

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5966262号
(P5966262)

(45) 発行日 平成28年8月10日 (2016. 8. 10)

(24) 登録日 平成28年7月15日 (2016. 7. 15)

(51) Int. Cl.		F I			
GO2B	7/28	(2006.01)	GO2B	7/28	N
GO2B	7/34	(2006.01)	GO2B	7/34	
GO3B	13/36	(2006.01)	GO3B	13/36	
HO4N	5/232	(2006.01)	HO4N	5/232	H

請求項の数 4 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2011-145647 (P2011-145647)
 (22) 出願日 平成23年6月30日 (2011. 6. 30)
 (65) 公開番号 特開2013-11809 (P2013-11809A)
 (43) 公開日 平成25年1月17日 (2013. 1. 17)
 審査請求日 平成26年6月24日 (2014. 6. 24)

(73) 特許権者 000004112
 株式会社ニコン
 東京都港区港南二丁目15番3号
 (74) 代理人 110000486
 とこしえ特許業務法人
 (72) 発明者 富田 博之
 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
 審査官 小倉 宏之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

焦点調節レンズを光軸方向に駆動して、光学系の焦点状態を調節する焦点調節部と、
 ズームレンズを光軸方向に駆動して、ズーム倍率を変更するズーム倍率変更部と、
 前記焦点調節レンズを光軸方向に駆動させながら、異なる焦点状態における焦点評価値
 を算出することで、前記光学系の焦点状態の検出を行う第1焦点検出部と、

前記ズームレンズの移動に応じて、前記焦点調節部に前記焦点調節レンズの移動を行わ
 せるズームトラッキングを制御するズームトラッキング部と、

前記光学系の焦点状態を検出するために前記焦点調節レンズの駆動が行われている場合
 に、ズームトラッキングを禁止する制御部と、

位相差を用いて前記光学系の焦点状態を検出する第2焦点検出部と、

シャッターリリースボタンの半押し操作が行われた場合に、前記第1焦点検出部または
 前記第2焦点検出部による焦点検出結果に基づき、前記焦点調節部により、前記焦点調節
 レンズを合焦位置に駆動させ、その後、前記シャッターリリースボタンの半押し操作がさ
 れている間は、焦点検出結果に基づく前記焦点調節レンズの駆動を禁止する第1モードを
 設定する第1モード設定部と、を備え、

前記制御部は、前記第1モードに設定されている場合であり、かつ、前記第1焦点検出
 部または前記第2焦点検出部による焦点検出結果に基づき、前記焦点調節部により、前記
 焦点調節レンズを合焦位置に駆動させる合焦駆動動作が行なわれた後、焦点検出結果に基
 づく前記焦点調節レンズの駆動が禁止されている場合には、ズームトラッキングを許可す

る撮像装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の撮像装置において、

前記第 1 焦点検出部または前記第 2 焦点検出部による焦点検出結果に基づき、前記焦点調節部により、前記焦点調節レンズを合焦位置に駆動させた後においても、前記光学系の焦点状態の変化に応じて、前記焦点調節レンズを駆動させる第 2 モードを設定する第 2 モード設定部をさらに備え、

前記制御部は、前記第 2 モードに設定されている場合であり、かつ、前記第 2 焦点検出部による焦点検出結果に基づき、前記焦点調節部により、前記焦点調節レンズを合焦位置に駆動させている場合には、ズームトラッキングを禁止する撮像装置。

10

【請求項 3】

請求項 2 に記載の撮像装置において、

前記制御部は、前記第 2 モードに設定されている場合であり、かつ、前記第 1 焦点検出部による焦点検出結果に基づき、前記焦点調節部により、前記焦点調節レンズを合焦位置に駆動させる合焦駆動動作が行なわれた後においては、ズームトラッキングを許可する撮像装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の撮像装置において、

前記制御部は、前記焦点調節レンズのウォプリング駆動が行われている場合には、ズームトラッキングを許可する撮像装置。

20

【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】

レンズ鏡筒に、ズームレンズの移動に応じた焦点調節レンズの移動量を示すズームトラッキングデータを保存しておき、ズームレンズの駆動時に、ズームトラッキングデータに基づいて、焦点調節レンズを駆動させることで、ズーム倍率が変化することにより変化した焦点位置を補正するズームトラッキング技術が知られている（たとえば、特許文献 1 参

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 3 - 228036 号公報

【発明の開示】

【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、焦点調節レンズの駆動状況に応じて、ズームトラッキングを実施するものではないため、焦点調節レンズがハンチング現象を起こしてしまう場合があるという問題や、使用感に劣ってしまうという問題などがあった。

40

【0005】

本発明が解決しようとする課題は、光学系の焦点調節を適切に行なうことができる撮像装置を提供することにある。

【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、この符号は本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。

【0007】

50

[1]本発明に係る撮像装置は、焦点調節レンズを光軸方向に駆動して、光学系の焦点状態を調節する焦点調節部と、ズームレンズを光軸方向に駆動して、ズーム倍率を変更するズーム倍率変更部と、前記焦点調節レンズを光軸方向に駆動させながら、異なる焦点状態における焦点評価値を算出することで、前記光学系の焦点状態の検出を行う第1焦点検出部と、前記ズームレンズの移動に応じて、前記焦点調節部に前記焦点調節レンズの移動を行わせるズームトラッキングを制御するズームトラッキング部と、前記光学系の焦点状態を検出するために前記焦点調節レンズの駆動が行われている場合に、ズームトラッキングを禁止する制御部と、位相差を用いて前記光学系の焦点状態を検出する第2焦点検出部と、シャッターリリースボタンの半押し操作が行われた場合に、前記第1焦点検出部または前記第2焦点検出部による焦点検出結果に基づき、前記焦点調節部により、前記焦点調節レンズを合焦位置に駆動させ、その後、前記シャッターリリースボタンの半押し操作がされている間は、焦点検出結果に基づく前記焦点調節レンズの駆動を禁止する第1モードを設定する第1モード設定部と、を備え、前記制御部は、前記第1モードに設定されている場合であり、かつ、前記第1焦点検出部または前記第2焦点検出部による焦点検出結果に基づき、前記焦点調節部により、前記焦点調節レンズを合焦位置に駆動させる合焦駆動動作が行なわれた後、焦点検出結果に基づく前記焦点調節レンズの駆動が禁止されている場合には、ズームトラッキングを許可する。

10

【発明の効果】

【0012】

本発明の撮像装置によれば、光学系の焦点調節を適切に行なうことができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0013】

【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に示す撮像素子の撮像面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222a、222b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221の一つを拡大して示す正面図である。

【図5】図5(A)は、焦点検出画素222aの一つを拡大して示す正面図、図5(B)は、焦点検出画素222b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221の一つを拡大して示す断面図である。

30

【図7】図7(A)は、焦点検出画素222aの一つを拡大して示す断面図、図7(B)は、焦点検出画素222b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、ズームレンズ位置とフォーカスレンズ位置との関係を示すズームトラッキング用のテーブルを示す図である。

【図10】図10は、AF-Fモードが選択されている場合における動作を示すフローチャートである。

【図11】図11は、AF-Fモードが選択されている場合における、フォーカスレンズ位置と焦点評価値との関係、およびフォーカスレンズ位置と時間との関係を示す図である。

40

【図12】図12は、AF-Fモードが選択されている場合における、フォーカスレンズ位置と時間との関係を示す図である。

【図13】図13は、AF-SモードまたはAF-Aモードが選択されている場合における動作を示すフローチャートである。

【図14】図14は、AF-Sモードが選択されている場合における、フォーカスレンズ位置と焦点評価値との関係、およびフォーカスレンズ位置と時間との関係を示す図である。

【図15】図15は、AF-Sモードが選択されている場合における、フォーカスレンズ位置と時間との関係を示す図である。

【発明を実施するための形態】

50

【0014】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0015】

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。

【0016】

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31、32、33、34、および絞り35を含む撮影光学系が内蔵されている。

10

【0017】

レンズ33は、フォーカスレンズであり、光軸L1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33は、レンズ鏡筒3の光軸L1に沿って移動可能に設けられ、フォーカスレンズ用エンコーダ332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331によってその位置が調節される。

【0018】

このフォーカスレンズ33の光軸L1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33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331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33が光軸L1に沿って直進移動することになる。

20

【0019】

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れたフォーカスレンズ33は光軸L1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331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331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331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33が光軸L1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331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33は光軸L1の逆方向へ直進移動することになる。

30

【0020】

フォーカスレンズ33の位置はフォーカスレンズ用エンコーダ332によって検出される。既述したとおり、フォーカスレンズ33の光軸L1方向の位置は回転筒の回転角に相关するので、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。

【0021】

本実施形態のフォーカスレンズ用エンコーダ332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。

40

【0022】

フォーカスレンズ33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L1方向に移動することができる。ちなみに、フォーカスレンズ用エンコーダ332で検出されたフォーカス

50

レンズ 3 3 の現在位置情報は、レンズ制御部 3 6 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 3 1 は、この情報に基づいて演算されたフォーカスレンズ 3 3 の駆動位置が、カメラ制御部 2 1 からレンズ制御部 3 6 を介して送出されることにより駆動する。

【 0 0 2 3 】

また、レンズ 3 2 は、ズームレンズであり、光軸 L 1 方向に移動することで、撮影光学系の撮影倍率を調節可能となっている。ズームレンズ 3 2 も、上述したフォーカスレンズ 3 3 と同様に、ズームレンズ用エンコーダ 3 2 2 によってその位置が検出されつつズームレンズ駆動モータ 3 2 1 によってその位置が調節される。ズームレンズ 3 2 の位置は、操作部 2 8 に設けられたズームボタンを操作することにより、あるいは、カメラ鏡筒 3 に設けられたズーム環（不図示）を操作することにより、調節される。なお、ズームレンズ 3 2 の光軸 L 1 に沿う移動機構は、上述したフォーカスレンズ 3 1 の移動機構と同様とすることができる。また、ズームレンズ用エンコーダ 3 2 2 およびズームレンズ駆動モータ 3 2 1 の構成も、上述したフォーカスレンズ用エンコーダ 3 3 2 およびフォーカスレンズ駆動モータ 3 3 1 と同様とすることができる。

【 0 0 2 4 】

絞り 3 5 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 5 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 6 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、設定された開口径がカメラ制御部 2 1 からレンズ制御部 3 6 に入力される。絞り 3 5 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 6 で現在の開口径が認識される。

【 0 0 2 5 】

また、レンズ制御部 3 6 は、ズームレンズ用エンコーダ 3 2 2 によって検出されるズームレンズ 3 2 の位置を検出し、ズームレンズ 3 2 が駆動した場合には、ズームレンズ 3 2 の移動量に応じて、フォーカスレンズ 3 3 を駆動させて、フォーカスを微調整するズームトラッキング制御を行う。

【 0 0 2 6 】

一方、カメラ本体 2 には、上記撮影光学系からの光束 L 1 を受光する撮像素子 2 2 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 2 3 が設けられている。撮像素子 2 2 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 2 1 に送出する。カメラ制御部 2 1 に送出された撮影画像情報は、逐次、液晶駆動回路 2 5 に送出されて観察光学系の電子ビューファインダ（EVF）2 6 に表示されるとともに、操作部 2 8 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、記録媒体であるカメラメモリ 2 4 に記録される。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。撮像素子 2 2 の構造の詳細は後述する。

【 0 0 2 7 】

カメラ本体 2 には、撮像素子 2 2 で撮像される像を観察するための観察光学系が設けられている。本実施形態の観察光学系は、液晶表示素子からなる電子ビューファインダ（EVF）2 6 と、これを駆動する液晶駆動回路 2 5 と、接眼レンズ 2 7 とを備えている。液晶駆動回路 2 5 は、撮像素子 2 2 で撮像され、カメラ制御部 2 1 へ送出された撮影画像情報を読み込み、これに基づいて電子ビューファインダ 2 6 を駆動する。これにより、ユーザは、接眼レンズ 2 7 を通して現在の撮影画像を観察することができる。なお、光軸 L 2 による上記観察光学系に代えて、または、これに加えて、液晶ディスプレイをカメラ本体 2 の背面等に設け、この液晶ディスプレイに撮影画像を表示させることもできる。

【 0 0 2 8 】

カメラ本体 2 にはカメラ制御部 2 1 が設けられている。カメラ制御部 2 1 は、マウント部 4 に設けられた電気信号接点部 4 1 によりレンズ制御部 3 6 と電氣的に接続され、この

10

20

30

40

50

レンズ制御部 36 からレンズ情報を受信するとともに、レンズ制御部 36 ヘ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 やカメラメモリ 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。

【0029】

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撮影光学系の焦点状態の検出を行う。なお、具体的な焦点状態の検出方法については、後述する。

10

【0030】

操作部 28 は、シャッターリリースボタンや、動画撮影開始ボタンなどの撮影者がカメラ 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替や、オードフォーカスモードの中でも、AF-Sモード/AF-Aモード/AF-Fモードの切替が行えるようになっている。この操作部 28 により設定された各種モードはカメラ制御部 21 へ送られ、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

20

【0031】

ここで、AF-Sモードとは、シャッターリリースボタンの半押しがされた後、焦点検出結果に基づき、フォーカスレンズ 33 を駆動することで合焦駆動を行ない、一度調節したフォーカスレンズ 33 の位置を固定し、そのフォーカスレンズ位置で撮影するモードである。なお、AF-Sモードは、静止画撮影に適したモードであり、通常、静止画撮影を行なう際に選択される。また、AF-Aモードとは、シャッターリリースボタンの半押しがされた後、焦点検出結果に基づき、フォーカスレンズ 33 を駆動することで合焦駆動を行ない、その後、シャッターリリースボタンの半押し操作が継続されている間は、焦点状態の検出を繰り返し行い、焦点状態が変化した場合には、フォーカスレンズ 33 のスキャン駆動を行なうモードである。なお、AF-Aモードは、静止画撮影に適したモードであり、通常、静止画撮影を行なう際に選択される。さらに、AF-Fモードとは、シャッターリリースボタンの操作の有無に関係なく、焦点検出結果に基づきフォーカスレンズ 33 を駆動することで合焦駆動を行ない、その後、焦点状態の検出を繰り返し行い、焦点状態が変化した場合には、フォーカスレンズ 33 のスキャン駆動を行なうモードである。なお、AF-Fモードは、動画撮影に適したモードであり、通常、動画撮影を行なう際に選択される。

30

【0032】

また、本実施形態においては、オードフォーカスモードを切替えるためのスイッチとして、ワンショットモード/コンティニユアスモードを切替えるためのスイッチを備えているような構成としてもよい。そして、この場合においては、撮影者によりワンショットモードが選択された場合には、AF-Sモードに設定され、また、撮影者によりコンティニユアスモードが選択された場合には、撮影モードが静止画撮影モードであるときには、AF-Aモードに設定され、撮影モードが動画撮影モードであるときには、AF-Fモードに設定されるような構成とすることができる。

40

【0033】

次に、本実施形態に係る撮像素子 22 について説明する。

【0034】

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。

50

【0035】

本実施形態の撮像素子22は、図3に示すように、複数の撮像素素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。

10

【0036】

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。

【0037】

図4は、撮像素素221の一つを拡大して示す正面図、図6は断面図である。一つの撮像素素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、撮像光束を受光する。

20

【0038】

また、撮像素子22の撮像面には、上述した撮像素素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~22eが設けられている。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素素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。

30

【0039】

なお、図2に示す焦点検出画素列22a~22e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、三箇所、あるいは四箇所とすることもでき、また、六箇所以上の位置に配置することもできる。また、図3においては、16個の焦点検出画素222a,222bにより、焦点検出画素列を構成する例を示しているが、焦点検出画素列を構成する焦点検出画素の数は、この例に限定されるものではない。

【0040】

図5(A)は、焦点検出画素222aの一つを拡大して示す正面図、図7(A)は、焦点検出画素222aの断面図である。また、図5(B)は、焦点検出画素222bの一つを拡大して示す正面図、図7(B)は、焦点検出画素222bの断面図である。焦点検出画素222aは、図5(A)に示すように、マイクロレンズ2221aと、半円形状の光電変換部2222aとから構成され、図7(A)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2222aが造り込まれ、その表面にマイクロレンズ2221aが形成されている。また、焦点検出画素222bは、図5(B)に示すように、マイクロレンズ2221bと、光電変換部2222bとから構成され、図7(B)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2222bが造り込まれ、その表面にマイクロレンズ2221bが形成されている。そして、これら焦点検出画素222aおよび222b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22a~22eを構成する。

40

50

【 0 0 4 1 】

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、撮像画素 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。

【 0 0 4 2 】

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、矩形形状、多角形状とすることもできる。

【 0 0 4 3 】

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。

【 0 0 4 4 】

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 5 0 の測距瞳 3 5 1 , 3 5 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 5 1 , 3 5 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。

【 0 0 4 5 】

ここで、射出瞳 3 5 0 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 5 1 , 3 5 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 6 】

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 5 1 , 3 5 2 の並び方向と一致している。

【 0 0 4 7 】

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 5 0 上に投影され、その投影形状は測距瞳 3 5 1 , 3 5 2 を形成する。

【 0 0 4 8 】

すなわち、測距距離 D にある射出瞳 3 5 0 上で、各焦点検出画素の光電変換部の投影形状（測距瞳 3 5 1 , 3 5 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。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 9 】

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 5 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 5 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。

【 0 0 5 0 】

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 5 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 5 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。

10

【 0 0 5 1 】

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 5 1 と測距瞳 3 5 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 5 1 と測距瞳 3 5 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対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。

20

【 0 0 5 2 】

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エリア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。

【 0 0 5 3 】

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。

30

【 0 0 5 4 】

また、カメラ制御部 2 1 は、撮像素子 2 2 の撮像素素 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 2 2 の撮像素素 2 2 1 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も求めることができる。

【 0 0 5 5 】

そして、カメラ制御部 2 1 は、レンズ制御部 3 6 に制御信号を送出してフォーカスレンズ 3 3 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 3 3 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 3 3 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。

40

【 0 0 5 6 】

ここで、図 2 には、撮影画面内の第 1 領域と第 2 領域とを、撮像素子 2 2 に対応させて表示している（なお、図 2 に示す一点鎖線で囲まれた領域が、第 1 領域であり、この第 1 領域の周囲に位置する外側の領域が第 2 領域である）。撮影画面内の第 1 領域は、撮像素子 2 2 のうちの焦点検出画素列 2 2 a ~ 2 2 e を含む領域に対応しており、これにより、

50

光学系の焦点状態を、位相差検出方式およびコントラスト検出方式により検出することが可能な領域である。また、撮影画面内の第2領域は、図2に示すように、撮影画面内の第1領域の周囲に位置し、撮像素子22のうちの焦点検出画素列22a~22eを含まない領域であり、光学系の焦点状態を、コントラスト検出方式のみにより検出することが可能な領域である。そのため、本実施形態においては、カメラ制御部21は、図2に示すように、焦点検出を行うための焦点検出エリアAFPが、撮影画面内の第1領域に存在する場合には、位相差検出方式およびコントラスト検出方式により焦点状態の検出を行うことができ、一方、焦点検出エリアAFPが、撮影画面の第2領域に存在する場合には、コントラスト検出方式により焦点状態の検出を行うことができる。

【0057】

さらに、カメラ制御部21は、レンズ制御部36に、ズームトラッキング制御を禁止するためのズームトラッキング禁止信号、およびズームトラッキング制御を許可するためのズームトラッキング許可信号を送出することで、レンズ制御部36により実行されるズームトラッキング制御の許可/禁止を制御する。すなわち、レンズ制御部36は、ズームトラッキング許可信号を受信した際においては、ズームレンズ用エンコーダ322によって検出されるズームレンズ32の位置を検出し、ズームレンズ32が駆動した場合に、ズームレンズ32の移動量に応じて、フォーカスレンズ33を駆動させて、フォーカスを微調整するズームトラッキング制御を行う。具体的には、レンズ制御部36は、ズームレンズ32の駆動を検出した場合に、撮影距離ごとの、ズームレンズ32の位置とフォーカスレンズ33の位置との関係を示すズームトラッキング用のテーブルを用いて、ズームレンズ32の移動量に応じたフォーカスレンズ33の駆動量を算出する。そして、算出したフォーカスレンズ33の駆動量を、フォーカスレンズ駆動モータ331に送ることで、フォーカスレンズ33を駆動させることにより、フォーカスを微調整するズームトラッキング制御が行われる。

【0058】

一方、レンズ制御部36は、ズームトラッキング禁止信号を受信した際においては、ズームレンズ用エンコーダ322によってズームレンズ32の駆動を検出した場合でも、このようなズームトラッキング制御を実行せず、その後、ズームトラッキング許可信号を受信した場合に、ズームトラッキング制御を行う。

【0059】

次いで、本実施形態に係るカメラ1の動作例を説明する。まず、本実施形態では、動画撮影に適したモードであるAF-Fモードが選択されている場合における動作例を説明する。図10は、AF-Fモードが選択されている場合における動作を示すフローチャートである。なお、AF-Fモードは、通常、動画撮影を行なう際に選択されるモードであるため、以下においては、動画撮影時においてAF-Fモードが選択されている場面を特に例示して説明する。また、以下の動作は、たとえば、カメラ1の電源がオンされ、動画撮影開始ボタンがオンされることにより開始される。

【0060】

まず、ステップS101では、カメラ制御部21により、ズームトラッキングを許可する処理が行なわれる。具体的には、ズームトラッキング許可信号が、カメラ制御部21からレンズ制御部36に送信され、これにより、レンズ制御部36によるズームトラッキング制御が許可とされる。そして、ズームトラッキング制御が許可とされることにより、レンズ制御部36により、ズームレンズ32の駆動が検出された場合に、ズームトラッキング制御が行われることとなる。すなわち、ズームレンズ32の駆動が検出された場合には、レンズ制御部36は、ズームレンズ32の移動量に応じたフォーカスレンズ33の駆動量を、図9に示すズームトラッキング用のテーブルに基づいて算出し、算出した駆動量を、フォーカスレンズ駆動モータ331に送出することで、フォーカスレンズ33を駆動させ、これによりフォーカスの微調整が行なわれることとなる。

【0061】

次いで、ステップS102では、カメラ制御部21により、位相差検出方式によるデフ

10

20

30

40

50

フォーカス量の算出処理が開始される。本実施形態では、位相差検出方式によるデフォーカス量の算出処理は、次のように行なわれる。すなわち、まず、カメラ制御部 2 1 により、撮像素子 2 2 の 5 つの焦点検出画素列 2 2 a ~ 2 2 e 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なわれる。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、5 つの焦点検出画素列 2 2 a ~ 2 2 e 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の信頼性の評価を行う。なお、デフォーカス量の信頼性の評価は、たとえば、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行なわれる。そして、このような位相差検出方式によるデフォーカス量の算出処理は、所定の間隔で繰り返して実行される。

10

【 0 0 6 2 】

ステップ S 1 0 3 では、カメラ制御部 2 1 により、焦点評価値の算出処理が開始される。本実施形態では、焦点評価値の算出処理は、撮像素子 2 2 の撮像素 2 2 1 の画素出力を読み出し、読み出した画素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により行われる。なお、焦点評価値の算出処理は、所定の間隔で繰り返して実行される。

【 0 0 6 3 】

次いで、ステップ S 1 0 4 では、カメラ制御部 2 1 により、被写体を追尾するための追尾演算処理が開始される。本実施形態では、まず、使用者の手動操作により、あるいは、カメラ制御部 2 1 による被写体認識処理により指定された追尾対象となる特定被写体に対応するテンプレート画像の生成が行なわれる。そして、生成されたテンプレート画像との一致度が所定以上であるエリアの探索を行い、一致度が所定以上であるエリアを逐次抽出し、抽出したエリアを、焦点検出エリア A F P (たとえば、図 2 参照)として設定することにより行われる。なお、追尾演算処理は、所定の間隔で繰り返して実行される。

20

【 0 0 6 4 】

ステップ S 1 0 5 では、カメラ制御部 2 1 により、位相差検出方式により、追尾演算処理に基づいて設定された焦点検出エリア A F P における、デフォーカス量の算出が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 1 に進む。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 0 6 に進む。なお、本実施形態においては、追尾演算処理に基づいて設定された焦点検出エリア A F P における、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も、デフォーカス量の算出ができなかったものとして扱い、ステップ S 1 0 6 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。また、追尾演算処理に基づいて設定された焦点検出エリア A F P が、図 2 に示す第 1 領域内に位置する場合には、位相差検出方式による光学系の焦点状態の検出が可能である一方で、焦点検出エリア A F P が、図 2 に示す第 2 領域内に位置する場合には、位相差検出方式による光学系の焦点状態の検出ができないため、この場合には、デフォーカス量が算出できなかったものとして、ステップ S 1 0 6 に進む。

30

40

【 0 0 6 5 】

なお、ステップ S 1 0 5 においては、直近の一回のデフォーカス量算出処理の結果を用いて、上記判定を行なうが、直近の所定回数のデフォーカス量算出処理において、連続して、デフォーカス量が算出できなかった場合、あるいは、連続して、デフォーカス量の信頼性が低かった場合に、測距不能と判断して、ステップ S 1 0 6 に進み、逆に、直近の所定回数のデフォーカス量算出処理において、一度でもデフォーカス量が算出された場合には、測距可能と判断して、ステップ S 1 1 1 に進むような構成としてもよい。

【 0 0 6 6 】

ステップ S 1 0 5 において、焦点検出エリア A F P における、デフォーカス量が算出で

50

きたと判定され、測距可能と判断された場合には、ステップS 1 1 1に進み、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駆動(ステップS 1 1 2)を行なうために、ズームトラッキング禁止信号が、カメラ制御部2 1からレンズ制御部3 6に送信され、これにより、レンズ制御部3 6によるズームトラッキング制御が禁止される。すなわち、本実施形態では、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駆動中においては、ズームトラッキングを禁止し、ズームレンズ3 2の駆動が検出された場合でも、ズームトラッキング制御、すなわち、ズームレンズ3 2の移動量に応じたフォーカスレンズ3 3を駆動する動作が実行されないこととなる。

【0067】

次いで、ステップS 1 1 1に続くステップS 1 1 2では、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駆動が行なわれる。具体的には、ステップS 1 1 2では、ステップS 1 0 2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いて、フォーカスレンズ3 3を、合焦位置まで駆動させる処理が行なわれる。具体的には、カメラ制御部2 1により、位相差検出方式により算出されたデフォーカス量から、フォーカスレンズ3 3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3 6を介して、レンズ駆動モータ3 6に送出される。そして、レンズ駆動モータ3 6は、カメラ制御部2 1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 3を合焦位置まで駆動させる。

【0068】

なお、本実施形態においては、レンズ駆動モータ3 6を駆動させ、フォーカスレンズ3 3を合焦位置まで駆動させている間においても、カメラ制御部2 1は、位相差検出方式によるデフォーカス量の算出を繰り返し行い、その結果、新たなデフォーカス量が算出された場合には、カメラ制御部2 1は、新たなデフォーカス量に基づいて、フォーカスレンズ3 3を駆動させる。

【0069】

そして、フォーカスレンズ3 3が合焦位置まで駆動すると、ステップS 1 1 5に進み、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駆動が終了したため、カメラ制御部2 1により、ズームトラッキングの禁止を解除するために、ズームトラッキング許可信号がレンズ制御部3 6に送信され、これにより、レンズ制御部3 6によるズームトラッキング制御が許可とされる。なお、この場合において、ズームトラッキングの禁止中に、ズームレンズ3 2の駆動が行われた場合には、ズームトラッキング制御が許可とされた後、ズームトラッキングの禁止中におけるズームレンズ3 2の駆動量に応じて、フォーカスレンズ3 3の駆動が行なわれる。

【0070】

次いで、ステップS 1 1 6では、光学系の焦点状態が変化したか否かの判断が行なわれる。たとえば、カメラ制御部2 1によって繰り返し算出されている位相差検出方式によるデフォーカス量が所定値以上変化した場合や、デフォーカス量が算出できなかった場合、あるいは、同じくカメラ制御部2 1によって繰り返し算出されている焦点評価値が所定値以上変化した場合に、光学系の焦点状態が変化したと判断することができる。光学系の焦点状態が変化したと判断された場合には、ステップS 1 0 5に戻り、再度、フォーカスレンズ3 3を合焦位置まで駆動させるための動作が行なわれる。一方、光学系の焦点状態が変化していない場合には、所定の終了動作、たとえば、カメラ1の電源オフ動作や動画撮影の終了動作が行なわれるか(ステップS 1 1 7)、あるいは、光学系の焦点状態が変化するまで(ステップS 1 1 6)、フォーカスレンズ3 3を現在のレンズ位置に停止させたまま待機する。

【0071】

一方、ステップS 1 0 5において、位相差検出方式により、焦点検出エリアAFPにおける、デフォーカス量の算出ができなかったと判定された場合には、ステップS 1 0 6に進み、カメラ制御部2 1により、スキャン動作(ステップS 1 0 7~S 1 1 0)を行なうために、ズームトラッキング禁止信号が、カメラ制御部2 1からレンズ制御部3 6に送信

10

20

30

40

50

され、これにより、レンズ制御部 3 6 によるズームトラッキング制御が禁止される。すなわち、本実施形態では、スキャン動作中においては、ズームトラッキングを禁止し、ズームレンズ 3 2 の駆動が検出された場合でも、ズームトラッキング制御、すなわち、ズームレンズ 3 2 の移動量に応じたフォーカスレンズ 3 3 を駆動する動作が実行されないこととなる。

【 0 0 7 2 】

ステップ S 1 0 6 に続くステップ S 1 0 7 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なわれる。本実施形態のスキャン動作は、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 3 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

10

【 0 0 7 3 】

具体的には、カメラ制御部 2 1 は、レンズ制御部 3 6 にスキャン駆動開始指令を送出し、レンズ制御部 3 6 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 3 を光軸 L 1 に沿ってスキャン駆動させる。なお、フォーカスレンズ 3 3 のスキャン駆動は、無限遠端位置から至近端位置に向かって、あるいは、至近端位置から無限遠端位置に向かって行なう。

【 0 0 7 4 】

そして、カメラ制御部 2 1 は、フォーカスレンズ 3 3 を駆動させながら、所定間隔で、撮像素子 2 2 の焦点検出画素 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 3 3 を駆動させながら、所定間隔で、撮像素子 2 2 の撮像素 2 2 1 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。なお、本実施形態においては、追尾演算処理に基づいて設定された焦点検出エリア A F P が、図 2 に示す第 1 領域内に位置する場合には、位相差検出方式による光学系の焦点状態の検出が可能である一方で、焦点検出エリア A F P が、図 2 に示す第 2 領域内に位置する場合には、位相差検出方式による光学系の焦点状態の検出ができない。そのため、焦点検出

20

30

【 0 0 7 5 】

ステップ S 1 0 8 では、カメラ制御部 2 1 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、焦点検出エリア A F P における、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 2 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 0 9 に進む。なお、ステップ S 1 0 8 においては、上述したステップ S 1 0 5 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、デフォーカス量の算出ができなかったものとして扱い、ステップ S 1 0 9 に進むこととする。なお、焦点検出エリア A F P が、図 2 に示す第 2 領域内に位置する場合には、位相差検出方式による光学系の焦点状態の検出ができないため、この場合には、デフォーカス量の算出ができなかったものとして、ステップ S 1 0 9 に進むこととする。

40

【 0 0 7 6 】

ステップ S 1 0 9 では、カメラ制御部 2 1 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、焦点検出エリア A F P における、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、焦点検出エリア A F P における、合焦位置の検出ができた場合には、ステップ S 1 1 3 に進み、一方、合焦位置の検出がで

50

きなかった場合には、ステップS 1 1 0に進む。

【0077】

ステップS 1 1 0では、カメラ制御部2 1により、スキャン動作を、フォーカスレンズ3 3の駆動可能範囲の全域、すなわち、無限遠端位置から至近端位置の間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3 3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S 1 0 8に戻り、ステップS 1 0 8～S 1 1 0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3 3を駆動させながら、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3 3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S 1 1 4に進む。

10

【0078】

そして、スキャン動作を実行した結果、ステップS 1 0 8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、スキャン動作を停止し、ステップS 1 1 2に進み、上記と同様にして、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駆動が行なわれる。なお、この場合においても、ステップS 1 0 6において、ズームトラッキングを禁止する処理が行なわれているため、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駆動中においては、ズームトラッキングは禁止され、ズームレンズ3 2の駆動が検出された場合でも、ズームトラッキング制御、すなわち、ズームレンズ3 2の移動量に応じたフォーカスレンズ3 3を駆動する動作が実行されないこととなる。そして、フォーカスレンズ3 3の合焦位置への駆動が完了すると、ステップS 1 1 5に進み、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駆動が終了したため、カメラ制御部2 1により、ズームトラッキングの禁止を解除するために、ズームトラッキング許可信号がレンズ制御部3 6に送信され、これにより、レンズ制御部3 6によるズームトラッキング制御が許可とされる。

20

【0079】

また、スキャン動作を実行した結果、ステップS 1 0 9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、スキャン動作を停止し、ステップS 1 1 3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合焦駆動が行なわれる。すなわち、ステップS 1 1 3では、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3 3を、合焦位置まで駆動させる合焦駆動処理が行なわれる。なお、この場合においても、ステップS 1 0 6において、ズームトラッキングを禁止する処理が行なわれているため、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合焦駆動中においては、ズームトラッキングは禁止され、ズームレンズ3 2の駆動が検出された場合でも、ズームトラッキング制御、すなわち、ズームレンズ3 2の移動量に応じたフォーカスレンズ3 3を駆動する動作が実行されないこととなる。

30

【0080】

ここで、図1 1に、スキャン動作の結果、コントラスト検出方式により合焦位置が検出された場合における、フォーカスレンズ位置と焦点評価値との関係、およびフォーカスレンズ位置と時間との関係を表す図を示す。なお、図1 1においては、フォーカスレンズ3 3の位置に対する、焦点評価値の変化を実線で示している。図1 1に示すように、スキャン動作開始時(時間 $t_0 \sim t_1$)には、フォーカスレンズ3 3は、図1 1に示すP 0に位置しており、P 0から、無限遠側から至近側に向けてフォーカスレンズ3 3を駆動させながら、焦点評価値の取得を行う(時間 $t_1 \sim t_2$)。そして、フォーカスレンズ3 3を、図1 1に示すP 1の位置に移動させた時点において、焦点評価値のピーク位置(合焦位置)が検出されると(ステップS 1 0 9 = Yes)、スキャン動作を停止し、フォーカスレンズ3 3を合焦位置(図1 1中、P 2の位置)まで駆動するための合焦駆動(ステップS 1 1 3)が行なわれる(時間 $t_2 \sim t_3$)。

40

【0081】

なお、本実施形態においては、ステップS 1 0 9において、コントラスト検出方式によ

50

り、合焦位置が検出できたと判定され、コントラスト検出方式による検出結果に基づいて、フォーカスレンズ33を合焦位置への駆動を行なう際には、フォーカスレンズ33の合焦位置への駆動が完了するまでは、位相差検出方式による焦点検出結果に基づく、フォーカスレンズ33の駆動を禁止する。すなわち、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後においては、位相差検出方式によりデフォーカス量が算出できた場合でも、位相差検出方式の結果に基づいたフォーカスレンズ33の駆動を禁止する。これにより、フォーカスレンズ33のハンチング現象を抑制することができる。

【0082】

また、本実施形態のスキャン動作においては、上述したステップS108～S110を繰り返し実行することで、フォーカスレンズ33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。そして、上述したステップS108～S110を繰り返し実行した結果、位相差検出方式およびコントラスト検出方式のうち、先にデフォーカス量の算出、または合焦位置の検出ができた検出方式による、焦点検出結果を用いて、フォーカスレンズ33を、合焦位置まで駆動させる処理を行なう。また、上述したように、本実施形態のスキャン動作においては、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を判断した(ステップS108)後に、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断を行う(ステップS109)ことで、位相差検出方式とコントラスト検出方式とで同時期にデフォーカス量の算出および合焦位置の検出ができた場合に、位相差検出方式による焦点検出結果を、コントラスト検出方式による焦点検出結果よりも優先して、採用するものである。

【0083】

そして、フォーカスレンズ33の合焦位置への駆動が完了すると、ステップS115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合焦駆動が終了したため、カメラ制御部21により、ズームトラッキングの禁止を解除するために、ズームトラッキング許可信号がレンズ制御部36に送信され、これにより、レンズ制御部36によるズームトラッキング制御が許可とされ、ステップS116に進む。そして、ステップS116において、光学系の焦点状態が変化したか否かの判断が行なわれ、光学系の焦点状態が変化すると判断された場合には、ステップS105に戻り、再度、フォーカスレンズ33を合焦位置まで駆動させるための動作が行なわれる。一方、光学系の焦点状態が変化していない場合には、所定の終了動作、たとえば、カメラ1の電源オフ動作や動画撮影の終了動作が行なわれるか(ステップS117)、あるいは、光学系の焦点状態が変化するまで(ステップS116)、フォーカスレンズ33を現在のレンズ位置に停止させたまま待機する。

【0084】

一方、ステップS110において、フォーカスレンズ33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S114に進む。ステップS114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、スキャン動作を終了し、フォーカスレンズ33を予め定められた所定位置まで駆動させる処理が行なわれる。

【0085】

そして、フォーカスレンズ33が予め定められた所定位置まで駆動すると、ステップS115に進み、スキャン動作が終了したため、カメラ制御部21により、カメラ制御部21により、ズームトラッキングの禁止を解除するために、ズームトラッキング許可信号がレンズ制御部36に送信され、これにより、レンズ制御部36によるズームトラッキング制御が許可とされ、ステップS116に進む。そして、ステップS116において、光学系の焦点状態が変化したか否かの判断が行なわれ、光学系の焦点状態が変化すると判断された場合には、ステップS105に戻り、再度、フォーカスレンズ33を合焦位置まで駆動させるための動作が行なわれる。一方、光学系の焦点状態が変化していない場合には、

所定の終了動作、たとえば、カメラ1の電源オフ動作や動画撮影の終了動作が行なわれるか(ステップS117)、あるいは、光学系の焦点状態が変化するまで(ステップS116)、フォーカスレンズ33を現在のレンズ位置に停止させたまま待機する。

【0086】

本実施形態においては、動画撮影に適したモードであるAF-Fモードが選択されている場合には、以上のように動作する。

【0087】

すなわち、本実施形態においては、AF-Fモードに設定されている場合においては、図11に示すように、フォーカスレンズ33が停止している場合(時間 $t_0 \sim t_1$)には、ズームトラッキングが許可とされ(ステップS101)、位相差検出方式によりデフォーカス量が算出されないと判断されると(ステップS105 = No)、ズームトラッキングが禁止され(ステップS106)、ズームトラッキングが禁止とされた状態で、スキャン動作(ステップS107~S110)が実行される(時間 $t_1 \sim t_2$)。そして、コントラスト検出方式により合焦位置(P2の位置)の検出ができた場合(ステップS109 = Yes)には、ズームトラッキングが禁止とされた状態のまま合焦駆動が行なわれる(時間 $t_2 \sim t_3$)。次いで、合焦駆動が行なわれると、ズームトラッキングが許可とされ(ステップS115)、カメラ1の電源オフ動作や動画撮影の終了動作が行なわれるか(ステップS117)、あるいは、光学系の焦点状態が変化するまで(ステップS116)、フォーカスレンズ33を現在のレンズ位置に停止させたまま待機する(時間 $t_3 \sim t_4$)。そして、この際においては、ズームレンズ32の駆動が検出されると、レンズ制御部36により、ズームトラッキング制御、すなわち、ズームレンズ32の移動量に応じたフォーカスレンズ33を駆動する動作が実行されることとなる。

【0088】

そして、フォーカスレンズ33を現在のレンズ位置に停止させたまま待機している際に、たとえば、図11に示すように、合焦位置がP2からP3に変化した場合には(ステップS116)、再度、位相差検出方式によりデフォーカス量が算出されたか否かの判断が行なわれる(ステップS105)。その結果、位相差検出方式によりデフォーカス量が算出されないと判断されると(ステップS105 = No)、ズームトラッキングが禁止され(ステップS106)、ズームトラッキングが禁止とされた状態で、再度、スキャン動作(ステップS107~S110)が実行される(時間 $t_4 \sim t_5$)。そして、同様に、コントラスト検出方式により合焦位置(P3の位置)の検出ができた場合(ステップS109 = Yes)には、ズームトラッキングが禁止とされた状態のまま合焦駆動が行なわれる(時間 $t_5 \sim t_6$)。次いで、合焦駆動が行なわれると、ズームトラッキングが許可とされ(ステップS115)、カメラ1の電源オフ動作や動画撮影の終了動作が行なわれるか(ステップS117)、あるいは、光学系の焦点状態が変化するまで(ステップS116)、フォーカスレンズ33を現在のレンズ位置に停止させたまま待機することとなる(時間 $t_6 \sim t_7$)。

【0089】

また、本実施形態においては、AF-Fモードに設定されている場合においては、図12に示すように、フォーカスレンズ33が停止している場合(時間 $t_{10} \sim t_{11}$)には、ズームトラッキングが許可とされ(ステップS101)、位相差検出方式によりデフォーカス量が算出されたと判断されると(ステップS105 = Yes)、ズームトラッキングが禁止され(ステップS111)、ズームトラッキングが禁止とされた状態で、位相差検出方式により検出されたデフォーカス量に基づく合焦駆動(ステップS112)が実行される(時間 $t_{11} \sim t_{12}$)。次いで、合焦駆動の結果、フォーカスレンズ33が合焦位置(P11の位置)まで駆動されると、ズームトラッキングが許可とされ(ステップS115)、カメラ1の電源オフ動作や動画撮影の終了動作が行なわれるか(ステップS117)、あるいは、光学系の焦点状態が変化するまで(ステップS116)、フォーカスレンズ33を現在のレンズ位置に停止させたまま待機する(時間 $t_{12} \sim t_{13}$)。そして、この際においては、ズームレンズ32の駆動が検出されると、レンズ制御部36により、

ズームトラッキング制御、すなわち、ズームレンズ32の移動量に応じたフォーカスレンズ33を駆動する動作が実行されることとなる。

【0090】

そして、フォーカスレンズ33を現在のレンズ位置に停止させたまま待機している際に、たとえば、図12に示すように、合焦位置がP11からP12に変化した場合には(ステップS116)、再度、位相差検出方式によりデフォーカス量が算出されたか否かの判断が行なわれる(ステップS105)。その結果、位相差検出方式によりデフォーカス量が算出されたと判断されると(ステップS105 = Yes)、ズームトラッキングが禁止され(ステップS111)、ズームトラッキングが禁止とされた状態で、再度、位相差検出方式により検出されたデフォーカス量に基づく合焦駆動(ステップS112)が実行される(時間t13 ~ t14)。次いで、合焦駆動が行なわれると、ズームトラッキングが許可とされ(ステップS115)、カメラ1の電源オフ動作や動画撮影の終了動作が行なわれるか(ステップS117)、あるいは、光学系の焦点状態が変化するまで(ステップS116)、フォーカスレンズ33を現在のレンズ位置に停止させたまま待機することとなる(時間t14 ~ t15)。

10

【0091】

次いで、静止画撮影に適したモードであるAF-SモードまたはAF-Aモードが選択されている場合における動作例を説明する。図13は、AF-SモードまたはAF-Aモードが選択されている場合における動作を示すフローチャートである。また、以下の動作は、たとえば、カメラ1の電源がオンされることにより開始される。

20

【0092】

まず、ステップS201 ~ S203では、上述した図10のステップS101 ~ S104と同様にして、ズームトラッキングを許可する処理(ステップS201)、位相差検出方式によるデフォーカス量の算出処理(ステップS202)、焦点評価値の算出処理(ステップS203)、および被写体を追尾するための追尾演算処理(ステップS204)を開始させるための処理が行なわれる。

【0093】

そして、ステップS205に進み、ステップS205では、カメラ制御部21により、操作部28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SW1のオン)がされたか否かの判断が行なわれる。第1スイッチSW1がオンした場合はステップS206に進む。一方、第1スイッチSW1がオンしていない場合は、第1スイッチSW1がオンされるまで、ステップS205を繰り返す。すなわち、第1スイッチSW1がオンされるまで、位相差検出方式によるデフォーカス量の算出処理、焦点評価値の算出処理、および追尾演算処理が繰り返し実行される。

30

【0094】

ステップS206では、上述した図10のステップ105と同様に、位相差検出方式により、追尾演算処理に基づいて設定された焦点検出エリアAFPにおける、デフォーカス量の算出が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S212に進む。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S207に進む。

40

【0095】

ステップS206において、焦点検出エリアAFPにおける、デフォーカス量が算出できたと判定され、測距可能と判断された場合には、ステップS212に進み、上述した図10のステップS111と同様にして、ズームトラッキングを禁止する処理が行なわれ、ステップS213に進み、上述した図10のステップS112と同様にして、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駆動が行なわれる。

【0096】

一方、ステップS206において、位相差検出方式により、焦点検出エリアAFPにおける、デフォーカス量の算出ができなかったと判定された場合には、ステップS207に進み、上述した図10のステップS106と同様にして、ズームトラッキングを禁止する

50

処理が行なわれ、ステップS 2 0 8に進み、上述した図1 0のステップS 1 0 7 ~ S 1 1 0と同様にして、スキャン動作の開始処理が行なわれ、ステップS 2 0 9 ~ S 2 1 1において、スキャン動作が実行される。

【0 0 9 7】

そして、スキャン動作を行なった結果、位相差検出方式により、焦点検出エリアA F Pにおける、デフォーカス量の算出ができた場合(ステップS 2 0 9 = Y e s)には、ステップS 2 1 3に進み、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駆動が行なわれる。また、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、焦点検出エリアA F Pにおける、合焦位置が検出できた場合(ステップS 2 1 0 = Y e s)には、ステップS 2 1 4に進み、上述した図1 0のステップS 1 1 3と同様にして、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合焦駆動が行なわれる。なお、この場合においても、ステップS 1 0 6において、ズームトラッキングを禁止する処理が行なわれているため、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駆動中(ステップS 2 1 3)、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合焦駆動中(ステップS 2 1 4)のいずれの場合においても、ズームトラッキングは禁止され、ズームレンズ3 2の駆動が検出された場合でも、ズームトラッキング制御、すなわち、ズームレンズ3 2の移動量に応じたフォーカスレンズ3 3を駆動する動作が実行されないこととなる。

10

【0 0 9 8】

一方、ステップS 2 1 1において、フォーカスレンズ3 3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 2 1 5に進む。ステップS 2 1 5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つたため、スキャン動作を終了し、フォーカスレンズ3 3を予め定められた所定位置まで駆動させる処理が行なわれる。

20

【0 0 9 9】

そして、ステップS 2 1 3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いてフォーカスレンズ3 3を合焦位置に駆動させた後、ステップS 2 1 4において、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3 3を合焦位置に駆動させた後、あるいは、ステップS 2 1 5において、フォーカスレンズ3 3を予め定められた所定位置まで駆動させる処理が行なわれた後には、ステップS 2 1 6に進み、カメラ制御部2 1により、ズームトラッキングの禁止を解除するために、ズームトラッキング許可信号がレンズ制御部3 6に送信され、これにより、レンズ制御部3 6によるズームトラッキング制御が許可とされ、ステップS 2 1 7に進む。

30

【0 1 0 0】

そして、ステップS 2 1 7では、オートフォーカスモードがA F - Sモードに設定されているか否かの判定が行なわれる。A F - Sモードに設定されている場合には、ステップS 2 1 8に進み、A F - Sモードではなく、A F - Aモードに設定されている場合には、ステップS 2 2 0に進む。

【0 1 0 1】

A F - Sモードに設定されている場合には、ステップS 2 1 8に進み、ステップS 2 1 8では、フォーカスレンズ3 3を現在のレンズ位置に固定する合焦ロックが行なわれる。そして、ステップS 2 1 9にて、操作部2 8に備えられたシャッターリリースボタンの全押し(第2スイッチS W 2のオン)がされたか否かの判断が行なわれ、第2スイッチS W 2がオンされると、ステップS 2 2 2に進み、被写体像の撮影が行なわれる。一方、第2スイッチS W 2がオンされない場合には、フォーカスレンズ3 3を現在のレンズ位置に固定したまま、第2スイッチS W 2がオンされるまで、待機する。

40

【0 1 0 2】

一方、A F - Aモードに設定されている場合には、ステップS 2 2 0に進み、光学系の焦点状態が変化したか否かの判断が行なわれる。たとえば、カメラ制御部2 1によって繰

50

り返し算出されている位相差検出方式によるデフォーカス量が所定値以上変化した場合や、デフォーカス量が算出できなかった場合、あるいは、同じくカメラ制御部21によって繰り返し算出されている焦点評価値が所定値以上変化した場合に、光学系の焦点状態が変化すると判断することができる。光学系の焦点状態が変化すると判断された場合には、ステップS206に戻り、第1スイッチSW1がオンされた状態である場合には、上述してステップS207～S215の処理を再度行なうことにより、フォーカスレンズ33を合焦位置まで駆動させるための動作が行なわれる。一方、光学系の焦点状態が変化していない場合には、第2スイッチSW2がオンされるか(ステップS221)、あるいは、光学系の焦点状態が変化するまで(ステップS220)、フォーカスレンズ33を現在のレンズ位置に停止させたまま待機する。

10

【0103】

本実施形態においては、静止画撮影に適したモードであるAF-SモードまたはAF-Aモードが選択されている場合には、以上のように動作する。

【0104】

すなわち、本実施形態においては、AF-Sモードに設定されている場合においては、図14に示すように、フォーカスレンズ33が停止している場合(時間t20～t21)には、ズームトラッキングが許可とされ(ステップS201)、第1スイッチSW1がオンされ(ステップS205)、位相差検出方式によりデフォーカス量が算出されないと判断されると(ステップS206=No)、ズームトラッキングが禁止され(ステップS207)、ズームトラッキングが禁止とされた状態で、スキャン動作(ステップS208～S211)が実行される(時間t21～t22)。そして、コントラスト検出方式により合焦位置(P2の位置)の検出ができた場合(ステップS210=Yes)には、ズームトラッキングが禁止とされた状態のまま合焦駆動が行なわれる(時間t22～t23)。次いで、合焦駆動が行なわれると、ズームトラッキングが許可とされ(ステップS216)、合焦ロック(S218)とされる。そして、この際においては、時間t24において、合焦位置がP2からP3に変化した場合でも、フォーカスレンズ33の駆動を行われない一方で、ズームレンズ32の駆動が検出されると、カメラ制御部21により、ズームトラッキング制御、すなわち、ズームレンズ32の移動量に応じたフォーカスレンズ33を駆動する動作が実行されることとなる。

20

【0105】

また、本実施形態においては、AF-Sモードに設定されている場合においては、図15に示すように、フォーカスレンズ33が停止している場合(時間t30～t31)には、ズームトラッキングが許可とされ(ステップS201)、第1スイッチSW1がオンされ(ステップS205)、位相差検出方式によりデフォーカス量が算出されたと判断されると(ステップS206=Yes)、ズームトラッキングが禁止され(ステップS212)、ズームトラッキングが禁止とされた状態で、位相差検出方式により検出されたデフォーカス量に基づく合焦駆動(ステップS213)が実行される(時間t31～t32)。次いで、合焦駆動の結果、フォーカスレンズ33が合焦位置(P11の位置)まで駆動されると、ズームトラッキングが許可とされ(ステップS216)、合焦ロック(S218)とされる。そして、この際においては、時間t33において、合焦位置がP11からP12に変化した場合でも、フォーカスレンズ33の駆動を行われない一方で、ズームレンズ32の駆動が検出されると、カメラ制御部21により、ズームトラッキング制御、すなわち、ズームレンズ32の移動量に応じたフォーカスレンズ33を駆動する動作が実行されることとなる。

30

40

【0106】

また、本実施形態においては、AF-Aモードに設定されている場合には、上述したAF-Fモードと同様に、図11、図12に示すように動作することとなる。

【0107】

本実施形態においては、フォーカスレンズ33をスキャン駆動させる際、フォーカスレンズ33を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いて合焦駆動させる際

50

、および、フォーカスレンズ33を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合焦駆動させる際において、ズームレンズ32が駆動した場合に、ズームレンズ32の移動量に応じて、フォーカスレンズ33を駆動させて、フォーカスを微調整するズームトラッキング制御を禁止するため、フォーカスレンズ33がハンチング現象を起こしてしまうという不具合の発生を有効に防止することができ、これにより、使用感の向上および焦点調節精度の向上が可能となる。

【0108】

加えて、本実施形態では、フォーカスレンズ33のスキャン駆動が終了した後、および、フォーカスレンズ33の合焦駆動が終了した後においては、ズームトラッキング制御を許可するため、スキャン駆動中または合焦駆動中において、ズームレンズ32の駆動が行われた場合でも、スキャン駆動後または合焦駆動後において、ズームトラッキング制御を実行することで、スキャン駆動中または合焦駆動中における、ズームレンズ32の駆動によるピントズレを適切に解消することができる。

10

【0109】

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。

【0110】

たとえば、上述した実施形態においては、AF-Fモードに設定されている場合において、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駆動、および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合焦駆動を行なった後は、フォーカスレンズ33を合焦位置に停止させるような構成を例示したが、フォーカスレンズ33を、合焦位置近傍において、微小に往復駆動させるウォブリング駆動を行なってもよい。そして、この場合においては、フォーカスレンズ33をウォブリング駆動している際には、ズームトラッキング制御を行っても、フォーカスレンズ33のハンチング現象の問題が発生しないため、ウォブリング駆動中は、ズームトラッキング制御は許可とすることで、使用感を損なうことなく、ズームレンズ32の駆動によるピントズレを適切に解消することが可能となる。

20

【符号の説明】

30

【0111】

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 ... 撮像素素

2 2 2 a , 2 2 2 b ... 焦点検出画素

3 ... レンズ鏡筒

3 2 ... ズームレンズ

3 2 1 ... ズームレンズ駆動モータ

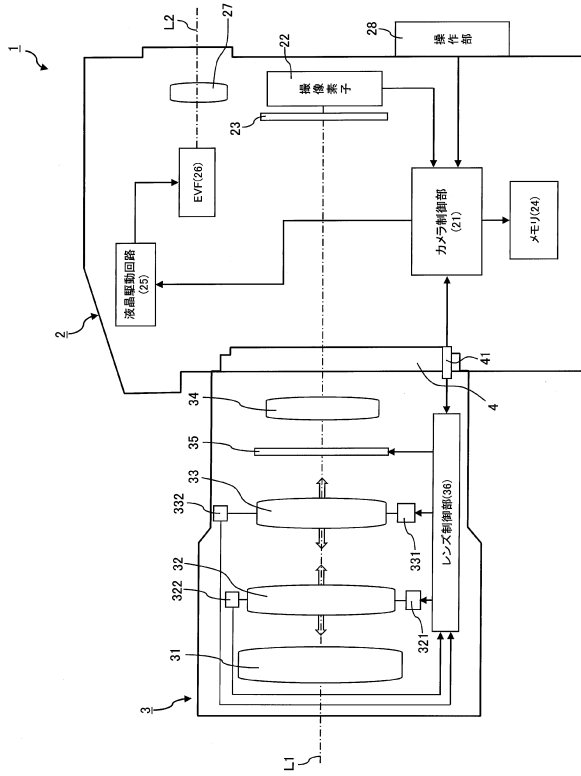
3 3 ... フォーカスレンズ

3 3 1 ... フォーカスレンズ駆動モータ

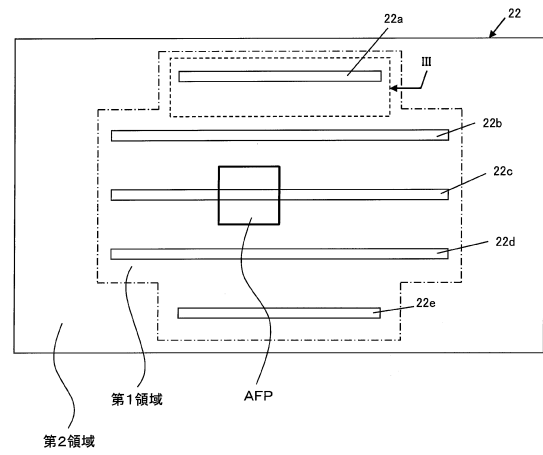
3 6 ... レンズ制御部

40

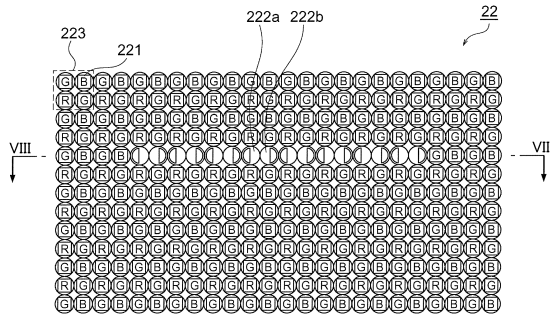
【図1】



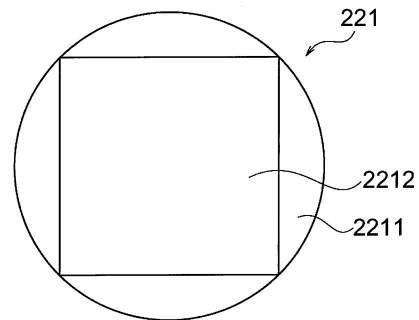
【図2】



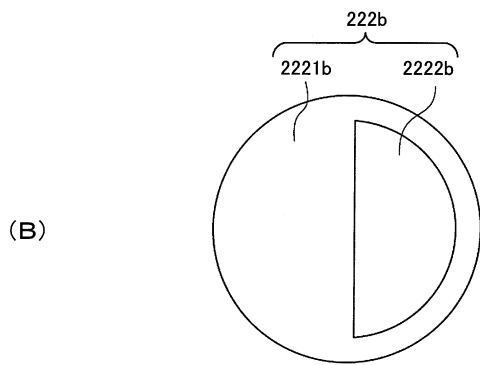
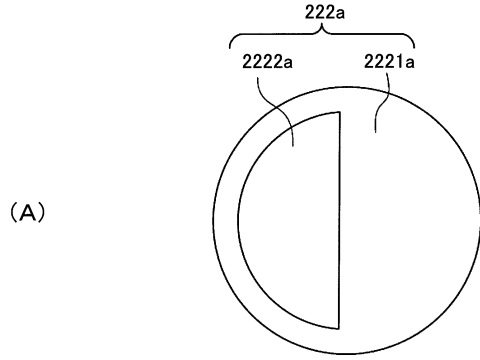
【図3】



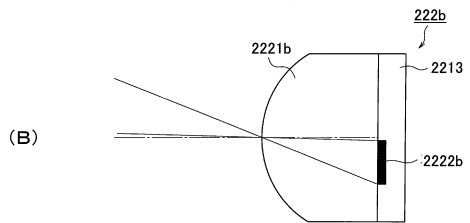
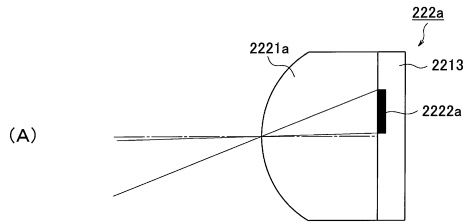
【図4】



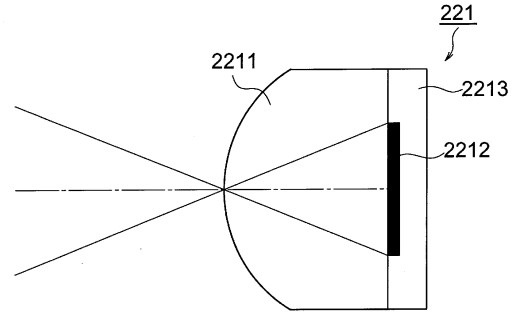
【 図 5 】



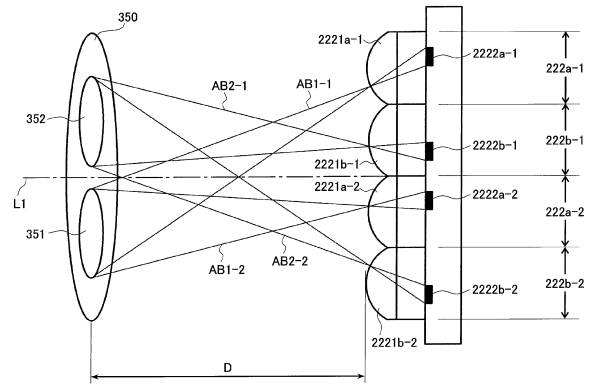
【 図 7 】



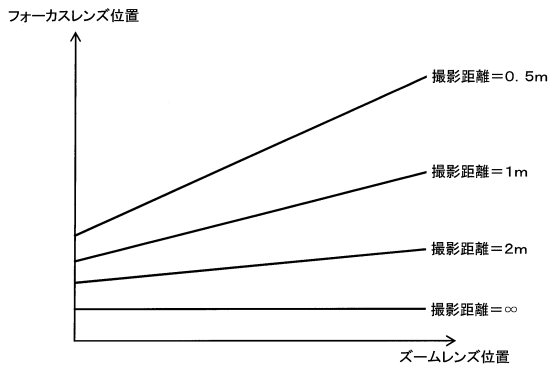
【 図 6 】



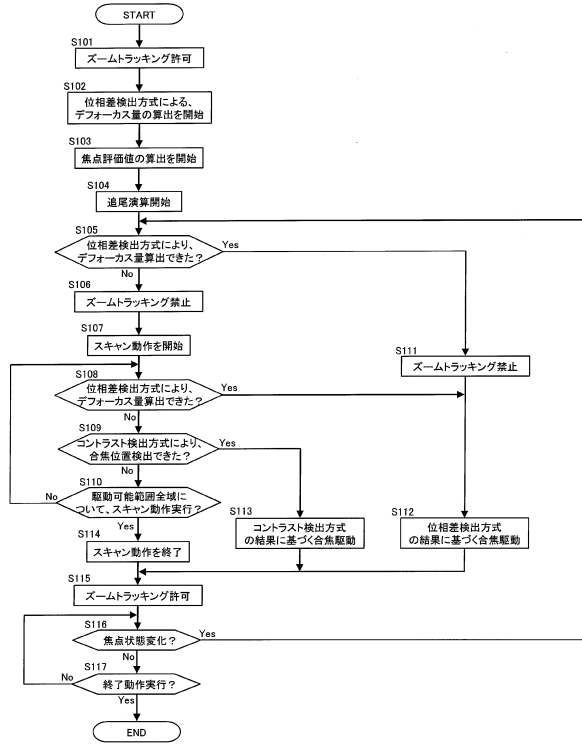
【 図 8 】



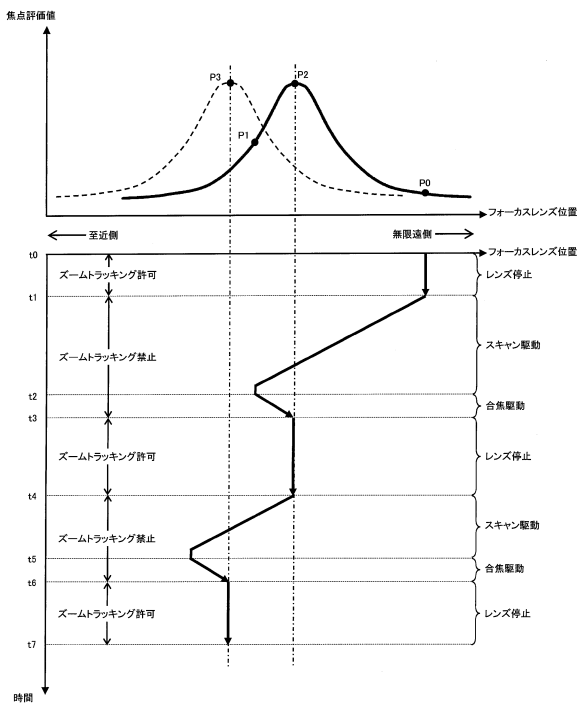
【図9】



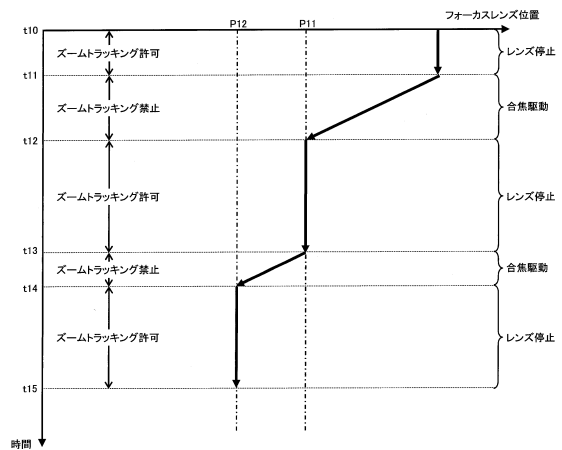
【図10】



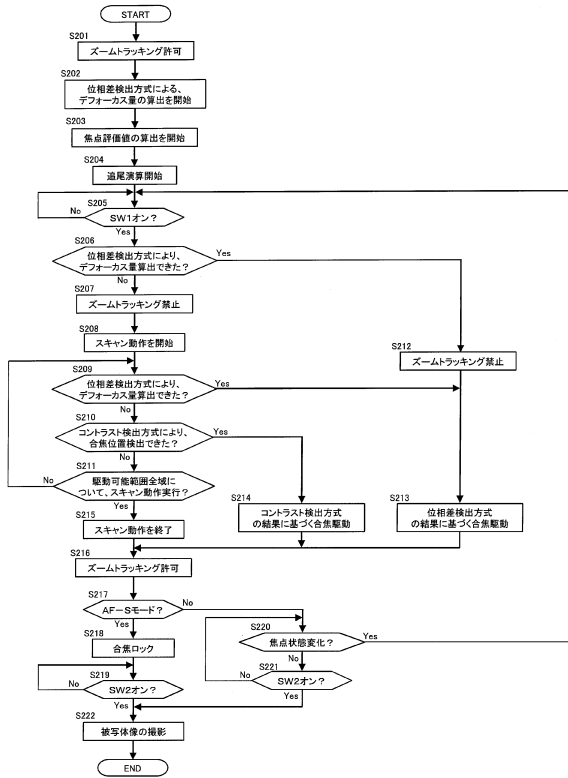
【図11】



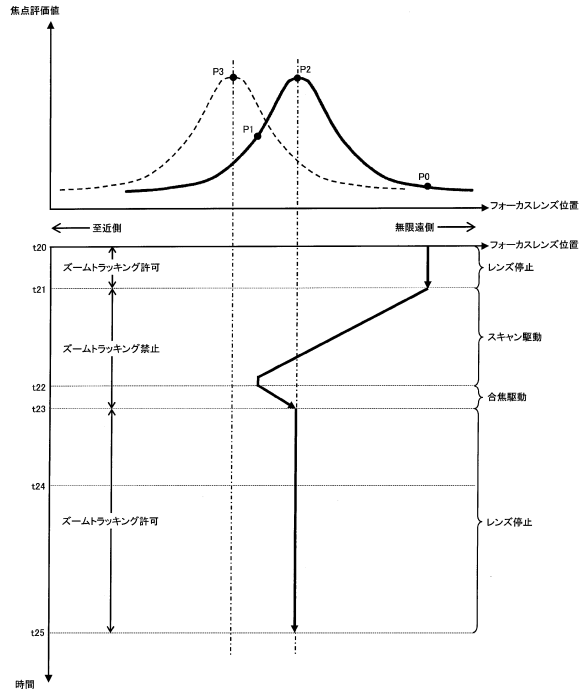
【図12】



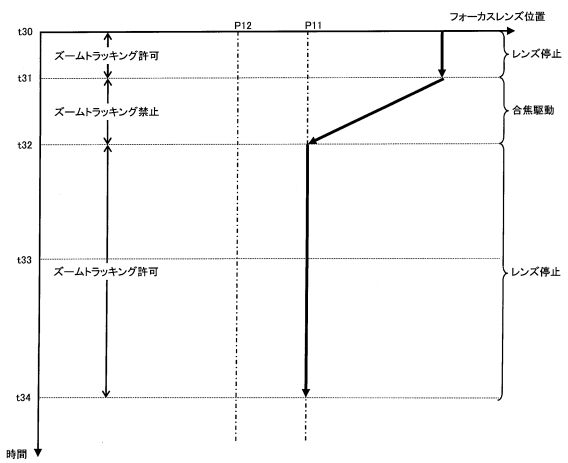
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-326771(JP,A)
特開平05-107451(JP,A)
特開2009-258680(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B	7/28
G02B	7/34
G02B	7/36
G03B	13/36
H04N	5/232