

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5032648号
(P5032648)

(45) 発行日 平成24年9月26日 (2012.9.26)

(24) 登録日 平成24年7月6日 (2012.7.6)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/04 (2006.01)

A 6 1 B 1/04 3 7 0

G 0 2 B 23/26 (2006.01)

G 0 2 B 23/26 D

G 0 2 B 23/24 (2006.01)

G 0 2 B 23/24 B

請求項の数 16 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2010-265170 (P2010-265170)
 (22) 出願日 平成22年11月29日 (2010.11.29)
 (65) 公開番号 特開2012-115310 (P2012-115310A)
 (43) 公開日 平成24年6月21日 (2012.6.21)
 審査請求日 平成23年8月10日 (2011.8.10)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000003078
 株式会社東芝
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (74) 代理人 110001092
 特許業務法人サクラ国際特許事務所
 (72) 発明者 桜井 哲夫
 東京都青梅市新町3丁目3番地の5 東芝
 デジタルメディアエンジニアリング株式会
 社内
 (72) 発明者 内海 智啓
 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
 東芝内
 (72) 発明者 新島 義之
 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
 東芝内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置、撮像装置の作動方法及び内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被写体を撮像するヘッド部と、前記ヘッド部から送信される画像信号を処理する本体部とが分離したヘッド分離型の撮像装置であって、

前記ヘッド部は、

複数の画素を有し、前記被写体を撮像する撮像手段と、

前記複数の画素のノイズの大きさに基づき作成された画素毎の補正情報が記憶されている記憶手段とを具備し、

前記本体部は、

前記補正情報を取得する際に、ビット数が所定の閾値を超える画素について、前記補正情報の一部を上位ビットから優先して前記記憶手段から取得する補正情報取得手段と、

前記補正情報取得手段が前記補正情報のビット数が所定の閾値を超える画素について、前記補正情報の一部の取得を完了すると、該取得した補正情報に基づいて、前記ヘッド部の前記撮像手段から送信される画像信号を補正する補正手段と、
 を具備する撮像装置。

【請求項2】

前記補正情報取得手段は、

前記補正情報の一部を上位ビットから優先して取得した後、前記補正情報の残りを前記記憶手段から取得し、

前記補正手段は、

10

20

前記補正情報の残りの取得が完了すると、先に取得した前記一部の補正情報及び該取得した残りの補正情報に基づいて、前記ヘッド部の前記撮像手段から送信される画像信号を補正する請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記記憶手段は、

前記補正情報のビット数が前記所定の閾値を超える画素の数をさらに記憶し、

前記補正情報取得手段は、

前記記憶手段から優先して読み出した前記補正情報の数が、前記記憶手段に記憶されている前記画素の数と同じ値になると読み出し完了信号を出力し、

前記補正手段は、

前記補正情報取得手段から前記読み出し完了信号が出力されると、前記補正情報取得手段が取得した補正情報に基づいて、前記ヘッド部の前記撮像手段から送信される画像信号を補正する請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記補正情報取得手段は、前記補正情報のうち、ビット数が前記所定の閾値を超えている画素の補正情報を、緑色、赤色、青色の画素の順に取得する請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記所定の閾値は、前記ノイズを有する画素が隣り合う数に応じて小さくなる請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 6】

被写体を撮像するヘッド部と、前記ヘッド部から送信される画像信号を処理する本体部とが分離したヘッド分離型の撮像装置の作動方法であって、

前記本体部の補正情報取得手段が、前記ヘッド部の画素毎のノイズの大きさに基づき作成された画素毎の補正情報を記憶する記憶手段から補正情報を取得する際に、ビット数が所定の閾値を超える画素について、前記補正情報の一部を上位ビットから優先して取得し

、前記ヘッド部の撮像手段が、前記被写体を撮像し、

前記本体部の補正手段が、前記補正情報取得手段が前記補正情報のビット数が所定の閾値を超える画素について、前記補正情報の一部の取得を完了すると、該取得した補正情報に基づいて、前記撮像手段から送信される画像信号を補正する撮像装置の作動方法。

【請求項 7】

前記補正情報取得手段は、

前記補正情報の一部を上位ビットから優先して取得した後、前記補正情報の残りを前記記憶手段から取得し、

前記補正手段は、

前記補正情報の残りの取得が完了すると、先に取得した前記一部の補正情報及び該取得した残りの補正情報に基づいて、前記ヘッド部の前記撮像手段から送信される画像信号を補正する

請求項 6 記載の撮像装置の作動方法。

【請求項 8】

前記記憶手段は、

前記補正情報のビット数が前記所定の閾値を超える画素の数をさらに記憶し、

前記補正情報取得手段は、

前記記憶手段から優先して読み出した前記補正情報の数が、前記記憶手段に記憶されている前記画素の数と同じ値になると読み出し完了信号を出力し、

前記補正手段は、

前記補正情報取得手段から前記読み出し完了信号が出力されると、前記補正情報取得手段が取得した補正情報に基づいて、前記ヘッド部の前記撮像手段から送信される画像信号を補正する請求項 6 記載の撮像装置の作動方法。

【請求項 9】

前記補正情報取得手段は、前記補正情報のうち、ビット数が前記所定の閾値を超えている画素の補正情報を、緑色、赤色、青色の画素の順に取得する請求項 6 記載の撮像装置の作動方法。

【請求項 10】

前記所定の閾値は、前記ノイズを有する画素が隣り合う数に応じて小さくなる請求項 6 記載の撮像装置の作動方法。

【請求項 11】

被検体内に挿入されるスコープを備え、前記被検体内を撮像するヘッド部と、前記ヘッド部から送信される画像信号を処理する本体部とが分離したヘッド分離型の内視鏡装置であって、

前記ヘッド部は、

複数の画素を有し、前記被写体を撮像する撮像手段と、

前記複数の画素のノイズの大きさに基づき作成された画素毎の補正情報が記憶されている記憶手段とを具備し、

前記本体部は、

前記補正情報を取得する際に、ビット数が所定の閾値を超える画素について、前記補正情報の一部を上位ビットから優先して前記記憶手段から取得する補正情報取得手段と、

前記補正情報取得手段が前記補正情報のビット数が所定の閾値を超える画素について、前記補正情報の一部の取得を完了すると、該取得した補正情報に基づいて、前記ヘッド部の前記撮像手段から送信される画像信号を補正する補正手段とを具備する内視鏡装置。

【請求項 12】

前記補正情報取得手段は、

前記補正情報の一部を上位ビットから優先して取得した後、前記補正情報の残りを前記記憶手段から取得し、

前記補正手段は、

前記補正情報の残りの取得が完了すると、先に取得した前記一部の補正情報及び該取得した残りの補正情報に基づいて、前記ヘッド部の前記撮像手段から送信される画像信号を補正する請求項 11 記載の内視鏡装置。

【請求項 13】

前記記憶手段は、

前記補正情報のビット数が前記所定の閾値を超える画素の数をさらに記憶し、

前記補正情報取得手段は、

前記記憶手段から優先して読み出した前記補正情報の数が、前記記憶手段に記憶されている前記画素の数と同じ値になると読出し完了信号を出力し、

前記補正手段は、

前記補正情報取得手段から前記読出し完了信号が出力されると、前記補正情報取得手段が取得した補正情報に基づいて、前記ヘッド部の前記撮像手段から送信される画像信号を補正する請求項 11 記載の内視鏡装置。

【請求項 14】

前記補正情報取得手段は、前記補正情報のうち、ビット数が前記所定の閾値を超えている画素の補正情報を、緑色、赤色、青色の画素の順に取得する請求項 11 記載の内視鏡装置。

【請求項 15】

前記所定の閾値は、前記ノイズを有する画素が隣り合う数に応じて小さくなる請求項 11 記載の内視鏡装置。

【請求項 16】

被写体を撮像するヘッド部と、前記ヘッド部から送信される画像信号を処理する本体部とが分離したヘッド分離型の撮像装置であって、

前記ヘッド部は、

複数の画素を有し、前記被写体を撮像する撮像手段と、

前記複数の画素のノイズを補正する補正情報のうち補正情報のデータ量が所定の閾値を超える画素の補正情報と、残りの補正データとが記憶されている記憶手段とを具備し、

前記本体部は、

前記補正情報のデータ量が所定の閾値を超える画素の補正情報を優先して取得し、その後前記残りの補正データを取得する補正情報取得手段と、

前記補正情報取得手段が前記補正情報のデータ量が所定の閾値を超える画素の補正情報の取得を完了すると、該取得した補正情報に基づいて、前記ヘッド部の前記撮像手段から送信される画像信号を補正する補正手段とを具備し、

前記所定の閾値は、前記ノイズを有する画素が隣り合う数に応じて小さくなる撮像装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、CCDセンサやCMOSセンサ等のイメージセンサを用いた撮像装置、撮像方法及び内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の撮像装置には、イメージセンサとしてCCD (Charge Coupled Device) センサやCOMS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) センサ等を備えたヘッドと、このイメージセンサで撮像された画像の信号 (以下、画像信号と称する) を処理する本体とを分離したヘッド分離型の撮像装置がある (例えば、特許文献1参照)。この撮像装置が備える上記イメージセンサには、固定パターンノイズ (FPN) とランダムノイズと呼ばれる2種類のノイズが存在するが、これら2種類のノイズのうち、固定パターンノイズは、イメージセンサの特定の画素に生じるノイズであり補正が可能である。そこで、従来のヘッド分離型の撮像装置では、ヘッド側にイメージセンサの補正データ (補正情報) を保持しておき、撮像装置を起動した際に、この補正データをヘッドから本体へ転送し、この転送された補正データを用いてヘッドのイメージセンサから送信される画像信号を補正している。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0003】

【特許文献1】特開平09-294223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、イメージセンサの画素数の増加に伴い、この補正データのデータ量も増加しており転送に必要な時間が長くなっている。しかも、従来のヘッド分離型の撮像装置では、ヘッドに保持された全ての補正データが本体に転送されるまで画像信号を補正しないため、固定パターンノイズを補正した鮮明な画像を得るまでに数分もの時間が掛るという問題があった。

40

【0005】

本発明は、かかる従来の課題を解決するためになされたものであり、従来に比して短い時間で補正後の鮮明な画像を得ることができる撮像装置、撮像方法及び内視鏡装置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】

【0006】

本発明の一態様に係る撮像装置は、被写体を撮像するヘッド部と、ヘッド部から送信される画像信号を処理する本体部とが分離したヘッド分離型の撮像装置であって、ヘッド部は、複数の画素を有し、被写体を撮像する撮像手段と、複数の画素のノイズを補正する補正情報のうち補正情報のデータ量が所定の閾値を超える画素の補正情報と、残りの補正デ

50

ータとが記憶されている記憶手段とを具備し、本体部は、補正情報のデータ量が所定の閾値を超える画素の補正情報を優先して取得し、その後に残りの補正データを取得する補正情報取得手段と、補正情報取得手段が補正情報のデータ量が所定の閾値を超える画素の補正情報の取得が完了すると、該取得した補正情報に基づいて、ヘッド部の撮像手段から送信される画像信号を補正する補正手段とを具備する。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】第1の実施形態に係る内視鏡装置の構成図である。

【図2】ヘッドの構成図である。

【図3】色フィルタの配色例を示す図である。

10

【図4】データの説明図である。

【図5】補正データの作成手順の説明図である。

【図6】CCUの構成図である。

【図7】内視鏡装置の動作を示すフローチャートである。

【図8】補正データの作成手順の説明図である。

【図9】ノイズの一例を示した図である。

【図10】場合分けの説明図である。

【図11】欠陥画素の補正方法の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

20

以下、図面を参照して、本発明の実施形態を詳細に説明する。

(第1の実施形態)

第1の実施形態では、撮像装置としてヘッド分離型の内視鏡装置を例にその構成を説明する。なお、上述した固定パターンノイズには、外部環境(例えば、温度や明るさ)によってレベル(強度)が変化しないノイズと、外部環境によりレベルが変化するノイズとがあるが、この第1の実施形態では、外部環境によってレベルが変化しないノイズ(以下、素地ノイズと称する)を補正する場合を説明する。また、第1の実施形態では、イメージセンサ(撮像素子)としてCMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)センサを用いた実施形態について説明するが、CMOSセンサの代わりにCCD(Charge Coupled Device)センサ等、他のセンサを用いてもよい。

30

【0009】

図1は、第1の実施形態に係る内視鏡装置1の構成図である。内視鏡装置1は、先端に対物レンズ10aが設けられ、被検査体内へ挿入されるスコープ10と、対物レンズ10aの結像面に位置するイメージセンサ21(撮像手段)により撮像される画像信号をCCUへカメラケーブル50を介して出力するヘッド20と、ヘッド20から出力された画像信号を処理するCCU(camera control unit)30と、撮像範囲を露光するライトソース40(光源)と、ライトソース40からの光をスコープ10の先端部へ導入するための光ファイバ60を具備する。

【0010】

なお、カメラケーブル50には、ヘッド20とCCU30との間で画像信号及び制御信号を送受信するための信号線およびCCU30からヘッド20へ電力を供給するための電力線などが収容されている。

40

【0011】

(ヘッド20の構成)

図2は、ヘッド20の構成図である。

ヘッド20は、イメージセンサ21、接続端子22、I/F回路23及びEEPROM24を具備する。イメージセンサ21は、三板式イメージセンサであり、対物レンズ10aからの光をR(Red), G(Green), B(Blue)の三色に色分解するプリズム21aと、このR, G, B色分解された光を電気信号に変換するCMOSセンサ21b~21dから構成される。三板式イメージセンサは、1画素ごとにRGBの情報を保持するので色再

50

現性に優れるという特性を有する。イメージセンサ 2 1 は、フル H D (high density) に対応したカラーイメージセンサである。

【 0 0 1 2 】

イメージセンサ 2 1 は、三板式ではなく単板式としてもよい。単板式のイメージセンサでは、C M O S センサの各画素上に色フィルタを備え、C M O S センサから出力される電気信号を回路にて R , G , B 信号に色分解する。プリズムと C M O S センサを貼り合わせる必要がないため安価に制作できるという特性を有する。

【 0 0 1 3 】

なお、色フィルタの配列には、種々の方式がある。図 3 は、色フィルタの配列例を示す図である。図 3 (a) には色差線順次配列を示した。色差線順次配列では、補色と呼ばれる M (R + B) , Y (G + B) , C (R + G) と G の色フィルタを図 3 (a) に示す配列で配置している。色差線順次配列では、補色 M , Y , C を用いることにより一つの画素で二つの原色 (R + B , G + B , R + G) を得ている。色差線順次配列は、インターレーススキャンで駆動されるイメージセンサに好適である。

【 0 0 1 4 】

また、図 3 (b) にはベイヤー配列を示した。このベイヤー配列では、原色 (R , G , B) の色フィルタを配列しているが、G の色フィルタが R や B の色フィルタ 2 倍配列される。これは人の目が、緑光に対して感度が高いためであり、撮影した画像の解像度を高める効果がある。なお、第 1 の実施形態に係る内視鏡装置 1 のイメージセンサ 2 1 には、図 3 に示した以外の配列の色フィルタを採用してもよい。

【 0 0 1 5 】

接続端子 2 2 には、カメラケーブル 5 0 が接続される。I / F 回路 2 3 は、シリアルライザ 2 3 a 及び L V D S 変換回路 2 3 b を備え、イメージセンサ 2 1 から出力される画像信号をデジタル信号のまま、接続端子 2 2 に接続されたカメラケーブル 5 0 を介して C C U 3 0 へ送信する。E E P R O M 2 4 は、電氣的に書き換え可能な不揮発性メモリ (例えば、フラッシュメモリ等) であり、イメージセンサ 2 1 の補正データ (補正情報) および設定条件 (例えば、フレームレート、ゲイン、感度等) 等が記憶される。なお、これらの補正データおよび設定条件等を記憶するメモリは、書き換えが可能であれば、E E P R O M 2 4 以外のメモリも使用できる。

【 0 0 1 6 】

(補正データ)

図 4 は、E E P R O M 2 4 に記憶されている補正データの説明図である。

上述したように、この第 1 の実施形態では、外部環境 (例えば、温度や明るさ) によってレベル (強度) が変化しない素地ノイズを補正する。このため、イメージセンサ 2 1 が備える C M O S センサの素地ノイズを画素毎に予め測定しておき、図 4 に示すように、この素地ノイズを打ち消す補正データを画素毎に E E P R O M 2 4 に記憶させておく。そして、イメージセンサ 2 1 から出力される画像信号に、この記憶した補正データを加算することで画像信号を補正する。なお、素地ノイズは、C M O S センサに所定の電圧 (基準電圧) を出力するよう指示し、実際に出力された電圧の基準電圧からのずれを各画素毎に調べることで測定できる。

【 0 0 1 7 】

なお、この第 1 の実施形態では、各画素の映像信号は最大 1 2 b i t であるものとする。このため、各画素の補正データも最大 1 2 b i t となる。すなわち、素地ノイズのレベルが最大の場合の補正データは 1 2 b i t となり、素地ノイズのレベルがゼロの場合の補正データは 0 b i t となる。

【 0 0 1 8 】

E E P R O M 2 4 には、イメージセンサ 2 1 が備える C M O S センサの全画素の補正データが、以下の 1 ~ 3 の順で記憶されている。また、E E P R O M 2 4 に記憶されている補正データが読みだされる際は、同順 (1 → 2 → 3 の順) で読みだされる。

1 : 補正データが 4 b i t を超える画素数。

10

20

30

40

50

2：補正データが4 b i tを超える画素の上位8 b i t分の補正データとアドレス。

3：全画素の下位4 b i t分の補正データ。

【0019】

なお、この第1の実施形態では、補正データが4 b i tを超える画素については、補正データを12 b i tに、補正データが4 b i t以下の画素については、補正データを4 b i tに調整している（具体的には、補正とは関係のないデータ（例えば、Null(0)）を挿入している）。このように補正データのb i t数を一定にすることで、後述するM P U 3 5 cがE E P R O M 2 4から補正データ読みだす際に、読みだした補正データの数を認識することが可能となる。

【0020】

10

（補正データの作成）

次に、E E P R O M 2 4へ予め記憶させる補正データの作成手順について説明する。図5は、補正データの作成手順の説明図である。

初めに、素地ノイズを打ち消す補正データをC M O Sセンサの画素毎に作成する。素地ノイズの大きさ（データ量）は、画素毎に異なるため、この素地ノイズを打ち消すために必要な補正データのデータ量も画素毎に異なるが、図5に示すように補正データが4 b i tを超える画素については、補正データを12 b i t、補正データが4 b i t以下の画素については、補正データを4 b i tに調整している。

【0021】

この第1の実施形態では、初めに、C M O Sセンサの各画素の補正データのうち、データ量が4 b i tを超えている画素数をE E P R O M 2 4へ記憶する。次に、データ量が4 b i tを超えている画素の補正データの上位8 b i t分のデータを画素のアドレスと共にE E P R O M 2 4へ記憶する。最後に、C M O Sセンサの全画素について下位4 b i t分のデータをアドレス順にE E P R O M 2 4へ記憶する。

20

【0022】

図5に示した例では、画素のアドレスが「3」と「8」の補正データが4 b i tを超えているので、まず、画素数「2」がE E P R O M 2 4へ記憶される。次いで、アドレスが「3」と「8」の補正データの上位8 b i t分が、アドレスと共に記憶される。最後に、アドレスが「3」と「8」画素を除くアドレス（「1」、「2」、「4」～「7」）の画素の補正データの下位4 b i t分の補正データと、アドレスが「3」と「8」の画素の補正データの下位4 b i t分の補正データがアドレス順に記憶される。

30

【0023】

（C C U 3 0の構成）

図6は、C C U 3 0の構成を示す図である。

接続端子31、I / F回路32、画像信号処理回路33、画像出力回路34、システム制御回路35及び電源回路36を具備する。接続端子31には、カメラケーブル50が接続される。I / F回路32は、デシリアライザ32a及びL V D S変換回路32bを備え、ヘッド20から送信される画像信号を画像信号処理回路33へ出力する。また、I / F回路32は、システム制御回路35から出力される制御信号を接続端子31に接続されたカメラケーブル50を介してヘッド20へ送信する。

40

【0024】

画像信号処理回路33は、画像信号処理部33aと同期信号生成部33bを備える。画像信号処理部33aは、I / F回路32から出力される画像信号を処理して画像出力回路34へ出力する。画像信号処理部33aは、I / F回路32から出力される各画素の画像信号を画素のアドレス順に並べ替えた後、後述するM P U 3 5 cによりヘッド20のE E P R O M 2 4から読出された補正データに基づいて画像信号を補正する。なお、この画像信号処理部33aによる補正動作は後段の（画像信号処理部33aの補正動作）で詳細に説明する。

【0025】

画像信号処理部33aは、補正後の画像信号に対してデモザイキング処理、ニー補正、

50

ガンマ補正、ディテールやマトリクス処理等のエンハンス処理が行い、画像出力回路 3 4 へ入力する。

【 0 0 2 6 】

同期信号生成部 3 3 b は、イメージセンサ 2 1 の撮像に用いられる同期信号を生成する。該同期信号は、設定されたフレームレートに応じた所定の間隔で生成される。生成された同期信号は、M P U 3 5 c へ出力されると共に、I / F 回路 3 2 から接続端子 3 1 に接続されたカメラケーブル 5 0 を介してヘッド 2 0 へ送信される。

【 0 0 2 7 】

画像出力回路 3 4 は、D / A コンバータ 3 4 a 及び D V I (digital visual interface) トランスミッタ 3 4 b を備え、画像信号処理回路 3 3 で処理された画像信号をアナログ及びデジタルの R G B (red, green, blue) 信号として外部のモニタ (図示せず) へ出力する。

10

【 0 0 2 8 】

システム制御回路 3 5 は、E E P R O M 3 5 a、O S D (on-screen display) コントローラ 3 5 b、M P U (micro processing unit) 3 5 c、受信部 3 5 d 及び操作受付部 3 5 e を備え、この内視鏡装置 1 全体を制御する。E E P R O M 3 5 a は、電氣的に書き換え可能な R O M である。E E P R O M 3 5 a には、C C U 3 0 の設定条件 (例えば、露光期間等) およびイメージセンサ 2 1 の C M O S センサの全画素数が記憶されている。また、ヘッド 2 0 の E E P R O M 2 4 から読出された補正データは、この E E P R O M 3 5 a 記憶される。

20

【 0 0 2 9 】

露光期間は、イメージセンサ 2 1 で撮像される画像の明るさを調整するパラメータであり、シャッタースピードに相当する。露光期間としては、数種類 (例えば、1 / 2 4 0 秒、1 / 1 2 0 秒等) あればよい。この露光期間は、後述する外部の P C (personal computer) や操作キーにより設定を変更できる。

【 0 0 3 0 】

この設定条件を記憶するメモリは、書き換えが可能であれば、E E P R O M 以外のメモリも使用できる。O S D コントローラ 3 5 b は、画像信号処理部 3 3 a で処理される画像信号の画像にテキストデータやビットマップ等を重畳表示する。

【 0 0 3 1 】

30

M P U 3 5 c は、受信部 3 5 d で受信したリモート制御信号、操作受付部で受付けた処理内容及び E E P R O M 3 5 a に記憶された設定情報に基づいてヘッド 2 0、C C U 3 0 及びライトソース 4 0 を制御する。

【 0 0 3 2 】

また、M P U 3 5 c は、カメラケーブル 5 0 を介してヘッド 2 0 の E E P R O M 2 4 に記憶されている補正データを記憶されている順に読み出して E E P R O M 3 5 a に記憶する。M P U 3 5 c は、上位 8 b i t と下位 4 b i t の各補正データの読出しが完了する度に画像信号処理回路 3 3 の画像信号処理部 3 3 a へ読出し完了信号を出力する。なお、この M P U 3 5 c による読出し動作は後段の (M P U 3 5 c の読出し動作) で詳細に説明する。

40

【 0 0 3 3 】

なお、M P U 3 5 c によるヘッド 2 0 の E E P R O M 2 4 からの補正データの読出しは、ヘッド 2 0 と C C U 3 0 との間で他のデータ (例えば、イメージセンサ 2 1 の画像信号) が送受信されていない間に行われる。

【 0 0 3 4 】

受信部 3 5 d は、外部の P C 等から送信されるリモート制御用の制御信号を受信して M P U 3 5 c へ出力する。なお、外部 P C との通信は、R S 2 3 2 - C 用シリアルポートを介して行われる。操作受付部 3 5 e は、外部の操作キーで操作された処理を受け付け M P U 3 5 c へ出力する。

【 0 0 3 5 】

50

電源回路 36 は、外部から供給される電力を所定の電圧に変換して C C U 30 内の各回路へ供給する。また、上記電力は、接続端子 31 に接続されたカメラケーブル 50 を介してヘッド 20 にも供給される。

【0036】

ライトソース 40 は、図示しないランプとレンズを備える。また、ライトソース 40 には、光ファイバ 60 が接続される。ランプは、例えば、キセノンランプであり、イメージセンサ 21 の撮像範囲を露光するための光を発する。レンズは、ランプから発せられる光を光ファイバ 60 へ導入する。光ファイバ 60 へ導入された光は、スコープ 10 の先端部へ導かれ、イメージセンサ 21 の撮像範囲を露光する。

【0037】

10

(M P U 35 c の読出し動作)

次に、ヘッド 20 の E E P R O M 24 の補正データの読出しについて説明する。

初めに、M P U 35 c は、ヘッド 20 の E E P R O M 24 に記憶されている画素数を読み出す。次に、M P U 35 c は、E E P R O M 24 から上位 8 b i t の補正データおよび画素のアドレスを読出して C C U 30 の E E P R O M 35 a へ記憶する。読みだした上位 8 b i t の補正データは、該補正データと共に読みだされたアドレス順に記憶される。

【0038】

M P U 35 c は、上位 8 b i t の補正データおよび画素のアドレスを読出す度（具体的には補正データとアドレスのデータ分だけ E E P R O M 24 からデータを読み出す度）に内蔵カウンタの値をインクリメントし、この内蔵カウンタの値が E E P R O M 24 から読み出した画素数と同じになった時点で上位 8 b i t の補正データの読出しが終了したと判断して、1 回目の読出し完了信号を出力する。

20

【0039】

M P U 35 c は、上位 8 b i t の補正データの読出した後、続けて下位 4 b i t の補正データを読出して、この読出した補正データを C C U 30 の E E P R O M 35 a へ記憶する。この下位 4 b i t の補正データにはアドレスが対応づけられていないが、画素のアドレス順に全ての画素に対して付与されているため、M P U 35 c は、読みだした順に下位 4 b i t の補正データを E E P R O M 35 a へ記憶する。

【0040】

M P U 35 c は、下位 4 b i t の補正データを読出す度（具体的には補正データの b i t 数分（4 b i t）だけ E E P R O M 24 からデータを読み出す度）に内蔵カウンタの値をインクリメントし、この内蔵カウンタの値が E E P R O M 35 a に記憶されているイメージセンサ 21 の C M O S の全画素数と同じになった時点で下位 4 b i t の補正データの読出しが終了したと判断して、2 回目の読出し完了信号を出力する。下位 4 b i t の補正データは、先に読みだされた上位 8 b i t のデータに加算して記憶される。

30

【0041】

(画像信号処理部 33 a の補正動作)

次に、C C U 30 の画像信号処理部 33 a の補正動作について説明する。

画像信号処理部 33 a は、M P U 35 c から 1 回目の読出し完了信号が入力されると、M P U 35 c によりヘッド 20 の E E P R O M 24 から C C U 30 の E E P R O M 35 a へ記憶された上位 8 b i t の補正データに基づいて、イメージセンサ 21 からの画像信号を補正する。

40

【0042】

画像信号処理部 33 a は、画素毎の画像信号に付与されたアドレスに基づいて各画素の画像信号をアドレス順に並べ替えた後、同一のアドレスを有する画像信号に E E P R O M 35 a に記憶された上位 8 b i t の補正データを加算することで画像信号を補正する。M P U 35 c により E E P R O M 35 a に記憶された補正データは、イメージセンサ 21 が備える C M O S センサの素地ノイズを打ち消すように作成されているため、同一アドレスの画像信号に補正データを加算することで画像信号を補正することができる。

【0043】

50

画像信号処理部 33a は、MPU 35c から 2 回目の読出し完了信号が入力されると、MPU 35c によりヘッド 20 のEEPROM 24 からCCU 30 のEEPROM 35a へ記憶された全画素の補正データに基づいて、イメージセンサ 21 からの画像信号を補正する。

【0044】

画像信号処理部 33a は、画素毎の画像信号に付与されたアドレスに基づいて各画素の画像信号をアドレス順に並べ替えた後、このアドレス順に並べ替えた画像信号に、EEPROM 35a に記憶されている順に補正データ(12bit 分)を加算することで画像信号を補正する。EEPROM 35a には、アドレス順に補正データが記憶されているので、このアドレス順に並べ替えた画像信号に、EEPROM 35a に記憶されている各画素の補正データを順次加算していくことで画像信号を補正することができる。

10

【0045】

(内視鏡装置 1 の動作)

次に、第 1 の実施形態に係る内視鏡装置 1 の動作について説明する。図 7 は、第 1 の実施形態に係る内視鏡装置 1 の動作を示すフローチャートである。

【0046】

(ステップ S101)

電源が投入されると、MPU 35c は、ヘッド 20 のEEPROM 24 に記憶されている特定画素の上位 8bit の補正データを読み出し、この読み出した補正データをEEPROM 35a へ記憶する。MPU 35c は、ヘッド 20 のEEPROM 24 に記憶されている上位 8bit の補正データの読み出しとEEPROM 35a への記憶が完了すると 1 回目の読み出し完了信号を出力する。

20

【0047】

(ステップ S102)

ライトソース 40 は、MPU 35c からの制御信号に基づいて、ランプ 41 を発光させる。ランプ 41 からの光は、光ファイバ 60 へ導入され、スコープ 10 の先端部から照射されてイメージセンサ 21 の撮像範囲を露光する。

【0048】

(ステップ S103)

同期信号生成部 33b は、同期信号を生成し、生成した同期信号を所定の時間間隔で I/F 回路 32 から接続端子 31 に接続されたカメラケーブル 50 を介してヘッド 20 へ送信する。

30

【0049】

(ステップ S104)

イメージセンサ 21 は、ヘッド 20 を介して同期信号生成部 33b から送信される同期信号を受信すると、走査線毎にフォトトランジスタへ電荷を蓄積し、各フォトトランジスタに蓄積された電荷を電圧に変換・増幅して読みだす。

【0050】

(ステップ S105)

イメージセンサ 21 の各フォトトランジスタへ蓄積された電荷は、走査線毎に電圧に変換後、増幅して読みだされ、画像信号としてヘッド 20 に接続されたカメラケーブル 50 を介してCCU 30 へ送信される。

40

【0051】

(ステップ S106)

MPU 35c から読み出し完了信号が入力されると、画像信号処理回路 33 の画像信号処理部 33a は、I/F 回路 32 から出力される画像信号に対して画素情報の並べ替えを行い、この並べ替えた画像信号に対して補正を行う。画像信号処理部 33a は、EEPROM 35a へ記憶された上位 8bit の補正データに基づいて、この並べ替えた画像信号を補正する。さらに、画像信号処理部 33a は、補正後の画像信号に対してエンハンス処理等を行った後、画像出力回路 34 へ出力する。

50

【 0 0 5 2 】

(ステップ S 1 0 7)

画像出力回路 3 4 は、画像信号処理部 3 3 a から出力される画像信号をアナログ及びデジタルの R G B (red, green, blue)信号として外部のモニタ (図示せず)へ出力し、該モニタに補正された画像が表示される。

【 0 0 5 3 】

(ステップ S 1 0 8)

M P U 3 5 c は、ヘッド 2 0 の E E P R O M 2 4 に記憶されている上位 8 b i t の補正データの読出しと E E P R O M 3 5 a への記憶が完了すると、続けて E E P R O M 2 4 に記憶されている全画素の下位 4 b i t の補正データを読出し、この読出した補正データを E E P R O M 3 5 a へ記憶する。この際、M P U 3 5 c は、読みだした下位 4 b i t の補正データを、先に読みだした上位 8 b i t のデータに加算して記憶する。

10

【 0 0 5 4 】

この読出しにより、E E P R O M 3 5 a へ記憶されている補正データは 1 2 b i t になる。M P U 3 5 c は、ヘッド 2 0 の E E P R O M 2 4 に記憶されている下位 4 b i t の補正データの読出しと E E P R O M 3 5 a への記憶が完了すると、2 回目の読出し完了信号を出力する。

【 0 0 5 5 】

(ステップ S 1 0 9)

M P U 3 5 c から 2 回目の読出し完了信号が入力されると、画像信号処理回路 3 3 の画像信号処理部 3 3 a は、E E P R O M 3 5 a へ記憶された 1 2 b i t の補正データに基づいて、この並べ替えた画像信号を補正する。さらに、画像信号処理部 3 3 a は、補正後の画像信号に対してエンハンス処理等を行った後、画像出力回路 3 4 へ出力する。

20

【 0 0 5 6 】

(ステップ S 1 1 0)

画像出力回路 3 4 は、画像信号処理部 3 3 a から出力される画像信号をアナログ及びデジタルの R G B (red, green, blue)信号として外部のモニタ (図示せず)へ出力し、該モニタに補正された画像が表示される。

【 0 0 5 7 】

なお、M P U 3 5 c によるヘッド 2 0 の E E P R O M 2 4 からの補正データの読出しは、ヘッド 2 0 と C C U 3 0 との間で他のデータ (例えば、イメージセンサ 2 1 の画像信号) が送受信されていない間に行われる。

30

【 0 0 5 8 】

以上ように、この第 1 の実施形態に係る内視鏡装置 1 では、イメージセンサ 2 1 の画像信号の素地ノイズを補正する補正データのうち 4 b i t を超える補正データの上位 8 b i t 分を優先して C C U 3 0 へ転送し、この転送された上位 8 b i t 分の補正データを用いてイメージセンサ 2 1 の画像信号を補正する。補正データが 4 b i t を超える画素の数は通常少ないため (補正データが 4 b i t を超える画素が多いイメージセンサは、そもそもイメージセンサとして適さない)、この転送はすぐに終了する。

【 0 0 5 9 】

また、この段階では、下位 4 b i t 分については画像信号の補正が行われていないが、視認性に影響の大きい上位 8 b i t 分については画像信号の補正が行われているため、画像の視認には支障がないレベルにまでノイズが抑えられている。その結果、ユーザは、内視鏡装置 1 の電源を投入後、従来に比して短い時間で補正後の鮮明な画像を得ることができ、ユーザの利便性が大幅に向上する。

40

【 0 0 6 0 】

なお、この第 1 の実施形態では、補正データが 4 b i t を超える画素の補正データを優先的に転送する対象としているが、優先的に転送する補正データの基準は任意である。例えば、補正データが 6 b i t を超える画素の補正データを優先的に転送するようにしてもよいし、補正データが 8 b i t を超える画素の補正データを優先的に転送するようにして

50

もよい。

【0061】

また、この第1の実施形態では、補正データが4bitを超える画素については、補正データを12bitに、補正データが4bit以下の画素については、補正データを4bitに調整したが、各画素の補正データのbit数を調整せずに、ヘッド20のEEPROM24へ記憶するようにしてもよい。この場合、CCU30のMPU35cが、EEPROM24の補正データを読みだす際に、読みだした補正データのどこからどこまでが各画素の補正データであるかを認識出来るように、各画素の補正データのbit数を対応付けて記憶させておく必要がある。

【0062】

10

(第1の実施形態の変形例)

第1の実施形態では、CMOSセンサの各画素の補正データのうち、データ量が4bitを超えている画素の補正データの上位8bit分のデータをCCU30へ優先して転送し、その後、CMOSセンサの全画素について下位4bit分のデータを転送する実施形態について説明した。

【0063】

第1の実施形態の変形例では、CMOSセンサの各画素の補正データのうち、データ量が4bitを超えている画素の12bit分のデータをCCU30へ優先して転送し、その後、残りの画素の補正データをCCU30へ転送する実施形態について説明する。以下、第1の実施形態の変形例に係る内視鏡装置1Aについて説明するが、第1の実施形態の変形例に係る内視鏡装置1Aの構成と、第1の実施形態に係る内視鏡装置1の構成は同じであるため、図1, 2, 6を参照して説明することとする。

20

【0064】

(補正データ)

この第1の実施形態の変形例に係る内視鏡装置1AのEEPROM24には、イメージセンサ21が備えるCMOSセンサの全画素の補正データが記憶されているが、以下の1~3の順でデータが記憶されている。また、EEPROM24に記憶されている補正データを読みだされる際は、同順(1→2→3の順)で読みだされる。

1: 補正データが4bitを超える画素数。

2: 補正データが4bitを超える画素の12bit分の補正データとアドレス。

30

3: 残りの画素の補正データ。

【0065】

なお、この第1の実施形態の変形例においても、補正データが4bitを超える画素については、補正データを12bitに、補正データが4bit以下の画素については、補正データを4bitに調整している。

【0066】

(補正データの作成)

次に、EEPROM24へ予め記憶させる補正データの作成手順について説明する。図8は、補正データの作成手順の説明図である。なお、図8では、補正データが4bitを超える画素については、補正データを12bit、補正データが4bit以下の画素については、補正データを4bitに調整した後の補正データを示している。

40

【0067】

初めに、素地ノイズを打ち消す補正データをCMOSセンサの画素毎に作成する。次に、作成した各画素の補正データのうち、データ量が4bitを超えている画素数をEEPROM24へ記憶する。さらに、データ量が4bitを超えている画素の補正データを画素のアドレスと共にEEPROM24へ記憶する。最後に、残りの画素の補正データをアドレス順にEEPROM24へ記憶する。

【0068】

図5に示した例では、画素のアドレスが「3」と「8」の補正データが4bitを超えているので、まず、画素数「2」がEEPROM24へ記憶される。次いで、アドレスが

50

「 3 」と「 8 」の補正データがアドレスと共に記憶される。最後に、アドレスが「 3 」と「 8 」の画素を除くアドレス「 1 」, 「 2 」, 「 4 」～「 7 」の画素の補正データがアドレス順に記憶される。

【 0 0 6 9 】

(M P U 3 5 c の読出し動作)

次に、ヘッド 2 0 の E E P R O M 2 4 の補正データの読出しについて説明する。

初めに、M P U 3 5 c は、ヘッド 2 0 の E E P R O M 2 4 に記憶されている画素数を読み出す。次に、M P U 3 5 c は、E E P R O M 2 4 から補正データが 4 b i t を超える画素の 1 2 b i t 分の補正データとアドレスを読み出して C C U 3 0 の E E P R O M 3 5 a へ記憶する。読みだした補正データは、該補正データと共に読みだされたアドレス順に記憶される。

10

【 0 0 7 0 】

M P U 3 5 c は、補正データおよび画素のアドレスを読み出す度に内蔵カウンタの値をインクリメントし、この内蔵カウンタの値が E E P R O M 2 4 から読み出した画素数と同じになった時点で補正データが 4 b i t を超える画素の補正データの読出しが終了したと判断して、1 回目の読出し完了信号を出力する。

【 0 0 7 1 】

M P U 3 5 c は、補正データが 4 b i t を超える画素の補正データとアドレスの補正データの読出した後、続けて、残りの補正データ (補正データが 4 b i t 以下の画素の補正データ) を順次読み出して E E P R O M 2 5 a へ記憶する。この際、先に読み出した画素のアドレスは、スキップして残りの補正データを E E P R O M 2 5 a へ記憶する。もしくは、先に読み出した画素のアドレスには、「 0 」を加算するようにして、残りの補正データを E E P R O M 2 5 a へ記憶する。

20

【 0 0 7 2 】

なお、第 1 の実施形態の変形例に係る内視鏡装置 1 A のその他の構成の動作は、図 1 , 2 , 6 で説明した第 1 の実施形態に係る内視鏡装置 1 の構成と同じであるため重複した説明を省略する。また、第 1 の実施形態の変形例に係る内視鏡装置 1 A の効果は、第 1 の実施形態に係る内視鏡装置 1 と同じである。

【 0 0 7 3 】

また、第 1 の実施形態と同様に、優先的に転送する補正データの基準は任意であり、例えば、補正データが 6 b i t を超える画素の補正データを優先的に転送するようにしてもよいし、補正データが 8 b i t を超える画素の補正データを優先的に転送するようにしてもよい。

30

【 0 0 7 4 】

なお、該実施形態のように、補正データが 4 b i t を超える画素については、補正データを 1 2 b i t に、補正データが 4 b i t 以下の画素については、補正データを 4 b i t に調整しない場合は、E E P R O M 2 4 に記憶された補正データのデータ量 (b i t 数) を、補正データ毎に付加する必要があることに留意する。補正データのデータ量 (b i t 数) を、補正データ毎に付加することで C C U 3 0 側で、ヘッド 2 0 の E E P R O M 2 4 から読み出す補正データの単位 (どこからどこまでが一つの補正データであるか) を認識することができる。

40

【 0 0 7 5 】

(第 2 の実施形態)

第 1 の実施形態では、素地ノイズを打ち消すための補正データが 4 b i t を超えている画素の補正データを優先的に転送する実施形態について説明した。しかしながら、隣り合った複数の画素に素地ノイズが生じている場合には、ノイズのレベルが小さくても画像の視認性が低下する。

【 0 0 7 6 】

この第 2 の実施形態では、隣り合った複数の画素に素地ノイズが生じている場合の補正方法について説明する。図 9 は、この第 2 の実施形態で補正するノイズの一例を示した図

50

である。図 9 に示すように、ノイズのレベルが小さくても、隣り合った複数の画素に素地ノイズが生じている場合には、単独で素地ノイズが生じている場合に比べて目立つために画像の視認性が低下する。

【 0 0 7 7 】

そこで、この第 2 の実施形態に係る内視鏡装置 2 では、ノイズの画像上での面積（大きさ）に応じて、優先して転送するノイズのレベルを変化させている。以下、第 2 の実施形態に係る内視鏡装置 2 について説明するが、第 2 の実施形態に係る内視鏡装置 2 の構成と、第 1 の実施形態に係る内視鏡装置 1 の構成は同じであるため、図 1 , 2 , 6 を参照して説明することとする。

【 0 0 7 8 】

この第 2 の実施形態では、以下の 3 つの場合に分けて、優先的に補正を行うノイズのレベルを変化させている。図 1 0 は、場合分けの説明図である。

1 : 画素が隣り合っていない場合（図 1 0 (a) ）。

2 : 3 つ以上の画素が縦、横、もしくは斜めに直線状に並んでいる場合（図 1 0 (b) ）。

。

3 : 複数の画素が面積を有している場合（図 1 0 (c) ）。

【 0 0 7 9 】

上記 1 の場合、映像信号の基準レベル（100%の信号）からのずれが8%を超える画素の補正データを、ヘッド 2 0 の E E P R O M 2 4 から C C U 3 0 の E E P R O M 3 5 a へ優先的に転送する。

【 0 0 8 0 】

上記 2 の場合、映像信号の基準レベル（100%の信号）からのずれが5%を超える画素の補正データを、ヘッド 2 0 の E E P R O M 2 4 から C C U 3 0 の E E P R O M 3 5 a へ優先的に転送する。

【 0 0 8 1 】

上記 3 の場合、映像信号の基準レベル（100%の信号）からのずれが3%を超える画素の補正データを、ヘッド 2 0 の E E P R O M 2 4 から C C U 3 0 の E E P R O M 3 5 a へ優先的に転送する。

【 0 0 8 2 】

なお、優先的に転送する補正データの基準は任意であり、必ずしも3%、5%、8%とする必要はなく、基準の値が上記 1 の基準値<上記 2 の基準値<上記 3 の基準値となっていればよい。

【 0 0 8 3 】

（補正データ）

この第 2 の実施形態に係る内視鏡装置 2 の E E P R O M 2 4 には、イメージセンサ 2 1 が備える C M O S センサの全画素の補正データが記憶されているが、以下の 1 ~ 3 の順でデータが記憶されている。また、E E P R O M 2 4 に記憶されている補正データが読みだされる際は、同順（1→2→3の順）で読みだされる。

1 : 画素が隣り合っていない場合（図 1 0 (a) 参照）に映像信号の基準レベル（100%の信号）からのずれが8%を超える画素数+3つ以上の画素が縦、横、もしくは斜めに直線状に並んでいる場合（図 1 0 (b) 参照）に、映像信号の基準レベル（100%の信号）からのずれが5%を超える画素数+複数の画素が面積を有している場合（図 1 0 (c) 参照）に、映像信号の基準レベル（100%の信号）からのずれが3%を超える画素数。

。

2 : 画素が隣り合っていない場合の補正データとアドレス+3つ以上の画素が縦、横、もしくは斜めに直線状に並んでいる場合の補正データとアドレス+複数の画素が面積を有している場合の補正データとアドレス。

3 : 残りの画素の補正データ。

【 0 0 8 4 】

（補正データの作成）

次に、E E P R O M 2 4 へ予め記憶させる補正データの作成手順について説明する。

初めに、素地ノイズを打ち消す補正データをC M O S センサの画素毎に作成する。次に、作成した各画素の補正データのうち、画素が隣り合っていない場合に映像信号の基準レベル（100%の信号）からのずれが8%を超える画素数と、3つ以上の画素が縦、横、もしくは斜めに直線状に並んでいる場合に映像信号の基準レベル（100%の信号）からのずれが5%を超える画素数と、複数の画素が面積を有している場合に映像信号の基準レベル（100%の信号）からのずれが3%を超える画素数との合計数をE E P R O M 2 4 へ記憶する。

【0085】

次に、画素が隣り合っていない場合の補正データとアドレスと、3つ以上の画素が縦、横、もしくは斜めに直線状に並んでいる場合の補正データとアドレスと、複数の画素が面積を有している場合の補正データとアドレスとをE E P R O M 2 4 へ記憶する。最後に、残りの画素の補正データをアドレス順にE E P R O M 2 4 へ記憶する。

【0086】

（M P U 3 5 c の読出し動作）

次に、ヘッド20のE E P R O M 2 4 の補正データの読出しについて説明する。

初めに、M P U 3 5 c は、ヘッド20のE E P R O M 2 4 に記憶されている画素数を読み出す。次に、M P U 3 5 c は、E E P R O M 2 4 から画素が隣り合っていない場合の補正データとアドレスと、3つ以上の画素が縦、横、もしくは斜めに直線状に並んでいる場合の補正データとアドレスと、複数の画素が面積を有している場合の補正データとアドレスとを読み出してC C U 3 0 のE E P R O M 3 5 a へ記憶する。読みだした補正データは、該補正データと共に読みだされたアドレス順に記憶される。

【0087】

M P U 3 5 c は、補正データおよび画素のアドレスを読出す度に内蔵カウンタの値をインクリメントし、この内蔵カウンタの値がE E P R O M 2 4 から読み出した画素数と同じになった時点で補正データの読出しが終了したと判断して、1回目の読出し完了信号を出力する。

【0088】

M P U 3 5 c は、続けて、残りの補正データを順次読み出してE E P R O M 2 5 a へ記憶する。この際、先に読み出した画素のアドレスは、スキップして残りの補正データをE E P R O M 2 5 a へ記憶する。もしくは、先に読み出した画素のアドレスには、「0」を加算するようにして、残りの補正データをE E P R O M 2 5 a へ記憶する。

【0089】

なお、第2の実施形態に係る内視鏡装置2のその他の構成の動作については、図1, 2, 6で説明した第1の実施形態に係る内視鏡装置1の構成と内示であるため重複した説明を省略する。

【0090】

以上のように、この第2の実施形態に係る内視鏡装置2では、ノイズのレベルが小さくても、画素が隣り合っている場合には、優先して転送するノイズレベルの基準を厳しくしている。このため、画像の視認性が向上し、ユーザの利便性がより向上する。その他の効果は、第1の実施形態に係る内視鏡装置1と同じである。

【0091】

（第3の実施形態）

上記第1～第2の実施形態では、素地ノイズの補正について説明したが、外部環境（例えば、温度や明るさ）によりレベルが変化する固定パターンノイズについても補正が可能である。この第3の実施形態では、素地ノイズ以外の固定パターンノイズ（例えば、白キズや黒キズ）を補正する実施形態について説明する。

【0092】

白キズとは、本来出力されるべき値よりも高い値の画素データが出力されて、その受光素子に対応する画素が白く見える画素欠陥のことをいい、主に暗電流により生じる。暗電

10

20

30

40

50

流とは、ＣＭＯＳセンサにおいて、光を照射しない時にも流れている微弱な電流のことであり、主に熱的要因や絶縁不良のために生じる。暗電流が大きいと画像のノイズの原因となる。

【００９３】

また、黒キズとは、本来出力されるべき値よりも低い値の画素データが出力されて、その受光素子に対応する画素が黒く見える画素欠陥のことをいい、主にＣＭＯＳセンサ内のダストが原因で生じる。このダストにより、ＣＭＯＳセンサへの画素へ入射する光が遮られたり、ＣＭＯＳセンサの回路がショートしている場合に生じる欠陥である。

【００９４】

以下、第３の実施形態に係る内視鏡装置３について説明するが、第３の実施形態に係る内視鏡装置３の構成と、第１の実施形態に係る内視鏡装置１の構成は同じであるため、図１，２，６を参照して説明することとする。

【００９５】

（補正データ）

この第３の実施形態に係る内視鏡装置３のＥＥＰＲＯＭ２４には、イメージセンサ２１が備えるＣＭＯＳセンサの全画素のうち白キズおよび黒キズ等の画素欠陥が生じている画素数およびアドレスが記憶される。

【００９６】

（ＭＰＵ３５ｃの読出し動作）

次に、ヘッド２０のＥＥＰＲＯＭ２４の補正データの読出しについて説明する。

ＭＰＵ３５ｃは、ヘッド２０のＥＥＰＲＯＭ２４に記憶されている画素数を読み出す。次に、ＭＰＵ３５ｃは、ＥＥＰＲＯＭ２４に記憶されているアドレスを読出し、ＣＣＵ３０のＥＥＰＲＯＭ３５ａへ記憶する。

【００９７】

ＭＰＵ３５ｃは、画素のアドレスを読出す度に内蔵カウンタの値をインクリメントし、この内蔵カウンタの値がＥＥＰＲＯＭ２４から読み出した画素数と同じになった時点で全てのアドレスの読出しが終了したと判断して完了信号を出力する。

【００９８】

（画像信号処理部３３ａの補正動作）

次に、ＣＣＵ３０の画像信号処理部３３ａの補正動作について説明する。

画像信号処理部３３ａは、ＭＰＵ３５ｃから完了信号が入力されると、ＭＰＵ３５ｃによりヘッド２０のＥＥＰＲＯＭ２４からＣＣＵ３０のＥＥＰＲＯＭ３５ａへ記憶された画素のアドレスに基づいて、欠陥画素の画像信号を補正する。

【００９９】

図１１は、欠陥画素の補正方法を説明する図である。

画像信号処理部３３ａは、画素毎の画像信号に付与されたアドレスに基づいて各画素の画像信号をアドレス順に並べ替えた後、画素欠陥が生じている画素の画像信号を補正する。具体的には、図１１に示すように、画像信号処理部３３ａは、欠陥画素の左右両隣の画素の画像信号を足して２で除算した値を欠陥画素の画像信号とし、欠陥画素の画像信号を補正する。

【０１００】

なお、欠陥画素の補正は、上下両隣の画素の画像信号を足して２で除算してもよいし、欠陥画素の上下左右４つの画素の画像信号を足して４で除算してもよい。また、第３の実施形態に係る内視鏡装置３のその他の構成の動作は、図１，２，６で説明した第１の実施形態に係る内視鏡装置１の構成と内示であるため重複した説明を省略する。

【０１０１】

なお、この第３の実施形態を第１～第２の実施形態と組み合わせることも可能である。第１の実施形態と組み合わせる場合、補正データが４ｂｉｔ以下の画素を補正する前に、画素欠陥を補正すればよい。このため、補正データが４ｂｉｔを超える画素を補正した後に、画素欠陥を補正するように構成してもよいし、画素欠陥を補正した後に、補正データ

10

20

30

40

50

が4bitを超える画素を補正するように構成してもよい。この場合、素子ノイズだけでなく、黒キズや白キズ等の欠陥画素についても補正することができるため、画像の視認性がさらに向上する。その他の効果は、第1の実施形態に係る内視鏡装置1と同じである。

【0102】

(第4の実施形態)

上記第1～第2の実施形態において、視認性の高い色から補正データを転送するように構成することも可能である。この第4の実施形態では、視認性の高い色から補正データを転送する実施形態について説明する。

【0103】

例えば、輝度信号は、 $Y = 0.7G + 0.2R + 0.1B$ といったように各原色(R, G, B)に重みづけがされている。上記の例では、G(Green)、R(Red)、B(Blue)の順に重みづけが高いことから、CMOSセンサの各画素の補正データのうち、データ量が4bitを超えている画素の補正データをG(Green)、R(Red)、B(Blue)の画素の順に転送するように構成してもよい。

10

【0104】

また、G(Green)、R(Red)、B(Blue)の画素毎に、補正データを優先的に転送する基準を変更するように構成してもよい。視認性の高い色は、ノイズが目立つことからGの基準を最も厳しくし、Bの基準を最も緩くすることが考えられる。例えば、補正データを優先的に転送する基準を、基準電圧(例えば、5V)からの電圧のずれがフルスケール(例えば、12V)の3%(G)、5%(R)、8%(B)を超えている画素の補正データから優先的に転送するようにしてもよい。

20

【0105】

(その他の実施形態)

なお、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。例えば、ヘッド20のEEPROM24にID(識別子)を記憶し、CCU30のEEPROM35aに、前記IDと画素数とを対応付けたテーブルデータを記憶するように構成してもよい。このように構成すれば、ヘッド20を交換した場合であっても、ヘッド20から読み出したIDからヘッド20が備えるイメージセンサ21の画素数を認識することが可能となる。

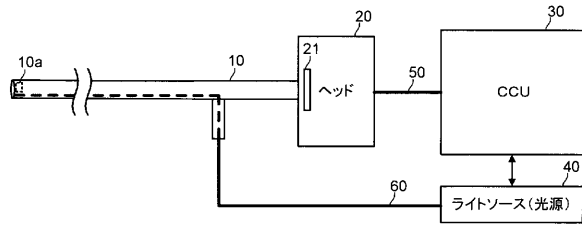
【符号の説明】

30

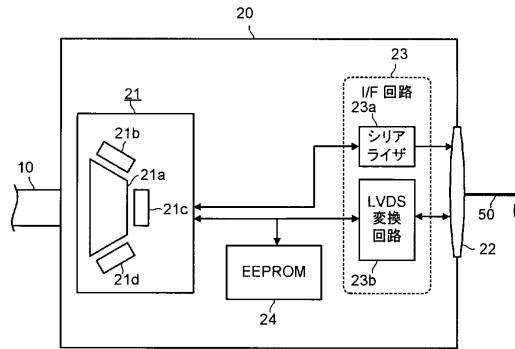
【0106】

1, 1A, 2, 3...内視鏡装置、10...スコープ、20...ヘッド、21...イメージセンサ、22...接続端子、23...I/F回路、24...EEPROM、30...CCU、31...接続端子、32...I/F回路、33...画像信号処理回路、34...画像出力回路、35...システム制御回路、36...電源回路、40...ライトソース、50...カメラケーブル、60...光ファイバ。

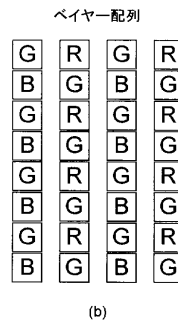
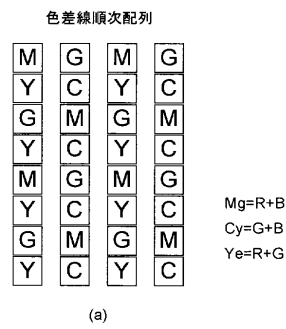
【図 1】



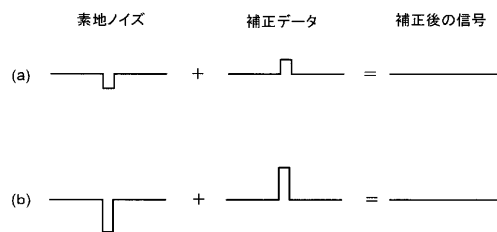
【図 2】



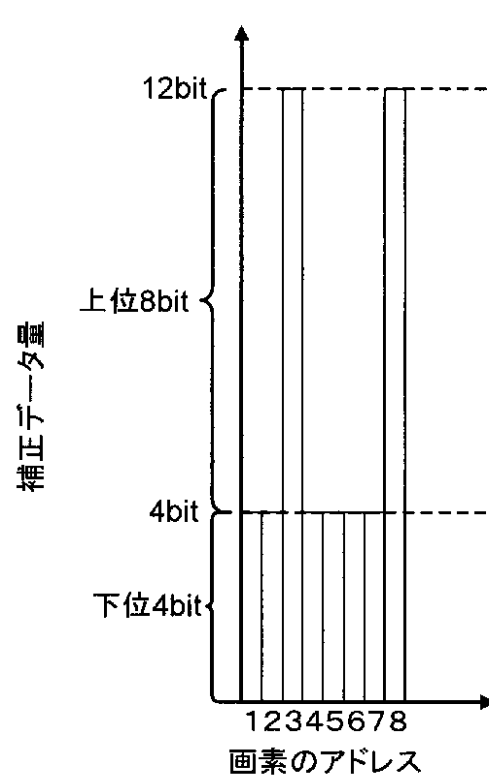
【図 3】



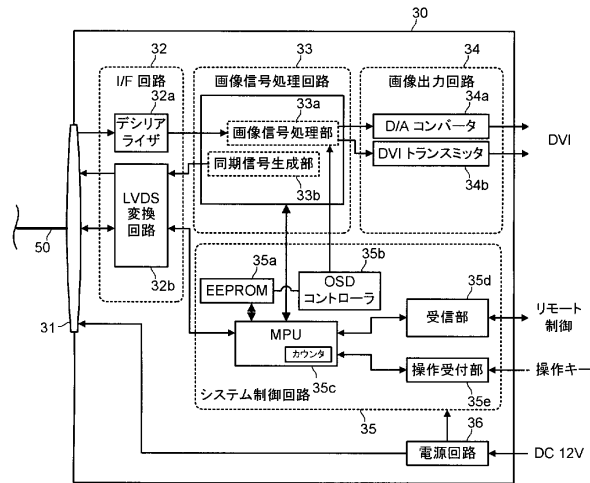
【図 4】



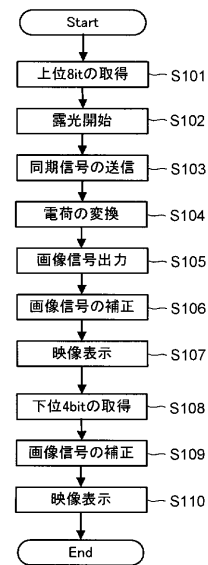
【図 5】



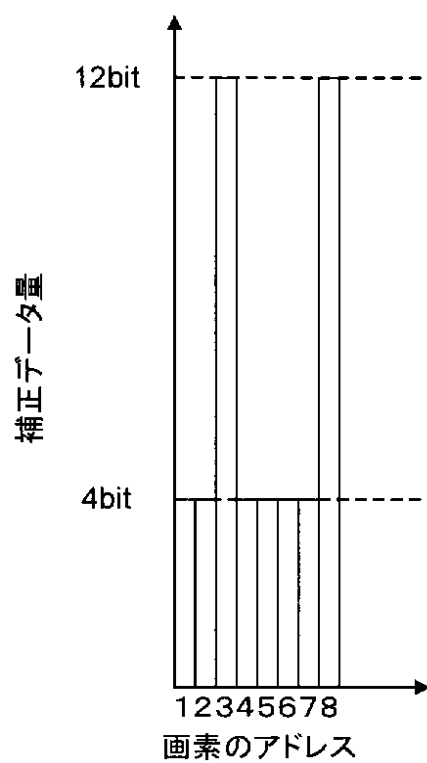
【図 6】



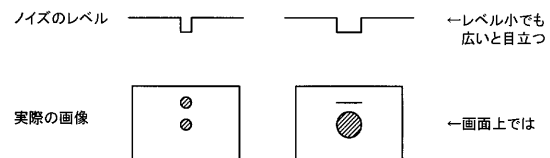
【図 7】



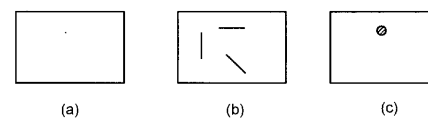
【図 8】



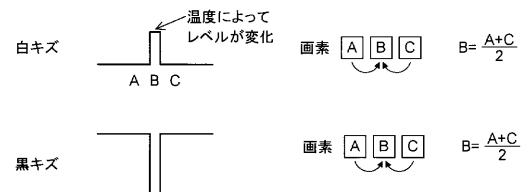
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

審査官 樋熊 政一

(56)参考文献 特開 2 0 1 0 - 0 8 1 9 7 5 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 1 5 7 8 5 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 1 / 0 0

G 0 2 B 2 3 / 2 4

H 0 4 N 5 / 2 2 2 - 5 / 2 5 7

专利名称(译)	图像拾取设备		
公开(公告)号	JP5032648B2	公开(公告)日	2012-09-26
申请号	JP2010265170	申请日	2010-11-29
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝		
申请(专利权)人(译)	东芝公司		
当前申请(专利权)人(译)	东芝公司		
[标]发明人	桜井哲夫 内海智啓 新島義之		
发明人	桜井 哲夫 内海 智啓 新島 義之		
IPC分类号	A61B1/04 G02B23/26 G02B23/24		
CPC分类号	H04N7/183		
FI分类号	A61B1/04.370 G02B23/26.D G02B23/24.B A61B1/04 A61B1/045.611 A61B1/045.612		
F-TERM分类号	2H040/GA01 2H040/GA06 2H040/GA10 4C061/JJ15 4C061/LL01 4C061/SS04 4C061/UU09 4C161/JJ15 4C161/LL01 4C161/SS04 4C161/UU09		
审查员(译)	棕熊正和		
其他公开文献	JP2012115310A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种成像设备，成像方法和内窥镜设备，通过该设备，可以在比传统设备更短的时间内获得校正后的清晰图像。解决方案：头部分离型成像设备包括头部单元20成像主体和主单元30处理从单元20发送的分离的图像信号。头单元20包括成像单元21和存储单元，存储单元存储校正信息，该校正信息用于具有大于预定阈值的数据量的校正信息，校正信息校正噪声和剩余校正数据。主单元30包括：校正信息获得单元，优先获得具有大于预定阈值的数据量的像素的校正信息，然后获得剩余校正数据；以及校正单元，当校正信息获取单元完成获得时，校正单元校正具有校正信息的数据量的像素的校正信息大于预定阈值，基于所获得的校正信息从头单元的成像单元发送的图像信号。

5 1

