

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02017/065057

発行日 平成30年9月27日 (2018. 9. 27)

(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)
H04N 5/235 (2006.01)	H04N 5/235 300	2H040
A61B 1/06 (2006.01)	A61B 1/06 611	4C161
A61B 1/04 (2006.01)	A61B 1/04 530	5C024
A61B 1/045 (2006.01)	A61B 1/045 631	5C054
G02B 23/24 (2006.01)	A61B 1/045 632	5C122

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 38 頁) 最終頁に続く

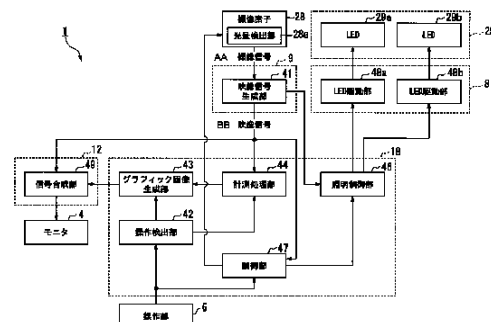
出願番号	特願2017-545164 (P2017-545164)	(71) 出願人	000000376
(21) 国際出願番号	PCT/JP2016/079463		オリンパス株式会社
(22) 国際出願日	平成28年10月4日 (2016. 10. 4)		東京都八王子市石川町2951番地
(31) 優先権主張番号	特願2015-204496 (P2015-204496)	(74) 代理人	100106909
(32) 優先日	平成27年10月16日 (2015. 10. 16)		弁理士 棚井 澄雄
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100094400
			弁理士 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、光量検出部と、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、光量が所定量未満である場合、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、前記光量が所定量未満である場合、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。



- 4 Monitor
- 6 Operation unit
- 28 Imaging element
- 28a Light intensity detection unit
- 41 Image signal generation unit
- 42 Operation detection unit
- 43 Graphic image generation unit
- 44 Measurement processing unit
- 45 Lighting control unit
- 46 Control unit
- 46a LED drive unit
- 46b LED drive unit
- 49 Signal combining unit
- AA Imaging signal
- BB Image signal

【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、
前記撮像部が配置された場所の光量を検出する光量検出部と、
前記撮像部を制御する撮像制御部と、
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、

前記撮像制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が所定量未満である場合、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、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量未満である場合、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】

前記光量検出部は、前記複数の画素の少なくとも一部である請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記光量検出部は、前記撮像部とは独立して設けられたデバイスである請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記撮像制御部は、前記光量検出部を構成する各画素に対応する映像信号の信号値の合計を前記所定量と比較する請求項 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記撮像制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量未満である場合、前記画素の露光時間を第 1 の時間に設定し、

前記撮像制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量以上である場合、前記画素の前記露光時間を前記第 1 の時間よりも短い第 2 の時間に設定する

請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

前記撮像制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量以上である場合、前記画素の前記露光時間を前記光量に応じた時間に設定する請求項 5 に記載の内視鏡装置。

【請求項 7】

前記撮像制御部は、第 1 のフレーム期間において前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量未満である場合、第 2 のフレーム期間において、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、

前記第 1 のフレーム期間と前記第 2 のフレーム期間とは、連続するフレーム期間である請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 8】

前記照明制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量以上である場合、前記光源が消灯するように前記照明部を制御する請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 9】

フレーム期間において第 1 の走査と第 2 の走査とが行われ、

前記撮像制御部は、前記第 1 の走査における前記スキャン領域と、前記第 2 の走査における前記スキャン領域との各々を前記撮像部に設定し、

前記光量検出部は、複数行の少なくとも 1 つに配置された前記画素であり、

前記光量検出部を構成する前記画素は、前記第 1 の走査における前記スキャン領域を構成し、

前記撮像制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量未満である場合、前記第 2 の走査における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

請求項 1 に記載の内視鏡装置。

10

【請求項 1 0】

前記撮像領域に配置された全ての前記画素は、前記第 2 の走査における前記スキャン領域を構成する請求項 9 に記載の内視鏡装置。

【請求項 1 1】

前記撮像制御部は、前記第 1 の走査における前記スキャン領域の前記画素の露光時間を第 1 の時間に設定し、

前記撮像制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量未満である場合、前記第 2 の走査における前記スキャン領域の前記画素の前記露光時間を前記第 1 の時間よりも長い第 2 の時間に設定する

請求項 9 に記載の内視鏡装置。

20

【請求項 1 2】

前記照明制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量以上である場合、前記第 2 の走査において前記光源が消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 の走査において、前記撮像領域に配置された一部の列の前記画素のみから前記撮像信号が読み出されるように前記撮像部を制御する

請求項 1 0 に記載の内視鏡装置。

【請求項 1 3】

前記撮像制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量未満である場合、前記第 2 の走査における前記スキャン領域の前記画素の露光時間を第 1 の時間に設定し、

30

前記撮像制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量以上である場合、前記第 2 の走査における前記スキャン領域の前記画素の前記露光時間を前記第 1 の時間よりも短い第 2 の時間に設定し、

前記照明制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量以上である場合、前記第 2 の走査において前記光源が消灯するように前記照明部を制御する

請求項 9 に記載の内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、内視鏡装置に関する。

40

本願は、2015 年 10 月 16 日に日本に出願された特願 2015 - 204496 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】

【0 0 0 2】

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。

【0 0 0 3】

50

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

【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】

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、光量検出部と、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。前記光量検出部は、前記撮像部が配置された場所の光量を検出する。前記撮像制御部は、前記撮像部を制御する。前記照明制御部は、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、前記光量検出部によって検出された前記光量が所定量未満である場合、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、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量未満である場合、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。

【0008】

本発明の第2の態様によれば、第1の態様において、前記光量検出部は、前記複数の画素の少なくとも一部であってもよい。

【0009】

本発明の第3の態様によれば、第1の態様において、前記光量検出部は、前記撮像部とは独立して設けられたデバイスであってもよい。

【0010】

本発明の第4の態様によれば、第2の態様において、前記撮像制御部は、前記光量検出部を構成する各画素に対応する映像信号の信号値の合計を前記所定量と比較してもよい。

【0011】

本発明の第5の態様によれば、第1の態様において、前記撮像制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量未満である場合、前記画素の露光時間を第1の時間に設定してもよい。前記撮像制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量以上である場合、前記画素の前記露光時間を前記第1の時間よりも短い第2の時間に設定してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

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、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量以上である場合、前記画素の前記露光時間を前記光量に応じた時間に設定してもよい。

【 0 0 1 3 】

本発明の第 7 の態様によれば、第 1 の態様において、前記撮像制御部は、第 1 のフレーム期間において前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量未満である場合、第 2 のフレーム期間において、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。前記第 1 のフレーム期間と前記第 2 のフレーム期間とは、連続するフレーム期間であってもよい。

10

【 0 0 1 4 】

本発明の第 8 の態様によれば、第 1 の態様において、前記照明制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量以上である場合、前記光源が消灯するように前記照明部を制御してもよい。

【 0 0 1 5 】

本発明の第 9 の態様によれば、第 1 の態様において、フレーム期間において第 1 の走査と第 2 の走査とが行われてもよい。前記撮像制御部は、前記第 1 の走査における前記スキャン領域と、前記第 2 の走査における前記スキャン領域との各々を前記撮像部に設定してもよい。前記光量検出部は、複数行の少なくとも 1 つに配置された前記画素であってもよい。前記光量検出部を構成する前記画素は、前記第 1 の走査における前記スキャン領域を構成してもよい。前記撮像制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量未満である場合、前記第 2 の走査における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。

20

【 0 0 1 6 】

本発明の第 10 の態様によれば、第 9 の態様において、前記撮像領域に配置された全ての前記画素は、前記第 2 の走査における前記スキャン領域を構成してもよい。

【 0 0 1 7 】

本発明の第 11 の態様によれば、第 9 の態様において、前記撮像制御部は、前記第 1 の走査における前記スキャン領域の前記画素の露光時間を第 1 の時間に設定してもよい。前記撮像制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量未満である場合、前記第 2 の走査における前記スキャン領域の前記画素の前記露光時間を前記第 1 の時間よりも長い第 2 の時間に設定してもよい。

30

【 0 0 1 8 】

本発明の第 12 の態様によれば、第 10 の態様において、前記照明制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量以上である場合、前記第 2 の走査において前記光源が消灯するように前記照明部を制御してもよい。前記撮像制御部は、前記第 2 の走査において、前記撮像領域に配置された一部の列の前記画素のみから前記撮像信号が読み出されるように前記撮像部を制御してもよい。

【 0 0 1 9 】

40

本発明の第 13 の態様によれば、第 9 の態様において、前記撮像制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量未満である場合、前記第 2 の走査における前記スキャン領域の前記画素の露光時間を第 1 の時間に設定してもよい。前記撮像制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量以上である場合、前記第 2 の走査における前記スキャン領域の前記画素の前記露光時間を前記第 1 の時間よりも短い第 2 の時間に設定してもよい。前記照明制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量以上である場合、前記第 2 の走査において前記光源が消灯するように前記照明部を制御してもよい。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 0 】

50

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】

【 0 0 2 1 】

【図 1】本発明の第 1 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】本発明の第 1 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】本発明の第 1 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】本発明の第 1 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。

【図 5】本発明の第 1 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。

10

【図 6】本発明の第 1 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 7】本発明の第 1 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】本発明の第 1 の実施形態による内視鏡装置の動作の手順を示すフローチャートである。

【図 9】本発明の第 1 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】本発明の第 1 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。

20

【図 11】本発明の第 1 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】本発明の第 1 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】本発明の第 1 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】本発明の第 2 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。

【発明を実施するための形態】

30

【 0 0 2 2 】

(第 1 の実施形態)

図 1 は、本発明の第 1 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、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。

【 0 0 2 3 】

40

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。

【 0 0 2 4 】

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

50

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。

【0025】

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。

【0026】

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。CCU9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CCU9に入力される。CCU9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。CCU9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。

10

【0027】

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。

20

【0028】

映像信号処理回路12は、CCU9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、CCU9から出力された映像信号と、CPU18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。

【0029】

ROM13は、CPU18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。RAM14は、CPU18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。CPU18は、ROM13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。CPU18は、CCU9を介さずに撮像素子28を駆動してもよい。

30

【0030】

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。

【0031】

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。

40

【0032】

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

50

号を撮像素子 2 8 に出力する。

【 0 0 3 3 】

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 2 8 (撮像部) と、LED 2 9 a と、LED 2 9 b と、映像信号生成部 4 1 と、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、制御部 4 7 (撮像制御部) と、LED 駆動部 4 8 a と、LED 駆動部 4 8 b と、信号合成部 4 9 とを有する。

【 0 0 3 4 】

撮像素子 2 8 は、光量検出部 2 8 a を有する。光量検出部 2 8 a は、撮像素子 2 8 が有する複数の画素の少なくとも一部である。光量検出部 2 8 a は、撮像素子 2 8 が配置された場所 (環境) の光量を検出する。つまり、光量検出部 2 8 a は、被写体からの光を含む撮像素子 2 8 の周囲の光量を検出する。

10

【 0 0 3 5 】

照明部 2 9 は、光源である LED 2 9 a と LED 2 9 b とを有する。LED 2 9 a は、観察用およびステレオ計測用の光源である。例えば、LED 2 9 b 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。LED 2 9 b 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。

20

【 0 0 3 6 】

照明部 2 9 の光源は、LED 以外の光源であってもよい。照明部 2 9 は、1 つのみまたは 3 つ以上の光源を有してもよい。

【 0 0 3 7 】

映像信号生成部 4 1 は、CCU 9 の機能に対応する。映像信号生成部 4 1 は、撮像素子 2 8 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 4 1 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。

30

【 0 0 3 8 】

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、制御部 4 7 とは、CPU 1 8 の機能に対応する。操作検出部 4 2 は、ユーザによる操作部 6 の操作を検出する。操作検出部 4 2 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 3 9 】

グラフィック画像生成部 4 3 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 4 2 によって設定される。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。

40

【 0 0 4 0 】

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。挿入部 2 0 が対象物に挿入される前、撮像素子 2 8 の周囲が明るい場合がある。つまり、対象物が明るい場所に配置されている場合がある。挿入部 2 0 が対象物に挿入される前、ユーザは、モニタ 4 に表示される画像を目視することにより、内視鏡装

50

置 1 によって画像が取得されているか否かを確認する。このとき、照明部 2 9 が点灯している必要はない。撮像素子 2 8 の周囲が明るい場合、照明部 2 9 を消灯させることによって、内視鏡装置 1 は、画像における白飛び (blown out highlights) の発生を低減させることができる。また、内視鏡装置 1 は、消費電力を低減させることができる。

【0041】

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。

10

【0042】

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、撮像素子 2 8 を制御する。

【0043】

20

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。

【0044】

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。

30

【0045】

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。

【0046】

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。

40

【0047】

複数の画素 5 4 の少なくとも一部は、光量検出部 2 8 a を構成する。光量検出部 2 8 a を構成する画素 5 4 は、光量の検出結果を撮像信号として出力する。光量検出部 2 8 a を構成する画素 5 4 は、固定されていなくてもよい。例えば、制御部 4 7 は、撮像領域に配置された一部の画素 5 4 と、撮像領域に配置された全ての画素 5 4 とのいずれか一方が光量検出部 2 8 a を構成するように、光量検出部 2 8 a を構成する画素 5 4 の領域を設定してもよい。

50

【 0 0 4 8 】

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。

【 0 0 4 9 】

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

【 0 0 5 0 】

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。

20

【 0 0 5 1 】

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。

【 0 0 5 2 】

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。

30

【 0 0 5 3 】

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、光量検出部 2 8 a 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。光量検出部 2 8 a は、撮像素子 2 8 が配置された場所の光量を検出する。制御部 4 7 は、撮像素子 2 8 を制御する。照明制御部 4 6 は、照明部 2 9 を制御する。

【 0 0 5 4 】

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、光量検出部 2 8 a によって検出された光量が所定量未満である場合、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、光量検出部 2 8 a によって検出された光量が所定量未満である場合、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

【 0 0 5 5 】

50

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 5 6 】

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。

【 0 0 5 7 】

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 5 8 】

画素 5 4 の動作は、リセットと電荷転送と信号読み出しを含む。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。

【 0 0 5 9 】

計測処理部 4 4 が行う計測処理について説明する。例えば、計測処理部 4 4 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 2 8 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。

【 0 0 6 0 】

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 4 4 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 4 4 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 4 4 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。

【 0 0 6 1 】

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 2 8 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 2 8 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 2 8 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 2 8 に結像される。

【 0 0 6 2 】

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 4 4

10

20

30

40

50

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。

【００６３】

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、照明光を発生する光源を選択する。

【００６４】

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の光源（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。照明制御部４６は、計測処理部４４が計測処理を行う場合、計測用の光源を点灯させてもよい。

10

【００６５】

例えば、内視鏡装置１が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場合、照明制御部４６は、ＬＥＤ２９ａを選択する。通常のスレオ計測が行われる場合、照明制御部４６は、ＬＥＤ２９ａを選択する。計測処理が行われ、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４６は、ＬＥＤ２９ｂを選択する。

【００６６】

内視鏡装置１の動作を説明する。図６は、ローリングシャッタにより撮像素子２８が駆動される場合の動作を示している。図６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６では、８行の画素５４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６に示す動作において、照明部２９の光源は連続的に点灯する。

20

【００６７】

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５４においてリセットが行われる。つまり、１行目の画素５４において、リセット部６３は、光電変換部６０と電荷蓄積部６２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５４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５４において電荷転送が行われる。つまり、１行目の画素５４において、電荷転送部６１は、光電変換部６０によって生成された電荷を電荷蓄積部６２に転送する。これによって、１行目の画素５４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５４において信号読み出しが行われる。つまり、１行目の画素５４において、出力部６５は、撮像信号を垂直信号線５６に出力する。信号読み出しが行われた後、１行目の画素５４は、次のフレーム期間が開始されるまで待機する。

30

【００６８】

１行目の画素５４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５４においてリセットが行われる。２行目の画素５４における動作は、１行目の画素５４における動作と同様である。２行目の画素５４における動作は、１行目の画素５４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５４における動作は、１つ前の行の画素５４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。

40

【００６９】

図７は、内視鏡装置１の特徴的な動作を示している。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５４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。

【００７０】

図７に示す動作では、撮像素子２８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が設定される。図７に示す動作では、１行目から８行目の画素５４の露光期間の少なくとも一部が重なるよう

50

に露光期間が設定される。照明制御部 46 は、照明部 29 の光源が間欠的に点灯するように照明部 29 を制御する。

【0071】

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 t_1 では、照明部 29 の光源は消灯している。6 行目の画素 54 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 29 の光源が点灯する。例えば、6 行目の画素 54 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 41 から照明制御部 46 に通知される。照明制御部 46 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 46 は、算出されたタイミング t_3 で照明部 29 の光源を点灯させる。1 行目の画素 54 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 29 の光源が消灯する。例えば、照明制御部 46 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 46 は、算出されたタイミング t_4 で照明部 29 の光源を消灯させる。

10

【0072】

上記のように、1 行目から 6 行目の画素 54 が同時に露光されるタイミング t_3 からタイミング t_4 において、照明部 29 の光源が点灯する。先端部 21 の周囲が暗い場合、複数の画素 54 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 29 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 28 の 1 行目から 6 行目の画素 54 では、画素 54 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 54 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。

20

【0073】

7 行目と 8 行目との画素 54 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 54 が露光される時間は、1 行目から 6 行目の画素 54 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 54 では、1 行目から 6 行目の画素 54 と比較して、露光量が不足する。

【0074】

制御部 47 は、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。

【0075】

スキャンレートは、複数の画素 54 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 28 に配置された各行の画素 54 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 54 から撮像信号が読み出される。

30

【0076】

スキャン領域は、撮像素子 28 の撮像領域に配置された複数の画素 54 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 54 の全てを含み、かつ信号読み出しが行われる画素 54 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 54 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 54 を含む。スキャン領域に配置された全てまたは一部の画素 54 から撮像信号が読み出される。例えば、一部の列の画素 54 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 47 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。

40

【0077】

図 7 に示す動作では、1 行目から 8 行目の画素 54 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 29 の光源が点灯する場合、1 行目から 6 行目の画素 54 のみがスキャン領域に含まれてもよい。制御部 47 は、スキャン領域の画素 54 のみから撮像信号が出力されるように撮像素子 28 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 18 の処理負荷が低減する。このため、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

50

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 7 8 】

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 7 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 7 に示す動作における露光時間は、図 6 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。

【 0 0 8 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 8 1 】

照明制御部 4 6 は、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 8 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 7 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。

【 0 0 8 3 】

制御部 4 7 は、光量が所定量未満であり、かつ計測処理部 4 4 が計測処理を行う場合、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、光量が所定量未満であり、かつ計測処理部 4 4 が計測処理を行う場合、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。

【 0 0 8 4 】

撮像素子 2 8 と照明部 2 9 との制御に関する内視鏡装置 1 の動作を説明する。図 8 は、撮像素子 2 8 と照明部 2 9 との制御に関する内視鏡装置 1 の動作の手順を示している。制御部 4 7 は、光量の検出結果を取得する（ステップ S 1 0 0）。ステップ S 1 0 0 において制御部 4 7 は、光量の検出結果として映像信号を取得する。光量検出部 2 8 a を構成する画素 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光量の検出結果を示す。

【 0 0 8 5 】

ステップ S 1 0 0 の後、制御部 4 7 は、検出された光量が所定量以上であるか否かを判定する（ステップ S 1 1 0）。ステップ S 1 1 0 において制御部 4 7 は、光量検出部 2 8 a を構成する画素 5 4 から出力された撮像信号から生成された映像信号の信号値が所定量以上であるか否かを判定する。例えば、ステップ S 1 1 0 において制御部 4 7 は、光量検出部 2 8 a を構成する各画素 5 4 に対応する映像信号の信号値の合計を所定量と比較する。

【 0 0 8 6 】

10

20

30

40

50

ステップ S 1 1 0 において光量が所定量以上であると判定された場合、制御部 4 7 は、露光時間を光量に応じた時間に設定する（ステップ S 1 2 0）。光量が所定量以上であって、かつ光量がより大きい場合、露光時間は、より短い時間に設定される。光量が大きい場合、光量が小さい場合の露光時間よりも露光時間を短くすることによって、内視鏡装置 1 は、画像における白飛びの発生を低減させることができる。ステップ S 1 2 0 で設定される露光時間は、所定量の光量に対応する所定時間以下である。

【 0 0 8 7 】

ステップ S 1 1 0 において光量が所定量未満であると判定された場合、制御部 4 7 は、露光時間を長時間に設定する（ステップ S 1 3 0）。ステップ S 1 3 0 で設定される露光時間は、ステップ S 1 2 0 で設定可能な最長の露光時間よりも長い。露光時間を長くすることにより、内視鏡装置 1 は、より多くの行の画素 5 4 の露光期間が重なるように露光期間を設定することができる。

10

【 0 0 8 8 】

ステップ S 1 3 0 の後、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 の光源を間欠的に点灯させる（ステップ S 1 4 0）。光量が小さい場合に照明部 2 9 の光源が間欠的に点灯することによって、内視鏡装置 1 は、被写体の歪みが低減された画像を取得することができる。

【 0 0 8 9 】

撮像素子 2 8 が被写体を連続的に撮像する場合、内視鏡装置 1 は、図 8 に示す処理を繰り返す。

20

【 0 0 9 0 】

例えば、図 8 に示す処理では、撮像領域の全体がスキャン領域である。光量が所定量以上である場合と、光量が所定量未満である場合とで、異なるスキャン領域が設定されてもよい。光量が所定量以上である場合、撮像領域の全体がスキャン領域に設定されてもよい。光量が所定量未満である場合、撮像領域の一部がスキャン領域に設定されてもよい。

【 0 0 9 1 】

内視鏡装置 1 の動作を説明する。以下では、撮像素子 2 8 が被写体を連続的に撮像する場合における内視鏡装置 1 の動作の例が示される。

【 0 0 9 2 】

図 9 は、内視鏡装置 1 の第 1 の動作を示している。以下の説明において、撮像領域の垂直画素数すなわち行数は V である。図 9 において、グラフ G 1 0 は、撮像領域における各画素 5 4 の動作のタイミングを示している。グラフ G 1 0 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。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。

30

【 0 0 9 3 】

撮像素子 2 8 と照明部 2 9 との制御は、フレーム期間毎に行われる。図 9 において、連続する複数のフレーム期間のうちフレーム期間 F 1 0 とフレーム期間 F 1 1 とにおける動作が示されている。各フレーム期間における撮像素子 2 8 と照明部 2 9 との制御は、1 つ前のフレーム期間における光量の検出結果に基づく。各フレーム期間が開始されたとき、LED 2 9 a は消灯している。

40

【 0 0 9 4 】

各フレーム期間において制御部 4 7 は、撮像領域に配置された全ての画素 5 4 をスキャン領域として設定する。撮像領域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。ブロック読み出しにより、撮像領域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、撮像領域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、かつ撮像領域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。

【 0 0 9 5 】

フレーム期間 F 1 0 の 1 つ前のフレーム期間において光量が所定量未満である場合、フ

50

フレーム期間 F 1 0 において制御部 4 7 は、1 行目の画素 5 4 (光量検出ライン) 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光量を判定する。つまり、1 行目の画素 5 4 が光量検出部 2 8 a を構成する。フレーム期間 F 1 0 における光量の判定結果に基づいて、フレーム期間 F 1 1 における動作が決定される。

【 0 0 9 6 】

フレーム期間 F 1 0 の 1 つ前のフレーム期間において光量が所定量未満である場合、フレーム期間 F 1 0 において L E D 2 9 a は、間欠的に点灯するように制御される。直線 L 1 0 は、撮像領域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 は、撮像領域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 および直線 L 1 1 の傾きは、スキャンレートに基づく。露光期間は、直線 L 1 0 が示すタイミングから直線 L 1 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。

10

【 0 0 9 7 】

照明制御部 4 6 は、撮像領域において 1 行目の画素 5 4 を除く全ての画素 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。つまり、照明制御部 4 6 は、撮像領域において光量検出部 2 8 a を構成する画素 5 4 を除く全ての画素 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が被写体に投影されてもよい。

20

【 0 0 9 8 】

グラフ G 1 0 に示す動作では、1 行目の画素 5 4 において露光が終了したタイミングで L E D 2 9 a の点灯が開始される。一部の行の画素 5 4 の露光期間において照明光が被写体に照射される時間が L E D 2 9 a の点灯時間よりも短い。映像信号生成部 4 1 は、その画素 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ことにより映像信号を生成してもよい。あるいは、信号処理部 5 2 は、その画素 5 4 から出力された撮像信号を所定のゲインで増幅してもよい。所定のゲインは、露光期間において照明光が被写体に照射される時間と L E D 2 9 a の点灯時間との比に応じた値であってもよい。

【 0 0 9 9 】

フレーム期間 F 1 0 において光量が所定量未満である場合、フレーム期間 F 1 1 における撮像素子 2 8 と照明部 2 9 との制御は、フレーム期間 F 1 0 における制御と同様である。各フレーム期間において光量が所定量未満である場合、L E D 2 9 a が間欠的に点灯する動作が複数のフレーム期間で継続する。

30

【 0 1 0 0 】

光量が所定量未満である場合、2 行以上かつ V 行未満の画素 5 4 が光量検出部 2 8 a を構成してもよい。

【 0 1 0 1 】

図 1 0 は、内視鏡装置 1 の第 2 の動作を示している。図 1 0 において、グラフ G 1 1 は、撮像領域における各画素 5 4 の動作のタイミングを示している。グラフ G 1 1 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。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

【 0 1 0 2 】

撮像素子 2 8 と照明部 2 9 との制御は、フレーム期間毎に行われる。図 1 0 において、連続する複数のフレーム期間のうちフレーム期間 F 1 2 とフレーム期間 F 1 3 とにおける動作が示されている。各フレーム期間における撮像素子 2 8 と照明部 2 9 との制御は、1 つ前のフレーム期間における光量の検出結果に基づく。各フレーム期間が開始されたとき、L E D 2 9 a は消灯している。

【 0 1 0 3 】

各フレーム期間において制御部 4 7 は、撮像領域に配置された全ての画素 5 4 をスキャン領域として設定する。撮像領域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

50

荷転送と信号読み出しとが行われる。ブロック読み出しにより、撮像領域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、撮像領域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、かつ撮像領域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。

【 0 1 0 4 】

フレーム期間 F 1 2 における撮像素子 2 8 と照明部 2 9 との制御は、フレーム期間 F 1 0 における制御と同様である。フレーム期間 F 1 2 において光量が所定量以上である場合、フレーム期間 F 1 3 において L E D 2 9 a は、消灯状態を継続するように制御される。直線 L 1 2 は、撮像領域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 3 は、撮像領域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 2 および直線 L 1 3 の傾きは、スキャンレートに基づく。直線 L 1 2 および直線 L 1 3 の傾きは、直線 L 1 0 および直線 L 1 1 の傾きと同一である。露光期間は、直線 L 1 2 が示すタイミングから直線 L 1 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。露光時間 $\Delta T e 2$ は、露光時間 $\Delta T e 1$ よりも短い。露光時間 $\Delta T e 2$ は、露光時間 $\Delta T e 1$ よりも長くてもよい。露光時間 $\Delta T e 2$ は、露光時間 $\Delta T e 1$ と同一であってもよい。

10

【 0 1 0 5 】

フレーム期間 F 1 3 において制御部 4 7 は、撮像領域に配置された全ての画素 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光量を判定する。つまり、撮像領域に配置された全ての画素 5 4 が光量検出部 2 8 a を構成する。フレーム期間 F 1 3 における光量の判定結果に基づいて、フレーム期間 F 1 3 の次のフレーム期間における動作が決定される。

20

【 0 1 0 6 】

フレーム期間 F 1 3 において光量が所定量以上である場合、フレーム期間 F 1 3 の次のフレーム期間における撮像素子 2 8 と照明部 2 9 との制御は、フレーム期間 F 1 3 における制御と同様である。フレーム期間 F 1 3 の後の各フレーム期間において光量が所定量以上である場合、L E D 2 9 a が消灯している状態が複数のフレーム期間で継続する。

【 0 1 0 7 】

光量が所定量未満である場合、2 行以上かつ V 行未満の画素 5 4 が光量検出部 2 8 a を構成してもよい。

30

【 0 1 0 8 】

図 1 1 は、内視鏡装置 1 の第 3 の動作を示している。図 1 1 において、グラフ G 1 2 は、撮像領域における各画素 5 4 の動作のタイミングを示している。グラフ G 1 2 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。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。

【 0 1 0 9 】

撮像素子 2 8 と照明部 2 9 との制御は、フレーム期間毎に行われる。図 1 1 において、連続する複数のフレーム期間のうちフレーム期間 F 1 4 とフレーム期間 F 1 5 とにおける動作が示されている。各フレーム期間における撮像素子 2 8 と照明部 2 9 との制御は、1 つ前のフレーム期間における光量の検出結果に基づく。各フレーム期間が開始されたとき、L E D 2 9 a は消灯している。

40

【 0 1 1 0 】

各フレーム期間において制御部 4 7 は、撮像領域に配置された全ての画素 5 4 をスキャン領域として設定する。撮像領域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。ブロック読み出しにより、撮像領域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、撮像領域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、かつ撮像領域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。

50

【 0 1 1 1 】

フレーム期間 F 1 4 における撮像素子 2 8 と照明部 2 9 との制御は、フレーム期間 F 1 3 における制御と同様である。フレーム期間 F 1 4 の 1 つ前のフレーム期間において光量が所定量以上である場合、フレーム期間 F 1 4 において制御部 4 7 は、撮像領域に配置された全ての画素 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光量を判定する。つまり、撮像領域に配置された全ての画素 5 4 が光量検出部 2 8 a を構成する。フレーム期間 F 1 4 における光量の判定結果に基づいて、フレーム期間 F 1 5 における動作が決定される。

【 0 1 1 2 】

フレーム期間 F 1 4 において光量が所定量未満である場合、フレーム期間 F 1 5 において L E D 2 9 a は、間欠的に点灯するように制御される。フレーム期間 F 1 5 における撮像素子 2 8 と照明部 2 9 との制御は、フレーム期間 F 1 0 における制御と同様である。フレーム期間 F 1 5 の後の各フレーム期間において光量が所定量未満である場合、L E D 2 9 a が間欠的に点灯する動作が複数のフレーム期間で継続する。

【 0 1 1 3 】

光量が所定量未満である場合、2 行以上かつ V 行未満の画素 5 4 が光量検出部 2 8 a を構成してもよい。

【 0 1 1 4 】

図 1 2 は、内視鏡装置 1 の第 4 の動作を示している。図 1 2 において、グラフ G 2 0 は、撮像領域における各画素 5 4 の動作のタイミングを示している。グラフ G 2 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。フレーム期間の長さ、つまりモニタ 4 の表示周期は、 $T f 2$ である。ライブ画像を表示するためのフレームレートは、 $1 / T f 2$ である。

【 0 1 1 5 】

撮像素子 2 8 と照明部 2 9 との制御は、フレーム期間毎に行われる。図 1 2 において、連続する複数のフレーム期間のうちフレーム期間 F 2 0 とフレーム期間 F 2 1 とにおける動作が示されている。各フレーム期間における撮像素子 2 8 と照明部 2 9 との制御は、各フレーム期間における光量の検出結果に基づく。各フレーム期間が開始されたとき、L E D 2 9 a は消灯している。

【 0 1 1 6 】

各フレーム期間において、画素 5 4 の走査が 2 回行われる。1 回目の走査では制御部 4 7 は、撮像領域に配置された 1 行目の画素 5 4 をスキャン領域として設定する。撮像領域に配置された 1 行目の画素 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。ブロック読み出しにより、1 行目の一部の列の画素 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、撮像領域に配置された 1 行目の画素 5 4 においてリセットと電荷転送とが行われ、かつ撮像領域に配置された 1 行目の一部の列の画素 5 4 のみにおいて信号読み出しが行われてもよい。

【 0 1 1 7 】

1 回目の走査における露光時間は $\Delta T e 3$ である。制御部 4 7 は、1 行目の画素 5 4 (光量検出ライン) 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光量を判定する。つまり、1 行目の画素 5 4 が光量検出部 2 8 a を構成する。フレーム期間 F 2 0 における光量の判定結果に基づいて、フレーム期間 F 2 0 における動作が決定される。

【 0 1 1 8 】

フレーム期間 F 2 0 において光量が所定量未満である場合、フレーム期間 F 2 0 において L E D 2 9 a は、間欠的に点灯するように制御される。フレーム期間 F 2 0 において、2 回目の走査では制御部 4 7 は、撮像領域に配置された全ての画素 5 4 をスキャン領域として設定する。撮像領域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。ブロック読み出しにより、撮像領域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、撮像領域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、かつ撮像領域に配置された一

10

20

30

40

50

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。

【 0 1 1 9 】

直線 L 2 0 は、撮像領域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 2 1 は、撮像領域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 2 0 および直線 L 2 1 の傾きは、スキャンレートに基づく。露光期間は、直線 L 2 0 が示すタイミングから直線 L 2 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、 $\Delta T e 4$ である。露光時間 $\Delta T e 4$ は、露光時間 $\Delta T e 3$ よりも長い。

【 0 1 2 0 】

フレーム期間 F 2 1 における撮像素子 2 8 と照明部 2 9 との制御は、フレーム期間 F 2 0 における制御と同様である。各フレーム期間において光量が所定量未満である場合、L E D 2 9 a が間欠的に点灯する動作が複数のフレーム期間で継続する。

【 0 1 2 1 】

図 1 3 は、内視鏡装置 1 の第 5 の動作を示している。図 1 3 において、グラフ G 2 1 は、撮像領域における各画素 5 4 の動作のタイミングを示している。グラフ G 2 1 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。フレーム期間の長さ、つまりモニタ 4 の表示周期は、 $T f 2$ である。ライブ画像を表示するためのフレームレートは、 $1 / T f 2$ である。

【 0 1 2 2 】

撮像素子 2 8 と照明部 2 9 との制御は、フレーム期間毎に行われる。図 1 3 において、連続する複数のフレーム期間のうちフレーム期間 F 2 2 とフレーム期間 F 2 3 とにおける動作が示されている。各フレーム期間における撮像素子 2 8 と照明部 2 9 との制御は、各フレーム期間における光量の検出結果に基づく。各フレーム期間が開始されたとき、L E D 2 9 a は消灯している。

【 0 1 2 3 】

各フレーム期間において、画素 5 4 の走査が 2 回行われる。1 回目の走査では制御部 4 7 は、撮像領域に配置された 1 行目の画素 5 4 をスキャン領域として設定する。撮像領域に配置された 1 行目の画素 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。ブロック読み出しにより、1 行目の一部の列の画素 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、撮像領域に配置された 1 行目の画素 5 4 においてリセットと電荷転送とが行われ、かつ撮像領域に配置された 1 行目の一部の列の画素 5 4 のみにおいて信号読み出しが行われてもよい。

【 0 1 2 4 】

1 回目の走査における露光時間は $\Delta T e 3$ である。制御部 4 7 は、1 行目の画素 5 4 (光量検出ライン) 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光量を判定する。つまり、1 行目の画素 5 4 が光量検出部 2 8 a を構成する。フレーム期間 F 2 2 における光量の判定結果に基づいて、フレーム期間 F 2 2 における動作が決定される。

【 0 1 2 5 】

フレーム期間 F 2 2 において光量が所定量以上である場合、フレーム期間 F 2 2 において L E D 2 9 a は、消灯状態を継続するように制御される。フレーム期間 F 2 2 において、2 回目の走査では制御部 4 7 は、撮像領域に配置された全ての画素 5 4 をスキャン領域として設定する。撮像領域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。ブロック読み出しにより、撮像領域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、撮像領域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、かつ撮像領域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。

【 0 1 2 6 】

直線 L 2 2 は、撮像領域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 2 3 は、撮像領域に配置された各

10

20

30

40

50

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 2 2 および直線 L 2 3 の傾きは、スキャンレートに基づく。直線 L 2 2 および直線 L 2 3 の傾きは、直線 L 2 0 および直線 L 2 1 の傾きと同一である。露光期間は、直線 L 2 2 が示すタイミングから直線 L 2 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。露光時間 $\Delta T e 2$ は、露光時間 $\Delta T e 4$ よりも短い。露光時間 $\Delta T e 2$ は、露光時間 $\Delta T e 3$ よりも長い。露光時間 $\Delta T e 2$ は、露光時間 $\Delta T e 3$ よりも短くてもよい。露光時間 $\Delta T e 2$ は、露光時間 $\Delta T e 3$ と同一であってもよい。

【 0 1 2 7 】

フレーム期間 F 2 3 における撮像素子 2 8 と照明部 2 9 との制御は、フレーム期間 F 2 2 における制御と同様である。各フレーム期間において光量が所定量以上である場合、LED 2 9 a が消灯している状態が複数のフレーム期間で継続する。

【 0 1 2 8 】

グラフ G 2 0 とグラフ G 2 1 とに示す動作では、内視鏡装置 1 は、1 フレーム期間に 2 回の走査を行うことにより、光量の判定と照明部 2 9 の光源の制御とを 1 フレーム期間に行うことができる。このため、撮像素子 2 8 の周囲の光の状態と、光量の判定結果に基づく制御の内容との不整合が低減される。

【 0 1 2 9 】

上記のように、制御部 4 7 は、光量検出部 2 8 a を構成する各画素に対応する映像信号の信号値の合計を所定量と比較してもよい。

【 0 1 3 0 】

制御部 4 7 は、光量検出部 2 8 a によって検出された光量が所定量未満である場合、画素 5 4 の露光時間を第 1 の時間 ($\Delta T e 1$) に設定してもよい。制御部 4 7 は、光量検出部 2 8 a によって検出された光量が所定量以上である場合、画素 5 4 の露光時間を第 1 の時間よりも短い第 2 の時間 ($\Delta T e 2$) に設定してもよい (図 1 0)。

【 0 1 3 1 】

制御部 4 7 は、光量検出部 2 8 a によって検出された光量が所定量以上である場合、画素 5 4 の露光時間を光量に応じた時間に設定してもよい (ステップ S 1 2 0)。

【 0 1 3 2 】

制御部 4 7 は、第 1 のフレーム期間において光量検出部 2 8 a によって検出された光量が所定量未満である場合、第 2 のフレーム期間において、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撮像素子 2 8 を制御してもよい (図 1 1)。第 1 のフレーム期間と第 2 のフレーム期間とは、連続するフレーム期間である。

【 0 1 3 3 】

照明制御部 4 6 は、光量検出部 2 8 a によって検出された光量が所定量以上である場合、光源が消灯するように照明部 2 9 を制御してもよい。

【 0 1 3 4 】

フレーム期間において第 1 の走査 (1 回目の走査) と第 2 の走査 (2 回目の走査) とが行われてもよい。制御部 4 7 は、第 1 の走査におけるスキャン領域と、第 2 の走査におけるスキャン領域との各々を撮像素子 2 8 に設定してもよい。光量検出部 2 8 a は、複数行の少なくとも 1 つに配置された画素 5 4 であってもよい。光量検出部 2 8 a を構成する画素 5 4 は、第 1 の走査におけるスキャン領域を構成してもよい。制御部 4 7 は、光量検出部 2 8 a によって検出された光量が所定量未満である場合、第 2 の走査における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 (図 1 2)。

【 0 1 3 5 】

撮像領域に配置された全ての画素 5 4 は、第 2 の走査におけるスキャン領域を構成してもよい。

【 0 1 3 6 】

10

20

30

40

50

制御部 47 は、第 1 の走査におけるスキャン領域の画素 54 の露光時間を第 1 の時間 ($\Delta T e 3$) に設定してもよい。制御部 47 は、光量検出部 28a によって検出された光量が所定量未満である場合、第 2 の走査におけるスキャン領域の画素 54 の露光時間を第 1 の時間よりも長い第 2 の時間 ($\Delta T e 4$) に設定してもよい (図 12)。

【0137】

照明制御部 46 は、光量検出部 28a によって検出された光量が所定量以上である場合、第 2 の走査において光源が消灯するように照明部 29 を制御してもよい。制御部 47 は、第 2 の走査において、撮像領域に配置された一部の列の画素 54 のみから撮像信号が読み出されるように撮像素子 28 を制御してもよい。

【0138】

制御部 47 は、光量検出部 28a によって検出された光量が所定量未満である場合、第 2 の走査におけるスキャン領域の画素 54 の露光時間を第 1 の時間 ($\Delta T e 4$) に設定してもよい。制御部 47 は、光量検出部 28a によって検出された光量が所定量以上である場合、第 2 の走査におけるスキャン領域の画素 54 の露光時間を第 1 の時間よりも短い第 2 の時間 ($\Delta T e 2$) に設定してもよい。照明制御部 46 は、光量検出部 28a によって検出された光量が所定量以上である場合、第 2 の走査において光源が消灯するように照明部 29 を制御してもよい (図 12、図 13)。

【0139】

第 1 の実施形態では、制御部 47 は、光量検出部 28a によって検出された光量が所定量以下である場合、スキャン領域の少なくとも一部に配置された画素 54 の露光期間の少なくとも一部が重なるように撮像素子 28 を制御する。照明制御部 46 は、光量検出部 28a によって検出された光量が所定量以下である場合、スキャン領域の少なくとも一部に配置された画素 54 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 29 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。

【0140】

光量検出部 28a によって検出された光量が所定量未満である場合、照明部 29 を消灯させることによって、内視鏡装置 1 は、画像における白飛びの発生を低減させることができる。また、内視鏡装置 1 は、消費電力を低減させることができる。

【0141】

制御部 47 は、撮像領域の一部のみにスキャン領域を設定してもよい。これによって、撮像信号の読み出しに必要な CPU 18 の処理負荷が低減する。

【0142】

(第 2 の実施形態)

本発明の第 2 の実施形態では、図 3 に示す内視鏡装置 1 の構成が、図 14 に示す内視鏡装置 1a の構成に変更される。図 14 は、内視鏡装置 1a の主要な機能に関する構成を示している。図 14 に示すように、内視鏡装置 1a は、モニタ 4 (表示部) と、操作部 6 と、光量検出部 27 と、撮像素子 28 (撮像部) と、LED 29a と、LED 29b 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。

【0143】

図 14 に示す構成について、図 3 に示す構成と異なる点を説明する。内視鏡装置 1a において、光量検出部 27 は、撮像素子 28 とは独立して設けられたデバイスである。例えば、光量検出部 27 は、光検出器である。光量検出部 27 は、先端部 21 に配置される。光量検出部 27 は、撮像素子 28 の近傍に配置される。光量検出部 27 は、撮像素子 28 と接触してもよい。光量検出部 27 は、撮像素子 28 の表面に配置されてもよい。光量検出部 27 は、撮像素子 28 が配置された場所の光量を検出する。上記以外の点については、図 14 に示す構成は図 3 に示す構成と同様である。

【0144】

10

20

30

40

50

第２の実施形態における内視鏡装置１ａの動作は、第１の実施形態における内視鏡装置１の動作と同様である。このため、内視鏡装置１ａの動作についての説明を省略する。

【０１４５】

第２の実施形態では第１の実施形態と同様に、内視鏡装置１ａ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。

【０１４６】

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。

10

【産業上の利用可能性】

【０１４７】

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】

【０１４８】

１，１ａ 内視鏡装置

２ 内視鏡

３ 装置本体

４ モニタ

20

５ 筐体

６ 操作部

８ 内視鏡ユニット

９ ＣＣＵ

１０ 制御ユニット

１２ 映像信号処理回路

１３ ＲＯＭ

１４ ＲＡＭ

１５ カードインタフェース

１６ 外部機器インタフェース

30

１７ 制御インタフェース

１８ ＣＰＵ

２０ 挿入部

２１ 先端部

２２ 湾曲部

２３ 可撓管部

２７，２８ａ 光量検出部

２８ 撮像素子

２９ 照明部

２９ａ，２９ｂ ＬＥＤ

40

４１ 映像信号生成部

４２ 操作検出部

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

４８ａ，４８ｂ ＬＥＤ駆動部

４９ 信号合成部

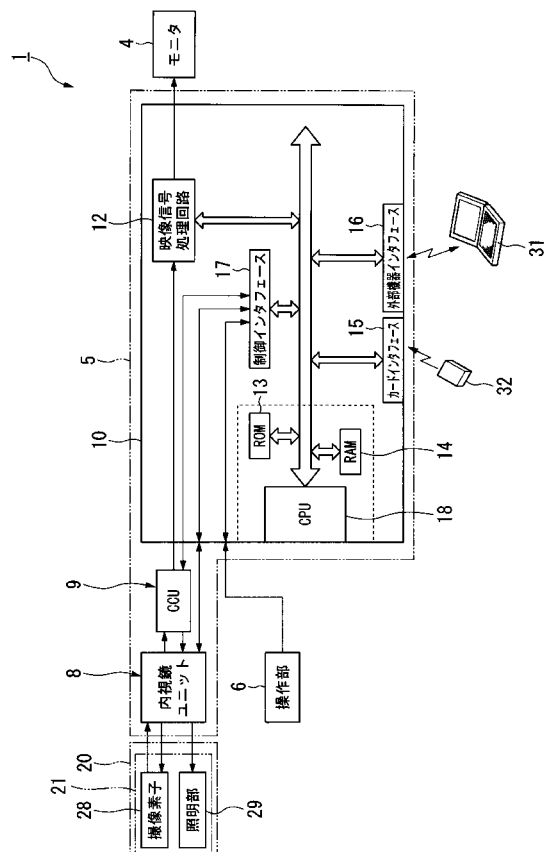
５０ 画素部

５１ 垂直走査部

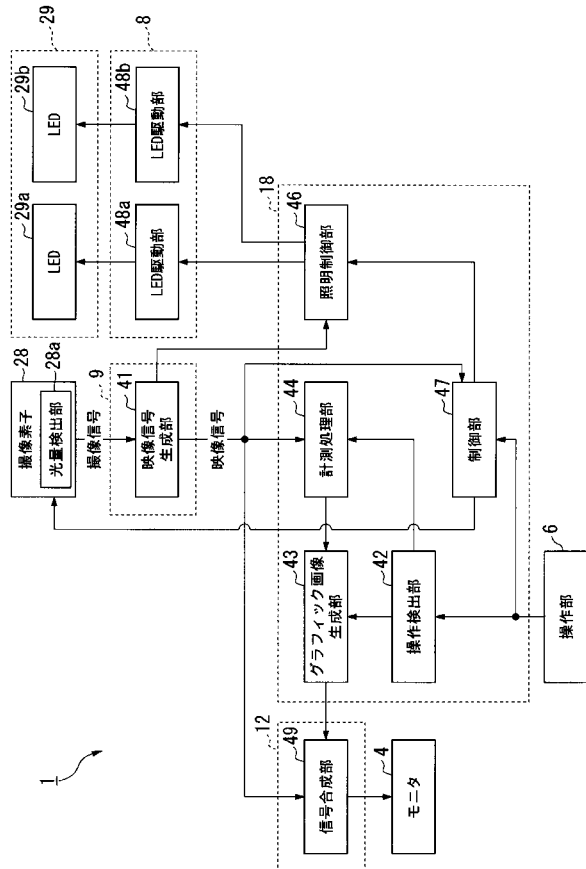
50

- 10

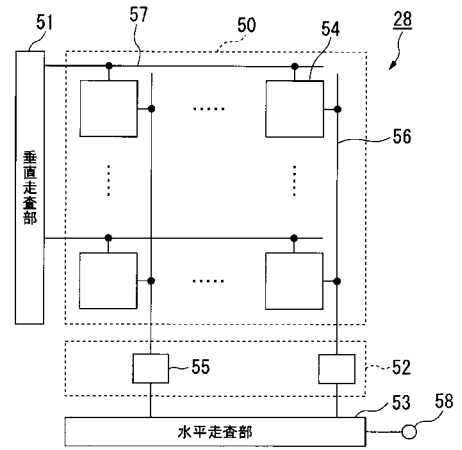
【 図 2 】



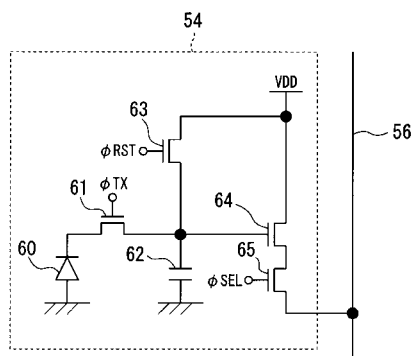
【 図 3 】



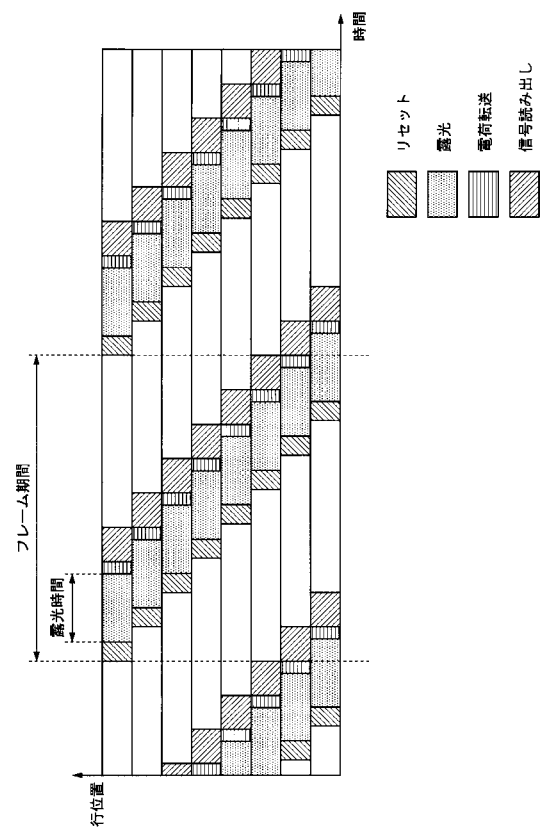
【 図 4 】



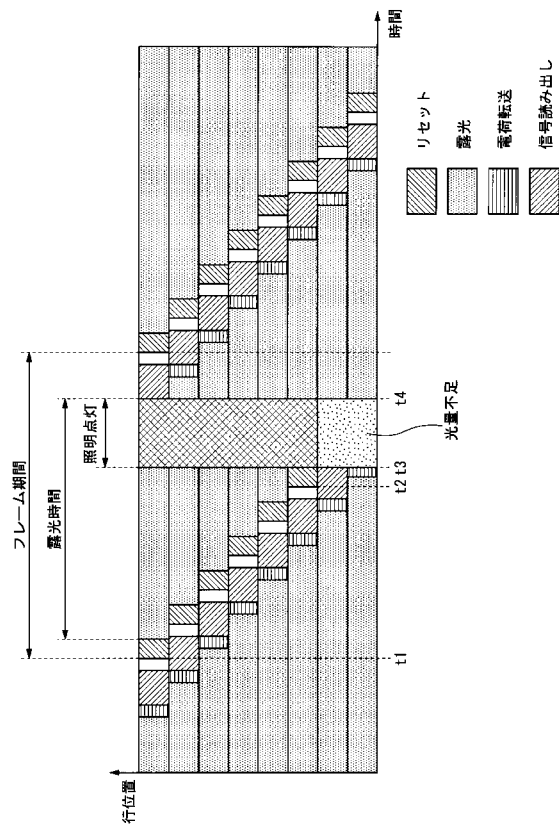
【 図 5 】



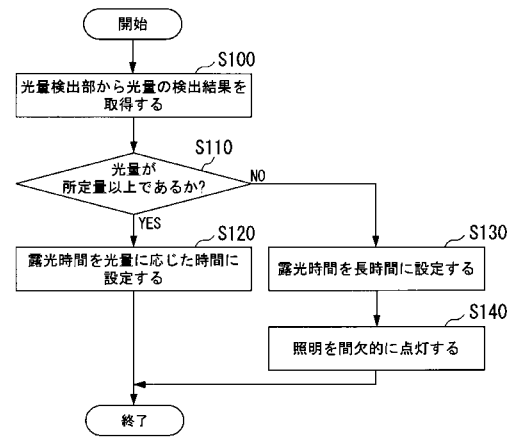
【 図 6 】



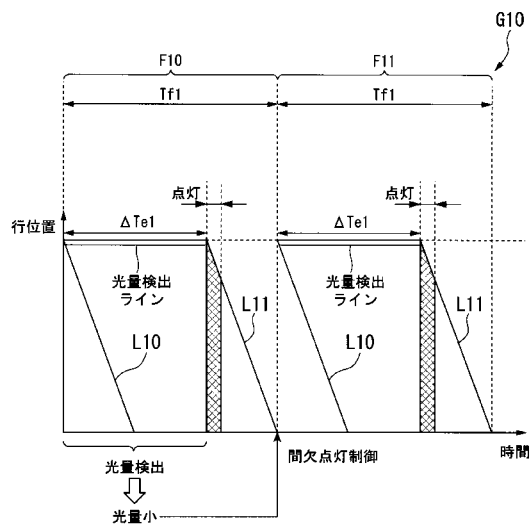
【図 7】



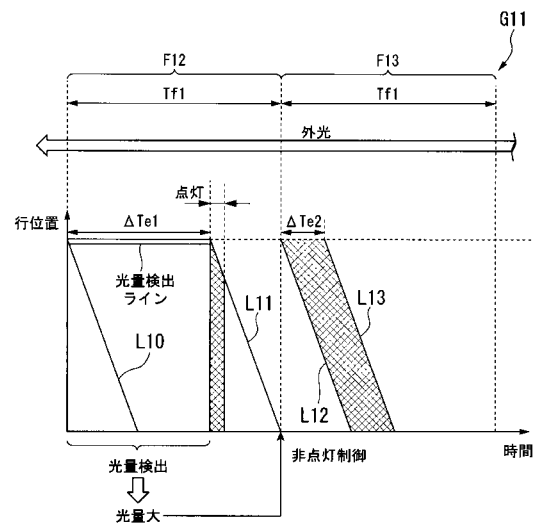
【図 8】



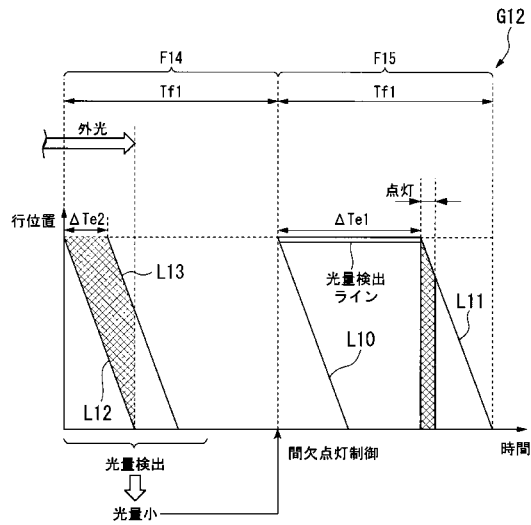
【図 9】



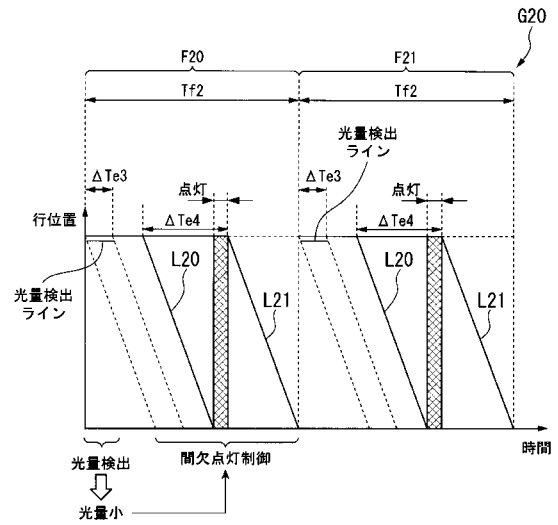
【図 10】



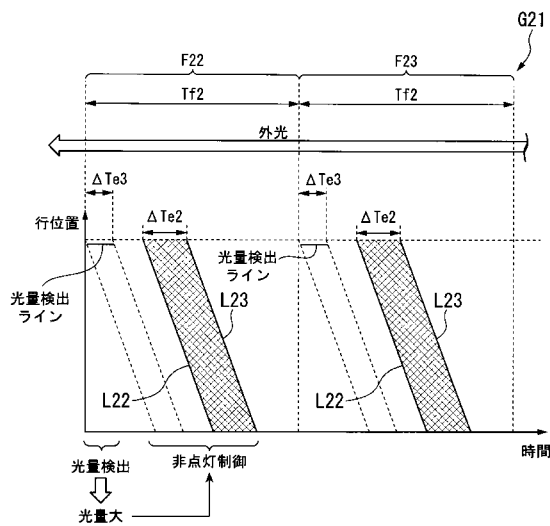
【図 1 1】



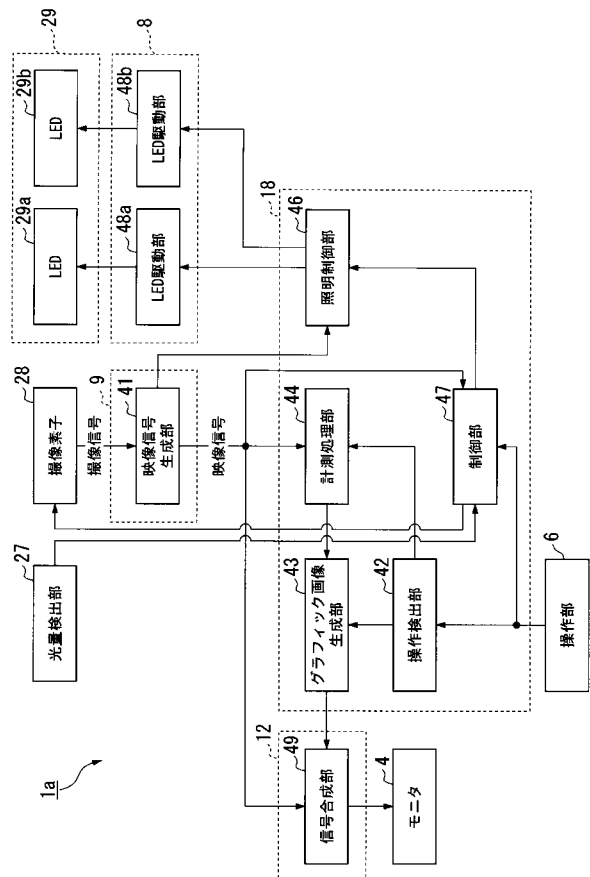
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



【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、
前記撮像部が配置された場所の光量を検出する光量検出部と、
前記撮像部を制御する撮像制御部と、
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、

前記撮像制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が所定量未満である場合、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、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量未満である場合、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、

前記撮像制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量以上である場合、前記画素の前記露光期間の長さである露光時間を第 1 の時間よりも短い第 2 の時間に設定し、

前記画素の前記露光時間が前記第 2 の時間に設定された後、前記撮像制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量未満である場合、前記画素の前記露光時間を前記第 1 の時間に設定する

内視鏡装置。

【請求項 2】

前記光量検出部は、前記複数の画素の少なくとも一部である請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記光量検出部は、前記撮像部とは独立して設けられたデバイスである請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記撮像制御部は、前記光量検出部を構成する各画素から読み出された前記撮像信号に対応する映像信号の信号値の合計を前記所定量と比較する請求項 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記撮像制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量以上である場合、前記画素の前記露光時間を前記光量に応じた前記第 2 の時間に設定する請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

前記撮像制御部は、第 1 のフレーム期間において前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量未満である場合、第 2 のフレーム期間において、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

記撮像部を制御し、

前記第1のフレーム期間と前記第2のフレーム期間とは、連続するフレーム期間である請求項1に記載の内視鏡装置。

【請求項7】

前記照明制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量以上である場合、前記光源が消灯するように前記照明部を制御する請求項1に記載の内視鏡装置。

【請求項8】

フレーム期間において第1の走査と第2の走査とが行われ、

前記撮像制御部は、前記第1の走査における前記スキャン領域と、前記第2の走査における前記スキャン領域との各々を前記撮像部に設定し、

前記光量検出部は、複数行の少なくとも1つに配置された前記画素であり、

前記光量検出部を構成する前記画素は、前記第1の走査における前記スキャン領域を構成し、

前記撮像制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量未満である場合、前記第2の走査における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

請求項1に記載の内視鏡装置。

【請求項9】

前記撮像領域に配置された全ての前記画素は、前記第2の走査における前記スキャン領域を構成する請求項8に記載の内視鏡装置。

【請求項10】

前記撮像制御部は、前記第1の走査における前記スキャン領域の前記画素の前記露光時間を第3の時間に設定し、

前記撮像制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量未満である場合、前記第2の走査における前記スキャン領域の前記画素の前記露光時間を前記第3の時間よりも長い前記第1の時間に設定する

請求項8に記載の内視鏡装置。

【請求項11】

前記照明制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量以上である場合、前記第2の走査において前記光源が消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の走査において、前記撮像領域に配置された一部の列の前記画素のみから前記撮像信号が読み出されるように前記撮像部を制御する

請求項9に記載の内視鏡装置。

【請求項12】

前記撮像制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量未満である場合、前記第2の走査における前記スキャン領域の前記画素の前記露光時間を前記第1の時間に設定し、

前記撮像制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量以上である場合、前記第2の走査における前記スキャン領域の前記画素の前記露光時間を前記第2の時間に設定し、

前記照明制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量以上である場合、前記第2の走査において前記光源が消灯するように前記照明部を制御する

請求項8に記載の内視鏡装置。

【請求項13】

第1のステップ、第2のステップ、第3のステップ、および第4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、

前記撮像部が配置された場所の光量を検出する光量検出部と、
前記撮像部を制御する撮像制御部と、
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、
前記撮像制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が所定量未満である場合、前記第1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、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量未満である場合、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期間に前記光源が点灯するように前記照明部を制御し、
前記撮像制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量以上である場合、前記第3のステップにおいて、前記画素の前記露光期間の長さである露光時間を第1の時間よりも短い第2の時間に設定し、
前記画素の前記露光時間が前記第2の時間に設定された後、前記撮像制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量未満である場合、前記第4のステップにおいて、前記画素の前記露光時間を前記第1の時間に設定する
内視鏡装置の作動方法。

【請求項14】

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、第3のステップ、および第4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、
前記撮像部が配置された場所の光量を検出する光量検出部と、
前記撮像部と前記照明部とを制御する前記プロセッサと、
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、
前記プロセッサは、前記光量検出部によって検出された前記光量が所定量未満である場合、前記第1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、
前記プロセッサは、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量未満である場合、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期間に前記光源が点灯するように前記照明部を制御し、
前記プロセッサは、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量以上である場合、前記第3のステップにおいて、前記画素の前記露光期間の長さである露光時間を第1の時間よりも短い第2の時間に設定し、
前記画素の前記露光時間が前記第2の時間に設定された後、前記プロセッサは、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量未満である場合、前記第4のステップにおいて、前記画素の前記露光時間を前記第1の時間に設定する

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2015-204496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、光量検出部と、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。前記光量検出部は、前記撮像部が配置された場所の光量を検出する。前記撮像制御部は、前記撮像部を制御する。前記照明制御部は、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、前記光量検出部によって検出された前記光量が所定量未満である場合、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、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量未満である場合、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。前記撮像制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量以上である場合、前記画素の前記露光期間の長さである露光時間を第1の時間よりも短い第2の時間に設定する。前記画素の前記露光時間が前記第2の時間に設定された後、前記撮像制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量未満である場合、前記画素の前記露光時間を前記第1の時間に設定する。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

本発明の第4の態様によれば、第2の態様において、前記撮像制御部は、前記光量検出部を構成する各画素から読み出された前記撮像信号に対応する映像信号の信号値の合計を

前記所定量と比較してもよい。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 8】

【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5の態様によれば、第1の態様において、前記撮像制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量以上である場合、前記画素の前記露光時間を前記光量に応じた前記第2の時間に設定してもよい。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

本発明の第6の態様によれば、第1の態様において、前記撮像制御部は、第1のフレーム期間において前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量未満である場合、第2のフレーム期間において、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撮像部を制御してもよい。前記第1のフレーム期間と前記第2のフレーム期間とは、連続するフレーム期間であってもよい。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

本発明の第8の態様によれば、第1の態様において、フレーム期間において第1の走査と第2の走査とが行われてもよい。前記撮像制御部は、前記第1の走査における前記スキャン領域と、前記第2の走査における前記スキャン領域との各々を前記撮像部に設定してもよい。前記光量検出部は、複数行の少なくとも1つに配置された前記画素であってもよい。前記光量検出部を構成する前記画素は、前記第1の走査における前記スキャン領域を構成してもよい。前記撮像制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量未満である場合、前記第2の走査における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てもよい。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

本発明の第9の態様によれば、第8の態様において、前記撮像領域に配置された全ての前記画素は、前記第2の走査における前記スキャン領域を構成してもよい。

【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 1 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 7】

本発明の第1 0の態様によれば、第8の態様において、前記撮像制御部は、前記第1の走査における前記スキャン領域の前記画素の前記露光時間を第3の時間に設定してもよい。前記撮像制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量未満である場合、前記第2の走査における前記スキャン領域の前記画素の前記露光時間を前記第3の時間よりも長い前記第1の時間に設定してもよい。

【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 1 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 8】

本発明の第1 1の態様によれば、第9の態様において、前記照明制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量以上である場合、前記第2の走査において前記光源が消灯するように前記照明部を制御してもよい。前記撮像制御部は、前記第2の走査において、前記撮像領域に配置された一部の列の前記画素のみから前記撮像信号が読み出されるように前記撮像部を制御してもよい。

【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 1 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 9】

本発明の第1 2の態様によれば、第8の態様において、前記撮像制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量未満である場合、前記第2の走査における前記スキャン領域の前記画素の前記露光時間を前記第1の時間に設定してもよい。前記撮像制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量以上である場合、前記第2の走査における前記スキャン領域の前記画素の前記露光時間を前記第2の時間に設定してもよい。前記照明制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量以上である場合、前記第2の走査において前記光源が消灯するように前記照明部を制御してもよい。

本発明の第1 3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、第3のステップ、および第4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、光量検出部と、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。前記光量検出部は、前記撮像部が配置された場所の光量を検出する。前記撮像制御部は、前記撮像部を制御する。前記照明制御部は、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、前記光量検出部によって検出された前記光量が所定量未満である場合、前記第1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、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量未満である場合、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。前記撮像制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量以上である場合、前記第3のステップにおいて、前記画素の前記露光期間の長さである露光時間を第1の時間よりも短い第2の時間に設定する。前記画素の前記露光時間が前記第2の時間に設定された後、前記撮像制御部は、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量未満である場合、前記第4のステップにおいて、前記画素の前記露光時間を前記第1の時間に設定する。

本発明の第14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、第3のステップ、および第4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、光量検出部と、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。前記光量検出部は、前記撮像部が配置された場所の光量を検出する。前記プロセッサは、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。前記プロセッサは、前記光量検出部によって検出された前記光量が所定量未満である場合、前記第1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、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量未満である場合、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。前記プロセッサは、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量以上である場合、前記第3のステップにおいて、前記画素の前記露光期間の長さである露光時間を第1の時間よりも短い第2の時間に設定する。前記画素の前記露光時間が前記第2の時間に設定された後、前記プロセッサは、前記光量検出部によって検出された前記光量が前記所定量未満である場合、前記第4のステップにおいて、前記画素の前記露光時間を前記第1の時間に設定する。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0136

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0136】

制御部47は、第1の走査におけるスキャン領域の画素54の露光時間を第3の時間 ($\Delta T e 3$) に設定してもよい。制御部47は、光量検出部28aによって検出された光量が所定量未満である場合、第2の走査におけるスキャン領域の画素54の露光時間を第3の時間よりも長い第1の時間 ($\Delta T e 4$) に設定してもよい (図12)。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/079463

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/04(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, 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	1-13
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	1-13

☒ 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/JP2016/079463

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)	1-13
Y	JP 2014-153655 A (Canon Inc.), 25 August 2014 (25.08.2014), claims; paragraph [0002] (Family: none)	1-13
Y	JP 2002-49083 A (Canon Inc.), 15 February 2002 (15.02.2002), claims; paragraph [0031] (Family: none)	1-13
Y	JP 2013-118698 A (Sony Corp.), 13 June 2013 (13.06.2013), claims; paragraph [0069] (Family: none)	1-13

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 7 9 4 6 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, 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, 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	1-13									
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	1-13									
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献											
国際調査を完了した日 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									

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 7 9 4 6 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 (キヤノン株式会社) 2014. 10. 27, 特許請求の範囲、段落【0004】、【0015】 (ファミリーなし)	1-13
Y	JP 2014-153655 A (キヤノン株式会社) 2014. 08. 25, 特許請求の範囲、段落【0002】 (ファミリーなし)	1-13
Y	JP 2002-49083 A (キヤノン株式会社) 2002. 02. 15, 特許請求の範囲、段落【0031】 (ファミリーなし)	1-13
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)	1-13

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I			テーマコード (参考)		
H 0 4 N 7/18 (2006.01)	G 0 2 B	23/24	B			
H 0 4 N 5/225 (2006.01)	H 0 4 N	7/18	M			
H 0 4 N 5/341 (2011.01)	H 0 4 N	5/225	5 0 0			
H 0 4 N 5/374 (2011.01)	H 0 4 N	5/225	6 0 0			
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	H 0 4 N	5/235	4 0 0			
	H 0 4 N	5/225	3 0 0			
	H 0 4 N	5/341				
	H 0 4 N	5/374				
	A 6 1 B	1/00	5 2 2			

(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

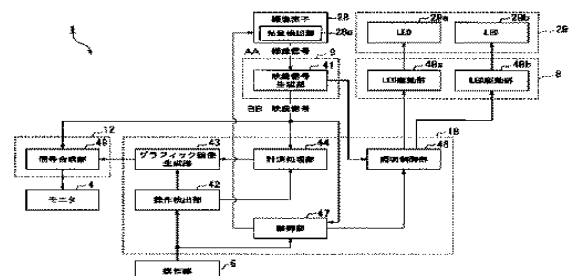
F ターム(参考) 2H040 AA01 BA15 BA22 CA03 CA06 DA03 DA12 DA14 DA15 DA21
 DA52 GA02 GA11
 4C161 AA29 BB02 BB06 CC06 DD03 FF40 HH52 HH53 JJ17 LL02
 NN01 NN05 PP01 QQ06 QQ07 QQ09 QQ10 RR03 RR23 RR26
 SS04 SS10 WW08 WW10
 5C024 BX02 CX51 CY17 GY31
 5C054 CC07 DA10 EA01 EA03 EA07 FC03 FF02 GB01 HA12
 5C122 DA26 EA12 FC02 FC07 FF17 FF21 GG21 HB01 HB02

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	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	JPWO2017065057A1	公开(公告)日	2018-09-27
申请号	JP2017545164	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		
发明人	小林 英一		
IPC分类号	H04N5/235 A61B1/06 A61B1/04 A61B1/045 G02B23/24 H04N7/18 H04N5/225 H04N5/341 H04N5/374 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/045 A61B1/0684 G02B23/2469 G02B23/2484 H04N5/2256 H04N5/2353 H04N5/2354 H04N5/3532 H04N5/37452 H04N7/183 H04N13/207 H04N2005/2255 H04N5/2351 H04N5/2352 H04N5/3452 H04N5/3696		
FI分类号	H04N5/235.300 A61B1/06.611 A61B1/04.530 A61B1/045.631 A61B1/045.632 G02B23/24.B H04N7/18.M H04N5/225.500 H04N5/225.600 H04N5/235.400 H04N5/225.300 H04N5/341 H04N5/374 A61B1/00.522		
F-TERM分类号	2H040/AA01 2H040/BA15 2H040/BA22 2H040/CA03 2H040/CA06 2H040/DA03 2H040/DA12 2H040/DA14 2H040/DA15 2H040/DA21 2H040/DA52 2H040/GA02 2H040/GA11 4C161/AA29 4C161/BB02 4C161/BB06 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF40 4C161/HH52 4C161/HH53 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/PP01 4C161/QQ06 4C161/QQ07 4C161/QQ09 4C161/QQ10 4C161/RR03 4C161/RR23 4C161/RR26 4C161/SS04 4C161/SS10 4C161/WW08 4C161/WW10 5C024/BX02 5C024/CX51 5C024/CY17 5C024/GY31 5C054/CC07 5C054/DA10 5C054/EA01 5C054/EA03 5C054/EA07 5C054/FC03 5C054/FF02 5C054/GB01 5C054/HA12 5C122/DA26 5C122/EA12 5C122/FC02 5C122/FC07 5C122/FF17 5C122/FF21 5C122/GG21 5C122/HB01 5C122/HB02		
代理人(译)	塔奈澄夫 铃木史朗		
优先权	2015204496 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，光量检测单元，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。当光量小于预定量时，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段的至少一部分重叠。当光量小于预定量时，照明控制单元控制照明单元在其中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段中打开光源。要控制。



- 4: Monitor
- 41: Image signal generation unit
- 42: Image signal generation unit
- 43: Graphic image generation unit
- 44: Measurement processing unit
- 45: Lighting control unit
- 46a: LED drive unit
- 46b: LED drive unit
- 47: LED
- 48: LED
- AA: Imaging signal
- BB: Imaging signal