

(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2012-247722

(P2012-247722A)

(43) 公開日 平成24年12月13日(2012.12.13)

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

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2011-121337 (P2011-121337)
(22) 出願日 平成23年5月31日 (2011. 5. 31)

(71) 出願人 000004112
株式会社ニコン
東京都千代田区有楽町1丁目12番1号
(74) 代理人 110000486
とこしえ特許業務法人
(72) 発明者 高原 宏明
東京都千代田区有楽町1丁目12番1号
株式会社ニコン内
Fターム(参考) 2H011 BA23 BB03 DA01 DA05 DA07
2H151 BA06 CB09 EA20 EA22 EA28
5C122 DA03 DA04 EA12 EA42 FD01
FD06 FD07 FF02 FK12 FL06
GG21

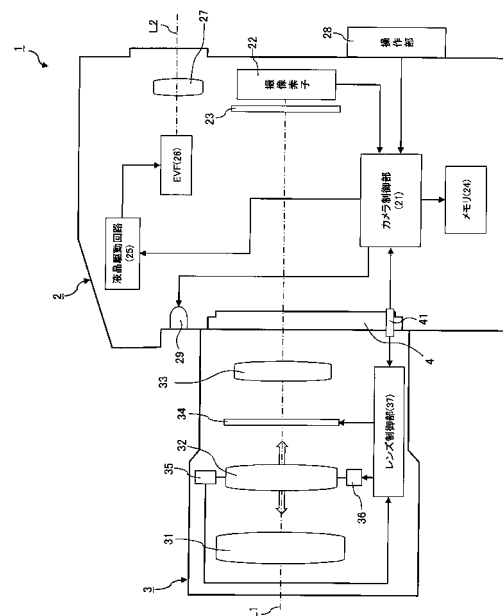
(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【課題】光学系の焦点状態を良好に検出することができる撮像装置を提供する。

【解決手段】光学系による像を撮像し、撮像した像に対応する画像信号を出力する撮像部22と、前記撮像部22の受光面に備えられた焦点検出画素222a、222bの出力に基づいて、前記光学系による像面のずれ量を検出することで、前記光学系の焦点状態を検出する焦点検出部21と、前記光学系を通過し、前記撮像部22の受光面に入射する光束を制限する絞り34と、前記撮像部22により繰り返し撮像された像に対応するスルー画像を表示する表示部26と、前記表示部26により前記スルー画像の表示が開始された後、シャッターリリースボタンの半押し操作が行われる前の間における、前記光学系の絞り値を、焦点検出用の絞り込み側制限値または前記絞り込み側制限値よりも開放側の値に設定する制御部21と、を備えることを特徴とする撮像装置。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光学系による像を撮像し、撮像した像に対応する画像信号を出力する撮像部と、
前記撮像部の受光面に備えられた焦点検出画素の出力に基づいて、前記光学系による像面のずれ量を検出することで、前記光学系の焦点状態を検出する焦点検出部と、
前記光学系を通過し、前記撮像部の受光面に入射する光束を制限する絞りと、
前記撮像部により繰り返し撮像された像に対応するスルー画像を表示する表示部と、
前記表示部により前記スルー画像の表示が開始された後、シャッターリリースボタンの半押し操作が行われる前の間における、前記光学系の絞り値を、焦点検出用の絞り込み側制限値または前記絞り込み側制限値よりも開放側の値に設定する制御部と、を備えることを特徴とする撮像装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の撮像装置であって、
前記制御部は、前記撮像部により繰り返し撮像された像を記録する動画撮影を行っている場合には、前記光学系の絞り値を、撮影絞り値に設定することを特徴とする撮像装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の撮像装置であって、
前記制御部は、前記表示部により前記スルー画像の表示が開始された後、シャッターリリースボタンの半押し操作が行われる前の間における、前記光学系の絞り値が、前記絞り込み側制限値と、焦点検出用の開放側制限値との間の範囲内の値となるように、前記光学系の絞り値を設定することを特徴とする撮像装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の撮像装置であって、
被写体に照明光を照明する照明部と、
被写体の輝度を検出し、検出した被写体の輝度に基づいて、前記焦点検出部により焦点検出を行う際に、前記照明部による照明が必要か否かを判断する判断部とをさらに備え、
前記制御部は、前記照明部による照明が必要であると判断された場合には、前記表示部により前記スルー画像の表示が開始された後、シャッターリリースボタンの半押し操作が行われる前の間における、前記光学系の絞り値を、焦点検出用の開放側制限値または前記開放側制限値よりも開放側の値に設定することを特徴とする撮像装置。

30

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の撮像装置であって、
前記制御部は、シャッターリリースボタンの半押し操作が行われた後においては、前記焦点検出部により検出された前記ずれ量の信頼性が所定値以下である場合に、前記光学系の絞り値を、シャッターリリースボタンの半押し操作が行われる前の値から変更することを特徴とする撮像装置。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の撮像装置であって、
前記制御部は、画像を撮影する際の撮影絞り値が、焦点検出用の開放側制限値よりも開放側の値である場合には、前記表示部により前記スルー画像の表示が開始された後、シャッターリリースボタンの半押し操作が行われる前の間における、前記光学系の絞り値を、前記撮影絞り値に設定することを特徴とする撮像装置。

40

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の撮像装置であって、
前記制御部は、画像を撮影する際の撮影絞り値が、前記絞り込み側制限値よりも絞り込み側の値である場合には、前記表示部により前記スルー画像の表示が開始された後、シャッターリリースボタンの半押し操作が行われる前の間における、前記光学系の絞り値を、前記絞り込み側制限値に設定することを特徴とする撮像装置。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の撮像装置であって、

50

前記制御部は、

画像を撮影する際の撮影絞り値が、前記絞り込み側制限値よりも絞り込み側の値である場合には、前記表示部により前記スルー画像の表示が開始された後、シャッターリリースボタンの半押し操作が行われる前の間における、前記光学系の絞り値が、前記絞り込み側制限値と、焦点検出用の開放側制限値との間の範囲内の値となるように、前記光学系の絞り値を設定し、

画像を撮影する際の撮影絞り値が、前記絞り込み側制限値と同じ値または前記絞り込み側制限値よりも開放側の値である場合には、前記表示部により前記スルー画像の表示が開始された後、シャッターリリースボタンの半押し操作が行われる前の間における、前記光学系の絞り値が、前記撮影絞り値と、焦点検出用の開放側制限値との間の範囲内の値となるように、前記光学系の絞り値を設定することを特徴とする撮像装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、撮像素子に備えられた焦点検出画素の出力に基づいて、光学系の像面のずれ量を検出することで、光学系の焦点状態を検出する撮像装置が知られている。このような撮像装置として、たとえば、焦点検出を行う際にケラレが発生することを防止するために、光学系の絞り値を所定の絞り値よりも絞り込み側の値に設定し、焦点検出を行う方法が知られている（たとえば、特許文献1）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2010-217618号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来技術では、シャッターリリースボタンが半押しされた後に、光学系の絞り値を、焦点検出を行うための絞り値に設定し、設定した絞り値に基づいて、焦点検出のための露出制御を行うものであるため、シャッターリリースボタンが押下されてから、フォーカスレンズの駆動が開始されるまでに要する時間が長くなってしまう場合があった。

30

【0005】

本発明が解決しようとする課題は、光学系の焦点状態を良好に検出することが可能な撮像装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、以下の解決手段によって上記課題を解決する。なお、以下においては、本発明の実施形態を示す図面に対応する符号を付して説明するが、この符号は発明の理解を容易にするためだけのものであって発明を限定する趣旨ではない。

40

【0007】

[1] 本発明に係る撮像装置は、光学系による像を撮像し、撮像した像に対応する画像信号を出力する撮像部(22)と、前記撮像部の受光面に備えられた焦点検出画素(222a, 222b)の出力に基づいて、前記光学系による像面のずれ量を検出することで、前記光学系の焦点状態を検出する焦点検出部(21)と、前記光学系を通過し、前記撮像部の受光面に入射する光束を制限する絞り(34)と、前記撮像部により繰り返し撮像された像に対応するスルー画像を表示する表示部(26)と、前記表示部により前記スルー画像の表示が開始された後、シャッターリリースボタンの半押し操作が行われる前の間に

50

おける、前記光学系の絞り値を、焦点検出用の絞り込み側制限値または前記絞り込み側制限値よりも開放側の値に設定する制御部（２１）と、を備えることを特徴とする。

【０００８】

〔２〕上記撮像装置に係る発明において、前記制御部（２１）は、前記撮像部（２２）により繰り返し撮像された像を記録する動画撮影を行っている場合には、前記光学系の絞り値を、撮影絞り値に設定するように構成することができる。

【０００９】

〔３〕上記撮像装置に係る発明において、前記制御部（２１）は、前記表示部（２６）により前記スルー画像の表示が開始された後、シャッターリリースボタンの半押し操作が行われる前の間における、前記光学系の絞り値が、前記絞り込み側制限値と、焦点検出用の開放側制限値との間の範囲内の値となるように、前記光学系の絞り値を設定するように構成することができる。

10

【００１０】

〔４〕上記撮像装置に係る発明において、被写体に照明光を照明する照明部（２９）と、被写体の輝度を検出し、検出した被写体の輝度に基づいて、前記焦点検出部（２１）により焦点検出を行う際に、前記照明部による照明が必要か否かを判断する判断部（２１）とをさらに備え、前記制御部（２１）は、前記照明部による照明が必要であると判断された場合には、前記表示部（２６）により前記スルー画像の表示が開始された後、シャッターリリースボタンの半押し操作が行われる前の間における、前記光学系の絞り値を、焦点検出用の開放側制限値または前記開放側制限値よりも開放側の値に設定するように構成することができる。

20

【００１１】

〔５〕上記撮像装置に係る発明において、前記制御部（２１）は、シャッターリリースボタンの半押し操作が行われた後においては、前記焦点検出部（２１）により検出された前記ずれ量の信頼性が所定値以下である場合に、前記光学系の絞り値を、シャッターリリースボタンの半押し操作が行われる前の値から変更するように構成することができる。

【００１２】

〔６〕上記撮像装置に係る発明において、前記制御部（２１）は、画像を撮影する際の撮影絞り値が、焦点検出用の開放側制限値よりも開放側の値である場合には、前記表示部（２６）により前記スルー画像の表示が開始された後、シャッターリリースボタンの半押し操作が行われる前の間における、前記光学系の絞り値を、前記撮影絞り値に設定するように構成することができる。

30

【００１３】

〔７〕上記撮像装置に係る発明において、前記制御部（２１）は、画像を撮影する際の撮影絞り値が、前記絞り込み側制限値よりも絞り込み側の値である場合には、前記表示部（２６）により前記スルー画像の表示が開始された後、シャッターリリースボタンの半押し操作が行われる前の間における、前記光学系の絞り値を、前記絞り込み側制限値に設定するように構成することができる。

【００１４】

〔８〕上記撮像装置に係る発明において、前記制御部（２１）は、画像を撮影する際の撮影絞り値が、前記絞り込み側制限値よりも絞り込み側の値である場合には、前記表示部（２６）により前記スルー画像の表示が開始された後、シャッターリリースボタンの半押し操作が行われる前の間における、前記光学系の絞り値が、前記絞り込み側制限値と、焦点検出用の開放側制限値との間の範囲内の値となるように、前記光学系の絞り値を設定し、画像を撮影する際の撮影絞り値が、前記絞り込み側制限値と同じ値または前記絞り込み側制限値よりも開放側の値である場合には、前記表示部により前記スルー画像の表示が開始された後、シャッターリリースボタンの半押し操作が行われる前の間における、前記光学系の絞り値が、前記撮影絞り値と、焦点検出用の開放側制限値との間の範囲内の値となるように、前記光学系の絞り値を設定することができる。

40

【発明の効果】

50

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、光学系の焦点状態を良好に検出することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 図 1 は、第 1 実施形態に係るカメラを示すブロック図である。

【 図 2 】 図 2 は、図 1 に示す撮像素子の撮像面における焦点検出位置を示す正面図である。

【 図 3 】 図 3 は、図 2 の III 部を拡大して焦点検出画素 2 2 2 a , 2 2 2 b の配列を模式的に示す正面図である。

【 図 4 】 図 4 は、撮像画素 2 2 1 の一つを拡大して示す正面図である。

10

【 図 5 】 図 5 (A) は、焦点検出画素 2 2 2 a の一つを拡大して示す正面図、図 5 (B) は、焦点検出画素 2 2 2 b の一つを拡大して示す正面図である。

【 図 6 】 図 6 は、撮像画素 2 2 1 の一つを拡大して示す断面図である。

【 図 7 】 図 7 (A) は、焦点検出画素 2 2 2 a の一つを拡大して示す断面図、図 7 (B) は、焦点検出画素 2 2 2 b の一つを拡大して示す断面図である。

【 図 8 】 図 8 は、図 3 の VIII-VIII 線に沿う断面図である。

【 図 9 】 図 9 は、本実施形態に係るカメラの動作を示すフローチャート (その 1) である。

【 図 1 0 】 図 1 0 は、本実施形態に係るカメラの動作を示すフローチャート (その 2) である。

20

【 図 1 1 】 図 1 1 は、本実施形態において設定される焦点検出時の絞り値と、撮影絞り値との関係の一例を示す図である。

【 図 1 2 】 図 1 2 は、ステップ S 1 2 2 のスキャン動作実行処理を示すフローチャートである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 1 8 】

図 1 は、本発明の実施形態に係るデジタルカメラ 1 を示す要部構成図である。本実施形態のデジタルカメラ 1 (以下、単にカメラ 1 という。) は、カメラ本体 2 とレンズ鏡筒 3 から構成され、これらカメラ本体 2 とレンズ鏡筒 3 はマウント部 4 により着脱可能に結合されている。

30

【 0 0 1 9 】

レンズ鏡筒 3 は、カメラ本体 2 に着脱可能な交換レンズである。図 1 に示すように、レンズ鏡筒 3 には、レンズ 3 1 , 3 2 , 3 3 、および絞り 3 4 を含む撮影光学系が内蔵されている。

【 0 0 2 0 】

レンズ 3 2 は、フォーカスレンズであり、光軸 L 1 方向に移動することで、撮影光学系の焦点距離を調節可能となっている。フォーカスレンズ 3 2 は、レンズ鏡筒 3 の光軸 L 1 に沿って移動可能に設けられ、エンコーダ 3 5 によってその位置が検出されつつフォーカスレンズ駆動モータ 3 6 によってその位置が調節される。

40

【 0 0 2 1 】

このフォーカスレンズ 3 2 の光軸 L 1 に沿う移動機構の具体的構成は特に限定されない。一例を挙げれば、レンズ鏡筒 3 に固定された固定筒に回転可能に回転筒を挿入し、この回転筒の内周面にヘリコイド溝 (螺旋溝) を形成するとともに、フォーカスレンズ 3 2 を固定するレンズ枠の端部をヘリコイド溝に嵌合させる。そして、フォーカスレンズ駆動モータ 3 6 によって回転筒を回転させることで、レンズ枠に固定されたフォーカスレンズ 3 2 が光軸 L 1 に沿って直進移動することになる。

【 0 0 2 2 】

上述したようにレンズ鏡筒 3 に対して回転筒を回転させることによりレンズ枠に固定さ

50

れたフォーカスレンズ 3 2 は光軸 L 1 方向に直進移動するが、その駆動源としてのフォーカスレンズ駆動モータ 3 6 がレンズ鏡筒 3 に設けられている。フォーカスレンズ駆動モータ 3 6 と回転筒とは、たとえば複数の歯車からなる変速機で連結され、フォーカスレンズ駆動モータ 3 6 の駆動軸を何れか一方向へ回転駆動すると所定のギヤ比で回転筒に伝達され、そして、回転筒が何れか一方向へ回転することで、レンズ枠に固定されたフォーカスレンズ 3 2 が光軸 L 1 の何れかの方向へ直進移動することになる。なお、フォーカスレンズ駆動モータ 3 6 の駆動軸が逆方向に回転駆動すると、変速機を構成する複数の歯車も逆方向に回転し、フォーカスレンズ 3 2 は光軸 L 1 の逆方向へ直進移動することになる。

【 0 0 2 3 】

フォーカスレンズ 3 2 の位置はエンコーダ 3 5 によって検出される。既述したとおり、フォーカスレンズ 3 2 の光軸 L 1 方向の位置は回転筒の回転角に相関するので、たとえばレンズ鏡筒 3 に対する回転筒の相対的な回転角を検出すれば求めることができる。

【 0 0 2 4 】

本実施形態のエンコーダ 3 5 としては、回転筒の回転駆動に連結された回転円板の回転をフォトインタラプタなどの光センサで検出して、回転数に応じたパルス信号を出力するものや、固定筒と回転筒の何れか一方に設けられたフレキシブルプリント配線板の表面のエンコーダパターンに、何れか他方に設けられたブラシ接点を接触させ、回転筒の移動量（回転方向でも光軸方向の何れでもよい）に応じた接触位置の変化を検出回路で検出するものなどを用いることができる。

【 0 0 2 5 】

フォーカスレンズ 3 2 は、上述した回転筒の回転によってカメラボディ側の端部（至近端ともいう）から被写体側の端部（無限端ともいう）までの間を光軸 L 1 方向に移動することができる。ちなみに、エンコーダ 3 5 で検出されたフォーカスレンズ 3 2 の現在位置情報は、レンズ制御部 3 7 を介して後述するカメラ制御部 2 1 へ送出され、フォーカスレンズ駆動モータ 3 6 は、この情報に基づいて演算されたフォーカスレンズ 3 2 の駆動位置が、カメラ制御部 2 1 からレンズ制御部 3 7 を介して送出されることにより駆動する。

【 0 0 2 6 】

絞り 3 4 は、上記撮影光学系を通過して撮像素子 2 2 に至る光束の光量を制限するとともにボケ量を調整するために、光軸 L 1 を中心にした開口径が調節可能に構成されている。絞り 3 4 による開口径の調節は、たとえば自動露出モードにおいて演算された絞り値に応じた開口径が、カメラ制御部 2 1 からレンズ制御部 3 7 を介して送出されることにより行われる。また、カメラ本体 2 に設けられた操作部 2 8 によるマニュアル操作により、設定された撮影絞り値に応じた開口径がカメラ制御部 2 1 からレンズ制御部 3 7 に入力される。絞り 3 4 の開口径は図示しない絞り開口センサにより検出され、レンズ制御部 3 7 で現在の開口径が認識される。

【 0 0 2 7 】

また、本実施形態において、レンズ制御部 3 7 は、光学系の焦点状態を検出する際に、光学系の絞り値の開放側の制限値を、開放側制限値として、レンズ制御部 3 7 に備えられたメモリに予め記憶している。ここで、たとえば、焦点検出を行う際の絞り値が F 1 . 4 であり、画像を本撮影する際の撮影絞り値が F 2 . 8 である場合において、焦点検出を行った後に画像の本撮影を行うため、光学系の絞り値を、焦点検出を行う際の絞り値である F 1 . 4 から撮影絞り値である F 2 . 8 に変更した場合に、絞り値の変更に伴う光学系の像面の移動により、焦点検出時において検出された合焦位置が、画像の本撮影時における被写界深度の範囲から外れてしまい、焦点検出時にピントの合っていた被写体にピントの合った画像を撮影できない場合がある。特に、光学系の絞り値が開放側の値になるほど、この傾向は大きくなる。そこで、このような場合に、たとえば、焦点検出を行う際の絞り値を、F 1 . 4 ではなく F 2 までに制限することで、絞り値の変更に伴う光学系の像面の移動を抑制し、光学系の絞り値を、焦点検出を行うための絞り値から撮影絞り値に変更した場合でも、被写体にピントの合った画像を撮影することができるようになる。開放側制限値は、このように、光学系の絞り値を、焦点検出時の絞り値から撮影絞り値に変

10

20

30

40

50

更した場合でも、画像を良好に撮影することができる、光学系の絞り値の開放側の制限値であり、レンズ鏡筒３ごとに固有の値として、レンズ制御部３７に予め記憶されている。

【００２８】

また、本実施形態において、レンズ制御部３７は、開放側制限値を、開放絞り値からの絞り段数として記憶している。たとえば、開放側制限値が、絞り値（Ｆ値）でＦ２である場合において、開放絞り値がＦ１．２であり、光学系の絞り値を、開放絞り値であるＦ１．２から開放側制限値であるＦ２に変更するための絞り３４の絞り段数が２段である場合には、カメラ制御部３７は、開放側制限値を、２段として記憶している。このように、開放側制限値を、開放絞り値からの絞り段数として記憶しておくことで、たとえば、ズームレンズのレンズ位置が変更された場合でも、ズームレンズ位置に応じた開放絞り値に基づいて、ズームレンズ位置に応じた開放側制限値を求めることができるため、ズームレンズ位置ごとに、開放絞り値を記憶しておく必要がなくなる。なお、上述した開放絞り値、開放側制限値、および絞り段数は一例であって、これらの値に限定されるものではない。

【００２９】

一方、カメラ本体２には、上記撮影光学系からの光束Ｌ１を受光する撮像素子２２が、撮影光学系の予定焦点面に設けられ、その前面にシャッター２３が設けられている。撮像素子２２はＣＣＤやＣＭＯＳなどのデバイスから構成され、受光した光信号を電気信号に変換してカメラ制御部２１に送出する。カメラ制御部２１に送出された撮影画像情報は、逐次、液晶駆動回路２５に送出されて観察光学系の電子ビューファインダ（ＥＶＦ）２６に表示されるとともに、操作部２８に備えられたリリースボタン（不図示）が全押しされた場合には、その撮影画像情報が、記録媒体であるメモリ２４に記録される。このようなメモリとしては着脱可能なカード型メモリや内蔵型メモリの何れをも用いることができる。なお、撮像素子２２の撮像面の前方には、赤外光をカットするための赤外線カットフィルタ、および画像の折り返しノイズを防止するための光学的ローパスフィルタが配置されている。撮像素子２２の構造の詳細は後述する。

【００３０】

カメラ本体２にはカメラ制御部２１が設けられている。カメラ制御部２１は、マウント部４に設けられた電気信号接点部４１によりレンズ制御部３７と電気的に接続され、このレンズ制御部３７からレンズ情報を受信するとともに、レンズ制御部３７へデフォーカス量や絞り開口径などの情報を送信する。また、カメラ制御部２１は、上述したように撮像素子２２から画素出力を読み出すとともに、読み出した画素出力について、必要に応じて所定の情報処理を施すことにより画像情報を生成し、生成した画像情報を、電子ビューファインダ２６の液晶駆動回路２５や記録媒体であるメモリ２４に出力する。また、カメラ制御部２１は、撮像素子２２からの画像情報の補正やレンズ鏡筒３の焦点調節状態、絞り調節状態などを検出するなど、カメラ１全体の制御を司る。

【００３１】

また、カメラ制御部２１は、上記に加えて、撮像素子２２から読み出した画素データに基づき、位相検出方式による撮影光学系の焦点状態の検出、およびコントラスト検出方式による光学系の焦点状態の検出を行う。なお、焦点状態の検出方法については、後述する。

【００３２】

加えて、カメラ制御部２１は、焦点検出を行う際における、光学系の絞り値の絞り込み側の制限値を、絞り込み側制限値として、カメラ制御部２１が備えるメモリに予め記憶している。この絞り込み側制限値は、焦点検出を行う際に、たとえば、ケラレの発生を有効に防止することができ、光学系の焦点状態を精度よく検出することができる絞り値のうち、最も絞り込み側の値とすることができる。そして、カメラ制御部２１は、レンズ制御部３７から受信した開放側制限値と、メモリに記憶している絞り込み側制限値とに基づいて、焦点検出を行う際の絞り値を設定し、露出制御を行う。なお、焦点検出を行うための露出制御の詳細については、後述する。

【００３３】

10

20

30

40

50

操作部 28 は、シャッターリリースボタン、動画撮影ボタン、および撮影者がカメラ 1 の各種動作モードを設定するための入力スイッチであり、オートフォーカスモード / マニュアルフォーカスモードの切換が行えるようになっている。また、操作部 28 は、静止画撮影モード / 動画撮影モードの切換が行えるようになっている。操作部 28 により設定された各種モードはカメラ制御部 21 へ送出され、当該カメラ制御部 21 によりカメラ 1 全体の動作が制御される。また、シャッターリリースボタンは、ボタンの半押しで ON となる第 1 スイッチ SW1 と、ボタンの全押しで ON となる第 2 スイッチ SW2 とを含む。

【0034】

また、本実施形態のカメラ本体 2 には、焦点検出用の照明光を照射する照明光照射部 29 が備えられている。照明光照射部 29 による照明光の照射は、撮像素子 22 の出力に基づくカメラ制御部 21 からの制御信号によって制御される。

10

【0035】

次に、本実施形態に係る撮像素子 22 について説明する。

【0036】

図 2 は、撮像素子 22 の撮像面を示す正面図、図 3 は、図 2 の III 部を拡大して焦点検出画素 222a, 222b の配列を模式的に示す正面図である。

【0037】

本実施形態の撮像素子 22 は、図 3 に示すように、複数の撮像画素 221 が、撮像面の平面上に二次元的に配列され、緑色の波長領域を透過するカラーフィルタを有する緑画素 G と、赤色の波長領域を透過するカラーフィルタを有する赤画素 R と、青色の波長領域を透過するカラーフィルタを有する青画素 B がいわゆるベイヤー配列 (Bayer Arrangement) されたものである。すなわち、隣接する 4 つの画素群 223 (稠密正方格子配列) において一方の対角線上に 2 つの緑画素が配列され、他方の対角線上に赤画素と青画素が 1 つずつ配列されている。このベイヤー配列された画素群 223 を単位として、当該画素群 223 を撮像素子 22 の撮像面に二次元状に繰り返し配列することで撮像素子 22 が構成されている。

20

【0038】

なお、単位画素群 223 の配列は、図示する稠密正方格子以外にも、たとえば稠密六方格子配列にすることもできる。また、カラーフィルタの構成や配列はこれに限定されることはなく、補色フィルタ (緑: G、イエロー: Ye、マゼンタ: Mg, シアン: Cy) の配列を採用することもできる。

30

【0039】

図 4 は、撮像画素 221 の一つを拡大して示す正面図、図 6 は断面図である。一つの撮像画素 221 は、マイクロレンズ 2211 と、光電変換部 2212 と、図示しないカラーフィルタから構成され、図 6 の断面図に示すように、撮像素子 22 の半導体回路基板 2213 の表面に光電変換部 2212 が造り込まれ、その表面にマイクロレンズ 2211 が形成されている。光電変換部 2212 は、マイクロレンズ 2211 により撮影光学系の射瞳 (たとえば F1.0) を通過する撮像光束を受光する形状とされ、撮像光束を受光する。

。

【0040】

40

また、撮像素子 22 の撮像面の中心、ならびに中心から左右対称位置の 3 箇所には、上述した撮像画素 221 に代えて焦点検出画素 222a, 222b が配列された焦点検出画素列 22a, 22b, 22c が設けられている。そして、図 3 に示すように、一つの焦点検出画素列は、複数の焦点検出画素 222a および 222b が、互いに隣接して交互に、横一列 (22a, 22c, 22c) に配列されて構成されている。本実施形態においては、焦点検出画素 222a および 222b は、ベイヤー配列された撮像画素 221 の緑画素 G と青画素 B との位置にギャップを設けることなく密に配列されている。

【0041】

なお、図 2 に示す焦点検出画素列 22a ~ 22c の位置は図示する位置にのみ限定されず、何れか一箇所、二箇所にすることもでき、また、四箇所以上の位置に配置することも

50

できる。また、実際の焦点検出に際しては、複数配置された焦点検出画素列 2 2 a ~ 2 2 c の中から、撮影者が操作部 2 8 を手動操作することにより所望の焦点検出画素列を、焦点検出位置として選択することもできる。

【0042】

図 5 (A) は、焦点検出画素 2 2 2 a の一つを拡大して示す正面図、図 7 (A) は、焦点検出画素 2 2 2 a の断面図である。また、図 5 (B) は、焦点検出画素 2 2 2 b の一つを拡大して示す正面図、図 7 (B) は、焦点検出画素 2 2 2 b の断面図である。焦点検出画素 2 2 2 a は、図 5 (A) に示すように、マイクロレンズ 2 2 2 1 a と、半円形状の光電変換部 2 2 2 2 a とから構成され、図 7 (A) の断面図に示すように、撮像素子 2 2 の半導体回路基板 2 2 1 3 の表面に光電変換部 2 2 2 2 a が造り込まれ、その表面にマイクロレンズ 2 2 2 1 a が形成されている。また、焦点検出画素 2 2 2 b は、図 5 (B) に示すように、マイクロレンズ 2 2 2 1 b と、光電変換部 2 2 2 2 b とから構成され、図 7 (B) の断面図に示すように、撮像素子 2 2 の半導体回路基板 2 2 1 3 の表面に光電変換部 2 2 2 2 b が造り込まれ、その表面にマイクロレンズ 2 2 2 1 b が形成されている。そして、これら焦点検出画素 2 2 2 a および 2 2 2 b は、図 3 に示すように、互いに隣接して交互に、横一列に配列されることにより、図 2 に示す焦点検出画素列 2 2 a ~ 2 2 c を構成する。

【0043】

なお、焦点検出画素 2 2 2 a , 2 2 2 b の光電変換部 2 2 2 2 a , 2 2 2 2 b は、マイクロレンズ 2 2 2 1 a , 2 2 2 1 b により撮影光学系の射出瞳の所定の領域（たとえば F 2 . 8 ）を通過する光束を受光するような形状とされる。また、焦点検出画素 2 2 2 a , 2 2 2 b にはカラーフィルタは設けられておらず、その分光特性は、光電変換を行うフォトダイオードの分光特性と、図示しない赤外カットフィルタの分光特性を総合したものとなっている。ただし、撮像素子 2 2 1 と同じカラーフィルタのうちの一つ、たとえば緑フィルタを備えるように構成することもできる。

【0044】

また、図 5 (A) 、図 5 (B) に示す焦点検出画素 2 2 2 a , 2 2 2 b の光電変換部 2 2 2 2 a , 2 2 2 2 b は半円形状としたが、光電変換部 2 2 2 2 a , 2 2 2 2 b の形状はこれに限定されず、他の形状、たとえば、楕円形状、矩形状、多角形状とすることもできる。

【0045】

ここで、上述した焦点検出画素 2 2 2 a , 2 2 2 b の画素出力に基づいて撮影光学系の焦点状態を検出する、いわゆる位相差検出方式について説明する。

【0046】

図 8 は、図 3 のVIII-VIII線に沿う断面図であり、撮影光軸 L 1 近傍に配置され、互いに隣接する焦点検出画素 2 2 2 a - 1 , 2 2 2 b - 1 , 2 2 2 a - 2 , 2 2 2 b - 2 が、射出瞳 3 4 の測距瞳 3 4 1 , 3 4 2 から照射される光束 A B 1 - 1 , A B 2 - 1 , A B 1 - 2 , A B 2 - 2 をそれぞれ受光していることを示している。なお、図 8 においては、複数の焦点検出画素 2 2 2 a , 2 2 2 b のうち、撮影光軸 L 1 近傍に位置するもののみを例示して示したが、図 8 に示す焦点検出画素以外のその他の焦点検出画素についても、同様に、一对の測距瞳 3 4 1 , 3 4 2 から照射される光束をそれぞれ受光するように構成されている。

【0047】

ここで、射出瞳 3 4 とは、撮影光学系の予定焦点面に配置された焦点検出画素 2 2 2 a , 2 2 2 b のマイクロレンズ 2 2 2 1 a , 2 2 2 1 b の前方の距離 D の位置に設定された像である。距離 D は、マイクロレンズの曲率、屈折率、マイクロレンズと光電変換部との距離などに応じて一義的に決まる値であって、この距離 D を測距瞳距離と称する。また、測距瞳 3 4 1 , 3 4 2 とは、焦点検出画素 2 2 2 a , 2 2 2 b のマイクロレンズ 2 2 2 1 a , 2 2 2 1 b により、それぞれ投影された光電変換部 2 2 2 2 a , 2 2 2 2 b の像をいう。

【 0 0 4 8 】

なお、図 8 において焦点検出画素 2 2 2 a - 1 , 2 2 2 b - 1 , 2 2 2 a - 2 , 2 2 2 b - 2 の配列方向は一对の測距瞳 3 4 1 , 3 4 2 の並び方向と一致している。

【 0 0 4 9 】

また、図 8 に示すように、焦点検出画素 2 2 2 a - 1 , 2 2 2 b - 1 , 2 2 2 a - 2 , 2 2 2 b - 2 のマイクロレンズ 2 2 2 1 a - 1 , 2 2 2 1 b - 1 , 2 2 2 1 a - 2 , 2 2 2 1 b - 2 は、撮影光学系の予定焦点面近傍に配置されている。そして、マイクロレンズ 2 2 2 1 a - 1 , 2 2 2 1 b - 1 , 2 2 2 1 a - 2 , 2 2 2 1 b - 2 の背後に配置された各光電変換部 2 2 2 2 a - 1 , 2 2 2 2 b - 1 , 2 2 2 2 a - 2 , 2 2 2 2 b - 2 の形状が、各マイクロレンズ 2 2 2 1 a - 1 , 2 2 2 1 b - 1 , 2 2 2 1 a - 2 , 2 2 2 1 b - 2 から測距距離 D だけ離れた射出瞳 3 4 上に投影され、その投影形状は測距瞳 3 4 1 , 3 4 2 を形成する。

10

【 0 0 5 0 】

すなわち、測距距離 D にある射出瞳 3 4 上で、各焦点検出画素の光電変換部の投影形状（測距瞳 3 4 1 , 3 4 2 ）が一致するように、各焦点検出画素におけるマイクロレンズと光電変換部の相対的位置関係が定められ、それにより各焦点検出画素における光電変換部の投影方向が決定されている。

【 0 0 5 1 】

図 8 に示すように、焦点検出画素 2 2 2 a - 1 の光電変換部 2 2 2 2 a - 1 は、測距瞳 3 4 1 を通過し、マイクロレンズ 2 2 2 1 a - 1 に向う光束 A B 1 - 1 によりマイクロレンズ 2 2 2 1 a - 1 上に形成される像の強度に対応した信号を出力する。同様に、焦点検出画素 2 2 2 a - 2 の光電変換部 2 2 2 2 a - 2 は測距瞳 3 4 1 を通過し、マイクロレンズ 2 2 2 1 a - 2 に向う光束 A B 1 - 2 によりマイクロレンズ 2 2 2 1 a - 2 上に形成される像の強度に対応した信号を出力する。

20

【 0 0 5 2 】

また、焦点検出画素 2 2 2 b - 1 の光電変換部 2 2 2 2 b - 1 は測距瞳 3 4 2 を通過し、マイクロレンズ 2 2 2 1 b - 1 に向う光束 A B 2 - 1 によりマイクロレンズ 2 2 2 1 b - 1 上に形成される像の強度に対応した信号を出力する。同様に、焦点検出画素 2 2 2 b - 2 の光電変換部 2 2 2 2 b - 2 は測距瞳 3 4 2 を通過し、マイクロレンズ 2 2 2 1 b - 2 に向う光束 A B 2 - 2 によりマイクロレンズ 2 2 2 1 b - 2 上に形成される像の強度に対応した信号を出力する。

30

【 0 0 5 3 】

そして、上述した 2 種類の焦点検出画素 2 2 2 a , 2 2 2 b を、図 3 に示すように直線状に複数配置し、各焦点検出画素 2 2 2 a , 2 2 2 b の光電変換部 2 2 2 2 a , 2 2 2 2 b の出力を、測距瞳 3 4 1 と測距瞳 3 4 2 とのそれぞれに対応した出力グループにまとめることにより、測距瞳 3 4 1 と測距瞳 3 4 2 とのそれぞれを通過する焦点検出光束が焦点検出画素列上に形成する一对の像の強度分布に関するデータが得られる。そして、この強度分布データに対し、相関演算処理または位相差検出処理などの像ズレ検出演算処理を施すことにより、いわゆる位相差検出方式による像ズレ量を検出することができる。

【 0 0 5 4 】

そして、得られた像ズレ量に一对の測距瞳の重心間隔に応じた変換演算を施すことにより、予定焦点面に対する現在の焦点面（予定焦点面上のマイクロレンズアレイの位置に対応した焦点検出位置における焦点面をいう。）の偏差、すなわちデフォーカス量を求めることができる。

40

【 0 0 5 5 】

なお、これら位相差検出方式による像ズレ量の演算と、これに基づくデフォーカス量の演算は、カメラ制御部 2 1 により実行される。

【 0 0 5 6 】

また、カメラ制御部 2 1 は、撮像素子 2 2 の撮像画素 2 2 1 の出力を読み出し、読み出した画素出力に基づき、焦点評価値の演算を行う。この焦点評価値は、たとえば撮像素子

50

22の撮像素子221からの画像出力の高周波成分を、高周波透過フィルタを用いて抽出し、これを積算して焦点電圧を検出することで求めることができる。また、遮断周波数が異なる2つの高周波透過フィルタを用いて高周波成分を抽出し、それぞれを積算して焦点電圧を検出することでも求めることができる。

【0057】

そして、カメラ制御部21は、レンズ制御部37に制御信号を送出してフォーカスレンズ32を所定のサンプリング間隔(距離)で駆動させ、それぞれの位置における焦点評価値を求め、該焦点評価値が最大となるフォーカスレンズ32の位置を合焦位置として求める、コントラスト検出方式による焦点検出を実行する。なお、この合焦位置は、たとえば、フォーカスレンズ32を駆動させながら焦点評価値を算出した場合に、焦点評価値が、2回上昇した後、さらに、2回下降して推移した場合に、これらの焦点評価値を用いて、内挿法などの演算を行うことで求めることができる。

【0058】

次いで、本実施形態に係るカメラ1の動作例を説明する。図9および図10は、本実施形態に係るカメラ1の動作例を示すフローチャートである。なお、以下の動作は、カメラ1の電源がオンされることにより開始される。

【0059】

まず、図10に示すように、ステップS101では、カメラ制御部21により、動画像の撮影が行われているか否かの判断が行われる。本実施形態において、カメラ制御部21は、たとえば、撮影者により操作部28に備えられた動画撮影ボタンが押下され、動画像の撮影が開始された場合、または、動画撮影モードにおいて、撮影者により、動画像の撮影を開始するためのボタン(たとえば、シャッターリリースボタン)が押下され、動画像の撮影が開始された場合に、動画像の撮影が行われていると判断することができる。動画像の撮影が行われていると判断された場合は、図10に示すステップS125に進み、一方、動画像の撮影が行われていないと判断された場合は、ステップS102に進む。

【0060】

ステップS102では、カメラ制御部21により、撮像素子22の出力に基づいて、被写体の輝度が検出され、検出された被写体の輝度の輝度に基づいて、焦点検出用の照明光の照射が必要であるか否かの判断が行われる。たとえば、カメラ制御部21は、被写体の輝度が、焦点検出を適切に行うための所定の輝度値以下である場合には、被写体の輝度が光学系の焦点状態を検出するために十分ではなく、照明光照射部29により焦点検出用の照明光を照射する必要があると判断することができる。焦点検出用の照明光を照射する必要があると判断された場合には、ステップS110に進み、一方、焦点検出用の照明光を照射する必要はないと判断された場合には、ステップS103に進む。

【0061】

ステップS103では、カメラ制御部21により、光学系の絞り値(F値)を、焦点検出を行うための絞り値に設定する処理が行われる。具体的には、カメラ制御部21は、まず、光学系の焦点状態を検出する際における、光学系の絞り値の開放側の制限値を、開放側制限値として、レンズ制御部37から受信するとともに、光学系の焦点状態を検出する際における、光学系の絞り値の絞り込み側の制限値を、絞り込み側制限値として、カメラ制御部21に備えられたメモリから取得する。なお、本実施形態において、開放側制限値は、開放絞り値からの絞り込み段数として、レンズ制御部37のメモリに記憶されており、カメラ制御部21は、開放絞り値と、開放絞り値からの絞り込み段数とに基づいて、焦点検出を行う際における光学系の絞り値の開放側の制限値(F値)を、開放側制限値として求める。

【0062】

そして、カメラ制御部21は、取得した開放側制限値と絞り込み側制限値とに基づいて、焦点検出を行うための光学系の絞り値の設定を行う。ここで、図11は、焦点検出を行うために設定される絞り値と、撮影絞り値との関係の一例を示す図である。なお、図11に示す例では、開放絞り値がF1.2であり最大絞り値(最大F値)がF16であるレン

10

20

30

40

50

ズ鏡筒 3 において、開放側制限値が F 2 . 8 として取得され、絞り込み側制限値が F 5 . 6 として取得された場面を示している。

【 0 0 6 3 】

具体的には、カメラ制御部 2 1 は、画像を本撮影するために設定された撮影絞り値が、絞り込み側制限値よりも絞り込み側の値である場合には、光学系の絞り値を、絞り込み側制限値に設定する。たとえば、図 1 1 の (A) に示す例では、撮影絞り値が F 1 6 に設定されており、撮影絞り値である F 1 6 が、絞り込み側制限値である F 5 . 6 よりも絞り込み側の値であるため、カメラ制御部 2 1 は、光学系の絞り値を、絞り込み側制限値である F 5 . 6 に設定する。また、図 1 1 の (B) に示す例では、撮影絞り値が F 8 であるため、図 1 1 の (A) と同様に、カメラ制御部 2 1 は、光学系の絞り値を、絞り込み側制限値である F 5 . 6 に設定する。

10

【 0 0 6 4 】

また、カメラ制御部 2 1 は、画像を本撮影するために設定された撮影絞り値が、絞り込み側制限値と同じ値または絞り込み側制限値よりも開放側の値である場合には、光学系の絞り値を、撮影絞り値に設定する。たとえば、図 1 1 の (C) に示す例では、撮影絞り値が絞り込み側制限値と同じ F 5 . 6 であるため、カメラ制御部 2 1 は、光学系の絞り値を、撮影絞り値である F 5 . 6 に設定する。また、図 1 1 の (D) に示す例では、撮影絞り値が F 4 に設定されており、撮影絞り値である F 4 が、絞り込み側制限値である F 5 . 6 よりも開放側の値であるため、カメラ制御部 2 1 は、光学系の絞り値を、撮影絞り値である F 4 に設定する。また、図 1 1 の (E) ~ (G) に示す例では、撮影絞り値が開放側制限値よりも開放側の値となっているが、この場合でも、図 1 1 の (C) , (D) と同様に、カメラ制御部 2 1 は、光学系の絞り値を、撮影絞り値に設定する。

20

【 0 0 6 5 】

次いで、ステップ S 1 0 4 では、カメラ制御部 2 1 による、スルー画像の生成、および観察光学系の電子ビューファインダ 2 6 による、スルー画像の表示が開始される。具体的には、撮像素子 2 2 により露光動作が行なわれ、カメラ制御部 2 1 により、撮像素子 2 2 の画素データの読み出しが行なわれる。そして、カメラ制御部 2 1 は、読み出した画素データに基づきスルー画像を生成し、生成されたスルー画像は液晶駆動回路 2 5 に送出され、観察光学系の電子ビューファインダ 2 6 に表示される。そして、これにより、接眼レンズ 2 7 を介して、ユーザは被写体の動画を視認することが可能となる。なお、スルー画像の生成、およびスルー画像の表示は、所定の間隔で繰り返し実行される。

30

【 0 0 6 6 】

ステップ S 1 0 5 では、カメラ制御部 2 1 により、撮影画面を複数の領域に分割し、分割した各領域ごとに測光を行う多分割測光 (マルチパターン測光) が行われ、撮影画面全体の輝度値 B v が算出される。そして、カメラ制御部 2 1 は、算出した撮影画面全体の輝度値 B v と、ステップ S 1 0 3 で設定された絞り値に対応する絞り A v とに基づいて、撮影画面全体で適正露出が得られるように、受光感度 S v および露光時間 T v を決定する。なお、受光感度 S v および露光時間 T v は、その設定範囲に制限があり、たとえば被写体の輝度が低い場合には、撮影画面全体で適正露出を得られる受光感度 S v および露光時間 T v を決定することができない場合がある。このような場合は、適正露出に近い露出が得られるように、設定範囲内で、受光感度 S v および露光時間 T v を決定することができる。

40

【 0 0 6 7 】

そして、ステップ S 1 0 6 では、カメラ制御部 2 1 により、撮影絞り値が、開放側制限値と同じ値または開放側制限値よりも開放側の値であるか否かの判断が行われる。撮影絞り値が、開放側制限値と同じ値または開放側制限値よりも開放側の値である場合は、後述するステップ S 1 0 8 に進み、一方、撮影絞り値が、開放側制限値と同じ値または開放側制限値よりも開放側の値ではない場合は、ステップ S 1 0 7 に進む。たとえば、図 1 1 の (A) ~ (D) に示す例においては、撮影絞り値が、開放側制限値よりも絞り込み側の値であるため、ステップ S 1 0 7 に進み、一方、図 1 1 の (E) ~ (G) に示す例においては

50

、撮影絞り値が、開放側制限値と同じ値または開放側制限値よりも絞り込み側の値であるため、ステップ S 1 0 8 に進むこととなる。

【 0 0 6 8 】

ステップ S 1 0 7 では、カメラ制御部 2 1 により、ステップ S 1 0 3 で設定した絞り値に対応する絞り A v と、ステップ S 1 0 5 で決定した受光感度 S v および露光時間 T v とに基づいて、撮影画面全体で適正露出が得られるか否かの判断が行われる。撮影画面全体で適正露出が得られると判断された場合には、ステップ S 1 0 8 に進み、ステップ S 1 0 8 において、カメラ制御部 2 1 により、ステップ S 1 0 3 で設定された絞り値に対応する絞り A v と、ステップ S 1 0 5 で決定した受光感度 S v および露光時間 T v とに基づいて、撮像素子 2 2 に対する露出制御が行われる。

10

【 0 0 6 9 】

一方、ステップ S 1 0 7 において、撮影画面全体で適正露出が得られないと判断された場合には、ステップ S 1 0 9 に進む。ステップ S 1 0 9 では、撮影画面全体で適正露出が得られるように、カメラ制御部 2 1 により、光学系の絞り値が、開放側制限値に設定される。そして、続くステップ S 1 0 8 において、カメラ制御部 2 1 は、ステップ S 1 0 9 で設定された光学系の絞り値（開放側制限値）に対応する絞り A v に基づいて、撮影画面全体で適正露出が得られる受光感度 S v および露光時間 T v を決定し、決定した受光感度 S v および露光時間 T v と、ステップ S 1 0 9 で設定された光学系の絞り値（開放側制限値）に対応する絞り A v とに基づいて、撮像素子 2 2 に対する露出の制御を行う。たとえば、図 1 1 の（ A ）に示す例では、ステップ S 1 0 3 において、焦点検出を行うための光学系の絞り値として、絞り込み側制限値である F 5 . 6 が設定されるが、光学系の絞り値が F 5 . 6 では、撮影画面全体で適正露出が得られない場合には、このステップ S 1 0 9 において、光学系の絞り値が、開放側制限値である F 2 . 8 に設定される。なお、本実施形態では、ステップ S 1 0 9 において、光学系の絞り値を開放側制限値に設定しているが、これに限定されず、たとえば、光学系の絞り値を、絞り込み側制限値と開放側制限値との範囲内の値であって、撮影画面全体で適正露出が得ることができる絞り値に設定してもよい。

20

【 0 0 7 0 】

また、ステップ S 1 0 6 において、撮影絞り値が、開放側制限値と同じ値または開放側制限値よりも開放側の値であると判断された場合には、ステップ S 1 0 8 に進むこととなる。ここで、上述したように、撮影絞り値が、開放側制限値と同じ値または開放側制限値よりも開放側の値であると判断された場合には、図 1 1 の（ E ）～（ G ）に示す例のように、ステップ S 1 0 3 において、焦点検出を行うための光学系の絞り値が、撮影絞り値に設定されている。そのため、この場合、ステップ S 1 0 8 において、カメラ制御部 2 1 は、撮影画面全体の輝度値 B v と、ステップ S 1 0 3 で設定された光学系の絞り値、すなわち、撮影絞り値に対応する絞り A v とに基づいて、撮影画面全体で適正露出が得られる受光感度 S v および露光時間 T v を決定し、決定した受光感度 S v および露光時間 T v と、光学系の絞り値（撮影絞り値）に対応する絞り A v とに基づいて、撮像素子 2 2 に対する露出の制御を行う。

30

【 0 0 7 1 】

さらに、ステップ S 1 0 2 において、焦点検出用の照明が必要であると判断された場合は、ステップ S 1 1 0 に進み、ステップ S 1 1 0 において、カメラ制御部 2 1 により、光学系の絞り値が、開放側制限値に設定される。そして、続くステップ S 1 1 1 では、ステップ S 1 0 4 と同様に、スルー画像の表示が開始された後、ステップ S 1 0 8 に進み、照明光照射部 2 9 により焦点検出用の照明光の照射が行われ、照明光の照射により得られた輝度値 B v と、ステップ S 1 1 0 で設定された光学系の絞り値（開放側制限値）に対応する絞り A v とに基づいて、受光感度 S v および露光時間 T v が決定され、決定された受光感度 S v および露光時間 T v と、光学系の絞り値（開放側制限値）に対応する絞り A v とに基づいて、撮像素子 2 2 に対する露出の制御が行われる。

40

【 0 0 7 2 】

50

ステップS 1 0 8で露出制御が行われた後は、ステップS 1 1 2に進む。ステップS 1 1 2では、カメラ制御部2 1により、位相差検出方式によるデフォーカス量の算出処理が行われる。具体的には、まず、撮像素子2 2により、光学系からの光束の受光が行われ、カメラ制御部2 1により、撮像素子2 2の3つの焦点検出画素列2 2 a ~ 2 2 cを構成する各焦点検出画素2 2 2 a, 2 2 2 bから一対の像に対応した一対の像データの読み出しが行われる。この場合、撮影者の手動操作により、特定の焦点検出位置が選択されているときは、その焦点検出位置に対応する焦点検出画素からのデータのみを読み出すような構成としてもよい。そして、カメラ制御部2 1は、読み出された一対の像データに基づいて像ズレ検出演算処理(相関演算処理)を実行し、3つの焦点検出画素列2 2 a ~ 2 2 cに対応する焦点検出位置における像ズレ量を演算し、さらに像ズレ量をデフォーカス量に変換する。また、カメラ制御部2 1は、算出したデフォーカス量について、その信頼性の評価を行う。たとえば、カメラ制御部2 1は、一対の像データの一致度やコントラストなどに基づいて、デフォーカス量の信頼性を判断することができる。

10

【0073】

ステップS 1 1 3では、カメラ制御部2 1により、操作部2 8に備えられたシャッターリリースボタンの半押し(第1スイッチSW 1のオン)がされたかどうかの判断が行なわれる。シャッターリリースボタンが半押しされた場合は、図10に示すステップS 1 1 4に進む。一方、シャッターリリースボタンが半押しされていない場合は、ステップS 1 0 1に戻り、焦点検出のための露出制御と、デフォーカス量の算出とが繰り返し実行される。

20

【0074】

そして、図10に示すように、ステップS 1 1 4では、カメラ制御部2 1により、位相差検出形式によりデフォーカス量が算出できたか否かの判定が行なわれる。デフォーカス量が算出できた場合には、測距可能と判断して、ステップS 1 1 5に進み、一方、デフォーカス量が算出できなかった場合には、測距不能と判断して、ステップS 1 1 9に進む。なお、本実施形態においては、デフォーカス量の算出ができた場合でも、算出されたデフォーカス量の信頼性が低い場合には、デフォーカス量が算出できなかったものとして扱い、ステップS 1 1 9に進むこととする。本実施形態においては、たとえば、被写体のコントラストが低い場合、被写体が超低輝度被写体である場合、あるいは被写体が超高輝度被写体である場合などにおいて、デフォーカス量の信頼性が低いと判断される。

30

【0075】

ステップS 1 1 5では、カメラ制御部2 1により、ステップS 1 1 2で算出されたデフォーカス量に基づいて、フォーカスレンズ3 2を合焦位置まで駆動させるのに必要となるレンズ駆動量の算出が行われ、算出されたレンズ駆動量が、レンズ制御部3 7を介して、フォーカスレンズ駆動モータ3 6に送出される。これにより、フォーカスレンズ駆動モータ3 6により、算出されたレンズ駆動量に基づいて、フォーカスレンズ3 2の駆動が行われる。

【0076】

ステップS 1 1 6では、カメラ制御部2 1により、シャッターリリースボタンの全押し(第2スイッチSW 2のオン)がされたか否か判断される。第2スイッチSW 2がオンの場合には、ステップS 1 1 7に進み、一方、第2スイッチSW 2がオンではない場合には、図9に示すステップS 1 0 1に戻る。

40

【0077】

ステップS 1 1 7では、静止画像の撮影を行うために、カメラ制御部2 1により、光学系の絞り値を撮影絞り値に設定する処理が行われる。たとえば、図11の(A)に示す例において、カメラ制御部2 1は、静止画像を撮影するために、光学系の絞り値を、焦点検出に適した絞り値(開放側制限値であるF 2 . 8から絞り込み側制限値であるF 5 . 6の範囲内)から、撮影絞り値であるF 1 6に変更する。同様に、図11の(B) ~ (G)に示す例においても、光学系の絞り値を、焦点検出を行うための絞り値から、静止画像を撮影するための撮影絞り値に変更する。そして、続くステップS 1 1 8において、ステップ

50

S 1 1 7で設定された撮影絞り値で、撮像素子 2 2 およびカメラ制御部 2 1 により、静止画像の撮影が行われる。

【 0 0 7 8 】

一方、ステップ S 1 1 4 でデフォーカス量が算出できないと判断された場合には、焦点検出に適した露出とするために、ステップ S 1 1 9 に進む。ステップ S 1 1 9 では、カメラ制御部 2 1 により、焦点検出に適した露出が得られるように、焦点検出用の露出制御が行われる。具体的には、カメラ制御部 2 1 は、撮像素子 2 2 の出力に基づいて、焦点検出エリア（図 2 に示す焦点検出画素列 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c ）をそれぞれ含む所定領域内においてスポット測光を行い、焦点検出エリアを含む所定領域内の輝度値 S p o t B v を算出する。そして、カメラ制御部 2 1 は、算出した輝度値 S p o t B v に基づいて、焦点検出に適した露出（例えば、適正露出よりも 1 段明るい露出）が得られるように、受光感度 S v 、露光時間 T v 、および絞り A v を決定し、決定した受光感度 S v 、露光時間 T v 、および絞り A v に基づいて、撮像素子 2 2 に対する露出制御を行う。なお、ステップ S 1 1 9 において、カメラ制御部 2 1 は、受光感度 S v および露光時間 T v を優先的に変更し、受光感度 S v および露光時間 T v の変更のみでは、焦点検出に適した露出を得ることができない場合に限り、絞り A v を変更する。たとえば、図 1 1 の（ A ）～（ B ）に示す例のように、撮影絞り値が、絞り込み側制限値よりも絞り込み側の値である場合には、光学系の絞り値が、絞り込み側制限値と開放側制限値との範囲内となるように、焦点検出エリアを含む所定領域内の輝度値 S p o t B v に基づいて、絞り A v を変更する。また、図 1 1 の（ C ）～（ D ）に示すように、撮影絞り値が、絞り込み側制限値と同じ値または絞り込み側制限値よりも開放側の値である場合には、光学系の絞り値が、撮影絞り値と開放側制限値との範囲内となるように、焦点検出エリアを含む所定領域内の輝度値 S p o t B v に基づいて、絞り A v を変更する。なお、図 1 1 の（ E ）～（ G ）に示すように、撮影絞り値が、開放側制限値と同じ値または開放側制限値よりも開放側の値である場合には、光学系の絞り値は、撮影絞り値のままとする。

【 0 0 7 9 】

ステップ S 1 2 0 では、カメラ制御部 2 1 により、焦点検出用の露出で得られた画像データに基づいて、デフォーカス量の算出が行われ、続くステップ S 1 2 1 では、カメラ制御部 2 1 により、デフォーカス量が算出できたか否かの判断が行われる。デフォーカス量を算出できた場合は、ステップ S 1 1 5 に進み、算出されたデフォーカス量に基づいて、フォーカスレンズ 3 2 の駆動処理が行われる。一方、デフォーカス量が算出できなかった場合は、ステップ S 1 2 2 に進み、後述するスキャン動作実行処理が行われる。なお、ステップ S 1 2 1 においても、ステップ S 1 1 4 と同様に、デフォーカス量の算出ができた場合でも、算出されたデフォーカス量の信頼性が低い場合には、デフォーカス量が算出できなかったものとして扱う。

【 0 0 8 0 】

ステップ S 1 2 2 では、カメラ制御部 2 1 により、スキャン動作を実行するためのスキャン動作実行処理が行なわれる。ここで、スキャン動作とは、フォーカスレンズ駆動モータ 3 6 により、フォーカスレンズ 3 2 をスキャン駆動させながら、カメラ制御部 2 1 により、位相差検出方式によるデフォーカス量の算出、および焦点評価値の算出を、所定の間隔で同時に行い、これにより、位相差検出方式による合焦位置の検出と、コントラスト検出方式による合焦位置の検出とを、所定の間隔で、同時に実行する動作である。以下においては、図 1 2 を参照して、本実施形態に係るスキャン動作実行処理を説明する。なお、図 1 2 は、本実施形態に係るスキャン動作実行処理を示すフローチャートである。

【 0 0 8 1 】

まず、ステップ S 2 0 1 では、カメラ制御部 2 1 により、スキャン動作の開始処理が行われる。具体的には、カメラ制御部 2 1 は、レンズ制御部 3 7 にスキャン駆動開始指令を送出し、レンズ制御部 3 7 は、カメラ制御部 2 1 からの指令に基づき、フォーカスレンズ駆動モータ 3 6 を駆動させ、フォーカスレンズ 3 2 を光軸 L 1 に沿ってスキャン駆動させる。なお、スキャン駆動を行う方向は特に限定されず、フォーカスレンズ 3 2 のスキャン

駆動を、無限端から至近端に向かって行なってもよいし、あるいは、至近端から無限端に向かって行なってもよい。

【0082】

そして、カメラ制御部21は、フォーカスレンズ32を駆動させながら、所定間隔で、撮像素子22の焦点検出画素222a, 222bから一对の像に対応した一对の像データの読み出しを行い、これに基づき、位相差検出方式により、デフォーカス量の算出および算出されたデフォーカス量の信頼性の評価を行うとともに、フォーカスレンズ32を駆動させながら、所定間隔で、撮像素子22の撮像画素221から画素出力の読み出しを行い、これに基づき、焦点評価値を算出し、これにより、異なるフォーカスレンズ位置における焦点評価値を取得することで、コントラスト検出方式により合焦位置の検出を行う。

10

【0083】

ステップS202では、カメラ制御部21により、スキャン動作を行なった結果、位相差検出方式により、デフォーカス量が算出できたか否かの判定が行なわれる。デフォーカス量が算出できた場合には、測距可能と判断して、ステップS205に進み、一方、デフォーカス量が算出できなかった場合には、測距不能と判断して、ステップS203に進む。

【0084】

ステップS203では、カメラ制御部21により、スキャン動作を行なった結果、コントラスト検出方式により、合焦位置の検出ができたか否かの判定が行なわれる。コントラスト検出方式により、合焦位置の検出ができた場合には、ステップS207に進み、一方、合焦位置の検出ができなかった場合には、ステップS204に進む。

20

【0085】

ステップS204では、カメラ制御部21により、スキャン動作を、フォーカスレンズ32の駆動可能範囲の全域について行なったか否かの判定が行なわれる。フォーカスレンズ32の駆動可能範囲の全域について、スキャン動作を行っていない場合には、ステップS202に戻り、ステップS202～S204を繰り返すことにより、スキャン動作、すなわち、フォーカスレンズ32をスキャン駆動させながら、位相差検出方式によるデフォーカス量の算出、およびコントラスト検出方式による合焦位置の検出を、所定の間隔で同時に実行する動作を継続して行なう。一方、フォーカスレンズ32の駆動可能範囲の全域について、スキャン動作の実行を完了している場合には、ステップS208に進む。

30

【0086】

そして、スキャン動作を実行した結果、ステップS202において、位相差検出方式により、デフォーカス量が算出できたと判定された場合には、ステップS205に進み、ステップS205において、位相差検出方式により算出されたデフォーカス量に基づく、合焦動作が行なわれる。

【0087】

すなわち、ステップS205では、カメラ制御部21により、まず、スキャン動作の停止処理が行なわれた後、算出されたデフォーカス量から、フォーカスレンズ32を合焦位置まで駆動させるのに必要となるレンズ駆動量の算出が行なわれ、算出されたレンズ駆動量が、レンズ制御部37を介して、レンズ駆動モータ36に送出される。そして、レンズ駆動モータ36は、カメラ制御部21により算出されたレンズ駆動量に基づいて、フォーカスレンズ32を合焦位置まで駆動させる。フォーカスレンズ32の合焦位置への駆動が完了すると、ステップS206に進み、ステップS206において、カメラ制御部21により、合焦と判定される。

40

【0088】

また、スキャン動作を実行した結果、ステップS203において、コントラスト検出方式により、合焦位置が検出できたと判定された場合には、ステップS207に進み、コントラスト検出方式により検出された合焦位置に基づく、フォーカスレンズ32の駆動動作が行なわれる。

【0089】

50

すなわち、カメラ制御部 21 により、スキャン動作の停止処理が行なわれた後、コントラスト検出方式により検出された合焦位置に基づいて、フォーカスレンズ 32 を、合焦位置まで駆動させるレンズ駆動処理が行なわれる。そして、フォーカスレンズ 32 の合焦位置への駆動が完了すると、ステップ S 206 に進み、カメラ制御部 21 により、合焦と判定される。

【0090】

一方、ステップ S 204 において、フォーカスレンズ 32 の駆動可能範囲の全域について、スキャン動作の実行が完了していると判定された場合には、ステップ S 208 に進む。ステップ S 208 では、スキャン動作を行なった結果、位相差検出方式およびコントラスト検出方式のいずれの方式によっても、焦点検出を行うことができなかったため、スキャン動作の終了処理が行なわれ、次いで、ステップ S 209 に進み、カメラ制御部 21 により、合焦不能と判定される。

【0091】

そして、ステップ S 122 のスキャン動作実行処理が終了した後は、ステップ S 123 に進み、カメラ制御部 21 により、スキャン動作実行処理での合焦判定の結果に基づいて、合焦したか否かの判定が行われる。スキャン動作実行処理において、合焦と判定された場合は（ステップ S 206）、ステップ S 116 に進む。一方、合焦不能と判定された場合は（ステップ S 209）、ステップ S 124 に進み、ステップ S 124 で、合焦不能表示が行なわれる。合焦不能表示は、たとえば、電子ビューファインダ 26 により行われる。

【0092】

さらに、図 9 に示すステップ S 101 において、動画像の撮影が行われていると判断された場合は、図 10 に示すステップ S 125 に進む。ステップ S 125 では、カメラ制御部 21 により、動画像の見栄えを優先して、光学系の絞り値が撮影絞り値に設定され、続くステップ S 126 において、撮像素子 22 により撮像された動画像の画像データが、カメラ制御部 21 を介して、電子ビューファインダ 26 に表示される。そして、ステップ S 127 では、カメラ制御部 21 により、マルチパターン測光が行われ、算出した撮影画面全体の輝度値 B_v と、ステップ S 125 で設定した絞り値（撮影絞り値）に対応する絞り A_v とに基づいて、撮影画面全体で適正露出が得られるように、受光感度 S_v および露光時間 T_v が決定される。

【0093】

ステップ S 128 では、カメラ制御部 21 により、ステップ S 127 で決定された受光感度 S_v および露光時間 T_v と、ステップ S 125 で設定した絞り値（撮影絞り値）に対応する絞り A_v とに基づいて、撮像素子 22 に対する露出の制御が行われる。そして、ステップ S 129 では、カメラ制御部 21 により、光学系の焦点状態の検出が行われ、検出した焦点状態に応じて、フォーカスレンズ 32 の焦点調節が行われる。具体的には、カメラ制御部 21 は、ステップ S 128 で設定された露出で得られた画像データに基づいて、デフォーカス量の算出を行い、デフォーカス量が算出できたか否かを判断する。デフォーカス量が算出された場合には、算出されたデフォーカス量に基づいて、フォーカスレンズ 32 を駆動させ、一方、デフォーカス量が算出されなかった場合には、ステップ S 122 と同様のスキャン動作実行処理を行う。そして、ステップ S 130 に進み、撮像素子 22 およびカメラ制御部 21 により、動画像の撮影が行われる。

【0094】

次に、本実施形態のカメラ 1 の動作を、図 11 に基づいて説明する。たとえば、図 11 の (A) に示す例では、撮影絞り値である $F1.6$ が、絞り込み側制限値である $F5.6$ よりも絞り込み側の値であるため、まず、光学系の絞り値が、絞り込み側制限値である $F5.6$ に設定される（ステップ S 103）。そして、光学系の絞り値を、絞り込み側制限値である $F5.6$ に設定した状態で、適正露出が得られると判断された場合には（ステップ S 107 = Yes）、シャッターリリースボタンが半押しされる前に、絞り込み側制限値である $F5.6$ で、焦点検出のための露出制御が行われる（ステップ S 108）。一方、

光学系の絞り値を、絞り込み側制限値である F 5 . 6 に設定した状態で、適正露出が得られないと判断された場合には (ステップ S 1 0 7 = N o)、光学系の絞り値を、開放側制限値である F 2 . 8 に変更し (ステップ S 1 0 9)、シャッターリリースボタンが半押しされる前に、開放側制限値である F 2 . 8 で、焦点検出のための露出制御が行われる (ステップ S 1 0 8)。そして、シャッターリリースボタンが半押しされた後は、焦点検出用の露出制御を行うことなく、シャッターリリースボタンの半押し前に算出されたデフォーカス量に基づいて、フォーカスレンズ 3 2 が駆動される (ステップ S 1 1 5)。なお、デフォーカス量の信頼性が低く、デフォーカス量を算出できない場合は (ステップ S 1 1 4 = N o)、光学系の絞り値が、絞り込み側制限値と開放側制限値との範囲内において変更され、変更された絞り値に基づいて、焦点検出のための露出制御が行われる (ステップ S 1 1 9)。フォーカスレンズ 3 2 の焦点調節が行われた後は、光学系の絞り値を、撮影絞り値である F 1 6 に変更し (ステップ S 1 1 7)、撮影絞り値である F 1 6 で、静止画像の撮影が行われる (ステップ S 1 1 8)。なお、図 1 1 の (B) に示す例も同様に行われる。

10

【 0 0 9 5 】

また、図 1 1 の (D) に示す例では、撮影絞り値である F 4 が、絞り込み側制限値である F 5 . 6 よりも開放側の値であるため、まず、光学系の絞り値が、撮影絞り値である F 4 に設定される (ステップ S 1 0 3)。そして、光学系の絞り値を、撮影絞り値である F 4 に設定した状態で、適正露出が得られると判断された場合には (ステップ S 1 0 7 = Y e s)、シャッターリリースボタンが半押しされる前に、撮影絞り値である F 4 で、焦点検出のための露出制御が行われる (ステップ S 1 0 8)。一方、光学系の絞り値を、撮影絞り値である F 4 に設定した状態で、適正露出が得られないと判断された場合には (ステップ S 1 0 7 = N o)、光学系の絞り値を、開放側制限値である F 2 . 8 に変更し (ステップ S 1 0 9)、シャッターリリースボタンが半押しされる前に、開放側制限値である F 2 . 8 で、焦点検出のための露出制御が行われる (ステップ S 1 0 8)。そして、シャッターリリースボタンが半押しされた後は、焦点検出用の露出制御を行うことなく、シャッターリリースボタンの半押し前に算出されたデフォーカス量に基づいて、フォーカスレンズ 3 2 が駆動される (ステップ S 1 1 5)。なお、デフォーカス量の信頼性が低く、デフォーカス量が算出できない場合には (ステップ S 1 1 4 = N o)、光学系の絞り値が、撮影絞り値と開放側制限値との範囲内において変更され、変更された絞り値に基づいて、焦点検出のための露出制御が行なわれる (ステップ S 1 1 9)。そして、フォーカスレンズ 3 2 の焦点調節が行われた後は、光学系の絞り値を、撮影絞り値である F 4 に変更し (ステップ S 1 1 7)、撮影絞り値である F 4 で、静止画像の撮影が行われる (ステップ S 1 1 8)。なお、図 1 1 の (C)、(E) に示す例においても、図 1 1 の (D) に示す例と同様に行われる。

20

30

【 0 0 9 6 】

さらに、図 1 1 の (F) に示す例では、撮影絞り値である F 2 が、開放側制限値である F 2 . 8 よりも開放側の値であるため、まず、光学系の絞り値が、撮影絞り値である F 2 に設定される (ステップ S 1 0 3)。そして、図 1 1 の (F) に示す例では、ステップ S 1 0 6 において、撮影絞り値が、開放側制限値よりも開放側の値であると判断され (ステップ S 1 0 6 = Y e s)、シャッターリリースボタンが半押しされる前に、撮影絞り値である F 2 で、焦点検出のための露出制御が行われる (ステップ S 1 0 8)。そして、シャッターリリースボタンが半押しされた後は、焦点検出用の露出制御を行うことなく、シャッターリリースボタンの半押し前に算出されたデフォーカス量に基づいて、フォーカスレンズ 3 2 が駆動される (ステップ S 1 1 5)。フォーカスレンズ 3 2 の焦点調節が行われた後は、光学系の絞り値を、撮影絞り値である F 2 のままとして (ステップ S 1 1 7)、撮影絞り値である F 2 で、静止画像の撮影が行われる (ステップ S 1 1 8)。なお、図 1 1 の (E)、(G) に示す例も、図 1 1 の (F) に示す例と同様に行われる。

40

【 0 0 9 7 】

以上のように、本実施形態では、シャッターリリースボタンが半押しされる前に、開放

50

側制限値と絞り込み側制限値とに基づいて、光学系の絞り値を、焦点検出に適した絞り値に設定し、設定された光学系の絞り値で、焦点検出のための露出制御を行う。これにより、本実施形態では、シャッターリリースボタンが半押しされた後、フォーカスレンズ32の駆動が開始されるまでの間において、焦点検出のための露出制御に要する時間（たとえば、焦点検出に適した絞り値に応じて絞り34を駆動する時間や、絞り34の駆動完了後に露出が安定するまで時間を含む）を省くことができ、シャッターリリースボタンが半押しされてからフォーカスレンズ32が駆動されるまでの時間を短縮することができる。

【0098】

また、本実施形態では、シャッターリリースボタンが半押しされた後でも、デフォーカス量の信頼性が低い場合には、光学系の絞り値を、焦点検出に適した、絞り込み側制限値と開放側制限値との範囲内において変更することで、デフォーカス量を適切に算出することができ、その結果、位相差検出方式による焦点検出を適切に行うことができる。さらに、本実施形態では、焦点検出用の照明光を照射する必要がある場合には、光学系の絞り値を、開放側制限値に設定することで、光学系の絞り値を、焦点検出により適した絞り値に設定することができる。加えて、本実施形態においては、動画像の撮影を行っている場合に、光学系の絞り値を撮影絞り値に固定することで、見栄えの良い動画像を撮影することができる。

10

【0099】

なお、以上説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするために記載されたものであって、本発明を限定するために記載されたものではない。したがって、上記の実施形態に開示された各要素は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物をも含む趣旨である。

20

【0100】

たとえば、上述した実施形態では、操作部28に備えられたシャッターリリースボタンが半押しされる前に、デフォーカス量の算出を行い、撮影者によりシャッターリリースボタンが半押しされた場合に、シャッターリリースボタンの半押し前に算出されたデフォーカス量に基づいて、フォーカスレンズ32を駆動させる構成を例示しているが、この構成に限定されるものではなく、たとえば、シャッターリリースボタンが半押しされたか否かに拘わらず、算出したデフォーカス量に基づいて、フォーカスレンズ32を駆動させる撮影モードが選択されている場合には、シャッターリリースボタンが半押しされる前から、算出したデフォーカス量に基づいて、フォーカスレンズ32を駆動させる構成としてもよい。

30

【0101】

また、上述した実施形態では、開放側制限値を、カメラ制御部37のメモリに予め記憶しておく構成を例示したが、この構成に限定されず、たとえば、カメラ制御部37が開放側制限値を記憶していない場合や、カメラ制御部37から開放側制限値を取得できない場合には、開放側制限値を、カメラ制御部21で決定する構成としてもよい。

【0102】

さらに、上述した実施形態においては、ステップS103で光学系の絞り値を設定する際に、焦点検出エリアが、位相差検出方式により焦点検出を行うことができる画面上の領域から外れた場合でも、シャッターリリースボタンの半押し前から、光学系の絞り値を、焦点検出に適した絞り値に設定するように構成することが好適である。これにより、たとえば、焦点検出エリアが、位相差検出方式により焦点検出を行うことができる画面上の領域外から領域内へと戻り、その直後に、シャッターリリースボタンが半押しされた場面であっても、被写体に迅速にピントを合わせることができる。

40

【0103】

加えて、上述した実施形態では、シャッターリリースボタンが半押しされる前に、光学系の絞り値を、焦点検出を行うための絞り値に設定し、焦点検出のための露出制御を行う構成を例示したが、たとえば、カメラ1をパソコンに接続し、該パソコンからの信号をカメラ1で受信することで、フォーカスレンズ32の焦点調節を開始する構成とした場合や

50

、あるいは、カメラ 1 に対応するリモコンからの信号を、カメラ 1 で受信することで、フォーカスレンズ 3 2 の焦点調節を開始する構成とした場合には、パソコンやリモコンから、フォーカスレンズ 3 2 の焦点調節を開始するための信号を受信する前から、光学系の絞り値を、焦点検出を行うための絞り値に設定し、焦点検出のための露出制御を行う構成とすることができる。

【 0 1 0 4 】

また、上述した実施形態では、カメラ本体 2 に照明光照射部 2 9 を備える構成を例示したが、この構成に限定されるものではなく、たとえば、カメラ本体 2 と接続可能なストロボ装置を備え、該ストロボ装置から焦点検出用の照明光を照射する構成としてもよい。

【 0 1 0 5 】

なお、上述した実施形態のカメラ 1 は特に限定されず、例えば、デジタルビデオカメラ、一眼レフデジタルカメラ、レンズ一体型のデジタルカメラ、携帯電話用のカメラなどのその他の光学機器に本発明を適用してもよい。

【符号の説明】

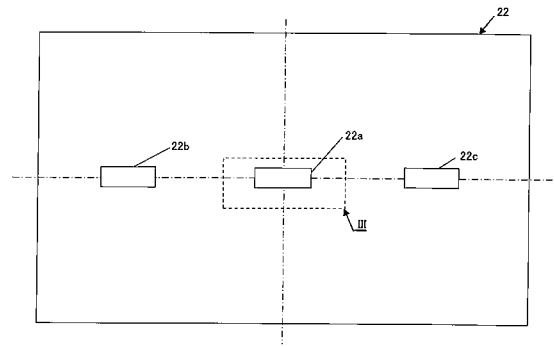
【 0 1 0 6 】

- 1 ... デジタルカメラ
- 2 ... カメラ本体
 - 2 1 ... カメラ制御部
 - 2 2 ... 撮像素子
 - 2 2 1 ... 撮像画素
 - 2 2 2 a , 2 2 2 b ... 焦点検出画素
 - 2 8 ... 操作部
 - 2 9 ... 照明光照射部
- 3 ... レンズ鏡筒
 - 3 2 ... フォーカスレンズ
 - 3 6 ... フォーカスレンズ駆動モータ
 - 3 7 ... レンズ制御部

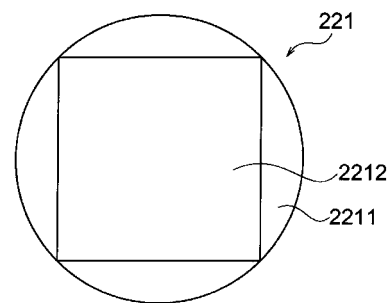
10

20

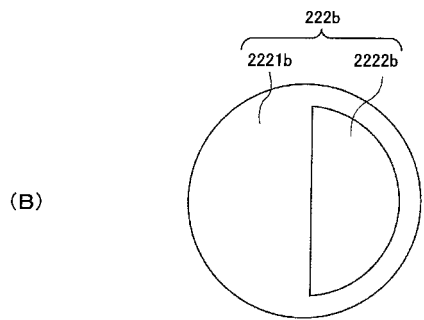
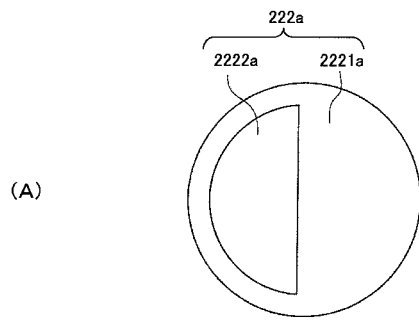
【 図 2 】



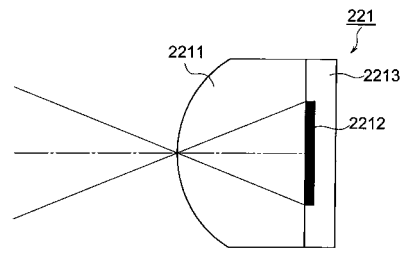
【 図 4 】



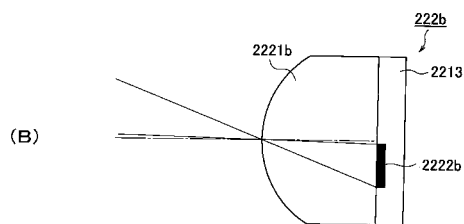
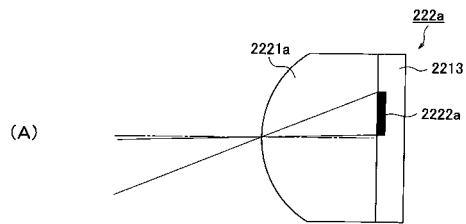
【 図 5 】



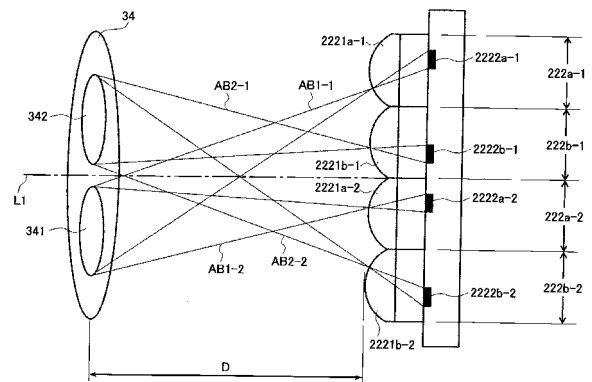
【 図 6 】



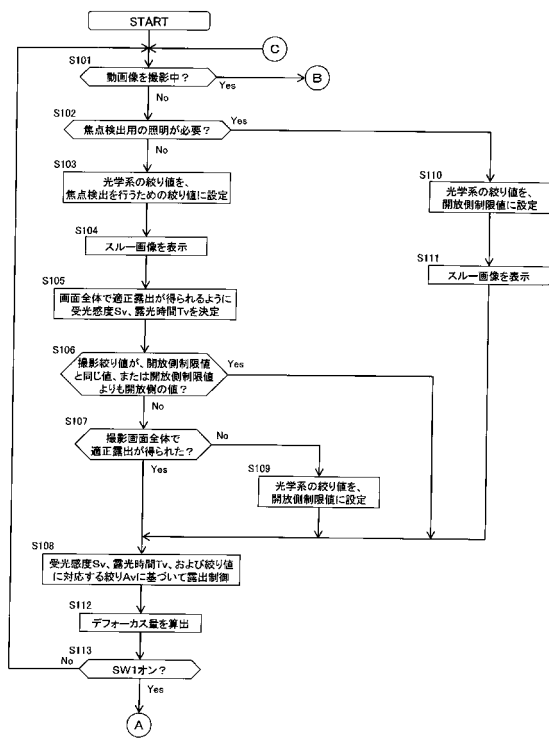
【 図 7 】



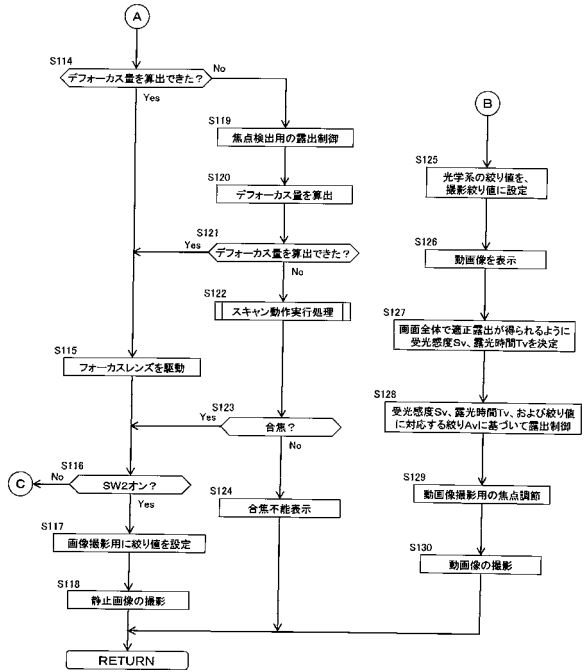
【 図 8 】



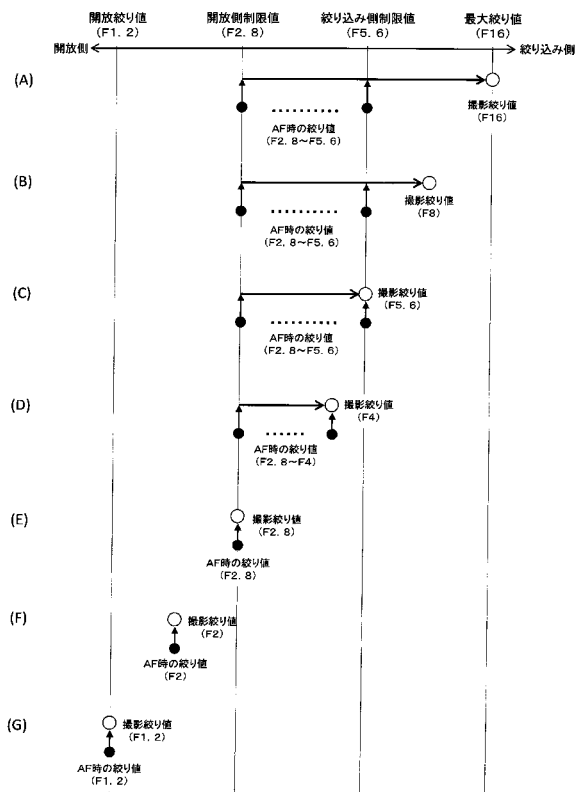
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【図 12】

