

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3619801号
(P3619801)

(45) 発行日 平成17年2月16日(2005.2.16)

(24) 登録日 平成16年11月19日(2004.11.19)

(51) Int. Cl.⁷

F I

A 6 1 B 1/00

A 6 1 B 1/00 3 0 0 D

G 0 2 B 23/24

G 0 2 B 23/24 B

G 0 2 B 23/26

G 0 2 B 23/26 D

請求項の数 1 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2001-358032 (P2001-358032)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成13年11月22日 (2001.11.22)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2003-153850 (P2003-153850A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(43) 公開日	平成15年5月27日 (2003.5.27)	(74) 代理人	100076233
審査請求日	平成13年11月22日 (2001.11.22)		弁理士 伊藤 進
		(72) 発明者	高山 大樹
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ リンパス光学工業株式会社社内
		審査官	門田 宏
		(56) 参考文献	特開平09-294706 (JP, A) 特開平03-097439 (JP, A)
		(58) 調査した分野(Int. Cl. ⁷ , DB名)	A61B 1/00 - 1/32

(54) 【発明の名称】 内視鏡用撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被検部位に投与される造影剤の光吸収特性または蛍光特性に応じた光を前記被検部位に照射すると共に、前記被検部位を撮像可能な撮像手段を有する内視鏡用撮像装置において、白色の第1の照明光と、前記蛍光特性に応じた励起波長域及び当該励起波長域と重ならない波長域で且つ前記光吸収特性に応じた特定波長域からなる第2の照明光とを切換可能な光源装置と、

前記光源装置から出射される前記第1及び第2の照明光を前記被検部位に導光可能なライトガイド手段と、

前記ライトガイド手段で導光されて前記被検部位に反射される前記特定波長域成分と、前記第1の照明光の前記励起波長域成分で励起されて前記被検部位から発する蛍光波長域成分を含む波長域を透過可能な光学ハイパスフィルタ手段と、

前記被検部位を撮像可能な撮像手段と、

前記撮像手段の撮像光路上に前記光学ハイパスフィルタ手段を挿脱するフィルタ挿脱手段と、

前記フィルタ挿脱手段の挿脱状態を検出する検出手段と、

前記検出手段の検出結果に基づき、前記光源装置の照明光切換を制御する制御手段と、

前記制御手段によって前記被検部位に前記第1の照明光が照射されたときに形成される第1の光学像の焦点を前記撮像手段に調整可能な第1の焦点調整手段と、

前記制御手段によって前記被検部位に前記第2の照明光が照射されたときに前記フィルタ

10

20

挿脱手段で挿入された前記光学ハイパスフィルタ手段を介して形成される第2の光学像の焦点を、前記第1の焦点調整手段と独立して前記撮像手段に調整可能な第2の焦点調整手段と、

前記フィルタ挿脱手段に設けられ、前記フィルタ挿脱手段を動作させた際に前記第2の焦点調整手段の光学系の位置関係を保持する焦点位置保持手段と、

を具備したことを特徴とする内視鏡用撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、蛍光物質を含有する被検対象又は、造影剤を含む被検対象に励起光を照射したとき、この被検対象の発する蛍光、あるいは造影剤による陰影の情報を得る内視鏡用撮像装置に関する。

10

【0002】

【従来の技術】

近年、一般にPDD(Photodynamics Diagnosis)と称せられる光力学的診断についての研究が種々なされている。この光力学的診断とは、腫瘍組織に蓄積しやすい蛍光剤を被検対象に予め投与しておき、励起光を照射することによって、腫瘍組織に蓄積された蛍光剤から発せられる蛍光像を観察し、その蛍光像の有無や、形状を観察することにより腫瘍部分を診断する技術のことである。

【0003】

20

また、血中内で波長805nm付近の近赤外光に吸収ピークを持つインドシアニンググリーン(ICG)という薬剤を造影剤として静脈注射し、ICGによる粘膜下層の血管部分の陰影を観察し、血管、リンパ管の走行状態を診断する方法についても数多く研究されてきている。

【0004】

さらに、観察部位に、白色光とともに蛍光を励起するための励起光とを同時に照射し、撮像手段側で、通常像と蛍光像とを分光して撮像し、画像処理後、両画像を同時に表示させる内視鏡装置が特開平8-224209号公報に示されている。

【0005】

又、白色光とICGの吸収ピーク辺りの近赤外光とを同時に照射し、撮像手段側で通常像と赤外像とを分光して撮像し、画像処理後にそれぞれの画像を表示させる内視鏡装置が特開平10-201707号公報に示されている。

30

【0006】

さらにまた、近赤外光を照射し、ICGの吸収による陰影を観察するときのコントラストを向上させるため、吸収ピークを持つ波長805nm付近の波長の他に、805nm辺りを含まない波長を照射する内視鏡装置が特開2000-41942号公報に示されている。

【0007】

また、励起光あるいは近赤外光を照射し、撮像手段内の撮像素子手前に、蛍光像あるいは赤外像のコントラストを高めるための分光透過特性を有するフィルタを挿脱可能に配置できるようにした内視鏡装置が特開平9-0497号公報に示されている。

40

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記特開平8-224209号公報の内視鏡装置、前記特開平10-201707号公報の内視鏡装置では、白色光と励起光、あるいは白色光と近赤外光とを同時に照射し、リアルタイムに通常像と蛍光像、あるいは赤外像を撮像し、画像処理後に同時に画像を表示させるようにしているが、前記内視鏡用撮像装置では、蛍光像と赤外像とを1台の装置で撮像することはできず、内視鏡用撮像装置を2台、用意しなければならなかった。

【0009】

50

また、特開平2000-41942号公報の内視鏡装置では、コントラストを向上させるためにICGの吸収ピークである805nm付近の波長の他に、805nmの波長を含まない帯域である930nm辺りの波長の赤外光を照射するため、蛍光観察を行えないという不具合がある。加えて、撮像方式が面順次式であるため、同時式を採用している内視鏡用撮像装置には使用することができなかった。

【0010】

さらに、特開平9-0497号公報の内視鏡装置では、蛍光像あるいは赤外像のコントラストを向上させるための分光透過特性を有するフィルタを、撮像素子の手前光軸上に配置可能にしているため、通常観察から、蛍光あるいは近赤外観察に切り替えたときに焦点位置がずれないように、フィルタの厚み寸法を設計する必要がある。しかし、観察に使用する硬性鏡や軟性鏡では、術式によって径寸法や長さ寸法が異なることによって、光学的特性がそれぞれ異なってしまう。また、製造メーカーごとにも光学的特性が異なり、それらに対応する構成にはなっていない。

10

【0011】

そのため、通常観察時に焦点を合わせ、その後、蛍光あるいは近赤外観察に切り替えたとき、焦点がずれていた場合に、再度焦点を合わせる必要があるばかりでなく、再度通常観察に戻した際に、焦点がずれていると、再々度の焦点調整を行わなければならなかった。つまり、光学特性の一致しない内視鏡を接続すると、観察モードを切り替えるたびに、焦点を合わせる必要があるので、非常に操作が煩わしかった。

【0012】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、操作性を低下させることなく、1台の撮像装置で蛍光及び赤外観察が可能で、また、光学性能の異なる内視鏡を接続する毎に焦点調節をすることなく、蛍光及び赤外観察が可能な、焦点調節回数を低減させて、蛍光又は赤外観察時の腫瘍あるいは患部周辺の組織の視認性を向上させた内視鏡用撮像装置を提供することを目的にしている。

20

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明による内視鏡用撮像装置は、被検部位に投与される造影剤の光吸収特性または蛍光特性に応じた光を前記被検部位に照射すると共に、前記被検部位を撮像可能な撮像手段を有する内視鏡用撮像装置において、

30

白色の第1の照明光と、前記蛍光特性に応じた励起波長域及び当該励起波長域と重ならない波長域で且つ前記光吸収特性に応じた特定波長域からなる第2の照明光とを切換可能な光源装置と、

前記光源装置から出射される前記第1及び第2の照明光を前記被検部位に導光可能なライトガイド手段と、

前記ライトガイド手段で導光されて前記被検部位に反射される前記特定波長域成分と、前記第1の照明光の前記励起波長域成分で励起されて前記被検部位から発する蛍光波長域成分とを含む波長域を透過可能な光学ハイパスフィルタ手段と、

前記被検部位を撮像可能な撮像手段と、

前記撮像手段の撮像光路上に前記光学ハイパスフィルタ手段を挿脱するフィルタ挿脱手段と、

40

前記フィルタ挿脱手段の挿脱状態を検出する検出手段と、

前記検出手段の検出結果に基づき、前記光源装置の照明光切換を制御する制御手段と、

前記制御手段によって前記被検部位に前記第1の照明光が照射されたときに形成される第1の光学像の焦点を前記撮像手段に調整可能な第1の焦点調整手段と、

前記制御手段によって前記被検部位に前記第2の照明光が照射されたときに前記フィルタ挿脱手段で挿入された前記光学ハイパスフィルタ手段を介して形成される第2の光学像の焦点を、前記第1の焦点調整手段と独立して前記撮像手段に調整可能な第2の焦点調整手段と、

前記フィルタ挿脱手段に設けられ、前記フィルタ挿脱手段を動作させた際に前記第2の焦

50

点調整手段の光学系の位置関係を保持する焦点位置保持手段と、
を具備したことを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

この構成によれば、励起光と近赤外光とが同時出射可能な光源と、励起光から近赤外光まで感度を有する撮像手段と、撮像手段の手前光軸上に配置される、励起光の一部をカットし近赤外光はカットしない特性を有するフィルタにより、被検対象が蛍光物質を含む場合には、それぞれお互いに干渉しない励起された蛍光、一部カットされた励起光、近赤外光が撮像できる。また、被検対象が I C G を含む場合には、お互いに干渉しない一部カットされた励起光、近赤外光、及び I C G の吸収ピークが撮像できる。

【 0 0 1 6 】

また、光学性能の異なる内視鏡を接続するとき、術前の通常観察時に第 1 の焦点調整手段により焦点調整を行い、蛍光あるいは赤外観察時に第 2 の焦点調整手段により焦点調整を行うことにより、その後、再度通常観察と蛍光観察とを切り替えて観察する際、この第 2 焦点調整手段の光学系の位置関係を保持する焦点位置保持手段によって、いずれの観察モードであっても焦点調整が不要になる。

【 0 0 1 7 】

【 発明の実施の形態 】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

図 1 ないし図 1 2 は本発明の第 1 実施形態に係り、図 1 は内視鏡用撮像装置全体の概略構成を示す図、図 2 は第 1 の回転フィルタの構成を説明する図、図 3 は第 1 のターレット枠の構成及び作用を説明する図、図 4 は第 2 のターレット枠の構成及び作用を説明する図、図 5 は観察モード切替えレバーの作用を説明する T V カメラの正面図、図 6 は被検対象が蛍光物質を含有する場合における C C D に入射される励起光の反射光、及び蛍光を説明する図、図 7 は I C G を含有する場合における C C D に入射される励起光の反射光、及び近赤外光を説明する図、図 8 は焦点距離の異なる硬性鏡における白色光と特殊光との違いによる結像位置の差を説明する図、図 9 は帯域制限フィルタを配置させたときの白色光と特殊光との違いによる結像位置を説明する図、図 1 0 は他方の硬性鏡に対して帯域制限フィルタに加えてフィルタを配置させて白色光と特殊光との違いによる結像位置を調整した状態を説明する図、図 1 1 は一方の硬性鏡が接続されているときの、通常観察時と特殊光観察時における第 1 のターレット枠のフィルタと第 2 のターレット枠のフィルタとの関係を説明する図、図 1 2 は他方の硬性鏡が接続されているときの、通常観察時と特殊光観察時における第 1 のターレット枠のフィルタと第 2 のターレット枠のフィルタとの関係を説明する図である。

【 0 0 1 8 】

なお、図 8 (a) は一方の硬性鏡の白色光と特殊光との違いによる結像位置の差を説明する図、図 8 (b) は他方の硬性鏡の白色光と特殊光との違いによる結像位置の差を説明する図、図 9 (a) は一方の硬性鏡に対して帯域制限フィルタを配置させて白色光と特殊光との違いによる結像位置を調整した状態を説明する図、図 9 (b) は他方の硬性鏡に対して帯域制限フィルタを配置させたときの白色光と特殊光との結像位置の差を説明する図
図 1 に示すように本実施形態の内視鏡用撮像装置 1 は、硬性鏡 2 と、この硬性鏡 2 に着脱自在に装着される外付けテレビジョンカメラ 3 (以下、T V カメラと略記する) と、この T V カメラ 3 を制御するカメラコントロールユニット (以下、C C U と略記する) 4 と、前記内視鏡 2 に照明光を供給する光源装置 5 と、前記 C C U 4 に接続された表示装置であるモニター 6 とで主に構成されている。

【 0 0 1 9 】

前記硬性鏡 2 は、細長の挿入部 7 と、この挿入部 7 の基端に設けられた接眼部 8 と、ライトガイドケーブル 1 0 が着脱自在に接続される接続部 9 とを有して構成されている。この接続部 9 に接続されるライトガイドケーブル 1 0 の他端部は、前記光源装置 5 に着脱自在に接続されるようになっている。

【 0 0 2 0 】

10

20

30

40

50

前記挿入部 7 には白色光、励起光及び赤外光を伝送する機能を備えたライトガイド 1 1 及びリレーレンズ群 1 4 が挿通されている。前記ライトガイドケーブル 1 0 を光源装置 5 に装着することによって、光源装置 5 から白色光、あるいは励起光及び近赤外光が合わさった特殊光が供給されるようになっている。

【 0 0 2 1 】

前記ライトガイド 1 1 によって伝送される特殊光は、前記挿入部 7 の先端部の照明窓に固定された照明レンズ 1 2 を通して被検対象に照射される。前記照明窓に隣接して設けられた観察窓には対物レンズ 1 3 がとりつけられており、照明された被検対象からの反射光あるいは励起光により励起されて放射される蛍光が対物レンズ 1 3 を通過して結像する。

【 0 0 2 2 】

前記対物レンズ 1 3 の結像位置には前記リレーレンズ群 1 4 の先端面が配置されており、このリレーレンズ群 1 4 によって、結像した像が後端面に伝送される。このリレーレンズ群 1 4 の基端面に対向する位置には前記接眼部 8 を構成する接眼レンズ 1 5 が設けられている。この接眼レンズ 1 5 を通して観察することによって基端面に伝送された像が拡大されるようになっている。

【 0 0 2 3 】

前記 TV カメラ 3 内の前記接眼部 8 の接眼レンズ 1 5 の光軸上には、白色光、励起光、赤外光を撮像することが可能な撮像手段である固体撮像素子（以下、CCD と記載する）1 6 が設けられている。

【 0 0 2 4 】

この CCD 1 6 と前記接眼部 8 との間には前記リレーレンズ群 1 4 を伝送されてきた像を CCD 1 6 面上に結像するための第 1 の焦点調整手段である第 1 の焦点調整機構 1 7 が配設されている。そして、この第 1 の焦点調整機構 1 7 と前記 CCD 1 6 との間には、第 1 のターゲット枠 1 8 及び第 2 のターゲット枠 1 9 が設けられている。

【 0 0 2 5 】

前記第 1 のターゲット枠 1 8 は、第 1 の回転軸 2 0 を介してフィルタ切替手段である観察モード切替えレバー 2 2 及び焦点調整レバー 2 3 に接続されている。一方、前記第 2 のターゲット枠 1 9 は、前記第 1 の回転軸 2 0 の中心貫通孔に内挿されている第 2 の回転軸 2 1 を介して、前記観察モード切替えレバー 2 2 及び焦点調整レバー 2 3 に接続されている。つまり、前記第 2 のターゲット枠 1 9、第 2 の回転軸 2 1、焦点調整レバー 2 3 とで第 2 の焦点調整手段となる第 2 の焦点調整機構 2 4 を構成している。

【 0 0 2 6 】

前記第 1 の回転軸 2 0 と第 2 の回転軸 2 1 との間には、焦点位置保持手段である摺動部材 2 5 が設けてある。前記第 1 の回転軸 2 0 は、TV カメラ枠 2 6 に対して回動可能に支持されている。また、第 1 のターゲット枠 1 8 には位置検出手段となる検出スイッチ 2 7 が設けられている。この検出スイッチ 2 7 は、前記 CCU 4 内に設けられている制御回路 2 8 と電氣的に接続されている。さらに、前記 CCD 1 6 は、CCU 4 内に配設された画像処理回路 2 9 と電氣的に接続されている。なお、この画像処理回路 2 9 と前記制御回路 2 8 とは電氣的に接続されている。

【 0 0 2 7 】

前記光源装置 5 内には、通常観察用照明光源として例えば超高压水銀ランプ 3 0 が設けてある。このランプ 3 0 から出射される光は、第 1 の回転フィルタ 3 2 を透過し、その後、集光レンズ 3 3 及びハーフミラー 3 4 を通してライトガイドケーブル 1 0 の光入射端に供給されるようになっている。前記第 1 の回転フィルタ 3 2 は、前記 CCU 4 内の制御回路 2 8 に電氣的に接続されたステップモーター 3 1 によって回転可能に支持されている。また、前記光源装置 5 内には 805 nm を中心とする帯域の光を出射可能な赤外レーザー 3 5 が配置されている。この赤外レーザー 3 5 は、前記 CCU 4 内の制御回路 2 8 と電氣的に接続されており、赤外レーザー 3 5 から出射される光はハーフミラー 3 4 に反射してライトガイドケーブル 1 0 の光入射端に供給されるようになっている。

【 0 0 2 8 】

10

20

30

40

50

図2を参照して前記第1の回転フィルタ32について説明する。

図に示すように第1の回転フィルタ32は円板形状であり、この円板に2つの半円開口32a, 32bが形成されている。そして、一方の開口32aに白色光用フィルタ36を取り付け、他方の開口32bに450nm以上の波長帯域をカットする励起光用フィルタ37を取り付けている。

【0029】

このことにより、白色光用フィルタ36を光軸上に配置させた場合には前記ライトガイドケーブル10の光入射端に通常照明光としての白色光が供給され、光軸上に励起光用フィルタ37を配置させた場合にはライトガイドケーブル10の光入射端に蛍光観察の励起光が供給される。

10

【0030】

図3を参照して前記第1のターレット枠18について説明する。

図に示すように第1のターレット枠18は扇形形状であり、第1の回転軸20を中心軸にして、実線に示す位置と破線に示す位置との間を矢印のように揺動する。

【0031】

この第1のターレット枠18には、通常観察光を透過し、赤外光等の通常観察に不要な帯域の成分をカットする赤外カットフィルタ18aと、特定の波長帯域を透過する、例えば400nm以下の波長帯域の透過を制限する帯域制限フィルタ18bとが設けてある。そして、この帯域制限フィルタ18bが光軸上に配置されたとき、前記検出スイッチ27が作動するように、突起部18cが設けられている。

20

【0032】

図4を参照して前記第2のターレット枠19について説明する。

図に示すように第2のターレット枠19も扇形形状であり、前記第1のターレット枠18ほどではないが、第2の回転軸21を中心軸にして、実線に示す位置と破線に示す位置との間を矢印のように小さく揺動する。

【0033】

この第2のターレット枠19には前記硬性鏡2の接眼レンズ15の焦点位置と異なる、つまり、種類の異なる硬性鏡2a、2bにそれぞれ対応するフィルタ19a、19bが設けられている。なお、第2のターレット枠19にフィルタ19a、19bを設ける代わりに、一方を開口のままにして1つだけフィルタを設ける構成にしてもよい。

30

【0034】

ここで、上述のように構成した内視鏡用撮像装置1の、術中、あるいは診断中における、通常観察時のフィルタ配置について説明する。

図5に示すように前記TVカメラ3に備えられている観察モード切替えレバー22は、図中の破線の位置(通常観察モード)及び実線の位置(特殊光観察モード)との間を移動する。

【0035】

そして、前記観察モード切替えレバー22を、図中の破線の位置に移動させると、前記第1のターレット枠18内の赤外カットフィルタ18aが光軸上に配置されて、前記突起部18cが検出スイッチ27から離れた状態になって検出スイッチ27がオフ状態になる。すると、制御回路28を介して、前記光源装置5内のステップモーター31が制御されて前記第1の回転フィルタ32の白色光用フィルタ36が光源装置5内のランプ30とライトガイドケーブル10の光入射端を結ぶ光軸上に配置される一方、赤外レーザー35がオフ状態に制御される。このことにより、ライトガイドケーブル10、ライトガイド11を介して硬性鏡2の先端から被検対象に向けて白色光が出射される。

40

【0036】

そして、被検対象に照射された白色光の反射光は、前記対物レンズ13、リレーレンズ群14、接眼レンズ15、第1の焦点調整機構17、赤外カットフィルタ18a、フィルタ19aを通過してCCD16に結像する。その後、このCCD16で光電変換された撮像信号は、画像処理回路29に出力されて映像信号に生成され、モニタ6に出力される。こ

50

のことによって、モニタ6の画面上に通常光を照射して得られた内視鏡画像が表示される。

【0037】

一方、前記観察モード切替えレバー22を、図中の実線の位置に移動させると、第1のターレット枠の帯域制限フィルタ18bが光軸上に配置されて、検出スイッチ27がオン状態になる。すると、制御回路28を介して、ステップモーター31が制御されて、光源装置5内のランプ30とライトガイドケーブル10の光入射端を結ぶ光軸上に、第1の回転フィルタ32に設けられた励起光用フィルタ37が配置されるとともに、赤外レーザー35が作動し、805nmを中心波長とした近赤外光を出射する。このことにより、ライトガイドケーブル10、ライトガイド11を介して硬性鏡2の先端から被検対象に向けて蛍光観察用の励起光と805nmを中心波長とした近赤外光とが同時に射出される。

10

【0038】

そして、被検対象に照射された励起光及び近赤外光の反射光は、前記対物レンズ13、リレーレンズ群14、接眼レンズ15、第1の焦点調整機構17、帯域制限フィルタ18b、フィルタ19aを通過してCCD16に結像する。

ここで、前記被検対象が蛍光物質を含有する場合には、CCD16に入射される励起光の反射光、及び蛍光は図6のようになる。

【0039】

つまり、励起光用フィルタ37を透過した励起光は、図中Aで示すように帯域制限フィルタ18bにより400nm以下の波長がカットされ、フィルタ19aを透過してCCD16に入射される。

20

【0040】

そして、励起光により励起されて放射される蛍光は図中Bの実線部分のようになる。実際の蛍光は、破線に示すように非常に微弱であるが、検出スイッチ27に連動して、制御回路28を介して画像処理回路29が作動されて図中の実線で示すようになる。また、近赤外光については、前記蛍光と干渉せずに図中Cのようになる。

【0041】

つまり、図中のA、B、Cは干渉することなく、完全に分離されているため、蛍光を妨げることなく、観察を行うことができる。

【0042】

一方、前記被検対象がICGを含有する場合には、CCD16に入射される励起光の反射光、及び近赤外光は図7のようになる。

30

【0043】

まず、励起光用フィルタ37を透過した励起光は、図中Dで示すように帯域制限フィルタ18bにより400nm以下の波長がカットされ、フィルタ19aを透過しCCD16に入射される。このとき、励起光により励起されて放射される蛍光はない。

【0044】

そして、近赤外光の中央部は、ICGによって吸収されて図中Eで示すようになる。このとき、図中のDとEは干渉しないため、図中Eのコントラストを妨げることなく、かつ図中Dの光によって周辺の情報を得て、周辺組織の視認を行える。

40

【0045】

ここで、前記第2の焦点調整機構24の作用について説明する。

前記接眼部8に焦点距離の異なる硬性鏡2a、2bを接続して、白色光による観察をするとき、第1の焦点調整機構17を調整して、CCD16の撮像面上に結像させるようにする。

【0046】

観察する照明光を、白色光から励起光及び近赤外光が合わさった特殊光に切り替えると、白色光と特殊光とで屈折率が異なるため収差が生じ、図8(a)、(b)に示すように焦点位置がずれる。このとき、硬性鏡2aを接続したときの焦点のずれ量をL_a、硬性鏡2bを接続したときの焦点のずれ量をL_bとする。なお、図8(a)、(b)中、実線

50

が白色光による光線を表し、破線が特殊光による光線を表している。

【0047】

つまり、特殊光による観察を行う場合、図9(a)に示すようにCCD16の手前の光軸上に帯域制限フィルタ18bを配置する。この帯域制限フィルタ18bのフィルタ厚Lfは、焦点位置のズレを補正するように設計してある。

【0048】

しかし、同図(b)に示すように、帯域制限フィルタ18bのフィルタ厚Lfをずれ量Laを補正する厚さに設定した場合でも、硬性鏡2bを接続したとき、前記ずれ量Lbを補正することができず、まだ、Lcだけのずれ量が生じる。このとき、前記フィルタ19aを孔としておく。

10

【0049】

本実施形態においては、前記図5に示した焦点調整レバー23を実線の位置から破線の位置に動かすことにより、図10に示すように光軸上にフィルタ19bを配置させられる。そして、このフィルタ19bを光軸上に配置させることによって、前記帯域制限フィルタ18bで補いきれないずれ量Lcが補正される。

【0050】

前記観察状態を、特殊光の照射による観察状態から白色光による通常観察に戻すとき、前記図5で示したように観察モード切替えレバー22を操作する。すると、帯域制限フィルタ18bが光軸上から退避される。そのとき、第1の回転軸20と第2の回転軸21との間に摺動部材25を設けたことにより、図11に示すように帯域制限フィルタ18bとフィルタ19bとが連動して退避する。ここで、再度特殊光による観察をする場合には、前記観察モード切替えレバー22を操作するだけで、焦点位置の合った状態で蛍光像、赤外像の観察を行える。

20

【0051】

なお、前記硬性鏡2bが接続されているときの第1のターゲット枠18と第2のターゲット枠19との位置関係は図11に示した通りであるが、硬性鏡2aが接続されているときの、第1のターゲット枠18と第2のターゲット枠19との位置関係は図12に示すようになる。

【0052】

このように、TVカメラの検出スイッチと光源装置のステップモータとをCCUの制御回路を介して接続したことによって、観察モード切替えレバーを操作して、特殊光観察モードに設定されたことを検出スイッチが検出することによって、光源装置から励起光と近赤外光とを同時に射出させられることにより、1台の光源装置を用意して蛍光観察、赤外観察に対応することができる。このことにより、使用者にとってコストメリットがある。

30

【0053】

また、光源装置から照射され2つの波長帯域、及び励起光により誘発される蛍光のそれぞれの波長帯域を完全に分離させているため、観察性を損なうことなく、被検対象の周囲の解像度、視認性が向上させることができる。

【0054】

さらに、“通常観察”と“蛍光観察”と“赤外観察”との3者択一ではなく、“通常観察”と“特殊光観察”との二者択一で蛍光観察及び赤外観察にも対応するので、切替え操作を簡単にして使い勝手を向上させることができる。

40

【0055】

又、第1のターゲット枠と第2のターゲット枠とをそれぞれの枠に異なるフィルタを設けるとともに、第1の回転軸と第2の回転軸との間に摺動部材を設けたことによって、手術の最初に特殊光観察での焦点を合わせるだけで、その後は焦点調整を不要にして操作性の向上を図ることができる。

【0056】

このことによって、1台の撮像装置で複数の硬性鏡に対応して、使用者にとってのコスト低減を図れるとともに、内視鏡用撮像装置の選択を不要にして、使用者の手間が大幅に軽

50

減される。

【0057】

なお、前記リレーレンズ群14を、イメージガイドに置きかえた軟性鏡でも前記硬性鏡と同等の効果を得ることができる。

【0058】

図13ないし図19は本発明の第2実施形態にかかり、図13は内視鏡用撮像装置全体の他の概略構成を示す図、図14は第2の回転フィルタの構成を説明する図、図15は第1のターゲット枠の構成を説明する図、図16は観察モード切替えレバーの作用を説明するTVカメラの正面図、図17は被検対象が蛍光物質を含有する場合におけるCCDに入射される励起光の反射光、及び蛍光を説明する図、図18はICGを含有する場合におけるCCDに入射される励起光の反射光、及び近赤外光を説明する図、図19は硬性鏡が接続されているときの焦点調整を説明する図である。

10

【0059】

なお、図19(a)は焦点位置がずれているときの状態を説明する図、図19(b)は焦点位置を調整した状態を説明する図である。また、本実施形態においては前記第1実施形態と同様な機能部分については、同一の符号を付して重複する説明を省略する。

【0060】

図13に示すように本実施形態の内視鏡用撮像装置41は、硬性鏡2と、この硬性鏡2に着脱自在に装着されたTVカメラ42と、このTVカメラ42を制御するCCU4と、前記硬性鏡2に照明光を供給する光源装置43と、この光源装置43に接続されて前記内視鏡に照明光を導くライトガイドケーブル10と、前記CCU4に接続された表示装置であるモニタ6とで主に構成されている。

20

【0061】

本実施形態のTVカメラ42内には前記接眼部8の接眼レンズ15の光軸に一致する第1の焦点調整機構17、第1のターゲット枠44、コールドミラー45、3色分解プリズム46、この3色分解プリズム46を介して白色光、励起光、赤外光が撮像可能な撮像手段であるCCD47、48、49、50とが設けてある。そして、これらCCD47、48、49、50は、前記CCU4内に配設された画像処理回路29に電氣的に接続されている。

【0062】

前記第1のターゲット枠44にはレンズ枠51が回転を規制され、光軸方向に移動可能に支持されている。このレンズ枠51にはカムピン52が固定され、このカムピン52はギア軸53に設けられたカム溝に嵌まっている。

30

【0063】

前記ギア軸53は、前記第1のターゲット枠44に回転自在に支持されており、端部にはギア歯が設けられている。このギア歯は、ギア54に噛合している。前記ギア54は、前記第2の回転軸21の基端部に固定されていて、この第2の回転軸21の先端部には調整ダイヤル55が固定されている。

【0064】

また、前記レンズ枠51には前記帯域制限フィルタ18bの他に、焦点調整レンズ群56が配設されている。

40

【0065】

前記光源装置43内には通常観察用照明光源であるキセノンランプ57が設けてある。このランプ57から出射される照明光は、ステップモーター58によって回転可能に支持されている。この第2の回転フィルタ59を透過した照明光は、集光レンズ33を介してライトガイドケーブル10の光入射端に供給される。なお、前記ステップモーター58は、前記CCU4内の制御回路28と電氣的に接続されている。

【0066】

図14を参照して第2の回転フィルタ59について説明する。

図に示すように第2の回転フィルタ59は円板形状で、この円板に2つの半円開口59a

50

、59bが設けられている。そして、一開口59aに白色光用フィルタ36を設け、他の開口に450nmから780nmの帯域をカットするフィルタ61と、830nm以上の帯域をカットするフィルタ62とで構成した特殊光用フィルタ60を設けている。

【0067】

このことによって、前記特殊光用フィルタ60を、光源装置5内のランプ57とライトガイドケーブル10の光入射端を結ぶ光軸上に配置させたとき、前記ライトガイドケーブル10の光入射端には450nm以下の帯域の励起光及び780nmないし830nm帯域の近赤外光が供給される。

図15を参照して第1のターレット枠44について説明する。

前記第1のターレット枠44は扇形形状であり、この第1のターレット枠44には通常観察光を透過し、赤外光等の通常観察に不要な帯域の成分をカットする赤外カットフィルタ18aと前記レンズ枠51とが設けられている。また、前記レンズ枠51に設けられたカムピン52とギア軸53に設けられたカム溝及び、ギア軸53とギア54のギア歯とが噛み合うようにそれぞれ配設されている。さらに、前記レンズ枠51が光軸上に配置されているとき、前記検出スイッチ27が作動するように突起44cが位置している。

【0068】

ここで、本実施形態における、特殊光を照射したときのフィルタの配置について説明する。

図16に示すようにTVカメラ42に配設された観察モード切替えレバー22を特殊光観察の位置(図中実線の位置)に設定することにより、帯域制限フィルタ18bが光軸上に配置されて、検出スイッチ27がオン状態になる。すると、制御回路28を介して、ステップモーター58が作動され、光源装置43内のキセノンランプ57とライトガイドケーブル10の入射端とを結ぶ光軸上に第2の回転フィルタ59に設けられた特殊光用フィルタ60が配置される。

【0069】

このことにより、ライトガイドケーブル10、ライトガイド11を介して硬性鏡2から被検対象に向けて、450nm以下の帯域の励起光、及び780nm~830nmの帯域の近赤外光が同時に射出される。

【0070】

被検対象の特殊光による反射光は、前記対物レンズ13、リレーレンズ群14、接眼レンズ15、第1の焦点調整機構17、帯域制限フィルタ18b、焦点調整レンズ群56を通過し、コールドミラー45で赤外光とそれ以外の光に分光される。そして、赤外光はCCD50に結像する。それ以外の光は3色分解プリズム46を通過してそれぞれCCD47、48、49に結像する。

【0071】

前記被検対象が蛍光物質を含有する場合、前記CCD47、48、49、50に入射される励起光の反射光、及び蛍光は図17に示すようになる。

【0072】

つまり、フィルタ61、62から構成される特殊光用フィルタ60を透過した励起光(図17中Fの部分)は、帯域制限フィルタ18bにより400nm以下の波長はカットされ、コールドミラー45、3色分解プリズム46を通してCCD49に入射する。

【0073】

また、励起光により励起されて放射される蛍光は、図17中G部分のようになってCCD47で撮像される。このとき、蛍光は非常に微弱(破線部)であるが、検出スイッチ27と連動して、制御回路28を介して画像処理回路29が作動してCCD47の撮像信号を強めることによって図17中の実線のようになる。

【0074】

さらに、近赤外光はコールドミラー45で分光されて、CCD50で撮像される。(図17中H)

図17中、F、G、Hはそれぞれ、別々のCCD49、47、50で撮像されていて、そ

10

20

30

40

50

れを画像処理回路 29 で合成して表示させている。このため、蛍光を妨げることなく、観察を行える。

【0075】

一方、前記被検対象が ICG を含有する場合、CCD 47、48、49、50 に入射される特殊光の反射光は図 18 に示すようになる。

【0076】

つまり、励起光の反射光は(図 18 中 J)、CCD 49 で撮像され、ICG による近赤外光の吸収部分近傍(図 18 中 K)は、CCD 50 で撮像される。

【0077】

図 18 中の J と K とが干渉しない。このため、図 18 中 K のコントラストを妨げることなく、かつ図中 J の光によって周辺の情報得られて周辺組織の視認性が向上する。 10

【0078】

次いで、本実施形態におけるレンズ枠 51、カムピン 52、ギア軸 53、ギア 54、調整ダイヤル 55、焦点調整レンズ群 56、第 2 の回転軸 21 で構成される第 2 の焦点調整機構の作用について説明する。

【0079】

特殊光観察時、図 19 (a) に示すように焦点位置にずれが生じている場合、前記図 13 で示した調整ダイヤル 55 を所定方向に回す。このことによって、第 2 の回転軸 21、ギア 54 を介してギア軸 53 を回転することにより、レンズ枠 51 に設けられたカムピン 52 が回転するギア軸 53 に設けられたカム溝に追従してレンズ枠 51 が図 19 (b) の矢印に示すように光軸方向に移動する。その結果、特殊光観察時の焦点位置調整を行える。 20

【0080】

また、観察モード切替えレバー 22 を操作して第 1 のターレット枠 44 を移動させた場合でも、前記ギア軸 53 はターレット枠 44 に支持されるとともに、摺動部材 44 によって第 2 の回転軸 21 が第 1 の回転軸 20 に対して不意に回動しないようにレンズ枠 51 が移動するのを防いでいる。このことにより、焦点位置は保持され、術前に一度焦点を調整するだけでよい。すなわち、レンズ枠 51、カムピン 52、ギア軸 53、ギア 54、調整ダイヤル 55、焦点調整レンズ群 56、第 2 の回転軸 21 で第 2 の焦点調整機構を構成することによって、焦点位置の微調整が可能になるとともに、対応する内視鏡の種類が多くなる。 30

【0081】

このように、キセノンランプを設けるとともに、回転フィルタに 450 nm から 780 nm の帯域をカットするフィルタと、830 nm 以上の帯域をカットするフィルタとで構成した特殊光用フィルタを設けることによって、光源装置から赤外レーザーを不要にして励起光及び近赤外光を同時に射出させて光源装置の小型化を図ることができる。

【0082】

また、特殊光観察時の焦点調整の際に、微調整が可能になることにより、取付け可能な内視鏡の種類を増加させることができる。このことによって、使用者の機器選択がより広がって使い勝手が大幅に向上する。

なお、本発明は、以上述べた実施形態のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。 40

【0083】

[付記]

以上詳述したような本発明の上記実施形態によれば、以下の如き構成を得ることができる。

【0084】

(1) 蛍光物質、あるいは特定波長に吸収ピークを持つ造影剤を含有する被検対象に、励起光、あるいは特定波長を含む光を照射して得られる蛍光像、あるいは造影剤による陰影を表示する内視鏡用撮像装置において、

前記励起光、及びこの励起光に対して重ならない特定波長を含んだ照射光を同時に供給す 50

る光源装置と、
 励起された蛍光、一部をカットされた励起光、特定波長を含む照射光を撮像する撮像手段、励起光の一部をカットする一方で、特定波長を含んだ照射光を透過させる特性を有するフィルタ、このフィルタを前記撮像手段より手前側の光軸上に挿脱可能に配置するフィルタ切替え手段を有する外付けカメラと、
 を具備する内視鏡用撮像装置。

【 0 0 8 5 】

(2) 前記外付けカメラに前記フィルタ切替え手段のフィルタ位置を検出する位置検出手段を設け、この位置検出手段に連動して、前記光源装置から白色光と、前記励起光及び特定波長を含む照射光とを選択的に供給可能にするとき、

10

前記外付けカメラに、
 白色光用の第 1 の焦点調整手段と、
 この第 1 の焦点調整手段とは独立し、励起光及び特定波長を含む照射光用の第 2 の焦点調整手段と、
 前記フィルタ切替え手段に配設され、この切替え手段を動作させた際、前記第 2 の焦点調整手段の光学系の位置関係を保持する焦点位置保持手段と、
 を設けた付記 1 記載の内視鏡用撮像装置。

【 0 0 8 6 】

(3) 前記励起光は、4 1 0 n m 付近の波長であり、前記特定波長は 8 0 5 n m 付近の波長である付記 1 又は付記 2 に記載の内視鏡用撮像装置。

20

【 0 0 8 7 】

(4) 前記第 2 の焦点調整手段は、選択的に光学部品を光軸上に配置する付記 2 記載の内視鏡用撮像装置。

【 0 0 8 8 】

【 発明の効果 】

以上説明したように本発明によれば、操作性を低下させることなく、1 台の撮像装置で蛍光及び赤外の観察が可能で、光学性能の異なる内視鏡を接続する毎に焦点調節を行うことなく、観察を行える内視鏡用撮像装置を提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 図 1 ないし図 1 2 は本発明の第 1 実施形態に係り、図 1 は内視鏡用撮像装置全体の概略構成を示す図

30

【 図 2 】 第 1 の回転フィルタの構成を説明する図

【 図 3 】 第 1 のターゲット枠の構成及び作用を説明する図

【 図 4 】 第 2 のターゲット枠の構成及び作用を説明する図

【 図 5 】 観察モード切替えレバーの作用を説明する T V カメラの正面図

【 図 6 】 被検対象が蛍光物質を含有する場合における C C D に入射される励起光の反射光、及び蛍光を説明する図

【 図 7 】 I C G を含有する場合における C C D に入射される励起光の反射光、及び近赤外光を説明する図

【 図 8 】 焦点距離の異なる硬性鏡における白色光と特殊光との違いによる結像位置の差を説明する図

40

【 図 9 】 帯域制限フィルタを配置させたときの白色光と特殊光との違いによる結像位置を説明する図

【 図 1 0 】 他方の硬性鏡に対して帯域制限フィルタに加えてフィルタを配置させて白色光と特殊光との違いによる結像位置を調整した状態を説明する図

【 図 1 1 】 一方の硬性鏡が接続されているときの、通常観察時と特殊光観察時における第 1 のターゲット枠のフィルタと第 2 のターゲット枠のフィルタとの関係を説明する図

【 図 1 2 】 他方の硬性鏡が接続されているときの、通常観察時と特殊光観察時における第 1 のターゲット枠のフィルタと第 2 のターゲット枠のフィルタとの関係を説明する図

【 図 1 3 】 図 1 3 ないし図 1 9 は本発明の第 2 実施形態にかかり、図 1 3 は内視鏡用撮像

50

装置全体の他の概略構成を示す図

【図14】第2の回転フィルタの構成を説明する図

【図15】第1のターレット枠の構成を説明する図

【図16】観察モード切替えレバーの作用を説明するTVカメラの正面図

【図17】被検対象が蛍光物質を含有する場合におけるCCDに入射される励起光の反射光、及び蛍光を説明する図

【図18】ICGを含有する場合におけるCCDに入射される励起光の反射光、及び近赤外光を説明する図

【図19】硬性鏡が接続されているときの焦点調整を説明する図

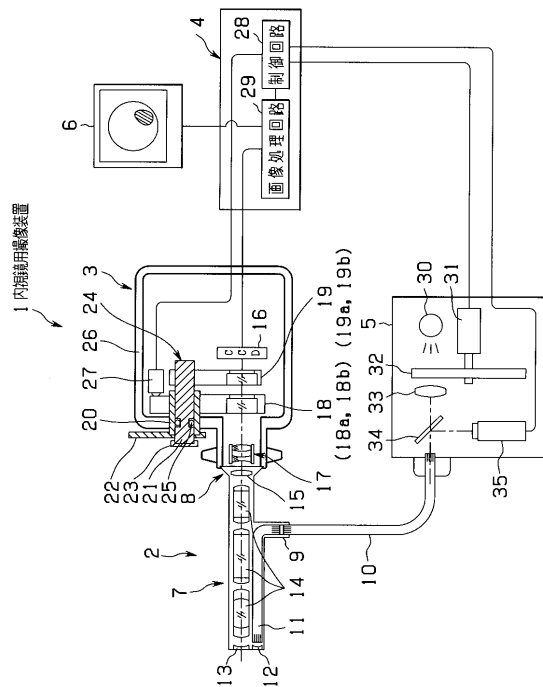
【符号の説明】

- 1 ... 内視鏡用撮像装置
- 3 ... TVカメラ (テレビジョンカメラ)
- 5 ... 光源装置
- 16 ... CCD
- 18 ... 第1のターレット枠
- 18a ... 赤外カットフィルタ
- 18b ... 帯域制限フィルタ
- 19 ... 第2のターレット枠
- 19a、19b ... フィルタ
- 22 ... 観察モード切替えレバー
- 25 ... 摺動部材
- 27 ... 検出スイッチ

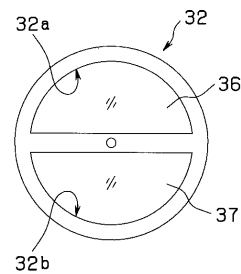
10

20

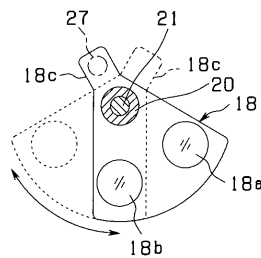
【図1】



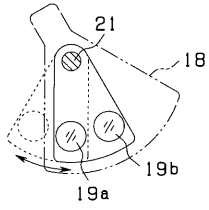
【図2】



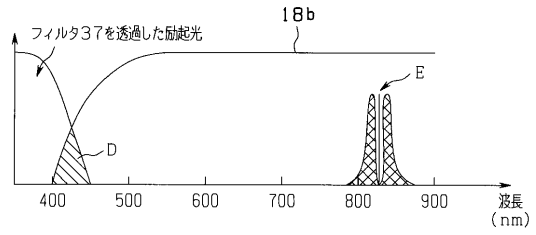
【図3】



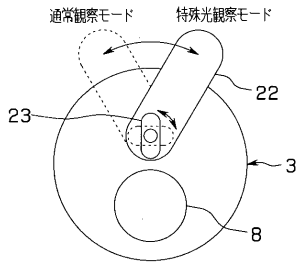
【図4】



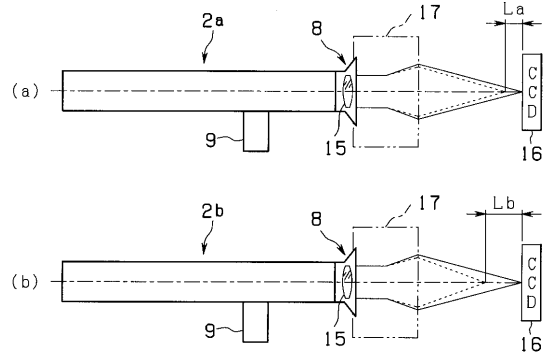
【図7】



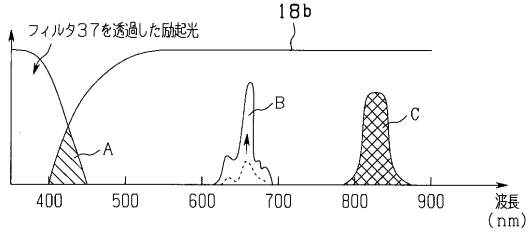
【図5】



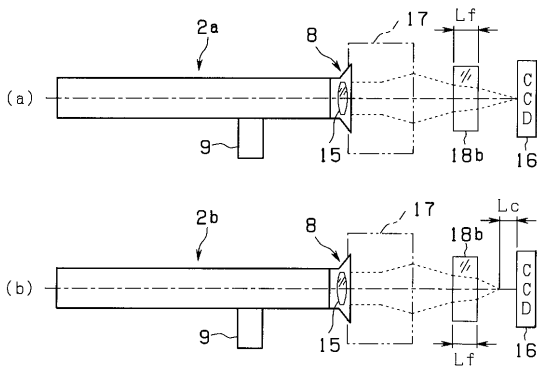
【図8】



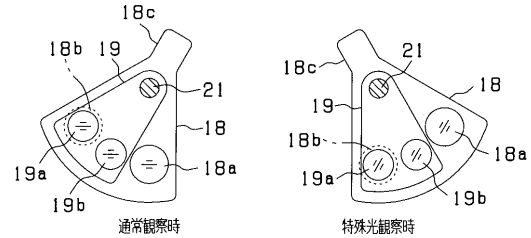
【図6】



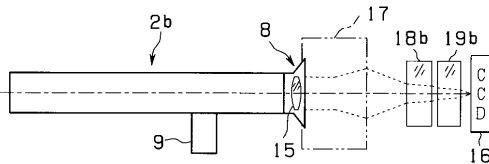
【図9】



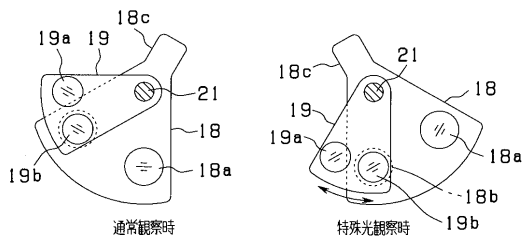
【図12】



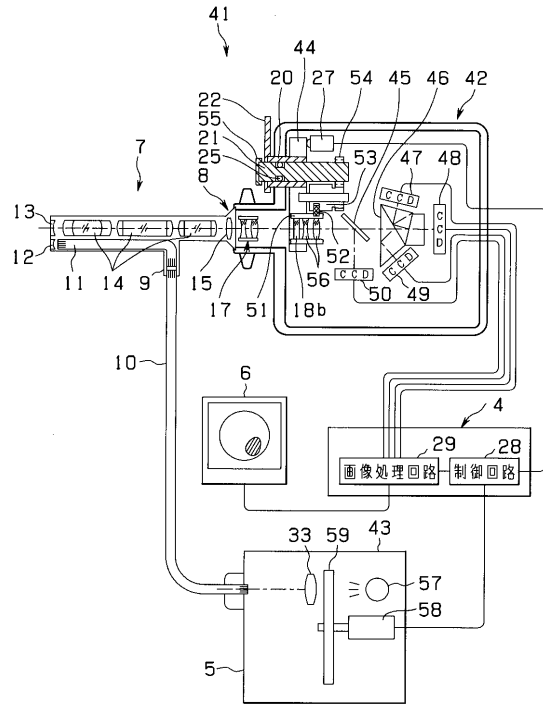
【図10】



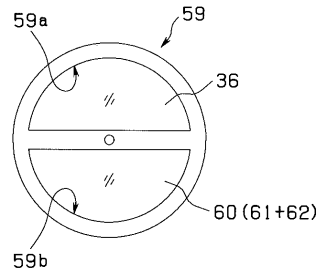
【図11】



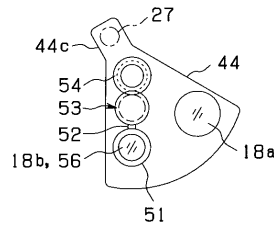
【図13】



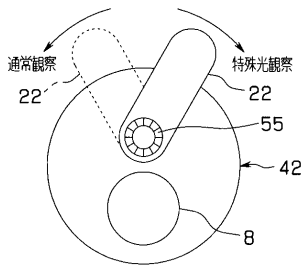
【図14】



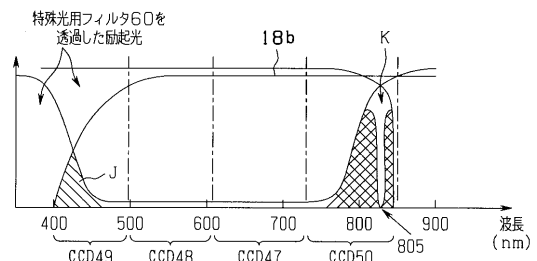
【図15】



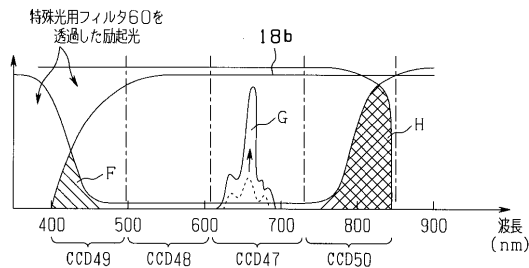
【図16】



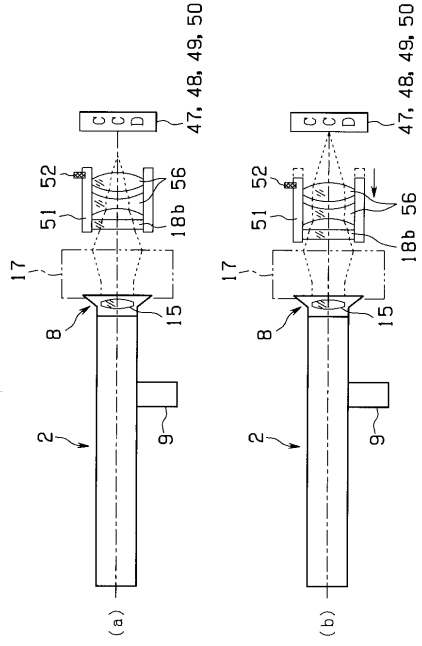
【図18】



【図17】



【 図 19 】



专利名称(译)	内窥镜成像装置		
公开(公告)号	JP3619801B2	公开(公告)日	2005-02-16
申请号	JP2001358032	申请日	2001-11-22
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパス光学工业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	高山大樹		
发明人	高山 大樹		
IPC分类号	G02B23/24 A61B1/00 G02B23/26 H04N5/232 H04N5/321		
CPC分类号	A61B1/043		
FI分类号	A61B1/00.300.D G02B23/24.B G02B23/26.D A61B1/00.511 A61B1/00.512 A61B1/00.550 A61B1/00.733 A61B1/00.735 A61B1/045.650 A61B1/06.610 H04N5/232 H04N5/232.A H04N5/321		
F-TERM分类号	2H040/CA04 2H040/GA03 2H040/GA05 2H040/GA11 4C061/GG01 4C061/HH51 4C061/QQ04 4C061/WW17 4C161/GG01 4C161/HH51 4C161/QQ04 4C161/WW17 5C022/AA09 5C022/AB13 5C022/AB21 5C022/AC42 5C022/AC53 5C022/AC55 5C024/AX02 5C024/AX06 5C024/BX02 5C024/EX51 5C024/EX54 5C122/DA26 5C122/EA42 5C122/FA18 5C122/FB20 5C122/GG03 5C122/GG04 5C122/GG05 5C122/HA82 5C122/HA87		
代理人(译)	伊藤 进		
审查员(译)	门田弘		
其他公开文献	JP2003153850A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为内窥镜提供成像装置，其使用一个成像装置可以观察荧光和红外光，并且在连接光学性能变化的内窥镜的每次都不进行聚焦的情况下使观察成为可能并且可操作性优异。解决方案：该内窥镜用成像装置1用于显示通过照射待检查对象而获得的荧光图像，该对象包含荧光物质或具有特定波长处的吸收峰的造影剂，具有激发光或包括特定波长的光或阴影通过造影剂配备有光源装置5和外部安装摄像机3，光源装置5同时提供激发光和包括不与激发光重叠的特定波长的照明光，外部安装摄像机3具有用于对激发的荧光成像的CCD 16切割激发光和包括特定波长的照明光，滤光器18a和18b具有允许在切割激发光的一部分的同时透射包括特定波长的照明光的特性，以及可插入的观察模式切换杆22和可拆卸地设置有过滤器18a和18b 18b位于CCD 16后侧的光轴上。

【图 1】

