

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5653244号
(P5653244)

(45) 発行日 平成27年1月14日(2015.1.14)

(24) 登録日 平成26年11月28日(2014.11.28)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 1/04 (2006.01) A 6 1 B 1/04 3 7 0

請求項の数 11 (全 21 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|----------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2011-27127 (P2011-27127) | (73) 特許権者 | 000113263 |
| (22) 出願日 | 平成23年2月10日 (2011.2.10) | | HOYA株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2012-165804 (P2012-165804A) | | 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 |
| (43) 公開日 | 平成24年9月6日 (2012.9.6) | (74) 代理人 | 100078880 |
| 審査請求日 | 平成25年12月24日 (2013.12.24) | | 弁理士 松岡 修平 |
| | | (74) 代理人 | 100169856 |
| | | | 弁理士 尾山 栄啓 |
| | | (72) 発明者 | 石和 淳子 |
| | | | 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 HOYA株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 小澤 了 |
| | | | 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 HOYA株式会社内 |
| | | 審査官 | 門田 宏 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子内視鏡用プロセッサ及び電子内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電子内視鏡からの映像信号を処理してモニタに表示させる電子内視鏡用プロセッサであって、

前記映像信号からフレーム毎に画像データを生成する画像データ生成手段と、

前記画像データを複数記憶する第1及び第2の画像記憶手段と、

前記画像データを前記モニタに表示可能なビデオ信号に変換する信号処理手段と、

前記信号処理手段並びに前記第1及び第2の画像記憶手段を制御する制御手段と、

前記第1及び第2の画像記憶手段に記憶された画像データが出力される時に、該出力される画像データと1つ前に出力された画像データとを比較して差分値を求め、該差分値に基づいて前記電子内視鏡の先端部の移動量を検出する動き検出手段と、
を有し、

前記制御手段は、

前記画像データ生成手段によって生成される画像データを前記信号処理手段に逐次出力すると共に、前記第1及び第2の画像記憶手段に逐次記憶させる第1のモードと、

前記第1の画像記憶手段に記憶された画像データを前記信号処理手段に出力すると共に、前記画像データ生成手段によって生成される画像データを逐次前記第2の画像記憶手段に記憶させる第2のモードと、

前記第2の画像記憶手段に記憶された画像データを前記信号処理手段に出力すると共に、前記画像データ生成手段によって生成される画像データを逐次前記第1の画像記憶手

10

20

段に記憶させる第3のモードと、
のいずれかによって制御するものであり、

前記第2又は第3のモードにおいては、前記第1又は第2の画像記憶手段に記憶された複数の画像データを記憶された時間が新しいものから順に前記信号処理手段に出力する第1再生モードと、前記第1又は第2の画像記憶手段に記憶された複数の画像データのうちの一つを繰り返し前記信号処理手段に出力する第2再生モードと、を切り換え可能であり、

前記第1再生モードの時に、前記第1又は第2の画像記憶手段に記憶されている複数の画像データの夫々を前記移動量に応じた回数ずつ前記信号処理手段に出力することを特徴とする電子内視鏡用プロセッサ。

10

【請求項2】

前記制御手段は、前記第1再生モードの時に、前記移動量を所定の第1の閾値と比較し、前記移動量が前記第1の閾値以下の場合に前記第1又は第2の画像記憶手段に記憶されている複数の画像データの夫々を1回ずつ前記信号処理手段に出力し、前記移動量が前記第1の閾値より大きい場合に前記第1又は第2の画像記憶手段に記憶されている複数の画像データの夫々を前記移動量に応じて複数回ずつ前記信号処理手段に出力することを特徴とする請求項1に記載の電子内視鏡用プロセッサ。

【請求項3】

前記制御手段は、前記第1再生モードの時に、前記移動量を前記第1の閾値よりも小さい第2の閾値と比較し、前記移動量が前記第2の閾値以下の場合に前記第1又は第2の画像記憶手段に記憶されている複数の画像データを前記移動量に応じて少なくとも1つ以上間引いて前記信号処理手段に出力することを特徴とする請求項2に記載の電子内視鏡用プロセッサ。

20

【請求項4】

前記第1のモードから前記第2又は第3のモードへの切り換えを行うための制御信号の入力を受け付けると共に、該制御信号が入力された時に該第2のモードと第3のモードのいずれに切り換えるかを判定する判定手段を有し、

前記制御手段は、前記判定手段による判定結果に基づいて、前記第1のモードから前記第2又は第3のモードへの切り換えを行うことを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の電子内視鏡用プロセッサ。

30

【請求項5】

前記判定手段は、前記制御信号が入力される度に、前記第2のモードと前記第3のモードとを交互に切り換えるように判定することを特徴とする請求項4に記載の電子内視鏡用プロセッサ。

【請求項6】

内視鏡画像を映像信号として出力する電子内視鏡と、前記映像信号を処理してモニタに表示させる電子内視鏡用プロセッサと、を備えた電子内視鏡装置であって、

前記電子内視鏡は、前記電子内視鏡の先端部の速度を検出する速度センサを有し、

前記電子内視鏡用プロセッサは、

前記映像信号からフレーム毎に画像データを生成する画像データ生成手段と、

前記画像データが生成された時に、前記速度センサの出力に基づいて前記電子内視鏡の先端部の移動量を検出する動き検出手段と、

前記画像データ生成手段によって生成される画像データと前記移動量とを関連付けて複数記憶する第1及び第2の画像記憶手段と、

前記画像データを前記モニタに表示可能なビデオ信号に変換する信号処理手段と、

前記信号処理手段並びに前記第1及び第2の画像記憶手段を制御する制御手段と、

を有し、

前記制御手段は、

前記画像データ生成手段によって生成される画像データを前記信号処理手段に逐次出

40

50

力すると共に、前記画像データ生成手段によって生成される画像データと前記移動量とを関連付けて前記第 1 及び第 2 の画像記憶手段に逐次記憶させる第 1 のモードと、

前記第 1 の画像記憶手段に記憶された画像データを前記信号処理手段に出力すると共に、前記画像データ生成手段によって生成される画像データと前記移動量とを関連付けて前記第 2 の画像記憶手段に逐次記憶させる第 2 のモードと、

前記第 2 の画像記憶手段に記憶された画像データを前記信号処理手段に出力すると共に、前記画像データ生成手段によって生成される画像データと前記移動量とを関連付けて前記第 1 の画像記憶手段に逐次記憶させる第 3 のモードと、

のいずれかによって制御するものであり、

前記第 2 又は第 3 のモードにおいては、前記第 1 又は第 2 の画像記憶手段に記憶された複数の画像データを記憶された時間が新しいものから順に前記信号処理手段に出力する第 1 再生モードと、前記第 1 又は第 2 の画像記憶手段に記憶された複数の画像データのうちの1つを繰り返し前記信号処理手段に出力する第 2 再生モードと、を切り換え可能であり、

前記第 1 再生モードの時に、前記第 1 又は第 2 の画像記憶手段に記憶されている複数の画像データの夫々を関連付けされた前記移動量に応じた回数ずつ前記信号処理手段に出力する

ことを特徴とする電子内視鏡装置。

【請求項 7】

前記速度センサが、前記電子内視鏡の先端部の表面に配置されていることを特徴とする請求項 6 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 8】

前記制御手段は、前記第 1 再生モードの時に、前記移動量を所定の第 1 の閾値と比較し、前記移動量が前記第 1 の閾値以下の場合に前記第 1 又は第 2 の画像記憶手段に記憶されている複数の画像データの夫々を 1 回ずつ前記信号処理手段に出力し、前記移動量が前記第 1 の閾値より大きい場合に前記第 1 又は第 2 の画像記憶手段に記憶されている複数の画像データの夫々を前記移動量に応じて複数回ずつ前記信号処理手段に出力することを特徴とする請求項 6 又は請求項 7 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 9】

前記制御手段は、前記第 1 再生モードの時に、前記移動量を前記第 1 の閾値よりも小さい第 2 の閾値と比較し、前記移動量が前記第 2 の閾値以下の場合に前記第 1 又は第 2 の画像記憶手段に記憶されている複数の画像データを前記移動量に応じて少なくとも 1 つ以上間引いて前記信号処理手段に出力することを特徴とする請求項 8 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 10】

前記第 1 のモードから前記第 2 又は第 3 のモードへの切り換えを行うための制御信号の入力を受け付けると共に、該制御信号が入力された時に該第 2 のモードと第 3 のモードのいずれに切り換えるかを判定する判定手段を有し、

前記制御手段は、前記判定手段による判定結果に基づいて、前記第 1 のモードから前記第 2 又は第 3 のモードへの切り換えを行う

ことを特徴とする請求項 6 から請求項 9 のいずれか一項に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 11】

前記判定手段は、前記制御信号が入力される度に、前記第 2 のモードと前記第 3 のモードとを交互に切り換えるように判定することを特徴とする請求項 10 に記載の電子内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子内視鏡からの映像信号を処理してモニタ等に表示させる電子内視鏡用プロセッサ及び、上記電子内視鏡及び電子内視鏡用プロセッサを備えた電子内視鏡装置に関

10

20

30

40

50

する。

【背景技術】

【0002】

体腔内の観察及び診断のために、電子内視鏡装置が広く利用されている。電子内視鏡装置は、先端に撮像素子を備え、撮像素子によって撮影された画像の映像信号を出力する電子内視鏡と、電子内視鏡から出力される映像信号を処理し、所定の形式のビデオ信号（例えば、NTSC方式のビデオ信号）に変換して、モニタ等に表示させる電子内視鏡用プロセッサとを有する。

【0003】

電子内視鏡用プロセッサは、通常、電子内視鏡が撮影した画像を動画像としてモニタに表示させるものである。また、電子内視鏡用プロセッサは、観察部位をより詳細に観察できるようにする為、撮影した画像を静止画像としてモニタに表示させる機能も有する。

【0004】

上記静止画像の表示は、例えば、電子内視鏡又は電子内視鏡用プロセッサに設けられた操作ボタンの押下をトリガとして行われる。すなわち、操作ボタンが押下された時点でモニタに表示されたフレーム、或いはその次のフレームの画像が、静止画として表示され続けることになる。

【0005】

上記構成においては、電子内視鏡の使用者は、モニタに表示される動画像を確認しながら、適切なタイミングで操作ボタンを押下する必要がある。しかし、電子内視鏡を操作し、且つモニタを確認しながら操作ボタンを押下する必要があるため、操作ボタンを押下するタイミングの遅れ等により、所望の静止画像を得ることは容易ではなかった。例えば、観察部位が動いている状態で操作ボタンを押下すると、ブレや色ずれが生じた静止画像が取得されてしまうという問題があった。

【0006】

このような、ブレや色ずれの発生を防止するため、例えば特許文献1に記載の機能を備えた電子内視鏡用プロセッサが提案されている。特許文献1に記載の電子内視鏡用プロセッサは、直近の複数フレームの画像データをメモリに蓄積する構成となっており、静止画像の取得を行うための操作（操作ボタンの押下等）が行われると、メモリに蓄積された複数フレームの画像データの中から、ブレや色ずれの少ないものを選択して、これを静止画像としてモニタに表示させるようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特許第3497231号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

特許文献1に記載の電子内視鏡用プロセッサを使用することにより、ブレや色ずれの少ない静止画像を得ることができる。しかしながら、内視鏡の先端部が動いている時に画像データの蓄積が行われた場合には、ブレや色ずれの少ない静止画像を選択するのが困難となり、一旦取得したとしても必ずしも所望の静止画像とは限らず、静止画像の撮り直しが必要となる場合もある。そして、改めて静止画像の撮り直しが必要となる場合には、再度メモリに画像データが蓄積されるまで待たねばならず、診察時間が延びてしまうという問題があった。

【0009】

本発明は上記の問題を解決するためになされたものである。すなわち、本発明は、静止画像の選択を容易にし、短時間で所望の静止画像を取得可能な電子内視鏡用プロセッサ及び電子内視鏡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】

【 0 0 1 0 】

上記の目的を達成するため、本発明の電子内視鏡用プロセッサは、電子内視鏡からの映像信号を処理してモニタに表示させる電子内視鏡用プロセッサであって、映像信号からフレーム毎に画像データを生成する画像データ生成手段と、画像データを複数記憶する第1及び第2の画像記憶手段と、画像データをモニタに表示可能なビデオ信号に変換する信号処理手段と、信号処理手段並びに第1及び第2の画像記憶手段を制御する制御手段と、第1及び第2の画像記憶手段に記憶された画像データが出力される時に、該出力される画像データと1つ前に出力された画像データとを比較して差分値を求め、該差分値に基づいて電子内視鏡の先端部の移動量を検出する動き検出手段とを有し、制御手段は、画像データ生成手段によって生成される画像データを信号処理手段に逐次出力すると共に、第1及び第2の画像記憶手段に逐次記憶させる第1のモードと、第1の画像記憶手段に記憶された画像データを信号処理手段に出力すると共に、画像データ生成手段によって生成される画像データを逐次第2の画像記憶手段に記憶させる第2のモードと、第2の画像記憶手段に記憶された画像データを信号処理手段に出力すると共に、画像データ生成手段によって生成される画像データを逐次第1の画像記憶手段に記憶させる第3のモードとのいずれかによって制御するものであり、第2又は第3のモードにおいては、第1又は第2の画像記憶手段に記憶された複数の画像データを記憶された時間が新しいものから順に信号処理手段に出力する第1再生モードと、第1又は第2の画像記憶手段に記憶された複数の画像データのうちの一つを繰り返し信号処理手段に出力する第2再生モードとを切り換え可能であり、第1再生モードの時に、第1又は第2の画像記憶手段に記憶されている複数の画像データの夫々を移動量に応じた回数ずつ信号処理手段に出力することを特徴とする。

10

20

【 0 0 1 1 】

このような構成において、電子内視鏡が撮影した画像を動画像として観察する場合は第1のモードにて制御を行い、静止画像を取得する場合は、第2又は第3のモードに切り換えて、第1又は第2の画像記憶手段に記憶されている直近の複数の画像データを画像の動き量（移動量）に応じた速度で巻戻して表示させ、次いで、適切な画像データを選択してモニタに表示させる。上記構成は、電子内視鏡が撮影した画像の画像データが、第1の画像記憶手段と第2の画像記憶手段の双方に記憶されるものであるため、第2のモードにて静止画像の表示を行った後、第1のモードに戻って動画像を表示させ、直ぐに動画像を確認しながら別の静止画像を取得しようとする場合であっても、第2の画像記憶手段には第2のモード中に電子内視鏡が撮影した画像を含む直近の画像データが記憶されているため、第3のモードにて静止画像を取得することが可能となる。また、第2又は第3のモードにおいては、モニタ上の画像の更新速度が画像の移動量に応じて変化するため、所望の静止画像を選択し易くなる。

30

【 0 0 1 2 】

また、制御手段は、第1再生モードの時に、移動量を所定の第1の閾値と比較し、移動量が第1の閾値以下の場合に第1又は第2の画像記憶手段に記憶されている複数の画像データの夫々を1回ずつ信号処理手段に出力し、移動量が第1の閾値より大きい場合に第1又は第2の画像記憶手段に記憶されている複数の画像データの夫々を移動量に応じて複数回ずつ信号処理手段に出力する構成とすることができる。このような構成においては、制御手段は、第1再生モードの時に、移動量を第1の閾値よりも小さい第2の閾値と比較し、移動量が第2の閾値以下の場合に第1又は第2の画像記憶手段に記憶されている複数の画像データを移動量に応じて少なくとも1つ以上間引いて信号処理手段に出力する構成としてもよい。

40

【 0 0 1 3 】

また、第1のモードから第2又は第3のモードへの切り換えを行うための制御信号の入力を受け付けると共に、該制御信号が入力された時に該第2のモードと第3のモードのいずれに切り換えるかを判定する判定手段を有し、制御手段は、判定手段による判定結果に基づいて、第1のモードから第2又は第3のモードへの切り換えを行う構成とすることができる。この場合、判定手段は、制御信号が入力される度に、第2のモードと第3のモー

50

ドとを交互に切り換えるように判定する構成としてもよい。このような構成とすると、一旦静止画像をモニタに表示させたが、その静止画像がブレや色ずれが多い見づらいものであった場合、再度繰り返して静止画像の取得を行うことができる。

【0014】

また、本発明の電子内視鏡装置は、内視鏡画像を映像信号として出力する電子内視鏡と、映像信号を処理してモニタに表示させる電子内視鏡用プロセッサとを備えた電子内視鏡装置であって、電子内視鏡は、電子内視鏡の先端部の速度を検出する速度センサを有し、電子内視鏡用プロセッサは、映像信号からフレーム毎に画像データを生成する画像データ生成手段と、画像データが生成された時に、速度センサの出力に基づいて電子内視鏡の先端部の移動量を検出する動き検出手段と、画像データ生成手段によって生成される画像データと移動量とを関連付けて複数記憶する第1及び第2の画像記憶手段と、画像データをモニタに表示可能なビデオ信号に変換する信号処理手段と、信号処理手段並びに第1及び第2の画像記憶手段を制御する制御手段とを有し、制御手段は、画像データ生成手段によって生成される画像データを信号処理手段に逐次出力すると共に、画像データ生成手段によって生成される画像データと移動量とを関連付けて第1及び第2の画像記憶手段に逐次記憶させる第1のモードと、第1の画像記憶手段に記憶された画像データを信号処理手段に出力すると共に、画像データ生成手段によって生成される画像データと移動量とを関連付けて第2の画像記憶手段に逐次記憶させる第2のモードと、第2の画像記憶手段に記憶された画像データを信号処理手段に出力すると共に、画像データ生成手段によって生成される画像データと移動量とを関連付けて第1の画像記憶手段に逐次記憶させる第3のモードとのいずれかによって制御するものであり、第2又は第3のモードにおいては、第1又は第2の画像記憶手段に記憶された複数の画像データを記憶された時間が新しいものから順に信号処理手段に出力する第1再生モードと、第1又は第2の画像記憶手段に記憶された複数の画像データのうちの一つを繰り返し信号処理手段に出力する第2再生モードとを切り換え可能であり、第1再生モードの時に、第1又は第2の画像記憶手段に記憶されている複数の画像データの夫々を関連付けられた移動量に応じた回数ずつ信号処理手段に出力することを特徴とする。

【0015】

このような構成とすると、速度センサによって内視鏡先端部の速度を正確に検出することができるため、第2又は第3のモードにおいて、モニタ上の画像の更新速度が画像の変化量（移動量）に合致したものとなり、所望の静止画像がより選択し易くなる。

【0016】

また、速度センサが、電子内視鏡の先端部の表面に配置される構成とすることができる。このような構成とすると、内視鏡先端部の速度をより正確に検出することができる。

【0017】

また、制御手段は、第1再生モードの時に、移動量を所定の第1の閾値と比較し、移動量が第1の閾値以下の場合に第1又は第2の画像記憶手段に記憶されている複数の画像データの夫々を1回ずつ信号処理手段に出力し、移動量が第1の閾値より大きい場合に第1又は第2の画像記憶手段に記憶されている複数の画像データの夫々を移動量に応じて複数回ずつ信号処理手段に出力する構成とすることができる。このような構成においては、制御手段は、第1再生モードの時に、移動量を第1の閾値よりも小さい第2の閾値と比較し、移動量が第2の閾値以下の場合に第1又は第2の画像記憶手段に記憶されている複数の画像データを移動量に応じて少なくとも1つ以上間引いて信号処理手段に出力する構成としてもよい。

【0018】

また、第1のモードから第2又は第3のモードへの切り換えを行うための制御信号の入力を受け付けると共に、該制御信号が入力された時に該第2のモードと第3のモードのいずれに切り換えるかを判定する判定手段を有し、制御手段は、判定手段による判定結果に基づいて、第1のモードから第2又は第3のモードへの切り換えを行う構成とすることができる。この場合、判定手段は、制御信号が入力される度に、第2のモードと第3のモー

10

20

30

40

50

ドとを交互に切り換えるように判定する構成としてもよい。このような構成とすると、一旦静止画像をモニタに表示させたが、その静止画像がブレや色ずれが多い見づらいものであった場合、再度繰り返して静止画像の取得を行うことができる。

【発明の効果】

【0019】

以上のように、本発明によれば、静止画像の選択が容易となるため、短時間で所望の静止画像を取得可能な電子内視鏡用プロセッサ及び電子内視鏡装置が実現される。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】図1は、本発明の第1の実施形態に係る電子内視鏡装置のブロック図である。 10

【図2】図2は、本発明の第1の実施形態に係る電子内視鏡用プロセッサに内蔵されているフレームメモリの構成を示すブロック図である。

【図3】図3は、本発明の第1の実施形態に係る電子内視鏡用プロセッサに内蔵されている動き検出回路の構成を示すブロック図である。

【図4】図4は、本発明の第1の実施形態に係る電子内視鏡装置で実行される画像記憶再生処理を説明するタイミングチャートである。

【図5】図5は、本発明の第1の実施形態に係る電子内視鏡装置で実行される静止画再生動作を説明するタイミングチャートである。

【図6】図6は、本発明の第2の実施形態に係る電子内視鏡装置のブロック図である。

【図7】図7は、本発明の第2の実施形態に係る電子内視鏡用プロセッサに内蔵されているフレームメモリの構成を示すブロック図である。 20

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。

【0022】

(第1の実施形態)

図1から図4を参照して、本発明の第1の実施形態に係る電子内視鏡装置1を説明する。図1は、本発明の第1の実施形態に係る電子内視鏡装置1のブロック図である。本実施形態の電子内視鏡装置1は、電子内視鏡100と、電子内視鏡用プロセッサ200と、モニタ300を有する。 30

【0023】

電子内視鏡100の挿入管110の先端部(挿入管先端部)111近傍には、対物レンズ121及び撮像素子120が内蔵されている。対物レンズ121は、挿入管先端部111近傍の被写体像を撮像素子120の受光面上に結像するように配置されている。

【0024】

撮像素子120は、その受光面上で結像した像に対応する映像信号を出力する。映像信号は、挿入管110の内部に挿通されている信号ケーブル123を介して、電子内視鏡用プロセッサ200のCCDプロセス回路221に送られる。撮像素子120は、電子内視鏡100のコネクタ部150に内蔵されるCCD駆動回路(不図示)から撮像素子120に入力されるタイミングパルスによって制御されるようになっている。また、CCD駆動回路によるタイミングパルスの出力タイミングは、コネクタ部150に内蔵されたマイコン(不図示)によって制御される。なお、図1では、説明の便宜上、電子内視鏡100と電子内視鏡用プロセッサ200とを離して記載しているが、電子内視鏡100を使用する場合、電子内視鏡100は、コネクタ部150によって電子内視鏡用プロセッサ200と電氣的及び光学的に接続される。 40

【0025】

電子内視鏡用プロセッサ200には、CCDプロセス回路221、A/D変換回路222、フレームメモリ223、ビデオプロセス回路224、動き検出回路250、タイミング発生器225、CPU210、スイッチ240、照明装置230が内蔵されている。CCDプロセス回路221は、撮像素子120から入力される映像信号に対しノイズ除去処 50

理、増幅処理等を行ってA/D変換回路222に送る。A/D変換回路222は、CCDプロセス回路221から受信したアナログの映像信号をデジタルの画像データに変換し、フレームメモリ223に出力する。フレームメモリ223は、複数フレームの画像データを保存可能なメモリで構成され(後述)、タイミング発生器225の制御に従って画像データを保存すると共に、保存されている画像データをビデオプロセス回路224に出力する。ビデオプロセス回路224は、フレームメモリ223から出力される画像データを所定の形式のビデオ信号(例えばNTSC信号)に変換し、電子内視鏡用プロセッサ200に接続されるモニタ300に出力する。以上説明した処理によって、電子内視鏡100の挿入管先端部111近傍の映像が、モニタ300に表示される。

【0026】

電子内視鏡用プロセッサ200のCPU210は、スイッチ240、タイミング発生器225等、電子内視鏡用プロセッサ200の各構成要素と接続され、不図示のメモリに格納されているプログラムに従って電子内視鏡用プロセッサ200及び電子内視鏡100を統括的に制御する。スイッチ240は、ユーザが電子内視鏡用プロセッサ200に各種設定及び指示を行うためのユーザインターフェースであり、例えば、静止画像を得るためのフリーズボタン240aである。CPU210は、スイッチ240からの入力に従って電子内視鏡用プロセッサ200及び電子内視鏡100の各制御を設定又は変更する。なお、本実施形態においては、電子内視鏡100と電子内視鏡用プロセッサ200が接続されると、電子内視鏡100のスコープボタン140とCPU210とが接続される構成となっており、CPU210はスコープボタン140の状態を監視可能に構成されている。すな

【0027】

また、電子内視鏡用プロセッサ200は、電子内視鏡100の挿入管先端部111近傍を照明するための照明光を生成する照明装置230を有する。以下、電子内視鏡用プロセッサ200の照明装置としての機能について説明する。

【0028】

図1に示されるように、電子内視鏡用プロセッサ200は、ランプ231、絞り232及び集光レンズ233を有する。また、電子内視鏡100の挿入管110からコネクタ部150に亘って、ライトガイド130が延在している。ライトガイド130の先端部131は、電子内視鏡100の挿入管先端部111近傍に配置されており、その近傍には配光用レンズ(不図示)が配置されている。

【0029】

電子内視鏡用プロセッサ200に内蔵されているランプ231はランプ電源回路(不図示)からの電力供給によって照明光を生成する。そして、生成された照明光は、絞り232を通過して集光レンズ233に入射する。ライトガイド130は、コネクタ部150から突出しており、電子内視鏡100が電子内視鏡用プロセッサ200に接続された状態では、電子内視鏡用プロセッサ200の内部に挿入されるようになっている。そして、ライトガイド130が電子内視鏡用プロセッサ200に挿入された状態では、ライトガイド130の基端部132は、集光レンズ233によって集光された照明光が入射するような位置に配置される。この結果、ランプ231によって生成された照明光は、ライトガイド130の基端部132に入射し、ライトガイド130を通過して先端部131に達し、配光用レンズを通過して挿入管先端部111近傍の生体組織を照明する。なお、絞り232は、CPU210によって制御されるようになっている。すなわち、CPU210は、絞り232を制御して、ランプ231からライトガイド130の基端部132に入射する照明光の光量を調整し、照明光の明るさを変更することができる。

【0030】

図2は、本実施形態の電子内視鏡用プロセッサ200に内蔵されているフレームメモリ223の構成を示すブロック図である。

10

20

30

40

50

【0031】

図2に示されるように、フレームメモリ223は、第1メモリ223a、第2メモリ223b及びスイッチ回路223cを備えている。第1メモリ223a及び第2メモリ223bは、例えば、DRAMによって構成されるリング型メモリであり、A/D変換回路222から出力されるデジタルの画像データが入力画像データVINとして入力される。本実施形態の第1メモリ223a及び第2メモリ223bは、それぞれ240フレームの画像データが記憶できる構成となっている。また、第1メモリ223a及び第2メモリ223bは、それぞれタイミング発生器225と接続されており、第1メモリ223aには書込みアドレスWA及び第1メモリ読出しアドレスRA1が入力され、第2メモリ223bには書込みアドレスWA及び第2メモリ読出しアドレスRA2が入力される。

10

【0032】

書込みアドレスWAは、入力画像データVINを記憶する第1メモリ223a及び第2メモリ223b上の番地を表すデータであり、本実施形態においては、第1メモリ223aと第2メモリ223bに共通の書込みアドレスWAが入力される。第1メモリ223a及び第2メモリ223bのそれぞれは、タイミング発生器225によって書込み可能（読み出し禁止）とされている状態の時に、入力画像データVINを書込みアドレスWAで示される番地に記憶する。また、第1メモリ223a及び第2メモリ223bに記憶された入力画像データVINは、第1メモリ読出しアドレスRA1及び第2メモリ読出しアドレスRA2を指定することによって、読み出すことが可能である。第1メモリ223a及び第2メモリ223bは、タイミング発生器225によって読み出し禁止（書込み可能）とされていない状態の時に、第1メモリ読出しアドレスRA1及び第2メモリ読出しアドレスRA2で示される番地に記憶されている画像データを読み出し、それぞれ第1メモリ出力MO1及び第2メモリ出力MO2として出力する。

20

【0033】

スイッチ回路223cは、入力される信号をスイッチするための回路で、例えばマルチプレクサによって構成される。スイッチ回路223cには、第1メモリ出力MO1、第2メモリ出力MO2及びスルー画像信号TS（すなわち、入力画像データVIN）が入力され、タイミング発生器225の制御によって、第1メモリ出力MO1、第2メモリ出力MO2又はスルー画像信号TSのいずれかが選択されて出力画像データVOUTとして出力される。そして、スイッチ回路223cから出力される出力画像データVOUTは、ビデオプロセス回路224及び動き検出回路250に送られる。

30

【0034】

図3は、本実施形態の電子内視鏡用プロセッサ200に内蔵されている動き検出回路250の構成を示すブロック図である。

【0035】

図3に示されるように、本実施形態の動き検出回路250は、フレームメモリ223から入力される出力画像データVOUTを1フレーム分記録するメモリ251と、動き検出回路250に入力される出力画像データVOUTとメモリ251に記憶されている1フレーム前に入力された出力画像データVOUTとの差分を求める引算回路252と、引算回路252で求めた差分を所定の閾値と比較し2値化する2値化回路253と、2値化回路253で2値化した結果についてヒストグラムを求めるヒストグラム回路254とを有する。

40

【0036】

動き検出回路250に入力される出力画像データVOUTは、メモリ251と引算回路252に送られる。メモリ251は、動き検出回路250に入力される出力画像データVOUTを1フレーム分新たに記憶しながら、既に記憶している1フレーム分の出力画像データVOUTを引算回路252に送る。すなわち、メモリ251を通ることによって、出力画像データVOUTが1フレーム分遅延することとなる。

【0037】

引算回路252は、動き検出回路250に新たに入力される出力画像データVOUTと

50

、メモリ251から出力される1フレーム前の出力画像データVOUTとを比較し、差分を求める。具体的には、新たに入力される出力画像データVOUTを構成する各画素の輝度データと1フレーム前の出力画像データVOUTを構成する各画素の輝度データについて、対応する画素毎に引算を行い、その結果を絶対値に変換して差分画像として記録する。以上のように、引算回路252は、フレームメモリ223から動き検出回路250に入力される各出力画像データVOUTの変化量を求めている。従って、1フレーム前の出力画像データVOUTに対して変化量が多い(すなわち、動きが多い)出力画像データVOUTが入力されるほど、差分画像において大きな絶対値を有する画素が多くなることとなる。

【0038】

2値化回路253は、引算回路252で求めた画素毎の差分値について、所定の閾値と比較する。そして、差分値が所定の閾値以上の場合には、その画素は「1」とされ、差分値が所定の閾値よりも小さい場合には、その画素は「0」とされる。すなわち、2値化回路253は、変化量が多い(すなわち、動きが多い)画素と変化量が小さい(すなわち、動きが小さい)画素とを分別する。2値化回路253は、出力画像データVOUTを構成する全ての画素について2値化処理を行い、その結果を2値化画像として記録する。

【0039】

ヒストグラム回路254は、2値化回路253で求めた2値化画像について、ヒストグラムを求める。具体的には、2値化画像を構成する全ての画素のデータをスキャン(走査)し、データが「1」である画素をカウントする。上述のように、2値化画像において「1」のデータを有する画素は、変化量が多い(すなわち、動きが多い)画素であることを示すため、「1」のデータを有する画素のカウント値は、出力画像データVOUTの変化量を表すこととなる。そして、ヒストグラム回路254で求められた「1」のデータを有する画素のカウント値(ヒストグラム値HV)が、各出力画像データVOUTの動き量MDとして、タイミング発生器225に送られる。

【0040】

以上のように、本実施形態の電子内視鏡用プロセッサ1に内蔵されている動き検出回路250は、フレームメモリ223から入力される出力画像データVOUTの動き量MDをヒストグラム値HVとして逐次求め、タイミング発生器225に送る構成となっている。そして、タイミング発生器225は、CPU210及び動き検出回路250によって制御されており、CPU210が後述する画像記憶再生処理を実行する時、第1メモリ223a又は第2メモリ223bに記憶されている入力画像データVINが、ヒストグラム値HVに応じて読み出される。後述するように、画像記憶再生処理は、第1メモリ223a及び/又は第2メモリ223bに新たな入力画像データVINを記憶しながら、既に記憶されている入力画像データVINを巻戻して再生する処理である。そして、画像記憶再生処理において、ヒストグラム値HVの値に応じて、第1メモリ223a又は第2メモリ223bに記憶されている入力画像データVINを順次読み出して再生する通常巻戻し再生、第1メモリ223a又は第2メモリ223bに記憶されている入力画像データVINを2回ずつ読み出して再生するスロー巻戻し再生が実行される。具体的には、本実施形態においては、ヒストグラム値HVが200以下の値を取る場合を、所望の静止画像を取得するのに適した基準の再生速度とし、ヒストグラム値HVが200よりも大きい場合(すなわち、出力画像データVOUTの動き量MDが大きい場合)、ゆっくりとした動きの画像となるようにスロー巻戻し再生を行う。すなわち、ヒストグラム値HVに対して所定の閾値を設定し(本実施形態の場合は、200)、ヒストグラム値HVに応じて巻戻し再生の再生速度を調整することで、所望の静止画像を取得しやすいように構成している。

【0041】

図4を参照しながら本実施形態の電子内視鏡装置1で実行される画像記憶再生処理について説明する。図4は、本実施形態の電子内視鏡装置1で実行される画像記憶再生処理を説明するタイミングチャートである。なお、図4において、図1~図3と共通する信号に対しては同じ符号を付している。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

電子内視鏡 1 0 0、電子内視鏡用プロセッサ 2 0 0 及びモニタ 3 0 0 の電源が入ると、上述のように、撮像素子 1 2 0 から出力される映像信号が、C C D プロセス回路 2 2 1 に送られ、さらに A / D 変換回路 2 2 2 でデジタル化され、入力画像データ V I N が順にフレームメモリ 2 2 3 に入力される。また、電子内視鏡用プロセッサ 2 0 0 の C P U 2 1 0 は、不図示のメモリに格納されているプログラムを実行し、画像記録再生処理をスタートする。

【 0 0 4 3 】

図 4 は、フレームメモリ 2 2 3 に入力及び出力される各信号（データ）、スコープボタン 1 4 0 が押されたことを示すスコープボタン入力信号 S B、フリーズボタン 2 4 0 a が押されたことを示すフリーズボタン入力信号 F B 及びヒストグラム値 H V の様子を示している。なお、入力画像データ V I N に示される数字（括弧無し）は、説明の便宜上使用するものであり、フレームメモリ 2 2 3 に順に入力される入力画像データ V I N のフレーム番号を示している。また、スルー信号 T S、第 1 メモリ出力 M O 1、第 2 メモリ出力 M O 2、出力画像データ V O U T に示される数字（括弧無し）は、これら各信号と入力画像データ V I N との対応関係を示している。例えば、出力画像データ V O U T の「2 3 8」という出力は、「フレーム番号：2 3 8」としてフレームメモリ 2 2 3 に入力された入力画像データ V I N が出力されることを意味する。また、書込みアドレス W A、第 1 メモリ読出しアドレス R A 1 及び第 2 メモリ読出しアドレス R A 2 に示される括弧付の数字は、アクセスすべき第 1 メモリ 2 2 3 a 及び第 2 メモリ 2 2 3 b の番地（アドレス）を示している。また、ヒストグラム値 H V は、上述のように、出力画像データ V O U T の動き量 M D を表すデータである。

【 0 0 4 4 】

図 4 に示されるように、第 1 メモリ 2 2 3 a 及び第 2 メモリ 2 2 3 b が書込み可能（読み出し禁止）の状態（スコープボタン入力信号 S B が入力される T 1 までの間）では、入力画像データ V I N がフレームメモリ 2 2 3 に入力されると、第 1 メモリ 2 2 3 a 及び第 2 メモリ 2 2 3 b の書込みアドレス W A で示されるアドレスに入力画像データ V I N が記憶される。そして、書込みアドレス W A は、タイミング発生器 2 2 5 の制御によって入力画像データ V I N が記憶される度にインクリメントされる。従って、この状態では、フレームメモリ 2 2 3 に連続して入力される入力画像データ V I N が第 1 メモリ 2 2 3 a 及び第 2 メモリ 2 2 3 b の書込みアドレス W A で示されるアドレスに順に記憶されていく。なお、上述のように、第 1 メモリ 2 2 3 a 及び第 2 メモリ 2 2 3 b は、それぞれ 2 4 0 フレームの画像データを記憶することが可能なリング型メモリで構成されているため、2 4 0 番目のフレームの画像データを記憶した後は、書込みアドレス W A は「1」とされ、1 番目のフレームの画像データを記憶したメモリ領域に 2 4 1 番目のフレームの画像データが上書きされる。このように、スコープボタン 1 4 0 が押されるまでの間（スコープボタン入力信号 S B が入力される T 1 までの間）は、第 1 メモリ 2 2 3 a 及び第 2 メモリ 2 2 3 b のそれぞれに、2 4 0 フレーム分の画像データが逐次更新されながら記憶されている。また、スイッチ回路 2 2 3 c は、スコープボタン 1 4 0 が押されるまでの間、タイミング発生器 2 2 5 の制御によってスルー信号 T S を選択して出力するように構成されている。従って、入力画像データ V I N と同じデータが出力画像データ V O U T として出力される。このように、第 1 メモリ 2 2 3 a 及び第 2 メモリ 2 2 3 b に入力画像データ V I N を逐次記憶し、スルー信号 T S を出力画像データ V O U T として出力する状態を第 1 のモードと称する。

【 0 0 4 5 】

第 1 のモード中、C P U 2 1 0 によってスコープボタン 1 4 0 が押されたことを検出すると（T 1）、C P U 2 1 0 はタイミング発生器 2 2 5 を制御し、第 1 の巻戻し再生処理を実行する。第 1 の巻戻し再生処理が実行されると、タイミング発生器 2 2 5 は C P U 2 1 0 の制御に従って、第 1 メモリ 2 2 3 a を書込み禁止（読み出し可能）の状態にし、スイッチ回路 2 2 3 c の出力を第 1 メモリ出力 M O 1 に切替えた上で、第 1 メモリ読出しア

10

20

30

40

50

ドレス R A 1 を直前の書込みアドレス W A の値に設定する。そして、新たな入力画像データ V I N がフレームメモリ 2 2 3 に入力される度に、ヒストグラム値 H V に応じた第 1 メモリ読出しアドレス R A 1 が設定されて、第 1 メモリ 2 2 3 a に記憶された画像データが読み出される。具体的には、本実施形態においては、ヒストグラム値 H V が 2 0 0 以下の値を取る場合、所望の静止画像を取得しやすい基準の再生速度であると判断し、第 1 メモリ読出しアドレス R A 1 をディクリメントして 1 フレーム前の画像データを読み出して巻戻し再生を行う（期間 A 1）。一方、ヒストグラム値 H V が 2 0 0 よりも大きい値を取る時、基準の再生速度よりも早い（例えば、挿入部先端部 1 1 1 が動いている）と判断し、第 1 メモリ読出しアドレス R A 1 が維持された状態で同じ画像データを 2 回ずつ読み出しながら巻戻し再生を行う（期間 B 1）。図 4 の場合、スコープボタン 1 4 0 が押された時（T 1）、直前の書込みアドレス W A は「2」であり、このアドレスに記憶されているのは「フレーム番号：242」の入力画像データ V I N である。従って、スコープボタン 1 4 0 が押されると、先ず第 1 メモリ読出しアドレス R A 1 には「2」が設定され、「フレーム番号：242」の入力画像データ V I N が読み出される。そして、この時、「フレーム番号：242」の入力画像データ V I N が、2 回繰り返して読み出されることとなるため、ヒストグラム値 H V は「0」（すなわち、1 フレーム前の画像データとの差がないと判断されること）となり、第 1 メモリ読出しアドレス R A 1 はディクリメントされる。その結果、第 1 メモリ読出しアドレス R A 1 が「1」となり、「フレーム番号：241」が読み出される。図 4 に示すように、ヒストグラム値 H V が 2 0 0 以下の場合（すなわち、期間 A 1）、第 1 メモリ読出しアドレス R A 1 は、例えば、「1」、「240」、「239」・・・とディクリメントされ、「フレーム番号：241」、「フレーム番号：240」、「フレーム番号：239」・・・の入力画像データ V I N が順に読み出され、出力される。一方、ヒストグラム値 H V が 2 0 0 よりも大きい値を取る場合（すなわち、期間 B 1）、第 1 メモリ読出しアドレス R A 1 はディクリメントされず、例えば、「239」が維持され、「フレーム番号：239」が繰り返し読み出される。そして、「フレーム番号：239」が 2 回繰り返して読み出されると、ヒストグラム値 H V は「0」（すなわち、1 フレーム前の画像データとの差がないと判断されること）となり、次いで第 1 メモリ読出しアドレス R A 1 がディクリメントされる。その結果、第 1 メモリ読出しアドレス R A 1 は「238」となり、「フレーム番号：238」が読み出される。図 4 の場合、「フレーム番号：239」の出力画像データ V O U T から「フレーム番号：238」の出力画像データ V O U T に切り換わった時の変化量（動き量 M D）が大きい（ヒストグラム値 H V：481）、「フレーム番号：238」についても 2 回繰り返して読み出される。

【0046】

このように、本実施形態の第 1 の巻戻し再生処理においては、ヒストグラム値 H V の値に応じて、第 1 メモリ 2 2 3 a に記憶された画像データの読出し回数を変更している。そして、第 1 の巻戻し再生処理が実行されると、第 1 メモリ 2 2 3 a に記憶された画像データは、最新のフレームのものから順に古いフレームが読み出されることとなり、映像的に巻戻されて出力されることとなる。なお、本実施形態の第 1 メモリ 2 2 3 a は、240 フレームの画像データを記憶することが可能なリング型メモリで構成されているため、240 フレーム分を巻戻した後は、再度最新のフレーム（図 4 中、フレーム番号：242）に戻って、再び順に古いフレームが読み出されることとなる。なお、第 1 の巻戻し再生処理が実行されても、第 2 メモリ 2 2 3 b は、依然として読み出し禁止（書込み可能）の状態にあり、書込みアドレス W A で示されるアドレスに入力画像データ V I N が順に記憶されている。上述のように、第 2 メモリ 2 2 3 b に入力画像データ V I N を記憶しながら第 1 メモリ 2 2 3 a から画像データを読み出し、第 1 メモリ出力 M O 1 を出力画像データ V O U T として出力する状態を第 2 のモードと称する。

【0047】

第 2 のモード中、C P U 2 1 0 によってスコープボタン 1 4 0 が押されたことを検出すると（T 2）、C P U 2 1 0 はタイミング発生器 2 2 5 を制御し、第 1 の巻戻し再生処理を停止する。第 1 の巻戻し再生処理が停止されると、タイミング発生器 2 2 5 は C P U 2

10

20

30

40

50

10の制御に従って、第1メモリを読み出し禁止（書込み可能）の状態にし、スイッチ回路223cの出力をスルー信号TSに切替える。これによって、第1メモリ223aには再び入力画像データVINが順に記憶されていくこととなり、入力画像データVINと同じデータが出力画像データVOUTとして出力されることとなる。すなわち、第1のモードに戻るることとなる。

【0048】

続いてCPU210によってスコープボタン140が押されたことを検出すると（T3）、CPU210はタイミング発生器225を制御し、第2の巻戻し再生処理を実行する。第2の巻戻し再生処理が実行されると、タイミング発生器225は、CPU210の制御に従って、第2メモリ223bを書込み禁止（読み出し可能）の状態にし、スイッチ回路223cの出力を第2メモリ出力MO2に切替えた上で、第2メモリ読出しアドレスRA2を直前の書込みアドレスWAの値に設定する。そして、新たな入力画像データVINがフレームメモリ223に入力される度に、ヒストグラム値HVに応じた第2メモリ読出しアドレスRA2が設定されて、第2メモリ223bに記憶された画像データが読み出される。具体的には、本実施形態においては、ヒストグラム値HVが200以下の値を取る場合、所望の静止画像を取得しやすい基準の再生速度であると判断し、第2メモリ読出しアドレスRA2をディクリメントして1フレーム前の画像データを読み出して巻戻し再生を行う（期間A2）。一方、ヒストグラム値HVが200よりも大きい値を取るとき、基準の再生速度よりも早い（例えば、挿入部先端部111が動いている）と判断し、第2メモリ読出しアドレスRA2が維持された状態で同じ画像データを2回ずつ読み出しながら巻戻し再生を行う（期間B2）。図4の場合、スコープボタン140が押された時（T3）、直前の書込みアドレスWAは「1」であり、このアドレスに記憶されているのは「フレーム番号：721」の入力画像データVINである。従って、スコープボタン140が押されると、先ず第2メモリ読出しアドレスRA2には「1」が設定され、「フレーム番号：721」の入力画像データVINが読み出される。そして、この時、「フレーム番号：721」の入力画像データVINが、2回繰り返して読み出されることとなるため、ヒストグラム値HVは「0」（すなわち、1フレーム前の画像データとの差がないと判断されること）となり、第2メモリ読出しアドレスRA2はディクリメントされる。上述のように第2メモリ223bはリング型メモリであるため、第2メモリ読出しアドレスRA2がディクリメントされると、第2メモリ読出しアドレスRA2が「1」から「240」となり、「フレーム番号：720」が読み出される。図4に示すように、ヒストグラム値HVが200以下の場合（例えば、T8以降の期間A2）、第2メモリ読出しアドレスRA2は、例えば、「3」、「2」、「1」・・・とディクリメントされ、「フレーム番号：723」、「フレーム番号：722」、「フレーム番号：721」・・・の入力画像データVINが順に読み出され、出力される。一方、ヒストグラム値HVが200よりも大きい値を取る場合（すなわち、期間B2）、第2メモリ読出しアドレスRA2はディクリメントされず、例えば、「239」が維持され、「フレーム番号：719」が繰り返し読み出される。そして、「フレーム番号：719」が2回繰り返して読み出されると、ヒストグラム値HVは「0」（すなわち、1フレーム前の画像データとの差がないと判断されること）となり、次いで、第2メモリ読出しアドレスRA2がディクリメントされる。

【0049】

このように、本実施形態の第2の巻戻し再生処理においては、ヒストグラム値HVの値に応じて、第2メモリ223bに記憶された画像データの読出し回数を変更している。そして、第2の巻戻し再生処理が実行されると、第2メモリ223bに記憶された画像データは、最新のフレームから順に古いフレームが読み出されることとなり、映像的に巻戻されて出力されることとなる。なお、本実施形態の第2メモリ223bは、240フレームの画像データを記憶することが可能なリング型メモリで構成されているため、240フレーム分を巻戻した後は、再度最新のフレーム（図4中、フレーム番号：721）に戻って、再び順に古いフレームが読み出されることとなる。なお、第2の巻戻し再生処理が実行されても、第1メモリ223aは、依然として読み出し禁止（書込み可能）の状態であり

10

20

30

40

50

、書込みアドレスWAで示されるアドレスに入力画像データVINが順に記憶されている。上述のように、第1メモリ223aに入力画像データVINを記憶しながら第2メモリ223bから画像データを読み出し、第2メモリ出力MO2を出力画像データVOUTとして出力する状態を第3のモードと称する。

【0050】

第3のモード中、CPU210によってスコープボタン140が押されたことを検出すると(T4)、CPU210はタイミング発生器225を制御し、第2の巻戻し再生処理を停止する。第2の巻戻し再生処理が停止されると、タイミング発生器225はCPU210の制御に従って、第2メモリを読み出し禁止(書込み可能)の状態にし、スイッチ回路223cの出力をスルー信号TSに切替える。これによって、第2メモリ223bには再び入力画像データVINが順に記憶されていくこととなり、入力画像データVINと同じデータが出力画像データVOUTとして出力されることとなる。すなわち、第1のモードに戻るものとなる。なお、これ以降にスコープボタン140が押されたことを検出した場合には、上述のモードの遷移、すなわち、スコープボタン140が押されたことを検出する度に第2のモード、第1のモード、第3のモード、第1のモードが順に切り換わるものとなる。

【0051】

以上のように、本実施形態の電子内視鏡装置1においては、CPU210によってスコープボタン140が押されたことを検出する度に、第1のモードから第2のモード、第1のモード、第3のモード、第1のモードの順に切替えられる構成となっている。そして、第2のモードでは、第2メモリ223bに入力画像データVINを記憶しながら第1メモリ223aから画像データを読み出し、第1メモリ出力MO1を出力画像データVOUTとして出力し、第3のモードでは、第1メモリ223aに入力画像データVINを記憶しながら第2メモリ223bから画像データを読み出し、第2メモリ出力MO2を出力画像データVOUTとして出力するように構成されている。すなわち、第1メモリ223a又は第2メモリ223bのどちらか一方が画像データを読み出す状態(書込み禁止状態)となっても、他方が継続して入力画像データVINを順に記憶しているため、第1の巻戻し再生処理又は第2の巻戻し再生処理中であっても最新の240フレーム分の画像は第1メモリ223a又は第2メモリ223bのどちらか一方に記憶されているものとなる。従って、後述するように、本実施形態では、第2のモード又は第3のモードの時に静止画を取得するように構成し、メモリへの新たな画像データの蓄積を待たずして、繰り返し静止画像の撮り直しが可能となるようにしている。

【0052】

図5は、本実施形態の電子内視鏡装置1で実行される静止画再生動作を説明するタイミングチャートであり、図4のT5~T6に相当するタイミングを詳細に説明するものである。なお、図5において、図4と共通する信号に対しては同じ符号を付している。また、説明の便宜のため、ヒストグラム値HVが200以下の値を取る場合のみ示しているが、実際には図4に示すように、ヒストグラム値HVが200より大きな値を取る場合がある。

【0053】

第2のモード中、CPU210によってフリーズボタン240a(図1)が押されたことを検出すると(T5)、CPU210はタイミング発生器225を制御し、第1メモリ読出しアドレスRA1のディクリメントを中止し、第1の巻戻し再生処理を一時停止する。そして、CPU210によってフリーズボタン240a(図1)が押されている間(T5~T6の期間)、第1メモリ読出しアドレスRA1は、フリーズボタン240aが押される直前の値を維持する(図5の場合、「235」)。従って、フリーズボタン240aが押されている間、第1メモリ223aは、当該アドレスに記憶されている「フレーム番号:235」の入力画像データVINを繰り返し出力し続ける。従って、フリーズボタン240aが押されている間(T5~T6の期間)、モニタ300上には「フレーム番号:235」の静止画が表示されることとなり、ヒストグラム値HVは「0」となる。

【 0 0 5 4 】

図 4 における T 7 ~ T 8 の期間は、第 3 のモード中にフリーズボタン 2 4 0 a (図 1) が押された場合であるが、この場合も T 5 ~ T 6 の期間と同様の処理により、静止画像が得られる。

【 0 0 5 5 】

以上のように、本実施形態では、第 2 のモード又は第 3 のモードの時に静止画を取得するように構成したため、メモリへの新たな画像データの蓄積を待たずして、繰り返し静止画像の撮り直しが可能となる。従って、一回の操作で所望の静止画像が取得できなかった場合に、繰り返し静止画像を撮り直す操作を行ったとしても、比較的短時間で所望の静止画像を取得できる。また、第 2 のモード又は第 3 のモードにおいては、ヒストグラム値 H V の値に応じて、第 1 メモリ 2 2 3 a 又は第 2 メモリ 2 2 3 b に記憶された画像データの読み出し回数を変更することにより、再生速度を可変するように構成したため、所望の静止画像の選択がしやすく、所望の静止画像を取得するまでの時間は、従来と比較してより一層短縮される。

【 0 0 5 6 】

以上が、本発明の第 1 の実施の形態の説明であるが、本発明は、上述した実施形態の構成に限定されるものではなく、発明の技術的思想の範囲内において様々な変形が可能である。例えば、本実施形態においては、ヒストグラム値 H V が 2 0 0 以下の値を取る場合を、所望の静止画像を取得するのに適した基準の再生速度としたが、この値に限定されるものではなく、また、ユーザがスイッチ 2 4 0 を操作することによって、この値を可変できる構成としてもよい。

【 0 0 5 7 】

また、本実施形態においては、ヒストグラム値 H V の値が所定の閾値 (第 1 の閾値) より大きいか否かを判断し、所定の閾値以下の場合には、第 1 メモリ 2 2 3 a 又は第 2 メモリ 2 2 3 b に記憶されている入力画像データ V I N を順次読み出して再生する通常巻戻し再生を実行し、所定の閾値より大きい場合には、第 1 メモリ 2 2 3 a 又は第 2 メモリ 2 2 3 b に記憶されている入力画像データ V I N を 2 回ずつ読み出して再生するスロー巻戻し再生を実行する構成としたが、この構成に限定されるものではない。例えば、上記第 1 の閾値よりも小さい第 2 の閾値を更に設け、ヒストグラム値 H V が第 2 の閾値よりも小さい場合には、読み出し回数を「 0 」として第 1 メモリ 2 2 3 a 又は第 2 メモリ 2 2 3 b に記憶されている入力画像データ V I N を間引いて、高速に巻戻し再生を行う構成としてもよい。この場合、再生速度が基準の再生速度となるように、ヒストグラム値 H V の値に応じて間引き数を可変とする構成としてもよい。また、スロー巻戻し再生においても、再生速度が基準の再生速度となるように、第 1 メモリ 2 2 3 a 又は第 2 メモリ 2 2 3 b に記憶されている入力画像データ V I N の読み出し回数をヒストグラム値 H V の値に応じて可変とする構成としてもよい。また、第 1 メモリ 2 2 3 a 又は第 2 メモリ 2 2 3 b に記憶されている入力画像データ V I N を読み出す回数及び間引き数は、ユーザがスイッチ 2 4 0 を操作することによって、可変できる構成としてもよい。

【 0 0 5 8 】

(第 2 の実施形態)

次に、図 6 及び図 7 を参照して、本発明の第 2 の実施形態に係る電子内視鏡装置 1 0 を説明する。図 6 は、本発明の第 2 の実施形態に係る電子内視鏡装置のブロック図である。本発明の第 2 の実施形態に係る電子内視鏡装置 1 0 は、挿入管先端部 1 1 1 の撮像素子 1 2 0 の周辺部に速度センサ 1 2 5 0 を有し、動き検出回路 2 5 0 0 が、速度センサ 1 2 5 0 からの出力を A / D 変換回路 2 2 2 からの出力 (すなわち、入力画像データ V I N) と同期させてフレームメモリ 2 2 3 0 に出力する構成となっている点で、図 1 ~ 図 3 に示される第 1 の実施形態に係る電子内視鏡装置 1 と異なる。以下、第 1 の実施形態と異なる点について詳述する。

【 0 0 5 9 】

速度センサ 1 2 5 0 は、速度を検出するためのセンサであり、例えば、重力センサや加

10

20

30

40

50

速度センサで構成される。速度センサ 1250 は、撮像素子 120 に近接して配置され、撮像素子 120 の移動速度（すなわち、挿入管先端部 111）の移動速度を検出し、電子内視鏡用プロセッサ 2000 の動き検出回路 2500 に出力する。

【0060】

A/D変換回路 222 によって変換されたデジタルの画像データは、フレームメモリ 2230 及び動き検出回路 2500 に出力される。動き検出回路 2500 は、A/D変換回路 222 から出力される各フレームの画像データを受信した時に速度センサ 1250 の出力から挿入管先端部 111 の移動速度（すなわち、被写体の動き量 MD）を求め、各画像データとその被写体の動き量 MD とを同期させてフレームメモリ 2230 に出力する。フレームメモリ 2230 は、複数フレームの画像データと動き検出回路 2500 から出力される被写体の動き量 MD とを関連付けて保存可能なメモリで構成され（後述）、タイミング発生器 225 の制御に従って画像データ及び被写体の動き量 MD を保存すると共に、保存されている画像データをビデオプロセス回路 224 に出力する。また、フレームメモリ 2230 に保存されている被写体の動き量 MD は、タイミング発生器 225 の制御に従って画像データと同期してタイミング発生器 225 に出力される。ビデオプロセス回路 224 は、第 1 の実施形態と同様、フレームメモリ 2230 から出力される画像データを所定の形式のビデオ信号（例えば NTSC 信号）に変換し、電子内視鏡用プロセッサ 2000 に接続されるモニタ 300 に出力する。

10

【0061】

図 7 は、本実施形態の電子内視鏡用プロセッサ 10 に内蔵されているフレームメモリ 2230 の構成を示すブロック図である。

20

【0062】

図 7 に示されるように、フレームメモリ 2230 は、第 1 メモリ 2230 a、第 2 メモリ 2230 b 及びスイッチ回路 2230 c を備えている。第 1 メモリ 2230 a 及び第 2 メモリ 2230 b は、例えば、DRAM によって構成されるリング型メモリであり、A/D変換回路 222 から出力されるデジタルの画像データが入力画像データ VIN として逐次入力され、所定のアドレスにフレーム 1、フレーム 2・・・のように順に記憶される。また、第 1 メモリ 2230 a 及び第 2 メモリ 2230 b には、動き検出回路 2500 から出力される被写体の動き量 MD が入力画像データ VIN と同期して入力され、各入力画像データ VIN の動き量 MD が各入力画像データ VIN と関連付けられて所定のアドレスに MD 1（フレーム 1 の動き量 MD）、MD 2（フレーム 2 の動き量 MD）・・・のように順に記憶されるよう構成されている。本実施形態の第 1 メモリ 2230 a 及び第 2 メモリ 2230 b は、それぞれ 240 フレーム分の画像データ及び動き量 MD が記憶できる構成となっている。第 1 メモリ 2230 a 及び第 2 メモリ 2230 b は、第 1 の実施形態と同様、それぞれタイミング発生器 225 と接続されており、第 1 メモリ 2230 a には書込みアドレス WA 及び第 1 メモリ読出しアドレス RA 1 が入力され、第 2 メモリ 2230 b には書込みアドレス WA 及び第 2 メモリ読出しアドレス RA 2 が入力される。

30

【0063】

書込みアドレス WA は、入力画像データ VIN とその動き量 MD とを記憶する第 1 メモリ 2230 a 及び第 2 メモリ 2230 b 上の番地（アドレス）を表すデータであり、第 1 の実施形態と同様、第 1 メモリ 2230 a と第 2 メモリ 2230 b に共通の書込みアドレス WA が入力される。第 1 メモリ 2230 a 及び第 2 メモリ 2230 b のそれぞれは、タイミング発生器 225 によって書込み可能（読み出し禁止）とされている状態の時に、入力画像データ VIN とその動き量 MD とを書込みアドレス WA で示される番地に記憶する。また、第 1 メモリ 2230 a 及び第 2 メモリ 2230 b に記憶された入力画像データ VIN 及びその動き量 MD は、第 1 メモリ読出しアドレス RA 1 及び第 2 メモリ読出しアドレス RA 2 を指定することによって、読み出すことが可能である。第 1 メモリ 2230 a 及び第 2 メモリ 2230 b は、タイミング発生器 225 によって読み出し禁止（書込み可能）とされていない状態の時に、第 1 メモリ読出しアドレス RA 1 及び第 2 メモリ読出しアドレス RA 2 で示される番地に記憶されている入力画像データ VIN 及びその動き量 M

40

50

Dを読み出し、それぞれ第1メモリ出力MO1及び第2メモリ出力MO2として出力する。

【0064】

スイッチ回路2230cは、入力される信号をスイッチするための回路で、例えばマルチプレクサによって構成される。スイッチ回路2230cには、第1メモリ出力MO1、第2メモリ出力MO2及びスルー画像信号TS（すなわち、入力画像データVIN）が入力される。そして、タイミング発生器225の制御によって、第1メモリ出力MO1の画像データ、第2メモリ出力MO2の画像データ又はスルー画像信号TSのいずれかが選択されて出力画像データVOUTとしてビデオプロセス回路224に出力され、動き量MDがタイミング発生器225に出力される。すなわち、スイッチ回路2230cは、第1メモリ出力MO1と第2メモリ出力MO2に含まれる画像データと動き量MDと分離する機能を有しており、画像データは出力画像データVOUTとして出力され、動き量MDは、タイミング発生器225に出力される。

10

【0065】

このように、本実施形態においては、第1の実施形態のヒストグラム値HVに代えて、挿入管先端部111に配置された速度センサ1250を用いて被写体の移動量（すなわち、出力画像データVOUTの変化量）を求める構成となっている。従って、本実施形態においても、第1の実施形態で説明した画像記憶再生処理と同様の処理を行うことによって、同一の作用効果を得ることができる。なお、本実施形態においては、第1メモリ2230a及び第2メモリ2230bに画像データを記憶する際に動き量MDを関連付けて保存するため、動き量MDを得るために各画像データを用いて演算処理を行う必要がない。従って、第1の実施形態と比較して、動き検出回路2500の回路規模を小さくすることが可能である。また、動き量MDは、挿入管先端部111に配置した速度センサ1250によって検出されるため、電子内視鏡の先端部の移動量（被写体の移動量）を正確に検出することが可能となる。

20

【0066】

なお、本実施形態においては、速度センサ1250が挿入管先端部111の撮像素子120の周辺部に配置されると説明したが、この構成に限定されるものではない。挿入管先端部111により近い位置が望ましく、例えば、挿入管先端部111の表面に配置されてもよい。

30

【0067】

また、本発明の第1及び第2の実施形態においては、画像記録再生動作の第1～第3のモードの切換えは、電子内視鏡100のスコープボタン140の操作に基づいて行われる構成としたが、本発明はこの構成に限定されるものではない。例えば、第1～第3のモードの切換えは電子内視鏡用プロセッサ200又は2000のスイッチ240の操作に基づいて行われる構成としてもよい。また同様に、フリーズボタン240a及び速度設定ボタン240bは、電子内視鏡用プロセッサ200又は2000のスイッチ240に限定されるものではなく、電子内視鏡100に設けられてもよい。

【符号の説明】

【0068】

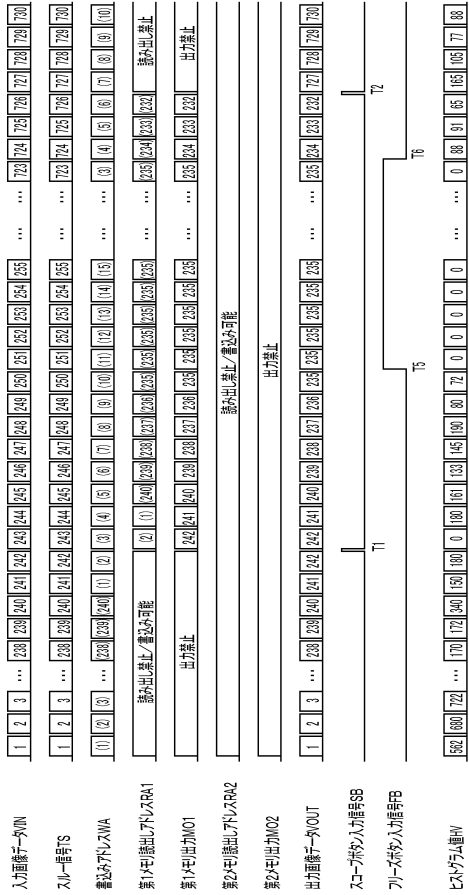
- 1、10 電子内視鏡装置
- 100 電子内視鏡
- 110 挿入管
- 111 挿入管先端部
- 120 撮像素子
- 121 対物レンズ
- 123 信号ケーブル
- 130 ライトガイド
- 131 先端部
- 132 基端部

40

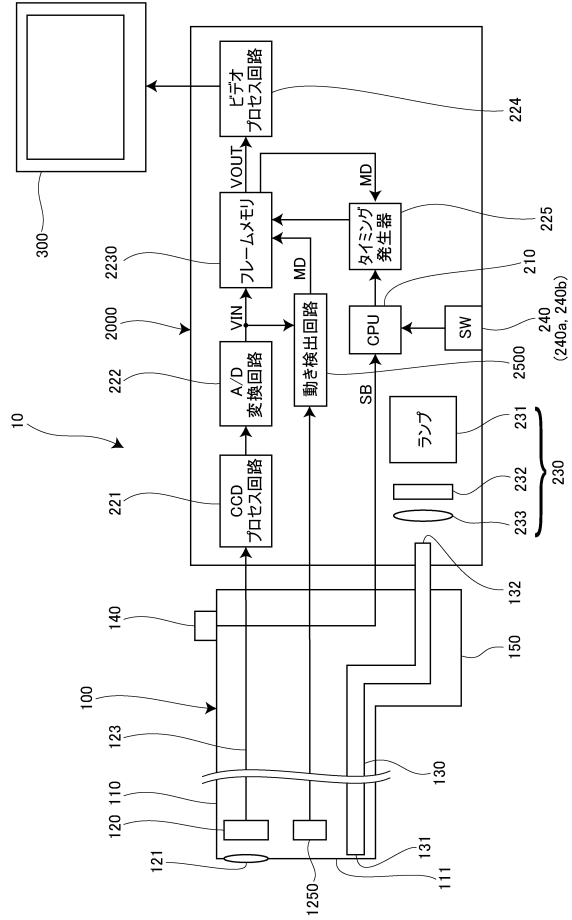
50

| | | |
|-------------------|----------------|----|
| 1 4 0 | スコープボタン | |
| 1 5 0 | コネクタ部 | |
| 2 0 0、2 0 0 0 | 電子内視鏡用プロセッサ | |
| 2 1 0 | C P U | |
| 2 2 1 | C C D プロセス回路 | |
| 2 2 2 | A / D 変換回路 | |
| 2 2 3、2 2 3 0 | フレームメモリ | |
| 2 2 3 a、2 2 3 0 a | 第 1 メモリ | |
| 2 2 3 b、2 2 3 0 b | 第 2 メモリ | |
| 2 2 3 c、2 2 3 0 c | スイッチ回路 | 10 |
| 2 2 4 | ビデオプロセス回路 | |
| 2 2 5 | タイミング発生器 | |
| 2 3 0 | 照明装置 | |
| 2 3 1 | ランプ | |
| 2 3 2 | 絞り | |
| 2 3 3 | 集光レンズ | |
| 2 4 0 | スイッチ | |
| 2 4 0 a | フリーズボタン | |
| 2 4 0 b | 速度設定ボタン | |
| 2 5 0、2 5 0 0 | 動き検出回路 | 20 |
| 3 0 0 | モニタ | |
| 1 2 5 0 | 速度センサ | |
| V I N | 入力画像データ | |
| T S | スルー信号 | |
| W A | 書込みアドレス | |
| R A 1 | 第 1 メモリ読出しアドレス | |
| M O 1 | 第 1 メモリ出力 | |
| R A 2 | 第 2 メモリ読出しアドレス | |
| M O 2 | 第 2 メモリ出力 | |
| V O U T | 出力画像データ | 30 |
| S B | スコープボタン入力信号 | |
| F B | フリーズボタン入力信号 | |
| H V | ヒストグラム値 | |

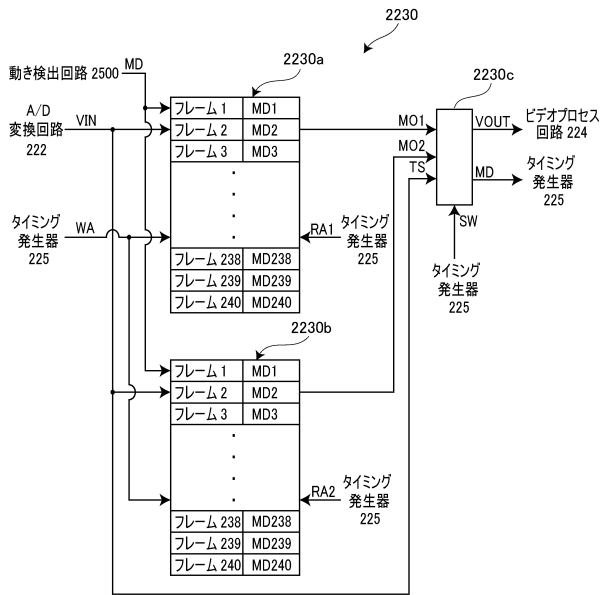
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07-289507(JP,A)
特開2007-301398(JP,A)
特開平02-262784(JP,A)
特開昭63-242247(JP,A)
特開2010-142597(JP,A)
特開2010-063589(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32
G02B23/24 - 23/26

