

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体の体腔内に挿入される挿入部と、

前記挿入部の先端部に設けられ、前記挿入部の先端部の先端面から入射される入射光に応じた第 1 の光学像を形成する第 1 の対物光学系と、前記入射光に応じた第 2 の光学像を形成する第 2 の対物光学系と、を具備し、前記第 1 の光学像及び前記第 2 の光学像をそれぞれ撮像して撮像信号を出力するように構成された撮像部と、

前記挿入部の内部に設けられ、前記被検体の体腔内の患部に対して所定の処置を施すことが可能な処置具を挿通させることができるとともに、前記先端面に設けられた開口から前記処置具を突出させることができるように構成された管路と、

前記撮像信号に基づき、前記第 1 の光学像に対応する第 1 の視差画像と、前記第 2 の光学像に対応する第 2 の視差画像と、をそれぞれ生成するように構成された画像処理部と、

前記第 1 の視差画像及び前記第 2 の視差画像を用いて立体視画像を生成し、当該生成した立体視画像を表示装置に表示させることができるとともに、前記第 1 の視差画像または前記第 2 の視差画像を前記立体視画像の代わりに前記表示装置に表示させることができるように構成された表示制御部と、

前記先端面における前記開口の位置を特定可能な情報を含む前記挿入部の先端部のレイアウト情報に基づき、前記第 1 の視差画像または前記第 2 の視差画像のうち、前記立体視画像の代わりに前記表示装置に表示させる視差画像を表示用の視差画像として選択する処理を行うように構成された選択部と、

を有することを特徴とする立体視内視鏡システム。

【請求項 2】

前記選択部は、前記挿入部、前記撮像部及び前記管路を具備する内視鏡の機種を特定し、当該特定した内視鏡の機種に応じた前記レイアウト情報を取得する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の立体視内視鏡システム。

【請求項 3】

前記選択部は、前記レイアウト情報に基づいて特定される前記先端面における前記開口の位置が前記第 1 の対物光学系及び前記第 2 の対物光学系のうちの一方の対物光学系側寄りであり、かつ、前記開口から突出されている前記処置具が前記第 1 の視差画像及び前記第 2 の視差画像のうちの片方のみに含まれている場合に、前記一方の対物光学系により形成された光学像に対応する視差画像を前記表示用の視差画像として選択する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の立体視内視鏡システム。

【請求項 4】

前記選択部は、前記レイアウト情報に基づいて特定される前記先端面における前記開口の位置が前記第 1 の対物光学系及び前記第 2 の対物光学系のうちの一方の対物光学系側寄りであり、かつ、前記開口から突出されている前記処置具が前記第 1 の視差画像及び前記第 2 の視差画像の両方に含まれている場合に、前記第 1 の対物光学系及び前記第 2 の対物光学系のうちの他方の対物光学系により形成された光学像に対応する視差画像を前記表示用の視差画像として選択する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の立体視内視鏡システム。

【請求項 5】

前記選択部は、さらに、前記処置具の先端部に設けられた処置部が前記第 1 の視差画像及び前記第 2 の視差画像のうちの片方のみに含まれていることを検出した場合に、前記処置部を含む視差画像を前記表示用の視差画像として選択する

ことを特徴とする請求項 4 に記載の立体視内視鏡システム。

【請求項 6】

前記選択部は、さらに、前記第 1 の視差画像及び前記第 2 の視差画像のうちの一方の視差画像に含まれる前記処置具の長さが他方の視差画像に含まれる前記処置具の長さよりも長いことを検出した場合に、前記一方の視差画像を前記表示用の視差画像として選択する

ことを特徴とする請求項 4 に記載の立体視内視鏡システム。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、立体視内視鏡システムに関し、特に、2つの視差画像を用いて立体視観察用の画像を生成することが可能な立体視内視鏡システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

立体視内視鏡で被写体を撮像することにより視差を有する2つの視差画像を取得し、当該取得した2つの視差画像を用いて立体視観察用の画像である立体視画像を生成する技術が従来知られている。

10

【0003】

具体的には、例えば、特許文献1には、内視鏡の先端に設けられた右目用カメラ及び左目用カメラで被写体を撮像して右目画像及び左目画像を取得し、当該取得した右目画像及び左目画像を用いて立体表示用の画像を生成する構成が開示されている。

【0004】

また、例えば、外科手術用の立体視内視鏡においては、2つの視差画像を用いて生成された立体視画像を観察画像として表示させる3D表示と、当該2つの視差画像のうちのいずれかを観察画像として表示させる2D表示と、を切り替え可能な機能を具備するものが従来知られている。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ここで、例えば、上部消化管内視鏡等のような、体腔内の患部の処置に用いられる細長の処置具を挿通するための処置具チャンネルが設けられた内視鏡（以降、軟性鏡とも称する）においては、当該処置具チャンネルを経て当該内視鏡の先端面から突出される当該処置具の先端部の視認性が確保された状態で当該患部の処置が進められることが望ましい。

【0006】

また、例えば、前述の外科手術用の立体視内視鏡の機能を軟性鏡に組み込む場合には、被写体を撮像して得られる2つの視差画像の視差を考慮しつつ、2D表示時の処置具の先端部の視認性を確保することが望ましい。

30

【0007】

しかし、特許文献1には、右目画像及び左目画像の視差を考慮しつつ、2D表示時に処置具の先端部の視認性を確保するための構成について特に開示等されていない。そのため、特許文献1に開示された構成によれば、例えば、右目用カメラ及び左目用カメラのうちの一方のカメラの視野が阻害されることに起因して立体表示が困難になるような場合に、チャンネルを経て突出される処置具の先端部の視認性が悪化し、その結果、当該処置具を用いた患部の処置に支障をきたす可能性がある、という課題が生じている。

【0008】

本発明は、前述した事情に鑑みてなされたものであり、3D表示と2D表示とを切替可能であるとともに、処置具の突出状態に応じた適切な2D表示を行うことが可能な立体視内視鏡システムを提供することを目的としている。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の一態様の立体視内視鏡システムは、被検体の体腔内に挿入される挿入部と、前記挿入部の先端部に設けられ、前記挿入部の先端部の先端面から入射される入射光に応じた第1の光学像を形成する第1の対物光学系と、前記入射光に応じた第2の光学像を形成する第2の対物光学系と、を具備し、前記第1の光学像及び前記第2の光学像をそれぞれ撮像して撮像信号を出力するように構成された撮像部と、前記挿入部の内部に設けられ、前記被検体の体腔内の患部に対して所定の処置を施すことが可能な処置具を挿通させることができるとともに、前記先端面に設けられた開口から前記処置具を突出させることがで

50

きるように構成された管路と、前記撮像信号に基づき、前記第 1 の光学像に対応する第 1 の視差画像と、前記第 2 の光学像に対応する第 2 の視差画像と、をそれぞれ生成するように構成された画像処理部と、前記第 1 の視差画像及び前記第 2 の視差画像を用いて立体視画像を生成し、当該生成した立体視画像を表示装置に表示させることができるとともに、前記第 1 の視差画像または前記第 2 の視差画像を前記立体視画像の代わりに前記表示装置に表示させることができるように構成された表示制御部と、前記先端面における前記開口の位置を特定可能な情報を含む前記挿入部の先端部のレイアウト情報に基づき、前記第 1 の視差画像または前記第 2 の視差画像のうち、前記立体視画像の代わりに前記表示装置に表示させる視差画像を表示用の視差画像として選択する処理を行うように構成された選択部と、を有する。

10

【発明の効果】**【0010】**

本発明における立体視内視鏡システムによれば、3D表示と2D表示とを切替可能であるとともに、処置具の突出状態に応じた適切な2D表示を行うことができる。

【図面の簡単な説明】**【0011】**

【図1】実施例に係る立体視内視鏡システムの要部の構成を示す図。

【図2】内視鏡の先端面のレイアウトの一例を説明するための模式図。

【図3】実施例に係る立体視内視鏡システムにおいて行われる処理の一例を説明するための図。

20

【図4】実施例に係る立体視内視鏡システムにおいて生成される2つの視差画像PL及びPRの一例を示す図。

【図5】実施例に係る立体視内視鏡システムにおいて生成される2つの視差画像PL及びPRの一例を示す図。

【図6】実施例に係る立体視内視鏡システムの処理において利用可能なパラメータの一例を説明するための図。

【発明を実施するための形態】**【0012】**

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しつつ説明を行う。

【0013】

図1から図6は、本発明の実施例に係るものである。

30

【0014】

立体視内視鏡システム1は、図1に示すように、内視鏡2と、光源装置3と、プロセッサ4と、表示装置5と、入力装置6と、を有して構成されている。図1は、実施例に係る立体視内視鏡システムの要部の構成を示す図である。

【0015】

内視鏡2は、被検者の体腔内に挿入される細長形状の挿入部2Aを具備して構成されている。また、内視鏡2は、可撓性を有する挿入部2Aの先端部から正面側に視野方向が設定された直視型の軟性鏡として構成されている。また、内視鏡2は、図示しないスコープコネクタを介し、光源装置3及びプロセッサ4に対して着脱自在に接続することができるように構成されている。また、内視鏡2の内部には、信号処理部24と、不揮発性のメモリ25と、が設けられている。

40

【0016】

挿入部2Aの内部には、光源装置3から供給される照明光を挿入部2Aの先端部へ伝送するように構成されたライトガイド7が挿通されている。また、挿入部2Aの先端部には、ライトガイド7を経て出射される照明光を被写体へ照射する照明光学系21と、当該照明光により照明された当該被写体から発生する戻り光(反射光)を撮像して撮像信号を出力する撮像部22と、が設けられている。また、挿入部2Aの内部には、被検者の体腔内に存在する患部の処置に用いられる細長の処置具8を挿通させることが可能な処置具チャンネル23が設けられている。処置具8は、例えば、体腔内の患部に対して電気エネルギー

50

—または熱エネルギーを印加するための電極等により形成された処置部 8 1 を先端部に具備するとともに、処置部 8 1 から出力されるエネルギーの出力レベルの変更等に係る操作を行うことが可能な操作部 8 2 を基端部に具備して構成されている。すなわち、処置具 8 は、被検体の体腔内の患部に対して所定の処置を施すことができるように構成されている。

【 0 0 1 7 】

照明光学系 2 1 は、光源装置 3 から供給される照明光を挿入部 2 A の先端部の先端面 2 B から被写体へ照射することができるように構成されている。具体的には、照明光学系 2 1 は、ライトガイド 7 を経て出射される照明光が入射されるレンズ 2 1 A と、レンズ 2 1 A を経て出射される照明光を先端面 2 B から先端面 2 B の正面側に位置する被写体へ照射する光学部材である照明窓 2 1 B と、を有して構成されている。

10

【 0 0 1 8 】

撮像部 2 2 は、先端面 2 B の正面側に視野方向を具備するように構成されている。また、撮像部 2 2 は、先端面 2 B から入射される入射光に応じた 2 つの光学像を形成するとともに、当該形成した 2 つの光学像をそれぞれ撮像するように構成されている。具体的には、撮像部 2 2 は、照明光学系 2 1 を経て出射される照明光により照明された被写体からの戻り光等の入射光が入射される観察窓 2 2 A と、観察窓 2 2 A から入射された入射光に応じた光学像を形成する対物光学系 2 2 L と、当該入射光に応じた光学像を形成する対物光学系 2 2 R と、イメージセンサ 2 2 B と、を有して構成されている。

20

【 0 0 1 9 】

イメージセンサ 2 2 B は、例えば、CCD または CMOS 等を具備して構成されている。また、イメージセンサ 2 2 B は、対物光学系 2 2 L により形成された光学像と、対物光学系 2 2 R により形成された光学像と、の 2 つの光学像をそれぞれ撮像し、当該撮像した 2 つの光学像に応じた撮像信号を生成し、当該生成した撮像信号を信号処理部 2 4 へ出力するように構成されている。

【 0 0 2 0 】

処置具チャンネル 2 3 は、挿入部 2 A の基端部に設けられた開口である挿入口 2 3 A と、先端面 2 B に設けられた開口である突出口 2 3 B と、を有して構成されている。また、処置具チャンネル 2 3 は、挿入口 2 3 A から挿入された処置具 8 の先端部を突出口 2 3 B から突出させることが可能な管路として形成されている。

30

【 0 0 2 1 】

一方、先端面 2 B には、照明窓 2 1 B、観察窓 2 2 A 及び突出口 2 3 B が、例えば、図 2 に示すようなレイアウトを有して設けられている。なお、図 2 の先端面 2 B においては、図示及び説明の便宜上、観察窓 2 2 A の後段に配置されている対物光学系 2 2 L 及び 2 2 R の光入射面を、照明窓 2 1 B、観察窓 2 2 A 及び突出口 2 3 B と同様にそれぞれ実線で示しているものとする。図 2 は、内視鏡の先端面のレイアウトの一例を説明するための模式図である。

【 0 0 2 2 】

突出口 2 3 B は、図 2 の先端面 2 B において、対物光学系 2 2 R の光軸 OR までの距離 DR が、対物光学系 2 2 L の光軸 OL までの距離 DL よりも小さくなるような位置に形成されている。すなわち、突出口 2 3 B は、図 2 の先端面 2 B において、対物光学系 2 2 R 側寄りの位置に形成されている。さらに換言すると、突出口 2 3 B は、図 2 の先端面 2 B において、撮像部 2 2 の視野方向に対して右側寄りの位置に形成されている。

40

【 0 0 2 3 】

信号処理部 2 4 は、例えば、信号処理回路を具備して構成されている。また、信号処理部 2 4 は、例えば、イメージセンサ 2 2 B から出力されるアナログの撮像信号に対してノイズ低減処理及び A / D 変換処理等の所定の信号処理を施すことによりデジタルの撮像信号を生成し、当該生成したデジタルの撮像信号をプロセッサ 4 へ出力するように構成されている。

【 0 0 2 4 】

50

メモリ 25 には、内視鏡 2 毎に固有の情報格納されている。具体的には、メモリ 25 には、例えば、先端面 2 B における突出部 23 B の位置と、対物光学系 22 L の光軸 O L と突出部 23 B との間の距離 D L と、対物光学系 22 R の光軸 O R と突出部 23 B との間の距離 D R と、をそれぞれ特定可能な情報を含む、挿入部 2 A の先端部のレイアウト情報が格納されている。また、メモリ 25 に格納されたレイアウト情報は、内視鏡 2 とプロセッサ 4 とが接続され、かつ、プロセッサ 4 の電源がオンされた際に、プロセッサ 4 の選択部 42 A (後述)により読み出される。

【0025】

光源装置 3 は、例えば、白色光源を具備し、当該白色光源から発せられる白色光を照明光としてライトガイド 7 に供給することができるように構成されている。

10

【0026】

プロセッサ 4 は、画像処理部 41 と、観察画像生成部 42 と、を有して構成されている。なお、本実施例によれば、例えば、プロセッサ 4 の各々が、個々の電子回路として構成されていてもよく、または、FPGA (Field Programmable Gate Array) 等の集積回路における回路ブロックとして構成されていてもよい。

【0027】

画像処理部 41 は、信号処理部 24 から出力される撮像信号に基づき、対物光学系 22 L により形成された光学像に対応する左目用の視差画像と、対物光学系 22 R により形成された光学像に対応する右目用の視差画像と、をそれぞれ生成するように構成されている。すなわち、同じ被写体からの入射光が入射される対物光学系 22 L と対物光学系 22 R とが挿入部 2 A に並べて配置されているため、対物光学系 22 L により形成された光学像に対応する画像と対物光学系 22 R により形成された光学像に対応する画像とは、それぞれ視差を有する画像になっている。また、画像処理部 41 は、前述のように生成した左目用及び右目用の視差画像を観察画像生成部 42 へ出力するように構成されている。

20

【0028】

観察画像生成部 42 は、画像処理部 41 から出力される左目用及び右目用の 2 つの視差画像を用いて立体視観察用の画像である立体視画像を生成し、当該生成した立体視画像を表示装置 5 に表示させることができるように構成されている。また、観察画像生成部 42 は、表示装置 5 に表示される観察画像の表示態様を 3D 表示に設定するための指示が入力装置 6 において行われた際に、左目用及び右目用の 2 つの視差画像を用いて生成した立体視画像を観察画像として表示装置 5 に表示させるための動作を行うように構成されている。また、観察画像生成部 42 は、表示制御部としての機能を具備し、表示装置 5 に表示される観察画像の表示態様を 2D 表示に設定するための指示が入力装置 6 において行われた際に、画像処理部 41 から出力される左目用の視差画像または右目用の視差画像のいずれかを立体視画像の代わりに観察画像として表示装置 5 に表示させるための動作を行うように構成されている。また、観察画像生成部 42 は、2D 表示時に観察画像として表示させる表示用の視差画像を選択するための処理を行う選択部 42 A を有して構成されている。

30

【0029】

選択部 42 A は、メモリ 25 から読み込んだレイアウト情報と、画像処理部 41 から出力される 2 つの視差画像と、に基づき、2D 表示時に観察画像として表示させる表示用の視差画像を選択するための処理(後述)を行うように構成されている。

40

【0030】

表示装置 5 は、例えば、LCD (液晶ディスプレイ)等を具備し、プロセッサ 4 から出力される観察画像を表示画面に表示することができるように構成されている。

【0031】

入力装置 6 は、例えば、キーボード、タッチパネル、及び/または、フットスイッチ等を具備して構成されている。また、入力装置 6 には、術者等のユーザの操作に応じ、表示装置 5 に表示される観察画像の表示態様を 3D 表示または 2D 表示のいずれかに設定するための指示をプロセッサ 4 に対して行うことが可能な表示切替スイッチ(不図示)が設けられている。

50

【0032】

続いて、本実施例に係る立体視内視鏡システム1の作用について、図3を適宜参照しつつ説明する。なお、以降においては、簡単にするため、選択部42Aにおいて行われる処理の具体例に主眼を置いて説明する一方で、選択部42Aにおいて行われる処理以外の種々の動作等については適宜省略して説明する。図3は、実施例に係る立体視内視鏡システムにおいて行われる処理の一例を説明するための図である。

【0033】

ユーザは、立体視内視鏡システム1の各部を接続して電源を投入する。

【0034】

選択部42Aは、内視鏡2とプロセッサ4とが接続され、かつ、プロセッサ4の電源がオンされた際に、メモリ25からレイアウト情報を読み込むとともに、当該読み込んだレイアウト情報に基づいて2D表示時の観察画像として表示させる表示用の視差画像PAの初期設定を行う(図3のステップS1)。

10

【0035】

具体的には、選択部42Aは、例えば、メモリ25から読み込んだレイアウト情報に基づき、先端面2Bにおける突出部23Bの位置を特定し、さらに、当該特定した突出部23Bの位置が対物光学系22R側寄りであることを検出した場合には、対物光学系22Rにより形成された光学像に対応する右目用の視差画像PRを2D表示時の表示用の視差画像として初期設定する。

【0036】

ユーザは、例えば、観察窓22Aの視野の一部が障害されること等に起因し、3D表示時に表示装置5に表示される立体視画像に対して違和感を覚えた際に、入力装置6の表示切替スイッチを操作することにより、表示装置5に表示される観察画像の表示態様を2D表示に設定するための指示を行う。

20

【0037】

選択部42Aは、入力装置6の表示切替スイッチからの指示に基づき、現在の観察画像の表示態様が3D表示または2D表示のどちらに設定されているかを検出する(図3のステップS2)。

【0038】

そして、選択部42Aは、現在の観察画像の表示態様が3D表示に設定されていることを検出した場合(S2:No)には、図3のステップS3以降の処理を行わずに待機状態に移行する。また、選択部42Aは、現在の観察画像の表示態様が2D表示に設定されていることを検出した場合(S2:Yes)には、後述の図3のステップS3の処理を続けて行う。

30

【0039】

選択部42Aは、例えば、画像処理部41から出力される2つの視差画像と、処置部81を含む処置具8の先端部を予め撮像して得られた複数のテンプレート画像と、を用いた処理を行うことにより、当該2つの視差画像の両方に処置具8の先端部が含まれているかを判定する(図3のステップS3)。

【0040】

具体的には、選択部42Aは、例えば、画像処理部41から出力される視差画像PL及び視差画像PRと、処置部81を含む処置具8の先端部を予め撮像して得られた複数のテンプレート画像と、に基づき、突出部23Bから突出されている処置具8に対応する1つのテンプレート画像TIを抽出し、当該テンプレート画像TIと当該視差画像PLとにおけるそれぞれ少なくとも一部の類似度RSAを算出し、当該テンプレート画像TIと当該視差画像PRとにおけるそれぞれ少なくとも一部の類似度RSBを算出し、当該類似度RSA及び当該RSBの両方に対して個別に閾値判定を行う。一方、選択部42Aは、例えば、処置具8の先端部が突出部23Bから突出されていない等の理由により、複数のテンプレート画像の中から所望のテンプレート画像TIを抽出できなかった場合には、視差画像PL及び視差画像PRの両方に処置具8の先端部が含まれていないとの判定結果を得る

40

50

。

【 0 0 4 1 】

なお、図 3 のステップ S 3 の処理に用いられる複数のテンプレート画像は、例えば、プロセッサ 4 の内部に設けられた図示しないメモリから読み込まれるものであってもよく、または、処置具 8 の操作部 8 2 の内部に設けられた図示しないメモリから読み込まれるものであってもよい。

【 0 0 4 2 】

そして、選択部 4 2 A は、画像処理部 4 1 から出力される 2 つの視差画像のうちの片方のみ処置具 8 の先端部が含まれているとの判定結果、または、画像処理部 4 1 から出力される 2 つの視差画像の両方に処置具 8 の先端部が含まれていないとの判定結果のいずれかを得た場合 (S 3 : N o) には、図 3 のステップ S 1 の処理により初期設定した視差画像 P A を 2 D 表示時の表示用の視差画像として選択する (図 3 のステップ S 4) 。また、選択部 4 2 A は、画像処理部 4 1 から出力される 2 つの視差画像の両方に処置具 8 の先端部が含まれているとの判定結果を得た場合 (S 3 : Y e s) には、図 3 のステップ S 1 の処理により初期設定した視差画像 P A とは反対側の視差画像 P B を 2 D 表示時の表示用の視差画像として選択する (図 3 のステップ S 5) 。

【 0 0 4 3 】

具体的には、選択部 4 2 A は、前述のように算出した類似度 R S A 及び R S B の両方に対して個別に閾値判定を行うことにより、例えば、テンプレート画像 T I と視差画像 P L とが類似しておらず、かつ、当該テンプレート画像 T I と視差画像 P R とが類似していることを検出した際に、当該視差画像 P R のみに処置具 8 の先端部が含まれているとの判定結果を得るとともに、当該視差画像 P R を 2 D 表示時の表示用の視差画像として選択する。また、選択部 4 2 A は、視差画像 P L 及び当該視差画像 P R の両方に処置具 8 の先端部が含まれていないとの判定結果を得た場合には、当該視差画像 P R を 2 D 表示時の表示用の視差画像として選択する。また、選択部 4 2 A は、前述のように算出した類似度 R S A 及び R S B の両方に対して個別に閾値判定を行うことにより、例えば、テンプレート画像 T I と視差画像 P L とが類似しており、かつ、当該テンプレート画像 T I と視差画像 P R とが類似していることを検出した際に、当該視差画像 P L 及び当該視差画像 P R の両方に処置具 8 の先端部が含まれているとの判定結果を得るとともに、当該視差画像 P L を 2 D 表示時の表示用の視差画像として選択する。

【 0 0 4 4 】

選択部 4 2 A は、図 3 のステップ S 4 または S 5 の処理を行った後、図 3 のステップ S 2 以降の処理を繰り返し行う。

【 0 0 4 5 】

一方、本実施例の選択部 4 2 A は、例えば、図 3 のステップ S 5 の処理を行った後に、さらに、前述のテンプレートマッチングと略同様の処理を行うことにより、当該 2 つの視差画像 P L 及び P R のうちの片方に相当する視差画像 P X のみに処置部 8 1 が含まれていることを検出した際に、当該視差画像 P X を 2 D 表示時の表示用の視差画像として選択するような処理を行うものであってもよい。

【 0 0 4 6 】

また、本実施例の選択部 4 2 A は、例えば、図 3 のステップ S 5 の処理を行った後に、さらに、当該 2 つの視差画像 P L 及び P R を比較する処理を行うことにより、当該 2 つの視差画像 P L 及び P R のうちの一方の視差画像 P Y に含まれる処置具 8 の先端部の長さが他方の視差画像 P Z に含まれる処置具 8 の先端部の長さよりも長いことを検出した際に、当該一方の視差画像 P Y を 2 D 表示時の表示用の視差画像として選択するような処理を行うものであってもよい。なお、このような選択部 4 2 A の処理は、前述の視差画像 P X を選択不可能な場合 (画像処理部 4 1 から出力される 2 つの視差画像 P L 及び P R の両方に処置部 8 1 が含まれている場合、または、当該 2 つの視差画像 P L 及び P R の両方に処置部 8 1 が含まれていない場合) に行われるものであってもよい。

【 0 0 4 7 】

ここで、例えば、図 2 に示したレイアウトを具備する先端面 2 B の突出口 2 3 B からの処置具 8 の突出量が比較的短い場合には、突出口 2 3 B までの距離が相対的に近い対物光学系 2 2 R より形成された光学像に対応する右目用の視差画像 P R に処置具 8 の先端部が含まれる一方で、突出口 2 3 B までの距離が相対的に遠い対物光学系 2 2 L より形成された光学像に対応する左目用の視差画像 P L には処置具 8 の先端部が含まれないような状況が生じ得る（図 4 参照）。図 4 は、実施例に係る立体視内視鏡システムにおいて生成される 2 つの視差画像 P L 及び P R の一例を示す図である。

【 0 0 4 8 】

また、例えば、図 2 に示したレイアウトを具備する先端面 2 B の突出口 2 3 B からの処置具 8 の突出量が比較的長い場合には、突出口 2 3 B までの距離が相対的に遠い対物光学系 2 2 L より形成された光学像に対応する左目用の視差画像 P L に処置具 8 の処置部 8 1 が含まれる一方で、突出口 2 3 B までの距離が相対的に近い対物光学系 2 2 R より形成された光学像に対応する右目用の視差画像 P R には処置具 8 の処置部 8 1 が含まれないような状況が生じ得る（図 5 参照）。図 5 は、実施例に係る立体視内視鏡システムにおいて生成される 2 つの視差画像 P L 及び P R の一例を示す図である。

10

【 0 0 4 9 】

これに対し、本実施例によれば、図 3 に示した処理が 2 D 表示時に選択部 4 2 A において行われることにより、例えば、先端面 2 B の突出口 2 3 B からの処置具 8 の突出量が比較的短い場合には右目用の視差画像 P R を観察画像として表示装置 5 に表示させることができるとともに、当該突出量が比較的長い場合には左目用の視差画像 P L を観察画像として表示装置 5 に表示させることができる。そのため、本実施例によれば、表示装置 5 に表示される観察画像の表示態様が 2 D 表示に設定された際に、突出口 2 3 B からの処置具 8 の突出状態に応じた適切な視差画像（P L または P R）を表示させることができる。

20

【 0 0 5 0 】

また、本実施例によれば、図 3 に示した処理が 2 D 表示時に選択部 4 2 A において行われるため、例えば、2 D 表示時に表示装置 5 に観察画像として表示させる視差画像をユーザが手動で選択及び設定するような煩雑な操作を経ずとも、突出口 2 3 B から突出されている処置具 8 の先端部及び / または処置部 8 1 の視認性を確保することができる。

【 0 0 5 1 】

なお、本実施例においては、挿入部 2 A の先端部のレイアウト情報がメモリ 2 5 に格納されているものに限らず、例えば、内視鏡 2 の機種を特定可能な情報である機種情報がメモリ 2 5 に格納されていてもよい。そして、このような場合において、選択部 4 2 A は、メモリ 2 5 から読み込んだ機種情報に基づいて内視鏡 2 の機種を特定し、当該特定した内視鏡 2 の機種に応じた挿入部 2 A の先端部のレイアウト情報を取得し、当該取得したレイアウト情報に基づいて図 3 に示した処理を行うことにより、2 D 表示時の表示用の視差画像を選択するようにしてもよい。

30

【 0 0 5 2 】

また、本実施例においては、例えば、先端面 2 B における突出口 2 3 B の詳細な位置を特定可能な情報である詳細位置情報がメモリ 2 5 に格納されているとともに、当該詳細位置情報を用いて図 3 の処理が行われるのもであってもよい。具体的には、例えば、図 6 に示すように、光軸 O L と光軸 O R との間を結ぶ線分 L X と、当該線分 L X の中点 O C で線分 L X に直交する線分 L Y と、を先端面 2 B 上に仮想的に設定した場合に、当該中点 O C と突出口 2 3 B の中心軸 C C との間を結ぶ線分 L A の長さに相当する距離 D A と、当該線分 L A 及び当該線分 L Y のなす角度 θ と、を含む詳細位置情報がメモリ 2 5 に格納されていてもよい。なお、図 6 においては、図示及び説明の便宜上、観察窓 2 2 A の後段に配置されている対物光学系 2 2 L 及び 2 2 R の光入射面を、突出口 2 3 B と同様に実線で示しているものとする。図 6 は、実施例に係る立体視内視鏡システムの処理において利用可能なパラメータの一例を説明するための図である。

40

【 0 0 5 3 】

また、本実施例においては、例えば、先端面 2 B に形成された突出口 2 3 B のサイズを

50

特定可能な情報であるサイズ情報がメモリ 25 に格納されているとともに、当該サイズ情報を用いて図 3 の処理が行われるものであってもよい。具体的には、例えば、図 6 に示すように、先端面 2 B における突出口 23 B の形状が中心軸 C C を中心とする円形に形成されている場合に、突出口 23 B の直径を含むサイズ情報がメモリ 25 に格納されていてもよい。

【0054】

また、本実施例においては、例えば、対物光学系 22 L 及び対物光学系 22 R における所定の光学パラメータを特定可能な情報である光学パラメータ情報がメモリ 25 に格納されているとともに、当該光学パラメータ情報を用いて図 3 の処理が行われるものであってもよい。具体的には、例えば、光軸 O L 及び光軸 O R の 2 つの光軸が挿入部 2 A の中心軸に対して斜めになるように対物光学系 22 L 及び 22 R の 2 つの対物光学系が配置されている場合に、先端面 2 B における線分 L X の長さに相当する距離 D X と、当該 2 つの対物光学系の画角の大きさと、先端面 2 B から当該 2 つの光軸の交点までの距離と、を含む光学パラメータ情報がメモリ 25 に格納されていてもよい。

10

【0055】

一方、本実施例は、照明光学系 21 を経て出射される照明光により照明された被写体からの戻り光を対物光学系 22 L 及び 22 R に入射させるための 1 つの観察窓 22 A を具備して構成された内視鏡 2 に対して適用されるものに限らない。具体的には、本実施例は、例えば、照明光学系 21 を経て出射される照明光により照明された被写体からの戻り光を対物光学系 22 L に入射させるための左目用の観察窓と、当該戻り光を対物光学系 22 R に入射させるための右目用の観察窓と、の 2 つの観察窓をそれぞれ個別に具備して構成された内視鏡に対しても略同様に適用される。

20

【0056】

なお、本発明は、上述した各実施例に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲内において種々の変更や応用が可能であることは勿論である。

【符号の説明】

【0057】

- 1 立体視内視鏡システム
- 2 内視鏡
- 2 A 挿入部
- 2 B 先端面
- 3 光源装置
- 4 プロセッサ
- 5 表示装置
- 8 処置具
- 22 撮像部
- 22 L 対物光学系
- 22 R 対物光学系
- 23 B 突出口
- 41 画像処理部
- 42 観察画像生成部
- 42 A 選択部
- 81 処置部

30

40

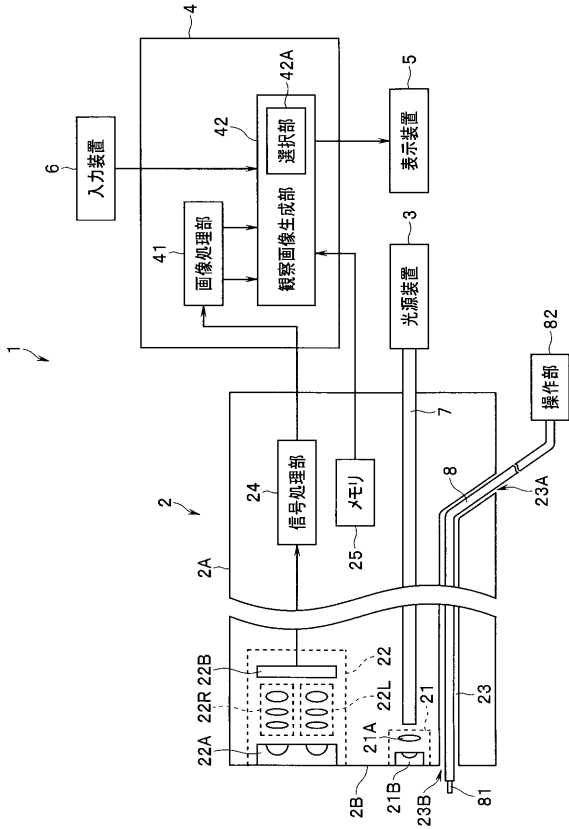
【先行技術文献】

【特許文献】

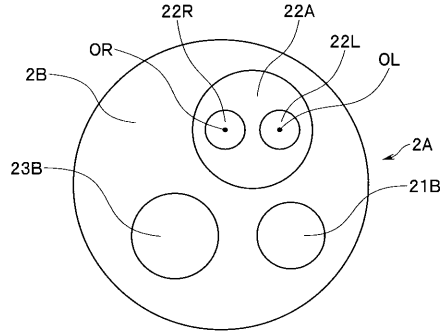
【0058】

【特許文献 1】日本国特開 2014 - 147630 号公報

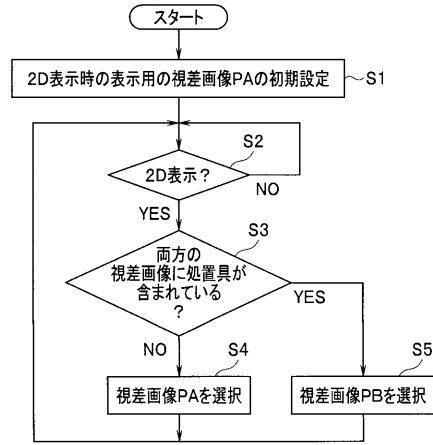
【図1】



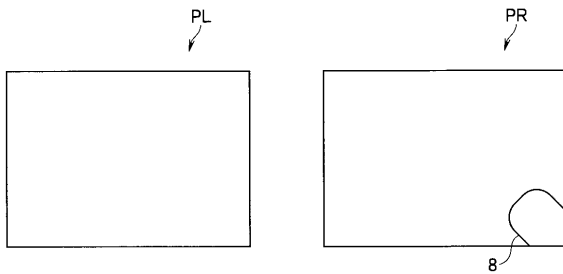
【図2】



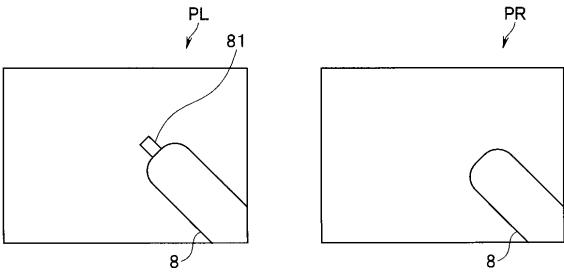
【図3】



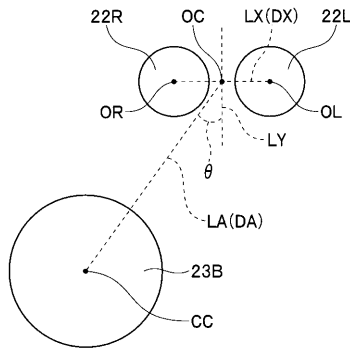
【図4】



【図5】



【図6】



专利名称(译)	立体内窥镜系统		
公开(公告)号	JP2017192663A	公开(公告)日	2017-10-26
申请号	JP2016086421	申请日	2016-04-22
[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	樋野和彦		
发明人	樋野 和彦		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/00 G02B23/24 H04N7/18		
FI分类号	A61B1/04.370 A61B1/00.300.Y G02B23/24.B H04N7/18.M A61B1/00.522 A61B1/00.640 A61B1/00.731 A61B1/04 A61B1/045.640		
F-TERM分类号	2H040/BA15 2H040/CA04 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/CA22 2H040/DA03 2H040/DA11 2H040/DA56 2H040/GA02 2H040/GA11 4C161/BB06 4C161/HH51 4C161/JJ17 4C161/JJ18 4C161/XX01 5C054/CA04 5C054/CC02 5C054/FD02 5C054/FE02 5C054/HA12		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够在3D显示和2D显示之间切换并且能够根据治疗仪器的突出状态执行适当的2D显示的立体内窥镜系统。一种立体内窥镜系统具有：插入部，所述第一物镜光学系统和用于形成从所述插入部的前端面相对应的入射光的光学图像的第二物镜光学系统，成像单元，通过拍摄的光学图像输出图像信号在插入部的内部设置，其能够从远端表面的开口突出的处置器具的一种图像处理单元，用于基于管图像和成像信号生成第一视差图像和第二视差图像；以及使用第一和第二视差图像生成和显示立体图像一种能够显示第一或第二视差图像而不是立体图像的显示控制单元，并且选择单元基于显示单元的布局信息选择要显示的显示视差图像而不是立体图像。

