

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4054780号
(P4054780)

(45) 発行日 平成20年3月5日(2008.3.5)

(24) 登録日 平成19年12月14日(2007.12.14)

(51) Int.Cl.

HO4N 5/335 (2006.01)
HO4N 101/00 (2006.01)

F 1

HO4N 5/335
HO4N 101:00

P

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2004-157777 (P2004-157777)
 (22) 出願日 平成16年5月27日 (2004.5.27)
 (65) 公開番号 特開2005-341261 (P2005-341261A)
 (43) 公開日 平成17年12月8日 (2005.12.8)
 審査請求日 平成17年1月13日 (2005.1.13)

(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 100090538
 弁理士 西山 恵三
 (74) 代理人 100096965
 弁理士 内尾 裕一
 (72) 発明者 松岡 正明
 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
 (72) 発明者 蓮覚寺 秀行
 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 ▲徳▼田 賢二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シャッターを開けて被写体像を露光することで被写体画像を生成するCCD型の固体撮像素子と、

シャッターを閉じた状態で露光することで前記固体撮像素子から得られた黒画像を前記被写体画像から減算する暗電流補正と、シャッターを閉じた状態で露光を行わずに前記固体撮像素子から得られた黒画像を前記被写体像画像から減算する縦線傷補正を含む複数の補正処理を施すことが可能な補正手段を有し、

前記補正手段は、前記被写体画像に前記暗電流補正を施す場合には前記被写体画像に前記縦線傷補正を施さず、前記被写体画像に前記縦線傷補正を施す場合には前記被写体画像に前記暗電流補正を施さないものであって、

前記暗電流補正が施された前記被写体像画像を生成した際の前記固体撮像素子の露光時間は、前記縦線傷補正が施された前記被写体像画像を生成した際の前記固体撮像素子の露光時間よりも長いことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

シャッターを開けて被写体像を露光することで被写体画像を生成するCCD型の固体撮像素子と、

シャッターを閉じた状態で露光することで前記固体撮像素子から得られた黒画像を前記被写体画像から減算する暗電流補正と、シャッターを閉じた状態で露光を行わずに前記固体撮像素子から得られた黒画像を前記被写体像画像から減算する縦線傷補正を含む複数の

補正処理を施すことが可能な補正手段を有し、

前記補正手段は、前記被写体画像に前記暗電流補正を施す場合には前記被写体画像に前記縦線傷補正を施さず、前記被写体画像に前記縦線傷補正を施す場合には前記被写体画像に前記暗電流補正を施さないものであって、

前記被写体画像に前記暗電流補正を施す場合の前記固体撮像素子の温度は、前記被写体画像に前記縦線傷補正を施す場合の前記固体撮像素子の温度よりも高いことを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、電荷結合素子(CCD: Charge Coupled Device)等の固体撮像素子を用いた電子スチルカメラやビデオカメラに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、電荷結合素子(CCD: Charge Coupled Device)等の固体撮像素子を用いた電子スチルカメラやビデオカメラが普及しているが、CCDには、露光時間が長くなると暗電流と呼ばれる雑音電流が増加するという欠点があり、これに対して従来技術では、露光時間が長い場合に撮影画像から遮光して撮影した暗電流補正画像を減算処理することで画質劣化を回避するということがなされてきた。例えば特許文献1では、暗電流補正画像の露光時間を短縮するために、露光時間に応じて暗電流補正画像に係数をかけてから減算処理をするという技術が紹介されている。

20

【特許文献1】特開2001-078087

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

近年、暗電流補正に加えて画素欠陥による点傷やインターライン型CCDにおける垂直転送CCD上の点傷による縦線傷の問題を解決する必要性が高まっている。しかしながら、どのような撮影状況でも、一律に暗電流補正画像を用いて減算処理をする従来の方法では、ランダムノイズが画像にのってしまい、補正するつもりで行った減算処理によって、さらに画像が劣化してしまうという問題が発生していた。よって、上記の従来技術では上記の点傷や縦線傷を適切に補正することができなかった。

30

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記の課題を解決するために、本発明における撮像装置は、シャッターを開けて被写体像を露光することで被写体画像を生成するCCD型の固体撮像素子と、シャッターを閉じた状態で露光することで前記固体撮像素子から得られた黒画像を前記被写体画像から減算する暗電流補正と、シャッターを開じた状態で露光を行わずに前記固体撮像素子から得られた黒画像を前記被写体像画像から減算する縦線傷補正を含む複数の補正処理を施すことが可能な補正手段を有し、前記補正手段は、前記被写体画像に前記暗電流補正を施す場合には前記被写体画像に前記縦線傷補正を施さず、前記被写体画像に前記縦線傷補正を施す場合には前記被写体画像に前記暗電流補正を施さないものであって、前記暗電流補正が施された前記被写体像画像を生成した際の前記固体撮像素子の露光時間は、前記縦線傷補正が施された前記被写体画像を生成した際の前記固体撮像素子の露光時間よりも長いことを特徴とするものである。

40

【0005】

また、上記課題を解決するために、本発明における撮像装置は、シャッターを開けて被写体像を露光することで被写体画像を生成するCCD型の固体撮像素子と、シャッターを閉じた状態で露光することで前記固体撮像素子から得られた黒画像を前記被写体画像から減算する暗電流補正と、シャッターを開じた状態で露光を行わずに前記固体撮像素子から得られた黒画像を前記被写体像画像から減算する縦線傷補正を含む複数の補正処理を施す

50

ことが可能な補正手段を有し、前記補正手段は、前記被写体画像に前記暗電流補正を施す場合には前記被写体画像に前記縦線傷補正を施さず、前記被写体画像に前記縦線傷補正を施す場合には前記被写体画像に前記暗電流補正を施さないものであって、前記被写体画像に前記暗電流補正を施す場合の前記固体撮像素子の温度は、前記被写体画像に前記縦線傷補正を施す場合の前記固体撮像素子の温度よりも高いことを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

撮像条件（例えば、感度設定・露光時間設定・周辺温度など）に応じて、補正処理を切り替えて実行するので、撮像時間の短縮と画質劣化の防止を、撮影状況に適応した形で実現できる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、本発明の実施の形態を、電子スチルカメラを例にして、図面を参照しながら説明する。

【0008】

（第1の実施の形態）

図1は、本発明の第1の実施の形態の電子スチルカメラを説明するための、概略ブロック図である。図1において、100は撮像装置である。

【0009】

10は撮影レンズ、12は絞り機能を備えるシャッター、14は光学像を電気信号に変換する撮像素子、16は撮像素子14のアナログ信号出力にゲインをかけてからデジタル信号に変換するA/D変換器である。ゲインはシステム制御回路50によって制御される。

20

【0010】

17はA/D変換器16の出力する画像信号を入力して、暗電流補正と点傷補正を施す画像補正回路（補正手段）であり、19は傷画素の位置情報を保持しておくメモリ（記憶手段）である。画像補正回路17の画像入力としては、A/D変換器16の出力に限らず、メモリ30からメモリ制御回路22を介して画像信号を入力するようにしても構わない。また、傷画素の位置情報は予め工場出荷時にメモリに記憶しておいても、例えば電池交換時や、電源投入時や所定時間経過ごとに、傷画素の位置情報を検出しメモリに記憶しておいてもよい。

30

【0011】

図8は、画像補正回路17を説明するための概略図である。画像データは撮像入力（A/D変換器14から）とメモリ入力（メモリ30から）から入力される。また傷画素位置情報をメモリ19から読み出す。400は暗電流補正回路である。暗電流補正是画像信号と暗電流補正画像信号を入力とし、画像信号から暗電流信号を減算することで実現される。また減算後、セットアップ入力によりオフセット分を加算する。402は点傷画素補正回路である。点傷補正是傷画素の位置情報をメモリ19から読み出し、画像入力に対して傷画素位置の画素を左右の同色の画素から線形補完して補正する。しかしながら、本発明においてはこれに限らず、左右の画素だけではなく上下・斜め、すぐ隣の同色画素ではなく離れた画素、線形補間ではなく、多項式による補間や前置補間で補正するように構成しても良い。

40

【0012】

18は撮像素子14、A/D変換器16、D/A変換器26にクロック信号や制御信号を供給するタイミング発生回路であり、メモリ制御回路22及びシステム制御回路50により制御される。

【0013】

20は画像処理回路であり、画像補正回路17からのデータ或いはメモリ制御回路22からのデータに対して所定の画素補間処理や色変換処理を行う。

【0014】

50

また、画像処理回路 20においては、撮像した画像データを用いて所定の演算処理を行い、得られた演算結果に基づいてシステム制御回路 50が露光制御手段 40に対して制御を行う、A E（自動露出）処理を行っている。

【0015】

22はメモリ制御回路であり、A / D 変換器 16、画像補正回路 17、タイミング発生回路 18、メモリ 19、画像処理回路 20、画像表示メモリ 24、D / A 変換器 26、メモリ 30、圧縮・伸長回路 32を制御する。

【0016】

画像補正回路 17のデータが画像処理回路 20、メモリ制御回路 22を介して、或いは A / D 変換器 16のデータが直接メモリ制御回路 22を介して、画像表示メモリ 24或いはメモリ 30に書き込まれる。10

【0017】

24は画像表示メモリ、26はD / A 変換器、28はTFT LCD等から成る画像表示部であり、画像表示メモリ 24に書き込まれた表示用の画像データはD / A 変換器 26を介して画像表示部 28により表示される。

【0018】

画像表示部 28を用いて撮像した画像データを逐次表示すれば、電子ファインダー機能を実現することが可能である。

【0019】

30は撮影した静止画像や動画像を格納するためのメモリであり、所定枚数の静止画像や所定時間の動画像を格納するのに十分な記憶量を備えている。20

【0020】

また、メモリ 30はシステム制御回路 50の作業領域としても使用することが可能である。

【0021】

32は適応離散コサイン変換（A D C T）等により画像データを圧縮伸長する圧縮・伸長回路であり、メモリ 30に格納された画像を読み込んで圧縮処理或いは伸長処理を行い、処理を終えたデータをメモリ 30に書き込む。

【0022】

40は絞り機能を備えるシャッター 12を制御する露光制御手段である。30

【0023】

露光制御手段 40はTTL（スルー・ザ・レンズ）方式を用いて制御されており、撮像した画像データを画像処理回路 20によって演算した演算結果に基づき、システム制御回路 50が露光制御手段 40に対して制御を行う。

【0024】

42は撮像素子 14の温度を検出する温度検出手段である。

【0025】

50は画像処理装置 100全体を制御するシステム制御回路、52はシステム制御回路 50の動作用の定数、変数、プログラム等を記憶するメモリである。

【0026】

54はシステム制御回路 50でのプログラムの実行に応じて、文字、画像、音声等を用いて動作状態やメッセージ等を表示する液晶表示装置、スピーカー等の表示部であり、画像処理装置 100の操作部近辺の視認し易い位置に単数或いは複数個所設置され、例えばLCDやLED、発音素子等の組み合わせにより構成されている。40

【0027】

56は電気的に消去・記録可能な不揮発性メモリであり、例えばEEPROM等が用いられる。

【0028】

70は各種ボタンやタッチパネル等からなる操作部である。

【0029】

90はメモリカードやハードディスク等の記録媒体とのインターフェース、92はメモリカードやハードディスク等の記録媒体と接続を行うコネクタである。

【0030】

インターフェース及びコネクタとしては、P C M C I A カードやC F (コンパクトフラッシュ(登録商標))カード等の規格に準拠したものを用いて構成して構わない。

【0031】

200はメモリカードやハードディスク等の記録媒体である。

記録媒体200は、半導体メモリや磁気ディスク等から構成される記録部202、画像処理装置100とのインターフェース204、画像処理装置100と接続を行うコネクタ206を備えている。

10

【0032】

次に、画像補正の種類について説明する。

【0033】

点傷補正是、図8の点傷補正回路402により常に補正すべき点傷画素(欠陥画素ともいう。)を補正する。点傷画素位置情報はメモリ19の常に補正すべき点傷画素位置情報が記憶されている領域から読み出して、図8の画像補正回路の傷画素位置情報入力から入力する。画像入力はデータセレクタ404により暗電流補正時もしくは縦線傷補正時は暗電流補正回路から、それ以外のときはデータセレクタ408から入力する。データセレクタ408は撮像入力でもメモリ入力でも選択することができる。

20

【0034】

長秒点傷補正是、図8の点傷補正回路402により長秒時もしくは高温時もしくは高感度時に補正すべき点傷画素(欠陥画素)を補正する。点傷画素位置情報はメモリ19の長秒時もしくは高温時もしくは高感度時に補正すべき点傷画素位置情報が記憶されている領域から読み出して、図8の画像補正回路の傷画素位置情報入力から入力する。画像入力はデータセレクタ404により暗電流補正時もしくは縦線傷補正時は暗電流補正回路から、それ以外のときはデータセレクタ408から入力する。データセレクタ408は撮像入力でもメモリ入力でも選択することができる。

20

【0035】

よって、点傷補正で画像信号を補正する場合の、補正する画素の数と、点傷補正と長秒点傷補正の組み合わせで画像信号を補正する場合の、補正する画素の数とでは、点傷補正で画像信号を補正する場合の方が少ない。

30

【0036】

暗電流補正是長秒時・高温時・高感度時に増大する暗電流ノイズについて、図8の暗電流補正回路400により画像信号から暗電流信号を減算して補正する。また減算後はセットアップ入力によりオフセット分を加算する。先に暗電流信号を撮像素子から読み出す場合はデータセレクタ406はメモリ入力を選択してメモリ上の暗電流信号を入力し、データセレクタ408は撮像入力を選択して撮像素子から読み出し中の画像信号を入力する。また先に画像信号を撮像素子から読み出す場合はデータセレクタ406は撮像入力を選択して撮像素子から読み出し中の暗電流信号を入力し、データセレクタ408はメモリ入力を選択してメモリ上の画像信号を入力する。本実施の形態においては画像信号と暗電流信号を両方ともメモリから読み出すような構成にはなっていないが、本発明における撮像装置においてはそのように構成しても構わない。

40

【0037】

縦線傷について、図2を使って説明する。

【0038】

図2(a)はインターライン型CCDの概略図、図2(b)は読み出した画像である。300は光を電気信号に変換するフォトダイオードである。302は垂直転送CCD、304は水平転送CCD、306は水平転送CCD304の出力を増幅するアンプである。

【0039】

縦線傷は、垂直転送CCDに図2(a)の「×」で示されるような白傷がある場合、電

50

流源となって通過する画素信号にオフセットを加算するために縦方向に白傷となって現れる。直接影響を受けるのは傷のある位置から後方のラインであるが、画像信号は通常、読み出し前に垂直転送 C C D の吐き出しを行つため、傷のある位置から前方のラインにも微小な影響を与える。そのため読み出した画像信号は、図 2 (b) に示すように傷の後方のラインは大きな影響を受け、傷の前方のラインは微小な影響を受ける（白線の太さは傷の程度を示す）。

【 0 0 4 0 】

縦線傷補正は、露光時間無しの黒画像信号を読み出して、それを図 8 の暗電流補正回路 400 により画像信号から減算する。また減算後はセットアップ入力によりオフセット分を加算する。先に暗電流信号を撮像素子から読み出す場合はデータセレクタ 406 はメモリ入力を選択してメモリ上の暗電流信号を入力し、データセレクタ 408 は撮像入力を選択して撮像素子から読み出し中の画像信号を入力する。また、先に画像信号を撮像素子から読み出す場合は、データセレクタ 406 は撮像入力を選択して撮像素子から読み出し中の暗電流信号を入力し、データセレクタ 408 はメモリ入力を選択してメモリ上の画像信号を入力する。本実施の形態においては画像信号と暗電流信号を両方ともメモリから読み出すような構成にはなっていないが、本発明における撮像装置においてはそのように構成しても構わない。

【 0 0 4 1 】

各種傷補正のシーケンスについて、図 3 のタイミングチャートを使って説明する。図中、V D は垂直タイミングパルス、H D は水平タイミングパルス、V n は垂直転送パルスである。図 3 は 3 フィールド読み出しの C C D について説明しているが、本発明の撮像装置においてはこれに限らずプログレッシブ読み出し方式やその他のフィールド数のインターレース読み出し方式の C C D でも構わない。また、図 3 においては黒画像読み出しが画像読み出しの後になされているが、本発明の撮像装置はこれに限らず黒画像読み出しを先に行つても構わない。また、図 3 においては画像信号読み出しと同時に減算処理を行つてはいるが、本発明の撮像装置はこれに限らず画像信号と黒画像信号をメモリに記憶してから減算処理を行つても良い。

【 0 0 4 2 】

図 3 (a) は暗電流補正について説明したタイミングチャートである。所定の露光時間を経てシャッターを閉じた後 3 フィールドに渡つて画像信号が C C D から読み出され、シャッターを閉じた状態で黒画像信号が露光されて 3 フィールドに渡つて C C D から黒画像信号が読み出される。各フィールドの読み出しの最初には垂直転送吐き出しパルスによって、垂直転送 C C D の吐き出し処理が行われる。減算処理については、黒画像が C C D から読み出されるのにあわせて、直前にメモリに記憶された画像信号をメモリから 1 フィールドずつ読み出し、画像信号から黒画像信号を減算処理する。しかしながら、本発明の撮像装置においてはこれに限らず、いったん黒画像信号もメモリに書き出した後に、画像信号と黒画像信号をメモリから読み出して減算処理を施すようにしても構わない。また、点傷補正・長秒点傷補正については、上記処理の後、減算処理された画像信号に対して行われる。

【 0 0 4 3 】

図 3 (b) は縦線傷補正について説明したタイミングチャートである。図 3 (a) に対して黒画像信号の露光時間が省略される。また、点傷補正・長秒点傷補正については、上記処理の後、減算処理された画像信号に対して行われる。

【 0 0 4 4 】

図 3 (c) は点傷補正・長秒点傷補正のみの場合について説明したタイミングチャートである。図 3 (b) に対して黒画像信号読み出し・減算処理が省略される。また、点傷補正・長秒点傷補正については、上記処理の後、行われる。

【 0 0 4 5 】

図 4 は、補正手段を決定するテーブルである。E は撮影時の感度、T は撮影時の撮像素子温度、S は撮影時の露光時間である。E 0 ~ E 3 は感度で、本実施の形態においてはこ

10

20

30

40

50

の4段階に分かれているものとする(本発明においては感度の分割数はこれに限らない)。TaN、TbN、TcN(N=0~3)は撮像素子の温度のしきい値である。添え字のNはそれぞれ感度の添え字に対応している。例えば、感度がE0の時、対応する温度しきい値はTa0、Tb0、Tc0である。本実施の形態においてはTa0< Tb0、Ta1< Tb1、Ta2< Tb2、Ta3< Tb3、としている。S0、S1は露光時間のしきい値である。

【0046】

例えば、撮影時の感度、撮像素子温度、露光時間がそれぞれ、 $E = E_1, T = T_1 < T_2, S = S_0$ であれば、点傷補正および長秒点傷補正および縦線傷補正を実施する(3)の組み合わせが選択される。

10

【0047】

このように、露光時間と撮像素子温度と感度の条件により、以下5つの組み合わせから補正手段を選択する。

- (1) 点傷補正
- (2) 点傷補正と縦線傷補正
- (3) 点傷補正と縦線傷補正と長秒傷補正
- (4) 点傷補正と暗電流補正と長秒傷補正
- (5) 点傷補正と長秒点傷補正

本発明の撮像装置の制御シーケンスについて、図5のフローチャートを使って説明する。

20

【0048】

撮像素子の温度測定手段42によって温度Tを検出し、操作部70でユーザから指定された感度E、露光時間Sを取得する(S2)。そのようにして取得された温度T、感度E、露光時間Sを図4のテーブルに当てはめて、補正するべき項目を選択し、撮像装置100の必要な回路に設定する(S4)。操作部70でユーザからレリーズボタンを押されたら、所定の露光時間Sでシャッター12を閉じ撮像素子14から信号を読み出し、テーブルで選択された所定の補正を施す(S6)。

【0049】

本実施の形態では、縦線傷補正と暗電流補正の両方を行う組み合わせは存在しないが、これは、暗電流補正を行うと縦線傷も同時に補正されるためである。縦線傷補正と暗電流補正の両方を行うと、縦線傷を補正するための黒画像信号を本撮像した画像信号から2回減算処理したことになり、画質劣化が起こってしまう。

30

【0050】

なお、図4および上記の本実施の形態によれば、点傷補正だけ、もしくは点傷補正と長秒点傷補正だけを行う補正の組み合わせが記載されているが、点傷補正だけ、もしくは点傷補正と長秒点傷補正だけを行う補正の組み合わせに、縦線傷補正を追加して、

- (1) 点傷補正と縦線傷補正
- (2) 点傷補正と縦線傷補正
- (3) 点傷補正と縦線傷補正と長秒傷補正
- (4) 点傷補正と暗電流補正と長秒傷補正
- (5) 点傷補正と長秒点傷補正と縦線傷補正

40

という組み合わせにしても構わない。

【0051】

本実施の形態によれば、撮像素子の露光時間もしくは温度もしくは感度に応じて、黒画像露光の露光時間を切り替えることで暗電流補正と縦線傷補正を切り替えることができるるので、縦線傷補正が的確に実現できる。また、あらかじめ工場出荷時に記憶されたテーブル(図4)を参照することで、補正手段を決めることができるので、高速に補正手段を決定することができる。

【0052】

(第2の実施の形態)

50

本発明における第2の実施の形態について、説明する。本実施の形態における電子スチルカメラの構成は、第1の実施の形態における電子スチルカメラと同じである。

【0053】

本実施の形態における補正手段を決定するフローチャートを、図6を用いて説明する。

【0054】

$N = 0 \sim 3$ とし、取得した感度 E に適合する感度 $E_0 \sim E_3$ を確定させる。本実施の形態においては感度を4つに分割したが、本発明においてはこれに限らずいくつに分割しても構わない。 S_{12} で $N = 0$ とし、 S_{14} で適合する感度を判定し、適合せず $N < 4$ であれば N を1つインクリメントして再び S_{14} で判定する。結果、適合する N が存在しない場合、デフォルトの N とする（S20）。本実施の形態においてはデフォルトの N を3としたが、本発明においてはこれに限らず、任意の値に選んでよい。10

【0055】

$T_a N$ であれば S_{22} において S_{24}, S_{28} に進み、露光時間 S に適合する S_{26}, S_{30}, S_{32} の補正手段を決定し、終了する（S40）。

【0056】

$T_a N < T$ であれば S_{22} において S_{34} に進む。

【0057】

$T_a N < T, T_b$ であれば、 S_{34} において S_{46}, S_{50} に進み、露光時間 S に適合する S_{48}, S_{44}, S_{38} の補正手段を決定し、終了する（S40）。

【0058】

$T_b N < T$ であれば S_{34} において S_{36} に進む。

【0059】

$T_b N < T, T_c$ であれば、 S_{36} において S_{42} に進み、露光時間 S に適合する S_{44}, S_{38} の補正手段を決定し、終了する（S40）。

【0060】

$T_c N < T$ であれば S_{36} において S_{38} に進み、補正手段を決定し、終了する（S40）。

【0061】

図6のフローチャートでは、 $T_a0 < T_b0, T_a1 < T_b1, T_a2 < T_b2, T_a3 < T_b3$ 、としているが、本発明においてはこれに限らず、 $T_b0 < T_a0, T_b1 < T_a1, T_b2 < T_a2, T_b3 < T_a3$ としても構わない。30

【0062】

また、図6のフローチャートでは、感度、温度、露光時間の順で条件判定を行っているが、本発明においてはこれに限らず、感度、温度、露光時間をどのような順番で条件判定しても構わない。

【0063】

本発明の撮像装置の制御シーケンスについて、図5のフローチャートを使って説明する。

【0064】

撮像素子の温度測定手段42によって温度 T を検出し、操作部70でユーザから指定された感度 E ・露光時間 S を取得する（S2）。そのようにして取得された温度 T ・感度 E ・露光時間 S と図6のフローチャートにより、補正するべき項目を選択し、撮像装置10の必要な回路に設定する（S4）。操作部70でユーザからレリーズボタンを押されたら、所定の露光時間 S でシャッター12を閉じ撮像素子14から信号を読み出し、フローチャートで決定された所定の補正を施す（S6）。40

【0065】

本実施の形態によれば、テーブル（例えば、図4）を記憶する必要が無いので、EEPROMなどで構成される不揮発性メモリの容量を抑えることができる。また、温度および感度および露光時間によって縦線傷補正と暗電流補正の制御をするので、適正に補正処理を施すことができる。

10

20

30

40

50

【0066】

(第3の実施の形態)

本発明における第3の実施の形態について、説明する。本実施の形態における電子スチルカメラの構成は、第1の実施の形態における電子スチルカメラと同じである。また、補正手段を決定する手段は、第1の実施の形態および第2の実施の形態と同じである。

【0067】

本実施の形態における縦線傷補正を、図7のタイミングチャートを用いて説明する。図中、VDは垂直タイミングパルス、HDは水平タイミングパルス、Vnは垂直転送パルスである。図7は3フィールド読み出しのCCDについて説明されているが、本発明の撮像装置においてはこれに限らずその他のフィールド数のインターレース読み出し方式のCCDでも構わない。また、図7においては黒画像読み出しが画像読み出しの前になされているが、本発明の撮像装置においてはこれに限らず黒画像読み出しを後に行っても構わない。また、図7においては画像信号読み出しと同時に減算処理を行っているが、本発明の撮像装置においてはこれに限らず画像信号と黒画像信号をメモリに記憶してから減算処理を行っても良い。

10

【0068】

各フィールドの読み出し前には垂直転送CCDの吐き出しを毎回行う。

【0069】

本露光後、最初に所望のフィールドの黒画像を読み出す。この際、フォトダイオードから垂直転送CCDへの読み出しが行われない。

20

【0070】

以後、続けて、各フィールドの本画像を読み出す。この際、直前で読み出した所望のフィールドの黒画像を減算する。

【0071】

本実施の形態によれば、複数フィールドの画像信号を読み出す際にあらかじめ1フィールドだけ読み出している黒画像信号の減算ができるため、処理時間を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】**【0072】**

【図1】本発明の第1の実施の形態における撮像装置を説明するための図である。

30

【図2】縦線傷補正を説明するための図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態における撮像シーケンスを説明するための図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態における補正手段判定テーブルを説明するための図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態におけるシステム制御回路50の動作を説明するためのフローチャートである。

【図6】本発明の第2の実施の形態におけるシステム制御回路50の補正手段判定動作を説明するためのフローチャートである。

【図7】本発明の第3の実施の形態における撮像シーケンスを説明するための図である。

【図8】本発明の第1の実施の形態における図1の画像補正回路17を説明するための図である。

40

【符号の説明】**【0073】**

10 撮影レンズ

12 シャッター

14 撮像素子

16 A/D変換器

17 画素補正回路

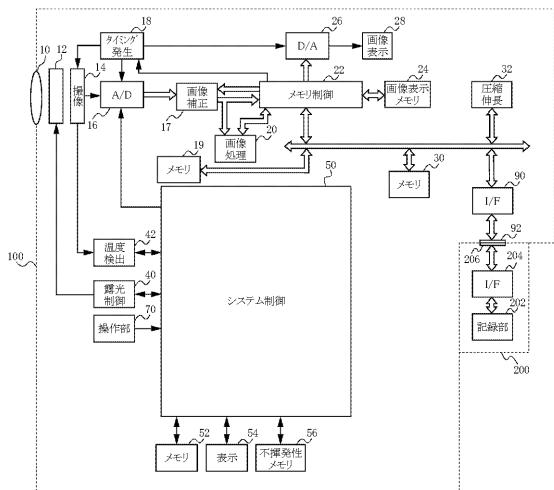
18 タイミング発生回路

19 メモリ

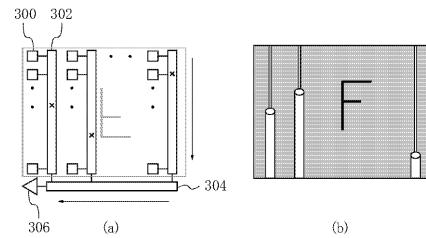
50

2 0	画像処理回路	
2 2	メモリ制御回路	
2 4	画像表示メモリ	
2 6	D / A 変換器	
2 8	画像表示部	
3 0	メモリ	
3 2	画像圧縮・伸長回路	
4 0	露光制御手段	
4 2	温度検出手段	
5 0	システム制御回路	10
5 2	メモリ	
5 4	表示部	
5 6	不揮発性メモリ	
7 0	操作部	
9 0	インターフェース	
9 2	コネクタ	
1 0 0	撮像装置	
2 0 0	記録媒体	
2 0 2	記録部	
2 0 4	インターフェース	20
2 0 6	コネクタ	
3 0 0	フォトダイオード	
3 0 2	垂直転送CCD	
3 0 4	水平転送CCD	
3 0 6	アンプ	
4 0 0	暗電流補正回路	
4 0 2	点画素補正回路	
4 0 4 ~ 4 0 6	データセレクタ	

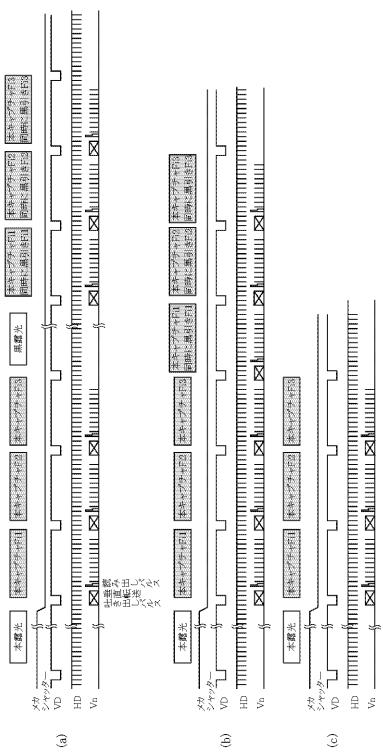
【図1】



【図2】



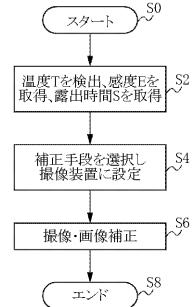
【図3】



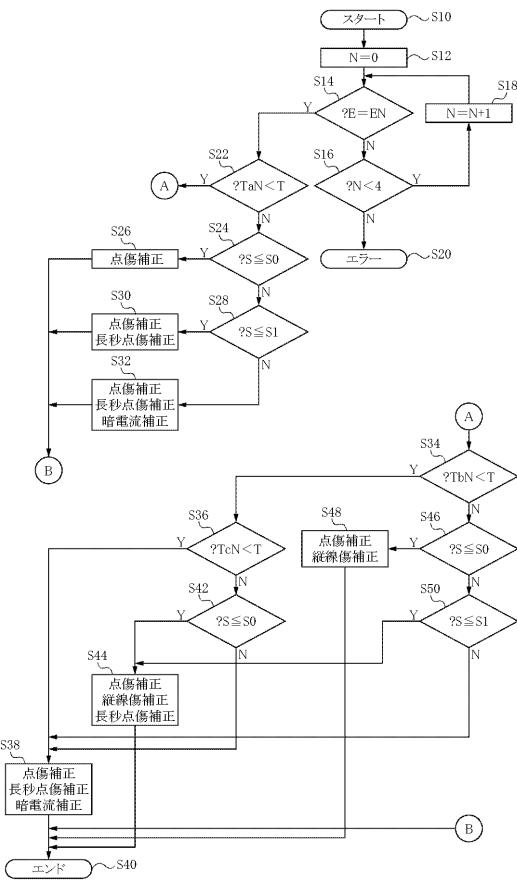
【図4】

	$S \leq S_0$	$S_0 < S \leq S_1$	$S_1 < S$
E0	$T \leq T_{a0}$	点傷補正	点傷補正
E1	$T \leq T_{a1}$	(1)	長秒点傷補正
E2	$T \leq T_{a2}$	(5)	暗電流補正
E3	$T \leq T_{a3}$		(4)
E0	$T_{a0} < T \leq T_{b0}$	点傷補正	点傷補正
E1	$T_{a1} < T \leq T_{b1}$	縦線傷補正	長秒点傷補正
E2	$T_{a2} < T \leq T_{b2}$	(2)	暗電流補正
E3	$T_{a3} < T \leq T_{b3}$	(3)	(4)
E0	$T_{b0} < T \leq T_{c0}$	点傷補正	点傷補正
E1	$T_{b1} < T \leq T_{c1}$	縦線傷補正	長秒点傷補正
E2	$T_{b2} < T \leq T_{c2}$	長秒点傷補正	暗電流補正
E3	$T_{b3} < T \leq T_{c3}$	(4)	(4)
E0	$T_{c0} < T$	点傷補正	点傷補正
E1	$T_{c1} < T$	長秒点傷補正	長秒点傷補正
E2	$T_{c2} < T$	暗電流補正	暗電流補正
E3	$T_{c3} < T$	(4)	(4)

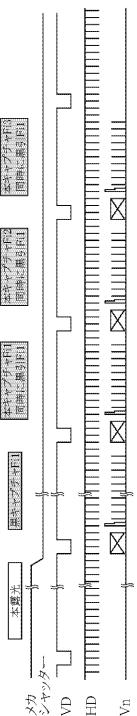
【図5】



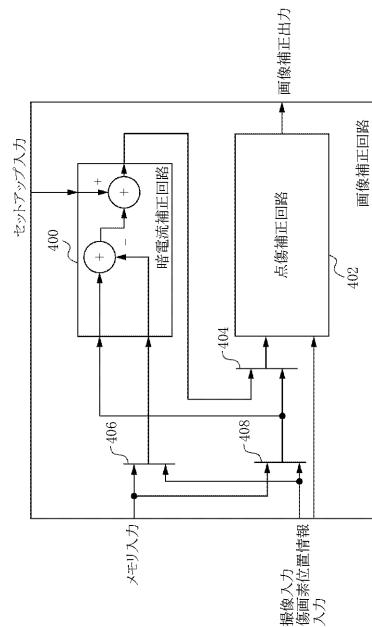
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-219282(JP,A)
特開2004-023683(JP,A)
特開昭59-089456(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 04 N 5 / 335