

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02017/047141

発行日 平成29年9月14日(2017.9.14)

(43) 国際公開日 平成29年3月23日(2017.3.23)

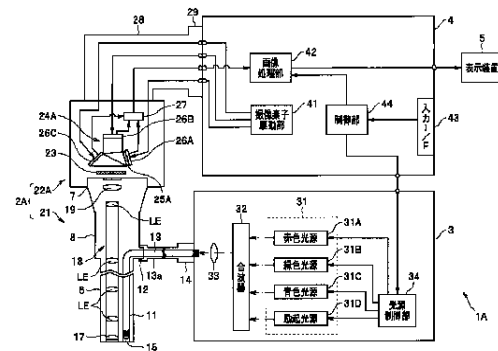
(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 W	4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 D	5 C 1 2 2
H 0 4 N 5/225 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 0	
	A 6 1 B 1/04 3 6 0 E	
	A 6 1 B 1/00 A	
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 23 頁) 最終頁に続く		

出願番号	特願2016-573147 (P2016-573147)	(71) 出願人	000000376 オリンパス株式会社 東京都八王子市石川町2951番地
(21) 国際出願番号	PCT/JP2016/061233	(74) 代理人	100076233 弁理士 伊藤 進
(22) 国際出願日	平成28年4月6日(2016.4.6)	(74) 代理人	100101661 弁理士 長谷川 靖
(31) 優先権主張番号	特願2015-180858 (P2015-180858)	(74) 代理人	100135932 弁理士 篠浦 治
(32) 優先日	平成27年9月14日(2015.9.14)	(72) 発明者	竹内 佑一 東京都八王子市石川町2951番地 オリ ンパス株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	鶴田 美沙 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】 内視鏡装置及び内視鏡システム

(57) 【要約】

内視鏡装置は、被検体内に投与された蛍光色素に対する励起光の照射に応じて発生する蛍光と、蛍光とは異なる波長帯域の光である参照光と、を用いた観察を行うことができ、被検体内に挿入可能な挿入部と、蛍光と、参照光の反射光と、励起光の反射光と、が入射される対物光学系と、対物光学系を経て出射される光を相互に異なる複数の波長帯域の光に分離する分光素子と、分光素子により分離された蛍光を撮像するための撮像素子を具備する撮像部と、対物光学系から入射した光が撮像素子に至るまでに励起光の反射光を遮断し、分光素子を経て出射された光が撮像素子に至るまでに参照光の反射光を遮断するフィルタ部と、を有する。



5... DISPLAY DEVICE
 31A... RED LIGHT SOURCE
 31B... GREEN LIGHT SOURCE
 31C... BLUE LIGHT SOURCE
 31D... EXCITATION LIGHT SOURCE
 32... MULTIPLEXER
 34... LIGHT SOURCE CONTROL UNIT
 41... IMAGE CAPTURE ELEMENT DRIVING UNIT
 42... IMAGE PROCESSING UNIT
 43... INPUT UNIT
 44... CONTROL UNIT

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体内に投与された蛍光色素に対する励起光の照射に応じて発生する蛍光と、前記蛍光とは異なる波長帯域の光である参照光と、を用いた観察を行うことが可能な内視鏡装置であって、

前記被検体内に挿入可能な挿入部と、

前記挿入部の先端部に設けられ、前記蛍光と、前記参照光の照射に応じて発生する前記参照光の反射光と、前記励起光の照射に応じて発生する前記励起光の反射光と、が戻り光として入射されるように構成された対物光学系と、

前記対物光学系を経て出射される前記戻り光を相互に異なる複数の波長帯域の光に分離して出射するように構成された分光素子と、

前記分光素子により前記戻り光から分離された前記蛍光を撮像するための一の撮像素子を具備して構成された撮像部と、

前記対物光学系から入射した前記戻り光が前記分光素子を経て前記一の撮像素子に至るまでに前記励起光の反射光を遮断するとともに、前記分光素子を経て出射された光が前記一の撮像素子に至るまでに前記参照光の反射光を遮断する 1 つ以上の光学フィルタを具備して構成されたフィルタ部と、

を有することを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 2】

前記フィルタ部は、前記分光素子の前面に配置され、前記蛍光及び前記参照光の反射光を透過させつつ前記励起光の反射光を遮断するような光学特性を具備する第 1 の光学フィルタと、前記分光素子と前記一の撮像素子との間に配置され、前記蛍光を透過させつつ前記参照光の反射光を遮断するような光学特性を具備する第 2 の光学フィルタと、により構成されている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記フィルタ部は、前記分光素子と前記一の撮像素子との間に配置され、前記蛍光を透過させつつ前記励起光の反射光及び前記参照光の反射光を遮断するような光学特性を具備する 1 つの光学フィルタにより構成されている

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】

前記分光素子は、前記戻り光に含まれる前記参照光を相互に異なる複数の色の光に分離して出射するように構成されており、

前記撮像部は、前記分光素子を経て出射される前記複数の色の光をそれぞれ撮像するための他の複数の撮像素子をさらに有している

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記撮像部は、前記分光素子により前記戻り光から分離された前記参照光を撮像するための他の 1 つの撮像素子をさらに有している

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

被検体内に投与された蛍光色素を励起させて蛍光を発生させるための励起光と、前記蛍光とは異なる波長帯域の光である参照光と、を供給可能な光源装置と、

前記被検体内に挿入可能な挿入部と、

前記挿入部の先端部に設けられ、前記蛍光と、前記参照光の照射に応じて発生する前記参照光の反射光と、前記励起光の照射に応じて発生する前記励起光の反射光と、が戻り光として入射されるように構成された対物光学系と、

前記対物光学系を経て出射される前記戻り光を相互に異なる複数の波長帯域の光に分離して出射するように構成された分光素子と、

前記分光素子により前記戻り光から分離された前記蛍光を撮像するための一の撮像素子

10

20

30

40

50

を具備して構成された撮像部と、

前記対物光学系から入射した前記戻り光が前記分光素子を経て前記一の撮像素子に至るまでに前記励起光の反射光を遮断するとともに、前記分光素子を経て出射された光が前記一の撮像素子に至るまでに前記参照光の反射光を遮断する１つ以上の光学フィルタを具備して構成されたフィルタ部と、

を有することを特徴とする内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、内視鏡装置及び内視鏡システムに関し、特に、蛍光観察に用いられる内視鏡装置及び内視鏡システムに関するものである。

【背景技術】

【０００２】

医療分野の内視鏡観察においては、例えば、被検体内に投与された蛍光色素または被検体の細胞内に存在する所定の蛍光物質のいずれかを励起させるための励起光を所望の観察部位に照射した際の蛍光の発生状態に基づき、当該所望の観察部位に病変部位が含まれているか否か等を診断するような観察手法である蛍光観察が従来行われている。また、前述の蛍光観察においては、例えば、蛍光とは異なる波長帯域の光である参照光の照射に応じて発せられる当該参照光の反射光に基づき、当該蛍光の発生箇所の周辺領域を可視化するような手法が従来用いられている。そして、例えば、日本国特開２００３－７９５６７号公報には、前述の参照光の反射光を用いて蛍光観察を行うための構成が開示されている。

【０００３】

具体的には、日本国特開２００３－７９５６７号公報には、４１０ｎｍの励起光Ｌ２の照射に応じて発せられる蛍光Ｌ３と、７５０ｎｍ～９００ｎｍのいずれかの波長の近赤外光である参照光Ｌ５の照射に応じて発せられる反射光Ｌ６と、に基づいて生成した蛍光診断画像を表示させるための構成が開示されている。また、日本国特開２００３－７９５６７号公報には、蛍光Ｌ３及び反射光Ｌ６が、イメージファイバにより伝搬され、ダイクロイックミラーにより分光された後、別々の撮像素子で撮像されるような構成が開示されている。

【０００４】

ところで、ダイクロイックミラー等の分光素子の多くは、一般的に、入射光に含まれる蛍光等の微弱な光を高精度に分離可能な分光精度を有していない。

【０００５】

そのため、例えば、前述の蛍光観察において、蛍光及び参照光を含む入射光をダイクロイックミラー等の分光素子で分光した場合には、当該分光素子を経て出射される分光後の光に含まれる当該参照光の一部が当該蛍光と同時に撮像されてしまうことに起因し、当該蛍光の発生状態を描出する際のコントラストが低下してしまう、という問題点が生じている。

【０００６】

しかし、日本国特開２００３－７９５６７号公報には、前述の問題点を解消可能な手法等について特に言及されておらず、すなわち、前述の問題点に応じた課題が依然として存在している。

【０００７】

本発明は、前述した事情に鑑みてなされたものであり、蛍光観察において蛍光の発生状態を描出する際のコントラストを従来よりも向上させることが可能な内視鏡装置及び内視鏡システムを提供することを目的としている。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【０００８】

本発明の一態様の内視鏡装置は、被検体内に投与された蛍光色素に対する励起光の照射

10

20

30

40

50

に応じて発生する蛍光と、前記蛍光とは異なる波長帯域の光である参照光と、を用いた観察を行うことが可能な内視鏡装置であって、前記被検体内に挿入可能な挿入部と、前記挿入部の先端部に設けられ、前記蛍光と、前記参照光の照射に応じて発生する前記参照光の反射光と、前記励起光の照射に応じて発生する前記励起光の反射光と、が戻り光として入射されるように構成された対物光学系と、前記対物光学系を経て出射される前記戻り光を相互に異なる複数の波長帯域の光に分離して出射するように構成された分光素子と、前記分光素子により前記戻り光から分離された前記蛍光を撮像するための一の撮像素子を具備して構成された撮像部と、前記対物光学系から入射した前記戻り光が前記分光素子を経て前記一の撮像素子に至るまでに前記励起光の反射光を遮断するとともに、前記分光素子を経て出射された光が前記一の撮像素子に至るまでに前記参照光の反射光を遮断する１つ以上の光学フィルタを具備して構成されたフィルタ部と、を有する。

10

【０００９】

本発明の一態様の内視鏡システムは、被検体内に投与された蛍光色素を励起させて蛍光を発生させるための励起光と、前記蛍光とは異なる波長帯域の光である参照光と、を供給可能な光源装置と、前記被検体内に挿入可能な挿入部と、前記挿入部の先端部に設けられ、前記蛍光と、前記参照光の照射に応じて発生する前記参照光の反射光と、前記励起光の照射に応じて発生する前記励起光の反射光と、が戻り光として入射されるように構成された対物光学系と、前記対物光学系を経て出射される前記戻り光を相互に異なる複数の波長帯域の光に分離して出射するように構成された分光素子と、前記分光素子により前記戻り光から分離された前記蛍光を撮像するための一の撮像素子を具備して構成された撮像部と、前記対物光学系から入射した前記戻り光が前記分光素子を経て前記一の撮像素子に至るまでに前記励起光の反射光を遮断するとともに、前記分光素子を経て出射された光が前記一の撮像素子に至るまでに前記参照光の反射光を遮断する１つ以上の光学フィルタを具備して構成されたフィルタ部と、を有する。

20

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】第１の実施例に係る内視鏡システムの要部の構成を示す図。

【図２】第１の実施例に係る内視鏡システムの具体的な構成の一例を説明するための図。

【図３】第１の実施例に係る内視鏡装置に設けられた励起光カットフィルタの光学特性の一例を示す図。

30

【図４】第１の実施例に係る内視鏡装置に設けられた光学フィルタの光学特性の一例を示す図。

【図５】第１の実施例に係る光源装置に設けられた各光源から発せられる光の波長帯域の一例を示す図。

【図６】第１の実施例の変形例に係る光学フィルタの光学特性の一例を示す図。

【図７】第１の実施例に係る光源装置の構成の、図２とは異なる例を示す図。

【図８】図７の光源装置に設けられた回転フィルタの構成の一例を示す図。

【図９】図８の回転フィルタに設けられた白色光観察用フィルタの透過特性の一例を示す図。

【図１０】図８の回転フィルタに設けられた蛍光観察用フィルタの透過特性の一例を示す図。

40

【図１１】第２の実施例に係る内視鏡システムの要部の構成を示す図。

【図１２】第２の実施例に係る内視鏡装置に設けられた光学フィルタの光学特性の一例を示す図。

【図１３】第２の実施例の変形例に係る光学フィルタの光学特性の一例を示す図。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１１】

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。

【００１２】

(第１の実施例)

50

図 1 から図 10 は、本発明の第 1 の実施例及び変形例に係るものである。

【0013】

内視鏡システム 1 A は、図 1 に示すように、被検体内に挿入されるとともに、当該被検体内における生体組織等の被写体を撮像して得られた画像を出力するように構成された内視鏡装置 2 A と、当該被写体に照射される光を内視鏡装置 2 A に供給するように構成された光源装置 3 と、内視鏡装置 2 A から出力される画像に対して所定の画像処理を施すことにより観察画像等を生成して出力するように構成されたビデオプロセッサ 4 と、ビデオプロセッサ 4 から出力される観察画像等を画面上に表示するように構成された表示装置 5 と、を有している。図 1 は、第 1 の実施例に係る内視鏡システムの要部の構成を示す図である。

10

【0014】

内視鏡装置 2 A は、被検体内に投与された蛍光色素に対する励起光の照射に応じて発生する蛍光と、当該蛍光とは異なる波長帯域の光である参照光と、を用いた観察を行うことができるように構成されている。また、内視鏡装置 2 A は、細長の挿入部 6 を備えた光学視管 2 1 と、光学視管 2 1 の接眼部 7 に対して着脱可能なカメラユニット 2 2 A と、を有して構成されている。

【0015】

光学視管 2 1 は、被検体内に挿入可能な細長の挿入部 6 と、挿入部 6 の基端部に設けられた把持部 8 と、把持部 8 の基端部に設けられた接眼部 7 と、を有して構成されている。

【0016】

挿入部 6 の内部には、図 2 に示すように、ケーブル 1 3 a を介して供給される光を伝送するためのライトガイド 1 1 が挿通されている。図 2 は、第 1 の実施例に係る内視鏡システムの具体的な構成の一例を説明するための図である。

20

【0017】

ライトガイド 1 1 の出射端部は、図 2 に示すように、挿入部 6 の先端部における照明レンズ 1 5 の近傍に配置されている。また、ライトガイド 1 1 の入射端部は、把持部 8 に設けられたライトガイド口金 1 2 に配置されている。

【0018】

ケーブル 1 3 a の内部には、図 2 に示すように、光源装置 3 から供給される光を伝送するためのライトガイド 1 3 が挿通されている。また、ケーブル 1 3 a の一方の端部には、ライトガイド口金 1 2 に対して着脱可能な接続部材（不図示）が設けられている。また、ケーブル 1 3 a の他方の端部には、光源装置 3 に対して着脱可能なライトガイドコネクタ 1 4 が設けられている。

30

【0019】

挿入部 6 の先端部には、ライトガイド 1 1 により伝送された光を外部へ出射するための照明レンズ 1 5 と、外部から入射される光に応じた光学像を得るための対物レンズ 1 7 と、が設けられている。また、挿入部 6 の先端面には、照明レンズ 1 5 が配置された照明窓（不図示）と、対物レンズ 1 7 が配置された対物窓（不図示）と、が相互に隣接して設けられている。

【0020】

挿入部 6 の内部には、図 2 に示すように、対物レンズ 1 7 により得られた光学像を接眼部 7 へ伝送するための複数のレンズ L E を具備するリレーレンズ 1 8 が設けられている。すなわち、リレーレンズ 1 8 は、対物レンズ 1 7 から入射した光を伝送する伝送光学系としての機能を具備して構成されている。

40

【0021】

接眼部 7 の内部には、図 2 に示すように、リレーレンズ 1 8 により伝送された光学像を肉眼で観察可能とするための接眼レンズ 1 9 が設けられている。

【0022】

カメラユニット 2 2 A は、励起光カットフィルタ 2 3 と、ダイクロイックプリズム 2 4 A と、光学フィルタ 2 5 A と、撮像素子 2 6 A、2 6 B 及び 2 6 C と、信号処理回路 2 7

50

と、を有して構成されている。また、カメラユニット 2 2 A の撮像部は、撮像素子 2 6 A、2 6 B 及び 2 6 C を具備して構成されている。

【 0 0 2 3 】

励起光カットフィルタ 2 3 は、ダイクロイックプリズム 2 4 A の前面に配置されており、接眼レンズ 1 9 を経て出射される光から励起光の反射光を除去する光学フィルタとして構成されている。具体的には、励起光カットフィルタ 2 3 は、例えば、図 3 に示すように、接眼レンズ 1 9 を経て出射される光のうち、赤色域と近赤外域との境界付近に属する波長 W_d から、近赤外域に属しかつ波長 W_d より長い波長 W_e までに相当する波長帯域 B_e に含まれる光を遮断する一方で、波長帯域 B_e 以外の光を透過させる光学特性を具備する光学フィルタとして形成されている。図 3 は、第 1 の実施例に係る内視鏡装置に設けられた励起光カットフィルタの光学特性の一例を示す図である。

10

【 0 0 2 4 】

ダイクロイックプリズム 2 4 A は、励起光カットフィルタ 2 3 を経て出射される光を、赤色域～近赤外域の光と、緑色域の光と、青色域の光と、の 3 つの波長帯域の光に分離して出射する分光素子として構成されている。

【 0 0 2 5 】

光学フィルタ 2 5 A は、ダイクロイックプリズム 2 4 A と撮像素子 2 6 A との間に配置されており、ダイクロイックプリズム 2 4 A を経て出射される光のうち、赤色域～近赤外域に属する所定の波長帯域の光を透過させる一方で、当該所定の波長帯域以外の光を遮断するような光学特性を具備して形成されている。具体的には、光学フィルタ 2 5 A は、例えば、図 4 に示すように、緑色域と赤色域との境界付近に属しかつ波長 W_d より短い波長 W_c から、近赤外域に属しかつ波長 W_e より長い波長 W_f までに相当する波長帯域 B_p に含まれる光を透過させる一方で、波長帯域 B_p 以外の光を遮断する光学特性を具備して形成されている。図 4 は、第 1 の実施例に係る内視鏡装置に設けられた光学フィルタの光学特性の一例を示す図である。

20

【 0 0 2 6 】

撮像素子 2 6 A は、例えば、モノクロ CCD 等のイメージセンサにより構成されている。また、撮像素子 2 6 A は、ビデオプロセッサ 4 から出力される撮像素子駆動信号に応じた撮像動作を行うように構成されている。また、撮像素子 2 6 A は、ダイクロイックプリズム 2 4 A 及び光学フィルタ 2 5 A を経て出射される赤色域～近赤外域の光を撮像し、当該撮像した赤色域～近赤外域の光に応じた画像を生成して出力するように構成されている。

30

【 0 0 2 7 】

撮像素子 2 6 B は、例えば、モノクロ CCD 等のイメージセンサにより構成されている。また、撮像素子 2 6 B は、ビデオプロセッサ 4 から出力される撮像素子駆動信号に応じた撮像動作を行うように構成されている。また、撮像素子 2 6 B は、ダイクロイックプリズム 2 4 A を経て出射される緑色域の光を撮像し、当該撮像した緑色域の光に応じた画像を生成して出力するように構成されている。

【 0 0 2 8 】

撮像素子 2 6 C は、例えば、モノクロ CCD 等のイメージセンサにより構成されている。また、撮像素子 2 6 C は、ビデオプロセッサ 4 から出力される撮像素子駆動信号に応じた撮像動作を行うように構成されている。また、撮像素子 2 6 C は、ダイクロイックプリズム 2 4 A を経て出射される青色域の光を撮像し、当該撮像した青色域の光に応じた画像を生成して出力するように構成されている。

40

【 0 0 2 9 】

信号処理回路 2 7 は、撮像素子 2 6 A、2 6 B 及び 2 6 C から出力される各画像に対し、例えば、相関二重サンプリング処理、ゲイン調整処理、及び、A/D 変換処理等のような所定の信号処理を施すように構成されている。また、信号処理回路 2 7 は、前述の所定の信号処理を施した画像を、信号ケーブル 2 8 が接続されたビデオプロセッサ 4 へ出力するように構成されている。

50

【 0 0 3 0 】

光源装置 3 は、被検体内に投与された蛍光色素を励起させて蛍光を発生させるための励起光と、当該蛍光とは異なる波長帯域の光である参照光と、を供給することができるように構成されている。また、光源装置 3 は、発光部 3 1 と、合波器 3 2 と、集光レンズ 3 3 と、光源制御部 3 4 と、を有して構成されている。

【 0 0 3 1 】

発光部 3 1 は、赤色光源 3 1 A と、緑色光源 3 1 B と、青色光源 3 1 C と、励起光源 3 1 D と、を有して構成されている。

【 0 0 3 2 】

赤色光源 3 1 A は、例えば、ランプまたは L E D 等を具備し、波長 W_c から波長 W_d までに相当する波長帯域 B_r の赤色光である R 光（図 5 参照）を発するように構成されている。また、赤色光源 3 1 A は、光源制御部 3 4 の制御に応じて点灯状態または消灯状態に切り替わるように構成されている。また、赤色光源 3 1 A は、点灯状態において、光源制御部 3 4 の制御に応じた強度または光量の R 光を発生するように構成されている。図 5 は、第 1 の実施例に係る光源装置に設けられた各光源から発せられる光の波長帯域の一例を示す図である。

【 0 0 3 3 】

緑色光源 3 1 B は、例えば、ランプまたは L E D 等を具備し、青色域と緑色域との境界付近に属する波長 W_b から波長 W_c までに相当する波長帯域 B_g の緑色光である G 光（図 5 参照）を発するように構成されている。また、緑色光源 3 1 B は、光源制御部 3 4 の制御に応じて点灯状態または消灯状態に切り替わるように構成されている。また、緑色光源 3 1 B は、点灯状態において、光源制御部 3 4 の制御に応じた強度または光量の G 光を発生するように構成されている。

【 0 0 3 4 】

青色光源 3 1 C は、例えば、ランプまたは L E D 等を具備し、青色域に属する波長 W_a から波長 W_b までに相当する波長帯域 B_b の青色光である B 光（図 5 参照）を発するように構成されている。また、青色光源 3 1 C は、光源制御部 3 4 の制御に応じて点灯状態または消灯状態に切り替わるように構成されている。また、青色光源 3 1 C は、点灯状態において、光源制御部 3 4 の制御に応じた強度または光量の B 光を発生するように構成されている。

【 0 0 3 5 】

励起光源 3 1 D は、例えば、ランプまたは L E D 等を具備し、波長 W_d から波長 W_e までに相当する波長帯域 B_e の励起光である E X 光（図 5 参照）を発するように構成されている。また、励起光源 3 1 D は、光源制御部 3 4 の制御に応じて点灯状態または消灯状態に切り替わるように構成されている。また、励起光源 3 1 D は、点灯状態において、光源制御部 3 4 の制御に応じた強度または光量の E X 光を発生するように構成されている。

【 0 0 3 6 】

合波器 3 2 は、発光部 3 1 から発せられた各光を合波して集光レンズ 3 3 に入射させることができるように構成されている。

【 0 0 3 7 】

集光レンズ 3 3 は、合波器 3 2 を経て入射した光を集光してライトガイド 1 3 へ出射するように構成されている。

【 0 0 3 8 】

光源制御部 3 4 は、ビデオプロセッサ 4 から出力される照明制御信号に基づき、発光部 3 1 の各光源に対する制御を行うように構成されている。

【 0 0 3 9 】

ビデオプロセッサ 4 は、撮像素子駆動部 4 1 と、画像処理部 4 2 と、入力 I / F（インターフェース）4 3 と、制御部 4 4 と、を有して構成されている。

【 0 0 4 0 】

撮像素子駆動部 4 1 は、例えば、ドライバ回路等を具備して構成されている。また、撮

10

20

30

40

50

像素子駆動部 4 1 は、撮像素子 2 6 A、2 6 B 及び 2 6 C をそれぞれ駆動させるための撮像素子駆動信号を生成して出力するように構成されている。

【0041】

画像処理部 4 2 は、例えば、画像処理回路等を具備して構成されている。また、画像処理部 4 2 は、制御部 4 4 の制御に応じ、白色光観察モードに設定された際に内視鏡装置 2 A から出力される画像に対して所定の画像処理を施すことにより白色光観察画像を生成し、当該生成した白色光観察画像を表示装置 5 へ出力するように構成されている。また、画像処理部 4 2 は、制御部 4 4 の制御に応じ、蛍光観察モードに設定された際に内視鏡装置 2 A から出力される画像に対して所定の画像処理を施すことにより蛍光観察画像を生成し、当該生成した蛍光観察画像を表示装置 5 へ出力するように構成されている。

10

【0042】

入力 I / F 4 3 は、ユーザの操作に応じた指示等を行うことが可能な 1 つ以上のスイッチ及び/またはボタンを具備して構成されている。具体的には、入力 I / F 4 3 は、例えば、ユーザの操作に応じ、内視鏡システム 1 A の観察モードを白色光観察モードまたは蛍光観察モードのいずれかに設定する（切り替える）ための指示を行うことが可能な観察モード切替スイッチ（不図示）を具備して構成されている。

【0043】

制御部 4 4 は、例えば、CPU または FPGA (Field Programmable Gate Array) 等の制御回路を具備して構成されている。また、制御部 4 4 は、入力 I / F 4 3 の観察モード切替スイッチにおいてなされた指示に基づき、内視鏡システム 1 A の観察モードに応じた光を出射させるための照明制御信号を生成して光源制御部 3 4 へ出力するように構成されている。また、制御部 4 4 は、入力 I / F 4 3 の観察モード切替スイッチにおいてなされた指示に基づき、内視鏡システム 1 A の観察モードに応じた動作を行わせるための制御を画像処理部 4 2 に対して行うように構成されている。

20

【0044】

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

【0045】

次に、本実施例の内視鏡システム 1 A の動作等について説明する。なお、本実施例においては、EX 光の照射に応じ、波長 W_e から波長 W_f までに相当する波長帯域 B_f の（近赤外域の）蛍光である FL 光を発するような蛍光特性を有する蛍光色素 FL P が被検体内に投与される場合を例に挙げて説明する。

30

【0046】

まず、術者等のユーザは、内視鏡システム 1 A の各部を接続して電源を投入した後、入力 I / F 4 3 を操作することにより、内視鏡システム 1 A の観察モードを白色光観察モードに設定するための指示を行う。

【0047】

制御部 4 4 は、白色光観察モードに設定されたことを検出すると、光源装置 3 から白色光を出射させるための照明制御信号を生成して光源制御部 3 4 へ出力する。

【0048】

光源制御部 3 4 は、制御部 4 4 から出力される照明制御信号に応じ、白色光観察モードに設定された際に、赤色光源 3 1 A、緑色光源 3 1 B 及び青色光源 3 1 C を点灯状態にするための制御を行うとともに、励起光源 3 1 D を消灯状態にするための制御を行う。

40

【0049】

そして、以上に述べたような動作が光源制御部 3 4 において行われることにより、R 光、G 光及び B 光を含む白色光である WL 光が被写体に照射され、当該 WL 光の照射に応じて当該被写体から発せられた反射光である WLR 光が戻り光として対物レンズ 1 7 から入射される。また、対物レンズ 1 7 から入射した WLR 光は、リレーレンズ 1 8 及び接眼レンズ 1 9 を経てカメラユニット 2 2 A へ出射される。

【0050】

50

ここで、前述のカメラユニット 2 2 A の構成によれば、励起光カットフィルタ 2 3 が図 3 に例示したような光学特性を具備するため、接眼レンズ 1 9 を経て出射された W L R 光が励起光カットフィルタ 2 3 を透過してダイクロイックプリズム 2 4 A に入射する。そして、ダイクロイックプリズム 2 4 A は、入射光である W L R 光を R 光、G 光及び B 光に分離して出射する。

【 0 0 5 1 】

また、前述のカメラユニット 2 2 A の構成によれば、光学フィルタ 2 5 A が図 4 に例示したような光学特性を具備するため、ダイクロイックプリズム 2 4 A により分離された R 光が光学フィルタ 2 5 A を透過して撮像素子 2 6 A に入射される一方で、ダイクロイックプリズム 2 4 A により分離された G 光及び B 光を光学フィルタ 2 5 A で遮断して撮像素子 2 6 A に入射させないようにすることができる。

10

【 0 0 5 2 】

従って、内視鏡システム 1 A の観察モードが白色光観察モードに設定された際には、W L R 光に含まれる R 光が撮像素子 2 6 A により撮像され、当該 W L R 光に含まれる G 光が撮像素子 2 6 B により撮像され、当該 W L R 光に含まれる B 光が撮像素子 2 6 C により撮像される。また、内視鏡システム 1 A の観察モードが白色光観察モードに設定された際には、W L R 光に含まれる R 光を撮像して得られた画像である画像 R I と、当該 W L R 光に含まれる G 光を撮像して得られた画像である画像 G I と、当該 W L R 光に含まれる B 光を撮像して得られた画像である画像 B I と、が信号処理回路 2 7 を経て画像処理部 4 2 へ出力される。

20

【 0 0 5 3 】

画像処理部 4 2 は、制御部 4 4 の制御に応じ、例えば、信号処理回路 2 7 から出力される画像 R I、G I 及び B I を 1 フィールド分ずつ重畳する処理等の画像処理を行うことにより白色光観察画像を生成し、当該生成した白色光観察画像を表示装置 5 へ出力する。そして、このような画像処理部 4 2 の動作によれば、例えば、生体組織等の被写体を肉眼で見た場合と略同様の色調を具備する白色光観察画像が表示装置 5 に表示される。

【 0 0 5 4 】

一方、ユーザは、例えば、内視鏡システム 1 A の観察モードを蛍光観察モードに設定する前の所望のタイミングにおいて、蛍光色素 F L P を被検体内に投与する。

30

【 0 0 5 5 】

ユーザは、表示装置 5 に表示される白色光観察画像を確認しながら、挿入部 6 を被検体内に挿入し、挿入部 6 の先端部を当該被検体内の所望の観察部位の近傍に配置した状態において、入力 I / F 4 3 を操作することにより、内視鏡システム 1 A の観察モードを蛍光観察モードに設定するための指示を行う。

【 0 0 5 6 】

制御部 4 4 は、蛍光観察モードに設定されたことを検出すると、光源装置 3 から励起光及び参照光を出射させるための照明制御信号を生成して光源制御部 3 4 へ出力する。

【 0 0 5 7 】

光源制御部 3 4 は、制御部 4 4 から出力される照明制御信号に応じ、蛍光観察モードに設定された際に、緑色光源 3 1 B、青色光源 3 1 C 及び励起光源 3 1 D を点灯状態にするための制御を行うとともに、赤色光源 3 1 A を消灯状態にするための制御を行う。

40

【 0 0 5 8 】

そして、以上に述べたような動作が光源制御部 3 4 において行われることにより、励起光である E X 光と、G 光及び B 光を含む参照光である R F A 光と、が被写体に照射され、当該 E X 光の照射に応じて蛍光色素 F L P から発せられた F L 光と、当該 R F A 光の照射に応じて当該被写体から発せられた反射光である R L A 光と、当該 E X 光の照射に応じて当該被写体から発せられた反射光である E X R 光と、が戻り光として対物レンズ 1 7 から入射される。また、対物レンズ 1 7 から入射した戻り光に含まれる各光は、リレーレンズ 1 8 及び接眼レンズ 1 9 を経てカメラユニット 2 2 A へ出射される。

【 0 0 5 9 】

50

ここで、前述のカメラユニット 2 2 A の構成によれば、励起光カットフィルタ 2 3 が図 3 に例示したような光学特性を具備するため、接眼レンズ 1 9 を経て出射された E X R 光が励起光カットフィルタ 2 3 により遮断され、接眼レンズ 1 9 を経て出射された F L 光及び R L A 光が励起光カットフィルタ 2 3 を透過してダイクロイックプリズム 2 4 A に入射する。そして、ダイクロイックプリズム 2 4 A は、入射光に含まれる F L 光と R L A 光とを分離し、さらに、当該 R L A 光を G 光及び B 光に分離して出射する。

【 0 0 6 0 】

また、前述のカメラユニット 2 2 A の構成によれば、光学フィルタ 2 5 A が図 4 に例示したような光学特性を具備するため、ダイクロイックプリズム 2 4 A により分離された F L 光が光学フィルタ 2 5 A を透過して撮像素子 2 6 A に入射される一方で、ダイクロイックプリズム 2 4 A により分離された R L A 光に含まれる G 光及び B 光を光学フィルタ 2 5 A で遮断して撮像素子 2 6 A に入射させないようにすることができる。

【 0 0 6 1 】

すなわち、本実施例のカメラユニット 2 2 A には、対物レンズ 1 7 から入射した戻り光がリレーレンズ 1 8 及びダイクロイックプリズム 2 4 A を経て撮像素子 2 6 A に至るまでに E X R 光を遮断することが可能であるとともに、ダイクロイックプリズム 2 4 A を経て出射された光が撮像素子 2 6 A に至るまでに R L A 光を遮断することが可能な励起光カットフィルタ 2 3 及び光学フィルタ 2 5 A を具備するフィルタ部が設けられている。

【 0 0 6 2 】

従って、内視鏡システム 1 A の観察モードが蛍光観察モードに設定された際には、F L 光が撮像素子 2 6 A により撮像され、R L A 光に含まれる G 光が撮像素子 2 6 B により撮像され、当該 R L A 光に含まれる B 光が撮像素子 2 6 C により撮像される。また、内視鏡システム 1 A の観察モードが蛍光観察モードに設定された際には、F L 光を撮像して得られた画像である画像 F L I と、R L A 光に含まれる G 光を撮像して得られた画像である画像 R G I と、当該 R L A 光に含まれる B 光を撮像して得られた画像である画像 R B I と、が信号処理回路 2 7 を経て画像処理部 4 2 へ出力される。

【 0 0 6 3 】

画像処理部 4 2 は、制御部 4 4 の制御に応じ、例えば、信号処理回路 2 7 から出力される画像 F L I、R G I 及び R B I を 1 フィールド分ずつ重畳する処理等の画像処理を行うことにより蛍光観察画像を生成し、当該生成した蛍光観察画像を表示装置 5 へ出力する。そして、このような画像処理部 4 2 の動作によれば、例えば、F L 光の発生状態と、当該 F L 光の発生箇所の周辺領域の状態と、を同時に確認することが可能な蛍光観察画像が表示装置 5 に表示される。

【 0 0 6 4 】

以上に述べたように、本実施例によれば、蛍光観察モード時に発生する戻り光が、励起光カットフィルタ 2 3、ダイクロイックプリズム 2 4 A 及び光学フィルタ 2 5 A をこの順番に通過して撮像素子 2 6 A に至るようにしている。そのため、本実施例によれば、ダイクロイックプリズム 2 4 A の分光精度に係わらず、蛍光観察モード時に発生する戻り光に含まれる E X R 光及び R L A 光が除去された状態で当該戻り光に含まれる F L 光を撮像することができる。従って、本実施例によれば、蛍光観察において蛍光の発生状態を描出する際のコントラストを従来よりも向上させることができる。

【 0 0 6 5 】

なお、本実施例のカメラユニット 2 2 A は、励起光カットフィルタ 2 3 及び光学フィルタ 2 5 A の 2 つのフィルタを前述の位置にそれぞれ配置してフィルタ部を構成したものに限らず、例えば、当該 2 つのフィルタを一体化した 1 つのフィルタをダイクロイックプリズム 2 4 A と撮像素子 2 6 A との間に配置してフィルタ部を構成したものであってもよい。また、このようなフィルタ部の構成においては、前述の 1 つのフィルタが、例えば、図 6 に示すような、波長帯域 B r または B f のいずれかに含まれる光を透過させる一方で、波長帯域 B r 及び B f のいずれにも含まれない光を遮断する光学特性を具備していればよい。図 6 は、第 1 の実施例の変形例に係る光学フィルタの光学特性の一例を示す図である

。

【 0 0 6 6 】

なお、本実施例の構成を適宜変形することにより、例えば、被検体の体腔内に挿入可能な細長形状に形成された挿入部を具備し、かつ、当該挿入部の先端部に対物レンズ 1 7、励起光カットフィルタ 2 3、ダイクロイックプリズム 2 4 A、光学フィルタ 2 5 A、及び、撮像素子 2 6 A ~ 2 6 C を設けて内視鏡装置 2 A を構成してもよい。そして、このような場合においては、リレーレンズ 1 8 及び接眼レンズ 1 9 を用いずに内視鏡装置 2 A を構成することができる。

【 0 0 6 7 】

一方、本実施例によれば、光源装置 3 の代わりに、例えば、図 7 に示すような構成を有する光源装置 3 A を用いて内視鏡システム 1 A を構成してもよい。図 7 は、第 1 の実施例に係る光源装置の構成の、図 2 とは異なる例を示す図である。

10

【 0 0 6 8 】

光源装置 3 A は、図 7 に示すように、キセノンランプ 7 1 と、フィルタ切替装置 7 2 と、集光レンズ 7 3 と、光源制御部 7 4 と、を有して構成されている。

【 0 0 6 9 】

キセノンランプ 7 1 は、例えば、波長 W_a から波長 W_e までの帯域を含む広帯域光である B L 光を発するように構成されている。また、キセノンランプ 7 1 は、光源制御部 7 4 の制御に応じて点灯状態または消灯状態に切り替わるように構成されている。また、キセノンランプ 7 1 は、点灯状態において、光源制御部 7 4 の制御に応じた光量の B L 光を発生するように構成されている。

20

【 0 0 7 0 】

フィルタ切替装置 7 2 は、キセノンランプ 7 1 から発せられる光の光路を垂直に横切るように設けられた回転フィルタ 7 2 A と、光源制御部 7 4 の制御に応じて回転駆動することにより、キセノンランプ 7 1 から発せられる光の光路上に介挿するフィルタを回転フィルタ 7 2 A の各フィルタのうちの 1 つに切り替えるモータ 7 2 B と、を有して構成されている。

【 0 0 7 1 】

回転フィルタ 7 2 A は、例えば、円板形状を具備して形成されている。また、回転フィルタ 7 2 A には、例えば、図 8 に示すように、白色光観察用フィルタ 7 2 1 と、蛍光観察用フィルタ 7 2 2 と、が設けられている。図 8 は、図 7 の光源装置に設けられた回転フィルタの構成の一例を示す図である。

30

【 0 0 7 2 】

白色光観察用フィルタ 7 2 1 は、例えば、図 9 に示すように、波長帯域 B r、波長帯域 B g 及び波長帯域 B b の 3 つの波長帯域のうちのいずれかに含まれる光を透過させる一方で、当該 3 つの波長帯域以外の波長帯域に含まれる光を遮断するような光学特性を具備して形成されている。図 9 は、図 8 の回転フィルタに設けられた白色光観察用フィルタの透過特性の一例を示す図である。

【 0 0 7 3 】

蛍光観察用フィルタ 7 2 2 は、例えば、図 10 に示すように、波長帯域 B g、波長帯域 B b 及び波長帯域 B e の 3 つの波長帯域のうちのいずれかに含まれる光を透過させる一方で、当該 3 つの波長帯域以外の波長帯域に含まれる光を遮断するような光学特性を具備して形成されている。図 10 は、図 8 の回転フィルタに設けられた蛍光観察用フィルタの透過特性の一例を示す図である。

40

【 0 0 7 4 】

すなわち、フィルタ切替装置 7 2 は、光源制御回路 7 4 の制御に応じてモータ 7 2 B を回転駆動することにより、白色光観察用フィルタ 7 2 1 及び蛍光観察用フィルタ 7 2 2 のうちの一方のフィルタをキセノンランプ 7 1 から発せられる光の光路上に介挿させつつ、当該一方のフィルタとは異なる他方のフィルタを当該光路上から退避させることができるように構成されている。

50

【 0 0 7 5 】

集光レンズ 7 3 は、フィルタ切替装置 7 2 を経て入射した光を集光してライトガイド 1 3 へ出射するように構成されている。

【 0 0 7 6 】

光源制御部 7 4 は、ビデオプロセッサ 4 の制御部 4 4 から出力される照明制御信号に基づき、キセノンランプ 7 1 及びフィルタ切替装置 7 2 に対する制御を行うように構成されている。

【 0 0 7 7 】

具体的には、光源制御部 7 4 は、制御部 4 4 から出力される照明制御信号に基づき、例えば、内視鏡システム 1 A の観察モードが白色光観察モードに設定されたことを検知した際に、所定の光量の B L 光を発生させるための制御をキセノンランプ 7 1 に対して行うとともに、キセノンランプ 7 1 から発せられる光の光路上に白色光観察用フィルタ 7 2 1 を介挿させるための制御をフィルタ切替装置 7 2 のモータ 7 2 B に対して行うように構成されている。また、光源制御部 7 4 は、制御部 4 4 から出力される照明制御信号に基づき、例えば、内視鏡システム 1 A の観察モードが蛍光観察モードに設定されたことを検知した際に、所定の光量の B L 光を発生させるための制御をキセノンランプ 7 1 に対して行うとともに、キセノンランプ 7 1 から発せられる光の光路上に蛍光観察用フィルタ 7 2 2 を介挿させるための制御をフィルタ切替装置 7 2 のモータ 7 2 B に対して行うように構成されている。

【 0 0 7 8 】

そして、本実施例によれば、以上に述べたような構成を具備する光源装置 3 A を光源装置 3 の代わりに用いて内視鏡システム 1 A を構成した場合であっても、前述のものと同様の効果を得ることができる。

【 0 0 7 9 】

(第 2 の実施例)

図 1 1 から図 1 3 は、本発明の第 2 の実施例に係るものである。

【 0 0 8 0 】

なお、本実施例においては、第 1 の実施例と同様の構成等を有する部分に関する詳細な説明を省略するとともに、第 1 の実施例と異なる構成等を有する部分に関して主に説明を行う。

【 0 0 8 1 】

内視鏡システム 1 B は、図 1 1 に示すように、被検体内に挿入されるとともに、当該被検体内における生体組織等の被写体を撮像して得られた画像を出力するように構成された内視鏡装置 2 B と、当該被写体に照射される光を内視鏡装置 2 B に供給するように構成された光源装置 3 と、内視鏡装置 2 B から出力される画像に対して所定の画像処理を施すことにより観察画像等を生成して出力するように構成されたビデオプロセッサ 4 と、表示装置 5 と、を有している。図 1 1 は、第 2 の実施例に係る内視鏡システムの要部の構成を示す図である。

【 0 0 8 2 】

内視鏡装置 2 B は、被検体内に投与された蛍光色素に対する励起光の照射に応じて発生する蛍光と、当該蛍光とは異なる波長帯域の光である参照光と、を用いた観察を行うことができるように構成されている。また、内視鏡装置 2 B は、光学視管 2 1 と、光学視管 2 1 の接眼部 7 に対して着脱可能なカメラユニット 2 2 B と、を有して構成されている。

【 0 0 8 3 】

カメラユニット 2 2 B は、励起光カットフィルタ 2 3 と、ダイクロイックミラー 2 4 B と、光学フィルタ 2 5 B と、撮像素子 2 6 D 及び 2 6 E と、信号処理回路 2 7 と、を有して構成されている。また、カメラユニット 2 2 B の撮像部は、撮像素子 2 6 D 及び 2 6 E を具備して構成されている。

【 0 0 8 4 】

ダイクロイックミラー 2 4 B は、励起光カットフィルタ 2 3 を経て出射される光のうち

、波長 W_c より長い波長の光を撮像素子26D側へ透過させるとともに、波長 W_c 以下の光を撮像素子26E側へ反射するような光学特性を具備して構成されている。すなわち、ダイクロミックミラー24Bは、励起光カットフィルタ23を経て出射される光を、波長 W_c 以下の光と、波長 W_b より長い波長の光と、の2つの波長帯域の光に分離して出射する分光素子として構成されている。

【0085】

光学フィルタ25Bは、ダイクロミックミラー24Bと撮像素子26Dとの間に配置されており、ダイクロミックミラー24Bを経て出射される光のうち、赤色域～近赤外域に属する所定の波長帯域の光を透過させる一方で、当該所定の波長帯域以外の光を遮断するような光学特性を具備して形成されている。具体的には、光学フィルタ25Bは、例えば、図12に示すように、波長 W_d から波長 W_f までに相当する波長帯域Bqに含まれる光を透過させる一方で、波長帯域Bq以外の光を遮断する光学特性を具備して形成されている。図12は、第2の実施例に係る内視鏡装置に設けられた光学フィルタの光学特性の一例を示す図である。

10

【0086】

撮像素子26Dは、例えば、高感度なモノクロCCDにより構成されている。また、撮像素子26Dは、ビデオプロセッサ4から出力される撮像素子駆動信号に応じた撮像動作を行うように構成されている。また、撮像素子26Dは、ダイクロミックミラー24B及び光学フィルタ25Bを経て出射される波長帯域Bqの光を撮像し、当該撮像した光に応じた画像を生成して出力するように構成されている。

20

【0087】

撮像素子26Eは、例えば、原色系または補色系のカラーフィルタを撮像面に設けたカラーCCDにより構成されている。また、撮像素子26Eは、ビデオプロセッサ4から出力される撮像素子駆動信号に応じた撮像動作を行うように構成されている。また、撮像素子26Eは、ダイクロミックミラー24Bを経て出射される波長 W_c 以下の波長の光を撮像し、当該撮像した光に応じた画像を生成して出力するように構成されている。

【0088】

本実施例の信号処理回路27は、撮像素子26D及び26Eから出力される画像に対し、例えば、相関二重サンプリング処理、ゲイン調整処理、及び、A/D変換処理等のような所定の信号処理を施すように構成されている。また、信号処理回路27は、前述の所定の信号処理を施した画像を、信号ケーブル28が接続されたビデオプロセッサ4へ出力するように構成されている。

30

【0089】

次に、本実施例の内視鏡システム1Bの動作等について説明する。なお、本実施例においては、第1の実施例と同様に、蛍光色素FLPが被検体に投与される場合を例に挙げて説明する。

【0090】

まず、術者等のユーザは、内視鏡システム1Bの各部を接続して電源を投入した後、入力I/F43を操作することにより、内視鏡システム1Bの観察モードを白色光観察モードに設定するための指示を行う。

40

【0091】

制御部44は、白色光観察モードに設定されたことを検出すると、光源装置3から白色光を出射させるための照明制御信号を生成して光源制御部34へ出力する。

【0092】

光源制御部34は、制御部44から出力される照明制御信号に応じ、白色光観察モードに設定された際に、赤色光源31A、緑色光源31B及び青色光源31Cを点灯状態にするための制御を行うとともに、励起光源31Dを消灯状態にするための制御を行う。

【0093】

そして、以上に述べたような動作が光源制御部34において行われることにより、R光、G光及びB光を含む白色光であるWL光が被写体に照射され、当該WL光の照射に応じ

50

て当該被写体から発せられた反射光であるW L R光が戻り光として対物レンズ17から入射される。また、対物レンズ17から入射したW L R光は、リレーレンズ18及び接眼レンズ19を経てカメラユニット22Bへ出射される。

【0094】

ここで、前述のカメラユニット22Bの構成によれば、励起光カットフィルタ23が図3に例示したような光学特性を具備するため、接眼レンズ19を経て出射されたW L R光が励起光カットフィルタ23を透過してダイクロイックミラー24Bに入射する。そして、ダイクロイックミラー24Bは、入射光であるW L R光を撮像素子26E側へ反射する。

【0095】

従って、内視鏡システム1Bの観察モードが白色光観察モードに設定された際には、W L R光が撮像素子26Eにより撮像される。また、内視鏡システム1Bの観察モードが白色光観察モードに設定された際には、W L R光を撮像して得られた画像である画像W R Iが信号処理回路27を経て画像処理部42へ出力される。

【0096】

画像処理部42は、制御部44の制御に応じ、信号処理回路27から出力される画像W R Iに対して所定の画像処理を施すことにより白色光観察画像を生成し、当該生成した白色光観察画像を表示装置5へ出力する。そして、このような画像処理部42の動作によれば、例えば、生体組織等の被写体を肉眼で見た場合と略同様の色調を具備する白色光観察画像が表示装置5に表示される。

【0097】

一方、ユーザは、例えば、内視鏡システム1Bの観察モードを蛍光観察モードに設定する前の所望のタイミングにおいて、蛍光色素F L Pを被検体内に投与する。

【0098】

ユーザは、表示装置5に表示される白色光観察画像を確認しながら、挿入部6を被検体内に挿入し、挿入部6の先端部を当該被検体内の所望の観察部位の近傍に配置した状態において、入力I / F 43を操作することにより、内視鏡システム1Bの観察モードを蛍光観察モードに設定するための指示を行う。

【0099】

制御部44は、蛍光観察モードに設定されたことを検出すると、光源装置3から励起光及び参照光を出射させるための照明制御信号を生成して光源制御部34へ出力する。

【0100】

光源制御部34は、制御部44から出力される照明制御信号に応じ、蛍光観察モードに設定された際に、赤色光源31A、緑色光源31B、青色光源31C及び励起光源31Dを点灯状態にするための制御を行う。

【0101】

そして、以上に述べたような動作が光源制御部34において行われることにより、励起光であるE X光と、W L光と同じ波長帯域を具備する参照光であるR F B光と、が被写体に照射され、当該E X光の照射に応じて蛍光色素F L Pから発せられたF L光と、当該R F B光の照射に応じて当該被写体から発せられた反射光であるR L B光と、当該E X光の照射に応じて当該被写体から発せられた反射光であるE X R光と、が戻り光として対物レンズ17から入射される。また、対物レンズ17から入射した戻り光に含まれる各光は、リレーレンズ18及び接眼レンズ19を経てカメラユニット22Aへ出射される。

【0102】

ここで、前述のカメラユニット22Bの構成によれば、励起光カットフィルタ23が図3に例示したような光学特性を具備するため、接眼レンズ19を経て出射されたE X R光が励起光カットフィルタ23により遮断され、接眼レンズ19を経て出射されたF L光及びR L B光が励起光カットフィルタ23を透過してダイクロイックミラー24Bに入射する。そして、ダイクロイックミラー24Bは、入射光に含まれるF L光を撮像素子26D側へ透過させるとともに、当該入射光に含まれるR L B光を撮像素子26E側へ反射する

10

20

30

40

50

。

【0103】

また、前述のカメラユニット22Bの構成によれば、光学フィルタ25Bが図12に例示したような光学特性を具備するため、ダイクロイックミラー24Bにより分離されたFL光が光学フィルタ25Bを透過して撮像素子26Dに入射される一方で、ダイクロイックミラー24Bにより分離されたRLB光を光学フィルタ25Bで遮断して撮像素子26Dに入射させないようにすることができる。

【0104】

すなわち、本実施例のカメラユニット22Bには、対物レンズ17から入射した戻り光がリレーレンズ18及びダイクロイックミラー24Bを経て撮像素子26Dに至るまでにEXR光を遮断することが可能であるとともに、ダイクロイックミラー24Bを経て出射された光が撮像素子26Dに至るまでにRLB光を遮断することが可能な励起光カットフィルタ23及び光学フィルタ25Bを具備するフィルタ部が設けられている。

10

【0105】

従って、内視鏡システム1Bの観察モードが蛍光観察モードに設定された際には、FL光が撮像素子26Dにより撮像されるとともに、RLB光が撮像素子26Eにより撮像される。また、内視鏡システム1Aの観察モードが蛍光観察モードに設定された際には、FL光を撮像して得られた画像である画像FLIと、RLB光を撮像して得られた画像である画像RLIと、が信号処理回路27を経て画像処理部42へ出力される。

【0106】

画像処理部42は、制御部44の制御に応じ、例えば、信号処理回路27から出力される画像FLI及びRLIを1フィールド分ずつ重畳する処理等の画像処理を行うことにより蛍光観察画像を生成し、当該生成した蛍光観察画像を表示装置5へ出力する。そして、このような画像処理部42の動作によれば、例えば、FL光の発生状態と、当該FL光の発生箇所の周辺領域の状態と、を同時に確認することが可能な蛍光観察画像が表示装置5に表示される。

20

【0107】

以上に述べたように、本実施例によれば、蛍光観察モード時に発生する戻り光が、励起光カットフィルタ23、ダイクロイックミラー24B及び光学フィルタ25Bをこの順番に通過して撮像素子26Dに至るようにしている。そのため、本実施例によれば、ダイクロイックミラー24Bの分光精度に係わらず、蛍光観察モード時に発生する戻り光に含まれるEXR光及びRLB光が除去された状態で当該戻り光に含まれるFL光を撮像することができる。従って、本実施例によれば、蛍光観察において蛍光の発生状態を描出する際のコントラストを従来よりも向上させることができる。

30

【0108】

なお、本実施例のカメラユニット22Bは、励起光カットフィルタ23及び光学フィルタ25Bの2つのフィルタを前述の位置にそれぞれ配置してフィルタ部を構成したものに限らず、例えば、当該2つのフィルタを一体化した1つのフィルタをダイクロイックミラー24Bと撮像素子26Dとの間に配置してフィルタ部を構成したものであってもよい。また、このようなフィルタ部の構成においては、前述の1つのフィルタが、例えば、図13に示すような、波長帯域Bfに含まれる光を透過させる一方で、波長帯域Bf以外の光を遮断する光学特性を具備していればよい。図13は、第2の実施例の変形例に係る光学フィルタの光学特性の一例を示す図である。

40

【0109】

なお、本実施例の構成を適宜変形することにより、例えば、被検体の体腔内に挿入可能な細長形状に形成された挿入部を具備し、かつ、当該挿入部の先端部に対物レンズ17、励起光カットフィルタ23、ダイクロイックミラー24B、光学フィルタ25B、撮像素子26D、及び、撮像素子26Eを設けて内視鏡装置2Bを構成してもよい。そして、このような場合においては、リレーレンズ18及び接眼レンズ19を用いずに内視鏡装置2Bを構成することができる。

50

【 0 1 1 0 】

一方、本実施例によれば、例えば、波長帯域 B_r、波長帯域 B_g、波長帯域 B_b 及び波長帯域 B_e の 4 つの波長帯域のうちのいずれかに含まれる光を透過させる一方で、当該 4 つの波長帯域以外の波長帯域に含まれる光を遮断するように蛍光観察用フィルタ 7 2 2 の光学特性を変更することにより、第 1 の実施例で既述の光源装置 3 A を光源装置 3 の代わりに用いて内視鏡システム 1 B を構成することができる。そして、本実施例によれば、光源装置 3 A を光源装置 3 の代わりに用いて内視鏡システム 1 B を構成した場合であっても、前述のものと同様の効果を得ることができる。

【 0 1 1 1 】

一方、以上に述べた各実施例及び変形例によれば、例えば、ライトガイド 1 3 に供給される励起光の光量と参照光の光量との光量比を略 1 5 : 1 にするための光学フィルタを光源装置 3 の内部に設けてもよい。そして、このような構成によれば、例えば、励起光の照射に応じて発生する蛍光を撮像するための一の撮像素子の露光時間を基準として、参照光の照射に応じて発生する当該参照光の反射光を撮像するための他の撮像素子の露光時間の調整を行った場合であっても、当該他の撮像素子における飽和の発生を極力防ぐことができる。

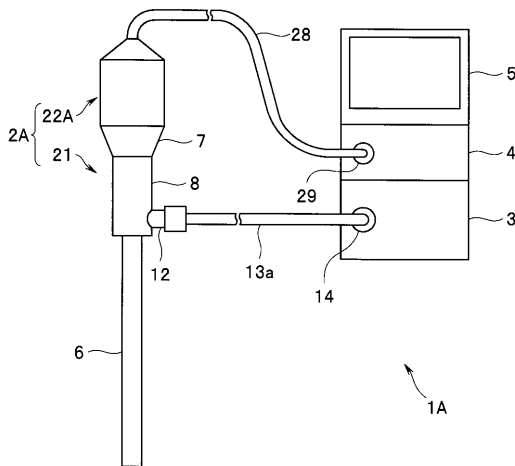
【 0 1 1 2 】

本発明は、上述した実施例及び変形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。

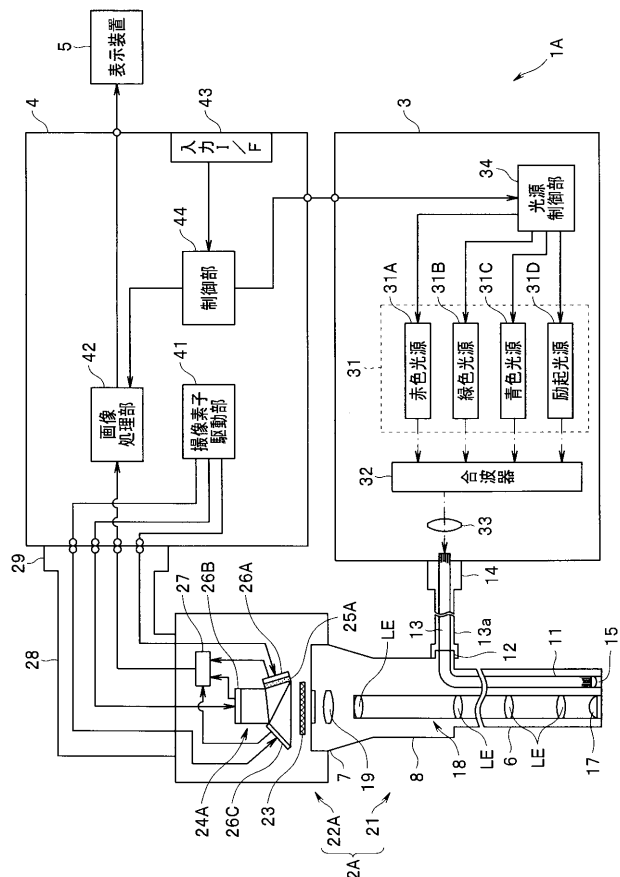
【 0 1 1 3 】

本出願は、2015年9月14日に日本国に出願された特願2015-180858号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲、図面に引用されたものとする。

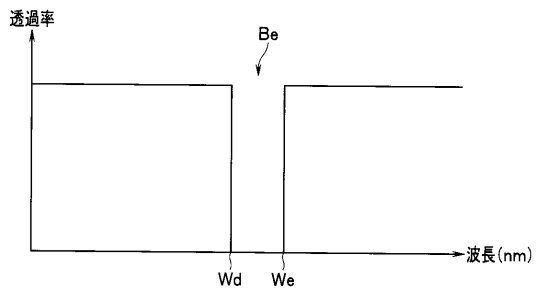
【 図 1 】



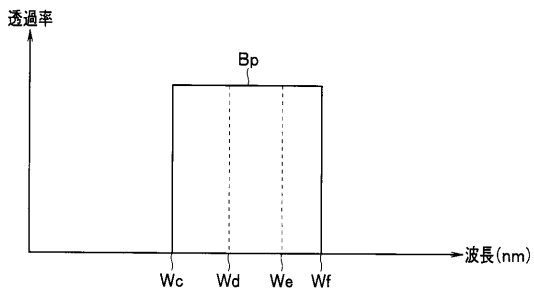
【 図 2 】



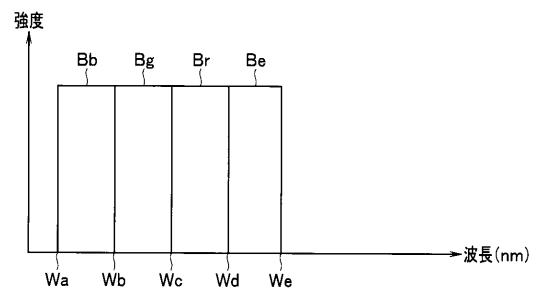
【図 3】



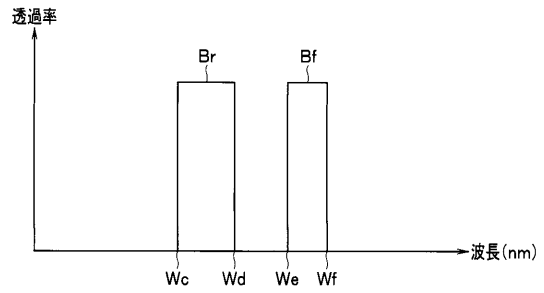
【図 4】



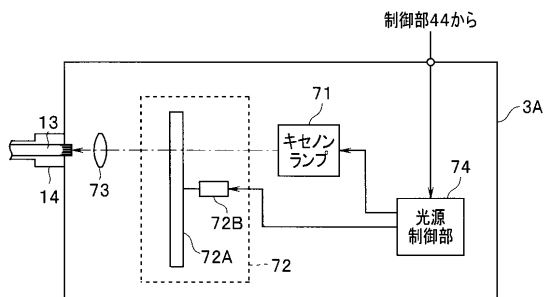
【図 5】



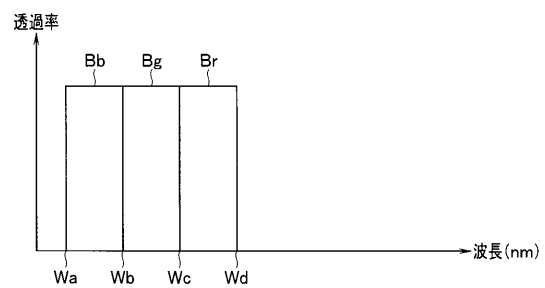
【図 6】



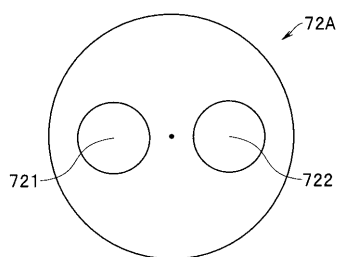
【図 7】



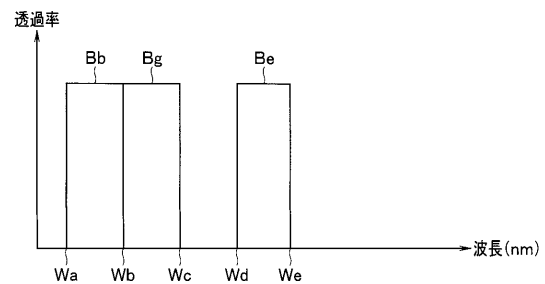
【図 9】



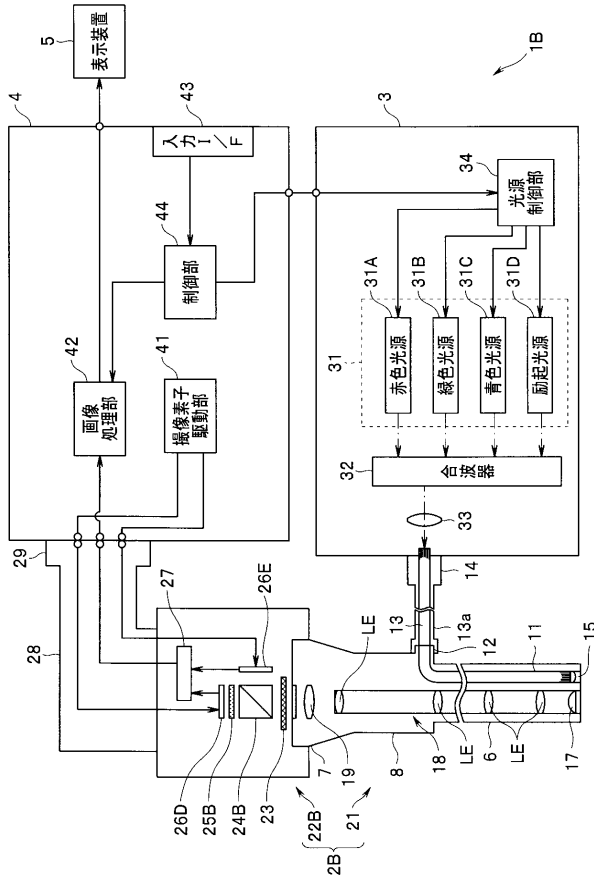
【図 8】



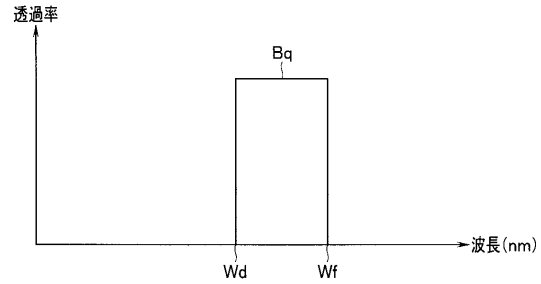
【図 10】



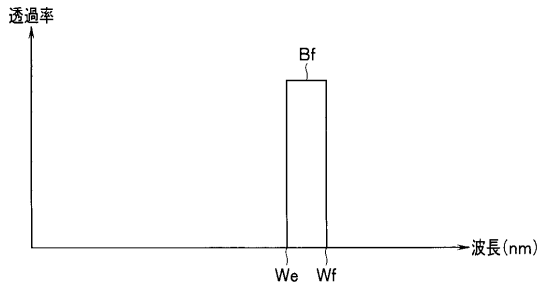
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



【手続補正書】

【提出日】平成28年12月14日(2016.12.14)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明の一態様の内視鏡装置は、被検体内に投与された蛍光色素に対する励起光の照射に応じて発生する蛍光と、前記蛍光とは異なる波長帯域の光である参照光と、を用いた観察を行うことが可能な内視鏡装置であって、前記被検体内に挿入可能な挿入部と、前記挿入部の先端部に設けられ、前記蛍光と、前記参照光の照射に応じて発生する前記参照光の反射光と、前記励起光の照射に応じて発生する前記励起光の反射光と、が戻り光として入射されるように構成された対物光学系と、前記対物光学系を経て出射される前記戻り光を相互に異なる複数の波長帯域の光に分離して出射するように構成された分光素子と、前記分光素子により前記戻り光から分離された前記蛍光を撮像するための一の撮像素子を具備して構成された撮像部と、前記対物光学系から入射した前記戻り光が前記一の撮像素子に至るまでに前記励起光の反射光を遮断する第1のフィルタと、前記第1のフィルタを経て出射された光が前記一の撮像素子に至るまでに前記励起光の反射光と前記蛍光とを透過させるとともに前記参照光の反射光のうちの少なくとも一部を遮断する第2のフィルタと、を有する。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

本発明の一態様の内視鏡システムは、被検体内に投与された蛍光色素を励起させて蛍光を発生させるための励起光と、前記蛍光とは異なる波長帯域の光である参照光と、を供給可能な光源装置と、前記被検体内に挿入可能な挿入部と、前記挿入部の先端部に設けられ、前記蛍光と、前記参照光の照射に応じて発生する前記参照光の反射光と、前記励起光の照射に応じて発生する前記励起光の反射光と、が戻り光として入射されるように構成された対物光学系と、前記対物光学系を経て出射される前記戻り光を相互に異なる複数の波長帯域の光に分離して出射するように構成された分光素子と、前記分光素子により前記戻り光から分離された前記蛍光を撮像するための一の撮像素子を具備して構成された撮像部と、前記対物光学系から入射した前記戻り光が前記一の撮像素子に至るまでに前記励起光の反射光を遮断する第1のフィルタと、前記第1のフィルタを経て出射された光が前記一の撮像素子に至るまでに前記励起光の反射光と前記蛍光とを透過させるとともに前記参照光の反射光のうちの少なくとも一部を遮断する第2のフィルタと、を有する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

被検体内に投与された蛍光色素に対する励起光の照射に応じて発生する蛍光と、前記蛍光とは異なる波長帯域の光である参照光と、を用いた観察を行うことが可能な内視鏡装置であって、

前記被検体内に挿入可能な挿入部と、

前記挿入部の先端部に設けられ、前記蛍光と、前記参照光の照射に応じて発生する前記参照光の反射光と、前記励起光の照射に応じて発生する前記励起光の反射光と、が戻り光として入射されるように構成された対物光学系と、

前記対物光学系を経て出射される前記戻り光を相互に異なる複数の波長帯域の光に分離して出射するように構成された分光素子と、

前記分光素子により前記戻り光から分離された前記蛍光を撮像するための一の撮像素子を具備して構成された撮像部と、

前記対物光学系から入射した前記戻り光が前記一の撮像素子に至るまでに前記励起光の反射光を遮断する第1のフィルタと、

前記第1のフィルタを経て出射された光が前記一の撮像素子に至るまでに前記励起光の反射光と前記蛍光とを透過させるとともに前記参照光の反射光のうちの少なくとも一部を遮断する第2のフィルタと、

を有することを特徴とする内視鏡装置。

【請求項2】

前記第1のフィルタ及び前記第2のフィルタが一体化されている

ことを特徴とする請求項1に記載の内視鏡装置。

【請求項3】

前記第2のフィルタが前記分光素子と前記一の撮像素子との間に配置されている

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】

前記分光素子は、前記戻り光に含まれる前記参照光を相互に異なる複数の色の光に分離して出射するように構成されており、

前記撮像部は、前記分光素子を経て出射される前記複数の色の光をそれぞれ撮像するための他の複数の撮像素子をさらに有している

ことを特徴とする請求項1に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記撮像部は、前記分光素子により前記戻り光から分離された前記参照光を撮像するための他の 1 つの撮像素子をさらに有している

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

被検体内に投与された蛍光色素を励起させて蛍光を発生させるための励起光と、前記蛍光とは異なる波長帯域の光である参照光と、を供給可能な光源装置と、

前記被検体内に挿入可能な挿入部と、

前記挿入部の先端部に設けられ、前記蛍光と、前記参照光の照射に応じて発生する前記参照光の反射光と、前記励起光の照射に応じて発生する前記励起光の反射光と、が戻り光として入射されるように構成された対物光学系と、

前記対物光学系を経て出射される前記戻り光を相互に異なる複数の波長帯域の光に分離して出射するように構成された分光素子と、

前記分光素子により前記戻り光から分離された前記蛍光を撮像するための一の撮像素子を具備して構成された撮像部と、

前記対物光学系から入射した前記戻り光が前記一の撮像素子に至るまでに前記励起光の反射光を遮断する第 1 のフィルタと、

前記第 1 のフィルタを経て出射された光が前記一の撮像素子に至るまでに前記励起光の反射光と前記蛍光とを透過させるとともに前記参照光の反射光のうちの少なくとも一部を遮断する第 2 のフィルタと、

を有することを特徴とする内視鏡システム。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/061233

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B1/00(2006.01)i, A61B1/04(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B1/00, A61B1/04 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 8-224209 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 03 September 1996 (03.09.1996), fig. 1, 2; paragraphs [0015], [0023] (Family: none)	1-6
A	JP 10-500588 A (Xillix Technologies Corp.), 20 January 1998 (20.01.1998), page 25, fig. 2; page 16, lines 2 to 15 & WO 1995/026673 A2 fig. 2; description, page 13, line 32 to page 14, line 16 & DE 69518915 D	2
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 17 June 2016 (17.06.16)		Date of mailing of the international search report 28 June 2016 (28.06.16)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 6 1 2 3 3	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/00(2006.01)i, A61B1/04(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/00, A61B1/04			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2016年 日本国実用新案登録公報 1996-2016年 日本国登録実用新案公報 1994-2016年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
X	JP 8-224209 A (オリンパス光学工業株式会社) 1996.09.03 図 1, 2, [0015], [0023] (ファミリーなし)	1-6	
A	JP 10-500588 A (ジリックス・テクノロジーズ・コーポレーション) 1998.01.20 25 頁図 2、16 頁 2 - 15 行 & WO 1995/026673 A2, 図 2、明細書 13 頁 32 行-14 頁 16 行 & DE 69518915 D	2	
☐ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日以後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 17.06.2016		国際調査報告の発送日 28.06.2016	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号		特許庁審査官 (権限のある職員) 右▲高▼ 孝幸 電話番号 03-3581-1101 内線 3292	
		2Q	9808

フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
H 0 4 N 5/225 C

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72) 発明者 内山 博樹
東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地 オリンパス株式会社内

(72) 発明者 渡邊 俊明
東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地 オリンパス株式会社内

F ターム (参考) 4C161 BB02 CC03 CC06 DD01 FF03 HH51 JJ17 LL03 LL08 MM04
MM05 NN01 QQ02 QQ04 QQ07
5C122 DA26 EA12 FA18 FB15 FB16 FB17 FC04 GG02 GG08 GG30

(注) この公表は、国際事務局 (W I P O) により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願 (日本語実用新案登録出願) の国際公開の効果は、特許法第 1 8 4 条の 1 0 第 1 項 (実用新案法第 4 8 条の 1 3 第 2 項) により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	内窥镜设备和内窥镜系统		
公开(公告)号	JPWO2017047141A1	公开(公告)日	2017-09-14
申请号	JP2016573147	申请日	2016-04-06
[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	竹内佑一 鶴田美沙 内山博樹 渡邊俊明		
发明人	竹内 佑一 鶴田 美沙 内山 博樹 渡邊 俊明		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 H04N5/225		
CPC分类号	A61B1/00 A61B1/04		
FI分类号	A61B1/00.300.W A61B1/00.300.D A61B1/04.370 A61B1/04.360.E A61B1/00.A H04N5/225.C		
F-TERM分类号	4C161/BB02 4C161/CC03 4C161/CC06 4C161/DD01 4C161/FF03 4C161/HH51 4C161/JJ17 4C161/LL03 4C161/LL08 4C161/MM04 4C161/MM05 4C161/NN01 4C161/QQ02 4C161/QQ04 4C161/QQ07 5C122/DA26 5C122/EA12 5C122/FA18 5C122/FB15 5C122/FB16 5C122/FB17 5C122/FC04 5C122/GG02 5C122/GG08 5C122/GG30		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
优先权	2015180858 2015-09-14 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

内窥镜设备可以使用响应于激发光对已经施用于对象的荧光染料的照射而产生的荧光以及作为不同于荧光的波长带的光的参考光进行观察。接收能够插入被检体内的插入部的物镜光学系统，荧光，参照光的反射光，激发光的反射光与通过物镜光学系统射出的光相互耦合。将光分离成多个不同波长带的分光镜元件，包括捕获由分光镜元件分离的荧光的成像元件，以及从物镜光学系统入射到成像元件的光的成像单元。以及滤波器单元，其在通过分光元件发射的光到达图像传感器之前，阻挡激发光的反射光并阻挡参考光的反射光。

