

(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2011-188928
(P2011-188928A)

(43) 公開日 平成23年9月29日(2011.9.29)

(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 3 0 0 D	4 C 0 6 1
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 0	4 C 1 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2010-56400 (P2010-56400)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成22年3月12日 (2010. 3. 12)		オリンパス株式会社
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
		(74) 代理人	100065824
			弁理士 篠原 泰司
		(74) 代理人	100104983
			弁理士 藤中 雅之
		(72) 発明者	松本 伸也
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
			リンパス株式会社内
		Fターム(参考)	4C061 BB02 CC06 FF40 FF46 FF47
			HH54 JJ11 LL02 MM05 NN01
			QQ02 QQ04 WW04 WW17 YY12
			4C161 BB02 CC06 FF40 FF46 FF47
			HH54 JJ11 LL02 MM05 NN01
			QQ02 QQ04 WW04 WW17 YY12

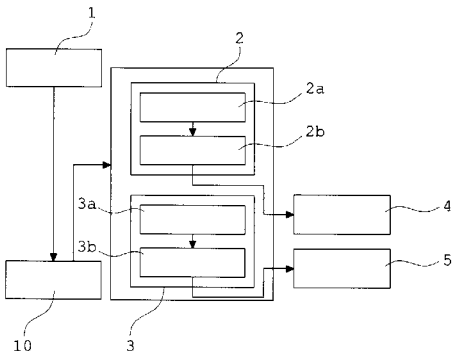
(54) 【発明の名称】 蛍光内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】白色光画像を高精細且つ被写界深度が深く、高フレームレートの画像、蛍光画像を極力明るい画像として取得でき、且つ、蛍光画像の白色画像との相対的位置関係を高精度に検出可能な蛍光内視鏡装置の提供。

【解決手段】生体の観察部10への白色光及び励起光の照射部1と、第1の撮像光学系2aと第1の撮像素子2bを有し観察部からの光を用いて第1の白色光画像を取得する第1の画像取得部2と、第2の撮像光学系3aと第2の撮像素子3bを有し観察部からの光を用いて第2の白色光画像及び蛍光画像を取得する第2の画像取得部3と、第1の画像取得部で取得された第1の白色光画像の出力表示部4と、第2の画像取得部で取得された第2の白色光画像と蛍光画像との重畳出力表示部5を備え、第1の撮像光学系のF値を第2の撮像光学系よりも大きく、且つ、第1の撮像素子の解像度を第2の撮像素子よりも大きくする。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

生体の観察部に対して白色光および該観察部中に存在する蛍光物質を励起するための励起光を照射する照射部と、

第 1 の撮像光学系と第 1 の白色光画像用撮像素子を有し、前記生体の観察部からの光を用いて第 1 の白色光画像を取得する第 1 の画像取得部と、

第 2 の撮像光学系と第 2 の白色光画像・蛍光画像用撮像素子を有し、前記生体の観察部からの光を用いて第 2 の白色光画像および蛍光画像を取得する第 2 の画像取得部と、

前記第 1 の画像取得部を介して取得された前記第 1 の白色光画像を出力表示する第 1 の白色光画像出力表示部と、

前記第 2 の画像取得部を介して取得された前記第 2 の白色光画像と前記蛍光画像とを重畳して出力表示する第 2 の白色光画像・蛍光画像重畳出力表示部を備え、

前記第 1 の撮像光学系の F 値が、前記第 2 の撮像光学系の F 値よりも大きく、且つ、前記第 1 の白色光画像用撮像素子の解像度が、前記第 2 の白色光画像・蛍光画像用撮像素子の解像度よりも大きいことを特徴とする蛍光内視鏡装置。

【請求項 2】

前記第 2 の画像取得部が、前記第 2 の撮像光学系を経由した光の光路を、白色光の光路と蛍光の光路とに分割する光路分割手段を有し、

前記第 2 の白色光画像・蛍光画像用撮像素子が、前記光路分割手段を介して分割された前記白色光の光路上に配置された第 2 の白色光画像撮像素子と、該光路分割手段を介して分割された前記蛍光の光路上に配置された蛍光画像撮像素子とからなることを特徴とする請求項 1 に記載の蛍光内視鏡装置。

【請求項 3】

前記蛍光画像撮像素子の感度が、前記第 1 の白色光画像用撮像素子の感度よりも高いことを特徴とする請求項 2 に記載の蛍光内視鏡装置。

【請求項 4】

前記第 2 の撮像光学系が、対物レンズと、該対物レンズを経由した光を前記光路分割手段に導く光ファイバを有し、

前記第 1 の画像取得部と、前記第 2 の撮像光学系における前記対物レンズおよび前記光ファイバの一部が、内視鏡先端部に配置されていることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の蛍光内視鏡装置。

【請求項 5】

前記蛍光画像撮像素子が、モザイクフィルタを備えたカラー CCD からなることを特徴とする請求項 2 ～ 4 のいずれかに記載の蛍光内視鏡装置。

【請求項 6】

前記第 2 の画像取得部が、前記光路分割手段と前記蛍光画像撮像素子との間に透過波長を可変することができる可変分光素子を備えていることを特徴とする請求項 2 ～ 4 のいずれかに記載の蛍光内視鏡装置。

【請求項 7】

前記第 2 の白色光画像・蛍光画像用撮像素子が、一つの撮像素子からなり、

前記第 2 の画像取得部が、前記第 2 の撮像光学系と前記一つの撮像素子との間に透過波長を可変することができる可変分光素子を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の蛍光内視鏡装置。

【請求項 8】

前記第 2 の撮像光学系が、対物レンズと、該対物レンズを経由した光を前記可変分光素子に導く光ファイバを有し、

前記第 1 の画像取得部と、前記第 2 の撮像光学系における前記対物レンズおよび前記光ファイバの一部が、内視鏡先端部に配置されていることを特徴とする請求項 7 に記載の蛍光内視鏡装置。

【請求項 9】

前記第 1 の画像取得部と、前記第 2 の画像取得部が、内視鏡先端部に配置されていることを特徴とする請求項 7 に記載の蛍光内視鏡装置。

【請求項 10】

前記第 1 の撮像光学系と前記第 2 の撮像光学系が、対物レンズと、該対物レンズからの光の光路を該第 1 の撮像光学系に専用の光路と該第 2 の撮像光学系に専用の光路とに分割する光路分割手段を共有し、

前記第 2 の撮像光学系が、前記第 2 の撮像光学系に専用の光路上に光ファイバを有し、

前記第 2 の白色光画像・蛍光画像用撮像素子が、一つの撮像素子からなり、

前記第 2 の画像取得部が、前記第 2 の撮像光学系と前記一つの撮像素子との間に可変分光素子を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の蛍光内視鏡装置。

10

【請求項 11】

前記一つの撮像素子の感度が、前記第 1 の白色光画像用撮像素子の感度よりも高いことを特徴とする請求項 7 ~ 10 のいずれかに記載の蛍光内視鏡装置。

【請求項 12】

前記第 1 の撮像光学系と前記第 2 の撮像光学系が、対物レンズと、該対物レンズからの光の光路を該第 1 の撮像光学系に専用の光路と該第 2 の撮像光学系に専用の光路とに分割する光路分割手段を共有し、

前記第 2 の撮像光学系が、前記第 2 の撮像光学系に専用の光路上に、光ファイバを有し、

前記第 2 の白色光画像・蛍光画像用撮像素子が、モザイクフィルタを備えたカラー CCD からなることを特徴とする請求項 1 に記載の蛍光内視鏡装置。

20

【請求項 13】

前記モザイクフィルタを備えたカラー CCD の感度が、前記第 1 の白色光画像用撮像素子の感度よりも高いことを特徴とする請求項 12 に記載の蛍光内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、白色光画像を用いて観察対象の形態情報を取得するとともに、白色光画像と蛍光画像との重畳画像を用いて観察対象である生体の病変部の位置情報を取得する蛍光内視鏡装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来、白色光画像と蛍光画像を取得できるようにした蛍光内視鏡装置としては、例えば、次の特許文献 1 に記載のものがある。

特許文献 1 に記載の蛍光内視鏡装置は、回転フィルタを介して面順次式に白色光と励起光を生体に照射するとともに、撮像光学系と可変分光素子と撮像素子を同軸上に備えた一つの画像取得手段を有し、撮像光学系を経由した、生体で反射した白色光および生体で発した蛍光を、可変分光素子を介して白色光と蛍光とに切り替えて撮像素子に導くことによって、撮像素子で白色光画像と蛍光画像とを時分割で取得することができるよう構成されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2006 - 296635 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

蛍光内視鏡観察においては、観察者が生体における病変部の位置を正確に把握しやすくするために、観察対象である生体の白色光画像と生体の病変部の蛍光画像とを重ね合わせた画像を表示することが求められている。

50

ところで、白色光観察と蛍光観察とは、必要とされる解像度や被写界深度が異なる。即ち、白色光観察においては、生体組織の微細な構造を鮮明に認識してより高度な診断や手術を行うために高解像度で被写界深度の深い白色光画像が求められる。一方、蛍光観察においては、蛍光が微弱な光であるため、極力明るくコントラスト（ S/N ）の良い蛍光画像が求められる。また、白色光観察においては、観察対象である生体の形態をコマ送りに違和感のない滑らかな動画として観察できるように、白色光画像のフレームレートが高いことが望まれる。

【0005】

しかし、特許文献1に記載の蛍光内視鏡装置のように、撮像光学系と可変分光素子と撮像素子を同軸上に備えた一つの画像取得手段を介して白色光画像と蛍光画像とを取得する構成では、白色光観察と蛍光観察の両方に適した画像を得ることが難しい。

10

【0006】

即ち、蛍光画像を極力明るくコントラスト（ S/N ）の良い画像とするためには、撮像素子の感度を高くする必要がある、このためには撮像素子の画素サイズを大きくし、1画素当りの受光量を増加させる必要がある。ところが、画素サイズを大きくすると、撮像素子の総画素数を少なくする必要があるため、画像の解像度が低くなる。

このため、特許文献1に記載の蛍光内視鏡装置のように、共通の撮像素子を介して白色光画像と蛍光画像とを取得する構成では、撮像素子の感度を高くすると、得られる白色光画像から生体組織の微細な形態情報を正確に認識することが難しくなってしまう。

【0007】

20

また、白色光観察においては、観察対象である生体組織をある程度の深さ方向にわたり鮮明な画像を得ることが望まれる。そのためには、撮像光学系のF値が大きくして被写界深度を深くすることが求められる。しかるに、撮像光学系のF値を大きくすると入射する光量が小さくなる。

このため、特許文献1に記載の蛍光内視鏡装置のように、共通の撮像光学系を介して白色光画像と蛍光画像とを取得する構成では、撮像光学系のF値を大きくすると、得られる蛍光画像が非常に暗くなってしまう、観察対象からの反射光である白色光に比べて観察対象で発せられる蛍光は微弱な光量であるため、蛍光を発する部位を確認し難くなってしまう。

【0008】

30

また、特許文献1に記載の蛍光内視鏡装置のように、白色光画像と蛍光画像とを時分割で取得する構成では、蛍光画像の露光に時間がかかるため、白色光画像のフレームレートが、低くなってしまう、白色光画像を動画として表示させるとコマ送りに違和感を生じてしまう。

【0009】

これらの問題を解決する構成としては、F値が大きく被写界深度の深い撮像光学系と高解像度の撮像素子を有する白色光画像用画像取得手段と、F値が小さく被写界深度の浅い撮像光学系と高感度の撮像素子を有する蛍光画像用画像取得手段とを夫々別個に設けた構成が考えられる。

しかし、白色光画像用画像取得手段と蛍光画像用画像取得手段とを別個に設けた場合、互いに異なる撮像光学系を経由し、夫々の画像取得手段を介して取得される白色画像と蛍光画像とで視差が生じた画像となるため、白色光画像に蛍光画像を重ね合わせても、両画像における視差によって白色光画像における蛍光画像の相対的な位置を正確に把握することができない。

40

【0010】

本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたものであり、白色光画像を高精細且つ被写界深度が深く、高フレームレートの画像として得るとともに、蛍光画像を極力明るい画像として得ることができ、且つ、蛍光画像の白色画像との相対的位置関係を高精度に検出可能な蛍光内視鏡装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 1 1 】

上記目的を達成するため、本発明による蛍光内視鏡装置は、生体の観察部に対して白色光および該観察部中に存在する蛍光物質を励起するための励起光を照射する照射部と、第1の撮像光学系と第1の白色光画像用撮像素子を有し、前記生体の観察部からの光を用いて第1の白色光画像を取得する第1の画像取得部と、第2の撮像光学系と第2の白色光画像・蛍光画像用撮像素子を有し、前記生体の観察部からの光を用いて第2の白色光画像および蛍光画像を取得する第2の画像取得部と、前記第1の画像取得部を介して取得された前記第1の白色光画像を出力表示する第1の白色光画像出力表示部と、前記第2の画像取得部を介して取得された前記第2の白色光画像と前記蛍光画像とを重畳して出力表示する第2の白色光画像・蛍光画像重畳出力表示部を備え、前記第1の撮像光学系のF値が、前記第2の撮像光学系のF値よりも大きく、且つ、前記第1の白色光画像用撮像素子の解像度が、前記第2の白色光画像・蛍光画像用撮像素子の解像度よりも大きいことを特徴としている。

10

【 0 0 1 2 】

また、本発明の蛍光内視鏡装置においては、前記第2の画像取得部が、前記第2の撮像光学系を経由した光の光路を、白色光の光路と蛍光の光路とに分割する光路分割手段を有し、前記第2の白色光画像・蛍光画像用撮像素子が、前記光路分割手段を介して分割された前記白色光の光路上に配置された第2の白色光画像撮像素子と、該光路分割手段を介して分割された前記蛍光の光路上に配置された蛍光画像撮像素子とからなるのが好ましい。

20

【 0 0 1 3 】

また、本発明の蛍光内視鏡装置においては、前記蛍光画像撮像素子の感度が、前記第1の白色光画像用撮像素子の感度よりも高いのが好ましい。

【 0 0 1 4 】

また、本発明の蛍光内視鏡装置においては、前記第2の撮像光学系が、対物レンズと、該対物レンズを経由した光を前記光路分割手段に導く光ファイバを有し、前記第1の画像取得部と、前記第2の撮像光学系における前記対物レンズおよび前記光ファイバの一部が、内視鏡先端部に配置されているのが好ましい。

【 0 0 1 5 】

また、本発明の蛍光内視鏡装置においては、前記蛍光画像撮像素子が、モザイクフィルタを備えたカラーCCDからなるのが好ましい。

30

【 0 0 1 6 】

また、本発明の蛍光内視鏡装置においては、前記第2の画像取得部が、前記光路分割手段と前記蛍光画像撮像素子との間に透過波長を可変することができる可変分光素子を備えているのが好ましい。

【 0 0 1 7 】

また、本発明の蛍光内視鏡装置においては、前記第2の白色光画像・蛍光画像用撮像素子が、一つの撮像素子からなり、前記第2の画像取得部が、前記第2の撮像光学系と前記一つの撮像素子との間に透過波長を可変することができる可変分光素子を備えているのが好ましい。

40

【 0 0 1 8 】

また、本発明の蛍光内視鏡装置においては、前記第2の撮像光学系が、対物レンズと、該対物レンズを経由した光を前記可変分光素子に導く光ファイバを有し、前記第1の画像取得部と、前記第2の撮像光学系における前記対物レンズおよび前記光ファイバの一部が、内視鏡先端部に配置されているのが好ましい。

【 0 0 1 9 】

また、本発明の蛍光内視鏡装置においては、前記第1の画像取得部と、前記第2の画像取得部が、内視鏡先端部に配置されているのが好ましい。

【 0 0 2 0 】

また、本発明の蛍光内視鏡装置においては、前記第1の撮像光学系と前記第2の撮像光学系が、対物レンズと、該対物レンズからの光の光路を該第1の撮像光学系に専用の光路

50

と該第２の撮像光学系に専用の光路とに分割する光路分割手段を共有し、前記第２の撮像光学系が、前記第２の撮像光学系に専用の光路上に光ファイバを有し、前記第２の白色光画像・蛍光画像用撮像素子が、一つの撮像素子からなり、前記第２の画像取得部が、前記第２の撮像光学系と前記一つの撮像素子との間に可変分光素子を備えているのが好ましい。

【００２１】

また、本発明の蛍光内視鏡装置においては、前記一つの撮像素子の感度が、前記第１の白色光画像用撮像素子の感度よりも高いのが好ましい。

【００２２】

また、本発明の蛍光内視鏡装置においては、前記第１の撮像光学系と前記第２の撮像光学系が、対物レンズと、該対物レンズからの光の光路を該第１の撮像光学系に専用の光路と該第２の撮像光学系に専用の光路とに分割する光路分割手段を共有し、前記第２の撮像光学系が、前記第２の撮像光学系に専用の光路上に、光ファイバを有し、前記第２の白色光画像・蛍光画像用撮像素子が、モザイクフィルタを備えたカラーＣＣＤからなるのが好ましい。

10

【００２３】

また、本発明の蛍光内視鏡装置においては、前記モザイクフィルタを備えたカラーＣＣＤの感度が、前記第１の白色光画像用撮像素子の感度よりも高いのが好ましい。

【発明の効果】

【００２４】

本発明によれば白色光画像を高精細且つ被写界深度が深く、高フレームレートの画像として得るとともに、蛍光画像を極力明るい画像として得ることができ、且つ、蛍光画像の白色画像との相対的位置関係を高精度に検出可能な蛍光内視鏡装置が得られる。

20

【図面の簡単な説明】

【００２５】

【図１】本発明の蛍光内視鏡装置全体における要部の一構成例を概略的に示すブロック図である。

【図２】本発明の各実施形態の蛍光内視鏡装置に共通の構成を示すブロック図である。

【図３】図２の蛍光内視鏡装置における表示ユニットの表示画面の構成の一例を示す説明図である。

30

【図４】本発明の第一実施形態にかかる蛍光内視鏡装置の要部の構成を示す説明図である。

【図５】本発明の第二実施形態にかかる蛍光内視鏡装置の要部の構成を示す説明図である。

【図６】本発明の第三実施形態にかかる蛍光内視鏡装置の要部の構成を示す説明図である。

【図７】本発明の第四実施形態にかかる蛍光内視鏡装置の要部の構成を示す説明図である。

【図８】本発明の第五実施形態にかかる蛍光内視鏡装置の要部の構成を示す説明図である。

40

【図９】本発明の第六実施形態にかかる蛍光内視鏡装置の要部の構成を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【００２６】

実施例の説明に先立ち、本発明の構成及び作用効果を概略的に説明する。

図１は本発明の蛍光内視鏡装置全体における要部の一構成例を概略的に示すブロック図である。

図１の例の蛍光内視鏡装置は、照射部１と、第１の画像取得部２と、第２の画像取得部３と、第１の白色光画像出力表示部４と、第２の白色光画像・蛍光画像出力表示部５を備えている。図１中、１０は生体の観察部である。

50

照射部 1 は、生体の観察部 10 に対して白色光および観察部 10 中に存在する蛍光物質を励起するための励起光を照射するように構成されている。

第 1 の画像取得部 2 は、第 1 の撮像光学系 2 a と第 1 の白色光画像用撮像素子 2 b を有し、生体の観察部 10 からの光を用いて第 1 の白色光画像を取得するように構成されている。

第 2 の画像取得部 3 は、第 2 の撮像光学系 3 a と第 2 の白色光画像・蛍光画像用撮像素子 3 b を有し、生体の観察部 10 からの光を用いて第 2 の白色光画像および蛍光画像を取得するように構成されている。

第 1 の白色光画像出力表示部 4 は、第 1 の画像取得部を介して取得された第 1 の白色光画像を出力表示するように構成されている。

第 2 の白色光画像・蛍光画像重畳出力表示部 5 は、第 2 の画像取得部 3 を介して取得された第 2 の白色光画像と蛍光画像とを重畳して出力表示するように構成されている。

また、図 1 の例の蛍光内視鏡装置では、第 1 の撮像光学系 2 a の F 値が、第 2 の撮像光学系 3 a の F 値よりも大きく、且つ、第 1 の白色光画像用撮像素子 2 b の解像度が、第 2 の白色光画像・蛍光画像用撮像素子 3 b の解像度よりも大きくなるように構成されている。

【0027】

図 1 の例の蛍光内視鏡装置のように、第 1 の白色光画像を取得する第 1 の画像取得部 2 と、第 2 の白色光画像および蛍光画像を取得する第 2 の画像取得部 3 とを備えれば、第 1 の画像取得部 2 では第 1 の白色光画像のみを取得でき蛍光画像を取得せずに済み、第 1 の白色光画像のフレームレートを高くすることができる。

【0028】

また、図 1 の例の蛍光内視鏡装置のように、第 1 の撮像光学系 2 a の F 値が、第 2 の撮像光学系 3 a の F 値よりも大きくなるように構成すれば、その分、第 1 の被写界深度が深くなり、第 1 の画像取得部 2 で取得される第 1 の白色光画像における凹凸や奥行きのある観察対象の形態を鮮明に観察できる範囲が広がる。一方、第 2 の撮像光学系 3 a の F 値が小さくなるように構成すれば、その分、蛍光の光量を多く取得することができ、微弱な蛍光の検出がし易くなる。

【0029】

また、図 1 の例の蛍光内視鏡装置のように、第 1 の白色光画像用撮像素子 2 b の解像度が、第 2 の白色光画像・蛍光画像用撮像素子 3 b の解像度よりも大きくなるように構成すれば、第 1 の白色光画像を高精細画像として取得でき、例えば、微細な血管走行など観察対象である生体組織の微細な構造の形態を確認でき、的確な手術や形態変化が現れたガン化等の病変が発見し易くなる。一方、第 2 の画像取得部 3 で得られる第 2 の白色光画像は、第 1 の白色光画像に比べて解像度が低くても、観察対象である生体組織の形態および色彩についてある程度の情報は得られるので、蛍光画像との重畳により、病変部の位置の特定には支障が生じない。

【0030】

また、図 1 の例の蛍光内視鏡装置のように、第 1 の白色光画像を取得する第 1 の画像取得部 2 における第 1 の白色光画像撮像素子 2 b と、第 2 の白色光画像・蛍光画像を取得する第 2 の画像取得部 3 における第 2 の白色光画像・蛍光画像用撮像素子 3 b とを、互いに別の撮像素子として備えれば、第 2 の白色光画像・蛍光画像用撮像素子 3 b の感度を高く設定しても、第 1 の画像取得部 2 で取得される第 1 の白色光画像に影響を与えない。このため、第 2 の白色光画像・蛍光画像用撮像素子 3 b の感度が高くなるようにすることで、微弱な蛍光を極力明るい画像として取得することができる。

【0031】

また、図 1 の例の蛍光内視鏡装置のように、第 2 の画像取得部 3 を、共通の撮像光学系（第 2 の撮像光学系 3 a）を介して、第 2 の白色光画像および蛍光画像を同軸で取得するように構成すれば、第 2 の白色光画像と蛍光画像とを同じ画角で取得することができるので、第 2 の白色光画像と蛍光画像とを視差なく重ね合わせることができ、観察対象におけ

10

20

30

40

50

る病変部の相対的な位置を正確に把握することができる。

【 0 0 3 2 】

このため、図 1 の例の蛍光内視鏡装置によれば、白色光画像を高精細且つ被写界深度が深く、高フレームレートの画像（第 1 の白色光画像）として得るとともに、蛍光画像を極力明るい画像として得ることができ、且つ、蛍光画像の白色画像（第 2 の白色光画像）との相対的位置関係を高精度に検出可能な蛍光内視鏡装置が得られる。

【 0 0 3 3 】

次に、以下の本発明の各実施形態の蛍光内視鏡装置に共通の構成について説明する。

図 2 は本発明の各実施形態の蛍光内視鏡装置に共通の構成を示すブロック図である。図 3 は図 2 の蛍光内視鏡装置における表示ユニットの表示画面の構成の一例を示す説明図である。

10

図 2 の蛍光内視鏡装置は、光源ユニット 1 1 と、内視鏡本体部 1 2 と、制御ユニット 1 3 と、表示ユニット 1 4 を備えている。

光源ユニット 1 1 は、白色光と生体の観察部 1 0 中に存在する蛍光物質を励起するための励起光を出射するように構成されている。その構成は、例えば、白色光を出射する照明光用光源（図 2 において図示省略）と励起光を出射する励起光用光源（図 2 において図示省略）を夫々別々に備えて、白色光と励起光とを同時に射出する構成とするのが、第 1 の白色光画像のフレームレートを高くするために好ましい。ただし、第 1 の白色光画像のフレームレートが動画観察に違和感を与えない程度にすることができれば、例えば、白色光の波長帯域と励起光の波長帯域を含む光を射出する一つの光源（図 2 において図示省略）と、励起光透過部と白色光透過部とを同一の円周方向に備えた回転フィルタ（図 2 において図示省略）とを備え、回転フィルタを回転させることで白色光と蛍光とを面順次式に時分割で射出する構成としてもよい。

20

【 0 0 3 4 】

内視鏡本体部 1 2 は、照明部 1 2 a と、撮像部 1 2 b を有している。

照明部 1 2 a は、照明光学系（図 2 において図示省略）、ライドガイド（図 2 において図示省略）等を有し、光源ユニット 1 1 から光を生体の観察部 1 0 に照射するように構成されている。

そして、光源ユニット 1 1 と照明部 1 2 a は、互いに相俟って図 1 の例における照射部 1 として機能し、生体の観察部 1 0 に対して白色光および観察部 1 0 中に存在する蛍光物質を励起するための励起光を同時に又は時分割で照射するようになっている。

30

【 0 0 3 5 】

撮像部 1 2 b は、第 1 の画像取得部 1 2 b 1 と、第 2 の画像取得部 1 2 b 2 を有している。

第 1 の画像取得部 1 2 b 1 は、図 1 の例における第 1 の画像取得部 2 に相当し、第 1 の撮像光学系（図 2 において図示省略）と第 1 の白色光画像用撮像素子（図 2 において図示省略）を有し、生体の観察部 1 0 から光を用いて第 1 の白色光画像を取得するように構成されている。

第 2 の画像取得部 1 2 b 2 は、図 1 の例における第 2 の画像取得部 3 に相当し、第 2 の撮像光学系（図 2 において図示省略）と第 2 の白色光画像・蛍光画像用撮像素子（図 2 において図示省略）を有し、生体の観察部 1 0 から光を用いて第 2 の白色光画像および蛍光画像を取得するように構成されている。

40

第 1 の撮像光学系は、第 2 の撮像光学系よりも大きな F 値で構成されている。

また、第 1 の白色光画像用撮像素子は、第 2 の白色光画像・蛍光画像用撮像素子よりも大きな解像度で構成されている。

【 0 0 3 6 】

制御ユニット 1 3 は、フレームメモリ 1 3 a と、画像処理回路 1 3 b を有している。

フレームメモリ 1 3 a は、第 1 の白色光画像用のフレームメモリ（図 2 において図示省略）と、第 2 の白色光画像用フレームメモリ（図 2 において図示省略）と、蛍光画像用フレームメモリ（図 2 において図示省略）を有している。

50

画像処理回路 13b は、第 1 の白色光画像用フレームメモリに記憶された第 1 の白色光画像のデータを表示ユニット 14 に表示させるための信号変換出力等の所定の画像処理を行なうとともに、第 2 の白色光画像用フレームメモリに記憶された第 2 の白色光画像のデータと蛍光画像用フレームメモリに記憶された蛍光画像のデータを用いて表示ユニット 14 に第 2 の白色光画像のデータと蛍光画像のデータとを重畳して表示させるための画像合成や信号変換出力等の所定の画像処理を行なうことができるように構成されている。なお、図 2 の例では、画像処理回路 13b は、この他に、波長帯域の異なる蛍光画像のデータを夫々単独で表示ユニット 14 に表示させるための信号変換出力等の所定の画像処理を行なうこともできるように構成されている。

【0037】

表示ユニット 14 は、図 2、図 3 に示すように、第 1 の白色光画像表示部 14a と、第 2 の白色光画像・蛍光画像重畳表示部 14b を有している。なお、図 2、図 3 の例では、その他に、蛍光画像単独表示部 14c1, 14c2 も有している。

第 1 の白色光画像表示部 14a は、画像処理回路 13b を介して信号変換出力等の所定の画像処理がなされた第 1 の白色光画像を表示させる。

第 2 の白色光画像・蛍光画像重畳表示部 14b は、画像処理回路 13b を介して画像合成や信号変換出力等の所定の画像処理がなされた第 2 の白色光画像と蛍光画像との重畳画像を表示させる。

蛍光画像単独表示部 14c1, 14c2 は、画像処理回路 13b を介して信号変換出力等の所定の画像処理がなされた蛍光画像を表示させる。図 2 の例では、便宜上、2 種類の蛍光画像を単独で表示させることができるようになっている。

【0038】

そして、画像処理回路 13b と第 1 の白色光画像表示部 14a は、互いに相俟って図 1 の例における第 1 の白色光画像出力表示部 4 として機能し、第 1 の画像取得部 12b1 を介して取得された第 1 の白色光画像を出力表示する。

また、画像処理回路 13b と第 2 の白色光画像・蛍光画像重畳表示部 14b は、互いに相俟って図 1 の例における第 2 の白色光画像・蛍光画像重畳出力表示部 5 として機能し、第 2 の画像取得部 12b2 を介して取得された第 2 の白色光画像と蛍光画像とを重畳して出力表示する。

【0039】

第一実施形態

図 4 は本発明の第一実施形態にかかる蛍光内視鏡装置の要部の構成を示す説明図である。図 4 中、12a は照明光学系を構成するライトガイド、12c は内視鏡先端部を示している。

第一実施形態の蛍光内視鏡装置では、図 3 に示した第 1 の画像取得部 12b1 が、第 1 の撮像光学系 12b11 と、第 1 のフィルタ 12b12 と、第 1 の白色光画像用撮像素子 12b13 とで構成されている。

第 1 の撮像光学系 12b11 は、対物レンズで構成されており、大きい F 値を有している。

第 1 のフィルタ 12b12 は、白色光を構成する波長帯域以外の波長をカットする光学特性を有している。

第 1 の白色光画像用撮像素子 12b13 は、高解像度 CCD で構成されている。

【0040】

第 2 の画像取得部 12b2 は、第 2 の撮像光学系 12b21 と、光路分割手段 12b22 と、第 2 のフィルタ 12b23 と、第 2 の白色光画像用撮像素子 12b24 と、第 3 のフィルタ 12b25 と、蛍光画像用撮像素子 12b26 とで構成されている。

第 2 の撮像光学系 12b21 は、対物レンズ 12b211 と、光ファイバ 12b212 と、結像レンズ 12b213 とで構成されており、小さい F 値を有している。

【0041】

光路分割手段 12b22 は、白色光を反射させ蛍光を透過させる光学特性を持つビーム

10

20

30

40

50

スプリッタで構成されており、第2の撮像光学系12b21を経由した観察部10からの光の光路を白色光の光路と蛍光の光路とに分割する。なお、光路分割手段12b22は、白色光を透過させ蛍光を反射させる光学特性を持つビームスプリッタで構成してもよい。

【0042】

第2のフィルタ12b23は、光路分割手段12b22を介して分割された白色光の光路上に配置されており、白色光を構成する波長帯域以外の波長をカットする光学特性を有している。

第2の白色画像用撮像素子12b24は、光路分割手段12b22を介して分割された白色光の光路上における第2のフィルタ12b23の後方に配置された、小型のCCDで構成されている。

そして、第一実施形態の蛍光内視鏡装置では、第2の白色光用撮像素子12b24と蛍光画像用撮像素子12b26とで第2の白色光画像・蛍光画像用撮像素子を構成している。

【0043】

第3のフィルタ12b25は、光路分割手段12b22を介して分割された蛍光の光路上に配置されており、蛍光波長帯域以外の波長をカットする光学特性を有している。

蛍光画像用撮像素子12b26は、光路分割手段12b22を介して分割された蛍光の光路上における第3のフィルタ12b25の後方に配置された、高感度CCDで構成されている。

【0044】

また、第一実施形態の蛍光内視鏡装置では、第1の画像取得部12b1と、第2の画像取得部12b2の第2の撮像光学系12b21における対物レンズ12b211と光ファイバ12b212の一部は、内視鏡先端部12cに配置されている。

【0045】

このように構成された第一実施形態の蛍光内視鏡装置では、照射部4から白色光及び励起光を照射され、生体組織10で反射した白色光および生体組織10で発した蛍光は、第1の画像取得部12b1の対物レンズ12b11、第2の画像取得部の対物レンズ12s211に入射する。

第1の対物レンズ12b11に入射した光は、第1のフィルタ12b12で白色光を構成する波長帯域以外の波長をカットされ、第1の白色光画像用撮像素子12b13で第1の白色光画像として撮像される。

一方、第2の対物レンズ12b211に入射した光は、光ファイバ12b212、結像レンズ12b213を経由して、光路分割手段12b22に入射する。光路分割手段12b22に入射した光のうち、白色光は、光路分割手段12b22で反射して第2のフィルタ12b23に入射し、第2のフィルタ12b23で白色光を構成する波長帯域以外の波長をカットされ、第2の白色光画像用撮像素子12b24で第2の白色光画像として撮像される。光路分割手段12b22に入射した光のうち、蛍光は、光路分割手段12b22を透過して第3のフィルタ12b25に入射し、第3のフィルタ12b25で蛍光波長帯域以外の波長をカットされ、蛍光画像用撮像素子12b26で蛍光画像として撮像される。

【0046】

第1の画像取得部12b1を介して取得された第1の白色光画像、第2の画像取得部12b2を介して取得された第2の白色光画像および蛍光画像は、図2に示す制御ユニット13のフレームメモリ13aにおける第1の白色光画像用のフレームメモリ（図2において図示省略）、第2の白色光画像用フレームメモリ（図2において図示省略）および蛍光画像用フレームメモリ（図2において図示省略）に夫々記憶される。第1の白色光画像用フレームメモリに記憶された第1の白色光画像のデータは、画像処理回路13bを介して、表示ユニット14に表示させるための信号変換出力等の所定の画像処理がなされる。また、第2の白色光画像用フレームメモリに記憶された第2の白色光画像のデータと蛍光画像用フレームメモリに記憶された蛍光画像のデータは、画像処理回路13bを介して、表

10

20

30

40

50

示ユニット 1 4 に第 2 の白色画像のデータと蛍光画像のデータとを重畳して表示させるための画像合成や信号変換出力等の所定の画像処理がなされる。次いで、画像処理回路 1 3 b を介して所定の画像処理がなされた第 1 の白色光画像が、第 1 の白色光画像表示部 1 4 a に表示されるとともに、画像処理回路 1 3 b を介して所定の画像処理がなされた第 2 の白色光画像と蛍光画像とを重畳した画像が、第 2 の白色光画像・蛍光画像重畳表示部 1 4 b に表示される。

【 0 0 4 7 】

第一実施形態の蛍光内視鏡装置によれば、第 1 の白色光画像を取得する第 1 の画像取得部 1 2 b 1 と、第 2 の白色光画像および蛍光画像を取得する第 2 の画像取得部 1 2 b 2 とを備えたので、第 1 の画像取得部 1 2 b 1 では第 1 の白色光画像のみを取得でき蛍光画像を取得せずに済み、第 1 の白色光画像のフレームレートを高くすることができる。

10

【 0 0 4 8 】

また、第一実施形態の蛍光内視鏡装置によれば、第 1 の撮像光学系 1 2 b 1 1 の F 値が、第 2 の撮像光学系 1 2 b 2 1 の F 値よりも大きくなるように構成したので、その分、第 1 の被写界深度が深くなり、第 1 の画像取得部 1 2 b 1 で取得される第 1 の白色光画像における凹凸や奥行きのある観察対象の形態を鮮明に観察できる範囲が広がる。一方、第 2 の撮像光学系 1 2 b 2 1 の F 値が小さくなるように構成したので、その分、蛍光の光量を多く取得することができ、微弱な蛍光の検出がし易くなる。

【 0 0 4 9 】

また、第一実施形態の蛍光内視鏡装置によれば、第 1 の白色光画像用撮像素子 1 2 b 1 3 を高精細 CCD で構成し、第 1 の白色光画像用撮像素子 1 2 b 1 3 の解像度が、第 2 の白色光画像用撮像素子 1 2 b 2 4 や蛍光画像用撮像素子 1 2 b 2 6 の解像度よりも大きくなるようにしたので、第 1 の白色光画像を高精細画像として取得でき、例えば、微細な血管走行など観察対象である生体組織の微細な構造の形態を確認でき、ガン化等の病変が発見し易くなる。一方、第 2 の画像取得部 3 で得られる第 2 の白色光画像は、第 1 の白色光画像に比べて解像度は低くても、観察対象である生体組織の形態および色彩についてある程度の情報は得られるので、蛍光画像との重畳により、病変部の位置の特定には支障が生じない。

20

【 0 0 5 0 】

また、第一実施形態の蛍光内視鏡装置によれば、第 1 の白色光画像を取得する第 1 の画像取得部 1 2 b 1 における第 1 の白色光画像撮像素子 1 2 b 1 3 と、第 2 の白色光画像・蛍光画像を取得する第 2 の画像取得部 1 2 b 2 における第 2 の白色光画像・蛍光画像用撮像素子（第 2 の白色光画像用撮像素子 1 2 b 2 4 及び蛍光画像用撮像素子 1 2 b 2 6 ）とを、互いに別の撮像素子として備えたので、第 2 の白色光画像・蛍光画像用撮像素子（第 2 の白色光画像用撮像素子 1 2 b 2 4 及び蛍光画像用撮像素子 1 2 b 2 6 ）の感度を高く設定しても、第 1 の画像取得部 1 2 b 1 で取得される第 1 の白色光画像に影響を与えない。そして、第一実施形態の蛍光内視鏡装置によれば、蛍光画像用撮像素子 1 2 b 2 6 を高感度 CCD で構成し、蛍光画像用撮像素子 1 2 b 2 6 の感度が高くなるようにしたので、微弱な蛍光を極力明るい画像として取得することができる。

30

【 0 0 5 1 】

また、第一実施形態の蛍光内視鏡装置によれば、第 2 の画像取得部 1 2 b 2 を、共通の撮像光学系（第 2 の撮像光学系 1 2 b 2 1 ）を介して、第 2 の白色光画像および蛍光画像を同軸で取得するように構成したので、第 2 の白色光画像と蛍光画像とを同じ画角で取得することができる。これにより、第 2 の白色光画像と蛍光画像とを視差なく重ね合わせることができ、観察対象における病変部の相対的な位置を正確に把握することができる。

40

【 0 0 5 2 】

このため、第一実施形態の蛍光内視鏡装置によれば、白色光画像を高精細且つ被写界深度が深く、高フレームレートの画像（第 1 の白色光画像）として得るとともに、蛍光画像を極力明るい画像として得ることができ、且つ、蛍光画像の白色画像（第 2 の白色光画像）との相対的位置関係を高精度に検出可能な蛍光内視鏡装置が得られる。

50

【 0 0 5 3 】

また、第一実施形態の蛍光内視鏡装置によれば、第 1 の画像取得部 1 2 b 1 と、第 2 の画像取得部 1 2 b 2 の第 2 の撮像光学系 1 2 b 2 1 における対物レンズ 1 2 b 2 1 1 と光ファイバ 1 2 b 2 1 2 の一部が、内視鏡先端部 1 2 c に配置されるように構成したので、内視鏡先端部 1 2 c の径を小型化することができる。

【 0 0 5 4 】

なお、蛍光画像用撮像素子 1 2 b 2 6 は、モザイクフィルタを備えたカラー C C D で構成するとより好ましい。このようにすれば、モザイクフィルタを介して複数種類の蛍光画像を取得することができる。

【 0 0 5 5 】

第二実施形態

図 5 は本発明の第二実施形態にかかる蛍光内視鏡装置の要部の構成を示す説明図である。図 5 中、1 2 a は照明光学系を構成するライトガイド、1 2 c は内視鏡先端部を示している。

第二実施形態の蛍光内視鏡装置では、第 2 の画像取得部 1 2 b 2 は、光路分割手段 1 2 b 2 2 と蛍光画像用撮像素子 1 2 b 2 6 との間に、いわゆるエタロン等で構成された可変分光素子 1 2 b 2 7 を備えている。

可変分光素子 1 2 b 2 7 は、複数種類の蛍光を切替えて透過させるように構成されている。

その他の構成は、第一実施形態の蛍光内視鏡装置と略同じである。

【 0 0 5 6 】

このように構成された第二実施形態の蛍光内視鏡装置では、第 2 の画像取得部 1 2 b 2 において、第 2 の対物レンズ 1 2 b 1 1、光ファイバ 1 2 b 2 1 2、結像レンズ 1 2 b 2 1 3 を経由し、光路分割手段 1 2 b 2 2 で反射して第 2 のフィルタ 1 2 b 2 3 に入射し、第 2 のフィルタ 1 2 b 2 3 で白色光を構成する波長帯域以外の波長をカットされた光は、可変分光素子 1 2 b 2 7 に入射する。可変分光素子 1 2 b 2 7 に入射した光は、可変分光素子 1 2 b 2 7 を介して複数種類の蛍光が時分割で透過させられ、蛍光画像用撮像素子 1 2 b 2 6 で蛍光画像として夫々撮像される。

また、第 2 の画像取得部 1 2 b 2 を介して取得された複数種類の蛍光画像は、図 2 に示す制御ユニット 1 3 のフレームメモリ 1 3 a における蛍光画像用フレームメモリ（図 2 において図示省略）に記憶される。

また、第 2 の白色光画像用フレームメモリに記憶された第 2 の白色光画像のデータと蛍光画像用フレームメモリに記憶された複数種類の蛍光画像のデータは、画像処理回路 1 3 b を介して、表示ユニット 1 4 に第 2 の白色画像のデータと複数種類の蛍光画像のデータとを重畳して表示させるための画像合成や信号変換出力等の所定の画像処理がなされる。

また、画像処理回路 1 3 b を介して所定の画像処理がなされた第 2 の白色光画像と複数種類の蛍光画像とを重畳した画像は、第 2 の白色光画像・蛍光画像重畳表示部 1 4 b に表示される。

【 0 0 5 7 】

第二実施形態の蛍光内視鏡装置によれば、蛍光画像用撮像素子 1 2 b 2 6 を、モザイクフィルタを備えていないモノクロの高感度 C C D で、複数種類の蛍光画像を時分割で取得することができる。

また、モザイクフィルタを備えていないモノクロ C C D は、モザイクフィルタによる解像度の低下がないので、光ファイバ 1 2 b 2 1 2 の画素数に適合した解像度を保ちながら、複数種類の蛍光画像を取得することができる。

その他の作用効果は、第一実施形態の蛍光内視鏡装置と略同じである。

【 0 0 5 8 】

第三実施形態

図 6 は本発明の第三実施形態にかかる蛍光内視鏡装置の要部の構成を示す説明図である。図 6 中、1 2 a は照明光学系を構成するライトガイド、1 2 c は内視鏡先端部を示して

10

20

30

40

50

いる。

第三実施形態の蛍光内視鏡装置では、第2の画像取得部12b2が、第2の撮像光学系12b21と、第4のフィルタ12b28と、可変分光素子12b27と、第2の白色光画像・蛍光画像用撮像素子12b29とで構成されている。

第4のフィルタ12b28は、白色光を構成する波長帯域と蛍光波長帯域の光を透過し、それ以外の波長をカットする光学特性を有している。

可変分光素子12b27は、いわゆるエタロン等で構成されており、第2の撮像光学系12b21と第2の白色光画像・蛍光画像用撮像素子12b29との間に配置されている。そして、可変分光素子12b27は、白色光を構成するR、G、B夫々の波長帯域の光と、一種類以上の蛍光を切替えて透過させるように構成されている。

第2の白色光画像・蛍光画像用撮像素子12b29は、一つの高感度CCDで構成されている。

その他の構成は、第一実施形態の蛍光内視鏡装置と略同じである。

【0059】

このように構成された第三実施形態の蛍光内視鏡装置では、第2の画像取得手段12b2において、第2の対物レンズ12b211、光ファイバ12b212、結像レンズ12b213を経由した光は、第4のフィルタ12b28に入射する。第4のフィルタ12b28に入射した光は、第4のフィルタ12b28で白色光を構成する波長帯域と蛍光波長帯域以外の波長をカットされて、可変分光素子12b27に入射し、可変分光素子12b27を介して白色光を構成するR、G、B夫々の波長帯域の光と一種類以上の蛍光が時分割で透過させられ、第2の白色光画像・蛍光画像用撮像素子12b29でRの波長帯域の画像、Gの波長帯域の画像、Bの波長帯域の画像、一種類以上の蛍光画像として夫々撮像される。

また、第2の画像取得部12b2を介して取得されたRの波長帯域の画像、Gの波長帯域の画像、Bの波長帯域の画像は、図2に示す制御ユニット13のフレームメモリ13aにおける第2の白色光画像用フレームメモリ（図2において図示省略）に夫々記憶され、一種類以上の蛍光画像は、図2に示す制御ユニット13のフレームメモリ13aにおける蛍光画像用フレームメモリ（図2において図示省略）に記憶される。

また、第2の白色光画像用フレームメモリに記憶されたRの波長帯域の画像、Gの波長帯域の画像、Bの波長帯域の画像のデータと蛍光画像用フレームメモリに記憶された一種類以上の蛍光画像のデータは、画像処理回路13bを介して、表示ユニット14に第2の白色画像のデータと蛍光画像のデータとを重畳して表示させるための画像合成や信号変換出力等の所定の画像処理がなされる。

また、画像処理回路13bを介して所定の画像処理がなされた第2の白色光画像と一種類以上の蛍光画像とを重畳した画像は、第2の白色光画像・蛍光画像重畳表示部14bに表示される。

【0060】

第三実施形態の蛍光内視鏡装置によれば、第2の撮像光学系12b21と第2の白色光画像・蛍光画像用撮像素子12b29との間に可変分光素子12b27を備えたので、可変分光素子12b27を介して第2の白色光画像と一種類以上の蛍光画像とを時分割で取得することができる。

また、第2の白色光画像と蛍光画像を撮像する第2の白色光画像・蛍光画像用撮像素子12b29を一つのCCDで構成したので、第2の画像取得部12b2の構成を簡略化でき、その分、内視鏡本体部12を小型化するとともに、コストを低減することができる。

その他の作用効果は、第一実施形態の蛍光内視鏡装置と略同じである。

【0061】

第四実施形態

図7は本発明の第四実施形態にかかる蛍光内視鏡装置の要部の構成を示す説明図である。図7中、12aは照明光学系を構成するライトガイド、12cは内視鏡先端部を示している。

10

20

30

40

50

第四実施形態の蛍光内視鏡装置では、第２の画像取得部１２ｂ２が、第２の撮像光学系１２ｂ２１'と、第４のフィルタ１２ｂ２８と、可変分光素子１２ｂ２７と、第２の白色光画像・蛍光画像用撮像素子１２ｂ２９とで構成されている。

第２の撮像光学系１２ｂ２１'は、Ｆ値の小さい小型の対物レンズで構成されている。

また、第四実施形態の蛍光内視鏡装置では、第１の画像取得部１２ｂ１と、第２の画像取得部１２ｂ２は、内視鏡先端部１２ｃに配置されている。

その他の構成は、第三実施形態の蛍光内視鏡装置と略同じである。

【００６２】

このように構成された第四実施形態の蛍光内視鏡装置によれば、第２の画像取得部１２ｂ２の構成をより簡略化でき、その分、内視鏡本体部１２を小型化するとともに、コストを低減することができる。

10

その他の作用効果は、第三実施形態の蛍光内視鏡装置と略同じである。

【００６３】

第五実施形態

図８は本発明の第五実施形態にかかる蛍光内視鏡装置の要部の構成を示す説明図である。図８中、１２ａは照明光学系を構成するライトガイド、１２ｃは内視鏡先端部を示している。

第五実施形態の蛍光内視鏡装置では、第１の画像取得部１２ｂ１は、第１の撮像光学系１２ｂ１１'と、第１のフィルタ１２ｂ１２と、第１の白色光画像用撮像素子１２ｂ１３とで構成されている。また、第２の画像取得部１２ｂ２は、第２の撮像光学系１２ｂ２１"と、第４のフィルタ１２ｂ２８と、可変分光素子１２ｂ２７と、第２の白色光画像・蛍光画像用撮像素子１２ｂ２９とで構成されている。

20

【００６４】

第１の撮像光学系１２ｂ１１'と第２の撮像光学系１２ｂ２１"は、対物レンズ１２ｂ３と、対物レンズ１２ｂ３からの光の光路を第１の撮像光学系１２ｂ１１'に専用の光路と第２の撮像光学系１２ｂ２１"に専用の光路とに分割する光路分割手段１２ｂ４を共有している。

詳しくは、第１の撮像光学系１２ｂ１１'は、対物レンズ１２ｂ３と、光路分割手段１２ｂ４と、結像レンズ１２ｂ５とで構成されている。また、第２の撮像光学系１２ｂ２１"は、対物レンズ１２ｂ３と、光路分割手段１２ｂ４と、集光レンズ１２ｂ６と、光ファイバ１２ｂ２１２と、結像レンズ１２ｂ２１３とで構成されている。

30

光路分割手段１２ｂ４は、例えば、蛍光波長帯域の波長を透過し、白色光を構成する波長帯域の波長を透過及び反射させ、その他の波長を透過させる光学特性を有するビームスプリッタで構成されている。なお、光路分割手段１２ｂ４は、対物レンズ１２ｂ３からの光の光路を第１の撮像光学系１２ｂ１１'に専用の光路と第２の撮像光学系１２ｂ２１"に専用の光路とに分割することができれば、どのような構成でもよい。

【００６５】

第１のフィルタ１２ｂ１２、第１の白色光画像用撮像素子１２ｂ１３、光ファイバ１２ｂ２１２、結像レンズ１２ｂ２１３、第４のフィルタ１２ｂ２８、可変分光素子１２ｂ２７、第２の白色光画像・蛍光画像用撮像素子１２ｂ２９の構成は、第三実施形態の蛍光内視鏡装置と略同じである。

40

【００６６】

このように構成された第五実施形態の蛍光内視鏡装置では、照射部４から白色光及び励起光を照射され、生体組織１０で反射した白色光および生体組織１０で発した蛍光は、対物レンズ１２ｂ３を経由して、光路分割手段１２ｂ４に入射する。光路分割手段１２ｂ４に入射した光のうち、一部の白色光は、光路分割手段１２ｂ４で反射し、残りの白色光及び蛍光は、光路分割手段を透過する。光路分割手段１２ｂ４で反射した光は、第１のフィルタ１２ｂ１２で白色光を構成する波長帯域以外の波長をカットされ、第１の白色光画像用撮像素子１２ｂ１３で第１の白色光画像として撮像される。

一方、光路分割手段１２ｂ４を透過した光は、集光レンズ１２ｂ６、光ファイバ１２ｂ

50

2 1 2、結像レンズ 1 2 b 2 1 3 を経由して、第 4 のフィルタ 1 2 b 2 8 に入射する。第 4 のフィルタ 1 2 b 2 8 に入射した光は、第 4 のフィルタ 1 2 b 2 8 で白色光を構成する波長帯域と蛍光波長帯域以外の波長をカットされて、可変分光素子 1 2 b 2 7 に入射し、可変分光素子 1 2 b 2 7 を介して白色光を構成する R、G、B 夫々の波長帯域の光と一種類以上の蛍光が時分割で透過させられ、第 2 の白色光画像・蛍光画像用撮像素子 1 2 b 2 9 で R の波長帯域の画像、G の波長帯域の画像、B の波長帯域の画像、一種類以上の蛍光画像として夫々撮像される。

その他の作用は、第三実施形態の蛍光内視鏡装置と略同じである。

【0067】

第五実施形態の蛍光内視鏡装置によれば、第 1 の撮像光学系 1 2 b 1 1 ' と第 2 の撮像光学系 1 2 b 2 1 ' が、対物レンズ 1 2 b 3 と、対物レンズ 1 2 b 3 からの光の光路を第 1 の撮像光学系 1 2 b 1 1 ' に専用の光路と第 2 の撮像光学系 1 2 b 2 1 ' に専用の光路とに分割する光路分割手段 1 2 b 4 を共有するので、第 1 の画像取得部 1 2 b 1 で取得される第 1 の白色光画像と、第 2 の画像取得部 1 2 b 2 で取得される第 2 の白色光画像および蛍光画像とが同軸の画像となる。このため、第五実施形態の蛍光内視鏡装置によれば、高精細で高精細且つ被写界深度が深く、高フレームレートの白色光画像と白色光画像と蛍光画像とを重ね合わせた画像とを、視差なく観察することができる。

その他の効果は第三実施形態の蛍光内視鏡装置と略同じである。

【0068】

なお、第五実施形態の蛍光内視鏡装置によれば、第 1 の白色光画像と蛍光画像とを重ね合わせるようにしても視差を生じない。

このため、第五実施形態の蛍光内視鏡装置の第一変形例として、例えば、画像処理回路 1 3 b を、第 1 の白色光画像用フレームメモリに記憶された第 1 の白色光画像のデータと蛍光画像用フレームメモリに記憶された蛍光画像のデータとに対し、表示ユニット 1 4 に第 1 の白色画像のデータと蛍光画像のデータとを重ねて表示させるための画像合成や信号変換出力等の所定の画像処理を行うことができるように構成するとともに、第 2 の白色光画像・蛍光画像重畳表示部 1 4 b を、画像処理回路 1 3 b を介して所定の画像処理がなされた第 1 の白色光画像と蛍光画像とを重ねした画像を表示させることができるように構成するのが好ましい。

【0069】

あるいは、第五実施形態の蛍光内視鏡装置の第二変形例として、例えば、画像処理回路 1 3 b が、第 1 の白色光画像用フレームメモリに記憶された第 1 の白色光画像のデータと蛍光画像用フレームメモリに記憶された蛍光画像のデータとに対し、表示ユニット 1 4 に第 1 の白色画像のデータと蛍光画像のデータとを重ねて表示させるための画像合成や信号変換出力等の所定の画像処理を行うとともに、第 2 の白色光画像・蛍光画像重畳表示部 1 4 b が、画像処理回路 1 3 b を介して所定の画像処理がなされた第 1 の白色光画像と蛍光画像とを重ねした画像を表示させる第 1 の白色光画像・蛍光画像重畳表示モードと、画像処理回路 1 3 b が、第 2 の白色光画像用フレームメモリに記憶された第 2 の白色光画像のデータと蛍光画像用フレームメモリに記憶された蛍光画像のデータとに対し、表示ユニット 1 4 に第 2 の白色画像のデータと蛍光画像のデータとを重ねて表示させるための画像合成や信号変換出力等の所定の画像処理を行うとともに、第 2 の白色光画像・蛍光画像重畳表示部 1 4 b が、画像処理回路 1 3 b を介して所定の画像処理がなされた第 2 の白色光画像と蛍光画像とを重ねした画像を表示させる第 2 の白色光画像・蛍光画像重畳表示モードを切替え可能に構成してもよい。

【0070】

これらの変形例のように構成すれば、一つの表示画面において、高精細且つ被写界深度が深く、高フレームレートの白色光画像によって観察対象である生体組織の微細な構造を観察できるとともに、蛍光画像を極力明るい画像をその白色光画像に重ね合わせて観察することで、蛍光画像の白色画像との相対的位置関係を高精度に検出することができる。

なお、第一変形例の場合には、第 2 の白色光画像は不要となるので、第 2 の画像取得部

10

20

30

40

50

１２ｂ２に備わる可変分光素子１２ｂ２７は、蛍光波長のみを切替えて透過させるように構成するのが好ましい。

【００７１】

第六実施形態

図９は本発明の第六実施形態にかかる蛍光内視鏡装置の要部の構成を示す説明図である。図９中、１２ａは照明光学系を構成するライトガイド、１２ｃは内視鏡先端部を示している。

第六実施形態の蛍光内視鏡装置は、第２の画像取得部１２ｂ２は、撮像光学系１２ｂ２１と、第４のフィルタ１２ｂ２８と、第２の白色光画像・蛍光画像用撮像素子１２ｂ３０とで構成されている。

第２の白色光画像・蛍光画像用撮像素子１２ｂ３０は、モザイクフィルタを備えた一つの高感度カラーＣＣＤで構成されている。

その他の構成は、第五実施形態の蛍光内視鏡装置と略同じである。

【００７２】

このように構成された第六実施形態の蛍光内視鏡装置では、対物レンズ１２ｂ３を経由して、光路分割手段１２ｂ４を透過し、集光レンズ１２ｂ６、光ファイバ１２ｂ２１２、結像レンズ１２ｂ２１３を経由して、第４のフィルタ１２ｂ２８に入射し、第４のフィルタ１２ｂ２８で白色光を構成する波長帯域と蛍光波長帯域以外の波長をカットされた光は、第２の白色光画像・蛍光画像用撮像素子１２ｂ３０に入射する。第２の白色光画像・蛍光画像用撮像素子１２ｂ３０に入射した光は、第２の白色光画像・蛍光画像用撮像素子１２ｂ３０に備わるモザイクフィルタを介して、白色光を構成するＲの波長帯域の画像、Ｇの波長帯域の画像、Ｂの波長帯域の画像、一種類以上の蛍光画像に分離されて、撮像される。

その他の作用は、第五実施形態の蛍光内視鏡装置と略同じである。

【００７３】

第六実施形態の蛍光内視鏡装置によれば、第２の白色光画像・蛍光画像用撮像素子１２ｂ３０を、モザイクフィルタを備えた一つの高感度カラーＣＣＤで構成したので、モザイクフィルタを介して、第２の白色光を構成するＲ、Ｇ、Ｂの波長帯域の画像と、蛍光画像とを分離して取得することができる。このため、第一実施形態の蛍光内視鏡装置における光路分割手段１２ｂ２１３や第五実施形態の蛍光内視鏡装置における可変分光素子１２ｂ２７などの第２の白色光画像と蛍光画像とを分離するための光学部材を省略でき、その分、構成を簡略化することができる。

その他の効果は、第五実施形態の蛍光内視鏡装置と略同じである。

【００７４】

なお、第六実施形態の蛍光内視鏡装置によれば、第五実施形態の蛍光内視鏡装置と同様、第１の白色光画像と蛍光画像とを重ね合わせるようにしても視差を生じない。

このため、第六実施形態の蛍光内視鏡装置の第一変形例として、第五実施形態の蛍光内視鏡装置の第一変形例と同様、例えば、画像処理回路１３ｂを、第１の白色光画像用フレームメモリに記憶された第１の白色光画像のデータと蛍光画像用フレームメモリに記憶された蛍光画像のデータとに対し、表示ユニット１４に第１の白色画像のデータと蛍光画像のデータとを重ね重ねて表示させるための画像合成や信号変換出力等の所定の画像処理を行うことができるように構成するとともに、第２の白色光画像・蛍光画像重畳表示部１４ｂを、画像処理回路１３ｂを介して所定の画像処理がなされた第１の白色光画像と蛍光画像とを重ね重ねた画像を表示させることができるように構成するのが好ましい。

【００７５】

あるいは、第六実施形態の蛍光内視鏡装置の第二変形例として、第五実施形態の蛍光内視鏡装置の第二変形例と同様、例えば、画像処理回路１３ｂが、第１の白色光画像用フレームメモリに記憶された第１の白色光画像のデータと蛍光画像用フレームメモリに記憶された蛍光画像のデータとに対し、表示ユニット１４に第１の白色画像のデータと蛍光画像のデータとを重ね重ねて表示させるための画像合成や信号変換出力等の所定の画像処理を行

うとともに、第２の白色光画像・蛍光画像重畳表示部１４ｂが、画像処理回路１３ｂを介して所定の画像処理がなされた第１の白色光画像と蛍光画像とを重畳した画像を表示させる第１の白色光画像・蛍光画像重畳表示モードと、画像処理回路１３ｂが、第２の白色光画像用フレームメモリに記憶された第２の白色光画像のデータと蛍光画像用フレームメモリに記憶された蛍光画像のデータとに対し、表示ユニット１４に第２の白色画像のデータと蛍光画像のデータとを重畳して表示させるための画像合成や信号変換出力等の所定の画像処理を行うとともに、第２の白色光画像・蛍光画像重畳表示部１４ｂが、画像処理回路１３ｂを介して所定の画像処理がなされた第２の白色光画像と蛍光画像とを重畳した画像を表示させる第２の白色光画像・蛍光画像重畳表示モードを切替え可能に構成してもよい。

10

【００７６】

これらの変形例のように構成すれば、一つの表示画面において、高精細且つ被写界深度が深く、高フレームレートの白色光画像によって観察対象である生体組織の微細な構造を観察できるとともに、蛍光画像を極力明るい画像をその白色光画像に重ね合わせて観察することで、蛍光画像の白色画像との相対的位置関係を高精度に検出することができる。

【００７７】

以上、本発明の蛍光内視鏡装置の実施形態を説明したが、本発明の蛍光内視鏡装置はこれらの構成に限定されるものではなく、各実施形態における特徴的な構成を組み合わせたものであってもよい。

20

【産業上の利用可能性】

【００７８】

本発明の蛍光内視鏡装置は、内視鏡装置を用いて生体組織の診断、処置のために、生体組織の細部にわたる形態を白色光画像の動画で確認し、生体組織の病変部の位置を白色光画像と蛍光画像との重畳画像で確認することを必要とする分野に有用である。

【符号の説明】

【００７９】

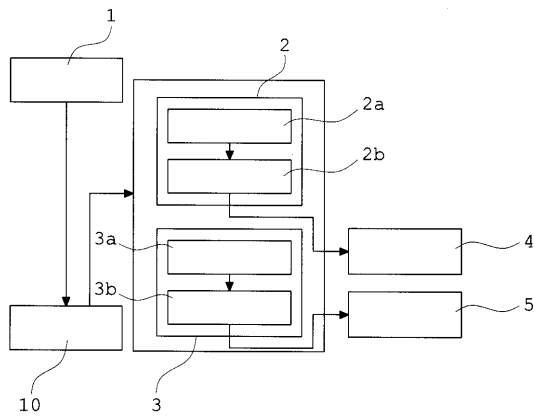
１	照射部	
２	第１の画像取得部	
２ ａ	第１の撮像光学系	
２ ｂ	第１の白色光画像用撮像素子	30
３	第２の画像取得部	
３ ａ	第２の撮像光学系	
３ ｂ	第２の白色光画像・蛍光画像用撮像素子	
４	第１の白色光画像出力表示部	
５	第２の白色光画像・蛍光画像出力表示部	
１ ０	生体の観察部	
１ １	光源ユニット	
１ ２	内視鏡本体部	
１ ２ ａ	照明部	
１ ２ ｂ	撮像部	40
１ ２ ｂ １	第１の画像取得部	
１ ２ ｂ １ １、１ ２ ｂ １ １ '	第１の撮像光学系	
１ ２ ｂ １ ２	第１のフィルタ	
１ ２ ｂ １ ３	第１の白色光画像用撮像素子	
１ ２ ｂ ２	第２の画像取得部	
１ ２ ｂ ２ １、１ ２ ｂ ２ １ '、１ ２ ｂ ２ １ ''	第２の撮像光学系	
１ ２ ｂ ２ １ １	対物レンズ	
１ ２ ｂ ２ １ ２	光ファイバ	
１ ２ ｂ ２ １ ３	結像レンズ	
１ ２ ｂ ２ ２	光路分割手段	50

1 2 b 2 3	第 2 のフィルタ
1 2 b 2 4	第 2 の白色光画像用撮像素子
1 2 b 2 5	第 3 のフィルタ
1 2 b 2 6	蛍光画像用撮像素子
1 2 b 2 7	可変分光素子
1 2 b 2 8	第 4 のフィルタ
1 2 b 2 9	第 2 の白色光画像・蛍光画像用撮像素子
1 2 b 3 0	第 2 の白色光画像・蛍光画像用撮像素子
1 2 b 3	対物レンズ
1 2 b 4	光路分割手段
1 2 b 5	結像レンズ
1 2 b 6	集光レンズ
1 2 c	内視鏡先端部
1 3	制御ユニット
1 3 a	フレームメモリ
1 3 b	画像処理回路
1 4	表示ユニット
1 4 a	第 1 の白色光画像表示部
1 4 b	第 2 の白色光画像・蛍光画像重畳表示部
1 4 c 1、1 4 c 2	蛍光画像単独表示部

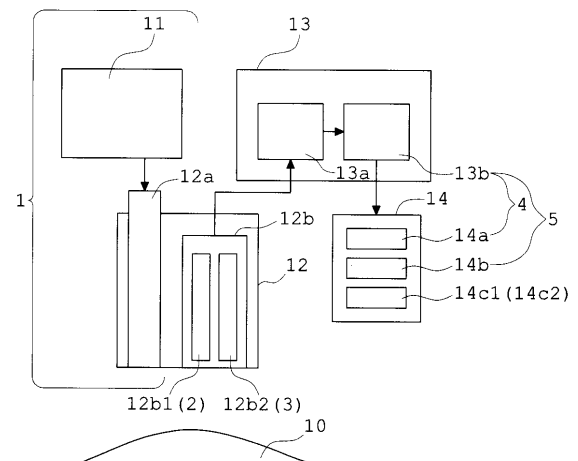
10

20

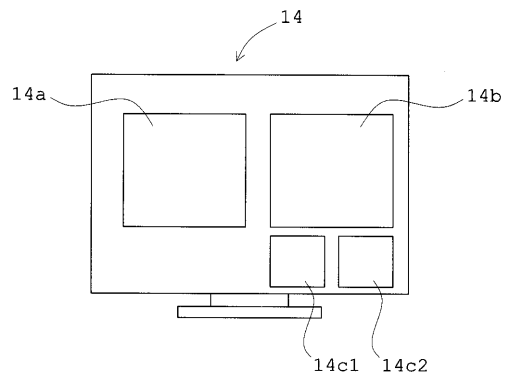
【 図 1 】



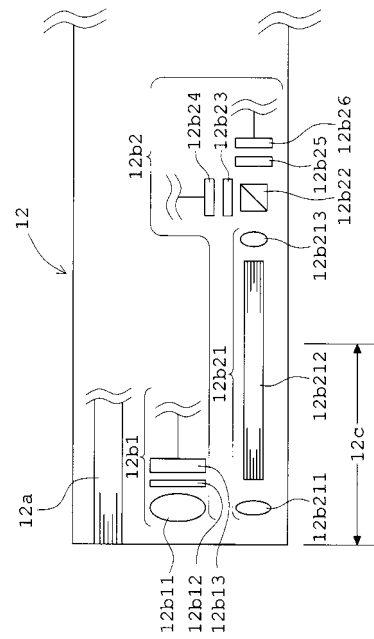
【 図 2 】



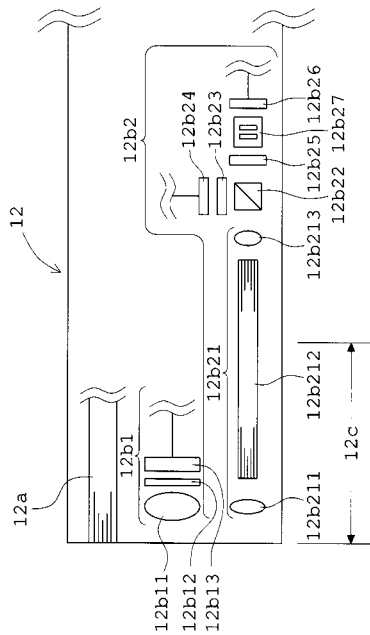
【図 3】



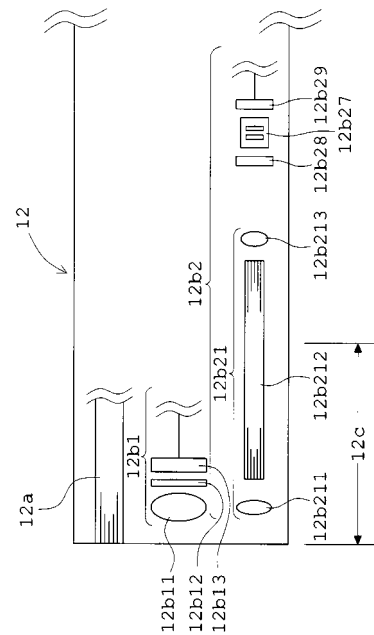
【図 4】



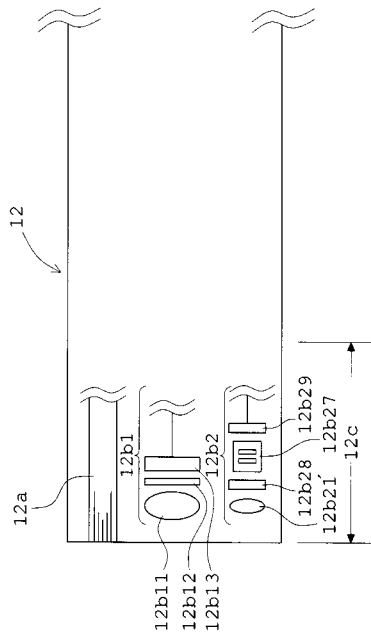
【図 5】



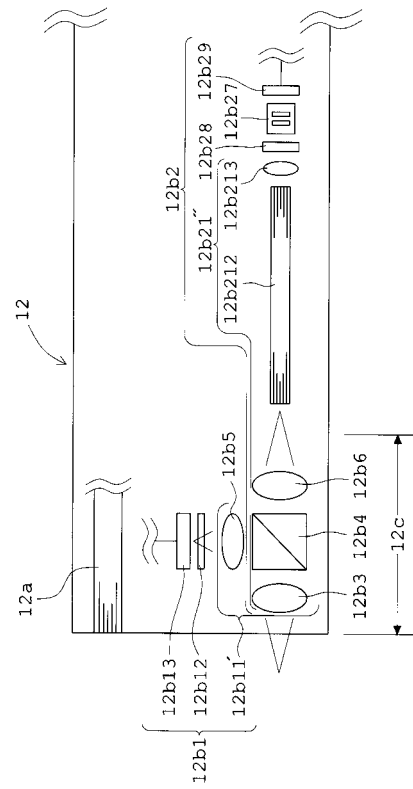
【図 6】



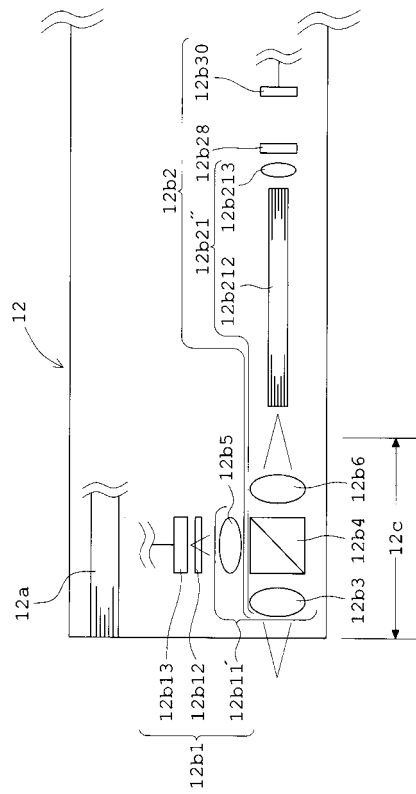
【図 7】



【図 8】



【図 9】



专利名称(译)	荧光内窥镜设备		
公开(公告)号	JP2011188928A	公开(公告)日	2011-09-29
申请号	JP2010056400	申请日	2010-03-12
[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	松本伸也		
发明人	松本 伸也		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04		
FI分类号	A61B1/00.300.D A61B1/04.370 A61B1/00.511 A61B1/00.550 A61B1/00.731 A61B1/00.732 A61B1/04 A61B1/04.530 A61B1/04.531 A61B1/045.622 A61B1/05		
F-TERM分类号	4C061/BB02 4C061/CC06 4C061/FF40 4C061/FF46 4C061/FF47 4C061/HH54 4C061/JJ11 4C061/LL02 4C061/MM05 4C061/NN01 4C061/QQ02 4C061/QQ04 4C061/WW04 4C061/WW17 4C061/YY12 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/FF46 4C161/FF47 4C161/HH54 4C161/JJ11 4C161/LL02 4C161/MM05 4C161/NN01 4C161/QQ02 4C161/QQ04 4C161/WW04 4C161/WW17 4C161/YY12		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种荧光内窥镜设备，能够获得白光图像作为具有深场深度的高清晰度和高帧率图像，并尽可能获取荧光图像作为明亮图像，并且能够准确地检测荧光图像和白光图像之间的相对位置关系。

ŽSOLUTION：荧光内窥镜装置包括：白光和激发光辐射部分1到生物体的观察部分10;第一图像获取部分2，具有第一成像光学系统2a和第一成像元件2b，用于通过使用来自观察部分的光获取第一白光图像;第二图像获取部分3，具有第二成像光学系统3a和第二成像元件3b，用于通过使用来自观察部分的光获取第二白光图像和荧光图像;输出显示部分4，用于显示由第一图像获取部分获取的第一白光图像;叠加输出显示部分5，用于叠加和显示由第二图像获取部分获取的第二白光图像和荧光图像。第一成像光学系统的F数大于第二成像光学系统的F数，并且第一成像元件的分辨率大于第二成像元件的分辨率。 Ž

