

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6150502号  
(P6150502)

(45) 発行日 平成29年6月21日(2017.6.21)

(24) 登録日 平成29年6月2日(2017.6.2)

(51) Int.Cl.		F 1			
<b>HO 4 N</b>	<b>5/357</b>	<b>(2011.01)</b>	<b>HO 4 N</b>	<b>5/335</b>	<b>5 7 0</b>
<b>HO 4 N</b>	<b>5/378</b>	<b>(2011.01)</b>	<b>HO 4 N</b>	<b>5/335</b>	<b>7 8 0</b>
<b>HO 4 N</b>	<b>5/243</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>HO 4 N</b>	<b>5/243</b>	

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2012-259901 (P2012-259901)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成24年11月28日(2012.11.28)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2014-107738 (P2014-107738A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成26年6月9日(2014.6.9)	(74) 代理人	100126240
審査請求日	平成27年11月28日(2015.11.28)		弁理士 阿部 琢磨
		(74) 代理人	100124442
			弁理士 黒岩 創吾
		(72) 発明者	澤村 茂樹
			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	鈴木 明
		(56) 参考文献	特開2006-352434 (JP, A )

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置及びその制御方法

(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配列され、遮光された画素が配された遮光領域と、遮光されていない画素が配された有効領域を有する撮像素子と、

前記遮光領域の画素から読み出された信号に基づいて、オフセット信号を生成する第1の生成手段と、

前記オフセット信号を用いて黒レベルを補正する第1の補正データを生成する第2の生成手段と、

前記第1の補正データとは異なる第2の補正データを生成する第3の生成手段と、

前記第1の補正データを用いて画像信号の黒レベルを補正する第1の補正手段と、

第2の補正データを用い画像信号を補正する第2の補正手段と、

前記第2の補正手段を実施するか否かを前記第1の生成手段で生成されるオフセット信号の信号量に対して閾値を設けて判定する判定手段と、

撮像素子の温度を検出する温度検出手段と、

撮像感度を設定する感度設定手段と、

前記第2の補正手段を実施するか否かの判定を行う前記オフセット信号の閾値、前記温度検出手段で検出された温度、及び前記感度設定手段で設定された撮像感度を加味して前記第1の補正手段における黒レベルの補正量を変更するように制御する制御手段と、  
を備えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

10

20

複数の画素が行方向及び列方向に配列され、遮光された画素が配された遮光領域と、遮光されていない画素が配された有効領域を有する撮像素子と、

前記遮光領域の画素から読み出された信号に基づいて、オフセット信号を生成する第1の生成手段と、

前記オフセット信号を用いて黒レベルを補正する第1の補正データを生成する第2の生成手段と、

前記第1の補正データとは異なる第2の補正データを生成する第3の生成手段と、

第1の補正データを用いて画像信号の黒レベルを補正する第1の補正手段と、

第2の補正データを用い画像信号を補正する第2の補正手段と、

前記第2の補正手段を実施するか否かを前記第1の生成手段で生成されるオフセット信号の信号量に対して閾値を設けて判定する判定手段と、

10

撮像素子の温度を検出する温度検出手段と、

撮像感度を設定する感度設定手段とを備えた撮像装置の制御方法であって、

前記第2の補正手段を実施するか否かの判定を行う前記オフセット信号の閾値、前記温度検出手段で検出された温度、及び前記感度設定手段で設定された撮像感度を加味して第1の補正手段における黒レベルの補正量を変更することを特徴とする撮像装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置及びその制御方法に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

デジタルカメラやビデオカメラなどの撮像装置は、CMOSイメージセンサなどの撮像センサ（撮像素子）を備えている。近年では撮像センサの多画素化が進んでおり、それに伴って撮像センサの各画素のサイズが小さくなっている。画素サイズが小さくなると、各画素における光電変換部（例えば、フォトダイオード）の受光面の面積も小さくなるため、光電変換部で発生する電荷に応じた光信号のレベルが小さくなる。そして、相対的にノイズレベルが大きくなり、S/Nが悪化する。S/Nを向上させるためには、固定パターンノイズやダークシェーディングを低減させることが必要になる。

【0003】

30

ところで、上記したような撮像装置では、撮像センサの遮光画素領域の出力信号を用いて、有効画素領域の画像信号におけるダークシェーディング成分を補正するOBクランプ処理が行われている。OBクランプ処理は、温度や撮像感度等の影響により処理精度が低下する場合があります。画質劣化を引き起こす可能性がある。その対策として、特許文献1では、多フィールド読み出しが可能なCCDイメージセンサを備えた撮像装置において、温度や撮像感度によってOBクランプの領域、または、OBクランプの周期を変更することを提案している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

40

【特許文献1】特開2007-36332号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記OBクランプ処理としては、黒レベルの基準信号と該当行のオフセットを任意の間隔で徐々に補正していく第1の水平OBクランプ処理がある。また、黒レベルの基準信号と該当行のオフセットが任意の閾値を上回った際に黒レベルに合わせ込む第2の水平OBクランプ処理がある。そして、これら2種類の水平方向のOBクランプを行う撮像装置がある。

【0006】

50

近年、撮像センサの温度上昇による暗電流の増加が顕著になり、撮像画質への影響が懸念されている。特に、撮像センサが信号読み出し動作時に発熱することで、読み出しタイミングが遅くなる行ほど、暗電流が増加することに起因した画質劣化が目立つ場合が考えられる。その場合、撮像センサの暗電流成分が、第1の水平OBクランプ処理の補正ステップ量を上回った行は、黒レベルの基準信号とのオフセットが拡大していく。そして、黒レベルの基準信号と該当行のオフセットが任意の閾値を上回ると、第2の水平OBクランプ処理による補正が行われる。しかしながら、第2の水平OBクランプ処理を行うことで画像に現れる横縞が増加し、画質を劣化させてしまう場合がある。

【0007】

本発明の目的は、上記課題を鑑みてなされたもので、撮像装置において、温度や撮影感度等を考慮してOBクランプを実施することで、高品位な画像形成が可能な撮像装置及びその駆動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】

【0008】

本発明は、上記目的を達成するためになされたものであり、請求項1に記載の撮像装置は、複数の画素が行方向及び列方向に配列され、遮光された画素が配された遮光領域と、遮光されていない画素が配された有効領域を有する撮像素子と、前記遮光領域の画素から読み出された信号に基づいて、オフセット信号を生成する第1の生成手段と、前記オフセット信号を用いて黒レベルを補正する第1の補正データを生成する第2の生成手段と、前記第1の補正データとは異なる第2の補正データを生成する第3の生成手段と、前記第1の補正データを用いて画像信号の黒レベルを補正する第1の補正手段と、第2の補正データを用いて画像信号を補正する第2の補正手段と、前記第2の補正手段を実施するか否かを前記第1の生成手段で生成されるオフセット信号の信号量に対して閾値を設けて判定する判定手段と、撮像素子の温度を検出する温度検出手段と、撮像感度を設定する感度設定手段と、前記第2の補正手段を実施するか否かの判定を行う前記オフセット信号の閾値、前記温度検出手段で検出された温度、及び前記感度設定手段で設定された撮像感度を加味して前記第1の補正手段における黒レベルの補正量を変更するように制御する制御手段と、を備えたことを特徴とする。

【0009】

また、請求項2に記載の撮像装置の制御方法は、複数の画素が行方向及び列方向に配列され、遮光された画素が配された遮光領域と、遮光されていない画素が配された有効領域を有する撮像素子と、前記遮光領域の画素から読み出された信号に基づいて、オフセット信号を生成する第1の生成手段と、前記オフセット信号を用いて黒レベルを補正する第1の補正データを生成する第2の生成手段と、前記第1の補正データとは異なる第2の補正データを生成する第3の生成手段と、第1の補正データを用いて画像信号の黒レベルを補正する第1の補正手段と、第2の補正データを用いて画像信号を補正する第2の補正手段と、前記第2の補正手段を実施するか否かを前記第1の生成手段で生成されるオフセット信号の信号量に対して閾値を設けて判定する判定手段と、撮像素子の温度を検出する温度検出手段と、撮像感度を設定する感度設定手段とを備えた撮像装置の制御方法であって、前記第2の補正手段を実施するか否かの判定を行う前記オフセット信号の閾値、前記温度検出手段で検出された温度、及び前記感度設定手段で設定された撮像感度を加味して第1の補正手段における黒レベルの補正量を変更することを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、撮像センサが読み出し動作時に発熱することで、読み出しタイミングが遅い行ほど増加する暗電流成分に起因した黒レベルの変動にOBクランプを追従させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】撮像装置の全体ブロック図。

【図 2】C M O S イメージセンサ全体レイアウト図。

【図 3】C M O S イメージセンサ画素回路図。

【図 4】A F E の構成を示す図。

【図 5】第 1 実施形態に係る水平 O B クランプ処理を示す図。

【図 6】第 1 実施形態に係る撮像システムの動作制御に関するフローチャート。

【図 7】第 1 実施形態に係る第 1 の水平 O B クランプのステップ量のマトリクステーブルを示す図。

【図 8】第 2 実施形態に係る撮像システムの動作制御に関するフローチャート。

【図 9】第 2 実施形態に係る水平 O B クランプ処理を示す図。

【図 10】第 2 実施形態に係る第 1 の水平 O B クランプのステップ量のマトリクステーブルを示す図。

【図 11】第 2 実施形態に係る水平 O B クランプ処理を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下に、本発明の好ましい実施の形態を、添付の図面に基づいて詳細に説明する。

【0013】

(第 1 実施形態)

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る撮像装置の全体ブロック図である。撮影レンズ 1 は、撮像センサ (撮像素子) 2 の撮像面に被写体の像を形成する。なお、撮影レンズ 1 と撮像センサ 2 の間には、図示しないシャッタ及び絞りが設けられている。C M O S イメージセンサなどの撮像センサ 2 は、撮像面に形成された被写体の像に応じた画像信号を生成して出力する。また、撮像センサ 2 には、後述するように遮光画素領域が設けられており、遮光画素領域からは黒レベルの基準信号が出力される。

【0014】

アナログフロントエンド (A F E) 3 は、撮像センサ 2 の遮光画素領域から読み出される黒レベルの基準信号に基づいてオフセット信号を生成し、後述する水平 O B クランプ処理を行うことにより画像信号のダークシェーディング成分を除去する。そして、A F E 3 は、水平 O B クランプ処理された画像信号を A D 変換してデジタル信号を出力する。

【0015】

タイミング発生部 (T G) 8 は、撮像センサ 2 を駆動する各種の駆動信号を生成し、生成した駆動信号を撮像センサ 2 へ供給する。供給する駆動信号としては、例えば、電荷蓄積開始及び終了を制御するタイミング信号、各画素の信号読み出し制御信号 (水平同期信号、垂直同期信号、転送信号等) 等である。温度検出部 9 は、撮像センサ 2 の温度を検出し、制御部 7 へ温度情報を出力する。

【0016】

制御部 7 は、各部の全体的な制御を行っている。また、温度検出部 9 から出力される温度情報を A F E 3 や画像処理部 6 に通知している。画像処理部 6 は、A F E 3 から出力されたデジタル信号に対して、各種補正処理及び現像処理を行って画像データを生成する。メモリ部 4 は、画像処理部 6 による現像処理における作業用メモリや、撮像動作が連続した際に、画像処理部 6 の現像処理が間に合わない時のバッファメモリとして使用される。表示部 5 は、画像データを表示用のアナログ信号に変換し、変換後の信号に応じた画像をディスプレイに表示する。

【0017】

次に、撮像センサ 2 の構成を説明する。本実施形態では、撮像センサ 2 として、C M O S イメージセンサを用いた例について説明する。図 2 は、C M O S イメージセンサの全体レイアウトを示す図である。図 2 において、C M O S イメージセンサ 101 には、複数の画素が行方向及び列方向に配列されており、有効画素領域 (以下、有効領域と称す) と遮光画素領域 (以下、遮光領域と称す) を有する。有効領域 104 は、複数の画素のうち遮光されていない画素が配置された領域である。遮光領域は、複数の画素のうち遮光された画素が配置された領域であり、垂直オプティカルブラック領域 (以下、V O B 領域と称す

10

20

30

40

50

）１０３と水平オプティカルブラック領域（以下、ＨＯＢ領域と称す）１０２とを含む。ＶＯＢ領域１０３及びＨＯＢ領域１０２から読み出された信号は、暗電流成分又は温度変動による基準レベル（黒レベル）のずれによる信号成分を含む。そのため、有効領域１０４から読み出された被写体露光信号におけるダークシェーディング成分を補正するために用いられる。ＶＯＢ領域１０３から読み出された信号は、水平方向のダークシェーディング成分の補正に用いられる。また、ＨＯＢ領域１０２から読み出された信号は、垂直方向のダークシェーディング成分の補正に用いられる。

#### 【００１８】

次に、図３は、図２のＣＭＯＳイメージセンサの画素配列における各画素の回路構成図である。画素１１０において、フォトダイオード（以下、ＰＤと称す）１１１は、入射光に応じた電荷を発生して蓄積する。転送スイッチ（以下、ＴＸと称す）１１２は、ＰＤ１１１で発生した電荷をフローティングディフュージョン（以下、ＦＤと称す）１１４へ転送する。ＦＤ１１４は、等価的にコンデンサになっており、ＰＤ１１１から転送された電荷を電圧へ変換する。アンプ１１５は、ＭＯＳトランジスタで構成され、列信号線１１７に接続された定電流源（不図示）とともにソースフォロウ動作を行うことにより、ＦＤ１１４の電圧に応じた信号を列信号線１１７へ出力する。選択スイッチ１１６をオンすることにより画素１１０を選択状態にし、オフすることにより画素１１０を非選択状態にする。リセットスイッチ１１３は、ＦＤ１１４をリセットする。

#### 【００１９】

図２に戻り、垂直走査回路１０８は、画素配列における信号を読み出すべき行を選択し、選択した行の信号が読み出し回路１０５へ読み出されるように、選択した行における各列の画素を駆動する。読み出し回路１０５は、垂直走査回路１０８により選択された行の各列の画素から出力された光信号（Ｓ信号）とノイズ信号（Ｎ信号）との差分を求めるＣＤＳ処理を行う。この処理により、読み出し回路１０５は、ＣＭＯＳイメージセンサに固有の固定パターンノイズが除去された各列の画素の画像信号を求めて保持する。この固定パターンノイズには、リセットスイッチ１１３がＦＤ１１４をリセットした際に発生するノイズや、アンプ１１５を構成するＭＯＳトランジスタの閾値電圧が画素ごとにばらつくことに起因したノイズなどがある。水平走査回路１０７は、読み出し回路１０５に保持された各列の画素信号を順次を選択して出力アンプ１０６へ転送する。出力アンプ１０６は、転送された画素信号を増幅して出力する。

#### 【００２０】

図４は、図１に示したＡＦＥ３の構成ブロック図である。ＡＦＥ３は、ＨＯＢ領域１０２の出力信号に基づいて、有効領域から出力される画像信号の水平ＯＢクランプ処理を行う。撮像センサ２から出力されるアナログ信号は、プログラマブルゲインアンプ（ＰＧＡ）８０１にて増幅される。アナログデジタル変換器（ＡＤＣ）８０２は、ＰＧＡ８０１により増幅された信号をアナログ形式から例えば１４ｂｉｔのデジタル形式に変換して出力する。

#### 【００２１】

ＯＢクランプ部８０３は、画素配列の各行ごとの遮光領域であるＨＯＢ領域の出力信号が入力された場合、その時点から所定画素数分の信号をサンプリングする。この動作は、クランプ信号発生部８０６の信号が入力されている間行われる。また、ＯＢクランプ部８０３には、目標レベル設定部８０５からクランプ目標値が入力される。そして、ＨＯＢ領域の出力信号とクランプ目標値との差分がゼロになる方向、すなわち、ＨＯＢ領域の出力信号が前述の差分に対して所定のゲインをかけた値だけクランプ目標値に近づくようなオフセット信号（水平ＯＢクランプ補正量）を生成する。

#### 【００２２】

ＯＢクランプ部８０３により生成されたオフセット信号は、デジタルアナログ変換器（ＤＡＣ）８０４によりデジタル形式からアナログ形式に変換され、ＰＧＡ８０１にフィードバックされる。ＰＧＡ８０１では、オフセット信号（水平ＯＢクランプ補正量）により画像信号のオフセット調整が行われ、有効領域から出力される画像信号のダークレベルが

10

20

30

40

50

クランプ目標値に調整される。そして、オフセット調整が行われた画像信号を、制御部 7 により調整されたゲインで P G A 8 0 1 が増幅して出力する。P G A 8 0 1 のゲインを調整することにより、不図示の感度設定部により設定された撮像感度に調整される。

#### 【 0 0 2 3 】

ここで、オフセット信号（水平 O B クランプ補正量）は、画素配列内の信号を読み出す行が進むに連れて積分されていくため、ゆるい変化にだけ追従することになる。目標レベル設定部 8 0 5 は、上述の通り、クランプ目標値を O B クランプ部 8 0 3 に入力するが、その値は任意に設定することができる。

#### 【 0 0 2 4 】

図 5 は、本実施形態に係る撮像システムにおける水平 O B クランプ処理実施時の出力レベルを図示したものである。図 5 ( a ) に示すように、水平 O B クランプ処理は、演算部 8 0 7 において、画面の上に位置する行から順次、前行までの水平 O B クランプ補正量の累積ステップ量を参照する。そして、対象行の H O B 領域 1 0 2 の画素出力の積分結果に前行までの補正量を加算 / 減算することで、対象行の水平 O B クランプ補正量を算出する。

10

#### 【 0 0 2 5 】

対象行では、前記加算 / 減算後、基準となるダークレベルであるクランプ目標値と比較を行い、該当行の画像信号が正 / 負方向どちらにオフセット成分を有しているか判別する。そして、前行までの補正量を適用した後の画像信号とダークレベルとのずれ方向（正 / 負）を判定して、あらかじめ設定されたステップ量を前記加算 / 減算後の画像信号に対して加算 / 減算を行う。このようにして、画面下の行に進むごとに徐々に黒レベル（ダークレベル）に近づけていく。あらかじめ設定されているステップ量とは、ランダムノイズ等の影響を受けて過補正とならないような値であり、一般的には 1 L S B 以下の値が設定される。

20

#### 【 0 0 2 6 】

図 6 は、本実施形態に係る撮像システムの動作制御に関するフローチャートである。また、図 7 は、本実施形態に係る撮像システムにおける、水平 O B クランプ部 3 3 のステップ量を選択するための、設定されている撮像感度と撮像センサ 2 の温度のマトリクステーブルを図示したものである。図 7 に示すテーブルは、メモリ部 4 に記憶されている。

#### 【 0 0 2 7 】

図 6 において、電源が O N されて撮像シーケンスが開始されると ( F 2 0 1 )、シャッタが開き、撮像センサ 2 の露光を行う ( F 2 0 2 )。次に、設定されている撮像感度を確認し ( F 2 0 3 )、さらに、撮像センサ 2 の温度を確認する ( F 2 0 4 )。これらの情報に基づいて図 7 に示すテーブルを参照し、水平 O B クランプ部 3 3 のステップ量を変更するか否かを判定する ( F 2 0 5 )。例えば、撮像感度が I S O 6 4 0 0 以下で、撮像センサ 2 の温度が 4 0 以下の場合は、図 5 ( a ) に示すように、初期設定の水平 O B クランプ部 3 3 のステップ量 ( 1 / 8 L S B ) で水平 O B クランプ動作を実施する。

30

#### 【 0 0 2 8 】

一方、撮像センサ 2 の温度上昇による暗電流成分の増加に伴う出力レベルの変動に、初期設定での水平 O B クランプ動作では追従できない場合がある。すなわち、図 5 ( b ) に示すように、撮像センサ 2 の画素信号を垂直方向に順次読出す動作において、読出しタイミングが遅くなる画面下の行ほど暗電流成分が増加してその影響が大きくなり、画像信号が変動する。そのため、画面下領域の行平均値が黒レベルに対して正方向にずれていく。図 5 ( b ) の状況下において、あらかじめ設定されているステップ量で水平 O B クランプ動作を実施しても、設定されたステップ量より暗電流成分の影響による撮像センサ 2 の画像信号の変化の方が大きくなり、黒レベルに合わせ込むことが困難となる。

40

#### 【 0 0 2 9 】

例えば、撮像感度が I S O 2 5 6 0 0 以上で、撮像センサの温度が 4 1 以上の場合には、図 7 に示すテーブルを参照する。そして、図 5 ( c ) に示すように、水平 O B クランプ部 3 3 のステップ量をあらかじめ設定した値の倍のステップ量 ( 1 / 4 L S B ) に変更

50

し（F207）、水平OBクランプ動作を実施する（F208）。図5（c）からわかるように、暗電流成分の影響による撮像センサ2の画素信号に変化に対して、HOBクランプ動作を追従させることができ、黒レベル（ダークレベル）に合わせ込むことができる。そして、水平OBクランプ処理以外の画像信号に対する補正処理等を含む現像処理を実施し（F209）、撮像シーケンスを終了する（F210）。

#### 【0030】

以上説明したように、第1実施形態によれば、読み出し動作中に、撮像センサ2の温度上昇による暗電流成分の増加に伴う黒レベルの変動に対して、温度や撮像感度等を考慮（加味）して水平OBクランプを実施する。そして、水平OBクランプ動作を追従させることが可能となる。これにより、より高品位な画像形成が可能な撮像装置及びその駆動方法を提供することが可能となる。

10

#### 【0031】

##### （第2実施形態）

上記した第1実施形態では、黒レベルの基準信号とのオフセットの大きい横縞ノイズや横スミア等のノイズに対して実施される水平OBクランプ動作が考慮されていない。第1実施形態における水平OBクランプ処理を第1の水平OBクランプ処理とし、本実施形態では、黒レベルの基準信号とのオフセットに閾値を設けて、第2の水平OBクランプ処理を実施するか否かを判断する。第2の水平OBクランプ処理は、第1の水平OBクランプ処理のように黒レベルの基準信号に徐々に追従させるのではなく、黒レベルの基準信号に一気に合わせ込む。

20

#### 【0032】

これら2種類の水平OBクランプ処理を行う撮像システムにおいては、撮像センサ2の読み出し動作時に、温度上昇により暗電流成分が増加している状況において、第1の水平OBクランプ処理によるステップ量が適切でないと画質劣化を招く可能性がある。例えば、暗電流成分の変化が、第1の水平OBクランプによるステップ量より大きい場合には、第2の水平OBクランプ処理が実施され、画像の横縞ノイズを悪化させてしまう。そこで、第2の水平OBクランプ処理を考慮しながら、第1の水平OBクランプ処理を適切に制御する手法に関して、第2実施形態で説明する。なお、撮像装置の構成に関しては、第1実施形態と同様である。

#### 【0033】

図8は、第2実施形態に係る撮像システムの動作制御を示すフローチャートである。図9は、第2実施形態に係る撮像システムにおける、第2の水平OBクランプ処理の動作を考慮して第1の水平OBクランプ処理を実施した際の出力レベルを図示したものである。撮像シーケンス開始から設定されている撮像感度、及び、撮像センサ2の温度を確認する動作は、図6に示した第1実施形態のF201～F204と同様である。

30

#### 【0034】

ここで、設定されている撮像感度、及び、撮像センサ2の温度を確認した結果、第1の水平OBクランプ動作のステップ量を変更する必要があると判断した場合は、以下のように制御する。すなわち、第2の水平OBクランプ動作を実施する閾値（各行でのHOB領域102から得られる黒レベルの基準信号と第1のHOBクランプ処理動作実施後の画像信号における黒レベルのオフセット量の許容値）を確認する（F305）。なお、第2の水平OBクランプ処理は、画像処理部6にて実施される。図10に示すように、第1の水平OBクランプ処理のステップ量は、第2の水平OBクランプ動作を実施する閾値ごとに、設定されている撮像感度と撮像センサ2の温度のマトリクステーブルから決定される。図7同様に、前記マトリクステーブルはメモリ部4に記憶されている。

40

#### 【0035】

第2の水平OBクランプ処理は、第1の水平OBクランプ処理のように、前行までのステップ量を参照して、あらかじめ設定されたステップ量で画像信号に対して補正を行わない。すなわち、該当する行ごとに黒レベルの基準信号と第1のHOBクランプ処理実施後の画像信号における黒レベルのオフセット量をステップ量として設定する。そのため、ラ

50

ンダムノイズ等の影響を受けやすく、前記閾値を設けて用途を限定する必要がある。つまり、第1の水平OBクランプ処理は、緩やかに変化する垂直方向のシェーディング成分の補正を目的としており、第2の水平OBクランプ処理は、横縞ノイズや横スミアといった鋭い成分の補正を目的としている点で異なる。

【0036】

例えば、図11に示すように、まず、第1のHOBクランプ処理が実施され、画面の上に位置する行から徐々に黒レベルに合わせ込まれていく。そして、各行において第1のHOBクランプ処理動作実施後の画像信号における黒レベルのオフセット量が任意の閾値を超えているかを画像処理部6にて判定する。前記オフセット量が任意の閾値を超えていると判定された行(図11の4行目)では、前記オフセット量を該当行の画像信号から加算/減算し、黒レベルに合わせ込みを行う。

10

【0037】

図9(a)に、第2の水平OBクランプ動作を実施する閾値を考慮せずに第1の水平OBクランプ動作のステップ量を設定した場合を示す。

【0038】

1行目の読み出し動作開始から遅いタイミングとなる画面下の行において、撮像センサ2の暗電流成分に起因して画像信号が変動し、第2の水平OBクランプ動作の閾値を、画像信号の黒レベルのオフセット量が超えてしまう。その結果、画面下の領域において、第2の水平OBクランプ動作が実施される。前記のように、第2の水平OBクランプは、第1の水平OBクランプと異なり、各行で黒レベルの基準信号に画像信号における黒レベルを一気に合わせ込むため、各行でランダムノイズ等の影響度が異なると横縞ノイズとして視認され、画質劣化を招く恐れがある。そこで、上述のように、撮像センサ2に設定されている撮像感度と温度状態、及び、第2の水平OBクランプ動作を実施する閾値を考慮して、第1の水平OBクランプ動作の最適なステップ量の選択を行う。その結果、図9(b)に示すように、第2の水平OBクランプ動作の影響を受けずに最適な第1の水平OBクランプ動作の実施が可能となる。

20

【0039】

このように、第2実施形態によれば、撮像シーケンスの読み出し動作中に、撮像センサ2の温度上昇による暗電流成分の増加に伴う黒レベルの変動に対して、温度や撮像感度及び、第2の水平OBクランプ動作を考慮して第1の水平OBクランプを実施する。このようにすることで、第1の水平OBクランプ動作を基準の黒レベルに追従させることが可能となる。これにより、より高品位な画像形成が可能な撮像装置及びその駆動方法を提供することが可能となる。

30

【0040】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

【0041】

(その他の実施例)

また、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、上述した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(またはCPUやMPU等)がプログラムを読み出して実行する処理である。

40

【符号の説明】

【0042】

2 撮像センサ

3 AFE

7 制御部

8 タイミング発生部

9 温度検出部

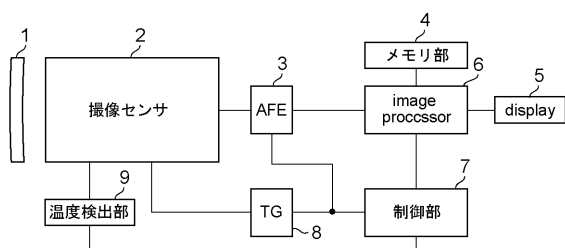
101 CMOSイメージセンサ

50

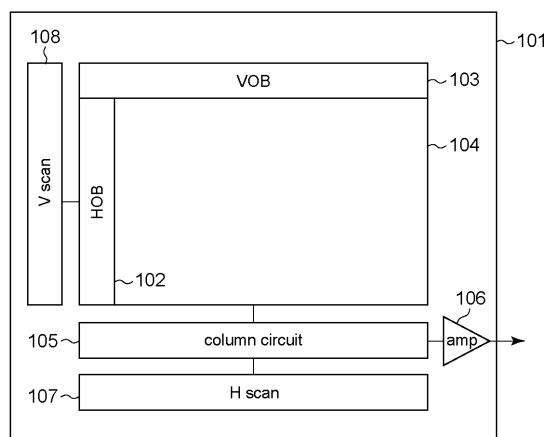


- 1 0 2 水平オプティカルブラック領域
- 1 0 3 垂直オプティカルブラック領域
- 1 0 4 有効領域
- 8 0 1 ゲインコントロールアンプ
- 8 0 2 A D 変換器
- 8 0 3 O B クランプ部
- 8 0 4 D A 変換器

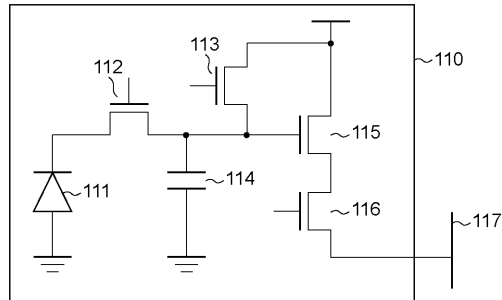
【図 1】



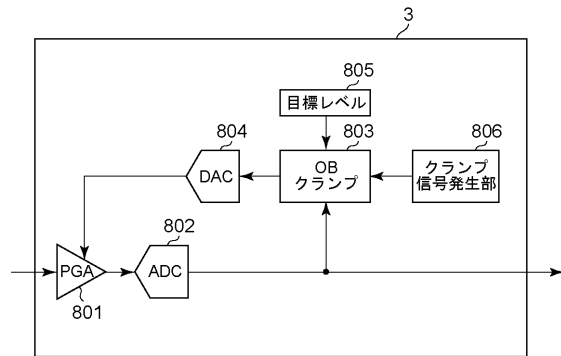
【図 2】



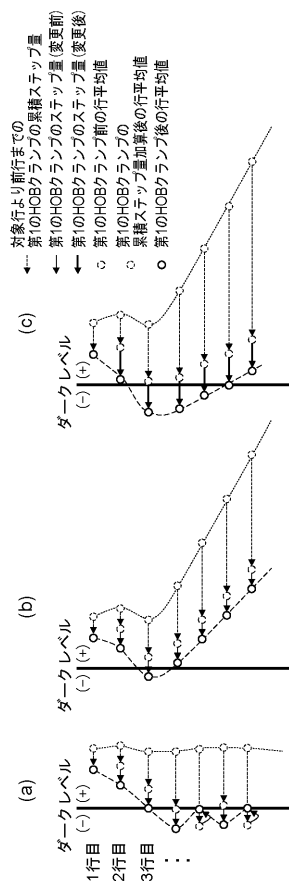
【図 3】



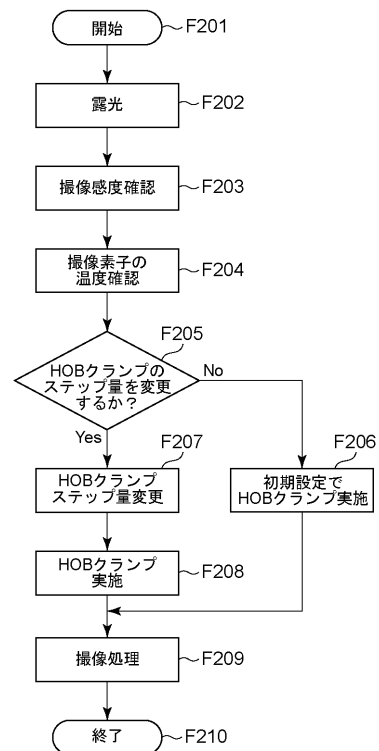
【図 4】



【図 5】



【図 6】

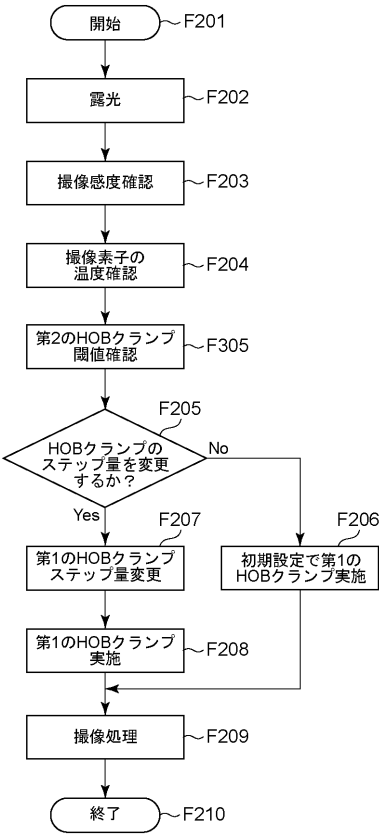


【図 7】

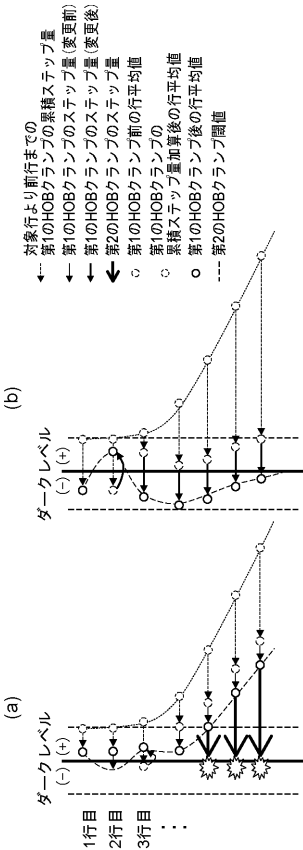
		ISO感度		
		～6400	～25600	25600～
温度	～40℃	1/8	1/8	1/8
	～60℃	1/8	1/4	1/4
	70℃～	1/4	1/2	1

[LSB]

【図 8】



【図 9】

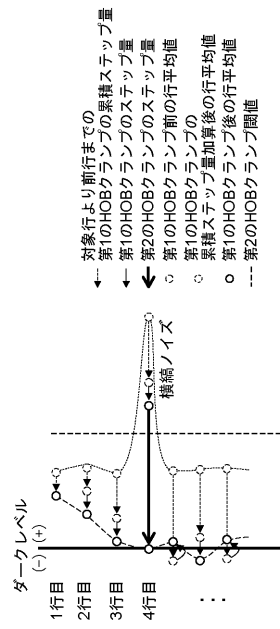


【図 10】

		ISO感度		
		～6400	～25600	25600～
温度	～40℃	1/8	1/8	1/8
	～60℃	1/8	1/4	1/4
	70℃～	1/4	1/2	1

[LSB]

【図 11】



---

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

H 0 4 N      5 / 3 0 - 5 / 3 7 8

H 0 4 N      5 / 2 2 2 - 5 / 2 5 7