

(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2019-213036

(P2019-213036A)

(43) 公開日 令和1年12月12日(2019.12.12)

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|------------------------------|----------------|-------------|
| HO4N 13/128 (2018.01) | HO4N 13/128 | 2H040 |
| A61B 1/00 (2006.01) | A61B 1/00 522 | 4C161 |
| A61B 1/045 (2006.01) | A61B 1/045 610 | 5C054 |
| GO2B 23/24 (2006.01) | A61B 1/00 640 | 5C061 |
| HO4N 7/18 (2006.01) | A61B 1/045 622 | |

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-107226 (P2018-107226)
 (22) 出願日 平成30年6月4日(2018.6.4)

(71) 出願人 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都八王子市石川町2951番地
 (74) 代理人 110002147
 特許業務法人酒井国際特許事務所
 (72) 発明者 溝口 正和
 東京都八王子市石川町2951番地 オリ
 ンパス株式会社内
 (72) 発明者 浪井 泰志
 東京都八王子市石川町2951番地 オリ
 ンパス株式会社内
 Fターム(参考) 2H040 BA15 CA04 CA11 CA12 CA23
 DA03 DA11 DA12 DA14 DA15
 DA21 GA02 GA10 GA11

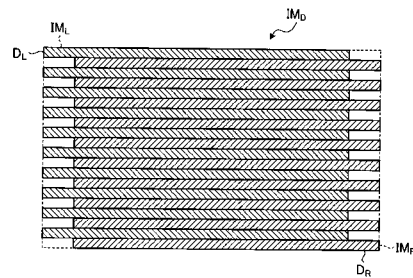
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡プロセッサ、表示設定方法および表示設定プログラム

(57) 【要約】

【課題】 視差画像を表示した際に、観察者の眼に対する開散を抑制することができる内視鏡プロセッサ、表示設定方法および表示設定プログラムを提供すること。

【解決手段】 本発明にかかる内視鏡プロセッサは、同一の被写体に対して互いに視差を有する第1および第2画像データを取得して、該第1および第2画像データの少なくとも一方に画像処理を施して表示用画像データを生成し、該表示用画像データを表示装置に出力する内視鏡プロセッサであって、当該内視鏡プロセッサに接続された表示装置の表示サイズ情報を取得する取得部と、表示サイズ情報に基づいて、第1および第2画像データにそれぞれ対応する第1および第2画像のシフト量を示すモニタシフト値を設定する表示条件設定部と、設定したモニタシフト値を用いて第1および第2画像をシフトさせた表示用画像データを生成する画像処理部と、を備える。



【選択図】 図3

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

同一の被写体に対して互いに視差を有する第 1 および第 2 画像データを取得して、該第 1 および第 2 画像データの少なくとも一方に画像処理を施して表示用画像データを生成し、該表示用画像データを表示装置に出力する内視鏡プロセッサであって、

当該内視鏡プロセッサに接続された前記表示装置における前記表示用画像データの表示サイズ情報を取得する取得部と、

前記表示サイズ情報に基づいて、前記第 1 および第 2 画像データにそれぞれ対応する第 1 および第 2 画像のシフト量を示すモニタシフト値を設定する表示条件設定部と、

前記表示条件設定部が設定した前記モニタシフト値を用いて前記第 1 および第 2 画像をシフトさせた前記表示用画像データを生成する画像処理部と、

を備えることを特徴とする内視鏡プロセッサ。

10

【請求項 2】

前記表示条件設定部は、前記表示サイズ情報と、当該内視鏡プロセッサに接続する内視鏡の種別とをもとに、前記モニタシフト値を設定する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡プロセッサ。

【請求項 3】

前記表示条件設定部は、前記表示サイズ情報に基づいて、前記表示装置における前記表示用画像データに対応する表示用画像の表示サイズを設定する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡プロセッサ。

20

【請求項 4】

前記表示条件設定部は、前記表示装置における前記表示用画像データに対応する表示用画像の表示サイズが予め設定されている表示サイズよりも大きい場合、前記画像処理部に、前記第 1 および第 2 画像データの一方を用いて表示用画像データを生成させる

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡プロセッサ。

【請求項 5】

前記表示条件設定部は、

前記表示装置と、該表示装置に表示される画像を観察する観察者との間の距離を測定する距離測定部、

を有し、

30

前記距離測定部が測定した距離と、前記表示サイズ情報とに基づいて、前記表示装置において想定される表示サイズであって、前記観察者からみた画像の表示サイズを算出し、

前記想定される表示サイズをもとに、前記モニタシフト値を算出する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡プロセッサ。

【請求項 6】

同一の被写体に対して互いに視差を有する第 1 および第 2 画像データを取得して、該第 1 および第 2 画像データの少なくとも一方に画像処理を施して表示用画像データを生成し、該表示用画像データを表示装置に出力する内視鏡プロセッサが行う表示設定方法であって、

当該内視鏡プロセッサに接続された前記表示装置における前記表示用画像データの表示サイズ情報を取得する取得ステップと、

40

前記表示サイズ情報に基づいて、前記第 1 および第 2 画像データにそれぞれ対応する第 1 および第 2 画像のシフト量を示すモニタシフト値を設定するモニタシフト値設定ステップと、

前記モニタシフト値設定ステップで設定した前記モニタシフト値を用いて前記第 1 および第 2 画像をシフトさせた前記表示用画像データを生成する画像処理ステップと、

を含むことを特徴とする表示設定方法。

【請求項 7】

同一の被写体に対して互いに視差を有する第 1 および第 2 画像データを取得して、該第 1 および第 2 画像データの少なくとも一方に画像処理を施して表示用画像データを生成し

50

、該表示用画像データを表示装置に出力する内視鏡プロセッサの表示設定プログラムであって、

当該内視鏡プロセッサに接続された前記表示装置における前記表示用画像データの表示サイズ情報を取得する取得手順と、

前記表示サイズ情報に基づいて、前記第1および第2画像データにそれぞれ対応する第1および第2画像のシフト量を示すモニタシフト値を設定するモニタシフト値設定手順と

、
前記モニタシフト値設定手順で設定した前記モニタシフト値を用いて前記第1および第2画像をシフトさせた前記表示用画像データを生成する画像処理手順と、

を前記内視鏡プロセッサに実行させることを特徴とする表示設定プログラム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡プロセッサ、表示設定方法および表示設定プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、医療分野等においては、診断や検査の円滑化のために、観察対象を立体画像で観察したいという要望がある。この要望に対し、内視鏡および処理装置（内視鏡プロセッサ）を備える内視鏡システムにおいて、互いに視差を有する左眼用および右眼用の二つの画像データから視差画像を生成して、立体画像として表示させる技術が知られている（例えば、特許文献1を参照）。特許文献1では、内視鏡によって被検体内の左眼用および右眼用の画像データを取得し、内視鏡プロセッサにおいて、この二つの画像データから視差画像を生成して、被検体内の画像を立体的に表示する。さらに、特許文献1では、記憶装置に記憶されている画像の表示環境の情報と、表示装置の情報とをもとに、表示環境と画面サイズとに差異があるか否かを判断し、差異がある場合には、右眼用画像と左眼用画像とのシフト値を補正（アライメント補正）している。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2016-46780号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1では、モニタサイズに応じてアライメント補正しているものの、観察者の眼に対する開散については考慮されていなかった。

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、視差画像を表示した際に、観察者の眼に対する開散を抑制することができる内視鏡プロセッサ、表示設定方法および表示設定プログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

40

【0006】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる内視鏡プロセッサは、同一の被写体に対して互いに視差を有する第1および第2画像データを取得して、該第1および第2画像データの少なくとも一方に画像処理を施して表示用画像データを生成し、該表示用画像データを表示装置に出力する内視鏡プロセッサであって、当該内視鏡プロセッサに接続された前記表示装置における前記表示用画像データの表示サイズ情報を取得する取得部と、前記表示サイズ情報に基づいて、前記第1および第2画像データにそれぞれ対応する第1および第2画像のシフト量を示すモニタシフト値を設定する表示条件設定部と、前記表示条件設定部が設定した前記モニタシフト値を用いて前記第1および第2画像をシフトさせた前記表示用画像データを生成する画像処理部と、を備えることを特徴とす

50

る。

【0007】

また、本発明にかかる内視鏡プロセッサは、上記発明において、前記表示条件設定部は、前記表示サイズ情報と、当該内視鏡プロセッサに接続する内視鏡の種別とをともに、前記モニタシフト値を設定することを特徴とする。

【0008】

また、本発明にかかる内視鏡プロセッサは、上記発明において、前記表示条件設定部は、前記表示サイズ情報に基づいて、前記表示装置における前記表示用画像データに対応する表示用画像の表示サイズを設定することを特徴とする。

【0009】

また、本発明にかかる内視鏡プロセッサは、上記発明において、前記表示条件設定部は、前記表示装置における前記表示用画像データに対応する表示用画像の表示サイズが予め設定されている表示サイズよりも大きい場合、前記画像処理部に、前記第1および第2画像データの一方を用いて表示用画像データを生成させることを特徴とする。

【0010】

また、本発明にかかる内視鏡プロセッサは、上記発明において、前記表示条件設定部は、前記表示装置と、該表示装置に表示される画像を観察する観察者との間の距離を測定する距離測定部、を有し、前記距離測定部が測定した距離と、前記表示サイズ情報とに基づいて、前記表示装置において想定される表示サイズであって、前記観察者からみた画像の表示サイズを算出し、前記想定される表示サイズをともに、前記モニタシフト値を算出することを特徴とする。

【0011】

また、本発明にかかる表示設定方法は、同一の被写体に対して互いに視差を有する第1および第2画像データを取得して、該第1および第2画像データの少なくとも一方に画像処理を施して表示用画像データを生成し、該表示用画像データを表示装置に出力する内視鏡プロセッサが行う表示設定方法であって、当該内視鏡プロセッサに接続された前記表示装置における前記表示用画像データの表示サイズ情報を取得する取得ステップと、前記表示サイズ情報に基づいて、前記第1および第2画像データにそれぞれ対応する第1および第2画像のシフト量を示すモニタシフト値を設定するモニタシフト値設定ステップと、前記モニタシフト値設定ステップで設定した前記モニタシフト値を用いて前記第1および第2画像をシフトさせた前記表示用画像データを生成する画像処理ステップと、を含むことを特徴とする。

【0012】

また、本発明にかかる表示設定プログラムは、同一の被写体に対して互いに視差を有する第1および第2画像データを取得して、該第1および第2画像データの少なくとも一方に画像処理を施して表示用画像データを生成し、該表示用画像データを表示装置に出力する内視鏡プロセッサの表示設定プログラムであって、当該内視鏡プロセッサに接続された前記表示装置における前記表示用画像データの表示サイズ情報を取得する取得手順と、前記表示サイズ情報に基づいて、前記第1および第2画像データにそれぞれ対応する第1および第2画像のシフト量を示すモニタシフト値を設定するモニタシフト値設定手順と、前記モニタシフト値設定手順で設定した前記モニタシフト値を用いて前記第1および第2画像をシフトさせた前記表示用画像データを生成する画像処理手順と、を前記内視鏡プロセッサに実行させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、視差画像を表示した際に、観察者の眼に対する開散を抑制することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】図1は、本発明の実施の形態1にかかる内視鏡システムの概略構成を示す図であ

10

20

30

40

50

る。

【図 2】図 2 は、本発明の実施の形態 1 にかかる内視鏡システムの概略構成を示すブロック図である。

【図 3】図 3 は、本発明の実施の形態 1 にかかる内視鏡システムが生成する視差画像の一例について説明する図である。

【図 4】図 4 は、本発明の実施の形態 1 にかかる内視鏡システムの記憶部が記憶するモニタシフト値決定テーブルの一例を示す図である。

【図 5】図 5 は、本発明の実施の形態 1 にかかる内視鏡システムが行う処理を示すフローチャートである。

【図 6】図 6 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 1 にかかる内視鏡システムが行う処理を示すフローチャートである。

10

【図 7】図 7 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 2 にかかる内視鏡システムが行う処理を示すフローチャートである。

【図 8】図 8 は、本発明の実施の形態 2 にかかる内視鏡システムの概略構成を示すブロック図である。

【図 9】図 9 は、本発明の実施の形態 3 にかかる内視鏡システムの表示装置において表示される画像の一例について説明する図である。

【図 10】図 10 は、本発明の実施の形態 3 にかかる内視鏡システムが行う処理を示すフローチャートである。

【図 11】図 11 は、本発明の実施の形態 4 にかかる内視鏡システムの概略構成を示すブロック図である。

20

【図 12】図 12 は、本発明の実施の形態 4 にかかる内視鏡システムの表示装置の概略構成を示す図である。

【図 13】図 13 は、本発明の実施の形態 4 にかかる内視鏡システムにおいて、表示装置とユーザとの距離を測定するための装置の一例を示す図である。

【図 14】図 14 は、本発明の実施の形態 4 にかかる内視鏡システムが行う処理を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明を実施するための形態（以下、「実施の形態」という）を説明する。実施の形態では、本発明にかかる内視鏡プロセッサを含むシステムの一例として、患者等の被検体内の画像を撮像して表示する医療用の内視鏡システムについて説明する。また、この実施の形態により、この発明が限定されるものではない。さらに、図面の記載において、同一部分には同一の符号を付して説明する。

30

【0016】

（実施の形態 1）

図 1 は、本発明の実施の形態 1 にかかる内視鏡システムの概略構成を示す図である。図 2 は、本発明の実施の形態 1 にかかる内視鏡システムの概略構成を示すブロック図である。

【0017】

40

図 1 および図 2 に示す内視鏡システム 1 は、被検体内に先端部を挿入することによって被検体の体内画像を撮像する内視鏡 2 と、内視鏡 2 の先端から出射する照明光を発生する照明部 3 a を有し、内視鏡 2 が撮像した撮像信号に所定の信号処理を施すとともに、内視鏡システム 1 全体の動作を統括的に制御する処理装置 3（内視鏡プロセッサ）と、処理装置 3 の信号処理により生成された体内画像を表示する表示装置 4、5 と、を備える。なお、図 2 では、実線の矢印が画像にかかる電気信号の伝送を示し、破線の矢印が制御にかかる電気信号の伝送を示している。

【0018】

内視鏡 2 は、可撓性を有する細長形状をなす挿入部 2 1 と、挿入部 2 1 の基端側に接続され、各種の操作信号の入力を受け付ける操作部 2 2 と、操作部 2 2 から挿入部 2 1 が延

50

びる方向と異なる方向に延び、処理装置 3（照明部 3 a を含む）に接続する各種ケーブルを内蔵するユニバーサルコード 2 3 と、を備える。

【 0 0 1 9 】

挿入部 2 1 は、光を受光して光電変換を行うことにより信号を生成する画素が 2 次元状に配列された撮像部 2 4 4 を内蔵した先端部 2 4 と、複数の湾曲駒によって構成された湾曲自在な湾曲部 2 5 と、湾曲部 2 5 の基端側に接続され、可撓性を有する長尺状の可撓管部 2 6 と、を有する。挿入部 2 1 は、被検体の体腔内に挿入され、外光の届かない位置にある生体組織等の被写体を撮像部 2 4 4 によって撮像する。

【 0 0 2 0 】

先端部 2 4 は、グラスファイバ等を用いて構成されて照明部 3 a が発光した光の導光路をなすライトガイド 2 4 1 と、ライトガイド 2 4 1 の先端に設けられた照明レンズ 2 4 2 と、集光用の左眼用光学系 2 4 3 a および右眼用光学系 2 4 3 b と、左眼用光学系 2 4 3 a および右眼用光学系 2 4 3 b の結像位置に設けられ、左眼用光学系 2 4 3 a および右眼用光学系 2 4 3 b が集光した光を受光して電気信号に光電変換して所定の信号処理を施す撮像部 2 4 4 と、を有する。

10

【 0 0 2 1 】

左眼用光学系 2 4 3 a は、一または複数のレンズを用いて構成され、撮像部 2 4 4 の前段に設けられて被写体からの光を結像する。左眼用光学系 2 4 3 a は、画角を変化させる光学ズーム機能および焦点を変化させるフォーカス機能を有するものであってもよい。

【 0 0 2 2 】

右眼用光学系 2 4 3 b は、一または複数のレンズを用いて構成され、撮像部 2 4 4 の前段に設けられて被写体からの光を結像する。右眼用光学系 2 4 3 b によって結像される被写体像は、左眼用光学系 2 4 3 a により結像される被写体像との間で視差が生じる。右眼用光学系 2 4 3 b は、画角を変化させる光学ズーム機能および焦点を変化させるフォーカス機能を有するものであってもよい。

20

【 0 0 2 3 】

撮像部 2 4 4 は、左眼用撮像素子 2 4 4 a と、右眼用撮像素子 2 4 4 b とを備える。

【 0 0 2 4 】

左眼用撮像素子 2 4 4 a は、処理装置 3 から受信した駆動信号に従って、左眼用光学系 2 4 3 a からの光を光電変換して、一枚の画像を構成する 1 フレーム分の電気信号（左眼用 RAW データ）を生成する。具体的には、左眼用撮像素子 2 4 4 a は、光量に応じた電荷を蓄積するフォトダイオードや、フォトダイオードから転送される電荷を電圧レベルに変換するコンデンサ等をそれぞれ有する複数の画素がマトリクス状に配列され、各画素が左眼用光学系 2 4 3 a からの光を光電変換して電気信号を生成し、複数の画素のうち読み出し対象として任意に設定された画素が生成した電気信号を順次読み出して、RAW データである画像信号として出力する。左眼用撮像素子 2 4 4 a の受光面には、例えばカラーフィルタが設けられ、各画素が、赤色（R）、緑色（G）および青色（B）の各色成分の波長帯域のうちのいずれかの波長帯域の光を受光する。

30

【 0 0 2 5 】

右眼用撮像素子 2 4 4 b は、処理装置 3 から受信した駆動信号に従って、右眼用光学系 2 4 3 b からの光を光電変換して、一枚の画像を構成する 1 フレーム分の電気信号（右眼用 RAW データ）を生成する。具体的には、右眼用撮像素子 2 4 4 b は、光量に応じた電荷を蓄積するフォトダイオードや、フォトダイオードから転送される電荷を電圧レベルに変換するコンデンサ等をそれぞれ有する複数の画素がマトリクス状に配列され、各画素が右眼用光学系 2 4 3 b からの光を光電変換して電気信号を生成し、複数の画素のうち読み出し対象として任意に設定された画素が生成した電気信号を順次読み出して、RAW データである画像信号として出力する。右眼用撮像素子 2 4 4 b の受光面には、例えばカラーフィルタが設けられ、各画素が、赤色（R）、緑色（G）および青色（B）の各色成分の波長帯域のうちのいずれかの波長帯域の光を受光する。

40

【 0 0 2 6 】

50

左眼用撮像素子 2 4 4 a および右眼用撮像素子 2 4 4 b は、例えば C C D (Charge Coupled Device) イメージセンサや、C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサを用いて実現される。また、左眼用撮像素子 2 4 4 a および右眼用撮像素子 2 4 4 b は、各々、単板のイメージセンサを用いて構成されるものであってもよいし、例えば 3 板方式等の複数のイメージセンサを用いて構成されるものであってもよい。

【 0 0 2 7 】

左眼用撮像素子 2 4 4 a により得られる左眼用画像、および右眼用撮像素子 2 4 4 b により得られる右眼用画像は、共通の被写体が写った異なる視野の画像であって、かつ視差を有する画像である。

【 0 0 2 8 】

なお、本実施の形態にかかる撮像部 2 4 4 は、左眼用光学系 2 4 3 a および右眼用光学系 2 4 3 b にそれぞれ対応する二つの撮像素子を有するものとして説明するが、一枚の画像を構成する 1 フレーム分の電気信号を生成する。なお、本実施の形態では、左眼用光学系 2 4 3 a および右眼用光学系 2 4 3 b がそれぞれ結像した光を、左眼用光学系 2 4 3 a および右眼用光学系 2 4 3 b に応じて二つの撮像素子により受光するものとして説明するが、同一の撮像素子によって受光領域を分けて受光してもよい。

【 0 0 2 9 】

操作部 2 2 は、湾曲部 2 5 を上下方向および左右方向に湾曲させる湾曲ノブ 2 2 1 と、被検体内に生検鉗子、電気メスおよび検査プローブ等の処置具を挿入する処置具挿入部 2 2 2 と、処理装置 3 に加えて、送気手段、送水手段や、フリーズ処理等による画面表示制御の操作指示信号を入力する操作入力部である複数のスイッチ 2 2 3 と、を有する。処置具挿入部 2 2 2 から挿入される処置具は、先端部 2 4 の処置具チャンネル (図示せず) を経由して開口部 (図示せず) から表出する。複数のスイッチ 2 2 3 には、後述する計測モードの設定する指示を入力するためのスイッチや、フリーズ指示を入力するためのスイッチなど、スイッチごとに、押下により出力する指示信号がそれぞれ割り当てられている。

【 0 0 3 0 】

また、内視鏡 2 は、当該内視鏡 2 の情報を記録するメモリ 2 2 4 を有している。このメモリ 2 2 4 には、内視鏡 2 の種別、型番、左眼用撮像素子 2 4 4 a、右眼用撮像素子 2 4 4 b の種別等を示す識別情報を記録する。なお、メモリ 2 2 4 は、ホワイトバランス (W B) 調整用のパラメータや、内視鏡 2 の製造時のばらつき補正值等、左眼用撮像素子 2 4 4 a および右眼用撮像素子 2 4 4 b が撮像した画像データに対する画像処理用の各種パラメータを記録していてもよい。

【 0 0 3 1 】

ユニバーサルコード 2 3 は、ライトガイド 2 4 1 と、一または複数の信号線をまとめた集合ケーブル 2 4 5 と、を少なくとも内蔵している。集合ケーブル 2 4 5 は、画像信号を伝送するための信号線や、撮像部 2 4 4 を駆動するための駆動信号を伝送するための信号線、内視鏡 2 (撮像部 2 4 4) に関する固有情報等を含む情報を送受信するための信号線を含む。なお、本実施の形態では、信号線を用いて電気信号を伝送するものとして説明するが、光信号を伝送するものであってもよいし、無線通信により内視鏡 2 と処理装置 3 との間で信号を伝送するものであってもよい。

【 0 0 3 2 】

内視鏡 2 の処理装置 3 への装着時、処理装置 3 との通信処理によって、上述した内視鏡 2 の情報を処理装置 3 へ出力する。或いは、内視鏡 2 の情報に対応した規則に従ってコネクタに接続ピンが設けてあり、処理装置 3 は、内視鏡 2 の装着時に処理装置 3 側の接続ピンと内視鏡 2 側の接続ピンとの接続状態をもとに内視鏡 2 の接続を認識する場合もある。

【 0 0 3 3 】

次に、処理装置 3 の構成について説明する。処理装置 3 は、信号処理部 3 1 と、フレームメモリ 3 2 と、表示条件設定部 3 3 と、入力部 3 4 と、制御部 3 5 と、記憶部 3 6 と、を備える。

10

20

30

40

50

【0034】

信号処理部31は、左眼用撮像素子244aから出力された左眼用画像データ（アナログ）、および右眼用撮像素子244bから出力された右眼用画像データ（アナログ）に対して、信号処理を施して、表示装置4または表示装置5に表示させる表示用画像データを生成する。信号処理部31は、画像処理部に相当する。信号処理部31は、CPU（Central Processing Unit）等の汎用プロセッサや、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）、処理内容を書き換え可能なプログラマブルロジックデバイスであるFPGA（Field Programmable Gate Array）等の特定の機能を実行する各種演算回路等の専用プロセッサを用いて構成される。信号処理部31の詳細については後述する。

【0035】

信号処理部31は、左眼用画像データおよび右眼用画像データに対して、左眼用画像と右眼用画像とを互いにずらして視差を生じさせた視差画像を生成し、表示装置4で表示可能な態様の信号となるような信号処理を施して、表示用画像データを生成する。具体的に、信号処理部31は、表示条件設定部33が設定したモニタシフト値に基づいて右眼用画像と左眼用画像とを相対的にシフトさせて、表示用画像データを生成する。

【0036】

ここで、信号処理部31が生成する視差画像について、図3を参照して説明する。図3は、本発明の実施の形態1にかかる内視鏡システムが生成する視差画像について説明する図である。信号処理部31は、左眼用画像 I_{M_L} における水平ラインのライン画像 D_L と、右眼用画像 I_{M_R} の水平ラインのライン画像 D_R とを、設定されたモニタシフト値に応じてずらして交互に配置することによって視差画像 I_{M_D} を生成する。具体的に、表示画像データ生成部320は、左眼用画像 I_{M_L} が有する奇数ラインのライン画像 D_L と、右眼用画像 I_{M_R} が有する偶数ラインのライン画像 D_R とを、設定されたシフト量に応じてずらして交互に配置する。このような視差画像 I_{M_D} は、ラインバイライン画像ともいわれる。ここでいう水平ラインとは、複数の画素がマトリクス状に配置された撮像素子において、一方の配列方向に沿って配置されている画素が形成するラインに相当する。観察者は、三次元観察用のメガネ等の補助具を用いて、上述した視差画像を見ることによって、三次元的に画像を観察することができる。

【0037】

フレームメモリ32は、信号処理部31により生成された表示用画像データを設定されたフレーム分記憶する。本実施の形態1では、フレームメモリ32は、数フレーム分の表示用画像データを記憶する。フレームメモリ32は、新たな画像データが入力されると、現在記憶している画像データのうち、最も古い画像データを、新たな画像データで上書きすることで、生成時間の新しい方から順に数フレーム分の画像データを順次更新しながら記憶する。フレームメモリ32は、RAM（Random Access Memory）、例えばVRAM（Video RAM）を用いて構成される。

【0038】

表示条件設定部33は、処理装置3に接続された表示装置の機種（本実施の形態では表示装置4または表示装置5）の情報をもとに、接続している表示装置に表示させる画像の表示条件を設定する。具体的に、本実施の形態1において、表示条件設定部33は、内視鏡2の種別と、処理装置3に接続された表示装置の機種とに応じて、モニタシフト値の設定を行う。モニタシフト値は、表示画面上における左眼用画像および右眼用画像とのシフト量に相当する。表示条件設定部33は、記憶部36を参照して、接続された表示装置のモニタサイズに応じたモニタシフト値を設定する。

【0039】

入力部34は、キーボード、マウス、スイッチ、タッチパネルを用いて実現され、内視鏡システム1の動作を指示する動作指示信号等の各種信号の入力を受け付ける。なお、入力部34は、操作部22に設けられたスイッチや、外部のタブレット型のコンピュータなどの可搬型端末を含んでいてもよい。

【0040】

10

20

30

40

50

制御部 3 5 は、撮像部 2 4 4 および照明部 3 a を含む各構成部の駆動制御、および各構成部に対する情報の入出力制御などを行う。制御部 3 5 は、記憶部 3 6 に記憶されている撮像制御のための制御情報データ（例えば、読み出しタイミングなど）を参照し、集合ケーブル 2 4 5 に含まれる所定の信号線を介して駆動信号として撮像部 2 4 4 へ送信する。

【 0 0 4 1 】

また、制御部 3 5 は、処理装置 3 に接続した表示装置から、モニタサイズに関する情報を取得する。制御部 3 5 が取得したモニタサイズに関する情報は、表示条件設定部 3 3 に出力される。制御部 3 5 は、モニタサイズ情報を取得する取得部として機能する。制御部 3 5 は、CPU 等の汎用プロセッサや、ASIC、FPGA 等の特定の機能を実行する各種演算回路等の専用プロセッサを用いて構成される。

10

【 0 0 4 2 】

記憶部 3 6 は、内視鏡システム 1 を動作させるための各種プログラム、および内視鏡システム 1 の動作に必要な各種パラメータ等を含むデータを記憶する。また、記憶部 3 6 は、処理装置 3 の識別情報や、内視鏡 2 の種別とモニタサイズとからモニタシフト値を決定するためのモニタシフト値決定テーブルを記憶する。ここで、識別情報には、処理装置 3 の固有情報（ID）、年式およびスペック情報等が含まれる。

【 0 0 4 3 】

図 4 は、本発明の実施の形態 1 にかかる内視鏡システムの記憶部が記憶するモニタシフト値決定テーブルの一例を示す図である。モニタシフト値決定テーブルには、内視鏡 2 の機種と、表示装置におけるモニタサイズに応じたモニタシフト値が予め設定されている。モニタシフト値決定テーブルでは、内視鏡 2 の機種（例えば各種内視鏡の撮像部が備える撮像素子の特性等）に応じて、同一のモニタサイズであってもモニタシフト値が独立して設定される。モニタシフト値決定テーブルにおいて設定されるモニタシフト値は、表示装置に表示され、観察者が表示画像をみた際に開散しない値となっている。

20

なお、モニタシフト値決定テーブルは、観察方法（白色光による観察、または NBI 観察など）や、観察部位ごとに設けられてもよい。

【 0 0 4 4 】

また、記憶部 3 6 は、処理装置 3 の画像処理方法を実行するための画像処理プログラムを含む各種プログラムを記憶する。各種プログラムは、ハードディスク、フラッシュメモリ、CD-ROM、DVD-ROM、フレキシブルディスク等のコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して広く流通させることも可能である。なお、上述した各種プログラムは、通信ネットワークを介してダウンロードすることによって取得することも可能である。ここでいう通信ネットワークは、例えば既存の公衆回線網、LAN（Local Area Network）、WAN（Wide Area Network）などによって実現されるものであり、有線、無線を問わない。

30

【 0 0 4 5 】

以上の構成を有する記憶部 3 6 は、各種プログラム等が予めインストールされた ROM（Read Only Memory）、および各処理の演算パラメータやデータ等を記憶する RAM やハードディスク等を用いて実現される。

【 0 0 4 6 】

続いて、照明部 3 a の構成について説明する。照明部 3 a は、光源部 3 0 1 と、照明制御部 3 0 2 と、を備える。光源部 3 0 1 は、照明制御部 3 0 2 の制御のもと、被写体（被検体）に対して照明光を出射する。光源部 3 0 1 は、光源 3 0 1 a と、光源ドライバ 3 0 1 b と、を有する。

40

【 0 0 4 7 】

光源 3 0 1 a は、白色光を出射する光源や、一または複数のレンズ等を用いて構成され、LED 光源の駆動により光（照明光）を出射する。光源 3 0 1 a が発生した照明光は、ライトガイド 2 4 1 を経由して先端部 2 4 の先端から被写体に向けて出射される。本実施の形態 1 では、白色光を出射するものとして説明するが、NBI 観察を行うため、光源 3 0 1 a が、青色の狭帯域の光（例えば 390 nm ~ 445 nm）および緑色の狭帯域の光

50

(例えば530nm~550nm)からなる狭帯域光を照明光として出射するようにしてもよいし、白色光と狭帯域光とを切り替え可能としてもよい。また、光源301aは、LED光源や、レーザー光源、キセノンランプ、ハロゲンランプなどのいずれかを用いて実現される。

【0048】

光源ドライバ301bは、照明制御部302の制御のもと、光源301aに対して電力を供給することにより、光源301aに照明光を出射させる。

【0049】

照明制御部302は、制御部35からの制御信号(調光信号)に基づいて、光源301aに供給する電力量を制御するとともに、光源301aの駆動タイミングを制御する。

10

【0050】

表示装置4は、処理装置3に対して着脱自在に接続され、映像ケーブル41を介して処理装置3(フレームメモリ32)から受信した表示用画像データに対応する表示画像等を表示する。表示装置4は、液晶または有機EL(Electro Luminescence)等のモニタを用いて構成される。

【0051】

表示装置5は、処理装置3に対して着脱自在に接続され、映像ケーブル51を介して処理装置3(フレームメモリ32)から受信した表示用画像データに対応する表示画像等を表示する。表示装置5は、モニタサイズが、表示装置4のモニタサイズと比して小さい。表示装置5は、液晶または有機EL(Electro Luminescence)等のモニタを用いて構成される。

20

【0052】

実施の形態1において、表示装置4、5は、各々が、自身のモニタサイズに関する情報等の機種情報を記憶するメモリ4a、5aを有している。表示装置4、5は、処理装置3に接続した際に、制御部35からの要求に応じて機種情報を出力する。

【0053】

映像ケーブル41、51(端子含む)は、表示用画像データ等の表示データを通信する映像データチャンネルや、推奨解像度やリフレッシュレートなどのE-D-ID(Extended Display Identification Data)を通信するDDC(Display Data Channel)を含んでいる。

30

【0054】

続いて、内視鏡システム1が行う画像処理について説明する。図5は、本発明の実施の形態1にかかる内視鏡システムが行う処理を示すフローチャートである。以下、制御部35の制御のもと、各部が動作するものとして説明する。

【0055】

まず、処理装置3が、内視鏡2から画像データを取得する(ステップS101)。制御部35は、接続されている表示装置(表示装置4または表示装置5)からモニタサイズに関する情報(モニタ情報)を取得する(ステップ102)。

【0056】

ステップS102に続くステップS103において、表示条件設定部33は、記憶部36に記憶されているモニタシフト値決定テーブルを参照して、接続された表示装置のモニタサイズに応じたモニタシフト値を設定する。

40

【0057】

なお、上述したステップS101~S103は、ステップS102およびS103を、ステップS101よりも先に実行してもよい。モニタ情報の取得、およびモニタシフト値の設定は、内視鏡の駆動にかかわらず、表示装置が処理装置3に接続された際に行ってもよい。

【0058】

ステップS104において、信号処理部31は、表示条件設定部33が設定したモニタシフト値に基づいて右眼用画像と左眼用画像とを相対的にシフトさせて、表示装置4で表

50

示可能な態様の信号となるような信号処理を施して、表示用画像データを生成する。信号処理部 3 1 は、生成した表示画像データをフレームメモリ 3 2 に記憶させる。

【 0 0 5 9 】

ステップ S 1 0 4 に続くステップ S 1 0 5 において、制御部 3 5 は、接続されている表示装置に、表示用画像データに応じた視差画像を表示させる。制御部 3 5 は、フレームメモリ 3 2 に記憶されている表示用画像データを表示装置に順次出力し、表示装置に画像表示させる。この際、観察者が開散しないシフト量に制御された視差画像が表示される。

【 0 0 6 0 】

上述した実施の形態 1 では、左眼用画像と右眼用画像とのシフト量に相当するモニタシフト値を、処理装置 3 に接続される表示装置のモニタサイズに応じて開散しない値に設定する構成とした。本実施の形態 1 によれば、視差画像を表示した際に、観察者の眼に対する開散を抑制することができる。

10

【 0 0 6 1 】

なお、上述した実施の形態 1 において、制御部 3 5 が、表示用画像データを表示装置に出力する際に、ぶれの小さいベストフレームを選択してもよい。例えば、制御部 3 5 は、フレームメモリ 3 2 に記憶されている表示用画像データのぶれ量を算出し、最もぶれの小さい表示用画像データを、表示装置に表示させる画像データとして選択する。

【 0 0 6 2 】

ところで、モニタサイズが大きくなると、シフト値が小さくても右眼用画像と左眼用画像とのシフト量が大きく見え、開散を引き起こすおそれがある。この際に生じる開散を抑制するための変形例について説明する。

20

【 0 0 6 3 】

(実施の形態 1 の変形例 1)

上述した実施の形態 1 では、左眼用画像と右眼用画像とのシフト量に相当するモニタシフト値を変更する構成としたが、表示条件設定部 3 3 は、取得したモニタ情報をもとに、視差画像のサイズを制御してもよい。例えば、モニタサイズが大きい場合には、視差画像のサイズを小さくするなどして、観察者が受ける視差を低減する構成とする。

【 0 0 6 4 】

図 6 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 1 にかかる内視鏡システムが行う処理を示すフローチャートである。以下、制御部 3 5 の制御のもと、各部が動作するものとして説明する。

30

【 0 0 6 5 】

まず、処理装置 3 が、内視鏡 2 から画像データを取得する (ステップ S 2 0 1) 。制御部 3 5 は、接続されている表示装置からモニタサイズに関する情報 (モニタ情報) を取得する (ステップ 2 0 2) 。

【 0 0 6 6 】

ステップ S 2 0 2 に続くステップ S 2 0 3 において、表示条件設定部 3 3 は、接続された表示装置のモニタサイズと、予め設定されたモニタサイズ (所定のモニタサイズ) とを比較する。表示条件設定部 3 3 は、モニタサイズが、所定のモニタサイズ以上であれば (ステップ S 2 0 3 : Y e s) 、ステップ S 2 0 4 に移行する。

40

【 0 0 6 7 】

ステップ S 2 0 4 において、表示条件設定部 3 3 は、表示装置における視差画像の表示サイズ (画像サイズ) を縮小する。表示条件設定部 3 3 は、画像サイズ設定後、ステップ S 2 0 5 に移行する。

【 0 0 6 8 】

ステップ S 2 0 5 において、表示条件設定部 3 3 は、接続された表示装置のモニタサイズに応じたモニタシフト値を設定する。この際、モニタシフト値は、サイズ変更後の視差画像で開散が生じなければ、仮に、サイズ変更前に視差画像を生成した場合に、その視差画像で開散が生じる値であってもよい。表示条件設定部 3 3 は、モニタシフト値設定後、ステップ S 2 0 7 に移行する。

50

【0069】

一方、表示条件設定部33は、モニタサイズが、所定のモニタサイズより小さければ（ステップS203：No）、ステップS206に移行する。

【0070】

ステップ206において、表示条件設定部33は、上述したステップS103と同様にして、モニタシフト値決定テーブルを参照して、接続された表示装置のモニタサイズに応じたモニタシフト値を設定する。表示条件設定部33は、モニタシフト値設定後、ステップS207に移行する。

【0071】

ステップS207において、信号処理部31は、表示条件設定部33が設定した画像サイズおよびモニタシフト値、またはモニタシフト値に基づいて右眼用画像と左眼用画像とを相対的にシフトさせて、表示装置4で表示可能な態様の信号となるような信号処理を施して、表示用画像データを生成する。信号処理部31は、生成した表示画像データをフレームメモリ32に記憶させる。

10

【0072】

ステップS207に続くステップS208において、制御部35は、接続されている表示装置に、表示用画像データに応じた視差画像を表示させる。制御部35は、フレームメモリ32に記憶されている表示用画像データを表示装置に順次出力し、表示装置に画像表示させる。この際、観察者が開散しない画像サイズに制御された視差画像、または観察者が開散しないシフト量に制御された視差画像が表示される。

20

【0073】

上述した変形例1では、モニタサイズに応じて視差画像の画像サイズを縮小するか、または左眼用画像と右眼用画像とのシフト量に相当するモニタシフト値を、処理装置3に接続される表示装置のモニタサイズに応じて開散しない値に設定する構成とした。本変形例1によれば、視差画像を表示した際に、観察者の眼に対する開散を抑制することができる。

【0074】

（実施の形態1の変形例2）

上述した実施の形態1では、左眼用画像と右眼用画像とのシフト量に相当するモニタシフト値を変更する構成としたが、予め設定されたモニタサイズ以上である場合、二次元で画像を表示する設定とする。この際、表示用の画像データとしては、左眼用画像データまたは右眼用画像データのいずれかが選択される。

30

【0075】

図7は、本発明の実施の形態1の変形例2にかかる内視鏡システムが行う処理を示すフローチャートである。以下、制御部35の制御のもと、各部が動作するものとして説明する。

【0076】

まず、処理装置3が、内視鏡2から画像データを取得する（ステップS301）。制御部35は、接続されている表示装置からモニタサイズに関する情報（モニタ情報）を取得する（ステップ302）。

40

【0077】

ステップS302に続くステップS303において、表示条件設定部33は、接続された表示装置のモニタサイズと、予め設定されたモニタサイズ（所定のモニタサイズ）とを比較する。表示条件設定部33は、モニタサイズが、所定のモニタサイズ以上であれば（ステップS303：Yes）、ステップS304に移行する。

【0078】

ステップS304において、表示条件設定部33は、表示装置に表示させる画像を二次元画像に設定する。表示条件設定部33は、二次元画像の生成に用いる画像データとして、左眼用画像データおよび右眼用画像データのいずれかを指定する。表示条件設定部33が指定する画像データ（左眼用画像データまたは右眼用画像データ）は、予め設定されて

50

いる。表示条件設定部 33 は、表示画像を設定後、ステップ S 306 に移行する。

【0079】

一方、表示条件設定部 33 は、モニタサイズが、所定のモニタサイズより小さければ（ステップ S 303 : No）、ステップ S 305 に移行する。

【0080】

ステップ 305 において、表示条件設定部 33 は、上述したステップ S 103 と同様にして、モニタシフト値決定テーブルを参照して、接続された表示装置のモニタサイズに応じたモニタシフト値を設定する。表示条件設定部 33 は、モニタシフト値設定後、ステップ S 306 に移行する。

【0081】

ステップ S 306 において、信号処理部 31 は、表示条件設定部 33 が指定した一方の画像データに基づいて表示用画像データを生成するか、または表示条件設定部 33 が設定したモニタシフト値に基づいて右眼用画像と左眼用画像とを相対的にシフトさせて、表示装置 4 で表示可能な態様の信号となるような信号処理を施して、表示用画像データを生成する。信号処理部 31 は、生成した表示画像データをフレームメモリ 32 に記憶させる。

【0082】

ステップ S 306 に続くステップ S 307 において、制御部 35 は、接続されている表示装置に、表示用画像データに応じた視差画像を表示させる。制御部 35 は、フレームメモリ 32 に記憶されている表示用画像データを表示装置に順次出力し、表示装置に画像表示させる。この際、観察者が開散しない画像サイズに制御された視差画像、または観察者が開散しないシフト量に制御された視差画像が表示される。

【0083】

上述した変形例 2 では、モニタサイズに応じて表示画像を二次元画像にするか、または左眼用画像と右眼用画像とのシフト量に相当するモニタシフト値を、処理装置 3 に接続される表示装置のモニタサイズに応じて開散しない値に設定する構成とした。本変形例 1 によれば、視差画像を表示した際に、観察者の眼に対する開散を抑制することができる。

【0084】

なお、上述した実施の形態 1、変形例 1 および変形例 2 の処理を、観察者が入力部 34 を操作して選択できる構成としてもよい。

【0085】

（実施の形態 2）

次に、本発明の実施の形態 2 について、図 8 を参照して説明する。図 8 は、本発明の実施の形態 2 にかかる内視鏡システムの概略構成を示すブロック図である。

【0086】

本実施の形態 2 にかかる内視鏡システム 1A は、上述した内視鏡 2 と、処理装置 3（内視鏡プロセッサ）と、処理装置 3 の信号処理により生成された体内画像を表示する表示装置 4A、5A と、を備える。本実施の形態 2 に係る内視鏡システム 1A は、上述した内視鏡システム 1 の表示装置 4、5 を表示装置 4A、5A に変えた以外は、同じ構成である。以下、実施の形態 1 とは構成が異なる表示装置 4A、5A、および処理装置 3 の処理について説明する。

【0087】

表示装置 4A、5A は、処理装置 3 に対して着脱自在に接続され、映像ケーブルを介して処理装置 3（フレームメモリ 32）から受信した表示用画像データに対応する表示画像等を表示する。表示装置 4A、5A は、液晶または有機 EL（Electro Luminescence）等のモニタを用いて構成される。本実施の形態 2 にかかる表示装置 4A、5A は、上述したメモリ 4a、5a を有していない構成であり、その他は上述した表示装置 4、5 と同じである。

【0088】

本実施の形態 2 にかかる処理装置 3 は、記憶部 36 が、上述したモニタシフト値設定テーブルを記憶していない。このため、表示条件設定部 33 は、観察者が入力部 34 を操作

10

20

30

40

50

して入力した値を、モニタシフト値に設定する。観察者は、入力部 34 を操作して、画像を表示させる表示装置のモニタサイズに応じて、モニタシフト値を指定する信号を入力する。内視鏡 2 の機種、および表示装置のモニタサイズに対するモニタシフト値の決定については、上述した実施の形態 1 と同様に、観察者の判断や、視差画像の見え方に応じて適宜設定される。

【0089】

上述した本発明の実施の形態 2 では、左眼用画像と右眼用画像とのシフト量に相当するモニタシフト値を、処理装置 3 に接続される表示装置のモニタサイズに応じて、観察者が開散しない値に設定する構成とした。本実施の形態 2 によれば、視差画像を表示した際に、観察者の眼に対する開散を抑制することができる。

10

【0090】

(実施の形態 3)

次に、本発明の実施の形態 3 について説明する。本実施の形態 3 に係る内視鏡システムの構成は、実施の形態 1 と同様である。以下、実施の形態 1 とは異なる処理について説明する。本実施の形態 3 では、表示装置において、視差画像がマルチ表示される。

【0091】

図 9 は、本発明の実施の形態 3 にかかる内視鏡システムの表示装置において表示される画像の一例について説明する図である。表示装置では、例えば図 9 に示す二つの視差画像が表示される。具体的に、内視鏡 2 が撮像した視差画像を表示する第 1 表示領域 E_1 と、内視鏡 2 が導入された被検体の内部構造 (ボリューム画像) を示す視差画像を表示する第 2 表示領域 E_2 とが設定される。表示条件設定部 33 は、各表示領域に対して、それぞれモニタシフト値を設定する。なお、以下において、記憶部 36 には、各表示領域に関するモニタシフト値設定テーブルや、被検体の内部構造の画像データ (左眼用画像データおよび右眼用画像データ) が記憶されているものとして説明する。

20

【0092】

続いて、内視鏡システム 1 が行う画像処理について説明する。図 10 は、本発明の実施の形態 3 にかかる内視鏡システムが行う処理を示すフローチャートである。以下、制御部 35 の制御のもと、各部が動作するものとして説明する。

【0093】

まず、処理装置 3 が、内視鏡 2 から画像データを取得する (ステップ S401)。制御部 35 は、接続されている表示装置 (表示装置 4 または表示装置 5) からモニタサイズに関する情報 (モニタ情報) を取得する (ステップ S402)。

30

【0094】

ステップ S402 に続くステップ S403 において、制御部 35 は、モニタ情報から、表示装置においてマルチ表示するか否かを判断する。この際、制御部 35 は、マルチ表示すると判断した場合 (ステップ S403: Yes)、ステップ S404 に移行する。

【0095】

ステップ S404 において、表示条件設定部 33 は、記憶部 36 に記憶されているモニタシフト値決定テーブルを参照して、各表示領域 (例えば、上述した第 1 表示領域 E_1 および第 2 表示領域 E_2) のモニタシフト値をそれぞれ設定する。制御部 35 は、モニタシフト値設定後、ステップ S406 に移行する。

40

【0096】

一方、ステップ S403 において、制御部 35 は、マルチ表示しないと判断した場合 (ステップ S403: No)、ステップ S405 に移行する。

【0097】

ステップ S405 において、表示条件設定部 33 は、実施の形態 1 と同様にして、記憶部 36 に記憶されているモニタシフト値決定テーブルを参照して、接続された表示装置のモニタサイズに応じたモニタシフト値を設定する。制御部 35 は、モニタシフト値設定後、ステップ S406 に移行する。

【0098】

50

ステップ S 4 0 6 において、信号処理部 3 1 は、表示条件設定部 3 3 が設定したモニタシフト値に基づいて右眼用画像と左眼用画像とを相対的にシフトさせて、表示装置 4 で表示可能な態様の信号となるような信号処理を施して、表示用画像データを生成する。信号処理部 3 1 は、生成した表示画像データをフレームメモリ 3 2 に記憶させる。

【 0 0 9 9 】

ステップ S 4 0 6 に続くステップ S 4 0 7 において、制御部 3 5 は、接続されている表示装置に、表示用画像データに応じた視差画像を表示させる。制御部 3 5 は、フレームメモリ 3 2 に記憶されている表示用画像データを表示装置に順次出力し、表示装置に画像表示させる。

【 0 1 0 0 】

上述した本発明の実施の形態 3 では、表示装置においてマルチ表示する場合であっても、各表示領域におけるモニタシフト値を、表示サイズに応じて開散しない値に設定する構成とした。本実施の形態 3 によれば、視差画像をマルチ表示した際であっても、観察者の眼に対する開散を抑制することができる。

【 0 1 0 1 】

なお、上述した本発明の実施の形態 3 において、第 2 表示領域 E_2 には、被検体の内部構造（ボリューム画像）が表示されるものとして説明したが、このボリューム画像から生成される仮想内視鏡画像を表示してもよいし、ボリューム画像に対する内視鏡 2 の位置情報や、立体感情報（各光学系の光軸間距離、結像倍率等）、表示サイズの情報を表示してもよい。

【 0 1 0 2 】

（実施の形態 4）

次に、本発明の実施の形態 4 について、図 1 1 ~ 図 1 4 を参照して説明する。図 1 1 は、本発明の実施の形態 4 にかかる内視鏡システムの概略構成を示すブロック図である。

【 0 1 0 3 】

本実施の形態 4 にかかる内視鏡システム 1 B は、上述した内視鏡 2 と、処理装置 3 A（内視鏡プロセッサ）と、処理装置 3 B の信号処理により生成された体内画像を表示する表示装置 4、5、6 と、を備える。本実施の形態 4 に係る内視鏡システム 1 B は、上述した内視鏡システム 1 の処理装置 3 を処理装置 3 A に変え、表示装置 6 をさらに接続可能とした以外は、同じ構成である。以下、実施の形態 1 とは構成が異なる処理装置 3 A、表示装置 6、および処理装置 3 の処理について説明する。

【 0 1 0 4 】

処理装置 3 A は、信号処理部 3 1 と、フレームメモリ 3 2 と、表示条件設定部 3 3 A と、入力部 3 4 と、制御部 3 5 と、記憶部 3 6 と、を備える。以下、実施の形態 1 とは構成が異なる表示条件設定部 3 3 A について説明する。

【 0 1 0 5 】

表示条件設定部 3 3 A は、内視鏡 2 の種別と、処理装置 3 に接続された表示装置の機種（本実施の形態 4 では表示装置 4、5、6 のいずれか）とに応じて、モニタシフト値の設定を行う。モニタシフト値は、表示画面上における左眼用画像および右眼用画像とのシフト量に相当する。表示条件設定部 3 3 は、記憶部 3 6 を参照して、接続された表示装置のモニタサイズに応じたモニタシフト値を設定する。

【 0 1 0 6 】

表示条件設定部 3 3 A は、距離測定部 3 3 1 を有する。距離測定部 3 3 1 は、表示装置 6 に搭載されているステレオカメラが取得したデータ（後述する距離測定用の画像データ）をもとに、三角測量の原理を利用して距離を算出する。

表示条件設定部 3 3 は、距離測定部 3 3 1 が算出した距離と、モニタ情報（モニタサイズ）とから、見かけのモニタサイズを算出する。ここでいう「見かけのモニタサイズ」とは、表示装置において想定される画像の表示サイズであって、距離測定対象の観察者からみた画像の表示サイズである。表示条件設定部 3 3 は、見かけのモニタサイズと、内視鏡 2 の種別とから、モニタシフト値を設定する。なお、記憶部 3 6 には、見かけのモニタサ

10

20

30

40

50

イズと、内視鏡 2 の種別とから決まるモニタシフト値決定テーブルが記憶されている。

【0107】

表示装置 6 は、処理装置 3 A に対して着脱自在に接続され、映像ケーブルを介して処理装置 3 A (フレームメモリ 3 2) から受信した表示用画像データに対応する表示画像等を表示する。表示装置 6 は、液晶または有機 E L (Electro Luminescence) 等のモニタを用いて構成される。

【0108】

また、表示装置 6 は、各々が、自身のモニタサイズに関する情報等の機種情報を記憶するメモリ 6 a と、表示装置 6 と観察者との間の距離を測定するための情報を検出する検出部 6 b とを有している。表示装置 6 は、処理装置 3 A に接続した際に、制御部 3 5 からの要求に応じて機種情報や検出情報を出力する。

10

【0109】

図 1 2 は、本発明の実施の形態 4 にかかる内視鏡システムの表示装置の概略構成を示す図である。表示装置 6 には、画像等を表示する表示領域 6 0 1 と、赤外線を出射する赤外線出射部 6 0 2 と、赤外線が反射した赤外線画像を撮像する二つの撮像部 (第 1 撮像部 6 0 3 L、第 2 撮像部 6 0 3 R) とを有する。赤外線出射部 6 0 2 および第 1 撮像部 6 0 3 L、第 2 撮像部 6 0 3 R は、上述した検出部 6 b を構成する。

【0110】

図 1 3 は、本発明の実施の形態 4 にかかる内視鏡システムにおいて、表示装置とユーザとの距離を測定するための装置の一例を示す図である。表示装置 6 に画像を表示する際、観察者は、距離測定用メガネ 6 1 0 を装着する。距離測定用メガネ 6 1 0 には、赤外光を反射する二つのマーカ (マーカ 6 1 1 A、6 1 1 B) が設けられている。

20

【0111】

赤外線出射部 6 0 2 から赤外光が発せられると、距離測定用メガネ 6 1 0 のマーカ 6 1 1 A、6 1 1 B が、その赤外光を表示装置 6 に向けて反射する。この反射光を第 1 撮像部 6 0 3 L、第 2 撮像部 6 0 3 R が撮像することによって、距離測定用の画像データが生成される。検出部 6 b は、生成された距離測定用の画像データを、制御部 3 5 に出力する。

【0112】

続いて、内視鏡システム 1 B が行う画像処理について説明する。図 1 4 は、本発明の実施の形態 4 にかかる内視鏡システムが行う処理を示すフローチャートである。以下、制御部 3 5 の制御のもと、各部が動作するものとして説明する。

30

【0113】

まず、処理装置 3 が、内視鏡 2 から画像データを取得する (ステップ S 5 0 1) 。制御部 3 5 は、接続されている表示装置 (表示装置 4、表示装置 5 または表示装置 6) からモニタサイズに関する情報 (モニタ情報) を取得する (ステップ S 5 0 2) 。

【0114】

ステップ S 5 0 2 に続くステップ S 5 0 3 において、制御部 3 5 は、モニタ情報から、表示装置が測距可能な機種であるか否かを判断する。この際、制御部 3 5 は、測距可能な機種であると判断した場合 (ステップ S 5 0 3 : Y e s)、ステップ S 3 0 4 に移行する。

40

【0115】

ステップ S 5 0 4 において、距離測定部 3 3 1 は、表示装置 6 から距離測定用の画像データを取得し、観察者と表示装置 6 との間の距離を測定する。

【0116】

ステップ S 5 0 4 に続くステップ S 3 0 5 において、表示条件設定部 3 3 A は、ステップ S 5 0 4 において測定された距離と、モニタサイズとから、見かけのモニタサイズを算出する。そのご、表示条件設定部 3 3 A は、記憶部 3 6 に記憶されているモニタシフト値決定テーブルを参照して、見かけのモニタサイズに応じたモニタシフト値を設定する。制御部 3 5 は、モニタシフト値設定後、ステップ S 5 0 7 に移行する。

【0117】

50

一方、ステップ S 5 0 3 において、制御部 3 5 は、測距可能な機種ではないと判断した場合（ステップ S 5 0 3 : N o）、ステップ S 5 0 6 に移行する。

【 0 1 1 8 】

ステップ S 5 0 6 において、表示条件設定部 3 3 は、実施の形態 1 と同様にして、記憶部 3 6 に記憶されているモニタシフト値決定テーブルを参照して、接続された表示装置のモニタサイズに応じたモニタシフト値を設定する。制御部 3 5 は、モニタシフト値設定後、ステップ S 5 0 7 に移行する。

【 0 1 1 9 】

ステップ S 5 0 7 において、信号処理部 3 1 は、表示条件設定部 3 3 が設定したモニタシフト値に基づいて右眼用画像と左眼用画像とを相対的にシフトさせて、表示装置 4 で表示可能な態様の信号となるような信号処理を施して、表示用画像データを生成する。信号処理部 3 1 は、生成した表示画像データをフレームメモリ 3 2 に記憶させる。

【 0 1 2 0 】

ステップ S 5 0 7 に続くステップ S 5 0 8 において、制御部 3 5 は、接続されている表示装置に、表示用画像データに応じた視差画像を表示させる。制御部 3 5 は、フレームメモリ 3 2 に記憶されている表示用画像データを表示装置に順次出力し、表示装置に画像表示させる。

【 0 1 2 1 】

上述した本発明の実施の形態 4 では、観察者が表示装置（モニタ）をみるモニタのサイズ（見かけのモニタサイズ）に応じて、表示サイズに応じて開散しないモニタシフト値に設定する構成とした。本実施の形態 4 によれば、観察者と表示装置との距離に応じて視差画像のモニタシフト値が変わるため、観察者の眼に対する開散を抑制することができる。

【 0 1 2 2 】

なお、上述した本発明の実施の形態 4 において、距離測定用メガネ 6 1 0 のマークは、上述した二つのパターンに限らず、一つや三つ以上のマークによって構成されてもよい。また、複数の観察者が距離測定メガネをそれぞれ装着する場合、距離測定メガネのパターンを異ならせることによって、マークのパターンによって特定の観察者と、表示装置との距離を測定することができる。この際、例えば、表示条件設定部 3 3 A は、各観察者と、表示装置との距離をそれぞれ測定し、最も近い距離に基づいて、見かけの表示サイズを算出し、モニタシフト値を設定する。また、制御部 3 5 は、測定した距離が、予め設定している距離よりも小さければ、表示装置に二次元画像を表示させてもよい。

【 0 1 2 3 】

また、上述した実施の形態 1 ~ 4 では、視差画像が、ラインバイライン画像であるものを例に説明したが、これに限らず、視差を有する画像、例えば、左眼用画像 $I M_L$ と、右眼用画像 $I M_R$ とを水平ラインの方向に沿って並べたサイドバイサイド画像であってもよいし、左眼用画像 $I M_L$ と、右眼用画像 $I M_R$ とを上下に配置したトップアンドボトム画像であってもよい。また、一枚の視差画像に限らず、例えばフレームシーケンシャル方式のように、左眼用画像と、右眼用画像とを交互に出力してもよい。

【 0 1 2 4 】

また、上述した実施の形態 1 ~ 4 では、撮像部 2 4 4 が照明光による反射光を受光する同時式の照明 / 撮像方式であるものを前提に説明したが、照明部 3 a が、各色成分の波長帯域の光を個別に順次出射して、撮像部 2 4 4 が、各色成分の光をそれぞれ受光する面順次式の照明 / 撮像方式であってもよい。

【 0 1 2 5 】

また、上述した実施の形態 1 ~ 4 では、制御部 3 5 が、左眼用画像データおよび右眼用画像データを取得する取得部として機能するものとして説明したが、取得部を制御部 3 5 とは別に設けてもよい。

【 0 1 2 6 】

また、上述した実施の形態 1 ~ 4 では、照明部 3 a が内視鏡 2 とは別体で構成されているものとして説明したが、例えば、内視鏡 2 の先端に半導体光源を設けるなど、光源装置

10

20

30

40

50

を内視鏡 2 に設けた構成であってもよい。さらに、内視鏡 2 に処理装置 3 の機能を付与してもよい。

【0127】

また、上述した実施の形態 1 ~ 4 では、本発明にかかる内視鏡システムが、観察対象が被検体内の生体組織などである軟性の内視鏡 2 を用いた内視鏡システム 1、1 A、1 B であるものとして説明したが、硬性の内視鏡や、材料の特性を観測する工業用の内視鏡、カプセル型の内視鏡、ファイバースコープ、光学視管などの光学内視鏡の接眼部にカメラヘッドを接続したものをを用いた内視鏡システムであっても適用できる。

【0128】

また、上述した実施の形態では、内視鏡システムを例に挙げて説明したが、例えばデジタルスチルカメラ等に設けられる E V F (Electronic View Finder) に映像を出力する場合にも適用可能である。

10

【0129】

以上のように、本発明にかかる内視鏡プロセッサ、表示設定方法および表示設定プログラムは、視差画像を表示した際に、観察者の眼に対する開散を抑制するのに有用である。

【符号の説明】

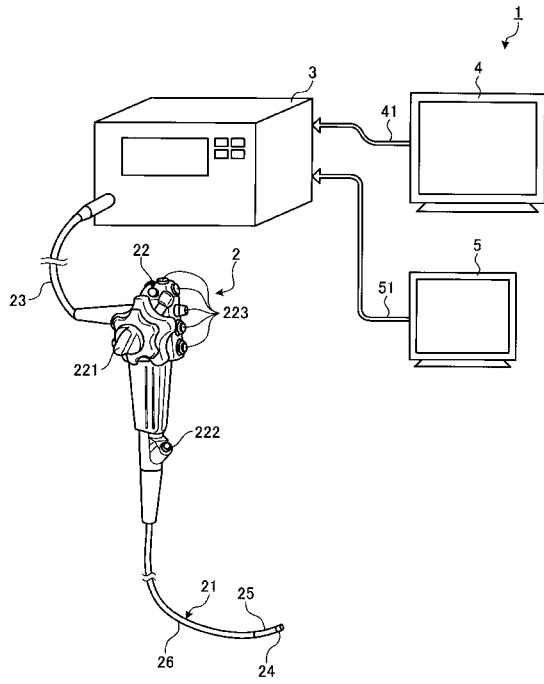
【0130】

- 1、1 A、1 B 内視鏡システム
- 2 内視鏡
- 3 処理装置
- 3 a 照明部
- 4、4 A、5、5 A、6 表示装置
- 2 1 挿入部
- 2 2 操作部
- 2 3 ユニバーサルコード
- 2 4 先端部
- 2 5 湾曲部
- 2 6 可撓管部
- 3 1 信号処理部
- 3 2 フレームメモリ
- 3 3、3 3 A 表示条件設定部
- 3 4 入力部
- 3 5 制御部
- 3 6 記憶部
- 3 0 1 光源部
- 3 0 2 照明制御部
- 3 3 1 距離測定部

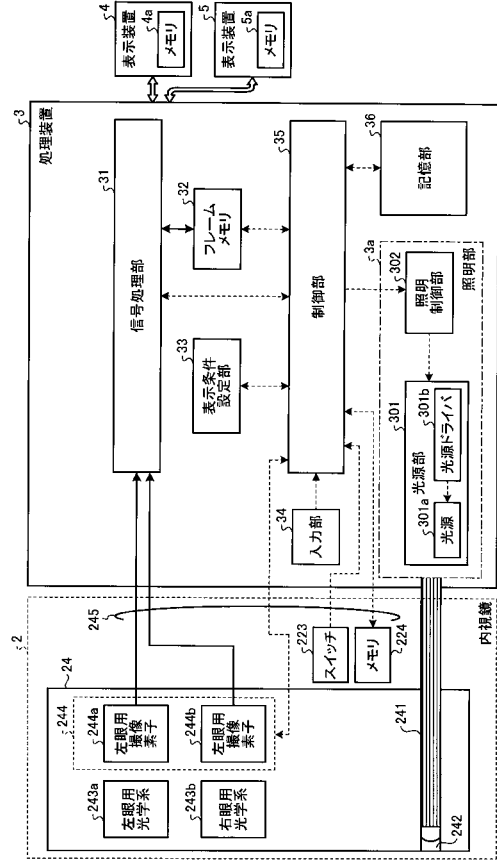
20

30

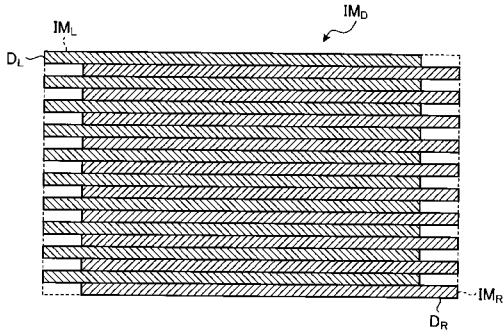
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



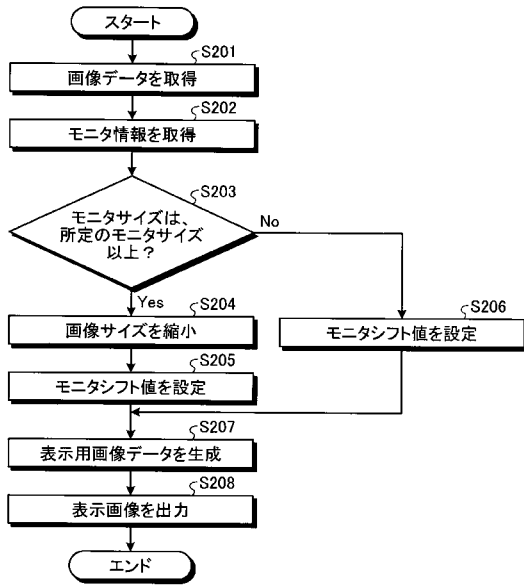
【 図 5 】



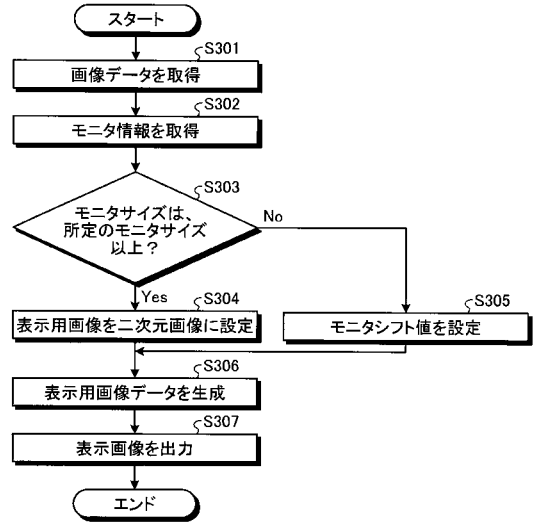
【 図 4 】

| 内視鏡種別 | 機種A | 機種B | 機種C | 機種D |
|--------|-----|-----|-----|-----|
| モニタサイズ | | | | |
| 24 | | | | |
| 32 | | | | |
| 42 | | | | |
| 50 | | | | |
| 55 | | | | |

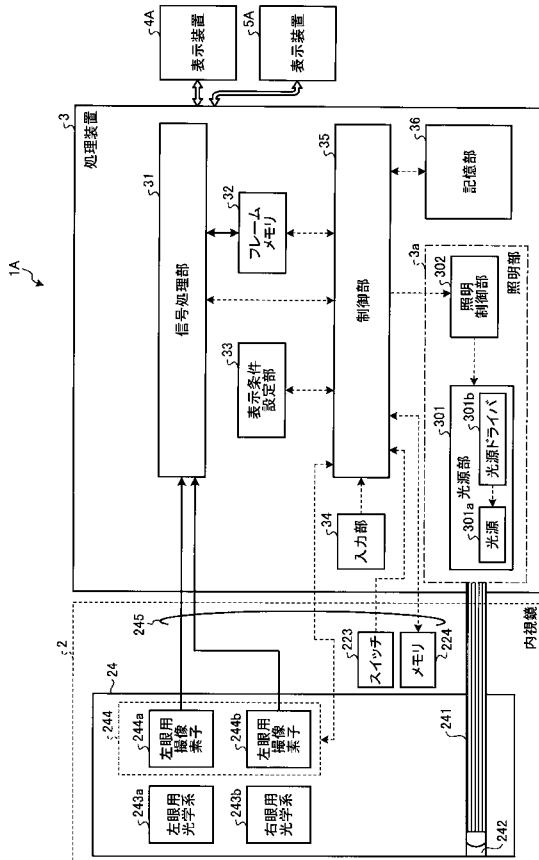
【 図 6 】



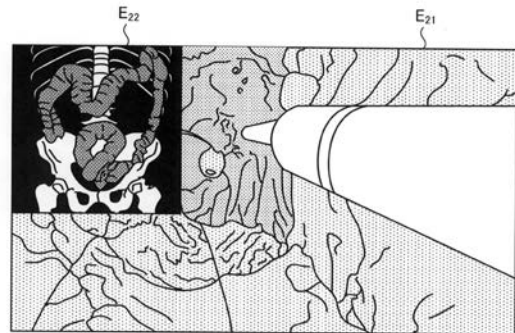
【 図 7 】



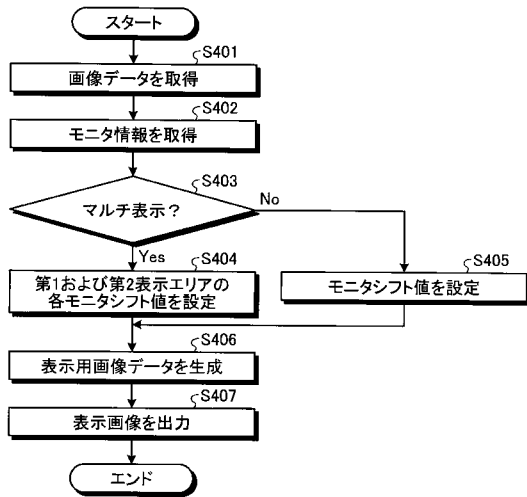
【 図 8 】



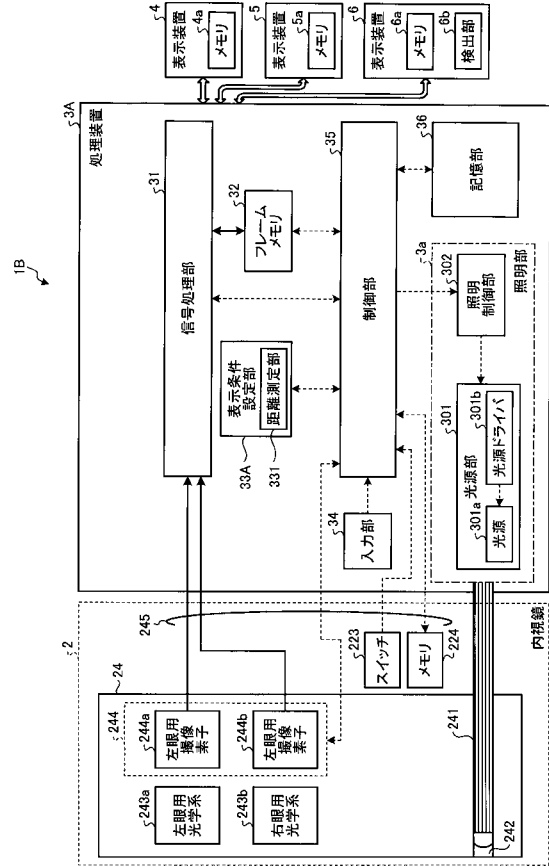
【 図 9 】



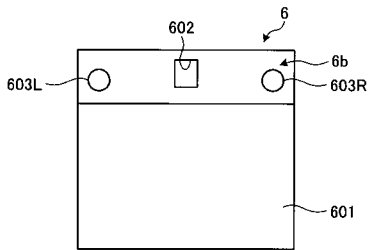
【 図 1 0 】



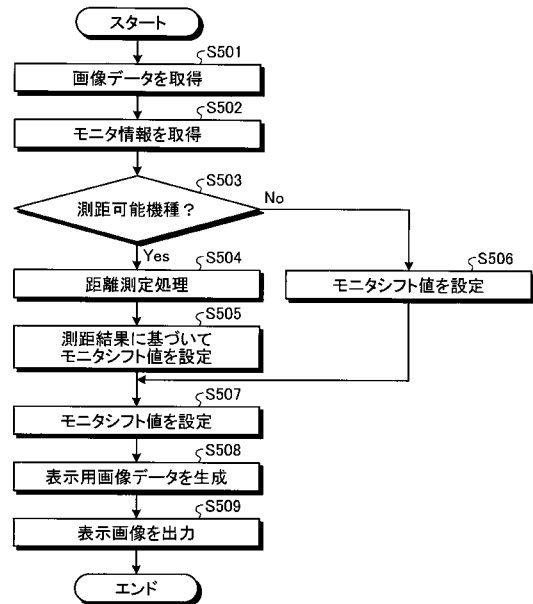
【 図 1 1 】



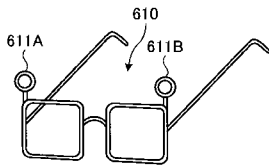
【 図 1 2 】



【 図 1 4 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

| (51)Int.Cl. | F I | テーマコード(参考) |
|---------------------------------|----------------|------------|
| H 0 4 N 13/239 (2018.01) | G 0 2 B 23/24 | B |
| H 0 4 N 13/366 (2018.01) | H 0 4 N 7/18 | M |
| | H 0 4 N 13/239 | |
| | H 0 4 N 13/366 | |

Fターム(参考) 4C161 BB06 CC06 DD03 JJ18 LL02 MM05 QQ02 SS21
5C054 CA04 CC02 FD02 HA12
5C061 AB04 AB06

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 内窥镜处理器，显示设定方法以及显示设定程序 | | |
| 公开(公告)号 | JP2019213036A | 公开(公告)日 | 2019-12-12 |
| 申请号 | JP2018107226 | 申请日 | 2018-06-04 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 奥林巴斯株式会社 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 奥林巴斯公司 | | |
| [标]发明人 | 溝口正和 浪井泰志 | | |
| 发明人 | 溝口 正和 浪井 泰志 | | |
| IPC分类号 | H04N13/128 A61B1/00 A61B1/045 G02B23/24 H04N7/18 H04N13/239 H04N13/366 | | |
| CPC分类号 | A61B1/00 A61B1/045 G02B23/24 H04N7/18 H04N13/128 H04N13/239 H04N13/366 | | |
| FI分类号 | H04N13/128 A61B1/00.522 A61B1/045.610 A61B1/00.640 A61B1/045.622 G02B23/24.B H04N7/18.M H04N13/239 H04N13/366 | | |
| F-TERM分类号 | 2H040/BA15 2H040/CA04 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/CA23 2H040/DA03 2H040/DA11 2H040/DA12 2H040/DA14 2H040/DA15 2H040/DA21 2H040/GA02 2H040/GA10 2H040/GA11 4C161/BB06 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/JJ18 4C161/LL02 4C161/MM05 4C161/QQ02 4C161/SS21 5C054/CA04 5C054/CC02 5C054/FD02 5C054/HA12 5C061/AB04 5C061/AB06 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

提供一种能够在显示视差图像时抑制观察者的眼睛散开的内窥镜处理器，显示设置方法和显示设置程序。解决方案：根据本发明的内窥镜处理器获得具有以下特征的第一图像数据和第二图像数据：关于同一被摄体的视差，对第一图像数据和第二图像数据中的至少一个进行图像处理以生成显示图像数据，并将该显示图像数据输出至显示装置，包括：获取单元，其获取显示。连接到内窥镜处理器的显示设备上的尺寸信息；显示条件设置单元，基于显示尺寸信息，设置分别指示与第一图像数据和第二图像数据相对应的第一图像和第二图像的偏移量的监视器偏移值；图像处理单元；以及图像处理单元，其通过使用所设置的监视器偏移值来生成通过对第一图像和第二图像进行偏移而获得的显示图像数据。

