

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5698619号  
(P5698619)

(45) 発行日 平成27年4月8日(2015.4.8)

(24) 登録日 平成27年2月20日(2015.2.20)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>A 6 1 B</b>	<b>1/06</b>	<b>(2006.01)</b>	A 6 1 B	1/06	A
<b>A 6 1 B</b>	<b>1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	A 6 1 B	1/00	3 0 0 D

請求項の数 7 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2011-152532 (P2011-152532)	(73) 特許権者	306037311
(22) 出願日	平成23年7月11日 (2011.7.11)		富士フイルム株式会社
(65) 公開番号	特開2013-17607 (P2013-17607A)		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(43) 公開日	平成25年1月31日 (2013.1.31)	(74) 代理人	100073184
審査請求日	平成26年1月15日 (2014.1.15)		弁理士 柳田 征史
		(74) 代理人	100090468
			弁理士 佐久間 剛
		(72) 発明者	山田 英之
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内
		(72) 発明者	岩坂 誠之
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内
		審査官	富永 昌彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

体内に挿入され、該体内の被観察部に励起光を照射するとともに、該励起光の照射によって前記被観察部から発せられた蛍光を受光する挿入部と、前記励起光を射出する励起光源を有し、該励起光源から発せられた励起光を前記挿入部に供給する光源部と、前記挿入部から出射された蛍光を受光し、該受光した光を光電変換する撮像素子を有する撮像部とを備え、

前記光源部が、前記励起光源から射出された励起光をそれぞれ別個に射出する複数の励起光射出経路を備え、

前記挿入部が、前記複数の励起光射出経路から射出された励起光がそれぞれ別個に入射される複数の励起光入射経路を備え、該複数の励起光入射経路から入射された励起光を導光して先端部から射出し、前記被観察部に照射するものであり、

前記撮像部が、前記光源部の前記複数の励起光射出経路から射出された励起光のうちの少なくとも1つの励起光を導光する撮像部内導光部を有し、該撮像部内導光部によって導光した励起光を前記挿入部の前記励起光入射経路に入射させるものであり、

前記光源部と前記挿入部との間に接続され、前記光源部の前記複数の励起光射出経路から射出された励起光のうちの少なくとも1つを導光して前記挿入部の前記励起光入射経路に入射させる第1のライトガイドと、

前記光源部と前記撮像部との間に接続され、前記光源部の前記複数の励起光射出経路から射出された励起光のうちの少なくとも1つを導光して前記撮像部の前記撮像部内導光部

10

20

に入射させる第2のライトガイドとを備え、

前記撮像部の撮像素子から出力された画像信号を伝搬する信号ケーブルと前記第2のライトガイドとが一体的にまとめられて前記撮像部に接続されていることを特徴とする内視鏡装置。

【請求項2】

前記撮像部の撮像素子から出力された画像信号が入力され、該画像信号に対して所定の処理を施す画像処理部と前記光源部とが一体的に構成されていることを特徴とする請求項1記載の内視鏡装置。

【請求項3】

前記撮像部の撮像素子から出力された画像信号が入力され、該画像信号に対して所定の処理を施す画像処理部と前記複数の励起光射出経路のうちの一部の励起光射出経路とが一体的に構成されていることを特徴とする請求項1記載の内視鏡装置。

10

【請求項4】

前記撮像部の撮像素子から出力された画像信号が入力され、該画像信号に対して所定の処理を施す画像処理部を備え、

該画像処理部が、前記光源部の前記複数の励起光射出経路から射出された励起光のうち少なくとも1つの励起光を導光する処理部内導光部を有し、該処理部内導光部によって導光された励起光が前記第2のライトガイドによって導光されて前記撮像部の撮像部内導光部に入射されることを特徴とする請求項1記載の内視鏡装置。

【請求項5】

20

前記光源部が、白色光を射出する白色光源を備え、

該白色光源から射出された白色光と前記励起光射出経路から射出された励起光との両方が、前記第1のライトガイドによって導光されて前記挿入部の1つの励起光入射経路から入射されるものであり、

前記挿入部が、前記励起光入射経路から入射された前記白色光および前記励起光を前記被観察部に照射するものであることを特徴とする請求項1から4いずれか1項記載の内視鏡装置。

【請求項6】

前記励起光が近赤外光であることを特徴とする請求項1から5いずれか1項記載の内視鏡装置。

30

【請求項7】

前記励起光源がレーザー光源であることを特徴とする請求項1から6いずれか1項記載の内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、体内の被観察部に特殊光を照射するとともに、その特殊光の照射によって被観察部から発せられた光を受光する挿入部を備えた内視鏡装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

40

従来、体腔内の組織を観察する内視鏡システムが広く知られており、白色光の照射によって体腔内の被観察部を撮像して通常画像を得、この通常画像をモニタ画面上に表示する電子式内視鏡システムが広く実用化されている（たとえば特許文献1参照）。

【0003】

そして、このような内視鏡システムの1つとして、たとえば、脂肪下の血管走行および血流、リンパ管、リンパ流、胆管走行、胆汁流など通常画像上には現れないものを観察するため、予め被観察部にICG（インドシアニンググリーン）を投入し、被観察部に近赤外光の励起光を照射することによってICGの蛍光画像を取得する内視鏡システムが提案されている。また、特許文献2においては、被観察部に励起光を照射することによって被観察部から発せられた自家蛍光を検出して蛍光画像を取得する内視鏡システムが提案されて

50

いる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2006-166983号公報

【特許文献2】特開2007-20775号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ここで、上述したようなICGの蛍光や自家蛍光は微弱な光であるため、より鮮明な蛍光画像を得るためには、強い励起光を照射することが必要となる。そこで、たとえば、励起光源として、波長域が狭く励起光と蛍光のコントラストへの影響が少ないレーザ光源が用いられる。

10

【0006】

一方、上述したような従来の内視鏡システムは、光源装置から射出された励起光を、光源装置に接続されたライトガイドを介して内視鏡本体に供給するようにしている。そして、ライトガイドと光源装置またはライトガイドと内視鏡本体とは着脱可能に構成されているが、たとえば、このライトガイドを光源装置に取り付ける際や手技を終了してライトガイドを内視鏡本体から取り外す際、誤って光源装置から励起光を射出させたままの状態である場合には、光源装置におけるライトガイドの接続口やライトガイドの内視鏡本体への接続部から出射された励起光が目に入射してしまうおそれがある。

20

【0007】

特に、上述したようなレーザ光源を用いて高出力なレーザ光を照射するように構成した場合には、励起光を直視すると目への障害が懸念される。

【0008】

したがって、このような危険性を回避するために、光源装置から射出可能な励起光の光量には所定の基準値（レーザークラス）が定められており、光源装置の励起光射出口からはこの基準値以下の励起光の光量しか射出させることができない。

【0009】

しかしながら、光源装置の励起光射出口から射出された励起光がライトガイドを介して内視鏡本体へ入射され、内視鏡本体の先端部から射出されて被観察部へ照射されるまでの励起光の経路には、コネクタや光ファイバなどの光学部材が配置されており、これらを励起光が経路する間に光量のロスが発生する。したがって、光源装置から基準値程度の光量の励起光を射出させたとしても、被観察部へ照射される励起光の光量としては不十分な場合がある。

30

【0010】

すなわち、より鮮明な蛍光画像を得るという目的と励起光に対する安全性を確保するという目的とはトレードオフの関係にあり、これらの両方を満たすことができる内視鏡システムが望まれている。

【0011】

本発明は、上記の問題に鑑み、より鮮明な蛍光画像を取得することができるとともに、励起光に対する安全性を確保することができる内視鏡装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の内視鏡装置は、体内に挿入され、その体内の被観察部に特殊光を照射するとともに、その特殊光の照射によって被観察部から発せられた光を受光する挿入部と、特殊光を射出する特殊光源を有し、特殊光源から発せられた特殊光を挿入部に供給する光源部とを備えた内視鏡装置において、光源部が、特殊光源から射出された特殊光をそれぞれ別個に射出する複数の特殊光射出経路を備え、挿入部が、複数の特殊光射出経路から射出された特殊光がそれぞれ別個に入射される複数の特殊光入射経路を備え、その複数の特殊光入

50

射経路から入射された特殊光を導光して先端部から射出し、被観察部に照射するものであることを特徴とする。

【0013】

また、挿入部を上記受光した光を導光して射出するものとともに、その挿入部から射出された光を受光し、その受光した光を光電変換する撮像素子を有する撮像部を設けるようにし、その撮像部を、光源部の複数の特殊光射出経路から射出された特殊光のうちの少なくとも1つの特殊光を導光する撮像部内導光部を有するものとし、その撮像部内導光部によって導光した特殊光を挿入部の特殊光入射経路に入射させるものとできる。

【0014】

また、光源部と挿入部とに接続され、光源部の複数の特殊光射出経路から射出された特殊光のうちの少なくとも1つを導光して挿入部の特殊光入射経路に入射させる第1のライトガイドと、光源部と撮像部とに接続され、光源部の複数の特殊光射出経路から射出された特殊光のうちの少なくとも1つを導光して撮像部の撮像部内導光部に入射させる第2のライトガイドとを設けることができる。

10

【0015】

また、撮像部の撮像素子から出力された画像信号を伝搬する信号ケーブルと第2のライトガイドとを一体的にまとめて撮像部に接続することができる。

【0016】

また、撮像部の撮像素子から出力された画像信号が入力され、その画像信号に対して所定の処理を施す画像処理部と光源部とを一体的に構成することができる。

20

【0017】

また、撮像部の撮像素子から出力された画像信号が入力され、その画像信号に対して所定の処理を施す画像処理部と複数の特殊光射出経路のうちの一部の特殊光射出経路とを一体的に構成することができる。

【0018】

また、光源部と挿入部とに接続され、上記一部以外の特殊光射出経路から射出された特殊光を導光して挿入部の特殊光入射経路に入射させる第1のライトガイドと、一部の特殊光射出経路と撮像部とに接続され、上記一部の特殊光射出経路から射出された特殊光を導光して撮像部の撮像部内導光部に入射させる第2のライトガイドとを設けることができる。

30

【0019】

また、撮像部の撮像素子から出力された画像信号が入力され、その画像信号に対して所定の処理を施す画像処理部を設け、その画像処理部を、光源部の複数の特殊光射出経路から射出された特殊光のうちの少なくとも1つの特殊光を導光する処理部内導光部を有するものとし、その処理部内導光部によって導光した特殊光を撮像部の撮像部内導光部に入射させるものとできる。

【0020】

また、画像処理部と撮像部とを、画像信号を伝搬する信号ケーブルと特殊光を導光するライトガイドとで接続するようにできる。

【0021】

また、上記信号ケーブルと上記ライトガイドとを一体的にまとめて撮像部に接続するようにできる。

40

【0022】

また、光源部を、白色光を射出する白色光源を備えたものとし、その白色光源から射出された白色光と特殊光射出経路から射出された特殊光との両方が、挿入部の1つの特殊光入射経路から入射されるものとし、挿入部を、特殊光入射経路から入射された白色光および特殊光を被観察部に照射するものとできる。

【0023】

また、特殊光として近赤外光を用いることができる。

【0024】

50

また、特殊光源としてレーザー光源を用いることができる。

【発明の効果】

【0025】

本発明の内視鏡装置によれば、特殊光源を備えた光源部において、特殊光源から射出された特殊光をそれぞれ別個に射出する複数の特殊光射出経路を設けるようにしたので、たとえば、光源部の1つの特殊光射出経路から特殊光を射出させる場合と比較すると特殊光の光量を複数の特殊光射出経路に分配することができるので、各特殊光射出経路からそれぞれ射出される特殊光の光量を下げることができる。したがって、たとえばいずれかの特殊光射出経路から射出された励起光が目に入射したとしても安全性を確保することができる。

10

【0026】

一方、上述したように光源部の複数の特殊光射出経路から射出された特殊光がそれぞれ別個に入射される複数の特殊光入射経路を挿入部に設け、挿入部が、その複数の特殊光入射経路から入射された特殊光を導光して先端部から射出し、被観察部に特殊光を照射するようにしたので、被観察部に照射される特殊光の光量としては複数の特殊光入射経路に入射された特殊光の加算値となるので、被観察部に対して十分な光量の特殊光を照射することができ、より鮮明な蛍光画像を取得することができる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明の内視鏡装置の一実施形態を用いた硬性鏡システムの概略構成図

20

【図2】体腔挿入部の概略構成図

【図3】体腔挿入部の長手方向の断面を示す図

【図4】撮像ユニットの概略構成図

【図5】プロセッサおよび光源装置の概略構成を示すブロック図

【図6】プロセッサと光源装置とを一体的に構成した実施形態を示す図

【図7】プロセッサと一部の近赤外LED光源とを一体的に構成した実施形態を示す図

【図8】光源装置から出射された一部の励起光をプロセッサを経由させて撮像ユニットに入射させる実施形態を示す図

【発明を実施するための形態】

【0028】

30

以下、図面を参照して本発明の内視鏡装置の一実施形態を用いた硬性鏡システムについて詳細に説明する。図1は、本実施形態の硬性鏡システム1の概略構成を示す外観図である。

【0029】

本実施形態の硬性鏡システム1は、図1に示すように、白色の通常光および励起光を射出する光源装置2と、光源装置2から射出された通常光および励起光を導光して被観察部に照射するとともに、通常光の照射により被観察部から反射された反射光に基づく通常像および励起光の照射により被観察部から発せられた蛍光に基づく蛍光像を撮像する硬性鏡撮像装置10と、硬性鏡撮像装置10によって撮像された画像信号に所定の処理を施すプロセッサ3と、プロセッサ3において生成された表示制御信号に基づいて被観察部の通常画像および蛍光画像を表示するモニタ4とを備えている。

40

【0030】

硬性鏡撮像装置10は、図1に示すように、体腔内に挿入される体腔挿入部30と、体腔挿入部30によって導光された被観察部の通常像および蛍光像を撮像する撮像ユニット20とを備えている。

【0031】

また、硬性鏡撮像装置10は、図2に示すように、体腔挿入部30と撮像ユニット20とが着脱可能に接続されている。そして、体腔挿入部30は、接続部材30a、挿入部材30b、ケーブル接続部30c、照射窓30dおよび撮像窓30eを備えている。

【0032】

50

接続部材 30 a は、体腔挿入部 30 (挿入部材 30 b) の撮像ユニット 20 側の一端部 30 X に設けられており、たとえば撮像ユニット 20 に形成された開口 20 a に嵌め合わされることにより、撮像ユニット 20 と体腔挿入部 30 とが着脱可能に接続される。

【0033】

挿入部材 30 b は、体腔内の撮影を行う際に体腔内に挿入されるものであって、硬質な材料から形成され、たとえば、直径略 5 mm の円柱形状を有している。図 3 は、体腔挿入部 30 の長手方向断面図を示すものである。体腔挿入部 30 の内部には、図 3 に示すように、撮像窓 30 e から入射された被観察部の通常像 L 4 および蛍光像 L 5 を結像し、体腔挿入部 30 の撮像ユニット 20 側の一端部 30 X まで導光してその一端部 30 X から出射させるリレーレンズ 30 f が設けられている。このリレーレンズ 30 f から出射された通常像 L 4 および蛍光像 L 5 が、撮像ユニット 20 に入射される。

10

【0034】

挿入部材 30 b の側面には、図 2 および図 3 に示すように、ケーブル接続部 30 c が設けられており、このケーブル接続部 30 c に対して第 1 のライトガイド L G 1 がコネクタ C によって機械的に接続される。これにより、光源装置 2 と挿入部材 30 b とが第 1 のライトガイド L G 1 を介して光学的に接続されることになる。そして、体腔挿入部 30 の内部には、図 3 に示すように、ケーブル接続部 30 c に接続された第 1 のライトガイド L G 1 から発せられた通常光 L 1 および励起光 L 2 を導光するバンドル化された第 1 のマルチモード光ファイバ 30 g が設けられており、この第 1 のマルチモード光ファイバ 30 g は、入射された通常光 L 1 および励起光 L 2 を挿入部材 30 b の先端部 30 Y まで導光して被観察部に向けて照射するものである。

20

【0035】

また、体腔挿入部 30 の内部には、撮像ユニット 20 内に設けられた後述する撮像ユニット内導光部 28 から出射された励起光 L 3 が入射され、その入射された励起光 L 3 を挿入部材 30 b の先端部 30 Y まで導光するバンドル化された第 2 のマルチモード光ファイバ 30 h がさらに設けられている。

【0036】

そして、上述したように挿入部材 30 b 内に設けられた第 1 のマルチモード光ファイバ 30 g と第 2 のマルチモード光ファイバ 30 h とは、挿入部材 30 b の先端部においてまとめられており、この第 1 および第 2 のマルチモード光ファイバ 30 g , 30 h の先端が研磨されて照射窓 30 d が形成されている。

30

【0037】

図 4 は、撮像ユニット 20 の概略構成を示す図である。撮像ユニット 20 は、体腔挿入部 30 内のリレーレンズ 30 f により結像された被観察部の蛍光像 L 5 を撮像して被観察部の蛍光画像信号を生成する第 1 の撮像系と、体腔挿入部 30 内のリレーレンズ 30 f により結像された被観察部の通常像 L 4 を撮像して通常画像信号を生成する第 2 の撮像系とを備えている。これらの撮像系は、通常像 L 4 を反射するとともに、蛍光像 L 5 を透過する分光特性を有するダイクロイックプリズム 21 によって、互いに直交する 2 つの光軸に分けられている。

【0038】

第 1 の撮像系は、被観察部において反射し、ダイクロイックプリズム 21 を透過した励起光の波長以下の光をカットするとともに、後述する蛍光波長域照明光を透過する励起光カットフィルタ 22 と、体腔挿入部 30 から射出され、ダイクロイックプリズム 21 および励起光カットフィルタ 22 を透過した蛍光像 L 5 を結像する第 1 結像光学系 23 と、第 1 結像光学系 23 により結像された蛍光像 L 5 を撮像する高感度撮像素子 24 とを備えている。

40

【0039】

高感度撮像素子 24 は、蛍光像 L 5 の波長帯域の光を高感度に検出し、蛍光画像信号に変換して出力するものである。高感度撮像素子 24 としては、たとえばモノクロの撮像素子を用いることができる。

50

## 【 0 0 4 0 】

第2の撮像素子は、体腔挿入部30から射出され、ダイクロミックプリズム21を反射した通常像L4を結像する第2結像光学系25と、第2結像光学系25により結像された通常像L4を撮像する撮像素子26を備えている。

## 【 0 0 4 1 】

撮像素子26は、通常像の波長帯域の光を検出し、通常画像信号に変換して出力するものである。撮像素子26の撮像面には、3原色の赤(R)、緑(G)および青(B)、またはシアン(C)、マゼンダ(M)およびイエロー(Y)のカラーフィルタがベイヤー配列またはハニカム配列で設けられている。

## 【 0 0 4 2 】

また、撮像ユニット20は、撮像制御ユニット27を備えている。撮像制御ユニット27は、高感度撮像素子24から出力された蛍光画像信号と撮像素子26から出力された通常画像信号とに対し、CDS/AGC(相関二重サンプリング/自動利得制御)処理やA/D変換処理を施し、ケーブル5(図1参照)を介してプロセッサ3に出力するものである。

## 【 0 0 4 3 】

また、撮像ユニット20内には、光源装置2から出射されて後述する第2のライトガイドLG2によって導光された励起光L3が入射され、その励起光L3を開口20aまで導光して出射する撮像ユニット内導光部28が設けられている。撮像ユニット内導光部28は、たとえばバンドル化されたマルチモード光ファイバによって形成されるものである。そして、撮像ユニット内導光部28によって導光された励起光L3は、撮像ユニット20の開口20aから出射され、その開口20aに接続された体腔挿入部30内に設けられた第2のマルチモード光ファイバ30hの端面から入射されるように構成されている。

## 【 0 0 4 4 】

なお、撮像ユニット内導光部28の光軸と第2のマルチモード光ファイバ30hの光軸とが略一致するような構成をさらに付加することが望ましく、たとえば、撮像ユニット20の開口20aに対する体腔挿入部30の円周方向の回転を規制するような構成を撮像ユニット20の開口20aおよび体腔挿入部30の接続部材30aにそれぞれ設けるようにすればよい。具体的には、体腔挿入部30の接続部材30aに凸部を設けるとともに、撮像ユニット20の開口20aに上記凸部に嵌合するような溝を形成するようにすればよい。

## 【 0 0 4 5 】

プロセッサ3は、図5に示すように、通常画像入力コントローラ41、蛍光画像入力コントローラ42、画像処理部43、メモリ44、ビデオ出力部45、操作部46、TG(タイミングジェネレータ)47およびCPU48を備えている。

## 【 0 0 4 6 】

通常画像入力コントローラ41および蛍光画像入力コントローラ42は、所定容量のラインバッファを備えており、通常画像入力コントローラ41は、撮像ユニット20の撮像制御ユニット27から出力された1フレーム毎の通常画像信号を一時的に記憶するものであり、蛍光画像入力コントローラ42は、蛍光画像信号を一時的に記憶するものである。そして、通常画像入力コントローラ41に記憶された通常画像信号および蛍光画像入力コントローラ42に記憶された蛍光画像信号はバスを介してメモリ44に格納される。

## 【 0 0 4 7 】

画像処理部43は、メモリ44から読み出された1フレーム毎の通常画像信号および蛍光画像信号が入力され、これらの画像信号に所定の画像処理を施し、バスに出力するものである。

## 【 0 0 4 8 】

ビデオ出力部45は、画像処理部43から出力された通常画像信号および蛍光画像信号がバスを介して入力され、所定の処理を施して表示制御信号を生成し、その表示制御信号をモニタ4に出力するものである。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 9 】

操作部 4 6 は、種々の操作指示や制御パラメータなどの操作者による入力を受け付けるものである。また、T G 4 7 は、撮像ユニット 2 0 の高感度撮像素子 2 4、撮像素子 2 6 および後述する光源装置 2 の第 1 の L D ドライバ 5 5 および第 2 の L D ドライバ 5 9 を駆動するための駆動パルス信号を出力するものである。また、C P U 4 8 は装置全体を制御するものである。

## 【 0 0 5 0 】

光源装置 2 は、約 4 0 0 ~ 7 0 0 n m の広帯域の波長からなる通常光（白色光）L 1 を射出する通常光源 5 0 と、通常光源 5 0 から射出された通常光 L 1 を集光する集光レンズ 5 2 と、集光レンズ 5 2 によって集光された通常光 L 1 を透過するとともに、後述する励起光 L 2 を反射し、通常光 L 1 および励起光 L 2 とを第 1 のライトガイド L G 1 の入射端に入射させるダイクロイックミラー 5 3 とを備えている。なお、通常光源 5 0 としては、たとえばキセノンランプが用いられる。また、通常光源 5 0 と集光レンズ 5 2 との間には、絞り 5 1 が設けられており、プロセッサ 3 の C P U 4 8 から出力された制御信号に基づいてその絞り量が制御される。

10

## 【 0 0 5 1 】

また、光源装置 2 は、7 5 0 ~ 7 9 0 n m の近赤外光を励起光として射出するものであるが、その励起光の射出経路として、2 つの別個の射出経路を有するものである。

## 【 0 0 5 2 】

第 1 の励起光射出経路は、近赤外光を励起光 L 2 として射出する第 1 の近赤外 L D 光源 5 4 と、第 1 の近赤外 L D 光源 5 4 を駆動する第 1 の L D ドライバ 5 5 と、第 1 の近赤外 L D 光源 5 4 から射出された励起光 L 2 を集光する集光レンズ 5 6 と、集光レンズ 5 6 によって集光された励起光 L 2 をダイクロイックミラー 5 3 に向けて反射するミラー 5 7 と、上記ダイクロイックミラー 5 3 とから構成されている。

20

## 【 0 0 5 3 】

一方、もう一つの第 2 の励起光射出経路は、近赤外光を励起光 L 3 として射出する第 2 の近赤外 L D 光源 5 8 と、第 2 の近赤外光 L D 光源 5 8 を駆動する第 2 の L D ドライバ 5 9 と、第 2 の近赤外 L D 光源 5 8 から射出された励起光 L 3 を集光する集光レンズ 6 0 とから構成されている。

## 【 0 0 5 4 】

なお、上記励起光 L 2 と励起光 L 3 との波長は略同じ波長であるとする。また、本実施形態においては、励起光 L 2、L 3 として近赤外光を用いるようにしたが、これに限らず、広帯域の波長からなる通常光よりも狭帯域の波長が用いられる。そして、励起光 L 2、L 3 は、上記波長域の光に限定されず、蛍光色素の種類もしくは自家蛍光させる生体組織の種類によって適宜決定されるものである。

30

## 【 0 0 5 5 】

そして、光源装置 2 の第 1 の励起光射出経路から射出された励起光 L 2 は、体腔挿入部 3 0 の側面のケーブル接続部 3 0 c に接続される第 1 のライトガイド L G 1 の入射端に入射される。第 1 のライトガイド L G 1 の先端にはライトガイドコネクタ 6 1 が設けられており、第 1 のライトガイド L G 1 はこのライトガイドコネクタ 6 1 を介して光源装置 2 に着脱可能に接続されるものである。

40

## 【 0 0 5 6 】

また、光源装置 2 の第 2 の励起光射出経路から射出された励起光 L 3 は、光源装置 2 に接続された第 2 のライトガイド L G 2 の入射端に入射される。第 2 のライトガイド L G 2 は、その一方の端部がライトガイドコネクタ 6 2 を介して光源装置 2 に着脱可能に接続されとともに、他方の端部が撮像ユニット 2 0 に着脱可能に接続されるものである。そして、第 2 のライトガイド L G 2 に導光され、その他方の端部から出射された励起光 L 3 は、撮像ユニット 2 0 の撮像ユニット内導光部 2 8 に入射される。

## 【 0 0 5 7 】

また、プロセッサ 3 には、撮像ユニット 2 0 内の撮像制御ユニット 2 7 から出力された

50

画像信号を伝達する信号配線やプロセッサ 3 から出力された制御信号を伝達する制御配線などを含む配線ケーブル 5 a が接続されている。配線ケーブル 5 a の先端には配線コネクタ 6 3 が設けられており、配線ケーブル 5 a はこの配線コネクタ 6 3 を介してプロセッサ 3 に着脱可能に接続されるものである。

【 0 0 5 8 】

そして、プロセッサ 3 に接続された配線ケーブル 5 a と光源装置 2 に接続された第 2 のライトガイド L G 2 とは、図 1 に示すようにケーブル 5 として 1 つにまとめられ、そのまとめられたケーブル 5 の先端部には、撮像ユニット 2 0 に対して着脱可能に接続されるケーブルコネクタ 5 b が設けられている。

【 0 0 5 9 】

上記のように構成することによって、図 5 に示すように、光源装置 2 の第 1 の励起光射出経路から射出された励起光 L 2 は、光源装置 2 に接続された第 1 のライトガイド L G 1 と体腔挿入部 3 0 内に設けられた第 1 のマルチモード光ファイバ 3 0 g とを經由して被観察部に照射される。一方、光源装置 2 の第 2 の励起光射出経路から射出された励起光 L 3 は、第 2 のライトガイド L G 2、撮像ユニット内導光部 2 8 および第 2 のマルチモード光ファイバ 3 0 h を經由して被観察部に照射される。なお、通常光 L 1 についても、励起光 L 2 と同様に、光源装置 2 に接続された第 1 のライトガイド L G 1 と体腔挿入部 3 0 内に設けられた第 1 のマルチモード光ファイバ 3 0 g とを經由して被観察部に照射される。

【 0 0 6 0 】

次に、本実施形態の硬性鏡システムの作用について説明する。

【 0 0 6 1 】

まず、光源装置 2 に接続された第 2 のライトガイド L G 1 のコネクタ C が、体腔挿入部 3 0 の挿入部材 3 0 b のケーブル接続部 3 0 c に接続されるとともに、光源装置 2 に接続された第 2 のライトガイド L G 2 とプロセッサ 3 に接続された配線ケーブル 5 a とを 1 つにまとめたケーブル 5 がケーブルコネクタ 5 b を介して撮像ユニット 2 0 に接続される。

【 0 0 6 2 】

次に、光源装置 2 の電源がオンされた後、使用者により体腔挿入部 3 0 が体腔内に挿入され、体腔挿入部 3 0 の先端が被観察部の近傍に設置される。

【 0 0 6 3 】

そして、光源装置 2 の通常光源 5 0 から射出された通常光 L 1 と第 1 の近赤外 L D 光源 5 4 から射出された励起光 L 2 とが第 1 のライトガイド L G 1 によって導光され、体腔挿入部 3 0 内の第 1 のマルチモード光ファイバ 3 0 g の入射端に入射される。

【 0 0 6 4 】

そして、体腔挿入部 3 0 内の第 1 のマルチモード光ファイバ 3 0 g によって導光された通常光 L 1 および励起光 L 2 は、体腔挿入部 3 0 の先端から被観察部に向けて照射される。

【 0 0 6 5 】

一方、光源装置 2 の第 2 の近赤外 L D 光源 5 4 から射出された励起光 L 3 は、第 2 のライトガイド L G 2 および撮像ユニット内導光部 2 8 によって導光された後、体腔挿入部 3 0 内の第 2 のマルチモード光ファイバ 3 0 h の入射端に入射される。そして、体腔挿入部 3 0 内の第 2 のマルチモード光ファイバ 3 0 h によって導光された励起光 L 3 は、体腔挿入部 3 0 の先端から被観察部に向けて照射される。

【 0 0 6 6 】

すなわち、被観察部に照射される励起光は、上述したように第 1 および第 2 の励起光射出経路の 2 つの経路を經由して被観察部に照射されることになる。したがって、各励起光射出経路を經由するそれぞれの励起光の光量は、1 つの励起光射出経路を經由して励起光を被観察部に照射する場合と比較するとおおよそ半分にすることができる。

【 0 0 6 7 】

これにより、たとえば、光源装置 2 がオンされたままの状態において、誤って第 1 のライトガイド L G 1 のライトガイドコネクタ 6 1 または第 2 のライトガイド L G 2 のライト

10

20

30

40

50

ガイドコネクタ 6 2 が光源装置 2 から取り外されたり、もしくは体腔挿入部 3 0 から第 1 のライトガイド L G 1 のコネクタ C が取り外されたりしたとしても、光源装置 2 または第 1 のライトガイド L G 1 の先端から射出される励起光 L 2 の光量を所定の基準値以下とすることができ、目に対する安全性を確保することができる。また、光源装置 2 がオンされたままの状態において、誤ってケーブル 5 のケーブルコネクタ 5 b が撮像ユニット 2 0 から取り外されたりしたとしても励起光 L 3 の光量を所定の基準値以下とすることができ、目に対する安全性を確保することができる。

【 0 0 6 8 】

一方、被観察部に照射される励起光の光量は、励起光 L 2 の光量と励起光 L 3 の光量とを加算した光量となるので、十分な光量の励起光を被観察部に照射することができる。

10

【 0 0 6 9 】

そして、上述したような通常光 L 1 の照射によって被観察部から反射された反射光に基づく通常像が撮像されるとともに、励起光 L 2 , L 3 の照射によって被観察部から発せられた蛍光に基づく蛍光像が撮像される。なお、被観察部には、予め I C G が投与されており、この I C G から発せられる蛍光を撮像するものとする。

【 0 0 7 0 】

具体的には、通常像の撮像の際には、通常光 L 1 の照射によって被観察部から反射された反射光に基づく通常像 L 4 が挿入部材 3 0 b の先端部 3 0 Y から入射し、挿入部材 3 0 b 内のリレーレンズ 3 0 f により導光されて撮像ユニット 2 0 に向けて射出される。

【 0 0 7 1 】

20

撮像ユニット 2 0 に入射された通常像 L 4 は、ダイクロイックプリズム 2 1 により撮像素子 2 6 に向けて直角方向に反射され、第 2 結像光学系 2 5 により撮像素子 2 6 の撮像面上に結像され、撮像素子 2 6 によって所定のフレームレートで順次撮像される。

【 0 0 7 2 】

撮像素子 2 6 から順次出力された通常画像信号は、撮像制御ユニット 2 7 において C D S / A G C ( 相関二重サンプリング / 自動利得制御 ) 処理や A / D 変換処理が施された後、配線ケーブル 5 a を介してプロセッサ 3 に順次出力される。

【 0 0 7 3 】

そして、プロセッサ 3 に入力された通常画像信号は、通常画像入力コントローラ 4 1 において一時的に記憶された後、メモリ 4 4 に格納される。そして、メモリ 4 4 から読み出された 1 フレーム毎の通常画像信号は、画像処理部 4 3 において階調補正処理およびシャープネス補正処理が施された後、ビデオ出力部 4 5 に順次出力される。

30

【 0 0 7 4 】

そして、ビデオ出力部 4 5 は、入力された通常画像信号に所定の処理を施して表示制御信号を生成し、1 フレーム毎の表示制御信号をモニタ 4 に順次出力する。そして、モニタ 4 は、入力された表示制御信号に基づいて通常画像を表示する。

【 0 0 7 5 】

一方、蛍光像の撮像の際には、励起光 L 2 , L 3 の照射によって被観察部から発せられた蛍光に基づく蛍光像 L 5 が挿入部材 3 0 b の先端部 3 0 Y から入射し、挿入部材 3 0 b 内のリレーレンズ 3 0 f により導光されて撮像ユニット 2 0 に向けて射出される。

40

【 0 0 7 6 】

撮像ユニット 2 0 に入射された蛍光像 L 5 は、ダイクロイックプリズム 2 1 および励起光カットフィルタ 2 2 を通過した後、第 1 結像光学系 2 3 により高感度撮像素子 2 4 の撮像面上に結像され、高感度撮像素子 2 4 によって所定のフレームレートで撮像される。

【 0 0 7 7 】

高感度撮像素子 2 4 から順次出力された蛍光画像信号は、撮像制御ユニット 2 7 において C D S / A G C ( 相関二重サンプリング / 自動利得制御 ) 処理や A / D 変換処理が施された後、配線ケーブル 5 a を介してプロセッサ 3 に順次出力される。

【 0 0 7 8 】

そして、プロセッサ 3 に入力された蛍光画像信号は、蛍光画像入力コントローラ 4 2 に

50

において一時的に記憶された後、メモリ 44 に格納される。そして、メモリ 44 から読み出された 1 フレーム毎の蛍光画像信号は、画像処理部 43 において所定の画像処理が施された後、ビデオ出力部 45 に順次出力される。

【 0079 】

そして、ビデオ出力部 45 は、入力された蛍光画像信号に所定の処理を施して表示制御信号を生成し、1 フレーム毎の表示制御信号をモニタ 4 に順次出力する。そして、モニタ 4 は、入力された表示制御信号に基づいて蛍光画像を表示する。

【 0080 】

また、上記実施形態の硬性鏡システムは、光源装置 2 とプロセッサ 3 とを別体として設けた構成であるが、図 6 に示すように、光源装置 2 とプロセッサ 3 とを一体的に構成して光源部内蔵プロセッサ 6 としてもよい。そして、このように構成する場合には、図 6 に示すように、光源部内蔵プロセッサ 6 内にプロセッサ内導光部 64 を設け、第 2 の近赤外 LD 光源 58 から射出されて集光レンズ 60 によって集光された励起光 L3 をプロセッサ内導光部 64 の入射端面に入射させ、プロセッサ内導光部 64 によって導光された励起光 L3 を光源部内蔵プロセッサ 6 から出射させるようにすればよい。そして、光源部内蔵プロセッサ 6 に対して第 2 のライトガイド LG2 を接続し、光源部内蔵プロセッサ 6 から出射された励起光 L3 を第 2 のライトガイド LG2 を介して撮像ユニット 20 に入射させるようにすればよい。なお、第 2 のライトガイド LG2 と配線ケーブル 5a とは一体的にまとめられて 1 つのコネクタ 66 を介して光源部内蔵プロセッサ 6 に接続されることが望ましい。また、第 2 のライトガイド LG2 と光源部内蔵プロセッサ 6 との接続部分の近傍に第 2 の近赤外 LD 光源 58 および集光レンズ 60 を配置できる場合には、プロセッサ内導光部 64 は必ずしも設ける必要はない。

【 0081 】

または、図 6 に示したように光源装置 2 の全ての光源をプロセッサ 3 と一体化するのではなく、図 7 に示すように、光源装置 2 の 2 つの近赤外 LD 光源のうちの第 2 の近赤外 LD 光源 58 のみと、第 2 の LD ドライバ 59 および集光レンズ 60 とをプロセッサ 3 に内蔵することによって近赤外光源内蔵プロセッサ 7 を構成するようにしてもよい。そして、近赤外光源内蔵プロセッサ 7 に対して第 2 のライトガイド LG2 を接続し、近赤外光源内蔵プロセッサ 7 から出射された励起光 L3 を第 2 のライトガイド LG2 を介して撮像ユニット 20 に入射させるようにしてもよい。このように構成することによって、通常光源 50 と 1 つの第 1 の近赤外 LD 光源 54 とを備えた既存の光源装置を利用することができるので、設計変更が容易であり、製造コストを下げることができる。

【 0082 】

または、図 8 に示すように、光源装置 2 とプロセッサ 8 とを光接続ケーブル 65 によって接続するとともに、プロセッサ 8 内にプロセッサ内導光部 49 を設け、光源装置 2 の第 2 の近赤外 LD 光源 58 から出射された励起光 L3 を光接続ケーブル 65 およびプロセッサ内導光部 49 によって導光することによって、プロセッサ 8 から出射させるようにしてもよい。

【 0083 】

そして、プロセッサ 8 に対して第 2 のライトガイド LG2 を接続し、プロセッサ 8 から出射された励起光 L3 を第 2 のライトガイド LG2 を介して撮像ユニット 20 に入射させるようにしてもよい。

【 0084 】

また、上記実施形態の硬性鏡システムにおいては、励起光射出経路を 2 つとしたが 3 つ以上とし、体腔挿入部 30 における励起光の入射口を 3 つ以上とするようにしてもよい。ただし、このように経路を増やした場合、励起光の光量のロスが多くなる場合があるので、励起光の光量のロスも考慮して経路の数を決定することが望ましい。

【 0085 】

また、上記実施形態の硬性鏡システムにおいては、1 つの励起光射出経路から射出された励起光を撮像ユニット 20 を経由させて体腔挿入部 30 に入射させるようにしたが、撮

10

20

30

40

50

像ユニット 20 を経由させることなく、体腔挿入部 30 に直接入射させるようにしてもよい。具体的には、ケーブル接続部 30c とは別の接続部を介して第 2 のライトガイド LG2 を体腔挿入部 30 に接続し、第 2 のライトガイド LG2 によって導光された励起光を体腔挿入部 30 に直接入射させるようにしてもよい。

【0086】

なお、上記実施形態においては、第 1 の撮像系により蛍光画像を撮像するようにしたが、これに限らず、被観察部への特殊光の照射による被観察部の吸光特性に基づく画像を撮像するようにしてもよい。

【0087】

また、上記実施形態は、本発明の内視鏡装置を硬性鏡システムに適用したものであるが、これに限らず、たとえば、軟性内視鏡システムに適用してもよい。

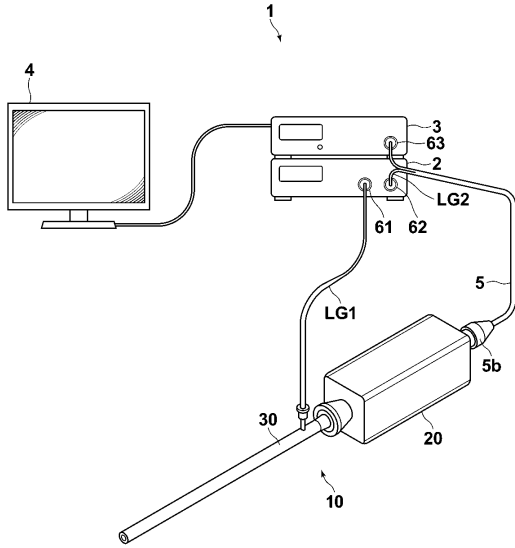
10

【符号の説明】

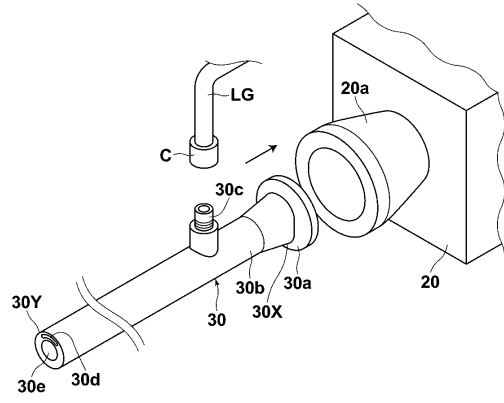
【0088】

1	硬性鏡システム	
2	光源装置	
3	プロセッサ	
4	モニタ	
5	ケーブル	
5 a	配線ケーブル	
5 b	ケーブルコネクタ	20
6	光源部内蔵プロセッサ	
7	近赤外光源内蔵プロセッサ	
10	硬性鏡撮像装置	
20	撮像ユニット	
24	高感度撮像素子	
26	撮像素子	
28	撮像ユニット内導光部	
30	体腔挿入部	
30 c	ケーブル接続部	
30 d	照射窓	30
30 e	撮像窓	
30 f	リレーレンズ	
30 g , 30 h	マルチモード光ファイバ	
49	プロセッサ内導光部	
50	通常光源	
52	集光レンズ	
54	第 1 の近赤外 LD 光源	
58	第 2 の近赤外 LD 光源	
64	プロセッサ内導光部	
65	光接続ケーブル	40

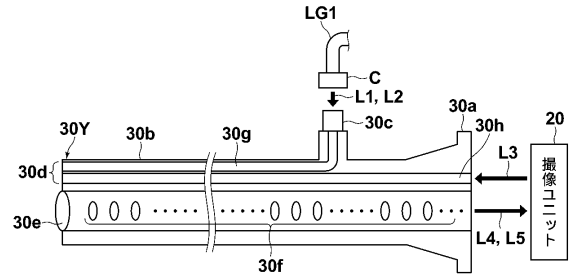
【図1】



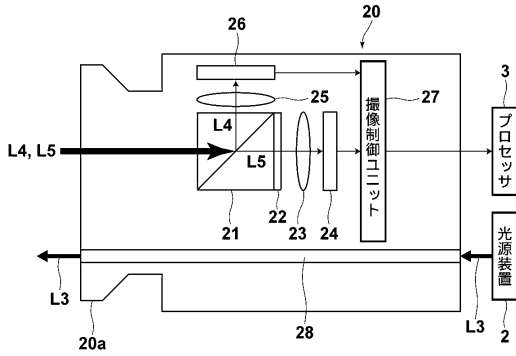
【図2】



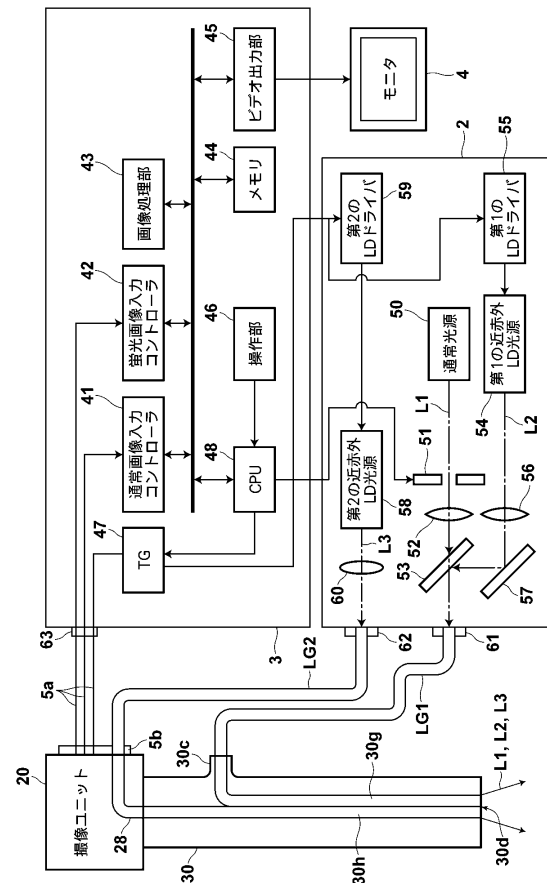
【図3】



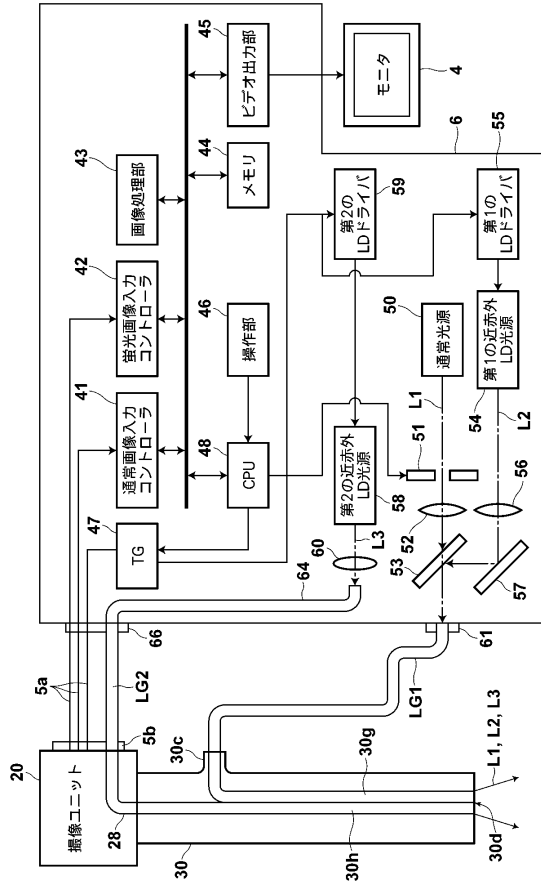
【図4】



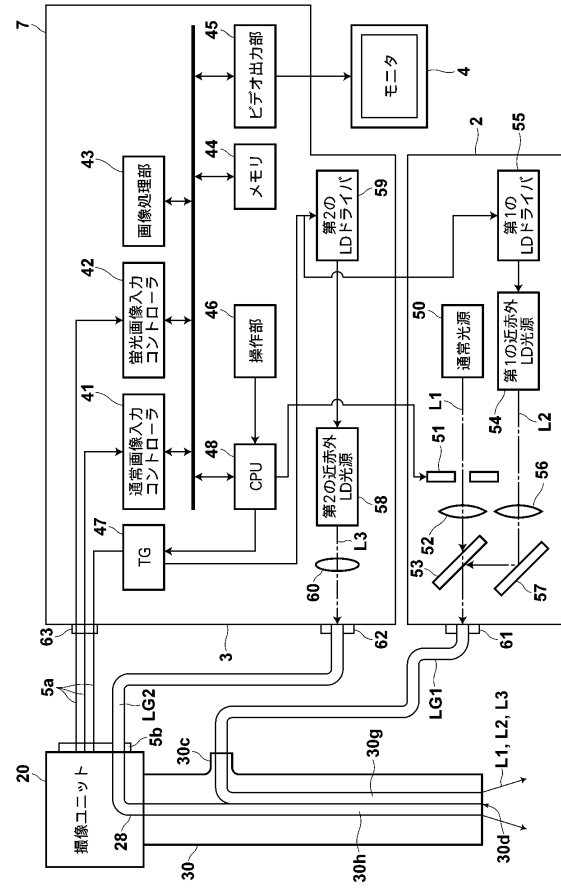
【図5】



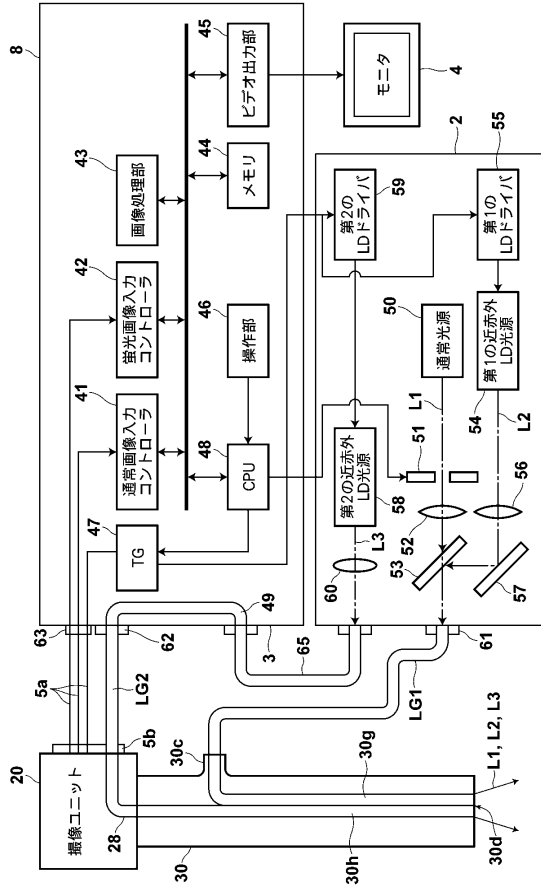
【図6】



【図7】



【図8】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-225426(JP,A)  
特開2004-298239(JP,A)  
特開2006-130183(JP,A)  
特開昭63-021031(JP,A)  
特開昭59-069066(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP5698619B2</a>	公开(公告)日	2015-04-08
申请号	JP2011152532	申请日	2011-07-11
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	山田英之 岩坂誠之		
发明人	山田 英之 岩坂 誠之		
IPC分类号	A61B1/06 A61B1/00		
FI分类号	A61B1/06.A A61B1/00.300.D A61B1/00.511 A61B1/00.550 A61B1/04.510 A61B1/04.540 A61B1/07.730 A61B1/07.731 G02B23/26.B		
F-TERM分类号	2H040/CA02 2H040/CA07 2H040/CA11 2H040/CA27 2H040/DA02 2H040/DA12 2H040/GA02 2H040/GA05 2H040/GA10 2H040/GA11 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD01 4C161/LL03 4C161/LL08 4C161/MM05 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/PP07 4C161/PP08 4C161/QQ02 4C161/QQ04 4C161/QQ07 4C161/MW17		
代理人(译)	佐久间刚		
其他公开文献	JP2013017607A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

甲照射特殊光来在体内的观察区域，在用于通过接收由所述特殊光的照射从观察区发射的光获得特殊光图像的内窥镜装置，更清晰的特殊光获取图像并确保特殊光线的眼睛安全。照射特殊光在体内，用于由特殊光的照射，一个特殊的光源54,58发出特殊光接收从所述观察区域发射的光的插入部30的观察区域有，在配备有一个供给源部2插入到插入部30从特殊光源发出的特殊光，多个发射从特殊光源54, 58分别独立地发射的特殊光的内窥镜装置提供特殊光注入通道向光源单元2，多个在其中多个从所述特殊光出射路径发射的特殊光的分别是单独入射到插入部30中，多个特殊光入射的特殊光入射路径的从路径入射的特殊光由插入部分30引导，从尖端部分发射，并照射到待观察的部分。点域5

【图3】

