

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4709247号
(P4709247)

(45) 発行日 平成23年6月22日(2011.6.22)

(24) 登録日 平成23年3月25日(2011.3.25)

(51) Int.Cl.

F 1

GO2B	7/28	(2006.01)	GO2B	7/11	N
GO3B	13/36	(2006.01)	GO3B	3/00	A
GO2B	7/34	(2006.01)	GO2B	7/11	C
GO2B	7/36	(2006.01)	GO2B	7/11	D
HO4N	5/232	(2006.01)	HO4N	5/232	H

請求項の数 2 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2008-121637 (P2008-121637)
(22) 出願日	平成20年5月7日(2008.5.7)
(62) 分割の表示	特願2006-106627 (P2006-106627) の分割
原出願日	平成18年4月7日(2006.4.7)
(65) 公開番号	特開2008-197681 (P2008-197681A)
(43) 公開日	平成20年8月28日(2008.8.28)
審査請求日	平成21年4月7日(2009.4.7)
(31) 優先権主張番号	特願2005-113957 (P2005-113957)
(32) 優先日	平成17年4月11日(2005.4.11)
(33) 優先権主張国	日本国(JP)

(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
(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】焦点検出装置及び制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入射する光を光電変換して電荷を蓄積するエリアセンサと、
前記エリアセンサに蓄積された電荷に基づいて電気信号を複数チャンネルで出力する第1の出力手段と、
前記複数チャンネルそれぞれに対して、共有の情報を出力する第2の出力手段と、
前記複数チャンネルにそれぞれ対応する複数のA/D変換器と、
前記複数のA/D変換器によりそれぞれA/D変換された前記複数のチャンネルからの電気信号を1枚の画像に合成する合成手段と、

前記合成手段により合成された画像に基づいて、コントラスト方式により合焦状態を検出する焦点検出手段とを有し、
前記合成手段は、前記複数チャンネルから出力された前記複数のA/D変換器によりそれぞれA/D変換された共有の情報を基づいて、前記A/D変換された電気信号を補正することを特徴とする焦点検出装置。

【請求項 2】

入射する光を光電変換して電荷を蓄積するエリアセンサと、前記エリアセンサに蓄積された電荷に基づいて電気信号を複数チャンネルで出力する第1の出力手段と、前記複数チャンネルそれぞれに対して、共有の情報を出力する第2の出力手段と、前記複数チャンネルにそれぞれ対応する複数のA/D変換器と、前記複数のA/D変換器によりそれぞれA/D変換された前記複数のチャンネルからの電気信号を1枚の画像に合成する合成手段と

10

20

、前記合成手段により合成された画像に基づいて、コントラスト方式により合焦状態を検出する焦点検出手段とを備えた焦点検出装置の制御方法であって、

前記合成手段が、前記複数チャンネルから出力された前記複数のA／D変換器によりそれぞれA／D変換された共有の情報に基づいて、前記A／D変換された電気信号を補正するステップを有することを特徴とする制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、焦点検出装置及び焦点検出のための信号処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、カメラの焦点検出方法として、いわゆる位相差検出方式が知られている。位相差検出方式では、先ず、カメラの撮影レンズの異なる射出瞳位置を通過した被写体からの光束を一对のラインセンサ上に結像させる。そして、結像された1対のラインセンサ上の被写体像の相対位置の変化量を求ることにより、被写体のデフォーカス量を検出して、これに基づいて撮影レンズの駆動を行う（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

また、いわゆるコントラスト方式（または、山登り方式）による合焦方法も知られている。コントラスト方式では、カメラの撮影レンズを通過した被写体からの光束の一部をエリアセンサ上に結像させ、結像された被写体画像の尖鋭度を演算し、尖鋭度が最も高くなるようにフォーカスレンズを駆動させる（例えば、特許文献2参照）。

【0004】

一方、半導体製造技術は年々向上し、これに伴って焦点検出に用いるラインセンサやエリアセンサ（以下、「焦点検出用センサ」と呼ぶ。）を構成する画素数が増えてきている。画素数の増加と共に焦点検出精度が向上する反面、焦点検出用センサからの読み出しに、より長い時間がかかるためにレリーズタイムラグが長くなってしまい、シャッターチャンスを逃すこともある。そのため、焦点検出精度を落とさずに焦点検出速度を上げるための様々な方法が提案されている（例えば、特許文献3、4参照）。

【0005】

特許文献3によれば、ラインセンサの画素全てから得られる画像信号が実際の焦点検出に必ずしも必要ではないことに着目し、焦点検出に不要なラインセンサの領域の画素は、処理に時間のかかるA／D変換をしないようにしている。このようにすることで、高速に焦点検出を行う方法を開示している。

【0006】

また、特許文献4では、マイクロプロセッシングユニット（MPU）で行われる処理と並行してA／D変換処理を実行できる点に着目している。これは、ラインセンサから読み出した画像信号を用いて、MPUなどの演算回路により補正処理などの焦点検出に必要な処理を行うが、A／D変換器はMPUの周辺回路であるためである。A／D変換中に、焦点検出する上で不可欠な別の処理であるラインセンサ像の補正処理をMPUに並行して行わせることで、焦点検出全体にかかる時間を短縮することができる。

【0007】

【特許文献1】特開平09-054242号公報

【特許文献2】特開2001-136437号公報

【特許文献3】特開昭63-148215号公報

【特許文献4】特許3550599号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、特許文献3に記載の方法では、デフォーカス量によって被写体像がラインセンサに結像する位置が異なると共に、被写体像の特性によって読み出さなければなら

10

20

30

40

50

ない領域の範囲が異なる。そのため、焦点検出処理に必要な画素数が場合によって変わってしまう。焦点検出処理に必要な画素数が少ない場合は焦点検出時間を短縮することができるが、焦点検出処理に必要な画素数が多い場合は焦点検出時間を短縮することができない。更に、画素を読み出すためにかかる時間が一定ではなく、被写体によってレリーズタイムラグが変化してしまうため、使い勝手が悪かった。

【0009】

また、特許文献4に記載の方法では、A/D変換と並行して動作可能な処理はそれ程多くはなく、焦点検出にかかる時間を十分に短縮することはできなかった。

【0010】

本発明は上記問題点を鑑みてなされたものであり、焦点検出にかかる時間を確実かつ十分に短縮することを第1の目的とする。 10

【0011】

また、焦点検出に係る時間の短縮に伴って焦点検出精度が落ちないようにすることを第2の目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的を達成するために、本発明の焦点検出装置は、入射する光を光電変換して電荷を蓄積するエリアセンサと、前記エリアセンサに蓄積された電荷に基づいて電気信号を複数チャンネルで出力する第1の出力手段と、前記複数チャンネルそれぞれに対して、共有の情報を出力する第2の出力手段と、前記複数チャンネルにそれぞれ対応する複数のA/D変換器と、前記複数のA/D変換器によりそれぞれA/D変換された前記複数のチャンネルからの電気信号を1枚の画像に合成する合成手段と、前記合成手段により合成された画像に基づいて、コントラスト方式により合焦状態を検出する焦点検出手段とを有し、前記合成手段は、前記複数チャンネルから出力された前記複数のA/D変換器によりそれぞれA/D変換された共有の情報に基づいて、前記A/D変換された電気信号を補正する。 20

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、焦点検出にかかる時間を確実かつ十分に短縮することができる。

【0014】

また、焦点検出に係る時間の短縮に伴って焦点検出精度が落ちないようにすることができます。 30

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、添付図面を参照して本発明を実施するための最良の形態を詳細に説明する。ただし、本形態において例示される構成部品の寸法、形状、それらの相対配置などは、本発明が適用される装置の構成や各種条件により適宜変更されるべきものであり、本発明がそれらの例示に限定されるものではない。

【0016】

図1は本発明の実施の形態に係る、一眼レフлексカメラと該カメラに装着される交換レンズとによって構成されるオートフォーカスカメラシステムの概略構成を示す図であり、ここでは主に光学的な配置関係を示している。 40

【0017】

同図において、1はカメラ本体であり、その前面にはレンズユニット11が装着される。カメラ本体1内には、光学部品、機械部品、電気回路およびフィルム又はCCD等の撮像素子などが収納され、フィルムを用いた写真撮影又は、光電変換素子による画像撮影を行うことができる。2は主ミラーであり、ファインダー観察状態では撮影光路内に斜設され、撮影状態では撮影光路外に退避する。また、主ミラー2はハーフミラーとなっており、撮影光路内に斜設されているときは、焦点検出ユニット26へ被写体からの光線の約半分を透過させる。焦点検出ユニット26は、本実施の形態においてはいわゆる位相差検出方式によってレンズユニット11の焦点調節状態を検出し、その検出結果をレンズユニッ 50

ト 1 1 の焦点調節機構を制御する自動焦点調節装置へ送出する。この焦点検出ユニット 2 6 については、詳細に後述する。

【 0 0 1 8 】

3 は、ファインダー光学系を構成する、後述のレンズ 1 2 ~ 1 4 の予定結像面に配置されたピント板であり、4 はファインダー光路変更用のペントプリズムである。5 はアイピースであり、撮影者はこの窓からピント板 3 を観察することで、撮影画面を確認することができる。6 と 7 はファインダー観察画面内の被写体輝度を測定するための結像レンズと測光センサである。

【 0 0 1 9 】

8 はフォーカルプレーンシャッター、9 は感光部材であり、銀塩フィルム又は、C C D や C M O S 等の撮像素子が用いられる。2 5 はサブミラーであり、主ミラー 2 とともに、ファインダー観察状態では撮影光路内に斜設され、撮影状態では撮影光路外に退避する。このサブミラー 2 5 は、斜設された主ミラー 2 を透過した光線を下方に折り曲げて、焦点検出ユニット 2 6 の方に導くものである。

【 0 0 2 0 】

1 0 はカメラ本体 1 とレンズユニット 1 1 との通信インターフェイスとなるマウント接点群である。

【 0 0 2 1 】

1 2 ~ 1 4 はレンズであり、1 群レンズ（以下、「フォーカシングレンズ」と呼ぶ。）
1 2 は光軸上を前後に移動することで撮影画面のピント位置を調整する。また、2 群レンズ 1 3 は光軸上を前後に移動することでレンズユニット 1 1 の焦点距離を変更し、撮影画面の変倍を行うものであり、1 4 は固定の3群レンズである。1 5 は絞りである。1 6 は駆動モータであり、自動焦点調節動作時にフォーカシングレンズ 1 2 を光軸方向に前後移動させるフォーカス駆動モータである。1 7 は絞り 1 5 の開口径を変化させるための絞り駆動モータである。1 8 は距離エンコーダーであり、フォーカシングレンズ 1 2 に取り付けられたブラシ 1 9 が摺動することで、該フォーカシングレンズ 1 2 の位置を読み取り、被写体距離に相当する信号を発生する。詳しくは、距離エンコーダ 1 8 とブラシ 1 9 および後述するレンズマイクロプロセッシングユニット（M P U）1 1 2 は、ピント調節された後のフォーカシングレンズ 1 2 の位置を読み取る。そして、読み取った位置よりその時の被写体距離に換算した信号（被写体距離情報）を出力する。

【 0 0 2 2 】

次に、図 2 を用いて、上記カメラシステムの回路構成について説明する。なお、図 1 と共通の構成要素には同じ符号を付している。

【 0 0 2 3 】

まず、カメラ本体 1 内の回路構成について説明する。

【 0 0 2 4 】

カメラマイクロプロセッシングユニット（M P U）1 0 0 には、測光センサ 7 、焦点検出ユニット 2 6 、シャッター制御回路 1 0 7 、モータ制御回路 1 0 8 および液晶表示回路 1 1 1 が接続されている。また、カメラ M P U 1 0 0 は、レンズユニット 1 1 内に配置されたレンズ M P U 1 1 2 とマウント接点 1 0 を介して信号伝達を行う。

【 0 0 2 5 】

焦点検出ユニット 2 6 は、2 系統のチャンネル（C h A、C h B）を介して後述する焦点検出用の情報をカメラ M P U 1 0 0 に出力する。カメラ M P U 1 0 0 は、各チャンネル（C h A、C h B）にそれぞれ対応したA / D 変換器 A 3 1 およびA / D 変換器 B 3 2 を内蔵し、焦点検出ユニット 2 6 から得られる情報をそれぞれA / D 変換し、位相差検出方式により合焦状態の検出を行う。そして、レンズ M P U 1 1 2 と信号のやりとりを行うことによって、フォーカシングレンズ 1 2 の焦点調節制御を行う。

【 0 0 2 6 】

シャッター制御回路 1 0 7 は、カメラ M P U 1 0 0 からの信号に従ってフォーカルプレーンシャッター 8 を構成するシャッター先幕駆動マグネット M G - 1 およびシャッター後幕

10

20

30

40

50

駆動マグネットM G - 2 の通電制御を行う。これにより、シャッター先幕および後幕を走行させ、露出動作を行う。モータ制御回路1 0 8 は、カメラM P U 1 0 0 からの信号に従ってモータM を制御することにより、主ミラー2 及びサブミラー2 5 のアップダウン、及びシャッターチャージなどを行う。

【0 0 2 7】

S W 1 は不図示のレリーズボタンの第1ストローク（半押し）操作でONし、測光やA F（自動焦点調節）などの撮影準備を開始させるスイッチである。S W 2 はレリーズボタンの第2ストローク（全押し）操作でONし、シャッター走行、すなわち露光動作を開始させるスイッチである。スイッチS W 1 及びS W 2 、また、その他不図示の操作部材である、I S O 感度設定スイッチ、絞り設定スイッチ、シャッター速度設定スイッチなどの各スイッチの状態信号はカメラM P U 1 0 0 が読み取る。10

【0 0 2 8】

液晶表示回路1 1 1 は、ファインダー内表示器2 4 と外部表示器2 3 をカメラM P U 1 0 0 からの信号に従って制御する。

【0 0 2 9】

なお、上述の構成の他に、カメラの諸設定（シャッター速度、絞り値、撮影モード等）を切り替えるためのダイヤルスイッチ（不図示）からの出力などもカメラM P U 1 0 0 に入力する。

【0 0 3 0】

次に、レンズユニット1 1 内の電気回路構成について説明する。20

【0 0 3 1】

上述したように、カメラ本体1 とレンズユニット1 1 とはレンズマウント接点1 0 を介して相互に電気的に接続される。このレンズマウント接点1 0 は、レンズユニット1 1 内のフォーカス駆動モータ1 6 および絞り駆動モータ1 7 の電源用接点である接点L 0 と、レンズM P U 1 1 2 の電源用接点L 1 と、シリアルデータ通信を行うためのクロック用接点L 2 とを含む。更に、カメラ本体1 からレンズユニット1 1 へのデータ送信用接点L 3 と、レンズユニット1 1 からカメラ本体1 へのデータ送信用接点L 4 と、モータ用電源に対するモータ用グランド接点L 5 とを含む。更に、レンズM P U 1 1 2 用電源に対するグランド接点L 6 を含む。

【0 0 3 2】

レンズM P U 1 1 2 は、レンズマウント接点1 0 を介して入力するカメラM P U 1 0 0 からの信号に応じてフォーカシングレンズ1 2 を駆動するフォーカス駆動モータ1 6 および絞り1 5 を駆動する絞り駆動モータ1 7 を動作させる。これにより、レンズユニット1 1 の焦点調節と絞りを制御する。5 0 と5 1 は光検出器とパルス板であり、レンズM P U 1 1 2 がパルス数をカウントすることによりピント調節（合焦動作）時のフォーカシングレンズ1 2 の位置情報を得る。これにより、レンズユニット1 1 の焦点調節を行うことができる。30

【0 0 3 3】

1 8 は前述した距離エンコーダーであり、ここで読み取られたフォーカシングレンズ1 2 の位置情報はレンズM P U 1 1 2 に入力され、ここで被写体距離情報に変換され、カメラM P U 1 0 0 に伝達される。40

【0 0 3 4】

次に、図3を参照して、焦点検出ユニット2 6 の構成及び、焦点検出ユニット2 6 とフォーカシングレンズ1 2との光学的位置関係について説明する。なお、図3においては、フォーカシングレンズ1 2 を概念的に1枚のレンズとして表している。

【0 0 3 5】

焦点検出ユニット2 6 は、視野マスク3 0 7 と、フィールドレンズ3 1 1 と、絞り3 0 8 と、二次結像レンズ3 0 9 と、A F センサ1 0 1 とを有する。

【0 0 3 6】

フォーカシングレンズ1 2 を通過した被写体からの光束は、図1のサブミラー2 5 で反50

射され、撮像面と共に益な面にある視野マスク 307 の近傍に一旦結像する。図 3 では、本来サブミラー 306 で反射され折り返される光路を、展開して示している。視野マスク 307 は画面内の測距点（焦点検出領域）以外の余分な光を遮光する。

【0037】

フィールドレンズ 311 は、絞り 308 の各開口部をレンズユニット 11 の射出瞳付近に結像する作用を有している。絞り 308 の後方には二次結像レンズ 309 が配置されている。二次結像レンズ 309 は一対のレンズから構成され、各レンズは絞り 308 の各開口部に対応している。視野マスク 307、フィールドレンズ 311、絞り 308、二次結像レンズ 309 を通過した各光束は、AF センサ 101 内の一対のラインセンサ（センサアレイ）上に結像する。本実施の形態の AF センサ 101 には、一つの基板上に少なくとも一対の像を検出可能にラインセンサを構成している。これら一対のラインセンサから得られる視差を有する 2 つの画像に基づいて、公知の位相差検出方式により合焦状態を検出する。

【0038】

ここで、位相差検出方式の概要を簡単に説明する。先ず、一対のラインセンサの各画素から得られる一対の画像信号値のうち、いずれか一方の画像信号値を他方の画像信号値の画素位置に対して相対的に所定量ずつずらしながら、対応する画素毎に画像信号値の差分の絶対値の合計をそれぞれ求める。そして、最も合計が小さくなるずらし量に基づいてデフォーカス量を求める。

【0039】

次に、本実施の形態における焦点検出ユニット 26 の AF センサ 101 の構成及び動作、及び、カメラ MPU100 の焦点制御に関する処理について詳しく説明する。

【0040】

図 4 は、AF センサ 101 の概略機能構成を示すブロック図である。上述したように、AF センサ 101 は、二次結像レンズ 309 を通過した光束をそれぞれ受光して、受光量に応じた電荷を蓄積する一対の光電変換部 40、41 と、光電変換部 40、41 に蓄積された電荷を転送するための転送部 42、43 とを有する。更に、光電変換部 40、41 の出力に基づいて後述する特徴信号を生成する特徴信号生成回路 44 を有する。更に、転送部 42、43 から転送された光電変換部 40、41 の出力と特徴信号生成回路 44 から出力される特徴信号に基づいて、出力信号を生成する出力ユニット A46 及び出力ユニット B47 を有する。更に、出力ユニット A46 及び出力ユニット B47 から出力される信号をカメラ MPU100 に出力する出力端子 A48 及び出力端子 B49 とを有する。なお、出力ユニット A46、B47 はそれぞれ、電荷信号を增幅するためのアンプを有する。

【0041】

なお、本実施の形態において AF センサ 101 としての基板上に少なくとも一対の像を検出可能にラインセンサを構成してもよい。すなわち、光電変換部 40、41 を分けずに形成してもよい。また、同様に転送部 42、43 とを分けずに形成してもよい。

【0042】

このように、本実施の形態における AF センサ 101 は、光電変換部 40、41 にそれぞれ対応した複数の出力系を有する。そのため、各光電変換部 40、41 の電荷を並行して出力することができ、従来のような単一の出力系を介して読み出す場合に比べて、高速に光電変換部 40、41 に蓄積された電荷を出力することが可能である。このようにして 2 系統の出力系を介して読み出された電荷を、カメラ MPU100 内でそれぞれの出力系に対応する A/D 変換器 A31 及び A/D 変換器 B32 により変換することで、高速に合焦状態を検出することが可能になる。

【0043】

2 系統の出力系及び A/D 変換器 A31 及び B32 を介して得られる画像の信号値は互いに一致することが理想的である。しかしながら、実際には 2 系統の出力系及び A/D 変換器を完全に一致させることができるために、アンプによりそれぞれ異なるゲインをかけたり、異なるオフセットを乗せたりする。このようにすることで、A/D 変換器 A3

10

20

30

40

50

1 及び A / D 変換器 B 3 2 により A / D 変換された 2 つの画像の信号値はそれぞれの出力系の特性に応じた互いに異なる信号値を持つようになる。そのような信号値を用いて位相差検出方式により合焦状態の検出を行った場合、合焦時であっても 2 つの画像信号値間の差分合計が大きくなり、正しく合焦状態が検出できない場合も考えられる。従って、複数の出力系から出力された信号を、ゲインやオフセットを勘案して補正する必要が生じる。

【 0 0 4 4 】

以下に、本実施の形態における補正処理について説明する。

【 0 0 4 5 】

本実施の形態の特徴信号生成回路 4 4 は、光電変換部 4 0 、 4 1 から出力される信号を 10
入力する。この時点で光電変換部 4 0 、 4 1 から出力される信号を図 5 に示す。なお、以
降、光電変換部 4 0 から出力される信号により表される画像を A 像、光電変換部 4 1 から
出力される信号により表される画像を B 像と呼ぶ。

【 0 0 4 6 】

特徴信号生成回路 4 4 は、得られた A 像及び B 像の信号に共通の最高輝度及び最低輝度
を検出する。そして、検出した最高輝度及び最低輝度に基づき、特徴信号として、基準電
位信号、最高輝度信号、最低輝度信号、およびオフセット信号を生成する。なお、図 5 に
示すように、最低輝度よりも多少低い電位を基準電位として設定し、基準電位を 1 / 1 0
したものをおフセット信号とする。オフセット信号を基準電位の 1 / 1 0 とするのは、基
準電位が最高輝度と最低輝度との電位差と比較して、かなり大きいためである。勿論、1
/ 1 0 に限らず、1 / 4 、 1 / 2 など、適宜変更してもよい。また、基準電位信号は、オ
フセット電位を差し引いた後の 0 V を示す信号、最高輝度信号は、最高輝度と基準電位と
の電位差を示す信号、また、最低輝度信号は、最低輝度と基準電位との電位差を示す信号
とする。従って、生成される基準電位信号、最高輝度信号、最低輝度信号、およびオフセ
ット信号と最高輝度及び最低輝度は、以下の式を満たすような関係を有する。

$$\text{最高輝度} = \text{最高輝度信号} + \text{オフセット信号} \times 1 0 - \text{基準電位信号}$$

$$\text{最低輝度} = \text{最低輝度信号} + \text{オフセット信号} \times 1 0 - \text{基準電位信号}$$

【 0 0 4 7 】

このようにして生成した基準電位信号、最高輝度信号、最低輝度信号、およびオフセ
ット信号からなる特徴信号を出力ユニット A 4 6 、出力ユニット B 4 7 にそれぞれ出力する
。

【 0 0 4 8 】

出力ユニット A 4 6 、出力ユニット B 4 7 は、まず、基準電位信号、最高輝度信号、最
低輝度信号、およびオフセット信号をそれぞれ出力端子 A 4 8 及び B 4 9 に出力する。次
に、光電変換部 4 0 、 4 1 から得られる図 5 に示す信号からオフセット信号を 1 0 倍した
電位を差し引いて得られた信号を出力する。図 6 は、出力端子 A 4 8 、 B 4 9 からそれ
ぞれ出力される信号を示す概念図である。

【 0 0 4 9 】

このようにして出力ユニット A 4 6 、 B 4 7 から出力される信号は、それぞれ異なる出
力アンプを経てカメラ M P U 1 0 0 に入力し、更にそれぞれ異なる A / D 変換器 A 3 1 、
A / D 変換器 B 3 2 によりデジタル信号に変換される。ここで、カメラ M P U 1 0 0 でデ
ジタル信号に変換されるまでの経路では、それぞれ異なるゲイン a および c 、及び異なる
オフセットレベル b および d がかかる。つまり、ある電位 i が出力ユニット A 4 6 、 B
4 7 にそれぞれ対応するチャンネル C h A 、 C h B を介して、カメラ M P U 1 0 0 の A /
D 変換器 A 3 1 、 B 3 2 でデジタル信号に変換された場合、カメラ M P U 1 0 0 で得られ
る信号 A (i) 、 B (i) は、

$$A (i) = a \times i + b \quad \dots (1)$$

$$B (i) = c \times i + d \quad \dots (2)$$

【 0 0 5 0 】

と表すことができる。従って、チャンネル C h A 、 C h B を介して入力する基準電位信号
は、

10

20

30

40

50

$$A(\text{基準電位信号}) = a \times \text{基準電位信号} + b \quad \dots (3)$$

$$B(\text{基準電位信号}) = c \times \text{基準電位信号} + d \quad \dots (4)$$

となる。

最低輝度信号は、

$$A(\text{最低輝度信号}) = a \times \text{最低輝度信号} + b \quad \dots (5)$$

$$B(\text{最低輝度信号}) = c \times \text{最低輝度信号} + d \quad \dots (6)$$

となる。

オフセット信号は、

$$A(\text{オフセット信号}) = a \times \text{オフセット信号} + b \quad \dots (7)$$

$$B(\text{オフセット信号}) = c \times \text{オフセット信号} + d \quad \dots (8)$$

となる。

最高輝度信号は、

$$A(\text{最高輝度信号}) = a \times \text{最高輝度信号} + b \quad \dots (9)$$

$$B(\text{最高輝度信号}) = c \times \text{最高輝度信号} + d \quad \dots (10)$$

となる。図7(a)はチャンネルCh Aを介して入力した信号値をカメラMPU100のA/D変換器A31によりA/D変換して得られる信号の例を示している。また、図7(b)はチャンネルCh Bを介して入力した信号値をA/D変換器B32によりA/D変換して得られる信号の例を示している。

上記式(3)、(4)、(9)、(10)から、

$$c/a = (B(\text{最高輝度信号}) - B(\text{基準電位信号})) / (A(\text{最高輝度信号}) - A(\text{基準電位信号})) \quad \dots (11)$$

【0051】

となる。従って、カメラMPU100で得られる信号A(i)、B(i)から、aとcの比を求めることができる。なお、式(3)、(4)および式(7)、(8)から、もしくは、式(3)、(4)および式(5)、(6)からaとc比の求めることも勿論可能である。

ここで、式(11)の右辺をDで表し、 $c/a = D$ と示し、式(11)を、式(3)および(4)に代入して整理すると、bとdには以下の関係が成り立つ。

$$d = B(\text{基準電位信号}) + b \times D - A(\text{基準電位信号}) \times D \quad \dots (12)$$

【0052】

式(12)から、式(1)および(2)は、

$$A(i) = a \times i + b \quad \dots (13)$$

$$B(i) = (a \times i + b) \times D + B(\text{基準電位信号}) - A(\text{基準電位信号}) \times D \quad \dots (14)$$

となる。

式(14)から、 $(B(i) - B(\text{基準電位信号}) + A(\text{基準電位信号}) \times D) / D = (a \times i + b)$ であるため、

$$B'(i) = (B(i) - B(\text{基準電位信号}) + A(\text{基準電位信号}) \times D) / D \quad \dots (15)$$

【0053】

となる。このように、経路Bの信号B(i)に対し、カメラMPU100で得られる、経路毎に異なるゲイン及びオフセットが加わった、A(基準電位信号)、B(基準電位信号)、A(最高輝度信号)、B(最高輝度信号)を用いて式(15)の演算をする。これにより、チャンネルAから得られる信号を基準として正規化、即ち、B'(i)の値を求めることができる。図8(a)はカメラMPU100において経路Aから得られる信号の例を、また、図8(b)はチャンネルBから得られる信号を正規化した信号の例を示している。

ところで、ある信号変化の相関量と式(15)のようにある信号が1次変換された信号変化の相関量は変わらない。したがって、上記補正を行うことにより、ラインセンサ像の焦点検出量をカメラMPU100内で等しい焦点検出量として求めることができる。すな

わち、焦点検出ユニット 26 内のラインセンサ像の焦点検出量とカメラ MPU100 内の焦点検出量は等しい。これは、焦点検出ユニット 26 内の信号変化と式(15)のように変換されたカメラ MPU100 内の信号変化は相似となるからである。逆にいふと、焦点検出ユニット 26 内の信号変化をカメラ内 MPU 内での信号変化として忠実に再現しなくとも、信号変化が相似であれば焦点検出に足りる。

【0054】

次に、上述したようにして正規化された B 像の信号及び A 像に対して、オフセット信号を 10 倍した信号をそれぞれ加算して元の信号値に戻し、A 像及び B 像を再現する。そして、この再現した A 像及び B 像の信号に基づいて、位相差検出方式による合焦状態の検出を行う。このように、2つの画像の信号を 2 系統の出力系を介して出力すると共に、合焦状態の検出を行う前に、上述したようにして B 像の画像信号を A 像の信号を基準として正規化する。従って、焦点検出精度を落とすことなく、焦点検出速度を高めることが可能となる。

【0055】

なお、上記例では、b と d の関係を基準電位信号、最高輝度信号の 2 組の信号から連立方程式を解くことで求めた。しかしながら、例えば、基準電位信号が十分に小さいとみなせば、近似的に式(3)及び(4)は、

$$A \text{ (基準電位信号)} = b \quad \dots (16)$$

$$B \text{ (基準電位信号)} = d \quad \dots (17)$$

【0056】

となる。つまり、1 組の信号のみを用いて異なる端子間で生じるオフセットレベル差を補正することができる。

さらに、基準電位信号が十分に小さいとみなせば、近似的に式(9)及び(10)は、

$$A \text{ (最高輝度信号)} = a \times \text{最高輝度信号} \quad \dots (18)$$

$$B \text{ (最高輝度信号)} = c \times \text{最高輝度信号} \quad \dots (19)$$

$$c / a = B \text{ (最高輝度信号)} / A \text{ (最高輝度信号)} \quad \dots (20)$$

【0057】

となり、a と c の比が求まるので、1 組の信号のみを用いて異なる端子間で生じるゲイン差を補正することができる。

また、A/D 変換の誤差を考慮して、基準電位信号、最高輝度信号、最低輝度信号、およびオフセット信号、いずれか 3 組以上を組み合わせて最小 2 乗法のような統計処理を用いて、a、b、c、d 間の関係を求めてもよい。また、

$$\text{基準電位信号} = \text{最低輝度信号}$$

【0058】

として特徴信号の種類を簡略化することも可能である。

【0059】

(变形例)

上述した例では、A 像を光電変換する光電変換部 40 の出力は転送部 42 を介して出力ユニット A46 から、また、B 像を光電変換する光電変換部 41 の出力は転送部 43 を介して出力ユニット B47 からカメラ MPU100 へ出力された。しかしながら、光電変換部 40、41 の出力の仕方はこれに限るものではない。

【0060】

例えば、図 9 に示すようにしてもよい。すなわち、光電変換部 40、41 の奇数番目の画素からの電荷信号を転送部 42' を介して出力ユニット A46' から、また、偶数番目の画素からの電荷信号を転送部 43' を介して出力ユニット B47' からカメラ MPU100 へ出力ようにしてもよい。

【0061】

また、出力チャンネル数も 2 系統に限るものではなく、例えば図 10 に示すように 3 系統以上の複数チャンネルを介して出力するようにしても良い。なお、図 10 において、40、41 は光電変換部、42O、42E、43O、43E は転送部、46O、46E、4

10

20

30

40

50

70、47Eは転送部それぞれに対応する出力ユニットを示している。

【0062】

更に、光電変換部を1つのラインセンサで形成してもよく、その場合、A像の受光領域の画素を出力ユニットA46を介して、B像の受光領域の画素を出力ユニットB47を介して出力するようにしても良い。

【0063】

また、1つのA/D変換器に2つの入力チャンネルを設けてもよい。この場合、A/D変換器の内部処理として、電荷蓄積と電位比較を2つのステップに分ける。この電荷蓄積と電位比較それぞれのステップが独立して動作するようにする。このようにして、2つの入力チャンネルの信号を交互に並列実行させ変換するようにする。この場合の並行実行とは、片方のチャンネルにおいて電荷蓄積中に、他方のチャンネルにおいて電位比較を行わせるというパイプライン処理のことをいう。このパイプライン処理によって、1つのA/D変換器で見かけ上2つのA/D変換器とすることができる本実施例は同様に適用可能である。10

【0064】

また、上記実施の形態では、焦点検出処理として位相差検出方式による処理を行う場合について説明した。しかしながら、本発明は位相差検出方式に限るものではなく、例えば、いわゆる「コントラスト方式（または山登り方式）」などの他の方式の焦点検出方式に適用することが可能である。コントラスト方式の場合、AFセンサ101を1対のラインセンサの代わりに、撮影する1フレーム領域内の焦点検出領域の画像を受光可能な大きなエリアセンサにより構成する。そして、そのエリアセンサの電荷を複数チャンネルを介して読み出し、カメラMPU100においていずれかのチャンネルを基準として正規化する。更に、正規化後の画像信号を1枚の画像に合成し、高周波成分を検出して積分する。この動作をフォーカシングレンズ12を所定量移動しながら繰り返し、その値が最大となる点（尖鋭度が最大となる点）を探すことでの、合焦状態の検出精度を下げることなく、より高速に焦点検出処理を行うことが可能になる。20

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図1】本発明の実施の形態に係る、一眼レフリックスカメラと該カメラに装着される交換レンズとによって成るカメラシステムの概略構成を示す図である。30

【図2】本発明の実施の形態に係るカメラシステムの回路構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の実施の形態に係る焦点検出ユニットの構成及び焦点検出ユニットとフォーカシングレンズとの光学位置関係を説明する図である。

【図4】本発明の実施の形態に係るAFセンサの概略機能構成を示すブロック図である。

【図5】本発明の実施の形態に係る一対の光電変換部から出力される信号の一例を示す図である。

【図6】本発明の実施の形態に係る一対の出力端子から出力される信号の一例を示す図である。

【図7】本発明の実施の形態に係るカメラMPUで得られる正規化前の一対の信号の一例を示す図である。40

【図8】本発明の実施の形態に係る正規化後の一対の信号の一例を示す図である。

【図9】本発明の実施の形態の変形例における光電変換ユニットの構成を示すブロック図である。

【図10】本発明の実施の形態の変形例における光電変換ユニットの別の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

【0066】

1 カメラ本体

11 レンズユニット

12 フォーカシングレンズ

10

20

30

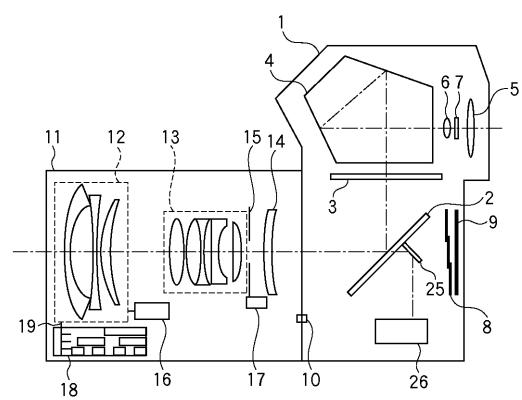
40

50

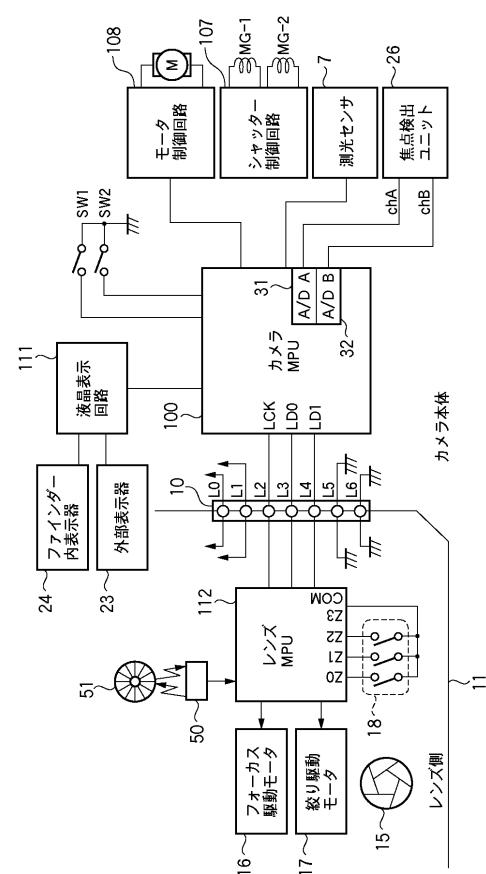
- 2 6 焦点検出ユニット
 3 1 A / D 変換器 A
 3 2 A / D 変換器 B
 4 0、4 1 光電変換部
 4 2、4 3 転送部
 4 4 特徴信号検出回路
 4 6 出力ユニット A
 4 7 出力ユニット B
 4 8 出力端子 A
 4 9 出力端子 B
 1 0 1 A F センサ
 1 0 0 カメラマイクロプロセッシングユニット
 1 1 2 レンズマイクロプロセッシングユニット

10

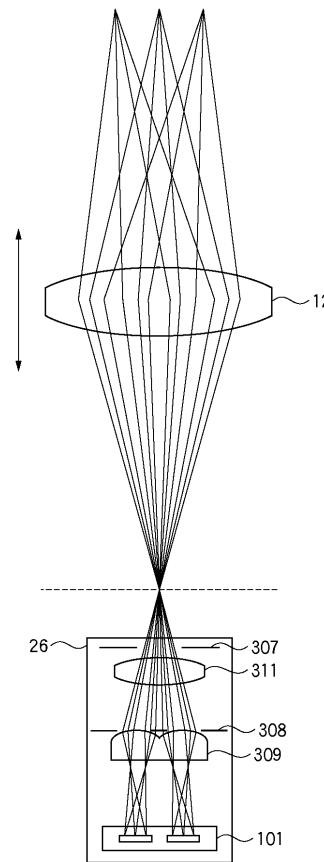
【図 1】



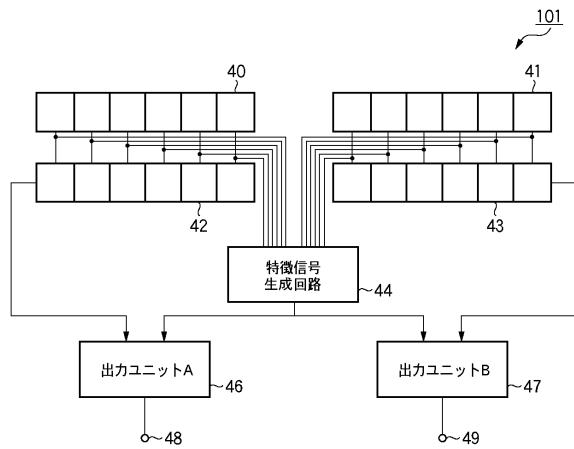
【図 2】



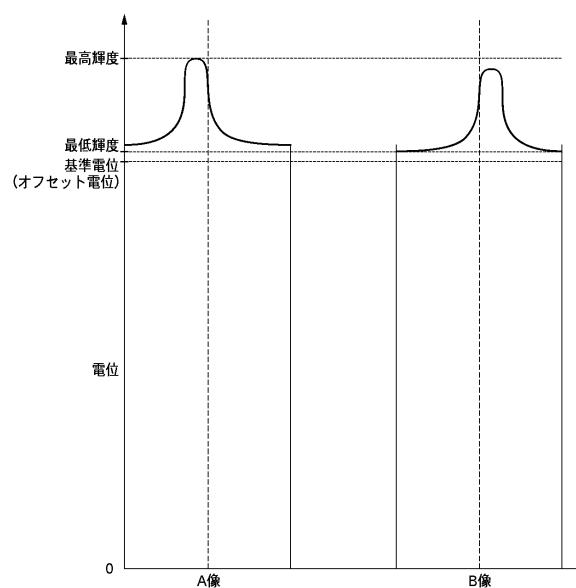
【図3】



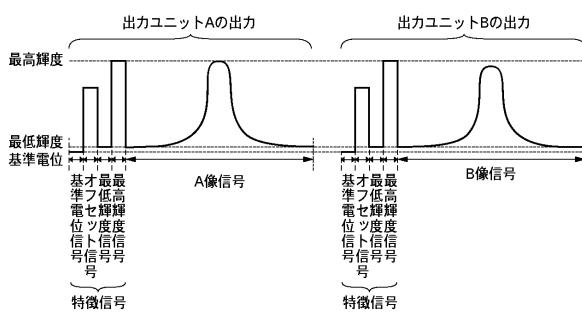
【図4】



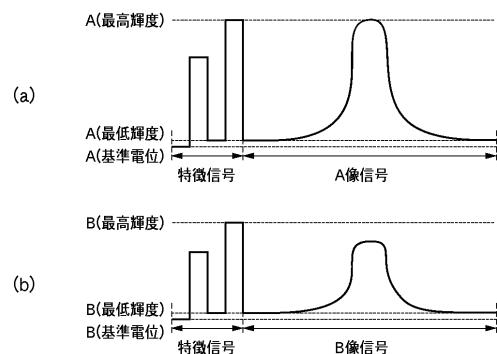
【図5】



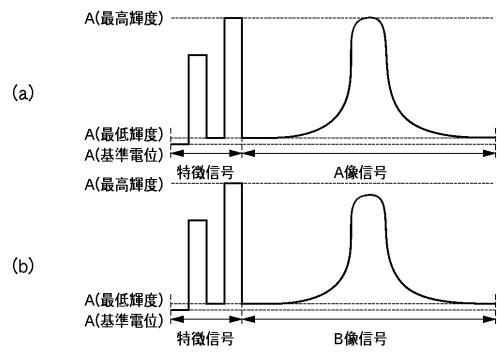
【図6】



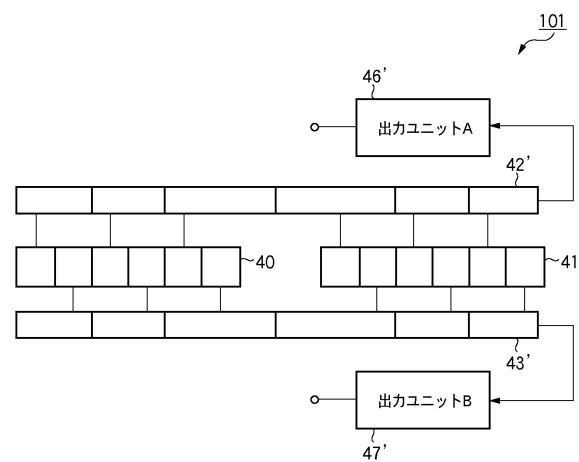
【図7】



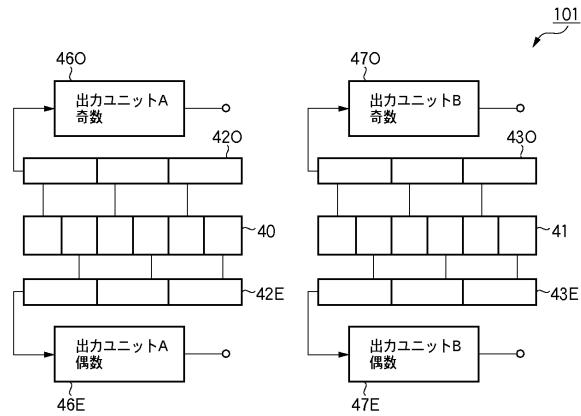
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 04N 101/00 (2006.01) H 04N 101:00

(72)発明者 吉田 智一
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

審査官 吉川 陽吾

(56)参考文献 特開2001-272593 (JP, A)
特開2003-172869 (JP, A)
特開2002-131623 (JP, A)
特開2005-195793 (JP, A)
特開2002-236250 (JP, A)
特開平07-092376 (JP, A)
特開平07-218252 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 02 B 7 / 28 - 7 / 40