

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5746521号
(P5746521)

(45) 発行日 平成27年7月8日(2015.7.8)

(24) 登録日 平成27年5月15日(2015.5.15)

(51) Int.Cl.

H04N 5/365 (2011.01)

F 1

H04N 5/335 650

請求項の数 20 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2011-45703 (P2011-45703)
 (22) 出願日 平成23年3月2日 (2011.3.2)
 (65) 公開番号 特開2012-182748 (P2012-182748A)
 (43) 公開日 平成24年9月20日 (2012.9.20)
 審査請求日 平成26年2月28日 (2014.2.28)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100076428
 弁理士 大塚 康徳
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100116894
 弁理士 木村 秀二
 (74) 代理人 100130409
 弁理士 下山 治
 (74) 代理人 100134175
 弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】撮像装置及びその制御方法、プログラム並びに記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の画素が行方向及び列方向において2次元に配列された有効画素部と、前記有効画素部の行方向または列方向の端部に少なくとも1ライン設けられた遮光画素部とを有する撮像素子と、

前記有効画素部から有効画素信号を読み出すための有効画素信号読み出し領域と、前記遮光画素部から遮光画素信号を読み出すための遮光画素信号読み出し領域とを行方向または列方向の少なくとも一方において可変設定する設定手段と、

前記有効画素信号読み出し領域から前記有効画素信号を読み出すとともに、前記遮光画素信号読み出し領域から前記遮光画素信号を読み出す読み出し手段と、

前記読み出し手段により読み出した前記遮光画素信号に基づいて列または行ごとの補正データを生成する補正データ生成手段と、

前記補正データを用いて、前記読み出し手段により読み出した前記有効画素信号を列または行ごとに補正する補正手段と、

撮像装置のフレームレートに応じて、前記設定手段により設定される前記有効画素信号読み出し領域を変更する制御手段と、を有し、

前記制御手段は、前記有効画素信号読み出し領域を変更する場合に、前記遮光画素信号読み出し領域が前記有効画素信号読み出し領域よりも広くなるように前記設定手段を制御することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

10

20

前記制御手段は、前記遮光画素信号読み出し領域が前記遮光画素部の領域全体よりも前記行方向または前記列方向の少なくとも一方において狭くなるように前記設定手段を制御することを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項3】

前記補正データ生成手段により前記補正データを生成する場合に、前記制御手段は、前記遮光画素部から前記遮光画素信号を列方向に1列おきに間引いて読み出し、間引く列をフレームごとに切り替えるように前記読み出し手段を制御することを特徴とする請求項2に記載の撮像装置。

【請求項4】

前記補正データ生成手段により前記補正データを生成する場合に、前記制御手段は、前記遮光画素部から前記遮光画素信号を列方向に1列おきに間引いて読み出し、間引く列を1行おきに切り替えるように前記読み出し手段を制御することを特徴とする請求項2に記載の撮像装置。

10

【請求項5】

前記撮像装置のブレ量を検出する検出手段を更に有し、

前記制御手段は、前記検出手段により検出されるブレ量に応じて、前記設定手段により設定される前記有効画素信号読み出し領域を変更することを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項6】

前記制御手段は、フレーム単位で前記ブレ量に応じた前記有効画素信号読み出し領域の変更可能な範囲を前記設定手段が設定するように制御することを特徴とする請求項5に記載の撮像装置。

20

【請求項7】

前記撮像素子は、列ごとに少なくとも1つのアンプ部を有することを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項8】

前記補正データ生成手段により生成された補正データを格納する補正データ格納手段を更に有し、

前記設定手段により設定される前記有効画素信号読み出し領域および遮光画素信号読み出し領域が変更された場合、前記補正データ生成手段は、前記変更された遮光画素信号読み出し領域から読み出された遮光画素信号に基づいて補正データを生成し、前記補正データ格納手段に既に格納されている補正データを最新の補正データに更新することを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載の撮像装置。

30

【請求項9】

前記補正手段は、前記変更された遮光画素信号読み出し領域に対応する補正データと、前記有効画素信号読み出し領域から読み出した有効画素信号との差分を用いて、前記有効画素信号の輝度レベルを補正することを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項10】

複数の画素が行方向及び列方向において2次元に配列された有効画素部と、前記有効画素部の行方向または列方向の端部に少なくとも1ライン設けられた遮光画素部とを有する撮像素子と、

40

前記有効画素部から有効画素信号を読み出すための有効画素信号読み出し領域と、前記遮光画素部から遮光画素信号を読み出すための遮光画素信号読み出し領域とを行方向または列方向の少なくとも一方において可変設定する設定手段と、前記有効画素信号読み出し領域から前記有効画素信号を読み出すとともに、前記遮光画素信号読み出し領域から前記遮光画素信号を読み出す読み出し手段と、を有する撮像装置の制御方法であって、

前記読み出し手段により読み出した前記遮光画素信号に基づいて列または行ごとの補正データを生成する補正データ生成工程と、

前記補正データを用いて、前記読み出し手段により読み出した前記有効画素信号を列ま

50

たは行ごとに補正する補正工程と、

撮像装置のブレ量に応じて、前記設定手段により設定される前記有効画素信号読み出し領域を変更する制御工程と、を有し、

前記制御工程では、前記有効画素信号読み出し領域を変更する場合に、前記遮光画素信号読み出し領域が前記有効画素信号読み出し領域よりも広くなるように前記設定手段を制御することを特徴とする制御方法。

【請求項 1 1】

前記制御工程では、前記遮光画素信号読み出し領域が前記遮光画素部の領域全体よりも前記行方向または前記列方向の少なくとも一方において狭くなるように前記設定手段を制御することを特徴とする請求項 1 0 に記載の制御方法。 10

【請求項 1 2】

前記補正データ生成工程により前記補正データを生成する場合に、前記制御工程では、前記遮光画素部から前記遮光画素信号を列方向に 1 列おきに間引いて読み出し、間引く列をフレームごとに切り替えるように前記読み出し手段を制御することを特徴とする請求項 1 1 に記載の制御方法。 20

【請求項 1 3】

前記補正データ生成工程により前記補正データを生成する場合に、前記制御工程では、前記遮光画素部から前記遮光画素信号を列方向に 1 列おきに間引いて読み出し、間引く列を 1 行おきに切り替えるように前記読み出し手段を制御することを特徴とする請求項 1 1 に記載の制御方法。 20

【請求項 1 4】

前記撮像装置は、前記撮像装置のブレ量を検出する検出手段を更に有し、前記制御工程では、前記検出手段により検出されるブレ量に応じて、前記設定手段により設定される前記有効画素信号読み出し領域を変更することを特徴とする請求項 1 0 乃至 1 3 のいずれか 1 項に記載の制御方法。 30

【請求項 1 5】

前記制御工程では、フレーム単位で前記ブレ量に応じた前記有効画素信号読み出し領域の変更可能な範囲を前記設定手段が設定するように制御することを特徴とする請求項 1 4 に記載の制御方法。 30

【請求項 1 6】

前記撮像素子は、列ごとに少なくとも 1 つのアンプ部を有することを特徴とする請求項 1 0 乃至 1 5 のいずれか 1 項に記載の制御方法。 30

【請求項 1 7】

前記撮像装置は、前記補正データ生成工程により生成された補正データを格納する補正データ格納手段を更に有し、

前記設定手段により設定される前記有効画素信号読み出し領域および遮光画素信号読み出し領域が変更された場合、前記補正データ生成工程では、前記変更された遮光画素信号読み出し領域から読み出された遮光画素信号に基づいて補正データを生成し、前記補正データ格納手段に既に格納されている補正データを最新の補正データに更新することを特徴とする請求項 1 0 乃至 1 6 のいずれか 1 項に記載の制御方法。 40

【請求項 1 8】

前記補正工程では、前記変更された遮光画素信号読み出し領域に対応する補正データと、前記有効画素信号読み出し領域から読み出した有効画素信号との差分を用いて、前記有効画素信号の輝度レベルを補正することを特徴とする請求項 1 0 乃至 1 7 のいずれか 1 項に記載の制御方法。

【請求項 1 9】

請求項 1 0 乃至 1 8 のいずれか 1 項に記載の撮像装置の制御方法をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 2 0】

請求項 1 0 乃至 1 8 のいずれか 1 項に記載の撮像装置の制御方法をコンピュータに実行 50

させるためのプログラムを記憶したコンピュータによる読み取りが可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像により取得した画像データの補正処理技術に関する。

【背景技術】

【0002】

デジタルスチルカメラやビデオカメラに代表される撮像装置には、被写体の光像を電気信号に変換する撮像素子が搭載されている。そして、撮像素子の中でも、特にCMOSイメージセンサは、列ごとにアンプ（以下、列アンプ）が配置されているものが主流であるが、列アンプの電気特性のバラツキによって輝度値にバラツキが生じ縦線が発生する場合がある。この縦線を補正するため、画素領域の端部（10ライン程度）に水平方向（行方向）に並ぶ全画素領域を覆う遮光部（以下、VOB部）を設け、このVOB部からの出力信号（以下、VOB信号）を基に列ごとの補正データを生成し、有効画素領域の画像データと補正データとの差分で補正を行う。10

【0003】

また、VOBデータはランダムノイズ成分を持っているために、各列ごとにVOB信号を平均化することで補正データを生成している。この平均化処理はランダムノイズ成分を除去する効果があるが、多くのVOB信号を必要としており、補正データが収束するまでに256データ、フレーム数にすると約25フレームの時間を必要とする。20

【0004】

また、センサの全画素領域よりも小さい領域（切り出し領域）を画像出力用の有効画素領域とし、それ以外の画素領域を電子防振用領域としてフレームごとに切り出し領域を可変とすることで電子防振機能が実現される。この電子防振機能は、CMOSイメージセンサから電子防振用領域を含めた画素領域を読み出し、上記縦線補正を行った後、出力画像データを任意に切り出すことで実現される。

【0005】

さらに、CMOSイメージセンサは画像データのランダムアクセス（任意の領域の読み出し）が可能であるために、読み出し領域を可変に制御することで、上記電子防振機能が実現できる。このようにしてセンサの読み出す領域（画素数）を限定することで、画素信号転送時の周波数や消費電力の低減を実現する。30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2005-192250号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記電子防振技術では、列フレーム単位で読み出し領域が変更され、水平方向（行方向）に読み出し領域が移動した場合にはVOB信号を平均化処理することで補正データを生成しているため、異なる列の補正データを基に補正が行われてしまう。40

【0008】

このため、補正データを適正化するためには、同じ読み出し領域のVOB信号を25フレーム程度読み出す必要が生じ、フレーム単位で読み出し領域を可変とする電子防振制御において正しい補正データが生成されず、縦線が発生してしまう。

【0009】

本発明は、上記課題に鑑みてなされ、その目的は、センサの読み出し領域が変更された場合でも、縦線を発生させることなく、画像品位の低下を抑制することができる画像データの補正処理技術を実現することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決し、目的を達成するために、本発明の撮像装置は、複数の画素が行方向及び列方向において2次元に配列された有効画素部と、前記有効画素部の行方向または列方向の端部に少なくとも1ライン設けられた遮光画素部とを有する撮像素子と、

前記有効画素部から有効画素信号を読み出すための有効画素信号読み出し領域と、前記遮光画素部から遮光画素信号を読み出すための遮光画素信号読み出し領域とを行方向または列方向の少なくとも一方において可変設定する設定手段と、

前記有効画素信号読み出し領域から前記有効画素信号を読み出すとともに、前記遮光画素信号読み出し領域から前記遮光画素信号を読み出す読み出し手段と、前記読み出し手段により読み出した前記遮光画素信号に基づいて列または行ごとの補正データを生成する補正データ生成手段と、前記補正データを用いて、前記読み出し手段により読み出した前記有効画素信号を列または行ごとに補正する補正手段と、撮像装置のプレ量に応じて、前記設定手段により設定される前記有効画素信号読み出し領域を変更する制御手段と、を有し、前記制御手段は、前記有効画素信号読み出し領域を変更する場合に、前記遮光画素信号読み出し領域が前記有効画素信号読み出し領域よりも広くなるように前記設定手段を制御する。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、センサの読み出し領域が変更された場合でも、列ごとの縦線補正データを適正な補正データとすることができるので、縦線を発生させることなく、画像品位の低下を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明に係る実施形態の撮像装置のブロック図。

【図2】本実施形態のCMOSイメージセンサの内部構成図。

【図3】本実施形態のCMOSイメージセンサの読み出し領域を示す図。

【図4】実施形態1の補正データ生成処理を説明する図。

【図5】本実施形態の補正処理を説明する図。

【図6】実施形態1の読み出し領域変更後の補正処理を説明する図。

【図7】実施形態2の補正データ生成処理を説明する図。

【図8】実施形態2の読み出し領域変更後の補正データ生成処理を説明する図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下に、本発明を実施するための形態について詳細に説明する。尚、以下に説明する実施の形態は、本発明を実現するための一例であり、本発明が適用される装置の構成や各種条件によって適宜修正又は変更されるべきものであり、本発明は以下の実施の形態に限定されるものではない。また、後述する各実施形態の一部を適宜組み合わせて構成しても良い。

【0014】

【実施形態1】以下では、本発明に係る撮像装置として、デジタルカメラを例に挙げて説明する。なお、撮像装置はデジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラなどの他、被写体からの光を光電変換し撮像することにより画像データを生成する画像ファイル生成手段を有する装置を含む。

【0015】

<デジタルカメラの構成>図1を参照して、本実施形態のデジタルカメラの構成について説明する。

【0016】

図1において、レンズ群100は、被写体の光像を撮像素子103の撮像面に収束させる。レンズ群100には、焦点合わせを行うためのAF(オートフォーカス)機構及びズーム機構が組み込まれている。

10

20

30

40

50

【0017】

絞り部101は、被写体像の光量を調節するA E（自動露出制御）を行い、後述する電子シャッター時間（露光時間）及びゲインと合わせて、撮像される画像を適切な輝度レベルに保つように駆動される。

【0018】

レンズドライバ102は、後述するC P U 1 1 2の制御下において、絞り部101及びフォーカスレンズやズームレンズなどのレンズ群100を駆動する。

【0019】

撮像素子103は、レンズ群100を通過した被写体の光像を電気信号に変換する半導体撮像素子からなるC M O Sイメージセンサである。撮像素子103は、C P U 1 1 2の制御下において、予め設定された読み出し開始位置に応じた任意の領域（読み出し領域）の画素信号が読み出される。そして、撮像素子103は、後述する光電変換素子としてのフォトダイオードP Dを含む複数の画素が行方向（水平方向）及び列方向（垂直方向）において2次元状に配列された有効画素部と、これら有効画素部の列方向と行方向のそれぞれの端部に少なくとも1ライン設けられた遮光画素部としてのV O B部200とH O B部201とを有する。10

【0020】

A F E（A n a l o g F r o n t E n d）104は、撮像素子103から出力されるアナログ画素信号から信号レベルを取り出すためのC D S回路、並びにアナログ画素信号をデジタル信号に変換するA / D変換部を含むアナログ信号処理回路である。20

【0021】

補正データ生成部105は、撮像素子103から出力され、上記A F E 1 0 4でA / D変換された第1の遮光画素信号である垂直O B信号（V O B信号）に基づいて、各列ごとの縦線補正データを生成する。

【0022】

補正データメモリ106は、前述した有効画素部から出力される有効画素信号を列単位で補正するための各列ごとの補正データを格納する。

【0023】

補正部107は、前述した補正データメモリ106から各列ごとの補正データを読み出して、A F E 1 0 4から出力される有効画素信号に対する輝度レベルの補正処理を各列単位で実行する。30

【0024】

画像処理部108は、A F E 1 0 4から出力されるデジタル画像信号について、補正、アパーチャ補正、カラーバランス補正等の画像処理を施し、所望の動画フォーマットに変換し、後述する表示部109及び記憶部110へ出力する。

【0025】

表示部109は、L C D等から構成され、画像処理部108から出力される画像データを表示する。

【0026】

記憶部110は、S Dカード及びフラッシュメモリ等からなり、M P E G等の動画データを記憶する。40

【0027】

ジャイロ部111は、加速度センサ等で構成され、主に手ぶれによるカメラのブレ量を検出する。

【0028】

C P U 1 1 2は、図1に示した撮像装置であるデジタルカメラの各部を統括して制御する。

【0029】

<撮像素子の構成> 次に図2を参照して、図1の撮像素子103の読み出し領域を任意に変更可能なC M O Sイメージセンサの内部構成について説明する。50

【0030】

図2において、第1の遮光画素部である垂直OB（VOB）部200は、後述するフォトダイオード202に光が当たらないように遮光膜が配置されたOB部である。VOB部200は、本実施形態では有効画素部の列方向（垂直方向）の端部に設けられ、列方向に10ライン分の画素が遮光されている。

【0031】

第2の遮光画素部である水平OB（HOB）部201は、有効画素部の行方向（水平方向）の端部に設けられ、VOB部200と同様に遮光膜が配置されたOB部であり、行方向（水平方向）に複数列の画素が遮光されている。

【0032】

各画素を構成するフォトダイオード（PD）202は、光電変換を行って入射光を電荷信号に変換して出力する。VOB部200及びHOB部201以外の遮光されていない部分に配置された画素が有効画素であり、被写体からの光を光電変換して有効画素信号を出力する。

【0033】

レジスタ群203は、CPU112に接続され、電子シャッター等の各種設定と共に、読み出し開始位置と読み出し領域を設定する。

【0034】

列アンプ204は、後述する行セレクタ205で選択された画素信号を増幅するものであり、各列ごとに配置されている。

【0035】

行セレクタ205は、レジスタ群203により設定された読み出し開始位置と読み出し領域を基に任意の行のPD202、VOB部200、HOB部201をそれぞれ選択し、後述する列セレクタ206に各画素信号を出力する。

【0036】

列セレクタ206は、レジスタ群203に設定された読み出し開始位置、読み出し領域を基に選択された画素信号を順次読み出し、列ごとに選択しAFE104へ出力する。

【0037】

まず電源が投入されると、CPU112は初期設定を行う。

【0038】

そして行方向（水平方向）及び列方向（垂直方向）の読み出し領域、及び読み出し開始アドレスをレジスタ群203、並びに図1の補正データ生成部105及び補正部107に設定する。

【0039】

<読み出し領域>次に図3を参照して、CMOSイメージセンサの読み出し領域について説明する。

【0040】

図3に示すように、CMOSイメージセンサの有効画素信号読み出し領域300として、行方向（水平方向）の全領域Sxに対して、行方向（水平方向）の読み出し領域Yx、列方向（垂直方向）の全領域Syに対して、列方向（垂直方向）の読み出し領域Yyが設定される。

【0041】

また、有効画素信号読み出し領域300に対応する読み出し開始アドレス302は、座標（Xr、Yr）である。

【0042】

ここで、有効画素信号読み出し領域300は、初期設定位置でありCMOSイメージセンサの有効画素領域に対して、センサ中心及び光学中心となるように設定される。

【0043】

レジスタ群203には、水平方向（行方向）読み出し領域Yx、垂直方向（列方向）読み出し領域Yy、読み出し開始アドレス（Xr、Yr）がそれぞれ設定される。

10

20

30

40

50

【0044】

有効画素信号読み出し領域300以外は電子防振領域であり、CPU112がジャイロ部111により検出されたブレ量に応じて読み出し開始アドレスを変更することで、任意の領域を読み出し可能とする電子防振機能を実現する。

【0045】

初期設定が終了すると、AE制御に伴って絞り部及びフォーカスレンズが制御され、設定された露光時間の間、CMOSイメージセンサに一定の光が照射され光電変換が行われる。

【0046】

次に、図3の有効画素信号読み出し領域300に対応する第2の遮光画素信号であるHOB信号が読み出される。 10

【0047】

読み出されたHOB信号はAFE104で平均化処理され、クランプ処理のための黒レベルとして保存される。

【0048】

次に、1行目における行方向(水平方向)全領域(列X0、X1、X2、X3・・・Xaに対応)のVOB信号がAFE104に出力される。

【0049】

ここでは、列X0のVOB信号をVOBx0、列X1のVOB信号をVOBx1・・・、列XaのVOB信号をVOBxaとする。 20

【0050】

読み出された第1の遮光画素信号であるVOB信号は、AFE104で、HOB信号に基づく黒レベルにクランプ処理された後に補正データ生成部105に入力される。

【0051】

<補正データ生成処理> 次に図4を参照して、補正データ生成処理について説明する。

【0052】

図4に示すように、補正データメモリ106には、補正データとしてある初期値が格納されており、順次入力されるVOB信号を用いた演算結果を基に更新されて、最新の補正データが格納される。

【0053】

ここで、列X0の補正データはHVx0、列X1の補正データはHVx1、・・・列Xaの補正データはHVxaとなる。 30

【0054】

まず、補正データ生成部105は、AFE104から列X0のVOB信号であるVOBx0が入力されると、補正データメモリ106から列X0に対応する現在の補正データHVx0を読み出す。そして、以下に示すIIRフィルタの計算式(1)において、現在(更新前)の補正データPHVxとして、補正データメモリ106から読み出された補正データHVx0が入力される。また、式(1)のVOBxには、列X0のVOB信号であるVOBx0が入力される。そして、式(1)の演算を行うことにより、更新後の補正データHVxとして新たな補正データHVx0が算出(生成)される。 40

$$HVx \text{ (更新後の補正データ)} = K \cdot VOBx + (1 - K) \cdot PHVx \text{ (更新前の補正データ)} \quad (0 < K < 1) \dots (1)$$

ここで、Kは巡回係数であり、Kの値を1に近づけると補正データHVxの収束時間が短くなるがVOB部のランダムノイズの影響を受け易くなり、Kの値を0に近づけるとノイズの影響は小さくなるが、補正データHVxの収束時間が長くなってしまう。

【0055】

ここでは、実験等で適正值と考えられるK=1/256を用いるものとする。

【0056】

巡回係数Kが1/256であると、収束するのに約256個のVOB信号が必要となり、仮にVOB部が10ラインである場合には、約25フレームのVOB信号が必要となる。 50

。補正データ生成部105で算出(生成)された新たな補正データHV_x0は補正データメモリ106のHV_x0に書き戻される。すなわち、補正データメモリ106の補正データが更新される。

【0057】

更に、補正データ生成部105は、列X1のVOB信号であるVOB_x1が入力されると、同様に補正データメモリ106から列X1に対応する現在格納されている補正データHV_x1を読み出す。そして、上記と同様な演算により求めた新たな補正データHV_x1を書き戻し、補正データメモリ106の補正データを更新する。

【0058】

以上の処理を繰り返し行い、列Xaに対応するHV_xaまで補正データが更新されると、VOB部の1ライン目におけるVOB信号の読み出し及び補正データの生成処理が終了する。10

【0059】

同様に行セレクタ205で、VOB部の2ライン目を選択し、列セレクタ206により順次、VOB信号をAFE104に入力する。

【0060】

そして、VOB部の1ライン目と同様に、列X0～Xaに対応する各列ごとの補正データを更新する。

【0061】

以上の処理を繰り返し行い、25フレーム分(すなわち、各列250程度)のVOB信号が補正データ生成部105に入力されて、補正データが更新されると、補正データとして適性な値に収束する。20

【0062】

<データ読み出し処理>次に読み出し領域からのデータの読み出し処理について説明する。

【0063】

まず、レジスタ群203に設定されている読み出し開始アドレス(Xr, Yr)から、行セレクタ205により、列方向(垂直方向)の読み出し開始アドレスとして行Yrを選択し、列セレクタ206に出力する。

【0064】

列セレクタ206は、AFE104に第2の遮光画素信号であるHOB信号を順次出力する。前述したようにAFE104では、入力されたHOB信号がクランプ黒レベルとして平均化処理される。30

【0065】

次に、列セレクタ206は、行方向(水平方向)における読み出し開始アドレスである列Xrの画素信号をAFE104に出力する。

【0066】

続いて、列セレクタ206は、列Xr+1、Xr+2、…、Xsの各列に対応した画素信号を順次、AFE104に出力する。

【0067】

AFE104は、入力された各列の画素信号に対して、HOB信号を平均化することで求めた黒レベルでクランプ処理を行い、さらにCDS処理及びA/D変換を行う。そして、補正部107に列Xr、Xr+1…、Xsの各列に対応したデジタル画素データを出力する。40

【0068】

<補正処理>次に図5を参照して、補正処理について説明する。

【0069】

図5の横軸はセンサ列、縦軸は輝度レベルをそれぞれ示している。

【0070】

図5に示すように、有効画素信号読み出し領域として設定された列Xr…、Xsの各50

列における有効画素データ 500 には、列アンプ 204 の電気的特性のバラツキにより、列ごとに輝度レベルのバラツキが生じている。

【0071】

補正部 107 には、C P U 112 により読み出しあドレスが設定される。

【0072】

列 X_r の有効画素データが読み出されている場合、補正部 107 は、補正データ生成部 105 から列 X_r の補正データ $H_{v \times r}$ を読み出す。そして、列 X_r の有効画素データと補正データ $H_{v \times r}$ との差分をとり、画像処理部 108 に出力する。

【0073】

同様に、列 $X_r + 1$ の有効画素データが読み出されている場合は、列 $X_r + 1$ に対応する補正データ $H_{v \times r + 1}$ を読み出し、列 $X_r + 2$ の有効画素データが読み出されている場合は、列 $X_r + 2$ に対応する補正データ $H_{v \times r + 2}$ を読み出す。そして、それぞれ読み出している列に対応する有効画素データとの差分をとる。10

【0074】

以上の処理を繰り返し行うことで、列 $X_r \sim X_s$ までの有効画素データにおける列ごとの輝度レベルのバラツキが補正されて、補正された各列の有効画素信号が画像処理部 108 に出力される。

【0075】

上記のような補正処理を行うことにより、図 5 の補正後の有効画素データ 501 に示すように、列ごとの輝度レベルのバラツキが補正される。20

【0076】

<電子防振機能による読み出し領域変更後の補正処理> 次に、電子防振機能により読み出し領域が変更された場合の補正処理について説明する。

【0077】

図 3 に示すように、デフォルトの読み出し領域 300 から水平方向に “d” だけ移動した読み出し領域 301 から画素信号を読み出す場合、レジスタ群 203 には、その移動量に応じて水平方向の読み出し開始アドレスとして $X_r + d$ が設定される。垂直方向の読み出し開始アドレスについては、特に影響はない。

【0078】

前述したように、V O B 信号を X_0 列 ~ X_a 列までの水平方向の全領域から読み出し、補正データを更新する。30

【0079】

V O B 信号の読み出し終了後に、垂直方向の読み出し開始アドレスに基づいて行セレクタ 205 により設定された行の画素信号を列セレクタ 206 に出力する。

【0080】

次に、列セレクタ 206 は、H O B 信号を A F E 104 に出力する。A F E 104 では、前述したようにクランプ黒レベルとして H O B 信号の平均化処理を行う。そして、列セレクタ 206 は、レジスタ群 203 に設定された水平方向の読み出し開始アドレスに基づいて $X_r + d$ 列を選択し、A F E 104 へ出力する。

【0081】

続いて、列セレクタ 206 は、列 $X_r + d + 1$ 、 $X_r + d + 2 \dots X_s + d$ の各列の画素信号を順次、A F E 104 に出力する。40

【0082】

A F E 104 は、入力された画素信号に対して、H O B 信号を平均化することで求めた黒レベルでクランプ処理を行い、さらに C D S 処理及び A / D 変換を行う。そして、各列のデジタル画素データは、前述と同様に補正部 107 に出力される。

【0083】

次に図 6 を参照して、画素信号が読み出し開始アドレス $X_r + d$ 列から読み出された場合の補正処理について説明する。

【0084】

10

20

30

40

50

図6において、 $X_r + d$ 列から読み出された画像データ600は、列アンプ204の電気的特性のバラツキにより、列ごとの輝度レベルのバラツキが生じている。

【0085】

補正部107は、設定された水平方向の読み出し開始アドレス($X_r + d$)に基づいて、補正データメモリ106から $X_r + d$ 列に対応した補正データ $H_v \times r + d$ を読み出す。そして、前述と同様に画素データとの差分をとることで補正を行う。

【0086】

次に、 $X_r + d + 1$ 列の画素データが出力されているときには、補正データメモリ106から $X_r + d + 1$ 列に対応した $H_v \times r + d + 1$ の補正データの読み出しを行う。

【0087】

以上の処理を繰り返し行い、各列に対応した補正データを補正データメモリ106から読み出して、 $X_r + d$ 列～ $X_s + d$ 列までの補正を行うと、図6の補正後の画素データ601に示すように、列ごとの輝度レベルのバラツキは解消される。

【0088】

このようにして補正部107で補正された画素データは、各記録フォーマットに変換されて記憶部110に記憶され、或いは表示部109に表示される。

【0089】

なお、本実施形態では、VOB信号(遮光画素信号)を行方向(水平方向)における全領域から読み出している。しかしながら、全領域から読み出さなくても、フレームごとの有効画素信号読み出しアドレスの最大可変量に基づいて、VOB信号(遮光画素信号)の読み出し領域を制御してもよい。その場合、行方向(水平方向)において、遮光画素信号読み出し領域が有効画素信号読み出し領域よりも広くなるようにレジスタ群203を制御する。そして、このように読み出し領域を制御することで、1フレームで読み出すVOB信号(遮光画素信号)を少なくすることができ、読み出しクロックや消費電力を低減する効果がある。

【0090】

また、本実施形態では、電子防振機能により有効画素信号読み出し領域の範囲が行方向に変更される例について述べたが、行方向または列方向の少なくとも一方において可変設定してもよい。また、本発明は、電子防振機能以外の目的で有効画素信号読み出し領域が変更される制御にも適用できる。

【0091】

さらに、本実施形態では、各列に配置されたアンプ部による輝度レベルのバラツキの補正について述べたが、それに限らず、列ごとの輝度レベルのバラツキの補正全てに有効であり、更に行ごとの輝度レベルのバラツキの補正にも応用することができる。なお、行ごとの輝度レベルのバラツキを補正する場合には、上記実施形態で説明したVOB部から出力されるVOB信号ではなく、水平OB(HOB)部から出力されるHOB信号に基づいて行ごとの補正データを補正データ生成部105が生成する。そして、生成した行ごとの補正データを用いて補正部107が上記有効画素信号の輝度レベルを行ごとに補正するようすればよい。

【0092】

上記実施形態によれば、電子防振機能などに連動して有効画素信号読み出し領域が変更される撮像装置において、行方向において、遮光画素信号読み出し領域が有効画素信号読み出し領域よりも広くなるように制御する。このようにすることで、より多くのVOB信号を読み出して各列ごとの補正データを生成し、有効画素信号読み出し領域が変更された場合でも適正に輝度レベルのバラツキにより生じる縦線を補正することが可能となる。

【0093】

[実施形態2] 次に、実施形態2について説明する。なお、撮像装置及びCMOSイメージセンサの構成は実施形態1と同様であるので説明は省略する。

【0094】

まず実施形態1と同様に、電源オン後に初期設定を行うと共に、実施形態2では、読み

10

20

30

40

50

出し領域及び読み出し開始アドレスの他に、フレーム識別信号をレジスタ群 203 及び補正データ生成部 105 に出力する。

【0095】

フレーム識別信号は、1 フレーム読み出すごとに "HIGH" と "LOW" が変化する信号であり、奇数フレーム読み出し時には "HIGH" が出力され、偶数フレーム読み出し時には "LOW" が出力される。

【0096】

なお、信号論理は逆でもよいし、また信号ではなく設定値としてレジスタ群 203 及び補正データ生成部 105 に設定するようにしてもよい。

【0097】

ここで図 7 を参照して、1 フレーム目の VOB 信号の読み出しについて説明する。

10

【0098】

まず、レジスタ群 203 により 1 行目の VOB 信号を行セレクタ 205 から列セレクタ 206 へ出力する。

【0099】

フレーム識別信号が "HIGH" である場合は奇数フレームの読み出しタイミングである。列セレクタ 206 は HOB 信号の出力後に、有効画素信号読み出し領域における奇数列目（列 X0、X2、X4 … Xs-1）の VOB 信号である VOBx0、VOBx2、VOBx4、VOBx6 … VOBxs-1 を選択して AFE104 に出力する。

【0100】

そして、図 7 に示すように、AFE104 から HOB 信号に基づく黒レベルにクランプ処理された VOBx0、VOBx2、VOBx4、VOBx6 … VOBxs-1 が補正データ生成部 105 に出力される。

20

【0101】

補正データ生成部 105 は、AFE104 から列 X0 の VOB 信号である VOBx0 が入力されると、実施形態 1 と同様に、補正データメモリ 106 から列 X0 に対応する現在の補正データ HVx0 を読み出す。そして、IIR フィルタの計算式（1）において、現在（更新前）の補正データ PHVx として、補正データメモリ 106 から読み出された HVx0 が入力される。また、式（1）の VOBx には、列 X0 の VOB 信号である VOBx0 が入力される。そして、式（1）の演算を行い、現在の補正データ HVx0 を更新する。

30

【0102】

次に、列 X2 の VOB 信号である VOBx2 が入力されると、補正データメモリ 106 から列 X2 に対応する現在の補正データ HVx2 を読み出して、同様の演算を行う。

【0103】

以上の処理を繰り返し行うことで、フレーム識別信号が "HIGH" の時には、奇数列目（列 X0、X2、X4 … Xs-1）の補正データ HVx0、HVx2、HVx4 … HVxs-1 を更新する。

【0104】

次に、図 8 を参照して、フレーム識別信号が "LOW" の時の VOB 信号の読み出しについて説明する。

40

【0105】

レジスタ群 203 により 1 行目の VOB 信号を行セレクタ 205 から列セレクタ 206 へ出力する。

【0106】

フレーム識別信号が "LOW" である場合は偶数フレーム目の読み出しタイミングである。列セレクタ 206 は HOB 信号の出力後に、有効画素信号読み出し領域における偶数列目（列 X1、X3、X5 … Xs）の VOB 信号である VOBx1、VOBx3、VOBx5 … VOBxs と交互に選択して AFE104 に出力する。

【0107】

50

そして、図7に示すように、A F E 1 0 4からH O B信号に基づくクランプ処理されたV O B × 1、V O B × 3、V O B × 5 … V O B × sが補正データ生成部105に出力される。

【0108】

補正データ生成部105は、A F E 1 0 4から列X1のV O B信号であるV O B × 1が入力されると、実施形態1と同様に、補正データメモリ106から列X1に対応する現在の補正データH V × 1を読み出す。そして、I I R フィルタの計算式(1)において、現在(更新前)の補正データP H V xとして、補正データメモリ106から読み出されたH V × 1が入力される。また、式(1)のV O B xには、列X1のV O B信号であるV O B × 1が入力される。そして、式(1)の演算を行い、現在の補正データH V × 1を更新する。
10

【0109】

次に、列X3のV O B信号であるV O B × 3が入力されると、補正データメモリ106から列X3に対応する現在の補正データH V × 3を読み出して、同様の演算を行う。

【0110】

以上の処理を繰り返し行うことで、フレーム識別信号が“L O W”的時には、偶数列目(列X1、X3、X5 … Xs)の補正データH V × 1、H V × 3、H V × 5 … H V × sを更新する。

【0111】

同様に、奇数フレーム目である3フレーム目読み出し時は、奇数列目の補正データH V × 0、H V × 2、H V × 4 … H V × s - 1を更新する。偶数フレーム目である4フレーム目読み出し時は、偶数列目の補正データH V × 1、H V × 3、H V × 5 … H V × sを更新する。
20

【0112】

即ち、1フレームでV O B部から読み出す画素数は、全V O B部の半分になるので転送時間が短くなる。また、1フレームで更新する補正データも実施形態1の場合と比較して半分になる。

【0113】

そして、実施形態1と同様に、読み出し領域及び読み出し開始アドレスにしたがって補正部107で補正を行い、画像処理部108から記憶部110或いは表示部109へ出力される。
30

【0114】

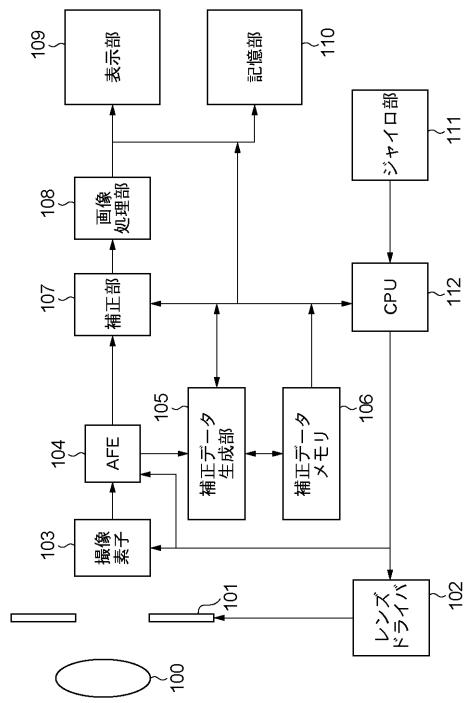
本実施形態ではフレーム単位でV O B部の間引く列を切り替えたが、行単位でV O B部の間引く列を切り替えてよい。

本実施形態によれば、実施形態1と同様に適正に補正ができるだけでなく、V O B信号をフレーム単位もしくは行単位で間引いて補正データを読み出すことでより画素データの読み出し時間を短縮でき、読み出しクロックや消費電力の低減が実現できる。

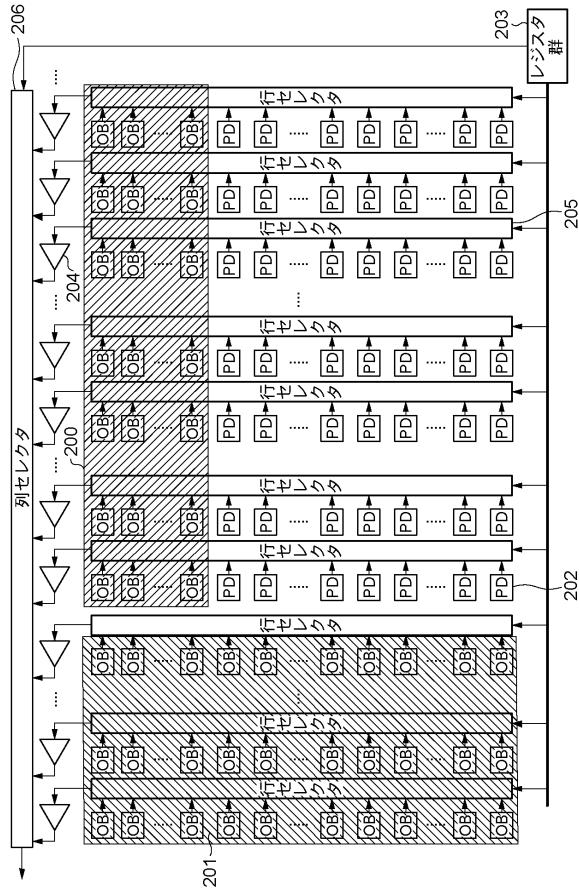
【0115】

[他の実施形態] 本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上記実施形態の機能を実現するソフトウェア(プログラム)をネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ(又はC P UやM P U等)がプログラムコードを読み出して実行する処理である。この場合、そのプログラム、及び当該プログラムを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。
40

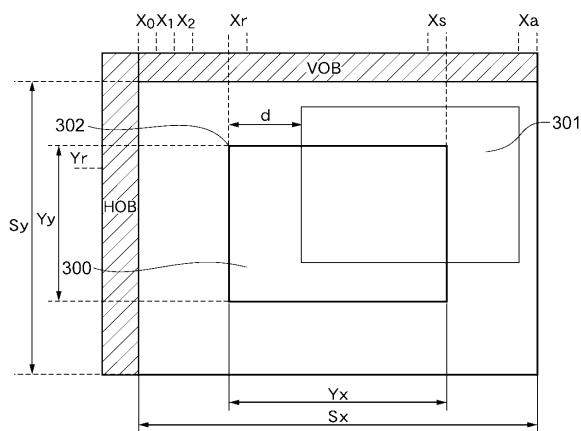
【図1】



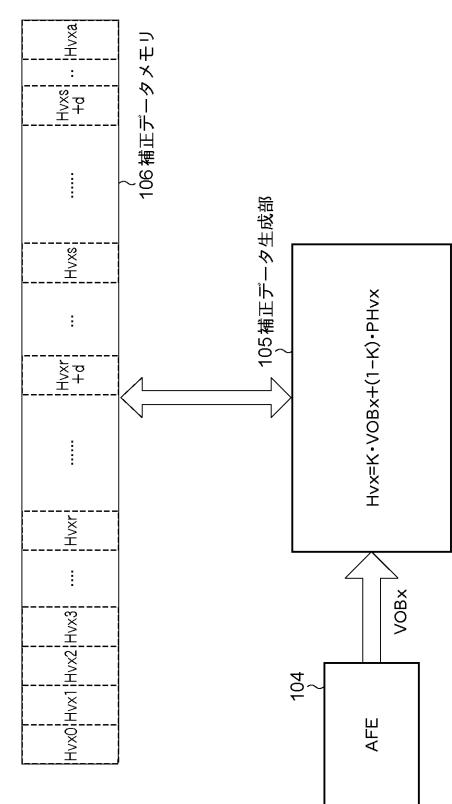
【図2】



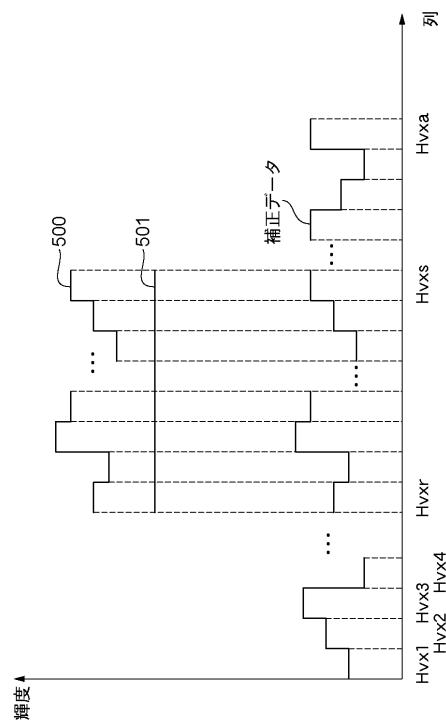
【図3】



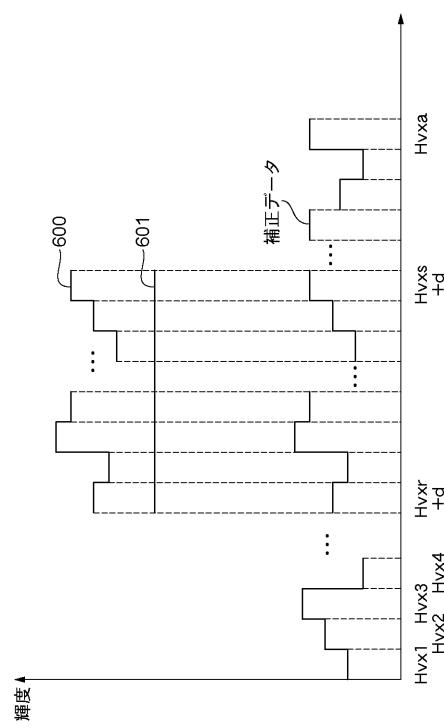
【図4】



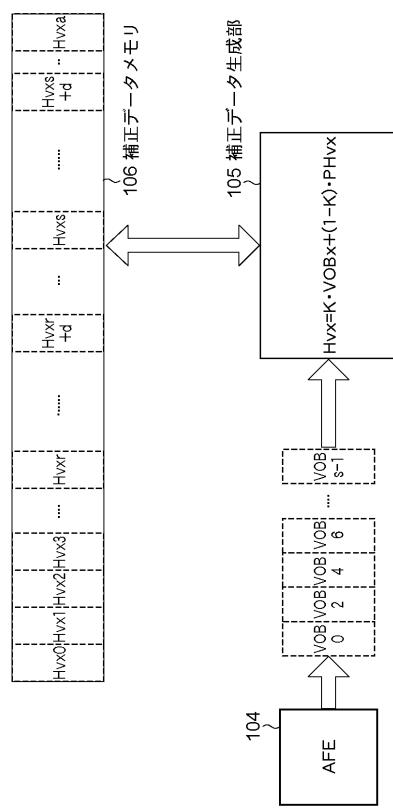
【 5 】



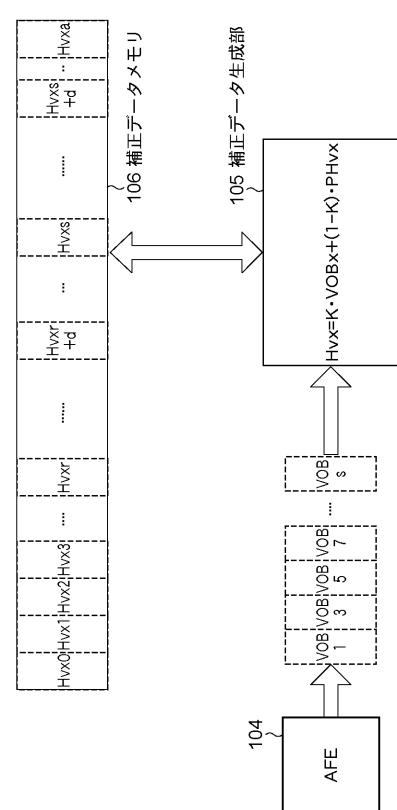
【 図 6 】



【四七】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 滝田 太郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 松永 隆志

(56)参考文献 特開平06-104292(JP,A)

特開2010-147765(JP,A)

特開平03-077483(JP,A)

特開2009-239337(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/365