

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6180335号
(P6180335)

(45) 発行日 平成29年8月16日 (2017. 8. 16)

(24) 登録日 平成29年7月28日 (2017. 7. 28)

(51) Int. Cl.

F 1

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

A 6 1 B 1/00 5 2 4

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

A 6 1 B 1/06 6 1 1

H O 4 N 7/18 (2006. 01)

H O 4 N 7/18 M

G O 2 B 26/10 (2006. 01)

G O 2 B 26/10 1 0 9

G O 2 B 23/24 (2006. 01)

G O 2 B 23/24 B

請求項の数 6 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-11516 (P2014-11516)
 (22) 出願日 平成26年1月24日 (2014. 1. 24)
 (65) 公開番号 特開2015-136580 (P2015-136580A)
 (43) 公開日 平成27年7月30日 (2015. 7. 30)
 審査請求日 平成28年10月3日 (2016. 10. 3)

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都八王子市石川町2951番地
 (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
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパス株式会社内
 審査官 荒井 隆一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光走査型内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の異なる波長の光を選択的に射出する光源の発光タイミングを制御する発光タイミ
 ング制御部と、

前記光源からの光を対象物上で繰り返し走査させる走査手段と、

前記光の照射により前記対象物から得られる光を検出して電気信号に変換する光検出部
 と、

前記光検出部からの電気信号に基づいて画像信号を生成する信号処理部と
 を備え、

前記発光タイミング制御部は、走査中に、前記光源からの光の波長を、前回の走査の発
 光順序とは異なる発光順序で切り替えることを特徴とする光走査型内視鏡装置。

【請求項 2】

前記発光タイミング制御部は、複数回の走査にわたって、走査軌跡上の同一位置に複数
 の異なる波長の光が照射されるようにすることを特徴とする、請求項 1 に記載の光走査型
 内視鏡装置。

【請求項 3】

1 回の走査で得られる前記画像信号に基づき 1 つの表示用画像を生成する第 1 画像モー
 ドと、複数回の走査で得られる前記画像信号に基づき 1 つの表示用画像を生成する第 2 画
 像モードとを、切り替えることができる、請求項 1 又は 2 に記載の光走査型内視鏡装置。

【請求項 4】

10

20

ユーザによるボタン操作に応じて、前記第 1 画像モード及び前記第 2 画像モードの切り替えを行う、請求項 3 に記載の光走査型内視鏡装置。

【請求項 5】

前記対象物との間の相対的な動きを検出する動き検出部をさらに備え、

前記動き検出部による検出結果に応じて、前記第 1 画像モード及び前記第 2 画像モードの切り替えを行う、請求項 3 に記載の光走査型内視鏡装置。

【請求項 6】

前記発光タイミング制御部が、走査中に、前記光源からの光の波長を、前回の走査の発光順序とは異なる発光順序で切り替えるモードを第 1 発光モードとするとき、前記発光タイミング制御部は、走査ごとに、前回の走査で発光された光の波長とは異なる 1 つの波長の光を発光させる第 2 発光モードをさらに有し、前記第 2 画像モード下において、前記第 1 発光モードと前記第 2 発光モードとを切り替えることができる、請求項 3 ～ 5 のいずれか一項に記載の光走査型内視鏡装置。

10

【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】

20

従来の光走査型内視鏡装置として、赤色（以下、「R」とする。）、緑色（以下、「G」とする。）、及び青色（以下、「B」とする。）の光を、1回の走査ごとに（すなわち 1 画像の撮影ごとに）切り替えて対象物に照射して、各走査のそれぞれで得られるデジタル信号に基づいて生成された画像どうしを合成して、カラーの表示用画像を得るものが、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 2011 - 125598 号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 の技術では、R、G、B の光の走査中に、対象物と内視鏡装置との間に相対的な動きがある場合（すなわち画像内での対象物の位置が変位する場合）、各走査で得られるデジタル信号に基づいて生成された表示用画像内で、対象物が色ごとにずれて現れる現象（以下、「色ずれ」という。）が生ずるという問題があった。

【0005】

一方、色ずれの発生を抑制するための技術としては、1回の走査中に、R、G、B の光を画像の画素ごとに切り替えて対象物に照射して、画素毎に足りない色については周辺画素から補間処理することにより、カラーの表示用画像を作成するものが、考えられる。しかし、このような補間処理をする結果、画像内で対象物の色が実際とは異なる色で現れる現象（以下、「偽色」という。）が生ずるおそれがある。また、画像処理により偽色の発生を抑制しようすると、画像の解像度が低下するおそれがある。

40

【0006】

したがって、この点に着目してなされた本発明の目的は、偽色と色ずれの発生を抑制できる、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、

複数の異なる波長の光を選択的に射出する光源の発光タイミングを制御する発光タイミ

50

ング制御部と、

前記光源からの光を対象物上で繰り返し走査させる走査手段と、

前記光の照射により前記対象物から得られる光を検出して電気信号に変換する光検出部と、

前記光検出部からの電気信号に基づいて画像信号を生成する信号処理部とを備え、

前記発光タイミング制御部は、走査中に、前記光源からの光の波長を、前回の走査の発光順序とは異なる発光順序で切り替えることを特徴とする。

【0008】

前記発光タイミング制御部は、複数回の走査にわたって、走査軌跡上の同一位置に複数の異なる波長の光が照射されるようにすることが好ましい。

【0009】

1回の走査で得られる前記画像信号に基づき1つの表示用画像を生成する第1画像モードと、複数回の走査で得られる前記画像信号に基づき1つの表示用画像を生成する第2画像モードとを、切り替えることができると好適である。

【0010】

ユーザによるボタン操作に応じて、前記第1画像モード及び前記第2画像モードの切り替えを行うのが好適である。

【0011】

光走査型内視鏡装置は、前記対象物との間の相対的な動きを検出する動き検出部をさらに備え、

前記動き検出部による検出結果に応じて、前記第1画像モード及び前記第2画像モードの切り替えを行うようにしてもよい。

【0012】

前記発光タイミング制御部が、走査中に、前記光源からの光の波長を、前回の走査の発光順序とは異なる発光順序で切り替えるモードを第1発光モードとするとき、前記発光タイミング制御部は、走査ごとに、前回の走査で発光された光の波長とは異なる1つの波長の光を発光させる第2発光モードをさらに有し、前記第2画像モード下において、前記第1発光モードと前記第2発光モードとを切り替えることができると好ましい。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、偽色と色ずれの発生を抑制できる、光走査型内視鏡装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】第1実施の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のスクープを概略的に示す概観図である。

【図3】図2のスクープの先端部の断面図である。

【図4】図3の駆動部および照明用光ファイバの揺動部を示す図であり、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】第1実施の形態において第1発光モード及び第1画像モードを組み合わせた例を説明するための図である。

【図6】図5の例における走査軌跡と画素番号との関係を説明するための図である。

【図7】図5の例において、走査ごとに各画素にて照射される光の波長(色)を説明するための図である。

【図8】第2実施の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9】第2実施の形態において第1発光モード及び第2画像モードを組み合わせた例を説明するための図である。

【図10】第3実施の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。

。

10

20

30

40

50

【図 1 1】第 4 実施の形態において第 2 発光モード及び第 2 画像モードを組み合わせた例を説明するための図である。

【図 1 2】第 1 発光モードの他の例を説明するための図である。

【図 1 3】図 4 の駆動部の変形例を説明するための図であり、図 1 3 (a) はスコープの先端部の断面図、図 1 3 (b) は図 1 3 (a) の駆動部を拡大して示す斜視図であり、図 1 3 (c) は、図 1 3 (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】

【 0 0 1 5 】

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。

10

【 0 0 1 6 】

(第 1 実施の形態)

図 1 ~ 図 7 を参照して、本発明の第 1 実施の形態を説明する。図 1 は、第 1 実施の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 1 0 は、スコープ 2 0 と、制御装置本体 3 0 と、ディスプレイ 4 0 とを、備えている。

【 0 0 1 7 】

まず、制御装置本体 3 0 の構成を説明する。制御装置本体 3 0 は、光走査型内視鏡装置 1 0 全体を制御する制御部 3 1 と、発光タイミング制御部 3 2 と、レーザ 3 3 R、3 3 G、3 3 B (光源) と、結合器 3 4 と、駆動制御部 3 8 と、光検出器 3 5 (光検出部) と、A D C (アナログ - デジタル変換器) 3 6 と、信号処理部 3 7 とを、備えている。

20

【 0 0 1 8 】

レーザ 3 3 R、3 3 G、3 3 B は、発光タイミング制御部 3 2 による制御に従って、複数の異なる波長 (本実施の形態では、R、G 及び B の 3 色の波長) の光を選択的に射出する光源を構成している。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、発光タイミング制御部 3 2 により選択されたいずれか 1 つの波長の光を、発光タイミング制御部 3 2 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 3 3 R、3 3 G、3 3 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。

【 0 0 1 9 】

30

発光タイミング制御部 3 2 は、制御部 3 1 からの制御信号に応じて、光源の発光タイミングを制御する。後述するように、本実施の形態において、発光タイミング制御部 3 2 は、1 回の走査中に、光源からの R、G、B の光の波長を、前回の走査の発光順序とは異なる発光順序で、一定の時間間隔 (発光周期 T_E) 毎に切り替える。なお、このような発光タイミング制御方式を、「第 1 発光モード」という。

ここで、「1 回の走査」とは、1 画像を撮影するために、走査軌跡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、「発光周期 T_E 」とは、光源を構成するレーザ 3 3 R、3 3 G、3 3 B のそれぞれの発光周期を意味するのではなく、光源から順次射出される光の発光周期を意味している。

【 0 0 2 0 】

40

レーザ 3 3 R、3 3 G、3 3 B から射出されるレーザ光は、結合器 3 4 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照明用光ファイバ 1 1 に入射される。結合器 3 4 は、例えばダイクロイックプリズム等を用いて構成される。

レーザ 3 3 R、3 3 G、3 3 B および結合器 3 4 は、制御装置本体 3 0 と信号線で結ばれた、制御装置本体 3 0 とは別の筐体に収納されていても良い。

【 0 0 2 1 】

結合器 3 4 から照明用光ファイバ 1 1 に入射した光は、スコープ 2 0 の先端部まで導光され、対象物 1 0 0 に照射される。その際、制御装置本体 3 0 の駆動制御部 3 8 は、スコープ 2 0 の駆動部 2 1 を振動駆動することによって、照明用光ファイバ 1 1 の先端部を振動駆動する。これにより、照明用光ファイバ 1 1 から射出された照明光は、対象物 1 0 0

50

の観察表面上を、本例ではらせん状に、２次元走査する。照明光の照射により対象物 1 0 0 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検出用光ファイババンドル 1 2 の先端で受光して、スコープ 2 0 内を通り制御装置本体 3 0 まで導光される。

【 0 0 2 2 】

なお、本例では、照明用光ファイバ 1 1 及び駆動部 2 1 が、光源からの光を対象物 1 0 0 上で繰り返し走査させる走査手段を構成している。

【 0 0 2 3 】

光検出器 3 5 は、光源の発光周期 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 1 0 0 から検出用光ファイババンドル 1 2 を介して検出して、当該波長に帯域制限されたアナログ信号（電気信号）を出力する。

10

【 0 0 2 4 】

A D C 3 6 は、光検出器 3 5 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 3 7 に出力する。

【 0 0 2 5 】

信号処理部 3 7 は、発光周期 T_E 毎に A D C 3 6 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 3 1 から得る。制御部 3 1 では、駆動制御部 3 8 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（走査軌跡）上の走査位置の情報が算出される。そして、信号処理部 3 7 は、走査終了後または走査中に、A D C 3 6 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 1 0 0 の画像をディスプレイ 4 0 に表示する。

20

なお、後述するように、本実施の形態において、信号処理部 3 7 は、１回の走査で得られる画像信号に基づき１つの表示用画像を生成する。以下、このような画像生成方式を、「第１画像モード」という。

【 0 0 2 6 】

次に、スコープ 2 0 の構成を説明する。図 2 は、スコープ 2 0 を概略的に示す概観図である。スコープ 2 0 は、操作部 2 2 および挿入部 2 3 を備える。操作部 2 2 には、制御装置本体 3 0 からの照明用光ファイバ 1 1、検出用光ファイババンドル 1 2、及び配線ケーブル 1 3 が、それぞれ接続されている。これら照明用光ファイバ 1 1、検出用光ファイババンドル 1 2 および配線ケーブル 1 3 は挿入部 2 3 内部を通り、挿入部 2 3 の先端部 2 4（図 2 における破線部内の部分）まで延在している。

30

【 0 0 2 7 】

図 3 は、図 2 のスコープ 2 0 の挿入部 2 3 の先端部 2 4 を拡大して示す断面図である。スコープ 2 0 の挿入部 2 3 の先端部 2 4 は、駆動部 2 1、投影用レンズ 2 5 a、2 5 b（光学系）、中心部を通る照明用光ファイバ 1 1 および外周部を通る検出用光ファイババンドル 1 2 を含んで構成される。

【 0 0 2 8 】

40

駆動部 2 1 は、照明用光ファイバ 1 1 の先端部 1 1 c を振動駆動する。駆動部 2 1 は、取付環 2 6 によりスコープ 2 0 の挿入部 2 3 の内部に固定されたアクチュエータ管 2 7、並びに、アクチュエータ管 2 7 内に配置されるファイバ保持部材 2 9 および圧電素子 2 8 a ~ 2 8 d（図 4（a）および（b）参照）を含んで構成される。照明用光ファイバ 1 1 は、ファイバ保持部材 2 9 で支持されるとともにファイバ保持部材 2 9 で支持された固定端 1 1 a から先端部 1 1 c までが、揺動可能に支持された揺動部 1 1 b となっている。一方、検出用光ファイババンドル 1 2 は挿入部 2 3 の外周部を通るように配置され、先端部 2 4 の先端まで延在している。さらに、検出用光ファイババンドル 1 2 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。

【 0 0 2 9 】

50

さらに、投影用レンズ 25 a、25 b 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 25 a、25 b は、照明用光ファイバ 11 の先端部 11 c 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検出用光ファイババンドル 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。

【0030】

10

図 4 (a) は、光走査型内視鏡装置 10 の駆動部 21 の振動駆動機構および照明用光ファイバ 11 の揺動部 11 b を示す図であり、図 4 (b) は図 4 (a) の A - A 線断面図である。照明用光ファイバ 11 は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 $\pm Y$ 方向および $\pm X$ 方向に向いている。そして、ファイバ保持部材 29 の $\pm Y$ 方向の両側面には Y 方向駆動用の一対の圧電素子 28 a、28 c が固定され、 $\pm X$ 方向の両側面には X 方向駆動用の一対の圧電素子 28 b、28 d が固定される。

【0031】

各圧電素子 28 a ~ 28 d は、制御装置本体 30 の駆動制御部 38 からの配線ケーブル 13 が接続されており、駆動制御部 38 によって電圧が印加されることによって駆動される。

20

【0032】

X 方向の圧電素子 28 b と 28 d との間には常に正負が反対で大きさの等しい電圧が印加され、同様に、Y 方向の圧電素子 28 a と 28 c との間にも常に反対方向で大きさの等しい電圧が印加される。ファイバ保持部材 29 を挟んで対向配置された圧電素子 28 b、28 d が、互いに一方が伸びる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。

【0033】

駆動制御部 38 は、X 方向駆動用の圧電素子 28 b、28 d と Y 方向駆動用の圧電素子 28 a、28 c 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 28 a、28 c と X 方向駆動用の圧電素子 28 b、28 d とをそれぞれ振動駆動させると、図 3、図 4 に示した照明用光ファイバ 11 の揺動部 11 b が振動し、先端部 11 c が偏向するので、先端部 11 c から出射されるレーザ光は対象物 100 の表面を順次（本例では、らせん状に）走査する。

30

【0034】

次に、光走査型内視鏡装置 10 の動作について、発光タイミング制御部 32 および信号処理部 37 の処理を中心に、図 5 ~ 図 7 を参照して説明する。図 5 は、第 1 発光モード及び第 1 画像モードを用いた動作例を説明するための図であり、図の左側から右側に進むにつれて時間が進む。レーザ 33 R、33 G、33 B の発光タイミングを図 5 (a) ~ (c) に、結合器 34 の出力を図 5 (d) に、光検出器 35 の出力を図 5 (e) に、1 つの画像内の各画素を走査軌跡に沿って走査される順に振った画素番号を図 5 (f) に、1 回の走査をするごとに順番に振った番号（走査番号）を図 5 (g) に、走査番号と表示用画像の番号との対応関係を図 5 (h) に、それぞれ示す。図 6 は、図 5 の例で用いられるらせん状の走査軌跡と画素番号との関係を示しており、図 7 は、図 5 の例において、1 回の走査ごとに各画素にて照射される光の色を示している。

40

【0035】

図 5 及び図 6 に示すように、本例では、1 回の走査中において、照明用光ファイバ 11 の先端部 11 c が内側から外側に向けてらせん状の軌跡（経路）に沿って移動される。先

50

端部 11c が最外側の終点に到達すると、走査が終了し、先端部 11c がいったん最内側の始点に戻ってから、次の走査が開始される。

【0036】

発光タイミング制御部 32 は、前述した第 1 発光モード下において、1 回の走査中に、レーザ 33R、33G、33B からの光の色を、前回の走査の発光順序とは異なる発光順序で、発光周期 T_E 毎に切り替える。より具体的に、図 5 及び図 7 に示す例において、発光順序は、走査 1 では R、G、B の繰り返しであり、走査 2 では G、B、R の繰り返しであり、走査 3 では B、R、G の繰り返しであり、走査 4 以降も同様にして発光順序が走査ごとに変更される。

【0037】

一方、信号処理部 37 は、前述した第 1 画像モード下において、1 回の走査中に発光周期 T_E 毎に光検出器 35 から ADC 36 を介して順次に入力された R、G、又は B の電気信号に基づいて、画像信号を得て、この画像信号に基づいて 1 つの表示用画像を生成する。より具体的に、図 5 に示す例では、走査 1 ~ 3 で得られる画像信号に基づいて、それぞれ表示用画像 1 ~ 3 を生成する。

【0038】

本例では、発光周期 T_E が、1 画素分の電気信号が入力される周期（画素周期） T_P と同一である。画素毎に足りない色については周辺画素から公知の方法で補間処理することが好ましい。例えば、図 5 の走査 1 の画素 5 に対しては、G に対応する電気信号が入力されるので、不足している R、B については、周辺画素から補間処理することが好ましい。このような補間処理により、1 画素当たり RGB の 3 色分の電気信号成分を含めることができる。なお、ここでいう「周辺画素」とは、照明用光ファイバ 11 の先端部 11c の走査軌跡に従う周辺画素、又は、ディスプレイ 40 に出力する画像信号を生成するときに存在する周辺画素を指す。

【0039】

以上のように、第 1 発光モードと第 1 画像モードとを組み合わせる第 1 実施の形態では、第 1 発光モードにおいて 1 回の走査中に光源からの光の色を切り替えるようにしたことに加えて、第 1 画像モードにおいて特許文献 1 のように撮影時間のずれた異なる色の画像どうしを合成させることなく表示用画像を生成するので、例えば図 5 の走査 1 ~ 3 の実行中に対象物と内視鏡装置との間に相対的な動きがあった場合でも、色ずれが生じることはない。

また、第 1 実施の形態では、第 1 発光モードにおいて、連続する少なくとも 2 回（本例では 3 回）の走査にわたって、走査ごとに発光順序を異ならせるので、第 1 画像モードにおいて走査ごとに生成される各表示用画像を、ユーザが連続して観たときに、各表示用画像内の同一位置で色が時間的に平均化されることとなる。この結果、周辺画素を用いた補間処理によって生じ得る偽色の影響が低減されて、対象物がより実際に近い色で観えるようになる。同様の観点から、第 1 発光モードでは、本例のように、複数回（本例では 3 回）の走査にわたって、走査軌跡上での同一の位置（本例では画素）に、複数の異なる色（本例では R、G、B の 3 色）の光が照射されるのが好ましい。

【0040】

第 1 実施の形態によれば、偽色の発生を抑制するとともに、色ずれの発生を完全に無くすることができる。

【0041】

（第 2 実施の形態）

図 8 ~ 図 9 を参照して、本発明の第 2 実施の形態を説明する。図 8 は、第 2 実施の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。本実施の形態は、ユーザによるボタン 50 の操作に応じて、第 1 画像モードと後述する第 2 画像モードとの切り替えを行えるようにした点で、第 1 実施の形態と異なる。なお、本実施の形態では、発光タイミング制御部 32 が、第 1 発光モードの動作をするものとする。第 1 発光モード及び第 1 画像モードの内容については、第 1 実施の形態で説明したとおりである。

【 0 0 4 2 】

ボタン 5 0 は、ユーザの操作によって、第 1 画像モードと第 2 画像モードとを切り替えることができるように構成されている。ユーザによりボタン 5 0 が操作されると、いずれの画像モードが選択されたかが、制御部 3 1 を介して信号処理部 3 7 に通知される。

【 0 0 4 3 】

図 9 は、第 1 発光モード及び第 2 画像モードを用いた動作例を説明するための図である。第 2 画像モード下において、信号処理部 3 7 は、連続する複数回の走査（図 9 の例では、今回と直前の 2 回の計 3 回の走査）のそれぞれで得られる画像信号に基づいて生成される画像どうしを合成することにより、1 つの表示用画像を生成する。具体的に、図 9 の例では、走査 1 ～ 3 で得られる画像信号に基づいて、表示用画像 1 を生成し、走査 2 ～ 4 で得られる画像信号に基づいて、表示用画像 2 を生成し、走査 3 ～ 5 で得られる画像信号に基づいて、表示用画像 3 を生成する。

10

【 0 0 4 4 】

第 1 発光モード及び第 2 画像モードを組み合わせる実施する図 9 の例では、連続する 3 回の走査で得られる 3 つの画像どうしを合成することにより、表示用画像内の各画素に R G B の 3 色分の電気信号成分を含めることができる。このため、周辺画素を用いた補間処理が必要無いので、偽色の発生を完全に無くすることができる。また、第 1 発光モードを用いていることにより、色ずれの発生を抑制することができる。

【 0 0 4 5 】

したがって、対象物と内視鏡装置との間に相対的な動きがある場合は、色ずれを完全に防止しつつ偽色を抑制できる第 1 画像モードの方が有利であり、対象物と内視鏡装置との間に相対的な動きがない場合は、色ずれのおそれがないので、偽色を完全に防止できる第 2 画像モードの方が有利である。

20

【 0 0 4 6 】

第 2 実施の形態によれば、画像モードの切り替えを可能にすることにより、対象物と内視鏡装置との間に相対的な動きの有無に関わらず、常に偽色及び色ずれの抑制が可能である。

【 0 0 4 7 】

また、第 2 実施の形態によれば、ユーザは、例えば、動画を撮影する場合には第 1 画像モードを選択し、静止画を撮影する場合には第 2 画像モードを選択する等、自由に画像モードの切り替えができる。

30

【 0 0 4 8 】

なお、図 9 に示す第 2 画像モードの例では、1 回の走査を行うごとに、今回と直前の 2 回の計 3 回の走査で得られる画像信号に基づいて 1 つの表示用画像を生成するので、1 回の走査ごとに表示用画像を生成できる。よって、表示用画像の生成頻度（フレームレート）を第 1 画像モードのフレームレートと同一に維持できる。ただし、第 2 画像モードでは、複数回の走査を行うごとに 1 つの表示用画像を生成してもよい。

【 0 0 4 9 】

また、ユーザのボタン 5 0 の操作によって、いずれの画像モードが選択されたかの通知は、制御部 3 1 を介さずに、直接、信号処理部 3 7 に対して行われてもよい。

40

【 0 0 5 0 】

また、ボタン 5 0 以外の任意の入力手段（例えば、レバー、キー、タッチパネル等）によって、ユーザによる画像モードの切り替えを可能にしてもよい。

【 0 0 5 1 】

（第 3 実施の形態）

図 1 0 を参照して、本発明の第 3 実施の形態を説明する。図 1 0 は、第 3 実施の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。本実施の形態は、動き検出部 5 1 によって自動的に第 1 画像モード及び第 2 画像モードの切り替えを行えるようにした点のみで、第 2 実施の形態と異なる。なお、本実施の形態では、発光タイミング制御部 3 2 が、第 1 発光モードの動作をするものとする。第 1 発光モード、第 1 画像モード、及

50

び第2画像モードの内容は、第1及び第2実施の形態で説明したとおりである。

【0052】

動き検出部51は、対象物との間の相対的な動きを検出するように構成されている。なお、「対象物との間の相対的な動き」とは、画像内での対象物の動きを指しており、実際に対象物と内視鏡装置との間に相対的な動きがある場合に限らず、画像が拡大又は縮小される場合も含む。図10の例では、動き検出部51は、スコープ20に取り付けられており、例えば、駆動部21等の加速度を検出する加速度センサ、又は、操作部22における画像の拡大及び縮小用の回転ダイヤルの角度位置を検出するロータリーエンコーダ等として構成される。

【0053】

制御部31は、動き検出部51の検出結果に基づいて、第1画像モード及び第2画像モードの切り替えを行う。例えば、制御部31は、動き検出部51の検出結果に基づいて、対象物との間の相対的な動きがあると判断した場合には第1画像モードを選択し、対象物との間の相対的な動きが無いと判断した場合には第2画像モードを選択する。その後、制御部31は、選択した画像モードに従って動作するよう、信号処理部37に指示する。

【0054】

第3実施の形態によれば、自動的に画像モードの切り替えが行われるので、第2実施の形態と比べて、ユーザが画像モードの切り替えを行う手間を省くことができる。

【0055】

なお、対象物との間の相対的な動きがあるか否かの判断は、対象物の観察（走査）中に任意のタイミングで実施可能であり、例えば、観察開始時のみに実施してもよいし、観察中に定期的に実施してもよい。

【0056】

また、制御部31の代わりに、信号処理部37が、動き検出部51の検出結果に基づいて第1画像モード及び第2画像モードの切り替えを行ってもよい。

【0057】

また、動き検出部51は、制御装置本体30の例えば制御部31又は信号処理部37の内部等に設けられて、画像処理によって、対象物との間の相対的な動きを検出するように構成されてもよい。

【0058】

（第4実施の形態）

図8、図9、及び図11を参照して、本発明の第4実施の形態を説明する。本実施の形態に係る光走査型内視鏡装置の概略構成は、図8に示すものと同様である。本実施の形態は、第2実施の形態の内容に加えて、第2画像モード下において、ユーザによるボタン50の操作に応じて、第1発光モードと後述する第2発光モードとの切り替えが可能である。なお、第1画像モード下では、発光タイミング制御部32が、第1発光モードの動作をするものとする。第1発光モード、第1画像モード、及び第2画像モードの内容は、第1及び第2実施の形態で説明したとおりである。

【0059】

ボタン50は、ユーザの操作によって、第1画像モードと第2画像モードとを切り替えることができるとともに、第2画像モード下において、第1発光モードと第2発光モードとを切り替えることができるように構成されている。ユーザによるボタン50の操作によって画像モードが切り替えられると、いずれの画像モードが選択されたかが、制御部31を介して信号処理部37に通知される。また、第2画像モード下において、ユーザによるボタン50の操作によって発光モードが切り替えられると、いずれの発光モードが選択されたかが、制御部31を介して発光タイミング制御部32に通知される。

【0060】

図11は、第2発光モード及び第2画像モードを用いた動作例を説明するための図である。第2発光モード下において、発光タイミング制御部32は、走査ごとに、前回の走査で発光された光の波長（色）とは異なる1つの波長（色）の光を発光させる。より具体的

10

20

30

40

50

に、図 1 1 に示す例では、走査 1、走査 2、走査 3 では、それぞれ R、G、B の光を発光周期 T_E 毎に発光させる。

【0061】

第 2 発光モード及び第 2 画像モードを組み合わせる実施する図 1 1 の例では、第 2 画像モードを用いているので偽色を完全に防止でき、さらに、第 2 発光モードを用いることにより表示用画像内で対象物の輪郭がくっきりと現れる点で、有利である。

【0062】

第 4 実施の形態によれば、ユーザは、偽色を防止できる第 2 画像モード下において、例えば、色ずれの抑制を優先する場合には第 1 発光モードを選択し、対象物の輪郭を鮮明に観たい場合には第 2 発光モードを選択する等、必要に応じて発光モードを自由に選択することができ。

10

【0063】

なお、本発明は、上述した各実施の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、第 1 発光モードでは、光源からの光の色ごとの発光回数比率が均一（すなわち、R、G、B の順に 1 : 1 : 1）である場合に限られず、色ごとの発光回数比率が非均一でもよい。図 1 2 は、図 5 の第 1 発光モードの例とは異なる、第 1 発光モードの他の例を示している。図 1 2 の例では、色ごとの発光回数比率が、R、G、B の順に 1 : 2 : 1 であり、発光順序が、走査 1 では R、G、B、G の繰り返しであり、走査 2 では G、R、G、B の繰り返しであり、走査 3 では B、G、R、G の繰り返しであり、走査 4 では G、B、G、R の繰り返しであり、走査 5 以降も同様にして発光順序が走査毎に変更される。なお、図 1 2 の第 1 発光モードの例も、第 1 画像モード又は第 2 画像モードのいずれと組み合わせる実施してもよい。

20

【0064】

また、光源は、R、G、B の光等の可視光に加えて、特殊光（例えば対象物の組織の深部を観察するための近赤外光等）をも、選択的に射出可能に構成されてもよい。

【0065】

図 6 の例では、1 回の走査により照明用光ファイバ 1 1 の先端部 1 1 c がいったん最外側の終点に到達した後、そこから内側に向けてらせん状の軌跡に沿って最内側の始点まで戻る間の戻り期間にわたって、走査を行わないが、この戻り期間中にさらなる走査を行ってもよい。その場合、複数回の走査を途切れなく連続して行うことができるので、フレームレートの向上に繋がる。

30

【0066】

また、走査軌跡（走査経路）は、図 6 の例のようならせん（スパイラル）状のものに限られず、ラスタ状あるいはリサージュ状のものでも可能である。

【0067】

照明用光ファイバ 1 1 の駆動部 2 1 は、圧電素子を用いたものに限られず、例えば、照明用光ファイバ 1 1 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、この駆動部 2 1 の変形例について、図 1 3 を参照して説明する。図 1 3 (a) はスコープ 2 0 の先端部 2 4 の断面図、図 1 3 (b) は図 1 3 (a) の駆動部 2 1 を拡大して示す斜視図であり、図 1 3 (c) は、図 1 3 (b) の偏向磁場発生用コイル 6 2 a ~ 6 2 d および永久磁石 6 3 を含む部分の照明用光ファイバ 1 1 の軸に垂直な面による断面図である。

40

【0068】

照明用光ファイバ 1 1 の揺動部 1 1 b の一部には、照明用光ファイバ 1 1 の軸方向に着磁され貫通孔を有する永久磁石 6 3 が、照明用光ファイバ 1 1 が貫通孔を通った状態で結合されている。また、揺動部 1 1 b を囲むように、一端部を取付環 2 6 に固定された角型チューブ 6 1 が設けられ、永久磁石 6 3 の一方の極と対向する部分の角型チューブ 6 1 の各側面には、平型の偏向磁場発生用コイル 6 2 a ~ 6 2 d が設けられている。

【0069】

Y 方向の偏向磁場発生用コイル 6 2 a と 6 2 c のペアおよび X 方向の偏向磁場発生用コ

50

イル 6 2 b と 6 2 d のペアは、角型チューブ 6 1 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 6 2 a の中心と偏向磁場発生用コイル 6 2 c の中心を結ぶ線と、偏向磁場発生用コイル 6 2 b の中心と偏向磁場発生用コイル 6 2 d の中心を結ぶ線とは、静止時の照明用光ファイバ 1 1 の配置される角型チューブ 6 1 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 1 3 を介して制御装置本体 3 0 の駆動部 3 8 に接続され、駆動制御部 3 8 からの駆動電流によって駆動される。

【 0 0 7 0 】

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、光源から対象物に至る光路上に M E M S 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 】

10

【 0 0 7 1 】

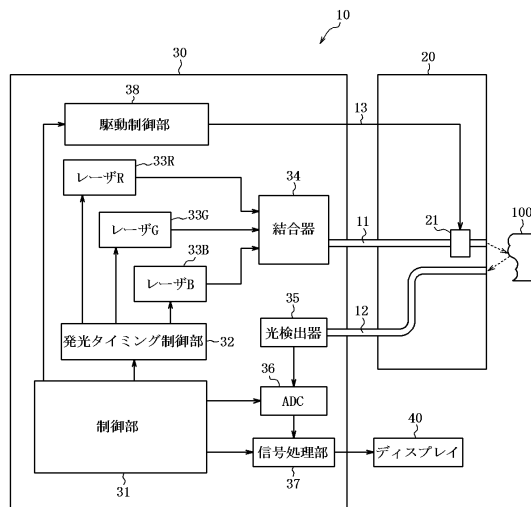
- 1 0 光走査型内視鏡装置
- 1 1 照明用光ファイバ（走査手段）
- 1 1 a 固定端
- 1 1 b 揺動部
- 1 1 c 先端部
- 1 2 検出用光ファイババンドル
- 1 3 配線ケーブル
- 2 0 スコープ
- 2 1 駆動部（走査手段）
- 2 2 操作部
- 2 3 挿入部
- 2 4 先端部
- 2 5 a、2 5 b 投影用レンズ
- 2 6 取付環
- 2 7 アクチュエータ管
- 2 8 a ~ 2 8 d 圧電素子
- 2 9 ファイバ保持部材
- 3 0 制御装置本体
- 3 1 制御部
- 3 2 発光タイミング制御部
- 3 3 R、3 3 G、3 3 B レーザ（光源）
- 3 4 結合器
- 3 5 光検出器（光検出部）
- 3 6 A D C
- 3 7 信号処理部
- 3 8 駆動制御部
- 4 0 ディスプレイ
- 5 0 ボタン
- 5 1 動き検出部
- 6 1 角型チューブ
- 6 2 a ~ 6 2 d 偏向磁場発生用コイル
- 6 3 永久磁石
- 1 0 0 対象物

20

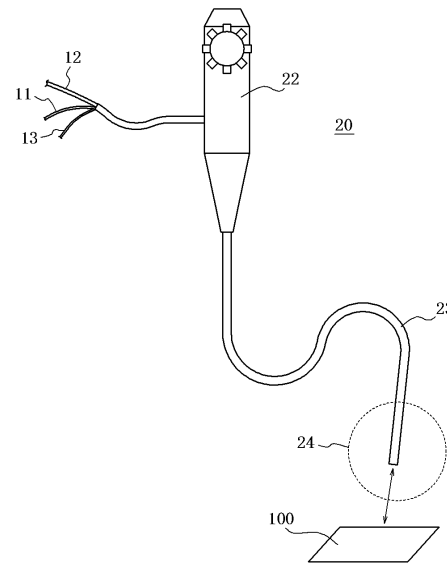
30

40

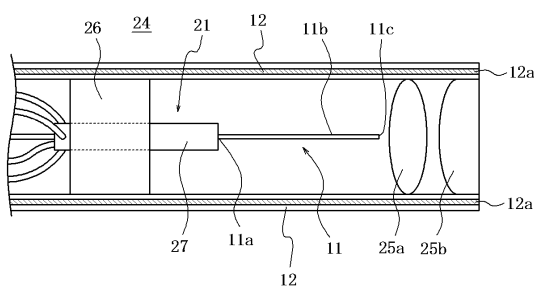
【図 1】



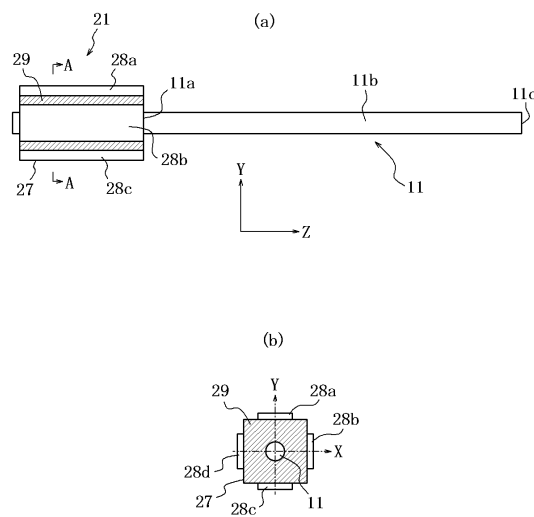
【図 2】



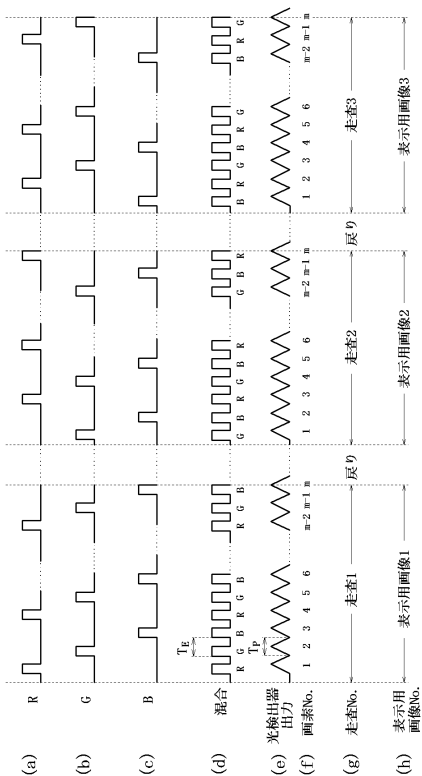
【図 3】



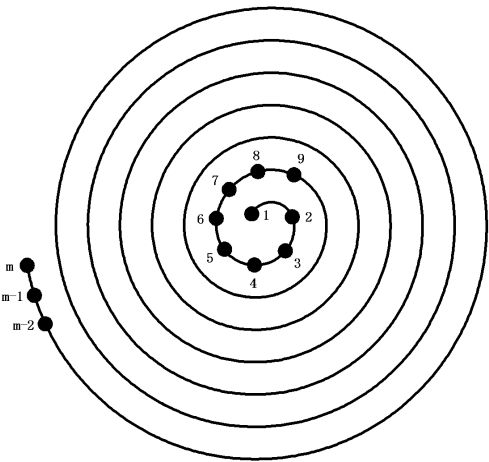
【図 4】



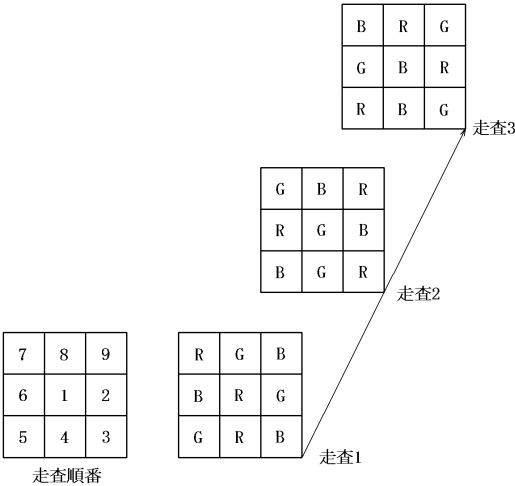
【図5】



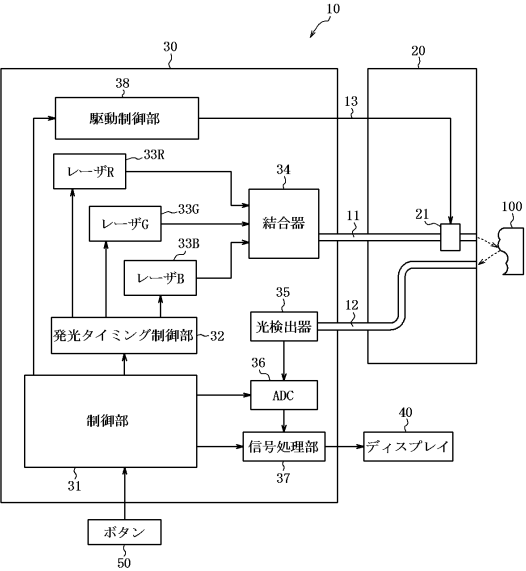
【図6】



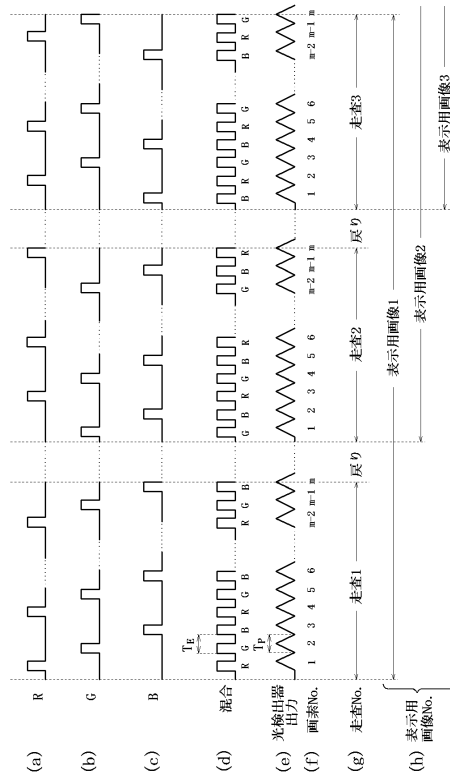
【図7】



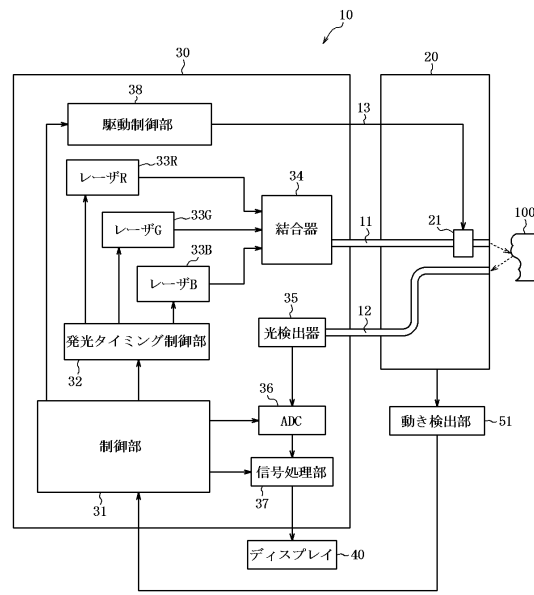
【図8】



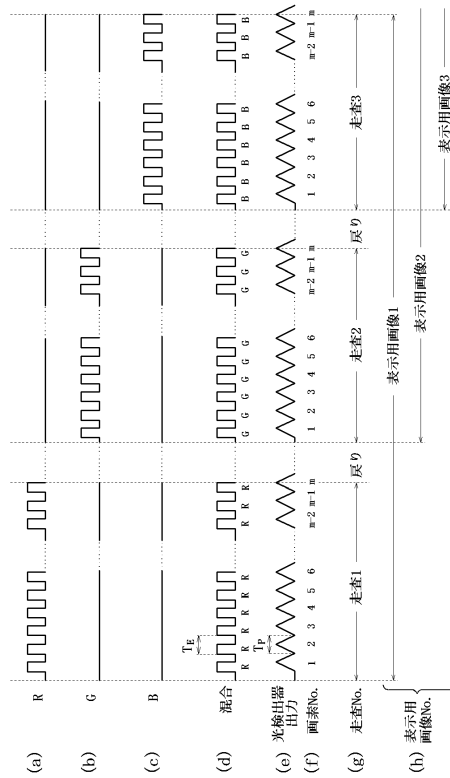
【図 9】



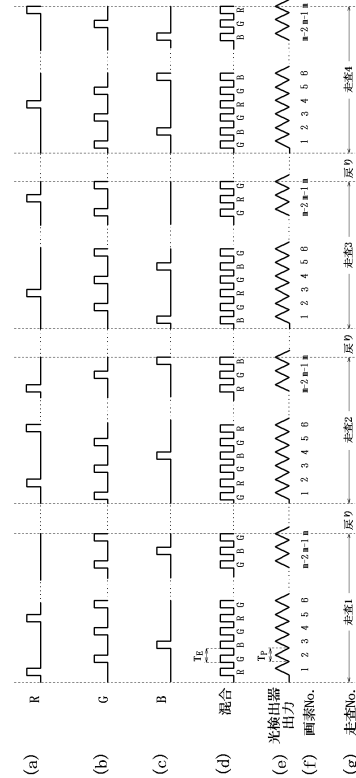
【図 10】



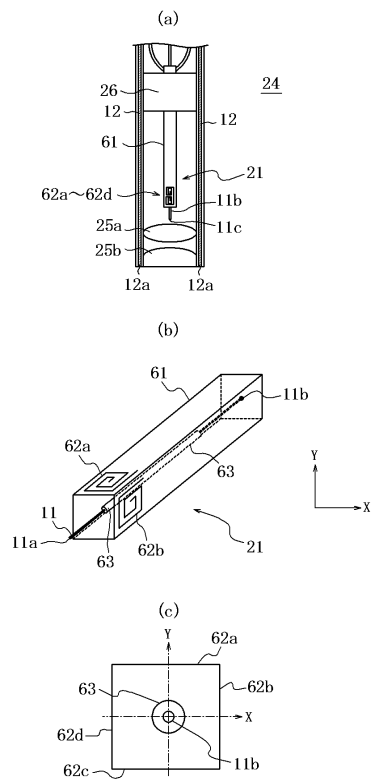
【図 11】



【図 12】



【図 13】



 フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I	
G 0 2 B	23/26	(2006.01)	G 0 2 B 23/26 B
G 0 2 B	21/06	(2006.01)	G 0 2 B 21/06
G 0 2 B	21/36	(2006.01)	G 0 2 B 21/36

(56) 参考文献 特開 2 0 1 1 - 1 2 5 5 9 8 (J P , A)
 特開 2 0 1 1 - 1 2 5 4 0 4 (J P , A)
 特開平 7 - 2 9 9 0 2 6 (J P , A)

(58) 調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B	1 / 0 0 - 1 / 3 2
G 0 2 B	1 9 / 0 0 - 2 1 / 0 0
G 0 2 B	2 1 / 0 6 - 2 1 / 3 6
G 0 2 B	2 6 / 1 0 - 2 6 / 1 2
H 0 4 N	7 / 1 8
H 0 4 N	9 / 1 2 - 9 / 3 1

专利名称(译)	光学扫描内窥镜设备		
公开(公告)号	JP6180335B2	公开(公告)日	2017-08-16
申请号	JP2014011516	申请日	2014-01-24
[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		
当前申请(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 H04N7/18 G02B26/10 G02B23/24 G02B23/26 G02B21/06 G02B21/36		
FI分类号	A61B1/00.524 A61B1/06.611 H04N7/18.M G02B26/10.109 G02B23/24.B G02B23/26.B G02B21/06 G02B21/36 A61B1/00.300.D A61B1/00.300.U A61B1/00.550 A61B1/00.732 A61B1/04 A61B1/04.370 A61B1/045.610 A61B1/045.631 A61B1/06.A A61B1/07.730		
F-TERM分类号	2H040/BA04 2H040/CA04 2H040/CA06 2H040/GA10 2H040/GA11 2H045/AE02 2H045/BA14 2H052/AA07 2H052/AC14 2H052/AC15 2H052/AC34 2H052/AF14 2H052/AF21 2H052/AF25 4C161/BB08 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/FF46 4C161/HH54 4C161/JJ17 4C161/NN01 4C161/PP12 4C161/QQ07 4C161/RR04 4C161/RR18 4C161/SS18 4C161/TT03 4C161/TT13 5C054/CA04 5C054/CC07 5C054/FC13 5C054/FE01 5C054/HA12		
代理人(译)	杉村健二 下地健一		
其他公开文献	JP2015136580A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够抑制伪色和色移发生的光学扫描型内窥镜装置。一种光扫描型内窥镜装置10包括：发光定时控制，其选择性地发射多个不同波长的光的光源的光发射定时控制单元32，来自光源的物体上重复所述光光检测单元35检测通过光照射从物体获得的光并将其转换成电信号，光检测单元基于从信号处理单元37的电信号的扫描期间产生的图像信号，光发射定时控制单元，该光从光源的波长，光在不同的发光顺序发射先前扫描的序列并切换。

(19) 日本国特許庁 (JP)		(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6180335号 (P6180335)
(45) 発行日 平成29年8月16日 (2017. 8. 16)		(24) 登録日 平成29年7月28日 (2017. 7. 28)	
(51) Int. Cl.		F 1	
A 6 1 B 1/00 (2006. 01)		A 6 1 B 1/00 5 2 4	
A 6 1 B 1/06 (2006. 01)		A 6 1 B 1/06 6 1 1	
H 0 4 N 7/18 (2006. 01)		H 0 4 N 7/18 M	
G 0 2 B 26/10 (2006. 01)		G 0 2 B 26/10 1 0 9	
G 0 2 B 23/24 (2006. 01)		G 0 2 B 23/24 B	
		請求項の数 6 (全 16 頁) 最終頁に続く	
(21) 出願番号	特願2014-11516 (P2014-11516)	(73) 特許権者	000000376 オリンパス株式会社 東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地
(22) 出願日	平成26年1月24日 (2014. 1. 24)	(74) 代理人	100147485 弁理士 杉村 憲司
(65) 公開番号	特開2015-136580 (P2015-136580A)	(74) 代理人	100147682 弁理士 下地 健一
(43) 公開日	平成27年7月30日 (2015. 7. 30)	(72) 発明者	中島 啓一郎 東京都渋谷区幡ヶ谷2 目 4 3 番 2 号 オ リンパス株式会社内
審査請求日	平成28年10月3日 (2016. 10. 3)	審査官	荒井 隆一
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 光走査型内視鏡装置