

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02016/067316

発行日 平成29年9月7日(2017.9.7)

(43) 国際公開日 平成28年5月6日(2016.5.6)

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

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 23 頁)

出願番号	特願2016-555940 (P2016-555940)	(71) 出願人	000000376
(21) 国際出願番号	PCT/JP2014/005447		オリンパス株式会社
(22) 国際出願日	平成26年10月28日 (2014.10.28)		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, 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	(74) 代理人	100147485 弁理士 杉村 憲司
		(74) 代理人	100147692 弁理士 下地 健一
		(72) 発明者	中島 啓一朗 東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内
		Fターム(参考)	2H040 BA10 CA04 CA06 CA11 CA12 CA23 CA27 DA11 DA12 DA21 DA55 GA01 GA11 4C161 CC07 FF40 FF46 MM10 NN01 QQ07 QQ09 RR01 RR02 RR19 RR23

(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33からの光を対象物100上で所定の走査周期により走査させるアクチュエータ21と、光源33からの光の光量を検出する光量検出部15と、前記光量検出部15により検出される前記光量に基づいて光源33の出力を制御する制御部31とを備え、制御部31は、アクチュエータ21による各走査周期中 T_s に、所定の出力変化パターンに従って光を出力するように、光源33を制御し、且つ、光量検出部15によって検出される光量の所定期間 T_A にわたる積算値を逐次算出し、該積算値が所定の基準値（許容限界値 I_L ）を超えないように出力変化パターンによる光源33の出力変化の最大値 P_{MAX} を制御する。これにより、所定期間内に照射される光源の積算光量を基準値未満に制限しつつ、光源の光量を有効に用いて観察することができる。

FIG. 9

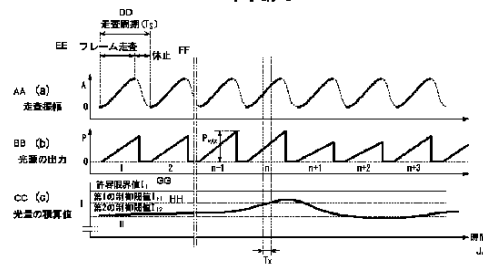


FIG. 9:
AA Scanning amplitude
BB Light source output
CC Integrated value of amount of light
DD Scan cycle (T_s)
EE Frame scanning
FF Pause
GG Threshold limit value I_L
HH First control threshold I_{t1}
II Second control threshold I_{t2}
JJ Time

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源からの光を対象物上で所定の走査周期により走査させる走査手段と、
前記光源からの光の光量を検出する光量検出部と、
前記光量検出部により検出される前記光量に基づいて前記光源の出力を制御する制御部と
を備え、

前記制御部は、前記走査手段による各前記走査周期中に、所定の出力変化パターンに従って光を出力するように、前記光源を制御し、且つ、前記光量検出部によって検出される前記光量の所定期間にわたる積算値を逐次算出し、該積算値が所定の基準値を超えないように前記出力変化パターンによる前記光源の出力変化の最大値を制御する、光走査型内視鏡装置。

10

【請求項 2】

前記制御部は、前記積算値が前記基準値より低い値に設定した第 1 の制御閾値を超えた場合は、前記出力変化パターンによる前記光源の出力変化の最大値を下げるように前記光源を制御する、請求項 1 に記載の光走査型内視鏡装置。

【請求項 3】

前記制御部は、前記対象物上の所定の領域上を走査する時は、前記所定の領域以外の領域を走査する時よりも前記光源の出力を高くする前記出力変化パターンに従って、前記光源を制御する、請求項 1 または 2 に記載の光走査型内視鏡装置。

20

【請求項 4】

前記対象物上の前記所定の領域を設定する入力を受け付ける入力手段を備える前記請求項 3 に記載の光走査型内視鏡装置。

【請求項 5】

前記走査手段は、前記光源からの光を、管状の前記対象物の内側で長手方向に向かってらせん状の走査経路で走査させ、

前記制御部は、前記らせん状の走査経路の中央部を走査するときは、周辺部を走査するときよりも前記光源の出力を高くする前記出力変化パターンに従って、前記光源を制御する、請求項 1 または 2 に記載の光走査型内視鏡装置。

【請求項 6】

前記走査手段は、前記光源からの光を、前記対象物に向かってらせん状の走査経路で走査させ、

前記制御部は、前記らせん状の走査経路の周辺部を走査するときは、中央部を走査するときよりも前記光源の出力を高くする前記出力変化パターンに従って、前記光源を制御する、請求項 1 または 2 に記載の光走査型内視鏡装置。

30

【請求項 7】

前記光源は複数の波長の光を射出することができ、

前記制御部は、前記複数の波長の光のうちの特定の波長の光を他の波長の光よりも前記光源の出力を高くする前記出力変化パターンに従って、前記光源を制御する、請求項 1 または 2 に記載の光走査型内視鏡装置。

40

【請求項 8】

前記光源からの光の走査により前記対象物から得られる光を検出する検出部を備え、

前記制御部は、前記光検出部からの信号に依存して決定される、前記出力変化パターンに従って、前記光源を制御する、請求項 1 または 2 に記載の光走査型内視鏡装置。

【請求項 9】

前記基準値は、レーザ製品の安全基準に基づいて定められる、請求項 1 から 8 の何れか一項に記載の光走査型内視鏡装置。

【請求項 10】

前記光源を備え、前記光量検出部は、前記光源と一体に構成されている請求項 1 から 9 に記載の光走査型内視鏡装置。

50

【請求項 1 1】

前記制御部は、前記光量の前記積算値が前記第 1 の制御閾値よりも低い第 2 の制御閾値を下回った場合は、前記出力変化パターンによる前記光源の出力変化の最大値を上げるように前記光源を制御する、請求項 2 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、対象物を光走査する光走査型内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の光走査型内視鏡装置として、対象物へ照射された光の対象物からの反射光に基づいて輝度レベルを検出し、観察画像において、明るい輝度レベルをもつ走査位置ほど光量を減少させ、暗い輝度レベルをもつ走査位置ほど光量を増加させるように、照明光量を設定し、走査位置に応じて照明光量を制御するものが、知られている（例えば、特許文献 1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2010-115391 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

一般的に、レーザ光によるヒトの目や皮膚への影響を考慮して、レーザ光を照射する機器に対しては、JIS 規格等において、一定期間（例えば 0.25 秒）内に照射されるレーザ光の光量が基準値を超えないことが要求されている。

しかしながら、特許文献 1 の技術では、一定期間内に照射されるレーザ光量を監視していないため、一定期間にわたる光量が基準値を超えるおそれがあった。

【0005】

また、特許文献 1 の構成で対象物へ照射される光量が基準値を超えないようにするためには、一定の光量で連続的に照射した場合でも基準値を超えないように、予め光源の最大出力を設定することが考えられる。しかし、そのようにすると、光源からの光の出力を走査周期に合わせて時間的に変動させることが好ましい場合でも、変動する出力のピーク値を、設定された最大出力とすることになる。このため、一定期間を積算した光源の光量は基準値を大きく下回り、基準が要求する光量の範囲を有効に活用できないという問題点があった。

【0006】

したがって、これらの点に着目してなされた本発明の目的は、所定期間内に照射される光源からの光の積算光量を基準値未満に制限しつつ、基準値内で許容される光源の光量を有効に用いて観察することができる光走査型内視鏡装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成する光走査型内視鏡装置の発明は、
光源からの光を対象物上で所定の走査周期により走査させる走査手段と、
前記光源からの光の光量を検出する光量検出部と、
前記光量検出部により検出される前記光量に基づいて前記光源の出力を制御する制御部と
を備え、

前記制御部は、前記走査手段による各前記走査周期中に、所定の出力変化パターンに従って光を出力するように、前記光源を制御し、且つ、前記光量検出部によって検出される前記光量の所定期間にわたる積算値を逐次算出し、該積算値が所定の基準値を超えないよ

10

20

30

40

50

うに前記出力変化パターンによる前記光源の出力変化の最大値を制御することを特徴とするものである。

【0008】

前記制御部は、前記積算値が前記基準値より低い値に設定した第1の制御閾値を超えた場合は、前記出力変化パターンによる前記光源の出力変化の最大値を下げるように前記光源を制御することが好ましい。

【0009】

また、前記制御部は、前記対象物上の所定の領域上を走査する時は、前記所定の領域以外の領域を走査する時よりも前記光源の出力を高くする前記出力変化パターンに従って、前記光源を制御することができる。その場合、光走査型内視鏡装置は、前記対象物上の前記所定の領域を設定する入力を受け付ける入力手段を備えることがさらに好ましい。

10

【0010】

さらに、前記走査手段は、前記光源からの光を、管状の前記対象物の内側で長手方向に向かってらせん状の走査経路で走査させ、前記制御部は、前記らせん状の走査経路の中央部を走査するときは、周辺部を走査するときよりも前記光源の出力を高くする前記出力変化パターンに従って、前記光源を制御することができる。

【0011】

あるいは、前記走査手段は、前記光源からの光を、前記対象物に向かってらせん状の走査経路で走査させ、前記制御部は、前記らせん状の走査経路の周辺部を走査するときは、中央部を走査するときよりも前記光源の出力を高くする前記出力変化パターンに従って、前記光源を制御することができる。

20

【0012】

また、前記光源は複数の波長の光を射出することができ、前記制御部は、前記複数の波長の光のうちの特定の波長の光を他の波長の光よりも前記光源の出力を高くする前記出力変化パターンに従って、前記光源を制御しても良い。

【0013】

さらに、前記制御部は、前記光検出部による検出信号に依存して決定される、前記出力変化パターンに従って、前記光源を制御することもできる。

【0014】

また、前記基準値は、レーザ製品の安全基準に基づいて定められる。

30

【0015】

さらに、前記光走査型内視鏡装置は、前記光源を備え、前記光量検出部は、前記光源と一体に構成することも可能である。

【0016】

また、前記制御部は、前記光量の前記積算値が前記第1の制御閾値よりも低い第2の制御閾値を下回った場合は、前記出力変化パターンによる前記光源の出力変化の最大値を上げるように前記光源を制御することが好ましい。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、制御部が、光量検出部によって検出される光量の所定期間にわたる積算値を逐次算出し、該積算値が所定の基準値を超えないように前記出力変化パターンによる前記光源の出力変化の最大値を制御するようにしたので、所定期間内に照射される光源の光量を基準値未満に制限しつつ、基準値内で許容される光源の光量を有効に用いて観察をすることができる光走査型内視鏡装置を提供することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】第1実施形態に係る光走査型内視鏡装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】図1のスクリーンを概略的に示す概観図である。

【図3】図2のスクリーンの先端部の断面図である。

【図4】図3のアクチュエータの振動駆動機構および送光ファイバの揺動部を示す図であ

50

り、図 4 (a) は側面図、図 4 (b) は図 4 (a) の A-A 線断面図である。

【図 5】送光ファイバの X 方向及の振動波形を示す図である。

【図 6】らせん状の走査経路を説明する図である。

【図 7】図 1 の光量検出部の概略構成を示すブロック図である。

【図 8】図 1 の光量検出部及び制御部の動作を説明するための図である。

【図 9】第 1 実施形態に係る光走査型内視鏡装置の動作の一例を説明するための図であり、図 9 (a) は、送光ファイバの走査振幅の時間変化を示し、図 9 (b) は光源からの光の出力変化を示し、図 9 (c) は光量検出部によって検出される光量の所定期間にわたる積算値の変化を示している。

【図 10】図 9 に示すグラフの一部の期間 T_x における光量検出部及び制御部の動作の一例を説明する図である。

10

【図 11】光源の出力変化のパターンの変形例を示す図であり、図 11 (a) はらせん状の走査経路の中心部で出力を高くする出力変化パターン、図 11 (b) は特定の領域での出力を高くする出力変化パターン、図 11 (c) は特定の波長の光の出力のみを高くする出力変化パターンである。

【図 12】図 4 の駆動部の変形例を説明するための図であり、図 12 (a) はスコープの先端部の断面図、図 12 (b) は図 12 (a) の駆動部を拡大して示す斜視図であり、図 12 (c) は、図 12 (b) の偏向磁場発生用コイルおよび永久磁石を含む部分の光ファイバの軸に垂直な面による断面図である。

【発明を実施するための形態】

20

【0019】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0020】

(第 1 実施形態)

図 1～図 11 を参照して、本発明の第 1 実施形態を説明する。図 1 は、第 1 実施形態に係る光走査型内視鏡装置の概略構成を示すブロック図である。図 1 において、光走査型内視鏡装置 10 は、スコープ 20 と、制御装置本体 30 と、ディスプレイ 40 と、入力部 50 とを、備えている。

【0021】

まず、制御装置本体 30 の構成を説明する。制御装置本体 30 は、光走査型内視鏡装置 10 全体を制御する制御部 31 と、発光制御部 32 と、レーザ 33 R、33 G、33 B (以下、レーザ 33 R、33 G、33 B を包括的に「光源 33」ともいう。) と、結合器 34 と、アクチュエータドライバ 38 と、受光用光検出器 35 (検出部) と、ADC (アナログデジタル変換器) 36 と、信号処理部 37 と、モニタファイバ 14 と、光量検出部 15 とを、備えている。制御部 31 は、入力部 50 (キーボード、マウス、タッチパネル等) を介して、外部から各種情報の設定を行うことができる。

30

【0022】

レーザ 33 R、33 G、33 B からなる光源 33 は、発光制御部 32 による制御に従って、複数の異なる波長 (本実施形態では、Red、Green 及び Blue の 3 色の波長) の光を選択的に射出する。ここで、「複数の異なる波長の光を選択的に射出する」とは、すなわち、発光制御部 32 により選択されたいずれか 1 つの波長の光を、発光制御部 32 により選択されたタイミングで射出することを意味する。レーザ 33 R、33 G、33 B としては、例えば D P S S レーザ (半導体励起固体レーザ) やレーザダイオードを使用することができる。

40

【0023】

発光制御部 32 は、制御部 31 からの制御信号に応じて、光源 33 の発光タイミングを制御する。本実施形態において、発光制御部 32 は、1 回の走査中に、光源 33 からの R、G、B の光の波長を、所定の発光順序 (本例では、R、G、B の順序) で、一定の時間間隔 (発光周期 T_E) 毎に切り替える。

ここで、「1 回の走査」とは、1 画像を撮影するために、例えば、らせん状の所定の走

50

査経路の始点から終点まで1回走査することを意味している。また、繰り返し走査における走査の周期、例えば、走査経路の始点を走査してから、次の走査での走査経路の始点を走査するまでの周期を、「走査周期 T_s 」と呼ぶ。また、「発光周期 T_E 」とは、光源33を構成するレーザ33R、33G、33Bのそれぞれの発光周期を意味するのではなく、光源33から順次射出される光の発光周期を意味している。

【0024】

レーザ33R、33G、33Bから射出されるレーザ光は、結合器34により同軸に合成された光路を経て、照明光として、シングルモードファイバである送光ファイバ11に入射される。また、結合器34は、送光ファイバ11への出力の一定の割合の光を、光量検出部15へと分配する。なお、この割合は、経時変化の影響を殆ど受けないので、光量検出部15での光量の測定精度の低下が抑制される。

結合器34は、例えばファイバ合波器やダイクロイックプリズム等を用いて構成される。

レーザ33R、33G、33Bおよび結合器34は、制御装置本体30と信号線で結ばれた、制御装置本体30とは別の筐体に収納されていても良い。

【0025】

結合器34から送光ファイバ11に入射した光は、スコープ20の先端部まで導光され、対象物100に照射される。その際、制御装置本体30のアクチュエータドライバ38は、スコープ20のアクチュエータ21を振動駆動することによって、送光ファイバ11の先端部を振動駆動する。これにより、送光ファイバ11から射出された照明光は、対象物100の観察表面上を、所定走査経路に沿って、2次元走査する。照明光の照射により対象物100から得られる反射光や散乱光などの光は、マルチモードファイバにより構成される受光ファイバ12の先端で受光して、スコープ20内を通り制御装置本体30まで導光される。

【0026】

なお、本例では、送光ファイバ11及びアクチュエータ21が、光源33からの光を対象物100上で走査させる走査手段を構成している。

【0027】

受光用光検出器35は、光源33の発光周期 T_E 毎に、R、G又はBのいずれかの波長（以下、「色」ともいう。）の光の照射により得られた光を対象物100から受光ファイバ12を介して検出して、アナログ信号（電気信号）を出力する。

【0028】

A/D C 36は、受光用光検出器35からのアナログ信号をデジタル信号（電気信号）に変換し、信号処理部37に出力する。

【0029】

信号処理部37は、発光周期 T_E 毎にA/D C 36から入力された、各波長に対応するデジタル信号を、それぞれ発光タイミングと走査位置とに対応付けて、順次メモリ（図示せず）に記憶する。この発光タイミングと走査位置との情報は、制御部31から得る。制御部31では、アクチュエータドライバ38により印加した振動電圧の振幅および位相などの情報から、走査経路上の走査位置の情報が算出される。そして、信号処理部37は、走査終了後または走査中に、A/D C 36から入力された各デジタル信号に基づいて、強調処理、 γ 処理、補間処理等の画像処理を必要に応じて行って画像信号を生成し、対象物100の画像をディスプレイ40に表示する。

【0030】

モニタファイバ14は、結合器34と光量検出部15とを連結する光ファイバであり、結合器34から送光ファイバ11への出力の一定の割合の光を、光量検出部15へ導光する。

【0031】

光量検出部15は、光源33からの光の光量を検出し、検出した光量を、制御部31に通知する。後述するように、制御部31は、所定積算期間 T_A にわたる、光量検出部15

10

20

30

40

50

により検出される光量の積算値 I を逐次算出し、この算出した光量の積算値 I に基づいて、光源 33 の出力を制御する。

光量検出部 15 については、後にさらに詳しく説明する。

【0032】

次に、スコープ 20 の構成を説明する。図 2 は、スコープ 20 を概略的に示す概観図である。スコープ 20 は、操作部 22 および挿入部 23 を備える。操作部 22 には、制御装置本体 30 からの送光ファイバ 11、受光ファイバ 12、及び配線ケーブル 13 が、それぞれ接続されている。これら送光ファイバ 11、受光ファイバ 12 および配線ケーブル 13 は挿入部 23 内部を通り、挿入部 23 の先端部 24（図 2 における破線部内の部分）まで延在している。

10

【0033】

図 3 は、図 2 のスコープ 20 の挿入部 23 の先端部 24 を拡大して示す断面図である。スコープ 20 の挿入部 23 の先端部 24 は、アクチュエータ 21、投影用レンズ 25a、25b（光学系）、中心部を通る送光ファイバ 11 および外周部を通る光ファイババンドル状からなる受光ファイバ 12 を含んで構成される。

【0034】

アクチュエータ 21 は、送光ファイバ 11 の先端部 11c を振動駆動する。アクチュエータ 21 は、取付環 26 によりスコープ 20 の挿入部 23 の内部に固定されたファイバ保持部材 29 および圧電素子 28a～28d（図 4（a）および（b）参照）を含んで構成される。送光ファイバ 11 は、ファイバ保持部材 29 で支持されるとともにファイバ保持部材 29 で支持された固定端 11a から先端部 11c までが、揺動可能に支持された揺動部 11b となっている。一方、受光ファイバ 12 は挿入部 23 の外周部を通るように配置され、先端部 24 の先端まで延在している。さらに、受光ファイバ 12 の各ファイバの先端部には図示しない検出用レンズを備える場合もある。

20

【0035】

さらに、投影用レンズ 25a、25b および検出用レンズは、スコープ 20 の挿入部 23 の先端部 24 の最先端に配置される。投影用レンズ 25a、25b は、送光ファイバ 11 の先端部 11c から射出されたレーザ光が、対象物 100 上に照射されて略集光するように構成されている。また、検出用レンズは、対象物 100 上に集光されたレーザ光が、対象物 100 により反射、散乱等をした光又は対象物 100 上に集光されたレーザ光の照射により発生する蛍光（対象物 100 から得られる光）等を取り込み、検出用レンズの後に配置された受光ファイバ 12 に集光、結合させるように配置される。なお、投影用レンズは、二枚構成に限られず、一枚や他の複数枚のレンズにより構成しても良い。

30

【0036】

図 4（a）は、光走査型内視鏡装置 10 のアクチュエータ 21 の振動駆動機構および送光ファイバ 11 の揺動部 11b を示す図であり、図 4（b）は図 4（a）の A-A 線断面図である。振動駆動機構は、圧電素子 28a～28d およびファイバ保持部材 29 を含む。送光ファイバ 11 は四角柱状の形状を有するファイバ保持部材 29 の中央を貫通して、ファイバ保持部材 29 に固定保持される。ファイバ保持部材 29 の 4 つの側面は、それぞれ ±Y 方向および ±X 方向に向いている。そして、ファイバ保持部材 29 の ±Y 方向の両側面には Y 方向駆動用の一対の圧電素子 28a、28c が固定され、±X 方向の両側面には X 方向駆動用の一対の圧電素子 28b、28d が固定される。

40

【0037】

各圧電素子 28a～28d は、制御装置本体 30 のアクチュエータドライバ 38 からの配線ケーブル 13 が接続されており、アクチュエータドライバ 38 によって電圧が印加されることによって駆動される。

【0038】

X 方向の圧電素子 28b と 28d とは、例えば、電圧の印加方向に対する伸縮方向が同じ圧電素子とし、常に正負が反対で大きさの等しい電圧を印加することができる。ファイバ保持部材 29 を挟んで対向配置された圧電素子 28b、28d が、互いに一方が伸びる

50

とき他方が縮むことによって、ファイバ保持部材 29 に撓みを生じさせ、これを繰り返すことにより X 方向の振動を生ぜしめる。Y 方向の振動についても同様である。

【0039】

アクチュエータドライバ 38 は、X 方向駆動用の圧電素子 28b、28d と Y 方向駆動用の圧電素子 28a、28c とに、同一の周波数の振動電圧を印加し、あるいは、異なる周波数の振動電圧を印加し、振動駆動させることができる。Y 方向駆動用の圧電素子 28a、28c と X 方向駆動用の圧電素子 28b、28d とをそれぞれ振動駆動させると、図 3、図 4 に示した送光ファイバ 11 の揺動部 11b が振動し、先端部 11c が偏向するので、先端部 11c から出射されるレーザ光は対象物 100 の表面を所定走査経路に沿って順次走査する。

10

【0040】

本実施の形態では、上記振動駆動機構により、対象物 100 上をらせん状の走査経路に従って走査を行う。各走査において、X 方向駆動用の圧電素子 28b、28d に、振幅を 0 から所定の最大値まで拡大しながら所定の周期で振動をする振動電圧を印加する。これによって、送光ファイバ 11 の先端部は、X 方向に図 5 に実線で示すような振動波形で振動する。なお、図 5 においてファイバの振動波形の振幅（図 5 において破線で示される包絡線グラフの+側の値に等しい）を、走査振幅 A と呼ぶ。また、X 方向駆動用の圧電素子 28b、28d への振動電圧の印加と同時に、Y 方向駆動用の圧電素子 28a、28c には、周期と振幅が圧電素子 28b、28d を駆動する振動電圧と同じで、位相を 90° ずらした電圧を印加する。そして、振幅が最大値になると圧電素子 28a~28d への電圧の印加が停止され、あるいは、振幅を減少させるように制御された電圧を印加して、送光ファイバ 11 の先端部 11c の振幅が、急激に減衰される。このようにして、送光ファイバ 11 は、らせん状の走査経路を繰り返し走査する。この走査の周期を走査周期 T_s とする。

20

【0041】

また、制御部 31 は、アクチュエータドライバ 38 による送光ファイバ 11 の先端部 11c の駆動と同期して、発光制御部 32 を介してレーザ 33R、33G、33B の発光を制御する。レーザ 33R、33G、33B は、振幅拡大中は発光し、振幅が最大値になった後、減衰中は消灯するように制御される。このように、送光ファイバ 11 の先端部 11c を駆動することによって、先端部 11c から射出された照明光は、図 6 に実線で示すように対象物 100 上をらせん状の走査経路で走査する。なお、図 5 において波線は、減衰中の走査経路を示す。また、図 6 は走査のイメージを示すものであって、実際には対象物上の走査経路はより密に配置される。

30

【0042】

つぎに、図 7 及び図 8 を参照しつつ、光量検出部 15 についてさらに詳しく説明する。図 7 は、光量検出部 15 の概略構成を示している。図 8 は、光量検出部 15 及び制御部 31 の動作を説明するための図である。光量検出部 15 は、光学フィルタ 70R、70G、70B と、モニタ用光検出器 71R、71G、71B と、電流／電圧変換器 72R、72G、72B と、補正部 73R、73G、73B と、合算器 74 と、積分器 75 と、A/D（アナログ／デジタル）変換器 76 とを、有している。

40

【0043】

光学フィルタ 70R、70G、70B は、図 8（a）に示すような、光源 33 の発光周期 T_E 毎にモニタファイバ 14 から順次入力される R、G、B の光を、色毎に分光し、分光された R、G、B の光を、それぞれ R、G、B の色毎に設けられたモニタ用光検出器 71R、71G、71B に出力する。なお、本実施の形態では光源 33 からの光の出力は、走査周期 T_s 内で時間的に変化させるので、光量検出部 15 に入力される入力光も時間とともに変化するが、図 8（a）では説明のために、入力光を光量が一定のパルス列として図示している。

【0044】

モニタ用光検出器 71R、71G、71B は、それぞれ光学フィルタ 70R、70G、

50

70Bからの光を検出して、検出結果（電流信号）を、R、G、Bの色毎に設けられた電流／電圧変換器72R、72G、72Bに出力する。

【0045】

電流／電圧変換器72R、72G、72Bは、モニタ用光検出器71R、71G、71Bからの検出結果（電流信号）を、それぞれ電圧信号に変換して、R、G、Bの色毎に設けられた補正部73R、73G、73Bに出力する。

【0046】

補正部73R、73G、73Bは、それぞれ、モニタ用光検出器71R、71G、71Bから電流／電圧変換器72R、72G、72Bを介して得た、R、G、Bの光の検出信号（電圧信号）を、それぞれの光の波長（色）に応じて補正して、合算器74に出力する。

10

一般的に、モニタ用光検出器71R、71G、71B等の光検出器には、その受光感度に波長依存性がある。このことを考慮して、補正部73R、73G、73Bでは、モニタ用光検出器71R、71G、71Bへの同じ光量の入力に対して、同じ電圧信号が得られるように、モニタ用光検出器71R、71G、71Bから電流／電圧変換器72R、72G、72Bを介して得たR、G、Bの光の検出信号（電圧信号）を、色毎に補正する。

例えば、R、Bにそれぞれ対応するモニタ用光検出器71R、71Bが、それぞれ光量1mWのR、Bの入力光に基づいて200μAの電流信号を出力し、Gに対応するモニタ用光検出器71Gが、光量1mWのGの入力光に基づいて100μAの電流信号を出力する場合、R、G、Bにそれぞれ対応するモニタ用検出器71R、71G、71Bの受光感度は、2：1：2の比率関係にあるといえる。この場合、R、G、Bにそれぞれ対応する補正部73R、73G、73Bは、それぞれ、モニタ用光検出器71R、71G、71Bから電流／電圧変換器72R、72G、72Bを介して入力された電圧信号を、それぞれ1倍、2倍、1倍にする（すなわち、Gに対応する補正部73Gのみが、入力された電圧信号を2倍にする）ことによって、R、G、Bの各色について、同じ光量の入力に対して同じ電圧信号を得るようにする。

20

補正部73R、73G、73Bを設けることによって、光源33からの光の光量を、より正確に検出できる。

【0047】

合算器74は、R、G、Bにそれぞれ対応する補正部73R、73G、73Bにより補正された、各色の光の検出信号（電圧信号）どうしを、合算して、その合算結果を、積分器75に出力する。

30

【0048】

積分器75には、制御部31から、所定のリセット間隔 T_R （例えば0.001秒）毎に、リセットタイミングが通知される。図8（b）に示すように、積分器75は、リセットタイミングになると、補正部73R、73B、73Gから合算器74を介して入力される、光の検出信号の積分を開始し、次のリセットタイミングになったときに、直前のリセット間隔 T_R にわたる積分の結果を、光源33からの光の光量として、A/D変換器76に出力する。

【0049】

A/D変換器76は、積分器75からの積分結果をA/D変換によりデジタルデータに変換し、該デジタルデータを、光源33からの光の光量として、制御部31に通知する。

40

【0050】

制御部31は、リセット間隔 T_R 毎に、直前の所定積算期間 T_A （例えば0.25秒）にわたる、光量検出部15により検出される光源33からの光の光量の積算値I（以下、単に「光量の積算値I」ともいう。）を求める。すなわち、図8（c）に示すように、リセット間隔 T_R 毎に、積算開始の基点が、リセット間隔 T_R 分シフトする（移動積算）。なお、所定積算期間 T_A は、走査周期 T_S よりも長く、リセット間隔 T_R は、走査周期 T_S よりも短く設定される（ $T_A > T_S > T_R$ ）。図8（d）は、制御部31によって求められる、光量の積算値Iを示している。

50

【0051】

次に、図9は、本実施の形態に係る光走査型内視鏡装置の動作の一例を説明するための図であり、図9(a)は、送光ファイバの走査振幅Aの時間変化を示し、図9(b)は光源33からの光の出力変化を示し、図9(c)は光量検出部15によって検出される光量の所定期間にわたる積算値Iの変化を示している。また、図10は、図9に示すグラフの一部の期間 T_x における制御部31の動作の一例を説明する図である。

【0052】

図9(a)に示すように、送光ファイバ11の走査振幅Aは、走査周期 T_s の期間中に、0から徐々に拡大し最大値となる。この間に、対象物100はらせん状の走査の中央部から最外周までの1フレーム走査が実行される。その後、走査振幅Aは0へ急速に減衰する。図9(b)はらせん状の走査による走査周期 T_s (例えば、0.033秒)ごと繰り返される光源33からの光の出力Pの時間変化を示している。図9(b)には走査周期 T_s に対応して、グラフの波形の下に説明のための番号(1~n+3)を付している。ここで、光源33からの光の出力Pの時間変化は、1フレーム走査の期間中、走査振幅Aの拡大とともに、0から最大値 P_{MAX} へ徐々に大きくなり、これに続く休止期間中は出力Pを0とするパターンを走査周期 T_s ごとに繰り返している。このような、走査周期 T_s ごとに繰り返す光源33の出力の時間変化のパターンを、出力変化パターンと呼ぶ。ここで、「出力変化パターン」は、出力変化の波形の形状(出力の増加、減少の態様)のみを規定するものとし、出力変化の振れ幅の大きさまでは含んでいない。一方、本願で「出力変化」は、出力の大きさの時間変化を意味するものとする。光源33の出力変化の振れ幅、あるいは、出力の最小値が0の時の出力の最大値 P_{MAX} は、制御部31により制御される。すなわち、制御部31は、光源33からの光の出力として、同じ出力変化パターンをとりながら、その波形の振れ幅である最大値 P_{MAX} を制御する。

【0053】

図9(b)の出力変化パターンは、らせん状の走査経路の中心部から周辺を走査するに従って光源33の出力を増加させるものである。らせん状の走査経路により走査を行う場合は、走査の中心部と比較して、周辺部では照明光が斜めから照射されるため、対象物100から得られる反射光や散乱光の強度が小さくなる傾向がある。したがって、対象物100上の走査範囲の全体に渡って均等な光量の光を検出するためには、周辺部での光源33からの光量を高めた図9(b)の出力変化パターンが望ましい。

【0054】

一方、繰り返し走査を行っているとき、光源33の出力変化における上限値 P_{MAX} は、光量の積算値Iが許容限界値 I_L を超えない範囲で、なるべく高い値に設定される。しかし、図9(c)に一例を示すように、光源33からの光の光量の所定期間に渡る積算値Iは、時間とともに室温の変化等の要因によって変動する場合がある。

【0055】

ここで、制御部31は、所定積算期間 T_A にわたる、光量検出部15により検出される光量の積算値Iの、第1の制御閾値 I_{t1} を、有している。この第1の制御閾値 I_{t1} は、光量の積算値Iが超えてはならないとされる所定の許容限界値 I_L (基準値)よりも、低い値に設定されている。許容限界値 I_L は、JIS規格等の基準で許容される所定期間あたりの光量の積算値Iの上限値である。本実施形態において、制御部31は、リセット間隔 T_R 毎に、光量の積算値Iと第1の制御閾値 I_{t1} とを比較し、その比較結果に基づいて、各走査周期 T_s の光源33の出力を制御する。

【0056】

図10は、光源33が図9(b)に示す出力変化パターンで光を出力する場合の、図9に示す期間 T_x における、光量検出部15および制御部31の動作を説明するための図である。期間 T_x は、説明のため一例として選択したものである。図10(a)は、図8(a)に示す入力光と同様に光量検出部15により検出される入力光を示す。この場合、1フレーム走査中の時間の経過とともに、入力光の強度が増加している。図10(b)は、図8(b)と同様にリセット間隔 T_R 毎に出力される光源33からの光量の積分出力であ

る。リセット間隔毎の光量の積分出力も、入力光の増大とともに増大している。また、図 10 (c) は、図 8 (c) と同じく所定の積算期間 T_A を示している。さらに、図 10 (d) は、図 8 (d) と同様に制御部 31 によって求められる光量の積算値 I を示している。ここで、光量の積算値 I は、リセット間隔 T_R ごとに時間的に離散的に得られている。光量の積算値 I は、積算期間 T_A (例えば、0.25 秒) の間の積算値であるのに対して、走査周期 T_S (例えば、0.033 秒) は、十分短い。このため、走査周期 T_S 毎に光源 33 が同じ出力変化パターンで、且つ、一定の出力の最大値 P_{MAX} 迄の範囲で発光を繰り返している場合は、光量の積算値 I は、平均化されあまり大きく変動しない。

【0057】

これに対して、図 9 (b) に示すように時間の経過とともに、出力変化パターンにおける出力の最大値 P_{MAX} が上昇し、その結果光量の積算値 I も図 9 (c)、図 10 (d) に示すように第 1 の制御閾値 I_{t1} を超えて上昇する場合がある。なお、図 9 は時間のスケールが図 10 より大きいので、図 10 (d) ではリセット間隔 T_R ごとに間欠的に得られる光量の積算値 I を、図 9 (c) では連続した曲線で図示している。図 9 (c) に示すように、例えば、 n 番目の走査周期 T_S 中において、制御部 31 が、光量の積算値 I が第 1 の制御閾値 I_{t1} を超えていると判断した場合には、次の $n+1$ 番目以降の走査周期 T_S の出力変化パターンによる走査において、光源 33 の出力の最大値 P_{MAX} を下げて、光源 33 からの光の出力を抑制する。制御部 31 による光源 33 の出力変化の最大値 P_{MAX} の抑制は、光量の積算値 I が許容限界値 I_L を超えないように実行する。

【0058】

すなわち、制御部 31 は、走査手段による各走査周期中に、所定の出力変化パターンに従って光を出力するように、光源 33 を制御し、且つ、光量検出部 15 によって検出される光量の所定期間にわたる積算値 I を逐次算出し、この光量の積算値 I が所定の許容限界値 I_L を超えないように出力変化パターンによる光源の出力変化の最大値 P_{MAX} を制御する。そのため、制御部 31 は、光量の積算値 I が許容限界値 I_L より低い値に設定した第 1 の制御閾値 I_{t1} を超えた場合は、出力変化パターンにおける光源 33 の出力の上限値 P_{MAX} を下げるように光源 33 を制御している。

【0059】

また、制御部 31 は、光源 33 の出力変化の最大値 P_{MAX} をいったん下げた後、上記光量の積算値 I が第 2 の制御閾値 I_{t2} を下回った場合には、以降の走査周期 T_S における出力変化パターンによる光源 33 の出力変化の最大値 P_{MAX} を上げて、光量の積算値 I を増加させるようにする。例えば、図 9 (c) においては、光量の積算値 I が $n+2$ 番目の走査周期 T_S 中に第 2 の制御閾値 I_{t2} を下回ったので、 $n+3$ 番目の走査周期 T_S において光源 33 の出力変化の最大値 P_{MAX} を増加させている。このようにして、光量の積算値 I の変動を一定の範囲内にすることができる。例えば、第 1 の制御閾値 I_{t1} を許容限界値 I_L の 95% とし、第 2 の許容限界値 I_{t2} を許容限界値の 90% とすることによって、常時許容限界値 I_L の 90% 以上を対象物 100 に照射して観察することが可能になる。第 1 の許容限界値 I_{t1} および第 2 の許容限界値 I_{t2} の許容限界値 I_L に対する比率は、出力変化パターンや積分期間 T_A と走査期間 T_S との長さの割合等を考慮して定められる。

【0060】

本実施の形態によれば、光量検出部 15 を設けて、制御部 31 が光源 33 の光量を監視し、光量の所定期間にわたる積算値 I を逐次算出し、光量の積算値 I がレーザ安全のための規格等で定められる許容限界値 I_L を超えないように、出力変化パターンによる光源 33 の出力変化の最大値 P_{MAX} を制御するようにしたので、所定期間内に照射される光源 33 からの光量の積算値 I を許容限界値 I_L 未満に制限することができる。さらに、光源 33 の出力変化の最大値 P_{MAX} を、光量の積算値 I を基に設定しているので、許容限界値 I_L 内で許容される光源 33 の光量を有効に用いて観察をすることができる光走査型内視鏡装置 10 を提供することができる。さらに、第 1 の制御閾値 I_{t1} および第 2 の制御閾値 I_{t2} を設け、制御部 31 の制御により、光量の積算値 I が、第 1 の制御閾値 I_{t1} を超えた場合は、光源 33 の出力変化の最大値を下げ、第 2 の制御閾値 I_{t2} を下回った場合は、光源 3

3の出力変化の最大値を上げるようにしたので、所望の範囲内に光量の積算値Iを収めることが容易である。

【0061】

なお、本実施の形態では、らせん状の走査経路の周辺部の光量を多くする出力変化パターンを採用したが、他の出力変化パターンを採用することも可能である。図11は、光源の出力変化パターンの変形例を示す図であり、図11(a)はらせん状の走査経路の中央部を走査するときは、周辺部を走査するときよりも光源33の出力を高くする出力変化パターン、図11(b)は特定の領域での出力を高くする出力変化パターン、図11(c)は特定の波長の光を他の波長の光よりも光源からの出力を多くする出力変化パターンである。以下に、それぞれの出力変化パターンについて説明する。

10

【0062】

まず、図11(a)は、らせん状の走査経路を用いて、管状の対象物100の内側で長手方向に向かって対象物100を観察する場合に好適な出力変化パターンである。この場合、走査経路の周辺部ほど対象物に近く、走査経路の中央部では対象物100が遠いかあるいは対象物100まで照明光が届かない。したがって、図11(a)に示すような出力変化パターンで光源33から光を出力することによって、走査範囲全体に渡ってより均等な明るさの画像を得ることができる。

【0063】

また、図11(b)は、対象物100上の所定の領域上を走査する時は、所定の領域以外の領域を走査する時よりも光源33の出力を高くする出力変化パターンである。図11(b)は、例えば、ラスタ走査における低速走査方向の走査経路であり、この低速走査方向の所定の領域を走査する時に、光源33の出力を高く設定する。また、高速走査方向の走査と組み合わせて、対象物100上の所定の領域上を走査するときに、光源33の出力を高くすることもできる。この所定の領域は、例えば、光走査型内視鏡装置10の使用者が、ディスプレイ40に表示された画像を確認しながら、入力部50(入力手段)上で場所を設定することができる。このようにすることによって、観察中の対象物100から、使用者が特に関心のある領域を特定し、より明りょうな画像を取得するようなことが可能になる。なお、入力部50としてはマウスやキーボード、タッチパネル式のディスプレイなど種々の形態の装置を用いることができる。また、らせん状の走査経路により対象物100上を走査する場合にも、所定の領域を走査するタイミングで光源33の出力を高くすることが可能である。

20

30

【0064】

さらに、図11(c)は、GとBの色の光源33の出力を高くし、Rの色の光を少なくした出力変化パターンである。このように、対象物100の光学的な特性に応じて、光源33の特定の色の光の出力を他の色の光の出力よりも高くしたり、低くしたりすることができる。例えば、生体の血管を観察する場合には、赤色の光量を減らした図11(c)の出力変化パターンが好ましい。また、Rの光を少なくしたことにより、光量の積算値の許容限界値 I_L の範囲内で、GおよびBの光量を増加させることができるので、さらに明るい画像が得られる。

【0065】

なお、本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、様々な変形例が可能である。例えば、光量検出部15は、フォトダイオード(PD)として、光源33と一体に構成してもよい。この場合、光量検出部15は、結合器34よりも上流側に配置されることとなる。

40

【0066】

また、本発明はらせん状の走査経路による走査を行う場合やラスタ形状の走査経路により走査をする場合に限られず、いわゆるリサージュ形状の走査経路を用いて走査を行う光走査型内視鏡装置にも適用することが可能である。また、種々の出力変化パターンと走査経路との組み合わせが可能である。

【0067】

50

さらに、上記実施の形態では、制御部 31 は予め定められた出力変化パターンに従って、光源 33 の出力を制御していたが、制御部 31 は、受光用光検出器 35 により検出された信号を、ADC 36 または信号処理部 37 を経由して取得し、この信号に依存して、出力変化パターンを決定しても良い。例えば、受光用光検出器 35 により得られる光（反射光、散乱光等）の検出量が少ない領域を走査する時に、より光源 33 の出力を高くする出力変化パターンを生成することができる。そのようにすることによって、対象物 100 上のそのままで暗く表示される領域を、明るく表示することが可能になる。

【0068】

さらに、図 7 に示す例において、光量検出部 15 は、R、G、B の光にそれぞれ分光する光学フィルタ 70 R、70 G、70 B を備えていることにより、複数の色の光が同時に 10
入力された場合や、光源 33 を白色光源として構成した場合でも、補正部 73 R、73 G、73 B において色毎に受光感度を考慮した補正ができ、ゆえに、光源 33 からの光の光量を正確に求めることができる。

【0069】

なお、R、G、B の光が光量検出部 15 に順次入力される場合において、光量検出部 15 は、光学フィルタ及び合算器を有さずに、モニタ用光検出器、電流／電圧変換器、補正部、積分器、及び A/D 変換器を 1 つずつ有する構成とした上で、R、G、B の光が順次 20
入力されるタイミングにて、補正部の処理内容を光の色に応じて切り換えるようにしてもよい。

【0070】

また、補正部 73 R、73 G、73 B と合算器 74 との間にレベル補正部（図示せず）を設けて、対象物への照射距離及び照射位置等に応じた信号のレベル補正を行うようにしてもよい。あるいは、図 7 に示す光量検出部 15 において、補正部 73 R、73 G、73 B および合算部 74 を設けず、R、G、B の波長の光にそれぞれ対応して、積分器および A/D 変換器を合計 3 台ずつ設け、それぞれの電流／電圧変換器 72 R、72 G、72 B からの出力を、対応する積分器および A/D 変換器を介して制御部 31 に入力するようにしてもよい。この場合、補正部 73 R、73 G、73 B に代わって、制御部 31 で光の波長 30
に応じた信号の補正を行うようにすることができる。

【0071】

送光ファイバ 11 のアクチュエータ 21 は、圧電素子を用いたものに限られず、例えば、送光ファイバ 11 に固定した永久磁石とこれを駆動する偏向磁場発生用コイル（電磁コイル）とを用いたものでもよい。以下、このアクチュエータ 21 の変形例について、図 1 2 を参照して説明する。図 1 2（a）はスコープ 20 の先端部 24 の断面図、図 1 2（b）は図 1 2（a）のアクチュエータ 21 を拡大して示す斜視図であり、図 1 2（c）は、図 1 2（b）の偏向磁場発生用コイル 62 a～62 d および永久磁石 63 を含む部分の送光ファイバ 11 の軸に垂直な面による断面図である。 30

【0072】

送光ファイバ 11 の揺動部 11 b の一部には、送光ファイバ 11 の軸方向に着磁され貫通孔を有する永久磁石 63 が、送光ファイバ 11 が貫通孔を通った状態で結合されている。また、揺動部 11 b を囲むように、一端部を取付環 26 に固定された角型チューブ 61 40
が設けられ、永久磁石 63 の一方の極と対向する部分の角型チューブ 61 の各側面には、平型の偏向磁場発生用コイル 62 a～62 d が設けられている。

【0073】

Y 方向の偏向磁場発生用コイル 62 a と 62 c のペアおよび X 方向の偏向磁場発生用コイル 62 b と 62 d のペアは、角型チューブ 61 のそれぞれ対向する面に配置され、偏向磁場発生用コイル 62 a の中心と偏向磁場発生用コイル 62 c の中心を結ぶ線と、偏向磁場発生用コイル 62 b の中心と偏向磁場発生用コイル 62 d の中心を結ぶ線とは、静止時の送光ファイバ 11 の配置される角型チューブ 61 の中心軸線付近で直交する。これらのコイルは、配線ケーブル 13 を介して制御装置本体 30 のアクチュエータドライバ 38 に 50
接続され、アクチュエータドライバ 38 からの駆動電流によって駆動される。

【0074】

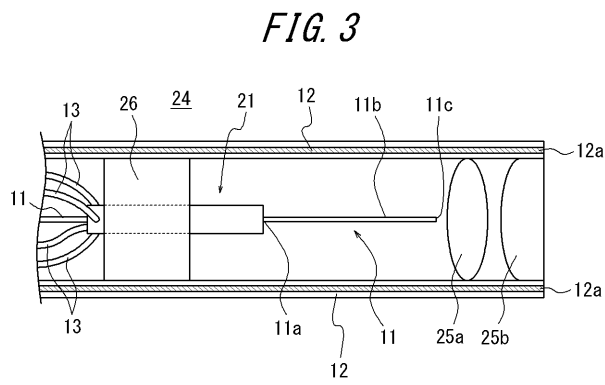
さらに、走査手段は、光ファイバの先端を振動させるものに限られない。例えば、光源33から対象物に至る光路上にMEMSミラーなどの光走査素子を設けることも可能である。

【符号の説明】

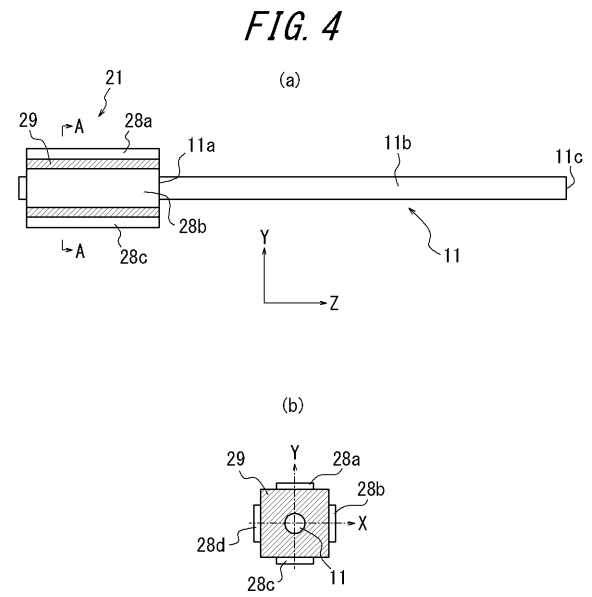
【0075】

10	光走査型内視鏡装置	
11	送光ファイバ（走査手段）	
11a	固定端	
11b	揺動部	10
11c	先端部	
12	受光ファイバ	
13	配線ケーブル	
14	モニタファイバ	
15	光量検出部	
20	スコープ	
21	アクチュエータ（走査手段）	
22	操作部	
23	挿入部	
24	先端部	20
25a、25b	投影用レンズ	
26	取付環	
28a～28d	圧電素子	
29	ファイバ保持部材	
30	制御装置本体	
31	制御部	
32	発光制御部	
33	光源	
33R、33G、33B	レーザ	
34	結合器	30
35	受光用光検出器	
36	A/D	
37	信号処理部	
38	アクチュエータドライバ	
40	ディスプレイ	
50	入力部	
61	角型チューブ	
62a～62d	偏向磁場発生用コイル	
63	永久磁石	
70R、70G、70B	光学フィルタ	40
71R、71G、71B	モニタ用光検出器	
72R、72G、72B	電流／電圧変換器	
73R、73G、73B	補正部	
74	合算器	
75	積分器	
76	A/D変換器	
100	対象物	
T _S	走査周期	
T _E	発光周期	
T _R	リセット間隔	50

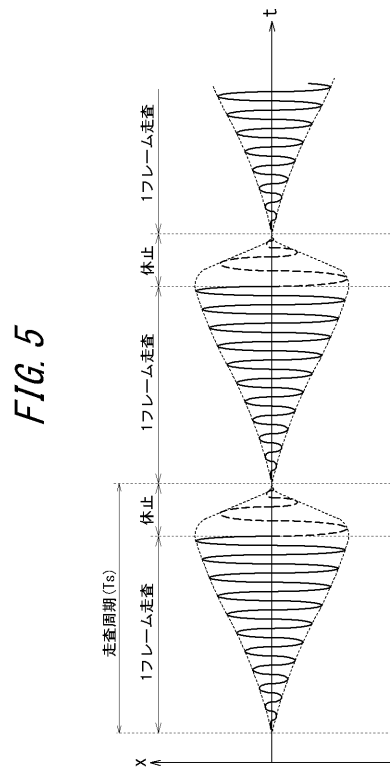
【図 3】



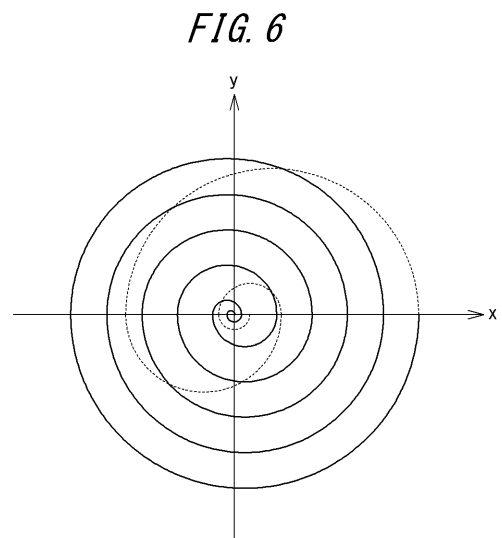
【図 4】



【図 5】

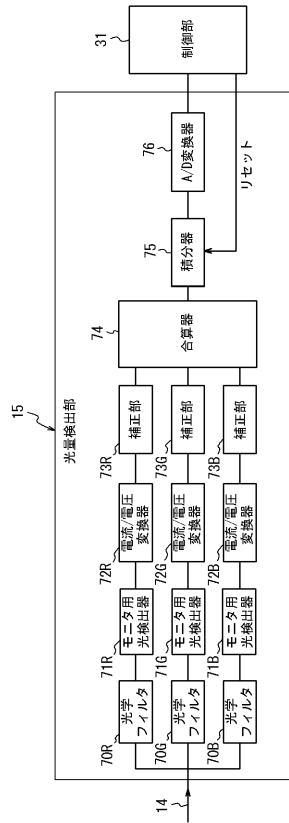


【図 6】



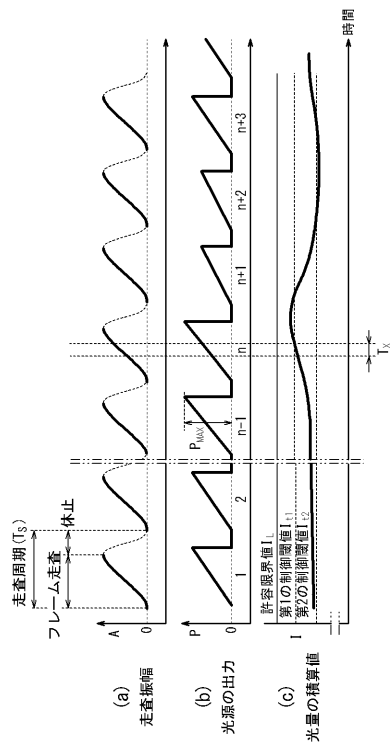
【図 7】

FIG. 7



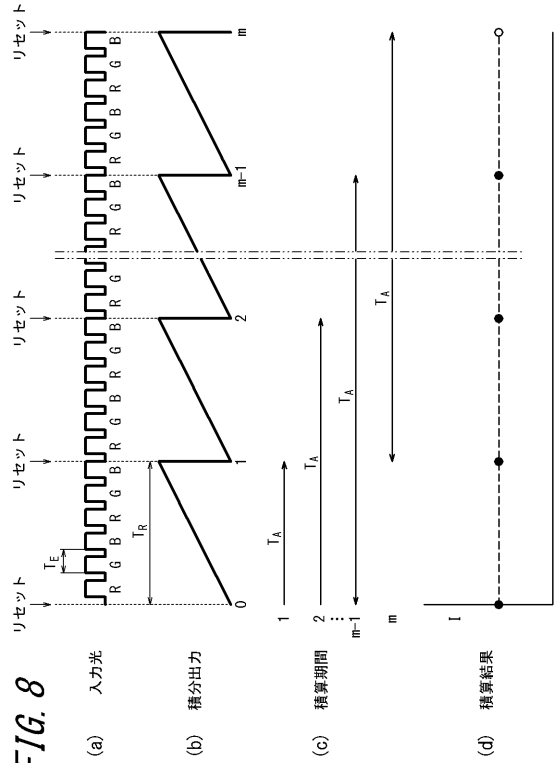
【図 9】

FIG. 9



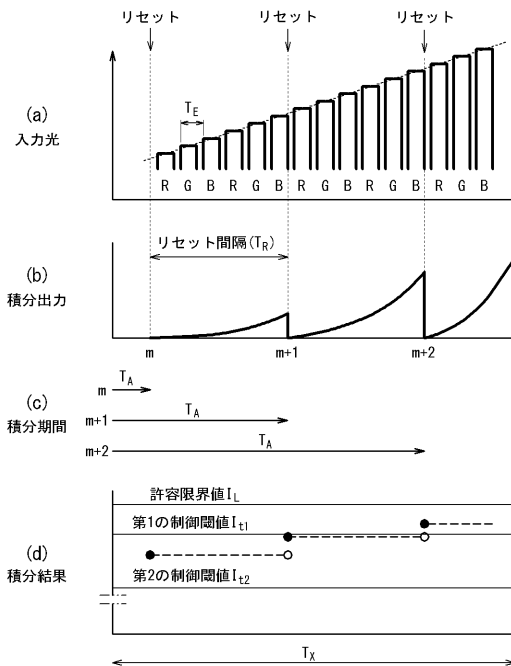
【図 8】

FIG. 8

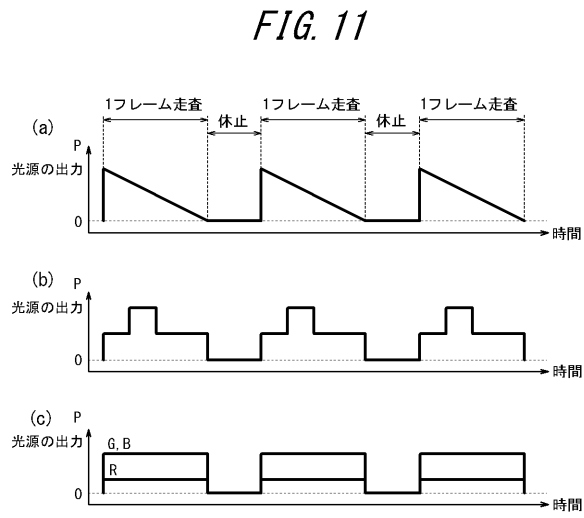


【図 10】

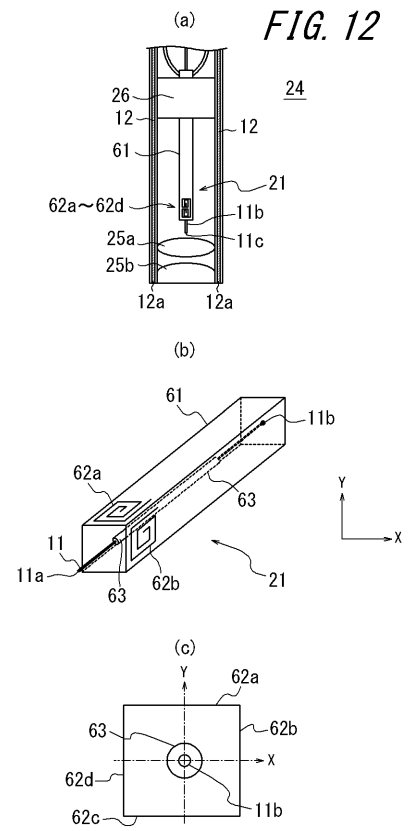
FIG. 10



【図 1 1】



【図 1 2】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/005447

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/00(2006.01)i, A61B1/06(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, A61B1/06, G02B23/26

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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	JP 2011-19706 A (Hoya Corp.), 03 February 2011 (03.02.2011), paragraphs [0006] to [0008], [0024] to [0038], [0046] to [0054], [0063] to [0067]; fig. 1 to 6, 9 & US 2011/0015528 A1 & DE 102010036427 A1	1-11
A	JP 2012-110479 A (Hoya Corp.), 14 June 2012 (14.06.2012), paragraphs [0034] to [0038]; fig. 4 & US 2013/0242069 A1 & EP 2644081 A1 & WO 2012/070298 A1	1-11
A	JP 2014-57732 A (Olympus Corp.), 03 April 2014 (03.04.2014), paragraphs [0048] to [0072]; fig. 6 to 7 (Family: none)	1-11

☒ 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
13 November, 2014 (13.11.14)Date of mailing of the international search report
25 November, 2014 (25.11.14)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/005447

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 2011-19829 A (Fujifilm Corp.), 03 February 2011 (03.02.2011), paragraphs [0071] to [0074]; fig. 6 (Family: none)	1-11

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 4 / 0 0 5 4 4 7									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/00(2006.01)i, A61B1/06(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, A61B1/06, G02B23/26											
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 <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>1971-2014年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2014年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2014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	1971-2014年	日本国実用新案登録公報	1996-2014年	日本国登録実用新案公報	1994-2014年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2014年										
日本国実用新案登録公報	1996-2014年										
日本国登録実用新案公報	1994-2014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	JP 2011-19706 A (HOYA株式会社) 2011.02.03, 段落【0006】 - 【0008】 , 【0024】 - 【0038】 , 【0046】 - 【0054】 , 【0063】 - 【0067】 , 図 1-6, 9 & US 2011/0015528 A1 & DE 102010036427 A1	1-11									
A	JP 2012-110479 A (HOYA株式会社) 2012.06.14, 段落【0034】 - 【0038】 , 図 4 & US 2013/0242069 A1 & EP 2644081 A1 & WO 2012/070298 A1	1-11									
☒ 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 13.11.2014		国際調査報告の発送日 25.11.2014									
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) 石原 徹弥 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 4 / 0 0 5 4 4 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	JP 2014-57732 A (オリンパス株式会社) 2014. 04. 03, 段落【0048】 - 【0072】, 図 6-7 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2011-19829 A (富士フイルム株式会社) 2011. 02. 03, 段落【0071】 - 【0074】, 図 6 (ファミリーなし)	1-11

(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)	光学扫描内窥镜设备		
公开(公告)号	JPWO2016067316A1	公开(公告)日	2017-09-07
申请号	JP2016555940	申请日	2014-10-28
[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	中島啓一郎		
发明人	中島 啓一郎		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/06 G02B23/26 G02B23/24		
CPC分类号	G02B23/2469 A61B1/00172 A61B1/0638 A61B1/0661 A61B1/07 G02B26/103		
FI分类号	A61B1/00.524 A61B1/06.612 G02B23/26.B G02B23/24.B		
F-TERM分类号	2H040/BA10 2H040/CA04 2H040/CA06 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/CA23 2H040/CA27 2H040/DA11 2H040/DA12 2H040/DA21 2H040/DA55 2H040/GA01 2H040/GA11 4C161/CC07 4C161/FF40 4C161/FF46 4C161/MM10 4C161/NN01 4C161/QQ07 4C161/QQ09 4C161/RR01 4C161/RR02 4C161/RR19 4C161/RR23		
代理人(译)	杉村健二 下地健一		
其他公开文献	JP6392887B2 JPWO2016067316A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的光学扫描内窥镜装置，用于以预定的扫描周期对来自光源33的光以预定的扫描周期进行扫描的致动器21，用于检测来自光源33的光的光量的光量检测单元15，控制单元31基于由光量检测单元15检测到的光量来控制光源33的输出，并且控制单元31在每个扫描周期T小号期间由致动器21改变预定输出。控制光源33以根据该图案输出光，并且依次计算在预定时间段T一中由光量检测单元15检测到的光量的积分值，并且该积分值是预定基准值（控制光源33根据输出变化模式的输出变化的最大值P 最大值，使得不超过容许极限值I 大号。从而，可以有效地观察光源的光量，同时将在预定时间段内照射的光源的积分光量限制为小于参考值。

