

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-141595

(P2008-141595A)

(43) 公開日 平成20年6月19日(2008.6.19)

(51) Int.Cl.

H04N 5/335 (2006.01)

F I

H04N 5/335

P

テーマコード(参考)

5C024

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2006-327194 (P2006-327194)  
 (22) 出願日 平成18年12月4日(2006.12.4)

(71) 出願人 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 100090273  
 弁理士 園分 孝悦  
 (72) 発明者 山内 槇子  
 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  
 Fターム(参考) 5C024 CX03 CX21 CX32 EX15 HX14

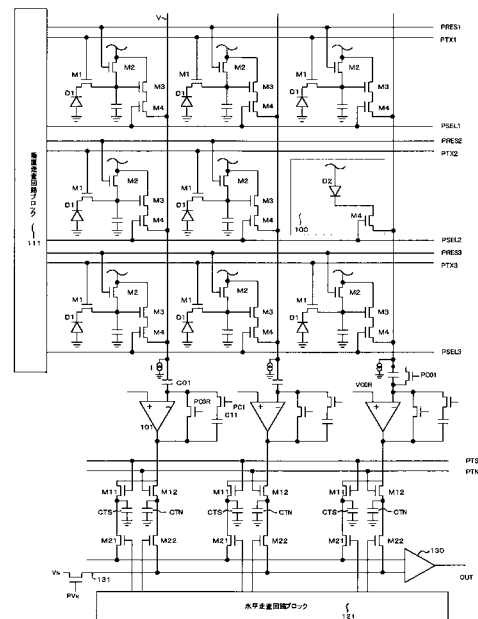
(54) 【発明の名称】 撮像装置及び撮像方法

(57) 【要約】

【課題】画素部の部分的な温度上昇時にも、フレームレートや連写性能を保ちながら、画像の輝度ムラや色ムラ及び欠陥画素の部分的な増加などにより画質の低下しない撮像装置を提供することを課題とする。

【解決手段】複数の画素の信号を生成する複数の画素センサ(D1)を含む画素部と、前記画素部のエリア内に設けられ、温度を検出する複数の温度センサ(D2)と、前記複数の温度センサにより検出された温度に応じて、前記複数の画素の信号を補正する補正手段とを有することを特徴とする撮像装置が提供される。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

複数の画素の信号を生成する複数の画素センサを含む画素部と、  
前記画素部のエリア内に設けられ、温度を検出する複数の温度センサと、  
前記複数の温度センサにより検出された温度に応じて、前記複数の画素の信号を補正する補正手段と  
を有することを特徴とする撮像装置。

**【請求項 2】**

前記補正手段は、欠陥画素の補正を行うことを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

**【請求項 3】**

前記補正手段は、暗電流の補正を行うことを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

**【請求項 4】**

前記画素部のエリアは複数のエリアに分割され、  
前記温度センサは、前記分割されたエリア毎に設けられ、  
前記補正手段は、前記分割されたエリア毎に補正を行うことを特徴とする請求項 1 ~ 3  
のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

**【請求項 5】**

さらに、前記画素センサにより生成された画素の信号を増幅するアンプを有し、  
前記画素部では、前記アンプに近いエリアは前記アンプから遠いエリアよりも分割数が多いことを特徴とする請求項 4 記載の撮像装置。

**【請求項 6】**

前記画素部では、前記アンプに近いエリアは前記アンプから遠いエリアよりも単位面積当たりに設けられる前記温度センサの数が多いことを特徴とする請求項 5 記載の撮像装置。

**【請求項 7】**

さらに、前記画素センサにより生成された画素の信号及び前記温度センサにより検出された温度の信号を増幅する共通のアンプを有し、

前記アンプは、前記複数の画素の信号を出力するタイミングと前記複数の温度の信号を出力するタイミングとが異なることを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

**【請求項 8】**

前記温度センサは、前記アンプが前記温度の信号を出力する時には電源電圧の供給を受け、前記アンプが前記画素の信号を出力する時には電源電圧の供給を受けないことを特徴とする請求項 7 記載の撮像装置。

**【請求項 9】**

前記温度センサは、前記画素センサの行列の一部に設けられ、前記画素センサと同一の選択線に接続されることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

**【請求項 10】**

複数の画素の信号を生成する複数の画素センサを含む画素部と、  
前記画素部のエリア内に設けられ、温度を検出する複数の温度センサとを有する撮像装置の撮像方法であって、

前記複数の温度センサにより検出された温度に応じて、前記複数の画素の信号を補正する補正ステップを有することを特徴とする撮像方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、撮像装置及び撮像方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

デジタルカメラやビデオカメラ等の撮像装置においては、撮像素子として CCD や CMOS イメージセンサを使用するのが一般的である。

10

20

30

40

50

## 【0003】

上記撮像素子の特性として、画素毎のフォトダイオードの暗電流バラツキによる固定パターンノイズや暗電流に起因した欠陥画素などがあり、これらが撮像された画像の画質を低下させていることはよく知られている。

## 【0004】

暗電流は一般的に8の温度上昇で2倍に増加すると言われている。上記フォトダイオードの暗電流バラツキによる固定パターンノイズや暗電流に起因した欠陥画素は温度特性を持つことになり、高温ほど固定パターンノイズや欠陥画素が増加することも広く知られている。

## 【0005】

上記のように、温度特性を持つフォトダイオードの暗電流による固定パターンノイズを低減させる方法として、特許文献1が公開されている。特許文献1では、あらかじめ所定温度範囲毎に固定パターンノイズを記憶すると共に撮像素子の温度を検出し、検出温度に対応した固定パターンノイズを読み出し、実際の撮像画像信号から減算することで、固定パターンノイズを補正する技術が開示されている。

10

## 【0006】

暗電流に起因した欠陥画素についても、欠陥画素のアドレスを記憶し、その周囲の画素情報を基に欠陥画素情報を補間する技術が知られている。特許文献1と同様にあらかじめ所定温度範囲毎に欠陥画素のアドレスを記憶することで、欠陥画素を補正することも考えられる。

20

## 【0007】

また、実際の撮像動作直前または直後に、撮像素子全体を遮光した状態で撮像動作を行うことで、暗電流成分のみの撮像画像を得て、実際の撮像画像信号から減算するようにする。これにより、温度変化分を含んだ暗電流による固定パターンノイズや暗電流に起因した欠陥画素による画質の低下を低減させる技術が知られている（実ダーク減算による補正）。

## 【0008】

その他に、特許文献2において、撮像素子のオプティカルブラック領域の平均値により撮像素子の周囲温度を検知して、固定パターンノイズを抑圧する方法も開示されている。

## 【0009】

【特許文献1】特開平1-147973号公報

【特許文献2】特開2001-174329号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【0010】

特許文献2は、撮像素子全体が一様な温度変化をしたときは非常に有効である。しかし、撮像素子内部回路や撮像素子外部の周辺回路の部分的な発熱により、撮像素子の一部が部分的に温度上昇してしまう場合がある。その場合は、撮像素子の温度が高い部分と温度が低い部分で暗電流の差が出るため、適切に固定パターンノイズを低減させる事が出来ない。また、このときの撮像画像は画面内の暗電流差によって、輝度ムラや色ムラといった画質の低下を招いてしまう。

40

## 【0011】

更に、上記のように撮像素子内で温度差がある場合、上記特許文献1のように画面全体を所定温度範囲毎の欠陥画素アドレスにより補正すると、補正過多や補正不足な部分が生じてしまう。欠陥画素補正は周囲画素情報からの補間により行う場合が多いため、補正過多な場合は、微細なパターンを撮像した時、そのパターンの再現性が劣化することも良く知られている。また、補正不足の場合は画面のノイズ感が増して画質の劣化を招いてしまう。

## 【0012】

近年、撮像素子の多画素化が進むと共に、撮像素子自体のチップサイズも大きくなって

50

きている。特に高画質を求められるデジタルスティルカメラ等の撮像装置には、銀塩カメラの35mmフィルムの画面サイズと同等のチップサイズを有するものもあり、このような大型撮像素子では、前記輝度ムラや色ムラ及び欠陥画素の問題が特に顕著になる。

【0013】

また、実ダーク減算による補正方式では1シーンで2回の撮像動作を行うため、1シーンの撮影時間が2倍になり、ビデオカメラのフレームレートやデジタルスティルカメラの連写性能を大きく低下させることになる。

【0014】

本発明の目的は、前述の問題点を解決させ、撮像素子の部分的な温度上昇時にも、フレームレートや連写性能を保ちながら、画像の輝度ムラや色ムラ及び欠陥画素の部分的な増加などにより画質の低下しない撮像装置及び撮像方法を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明の撮像装置は、複数の画素の信号を生成する複数の画素センサを含む画素部と、前記画素部のエリア内に設けられ、温度を検出する複数の温度センサと、前記複数の温度センサにより検出された温度に応じて、前記複数の画素の信号を補正する補正手段とを有することを特徴とする。

【0016】

また、本発明の撮像方法は、複数の画素の信号を生成する複数の画素センサを含む画素部と、前記画素部のエリア内に設けられ、温度を検出する複数の温度センサとを有する撮像装置の撮像方法であって、前記複数の温度センサにより検出された温度に応じて、前記複数の画素の信号を補正する補正ステップを有することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0017】

複数の温度センサを用いることにより、画素部の部分的な温度上昇時にも、フレームレートや連写性能を保ちながら、画像の輝度ムラや色ムラ及び欠陥画素の部分的な増加などによる画質の低下を防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

(第1の実施形態)

30

図1は、本発明の第1の実施形態における撮像装置の構成例を示すブロック図である。1は、レンズおよび絞りからなる光学系である。2は、メカニカルシャッタ(メカシャッタと図示する)である。3は、撮像素子である。4は、アナログ信号処理を行うCDS回路である。5は、アナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換器である。6は、撮像素子3、CDS回路4およびA/D変換器5を動作させる信号を発生するタイミング信号発生回路である。7は、光学系1、メカニカルシャッタ2および撮像素子3の駆動回路である。8は、撮影した画像データに対して必要な信号処理を行う信号処理回路である。9は、信号処理された画像データを記憶する画像メモリである。10は、撮像装置から取り外し可能な画像記録媒体である。11は、信号処理された画像データを画像記録媒体10に記録する記録回路である。12は、信号処理された画像データを表示する画像表示装置である。13は、画像表示装置12に画像を表示する表示回路である。14は、撮像装置全体を制御するシステム制御部である。15は、システム制御部14で実行される制御方法を記載したプログラム、プログラムを実行する際に使用されるパラメータやテーブル等の制御データ、および、キズアドレス等の補正データを記憶しておく不揮発性メモリ(ROM)である。16は、不揮発性メモリ15に記憶されたプログラム、制御データおよび補正データを転送して記憶しておき、システム制御部14が撮像装置を制御する際に使用する揮発性メモリ(RAM)である。

40

【0019】

以下、上述のように構成された撮像装置を用いてメカニカルシャッタ2を使用した撮影動作(撮像方法)について説明する。撮影動作に先立ち、撮像装置の電源投入時等のシス

50

テム制御部 14 は動作開始時において、不揮発性メモリ 15 から必要なプログラム、制御データおよび補正データを揮発性メモリ 16 に転送して記憶しておくものとする。また、これらのプログラムやデータは、システム制御部 14 が撮像装置を制御する際に使用する。それとともに、システム制御部 14 は、必要に応じて、追加のプログラムやデータを不揮発性メモリ 15 から揮発性メモリ 16 に転送したり、直接不揮発性メモリ 15 内のデータを読み出して使用する。

#### 【0020】

まず、光学系 1 は、システム制御部 14 からの制御信号により、絞りとレンズを駆動して、適切な明るさに設定された被写体像を撮像素子 3 上に結像させる。次に、メカニカルシャッタ 2 は、システム制御部 14 からの制御信号により、必要な露光時間となるように撮像素子 3 の動作に合わせて撮像素子 3 を遮光するように駆動される。この時、撮像素子 3 が電子シャッタ機能を有する場合は、メカニカルシャッタ 2 と併用して、必要な露光時間を確保してもよい。撮像素子 3 は、システム制御部 14 により制御されるタイミング信号発生回路 6 が発生する動作パルスをもとにした駆動パルスで駆動され、被写体像を光電変換により電気信号に変換してアナログ画像信号として出力する。撮像素子 3 から出力されたアナログの画像信号は、システム制御部 14 により制御されるタイミング信号発生回路 6 が発生する動作パルスにより、CDS回路 4 でクロック同期性ノイズが除去され、A/D変換器 5 でデジタル画像信号に変換される。次に、システム制御部 14 により制御される信号処理回路 8 は、デジタル画像信号に対して、色変換、ホワイトバランス、ガンマ補正等の画像処理、解像度変換処理、画像圧縮処理等を行う。画像メモリ 9 は、信号処理中のデジタル画像信号を一時的に記憶したり、信号処理されたデジタル画像信号である画像データを記憶したりするために用いられる。信号処理回路 8 で信号処理された画像データや画像メモリ 9 に記憶されている画像データは、記録回路 11 において画像記録媒体 10 に適したデータ（例えば階層構造を持つファイルシステムデータ）に変換されて画像記録媒体 10 に記録される。また、信号処理回路 8 で解像度変換処理を実施された後、表示回路 13 において画像表示装置 12 に適した信号（例えばNTSC方式のアナログ信号等）に変換されて画像表示装置 12 に表示される。

#### 【0021】

ここで、信号処理回路 8 は、システム制御部 14 からの制御信号により信号処理をせずにデジタル画像信号をそのまま画像データとして、画像メモリ 9 や記録回路 11 に出力してもよい。また、信号処理回路 8 は、システム制御部 14 から要求があった場合に、信号処理の過程で生じたデジタル画像信号や画像データの情報、あるいは、それらから抽出された情報をシステム制御部 14 に出力する。上記の情報は、例えば、画像の空間周波数、指定領域の平均値、圧縮画像のデータ量等の情報である。さらに、記録回路 11 は、システム制御部 14 から要求があった場合に、画像記録媒体 10 の種類や空き容量等の情報をシステム制御部 14 に出力する。

#### 【0022】

さらに、画像記録媒体 10 に画像データが記録されている場合の再生動作について説明する。システム制御部 14 からの制御信号により記録回路 11 は、画像記録媒体 10 から画像データを読み出し、同じくシステム制御部 14 からの制御信号により信号処理回路 8 は、画像データが圧縮画像であった場合には、画像伸長処理を行い、画像メモリ 9 に記憶する。画像メモリ 9 に記憶されている画像データは、信号処理回路 8 で解像度変換処理を実施された後、表示回路 13 において画像表示装置 12 に適した信号に変換されて画像表示装置 12 に表示される。

#### 【0023】

図 2 は、本発明の第 1 の実施形態における CMOS 型エリアセンサ（撮像素子）3 の画素部の回路図である。同図において、通常の画素内にはフォトダイオード D1、転送スイッチ M1、リセットスイッチ M2、画素アンプ M3、行選択スイッチ M4 が設けられる。転送スイッチ M1 のゲートは垂直走査回路 111 からの信号 PTX に接続され、リセットスイッチ M2 のゲートは垂直走査回路 111 からの信号 PRES に接続され、行選択スイ

10

20

30

40

50

ッチM4のゲートは垂直走査回路111からの信号PSELに接続されている。

【0024】

また、温度計画素100内には温度センサD2、行選択スイッチM4が設けてあり、行選択スイッチM4のゲートは垂直走査回路111からの信号PSELに接続されている。

【0025】

画素部は、複数の画素の信号を生成する複数のフォトダイオード(画素センサ)D1を含む。温度センサD2は、温度を検出する。また、温度計画素の温度センサD2は、図7に示すように、画素部のエリア内に複数設けられる。温度センサD2は、画素センサD1の行列の一部に設けられ、画素センサD1と同一の選択線PSEL2に接続される。

【0026】

次に、第1の実施形態におけるCMOS型エリアセンサの動作タイミングについて説明する。本実施形態におけるCMOS型エリアセンサは、信号蓄積、画像信号読み出し、温度信号読み出しの順序で駆動を行うものとする。

【0027】

図3は、図2のCMOS型エリアセンサの画像信号読み出し時における動作タイミング図である。フォトダイオードD1において光電荷の蓄積が終了し、該フォトダイオードD1に電荷が蓄積された後、ライン毎に読み出しをスタートする。すなわち、N-1行目を読み出してからN行目を読み出す。

【0028】

時間t1からt12の期間、信号PSEL(n)がアクティブになり该行選択スイッチM4がオンし、n行目につながっている全ての画素の該画素アンプM3で構成されるソースフォロア回路が動作状態になる。ここで、時間t2からt3の期間で信号PRES(n)がアクティブになり、リセットスイッチM2がオンとなり、該ソースフォロアM3のゲートは初期化される。すなわち、該垂直出力線Vにはこのダークレベルの信号が出力される。

【0029】

次に、時間t4からt5の期間、クランプパルスPCORがアクティブとなり、該ダークレベルの信号が容量C01にクランプされる。

【0030】

次に、時間t6からt7の期間、信号PTNがアクティブになり、転送ゲートM12がオンし、ダークレベルの信号がノイズ信号保持容量CTNに保持される。この動作は、N行につながっている全ての画素に対して同時並列に実行される。ダークレベルの該ノイズ信号保持容量CTNの転送が終了した時点で、信号PTX(n)を時間t8からt11の期間、アクティブとすることで転送スイッチM1をオンとする。これにより、該フォトダイオードD1に蓄積されていた信号電荷は該画素アンプM3で構成されるソースフォロアのゲートに転送される。この時、該画素アンプM3で構成されるソースフォロアのゲートは転送されてきた信号電荷に見合う分だけリセットレベルから電位が変動し信号レベルが確定する。

【0031】

ここで、信号PTSが時間t9からt10の期間、アクティブとなり、転送ゲートM11がオンし、信号レベルが信号保持容量CTSに保持される。この動作は、N行につながっている全ての画素に対して同時並列に実行される。ここで該ノイズ信号保持容量CTN及び信号保持容量CTSには、N行につながっている全ての画素のダークレベルと信号レベルが保持されている。131は、差動回路である。増幅アンプ130は、各画素間でのダークレベルと信号レベルの差をとることでソースフォロアのスレッシュホールド電圧Vthバラツキによる固定パターンノイズ(FPN)や該リセットスイッチM2がリセット時に発生するKTCノイズをキャンセルする。これにより、S/Nの高いノイズ成分を除去した信号が得られる。ここで、フォトダイオードD1を光学的に遮光した画素からの出力は、フォトダイオードD1の表面欠陥等から生じる暗電流成分のみとなる。

【0032】

10

20

30

40

50

この信号を水平走査回路 1 2 1 によって、該ノイズ信号保持容量 C T N に蓄積されたダークレベルと該光信号保持容量 C T S に蓄積された信号レベルの差信号を水平走査し、時系列的に、時間  $t_{13}$  から  $t_{14}$  のタイミングで出力される。これで N 行の出力は終了である。同様に、信号 P S E L ( n + 1 ) , P R E S ( n + 1 ) , P T X ( n + 1 ) , P T N , P T S を図 3 に示す様に N 行目と同様に駆動することで、 N + 1 行目の信号を読み出すことができる。

画像読み出しシーケンスの後、温度読み出しシーケンスを行う。

【 0 0 3 3 】

図 4 は、図 2 の C M O S 型エリアセンサの温度信号読み出し時における動作タイミング図である。時間 T 1 から T 8 の期間に信号 P S E L ( n ) がアクティブとなって該行選択スイッチ M 4 がオンし、 n 行目につながっている温度センサ D 2 の出力が垂直出力線 V に出力される。

10

【 0 0 3 4 】

次に、時間 T 2 から T 7 の期間、クランプパルス P C 0 R がアクティブとなり、時間 T 3 から T 6 の期間、信号 P C 0 1 がアクティブとなる。時間 T 4 から T 5 の期間、信号 P T S がアクティブとなって転送ゲート M 1 1 がオンし、該温度センサ D 2 の信号レベルが信号保持容量 C T S に保持される。

【 0 0 3 5 】

時間 T 9 から T 1 2 の期間、信号 P V N がアクティブとなり、増幅アンプ 1 3 0 は、基準電圧 V N と、信号保持容量 C T S に保持された信号との差信号を水平走査回路 1 2 1 によって、水平走査し、時系列的に、時間 T 1 0 から T 1 1 のタイミングで出力する。

20

【 0 0 3 6 】

これで N 行に配置された温度計画素 1 0 0 の温度データの出力は終了である。同様に、信号 P S E L ( n + 1 ) , P C 0 R , P C 0 1 , P T S , P V N を図 4 に示す様に N 行目と同様に駆動することで、 N + 1 行目の温度計画素からの信号を読み出すことができる。

【 0 0 3 7 】

尚、本実施形態では信号の蓄積期間を終えた後に画像読み出しシーケンス、温度読み出しシーケンスの順に動作を行っているが、温度読み出しシーケンスを行った後に、信号を蓄積し、画像読み出しシーケンスを行っても良い。

【 0 0 3 8 】

増幅アンプ 1 3 0 は、画素センサ D 1 により生成された画素の信号及び温度センサ D 2 により検出された温度の信号を増幅する共通のアンプである。画像読み出しシーケンス及び温度読み出しシーケンスは、異なるタイミングで行う。すなわち、増幅アンプ 1 3 0 は、画素センサ D 1 により生成される複数の画素の信号を出力するタイミングと、温度センサ D 2 により生成される複数の温度の信号を出力するタイミングとが異なる。

30

【 0 0 3 9 】

図 5 は、図 2 の C M O S 型エリアセンサのチップ 2 0 を模式的に示したものである。ここで 2 0 a はエリアセンサのうち有効画素部分を示し、 2 0 b は画素部を遮光した O B 画素部分である。またアンプ 1 3 0 は、図 2 に示す容量 C T S 、 C T N からの信号を増幅し出力するためのアンプである。

40

【 0 0 4 0 】

また、同図は図 2 の C M O S 型エリアセンサから出力された画像も示しており、この場合均一輝度面を若干アンダーに露光された状態の画像であり、有効部 2 0 a の一部に暗電流に起因した欠陥画素がホワイトスポットとして示されている。

【 0 0 4 1 】

図 6 は、図 5 に加えて、アンプ 1 3 0 の動作に伴う発熱により、輝度ムラや色ムラ及び暗電流に起因した欠陥画素の様子を示したものである。アンプ 1 3 0 付近は温度が高いため、暗電流により画面輝度レベルが見かけ上高く欠陥画素数も多いが、アンプ 1 3 0 から離れるほど暗電流が少ないため輝度レベルが下がり欠陥画素数も少ない。

【 0 0 4 2 】

50

CMOS型エリアセンサのチップ20内の画素部20aには、チップ内の複数箇所の温度を測定するために複数の温度センサを内蔵している。

【0043】

ここで、チップ内に内蔵される温度センサは、撮像素子と同一基板上に、撮像素子の製造プロセスで製造可能なNPNトランジスタやダイオードを配置させ、その温度特性を利用したものである。

【0044】

また、温度センサは撮像素子内の画素部に配置され、温度センサの配置された画素は遮光しておく。

【0045】

ここで、画素部のエリアを図7のように複数のエリアa～oに分割する。温度センサD2は、分割されたエリアa～o毎に設けられる。各エリアa～oには、一又は複数の温度センサD2が設けられる。各分割エリアa～o内に含まれる温度計画素(温度センサD2)による測定値の平均を、各部の平均温度とする。

【0046】

画素部では、アンプ130に近いエリアはアンプ130から遠いエリアよりも分割数が多い。また、画素部では、アンプ130に近いエリアはアンプ130から遠いエリアよりも単位面積当たりに設けられる温度センサD2の数が多い。

【0047】

図8は、各温度毎の欠陥画素アドレスのテーブルを示しており、図7で示した分割エリアa～o毎に用意されている。すなわち、図8で示した各部の温度によって欠陥画素アドレスのテーブルを使い分けるようにすれば、撮像素子内で温度差がある場合でも欠陥画素の補正過多や補正不足の問題を解消し、最適の補正効果を得ることができる。一方、画面内の輝度ムラに関しては、温度に対する暗電流値のテーブルを準備しておく。

【0048】

次に、上記図7～図8の説明でa部～o部の温度が測定され、その測定温度と、温度に対する暗電流値のテーブルから、各画素の暗電流が求められる。そこで、各画素出力から暗電流分を減算することで、撮像素子内で温度差がある場合でも最適の補正効果が得られ、輝度ムラや色ムラといった画質の低下を防止することができる。

【0049】

信号処理回路8は、複数の温度センサD2により検出された温度に応じて、複数の画素センサ(フォトダイオード)D1により生成された複数の画素の信号を補正する補正手段を有する。その補正手段は、図8に示す欠陥画素のテーブル又は暗電流のテーブルを有し、そのテーブルを基に欠陥画素の補正又は暗電流の補正を行う。また、補正手段は、分割されたエリアa～o毎に補正を行う。

【0050】

尚、温度センサの数、全画素範囲の分割数は、可能な範囲でその数を増やすことにより精度の高い補正が可能となることは言うまでもない。

【0051】

また、本実施形態ではCMOS型エリアセンサを例にとって説明しているが、CCD型エリアセンサ等のようなエリアセンサであってもかまわない。

【0052】

(第2の実施形態)

図9は、本発明の第2の実施形態におけるCMOS型エリアセンサの回路図である。温度計画素100内には温度センサD2、転送スイッチM1、M1'、行選択スイッチM4が設けてあり、行選択スイッチM4のゲートは垂直走査回路111からの信号PSELに接続されている。図2のスイッチPC01、信号PVNのスイッチは配置される必要はない。その他の構成は第1の実施形態と同様である。

【0053】

本実施形態においては、信号PTXがアクティブのとき転送スイッチM1がオンして温

10

20

30

40

50



度信号が垂直出力線Vに出力され、それ以外のときは転送スイッチM1'がオンして基準電圧が出力される。

【0054】

したがって、光信号の蓄積の後、図3に示した画像読み出しシーケンスを行うことで、画像信号と温度データを同時に読み出すことが可能である。

【0055】

(第3の実施形態)

図10は、本発明の第3の実施形態におけるCMOS型エリアセンサの回路図である。温度計画素100内の温度センサD2は、電源電圧VD2によって電源を制御される。その他の構成は第1の実施形態と同様である。

10

【0056】

図11に示した画像読み出しシーケンスと、図12に示した温度読み出しシーケンスとを用いて駆動することで、画像信号の蓄積・読み出し期間中は温度計の電源電圧VD2をオフにし、温度出力を行うときのみ温度計の電源電圧VD2をオンする。これにより、温度センサの自発光による画質の低下を防ぐ。図11は、図3に対応する画像読み出しシーケンスを示す。図12は、図4に対応する温度読み出しシーケンスを示す。電源電圧VD2は、図2の温度読み出しシーケンスの時間T1の前から時間T9までの期間でオン(例えば正電圧)になり、その他の期間でオフ(例えばグラウンド)になる。

【0057】

温度センサD2は、アンプ130が温度センサD2により生成される温度の信号を出力する時には電源電圧VD2の供給を受け、アンプ130が画素センサD1により生成される画素の信号を出力する時には電源電圧VD2の供給を受けない。

20

【0058】

以上のように、第1～第3の実施形態によれば、前述のように撮像素子内で温度差がある場合においても、輝度ムラや色ムラ及び欠陥画素の補正を良好に行うために、撮像素子周辺に複数の温度センサを配置する。

【0059】

尚、前記温度センサを配置する場所は撮像素子の画素部であり、撮像素子内の複数の画素内にフォトダイオードの替わりに温度センサを配置して温度計画素とし、撮像素子の各画素の至近で温度を計測する。

30

【0060】

前記複数の温度センサによる温度測定結果に応じて撮像素子からの出力値に対する補正值を変更することで、撮像素子出力の補正を良好に行えるようにする。

【0061】

具体的には、前記出力値に対する補正值を、撮像素子の欠陥画素の補正值とすることで、撮像素子の暗電流起因の欠陥画素補正を良好に行えるようにする。

【0062】

また、前記出力値に対する補正值を、撮像素子の暗電流値の補正值とすることで、輝度ムラや色ムラの補正を良好に行えるようにする。

【0063】

前述の補正に際し、前記撮像素子の画素範囲を複数のエリアに分割し、エリア毎に欠陥画素の補正值を変更するようにすることで、更に精度の良い欠陥画素補正を行えるようにする。

40

【0064】

前記撮像素子の画素範囲のエリア分割においては、撮像素子内部で発熱の可能性がある読み出しアンプ等の周辺をより細かく分割する。また、前記温度センサを前記読み出しアンプ等の周辺に多く配置することで、温度変化の大きい部分の温度測定を詳細に行えるようにする。

【0065】

尚、前記温度センサからの信号読み出しは、通常画素の蓄積・読み出しのタイミングと

50

は別のタイミングで行い、読み出し時以外には温度センサの電源を切っておくことで、温度センサの自発光による画質の低下を防ぐようにする。

【0066】

使用する温度センサは、撮像素子の製造プロセスで製造可能なNPNトランジスタやダイオードをフォトダイオードの替わりに配置し、その温度特性を利用したものである。また、温度計画素からの信号読み出しは、通常画素の信号の蓄積、読み出しとは別のタイミングで行い、温度画素の信号の読み出し時のみ温度計の電源をオンにすることで温度センサの自発光による画質低下を防ぐ。CMOSイメージセンサを用いた撮像装置において、撮像された画像の画質を向上させることができる。

【0067】

第1～第3の実施形態によれば、撮像素子内で温度差がある場合においても、輝度ムラや色ムラ及び欠陥画素の補正を良好に行うために、撮像素子の画素部周辺に複数の温度センサを配置する。そして、その温度測定結果に応じて撮像素子の欠陥画素の補正值および撮像素子の暗電流値の補正值を変更するようにしている。これにより、撮像素子内で温度差がある場合においても、輝度ムラや色ムラ及び欠陥画素の補正を良好に行うことができ、特に、大型の撮像素子においては、その効果は非常に大きいといえる。

【0068】

また、撮像素子の画素範囲を複数のエリアに分割し、各エリア毎に欠陥画素の補正值を変更するようにすることで、更に精度の良い欠陥画素補正が行える。

【0069】

また、撮像素子の画素範囲のエリア分割を、撮像素子内で温度変化の起こりやすいアンブ部等周辺で特に細かく行い、前記アンブ部等周辺に温度計画素を多く配置することで、更に精度の良い欠陥画素補正が行える。

【0070】

また、前記温度センサを撮像素子の同一基板上に構成することで、装置の大型化やコストアップをすることなく輝度ムラや色ムラ及び欠陥画素の補正を良好に行えるようにする。

【0071】

また、前記温度センサを撮像素子の画素部に構成することで、撮像素子の各画素の至近で温度の計測ができ、輝度ムラや色ムラ及び欠陥画素の補正を良好に行えるようにする。

【0072】

更に、撮像素子の有効画素部周辺に配置された遮光画素を複数のエリアに分割すると共に前記遮光画素の暗電流値を検出する。そして、前記複数の遮光画素エリアからの暗電流値から複数の領域の温度を測定し、前記複数の領域の温度測定結果に応じて撮像素子からの出力値に対する補正值を変更している。これにより、撮像素子（画素部）内で温度差がある場合においても、輝度ムラや色ムラ及び欠陥画素の補正を良好に行うことができ、特に、大型の撮像素子においては、その効果は非常に大きいといえる。

【0073】

なお、上記実施形態は、何れも本発明を実施するにあたっての具体化の例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。すなわち、本発明はその技術思想、またはその主要な特徴から逸脱することなく、様々な形で実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図1】本発明の第1の実施形態における撮像装置のブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施形態におけるCMOS型エリアセンサの回路図である。

【図3】本発明の第1の実施形態におけるCMOS型エリアセンサの画像読み出しシーケンスのタイミング図である。

【図4】本発明の第1の実施形態におけるCMOS型エリアセンサの温度読み出しシーケンスのタイミング図である。

10

20

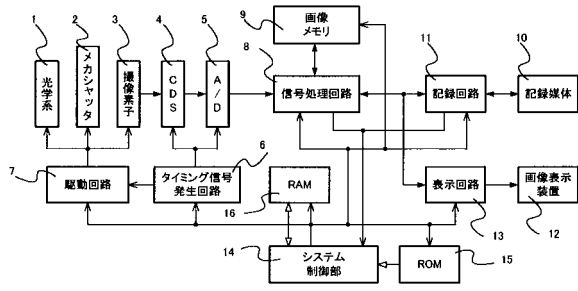
30

40

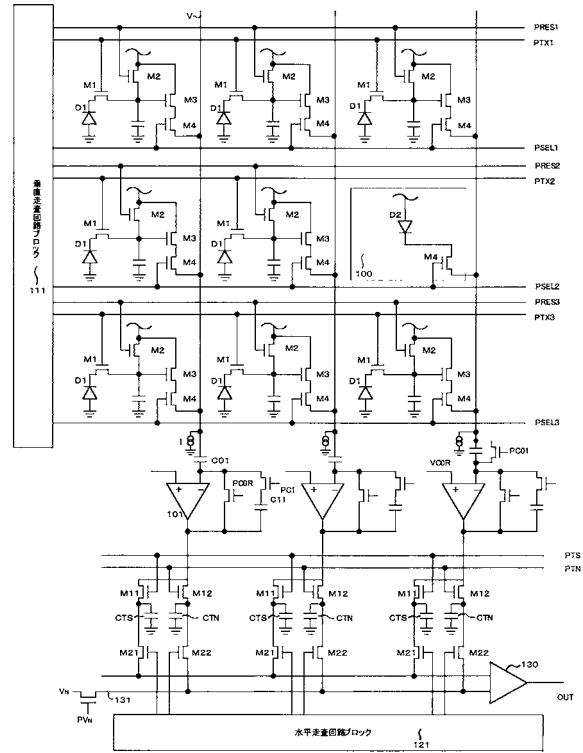
50

- 【図5】図2のCMOS型エリアセンサのチップ模式図である。
- 【図6】図2のCMOS型エリアセンサのチップ詳細図である。
- 【図7】本発明の第1の実施形態におけるエリアセンサの分割領域を示す図である。
- 【図8】本発明の第1の実施形態における温度毎の欠陥画素アドレスのテーブルを示す図である。
- 【図9】本発明の第2の実施形態におけるCMOS型エリアセンサの回路図である。
- 【図10】本発明の第3の実施形態におけるCMOS型エリアセンサの回路図である。
- 【図11】本発明の第3の実施形態におけるCMOS型エリアセンサの画像読み出しシーケンスのタイミング図である。
- 【図12】本発明の第3の実施形態におけるCMOS型エリアセンサの温度読み出しシーケンスのタイミング図である。 10
- 【符号の説明】
- 【0075】
- D1 フォトダイオード(PD)
- D2 温度センサ
- M1、M1' 転送スイッチ
- M2 リセットスイッチ
- M3 ソースフォロア(画素アンプ)
- M4 行選択スイッチ
- I 負荷電流源 20
- V 垂直出力線
- C01 クランプ容量
- PTX 行選択信号
- PRES 画素リセット信号
- PSL 垂直走査信号
- PTS 光転送信号
- PTN ノイズ転送信号
- M11 光信号転送ゲート
- M12 ノイズ信号転送ゲート
- M21、M22 水平転送ゲート 30
- CTS 光信号保持容量
- CTN ノイズ信号保持容量
- 100 温度計画素
- 101 演算増幅器
- 111 垂直走査回路ブロック(垂直シフトレジスタ)
- 121 水平走査回路ブロック
- 130 増幅アンプ
- 131 差動回路ブロック
- 20 CMOS型エリアセンサのチップ
- 20a CMOS型エリアセンサの有効部 40
- 20b CMOS型エリアセンサの遮光画素(OB)部

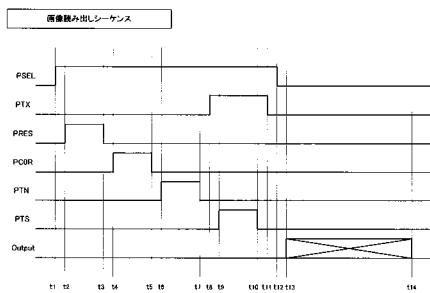
【図1】



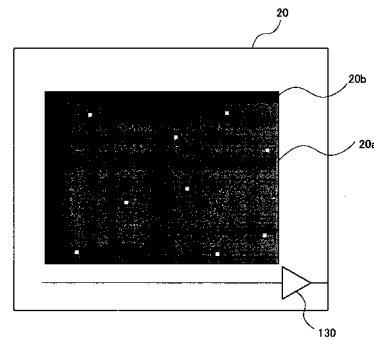
【図2】



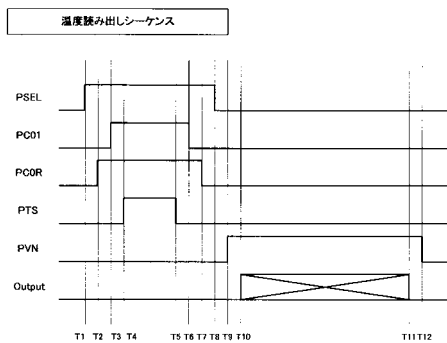
【図3】



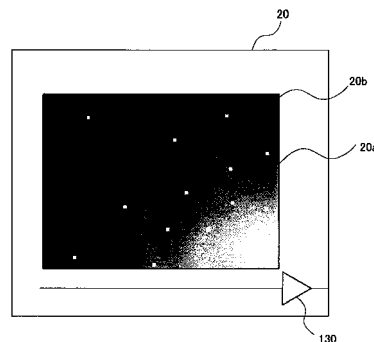
【図5】



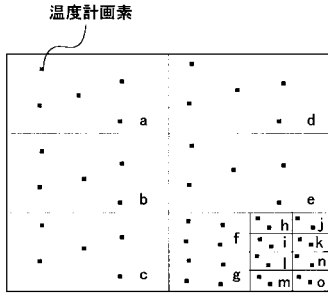
【図4】



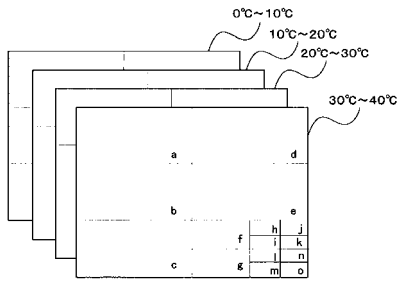
【図6】



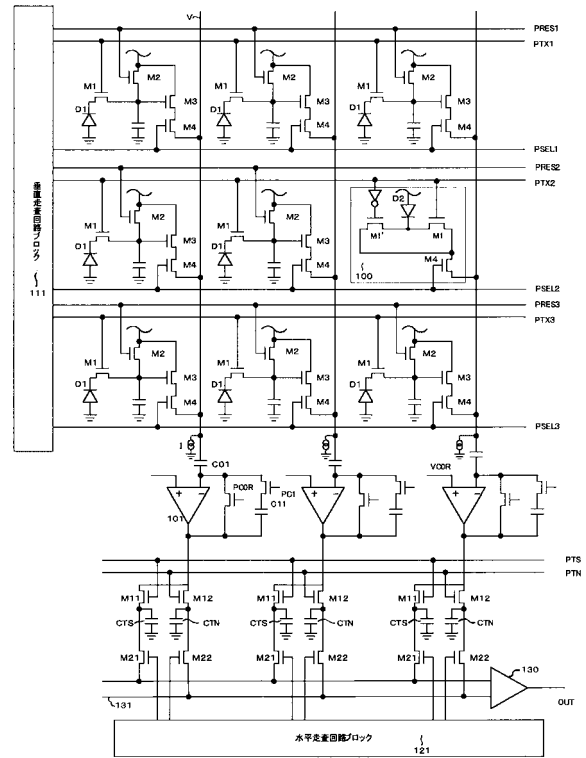
【 図 7 】



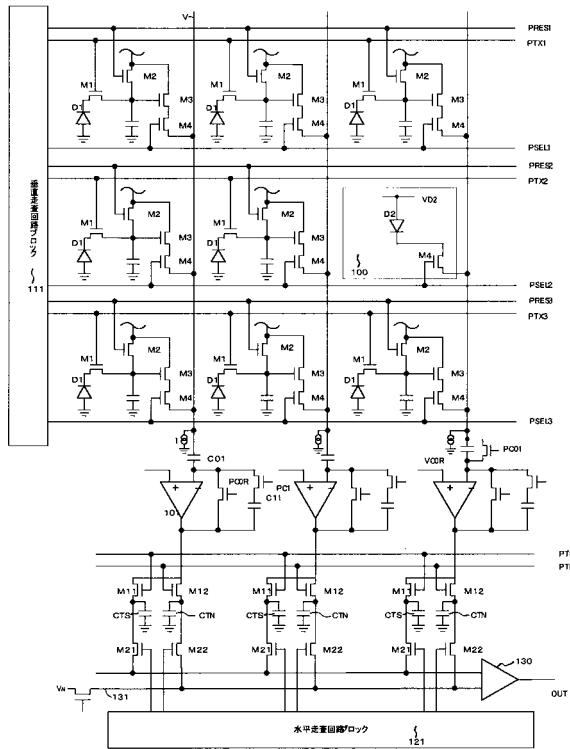
【 図 8 】



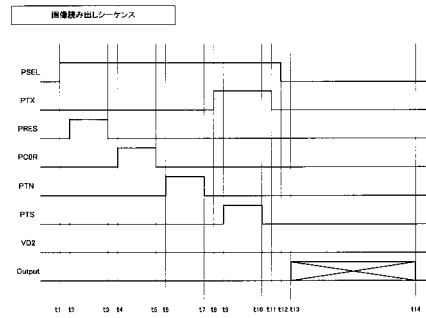
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】

