

(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2019-80623

(P2019-80623A)

(43) 公開日 令和1年5月30日(2019.5.30)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
A61B	1/00	(2006.01)	A61B	1/00	731	2H040
A61B	1/04	(2006.01)	A61B	1/04	530	4C161
G02B	23/24	(2006.01)	G02B	23/24	B	
A61B	1/045	(2006.01)	A61B	1/045	610	
G02B	23/26	(2006.01)	G02B	23/26	B	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2017-208494 (P2017-208494)
 (22) 出願日 平成29年10月27日 (2017.10.27)

(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
 (74) 代理人 110002147
 特許業務法人酒井国際特許事務所
 (72) 発明者 小林 素明
 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) 2H040 CA04 CA06 CA07 CA11 GA02
 GA06 GA11
 4C161 BB02 DD01 JJ06 PP06 PP11
 PP13

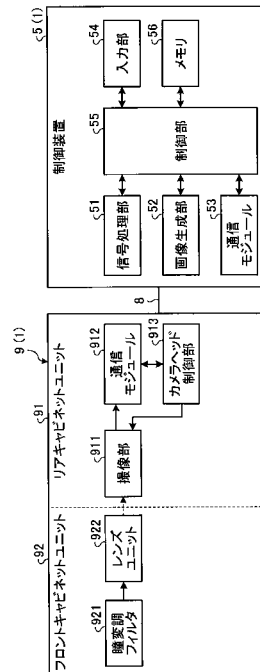
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 光学系を保持する筐体と、撮像素子を保持する筐体とを別体にした場合であっても、被写界深度の低下を抑制することができる内視鏡装置を提供すること。

【解決手段】 第1の光学系を有する内視鏡と、内視鏡と接続し、位相変調素子を含む第2の光学系を有するフロントキャビネットユニット92と、フロントキャビネットユニット92と着脱自在に接続し、フロントキャビネットユニット92の第2の光学系を通過した光を受光して電気信号に変換する撮像部911を有するリアキャビネットユニット91と、撮像部が生成した電気信号を用いて画像を生成し、点像分布関数を用いた画像処理を施す画像処理装置と、を備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光の位相の空間分布を変調する位相変調素子を含む光学系を有するフロントキャビネットユニットと、

前記フロントキャビネットユニットと着脱自在に接続するリアキャビネットユニットであって、前記フロントキャビネットユニットの前記光学系を通過した光を受光して電気信号に変換する撮像部を有するリアキャビネットユニットと、

を備えることを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 2】

前記撮像部が生成した前記電気信号を用いて画像を生成する画像処理装置であって、点像分布関数を用いた画像処理を施すことによって前記画像を生成する画像処理装置、

をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記光学系は、前記フロントキャビネットユニットに設けられた光学系保持部に固定され、

前記撮像部は、前記リアキャビネットユニットに設けられた電気系保持部に固定されている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記光学系保持部と前記電気系保持部とは、前記フロントキャビネットユニットと前記リアキャビネットユニットとが接続している状態において、互いに離間している

ことを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記フロントキャビネットユニットと前記リアキャビネットユニットとが接続している状態において、前記光学系保持部と前記電気系保持部との間に形成される空間を覆い封止する筒状の封止部材、

をさらに備えることを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

前記封止部材は、前記光学系保持部と前記電気系保持部との間に設けられ、

前記光学系保持部と前記電気系保持部とは、前記フロントキャビネットユニットと前記リアキャビネットユニットとが接続している状態において、前記封止部材を介して互いに離間している

ことを特徴とする請求項 5 に記載の内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、内視鏡装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、医療分野や工業分野において、人や機械構造物等の被検体内を観察する内視鏡装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。特許文献 1 に記載の内視鏡装置は、被検体内に挿入され、先端から当該被検体内の被写体像を取り込む内視鏡と、内視鏡が取り付けられ、当該被写体像を撮像して画像信号を出力する撮像装置（撮像素子）と、当該画像信号を処理して表示用の映像信号を生成する制御装置と、当該映像信号に基づく画像を表示する表示装置とを備える。特許文献 1 では、撮像装置において、撮像素子を実装する撮像素子実装部が、光学系を形成するレンズユニットに固定されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2016 - 214660 号公報

10

20

30

40

50

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

ところで、特許文献1では、撮像素子実装部とレンズユニットとが一体的に設けられているため、例えば修理を行う際には、撮像素子実装部及びレンズユニットの両方を取り外さなければならない。これに対し、撮像素子実装部を保持する筐体と、レンズユニットを保持する筐体とを別体にすれば、修理対象の一方の筐体のみを分解すればよいため、効率的に修理することができる。しかしながら、修理後に筐体同士を接続する際、撮像素子とレンズユニットとの精密な位置合わせを行うことが難しく、筐体接続後の撮像素子とレンズユニットとの配置によっては、被写界深度が低下してしまう場合があった。

10

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、光学系を保持する筐体と、撮像素子を保持する筐体とを別体にした場合であっても、被写界深度の低下を抑制することができる内視鏡装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【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装置は、光の位相の空間分布を変調する位相変調素子を含む光学系を有するフロントキャビネットユニットと、前記フロントキャビネットユニットと着脱自在に接続するリアキャビネットユニットと、前記フロントキャビネットユニットの前記光学系を通過した光を受光して電気信号に変換する撮像部を有するリアキャビネットユニットと、を備えることを特徴とする。

20

【0007】

また、本発明にかかる内視鏡装置は、上記発明において、前記撮像部が生成した前記電気信号を用いて画像を生成する画像処理装置と、点像分布関数を用いた画像処理を施すことによって前記画像を生成する画像処理装置、をさらに備えることを特徴とする。

【0008】

また、本発明にかかる内視鏡装置は、上記発明において、前記光学系は、前記フロントキャビネットユニットに取り付けられる光学系保持部に固定され、前記撮像部は、前記リアキャビネットユニットに取り付けられる電気系保持部に固定されていることを特徴とする。

30

【0009】

また、本発明にかかる内視鏡装置は、上記発明において、前記光学系保持部と前記電気系保持部とは、前記フロントキャビネットユニットと前記リアキャビネットユニットとが接続している状態において、互いに離間していることを特徴とする。

【0010】

また、本発明にかかる内視鏡装置は、上記発明において、前記フロントキャビネットユニットと前記リアキャビネットユニットとが接続している状態において、前記光学系保持部と前記電気系保持部との間に形成される空間を覆い封止する筒状の封止部材、をさらに備えることを特徴とする。

40

【0011】

また、本発明にかかる内視鏡装置は、上記発明において、前記封止部材は、前記光学系保持部と前記電気系保持部との間に設けられ、前記光学系保持部と前記電気系保持部とは、前記フロントキャビネットユニットと前記リアキャビネットユニットとが接続している状態において、前記封止部材を介して互いに離間していることを特徴とする。

【発明の効果】**【0012】**

本発明によれば、光学系を保持する筐体と、撮像素子を保持する筐体とを別体にした場合であっても、被写界深度の低下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】

50

【 0 0 1 3 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明の一実施の形態にかかる内視鏡装置の概略構成を示す図である。

【 図 2 】 図 2 は、図 1 に示したカメラヘッド及び制御装置の構成を示すブロック図である。

【 図 3 】 図 3 は、本発明の一実施の形態にかかるカメラヘッドの構成を説明する斜視図である。

【 図 4 】 図 4 は、本発明の一実施の形態にかかるカメラヘッドの構成を説明する部分断面図である。

【 図 5 】 図 5 は、本発明の一実施の形態にかかるカメラヘッドの要部の構成を説明する斜視図である。

10

【 図 6 】 図 6 は、本発明の一実施の形態にかかるカメラヘッドの要部の構成を説明する分解斜視図である。

【 図 7 】 図 7 は、本発明の一実施の形態にかかるカメラヘッドの要部の構成を説明する斜視図である。

【 図 8 】 図 8 は、本発明の一実施の形態にかかるカメラヘッドの要部の構成を説明する分解斜視図である。

【 図 9 】 図 9 は、本発明の一実施の形態にかかるカメラヘッドにおける被写界深度について説明する図である。

【 図 1 0 】 図 1 0 は、本発明の実施の形態の変形例にかかるカメラヘッドの構成を説明する部分断面図である。

20

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 4 】

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装置の一例として、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装置について説明する。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。

【 0 0 1 5 】

（実施の形態）

図 1 は、本発明の一実施の形態にかかる内視鏡装置 1 の概略構成を示す図である。内視鏡装置 1 は、医療分野において用いられ、人等の観察対象物の内部（生体内）の被写体を観察する装置である。この内視鏡装置 1 は、図 1 に示すように、内視鏡 2 と、撮像装置 3 と、表示装置 4 と、制御装置 5（画像処理装置）と、光源装置 6 とを備え、撮像装置 3 と制御装置 5 とで、医療用画像取得システムを構成している。

30

【 0 0 1 6 】

光源装置 6 は、ライトガイド 7 の一端が内視鏡 2 に接続され、当該ライトガイド 7 の一端に生体内を照明するための例えば白色の照明光を供給する。ライトガイド 7 は、一端が光源装置 6 に着脱自在に接続されるとともに、他端が内視鏡 2 に着脱自在に接続される。そして、ライトガイド 7 は、光源装置 6 から供給された光を一端から他端に伝達し、内視鏡 2 に供給する。なお、本実施の形態では、白色の照明光が出射されるものとして説明するが、赤外光や、波長帯域が制限された光等の照明光であってもよい。

40

【 0 0 1 7 】

撮像装置 3 は、内視鏡 2 からの被写体像を撮像して当該撮像結果を出力する。この撮像装置 3 は、図 1 に示すように、信号伝送部である伝送ケーブル 8 と、カメラヘッド 9 とを備える。本実施の形態では、伝送ケーブル 8 とカメラヘッド 9 とにより医療用撮像装置が構成される。

【 0 0 1 8 】

内視鏡 2 は、硬質で細長形状を有し、生体内に挿入される。この内視鏡 2 の内部には、1 または複数のレンズを用いて構成され、被写体像を集光する光学系が設けられている。内視鏡 2 は、ライトガイド 7 を介して供給された光を先端から出射し、生体内に照射する

50

。そして、生体内に照射された光（被写体像）は、内視鏡 2 内の光学系（レンズユニット 9 2 2）により集光される。

【0019】

カメラヘッド 9 は、内視鏡 2 の基端に着脱自在に接続される。そして、カメラヘッド 9 は、制御装置 5 による制御の下、内視鏡 2 にて集光された被写体像を撮像し、当該撮像による撮像信号を出力する。なお、カメラヘッド 9 の詳細な構成については、後述する。

【0020】

伝送ケーブル 8 は、一端がコネクタを介して制御装置 5 に着脱自在に接続されるとともに、他端がコネクタを介してカメラヘッド 9 に着脱自在に接続される。具体的に、伝送ケーブル 8 は、最外層である外被の内側に複数の電気配線（図示略）が配設されたケーブルである。当該複数の電気配線は、カメラヘッド 9 から出力される撮像信号、制御装置 5 から出力される制御信号、同期信号、クロック、及び電力をカメラヘッド 9 にそれぞれ伝送するための電気配線である。

10

【0021】

表示装置 4 は、制御装置 5 による制御のもと、制御装置 5 により生成された画像を表示する。表示装置 4 は、観察時の没入感を得やすくするために、表示部が 5.5 インチ以上を有するものが好ましいが、これに限らない。

【0022】

制御装置 5 は、カメラヘッド 9 から伝送ケーブル 8 を経由して入力された撮像信号を処理し、表示装置 4 へ画像信号を出力するとともに、カメラヘッド 9 及び表示装置 4 の動作を統括的に制御する。なお、制御装置 5 の詳細な構成については、後述する。

20

【0023】

次に、撮像装置 3 及び制御装置 5 の構成について説明する。図 2 は、カメラヘッド 9 及び制御装置 5 の構成を示すブロック図である。なお、図 2 では、カメラヘッド 9 及び伝送ケーブル 8 同士を着脱可能とするコネクタの図示を省略している。

【0024】

以下、制御装置 5 の構成、及びカメラヘッド 9 の構成の順に説明する。なお、以下では、制御装置 5 の構成として、本発明の要部を主に説明する。制御装置 5 は、図 2 に示すように、信号処理部 5 1 と、画像生成部 5 2 と、通信モジュール 5 3 と、入力部 5 4 と、制御部 5 5 と、メモリ 5 6 とを備える。なお、制御装置 5 には、制御装置 5 及びカメラヘッド 9 を駆動するための電源電圧を生成し、制御装置 5 の各部にそれぞれ供給するとともに、伝送ケーブル 8 を介してカメラヘッド 9 に供給する電源部（図示略）などが設けられていてもよい。

30

【0025】

信号処理部 5 1 は、カメラヘッド 9 が出力した撮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 5 2 に出力する。

【0026】

また、信号処理部 5 1 は、撮像装置 3 及び制御装置 5 の同期信号、及びクロックを生成する。撮像装置 3 への同期信号（例えば、カメラヘッド 9 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撮像装置 3 に送られ、この同期信号やクロックを基に、撮像装置 3 は駆動する。

40

【0027】

画像生成部 5 2 は、信号処理部 5 1 から入力される撮像信号をもとに、表示装置 4 が表示する表示用の画像信号を生成する。画像生成部 5 2 は、撮像信号に対して、所定の信号処理を実行して被写体画像を含む表示用の画像信号を生成する。ここで、画像生成部 5 2 は、画像処理としては、補間処理や、色補正処理、色強調処理、及び輪郭強調処理等の各種画像処理等の公知の画像処理のほか、後述する瞳変調フィルタ 9 2 1 によって瞳関数位相分布が変調された信号を復元処理し、被写界深度を拡大する撮像画像の生成を行う。画像生成部 5 2 は、点像分布関数（Point Spread Function：PSF）を用いたデジタル

50

処理を施すことによって復元する。画像生成部 5 2 は、生成した画像信号を表示装置 4 に出力する。

【 0 0 2 8 】

カメラヘッド 9 に瞳変調フィルタ 9 2 1 を配置し、この瞳変調フィルタ 9 2 1 を通過した光に基づいて画像を生成する際に、点像分布関数 (P S F) を用いて画像を生成することによって被写界深度を拡大する技術は、一般に波面符号化 (Wavefront Coding : W F C) と呼ばれている。

【 0 0 2 9 】

通信モジュール 5 3 は、制御部 5 5 から送信された後述する制御信号を含む制御装置 5 からの信号を撮像装置 3 に出力する。また、撮像装置 3 からの信号を制御装置 5 に出力する。つまり通信モジュール 5 3 は、撮像装置 3 へ出力する制御装置 5 の各部からの信号を、例えばパラレルシリアル変換等によりまとめて出力し、また撮像装置 3 から入力される信号を、例えばシリアルパラレル変換等により振り分けて制御装置 5 の各部に出力する、中継デバイスである。

【 0 0 3 0 】

入力部 5 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、各種情報の入力を受け付ける。

【 0 0 3 1 】

制御部 5 5 は、制御装置 5 及びカメラヘッド 9 を含む各構成部の駆動制御、及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 5 5 は、メモリ 5 6 に記録されている通信情報データ (例えば、通信用フォーマット情報など) を参照して制御信号を生成し、該生成した制御信号を、通信モジュール 5 3 を介して撮像装置 3 へ送信する。また、制御部 5 5 は、伝送ケーブル 8 を介して、カメラヘッド 9 に対して制御信号を出力する。

【 0 0 3 2 】

メモリ 5 6 は、フラッシュメモリや D R A M (Dynamic Random Access Memory) 等の半導体メモリを用いて実現され、通信情報データ (例えば、通信用フォーマット情報など) が記録されている。なお、メモリ 5 6 は、制御部 5 5 が実行する各種プログラム等が記録されていてもよい。

【 0 0 3 3 】

なお、信号処理部 5 1 が、入力されたフレームの撮像信号を基に、各フレームの所定の A F 用評価値を出力する A F 処理部、及び、A F 処理部からの各フレームの A F 用評価値から、最も合焦位置として適したフレームまたはフォーカスレンズ位置等を選択するような A F 演算処理を行う A F 演算部を有していてもよい。

【 0 0 3 4 】

上述した信号処理部 5 1、画像生成部 5 2、通信モジュール 5 3 及び制御部 5 5 は、プログラムが記録された内部メモリ (図示略) を有する C P U (Central Processing Unit) 等の汎用プロセッサや A S I C (Application Specific Integrated Circuit) 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実現される。また、プログラマブル集積回路の一種である F P G A (Field Programmable Gate Array : 図示略) を用いて構成するようにしてもよい。なお F P G A により構成される場合は、コンフィグレーションデータを記憶するメモリを設け、メモリから読み出したコンフィグレーションデータにより、プログラマブル集積回路である F P G A をコンフィグレーションしてもよい。

【 0 0 3 5 】

次に、カメラヘッド 9 の構成として、本発明の要部を主に説明する。カメラヘッド 9 は、図 2 に示すように、瞳変調フィルタ 9 2 1 と、レンズユニット 9 2 2 と、撮像部 9 1 1 と、通信モジュール 9 1 2 と、カメラヘッド制御部 9 1 3 とを備える。

【 0 0 3 6 】

瞳変調フィルタ 9 2 1 は、カメラヘッド 9 の光軸が通過する位置、かつレンズユニット 9 2 2 の入射瞳位置に配置される位相変調素子である。瞳変調フィルタ 9 2 1 は、位相板

10

20

30

40

50

を用いて構成され、内視鏡 2 の結像特性を変化させてぼけた中間像を形成する。具体的に、瞳変調フィルタ 9 2 1 は、光の位相の空間分布を変調して中間像を形成する。この中間像は、焦点位置のずれに依存しない像となる。

【 0 0 3 7 】

レンズユニット 9 2 2 は、1 または複数のレンズを用いて構成され、瞳変調フィルタ 9 2 1 を通過した被写体像を、撮像部 9 1 1 を構成する撮像素子の撮像面に結像する。当該 1 または複数のレンズは、光軸に沿って配置されている。なお、レンズユニット 9 2 2 は、光学ズーム機構及びフォーカス機構のほか、光軸上に挿脱自在な光学フィルタ（例えば赤外光をカットするフィルタ）等が設けられていてもよい。

【 0 0 3 8 】

撮像部 9 1 1 は、カメラヘッド制御部 9 1 3 による制御の下、被写体を撮像する。この撮像部 9 1 1 は、レンズユニット 9 2 2 が結像した被写体像を受光して電気信号に変換する撮像素子を用いて構成されている。撮像素子は、C C D (Charge Coupled Device) イメージセンサまたは C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサにより構成される。撮像素子が C C D の場合は、例えば、当該撮像素子からの電気信号（アナログ信号）に対して信号処理（A / D 変換等）を行って撮像信号を出力する信号処理部（図示略）がセンサチップなどに実装される。撮像素子が C M O S の場合は、例えば、光から電気信号に変換された電気信号（アナログ）に対して信号処理（A / D 変換等）を行って撮像信号を出力する信号処理部が撮像素子に含まれる。撮像部 9 1 1 は、生成した電気信号を通信モジュール 9 1 2 に出力する。

【 0 0 3 9 】

通信モジュール 9 1 2 は、制御装置 5 から送信された信号をカメラヘッド制御部 9 1 3 等のカメラヘッド 9 内の各部に出力する。また、通信モジュール 9 1 2 は、カメラヘッド 9 の現在の状態に関する情報などを予め決められた伝送方式に応じた信号形式に変換し、伝送ケーブル 8 を介して当該変換した信号を制御装置 5 に出力する。つまり通信モジュール 9 1 2 は、制御装置 5 や伝送ケーブル 8 から入力される信号を、例えばシリアルパラレル変換等により振り分けてカメラヘッド 9 の各部に出力し、また制御装置 5 や伝送ケーブル 8 へ出力するカメラヘッド 9 の各部からの信号を、例えばパラレルシリアル変換等によりまとめて出力する、中継デバイスである。

【 0 0 4 0 】

カメラヘッド制御部 9 1 3 は、伝送ケーブル 8 を介して入力した駆動信号や、カメラヘッド 9 の外面に露出して設けられたスイッチ等の操作部へのユーザ操作により操作部から出力される指示信号等に応じて、カメラヘッド 9 全体の動作を制御する。また、カメラヘッド制御部 9 1 3 は、伝送ケーブル 8 を介して、カメラヘッド 9 の現在の状態に関する情報を制御装置 5 に出力する。

【 0 0 4 1 】

なお、上述した通信モジュール 9 1 2 及びカメラヘッド制御部 9 1 3 は、プログラムが記録された内部メモリ（図示略）を有する C P U 等の汎用プロセッサや A S I C 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実現される。また、プログラマブル集積回路の一種である F P G A を用いて構成するようにしてもよい。なお、F P G A により構成される場合は、コンフィグレーションデータを記憶するメモリを設け、メモリから読み出したコンフィグレーションデータにより、プログラマブル集積回路である F P G A をコンフィグレーションしてもよい。

【 0 0 4 2 】

なお、カメラヘッド 9 や伝送ケーブル 8 に、撮像部 9 1 1 により生成された撮像信号に対して信号処理を施す信号処理部を構成するようにしてもよい。また、カメラヘッド 9 内部に設けられた発振器（図示略）で生成された基準クロックに基づいて、撮像部 9 1 1 を駆動するための撮像用クロックを生成し、撮像部 9 1 1 に出力するようにしてもよいし、伝送ケーブル 8 を介して制御装置 5 から入力した同期信号に基づいて、撮像部 9 1 1 及びカメラヘッド制御部 9 1 3 における各種処理のタイミング信号を生成し、撮像部 9 1 1 及

10

20

30

40

50

びカメラヘッド制御部 9 1 3 にそれぞれ出力するようにしてもよい。また、カメラヘッド制御部 9 1 3 をカメラヘッド 9 ではなく伝送ケーブル 8 や制御装置 5 に設けてもよい。

【 0 0 4 3 】

図 3 は、本発明の一実施の形態にかかるカメラヘッドの構成を説明する斜視図である。図 4 は、本発明の一実施の形態にかかるカメラヘッドの構成を説明する部分断面図である。上述した瞳変調フィルタ 9 2 1、レンズユニット 9 2 2、撮像部 9 1 1、通信モジュール 9 1 2 及びカメラヘッド制御部 9 1 3 を保持するカメラヘッド 9 の筐体は、互いに着脱自在なリアキャビネットユニット 9 1 とフロントキャビネットユニット 9 2 とからなる。

【 0 0 4 4 】

図 5 は、本発明の一実施の形態にかかるカメラヘッドの要部の構成を説明する斜視図であって、リアキャビネットユニット 9 1 の構成を示す図である。図 6 は、本発明の一実施の形態にかかるカメラヘッドの要部の構成を説明する分解斜視図であって、リアキャビネットユニット 9 1 の分解斜視図である。リアキャビネットユニット 9 1 は、伝送ケーブル 8 と接続し、撮像部 9 1 1、通信モジュール 9 1 2 及びカメラヘッド制御部 9 1 3 を保持する。具体的には、撮像部 9 1 1 を構成する撮像素子を実装するパッケージである電気系保持部 9 3 が、リアキャビネットユニット 9 1 に形成された取り付け部 9 1 4 に取り付けられる。電気系保持部 9 3 は、例えば、ねじ 9 6 によって取り付け部 9 1 4 にねじ止めされる（図 6 参照）。この際、リアキャビネットユニット 9 1 において、電気系保持部 9 3 は、貫通孔 9 3 1、9 3 2 に、取り付け部 9 1 4 に形成される位置決めピン 9 1 4 a、9 1 4 b を挿通することによって、位置決め及び回転止めされる。取り付け部 9 1 4 には、電気系保持部 9 3 の一部が挿入され、電気系保持部 9 3 と電氣的に接続するためのスロット 9 1 4 c が設けられている。電気系保持部 9 3 は、このスロット 9 1 4 c を介して伝送ケーブル 8 と電氣的に接続する。ここで、スロット 9 1 4 c と伝送ケーブル 8 との間には、通信モジュール 9 1 2 やカメラヘッド制御部 9 1 3 を構成する電気回路等が設けられている。なお、通信モジュール 9 1 2 やカメラヘッド制御部 9 1 3 を構成する電気回路は、電気系保持部 9 3 や、伝送ケーブル 8 における制御装置 5 に接続するコネクタ部分に設けられてもよい。また、リアキャビネットユニット 9 1 と電気系保持部 9 3 とを一体的に成形したものに、撮像部 9 1 1 等を実装させてもよい。

【 0 0 4 5 】

図 7 は、本発明の一実施の形態にかかるカメラヘッドの要部の構成を説明する斜視図であって、フロントキャビネットユニット 9 2 の構成を示す図である。図 8 は、本発明の一実施の形態にかかるカメラヘッドの要部の構成を説明する分解斜視図であって、フロントキャビネットユニット 9 2 の分解斜視図である。なお、図 7、8 では、瞳変調フィルタ 9 2 1 及びレンズユニット 9 2 2 を除いた構成を示している。フロントキャビネットユニット 9 2 は、内視鏡 2 が接続され、瞳変調フィルタ 9 2 1 及びレンズユニット 9 2 2 を保持する。具体的には、瞳変調フィルタ 9 2 1 及びレンズユニット 9 2 2 を予め設定された向き、間隔で保持する光学系保持部 9 4 が、フロントキャビネットユニット 9 2 に形成されている取り付け部 9 2 3 に取り付けられる。この際、フロントキャビネットユニット 9 2 において、光学系保持部 9 4 は、貫通孔 9 4 1、9 4 2 に、取り付け部 9 2 3 に形成される位置決めピン 9 2 3 a、9 2 3 b を挿通することによって、位置決め及び回転止めされる。光学系保持部 9 4 は、例えば、ねじ 9 7 によって取り付け部 9 2 3 にねじ止めされる（図 8 参照）。なお、フロントキャビネットユニット 9 2 と光学系保持部 9 4 とを一体的に成形したものに、瞳変調フィルタ 9 2 1 及びレンズユニット 9 2 2 を取り付けるとしてもよい。

【 0 0 4 6 】

リアキャビネットユニット 9 1 とフロントキャビネットユニット 9 2 とは、例えば、ねじ 9 5 によってねじ止めされる。この際、リアキャビネットユニット 9 1 とフロントキャビネットユニット 9 2 とは、リアキャビネットユニット 9 1 に形成される穴部 9 1 a、9 1 b に、フロントキャビネットユニット 9 2 に形成される位置決めピン 9 2 a、9 2 b を挿通することによって、位置決め及び回転止めされる。このように、リアキャビネットユ

10

20

30

40

50

ニット91とフロントキャビネットユニット92との間において、撮像部911とレンズユニット922との光軸に沿った方向の位置合わせ等の、光学的に精密な調整はされていない。この際、電気系保持部93と光学系保持部94とは、互いに離間している。なお、リアキャビネットユニット91とフロントキャビネットユニット92とをねじ止めした後に、当接部分を溶接によって固着してもよい。

【0047】

制御装置5において、制御部55は、画像生成部52に、接続された内視鏡2に応じた画像処理を実行させる。具体的に、制御部55は、画像生成部52に、上述した復元処理を含む画像生成処理を行わせる。これにより、被写界深度が拡大された画像が生成される。

10

【0048】

図9は、本発明の一実施の形態にかかるカメラヘッドにおける被写界深度について説明する図である。図9では、カメラヘッドをリアキャビネットとフロントキャビネットとにより構成し、瞳変調フィルタの有無(WFCの適用の有無)、及びキャビネット同士を接続する際に光学的な精密調整を行うか否かを条件として、条件ごとの被写界深度を示している。図9の(a)は、WFCを適用しない場合の被写界深度と、精密調整しない場合の誤差と、WFCを適用せず、かつ精密調整しない場合における誤差込みの被写界深度とを示している。図9の(b)は、WFCを適用しない場合の被写界深度と、精密調整した場合の誤差と、WFCを適用せず、かつ精密調整した場合における誤差込みの被写界深度とを示している。図9の(c)は、WFCを適用した場合の被写界深度と、精密調整しない場合の誤差と、WFCを適用し、かつ精密調整しない場合における誤差込みの被写界深度とを示している。図9における被写界深度及び誤差は、合焦位置を中央として、各条件における範囲を相対的に示している。

20

【0049】

本実施の形態にかかるカメラヘッド9は、図9の(c)に示す被写界深度となる。図9の(c)と、図9の(a)及び(b)とを比較しても分かるように、精密調整を行わずとも、WFCを適用することによって、WFCを適用せずに精密調整した場合の誤差込みの被写界深度よりも、誤差込みの被写界深度が深くなっている。

【0050】

上述した実施の形態では、リアキャビネットユニット91とフロントキャビネットユニット92とを接続してなるカメラヘッド9において、瞳変調フィルタ921を設けることによってWFCを適用可能な構成とし、精密調整を行わずにリアキャビネットユニット91とフロントキャビネットユニット92とを接続しても、WFCを適用せずに精密調整した場合の被写界深度よりも深い被写界深度を実現した。本実施の形態によれば、光学系を保持する筐体と、撮像素子を保持する筐体とを別体にした場合であっても、被写界深度の低下を抑制することができる。

30

【0051】

また、上述した実施の形態では、リアキャビネットユニット91に電気系の構成を保持させ、フロントキャビネットユニット92に光学系の構成を保持させるようにした。本実施の形態によれば、リアキャビネットユニット91において電気的な構成が完結し、フロントキャビネットユニット92において光学的な構成が完結するため、光学系と電気系とを分けて取り扱うことができ、対象の系統の構成のみの修理等を行うことができる。

40

【0052】

なお、本実施の形態では、白色の照明光による被写体像の被写界深度の拡大を、波面符号化により行っているが、波面符号化を用いる効果はこれに限らない。例えば、インドシアニングリーン(Indocyanine green: ICG)を用いて蛍光観察を行う際には、赤外光、または、白色光と赤外光を時分割で照明することがある。このように、波長帯域の異なる光では、色収差の影響で光学的な結像位置がずれ、その結果、合焦位置がずれる現象が起こる。このように、光学的な合焦位置がずれた場合であっても、波面符号化を用いることによる被写界深度の拡大により、焦点のあった画像を得ることができる。

50

【 0 0 5 3 】

なお、上述した実施の形態では、リアキャビネットユニット 9 1 とフロントキャビネットユニット 9 2 との接続を、端面の当て付き、および穴部 9 1 a、9 1 b への位置決めピン 9 2 a、9 2 b の挿入とによって行うものとして説明したが、接続態様はこれに限らない。例えば、位置決めピンと穴部との形成ユニットを逆にしてもよいし、ユニットの端面を周回する溝と、この溝に嵌る突起とを有する構成としてもよい。

【 0 0 5 4 】

(変形例)

続いて、本発明の実施の形態の変形例について、図 1 0 を参照して説明する。図 1 0 は、本発明の実施の形態の変形例のカメラヘッドの構成を説明する部分断面図である。図 4 の構成と同一の部分には、同一の記号を付している。本変形例では、上述した実施の形態の構成に加え、弾性を有する部材で構成された封止部材 9 8 を備える。また、本変形例では、電気系保持部 9 3 に代えて、撮像部 9 1 1 を構成する撮像素子を実装するとともに、封止部材 9 8 が当接する電気系保持部 9 3 A を備える。

10

【 0 0 5 5 】

封止部材 9 8 は、光学系から撮像部への光路を含む空間 S を覆う筒状をなし、光学系保持部 9 4 と電気系保持部 9 3 A とに対し弾性を持って当接した状態で、カメラヘッド 9 に取り付けられている。この封止部材 9 8 を配設し、光学系と撮像部との間の空間 S を封止することにより、光学系から撮像部への光路を遮ることなく、光学系および / または撮像部への外乱光や水や塵の浸入を防ぎ、遮光、防塵、防水、防湿の機能を付加することができる。封止部材 9 8 は、上述したように光学系保持部 9 4 と電気系保持部 9 3 A とに弾性を持って当接しており、電気系保持部 9 3 A と光学系保持部 9 4 とが封止部材 9 8 を介して互いに離間した状態であることは、上述した実施の形態と同様である。

20

【 0 0 5 6 】

なお、本変形例では、封止部材 9 8 を光学系保持部 9 4 と電気系保持部 9 3 A とに当接させているが、光学系保持部 9 4 とリアキャビネットユニット 9 1 とに当接する形状にしてもよく、またフロントキャビネットユニット 9 2 と電気系保持部 9 3 A とに当接する形状にしてもよく、さらにはフロントキャビネットユニット 9 2 とリアキャビネットユニット 9 1 とに当接する形状にしてもよい。

【 0 0 5 7 】

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 5 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 9 側で行うものであってもよい。

30

【 0 0 5 8 】

以上のように、本発明にかかる内視鏡装置は、光学系を保持する筐体と、撮像素子を保持する筐体とを別体にした場合であっても、被写界深度の低下を抑制するのに有用である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 9 】

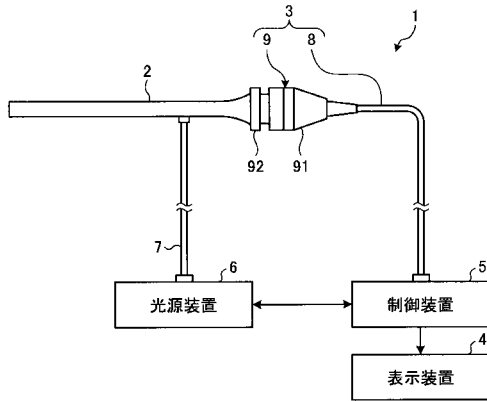
- 1 内視鏡装置
- 2 内視鏡
- 3 撮像装置
- 4 表示装置
- 5 制御装置
- 6 光源装置
- 7 ライトガイド
- 8 伝送ケーブル
- 9 カメラヘッド
- 5 1 信号処理部
- 5 2 画像生成部

40

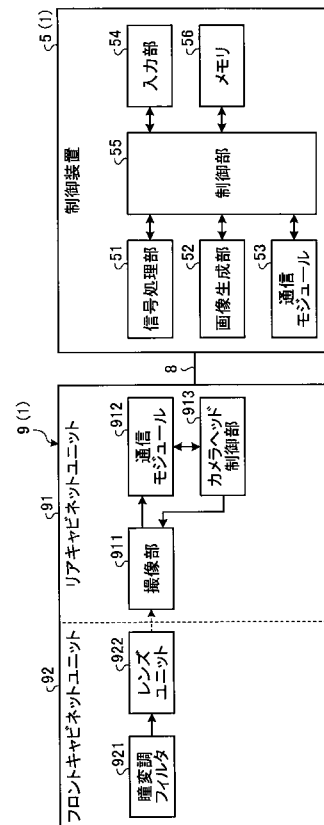
50

- 5 3 通信モジュール
- 5 4 入力部
- 5 5 制御部
- 5 6 メモリ
- 9 1 リアキャビネットユニット
- 9 2 フロントキャビネットユニット
- 9 3、9 3 A 電気系保持部
- 9 4 光学系保持部
- 9 8 封止部材
- 9 1 1 撮像部
- 9 1 2 通信モジュール
- 9 1 3 カメラヘッド制御部
- 9 2 1 瞳変調フィルタ
- 9 2 2 レンズユニット

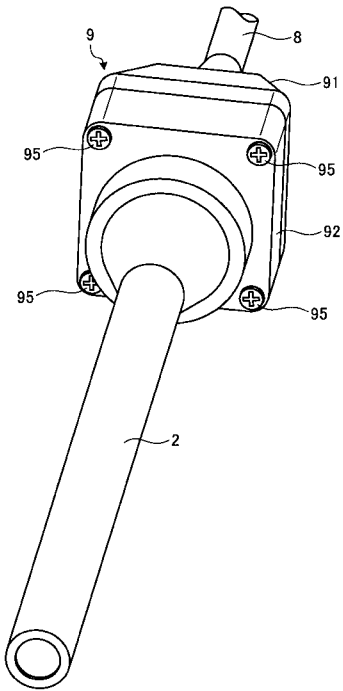
【 図 1 】



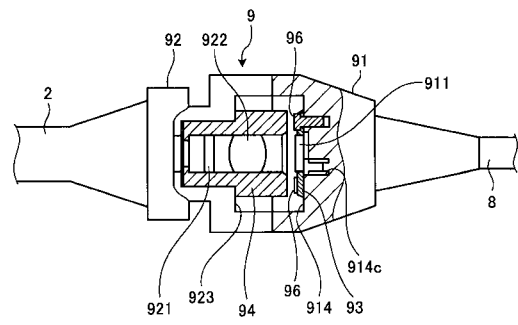
【 図 2 】



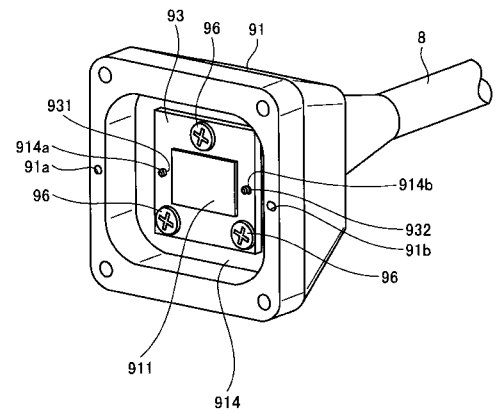
【 図 3 】



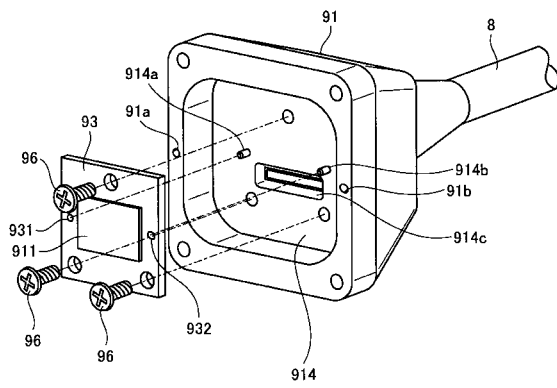
【 図 4 】



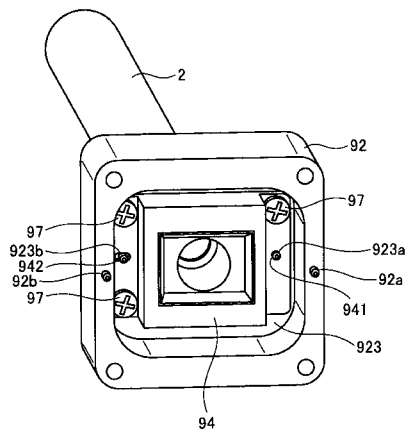
【 図 5 】



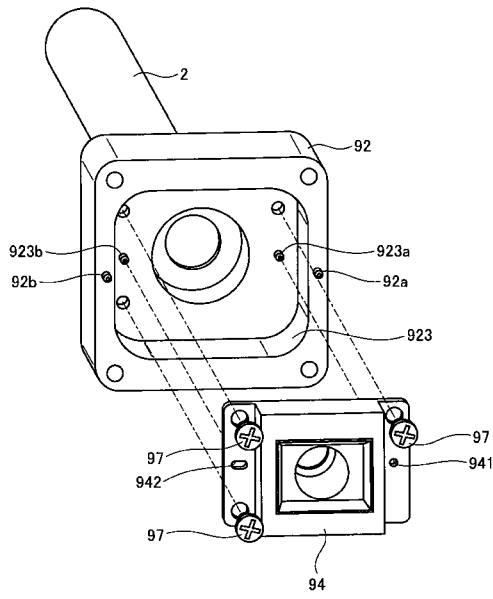
【 図 6 】



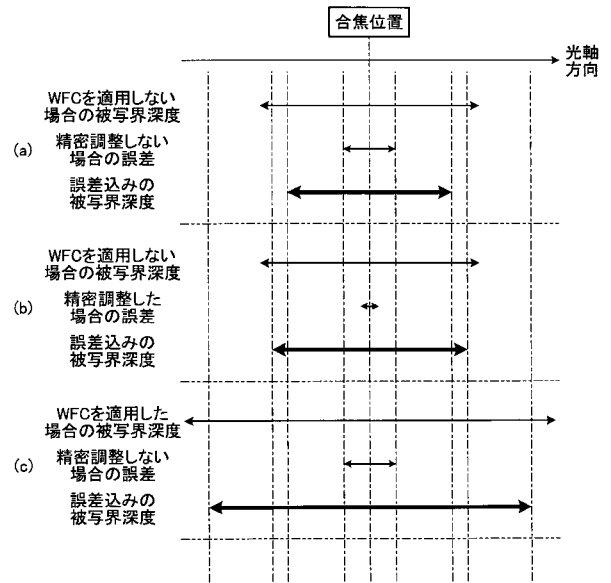
【 図 7 】



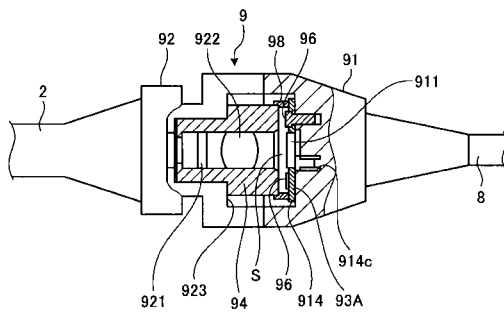
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JP2019080623A	公开(公告)日	2019-05-30
申请号	JP2017208494	申请日	2017-10-27
[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	小林素明		
发明人	小林 素明		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B23/24 A61B1/045 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/00057 A61B1/0011 A61B1/00137 A61B1/00186 A61B1/042 G02B23/2484 H04N5/2252 H04N5/23229 H04N2005/2255 A61B1/00009 A61B1/00096 A61B1/00101 A61B1/00105 A61B1/00128 H04N5/2253 H04N5/2254 H04N5/232		
FI分类号	A61B1/00.731 A61B1/04.530 G02B23/24.B A61B1/045.610 G02B23/26.B		
F-TERM分类号	2H040/CA04 2H040/CA06 2H040/CA07 2H040/CA11 2H040/GA02 2H040/GA06 2H040/GA11 4C161/BB02 4C161/DD01 4C161/JJ06 4C161/PP06 4C161/PP11 4C161/PP13		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

即使当保持光学系统的壳体 and 保持成像装置的壳体分离时，也能够抑制景深减小的内窥镜装置。它具有第一光学系统，内窥镜和连接到内窥镜并具有包括相位调制元件的第二光学系统的前壳体单元92和前壳体单元92的内窥镜可拆卸地连接。并且后壳体单元91具有成像单元911，成像单元911接收穿过前壳体单元92的第二光学系统的光并将其转换为电信号，并使用由成像单元产生的电信号产生图像以及使用点扩散函数执行图像处理的图像处理设备。 [选择图]图2

