

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02017/065053

発行日 平成30年10月4日(2018.10.4)

(43) 国際公開日 平成29年4月20日(2017.4.20)

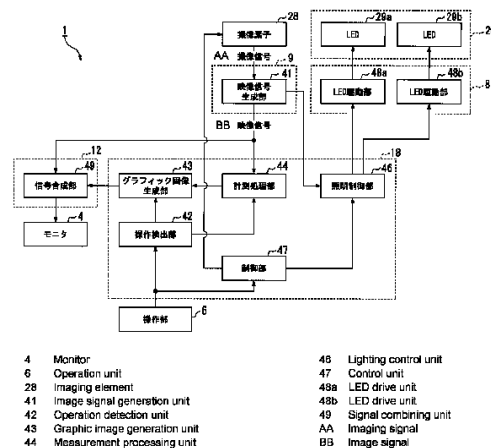
(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 23/24 (2006.01)	G02B 23/24 B	2H040
H04N 5/232 (2006.01)	H04N 5/232 450	2H053
A61B 1/045 (2006.01)	A61B 1/045 632	4C161
A61B 1/06 (2006.01)	A61B 1/06 611	5C122
A61B 1/00 (2006.01)	A61B 1/045 631	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 59 頁) 最終頁に続く		

出願番号	特願2017-545162 (P2017-545162)	(71) 出願人	000000376
(21) 国際出願番号	PCT/JP2016/079453		オリンパス株式会社
(22) 国際出願日	平成28年10月4日(2016.10.4)		東京都八王子市石川町2951番地
(31) 優先権主張番号	特願2015-204495 (P2015-204495)	(74) 代理人	100106909
(32) 優先日	平成27年10月16日(2015.10.16)		弁理士 棚井 澄雄
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100086379
			弁理士 高柴 忠夫
		(74) 代理人	100139686
			弁理士 鈴木 史朗
		(72) 発明者	小林 英一
			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】 内視鏡装置、内視鏡装置の作動方法、および記録媒体

(57) 【要約】

内視鏡装置は、撮像部と、映像信号生成部と、照明部と、撮像制御部と、照明制御部とを有する。複数の画素が配置された撮像領域は、スキャン領域を含む。前記撮像制御部は、所定の動作モードが設定された場合、前記スキャン領域の少なくとも一部に配置された前記画素の露光期間の少なくとも一部が重なるように前記撮像部を制御する。前記照明制御部は、前記所定の前記動作モードが設定された場合、前記スキャン領域の少なくとも一部に配置された前記画素の前記露光期間の少なくとも一部が重なる期間に光源が点灯するように前記照明部を制御する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被写体を撮像し、撮像信号を生成する撮像部と、
前記撮像信号から映像信号を生成する映像信号生成部と、
前記被写体に照射される照明光を発生する光源を有する照明部と、
複数の動作モードのうち設定された前記動作モードに応じて前記撮像部を制御する撮像制御部と、

設定された前記動作モードに応じて前記照明部を制御する照明制御部と、
を有し、

前記撮像部は、行列状に配置された複数の画素を有し、

10

前記複数の画素が配置された撮像領域は、スキャン領域を含み、

前記スキャン領域において各々の行の前記画素の少なくとも一部から前記撮像信号が読み出され、

前記撮像制御部は、所定の前記動作モードが設定された場合、前記スキャン領域の少なくとも一部に配置された前記画素の露光期間の少なくとも一部が重なるように前記撮像部を制御し、

前記照明制御部は、前記所定の前記動作モードが設定された場合、前記スキャン領域の少なくとも一部に配置された前記画素の前記露光期間の少なくとも一部が重なる期間に前記光源が点灯するように前記照明部を制御する

内視鏡装置。

20

【請求項 2】

前記撮像制御部は、設定された前記動作モードに応じて、スキャンレートと、スキャン領域と、スキャン開始タイミングと、露光時間と、ゲインとの少なくとも 1 つを制御する請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記照明制御部は、設定された前記動作モードに応じて、前記光源の点灯タイミングと、点灯時間と、光量との少なくとも 1 つを制御する請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記照明部は、互いに独立した複数の前記光源を有し、

前記照明制御部は、設定された前記動作モードに応じて、前記照明光を発生する前記光源を選択する

30

請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記映像信号に基づいて計測処理を行う計測処理部をさらに有し、

前記複数の動作モードは、少なくとも前記計測処理を行う動作モードを含む

請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

前記撮像制御部は、少なくとも前記計測処理を行う前記動作モードが設定された場合、前記スキャン領域の少なくとも一部に配置された前記画素の露光期間の少なくとも一部が重なるように前記撮像部を制御し、

40

前記照明制御部は、少なくとも前記計測処理を行う前記動作モードが設定された場合、前記スキャン領域の少なくとも一部に配置された前記画素の前記露光期間の少なくとも一部が重なる期間に前記光源が点灯するように前記照明部を制御する

請求項 5 に記載の内視鏡装置。

【請求項 7】

前記撮像部の駆動方法はローリングシャッタであり、

前記映像信号生成部は、前記撮像信号を所定のゲインで増幅することにより前記映像信号を生成し、

前記スキャン領域は、前記露光期間において前記照明光が前記被写体に照射される時間が第 1 の時間である第 1 の領域と、前記露光期間において前記照明光が前記被写体に照射

50

される時間が前記第 1 の時間よりも短い第 2 の時間である第 2 の領域とを少なくとも含み、

前記第 2 の領域に配置された前記画素から読み出された前記撮像信号を前記映像信号生成部が増幅するときの第 2 のゲインは、前記第 1 の領域に配置された前記画素から読み出された前記撮像信号を前記映像信号生成部が増幅するときの第 1 のゲインに対して、前記第 1 の時間を前記第 2 の時間で割った値を乗算した値である

請求項 5 に記載の内視鏡装置。

【請求項 8】

前記撮像部の動作はローリングシャッタであり、

前記撮像部はさらに、前記複数の画素から出力された前記撮像信号を所定のゲインで増幅する信号処理部を有し、

前記スキャン領域は、前記露光期間において前記照明光が前記被写体に照射される時間が第 1 の時間である第 1 の領域と、前記露光期間において前記照明光が前記被写体に照射される時間が前記第 1 の時間よりも短い第 2 の時間である第 2 の領域とを少なくとも含み、

前記第 2 の領域に配置された前記画素から読み出された前記撮像信号を前記信号処理部が増幅するときの第 2 のゲインは、前記第 1 の領域に配置された前記画素から読み出された前記撮像信号を前記信号処理部が増幅するときの第 1 のゲインに対して、前記第 1 の時間を前記第 2 の時間で割った値を乗算した値である

請求項 5 に記載の内視鏡装置。

【請求項 9】

前記照明制御部は、前記スキャン領域に配置された全ての前記画素の前記露光期間の少なくとも一部が重なる期間に前記光源が点灯し、かつ前記スキャン領域に配置された全ての前記画素において前記露光期間中に前記照明光が前記被写体に照射される時間が同一となるように前記照明部を制御する請求項 5 に記載の内視鏡装置。

【請求項 10】

前記照明制御部は、前記光源が間欠的に複数回点灯し、かつ前記複数回の点灯の各々の期間において前記スキャン領域の少なくとも一部に配置された前記画素の前記露光期間の少なくとも一部が重なるように前記照明部を制御する請求項 5 に記載の内視鏡装置。

【請求項 11】

前記照明制御部は、前記複数回の点灯の各々における前記照明光の光量が同一となるように前記照明部を制御する請求項 10 に記載の内視鏡装置。

【請求項 12】

前記スキャン領域の第 1 の画素において、前記光源の間欠的な 1 回の点灯により前記照明光が前記被写体に照射される時間が前記露光期間に完全に含まれ、かつ前記スキャン領域の第 2 の画素において、前記光源の間欠的な 1 回の点灯により前記照明光が前記被写体に照射される時間の一部のみが前記露光期間に含まれる場合、前記照明制御部は、前記第 1 の画素において前記光源の間欠的な 1 回の点灯により前記照明光が前記被写体に照射される第 1 の時間と、前記第 2 の画素において、前記光源の間欠的な複数回の点灯により前記照明光が前記被写体に照射される第 2 の時間の合計とが同一となるように前記照明部を制御する請求項 11 に記載の内視鏡装置。

【請求項 13】

前記第 2 の画素から読み出された前記撮像信号または当該撮像信号から生成された前記映像信号に基づいて前記被写体の動きを検出する動き検出部と、

前記被写体の動きが所定量以上である場合に警告を発生する警告発生部と、

をさらに有する請求項 12 に記載の内視鏡装置。

【請求項 14】

前記撮像制御部は、少なくとも前記計測処理を行う前記動作モードが設定された場合、計測点が設定された前記画素を含むように前記スキャン領域を設定する請求項 5 に記載の内視鏡装置。

10

20

30

40

50

【請求項 15】

前記撮像制御部は、複数の前記スキャン領域を設定し、
前記撮像部は、複数の前記スキャン領域の各々に対応する複数の前記撮像信号を生成し

、
前記映像信号生成部は、複数の前記スキャン領域の各々に対応する複数の前記撮像信号を合成することにより前記映像信号を生成する

請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の内視鏡装置。

【請求項 16】

前記映像信号に基づいて計測処理を行う計測処理部をさらに有し、

前記複数の動作モードは、少なくとも前記計測処理を行う動作モードを含み、

10

前記撮像制御部は、少なくとも前記計測処理を行う動作モードが設定され、かつ複数の計測点が設定された場合、前記複数の計測点の各々が設定された前記画素を含むように複数の前記スキャン領域の各々を設定する請求項 15 に記載の内視鏡装置。

【請求項 17】

前記照明部は、模様または縞を前記被写体に投影するための計測用光源を含む複数の前記光源を有し、

前記映像信号に基づいて計測処理を行う計測処理部をさらに有し、

前記複数の動作モードは、少なくとも前記計測処理を行う動作モードを含み、

前記照明制御部は、少なくとも前記計測処理を行う動作モードが設定された場合、前記計測用光源を点灯させる

20

請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の内視鏡装置。

【請求項 18】

前記撮像制御部は、少なくとも前記計測処理を行う動作モードが設定された場合、前記計測処理に使用される前記撮像信号を取得するための第 1 のスキャンレートを、前記計測処理以外の処理のみに使用される前記撮像信号を取得するための第 2 のスキャンレートよりも高い値に設定する請求項 5 に記載の内視鏡装置。

【請求項 19】

前記映像信号に基づいて計測処理を行う計測処理部と、

前記被写体の画像を表示する表示部と、

をさらに有し、

30

前記複数の動作モードは、少なくとも画像表示と前記計測処理とを行う動作モードを含み、

前記撮像制御部は、少なくとも前記画像表示と前記計測処理とを行う動作モードが設定された場合、前記画像表示のための 1 枚の画像に対応する第 1 の撮像信号と、前記計測処理のための 1 枚以上の画像に対応する第 2 の撮像信号とを交互に出力するように前記撮像部を制御し、

前記表示部は、前記第 1 の撮像信号から生成された前記映像信号に基づいて前記画像を表示し、

前記計測処理部は、前記第 2 の撮像信号から生成された前記映像信号に基づいて前記計測処理を行う

40

請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の内視鏡装置。

【請求項 20】

前記撮像制御部は、第 1 の表示期間において前記第 1 の撮像信号を出力し、かつ前記第 1 の表示期間に続く第 2 の表示期間において前記第 2 の撮像信号を出力するように前記撮像部を制御し、

前記第 1 の表示期間と前記第 2 の表示期間とは、前記表示部の表示周期に基づき、

前記表示部は、前記第 1 の表示期間と前記第 2 の表示期間とにおいて、前記第 1 の撮像信号から生成された前記映像信号に基づいて前記画像を表示する

請求項 19 に記載の内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡装置に関する。

本願は、2015年10月16日に日本に出願された特願2015-204495号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

【背景技術】

【0002】

内視鏡が取得した被写体の画像に基づいて被写体に対して3次元計測を行う内視鏡装置が使用されている。例えば、互いに視差を有する2つの画像に基づいてステレオ計測を行う内視鏡装置が特許文献1に開示されている。特許文献1に開示された内視鏡装置では、リアルタイムに取得される2つの画像の一方の指定された位置における被写体までの距離がリアルタイムに表示される。

10

【0003】

内視鏡装置に使用される撮像素子の一般的な駆動方法としてローリングシャッタがある。撮像素子は、行列状に配置された複数の画素を有する。ローリングシャッタでは、撮像信号の生成と読み出しとが複数の画素の配列における行毎に行われる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】日本国特開2006-325741号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

観察または計測の対象である被写体が動体である場合がある。例えば、タービンおよびエンジンは、回転体を含む。ローリングシャッタでは、各行の画素の動作に時間差がある。このため、動体である被写体の画像において被写体の歪みが発生する場合がある。内視鏡装置のユーザは、不自然な歪みを有する画像を観察することにより、被写体の状態を正確に把握できない可能性がある。また、内視鏡装置は、不自然な歪みを有する画像に基づいて3次元計測を行うことにより、正確な計測結果を取得できない可能性がある。

【0006】

30

上記の事情に鑑み、本発明は、被写体の歪みが低減された画像を取得することができる内視鏡装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の第1の態様によれば、内視鏡装置は、撮像部と、映像信号生成部と、照明部と、撮像制御部と、照明制御部とを有する。前記撮像部は、被写体を撮像し、撮像信号を生成する。前記映像信号生成部は、前記撮像信号から映像信号を生成する。前記照明部は、前記被写体に照射される照明光を発生する光源を有する。前記撮像制御部は、複数の動作モードのうち設定された前記動作モードに応じて前記撮像部を制御する。前記照明制御部は、設定された前記動作モードに応じて前記照明部を制御する。前記撮像部は、行列状に配置された複数の画素を有する。前記複数の画素が配置された撮像領域は、スキャン領域を含む。前記スキャン領域において各々の行の前記画素の少なくとも一部から前記撮像信号が読み出される。前記撮像制御部は、所定の前記動作モードが設定された場合、前記スキャン領域の少なくとも一部に配置された前記画素の露光期間の少なくとも一部が重なるように前記撮像部を制御する。前記照明制御部は、前記所定の前記動作モードが設定された場合、前記スキャン領域の少なくとも一部に配置された前記画素の前記露光期間の少なくとも一部が重なる期間に前記光源が点灯するように前記照明部を制御する。

40

【0008】

本発明の第2の態様によれば、第1の態様において、前記撮像制御部は、設定された前記動作モードに応じて、スキャンレートと、スキャン領域と、スキャン開始タイミングと

50

、露光時間と、ゲインとの少なくとも１つを制御してもよい。

【０００９】

本発明の第３の態様によれば、第１の態様において、前記照明制御部は、設定された前記動作モードに応じて、前記光源の点灯タイミングと、点灯時間と、光量との少なくとも１つを制御してもよい。

【００１０】

本発明の第４の態様によれば、第１の態様において、前記照明部は、互いに独立した複数の前記光源を有してもよい。前記照明制御部は、設定された前記動作モードに応じて、前記照明光を発生する前記光源を選択してもよい。

【００１１】

本発明の第５の態様によれば、第１から第４の態様のいずれか１つにおいて、前記内視鏡装置は、前記映像信号に基づいて計測処理を行う計測処理部をさらに有してもよい。前記複数の動作モードは、少なくとも前記計測処理を行う動作モードを含んでもよい。

【００１２】

本発明の第６の態様によれば、第５の態様において、前記撮像制御部は、少なくとも前記計測処理を行う前記動作モードが設定された場合、前記スキャン領域の少なくとも一部に配置された前記画素の露光期間の少なくとも一部が重なるように前記撮像部を制御してもよい。前記照明制御部は、少なくとも前記計測処理を行う前記動作モードが設定された場合、前記スキャン領域の少なくとも一部に配置された前記画素の前記露光期間の少なくとも一部が重なる期間に前記光源が点灯するように前記照明部を制御してもよい。

【００１３】

本発明の第７の態様によれば、第５の態様において、前記撮像部の駆動方法はローリングシャッタであってもよい。前記映像信号生成部は、前記撮像信号を所定のゲインで増幅することにより前記映像信号を生成してもよい。前記スキャン領域は、前記露光期間において前記照明光が前記被写体に照射される時間が第１の時間である第１の領域と、前記露光期間において前記照明光が前記被写体に照射される時間が前記第１の時間よりも短い第２の時間である第２の領域とを少なくとも含んでもよい。前記第２の領域に配置された前記画素から読み出された前記撮像信号を前記映像信号生成部が増幅するときの第２のゲインは、前記第１の領域に配置された前記画素から読み出された前記撮像信号を前記映像信号生成部が増幅するときの第１のゲインに対して、前記第１の時間を前記第２の時間で割った値を乗算した値であってもよい。

【００１４】

本発明の第８の態様によれば、第５の態様において、前記撮像部の動作はローリングシャッタであってもよい。前記撮像部はさらに、前記複数の画素から出力された前記撮像信号を所定のゲインで増幅する信号処理部を有してもよい。前記スキャン領域は、前記露光期間において前記照明光が前記被写体に照射される時間が第１の時間である第１の領域と、前記露光期間において前記照明光が前記被写体に照射される時間が前記第１の時間よりも短い第２の時間である第２の領域とを少なくとも含んでもよい。前記第２の領域に配置された前記画素から読み出された前記撮像信号を前記信号処理部が増幅するときの第２のゲインは、前記第１の領域に配置された前記画素から読み出された前記撮像信号を前記信号処理部が増幅するときの第１のゲインに対して、前記第１の時間を前記第２の時間で割った値を乗算した値であってもよい。

【００１５】

本発明の第９の態様によれば、第５の態様において、前記照明制御部は、前記スキャン領域に配置された全ての前記画素の前記露光期間の少なくとも一部が重なる期間に前記光源が点灯し、かつ前記スキャン領域に配置された全ての前記画素において前記露光期間中に前記照明光が前記被写体に照射される時間が同一となるように前記照明部を制御してもよい。

【００１６】

本発明の第１０の態様によれば、第５の態様において、前記照明制御部は、前記光源が

10

20

30

40

50

間欠的に複数回点灯し、かつ前記複数回の点灯の各々の期間において前記スキャン領域の少なくとも一部に配置された前記画素の前記露光期間の少なくとも一部が重なるように前記照明部を制御してもよい。

【0017】

本発明の第11の態様によれば、第10の態様において、前記照明制御部は、前記複数回の点灯の各々における前記照明光の光量が同一となるように前記照明部を制御してもよい。

【0018】

本発明の第12の態様によれば、第11の態様において、前記スキャン領域の第1の画素において、前記光源の間欠的な1回の点灯により前記照明光が前記被写体に照射される時間が前記露光期間に完全に含まれ、かつ前記スキャン領域の第2の画素において、前記光源の間欠的な1回の点灯により前記照明光が前記被写体に照射される時間の一部のみが前記露光期間に含まれる場合、前記照明制御部は、前記第1の画素において前記光源の間欠的な1回の点灯により前記照明光が前記被写体に照射される第1の時間と、前記第2の画素において、前記光源の間欠的な複数回の点灯により前記照明光が前記被写体に照射される第2の時間の合計とが同一となるように前記照明部を制御してもよい。

10

【0019】

本発明の第13の態様によれば、第12の態様において、前記内視鏡装置は、動き検出部と、警告発生部とをさらに有してもよい。前記動き検出部は、前記第2の画素から読み出された前記撮像信号または当該撮像信号から生成された前記映像信号に基づいて前記被写体の動きを検出する。前記警告発生部は、前記被写体の動きが所定量以上である場合に警告を発生する。

20

【0020】

本発明の第14の態様によれば、第5の態様において、前記撮像制御部は、少なくとも前記計測処理を行う前記動作モードが設定された場合、計測点が設定された前記画素を含むように前記スキャン領域を設定してもよい。

【0021】

本発明の第15の態様によれば、第1から第4のいずれか1つの態様において、前記撮像制御部は、複数の前記スキャン領域を設定してもよい。前記撮像部は、複数の前記スキャン領域の各々に対応する複数の前記撮像信号を生成してもよい。前記映像信号生成部は、複数の前記スキャン領域の各々に対応する複数の前記撮像信号を合成することにより前記映像信号を生成してもよい。

30

【0022】

本発明の第16の態様によれば、第15の態様において、前記内視鏡装置は、前記映像信号に基づいて計測処理を行う計測処理部をさらに有してもよい。前記複数の動作モードは、少なくとも前記計測処理を行う動作モードを含んでもよい。前記撮像制御部は、少なくとも前記計測処理を行う動作モードが設定され、かつ複数の計測点が設定された場合、前記複数の計測点の各々が設定された前記画素を含むように複数の前記スキャン領域の各々を設定してもよい。

【0023】

本発明の第17の態様によれば、第1から第3のいずれか1つの態様において、前記照明部は、模様または縞を前記被写体に投影するための計測用光源を含む複数の前記光源を有してもよい。前記内視鏡装置は、前記映像信号に基づいて計測処理を行う計測処理部をさらに有してもよい。前記複数の動作モードは、少なくとも前記計測処理を行う動作モードを含んでもよい。前記照明制御部は、少なくとも前記計測処理を行う動作モードが設定された場合、前記計測用光源を点灯させてもよい。

40

【0024】

本発明の第18の態様によれば、第5の態様において、前記撮像制御部は、少なくとも前記計測処理を行う動作モードが設定された場合、前記計測処理に使用される前記撮像信号を取得するための第1のスキャンレートを、前記計測処理以外の処理のみに使用される

50

前記撮像信号を取得するための第2のスキャンレートよりも高い値に設定してもよい。

【0025】

本発明の第19の態様によれば、第1から第4のいずれか1つの態様において、前記内視鏡装置は、計測処理部と、表示部とをさらに有してもよい。前記計測処理部は、前記映像信号に基づいて計測処理を行う。前記表示部は、前記被写体の画像を表示する。前記複数の動作モードは、少なくとも画像表示と前記計測処理とを行う動作モードを含んでもよい。前記撮像制御部は、少なくとも前記画像表示と前記計測処理とを行う動作モードが設定された場合、前記画像表示のための1枚の画像に対応する第1の撮像信号と、前記計測処理のための1枚以上の画像に対応する第2の撮像信号とを交互に出力するように前記撮像部を制御してもよい。前記表示部は、前記第1の撮像信号から生成された前記映像信号に基づいて前記画像を表示してもよい。前記計測処理部は、前記第2の撮像信号から生成された前記映像信号に基づいて前記計測処理を行ってもよい。

10

【0026】

本発明の第20の態様によれば、第19の態様において、前記撮像制御部は、第1の表示期間において前記第1の撮像信号を出力し、かつ前記第1の表示期間に続く第2の表示期間において前記第2の撮像信号を出力するように前記撮像部を制御してもよい。前記第1の表示期間と前記第2の表示期間とは、前記表示部の表示周期に基づいてもよい。前記表示部は、前記第1の表示期間と前記第2の表示期間とにおいて、前記第1の撮像信号から生成された前記映像信号に基づいて前記画像を表示してもよい。

【発明の効果】

20

【0027】

上記の各態様によれば、被写体の歪みが低減された画像を取得することができる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明の実施形態による内視鏡装置の全体構成を示す斜視図である。

【図2】本発明の実施形態による内視鏡装置の内部構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の実施形態による内視鏡装置の主要な機能に関する構成を示すブロック図である。

【図4】本発明の実施形態による内視鏡装置における撮像素子の構成を示すブロック図である。

30

【図5】本発明の実施形態による内視鏡装置における画素の構成を示す回路図である。

【図6】本発明の実施形態による内視鏡装置の複数の動作モードを示す参考図である。

【図7】本発明の実施形態による内視鏡装置の動作を示すタイミングチャートである。

【図8】本発明の実施形態による内視鏡装置の動作を示すタイミングチャートである。

【図9】本発明の実施形態による内視鏡装置の動作を示すタイミングチャートである。

【図10】本発明の実施形態による内視鏡装置の動作を示すタイミングチャートである。

【図11】本発明の実施形態による内視鏡装置の動作を示すタイミングチャートである。

【図12】本発明の実施形態による内視鏡装置の動作を示すタイミングチャートである。

【図13】本発明の実施形態による内視鏡装置の動作を示すタイミングチャートである。

【図14】本発明の実施形態による内視鏡装置の動作を示すタイミングチャートである。

【図15】本発明の実施形態による内視鏡装置の動作を示すタイミングチャートである。

【図16】本発明の実施形態による内視鏡装置の動作を示すタイミングチャートである。

【図17】本発明の実施形態による内視鏡装置の動作を示すタイミングチャートである。

【図18】本発明の実施形態による内視鏡装置の動作を示すタイミングチャートである。

【図19】本発明の実施形態による内視鏡装置の動作を示すタイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下、図面を参照し、本発明の実施形態を説明する。図1は、本発明の実施形態による内視鏡装置1の全体構成を示している。図2は、内視鏡装置1の内部構成を示している。図1に示すように、内視鏡装置1は、内視鏡2と、装置本体3とを有する。内視鏡2は、

40

50

細長な挿入部 20 と、ユーザが装置全体の制御に必要な操作を行うための操作部 6 とを有する。装置本体 3 は、内視鏡 2 に接続されている。装置本体 3 は、モニタ 4 と、筐体 5 とを有する。モニタ 4 は、内視鏡 2 で撮像された被写体の画像および操作メニュー等を表示する。筐体 5 は、内部に制御ユニット 10 (図 2 参照) を有する。

【0030】

挿入部 20 は、被検体の内部に挿入される。挿入部 20 は、硬質な先端部 21 と、湾曲可能な湾曲部 22 と、柔軟性を有する可撓管部 23 とを有する。挿入部 20 において先端側に先端部 21 が配置されている。挿入部 20 において本体側に可撓管部 23 が配置されている。先端部 21 と可撓管部 23 との間に湾曲部 22 が配置されている。先端部 21 には、被写体像を結像するための光学アダプタが着脱可能である。

10

【0031】

図 2 に示すように、先端部 21 は、撮像素子 28 と照明部 29 とを有する。撮像素子 28 は、光学アダプタを介して結像された被写体像を光電変換し、撮像信号を生成する。例えば、撮像素子 28 は、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサである。撮像素子 28 は、行列状に配置された複数の画素を有する。複数の画素の動作は、複数の画素の配列における行毎に制御される。

【0032】

照明部 29 は、被写体に照射される照明光を発生する光源を有する。例えば、光源は LED (Light Emitting Diode) である。照明部 29 が筐体 5 内に配置され、かつ照明部 29 が発生した照明光がライトガイドによって先端部 21 に導かれてもよい。

20

【0033】

筐体 5 は、内視鏡ユニット 8 と、CCU (カメラコントロールユニット) 9 と、制御ユニット 10 とを有する。内視鏡ユニット 8 は、照明部 29 の光源を駆動する光源駆動装置と、湾曲部 22 を湾曲させる湾曲装置とを有する。CCU 9 は、撮像素子 28 を駆動する。撮像素子 28 から出力された撮像信号が CCU 9 に入力される。CCU 9 は、撮像素子 28 により取得された撮像信号に対して、増幅およびノイズ除去等を含む前処理を行う。CCU 9 は、前処理が行われた撮像信号を NTSC 信号等の映像信号に変換する。

【0034】

制御ユニット 10 は、映像信号処理回路 12 と、ROM (Read Only Memory) 13 と、RAM (Random Access Memory) 14 と、カードインタフェース 15 と、外部機器インタフェース 16 と、制御インタフェース 17 と、CPU (Central Processing Unit) 18 とを有する。

30

【0035】

映像信号処理回路 12 は、CCU 9 から出力された映像信号に対して、所定の映像処理を施す。例えば、映像信号処理回路 12 は、CCU 9 から出力された映像信号と、CPU 18 によって生成される操作画面の画像または計測情報とを合成する。映像信号処理回路 12 は、合成された映像信号をモニタ 4 に出力する。

【0036】

ROM 13 は、CPU 18 が内視鏡装置 1 の動作を制御するためのプログラムが記録された不揮発性の記録媒体である。RAM 14 は、CPU 18 が内視鏡装置 1 の制御のために使用する情報を一時的に記憶する揮発性の記録媒体である。CPU 18 は、ROM 13 に記録されたプログラムに基づいて内視鏡装置 1 の動作を制御する。CPU 18 は、CCU 9 を介さずに撮像素子 28 を駆動してもよい。

40

【0037】

着脱可能な記録媒体であるメモリカード 32 がカードインタフェース 15 に接続される。カードインタフェース 15 は、メモリカード 32 に記憶されている制御処理情報および画像情報等を制御ユニット 10 に取り込む。また、カードインタフェース 15 は、内視鏡装置 1 によって生成された制御処理情報および画像情報等をメモリカード 32 に記録する

50

。

【 0 0 3 8 】

ＵＳＢ機器等の外部機器が外部機器インタフェース１６に接続される。例えば、パーソナルコンピュータ３１が外部機器インタフェース１６に接続される。外部機器インタフェース１６は、パーソナルコンピュータ３１への情報の送信とパーソナルコンピュータ３１からの情報の受信とを行う。これによって、パーソナルコンピュータ３１のモニタが情報を表示することができる。また、ユーザがパーソナルコンピュータ３１を介して、内視鏡装置１の制御に関する操作を行うことができる。

【 0 0 3 9 】

制御インタフェース１７は、操作部６、内視鏡ユニット８、およびＣＣＵ９と動作制御のための通信を行う。制御インタフェース１７は、操作部６を介してユーザによって入力された指示をＣＰＵ１８に通知する。制御インタフェース１７は、照明部２９の制御のための制御信号を内視鏡ユニット８に出力する。制御インタフェース１７は、撮像素子２８の制御のための制御信号をＣＣＵ９に出力する。ＣＰＵ１８がＣＣＵ９を介さずに撮像素子２８を制御する場合、制御インタフェース１７は、撮像素子２８の制御のための制御信号を撮像素子２８に出力する。

【 0 0 4 0 】

図３は、内視鏡装置１の主要な機能に関する構成を示している。図３に示すように、内視鏡装置１は、モニタ４（表示部）と、操作部６と、撮像素子２８（撮像部）と、ＬＥＤ２９ａと、ＬＥＤ２９ｂと、映像信号生成部４１と、操作検出部４２と、グラフィック画像生成部４３と、計測処理部４４と、照明制御部４６と、制御部４７（撮像制御部）と、ＬＥＤ駆動部４８ａと、ＬＥＤ駆動部４８ｂと、信号合成部４９とを有する。

【 0 0 4 1 】

照明部２９は、光源であるＬＥＤ２９ａとＬＥＤ２９ｂとを有する。ＬＥＤ２９ａは、観察用およびステレオ計測用の光源である。例えば、ＬＥＤ２９ｂは、被写体に模様を投影するための光源である。ステレオ計測では、視差を有する２つの画像の対応位置を検出するマッチング処理が行われる。被写体の表面に特徴が少ない場合、マッチング処理の精度が低下しやすい。被写体に模様を投影することにより、マッチング処理の精度が向上する。ＬＥＤ２９ｂは、被写体に縞を投影するための光源であってもよい。内視鏡装置１は、位相シフト法により３次元計測を行ってもよい。位相シフト法では、平行な縞からなるパターンが被写体の表面に投射される。縞の位置は、時間的に変化する。被写体像の各画素の輝度の変化に基づいて３次元計測が行われる。

【 0 0 4 2 】

照明部２９の光源は、ＬＥＤ以外の光源であってもよい。照明部２９は、１つのみまたは３つ以上の光源を有してもよい。

【 0 0 4 3 】

映像信号生成部４１は、ＣＣＵ９の機能に対応する。映像信号生成部４１は、撮像素子２８から出力された撮像信号から映像信号を生成する。映像信号生成部４１は、撮像信号に対して、増幅およびノイズ除去等を含む前処理を行い、かつ撮像信号を映像信号に変換する。

【 0 0 4 4 】

操作検出部４２と、グラフィック画像生成部４３と、計測処理部４４と、照明制御部４６と、制御部４７とは、ＣＰＵ１８の機能に対応する。操作検出部４２は、ユーザによる操作部６の操作を検出する。操作検出部４２は、操作内容に応じて、モニタ４の画面上に表示される照準の表示位置を設定する。照準は、計測点の位置を示す。ユーザは、操作部６を操作することにより、画面内で照準を移動させることができる。

【 0 0 4 5 】

グラフィック画像生成部４３は、モニタ４の画面上に表示される操作メニューと計測情報とに対応するグラフィック画像信号を生成する。計測情報は、照準の画像と計測結果とを含む。上記のように、画面内における照準の表示位置は、操作検出部４２によって設定

10

20

30

40

50

される。計測処理部 4 4 は、映像信号生成部 4 1 によって生成された映像信号に基づいて計測処理を行う。計測処理では、物体距離、長さ、および面積等が算出される。物体距離は、先端部 2 1 から被写体までの距離である。

【 0 0 4 6 】

照明制御部 4 6 は、照明部 2 9 を制御するための制御信号を出力する。これによって、照明制御部 4 6 は、照明部 2 9 を制御する。挿入部 2 0 が挿入される観察または計測の対象物の内部が暗い場合が多い。このため、照明制御部 4 6 は、被写体の撮像時に照明部 2 9 を点灯させる。

【 0 0 4 7 】

映像信号生成部 4 1 は、撮像素子 2 8 から出力される撮像信号に基づいて、撮像信号の読み出しが行われている行位置を検出する。映像信号生成部 4 1 は、検出された行位置を照明制御部 4 6 に通知する。照明制御部 4 6 は、映像信号生成部 4 1 から通知された行位置におけるタイミングを基準に照明部 2 9 の動作タイミングを制御する。照明制御部 4 6 は、制御部 4 7 が決定する撮像素子 2 8 の動作タイミングを基準に照明部 2 9 の動作タイミングを制御してもよい。

【 0 0 4 8 】

制御部 4 7 は、操作検出部 4 2 と、グラフィック画像生成部 4 3 と、計測処理部 4 4 と、照明制御部 4 6 との各々への処理の割り当てを制御し、かつ内視鏡装置 1 全体の動作を制御する。また、制御部 4 7 は、撮像素子 2 8 を制御するための制御信号を出力する。この制御信号は、CCU 9 と内視鏡ユニット 8 とを介して撮像素子 2 8 に送信される。あるいは、この制御信号は、撮像素子 2 8 に直接送信される。これによって、制御部 4 7 は、内視鏡装置 1 に設定される動作モードに応じて撮像素子 2 8 を制御する。内視鏡装置 1 の動作モードについては、後述する。

【 0 0 4 9 】

LED 駆動部 4 8 a と LED 駆動部 4 8 b とは、内視鏡ユニット 8 の機能に対応する。LED 駆動部 4 8 a は、照明制御部 4 6 から出力された制御信号に基づいて、LED 2 9 a を駆動するための駆動信号を出力する。LED 2 9 a は、LED 駆動部 4 8 a から出力された駆動信号に基づいて照明光を発生する。LED 駆動部 4 8 b は、照明制御部 4 6 から出力された制御信号に基づいて、LED 2 9 b を駆動するための駆動信号を出力する。LED 2 9 b は、LED 駆動部 4 8 b から出力された駆動信号に基づいて照明光を発生する。

【 0 0 5 0 】

信号合成部 4 9 は、映像信号処理回路 1 2 の機能に対応する。信号合成部 4 9 は、映像信号生成部 4 1 によって生成された映像信号と、グラフィック画像生成部 4 3 によって生成されたグラフィック画像信号とを合成する。モニタ 4 は、信号合成部 4 9 から出力された映像信号に基づいて画像を表示する。

【 0 0 5 1 】

図 4 は、撮像素子 2 8 の構成を示している。図 4 に示すように、撮像素子 2 8 は、画素部 5 0 と、垂直走査部 5 1 と、信号処理部 5 2 と、水平走査部 5 3 とを有する。

【 0 0 5 2 】

画素部 5 0 は、行列状に配置された複数の画素 5 4 を有する。複数の画素 5 4 は、撮像素子 2 8 の撮像領域に配置されている。複数の画素 5 4 の配列における行数と列数との各々は、2 以上である。行数と列数とが同一でなくてもよい。複数の画素 5 4 の各々は、画素 5 4 に入射した光の量に応じた撮像信号を生成する。複数の画素 5 4 の各々は、垂直信号線 5 6 に接続されている。複数の垂直信号線 5 6 が配置されている。複数の垂直信号線 5 6 の各々は、複数の画素 5 4 の配列における列毎に配置されている。複数の画素 5 4 の各々は、生成された撮像信号を垂直信号線 5 6 に出力する。

【 0 0 5 3 】

複数の画素 5 4 の各々は、制御信号線 5 7 に接続されている。複数の制御信号線 5 7 が配置されている。複数の制御信号線 5 7 の各々は、複数の画素 5 4 の配列における行毎に

10

20

30

40

50

配置されている。複数の制御信号線 5 7 の各々は、垂直走査部 5 1 に接続されている。複数の画素 5 4 の動作を制御するための制御信号が垂直走査部 5 1 から制御信号線 5 7 に出力される。1 行の画素 5 4 に対して複数の制御信号線 5 7 が配置されている。図 4 では 1 行の画素 5 4 に対して 1 つの制御信号線 5 7 が示され、他の制御信号線 5 7 は省略されている。制御信号の詳細については、後述する。

【0054】

複数の画素 5 4 の動作は、制御信号線 5 7 に出力された制御信号に基づいて制御される。1 行の画素 5 4 に対応する制御信号は、その行における全ての画素 5 4 に共通に供給される。このため、同一の行に配置された 2 つ以上の画素 5 4 に対して同一の動作タイミングが設定される。つまり、同一の行に配置された 2 つ以上の画素 5 4 は、同時に動作する。画素 5 4 の構成の詳細については、後述する。

10

【0055】

制御部 4 7 によって生成された制御信号が、CCU 9 と内視鏡ユニット 8 とを介して撮像素子 2 8 に送信される。あるいは、制御部 4 7 によって生成された制御信号が撮像素子 2 8 に直接送信される。撮像素子 2 8 は、制御信号を受信する。垂直走査部 5 1 は、受信された制御信号に基づいて、複数の画素 5 4 の動作を制御するための制御信号を生成する。垂直走査部 5 1 は、複数の画素 5 4 の配列における複数の行の各々に対応する制御信号を生成する。垂直走査部 5 1 は、生成された制御信号を制御信号線 5 7 に出力する。

【0056】

信号処理部 5 2 は、複数の信号処理回路 5 5 を有する。信号処理回路 5 5 は、複数の画素 5 4 の配列における列毎に配置されている。信号処理回路 5 5 は、垂直信号線 5 6 に接続されている。信号処理回路 5 5 は、垂直信号線 5 6 に出力された撮像信号に対して、増幅およびノイズ除去等を含む信号処理を行う。信号処理回路 5 5 と映像信号生成部 4 1 (CCU 9) との少なくとも 1 つが、撮像信号に対する信号処理を行えばよい。

20

【0057】

信号処理回路 5 5 によって処理された撮像信号は、水平走査部 5 3 に入力される。水平走査部 5 3 は、複数の画素 5 4 の配列における列を順次選択する。水平走査部 5 3 によって選択された列に対応する撮像信号は、出力端子 5 8 から出力される。

【0058】

上記のように、内視鏡装置 1 は、撮像素子 2 8 と、映像信号生成部 4 1 と、照明部 2 9 と、制御部 4 7 と、照明制御部 4 6 とを有する。撮像素子 2 8 は、被写体を撮像し、撮像信号を生成する。映像信号生成部 4 1 は、撮像信号から映像信号を生成する。照明部 2 9 は、被写体に照射される照明光を発生する光源 (LED 2 9 a および LED 2 9 b) を有する。制御部 4 7 は、複数の動作モードのうち設定された動作モードに応じて撮像素子 2 8 を制御する。照明制御部 4 6 は、設定された動作モードに応じて照明部 2 9 を制御する。

30

【0059】

撮像素子 2 8 は、行列状に配置された複数の画素 5 4 を有する。複数の画素 5 4 が配置された撮像領域は、スキャン領域を含む。スキャン領域において各々の行の画素 5 4 の少なくとも一部から撮像信号が読み出される。制御部 4 7 は、所定の動作モードが設定された場合、スキャン領域の少なくとも一部に配置された画素 5 4 の露光期間の少なくとも一部が重なるように撮像素子 2 8 を制御する。照明制御部 4 6 は、所定の動作モードが設定された場合、スキャン領域の少なくとも一部に配置された画素 5 4 の露光期間の少なくとも一部が重なる期間に光源が点灯するように照明部 2 9 を制御する。スキャン領域と、撮像素子 2 8 および照明部 2 9 の制御の詳細とについては、後述する。

40

【0060】

図 5 は、画素 5 4 の構成を示している。図 5 に示すように、画素 5 4 は、光電変換部 6 0 と、電荷転送部 6 1 と、電荷蓄積部 6 2 と、リセット部 6 3 と、増幅部 6 4 と、出力部 6 5 とを有する。光電変換部 6 0 は、フォトダイオードである。電荷蓄積部 6 2 は、容量である。例えば、電荷蓄積部 6 2 は、増幅部 6 4 を構成するトランジスタのゲート容量で

50

ある。電荷転送部 6 1 と、リセット部 6 3 と、増幅部 6 4 と、出力部 6 5 とは、トランジスタである。

【 0 0 6 1 】

光電変換部 6 0 は、画素 5 4 に入射した光の量に応じた電荷を生成する。電荷転送部 6 1 は、光電変換部 6 0 によって生成された電荷を電荷蓄積部 6 2 に転送する。電荷蓄積部 6 2 は、光電変換部 6 0 から転送された電荷を蓄積する。リセット部 6 3 は、電源電圧 V_{DD} に基づいて、光電変換部 6 0 と電荷蓄積部 6 2 における電荷をリセットする。電荷転送部 6 1 とリセット部 6 3 とがオンになることにより、リセット部 6 3 は光電変換部 6 0 と電荷蓄積部 6 2 とにおける電荷をリセットすることができる。増幅部 6 4 は、電荷蓄積部 6 2 に蓄積された電荷に基づく信号を増幅する。出力部 6 5 は、増幅部 6 4 によって増幅された信号を撮像信号として垂直信号線 5 6 に出力する。

10

【 0 0 6 2 】

電荷転送部 6 1 の動作は、制御信号 ϕ_{TX} によって制御される。リセット部 6 3 の動作は、制御信号 ϕ_{RST} によって制御される。出力部 6 5 の動作は、制御信号 ϕ_{SEL} によって制御される。制御信号 ϕ_{TX} と、制御信号 ϕ_{RST} と、制御信号 ϕ_{SEL} とは、制御信号線 5 7 を介して垂直走査部 5 1 から供給される。

【 0 0 6 3 】

画素 5 4 の動作は、リセットと電荷転送と信号読み出しとを含む。リセットは、リセット部 6 3 の動作に対応する。電荷転送は、電荷転送部 6 1 の動作に対応する。信号読み出しは、出力部 6 5 の動作に対応する。

20

【 0 0 6 4 】

図 6 は、内視鏡装置 1 の複数の動作モードを示している。例えば、内視鏡装置 1 の動作モードは、観察（ライブ）モード M 1 と、観察・計測モード M 2 と、計測モード M 3 とを含む。観察モード M 1 では、内視鏡装置 1 は、被写体を連続的に撮像することにより映像信号を生成し、かつ被写体の画像を表示する。観察・計測モード M 2 では、内視鏡装置 1 は、観察モード M 1 と同様に映像信号の生成と画像表示とを行う。さらに、観察・計測モード M 2 では、内視鏡装置 1 は、映像信号に基づいて計測処理を行う。例えば、観察・計測モード M 2 では、内視鏡装置 1 は、物体距離を計測し、かつ計測結果が重畳された画像を表示する。観察・計測モード M 2 では、内視鏡装置 1 は、映像信号の生成と画像表示と計測処理とを繰り返し行う。観察モード M 1 と観察・計測モード M 2 とでは、被写体の動画像が表示される。計測モード M 3 では、内視鏡装置 1 は、被写体の撮像を 1 回以上行い、かつ 1 回以上の撮像により得られた映像信号に基づいて計測処理を行う。

30

【 0 0 6 5 】

ユーザは、操作部 6 に所定の操作を行うことにより、内視鏡装置 1 に設定される動作モードを変更することができる。所定の操作は、変更前の動作モードと変更後の動作モードとに応じて異なる。

【 0 0 6 6 】

観察モード M 1 が内視鏡装置 1 に設定されている状態で操作部 6 に対して所定の操作が行われた場合、内視鏡装置 1 に設定されている動作モードが観察モード M 1 から観察・計測モード M 2 に変更される。観察・計測モード M 2 が内視鏡装置 1 に設定されている状態で操作部 6 に対して所定の操作が行われた場合、内視鏡装置 1 に設定されている動作モードが観察・計測モード M 2 から観察モード M 1 に変更される。観察モード M 1 または観察・計測モード M 2 が内視鏡装置 1 に設定されている状態で操作部 6 に対して所定の操作が行われた場合、内視鏡装置 1 に設定されている動作モードが観察モード M 1 または観察・計測モード M 2 から計測モード M 3 に変更される。計測モード M 3 が内視鏡装置 1 に設定されている状態で操作部 6 に対して所定の操作が行われた場合、内視鏡装置 1 に設定されている動作モードが計測モード M 3 から、計測モード M 3 が設定される前に設定されていた動作モードに変更される。

40

【 0 0 6 7 】

内視鏡装置 1 に設定されている動作モードの情報は、RAM 1 4 に記憶される。制御部

50

４７は、ＲＡＭ１４に記憶されている動作モードの情報に基づいて内視鏡装置１の動作を制御する。操作部６に対する所定の操作により動作モードの変更が指示された場合、制御部４７は、ＲＡＭ１４に記憶されている動作モードの情報を更新する。

【００６８】

上記のように、内視鏡装置１は、映像信号に基づいて計測処理を行う計測処理部４４を有する。複数の動作モードは、少なくとも計測処理を行う動作モードを含む。上記の例では、少なくとも計測処理を行う動作モードは、観察・計測モードＭ２と計測モードＭ３とである。

【００６９】

例えば、計測処理部４４は、ステレオ計測の原理に基づく計測処理を行う。ステレオ計測では、視差がある第１の光学像と第２の光学像とを結像する光学アダプタが使用される。撮像素子２８は、第１の光学像と第２の光学像とに基づく撮像信号を生成する。モニタ４は、第１の光学像に対応する第１の画像と、第２の光学像に対応する第２の画像とを表示する。例えば、モニタ４は、第１の画像と第２の画像とが左右に並んだ画像を表示する。

10

【００７０】

ユーザは、操作部６を介してモニタ４の画面上の照準を操作することにより、第１の画像と第２の画像とのいずれか１つに対して計測点を指定する。例えば、第１の画像に対して計測点が指定される。計測処理部４４は、映像信号を処理することにより、第１の画像の計測点に対応する第２の画像の対応点を探索する。つまり、計測処理部４４は、第１の画像と第２の画像とのパターンマッチングにより対応点を探索する。計測処理部４４は、計測点と対応点とを使用して三角測量の原理により、計測点に対応する３次元座標を算出する。

20

【００７１】

ステレオ計測では、第１の光学像と第２の光学像とが同時にまたは交互に撮像素子２８に結像される。例えば、第１の光学像と第２の光学像とが交互に撮像素子２８に結像される場合、移動可能なメカニカルシャッタにより第１の光路と第２の光路との一方が遮蔽される。第１の光路は、第１の光学像を形成するための光路である。第２の光路は、第２の光学像を形成するための光路である。メカニカルシャッタが第２の光路に配置された場合、第１の光学像が撮像素子２８に結像される。メカニカルシャッタが第１の光路に配置された場合、第２の光学像が撮像素子２８に結像される。

30

【００７２】

ステレオ計測では、被写体に模様を投影することにより、マッチング処理の精度が向上する。このため、ステレオ計測では、被写体に模様が投影されてもよい。計測処理部４４は、ステレオ計測以外の３次元計測の処理を行ってもよい。例えば、計測処理部４４は、位相シフト法の原理に基づく計測処理を行ってもよい。

【００７３】

図３に示すように、照明部２９は、互いに独立した複数の光源（ＬＥＤ２９ａおよびＬＥＤ２９ｂ）を有する。照明制御部４６は、設定された動作モードに応じて、照明光を発生する光源を選択する。

40

【００７４】

照明部２９は、模様または縞を被写体に投影するための計測用光源（ＬＥＤ２９ｂ）を含む複数の光源（ＬＥＤ２９ａおよびＬＥＤ２９ｂ）を有する。内視鏡装置１は、映像信号に基づいて計測処理を行う計測処理部４４を有する。複数の動作モードは、少なくとも計測処理を行う動作モードを含む。照明制御部４６は、少なくとも計測処理を行う動作モードが設定された場合、計測用光源を点灯させてもよい。

【００７５】

例えば、観察モードＭ１が設定された場合、照明制御部４６は、ＬＥＤ２９ａを選択する。観察・計測モードＭ２または計測モードＭ３が内視鏡装置１に設定され、かつ通常のステレオ計測が行われる場合、照明制御部４６は、ＬＥＤ２９ｂを選択する。計測モード

50

M 3 が内視鏡装置 1 に設定され、かつ模様または縞が被写体に投影される場合、照明制御部 4 6 は、LED 2 9 b を選択する。

【0076】

内視鏡装置 1 の動作を説明する。図 7 は、ローリングシャッタにより撮像素子 2 8 が駆動される場合の動作を示している。図 7 において、横方向は時間を示し、縦方向は行位置を示している。図 7 では、8 行の画素 5 4 における動作が示されている。最も上の行が 1 行目であり、最も下の行が 8 行目である。例えば、図 7 に示す動作において、照明部 2 9 の光源は連続的に点灯する。

【0077】

モニタ 4 の表示周期に基づくフレーム期間が開始されたとき、1 行目の画素 5 4 においてリセットが行われる。つまり、1 行目の画素 5 4 において、リセット部 6 3 は、光電変換部 6 0 と電荷蓄積部 6 2 とにおける電荷をリセットする。これによって、1 行目の画素 5 4 において露光が開始される。リセットが行われた後、1 行目の画素 5 4 において電荷転送が行われる。つまり、1 行目の画素 5 4 において、電荷転送部 6 1 は、光電変換部 6 0 によって生成された電荷を電荷蓄積部 6 2 に転送する。これによって、1 行目の画素 5 4 において露光が終了する。露光開始から露光終了までの期間が露光期間（露光可能期間）である。つまり、露光期間は、リセットの終了から電荷転送の開始までの期間である。電荷転送が行われた後、1 行目の画素 5 4 において信号読み出しが行われる。つまり、1 行目の画素 5 4 において、出力部 6 5 は、撮像信号を垂直信号線 5 6 に出力する。信号読み出しが行われた後、1 行目の画素 5 4 は、次のフレーム期間が開始されるまで待機する。

【0078】

1 行目の画素 5 4 においてリセットが行われたタイミングから所定時間が経過したタイミングで、2 行目の画素 5 4 においてリセットが行われる。2 行目の画素 5 4 における動作は、1 行目の画素 5 4 における動作と同様である。2 行目の画素 5 4 における動作は、1 行目の画素 5 4 における動作のタイミングに対して所定時間ずれたタイミングで行われる。同様に、3 行目以降の各行の画素 5 4 における動作は、1 つ前の行の画素 5 4 における動作のタイミングに対して所定時間ずれたタイミングで行われる。

【0079】

図 8 は、内視鏡装置 1 の特徴的な動作を示している。図 8 において、横方向は時間を示し、縦方向は行位置を示している。図 8 では、8 行の画素 5 4 における動作が示されている。最も上の行が 1 行目であり、最も下の行が 8 行目である。

【0080】

図 8 に示す動作では、撮像素子 2 8 はローリングシャッタにより駆動される。2 つ以上の行の画素 5 4 の露光期間の少なくとも一部が重なるように露光期間が設定される。図 8 に示す動作では、1 行目から 8 行目の画素 5 4 の露光期間の少なくとも一部が重なるように露光期間が設定される。照明制御部 4 6 は、照明部 2 9 の光源が間欠的に点灯するように照明部 2 9 を制御する。

【0081】

1 行目の画素 5 4 においてリセットが開始されるタイミング t_1 では、照明部 2 9 の光源は消灯している。6 行目の画素 5 4 における信号読み出しが終了するタイミング t_3 において、照明部 2 9 の光源が点灯する。例えば、6 行目の画素 5 4 の撮像信号が出力されたタイミング t_2 が映像信号生成部 4 1 から照明制御部 4 6 に通知される。照明制御部 4 6 は、タイミング t_2 に基づいてタイミング t_3 を算出する。照明制御部 4 6 は、算出されたタイミング t_3 で照明部 2 9 の光源を点灯させる。1 行目の画素 5 4 における信号読み出しが開始されるタイミング t_4 において、照明部 2 9 の光源が消灯する。例えば、照明制御部 4 6 は、タイミング t_3 に基づいてタイミング t_4 を算出する。照明制御部 4 6 は、算出されたタイミング t_4 で照明部 2 9 の光源を消灯させる。

【0082】

上記のように、1 行目から 6 行目の画素 5 4 が同時に露光されるタイミング t_3 からタ

10

20

30

40

50

イメージ t 4 において、照明部 2 9 の光源が点灯する。先端部 2 1 の周囲が暗い場合、複数の画素 5 4 に入射する光の大部分は、タイミング t 3 からタイミング t 4 に点灯する照明部 2 9 の光源の光のみに基づく。このため、ローリングシャッタにより駆動される撮像素子 2 8 の 1 行目から 6 行目の画素 5 4 では、画素 5 4 に同時に入射する光に基づく被写体像が撮像される。したがって、1 行目から 6 行目の画素 5 4 から出力された撮像信号に基づく画像では、被写体の歪みが低減される。

【 0 0 8 3 】

7 行目と 8 行目との画素 5 4 において露光期間以外の期間がタイミング t 3 からタイミング t 4 に含まれる。つまり、7 行目と 8 行目との画素 5 4 が露光される時間は、1 行目から 6 行目の画素 5 4 が露光される時間よりも短い。このため、7 行目と 8 行目との画素 5 4 では、1 行目から 6 行目の画素 5 4 と比較して、露光量が不足する。

10

【 0 0 8 4 】

制御部 4 7 は、設定された動作モードに応じて、スキャンレートと、スキャン領域と、スキャン開始タイミングと、露光時間と、ゲインとの少なくとも 1 つを制御する。

【 0 0 8 5 】

スキャンレートは、複数の画素 5 4 の走査レートである。ローリングシャッタにより駆動される撮像素子 2 8 に配置された各行の画素 5 4 における動作タイミングの差は、スキャンレートに基づく。スキャンレートに基づくタイミングで各行の画素 5 4 から撮像信号が読み出される。

【 0 0 8 6 】

20

スキャン領域は、撮像素子 2 8 の撮像領域に配置された複数の画素 5 4 の全てまたは一部を含む。スキャン領域は、少なくともリセットと電荷転送とが行われる画素 5 4 の全てを含み、かつ信号読み出しが行われる画素 5 4 の全てを少なくとも含む。スキャン領域は、リセットと電荷転送とが行われ、かつ信号読み出しが行われない画素 5 4 を含んでもよい。スキャン領域において全ての行は、撮像信号が読み出される 1 つ以上の画素 5 4 を含む。スキャン領域に配置された画素 5 4 の全てまたは一部から撮像信号が読み出される。例えば、全ての列の一部に配置された画素 5 4 のみから撮像信号を読み出すブロック読み出しが行われてもよい。制御部 4 7 は、スキャン領域においてブロック読み出しが行われる領域を制御してもよい。

【 0 0 8 7 】

30

図 8 に示す動作では、1 行目から 8 行目の画素 5 4 がスキャン領域に含まれる。タイミング t 3 からタイミング t 4 において照明部 2 9 の光源が点灯する場合、1 行目から 6 行目の画素 5 4 のみがスキャン領域に含まれてもよい。制御部 4 7 は、スキャン領域の画素 5 4 のみから撮像信号が出力されるように撮像素子 2 8 を制御する。撮像領域の一部のみにスキャン領域が設定された場合、撮像信号の読み出しに必要な CPU 1 8 の処理負荷が低減する。観察・計測モード M 2 が設定された場合、内視鏡装置 1 は、1 フレーム期間に撮像信号の生成と計測処理とを行うことができる。つまり、内視鏡装置 1 は、連続的な撮像に同期してリアルタイムに計測処理を行うことができる。

【 0 0 8 8 】

40

スキャン開始タイミングは、複数の画素 5 4 の走査が開始されるタイミングである。スキャン開始タイミングは、フレーム期間における複数の画素 5 4 の動作の開始タイミングを示す。1 行目の画素 5 4 から順に各行の画素 5 4 の走査が行われる場合、スキャン開始タイミングは、1 行目の画素 5 4 における動作の開始タイミングを示す。例えば、スキャン開始タイミングは、1 行目の画素 5 4 においてリセットが開始されるタイミングを示す。

【 0 0 8 9 】

露光時間は、露光期間の長さである。つまり、露光時間は、リセットの終了タイミングから電荷転送の開始タイミングまでの時間である。図 8 に示す動作における露光時間は、図 7 に示す動作における露光時間よりも長くてもよい。露光時間が長くなることにより、より多くの行の画素 5 4 の露光期間が重なりやすくなる。

50

【 0 0 9 0 】

ゲインは、映像信号生成部 4 1 または信号処理部 5 2 における増幅のゲインである。複数の画素 5 4 の配列における行毎に異なるゲインが設定されてもよい。

【 0 0 9 1 】

照明制御部 4 6 は、設定された動作モードに応じて、光源の点灯タイミングと、点灯時間と、光量との少なくとも 1 つを制御する。

【 0 0 9 2 】

点灯タイミングは、照明部 2 9 の光源が点灯を開始するタイミングである。点灯時間は、照明部 2 9 の光源が点灯を継続する時間である。つまり、点灯時間は、点灯の開始タイミング（点灯タイミング）から終了タイミング（消灯タイミング）までの時間である。照明部 2 9 の光源が間欠的に点灯する場合、点灯時間は、露光時間よりも短い。光量は、照明部 2 9 の光源の光量である。図 8 に示す動作では、照明制御部 4 6 は、スキャン領域に含まれる 1 行目から 8 行目の画素 5 4 の露光期間の少なくとも一部が重なる期間に照明部 2 9 の光源が点灯するように照明部 2 9 を制御する。

10

【 0 0 9 3 】

制御部 4 7 は、少なくとも計測処理を行う動作モードが設定された場合、スキャン領域の少なくとも一部に配置された画素 5 4 の露光期間の少なくとも一部が重なるように撮像素子 2 8 を制御してもよい。照明制御部 4 6 は、少なくとも計測処理を行う動作モードが設定された場合、スキャン領域の少なくとも一部に配置された画素 5 4 の露光期間の少なくとも一部が重なる期間に光源が点灯するように照明部 2 9 を制御してもよい。これによって、内視鏡装置 1 は、被写体の歪みが低減された画像に基づいて計測処理を行うことができる。つまり、計測精度が向上する。

20

【 0 0 9 4 】

図 9 と図 1 0 とは、照明部 2 9 の光源の点灯により各画素 5 4 に光が照射される時間の違いを示している。複数の画素 5 4 は、撮像領域 2 8 a に配置されている。撮像領域 2 8 a の水平画素数すなわち列数は H である。撮像領域 2 8 a の垂直画素数すなわち行数は V である。撮像領域 2 8 a は、露光期間において光が照射される時間に応じて複数の領域に分割される。図 9 と図 1 0 とに示すように、撮像領域 2 8 a は、完全露光領域 2 8 0 と、不完全露光領域 2 8 1 a と、不完全露光領域 2 8 1 b と、非露光領域 2 8 2 a と、非露光領域 2 8 2 b とに分割される。

30

【 0 0 9 5 】

不完全露光領域 2 8 1 a と不完全露光領域 2 8 1 b とは、完全露光領域 2 8 0 に隣接する。不完全露光領域 2 8 1 a は、完全露光領域 2 8 0 の上側に配置されている。不完全露光領域 2 8 1 b は、完全露光領域 2 8 0 の下側に配置されている。非露光領域 2 8 2 a は不完全露光領域 2 8 1 a に隣接し、かつ非露光領域 2 8 2 b は不完全露光領域 2 8 1 b に隣接する。非露光領域 2 8 2 a は不完全露光領域 2 8 1 a の上側に配置されている。非露光領域 2 8 2 b は不完全露光領域 2 8 1 b の下側に配置されている。

【 0 0 9 6 】

図 9 と図 1 0 とにおいて、グラフ G 1 0 とグラフ G 2 0 とは、撮像領域 2 8 a における各画素 5 4 の動作のタイミングを示している。グラフ G 1 0 とグラフ G 2 0 とにおいて、横方向は時間を示し、縦方向は行位置を示している。最も上の行が 1 行目であり、最も下の行が V 行目である。グラフ G 1 0 とグラフ G 2 0 との上側には、1 行目の画素 5 4 における動作のタイミングが模式的に示されている。画素 5 4 における動作は、リセットと電荷転送と信号読み出しを含む。図 9 と図 1 0 とでは、撮像領域 2 8 a の全体がスキャン領域として設定された場合の動作が示されている。

40

【 0 0 9 7 】

直線 L 1 0 と直線 L 2 0 とは、撮像領域 2 8 a に配置された各行の画素 5 4 におけるリセットの終了タイミングすなわち露光の開始タイミングを示している。直線 L 1 1 と直線 L 2 1 とは、撮像領域 2 8 a に配置された各行の画素 5 4 における電荷転送の開始タイミングすなわち露光の終了タイミングを示している。直線 L 1 0、直線 L 1 1、直線 L 2 0

50

、および直線 L_{21} の傾きは、スキャンレートに基づく。グラフ G_{10} に示す動作における露光期間は、直線 L_{10} が示すタイミングから直線 L_{11} が示すタイミングまでの期間である。同様に、グラフ G_{20} に示す動作における露光期間は、直線 L_{20} が示すタイミングから直線 L_{21} が示すタイミングまでの期間である。フレーム期間の長さ、つまりモニタ 4 の表示周期は、 T_f である。ライブ画像を表示するためのフレームレートは、 $1/T_f$ である。

【0098】

グラフ G_{10} に示す動作では、直線 L_{10} が示す 1 行目の画素 54 における露光の開始タイミングから時間 T_{10} が経過したタイミングで照明部 29 の光源の点灯が開始される。つまり、1 行目の画素 54 における露光の開始タイミングから時間 T_{10} が経過したタイミングが点灯タイミングである。時間 T_{10} は、任意に設定されてよい。1 行目の画素 54 の撮像信号が出力されたタイミングが映像信号生成部 41 から照明制御部 46 に通知される。照明制御部 46 は、通知されたタイミングに基づいて点灯タイミングを算出する。照明制御部 46 は、算出された点灯タイミングで照明部 29 の光源を点灯させる。

10

【0099】

点灯タイミングから時間 ΔT_{sa} が経過したタイミングで照明部 29 の光源の点灯が終了する。つまり、点灯タイミングから時間 ΔT_{sa} が経過したタイミングが消灯タイミングである。時間 ΔT_{sa} は、任意に設定されてよい。照明制御部 46 は、点灯タイミングに基づいて消灯タイミングを算出する。照明制御部 46 は、算出された消灯タイミングで照明部 29 の光源を消灯させる。

20

【0100】

グラフ G_{10} に示す動作では、照明部 29 の光源が間欠的に点灯する期間において、不完全露光領域 281a と完全露光領域 280 と不完全露光領域 281b との画素 54 の露光期間の少なくとも一部が重なる。

【0101】

上記の動作がフレーム期間に行われる。上記の動作が複数のフレーム期間で繰り返し行われてもよい。グラフ G_{10} とグラフ G_{20} とに示す動作では、複数のフレーム期間で同一の動作が繰り返し行われる。

【0102】

撮像領域 28a における上側の L_1 行および下側の ΔL_e 1 行以外の行の画素 54 では、点灯タイミングと消灯タイミングとが露光期間に含まれる。これらの画素 54 では、露光期間において照明部 29 の光源の点灯により画素 54 に光が入射する時間が同一である。これらの画素 54 は、完全露光領域 280 を構成する。図 9 では、完全露光領域 280 の行数は ΔL_1 である。

30

【0103】

不完全露光領域 281a と不完全露光領域 281b とでは、点灯時間の一部のみが露光期間に含まれる。不完全露光領域 281a では、点灯タイミングが同一であり、かつ露光の終了タイミングが画素 54 の行位置に応じて異なる。このため、不完全露光領域 281a では、露光期間において照明部 29 の光源の点灯により画素 54 に光が入射する時間は、画素 54 の行位置に応じて異なる。不完全露光領域 281b では、露光の開始タイミングが画素 54 の行位置に応じて異なり、かつ消灯タイミングが同一である。このため、不完全露光領域 281b では、露光期間において照明部 29 の光源の点灯により画素 54 に光が入射する時間は、画素 54 の行位置に応じて異なる。

40

【0104】

非露光領域 282a の画素 54 における露光が終了した後、照明部 29 の光源が点灯する。このため、非露光領域 282a では、光源の点灯により光電変換部 60 に蓄積された電荷に基づく撮像信号が得られない。照明部 29 の光源が消灯した後、非露光領域 282b の画素 54 における露光が開始される。このため、非露光領域 282b では、光源の点灯により光電変換部 60 に蓄積された電荷に基づく撮像信号が得られない。

【0105】

50

グラフ G 2 0 に示す動作では、直線 L 2 0 が示す 1 行目の画素 5 4 における露光の開始タイミングから時間 T 2 0 が経過したタイミングで照明部 2 9 の光源の点灯が開始される。つまり、1 行目の画素 5 4 における露光の開始タイミングから時間 T 2 0 が経過したタイミングが点灯タイミングである。時間 T 2 0 は、時間 T 1 0 と異なる。

【 0 1 0 6 】

点灯タイミングから時間 $\Delta T s b$ が経過したタイミングで照明部 2 9 の光源の点灯が終了する。つまり、点灯タイミングから時間 $\Delta T s b$ が経過したタイミングが消灯タイミングである。時間 $\Delta T s b$ は、時間 $\Delta T s a$ と異なる。時間 T 1 0 と時間 T 2 0 とが異なり、かつ時間 $\Delta T s a$ と時間 $\Delta T s b$ とが異なることにより、点灯時間が異なる。

【 0 1 0 7 】

グラフ G 2 0 に示す動作では、照明部 2 9 の光源が間欠的に点灯する期間において、不完全露光領域 2 8 1 a と完全露光領域 2 8 0 と不完全露光領域 2 8 1 b との画素 5 4 の露光期間の少なくとも一部が重なる。

【 0 1 0 8 】

撮像領域 2 8 a における上側の L 2 行および下側の $\Delta L e$ 2 行以外の行の画素 5 4 は、完全露光領域 2 8 0 を構成する。図 1 0 では、完全露光領域 2 8 0 の行数は $\Delta L 2$ である。

【 0 1 0 9 】

図 9 と図 1 0 とでは、完全露光領域 2 8 0 の行数が異なる。同様に、図 9 と図 1 0 とでは、不完全露光領域 2 8 1 a の行数が異なり、かつ不完全露光領域 2 8 1 b の行数が異なる。同様に、図 9 と図 1 0 とでは、非露光領域 2 8 2 a の行数が異なり、かつ非露光領域 2 8 2 b の行数が異なる。上記のように、点灯タイミングと点灯時間とに応じて完全露光領域 2 8 0 等の行数が異なる。つまり、内視鏡装置 1 は、点灯タイミングと点灯時間とを制御することにより、完全露光領域 2 8 0 等の大きさと行位置とを制御することができる。

【 0 1 1 0 】

例えば、完全露光領域 2 8 0 は、撮像素子 2 8 の有効画素領域の画素 5 4 のみを含んでもよい。完全露光領域 2 8 0 は、モニタ 4 に表示される画像の領域の画素 5 4 のみを含んでもよい。完全露光領域 2 8 0 は、計測処理に使用される領域の画素 5 4 のみを含んでもよい。スキャン領域は、完全露光領域 2 8 0 の画素 5 4 のみを含んでもよい。スキャン領域は、完全露光領域 2 8 0 と不完全露光領域 2 8 1 a と不完全露光領域 2 8 1 b との画素 5 4 のみを含んでもよい。

【 0 1 1 1 】

照明制御部 4 6 は、スキャン領域に配置された全ての画素 5 4 の露光期間の少なくとも一部が重なる期間に照明部 2 9 の光源が点灯し、かつスキャン領域に配置された全ての画素 5 4 において露光期間中に照明光が被写体に照射される時間が同一となるように照明部 2 9 を制御してもよい。この場合、スキャン領域に配置された全ての画素 5 4 は、完全露光領域 2 8 0 に含まれる。

【 0 1 1 2 】

照明制御部 4 6 は、完全露光領域 2 8 0 の中央の行位置が固定されるように点灯タイミングと点灯時間とを制御してもよい。この制御が行われる場合、スキャン領域は、完全露光領域 2 8 0 の画素 5 4 のみを含んでもよい。完全露光領域 2 8 0 の行数によらず完全露光領域 2 8 0 の中央の行位置が固定されることにより、完全露光領域 2 8 0 から取得される撮像信号に基づく画像における被写体の位置の変化が抑制される。

【 0 1 1 3 】

撮像素子 2 8 の駆動方法はローリングシャッタである。映像信号生成部 4 1 は、撮像信号を所定のゲインで増幅することにより映像信号を生成してもよい。スキャン領域は、露光期間において照明光が被写体に照射される時間が第 1 の時間である第 1 の領域と、露光期間において照明光が被写体に照射される時間が第 1 の時間よりも短い第 2 の時間である第 2 の領域とを少なくとも含んでもよい。第 2 の領域に配置された画素 5 4 から読み出さ

10

20

30

40

50

れた撮像信号を映像信号生成部 4 1 が増幅するときの第 2 のゲインは、第 1 の領域に配置された画素 5 4 から読み出された撮像信号を映像信号生成部 4 1 が増幅するときの第 1 のゲインに対して、第 1 の時間を第 2 の時間で割った値を乗算した値であってもよい。

【0114】

撮像素子 2 8 は、複数の画素 5 4 から出力された撮像信号を所定のゲインで増幅する信号処理部 5 2 を有する。第 2 の領域に配置された画素 5 4 から読み出された撮像信号を信号処理部 5 2 が増幅するときの第 2 のゲインは、第 1 の領域に配置された画素 5 4 から読み出された撮像信号を信号処理部 5 2 が増幅するときの第 1 のゲインに対して、第 1 の時間を第 2 の時間で割った値を乗算した値であってもよい。

【0115】

図 9 と図 10 とでは、第 1 の領域は完全露光領域 2 8 0 であり、かつ第 2 の領域は不完全露光領域 2 8 1 a と不完全露光領域 2 8 1 b とである。制御部 4 7 は、第 1 のゲインに対して第 1 の時間を第 2 の時間で割った値を乗算することにより第 2 のゲインを算出する。これによって、第 2 のゲインは、第 1 のゲインよりも大きな値に設定される。この結果、第 2 の領域の画素 5 4 に光が入射する時間と第 1 の領域の画素 5 4 に光が入射する時間とを実質的に同一にすることができる。つまり、第 2 の領域における露光量の不足が改善される。

【0116】

式 (1) から式 (3) は、1 行目の画素 5 4 の撮像信号に対応するゲイン $G(1)$ を示している。

$$G(1) = \alpha(1) \cdot G_0 \quad (1 \leq L_t) \quad \cdots (1)$$

$$G(1) = G_0 \quad (L_t < 1 \leq L_t + \Delta L_t) \quad \cdots (2)$$

$$G(1) = \alpha(1) \cdot G_0 \quad (L_t + \Delta L_t < 1) \quad \cdots (3)$$

【0117】

上記式において、 1 は、完全露光領域 2 8 0 と不完全露光領域 2 8 1 a と不完全露光領域 2 8 1 b との画素 5 4 の行位置である。式 (1) は、第 2 の領域である不完全露光領域 2 8 1 a の画素 5 4 の撮像信号に対応するゲインを示している。式 (2) は、第 1 の領域である完全露光領域 2 8 0 の画素 5 4 の撮像信号に対応するゲインを示している。式 (3) は、第 2 の領域である不完全露光領域 2 8 1 b の画素 5 4 の撮像信号に対応するゲインを示している。 G_0 は、所定値である。 L_t は、不完全露光領域 2 8 1 a において完全露光領域 2 8 0 に最も近い行の位置である。 ΔL_t は、完全露光領域 2 8 0 の行数である。

【0118】

$\alpha(1)$ は、第 1 の時間を第 2 の時間で割った値である。第 2 の時間は、不完全露光領域 2 8 1 a または不完全露光領域 2 8 1 b における画素 5 4 の行位置に応じた値である。式 (4) は、不完全露光領域 2 8 1 a の画素 5 4 に関して、第 1 の時間 ΔT_{s1} を第 2 の時間 ΔT_{s2} で割った値を示している。式 (5) は、不完全露光領域 2 8 1 b の画素 5 4 に関して、第 1 の時間 ΔT_{s1} を第 2 の時間 ΔT_{s2} で割った値を示している。

$$\Delta T_{s1} / \Delta T_{s2} = L_{t1} / (1a - l_{t1} + 1) \quad \cdots (4)$$

$$\Delta T_{s1} / \Delta T_{s2} = L_{t2} / (1b - l_{t1} + 1) \quad \cdots (5)$$

【0119】

上記式において、 $1a$ は、不完全露光領域 2 8 1 a または不完全露光領域 2 8 1 b における画素 5 4 の行位置である。 l_{t1} は、不完全露光領域 2 8 1 a において最も上の行位置である。 $1b$ は、不完全露光領域 2 8 1 b において最も下の行位置である。 L_{t1} は、不完全露光領域 2 8 1 a の行数である。 L_{t2} は、不完全露光領域 2 8 1 b の行数である。

【0120】

制御部 4 7 は、完全露光領域 2 8 0 と不完全露光領域 2 8 1 a と不完全露光領域 2 8 1 b との各々の画素 5 4 の行位置に対応するゲイン $G(1)$ を算出する。制御部 4 7 は、ゲイン $G(1)$ を設定するための制御信号を出力する。この制御信号に基づいて、映像信号生成部 4 1 または信号処理部 5 2 においてゲイン $G(1)$ が設定される。

【0121】

図 11 は、図 8 から図 10 に示す動作と異なる内視鏡装置 1 の動作を示している。図 11 に示す動作では、フレーム期間において照明部 29 の光源が複数回点灯する。撮像領域 28 a は、複数の領域に分割される。図 11 に示すように、撮像領域 28 a は、完全露光領域 280 a と、完全露光領域 280 b と、完全露光領域 280 c と、不完全露光領域 281 a と、不完全露光領域 281 b と、不完全露光領域 281 c と、不完全露光領域 281 d とに分割される。

【0122】

撮像領域 28 a において、完全露光領域と不完全露光領域とが垂直方向に交互に配置されている。撮像領域 28 a の上端は不完全露光領域 281 c であり、撮像領域 28 a の下端は不完全露光領域 281 d である。不完全露光領域 281 c と不完全露光領域 281 d との間に、上から順に完全露光領域 280 b と、不完全露光領域 281 a と、完全露光領域 280 a と、不完全露光領域 281 b と、完全露光領域 280 c とが配置されている。

【0123】

図 11 において、グラフ G30 は、撮像領域 28 a における各画素 54 の動作のタイミングを示している。グラフ G30 において、横方向は時間を示し、縦方向は行位置を示している。最も上の行が 1 行目であり、最も下の行が V 行目である。図 11 では、撮像領域 28 a の全体がスキャン領域として設定された場合の動作が示されている。

【0124】

直線 L30 は、撮像領域 28 a に配置された各行の画素 54 におけるリセットの終了タイミングすなわち露光の開始タイミングを示している。直線 L31 は、撮像領域 28 a に配置された各行の画素 54 における電荷転送の開始タイミングすなわち露光の終了タイミングを示している。直線 L30 および直線 L31 の傾きは、スキャンレートに基づく。露光期間は、直線 L30 が示すタイミングから直線 L31 が示すタイミングまでの期間である。フレーム期間の長さ、つまりモニタ 4 の表示周期は、 T_f である。ライブ画像を表示するためのフレームレートは、 $1/T_f$ である。

【0125】

グラフ G30 に示す動作では、照明部 29 の光源は、1 フレーム期間に 3 回点灯する。つまり、照明部 29 の光源は、1 フレーム期間において第 1 のタイミングと第 2 のタイミングと第 3 のタイミングとで点灯を開始する。直線 L30 が示す 1 行目の画素 54 における露光の開始タイミングから時間 T_{30} が経過したタイミングで照明部 29 の光源の点灯が開始される。つまり、1 行目の画素 54 における露光の開始タイミングから時間 T_{30} が経過したタイミングが第 1 の点灯タイミングである。第 1 の点灯タイミングは、直線 L31 が示す 1 行目の画素 54 における電荷転送の開始タイミングと同一である。したがって、1 行目の画素 54 における露光の開始タイミングと第 1 の点灯タイミングとの差である時間 T_{30} は、露光時間と同一である。1 行目の画素 54 の撮像信号が出力されたタイミングが映像信号生成部 41 から照明制御部 46 に通知される。照明制御部 46 は、通知されたタイミングに基づいて第 1 の点灯タイミングを算出する。照明制御部 46 は、算出された第 1 の点灯タイミングで照明部 29 の光源を点灯させる。

【0126】

第 1 の点灯タイミングから時間 ΔT_{sc} が経過したタイミングで照明部 29 の光源の点灯が終了する。つまり、第 1 の点灯タイミングから時間 ΔT_{sc} が経過したタイミングが第 1 の消灯タイミングである。時間 ΔT_{sc} は、任意に設定されてよい。照明制御部 46 は、第 1 の点灯タイミングに基づいて第 1 の消灯タイミングを算出する。照明制御部 46 は、算出された第 1 の消灯タイミングで照明部 29 の光源を消灯させる。

【0127】

第 1 の消灯タイミングから時間 T_{31} が経過したタイミングで照明部 29 の光源の点灯が開始される。つまり、第 1 の消灯タイミングから時間 T_{31} が経過したタイミングが第 2 の点灯タイミングである。第 1 の点灯タイミングは、所定の行の画素 54 におけるリセットの終了タイミングである。第 2 の点灯タイミングは、その行の画素 54 における電荷転送の開始タイミングである。したがって、第 1 の点灯タイミングと第 2 の点灯タイミン

グとの差である時間は、露光時間と同一である。照明制御部 46 は、第 1 の点灯タイミングに基づいて第 2 の点灯タイミングを算出する。照明制御部 46 は、算出された第 2 の点灯タイミングで照明部 29 の光源を点灯させる。

【0128】

上記のように、照明制御部 46 は、所定の行の画素 54 における露光の開始タイミングである第 1 の点灯タイミングで照明部 29 の光源を点灯させる。第 1 の消灯タイミングで照明部 29 の光源が消灯した後、照明制御部 46 は、第 1 の点灯タイミングから露光時間が経過した第 2 の点灯タイミングで照明部 29 の光源を点灯させる。

【0129】

第 2 の点灯タイミングから時間 ΔT_{sc} が経過したタイミングで照明部 29 の光源の点灯が終了する。つまり、第 2 の点灯タイミングから時間 ΔT_{sc} が経過したタイミングが第 2 の消灯タイミングである。照明制御部 46 は、第 2 の点灯タイミングに基づいて第 2 の消灯タイミングを算出する。照明制御部 46 は、算出された第 2 の消灯タイミングで照明部 29 の光源を消灯させる。

【0130】

第 2 の消灯タイミングから時間 T_{31} が経過したタイミングで照明部 29 の光源の点灯が開始される。つまり、第 2 の消灯タイミングから時間 T_{31} が経過したタイミングが第 3 の点灯タイミングである。第 2 の点灯タイミングは、所定の行の画素 54 におけるリセットの終了タイミングである。第 3 の点灯タイミングは、その行の画素 54 における電荷転送の開始タイミングである。したがって、第 2 の点灯タイミングと第 3 の点灯タイミングとの差である時間は、露光時間と同一である。照明制御部 46 は、第 2 の点灯タイミングに基づいて第 3 の点灯タイミングを算出する。照明制御部 46 は、算出された第 3 の点灯タイミングで照明部 29 の光源を点灯させる。

【0131】

上記のように、照明制御部 46 は、所定の行の画素 54 における露光の開始タイミングである第 2 の点灯タイミングで照明部 29 の光源を点灯させる。第 2 の消灯タイミングで照明部 29 の光源が消灯した後、照明制御部 46 は、第 2 の点灯タイミングから露光時間が経過した第 3 の点灯タイミングで照明部 29 の光源を点灯させる。

【0132】

第 3 の点灯タイミングから時間 ΔT_{sc} が経過したタイミングで照明部 29 の光源の点灯が終了する。つまり、第 3 の点灯タイミングから時間 ΔT_{sc} が経過したタイミングが第 3 の消灯タイミングである。照明制御部 46 は、第 3 の点灯タイミングに基づいて第 3 の消灯タイミングを算出する。照明制御部 46 は、算出された第 3 の消灯タイミングで照明部 29 の光源を消灯させる。

【0133】

グラフ G30 に示す動作では、1 行目の画素 54 においてリセットが開始されるタイミング（スキャン開始タイミング）から V 行目の画素 54 において信号読み出しが終了するタイミング（スキャン終了タイミング）までの期間に照明部 29 の光源が間欠的に 3 回点灯する。照明部 29 の光源の 1 回目の点灯期間において、不完全露光領域 281c と完全露光領域 280b と不完全露光領域 281a との画素 54 の露光期間の少なくとも一部が重なる。照明部 29 の光源の 2 回目の点灯期間において、不完全露光領域 281a と完全露光領域 280a と不完全露光領域 281b との画素 54 の露光期間の少なくとも一部が重なる。照明部 29 の光源の 3 回目の点灯期間において、不完全露光領域 281b と完全露光領域 280c と不完全露光領域 281d との画素 54 の露光期間の少なくとも一部が重なる。

【0134】

上記の動作がフレーム期間に行われる。上記の動作が複数のフレーム期間で繰り返し行われてもよい。グラフ G30 に示す動作では、複数のフレーム期間で同一の動作が繰り返し行われる。

【0135】

10

20

30

40

50

撮像領域 28a の全体がスキャン領域であり、かつスキャン領域に配置された全ての画素 54 の露光期間の少なくとも一部が重なるように露光期間を設定することができない場合、グラフ G30 に示す動作が行われる。これによって、内視鏡装置 1 はスキャン領域に配置された全ての画素 54 の撮像信号を取得することができる。

【0136】

グラフ G30 に示す動作では、第 1 の点灯タイミングは 1 行目の画素 54 における電荷転送の開始タイミングであり、かつ第 3 の消灯タイミングは V 行目の画素 54 におけるリセットの終了タイミングである。これによって、撮像領域 28a に配置された全ての画素 54 が完全露光領域または不完全露光領域に含まれる。式 (6) は、1 行目の画素 54 におけるリセットの終了タイミングから V 行目の画素 54 におけるリセットの終了タイミン

10

$$T_{a11} = T_{30} + 2 \times T_{31} + 3 \times \Delta T_{sc} \quad \cdots (6)$$

【0137】

時間 T_{30} は、露光時間と同一である。時間 ΔT_{sc} と時間 T_{31} との和は、露光時間と同一である。時間 T_{a11} が与えられた場合、照明制御部 46 は、式 (6) を満たすように時間 ΔT_{sc} と時間 T_{31} とを決定する。

【0138】

完全露光領域 280a と完全露光領域 280b と完全露光領域 280c とでは、露光期間において照明部 29 の光源の点灯により画素 54 に光が入射する時間は同一である。不完全露光領域 281a と不完全露光領域 281b と不完全露光領域 281c と不完全露光領域 281d とでは、点灯時間の一部のみが露光期間に含まれる。不完全露光領域 281c と不完全露光領域 281d とでは、露光期間において照明部 29 の光源の点灯により画素 54 に光が入射する時間は、画素 54 の行位置に応じて異なる。不完全露光領域 281a と不完全露光領域 281b とでは、露光期間において照明部 29 の光源の 1 回の点灯により画素 54 に光が入射する時間は、画素 54 の行位置に応じて異なる。しかし、不完全露光領域 281a と不完全露光領域 281b とでは、露光期間において照明部 29 の光源が 2 回点灯する。不完全露光領域 281a と不完全露光領域 281b とでは、露光期間において照明部 29 の光源の 2 回の点灯により画素 54 に光が入射する時間の合計は同一である。

20

【0139】

図形 F30 は、撮像領域 28a の各画素 54 において照明部 29 の光源の点灯により画素 54 に光が入射する総時間を示している。図形 F30 の縦方向の位置は、画素 54 の行位置を示している。図形 F30 の横幅は、照明部 29 の光源の点灯により画素 54 に光が入射する総時間である。不完全露光領域 281a と不完全露光領域 281b とにおける総時間は、完全露光領域 280a と完全露光領域 280b と完全露光領域 280c とにおける総時間と実質的に同一である。

30

【0140】

3 回の点灯の各々における点灯時間が同一である場合、3 回の点灯の各々における光量は同一である。照明制御部 46 は、3 回の点灯の各々における点灯時間と光量との積分値が同一となるように点灯時間と光量とを制御してもよい。

40

【0141】

グラフ G30 に示す動作では、制御部 47 は、撮像領域 28a の全体をスキャン領域として設定する。不完全露光領域 281c と不完全露光領域 281d との画素 54 の撮像信号に対応するゲインは、他の領域の画素 54 の撮像信号に対応するゲインよりも大きな値に設定されてもよい。制御部 47 は、撮像領域 28a において不完全露光領域 281c と不完全露光領域 281d とを除く領域をスキャン領域として設定してもよい。

【0142】

不完全露光領域 281a と不完全露光領域 281b とでは、露光期間において照明部 29 の光源が 2 回点灯する。このため、不完全露光領域 281a と不完全露光領域 281b とでは、照明部 29 の光源の点灯による露光が 2 回行われる。露光が 2 回行われるため、

50

画像において被写体のぶれが発生する場合がある。被写体と先端部 2 1 とが静止している場合、不完全露光領域 2 8 1 a と不完全露光領域 2 8 1 b とに対応する画像において被写体のぶれは発生しない。このため、不完全露光領域 2 8 1 a と不完全露光領域 2 8 1 b との画素 5 4 の撮像信号は、完全露光領域の画素 5 4 の撮像信号と同様に利用できる。一方、被写体または先端部 2 1 が移動している場合、不完全露光領域 2 8 1 a と不完全露光領域 2 8 1 b との画素 5 4 の撮像信号に基づく画像において被写体のぶれが発生する。このため、3次元計測の精度が低下する可能性がある。

【0143】

映像信号生成部 4 1 は、不完全露光領域 2 8 1 a と不完全露光領域 2 8 1 b とに対応する撮像信号または映像信号に基づいて被写体の動きを検出する。例えば、映像信号生成部 4 1 は、撮像信号または映像信号のコントラスト値を算出する。映像信号生成部 4 1 は、算出されたコントラスト値に基づいて被写体の動きを検出する。映像信号生成部 4 1 は、被写体の動きの検出結果を制御部 4 7 に通知する。被写体の動きが所定量未満である場合、すなわち被写体のぶれが発生していない場合、映像信号に基づく画像表示または計測処理が行われる。

10

【0144】

被写体の動きが所定量以上である場合、すなわち被写体のぶれが発生している場合、グラフィック画像生成部 4 3 は、警告メッセージを表示するためのグラフィック画像信号を生成する。信号合成部 4 9 は、映像信号生成部 4 1 によって生成された映像信号と、グラフィック画像生成部 4 3 によって生成されたグラフィック画像信号とを合成する。モニタ 4 は、信号合成部 4 9 から出力された映像信号に基づいて、警告メッセージを含む画像を表示する。これによって、ユーザは、被写体のぶれが発生していることを知ることができる。警告メッセージが表示された場合、ユーザは、3次元計測の精度の低下を抑制するための対策を施してもよい。

20

【0145】

内視鏡装置 1 が音声出力機能を有し、かつ被写体のぶれが発生している場合、内視鏡装置 1 は、警告を音声で出力してもよい。内視鏡装置 1 が警告表示用の光源を有し、かつ被写体のぶれが発生している場合、内視鏡装置 1 は、警告表示用の光源を点灯させてもよい。警告が発生する手段は、上記の手段に限らない。

【0146】

グラフ G 3 0 に示す動作では、フレーム期間において照明部 2 9 の光源が 3 回点灯する。フレーム期間において照明部 2 9 の光源が 2 回点灯してもよい。フレーム期間において照明部 2 9 の光源が 4 回以上点灯してもよい。

30

【0147】

グラフ G 3 0 に示す動作では、撮像領域 2 8 a の全体がスキャン領域に設定され、かつ照明部 2 9 の光源が 3 回点灯する。撮像領域 2 8 a が複数のスキャン領域に分割され、かつ各スキャン領域の走査と照明部 2 9 の光源の点灯とが順次行われてもよい。例えば、撮像領域 2 8 a が 3 つのスキャン領域に分割される。不完全露光領域 2 8 1 c と完全露光領域 2 8 0 b と不完全露光領域 2 8 1 a とが第 1 のスキャン領域に設定される。不完全露光領域 2 8 1 a と完全露光領域 2 8 0 a と不完全露光領域 2 8 1 b とが第 2 のスキャン領域に設定される。不完全露光領域 2 8 1 b と完全露光領域 2 8 0 c と不完全露光領域 2 8 1 d とが第 3 のスキャン領域に設定される。第 1 のスキャン領域の走査と照明部 2 9 の光源の点灯とが行われる。その後、第 2 のスキャン領域の走査と照明部 2 9 の光源の点灯とが行われる。その後、第 3 のスキャン領域の走査と照明部 2 9 の光源の点灯とが行われる。これによって、内視鏡装置 1 は、グラフ G 3 0 に示す動作と同様の動作を行うことができる。

40

【0148】

上記のように、照明制御部 4 6 は、光源が間欠的に複数回点灯し、かつ複数回の点灯の各々の期間においてスキャン領域の少なくとも一部に配置された画素 5 4 の露光期間の少なくとも一部が重なるように照明部 2 9 を制御してもよい。照明制御部 4 6 は、複数回の

50

点灯の各々における照明光の光量が同一となるように照明部 29 を制御してもよい。照明制御部 46 は、複数回の点灯の各々における点灯時間が同一となるように照明部 29 を制御してもよい。これによって、各画素 54 の露光量のばらつきが低減される。

【0149】

スキャン領域の第 1 の画素 54 において、光源の間欠的な 1 回の点灯により照明光が被写体に照射される時間が露光期間に完全に含まれ、かつスキャン領域の第 2 の画素 54 において、光源の間欠的な 1 回の点灯により照明光が被写体に照射される時間の一部のみが露光期間に含まれてもよい。この場合、照明制御部 46 は、第 1 の画素 54 において光源の間欠的な 1 回の点灯により照明光が被写体に照射される第 1 の時間と、第 2 の画素 54 において、光源の間欠的な複数回の点灯により照明光が被写体に照射される第 2 の時間の合計とが同一となるように照明部 29 を制御してもよい。これによって、第 1 の画素 54 と第 2 の画素 54 との露光量のばらつきが低減される。

10

【0150】

グラフ G30 に示す動作では、第 1 の画素 54 は、完全露光領域 280a と完全露光領域 280b と完全露光領域 280c との画素 54 である。グラフ G30 に示す動作では、第 2 の画素 54 は、不完全露光領域 281a と不完全露光領域 281b との画素 54 である。

【0151】

上記のように、映像信号生成部 41（動き検出部）は、第 2 の画素 54 から読み出された撮像信号またはその撮像信号から生成された映像信号に基づいて被写体の動き（ぶれ）を検出してもよい。モニタ 4（警告発生部）は、被写体の動きが所定量以上である場合に警告を発生してもよい。

20

【0152】

動作モードに応じた内視鏡装置 1 の動作を説明する。以下では、観察モード M1 と観察・計測モード M2 とにおける内視鏡装置 1 の動作の例が示される。

【0153】

図 12 は、観察モード M1 が設定された場合の内視鏡装置 1 の第 1 の動作を示している。撮像領域 28a の水平画素数すなわち列数は H である。撮像領域 28a の垂直画素数すなわち行数は V である。図 12 において、グラフ G40 は、撮像領域 28a における各画素 54 の動作のタイミングを示している。グラフ G40 において、横方向は時間を示し、縦方向は行位置を示している。最も上の行が 1 行目であり、最も下の行が V 行目である。

30

【0154】

観察モード M1 では、制御部 47 は、撮像領域 28a の全体をスキャン領域として設定する。観察モード M1 では、照明制御部 46 は、LED 29a が連続的に点灯するように照明部 29 を制御する。

【0155】

直線 L40 は、撮像領域 28a に配置された各行の画素 54 におけるリセットの終了タイミングすなわち露光の開始タイミングを示している。直線 L41 は、撮像領域 28a に配置された各行の画素 54 における電荷転送の開始タイミングすなわち露光の終了タイミングを示している。直線 L40 および直線 L41 の傾きは、スキャンレートに基づく。露光期間は、直線 L40 が示すタイミングから直線 L41 が示すタイミングまでの期間である。露光期間の長さすなわち露光時間は、 $\Delta T_e 1$ である。フレーム期間の長さ、つまりモニタ 4 の表示周期は、 $T_f 1$ である。ライブ画像を表示するためのフレームレートは、 $1/T_f 1$ である。

40

【0156】

グラフ G40 に示す動作では、撮像領域 28a の全体がスキャン領域である。撮像領域 28a に配置された全ての行の画素 54 においてリセットと電荷転送と信号読み出しとが行われる。グラフ G40 に示す動作では、複数のフレーム期間で同一の動作が繰り返し行われる。グラフ G40 に示す動作では、各フレーム期間における画像表示は、1 つ前のフレーム期間に取得された撮像信号から生成された映像信号に基づいて行われる。

50

【 0 1 5 7 】

図 1 3 は、観察・計測モード M 2 が設定された場合の内視鏡装置 1 の第 2 の動作を示している。図 1 3 において、グラフ G 5 0 は、撮像領域 2 8 a における各画素 5 4 の動作のタイミングを示している。グラフ G 5 0 において、横方向は時間を示し、縦方向は行位置を示している。最も上の行が 1 行目であり、最も下の行が V 行目である。

【 0 1 5 8 】

観察・計測モード M 2 では、撮像素子 2 8 は、画像表示のための撮像と計測処理のための撮像とを交互に行う。撮像素子 2 8 は、画像表示のための撮像と計測処理のための撮像とを 1 フレーム期間に行う。画像表示のための撮像におけるスキャン領域と、計測処理のための撮像におけるスキャン領域とは、異なる。つまり、フレーム期間内にスキャン領域が変更される。

10

【 0 1 5 9 】

画像表示のための撮像が行われる第 1 の期間では、制御部 4 7 は、撮像領域 2 8 a の全体をスキャン領域として設定する。第 1 の期間では、照明制御部 4 6 は、LED 2 9 a が連続的に点灯するように照明部 2 9 を制御する。

【 0 1 6 0 】

直線 L 5 0 は、撮像領域 2 8 a に配置された各行の画素 5 4 におけるリセットの終了タイミングすなわち露光の開始タイミングを示している。直線 L 5 1 は、撮像領域 2 8 a に配置された各行の画素 5 4 における電荷転送の開始タイミングすなわち露光の終了タイミングを示している。直線 L 5 0 および直線 L 5 1 の傾きは、スキャンレートに基づく。露光期間は、直線 L 5 0 が示すタイミングから直線 L 5 1 が示すタイミングまでの期間である。露光期間の長さすなわち露光時間は、 $\Delta T e 1$ である。フレーム期間の長さ、つまりモニタ 4 の表示周期は、 $T f 1$ である。ライブ画像を表示するためのフレームレートは、 $1 / T f 1$ である。

20

【 0 1 6 1 】

第 1 の期間では、撮像領域 2 8 a の全体がスキャン領域である。撮像領域 2 8 a に配置された全ての行の画素 5 4 においてリセットと電荷転送と信号読み出しとが行われる。第 1 の期間において 1 行目の画素 5 4 におけるリセットが開始される前、照明制御部 4 6 は、LED 2 9 a を点灯させる。第 1 の期間において V 行目の画素 5 4 における電荷転送が行われた後、照明制御部 4 6 は、LED 2 9 a を消灯させる。

30

【 0 1 6 2 】

計測処理のための撮像が行われる第 2 の期間では、制御部 4 7 は、撮像領域 2 8 a の一部をスキャン領域として設定する。例えば、ステレオ計測では、領域 2 8 3 がスキャン領域として設定される。領域 2 8 3 は、計測点の位置に対応する領域 2 8 3 a と、対応点の位置に対応する領域 2 8 3 b とを含む。第 2 の期間では、照明制御部 4 6 は、LED 2 9 a が間欠的に点灯するように照明部 2 9 を制御する。

【 0 1 6 3 】

直線 L 5 2 は、領域 2 8 3 に配置された各行の画素 5 4 におけるリセットの終了タイミングすなわち露光の開始タイミングを示している。直線 L 5 3 は、領域 2 8 3 に配置された各行の画素 5 4 における電荷転送の開始タイミングすなわち露光の終了タイミングを示している。直線 L 5 2 および直線 L 5 3 の傾きは、スキャンレートに基づく。第 2 の期間におけるスキャンレートは、第 1 の期間におけるスキャンレートと同一である。露光期間は、直線 L 5 2 が示すタイミングから直線 L 5 3 が示すタイミングまでの期間である。露光期間の長さすなわち露光時間は、 $\Delta T e 2$ である。

40

【 0 1 6 4 】

第 2 の期間では、領域 2 8 3 に配置された全ての画素 5 4 の露光期間の少なくとも一部が重なる。照明制御部 4 6 は、領域 2 8 3 に配置された全ての画素 5 4 の露光期間の少なくとも一部が重なる期間に LED 2 9 a を間欠的に点灯させる。LED 2 9 b が間欠的に点灯することにより模様が被写体に投影されてもよい。領域 2 8 3 の行数は撮像領域 2 8 a の行数よりも少ない。このため、領域 2 8 3 に配置された全ての画素 5 4 の露光期間の

50

少なくとも一部が重なるために必要な露光時間は短くてもよい。第 2 の期間における露光時間 $\Delta T e 2$ は、第 1 の期間における露光時間 $\Delta T e 1$ よりも短い。

【 0 1 6 5 】

露光時間 $\Delta T e 2$ が露光時間 $\Delta T e 1$ よりも短いため、第 2 の期間における光源の光量が第 1 の期間における光源の光量よりも大きくてもよい。つまり、照明制御部 4 6 は、第 2 の期間における光源の光量を第 1 の期間における光源の光量よりも大きな値に設定してもよい。あるいは、第 2 の期間に画素 5 4 から読み出された撮像信号に対するゲインは、第 1 の期間に画素 5 4 から読み出された撮像信号に対するゲインよりも大きくてもよい。つまり、制御部 4 7 は、第 2 の期間に画素 5 4 から読み出された撮像信号を映像信号生成部 4 1 または信号処理部 5 2 が増幅するときの第 2 のゲインを、第 1 の期間に画素 5 4 から読み出された撮像信号を映像信号生成部 4 1 または信号処理部 5 2 が増幅するときの第 1 のゲインよりも大きな値に設定してもよい。

10

【 0 1 6 6 】

第 2 の期間では、領域 2 8 3 がスキャン領域である。領域 2 8 3 に配置された全ての行の画素 5 4 においてリセットと電荷転送と信号読み出しが行われる。第 2 の期間では、ブロック読み出しにより、領域 2 8 3 a と領域 2 8 3 b とに対応する列の画素 5 4 のみにおいて信号読み出しが行われてもよい。つまり、領域 2 8 3 に配置された全ての行の画素 5 4 においてリセットと電荷転送とが行われ、かつ領域 2 8 3 a と領域 2 8 3 b とに対応する列の画素 5 4 のみにおいて信号読み出しが行われてもよい。

20

【 0 1 6 7 】

計測処理部 4 4 は、第 2 の期間に領域 2 8 3 の画素 5 4 から出力された撮像信号から生成された映像信号に基づいて計測処理を行う。計測処理部 4 4 は、計測結果をグラフィック画像生成部 4 3 に通知する。グラフィック画像生成部 4 3 は、計測結果を表示するためのグラフィック画像信号を生成する。第 1 の期間に撮像領域 2 8 a の画素 5 4 から出力された撮像信号から生成された映像信号が信号合成部 4 9 に出力される。信号合成部 4 9 は、映像信号生成部 4 1 によって生成された映像信号と、グラフィック画像生成部 4 3 によって生成されたグラフィック画像信号とを合成する。モニタ 4 は、信号合成部 4 9 から出力された映像信号に基づいて、計測結果を含む画像を表示する。

【 0 1 6 8 】

グラフ G 5 0 に示す動作では、複数のフレーム期間で同一の動作が繰り返し行われる。グラフ G 5 0 に示す動作では、各フレーム期間における画像表示は、1 つ前のフレーム期間における第 1 の期間に取得された撮像信号から生成された映像信号に基づいて行われる。

30

【 0 1 6 9 】

複数の動作モードは、少なくとも画像表示と計測処理とを行う動作モードを含む。制御部 4 7 は、少なくとも画像表示と計測処理とを行う動作モードが設定された場合、画像表示のための 1 枚の画像に対応する第 1 の撮像信号と、計測処理のための 1 枚以上の画像に対応する第 2 の撮像信号とを交互に出力するように撮像素子 2 8 を制御する。モニタ 4 は、第 1 の撮像信号から生成された映像信号に基づいて画像を表示する。計測処理部 4 4 は、第 2 の撮像信号から生成された映像信号に基づいて計測処理を行う。

40

【 0 1 7 0 】

グラフ G 5 0 に示す動作では、観察・計測モード M 2 が設定される。制御部 4 7 は、画像表示のための 1 枚の画像に対応する撮像信号と、計測処理のための 1 枚の画像に対応する撮像信号とを交互に出力するように撮像素子 2 8 を制御する。これによって、撮像素子 2 8 は、第 1 の期間において画像表示のための 1 枚の画像に対応する撮像信号を出力し、かつ第 2 の期間において計測処理のための 1 枚の画像に対応する撮像信号を出力する。したがって、内視鏡装置 1 は、計測処理をリアルタイムに行うことができる。

【 0 1 7 1 】

図 1 4 は、観察・計測モード M 2 が設定された場合の内視鏡装置 1 の第 3 の動作を示している。図 1 4 において、グラフ G 6 0 は、撮像領域 2 8 a における各画素 5 4 の動作の

50

タイミングを示している。グラフ G 6 0 において、横方向は時間を示し、縦方向は行位置を示している。最も上の行が 1 行目であり、最も下の行が V 行目である。

【 0 1 7 2 】

画像表示のための撮像が行われる第 1 の期間では、制御部 4 7 は、撮像領域 2 8 a の全体をスキャン領域として設定する。第 1 の期間では、照明制御部 4 6 は、L E D 2 9 a が連続的に点灯するように照明部 2 9 を制御する。

【 0 1 7 3 】

グラフ G 6 0 に示す動作における第 1 の期間における撮像素子 2 8 の制御は、グラフ G 5 0 に示す動作における第 1 の期間における撮像素子 2 8 の制御と同様である。グラフ G 6 0 に示す動作における第 1 の期間における照明部 2 9 の制御は、グラフ G 5 0 に示す動作における第 1 の期間における照明部 2 9 の制御と同様である。このため、第 1 の期間における撮像素子 2 8 と照明部 2 9 との制御に関する説明を省略する。

10

【 0 1 7 4 】

計測処理のための撮像が行われる第 2 の期間では、制御部 4 7 は、撮像領域 2 8 a の一部をスキャン領域として設定する。グラフ G 6 0 に示す動作では、領域 2 8 4 がスキャン領域として設定される。例えば、領域 2 8 4 は、領域 2 8 3 と同一である。第 2 の期間では、照明制御部 4 6 は、L E D 2 9 a が間欠的に点灯するように照明部 2 9 を制御する。

【 0 1 7 5 】

第 2 の期間では、領域 2 8 4 の走査が複数回行われ、かつ L E D 2 9 a の点灯が複数回行われる。領域 2 8 4 の走査が行われるタイミングで L E D 2 9 a が点灯する。つまり、第 2 の期間では、グラフ G 5 0 に示す動作における第 2 の期間における領域 2 8 3 の走査と同様な走査が複数回行われる。また、第 2 の期間では、グラフ G 5 0 に示す動作における第 2 の期間における L E D 2 9 a の点灯と同様な点灯が複数回行われる。このため、第 2 の期間における撮像素子 2 8 と照明部 2 9 との制御に関する説明を省略する。

20

【 0 1 7 6 】

計測処理部 4 4 は、第 2 の期間に領域 2 8 4 の画素 5 4 から出力された撮像信号から生成された複数の映像信号に基づいて計測処理を行う。例えば、計測処理部 4 4 は、複数の映像信号の各々に基づく計測処理により得られた複数の計測結果を平均化する。複数の計測結果を平均化することにより、計測精度の低下が抑制される。視差がある第 1 の光学像と第 2 の光学像とが交互に撮像素子 2 8 に結像される場合、第 1 の光学像と第 2 の光学像との各々が撮像素子 2 8 に結像されたときに領域 2 8 4 の走査と L E D 2 9 a の点灯とが行われる。計測処理部 4 4 は、第 1 の光学像に対応する映像信号と、第 2 の光学像に対応する映像信号とに基づいて計測処理を行う。

30

【 0 1 7 7 】

計測処理部 4 4 は、計測結果をグラフィック画像生成部 4 3 に通知する。グラフィック画像生成部 4 3 は、計測結果を表示するためのグラフィック画像信号を生成する。第 1 の期間に撮像領域 2 8 a の画素 5 4 から出力された撮像信号から生成された映像信号が信号合成部 4 9 に出力される。信号合成部 4 9 は、映像信号生成部 4 1 によって生成された映像信号と、グラフィック画像生成部 4 3 によって生成されたグラフィック画像信号とを合成する。モニタ 4 は、信号合成部 4 9 から出力された映像信号に基づいて、計測結果を含む画像を表示する。

40

【 0 1 7 8 】

グラフ G 6 0 に示す動作では、複数のフレーム期間で同一の動作が繰り返し行われる。グラフ G 6 0 に示す動作では、各フレーム期間における画像表示は、1 つ前のフレーム期間における第 1 の期間に取得された撮像信号から生成された映像信号に基づいて行われる。

【 0 1 7 9 】

グラフ G 6 0 に示す動作では、露光時間 $\Delta T e 2$ が露光時間 $\Delta T e 1$ よりも短い。このため、照明制御部 4 6 は、第 2 の期間における光源の光量を第 1 の期間における光源の光量よりも大きな値に設定してもよい。あるいは、制御部 4 7 は、第 2 の期間に画素 5 4 が

50

ら読み出された撮像信号を映像信号生成部 4 1 または信号処理部 5 2 が増幅するときの第 2 のゲインを、第 1 の期間に画素 5 4 から読み出された撮像信号を映像信号生成部 4 1 または信号処理部 5 2 が増幅するときの第 1 のゲインよりも大きな値に設定してもよい。

【0180】

グラフ G 6 0 に示す動作では、観察・計測モード M 2 が設定される。制御部 4 7 は、画像表示のための 1 枚の画像に対応する撮像信号と、計測処理のための 2 枚の画像に対応する撮像信号とを交互に出力するように撮像素子 2 8 を制御する。これによって、撮像素子 2 8 は、第 1 の期間において画像表示のための 1 枚の画像に対応する撮像信号を出力し、かつ第 2 の期間において計測処理のための 2 枚の画像に対応する撮像信号を出力する。したがって、内視鏡装置 1 は、計測処理をリアルタイムに行うことができる。

10

【0181】

グラフ G 6 0 に示す動作では、1 フレーム期間に撮像と L E D 2 9 a の間欠的な点灯とが 2 回行われる。1 フレーム期間に撮像と L E D 2 9 a の間欠的な点灯とが 3 回以上行われてもよい。

【0182】

図 1 5 は、観察・計測モード M 2 が設定された場合の内視鏡装置 1 の第 4 の動作を示している。図 1 5 において、グラフ G 7 0 は、撮像領域 2 8 a における各画素 5 4 の動作のタイミングを示している。グラフ G 7 0 において、横方向は時間を示し、縦方向は行位置を示している。最も上の行が 1 行目であり、最も下の行が V 行目である。

【0183】

20

画像表示のための撮像が行われる第 1 の期間では、制御部 4 7 は、撮像領域 2 8 a の全体をスキャン領域として設定する。第 1 の期間では、照明制御部 4 6 は、L E D 2 9 a が連続的に点灯するように照明部 2 9 を制御する。

【0184】

グラフ G 7 0 に示す動作における第 1 の期間における撮像素子 2 8 の制御は、グラフ G 5 0 に示す動作における第 1 の期間における撮像素子 2 8 の制御と同様である。グラフ G 7 0 に示す動作における第 1 の期間における照明部 2 9 の制御は、グラフ G 5 0 に示す動作における第 1 の期間における照明部 2 9 の制御と同様である。このため、第 1 の期間における撮像素子 2 8 と照明部 2 9 との制御に関する説明を省略する。

【0185】

30

計測処理のための撮像が行われる第 2 の期間では、制御部 4 7 は、撮像領域 2 8 a の一部をスキャン領域として設定する。グラフ G 7 0 に示す動作では、撮像領域 2 8 a は、複数のスキャン領域を含む。グラフ G 7 0 に示す動作では、領域 2 8 5 と領域 2 8 6 とがスキャン領域として設定される。領域 2 8 5 が上側に配置され、かつ領域 2 8 6 が下側に配置されている。領域 2 8 5 と領域 2 8 6 とは、互いに重ならない。第 2 の期間では、照明制御部 4 6 は、L E D 2 9 a が間欠的に点灯するように照明部 2 9 を制御する。

【0186】

内視鏡装置 1 は、映像信号に基づいて計測処理を行う計測処理部 4 4 を有する。複数の動作モードは、少なくとも計測処理を行う動作モードを含む。グラフ G 7 0 に示す動作では、制御部 4 7 は、少なくとも計測処理を行う動作モードが設定され、かつ複数の計測点が設定された場合、複数の計測点の各々が設定された画素 5 4 を含むように複数のスキャン領域の各々を設定する。例えば、グラフ G 7 0 に示す動作では、2 つの計測点が指定される。2 つの計測点の各々が設定された画素 5 4 が互いに異なる領域に含まれるように領域 2 8 5 と領域 2 8 6 とが設定される。これによって、内視鏡装置 1 は、複数の計測点が設定された場合に計測処理に必要な領域の画像を取得することができる。

40

【0187】

直線 L 7 0 は、領域 2 8 5 に配置された各行の画素 5 4 におけるリセットの終了タイミングすなわち露光の開始タイミングを示している。直線 L 7 1 は、領域 2 8 5 に配置された各行の画素 5 4 における電荷転送の開始タイミングすなわち露光の終了タイミングを示している。直線 L 7 2 は、領域 2 8 6 に配置された各行の画素 5 4 におけるリセットの終

50

了タイミングすなわち露光の開始タイミングを示している。直線 L 7 3 は、領域 2 8 6 に配置された各行の画素 5 4 における電荷転送の開始タイミングすなわち露光の終了タイミングを示している。直線 L 7 0、直線 L 7 1、直線 L 7 2、および直線 L 7 3 の傾きは、スキャンレートに基づく。第 2 の期間におけるスキャンレートは、第 1 の期間におけるスキャンレートと同一である。露光期間は、直線 L 7 0 および直線 L 7 2 が示すタイミングから直線 L 7 1 および直線 L 7 3 が示すタイミングまでの期間である。露光期間の長さすなわち露光時間は、 $\Delta T e 3$ である。

【0188】

第 2 の期間では、領域 2 8 5 に配置された全ての画素 5 4 の露光期間の少なくとも一部が重なる。また、第 2 の期間では、領域 2 8 6 に配置された全ての画素 5 4 の露光期間の少なくとも一部が重なる。照明制御部 4 6 は、領域 2 8 5 に配置された全ての画素 5 4 の露光期間の少なくとも一部が重なる期間に LED 2 9 a を間欠的に点灯させる。その後、照明制御部 4 6 は、領域 2 8 6 に配置された全ての画素 5 4 の露光期間の少なくとも一部が重なる期間に LED 2 9 a を間欠的に点灯させる。LED 2 9 b が間欠的に点灯することにより模様が被写体に投影されてもよい。領域 2 8 5 と領域 2 8 6 との各々の行数は撮像領域 2 8 a の行数よりも少ない。このため、領域 2 8 5 と領域 2 8 6 との各々において全ての画素 5 4 の露光期間の少なくとも一部が重なるために必要な露光時間は短くてもよい。第 2 の期間における露光時間 $\Delta T e 3$ は、第 1 の期間における露光時間 $\Delta T e 1$ よりも短い。

10

【0189】

第 2 の期間では、領域 2 8 5 と領域 2 8 6 とがスキャン領域である。領域 2 8 5 と領域 2 8 6 とに配置された全ての行の画素 5 4 においてリセットと電荷転送と信号読み出しとが行われる。第 2 の期間では、ブロック読み出しにより、領域 2 8 5 と領域 2 8 6 とに配置された一部の列の画素 5 4 のみにおいて信号読み出しが行われてもよい。つまり、領域 2 8 5 と領域 2 8 6 とに配置された全ての行の画素 5 4 においてリセットと電荷転送とが行われ、かつ領域 2 8 5 と領域 2 8 6 とに配置された一部の列の画素 5 4 のみにおいて信号読み出しが行われてもよい。

20

【0190】

計測処理部 4 4 は、第 2 の期間に領域 2 8 5 と領域 2 8 6 との画素 5 4 から出力された撮像信号から生成された映像信号に基づいて計測処理を行う。計測処理部 4 4 は、計測結果をグラフィック画像生成部 4 3 に通知する。グラフィック画像生成部 4 3 は、計測結果を表示するためのグラフィック画像信号を生成する。第 1 の期間に撮像領域 2 8 a の画素 5 4 から出力された撮像信号から生成された映像信号が信号合成部 4 9 に出力される。信号合成部 4 9 は、映像信号生成部 4 1 によって生成された映像信号と、グラフィック画像生成部 4 3 によって生成されたグラフィック画像信号とを合成する。モニタ 4 は、信号合成部 4 9 から出力された映像信号に基づいて、計測結果を含む画像を表示する。

30

【0191】

グラフ G 7 0 に示す動作では、複数のフレーム期間で同一の動作が繰り返し行われる。グラフ G 7 0 に示す動作では、各フレーム期間における画像表示は、1 つ前のフレーム期間における第 1 の期間に取得された撮像信号から生成された映像信号に基づいて行われる。

40

【0192】

グラフ G 7 0 に示す動作では、露光時間 $\Delta T e 3$ が露光時間 $\Delta T e 1$ よりも短い。このため、照明制御部 4 6 は、第 2 の期間における光源の光量を第 1 の期間における光源の光量よりも大きな値に設定してもよい。あるいは、制御部 4 7 は、第 2 の期間に画素 5 4 から読み出された撮像信号を映像信号生成部 4 1 または信号処理部 5 2 が増幅するときの第 2 のゲインを、第 1 の期間に画素 5 4 から読み出された撮像信号を映像信号生成部 4 1 または信号処理部 5 2 が増幅するときの第 1 のゲインよりも大きな値に設定してもよい。

【0193】

グラフ G 7 0 に示す動作では、観察・計測モード M 2 が設定される。制御部 4 7 は、画

50

像表示のための１枚の画像に対応する撮像信号と、計測処理のための２枚の画像に対応する撮像信号とを交互に出力するように撮像素子２８を制御する。これによって、撮像素子２８は、第１の期間において画像表示のための１枚の画像に対応する撮像信号を出力し、かつ第２の期間において計測処理のための２枚の画像に対応する撮像信号を出力する。したがって、内視鏡装置１は、計測処理をリアルタイムに行うことができる。

【０１９４】

グラフＧ７０に示す動作では、第２の期間における撮像領域２８ａは、２つのスキャン領域を含む。第２の期間における撮像領域２８ａは、３つ以上のスキャン領域を含んでもよい。

【０１９５】

グラフＧ７０に示す動作では、第２の期間に領域２８５と領域２８６との各々における撮像とＬＥＤ２９ａの間欠的な点灯とが１回行われる。第２の期間に領域２８５と領域２８６との各々における撮像とＬＥＤ２９ａの間欠的な点灯とが２回以上行われてもよい。

【０１９６】

図１６は、観察・計測モードＭ２が設定された場合の内視鏡装置１の第５の動作を示している。図１６において、グラフＧ８０は、撮像領域２８ａにおける各画素５４の動作のタイミングを示している。グラフＧ８０において、横方向は時間を示し、縦方向は行位置を示している。最も上の行が１行目であり、最も下の行がＶ行目である。

【０１９７】

画像表示のための撮像が行われる第１の期間では、制御部４７は、撮像領域２８ａの全体をスキャン領域として設定する。第１の期間では、照明制御部４６は、ＬＥＤ２９ａが連続的に点灯するように照明部２９を制御する。

【０１９８】

グラフＧ８０に示す動作における第１の期間における撮像素子２８の制御は、グラフＧ５０に示す動作における第１の期間における撮像素子２８の制御と同様である。グラフＧ８０に示す動作における第１の期間における照明部２９の制御は、グラフＧ５０に示す動作における第１の期間における照明部２９の制御と同様である。このため、第１の期間における撮像素子２８と照明部２９との制御に関する説明を省略する。

【０１９９】

計測処理のための撮像が行われる第２の期間では、制御部４７は、撮像領域２８ａの一部をスキャン領域として設定する。グラフＧ８０に示す動作では、領域２８７がスキャン領域として設定される。例えば、領域２８７は、領域２８３と同一である。第２の期間では、照明制御部４６は、ＬＥＤ２９ａが間欠的に点灯するように照明部２９を制御する。

【０２００】

直線Ｌ８０は、領域２８７に配置された各行の画素５４におけるリセットの終了タイミングすなわち露光の開始タイミングを示している。直線Ｌ８１は、領域２８７に配置された各行の画素５４における電荷転送の開始タイミングすなわち露光の終了タイミングを示している。直線Ｌ８０および直線Ｌ８１の傾きは、スキャンレートに基づく。第２の期間におけるスキャンレートは、第１の期間におけるスキャンレートよりも高い。露光期間は、直線Ｌ８０が示すタイミングから直線Ｌ８１が示すタイミングまでの期間である。露光期間の長さすなわち露光時間は、 ΔT_{e4} である。

【０２０１】

第２の期間では、領域２８７に配置された全ての画素５４の露光期間の少なくとも一部が重なる。照明制御部４６は、領域２８７に配置された全ての画素５４の露光期間の少なくとも一部が重なる期間にＬＥＤ２９ａを間欠的に点灯させる。ＬＥＤ２９ｂが間欠的に点灯することにより模様被写体に投影されてもよい。領域２８７の行数は撮像領域２８ａの行数よりも少ない。このため、領域２８７に配置された全ての画素５４の露光期間の少なくとも一部が重なるために必要な露光時間は短くてもよい。第２の期間における露光時間 ΔT_{e4} は、第１の期間における露光時間 ΔT_{e1} よりも短い。

【０２０２】

10

20

30

40

50

第 2 の期間におけるスキャンレートが第 1 の期間におけるスキャンレートよりも高いため、第 2 の期間をより短くすることができる。この結果、フレーム期間を短くすることができる。つまり、フレームレートを高くすることができる。グラフ G 8 0 に示す動作では、フレーム期間の長さ、つまりモニタ 4 の表示周期は、 $Tf2$ である。 $Tf2$ は、 $Tf1$ よりも小さい。ライブ画像を表示するためのフレームレートは、 $1/Tf2$ である。

【0203】

第 2 の期間では、領域 2 8 7 がスキャン領域である。領域 2 8 7 に配置された全ての行の画素 5 4 においてリセットと電荷転送と信号読み出しが行われる。第 2 の期間では、ブロック読み出しにより、領域 2 8 7 に配置された一部の列の画素 5 4 のみにおいて信号読み出しが行われてもよい。つまり、領域 2 8 7 に配置された全ての行の画素 5 4 においてリセットと電荷転送とが行われ、かつ領域 2 8 7 に配置された一部の列の画素 5 4 のみにおいて信号読み出しが行われてもよい。

【0204】

計測処理部 4 4 は、第 2 の期間に領域 2 8 7 の画素 5 4 から出力された撮像信号から生成された映像信号に基づいて計測処理を行う。計測処理部 4 4 は、計測結果をグラフィック画像生成部 4 3 に通知する。グラフィック画像生成部 4 3 は、計測結果を表示するためのグラフィック画像信号を生成する。第 1 の期間に撮像領域 2 8 a の画素 5 4 から出力された撮像信号から生成された映像信号が信号合成部 4 9 に出力される。信号合成部 4 9 は、映像信号生成部 4 1 によって生成された映像信号と、グラフィック画像生成部 4 3 によって生成されたグラフィック画像信号とを合成する。モニタ 4 は、信号合成部 4 9 から出力された映像信号に基づいて、計測結果を含む画像を表示する。

【0205】

グラフ G 8 0 に示す動作では、複数のフレーム期間で同一の動作が繰り返し行われる。グラフ G 8 0 に示す動作では、各フレーム期間における画像表示は、1 つ前のフレーム期間における第 1 の期間に取得された撮像信号から生成された映像信号に基づいて行われる。

【0206】

グラフ G 8 0 に示す動作では、露光時間 $\Delta Te4$ が露光時間 $\Delta Te1$ よりも短い。このため、照明制御部 4 6 は、第 2 の期間における光源の光量を第 1 の期間における光源の光量よりも大きな値に設定してもよい。あるいは、制御部 4 7 は、第 2 の期間に画素 5 4 から読み出された撮像信号を映像信号生成部 4 1 または信号処理部 5 2 が増幅するときの第 2 のゲインを、第 1 の期間に画素 5 4 から読み出された撮像信号を映像信号生成部 4 1 または信号処理部 5 2 が増幅するときの第 1 のゲインよりも大きな値に設定してもよい。

【0207】

上記のように、制御部 4 7 は、少なくとも計測処理を行う動作モードが設定された場合、計測処理に使用される撮像信号を取得するための第 1 のスキャンレートを、計測処理以外の処理のみに使用される撮像信号を取得するための第 2 のスキャンレートよりも高い値に設定してもよい。

【0208】

グラフ G 8 0 に示す動作では、観察・計測モード M 2 が設定される。第 1 の期間に取得される撮像信号は、画像表示に使用される。第 2 の期間に取得される撮像信号は、計測処理に使用される。制御部 4 7 は、第 2 の期間におけるスキャンレートを、第 1 の期間におけるスキャンレートよりも高い値に設定する。これによって、内視鏡装置 1 は、より高いフレームレートで画像を取得することができる。あるいは、内視鏡装置 1 は、フレーム期間に画像をより多く取得することができる。

【0209】

グラフ G 8 0 に示す動作では、観察・計測モード M 2 が設定される。制御部 4 7 は、画像表示のための 1 枚の画像に対応する撮像信号と、計測処理のための 1 枚の画像に対応する撮像信号とを交互に出力するように撮像素子 2 8 を制御する。これによって、撮像素子 2 8 は、第 1 の期間において画像表示のための 1 枚の画像に対応する撮像信号を出力し、

かつ第2の期間において計測処理のための1枚の画像に対応する撮像信号を出力する。したがって、内視鏡装置1は、計測処理をリアルタイムに行うことができる。

【0210】

グラフG80に示す動作では、第2の期間に撮像とLED29aの間欠的な点灯とが1回行われる。第2の期間に撮像とLED29aの間欠的な点灯とが2回以上行われてもよい。

【0211】

図17は、観察モードM1が設定された場合の内視鏡装置1の第6の動作を示している。図17において、グラフG90は、撮像領域28aにおける各画素54の動作のタイミングを示している。グラフG90において、横方向は時間を示し、縦方向は行位置を示している。最も上の行が1行目であり、最も下の行がV行目である。

10

【0212】

観察モードM1では、制御部47は、撮像領域28aの全体をスキャン領域として設定する。観察モードM1では、照明制御部46は、LED29aが連続的に点灯するように照明部29を制御する。

【0213】

直線L90は、撮像領域28aに配置された各行の画素54におけるリセットの終了タイミングすなわち露光の開始タイミングを示している。直線L91は、撮像領域28aに配置された各行の画素54における電荷転送の開始タイミングすなわち露光の終了タイミングを示している。直線L90および直線L91の傾きは、スキャンレートに基づく。露光期間は、直線L90が示すタイミングから直線L91が示すタイミングまでの期間である。露光期間の長さすなわち露光時間は、 ΔT_{e5} である。フレーム期間の長さ、つまりモニタ4の表示周期は、 T_{f3} である。 T_{f3} は、 T_{f1} よりも短い。ライブ画像を表示するためのフレームレートは、 $1/T_{f3}$ である。

20

【0214】

グラフG90に示す動作では、撮像領域28aの全体がスキャン領域である。撮像領域28aに配置された全ての行の画素54においてリセットと電荷転送と信号読み出しとが行われる。グラフG90に示す動作では、複数のフレーム期間で同一の動作が繰り返し行われる。グラフG90に示す動作では、各フレーム期間における画像表示は、1つ前のフレーム期間に取得された撮像信号から生成された映像信号に基づいて行われる。

30

【0215】

図18は、観察・計測モードM2が設定された場合の内視鏡装置1の第7の動作を示している。図18において、グラフG100は、撮像領域28aにおける各画素54の動作のタイミングを示している。グラフG100において、横方向は時間を示し、縦方向は行位置を示している。最も上の行が1行目であり、最も下の行がV行目である。

【0216】

観察・計測モードM2では、撮像素子28は、画像表示のための撮像と計測処理のための撮像とを交互に行う。撮像素子28は、画像表示のための撮像と計測処理のための撮像とを異なるフレーム期間に行う。画像表示のための撮像におけるスキャン領域と、計測処理のための撮像におけるスキャン領域とは、異なる。つまり、フレーム毎にスキャン領域が変更される。

40

【0217】

画像表示のための撮像が行われる第1のフレーム期間では、制御部47は、撮像領域28aの全体をスキャン領域として設定する。第1のフレーム期間では、照明制御部46は、LED29aが連続的に点灯するように照明部29を制御する。

【0218】

直線L100は、撮像領域28aに配置された各行の画素54におけるリセットの終了タイミングすなわち露光の開始タイミングを示している。直線L101は、撮像領域28aに配置された各行の画素54における電荷転送の開始タイミングすなわち露光の終了タイミングを示している。直線L100および直線L101の傾きは、スキャンレートに基

50

づく。露光期間は、直線 L 1 0 0 が示すタイミングから直線 L 1 0 1 が示すタイミングまでの期間である。露光期間の長さすなわち露光時間は、 $\Delta T e 5$ である。フレーム期間の長さ、つまりモニタ 4 の表示周期は、 $T f 3$ である。ライブ画像を表示するためのフレームレートは、 $1 / T f 3$ である。

【 0 2 1 9 】

第 1 のフレーム期間では、撮像領域 2 8 a の全体がスキャン領域である。撮像領域 2 8 a に配置された全ての行の画素 5 4 においてリセットと電荷転送と信号読み出しとが行われる。第 1 のフレーム期間において 1 行目の画素 5 4 におけるリセットが開始される前、照明制御部 4 6 は、L E D 2 9 a を点灯させる。第 1 のフレーム期間において V 行目の画素 5 4 における電荷転送が行われた後、照明制御部 4 6 は、L E D 2 9 a を消灯させる。

10

【 0 2 2 0 】

計測処理のための撮像が行われる第 2 のフレーム期間では、制御部 4 7 は、撮像領域 2 8 a の一部をスキャン領域として設定する。例えば、領域 2 8 8 がスキャン領域として設定される。第 2 の期間では、照明制御部 4 6 は、L E D 2 9 a が間欠的に点灯するように照明部 2 9 を制御する。

【 0 2 2 1 】

直線 L 1 0 2 は、領域 2 8 8 に配置された各行の画素 5 4 におけるリセットの終了タイミングすなわち露光の開始タイミングを示している。直線 L 1 0 3 は、領域 2 8 8 に配置された各行の画素 5 4 における電荷転送の開始タイミングすなわち露光の終了タイミングを示している。直線 L 1 0 2 および直線 L 1 0 3 の傾きは、スキャンレートに基づく。第 2 のフレーム期間におけるスキャンレートは、第 1 のフレーム期間におけるスキャンレートよりも高い。露光期間は、直線 L 1 0 2 が示すタイミングから直線 L 1 0 3 が示すタイミングまでの期間である。露光期間の長さすなわち露光時間は、 $\Delta T e 6$ である。

20

【 0 2 2 2 】

第 2 のフレーム期間では、領域 2 8 8 に配置された全ての画素 5 4 の露光期間の少なくとも一部が重なる。照明制御部 4 6 は、領域 2 8 8 に配置された全ての画素 5 4 の露光期間の少なくとも一部が重なる期間に L E D 2 9 a を間欠的に点灯させる。L E D 2 9 b が間欠的に点灯することにより模様または縞が被写体に投影されてもよい。

【 0 2 2 3 】

第 2 のフレーム期間では、領域 2 8 8 の走査が複数回行われ、かつ L E D 2 9 a の点灯が複数回行われる。領域 2 8 8 の走査が行われるタイミングで L E D 2 9 a が点灯する。

30

【 0 2 2 4 】

領域 2 8 8 の行数は撮像領域 2 8 a の行数よりも少ない。このため、領域 2 8 8 に配置された全ての画素 5 4 の露光期間の少なくとも一部が重なるために必要な露光時間は短くてもよい。第 2 のフレーム期間における露光時間 $\Delta T e 6$ は、第 1 のフレーム期間における露光時間 $\Delta T e 5$ よりも短い。

【 0 2 2 5 】

第 2 のフレーム期間では、領域 2 8 8 がスキャン領域である。領域 2 8 8 に配置された全ての行の画素 5 4 においてリセットと電荷転送と信号読み出しとが行われる。第 2 のフレーム期間では、ブロック読み出しにより、領域 2 8 8 に配置された一部の列の画素 5 4 のみにおいて信号読み出しが行われてもよい。つまり、領域 2 8 8 に配置された全ての行の画素 5 4 においてリセットと電荷転送とが行われ、かつ領域 2 8 8 に配置された一部の列の画素 5 4 のみにおいて信号読み出しが行われてもよい。

40

【 0 2 2 6 】

計測処理部 4 4 は、第 2 のフレーム期間に領域 2 8 8 の画素 5 4 から出力された撮像信号から生成された複数の映像信号に基づいて計測処理を行う。例えば、計測処理部 4 4 は、複数の映像信号の各々に基づく計測処理により得られた複数の計測結果を平均化する。複数の計測結果を平均化することにより、計測精度の低下が抑制される。視差がある第 1 の光学像と第 2 の光学像とが交互に撮像素子 2 8 に結像される場合、第 1 の光学像と第 2 の光学像との各々が撮像素子 2 8 に結像されたときに領域 2 8 8 の走査と L E D 2 9 a の

50

点灯とが行われる。計測処理部 44 は、第 1 の光学像に対応する映像信号と、第 2 の光学像に対応する映像信号とに基づいて計測処理を行う。

【0227】

計測処理部 44 は、計測結果をグラフィック画像生成部 43 に通知する。グラフィック画像生成部 43 は、計測結果を表示するためのグラフィック画像信号を生成する。第 1 のフレーム期間に撮像領域 28a の画素 54 から出力された撮像信号から生成された映像信号が信号合成部 49 に出力される。信号合成部 49 は、映像信号生成部 41 によって生成された映像信号と、グラフィック画像生成部 43 によって生成されたグラフィック画像信号とを合成する。モニタ 4 は、信号合成部 49 から出力された映像信号に基づいて、計測結果を含む画像を表示する。

10

【0228】

グラフ G100 に示す動作では、連続する 2 つのフレーム期間の動作が複数のフレーム期間で繰り返し行われる。グラフ G100 に示す動作では、各フレーム期間における画像表示は、第 1 のフレーム期間に取得された撮像信号から生成された映像信号に基づいて行われる。第 1 のフレーム期間に取得された撮像信号から生成された映像信号は、連続する 2 つのフレーム期間で画像表示に使用される。つまり、連続する 2 つのフレーム期間で同一の画像が表示される。グラフ G100 に示す動作では、各フレーム期間に表示される計測結果は、第 2 のフレーム期間に行われた計測処理に基づく。第 2 のフレーム期間に取得された計測結果は、連続する 2 つのフレーム期間で表示される。つまり、連続する 2 つのフレーム期間で同一の計測結果が表示される。

20

【0229】

グラフ G100 に示す動作では、露光時間 ΔT_{e6} が露光時間 ΔT_{e5} よりも短い。このため、照明制御部 46 は、第 2 のフレーム期間における光源の光量を第 1 のフレーム期間における光源の光量よりも大きな値に設定してもよい。あるいは、制御部 47 は、第 2 のフレーム期間に画素 54 から読み出された撮像信号を映像信号生成部 41 または信号処理部 52 が増幅するときの第 2 のゲインを、第 1 のフレーム期間に画素 54 から読み出された撮像信号を映像信号生成部 41 または信号処理部 52 が増幅するときの第 1 のゲインよりも大きな値に設定してもよい。

【0230】

グラフ G100 に示す動作では、観察・計測モード M2 が設定される。第 1 のフレーム期間に取得される撮像信号は、画像表示に使用される。第 2 のフレーム期間に取得される撮像信号は、計測処理に使用される。制御部 47 は、第 2 のフレーム期間におけるスキャンレートを、第 1 のフレーム期間におけるスキャンレートよりも高い値に設定する。これによって、内視鏡装置 1 は、第 2 のフレーム期間に画像をより多く取得することができる。

30

【0231】

グラフ G100 に示す動作では、観察・計測モード M2 が設定される。制御部 47 は、画像表示のための 1 枚の画像に対応する撮像信号と、計測処理のための 6 枚の画像に対応する撮像信号とを交互に出力するように撮像素子 28 を制御する。これによって、撮像素子 28 は、第 1 のフレーム期間において画像表示のための 1 枚の画像に対応する撮像信号を出力し、かつ第 2 のフレーム期間において計測処理のための 6 枚の画像に対応する撮像信号を出力する。したがって、内視鏡装置 1 は、計測処理をリアルタイムに行うことができる。

40

【0232】

制御部 47 は、第 1 の表示期間において第 1 の撮像信号を出力し、かつ第 1 の表示期間に続く第 2 の表示期間において第 2 の撮像信号を出力するように撮像素子 28 を制御する。第 1 の表示期間と第 2 の表示期間とは、モニタ 4 の表示周期に基づく。モニタ 4 は、第 1 の表示期間と第 2 の表示期間とにおいて、第 1 の撮像信号から生成された映像信号に基づいて画像を表示する。

【0233】

50

グラフ G 1 0 0 に示す動作では、撮像素子 2 8 は、第 1 の表示期間である第 1 のフレーム期間と、第 2 の表示期間である第 2 のフレーム期間とにおいて撮像信号を出力する。モニタ 4 は、第 1 のフレーム期間と第 2 のフレーム期間とにおいて、第 1 のフレーム期間に読み出された撮像信号から生成された映像信号に基づいて画像を表示する。これによって、内視鏡装置 1 は、画像表示を継続することができる。

【 0 2 3 4 】

グラフ G 1 0 0 に示す動作では、第 2 のフレーム期間に撮像と L E D 2 9 a の間欠的な点灯とが 6 回行われる。第 2 のフレーム期間に撮像と L E D 2 9 a の間欠的な点灯とが 2 回から 5 回行われてもよい。第 2 のフレーム期間に撮像と L E D 2 9 a の間欠的な点灯とが 7 回以上行われてもよい。

10

【 0 2 3 5 】

図 1 9 は、観察・計測モード M 2 が設定された場合の内視鏡装置 1 の第 8 の動作を示している。図 1 9 において、グラフ G 1 1 0 は、撮像領域 2 8 a における各画素 5 4 の動作のタイミングを示している。グラフ G 1 1 0 において、横方向は時間を示し、縦方向は行位置を示している。最も上の行が 1 行目であり、最も下の行が V 行目である。

【 0 2 3 6 】

観察・計測モード M 2 では、撮像素子 2 8 は、画像表示のための撮像と計測処理のための撮像とを交互に行う。撮像素子 2 8 は、画像表示のための撮像と計測処理のための撮像とを異なるフレーム期間に行う。画像表示のための撮像におけるスキャン領域と、計測処理のための撮像におけるスキャン領域とは、異なる。つまり、フレーム毎にスキャン領域が変更される。

20

【 0 2 3 7 】

画像表示のための撮像が行われる第 1 のフレーム期間では、制御部 4 7 は、撮像領域 2 8 a の全体をスキャン領域として設定する。第 1 のフレーム期間では、照明制御部 4 6 は、L E D 2 9 a が連続的に点灯するように照明部 2 9 を制御する。

【 0 2 3 8 】

グラフ G 1 1 0 に示す動作における第 1 のフレーム期間における撮像素子 2 8 の制御は、グラフ G 1 0 0 に示す動作における第 1 のフレーム期間における撮像素子 2 8 の制御と同様である。グラフ G 1 1 0 に示す動作における第 1 のフレーム期間における照明部 2 9 の制御は、グラフ G 1 0 0 に示す動作における第 1 のフレーム期間における照明部 2 9 の制御と同様である。このため、第 1 のフレーム期間における撮像素子 2 8 と照明部 2 9 との制御に関する説明を省略する。

30

【 0 2 3 9 】

計測処理のための撮像が行われる第 2 のフレーム期間では、制御部 4 7 は、撮像領域 2 8 a を複数のスキャン領域に分割する。グラフ G 1 1 0 に示す動作では、撮像領域 2 8 a は、複数のスキャン領域を含む。グラフ G 1 1 0 に示す動作では、領域 2 8 9 a と領域 2 8 9 b と領域 2 8 9 c とがスキャン領域として設定される。最も上側に領域 2 8 9 a が配置され、かつ最も下側に領域 2 8 9 c が配置されている。領域 2 8 9 a と領域 2 8 9 c との間に領域 2 8 9 b が配置されている。領域 2 8 9 a と領域 2 8 9 b と領域 2 8 9 c とは、互いに重ならない。第 2 のフレーム期間では、照明制御部 4 6 は、L E D 2 9 a が間欠的に点灯するように照明部 2 9 を制御する。

40

【 0 2 4 0 】

直線 L 1 1 0 は、領域 2 8 9 a に配置された各行の画素 5 4 におけるリセットの終了タイミングすなわち露光の開始タイミングを示している。直線 L 1 1 1 は、領域 2 8 9 a に配置された各行の画素 5 4 における電荷転送の開始タイミングすなわち露光の終了タイミングを示している。直線 L 1 1 2 は、領域 2 8 9 b に配置された各行の画素 5 4 におけるリセットの終了タイミングすなわち露光の開始タイミングを示している。直線 L 1 1 3 は、領域 2 8 9 b に配置された各行の画素 5 4 における電荷転送の開始タイミングすなわち露光の終了タイミングを示している。直線 L 1 1 4 は、領域 2 8 9 c に配置された各行の画素 5 4 におけるリセットの終了タイミングすなわち露光の開始タイミングを示している

50

。直線 L 1 1 5 は、領域 2 8 9 c に配置された各行の画素 5 4 における電荷転送の開始タイミングすなわち露光の終了タイミングを示している。直線 L 1 1 0、直線 L 1 1 1、直線 L 1 1 2、直線 L 1 1 3、直線 L 1 1 4、および直線 L 1 1 5 の傾きは、スキャンレートに基づく。第 2 のフレーム期間におけるスキャンレートは、第 1 のフレーム期間におけるスキャンレートよりも高い。露光期間は、直線 L 1 1 0、直線 L 1 1 2、および直線 L 1 1 4 が示すタイミングから直線 L 1 1 1、直線 L 1 1 3、および直線 L 1 1 5 が示すタイミングまでの期間である。露光期間の長さすなわち露光時間は、 $\Delta T e 7$ である。

【0241】

第 2 のフレーム期間では、領域 2 8 9 a に配置された全ての画素 5 4 の露光期間の少なくとも一部が重なる。また、第 2 のフレーム期間では、領域 2 8 9 b に配置された全ての画素 5 4 の露光期間の少なくとも一部が重なる。また、第 2 のフレーム期間では、領域 2 8 9 c に配置された全ての画素 5 4 の露光期間の少なくとも一部が重なる。照明制御部 4 6 は、領域 2 8 9 a に配置された全ての画素 5 4 の露光期間の少なくとも一部が重なる期間に L E D 2 9 a を間欠的に点灯させる。その後、照明制御部 4 6 は、領域 2 8 9 b に配置された全ての画素 5 4 の露光期間の少なくとも一部が重なる期間に L E D 2 9 a を間欠的に点灯させる。その後、照明制御部 4 6 は、領域 2 8 9 c に配置された全ての画素 5 4 の露光期間の少なくとも一部が重なる期間に L E D 2 9 a を間欠的に点灯させる。L E D 2 9 b が間欠的に点灯することにより模様は被写体に投影されてもよい。

10

【0242】

領域 2 8 9 a と領域 2 8 9 b と領域 2 8 9 c との各々の行数は撮像領域 2 8 a の行数よりも少ない。このため、領域 2 8 9 a と領域 2 8 9 b と領域 2 8 9 c との各々において全ての画素 5 4 の露光期間の少なくとも一部が重なるために必要な露光時間は短くてもよい。第 2 のフレーム期間における露光時間 $\Delta T e 7$ は、第 1 のフレーム期間における露光時間 $\Delta T e 5$ よりも短い。

20

【0243】

撮像領域 2 8 a の全体がスキャン領域であり、かつスキャン領域に配置された全ての画素 5 4 の露光期間の少なくとも一部が重なるように露光期間を設定することができない場合、グラフ G 1 1 0 に示す動作が行われる。これによって、内視鏡装置 1 はスキャン領域に配置された全ての画素 5 4 の撮像信号を取得することができる。グラフ G 1 1 0 に示す動作では、スキャン領域が領域 2 8 9 a と領域 2 8 9 b と領域 2 8 9 c とに分割される。また、各領域に配置された全ての画素 5 4 の露光期間の少なくとも一部が重なるように、各領域に対応する露光期間が設定される。

30

【0244】

第 2 のフレーム期間では、領域 2 8 9 a と領域 2 8 9 b と領域 2 8 9 c とがスキャン領域である。領域 2 8 9 a と領域 2 8 9 b と領域 2 8 9 c とに配置された全ての行の画素 5 4 においてリセットと電荷転送と信号読み出しとが行われる。第 2 のフレーム期間では、ブロック読み出しにより、領域 2 8 9 a と領域 2 8 9 b と領域 2 8 9 c とに配置された一部の列の画素 5 4 のみにおいて信号読み出しが行われてもよい。つまり、領域 2 8 9 a と領域 2 8 9 b と領域 2 8 9 c とに配置された全ての行の画素 5 4 においてリセットと電荷転送とが行われ、かつ領域 2 8 9 a と領域 2 8 9 b と領域 2 8 9 c とに配置された一部の列の画素 5 4 のみにおいて信号読み出しが行われてもよい。

40

【0245】

計測処理部 4 4 は、第 2 のフレーム期間に領域 2 8 9 a と領域 2 8 9 b と領域 2 8 9 c との画素 5 4 から出力された撮像信号から生成された映像信号に基づいて計測処理を行う。計測処理部 4 4 は、計測結果をグラフィック画像生成部 4 3 に通知する。グラフィック画像生成部 4 3 は、計測結果を表示するためのグラフィック画像信号を生成する。映像信号生成部 4 1 は、第 2 のフレーム期間に領域 2 8 9 a と領域 2 8 9 b と領域 2 8 9 c との画素 5 4 から出力された撮像信号を合成する。映像信号生成部 4 1 は、合成された撮像信号を映像信号に変換する。これによって、映像信号生成部 4 1 は、ライブ画像を表示するための映像信号を生成する。

50

【 0 2 4 6 】

第2のフレーム期間では、第1のフレーム期間に撮像領域28aの画素54から出力された撮像信号から生成された映像信号が信号合成部49に出力される。第1のフレーム期間では、第2のフレーム期間に領域289aと領域289bと領域289cとの画素54から出力された撮像信号から生成された映像信号が信号合成部49に出力される。信号合成部49は、映像信号生成部41によって生成された映像信号と、グラフィック画像生成部43によって生成されたグラフィック画像信号とを合成する。モニタ4は、信号合成部49から出力された映像信号に基づいて、計測結果を含む画像を表示する。

【 0 2 4 7 】

グラフG110に示す動作では、連続する2つのフレーム期間の動作が複数のフレーム期間で繰り返し行われる。グラフG110に示す動作では、各フレーム期間における画像表示は、1つ前のフレーム期間に取得された撮像信号から生成された映像信号に基づいて行われる。グラフG110に示す動作では、各フレーム期間に表示される計測結果は、第2のフレーム期間に行われた計測処理に基づく。第2のフレーム期間に取得された計測結果は、連続する2つのフレーム期間で表示される。つまり、連続する2つのフレーム期間で同一の計測結果が表示される。

【 0 2 4 8 】

グラフG110に示す動作では、露光時間 ΔT_{e7} が露光時間 ΔT_{e5} よりも短い。このため、照明制御部46は、第2のフレーム期間における光源の光量を第1のフレーム期間における光源の光量よりも大きな値に設定してもよい。あるいは、制御部47は、第2のフレーム期間に画素54から読み出された撮像信号を映像信号生成部41または信号処理部52が増幅するときの第2のゲインを、第1のフレーム期間に画素54から読み出された撮像信号を映像信号生成部41または信号処理部52が増幅するときの第1のゲインよりも大きな値に設定してもよい。

【 0 2 4 9 】

グラフG110に示す動作では、制御部47は、複数のスキャン領域（領域289a、領域289b、および領域289c）を設定する。撮像素子28は、複数のスキャン領域の各々に対応する複数の撮像信号を生成する。映像信号生成部41は、複数のスキャン領域の各々に対応する複数の撮像信号を合成することにより映像信号を生成する。これによって、内視鏡装置1は、複数のスキャン領域の全体に対応する画像を取得することができる。

【 0 2 5 0 】

グラフG110に示す動作では、撮像素子28は、複数のスキャン領域の各々に対応する複数の撮像信号を異なる期間に生成する。つまり、撮像素子28は、領域289aに対応する撮像信号を第2のフレーム期間の第1の期間に生成する。その後、撮像素子28は、領域289bに対応する撮像信号を第2のフレーム期間の第2の期間に生成する。その後、撮像素子28は、領域289cに対応する撮像信号を第2のフレーム期間の第3の期間に生成する。撮像信号が生成される順番は、上記の順番に限らない。例えば、領域289aに対応する撮像信号が生成された後、領域289cに対応する撮像信号が生成され、その後、領域289bに対応する撮像信号が生成されてもよい。

【 0 2 5 1 】

内視鏡装置1は、映像信号に基づいて計測処理を行う計測処理部44を有する。複数の動作モードは、少なくとも計測処理を行う動作モードを含む。グラフG110に示す動作では、制御部47は、少なくとも計測処理を行う動作モードが設定され、かつ複数の計測点が設定された場合、複数の計測点の各々が設定された画素54を含むように複数のスキャン領域の各々を設定する。例えば、グラフG110に示す動作では、3つの計測点が指定される。3つの計測点の各々が設定された画素54が互いに異なる領域に含まれるように領域289aと領域289bと領域289cとが設定される。これによって、内視鏡装置1は、複数の計測点が設定された場合に計測処理に必要な領域の画像を取得することができる。

10

20

30

40

50

【 0 2 5 2 】

グラフ G 1 1 0 に示す動作では、観察・計測モード M 2 が設定される。第 1 のフレーム期間に取得される撮像信号は、画像表示に使用される。第 2 のフレーム期間に取得される撮像信号は、計測処理と画像表示とに使用される。制御部 4 7 は、第 2 のフレーム期間におけるスキャンレートを、第 1 のフレーム期間におけるスキャンレートよりも高い値に設定する。これによって、内視鏡装置 1 は、第 2 のフレーム期間に画像をより多く取得することができる。

【 0 2 5 3 】

グラフ G 1 1 0 に示す動作では、第 2 のフレーム期間における撮像領域 2 8 a は、3 つのスキャン領域を含む。第 2 のフレーム期間における撮像領域 2 8 a は、2 つのスキャン領域を含んでもよい。第 2 のフレーム期間における撮像領域 2 8 a は、4 つ以上のスキャン領域を含んでもよい。

10

【 0 2 5 4 】

グラフ G 1 1 0 に示す動作では、第 2 のフレーム期間に領域 2 8 9 a と領域 2 8 9 b と領域 2 8 9 c との各々における撮像と L E D 2 9 a の間欠的な点灯とが 1 回行われる。第 2 のフレーム期間に領域 2 8 9 a と領域 2 8 9 b と領域 2 8 9 c との各々における撮像と L E D 2 9 a の間欠的な点灯とが 2 回以上行われてもよい。

【 0 2 5 5 】

上記の各動作では、制御部 4 7 は、少なくとも計測処理を行う動作モードが設定された場合、計測点が設定された画素 5 4 を含むようにスキャン領域を設定してもよい。これによって、内視鏡装置 1 は、計測処理に必要な領域の画像を取得することができる。

20

【 0 2 5 6 】

本発明の実施形態では、制御部 4 7 は、所定の動作モードが設定された場合、スキャン領域の少なくとも一部に配置された画素 5 4 の露光期間の少なくとも一部が重なるように撮像素子 2 8 を制御する。照明制御部 4 6 は、所定の動作モードが設定された場合、スキャン領域の少なくとも一部に配置された画素 5 4 の露光期間の少なくとも一部が重なる期間に光源が点灯するように照明部 2 9 を制御する。このため、内視鏡装置 1 は、被写体の歪みが低減された画像を取得することができる。

【 0 2 5 7 】

制御部 4 7 は、所定の動作モードが設定された場合、撮像領域 2 8 a の一部のみにスキャン領域を設定してもよい。例えば、制御部 4 7 は、観察・計測モード M 2 が設定された場合、撮像領域 2 8 a の一部のみにスキャン領域を設定する。これによって、撮像信号の読み出しに必要な C P U 1 8 の処理負荷が低減する。

30

【 0 2 5 8 】

少なくとも計測処理を行う動作モードが設定された場合、スキャン領域の少なくとも一部に配置された画素 5 4 の露光期間の少なくとも一部が重なる期間に光源が点灯してもよい。これによって、内視鏡装置 1 は、被写体の歪みが低減された画像に基づいて計測処理を行うことができる。つまり、計測精度が向上する。

【 0 2 5 9 】

制御部 4 7 は、不完全露光領域に対応する撮像信号を増幅するための第 2 のゲインを、完全露光領域に対応する撮像信号を増幅するための第 1 のゲインよりも大きな値に設定してもよい。これによって、不完全露光領域における露光量の不足が改善される。

40

【 0 2 6 0 】

スキャン領域に配置された全ての画素 5 4 において露光期間中に照明光が被写体に照射される時間が同一であってもよい。これによって、スキャン領域に配置された全ての画素 5 4 は、完全露光領域に含まれる。

【 0 2 6 1 】

光源が間欠的に複数回点灯してもよい。スキャン領域に配置された全ての画素 5 4 の露光期間の少なくとも一部が重なるように露光期間を設定することができない場合、光源が間欠的に複数回点灯することにより、内視鏡装置 1 はスキャン領域に配置された全ての画

50

素 5 4 の撮像信号を取得することができる。複数回の点灯の各々における照明光の光量は同一であってもよい。これによって、各画素 5 4 の露光量のばらつきが低減される。

【 0 2 6 2 】

完全露光領域において光源の間欠的な 1 回の点灯により照明光が被写体に照射される時間と、不完全露光領域において光源の間欠的な複数回の点灯により照明光が被写体に照射される時間の合計とが同一であってもよい。これによって、完全露光領域の画素 5 4 と不完全露光領域の画素 5 4 との露光量のばらつきが低減される。

【 0 2 6 3 】

映像信号生成部 4 1 は、不完全露光領域の画素 5 4 に対応する撮像信号または映像信号に基づいて被写体の動きを検出してもよい。内視鏡装置 1 は、被写体の動きが所定量以上である場合に警告を発生してもよい。これによって、ユーザは、被写体のぶれが発生していることを知ることができる。

10

【 0 2 6 4 】

少なくとも計測処理を行う動作モードが設定された場合、計測点が設定された画素 5 4 を含むようにスキャン領域が設定されてもよい。これによって、内視鏡装置 1 は、計測処理に必要な領域の画像を取得することができる。

【 0 2 6 5 】

複数のスキャン領域が設定された場合、映像信号生成部 4 1 は、複数のスキャン領域の各々に対応する複数の撮像信号を合成することにより映像信号を生成してもよい。これによって、内視鏡装置 1 は、複数のスキャン領域の全体に対応する画像を取得することができる。

20

【 0 2 6 6 】

少なくとも計測処理を行う動作モードが設定され、かつ複数の計測点が設定された場合、複数の計測点の各々が設定された画素 5 4 を含むように複数のスキャン領域の各々が設定されてもよい。これによって、内視鏡装置 1 は、複数の計測点が設定された場合に計測処理に必要な領域の画像を取得することができる。

【 0 2 6 7 】

少なくとも計測処理を行う動作モードが設定された場合、計測処理に使用される撮像信号を取得するための第 1 のスキャンレートは、計測処理以外の処理のみに使用される撮像信号を取得するための第 2 のスキャンレートよりも高い値に設定されてもよい。これによって、内視鏡装置 1 は、より高いフレームレートで画像を取得することができる。あるいは、内視鏡装置 1 は、フレーム期間に画像をより多く取得することができる。

30

【 0 2 6 8 】

少なくとも画像表示と計測処理とを行う動作モードが設定された場合、撮像素子 2 8 は、画像表示のための 1 枚の画像に対応する第 1 の撮像信号と、計測処理のための 1 枚以上の画像に対応する第 2 の撮像信号とを交互に出力してもよい。これによって、内視鏡装置 1 は、計測処理をリアルタイムに行うことができる。

【 0 2 6 9 】

少なくとも画像表示と計測処理とを行う動作モードが設定された場合、撮像素子 2 8 は、第 1 のフレーム期間において画像表示のための第 1 の撮像信号を出力し、第 1 の表示期間に続く第 2 のフレーム期間において計測処理のための第 2 の撮像信号を出力してもよい。モニタ 4 は、第 1 のフレーム期間と第 2 のフレーム期間とにおいて、第 1 の撮像信号から生成された映像信号に基づいて画像を表示してもよい。これによって、内視鏡装置 1 は、画像表示を継続することができる。

40

【 0 2 7 0 】

以上、本発明の好ましい実施形態を説明したが、本発明はこれら実施形態およびその変形例に限定されることはない。本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、構成の付加、省略、置換、およびその他の変更が可能である。また、本発明は前述した説明によって限定されることはなく、添付のクレームの範囲によってのみ限定される。

【産業上の利用可能性】

50

【 0 2 7 1 】

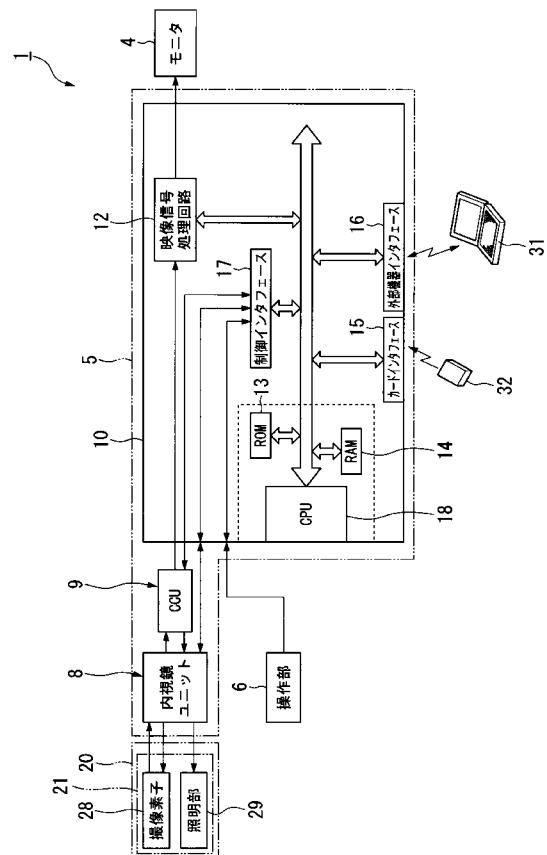
本発明の各実施形態によれば、被写体の歪みが低減された画像を取得することができる。

【 符号の説明 】

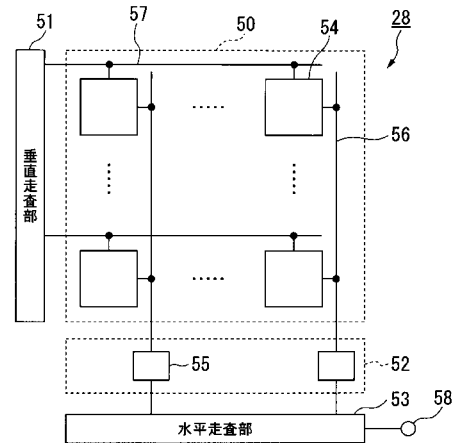
【 0 2 7 2 】

1	内視鏡装置	
2	内視鏡	
3	装置本体	
4	モニタ	
5	筐体	10
6	操作部	
8	内視鏡ユニット	
9	C C U	
10	制御ユニット	
12	映像信号処理回路	
13	R O M	
14	R A M	
15	カードインタフェース	
16	外部機器インタフェース	
17	制御インタフェース	20
18	C P U	
20	挿入部	
21	先端部	
22	湾曲部	
23	可撓管部	
28	撮像素子	
29	照明部	
29 a , 29 b	L E D	
41	映像信号生成部	
42	操作検出部	30
43	グラフィック画像生成部	
44	計測処理部	
46	照明制御部	
47	制御部	
48 a , 48 b	L E D 駆動部	
49	信号合成部	
50	画素部	
51	垂直走査部	
52	信号処理部	
53	水平走査部	40
54	画素	
55	信号処理回路	
60	光電変換部	
61	電荷転送部	
62	電荷蓄積部	
63	リセット部	
64	増幅部	
65	出力部	

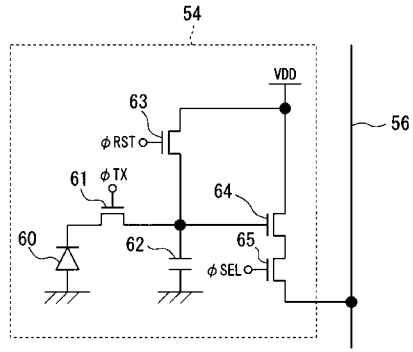
【 図 2 】



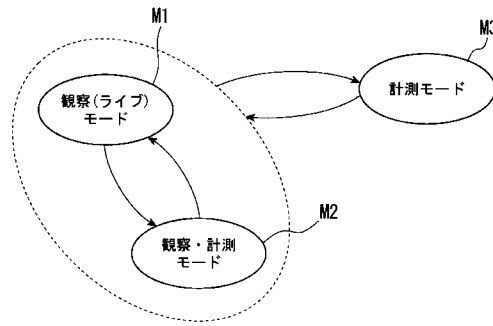
【 図 4 】



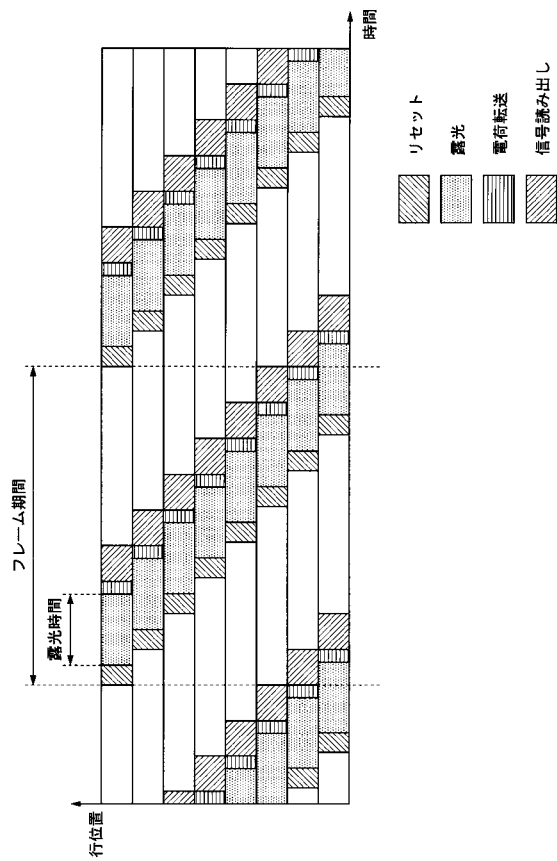
【図 5】



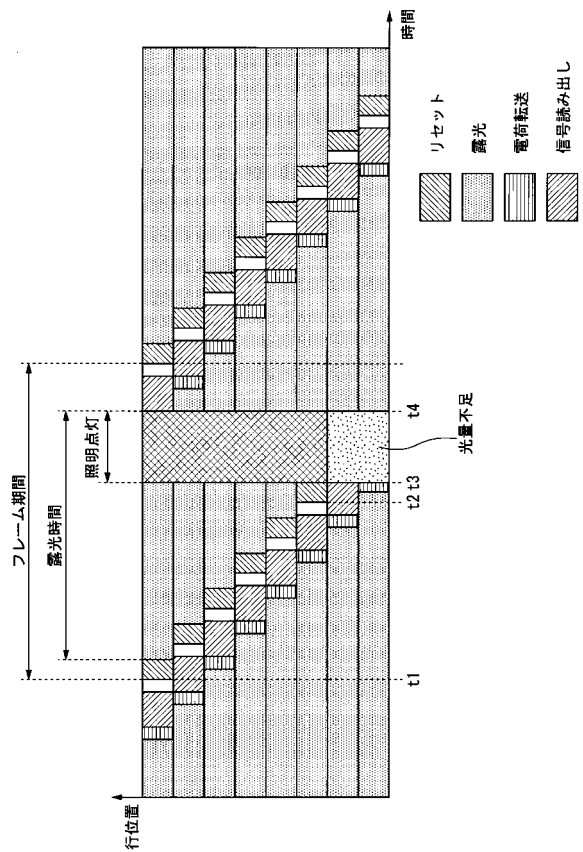
【図 6】



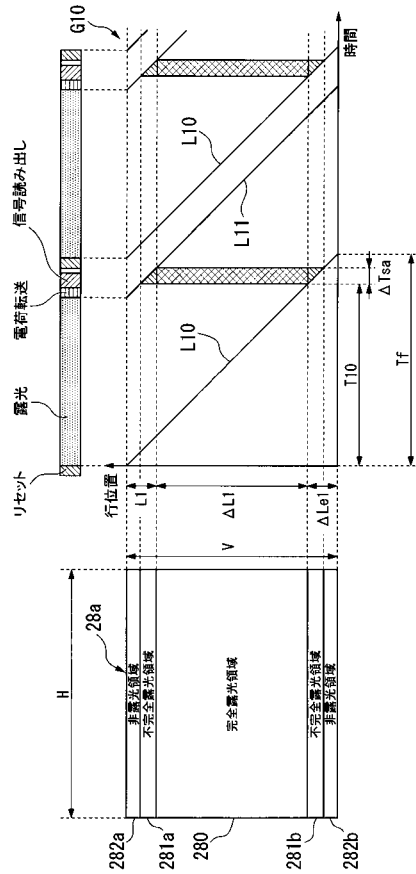
【図 7】



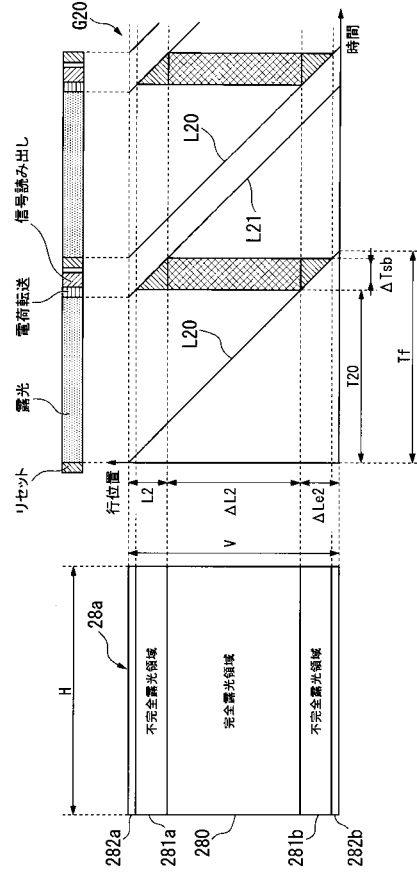
【図 8】



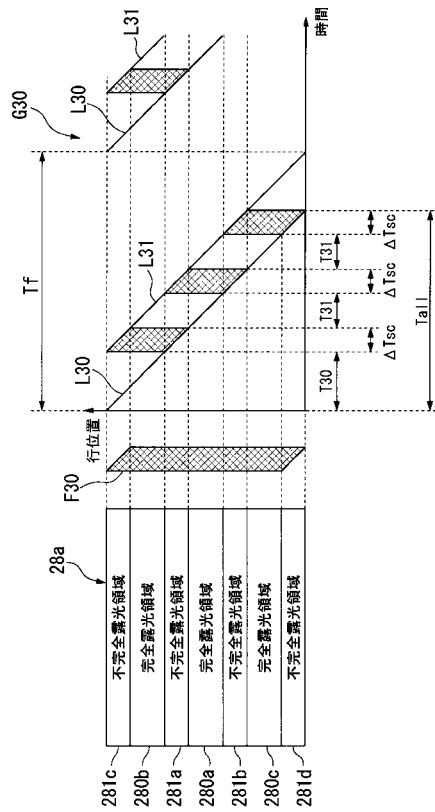
【図 9】



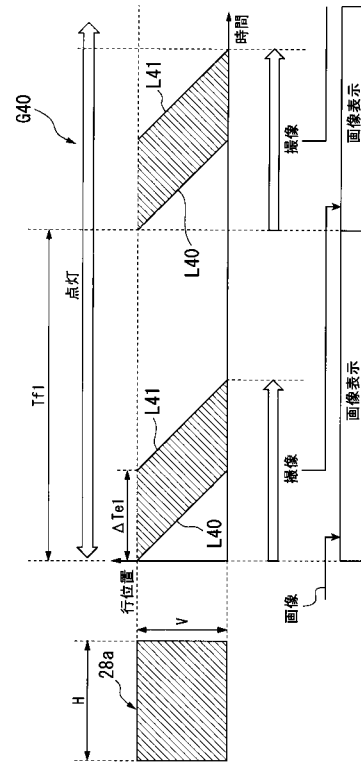
【図 10】



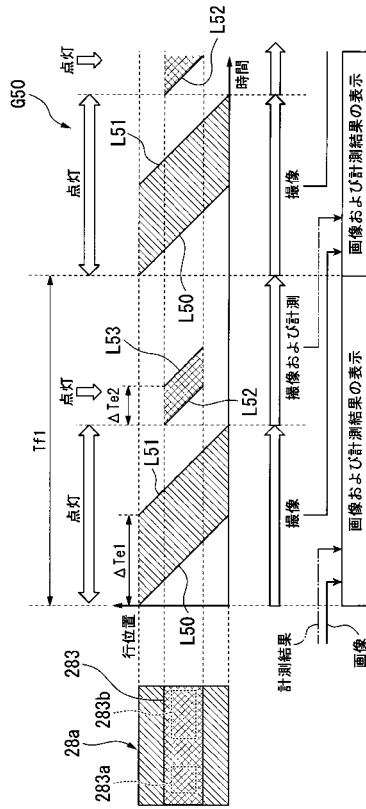
【図 11】



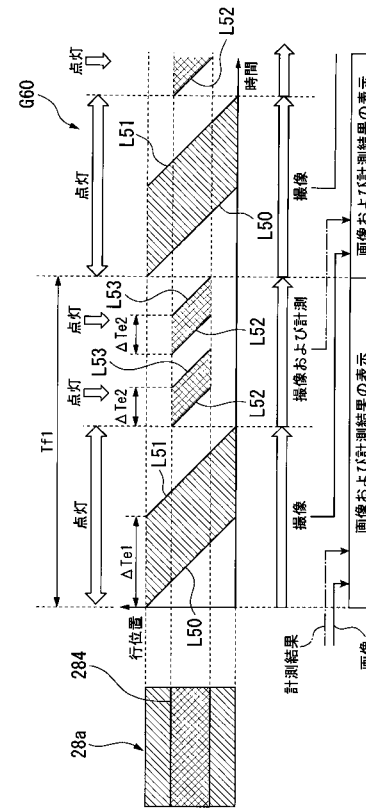
【図 12】



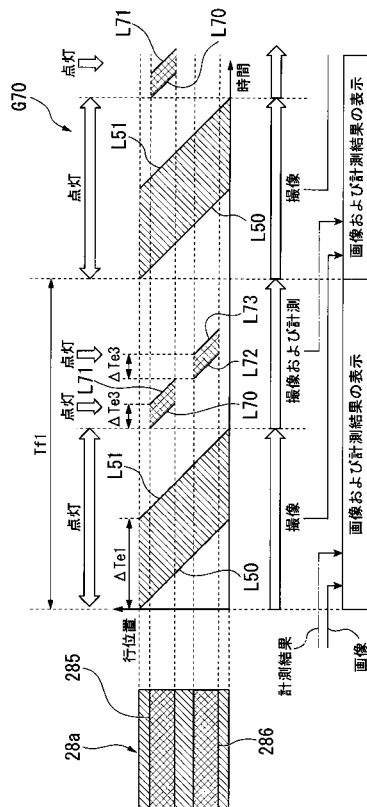
【図 1 3】



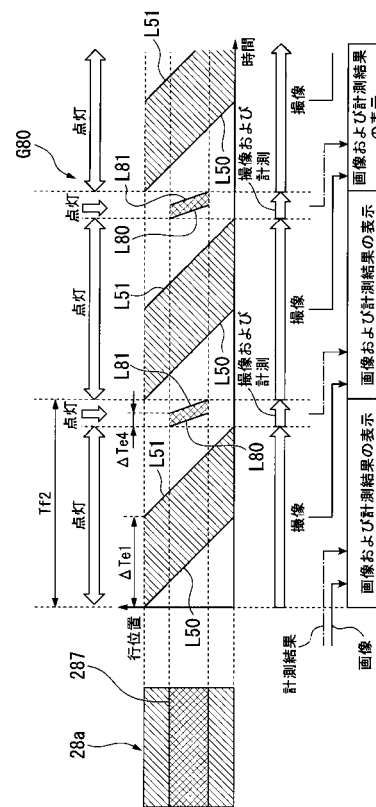
【図 1 4】



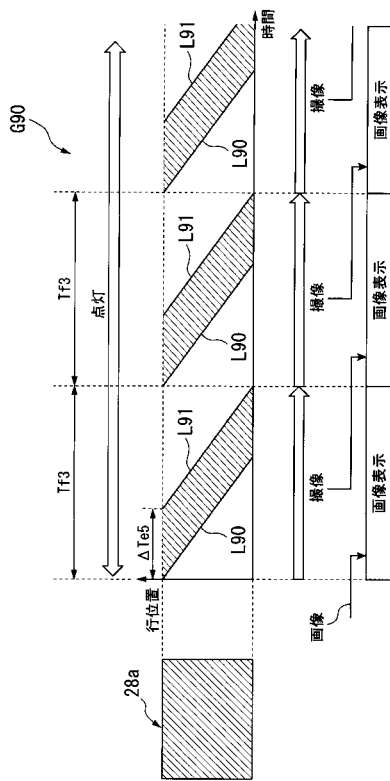
【図 1 5】



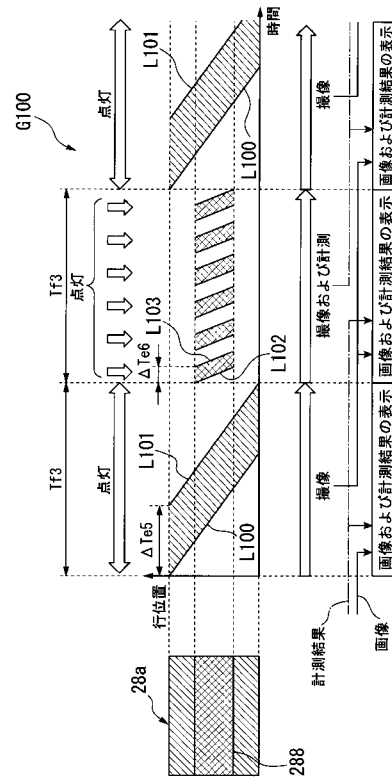
【図 1 6】



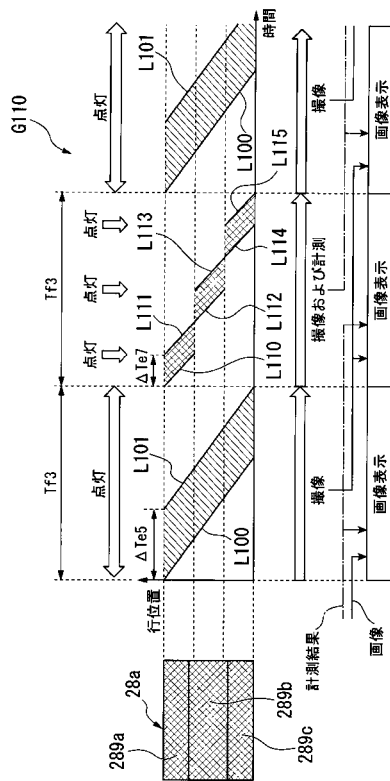
【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



【 図 1 9 】



【手続補正書】

【提出日】平成30年4月13日(2018.4.13)

【手続補正 1】

【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】

被写体を撮像し、撮像信号を生成する撮像部と、
前記撮像信号から映像信号を生成する映像信号生成部と、
前記被写体に照射される照明光を発生する光源を有する照明部と、
複数の動作モードのうち設定された前記動作モードに応じて前記撮像部を制御する撮像制御部と、

設定された前記動作モードに応じて前記照明部を制御する照明制御部と、
を有し、

前記撮像部は、行列状に配置された複数の画素を有し、
前記複数の画素が配置された撮像領域は、スキャン領域を含み、
前記スキャン領域において各々の行の前記画素の少なくとも一部から前記撮像信号が読み出され、

前記複数の動作モードは、第 1 の動作モードと第 2 の動作モードとを含み、

前記照明制御部は、前記第 1 の動作モードが設定された場合、前記スキャン領域に配置された全ての前記画素の露光期間に前記光源が連続的に点灯するように前記照明部を制御し、

前記撮像制御部は、前記第 2 の動作モードが設定された場合、前記スキャン領域の少なくとも一部に配置された前記画素の前記露光期間の少なくとも一部が重なるように前記撮像部を制御し、

前記照明制御部は、前記第 2 の動作モードが設定された場合、前記スキャン領域の少なくとも一部に配置された前記画素の前記露光期間の少なくとも一部が重なる期間に前記光源が点灯するように前記照明部を制御する

内視鏡装置。

【請求項 2】

前記撮像制御部は、設定された前記動作モードに応じて、スキャンレートと、スキャン領域と、スキャン開始タイミングと、露光時間と、ゲインとの少なくとも 1 つを制御する請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記照明制御部は、設定された前記動作モードに応じて、前記光源の点灯タイミングと、点灯時間と、光量との少なくとも 1 つを制御する請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記照明部は、互いに独立した複数の前記光源を有し、
前記照明制御部は、設定された前記動作モードに応じて、前記照明光を発生する前記光源を選択する

請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記映像信号に基づいて計測処理を行う計測処理部をさらに有し、
前記複数の動作モードは、少なくとも前記計測処理を行う動作モードを含む
請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

前記第 2 の動作モードは、少なくとも前記計測処理を行う前記動作モードである
請求項 5 に記載の内視鏡装置。

【請求項 7】

前記撮像部の駆動方法はローリングシャッタであり、

前記映像信号生成部は、前記撮像信号を所定のゲインで増幅することにより前記映像信号を生成し、

前記スキャン領域は、前記露光期間において前記照明光が前記被写体に照射される時間が第 1 の時間である第 1 の領域と、前記露光期間において前記照明光が前記被写体に照射される時間が前記第 1 の時間よりも短い第 2 の時間である第 2 の領域とを少なくとも含み、

前記第 2 の領域に配置された前記画素から読み出された前記撮像信号を前記映像信号生成部が増幅するときの第 2 のゲインは、前記第 1 の領域に配置された前記画素から読み出された前記撮像信号を前記映像信号生成部が増幅するときの第 1 のゲインに対して、前記第 1 の時間を前記第 2 の時間で割った値を乗算した値である

請求項 5 に記載の内視鏡装置。

【請求項 8】

前記撮像部の駆動方法はローリングシャッタであり、

前記撮像部はさらに、前記複数の画素から出力された前記撮像信号を所定のゲインで増幅する信号処理部を有し、

前記スキャン領域は、前記露光期間において前記照明光が前記被写体に照射される時間が第 1 の時間である第 1 の領域と、前記露光期間において前記照明光が前記被写体に照射される時間が前記第 1 の時間よりも短い第 2 の時間である第 2 の領域とを少なくとも含み、

前記第 2 の領域に配置された前記画素から読み出された前記撮像信号を前記信号処理部が増幅するときの第 2 のゲインは、前記第 1 の領域に配置された前記画素から読み出された前記撮像信号を前記信号処理部が増幅するときの第 1 のゲインに対して、前記第 1 の時間を前記第 2 の時間で割った値を乗算した値である

請求項 5 に記載の内視鏡装置。

【請求項 9】

前記照明制御部は、前記スキャン領域に配置された全ての前記画素の前記露光期間の少なくとも一部が重なる期間に前記光源が点灯し、かつ前記スキャン領域に配置された全ての前記画素において前記露光期間中に前記照明光が前記被写体に照射される時間が同一となるように前記照明部を制御する請求項 5 に記載の内視鏡装置。

【請求項 10】

前記照明制御部は、前記光源が間欠的に複数回点灯し、かつ前記複数回の点灯の各々の期間において前記スキャン領域の少なくとも一部に配置された前記画素の前記露光期間の少なくとも一部が重なるように前記照明部を制御する請求項 5 に記載の内視鏡装置。

【請求項 11】

前記照明制御部は、前記複数回の点灯の各々における前記照明光の光量が同一となるように前記照明部を制御する請求項 10 に記載の内視鏡装置。

【請求項 12】

前記光源の間欠的な 1 回の点灯により前記照明光が前記被写体に照射される時間が前記スキャン領域の第 1 の画素の前記露光期間に完全に含まれ、かつ前記光源の間欠的な 1 回の点灯により前記照明光が前記被写体に照射される時間の一部のみが前記スキャン領域の、前記第 1 の画素と異なる第 2 の画素の前記露光期間に含まれる場合、前記照明制御部は、前記第 1 の画素の前記露光期間において前記光源の間欠的な 1 回の点灯により前記照明光が前記被写体に照射される第 1 の時間と、前記第 2 の画素の前記露光期間において、前記光源の間欠的な複数回の点灯により前記照明光が前記被写体に照射される複数の第 2 の時間の合計とが同一となるように前記照明部を制御する請求項 11 に記載の内視鏡装置。

【請求項 13】

前記第 2 の画素から読み出された前記撮像信号または当該撮像信号から生成された前記映像信号に基づいて前記被写体の動きを検出する動き検出部と、

前記被写体の動きが所定量以上である場合に警告を発生する警告発生部と、
をさらに有する請求項 1 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 1 4】

前記撮像制御部は、少なくとも前記計測処理を行う前記動作モードが設定された場合、計測点が設定された前記画素を含むように前記スキャン領域を設定する請求項 5 に記載の内視鏡装置。

【請求項 1 5】

前記撮像制御部は、複数の前記スキャン領域を設定し、

前記撮像部は、複数の前記スキャン領域の各々に含まれる前記画素の前記撮像信号を生成し、

前記映像信号生成部は、複数の前記スキャン領域の各々に含まれる前記画素の前記撮像信号を合成することにより前記映像信号を生成する

請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の内視鏡装置。

【請求項 1 6】

前記映像信号に基づいて計測処理を行う計測処理部をさらに有し、

前記複数の動作モードは、少なくとも前記計測処理を行う動作モードを含み、

前記撮像制御部は、少なくとも前記計測処理を行う前記動作モードが設定され、かつ複数の計測点が設定された場合、前記複数の計測点の各々が設定された前記画素を含むように複数の前記スキャン領域の各々を設定する請求項 1 5 に記載の内視鏡装置。

【請求項 1 7】

前記照明部は、模様を前記被写体に投影するための計測用光源を含む複数の前記光源を有し、

前記映像信号に基づいて計測処理を行う計測処理部をさらに有し、

前記複数の動作モードは、少なくとも前記計測処理を行う動作モードを含み、

前記照明制御部は、少なくとも前記計測処理を行う前記動作モードが設定された場合、前記計測用光源を点灯させる

請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の内視鏡装置。

【請求項 1 8】

前記撮像制御部は、少なくとも前記計測処理を行う前記動作モードが設定された場合、前記計測処理に使用される前記撮像信号を前記画素から読み出すための第 1 のスキャンレートを、前記計測処理以外の処理のみに使用される前記撮像信号を前記画素から読み出すための第 2 のスキャンレートよりも高い値に設定する請求項 5 に記載の内視鏡装置。

【請求項 1 9】

前記映像信号に基づいて計測処理を行う計測処理部と、

前記被写体の画像を表示する表示部と、

をさらに有し、

前記複数の動作モードは、少なくとも画像表示と前記計測処理とを行う動作モードを含み、

前記撮像制御部は、少なくとも前記画像表示と前記計測処理とを行う前記動作モードが設定された場合、前記画像表示に使用される 1 枚の画像のための第 1 の撮像信号と、前記計測処理に使用される 1 枚以上の画像のための第 2 の撮像信号とを交互に出力するように前記撮像部を制御し、

前記表示部は、前記第 1 の撮像信号から生成された前記映像信号に基づいて前記1 枚の画像を表示し、

前記計測処理部は、前記第 2 の撮像信号から生成され、かつ前記 1 枚以上の画像に対応する前記映像信号に基づいて前記計測処理を行う

請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の内視鏡装置。

【請求項 2 0】

前記撮像制御部は、第 1 の表示期間において前記第 1 の撮像信号を出力し、かつ前記第 1 の表示期間に続く第 2 の表示期間において前記第 2 の撮像信号を出力するように前記撮

像部を制御し、

前記第 1 の表示期間と前記第 2 の表示期間とは、前記表示部の表示周期に基づき、

前記表示部は、前記第 1 の表示期間と前記第 2 の表示期間とにおいて、前記第 1 の撮像信号から生成された前記映像信号に基づいて前記 1 枚の画像を表示する

請求項 19 に記載の内視鏡装置。

【請求項 21】

第 1 のステップ、第 2 のステップ、および第 3 のステップを有する内視鏡装置の作動方法であって、

前記内視鏡装置は、

被写体を撮像し、撮像信号を生成する撮像部と、

前記撮像信号から映像信号を生成する映像信号生成部と、

前記被写体に照射される照明光を発生する光源を有する照明部と、

複数の動作モードのうち設定された前記動作モードに応じて前記撮像部を制御する撮像制御部と、

設定された前記動作モードに応じて前記照明部を制御する照明制御部と、

を有し、

前記撮像部は、行列状に配置された複数の画素を有し、

前記複数の画素が配置された撮像領域は、スキャン領域を含み、

前記スキャン領域において各々の行の前記画素の少なくとも一部から前記撮像信号が読み出され、

前記複数の動作モードは、第 1 の動作モードと第 2 の動作モードとを含み、

前記照明制御部は、前記第 1 の動作モードが設定された場合、前記第 1 のステップにおいて、前記スキャン領域に配置された全ての前記画素の露光期間に前記光源が連続的に点灯するように前記照明部を制御し、

前記撮像制御部は、前記第 2 の動作モードが設定された場合、前記第 2 のステップにおいて、前記スキャン領域の少なくとも一部に配置された前記画素の前記露光期間の少なくとも一部が重なるように前記撮像部を制御し、

前記照明制御部は、前記第 2 の動作モードが設定された場合、前記第 3 のステップにおいて、前記スキャン領域の少なくとも一部に配置された前記画素の前記露光期間の少なくとも一部が重なる期間に前記光源が点灯するように前記照明部を制御する

内視鏡装置の作動方法。

【請求項 22】

内視鏡装置のプロセッサに、第 1 のステップ、第 2 のステップ、および第 3 のステップを実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

前記内視鏡装置は、

被写体を撮像し、撮像信号を生成する撮像素子と、

前記撮像信号から映像信号を生成する映像信号生成回路と、

前記被写体に照射される照明光を発生する光源を有する照明器と、

複数の動作モードのうち設定された前記動作モードに応じて前記撮像素子と前記照明器とを制御する前記プロセッサと、

を有し、

前記撮像素子は、行列状に配置された複数の画素を有し、

前記複数の画素が配置された撮像領域は、スキャン領域を含み、

前記スキャン領域において各々の行の前記画素の少なくとも一部から前記撮像信号が読み出され、

前記複数の動作モードは、第 1 の動作モードと第 2 の動作モードとを含み、

前記プロセッサは、前記第 1 の動作モードが設定された場合、前記第 1 のステップにおいて、前記スキャン領域に配置された全ての前記画素の露光期間に前記光源が連続的に点灯するように前記照明器を制御し、

前記プロセッサは、前記第２の動作モードが設定された場合、前記第２のステップにおいて、前記スキャン領域の少なくとも一部に配置された前記画素の前記露光期間の少なくとも一部が重なるように前記撮像素子を制御し、

前記プロセッサは、前記第２の動作モードが設定された場合、前記第３のステップにおいて、前記スキャン領域の少なくとも一部に配置された前記画素の前記露光期間の少なくとも一部が重なる期間に前記光源が点灯するように前記照明器を制御する

記録媒体。

【手続補正３】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０００１

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０００１】

本発明は、内視鏡装置、内視鏡装置の作動方法、および記録媒体に関する。

本願は、２０１５年１０月１６日に日本に出願された特願２０１５－２０４４９５号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

【手続補正４】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０００６

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０００６】

上記の事情に鑑み、本発明は、被写体の歪みが低減された画像を取得することができる内視鏡装置、内視鏡装置の作動方法、および記録媒体を提供する。

【手続補正５】

【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】

本発明の第１の態様によれば、内視鏡装置は、撮像部と、映像信号生成部と、照明部と、撮像制御部と、照明制御部とを有する。前記撮像部は、被写体を撮像し、撮像信号を生成する。前記映像信号生成部は、前記撮像信号から映像信号を生成する。前記照明部は、前記被写体に照射される照明光を発生する光源を有する。前記撮像制御部は、複数の動作モードのうち設定された前記動作モードに応じて前記撮像部を制御する。前記照明制御部は、設定された前記動作モードに応じて前記照明部を制御する。前記撮像部は、行列状に配置された複数の画素を有する。前記複数の画素が配置された撮像領域は、スキャン領域を含む。前記スキャン領域において各々の行の前記画素の少なくとも一部から前記撮像信号が読み出される。前記複数の動作モードは、第１の動作モードと第２の動作モードとを含む。前記照明制御部は、前記第１の動作モードが設定された場合、前記スキャン領域に配置された全ての前記画素の露光期間に前記光源が連続的に点灯するように前記照明部を制御する。前記撮像制御部は、前記第２の動作モードが設定された場合、前記スキャン領域の少なくとも一部に配置された前記画素の前記露光期間の少なくとも一部が重なるように前記撮像部を制御する。前記照明制御部は、前記第２の動作モードが設定された場合、前記スキャン領域の少なくとも一部に配置された前記画素の前記露光期間の少なくとも一部が重なる期間に前記光源が点灯するように前記照明部を制御する。

【手続補正６】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１２

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

本発明の第6の態様によれば、第5の態様において、前記第2の動作モードは、少なくとも前記計測処理を行う前記動作モードであってもよい。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

本発明の第8の態様によれば、第5の態様において、前記撮像部の駆動方法はローリングシャッタであってもよい。前記撮像部はさらに、前記複数の画素から出力された前記撮像信号を所定のゲインで増幅する信号処理部を有してもよい。前記スキャン領域は、前記露光期間において前記照明光が前記被写体に照射される時間が第1の時間である第1の領域と、前記露光期間において前記照明光が前記被写体に照射される時間が前記第1の時間よりも短い第2の時間である第2の領域とを少なくとも含んでもよい。前記第2の領域に配置された前記画素から読み出された前記撮像信号を前記信号処理部が増幅するときの第2のゲインは、前記第1の領域に配置された前記画素から読み出された前記撮像信号を前記信号処理部が増幅するときの第1のゲインに対して、前記第1の時間を前記第2の時間で割った値を乗算した値であってもよい。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

本発明の第12の態様によれば、第11の態様において、前記光源の間欠的な1回の点灯により前記照明光が前記被写体に照射される時間が前記スキャン領域の第1の画素の前記露光期間に完全に含まれ、かつ前記光源の間欠的な1回の点灯により前記照明光が前記被写体に照射される時間の一部のみが前記スキャン領域の、前記第1の画素と異なる第2の画素の前記露光期間に含まれる場合、前記照明制御部は、前記第1の画素の前記露光期間において前記光源の間欠的な1回の点灯により前記照明光が前記被写体に照射される第1の時間と、前記第2の画素の前記露光期間において、前記光源の間欠的な複数回の点灯により前記照明光が前記被写体に照射される複数の第2の時間の合計とが同一となるように前記照明部を制御してもよい。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

本発明の第15の態様によれば、第1から第4のいずれか1つの態様において、前記撮像制御部は、複数の前記スキャン領域を設定してもよい。前記撮像部は、複数の前記スキャン領域の各々に含まれる前記画素の前記撮像信号を生成してもよい。前記映像信号生成部は、複数の前記スキャン領域の各々に含まれる前記画素の前記撮像信号を合成することにより前記映像信号を生成してもよい。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 2 2 】

本発明の第 1 6 の態様によれば、第 1 5 の態様において、前記内視鏡装置は、前記映像信号に基づいて計測処理を行う計測処理部をさらに有してもよい。前記複数の動作モードは、少なくとも前記計測処理を行う動作モードを含んでもよい。前記撮像制御部は、少なくとも前記計測処理を行う前記動作モードが設定され、かつ複数の計測点が設定された場合、前記複数の計測点の各々が設定された前記画素を含むように複数の前記スキャン領域の各々を設定してもよい。

【手続補正 1 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 2 3 】

本発明の第 1 7 の態様によれば、第 1 から第 3 のいずれか 1 つの態様において、前記照明部は、模様を前記被写体に投影するための計測用光源を含む複数の前記光源を有してもよい。前記内視鏡装置は、前記映像信号に基づいて計測処理を行う計測処理部をさらに有してもよい。前記複数の動作モードは、少なくとも前記計測処理を行う動作モードを含んでもよい。前記照明制御部は、少なくとも前記計測処理を行う前記動作モードが設定された場合、前記計測用光源を点灯させてもよい。

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 2 4 】

本発明の第 1 8 の態様によれば、第 5 の態様において、前記撮像制御部は、少なくとも前記計測処理を行う前記動作モードが設定された場合、前記計測処理に使用される前記撮像信号を前記画素から読み出すための第 1 のスキャンレートを、前記計測処理以外の処理のみに使用される前記撮像信号を前記画素から読み出すための第 2 のスキャンレートよりも高い値に設定してもよい。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 2 5 】

本発明の第 1 9 の態様によれば、第 1 から第 4 のいずれか 1 つの態様において、前記内視鏡装置は、計測処理部と、表示部とをさらに有してもよい。前記計測処理部は、前記映像信号に基づいて計測処理を行う。前記表示部は、前記被写体の画像を表示する。前記複数の動作モードは、少なくとも画像表示と前記計測処理とを行う動作モードを含んでもよい。前記撮像制御部は、少なくとも前記画像表示と前記計測処理とを行う前記動作モードが設定された場合、前記画像表示に使用される 1 枚の画像のための第 1 の撮像信号と、前記計測処理に使用される 1 枚以上の画像のための第 2 の撮像信号とを交互に出力するように前記撮像部を制御してもよい。前記表示部は、前記第 1 の撮像信号から生成された前記映像信号に基づいて前記 1 枚の画像を表示してもよい。前記計測処理部は、前記第 2 の撮像信号から生成され、かつ前記 1 枚以上の画像に対応する前記映像信号に基づいて前記計測処理を行ってもよい。

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 6

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 2 6 】

本発明の第 2 0 の態様によれば、第 1 9 の態様において、前記撮像制御部は、第 1 の表示期間において前記第 1 の撮像信号を出力し、かつ前記第 1 の表示期間に続く第 2 の表示期間において前記第 2 の撮像信号を出力するように前記撮像部を制御してもよい。前記第 1 の表示期間と前記第 2 の表示期間とは、前記表示部の表示周期に基づいてもよい。前記表示部は、前記第 1 の表示期間と前記第 2 の表示期間とにおいて、前記第 1 の撮像信号から生成された前記映像信号に基づいて前記 1 枚の画像を表示してもよい。

本発明の第 2 1 の態様によれば、内視鏡装置の作動方法は、第 1 のステップ、第 2 のステップ、および第 3 のステップを有する。前記内視鏡装置は、撮像部と、映像信号生成部と、照明部と、撮像制御部と、照明制御部とを有する。前記撮像部は、被写体を撮像し、撮像信号を生成する。前記映像信号生成部は、前記撮像信号から映像信号を生成する。前記照明部は、前記被写体に照射される照明光を発生する光源を有する。前記撮像制御部は、複数の動作モードのうち設定された前記動作モードに応じて前記撮像部を制御する。前記照明制御部は、設定された前記動作モードに応じて前記照明部を制御する。前記撮像部は、行列状に配置された複数の画素を有する。前記複数の画素が配置された撮像領域は、スキャン領域を含む。前記スキャン領域において各々の行の前記画素の少なくとも一部から前記撮像信号が読み出される。前記複数の動作モードは、第 1 の動作モードと第 2 の動作モードとを含む。前記照明制御部は、前記第 1 の動作モードが設定された場合、前記第 1 のステップにおいて、前記スキャン領域に配置された全ての前記画素の露光期間に前記光源が連続的に点灯するように前記照明部を制御する。前記撮像制御部は、前記第 2 の動作モードが設定された場合、前記第 2 のステップにおいて、前記スキャン領域の少なくとも一部に配置された前記画素の前記露光期間の少なくとも一部が重なるように前記撮像部を制御する。前記照明制御部は、前記第 2 の動作モードが設定された場合、前記第 3 のステップにおいて、前記スキャン領域の少なくとも一部に配置された前記画素の前記露光期間の少なくとも一部が重なる期間に前記光源が点灯するように前記照明部を制御する。

本発明の第 2 2 の態様によれば、内視鏡装置のプロセッサに、第 1 のステップ、第 2 のステップ、および第 3 のステップを実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体が提供される。前記内視鏡装置は、撮像部と、映像信号生成部と、照明部と、前記プロセッサとを有する。前記撮像部は、被写体を撮像し、撮像信号を生成する。前記映像信号生成部は、前記撮像信号から映像信号を生成する。前記照明部は、前記被写体に照射される照明光を発生する光源を有する。前記プロセッサは、複数の動作モードのうち設定された前記動作モードに応じて前記撮像部と前記照明部とを制御する。前記撮像部は、行列状に配置された複数の画素を有する。前記複数の画素が配置された撮像領域は、スキャン領域を含む。前記スキャン領域において各々の行の前記画素の少なくとも一部から前記撮像信号が読み出される。前記複数の動作モードは、第 1 の動作モードと第 2 の動作モードとを含む。前記プロセッサは、前記第 1 の動作モードが設定された場合、前記第 1 のステップにおいて、前記スキャン領域に配置された全ての前記画素の露光期間に前記光源が連続的に点灯するように前記照明部を制御する。前記プロセッサは、前記第 2 の動作モードが設定された場合、前記第 2 のステップにおいて、前記スキャン領域の少なくとも一部に配置された前記画素の前記露光期間の少なくとも一部が重なるように前記撮像部を制御する。前記プロセッサは、前記第 2 の動作モードが設定された場合、前記第 3 のステップにおいて、前記スキャン領域の少なくとも一部に配置された前記画素の前記露光期間の少なくとも一部が重なる期間に前記光源が点灯するように前記照明部を制御する。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/079453

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/04(2006.01)i, A61B1/06(2006.01)i, G02B23/24(2006.01)i, G02B23/26(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i, H04N7/18(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)

A61B1/04, A61B1/06, G02B23/24, G02B23/26, H04N5/225, H04N7/18

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
Y	JP 2013-46672 A (Toshiba Corp.), 07 March 2013 (07.03.2013), claims; paragraphs [0010] to [0081]; fig. 1 to 12 & US 2013/0050456 A1 all claims; paragraphs [0018] to [0092]; fig. 1 to 12	1-20
Y	WO 2013/157368 A1 (Olympus Medical Systems Corp.), 24 October 2013 (24.10.2013), claims; paragraphs [0001] to [0099]; fig. 1 to 6 & JP 5379932 B1 & US 8785833 B2 all claims; column 1, line 1 to column 12, line 10; fig. 1 to 6 & EP 2698985 A1 & CN 103583038 A	1-20

☒ 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
16 December 2016 (16.12.16)Date of mailing of the international search report
27 December 2016 (27.12.16)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/JP2016/079453

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 2014-204198 A (Canon Inc.), 27 October 2014 (27.10.2014), claims; paragraphs [0004], [0015] (Family: none)	1-20
Y	JP 2014-153655 A (Canon Inc.), 25 August 2014 (25.08.2014), claims; paragraph [0002] (Family: none)	1-20
Y	JP 2002-49083 A (Canon Inc.), 15 February 2002 (15.02.2002), claims; paragraph [0031] (Family: none)	1-20
Y	JP 2013-118698 A (Sony Corp.), 13 June 2013 (13.06.2013), claims; paragraph [0069] (Family: none)	1-20
Y	JP 2009-39432 A (Olympus Medical Systems Corp.), 26 February 2009 (26.02.2009), claims (particularly, claim 4) & US 2009/0043162 A1 all claims (especially claim 4) & EP 2022388 A1 & CN 101361646 A	1-20

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 7 9 4 5 3									
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, A61B1/06(2006.01)i, G02B23/24(2006.01)i, G02B23/26(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i, H04N7/18(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. A61B1/04, A61B1/06, G02B23/24, G02B23/26, H04N5/225, H04N7/18											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2016年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2016年	日本国実用新案登録公報	1996-2016年	日本国登録実用新案公報	1994-2016年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2016年										
日本国実用新案登録公報	1996-2016年										
日本国登録実用新案公報	1994-2016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									
Y	JP 2013-46672 A (株式会社東芝) 2013.03.07, 特許請求の範囲、段落【0010】-【0081】、第1図-第12図 & US 2013/0050456 A1, all claims, paragraph 【0018】 - 【0092】、第1図-第12図	1-20									
Y	WO 2013/157368 A1 (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2013.10.24, 請求の範囲、段落【0001】 - 【0099】、第1図-第6図 & JP 5379932 B1 & US 8785833 B2, all claims, column 1 line 1- column 12 line 10, and Fig.1-6 & EP 2698985 A1 & CN 103583038 A	1-20									
☒ 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。											
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> の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 </td> </tr> </table>				* 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	の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						
* 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	の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 16.12.2016		国際調査報告の発送日 27.12.2016									
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) 越河 勉 電話番号 03-3581-1101 内線 3271	2V 9313								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 7 9 4 5 3
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 2014-204198 A (キャノン株式会社) 2014. 10. 27, 特許請求の範囲、段落【0004】、【0015】 (ファミリーなし)	1-20
Y	JP 2014-153655 A (キャノン株式会社) 2014. 08. 25, 特許請求の範囲、段落【0002】 (ファミリーなし)	1-20
Y	JP 2002-49083 A (キャノン株式会社) 2002. 02. 15, 特許請求の範囲、段落【0031】 (ファミリーなし)	1-20
Y	JP 2013-118698 A (ソニー株式会社) 2013. 06. 13, 特許請求の範囲、段落【0069】 (ファミリーなし)	1-20
Y	JP 2009-39432 A (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2009. 02. 26, 特許請求の範囲(特に請求項4) & US 2009/0043162 A1, all claims (especially claim4) & EP 2022388 A1 & CN 101361646 A	1-20

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I			テーマコード (参考)		
G 0 3 B 15/02 (2006.01)	A 6 1 B	1/06	6 1 0			
G 0 3 B 15/05 (2006.01)	A 6 1 B	1/045	6 1 0			
H 0 4 N 5/225 (2006.01)	A 6 1 B	1/00	5 5 1			
H 0 4 N 5/235 (2006.01)	G 0 3 B	15/02	F			
H 0 4 N 5/243 (2006.01)	G 0 3 B	15/05				
	H 0 4 N	5/225	5 0 0			
	H 0 4 N	5/225	6 0 0			
	H 0 4 N	5/235	4 0 0			
	H 0 4 N	5/232	2 9 0			
	H 0 4 N	5/243				
	H 0 4 N	5/232	9 4 1			

(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, DJ, 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, KW, 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

(72) 発明者 此村 優

東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地 オリンパス株式会社内

(72) 発明者 横田 政義

東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地 オリンパス株式会社内

(72) 発明者 小川 清富

東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地 オリンパス株式会社内

F ターム(参考) 2H040 BA09 BA15 CA04 DA15 DA21 GA02 GA11
 2H053 AD03 AD08 BA92 CA41 DA02 DA03
 4C161 BB06 CC06 DD03 FF40 GG11 HH51 JJ17 LL02 NN01 QQ07
 QQ09 RR02 RR03 SS06 SS07 SS21
 5C122 DA26 EA12 FA07 FA11 FC02 FC07 FC11 FF11 FF17 FH11
 FK23 FK35 FK37 FK42 HB02

(注) この公表は、国際事務局 (W I P O) により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願 (日本語実用新案登録出願) の国際公開の効果は、特許法第 1 8 4 条の 1 0 第 1 項 (実用新案法第 4 8 条の 1 3 第 2 項) により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	内窥镜装置，内窥镜装置的操作方法和记录介质		
公开(公告)号	JPWO2017065053A1	公开(公告)日	2018-10-04
申请号	JP2017545162	申请日	2016-10-04
[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	小林英一 此村優 横田政義 小川清富		
发明人	小林 英一 此村 優 横田 政義 小川 清富		
PC分类号	G02B23/24 H04N5/232 A61B1/045 A61B1/06 A61B1/00 G03B15/02 G03B15/05 H04N5/225 H04N5/235 H04N5/243		
FI分类号	G02B23/24.B H04N5/232.450 A61B1/045.632 A61B1/06.611 A61B1/045.631 A61B1/06.610 A61B1/045.610 A61B1/00.551 G03B15/02.F G03B15/05 H04N5/225.500 H04N5/225.600 H04N5/235.400 H04N5/232.290 H04N5/243 H04N5/232.941		
F-TERM分类号	2H040/BA09 2H040/BA15 2H040/CA04 2H040/DA15 2H040/DA21 2H040/GA02 2H040/GA11 2H053/AD03 2H053/AD08 2H053/BA92 2H053/CA41 2H053/DA02 2H053/DA03 4C161/BB06 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF40 4C161/GG11 4C161/HH51 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/QQ07 4C161/QQ09 4C161/RR02 4C161/RR03 4C161/SS06 4C161/SS07 4C161/SS21 5C122/DA26 5C122/EA12 5C122/FA07 5C122/FA11 5C122/FC02 5C122/FC07 5C122/FC11 5C122/FF11 5C122/FF17 5C122/FH11 5C122/FK23 5C122/FK35 5C122/FK37 5C122/FK42 5C122/HB02		
代理人(译)	塔奈澄夫 铃木史朗		
优先权	2015204495 2015-10-16 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

内窥镜装置包括成像单元，视频信号生成单元，照明单元，成像控制单元和照明控制单元。布置有多个像素的成像区域包括扫描区域。当设置了预定操作模式时，成像控制单元控制成像单元，使得布置在扫描区域的至少一部分中的像素的曝光时间的至少一部分重叠。当设置了预定的操作模式时，照明控制器被配置为在布置在扫描区域的至少一部分中的像素的曝光时间的至少一部分重叠的时间段期间打开光源。控制照明单元。

