

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02018/087852

発行日 令和1年6月27日 (2019.6.27)

(43) 国際公開日 平成30年5月17日 (2018.5.17)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A61B 1/00 (2006.01)	A61B 1/00 524	2H040
A61B 1/07 (2006.01)	A61B 1/07 732	4C161
A61B 1/06 (2006.01)	A61B 1/00 732	
G02B 23/26 (2006.01)	A61B 1/06 612	
G02B 23/24 (2006.01)	A61B 1/00 550	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 19 頁) 最終頁に続く

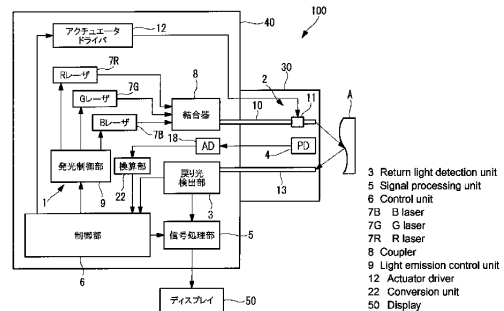
出願番号 特願2018-549685 (P2018-549685)	(71) 出願人 000000376
(21) 国際出願番号 PCT/JP2016/083282	オリンパス株式会社
(22) 国際出願日 平成28年11月9日 (2016.11.9)	東京都八王子市石川町2951番地
(81) 指定国 AP (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, 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, DJ, 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, KW, 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	(74) 代理人 100118913 弁理士 上田 邦生
	(74) 代理人 100142789 弁理士 柳 順一郎
	(74) 代理人 100163050 弁理士 小栗 真由美
	(74) 代理人 100201466 弁理士 竹内 邦彦
	(72) 発明者 森 健 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】 光走査型内視鏡装置

(57) 【要約】

本発明の光走査型内視鏡装置は、光源と、該光源から発せられた照明光を導光して先端から射出する光ファイバ(10)と、該光ファイバ(10)の先端を該光ファイバ(10)の径方向に振動させる光走査部(2)と、被写体(A)からの戻り光を検出する戻り光検出部(3)と、光ファイバ(10)の先端から射出された照明光の一部の光量を検出する射出光量検出部(4)と、該射出光量検出部(4)によって検出された光量を光源から射出される照明光の全体の射出光量に換算する換算部(22)と、換算された射出光量に基づいて、光源による照明光の発光量を制御する制御部(6)とを備える。



- 3 Return light detection unit
- 5 Signal processing unit
- 6 Control unit
- 7B B laser
- 7G G laser
- 7R R laser
- 8 Coupler
- 9 Light emission control unit
- 12 Actuator driver
- 22 Conversion unit
- 50 Display

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

照明光を発する光源と、

該光源から発せられた前記照明光を導光して先端から被写体に向けて射出する光ファイバと、

該光ファイバの先端を該光ファイバの径方向に振動させて前記照明光を前記被写体上で走査する光走査部と、

前記照明光が照射された前記被写体から戻る戻り光を検出する戻り光検出部と、

前記光ファイバの先端から射出された前記照明光の一部の光量を検出する射出光量検出部と、

該射出光量検出部によって検出された光量を、前記光ファイバの先端から射出された前記照明光の全体の射出光量に換算する換算部と、

該換算部によって換算された前記射出光量に基づいて前記光源による前記照明光の発光量を制御する制御部と、

を備える光走査型内視鏡装置。

【請求項 2】

前記光ファイバおよび前記射出光量検出部を内蔵するスコープが、前記制御部を内蔵する制御装置本体に交換可能に接続され、

前記スコープに設けられ、前記射出光量検出部によって検出される前記光量と前記スコープから射出される前記照明光の照射光量との相関関係を記憶する記憶部を備え、

前記換算部が、前記射出光量検出部によって検出された前記光量を前記記憶部に記憶されている前記相関関係に基づいて照射光量に換算し、換算された照射光量に基づいて前記光源による前記照明光の発光量を制御する請求項 1 に記載の光走査型内視鏡装置。

【請求項 3】

前記記憶部は、前記射出光量検出部によって検出された前記光量と、前記被写体からの前記戻り光が発生しない状況において検出された前記照明光の照射光量との相関関係を記憶する請求項 2 に記載の光走査型内視鏡装置。

【請求項 4】

前記射出光量検出部によって検出された前記光量と、前記戻り光検出部によって検出された前記戻り光の光量とに基づいて、前記射出光量検出部によって検出された前記照明光の真の光量を算出する算出部を備え、

前記換算部が、前記算出部によって算出された前記真の光量を前記照明光の全体の射出光量に換算する請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の光走査型内視鏡装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記光ファイバの先端が静止しているとき、または前記先端の振動振幅が所定の閾値よりも小さいときに前記射出光量検出部によって検出された前記光量から換算された前記射出光量に基づいて、前記光源による前記照明光の発光量を制御する請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の光走査型内視鏡装置。

【請求項 6】

前記光ファイバと前記射出光量検出部との間に設けられ、前記照明光の通過を制限する遮光壁を備え、

前記射出光量検出部が、前記遮光壁を通過した前記照明光の光量を検出する請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の光走査型内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、光走査型内視鏡装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、振動する光ファイバの先端から被写体に向かって照明光を射出することによって

10

20

30

40

50

被写体上で照明光を走査し、被写体からの戻り光を観察する光走査型内視鏡装置が知られている（例えば、特許文献1参照。）。特許文献1の走査型内視鏡は、照明光のR、G、Bの光量のバランスを検出するために、光ファイバから射出された照明光の一部を受光するホワイトバランス用光量検出部を備えている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】国際公開第2016/079768号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0004】

光源から発せられた照明光の光量は、光ファイバやレンズ等の光路を導光する間に次第に変化する。そのため、光源の照明光の発光量と、光ファイバの先端から射出される照明光の射出光量との間には差異が生じる。したがって、単に光源の発光量を制御したのでは、実際に光ファイバから射出される照明光の射出光量を所望量に制御することが難しいという問題がある。

【0005】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、光ファイバから射出される照明光の射出光量を所望量に制御することができる光走査型内視鏡装置を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明は以下の手段を提供する。

本発明の一態様は、照明光を発する光源と、該光源から発せられた前記照明光を導光して先端から被写体に向けて射出する光ファイバと、該光ファイバの先端を該光ファイバの径方向に振動させて前記照明光を前記被写体上で走査する光走査部と、前記照明光が照射された前記被写体から戻る戻り光を検出する戻り光検出部と、前記光ファイバの先端から射出された前記照明光の一部の光量を検出する射出光量検出部と、該射出光量検出部によって検出された前記光量を、前記光ファイバの先端から射出される前記照明光の全体の射出光量に換算する換算部と、該換算部によって換算された前記射出光量に基づいて、前記光源による前記照明光の発光量を制御する制御部とを備える光走査型内視鏡装置である。

30

【0007】

本態様によれば、光走査部によって光ファイバの先端が径方向に振動させられると、光ファイバの先端から被写体に照射される照明光が被写体上で走査され、照明光の各照射位置において発生した戻り光が戻り光検出部によって検出される。これにより、戻り光を観察することができる。

【0008】

この場合に、光ファイバの先端から射出された照明光の一部の光量が射出光量検出部によって検出され、検出された光量から、光ファイバの先端から射出された照明光全体の射出光量が換算部によって算出され、算出された射出光量に基づいて、光ファイバに照明光を供給する光源部の発光量が制御部によって制御される。これにより、光源部の発光量と光ファイバからの照明光の射出光量との間の差異にかかわらず、射出光量を所望量に制御することができる。

40

【0009】

上記態様においては、前記光ファイバおよび前記射出光量検出部を内蔵するスコープが、前記制御部を内蔵する制御装置本体に交換可能に接続され、前記スコープに設けられ、前記射出光量検出部によって検出される前記光量と前記スコープから射出される前記照明光の照射光量との相関関係を記憶する記憶部を備え、前記換算部が、前記射出光量検出部によって検出された前記光量を前記記憶部に記憶されている前記相関関係に基づいて照射光量に換算し、換算された照射光量に基づいて前記光源による前記照明光の発光量を制御

50

してもよい。

【0010】

光ファイバから射出された照明光の一部は、射出光量検出部に入射し、残りはスコープから射出される。射出光量検出部への照明光の入射光量は、スコープ内の部材による影響を受ける。そのため、射出光量検出部への照明光の入射光量（すなわち、射出光量検出部によって検出される光量）と、スコープから射出されて被写体に照射される照明光の照射光量との関係は、スコープ毎に異なる。そこで、予め取得した、射出光量検出部への入射光量と照射光量との相関関係を記憶した記憶部をスコープに設けることによって、射出光量検出部によって検出された光量から記憶部内の相関関係に基づいて照射光量を推測することができる。そして、得られた照射光量に基づいて光源を制御することによって、被写

10

【0011】

上記態様においては、前記記憶部は、前記射出光量検出部によって検出された前記光量と、前記被写体からの前記戻り光が発生しない状況において検出された前記照明光の照射光量との相関関係を記憶してもよい。

このようにすることで、被写体に照射される照明光のより正確な照射光量を記憶部に記憶することができる。

【0012】

上記態様においては、前記射出光量検出部によって検出された前記光量と、前記戻り光検出部によって検出された前記戻り光の光量とに基づいて、前記射出光量検出部によって検出された前記照明光の真の光量を算出する算出部を備え、前記換算部が、前記算出部によって算出された前記真の光量を前記照明光の全体の射出光量に換算してもよい。

20

【0013】

射出光量検出部によって検出される照明光には戻り光が混入し得、混入する戻り光の光量は、戻り光検出部によって検出される戻り光の光量に相関する。したがって、戻り光検出部によって検出された戻り光の光量に基づき、算出部は、照明光に混入した戻り光の光量を除去した、射出光量検出部に入射した照明光の真の光量を算出することができる。このような真の光量から換算された射出光量に基づき、光ファイバからの照明光の射出光量が所望量となるようにさらに正確に制御することができる。

【0014】

上記態様においては、前記制御部が、前記光ファイバの先端が静止しているとき、または前記先端の振動振幅が所定の閾値よりも小さいときに前記射出光量検出部によって検出された前記光量から換算された前記射出光量に基づいて、前記光源による前記照明光の発光量を制御してもよい。

30

このようにすることで、射出光量検出部によって検出された光量に基づいて、光ファイバからの射出光量が所望量となるようにさらに正確に制御することができる。光ファイバの先端の振動振幅が大きいときには、射出光量検出部と光ファイバの先端との相対位置の大きな変動に伴って射出光量検出部によって検出される光量も変動し、全射出光量の正確な検出が難しい。

【0015】

上記態様においては、前記光ファイバと前記射出光量検出部との間に設けられ、前記照明光の通過を制限する遮光壁を備え、前記射出光量検出部が、前記遮光壁を通過した前記照明光の光量を検出してもよい。

40

このようにすることで、光ファイバから射出された照明光以外の光が射出光量検出部に入射することが遮光壁によって防止されるので、射出光量検出部によって検出された光量から照明光のより正確な射出光量を得ることができる。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、光ファイバから射出される照明光の射出光量を所望量に制御することができるという効果を奏する。

50

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る光走査型内視鏡装置の全体構成図である。

【図2】図1の光走査型内視鏡装置のスコープの先端部分の内部構成を示す縦断面図である。

【図3】本発明の第2の実施形態に係る光走査型内視鏡装置の全体構成図である。

【図4】本発明の第3の実施形態に係る光走査型内視鏡装置の全体構成図である。

【図5】戻り光検出部の変形例を示す、スコープの先端部分の縦断面図である。

【図6】射出光用PDの変形例を示す、スコープの先端部分の縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

(第1の実施形態)

以下に、本発明の第1の実施形態に係る光走査型内視鏡装置100について図1および図2を参照して説明する。

本実施形態に係る光走査型内視鏡装置100は、図1に示されるように、体内に挿入される細長いスコープ30と、該スコープ30の基端に接続された制御装置本体40と、該制御装置本体40に接続されたディスプレイ50とを備えている。

【0019】

また、光走査型内視鏡装置100は、照明光を出力する光源部1と、光源部1からの照明光を導光して被写体Aに向けて射出する照明ファイバ(光ファイバ)10と、照明光を被写体A上で走査する光走査部2と、被写体Aからの戻り光を検出する戻り光検出部3と、光走査部2の照明ファイバ10から射出される照明光の一部の光量を検出する射出光用フォトダイオード(射出光量検出部)4と、該射出光用フォトダイオード(PD)4によって検出された光量を照明光全体の射出光量に換算する換算部22と、戻り光の強度および照明光の照射位置に基づいて被写体Aの画像データを形成する信号処理部5と、光走査型内視鏡装置100全体を制御する制御部6とを備えている。

【0020】

光源部1は、制御装置本体40内に設けられている。光源部1は、赤(R)、緑(G)、青(B)のレーザ光をそれぞれ発する3個のレーザ光源(光源)7R、7G、7Bと、レーザ光源7R、7G、7Bから発せられたR、G、Bのレーザ光を同軸に合成する結合器8と、レーザ光源7R、7G、7Bを制御する発光制御部9とを備えている。

【0021】

レーザ光源7R、7G、7Bは、例えば、DPSSレーザ(半導体励起固体レーザ)またはレーザダイオードである。

発光制御部9は、制御部6からの制御信号に従って、レーザ光源7R、7G、7Bを一定の時間間隔をあけて順番にパルス状に発光させることにより、R、GおよびBのレーザ光を順番に照明光として発生させる。

【0022】

照明ファイバ10は、シングルモード光ファイバである。照明ファイバ10は、図2に示されるように、スコープ30内に長手方向に沿って配置され、照明ファイバ10の基端は、結合器8に接続されている。照明ファイバ10は、結合器8から供給される照明光を導光し、スコープ30の先端面と対向する被写体Aに向けて先端から射出する。符号Lは、照明ファイバ10から射出された照明光を集光するレンズである。

【0023】

光走査部2は、照明ファイバ10に設けられたアクチュエータ11と、制御装置本体40内に設けられたアクチュエータドライバ12とを備えている。

アクチュエータ11は、例えば、圧電素子を備える圧電アクチュエータであり、照明ファイバ10の先端から基端側に離れた位置において照明ファイバ10に取り付けられている。符号17は、照明ファイバ10の先端部を片持ち梁状に支持するように照明ファイバ10の長手方向の途中位置をスコープ30の枠に固定する固定部である。アクチュエータ

10

20

30

40

50

11は、アクチュエータドライバ12から交番電圧が印加されることによって、照明ファイバ10の先端を該照明ファイバ10の長手方向に交差する方向に振動させる。これにより、照明ファイバ10の先端から射出される照明光が走査される。

【0024】

照明ファイバ10の先端の振動軌跡（すなわち照明光の走査軌跡）は、交番電圧の振幅および位相に応じて制御される。例えば、アクチュエータドライバ12が照明光が渦巻き状の走査軌跡に沿って走査されるような交番電圧を発生してアクチュエータ11に印加するように、制御部6はアクチュエータドライバ12を制御する。

【0025】

戻り光検出部3は、スコープ30内に長手方向に沿って配置された受光ファイバ13を介して戻り光を検出する光検出器（図示略）と、該光検出器によって検出された戻り光の光量に相当する電気信号をデジタル変換するAD変換器（図示略）とを備えている。

受光ファイバ13は、マルチモード光ファイバである。被写体Aからスコープ30の先端に戻った戻り光は、受光ファイバ13によって受光され、該受光ファイバ13によって戻り光検出部3まで導光される。戻り光の受光量を増大するために、戻り光検出部3は、スコープ30の周方向に並ぶ複数の受光ファイバ13から戻り光を受光するように構成されていてもよい。

【0026】

戻り光検出部3は、AD変換器によって得られた戻り光の光量の値を信号処理部5に送信する。戻り光検出部3は、戻り光の電気信号に対してオフセット補正および増幅等の処理をさらに施してもよい。

【0027】

なお、レーザ光源7R、7G、7BがR、G、Bの連続するレーザ光をそれぞれ出力し、結合器8がR、G、Bのレーザ光を合成して白色のレーザ光を照明光として照明ファイバ10に供給するように構成されていてもよい。この場合には、受光ファイバ13によって受光された白色の戻り光をR、G、Bの波長成分に分解する色分解素子（図示略）と、該色分解素子によって分解されたR、G、Bの波長成分をそれぞれ検出する3個の光検出器とが設けられる。

【0028】

照明ファイバ10の径方向外側には照明光を遮断する遮光壁14が設けられ、射出光用PD4は、遮光壁14よりも径方向外側に配置されている。遮光壁14は、照明ファイバ10の先端と径方向に対向する位置に光を通過させる窓14aを有し、該窓14aを通過した光のみが射出光用PD4に入射するようになっている。これにより、照明ファイバ10の先端から射出された照明光の一部の光量が射出光用PD4によって検出されるようになっている。符号4aは、射出光用PD4用の配線を示している。

【0029】

射出光用PD4によって検出される照明光の光量は、照明ファイバ10の先端から射出される照明光の全体の射出光量に相関する。したがって、射出光用PD4によって検出された光量から、照明光全体の射出光量を見積もることができる。

射出光用PD4は、検出した光量に相当する電気信号をAD変換器18を介して換算部22に送信する。射出光用PD4とAD変換器18との間に、電気信号を増幅する増幅器が設けられていてもよい。

換算部22は、射出光用PD4から受信した光量を照明ファイバ10の先端から射出される照明光全体の射出光量（全射出光量）に換算し、換算された全射出光量を制御部6に送信する。

【0030】

信号処理部5は、戻り光検出部3から受信した戻り光の光量の値を、制御部6から受信した照明光の照射位置（後述）と対応付けることによって、画像データを形成する。形成された画像データは、信号処理部5からディスプレイ50に送信され、該ディスプレイ50に表示される。信号処理部5は、画像データに任意の画像処理（例えば、レベル補正、

10

20

30

40

50

補間処理、強調処理、 処理、等)を施した後に画像データをディスプレイ50に送信してもよい。

【0031】

制御部6は、上述したように、レーザ光源7R, 7G, 7Bの発光のタイミングを発光制御部9を介して制御する。また、制御部6は、照明光の照射位置を、アクチュエータドライバ12に送信する制御信号から演算し、算出された照射位置の情報を信号処理部5に送信する。

【0032】

また、制御部6は、換算部22から受信した照明光の全射出光量を目標量に近付けるための制御信号を発光制御部9に送信することによって、レーザ光源7R, 7G, 7Bの発光量を調節する。すなわち、制御部6は、全射出光量が目標量よりも小さいときにはレーザ光源7R, 7G, 7Bの発光量を増大させ、全射出光量が目標量よりも大きいときにはレーザ光源7R, 7G, 7Bの発光量を減少させるように、発光制御部9を制御する。

10

【0033】

信号処理部5および制御部6は、例えば、CPU(中央演算処理装置)と、上述した信号処理部5、換算部22および制御部6の処理をCPUに実行させるためのプログラムを格納する記憶装置とを備えるコンピュータによって実現されてもよい。

【0034】

次に、このように構成された光走査型内視鏡装置100の作用について説明する。

制御部6が、発光制御部9およびアクチュエータドライバ12への制御信号の送信を開始すると、振動する照明ファイバ10の先端から照明光が射出される。射出された照明光は、スコープ30の先端面に対向する被写体Aに照射され、該被写体A上を走査される。

20

【0035】

照明ファイバ10の先端から射出された照明光の一部は、遮光壁14の窓14aを介して射出光用PD4によって検出される。換算部22は、射出光用PD4から受信する光量に基づいて、照明ファイバ10の先端から射出されている照明光の全射出光量を得る。制御部6は、全射出光量を目標量に一致させるように、レーザ光源7R, 7G, 7Bによるレーザ光の発光量をフィードバック制御する。これにより、照明ファイバ10から射出されて被写体Aに照射される照明光の光量が目標量となるように制御される。

【0036】

被写体Aにおいて反射された照明光の戻り光は、スコープ30の先端面において受光ファイバ13によって受光されて戻り光検出部3へ導光される。そして、戻り光検出部3において、画像の各画素の値となる戻り光の光量の値が得られる。得られた戻り光の光量の値は、信号処理部5において照明光の照射位置と対応付けられることによって、被写体Aの画像データが生成される。生成された画像データは、ディスプレイ50に表示される。

30

【0037】

このように、本実施形態によれば、照明ファイバ10の先端近傍に設けられた射出光用PD4によって、照明ファイバ10の先端から実際に射出された照明光の全射出光量の情報が得られる。特に、照明光の通過を窓14aのみに制限する遮光壁14を照明ファイバ10と射出光用PD4との間に設けることによって、レンズLを介してスコープ30内に入射した戻り光およびスコープ30内で乱反射する照明光が射出光用PD4に入射することが防止されるので、照明光のより正確な射出光量の情報が射出光用PD4によって得られる。これにより、レーザ光源7R, 7G, 7Bの発光量と照明ファイバ10からの照明光の射出光量との間の差異にかかわらず、照明ファイバ10からの照明光の射出光量を目標量に制御することができるという利点がある。

40

【0038】

本実施形態において、レーザ光源7R, 7G, 7Bを発光させているにもかかわらず、射出光用PD4によって検出される光量が過度に少なく換算部22によって換算される全射出光量が所定の閾値を下回る場合には、制御部6は、レーザ光源7R, 7G, 7Bの発光を停止させるように発光制御部9を制御してもよい。

50

このようにすることで、照明光の光路に異常が発生して照明光が正常に導光されていないことを射出光用PD4によって検出される光量に基づいて検知し、レーザ光源7R, 7G, 7Bの発光を自動的に停止させることができる。レーザ光源7R, 7G, 7Bの発光の停止に代えて、またはこれに加えて、ディスプレイ50への表示や音等によって、照明光が正常に導光されていないことを操作者に報知してもよい。

【0039】

本実施形態において、制御部6は、戻り光検出部3から受信する戻り光の光量の値が一定の期間にわたって所定の閾値未満であるときには、レーザ光源7R, 7G, 7Bによる発光量を低下させるように発光制御部9を制御してもよい。

例えば、スコープ30の先端の近くに被写体Aが存在しない場合には、戻り光が発生しないため、戻り光検出部3によって検出される戻り光の光量が所定の第1の閾値未満となる状態が続く。このような場合に、照明光が不要に射出されないように照明光の射出を自動的に停止させることができる。

【0040】

あるいは、スコープ30の先端の近傍に被写体Aが存在する場合には、制御部6は、戻り光の光量が、所定の第1の閾値よりも大きい所定の第2の閾値未満であるときに、被写体Aに照射される照明光の光量が不足していると判断して、レーザ光源7R, 7G, 7Bの発光量を増大させるように発光制御部9を制御してもよい。

このようにすることで、画像が暗い場合に、画像の明るさが増すように照明光の光量を自動的に調整することができる。

また、本実施形態においては、射出光用PD4によって取得されたR、GおよびBの光量に基づいて、信号処理部5が画像のホワイトバランスを調整してもよい。

【0041】

(第2の実施形態)

次に、本発明の第2の実施形態に係る光走査型内視鏡装置200について図3を参照して説明する。

本実施形態においては、第1の実施形態と共通する構成については、同一の符号を付して説明を省略する。

【0042】

本実施形態に係る光走査型内視鏡装置200において、スコープ30は制御装置本体40と着脱可能であり、制御装置本体40に接続するスコープ30を交換することが可能である。また、図3に示されるように、スコープ30には、記憶部15がさらに設けられている。

スコープ30と制御装置本体40にまたがる光ファイバ10, 13および配線はそれぞれ、スコープ30の着脱時に図示しないコネクタによって長手方向の途中位置で接続および切断可能となっている。

【0043】

記憶部15は、射出光用PD4によって検出される照明光の光量と、スコープ30から射出される照明光の照射光量との相関関係を記憶している。照明光の照射光量は、スコープ30の外側に配置された光検出装置(図示略)によって検出される。相関関係は、スコープ30の製造時に、光源部1から照明ファイバ10に供給する照明光の光量を変化させながら、射出光用PD4および光検出装置によって同時に照明光の検出を行うことによって取得される。このときに、検出される照射光量に戻り光に基づく光量が含まれないように、光検出装置による照明光の検出は、被写体からの戻り光が発生しない状況(例えば、スコープ30の先端面の前方に照明光を反射する物体が存在しない状況)で行われる。

【0044】

換算部22は、制御装置本体40に接続されているスコープ30内の記憶部15から相関関係を読み出し、射出光用PD4から受信した光量を、相関関係に基づいて照明光の照射光量に換算する。

制御部6は、換算された照射光量を目標量に近付けるための制御信号を発光制御部9に

10

20

30

40

50

送信することによって、レーザ光源 7 R , 7 G , 7 B の発光量を調節する。

【 0 0 4 5 】

照明ファイバ 1 0 の先端から射出された照明光の一部は、レンズ L によって反射される等して、スコープ 3 0 の先端面からは射出されない。したがって、照明ファイバ 1 0 からの照明光の射出光量と、スコープ 3 0 から射出されて被写体に照射される照明光の照射光量との間には差異が生じる。さらに、射出光量と照射光量との差は、レンズ L のコーティング状態や傾き等の製造ばらつきに因りスコープ 3 0 毎に異なる。

【 0 0 4 6 】

本実施形態によれば、照明ファイバ 1 0 からの照明光の射出光量に代えて、スコープ 3 0 からの照明光の照射光量に基づいてレーザ光源 7 R , 7 G , 7 B を制御する。これにより、実際に被写体 A に照射される照明光の照射光量を所望量に制御することができるという利点がある。さらに、相関関係の取得時に、戻り光が発生しない状況で照明光を検出することによって、戻り光に基づく光量を含まない照射光量を検出され、より正確な相関関係が取得される。このような相関関係に基づいて、被写体 A に照射される照明光の照射光量が所望量となるようにさらに正確に制御することができるという利点がある。

10

【 0 0 4 7 】

(第 3 の実施形態)

次に、本発明の第 3 の実施形態に係る光走査型内視鏡装置 3 0 0 について図 4 を参照して説明する。

本実施形態においては、第 1 および第 2 の実施形態と共通する構成については、同一の符号を付して説明を省略する。

20

【 0 0 4 8 】

本実施形態に係る光走査型内視鏡装置 3 0 0 において、スコープ 3 0 は制御装置本体 4 0 と着脱可能であり、制御装置本体 4 0 に接続するスコープ 3 0 を交換することが可能である。また、図 4 に示されるように、スコープ 3 0 には記憶部 1 5 1 がさらに設けられ、制御装置本体 4 0 には算出部 1 6 がさらに設けられている。

スコープ 3 0 と制御装置本体 4 0 にまたがる光ファイバ 1 0 , 1 3 および配線はそれぞれ、スコープ 3 0 の着脱時に図示しないコネクタによって長手方向の途中位置で接続および切断可能となっている。

【 0 0 4 9 】

算出部 1 6 は、射出光用 P D 4 によって検出された照明光の光量 S I と、戻り光検出部 3 によって検出された戻り光の光量 S R とに基づき、下式 (1) から照明光の真の光量 S I t を算出する。係数 k は、戻り光検出部 3 によって検出される戻り光の光量 S R に対する、射出光用 P D 4 に入射する戻り光の光量の比率に相当する値である。

30

$$S I t = S I - k \times S R \quad \dots (1)$$

すなわち、算出部 1 6 は、射出光用 P D 4 によって検出された光量から戻り光に基づく光量を減算して、射出光用 P D 4 に入射する光に含まれる正味の照明光の光量を算出する。

【 0 0 5 0 】

記憶部 1 5 1 には、上記の係数 k が記憶されている。係数 k は、スコープ 3 0 の製造時に、同一の光量の照明光が照明ファイバ 1 0 に供給されているときの光量 S I t , S I , S R を検出することによって決定される値である。具体的には、真の光量 S I t は、戻り光が発生しない状況 (被写体 A からの戻り光がスコープ 3 0 まで導光されない状況) において、照明ファイバ 1 0 から射出された照明光を射出光用 P D 4 によって検出することによって取得される。光量 S I は、戻り光が発生する状況 (被写体 A が存在する状況) において、照明ファイバ 1 0 から射出された照明光を射出光用 P D 4 によって検出することによって取得される。光量 S R は、戻り光が発生する状況において、照明ファイバ 1 0 から照明光を射出して戻り光を戻り光検出部 3 によって検出することによって取得される。

40

【 0 0 5 1 】

算出部 1 6 は、制御装置本体 4 0 に接続されているスコープ 3 0 内の記憶部 1 5 1 から

50

係数 k を読み出し、読み出された係数 k と、射出光用 PD 4 および戻り光検出部 3 から受信した光量 S_I , S_R とに基づいて、式 (1) から真の光量 S_{It} を算出する。

換算部 2 2 は、射出光用 PD 4 から受信した光量に代えて、算出部 1 6 によって算出された真の光量 S_{It} を照明光の全射出光量に換算する。この後の制御部 6 による制御は、第 1 の実施形態と同一である。

【 0 0 5 2 】

本実施形態によれば、射出光用 PD 4 による光量から戻り光に基づく光量を除去することによって、射出光用 PD 4 に入射した照明光の真の光量が算出され、真の光量に基づいてレーザ光源 7 R , 7 G , 7 B の発光量が制御される。これにより、照明ファイバ 1 0 からの照明光の射出光量が所望量となるようにさらに正確に制御することができるという利点がある。

10

【 0 0 5 3 】

上述した第 1 から第 3 の実施形態において、制御部 6 は、照明ファイバ 1 0 の先端が静止しているとき、または、先端の振動振幅が所定の閾値よりも小さいときに射出光用 PD 4 によって検出される照明光の光量から換算された全射出光量または照射光量に基づいて、レーザ光源 7 R , 7 G , 7 B を制御することが好ましい。

【 0 0 5 4 】

照明ファイバ 1 0 の先端の振動振幅が大きいときには、照明ファイバ 1 0 の先端と射出光用 PD 4 との間の距離が大きく変化するため、射出光用 PD 4 に入射する照明光の光量も変化する。そのため、照明光の正確な光量を検出することが難しい。照明ファイバ 1 0 の先端が静止しているとき、または、先端の振動振幅が小さいときであれば、射出光用 PD 4 に入射する照明光の光量が安定するので、照明光のより正確な光量を検出することができる。したがって、照明ファイバ 1 0 の先端が静止しているとき、または、先端の振動振幅が小さいときの光量に基づいて、レーザ光源 7 R , 7 G , 7 B の発光量をさらに正確に制御することができる。

20

【 0 0 5 5 】

上述した第 1 から第 3 の実施形態においては、スコープ 3 0 の先端から制御装置本体 4 0 まで戻り光を受光ファイバ 1 3 によって導光し、制御装置本体 4 0 内に設けられた戻り光検出部 3 によって戻り光を検出することとしたが、これに代えて、図 5 に示されるように、スコープ 3 0 の先端に周方向に配列して設けられた戻り光用フォトダイオード (戻り光検出部) 3 1 A , 3 1 B によって戻り光を検出してもよい。この場合、戻り光用フォトダイオード (PD) 3 1 A , 3 1 B と信号処理部 5 との間に、戻り光用 PD 3 1 A , 3 1 B から出力される電気信号をアナログ変換するための AD 変換器が設けられる。符号 3 1 a , 3 1 b は、戻り光用 PD 3 1 A , 3 1 B 用の配線をそれぞれ示している。

30

【 0 0 5 6 】

上述した第 1 から第 3 の実施形態においては、図 6 に示されるように、射出光用 PD 4 の入射面に R、G および B のカラーフィルタ 1 9 を配置し、R、G および B のレーザ光を別々に検出してもよい。符号 2 0 は、レーザ光を反射する反射部材を示し、符号 2 1 は、基板を示し、符号 3 1 c は、戻り光用 PD 3 1 C 用の配線を示している。図 6 には、リング状の単一の戻り光用 PD 3 1 C が示されているが、図 5 に示される、周方向に配列された複数の戻り光用 PD 3 1 A , 3 1 B を採用してもよい。

40

このようにすることで、射出光用 PD 4 によって検出された各色の光量に基づいて、レーザ光源 7 R , 7 G , 7 B の発光量を個別に制御することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 7 】

1 0 0 , 2 0 0 , 3 0 0 光走査型内視鏡装置

1 光源部

2 光走査部

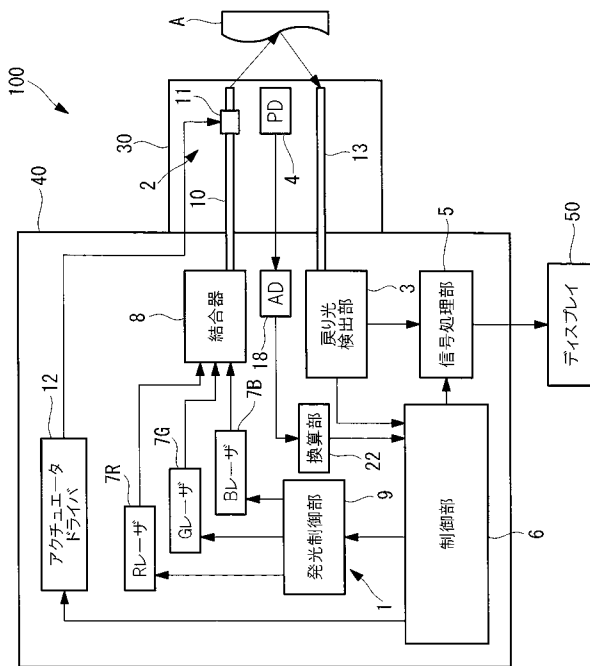
3 戻り光検出部

3 1 戻り光用フォトダイオード (戻り光検出部)

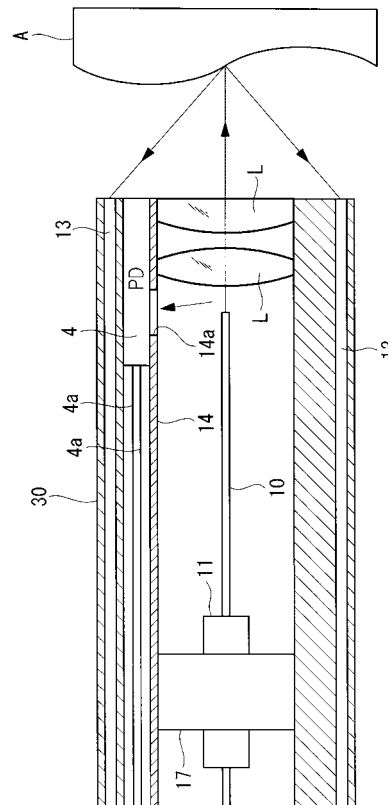
50

- 4 射出光用フォトダイオード (射出光量検出部)
- 6 制御部
- 7 R , 7 G , 7 B レーザ光源 (光源)
- 10 照明ファイバ (光ファイバ)
- 14 遮光壁
- 14 a 窓
- 15 , 15 1 記憶部
- 16 算出部
- 19 カラーフィルタ

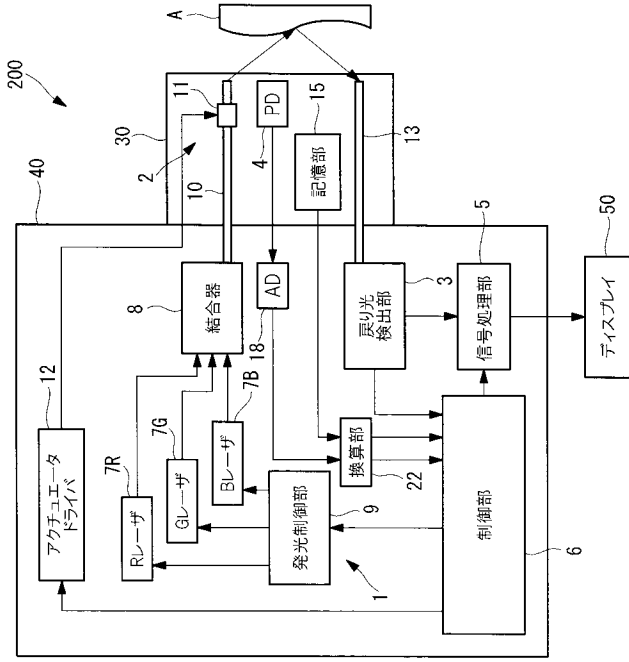
【 図 1 】



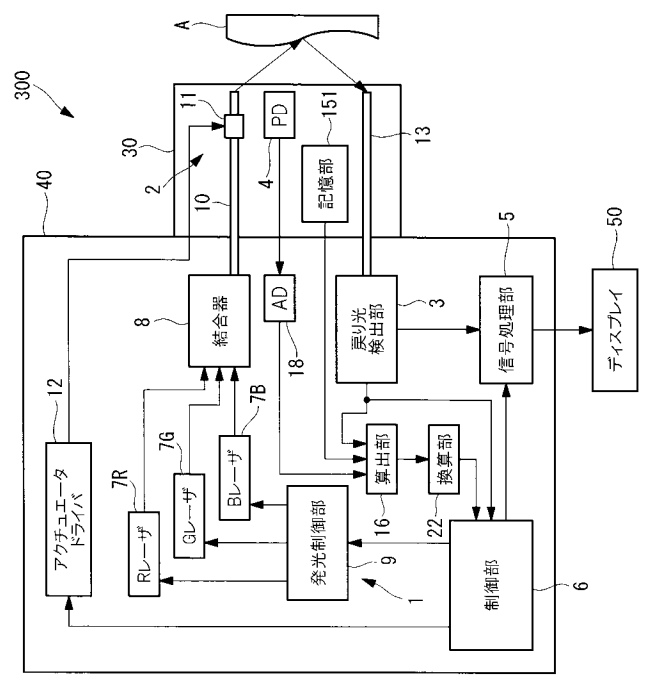
【 図 2 】



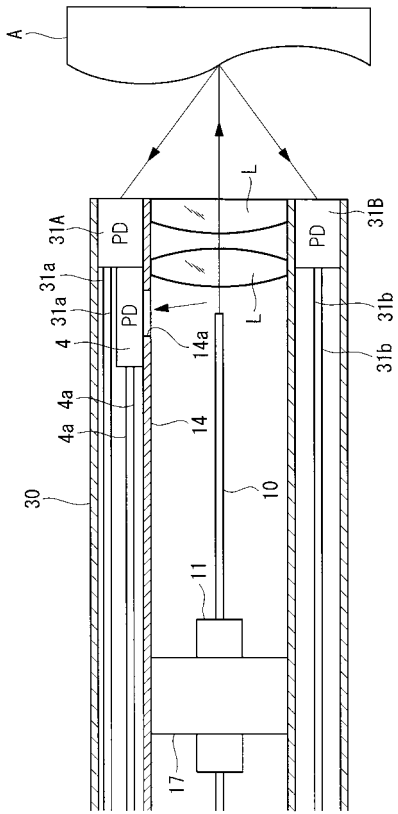
【図3】



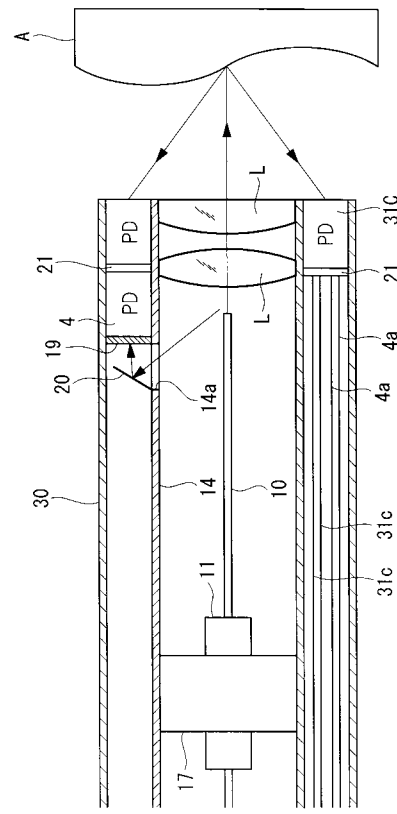
【図4】



【図5】



【図6】



【手続補正書】

【提出日】平成31年3月8日(2019.3.8)

【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】

照明光を発する光源と、

該光源から発せられた前記照明光を導光して先端から被写体に向けて射出する光ファイバと、

該光ファイバの先端を該光ファイバの径方向に振動させて前記照明光を前記被写体上で走査する光走査部と、

前記照明光が照射された前記被写体から戻る戻り光を検出する戻り光検出部と、

前記光ファイバの先端から射出された前記照明光の一部の光量を検出する射出光量検出部と、

該射出光量検出部によって検出された光量を、前記光ファイバの先端から射出された前記照明光の全体の射出光量に換算する換算部と、

該換算部によって換算された前記射出光量に基づいて前記光源による前記照明光の発光量を制御する制御部と、

前記射出光量検出部によって検出された前記光量と、前記戻り光検出部によって検出された前記戻り光の光量とに基づいて、前記射出光量検出部によって検出された前記照明光の真の光量を算出する算出部と、を備え、

前記換算部が、前記算出部によって算出された前記真の光量を前記照明光の全体の射出光量に換算する光走査型内視鏡装置。

【請求項2】

照明光を発する光源と、

該光源から発せられた前記照明光を導光して先端から被写体に向けて射出する光ファイバと、

該光ファイバの先端を該光ファイバの径方向に振動させて前記照明光を前記被写体上で走査する光走査部と、

前記照明光が照射された前記被写体から戻る戻り光を検出する戻り光検出部と、

前記光ファイバの先端から射出された前記照明光の一部の光量を検出する射出光量検出部と、

該射出光量検出部によって検出された光量を、前記光ファイバの先端から射出された前記照明光の全体の射出光量に換算する換算部と、

該換算部によって換算された前記射出光量に基づいて前記光源による前記照明光の発光量を制御する制御部と、を備え、

前記制御部は、前記光ファイバの先端が静止しているとき、または前記先端の振動振幅が所定の閾値よりも小さいときに前記射出光量検出部によって検出された前記光量から換算された前記射出光量に基づいて、前記光源による前記照明光の発光量を制御する光走査型内視鏡装置。

【請求項3】

前記光ファイバおよび前記射出光量検出部を内蔵するスコープが、前記制御部を内蔵する制御装置本体に交換可能に接続され、

前記スコープに設けられ、前記射出光量検出部によって検出される前記光量と前記スコープから射出される前記照明光の照射光量との相関関係を記憶する記憶部を備え、

前記換算部が、前記射出光量検出部によって検出された前記光量を前記記憶部に記憶されている前記相関関係に基づいて照射光量に換算し、換算された照射光量に基づいて前記

光源による前記照明光の発光量を制御する請求項 1 または請求項 2 に記載の光走査型内視鏡装置。

【請求項 4】

前記記憶部は、前記射出光量検出部によって検出された前記光量と、前記被写体からの前記戻り光が発生しない状況において検出された前記照明光の照射光量との相関関係を記憶する請求項 3 に記載の光走査型内視鏡装置。

【請求項 5】

前記射出光量検出部によって検出された前記光量と、前記戻り光検出部によって検出された前記戻り光の光量とに基づいて、前記射出光量検出部によって検出された前記照明光の真の光量を算出する算出部を備え、

前記換算部が、前記算出部によって算出された前記真の光量を前記照明光の全体の射出光量に換算する請求項 2 に記載の光走査型内視鏡装置。

【請求項 6】

前記制御部は、前記光ファイバの先端が静止しているとき、または前記先端の振動振幅が所定の閾値よりも小さいときに前記射出光量検出部によって検出された前記光量から換算された前記射出光量に基づいて、前記光源による前記照明光の発光量を制御する請求項 1 に記載の光走査型内視鏡装置。

【請求項 7】

前記光ファイバの径方向外側に前記照明光の通過を制限する遮光壁を備え、

前記射出光量検出部が、前記遮光壁よりも径方向外側に配置され、

前記遮光壁が、前記光ファイバの先端と径方向に対向する位置に前記照明光を透過させる窓を有し、

前記射出光量検出部が、前記窓を通過した前記照明光の光量を検出する請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の光走査型内視鏡装置。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2016/083282
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B1/06(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 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 1996-2017 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017 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.
Y	WO 2016/079768 A1 (Olympus Corp.), 26 May 2016 (26.05.2016), paragraphs [0020] to [0058], [0062] to [0064]; fig. 1 to 14, 17 (Family: none)	1-6
Y	JP 2015-181542 A (Olympus Corp.), 22 October 2015 (22.10.2015), paragraphs [0031] to [0050]; fig. 1A to 4B & WO 2015/141636 A1	1-6
Y	US 7983739 B2 (DUNKI-JACOBS, R.J. et al.), 19 July 2011 (19.07.2011), column 9, lines 32 to 35; fig. 10 & WO 2009/029604 A2	6
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 27 January 2017 (27.01.17)		Date of mailing of the international search report 07 February 2017 (07.02.17)
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/JP2016/083282

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-255015 A (Hoya Corp.), 22 December 2011 (22.12.2011), paragraphs [0029] to [0038]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-6
A	JP 2015-19816 A (Olympus Corp.), 02 February 2015 (02.02.2015), paragraphs [0050] to [0052]; fig. 7 (Family: none)	1-6
A	WO 2016/116967 A1 (Olympus Corp.), 28 July 2016 (28.07.2016), paragraphs [0013] to [0023], [0031], [0032]; fig. 2, 3 (Family: none)	1-6
A	JP 2013-27432 A (Fujifilm Corp.), 07 February 2013 (07.02.2013), paragraphs [0061] to [0065]; fig. 6 (Family: none)	1-6

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 8 3 2 8 2	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/06(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 (IPC)) Int.Cl. A61B1/00-1/32, G02B23/24-23/26			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2017年 日本国実用新案登録公報 1996-2017年 日本国登録実用新案公報 1994-2017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	
Y	WO 2016/079768 A1 (オリンパス株式会社) 2016.05.26, 段落[0020]-[0058], [0062]-[0064], 第1-14, 17 図 (ファミリーなし)	1-6	
Y	JP 2015-181542 A (オリンパス株式会社) 2015.10.22, 段落[0031]-[0050], 第1A-4B 図 & WO 2015/141636 A1	1-6	
Y	US 7983739 B2 (DUNKI-JACOBS, R. J. et al.) 2011.07.19, 第9 欄第 32-35 行, 第 10 図 & WO 2009/029604 A2	6	
☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。		☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。	
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		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 27.01.2017		国際調査報告の発送日 07.02.2017	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) ▲高▼ 芳徳	2Q 9813
		電話番号 03-3581-1101 内線 3292	

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 8 3 2 8 2
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	JP 2011-255015 A (HOYA株式会社) 2011.12.22, 段落[0029]-[0038], 第1-6図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2015-19816 A (オリンパス株式会社) 2015.02.02, 段落[0050]-[0052], 第7図 (ファミリーなし)	1-6
A	WO 2016/116967 A1 (オリンパス株式会社) 2016.07.28, 段落[0013]-[0023], [0031], [0032], 第2,3図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2013-27432 A (富士フイルム株式会社) 2013.02.07, 段落[0061]-[0065], 第6図 (ファミリーなし)	1-6

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 23/26	
	G 0 2 B 23/24	B

Fターム(参考) 2H040 BA23 CA03 CA06 CA11 CA12 CA27 DA11 DA12 DA43 GA01
GA02 GA05 GA11
4C161 BB08 CC07 FF46 JJ17 MM10 NN01 RR02 RR23

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)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184条の10第1項(実用新案法第48条の13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)	光学扫描内窥镜设备		
公开(公告)号	JPWO2018087852A1	公开(公告)日	2019-06-27
申请号	JP2018549685	申请日	2016-11-09
[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	森健		
发明人	森健		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/07 A61B1/06 G02B23/26 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/00006 A61B1/00096 A61B1/00172 A61B1/0661 A61B1/07 A61B1/00 A61B1/06 G02B23/2423 G02B23/26 G02B26/103 G02B23/2469		
FI分类号	A61B1/00.524 A61B1/07.732 A61B1/00.732 A61B1/06.612 A61B1/00.550 G02B23/26 G02B23/24.B		
F-TERM分类号	2H040/BA23 2H040/CA03 2H040/CA06 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/CA27 2H040/DA11 2H040/DA12 2H040/DA43 2H040/GA01 2H040/GA02 2H040/GA05 2H040/GA11 4C161/BB08 4C161/CC07 4C161/FF46 4C161/JJ17 4C161/MM10 4C161/NN01 4C161/RR02 4C161/RR23		
代理人(译)	上田邦夫 柳纯一郎 竹内邦彦		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的光扫描内窥镜设备包括光源，用于引导从光源发出的照明光并从尖端发射光的光纤（10），以及光纤（10）的尖端作为光。沿光纤（10）的径向振动的光扫描部分（2），检测来自对象（A）的返回光的返回光检测部分（3）和从光纤（10）的尖端发射的光检测光的一部分的光量的发光量检测单元（4）和将由发光量检测单元（4）检测到的光量转换为从光源发出的整个照明光的发光量的转换单元22）和控制单元（6），用于基于转换的发光量控制光源对照明光的发光量。

