

(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2019-191608

(P2019-191608A)

(43) 公開日 令和1年10月31日(2019.10.31)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 7/34 (2006.01)	G02B 7/34	2H011
G02B 7/28 (2006.01)	G02B 7/28 N	2H151
G03B 13/36 (2006.01)	G03B 13/36	5C122
H04N 5/232 (2006.01)	H04N 5/232 127	

審査請求 有 請求項の数 1 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2019-136366 (P2019-136366)	(71) 出願人	000004112
(22) 出願日	令和1年7月24日 (2019.7.24)		株式会社ニコン
(62) 分割の表示	特願2014-148723 (P2014-148723) の分割	(74) 代理人	110000486 とこしえ特許業務法人
原出願日	平成26年7月22日 (2014.7.22)	(72) 発明者	高原 宏明 東京都港区港南二丁目15番3号 株式会 社ニコン内
		(72) 発明者	木下 朗 東京都港区港南二丁目15番3号 株式会 社ニコン内
		(72) 発明者	杉本 尚也 東京都港区港南二丁目15番3号 株式会 社ニコン内
		Fターム(参考)	2H011 BA23 BB02 DA02
			最終頁に続く

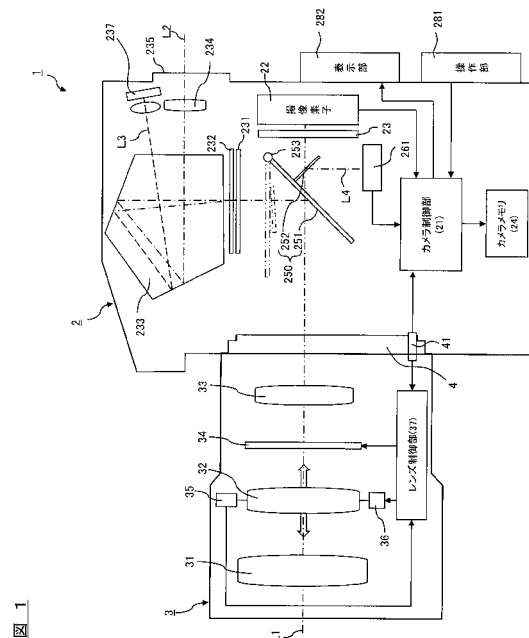
(54) 【発明の名称】 焦点調節装置および撮像装置

(57) 【要約】

【課題】光学系の焦点状態を適切に調節することができる焦点調節装置を提供する。

【解決手段】第1焦点検出領域における焦点状態を、位相差を用いて検出する第1焦点検出部261と、第1焦点検出領域および第2焦点検出領域における焦点状態を、位相差を用いて検出する第2焦点検出部21と、第1焦点検出領域において焦点検出を行うか、第2焦点検出領域において焦点検出を行うかを選択する選択部21と、焦点調節光学系32の駆動指令を出力する駆動制御部21と、を備え、駆動制御部21は、第2焦点検出領域が選択されている場合において、リリースボタンの半押し操作が行われた際には、第1焦点検出部261による第1焦点検出領域における焦点検出結果に基づいて焦点調節光学系32を駆動させ、リリースボタンの全押し操作が行われた際には、第2焦点検出部21による第2焦点検出領域における焦点検出結果に基づいて焦点調節光学系32を駆動させる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 焦点検出領域における光学系の焦点状態を、位相差を用いて検出する第 1 焦点検出部と、

前記第 1 焦点検出領域および前記第 1 焦点検出領域とは異なる第 2 焦点検出領域における前記光学系の焦点状態を、位相差を用いて検出する第 2 焦点検出部と、

前記第 1 焦点検出領域において焦点検出を行うか、第 2 焦点検出領域において焦点検出を行うかを選択する選択部と、

焦点調節光学系の駆動を制御するための指令を出力する駆動制御部と、を備え、

前記駆動制御部は、前記選択部により前記第 2 焦点検出領域が選択されている場合において、リリースボタンの半押し操作が行われた際には、前記第 1 焦点検出部による前記第 1 焦点検出領域における焦点検出結果に基づいて、前記焦点調節光学系を駆動させ、リリースボタンの全押し操作が行われた際には、前記第 2 焦点検出部による前記第 2 焦点検出領域における焦点検出結果に基づいて、前記焦点調節光学系を駆動させることを特徴とする焦点調節装置。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、焦点調節装置および撮像装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

従来より、専用の測距センサの出力に基づいて、位相差を用いて光学系の焦点状態を検出する第 1 焦点検出部と、画像を撮像する撮像素子の出力に基づいて、位相差を用いて光学系の焦点状態を検出する第 2 焦点検出部とを有する焦点調節装置が知られている（たとえば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2010 - 139520 号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】**【0004】**

特許文献 1 では、第 1 焦点検出部により焦点検出可能な焦点検出領域と、第 2 焦点検出部により焦点検出可能な焦点検出領域とが等しくなるように構成されている。しかしながら、第 1 焦点検出部により焦点検出可能な焦点検出領域を第 1 焦点検出領域とし、第 2 焦点検出部により焦点検出可能な焦点検出領域を第 1 焦点検出領域および第 2 焦点検出領域となるように構成した場合には、第 1 焦点検出部により焦点検出が行えない第 2 焦点検出領域において焦点検出を行う際に、光学系の焦点状態を適切に調節することができない場合があった。

【0005】

40

本発明が解決しようとする課題は、光学系の焦点状態を適切に調節することができる焦点調節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。

【0007】

[1] 本発明の第 1 の観点に係る焦点調節装置は、第 1 焦点検出領域における光学系の焦点状態を、位相差を用いて検出する第 1 焦点検出部と、前記第 1 焦点検出領域および前記第 1 焦点検出領域とは異なる第 2 焦点検出領域における前記光学系の焦点状態を、位相差を用いて検出する第 2 焦点検出部と、前記第 1 焦点検出領域において焦点検出を行うか、

50

第2焦点検出領域において焦点検出を行うかを選択する選択部と、焦点調節光学系の駆動を制御するための指令を出力する駆動制御部と、を備え、前記駆動制御部は、前記選択部により前記第2焦点検出領域が選択されている場合において、リリースボタンの半押し操作が行われた際には、前記第1焦点検出部による前記第1焦点検出領域における焦点検出結果に基づいて、前記焦点調節光学系を駆動させ、リリースボタンの全押し操作が行われた際には、前記第2焦点検出部による前記第2焦点検出領域における焦点検出結果に基づいて、前記焦点調節光学系を駆動させることを特徴とする。

【0008】

[2]上記焦点調節装置に係る発明において、前記駆動制御部は、前記選択部により前記第2焦点検出領域が選択されており、かつ、前記リリースボタンの全押し操作が行われた場合において、前記第2焦点検出領域において前記光学系の焦点状態を検出できない場合には、前記第2焦点検出部による焦点検出結果に基づく前記焦点調節光学系の駆動を行わないように構成することができる。

10

【0009】

[3]上記焦点調節装置に係る発明において、前記駆動制御部は、前記選択部により前記第2焦点検出領域が選択されている場合において、連写撮影のためのリリースボタンの全押し操作が行われている間は、前記第1焦点検出部による前記第1焦点検出領域における焦点検出結果に基づく前記焦点調節光学系の駆動と、前記第2焦点検出部による前記第2焦点検出領域における焦点検出結果に基づく前記焦点調節光学系の駆動とを、連射撮影の撮影間隔に応じて繰り返し行うように構成することができる。

20

【0010】

[4]上記焦点調節装置に係る発明において、前記駆動制御部は、前記選択部により前記第2焦点検出領域が選択されている場合において、連写撮影のためのリリースボタンの全押し操作が行われている間は、前記第2焦点検出部による前記第2焦点検出領域における焦点検出結果に基づく前記焦点調節光学系の駆動を、連射撮影の撮影間隔に応じて繰り返し行うように構成することができる。

【0011】

[5]上記焦点調節装置に係る発明において、前記光学系の焦点状態が合焦状態であるかを判定する判定部をさらに備え、前記駆動制御部は、前記選択部により前記第2焦点検出領域が選択されている場合において、前記リリースボタンの全押し操作が行われた際に、前記判定部により前記光学系の焦点状態が合焦状態であると判断された場合には、前記第2焦点検出部の焦点検出結果に基づく前記焦点調節光学系の駆動を行わないように構成することができる。

30

【0012】

[6]上記焦点調節装置に係る発明において、前記駆動制御部は、前記第2焦点検出部の焦点検出結果に基づく前記焦点調節光学系の駆動量が所定値未満である場合には、前記第2焦点検出部の焦点検出結果に基づいて、前記焦点調節光学系を駆動させ、前記第2焦点検出部の焦点検出結果に基づく前記焦点調節光学系の駆動量が前記所定値以上である場合には、前記第2焦点検出部の焦点検出結果に基づく前記焦点調節光学系の駆動させないように構成することができる。

40

【0013】

[7]上記焦点調節装置に係る発明において、前記第2焦点検出部は、前記第1焦点検出領域および前記第2焦点検出領域のうち一部の領域を選択し、選択された一部の領域のみについて、前記光学系の焦点状態の検出を行うように構成することができる。

【0014】

[8]上記焦点調節装置に係る発明において、画面上に撮影情報を表示する表示部をさらに備え、前記表示部は、前記選択部により前記第1焦点検出領域が選択されている場合と、前記選択部により前記第2焦点検出領域が選択されている場合とで、異なる態様で表示を行うように構成することができる。

【0015】

50

[9] 上記焦点調節装置に係る発明において、前記表示部は、前記第 1 焦点検出領域における焦点検出結果に基づいて、前記焦点調節光学系を駆動させた場合には、第 1 の色で表示を行い、前記第 2 焦点検出領域における焦点検出結果に基づいて、前記焦点調節光学系を駆動させた場合には、前記第 1 の色とは異なる第 2 の色で表示を行うように構成することができる。

【 0 0 1 6 】

[1 0] 上記焦点調節装置に係る発明において、画面上に撮影情報を表示する表示部をさらに備え、前記表示部は、前記第 1 焦点検出領域における焦点検出結果に基づいて、前記焦点調節光学系を駆動させた場合と、前記第 2 焦点検出領域における焦点検出結果に基づいて、前記焦点調節光学系を駆動させた場合とで、異なる態様で表示を行うように構成することができる。

10

【 0 0 1 7 】

[1 1] 上記焦点調節装置に係る発明において、前記表示部は、前記第 1 焦点検出領域における焦点検出結果に基づいて、前記焦点調節光学系を駆動させた場合には、第 1 の色で表示を行い、前記第 2 焦点検出領域における焦点検出結果に基づいて、前記焦点調節光学系を駆動させた場合には、前記第 1 の色とは異なる第 2 の色で表示を行うように構成することができる。

【 0 0 1 8 】

[1 2] 本発明の第 2 の観点に係る焦点調節装置は、第 1 焦点検出領域にある第 1 焦点検出位置の焦点状態を検出する第 1 焦点検出部と、前記第 1 焦点検出領域外の第 2 焦点検出領域にある第 2 焦点検出位置の焦点状態を検出する第 2 焦点検出部と、前記第 1 焦点検出位置及び前記第 2 焦点検出位置の少なくとも 1 つを選択する選択部と、前記選択部により前記第 2 焦点検出位置が選択されているとき、前記第 1 焦点検出部により検出された前記第 1 焦点検出位置の焦点状態を用いて焦点光学系を駆動制御した後、前記第 2 焦点検出部により検出された前記第 2 焦点検出位置の焦点状態を用いて前記焦点光学系を駆動制御する制御部と、を備えることを特徴とする焦点調節装置。

20

【 0 0 1 9 】

[1 3] 上記焦点調節装置に係る発明において、光学系を通過した光束の像を撮像する第 1 撮像部と、前記第 1 撮像部よりも画素数が多い第 2 撮像部と、を有し、前記第 1 焦点検出部は、前記第 1 撮像部から出力された信号を用いて前記第 1 焦点検出位置の焦点状態を検出し、前記第 2 焦点検出部は、前記第 2 撮像部から出力された信号を用いて前記第 2 焦点検出位置の焦点状態を検出するように構成することができる。

30

【 0 0 2 0 】

[1 4] 上記焦点調節装置に係る発明において、前記第 2 焦点検出部は、前記第 2 撮像部から出力された信号を用いて、前記第 1 焦点検出領域にある第 3 焦点検出位置の焦点状態を検出するように構成することができる。

【 0 0 2 1 】

[1 5] 上記焦点調節装置に係る発明において、前記第 2 撮像部から出力された撮影画像に前記第 1 焦点検出位置を示す第 1 指標、及び、前記第 2 焦点検出位置を示す第 2 指標の少なくとも一方を表示する表示部を備え、前記表示部は、前記第 1 指標と前記第 2 指標とを異なる態様で表示するように構成することができる。

40

【 0 0 2 2 】

[1 6] 上記焦点調節装置に係る発明において、前記第 2 撮像部から出力された撮影画像に前記第 1 焦点検出位置を示す第 1 指標、及び、前記第 3 焦点検出位置を示す第 3 指標の少なくとも一方を表示する表示部を備え、前記表示部は、前記第 1 指標と前記第 3 指標とを異なる態様で表示するように構成することができる。

【 0 0 2 3 】

[1 7] 上記焦点調節装置に係る発明において、前記表示部は、前記第 1 指標と前記第 2 指標とを、色、輝度、形状、大きさ、太さ、および点滅周期のうち少なくとも 1 つが異なるように表示するように構成することができる。

50

【 0 0 2 4 】

[1 8] 上記焦点調節装置に係る発明において、前記制御部は、前記第 2 撮像部により撮像された撮影画像に関連付けて、前記第 1 焦点検出部の検出結果に基づいて焦点調節されたことを示す第 1 情報、及び、前記第 2 焦点検出部の検出結果に基づいて焦点調節されたことを示す第 2 情報のうち少なくとも一方を記録媒体に記録するように制御するように構成することができる。

【 0 0 2 5 】

[1 9] 本発明に係る撮像装置は、上記焦点調節装置を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 2 6 】

本発明によれば、光学系の焦点状態を適切に調節することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 7 】

【図 1】図 1 は、本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 に示す焦点検出モジュールを示す図である。

【図 3】図 3 は、第 1 焦点検出範囲および第 2 焦点検出範囲を説明するための図である。

【図 4】図 4 は、撮像画素の配列を模式的に示す正面図である。

【図 5】図 5 (A) は、撮像画素の一つを拡大して示す正面図、図 5 (B) は、撮像画素の一つを拡大して示す断面図である。

【図 6】図 6 は、図 4 の VI-VI 線に沿う断面図である。

【図 7】図 7 は、対象検出エリアの設定方法を説明するための図である。

【図 8】図 8 は、対象検出エリアの表示態様を説明するための図である。

【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である。

【図 10】図 10 は、本実施形態に係るカメラの動作を説明するための図 (その 1) である。

【図 11】図 11 は、本実施形態に係るカメラの動作を説明するための図 (その 2) である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 8 】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 2 9 】

図 1 は、本発明の本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。

【 0 0 3 0 】

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 3 1 】

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。

【 0 0 3 2 】

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 3 3 】

10

20

30

40

50

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適切な開口径が、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 1 によるマニュアル操作により、設定され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。

【0034】

一方、カメラ本体 2 は、被写体からの光束を撮像素子 2 2、光学ファインダ 2 3 5、測光センサ 2 3 7 および焦点検出モジュール 2 6 1 へ導くためのミラー系 2 5 0 を備える。このミラー系 2 5 0 は、回転軸 2 5 3 を中心にして被写体の観察位置と撮像位置との間で所定角度だけ回転するクイックリターンミラー 2 5 1 と、このクイックリターンミラー 2 5 1 に軸支されてクイックリターンミラー 2 5 1 の回転に合わせて回転するサブミラー 2 5 2 とを備える。図 1 においては、ミラー系 2 5 0 が被写体の観察位置にある状態を実線で示し、被写体の撮像位置にある状態を二点鎖線で示す。

【0035】

ミラー系 2 5 0 は、被写体の観察位置にある状態では光軸 L 1 の光路上に挿入される一方で、被写体の撮像位置にある状態では光軸 L 1 の光路から退避するように回転する。

【0036】

クイックリターンミラー 2 5 1 はハーフミラーで構成され、被写体の観察位置にある状態では、被写体からの光束（光軸 L 1）の一部の光束（光軸 L 2、L 3）を当該クイックリターンミラー 2 5 1 で反射して光学ファインダ 2 3 5 および測光センサ 2 3 7 に導き、一部の光束（光軸 L 4）を透過させてサブミラー 2 5 2 へ導く。これに対して、サブミラー 2 5 2 は全反射ミラーで構成され、クイックリターンミラー 2 5 1 を透過した光束（光軸 L 4）を焦点検出モジュール 2 6 1 へ導く。

【0037】

したがって、ミラー系 2 5 0 が観察位置にある場合は、被写体からの光束（光軸 L 1）は光学ファインダ 2 3 5、測光センサ 2 3 7 および焦点検出モジュール 2 6 1 へ導かれ、撮影者により被写体が観察されるとともに、露出演算やフォーカスレンズ 3 2 の焦点調節状態の検出が実行される。そして、撮影者がリリースボタンを全押しするとミラー系 2 5 0 が撮像位置に回転し、被写体からの光束（光軸 L 1）は全て撮像素子 2 2 へ導かれ、撮影した画像データをカメラメモリ 2 4 に保存する。

【0038】

クイックリターンミラー 2 5 1 で反射された被写体からの光束（光軸 L 2）は、撮像素子 2 2 と光学的に等価な面に配置された焦点板 2 3 1 に結像し、ペンタプリズム 2 3 3 と接眼レンズ 2 3 4 とを介して観察可能になっている。このとき、透過型液晶表示器 2 3 2 は、焦点板 2 3 1 上の被写体像に焦点検出エリアマークなどを重畳して表示するとともに、被写体像外のエリアにシャッター速度、絞り値、撮影枚数などの撮影に関する情報を表示する。これにより、撮影者は、撮影準備状態において、光学ファインダ 2 3 5 を通して被写体およびその背景ならびに撮影関連情報などを観察することができる。なお、光学ファインダ 2 3 5 における焦点検出エリアマークなどの表示態様の詳細については後述する。

【0039】

測光センサ 2 3 7 は、二次元カラー CCD イメージセンサなどで構成され、撮影の際の露出値を演算するため、撮影画面を複数の領域に分割して領域ごとの輝度に応じた測光信号を出力する。測光センサ 2 3 7 で検出された信号はカメラ制御部 2 1 へ出力され、自動露出制御や被写体認識（顔認識を含む）などに用いられる。

【0040】

焦点検出モジュール 2 6 1 は、位相差検出方式による自動合焦制御を実行する専用の焦

10

20

30

40

50

点検出素子であり、サブミラー 2 5 2 で反射した光束（光軸 L 4）の、撮像素子 2 2 の撮像面と光学的に等価な位置に固定されている。

【0041】

図 2 は、図 1 に示す焦点検出モジュール 2 6 1 の構成例を示す図である。本実施形態の焦点検出モジュール 2 6 1 は、コンデンサレンズ 2 6 1 a、一对の開口が形成された絞りマスク 2 6 1 b、一对の再結像レンズ 2 6 1 c および一对のラインセンサ 2 6 1 d を有する。また、図示していないが、本実施形態のラインセンサ 2 6 1 d は、撮像光学系の予定焦点面近傍に配置されたマイクロレンズと、このマイクロレンズに対して配置された光電変換素子とを有する画素が複数配列された画素列を備えている。フォーカスレンズ 3 2 の射出瞳の異なる一对の領域を通る一对の光束を、一对のラインセンサ 2 6 1 d に配列された各画素で受光することで、一对の像信号を取得することができる。そして、一对のラインセンサ 2 6 1 d で取得した一对の像信号の位相ずれを、後述する相関演算によって求めることにより焦点調節状態を検出することができる。

【0042】

たとえば、図 2 に示すように、被写体 P が撮像素子 2 2 の等価面（予定結像面）2 6 1 e で結像すると合焦状態となるが、フォーカスレンズ 3 2 が光軸 L 1 方向に移動することで、結像点が等価面 2 6 1 e より被写体側にずれたり（前ピンと称される）、カメラボディ側にずれたりすると（後ピンと称される）、ピントずれの状態となる。

【0043】

なお、被写体 P の結像点が等価面 2 6 1 e より被写体側にずれると、一对のラインセンサ 2 6 1 d で検出される一对の像信号の間隔 W が、合焦状態の間隔 W と比べて短くなり、逆に被写体 P の結像点がカメラ本体 2 側にずれると、一对のラインセンサ 2 6 1 d で検出される一对の像信号の間隔 W が、合焦状態の間隔 W に比べて長くなる。

【0044】

すなわち、合焦状態では一对のラインセンサ 2 6 1 d で検出される像信号が、それぞれのラインセンサの中心に対して重なるが、非合焦状態ではラインセンサの中心に対して像信号がずれ、すなわち位相差が生じるので、この位相差（ずれ量）に応じた量だけフォーカスレンズ 3 2 を移動させることでピントを合わせることができる。

【0045】

また、図 3 に示すように、光学系の撮影画面 5 0 内には、焦点検出モジュール 2 6 1 により焦点検出可能なエリアが焦点検出エリア A F P（第 1 焦点検出位置）として複数設定されている。本実施形態では、図 3 において A F P 1 ~ A F P 5 1 で示すように、5 1 点の焦点検出エリア A F P が設けられており、それぞれの焦点検出エリア A F P が撮像素子 2 2 の撮像範囲の所定位置に対応している。焦点検出モジュール 2 6 1 は、各焦点検出エリア A F P 1 ~ A F P 5 1 に対応する位置に、一对のラインセンサ 2 6 1 d をそれぞれ備えており、各焦点検出エリア A F P において一对の像信号を取得できるようになっている。なお、焦点検出エリア A F P の個数および配置は、図 3 に示す態様に限定されるものではない。

【0046】

また、本実施形態では、図 3 に示すように、焦点検出エリア A F P 1 ~ A F P 5 1 が設定される範囲を、第 1 焦点検出範囲として説明する。すなわち、焦点検出モジュール 2 6 1 により光学系の焦点状態を検出することができる範囲を、第 1 焦点検出範囲として説明する。また、後述するように、本実施形態では、撮像素子 2 2 に配置された各撮像画素 2 2 1 から出力される一对の像信号に基づいて、位相差検出方式による焦点検出（以下、像面位相差検出ともいう。）を行うことができる。この像面位相差検出では、構成上、焦点検出モジュール 2 6 1 により焦点検出可能な第 1 焦点検出範囲よりも広い範囲において、光学系の焦点状態を検出することができる。以下においては、図 3 に示すように、像面位相差検出により焦点検出可能な範囲のうち、第 1 焦点検出範囲を除く範囲を、第 2 焦点検出範囲として説明する。なお、図 3 は、第 1 焦点検出範囲および第 2 焦点検出範囲を説明するための図である。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 7 】

すなわち、本実施形態では、焦点検出モジュール 2 6 1 のラインセンサ 2 6 1 d の各画素のサイズが、撮像素子 2 2 1 と比べて大きく設計されているために、図 3 に示すように、像面位相差検出により焦点検出が可能な範囲よりも小さい第 1 焦点検出範囲のみにおいて焦点検出が可能となっている。一方で、焦点検出モジュール 2 6 1 のラインセンサ 2 6 1 d は、各画素のサイズが大きいため、像面位相差検出と比べて、光束の光の強さが比較的弱い場合でも、比較的高い精度で焦点検出を行うことができる。また、本実施形態では、一対のラインセンサ 2 6 1 d が、撮影画面 5 0 の縦方向および横方向に対応して配列されており、これにより、縦方向または横方向のいずれか一方のみにコントラストを有する被写体を検出することもできる。このように、焦点検出モジュール 2 6 1 は、撮像素子 2 2 1 の出力に基づく像面位相差検出と比べて、焦点検出が可能な範囲は狭いが、焦点状態の検出精度は高い傾向にある。なお、焦点検出モジュール 2 6 1 では、各画素のサイズが大きいため、撮像素子 2 2 と比べて、画素数は少なくなっている。

10

【 0 0 4 8 】

撮像素子 2 2 は、カメラ本体 2 の、被写体からの光束の光軸 L 1 上であって、レンズ 3 1 , 3 2 , 3 3 を含む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 2 3 が設けられている。本実施形態に係るシャッター 2 3 は、物理的な後幕を有しており、後幕の開閉動作を機械的に行う電子先幕シャッターとして動作することができる。また、シャッター 2 3 は、撮像素子 2 2 の露光を電氣的に制御する電子シャッターとして動作することもできる。たとえば、本実施形態において、シャッター 2 3 は、カメラ制御部 2 1 の制御により、各撮像素子 2 2 1 から出力された一対の像信号に基づいて像面位相差検出を行う場合には電子シャッターとして動作し、一方、画像の本撮影を行う場合には電子先幕シャッターとして動作することができる。

20

【 0 0 4 9 】

撮像素子 2 2 は、複数の光電変換素子（撮像素子 2 2 1 ）が二次元に配置されたものであって、二次元 C C D イメージセンサ、M O S センサまたは C I D などのデバイスから構成することができる。撮像素子 2 2 で光電変換された画像信号は、カメラ制御部 2 1 で画像処理されたのち、記録媒体であるカメラメモリ 2 4 に記録される。また、本実施形態では、撮像素子 2 2 で撮像された画像データを、カメラ制御部 2 1 を介して、表示部 2 8 2 のディスプレイに表示することもできる。なお、カメラメモリ 2 4 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。

30

【 0 0 5 0 】

続いて、本実施形態に係る撮像素子 2 2 の詳細について説明する。

【 0 0 5 1 】

図 4 は、撮像素子 2 2 の撮像面を示す正面図である。本実施形態の撮像素子 2 2 は、複数の撮像素子 2 2 1 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 2 2 3 (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 2 2 3 を単位として、当該画素群 2 2 3 を撮像素子 2 2 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 2 2 が構成されている。

40

【 0 0 5 2 】

なお、単位画素群 2 2 3 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 : Y e 、マゼンタ : M g , シアン : C y) の配列を採用することもできる。

【 0 0 5 3 】

図 5 (A) は、撮像素子 2 2 1 の一つを拡大して示す正面図、図 5 (B) は断面図であ

50

る。一つの撮像素素 221 は、図 5 (A) に示すように、マイクロレンズ 2211 と、一对の光電変換部 2212, 2213 と、図示しないカラーフィルタから構成され、図 5 (B) の断面図に示すように、撮像素子 22 の半導体回路基板 2214 の表面に光電変換部 2212, 2213 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。一对の光電変換部 2212, 2213 は、同じ大きさで、かつマイクロレンズ 2211 の光軸に対して左右対称に配置されている。また、一对の光電変換部 2212, 2213 はそれぞれ、マイクロレンズ 2211 により撮影光学系 31 の射出瞳 (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ている。図 5 (B) に示すように、撮像素素 221 の一方の光電変換部 2213 は一方の光束 AB1 を受光する一方で、撮像素素 221 の他方の光電変換部 2212 は、マイクロレンズ 2211 の光軸に対して光束 AB1 と対称となる光束 AB2 を受光する。

10

【0054】

そして、各撮像素素 221 の一对の光電変換部 2212, 2213 は、一对の光束 AB1, AB2 を受光することで、受光する光束 AB1, AB2 の強度に応じた像信号を出力する。言い換えれば、光電変換部 2212, 2213 は、光束 AB1, AB2 によりマイクロレンズ 2211 上に形成される像の強度に応じた像信号を出力する。そして、本実施形態では、撮像素素 221 の一对の光電変換部 2212, 2213 から出力された像信号を加算することで、撮像素素 221 の画素信号が生成され、複数の撮像素素 221 の画素信号に基づいて画像データが生成されることとなる。

【0055】

20

なお、図 5 (A) に示す撮像素素 221 の一对の光電変換部 2212, 2213 は矩形形状としたが、光電変換部 2212, 2213 の形状はこれに限定されず、他の形状、たとえば、楕円形状、半円形状、多角形状にすることもできる。

【0056】

次に、撮像素素 221 の一对の光電変換部 2212, 2213 から出力された一对の像信号を用いた位相差方式の焦点検出について説明する。なお、以下においては、撮像素素 221 から出力された一对の像信号を用いた位相差検出方式の焦点検出を、像面位相差検出方式による焦点検出ともいう。

【0057】

30

図 6 は、図 4 の VI-VI 線に沿う断面図であり、撮影光軸 L 上に配置された撮像素素 221-1 と、これに隣接する撮像素素 221-2 が、射出瞳 340 の測距瞳 341, 342 から照射される光束 AB1-1, AB1-2, AB2-1, AB2-2 を受光することを示す。ただし、図示していないが、その他の撮像素素についても、一对の光電変換部が一对の測距瞳 341, 342 から照射される一对の光束を受光している。

【0058】

40

ここで、射出瞳 340 とは、レンズ鏡筒 3 の予定焦点面に配置された撮像素素 221 のマイクロレンズ 2211 の前方 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 341, 342 とは、撮像素素 221 のマイクロレンズ 2211 により投影された光電変換部 2212, 2213 の像をいう。

【0059】

なお、同図において撮像素素 221-1, 221-2 の光電変換部 2212-1, 2213-1, 2212-2, 2213-2 の配列方向は一对の測距瞳 341, 342 の並び方向と一致している。

【0060】

撮像素素 221 のマイクロレンズ 2211-1, 2211-2 は、レンズ鏡筒 3 の予定焦点面近傍に配置されており、光軸 L 上に配置されたマイクロレンズ 2211-1 により、その背後に配置された一对の光電変換部 2212-1, 2213-1 の形状が測距瞳距離 D だけ離れた射出瞳 340 上に投影され、その投影形状は測距瞳 341, 342 を形成

50

する。

【0061】

同様に、光軸 L 上から離間して配置されたマイクロレンズ 2211-2 により、その背後に配置された一対の光電変換部 2212-2, 2213-2 の形状が測距瞳距離 D だけ離れた射出瞳 340 上に投影され、その投影形状は測距瞳 341, 342 を形成する。

【0062】

すなわち、測距瞳距離 D にある射出瞳 340 上で、各撮像素子 221 の光電変換部 2212, 2213 の投影形状 (測距瞳 341, 342) が一致するように各撮像素子 221 における光電変換部 2212, 2213 の投影方向が決定されている。

【0063】

なお、撮像素子 221-1 の光電変換部 2212-1 は、一方の測距瞳 341 を通過しマイクロレンズ 2211-1 に向かう一方の光束 AB1-1 により、マイクロレンズ 2211-1 上に形成される像の強度に対応した信号を出力する。これに対して、光電変換部 2213-1 は、他方の測距瞳 342 を通過しマイクロレンズ 2211-1 に向かう他方の光束 AB2-1 により、マイクロレンズ 2211-1 上に形成される像の強度に対応した信号を出力する。

【0064】

同様に、撮像素子 221-2 の光電変換部 2212-2 は、一方の測距瞳 341 を通過しマイクロレンズ 2211-2 に向かう一方の光束 AB1-2 により、マイクロレンズ 2211-2 上に形成される像の強度に対応した信号を出力する。これに対して、光電変換部 2213-2 は、他方の測距瞳 342 を通過しマイクロレンズ 2211-2 に向かう他方の光束 AB2-2 により、マイクロレンズ 2211-2 上に形成される像の強度に対応した信号を出力する。

【0065】

そして、撮像素子 221 の一対の光電変換部 2212, 2213 を、図 4 に示すように直線状に配列し、各撮像素子 221 の一対の光電変換部 2212, 2213 の出力を、測距瞳 341 と測距瞳 342 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 341 と測距瞳 342 のそれぞれを通過する光束 AB1, AB2 が画素列上に形成する一対の像の強度分布に関するデータが得られる。この強度分布データに対し、相関演算処理又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、いわゆる瞳分割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。

【0066】

そして、得られた像ズレ量に一対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。

【0067】

なお、上述したように、各撮像素子 221 から出力された一対の像信号に基づく位相差検出方式の焦点検出 (像面位相差検出) では、焦点検出モジュール 261 による位相差検出方式の焦点検出が可能な範囲よりも広い範囲で焦点検出が行われる。具体的には、図 3 に示すように、焦点検出モジュール 261 による焦点検出では、第 1 焦点検出範囲において焦点検出が可能であり、像面位相差検出では、第 1 焦点検出範囲および当該第 1 焦点検出範囲よりも外側の第 2 焦点検出範囲において焦点検出が可能となっている。なお、第 2 焦点検出範囲は、絞り 34 によって大きさが変わる範囲である。

【0068】

図 1 に戻り、表示部 282 は、画面背面に設けられた液晶ディスプレイなどであり、撮像素子 22 から出力された画像データを、カメラ制御部 21 を介して取得し、取得した画像データに基づく画像を、表示部 282 に備えられたディスプレイの画面に表示する。

【0069】

操作部 281 は、シャッターリリースボタンや撮影者がカメラ 1 の各種動作モードを設

10

20

30

40

50

定するための入力スイッチなどであり、連写撮影モード／単写撮影モードの切替や、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替が行えるようになっている。操作部 281 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。

【0070】

また、本実施形態において、操作部 281 は、AF エリアモードの切替え、具体的には、シングル AF モード／オートエリア AF モードの切替えが行えるようになっている。シングル AF モードとは、撮影者により選択された焦点検出エリアで焦点検出を行うモード

10

【0071】

たとえば、カメラ制御部 21 は、オートエリア AF モードが設定された場合には、測光センサ 237 や撮像素子 22 の出力に基づいて、特定被写体（たとえば撮影対象である人物の顔や目）の検出を行い、特定被写体に対応する撮影画面 50 上のエリアを、焦点検出を行うための対象検出エリアとして設定する。たとえば、図 3 に示す例において、特定被写体が焦点検出エリア AFP1～AFP51 のいずれかのエリアに存在する場合には、カメラ制御部 21 は、特定被写体に対応する焦点検出エリア AFP を対象検出エリアとして設定する。この場合、カメラ制御部 21 は、焦点検出モジュール 261 に、対象検出エリ

20

【0072】

また、カメラ制御部 21 は、図 3 に示す例において、焦点検出エリア AFP1～AFP51 が設定された第 1 焦点検出範囲内に特定被写体が存在せず、第 2 焦点検出範囲内に特定被写体が存在する場合には、特定被写体に対応する第 2 焦点検出範囲内のエリアを対象検出エリアとして設定する。ここで、図 7 は、対象検出エリアの設定方法を説明するための図である。たとえば図 7 に示す例では、特定被写体である人物の目が、焦点検出エリア AFP1～AFP51 が設定された第 1 焦点検出範囲内ではなく、第 2 焦点検出範囲内に存在する。この場合、カメラ制御部 21 は、図 7 に示すように、人物の目を特定被写体と

30

【0073】

そして、カメラ制御部 21 は、第 2 焦点検出範囲内のエリアが対象検出エリアとして設定された場合には、対象検出エリアに対応する各撮像素子 221 から一対の像信号を読み出すことで、対象検出エリアに対応する光学系の焦点状態を検出する。たとえば、図 7 に示す例において、カメラ制御部 21 は、特定被写体（人物の目）に対応する複数の撮像素子 221 から一対の像信号を読み出し、これら一対の像信号の列データに基づいて、像面位相差検出方式による焦点検出を行う。そして、この焦点検出得結果に基づいて、フォーカスレンズ 32 を駆動させることで、特定被写体（人物の目）にピントを合わせることが

40

【0074】

一方、シングル AF モードが設定されている場合には、ユーザは、操作部 281 を操作して、焦点検出を行うための焦点検出エリアを対象検出エリアとして設定することができる。たとえば、図 3 に示す例において、画面中央に設定された焦点検出エリア AFP1 が対象検出エリアとして予め設定されている場合に、ユーザが操作部 281 に含まれるマルチセクターを 1 回押下することで、焦点検出エリア AFP1 の隣の焦点検出エリア AFP を、対象検出エリアとして設定することができる。このように、ユーザにより、第 1 焦点検出範囲内に含まれる焦点検出エリア AFP が対象検出エリアとして設定された場合には、カメラ制御部 21 は、焦点検出モジュール 261 に、ユーザが選択した対象検出エリ

50

ア（焦点検出エリア A F P）における光学系の焦点状態を検出させる。

【0075】

また、カメラ制御部 2 1 は、シングル A F モードが設定されている場合において、ユーザが操作部 2 8 1 に含まれるマルチセクターを操作して、第 2 焦点検出範囲内の任意の位置を対象検出エリアとして選択した場合に、この選択された第 2 焦点検出範囲内の位置を対象検出エリアとして設定する。この場合、カメラ制御部 2 1 は、第 2 焦点検出範囲内の対象検出エリアに対応する各撮像画素 2 2 1 から一対の像信号を読み出すことで、対象検出エリアに対応する光学系の焦点状態を検出する。

【0076】

たとえば、図 7 に示す例において、ユーザが人物の目にピントを合わせるために、操作部 2 8 1 に含まれるマルチセクターを操作して、人物の目の位置まで対象検出エリアを移動させることで、人物の目に対応する第 2 焦点検出範囲内のエリアを対象検出エリアとして設定することができる。この場合、カメラ制御部 2 1 は、人物の目に対応する対象検出エリア内の各撮像画素 2 2 1 から一対の像信号を読み出し、読み出した一対の像信号に基づいて位相差検出方式による焦点検出を行い、この焦点検出得結果に基づいてフォーカスレンズ 3 2 を駆動させる。これにより、人物の目にピントを合わせることができる。

【0077】

次に、本実施形態に係る光学ファインダ 2 3 5 内の対象検出エリアの表示方法について説明する。図 8 は、光学ファインダ 2 3 5 内に表示される対象検出エリアの一例を示す図である。また、図 8 に示す例では、シングル A F モードが設定されている場合において、ユーザが操作部 2 8 1 を用いて対象検出エリアを上方向に移動させている場面を例示している。なお、図 8（A）～（F）において括弧で表した線は、第 1 焦点検出範囲を示す枠線であり、光学ファインダ 2 3 5 の画面内に表示されるものである。

【0078】

図 8（A）は、第 1 焦点検出範囲内の焦点検出エリア A F P 1 が対象検出エリアとして設定されている場面を例示している。たとえば、本実施形態では、焦点板 2 3 1 上に、対象検出エリアを示す枠線を重畳することで、図 8（A）に示すように、光学ファインダ 2 3 5 を介して対象検出エリアがユーザに視認可能となっている。

【0079】

そして、図 8（A）に示す場面において、ユーザが操作部 2 8 1 のマルチセクターのうち上方向ボタンを一回押下することで、図 8（B）に示すように、焦点検出エリア A F P 1 の 1 つ上の焦点検出エリア A F P 2 が対象検出エリアとして設定される。さらに、ユーザが操作部 2 8 1 の上方向ボタンをもう一回押下することで、図 8（C）に示すように、焦点検出エリア A F P 2 の 1 つ上の焦点検出エリア A F P 4 が対象検出エリアとして設定される。

【0080】

また、図 8（C）に示すように、第 1 焦点検出範囲内で最も上側に位置する焦点検出エリア A F P 4 が対象検出エリアに設定されている場合において、ユーザが操作部 2 8 1 の上方向ボタンをもう一回押下すると、図 8（D）に示すように、焦点検出エリア A F P 4 よりも上の第 2 焦点検出範囲内のエリアが対象検出エリアとして設定される。

【0081】

そして、カメラ制御部 2 1 は、対象検出エリアが第 2 焦点検出範囲内に設定されている場合には、図 8（D）～（F）に示すように、マルチセクターの方向ボタンが押される度に、対象検出エリアを一定の距離ずつ移動させることができる。また、カメラ制御部 2 1 は、第 2 焦点検出範囲における対象検出エリアの移動距離を小さくすることで、マルチセクターの方向ボタンが押されている間、対象検出エリアを滑らかに移動させる構成とすることもできる。なお、図 8（D）～（F）における焦点検出エリア A F P 4 は、説明の便宜のために記載したものであり、光学ファインダ 2 3 5 に実際に表示されるものではない。

【0082】

10

20

30

40

50

また、本実施形態では、ユーザが、焦点検出モジュール 261 により焦点検出が行われる第 1 焦点検出範囲内に対象検出エリアが設定されたか、あるいは、像面位相差検出により焦点検出が行われる第 2 焦点検出範囲内に対象検出エリアが設定されたかを把握できるように、対象検出エリアが第 1 焦点検出範囲内に設定された場合と、対象検出エリアが第 2 焦点検出範囲内に設定された場合とで、対象検出エリアの表示態様を異ならせる。

【0083】

たとえば、本実施形態では、対象検出エリアが第 1 焦点検出範囲内に設定された場合には、図 8 (A) ~ (C) に示すように、対象検出エリアを赤色などの第 1 の色で表示し、対象検出エリアが第 2 焦点検出範囲内に設定された場合には、図 8 (D) ~ (F) に示すように、対象検出エリアを青色などの第 1 の色とは異なる第 2 の色で表示する態様とすることができる。

10

【0084】

また、上記態様に限定されず、たとえば、対象検出エリアが第 1 焦点検出範囲内に設定された場合には、対象検出エリアを示す枠線を点滅させずに表示し、対象検出エリアが第 2 焦点検出範囲内に設定された場合には、対象検出エリアを示す枠線を点滅させて表示する態様としてもよい。さらに、対象検出エリアが第 1 焦点検出範囲内に設定された場合には、対象検出エリアを示す枠線を実線で表示し、対象検出エリアが第 2 焦点検出範囲内に設定された場合には、対象検出エリアを示す枠線を破線で表示する態様としてもよい。このように、対象検出エリアが第 1 焦点検出範囲内に設定された場合と、対象検出エリアが第 2 焦点検出範囲内に設定された場合とで、対象検出エリアを示す枠線を、色、輝度、形状、大きさ、太さ、点滅周期のうち少なくとも 1 つが異なるように表示する構成とすることができる。

20

【0085】

さらに、対象検出エリアが第 1 焦点検出範囲内に設定された場合には、焦点板 231 の被写体像外のエリアに、対象検出エリアが第 1 焦点検出範囲内に設定されたことを示す撮影情報を表示し、対象検出エリアが第 2 焦点検出範囲内に設定された場合には、焦点板 231 の被写体像外のエリアに、対象検出エリアが第 2 焦点検出範囲内に設定されたことを示す撮影情報を表示する態様とすることもできる。また、焦点検出モジュール 261 による焦点検出結果に基づいて焦点調節を行うか、像面位相差検出による焦点検出結果に基づいて焦点調節を行うかを示す撮影情報を、焦点板 231 の被写体像外のエリアに表示する構成としてもよい。

30

【0086】

加えて、カメラ制御部 21 は、画像を本撮影する際に、第 1 焦点検出範囲あるいは第 2 焦点検出範囲内に設定された対象検出エリアの位置を示す撮影情報を画像データとともに記憶する構成としてもよい。これにより、対象検出エリアを第 1 焦点検出範囲内に設定し、第 1 焦点検出範囲における焦点検出結果に基づいてフォーカスレンズ 32 を駆動させて画像を撮影した場合には、撮影した画像を再生する際に、第 1 焦点検出範囲内に設定された対象検出エリアを赤色で表示し、一方、対象検出エリアを第 2 焦点検出範囲内に設定し、第 2 焦点検出範囲における焦点検出結果に基づいてフォーカスレンズ 32 を駆動させて画像を撮影した場合には、撮影した画像を再生する際に、第 2 焦点検出範囲内に設定された対象検出エリアを青色で表示する態様とすることができる。

40

【0087】

さらに、画像を本撮影する際に、対象検出エリアが第 1 焦点検出範囲あるいは第 2 焦点検出範囲内に設定されたことを示す撮影情報を画像データとともに記憶する構成としてもよい。あるいは、画像を本撮影する際に、焦点検出モジュール 261 による焦点検出結果に基づいて焦点調節が行われたか、像面位相差検出による焦点検出結果に基づいて焦点調節が行われたかを示す撮影情報を画像データとともに記憶する構成としてもよい。これにより、画像を再生する際に、画像データとともに記憶した撮影情報を表示する態様とすることができる。

【0088】

50

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 は、カメラ 1 の動作を示すフローチャートである。

【0089】

まず、ステップ S 101 では、カメラ制御部 21 により、シャッターリリースボタンの半押し操作（第 1 スイッチ S W 1 のオン）が行われたか否かの判断が行なわれる。第 1 スイッチ S W 1 がオンされた場合は、ステップ S 102 に進む。一方、第 1 スイッチ S W 1 がオンされていない場合は、第 1 スイッチ S W 1 がオンされるまで、ステップ S 101 で待機する。

【0090】

ステップ S 102 では、カメラ制御部 21 により、対象検出エリアが第 1 焦点検出範囲内に設定されているか否かの判断がおこなわれる。対象検出エリアが第 1 焦点検出範囲内に設定されている場合には、ステップ S 103 に進み、一方、対象検出エリアが第 2 焦点検出範囲内に設定されている場合には、ステップ S 104 に進む。

【0091】

たとえば、オートエリア A F モードが設定されている場合において、特定被写体が第 1 焦点検出範囲で検出された場合には、ステップ S 103 に進み、一方、図 7 に示すように、特定被写体が第 2 焦点検出範囲内で検出された場合には、ステップ S 104 に進む。また、シングル A F モードが設定されている場合において、ユーザが操作部 281 を操作して、図 3 に示す焦点検出エリア A F P 1 ~ A F P 5 1 の中から対象検出エリアを選択した場合には、ステップ S 103 に進み、一方、ユーザが操作部 281 を操作して、図 7 に示すように、対象検出エリアを第 1 焦点検出範囲よりも外側の第 2 焦点検出範囲内に設定した場合には、ステップ S 104 に進む。

【0092】

ステップ S 103 では、焦点検出モジュール 261 が焦点検出可能な第 1 焦点検出範囲内に対象検出エリアが存在すると判断されているため、焦点検出モジュール 261 により、第 1 焦点検出範囲内の対象検出エリアにおいて焦点検出が行われる。具体的には、焦点検出モジュール 261 は、対象検出エリアとして設定された焦点検出エリア A F P における光学系の焦点状態を検出する。対象検出エリアである焦点検出エリア A F P において行われた焦点検出結果は、カメラ制御部 21 に送信され、デフォーカス量の算出が行われ、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 が駆動される。

【0093】

一方、ステップ S 104 では、対象検出エリアが第 2 焦点検出範囲内に存在すると判断されている。上述したように、焦点検出モジュール 261 は第 2 焦点検出範囲において焦点検出を行うことができないため、ステップ S 104 において、焦点検出モジュール 261 は、対象検出エリアに最も近い焦点検出エリア A F P において、光学系の焦点状態を検出する。たとえば、図 7 に示す例において、焦点検出モジュール 261 は、対象検出エリアから最も近い焦点検出エリア A F P 4 4 において焦点検出を行う。対象検出エリアから最も近い焦点検出エリア A F P において行われた焦点検出結果は、カメラ制御部 21 に送信され、デフォーカス量の算出が行われ、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 が駆動される。

【0094】

ステップ S 105 では、カメラ制御部 21 により、シャッターリリースボタンの全押し操作（第 2 スイッチ S W 2 のオン）が行われたか否かの判断が行なわれる。第 2 スイッチ S W 2 がオンされた場合は、ステップ S 106 に進む。一方、第 2 スイッチ S W 2 がオンされていない場合は、ステップ S 101 に戻る。すなわち、シャッターリリースボタンが半押しされている間は、シャッターリリースボタンの全押し操作が行われるまで、焦点検出モジュール 261 による焦点検出と、この焦点検出結果に基づくフォーカスレンズ 32 の駆動が繰り返し行われる。

【0095】

そして、シャッターリリースボタンの全押し操作が行われると、ステップ S 106 に進

10

20

30

40

50

み、カメラ制御部 2 1 により、ミラー系 2 5 0 のミラーアップ動作と、シャッター 2 3 の開幕動作の指示が行われる。ここで、ミラーアップ動作とシャッター 2 3 の開幕動作の指示が行われると、ミラー系 2 5 0 およびシャッター 2 3 を動作させるためのモータが駆動を開始し、その後、モータの駆動トルクが一定値以上となることで、ミラーアップ動作およびシャッター 2 3 の開幕動作が開始される。このように、ミラーアップ動作とシャッター 2 3 の開幕動作の指示が行われてから、ミラーアップ動作およびシャッター 2 3 の開幕動作が実際に開始されるまでの間にはタイムラグが生じてしまう。

【 0 0 9 6 】

そこで、本実施形態では、ユーザによりシャッターリリースボタンの全押し操作が行われた後も、ミラーアップ動作およびシャッター 2 3 の動作が開始されるまでは、ステップ S 1 0 3 またはステップ S 1 0 4 と同様に、焦点検出モジュール 2 6 1 による焦点検出およびこの焦点検出結果に基づくフォーカスレンズ 3 2 の駆動が行われる。そして、ミラーアップ動作およびシャッター 2 3 の動作が開始されると、ステップ S 1 0 7 に進み、焦点検出モジュール 2 6 1 による焦点検出が停止される。

【 0 0 9 7 】

ステップ S 1 0 8 では、カメラ制御部 2 1 により、対象検出エリアが第 2 焦点検出範囲内に設定されているか否かの判断が行われる。対象検出エリアが第 1 焦点検出範囲内に設定されている場合には、ステップ S 1 1 0 に進み、ステップ S 1 0 3 で行われた焦点検出モジュール 2 6 1 による焦点検出結果に応じたフォーカスレンズ位置において、画像の本撮影が行われる。

【 0 0 9 8 】

一方、対象検出エリアが第 2 焦点検出範囲内に設定されている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、カメラ制御部 2 1 により、対象検出エリアに対応する各撮像素子 2 2 1 から出力された一对の像信号に基づく位相差検出方式の焦点検出（像面位相差検出）が行われる。

【 0 0 9 9 】

すなわち、カメラ制御部 2 1 は、まず、対象検出エリアに対応する各撮像素子 2 2 1 から一对の像信号を読み出す（クロップ読み出し）。具体的には、カメラ制御部 2 1 は、光電変換部 2 2 1 2 , 2 2 1 3 の配列方向に並ぶ撮像素子 2 2 1 の列から一对の像信号の列データを取得する。そして、カメラ制御部 2 1 は、一对の像信号の列データを相関演算することで、デフォーカス量を算出し、算出したデフォーカス量に応じたレンズ駆動量を、レンズ制御部 3 7 に送信する。これにより、レンズ制御部 3 7 により、受信したレンズ駆動量に基づいて、フォーカスレンズ 3 2 が駆動される。

【 0 1 0 0 】

なお、ステップ S 1 0 9 において、像面位相差検出により光学系の焦点状態を検出できない場合には、フォーカスレンズ 3 2 を駆動させない構成とすることができる。たとえば、カメラ制御部 2 1 は、像面位相差検出によりデフォーカス量を算出できない場合、または、デフォーカス量を算出できた場合でも、デフォーカス量の信頼性が所定値未満である場合には、像面位相差検出により光学系の焦点状態を検出できないと判断し、フォーカスレンズ 3 2 を駆動させないように制御を行う。たとえば、撮像素子 2 2 1 が横方向に配列された一对の光電変換部 2 2 1 2 , 2 2 1 3 を有している場合において、被写体の横方向におけるコントラストが小さい場合に、デフォーカス量の信頼性が所定値未満となる場合がある。このような場合、ステップ S 1 0 4 において行われた、対象検出エリアから最も近い焦点検出エリア A F P での焦点検出結果に基づいて、フォーカスレンズ 3 2 が駆動されることとなる。図 7 に示す例のように、対象検出エリアから最も近い焦点検出エリア A F P には、対象検出エリアに対応する被写体と同じ被写体（たとえば図 7 に示す例では同じ人物）が存在する可能性が高く、像面位相差検出により焦点検出ができない場合でも、対象検出エリアから最も近い焦点検出エリア A F P の焦点検出結果に基づいて焦点調節を行うことで、対象検出エリアに対応する被写体にピントを合わせることができる可能性がある。

10

20

30

40

50

【0101】

また、ステップS109において、像面位相差検出により信頼性が所定値以上のデフォーカス量を算出することができ、像面位相差検出により光学系の焦点状態が検出された場合であっても、対象検出エリアから最も近い焦点検出エリアAFPにおいて算出されたデフォーカス量に応じてフォーカスレンズ32を駆動させた後に、対象検出エリアにおいて像面位相差検出により算出されたデフォーカス量が所定値以上となる場合には、フォーカスレンズ32を駆動させない構成とすることができる。

【0102】

すなわち、図7に示す例のように、対象検出エリアから最も近い焦点検出エリアAFP44に対応する被写体（人物の首部）と、対象検出エリアに対応する被写体（人物の目部）とが同一の人物である場合には、対象検出エリアから最も近い焦点検出エリアAFP44に対応する被写体（人物の首部）の像面位置と、対象検出エリアに対応する被写体（人物の目部）の像面位置とは比較的近い位置関係となる。そのため、対象検出エリアから最も近い焦点検出エリアAFPにおいて算出したデフォーカス量に応じてフォーカスレンズ32を駆動させた後に、対象検出エリアにおいてデフォーカス量を算出した場合、算出したデフォーカス量は比較的小さくなる。

10

【0103】

一方、たとえば、図7に示す例において、対象検出エリアに対応する被写体が人物の背景（たとえば、人物の手よりも上の位置）であり、対象検出エリアから最も近い焦点検出エリアAFPがAFP4である場合、対象検出エリアから最も近い焦点検出エリアAFP4に対応する被写体（人物の手部）の像面位置と、対象検出エリアに対応する被写体（人物の背景）の像面位置とは比較的遠い位置関係となる。そのため、対象検出エリアから最も近い焦点検出エリアAFP4において算出したデフォーカス量に応じてフォーカスレンズ32を駆動させた状態で、対象検出エリアにおいてデフォーカス量を算出した場合、算出したデフォーカス量は比較的大きくなる。

20

【0104】

そこで、本実施形態では、像面位相差検出により算出されたデフォーカス量が所定値以上である場合には、対象検出エリアに対応する被写体と、対象検出エリアから最も近い焦点検出エリアAFPに対応する被写体とは全く異なる被写体（たとえば別の人物や、人物と背景など）であると判断し、像面位相差検出より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を駆動させない構成とすることができる。これにより、シャッターリリースボタンの全押し操作後に、シャッターリリースボタンの全押し前にピントを合わせた被写体にピントが合わなくなってしまうことを有効に防止することができる。また、シャッターリリースボタンの全押し操作後に、フォーカスレンズ32が大きく駆動してしまうことで、リリースタイムラグが大きくなってしまいうことを有効に防止することができる。

30

【0105】

そして、フォーカスレンズ32の駆動が完了し、対象検出エリアにおける光学系の焦点状態が合焦状態になると、ステップS110に進み、画像の本撮影が行われる。そして、ステップS111では、カメラ制御部21により、ミラーダウン動作およびシャッター閉幕動作の指示が行われる。

40

【0106】

ステップS112では、カメラ制御部21により、連写撮影モードが設定されているか否かの判断が行われる。連写撮影モードが設定されている場合には、ステップS102に戻り、再度、ステップS102からステップS111までの処理が繰り返される。一方、連写撮影モードが設定されていない場合には、図9に示すカメラ1の動作を終了する。

【0107】

続いて、カメラ1の動作を時系列に沿って説明する。ここで、図10および図11は、カメラ1の動作の一例を説明するための図である。なお、図10および図11においては、図7に示すように、対象検出エリアが第2焦点検出範囲内に設定されている場面におけ

50

るカメラ１の動作を例示している。また、図１０および図１１においては、連写撮影モードが設定されている場面におけるカメラ１の動作を例示している。

【０１０８】

まず、図１０に示すように、時刻 t_1 において、ユーザによりシャッターリリースボタンの半押し操作が行われると（ステップ $S101$ ）、焦点検出モジュール２６１は、一对のラインセンサ２６１ｄにおいて一对の光束を受光し、受光した光束に応じた電荷の蓄積を開始する。また、焦点検出モジュール２６１は、時刻 t_2 において、蓄積した電荷に応じた一对の像信号を出力し、カメラ制御部２１に転送する。これにより、カメラ制御部２１は、時刻 t_3 において、転送された信号に基づいてデフォーカス量を算出し、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の駆動を開始する（ステップ $S104$ ）。

10

【０１０９】

なお、図１０に示す場面例では、図７に示すように対象検出エリアが第２焦点検出範囲内に設定されているため（ステップ $S102 = No$ ）、時刻 t_2 においては、図７に示す焦点検出エリア $AFP1 \sim AFP5$ のうち、対象検出エリアから最も近い焦点検出エリア $AFP4$ に対応する一对の像信号が出力され、時刻 t_3 においては、焦点検出エリア $AFP4$ に対応する一对の像信号に基づいて、デフォーカス量が算出される（ステップ $S104$ ）。

【０１１０】

また、本実施形態では、シャッターリリースボタンの半押し操作が行われた後（ステップ $S101 = Yes$ ）、シャッターリリースボタンの全押し操作が行われるまで（ステップ $S105 = No$ ）、焦点検出モジュール２６１による焦点検出が繰り返し行われる。たとえば、図１０に示す例では、時刻 t_1 で焦点検出モジュール２６１による焦点検出が行われた後、時刻 t_4 および時刻 t_5 においても、焦点検出モジュール２６１による焦点検出が繰り返し行われる。

20

【０１１１】

そして、図１１に進み、時刻 t_6 において、シャッターリリースボタンの全押し操作が行われると（ステップ $S105 = Yes$ ）、カメラ制御部２１により、ミラーアップ動作およびシャッター２３の開幕動作が指示される（ステップ $S106$ ）。これにより、ミラー系２５０およびシャッター２３を動作させるためのモータに駆動信号が送信される。その結果、モータの駆動が開始され、モータのトルクが一定値以上となることで、時刻 t_7 において、ミラーアップ動作およびシャッター２３の開幕動作が開始される。

30

【０１１２】

一方、本実施形態では、時刻 t_6 において、シャッターリリースボタンの全押し操作が行われた後も、ミラーアップ動作およびシャッター２３の開幕動作が開始されるまでの間に、焦点検出モジュール２６１による焦点検出が行われる。そして、時刻 t_7 において、ミラーアップ動作およびシャッター２３の開幕動作が開始されると、焦点検出モジュール２６１による焦点検出の停止処理が行われる（ステップ $S107$ ）。

【０１１３】

さらに、時刻 t_8 において、ミラーアップ動作およびシャッター２３の開幕動作が完了すると、撮像素子２２の各撮像素子２２１から出力された一对の像信号に基づいて、像面位相差検出が行われる（ステップ $S109$ ）。すなわち、時刻 t_8 において、撮像素子２２において受光した光束に応じた電荷の蓄積が行われ、時刻 t_9 において、蓄積した電荷に応じた一对の像信号がカメラ制御部２１に転送され、カメラ制御部２１により、デフォーカス量が算出される。なお、上述したように、本実施形態では、像面位相差検出を行う際に、対象検出エリアに対応する撮像素子２２１のみから一对の像信号を読み出すことで、像信号の転送およびデフォーカス量の算出に要する時間を短縮することができる。また、撮像素子２２に対応する全ての撮像素子２２１のうち、対象検出エリアと同じ高さ位置（縦位置）にある撮像素子２２１の列（横一列全体）から一对の像信号を読み出して、位相差検出方式による焦点検出を行う構成としてもよい。

40

50

【 0 1 1 4 】

そして、時刻 t_{10} では、時刻 t_9 で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 の駆動が行われる。なお、時刻 t_7 において、焦点検出モジュール 261 の焦点検出結果に基づいてフォーカスレンズ 32 を駆動させたことにより、時刻 t_{10} において、対象検出エリアにおける光学系の焦点状態が既に合焦状態となっている場合には、像面位相差検出に基づくフォーカスレンズ 32 の駆動は行われない。たとえば、カメラ制御部 21 は、時刻 t_9 で算出したデフォーカス量が所定値以下である場合には、合焦状態であると判断することができる。これにより、像面位相差検出の結果に基づくレンズ駆動に要する時間を省略することができるため、シャッターリリースボタンの全押し操作が行われてから本撮影が行われるまでのリリースタイムラグを短縮することができる。

10

【 0 1 1 5 】

そして、像面位相差検出による焦点検出結果に基づくレンズ駆動が完了すると、時刻 t_{11} において、本撮影のための撮像素子 22 の露光が行われる（ステップ S 110）。なお、本撮影では撮像素子 22 内の各撮像画素 221 で露光が行われ、各撮像画素 221 において光電変換部 2212、2213 の出力が合算されることで、それぞれの撮像画素 221 の出力として読み出される。

【 0 1 1 6 】

また、本実施形態では、本撮影を行う際に、シャッター 23 が、電子先幕シャッターとして動作する。すなわち、シャッター 23 は、像面位相差検出を行う際には、電子シャッターとして動作し、本撮影を行う際には、電子先幕シャッターとして動作する。ここで、仮に、像面位相差検出時および本撮影時において、シャッター 23 を、後幕の機械的な駆動を伴う電子先幕シャッターとして動作させた場合、ユーザがリリースボタンを全押ししてから本撮影が行われるまでにシャッター音が二度発生することとなり、ユーザに違和感を与えてしまう場合がある。これに対して、本実施形態においては、像面位相差検出を行う際には、シャッター 23 を電子シャッターとして動作し、本撮影を行う際には、シャッター 23 を電子先幕シャッターとして動作させることで、ユーザがリリースボタンを全押ししてから本撮影が行われるまでにシャッター音が一度のみ発生することとなるため、ユーザに違和感を与えてしまうことを防止することができる。さらに、本実施形態では、本撮影時に、シャッター 23 を電子先幕シャッターとして動作させることで、撮像画像のローリング歪みを軽減することができる。

20

30

【 0 1 1 7 】

そして、撮像素子 22 の露光の開始後、カメラ制御部 21 は、ミラーダウン動作およびシャッター閉幕動作を指示することで（ステップ S 111）、シャッタースピードに応じたタイミングで、シャッター 23 の後幕の閉幕動作を行い、蓄積した電荷に応じた像信号をカメラ制御部 21 に転送する。これにより、撮像画像が生成され、生成された撮像画像がカメラメモリ 24 に保存される。

【 0 1 1 8 】

さらに、図 11 に示す例では、連写撮影モードが選択されているため（ステップ S 112 = Yes）、ミラーダウン動作が完了した時刻 t_{12} において、再度、焦点検出モジュール 261 による焦点検出が行われ、この焦点検出結果に基づく焦点調節が行われる（ステップ S 104）。そして、ミラーアップ動作およびシャッター 23 の開幕動作の指示が行われ（ステップ S 106）、ミラーアップ動作およびシャッター 23 の開幕動作が完了した時刻 t_{13} において、像面位相差検出による焦点検出が行われ、この焦点検出結果に基づく焦点調節が行われる（ステップ S 109）。また、その後、図 11 に示していないが、画像の本撮影が行われる（ステップ S 110）。

40

【 0 1 1 9 】

このように、本実施形態では、連写撮影モードが設定されている場合には、焦点検出モジュール 261 による焦点検出結果に基づく焦点調節、ミラーアップ動作およびシャッター開幕動作、像面位相差検出による焦点検出結果に基づく焦点調節、画像の本撮影、ミラーダウン動作およびシャッター閉幕動作が繰り返し行われる。

50

【 0 1 2 0 】

以上のように、本実施形態に係るカメラ 1 は動作する。

【 0 1 2 1 】

このように、本実施形態に係るカメラ 1 は、焦点検出モジュール 2 6 1 により第 1 焦点検出範囲において位相差検出方式による焦点検出が可能であり、像面位相差検出により第 1 焦点検出範囲および第 2 焦点検出範囲において位相差検出方式による焦点検出が可能となっている。そして、焦点検出を行うための対象検出エリアが第 2 焦点検出範囲内に設定されている場合には、シャッターリリースボタンの半押し操作が行われると、対象検出エリアに最も近い焦点検出エリア A F P において、焦点検出モジュール 2 6 1 による焦点検出が行われ、その後、シャッターリリースボタンの全押し操作が行われると、対象検出エリアにおいて撮像面位相差検出が行われる。これにより、本実施形態では、リリースボタンの全押し操作が行われる前に、対象検出エリアの近傍の焦点検出エリアに対応する被写体に高い精度でピントを合わせることができ、リリースボタンの全押し操作が行われた場合には、第 2 焦点検出範囲内の対象検出エリアに対応する被写体にある程度ピントが合っている状態で、第 2 焦点検出範囲内の対象検出エリアにおける焦点検出を行うことができるため、第 2 焦点検出範囲内の対象検出エリアにおける光学系の焦点検出をより適切に検出することができる。その結果、第 2 焦点検出範囲内の対象検出エリアに対応する被写体に適切にピントを合わせることができる。

10

【 0 1 2 2 】

また、図 7 に示す例のように、対象検出エリアから最も近い焦点検出エリア A F P は、対象検出エリアに対応する被写体と同じ被写体（たとえば図 7 に示す例では同じ人物）に対応している可能性が高いため、シャッターリリースボタンの全押し操作前に、対象検出エリアに対応する被写体と同じ被写体にピントを合わせられる可能性が高くなる。そして、シャッターリリースボタンの全押し操作前に、対象検出エリアに対応する被写体と同じ被写体にピントを合わせることができた場合には、像面位相差検出による焦点検出結果に基づくフォーカスレンズ 3 2 の駆動量を小さくすることができ、シャッターリリースボタンの全押し操作が行われてから本撮影が行われるまでのリリースタイムラグを短くすることができる。たとえば、図 7 に示す例では、シャッターリリースボタンの半押し操作により、特定被写体である人物の目と同じ被写体の人物の首にピントを合わせることができる。これにより、シャッターリリースボタンの全押し操作が行われた場合には、被写体の首に対応するレンズ位置から被写体の目に対応するレンズ位置へとフォーカスレンズ 3 2 を駆動させることとなるため、シャッターリリースボタンの半押し操作後のフォーカスレンズ 3 2 の駆動量を小さくすることができ、リリースタイムラグを短くすることができる。

20

30

【 0 1 2 3 】

さらに、本実施形態では、シャッターリリースボタンの全押し操作後に、焦点検出モジュール 2 6 1 による焦点検出結果に基づく焦点調節が行われる。これにより、本実施形態では、シャッターリリースボタンの半押し操作とシャッターリリースボタンの全押し操作をほぼ同時に行う一気押し操作が行われた場合や、シャッターリリースボタンの全押し操作後に被写体が移動した場合などでも、被写体にピントを適切に合わせることができる。

【 0 1 2 4 】

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。

40

【 0 1 2 5 】

たとえば、上述した実施形態では、図 3 に示すように、焦点検出エリア A F P 1 ~ A F P 5 1 を含む連続した範囲を第 1 焦点検出範囲として設定する構成を例示したが、この構成に限定されず、たとえば、焦点検出エリア A F P 1 ~ A F P 5 1 からなる離散的な範囲を第 1 焦点検出範囲として設定し、焦点検出エリア A F P 1 ~ A F P 5 1 以外の範囲を第 2 焦点検出範囲として設定する構成とすることができる。すなわち、隣接する焦点検出工

50

リア A F P 1 ~ A F P 5 1 の間の範囲においては、第 2 焦点検出範囲として、像面位相差検出による焦点検出が行われることとなる。また言い換えると、カメラ制御部 2 1 は、焦点検出エリア A F P 1 ~ A F P 5 1 を含む連続した範囲を第 1 焦点検出範囲とした場合に、この第 1 焦点検出範囲のうち、焦点検出エリア A F P 1 ~ A F P 5 1 に該当しない位置（第 3 焦点検出位置）において、像面位相差検出による焦点検出を行うこととなる。この場合、たとえば、人物の目などの特定被写体が、焦点検出エリア A F P 1 と焦点検出エリア A F P 2 との間に位置する場合には、対応する撮像画素 2 2 1 から出力された一対の像信号に基づいて像面位相差検出を行うことで、特定被写体にピントを適切に合わせることができる。

【 0 1 2 6 】

10

また、この場合、シングル A F モードにおいては、ユーザが操作部 2 8 1 のマルチセレクトurer を操作することで、隣接する焦点検出エリア A F P 間のエリアを対象検出エリアとして設定する構成とすることができ、またオートエリア A F モードにおいては、隣接する焦点検出エリア A F P 間に特定被写体が存在する場合に、その特定被写体に対応するエリアを対象検出エリアとして設定する構成とすることができる。また、焦点検出エリア A F P 間のエリアを対象検出エリアとして設定し、当該対象検出エリアにおいて、像面位相差検出による焦点検出を行った場合には、当該焦点検出エリアの位置を示す撮影情報を、画像データとともに記憶する構成とすることができる。そして、当該撮像画像を再生する際に、焦点検出エリア A F P 間の対象検出エリアを示す撮影情報を、焦点検出エリア A F P において焦点検出を行った場合の撮影情報とは異なる表示態様で表示する構成とすることができ、たとえば、焦点検出エリア A F P 間の対象検出エリアにおいて焦点検出を行った場合と、焦点検出エリア A F P において焦点検出を行った場合とで、対象検出エリアの位置を示す枠線の色、輝度、形状、大きさ、太さ、点滅周期のうち少なくとも 1 つが異なって表示されるように、撮影情報を記憶することができる。

20

【 0 1 2 7 】

さらに、上述した実施形態では、連写撮影モードが設定されている場合には、リリースボタンの全押し操作後に、焦点検出モジュール 2 6 1 による焦点検出結果に基づく焦点調節と、像面位相差検出による焦点検出結果に基づく焦点調節とを繰り返す構成を例示したが、この構成に限定されず、たとえば、像面位相差検出による焦点検出結果に基づく焦点調節のみを繰り返し行う構成としてもよい。ここで、フォーカスレンズ 3 2 の駆動開始時およびフォーカスレンズ 3 2 の駆動停止時においては、フォーカスレンズ 3 2 の駆動速度が一時的に遅くなる。そのため、焦点検出モジュール 2 6 1 による焦点検出結果に基づく焦点調節と、像面位相差検出による焦点検出結果に基づく焦点調節とを繰り返す場合、1 回の撮影において、フォーカスレンズ 3 2 の駆動開始と駆動停止とが 2 回となり、その分、フォーカスレンズ 3 2 の駆動時間が長くなってしまふ。これに対して、像面位相差検出の焦点検出結果に基づく焦点調節のみを繰り返す場合には、1 回の撮影において、フォーカスレンズ 3 2 の駆動開始および駆動停止が 1 回のみとなるため、その分、焦点調節に要する時間を短くすることができる。

30

【 0 1 2 8 】

また、上述した実施形態では、シャッターリリースボタンの全押し操作後に、焦点検出モジュール 2 6 1 による焦点検出結果に基づく焦点調節と、像面位相差検出による焦点検出結果に基づく焦点調節とを行う構成を例示したが、この構成に限定されず、シャッターリリースボタンの全押し操作後に、像面位相差検出による焦点検出結果に基づく焦点調節のみを行う構成としてもよい。この場合も、シャッターリリースボタンの全押し操作後において、フォーカスレンズ 3 2 の駆動開始および駆動停止を 1 回のみとすることができるため、その分、シャッターリリースボタンの全押し操作後の焦点調節にかかる時間を短くすることができる。

40

【 0 1 2 9 】

さらに、本実施形態では、本撮影を行う際に、シャッター 2 3 を電子先幕シャッターとして動作させる構成を例示したが、この構成に限定されず、たとえば、本撮影を行う際に

50

、シャッター 23 を電子シャッターとして動作させる構成としてもよい。

【 0 1 3 0 】

加えて、上述した実施形態では、図 11 に示すように、ミラーアップ動作が完了して（図 11 の時刻 t_8 ）から、像面位相差検出を行う構成を例示したが、この構成に限定されず、たとえば、焦点検出モジュール 261 による焦点検出結果に基づくレンズ駆動が完了した後であれば、ミラーアップ動作によりミラー系 250 がバウンドしているタイミングから、像面位相差検出を行う構成とすることができる。

【符号の説明】

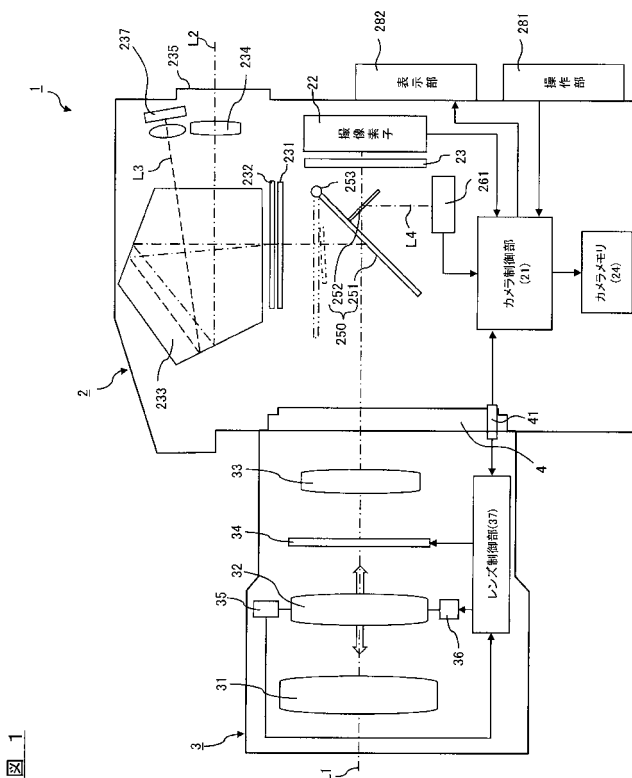
【 0 1 3 1 】

- 1 ... デジタルカメラ
- 2 ... カメラ本体
 - 21 ... カメラ制御部
 - 22 ... 撮像素子
 - 221 ... 撮像素素
 - 220 ... ミラー系
- 3 ... レンズ鏡筒
 - 32 ... フォーカスレンズ
 - 352 ... 光学ファインダ
 - 361 ... 焦点検出モジュール
 - 381 ... 操作部
 - 37 ... レンズ制御部

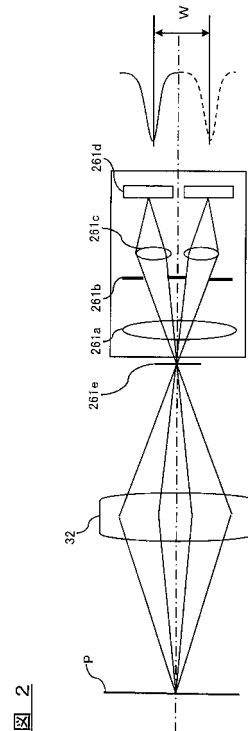
10

20

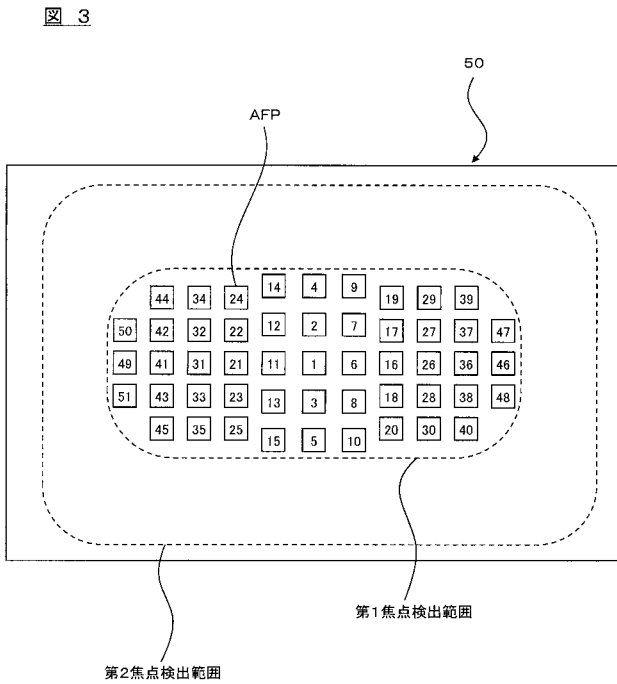
【 図 1 】



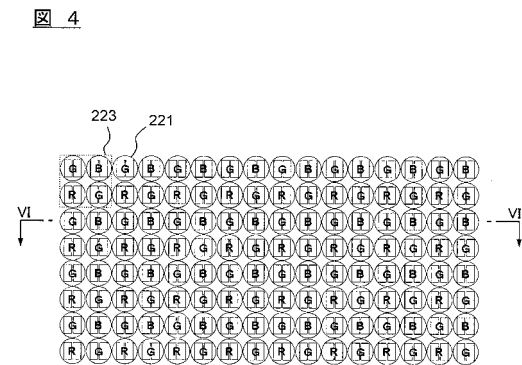
【 図 2 】



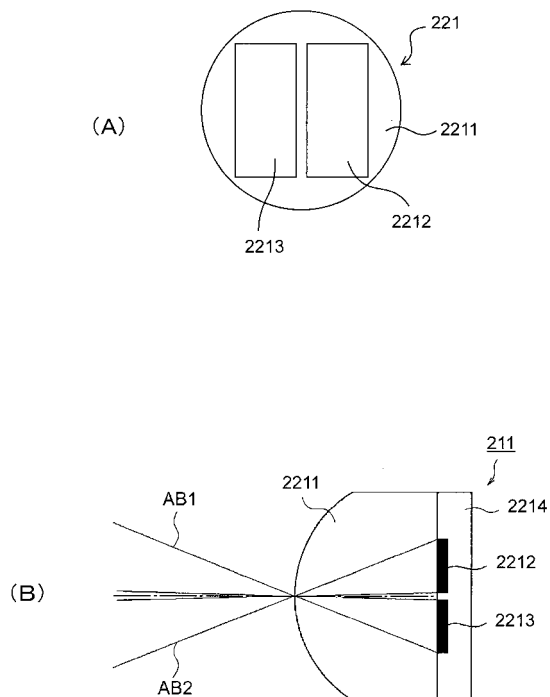
【 図 3 】



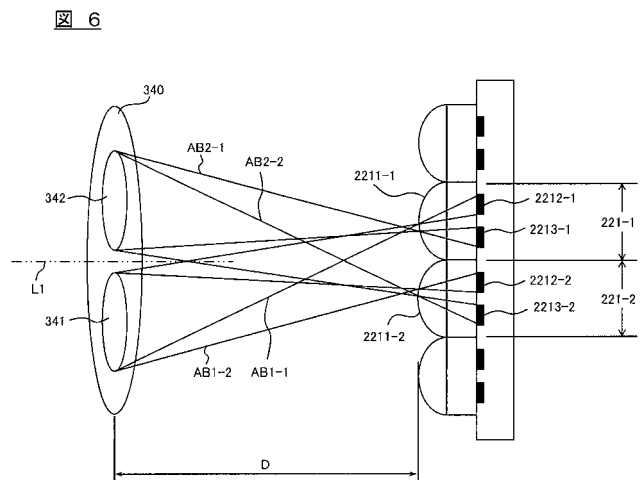
【 図 4 】



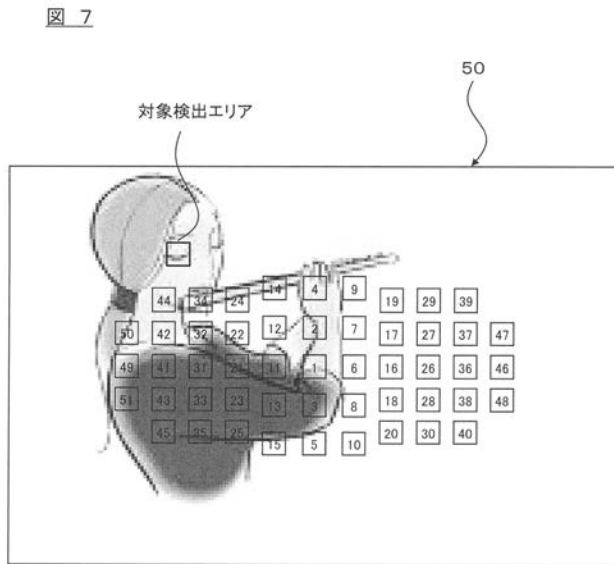
【 図 5 】



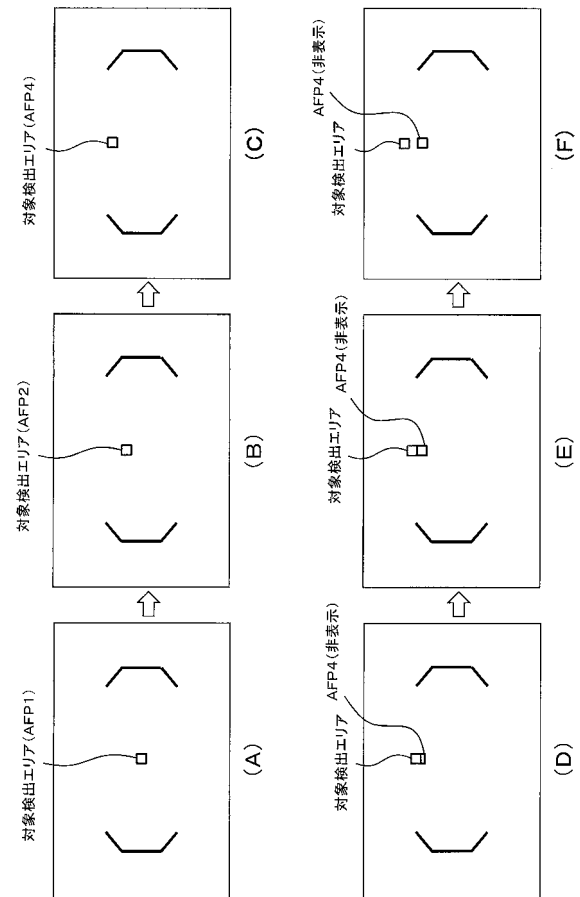
【 図 6 】



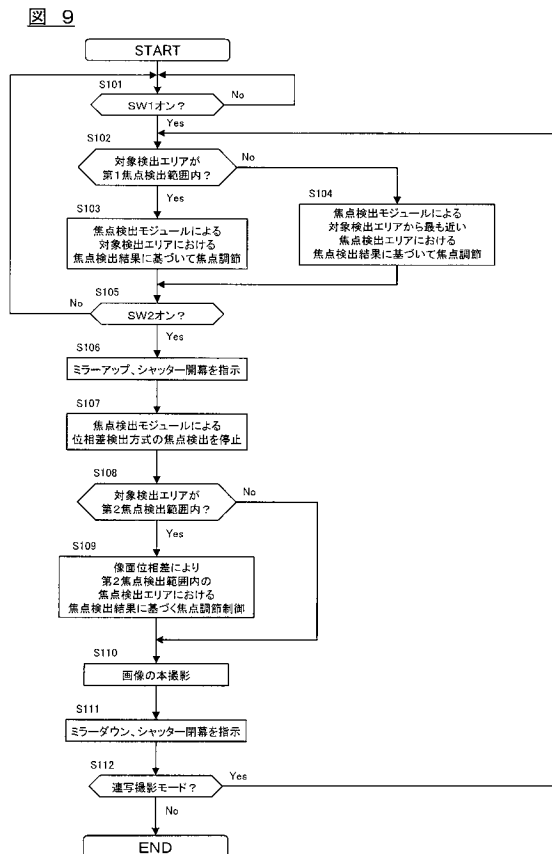
【図 7】



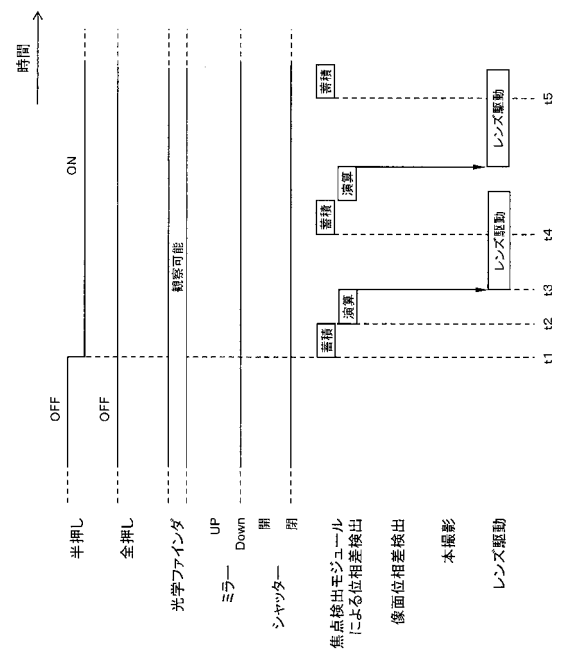
【図 8】



【図 9】

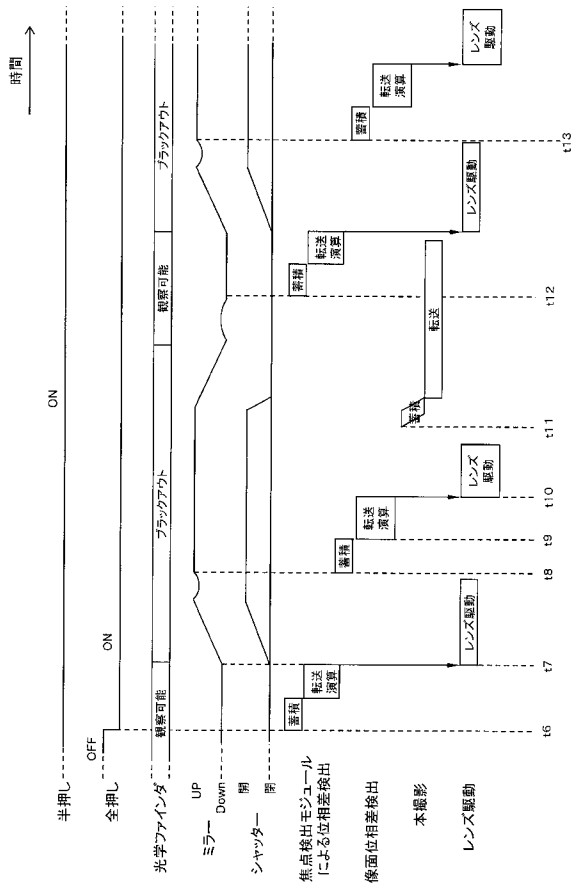


【図 10】



【図 11】

図 11



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H151 BA04 BA06 CB08 CB09 DA03 DA08 DA41 EA25
5C122 DA04 EA06 FA06 FA07 FA12 FB03 FC01 FC02 FC06 FD01
FD07 FD08 FD13 FL06 HA75 HA82 HA86 HB01 HB02 HB05