 を画像 Q7 に切り替える。これと同時に、表示制御部 15b は、画像 107 を画像 Q7 から画像 Q8 に切り替える。その後、表示制御部 15b は、画像 Q8 以降に順次続く残りの画像群について、かかる 1 フレームずつ画像をシフトする画像表示の切替処理を繰り返す。これによって、表示部 12 は、画像群 DG の連続する 3 枚以上の画像を画面に向かって縦方向に順次切り替えて表示する。

20

【0065】

ここで、表示制御部 15b は、表示部 12 に対し、3 枚以上の連続する画像を縦方向に並べて表示する制御を行えばよい。この場合、表示部 12 は、メインの画像として表示する画像 104 に対して時間的に前に連続する画像を 1 枚のみ表示してもよいし、複数枚表示してもよい。これと同時に、表示部 12 は、この画像 104 に対して時間的に後に連続する画像を 1 枚のみ表示してもよいし、複数枚表示してもよい。

30

【0066】

なお、この発明の実施の形態では、表示対象の画像群に含まれる各画像の観察部位を各画像の平均色に基づいて判別していたが、この発明はこれに限定されるものではなく、表示対象の画像群に含まれる各画像の平均色を形成する色要素 R, G, B のレベル変化に基づいて各画像の観察部位を判別してもよい。この場合、部位判別部 15a は、上述した各画像の平均色に代えて、表示対象の画像群の各画像の平均色を形成する色要素 R, G, B を各画像の色情報として検出し、かかる色要素 R, G, B のレベル変化に基づいて各画像の観察部位を判別する。図 17 は、色要素 R, G, B のレベル変化に基づいて判別した各画像の観察部位毎にタイムバー 120 を色分けする動作を具体的に説明するための模式図である。

40

【0067】

図 17 に示すように、部位判別部 15a は、上述したステップ S103 を繰り返し行って、表示対象の画像群 DG に含まれる各画像の平均色を形成する色要素 R, G, B を検出し、かかる各画像の色要素 R, G, B のレベル変化を検出する。この場合、部位判別部 15a は、画像群 DG の各画像について、たとえば図 17 に示すような色要素 R, G, B の

50

レベル変化を検出する。

【 0 0 6 8 】

ここで、被検体 1 内の食道、胃、小腸、および大腸の各画像が時系列に沿って順次撮像された画像群 D G において、かかる画像群 D G に含まれる各画像の色要素 R , G , B の色レベルは、たとえば食道から胃に移行する画像間、胃から小腸に移行する画像間、および小腸から大腸に移行する画像間で著しく変化する。したがって、部位判別部 1 5 a は、かかる色要素 R , G , B (特に色要素 R , B) の著しい色レベルの変化を時系列に沿って順次検出することによって、画像群 D G の各画像の観察部位を判別できる。

【 0 0 6 9 】

具体的には、部位判別部 1 5 a は、かかる色要素 R , G , B のレベル変化において特に色要素 R , B の著しい色レベル変化を示すエッジ E 1 , E 2 , E 3 を時系列に沿って順次検出し、最初のエッジ E 1 を検出するまでの画像群 D 1 の観察部位を食道と判別し、エッジ E 1 を検出してからつぎのエッジ E 2 を検出するまでの画像群 D 2 の観察部位を胃と判別し、エッジ E 2 を検出してからつぎのエッジ E 3 を検出するまでの画像群 D 3 の観察部位を小腸と判別し、エッジ E 3 を検出した後の画像群 D 4 の観察部位を大腸と判別する。この場合、表示制御部 1 5 b、上述した各画像の平均色に基づいて観察部位を判別した場合と同様に、代替色 C 1 ~ C 4 によってタイムバー 1 2 0 を観察部位毎に色分けできる。

【 0 0 7 0 】

一方、この発明の実施の形態では、表示対象の画像群に含まれる各画像の観察部位を各画像の色情報たとえば平均色に基づいて判別していたが、この発明はこれに限定されるものではなく、表示対象の画像群に含まれる各画像の輝度情報たとえば各画像の輝度のレベル変化に基づいて各画像の観察部位を判別してもよい。この場合、部位判別部 1 5 a は、上述した各画像の平均色に代えて、表示対象の画像群の各画像の輝度 Y を検出し、かかる輝度 Y のレベル変化に基づいて各画像の観察部位を判別する。図 1 8 は、輝度 Y のレベル変化に基づいて判別した各画像の観察部位毎にタイムバー 1 2 0 を色分けする動作を具体的に説明するための模式図である。

【 0 0 7 1 】

図 1 8 に示すように、部位判別部 1 5 a は、上述したステップ S 1 0 3 を繰り返し行って、表示対象の画像群 D G に含まれる各画像の輝度 Y を検出し、かかる各画像の輝度 Y のレベル変化を検出する。なお、輝度 Y は、画像の色要素 R , G , B を用いた次式 ( 1 ) によって算出できる。

$$\text{輝度 } Y = 0.299 \times \text{色要素 } R + 0.587 \times \text{色要素 } G + 0.114 \times \text{色要素 } B \quad \dots \quad ( 1 )$$

部位判別部 1 5 a は、画像の色要素 R , G , B を検出するとともに、この画像の輝度 Y を式 ( 1 ) によって算出し、かかる演算処理を画像群 D G の各画像について繰り返し行って、画像群 D G の各画像の輝度 Y を検出できる。この場合、部位判別部 1 5 a は、画像群 D G の各画像について、たとえば図 1 8 に示すような輝度 Y のレベル変化を検出する。

【 0 0 7 2 】

ここで、輝度 Y は、式 ( 1 ) に示すように色要素 R , G , B に基づいて算出されるパラメータである。このため、輝度 Y のレベルは、画像群 D G における観察部位の移行による色要素 R , G , B のレベル変化に伴って変化する。したがって、被検体 1 内の食道、胃、小腸、および大腸の各画像が時系列に沿って順次撮像された画像群 D G において、かかる画像群 D G に含まれる各画像の輝度 Y のレベルは、たとえば食道から胃に移行する画像間、胃から小腸に移行する画像間、および小腸から大腸に移行する画像間で著しく変化する。すなわち、部位判別部 1 5 a は、かかる輝度 Y の著しいレベル変化を時系列に沿って順次検出することによって、画像群 D G の各画像の観察部位を判別できる。

【 0 0 7 3 】

具体的には、部位判別部 1 5 a は、かかる輝度 Y の著しいレベル変化を示すエッジ E 4 , E 5 , E 6 を時系列に沿って順次検出し、最初のエッジ E 4 を検出するまでの画像群 D 1 の観察部位を食道と判別し、エッジ E 4 を検出してからつぎのエッジ E 5 を検出するまでの画像群 D 2 の観察部位を胃と判別し、エッジ E 5 を検出してからつぎのエッジ E 6 を

10

20

30

40

50

検出するまでの画像群 D 3 の観察部位を小腸と判別し、エッジ E 6 を検出した後の画像群 D 4 の観察部位を大腸と判別する。この場合、表示制御部 1 5 b、上述した各画像の平均色に基づいて観察部位を判別した場合と同様に、代替色 C 1 ~ C 4 によってタイムバー 1 2 0 を観察部位毎に色分けできる。

【 0 0 7 4 】

なお、この発明の実施の形態では、表示対象の一連の画像に含まれる全ての画像について観察部位をそれぞれ判別していたが、この発明はこれに限定されるものではなく、表示対象の一連の画像に含まれる所望のフレーム数の画像を所望の間隔で間引くとともに、その残りの画像群の各画像について観察部位をそれぞれ判別するようにしてもよい。

【 0 0 7 5 】

また、この発明の実施の形態では、各観察部位に対応する代替色として青、緑、黄、および赤等の主色を用いていたが、この発明はこれに限定されるものではなく、各観察部位に対応する代替色は、タイムバー 1 2 0 上に表示した場合に隣接する他の代替色との境界を形成できるコントラストを有しているものであれば所望の色を用いてもよい。

【 0 0 7 6 】

以上、説明したように、この発明の実施の形態では、被検体内を撮像した一連の画像に含まれる各画像の観察部位を判別し、かかる各画像にそれぞれ時間的に対応したタイムバー上の各領域に各観察部位に対応する代替色をそれぞれ表示してタイムバーを観察部位毎に色分けするようにし、かかる代替色として、タイムバー上で互いに隣接する場合に色の境界を形成できるコントラストを有しているものを用いた。このため、かかるタイムバー上の各代替色の境界を形成することによって、表示対象の一連の画像に表示された観察部位が変わる際の画像の境界を明確に示すことができ、画像表示した被検体内の観察部位を容易に判別できる画像表示装置を実現することができる。

【 0 0 7 7 】

医師または看護師等の検査者は、かかるタイムバー上の各代替色とその境界とを視認することによって、画像表示した被検体内の観察部位を容易に判別できるとともに、画像の前後で観察部位が別の観察部位に変わったか否か、たとえば観察部位が食道から胃に移行したか否かを容易に把握できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 8 】

【 図 1 】 この発明の実施の形態である画像表示装置を備えたカプセル型内視鏡システムの一構成例を模式的に例示する模式図である。

【 図 2 】 この発明の実施の形態であ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 】 代替色テーブルの具体例を示す模式図である。

【 図 4 】 表示画面の一具体例を模式的に示す模式図である。

【 図 5 】 平均色に基づいて判別した観察部位毎にタイムバーを色分けするまでの処理手順を説明するためのフローチャートである。

【 図 6 】 各画像の観察部位を判別してタイムバーを観察部位毎に色分けする動作を具体的に説明するための模式図である。

【 図 7 】 2 枚の画像を同時に表示する場合の表示画面の一具体例を模式的に示す模式図である。

【 図 8 】 別の切替順序 1 に沿って 2 枚の画像を順次切り替えて表示するための動作を説明する模式図である。

【 図 9 】 別の切替順序 2 に沿って 2 枚の画像を順次切り替えて表示するための動作を説明する模式図である。

【 図 1 0 】 4 枚の画像を同時に表示する場合の表示画面の一具体例を模式的に示す模式図である。

【 図 1 1 】 所定の切替順序に沿って 4 枚の画像を順次切り替えて表示するための動作を説明する模式図である。

10

20

30

40

50

【図 1 2】別の切替順序 3 に沿って 4 枚の画像を順次切り替えて表示するための動作を説明する模式図である。

【図 1 3】別の切替順序 4 に沿って 4 枚の画像を順次切り替えて表示するための動作を説明する模式図である。

【図 1 4】別の切替順序 5 に沿って 4 枚の画像を順次切り替えて表示するための動作を説明する模式図である。

【図 1 5】連続する 3 枚以上の画像を横方向に並べて表示する動作を説明するための模式図である。

【図 1 6】連続する 3 枚以上の画像を縦方向に並べて表示する動作を説明するための模式図である。

10

【図 1 7】色要素のレベル変化に基づいて判別した各画像の観察部位毎にタイムバーを色分けする動作を具体的に説明するための模式図である。

【図 1 8】輝度のレベル変化に基づいて判別した各画像の観察部位毎にタイムバーを色分けする動作を具体的に説明するための模式図である。

【符号の説明】

【 0 0 7 9 】

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

20

4 画像表示装置

5 携帯型記録媒体

1 1 入力部

1 2 表示部

1 3 リーダライタ

1 4 記憶部

1 4 a 代替色テーブル

1 5 制御部

1 5 a 部位判別部

1 5 b 表示制御部

30

1 0 0 主画像表示領域

1 0 1 ~ 1 0 7 画像

1 1 0 ファイル表示領域

1 2 0 タイムバー

1 2 1 時間スケール

1 2 2 表示位置マーカ

1 3 1 ~ 1 3 6 表示操作アイコン

1 4 0 副画像表示領域

1 5 1 ~ 1 5 3 枚数設定アイコン

1 6 0 レポートアイコン

40

C 1 ~ C 4 代替色

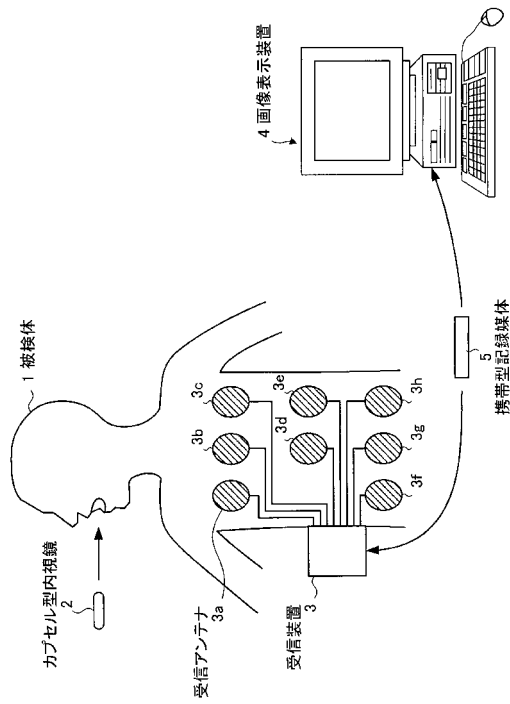
D 1 ~ D 4 , D G 画像群

Q 1 ~ Q 8 画像

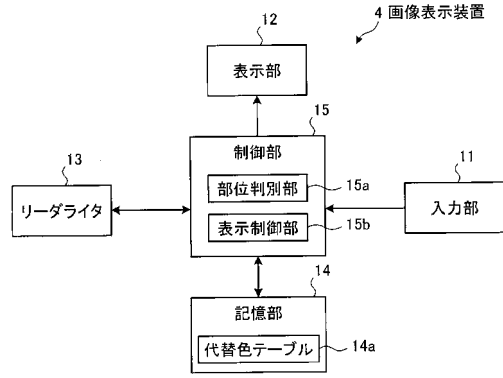
R M 1 ~ R M 5 レポートマーク

S P 1 ~ S P 5 サムネイル画像

【図1】



【図2】

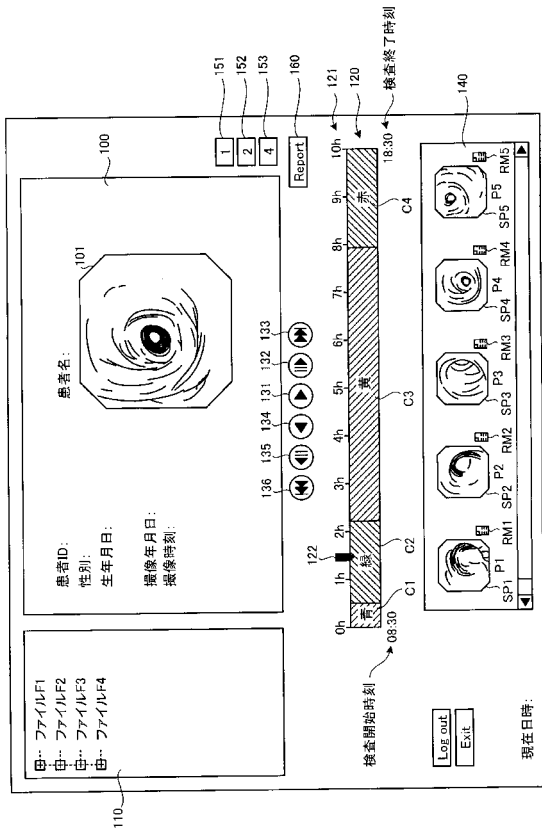


【図3】

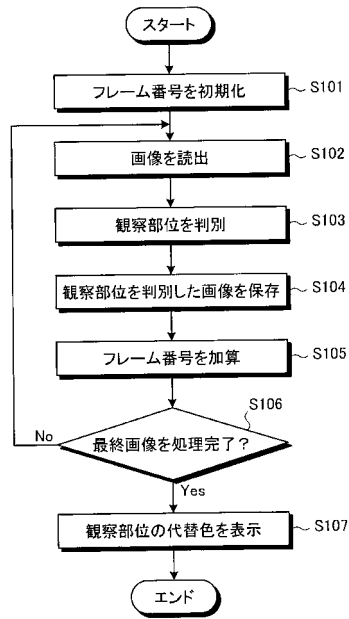
14a 代替色テーブル

観察部位	食道	胃	小腸	大腸
代替色	青	緑	黄	赤

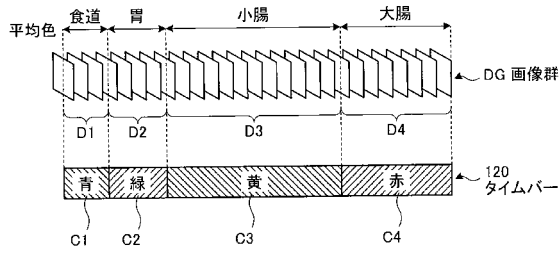
【図4】



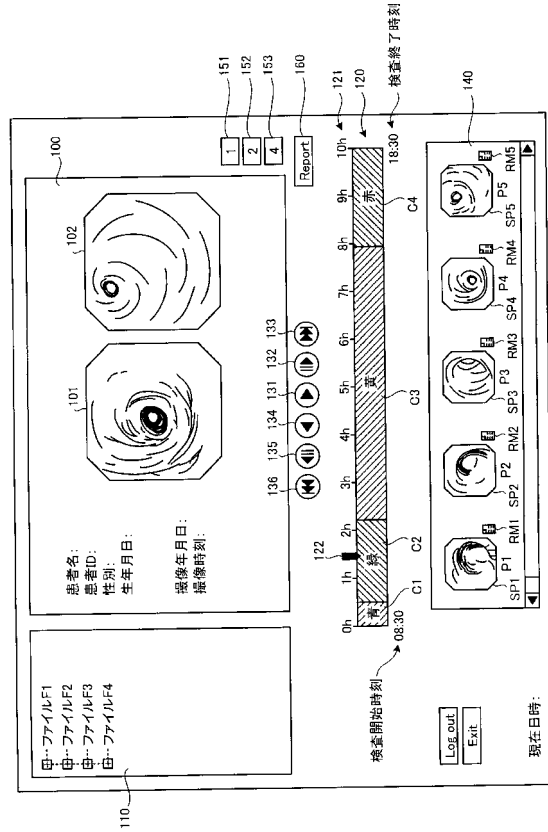
【図5】



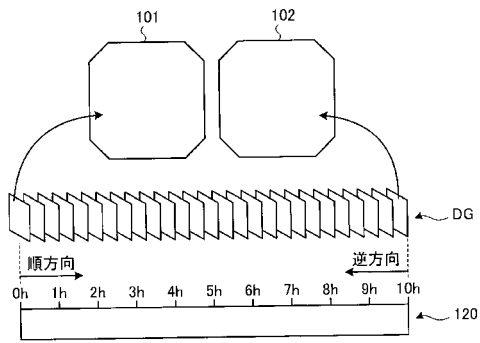
【図 6】



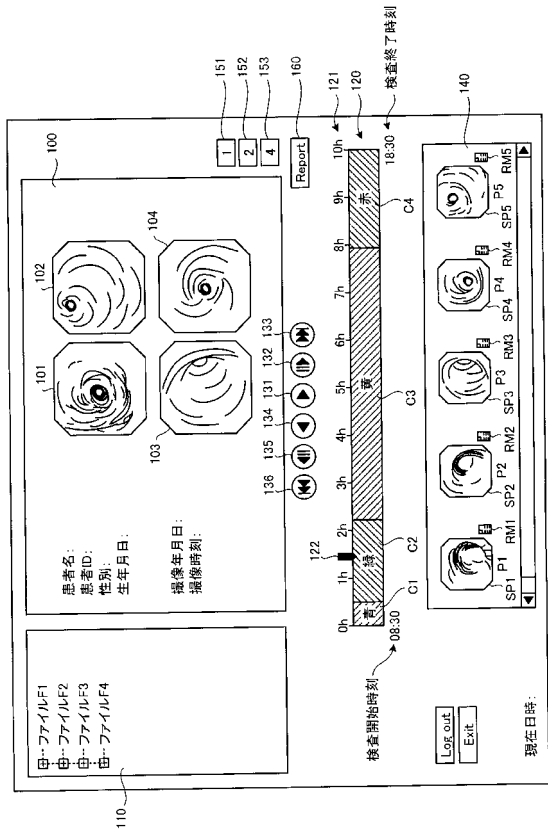
【図 7】



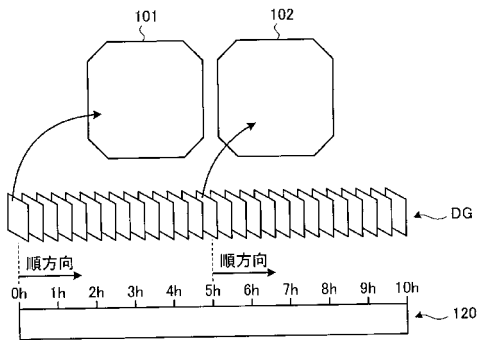
【図 8】



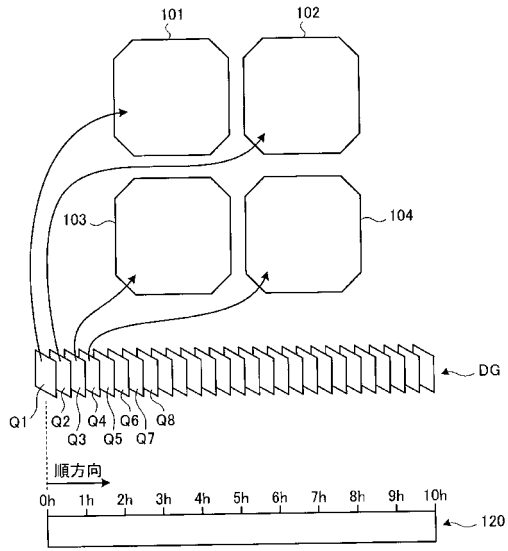
【図 10】



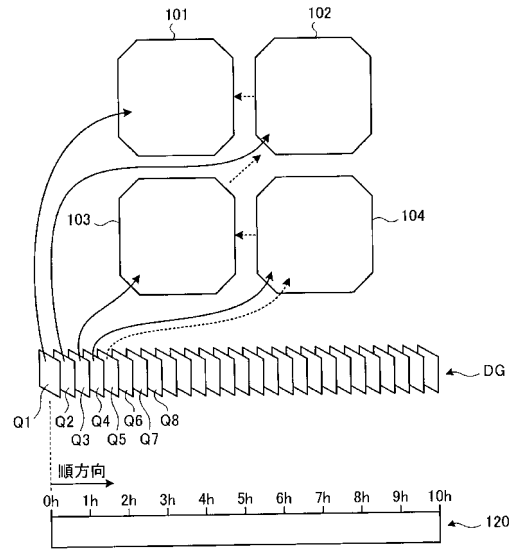
【図 9】



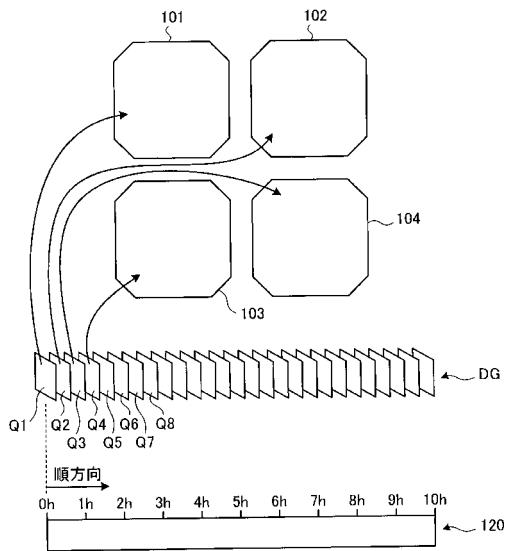
【図 1 1】



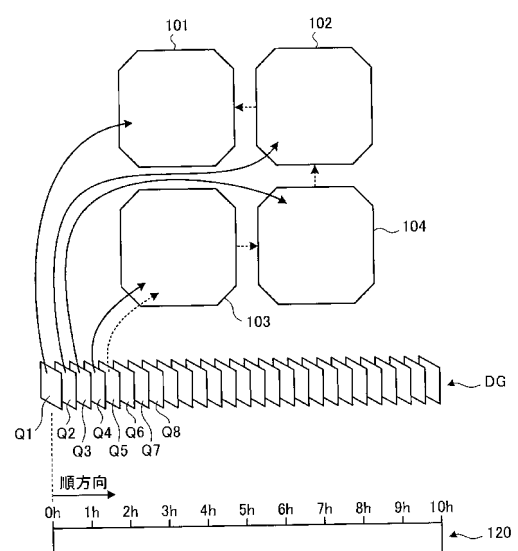
【図 1 2】



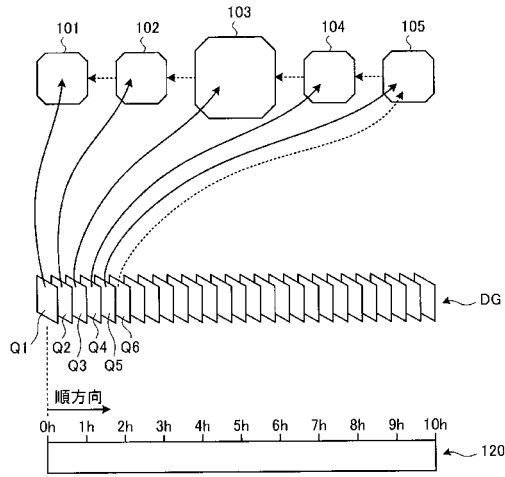
【図 1 3】



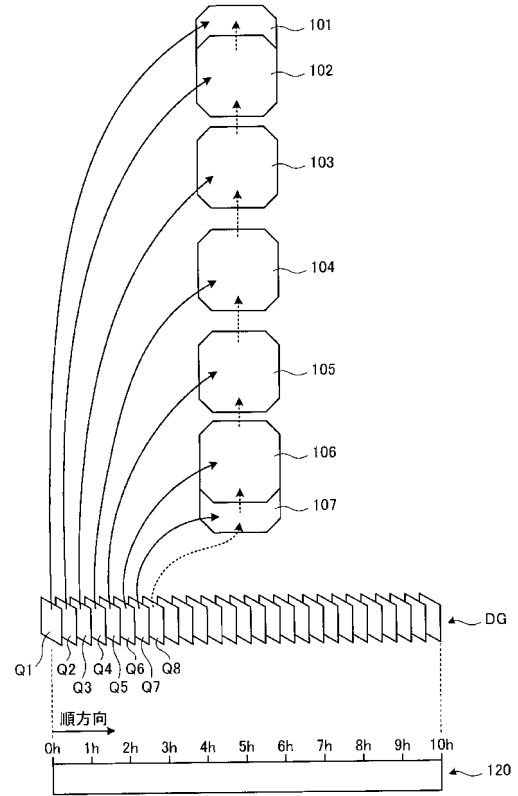
【図 1 4】



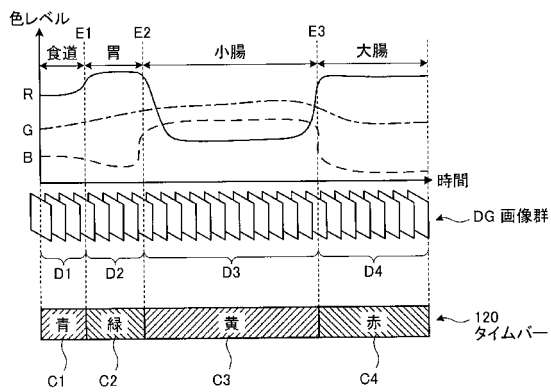
【図15】



【図16】



【図17】



【図18】



---

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 1 B      1 / 0 0

G 0 6 T      1 / 0 0