

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 7 部門第 3 区分
 【発行日】平成 19 年 3 月 1 日 (2007.3.1)

【公開番号】特開 2005-210164 (P2005-210164A)
 【公開日】平成 17 年 8 月 4 日 (2005.8.4)
 【年通号数】公開・登録公報 2005-030
 【出願番号】特願 2004-11508 (P2004-11508)
 【国際特許分類】

H 0 4 N 5/335 (2006.01)

H 0 4 N 9/07 (2006.01)

【F I】

H 0 4 N 5/335 P

H 0 4 N 9/07 C

【手続補正書】
 【提出日】平成 19 年 1 月 17 日 (2007.1.17)
 【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】

欠陥画素を有する固体撮像素子から読み出した画像データに含まれる欠陥画素データを補正する欠陥画素補正装置において、

前記固体撮像素子を用いて同一シーンを異なるタイミングで撮影し、相対的な位置がずれた第 1 画像の第 1 画像データ及び第 2 画像の第 2 画像データを生成する撮像手段と、

前記第 1 画像の第 1 画像データの中の欠陥画素の画素データを、この欠陥画素の画像に対応する前記第 2 画像の第 2 画素データで置換する欠陥画素置換手段と、
 を具備することを特徴とする欠陥画素補正装置。

【請求項 2】

前記欠陥画素補正装置は、更に前記第 1 画像と前記第 2 画像間のずれベクトルを検出するずれベクトル検出手段を備え、前記欠陥画素置換手段は前記ベクトル検出手段により検出したずれベクトルに基づいて前記置換する画像データの位置を求めることを特徴とする請求項 1 に係る欠陥画素補正装置。

【請求項 3】

前記欠陥画素補正装置は、更に前記固体撮像素子又は前記固体撮像素子の前方に配置したレンズの少なくとも一方を所定量移動させる移動駆動手段を更に備え、前記撮像手段は前記移動駆動手段で前記固体撮像素子又は前記レンズの少なくとも一方を所定量移動させ、前記所定量移動の前後において前記固体撮像素子を用いて同一シーンを撮影して前記第 1 画像の第 1 画像データ及び第 2 画像の第 2 画像データを生成し、前記欠陥画素置換手段は前記移動駆動手段による前記所定量移動による前記第 1 画像と前記第 2 画像間のずれベクトルに基づいて前記置換する画像データの位置を求めることを特徴とする請求項 1 に係る欠陥画素補正装置。

【請求項 4】

前記固体撮像素子は、その受光面に、基本色ブロックが 2 × 2 画素単位で繰り返し配列された色フィルタが貼付されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に係る欠陥画素補正装置。

【請求項 5】

前記欠陥画素置換手段は、前記ずれベクトル検出手段で検出されたずれベクトルのX軸及びY軸方向について、ずれ量が画素単位でともに偶数の場合は、前記第2画像における前記第1画像の欠陥画素位置の画像に対応する画像の画素データを前記第1画像の欠陥画素データと置換し、いずれか一方のずれ量が画素単位で奇数の場合は、前記第2画像における前記第1画像の欠陥画素位置の画像に対応する画像に近接する前記第1画像の欠陥画素と同色の画素データを前記第1画像の欠陥画素データと置換することを特徴とする請求項4に係る欠陥画素補正装置。

【請求項6】

欠陥画素を有する固体撮像素子から読み出した画像データに含まれる欠陥画素データを補正する欠陥画素補正方法において、異なるタイミングで撮影された相対的な位置がずれた第1画像の第1画像データ及び第2画像の第2画像データを備え、前記第1画像の第1画像データの中の欠陥画素の画素データを、この欠陥画素の画像に対応する前記第2画像の第2画像データで置換することを特徴とする欠陥画素補正方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】欠陥画素補正装置及び欠陥画素補正方法

【技術分野】

【0001】

この発明は、固体撮像素子の欠陥画素を補正する欠陥画素補正装置及び欠陥画素補正方法に関する。

【背景技術】

【0002】

デジタルカメラ等の撮像装置に一般に用いられる、CCD素子を画素として用いた多画素を有する固体撮像素子においては、均一な入射光レベルに関わらず、周辺のCCD素子とは特異なレベルを出力するいわゆる欠陥画素の発生頻度が高くなり、画質が劣化するという問題がある。

【0003】

従来このような問題に対して、欠陥画素補正に関する技術が提案されている。例えば、特開2000-176586号公報では、所定サイズの周囲画素から所定方向の相関値を求め、方向算出部でその相関が最大になる方向に属する周囲画素を用いて、欠陥画素の補正値を算出する欠陥画素補正装置を開示している。

【特許文献1】特開2000-176586号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、欠陥画素の補正は、一般に当該欠陥画素の周辺に位置する4画素の情報に基づいて行われる。すなわち、欠陥画素に対して、その上下（垂直方向）左右（水平方向）に隣接する4画素の信号の平均値によって、その欠陥画素の位置に係る画像出力データを置換する。しかしながら、置換に用いる画素データは擬似的に作られたものであるため、補正画像が特異な画像になることがある。

【0005】

本発明は、この点に注目してなされたものであり、高品質な画像を得ることが可能な欠陥画素補正装置及び欠陥画素補正方法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】

上記問題点を解決するため、請求項1に係る発明は、欠陥画素を有する固体撮像素子が

ら読み出した画像データに含まれる欠陥画素データを補正する欠陥画素補正装置において、前記固体撮像素子を用いて同一シーンを異なるタイミングで撮影し、相対的な位置がずれた第1画像の第1画像データ及び第2画像の第2画像データを生成する撮像手段と、前記第1画像の第1画像データの中の欠陥画素の画素データを、この欠陥画素の画像に対応する前記第2画像の第2画素データで置換する欠陥画素置換手段と、を具備することを特徴とするものである。そして、この請求項1に係る発明の実施例には、実施例1及び3が対応する。

【0007】

請求項2に係る発明は、請求項1に係る欠陥画素補正装置において、前記欠陥画素補正装置は、更に前記第1画像と前記第2画像間のずれベクトルを検出するずれベクトル検出手段を備え、前記欠陥画素置換手段は前記ベクトル検出手段により検出したずれベクトルに基づいて前記置換する画像データの位置を求めることを特徴とするものである。そして、この請求項2に係る発明の実施例には、実施例1が対応する。

【0008】

請求項3に係る発明は、請求項1に係る欠陥画素補正装置において、前記欠陥画素補正装置は、更に前記固体撮像素子又は前記固体撮像素子の前方に配置したレンズの少なくとも一方を所定量移動させる移動駆動手段を更に備え、前記撮像手段は前記移動駆動手段で前記固体撮像素子又は前記レンズの少なくとも一方を所定量移動させ、前記所定量移動の前後において前記固体撮像素子を用いて同一シーンを撮影して前記第1画像の第1画像データ及び第2画像の第2画像データを生成し、前記欠陥画素置換手段は前記移動駆動手段による前記所定量移動による前記第1画像と前記第2画像間のずれベクトルに基づいて前記置換する画像データの位置を求めることを特徴とするものである。そして、この請求項3に係る発明の実施例には、実施例3が対応する。

【0009】

請求項4に係る発明は、請求項1又は2に係る欠陥画素補正装置において、前記固体撮像素子は、その受光面に、基本色ブロックが2×2画素単位で繰り返し配列された色フィルタが貼付されていることを特徴とするものである。そして、この請求項4に係る発明の実施例には、実施例2が対応する。

【0010】

請求項5に係る発明は、請求項4に係る欠陥画素補正装置において、前記欠陥画素置換手段は、前記ずれベクトル検出手段で検出されたずれベクトルのX軸及びY軸方向について、ずれ量が画素単位でともに偶数の場合は、前記第2画像における前記第1画像の欠陥画素位置の画像に対応する画像の画素データを前記第1画像の欠陥画素データと置換し、いずれか一方のずれ量が画素単位で奇数の場合は、前記第2画像における前記第1画像の欠陥画素位置の画像に対応する画像に近接する前記第1画像の欠陥画素と同色の画素データを前記第1画像の欠陥画素データと置換することを特徴とするものである。そして、この請求項5に係る発明の実施例には、実施例2が対応する。

【0011】

請求項6に係る発明は、欠陥画素を有する固体撮像素子から読み出した画像データに含まれる欠陥画素データを補正する欠陥画素補正方法において、異なるタイミングで撮影された相対的な位置がずれた第1画像の第1画像データ及び第2画像の第2画像データを備え、前記第1画像の第1画像データの中の欠陥画素の画素データを、この欠陥画素の画像に対応する前記第2画像の第2画像データで置換することを特徴とするものである。そして、この請求項6に係る発明の実施例には、実施例1及び3が対応する。

【発明の効果】

【0012】

請求項1に係る欠陥画素補正装置によれば、第1画像の第1画像データの中の欠陥画素の画素データは、この欠陥画素の画像に対応する第2画像の第2画像データで置換されるので、より実際の画像に近い画像が得られる。請求項2に係る欠陥画素補正装置によれば、第1画像と第2画像間の画像のずれベクトルに基づいて、第2画像における第1画像の

欠陥画素位置に相当する画素データを第 1 画像の欠陥画素データと置き換えることができ、より実際の画像に近い画像が容易に得られる。

【 0 0 1 3 】

また請求項 3 に係る欠陥画素補正装置によれば、固体撮像素子又はレンズが所定量移動させられるので、この移動量をずれベクトルとして扱うことができ、ずれベクトルを検出手段を用いて検出する必要がなくなる。また請求項 4 に係る欠陥画素補正装置によれば、カラー画像でも、欠陥画素に対して第 2 画像で得られた画素データと置換ができるので、より実際の画像に近いカラー画像が得られる。

【 0 0 1 4 】

また請求項 5 に係る欠陥画素補正装置によれば、ずれベクトル検出手段で検出されたずれベクトルの X 軸及び Y 軸方向について、ずれ量が画素単位で共に偶数の場合は、第 2 画像における第 1 画像の欠陥画素位置に相当する画素データを第 1 画像の欠陥画素データと置換することができ、またいずれか一方のずれ量が画素単位で奇数の場合は、同色ではないためそのまま置換することはできないが、第 2 画像における第 1 画像の欠陥画素位置に近接する第 1 画像の欠陥画素と同色の画素データを第 1 画像の欠陥画素データと置換することにより、欠陥画素の補正が可能となる。また請求項 6 に係る欠陥画素補正方法によれば、第 1 画像の第 1 画像データの中の欠陥画素の画素データは、この欠陥画素の画像に対応する第 2 画像の第 2 画像データで置換されるので、より実際の画像に近い画像が得られる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 5 】

次に、発明を実施するための最良の形態について説明する。

【 実施例 】

【 0 0 1 6 】

まず、本発明に係る欠陥画素補正装置及び欠陥画素補正方法の実施例 1 について説明する。この実施例は、請求項 1、2 及び 6 に係る発明に対応するものであり、固体撮像素子としては、フィルタを用いないモノクロ CCD エリアセンサを使用するものとする。

【 0 0 1 7 】

図 1 は、本発明の実施例 1 に係わる欠陥画素補正装置を適用した撮像装置の概略構成を示すブロック図である。図 1 において、10 は被写体からの光を結像するための撮影レンズで、その周辺回路を含んでいる。11 は CCD エリアセンサで、その周辺回路を含んでいる。12 はアナログ回路で構成されるプリプロセス回路、13 は A / D 変換回路、14 は欠陥画素補正部、15 は画像信号処理部であり、17 は全体の動作を制御する CPU である。

【 0 0 1 8 】

図 2 は、図 1 に示した実施例 1 における欠陥画素補正部 14 の構成を示すブロック図で、この欠陥画素補正部 14 は、A / D 変換回路 13 からの入力画像を格納する入力画像メモリ 21 と、CCD エリアセンサ 11 上の欠陥画素の位置を格納する欠陥位置メモリ 22 と、入力画像のずれを検出するずれベクトル検出部 23 と、欠陥位置メモリ 22 から得た座標データとずれベクトル検出部 23 より得られたずれベクトルに基づいて欠陥画素を置換する欠陥画素置換部 24 とで構成されている。

【 0 0 1 9 】

次に、図 1 及び図 2 に示した実施例 1 の動作について説明する。CCD エリアセンサ 11 から出力された画像信号は、プリプロセス回路 12 及び A / D 変換回路 13 を介して欠陥画素補正部 14 に入力される。ここで、画像信号を出力した CCD エリアセンサ 11 の画素が正常な画素である場合には、欠陥位置メモリ 22 から出力されている欠陥画素の位置と一致することはないため、画像信号は、欠陥画素置換部 24 にて補正を施されることなく、そのまま画像信号処理部 15 へ出力される。一方、画像信号を出力した CCD エリアセンサ 11 の画素が欠陥画素である場合には、欠陥位置メモリ 22 から入力されている欠陥画素の位置と一致するため、画像信号は欠陥画素置換部 24 にて補正が施される。

【 0 0 2 0 】

図3は、欠陥画素補正部14において実行される画素欠陥補正の態様を示す説明図である。欠陥画素補正部14では、まず同一シーンを異なるタイミングで撮影した複数フレームの画像を入力画像メモリ21に格納する。入力画像メモリ21に格納された複数フレームの画像から任意に選択した第1及び第2のフレームの画像を用い、ずれベクトル検出部23で2フレーム間の画像のずれベクトルを検出する。このずれベクトルに基づいて、欠陥である画素データを実際の画像となるべきデータで置き換える。なお、第1及び第2のフレームとしては、通常最初に撮影されたフレームと次いで撮影されたフレームが選択される。

【0021】

具体的には、第1のフレームにおける欠陥画素の座標 (a, b) と、第1のフレームと第2のフレームからずれベクトル検出部23で検出されたずれベクトルのX軸及びY軸成分である移動量 (c, d) に基づき、第2のフレームにおける第1のフレームの欠陥画素による画像に対応する真のデータ座標 $(a + c, b + d)$ を求め、第2のフレームにおける実際の画像となるべきデータの座標 $(a + c, b + d)$ にある画素データを、第1のフレームの座標 (a, b) における欠陥画素データと置換する。

【0022】

更に、具体的に図4を用いて説明する。図4は、モノクロCCDエリアセンサ11の画素配列の一部を示したものである。この図示例では、画素34が欠陥画素であるという前提で説明する。この欠陥画素の位置情報は、予め欠陥位置メモリ22に格納されているものとする。同一シーンを異なるタイミングで撮影した複数フレームの画像から選択した第1のフレーム及び第2のフレームの画像について、ずれベクトル検出部23でずれベクトルを画像マッチングにより抽出し、抽出されたずれベクトルに基づいて欠陥補正を行う。図4の図示例の場合、ずれベクトルのX軸及びY軸成分は $(-3, -2)$ となり、画素34のデータを、第1のフレームの欠陥画素34のデータと置き換えることにより、第1のフレームは欠陥のない画像となる。

【0023】

撮影された複数フレームの画像から選択した第1のフレーム及び第2のフレームの2フレーム間で、ずれベクトルが0となる場合、第2のフレームにおける第1のフレームの欠陥画素位置に相当する画素データも欠陥画素データとなる。この場合は、最初に選択した第2のフレーム以外のずれベクトルが0とならないフレームを第2のフレームとして用いることにより、欠陥補正を行うことが可能となる。

【0024】

また、連続する欠陥画素により構成されるクラスター欠陥などの場合も、同様に、第2のフレームにおける第1のフレームの欠陥画素位置に相当する画素データも欠陥画素データとなる場合がある。この場合は、最初に選択された第2のフレーム以外のフレームを第2のフレームとして用いることで、第1のフレームの欠陥画素による画像に対応する第2のフレームの画素データで、第1のフレームの欠陥画素データを置換することで、欠陥補正が可能となる。

【0025】

次に、実施例2について説明する。この実施例は、請求項4及び5に係る発明に対応するもので、受光面にカラーフィルタを貼布したカラーCCDイメージセンサを用い、カラー画像における欠陥画素を補正処理するようにしたものである。カラーフィルタとしては、ここでは、基本色ブロックが 2×2 画素単位で繰り返し配列して構成されるRGBベイヤー配列のフィルタを用いるものとする。

【0026】

図5は、カラーCCDエリアセンサのカラーフィルタに対応する画素配列を示したものである。この例では画素R33が欠陥であり、該欠陥画素R33が左上に位置する太線で囲まれた 2×2 画素ブロックが欠陥画素ブロックであるという前提で説明する。図中 (a) は第1のフレームの画素データを、 (b) 、 (c) 、 (d) 、 (e) は第2のフレームにおける第1のフレームの欠陥画素ブロック位置の画像に対応する画像の画素データを示しており、 (b) 、 (c) 、 (d) 、 (e) に示した4画素の左上の画素が、第1のフレーム

の欠陥画素 R 33 の位置の画像に対応する第 2 のフレームの画像の画素データである。

【 0 0 2 7 】

第 2 のフレームにおける第 1 のフレームの欠陥画素位置の画像に相当する画素データの X 軸及び Y 軸方向の移動量が、画素単位で共に偶数の場合 (b) は、第 2 のフレームにおける第 1 のフレームの欠陥画素位置の画像に相当する第 1 のフレームにおける欠陥画素データと同色の色フィルタを持った画素データ (ハッチングを付した R 画素のデータ) で、第 1 のフレームの欠陥画素データの置換ができる。一方、第 2 のフレームにおける第 1 のフレームの欠陥画素位置の画像に相当する画素データの X 軸又は Y 軸方向のいずれかの移動量が、画素単位で奇数の場合 (c) , (d) , (e) は、奇数である X 軸及び / 又は Y 軸方向の移動量に 1 を加えて、X 軸及び Y 軸方向の移動量を (f) に示すように偶数に補正してから、第 2 のフレームにおける第 1 のフレームの欠陥画素位置の画像に相当する第 1 のフレームにおける欠陥画素データと同色の色フィルタを持った画素データ (ハッチングを付した R 画素のデータ) で、第 1 のフレームの欠陥画素データの置換ができる。これにより、欠陥画素と近接且つ同色の画素データでの置換補正が可能となる。

【 0 0 2 8 】

次に、実施例 3 について説明する。この実施例は、請求項 1 , 3 及び 6 に係る発明に対応するものである。図 6 は、実施例 3 に係る欠陥画素補正装置を適用した撮像装置の概略構成を示すブロック図である。この撮像装置は、図 1 に示した実施例 1 に係る撮像装置において、CCD エリアセンサ 11 又はレンズ 10 の少なくとも一方を所定量に移動させることができる機械的な移動駆動手段 16 を追加したものである。

【 0 0 2 9 】

上記移動駆動手段 16 により CCD エリアセンサ 11 又はレンズ 10 の少なくとも一方を所定量に移動させることにより、同一シーンを異なるタイミング、つまり所定量移動の前後で撮影した 2 つのフレーム間の画像のずれベクトルを制御することができるので、図 2 に示した実施例 1 に係る欠陥画素補正部 14 におけるずれベクトル検出部 23 を用いて、ずれベクトルを検出する必要がなくなる。したがって、本実施例のように CCD エリアセンサ 11 又はレンズ 10 の少なくとも一方を所定量に移動させることができる移動駆動手段 16 を設ける場合の欠陥画素補正部 14 は、図 7 に示すように入力画像メモリ 21 , 欠陥位置メモリ 22 , 欠陥画素置換部 24 で構成され、図 2 に示した実施例 1 における欠陥画素補正部 14 で必要であったずれベクトル検出部 23 は、不要となる。

【 0 0 3 0 】

また、第 1 のフレームの欠陥の位置に基づいて CCD エリアセンサ 11 又はレンズ 10 の少なくとも一方を移動させれば、第 1 のフレームと第 2 のフレームの 2 フレーム間で画像のずれが必ず生じるように制御できるので、同一シーンを異なるタイミングで撮影した 2 つのフレームのみで欠陥画素を補正することができる。なお、CCD エリアセンサ又はレンズの少なくとも一方の移動量は、移動前の第 1 のフレームにおける欠陥画素位置に基づいて設定するのが好ましい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 1 】

【 図 1 】 本発明に係る欠陥画素補正装置の実施例 1 を適用した撮像装置の概略構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 図 1 に示した実施例 1 における欠陥画素補正部の構成を示すブロック図である。

【 図 3 】 図 2 に示した欠陥画素補正部の動作を説明するための説明図である。

【 図 4 】 図 2 に示した欠陥画素補正部の動作を更に詳細に説明するための説明図である。

【 図 5 】 カラー CCD エリアセンサを用いた実施例 2 における欠陥画素補正部の動作を説明するための説明図である。

【 図 6 】 本発明の実施例 3 に係る欠陥画素補正装置を適用した撮像装置の概略構成を示すブロック図である。

【 図 7 】 図 6 に示した実施例 3 における欠陥画素補正部の構成を示すブロック図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 2 】

- 10 レンズ
- 11 C C D エリアセンサ
- 12 プリプロセス回路
- 13 A / D 変換回路
- 14 欠陥画素補正部
- 15 画像信号処理部
- 16 移動駆動手段
- 17 C P U
- 21 入力画像メモリ
- 22 欠陥位置メモリ
- 23 ずれベクトル検出部
- 24 欠陥画素置換部