

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5019581号  
(P5019581)

(45) 発行日 平成24年9月5日(2012.9.5)

(24) 登録日 平成24年6月22日(2012.6.22)

(51) Int.Cl.

HO4N 5/367 (2011.01)

F 1

HO4N 5/335 670

請求項の数 4 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2007-18499 (P2007-18499)	(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
(22) 出願日	平成19年1月29日 (2007.1.29)	(74) 代理人	100076428 弁理士 大塚 康徳
(65) 公開番号	特開2008-187402 (P2008-187402A)	(74) 代理人	100112508 弁理士 高柳 司郎
(43) 公開日	平成20年8月14日 (2008.8.14)	(74) 代理人	100115071 弁理士 大塚 康弘
審査請求日	平成21年12月9日 (2009.12.9)	(74) 代理人	100116894 弁理士 木村 秀二
		(72) 発明者	有賀 雄一 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】撮像装置及び撮像システム

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数の画素が 2 次元の行列に配列されて行単位の所定の順序で画像信号が読み出される  
ように構成された撮像素子と、前記撮像素子に含まれる欠陥画素の情報を記憶した記憶部と、前記記憶部に記憶された前記欠陥画素の情報に基づいて、前記撮像素子から読み出され  
る画像信号を補正する補正部と  
を備え、前記欠陥画素の情報は、各欠陥画素の相対アドレス及び欠陥レベルを示す第 1 の情報を  
含み、前記第 1 の情報が示す前記各欠陥画素には、前記撮像素子の特定の列の各画素がダミー  
の欠陥画素として含まれ、前記欠陥画素の情報は、前記撮像素子から読み出される画像信号を前記補正部が補正す  
るために前記第 1 の情報を参照する際に基準とするダミーの欠陥画素を前記画像信号の読  
み出し行と対応させて特定するための第 2 の情報を更に含む  
ことを特徴とする撮像装置。

## 【請求項 2】

前記特定の列は、前記撮像素子の各行の最後に読み出される画素の列であることを特徴  
とする請求項 1 に記載の撮像装置。

## 【請求項 3】

前記補正部は、前記記憶部に記憶された前記第1の情報に基づいてダミーの欠陥画素を特定し、ダミーの欠陥画素から読み出された画像信号については補正を行わないことを特徴とする請求項1又は2に記載の撮像装置。

**【請求項4】**

請求項1乃至3のいずれか1項に記載の撮像装置と、  
被写体の光学像を前記撮像装置の像素子に結像させる光学系と、  
を備えることを特徴とする撮像システム。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

10

本発明は、撮像装置及び撮像システムに関し、特に、像素子の欠陥画素補正技術に関する。

**【背景技術】**

**【0002】**

近年、電子スチルカメラやビデオカメラでは像素子の高画素化が進んでおり、それに伴って像素子中の欠陥画素を補正することが重要となってきている。

**【0003】**

このような状況において、従来から欠陥画素による画質劣化を補正する技術が提案されている。例えば、像素子内の欠陥画素の位置や欠陥レベルを含む欠陥補正データを予めメモリに格納し、この欠陥補正データに基づいて欠陥画素を補正する技術がある。

20

**【0004】**

しかしながら、像素子内の各画素に対して欠陥補正データをメモリに格納すると、像素子内の全画素に対応する欠陥補正データをメモリに格納しなければならず、データ量が増大してしまうという問題がある。そこで、欠陥補正データのデータ量を低減するための技術が提案されている。

**【0005】**

特許文献1は、欠陥画素間の相対アドレスを用いて欠陥画素の位置を表すことにより、欠陥補正データのデータ量を低減する技術を開示している。特許文献1では、相対アドレスの値が大きい場合には、ダミーの欠陥画素を設定することにより、相対アドレスの最大値が小さくなるようにしている。

30

**【特許文献1】特開平1-103376号公報**

**【発明の開示】**

**【発明が解決しようとする課題】**

**【0006】**

しかしながら、特許文献1の技術では、ダミーの欠陥画素の位置が欠陥画素の位置に依存して変化するため、相対アドレスをそのまま使用して欠陥画素の位置を求めることができない。そのため、相対アドレスから欠陥画素の位置に変換する処理に時間がかかり、特に、動画撮影において高速動作の妨げとなるという問題がある。

**【0007】**

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、欠陥画素の補正を高速に行うことなどが可能な技術を提供することを目的とする。

40

**【課題を解決するための手段】**

**【0009】**

本発明の第1の側面は、撮像装置に係り、複数の画素が2次元の行列に配列されて行単位の所定の順序で画像信号が読み出されるように構成された像素子と、前記像素子に含まれる欠陥画素の情報を記憶した記憶部と、前記記憶部に記憶された前記欠陥画素の情報に基づいて、前記像素子から読み出される画像信号を補正する補正部とを備え、前記欠陥画素の情報は、各欠陥画素の相対アドレス及び欠陥レベルを示す第1の情報を含み、前記第1の情報が示す前記各欠陥画素には、前記像素子の特定の列の各画素がダミーの欠陥画素として含まれ、前記欠陥画素の情報は、前記像素子から読み出される画像信号

50

を前記補正部が補正するために前記第1の情報を参考する際に基準とするダミーの欠陥画素を前記画像信号の読み出し行と対応させて特定するための第2の情報を更に含むことを特徴とする。

**【0010】**

本発明の第2の側面は、撮像システムに係り、上記の撮像装置と、被写体の光学像を前記撮像装置の像素子に結像させる光学系と、を備えることを特徴とする。

**【発明の効果】**

**【0014】**

本発明によれば、欠陥画素の補正を高速に行なうことが可能な技術を提供することができる。

10

**【発明を実施するための最良の形態】**

**【0015】**

以下、本発明の好適な実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

**【0016】**

図1は、デジタルカメラなどの撮像システムを示すブロック図である。図1の撮像システムは、像素子107を有する撮像装置と、像素子107に被写体の光学像を結像させる光学系101と、を備える。撮像システムは、像素子107内の画素の欠陥を補正するための欠陥補正データ118を生成する補正情報作成装置121に接続される。

**【0017】**

レンズなどで構成される光学系101は、絞り機構を内包し、被写体の光学像を像素子107に結像させる。光学系駆動装置102は、光学系101のフォーカスと絞り機構の制御を行う。

20

**【0018】**

ミラー103は、光学系101を通った光学像を不図示のファインダーに導くためのミラーであり、一般的にクイックリターン(QR)ミラーといわれる。ミラー103は、撮影時以外では不図示のファインダーに光を導いているが、撮影時には上に上がって像素子107に光学像が届くように動作する。ミラー駆動装置104は、上述のようにミラー103を駆動する。シャッタ105は、フォーカルプレーン型のシャッタの先幕と後幕に相当するシャッタ幕を有する。シャッタ駆動装置106は、光学系101を通した光学像の露光時間と遮光を制御する。測光装置113は、被写体の輝度を測定する。測距装置114は、被写体までの距離を測定する。フォーカス及び露光量の制御は、測光装置113及び測距装置114の出力信号に基づいて、光学系駆動装置102とシャッタ駆動装置106とを制御することにより行われる。像素子107は、光学系101により結像された被写体を画像信号として取り込む。撮像信号処理回路108は、像素子107の画像信号の読み出し、読み出した画像信号の増幅、アナログ-ディジタル変換(A/D変換)、A/D変換後の画像データに対するキズ補正等の各種の補正、データ圧縮などを行う。撮像信号処理回路108は、像素子107から読み出された画素を、欠陥補正データ118に基づいて補正する補正部としての欠陥補正回路117を含む。タイミング発生部109は、像素子107と撮像信号処理回路108に各種タイミング信号を出力する。制御部115は、各種演算を行うと共に、撮像装置全体を制御する。メモリ116は、画像データを一時的に記憶したり、調整値などを恒久的に記憶したりするために用いられる記憶部として機能し、キズ補正用の欠陥補正データ118を格納するデータ領域を含む。インターフェース(記録媒体制御I/F部)110は、記録媒体111にデータを記録したり、記録媒体111からデータを読み出したりする。記録媒体111は、着脱可能に構成されうる。記録媒体111としては、例えば、半導体メモリを用いることができる。インターフェース(外部I/F部)112は、外部コンピュータ等と通信する。表示装置120は、撮影した静止画像や動画像等を表示する。SWインターフェース(SWI/F)119は、SW1、SW2等の不図示のスイッチ類を制御する。

30

**【0019】**

補正情報作成装置121は、欠陥画素を設定するための設定部122を備える。設定部

40

50

122は、撮像素子107に含まれる複数の画素のうち欠陥を有する画素を欠陥画素として設定し、撮像素子107に含まれる複数の画素のうち撮像素子107の読み出し方向において最後に読み出される画素をダミーの欠陥画素として設定する。また、補正情報作成装置121は、設定部122が設定した欠陥画素及びダミーの欠陥画素の各々について、欠陥画素及びダミーの欠陥画素からの画素数と、補正の要否を示す情報と、を関連付けてメモリ116に記憶させる記憶制御部123を備える。このとき、記憶制御部123は、読み出し方向において直前に存在する、欠陥画素及びダミーの欠陥画素からの画素数と、上記の補正の要否を示す情報と、を関連付けてメモリ116に記憶させる。なお、本実施形態では、補正情報作成装置121を撮像システムの外部に配置したが、撮像システム内に配置してもよい。

10

#### 【0020】

次に、図1に示す撮像システムの撮影時における動作について説明する。

#### 【0021】

不図示のメイン電源がオンすると、各駆動装置の電源がオンされ、撮像信号処理回路108などの撮像系の回路の電源がオンする。不図示のレリーズボタンが半押しされると、制御部115は、露光量を制御するために、測光装置113で被写体輝度を測定すると共に、測距装置114で被写体距離を測定し、その測距結果に応じて光学系駆動装置102で光学系101の合焦動作を行う。不図示のレリーズボタンが全押しされると、制御部115は、測光装置113の測光値に基づいて光学系駆動装置102を通じて光学系101の絞りを制御する。

20

#### 【0022】

制御部115は、画像を撮影するために、タイミング発生部109と撮像信号処理回路108とを制御し、撮像素子107を初期化して、撮像素子107が画像信号を蓄積できるように制御する。ミラー駆動装置104はミラー103を上げ、シャッタ駆動装置106は測光装置113の測光値に基づいてシャッタ105を所定の時間だけ開くように制御する。所定時間経過後は、シャッタ駆動装置106はシャッタ105を閉じ、ミラー駆動装置104はミラー103を下げるよう制御する。

#### 【0023】

その後、制御部115は、画像信号を読み出すために、タイミング発生部109と撮像信号処理回路108とを制御すると共に、撮像素子107から静止画用の画像信号を読み出す。これと同時に、欠陥補正回路117は、欠陥補正データ118を用いて欠陥画素を補正する。メモリ116は、読み出された画像信号を画像データとして一旦保存する。そして、インターフェース110は、メモリ116に保存された画像データを記録媒体111に記録する。

30

#### 【0024】

以上により、一連の撮像シーケンスが終了し、また元に戻る。

#### 【0025】

図2は、本発明の好適な実施の形態に係る撮像システムの撮影制御を示すフローチャートである。

#### 【0026】

ステップS201では、制御部115は、撮影開始前に静止画の欠陥補正データ118から動画表示用、特に、動画部分拡大表示用のインデックスデータを作成する。インデックスデータの作成方法については、後述する。

40

#### 【0027】

ステップS202では、制御部115は、撮像システムのSW1の状態を確認し、SW1がオンされるのを待つ。ここで、SW1は、レリーズ釦を半押しした時にオンされるSW(スイッチ)であり、撮影者が撮像システムに撮影準備の開始を指示するために用いられる。また、SW1は、SWインターフェース119に接続されている。

#### 【0028】

ステップS202では、制御部115は、SW1がオンされたことを確認すると、ステ

50

ツップS 203へ進む。

【0029】

ステップS 203では、制御部115は、各駆動装置、タイミング発生装置、撮像信号処理回路、撮像素子、測光測距装置などの撮影のために必要な各ブロックへの電源の供給を開始する。これ以外の、メモリ116、外部インターフェース部、記録媒体制御インターフェース部などの撮影以外でも使用される各ブロックへの電源の供給は、本撮影制御前にメインSWがオンされた時に開始されているものとする。

【0030】

ステップS 204では、制御部115は、現在設定されている撮影モードを判定し、静止画撮影モードであればステップS 205へ進み、動画撮影モードであればステップS 206へ進む。撮影モードの切り替え手段としては、本撮影制御以外で撮影モードの設定動作を行うよう構成された、例えば、モードダイヤルやメニュー画面などの手段が考えられる。

【0031】

ステップS 205の静止画撮影及びステップS 206の動画撮影における撮影制御については、後述する。

【0032】

ステップS 205の静止画撮影又はステップS 206の動画撮影における撮影制御が終了すると、制御部115は、ステップS 207へ進む。

【0033】

ステップS 207では、制御部115は、ステップS 204で電源供給を開始した各ブロックへの電源供給を停止する。

【0034】

その後、制御部115は、一連の撮影制御を終了するが、撮影が引き続き行われる場合には、ステップS 201へ戻る。

【0035】

図3は、図2のステップS 205における撮影制御をより詳細に示すフローチャートである。

【0036】

ステップS 301では、制御部115は、測光装置113と測距装置114を用いて、外光の明るさ（測光情報）と被写体までの距離（測距情報）とを検出する。

【0037】

ステップS 302では、光学系駆動装置102は、ステップS 301で検出した測距情報に基づいて被写体にピントが合うように光学系101を駆動する。

【0038】

ステップS 303では、制御部115は、撮像システムのSW2の状態を確認し、SW2がオンされるのを待つ。ここで、SW2は、レリーズ釦を全押しした時にオンされるSW（スイッチ）であり、撮影者が撮像システムに本撮影の開始を指示するために用いられる。また、SW2は、SWインターフェース119に接続されている。

【0039】

ステップS 304では、制御部115は、タイミング発生部109と撮像信号処理回路108とを制御する。制御部115はまた、撮像素子107を初期化して、撮像素子107が画像信号を蓄積できるように制御する。

【0040】

ステップS 305では、光学系駆動装置102は、ステップS 301で検出した測光情報に基づいて光学系101の光学系の絞りを所定の開き位置まで駆動する。

【0041】

ステップS 306では、ミラー駆動装置104は、ミラー103を上げ、シャッタ駆動装置106はシャッタ105を開く。

【0042】

10

20

40

50

ステップS307では、制御部115は、ステップS301で検出した測光情報に基づいてシャッタの露光時間が経過するのを待つ。ステップS307でシャッタの露光時間が経過すると、制御部115は、ステップS308へ進む。

**【0043】**

ステップS308では、制御部115は、シャッタ105を閉じ、ミラー103を下げるよう制御する。

**【0044】**

ステップS309では、制御部115は、ステップS305で測光情報に基づいて絞っていた絞りを開放位置まで開くように制御する。

**【0045】**

ステップS310では、制御部115は、タイミング発生部109と撮像信号処理回路108とを制御し、撮像素子107に蓄積された画像信号を読み出す。このとき、撮像信号処理回路108は、アナログの画像信号に対してA/D変換を行い、読み出した画像信号を一時的にメモリ116へ蓄積する。撮像信号処理回路108は、この蓄積時に予め画像信号の現像及び圧縮を行っておくことが好ましい。これにより、画像1枚に対するメモリの消費量を減らすことができる。本発明の好適な実施の形態に係る欠陥画素の補正は、この読み出し時に予め作成しておいた欠陥補正データ118に基づいて補正を行うが、その詳細な説明は後述する。

10

**【0046】**

ステップS311では、制御部115は、ステップS310で一時的にメモリ116へ格納した画像信号を外部の記録媒体111へ記録する。本実施形態では、単写の撮影制御を例に挙げたが、連続撮影の場合についても以下に述べる。連続撮影の場合には、画像信号の読み出し速度に合わせて連射速度を設定するため、画像信号の読み出しからメモリ116への一時蓄積までは連続的に行われる。この読み出しから蓄積までの速度に対して、メモリ116から読み出して外部の記録媒体111へ記録するまでの速度は格段に遅いため、この部分がボトルネックとなる。そのため、メモリ116へ画像信号を一時的に蓄積しておき、撮影された順序で記録するときに、記録が遅れてもメモリ116に空きがある限り、連続撮影を行うことができる。そして、メモリ116の画像データが全て外部の記録媒体111へ記録し終えると、静止画像の撮影制御が終了する。

20

**【0047】**

その後、制御部115は、静止画撮影の撮影制御を終了し、図2のステップS207へと進む。

30

**【0048】**

図4は、図2のステップS206における撮影制御をより詳細に示すフローチャートである。

**【0049】**

ステップS401では、制御部115は、タイミング発生部109と撮像信号処理回路108とを制御し、撮像素子107を初期化して、撮像素子107が画像信号を蓄積できるようにする。

**【0050】**

ステップS402では、ミラー駆動装置104はミラー103を上げ、シャッタ駆動装置106はシャッタ105を開く。

40

**【0051】**

ステップS403では、制御部115は、現在設定されている動画撮影のモードを判定し、全画面を表示するモード（以下「全画面表示」という。）であればステップS404へ進み、画面を部分的に拡大して表示するモード（以下「部分拡大表示」という。）であればステップS406へと進む。ここで、動画撮影モードの切り替え手段については説明を省略するが、動画撮影制御中に不図示のSW（スイッチ）を操作して切り替えが行えるようなシステムであれば、撮影者が容易に動画撮影モードに切り替えることができる。

**【0052】**

50

ステップ S 4 0 4 では、制御部 1 1 5 は、タイミング発生部 1 0 9 と撮像信号処理回路 1 0 8 とを制御し、撮像素子 1 0 7 に蓄積された画像信号を読み出す。このとき、撮像信号処理回路 1 0 8 は、アナログの画像信号に対して A / D 変換を行い、読み出した画像信号を一時的にメモリ 1 1 6 へ蓄積する。撮像信号処理回路 1 0 8 は、この蓄積時に画像信号の現像を行う。また、表示装置に必要な画像データの量は、静止画撮影時の画像データの量と比較して格段に小さく、静止画時の画像信号を撮像素子 1 0 7 から読み出すと、読み出しに時間が掛かってしまい、動画像にならなくなる。そのため、全画面表示を行う場合には、撮像素子 1 0 7 から必要な画像信号を間引いて読み出す。本実施形態に係る欠陥画素の補正では、この読み出し時に予め作成しておいた欠陥補正データ 1 1 8 に基づいて、欠陥画素の補正を行う。その詳細な説明は、後述する。

10

#### 【0 0 5 3】

ステップ S 4 0 5 では、撮像信号処理回路 1 0 8 は、ステップ S 4 0 4 で読み出した画像データが表示装置 1 2 0 の表示用サイズとなるように修正する。これは、全画面を間引きにより読み出した場合、表示装置 1 2 0 の表示用サイズとは一致しないからである。そして、撮像信号処理回路 1 0 8 は、修正した画像データを表示装置 1 2 0 に表示させる。

ステップ S 4 0 6 では、撮像信号処理回路 1 0 8 は、ステップ S 4 0 4 と同様に撮像素子 1 0 7 から画像信号を読み出し、現像処理を行う。ただし、ステップ S 4 0 6 では、ステップ S 4 0 4 とは読み出し方法が異なる。全画面表示を行う場合には、画面全体を間引いて読み出しを行っていたのに対し、部分拡大表示を行う場合には、必要な領域を読み出して表示を行う。本実施形態に係る欠陥画素の補正では、この読み出し時に予め作成しておいた欠陥補正データ 1 1 8 に基づいて、欠陥画素の補正を行う。その詳細な説明は、後述する。

20

#### 【0 0 5 4】

ステップ S 4 0 7 では、撮像信号処理回路 1 0 8 は、ステップ S 4 0 6 で読み出した領域の画像信号の中から表示領域に対応する領域を切り出す。これは、読み出した領域に対して表示領域はその一部であるため、表示に必要な領域を切り出して、この画像データを表示装置 1 2 0 に表示するためである。

#### 【0 0 5 5】

ステップ S 4 0 8 では、制御部 1 1 5 は、外光の明るさ（測光情報）と被写体までの距離（測距情報）とを検出する。ただし、ここでは測光装置 1 1 3 と測距装置 1 1 4 とを用いずに、ステップ S 4 0 4 又はステップ S 4 0 6 で読み出した画像信号に基づいて、測光情報と測距情報を検出する。これは、本実施形態に係る撮像システムでは、ミラー 1 0 3 が上がった状態では、測光装置 1 1 3 と測距装置 1 1 4 へ光を導くことができず、両装置とも使用できないためである。

30

#### 【0 0 5 6】

ステップ S 4 0 9 では、光学系駆動装置 1 0 2 は、ステップ S 4 0 8 で検出した測距情報に基づいて被写体にピントが合うように光学系 1 0 1 を駆動する。

#### 【0 0 5 7】

ステップ S 4 1 0 では、光学系駆動装置 1 0 2 は、ステップ S 4 0 8 で検出した測光情報に基づいて光学系 1 0 1 の絞りを所定の開き位置まで駆動する。

40

#### 【0 0 5 8】

ステップ S 4 1 1 では、制御部 1 1 5 は、SW 2 の状態を確認して SW 2 がオンしているかどうかを判定する。制御部 1 1 5 は、SW 2 がオンしていないければ、ステップ S 4 1 3 へ進む。この場合、画像の記録は行われず、表示装置 1 2 0 に動画像が表示されるだけである。SW 2 がオンしていれば、ステップ S 4 1 2 へ進む。

#### 【0 0 5 9】

ステップ S 4 1 2 では、撮像信号処理回路 1 0 8 は、ステップ S 4 0 4 又はステップ S 4 0 6 で一時的にメモリ 1 1 6 へ格納された画像信号を記録画像のサイズに修正する。あるいは、その画像信号の一部を切り出して記録画像のサイズに修正し、記録用に画像の圧縮を行ってから、外部の記録媒体 1 1 1 へ記録する。この場合の圧縮率は、外部の記録媒体

50

111への書き込み速度に応じて調整される。

**【0060】**

ステップS413では、制御部115は、SW1の状態を確認し、SW1がオンしていればステップS403へ戻り、上述した一連の撮影動作を繰り返す。SW1がオンしていない場合は、ステップS414へ進む。

**【0061】**

ステップS414では、制御部115は、シャッタ105を閉じ、ミラー103を下げるよう制御する。

**【0062】**

ステップS415で、制御部115は、ステップS410で測光情報に基づいて絞って10いた絞りを開放位置まで開くように制御する。

**【0063】**

その後、制御部115は、動画撮影のシーケンスを終了し、図2のステップS207へと進む。

**【0064】**

次に、図3のステップS310における欠陥画素を補正するときの欠陥補正データ118について、図5及び図6を用いて更に詳細に説明する。

**【0065】**

図5は、撮像素子107内の欠陥画素の位置を示す図である。図6は、撮像素子107内の欠陥画素の位置と撮像システムに記憶する欠陥補正データ118の形式を示す図である。図5に示す各四角形は画素601をそれぞれ表し、その中にクロスの斜線が引かれている画素が欠陥を有する欠陥画素602である。ここでは、撮像素子107全体を12×8の画素601とし、その中に欠陥画素602を表しているが、本発明はこれに限定されない。また、多数の欠陥画素602を例示的に示したが、実際には、この程度の画素数の中にこれ程の欠陥画素602が存在することはほとんどないと思われる。20

**【0066】**

図6の左側に示す欠陥補正データ118では、欠陥画素602の位置情報がx y座標で表されているが、このままでデータ量が大きくなる。そのため、図6の右側に示すように、x y座標で表された絶対アドレスのデータを、各画素間の相対アドレスで表されたオフセットデータに変換し、撮像システム内に記憶する。このオフセットデータは、ある欠陥画素の位置から次の欠陥画素の位置までの画素数(移動量)を表している。そして、撮像素子107は、左上の画素から右方向に順に読み出され、右端の画素まで進んだら、y座標を一つ進めて再度左から右方向に順に読み出されるように構成される。そのため、このようなオフセットのデータ形式に変換することにより、欠陥画素間の画素数に基づいて、欠陥画素の位置を特定することができる。また、欠陥画素毎に予め検出した欠陥レベルを関連付けて記憶しておくことが好ましい。この欠陥レベルは、補正が必要であるか否かを示す情報に対応し、これによって撮影シーン毎にどの欠陥レベルまで補正を行うかを切り替えることができる。30

**【0067】**

このような欠陥画素の補正は、静止画撮影において予めオフセットデータと欠陥レベルデータとを求めておき、撮像システム内に記憶しておくことによって、静止画撮影時にこの欠陥補正データ118に基づいて行われる。このように作成した欠陥補正データ118を用いて、撮像素子107から読み出される画像データが、欠陥画素の位置にあるかどうかを逐一判定し、欠陥画素であると判定した場合には、この欠陥画素を周りの正常な画素を用いて補正する。40

**【0068】**

次に、図4のステップS404における欠陥画素の補正について、図7及び図8を用いて更に詳細に説明する。

**【0069】**

図7は、図5と同様に撮像素子107内の欠陥画素602の位置を示す図である。ただ50

し、動画で全画面表示する場合には、撮像素子 107 から静止画と同じ画素数を読み出していると、読み出しに時間が掛かり、滑らかな動画表示にならない。そこで、一般的には、画素の読み出すときに、間引きを行うことによって、読み出し時間を短くしている。この場合、静止画に比べて画素数が減少するが、滑らかな動画表示を行うことができる。図 7において、太い線で囲まれた画素 1011 は、間引かれずに読み出される画素を示す。図 7 では、y 方向に 2 分の 1 の間引きを行い、x 方向に 2 分の 1 の間引きを行っている。その結果、読み出される画素数は、全画素数の 4 分の 1 ( 例えば、図 7 では 24 画素 ) となる。

#### 【 0070 】

図 8 は、図 7 の間引き読み出しに対応する欠陥補正データ 118 を示す図である。欠陥画素と欠陥画素とのオフセット量は、間引きを行うと静止画撮影の場合とは異なってしまう。そのため、全画面表示する場合における動画撮影用に、図 8 に示す欠陥補正データ 118 を予め作成し、撮像システム内に記憶しておく必要がある。ただし、動画の場合には、一画像に使用可能な時間が制限されるため、静止画に対して蓄積時間（露光時間）の最大時間が格段に短くなる。そのため、長秒撮影用の欠陥補正データ 118 は必要なくなり、データ数は間引きによる減少数よりも更に小さくなる。従って、撮像システムの欠陥補正データ 118 の容量はそれ程大きくはならない。このように作成した欠陥補正データ 118 を用いて、撮像素子 107 から読み出される画像データが、欠陥画素の位置にあるかどうかを逐一判定し、欠陥画素であると判定した場合には、この欠陥画素を周りの正常な画素を用いて補正する。

10

#### 【 0071 】

本実施形態の動画撮影時における部分拡大表示では、撮像素子 107 内の一部を間引きなしで読み出し、その読み出された一部の画像を表示装置 120 の画面全体に表示する。その結果、全画面表示に対する拡大表示となる。図 9 を参照してこれを説明すると、全画面表示の場合には、撮像素子 107 全体を間引きで読み出し、表示装置 120 のサイズで表示することにより全画面表示となる。また、部分拡大表示の場合には、間引きなしで撮像素子 107 の一部を読み出し、表示領域を表示装置 120 のサイズにして表示することによって部分拡大表示となる。この場合、間引き画像を拡大した場合と異なり画質が劣化しない。

20

#### 【 0072 】

このような部分拡大表示の画像を読み出して表示する場合には、撮像素子 107 の中心部のみを拡大表示すれば、図 10 に示すように撮像素子 107 の中心部分を読み出し、図 11 に示すようにこの読み出しに対応した欠陥補正データ 118 を作成すればよい。これにより、欠陥画素の補正を行うことができる。また、拡大表示位置が例えば 1ヶ所だけあれば、欠陥補正データ 118 は大きく増加することはない。

30

#### 【 0073 】

しかしながら、このような方法では、部分拡大表示する位置が変わる度に、その位置に対応した欠陥補正データ 118 が必要となる。その結果、現在主流である数百万画素の撮像素子 107 においては、移動可能な位置が非常に多く存在し、これを補正するためには膨大な量の欠陥補正データ 118 が必要となる。

40

#### 【 0074 】

次に、図 4 のステップ S406 における欠陥画素の補正について、図 12 ~ 図 14 を用いて更に詳細に説明する。また、図 2 のステップ S201 における欠陥画素を補正するためのインデックスデータの作成についても併せて説明する。

#### 【 0075 】

図 12 は、図 5 と同様に撮像素子 107 内の欠陥画素 602 の位置を示す図である。図 12 において、横線が引かれた画素は、動画撮影時に部分拡大表示を行うために追加したダミーの欠陥画素 801 である。本実施形態では、撮像素子 107 の読み出し方向における最後の画素（右端の画素）をダミーの欠陥画素 801 として設定し、ダミーの欠陥画素 801 に欠陥補正データ 118 を関連付ける。このように、撮像素子 107 の読み出し方

50

向における最後の画素をダミーの欠陥画素と設定し、そのダミーの欠陥画素からのオフセットデータを読み出し開始ラインの先頭からの画素数（アドレス）とすることができます。そのため、読み出しの際に、オフセットデータを変換する処理を行わずに、オフセットデータをそのまま使用することができるため、特に、動画像の処理において有利である。ダミーの欠陥画素 801 は、欠陥画素間の画素数を算出する際には欠陥を有する欠陥画素と同様に扱われるが、補正処理が行われない点で相違する。図 12 では、横線が引かれた画素 801 がダミーの欠陥画素に対応し、図 13 では、番号 2、4、6、8、10、11 がダミーの欠陥画素に対応する。また、図 13 では、ダミーの欠陥画素の欠陥レベルは、欠陥を有する画素と区別するために、補正が必要でないこと示す“0”に設定されている。なお、番号 13 のように、撮像素子 107 の読み出し行の最後の画素が欠陥を有する画素である場合には、欠陥を有する画素として欠陥補正データ 118 を設定し、ダミーの欠陥画素としては欠陥補正データ 118 を設定しない。

#### 【0076】

次に、この欠陥補正データ 118 を用いた場合における部分拡大表示について説明する。

#### 【0077】

図 9 に示したように、部分拡大表示の場合には、撮像素子 107 全体に対して、画像信号を読み出す領域は、縦方向においては表示領域を包含する長さを有し、横方向においては撮像素子 107 の長さを有するとする。図 9 では、図示の都合上、読み出す領域の縦方向の長さが、撮像素子 107 全体の半分以上となっているが、実際には撮像素子 107 全体の 5 分の 1 程度である。そして、このように横長に読み出された画像信号の内、表示領域のみを表示装置 120 のサイズで表示し、部分拡大表示を行う。例えば、図 12 において 3 行目の画素 ( $x, y$ ) = (1, 3) から画像信号を読み出す場合、欠陥補正データ 118 として、一つ前の画素 ( $x, y$ ) = (12, 2) のオフセットデータ、図 13 では番号 4 の画素のオフセットデータを使用する。同様に、図 12 において 5 行目の画素 ( $x, y$ ) = (1, 5) から画像信号を読み出す場合、欠陥補正データ 118 として、一つ前の画素 ( $x, y$ ) = (12, 4) のオフセットデータ、図 13 では番号 8 の画素のオフセットデータを使用する。この場合、上述したように、オフセットデータを変換する処理が不要であり、高速動作が可能となる。

#### 【0078】

しかしながら、撮像システムには、図 13 の欠陥補正データ 118 しか記憶されていない。そのため、読み出し毎に、画像信号の読み出し行に応じて、図 13 の何番目のデータから使用すればよいのかを、欠陥補正データ 118 の先頭から検索する必要がある。

#### 【0079】

これを解消するためには、図 2 のステップ S202 のタイミングで欠陥補正データ 118 を先頭から検索する。次いで、図 14 に示したような画像信号を読み出す行とその行に対応した使用開始の欠陥補正データ 118 の番号とを対にした、インデックスデータを作成すればよい。図 14 のような欠陥補正データ 118 に対するインデックスデータを予め作成することによって、画像信号の読み出し行が変わる度に、欠陥補正データ 118 の先頭から検索をする必要がなくなる。

#### 【0080】

本実施形態では、撮影前に撮像システムがインデックスデータの作成を行ったが、撮影動作開始までの時間を更に短くしたい場合、工場調整などで予めインデックスデータを作成し、撮像システム内に記憶してもよい。これによって、インデックスデータの作成時間を撮影動作開始までの時間だけ短くすることができる。

#### 【0081】

また、図 5 と図 12 とを比較すると、ダミーの欠陥画素 602 に対応する欠陥補正データ 118 の他は同じであり、ダミーの欠陥画素 602 に対応する欠陥補正データ 118 に対しては補正処理を行わない。そのため、図 12 の動画の部分拡大表示用の欠陥補正データ 118 を図 5 のものの代わりに静止画の欠陥補正データ 118 として用いることができる

10

20

30

40

50

る。その結果、欠陥補正データ118の総数を減らすことができる。

#### 【0082】

図15を用いて、欠陥補正データ118の形式について説明する。

#### 【0083】

上述した欠陥補正データ118の形式では、図6のような静止画撮影用の欠陥補正データ118に対し、行の切り替わりが分かるように、図13のようにダミーの欠陥補正データ118を追加していた。これに対して、図6のような欠陥補正データ118を用いて欠陥画素補正を行うために、図15のような形式の欠陥補正データ118を予め生成しておく。このデータ形式は、1行で撮像素子107の1行分のデータである。そして、左から、何行目のデータか、その行に対する欠陥画素の個数、その行の先頭の画素から欠陥画素までの画素数（先頭の画素も画素数に含む）、その行に存在する欠陥補正データ118が並んでいる。静止画撮影用の欠陥補正データ118として利用する場合には、撮像素子107の最初から順番に読み込んでいくので、それに対応して欠陥補正データ118を先頭から利用する。また、例えば、部分拡大表示用として撮像素子107の最初からではなく、3行目から読み込んでいく場合には、3行目に対応した欠陥補正データ118から利用することにより、欠陥画素の補正を行うことができる。そして、1行分の欠陥画素の補正が完了したら、次の行のデータに移動して、再度行の先頭から補正を行う。10

#### 【0084】

図16を用いて、欠陥補正データ118の形式について説明を行う。

#### 【0085】

図15で説明を行ったのと同様に、図6のような欠陥補正データ118を用いて欠陥画素補正を行うためのデータ形式である。このデータ形式は、1行で撮像素子107の1行分のデータである。そして、左から、何行目のデータか、その行の先頭の画素から欠陥画素までの画素数（先頭の画素も画素数に含む）、その行の撮像素子107の画素数、その行に存在する欠陥補正データ118が並んでいる。部分拡大表示用として、撮像素子107の最初からではなく、3行目から読み込む場合には、3行目に対応した欠陥補正データ118から利用することにより、欠陥画素の補正を行うことができる。そして、オフセットの数を加算し、1行分の撮像素子107画素数よりも多くなったら、次の行のデータに移動して再度行の先頭から補正を行う。20

#### 【0086】

図15、図16で説明したように欠陥補正データ118のデータ形式を行毎に完結する形式にしておく。そうすれば、全画面用の読み出しで行だけを間引いて読み出すような場合、静止画撮影用の欠陥補正データ118を全画面表示用のものとして用いることもできる。30

#### 【0087】

以上のように、本発明の好適な実施の形態によれば、撮像素子の読み出し方向において最初に読み出される画素からの画素数を利用して、欠陥画素の位置を高速に求めることができる。その結果、欠陥画素の補正を高速に行うことが可能な技術を提供することが可能となる。

#### 【0088】

また、複数個必要であった動画撮影時の撮像素子内の任意領域拡大用の欠陥補正データを一つで共用することができる。これにより欠陥補正データの記憶に必要なROM容量を大幅に減らすことができる。40

#### 【0089】

また、従来は別々であった、静止画撮影用の欠陥補正データと動画撮影時のセンサ内の任意領域拡大用の欠陥補正データとを共通にすることによって、更なるROM容量の低減を行うことができる。

#### 【0090】

また、動画撮影時の撮像素子内の任意領域拡大用の欠陥補正データを一つのデータで共用するためのインデックスデータを、カメラの起動時に欠陥補正データを先頭からスキヤ50

ンし、データに対応したインデックスデータを作成する。これによって、ROM容量を余分に消費することがなくなる。また、このインデックスデータを欠陥補正データを作成するときに共に作成し、カメラ内に記憶しておく。これによって、起動時にインデックスデータを作成する必要がなくなり、起動時間が長くなるという不具合を解消できる。

【図面の簡単な説明】

【0091】

【図1】本発明の好適な実施の形態に係る撮像システムのブロック図である。

【図2】本発明の好適な実施の形態に係る撮像システムの撮影制御を示すフローチャートを示す図である。

【図3】図2のステップS205における撮影制御をより詳細に示すフローチャートを示す図である。  
10

【図4】図2のステップS206における撮影制御をより詳細に示すフローチャートを示す図である。

【図5】撮像素子内の欠陥画素の位置を示す図である。

【図6】撮像素子内の欠陥画素の位置と撮像システムに記憶する欠陥補正データの形式を示す図である。

【図7】撮像素子内の欠陥画素の位置を示す図である。

【図8】図7に示す間引き読み出しに対応する欠陥補正データを示す図である。

【図9】撮像素子全体における読み出し領域と表示領域との関係を示す図である。

【図10】部分拡大表示における欠陥画素の補正位置を示す図である。  
20

【図11】部分拡大表示における欠陥補正データを示す図である。

【図12】本発明の好適な実施の形態に係る撮像素子内の欠陥画素の位置を示す図である。  
。

【図13】本発明の好適な実施の形態に係る欠陥補正データを示す図である。

【図14】本発明の好適な実施の形態に係るインデックスデータを示す図である。

【図15】本発明の好適な実施の形態に係る欠陥補正データの他の形式を示す図である。

【図16】本発明の好適な実施の形態に係る欠陥補正データの更に他の形式を示す図である。

【符号の説明】

【0092】

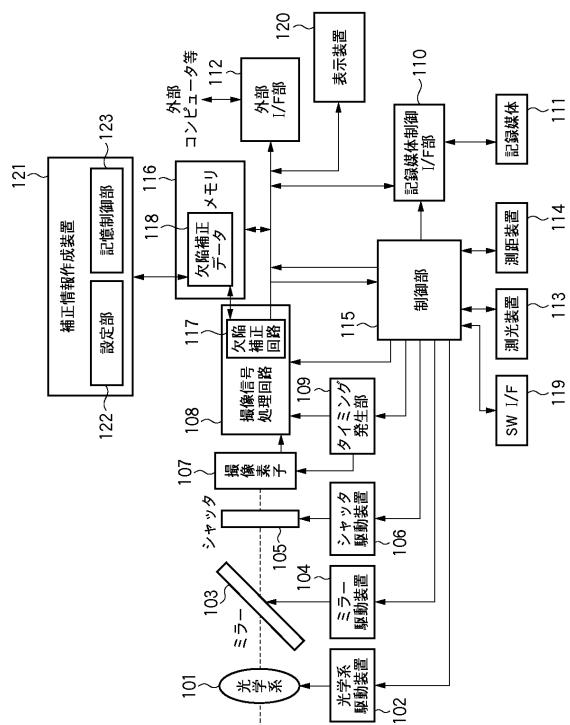
107 撮像素子  
30

116 メモリ

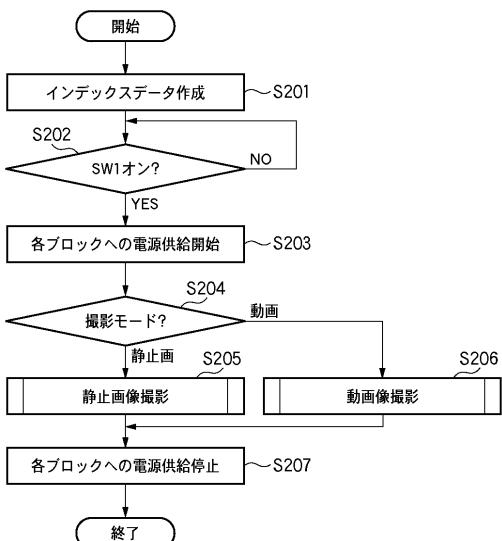
123 記憶制御部

602 欠陥画素

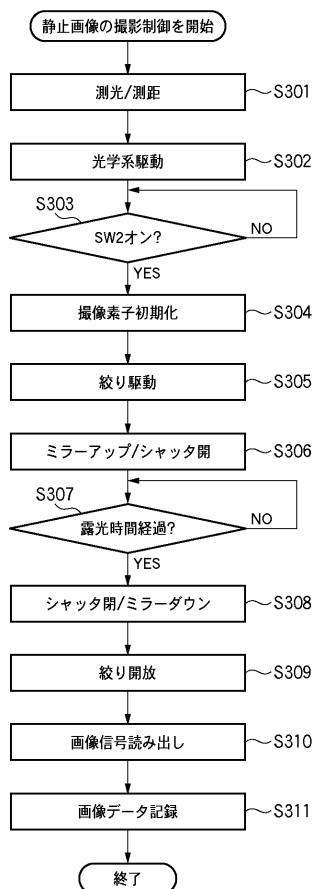
【図1】



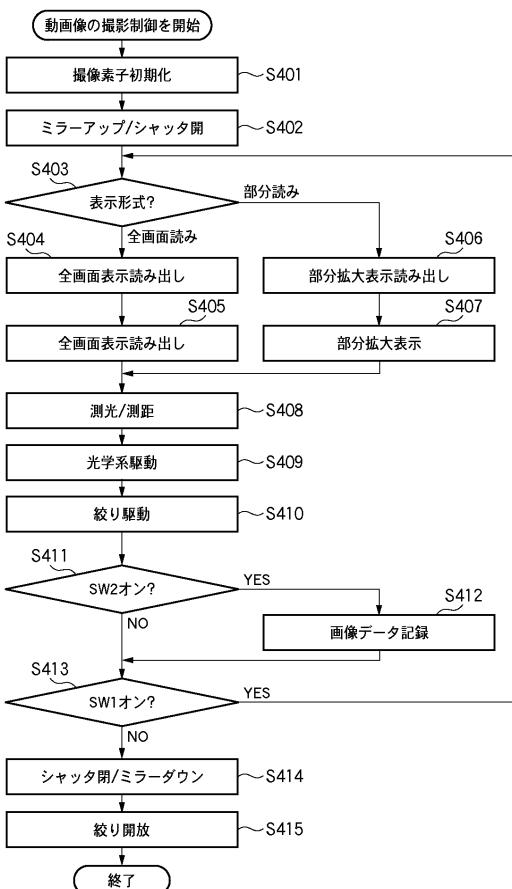
【図2】



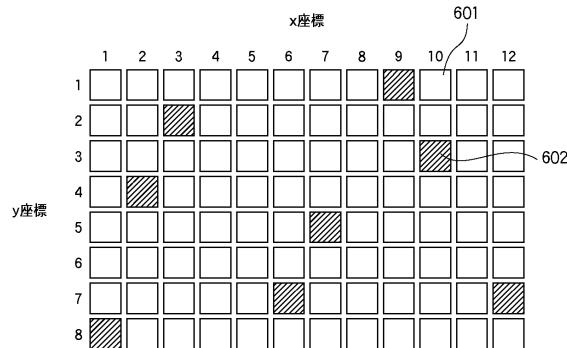
【図3】



【図4】



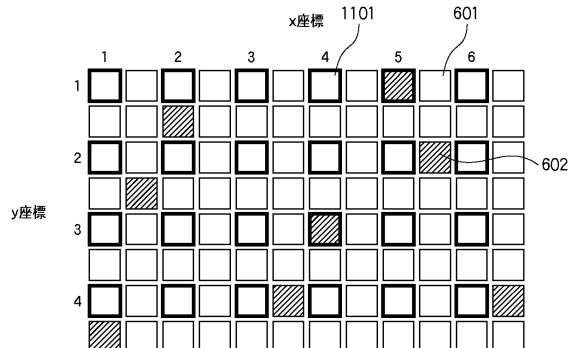
【図5】



【図6】

欠陥位置			補正データ	
番号	x座標	y座標	オフセット	欠陥レベル
1	9	1	9	1
2	3	2	6	5
3	10	3	19	9
4	2	4	4	3
5	7	5	17	4
6	6	7	23	6
7	12	7	6	7
8	1	8	1	8

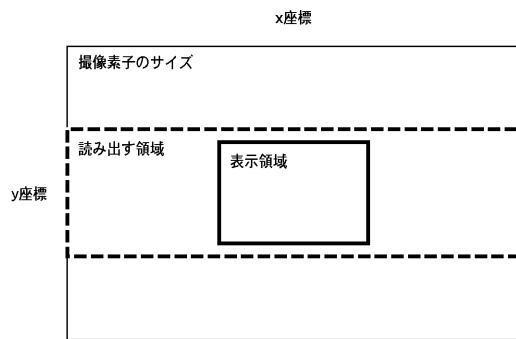
【図7】



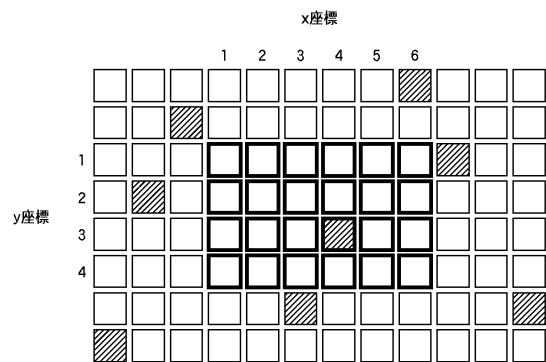
【図8】

欠陥位置			補正データ	
番号	x座標	y座標	オフセット	欠陥レベル
1	5	1	5	1
2	4	3	11	4

【図9】



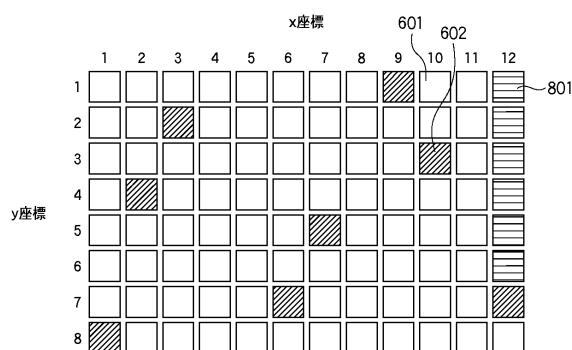
【図10】



【図11】

欠陥位置			補正データ	
番号	x座標	y座標	オフセット	欠陥レベル
1	4	3	16	4

【図12】



【図13】

番号	欠陥位置		補正データ	
	x座標	y座標	オフセット	欠陥レベル
1	9	1	9	1
2	12	1	3	0
3	3	2	3	5
4	12	2	9	0
5	10	3	10	9
6	12	3	2	0
7	2	4	2	3
8	12	4	10	0
9	7	5	7	4
10	12	5	5	0
11	12	6	12	0
12	6	7	6	6
13	12	7	6	7
14	1	8	1	8

【図14】

インデックスデータ

y座標	番号
1	1
2	2
3	4
4	6
5	8
6	10
7	11
8	13

【図15】

行数	行データ		補正データ	
	個数	先頭	オフセット	オフセット
1	1	-	9	-
2	1	3	6	-
3	1	10	19	-
4	1	2	4	-
5	1	7	17	-
6	0	-	-	-
7	2	6	23	6
8	1	1	1	-

【図16】

行数	行データ		補正データ	
	先頭	終了	オフセット	オフセット
1	-	12	9	-
2	3	12	6	-
3	10	12	19	-
4	2	12	4	-
5	7	12	17	-
6	-	-	-	-
7	6	12	23	6
8	1	12	1	-

---

フロントページの続き

審査官 鈴木 肇

(56)参考文献 特開平08-195909(JP,A)

特開平01-103376(JP,A)

特開2001-186417(JP,A)

特開2002-016842(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/30 - 5/378

H04N 5/222 - 5/257