

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第5639289号  
(P5639289)

(45) 発行日 平成26年12月10日 (2014. 12. 10)

(24) 登録日 平成26年10月31日 (2014. 10. 31)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 B 1/00 (2006. 01)

A 6 1 B 1/06 (2006. 01)

A 6 1 B 1/04 (2006. 01)

G O 2 B 23/26 (2006. 01)

A 6 1 B 1/00 3 O O T

A 6 1 B 1/06 A

A 6 1 B 1/04 3 7 O

G O 2 B 23/26

請求項の数 2 (全 13 頁)

|               |                              |           |                                            |
|---------------|------------------------------|-----------|--------------------------------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2013-556700 (P2013-556700) | (73) 特許権者 | 304050923                                  |
| (86) (22) 出願日 | 平成25年5月1日 (2013. 5. 1)       |           | オリンパスメディカルシステムズ株式会社                        |
| (86) 国際出願番号   | PCT/JP2013/062703            |           | 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号                          |
| (87) 国際公開番号   | W02014/024530                | (74) 代理人  | 100076233                                  |
| (87) 国際公開日    | 平成26年2月13日 (2014. 2. 13)     |           | 弁理士 伊藤 進                                   |
| 審査請求日         | 平成25年12月13日 (2013. 12. 13)   | (74) 代理人  | 100101661                                  |
| (31) 優先権主張番号  | 特願2012-175245 (P2012-175245) |           | 弁理士 長谷川 靖                                  |
| (32) 優先日      | 平成24年8月7日 (2012. 8. 7)       | (74) 代理人  | 100135932                                  |
| (33) 優先権主張国   | 日本国 (JP)                     |           | 弁理士 篠浦 治                                   |
| 早期審査対象出願      |                              | (72) 発明者  | 今泉 克一                                      |
| 前置審査          |                              |           | 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ<br>リンパスメディカルシステムズ株式会社内 |
|               |                              | 審査官       | 石原 徹弥                                      |
|               |                              |           | 最終頁に続く                                     |

(54) 【発明の名称】 走査型内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

照明光を発光する光源部と、  
前記照明光を導光し、先端から指向性をもって被検体へ照射する導光部と、  
前記導光部の前記先端の方向を変化させる走査を行う走査部と、  
前記照明光の波長帯域の光を検出する第1の光検出部と、  
前記照明光の波長帯域の光を検出せず、前記照明光の波長帯域以外の波長帯域の光を検出する第2の光検出部と、  
前記導光部の前記先端から前記照明光を照射する照射期間と、前記導光部の前記先端からの前記照明光の照射を遮断する遮断期間と、を制御する照明制御部と、  
前記照射期間における前記第2の光検出部の検出結果を、前記遮断期間における前記第2の光検出部の検出結果に対する前記第1の光検出部の検出結果の比に基づいて補正することにより、前記照射期間における前記第1の光検出部の検出結果に含まれる外部要因光成分を推定し、推定した前記外部要因光成分を除去することにより、前記被検体からの前記照明光の戻り光成分を抽出する除去部と、  
前記除去部において抽出された前記戻り光成分に基づき、画像を表示する表示部に出力するための画像情報を構成する画像処理部と、  
を備えることを特徴とする走査型内視鏡装置。

【請求項 2】

前記光源部は、複数色の照明光を発光するものであり、

前記第 1 の光検出部は、前記複数色の照明光の波長帯域の光を各別に検出するものであり、

前記第 2 の光検出部は、前記複数色の照明光の波長帯域以外の波長帯域の光を検出するものであり、

前記除去部は、前記第 1 の光検出部の検出結果に含まれる前記外部要因光成分の推定を、前記複数色の照明光成分毎に行い、前記複数色の照明光成分毎に推定した前記外部要因光成分を除去することを特徴とする請求項 1 に記載の走査型内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、指向性のある照明光を走査して被検体の画像を取得する走査型内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、被検体に対して指向性をもって照明光を照射し、照明光の照射方向を走査させながら反射光を受光することにより、被検体の画像を取得する走査型内視鏡装置が提案されている。

【0003】

例えば、特開 2011-19706 号公報には、レーザー光を走査させて対象物を観察する医療用プローブと、医療用プローブにレーザー光を供給するレーザー光源と、医療用プローブが所定の状態であるか否かを判定する判定手段と、判定手段による判定結果に基づいて、レーザー光源から射出されるレーザー光の光量を制御する制御手段とを備える医療用観察システムが記載されている。そして、このような構成により、レーザー光が術者等の目に入るような状況においては、レーザー光の光量を安全なレベルに制限することが可能になるとされている。

20

【0004】

また、特開平 9-248281 号公報に記載された技術では、内視鏡分光装置(3)は、電子内視鏡装置(2)と組み合わせて使用される。電子内視鏡装置(2)は、撮像手段を備えた電子内視鏡(4)と、観察のための照明光を電子内視鏡(4)へ供給する観察光照明手段(5)と、撮像手段からの信号を処理する信号処理部(6)と、を備えている。内視鏡分光装置(3)は、測定光を照射する測定光照明手段(9)と、分光測定を行う分光手段(10)と、電子内視鏡(4)のチャンネルに挿通される測定プローブ(11)と、分光手段(10)の動作タイミングを制御するタイミング制御手段(12)と、を備えている。測定プローブ(11)は、照明用ファイバ束と受光用ファイバ束とを備え、照明用ファイバ束は測定光照明手段(9)に、受光用ファイバ束は分光手段(10)に、それぞれ接続されている。測定光照明手段(9)からの測定光は、照明用ファイバ束により導光され、生体(30)の内部へ照射される。生体(30)の内部からの反射光は、受光用ファイバ束により受光され、分光手段(10)に導光される。タイミング制御手段(12)には、電子内視鏡装置(2)から観察光の遮光期間に同期した信号が入力される。そして、タイミング制御手段(12)は、遮光期間に同期した測定制御信号に基づき、分光手段(10)に分光測定を行わせる。これにより、内視鏡装置(2)の仕様を殆ど変更することなく、観察光の影響を受けることのない精度の高い分光測定データを得ることが可能になるとされている。

30

40

【0005】

こうした走査型内視鏡装置では、照明光を導光する光ファイバの出射端の方向を変化可能に構成し、光ファイバの出射端の方向を時間の経過と共に変化させることにより照明光の走査を行う。一方、被検体からの光を受光する構成は、例えば、照明光の走査範囲内からの光を全て受光可能なようになされる。

【0006】

従って、受光した光がどの方向からの光であるか(つまり、被検体のどの部分からの光

50

であるか)を示す情報は、受光した光により生成される信号には含まれていない。そこで、受光した光は、出射した光が照射された被検体部分からの戻り光であると推定して、内視鏡画像の構成が行われている。

#### 【0007】

上述したような従来の走査型内視鏡装置の構成は、受光範囲内に被検体からの戻り光以外の光が存在しない場合には被検体の画像を正確に構成することができるが、戻り光以外の外部要因光(光ファイバから出射される照明光の戻り光ではない光、例えば、電気メスや治療用レーザーなどの、被検体に対して発光を伴う処置を行うための処置具により発生した光)が存在する場合には、検出される光に外部要因光が含まれることになる。つまり、検出される光は、照明光が照射された被検体からの戻り光と、照明光がどの方向に照射されたかに関わらず受光される外部要因光と、を加算したものになる。このために、外部要因光が生じている位置とは異なる位置に光が生じているかのような画像が表示されたり、あるいは戻り光のみから構成される画像よりもコントラストが低下したりすることになる。

10

#### 【0008】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、外部要因光の影響を低減して、戻り光に基づく画像の品質を向上することができる走査型内視鏡装置を提供することを目的としている。

#### 【発明の開示】

#### 【課題を解決するための手段】

20

#### 【0009】

上記の目的を達成するために、本発明のある態様による走査型内視鏡装置は、照明光を発光する光源部と、前記照明光を導光し、先端から指向性をもって被検体へ照射する導光部と、前記導光部の前記先端の方向を変化させる走査を行う走査部と、前記照明光の波長帯域の光を検出する第1の光検出部と、前記照明光の波長帯域の光を検出せず、前記照明光の波長帯域以外の波長帯域の光を検出する第2の光検出部と、前記導光部の前記先端から前記照明光を照射する照射期間と、前記導光部の前記先端からの前記照明光の照射を遮断する遮断期間と、を制御する照明制御部と、前記照射期間における前記第2の光検出部の検出結果を、前記遮断期間における前記第2の光検出部の検出結果に対する前記第1の光検出部の検出結果の比に基づいて補正することにより、前記照射期間における前記第1の光検出部の検出結果に含まれる外部要因光成分を推定し、推定した前記外部要因光成分を除去することにより、前記被検体からの前記照明光の戻り光成分を抽出する除去部と、前記除去部において抽出された前記戻り光成分に基づき、画像を表示する表示部に出力するための画像情報を構成する画像処理部と、を備える。

30

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0012】

【図1】本発明の実施形態1における走査型内視鏡装置の構成例を示す図。

【図2】上記実施形態1の走査型内視鏡装置における光走査の様子を示す図。

【図3】上記実施形態1において、処置具により発生した光が観察視野内に存在する様子を示す図。

40

【図4】上記実施形態1において、光検出部による検出結果の例を示す図。

【図5】上記実施形態1において、走査駆動電圧、シャッタ、光検出部出力、戻り光成分を示すタイミングチャート。

【図6】上記実施形態1における外部要因光成分除去部の処理を示すフローチャート。

【図7】本発明の実施形態2における走査型内視鏡装置の構成例を示す図。

【図8】上記実施形態2において、青色、緑色、赤色、黄色光検出部の各出力を示すタイミングチャート。

【図9】上記実施形態2における外部要因光成分除去部の処理を示すフローチャート。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0013】

50

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【 0 0 1 4 】

[ 実施形態 1 ]

図 1 から図 6 は本発明の実施形態 1 を示したものであり、図 1 は走査型内視鏡装置 1 の構成例を示す図である。

【 0 0 1 5 】

本実施形態の走査型内視鏡装置 1 は、光源部 2 と、光ファイバ 3 と、シャッタ 4 と、断続出射制御部 5 と、内視鏡 6 と、駆動素子 7 と、走査駆動部 8 と、光ファイババンドル 9 と、光検出部 1 2 と、外部要因光成分除去部 1 3 と、画像処理部 1 5 と、モニタ 1 6 と、を備えている。

10

【 0 0 1 6 】

光源部 2 は、照明光を発光するものであり、例えば複数色の照明光、具体的には赤色 ( R ) 狭帯域光を発光する赤色発光レーザ、緑色 ( G ) 狭帯域光を発光する緑色発光レーザ、青色 ( B ) 狭帯域光を発光する青色発光レーザを備えたカラーの照明光を発光するものとなっている。ここに、光源としてレーザを用いているのは、コヒーレントな光が発光されるために、拡散することが少ない ( つまり高い指向性の ) 光線を得ることができるからである。なお、ここでは光源部 2 が R G B の 3 色成分を備えたカラーの照明光を発光するものとしているが、モノクロ画像を取得すれば足りるのであればモノクロ用の照明光を発光するものであっても勿論構わない。あるいは、紫外光、赤外光、狭帯域光観察 ( N B I : Narrow Band Imaging ) 用光などの光を発光するものであっても良い。

20

【 0 0 1 7 】

光ファイバ 3 は、光源部 2 から発光された照明光を導光して、先端から指向性をもって被検体へ照射する導光部であり、出射光の拡散を抑制するために例えばシングルモード型の光ファイバが用いられている。この光ファイバ 3 の先端は、内視鏡 6 の先端に配置されている。照射された照明光は、被検体により反射されて戻り光となり、光ファイババンドル 9 の先端から入射する。

【 0 0 1 8 】

シャッタ 4 および断続出射制御部 5 は、光ファイバ 3 の先端から照明光を照射する照射期間と、光ファイバ 3 の先端からの照明光の照射を遮断する遮断期間と、を所定周期で制御する照明制御部である。すなわち、シャッタ 4 は、光ファイバ 3 による導光経路上に配置されていて、光源部 2 から発光された照明光を光ファイバ 3 の先端側へ導くか、あるいは遮断するかを切り替えるものである。また、断続出射制御部 5 は、シャッタ 4 を駆動して、照射期間と遮断期間とを制御するものである。

30

【 0 0 1 9 】

内視鏡 6 は、被検体内への挿入を行うものであり、光ファイバ 3 および光ファイババンドル 9 が内部に挿通され、駆動素子 7 も配設されている。

【 0 0 2 0 】

駆動素子 7 および走査駆動部 8 は、光ファイバ 3 の先端の方向を変化させる走査を行う走査部である。駆動素子 7 は光ファイバ 3 の先端を移動する駆動源であり、例えば piezo 素子等として構成されている。また、走査駆動部 8 は、駆動素子 7 へ供給する駆動電流を制御するドライバである。

40

【 0 0 2 1 】

光ファイババンドル 9 は、先端が内視鏡 6 の先端に配設されていて、被検体からの戻り光を受光して基端側へ導光するものである。この光ファイババンドル 9 は、光ファイバ 3 の走査範囲内の全ての方向からの光を受光可能な、広い指向性の受光を行う。

【 0 0 2 2 】

光検出部 1 2 は、光ファイババンドル 9 を介して導光された戻り光を検出することにより、広い指向性をもって駆動素子 7 および走査駆動部 8 による光ファイバ 3 の先端の走査範囲からの光を検出するものである。

【 0 0 2 3 】

50

外部要因光成分除去部 13 は、照射期間における光検出部 12 の検出結果から、遮断期間における光検出部 12 の検出結果に基づき後述するように得られる外部要因光成分を除去することにより、被検体からの照明光の戻り光成分を抽出するものである。

【0024】

画像処理部 15 は、走査駆動部 8 からの光ファイバ 3 の先端の方向の情報に基づいて、外部要因光成分除去部 13 により抽出された戻り光成分がどの方向からの光を検出した結果になるかを算出して画像を構成し、モニタ 16 へ出力するものである。

【0025】

モニタ 16 は、画像処理部 15 により構成された画像を表示するものである。

【0026】

次に、図 2 は走査型内視鏡装置 1 における光走査の様子を示す図である。

【0027】

駆動素子 7 および走査駆動部 8 による光ファイバ 3 の先端の走査は、例えばこの図 2 に示すように行われる。

【0028】

すなわち、観察視野 16 a の中心点 A から方向の変化を開始して、光ファイバ 3 の先端の方向を螺旋状（スパイラル状）の経路に沿って変化させ、中心から最も離れた最遠点 B に至らせる。その後は、被検体への照明光の照射をオフにしてから光ファイバ 3 の先端の方向を最遠点 B から中心点 A まで戻して同様の動作を行っても良いし、あるいは最遠点 B から螺旋状の経路を逆方向に辿って中心点 A まで戻っても構わないし、その他の方法を採用しても良い。便宜上、本実施形態においては最遠点 B から螺旋状の経路を逆方向に辿って中心点 A まで戻る方法を採用しているものとする。

【0029】

光検出部 12 は、上述したように、図 2 に示すような走査範囲からの光を全て受光可能な、広い指向性をもって光を検出する。従って、光検出部 12 で検出した光が、走査範囲内におけるどの点からの光であるのかは、光検出部 12 の検出結果のみからは判定することができない。

【0030】

そこで、画像処理部 15 は、走査駆動部 8 から光ファイバ 3 の先端の方向の情報（つまり、照明光の照射方向の情報）を受信して、外部要因光成分除去部 13 により抽出された戻り光成分が、光ファイバ 3 の先端の方向にある被検体からの光であると推定して、戻り光成分を推定した該当位置にマッピングすることにより画像を構成している。

【0031】

次に、図 3 は処置具 21 により発生した光が観察視野 16 a 内に存在する様子を示す図である。

【0032】

内視鏡 6 による検査時には、処置具 21 が併用して用いられることがある。この処置具 21 が、電気メスや治療用レーザーなどの、被検体に対して発光を伴う処置を行うためのものである場合には、この図 3 に示すように、観察視野 16 a 内に外部要因光 21 a（光ファイバ 3 から出射される照明光の戻り光ではない光）が生じることになる。さらに、処置具 21 に限らず何らかの原因で、外部要因光 21 a が生じることが考えられる。

【0033】

このような場合に得られる一ライン上の信号の様子を、図 4 を参照して説明する。図 4 は光検出部 12 による検出結果の例を示す図である。

【0034】

光検出部 12 は、外部要因光 21 a が観察視野 16 a 内（つまり、走査範囲内）にある場合には、光ファイバ 3 の走査方向がどの方向であるかに関わらず外部要因光 21 a を常に検出することになる。従って、光検出部 12 の検出信号 f には、被検体からの照明光の戻り光の信号成分と、外部要因光 21 a の信号成分 f a とが含まれる。ここに、戻り光の信号成分は、照明光が照射された被検体部分の反射率に応じて異なる信号値が得られる。

10

20

30

40

50

一方、外部要因光 2 1 a の信号成分 f a は、もし外部要因光 2 1 a の輝度レベルが例えば時間的に変動することなく一定である場合には、図 4 に示すように一定となる。

【 0 0 3 5 】

次に、図 5 は、走査駆動電圧、シャッタ、光検出部 1 2 の出力、戻り光成分を示すタイミングチャートである。

【 0 0 3 6 】

走査駆動部 8 から駆動素子 7 へ供給する電流の走査駆動電圧は、例えばこの図 5 に示すような波形となっている。この波形において、走査駆動電圧の振幅が変動する開始点は、図 2 に示した中心点 A からの走査が開始される点であり、走査駆動電圧の振幅が最大値となる点は図 2 に示した最遠点 B に至った点である。その後、最遠点 B から螺旋状の経路を逆方向に辿って中心点 A まで戻っているために、走査駆動電圧の振幅も次第に小さくなっている。こうして、走査駆動電圧の振幅が 0 から最大値に達して再び 0 に戻るまでに、2 フレーム分の画像が取得される。この 2 フレーム分の画像が取得される期間は、シャッタ 4 が開となっており、すなわち、光ファイバ 3 の先端から照明光を照射する照射期間である。

【 0 0 3 7 】

この照射期間後は、光ファイバ 3 の先端からの照明光の照射を遮断する遮断期間となり、このときには走査駆動電圧も振幅が 0 である。

【 0 0 3 8 】

一方、光検出部 1 2 の検出信号は、照射期間と遮断期間とで異なった波形を示す。すなわち、遮断期間において光検出部 1 2 により検出されるのは外部要因光 2 1 a である。これに対して、照射期間において光検出部 1 2 により検出されるのは、戻り光および外部要因光 2 1 a である。

【 0 0 3 9 】

そこで、外部要因光成分除去部 1 3 は、断続出射制御部 5 から、現在、照射期間と遮断期間との何れであるかを示す情報を取得し、その結果に応じて異なる処理を行う。

【 0 0 4 0 】

図 6 は、外部要因光成分除去部 1 3 の処理を示すフローチャートである。

【 0 0 4 1 】

この処理を開始すると、外部要因光成分除去部 1 3 は、断続出射制御部 5 から取得した情報に基づき、現在、照射期間と遮断期間との何れであるかを判定する（ステップ S 1 ）。

【 0 0 4 2 】

ここで、遮断期間であると判定した場合には、外部要因光成分除去部 1 3 は、光検出部 1 2 の検出結果（図 5 の遮断期間検出結果参照）を蓄積する（ステップ S 2 ）。

【 0 0 4 3 】

そして、内視鏡検査が終了したか否かを判定する（ステップ S 5 ）。ここで検査が終了していない場合には、ステップ S 1 へ戻って上述した判定を行う。

【 0 0 4 4 】

こうして、ステップ S 1 において照射期間であると判定した場合には、外部要因光成分除去部 1 3 は、ステップ S 2 において蓄積した遮断期間の検出信号の平均値を算出する（ステップ S 3 ）。

【 0 0 4 5 】

さらに、照射期間において光検出部 1 2 から出力されている検出結果（図 5 の照射期間検出結果参照）から、ステップ S 3 において算出した平均値を例えばリアルタイムで減算して、図 5 に示すような戻り光成分を抽出し、画像処理部 1 5 へ出力する（ステップ S 4 ）。すなわち、外部要因光成分除去部 1 3 は、ある照射期間に取得された光検出部 1 2 の検出結果から、この照射期間の直前の遮断期間に取得された外部要因光成分（ここでは特に、外部要因光成分の平均値）を減算することにより、外部要因光成分を除去している。

【 0 0 4 6 】

その後、ステップ S 5 において内視鏡検査が終了したと判定された場合には、外部要因光成分除去部 1 3 はこの処理を終了する。

【 0 0 4 7 】

このような実施形態 1 によれば、遮断期間に検出される外部要因光 2 1 a に基づき、照射期間に光検出部 1 2 により検出される信号に含まれる外部要因光成分を推定して除去するようにしたために、外部要因光 2 1 a の影響が低減され、戻り光に基づく画像の品質を向上することができる。

【 0 0 4 8 】

このとき、ある照射期間に取得された光検出部 1 2 の検出結果から、この照射期間の直前の遮断期間に取得された外部要因光成分を減算するようにしているために、外部要因光成分の時間的な変化が小さい場合には高い精度で外部要因光成分を除去することが可能となる。

10

【 0 0 4 9 】

さらに、遮断期間における外部要因光成分の平均値を算出しているために、短時間での変動やちらつきを抑制して、安定した除去性能を実現することができる。

【 0 0 5 0 】

[ 実施形態 2 ]

図 7 から図 9 は本発明の実施形態 2 を示したものであり、図 7 は走査型内視鏡装置 1 の構成例を示す図である。この実施形態 2 において、上述の実施形態 1 と同様である部分については同一の符号を付すなどして説明を適宜省略し、主として異なる点についてのみ説明する。

20

【 0 0 5 1 】

本実施形態は、カラー照明光における R G B の各色成分毎に、外部要因光成分を推定して除去するものとなっている。

【 0 0 5 2 】

まず、本実施形態の走査型内視鏡装置 1 は、青色光検出部 1 2 b と、緑色光検出部 1 2 g と、赤色光検出部 1 2 r と、を備えている。

【 0 0 5 3 】

光ファイババンドル 9 の基端から出射された光は、青色光分離ミラー 1 1 b により、光源部 2 の青色発光レーザから発光された青色光の帯域を含む狭帯域青色光成分のみが反射され、それ以外の成分が透過される。

30

【 0 0 5 4 】

また、青色光分離ミラー 1 1 b を透過した光は、緑色光分離ミラー 1 1 g により、光源部 2 の緑色発光レーザから発光された緑色光の帯域を含む狭帯域緑色光成分のみが反射され、それ以外の成分が透過される。

【 0 0 5 5 】

さらに、緑色光分離ミラー 1 1 g を透過した光は、赤色光分離ミラー 1 1 r により、光源部 2 の赤色発光レーザから発光された赤色光の帯域を含む狭帯域赤色光成分のみが反射され、それ以外の成分が透過される。

【 0 0 5 6 】

40

こうして、青色光検出部 1 2 b は狭帯域青色光成分のみを受光し、緑色光検出部 1 2 g は狭帯域緑色光成分のみを受光し、赤色光検出部 1 2 r は狭帯域赤色光成分のみを受光することになり、つまり、青色、緑色、赤色光検出部 1 2 b , 1 2 g , 1 2 r は、複数色の照明光の波長帯域の光を各別に検出するものとなっている。

【 0 0 5 7 】

上述した実施形態 1 の光検出部 1 2 も、上述では詳細を述べなかったが、概略同様に構成されたものとなっている。

【 0 0 5 8 】

また、赤色光分離ミラー 1 1 r を透過した光は、狭帯域青色光成分、狭帯域緑色光成分、および狭帯域赤色光成分を取り除いたそれ以外の光成分（この光成分を以下では黄色光

50

成分という)を含んでいる。この赤色光分離ミラー 11 r の透過光の光路上に、黄色光成分を検出する黄色光検出部 14 が配置されている。つまり、黄色光検出部 14 は、上述した複数色の照明光の波長帯域の光を何れも検出せず、これら複数色の照明光の波長帯域以外の波長帯域の光を検出する第 2 光検出部となっている。

【0059】

図 8 は、青色光検出部 12 b、緑色光検出部 12 g、赤色光検出部 12 r、黄色光検出部 14 の各出力を示すタイミングチャートである。この図 8 においては、時刻 t1 以降に外部要因光 21 a が発生した様子を示している。

【0060】

時刻 t1 までは戻り光成分のみであるために、青色光検出部 12 b、緑色光検出部 12 g、および赤色光検出部 12 r は、照射期間には戻り光を検出して出力するが、遮断期間における出力は 0 となっている。また、黄色光検出部 14 は、照明光に含まれる各色成分を検出しないために、照射期間と遮断期間との何れにおいても出力は 0 である。

【0061】

時刻 t1 以降は、光ファイババンドル 9 に入射される光は戻り光成分と外部要因光成分とを含んでいる。この外部要因光成分が青色光検出部 12 b、緑色光検出部 12 g、赤色光検出部 12 r、および黄色光検出部 14 の何れにも検出され得る比較的広い帯域の成分であるとする、図 8 に示すように、黄色光検出部 14 からは外部要因光成分が出力され、その他の青色光、緑色光、赤色光検出部 12 b, 12 g, 12 r の戻り光成分出力に、外部要因光成分出力が重畳されることになる。

【0062】

こうした青色光検出部 12 b、緑色光検出部 12 g、赤色光検出部 12 r、および黄色光検出部 14 の検出結果は、外部要因光成分除去部 13 A に入力される。外部要因光成分除去部 13 A は、入力された各検出結果と、断続出射制御部 5 から取得した、現在、照射期間と遮断期間との何れであるかを示す情報と、に基づいて、各色成分毎に外部要因光成分の除去を行う。

【0063】

すなわち、外部要因光成分除去部 13 A は、青色外部要因光成分除去部 13 b と、緑色外部要因光成分除去部 13 g と、赤色外部要因光成分除去部 13 r と、を備えている。

【0064】

青色外部要因光成分除去部 13 b は、断続出射制御部 5 から取得した情報と黄色光検出部 14 の検出結果とに基づいて、青色光検出部 12 b の検出結果から青色外部要因光成分を除去するものである。

【0065】

緑色外部要因光成分除去部 13 g は、断続出射制御部 5 から取得した情報と黄色光検出部 14 の検出結果とに基づいて、緑色光検出部 12 g の検出結果から緑色外部要因光成分を除去するものである。

【0066】

赤色外部要因光成分除去部 13 r は、断続出射制御部 5 から取得した情報と黄色光検出部 14 の検出結果とに基づいて、赤色光検出部 12 r の検出結果から赤色外部要因光成分を除去するものである。

【0067】

図 9 は、外部要因光成分除去部 13 A の処理を示すフローチャートである。

【0068】

この処理を開始すると、外部要因光成分除去部 13 A は、断続出射制御部 5 から取得した情報に基づき、現在、照射期間と遮断期間との何れであるかを判定する(ステップ S11)。

【0069】

ここで、遮断期間であると判定した場合には、外部要因光成分除去部 13 A は、青色光検出部 12 b、緑色光検出部 12 g、赤色光検出部 12 r、および黄色光検出部 14 の検

10

20

30

40

50

出結果をそれぞれ蓄積する（ステップ S 1 2）。

【 0 0 7 0 】

そして、内視鏡検査が終了したか否かを判定する（ステップ S 1 7）。ここで検査が終了していない場合には、ステップ S 1 1 へ戻って上述した判定を行う。

【 0 0 7 1 】

こうして、ステップ S 1 1 において照射期間であると判定した場合には、外部要因光成分除去部 1 3 A は、ステップ S 1 2 において蓄積した遮断期間における各検出信号の平均値を算出する（ステップ S 1 3）。具体的には、外部要因光成分除去部 1 3 A が黄色光検出部 1 4 の検出信号の平均値 Y ave を算出するとともに、青色外部要因光成分除去部 1 3 b が青色光検出部 1 2 b の検出信号の平均値 B ave を、緑色外部要因光成分除去部 1 3 g が緑色光検出部 1 2 g の検出信号の平均値 G ave を、赤色外部要因光成分除去部 1 3 r が赤色光検出部 1 2 r の検出信号の平均値 R ave を、それぞれ算出する。

【 0 0 7 2 】

ここに、平均値 Y ave は遮断期間における黄色光に係る外部要因光成分の平均強度を、平均値 B ave は遮断期間における青色光に係る外部要因光成分の平均強度を、平均値 G ave は遮断期間における緑色光に係る外部要因光成分の平均強度を、平均値 R ave は遮断期間における赤色光に係る外部要因光成分の平均強度を、それぞれ表している。

【 0 0 7 3 】

次に、青色外部要因光成分除去部 1 3 b は平均値 Y ave および B ave に基づいて補正係数  $\alpha b$  を、緑色外部要因光成分除去部 1 3 g は各平均値 Y ave および G ave に基づいて補正係数  $\alpha g$  を、赤色外部要因光成分除去部 1 3 r は各平均値 Y ave および R ave に基づいて補正係数  $\alpha r$  を、例えば次の数式 1 に示すようにそれぞれ算出する（ステップ S 1 4）。

【 0 0 7 4 】

[ 数 1 ]

$$\alpha b = B ave / Y ave$$

$$\alpha g = G ave / Y ave$$

$$\alpha r = R ave / Y ave$$

ここに、補正係数  $\alpha b$  は黄色光に係る外部要因光成分の強度を青色光に係る外部要因光成分の強度に変換するための係数、補正係数  $\alpha g$  は黄色光に係る外部要因光成分の強度を緑色光に係る外部要因光成分の強度に変換するための係数、補正係数  $\alpha r$  は黄色光に係る外部要因光成分の強度を赤色光に係る外部要因光成分の強度に変換するための係数である。

【 0 0 7 5 】

続いて、照射期間においてリアルタイムで検出されている黄色光検出部 1 4 の検出信号 Y ( t ) に、青色外部要因光成分除去部 1 3 b が補正係数  $\alpha b$  を乗算して青色光検出部 1 2 b の検出信号にリアルタイムに含まれていると推定される外部要因光成分  $\alpha b \times Y ( t )$  を算出し、緑色外部要因光成分除去部 1 3 g が補正係数  $\alpha g$  を乗算して緑色光検出部 1 2 g にリアルタイムに含まれていると推定される外部要因光成分  $\alpha g \times Y ( t )$  を算出し、赤色外部要因光成分除去部 1 3 r が補正係数  $\alpha r$  を乗算して赤色光検出部 1 2 r にリアルタイムに含まれていると推定される外部要因光成分  $\alpha r \times Y ( t )$  を算出する（ステップ S 1 5）。

【 0 0 7 6 】

そして、青色外部要因光成分除去部 1 3 b が照射期間においてリアルタイムで検出されている青色光検出部 1 2 b の検出信号 B ( t ) から外部要因光成分  $\alpha b \times Y ( t )$  を減算し、緑色外部要因光成分除去部 1 3 g が照射期間においてリアルタイムで検出されている緑色光検出部 1 2 g の検出信号 G ( t ) から外部要因光成分  $\alpha g \times Y ( t )$  を減算し、赤色外部要因光成分除去部 1 3 r が照射期間においてリアルタイムで検出されている赤色光検出部 1 2 r の検出信号 R ( t ) から外部要因光成分  $\alpha r \times Y ( t )$  を減算して、リアルタイムの、青色戻り光成分 B r e t ( t )、緑色戻り光成分 G r e t ( t )、赤色戻り光成分 R r e t ( t ) を次の数式 2 に示すように算出する（ステップ S 1 6）。

【 0 0 7 7 】

[ 数 2 ]

$$B_{ret}(t) = B(t) - \alpha_b \times Y(t)$$

$$G_{ret}(t) = G(t) - \alpha_g \times Y(t)$$

$$R_{ret}(t) = R(t) - \alpha_r \times Y(t)$$

その後、ステップ S 1 7 へ行って、内視鏡検査が終了したか否かの判定を上述したように行う。ここで内視鏡検査が終了したと判定された場合には、外部要因光成分除去部 1 3 A はこの処理を終了する。

【 0 0 7 8 】

このような実施形態 2 によれば、上述した実施形態 1 とほぼ同様の効果を奏するとともに、照射期間における黄色光検出部 1 4 の検出結果を、遮断期間における黄色光検出部 1 4 の検出結果に対する青色光検出部 1 2 b、緑色光検出部 1 2 g、赤色光検出部 1 2 r の各検出結果の比に基づいてそれぞれ補正することにより、照射期間における青色光検出部 1 2 b、緑色光検出部 1 2 g、赤色光検出部 1 2 r の各検出結果に含まれる外部要因光成分を推定しているために、外部要因光成分をリアルタイムに推定することが可能となる。その結果、外部要因光成分をリアルタイムに除去して、被検体からの照明光の戻り光成分を抽出することが可能となる。

10

【 0 0 7 9 】

また、青色光、緑色光、赤色光に含まれる外部要因光成分の推定を、各色毎に行っているために、各色成分に対して、より適した外部要因光成分の除去を行うことが可能となる。

20

【 0 0 8 0 】

なお、上述では主として走査型内視鏡装置について説明したが、走査型内視鏡装置から得られた画像を上述したように処理する画像処理装置、あるいは画像処理方法であっても良いし、コンピュータに走査型内視鏡装置または画像処理装置を上述したように制御させるための制御プログラム、該制御プログラムを記録するコンピュータにより読み取り可能な記録媒体、等であっても構わない。

【 0 0 8 1 】

特に、例えば上述した実施形態 1 に対応する画像処理装置を構成する場合には、光源部 2 と、光ファイバ 3 と、シャッタ 4 および断続出射制御部 5 と、駆動素子 7 および走査駆動部 8 と、光検出部 1 2 と、を備える走査型内視鏡装置により取得された画像を、外部要因光成分除去部 1 3 と画像処理部 1 5 とを備える画像処理装置により処理するようにすれば良い。また、上述した実施形態 2 に対応する画像処理装置を構成する場合にも同様の考え方を適用することができる。

30

【 0 0 8 2 】

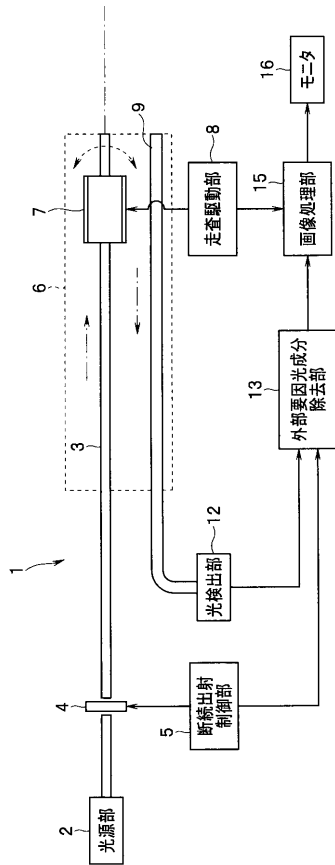
そして、本発明は上述した実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化することができる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明の態様を形成することができる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除しても良い。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせても良い。このように、発明の主旨を逸脱しない範囲内において種々の変形や応用が可能であることは勿論である。

40

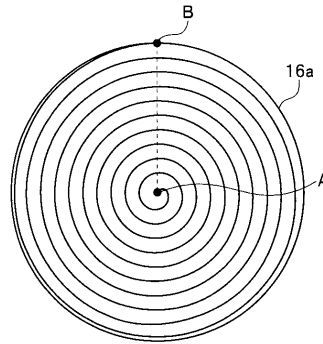
【 0 0 8 3 】

本出願は、2012年8月7日に日本国に出願された特願2012-175245号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲、図面に引用されたものとする。

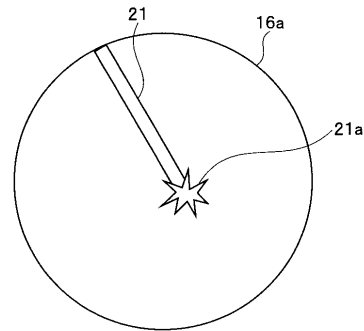
【図 1】



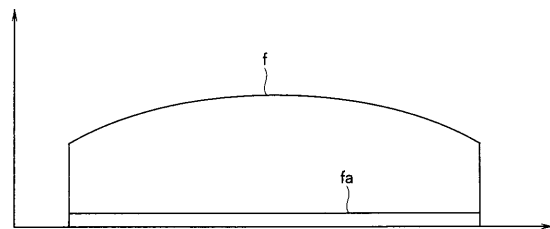
【図 2】



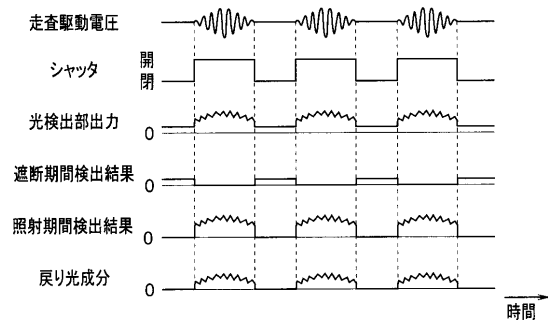
【図 3】



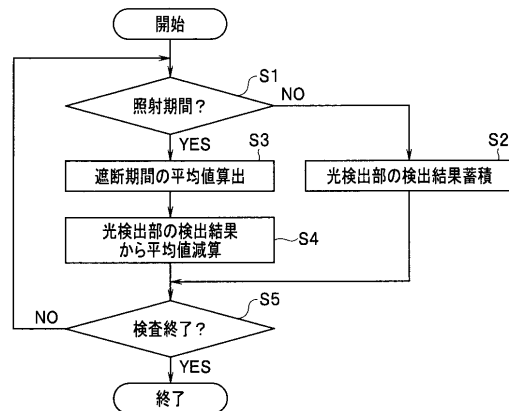
【図 4】



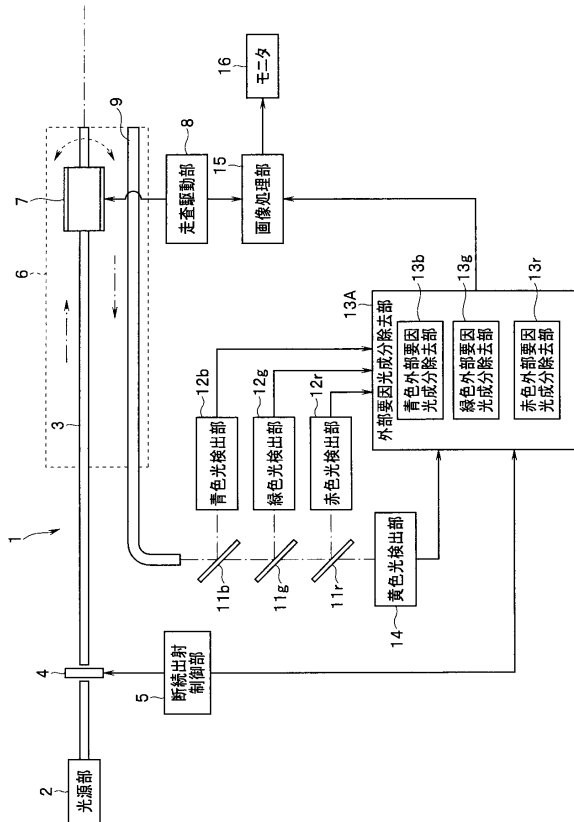
【図 5】



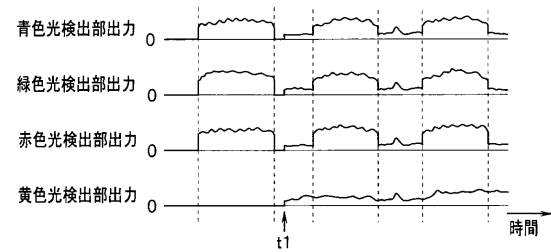
【図 6】



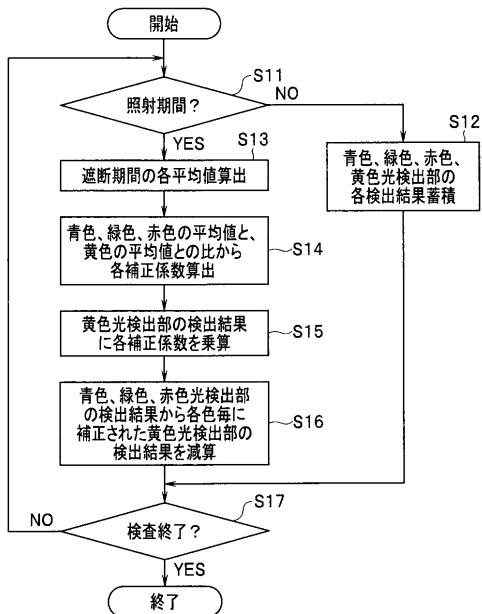
【図 7】



【図 8】



【図 9】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平05-095899(JP,A)  
特開2011-045461(JP,A)  
特開2010-063497(JP,A)  
特開2011-019706(JP,A)  
特開平10-276976(JP,A)  
特開2002-354346(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

|      |               |
|------|---------------|
| A61B | 1/00 - 1/32   |
| G02B | 23/24 - 23/26 |

|                |                                                                                                      |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 扫描内窥镜设备                                                                                              |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP5639289B2</a>                                                                          | 公开(公告)日 | 2014-12-10 |
| 申请号            | JP2013556700                                                                                         | 申请日     | 2013-05-01 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 奥林巴斯医疗株式会社                                                                                           |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | オリンパスメディカルシステムズ株式会社                                                                                  |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | オリンパスメディカルシステムズ株式会社                                                                                  |         |            |
| [标]发明人         | 今泉 克一                                                                                                |         |            |
| 发明人            | 今泉 克一                                                                                                |         |            |
| IPC分类号         | A61B1/00 A61B1/06 A61B1/04 G02B23/26                                                                 |         |            |
| CPC分类号         | A61B1/00009 A61B1/00172 A61B1/0676 A61B1/00186 A61B1/04 A61B1/07 A61B18/24 A61B2018/00982 A61N5/0601 |         |            |
| FI分类号          | A61B1/00.300.T A61B1/06.A A61B1/04.370 G02B23/26                                                     |         |            |
| 代理人(译)         | 伊藤 进<br>长谷川 靖<br>ShinoUra修                                                                           |         |            |
| 优先权            | 2012175245 2012-08-07 JP                                                                             |         |            |
| 其他公开文献         | JPWO2014024530A1                                                                                     |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                            |         |            |

# 摘要(译)

提供一种扫描内窥镜装置(1)，包括：发射照明光的光源部分(2)；光纤(3)，其引导并施加来自远端的照明光，使得照明光具有方向性；快门(4)和间歇光输出控制部分(5)，以预定周期控制照明光的光施加时段和中断时段；驱动元件(7)和扫描驱动部分(8)，扫描光纤(3)的远端；光检测部分(12)，用于检测来自光纤(3)远端扫描范围的光；外部光成分去除部分(13)，其通过从中断周期中的检测结果中去除根据光检测部分(12)的检测结果获得的外部光成分来提取照明光的返回光成分。光照应用期间的光检测部分；基于来自扫描驱动部分(8)的光纤(3)的远端方向的信息，图像处理部分(15)根据返回光分量形成图像。

## 【図 3】

