

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6329715号
(P6329715)

(45) 発行日 平成30年5月23日(2018.5.23)

(24) 登録日 平成30年4月27日(2018.4.27)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 1/045 (2006.01) A 6 1 B 1/045 6 1 0
A 6 1 B 1/00 (2006.01) A 6 1 B 1/00 6 8 0

請求項の数 10 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2018-511175 (P2018-511175)	(73) 特許権者	000000376
(86) (22) 出願日	平成29年10月17日 (2017.10.17)		オリンパス株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2017/037474		東京都八王子市石川町2951番地
審査請求日	平成30年2月27日 (2018.2.27)	(74) 代理人	110002147
(31) 優先権主張番号	特願2016-213254 (P2016-213254)		特許業務法人酒井国際特許事務所
(32) 優先日	平成28年10月31日 (2016.10.31)	(72) 発明者	溝口 正和
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		東京都八王子市石川町2951番地 オリ ンパス株式会社内
早期審査対象出願		(72) 発明者	釘宮 秀之
			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	越田 亮
			東京都八王子市石川町2951番地 オリ ンパス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡システムおよび内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体像の取得エリアが少なくとも一部で異なる複数の画像データ、または共通の被写体に対して視差を有する複数の画像データを生成する撮像部と、

前記複数の画像データを統合して一つの統合画像データを生成する統合部と、

前記統合画像データに対して画像処理を施す画像処理部と、

前記画像処理部により画像処理が施された前記統合画像データをもとに、表示装置に表示させる表示画像データを生成する表示画像生成部と、

を備え、

前記画像処理部および前記表示画像生成部は、所定の筐体内に設けられ、

前記統合部は、前記所定の筐体外に設けられ、

前記統合部によって生成された前記統合画像データは、前記所定の筐体に送信されることを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 2】

前記撮像部は、複数の画素をマトリックス状に配列してなる一つまたは複数の撮像素子を有し、

前記統合部は、前記複数の画像データを、前記複数の画素の配列方向のうち一つの方向に沿って並べることによって前記統合画像データを生成する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 3】

10

20

前記撮像部は、複数の画素をマトリックス状に配列してなる一つまたは複数の撮像素子を有し、

前記統合部は、前記複数の画像データを、前記複数の画素がなす水平ラインごと、または垂直ラインごとに周期的に並べることによって前記統合画像データを生成する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 4】

前記撮像部および前記統合部は、前記画像処理部および前記表示画像生成部が設けられている筐体と接続するカメラヘッドに設けられている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 5】

前記撮像部は、前記所定の筐体と接続する内視鏡の挿入部に設けられ、

前記統合部は、前記内視鏡の操作部に設けられている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 6】

前記統合部が生成する前記統合画像データは、電気信号であり、

前記統合部が統合した前記統合画像データを光信号に変換する電光変換部と、

前記光信号を受信して、電気信号に変換し、該変換後の電気信号を前記画像処理部に出力する光電変換部と、

をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 7】

前記統合部が生成した前記統合画像データを無線信号に重畳してそれぞれ送信する第 1 無線通信部と、

前記第 1 無線通信部が送信した無線信号を受信する第 2 無線通信部と、

をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 8】

前記撮像部が生成した前記複数の画像データを無線信号に重畳して送信する第 1 無線通信部と、

前記所定の筐体とは異なる筐体に設けられ、前記無線信号を受信する第 2 無線通信部と

、

をさらに備え、

前記統合部は、前記第 2 無線通信部が受信した無線信号をもとに、統合画像データを生成する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 9】

前記複数の画像データは、デジタル信号である

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 10】

入力される画像データに対して画像処理を施す画像処理部、および、前記画像処理部により画像処理が施された前記画像データをもとに、表示装置に表示させる表示画像を生成する表示画像生成部、を備えた処理装置に接続可能な内視鏡であって、

被写体像の取得エリアが少なくとも一部で異なる複数の画像データ、または共通の被写体に対して視差を有する複数の画像データを生成する撮像部と、

前記複数の画像データを統合して一つの統合画像データを生成する統合部と、

を備えることを特徴とする内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡システムおよび内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

近年、被写体を撮像して、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、視差画像を表示装置に立体表示させる画像作成方法が知られている。医療分野等において使用される内視鏡と処理装置（プロセッサ）とが着脱可能である内視鏡システムにおいて、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求がある。この要求にこたえるための技術として、左眼用および右眼用の二つの光路を形成する光学系と、光学系から左眼用および右眼用の各光路の光をそれぞれ受光する二つの撮像素子とを備えた内視鏡が知られている（例えば、特許文献1を参照）。この内視鏡が装着されたプロセッサは、各撮像素子から取得した信号に対してそれぞれ信号処理を施す信号処理回路と、信号処理後の信号に基づき左眼用画像および右眼用画像を生成する画像生成回路とを有している。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平9-080323号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1が開示する内視鏡システムは、右眼用の画像信号と、左眼用の画像信号とに対してそれぞれ個別に信号処理を施す互いに独立した信号処理回路を有しているため、回路規模を小さくすることが困難であった。

20

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、右眼用画像と左眼用画像とを用いて視差画像を生成する処理装置の回路規模を小さくすることができる内視鏡システムおよび内視鏡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】

【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システムは、被写体像の取得エリアが少なくとも一部で異なる複数の画像データ、または共通の被写体に対して視差を有する複数の画像データを生成する撮像部と、前記複数の画像データを統合して一つの統合画像データを生成する統合部と、前記統合画像データに対して画像処理を施す画像処理部と、前記画像処理部により画像処理が施された前記統合画像データをもとに、表示装置に表示させる表示画像データを生成する表示画像生成部と、を備え、前記撮像部および前記統合部は、前記画像処理部および前記表示画像生成部が設けられている筐体とは異なる筐体に設けられていることを特徴とする。

30

【0007】

また、本発明にかかる内視鏡システムは、上記発明において、前記撮像部は、複数の画素をマトリックス状に配列してなる一つまたは複数の撮像素子を有し、前記統合部は、前記複数の画像データを、前記複数の画素の配列方向のうち一つの方向に沿って並べることによって前記統合画像データを生成することを特徴とする。

【0008】

また、本発明にかかる内視鏡システムは、上記発明において、前記撮像部は、複数の画素をマトリックス状に配列してなる一つまたは複数の撮像素子を有し、前記統合部は、前記複数の画像データを、前記複数の画素がなす水平ラインごと、または垂直ラインごとに周期的に並べることによって前記統合画像データを生成することを特徴とする。

40

【0009】

また、本発明にかかる内視鏡システムは、上記発明において、前記撮像部および前記統合部は、前記画像処理部および前記表示画像生成部が設けられている筐体と接続するカメラヘッドに設けられていることを特徴とする。

【0010】

また、本発明にかかる内視鏡システムは、上記発明において、前記撮像部は、前記画像

50

処理部および前記表示画像生成部が設けられている筐体と接続する内視鏡の挿入部に設けられ、前記統合部は、前記内視鏡の操作部に設けられていることを特徴とする。

【0011】

また、本発明にかかる内視鏡システムは、上記発明において、前記統合部が生成する前記統合画像データは、電気信号であり、前記統合部が統合した前記統合画像データを光信号に変換する電光変換部と、前記光信号を受信して、電気信号に変換し、該変換後の電気信号を前記画像処理部に出力する光電変換部と、をさらに備えることを特徴とする。

【0012】

また、本発明にかかる内視鏡システムは、上記発明において、前記統合部が生成した前記統合画像データを無線信号に重畳してそれぞれ送信する第1無線通信部と、前記第1無線通信部が送信した無線信号を受信する第2無線通信部と、をさらに備えることを特徴とする。

10

【0013】

また、本発明にかかる内視鏡システムは、上記発明において、前記撮像部が生成した前記複数の画像データを無線信号に重畳して送信する第1無線通信部と、前記画像処理部および前記表示画像生成部が設けられている筐体とは異なる筐体に設けられ、前記無線信号を受信する第2無線通信部と、をさらに備え、前記統合部は、前記第2無線通信部が受信した無線信号をもとに、統合画像データを生成することを特徴とする。

【0014】

また、本発明にかかる内視鏡システムは、上記発明において、前記複数の画像データは、デジタル信号であることを特徴とする。

20

【0015】

また、本発明にかかる内視鏡は、入力される画像データに対して画像処理を施す画像処理部、および、前記画像処理部により画像処理が施された前記画像データをもとに、表示装置に表示させる表示画像を生成する表示画像生成部、を備えた処理装置に接続可能な内視鏡であって、被写体像の取得エリアが少なくとも一部で異なる複数の画像データ、または共通の被写体に対して視差を有する複数の画像データを生成する撮像部と、前記複数の画像データを統合して一つの統合画像データを生成する統合部と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

30

【0016】

本発明によれば、右眼用画像と左眼用画像とを用いて視差画像を生成する処理装置の回路規模を小さく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にかかる内視鏡システムの概略構成を示す図である。

【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の画像統合部が統合した統合画像の一例を説明する図である。

40

【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画像統合部が統合した統合画像の他の例を説明する図である。

【図5】図5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の概略構成を示すブロック図である。

【図6】図6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の概略構成を示すブロック図である。

【図7】図7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8】図8は、本発明の実施の形態2の変形例にかかる内視鏡システムの概略構成を示

50

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概略構成を示すブロック図である。

【図 10】図 10 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図である。

【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。

【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、同一の部分には同一の符号を付して説明する。

【0019】

（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。

【0020】

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内の画像（以下、内視鏡画像ともいう）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光源部 3 a を有し、内視鏡 2 が撮像した画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 と、処理装置 3 の信号処理により生成された内視鏡画像を表示する表示装置 4 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。

【0021】

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 が延びる方向と異なる方向に延び、処理装置 3（光源部 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。

【0022】

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。

【0023】

先端部 2 4 は、ガラスファイバ等を用いて構成されて光源部 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 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、左眼用光学系 2 4 3 a および右眼用光学系 2 4 3 b を介して撮像部 2 4 4 が取得した二つの画像データを統合して一枚の統合画像データを生成する画像統合部 2 4 6 と、を有する。

【0024】

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入射光を結像する。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。

。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

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入射光を、左眼用光学系 2 4 3 a とは視差を有して結像する。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。

【 0 0 2 6 】

撮像部 2 4 4 は、左眼用撮像素子 2 4 4 - 1 a と、右眼用撮像素子 2 4 4 - 1 b と、左眼用信号処理部 2 4 4 - 2 a と、右眼用信号処理部 2 4 4 - 2 b とを備える。

【 0 0 2 7 】

左眼用撮像素子 2 4 4 - 1 a は、処理装置 3 から受信した制御信号に従って、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（左眼用画像信号）を生成する。具体的には、左眼用撮像素子 2 4 4 - 1 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ックス状に配列され、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、画像信号として出力する。左眼用撮像素子 2 4 4 - 1 a は、処理装置 3 から受信した制御信号に基づいて、露光処理が制御される。左眼用撮像素子 2 4 4 - 1 a の受光面には、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。

10

20

【 0 0 2 8 】

右眼用撮像素子 2 4 4 - 1 b は、処理装置 3 から受信した制御信号に従って、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（右眼用画像信号）を生成する。具体的には、右眼用撮像素子 2 4 4 - 1 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ックス状に配列され、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、画像信号として出力する。右眼用撮像素子 2 4 4 - 1 b は、処理装置 3 から受信した制御信号に基づいて、露光処理が制御される。右眼用撮像素子 2 4 4 - 1 b の受光面には、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 9 】

左眼用撮像素子 2 4 4 - 1 a および右眼用撮像素子 2 4 4 - 1 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 - 1 a および右眼用撮像素子 2 4 4 - 1 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 3 0 】

左眼用撮像素子 2 4 4 - 1 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 - 1 b により得られる右眼用画像は、共通の被写体が写った画像であって、被写体像の取得エリアが少なくとも一部で異なる画像であり、かつ視差を有する画像である。被写体に対して、左眼用光学系 2 4 3 a および右眼用光学系 2 4 3 b の光軸の角度が異なれば、被写体像の取得エリア（画像として写る部分）も異なる。

40

【 0 0 3 1 】

左眼用信号処理部 2 4 4 - 2 a は、左眼用撮像素子 2 4 4 - 1 a から出力された左眼用画像データ（アナログ）に対してノイズ除去処理やクランプ処理を行うアナログ処理や、A / D 変換処理を施し、左眼用画像を含む左眼用画像データ（デジタル）を、画像統合部 2 4 6 に出力する。

50

【 0 0 3 2 】

右眼用信号処理部 2 4 4 - 2 b は、右眼用撮像素子 2 4 4 - 1 b から出力された右眼用画像データ（アナログ）に対してノイズ除去処理やクランプ処理を行うアナログ処理や、A / D 変換処理を施し、右眼用画像を含む右眼用画像データ（デジタル）を、画像統合部 2 4 6 に出力する。

【 0 0 3 3 】

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、被検体の体腔内に生検鉗子、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、画面表示制御等の周辺機器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。

10

【 0 0 3 4 】

画像統合部 2 4 6 は、撮像部 2 4 4 が生成した内視鏡画像を表す左眼用画像データおよび右眼用画像データを受信する。画像統合部 2 4 6 は、受信した左眼用画像データおよび右眼用画像データを統合して一枚の統合画像データを生成する。画像統合部 2 4 6 は、生成した統合画像データを処理装置 3 に出力する。画像統合部 2 4 6 は、例えば操作部 2 2 に設けられる。このほか、画像統合部 2 4 6 を、先端部 2 4 やユニバーサルコード 2 3 のコネクタ部に設けるようにしてもよい。画像統合部 2 4 6 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。

20

【 0 0 3 5 】

図 3 は、本発明の実施の形態 1 にかかる内視鏡システムの画像統合部が統合した統合画像の一例を説明する図である。画像統合部 2 4 6 は、図 3 に示すように左眼用画像 W_L と右眼用画像 W_R とを並べて配置することによって統合した一枚の統合画像 W_F を生成する。統合画像 W_F は、画素配列の水平ラインを揃えて左眼用画像 W_L と右眼用画像 W_R とを並べるようにしてもよいし（例えば図 3 を参照）、垂直ラインを揃えて左眼用画像 W_L と右眼用画像 W_R とを並べるようにしてもよい。なお、この左眼用画像 W_L と右眼用画像 W_R は、有効画素領域外のオプティカルブラック領域などの画素値を含んだ画像となっている。

30

【 0 0 3 6 】

上述したように左眼用画像 W_L と右眼用画像 W_R とを並べるほか、左眼用画像 W_L と右眼用画像 W_R とをライン毎に周期的に配置するようにしてもよい。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画像統合部が統合した統合画像の他の例を説明する図である。画像統合部 2 4 6 は、図 4 に示すように、左眼用画像 W_L における水平ラインのライン画像 D_L と、右眼用画像 W_R の水平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周期的に配置することによって統合画像 W_F' を生成する。具体的に、画像統合部 2 4 6 は、左眼用画像 W_L が有する奇数ラインのライン画像 D_L と、右眼用画像 W_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交互に配置する。このような統合画像 W_F' 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。なお、統合画像 W_F' は、左眼用画像 W_L および右眼用画像 W_R を一つのデータに統合できればよいため、シフト量をゼロとして、左眼用画像 W_L のライン画像 D_L と、右眼用画像 W_R のライン画像 D_R とを交互に配置した画像、すなわちライン画像 D_L およびライン画像 D_R の両端が揃った画像であってもよい。また、画像統合部 2 4 6 は、水平ラインとは垂直なラインである垂直ラインごとに周期的に配置して、統合画像を生成するようにしてもよい。

40

【 0 0 3 7 】

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

50

集合ケーブル 245 と、を少なくとも内蔵している。集合ケーブル 245 は、画像信号を伝送するための信号線や、撮像部 244 を制御するための制御信号を伝送するための信号線、内視鏡 2 (撮像部 244) 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。

【0038】

また、内視鏡 2 は、当該内視鏡 2 の情報を記憶するメモリ (図示せず) を有している。このメモリには、内視鏡 2 の種別、型番、左眼用撮像素子 244 - 1 a、右眼用撮像素子 244 - 1 b の種別等を示す識別情報を記録する。なお、メモリは、ホワイトバランス (WB) 調整用のパラメータ等、左眼用撮像素子 244 - 1 a 及び右眼用撮像素子 244 - 1 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。

10

【0039】

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。

【0040】

次に、処理装置 3 の構成について説明する。処理装置 3 は、画像処理部 301 と、表示画像生成部 302 と、入力部 303 と、制御部 304 と、記憶部 305 と、を備える。

20

【0041】

画像処理部 301 は、受信した統合画像に基づいて、左眼用画像および右眼用画像のそれぞれについて各画素位置について輝度成分 (例えば YCrCb の Y 成分) の画素値、および RGB の各色成分の画素値を算出するとともに、左眼用画像および右眼用画像に対する画素欠陥補正、光学補正、色補正、オプティカルブラック減算、ノイズリダクション、ホワイトバランス調整、補間処理等の信号処理を施す。画素欠陥補正は、欠陥画素の周囲の画素の画素値に基づいて、欠陥画素の画素値を付与する。光学補正は、レンズの光学歪み等の補正を行う。色補正は、色温度の補正や、色偏差の補正を行う。

【0042】

また、画像処理部 301 は、入力部 303 を介して入力された設定にしたがって、上述した画像処理を施した統合画像に対してズーム処理や、エンハンス処理を施す。具体的に、画像処理部 301 は、例えば、入力部 303 を介して赤色成分を強調する旨の設定がなされている場合、R 成分を強調するエンハンス処理を施す。

30

【0043】

表示画像生成部 302 は、内視鏡画像の表示領域を含む背景画像に、内視鏡画像に関する文字情報を合成した合成画像を生成する。具体的に、表示画像生成部 302 は、記憶部 305 を参照して、表示画面を構成する背景画像、例えば黒色の背景に対し、撮像した内視鏡画像に関する文字情報等を重畳して合成する。

【0044】

表示画像生成部 302 は、上述した合成処理が施された合成画像を生成した後、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、表示用の画像信号を生成する。具体的に、表示画像生成部 302 は、まず、画像処理部 301 から統合画像における左眼用画像および右眼用画像を取得し、左眼用画像および右眼用画像を互いに離れた位置であって、視差を与える位置に配置していわゆるサイドバイサイド画像と呼ばれる視差画像を生成する。その後、表示画像生成部 302 は、生成した視差画像を、表示画面を構成する画像に重畳し、この画像を含む画像信号に対して圧縮処理等を行って、表示用の画像信号を生成する。表示画像生成部 302 は、生成した表示用の画像信号を表示装置 4 に送信する。なお、サイドバイサイド画像に限らず、例えば、左眼用画像のラインデータと右眼用画像のラインデータとを、視差を与えるシフト量分ずらして交互に配列させて統合したラインバイライン画像であってもよい。

40

50

【 0 0 4 5 】

画像処理部 3 0 1 および表示画像生成部 3 0 2 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。

【 0 0 4 6 】

入力部 3 0 3 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 3 0 3 は、操作部 2 2 に設けられたスイッチ 2 2 3 や、外部のタブレット型のコンピュータ等の可搬型端末を含んでいてもよい。

【 0 0 4 7 】

制御部 3 0 4 は、CPU 等の汎用プロセッサや ASIC 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、撮像部 2 4 4 および光源部 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等を行う。制御部 3 0 4 は、記憶部 3 0 5 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等）を、集合ケーブル 2 4 5 に含まれる所定の信号線を介して制御信号として撮像部 2 4 4 へ送信する。また、制御部 3 0 4 は、表示画像生成部 3 0 2 が生成した表示用の画像信号に応じた画像を表示装置 4 に表示させる制御を行う。制御部 3 0 4 は、CPU 等の汎用プロセッサや ASIC 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。

【 0 0 4 8 】

記憶部 3 0 5 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や、所定の画像処理が施された画像情報と該画像情報に関する文字情報とを重畳した合成画像を生成する合成処理、いわゆるオンスクリーンディスプレイ（OSD）処理に関する情報等を記憶する。文字情報は、患者情報、機器情報及び検査情報等を示す情報である。また、記憶部 3 0 5 は、処理装置 3 の識別情報を記憶する。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 9 】

また、記憶部 3 0 5 は、処理装置 3 の画像取得処理方法を実行するための画像取得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）等によって実現されるものであり、有線、無線を問わない。

【 0 0 5 0 】

また、記憶部 3 0 5 は、表示画像を構成する背景画像や、この背景画像に内視鏡画像等の情報に関する文字情報を重畳した合成画像を生成する合成処理、いわゆるオンスクリーンディスプレイ（OSD）処理に関する情報を記憶する。文字情報は、患者情報、機器情報及び検査情報等を示す情報である。

【 0 0 5 1 】

以上の構成を有する記憶部 3 0 5 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（Random Access Memory）やハードディスク等を用いて実現される。

【 0 0 5 2 】

続いて、光源部 3 a の構成について説明する。光源部 3 a は、照明部 3 2 1 と、照明制御部 3 2 2 と、を備える。照明部 3 2 1 は、照明制御部 3 2 2 の制御のもと、照明光を射出する。照明部 3 2 1 は、光源 3 2 1 a と、光源ドライバ 3 2 1 b と、を有する。

【 0 0 5 3 】

10

20

30

40

50

光源 3 2 1 a は、白色光を出射する LED 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 2 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。また、光源 3 2 1 a は、LED 光源や、レーザー光源、キセノンランプ、ハロゲンランプ等のいずれかを用いて実現される。

【 0 0 5 4 】

光源ドライバ 3 2 1 b は、照明制御部 3 2 2 の制御のもと、光源 3 2 1 a に対して電流を供給することにより、光源 3 2 1 a に照明光を出射させる。

【 0 0 5 5 】

照明制御部 3 2 2 は、制御部 3 0 4 からの制御信号（調光信号）に基づいて、光源 3 2 1 a に供給する電力量を制御するとともに、光源 3 2 1 a の駆動タイミングを制御する。照明制御部 3 2 2 は、CPU 等の汎用プロセッサや ASIC 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。

【 0 0 5 6 】

表示装置 4 は、映像ケーブルを介して処理装置 3（表示画像生成部 3 0 2）から受信した画像信号に対応する表示画像を表示する。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。

【 0 0 5 7 】

ユーザは、表示装置 4 に表示された視差画像を、偏光特性を有する眼鏡を介して観察する。これにより、ユーザは、左眼により左眼用画像を観察し、右眼により右眼用画像を観察することによって、立体画像を観察することができる。

【 0 0 5 8 】

以上説明した本発明の実施の形態 1 によれば、内視鏡 2 に設けた画像統合部 2 4 6 によって、撮像部 2 4 4 が生成した内視鏡画像を表す左眼用画像データおよび右眼用画像データを統合して一枚の統合画像データを生成して、処理装置 3 に出力するようにした。これにより、処理装置 3 では、統合された一つの統合画像データに対して画像処理を施すことにより表示用の視差画像を生成すればよく、この結果、右眼用画像と左眼用画像とを用いて視差画像を生成する処理装置の回路規模を小さくすることが可能となる。

【 0 0 5 9 】

（実施の形態 1 の変形例 1）

本変形例 1 では、画像統合部 2 4 6 が生成した統合画像データを、光信号に変換して処理装置 3 A に送信する。図 5 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の概略構成を示すブロック図である。

【 0 0 6 0 】

図 5 に示す内視鏡システム 1 A は、被検体内に先端部を挿入することによって被検体内の画像を撮像する内視鏡 2 A と、内視鏡 2 A の先端から出射する照明光を発生する光源部 3 a を有し、内視鏡 2 A が撮像した画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 A 全体の動作を統括的に制御する処理装置 3 A と、処理装置 3 A の信号処理により生成された内視鏡画像を表示する表示装置 4 と、を備える。以下、上述した実施の形態 1 とは異なる構成について説明する。

【 0 0 6 1 】

内視鏡 2 A は、上述した内視鏡 2 の構成において、先端部 2 4 に代えて先端部 2 4 A を備える。先端部 2 4 A は、上述したライトガイド 2 4 1、照明レンズ 2 4 2 と、左眼用光学系 2 4 3 a および右眼用光学系 2 4 3 b、撮像部 2 4 4、ならびに画像統合部 2 4 6 に加え、E/O 変換部 2 4 7 を備える。

【 0 0 6 2 】

E/O 変換部 2 4 7 は、画像統合部 2 4 6 が生成したデジタル信号である統合画像データを光信号に変換して処理装置 3 A に出力する。E/O 変換部 2 4 7 は、例えば、レーザダイオード（LD）を用いて構成される。レーザダイオードは、制御部 3 0 4 の制御のもと、統合画像データを画素情報として含むレーザ光（光信号）を処理装置 3 A に出力する

10

20

30

40

50

【0063】

処理装置3Aは、上述した画像処理部301、表示画像生成部302、入力部303、制御部304および記憶部305に加え、O/E変換部306を備える。

【0064】

O/E変換部306は、E/O変換部247から出力された画素情報を含む光信号を受信して電気信号に変換する。O/E変換部306は、E/O変換部247から出力された光(光信号)を受光(受信)するフォトダイオード(PD)を用いて構成される。なお、E/O変換部247とO/E変換部306とは、光ファイバにより接続されている。その後の表示画像の生成および表示処理は、上述した実施の形態1と同様である。制御信号は、信号線により送受信するようにしてもよいし、光信号に変換して送受信するようにしてもよい。

10

【0065】

本変形例1のように、光通信によって、統合画像データを処理装置3Aに送信した場合であっても、上述した実施の形態1と同様の効果を得ることができる。

【0066】

なお、上述した本変形例1では、処理装置3AがO/E変換部306を有するものとして説明したが、例えば、内視鏡2Aの処理装置3Aに接続するコネクタにO/E変換部を設けるようにしてもよい。

【0067】

(実施の形態1の変形例2)

本変形例2では、画像統合部246が生成した統合画像データを無線通信により処理装置3Bに送信する。図6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の概略構成を示すブロック図である。

20

【0068】

図6に示す内視鏡システム1Bは、被検体内に先端部を挿入することによって被検体内の画像を撮像する内視鏡2Bと、内視鏡2Bの先端から出射する照明光を発生する光源部3aを有し、内視鏡2Bが撮像した画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1B全体の動作を統括的に制御する処理装置3Bと、処理装置3Bの信号処理により生成された内視鏡画像を表示する表示装置4と、を備える。以下、上述した実施の形態1とは異なる構成について説明する。

30

【0069】

内視鏡2Bは、上述した内視鏡2の構成において、先端部24に代えて先端部24Bを備える。先端部24Bは、上述したライトガイド241、照明レンズ242と、左眼用光学系243aおよび右眼用光学系243b、撮像部244、ならびに画像統合部246に加え、第1無線通信部248を備える。

【0070】

第1無線通信部248は、画像統合部246が生成したデジタル信号である統合画像データを無線信号に重畳して外部に送信する。第1無線通信部248は、無線信号を外部に送信可能なアンテナを用いて構成されている。なお、第1無線通信部248は、デジタル方式の電波を用いてもよいし、アナログ方式の電波を用いてもよい。また、第1無線通信部248は、処理装置3Bから取得した制御信号を撮像部244に出力する。

40

【0071】

処理装置3Bは、上述した画像処理部301、表示画像生成部302、入力部303、制御部304および記憶部305に加え、第2無線通信部307を備える。

【0072】

第2無線通信部307は、第1無線通信部248が送信した無線信号を受信する。無線通信部307は、無線信号を受信可能なアンテナを用いて構成されている。

【0073】

本変形例2のように、無線通信によって、統合画像データを処理装置3Bに送信した場

50

合であっても、上述した実施の形態 1 と同様の効果を得ることができる。

【0074】

なお、上述した本変形例 2 において、内視鏡 2 B と光源部 3 a とは、ライトガイド 2 4 1 を挿通するケーブルによって接続されている。制御信号は、信号線により送受信するようにしてもよいし、無線通信により送受信するようにしてもよいし、光信号に変換して送受信するようにしてもよい。

【0075】

(実施の形態 2)

続いて、本発明の実施の形態 2 について、図 7 を参照して説明する。本実施の形態 2 では、右眼用画像および左眼用画像を統合する画像統合部を、内視鏡 2 C および処理装置 3 を電氣的に接続する筐体 2 7 に設ける。図 7 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。

10

【0076】

図 7 に示す内視鏡システム 1 C は、被検体内に先端部を挿入することによって被検体内の画像を撮像する内視鏡 2 C と、内視鏡 2 C の先端から出射する照明光を発生する光源部 3 a を有し、内視鏡 2 C が撮像した画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 C 全体の動作を統括的に制御する処理装置 3 と、処理装置 3 の信号処理により生成された内視鏡画像を表示する表示装置 4 と、を備える。以下、上述した実施の形態 1 とは異なる構成について説明する。

【0077】

20

内視鏡 2 C は、上述した内視鏡 2 の構成において、先端部 2 4 に代えて先端部 2 4 C を備える。先端部 2 4 C は、上述したライトガイド 2 4 1、照明レンズ 2 4 2 と、左眼用光学系 2 4 3 a および右眼用光学系 2 4 3 b、ならびに撮像部 2 4 4 を備える。

【0078】

内視鏡 2 C と処理装置 3 との間における情報の送受信は、筐体 2 7 を介して行われる。筐体 2 7 は、一方で内視鏡 2 C と電氣的に接続するとともに、他方で処理装置 3 と電氣的に接続している。筐体 2 7 は、集合ケーブル 2 4 5 により内視鏡 2 C と接続し、集合ケーブル 2 7 2 により処理装置 3 と接続している。筐体 2 7 は、画像統合部 2 7 1 を備えている。

【0079】

30

画像統合部 2 7 1 は、画像統合部 2 4 6 と同様に、撮像部 2 4 4 が生成した内視鏡画像を表す左眼用画像データおよび右眼用画像データを内視鏡 2 C から受信する。画像統合部 2 7 1 は、受信した左眼用画像データおよび右眼用画像データを統合して一枚の統合画像データを生成する。画像統合部 2 7 1 は、生成した統合画像データを処理装置 3 に出力する。処理装置 3 は、上述した実施の形態 1 と同様にして、受信した統合画像データをもとに、表示装置 4 に表示するための視差画像を生成する。画像統合部 2 7 1 は、CPU 等の汎用プロセッサや ASIC 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。

【0080】

本実施の形態 2 のように、筐体 2 7 を介して内視鏡 2 C と処理装置 3 との間を電氣的に接続し、筐体 2 7 に設けられた画像統合部 2 7 1 によって統合画像データを作成し、この作成された統合画像データを処理装置 3 に送信した場合であっても、上述した実施の形態 1 と同様の効果を得ることができる。

40

【0081】

(実施の形態 2 の変形例)

本変形例では、撮像部 2 4 4 が生成した左眼用画像データおよび右眼用画像データを無線通信により筐体に送信する。図 8 は、本発明の実施の形態 2 の変形例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。

【0082】

図 8 に示す内視鏡システム 1 D は、被検体内に先端部を挿入することによって被検体内

50

の画像を撮像する内視鏡 2 D と、内視鏡 2 D の先端から出射する照明光を発生する光源部 3 a を有し、内視鏡 2 D が撮像した画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 D 全体の動作を統括的に制御する処理装置 3 と、処理装置 3 の信号処理により生成された内視鏡画像を表示する表示装置 4 と、を備える。また、内視鏡 2 D と処理装置 3 との間における情報の送受信は、筐体 2 7 A を介して行われる。以下、上述した実施の形態 2 とは異なる構成について説明する。

【 0 0 8 3 】

内視鏡 2 D は、上述した内視鏡 2 C の構成において、無線通信部 2 4 4 - 3 a、2 4 4 - 3 b をさらに備える。なお、先端部 2 4 D は、上述した先端部 2 4 C と同様の構成であり、生成した画像データを無線通信部 2 4 4 - 3 a、2 4 4 - 3 b に出力するものとして説明する。無線通信部 2 4 4 - 3 a、2 4 4 - 3 b は第 1 無線通信部を構成している。

10

【 0 0 8 4 】

筐体 2 7 A は、上述した画像統合部 2 7 1 と、無線通信部 2 7 3 a、2 7 3 b とを備えている。筐体 2 7 A は、一方は内視鏡 2 D と無線通信可能であるとともに、他方は集合ケーブル 2 7 2 により処理装置 3 と接続している。無線通信部 2 7 3 a、2 7 3 b は第 2 無線通信部を構成している。

【 0 0 8 5 】

本変形例では、撮像部 2 4 4 が生成した内視鏡画像を表す左眼用画像データおよび右眼用画像データを、無線通信部 2 4 4 - 3 a、2 4 4 - 3 b が無線信号にそれぞれ重畳して外部に送信する。無線通信部 2 7 3 a、2 7 3 b は、この無線信号をそれぞれ受信して、画像統合部 2 7 1 に出力する。

20

【 0 0 8 6 】

画像統合部 2 7 1 は、画像統合部 2 4 6 と同様に、無線通信部 2 7 3 a、2 7 3 b が受信した左眼用画像データおよび右眼用画像データを取得する。画像統合部 2 7 1 は、取得した左眼用画像データおよび右眼用画像データを統合して一枚の統合画像データを生成する。画像統合部 2 7 1 は、生成した統合画像データを処理装置 3 に出力する。

【 0 0 8 7 】

本変形例のように、内視鏡 2 D と筐体 2 7 A との間の画像データの送受信を無線通信によって行う場合であっても、上述した実施の形態 2 と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 8 8 】

(実施の形態 3)

続いて、本発明の実施の形態 3 について、図 9 を参照して説明する。本実施の形態 3 では、右眼用画像信号および左眼用画像信号を、一枚の撮像素子を用いて生成する。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概略構成を示すブロック図である。

30

【 0 0 8 9 】

図 9 に示す内視鏡システム 1 E は、被検体内に先端部を挿入することによって被検体内の画像を撮像する内視鏡 2 E と、内視鏡 2 E の先端から出射する照明光を発生する光源部 3 a を有し、内視鏡 2 E が撮像した画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 E 全体の動作を統括的に制御する処理装置 3 と、処理装置 3 の信号処理により生成された内視鏡画像を表示する表示装置 4 と、を備える。以下、上述した実施の形態 1 とは異なる構成について説明する。

40

【 0 0 9 0 】

内視鏡 2 E は、上述した内視鏡 2 の構成において、先端部 2 4 に代えて先端部 2 4 E を備える。先端部 2 4 E は、上述したライトガイド 2 4 1、照明レンズ 2 4 2 と、左眼用光学系 2 4 3 a および右眼用光学系 2 4 3 b、撮像部 2 4 4 A、ならびに画像統合部 2 4 6 を備える。

【 0 0 9 1 】

撮像部 2 4 4 A は、撮像素子 2 4 4 - 4 と、左眼用信号処理部 2 4 4 - 2 a と、右眼用信号処理部 2 4 4 - 2 b とを備える。

【 0 0 9 2 】

50

撮像素子 2 4 4 - 4 は、処理装置 3 から受信した制御信号に従って、左眼用光学系 2 4 3 a および右眼用光学系 2 4 3 b からの光をそれぞれ光電変換して、左眼用画像および右眼用画像を構成する 1 フレーム分の電気信号（画像信号）をそれぞれ生成する。具体的には、撮像素子 2 4 4 - 4 は、複数の画素がマトリックス状に配列され、左眼用光学系 2 4 3 a からの光を受光する左眼用画像生成領域と、右眼用画像生成領域とを有する。左眼用画像生成領域および右眼用画像生成領域では、受光面において各光学系の光による像が結像される。撮像素子 2 4 4 - 4 は、各領域において画素が生成した電気信号を順次読み出す。

【 0 0 9 3 】

撮像素子 2 4 4 - 4 は、例えば CCD イメージセンサや、CMOS イメージセンサを用いて実現される。また、撮像素子 2 4 4 - 4 は、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。

10

【 0 0 9 4 】

左眼用信号処理部 2 4 4 - 2 a は、撮像素子 2 4 4 - 4 から出力された左眼用画像データ（アナログ）に対してノイズ除去処理やクランプ処理を行うアナログ処理や、A/D 変換処理を施し、左眼用画像を含む左眼用画像データ（デジタル）を、画像統合部 2 4 6 に出力する。

【 0 0 9 5 】

右眼用信号処理部 2 4 4 - 2 b は、撮像素子 2 4 4 - 4 から出力された右眼用画像データ（アナログ）に対してノイズ除去処理やクランプ処理を行うアナログ処理や、A/D 変換処理を施し、右眼用画像を含む右眼用画像データ（デジタル）を、画像統合部 2 4 6 に出力する。

20

【 0 0 9 6 】

画像統合部 2 4 6 は、上述した実施の形態 1 と同様に、左眼用画像データおよび右眼用画像データを統合して一枚の統合画像データを生成する。画像統合部 2 4 6 は、生成した統合画像データを処理装置 3 に出力する。処理装置 3 においても、上述した実施の形態 1 と同様にして、表示装置 4 に表示するための視差画像を生成する。

【 0 0 9 7 】

本実施の形態 3 のように、一枚の撮像素子 2 4 4 - 4 が生成した画像信号に基づいて左眼用画像データおよび右眼用画像データを生成して、画像統合部 2 4 6 によって統合画像データを作成し、この作成された統合画像データを処理装置 3 に送信した場合であっても、上述した実施の形態 1 と同様の効果を得ることができる。

30

【 0 0 9 8 】

（実施の形態 4）

続いて、本発明の実施の形態 4 について、図 1 0、図 1 1 を参照して説明する。図 1 0 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図である。図 1 1 は、本実施の形態 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 0 9 9 】

同図に示す内視鏡システム 1 0 は、挿入部 1 1 と、光源装置 1 2 と、カメラヘッド部 1 3 と、制御装置 1 4 と、表示装置 1 5 と、ライトガイド 1 6 と、集合ケーブル 1 7 と、コネクタ 1 8 とを備える。内視鏡システム 1 0 は、被検体の腹腔に挿入されて腹腔鏡科外科手術（鏡視下手術）等で使用される硬性鏡である。

40

【 0 1 0 0 】

挿入部 1 1 は、硬質で細長形状をなし、体腔内や管路内等に挿入され、被写体像を集光する光学系を内部に有する。具体的に、挿入部 1 1 は、集光用の左眼用光学系 1 1 1 a および右眼用光学系 1 1 1 b と、ライトガイド 1 6 の先端に設けられた照明レンズ 1 1 2 と、を有する。

【 0 1 0 1 】

左眼用光学系 1 1 1 a は、一または複数のレンズを用いて構成され、被写体からの入射

50

光を結像する。左眼用光学系 1 1 1 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 1 0 2 】

右眼用光学系 1 1 1 b は、一または複数のレンズを用いて構成され、被写体からの入射光を、左眼用光学系 1 1 1 a とは視差を有して結像する。右眼用光学系 1 1 1 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。

【 0 1 0 3 】

光源装置 1 2 は、ライトガイド 1 6 を介して挿入部 1 1 へ照射光を供給する。光源装置 1 2 は、照明部 1 2 1 と、照明制御部 1 2 2 と、を備える。照明部 1 2 1 は、照明制御部 1 2 2 の制御のもと、照明光を出射する。照明部 1 2 1 は、光源 1 2 1 a と、光源ドライバ 1 2 1 b と、を有する。

10

【 0 1 0 4 】

光源 1 2 1 a は、上述した光源 3 2 1 a と同様に、白色光を出射する L E D 光源や、一または複数のレンズ等を用いて構成され、L E D 光源の駆動により光（照明光）を出射する。光源 1 2 1 a は、L E D 光源や、レーザー光源、キセノンランプ、ハロゲンランプ等のいずれかを用いて実現される。光源ドライバ 1 2 1 b は、照明制御部 1 2 2 の制御のもと、光源 1 2 1 a に対して電流を供給することにより、光源 1 2 1 a に照明光を出射させる。

【 0 1 0 5 】

照明制御部 1 2 2 は、制御装置 1 4 からの制御信号（調光信号）に基づいて、光源 1 2 1 a に供給する電力量を制御するとともに、光源 1 2 1 a の駆動タイミングを制御する。

20

【 0 1 0 6 】

カメラヘッド部 1 3 は、挿入部 1 1 の基端に設けられる接眼部 1 9 に着脱自在に取り付けられる。カメラヘッド部 1 3 は、挿入部 1 1（左眼用光学系 1 1 1 a および右眼用光学系 1 1 1 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 1 3 1 と、撮像部 1 3 1 が取得した複数の画像データを統合して一枚の統合画像データを生成する画像統合部 1 3 2 と、を有する。

【 0 1 0 7 】

撮像部 1 3 1 は、左眼用撮像素子 1 3 1 - 1 a と、右眼用撮像素子 1 3 1 - 1 b と、左眼用信号処理部 1 3 1 - 2 a と、右眼用信号処理部 1 3 1 - 2 b とを備える。

30

【 0 1 0 8 】

左眼用撮像素子 1 3 1 - 1 a は、制御装置 1 4 から受信した制御信号に従って、左眼用光学系 1 1 1 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（左眼用画像信号）を生成する。左眼用撮像素子 1 3 1 - 1 a は、例えば、上述した左眼用撮像素子 2 4 4 - 1 a と同様の構成をなしている。

【 0 1 0 9 】

右眼用撮像素子 1 3 1 - 1 b は、制御装置 1 4 から受信した制御信号に従って、右眼用光学系 1 1 1 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（右眼用画像信号）を生成する。右眼用撮像素子 1 3 1 - 1 b は、例えば、上述した右眼用撮像素子 2 4 4 - 1 b と同様の構成をなしている。

40

【 0 1 1 0 】

左眼用撮像素子 1 3 1 - 1 a により得られる左眼用画像、および右眼用撮像素子 1 3 1 - 1 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 1 1 1 】

左眼用信号処理部 1 3 1 - 2 a は、左眼用撮像素子 1 3 1 - 1 a から出力された左眼用画像データ（アナログ）に対してノイズ除去処理やクランプ処理を行うアナログ処理や、A / D 変換処理を施し、左眼用画像を含む左眼用画像データ（デジタル）を、画像統合部 1 3 2 に出力する。

50

【0112】

右眼用信号処理部131-2bは、右眼用撮像素子131-1bから出力された右眼用画像データ（アナログ）に対してノイズ除去処理やクランプ処理を行うアナログ処理や、A/D変換処理を施し、右眼用画像を含む右眼用画像データ（デジタル）を、画像統合部132に出力する。

【0113】

画像統合部132は、撮像部131が生成した内視鏡画像を表す左眼用画像データおよび右眼用画像データを受信する。画像統合部132は、受信した左眼用画像データおよび右眼用画像データを統合して一枚の統合画像データを生成する。画像統合部132は、生成した統合画像データを制御装置14に出力する。

10

【0114】

左眼用信号処理部131-2a、右眼用信号処理部131-2bおよび画像統合部132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。

【0115】

制御装置14は、カメラヘッド部13が取得した画像に対して画像処理を施す機能を有するとともに内視鏡システム10全体の動作を統括的に制御する機能を有する。制御装置14は、画像処理部141と、表示画像生成部142と、入力部143と、制御部144と、記憶部145と、を備える。

【0116】

画像処理部141は、入力された統合画像に基づいて、各画素位置について輝度成分（例えばYCrCbのY成分）の画素値、およびRGBの各色成分の画素値を算出するとともに、左眼用画像および右眼用画像に対する画素欠陥補正、光学補正、色補正、オプティカルブラック減算、ノイズリダクション、ホワイトバランス調整、補間処理等の信号処理を施す。画素欠陥補正は、欠陥画素の周囲の画素の画素値に基づいて、欠陥画素の画素値を付与する。光学補正は、レンズの光学歪み等の補正を行う。色補正は、色温度の補正や、色偏差の補正を行う。

20

【0117】

また、画像処理部141は、入力部143を介して入力された設定にしたがって、上述した画像処理を施した統合画像に対してズーム処理や、エンハンス処理を施す。具体的に、画像処理部141は、例えば、入力部143を介して赤色成分を強調する旨の設定がなされている場合、R成分を強調するエンハンス処理を施す。

30

【0118】

表示画像生成部142は、内視鏡画像の表示領域を含む背景画像に、内視鏡画像に関する文字情報を合成した合成画像を生成する。具体的に、表示画像生成部142は、記憶部145を参照して、表示画面を構成する背景画像、例えば黒色の背景に対し、撮像した内視鏡画像に関する文字情報等を重畳して合成する。

【0119】

表示画像生成部142は、上述した合成処理が施された合成画像を生成した後、表示装置15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、表示用の画像信号を生成する。具体的に、表示画像生成部142は、まず、画像信号から統合画像における左眼用画像および右眼用画像を抽出し、左眼用画像および右眼用画像を互いに離れた位置であって、視差を与える位置に配置していわゆるサイドバイサイド画像と呼ばれる視差画像を生成する。その後、表示画像生成部142は、生成した視差画像を、表示画面を構成する画像に重畳し、この画像を含む画像信号に対して圧縮処理等を行って、表示用の画像信号を生成する。表示画像生成部142は、生成した表示用の画像信号を表示装置15に送信する。なお、サイドバイサイド画像に限らず、例えば、左眼用画像のラインデータと右眼用画像のラインデータとを、視差を与えるシフト量分ずらして交互に配列させて統合したラインバイライン画像であってもよい。

40

【0120】

50

画像処理部 1 4 1 および表示画像生成部 1 4 2 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。

【0121】

入力部 1 4 3 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 0 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 1 4 3 は、スイッチや、外部のタブレット型のコンピュータ等の可搬型端末を含んでいてもよい。

【0122】

制御部 1 4 4 は、CPU 等の汎用プロセッサや ASIC 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、撮像部 1 3 1 および光源装置 1 2 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等を行う。制御部 1 4 4 は、記憶部 1 4 5 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等）を、集合ケーブル 1 7 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 1 3 1 へ送信する。また、制御部 1 4 4 は、表示画像生成部 1 4 2 が生成した表示用の画像信号に応じた画像を表示装置 1 5 に表示させる制御を行う。

10

【0123】

記憶部 1 4 5 は、内視鏡システム 1 0 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 0 の動作に必要な各種パラメータ等を含むデータや、所定の画像処理が施された画像情報と該画像情報に関する文字情報とを重畳した合成画像を生成する合成処理、いわゆるオンスクリーンディスプレイ（OSD）処理に関する情報等を記憶する。文字情報は、患者情報、機器情報及び検査情報等を示す情報である。

20

【0124】

また、記憶部 1 4 5 は、制御装置 1 4 の画像取得処理方法を実行するための画像取得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）等によって実現されるものであり、有線、無線を問わない。

30

【0125】

また、記憶部 1 4 5 は、表示画像を構成する背景画像や、この背景画像に内視鏡画像等の情報に関する文字情報を重畳した合成画像を生成する合成処理、いわゆるオンスクリーンディスプレイ（OSD）処理に関する情報を記憶する。文字情報は、患者情報、機器情報及び検査情報等を示す情報である。

【0126】

以上の構成を有する記憶部 1 4 5 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（Random Access Memory）やハードディスク等を用いて実現される。

40

【0127】

表示装置 1 5 は、制御装置 1 4 が画像処理を施した画像を表示する。表示装置 1 5 は、映像ケーブルを介して制御装置 1 4（表示画像生成部 1 4 2）から受信した画像信号に対応する表示画像を表示する。表示装置 1 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。

【0128】

ライトガイド 1 6 は、グラスファイバ等を用いて構成されて光源装置 1 2 が発光した光の導光路をなす。

【0129】

集合ケーブル 1 7 は、複数の信号線を束ねてなり、一端がカメラヘッド部 1 3 に接続さ

50

れ、他端にはコネクタ 18 が設けられる。集合ケーブル 17 が有する複数の信号線には、撮像部 131 が出力した画像信号を制御装置 14 へ伝送する信号線や、制御装置 14 が出力する制御信号を撮像部 131 へ伝送する信号線などが含まれる。コネクタ 18 は、制御装置 14 に着脱自在に接続される。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。

【0130】

以上説明した本発明の実施の形態 4 によれば、カメラヘッド部 13 に設けた画像統合部 132 によって、撮像部 131 が生成した内視鏡画像を表す左眼用画像データおよび右眼用画像データを統合して一枚の統合画像データを生成して、制御装置 14 に出力するようにした。これにより、制御装置 14 では、統合された一つの統合画像データに対して画像処理を施すことにより表示用の視差画像を生成すればよく、この結果、右眼用画像と左眼用画像とを用いて視差画像を生成する処理装置の回路規模を小さくすることが可能となる。

10

【0131】

上述した実施の形態 1 ~ 4 では、左眼用撮像素子により得られる左眼用画像、および右眼用撮像素子により得られる右眼用画像が、共通の被写体が写った画像であって、被写体像の取得エリアが一部で異なる画像であり、かつ視差を有する画像であるものとして説明したが、例えば、共通の被写体に対して視差を有する画像や、同一の視野を有する画像であって、照明光の波長帯域が異なる画像、異なる特性を有するフィルタを通過した光に基づく画像であってよい。このように、本実施の形態にかかる内視鏡システム 1、1A ~ 1E、10 は、被写体像の特性が少なくとも一部で異なる複数の画像を処理する構成において、処理装置の回路規模を小さくすることが可能である。また、例えば、双眼型のカプセル型内視鏡が撮像した、異なる被写体が写った異なる視野の画像、すなわち被写体像の取得エリアが全部異なる場合を含む画像の信号処理を行う場合でも、カプセル型内視鏡から受信した画像信号の処理を行う処理装置の回路規模を小さくすることが可能である。

20

【0132】

また、上述した実施の形態 1 ~ 4 では、光源部 3a または光源装置 12 から RGB の各色成分を含む白色の照明光が出射され、受光部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として説明したが、例えば、光源部 3a が、各色成分の光を個別に順次出射して、受光部が、各色成分の光をそれぞれ受光する面順次式の照明 / 撮像方式であってよい。

30

【0133】

また、上述した実施の形態 1 では、光源部 3a 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等、光源装置を内視鏡 2 に設けた構成であってよい。さらに、内視鏡 2 に処理装置 3 の機能を付与してもよい。

【0134】

また、上述した実施の形態 1 では、光源部 3a が、処理装置 3 と一体であるものとして説明したが、光源部 3a および処理装置 3 が別体であって、例えば処理装置 3 の外部に照明部 321 および照明制御部 322 が設けられているものであってもよい。また、光源 321a が先端部 24 の先端に設けられているものであってもよい。

40

【0135】

また、上述した実施の形態では、観察対象が被検体内の生体組織等である軟性の内視鏡 2、2A ~ 2E を用いた内視鏡システム 1、1A ~ 1E、または硬性の挿入部 11 を備えた内視鏡システム 10 であるものとして説明したが、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、光学視管等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適用できる。

【産業上の利用可能性】

【0136】

以上のように、本発明にかかる内視鏡システムおよび内視鏡は、右眼用画像と左眼用画

50

像とを用いて視差画像を生成する処理装置の回路規模を小さくするのに有用である。

【符号の説明】

【0137】

1、1 A、1 B、1 C、1 D、1 E、1 0 内視鏡システム

2、2 A、2 B、2 C、2 D、2 E 内視鏡

3、3 A、3 B 処理装置

3 a 光源部

4、1 5 表示装置

1 2 光源装置

1 3 カメラヘッド部

1 4 制御装置

1 1、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

2 7 筐体

1 1 1 a、2 4 3 a 左眼用光学系

1 1 1 b、2 4 3 b 右眼用光学系

1 2 1、3 2 1 照明部

1 2 2、3 2 2 照明制御部

1 3 1、2 4 4 撮像部

1 3 1 - 1 a、2 4 4 - 1 a 左眼用撮像素子

1 3 1 - 1 b、2 4 4 - 1 b 右眼用撮像素子

1 3 1 - 2 a、2 4 4 - 2 a 左眼用信号処理部

1 3 1 - 2 b、2 4 4 - 2 b 右眼用信号処理部

1 3 2、2 4 6、2 7 1 画像統合部

1 4 1、3 0 1 画像処理部

1 4 2、3 0 2 表示画像生成部

1 4 3、3 0 3 入力部

1 4 4、3 0 4 制御部

1 4 5、3 0 5 記憶部

2 4 4 - 3 a、2 4 4 - 3 b、2 7 3 a、2 7 3 b 無線通信部

2 4 4 - 4 撮像素子

2 4 7 E / O変換部

2 4 8 第1無線通信部

3 0 6 O / E変換部

3 0 7 第2無線通信部

【要約】

本発明にかかる画像処理システムは、被写体像の取得エリアが少なくとも一部で異なる複数の画像データ、または共通の被写体に対して視差を有する複数の画像データを生成する撮像部と、複数の画像データを統合して一つの統合画像データを生成する統合部と、統合画像データに対して画像処理を施す画像処理部と、画像処理部により画像処理が施された統合画像データをもとに、表示装置に表示させる表示画像データを生成する表示画像生成部と、を備え、撮像部および統合部は、画像処理部および表示画像生成部が設けられている筐体とは異なる筐体に設けられている。

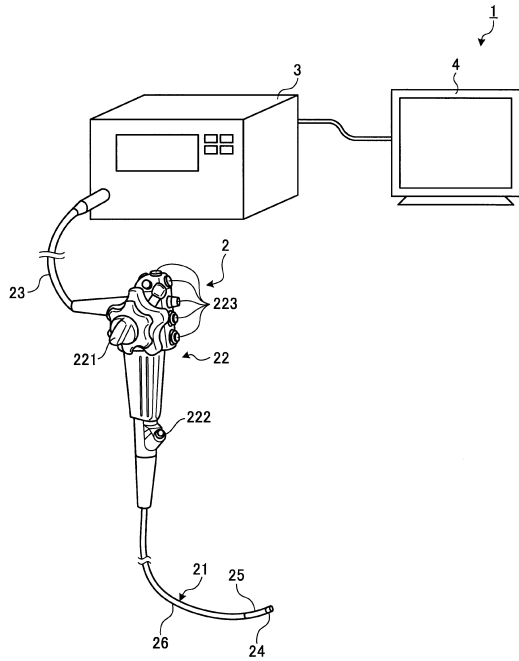
10

20

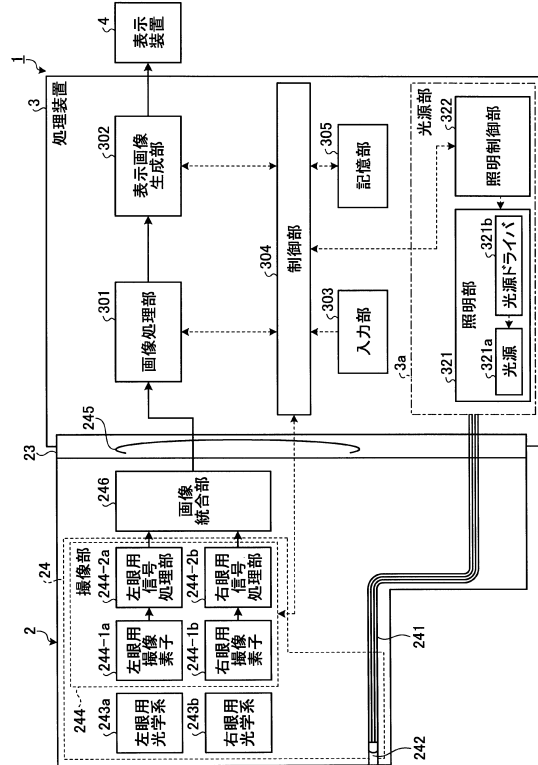
30

40

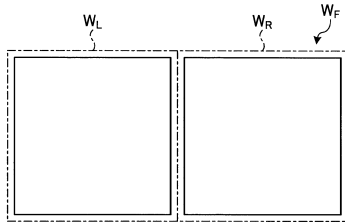
【図1】



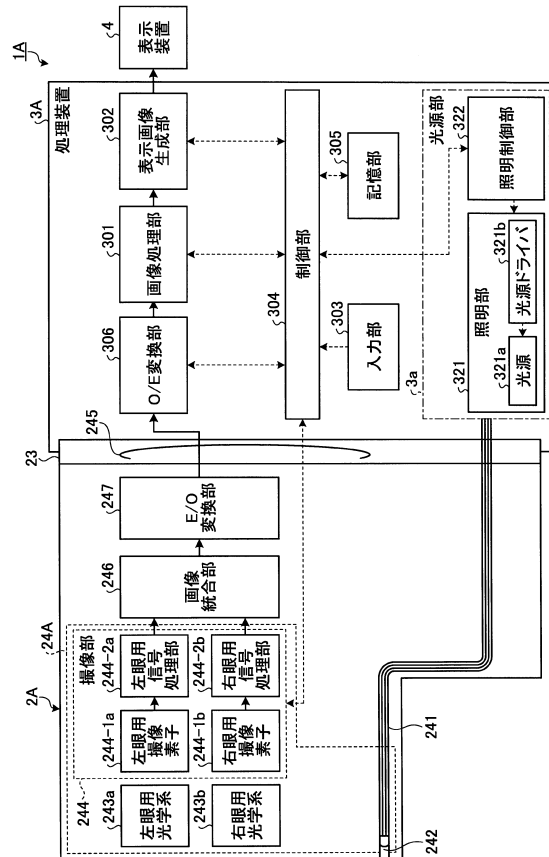
【図2】



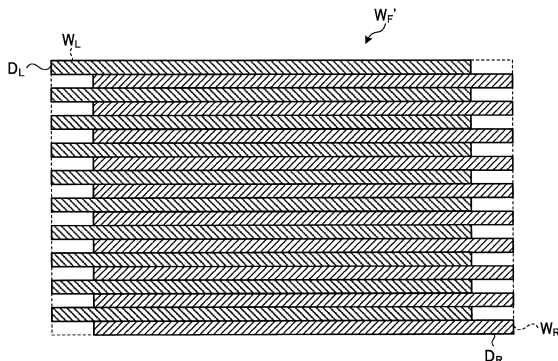
【図3】



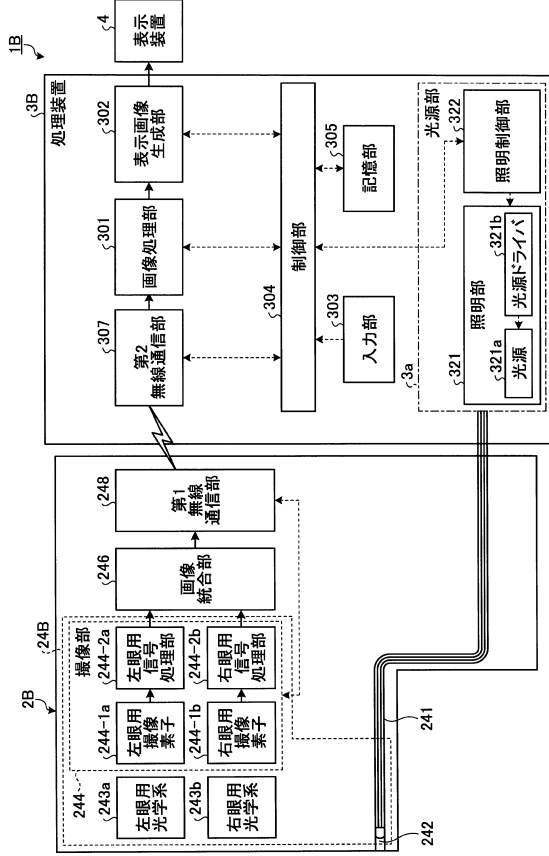
【図5】



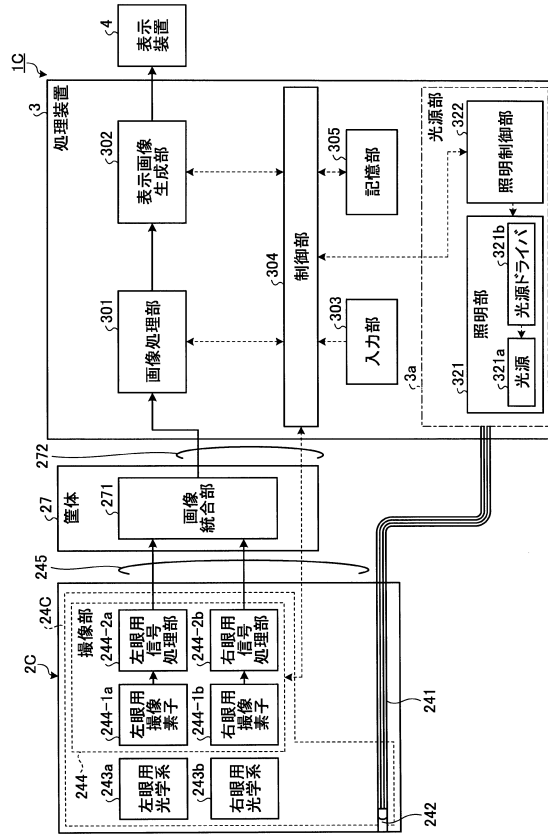
【図4】



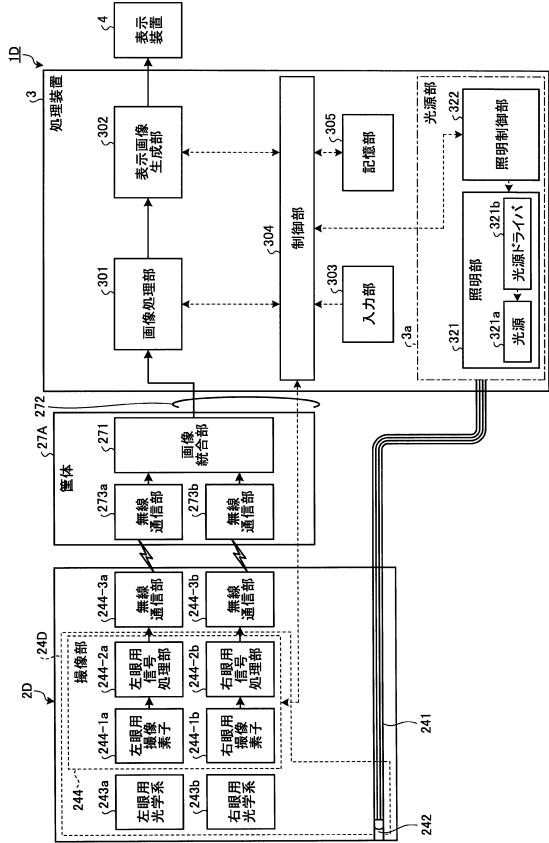
【図 6】



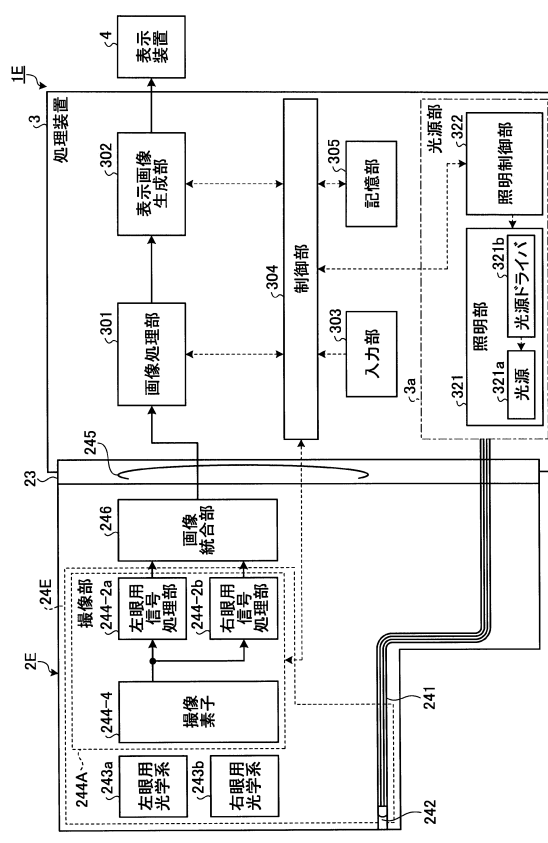
【図 7】



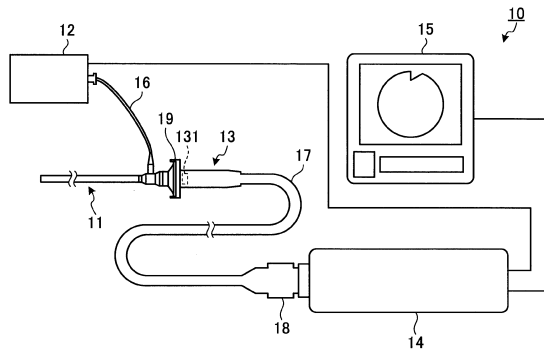
【図 8】



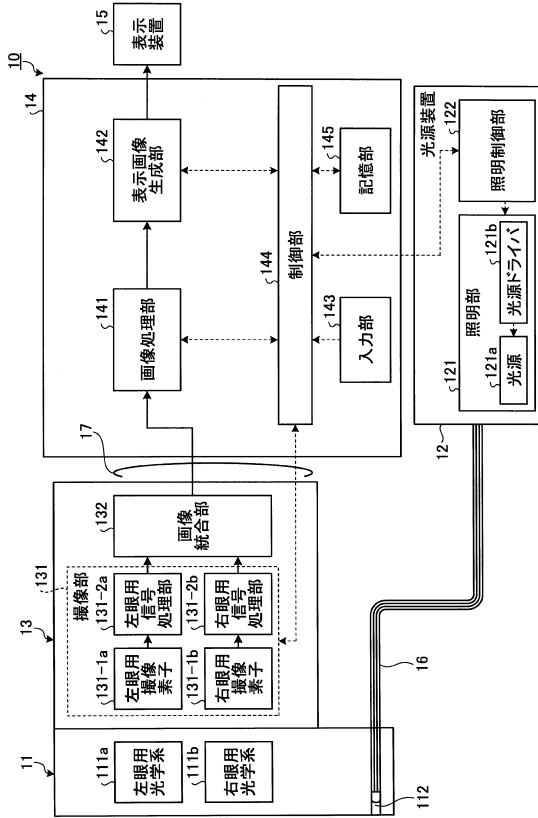
【図 9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

審査官 田中 洋行

(56)参考文献 特開2006-55291(JP,A)
特開2014-188222(JP,A)
特開平9-80323(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 1 B	1 / 0 0	-	1 / 3 2
G 0 2 B	2 3 / 2 4	-	2 3 / 2 6
G 0 6 T	1 / 0 0		

专利名称(译)	内窥镜系统和内窥镜		
公开(公告)号	JP6329715B1	公开(公告)日	2018-05-23
申请号	JP2018511175	申请日	2017-10-17
[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		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	溝口正和 釘宮秀之 越田亮		
发明人	溝口 正和 釘宮 秀之 越田 亮		
IPC分类号	A61B1/045 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/00013 A61B1/00016 A61B1/00193 A61B1/042 A61B1/05 G02B23/2415 G02B23/2469 G02B23/2484 A61B1/00011 A61B1/045 A61B1/0676 G02B23/2461 G06T7/0012 G06T2207/10068		
FI分类号	A61B1/045.610 A61B1/00.680		
审查员(译)	田中 洋行		
优先权	2016213254 2016-10-31 JP		
其他公开文献	JPWO2018079329A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的图像处理系统包括多个图像数据和多个图像数据，在多个图像数据中，被摄体图像获取区域的至少一部分是不同的，或者多个图像数据相对于公共被摄体具有视差。基于用于对图像数据进行积分以生成一个积分图像数据的积分单元，用于对积分图像数据进行图像处理的图像处理单元以及由图像处理单元进行了图像处理的积分图像数据。显示图像生成单元，其生成要在设备上显示的显示图像数据，并且成像单元和集成单元被设置在与设置有图像处理单元和显示图像生成单元的外壳不同的外壳中。有。

(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 特許公報(B1)	(11) 特許番号 特許第6329715号 (P6329715)
(45) 発行日 平成30年5月23日(2018.5.23)	(24) 登録日 平成30年4月27日(2018.4.27)	
(51) Int. Cl. F I		
A 6 1 B 1 / 0 4 5 (2 0 0 6 . 0 1) A 6 1 B 1 / 0 4 5 6 1 0		
A 6 1 B 1 / 0 0 (2 0 0 6 . 0 1) A 6 1 B 1 / 0 0 6 8 0		
請求項の数 10 (全 23 頁)		
(21) 出願番号 特願2018-511175 (P2018-511175)	(73) 特許権者 000000376	
(86) (22) 出願日 平成28年10月17日(2017.10.17)	オリンパス株式会社	
(86) 国際出願番号 PCT/JP2017/037474	東京都八王子市石川町2-9-51番地	
審査請求日 平成30年2月27日(2018.2.27)	110002147	
(31) 優先権主張番号 特願2016-213254 (P2016-213254)	特許業務法人酒井国際特許事務所	
(32) 優先日 平成28年10月31日(2016.10.31)	溝口 正和	
(33) 優先権主張国 日本国(JP)	東京都八王子市石川町2-9-51番地	オリ
早期審査対象出願	ンパス株式会社内	
	(72) 発明者 釘宮 秀之	
	東京都八王子市石川町2-9-51番地	オリ
	ンパス株式会社内	
	(72) 発明者 越田 亮	
	東京都八王子市石川町2-9-51番地	オリ
	ンパス株式会社内	
	最終頁に続く	
(54) 【発明の名称】 内視鏡システムおよび内視鏡		