

(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2019-162301

(P2019-162301A)

(43) 公開日 令和1年9月26日 (2019.9.26)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 5 2 2	4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/045 (2006.01)	A 6 1 B 1/045 6 1 0	
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 5 3 0	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2018-52344 (P2018-52344)	(71) 出願人	313009556 ソニー・オリンパスメディカルソリューションズ株式会社 東京都八王子市子安町四丁目7番1号
(22) 出願日	平成30年3月20日 (2018.3.20)	(74) 代理人	110002147 特許業務法人酒井国際特許事務所
		(72) 発明者	内村 澄洋 東京都八王子市子安町四丁目7番1号 ソニー・オリンパスメディカルソリューションズ株式会社内
		(72) 発明者	道畑 泰平 東京都八王子市子安町四丁目7番1号 ソニー・オリンパスメディカルソリューションズ株式会社内
		Fターム(参考)	4C161 BB06 LL03 LL08 WW06

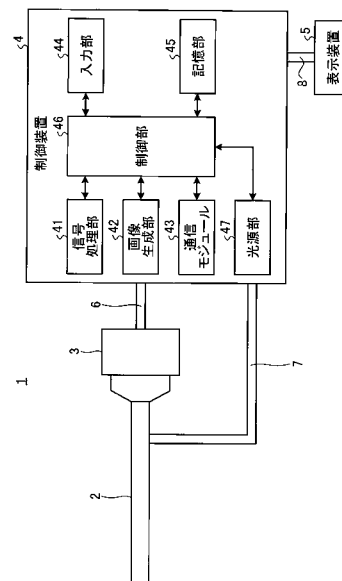
(54) 【発明の名称】 三次元内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】 立体視用の画像において視覚的な負担を抑制することができる三次元内視鏡システムを提供すること。

【解決手段】 互いに視差を有する第1画像及び第2画像を撮像する撮像部と、撮像部が撮像した第1画像及び第2画像に画像処理を施すことによって立体視用の表示画像信号を生成する画像生成部と、を備え、画像生成部は、第1画像と、第2画像の一部を、対応する位置における第1画像の一部に置き換えた第3画像とをもち、表示画像信号を生成する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

互いに視差を有する第 1 画像及び第 2 画像を撮像する撮像部と、
前記撮像部が撮像した前記第 1 画像及び前記第 2 画像に画像処理を施すことによって立体視用の表示画像を生成する画像生成部と、
を備え、
前記画像生成部は、前記第 1 画像と、前記第 2 画像の一部を、対応する位置における前記第 1 画像の一部に置き換えた第 3 画像とをもとに、前記表示画像を生成することを特徴とする三次元内視鏡システム。

【請求項 2】

前記第 3 画像における前記第 2 画像と前記第 1 画像との境界は、予め設定されていることを特徴とする請求項 1 に記載の三次元内視鏡システム。

【請求項 3】

前記画像生成部は、
前記第 1 画像に写る被写体に応じて前記第 3 画像における前記第 2 画像と前記第 1 画像との境界を設定する境界設定部、
を有することを特徴とする請求項 1 に記載の三次元内視鏡システム。

【請求項 4】

前記境界設定部は、前記被写体の先端位置に応じて前記境界を設定することを特徴とする請求項 3 に記載の三次元内視鏡システム。

【請求項 5】

前記境界設定部は、前記撮像部と前記被写体との距離に応じて前記境界を設定することを特徴とする請求項 3 に記載の三次元内視鏡システム。

【請求項 6】

前記境界設定部は、前記第 1 画像における被写体の長手軸と直交する方向の長さを算出し、算出した長さに基づいて前記境界を設定するか否かを判断することを特徴とする請求項 5 に記載の三次元内視鏡システム。

【請求項 7】

前記撮像部と、処置具を挿通する処置具チャンネルとを有する内視鏡を備え、
前記境界設定部は、前記第 1 画像における前記処置具の像と、前記処置具チャンネルからの前記処置具の延出方向とに基づいて前記境界を設定することを特徴とする請求項 3 に記載の三次元内視鏡システム。

【請求項 8】

前記撮像部と、処置具を挿通する処置具チャンネルとを有する内視鏡を備え、
前記処置具チャンネルには、前記処置具の通過を検出するセンサが設けられ、
前記境界設定部は、前記センサの検出結果に基づいて前記境界を設定することを特徴とする請求項 3 に記載の三次元内視鏡システム。

【請求項 9】

前記画像生成部は、前記第 1 画像における被写体の動きの有無を判断し、動きがあると判断した場合、前記第 3 画像を生成し、動きがないと判断した場合、前記第 1 画像と前記第 2 画像とを並べた前記表示画像を生成することを特徴とする請求項 1 に記載の三次元内視鏡システム。

【請求項 10】

前記被写体は、処置具であることを特徴とする請求項 3 ~ 6 のいずれか一つに記載の三次元内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、三次元内視鏡システムに関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【0002】

医療用の内視鏡システムにおいて、立体視による観察の需要が高まってきている。従来、立体視用の内視鏡システムとして種々の方式が知られている。例えば、特許文献1には、左目用及び右目用の光学系を有する硬性鏡と、各光学系が集光した光をもとに左目用画像信号及び右目用画像信号をそれぞれ撮像する2つの撮像部と、を備えた立体視用の内視鏡システムが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】国際公開第2013/031512号

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上述した立体視用の画像では、視差による右目用画像と左目用画像との相違が近点側で顕著に大きくなる。この相違が大きくなると、近点側の像が結像できずに、像がぶれてしまう。このようなぶれが生じた立体像は、術者にとって像を認識するための視覚的な負担が大きかった。

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、立体視用の画像において視覚的な負担を抑制することができる三次元内視鏡システムを提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる三次元内視鏡システムは、互いに視差を有する第1画像及び第2画像を撮像する撮像部と、前記撮像部が撮像した前記第1画像及び前記第2画像に画像処理を施すことによって立体視用の表示画像を生成する画像生成部と、を備え、前記画像生成部は、前記第1画像と、前記第2画像の一部を、対応する位置における前記第1画像の一部に置き換えた第3画像とをもとに、前記表示画像を生成することを特徴とする。

【0007】

また、本発明にかかる三次元内視鏡システムは、上記発明において、前記第3画像における前記第2画像と前記第1画像との境界は、予め設定されていることを特徴とする。

30

【0008】

また、本発明にかかる三次元内視鏡システムは、上記発明において、前記画像生成部は、前記第1画像に写る被写体に応じて前記第3画像における前記第2画像と前記第1画像との境界を設定する境界設定部、を有することを特徴とする。

【0009】

また、本発明にかかる三次元内視鏡システムは、上記発明において、前記境界設定部は、前記被写体の先端位置に応じて前記境界を設定することを特徴とする。

【0010】

また、本発明にかかる三次元内視鏡システムは、上記発明において、前記境界設定部は、前記撮像部と前記被写体との距離に応じて前記境界を設定することを特徴とする。

40

【0011】

また、本発明にかかる三次元内視鏡システムは、上記発明において、前記境界設定部は、前記第1画像における被写体の長手軸と直交する方向の長さを算出し、算出した長さに基づいて前記境界を設定するか否かを判断することを特徴とする。

【0012】

また、本発明にかかる三次元内視鏡システムは、上記発明において、前記撮像部と、処置具を挿通する処置具チャンネルとを有する内視鏡を備え、前記境界設定部は、前記第1画像における前記処置具の像と、前記処置具チャンネルからの前記処置具の延出方向とに基づいて前記境界を設定することを特徴とする。

50

【0013】

また、本発明にかかる三次元内視鏡システムは、上記発明において、前記撮像部と、処置具を挿通する処置具チャンネルとを有する内視鏡を備え、前記処置具チャンネルには、前記処置具の通過を検出するセンサが設けられ、前記境界設定部は、前記センサの検出結果に基づいて前記境界を設定することを特徴とする。

【0014】

また、本発明にかかる三次元内視鏡システムは、上記発明において、前記画像生成部は、前記第1画像における被写体の動きの有無を判断し、動きがあると判断した場合、前記第3画像を生成し、動きがないと判断した場合、前記第1画像と前記第2画像とを並べた前記表示画像を生成することを特徴とする。

10

【0015】

また、本発明にかかる三次元内視鏡システムは、上記発明において、前記被写体は、処置具であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、立体視用の画像において視覚的な負担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】

【0017】

【図1】図1は、本発明の実施の形態1に係る医療用内視鏡システムの概略構成を示す図である。

20

【図2】図2は、本発明の実施の形態1に係る医療用内視鏡システムが備える硬性鏡及びカメラヘッドの内部構成を示す図である。

【図3】図3は、本発明の実施の形態1にかかる医療用内視鏡システムが備える制御装置の構成を説明するブロック図である。

【図4】図4は、本発明の実施の形態1にかかる医療用内視鏡システムにおける表示画像の一例であって、表示画面上に表示される画像を示す図である。

【図5】図5は、本発明の実施の形態1にかかる医療用内視鏡システムにおける画像信号の読出し方法を説明する図である。

【図6】図6は、本発明の実施の形態1にかかる医療用内視鏡システムにおける画像信号の読出し方法を説明する図である。

30

【図7】図7は、本発明の実施の形態1にかかる医療用内視鏡システムにおける表示画像の一例であって、偏光板メガネを介して視覚的に認識される画像を示す図である。

【図8】図8は、本発明の実施の形態1の変形例1にかかる医療用内視鏡システムにおける表示画像の一例であって、表示画面上に表示される画像を示す図である。

【図9】図9は、本発明の実施の形態1の変形例2にかかる医療用内視鏡システムにおける表示画像の一例であって、表示画面上に表示される画像を示す図である。

【図10】図10は、本発明の実施の形態2に係る医療用内視鏡システムが備える硬性鏡及びカメラヘッドの内部構成を示す図である。

【図11】図11は、本発明の実施の形態2にかかる医療用内視鏡システムにおける表示画像の一例であって、偏光板メガネを介して視覚的に認識される画像を示す図である。

40

【図12】図12は、本発明の実施の形態2にかかる医療用内視鏡システムにおける表示画像の一例であって、偏光板メガネを介して視覚的に認識される画像を示す図である。

【図13】図13は、本発明の実施の形態2にかかる医療用内視鏡システムにおける表示画像の一例であって、偏光板メガネを介して視覚的に認識される画像を示す図である。

【図14】図14は、本発明の実施の形態2の変形例1にかかる医療用内視鏡システムにおける表示画像の一例であって、偏光板メガネを介して視覚的に認識される画像を示す図である。

【図15】図15は、本発明の実施の形態2の変形例2にかかる医療用内視鏡システムにおける表示画像の一例であって、偏光板メガネを介して視覚的に認識される画像を示す図

50

である。

【図 1 6】図 1 6 は、本発明の実施の形態 2 の変形例 4 に係る医療用内視鏡システムが備える硬性鏡及びカメラヘッドの内部構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

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、本発明にかかる三次元内視鏡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。

10

【0019】

（実施の形態 1）

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る医療用内視鏡システム 1 の概略構成を示す図である。同図に示す医療用内視鏡システム 1 は、生体内を立体視観察するシステムである。医療用内視鏡システム 1 は、先端部が生体内に挿入されて生体内の光を集光するとともに生体を照明する硬性鏡 2 と、硬性鏡 2 が集光した生体からの光を撮像して互いに視差を有する 2 つの画像信号を生成するカメラヘッド 3 と、カメラヘッド 3 の動作を制御するとともに硬性鏡 2 に供給する照明光を発生する制御装置 4 と、制御装置 4 に接続され、画像等の情報を表示する表示装置 5 と、カメラヘッド 3 と制御装置 4 とを接続し、電気信号等を伝送する伝送ケーブル 6 と、硬性鏡 2 と制御装置 4 とを接続し、照明光を伝送するライトガイドケーブル 7 と、制御装置 4 と表示装置 5 とを接続し、画像等の情報を伝送する映像ケーブル 8 とを備える。硬性鏡 2 及びカメラヘッド 3 は、撮像装置 101 を構成する。

20

【0020】

図 2 は、硬性鏡 2 及びカメラヘッド 3 の内部構成を示す図である。図 2 は、図 1 に示す硬性鏡 2 及びカメラヘッド 3 を、長手軸を回転軸として 90°回転させた図である。

まず、硬性鏡 2 の構成を説明する。硬性鏡 2 は、硬質の細長形状をなす挿入管 21 と、挿入管 21 の内部に並設される第 1 集光光学系 22 及び第 2 集光光学系 23 と、を有する。また、硬性鏡 2 には、制御装置 4 がそれぞれ有する光源からの照明光を伝播して生体に照射する照明光学系が設けられている。硬性鏡 2 は、カメラヘッド 3 に対して着脱自在かつ回転不能に接続される。

30

【0021】

挿入管 21 の外周部には、ライトガイドケーブル 7 の先端部を装着する装着部 211 が設けられている。装着部 211 は、挿入管 21 の中心軸 O と直交する向きに延びている。装着部 211 は、挿入管 21 の内部で照明光学系に接続している。照明光学系は、装着部 211 から入射された光を挿入管 21 の先端まで導光し、挿入管 21 の外部に出射する。装着部 211 は、ライトガイドポストとも呼ばれる。

【0022】

第 1 集光光学系 22 は、挿入管 21 の先端部側から順に、第 1 対物光学系 221 と、第 1 リレー光学系 222 とを有する。第 1 対物光学系 221 は、挿入管 21 の先端部に設けられ、生体内の観察部位からの第 1 観察光を集光する。第 1 リレー光学系 222 は、第 1 対物光学系 221 が集光した第 1 観察光を挿入管 21 の基端（図 2 中、右端部）まで導光する。第 1 観察光は、挿入管 21 の基端からカメラヘッド 3 に射出される。

40

【0023】

第 2 集光光学系 23 は、第 1 集光光学系 22 と同様、先端側から順に、第 2 対物光学系 231 と、第 2 リレー光学系 232 とを有する。第 2 集光光学系 23 が集光する第 2 観察光は、挿入管 21 の基端からカメラヘッド 3 に射出される。第 2 集光光学系 23 は、挿入管 21 の内部において、挿入管 21 の径方向に第 1 集光光学系 22 と離間している。第 2 集光光学系 23 の光軸 OP2 は、挿入管 21 の中心軸 O に対して第 1 集光光学系 22 の光軸 OP1 と対称な位置にある。第 2 集光光学系 23 は、視差を有している以外、イメージサークルの大きさ及び焦点位置が第 1 集光光学系 22 と同じである。

50

【0024】

次に、図2を参照してカメラヘッド3の構成を説明する。カメラヘッド3は、第1集光光学系22からの第1観察光の光路と第2集光光学系23からの第2観察光の光路とを分離する光路分離部31と、第1及び第2観察光をそれぞれ撮像して2つの画像信号を生成する撮像部32とを有する。

【0025】

光路分離部31は、第1及び第2観察光をそれぞれ反射して互いの光路を反対方向に変更する三角プリズム311と、三角プリズム311によって反射された第1及び第2観察光をそれぞれ反射して互いの光路を平行にする一対のミラー312及び313と、ミラー312及び313でそれぞれ反射された第1及び第2観察光を撮像部32へそれぞれ射出する一対の接眼光学系314及び315とを有する。

10

【0026】

三角プリズム311は、底面が直角二等辺三角形である三角柱状をなしており、互いに面積が等しく直交する第1側面311a及び第2側面311bが、カメラヘッド3に装着された硬性鏡2における第1集光光学系22の光軸OP1及び第2集光光学系23の光軸OP2とそれぞれ45度をなして配置されている。第1側面311aは、第1観察光を反射し、その光路を90度曲げて図2中の上方とする。第2側面311bは、第2観察光を反射し、その光路を90度曲げて図2中の下方とする。

【0027】

ミラー312及びミラー313は、カメラヘッド3に接続された硬性鏡2の挿入管21の中心軸Oに対して対称な位置にある。ミラー312の表面は、第1側面311aで反射された第1観察光が入射する方向に対して45度の角度をなしており、第1観察光を中心軸Oと平行な方向へ反射する。ミラー313の表面は、第2側面311bで反射された第2観察光が入射する方向に対して45度の角度をなしており、第2観察光を中心軸Oと平行な方向へ反射する。

20

【0028】

接眼光学系314及び接眼光学系315は、挿入管21の中心軸Oに対して対称な位置にある。ミラー312によって反射された第1観察光は、接眼光学系314を通過して撮像部32に入射する。また、ミラー313によって反射された第2観察光は、接眼光学系315を通過して撮像部32へ入射する。

30

【0029】

撮像部32は、第1観察光を撮像して画像信号(右目用画像信号)を生成する第1撮像部321と、第2観察光を撮像して画像信号(左目用画像信号)を生成する第2撮像部322とを有する。

【0030】

第1撮像部321は、接眼光学系314から射出された第1観察光を集光する第1撮像光学系323と、第1撮像光学系323が集光した第1観察光を光電変換して右目用画像信号を生成する第1撮像素子324とを有する。第1撮像光学系323は、光軸OP1に沿って移動可能な1又は複数のレンズを用いて構成され、制御装置4の制御のもとで画角を変化させる光学ズーム機構(図示略)や焦点を変化させるフォーカス機構(図示略)を有する。第1撮像素子324は、CCD(Charge Coupled Device)又はCMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)等のイメージセンサを用いて構成される。

40

【0031】

第2撮像部322は、接眼光学系315から射出された第2観察光を集光する第2撮像光学系325と、第2撮像光学系325が集光した第2観察光を光電変換して左目用画像信号を生成する第2撮像素子326とを有する。第2撮像光学系325の光軸OP2は、第1撮像光学系323の光軸OP1と平行である。第2撮像光学系325及び第2撮像素子326の構成は、第1撮像光学系323及び第1撮像素子324の構成とそれぞれ同様である。第2撮像部322は、撮像領域の大きさが、第1撮像部321の撮像領域と同じである。第2撮像光学系325が有する光学ズーム機構やフォーカス機構は、制御装置4

50

の制御のもとで駆動する。

【0032】

次に、図3を参照して制御装置4の構成を説明する。図3は、本発明の一実施の形態にかかる医療用内視鏡システム1が備える制御装置4の構成を説明するブロック図である。制御装置4は、第1撮像部321が生成した右目用画像信号と、第2撮像部322が生成した左目用画像信号とを受信し、表示用画像信号（三次元画像信号）を生成して表示装置5に出力する。

【0033】

制御装置4は、信号処理部41と、画像生成部42と、通信モジュール43と、入力部44と、記憶部45と、制御部46と、光源部47とを備える。なお、制御装置4には、
10 制御装置4及びカメラヘッド3を駆動するための電源電圧を生成し、制御装置4の各部にそれぞれ供給するとともに、伝送ケーブル6を介してカメラヘッド3に供給する電源部（図示略）などが設けられていてもよい。

【0034】

信号処理部41は、カメラヘッド3が出力した右目用画像信号及び左目用画像信号に対してノイズ除去や、必要に応じてA/D変換等の信号処理を行うことによって、デジタル化された撮像信号（パルス信号）を画像生成部42に出力する。

【0035】

また、信号処理部41は、カメラヘッド3及び制御装置4の同期信号、及びクロックを生成する。カメラヘッド3への同期信号（例えば、カメラヘッド3の撮像タイミングを指示する同期信号等）やクロック（例えばシリアル通信用のクロック）は、図示しないラインでカメラヘッド3に送られ、この同期信号やクロックを基に、カメラヘッド3は駆動する。
20

【0036】

画像生成部42は、右目用画像信号及び左目用画像信号に対して、同時化处理、ホワイトバランス（WB）調整処理、ゲイン調整処理、ガンマ補正処理、フォーマット変換処理等の画像処理を行う。画像生成部42は、上述した画像処理を施した右目用画像信号及び左目用画像信号を記憶部45に記憶させる。画像生成部42は、記憶部45に記憶された画像処理後の右目用画像信号及び左目用画像信号を読み出すことによって、表示装置5の表示方式に対応した三次元画像信号を表示用画像信号として生成する。画像生成部42は、
30 第1撮像部321及び第2撮像部322による撮像領域のうち、設定されている領域を切り出し、切り出し後の右目用画像信号及び左目用画像信号を合成することによって三次元画像信号を生成する。本実施の形態1において、画像生成部42は、トップアンドボトム方式に準じた三次元画像信号を生成する。

【0037】

ここで、画像生成部42は、切り出し後の右目用画像信号及び左目用画像信号に対し、アップコンバートを行った後に合成して三次元画像信号を生成するようにしてもよい。具体的には、標準解像度（Standard definition：SD）の画像に応じたサイズに切り出した場合、より高精細度（High definition：HD）の画像にアップコンバートする。また、
40 HDの画像に応じたサイズに切り出した場合には、より精細度の高い4Kの画像にアップコンバートする。さらに、4Kの画像に応じたサイズに切り出した場合、より精細度の高い8Kの画像にアップコンバートする。ここで、SDの画像とは、例えば、行方向に720、列方向に480前後の解像度を有する画像である。HDの画像とは、例えば、行方向に1920、列方向に1080前後の解像度を有する画像である。4Kの画像とは、例えば、行方向に3840、列方向に2160前後の解像度を有する画像である。8Kの画像とは、例えば、行方向に7680、列方向に4320前後の解像度を有する画像である。
。

【0038】

通信モジュール43は、制御装置4からの信号をカメラヘッド3に出力する。また、カメラヘッド3からの信号を受信する。つまり通信モジュール43は、カメラヘッド3へ出
50

力する制御装置 4 の各部からの信号を出力し、またカメラヘッド 3 から入力される信号を制御装置 4 の各部に出力する、中継デバイスである。

【 0 0 3 9 】

入力部 4 4 は、制御装置 4 を含む医療用内視鏡システム 1 に関する各種操作信号の入力を受け付けるユーザインタフェースである。入力部 4 4 は、キーボード、マウス、タッチパネル等のユーザインタフェースを用いて実現される。

【 0 0 4 0 】

記憶部 4 5 は、制御装置 4 が動作するための各種プログラムを記憶する。このプログラムの中には、制御装置 4 がマスターとして医療用内視鏡システム 1 を統括して制御するためのプログラムも含まれる。記憶部 4 5 は、R A M (Random Access Memory) 等の揮発性メモリや R O M (Read Only Memory) 等の不揮発性メモリを用いて構成される。

10

【 0 0 4 1 】

制御部 4 6 は、制御装置 4 を含む医療用内視鏡システム 1 の動作を制御する。制御部 4 6 は、信号処理部 4 1、画像生成部 4 2 及び光源部 4 7 の動作を制御するとともに、カメラヘッド 3 の動作を制御することにより、医療用内視鏡システム 1 を統括して制御する。制御部 4 6 は、例えば画像から検出される明るさ情報を用いて光源制御を行う。

【 0 0 4 2 】

光源部 4 7 は、照明光を発生してライトガイドケーブル 7 に供給する。光源部 4 7 は、L E D (Light Emitting Diode) 又はハロゲンランプ等を用いて構成される光源と、制御部 4 6 の制御のもとで光源を駆動する光源ドライバと、光源が発生した光を集光してライトガイドへ出射する出射光学系とを有する。

20

【 0 0 4 3 】

以上の機能構成を有する制御装置 4 において、信号処理部 4 1、画像生成部 4 2 及び制御部 4 6 は、C P U (Central Processing Unit) 等の汎用プロセッサや、F P G A (Field Programmable Gate Array) 等の特定の機能を実行する専用の集積回路等を用いて構成される。

【 0 0 4 4 】

表示装置 5 は、例えば、液晶又は有機 E L (Electro Luminescence) 等を用いたインテグラル・イメージング方式又は多眼方式等の 3 次元ディスプレイであり、制御装置 4 が生成した 3 次元画像信号に基づく 3 次元画像を表示する。

30

【 0 0 4 5 】

伝送ケーブル 6 は、カメラヘッド 3 と制御装置 4 との間の通信をそれぞれ行う。伝送ケーブル 6 は、電気信号を伝送するメタルケーブルである。なお、伝送ケーブル 6 を、光信号を伝送するファイバケーブルとしてもよい。この場合には、カメラヘッド 3 に電光 (E/O) 変換機能を具備させるとともに、制御装置 4 に光電 (O/E) 変換機能をそれぞれ具備させればよい。また、メタルケーブルとファイバケーブルを組み合わせることによって伝送ケーブル 6 を構成し、画像信号のみを光信号によって伝送し、それ以外の信号は電気信号によって伝送するようにしてもよい。さらに、カメラヘッド 3 と制御装置 4 との通信を無線で行うようにしてもよい。

40

【 0 0 4 6 】

ライトガイドケーブル 7 は、複数の光ファイバを束ねて構成される。ライトガイドケーブル 7 は、一端が制御装置 4 に接続されるとともに他端が硬性鏡 2 の装着部 2 1 1 に装着され、制御装置 4 が発生した照明光をライトガイドに導く。

【 0 0 4 7 】

続いて、本実施の形態 1 における三次元画像の生成処理について、図 4 ~ 図 7 を参照して説明する。図 4 は、本発明の実施の形態 1 にかかる医療用内視鏡システムにおける表示画像の一例であって、表示画面上に表示される画像を示す図である。画像生成部 4 2 は、上述したように、トップアンドボトム方式に準じた三次元画像 I D 1 を生成する (図 4 参照)。三次元画像 I D 1 は、左目用画像 I D_L 1 と右目用画像 I D_R 1 とが上下に並べて配置される。左目用画像 I D_L 1 は、左目用画像信号から設定されている領域を切り出した

50

画像である。右目用画像 ID_R1 は、上下方向の中間領域 D_R1 が右目用画像信号から設定されている領域を切り出した領域であり、中間領域 D_R1 の上下に位置する上部領域 D_L1 、下部領域 D_L2 が左目用画像信号から切り出した画像である。すなわち、右目用画像 ID_R1 は、上から順に、左目用画像、右目用画像、左目用画像が並んだ画像である。右目用画像 ID_R1 の上部領域 D_L1 、下部領域 D_L2 の画像は、右目用画像 ID_R1 と左目用画像 ID_L1 とを重ねた際に、左目用画像 ID_L1 と一致する。すなわち、右目用画像 ID_R1 の上部領域 D_L1 の画像と、左目用画像 ID_L1 の対応する位置の画像とは、互いに同じである。また、右目用画像 ID_R1 の下部領域 D_L2 の画像と、左目用画像 ID_L1 の対応する位置の画像とは、互いに同じである。ここでいう「位置」とは、画像の画素値の配列に付された位置情報（座標）に相当する。さらに、「対応する位置」とは、左目用画像 ID_L1 と右目用画像 ID_R1 とを重ねた際に一致する位置に相当する。また、右目用画像 ID_R1 の中間領域 D_R1 の画像は、右目用画像 ID_R1 と左目用画像 ID_L1 とを重ねた際に、左目用画像 ID_L1 とは視差を有する画像となっている。

10

20

30

40

50

【0048】

図5及び図6は、本発明の実施の形態1にかかる医療用内視鏡システムにおける画像信号の読み出し方法を説明する図である。画像処理後の右目用画像信号（右目用画像 ID_R10 ）及び左目用画像信号（左目用画像 ID_L10 ）は、一旦記憶部45に記憶され、画像生成部42によって所定の条件に従って読み出される（図5参照）。具体的に、画像生成部42は、図4に示すトップアンドボトム方式の三次元画像 $ID1$ を生成する場合、図4の左上に対応する画素の画素値から画素の水平ラインに沿って順次読み出す。左目用画像 ID_L10 では、最上段から順に読み出す場合、最上段のラインに対応する第1ライン D_L11 から第2ライン D_L12 、第3ライン D_L13 、・・・と続く。また、右目用画像 ID_R10 では、最上段から順に読み出す場合、最上段のラインに対応する第1ライン D_L21 から第2ライン D_L22 、第3ライン D_L23 、・・・と続く。

【0049】

画像生成部42は、例えば、左目用画像 ID_L10 の左目用画像 ID_L1 （図6の（a）参照）を読み出した後、左目用画像 ID_L10 の上部領域 D_L1 を読み出し、その後、右目用画像 ID_R10 の中間領域 D_R1 （図6の（b）参照）を読み出し、最後に、左目用画像 ID_L10 の上部領域 D_L2 （図6の（a）参照）を読み出す。このように、記憶部45に記憶されている画像信号から、各画像の対象領域を順次読み出すことによって、図4に示すような三次元画像 $ID1$ を生成することができる。

【0050】

図7は、本発明の実施の形態1にかかる医療用内視鏡システムにおける表示画像の一例であって、偏光板メガネを介して視覚的に認識される画像を示す図である。本実施の形態1では、三次元画像 $IM1$ において、三次元表示される三次元表示領域 E_{3D1} と、二次元表示領域 E_{2D1} 、 E_{2D2} と、を有する。三次元表示領域 E_{3D1} と、二次元表示領域 E_{2D1} 、 E_{2D2} とは、それぞれ帯状に延びる領域である。三次元画像 $IM1$ では、二次元表示領域 E_{2D1} 、 E_{2D2} が、三次元表示領域 E_{3D1} の上下にそれぞれ配置される。このため、三次元画像 $IM1$ に写る処置具の像（以下、処置具像ともいう） S_N は、二次元表示領域 E_{2D1} では平面的（二次元的）に表示され、三次元表示領域 E_{3D1} では立体的（三次元的）に表示される。通常、処置具は、硬性鏡2側から観察対象に向かって延びるため、三次元画像の処置具像 S_N は、外縁側が内部側よりも近点に位置する。図7では三次元画像 $IM1$ の上方向から処置具像 S_N が進入しており、処置具像 S_N は、上側ほど近点に位置する。なお、三次元画像 $IM1$ の少なくとも上側の領域を二次元表示領域とすることで、近点側における処置具像 S_N のぶれが抑制される。

【0051】

上述した実施の形態1によれば、三次元的に画像表示する際に、近点側に位置する物体の表示を二次元的に表示するようにしたので、立体視用の画像において視覚的な負担を抑制することができる。

【0052】

なお、本実施の形態 1 において、画像生成部 42 は、左目用画像に写る被写体の動きを検出し、被写体が動いていると判断した場合、二次元及び三次元の混在表示に切り替えるようにしてもよい。これに対し、画像生成部 42 は、被写体に動きがないと判断した場合、左目用画像と、右目用画像（すべてが右目用画像信号からなる画像）とを並べた三次元画像を生成する。被写体の動きは、パターンマッチングなど公知の方法を用いて検出することができる。

【0053】

（実施の形態 1 の変形例 1）

次に、本発明の実施の形態 1 の変形例 1 について説明する。図 8 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 1 にかかる医療用内視鏡システムにおける表示画像の一例であって、表示画面上に表示される画像を示す図である。上述した実施の形態 1 では、右目用画像のうち上部領域と下部領域とを左目用画像に置き換えるものとして説明したが、本変形例 1 では、右目用画像のうち、外周に沿った外環領域を左目用画像に置き換える。

10

【0054】

本変形例 1 にかかる画像生成部 42 は、上述したように、トップアンドボトム方式に準じた三次元画像 ID2 を生成する。三次元画像 ID2 は、上述した左目用画像 ID_L1 と、右目用画像 ID_R2 とが上下に並べて配置される。右目用画像 ID_R2 は、中央領域 D_R2 が右目用画像信号から設定されている領域を切り出した領域であり、中央領域 D_R2 の周囲に位置する外環領域 D_L3 が左目用画像信号から切り出した画像である。すなわち、右目用画像 ID_R2 は、右目用画像の周囲に左目用画像が配置された画像である。右目用画像 ID_R2 の外環領域 D_L3 の画像は、右目用画像 ID_R2 と左目用画像 ID_L1 とを重ねた際に、左目用画像 ID_L1 と一致する。また、右目用画像 ID_R2 の中央領域 D_R2 の画像は、右目用画像 ID_R2 と左目用画像 ID_L1 とを重ねた際に、左目用画像 ID_L1 とは視差を有する画像となっている。

20

【0055】

本変形例 1 においても、上述した実施の形態 1 と同様に、三次元的に画像表示する際に、近点側に位置する物体の表示を二次元的に表示するようにしたので、立体視用の画像において視覚的な負担を抑制することができる。本変形例 1 では、画像の外周のどの位置から処置具が進入してきた場合であっても、視覚的な負担を抑制することができる。

【0056】

（実施の形態 1 の変形例 2）

次に、本発明の実施の形態 1 の変形例 2 について説明する。図 9 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 2 にかかる医療用内視鏡システムにおける表示画像の一例であって、表示画面上に表示される画像を示す図である。上述した実施の形態 1 では、右目用画像のうち上部領域と下部領域とを左目用画像に置き換えるものとして説明したが、本変形例 1 では、右目用画像のうち、左部領域と右部領域とを左目用画像に置き換える。

30

【0057】

本変形例 2 にかかる画像生成部 42 は、上述したように、トップアンドボトム方式に準じた三次元画像 ID3 を生成する。三次元画像 ID3 は、上述した左目用画像 ID_L1 と、右目用画像 ID_R3 とが上下に並べて配置される。右目用画像 ID_R3 は、水平方向の中間領域 D_R3 が右目用画像信号から設定されている領域を切り出した領域であり、中間領域 D_R3 の左右に位置する左部領域 D_L4、右部領域 D_L5 が左目用画像信号から切り出した画像である。すなわち、右目用画像 ID_R3 は、右目用画像の左右に左目用画像が配置された画像である。右目用画像 ID_R3 の左部領域 D_L4 及び右部領域 D_L5 の画像は、右目用画像 ID_R3 と左目用画像 ID_L1 とを重ねた際に、左目用画像 ID_L1 と一致する。また、右目用画像 ID_R3 の中間領域 D_R3 の画像は、右目用画像 ID_R3 と左目用画像 ID_L1 とを重ねた際に、左目用画像 ID_L1 とは視差を有する画像となっている。

40

【0058】

本変形例 2 においても、上述した実施の形態 1 と同様に、三次元的に画像表示する際に、近点側に位置する物体の表示を二次元的に表示するようにしたので、立体視用の画像に

50

において視覚的な負担を抑制することができる。本変形例 2 では、画像の左右から処置具が進入してきた場合に、視覚的な負担を抑制することができる。

【0059】

(実施の形態 2)

次に、本発明の実施の形態 2 について説明する。図 10 は、本発明の実施の形態 2 に係る医療用内視鏡システムが備える硬性鏡及びカメラヘッドの内部構成を示す図である。なお、上述した構成と同一の構成には同一の符号を付して説明する。本実施の形態 2 では、上述した実施の形態 1 の構成に対し、画像生成部が境界設定部を有している。

【0060】

本実施の形態 2 にかかる医療用内視鏡システム 1 A は、上述した硬性鏡 2 及びカメラヘッド 3 と、カメラヘッド 3 の動作を制御するとともに硬性鏡に供給する照明光を発生する制御装置 4 A と、画像等の情報を表示する表示装置 5 と、カメラヘッド 3 と制御装置 4 A とを接続し、電気信号等を伝送する伝送ケーブル 6 と、硬性鏡 2 と制御装置 4 A とを接続し、照明光を伝送するライトガイドケーブル 7 と、制御装置 4 A と表示装置 5 とを接続し、画像等の情報を伝送する映像ケーブル 8 とを備える。以下、実施の形態 1 と構成が異なる制御装置 4 A について説明する。

【0061】

制御装置 4 A は、信号処理部 4 1 と、画像生成部 4 2 A と、通信モジュール 4 3 と、入力部 4 4 と、記憶部 4 5 と、制御部 4 6 と、光源部 4 7 とを備える。制御装置 4 A は、上述した制御装置 4 の画像生成部 4 2 に代えて、画像生成部 4 2 A を有する。

【0062】

画像生成部 4 2 A は、上述した画像生成部 4 2 と同様に、右目用画像信号及び左目用画像信号に対して画像処理を行う。また、画像生成部 4 2 は、上述した画像処理を施した右目用画像信号及び左目用画像信号を記憶部 4 5 に記憶させる。画像生成部 4 2 は、記憶部 4 5 に記憶された画像処理後の右目用画像信号及び左目用画像信号を読み出すことによって、表示装置 5 の表示方式に対応した三次元画像信号を表示用画像信号として生成する。画像生成部 4 2 は、第 1 撮像部 3 2 1 及び第 2 撮像部 3 2 2 による撮像領域のうち、設定されている領域を切り出し、切り出し後の右目用画像信号及び左目用画像信号を合成することによって三次元画像信号を生成する。本実施の形態 2 において、画像生成部 4 2 は、トップアンドボトム方式に準じた三次元画像信号を生成する。

【0063】

画像生成部 4 2 A は、二次元的に表示する二次元表示領域と、三次元的に表示する三次元表示領域との境界を設定する境界設定部 4 2 a を有する。境界設定部 4 2 a は、二次元表示のベースを左目用画像とする場合、左目用画像の画素値（輝度値）から処置具を検出し、検出した処置具の先端位置に基づいて二次元表示領域と三次元表示領域との境界を設定する。本実施の形態 2 では、処置具（処置具像）が被写体に相当する。

【0064】

図 11 ~ 図 13 は、本発明の実施の形態 2 にかかる医療用内視鏡システムにおける表示画像の一例であって、偏光板メガネを介して視覚的に認識される画像を示す図である。三次元画像中に処置具（処置具像）が進入すると、境界設定部 4 2 a が、左目用画像の輝度値から処置具の先端位置を検出する。例えば、図 11 に示すように、三次元画像 IM2 において処置具像 S_N が進入した際、境界設定部 4 2 a は、輝度値をもとに処置具 S_N の先端位置 P_1 を検出する。ここで検出する先端位置 P_1 は、画像の垂直方向（上下方向）の最も中央側に位置する端部の位置である。境界設定部 4 2 a は、先端位置 P_1 を検出すると、この先端位置 P_1 を通過し、水平方向（左右方向）に延びる境界 B_{11} 、 B_{21} を設定する。境界 B_{11} は、画像の上部の二次元表示領域と三次元表示領域との境界である。境界 B_{21} は、画像の下部の二次元表示領域と三次元表示領域との境界である。これにより、三次元画像 IM2 において、境界 B_{11} 、 B_{21} を境界とする、三次元表示領域 $E_{3D}2$ と、二次元表示領域 $E_{2D}2_1$ 、 $E_{2D}2_2$ とが設定される。ここで、図 11 に示す境界 B_D1 、 B_D2 は、それぞれ上部の下限、及び下部の上限を示している。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 5 】

なお、垂直方向及び水平方向は、画素配列の垂直方向及び水平方向に対応する。また、本実施の形態 2 では、下部の境界 B_{21} を設定しているが、処置具像 S_N と直接的に関係する境界 B_{11} のみを設定するようにしてもよい。

【 0 0 6 6 】

境界設定部 4 2 a は、予め設定された間隔で、処置具像 S_N の先端位置の検出を行う。境界設定部 4 2 a は、先端位置が変化し、図 1 1 に示す状態からさらに処置具像 S_N が画像内に進入していると判断すると、境界の設定を変更する（図 1 2 参照）。境界設定部 4 2 a は、左目用画像の輝度値から処置具像 S_N の先端位置を検出する。境界設定部 4 2 a は、三次元画像 $IM3$ において、輝度値をもとに処置具像 S_N の先端位置 P_2 を検出する。境界設定部 4 2 a は、先端位置 P_2 を検出すると、この先端位置 P_2 を通過し、水平方向に延びる境界 B_{12} 、 B_{22} を設定する。これにより、三次元画像 $IM3$ において、境界 B_{12} 、 B_{22} を境界とする、三次元表示領域 E_{3D3} と、二次元表示領域 E_{2D31} 、 E_{2D32} とが設定される。

10

【 0 0 6 7 】

ここで、境界設定部 4 2 a は、検出した先端位置が境界 B_{D1} 、 B_{D2} を超えて中央側に位置している場合は、三次元表示領域と二次元表示領域との境界を境界 B_{D1} 、 B_{D2} に設定する（図 1 3 参照）。これにより、三次元画像 $IM4$ において、境界 B_{D1} 、 B_{D2} を境界とする、三次元表示領域 E_{3D4} と、二次元表示領域 E_{2D41} 、 E_{2D42} とが設定される。

【 0 0 6 8 】

上述した実施の形態 2 によれば、三次元的に画像表示する際に、近点側に位置する物体の表示を二次元的に表示するようにしたので、立体視用の画像において視覚的な負担を抑制することができる。

20

【 0 0 6 9 】

本実施の形態 2 では、処置具の進入度合いに応じて二次元表示領域と三次元表示領域との境界を変更するようにしたので、近点側に物体の進入がなければ、画像全体を三次元表示とすることができる。このように、実施の形態 2 では、術者にかかる負担に応じた画像表示を行うことができる。

【 0 0 7 0 】

（実施の形態 2 の変形例 1）

次に、本発明の実施の形態 2 の変形例 1 について説明する。図 1 4 は、本発明の実施の形態 2 の変形例 1 にかかる医療用内視鏡システムにおける表示画像の一例であって、偏光板メガネを介して視覚的に認識される画像を示す図である。上述した実施の形態 2 では、処置具像 S_N の先端位置に応じて境界を設定するものとして説明したが、本変形例 1 では、画像に写る処置具像 S_N の直径に基づいて、三次元表示と、二次元及び三次元の混在表示とを切り替える。本変形例 1 にかかる医療用内視鏡システムの構成は、上述した医療用内視鏡システム 1 A の構成と同じである。以下、実施の形態 2 とは異なる処理について説明する。

30

【 0 0 7 1 】

本変形例 1 にかかる境界設定部 4 2 a は、左目用画像の輝度値から処置具像 S_N の長手軸 N を検出する。境界設定部 4 2 a は、例えば、処置具像 S_N の輪郭や、予め設定されている処置具の進入方向などに基づいて、処置具像 S_N の長手軸 N を検出する。その後、境界設定部 4 2 a は、検出した長手軸 N と直交する方向の処置具像 S_N の長さ L を算出する。長さ L は、例えば、長手軸 N 方向に沿って設定される複数点について算出される長さのうちの最大値である。この長さ L は、画像における処置具像 S_N の直径を表している。長さ N が大きいほど、処置具が硬性鏡 2 に対して近点側にあると言える。

40

【 0 0 7 2 】

境界設定部 4 2 a は、長さ L を算出すると、この長さ L に基づいて、二次元表示領域と三次元表示領域との境界を設定するか否かを判断する。境界設定部 4 2 a は、算出した長さ L が予め設定されている値を超える場合、二次元表示領域と三次元表示領域との境界を

50

設定する。図 1 4 に示す場合、境界設定部 4 2 a は、予め設定されている境界 B_{13} 、 B_{23} を設定する。境界 B_{13} は、画像の上部の二次元表示領域と三次元表示領域との境界である。境界 B_{23} は、画像の下部の二次元表示領域と三次元表示領域との境界である。これにより、三次元画像 $IM5$ において、境界 B_{13} 、 B_{23} を境界とする、三次元表示領域 E_{3D5} と、二次元表示領域 E_{2D51} 、 E_{2D52} とが設定される。一方で、境界設定部 4 2 a は、算出した長さ L が予め設定されている値以下である場合、全体を三次元表示領域に設定する。

【0073】

本変形例 1 では、処置具の近付き具合に応じて二次元表示領域と三次元表示領域との境界を設定するようにしたので、近点側に物体の進入がなければ、画像全体を三次元表示とすることができる。このように、変形例 1 では、術者にかかる負担に応じた画像表示を行うことができる。

10

【0074】

なお、変形例 1 において、予め設定されている境界を二次元表示領域と三次元表示領域との境界に設定するほか、処置具像 S_N の先端位置に応じて境界を設定するようにしてもよい。

【0075】

(実施の形態 2 の変形例 2)

次に、本発明の実施の形態 2 の変形例 2 について説明する。図 1 5 は、本発明の実施の形態 2 の変形例 2 にかかる医療用内視鏡システムにおける表示画像の一例であって、偏光板メガネを介して視覚的に認識される画像を示す図である。上述した実施の形態 2 では、処置具像 S_N の先端位置に応じて、水平方向に延びる境界を設定するものとして説明したが、本変形例 2 では、画像に写る処置具像 S_N を含む部分領域のみを二次元表示にする。本変形例 2 にかかる医療用内視鏡システムの構成は、上述した医療用内視鏡システム 1 A の構成と同じである。以下、実施の形態 2 とは異なる処理について説明する。

20

【0076】

本変形例 2 にかかる境界設定部 4 2 a は、左目用画像の輝度値から処置具像 S_N の輪郭を抽出する。輪郭抽出は、エッジ検出などの公知の手法を用いて行うことができる。境界設定部 4 2 a は、抽出した処置具像 S_N の輪郭から予め設定された長さだけ離れた矩形の領域を二次元表示領域に設定する。すなわち、境界設定部 4 2 a は、処置具像 S_N の先端位置から所定の距離だけ離れ、かつ水平方向に延びる境界と、処置具像 S_N の左右方向において、処置具像 S_N からそれぞれ所定の距離だけ離れ、かつ垂直方向に延びる二つの境界とを設定する。処置具像 S_N の先端位置は、輪郭や、輝度値などから検出できる。これにより、三次元画像 $IM6$ において、三次元表示領域 E_{3D6} と、矩形の二次元表示領域 E_{2D6} とが設定される。なお、処置具像 S_N に外接する矩形の領域を三次元表示領域に設定してもよい。また、処置具像 S_N の先端位置が、上限、下限である境界 B_D1 を超えている場合は、この境界 B_D1 を二次元領域の境界に設定する。

30

【0077】

本変形例 2 では、処置具の輪郭に応じて二次元表示領域と三次元表示領域との境界を設定するようにしたので、近点側に物体を含む最小限の領域を二次元表示とすることができる。このように、変形例 1 では、術者にかかる負担を抑制するとともに、実施の形態 2 などと比して広い領域を三次元表示とすることができる。

40

【0078】

なお、変形例 2 において、抽出した処置具の輪郭を二次元表示領域に設定するようにしてもよい。

【0079】

(実施の形態 2 の変形例 3)

次に、本発明の実施の形態 2 の変形例 3 について説明する。上述した実施の形態 2 では、処置具像 S_N の先端位置に応じて境界を設定するものとして説明したが、本変形例 3 では、硬性鏡 2 と観察部位との距離に基づいて、三次元表示と、二次元及び三次元の混在表

50

示とを切り替える。本変形例 3 にかかる医療用内視鏡システムの構成は、上述した医療用内視鏡システム 1 A の構成と同じである。以下、実施の形態 2 とは異なる処理について説明する。

【0080】

本変形例 3 にかかる境界設定部 4 2 a は、左目用画像の輝度値から、硬性鏡 2 と観察部位（例えば処置具像 S_N ）との距離を測定する。硬性鏡 2（受光面）と観察部位との距離は、公知の方法を用いて測定することができる。例えば、フォーカス機構を駆動すると、各レンズ位置（焦点位置）において取得される検波情報（コントラストや周波数成分）から合焦評価値が得られ、合焦評価値の最も大きいレンズ位置を、合焦位置とする。この合焦位置（レンズ位置）に基づいて焦点距離が算出される。この焦点距離を、硬性鏡 2 と観察部位との距離とする。

10

【0081】

境界設定部 4 2 a は、距離を測定した後、測定した距離に基づいて、二次元表示領域と三次元表示領域との境界を設定する。境界設定部 4 2 a は、例えば、距離が大きくなるほど二次元表示領域が大きくなる境界を設定する。

【0082】

本変形例 3 では、測定される距離に基づいて二次元表示領域と三次元表示領域との境界を設定するようにしたので、近点側に位置する物体の有無に応じて三次元表示又は指示源及び三次元の混在表示とを切り替えることができる。

【0083】

（実施の形態 2 の変形例 4）

次に、本発明の実施の形態 2 の変形例 4 について説明する。図 16 は、本発明の実施の形態 2 の変形例 4 に係る医療用内視鏡システムが備える硬性鏡及びカメラヘッドの内部構成を示す図である。なお、上述した構成と同一の構成には同一の符号を付して説明する。上述した実施の形態 2 では、処置具像 S_N の先端位置に応じて境界を設定するものとして説明したが、本変形例 4 では、硬性鏡 2 にセンサを設け、センサによる処置具の検出結果に基づいて、三次元表示と、二次元及び三次元の混在表示とを切り替える。本変形例 4 にかかる医療用内視鏡システムの構成は、上述した医療用内視鏡システム 1 A の構成と同じである。以下、実施の形態 2 とは異なる処理について説明する。

20

【0084】

本変形例 4 にかかる医療用内視鏡システム 1 B は、上述した硬性鏡 2 A 及びカメラヘッド 3 と、カメラヘッド 3 の動作を制御するとともに硬性鏡に供給する照明光を発生する制御装置 4 A と、画像等の情報を表示する表示装置 5 と、カメラヘッド 3 と制御装置 4 A とを接続し、電気信号等を伝送する伝送ケーブル 6 と、硬性鏡 2 と制御装置 4 A とを接続し、照明光を伝送するライトガイドケーブル 7 と、制御装置 4 A と表示装置 5 とを接続し、画像等の情報を伝送する映像ケーブル 8 とを備える。以下、実施の形態 2 と構成が異なる硬性鏡 2 A について説明する。

30

【0085】

硬性鏡 2 A には、上述した硬性鏡 2 の構成に加えて、処置具を挿通して先端から延出させる処置具チャンネル 2 4 が設けられている。処置具チャンネル 2 4 の先端には、処置具の通過を検出するセンサ 2 4 1 が設けられている。センサ 2 4 1 は、光学式、磁気検知式などの公知のセンサを用いることができる。本変形例 4 にかかる境界設定部 4 2 a は、センサの検出結果（信号値）に基づいて、二次元表示領域と三次元表示領域との境界を設定する。境界設定部 4 2 a は、例えば、センサの検出値に基づいて処置具が処置具チャンネル 2 4 の先端を通過したと判断すると、二次元及び三次元の混在表示に切り替える。境界の設定は、上述したように、予め設定されている境界を設定してもよいし、処置具の先端位置や、輪郭を検出して境界を設定してもよい。

40

【0086】

本変形例 4 では、処置具チャンネル 2 4 に設けられたセンサの検出結果に基づいて二次元表示領域と三次元表示領域との境界を設定するようにしたので、近点側に進入する物体

50

を予測して三次元表示、又は二次元及び三次元の混在表示を切り替えることができる。

【0087】

なお、本変形例4のように、処置具チャンネル24を有する硬性鏡2Aでは、処置具の延出方向が分かるため、例えば変形例1において、処置具像 S_N の軸Nを、延出方向を参照して容易に設定することができる。この際、処置具の延出方向は、長手軸Nと一致する。このように、本変形例4は、他の実施の形態及び変形例に適用することができる。

【0088】

ここまで、本発明を実施するための形態を説明してきたが、本発明は上述した実施の形態によってのみ限定されるべきものではない。上述した実施の形態では、制御装置4が信号処理などを行うものとして説明したが、カメラヘッド3側で行うものであってもよい。

10

【0089】

上述した実施の形態1、2では、少なくとも画像の外縁側の一部を二次元表示させる例を説明したが、被写体の近点側の像が画像の中央に存在する場合は、その被写体の近点側の像を含む中央領域を二次元的に表示し、中央領域の外周を三次元的に表示するようにしてもよい。

【0090】

また、上述した実施形態1、2においては、トップアンドボトム方式に準じた三次元画像信号を生成する例を説明したが、これに限らず、例えばラインバイライン方式、サイドバイサイド方式、フレームシーケンシャル方式等の他の方式に準じた三次元画像信号を生成するようにしてもよい。

20

【0091】

以上のように、本発明にかかる三次元内視鏡システムは、立体視用の画像において視覚的な負担を抑制するのに有用である。

【符号の説明】

【0092】

- 1 医療用内視鏡システム
- 2、2A 硬性鏡
- 3 カメラヘッド
- 4、4A 制御装置
- 5 表示装置
- 21 挿入管
- 22 第1集光光学系
- 23 第2集光光学系
- 24 処置具チャンネル
- 31 光路分離部
- 32 撮像部
- 41 信号処理部
- 42、42A 画像生成部
- 42a 境界設定部
- 43 通信モジュール
- 44 入力部
- 45 記憶部
- 46 制御部
- 241 センサ
- 311 三角プリズム
- 312、313 ミラー
- 314、315 接眼光学系
- 321 第1撮像部
- 322 第2撮像部
- 323 第1撮像光学系

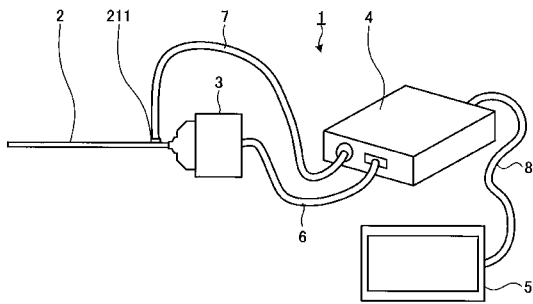
30

40

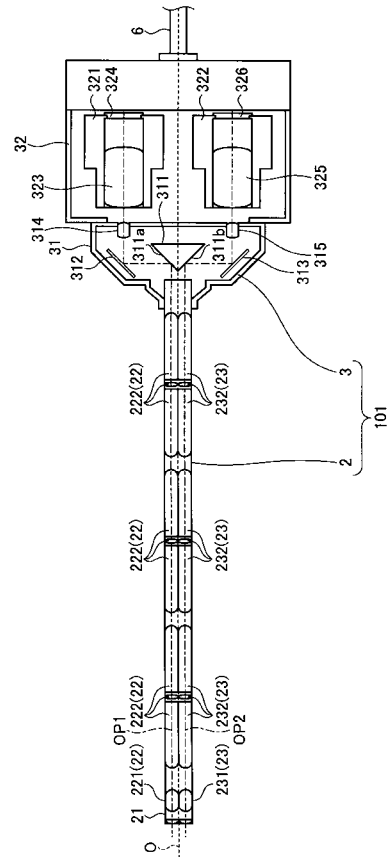
50

- 3 2 4 第 1 撮像素子
- 3 2 5 第 2 撮像素光学系
- 3 2 6 第 2 撮像素子

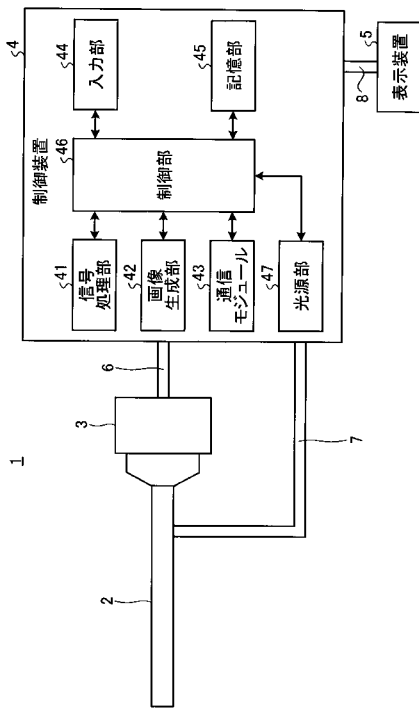
【 图 1 】



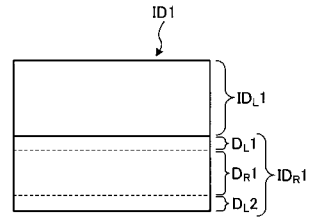
【 图 2 】



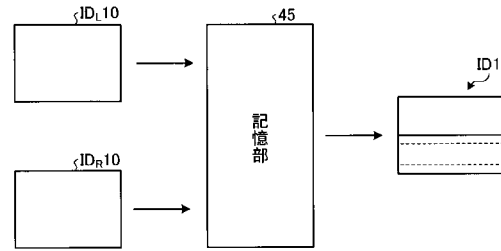
【 図 3 】



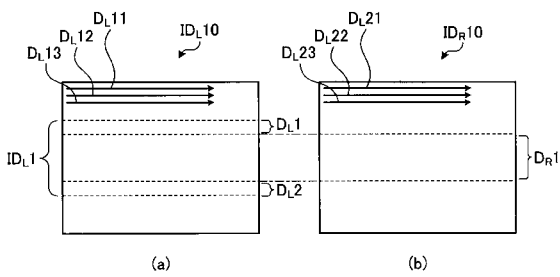
【 図 4 】



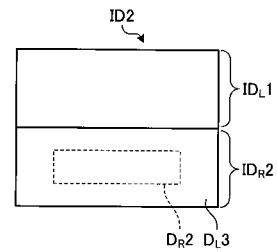
【 図 5 】



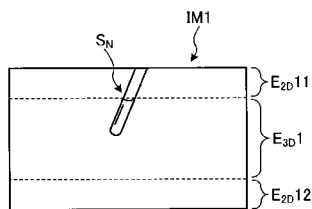
【 図 6 】



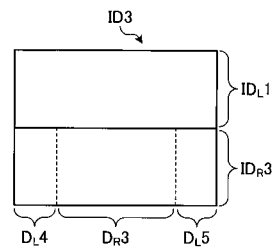
【 図 8 】



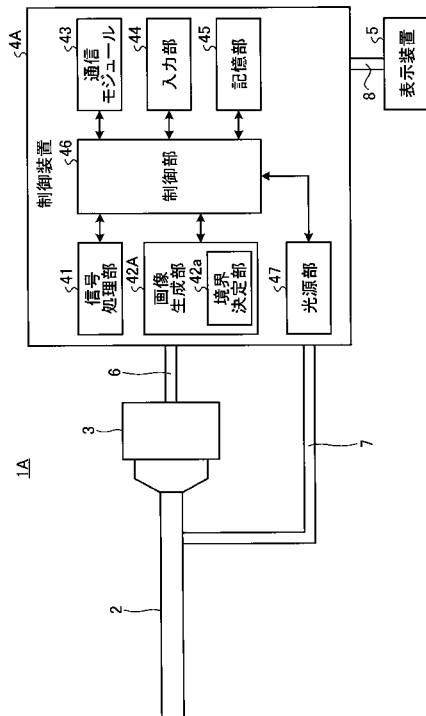
【 図 7 】



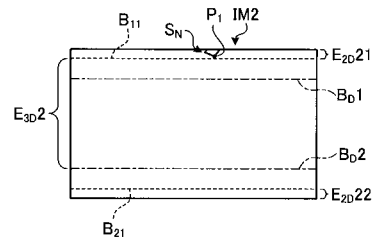
【 図 9 】



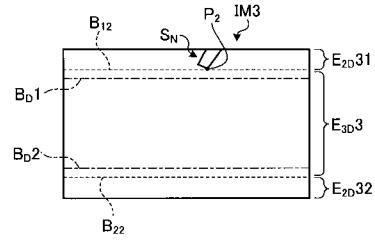
【図 1 0】



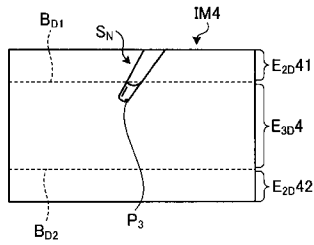
【図 1 1】



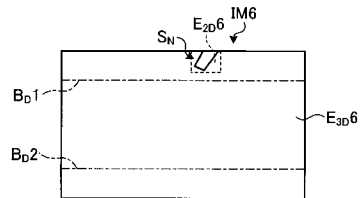
【図 1 2】



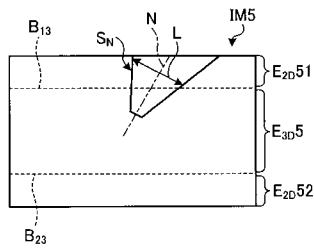
【図 1 3】



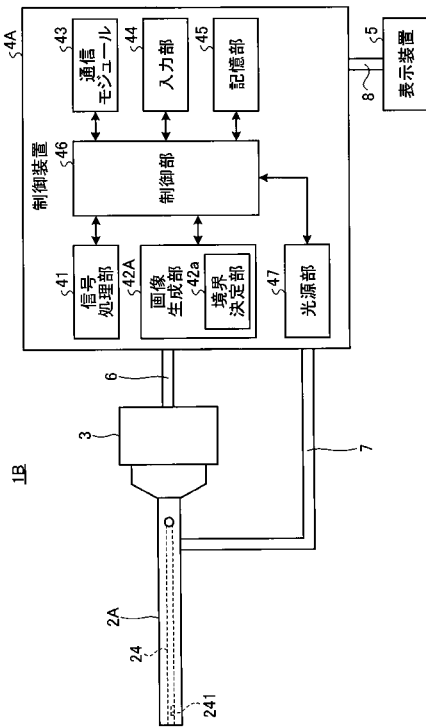
【図 1 5】



【図 1 4】



【図 16】



专利名称(译)	三维内窥镜系统		
公开(公告)号	JP2019162301A	公开(公告)日	2019-09-26
申请号	JP2018052344	申请日	2018-03-20
[标]申请(专利权)人(译)	索尼奥林巴斯医疗解决方案公司		
申请(专利权)人(译)	索尼奥林巴斯医疗系统有限公司		
[标]发明人	内村澄洋 道畑泰平		
发明人	内村 澄洋 道畑 泰平		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/045 A61B1/04		
CPC分类号	A61B90/361 A61B2090/306 A61B2090/309 A61B2090/3614 A61B2090/3618 A61B2090/364 A61B2090/371 A61B90/30 G02B23/2415 A61B1/00006 A61B1/00009 A61B1/00193 A61B1/04		
FI分类号	A61B1/00.522 A61B1/045.610 A61B1/04.530		
F-TERM分类号	4C161/BB06 4C161/LL03 4C161/LL08 4C161/WW06		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种能够减少由立体观察的图像引起的视觉疲劳的三维内窥镜系统。解决方案：三维内窥镜系统包括：成像单元，被配置为捕获相对于视差具有视差的第一图像和第二图像。彼此；图像生成单元，其被配置为通过对由成像单元捕获的第一图像和第二图像执行图像处理来生成用于立体观看的显示图像信号，其中图像生成单元基于第一图像和图像来生成显示图像信号。通过在相应位置用第二张图像的一部分替换第二张图像获得的第三张图像。

