

(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2009-267593

(P2009-267593A)

(43) 公開日 平成21年11月12日(2009.11.12)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
 HO4N 5/335 (2006.01) HO4N 5/335 P 5C024

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2008-112426 (P2008-112426)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成20年4月23日 (2008. 4. 23)		ソニー株式会社
			東京都港区港南1丁目7番1号
		(74) 代理人	100088672
			弁理士 吉竹 英俊
		(74) 代理人	100088845
			弁理士 有田 貴弘
		(72) 発明者	岡田 晋作
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
		Fターム(参考)	5C024 BX01 CX22 CX23 CX24 CX25 CX26 HX14 HX29 HX58 HX60

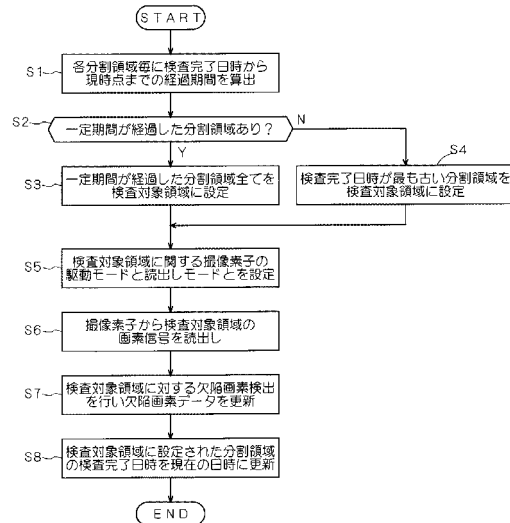
(54) 【発明の名称】 撮像装置、欠陥画素検出方法および欠陥画素検出プログラム

(57) 【要約】

【課題】撮像素子の全画素に関する後発的欠陥画素の検出を的確に行える撮像装置の技術を提供する。

【解決手段】撮像装置では、撮像素子の撮像面を領域分割して得られた複数の分割領域それぞれに属する画素群ごとに欠陥画素の検出が可能である。この撮像装置が起動される際には、まず各分割領域毎に欠陥画素検出に関する直近の検査完了日時から現時点までの経過期間を算出する(ステップS1)。次に、一定期間(例えば1週間)が経過した分割領域がある場合には、この分割領域を検査対象領域に設定する一方、一定期間が経過した分割領域がない場合には、検査完了日時が最も古い分割領域を検査対象領域に設定する(ステップS2~4)。そして、検査対象領域に対しての欠陥画素検出を行う(ステップS7)。以上のような撮像装置の動作により、撮像素子の全画素に関する後発的欠陥画素の検出を的確に行える。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像面で受光した光像に基づき画像信号を生成する撮像素子と、

前記撮像面を領域分割して得られた複数の領域それぞれに属する画素群ごとに欠陥画素の検出が可能な欠陥画素検出手段と、

前記複数の領域それぞれについて前記欠陥画素の検出を直近に実行した直近実行時点に関する情報を所定の記録手段に記録させる記録制御手段と、

撮像装置が起動される際に、前記複数の領域から選択された選択領域に対して前記欠陥画素の検出を実行する検出制御手段と、

を備え、

前記検出制御手段は、

前記複数の領域において前記直近実行時点から所定の期間が経過した領域がない場合には、前記複数の領域のうち一部の領域を前記選択領域として選択する第 1 選択制御手段と、

、

前記複数の領域において前記直近実行時点から前記所定の期間が経過した領域がある場合には、当該所定の期間が経過した領域を前記選択領域として選択する第 2 選択制御手段と、

を有する撮像装置。

【請求項 2】

前記複数の領域は、前記撮像素子のインターレース読出しに関する各フィールドに基づいた領域分割および / または前記撮像素子の各チャンネルに基づいた領域分割により、前記撮像面を分割して得られる請求項 1 の撮像装置。

【請求項 3】

前記第 1 選択制御手段は、

前記複数の領域のうち前記直近実行時点が最も古い領域を前記一部の領域として設定する手段、

を有する請求項 1 の撮像装置。

【請求項 4】

撮像装置に設けられる撮像素子の撮像面を領域分割して得られた複数の領域それぞれに属する画素群ごとに欠陥画素の検出を行う欠陥画素検出工程と、

前記複数の領域それぞれについて前記欠陥画素の検出を直近に実行した直近実行時点に関する情報を所定の記録手段に記録させる記録制御工程と、

前記撮像装置が起動される際に、前記複数の領域から選択された選択領域に対して前記欠陥画素の検出を実行する検出制御工程と、

を備え、

前記検出制御工程は、

前記複数の領域において前記直近実行時点から所定の期間が経過した領域がない場合には、前記複数の領域のうち一部の領域を前記選択領域として選択する第 1 選択制御工程と、

、

前記複数の領域において前記直近実行時点から前記所定の期間が経過した領域がある場合には、当該所定の期間が経過した領域を前記選択領域として選択する第 2 選択制御工程と、

を有する欠陥画素検出方法。

【請求項 5】

撮像装置に内蔵されたコンピュータに、

前記撮像装置に設けられる撮像素子の撮像面を領域分割して得られた複数の領域それぞれに属する画素群ごとに欠陥画素の検出を行う欠陥画素検出工程と、

前記複数の領域それぞれについて前記欠陥画素の検出を直近に実行した直近実行時点に関する情報を所定の記録手段に記録させる記録制御工程と、

前記撮像装置が起動される際に、前記複数の領域から選択された選択領域に対して前記

10

20

30

40

50

欠陥画素の検出を実行する検出制御工程と、
を実行させ、

前記検出制御工程は、

前記複数の領域において前記直近実行時点から所定の期間が経過した領域がない場合には、前記複数の領域のうち一部の領域を前記選択領域として選択する第1選択制御工程と、

前記複数の領域において前記直近実行時点から前記所定の期間が経過した領域がある場合には、当該所定の期間が経過した領域を前記選択領域として選択する第2選択制御工程と、

を有する欠陥画素検出プログラム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像素子を備えた撮像装置の技術に関する。

【背景技術】

【0002】

デジタルカメラなどの撮像装置に設けられる撮像素子は、近年、高画素化が進んでいる。ここで、高画素な撮像素子ほど各画素の特性を完全に均一化して欠陥のないものを製造するのは、一般に困難である。そして、欠陥画素が存在する撮像素子で取得した画像には、本来のレベルより大きい画素信号が記録された部分（白欠陥）や、本来のレベルより小さい画素信号が記録された部分（黒欠陥）が生じることとなる。

20

【0003】

以上のような欠陥画素の対策としては、撮像素子の全画素を対象に行う製品出荷前の検査で予め取得された欠陥画素のデータ（欠陥画素の位置データなど）に基づき、例えば欠陥画素周辺の画素信号による画素補間を行って、欠陥画素で生じた異常な画素信号を排除する技術がある。

【0004】

一方、製品出荷後において撮像装置がユーザの手許にわたってからも、撮像装置の使用される環境などにより撮像素子が劣化または損傷を受けて欠陥画素が新たに発生する場合があるが、このように後発的に生じた欠陥画素（以下では「後発的欠陥画素」ともいう）は、上述した製品出荷前の検査では把握できない。なお、製品出荷前の検査と同様の検査を製品出荷後に実施すれば後発的欠陥画素の検出が可能となるが、撮像素子の全画素を検査したのでは、その処理時間が長くなりユーザがシャッターチャンスを見逃す恐れがある。

30

【0005】

このような後発的欠陥画素の検出処理を改善する技術として、特許文献1に開示されるものがある。この技術によれば、撮像素子の撮像面を領域分割し、ランダムに選択した分割領域に対して欠陥画素検出を行うことにより、後発的欠陥画素の迅速な検出が図られている。

【0006】

【特許文献1】特開2003-8998号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記の特許文献1の技術では、撮像面に規定された各分割領域をランダムに選択して後発的欠陥画素を検出するため、撮像素子の全画素についての確実な欠陥画素検出が保証されておらず、長期間にわたって未検出の後発的欠陥画素が存在する可能性がある。

【0008】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、撮像素子の全画素に関する後発的欠陥画素の検出を的確に行える撮像装置の技術を提供することを目的とする。

50

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の1つの側面は、撮像装置であって、撮像面で受光した光像に基づき画像信号を生成する撮像素子と、前記撮像面を領域分割して得られた複数の領域それぞれに属する画素群ごとに欠陥画素の検出が可能な欠陥画素検出手段と、前記複数の領域それぞれについて前記欠陥画素の検出を直近に実行した直近実行時点に関する情報を所定の記録手段に記録させる記録制御手段と、撮像装置が起動される際に、前記複数の領域から選択された選択領域に対して前記欠陥画素の検出を実行する検出制御手段とを備え、前記検出制御手段は、前記複数の領域において前記直近実行時点から所定の期間が経過した領域がない場合には、前記複数の領域のうち一部の領域を前記選択領域として選択する第1選択制御手段と、前記複数の領域において前記直近実行時点から前記所定の期間が経過した領域がある場合には、当該所定の期間が経過した領域を前記選択領域として選択する第2選択制御手段とを有する。

10

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、撮像素子の撮像面を領域分割して得られた複数の領域において、欠陥画素の検出を直近に実行した直近実行時点から所定の期間が経過した領域がない場合には、複数の領域のうち一部の領域を選択領域として選択し、この選択領域に対して欠陥画素の検出を実行する。また、複数の領域において直近実行時点から所定の期間が経過した領域がある場合には、当該所定の期間が経過した領域を選択領域として選択し、この選択領域に対して欠陥画素の検出を実行する。その結果、撮像素子の全画素に関する後発的欠陥画素の検出を的確に行える。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

<撮像装置の外観構成>

図1および図2は、本発明の実施形態に係る撮像装置1の外観構成を示す図である。ここで、図1および図2は、それぞれ正面図および背面図を示している。

【0012】

撮像装置1は、例えば一眼レフレックスタイプのデジタルスチルカメラとして構成されており、カメラボディ10と、カメラボディ10に着脱自在な撮影レンズとしての交換レンズ2とを備えている。

30

【0013】

図1において、カメラボディ10の正面側には、正面略中央に交換レンズ2が装着されるマウント部301と、マウント部301の右横に配置されたレンズ交換ボタン302と、把持可能とするためのグリップ部303とが設けられている。また、カメラボディ10には、その正面左上部に配置されたモード設定ダイヤル305と、正面右上部に配置された制御値設定ダイヤル306と、グリップ部303の上面に配置されたシャッターボタン307とが設けられている。

【0014】

また、図2において、カメラボディ10の背面側には、LCD(Liquid Crystal Display)311と、LCD311の左方に配置された設定ボタン群312と、LCD311の右方に配置された十字キー314と、十字キー314の中央に配置された押しボタン315とが備えられている。また、カメラボディ10の背面側には、LCD311の上方に配設された光学ファインダ316と、光学ファインダ316の周囲を囲むアイカップ321と、光学ファインダ316の左方に配設されたメインスイッチ317とが備えられている。さらに、カメラボディ10の背面側には、光学ファインダ316の右方に配設された露出補正ボタン323およびAEロックボタン324と、光学ファインダ316の上方に配設されたフラッシュ部318および接続端子部319とが備えられている。

40

【0015】

マウント部301には、装着された交換レンズ2との電氣的接続を行うためコネクタ(

50

不図示)や、機械的接続を行うためのカプラ(不図示)が設けられている。

【0016】

レンズ交換ボタン302は、マウント部301に装着された交換レンズ2を取り外す際に押下されるボタンである。

【0017】

グリップ部303は、ユーザが撮影時に撮像装置1を把持する部分であり、フィット性を高めるために指形状に合わせた表面凹凸が設けられている。なお、グリップ部303の内部には電池収納室およびカード収納室(不図示)が設けられている。電池収納室にはカメラの電源として電池が収納されており、カード収納室には撮影画像の画像データを記録するためのメモリカード90(図5参照)が着脱可能に収納されるようになっている。なお、グリップ部303には、当該グリップ部303をユーザが把持したか否かを検出するためのグリップセンサを設けるようにしても良い。

10

【0018】

モード設定ダイヤル305及び制御値設定ダイヤル306は、カメラボディ10の上面と略平行な面内で回転可能な略円盤状の部材からなる。モード設定ダイヤル305は、自動露出(AE)制御モードや自動焦点(AF;オートフォーカス)制御モード、或いは1枚の静止画を撮影する静止画撮影モードや連続撮影を行う連続撮影モード等の各種撮影モード、記録済みの画像を再生する再生モード等、撮像装置1に搭載されたモードや機能を択一的に選択するためのものである。一方、制御値設定ダイヤル306は、撮像装置1に搭載された各種の機能に対する制御値を設定するためのものである。

20

【0019】

シャッターボタン307は、途中まで押し込んだ「半押し状態」の操作と、さらに押し込んだ「全押し状態」の操作とが可能とされた押下スイッチである。静止画撮影モードにおいてシャッターボタン307が半押しされると、被写体の静止画を撮影するための準備動作(露出制御値の設定や焦点検出等の準備動作)が実行され、シャッターボタン307が全押しされると、撮影動作(撮像素子101(図3参照)を露光する。そして、その露光によって得られた画像信号に所定の画像処理を施してメモリカード等に記録する一連の動作)が実行される。

【0020】

LCD311は、画像表示が可能なカラー液晶パネルを備えており、撮像素子101(図3参照)により撮像された画像の表示や記録済みの画像の再生表示等を行うとともに、撮像装置1に搭載される機能やモードの設定画面を表示するものである。なお、LCD311に代えて、有機ELやプラズマ表示装置を用いるようにしても良い。

30

【0021】

設定ボタン群312は、撮像装置1に搭載された各種の機能に対する操作を行うボタンである。この設定ボタン群312には、例えばLCD311に表示されるメニュー画面で選択された内容を確定するための選択確定スイッチ、選択取り消しスイッチ、メニュー画面の内容を切り替えるメニュー表示スイッチ、表示オン/オフスイッチ、表示拡大スイッチなどが含まれる。

【0022】

十字キー314は、円周方向に一定間隔で配置された複数の押圧部(図中の三角印の部分)を備える環状の部材を有し、各押圧部に対応して備えられた図示省略の接点(スイッチ)により押圧部の押圧操作が検出されるように構成されている。また、プッシュボタン315は、十字キー314の中央に配置されている。十字キー314及びプッシュボタン315は、撮影倍率の変更(交換レンズ2内のズームレンズのワイド方向やテレ方向への移動)、LCD311等に再生する記録画像のコマ送り、及び撮影条件(絞り値、シャッタースピード、フラッシュ発光の有無等)の設定等の指示を入力するためのものである。

40

【0023】

光学ファインダ316は、被写体が撮影される範囲を光学的に表示するものである。すなわち、光学ファインダ316には、交換レンズ2からの被写体像が導かれており、ユー

50

ザは、この光学ファインダ 3 1 6 を覗くことにより、実際に撮像素子 1 0 1 にて撮影される被写体を視認することができる。

【 0 0 2 4 】

メインスイッチ 3 1 7 は、左右にスライドする 2 接点のスライドスイッチからなり、左にセットすると撮像装置 1 の電源がオンされ、右にセットすると電源がオフされる。

【 0 0 2 5 】

フラッシュ部 3 1 8 は、ポップアップ式の内蔵フラッシュとして構成されている。一方、外部フラッシュ等をカメラボディ 1 0 に取り付ける場合には、接続端子部 3 1 9 を使用して接続する。

【 0 0 2 6 】

アイカップ 3 2 1 は、遮光性を有して光学ファインダ 3 1 6 への外光の侵入を抑制する「コ」字状の遮光部材である。

【 0 0 2 7 】

露出補正ボタン 3 2 3 は、露出値（絞り値やシャッタースピード）を手動で調整するためのボタンであり、AEロックボタン 3 2 4 は、露出を固定するためのボタンである。

【 0 0 2 8 】

交換レンズ 2 は、被写体からの光（光像）を取り込むレンズ窓として機能するとともに、当該被写体光をカメラボディ 1 0 の内部に配置されている撮像素子 1 0 1 に導くための撮影光学系として機能するものである。この交換レンズ 2 は、上述のレンズ交換ボタン 3 0 2 を押下操作することで、カメラボディ 1 0 から取り外すことが可能となっている。

【 0 0 2 9 】

交換レンズ 2 は、光軸 L T（図 3 参照）に沿って直列的に配置された複数のレンズからなるレンズ群を備えている。このレンズ群には、焦点の調節を行うためのフォーカスレンズと、変倍を行うためのズームレンズとが含まれており、それぞれ光軸 L T（図 3 参照）方向に駆動されることで、変倍や焦点調節が行われる。また、交換レンズ 2 には、その鏡胴の外周適所に該鏡胴の外周面に沿って回転可能な操作環が備えられ、上記のズームレンズは、マニュアル操作或いはオート操作により、上記操作環の回転方向及び回転量に応じて光軸方向に移動し、その移動先の位置に応じたズーム倍率（撮影倍率）に設定される。

【 0 0 3 0 】

< 撮像装置 1 の内部構成 >

次に、撮像装置 1 の内部構成について説明する。図 3 は、撮像装置 1 の縦断面図である。図 3 に示すように、カメラボディ 1 0 の内部には、撮像素子 1 0 1、ファインダ部 1 0 2（ファインダ光学系）、ミラー部 1 0 3、位相差 AF モジュール 1 0 7 などが備えられている。

【 0 0 3 1 】

撮像素子 1 0 1 は、カメラボディ 1 0 に交換レンズ 2 が装着された場合の当該交換レンズ 2 が備えているレンズ群の光軸 L T 上において、光軸 L T に対して垂直となる方向に配置されている。撮像素子 1 0 1 としては、例えばフォトダイオードを有して構成される複数の画素がマトリクス状に 2 次元配置された撮像面 1 0 1 f（図 4 参照）を備えた CMOS カラーエリアセンサ（CMOS 型の撮像素子）が用いられる。撮像素子 1 0 1 は、R（赤）、G（緑）、B（青）に関する 3 原色フィルタがベイヤー配列で設けられており、交換レンズ 2 を通って受光された被写体光束に関する RGB 各色成分のアナログの電気信号（画像信号）を生成し、RGB 各色の画像信号として出力する。

【 0 0 3 2 】

上記の光軸 L T 上において、被写体光をファインダ部 1 0 2 へ向けて反射される位置には、ミラー部 1 0 3 が配置されている。交換レンズ 2 を通過した被写体光は、ミラー部 1 0 3（後述の主ミラー 1 0 3 1）によって上方へ反射される。交換レンズ 2 を通過した被写体光の一部はこのミラー部 1 0 3 を透過する。

【 0 0 3 3 】

ファインダ部 1 0 2 は、ペンタプリズム 1 0 5、接眼レンズ 1 0 6 及び光学ファインダ

10

20

30

40

50

316を備えている。ペンタプリズム105は、断面五角形を呈し、その下面から入射された被写体光像を内部での反射によって当該光像の天地左右を入れ替えて正立像にするためのプリズムである。接眼レンズ106は、ペンタプリズム105により正立像にされた被写体像を光学ファインダ316の外側に導く。このような構成により、ファインダ部102は、本撮影前の撮影待機時において被写界を確認するためのファインダとして機能する。

【0034】

ミラー部103は、主ミラー1031及びサブミラー1032から構成されており、主ミラー1031の背面側において、サブミラー1032が主ミラー1031の背面に向けて倒れるように回動可能に設けられている。主ミラー1031を透過した被写体光の一部はサブミラー1032によって反射され、この反射された被写体光は位相差AFモジュール107に入射される。

10

【0035】

上記のミラー部103は、所謂クイックリターンミラーとして構成されており、露光時(本撮影時)には図4に示すように回転軸1033を回動支点として上方に向けて跳ね上がる。この際、サブミラー1032は、上記のミラー部103がペンタプリズム105の下方位置で停止したときには、主ミラー1031と略平行となるように折り畳まれた状態となる。これにより、交換レンズ2からの被写体光がミラー部103によって遮られることなく撮像素子101上に届き、該撮像素子101が露光される。撮像素子101での撮像動作が終了すると、ミラー部103は元の位置(図3に示す位置)に復帰する。

20

【0036】

また、ミラー部103を本撮影(画像記録用の撮影)の前に図4に示すミラーアップの状態にすることにより撮像装置1は、撮像素子101で順次に生成される画像信号に基づき動的態様で被写体をLCD311に表示するライブビュー(プレビュー)表示が可能である。すなわち、本撮影前の撮像装置1では、上記のライブビュー表示が行われる電子ファインダ(ライブビューモード)、または光学ファインダを選択して被写体の構図決めが可能となっている。なお、電子ファインダと光学ファインダとの切替えは、図2に示す切替えスイッチ85を操作することにより行われる。

【0037】

位相差AFモジュール107は、被写体のピント情報を検出する測距素子等からなる所謂AFセンサとして構成されている。この位相差AFモジュール107は、ミラー部103の底部に配設されており、位相差検出方式の焦点検出(以下では「位相差AF」ともいう)により合焦位置を検出する。すなわち、撮影待機時においてユーザが光学ファインダ316で被写体を確認する場合には、図3に示すように主ミラー1031およびサブミラー1032がダウンされた状態で位相差AFモジュール107に被写体からの光が導かれる。そして、この位相差AFモジュール107からの出力に基づき交換レンズ2内のフォーカスレンズが駆動されてピント合わせが行われる。

30

【0038】

撮像素子101の光軸方向前方には、シャッターユニット40が配置されている。このシャッターユニット40は、上下方向に移動する幕体を備え、その開動作および閉動作により光軸LTに沿って撮像素子101に導かれる被写体光の光路開口動作および光路遮断動作を行うメカニカルフォーカルプレーンシャッターとして構成されている。なお、シャッターユニット40は、撮像素子101が完全電子シャッター可能な撮像素子である場合には省略可能である。

40

【0039】

<撮像装置1の機能構成>

図5は、撮像装置1の機能構成を示すブロック図である。

【0040】

図5に示すように、撮像装置1は、上述した交換レンズ2およびLCD311を備えるとともに、交換レンズ2を通った被写体光像が結像される撮像素子101を有している。

50

【 0 0 4 1 】

撮像素子 1 0 1 は、上述のように撮像面 1 0 1 f で受光した被写体の光像に基づき光電変換作用によって本撮影画像に係る画像信号（記録用の画像信号）を生成する。そして、撮像素子 1 0 1 で生成された画像信号は、A / D 変換回路等を備えたアナログフロントエンド（A F E）5 1 に出力される。

【 0 0 4 2 】

撮像素子 1 0 1 の各画素に蓄積された電荷信号（画素信号）は、インタレース方式による信号読出しが可能である。具体的には、図 6 に示すように撮像面 1 0 1 f において奇数行の電荷信号を読出す第 1 フィールド F a（平行斜線部）の読出しを行った後に、第 1 フィールド F a の読出しが完了した後に、偶数行の電荷信号を読出す第 2 フィールド F b の読出しが行われる。

10

【 0 0 4 3 】

また、撮像素子 1 0 1 については、4 つの出力チャンネルから電荷信号を読出すことが可能である。具体的には、図 7 に示すように撮像面 1 0 1 f において水平方向に分割された第 1 チャンネル H a、第 2 チャンネル H b、第 3 チャンネル H c および第 4 チャンネル H d ごとに電荷信号の読出しを行えるようになっている。

【 0 0 4 4 】

撮像素子 1 0 1 からアナログ電気信号として出力された画像信号は、A F E 5 1 によってデジタル画像データ（画像データ）に変換される。この画像データは、例えば C P U を備えて構成される信号処理部 6 に入力される。

20

【 0 0 4 5 】

信号処理部 6 は、A F E 5 1 から出力された画像データに対してデジタル信号処理を行い、撮像画像に係る画像データを生成する。この信号処理部 6 では、画素補間処理や、画像データを構成する各画素データの黒レベルを基準の黒レベルに補正したり、画像のホワイトバランスを調整するなどの各種の画像処理が行われる。そして、各画像処理で生成される画像データを一時的に記憶するための R A M 5 2 が信号処理部 6 とデータ伝送可能に設けられている。

【 0 0 4 6 】

信号処理部 6 でデジタル信号処理が施された画像データは、L C D 3 1 1 に画像表示させることが可能である。この画像表示によって、撮影画像を確認するための確認表示（アフタービュー）、および撮影済みの画像を再生する再生表示等が実現される。また、信号処理部 6 においてデジタル信号処理が施され R A M 5 2 に一時記憶される画像データは、信号処理部 6 にて J P E G 形式のデータ圧縮処理等が施された後、記録媒体としてのメモリカード 9 0 に記憶させることも可能である。また、信号処理部 6 は、計時機能を有しており、現在の日時を取得することが可能である。

30

【 0 0 4 7 】

信号処理部 6 には、データ伝送可能にフラッシュ R O M 5 3 が接続している。そして、フラッシュ R O M 5 3 には、信号処理部 6 の C P U で実行されることにより後述の欠陥検出制御部 6 1 として機能する欠陥検出プログラム P G が格納されている。なお、メモリカード 9 0 に記録されている欠陥検出プログラム P G などのプログラムデータを、フラッシュ R O M 5 3 にインストールすることで、そのプログラムを撮像装置 1 の動作に反映できる。

40

【 0 0 4 8 】

信号処理部 6 は、撮像素子 1 0 1 で後発的に（例えば工場出荷後にユーザが撮像装置を購入してから）生じた異常な欠陥画素（後発的欠陥画素）の検出処理を実行・制御する欠陥検出制御部 6 0 と、撮像素子 1 0 1 で取得した画像信号に対して欠陥画素の補正を行う欠陥画素補正部 6 5 とを備えている。この欠陥画素補正部 6 5 では、後述するフラッシュ R O M 5 3 内の欠陥データ格納領域 5 3 0 に記憶された欠陥画素の位置データに基づき、例えば欠陥画素の周辺画素から出力された画素信号で画素補間する欠陥画素の補正処理が行われる。なお、欠陥検出制御部 6 0 および欠陥画素補正部 6 5 は、上述した C P U によっ

50

て機能的に実現されている。

【0049】

欠陥検出制御部60は、欠陥画素の検出処理を管理する検出処理管理部61と、欠陥画素の検出処理に必要な画素信号を撮像素子101から読み出す画素信号読出し部62と、欠陥画素の検出処理を実行する欠陥画素検出部63と、検出された欠陥画素の位置データ等を欠陥データ格納領域530に記録するデータ記録制御部64とを備えている。この画素信号読出し部62によって撮像素子101から読出された画素信号は、RAM52内の画素信号格納領域520に記憶されるとともに、この記憶された画素信号に対して欠陥画素検出部63による欠陥画素検出が行われる。なお、欠陥画素検出部63では、例えばシャッターユニット40を閉止状態にして撮像素子101で生成された各画素信号の平均レ 10
 ベルに対して、一定以上高いレベルの画素が欠陥画素(白欠陥の画素)として検出されることとなる。そして、欠陥画素検出部63においては、撮像面101fを領域分割して得られた8つの分割領域Eaa~Ebd(図8参照)それぞれに属する画素群ごとに欠陥画素の検出が可能である(後で詳述)。

【0050】

以上のような構成の欠陥検出制御部6による欠陥画素の検出処理を、以下で詳しく説明する。

【0051】

<欠陥画素の検出処理について>

撮像装置1では、既述のように欠陥検出制御部6を用いて後発的欠陥画素の検出が可能 20
 である。そして、この欠陥画素の検出処理においては、撮像素子101の撮像面101fを分割し、分割された領域(以下では「分割領域」ともいう)ごとに実施することにより、各分割領域での欠陥画素検出時を分散させ、その処理負担を軽減しつつ、撮像装置1を使用する際には撮像素子101の全画素についての欠陥画素の検査を適切に完了している状態とする。

【0052】

具体的には、撮像素子101の撮像面101fを、上述した第1・第2フィールドFa、Fb毎に分割するとともに、第1~第4チャンネルHa~Hd毎にも分割して、図8に示す8つの分割領域Eaa、Eab、Eac、Ead、Eba、Ebb、Ebc、Ebdに区分けする。このように撮像素子101のインターレース読出しに関する各フィールド 30
 に基づいた領域分割および撮像素子101の各チャンネルに基づいた領域分割により撮像面101fを分割して8つの分割領域Eaa~Ebdを得るようにすれば、各分割領域Eaa~Ebdからの画素信号読出しを簡易に実現できることとなる。そして、欠陥画素検出を行ってから新たな欠陥画素が撮像素子101で発生する可能性が低い期間(例えば1週間)が経過するまでは、撮像装置1が起動される度に、その時点で欠陥画素検出の完了時点が最も古い1つの分割領域に対して欠陥画素検出を行う。このように分割領域毎に欠陥画素検出を行うことにより、撮像素子101の全画素に対しての一括した欠陥画素検出に比べて、画素信号格納領域520として使用するRAM52のメモリ領域を1/8程度に削減できるとともに、欠陥画素検出に必要な画素信号の読出し時間を約1/8に短縮で 40
 きる。なお、各分割領域Eaa~Ebdで欠陥画素検出の検査が完了すると、その分割領域で検出された欠陥画素の位置データ(以下では「欠陥画素データ」とも略称する)と検査完了日時とがデータ記録制御部64によりフラッシュROM53内の欠陥データ格納領域530に記憶される。すなわち、8つの分割領域Eaa~Ebdそれぞれについて欠陥画素検出を直近に実行した時点(直近実行時点)に関する日時情報が欠陥データ格納領域530に記録されることとなる。

【0053】

以上のような欠陥画素の検出処理を行う撮像装置1の具体的な動作を、次で説明する。

【0054】

<撮像装置1の動作>

図9は、撮像装置1の基本的な動作を示すフローチャートである。この動作については 50

、特に撮像装置 1 が起動した直後に行う欠陥画素の検出処理を示しており、欠陥検出プログラム P G が信号処理部 6 0 の C P U で実行されることによって実施される。

【 0 0 5 5 】

まず、メインスイッチ 3 1 7 に対するユ - ザ 操作により電源がオンにされ撮像装置 1 が起動されると、各分割領域 E a a ~ E b d (図 8) に関する欠陥画素検出の検査完了日時をフラッシュ R O M 5 3 内の欠陥データ格納領域 5 3 0 から検出処理管理部 6 1 に読出す。そして、検出処理管理部 6 1 は、信号処理部 6 0 の計時機能を用いて現在の日時を取得し、各分割領域 E a a ~ E b d 毎に検査完了日時から現在までの経過時間を算出する (ステップ S 1) 。

【 0 0 5 6 】

ステップ S 2 では、欠陥画素検出の検査完了時点から一定期間 (例えば 1 週間) が経過した分割領域があるかを検出処理管理部 6 1 で判定する。ここで、一定期間が経過した分割領域がある場合には、ステップ S 3 に進み、そのような分割領域がない場合には、ステップ S 4 に進む。

【 0 0 5 7 】

ステップ S 3 では、欠陥画素検出の検査完了時点から一定期間が経過した分割領域全てを、検査対象領域として検出処理管理部 6 1 で設定する。すなわち、8 つの分割領域 E a a ~ E b d において直近に欠陥画素検出を実行した時点 (直近実行時点) から一定期間が経過した分割領域がある場合には、該当する分割領域全てが検査対象領域 (選択領域) として選択される。これにより、一定期間が経過し新たな欠陥画素が発生している可能性がある分割領域全てについての欠陥画素検出を撮像装置 1 の起動時に行える。その結果、起動された撮像装置 1 を実際に使用する時には撮像素子 1 0 1 の全画素に関する後発的欠陥画素の検出を的確に行った状態で、欠陥画素補正を実施できることとなる。

【 0 0 5 8 】

ステップ S 4 では、8 つの分割領域 E a a ~ E b d のうち欠陥画素検出の検査完了日時、つまり欠陥画素検出を直近に実行した時点 (直近実行時点) が最も古い分割領域を、検査対象領域として検出処理管理部 6 1 で設定する。すなわち、8 つの分割領域 E a a ~ E b d において欠陥画素検出の直近実行時点から一定期間が経過した分割領域がない場合には、8 つの分割領域 E a a ~ E b d のうち一部の分割領域が検査対象領域 (選択領域) として選択される。これにより、撮像装置 1 が起動される度に、撮像素子 1 0 1 に対する欠陥画素検出を徐々に進めることが可能となるため、一定期間が経過した分割領域の発生を抑制して、ステップ S 3 で検査対象領域に設定される分割領域の数を低減できる。また、1 つの分割領域だけが検査対象領域に設定されるため、検査時間が短くて済み、これにより撮像装置 1 の起動完了が遅延するのを最小限に抑えることができる。その結果、ユーザがシャッターチャンスを逃す確率を小さくできることとなる。

【 0 0 5 9 】

ステップ S 5 では、ステップ S 3 またはステップ S 4 で設定された検査対象領域に属する画素群で生成される画素信号を撮像素子 1 0 1 から読出すために、その検査対象領域に関する撮像素子 1 0 1 の駆動モードと読出しモードとを設定する。例えば、図 8 に示す分割領域 E a b が検査対象領域に設定されている場合には、第 1 フィールド F a (図 6) のうちの第 2 チャンネル H b (図 7) が読出されるように撮像素子 1 0 1 についての設定が行われる。

【 0 0 6 0 】

ステップ S 6 では、ステップ S T 5 で設定された駆動モードおよび読出しモードに従って、例えばシャッターユニット 4 0 を閉じた状態で生成された検査対象領域の画素信号を撮像素子 1 0 1 から画素信号読出し部 6 2 に読出す。ここで、画素信号読出し部 6 2 に読み出された画素信号は、R A M 5 2 内の画素信号格納領域 5 2 0 に記憶される。

【 0 0 6 1 】

ステップ S 7 では、画素信号格納領域 5 2 0 に格納されている画素信号に基づき、検査対象領域に対する欠陥画素検出を欠陥画素検出部 6 3 で行い、欠陥データ格納領域 5 3 0

10

20

30

40

50

の欠陥画素データを更新する。すなわち、撮像装置 1 が起動される際には、8つの分割領域 E a a ~ E b d から選択された検査対象領域(選択領域)に対しての欠陥画素検出が欠陥画素検出部 6 3 で実行され、その検出結果が、データ記録制御部 6 4 により欠陥データ格納領域 5 3 0 に記録される。

【 0 0 6 2 】

ステップ S 8 では、検査対象領域に設定され欠陥画素検出が行われた分割領域の検査完了日時を現在の日時に更新する。具体的には、フラッシュ R O M 5 3 内の欠陥データ格納領域 5 3 0 に格納されている分割領域毎の検査完了日時を書き換える。

【 0 0 6 3 】

以上のような撮像装置 1 の動作により、撮像装置 1 の起動時に欠陥画素検出の検査完了時点から一定期間が経過した分割領域全てを検査対象領域に設定して欠陥画素検出を行うため、撮像素子の全画素に関する後発的欠陥画素の検出を的確に行える。これにより、ユーザが撮像装置 1 を使用する際には、撮像素子 1 0 1 の後発的欠陥画素で生成される画素信号に対して適切な欠陥画素補正を行えることとなる。

10

【 0 0 6 4 】

< 変形例 >

・上記の実施形態におけるステップ S 4 (図 9)の動作については、検査完了日時が最も古い分割領域を検査対象領域として設定するのは必須でなく、任意に選択された1つの分割領域を検査対象領域として設定するようにしても良い。また、分割領域に係る分割数より少ない2以上の分割領域を検査対象領域として設定しても良い。

20

【 0 0 6 5 】

・上記の実施形態においては、撮像面 1 0 1 f を 8 つの分割領域 E a a ~ E b d に分割するのは必須でなく、インターレース読出しに関する各フィールドに基づいた領域分割により撮像面 1 0 1 f を 2 つに分割しても、撮像素子 1 0 1 の各チャンネルに基づいた領域分割により撮像面 1 0 1 f を 4 つに分割するようにしても良い。また、フィールドやチャンネルに基づく領域分割に拘泥されず、撮像面 1 0 1 f を 2 以上の領域に分割しても良い。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 6 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係る撮像装置 1 の外観構成を示す図である。

30

【 図 2 】 撮像装置 1 の外観構成を示す図である。

【 図 3 】 撮像装置 1 の縦断面図である。

【 図 4 】 ミラー部 1 0 3 におけるミラーアップの状態を示す図である。

【 図 5 】 撮像装置 1 の機能構成を示すブロック図である。

【 図 6 】 撮像面 1 0 1 f に規定される第 1 フィールド F a および第 2 フィールド F b を説明するための図である。

【 図 7 】 撮像面 1 0 1 f に規定される各チャンネル H a ~ H d を説明するための図である。

【 図 8 】 撮像面 1 0 1 f に規定される 8 つの分割領域 E a a ~ E b d を説明するための図である。

40

【 図 9 】 撮像装置 1 の基本的な動作を示すフローチャートである。

【 符号の説明 】

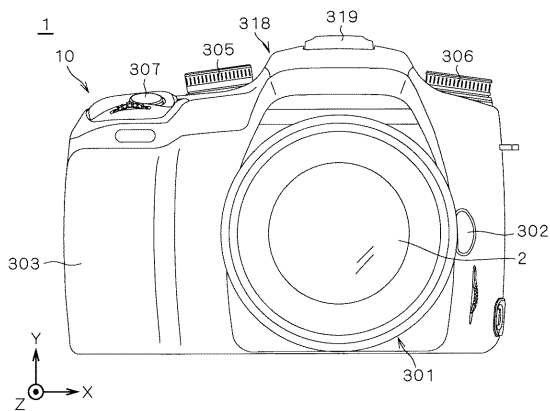
【 0 0 6 7 】

- 1 撮像装置
- 2 交換レンズ
- 6 信号処理部
- 1 0 カメラボディ
- 5 2 R A M
- 5 3 フラッシュ R O M
- 6 0 欠陥検出制御部

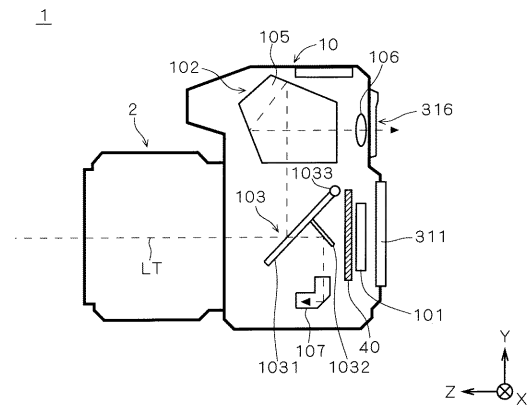
50

- 6 1 検出処理管理部
- 6 2 画素信号読出し部
- 6 3 欠陥画素検出部
- 6 4 データ記録制御部
- 6 5 欠陥画素補正部
- 9 0 メモリカード
- 1 0 1 撮像素子
- 1 0 1 f 撮像面
- 5 2 0 画素信号格納領域
- 5 3 0 欠陥データ格納領域
- E a a ~ E b d 分割領域
- F a 第1フィールド
- F b 第2フィールド
- H a 第1チャンネル
- H b 第2チャンネル
- H c 第3チャンネル
- H d 第4チャンネル
- P G 欠陥検出プログラム

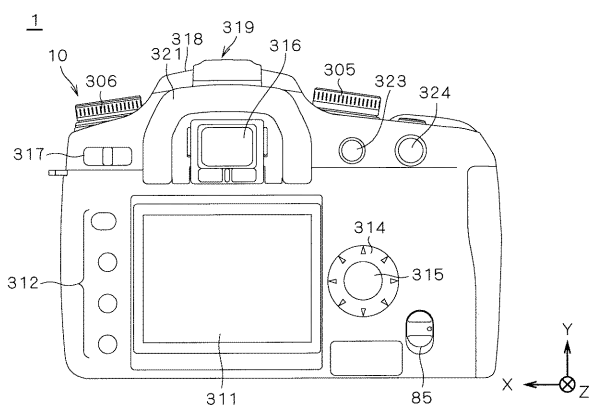
【図1】



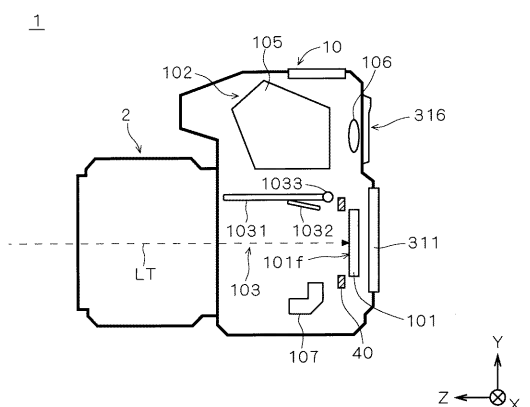
【図3】



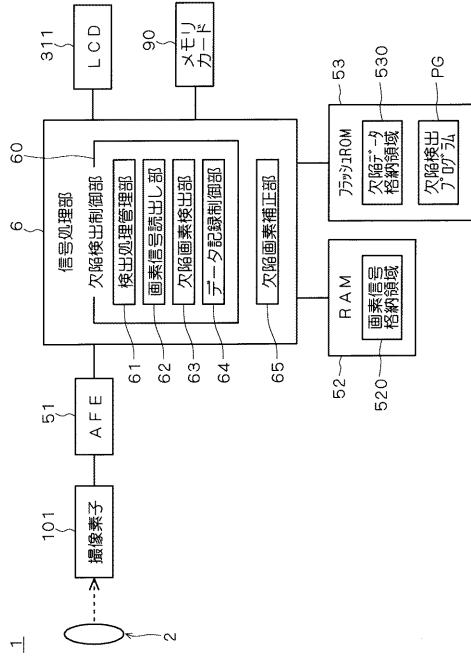
【図2】



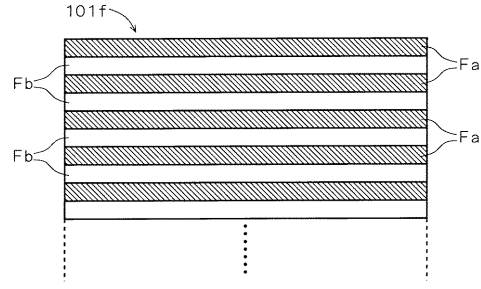
【図4】



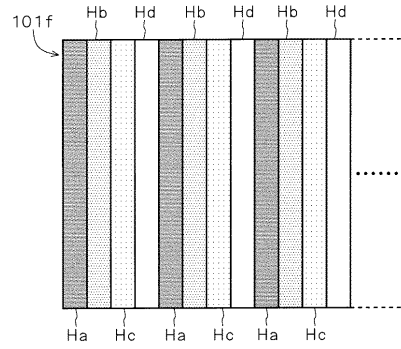
【図5】



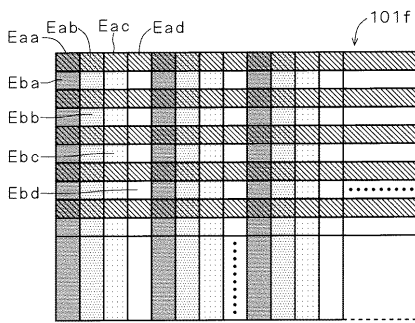
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

