

(19) 日本国特許庁(JP)

再 公 表 特 許(A1)

(11) 国際公開番号

W02016/056332

発行日 平成29年4月27日 (2017. 4. 27)

(43) 国際公開日 平成28年4月14日 (2016. 4. 14)

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

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 38 頁)

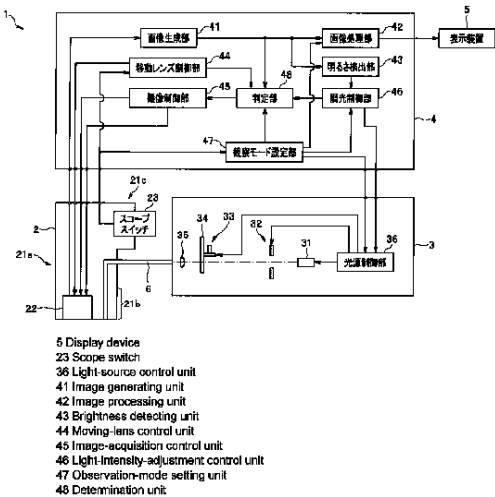
出願番号	特願2016-530036 (P2016-530036)	(71) 出願人	000000376
(21) 国際出願番号	PCT/JP2015/075082		オリンパス株式会社
(22) 国際出願日	平成27年9月3日 (2015. 9. 3)		東京都八王子市石川町2951番地
(11) 特許番号	特許第6049949号 (P6049949)	(74) 代理人	100076233
(45) 特許公報発行日	平成28年12月21日 (2016. 12. 21)		弁理士 伊藤 進
(31) 優先権主張番号	特願2014-205855 (P2014-205855)	(74) 代理人	100101661
(32) 優先日	平成26年10月6日 (2014. 10. 6)		弁理士 長谷川 靖
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100135932
			弁理士 篠浦 治
		(72) 発明者	綿谷 祐一
			東京都八王子市石川町2951番地 オリ
			ンパス株式会社内
		(72) 発明者	松澤 洋彦
			東京都八王子市石川町2951番地 オリ
			ンパス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像システム

(57) 【要約】

撮像システムは、被写体を照明するための照明光を出射する光源装置と、照明光により照明された被写体からの光を結像する対物光学系と、対物光学系により結像された光を受光し、受光した光を光電変換して電気信号を生成するための複数の画素を具備する撮像素子と、被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定する判定部と、判定部の判定結果に応じ、撮像素子における読出モードを、各画素で生成された電気信号を1画素分ずつ順次読み出す単画素読出モード、または、複数の画素により構成される1つの画素群で生成された電気信号を1画素分の電気信号として順次読み出す画素加算読出モードのいずれかに設定するための制御を行う撮像制御部と、を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体を照明するための照明光として、相互に異なる複数の波長帯域の光を順次出射するように構成された光源装置と、

前記照明光により照明された前記被写体からの光を結像するように構成された対物光学系と、

前記対物光学系により結像された光を受光し、当該受光した光を光電変換して電気信号を生成するための複数の画素を 2 次元状に配設して形成された撮像面を具備する撮像素子と、

前記被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定するための判定処理を行うように構成された判定部と、

前記判定部の判定処理により得られた判定結果に応じ、前記撮像素子における読出モードを、前記撮像面に配設された各画素で生成された電気信号を 1 画素分ずつ順次読み出すモードである単画素読出モード、または、前記撮像面において相互に隣接して配設された複数の画素により構成される 1 つの画素群で生成された電気信号を 1 画素分の電気信号として順次読み出すモードである画素加算読出モードのいずれかに設定するための制御を行うように構成された撮像制御部と、

を有することを特徴とする撮像システム。

【請求項 2】

前記撮像制御部は、前記撮像素子における読出モードを前記画素加算読出モードに設定した際に、前記撮像面において相互に隣接する画素群同士の一部の画素が重複した状態で電気信号の読み出しを行わせるための制御を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

【請求項 3】

前記撮像制御部は、前記撮像素子における読出モードを前記画素加算読出モードに設定した際に、前記撮像面において相互に隣接する画素群同士が重複しない状態で電気信号の読み出しを行わせるための制御を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

【請求項 4】

前記判定部は、前記撮像素子から読み出された電気信号の出力値を検出することにより、前記被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

【請求項 5】

前記撮像面の外縁部には、前記対物光学系により結像された光を通過させるように形成された開口と、前記対物光学系により結像された光を遮光するように形成された遮光部材と、を有して構成された遮光部が設けられており、

前記判定部は、前記開口に位置する画素または画素群から読み出された電気信号の出力値を検出することにより、前記被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定することを特徴とする請求項 4 に記載の撮像システム。

【請求項 6】

前記対物光学系に設けられ、前記対物光学系の光軸方向に沿って移動することができるように構成された移動レンズをさらに有し、

前記判定部は、前記移動レンズの現在の配置位置を検出することにより、前記被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

【請求項 7】

前記移動レンズの光入射面の外縁部に設けられた光学的指標と、

前記撮像素子から出力される信号に応じた画像を生成するように構成された画像生成部と、をさらに有し、

前記判定部は、前記画像生成部において生成された画像に前記光学的指標が含まれているか否かを検出することにより、前記被写体が遠景または近景のどちらで観察されている

10

20

30

40

50

かを判定することを特徴とする請求項 6 に記載の撮像システム。

【請求項 8】

前記光源装置から出射される前記照明光の光量を調整するための制御を行うとともに、前記照明光の光量の調整における現在の制御状態を示す制御情報を出力するように構成された調光制御部をさらに有し、

前記判定部は、前記調光制御部から出力される前記制御情報に基づき、前記被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

【請求項 9】

前記光源装置は、前記照明光の光量を絞り量に応じた光量に調整することができるように構成された絞り装置を有し、

前記調光制御部は、前記照明光の光量を調整するための制御を前記絞り装置に対して行うとともに、前記絞り装置における現在の絞り量を示す情報を前記制御情報として出力することを特徴とする請求項 8 に記載の撮像システム。

【請求項 10】

前記光源装置は、前記照明光の光量を駆動電流の大きさに応じた光量に調整することができるように構成された光源を有し、

前記調光制御部は、前記照明光の光量を調整するための制御を前記光源に対して行うとともに、前記光源に対して現在供給されている駆動電流の大きさを示す情報を前記制御情報として出力することを特徴とする請求項 8 に記載の撮像システム。

【請求項 11】

前記対物光学系を経て前記撮像素子に結像される光の光量を絞り量に応じた光量に調整することができるように構成された絞り装置をさらに有し、

前記撮像制御部は、前記判定部の判定処理により得られた判定結果に応じ、前記絞り装置における絞り量を変化させるための制御を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

【請求項 12】

前記光源装置は、前記照明光として順次出射する光を、複数色の広帯域光または複数色の狭帯域光のいずれかに切り替えることができるように構成されており、

前記判定部は、前記光源装置から出射されている光が前記狭帯域光であることを検出した際に、前記被写体が近景で観察されているとの判定結果を得ることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

【請求項 13】

前記光源装置は、前記照明光として、赤色の波長帯域の光と、緑色の波長帯域の光と、青色の波長帯域の光と、を順次出射するように構成されており、

前記撮像制御部は、前記被写体が遠景で観察されているとの判定結果が得られ、かつ、前記光源装置から前記照明光として前記緑色の波長帯域の光または前記青色の波長帯域の光が出射されていることを検出した場合に、前記撮像素子における読出モードを前記単画素読出モードに設定するための制御を行い、前記被写体が遠景で観察されているとの判定結果が得られ、かつ、前記光源装置から前記照明光として前記赤色の波長帯域の光が出射されていることを検出した場合に、前記撮像素子における読出モードを前記画素加算読出モードに設定するための制御を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

【請求項 14】

前記光源装置は、前記緑色の波長帯域の光及び前記青色の波長帯域の光を、前記赤色の波長帯域の光の 2 倍以上の出射時間でそれぞれ出射するように構成されていることを特徴とする請求項 13 に記載の撮像システム。

【請求項 15】

前記光源装置は、前記照明光として、赤色の波長帯域の光と、緑色の波長帯域の光と、青色の波長帯域の光と、を順次出射するように構成されており、

前記撮像制御部は、前記被写体が遠景で観察されているとの判定結果が得られ、かつ、

前記光源装置から前記照明光として前記青色の波長帯域の光が出射されていることを検出した場合に、前記撮像素子における読出モードを前記単画素読出モードに設定するための制御を行い、前記被写体が遠景で観察されているとの判定結果が得られ、かつ、前記光源装置から前記照明光として前記赤色の波長帯域の光または前記緑色の波長帯域の光が出射されていることを検出した場合に、前記撮像素子における読出モードを前記画素加算読出モードに設定するための制御を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

【請求項 16】

前記光源装置は、前記照明光として、赤色の波長帯域の光と、緑色の波長帯域の光と、青色の波長帯域の光と、近赤外域の光と、を順次出射するように構成されており、

前記撮像制御部は、前記被写体が遠景で観察されているとの判定結果が得られ、かつ、前記光源装置から前記照明光として前記緑色の波長帯域の光または前記青色の波長帯域の光が出射されていることを検出した場合に、前記撮像素子における読出モードを前記単画素読出モードに設定するための制御を行い、前記被写体が遠景で観察されているとの判定結果が得られ、かつ、前記光源装置から前記照明光として前記赤色の波長帯域の光または前記近赤外域の光が出射されていることを検出した場合に、前記撮像素子における読出モードを前記画素加算読出モードに設定するための制御を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

【請求項 17】

前記対物光学系及び前記撮像素子が、被検者の体腔内に挿入される内視鏡挿入部の先端部に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像システムに関し、特に、被写体からの光を撮像して画像を取得する撮像システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

被写体からの微弱な光を撮像素子において撮像して得られる画像の S/N を確保するための技術として、例えば、当該撮像素子における当該被写体の撮像に伴って生成される複数画素分の信号を加算することにより 1 画素分の信号として扱うような技術が従来知られている。

【0003】

具体的には、例えば、日本国特開 2011-50676 号公報には、撮像素子の各画素において蓄積された電荷を 1 画素ずつ光電変換信号として出力する通常モードと、当該撮像素子の各画素のうちの隣接する画素において蓄積された電荷をひとかたまりの光電変換信号として出力するビニングモードと、を切り替えることができるように構成された眼科撮影装置が開示されている。また、日本国特開 2011-50676 号公報には、眼底からの蛍光の観察時にビニングモードに設定するとともに、当該蛍光の撮影時に通常モードに設定するような切り替え動作が開示されている。

【0004】

ところで、例えば、内視鏡観察においては、被検者の体腔内に存在する病変等の被写体を遠景で特定するような状況と、当該特定した被写体の詳細な状態を近景で確認するような状況と、が発生し得る。そのため、内視鏡観察においては、例えば、体腔内の病変のスクリーニングに適した明るさを具備する画像が遠景時に取得されるとともに、当該病変の詳細な構造の確認に適した解像力を具備する画像が近景時に取得されることが望ましい。

【0005】

しかし、日本国特開 2011-50676 号公報には、被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかに応じ、通常モード及びビニングモードの切り替えを行うための構成について特に関示等されていない。そのため、日本国特開 2011-50676 号公報に関示された構成によれば、遠景時及び近景時の少なくともいずれか一方において、被写

体からの光を撮像して得られる画像の画質が診断に適さない画質になってしまう場合がある、という課題が発生している。

【0006】

本発明は、前述した事情に鑑みてなされたものであり、遠景時及び近景時の両方において、被写体からの光を撮像して得られる画像の画質を診断に適した画質にすることが可能な撮像システム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】

【0007】

本発明の一態様の撮像システムは、被写体を照明するための照明光として、相互に異なる複数の波長帯域の光を順次出射するように構成された光源装置と、前記照明光により照明された前記被写体からの光を結像するように構成された対物光学系と、前記対物光学系により結像された光を受光し、当該受光した光を光電変換して電気信号を生成するための複数の画素を２次元状に配設して形成された撮像面を具備する撮像素子と、前記被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定するための判定処理を行うように構成された判定部と、前記判定部の判定処理により得られた判定結果に応じ、前記撮像素子における読出モードを、前記撮像面に配設された各画素で生成された電気信号を１画素分ずつ順次読み出すモードである単画素読出モード、または、前記撮像面において相互に隣接して配設された複数の画素により構成される１つの画素群で生成された電気信号を１画素分の電気信号として順次読み出すモードである画素加算読出モードのいずれかに設定するための制御を行うように構成された撮像制御部と、を有する。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図１】第１の実施例に係る撮像システムの要部の構成を示す図。

【図２】撮像ユニットの概略構成を示す図。

【図３】撮像ユニットに設けられた撮像素子の撮像面の概略構成を示す図。

【図４】回転フィルタの構成の一例を示す図。

【図５】受光部において行われる読出動作の具体例を説明するための図。

【図６】第２の実施例に係る撮像システムの要部の構成を示す図。

【図７】回転フィルタの構成の、図４とは異なる例を示す図。

【図８】画像処理部において行われる処理の一例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５は、本発明の第１の実施例に係るものである。

【0011】

撮像システム１は、図１に示すように、内視鏡２と、光源装置３と、プロセッサ４と、表示装置５と、を有して構成されている。図１は、第１の実施例に係る撮像システムの要部の構成を示す図である。

【0012】

内視鏡２は、図１に示すように、被検者の体腔内に挿入可能な形状及び寸法を備えた挿入部２１ａと、挿入部２１ａの先端側に設けられた先端部２１ｂと、挿入部２１ａの基端側に設けられた操作部２１ｃと、を有して構成されている。また、挿入部２１ａの内部には、光源装置３から出射された照明光を先端部２１ｂへ伝送するためのライトガイド６が挿通されている。

【0013】

ライトガイド６の入射端面は、図示しない光コネクタ等を介し、光源装置３に対して着脱自在に接続される。また、ライトガイド６の出射端面は、内視鏡２の先端部２１ｂに設

けられた図示しない照明光学系の近傍に配置されている。そして、このような構成によれば、光源装置 3 から出射された照明光が、光源装置 3 に接続されたライトガイド 6 と、先端部 2 1 b に設けられた図示しない照明光学系と、を経て被写体へ出射される。

【0014】

内視鏡 2 の先端部 2 1 b には、ライトガイド 6 を経て出射される照明光により照明された被写体からの光（戻り光）を撮像し、当該撮像した光（戻り光）に応じた撮像信号を生成し、当該生成した撮像信号をプロセッサ 4 へ出力するように構成された撮像ユニット 2 2 が設けられている。

【0015】

撮像ユニット 2 2 は、図 2 に示すように、前群レンズユニット 5 1 と、移動レンズユニット 5 2 と、後群レンズユニット 5 3 と、を具備する対物光学系により、被写体からの光（戻り光）を結像するように構成されている。また、撮像ユニット 2 2 は、図 2 に示すように、移動レンズユニット 5 2 を移動させるための駆動力を発生するアクチュエータ 5 4 と、前述の対物光学系により結像された光を撮像するための撮像素子 9 2 を備えたイメージセンサユニット 5 5 と、を有して構成されている。図 2 は、撮像ユニットの概略構成を示す図である。

10

【0016】

前群レンズユニット 5 1 は、被写体からの光（戻り光）が入射される複数のレンズを備えた前群レンズ 6 1 と、前群レンズ 6 1 を保持するための前群レンズ枠 6 2 と、前群レンズ枠 6 2 の最後端に設けられた対物絞り 6 3 と、を有して構成されている。

20

【0017】

対物絞り 6 3 は、図示しない信号線を介し、プロセッサ 4 の撮像制御部 4 5（後述）に接続されるように構成されている。また、対物絞り 6 3 は、プロセッサ 4 の撮像制御部 4 5 の制御に基づき、撮像素子 9 2（後述）の読出モードの変更に伴う画素ピッチの擬似的な変化に適した F 値を前群レンズユニット 5 1 が具備するように、絞り量を調整することができるように構成されている。

【0018】

移動レンズユニット 5 2 は、前群レンズユニット 5 1 を経た光が入射されるとともに、光入射面の外縁部に光学的指標 7 1 A を設けて形成された移動レンズ 7 1 と、移動レンズ 7 1 を保持しながら撮像ユニット 2 2 の対物光学系の光軸 O 方向に沿ってスライドすることができるように形成された移動レンズ枠 7 2 と、を有して構成されている。

30

【0019】

光学的指標 7 1 A は、例えば、移動レンズ 7 1 の光入射面の外縁部における所定の位置に、遮光性を有する物質を蒸着することにより形成されている。また、光学的指標 7 1 A は、例えば、移動レンズ 7 1 が所定の配置位置 T P または所定の配置位置 T P より前方側に配置されている場合には、イメージセンサユニット 5 5 の撮像素子 9 2（後述）により撮像されないような位置であるとともに、移動レンズ 7 1 が所定の配置位置 T P より後方側に配置されている場合には、イメージセンサユニット 5 5 の撮像素子 9 2 により撮像されるような位置に設けられている。

【0020】

後群レンズユニット 5 3 は、移動レンズユニット 5 2 を経た光が入射される複数のレンズを備えた後群レンズ 8 1 と、後群レンズ 8 1 を保持するための後群レンズ枠 8 2 と、を有して構成されている。

40

【0021】

アクチュエータ 5 4 は、信号線 S L を介し、プロセッサ 4 の移動レンズ制御部 4 4（後述）に接続されるように構成されている。また、アクチュエータ 5 4 は、プロセッサ 4 の移動レンズ制御部 4 4 の制御に応じ、移動レンズユニット 5 2 を撮像ユニット 2 2 の対物光学系の光軸 O 方向に沿ってスライドさせるための駆動力を発生するとともに、当該発生した駆動力を移動レンズ枠 7 2 に供給するように構成されている。

【0022】

50

イメージセンサユニット５５は、複数の信号線が内蔵された信号ケーブルＳＣを介し、プロセッサ４の画像生成部４１（後述）及び撮像制御部４５（後述）にそれぞれ接続されている。また、イメージセンサユニット５５は、後群レンズユニット５３を経て入射される光を撮像することにより撮像信号を生成し、当該生成した撮像信号をプロセッサ４の画像生成部４１へ出力するように構成されている。また、イメージセンサユニット５５は、後群レンズユニット５３を経た光が入射されるカバーガラス９１と、カバーガラス９１を経た光を受光するとともに、当該受光した光を光電変換して電気信号を生成する撮像素子９２と、カバーガラス９１及び撮像素子９２を保持するための保持枠９３と、撮像素子９２に電氣的に接続されている回路基板９４と、を有して構成されている。

【００２３】

撮像素子９２は、例えば、ＣＭＯＳセンサを含む画素を２次元状に配設して形成された撮像面９２Ａを具備するとともに、撮像制御部４５の制御に応じた動作を行うように構成されている。

【００２４】

撮像面９２Ａは、例えば、図３に示すように、受光部１０１と、遮光部１０２と、を有して構成されている。図３は、撮像ユニットに設けられた撮像素子の撮像面の概略構成を示す図である。

【００２５】

受光部１０１は、有効画素領域としての機能を具備し、カバーガラス９１を経た光を受光し、当該受光した光を光電変換して電気信号を生成するための複数の画素を２次元状に配設して形成されている。また、受光部１０１は、撮像制御部４５の制御に応じ、各画素で生成された電気信号を１画素分ずつ順次読み出すモードである単画素読出モードと、相互に隣接して配設された複数の画素により構成される１つの画素群で生成された電気信号を１画素分の電気信号として順次読み出すモードである画素加算読出モードと、に応じた動作を行うことができるように構成されている。

【００２６】

遮光部１０２は、撮像面９２Ａの外縁部に配設された一部の画素を覆うように形成されている。また、遮光部１０２は、カバーガラス９１を経た光を通過させるように形成された開口１０３Ａと、カバーガラス９１を経た光を遮光するように形成された遮光部材１０３Ｂと、を有して構成されている。すなわち、このような遮光部１０２の構成によれば、開口１０３Ａの位置に配設された画素または画素群において、カバーガラス９１を経た光が受光されるとともに、当該受光した光に応じた電気信号が生成される。

【００２７】

回路基板９４は、例えば、信号処理回路等を具備して構成されている。また、回路基板９４は、例えば、撮像素子９２から出力される電気信号に対して所定の処理を施すことにより撮像信号を生成し、当該生成した撮像信号を信号ケーブルＳＣへ出力するように構成されている。

【００２８】

内視鏡２の操作部２１ｃには、ユーザの操作に応じた指示をプロセッサ４に対して行うことが可能な複数のスイッチを備えたスコープスイッチ２３が設けられている。

【００２９】

具体的には、スコープスイッチ２３は、例えば、移動レンズユニット５２を撮像ユニット２２の対物光学系の光軸Ｏ方向に沿って前方または後方に移動させるための指示を行うことが可能なレンズ駆動スイッチ、及び、撮像システム１の観察モードを白色光観察モードまたは特殊光観察モードのいずれかに設定するための指示を行うことが可能な観察モード設定スイッチ等のスイッチを具備して構成されている。

【００３０】

光源装置３は、図１に示すように、白色光源３１と、光源絞り３２と、フィルタ駆動機構３３と、回転フィルタ３４と、集光光学系３５と、光源制御部３６と、を有して構成されている。

10

20

30

40

50

【0031】

白色光源31は、例えば、キセノンランプまたは白色LED等を具備し、光源制御部36の制御に応じてオンまたはオフに切り替わるように構成されている。また、白色光源31は、光源制御部36から供給される駆動電流の大きさに応じた光量の白色光を発することができるように構成されている。すなわち、本実施例によれば、光源装置3から出射される照明光の光量を、白色光源31に供給される駆動電流の大きさに応じた光量に調整することができる。なお、本実施例によれば、例えば、白色光源31が白色LEDを具備して構成されている場合に、光源制御部36が所定の単位時間内における当該白色LEDの点灯時間及び消灯時間の割合を変化させる制御であるPWM(Pulse Width Modulation)制御を行うことにより、光源装置3から出射される照明光の光量が調整されるようにしてもよい。

10

【0032】

光源絞り32は、例えば、白色光源31の出射光路上に配置されているとともに、光源制御部36の制御に応じて絞り量を変化させることにより、当該出射光路を経て回転フィルタ34に入射される白色光の光量を当該絞り量に応じた光量に調整することができるように構成されている。すなわち、本実施例によれば、光源装置3から出射される照明光の光量を、光源絞り32の絞り量に応じた光量に調整することができる。

【0033】

具体的には、光源絞り32は、例えば、日本国特開2006-184459号公報に開示された電動絞り装置と同様の構成を具備している。

20

【0034】

フィルタ駆動機構33は、光源制御部36の制御に応じた駆動力を発生するとともに、当該発生した駆動力を回転フィルタ34に供給するように構成されている。

【0035】

具体的には、フィルタ駆動機構33は、例えば、回転フィルタ34を回転させるための駆動力を発生する第1のモータと、回転フィルタ34を白色光源31の出射光路に垂直な方向に沿って移動させるための駆動力を発生する第2のモータと、当該第1のモータ及び当該第2のモータにおいて発生した駆動力を回転フィルタ34にそれぞれ伝達するためのギア機構と、を具備して構成されている。

【0036】

回転フィルタ34は、例えば、図4に示すような円板形状を具備して形成されているとともに、フィルタ駆動機構33において発生した駆動力に応じ、回転軸ARを中心に回転するように構成されている。また、回転フィルタ34は、例えば、図4に示すように、内周側の周方向に沿って設けられた複数のフィルタを具備する第1のフィルタ群34Aと、外周側の周方向に沿って設けられた複数のフィルタを具備する第2のフィルタ群34Bと、を有している。なお、回転フィルタ34において、第1のフィルタ群34A及び第2のフィルタ群34Bの各フィルタが配置されている部分以外は、遮光部材により構成されているものとする。図4は、回転フィルタの構成の一例を示す図である。

30

【0037】

第1のフィルタ群34Aは、赤色の広帯域光（以降、R光とも称する）を透過させるRフィルタ341と、緑色の広帯域光（以降、G光とも称する）を透過させるGフィルタ342と、青色の広帯域光（以降、B光とも称する）を透過させるBフィルタ343と、を有して構成されている。また、第1のフィルタ群34Aは、Rフィルタ341と、Gフィルタ342と、Bフィルタ343と、の面積比が1：1：1になるように形成されている。

40

【0038】

具体的には、Rフィルタ341は、例えば、600nmから700nmまでの波長帯域の光を透過させるような光学特性を具備して形成されている。また、Gフィルタ342は、例えば、500nmから600nmまでの波長帯域の光を透過させるような光学特性を具備して形成されている。また、Bフィルタ343は、例えば、400nmから500nm

50

mまでの波長帯域の光を透過させるような光学特性を具備して形成されている。

【0039】

第2のフィルタ群34Bは、青色の狭帯域光（以降、B_n光と称する）を透過させるB_nフィルタ344と、緑色の狭帯域光（以降、G_n光と称する）のみを透過させるG_nフィルタ345と、を有して構成されている。

【0040】

具体的には、B_nフィルタ344は、例えば、400nmから430nmまでの波長帯域の光を透過させるような光学特性を具備して形成されている。また、G_nフィルタ345は、例えば、530nmから550nmまでの波長帯域の光を透過させるような光学特性を具備して形成されている。

10

【0041】

集光光学系35は、例えば、レンズ等の光学部材を具備し、回転フィルタ34を通過した光を集光してライトガイド6の入射端面に出射するように構成されている。

【0042】

光源制御部36は、プロセッサ4の調光制御部46の制御に応じ、光源絞り32の絞り量を変化させることができるように構成されている。また、光源制御部36は、プロセッサ4の調光制御部46の制御に応じてフィルタ駆動機構33を制御することにより、回転フィルタ34の回転速度を変化させることができるように構成されている。また、光源制御部36は、白色光源31を駆動するための駆動電流を供給することができるとともに、当該駆動電流の大きさ（電流値）をプロセッサ4の調光制御部46の制御に応じて変化させることができるように構成されている。

20

【0043】

光源制御部36は、プロセッサ4の観察モード設定部47（後述）の制御に応じてフィルタ駆動機構33を制御することにより、例えば、撮像システム1の観察モードが白色光観察モードに設定されている場合には、第1のフィルタ群34Aを白色光源31の出射光路上に配置させるとともに、第2のフィルタ群34Bを当該出射光路上から退避させることができるように構成されている。また、光源制御部36は、プロセッサ4の観察モード設定部47の制御に応じてフィルタ駆動機構33を制御することにより、例えば、撮像システム1の観察モードが特殊光観察モードに設定されている場合には、第2のフィルタ群34Bを白色光源31の出射光路上に配置させるとともに、第1のフィルタ群34Aを当該出射光路上から退避させることができるように構成されている。

30

【0044】

すなわち、以上に述べたような構成によれば、撮像システム1の観察モードが白色光観察モードに設定された場合には、白色光源31から発せられた白色光が第1のフィルタ群34Aを通過することによりR光、G光及びB光が生成されるとともに、当該生成されたR光、G光及びB光が照明光として光源装置3から順次出射される。また、以上に述べたような構成によれば、撮像システム1の観察モードが特殊光観察モードに設定された場合には、白色光源31から発せられた白色光が第2のフィルタ群34Bを通過することによりB_n光及びG_n光が生成されるとともに、当該生成されたB_n光及びG_n光が照明光として光源装置3から順次出射される。

40

【0045】

プロセッサ4は、図1に示すように、画像生成部41と、画像処理部42と、明るさ検出部43と、移動レンズ制御部44と、撮像制御部45と、調光制御部46と、観察モード設定部47と、判定部48と、を有して構成されている。

【0046】

画像生成部41は、例えば、ノイズ除去回路及びA/D変換回路等を具備して構成されている。また、画像生成部41は、内視鏡2から出力される撮像信号に対して所定の信号処理を施すことにより画像を生成し、当該生成した画像を画像処理部42、明るさ検出部43及び判定部48へ出力するように構成されている。

【0047】

50

画像処理部 4 2 は、例えば、画像処理回路及び同時化回路等を具備して構成されている。

【 0 0 4 8 】

また、画像処理部 4 2 は、画像生成部 4 1 から出力される画像に対し、例えば、マスキング及び同時化等の所定の画像処理を施すことにより、当該画像の外縁部を不可視領域に設定した観察画像を生成し、当該生成した観察画像を表示装置 5 へ出力するように構成されている。すなわち、このような画像処理によれば、例えば、光学的指標 7 1 A を含む画像が画像生成部 4 1 から出力された場合であっても、光学的指標 7 1 A を含まない観察画像を表示装置 5 に表示させることができる。また、前述のような画像処理によれば、例えば、遮光部 1 0 2 の開口 1 0 3 A を含まない観察画像を表示装置に表示させることも出来る。

10

【 0 0 4 9 】

画像処理部 4 2 は、観察モード設定部 4 7 の制御に応じ、例えば、撮像システム 1 の観察モードが白色光観察モードに設定されている場合には、画像生成部 4 1 から出力される画像である、R 光の戻り光を撮像して得られた画像 R I と、G 光の戻り光を撮像して得られた画像 G I と、B 光の戻り光を撮像して得られた画像 B I と、に応じた R G B カラー画像を観察画像として生成するように構成されている。また、画像処理部 4 2 は、観察モード設定部 4 7 の制御に応じ、例えば、撮像システム 1 の観察モードが特殊光観察モードに設定されている場合には、画像生成部 4 1 から出力される画像である、B n 光の戻り光を撮像して得られた画像 B n I と、G n 光の戻り光を撮像して得られた画像 G n I と、に応じた擬似カラー画像を観察画像として生成するように構成されている。

20

【 0 0 5 0 】

明るさ検出部 4 3 は、画像生成部 4 1 から出力される画像の明るさを検出し、当該検出した明るさを示す情報である明るさ情報を調光制御部 4 6 へ出力するように構成されている。

【 0 0 5 1 】

具体的には、明るさ検出部 4 3 は、例えば、画像生成部 4 1 から出力される画像における輝度値の平均値を算出し、当該算出した輝度値の平均値を明るさ情報として調光制御部 4 6 へ出力するように構成されている。

【 0 0 5 2 】

移動レンズ制御部 4 4 は、スコープスイッチ 2 3 のレンズ駆動スイッチにおいてなされた指示に応じて移動レンズユニット 5 2 を移動させるための制御を行うように構成されている。また、移動レンズ制御部 4 4 は、例えば、撮像ユニット 2 2 における移動レンズ 7 1 の現在位置を移動レンズユニット 5 2 の移動状態に基づいて特定し、当該特定した移動レンズ 7 1 の現在位置を示すレンズ位置情報を判定部 4 8 へ出力するように構成されている。

30

【 0 0 5 3 】

撮像制御部 4 5 は、判定部 4 8 の判定処理（後述）により得られた判定結果に応じ、撮像素子 9 2 の受光部 1 0 1 における読出モードを単画素読出モードまたは画素加算読出モードのいずれかに設定するための制御を行うように構成されている。

40

【 0 0 5 4 】

撮像制御部 4 5 は、判定部 4 8 の判定処理（後述）により得られた判定結果に応じ、撮像素子 9 2 の受光部 1 0 1 における露光時間を変化させるための制御を行うように構成されている。

【 0 0 5 5 】

撮像制御部 4 5 は、判定部 4 8 の判定処理（後述）により得られた判定結果に応じ、前群レンズユニット 5 1 の F 値を変化させるための制御として、対物絞り 6 3 の絞り量を変化させる制御を行うように構成されている。

【 0 0 5 6 】

調光制御部 4 6 は、観察モード設定部 4 7 の制御に応じ、明るさ検出部 4 3 から出力さ

50

れる明るさ情報により示される明るさが現在の観察モードに適した明るさになるように、回転フィルタ 3 4 の回転速度を一定にしつつ、光源絞り 3 2 の絞り量及び白色光源 3 1 に対して供給される駆動電流の大きさをそれぞれ変化させるための制御を行うとともに、光源絞り 3 2 における現在の絞り量を示す絞り量情報と、白色光源 3 1 に対して現在供給されている駆動電流の大きさを示す駆動電流情報と、を判定部 4 8 へ出力するように構成されている。

【0057】

具体的には、調光制御部 4 6 は、観察モード設定部 4 7 の制御に応じ、例えば、撮像システム 1 の観察モードが白色光観察モードに設定されている場合には、明るさ検出部 4 3 から出力される明るさ情報により示される明るさが白色光観察モードにおける明るさ目標値 $W T$ になるように光源絞り 3 2 の絞り量及び白色光源 3 1 に対して供給される駆動電流の大きさをそれぞれ変化させるための制御を行う。すなわち、このような調光制御部 4 6 の制御によれば、例えば、白色光観察モードにおいて、明るさ検出部 4 3 から出力される明るさ情報により示される明るさが明るさ目標値 $W T$ 未満である場合には、光源絞り 3 2 の絞り量が減少されるに伴い、及び／または、白色光源 3 1 に対して供給される駆動電流の大きさが増加されるに伴い、画像生成部 4 1 から出力される画像の明るさが増加する。また、前述のような調光制御部 4 6 の制御によれば、例えば、白色光観察モードにおいて、明るさ検出部 4 3 から出力される明るさ情報により示される明るさが明るさ目標値 $W T$ 以上である場合には、光源絞り 3 2 の絞り量が増加されるに伴い、及び／または、白色光源 3 1 に対して供給される駆動電流の大きさが減少されるに伴い、画像生成部 4 1 から出力される画像の明るさが減少する。

【0058】

一方、調光制御部 4 6 は、例えば、観察モード設定部 4 7 の制御に応じ、例えば、撮像システム 1 の観察モードが特殊光観察モードに設定されている場合には、明るさ検出部 4 3 から出力される明るさ情報により示される明るさが特殊光観察モードにおける明るさ目標値 $S T$ になるように光源絞り 3 2 の絞り量及び白色光源 3 1 に対して供給される駆動電流の大きさをそれぞれ変化させるための制御を行う。すなわち、このような調光制御部 4 6 の制御によれば、例えば、特殊光観察モードにおいて、明るさ検出部 4 3 から出力される明るさ情報により示される明るさが明るさ目標値 $S T$ 未満である場合には、光源絞り 3 2 の絞り量が減少されるに伴い、及び／または、白色光源 3 1 に対して供給される駆動電流の大きさが増加されるに伴い、画像生成部 4 1 から出力される画像の明るさが増加する。また、前述のような調光制御部 4 6 の制御によれば、例えば、特殊光観察モードにおいて、明るさ検出部 4 3 から出力される明るさ情報により示される明るさが明るさ目標値 $S T$ 以上である場合には、光源絞り 3 2 の絞り量が増加されるに伴い、及び／または、白色光源 3 1 に対して供給される駆動電流の大きさが減少されるに伴い、画像生成部 4 1 から出力される画像の明るさが減少する。

【0059】

なお、本実施例の調光制御部 4 6 は、前述のような制御等を行うものに限らず、例えば、観察モード設定部 4 7 の制御に応じ、明るさ検出部 4 3 から出力される明るさ情報により示される明るさが現在の観察モードに適した明るさになるように、光源絞り 3 2 の絞り量を一定にしつつ、回転フィルタ 3 4 の回転速度を変化させるための制御を行うとともに、回転フィルタ 3 4 における現在の回転速度を示す回転速度情報を判定部 4 8 へ出力するように構成されていてもよい。

【0060】

具体的には、調光制御部 4 6 は、観察モード設定部 4 7 の制御に応じ、例えば、撮像システム 1 の観察モードが白色光観察モードに設定されている場合には、明るさ検出部 4 3 から出力される明るさ情報により示される明るさが白色光観察モードにおける明るさ目標値 $W T$ になるように回転フィルタ 3 4 の回転速度を変化させるための制御を行う。すなわち、このような調光制御部 4 6 の制御によれば、例えば、白色光観察モードにおいて、明るさ検出部 4 3 から出力される明るさ情報により示される明るさが明るさ目標値 $W T$ 未満

である場合には、回転フィルタ 34 の回転速度が減少される。また、前述のような調光制御部 46 の制御によれば、例えば、白色光観察モードにおいて、明るさ検出部 43 から出力される明るさ情報により示される明るさが明るさ目標値 W_T 以上である場合には、回転フィルタ 34 の回転速度が増加される。

【0061】

一方、調光制御部 46 は、例えば、観察モード設定部 47 の制御に応じ、例えば、撮像システム 1 の観察モードが特殊光観察モードに設定されている場合には、明るさ検出部 43 から出力される明るさ情報により示される明るさが特殊光観察モードにおける明るさ目標値 S_T になるように回転フィルタ 34 の回転速度を変化させるための制御を行う。すなわち、このような調光制御部 46 の制御によれば、例えば、特殊光観察モードにおいて、明るさ検出部 43 から出力される明るさ情報により示される明るさが明るさ目標値 S_T 未満である場合には、回転フィルタ 34 の回転速度が減少される。また、前述のような調光制御部 46 の制御によれば、例えば、特殊光観察モードにおいて、明るさ検出部 43 から出力される明るさ情報により示される明るさが明るさ目標値 S_T 以上である場合には、回転フィルタ 34 の回転速度が増加される。

【0062】

すなわち、本実施例の調光制御部 46 は、観察モード設定部 47 の制御に応じ、明るさ検出部 43 から出力される明るさ情報により示される明るさが現在の観察モードに適した明るさになるように、光源装置 3 から出射される照明光の光量を調整するための制御を行うとともに、少なくとも絞り量情報及び駆動電流情報を、当該照明光の光量の調整における現在の制御状態を示す制御情報として判定部 48 へ出力するように構成されている。

【0063】

観察モード設定部 47 は、スコープスイッチ 23 のレンズ観察モード設定スイッチにおいて設定されている現在の観察モードを検出し、当該検出した現在の観察モードに応じた動作を光源制御部 36、画像処理部 42 及び調光制御部 46 において行わせるための制御を行うように構成されている。また、観察モード設定部 47 は、スコープスイッチ 23 のレンズ観察モード設定スイッチにおいて設定されている現在の観察モードを検出し、当該検出した現在の観察モードを示す観察モード情報を判定部 48 へ出力するように構成されている。

【0064】

判定部 48 は、画像生成部 41 から出力される画像、移動レンズ制御部 44 から出力されるレンズ位置情報、調光制御部 46 から出力される絞り量情報、調光制御部 46 から出力される駆動電流情報、調光制御部 46 から出力される回転速度情報、または、観察モード設定部 47 から出力される観察モード情報のいずれかに基づき、被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定するための判定処理を行うように構成されている。また、判定部 48 は、前述の判定処理により得られた判定結果を撮像制御部 45 へ出力するように構成されている。

【0065】

表示装置 5 は、例えば、モニタ等を具備し、プロセッサ 4 から出力される観察画像を表示することができるように構成されている。

【0066】

続いて、以上に述べたような構成を具備する撮像システム 1 の作用について説明する。

【0067】

術者等のユーザは、撮像システム 1 の各部の電源を投入した後、表示装置 5 に表示される画像を確認しながら挿入部 21a を被検者の体腔内に挿入してゆくことにより、当該被検者の体腔内における所望の被写体を撮像可能な位置に先端部 21b を配置するとともに、所望の観察モードに設定した状態で当該所望の被写体の観察を実施する。そして、このようなユーザの操作に応じ、所望の観察モードに応じた照明光が先端部 21b から所望の被写体へ順次照射され、当該照明光により照明された当該所望の被写体からの戻り光を撮像することにより撮像信号が生成され、当該生成された撮像信号が撮像ユニット 22 から

10

20

30

40

50

画像生成部 4 1 へ出力され、当該撮像信号に対して所定の信号処理を施すことにより生成された画像が画像生成部 4 1 から画像処理部 4 2、明るさ検出部 4 3 及び判定部 4 8 へ出力される。

【0068】

判定部 4 8 は、画像生成部 4 1 から出力される画像、移動レンズ制御部 4 4 から出力されるレンズ位置情報、調光制御部 4 6 から出力される絞り量情報、調光制御部 4 6 から出力される駆動電流情報、調光制御部 4 6 から出力される回転速度情報、または、観察モード設定部 4 7 から出力される観察モード情報のいずれかに基づき、被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定するための判定処理を行う。

【0069】

ここで、本実施例の判定部 4 8 により実施される判定処理の具体例について、以下に説明する。なお、本実施例の判定部 4 8 は、前述の判定処理として、以下に列挙する各処理の中から予め決められた 1 つの処理を行うものとする。

【0070】

判定部 4 8 は、画像生成部 4 1 から出力される画像に含まれる各画素のうち、遮光部 1 0 2 の開口 1 0 3 A を通過した光を撮像した画素または画素群の輝度値が閾値 T H 1 以上であるか否かを検出する。そして、判定部 4 8 は、遮光部 1 0 2 の開口 1 0 3 A を通過した光を撮像した画素または画素群の輝度値が閾値 T H 1 未満であることを検出した場合には、被写体が遠景で観察されているとの判定結果を得る。また、判定部 4 8 は、遮光部 1 0 2 の開口 1 0 3 A を通過した光を撮像した画素または画素群の輝度値が閾値 T H 1 以上であることを検出した場合には、被写体が近景で観察されているとの判定結果を得る。

【0071】

判定部 4 8 は、画像生成部 4 1 から出力される画像に光学的指標 7 1 A が含まれているか否かを検出する。そして、判定部 4 8 は、画像生成部 4 1 から出力される画像に光学的指標 7 1 A が含まれていることを検出した場合には、被写体が遠景で観察されているとの判定結果を得る。また、判定部 4 8 は、画像生成部 4 1 から出力される画像に光学的指標 7 1 A が含まれていないことを検出した場合には、被写体が近景で観察されているとの判定結果を得る。

【0072】

判定部 4 8 は、移動レンズ制御部 4 4 から出力されるレンズ位置情報に基づき、撮像ユニット 2 2 における移動レンズ 7 1 の現在の配置位置が所定の位置 T Q より後方側であるか否かを検出する。そして、判定部 4 8 は、撮像ユニット 2 2 における移動レンズ 7 1 の現在の配置位置が所定の位置 T Q より後方側であることを検出した場合には、被写体が遠景で観察されているとの判定結果を得る。また、判定部 4 8 は、撮像ユニット 2 2 における移動レンズ 7 1 の現在の配置位置が所定の位置 T Q であるまたは所定の位置 T Q より前方側であることを検出した場合には、被写体が近景で観察されているとの判定結果を得る。

【0073】

なお、本実施例においては、判定部 4 8 の判定処理により、光学的な深度の遠近に対応する判定結果が得られればよい。そのため、本実施例においては、撮像ユニット 2 2 の各レンズユニットの光学特性に応じ、前述の判定処理とは異なる判定処理が行われるようにしてもよい。具体的には、本実施例の判定部 4 8 は、例えば、移動レンズ 7 1 の現在の配置位置が所定の位置 T Q より後方側であることを検出した場合に被写体が近景で観察されているとの判定結果を得るとともに、移動レンズ 7 1 の現在の配置位置が所定の位置 T Q であるまたは所定の位置 T Q より前方側であることを検出した場合に被写体が遠景で観察されているとの判定結果を得るものであってもよい。

【0074】

判定部 4 8 は、調光制御部 4 6 から出力される絞り量情報に基づき、光源絞り 3 2 における現在の絞り量が閾値 T H 2 以上であるか否かを検出する。そして、判定部 4 8 は、光源絞り 3 2 における現在の絞り量が閾値 T H 2 以上であることを検出した場合には、被写

10

20

30

40

50

体が遠景で観察されているとの判定結果を得る。また、判定部 48 は、光源絞り 32 における現在の絞り量が閾値 TH2 未満であることを検出した場合には、被写体が近景で観察されているとの判定結果を得る。

【0075】

判定部 48 は、調光制御部 46 から出力される駆動電流情報に基づき、白色光源に対して現在供給されている駆動電流の大きさが閾値 TH3 以上であるか否かを検出する。そして、判定部 48 は、白色光源に対して現在供給されている駆動電流の大きさが閾値 TH3 以上であることを検出した場合には、被写体が遠景で観察されているとの判定結果を得る。また、判定部 48 は、白色光源に対して現在供給されている駆動電流の大きさが閾値 TH3 未満であることを検出した場合には、被写体が近景で観察されているとの判定結果を得る。

10

【0076】

判定部 48 は、調光制御部 46 から出力される回転速度情報に基づき、回転フィルタ 34 における現在の回転速度が閾値 TH4 未満であるか否かを検出する。そして、判定部 48 は、回転フィルタ 34 における現在の回転速度が閾値 TH4 未満であることを検出した場合には、被写体が遠景で観察されているとの判定結果を得る。また、判定部 48 は、回転フィルタ 34 における現在の回転速度が閾値 TH4 以上であることを検出した場合には、被写体が近景で観察されているとの判定結果を得る。

【0077】

判定部 48 は、観察モード設定部 47 から出力される観察モード情報に基づき、現在の観察モードが白色光観察モードまたは特殊光観察モードのいずれであるかを検出する。そして、判定部 48 は、現在の観察モードが特殊光観察モードであることを検出した場合には、被写体が近景で観察されているとの判定結果を得る。すなわち、判定部 48 は、観察モード設定部 47 から出力される観察モード情報に基づき、被写体を照明するための照明光として光源装置 3 から狭帯域光が出射されていることを検出した場合に、被写体が近景で観察されているとの判定結果を得る。

20

【0078】

なお、本実施例の判定部 48 は、現在の観察モードが白色光観察モードであることを検出した場合には、画像生成部 41 から出力される画像、移動レンズ制御部 44 から出力されるレンズ位置情報、調光制御部 46 から出力される絞り量情報、調光制御部 46 から出力される駆動電流情報、または、調光制御部 46 から出力される回転速度情報のいずれかに基づく判定処理を行うことにより、被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定するものとする。

30

【0079】

撮像制御部 45 は、判定部 48 の判定処理により得られた判定結果に応じ、被写体が遠景で観察されている場合には、前群レンズユニット 51 の F 値を増加させるための制御として、対物絞り 63 の絞り量を所定の絞り量 SA まで増加させる（対物絞り 63 を絞る）制御を行う。また、撮像制御部 45 は、判定部 48 の判定処理により得られた判定結果に応じ、被写体が近景で観察されている場合には、前群レンズユニット 51 の F 値を減少させるための制御として、対物絞り 63 の絞り量を所定の絞り量 SB まで減少させる（対物絞り 63 を開く）制御を行う。

40

【0080】

撮像制御部 45 は、判定部 48 の判定処理により得られた判定結果に応じ、被写体が遠景で観察されている場合には、撮像素子 92 の受光部 101 における露光時間を所定の露光時間 EA まで増加させる制御を行う。また、撮像制御部 45 は、判定部 48 の判定処理により得られた判定結果に応じ、被写体が近景で観察されている場合には、撮像素子 92 の受光部 101 における露光時間を所定の露光時間 EB まで減少させる制御を行う。

【0081】

撮像制御部 45 は、判定部 48 の判定処理により得られた判定結果に応じ、被写体が近景で観察されている場合には、撮像素子 92 の受光部 101 における読出モードを単画素

50

読出モードに設定するための制御を行う。また、撮像制御部 45 は、判定部 48 の判定処理により得られた判定結果に応じ、被写体が遠景で観察されている場合には、撮像素子 92 の受光部 101 における読出モードを画素加算読出モードに設定するための制御を行う。

【0082】

ここで、撮像制御部 45 の制御に応じて設定される単画素読出モード及び画素加算読出モードにおける読出動作の具体例について、以下に説明する。なお、以下の説明においては、簡単のため、受光部 101 が図 5 に示すように配置された 16 個の画素 P11～P44 を具備する場合、すなわち、受光部 101 が 4×4 画素で構成されている場合を一例として挙げて説明する。また、本実施例においては、以下に説明する読出動作を適宜変形することにより、受光部 101 の画素数に適合した読出動作を行わせるようにしてもよい。図 5 は、受光部において行われる読出動作の具体例を説明するための図である。

【0083】

受光部 101 は、撮像制御部 45 の制御に応じ、単画素読出モードの読出動作として、各画素において生成された電気信号を 1 画素分ずつ順次読み出すための動作を行う。

【0084】

具体的には、受光部 101 は、単画素読出モードの読出動作として、例えば、最も左上に配置された画素 P11 を起点とする水平ライン上の各画素 P11～P14 において生成された電気信号を 1 画素分ずつ順次読み出した後、さらに、画素 P11 の直下に配置された画素 P21 を起点とする水平ライン上の各画素 P21～P24 において生成された電気信号を 1 画素分ずつ順次読み出すような動作を行う。すなわち、このような単画素読出モードの読出動作によれば、画素 P44 において生成された電気信号を読み出したタイミングにおいて、1 フレーム分の電気信号の読み出しが完了する。

【0085】

また、受光部 101 は、撮像制御部 45 の制御に応じ、画素加算読出モードの読出動作として、例えば、相互に隣接して配設された複数の画素により構成される 1 つの画素群で生成された電気信号を 1 画素分の電気信号として順次読み出すための動作を行う。但し、撮像制御部 45 の制御に応じて設定される画素加算読出モードにおいては、相互に隣接する画素群同士の一部の画素が重複した状態で電気信号の読み出しが行われるものとする。

【0086】

具体的には、受光部 101 は、画素加算読出モードの読出動作として、例えば、画素 P11、P12、P21 及び P22 の 4 つの画素により構成される画素群で生成された電気信号を加算して 1 画素分の電気信号として読み出し、画素 P12、P13、P22 及び P23 の 4 つの画素により構成される画素群で生成された電気信号を加算して 1 画素分の電気信号として読み出し、画素 P13、P14、P23 及び P24 の 4 つの画素により構成される画素群で生成された電気信号を加算して 1 画素分の電気信号として読み出し、画素 P21、P22、P31 及び P32 の 4 つの画素により構成される画素群で生成された電気信号を加算して 1 画素分の電気信号として読み出すような動作を行う。すなわち、このような画素加算読出モードの読出動作によれば、画素 P33、P34、P43 及び P44 の 4 つの画素により構成される画素群で生成された電気信号を加算して 1 画素分の電気信号として読み出したタイミングにおいて、1 フレーム分の電気信号の読み出しが完了する。また、前述のような画素加算読出モードの読出動作によれば、単画素読出モードの読出動作に比べて電気信号の読み出し回数を少なくすることができるため、1 フレーム分の電気信号の読み出しを単画素読出モードよりも高速に完了することができる。

【0087】

以上に述べたように、本実施例によれば、被写体が遠景で観察されている場合に、画素加算読出モードによる読出動作が行われることにより、例えば、被検者の体腔内に存在する病変等の被写体の特定に適した明るさを具備するような、S/N の高い観察画像を表示装置 5 に表示させることができる。また、以上に述べたように、本実施例によれば、被写体が近景で観察されている場合に、単画素読出モードによる読出動作が行われることによ

り、例えば、病変等の被写体の詳細な状態の確認に適した解像力を具備するような、解像度の高い観察画像を表示装置 5 に表示させることができる。

【0088】

従って、本実施例によれば、遠景時及び近景時の両方において、被写体からの光を撮像して得られる画像の画質を診断に適した画質にすることができる。

【0089】

なお、本実施例の撮像システム 1 は、単画素読出モード及び画素加算読出モードに相当する読出動作を受光部 101 において行うための構成を有するものに限らず、例えば、単画素読出モード及び画素加算読出モードに相当する信号処理を回路基板 94 において行うための構成を有していてもよく、または、単画素読出モード及び画素加算読出モードに相当する画像処理を画像処理部 42 において行うための構成を有していてもよい。

【0090】

また、本実施例によれば、例えば、画素加算読出モードにおいて、受光部 101 による読出動作と、回路基板 94 による信号処理と、を連動させるようにしてもよい。具体的には、画素加算読出モードにおいて、例えば、(図 5 の画素 P11 及び P21 等に示されるような、) 垂直方向に隣接する 2 つの画素により構成される画素群で生成された電気信号を 1 画素分の電気信号として順次読み出すための読出動作が受光部 101 により行われるとともに、受光部 101 から順次読み出された電気信号のうち、水平方向に隣接する 2 画素分の電気信号を加算して 1 画素分とするような信号処理が回路基板 94 により行われるようにしてもよい。

【0091】

また、本実施例によれば、画素加算読出モードにおいて、相互に隣接する画素群同士の一部の画素が重複した状態で電気信号の読み出しが行われるものに限らず、例えば、相互に隣接する画素群同士が重複しない状態で電気信号の読み出しが行われるものであってもよい。

【0092】

(第 2 の実施例)

図 6 及び図 7 は、本発明の第 2 の実施例に係るものである。

【0093】

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。

【0094】

撮像システム 1A は、図 6 に示すように、内視鏡 2 と、光源装置 3 と、プロセッサ 4A と、表示装置 5 と、を有して構成されている。図 6 は、第 2 の実施例に係る撮像システムの要部の構成を示す図である。

【0095】

プロセッサ 4A は、図 6 に示すように、画像生成部 41 と、画像処理部 42 と、明るさ検出部 43 と、移動レンズ制御部 44 と、撮像制御部 45A と、調光制御部 46 と、観察モード設定部 47A と、判定部 48A と、を有して構成されている。

【0096】

撮像制御部 45A は、観察モード設定部 47A から出力される観察モード情報に基づき、現在の観察モードが白色光観察モードまたは特殊光観察モードのいずれであるかを検出するように構成されている。

【0097】

撮像制御部 45A は、現在の観察モードが特殊光観察モードであることを検出した場合、判定部 48 の判定処理により得られた判定結果に応じ、第 1 の実施例の撮像制御部 45 と同様の動作を行うように構成されている。また、撮像制御部 45A は、被写体が近景で観察されているとの判定結果が判定部 48 により得られた場合、第 1 の実施例の撮像制御部 45 と同様の動作を行うように構成されている。

【0098】

一方、撮像制御部45Aは、現在の観察モードが白色光観察モードであることを検出し、かつ、被写体が遠景で観察されているとの判定結果が判定部48により得られた場合、例えば、フィルタ駆動機構33におけるモータ回転量またはモータ回転角度等に基づいて回転フィルタ34の回転状態を検出し、さらに、当該検出した回転フィルタ34の回転状態に基づき、第1のフィルタ群34Aを経て出射されている光がR光、G光またはB光のいずれであるかを検出するように構成されている。すなわち、撮像制御部45Aは、被写体を照明するための照明光として光源装置3から出射されている光がR光、G光またはB光のいずれであるかを検出するように構成されている。

【0099】

撮像制御部45Aは、第1のフィルタ群34Aを経て出射されている光がG光またはB光であることを検出した場合において、受光部101における読出モードを、第1の実施例と同様の読出動作を行う単画素読出モードに設定するための制御を行うように構成されている。また、撮像制御部45Aは、第1のフィルタ群34Aを経て出射されている光がR光であることを検出した場合において、受光部101における読出モードを、後述の読出動作を行う画素加算読出モードに設定するための制御を行うように構成されている。

【0100】

なお、本実施例の撮像制御部45Aは、前述のように構成されたものに限らず、例えば、光源装置3からのG光またはB光の出射に同期して受光部101における読出モードを単画素読出モードに設定するための制御を行い、光源装置3からのR光の出射に同期して受光部101における読出モードを画素加算読出モードに設定するための制御を行うように構成されていてもよい。

【0101】

観察モード設定部47Aは、スコープスイッチ23のレンズ観察モード設定スイッチにおいて設定されている現在の観察モードを検出し、当該検出した現在の観察モードに応じた動作を光源制御部36、画像処理部42及び調光制御部46において行わせるための制御を行うように構成されている。また、観察モード設定部47Aは、スコープスイッチ23のレンズ観察モード設定スイッチにおいて設定されている現在の観察モードを検出し、当該検出した現在の観察モードを示す観察モード情報を撮像制御部45Aへ出力するように構成されている。

【0102】

判定部48Aは、画像生成部41から出力される画像、移動レンズ制御部44から出力されるレンズ位置情報、調光制御部46から出力される絞り量情報、または、調光制御部46から出力される回転速度情報のいずれかに基づき、被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定するための判定処理として、第1の実施例において説明したものと同様の処理を行うように構成されている。また、判定部48Aは、前述の判定処理により得られた判定結果を撮像制御部45Aへ出力するように構成されている。

【0103】

続いて、以上に述べたような構成を具備する撮像システム1Aの作用について説明する。

【0104】

術者等のユーザは、撮像システム1Aの各部の電源を投入した後、表示装置5に表示される画像を確認しながら挿入部21aを被検者の体腔内に挿入してゆくことにより、当該被検者の体腔内における所望の被写体を撮像可能な位置に先端部21bを配置するとともに、白色光観察モードに設定した状態で当該所望の被写体の観察を実施する。そして、このようなユーザの操作に応じ、R光、G光及びB光が照明光として先端部21bから所望の被写体へ順次照射され、当該照明光により照明された当該所望の被写体からの戻り光を撮像することにより撮像信号が生成され、当該生成された撮像信号が撮像ユニット22から画像生成部41へ出力され、当該撮像信号に対して所定の信号処理を施すことにより生成された画像が画像生成部41から画像処理部42、明るさ検出部43及び判定部48A

10

20

30

40

50

へ出力される。

【0105】

判定部48Aは、画像生成部41から出力される画像、移動レンズ制御部44から出力されるレンズ位置情報、調光制御部46から出力される絞り量情報、または、調光制御部46から出力される回転速度情報のいずれかに基づき、被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定するための判定処理を行う。

【0106】

撮像制御部45Aは、判定部48Aの判定処理により得られた判定結果に応じ、被写体が近景で観察されている場合に、撮像素子92の受光部101における読出モードを単画素読出モードに設定するための制御を行う。

10

【0107】

また、撮像制御部45Aは、被写体が遠景で観察されているとの判定結果が判定部48により得られた場合に、フィルタ駆動機構33におけるモータ回転量またはモータ回転角度等に基づいて回転フィルタ34の回転状態を検出し、さらに、当該検出した回転フィルタ34の回転状態に基づき、第1のフィルタ群34Aを経て出射されている光がR光、G光またはB光のいずれであるかを検出する。

【0108】

撮像制御部45Aは、第1のフィルタ群34Aを経て出射されている光がG光またはB光であることを検出した場合において、受光部101における読出モードを、第1の実施例と同様の読出動作を行う単画素読出モードに設定するための制御を行う。また、撮像制御部45Aは、第1のフィルタ群34Aを経て出射されている光がR光であることを検出した場合において、受光部101における読出モードを、以下のような読出動作を行う画素加算読出モードに設定するための制御を行うように構成されている。

20

【0109】

ここで、撮像制御部45Aの制御に応じて設定される画素加算読出モードの読出動作の具体例について、以下に説明する。なお、以下の説明においては、簡単のため、受光部101が図5に示すように配置された16個の画素P11～P44を具備する場合、すなわち、受光部101が4×4画素で構成されている場合を一例として挙げて説明する。また、本実施例においては、以下に説明する読出動作を適宜変形することにより、受光部101の画素数に適合した読出動作を行わせるようにしてもよい。

30

【0110】

受光部101は、撮像制御部45Aの制御に応じ、画素加算読出モードの読出動作として、例えば、相互に隣接して配設された複数の画素により構成される1つの画素群で生成された電気信号を1画素分の電気信号として順次読み出すための動作を行う。但し、撮像制御部45Aの制御に応じて設定される画素加算読出モードにおいては、相互に隣接する画素群同士が重複しない状態で電気信号の読み出しが行われるものとする。

【0111】

具体的には、受光部101は、画素加算読出モードの読出動作として、例えば、画素P11、P12、P21及びP22の4つの画素により構成される画素群で生成された電気信号を加算して1画素分の電気信号として読み出し、画素P13、P14、P23及びP24の4つの画素により構成される画素群で生成された電気信号を加算して1画素分の電気信号として読み出し、画素P31、P32、P41及びP42の4つの画素により構成される画素群で生成された電気信号を加算して1画素分の電気信号として読み出し、画素P33、P34、P43及びP44の4つの画素により構成される画素群で生成された電気信号を加算して1画素分の電気信号として読み出すような動作を行う。すなわち、このような画素加算読出モードの読出動作によれば、画素P33、P34、P43及びP44の4つの画素により構成される画素群で生成された電気信号を加算して1画素分の電気信号として読み出したタイミングにおいて、1フレーム分の電気信号の読み出しが完了する。

40

【0112】

50

ここで、以上に述べたような制御によれば、例えば、生体粘膜表層を被写体として撮像した際に、当該生体粘膜表層に存在する微小血管の構造を特定可能な解像力を具備する画像 G I 及び画像 B I が生成されるとともに、当該微小血管の構造を視認可能な明るさを具備する画像 R I が生成される。そのため、以上に述べたような制御によれば、例えば、生体粘膜表層に存在する微小血管の情報の劣化を抑制しつつ、当該微小血管の観察に適した明るさを具備する画像を表示装置 5 に表示させることができる。

【0113】

なお、本実施例によれば、例えば、第 1 のフィルタ群 3 4 A を経て出射されている光が B 光であることを検出した場合において、受光部 1 0 1 における読出モードを、第 1 の実施例と同様の読出動作を行う単画素読出モードに設定するための制御を行うとともに、第 1 のフィルタ群 3 4 A を経て出射されている光が R 光または G 光であることを検出した場合において、受光部 1 0 1 における読出モードを、前述のような読出動作を行う画素加算読出モードに設定するための制御を行うようにしてもよい。そして、このような制御によれば、例えば、生体粘膜表層に存在する微小血管の情報の劣化を抑制しつつ、当該微小血管の観察に適した明るさを具備する画像を表示装置 5 に表示させることができる。

【0114】

また、本実施例によれば、例えば、第 1 のフィルタ群 3 4 A を経て出射されている光が G 光であることを検出した場合において、受光部 1 0 1 における読出モードを、第 1 の実施例と同様の読出動作を行う単画素読出モードに設定するための制御を行うとともに、第 1 のフィルタ群 3 4 A を経て出射されている光が B 光または R 光であることを検出した場合において、受光部 1 0 1 における読出モードを、前述のような読出動作を行う画素加算読出モードに設定するための制御を行うようにしてもよい。そして、このような制御によれば、例えば、生体粘膜表層に存在する特徴的な構造を具備する微小血管の情報の劣化を抑制しつつ、当該微小血管の観察に適した明るさを具備する画像を表示装置 5 に表示させることができる。

【0115】

以上に述べたように、本実施例によれば、現在の観察モードが白色光観察モードであり、かつ、被写体が遠景で観察されている場合において、第 1 のフィルタ群 3 4 A を経て出射されている光に応じ、受光部 1 0 1 における読出モードを切り替えるための動作が行われる。そのため、本実施例によれば、現在の観察モードが白色光観察モードであり、かつ、被写体が遠景で観察されている場合において、例えば、被検者の体腔内に存在する病変等の被写体の特定に適した明るさ及び解像力を具備するような、S/N 及び解像度の高い観察画像を表示装置 5 に表示させることができる。

【0116】

なお、本実施例によれば、画素加算読出モードにおいて、相互に隣接する画素群同士が重複しない状態で電気信号の読み出しが行われるものに限らず、例えば、相互に隣接する画素群同士の一部の画素が重複した状態で電気信号の読み出しが行われるものであってもよい。

【0117】

また、本実施例においては、第 1 のフィルタ群 3 4 A の代わりに、例えば、図 7 に示すような第 1 のフィルタ群 3 4 C を設けて回転フィルタ 3 4 を構成してもよい。図 7 は、回転フィルタの構成の、図 4 とは異なる例を示す図である。

【0118】

第 1 のフィルタ群 3 4 C は、R 光を透過させる R フィルタ 3 4 1 と、G 光を透過させる G フィルタ 3 4 2 と、B 光を透過させる B フィルタ 3 4 3 と、の面積比が 1 : F G : F B になるように形成されている。但し、前述の F G 及び F B は、いずれも 2 以上の所定の値であるものとする。すなわち、このような第 1 のフィルタ群 3 4 C の構成によれば、G 光及び B 光を R 光の 2 倍以上の出射時間でそれぞれ出射することができる。

【0119】

一方、画像処理部 4 2 は、第 1 のフィルタ群 3 4 C が回転フィルタ 3 4 に設けられ、現

在の観察モードが白色光観察モードであり、かつ、被写体が遠景で観察されている場合において、画像R I、G I及びB Iを合成することにより、RGBカラー画像を生成する。

【0120】

ここで、画素加算読出モードにおいて、例えば、相互に隣接する4つの画素により構成される画素群で生成された電気信号を加算して1画素分の電気信号として読み出す読出動作が行われた場合、画像処理部42は、画像R Iのサイズを4倍に拡大し、さらに、拡大後の画像R Iと、画像G Iと、画像B Iと、を合成するような処理を行うことにより、RGBカラー画像を生成する。図8は、画像処理部において行われる処理の一例を説明するための図である。

【0121】

そして、前述のような画像処理部42の処理によれば、例えば、図8に示すように、拡大後の画像R Iにおいて、相互に隣接する4つの画素PX1～PX4の輝度値が同一の輝度値RBになる。また、前述のような画像処理部42の処理によれば、例えば、図8に示すように、RGBカラー画像において、画素PX1の画素値がRB、GB1及びBB1になり、画素PX2の画素値がRB、GB2及びBB2になり、画素PX3の画素値がRB、GB3及びBB3になり、画素PX4の画素値がRB、GB4及びBB4になる。

【0122】

そのため、第1のフィルタ群34Aの代わりに第1のフィルタ群34Cを設けて回転フィルタ34を構成することにより、現在の観察モードが白色光観察モードであり、かつ、被写体が遠景で観察されている場合において、表示装置5に表示される観察画像のS/Nをさらに向上させることができる。

【0123】

また、本実施例によれば、例えば、近赤外域の光であるIR光を透過させるような光学特性を具備するIRフィルタを加えて第1のフィルタ群34Aを構成することにより、R光と、G光と、B光と、IR光と、が光源装置3から順次出射されるようにしてもよい。また、本実施例によれば、前述のような第1のフィルタ群34Aの構成に応じ、例えば、被写体が遠景で観察されており、かつ、第1のフィルタ群34Aを経て出射されている光がB光またはG光であることを検出した場合において、受光部101における読出モードを単画素読出モードに設定するための制御を行い、被写体が遠景で観察されており、かつ、第1のフィルタ群34Aを経て出射されている光がR光またはIR光であることを検出した場合において、受光部101における読出モードを画素加算読出モードに設定するための制御を行うようにしてもよい。そして、このような制御によれば、例えば、生体粘膜深部に存在する太径の血管を含む画像を表示装置5に表示させることができ、その結果、電気メス等を用いた処置において当該血管の損傷を防止することができる。

【0124】

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。

【0125】

本出願は、2014年10月6日に日本国に出願された特願2014-205855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。

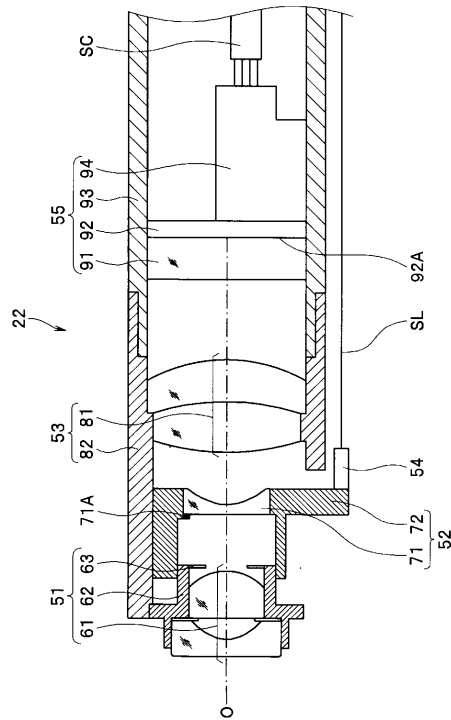
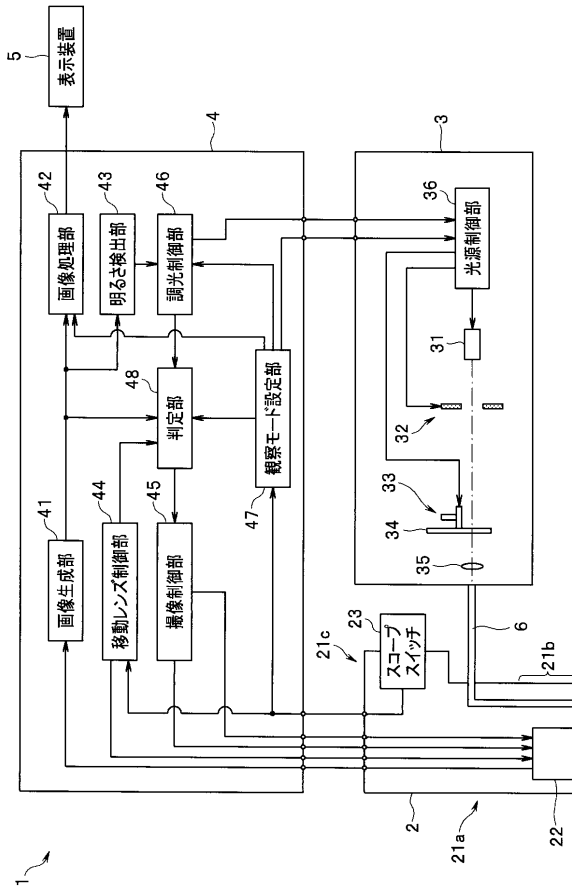
10

20

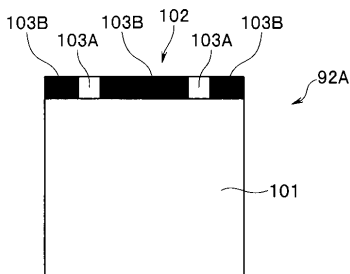
30

40

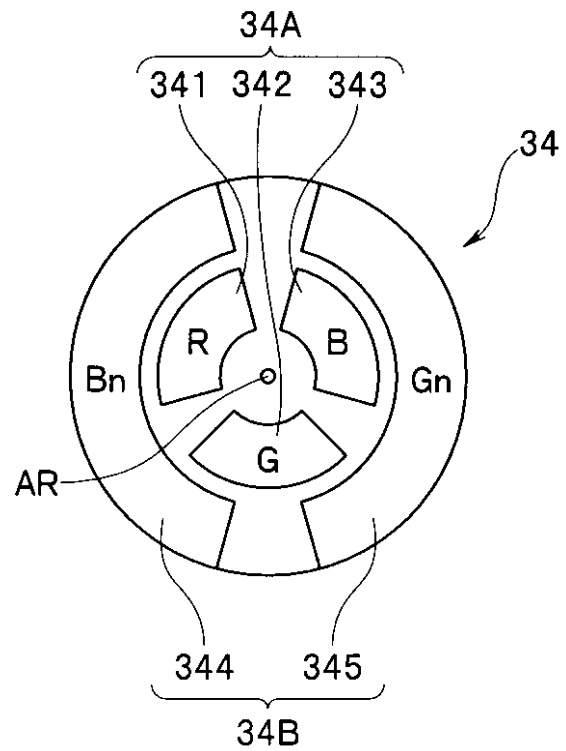
【図 2】



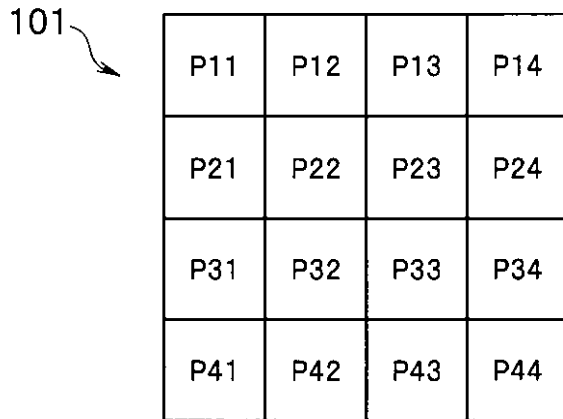
【 図 3 】



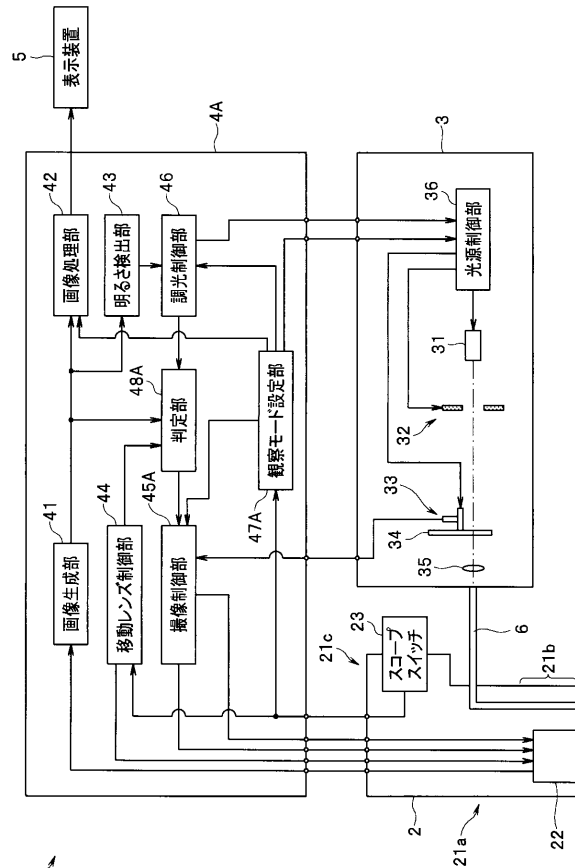
【図 4】



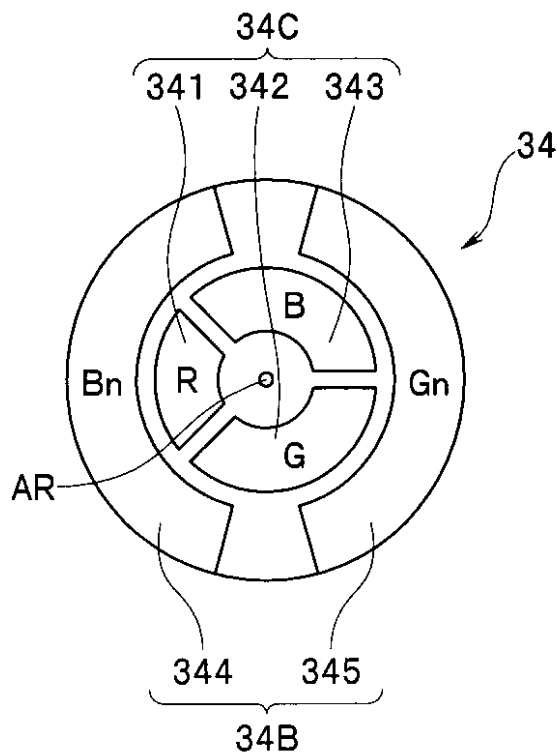
【図 5】



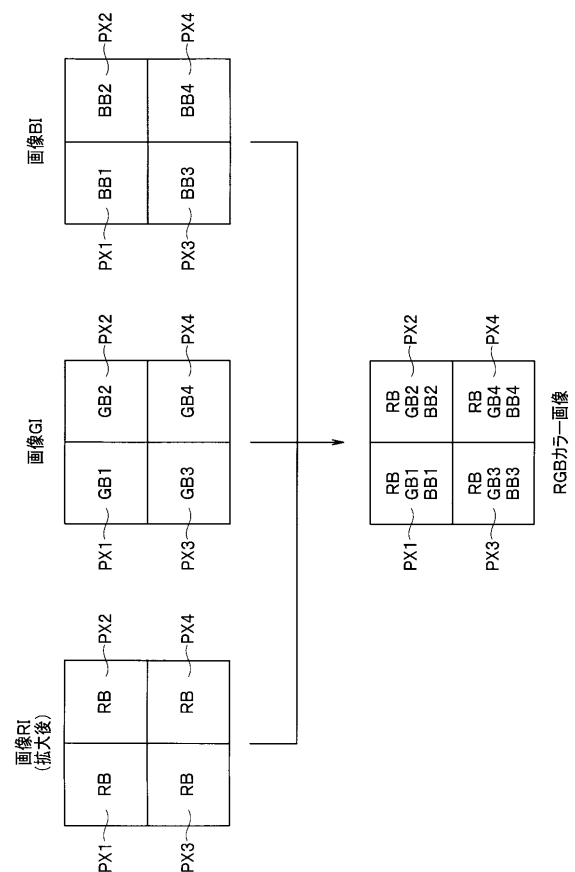
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【手続補正書】

【提出日】平成28年5月11日(2016.5.11)

【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】

本発明の一態様の撮像システムは、被写体を照明するための照明光として、相互に異なる複数の波長帯域の光を順次出射するように構成された光源装置と、前記照明光により照明された前記被写体からの光を結像するように構成された対物光学系と、前記対物光学系により結像された光を受光し、当該受光した光を光電変換して電気信号を生成するための複数の画素を2次元状に配設して形成された撮像面を具備する撮像素子と、前記被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定するための判定処理を行うように構成された判定部と、前記判定部の判定処理により得られた判定結果に応じ、前記撮像素子における読出モードを、前記撮像面に配設された各画素で生成された電気信号を1画素分ずつ順次読み出すモードである単画素読出モード、または、前記撮像面において相互に隣接して配設された複数の画素により構成される1つの画素群で生成された電気信号を1画素分の電気信号として順次読み出すモードである画素加算読出モードのいずれかに設定するための制御を行うように構成された撮像制御部と、を有する撮像システムにおいて、前記光源装置は、前記照明光として、赤色の波長帯域の光と、緑色の波長帯域の光と、青色の波長帯域の光と、を順次出射するように構成されており、前記撮像制御部は、前記被写体が遠景で観察されているとの判定結果が得られ、かつ、前記光源装置から前記照明光として前記青色の波長帯域の光が出射されていることを検出した場合に、前記撮像素子における読出モードを前記単画素読出モードに設定するための制御を行い、前記被写体が遠景で観察されているとの判定結果が得られ、かつ、前記光源装置から前記照明光として前記赤色の波長帯域の光が出射されていることを検出した場合に、前記撮像素子における読出モードを前記画素加算読出モードに設定するための制御を行う。

本発明の一態様の撮像システムは、被写体を照明するための照明光として、相互に異なる複数の波長帯域の光を順次出射するように構成された光源装置と、前記照明光により照明された前記被写体からの光を結像するように構成された対物光学系と、前記対物光学系により結像された光を受光し、当該受光した光を光電変換して電気信号を生成するための複数の画素を2次元状に配設して形成された撮像面を具備する撮像素子と、前記被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定するための判定処理を行うように構成された判定部と、前記判定部の判定処理により得られた判定結果に応じ、前記撮像素子における読出モードを、前記撮像面に配設された各画素で生成された電気信号を1画素分ずつ順次読み出すモードである単画素読出モード、または、前記撮像面において相互に隣接して配設された複数の画素により構成される1つの画素群で生成された電気信号を1画素分の電気信号として順次読み出すモードである画素加算読出モードのいずれかに設定するための制御を行うように構成された撮像制御部と、を有する撮像システムにおいて、前記光源装置は、前記照明光として、赤色の波長帯域の光と、緑色の波長帯域の光と、青色の波長帯域の光と、を順次出射するように構成されており、前記撮像制御部は、前記被写体が遠景で観察されているとの判定結果が得られ、かつ、前記光源装置から前記照明光として前記緑色の波長帯域の光または前記青色の波長帯域の光が出射されていることを検出した場合に、前記撮像素子における読出モードを前記単画素読出モードに設定するための制御を行い、前記被写体が遠景で観察されているとの判定結果が得られ、かつ、前記光源装置から前記照明光として前記赤色の波長帯域の光が出射されていることを検出した場合に、前記撮像素子における読出モードを前記画素加算読出モードに設定するための制御を行う。

本発明の一態様の撮像システムは、被写体を照明するための照明光として、相互に異なる

る複数の波長帯域の光を順次出射するように構成された光源装置と、前記照明光により照明された前記被写体からの光を結像するように構成された対物光学系と、前記対物光学系により結像された光を受光し、当該受光した光を光電変換して電気信号を生成するための複数の画素を２次元状に配設して形成された撮像面を具備する撮像素子と、前記被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定するための判定処理を行うように構成された判定部と、前記判定部の判定処理により得られた判定結果に応じ、前記撮像素子における読出モードを、前記撮像面に配設された各画素で生成された電気信号を１画素分ずつ順次読み出すモードである単画素読出モード、または、前記撮像面において相互に隣接して配設された複数の画素により構成される１つの画素群で生成された電気信号を１画素分の電気信号として順次読み出すモードである画素加算読出モードのいずれかに設定するための制御を行うように構成された撮像制御部と、を有する撮像システムにおいて、前記光源装置は、前記照明光として、青色の波長帯域の光と、前記青色の波長帯域の光とは異なる１つ以上の波長帯域の光と、を順次出射するように構成されており、前記撮像制御部は、前記被写体が近景で観察されているとの判定結果が得られ、かつ、前記光源装置から前記照明光として前記青色の波長帯域の光が出射されていることを検出した場合に、前記撮像素子における読出モードを前記単画素読出モードに設定するための制御を行う。

本発明の一態様の撮像システムは、被写体を照明するための照明光として、相互に異なる複数の波長帯域の光を順次出射するように構成された光源装置と、前記照明光により照明された前記被写体からの光を結像するように構成された対物光学系と、前記対物光学系により結像された光を受光し、当該受光した光を光電変換して電気信号を生成するための複数の画素を２次元状に配設して形成された撮像面を具備する撮像素子と、前記被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定するための判定処理を行うように構成された判定部と、前記判定部の判定処理により得られた判定結果に応じ、前記撮像素子における読出モードを、前記撮像面に配設された各画素で生成された電気信号を１画素分ずつ順次読み出すモードである単画素読出モード、または、前記撮像面において相互に隣接して配設された複数の画素により構成される１つの画素群で生成された電気信号を１画素分の電気信号として順次読み出すモードである画素加算読出モードのいずれかに設定するための制御を行うように構成された撮像制御部と、を有する撮像システムにおいて、前記光源装置は、前記照明光として、赤色の波長帯域の光と、前記赤色の波長帯域の光とは異なる１つ以上の波長帯域の光と、を順次出射するように構成されており、前記撮像制御部は、前記被写体が遠景で観察されているとの判定結果が得られ、かつ、前記光源装置から前記照明光として前記赤色の波長帯域の光が出射されていることを検出した場合に、前記撮像素子における読出モードを前記画素加算読出モードに設定するための制御を行う。

【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】

被写体を照明するための照明光として、相互に異なる複数の波長帯域の光を順次出射するように構成された光源装置と、

前記照明光により照明された前記被写体からの光を結像するように構成された対物光学系と、

前記対物光学系により結像された光を受光し、当該受光した光を光電変換して電気信号を生成するための複数の画素を２次元状に配設して形成された撮像面を具備する撮像素子と、

前記被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定するための判定処理を行うように構成された判定部と、

前記判定部の判定処理により得られた判定結果に応じ、前記撮像素子における読出モー

ドを、前記撮像面に配設された各画素で生成された電気信号を1画素分ずつ順次読み出すモードである単画素読出モード、または、前記撮像面において相互に隣接して配設された複数の画素により構成される1つの画素群で生成された電気信号を1画素分の電気信号として順次読み出すモードである画素加算読出モードのいずれかに設定するための制御を行うように構成された撮像制御部と、

を有する撮像システムにおいて、

前記光源装置は、前記照明光として、赤色の波長帯域の光と、緑色の波長帯域の光と、青色の波長帯域の光と、を順次出射するように構成されており、

前記撮像制御部は、前記被写体が遠景で観察されているとの判定結果が得られ、かつ、前記光源装置から前記照明光として前記青色の波長帯域の光が出射されていることを検出した場合に、前記撮像素子における読出モードを前記単画素読出モードに設定するための制御を行い、前記被写体が遠景で観察されているとの判定結果が得られ、かつ、前記光源装置から前記照明光として前記赤色の波長帯域の光が出射されていることを検出した場合に、前記撮像素子における読出モードを前記画素加算読出モードに設定するための制御を行うことを特徴とする撮像システム。

【請求項2】

前記撮像制御部は、前記撮像素子における読出モードを前記画素加算読出モードに設定した際に、前記撮像面において相互に隣接する画素群同士の一部の画素が重複した状態で電気信号の読み出しを行わせるための制御を行うことを特徴とする請求項1に記載の撮像システム。

【請求項3】

前記撮像制御部は、前記撮像素子における読出モードを前記画素加算読出モードに設定した際に、前記撮像面において相互に隣接する画素群同士が重複しない状態で電気信号の読み出しを行わせるための制御を行うことを特徴とする請求項1に記載の撮像システム。

【請求項4】

前記判定部は、前記撮像素子から読み出された電気信号の出力値を検出することにより、前記被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定することを特徴とする請求項1に記載の撮像システム。

【請求項5】

前記撮像面の外縁部には、前記対物光学系により結像された光を通過させるように形成された開口と、前記対物光学系により結像された光を遮光するように形成された遮光部材と、を有して構成された遮光部が設けられており、

前記判定部は、前記開口に位置する画素または画素群から読み出された電気信号の出力値を検出することにより、前記被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定することを特徴とする請求項4に記載の撮像システム。

【請求項6】

前記対物光学系に設けられ、前記対物光学系の光軸方向に沿って移動することができるように構成された移動レンズをさらに有し、

前記判定部は、前記移動レンズの現在の配置位置を検出することにより、前記被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定することを特徴とする請求項1に記載の撮像システム。

【請求項7】

前記移動レンズの光入射面の外縁部に設けられた光学的指標と、

前記撮像素子から出力される信号に応じた画像を生成するように構成された画像生成部と、をさらに有し、

前記判定部は、前記画像生成部において生成された画像に前記光学的指標が含まれているか否かを検出することにより、前記被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定することを特徴とする請求項6に記載の撮像システム。

【請求項8】

前記光源装置から出射される前記照明光の光量を調整するための制御を行うとともに、

前記照明光の光量の調整における現在の制御状態を示す制御情報を出力するように構成された調光制御部をさらに有し、

前記判定部は、前記調光制御部から出力される前記制御情報に基づき、前記被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

【請求項 9】

前記光源装置は、前記照明光の光量を絞り量に応じた光量に調整することができるように構成された絞り装置を有し、

前記調光制御部は、前記照明光の光量を調整するための制御を前記絞り装置に対して行うとともに、前記絞り装置における現在の絞り量を示す情報を前記制御情報として出力することを特徴とする請求項 8 に記載の撮像システム。

【請求項 10】

前記光源装置は、前記照明光の光量を駆動電流の大きさに応じた光量に調整することができるように構成された光源を有し、

前記調光制御部は、前記照明光の光量を調整するための制御を前記光源に対して行うとともに、前記光源に対して現在供給されている駆動電流の大きさを示す情報を前記制御情報として出力することを特徴とする請求項 8 に記載の撮像システム。

【請求項 11】

前記対物光学系を経て前記撮像素子に結像される光の光量を絞り量に応じた光量に調整することができるように構成された絞り装置をさらに有し、

前記撮像制御部は、前記判定部の判定処理により得られた判定結果に応じ、前記絞り装置における絞り量を変化させるための制御を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

【請求項 12】

前記光源装置は、さらに、前記照明光として順次出射する光を、複数色の広帯域光または複数色の狭帯域光のいずれかに切り替えることができるように構成されており、

前記判定部は、前記光源装置から出射されている光が前記狭帯域光であることを検出した際に、前記被写体が近景で観察されているとの判定結果を得ることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

【請求項 13】

前記光源装置は、前記青色の波長帯域の光を、前記赤色の波長帯域の光の 2 倍以上の出射時間で出射するように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

【請求項 14】

前記撮像制御部は、前記被写体が遠景で観察されているとの判定結果が得られ、かつ、前記光源装置から前記照明光として前記赤色の波長帯域の光または前記緑色の波長帯域の光が出射されていることを検出した場合に、前記撮像素子における読出モードを前記画素加算読出モードに設定するための制御を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

【請求項 15】

前記光源装置は、前記照明光として、前記赤色の波長帯域の光と、前記緑色の波長帯域の光と、前記青色の波長帯域の光と、近赤外域の光と、を順次出射するように構成されており、

前記撮像制御部は、前記被写体が遠景で観察されているとの判定結果が得られ、かつ、前記光源装置から前記照明光として前記緑色の波長帯域の光または前記青色の波長帯域の光が出射されていることを検出した場合に、前記撮像素子における読出モードを前記単画素読出モードに設定するための制御を行い、前記被写体が遠景で観察されているとの判定結果が得られ、かつ、前記光源装置から前記照明光として前記赤色の波長帯域の光または前記近赤外域の光が出射されていることを検出した場合に、前記撮像素子における読出モードを前記画素加算読出モードに設定するための制御を行うことを特徴とする請求項 1 に

記載の撮像システム。

【請求項 16】

前記対物光学系及び前記撮像素子が、被検者の体腔内に挿入される内視鏡挿入部の先端部に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

【請求項 17】

被写体を照明するための照明光として、相互に異なる複数の波長帯域の光を順次出射するように構成された光源装置と、

前記照明光により照明された前記被写体からの光を結像するように構成された対物光学系と、

前記対物光学系により結像された光を受光し、当該受光した光を光電変換して電気信号を生成するための複数の画素を 2 次元状に配設して形成された撮像面を具備する撮像素子と、

前記被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定するための判定処理を行うように構成された判定部と、

前記判定部の判定処理により得られた判定結果に応じ、前記撮像素子における読出モードを、前記撮像面に配設された各画素で生成された電気信号を 1 画素分ずつ順次読み出すモードである単画素読出モード、または、前記撮像面において相互に隣接して配設された複数の画素により構成される 1 つの画素群で生成された電気信号を 1 画素分の電気信号として順次読み出すモードである画素加算読出モードのいずれかに設定するための制御を行うように構成された撮像制御部と、

を有する撮像システムにおいて、

前記光源装置は、前記照明光として、赤色の波長帯域の光と、緑色の波長帯域の光と、青色の波長帯域の光と、を順次出射するように構成されており、

前記撮像制御部は、前記被写体が遠景で観察されているとの判定結果が得られ、かつ、前記光源装置から前記照明光として前記緑色の波長帯域の光または前記青色の波長帯域の光が出射されていることを検出した場合に、前記撮像素子における読出モードを前記単画素読出モードに設定するための制御を行い、前記被写体が遠景で観察されているとの判定結果が得られ、かつ、前記光源装置から前記照明光として前記赤色の波長帯域の光が出射されていることを検出した場合に、前記撮像素子における読出モードを前記画素加算読出モードに設定するための制御を行うことを特徴とする撮像システム。

【請求項 18】

前記光源装置は、前記緑色の波長帯域の光及び前記青色の波長帯域の光を、前記赤色の波長帯域の光の 2 倍以上の出射時間でそれぞれ出射するように構成されていることを特徴とする請求項 17 に記載の撮像システム。

【請求項 19】

被写体を照明するための照明光として、相互に異なる複数の波長帯域の光を順次出射するように構成された光源装置と、

前記照明光により照明された前記被写体からの光を結像するように構成された対物光学系と、

前記対物光学系により結像された光を受光し、当該受光した光を光電変換して電気信号を生成するための複数の画素を 2 次元状に配設して形成された撮像面を具備する撮像素子と、

前記被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定するための判定処理を行うように構成された判定部と、

前記判定部の判定処理により得られた判定結果に応じ、前記撮像素子における読出モードを、前記撮像面に配設された各画素で生成された電気信号を 1 画素分ずつ順次読み出すモードである単画素読出モード、または、前記撮像面において相互に隣接して配設された複数の画素により構成される 1 つの画素群で生成された電気信号を 1 画素分の電気信号として順次読み出すモードである画素加算読出モードのいずれかに設定するための制御を行うように構成された撮像制御部と、

を有する撮像システムにおいて、

前記光源装置は、前記照明光として、青色の波長帯域の光と、前記青色の波長帯域の光とは異なる1つ以上の波長帯域の光と、を順次出射するように構成されており、

前記撮像制御部は、前記被写体が近景で観察されているとの判定結果が得られ、かつ、前記光源装置から前記照明光として前記青色の波長帯域の光が出射されていることを検出した場合に、前記撮像素子における読出モードを前記単画素読出モードに設定するための制御を行うことを特徴とする撮像システム。

【請求項20】

被写体を照明するための照明光として、相互に異なる複数の波長帯域の光を順次出射するように構成された光源装置と、

前記照明光により照明された前記被写体からの光を結像するように構成された対物光学系と、

前記対物光学系により結像された光を受光し、当該受光した光を光電変換して電気信号を生成するための複数の画素を2次元状に配設して形成された撮像面を具備する撮像素子と、

前記被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定するための判定処理を行うように構成された判定部と、

前記判定部の判定処理により得られた判定結果に応じ、前記撮像素子における読出モードを、前記撮像面に配設された各画素で生成された電気信号を1画素分ずつ順次読み出すモードである単画素読出モード、または、前記撮像面において相互に隣接して配設された複数の画素により構成される1つの画素群で生成された電気信号を1画素分の電気信号として順次読み出すモードである画素加算読出モードのいずれかに設定するための制御を行うように構成された撮像制御部と、

を有する撮像システムにおいて、

前記光源装置は、前記照明光として、赤色の波長帯域の光と、前記赤色の波長帯域の光とは異なる1つ以上の波長帯域の光と、を順次出射するように構成されており、

前記撮像制御部は、前記被写体が遠景で観察されているとの判定結果が得られ、かつ、前記光源装置から前記照明光として前記赤色の波長帯域の光が出射されていることを検出した場合に、前記撮像素子における読出モードを前記画素加算読出モードに設定するための制御を行うことを特徴とする撮像システム。

【請求項21】

前記撮像制御部は、前記撮像素子における読出モードを前記画素加算読出モードに設定した際に、前記撮像面において相互に隣接する画素群同士の一部の画素が重複した状態で電気信号の読み出しを行わせるための制御を行うことを特徴とする請求項19または20に記載の撮像システム。

【請求項22】

前記撮像制御部は、前記撮像素子における読出モードを前記画素加算読出モードに設定した際に、前記撮像面において相互に隣接する画素群同士が重複しない状態で電気信号の読み出しを行わせるための制御を行うことを特徴とする請求項19または20に記載の撮像システム。

【請求項23】

前記判定部は、前記撮像素子から読み出された電気信号の出力値を検出することにより、前記被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定することを特徴とする請求項19または20に記載の撮像システム。

【請求項24】

前記撮像面の外縁部には、前記対物光学系により結像された光を通過させるように形成された開口と、前記対物光学系により結像された光を遮光するように形成された遮光部材と、を有して構成された遮光部が設けられており、

前記判定部は、前記開口に位置する画素または画素群から読み出された電気信号の出力値を検出することにより、前記被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判

定することを特徴とする請求項 2 3 に記載の撮像システム。

【請求項 2 5】

前記対物光学系に設けられ、前記対物光学系の光軸方向に沿って移動することができるように構成された移動レンズをさらに有し、

前記判定部は、前記移動レンズの現在の配置位置を検出することにより、前記被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定することを特徴とする請求項 1 9 または 2 0 に記載の撮像システム。

【請求項 2 6】

前記移動レンズの光入射面の外縁部に設けられた光学的指標と、

前記撮像素子から出力される信号に応じた画像を生成するように構成された画像生成部と、をさらに有し、

前記判定部は、前記画像生成部において生成された画像に前記光学的指標が含まれているか否かを検出することにより、前記被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定することを特徴とする請求項 2 5 に記載の撮像システム。

【請求項 2 7】

前記光源装置から出射される前記照明光の光量を調整するための制御を行うとともに、前記照明光の光量の調整における現在の制御状態を示す制御情報を出力するように構成された調光制御部をさらに有し、

前記判定部は、前記調光制御部から出力される前記制御情報に基づき、前記被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定することを特徴とする請求項 1 9 または 2 0 に記載の撮像システム。

【請求項 2 8】

前記光源装置は、前記照明光の光量を絞り量に応じた光量に調整することができるように構成された絞り装置を有し、

前記調光制御部は、前記照明光の光量を調整するための制御を前記絞り装置に対して行うとともに、前記絞り装置における現在の絞り量を示す情報を前記制御情報として出力することを特徴とする請求項 2 7 に記載の撮像システム。

【請求項 2 9】

前記光源装置は、前記照明光の光量を駆動電流の大きさに応じた光量に調整することができるように構成された光源を有し、

前記調光制御部は、前記照明光の光量を調整するための制御を前記光源に対して行うとともに、前記光源に対して現在供給されている駆動電流の大きさを示す情報を前記制御情報として出力することを特徴とする請求項 2 7 に記載の撮像システム。

【請求項 3 0】

前記対物光学系を経て前記撮像素子に結像される光の光量を絞り量に応じた光量に調整することができるように構成された絞り装置をさらに有し、

前記撮像制御部は、前記判定部の判定処理により得られた判定結果に応じ、前記絞り装置における絞り量を変化させるための制御を行うことを特徴とする請求項 1 9 または 2 0 に記載の撮像システム。

【請求項 3 1】

前記光源装置は、さらに、前記照明光として順次出射する光を、複数色の広帯域光または複数色の狭帯域光のいずれかに切り替えることができるように構成されており、

前記判定部は、前記光源装置から出射されている光が前記狭帯域光であることを検出した際に、前記被写体が近景で観察されているとの判定結果を得ることを特徴とする請求項 1 9 または 2 0 に記載の撮像システム。

【請求項 3 2】

前記対物光学系及び前記撮像素子が、被検者の体腔内に挿入される内視鏡挿入部の先端部に設けられていることを特徴とする請求項 1 9 または 2 0 に記載の撮像システム。

【手続補正書】

【提出日】平成28年10月11日(2016.10.11)

【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】

本発明の一態様の撮像システムは、被写体を照明するための照明光として、相互に異なる複数の波長帯域の光を順次出射するように構成された光源装置と、前記照明光により照明された前記被写体からの光を結像するように構成された対物光学系と、前記対物光学系により結像された光を受光し、当該受光した光を光電変換して電気信号を生成するための複数の画素を2次元状に配設して形成された撮像面を具備する撮像素子と、前記被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定するための判定処理を行うように構成された判定部と、前記判定部の判定処理により得られた判定結果に応じ、前記撮像素子における読出モードを、前記撮像面に配設された各画素で生成された電気信号を1画素分ずつ順次読み出すモードである単画素読出モード、または、前記撮像面において相互に隣接して配設された複数の画素により構成される1つの画素群で生成された電気信号を1画素分の電気信号として順次読み出すモードである画素加算読出モードのいずれかに設定するための制御を行うように構成された撮像制御部と、を有する撮像システムにおいて、前記光源装置は、前記照明光として、赤色の波長帯域の光と、緑色の波長帯域の光と、青色の波長帯域の光と、を順次出射可能に構成されており、前記撮像制御部は、前記被写体が遠景で観察されているとの判定結果が得られ、かつ、前記光源装置から前記照明光として前記青色の波長帯域の光が出射されていることを検出した場合に、前記撮像素子における読出モードを前記単画素読出モードに設定するための制御を行い、前記被写体が遠景で観察されているとの判定結果が得られ、かつ、前記光源装置から前記照明光として前記赤色の波長帯域の光が出射されていることを検出した場合に、前記撮像素子における読出モードを前記画素加算読出モードに設定するための制御を行う。

本発明の一態様の撮像システムは、被写体を照明するための照明光として、相互に異なる複数の波長帯域の光を順次出射するように構成された光源装置と、前記照明光により照明された前記被写体からの光を結像するように構成された対物光学系と、前記対物光学系により結像された光を受光し、当該受光した光を光電変換して電気信号を生成するための複数の画素を2次元状に配設して形成された撮像面を具備する撮像素子と、前記被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定するための判定処理を行うように構成された判定部と、前記判定部の判定処理により得られた判定結果に応じ、前記撮像素子における読出モードを、前記撮像面に配設された各画素で生成された電気信号を1画素分ずつ順次読み出すモードである単画素読出モード、または、前記撮像面において相互に隣接して配設された複数の画素により構成される1つの画素群で生成された電気信号を1画素分の電気信号として順次読み出すモードである画素加算読出モードのいずれかに設定するための制御を行うように構成された撮像制御部と、を有する撮像システムにおいて、前記光源装置は、前記照明光として、赤色の波長帯域の光と、緑色の波長帯域の光と、青色の波長帯域の光と、を順次出射可能に構成されており、前記撮像制御部は、前記被写体が遠景で観察されているとの判定結果が得られ、かつ、前記光源装置から前記照明光として前記緑色の波長帯域の光または前記青色の波長帯域の光が出射されていることを検出した場合に、前記撮像素子における読出モードを前記単画素読出モードに設定するための制御を行い、前記被写体が遠景で観察されているとの判定結果が得られ、かつ、前記光源装置から前記照明光として前記赤色の波長帯域の光が出射されていることを検出した場合に、前記撮像素子における読出モードを前記画素加算読出モードに設定するための制御を行う。

【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】

被写体を照明するための照明光として、相互に異なる複数の波長帯域の光を順次出射するように構成された光源装置と、

前記照明光により照明された前記被写体からの光を結像するように構成された対物光学系と、

前記対物光学系により結像された光を受光し、当該受光した光を光電変換して電気信号を生成するための複数の画素を 2 次元状に配設して形成された撮像面を具備する撮像素子と、

前記被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定するための判定処理を行うように構成された判定部と、

前記判定部の判定処理により得られた判定結果に応じ、前記撮像素子における読出モードを、前記撮像面に配設された各画素で生成された電気信号を 1 画素分ずつ順次読み出すモードである単画素読出モード、または、前記撮像面において相互に隣接して配設された複数の画素により構成される 1 つの画素群で生成された電気信号を 1 画素分の電気信号として順次読み出すモードである画素加算読出モードのいずれかに設定するための制御を行うように構成された撮像制御部と、

を有する撮像システムにおいて、

前記光源装置は、前記照明光として、赤色の波長帯域の光と、緑色の波長帯域の光と、青色の波長帯域の光と、を順次出射可能に構成されており、

前記撮像制御部は、前記被写体が遠景で観察されているとの判定結果が得られ、かつ、前記光源装置から前記照明光として前記青色の波長帯域の光が出射されていることを検出した場合に、前記撮像素子における読出モードを前記単画素読出モードに設定するための制御を行い、前記被写体が遠景で観察されているとの判定結果が得られ、かつ、前記光源装置から前記照明光として前記赤色の波長帯域の光が出射されていることを検出した場合に、前記撮像素子における読出モードを前記画素加算読出モードに設定するための制御を行うことを特徴とする撮像システム。

【請求項 2】

前記撮像制御部は、前記撮像素子における読出モードを前記画素加算読出モードに設定した際に、前記撮像面において相互に隣接する画素群同士の一部の画素が重複した状態で電気信号の読み出しを行わせるための制御を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

【請求項 3】

前記撮像制御部は、前記撮像素子における読出モードを前記画素加算読出モードに設定した際に、前記撮像面において相互に隣接する画素群同士が重複しない状態で電気信号の読み出しを行わせるための制御を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

【請求項 4】

前記判定部は、前記撮像素子から読み出された電気信号の出力値を検出することにより、前記被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

【請求項 5】

前記撮像面の外縁部には、前記対物光学系により結像された光を通過させるように形成された開口と、前記対物光学系により結像された光を遮光するように形成された遮光部材と、を有して構成された遮光部が設けられており、

前記判定部は、前記開口に位置する画素または画素群から読み出された電気信号の出力値を検出することにより、前記被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定することを特徴とする請求項 4 に記載の撮像システム。

【請求項 6】

前記対物光学系に設けられ、前記対物光学系の光軸方向に沿って移動することができる

ように構成された移動レンズをさらに有し、

前記判定部は、前記移動レンズの現在の配置位置を検出することにより、前記被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

【請求項 7】

前記移動レンズの光入射面の外縁部に設けられた光学的指標と、

前記撮像素子から出力される信号に応じた画像を生成するように構成された画像生成部と、をさらに有し、

前記判定部は、前記画像生成部において生成された画像に前記光学的指標が含まれているか否かを検出することにより、前記被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定することを特徴とする請求項 6 に記載の撮像システム。

【請求項 8】

前記光源装置から出射される前記照明光の光量を調整するための制御を行うとともに、前記照明光の光量の調整における現在の制御状態を示す制御情報を出力するように構成された調光制御部をさらに有し、

前記判定部は、前記調光制御部から出力される前記制御情報に基づき、前記被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

【請求項 9】

前記光源装置は、前記照明光の光量を絞り量に応じた光量に調整することができるように構成された絞り装置を有し、

前記調光制御部は、前記照明光の光量を調整するための制御を前記絞り装置に対して行うとともに、前記絞り装置における現在の絞り量を示す情報を前記制御情報として出力することを特徴とする請求項 8 に記載の撮像システム。

【請求項 10】

前記光源装置は、前記照明光の光量を駆動電流の大きさに応じた光量に調整することができるように構成された光源を有し、

前記調光制御部は、前記照明光の光量を調整するための制御を前記光源に対して行うとともに、前記光源に対して現在供給されている駆動電流の大きさを示す情報を前記制御情報として出力することを特徴とする請求項 8 に記載の撮像システム。

【請求項 11】

前記対物光学系を経て前記撮像素子に結像される光の光量を絞り量に応じた光量に調整することができるように構成された絞り装置をさらに有し、

前記撮像制御部は、前記判定部の判定処理により得られた判定結果に応じ、前記絞り装置における絞り量を変化させるための制御を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

【請求項 12】

前記光源装置は、さらに、前記照明光として順次出射する光を、複数色の広帯域光または複数色の狭帯域光のいずれかに切り替えることができるように構成されており、

前記判定部は、前記光源装置から出射されている光が前記狭帯域光であることを検出した際に、前記被写体が近景で観察されているとの判定結果を得ることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

【請求項 13】

前記光源装置は、前記青色の波長帯域の光を、前記赤色の波長帯域の光の 2 倍以上の出射時間で出射するように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

【請求項 14】

前記撮像制御部は、前記被写体が遠景で観察されているとの判定結果が得られ、かつ、前記光源装置から前記照明光として前記赤色の波長帯域の光または前記緑色の波長帯域の光が出射されていることを検出した場合に、前記撮像素子における読出モードを前記画素

加算読出モードに設定するための制御を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

【請求項 15】

前記光源装置は、前記照明光として、前記赤色の波長帯域の光と、前記緑色の波長帯域の光と、前記青色の波長帯域の光と、近赤外域の光と、を順次出射するように構成されており、

前記撮像制御部は、前記被写体が遠景で観察されているとの判定結果が得られ、かつ、前記光源装置から前記照明光として前記緑色の波長帯域の光または前記青色の波長帯域の光が出射されていることを検出した場合に、前記撮像素子における読出モードを前記単画素読出モードに設定するための制御を行い、前記被写体が遠景で観察されているとの判定結果が得られ、かつ、前記光源装置から前記照明光として前記赤色の波長帯域の光または前記近赤外域の光が出射されていることを検出した場合に、前記撮像素子における読出モードを前記画素加算読出モードに設定するための制御を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

【請求項 16】

前記対物光学系及び前記撮像素子が、被検者の体腔内に挿入される内視鏡挿入部の先端部に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像システム。

【請求項 17】

被写体を照明するための照明光として、相互に異なる複数の波長帯域の光を順次出射するように構成された光源装置と、

前記照明光により照明された前記被写体からの光を結像するように構成された対物光学系と、

前記対物光学系により結像された光を受光し、当該受光した光を光電変換して電気信号を生成するための複数の画素を 2 次元状に配設して形成された撮像面を具備する撮像素子と、

前記被写体が遠景または近景のどちらで観察されているかを判定するための判定処理を行うように構成された判定部と、

前記判定部の判定処理により得られた判定結果に応じ、前記撮像素子における読出モードを、前記撮像面に配設された各画素で生成された電気信号を 1 画素分ずつ順次読み出すモードである単画素読出モード、または、前記撮像面において相互に隣接して配設された複数の画素により構成される 1 つの画素群で生成された電気信号を 1 画素分の電気信号として順次読み出すモードである画素加算読出モードのいずれかに設定するための制御を行うように構成された撮像制御部と、

を有する撮像システムにおいて、

前記光源装置は、前記照明光として、赤色の波長帯域の光と、緑色の波長帯域の光と、青色の波長帯域の光と、を順次出射可能に構成されており、

前記撮像制御部は、前記被写体が遠景で観察されているとの判定結果が得られ、かつ、前記光源装置から前記照明光として前記緑色の波長帯域の光または前記青色の波長帯域の光が出射されていることを検出した場合に、前記撮像素子における読出モードを前記単画素読出モードに設定するための制御を行い、前記被写体が遠景で観察されているとの判定結果が得られ、かつ、前記光源装置から前記照明光として前記赤色の波長帯域の光が出射されていることを検出した場合に、前記撮像素子における読出モードを前記画素加算読出モードに設定するための制御を行うことを特徴とする撮像システム。

【請求項 18】

前記光源装置は、前記緑色の波長帯域の光及び前記青色の波長帯域の光を、前記赤色の波長帯域の光の 2 倍以上の出射時間でそれぞれ出射するように構成されていることを特徴とする請求項 17 に記載の撮像システム。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/075082

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/04(2006.01)i, A61B1/00(2006.01)i, A61B1/06(2006.01)i, G02B23/24
(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i, H04N5/232(2006.01)i, H04N5/347(2011.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B1/00-1/32, G02B23/24-23/26, H04N5/225, H04N5/232, H04N5/347

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 Y A	JP 2011-147707 A (Olympus Corp.), 04 August 2011 (04.08.2011), paragraphs [0098] to [0100], [0117] to [0136]; fig. 3, 12 & US 2011/0184236 A1 paragraphs [0133] to [0135], [0151] to [0169]; fig. 3, 12 & CN 102151117 A	1-5, 17 6-12 13-16
Y	JP 2012-235281 A (JVC Kenwood Corp.), 29 November 2012 (29.11.2012), claim 4 (Family: none)	6, 7

☒ 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
22 October 2015 (22.10.15)Date of mailing of the international search report
02 November 2015 (02.11.15)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/JP2015/075082

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-68894 A (Fujifilm Corp.), 21 April 2014 (21.04.2014), paragraph [0039] (Family: none)	8-10
Y	JP 10-170840 A (Fuji Photo Optical Co., Ltd.), 26 June 1998 (26.06.1998), paragraph [0017] & US 5803900 A column 4, lines 13 to 20	11
Y	JP 2007-20728 A (Olympus Medical Systems Corp.), 01 February 2007 (01.02.2007), paragraphs [0011], [0019], [0020] (Family: none)	12
A	JP 2012-125331 A (Fujifilm Corp.), 05 July 2012 (05.07.2012), entire text; all drawings & CN 102551645 A	1-17
A	JP 2012-45265 A (Fujifilm Corp.), 08 March 2012 (08.03.2012), entire text; all drawings & CN 102429621 A	1-17

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 7 5 0 8 2	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/04(2006.01)i, A61B1/00(2006.01)i, A61B1/06(2006.01)i, G02B23/24(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i, H04N5/232(2006.01)i, H04N5/347(2011.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/00 - 1/32, G02B23/24 - 23/26, H04N5/225, H04N5/232, H04N5/347			
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 Y A	JP 2011-147707 A (オリンパス株式会社) 2011.08.04, [0098]~[0100]、[0117]~[0136]、図3, 12 & US 2011/0184236 A1 [0133]~[0135]、[0151]~[0169]、図3, 12 & CN 102151117 A	1-5, 17 6-12 13-16	
Y	JP 2012-235281 A (株式会社 JVCケンウッド) 2012.11.29, [請求項4] (ファミリーなし)	6, 7	
☒ 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 22.10.2015		国際調査報告の発送日 02.11.2015	
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) 渡▲辺▼ 純也 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 2015/075082
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
Y	JP 2014-68894 A (富士フイルム株式会社) 2014. 04. 21, [0039] (ファミリーなし)	8-10
Y	JP 10-170840 A (富士写真光機株式会社) 1998. 06. 26, [0017] & US 5803900 A 第4欄第13～20行	11
Y	JP 2007-20728 A (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2007. 02. 01, [0011]、[0019]、[0020] (ファミリーなし)	12
A	JP 2012-125331 A (富士フイルム株式会社) 2012. 07. 05, 全文全図 & CN 102551645 A	1-17
A	JP 2012-45265 A (富士フイルム株式会社) 2012. 03. 08, 全文全図 & CN 102429621 A	1-17

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

(72)発明者 河内 昌宏

東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地 オリシパス株式会社内

Fターム(参考) 2H040 BA05 CA04 CA11 CA22 DA11 DA12 DA21 GA02 GA11

4C161 BB02 CC06 FF40 JJ17 LL02 MM03 NN01 PP06 PP13 QQ02

RR02 RR03 RR04 RR14 RR18 RR26 SS03

(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)	成像系统		
公开(公告)号	JPWO2016056332A1	公开(公告)日	2017-04-27
申请号	JP2016530036	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	綿谷祐一 松澤洋彦 河内昌宏		
发明人	綿谷 祐一 松澤 洋彦 河内 昌宏		
IPC分类号	A61B1/04 G02B23/24		
CPC分类号	G02B23/2484 A61B1/00 A61B1/00009 A61B1/00045 A61B1/00096 A61B1/00188 A61B1/04 A61B1/045 A61B1/06 A61B1/0638 A61B1/0646 G02B23/2461 H04N5/2256 H04N5/2354 H04N5/347 H04N5/378 H04N9/045 H04N9/07 H04N2005/2255		
FI分类号	A61B1/04.370 G02B23/24.B		
F-TERM分类号	2H040/BA05 2H040/CA04 2H040/CA11 2H040/CA22 2H040/DA11 2H040/DA12 2H040/DA21 2H040/GA02 2H040/GA11 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/MM03 4C161/NN01 4C161/PP06 4C161/PP13 4C161/QQ02 4C161/RR02 4C161/RR03 4C161/RR04 4C161/RR14 4C161/RR18 4C161/RR26 4C161/SS03		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
优先权	2014205855 2014-10-06 JP		
其他公开文献	JP6049949B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

该成像系统包括：光源装置，其发射用于照明被摄体的照明光；物镜光学系统，该物镜光学系统形成来自被照明光照射的被摄体的光的图像；以及由物镜光学系统形成的光。图像传感器，包括用于光电转换接收的光以产生电信号的多个像素的确定单元，确定在远景还是近景中观察到被摄体的确定单元以及确定单元的确定结果 根据以上所述，将图像传感器中的读取模式设置为单像素读取模式，其中针对每个像素依次读取在每个像素中生成的电信号，或者设置在由多个像素组成的一个像素组中生成的电信号。以及一种成像控制单元，其执行控制以设置针对一个像素依次读取为电信号的像素相加读取模式之一。

