

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02016/117162

発行日 平成29年4月27日 (2017. 4. 27)

(43) 国際公開日 平成28年7月28日 (2016. 7. 28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 D	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 0	4 C 1 6 1
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y	
	G 0 2 B 23/24 B	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 33 頁)

出願番号 特願2016-527478 (P2016-527478)
(21) 国際出願番号 PCT/JP2015/075090
(22) 国際出願日 平成27年9月3日 (2015. 9. 3)
(31) 優先権主張番号 特願2015-8862 (P2015-8862)
(32) 優先日 平成27年1月20日 (2015. 1. 20)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

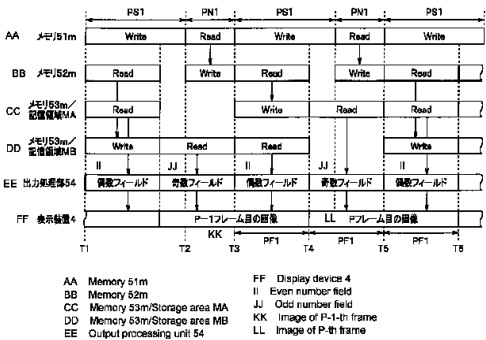
(71) 出願人 000000376
オリンパス株式会社
東京都八王子市石川町2951番地
(74) 代理人 100076233
弁理士 伊藤 進
(74) 代理人 100101661
弁理士 長谷川 靖
(74) 代理人 100135932
弁理士 篠浦 治
(72) 発明者 金子 和真
東京都八王子市石川町2951番地 オリ
ンパス株式会社内
Fターム(参考) 2H040 CA11 CA27 GA11

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光走査型観察システム

(57) 【要約】

光走査型観察システムは、被写体を走査して戻り光を受光する内視鏡と、被写体を第1及び第2の走査経路で交互に走査させる走査制御部と、戻り光に応じた信号を生成して出力する光検出部と、被写体が第1の走査経路で走査される期間中に出力される信号に応じた1つの画像を生成して出力する画像生成部と、1つの画像を2回連続で出力する表示制御部と、2回連続で出力される1つの画像を表示装置へ1フィールド分ずつ出力する出力処理部と、被写体が第1及び第2の走査経路で1回ずつ走査される期間と、1つの画像が1フレーム分の画像として表示される期間と、が同じ長さになるように、画像生成部、表示制御部及び出力処理部の各部の動作を同期させる同期制御部と、を有する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光源部から出射される照明光により被写体を走査して戻り光を受光するように構成された内視鏡と、

前記被写体を第 1 の走査経路及び第 2 の走査経路で交互に走査させるための制御を行うように構成された走査制御部と、

前記内視鏡により受光された戻り光を検出し、当該検出した戻り光の強度に応じた光検出信号を生成して出力するように構成された光検出部と、

前記被写体が前記第 1 の走査経路で走査される期間に相当する第 1 の走査期間中に前記光検出部から出力される光検出信号に応じた 1 つの画像を生成して出力するための動作を行うように構成された画像生成部と、

前記画像生成部により生成された前記 1 つの画像を 2 回連続で出力するための動作を行うように構成された表示制御部と、

前記表示制御部から 2 回連続で出力される前記 1 つの画像をインターレース方式の奇数フィールド及び偶数フィールドに割り当てて表示装置へ 1 フィールド分ずつ順次出力するための動作を行うように構成された出力処理部と、

前記被写体が前記第 1 の走査経路及び前記第 2 の走査経路で 1 回ずつ走査される期間と、前記画像生成部により生成された前記 1 つの画像がインターレース方式の 1 フレーム分の画像として前記表示装置に表示される期間と、が同じ長さになるように、前記画像生成部、前記表示制御部、及び、前記出力処理部の各部の動作を同期させるための制御を行うように構成された同期制御部と、

を有することを特徴とする光走査型観察システム。

【請求項 2】

前記同期制御部は、前記被写体が前記第 1 の走査経路で走査される期間に相当し、かつ、インターレース方式の 1 フィールド期間よりも長い期間である前記第 1 の走査期間と、前記被写体が前記第 2 の走査経路で走査される期間に相当し、かつ、インターレース方式の 1 フィールド期間よりも短い期間である第 2 の走査期間と、に応じて前記画像生成部、前記表示制御部、及び、前記出力処理部の各部の動作を同期させるための同期信号を生成して出力する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の光走査型観察システム。

【請求項 3】

前記画像生成部から出力される前記 1 つの画像を一時的に保持することができるように構成されたバッファ部をさらに有し、

前記画像生成部は、前記同期信号に応じ、前記第 1 の走査期間において前記 1 つの画像を生成するための動作を行うとともに、前記第 2 の走査期間において前記 1 つの画像を前記バッファ部へ出力するための動作を行い、

前記表示制御部は、前記同期信号に応じ、前記バッファ部に保持された前記 1 つの画像をメモリに書き込むための書き込み動作と、前記メモリに書き込んだ前記 1 つの画像を読み出して前記出力処理部へ出力するための 1 回目の読み出し動作と、前記メモリに書き込んだ前記 1 つの画像を読み出して前記出力処理部へ出力するための 2 回目の読み出し動作と、をこの順番で行う

ことを特徴とする請求項 2 に記載の光走査型観察システム。

【請求項 4】

前記表示制御部は、インターレース方式の 1 フィールド期間において前記書き込み動作を行い、インターレース方式の 1 フィールド期間において前記 1 回目の読み出し動作を行い、インターレース方式の 1 フィールド期間において前記 2 回目の読み出し動作を行う

ことを特徴とする請求項 3 に記載の光走査型観察システム。

【請求項 5】

前記表示制御部は、前記書き込み動作が完了する前に前記 1 回目の読み出し動作を開始し、インターレース方式の 1 フィールド期間において前記 1 回目の読み出し動作を行い、

インターレース方式の１フィールド期間において前記２回目の読み出し動作を行うことを特徴とする請求項３に記載の光走査型観察システム。

【請求項６】

前記画像生成部は、前記同期信号に応じ、前記第１の走査期間において前記１つの画像を生成するための動作を行うとともに、前記第２の走査期間において前記１つの画像を前記表示制御部へ出力するための動作を行い、

前記表示制御部は、前記同期信号に応じ、前記画像生成部から出力される前記１つの画像を前記第２の走査期間においてメモリに書き込むための動作と、前記メモリに書き込んだ前記１つの画像をインターレース方式の１フィールド期間において読み出して前記出力処理部へ出力するための１回目の読み出し動作と、前記メモリに書き込んだ前記１つの画像をインターレース方式の１フィールド期間において読み出して前記出力処理部へ出力するための２回目の読み出し動作と、をこの順番で行う

ことを特徴とする請求項２に記載の光走査型観察システム。

【請求項７】

前記同期制御部は、前記第１の走査経路で前記被写体の走査が行われる期間に相当し、かつ、インターレース方式の１フィールド期間と同じ長さの期間である前記第１の走査期間と、前記第２の走査経路で前記被写体の走査が行われる期間に相当し、かつ、インターレース方式の１フィールド期間と同じ長さの期間である第２の走査期間と、に応じて前記画像生成部、前記表示制御部、及び、前記出力処理部の各部の動作を同期させるための同期信号を生成して出力する

ことを特徴とする請求項１に記載の光走査型観察システム。

【請求項８】

前記画像生成部から出力される前記１つの画像を一時的に保持することができるように構成されたバッファ部をさらに有し、

前記画像生成部は、前記同期信号に応じ、前記第１の走査期間が開始されたタイミングから前記第１の走査期間が経過した後の所定のタイミングまでの期間において、前記１つの画像を生成するための動作を行うとともに、前記所定のタイミングから前記第２の走査期間が終了するタイミングまでの期間において、前記１つの画像を前記バッファ部へ出力するための動作を行い、

前記表示制御部は、前記同期信号に応じ、前記バッファ部に保持された前記１つの画像をインターレース方式の１フィールド期間においてメモリに書き込むための書き込み動作と、前記メモリに書き込んだ前記１つの画像をインターレース方式の１フィールド期間において読み出して前記出力処理部へ出力するための１回目の読み出し動作と、前記メモリに書き込んだ前記１つの画像をインターレース方式の１フィールド期間において読み出して前記出力処理部へ出力するための２回目の読み出し動作と、をこの順番で行う

ことを特徴とする請求項７に記載の光走査型観察システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、光走査型観察システムに関し、特に、被写体を走査して画像を取得する光走査型観察システムに関するものである。

【背景技術】

【０００２】

医療分野の内視鏡においては、被検者の負担を軽減するために、当該被検者の体腔内に挿入される挿入部を細径化するための種々の技術が提案されている。そして、このような技術の一例として、前述の挿入部に相当する部分に固体撮像素子を有しない走査型内視鏡、及び、当該走査型内視鏡を具備して構成されたシステムが知られている。

【０００３】

具体的には、走査型内視鏡を具備するシステムは、例えば、光源部から発せられた光を導光する照明用の光ファイバの先端部を揺動させることにより被写体を所定の走査パター

10

20

30

40

50

ンで２次元走査し、当該被写体からの戻り光を受光用の光ファイバで受光し、当該受光用の光ファイバで受光された戻り光に基づいて当該被写体の画像を生成するように構成されている。そして、このようなシステムに類似する構成を具備するものとしては、例えば、日本国特開２０１０－６３４９７号公報に開示された光走査型内視鏡システムが知られている。

【０００４】

ところで、走査型内視鏡を具備するシステムにおいては、例えば、被写体を所定の走査パターンで走査して画像を生成する際のタイミングと、当該画像を所定の走査方式で走査してモニタ等の表示装置へ順次出力する際のタイミングと、の間の整合が取れていないことに起因し、当該被写体の走査に応じて当該表示装置に表示される映像の画質が低下してしまう場合がある、という問題点が生じている。

10

【０００５】

しかし、日本国特開２０１０－６３４９７号公報には、前述の問題点を解消可能な手法等について特に言及されておらず、すなわち、前述の問題点に応じた課題が依然として存在している。

【０００６】

本発明は、前述した事情に鑑みてなされたものであり、被写体の走査に応じて表示装置に表示される映像の画質を向上させることが可能な光走査型観察システムを提供することを目的としている。

20

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本発明の一態様の光走査型観察システムは、光源部から出射される照明光により被写体を走査して戻り光を受光するように構成された内視鏡と、前記被写体を第１の走査経路及び第２の走査経路で交互に走査させるための制御を行うように構成された走査制御部と、前記内視鏡により受光された戻り光を検出し、当該検出した戻り光の強度に応じた光検出信号を生成して出力するように構成された光検出部と、前記被写体が前記第１の走査経路で走査される期間に相当する第１の走査期間中に前記光検出部から出力される光検出信号に応じた１つの画像を生成して出力するための動作を行うように構成された画像生成部と、前記画像生成部により生成された前記１つの画像を２回連続で出力するための動作を行うように構成された表示制御部と、前記表示制御部から２回連続で出力される前記１つの画像をインターレース方式の奇数フィールド及び偶数フィールドに割り当てて表示装置へ１フィールド分ずつ順次出力するための動作を行うように構成された出力処理部と、前記被写体が前記第１の走査経路及び前記第２の走査経路で１回ずつ走査される期間と、前記画像生成部により生成された前記１つの画像がインターレース方式の１フレーム分の画像として前記表示装置に表示される期間と、が同じ長さになるように、前記画像生成部、前記表示制御部、及び、前記出力処理部の各部の動作を同期させるための制御を行うように構成された同期制御部と、を有する。

30

【図面の簡単な説明】

【０００８】

40

【図１】実施例に係る光走査型観察システムの要部の構成を示す図。

【図２】アクチュエータ部の構成を説明するための断面図。

【図３】第１の実施例においてアクチュエータ部に供給される駆動信号の信号波形の一例を示す図。

【図４】図３の信号波形に応じた駆動信号がアクチュエータ部に供給された場合に観測される、中心点Ａから最外点Ｂに至る渦巻状の走査経路の一例を示す図。

【図５】図３の信号波形に応じた駆動信号がアクチュエータ部に供給された場合に観測される、最外点Ｂから中心点Ａに至る渦巻状の走査経路の一例を示す図。

【図６】第１の実施例に係る画像処理部の構成の一例を示す図。

【図７】第１の実施例に係る画像処理部の各部において行われる具体的な動作等を説明す

50

るための図。

【図 8】第 1 の実施例における第 1 の変形例に係る画像処理部の構成の一例を示す図。

【図 9】第 1 の実施例における第 1 の変形例に係る画像処理部の各部において行われる具体的な動作等を説明するための図。

【図 10】第 1 の実施例における第 2 の変形例に係る画像処理部の構成の一例を示す図。

【図 11】第 1 の実施例における第 2 の変形例に係る画像処理部の各部において行われる具体的な動作等を説明するための図。

【図 12】第 2 の実施例においてアクチュエータ部に供給される駆動信号の信号波形の一例を示す図。

【図 13】図 12 の信号波形に応じた駆動信号がアクチュエータ部に供給された場合に観測される、中心点 A から最外点 B に至る渦巻状の走査経路の一例を示す図。 10

【図 14】図 12 の信号波形に応じた駆動信号がアクチュエータ部に供給された場合に観測される、最外点 B から中心点 A に至る渦巻状の走査経路の一例を示す図。

【図 15】第 2 の実施例に係る画像処理部の各部において行われる具体的な動作等を説明するための図。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しつつ説明を行う。

【0010】

(第 1 の実施例)

図 1 から図 11 は、本発明の第 1 の実施例に係るものである。図 1 は、実施例に係る光走査型観察システムの要部の構成を示す図である。 20

【0011】

光走査型観察システム 1 は、例えば、図 1 に示すように、被検者の体腔内に挿入される走査型の内視鏡 2 と、内視鏡 2 を接続可能な本体装置 3 と、本体装置 3 に接続される表示装置 4 と、本体装置 3 に対する情報の入力及び指示を行うことが可能な入力装置 5 と、を有して構成されている。

【0012】

内視鏡 2 は、被検者の体腔内に挿入可能な細長形状を備えて形成された挿入部 11 を有して構成されている。 30

【0013】

挿入部 11 の基端部には、内視鏡 2 を本体装置 3 のコネクタ受け部 62 に着脱自在に接続するためのコネクタ部 61 が設けられている。

【0014】

コネクタ部 61 及びコネクタ受け部 62 の内部には、図示しないが、内視鏡 2 と本体装置 3 とを電氣的に接続するための電気コネクタ装置が設けられている。また、コネクタ部 61 及びコネクタ受け部 62 の内部には、図示しないが、内視鏡 2 と本体装置 3 とを光学的に接続するための光コネクタ装置が設けられている。

【0015】

挿入部 11 の内部における基端部から先端部にかけての部分には、本体装置 3 の光源ユニット 21 から出射された照明光を照明光学系 14 へ導光する光ファイバである照明用ファイバ 12 と、被写体からの戻り光を受光して本体装置 3 の検出ユニット 23 へ導くための 1 本以上の光ファイバを具備する受光用ファイバ 13 と、がそれぞれ挿通されている。 40

【0016】

照明用ファイバ 12 の光入射面を含む入射端部は、本体装置 3 の内部に設けられた合波器 32 に配置されている。また、照明用ファイバ 12 の光出射面を含む出射端部は、挿入部 11 の先端部に設けられたレンズ 14a の光入射面の近傍に配置されている。

【0017】

受光用ファイバ 13 の光入射面を含む入射端部は、挿入部 11 の先端部の先端面における、レンズ 14b の光出射面の周囲に固定配置されている。また、受光用ファイバ 13 の 50

光出射面を含む出射端部は、本体装置 3 の内部に設けられた光検出器 3 7 に配置されている。

【 0 0 1 8 】

照明光学系 1 4 は、照明用ファイバ 1 2 の光出射面を経た照明光が入射されるレンズ 1 4 a と、レンズ 1 4 a を経た照明光を被写体へ出射するレンズ 1 4 b と、を有して構成されている。

【 0 0 1 9 】

挿入部 1 1 の先端部側における照明用ファイバ 1 2 の中途部には、本体装置 3 のドライバユニット 2 2 から供給される駆動信号に応じて駆動するアクチュエータ部 1 5 が設けられている。

10

【 0 0 2 0 】

照明用ファイバ 1 2 及びアクチュエータ部 1 5 は、挿入部 1 1 の長手軸方向に垂直な断面において、例えば、図 2 に示す位置関係を具備するようにそれぞれ配置されている。図 2 は、アクチュエータ部の構成を説明するための断面図である。

【 0 0 2 1 】

照明用ファイバ 1 2 とアクチュエータ部 1 5 との間には、図 2 に示すように、接合部材としてのフェルール 4 1 が配置されている。具体的には、フェルール 4 1 は、例えば、ジルコニア（セラミック）またはニッケル等により形成されている。

【 0 0 2 2 】

フェルール 4 1 は、図 2 に示すように、四角柱として形成されており、挿入部 1 1 の長手軸方向に直交する第 1 の軸方向である X 軸方向に対して垂直な側面 4 2 a 及び 4 2 c と、挿入部 1 1 の長手軸方向に直交する第 2 の軸方向である Y 軸方向に対して垂直な側面 4 2 b 及び 4 2 d と、を有している。また、フェルール 4 1 の中心には、照明用ファイバ 1 2 が固定配置されている。なお、フェルール 4 1 は、柱形状を具備する限りにおいては、四角柱以外の他の形状として形成されていてもよい。

20

【 0 0 2 3 】

光走査部としての機能を備えたアクチュエータ部 1 5 は、図 2 に示すように、側面 4 2 a に沿って配置された圧電素子 1 5 a と、側面 4 2 b に沿って配置された圧電素子 1 5 b と、側面 4 2 c に沿って配置された圧電素子 1 5 c と、側面 4 2 d に沿って配置された圧電素子 1 5 d と、を有している。

30

【 0 0 2 4 】

圧電素子 1 5 a ~ 1 5 d は、予め個別に設定された分極方向を具備するとともに、本体装置 3 から供給される駆動信号に応じて伸縮するように構成されている。

【 0 0 2 5 】

すなわち、内視鏡 2 は、本体装置 3 の光源ユニット 2 1 から発せられる照明光により被写体を走査するとともに、当該被写体からの戻り光を受光用ファイバ 1 3 において受光するように構成されている。

【 0 0 2 6 】

挿入部 1 1 の内部には、内視鏡 2 毎に固有の ID 情報等を含む内視鏡情報を格納するためのメモリ 1 6 が設けられている。そして、メモリ 1 6 に格納された内視鏡情報は、内視鏡 2 のコネクタ部 6 1 と本体装置 3 のコネクタ受け部 6 2 とが接続され、かつ、本体装置 3 の電源がオンされた際に、本体装置 3 のコントローラ 2 5 により読み出される。

40

【 0 0 2 7 】

本体装置 3 は、光源ユニット 2 1 と、ドライバユニット 2 2 と、検出ユニット 2 3 と、メモリ 2 4 と、コントローラ 2 5 と、を有して構成されている。

【 0 0 2 8 】

光源ユニット 2 1 は、光源 3 1 a と、光源 3 1 b と、光源 3 1 c と、合波器 3 2 と、を有して構成されている。

【 0 0 2 9 】

光源 3 1 a は、例えば、赤色の波長帯域の光（以降、R 光とも称する）を発するレーザ

50

光源を具備して構成されている。また、光源 3 1 a は、コントローラ 2 5 の制御に応じて発光状態（オン状態）または消光状態（オフ状態）に切り替わるように構成されている。また、光源 3 1 a は、発光状態において、コントローラ 2 5 の制御に応じた光量の R 光を出射するように構成されている。

【 0 0 3 0 】

光源 3 1 b は、例えば、緑色の波長帯域の光（以降、G 光とも称する）を発するレーザ光源を具備して構成されている。また、光源 3 1 b は、コントローラ 2 5 の制御に応じて発光状態（オン状態）または消光状態（オフ状態）に切り替わるように構成されている。また、光源 3 1 b は、発光状態において、コントローラ 2 5 の制御に応じた光量の G 光を出射するように構成されている。

10

【 0 0 3 1 】

光源 3 1 c は、例えば、青色の波長帯域の光（以降、B 光とも称する）を発するレーザ光源を具備して構成されている。また、光源 3 1 c は、コントローラ 2 5 の制御に応じて発光状態（オン状態）または消光状態（オフ状態）に切り替わるように構成されている。また、光源 3 1 c は、発光状態において、コントローラ 2 5 の制御に応じた光量の B 光を出射するように構成されている。

【 0 0 3 2 】

合波器 3 2 は、光源 3 1 a から発せられた R 光と、光源 3 1 b から発せられた G 光と、光源 3 1 c から発せられた B 光と、を合波して照明用ファイバ 1 2 の光入射面に出射するように構成されている。

20

【 0 0 3 3 】

ドライバユニット 2 2 は、信号発生器 3 3 と、D / A 変換器 3 4 a 及び 3 4 b と、アンプ 3 5 と、を有して構成されている。

【 0 0 3 4 】

信号発生器 3 3 は、コントローラ 2 5 の制御に応じ、照明用ファイバ 1 2 の出射端部を揺動させるための駆動信号を生成して出力するように構成されている。

【 0 0 3 5 】

具体的には、信号発生器 3 3 は、照明用ファイバ 1 2 の出射端部を X 軸方向に揺動させるための駆動信号 D A として、例えば、図 3 に示すような信号波形を具備する信号を生成して D / A 変換器 3 4 a へ出力するように構成されている。また、信号発生器 3 3 は、コントローラ 2 5 の制御に応じ、照明用ファイバ 1 2 の出射端部を Y 軸方向に揺動させるための駆動信号 D B として、例えば、駆動信号 D A の位相を 90°ずらした信号を生成して D / A 変換器 3 4 b へ出力するように構成されている。図 3 は、第 1 の実施例においてアクチュエータ部に供給される駆動信号の信号波形の一例を示す図である。

30

【 0 0 3 6 】

D / A 変換器 3 4 a は、信号発生器 3 3 から出力されたデジタルの駆動信号 D A をアナログの駆動信号 D A に変換してアンプ 3 5 へ出力するように構成されている。

【 0 0 3 7 】

D / A 変換器 3 4 b は、信号発生器 3 3 から出力されたデジタルの駆動信号 D B をアナログの駆動信号 D B に変換してアンプ 3 5 へ出力するように構成されている。

40

【 0 0 3 8 】

アンプ 3 5 は、D / A 変換器 3 4 a 及び 3 4 b から出力された駆動信号 D A 及び D B を増幅してアクチュエータ部 1 5 へ出力するように構成されている。

【 0 0 3 9 】

ここで、例えば、アンプ 3 5 を経て出力される駆動信号 D A に応じた電圧がアクチュエータ部 1 5 の圧電素子 1 5 a 及び 1 5 c に印加されるとともに、アンプ 3 5 を経て出力される駆動信号 D B に応じた電圧がアクチュエータ部 1 5 の圧電素子 1 5 b 及び 1 5 d に印加されることにより、照明用ファイバ 1 2 の出射端部が渦巻状に揺動され、このような揺動に応じて被写体の表面が図 4 及び図 5 に示すような渦巻状の走査経路で走査される。図 4 は、図 3 の信号波形に応じた駆動信号がアクチュエータ部に供給された場合に観測され

50

る、中心点 A から最外点 B に至る渦巻状の走査経路の一例を示す図である。図 5 は、図 3 の信号波形に応じた駆動信号がアクチュエータ部に供給された場合に観測される、最外点 B から中心点 A に至る渦巻状の走査経路の一例を示す図である。

【0040】

具体的には、まず、時刻 T a においては、被写体の表面における照明光の照射位置の中心点 A に相当する位置に照明光が照射される。その後、駆動信号 D A 及び D B の振幅が時刻 T a から時刻 T b にかけて増加するに伴い、被写体の表面における照明光の照射位置が中心点 A を起点として外側へ渦巻状の走査経路 S P 1 を描くように変位し、さらに、時刻 T b に達すると、被写体の表面における照明光の照射位置の最外点 B に照明光が照射される。そして、駆動信号 D A 及び D B の振幅が時刻 T b から時刻 T c にかけて減少するに伴い、被写体の表面における照明光の照射位置が最外点 B を起点として内側へ渦巻状の走査経路 S P 2 を描くように変位し、さらに、時刻 T c に達すると、被写体の表面における中心点 A に照明光が照射される。

10

【0041】

すなわち、本実施例に係るアクチュエータ部 1 5 は、ドライバユニット 2 2 から供給される駆動信号 D A 及び D B に応じて照明用ファイバ 1 2 の出射端部を揺動することにより、当該出射端部を経て被写体へ出射される照明光の照射位置を渦巻状の走査経路 S P 1 及び S P 2 に沿って変位させることができる。また、本実施例においては、渦巻状の走査経路 S P 1 の周回数が渦巻状の走査経路 S P 2 の周回数に比べて大きくなるような走査が行われる。

20

【0042】

検出ユニット 2 3 は、内視鏡 2 の受光用ファイバ 1 3 により受光された戻り光を検出し、当該検出した戻り光の強度に応じた光検出信号を生成して出力するように構成されている。具体的には、検出ユニット 2 3 は、光検出器 3 7 と、A / D 変換器 3 8 と、を有して構成されている。

【0043】

光検出器 3 7 は、例えば、アバランシェフォトダイオード等を具備し、受光用ファイバ 1 3 の光出射面から出射される光（戻り光）を検出し、当該検出した光の強度に応じたアナログの光検出信号を生成して A / D 変換器 3 8 へ順次出力するように構成されている。

【0044】

A / D 変換器 3 8 は、光検出器 3 7 から出力されたアナログの光検出信号をデジタルの光検出信号に変換してコントローラ 2 5 へ順次出力するように構成されている。

30

【0045】

メモリ 2 4 には、本体装置 3 の制御の際に用いられる制御情報として、例えば、図 3 の信号波形を特定するための信号レベル、周波数及び信号増幅率等のパラメータを含む情報が予め格納されている。

【0046】

コントローラ 2 5 は、例えば、FPGA (Field Programmable Gate Array) 等のような集積回路を具備し、所定のプログラムに基づいて後述の各部に対応する回路を形成することができるように構成されている。また、コントローラ 2 5 は、図示しない信号線等を介してコネクタ受け部 6 2 におけるコネクタ部 6 1 の接続状態を検出することにより、挿入部 1 1 が本体装置 3 に電氣的に接続されているか否かを検出することができるように構成されている。また、コントローラ 2 5 は、本体装置 3 の電源が投入された際に、メモリ 2 4 に格納された制御情報を読み込むように構成されている。また、コントローラ 2 5 は、光源制御部 2 5 a と、走査制御部 2 5 b と、同期制御部 2 5 c と、画像処理部 2 5 d と、を有して構成されている。

40

【0047】

光源制御部 2 5 a は、メモリ 2 4 から読み込んだ制御情報に基づき、例えば、R 光、G 光及び B 光をこの順番で繰り返し出射させるための制御を光源ユニット 2 1 に対して行うように構成されている。なお、本実施例に係る光源制御部 2 5 a は、例えば、被写体が渦

50

巻状の走査経路 S P 1 で走査される期間（時刻 T a から T b までの期間）において前述の制御を行う一方で、当該被写体が渦巻状の走査経路 S P 2 で走査される期間（時刻 T b から T c までの期間）において R 光、G 光及び B 光の出射を停止させるための制御を光源ユニット 2 1 に対して行うようにしてもよい。

【0048】

走査制御部 2 5 b は、メモリ 2 4 から読み込んだ制御情報に基づき、例えば、前述したような信号波形を具備する駆動信号 D A 及び D B を繰り返し生成させることにより、被写体を渦巻状の走査経路 S P 1 及び S P 2 で交互に走査させるための制御をドライバユニット 2 2 に対して行うように構成されている。

【0049】

同期制御部 2 5 c は、被写体が渦巻状の走査経路 S P 1 及び S P 2 で 1 回ずつ走査される期間と、画像生成部 5 1（後述）により生成された 1 つの画像がインターレース方式の 1 フレーム分の画像として表示装置 4 に表示される期間と、が同じ長さになるように、画像処理部 2 5 d の各部の動作（後述）を同期させるための同期信号を生成して出力するように構成されている。

【0050】

具体的には、同期制御部 2 5 c は、被写体が渦巻状の走査経路 S P 1 で走査される期間に相当し、かつ、インターレース方式の 1 フィールド期間よりも長い期間である走査期間 P S 1 と、当該被写体が渦巻状の走査経路 S P 2 で走査される期間に相当し、かつ、インターレース方式の 1 フィールド期間よりも短い期間である走査期間 P N 1 と、に応じて画像処理部 2 5 d の各部の動作を同期させるための同期信号を生成して出力するように構成されている。すなわち、前述のような同期制御部 2 5 c の動作によれば、時刻 T a に相当するタイミングで走査期間 P S 1 が開始されるとともに、時刻 T b に相当するタイミングで走査期間 P S 1 が終了する。また、前述のような同期制御部 2 5 c の動作によれば、時刻 T b に相当するタイミングで走査期間 P N 1 が開始されるとともに、時刻 T c に相当するタイミングで走査期間 P N 1 が終了する。また、走査期間 P S 1 は、渦巻状の走査経路 S P 1 に応じた渦巻状の軌跡を描くように照明用ファイバ 1 2 の出射端部が揺動される期間に相当する。また、走査期間 P N 1 は、渦巻状の走査経路 S P 2 に応じた渦巻状の軌跡を描くように照明用ファイバ 1 2 の出射端部が揺動される期間に相当する。

【0051】

なお、本実施例においては、コントローラ 2 5 と一体化した同期制御部 2 5 c から同期信号が出力されるものに限らず、例えば、コントローラ 2 5 とは別体に設けられたタイミングジェネレータ等の装置から同期信号が出力されるようにしてもよい。

【0052】

画像処理部 2 5 d は、同期制御部 2 5 c から出力される同期信号に応じ、走査期間 P S 1 中に検出ユニット 2 3 から出力される光検出信号に応じた 1 つの画像を生成するとともに、当該生成した 1 つの画像をインターレース方式の奇数フィールド及び偶数フィールドに割り当てて表示装置へ 1 フィールド分ずつ順次出力するように構成されている。具体的には、画像処理部 2 5 d は、例えば、図 6 に示すように、画像生成部 5 1 と、バッファ部 5 2 と、表示制御部 5 3 と、出力処理部 5 4 と、を有して構成されている。図 6 は、第 1 の実施例に係る画像処理部の構成の一例を示す図である。

【0053】

画像生成部 5 1 は、後述のように生成した 1 つの画像を書き込み可能なメモリ 5 1 m を有して構成されている。また、画像生成部 5 1 は、同期制御部 2 5 c から出力される同期信号に応じ、走査期間 P S 1 中に検出ユニット 2 3 から出力される光検出信号に応じた 1 つの画像を生成して出力するように構成されている。

【0054】

具体的には、画像生成部 5 1 は、同期制御部 2 5 c から出力される同期信号に応じ、走査期間 P S 1 において、検出ユニット 2 3 から出力される光検出信号を画素情報としてラスタ状にマッピングすることにより 1 つの画像を生成するとともに、当該生成した 1 つの

10

20

30

40

50

画像をメモリ 5 1 m に順次書き込むように構成されている。また、画像生成部 5 1 は、同期制御部 2 5 c から出力される同期信号に応じ、走査期間 P N 1 において、メモリ 5 1 m に書き込んだ最新の 1 つの画像を読み出してバッファ部 5 2 へ順次出力するように構成されている。

【 0 0 5 5 】

バッファ部 5 2 は、同期制御部 2 5 c から出力される同期信号に応じ、画像生成部 5 1 から出力される画像を一時的に保持してから表示制御部 5 3 へ出力することができるように構成されている。

【 0 0 5 6 】

具体的には、バッファ部 5 2 は、例えば、画像生成部 5 1 から出力される画像を書き込み可能なメモリ 5 2 m を有し、同期制御部 2 5 c から出力される同期信号に応じ、画像生成部 5 1 から出力される画像をメモリ 5 2 m に順次書き込むとともに、メモリ 5 2 m に書き込んだ最新の 1 つの画像を読み出して表示制御部 5 3 へ順次出力するように構成されている。

10

【 0 0 5 7 】

表示制御部 5 3 は、バッファ部 5 2 から順次出力される画像のうち、時間的に隣接する 2 つの画像を個別に書き込むための 2 つの記憶領域 M A 及び M B を備えたメモリ 5 3 m を有して構成されている。

【 0 0 5 8 】

表示制御部 5 3 は、同期制御部 2 5 c から出力される同期信号に応じ、バッファ部 5 2 から出力される画像をメモリ 5 3 m の一方の記憶領域に書き込むための動作を行いつつ、メモリ 5 3 m の他方の記憶領域に書き込んだ画像を 2 回連続で読み出して出力処理部 5 4 へ出力するための動作を行うように構成されている。また、表示制御部 5 3 は、メモリ 5 3 m から読み出した画像に対し、例えば、H D (高精細) 画質に相当する解像度に拡大するための変倍処理を施して出力処理部 5 4 へ出力するように構成されている。

20

【 0 0 5 9 】

出力処理部 5 4 は、同期制御部 2 5 c から出力される同期信号に応じ、表示制御部 5 3 から 2 回連続で出力される 1 つの画像をインターレース方式の奇数フィールド及び偶数フィールドに割り当てて表示装置 4 へ 1 フィールド分ずつ順次出力するための動作を行うように構成されている。また、出力処理部 5 4 は、奇数フィールドまたは偶数フィールドに割り当てた 1 フィールド分の画像を、H D - S D I 方式等のデジタル映像の伝送規格に則って表示装置 4 へ出力するための処理を行うように構成されている。また、出力処理部 5 4 は、表示制御部 5 3 から出力される画像に対し、例えば、インターレース方式の 1 フレーム分の画像を渦巻状の走査経路 S P 1 の最外縁の形状に類似する形状である円形の画像として表示させるためのトリミング処理またはマスキング処理を施して表示装置 4 へ出力するように構成されている。なお、本実施例においては、例えば、前述のトリミング処理またはマスキング処理の際に用いられる情報が、メモリ 2 4 に格納される制御情報に含まれていてもよい。

30

【 0 0 6 0 】

表示装置 4 は、例えば、デジタル入力に対応したモニタにより構成されている。また、表示装置 4 は、本体装置 3 から順次出力される画像をインターレース方式で表示することができるように構成されている。

40

【 0 0 6 1 】

入力装置 5 は、例えば、キーボードまたはタッチパネル等を具備して構成されている。なお、入力装置 5 は、本体装置 3 とは別体の装置として構成されていてもよく、または、本体装置 3 と一体化したインターフェースとして構成されていてもよい。

【 0 0 6 2 】

続いて、本実施例に係る光走査型観察システム 1 の動作等について説明する。

【 0 0 6 3 】

ユーザは、光走査型観察システム 1 の各部を接続して電源を投入した後、例えば、入力

50

装置 5 の走査開始スイッチ（不図示）をオンすることにより、内視鏡 2 による所望の被写体の走査を開始させるための指示をコントローラ 2 5 に対して行う。

【 0 0 6 4 】

光源制御部 2 5 a は、入力装置 5 の走査開始スイッチがオンされたことを検出した際に、R 光、G 光及び B 光をこの順番で繰り返し出射させるための制御を光源ユニット 2 1 に対して行う。

【 0 0 6 5 】

走査制御部 2 5 b は、入力装置 5 の走査開始スイッチがオンされたことを検出した際に、駆動信号 D A 及び D B を繰り返し生成させることにより、所望の被写体を渦巻状の走査経路 S P 1 及び S P 2 で交互に走査させるための制御をドライバユニット 2 2 に対して行う。

10

【 0 0 6 6 】

そして、以上に述べたような光源制御部 2 5 a 及び走査制御部 2 5 b の制御に応じ、光源ユニット 2 1 から出射される照明光である R 光、G 光及び B 光により所望の被写体が走査され、当該所望の被写体からの戻り光が検出ユニット 2 3 において検出され、当該戻り光の強度に応じた光検出信号が画像処理部 2 5 d に入力される。

【 0 0 6 7 】

同期制御部 2 5 c は、入力装置 5 の走査開始スイッチがオンされたことを検出した際に、走査期間 P S 1 と、走査期間 P N 1 と、に応じて画像処理部 2 5 d の各部の動作を同期させるための同期信号を生成して出力する。

20

【 0 0 6 8 】

ここで、本実施例に係る画像処理部 2 5 d の各部において行われる具体的な動作等について、図 7 を適宜参照しつつ説明する。図 7 は、第 1 の実施例に係る画像処理部の各部において行われる具体的な動作等を説明するための図である。なお、以降においては、走査期間 P S 1 及び走査期間 P N 1 がこの順番で交互に入れ替わるものとして説明を行う。また、以降においては、P フレーム目の画像をインターレース方式で表示装置 4 に表示させる場合を例に挙げて説明する。

【 0 0 6 9 】

画像生成部 5 1 は、同期制御部 2 5 c から出力される同期信号に応じ、図 3 の時刻 T a に相当するタイミングである時刻 T 1 から、図 3 の時刻 T b に相当するタイミングである時刻 T 2 までの走査期間 P S 1 において、検出ユニット 2 3 から出力される光検出信号を画素情報としてラスタ状にマッピングすることにより画像 I S 1 を生成するとともに、当該生成した画像 I S 1 をメモリ 5 1 m に書き込むための動作を行う（図 7 のメモリ 5 1 m を参照）。また、画像生成部 5 1 は、時刻 T 2 から、図 3 の時刻 T c 及び時刻 T a に相当するタイミングである時刻 T 3 までの走査期間 P N 1 において、メモリ 5 1 m に書き込んだ画像 I S 1 を読み出してバッファ部 5 2 へ出力するための動作を行う（図 7 のメモリ 5 1 m を参照）。

30

【 0 0 7 0 】

バッファ部 5 2 は、同期制御部 2 5 c から出力される同期信号に応じ、時刻 T 2 から時刻 T 3 までの走査期間 P N 1 において、画像生成部 5 1 から出力される画像 I S 1 をメモリ 5 2 m に書き込むための動作を行う（図 7 のメモリ 5 2 m を参照）。また、バッファ部 5 2 は、同期制御部 2 5 c から出力される同期信号に応じ、時刻 T 3 から時刻 T 4 までの期間に相当する、インターレース方式の 1 フィールド期間 P F 1 において、メモリ 5 2 m に書き込んだ画像 I S 1 を読み出して表示制御部 5 3 へ出力するための動作を行う（図 7 のメモリ 5 2 m を参照）。なお、前述の時刻 T 4 は、走査期間 P S 1 及び走査期間 P N 1 を 1 回分ずつ加算して得られる期間を二等分するようなタイミングとして予め設定されているものとする。

40

【 0 0 7 1 】

表示制御部 5 3 は、同期制御部 2 5 c から出力される同期信号に応じ、時刻 T 3 から時刻 T 4 までの 1 フィールド期間 P F 1 において、バッファ部 5 2 から出力される画像 I S

50

1をメモリ53mの記憶領域MAに書き込むための動作を行いつつ(図7のメモリ53m/記憶領域MAを参照)、当該1フィールド期間PF1以前にメモリ53mの記憶領域MBに書き込んだ(画像IS1とは異なる)画像を読み出して出力処理部54へ出力するための動作を行う(図7のメモリ53m/記憶領域MBを参照)。

【0072】

表示制御部53は、同期制御部25cから出力される同期信号に応じ、時刻T4から図3の時刻Tcに相当するタイミングである時刻T5までの期間に相当する、インターレース方式の1フィールド期間PF1において、メモリ53mの記憶領域MAに書き込んだ画像IS1を読み出して出力処理部54へ出力するための動作を行う(図7のメモリ53m/記憶領域MAを参照)。

10

【0073】

表示制御部53は、同期制御部25cから出力される同期信号に応じ、時刻T5から時刻T6までの期間に相当する、インターレース方式の1フィールド期間PF1において、メモリ53mの記憶領域MAに書き込んだ画像IS1を読み出して出力処理部54へ出力するための動作を行いつつ(図7のメモリ53m/記憶領域MAを参照)、バッファ部52から出力される(画像IS1とは異なる)画像をメモリ53mの記憶領域MBに書き込むための動作を行う(図7のメモリ53m/記憶領域MBを参照)。なお、前述の時刻T6は、時刻T4と同様のタイミングとして予め設定されているものとする。

【0074】

出力処理部54は、同期制御部25cから出力される同期信号に応じ、時刻T4から時刻T5までの1フィールド期間PF1において、表示制御部53から出力される画像IS1をインターレース方式で走査することにより1フィールド分の画像を取得するとともに、当該取得した1フィールド分の画像を奇数フィールドに割り当てて表示装置4へ出力するための動作を行う(図7の出力処理部54を参照)。また、出力処理部54は、同期制御部25cから出力される同期信号に応じ、時刻T5から時刻T6までの1フィールド期間PF1において、表示制御部53から出力される画像IS1をインターレース方式で走査することにより1フィールド分の画像を取得するとともに、当該取得した1フィールド分の画像を偶数フィールドに割り当てて表示装置4へ出力するための動作を行う(図7の出力処理部54を参照)。

20

【0075】

そして、以上に述べたような画像処理部25dの動作等によれば、時刻T1から時刻T2までの走査期間PS1に生成された画像IS1が、時刻T4から時刻T6までの期間において、インターレース方式のPフレーム目の画像として表示装置4に表示される(図7の表示装置4を参照)。

30

【0076】

以上に述べたように、本実施例によれば、内視鏡2を用いて所望の被写体を走査することにより得られる画像を、インターレース方式に適合するタイミングで表示装置4へ順次出力することができる。従って、本実施例によれば、被写体の走査に応じて表示装置に表示される映像の画質を従来に比べて向上させることができる。

【0077】

なお、本実施例に係る光走査型観察システム1は、図6の画像処理部25dの代わりに、例えば、図8に示すような画像処理部25eを有して構成されていてもよい。図8は、第1の実施例における第1の変形例に係る画像処理部の構成の一例を示す図である。なお、以降においては、簡単のため、既述の構成及び動作等に関する具体的な説明を適宜省略するものとする。

40

【0078】

画像処理部25eは、画像生成部51と、バッファ部52と、表示制御部73と、出力処理部54と、を有して構成されている。

【0079】

表示制御部73は、バッファ部52から順次出力される画像を書き込むためのメモリ7

50

3を有して構成されている。なお、メモリ73mには、前述の記憶領域MA及びMBのような、時間的に隣接する2つの画像を個別に書き込むための専用の記憶領域が設けられていないものとする。

【0080】

表示制御部73は、同期制御部25cから出力される同期信号に応じ、バッファ部52から出力される画像をメモリ73mに書き込むとともに、メモリ73mに対する当該画像の書き込み量が所定量に達したタイミングにおいて、当該画像の読み出しを開始するように構成されている。また、表示制御部73は、メモリ73mからの読み出しが完了した画像に対し、例えば、HD（高精細）画質に相当する解像度に拡大するための変倍処理を施すとともに、当該変倍処理を施した画像を出力処理部54へ出力するように構成されている。

10

【0081】

ここで、本実施例の第1の変形例に係る画像処理部25eの各部において行われる具体的な動作等について、図9を適宜参照しつつ説明する。図9は、第1の実施例における第1の変形例に係る画像処理部の各部において行われる具体的な動作等を説明するための図である。

【0082】

画像生成部51は、同期制御部25cから出力される同期信号に応じ、図3の時刻Taに相当するタイミングである時刻T11から、図3の時刻Tbに相当するタイミングである時刻T12までの走査期間PS1において、検出ユニット23から出力される光検出信号を画素情報としてラスタ状にマッピングすることにより画像IS2を生成するとともに、当該生成した画像IS2をメモリ51mに書き込むための動作を行う（図9のメモリ51mを参照）。また、画像生成部51は、時刻T12から、図3の時刻Tc及び時刻Taに相当するタイミングである時刻T13までの走査期間PN1において、メモリ51mに書き込んだ画像IS2を読み出してバッファ部52へ出力するための動作を行う（図9のメモリ51mを参照）。

20

【0083】

バッファ部52は、同期制御部25cから出力される同期信号に応じ、時刻T12から時刻T13までの走査期間PN1において、画像生成部51から出力される画像IS2をメモリ52mに書き込むための動作を行う（図9のメモリ52mを参照）。また、バッファ部52は、同期制御部25cから出力される同期信号に応じ、時刻T13から時刻T14までの期間において、メモリ52mに書き込んだ画像IS2を読み出して表示制御部73へ出力するための動作を行う（図9のメモリ52mを参照）。なお、以降においては、前述の時刻T14が走査期間PS1及び走査期間PN1を1回分ずつ加算して得られる期間を二等分するようなタイミングである場合、すなわち、時刻T13から時刻T14までの期間がインターレース方式の1フィールド期間PF2に等しくなる場合を例に挙げて説明する。

30

【0084】

表示制御部73は、同期制御部25cから出力される同期信号に応じ、時刻T13から時刻T14までの期間において、バッファ部52から出力される画像IS2をメモリ73mに書き込むための動作を行う（図9のメモリ73mを参照）。

40

【0085】

一方、表示制御部73は、例えば、バッファ部52から出力される画像IS2の半分をメモリ73mに書き込んだタイミングに相当する時刻T15において、すなわち、メモリ73mへの画像IS2の書き込みが完了する前に当該画像IS2の読み出しを開始する。また、表示制御部73は、時刻T15から時刻T16までの期間に相当する、インターレース方式の1フィールド期間PF2において、メモリ73mに書き込んだ画像IS2の読み出しを完了するとともに、メモリ73mからの読み出しが完了した画像IS2に変倍処理を施して出力処理部54へ出力するための動作を行う（図9のメモリ73mを参照）。さらに、表示制御部73は、時刻T16から時刻T17までの期間に相当する、インター

50

レース方式の1フィールド期間PF2において、メモリ73mからの読み出しが完了した画像IS2に変倍処理を施して出力処理部54へ出力するための動作を行う(図9のメモリ73mを参照)。

【0086】

すなわち、本変形例によれば、表示制御部73が画像IS2の読み出しを開始するタイミングが、1フィールド期間PF2に適合するように予め調整されている。

【0087】

出力処理部54は、同期制御部25cから出力される同期信号に応じ、時刻T15から時刻T16までの1フィールド期間PF2において、表示制御部53から出力される画像IS2をインターレース方式で走査することにより1フィールド分の画像を取得するとともに、当該取得した1フィールド分の画像を奇数フィールドに割り当てて表示装置4へ出力するための動作を行う(図9の出力処理部54を参照)。また、出力処理部54は、同期制御部25cから出力される同期信号に応じ、時刻T16から時刻T17までの1フィールド期間PF2において、表示制御部53から出力される画像IS2をインターレース方式で走査することにより1フィールド分の画像を取得するとともに、当該取得した1フィールド分の画像を偶数フィールドに割り当てて表示装置4へ出力するための動作を行う(図9の出力処理部54を参照)。

【0088】

そして、以上に述べたような画像処理部25eの動作等によれば、時刻T11から時刻T12までの走査期間PS1に生成された画像IS2が、時刻T15から時刻T17までの期間において、インターレース方式のPフレーム目の画像として表示装置4に表示される(図9の表示装置4を参照)。そのため、以上に述べたような画像処理部25eの動作等によれば、例えば、表示装置4に表示される映像を見ながら所望の被写体の観察を行う際に生じ得る視覚的な違和感を軽減することができる。

【0089】

以上に述べたように、本変形例によれば、内視鏡2を用いて所望の被写体を走査することにより得られる画像を、インターレース方式に適合するタイミングで表示装置4へ順次出力することができる。従って、本変形例においても、被写体の走査に応じて表示装置に表示される映像の画質を従来に比べて向上させることができる。

【0090】

なお、本実施例に係る光走査型観察システム1は、図6の画像処理部25d及び図8の画像処理部25eの代わりに、例えば、図10に示すような画像処理部25fを有して構成されていてもよい。図10は、第1の実施例における第2の変形例に係る画像処理部の構成の一例を示す図である。

【0091】

画像処理部25fは、画像生成部51と、表示制御部53と、出力処理部54と、を有して構成されている。すなわち、画像処理部25fは、画像処理部25dからバッファ部52を除いたものと略同様の構成を有している。

【0092】

ここで、本実施例の第2の変形例に係る画像処理部25fの各部において行われる具体的な動作等について、図11を適宜参照しつつ説明する。図11は、第1の実施例における第2の変形例に係る画像処理部の各部において行われる具体的な動作等を説明するための図である。

【0093】

画像生成部51は、同期制御部25cから出力される同期信号に応じ、図3の時刻Taに相当するタイミングである時刻T21から、図3の時刻Tbに相当するタイミングである時刻T22までの走査期間PS1において、検出ユニット23から出力される光検出信号を画素情報としてラスタ状にマッピングすることにより画像IS3を生成するとともに、当該生成した画像IS3をメモリ51mに書き込むための動作を行う(図11のメモリ51mを参照)。また、画像生成部51は、時刻T22から、図3の時刻Tc及び時刻T

10

20

30

40

50

aに相当するタイミングである時刻T23までの走査期間PN1において、メモリ51mに書き込んだ画像IS3を読み出して表示制御部53へ出力するための動作を行う(図11のメモリ51mを参照)。

【0094】

表示制御部53は、同期制御部25cから出力される同期信号に応じ、時刻T22から時刻T23までの走査期間PN1において、画像生成部51から出力される画像IS3をメモリ53mの記憶領域MAに書き込むための動作を行いつつ(図11のメモリ53m/記憶領域MAを参照)、当該走査期間PN1以前にメモリ53mの記憶領域MBに書き込んだ(画像IS3とは異なる)画像を読み出して出力処理部54へ出力するための動作を行う(図11のメモリ53m/記憶領域MBを参照)。

10

【0095】

表示制御部53は、同期制御部25cから出力される同期信号に応じ、時刻T23から時刻T24までの期間に相当する、インターレース方式の1フィールド期間PF3において、メモリ53mの記憶領域MAに書き込んだ画像IS3を読み出して出力処理部54へ出力するための動作を行う(図11のメモリ53m/記憶領域MAを参照)。なお、前述の時刻T24は、走査期間PS1及び走査期間PN1を1回分ずつ加算して得られる期間を二等分するようなタイミングとして予め設定されているものとする。

【0096】

表示制御部53は、同期制御部25cから出力される同期信号に応じ、時刻T24から図3の時刻Tcに相当するタイミングである時刻T25までの期間に相当する、インターレース方式の1フィールド期間PF3において、メモリ53mの記憶領域MAに書き込んだ画像IS3を読み出して出力処理部54へ出力するための動作を行いつつ(図11のメモリ53m/記憶領域MAを参照)、パッファ部52から出力される(画像IS3とは異なる)画像をメモリ53mの記憶領域MBに書き込むための動作を行う(図11のメモリ53m/記憶領域MBを参照)。

20

【0097】

出力処理部54は、同期制御部25cから出力される同期信号に応じ、時刻T23から時刻T24までの1フィールド期間PF3において、表示制御部53から出力される画像IS3をインターレース方式で走査することにより1フィールド分の画像を取得するとともに、当該取得した1フィールド分の画像を奇数フィールドに割り当てて表示装置4へ出力するための動作を行う(図11の出力処理部54を参照)。また、出力処理部54は、同期制御部25cから出力される同期信号に応じ、時刻T24から時刻T25までの1フィールド期間PF3において、表示制御部53から出力される画像IS3をインターレース方式で走査することにより1フィールド分の画像を取得するとともに、当該取得した1フィールド分の画像を偶数フィールドに割り当てて表示装置4へ出力するための動作を行う(図11の出力処理部54を参照)。

30

【0098】

そして、以上に述べたような画像処理部25dの動作等によれば、時刻T21から時刻T22までの走査期間PS1に生成された画像IS3が、時刻T23から時刻T25までの期間において、インターレース方式のPフレーム目の画像として表示装置4に表示される(図11の表示装置4を参照)。そのため、以上に述べたような画像処理部25fの動作等によれば、例えば、表示装置4に表示される映像を見ながら所望の被写体の観察を行う際に生じ得る視覚的な違和感を軽減することができる。

40

【0099】

以上に述べたように、本変形例によれば、内視鏡2を用いて所望の被写体を走査することにより得られる画像を、インターレース方式に適合するタイミングで表示装置4へ順次出力することができる。従って、本変形例においても、被写体の走査に応じて表示装置に表示される映像の画質を従来に比べて向上させることができる。

【0100】

(第2の実施例)

50

図 1 2 から図 1 5 は、本発明の第 2 の実施例に係るものである。

【 0 1 0 1 】

なお、本実施例においては、第 1 の実施例と同様の構成等を有する部分に関する詳細な説明を省略するとともに、第 1 の実施例と異なる構成等を有する部分に関して主に説明を行う。

【 0 1 0 2 】

走査制御部 2 5 b は、メモリ 2 4 から読み込んだ制御情報に基づき、照明用ファイバ 1 2 の出射端部を X 軸方向に揺動させるための駆動信号 D C として、例えば、図 1 2 に示すような信号波形を具備する信号を繰り返し生成させるための制御をドライバユニット 2 2 (信号発生器 3 3) に対して行うように構成されている。また、走査制御部 2 5 b は、メモリ 2 4 から読み込んだ制御情報に基づき、照明用ファイバ 1 2 の出射端部を Y 軸方向に揺動させるための駆動信号 D D として、例えば、駆動信号 D C の位相を 9 0 ° ずらした信号を繰り返し生成させるための制御をドライバユニット 2 2 (信号発生器 3 3) に対して行うように構成されている。図 1 2 は、第 2 の実施例においてアクチュエータ部に供給される駆動信号の信号波形の一例を示す図である。

【 0 1 0 3 】

ここで、例えば、アンプ 3 5 を経て出力される駆動信号 D C に応じた電圧がアクチュエータ部 1 5 の圧電素子 1 5 a 及び 1 5 c に印加されるとともに、アンプ 3 5 を経て出力される駆動信号 D D に応じた電圧がアクチュエータ部 1 5 の圧電素子 1 5 b 及び 1 5 d に印加されることにより、照明用ファイバ 1 2 の出射端部が渦巻状に揺動され、このような揺動に応じて被写体の表面が図 1 3 及び図 1 4 に示すような渦巻状の走査経路で走査される。図 1 3 は、図 1 2 の信号波形に応じた駆動信号がアクチュエータ部に供給された場合に観測される、中心点 A から最外点 B に至る渦巻状の走査経路の一例を示す図である。図 1 4 は、図 1 2 の信号波形に応じた駆動信号がアクチュエータ部に供給された場合に観測される、最外点 B から中心点 A に至る渦巻状の走査経路の一例を示す図である。

【 0 1 0 4 】

具体的には、まず、時刻 T d においては、被写体の表面における照明光の照射位置の中心点 A に相当する位置に照明光が照射される。その後、駆動信号 D C 及び D D の振幅が時刻 T d から時刻 T e にかけて増加するに伴い、被写体の表面における照明光の照射位置が中心点 A を起点として外側へ渦巻状の走査経路 S P 3 を描くように変位し、さらに、時刻 T e に達すると、被写体の表面における照明光の照射位置の最外点 B に照明光が照射される。そして、駆動信号 D C 及び D D の振幅が時刻 T e から時刻 T f にかけて減少するに伴い、被写体の表面における照明光の照射位置が最外点 B を起点として内側へ渦巻状の走査経路 S P 4 を描くように変位し、さらに、時刻 T f に達すると、被写体の表面における中心点 A に照明光が照射される。

【 0 1 0 5 】

すなわち、本実施例に係るアクチュエータ部 1 5 は、ドライバユニット 2 2 から供給される駆動信号 D C 及び D D に応じて照明用ファイバ 1 2 の出射端部を揺動することにより、当該出射端部を経て被写体へ出射される照明光の照射位置を渦巻状の走査経路 S P 3 及び S P 4 に沿って変位させることができる。また、本実施例においては、渦巻状の走査経路 S P 3 の周回数と、渦巻状の走査経路 S P 4 の周回数と、が同一になるような走査が行われる。

【 0 1 0 6 】

同期制御部 2 5 c は、被写体が渦巻状の走査経路 S P 3 及び S P 4 で 1 回ずつ走査される期間と、画像生成部 5 1 により生成された 1 つの画像がインターレース方式の 1 フレーム分の画像として表示装置 4 に表示される期間と、が同じ長さになるように、画像処理部 2 5 d の各部の動作を同期させるための同期信号を生成して出力するように構成されている。

【 0 1 0 7 】

具体的には、同期制御部 2 5 c は、例えば、被写体が渦巻状の走査経路 S P 3 で走査さ

れる期間に相当し、かつ、インターレース方式の１フィールド期間と同じ長さの期間である走査期間 P S 2 と、当該被写体が渦巻状の走査経路 S P 4 で走査される期間に相当し、かつ、インターレース方式の１フィールド期間と同じ長さの期間である走査期間 P N 2 と、に応じて画像処理部 2 5 d の各部の動作を同期させるための同期信号を生成して出力するように構成されている。すなわち、前述のような同期制御部 2 5 c の動作によれば、時刻 T d に相当するタイミングで走査期間 P S 2 が開始されるとともに、時刻 T e に相当するタイミングで走査期間 P S 2 が終了する。また、前述のような同期制御部 2 5 c の動作によれば、時刻 T e に相当するタイミングで走査期間 P N 2 が開始されるとともに、時刻 T f に相当するタイミングで走査期間 P N 2 が終了する。また、走査期間 P S 2 は、渦巻状の走査経路 S P 3 に応じた渦巻状の軌跡を描くように照明用ファイバ 1 2 の出射端部が揺動される期間に相当する。また、走査期間 P N 2 は、渦巻状の走査経路 S P 4 に応じた渦巻状の軌跡を描くように照明用ファイバ 1 2 の出射端部が揺動される期間に相当する。

10

【 0 1 0 8 】

画像処理部 2 5 d は、同期制御部 2 5 c から出力される同期信号に応じ、走査期間 P S 2 中に検出ユニット 2 3 から出力される光検出信号に応じた画像を生成するとともに、当該生成した画像を表示装置 4 へ順次出力するように構成されている。

【 0 1 0 9 】

画像生成部 5 1 は、同期制御部 2 5 c から出力される同期信号に応じ、走査期間 P S 2 が開始されたタイミング（図 1 2 の時刻 T d に相当）から走査期間 P S 2 が経過した後の所定のタイミング τ までの期間である書込期間 P W において、走査期間 P S 2 中に検出ユニット 2 3 から出力された光検出信号を画素情報としてラスタ状にマッピングすることにより画像を生成するための動作と、当該生成した画像をメモリ 5 1 m に順次書き込むための動作と、をそれぞれ行うように構成されている。また、画像生成部 5 1 は、同期制御部 2 5 c から出力される同期信号に応じ、前述の所定のタイミング τ から走査期間 P N 2 が終了するタイミング（図 1 2 の時刻 T f に相当）までの期間である読出期間 P R において、メモリ 5 1 m に書き込んだ最新の画像を読み出してバッファ部 5 2 へ順次出力するように構成されている。

20

【 0 1 1 0 】

なお、前述の書込期間 P W 及び読出期間 P R は、例えば、画素情報のマッピングに要する時間等を考慮しつつ、走査期間 P S 2 及び走査期間 P N 2 を１回分ずつ加算して得られる期間と、書込期間 P W 及び読出期間 P R を１回分ずつ加算して得られる期間と、が相互に同一の長さになる、という条件を満たすように設定すればよい。

30

【 0 1 1 1 】

続いて、本実施例に係る光走査型観察システム 1 の動作等について説明する。

【 0 1 1 2 】

ユーザは、光走査型観察システム 1 の各部を接続して電源を投入した後、例えば、入力装置 5 の走査開始スイッチ（不図示）をオンすることにより、内視鏡 2 による所望の被写体の走査を開始させるための指示をコントローラ 2 5 に対して行う。

【 0 1 1 3 】

光源制御部 2 5 a は、入力装置 5 の走査開始スイッチがオンされたことを検出した際に、R 光、G 光及び B 光をこの順番で繰り返し出射させるための制御を光源ユニット 2 1 に対して行う。

40

【 0 1 1 4 】

走査制御部 2 5 b は、入力装置 5 の走査開始スイッチがオンされたことを検出した際に、駆動信号 D C 及び D D を繰り返し生成させることにより、所望の被写体を渦巻状の走査経路 S P 3 及び S P 4 で交互に走査させるための制御をドライバユニット 2 2 に対して行う。

【 0 1 1 5 】

そして、以上に述べたような光源制御部 2 5 a 及び走査制御部 2 5 b の制御に応じ、光源ユニット 2 1 から出射される照明光である R 光、G 光及び B 光により所望の被写体が走

50

査され、当該所望の被写体からの戻り光が検出ユニット 2 3 において検出され、当該戻り光の強度に応じた光検出信号が画像処理部 2 5 d に入力される。

【 0 1 1 6 】

同期制御部 2 5 c は、入力装置 5 の走査開始スイッチがオンされたことを検出した際に、走査期間 P S 2 と、走査期間 P N 2 と、に応じて画像処理部 2 5 d の各部の動作を同期させるための同期信号を生成して出力する。

【 0 1 1 7 】

ここで、本実施例に係る画像処理部 2 5 d の各部において行われる具体的な動作等について、図 1 5 を適宜参照しつつ説明する。図 1 5 は、第 2 の実施例に係る画像処理部の各部において行われる具体的な動作等を説明するための図である。なお、以降においては、走査期間 P S 2 及び走査期間 P N 2 がこの順番で交互に入れ替わるものとして説明を行う。また、以降においては、Q フレーム目の画像をインターレース方式で表示装置 4 に表示させる場合を例に挙げて説明する。

10

【 0 1 1 8 】

画像生成部 5 1 は、同期制御部 2 5 c から出力される同期信号に応じ、図 1 2 の時刻 T d に相当するタイミングである時刻 T 3 1 から、図 1 2 の時刻 T e 以後かつ時刻 T f 以前の所定のタイミングに相当する時刻 T 3 2 までの書込期間 P W において、走査期間 P S 2 中に検出ユニット 2 3 から出力された光検出信号を画素情報としてラスタ状にマッピングすることにより画像 I S 4 を生成するための動作と、当該生成した画像 I S 4 をメモリ 5 1 m に順次書き込むための動作と、をそれぞれ行う（図 1 5 のメモリ 5 1 m を参照）。また、画像生成部 5 1 は、時刻 T 3 2 から、図 1 2 の時刻 T f 及び時刻 T d に相当するタイミングである時刻 T 3 3 までの読出期間 P R において、メモリ 5 1 m に書き込んだ画像 I S 4 を読み出してバッファ部 5 2 へ出力するための動作を行う（図 1 5 のメモリ 5 1 m を参照）。

20

【 0 1 1 9 】

バッファ部 5 2 は、同期制御部 2 5 c から出力される同期信号に応じ、時刻 T 3 2 から時刻 T 3 3 までの読出期間 P R において、画像生成部 5 1 から出力される画像 I S 4 をメモリ 5 2 m に書き込むための動作を行う（図 1 5 のメモリ 5 2 m を参照）。また、バッファ部 5 2 は、同期制御部 2 5 c から出力される同期信号に応じ、時刻 T 3 3 から図 1 2 の時刻 T e に相当するタイミングである時刻 T 3 4 までの期間に相当する、インターレース方式の 1 フィールド期間 P F 4 において、メモリ 5 2 m に書き込んだ画像 I S 4 を読み出して表示制御部 5 3 へ出力するための動作を行う（図 1 5 のメモリ 5 2 m を参照）。すなわち、本実施例においては、走査期間 P S 2 と、1 フィールド期間 P F 4 と、が相互に同一の長さになる。

30

【 0 1 2 0 】

表示制御部 5 3 は、同期制御部 2 5 c から出力される同期信号に応じ、時刻 T 3 3 から時刻 T 3 4 までの 1 フィールド期間 P F 4 において、バッファ部 5 2 から出力される画像 I S 4 をメモリ 5 3 m の記憶領域 M A に書き込むための動作を行いつつ（図 1 5 のメモリ 5 3 m / 記憶領域 M A を参照）、当該 1 フィールド期間 P F 4 以前にメモリ 5 3 m の記憶領域 M B に書き込んだ（画像 I S 4 とは異なる）画像を読み出して出力処理部 5 4 へ出力するための動作を行う（図 1 5 のメモリ 5 3 m / 記憶領域 M B を参照）。

40

【 0 1 2 1 】

表示制御部 5 3 は、同期制御部 2 5 c から出力される同期信号に応じ、時刻 T 3 4 から図 1 2 の時刻 T f に相当するタイミングである時刻 T 3 5 までの期間に相当する、インターレース方式の 1 フィールド期間 P F 4 において、メモリ 5 3 m の記憶領域 M A に書き込んだ画像 I S 4 を読み出して出力処理部 5 4 へ出力するための動作を行う（図 1 5 のメモリ 5 3 m / 記憶領域 M A を参照）。

【 0 1 2 2 】

表示制御部 5 3 は、同期制御部 2 5 c から出力される同期信号に応じ、時刻 T 3 5 から図 1 2 の時刻 T e に相当するタイミングである時刻 T 3 6 までの期間に相当する、インタ

50

ーレース方式の1フィールド期間PF4において、メモリ53mの記憶領域MAに書き込んだ画像IS1を読み出して出力処理部54へ出力するための動作を行いつつ(図15のメモリ53m/記憶領域MAを参照)、バッファ部52から出力される(画像IS4とは異なる)画像をメモリ53mの記憶領域MBに書き込むための動作を行う(図15のメモリ53m/記憶領域MBを参照)。

【0123】

出力処理部54は、同期制御部25cから出力される同期信号に応じ、時刻T34から時刻T35までの1フィールド期間PF4において、表示制御部53から出力される画像IS4をインターレース方式で走査することにより1フィールド分の画像を取得するとともに、当該取得した1フィールド分の画像を奇数フィールドに割り当てて表示装置4へ出力するための動作を行う(図15の出力処理部54を参照)。また、出力処理部54は、同期制御部25cから出力される同期信号に応じ、時刻T35から時刻T36までの1フィールド期間PF4において、表示制御部53から出力される画像IS4をインターレース方式で走査することにより1フィールド分の画像を取得するとともに、当該取得した1フィールド分の画像を偶数フィールドに割り当てて表示装置4へ出力するための動作を行う(図15の出力処理部54を参照)。

10

【0124】

そして、以上に述べたような画像処理部25dの動作等によれば、時刻T31から時刻T32までの書込期間PWに生成された画像IS4が、時刻T34から時刻T36までの期間において、インターレース方式のQフレーム目の画像として表示装置4に表示される(図15の表示装置4を参照)。

20

【0125】

以上に述べたように、本実施例によれば、内視鏡2を用いて所望の被写体を走査することにより得られる画像を、インターレース方式に適合するタイミングで表示装置4へ順次出力することができる。従って、本実施例によれば、被写体の走査に応じて表示装置に表示される映像の画質を従来に比べて向上させることができる。

【0126】

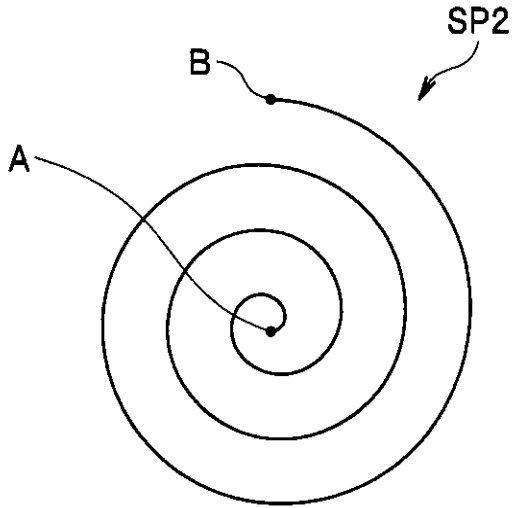
なお、本発明は、上述した各実施例に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲内において種々の変更や応用が可能であることは勿論である。

【0127】

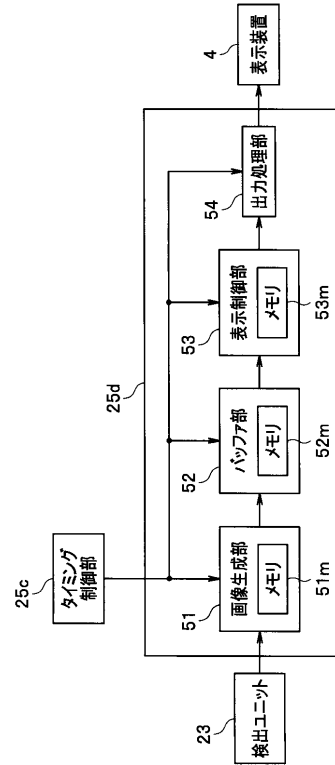
本出願は、2015年1月20日に日本国に出願された特願2015-8862号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲、図面に引用されたものとする。

30

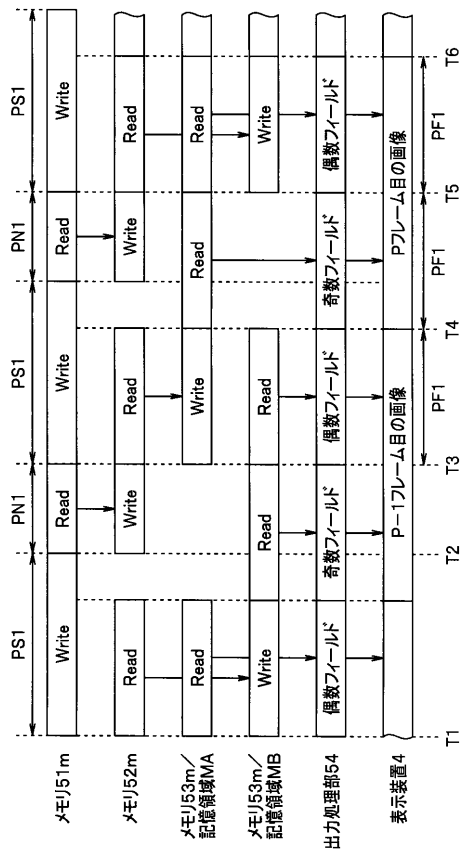
【図 5】



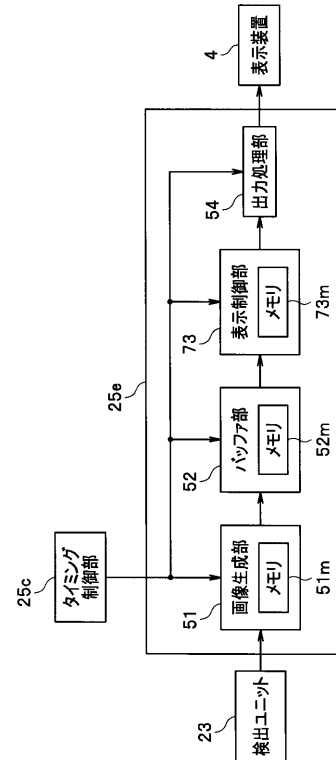
【図 6】



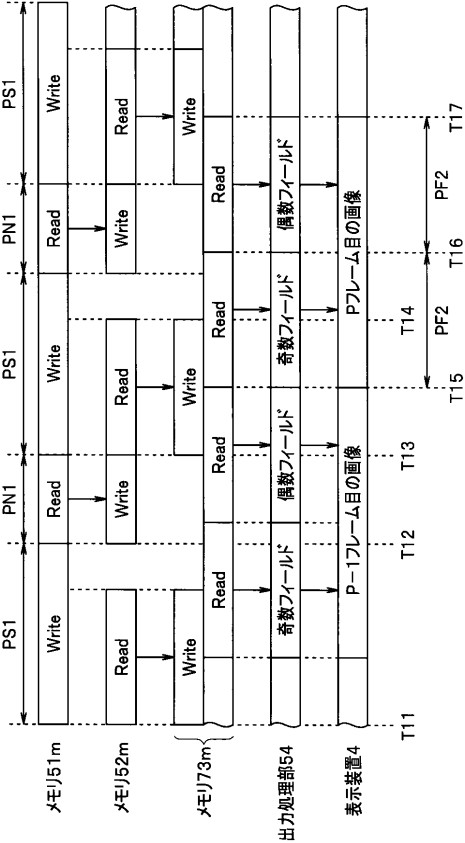
【図 7】



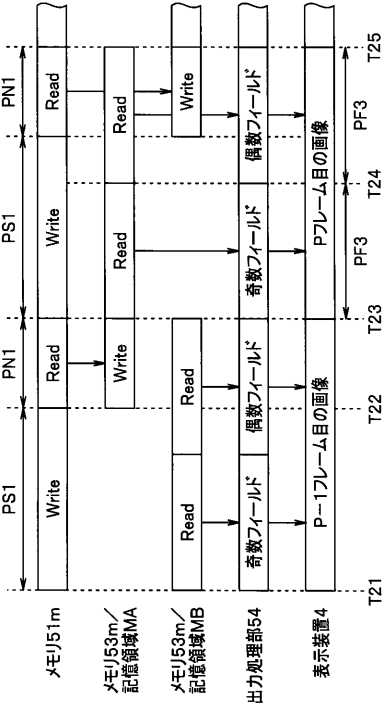
【図 8】



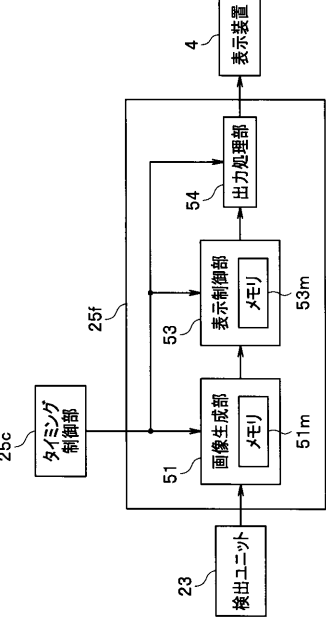
【図 9】



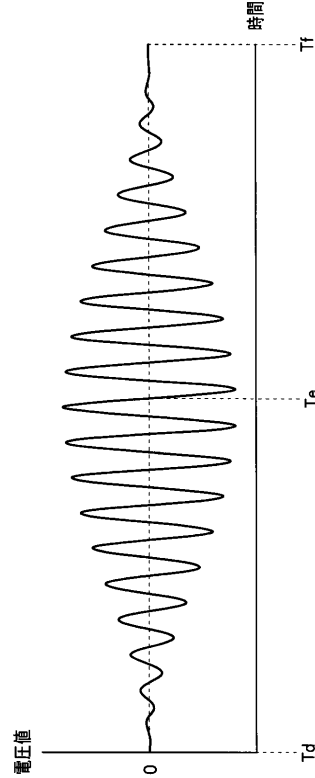
【図 1 1】



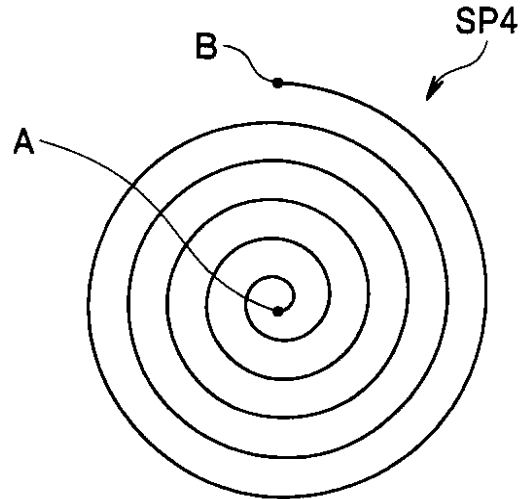
【図 1 0】



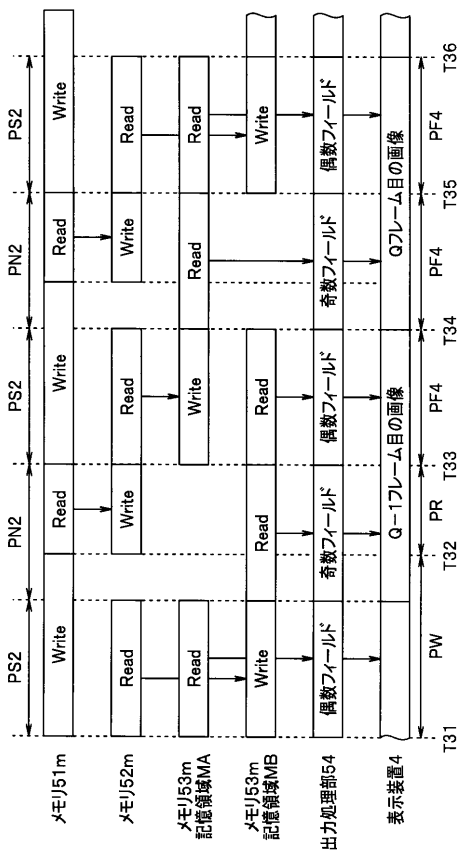
【図 1 2】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【手続補正書】

【提出日】平成28年4月28日(2016.4.28)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

本発明の一態様の光走査型観察システムは、光源部から出射される照明光により被写体を走査して戻り光を受光するように構成された内視鏡と、前記被写体を第1の走査経路及び第2の走査経路で交互に走査させるための制御を行うように構成された走査制御部と、前記内視鏡により受光された戻り光を検出し、当該検出した戻り光の強度に応じた光検出信号を生成して出力するように構成された光検出部と、前記被写体が前記第1の走査経路で走査される期間に相当する第1の走査期間中に前記光検出部から出力される光検出信号に応じた1つの画像を生成し、前記1つの画像の画像信号を読み出す期間に相当するバッファ転送期間中に前記画像信号を出力するように構成された画像生成部と、前記画像生成部から出力された前記画像信号を前記バッファ転送期間中に保持し、前記バッファ転送期間よりも長い期間である表示制御転送期間をかけて前記画像信号を出力するように構成されたバッファ部と、前記バッファ部から出力された前記画像信号を前記表示制御転送期間中に保持し、表示装置に前記1つの画像が1フレーム分表示される期間に相当する1フレーム期間中に前記画像信号を出力するように構成された表示制御部と、前記被写体が前記第1の走査経路及び前記第2の走査経路で1回ずつ走査される期間と、前記1フレーム期間と、が同じ長さになるように、前記表示制御転送期間の長さを制御するように構成された同期制御部と、を有する。

【手続補正 2】

【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】

光源部から出射される照明光により被写体を走査して戻り光を受光するように構成された内視鏡と、

前記被写体を第1の走査経路及び第2の走査経路で交互に走査させるための制御を行うように構成された走査制御部と、

前記内視鏡により受光された戻り光を検出し、当該検出した戻り光の強度に応じた光検出信号を生成して出力するように構成された光検出部と、

前記被写体が前記第1の走査経路で走査される期間に相当する第1の走査期間中に前記光検出部から出力される光検出信号に応じた1つの画像を生成し、前記1つの画像の画像信号を読み出す期間に相当するバッファ転送期間中に前記画像信号を出力するように構成された画像生成部と、

前記画像生成部から出力された前記画像信号を前記バッファ転送期間中に保持し、前記バッファ転送期間よりも長い期間である表示制御転送期間をかけて前記画像信号を出力するように構成されたバッファ部と、

前記バッファ部から出力された前記画像信号を前記表示制御転送期間中に保持し、表示装置に前記1つの画像が1フレーム分表示される期間に相当する1フレーム期間中に前記画像信号を出力するように構成された表示制御部と、

前記被写体が前記第1の走査経路及び前記第2の走査経路で1回ずつ走査される期間と、前記1フレーム期間と、が同じ長さになるように、前記表示制御転送期間の長さを制御するように構成された同期制御部と、

を有することを特徴とする光走査型観察システム。

【請求項 2】

前記表示制御部から出力された前記画像信号が入力され、前記表示装置に前記画像信号を出力するように構成された出力処理部を更に有し、

前記表示制御部は、前記画像信号を 2 回連続で出力するとともに、前記表示制御転送期間をかけて各画像信号を出力するように構成され、

前記出力処理部は、前記表示制御部から 2 回連続で出力される前記画像信号をインターレース方式の奇数フィールド及び偶数フィールドに割り当てて前記表示装置へ 1 フィールド分ずつ順次出力するように構成されている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の光走査型観察システム。

【請求項 3】

前記同期制御部は、前記被写体が前記第 1 の走査経路で走査される期間に相当し、かつ、インターレース方式の 1 フィールド期間よりも長い期間である前記第 1 の走査期間と、前記被写体が前記第 2 の走査経路で走査される期間に相当し、かつ、インターレース方式の 1 フィールド期間よりも短い期間である第 2 の走査期間と、に応じて前記画像生成部、前記表示制御部、及び、前記出力処理部の各部の動作を同期させるための同期信号を生成して出力する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の光走査型観察システム。

【請求項 4】

前記画像生成部は、前記同期信号に応じ、前記第 1 の走査期間において前記 1 つの画像を生成するための動作を行うとともに、前記第 2 の走査期間において前記 1 つの画像を前記バッファ部へ出力するための動作を行い、

前記表示制御部は、前記同期信号に応じ、前記バッファ部から出力された前記 1 つの画像をメモリに書き込むための書き込み動作と、前記メモリに書き込んだ前記 1 つの画像を読み出して前記出力処理部へ出力するための 1 回目の読み出し動作と、前記メモリに書き込んだ前記 1 つの画像を読み出して前記出力処理部へ出力するための 2 回目の読み出し動作と、をこの順番で行う

ことを特徴とする請求項 3 に記載の光走査型観察システム。

【請求項 5】

前記表示制御部は、インターレース方式の 1 フィールド期間において前記書き込み動作を行い、インターレース方式の 1 フィールド期間において前記 1 回目の読み出し動作を行い、インターレース方式の 1 フィールド期間において前記 2 回目の読み出し動作を行う

ことを特徴とする請求項 4 に記載の光走査型観察システム。

【請求項 6】

前記表示制御部は、前記書き込み動作が完了する前に前記 1 回目の読み出し動作を開始し、インターレース方式の 1 フィールド期間において前記 1 回目の読み出し動作を行い、インターレース方式の 1 フィールド期間において前記 2 回目の読み出し動作を行う

ことを特徴とする請求項 4 に記載の光走査型観察システム。

【請求項 7】

前記同期制御部は、前記第 1 の走査経路で前記被写体の走査が行われる期間に相当し、かつ、インターレース方式の 1 フィールド期間と同じ長さの期間である前記第 1 の走査期間と、前記第 2 の走査経路で前記被写体の走査が行われる期間に相当し、かつ、インターレース方式の 1 フィールド期間と同じ長さの期間である第 2 の走査期間と、に応じて前記画像生成部、前記表示制御部、及び、前記出力処理部の各部の動作を同期させるための同期信号を生成して出力する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の光走査型観察システム。

【請求項 8】

前記画像生成部は、前記同期信号に応じ、前記第 1 の走査期間が開始されたタイミングから前記第 1 の走査期間が経過した後の所定のタイミングまでの期間において、前記 1 つの画像を生成するための動作を行うとともに、前記所定のタイミングから前記第 2 の走査

期間が終了するタイミングまでの期間において、前記１つの画像を前記バッファ部へ出力するための動作を行い、

前記表示制御部は、前記同期信号に応じ、前記バッファ部に保持された前記１つの画像をインターレース方式の１フィールド期間においてメモリに書き込むための書き込み動作と、前記メモリに書き込んだ前記１つの画像をインターレース方式の１フィールド期間において読み出して前記出力処理部へ出力するための１回目の読み出し動作と、前記メモリに書き込んだ前記１つの画像をインターレース方式の１フィールド期間において読み出して前記出力処理部へ出力するための２回目の読み出し動作と、をこの順番で行う

ことを特徴とする請求項７に記載の光走査型観察システム。

【手続補正書】

【提出日】平成28年9月7日(2016.9.7)

【手続補正１】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０００７

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０００７】

本発明の一態様の光走査型観察システムは、光源部から出射される照明光により被写体を走査して戻り光を受光するように構成された内視鏡と、前記被写体を第１の走査経路及び第２の走査経路で交互に走査させるとともに、前記第１の走査経路で１回被写体を走査する期間に相当する第１の走査期間よりも前記第２の走査経路で１回被写体を走査する期間に相当する第２の走査期間を短くするための制御を行うように構成された走査制御部と、前記内視鏡により受光された戻り光を検出し、当該検出した戻り光の強度に応じた光検出信号を生成して出力するように構成された光検出部と、前記第１の走査期間中に前記光検出部から出力される光検出信号に応じた１つの画像を生成し、前記１つの画像の画像信号を読み出す期間及び前記第２の走査期間に相当するバッファ転送期間中に前記画像信号を出力するように構成された画像生成部と、前記画像生成部から出力された前記画像信号を前記バッファ転送期間中に保持し、前記バッファ転送期間よりも長い期間であるとともに前記バッファ転送期間の終了に応じて開始される表示制御転送期間をかけて前記画像信号を出力するように構成されたバッファ部と、前記バッファ部から出力された前記画像信号を前記表示制御転送期間中に保持し、表示装置に前記１つの画像が１フレーム分表示される期間に相当するとともに前記表示制御転送期間の終了に応じて開始される１フレーム期間中に前記画像信号を出力するように構成された表示制御部と、前記第１の走査期間と前記第２の走査期間との和に相当する期間と、前記１フレーム期間と、が同じ長さになるように、前記表示制御転送期間の長さを制御するように構成された同期制御部と、を有する。

【手続補正２】

【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】

光源部から出射される照明光により被写体を走査して戻り光を受光するように構成された内視鏡と、

前記被写体を第１の走査経路及び第２の走査経路で交互に走査させるとともに、前記第１の走査経路で１回被写体を走査する期間に相当する第１の走査期間よりも前記第２の走査経路で１回被写体を走査する期間に相当する第２の走査期間を短くするための制御を行うように構成された走査制御部と、

前記内視鏡により受光された戻り光を検出し、当該検出した戻り光の強度に応じた光検

出信号を生成して出力するように構成された光検出部と、

前記第 1 の走査期間中に前記光検出部から出力される光検出信号に応じた 1 つの画像を生成し、前記 1 つの画像の画像信号を読み出す期間及び前記第 2 の走査期間に相当するバッファ転送期間中に前記画像信号を出力するように構成された画像生成部と、

前記画像生成部から出力された前記画像信号を前記バッファ転送期間中に保持し、前記バッファ転送期間よりも長い期間であるとともに前記バッファ転送期間の終了に応じて開始される表示制御転送期間をかけて前記画像信号を出力するように構成されたバッファ部と、

前記バッファ部から出力された前記画像信号を前記表示制御転送期間中に保持し、表示装置に前記 1 つの画像が 1 フレーム分表示される期間に相当するとともに前記表示制御転送期間の終了に応じて開始される 1 フレーム期間中に前記画像信号を出力するように構成された表示制御部と、

前記第 1 の走査期間と前記第 2 の走査期間との和に相当する期間と、前記 1 フレーム期間と、が同じ長さになるように、前記表示制御転送期間の長さを制御するように構成された同期制御部と、

を有することを特徴とする光走査型観察システム。

【請求項 2】

前記表示制御部から出力された前記画像信号が入力され、前記表示装置に前記画像信号を出力するように構成された出力処理部を更に有し、

前記表示制御部は、前記画像信号を 2 回連続で出力するとともに、前記表示制御転送期間をかけて各画像信号を出力するように構成され、

前記出力処理部は、前記表示制御部から 2 回連続で出力される前記画像信号をインターレース方式の奇数フィールド及び偶数フィールドに割り当てて前記表示装置へ 1 フィールド分ずつ順次出力するように構成されている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の光走査型観察システム。

【請求項 3】

前記同期制御部は、インターレース方式の 1 フィールド期間よりも長い期間である前記第 1 の走査期間と、インターレース方式の 1 フィールド期間よりも短い期間である前記第 2 の走査期間と、に応じて前記画像生成部、前記表示制御部、及び、前記出力処理部の各部の動作を同期させるための同期信号を生成して出力する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の光走査型観察システム。

【請求項 4】

前記画像生成部は、前記同期信号に応じ、前記第 1 の走査期間において前記 1 つの画像を生成するための動作を行うとともに、前記第 2 の走査期間において前記 1 つの画像を前記バッファ部へ出力するための動作を行い、

前記表示制御部は、前記同期信号に応じ、前記バッファ部から出力された前記 1 つの画像をメモリに書き込むための書き込み動作と、前記メモリに書き込んだ前記 1 つの画像を読み出して前記出力処理部へ出力するための 1 回目の読み出し動作と、前記メモリに書き込んだ前記 1 つの画像を読み出して前記出力処理部へ出力するための 2 回目の読み出し動作と、をこの順番で行う

ことを特徴とする請求項 3 に記載の光走査型観察システム。

【請求項 5】

前記表示制御部は、インターレース方式の 1 フィールド期間において前記書き込み動作を行い、インターレース方式の 1 フィールド期間において前記 1 回目の読み出し動作を行い、インターレース方式の 1 フィールド期間において前記 2 回目の読み出し動作を行う

ことを特徴とする請求項 4 に記載の光走査型観察システム。

【請求項 6】

前記表示制御部は、前記書き込み動作が完了する前に前記 1 回目の読み出し動作を開始し、インターレース方式の 1 フィールド期間において前記 1 回目の読み出し動作を行い、インターレース方式の 1 フィールド期間において前記 2 回目の読み出し動作を行う

ことを特徴とする請求項 4 に記載の光走査型観察システム。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/075090

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/00(2006.01)i, A61B1/04(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, A61B1/04

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
X	JP 2011-92345 A (Hoya Corp.), 12 May 2011 (12.05.2011), fig. 7 (Family: none)	1-8
X	JP 2011-125617 A (Hoya Corp.), 30 June 2011 (30.06.2011), fig. 5 (Family: none)	1-8
X	WO 2012/132754 A1 (Olympus Medical Systems Corp.), 04 October 2012 (04.10.2012), fig. 1 & US 2013/155215 A1 fig. 1 & CN 103347432 A	1-8

☒ 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
24 November 2015 (24.11.15)Date of mailing of the international search report
01 December 2015 (01.12.15)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/JP2015/075090

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2013/111604 A1 (Olympus Corp.), 01 August 2013 (01.08.2013), fig. 1 & US 2014/332677 A1 fig. 1 & EP 2808718 A1 & CN 104081250 A	1-8
A	JP 5571268 B1 (Olympus Medical Systems Corp.), 13 August 2014 (13.08.2014), fig. 1 & US 2014/184768 A1 fig. 1 & EP 2801316 A1 & CN 104125796 A	1-8
A	JP 2005-501279 A (University of Washington), 13 January 2005 (13.01.2005), fig. 8 & US 2002-139920 A1 fig. 8 & EP 1430534 A1 & CN 1575524 A	1-8

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2015/075090	
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, A61B1/04(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, A61B1/04			
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 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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	
X	JP 2011-92345 A (HOYA株式会社) 2011.05.12, 【図7】 (ファミリーなし)	1-8	
X	JP 2011-125617 A (HOYA株式会社) 2011.06.30, 【図5】 (ファミリーなし)	1-8	
X	WO 2012/132754 A1 (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2012.10.04, 【図1】 & US 2013/155215 A1, FIG1 & CN 103347432 A	1-8	
☒ 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 24.11.2015		国際調査報告の発送日 01.12.2015	
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） 小田倉 直人 電話番号 03-3581-1101 内線 3292	2Q 9163

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 7 5 0 9 0
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
X	WO 2013/111604 A1 (オリンパス株式会社) 2013.08.01, 【図1】 & US 2014/332677 A1, FIG1 & EP 2808718 A1 & CN 104081250 A	1 - 8
A	JP 5571268 B1 (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2014.08.13, 【図1】 & US 2014/184768 A1, FIG1 & EP 2801316 A1 & CN 104125796 A	1 - 8
A	JP 2005-501279 A (ユニバーシティ・オブ・ワシントン) 2005.01.13, 【図8】 & US 2002-139920 A1, FIG8 & EP 1430534 A1 & CN 1575524 A	1 - 8

フロントページの続き

(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

Fターム(参考) 4C161 BB08 CC07 FF40 MM09 NN01 NN05 PP12 QQ09 RR06 RR19
VV06

(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)	光学扫描型观察系统		
公开(公告)号	JPWO2016117162A1	公开(公告)日	2017-04-27
申请号	JP2016527478	申请日	2015-09-03
[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	金子 和真		
发明人	金子 和真		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/00 A61B1/04		
FI分类号	A61B1/00.300.D A61B1/04.370 A61B1/00.300.Y G02B23/24.B		
F-TERM分类号	2H040/CA11 2H040/CA27 2H040/GA11 4C161/BB08 4C161/CC07 4C161/FF40 4C161/MM09 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/PP12 4C161/QQ09 4C161/RR06 4C161/RR19 4C161/VV06		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
优先权	2015008862 2015-01-20 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

光学扫描观察系统包括：内窥镜，其扫描对象并接收返回光；扫描控制单元，其在第一和第二扫描路径上交替地扫描对象；以及根据返回光的信号。以及输出图像的光检测单元，根据在第一扫描路径中对被摄体进行扫描的时间段期间输出的信号生成并输出一个图像的图像生成单元以及一个图像两次。显示控制单元，其连续输出；输出处理单元，其对于每个场将连续输出两次的一个图像输出至显示装置，并且在第一扫描路径和第二扫描路径中对被摄体进行一次扫描。同步控制单元使图像生成单元，显示控制单元和输出处理单元的操作同步，使得将一幅图像显示为一帧图像的时间段具有相同的长度。和。

