

(19) 日本国特許庁(JP)

再 公 表 特 許(A1)

(11) 国際公開番号

W02017/018126

発行日 平成29年7月27日(2017.7.27)

(43) 国際公開日 平成29年2月2日(2017.2.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 13/04 (2006.01)	G02B 13/04 D	2H040
A61B 1/00 (2006.01)	A61B 1/00 300D	2H087
A61B 1/04 (2006.01)	A61B 1/04 370	4C161
G02B 23/24 (2006.01)	A61B 1/00 300W	
	A61B 1/00 A	
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 18 頁) 最終頁に続く		

出願番号	特願2017-500394 (P2017-500394)	(71) 出願人	000000376
(21) 国際出願番号	PCT/JP2016/069627		オリンパス株式会社
(22) 国際出願日	平成28年7月1日(2016.7.1)		東京都八王子市石川町2951番地
(11) 特許番号	特許第6147455号 (P6147455)	(74) 代理人	100123962
(45) 特許公報発行日	平成29年6月14日(2017.6.14)		弁理士 斎藤 圭介
(31) 優先権主張番号	特願2015-151136 (P2015-151136)	(74) 代理人	100120204
(32) 優先日	平成27年7月30日(2015.7.30)		弁理士 平山 巖
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	加藤 貴之
			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	富岡 誠
			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	

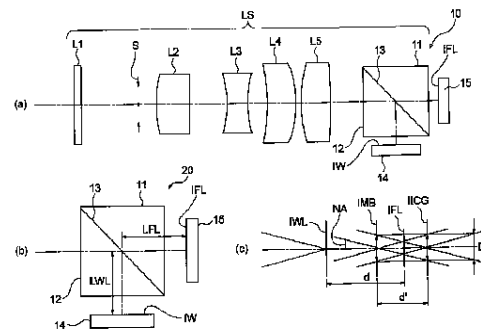
(54) 【発明の名称】 内視鏡用カメラヘッド及びこれを有する内視鏡装置

(57) 【要約】

白色光像観察から異なる波長域の蛍光像観察に切り替えた際、いずれの波長域においても良好な蛍光画像を得られる内視鏡用カメラヘッド等を提供する。

内視鏡用カメラヘッドは、内視鏡からの光のうち、白色光と蛍光を分割するダイクロイック膜13を有する分光プリズム10を含むカメラヘッド光学系LSと、分光プリズム10により2分割されたそれぞれの光路上に配置された第1の撮像素子14と第2の撮像素子15と、を有し、第1の撮像素子14は白色光像を撮像する白色光像観察用であり、第2の撮像素子15は波長の異なる2つの蛍光像を撮像する蛍光像観察用であり、第1の撮像素子14は、白色光像観察用の光路において結像する位置に配置され、第2の撮像素子15は、蛍光像観察用の光路において2つ蛍光像が結像する2つの位置の間の位置に配置され、条件式(1)を満たす。

$$d \geq 9 \times P \times F n o \quad \dots (1)$$



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内視鏡と接続して使用する内視鏡用カメラヘッドであり、
前記内視鏡用カメラヘッドは、
前記内視鏡からの光のうち、白色光と蛍光を分割するダイクロイック膜を有する分光プリズムを含むカメラヘッド光学系と、
前記分光プリズムにより 2 分割されたそれぞれの光路上に配置された第 1 の撮像素子と第 2 の撮像素子と、を有し、
前記第 1 の撮像素子は白色光像を撮像する白色光像観察用であり、前記第 2 の撮像素子は波長の異なる 2 つの蛍光像を撮像する蛍光像観察用であり、
前記第 1 の撮像素子は、前記白色光像観察用の光路において結像する位置に配置され、
前記第 2 の撮像素子は、前記蛍光像観察用の光路において前記 2 つの蛍光像が結像する 2 つの位置の間の位置に配置され、
以下の条件式 (1) を満たすことを特徴とする内視鏡用カメラヘッド。

$$d \quad 9 \times P \times F n o \quad \dots (1)$$

ここで、

d は、前記白色光像観察用の前記第 1 の撮像素子までの光路長と、前記蛍光像観察用の前記第 2 の撮像素子までの光路長の距離の差分、

P は、前記第 1 の撮像素子及び前記第 2 の撮像素子の画素間のピッチ、

F n o は、前記カメラヘッド光学系の F ナンバー、
である。

【請求項 2】

前記画素間のピッチは、前記第 1 の撮像素子及び前記第 2 の撮像素子の画素間のピッチと、複数の前記画素を結合して 1 つの画素とするときの前記結合した画素間のピッチのいずれか一方のピッチであることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡用カメラヘッド。

【請求項 3】

内視鏡と、

前記内視鏡に接続する請求項 1 または 2 に記載の内視鏡用カメラヘッドと、
を有することを特徴とする内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡用カメラヘッド及びこれを有する内視鏡装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

電子内視鏡装置は、生体組織の病変部等を観察すると共に、自家蛍光観察画像を表示する構成とすることができる。この構成では、通常観察時には、白色光による画像を観察する。蛍光像観察時には、蛍光帯域の像を観察する。蛍光像を観察する内視鏡装置は、例えば、特許文献 1、2 及び 3 に提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2005 - 46634 号公報

【特許文献 2】特開 2007 - 50106 号公報

【特許文献 3】特開平 8 - 557 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

カメラヘッドを用いた内視鏡装置において、白色光により観察に加え、異なる 2 波長域

10

20

30

40

50

の蛍光像を観察できることが望ましい。異なる２波長域の蛍光像が形成されるベストフォーカス位置は異なる。一般的に、内視鏡、特に硬性鏡にカメラヘッドを接続した状態の光学系は、軸上色収差は良好に補正されている。ここで、異なる波長域の蛍光像観察において、例えばメチレンブルー（以下、「MB」という。）の蛍光像（６８０～７４０nm）から、インドシアニングリーン（以下、「ICG」という。）の蛍光像（８００～８５０nm）のような赤外波長域までにわたって良好に色収差補正を行うことは困難である。

【０００５】

特許文献１～３のいずれも、異なる２つ波長域の蛍光像を、それぞれ良好に観察することは開示されていない。

異なる２つ波長域の蛍光像を、それぞれ良好に観察するためには、硬性鏡における白色光による画像の画質が低減すること、光学系が複雑になること、原価が高くなることなどの問題を生じてしまう。従って、従来の技術では、一台のカメラヘッドを用いて、複数の異なる波長域の蛍光像を良好に観察することは困難であった。

【０００６】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、通常白色光像観察から異なる波長域の蛍光像観察に切り替えた際、いずれの波長域においても良好な蛍光画像を得ることができる内視鏡用カメラヘッド及びこれを有す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】

【０００７】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る内視鏡用カメラヘッドは、

内視鏡と接続して使用する内視鏡用カメラヘッドであり、

内視鏡用カメラヘッドは、

内視鏡からの光のうち、白色光と蛍光を分割するダイクロイック膜を有する分光プリズムを含むカメラヘッド光学系と、

分光プリズムにより２分割されたそれぞれの光路上に配置された第１の撮像素子と第２の撮像素子を有し、

第１の撮像素子は白色光像を撮像する白色光像観察用であり、第２の撮像素子は波長の異なる２つの蛍光像を撮像する蛍光像観察用であり、

第１の撮像素子は、白色光像観察用の光路において結像する位置に配置され、

第２の撮像素子は、蛍光像観察用の光路において２つ蛍光像が結像する２つの位置の間の位置に配置され、

以下の条件式（１）を満たすことを特徴とする。

$$d \leq 9 \times P \times F \times n_o \quad \dots (1)$$

ここで、

dは、白色光像観察用の第１の撮像素子までの光路長と、蛍光像観察用の第２の撮像素子までの光路長の距離の差分、

Pは、第１の撮像素子及び第２の撮像素子の画素間のピッチ、

F n oは、カメラヘッド光学系のFナンバー、

である。

【０００８】

また、本発明に係る内視鏡装置は、内視鏡と、内視鏡に接続する上記内視鏡用カメラヘッドと、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【０００９】

本発明によれば、通常白色光像観察から異なる波長域の蛍光像観察に切り替えた際、いずれの波長域においても良好な蛍光画像を得ることができる内視鏡用カメラヘッド及びこれを有する内視鏡装置を提供できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

10

20

30

40

50

【図 1】(a) は、実施形態に係る内視鏡用カメラヘッドの構成を示すレンズ断面図である。(b) は実施形態に係る内視鏡用カメラヘッドの分光プリズム近傍の構成を示す図である。(c) は、白色光像の像面と、2つの異なる波長域の蛍光像の像面を示す図である。

【図 2】白色光と2つの異なる波長域の蛍光の分光分布を示す図である。

【図 3】(a) は、最小錯乱円と画素との関係を示す図である。(b) は、画素のピッチを示す図である。(c) は、ビニングしたときの画素のピッチを示す図である。

【図 4】実施例 1 に係る内視鏡用カメラヘッドの光学系を示す断面図である。

【図 5】実施例 2 に係る内視鏡用カメラヘッドの光学系を示す断面図である。

【図 6】実施例 3 に係る内視鏡用カメラヘッドの光学系を示す断面図である。

【図 7】実施例 4 に係る内視鏡装置の概略構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下に、本発明に係る内視鏡用カメラヘッド及びこれを有する内視鏡装置の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施例によりこの発明が限定されるものではない。

【0012】

図 1 (a) は、実施形態に係る内視鏡用カメラヘッドの構成を示すレンズ断面図である。(b) は実施形態に係る内視鏡用カメラヘッドの分光プリズム近傍の構成を示す図である。(c) は、白色光像の像面、2つの異なる波長域の蛍光像の像面を示す図である。

【0013】

本実施形態では、白色光像の観察と、2つの波長域の異なる蛍光像の観察を行うことができる。2つの波長域の異なる蛍光像は、例えば、MB 蛍光像とICG 蛍光像である。

【0014】

内視鏡用カメラヘッドは、内視鏡（不図示）と接続して使用する。図 1 (a) に示すように、内視鏡用カメラヘッドは、内視鏡からの光のうち、白色光と蛍光を分割するダイクロイック膜 13 を有する分光プリズム 10 を含むカメラヘッド光学系 LS と、分光プリズム 10 により 2 分割されたそれぞれの光路上に配置された第 1 の撮像素子 14 と第 2 の撮像素子 15 と、を有する。第 1 の撮像素子 14 は、白色光像を撮像する白色光像観察用である。第 2 の撮像素子 15 は、波長の異なる 2 つの MB 蛍光像と ICG 蛍光像を撮像する蛍光像観察用である。第 1 の撮像素子 14 は、白色光像観察用の光路において結像する位置（白色光像面 IWL）に配置され、第 2 の撮像素子 15 は、蛍光像観察用の光路において 2 つ蛍光像である MB 蛍光像と ICG 蛍光像が結像する 2 つの位置（MB 蛍光像面 IMB）、（ICG 蛍光像面 IICG）の間の位置（蛍光ベストフォーカス像面 IFL）に配置され、以下の条件式（1）を満たす。

$$d \leq 9 \times P \times Fno \quad \dots (1)$$

ここで、

d は、白色光像観察用の第 1 の撮像素子 14 までの光路長 LWL と、蛍光像観察用の第 2 の撮像素子 15 までの光路長 LFL の距離の差分、

P は、第 1 の撮像素子 14 及び第 2 の撮像素子 15 の画素間のピッチ、

Fno は、カメラヘッド光学系 LS の F ナンバー、
である。

【0015】

条件式（1）を満たさない場合、MB 蛍光像、ICG 蛍光像の 2 つの蛍光像を良好に撮像することができない。

【0016】

図 1 (b) に示すように、分光プリズム 10 は、内視鏡からの光のうち、白色光と蛍光を分割するダイクロイック膜 13 を有する。第 1 の撮像素子 14 と第 2 の撮像素子 15 は、分光プリズム 10 により 2 分割された、それぞれの光路上に配置されている。第 1 の撮像素子 14 は、白色光像を撮像する白色光像観察用である。第 2 の撮像素子 15 は、波長

10

20

30

40

50

の異なる２つの蛍光像であるＭＢ蛍光像とＩＣＧ蛍光像を撮像する蛍光像観察用である。

【００１７】

図１（ｃ）は、白色光像の位置である白色光像面ＩＷＬ、２つの蛍光像であるＭＢ蛍光像面ＩＭＢとＩＣＧ蛍光像面ＩＩＣＧを、光軸を一直線にのばして示した図である。第１の撮像素子１４は、白色光像観察用の光路において結像する位置（白色光像面ＩＷＬ）に配置されている。第２の撮像素子１５は、蛍光像観察用の光路において２つの蛍光像であるＭＢ蛍光像とＩＣＧ蛍光像が結像する２つの位置（ＭＢ蛍光像面ＩＭＢとＩＣＧ蛍光像面ＩＩＣＧ）の間の位置（蛍光ベストフォーカス像面ＩＦＬ）に配置されている。

【００１８】

また、図２は、本実施形態における白色光の波長域と、２つの異なる波長域の蛍光像の波長域と、励起光の波長域の分光分布、フィルタ透過率を示す図である。横軸は波長（単位：ｎｍ）、縦軸は透過率（単位：%）である。

図２に示すように、ＭＢ蛍光像は、６８０～７４０ｎｍ付近の波長域を有する。ＩＣＧ蛍光像は、８００～８５０ｎｍ付近の波長域を有する。

【００１９】

平行平板Ｌ１は、ＭＢ励起光カットフィルタ（６４０～６８０ｎｍ付近）と、ＩＣＧ励起光カットフィルタ（７４０～７８０ｎｍ）である。

【００２０】

次に、以下の条件式（１）について説明する。

$$d \approx 9 \times P \times Fno \quad \dots (1)$$

ここで、

dは、白色光像観察用の第１の撮像素子１４までの光路長ＬＷＬと、蛍光像観察用の第２の撮像素子１５までの光路長ＬＦＬの距離の差分（ＬＦＬ－ＬＷＬ）、

Pは、第１の撮像素子１４及び第２の撮像素子１５の画素間のピッチ、

Fnoは、カメラヘッド光学系ＬＳのＦナンバー、

である。

【００２１】

パラメータPについて図１（ｃ）及び図３（ａ）、（ｂ）、（ｃ）を参照してさらに説明する。図１（ｃ）において、白色光像面ＩＷＬとＭＢ蛍光像面ＩＭＢの距離と、ＭＢ蛍光像面ＩＭＢとＩＣＧ蛍光像面ＩＩＣＧの距離との比率は、略１対１である。さらに、蛍光像用の第２の撮像素子１５は、ＭＢ蛍光像面ＩＭＢとＩＣＧ蛍光像面ＩＩＣＧの略中間の位置に配置されている。

【００２２】

このため、ＭＢ蛍光像面ＩＭＢとＩＣＧ蛍光像面ＩＩＣＧの距離d'は、以下の式（２）で示される。

$$d' = (2/3) \times d \quad \dots (2)$$

また、NAは以下の式（３）で示される。

$$NA = 1 / (2 \times Fno) \quad \dots (3)$$

ここで、白色光像が、第１の撮像素子１４上でベストのピンポイント位置にあるとき、第２の撮像素子１５上でのＭＢ蛍光像とＩＣＧ蛍光像の取りうる最大光束径をDとする。

以下のように式（３）を書き換える。

$$D = 2 \times NA \times d'$$

$$D = 2 \times 1 / (2 \times Fno) \times (2/3) \times d$$

$$d = (3/2) \times D \times Fno \quad \dots (4)$$

【００２３】

ＭＢ蛍光像とＩＣＧ蛍光像が共に被写界深度内となるためには、図３（ａ）に示すように、Dが錯乱円径Cの直径（＝６×P）より小さくなれば良い。

$$D \leq 6 \times P \quad \dots (5)$$

式（５）を式（４）に代入することで、以下の条件式（１）を得ることができる。

$$d \approx 9 \times P \times Fno \quad \dots (1)$$

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

なお、好ましくは、条件式 (1) の代わりに、以下の条件式 (1 ') を満たすことが望ましい。

$$d \leq 6 \times P \times F \times n_o \quad \dots (1')$$

さらに、好ましくは、条件式 (1) の代わりに、以下の条件式 (1 '') を満たすことがより望ましい。

$$d \leq 3 \times P \times F \times n_o \quad \dots (1'')$$

【 0 0 2 5 】

次に、画素のピッチ P について説明する。図 3 (b) は、第 1 の撮像素子 1 4、第 2 の撮像素子 1 5 の一部の画素 P X 1 1 ~ P X 2 4 を模式的に示す。ここで、画素のピッチ P は、隣接する画素、例えば P X 1 1、P X 1 2 の中心間距離である。

10

【 0 0 2 6 】

また、撮像素子の検出感度を向上させる方法として、ビニング (binning) 処理が知られている。ビニング処理は、複数画素を疑似的に結合させて 1 画素として扱い、この新たな 1 画素に含まれる撮像素子数を仮想的に大きくすることで検出感度を向上させる。

【 0 0 2 7 】

図 3 (c) は、隣接する 2×2 の 4 つの画素 P X 1 1、P X 1 2、P X 2 1、P X 2 2 を疑似的に 1 つの画素として処理する場合の構成を示す。ビニング処理を行う場合、結合した 4 つの画素どうしの中心間距離をピッチ P とする。なお、ビニング処理は、 2×2 個の画素結合に限られず、任意の数の画素を結合できる。

20

【 0 0 2 8 】

(実施例 1)

実施例 1 に係る内視鏡用カメラヘッドについて説明する。図 4 は、実施例 1 に係る内視鏡用カメラヘッドの光学系を示す断面図である。

【 0 0 2 9 】

カメラヘッド光学系 L S は、物体側 (内視鏡側) から順に、平行平板 L 1 と、物体側に凸面を向けた凸平正レンズ L 2 と、両凹負レンズ L 3 と、像面側に凸面を向けた正メニスカスレンズ L 4 と、両凸正レンズ L 5 と、分光プリズム 1 0 と、を有する。

【 0 0 3 0 】

分光プリズム 1 0 は、ダイクロイック膜 1 3 を挟んで 2 つの直角プリズム 1 1、1 2 を接合して構成されている。ダイクロイック膜 1 3 は、内視鏡からの光のうち、白色光を反射し、M B 蛍光、I C G 蛍光を透過させて、分割する。第 1 の撮像素子 1 4 は、白色光像を撮像する白色光像観察用である。第 2 の撮像素子 1 5 は、波長の異なる 2 つの蛍光像である M B 蛍光像、I C G 蛍光像を撮像する蛍光像観察用である。

30

【 0 0 3 1 】

また、平行平板 L 1 は、M B 励起光カットフィルタ (6 4 0 ~ 6 8 0 n m 付近) と、I C G 励起光カットフィルタ (7 4 0 ~ 7 8 0 n m) である。

【 0 0 3 2 】

(実施例 2)

実施例 2 に係る内視鏡用カメラヘッドについて説明する。図 5 は、本実施例に係る内視鏡用カメラヘッドの光学系を示す断面図である。

40

【 0 0 3 3 】

カメラヘッド光学系 L S は、物体側 (内視鏡側) から順に、平行平板 L 1 と、明るさ絞り S と、両凸正レンズ L 2 と、両凹負レンズ L 3 と、像面側に凸面を向けた正メニスカスレンズ L 4 と、両凸正レンズ L 5 と、物体側に凹面を向けた凹平負レンズ L 6 と、分光プリズム 1 0 と、を有する。

【 0 0 3 4 】

分光プリズム 1 0 は、ダイクロイック膜 1 3 を挟んで 2 つの直角プリズム 1 1、1 2 を接合して構成されている。ダイクロイック膜 1 3 は、内視鏡からの光のうち、白色光を反

50

射し、MB蛍光、ICG蛍光を透過させて、分割する。第1の撮像素子14は、白色光像を撮像する白色光像観察用である。第2の撮像素子15は、波長の異なる2つの蛍光像であるMB蛍光像、ICG蛍光像を撮像する蛍光像観察用である。

【0035】

また、平行平板L1は、MB励起光カットフィルタ(640~680nm付近)と、ICG励起光カットフィルタ(740~780nm)である。

【0036】

(実施例3)

実施例3に係る内視鏡用カメラヘッドについて説明する。図6は、本実施例に係る内視鏡用カメラヘッドの光学系を示す断面図である。

10

【0037】

カメラヘッド光学系LSは、物体側(内視鏡側)から順に、平行平板L1と、明るさ絞りSと、物体側に凸面を向けた凸平正レンズL2と、両凹負レンズL3と、両凸正レンズL4と、分光プリズム10と、を有する。

【0038】

分光プリズム10は、ダイクロイック膜13を挟んで2つの直角プリズム11、12を接合して構成されている。ダイクロイック膜13は、内視鏡からの光のうち、白色光を反射し、MB蛍光、ICG蛍光を透過させて、分割する。第1の撮像素子14は、白色光像を撮像する白色光像観察用である。第2の撮像素子15は、波長の異なる2つの蛍光像であるMB蛍光像、ICG蛍光像を撮像する蛍光像観察用である。

20

【0039】

また、平行平板L1は、MB励起光カットフィルタ(640~680nm付近)と、ICG励起光カットフィルタ(740~780nm)である。

【0040】

(実施例4)

図7は、実施例4に係る内視鏡装置20の構成を示している。内視鏡装置20は、照明用の光源と、硬性内視鏡21と、硬性内視鏡21の接続部22に接続する上述の内視鏡用カメラヘッド23を有する。内視鏡用カメラヘッド23からの出力信号は、カメラコントロールユニット24に入力される。白色光像、MB蛍光像、ICG蛍光像は、モニター25に表示される。

30

【0041】

本実施例では、パラメータFnoは、カメラヘッド光学系LSのFナンバーの代わりに、内視鏡用カメラヘッド23を硬性内視鏡21と接続して使用する状態において、硬性内視鏡21が有する光学系とカメラヘッド光学系LSとの合成系のFナンバーを用いても良い。

【0042】

以下に、上記各実施例の数値データを示す。記号は、rは各レンズ面の曲率半径、diは各レンズ面間の間隔、neは各レンズのe線の屈折率、vdは各レンズのアッベ数、FnoはFナンバーである。

【0043】

40

数値実施例1

単位 mm

面データ

面番号	r	di	ne	vd
1	∞	0.7	1.77066	71.79
2	∞	6.1		
3(絞り $\Phi 3.6\text{mm}$)	∞	1.9		
4	10.484	3.5	1.79196	47.37
5	∞	4		

50

6	-11.061	2.2	1.85504	23.78
7	11.061	2		
8	-22.182	3.1	1.73234	54.68
9	-10.691	0.54		
10	13.408	3.1	1.79196	47.37
11	-60.966	3.5073		
12	∞	3.5	1.51825	64.14
13	∞	3.5	1.51825	64.14
14	∞	1		
像面 IWL	∞	0		
像面 IFL	∞	0.125		

10

基準波長：e-line

各種データ

Fno	5.127
P	2.8 μ m
物体距離	1000mm (-1ディオプター)
最大像高	2.24mm

20

【 0 0 4 4 】

数値実施例 2

単位 mm

面データ

面番号	r	di	ne	v d
1	∞	0.8	1.51825	64.14
2	∞	1.0		
3(絞り Φ 2.8mm)	∞	4		
4	13.55	2.8	1.8393	37.34
5	-13.55	1.249		
6	-4.77	1	1.85538	23.78
7	24.4	0.668		
8	-30.35	3	1.80811	46.5
9	-6	0.2		
10	12	3	1.80811	46.5
11	-12	1.178		
12	-7.85	1	1.81245	25.46
13	∞	1		
14	∞	2	1.51825	64.14
15	∞	2	1.51825	64.14
16	∞	0.4925		
像面 IWL	∞	0		
像面 IFL	∞	0.02		

30

40

基準波長：e-line

各種データ

Fno	3.215
P	1 μ m

50

物体距離 1000mm (-1ディオプター)
最大像高 1.2mm

【0045】

数値実施例3

単位 mm

面データ

面番号	r	di	ne	vd	
1	∞	2	1.51825	64.14	10
2	∞	6	1		
3(絞り ϕ 2.8mm)	∞	6.61	1		
4	20.434	5.5	1.77621	49.6	
5	∞	5.97	1		
6	-26.052	4	1.73429	28.46	
7	14.454	4.72	1		
8	37.901	4.8	1.75844	52.32	
9	-21.072	15.8039	1		
10	∞	8	1.51825	64.14	
11	∞	8	1.51825	64.14	20
12	∞	1			
像面IWL	∞	0			
像面IFL	∞	0.2			

基準波長：e-line

各種データ

Fno	5.229	
P	4.4 μ m	
物体距離	1000mm (-1ディオプター)	30
最大像高	5.5mm	

【0046】

次に、各実施例の条件式対応値を示す。

	実施例1	実施例2	実施例3
d	0.125	0.02	0.2
$9 \times P \times Fno$	0.1292	0.0289	0.2071

【0047】

上記実施形態、実施例では、異なる波長域の蛍光像として、MB蛍光像、ICG蛍光像を例にして説明した。本発明はこれに限られるものではなく、他の波長域の蛍光像にも適用できる。 40

【0048】

以上、本発明の種々の実施形態について説明したが、本発明は、これらの実施形態のみに限られるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で、これら実施形態の構成を適宜組合せて構成した実施形態も本発明の範疇となるものである。

【産業上の利用可能性】

【0049】

以上のように、本発明に係る内視鏡用カメラヘッド及びこれを有する内視鏡装置は、白色光像観察及び異なる波長域の蛍光像観察に有用である。

【符号の説明】

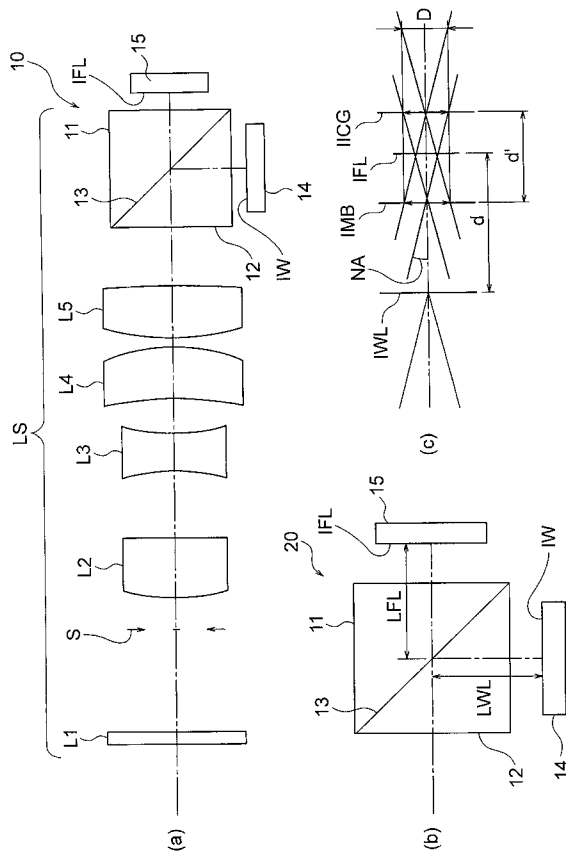
【 0 0 5 0 】

1 0 分光プリズム
 1 1、1 2 直角プリズム
 1 3 ダイクロイック膜
 1 4 第 1 の撮像素子
 1 5 第 2 の撮像素子
 2 0 内視鏡装置
 2 1 硬性内視鏡
 2 2 接続部
 2 3 内視鏡用カメラヘッド
 2 4 カメラコントロールユニット
 2 5 モニター
 I W L 白色光像面
 I F L 蛍光ベストフォーカス像面
 P X 1 1 ~ P X 2 4 画素
 P ピッチ
 L S カメラヘッド光学系
 L 1 平行平板
 L 2 ~ L 6 レンズ
 S 明るさ絞り
 I M B M B 蛍光像面
 I I C G I C G 蛍光像面

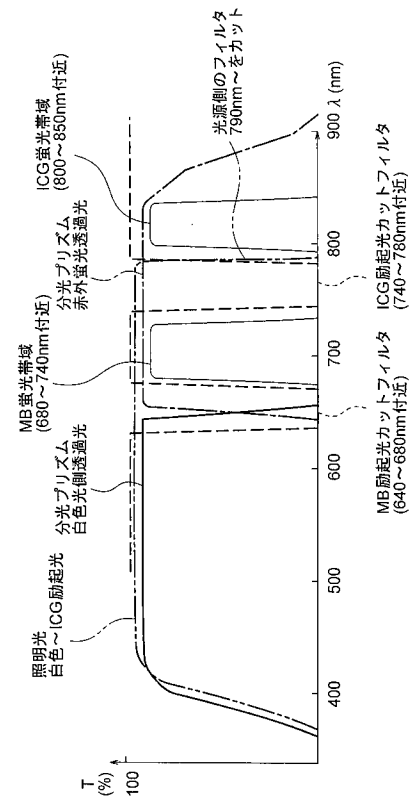
10

20

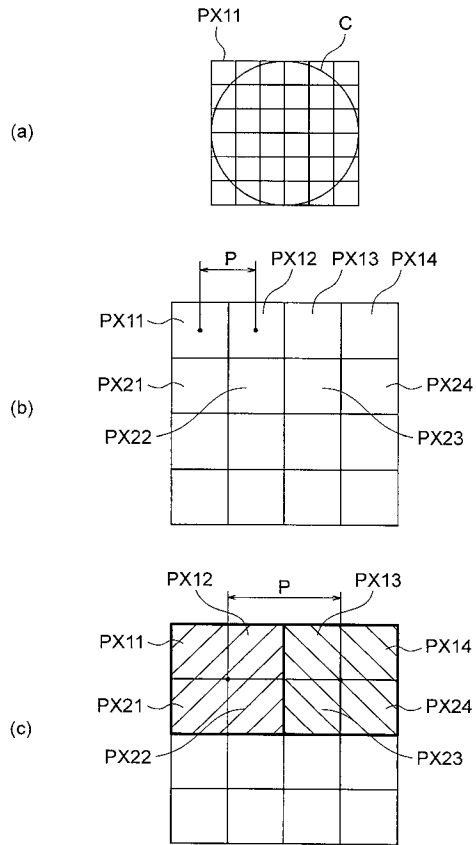
【 図 1 】



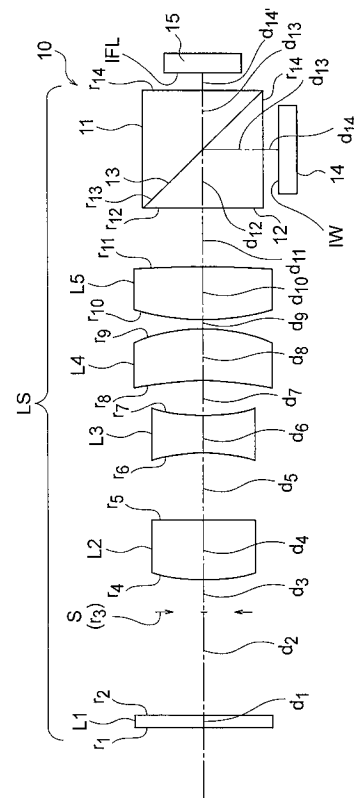
【 図 2 】



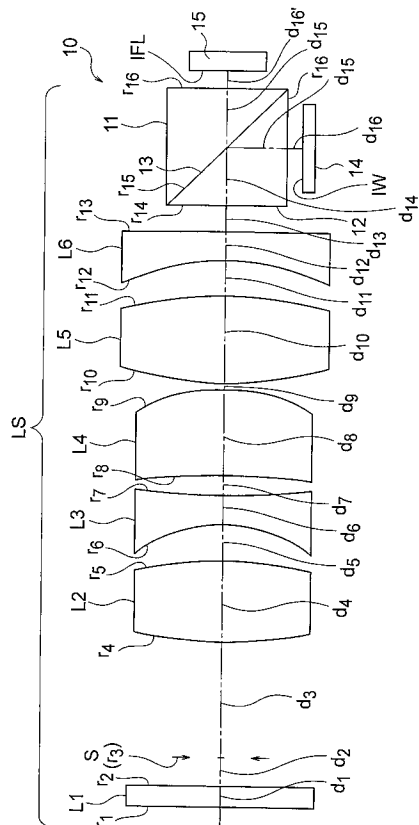
【図 3】



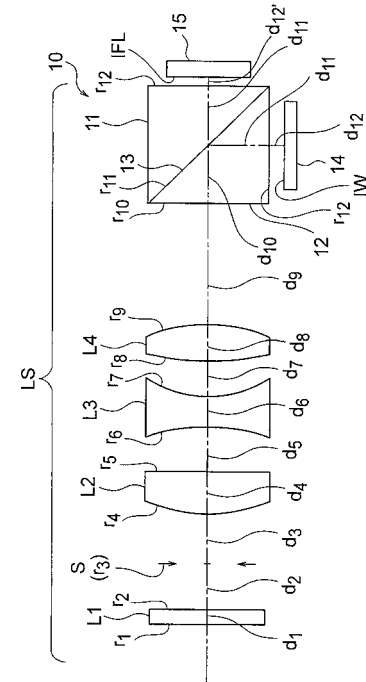
【図 4】



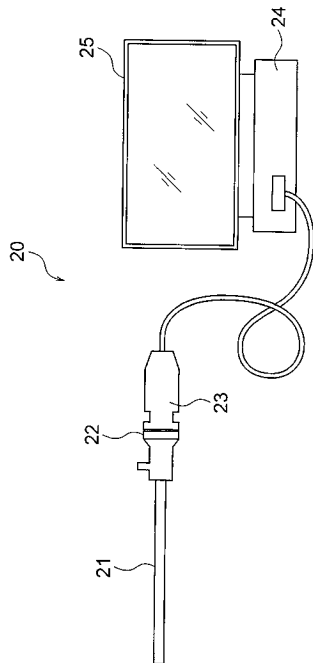
【図 5】



【図 6】



【 図 7 】



【 手続補正書 】

【 提出日 】平成29年1月5日(2017.1.5)

【 手続補正 1 】

【 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 】

内視鏡と接続して使用する内視鏡用カメラヘッドであり、

前記内視鏡用カメラヘッドは、

前記内視鏡からの光のうち、白色光と蛍光を分割するダイクロイック膜を有する分光プリズムを含むカメラヘッド光学系と、

前記分光プリズムにより2分割されたそれぞれの光路上に配置された第1の撮像素子と第2の撮像素子と、を有し、

前記第1の撮像素子は白色光像を撮像する白色光像観察用であり、前記第2の撮像素子は波長の異なる2つの蛍光像を撮像する蛍光像観察用であり、

前記第1の撮像素子は、前記白色光像観察用の光路において結像する位置に配置され、

前記第2の撮像素子は、前記蛍光像観察用の光路において前記2つ蛍光像が結像する2つの位置の間の位置に配置され、

以下の条件式(1)を満たすことを特徴とする内視鏡用カメラヘッド。

$$d \geq 9 \times P \times F \times n_o \quad \dots (1)$$

ここで、

dは、前記白色光像観察用の前記第1の撮像素子までの光路長と、前記蛍光像観察用の前記第2の撮像素子までの光路長の距離の差分、

P は、前記第 1 の撮像素子及び前記第 2 の撮像素子の画素間のピッチ、
F n o は、前記カメラヘッド光学系の F ナンバー、
である。

【請求項 2】

前記画素間のピッチは、前記第 1 の撮像素子及び前記第 2 の撮像素子の画素間のピッチと、複数の前記画素を結合して 1 つの画素とするときの前記結合した画素間のピッチのいずれか一方のピッチであることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡用カメラヘッド。

【請求項 3】

内視鏡と、
前記内視鏡に接続する請求項 1 に記載の内視鏡用カメラヘッドと、
を有することを特徴とする内視鏡装置。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/069627

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/04(2006.01)i, A61B1/00(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)

A61B1/00-1/32, G02B23/24-23/26, H04N5/225-5/247, H04N5/335, H04N7/18

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.
A	WO 2013/121610 A1 (Olympus Medical Systems Corp.), 22 August 2013 (22.08.2013), paragraphs [0017] to [0023], [0044], [0049], [0050]; fig. 1, 2 & JP 5444510 B1 & US 8827896 B2 column 3, line 61 to column 4, line 46; column 6, line 63 to column 7, line 7; column 7, lines 47 to 65; fig. 1, 2 & EP 2732752 A1 & CN 103906458 A	1-3
A	JP 2007-97652 A (Olympus Medical Systems Corp.), 19 April 2007 (19.04.2007), paragraph [0019]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-3

☒ 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
06 September 2016 (06.09.16)Date of mailing of the international search report
13 September 2016 (13.09.16)Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/069627

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2009/0236541 A1 (LOMNES, S.J. et al.), 24 September 2009 (24.09.2009), paragraphs [0068], [0069]; fig. 10 & WO 2009/120416 A1	1-3
A	JP 2013-172903 A (Fujifilm Corp.), 05 September 2013 (05.09.2013), paragraphs [0023], [0029], [0030], [0044], [0045]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-3

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 6 9 6 2 7									
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. A61B1/04(2006.01)i, A61B1/00(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（I P C）） Int.Cl. A61B1/00-1/32, G02B23/24-23/26, H04N5/225-5/247, H04N5/335, H04N7/18											
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2016年</td> </tr> </table>				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
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									
A	WO 2013/121610 A1（オリンパスメディカルシステムズ株式会社） 2013.08.22, 段落[0017]-[0023], [0044], [0049], [0050], 第1,2図 & JP 5444510 B1 & US 8827896 B2, 第3欄第61行-第4欄第46行, 第6欄第63行-第7欄第7行, 第7欄第47-65行, 第1,2図 & EP 2732752 A1 & CN 103906458 A	1-3									
A	JP 2007-97652 A（オリンパスメディカルシステムズ株式会社）2007.04.19, 段落[0019], 第1,2図（ファミリーなし）	1-3									
☒ 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。											
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日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 </td> </tr> </table>				* 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	の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日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						
* 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	の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日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 06.09.2016		国際調査報告の発送日 13.09.2016									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / 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） ▲高▼ 芳徳 電話番号 03-3581-1101 内線 3292	2Q 9813								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 6 9 6 2 7
C (続き) . 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
A	US 2009/0236541 A1 (LOMNES, S. J. et al.) 2009.09.24, 段落[0068], [0069], 第10図 & WO 2009/120416 A1	1-3
A	JP 2013-172903 A (富士フイルム株式会社) 2013.09.05, 段落[0023], [0029], [0030], [0044], [0045], 第1-3図 (ファミリーなし)	1-3

フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

G 0 2 B 23/24

B

(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 井上 貴博

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 森田 和雄

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) 2H040 CA23 GA02 GA05 GA11

2H087 KA10 LA03 PA04 PA17 PB04 QA02 QA05 QA07 QA13 QA14

QA22 QA25 QA34 QA38 QA41 QA46 RA34 RA41 RA42

4C161 BB02 BB05 CC06 FF03 HH51 JJ06 JJ17 LL03 LL08 NN01

PP07 PP08 PP11

(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)	内窥镜用摄像头和具有该摄像头的内窥镜装置		
公开(公告)号	JPWO2017018126A1	公开(公告)日	2017-07-27
申请号	JP2017500394	申请日	2016-07-01
[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	加藤貴之 富岡誠 井上貴博 森田和雄		
发明人	加藤 貴之 富岡 誠 井上 貴博 森田 和雄		
IPC分类号	G02B13/04 A61B1/00 A61B1/04 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/051 A61B1/00096 A61B1/00165 A61B1/00186 A61B1/00188 A61B1/042 A61B1/043 A61B1/045 A61B1/055		
FI分类号	G02B13/04.D A61B1/00.300.D A61B1/04.370 A61B1/00.300.W A61B1/00.A G02B23/24.B		
F-TERM分类号	2H040/CA23 2H040/GA02 2H040/GA05 2H040/GA11 2H087/KA10 2H087/LA03 2H087/PA04 2H087/PA17 2H087/PB04 2H087/QA02 2H087/QA05 2H087/QA07 2H087/QA13 2H087/QA14 2H087/QA22 2H087/QA25 2H087/QA34 2H087/QA38 2H087/QA41 2H087/QA46 2H087/RA34 2H087/RA41 2H087/RA42 4C161/BB02 4C161/BB05 4C161/CC06 4C161/FF03 4C161/HH51 4C161/JJ06 4C161/JJ17 4C161/LL03 4C161/LL08 4C161/NN01 4C161/PP07 4C161/PP08 4C161/PP11		
代理人(译)	斋藤圭介 平山岩		
优先权	2015151136 2015-07-30 JP		
其他公开文献	JP6147455B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种内窥镜摄像机头等，当从白光图像观察切换为不同波长范围的荧光图像观察时，可以在任何波长范围内获得良好的荧光图像。内窥镜用摄像头包括摄像头光学系统LS，该摄像头光学系统包括分光棱镜10，该分光棱镜10具有分色膜13，该分色膜13将来自内窥镜的光中的白光和荧光分开，并且被分光棱镜10分开。第一图像拾取装置14和第二图像拾取装置15布置在其光路上，第一图像拾取装置14用于观察白光图像以拾取白光图像，第二图像拾取装置15用于荧光图像观察以拾取具有不同波长的两个荧光图像，并且第一图像拾取装置14布置在用于在白光图像观察的光路中形成图像的位置处，并且提供第二图像拾取装置。图15中所示的光轴被布置在用于观察荧光图像的光路上在形成两个荧光图像的两个位置之间的位置处，并且满足条件表达式(1)。

(1)

