

(11) 特許出願公開番号

特開2019-22096

(P2019-22096A)

(43) 公開日 平成31年2月7日(2019.2.7)

(51) Int. Cl.

F I

テーマコード (参考)

HO4N 5/232 (2006.01)

HO4N 5/232 290

2H040

A 6 1 B 1/045 (2006.01)

A 6 1 B 1/045 6 1 1

4 C 1 6 1

A 6 1 B 1/05 (2006.01)

A 6 1 B 1/05

5 C O 2 4

GO2B 23/24 (2006.01)

G02B 23/24

5 C 1 2 2

HO4N 5/225 (2006.01)

H04 N 5/225 500

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-139335 (P2017-139335)

(22) 出願日 平成29年7月18日 (2017. 7. 18)

(71) 出願人 000000376

オリンパス株式会社

東京都八王子市石川町2951番地

(74) 代理人 110002147

特許業務法人酒井国際特許事務所

(72) 発明者 石内 敏之

東京都八王子市石川町2951番地 オリ
ンパス株式会社内

Fターム(参考) 2H040 CA04 DA12 DA21 GA02 GA06
GA11

4C161 CC06 LL02 QQ02 SS18 TT06

5C024 BX02 CX04 CY27 HX29 HX55

5C122 DA03 DA04 DA26 EA28 EA30

FC02 FC15 GA24 HA71 HA88

HBO 1

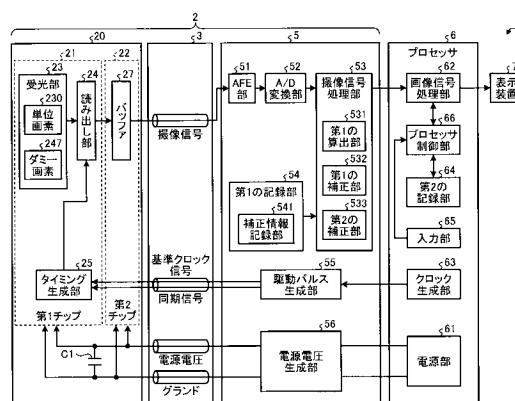
(54) 【発明の名称】 内視鏡、制御装置、補正方法およびプログラム

(57) 【要約】

【課題】補正後画像上に発生する縦筋ノイズを補正することができる内視鏡、制御装置、補正方法およびプログラムを提供する。

【解決手段】内視鏡２は、撮像部２０の遮光時に第１の補正部５３２が生成した補正後画像データに対応する補正後画像における縦ライン毎の画素値の平均値と補正後画像の全画素の画素値の平均値との差を示す第２の補正值と、補正後画像における縦ラインの位置を示す位置情報と、を対応付けた補正情報を記録する補正情報記録部５４１と、補正情報記録部５４１が記録する補正情報と補正後画像データとに基づいて、補正後画像の画素値を縦ライン毎に補正して出力画像データを生成する第２の補正部５３３と、を備える。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

2次元マトリクス状に配置され、光を受光し、受光量に応じた撮像信号を生成して出力する複数の有効画素と、前記複数の有効画素の配置される縦ライン毎に設けられ、前記撮像信号の補正処理に用いられるダミー信号を生成して出力する複数のダミー画素と、を有し、画像データを生成する撮像素子と、

前記複数のダミー画素の各々が出力した前記ダミー信号に基づいて、第1の補正値を前記縦ライン毎に算出する第1の算出部と、

前記第1の算出部が算出した前記縦ライン毎の前記第1の補正値と前記画像データとに基づいて、前記複数の有効画素の各々が出力した前記撮像信号を前記縦ライン毎に補正して補正後画像データを生成する第1の補正部と、

前記撮像素子の遮光時に前記第1の補正部が生成した前記補正後画像データに対応する補正後画像における前記縦ライン毎の画素値の平均値と前記補正後画像の全画素の画素値の平均値との差を示す第2の補正値と、前記補正後画像における前記縦ラインの位置を示す位置情報と、を対応付けた補正情報を記録する記録部と、

前記記録部が記録する前記補正情報と前記補正後画像データとに基づいて、前記補正後画像の画素値を前記縦ライン毎に補正して出力画像データを生成する第2の補正部と、

を備えることを特徴とする内視鏡。

【請求項 2】

被検体に挿入可能な先端部と、

前記出力画像データに対して画像処理を施す制御装置に対して着脱自在なコネクタ部と

を備え、

前記撮像素子は、前記先端部に設けられ、

前記第1の算出部、前記第1の補正部、前記記録部および前記第2の補正部は、前記コネクタ部に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の内視鏡。

【請求項 3】

2次元マトリクス状に配置され、光を受光し、受光量に応じた撮像信号を生成して出力する複数の有効画素と、前記複数の有効画素の配置される縦ライン毎に設けられ、前記撮像信号の補正処理に用いられるダミー信号を生成して出力する複数のダミー画素と、を有し、画像データを生成する撮像素子を備えた内視鏡が接続される制御装置であって、

前記複数のダミー画素の各々が出力した前記ダミー信号に基づいて、第1の補正値を前記縦ライン毎に算出する第1の算出部と、

前記第1の算出部が算出した前記縦ライン毎の前記第1の補正値と前記画像データとに基づいて、前記複数の有効画素の各々が出力した前記撮像信号を前記縦ライン毎に補正して補正後画像データを生成する第1の補正部と、

前記撮像素子の遮光時に前記第1の補正部が生成した前記補正後画像データに対応する補正後画像における前記縦ライン毎の画素値の平均値と前記補正後画像の全画素の画素値の平均値との差を第2の補正値として算出する第2の算出部と、

前記第2の算出部が算出した前記第2の補正値と前記補正後画像データとに基づいて、前記補正後画像の画素値を前記縦ライン毎に補正して出力画像データを生成する第2の補正部と、

を備えることを特徴とする制御装置。

【請求項 4】

2次元マトリクス状に配置され、光を受光し、受光量に応じた撮像信号を生成して出力する複数の有効画素と、前記複数の有効画素の配置される縦ライン毎に設けられ、前記撮像信号の補正処理に用いられるダミー信号を生成して出力する複数のダミー画素と、を有し、画像データを生成する撮像素子を備えた内視鏡が接続される制御装置が実行する補正方法であって、

前記複数のダミー画素の各々が出力した前記ダミー信号に基づいて、第1の補正値を前

10

20

30

40

50

記縦ライン毎に算出する第 1 の算出ステップと、

前記第 1 の算出ステップで算出した前記縦ライン毎の前記第 1 の補正值と前記画像データとに基づいて、前記複数の有効画素の各々が出力した前記撮像信号を前記縦ライン毎に補正して補正後画像データを生成する第 1 の補正ステップと、

前記撮像素子の遮光時に前記第 1 の補正ステップで生成した前記補正後画像データに対応する補正後画像における前記縦ライン毎の画素値の平均値と前記補正後画像の全画素の画素値の平均値との差を第 2 の補正值として算出する第 2 の算出ステップと、

前記第 2 の算出ステップで算出した前記第 2 の補正值と前記補正後画像データとに基づいて、前記補正後画像の画素値を前記縦ライン毎に補正して出力画像データを生成する第 2 の補正ステップと、

を含むことを特徴とする補正方法。

【請求項 5】

2 次元マトリクス状に配置され、光を受光し、受光量に応じた撮像信号を生成して出力する複数の有効画素と、前記複数の有効画素の配置される縦ライン毎に設けられ、前記撮像信号の補正処理に用いられるダミー信号を生成して出力する複数のダミー画素と、を有し、画像データを生成する撮像素子を備えた内視鏡が接続される制御装置に、

前記複数のダミー画素の各々が出力した前記ダミー信号に基づいて、第 1 の補正值を前記縦ライン毎に算出する第 1 の算出ステップと、

前記第 1 の算出ステップで算出した前記縦ライン毎の前記第 1 の補正值と前記画像データとに基づいて、前記複数の有効画素の各々が出力した前記撮像信号を前記縦ライン毎に補正して補正後画像データを生成する第 1 の補正ステップと、

前記撮像素子の遮光時に前記第 1 の補正ステップで生成した前記補正後画像データに対応する補正後画像における前記縦ライン毎の画素値の平均値と前記補正後画像の全画素の画素値の平均値との差を第 2 の補正值として算出する第 2 の算出ステップと、

前記第 2 の算出ステップで算出した前記第 2 の補正值と前記補正後画像データとに基づいて、前記補正後画像の画素値を前記縦ライン毎に補正して出力画像データを生成する第 2 の補正ステップと、

を実行させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検体内に挿入して体内の画像データを生成する内視鏡、制御装置、補正方法およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサ等の撮像素子によって生成された画像には、垂直ライン毎に設けたカラム回路内の素子特性のばらつきに起因する縦筋ノイズが発生することが知られている。この問題を解決する技術として、有効画素から読み出された有効画素信号に対して、光電変換素子が遮光されたオプティカルブラック部から読み出された複数の出力信号の平均値を減算することによって、縦筋ノイズを補正する技術が開示されている (特許文献 1 参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2006 - 157263 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述した特許文献 1 の補正方法であっても、補正後画像上に縦筋ノイズが発生するという問題点があった。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、補正後画像上に発生する縦筋ノイズを補正することができる内視鏡、制御装置、補正方法およびプログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る内視鏡は、2次元マトリクス状に配置され、光を受光し、受光量に応じた撮像信号を生成して出力する複数の有効画素と、前記複数の有効画素の配置される縦ライン毎に設けられ、前記撮像信号の補正処理に用いられるダミー信号を生成して出力する複数のダミー画素と、を有し、画像データを生成する撮像素子と、前記複数のダミー画素の各々が出力した前記ダミー信号に基づいて、第1の補正値を前記縦ライン毎に算出する第1の算出部と、前記第1の算出部が算出した前記縦ライン毎の前記第1の補正値と前記画像データとに基づいて、前記複数の有効画素の各々が出力した前記撮像信号を前記縦ライン毎に補正して補正後画像データを生成する第1の補正部と、前記撮像素子の遮光時に前記第1の補正部が生成した前記補正後画像データに対応する補正後画像における前記縦ライン毎の画素値の平均値と前記補正後画像の全画素の画素値の平均値との差を示す第2の補正値と、前記補正後画像における前記縦ラインの位置を示す位置情報と、を対応付けた補正情報を記録する記録部と、前記記録部が記録する前記補正情報と前記補正後画像データとに基づいて、前記補正後画像の画素値を前記縦ライン毎に補正して出力画像データを生成する第2の補正部と、を備えることを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

また、本発明に係る内視鏡は、上記発明において、被検体に挿入可能な先端部と、前記出力画像データに対して画像処理を施す制御装置に対して着脱自在なコネクタ部と、を備え、前記撮像素子は、前記先端部に設けられ、前記第1の算出部、前記第1の補正部、前記記録部および前記第2の補正部は、前記コネクタ部に設けられていることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

また、本発明に係る制御装置は、2次元マトリクス状に配置され、光を受光し、受光量に応じた撮像信号を生成して出力する複数の有効画素と、前記複数の有効画素の配置される縦ライン毎に設けられ、前記撮像信号の補正処理に用いられるダミー信号を生成して出力する複数のダミー画素と、を有し、画像データを生成する撮像素子を備えた内視鏡が接続される制御装置であって、前記複数のダミー画素の各々が出力した前記ダミー信号に基づいて、第1の補正値を前記縦ライン毎に算出する第1の算出部と、前記第1の算出部が算出した前記縦ライン毎の前記第1の補正値と前記画像データとに基づいて、前記複数の有効画素の各々が出力した前記撮像信号を前記縦ライン毎に補正して補正後画像データを生成する第1の補正部と、前記撮像素子の遮光時に前記第1の補正部が生成した前記補正後画像データに対応する補正後画像における前記縦ライン毎の画素値の平均値と前記補正後画像の全画素の画素値の平均値との差を第2の補正値として算出する第2の算出部と、前記第2の算出部が算出した前記第2の補正値と前記補正後画像データとに基づいて、前記補正後画像の画素値を前記縦ライン毎に補正して出力画像データを生成する第2の補正部と、を備えることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

また、本発明に係る補正方法は、2次元マトリクス状に配置され、光を受光し、受光量に応じた撮像信号を生成して出力する複数の有効画素と、前記複数の有効画素の配置される縦ライン毎に設けられ、前記撮像信号の補正処理に用いられるダミー信号を生成して出力する複数のダミー画素と、を有し、画像データを生成する撮像素子を備えた内視鏡が接続される制御装置が実行する補正方法であって、前記複数のダミー画素の各々が出力した前記ダミー信号に基づいて、第1の補正値を前記縦ライン毎に算出する第1の算出ステップと、前記第1の算出ステップで算出した前記縦ライン毎の前記第1の補正値と前記画像

データとに基づいて、前記複数の有効画素の各々が出力した前記撮像信号を前記縦ライン毎に補正して補正後画像データを生成する第1の補正ステップと、前記撮像素子の遮光時に前記第1の補正ステップで生成した前記補正後画像データに対応する補正後画像における前記縦ライン毎の画素値の平均値と前記補正後画像の全画素の画素値の平均値との差を第2の補正值として算出する第2の算出ステップと、前記第2の算出ステップで算出した前記第2の補正值と前記補正後画像データとに基づいて、前記補正後画像の画素値を前記縦ライン毎に補正して出力画像データを生成する第2の補正ステップと、を含むことを特徴とする。

【0010】

また、本発明に係るプログラムは、2次元マトリクス状に配置され、光を受光し、受光量に応じた撮像信号を生成して出力する複数の有効画素と、前記複数の有効画素の配置される縦ライン毎に設けられ、前記撮像信号の補正処理に用いられるダミー信号を生成して出力する複数のダミー画素と、を有し、画像データを生成する撮像素子を備えた内視鏡が接続される制御装置に、前記複数のダミー画素の各々が出力した前記ダミー信号に基づいて、第1の補正值を前記縦ライン毎に算出する第1の算出ステップと、前記第1の算出ステップで算出した前記縦ライン毎の前記第1の補正值と前記画像データとに基づいて、前記複数の有効画素の各々が出力した前記撮像信号を前記縦ライン毎に補正して補正後画像データを生成する第1の補正ステップと、前記撮像素子の遮光時に前記第1の補正ステップで生成した前記補正後画像データに対応する補正後画像における前記縦ライン毎の画素値の平均値と前記補正後画像の全画素の画素値の平均値との差を第2の補正值として算出する第2の算出ステップと、前記第2の算出ステップで算出した前記第2の補正值と前記補正後画像データとに基づいて、前記補正後画像の画素値を前記縦ライン毎に補正して出力画像データを生成する第2の補正ステップと、を実行させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、補正後画像上に残された縦筋ノイズを補正することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1は、本発明の実施の形態1に係る内視鏡システムの全体構成を模式的に示す概略図である。

【図2】図2は、本発明の実施の形態1に係る内視鏡システムの要部の機能構成を示すブロック図である。

【図3】図3は、図2に示す第1チップの詳細な構成を示すブロック図である。

【図4】図4は、図2に示す第1チップの構成を示す回路図である。

【図5】図5は、本発明の実施の形態1に係る内視鏡が実行する処理の概要を示すフローチャートである。

【図6】図6は、本発明の実施の形態1に係る内視鏡が生成するRAW画像の一例を模式的に示す図である。

【図7】図7は、本発明の実施の形態1に係る第1の補正部が生成した補正後画像の一例を示す図である。

【図8】図8は、本発明の実施の形態1に係る第1の補正部が生成した補正後画像に縦筋ノイズが発生した際の一例を示す図である。

【図9】図9は、本発明の実施の形態1に係る第1の補正部が生成した補正後画像に縦筋ノイズが発生した際の別の一例を示す図である。

【図10】図10は、本発明の実施の形態1に係る第2の補正部が生成した出力画像の一例を示す図である。

【図11】図11は、補正後画像の各縦ラインと各縦ラインの画素値の平均値との関係を示す図である。

【図12】図12は、本発明の実施の形態1に係る補正情報記録部が記録する補正情報に

10

20

30

40

50

含まれる各縦ラインと補正值との関係を示す図である。

【図 1 3】図 1 3 は、出力画像の各縦ラインと各縦ラインの画素値の平均値との関係を示す図である。

【図 1 4】図 1 4 は、本発明の実施の形態 1 に係る第 2 の補正部が生成した出力画像の別の一例を示す図である。

【図 1 5】図 1 5 は、本発明の実施の形態 2 に係る内視鏡システムの要部の機能構成を示すブロック図である。

【図 1 6】図 1 6 は、本発明の実施の形態 2 に係るプロセッサが実行する処理の概要を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

10

【0013】

以下、本発明を実施するための形態（以下、「実施の形態」という）として、撮像装置を備えた内視鏡システムについて説明する。また、この実施の形態により、本発明が限定されるものではない。さらに、図面の記載において、同一の部分には同一の符号を付して説明する。さらにまた、図面は、模式的なものであり、各部材の厚みと幅との関係、各部材の比率等は、現実と異なることに留意する必要がある。また、図面の相互間においても、互いの寸法や比率が異なる部分が含まれている。

【0014】

（実施の形態 1）

〔内視鏡システムの構成〕

20

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る内視鏡システムの全体構成を模式的に示す概略図である。図 1 に示す内視鏡システム 1 は、内視鏡 2 と、伝送ケーブル 3 と、コネクタ部 5 と、プロセッサ 6（制御装置）と、表示装置 7 と、光源装置 8 と、を備える。

【0015】

内視鏡 2 は、伝送ケーブル 3 の一部である挿入部 100 を被検体の体腔内に挿入することによって被検体の体内を撮像して生成した撮像信号（画像データ）をプロセッサ 6 へ出力する。また、内視鏡 2 は、伝送ケーブル 3 の一端側であり、被検体の体腔内に挿入される挿入部 100 の先端部 101 側に、撮像を行う撮像部 20（撮像装置）が設けられ、挿入部 100 の基端 102 側に、内視鏡 2 に対する各種操作を受け付ける操作部 4 が接続される。撮像部 20 が撮像した画像の撮像信号は、例えば、数 m の長さを有する伝送ケーブル 3 を介してコネクタ部 5 に出力される。

30

【0016】

コネクタ部 5 は、プロセッサ 6 および光源装置 8 に着脱自在に接続され、撮像部 20 が出力する撮像信号（画像データ）に所定の信号処理を施すとともに、撮像信号（画像データ）をアナログ信号からデジタル信号に変換（A/D 変換）してプロセッサ 6 へ出力する。

【0017】

プロセッサ 6 は、コネクタ部 5 から入力された撮像信号に所定の画像処理を施すとともに、内視鏡システム 1 全体を統括的に制御する。なお、本実施の形態 1 では、プロセッサ 6 が制御装置として機能する。

40

【0018】

表示装置 7 は、プロセッサ 6 が画像処理を施した画像信号に対応する画像を表示する。また、表示装置 7 は、内視鏡システム 1 に関する各種情報を表示する。

【0019】

光源装置 8 は、例えばハロゲンランプや白色 LED（Light Emitting Diode）等を用いて構成され、コネクタ部 5、伝送ケーブル 3 を経由して内視鏡 2 の挿入部 100 の先端 101 側から被検体へ向けて照明光を照射する。

【0020】

〔内視鏡システムの要部の機能構成〕

次に、上述した内視鏡システム 1 の要部の機能構成について説明する。図 2 は、内視鏡

50

システム 1 の要部の機能構成を示すブロック図である。

【 0 0 2 1 】

〔内視鏡の構成〕

まず、内視鏡 2 について説明する。

図 2 に示すように、内視鏡 2 は、撮像部 2 0 と、伝送ケーブル 3 と、コネクタ部 5 と、を備える。

【 0 0 2 2 】

図 2 に示すように、撮像部 2 0 は、第 1 チップ 2 1 (撮像素子) と、第 2 チップ 2 2 と、を備える。撮像部 2 0 は、伝送ケーブル 3 を介してプロセッサ 6 内の電源部 6 1 で生成された電源電圧 V D D をグランド G N D とともに受け取る。撮像部 2 0 に供給される電源電圧 V D D とグランド G N D との間には、電源安定用のコンデンサ C 1 が設けられている。

10

【 0 0 2 3 】

第 1 チップ 2 1 は、行列方向に 2 次元マトリクス状に配置され、外部から光を受光し、受光量に応じた撮像信号を生成して出力する複数の画素で構成された単位画素 2 3 0 (有効画素) および単位画素 2 3 0 の配置における縦ライン毎に設けられ、撮像信号の補正処理に用いられるダミー信号を生成して出力する複数のダミー画素 2 4 7 を有する受光部 2 3 と、受光部 2 3 で光電変換された撮像信号およびダミー信号を読み出す読み出し部 2 4 と、コネクタ部 5 から入力された基準クロック信号および同期信号に基づきタイミング信号を生成して読み出し部 2 4 に出力するタイミング生成部 2 5 と、を有する。なお、第 1

20

【 0 0 2 4 】

第 2 チップ 2 2 は、伝送ケーブル 3 およびコネクタ部 5 を介して、第 1 チップ 2 1 から出力される撮像信号をプロセッサ 6 へ送信する送信部として機能するバッファ 2 7 を有する。なお、第 1 チップ 2 1 と第 2 チップ 2 2 に搭載される回路の組み合わせは設定の都合に合わせて適宜変更可能である。

【 0 0 2 5 】

コネクタ部 5 は、アナログ・フロント・エンド部 5 1 (以下、「A F E 部 5 1」という) と、A / D 変換部 5 2 と、撮像信号処理部 5 3 と、第 1 の記録部 5 4 と、駆動パルス生成部 5 5 と、電源電圧生成部 5 6 と、を有する。

30

【 0 0 2 6 】

A F E 部 5 1 は、撮像部 2 0 から伝送された撮像信号を受信し、抵抗などの受動素子でインピーダンスマッチングを行った後、コンデンサで交流成分を取り出し、分圧抵抗で動作点を決定する。その後、A F E 部 5 1 は、アナログの撮像信号を、A / D 変換部 5 2 へ出力する。

【 0 0 2 7 】

A / D 変換部 5 2 は、A F E 部 5 1 から入力されたアナログの撮像信号をデジタルの撮像信号に変換して撮像信号処理部 5 3 へ出力する。

【 0 0 2 8 】

撮像信号処理部 5 3 は、第 1 の記録部 5 4 の補正情報記録部 5 4 1 が記録する補正情報に基づいて、A / D 変換部 5 2 から入力されるデジタルの撮像信号に対して、縦筋ノイズを含むノイズ補正処理等を行ってプロセッサ 6 へ出力する。撮像信号処理部 5 3 は、例えば F P G A (Field Programmable Gate Array) を用いて構成される。撮像信号処理部 5 3 は、第 1 の算出部 5 3 1 と、第 1 の補正部 5 3 2 と、第 2 の補正部 5 3 3 と、を有する。

40

【 0 0 2 9 】

第 1 の算出部 5 3 1 は、複数のダミー画素 2 4 7 の各々が出力したダミー信号に基づいて、第 1 の補正值を縦ライン毎に算出する。具体的には、第 1 の算出部 5 3 1 は、縦ライン毎に複数のダミー画素 2 4 7 の各々から出力された複数のダミー信号の統計値を算出する。ここで、統計値としては、平均値、中央値および最頻値のいずれかである。以下にお

50

いて、第 1 の算出部 5 3 1 は、縦ライン毎に複数のダミー画素 2 4 7 の各々から出力された複数のダミー信号の平均値を第 1 の補正值として算出する。

【 0 0 3 0 】

第 1 の補正部 5 3 2 は、第 1 の算出部 5 3 1 が算出した縦ライン毎の第 1 の補正值と R A W 画像データとに基づいて、複数の単位画素 2 3 0 の各々が出力した撮像信号を縦ライン毎に補正して補正後画像データを生成する。具体的には、第 1 の補正部 5 3 2 は、単位画素 2 3 0 の各画素の撮像信号から第 1 の補正值である同じ縦ラインのダミー信号の平均値を減算することによって縦筋ノイズを補正して補正後画像データを生成する。

【 0 0 3 1 】

第 2 の補正部 5 3 3 は、後述する第 1 の記録部 5 4 が記録する補正情報と第 1 の補正部 5 3 2 が生成した補正後画像データとに基づいて、補正後画像データに対応する補正後画像の画素値を縦ライン毎に補正して出力画像データを生成してプロセッサ 6 へ出力する。

【 0 0 3 2 】

第 1 の記録部 5 4 は、内視鏡 2 に関する各種情報を記録する。第 1 の記録部 5 4 は、第 1 チップ 2 1 に発生する縦筋ノイズを補正するための補正情報を記録する補正情報記録部 5 4 1 を有する。ここで、補正情報とは、撮像部 2 0 の遮光時に第 1 の補正部 5 3 2 が生成した補正後画像データに対応する補正後画像における縦ライン毎の画素値の平均値と補正後画像の全画素の画素値の平均値との差を示す第 2 の補正值と、補正後画像における縦ラインの位置を示す位置情報と、を対応付けたものである。なお、補正情報は、予め内視鏡 2 の出荷時に検査装置を用いて検出される。

【 0 0 3 3 】

駆動パルス生成部 5 5 は、プロセッサ 6 から供給され、内視鏡 2 の各構成部の動作の基準となる基準クロック信号（例えば、2 7 M H z のクロック信号）に基づいて、各フレームのスタート位置を表す同期信号を生成して、基準クロック信号とともに、伝送ケーブル 3 を介して撮像部 2 0 のタイミング生成部 2 5 へ出力する。ここで、駆動パルス生成部 5 5 が生成する同期信号は、水平同期信号と垂直同期信号とを含む。

【 0 0 3 4 】

電源電圧生成部 5 6 は、プロセッサ 6 から供給される電源から、第 1 チップ 2 1 と第 2 チップ 2 2 を駆動するのに必要な電源電圧を生成して第 1 チップ 2 1 および第 2 チップ 2 2 へ出力する。電源電圧生成部 5 6 は、レギュレータ（Regulator）等を用いて構成され、第 1 チップ 2 1 および第 2 チップ 2 2 の各々を駆動するのに必要な電源電圧を生成して撮像部 2 0 へ出力する。

【 0 0 3 5 】

〔プロセッサの構成〕

次に、プロセッサ 6 の構成について説明する。

プロセッサ 6 は、内視鏡システム 1 の全体を統括的に制御する制御装置である。プロセッサ 6 は、電源部 6 1 と、画像信号処理部 6 2 と、クロック生成部 6 3 と、第 2 の記録部 6 4 と、入力部 6 5 と、プロセッサ制御部 6 6 と、を備える。

【 0 0 3 6 】

電源部 6 1 は、電源電圧 V D D を生成し、この生成した電源電圧 V D D をグラウンド G N D とともに、コネクタ部 5 の電源電圧生成部 5 6 へ供給する。

【 0 0 3 7 】

画像信号処理部 6 2 は、撮像信号処理部 5 3 で信号処理が施されたデジタルの撮像信号に対して、同時化処理、ホワイトバランス（W B）調整処理、ゲイン調整処理、補正処理、デジタルアナログ（D / A）変換処理、フォーマット変換処理等の画像処理を行って画像信号に変換し、この画像信号を表示装置 7 へ出力する。

【 0 0 3 8 】

クロック生成部 6 3 は、内視鏡システム 1 の各構成部の動作の基準となる基準クロック信号を生成し、この基準クロック信号を駆動パルス生成部 5 5 へ出力する。

【 0 0 3 9 】

第2の記録部64は、内視鏡システム1に関する各種操作の入力を受け付ける。例えば、入力部65は、光源装置8が出射する照明光の種別を切り替える指示信号や終了を指示する指示信号の入力を受け付ける。入力部65は、例えば十字スイッチ、プッシュボタン、タッチパネル等を用いて構成される。

【0040】

プロセッサ制御部66は、内視鏡システム1を構成する各部を統括的に制御する。プロセッサ制御部66は、CPU (Central Processing Unit) 等を用いて構成される。プロセッサ制御部66は、入力部65から入力された指示信号に応じて、光源装置8が出射する照明光を切り替える。

【0041】

10

〔表示装置の構成〕

表示装置7は、画像信号処理部62から入力される画像信号に基づいて、撮像部20が撮像した画像を表示する。表示装置7は、液晶や有機EL (Electro Luminescence) 等の表示パネル等を用いて構成される。

【0042】

〔第1チップの詳細な構成〕

次に、上述した第1チップ21の詳細な構成について説明する。

図3は、図2に示す第1チップ21の詳細な構成を示すブロック図である。図4は、図2に示す第1チップ21の構成を示す回路図である。

【0043】

20

図3および図4に示すように、第1チップ21は、受光部23と、読み出し部24と、タイミング生成部25と、ヒステリシス部28と、出力部31 (アンプ) と、を有する。

【0044】

ヒステリシス部28は、伝送ケーブル3を介して入力された基準クロック信号および同期信号の波形整形を行い、この波形整形を行った基準クロック信号および同期信号をタイミング生成部25へ出力する。

【0045】

タイミング生成部25は、ヒステリシス部28から入力された基準クロック信号および同期信号に基づいて、各種の駆動信号を生成し、後述する読み出し部24の垂直走査部241 (行選択回路)、ノイズ除去部243および水平走査部245の各々へ出力する。

30

【0046】

読み出し部24は、後述する受光部23が有する複数の画素で構成された単位画素230およびダミー画素247の各々から撮像信号を出力部31に転送する。読み出し部24は、垂直走査部241 (行選択回路) と、定電流源242と、ノイズ除去部243 (ノイズ除去回路) と、列ソースフォロアトランジスタ244と、水平走査部245と、を含む。

【0047】

垂直走査部241は、タイミング生成部25から入力される駆動信号 ($T1$ 、 $T2$ 、 R 、 X 、 $Rdmy$ 等) に基づいて、受光部23の選択された行 (水平ライン) $<M>$ ($M = 0, 1, 2 \dots, m-1, m$) に駆動パルス $T1 <M>$ 、 $T2 <M>$ および $R <M>$ を印加して、受光部23の各单位画素230およびダミー画素247を定電流源242で駆動することによって、撮像信号、ダミー信号および画素リセット時のノイズ信号を垂直転送線239 (第1の転送線) に転送し、ノイズ除去部243に出力する。

40

【0048】

ノイズ除去部243は、各单位画素230の出力ばらつきと、画素リセット時のノイズ信号とを除去し、各单位画素230で光電変換された撮像信号を出力する。なお、ノイズ除去部243の詳細は、後述する。

【0049】

水平走査部245は、タイミング生成部25から供給される駆動信号 ($HCLK$) に基づいて、受光部23の選択された列 (縦ライン) $<N>$ ($N = 0, 1, 2 \dots, n-1$ 、

50

n) に駆動信号 HCLK < N > を印加し、各单位画素 230 で光電変換された撮像信号を、ノイズ除去部 243 を介して水平転送線 258 (第2の転送線) に転送し、出力部 31 に出力する。なお、本実施の形態1では、水平転送線 258 が各单位画素 230 から出力される撮像信号を転送する転送部として機能する。

【0050】

第1チップ21の受光部23には、多数の単位画素230が2次元マトリクス状に配置されるとともに、縦ライン毎に設けられた複数のダミー画素247が配置される。

【0051】

単位画素230は、光電変換素子231 (フォトダイオード) および光電変換素子232と、電荷変換部233と、転送トランジスタ234 (第1の伝送部) および転送トランジスタ235と、電荷リセット部236 (トランジスタ) と、画素ソースフォロアトランジスタ237と、選択トランジスタ238と、を含む。なお、本明細書では、1または複数の光電変換素子と、それぞれの光電変換素子から信号電荷を電荷変換部233に転送するための転送トランジスタと、を単位セルと呼ぶ。即ち、単位セルには、1または複数の光電変換素子と転送トランジスタの組みが含まれ、各单位画素230には、1つの単位セルが含まれる。さらに、本実施の形態1では、単位画素230は、少なくとも水平方向に隣接する2つの画素毎 (光電変換素子231および光電変換素子232) で1つの縦ラインを共有して撮像信号を出力する。

【0052】

光電変換素子231および光電変換素子232は、入射光の光量に応じた信号電荷量に光電変換して蓄積する。光電変換素子231および光電変換素子232のカソード側の各々が転送トランジスタ234および転送トランジスタ235の一端側に接続され、アノード側がグランドGNDに接続される。

【0053】

電荷変換部233は、浮遊核酸容量 (FD) からなり、光電変換素子231および光電変換素子232で蓄積された電荷を電圧に変換する。

【0054】

転送トランジスタ234および転送トランジスタ235の各々は、光電変換素子231または光電変換素子232から電荷変換部233に電荷を転送する。転送トランジスタ234および転送トランジスタ235の各々のゲートには、駆動パルス (行選択パルス) T1 < M > または T2 < M > が供給される信号線が接続され、他端側が電荷変換部233に接続される。転送トランジスタ234および転送トランジスタ235は、垂直走査部241から信号線を介して駆動パルス T1 < M > または T2 < M > が供給される場合、転送トランジスタ234または235がオン状態となり、光電変換素子231または光電変換素子232から電荷変換部233に信号電荷が転送される。

【0055】

電荷リセット部236は、電荷変換部233を所定電位にリセットする。電荷リセット部236は、一端側が電源電圧VDDに接続され、他端側が電荷変換部233に接続され、ゲートには駆動パルス R が供給される信号線が接続される。電荷リセット部236は、垂直走査部241から信号線を介して駆動パルス R が供給された場合、電荷リセット部236がオン状態となり、電荷変換部233に蓄積された信号電荷が放出されて、電荷変換部233が所定電位にリセットされる。

【0056】

画素ソースフォロアトランジスタ237は、一端側が電源電圧VDDに接続され、他端側が選択トランジスタ238の一端に接続される。画素ソースフォロアトランジスタ237は、ゲートに電荷変換部233で電圧変換された信号 (撮像信号またはリセット時の信号) が入力される。選択トランジスタ238は、ゲートに垂直走査部で作られた選択信号が入力されると、画素出力を垂直転送線239に出力する。

【0057】

ダミー画素247は、単位画素230の縦ライン毎に1または複数設けられる。ダミー

10

20

30

40

50

画素 247 は、画素リセット部 236 a と、画素ソースフォロアトランジスタ 237 a と、を含む。即ち、ダミー画素 247 は、単位画素 230 から光電変換素子 231 (フォトダイオード) と、電荷変換部 233 と、転送トランジスタ 234 (第 1 の転送部) と、を省略した構成である。なお、本実施の形態 1 では、ダミー画素 247 に、単位画素 230 と同様の構成を設けてよく、例えば光電変換素子 231 (フォトダイオード) および光電変換素子 232 と、電荷変換部 233 と、転送トランジスタ 234 および転送トランジスタ 235 と、電荷リセット部 236 a (トランジスタ) と、画素ソースフォロアトランジスタ 237 a と、選択トランジスタ 238 a と、を含むように構成してもよい。この場合、ダミー画素 247 は、光電変換素子 231 および光電変換素子 232 の各々が電荷変換部 233 と非接続状態であり、転送トランジスタ 234 および転送トランジスタ 235 の各々は、ゲートに駆動パルス T が供給される信号線が接続される。ダミー画素 247 は、通常の単位画素 230 と同様に、本実施の形態 1 では、電荷リセット部 236 a のゲートに R d m y が供給されると、電荷変換部 233 a が所定電圧にリセットされ、画素ソースフォロアトランジスタ 237 a のゲートがリセット時の信号となる。選択トランジスタ 238 a のゲートに選択信号 X < 0 > が供給されると当該電荷リセット部 236 a を含むダミー画素 247 が選択され (選択動作)、ダミー画素リセット時の画素出力を垂直信号線 239 に出力する。また、選択信号 X < 0 > が非選択電圧レベル (例えば、0 V) の時に、当該電荷リセット部 236 a を含むダミー画素 247 の選択が解除される (非選択動作)。さらに、本実施の形態 1 において、ダミー画素 247 に、光電変換素子 231 (フォトダイオード) および光電変換素子 232 を設ける場合、ダミー画素 247 は、少なくとも水平方向に隣接する 2 つの画素毎 (光電変換素子 231 および光電変換素子 232) で 1 つの縦ラインを共有してダミー信号を出力するようにしてもよい。

10

20

【0058】

定電流源 242 は、一端側が垂直転送線 239 に接続され、他端側がグランド GND に接続され、ゲートにはバイアス電圧 V b i a s 1 が印加される。定電流源 242 は、単位画素 230 を定電流源 242 で駆動し、単位画素 230 の出力を垂直転送線 239 へ読み出す。垂直転送線 239 へ読み出された信号は、ノイズ除去部 243 に入力される。

【0059】

ノイズ除去部 243 は、転送容量 252 (AC 結合コンデンサ) と、クランプスイッチ 253 (トランジスタ) と、を含む。

30

【0060】

転送容量 252 は、一端側が垂直転送線 239 に接続され、他端側が列ソースフォロアトランジスタ 244 に接続される。

【0061】

クランプスイッチ 253 は、一端側がクランプ電圧 V c l p が供給される信号線に接続される。クランプスイッチ 253 の他端側は、転送容量 252 と列ソースフォロアトランジスタ 244 間に接続され、ゲートには、タイミング生成部 25 から駆動信号 V C L が入力される。ノイズ除去部 243 に入力される撮像信号はノイズ成分を含んだ光ノイズ和信号である。

40

【0062】

転送容量 252 は、タイミング生成部 25 から、駆動信号 V C L がクランプスイッチ 253 のゲートに入力されると、クランプスイッチ 253 がオン状態となり、基準電圧生成部 246 から供給されるクランプ電圧 V c l p によりリセットされる。ノイズ除去部 243 でノイズ除去された撮像信号は、列ソースフォロアトランジスタ 244 のゲートに入力される。

【0063】

ノイズ除去部 243 は、サンプリング用のコンデンサ (サンプリング容量) を必要としないため、転送容量 (AC 結合コンデンサ) 252 の容量は、列ソースフォロアトランジスタ 244 の入力容量に対する十分な容量であればよい。加えて、ノイズ除去部 243 は、サンプリング容量の無い分、第 1 チップ 21 における占有面積を小さくすることができ

50

る。

【0064】

列ソースフォロアトランジスタ244は、一端側が電源電圧VDDに接続され、他端側が列選択スイッチ254（第2の転送部）の一端側に接続され、ゲートにはノイズ除去部243でノイズ除去された撮像信号が入力される。

【0065】

列選択スイッチ254は、一端側が列ソースフォロアトランジスタ244の他端側に接続され、他端側が水平転送線258（第2の転送線）に接続され、ゲートには水平走査部245から駆動信号HCLK<N>を供給するための信号線が接続される。列選択スイッチ254は、列<N>の列選択スイッチ254のゲートに水平走査部245から駆動信号HCLK<N>が供給されると、オン状態となり、列<N>の垂直転送線239の信号（ノイズ除去部243でノイズ除去された撮像信号）を水平転送線258に転送する。

【0066】

水平リセットトランジスタ256は、一端側がグランドGNDに接続され、他端側が水平転送線258に接続され、ゲートにはタイミング生成部25から駆動信号HCLRが入力される。水平リセットトランジスタ256は、タイミング生成部25から駆動信号HCLRが水平リセットトランジスタ256のゲートに入力されると、オン状態となり、水平転送線258をリセットする。

【0067】

定電流源257は、一端側が水平転送線258に接続され、他端側がグランドGNDに接続され、ゲートにはバイアス電圧Vbias2が印加される。定電流源257は、撮像信号を垂直転送線239から水平転送線258へ読み出す。水平転送線258へ読み出された撮像信号またはダミー信号は、出力部31に入力される。

【0068】

出力部31は、ノイズ除去された撮像信号とダミー信号（縦ラインを補正する際に基準となる基準信号）とを必要に応じて信号増幅して出力する（Vout）。

【0069】

本実施の形態1では、垂直転送線239からのノイズ除去後の撮像信号の読み出しと、水平リセットトランジスタ256による水平転送線258のリセットとを交互に行うことにより、列方向の撮像信号のクロストークを抑制することが可能となる。

【0070】

第2チップ22は、ダミー信号および撮像信号を、伝送ケーブル3を介して、コネクタ部5に伝送する。

【0071】

〔内視鏡の処理〕

次に、内視鏡2が実行する処理について説明する。図5は、内視鏡2が実行する処理の概要を示すフローチャートである。

【0072】

図5に示すように、撮像部20は、タイミング生成部25が生成した基準クロック信号に基づいて、所定のフレームレートで撮像する（ステップS101）。この場合、撮像部20は、ダミー画素247を含むRAW画像データに対応するRAW画像を生成する。具体的には、図6に示すように、撮像部20は、複数のダミー画素247が含まれるダミー領域d1と、複数の単位画素230が含まれる有効領域d2と、を有するRAW画像W1（縦筋ノイズ補正前画像）を生成する。

【0073】

続いて、第1の補正部532は、撮像部20によって生成された画像データに含まれる撮像信号とダミー信号とに基づいて、縦筋ノイズを補正する（ステップS102）。具体的には、第1の補正部532は、第1の算出部531が算出した縦ライン毎に複数のダミー画素247の各々から出力された複数のダミー信号の平均値に基づいて、単位画素230の各画素の撮像信号から同じ縦ラインのダミー信号の平均値を減算することによって縦

10

20

30

40

50

筋ノイズを補正して補正後画像を生成する。具体的には、図 7 に示すように、第 1 の補正部 5 3 2 は、単位画素 2 3 0 の各画素の撮像信号から同じ縦ラインのダミー信号の平均値を減算することによって縦筋ノイズを補正して補正後画像 W 2 を生成する。しかしながら、図 8 に示すように、補正後画像 W 3 では、第 1 の補正部 5 3 2 がダミー信号を用いて縦ライン毎に縦筋ノイズを補正しているにも関わらず、有効領域 d 2 に縦筋ノイズ N 1 (グラデーションで表現) が補正残りとして発生する。例えば、図 9 に示すように、補正後画像 W 4 には、縦筋ノイズ N 1 が補正残りとして発生し、従来のダミー画素 2 4 7 から出力されるダミー信号に基づく縦筋ノイズ補正では、縦筋ノイズ N 1 を補正することができなかった。

【 0 0 7 4 】

その後、第 2 の補正部 5 3 3 は、ステップ S 1 0 2 で縦筋ノイズを補正した補正後画像に対して、補正情報記録部 5 4 1 が記録する補正情報に基づいて、補正後画像データを補正し (ステップ S 1 0 3)、出力画像データをプロセッサ 6 へ出力する (ステップ S 1 0 4)。具体的には、第 2 の補正部 5 3 3 は、縦筋ノイズを補正した暗時画像の縦ライン毎の画素値の平均値から縦筋ノイズを補正した暗時画像の全画素の画素値の平均値を減算した縦ライン毎の差 (第 2 の補正值) と、縦ライン毎の位置を示す位置情報 (アドレス) と、を対応付けた補正情報に基づいて、補正後画像の縦ライン毎に補正して出力画像データを生成する。より具体的には、第 2 の補正部 5 3 3 は、ステップ S 1 0 2 で縦筋ノイズを補正した補正後画像データに対応する補正後画像の縦ライン毎に、対応する縦ライン毎の第 2 の補正值を減算する減算処理を行うことによって、図 1 0 に示す出力画像 W 5 を生成する。

【 0 0 7 5 】

図 1 1 は、補正後画像の各縦ラインと各縦ラインの画素値の平均値との関係を示す図である。図 1 2 は、補正情報記録部 5 4 1 が記録する補正情報に含まれる各縦ラインと補正值との関係を示す図である。図 1 3 は、出力画像の各縦ラインと各縦ラインの画素値の平均値との関係を示す図である。図 1 1 ~ 図 1 3 において、横軸が縦ラインのアドレスを示し、縦軸が画素値を示す。また、図 1 1 の曲線 L 1 が補正後画像の各縦ラインと各縦ラインの画素値の平均値との関係を示し、図 1 2 の曲線 L 2 が補正情報記録部 5 4 1 によって記録された補正情報に含まれる各縦ラインと補正值との関係を示し、図 1 3 の曲線 L 3 が出力画像の各縦ラインと各縦ラインの画素値の平均値との関係を示す。

【 0 0 7 6 】

図 1 1 ~ 図 1 3 に示すように、第 2 の補正部 5 3 3 は、縦筋ノイズを補正した暗時画像の縦ライン毎の画素値の平均値から縦筋ノイズを補正した暗時画像の各画素の画素値の平均値を減算した縦ライン毎の差 (第 2 の補正值) と、縦ラインの位置を示すアドレスと、を対応付けた補正情報に基づいて、補正後画像の縦ライン毎に対応する第 2 の補正值を減算する減算処理を行う。これにより、図 1 4 に示すように、第 2 の補正部 5 3 3 は、縦筋ノイズが補正された出力画像 W 6 を生成することができる。さらに、図 1 1 および図 1 2 に示すように、縦ライン毎に画素値の右肩上がりのシェーディングがある場合、第 2 の補正部 5 3 3 は、上述した補正処理を行うことによって、画素値がほぼ水平となり、縦筋ノイズとシェーディングを補正した出力画像 W 6 を出力することができる。もちろん、図 1 1 および図 1 2 においては、縦ライン毎に画素値の右肩上がりのシェーディングがある場合について説明したが、様々なシェーディングに対応することができ、例えば右肩下がりのシェーディング、両肩上がりのシェーディング (凹型) および両肩下がりのシェーディング (凸側) を補正することができる。

【 0 0 7 7 】

図 5 に戻り、ステップ S 1 0 5 以降の説明を続ける。

ステップ S 1 0 5 において、プロセッサ 6 から検査を終了する指示信号が入力された場合 (ステップ S 1 0 5 : Y e s)、内視鏡 2 は、本処理を終了する。これに対して、プロセッサ 6 から検査を終了する指示信号が入力されていない場合 (ステップ S 1 0 5 : N o)、内視鏡 2 は、上述したステップ S 1 0 1 へ戻る。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 8 】

以上説明した本発明の実施の形態 1 によれば、第 2 の補正部 5 3 3 が第 1 の記録部 5 4 によって記録された補正情報と第 1 の補正部 5 3 2 によって生成された補正後画像データとに基づいて、補正後画像の画素値を縦ライン毎に補正して出力画像データを生成してプロセッサ 6 へ出力するので、補正後画像上に発生する縦筋ノイズを確実に補正することができる。

【 0 0 7 9 】

また、本発明の実施の形態 1 によれば、第 2 の補正部 5 3 3 が第 1 の記録部 5 4 によって記録された補正情報と第 1 の補正部 5 3 2 によって生成された補正後画像データとに基づいて、補正後画像の画素値を縦ライン毎に補正して出力画像データを生成してプロセッサ 6 へ出力するので、縦ライン毎に画素値の右肩上がりのシェーディングがある場合であっても、このシェーディングを補正することができる。もちろん、本発明の実施の形態 1 によれば、様々なシェーディングに対応することができ、例えば右肩下がりのシェーディング、両肩上がりのシェーディング（凹型）および両肩下がりのシェーディング（凸側）を補正することができる。

【 0 0 8 0 】

（実施の形態 2）

次に、本発明の実施の形態 2 について説明する。本実施の形態 2 に係る内視鏡システムは、上述した実施の形態 1 に係る内視鏡システム 1 と構成が異なるうえ、実行する処理が異なる。具体的には、上述した実施の形態 1 に係る内視鏡システム 1 では、撮像信号処理部 5 3 が補正情報記録部 5 4 1 に記録された補正情報に基づいて、補正後画像に残る縦筋ノイズを補正していたが、本実施の形態 2 では、プロセッサがリアルタイムで補正後画像に残る縦筋ノイズを補正するための補正值を算出し、この補正值を用いて補正後画像に残る縦筋ノイズを補正する。以下においては、本実施の形態 2 に係る内視鏡システムの構成を説明後、本実施の形態 2 に係るプロセッサが実行する処理について説明する。なお、上述した実施の形態 1 に係る内視鏡システム 1 と同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 8 1 】

〔内視鏡システムの要部の機能構成〕

図 1 5 は、内視鏡システム 1 a の要部の機能構成を示すブロック図である。図 1 5 に示す内視鏡システム 1 a は、上述した実施の形態 1 に係る内視鏡システム 1 の内視鏡 2 およびプロセッサ 6 に換えて、内視鏡 2 a およびプロセッサ 6 a を備える。

【 0 0 8 2 】

〔内視鏡の構成〕

まず、内視鏡 2 a について説明する。

内視鏡 2 a は、被検体内に挿入されて被検体の体内を撮像して画像データを生成する。内視鏡 2 a は、上述した実施の形態 1 に係る内視鏡 2 のコネクタ部 5 に換えて、コネクタ部 5 a を備える。コネクタ部 5 a は、上述した実施の形態 1 に係る撮像信号処理部 5 3 に換えて、撮像信号処理部 5 3 a を備えるとともに、第 1 の記録部 5 4 が省略され、他の構成は上述した実施の形態 1 に係るコネクタ部 5 と同一のため、詳細な説明は省略する。

【 0 0 8 3 】

撮像信号処理部 5 3 a は、A / D 変換部 5 2 から入力されるデジタルの撮像信号に対して、ゲイン調整やノイズ補正処理等を行ってプロセッサ 6 a へ出力する。撮像信号処理部 5 3 a は、F P G A を用いて硬性される。

【 0 0 8 4 】

〔プロセッサの構成〕

次に、プロセッサ 6 a の構成について説明する。

プロセッサ 6 a は、上述した実施の形態 1 に係るプロセッサ 6 の画像信号処理部 6 2 に換えて、内視鏡 2 a から入力された画像データに対して画像処理を行う画像信号処理部 6 2 a を備える。

【 0 0 8 5 】

画像信号処理部 6 2 a は、第 1 の算出部 6 2 1 と、第 1 の補正部 6 2 2 と、第 2 の算出部 6 2 3 と、第 2 の補正部 6 2 4 と、を有する。

【 0 0 8 6 】

第 1 の算出部 6 2 1 は、内視鏡 2 a によって生成された画像データに含まれる縦ライン毎に複数のダミー画素 2 4 7 の各々から出力された複数のダミー信号の平均値を第 1 の補正值として算出する。なお、第 1 の算出部 6 2 1 は、平均値以外にも、中央値および最頻値のいずれかの統計値を用いてもよい。

【 0 0 8 7 】

第 1 の補正部 6 2 2 は、第 1 の算出部 6 2 1 が算出した縦ライン毎のダミー画素 2 4 7 の平均値に基づいて、RAW 画像における単位画素 2 3 0 の各画素の撮像信号から同じ縦ラインのダミー信号の平均値を減算することによって縦筋ノイズを補正する。

【 0 0 8 8 】

第 2 の算出部 6 2 3 は、縦筋ノイズを補正した暗時画像の縦ライン毎における複数の画素の画素値の平均値に対して、縦筋ノイズを補正した暗時画像の全画素の画素値の平均値を減算した値を第 2 の補正值として算出する。

【 0 0 8 9 】

第 2 の補正部 6 2 4 は、第 1 の補正部 6 2 2 が縦筋ノイズを補正した補正後画像に対して、第 2 の算出部 6 2 3 が算出した縦ライン毎の補正值を減算することによって、出力画像を生成して外部へ出力する。

【 0 0 9 0 】

〔プロセッサの処理〕

次に、プロセッサ 6 a が実行する処理について説明する。図 1 6 は、プロセッサ 6 a が実行する処理の概要を示すフローチャートである。なお、図 1 6 において、内視鏡 2 a の先端 1 0 1 側には、光を遮光するキャップ等が装着されている。即ち、内視鏡 2 a は、プロセッサ 6 a の制御のもと、暗時の RAW 画像データに対応する RAW 画像（暗時画像）を生成する。また、以下のプロセッサ 6 a が実行する処理は、起動処理時、メンテナンス処理時およびキャリブレーション処理時に実行し、実行処理後にキャップが外した状態で被検体の検査が開始される。もちろん、キャップ等を先端 1 0 1 側に装着することなく、例えば被検体内の挿入時に照明光を照射させず、プロセッサ 6 a が暗時の状態時に以下の処理を行ってもよい。

【 0 0 9 1 】

図 1 6 に示すように、画像信号処理部 6 2 a は、内視鏡 2 a が生成した RAW 画像データを内視鏡 2 a から取得する（ステップ S 2 0 1）。この場合、内視鏡 2 a は、暗時の状態で撮像することによって、ダミー画素 2 4 7 を含む RAW 画像データに対応する RAW 画像を生成する。

【 0 0 9 2 】

続いて、第 1 の算出部 6 2 1 は、内視鏡 2 a によって生成された RAW 画像データに対応する RAW 画像に含まれる縦ライン毎に複数のダミー画素 2 4 7 の各々から出力された複数のダミー信号の平均値を第 1 の補正值として算出する（ステップ S 2 0 2）。

【 0 0 9 3 】

その後、第 1 の補正部 6 2 2 は、第 1 の算出部 6 2 1 が算出した縦ライン毎のダミー画素 2 4 7 の平均値に基づいて、RAW 画像における単位画素 2 3 0 の各画素の撮像信号から同じ縦ラインのダミー信号の平均値を減算することによって縦筋ノイズを補正して補正後画像データに対応する補正後画像データを生成する（ステップ S 2 0 3）。

【 0 0 9 4 】

続いて、第 2 の算出部 6 2 3 は、縦筋ノイズを補正した暗時画像の縦ライン毎における複数の画素の画素値の平均値から縦筋ノイズを補正した暗時画像の全画素の画素値の平均値を減算した値を第 2 の補正值として算出する（ステップ S 2 0 4）。

【 0 0 9 5 】

その後、第2の補正部624は、第1の補正部622が縦筋ノイズを補正した補正後画像に対して、第2の算出部623が算出した縦ライン毎の第2の補正値を減算することによって縦筋ノイズを補正した出力画像データを生成し（ステップS205）、出力画像データを表示装置7へ出力する（ステップS206）。これにより、縦筋ノイズが補正された出力画像を生成することができる。即ち、本実施の形態2では、画像信号処理部62aが縦筋ノイズに対して2段階で補正することによって、確実に縦筋ノイズを補正することができる。さらに、本実施の形態2では、上述した実施の形態1と同様に、縦ライン毎に画素値の右肩上がりシェーディングがある場合であっても、このシェーディングを補正することができる。もちろん、本発明の実施の形態2によれば、様々なシェーディングに対応することができ、例えば右肩下がりシェーディング、両肩上がりシェーディング（凹型）および両肩下がりシェーディング（凸側）を補正することができる。

【0096】

続いて、入力部65から検査を終了する指示信号が入力された場合（ステップS207：Yes）、内視鏡システム1aは、本処理を終了する。これに対して、入力部65から検査を終了する指示信号が入力されていない場合（ステップS207：No）、内視鏡システム1aは、上述したステップS201へ戻る。

【0097】

以上説明した本発明の実施の形態2によれば、第2の補正部624が第1の補正部622によって縦筋ノイズが補正された補正後画像に対して、第2の算出部623によって算出された縦ライン毎の第2の補正値を減算することによって縦筋ノイズを補正した出力画像データを生成するので、リアルタイムで補正後画像上に発生する縦筋ノイズを確実に補正することができる。

【0098】

また、本発明の実施の形態2によれば、第2の補正部624が第1の補正部622によって縦筋ノイズが補正された補正後画像に対して、第2の算出部623によって算出された縦ライン毎の第2の補正値を減算することによって縦筋ノイズを補正した出力画像データを生成するので、縦ライン毎に画素値の右肩上がりシェーディングがある場合であっても、このシェーディングを補正することができる。もちろん、本発明の実施の形態2によれば、様々なシェーディングに対応することができ、例えば右肩下がりシェーディング、両肩上がりシェーディング（凹型）および両肩下がりシェーディング（凸側）を補正することができる。

【0099】

なお、本実施の形態2では、第1の算出部621および第1の補正部622がプロセッサ6aに設けられていたが、これに限定されることなく、第1の算出部621、第1の補正部622を内視鏡2aのコネクタ部5aに設けてもよい。

【0100】

（その他の実施の形態）

また、本実施の形態では、被検体に挿入される内視鏡を備えた内視鏡システムであったが、例えばカプセル型の内視鏡を備えた内視鏡システムまたは硬性の内視鏡を備えた内視鏡システム、副鼻腔内視鏡および電気メスや検査プローブ等の内視鏡システムであっても適用することができる。

【0101】

また、本発明は、上述した実施の形態そのままに限定されるものではなく、実施段階では、発明の要旨を逸脱しない範囲内で構成要素を変形して具体化することができる。また、上述した実施の形態に開示されている複数の構成要素を適宜組み合わせることによって、種々の発明を形成することができる。例えば、上述した実施の形態に記載した全構成要素からいくつかの構成要素を削除してもよい。さらに、各実施の形態および変形例で説明した構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【0102】

また、明細書または図面において、少なくとも一度、より広義または同義な異なる用語

10

20

30

40

50

とともに記載された用語は、明細書または図面のいかなる箇所においても、その異なる用語に置き換えることができる。このように、発明の主旨を逸脱しない範囲内において種々の変形や応用が可能である。

【符号の説明】

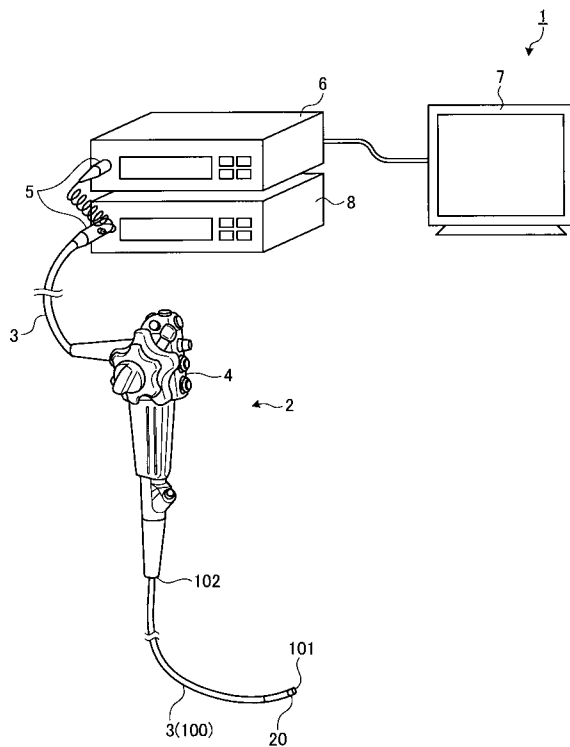
【0103】

1, 1a	内視鏡システム	
2, 2a	内視鏡	
3	伝送ケーブル	
4	操作部	
5, 5a	コネクタ部	10
6, 6a	プロセッサ	
7	表示装置	
8	光源装置	
20	撮像部	
21	第1チップ	
22	第2チップ	
23	受光部	
24	読み出し部	
25	タイミング生成部	
27	バッファ	20
28	ヒステリシス部	
31	出力部	
51	A F E 部	
52	A / D 変換部	
53, 53a	撮像信号処理部	
54	第1の記録部	
55	駆動パルス生成部	
56	電源電圧生成部	
61	電源部	
62, 62a	画像信号処理部	30
63	クロック生成部	
64	第2の記録部	
65	入力部	
66	プロセッサ制御部	
100	挿入部	
101	先端	
102	基端	
230	単位画素	
231, 231a, 232, 232a	光電変換素子	
233, 233a	電荷変換部	40
234, 234a	転送トランジスタ	
235, 235a	転送トランジスタ	
236, 236a	電荷リセット部	
237, 237a	画素ソースフォロアトランジスタ	
239	垂直転送線	
241	垂直走査部	
242	定電流源	
243	ノイズ除去部	
244	列ソースフォロアトランジスタ	
245	水平走査部	50

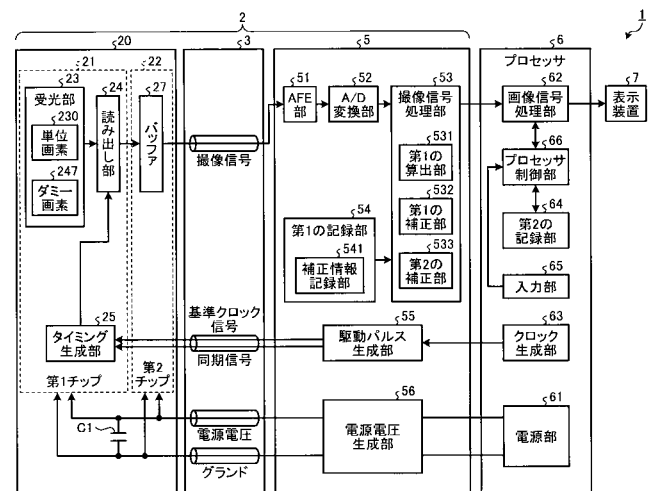
- 2 4 6 基準電圧生成部
- 2 4 7 ダミー画素
- 2 5 2 転送容量
- 2 5 3 クランプスイッチ
- 2 5 4 列選択スイッチ
- 2 5 6 水平リセットトランジスタ
- 2 5 7 定電流源
- 2 5 8 水平転送線
- 5 3 1, 6 2 1 第1の算出部
- 5 3 2, 6 2 2 第1の補正部
- 5 3 3, 6 2 4 第2の補正部
- 5 4 1 補正情報記録部
- 6 2 3 第2の算出部

10

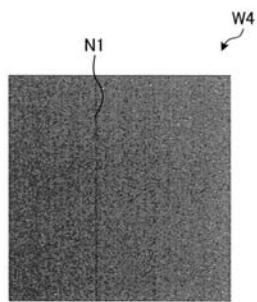
【図1】



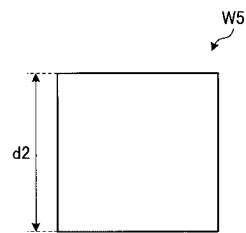
【図2】



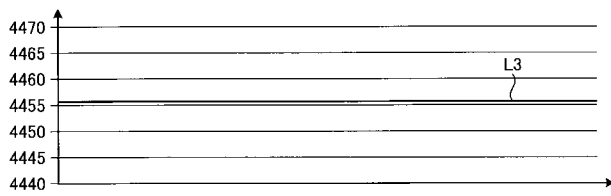
【 図 9 】



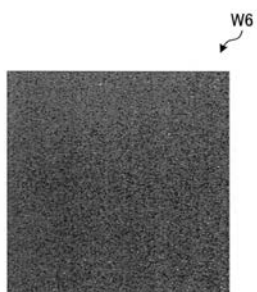
【 図 1 0 】



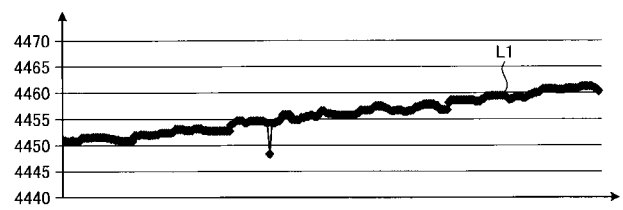
【 図 1 3 】



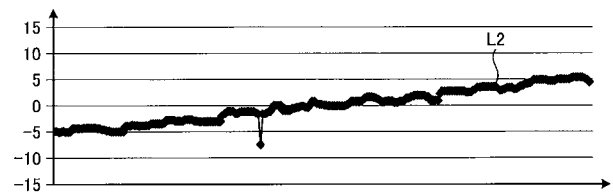
【 図 1 4 】



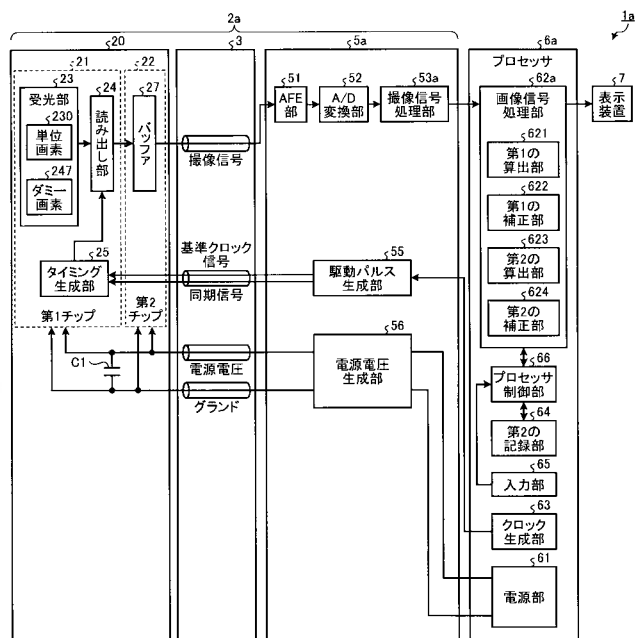
【 図 1 1 】



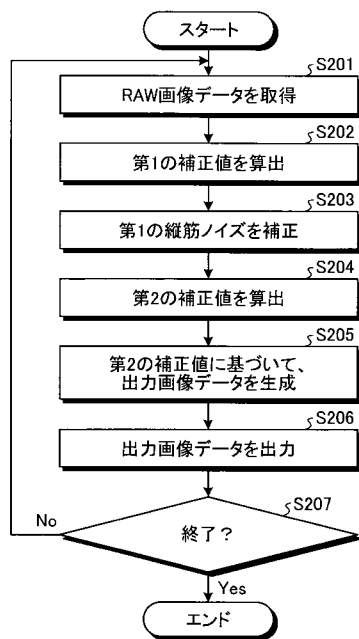
【 図 1 2 】



【 ㊦ 1 5 】



【図 16】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

H 0 4 N 5/365 (2011.01)

F I

H 0 4 N 5/365

テーマコード(参考)

专利名称(译)	内窥镜，控制装置，校正方法和程序		
公开(公告)号	JP2019022096A	公开(公告)日	2019-02-07
申请号	JP2017139335	申请日	2017-07-18
[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	石内敏之		
发明人	石内 敏之		
IPC分类号	H04N5/232 A61B1/045 A61B1/05 G02B23/24 H04N5/225 H04N5/365		
FI分类号	H04N5/232.290 A61B1/045.611 A61B1/05 G02B23/24.B H04N5/225.500 H04N5/365		
F-TERM分类号	2H040/CA04 2H040/DA12 2H040/DA21 2H040/GA02 2H040/GA06 2H040/GA11 4C161/CC06 4C161/LL02 4C161/QQ02 4C161/SS18 4C161/TT06 5C024/BX02 5C024/CX04 5C024/CY27 5C024/HX29 5C024/HX55 5C122/DA03 5C122/DA04 5C122/DA26 5C122/EA28 5C122/EA30 5C122/FC02 5C122/FC15 5C122/GA24 5C122/HA71 5C122/HA88 5C122/HB01		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够校正在校正图像上发生的垂直条纹噪声的内窥镜，控制装置，校正方法和程序。 解决方案：内窥镜2比较在成像单元20的遮光时对应于由第一校正单元532产生的校正图像数据的校正图像中的每条垂直线的像素值的平均值，一种校正信息记录单元541，用于记录校正信息，其中第二校正表示所有像素的像素值的平均值之间的差值，并且位置信息表示后面的垂直线的位置。并且第二校正单元533，用于基于由校正信息记录单元541记录的校正信息和校正后的图像数据校正每条垂直线的校正图像的像素值，以产生输出图像数据。 .The

