

(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2015-22028
(P2015-22028A)

(43) 公開日 平成27年2月2日(2015.2.2)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
G02B	7/34	(2006.01)	G02B	7/11	C	2H011		
G02B	7/28	(2006.01)	G02B	7/11	N	2H151		
G03B	13/36	(2006.01)	G03B	3/00	A	5C122		
H04N	5/232	(2006.01)	H04N	5/232	H			
H04N	5/238	(2006.01)	H04N	5/238	Z			

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2013-147923 (P2013-147923)
(22) 出願日 平成25年7月16日 (2013.7.16)

(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 100076428
弁理士 大塚 康徳
(74) 代理人 100112508
弁理士 高柳 司郎
(74) 代理人 100115071
弁理士 大塚 康弘
(74) 代理人 100116894
弁理士 木村 秀二
(74) 代理人 100130409
弁理士 下山 治
(74) 代理人 100134175
弁理士 永川 行光

最終頁に続く

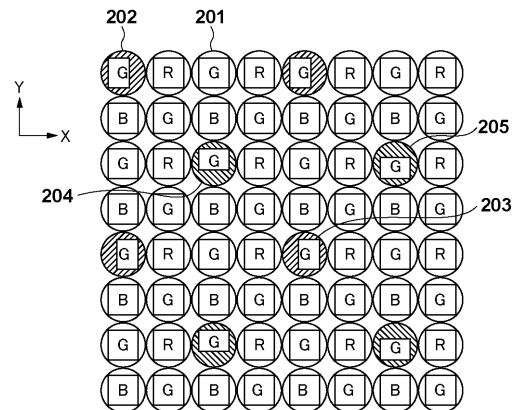
(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【課題】焦点検出用画素の遮光形状に自由度を与えつつ、欠損画素となる焦点検出用画素の信号を画像生成のための信号に補正する処理を容易にする。

【解決手段】画素の開口が遮光されていない撮像用画素と、画素の開口の一部が遮光された焦点検出用画素とを有する撮像素子と、焦点検出用画素の信号である第1の信号と、撮像用画素の信号から焦点検出用画素の信号を差し引いた信号である第2の信号とを生成する信号生成部と、信号生成部により生成された第1の信号と第2の信号のどちらを焦点検出に用いるかを選択する選択部と、選択部により選択された、第1の信号と第2の信号のうち一方の信号を用いて位相差検出方式の焦点検出を行う焦点検出部とを備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画素の開口が遮光されていない撮像用画素と、画素の開口の一部が遮光された焦点検出用画素とを有する撮像素子と、

前記焦点検出用画素の信号である第 1 の信号と、前記撮像用画素の信号から前記焦点検出用画素の信号を差し引いた信号である第 2 の信号とを生成する信号生成手段と、

前記信号生成手段により生成された前記第 1 の信号と前記第 2 の信号のどちらを焦点検出に用いるかを選択する選択手段と、

前記選択手段により選択された、前記第 1 の信号と前記第 2 の信号のうち一方の信号を用いて位相差検出方式の焦点検出を行う焦点検出手段と、

を備えることを特徴とする撮像装置。

10

【請求項 2】

前記画素の開口を遮光する遮光部材は、前記焦点検出用画素の受光部の面積の半分よりも小さい面積を遮光す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】

前記選択手段は、撮影に用いる撮影光学系の絞り値に基づいて、前記第 1 の信号と前記第 2 の信号のどちらを焦点検出に用いるかを選択する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】

前記焦点検出用画素の信号を画像信号として用いるために、前記焦点検出用画素の信号を補正する補正手段をさらに備えることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

20

【請求項 5】

画素の開口が遮光されていない撮像用画素と、画素の開口の一部が遮光された焦点検出用画素とを有する撮像素子を備える撮像装置を制御する方法であって、

前記焦点検出用画素の信号である第 1 の信号と、前記撮像用画素の信号から前記焦点検出用画素の信号を差し引いた信号である第 2 の信号とを生成する信号生成工程と、

前記信号生成工程により生成された前記第 1 の信号と前記第 2 の信号のどちらを焦点検出に用いるかを選択する選択工程と、

前記選択工程により選択された、前記第 1 の信号と前記第 2 の信号のうち一方の信号を用いて位相差検出方式の焦点検出を行う焦点検出工程と、

を有することを特徴とする撮像装置の制御方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置におけるオートフォーカス技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、静止画や動画の撮影時には、撮像素子に結像した被写体像をリアルタイムに観察しながら撮影を行うような所謂ライブビュー撮影の様式が一般化しつつある。従来、ライブビュー撮影中に自動焦点検出を行なうための方式として、撮像用画素で光電変換を行った被写体像のコントラスト変化を検出して合焦状態を判断するコントラスト評価式の焦点検出方式がある。

40

【0003】

一方、撮像素子面上での位相差検出方式を用いることで素早いフォーカスレンズ駆動を行う方法が、例えば特許文献 1 で提案されている。また特許文献 2 においては、遮光を行ったため欠損画素となり補正処理が必要となるような焦点検出用画素の個数を減らす提案がなされている。具体的には、位相差検出を行うための一对の焦点検出用画素の他方を、撮像用画素の信号から一方の焦点検出用画素の信号を差し引いた差分を用いて仮想的な焦点検出用画素とする方法が提案されている。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2004-191629号公報

【特許文献2】特許第4797606号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献2においては、位相差検出を行うための一对の焦点検出用画素のうち一方だけに遮光部材を有した焦点検出用画素の信号を用いる。そのため、焦点検出精度向上のために一对の焦点検出信号がなるべく対称となるようにするには、焦点検出用画素中の遮光部材は実質的に光電変換部に入射する光線範囲を半分にするような遮光形状に限定されるものであった。

10

【0006】

本発明は上述した課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、焦点検出用画素の遮光形状に自由度を与えつつ、欠損画素となる焦点検出用画素の信号を画像生成のための信号に補正する処理を容易にすることである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係わる撮像装置は、画素の開口が遮光されていない撮像用画素と、画素の開口の一部が遮光された焦点検出用画素とを有する撮像素子と、前記焦点検出用画素の信号である第1の信号と、前記撮像用画素の信号から前記焦点検出用画素の信号を差し引いた信号である第2の信号とを生成する信号生成手段と、前記信号生成手段により生成された前記第1の信号と前記第2の信号のどちらを焦点検出に用いるかを選択する選択手段と、前記選択手段により選択された、前記第1の信号と前記第2の信号のうちの一方の信号を用いて位相差検出方式の焦点検出を行う焦点検出手段と、を備えることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、焦点検出用画素の遮光形状に自由度を与えつつ、欠損画素となる焦点検出用画素の信号を画像生成のための信号に補正する処理を容易にすることが可能となる。

30

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の撮像装置の一実施形態であるカメラの構成を示す図。

【図2】撮像素子の画素配列の一例を示す図。

【図3】図2の撮像素子中の撮像用画素、焦点検出用画素、仮想焦点検出用画素の開口形状を示した図。

【図4】図3に対応した画素における光電変換部へ導光される光線範囲をそれぞれ示した図。

【図5】図3及び図4の各画素における瞳強度分布関係を示したグラフ。

40

【図6】図2の撮像素子中の撮像用画素、図3(b)の画素と対になる焦点検出用画素、図3(c)と対になる仮想焦点検出用画素の開口形状を示した図。

【図7】図6に対応した画素における光電変換部へ導光される光線範囲をそれぞれ示した図。

【図8】図6及び図7の各画素における瞳強度分布関係を示したグラフ。

【図9】一对の焦点検出用画素の像信号関係を示した図。

【図10】欠損画素補正を行うための参照画素を示した図。

【図11】本発明の一実施形態における焦点検出作動の流れを示す図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

50

以下、本発明の一実施形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明の撮像装置の一実施形態であるカメラの構成を示す図である。図1は、撮像素子を有したカメラ本体と撮影光学系が一体となったコンパクトタイプのデジタルカメラを示しており、動画及び静止画が記録可能なものである。

【0011】

図1において、101は撮影光学系を示している。102は撮影光学系（結像光学系）の先端に配置された第1レンズ群で、光軸方向に移動可能に保持される。103は絞りで、その開口径を調節することで撮影時の光量調節を行うほか、静止画撮影時には露光秒時調節用シャッタとしても機能する。104は第2レンズ群である。そして絞り103及び第2レンズ群104は一体となって光軸方向に駆動され、第1レンズ群102の移動動作との連動により、変倍作用（ズーム機能）をなす。105は第3レンズ群で、光軸方向の移動により、焦点調節を行なう。106は光学的ローパスフィルタで、撮影画像の偽色やモアレを軽減するための光学素子である。

10

【0012】

107はC-MOSセンサとその周辺回路で構成された撮像素子である。撮像素子107には、横方向にM画素、縦方向にN画素の受光ピクセルが正方配置され、ベイヤー配列の原色カラーモザイクフィルタがオンチップで形成された、2次元単板カラーセンサが用いられる。

【0013】

111はズームアクチュエータで、不図示のカム筒を手動もしくはアクチュエータで回転することにより、第1レンズ群102ないし第3レンズ群105を光軸方向に駆動し、変倍操作を行なう。112は絞りアクチュエータで、絞り103の開口径を制御して撮影光量を調節すると共に、静止画撮影時の露光時間制御を行なう。113はフォーカスアクチュエータで、第3レンズ群105を光軸方向に駆動して焦点調節を行なう。

20

【0014】

121はCPUで、カメラ本体の種々の制御を司るために、演算部、ROM、RAM、A/Dコンバータ、D/Aコンバータ、通信インターフェイス等を有する。そしてROMに記憶された所定のプログラムに基づいて、カメラが有する各種手段を駆動し、AF、撮影、画像処理、記録等の一連の動作を実行する。

【0015】

122は撮像素子駆動部で、撮像素子107の撮像動作を制御するとともに、取得した画像信号をA/D変換してCPU121に送信する。123は画像処理部で、撮像素子107が取得した画像の変換、カラー補間、画像圧縮等の処理を行なう。また欠損画素により画像に不具合が生じた時には、欠損画素補正部124により画像補正処理を行って画像を修正する。

30

【0016】

125は焦点検出用画素抽出部で、撮像素子駆動部122により抽出された撮像用画素の信号中に存在する位相差を検出する方式（位相差検出方式）の焦点検出に用いられる画素信号を抽出する手段である。126は仮想焦点検出用画素生成部で、焦点検出用画素抽出部125にて抽出された焦点検出に用いられる画素信号と他の画素信号から仮想的な焦点検出用の画素信号を生成させる（信号生成）。

40

【0017】

127は焦点検出信号選択部であり、焦点検出用画素抽出部125で得られた焦点検出用画素が仮想焦点検出用画素生成部126で得られる仮想的焦点検出用画素のどちらの画素の信号を用いるかを選択する手段である。128は焦点検出部であり、選択された焦点検出用の画素信号を用いて位相差方式の焦点検出を行って合焦状態からのデフォーカス情報を算出する。なお、以上の焦点検出に関わる箇所については後に詳細に説明する。

【0018】

131はフォーカス駆動部で、焦点検出部128のデフォーカス情報に基づいてフォーカスアクチュエータ113を駆動制御し、第3レンズ群105を光軸方向に駆動して焦点

50

調節を行なう。132は絞り駆動部で、絞りアクチュエータ112を駆動制御して絞り103の開口を制御する。133はズーム駆動部で、撮影者のズーム操作に応じてズームアクチュエータ111を駆動する。

【0019】

141はLCD等の表示装置で、カメラの撮影モードに関する情報、撮影時のプレビュー画像と撮影後の確認用画像、焦点検出時の合焦状態表示画像、カメラの姿勢情報等を表示する。142は操作スイッチ群で、電源スイッチ、撮影開始スイッチ、ズーム操作スイッチ、撮影モード選択スイッチ等で構成される。143は着脱可能なフラッシュメモリで、撮影済み画像を記録する。

【0020】

図2は、本実施形態における撮像素子の画素配列の一例を示した図である。図2は、2次元C-MOSエリアセンサの縦(Y方向)12行と横(X方向)14列の範囲を、撮影光学系側から観察した状態を示している。カラーフィルタはベイヤー配列が適用され、奇数行の画素には、左から順に緑(Green)と赤(Red)のカラーフィルタが交互に設けられる。また、偶数行の画素には、左から順に青(Blue)と緑(Green)のカラーフィルタが交互に設けられる。図2中ではGreen、Red、Blueのカラーフィルタ配置を略してG、R、Bと記している。

10

【0021】

201~205等の円はオンチップマイクロレンズを表わす。オンチップマイクロレンズの内側に配置された複数の矩形はそれぞれ光電変換部(受光部)である。また、図中で黒くハッチングされた部分は画素内で遮光を行っている部分である。以下の説明において、分割された複数の光電変換部を連結した形状を連結形状、連結形状の中心を連結中心と称する。

20

【0022】

201は第1の画素群であり以後は一般画素と呼称する、第1の画素群の出力は記録用画像の生成に利用される。ここで記録用画像とは、JPEG等のフォーマットで規定された静止画画像のほかに、動画も該当するものである。また図中の202~205は第2の画素群である。

【0023】

第2の画素群については後で詳しく述べるが、第2の画素群の画素である画素202と203または画素204と205の一对の画素で光電変換された画素信号を、位相差方式の焦点検出に利用する。または画素201の画素信号から上記の画素の画素信号を差し引いた差分信号を位相差方式の焦点検出に利用する。なお、第2の画素群の画素信号は、出力信号に対し修正処理を行うことで記録用画像信号として利用することが可能である。

30

【0024】

ここで画素202、203と画素204、205は直交方向の被写体像(縦縞及び横縞パターン)をそれぞれ検出するものである。図の画素配列方向においては、画素202と203の一对の画素は水平方向(図中X方向に走査して縦縞パターンの検出)の被写体像信号を検出する。また、画素204と205の一对の画素は垂直方向(図中Y方向に走査して横縞パターンの検出)の被写体像信号を検出する。そしてそれらの差分信号から位相差を求めて焦点検出を行う。そして画素202~205の画素群は隣接した一般画素群201との出力信号の差分信号を用いても焦点検出が行えるものである。

40

【0025】

その説明を図3~図5を用いて行う。図3は、前述した本実施形態の第1の形状の画素(撮像用画素)201と、撮像素子内に遮光部材を配した第2の形状の画素(焦点検出用画素)202と、それらの画素から生成される仮想的な焦点検出用の画素211を示した図である。そして図4は、本実施形態の画素の断面を簡略に示した図である。

【0026】

図4(a)は第1の形状の画素201の断面に相当するものであり、図3(a)の様に光電変換部221に対し遮光部材は設けていないものである。図4(b)は光電変換部へ

50

の導光経路の一部に遮光部材 405 を配置して、撮影光学系の射出瞳からの入射光線範囲を規制した第 2 の形状の画素 202 の断面に相当するものである。そして、この例では、図 4 (b) の画素は、遮光部材 405 によって光電変換部の開口形状が光電変換部 221 の約 3 / 4 の面積に設定されている。

【 0027 】

そして、図 4 (c) は図 4 (a) 及び図 4 (b) で示した構成の画素から生成される仮想的な焦点検出用画素の断面構造を示す。ここでは単純に図 3 (a) の開口形状 221 から図 3 (b) の開口形状 222 を差し引いた差分として、開口形状 221 に対して仮想的に約 1 / 4 の面積の開口形状 223 が生成される。

【 0028 】

次に上記の光電変換部の開口形状の変化によって撮影光学系の射出瞳から光電変換部に入射して画像信号となる信号強度の変化の様子を図 4 と図 5 を用いて説明する。

【 0029 】

ここで、図 4 中で示している平面 401 ~ 403 は撮影光学系の射出瞳位置に配置された平面であると考えことにする。すると図 4 (a) 中の平面 401 から射出される光線は、図 2 で示した一般画素 201 に入射して光電変換部 221 に照射される。そして、光電変換部 221 にて光電変換作用を行うことになるが、以下では、その時の光線入射角度と光電変換強度の関係を瞳強度分布と呼び、平面 401 のように光線を照射する平面範囲を瞳強度分布範囲と呼ぶことにする。

【 0030 】

また図 4 (b) の 405 は第 2 の形状の画素 202 中に設けられる遮光部材を示した図であり、遮光部材 405 は、瞳強度分布範囲 401 の一部の範囲からの光電変換部 222 への入射を規制して 402 に示すような瞳強度分布範囲に変換する。

【 0031 】

406 は、図 4 (a) と図 4 (b) から得られる仮想的な遮光部形状を示したものである。そして仮想的な遮光部 406 の作用によって、瞳強度分布範囲 401 から 402 を差し引いた差分として新たな瞳強度分布範囲 403 が生成されるものとしている。

【 0032 】

図 5 のグラフは、瞳強度分布特性を示した図である。図 4 で示されている平面 401 ~ 403 は均一照度である面光源としたときに、撮影光学系の入射瞳位置に相当するものとする。そして平面 401 ~ 403 より撮像用画素 201、202 への光線入射角度を横軸に設定している。そして、図 5 は、各光線入射角度に対して光電変換部が光線を受光して電気信号として出力する電気強度変化特性を示し、これが瞳強度分布特性である。なお、図 5 のグラフの縦軸は光電変換強度の最大値が 1 になるように正規化を行っている。

【 0033 】

ここで、図 5 中に S0 で示される曲線は撮像用画素 201 の瞳強度分布特性を示し、S1 a で示す曲線は画素 202 の瞳強度分布特性を示している。そして S2 a で示す曲線は、S0 で示す曲線の光電変換強度から S1 a で示した曲線の光電変換強度を差し引いた差分を示している。そして差分 S2 a で示される曲線が図 4 (c) で示した仮想焦点検出用画素 211 における瞳強度分布特性を表す。

【 0034 】

図 6 は、図 3 の焦点検出用画素 202 または仮想焦点検出用画素 211 と一対となって位相差方式の焦点検出を行う画素形状である。図 6 (a) は図 3 (a) と同様な一般画素である。また、図 6 (b) の画素 203 は、図 3 (b) の画素 202 の開口形状 222 が走査を行う方向 (図では水平方向) に対象となるような開口形状 224 を有している。そして図 6 (c) の画素 212 は、図 3 (c) の画素 211 と同様に図 6 (a) の一般画素 201 から図 6 (b) の画素 203 を差し引いた差分で生成される仮想的な開口形状 225 を有した仮想焦点検出用画素である。

【 0035 】

図 7 は図 4 と同様に図 6 (a)、(b)、(c) の各画素に対応する断面構造である。

10

20

30

40

50

図中の401と702は撮影光学系の射出瞳に対する光電変換作用を行う瞳面上の入射瞳範囲であり、703は入射瞳範囲401から入射瞳範囲702を差し引いた差分で生成される仮想的な入射瞳範囲を示している。

【0036】

そして図4(b)の入射瞳範囲402と図7(b)の入射瞳範囲702から焦点検出用画素へ光線が入射され、受光した光線から光電変換された一对の電気信号を用いて位相差方式の焦点検出を行う。もしくは図4(c)の仮想的入射瞳範囲403と図7(c)の仮想的な入射瞳範囲703から仮想焦点検出用画素へ光線が入射され、受光した光線から光電変換された一对の電気信号を用いて位相差方式の焦点検出を行う。

【0037】

図8は、図5で説明したものと同様に、図7中の一般画素201における瞳強度分布特性を示すS0と、焦点検出用画素203における瞳強度分布特性を示すS1bを示している。また、S0で示した光電変換強度からS1bで示した光電変換強度を差し引いた差分で表わした仮想焦点検出用画素の瞳強度分布特性である曲線S2bを表している。

【0038】

これらの特性は、焦点検出を行う走査方向の入射角度をグラフの横軸とすると、図5と図7における位相差方式の焦点検出を行う一对の焦点検出用画素の瞳強度分布特性は入射角0°時の縦軸に対して対称な特性になっている。よって位相差検出時の相関演算処理が行い易く正確な焦点検出が行える。

【0039】

次に前述した画素構造による位相差方式の焦点検出に関して図9を用いて説明を行う。図9中のAI0、BI0は焦点検出を行う走査方向に焦点検出用画素群の出力信号を補間合成した一对の波形信号(A像波形とB像波形と呼称する)であり、L0は各波形の信号強度重心位置の隔たりを相関量の代りとして示したものである。

【0040】

ここで図9のAI0とBI0は、図4(b)と図7(b)の組み合わせで示した一对の焦点検出用画素群の出力波形、もしくは図4(c)と図7(c)の組み合わせで示した一对の仮想焦点検出用画素群から生成される仮想的な出力波形を示したものである。

【0041】

位相差焦点検出方式はA像波形とB像波形の相対位置をずらして互いの波形を重ね合わせ差異部分の面積量がもっとも小さくなる状態を相関が最も取れている状態とする。そしてA像波形に対するB像波形の相対的なずらし量(像ズレ量)を検出して像ズレ量から基線長を除算することでデフォーカス量の算出を行う。

【0042】

以上説明した焦点検出用画素群において、焦点検出用光電変換部の開口形状の大きさを決定する要因は次のとおりである。

【0043】

繰り返しになるが、位相差検出式の焦点検出方法においては、撮影光学系の射出瞳上で焦点検出用光束の瞳分割を行なう。そして、例えば図4と図7における402と702、403と703の様に一对の瞳分割された画素群の一方向(図2におけるX又はY方向)の走査を行ってその電気信号波形から位相差検出を行う。

【0044】

仮に瞳分割方向における瞳寸法が大きい場合には焦点検出精度は向上するが、焦点検出像のボケ量が大きくなりすぎると相関を取るための像信号が弱まってくるため、焦点検出可能範囲(検出出来るデフォーカス範囲)が狭くなる問題が出てくる。そのためデフォーカス量が小さくボケ量も小さい合焦位置近傍では焦点検出精度を向上させるために瞳寸法を大きくしてボケ量が大きくなるように設定した方が好ましい。また同一デフォーカス時のボケ量の大きさは撮影光学系のFno値によって異なるものである。

【0045】

このように撮影光学系の仕様や焦点検出時の設定状態変化により、焦点検出用画素の信

10

20

30

40

50

号の選択を変更する。例えば、デフォーカス量が小さくボケ量も小さい合焦位置近傍では、焦点検出用画素 202 と 203 による一对の像信号、すなわち瞳寸法の大きい 402 と 702 の一对の瞳範囲から得られる像信号の組み合わせを焦点検出に用いる。また、例えば、デフォーカス量が大きくボケ量も大きい場合には、仮想焦点検出用画素 211 と 212 の一对の組み合わせで示したように、瞳寸法の小さい 403 と 703 の一对の仮想瞳範囲から得られる仮想的像信号の組み合わせを焦点検出に用いる。

【0046】

以上、本実施形態における焦点検出の性能向上に関する説明を行ったが、前述した遮光部材を設けた焦点検出用画素の信号は本来の一般画素の信号に対して強度が低下している問題がある。

10

【0047】

そのため記録画像用に撮像信号として用いると黒点やシミのような像が混ざり鑑賞画像としての品位が低下してしまう問題がある。このような焦点検出用画素は、撮像素子の製造工程不良で画素出力信号が規定値にならないような欠損画素と同類なものであると考えることができる。

【0048】

図10は、この欠損画素の画像出力信号の改善を行うための補正方法を示したものである。ここでは、図2の遮光部材を施した画素203を例に挙げて説明する。

【0049】

図10中で隣接した同色(ここではGreen)のフィルタの通常画素を矢印で示したように画素203の参照画素とする。例えば、図10中の4つの参照画素の出力信号の平均値を用いてその平均値を画素203の出力信号として用いるといった方法で、画素203の出力を補正する。

20

【0050】

しかしこの方法は画像信号の扱いが複雑になると同時に位置が離れていて被写体の異なる位置の(視差が生じている)像信号を用いる問題を含んでいる。そのため、例えばエッジを有するようなコントラストの輪郭が明瞭な被写体では、在るべきでない画像信号を出力してしまうような現象が起り、正確な画像補正処理を行うことが難しくなってくる。

【0051】

他の方法としては、画素203自身の出力値のゲインを持ち上げることで、隣接した同色カラーフィルタを有した画素との出力信号の不連続の低減を行う方法がある。この方法では自身の画像信号を用いるため、上記のような画像補正の正確性が被写体に依存するような欠点が緩和される利点がある。

30

【0052】

これを実現するための補正方法として、図5又は図8の瞳強度分布曲線において、通常画素の出力特性のS0の曲線と補正を行う画素203の出力特性曲線のS1aまたはS1bの積分値を求めその面積比率からゲイン値を求める方法が考えられる。この方法は予め撮影時のFno値等の撮影光学系の射出瞳径に対してのゲイン値を設定しておけば簡略な補正方法と言える。

【0053】

但し、一定の入射角度範囲からの光線情報が欠損しているため本来捉えるべき被写体の一部が欠けた状態となっている。よって補正の正確性を出すためには欠損画素の遮光範囲は小さく設定して光量損失率はなるべく小さくすることが望ましい。よって本実施形態では、遮光部を受光面積の半分よりも小さくした焦点検出用画素(例えば202と203)から遮光部を受光面積の半分よりも大きくした焦点検出用画素(例えば211と212)の信号を仮想的に生成できるため、実際の焦点検出用画素は遮光部を小さくした画素のみでよい。そのため、上述したように簡易な方法で正確に欠損画素補正処理を行うことができる。

40

【0054】

次に図11は、本実施形態の焦点検出の処理の流れを示したフローチャートである。こ

50

ここでは、実焦点検出用画素の信号とそこから生成される仮想焦点検出用画素の信号の一方を選択した後に、その選択した画素から取得した信号で相関演算を行って焦点検出を行う方法を示している。

【0055】

撮影機器が撮影被写体を捉え、先ずステップS100で撮影画素信号の取り込み処理を行う。そして焦点検出動作が開始されるとステップS101にて、焦点検出用画素の信号の取得処理を行い、ステップS102で焦点検出時のFno値の取得処理を行う。

【0056】

ステップS103にて、実焦点検出用画素またはそれから生成される仮想的な焦点検出用画素のどちらを焦点検出処理に採用するのかを判断するため、設定されている焦点検出時のFno値と閾値を比較する。

10

【0057】

ステップS103でFno値（絞り値）が閾値よりも明るい状態であると判断された場合には、ステップS104に移行して、S101にて取得された焦点検出用画素の信号と隣接した一般画素の信号とから仮想的な焦点検出用画素を生成する処理を行う。

【0058】

ステップS105では、相関演算処理を、実焦点検出用画素の信号と仮想焦点検出用画素の信号の中でステップS103の条件分岐処理で選択された焦点検出信号を用いて行う。ステップS106では、ステップS105の相関演算で得られた像ズレ量からデフォーカス量の算出処理を行う。

20

【0059】

次に、S107では、ステップS106で得られたデフォーカス量から、規定された合焦判定範囲内か否かを判断する。ここで合焦したと判断された場合は一連の焦点検出処理を終えて撮影動作等に移行する。一方合焦していないと判断された際にはステップS108にて算出されたデフォーカス量から合焦を行うのに必要なフォーカス駆動量の算出処理を行う。そしてステップS109にてステップS108で求められたフォーカス駆動量に基づいたフォーカス駆動を行った後にステップS101に戻り、再び焦点検出処理動作を繰り返す。

【0060】

なお、ステップS100の撮像用画素の信号の取り込み処理は撮像装置の撮像フレームレートに則り処理されるものであり、焦点検出処理とは異なるタイミングで処理が折り返されても良い。

30

【0061】

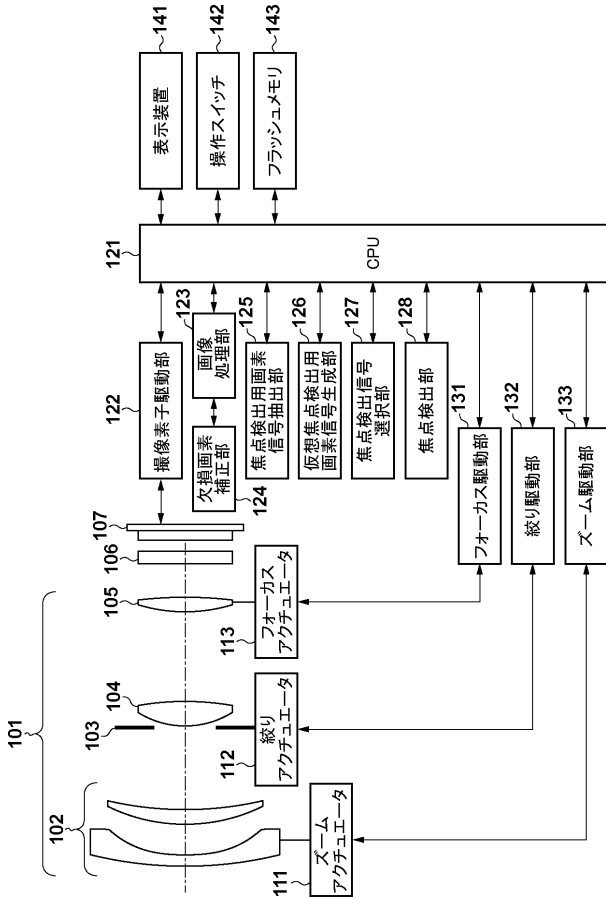
以上説明したように上記の実施形態においては、焦点検出用画素（欠損画素）の補正処理が行い易くなり、且つ焦点検出精度の向上を図ることができる。

【産業上の利用可能性】

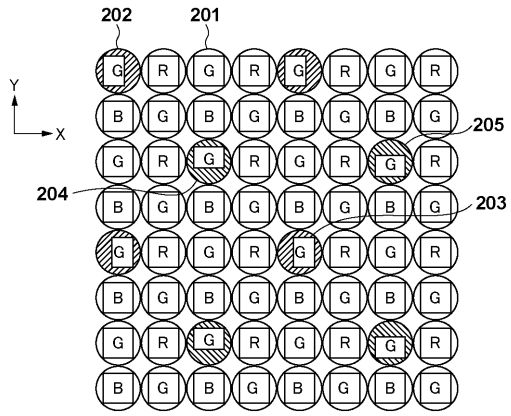
【0062】

本発明は、撮像素子を備えた電子カメラの焦点調節に関するものであり、特にムービーカメラ、デジタルスチルカメラに有用なものである。

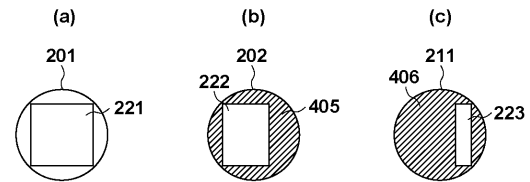
【図1】



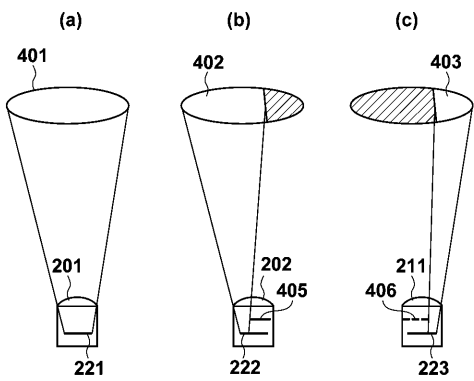
【図2】



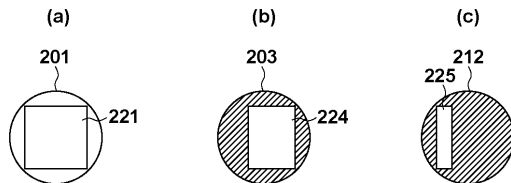
【図3】



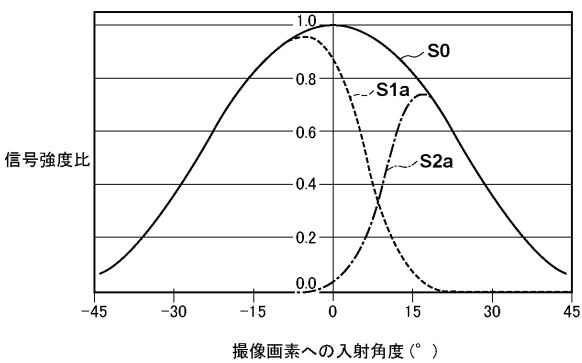
【図4】



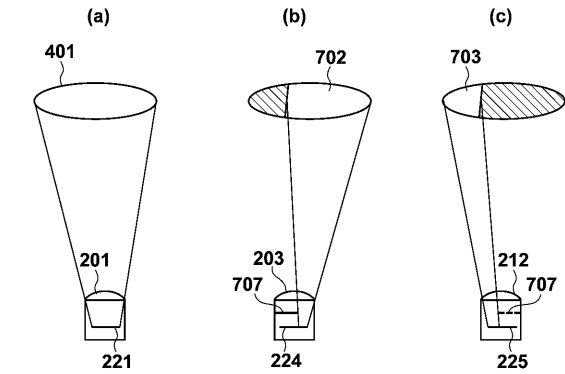
【図6】



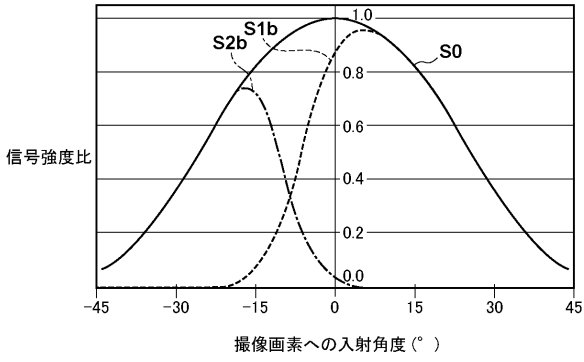
【図5】



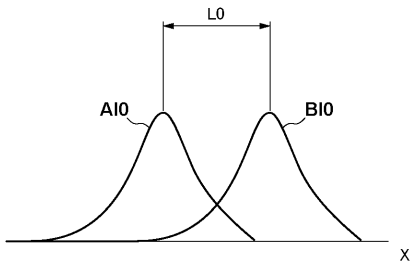
【図7】



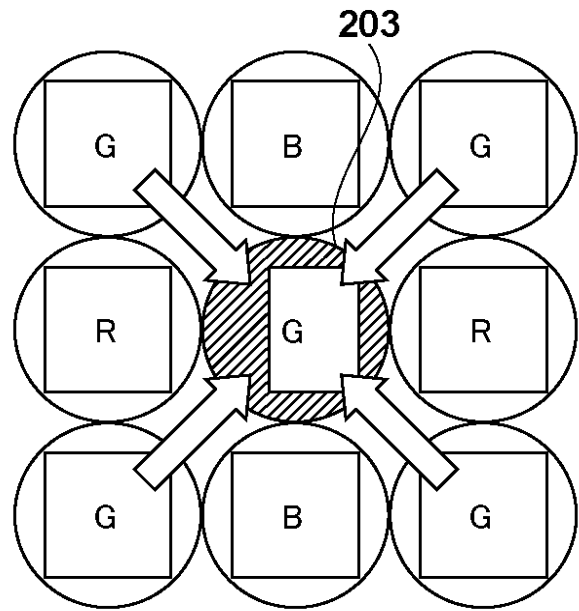
【図8】



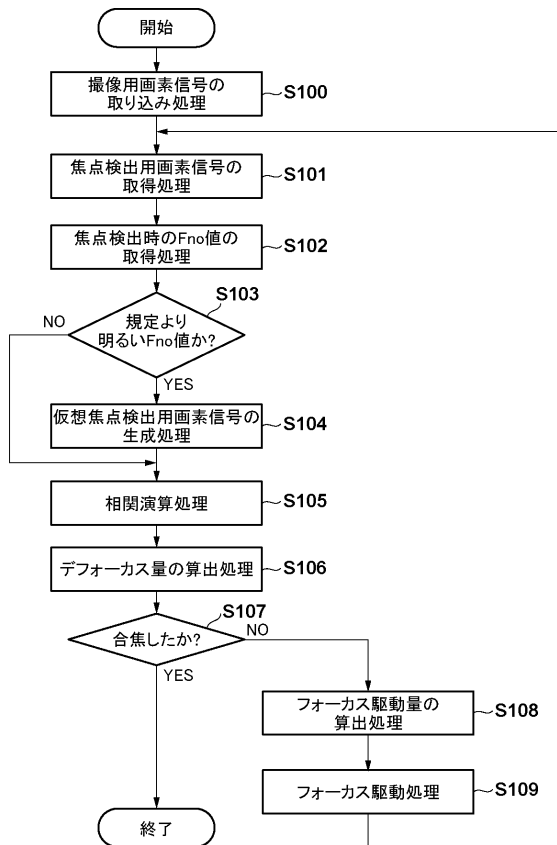
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 西尾 彰宏

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) 2H011 BA24

2H151 BA06 CB06 CB22 CB26 CD25 DA02 DA41 EB04

5C122 DA03 DA04 EA14 FD07 HA42 HA86 HB01