

(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2004-208026

(P2004-208026A)

(43) 公開日 平成16年7月22日(2004.7.22)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H O 4 N 1/401	H O 4 N 1/40 1 O 1 A	4 M 1 1 8
H O 1 L 27/146	H O 4 N 5/20	5 C O 2 1
H O 4 N 5/20	H O 4 N 5/335 P	5 C O 2 4
H O 4 N 5/335	H O 1 L 27/14 A	5 C O 7 7

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2002-374699 (P2002-374699)	(71) 出願人	000006079
(22) 出願日	平成14年12月25日 (2002.12.25)		ミノルタ株式会社
			大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
		(74) 代理人	100091432
			弁理士 森下 武一
		(72) 発明者	矢野 壯
			大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内
		Fターム(参考)	4M118 AA06 AB01 BA14 CA01 DD01
			DD09 FA06 FA33
			5C021 PA56 PA76 PA77 PA78 PA85
			PA99 RB03 XA03 XA35
			5C024 AX01 CX27 GX02 HX23 HX31
			HX55
			最終頁に続く

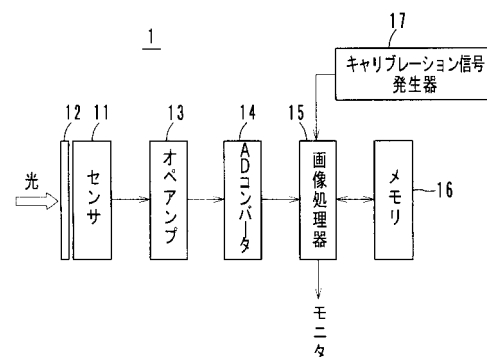
(54) 【発明の名称】 固体撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 キャリブレーションが簡単で画像再現性の良好な固体撮像装置を得る。

【解決手段】 入射光量に応じて対数的に変化する出力信号を発生するLOGセンサ11と、センサ11の出力信号のダイナミックレンジを調整するオペアンプ13と、オペアンプ13からの出力信号をAD変換するためのADコンバータ14と、画像処理器15と、メモリ16と、キャリブレーション信号発生器17とを備えた固体撮像装置。画像処理器15は、LOGセンサ11に対して均一光を照射したときに得られるADデータの階調に対する頻度を表すヒストグラムを低階調側にシフトさせてキャリブレーション用データを作成し、メモリ16に記憶させる。そして、画像処理器15は、撮像された画像データの階調値からキャリブレーション用データを差し引いてモニタに出力する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入射光量に応じて対数的に変化する出力信号を発生する固体撮像素子と、
前記固体撮像素子からの出力信号を A/D 変換するための A/D コンバータと、
前記 A/D コンバータで A/D 変換された A/D データをキャリブレーション用データに基づいてキャリブレーションするためのキャリブレーション手段と、を備え、
前記キャリブレーション用データは、前記固体撮像素子に対して均一光を照射したときに得られる A/D データの階調に対する頻度を表すヒストグラムを低階調側にシフトさせて作成されること、
を特徴とする固体撮像装置。

10

【請求項 2】

前記キャリブレーション用データは、前記固体撮像素子に対して均一光を照射したときに得られる A/D データの階調に対する頻度を表すヒストグラムにおいて、低階調側からの頻度の累積値が所定値に達するときの階調値、又は頻度が所定値に達する最も低階調側の階調値をキャリブレーション用データの最小値となるように演算して作成されることを特徴とする請求項 1 に記載の固体撮像装置。

【請求項 3】

前記最小値はゼロであることを特徴とする請求項 2 に記載の固体撮像装置。

【請求項 4】

さらに、前記キャリブレーション用データを記憶するためのメモリを備えたことを特徴とする請求項 1、請求項 2 又は請求項 3 に記載の固体撮像装置。

20

【請求項 5】

前記固体撮像素子内に各画素の感度のばらつき補正用回路を備えたことを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3 又は請求項 4 に記載の固体撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、固体撮像装置、特に、入射光量の対数値に比例した出力信号を発生する固体撮像素子を備えた固体撮像装置に関する。

【0002】

30

【従来の技術】

【特許文献 1】

特開平 5-30350 号公報

【0003】

前記特許文献 1 に記載の固体撮像装置は、入射光量に応じて対数的に変化する出力信号を発生するイメージセンサ（LOG センサ）と、該センサからの出力信号を A/D 変換するための A/D コンバータと、均一光照射時のデータを記憶するためのメモリと、該メモリに記憶されたデータに基づいて画像データを補正するための補正演算回路とを有している。

【0004】

この固体撮像装置では、均一光を LOG センサに照射したときの各画素の階調を示すデータをキャリブレーション用データとしてメモリに記憶させておき、撮像時に画像データとして出力するときは、画素ごとに画像データとキャリブレーション用データとの引き算を行うことで、各画素における感度のばらつきを補正している。

40

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前述の如く、画像データからキャリブレーション用データを引き算するだけでは、均一光以下の輝度の部分は黒く潰れてしまい、画像情報として取り出すことができないという問題点を有していた。

【0006】

そこで、本発明の目的は、キャリブレーションが簡単で画像再現性の良好な固体撮像装置

50

を提供することにある。

【0007】

【発明の構成、作用及び効果】

以上の目的を達成するため、本発明に係る固体撮像装置は、入射光量に応じて対数的に変化する出力信号を発生する固体撮像素子と、該固体撮像素子からの出力信号をA/D変換するためのA/Dコンバータと、該A/DコンバータでA/D変換されたA/Dデータをキャリブレーション用データに基づいてキャリブレーションするためのキャリブレーション手段とを備え、前記キャリブレーション用データは、前記固体撮像素子に対して均一光を照射したときに得られるA/Dデータの階調に対する頻度を表すヒストグラムを低階調側にシフトさせて作成されることを特徴とする。

10

【0008】

本発明に係る固体撮像装置によれば、均一光照射時に得られるA/Dデータの階調に対する頻度を表すヒストグラムを低階調側にシフトさせてキャリブレーション用データを作成するという簡単な制御で、均一光以下の輝度の部分が黒く潰れてしまうことのない画像を良好に再現することができる。

【0009】

本発明に係る固体撮像装置において、前記キャリブレーション用データは、前記固体撮像素子に対して均一光を照射したときに得られるA/Dデータの階調に対する頻度を表すヒストグラムにおいて、低階調側からの頻度の累積値が所定値に達するときの階調値、又は頻度が所定値に達する最も低階調側の階調値をキャリブレーション用データの最小値となるように演算して作成することができる。この場合、所定値とは全画素数の0.1～1%であることが好ましい。また、最小値はゼロに設定してもよい。

20

【0010】

本発明に係る固体撮像装置は、さらに、キャリブレーション用データを記憶するためのメモリを備えていてもよい。さらに、固体撮像素子からの出力信号を増幅してA/Dコンバータに転送するためのオペアンプを備えていてもよい。

【0011】

また、前記固体撮像素子内に各画素の感度のばらつき補正用回路を備えるようにすれば、固体撮像装置を1チップで構成することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る固体撮像装置の実施形態について、添付図面を参照して説明する。

【0013】

(第1実施形態、図1～図3参照)

図1は、本発明の第1実施形態である固体撮像装置1のブロックダイアグラムを示す。この固体撮像装置1は、I/Rカットフィルタ12を備えたイメージセンサ11とオペアンプ13とA/Dコンバータ14と画像処理器15とメモリ16とキャリブレーション信号発生器17とから構成され、画像処理器15にはCRTなどのモニタが接続されている。

【0014】

イメージセンサ11は、光電変換特性にLOG特性を有するもの(以下、LOGセンサと称する)、即ち、入射光量に応じて対数的に変化する出力信号を発生し、輝度で6桁の範囲を一度に撮像することができるカラーセンサである。

40

【0015】

オペアンプ13はLOGセンサ11の出力信号を増幅するものである。また、A/Dコンバータ14はオペアンプ13の出力をA/D変換するものである。

【0016】

画像処理器15は、キャリブレーション信号発生器17からキャリブレーション命令が入力されたとき、キャリブレーション用の画像データ、即ち、均一光照射時のA/Dコンバータ14からの出力のヒストグラムを求め(図2、図3の均一光照射時参照)、該ヒストグラムの結果から、所定画素以上存在している最も小さな階調値(A/D値)を求める。画像

50

処理器 15 は、所定画素以上存在している最も小さな階調値（A D 値）をキャリブレーション用データの最小値となるように演算し、メモリ 16 に書込みを行う。

【0017】

所定画素以上存在している最も小さな階調値とは、例えば、低階調側からの頻度の累積値が所定値に達するときの階調値、又は頻度が所定値に達する最も低階調側の階調値である。ここで、所定値とは、全画素数の 0.1～1% 程度とする。

【0018】

また、均一光照射時の所定画素数以上存在している最も小さな階調値をキャリブレーション用データの最小値とするとは、ヒストグラムを低階調側にシフトさせることである。図 2、図 3 に示した補正データの作成では、キャリブレーション用データの最小値がゼロとなるようにシフトさせている。 10

【0019】

ところで、均一光を LOG センサ 11 に照射した状態でその出力信号が A D コンバータ 14 の A D レンジに入っていることをモニタを見て確認しながらオペアンプ 13 のオフセットを手動で下げる調整を行い、キャリブレーション用データとしてメモリ 16 に記憶させておき、撮像時に画像データとして出力するときは、各画素ごとに画像データとキャリブレーション用データとの引き算を行い出力することでも、一応キャリブレーションは可能である。

【0020】

しかし、各画素ごとにオフセット成分が異なり、オペアンプ 13 のオフセットを手動でキャリブレーションごとに上下させるため、画像の再現性が低く、調整に手間がかかるという問題点が生じる。仮に、オフセット調整を行わずにキャリブレーションを行うと、均一光以下の輝度については黒となり、画像情報として取り出すことは不可能になる。 20

【0021】

本第 1 実施形態においては、キャリブレーション信号発生器 17 からキャリブレーション命令が入力されたとき、画像処理器 15 にて自動的にキャリブレーション用の画像データのヒストグラムを求め、該ヒストグラムの結果から所定画素数以上存在している最も小さな階調値（A D 値）をキャリブレーション用データの最小値となるように演算し、メモリ 16 に記憶させる。

【0022】

そして、撮像時には、メモリ 16 から前記キャリブレーション用データを読み出し、撮像された画像データの階調値からキャリブレーション用データを差し引いてモニタに出力する。 30

【0023】

従って、均一光以下の輝度の部分が黒く潰れたりすることのない再現性の高いキャリブレーションが実現できる。また、キャリブレーション用データは、各画素の感度のばらつきそのものだけを表すデータとなっているため、モニタに映し出される画像がキャリブレーションによって暗くなりすぎることがない。

【0024】

（第 2 実施形態、図 4 参照） 40

LOG センサ内にノイズキャンセル機能を持つタイプであり、1 チップ構成としたものである。センサ自身では除去しきれない感度のばらつきをさらに低減できる。

【0025】

図 4 に示す固体撮像装置 2 において、G11～Gmn はマトリクス状に行列配置された画素を示している。21 は垂直走査回路であり、各画素に信号 V を与えるライン 3-1～3-n、及び、各画素に信号 VD を与えるライン 4-1～4-n を順次走査していく。22 は水平走査回路であり、各画素から出力信号ライン 6-1～6-m に導出された光電変換信号を各画素ごとに水平方向に順次読み出す。5 は電源ラインである。各画素に対しては、その他に、クロックラインやバイアス供給ライン等も接続されているが、これらについては省略する。 50

【0026】

出力信号ライン6-1～6-mのそれぞれには、定電流源7-1～7-mが接続されていると共に、選択回路8-1～8-mが設けられ、さらに、補正回路9が設けられている。補正回路9に接続されているメモリ16、キャリブレーション信号発生器17は前記第1実施形態と同様の機能を奏する。

【0027】

各画素からの出力（画像信号、ノイズ信号）は、定電流源7-1～7-mによって増幅され、選択回路8-1～8-mに転送される。選択回路8-1～8-mは転送された画像信号とノイズ信号をサンプルホールドする。

【0028】

補正回路9へは、選択回路8-1～8-mでサンプルホールドされた画像信号が転送された後、同じようにサンプルホールドされたノイズ信号が転送される。補正回路9では画像信号をノイズ信号に基づいて補正処理してノイズを除去し、かつ、前記第1実施形態で説明したキャリブレーションを行い、画像信号をモニタに出力する。

【0029】

なお、本第2実施形態で処理されるノイズキャンセル機能の詳細は、特願2002-203893に記載の固体撮像装置と同様である。

【0030】

前記固体撮像装置2においては、以下の三つのモードで動作が可能である。第1のモードは、ノイズキャンセルを行わず、キャリブレーションのみを行う。補正回路9においてノイズ信号の読出しを省略すればよい。第2のモードは、ノイズキャンセル動作をさせ、かつ、キャリブレーションも行う。第3のモードは、キャリブレーションを行わず、ノイズキャンセルのみを行う。この場合、ノイズキャンセルのみを処理してキャリブレーションを行わずに画像信号を直接モニタに出力する。

【0031】

（他の実施形態）

なお、本発明に係る固体撮像装置は前記実施形態に限定するものではなく、その要旨の範囲内で種々に変更できることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態である固体撮像装置を示すブロックダイアグラム図である。

【図2】LOGセンサの各画素のからの出力信号の階調に対する頻度を表すヒストグラム図である。

【図3】各画素の感度のばらつきに対するキャリブレーション用データの作成を示すヒストグラム図である。

【図4】本発明の第2実施形態である固体撮像装置を示すブロックダイアグラム図である。

【符号の説明】

- 1, 2…固体撮像装置
- 7-1～7-m…定電流源
- 8-1～8-m…選択回路
- 9…補正回路
- 11…LOGセンサ
- 13…オペアンプ
- 14…ADコンバータ
- 15…画像処理器
- 16…メモリ
- 17…キャリブレーション信号発生器
- G11～Gmn…画素

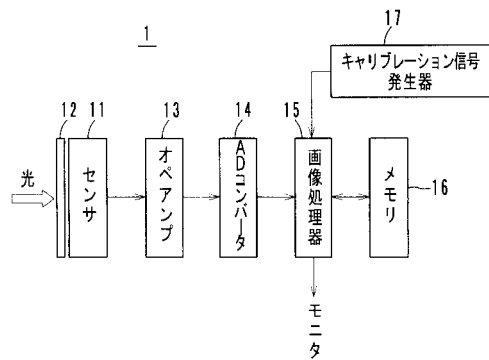
10

20

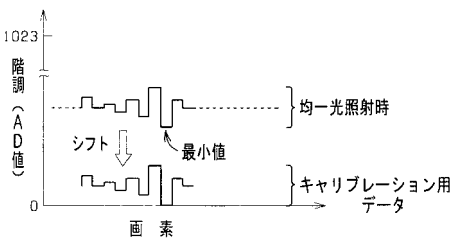
30

40

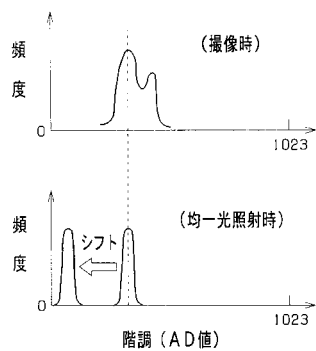
【図 1】



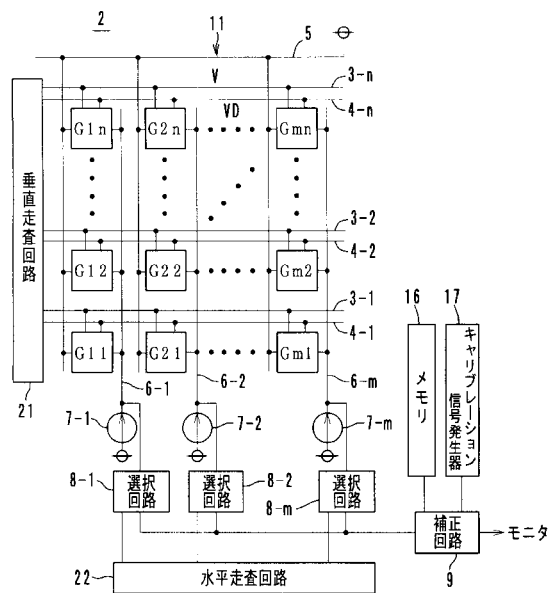
【図 3】



【図 2】



【図 4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C077 LL04 LL19 MM01 MM27 MP08 NP01 PP07 PP12 PP16 PQ12
PQ19 PQ22 RR01 SS01 SS03 SS07