

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7689436号
(P7689436)

(45)発行日 令和7年6月6日(2025.6.6)

(24)登録日 令和7年5月29日(2025.5.29)

(51)国際特許分類	F I
G 0 2 B 7/28 (2021.01)	G 0 2 B 7/28 N
G 0 3 B 13/36 (2021.01)	G 0 3 B 13/36
H 0 4 N 23/67 (2023.01)	H 0 4 N 23/67 1 0 0
H 0 4 N 23/63 (2023.01)	H 0 4 N 23/63 3 3 0

請求項の数 11 (全21頁)

(21)出願番号	特願2021-60781(P2021-60781)	(73)特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	令和3年3月31日(2021.3.31)	(74)代理人	100125254 弁理士 別役 重尚
(65)公開番号	特開2022-156874(P2022-156874 A)	(72)発明者	本宮 英育 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
(43)公開日	令和4年10月14日(2022.10.14)	(72)発明者	小松崎 泰良 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
審査請求日	令和6年3月29日(2024.3.29)	審査官	門田 宏

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 フォーカス制御装置、フォーカス制御方法およびプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮像素子から出力された第1の焦点検出信号および第2の焦点検出信号に基づいてデフォーカス量を算出する焦点検出手段と、
前記デフォーカス量を用いて自動でフォーカスレンズの位置を制御するオートフォーカスと、ユーザの操作入力に応じてフォーカスレンズの位置を制御するマニュアルフォーカスとの何れかで焦点調節を行う焦点調節手段と、
前記オートフォーカスにおいて画面の中央付近のAFエリアの被写体であり至近側の被写体を優先してピントを合わせるように焦点調節をする第1の焦点調節処理と、前記オートフォーカスから前記マニュアルフォーカスに切り替えられた後に、前記マニュアルフォーカスから前記オートフォーカスに切り替えられた際に、前記マニュアルフォーカスにおいて合焦している被写体が別の被写体へ切り替わった状態で、前記マニュアルフォーカスからオートフォーカスに切り替えられた場合に、切り替え後のオートフォーカスにおいて、前記マニュアルフォーカスで合焦した別の被写体にピントを合わせ続けるように焦点調節をする第2の焦点調節処理と、を制御する制御手段と、を備え、
前記第2の焦点調節処理では、前記マニュアルフォーカスで合焦した別の被写体を判定する際、合焦しているか、または合焦状態に近い被写体が存在するか否かを、AFエリア内に所定深度内の前記焦点検出手段による検出結果があるか否かによって判定し、
前記所定深度は、前記オートフォーカスにおいて合焦していると判定する深度よりも深い、フォーカス制御装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記オートフォーカスから前記マニュアルフォーカスに切り替えられた後に、前記マニュアルフォーカスにおいて合焦している被写体が切り替わっていない状態で、前記マニュアルフォーカスからオートフォーカスに切り替えられた場合に、切り替え後のオートフォーカスにおいて、前記第 1 の焦点調節処理を行うように焦点調節を制御する、請求項 1 に記載のフォーカス制御装置。

【請求項 3】

前記オートフォーカスの対象を示す情報を表示手段に表示させるように制御する表示制御手段をさらに備える、請求項 1 又は 2 に記載のフォーカス制御装置。

【請求項 4】

前記オートフォーカスの対象となるエリアを識別するための枠を表示手段に表示させるように制御する表示制御手段をさらに備える、請求項 1 又は 2 に記載のフォーカス制御装置。

【請求項 5】

前記マニュアルフォーカスに切り替え前のオートフォーカスの対象エリアの外側の被写体に対して、前記マニュアルフォーカスを行い、合焦被写体を判定するための所定範囲内に前記フォーカスレンズを移動させた状態で、前記マニュアルフォーカスを停止させることにより、前記オートフォーカスの対象エリアを、前記対象エリアの外側の被写体が含まれる A F エリアに変更する、請求項 1 乃至 3 のうち何れか 1 項に記載のフォーカス制御装置。

【請求項 6】

前記制御手段は、切り替え後のオートフォーカスにおいて、撮影シーンを変更する操作が行われた場合、前記第 1 の焦点調節処理を行う、請求項 1 乃至 5 のうち何れか 1 項に記載のフォーカス制御装置。

【請求項 7】

前記撮影シーンを変更する操作がされたかは、所定量以上のズーム操作がされたか、パンニングが検出されたか、または焦点検出結果に所定量以上の変動があったかに基づき判定される、請求項 6 に記載のフォーカス制御装置。

【請求項 8】

前記マニュアルフォーカスの操作時間が所定時間未満である場合、前記マニュアルフォーカスにおいて合焦している被写体が切り替わっていない状態であると判定される、請求項 1 乃至 7 のうち何れか 1 項に記載のフォーカス制御装置。

【請求項 9】

前記マニュアルフォーカスの操作量が所定操作量より小さい場合、前記マニュアルフォーカスにおいて合焦している被写体が切り替わっていない状態であると判定される、請求項 1 乃至 8 のうち何れか 1 項に記載のフォーカス制御装置。

【請求項 10】

撮像素子から出力された第 1 の焦点検出信号および第 2 の焦点検出信号に基づいてデフォーカス量を算出する焦点検出ステップと、

前記デフォーカス量を用いて自動でフォーカスレンズの位置を制御するオートフォーカスと、ユーザの操作入力に応じてフォーカスレンズの位置を制御するマニュアルフォーカスとの何れかで焦点調節を行う焦点調節ステップと、

前記オートフォーカスにおいて画面の中央付近の A F エリアの被写体であり至近側の被写体を優先してピントを合わせるように焦点調節をする第 1 の焦点調節処理と、前記オートフォーカスから前記マニュアルフォーカスに切り替えられた後に前記マニュアルフォーカスから前記オートフォーカスに切り替えられた際に、前記マニュアルフォーカスにおいて合焦している被写体が別の被写体へ切り替わった状態で、前記マニュアルフォーカスからオートフォーカスに切り替えられた場合に、切り替え後のオートフォーカスにおいて、前記マニュアルフォーカスで合焦した別の被写体にピントを合わせ続けるように焦点調節をする第 2 の焦点調節処理と、を制御する制御ステップと、を有し、

前記第 2 の焦点調節処理では、前記マニュアルフォーカスで合焦した別の被写体を判定す

10

20

30

40

50

る際、合焦しているか、または合焦状態に近い被写体が存在するか否かを、AFエリア内に所定深度内の前記焦点検出ステップによる検出結果があるか否かによって判定し、前記所定深度は、前記オートフォーカスにおいて合焦していると判定する深度よりも深い、フォーカス制御方法。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 9 のうち何れか 1 項に記載のフォーカス制御装置の各手段をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フォーカス制御装置、フォーカス制御方法およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

デジタルカメラには、画面上の所定の領域に自動的に合焦するようにフォーカス制御を行うオートフォーカス（以下、AF）の機能を有している。AFの合焦対象となる領域の選択には、各種の手法が用いられている。関連する技術として、特許文献1および2の技術が提案されている。特許文献1の技術では、AFからMF（マニュアルフォーカス）に切り替えられたときに、AFで設定された領域の中に小さい複数の領域が設定される。そして、MFからAFに切り替えられたときに、MFで設定された複数の領域のうち合焦状態と判定されたAFの領域が設定される。特許文献2の技術は、マニュアル操作でフォーカス制御を行い、被写体にベストピントが合った場合に、合焦した範囲を複数の領域に分割し、分割した領域からAF枠の位置を自動で設定する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2016-206352号公報

【文献】特開2010-97167号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1の技術では、被写体に設定されたAFの領域の中にMF操作に基づく領域が設定される。合焦対象の被写体がMF操作の前のAFの領域の外側にある場合、合焦対象の被写体に対してAF制御を行うことができないため、ユーザが意図した被写体に合焦させることができない。特許文献2の技術では、MF操作を行った後に、AF位置が設定される。このため、ユーザは、様々なシーンで、狙った被写体を合焦させるためのMF操作を行うことが毎回の撮影で必要になり、ユーザに高い熟練度が求められる。その結果、ユーザが意図した被写体に合焦させることができないことがある。かかる問題は、デジタルカメラ等の撮像装置以外の任意のフォーカスを制御する装置に生じ得るものである。

【0005】

そこで、本発明は、ユーザが意図した被写体に合焦されなくなることを抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明のフォーカス制御装置は、撮像素子から出力された第1の焦点検出信号および第2の焦点検出信号に基づいてデフォーカス量を算出する焦点検出手段と、前記デフォーカス量を用いて自動で前記フォーカスレンズの位置を制御するオートフォーカスと、ユーザの操作入力に応じてフォーカスレンズの位置を制御するマニュアルフォーカスとの何れかで焦点調節を行う焦点調節手段と、前記オートフォーカスにおいて画面の中央付近のAFエリアの被写体であり至近側の被写体を優先してピントを合わせるように焦点調節をする第1の焦点調節処理と、前記オートフォーカスから前記マニ

10

20

30

40

50

ュアルフォーカスに切り替えられた後に、前記マニュアルフォーカスから前記オートフォーカスに切り替えられた際に、前記マニュアルフォーカスにおいて合焦している被写体が別の被写体へ切り替わった状態で、前記マニュアルフォーカスからオートフォーカスに切り替えられた場合に、切り替え後のオートフォーカスにおいて、前記マニュアルフォーカスで合焦した別の被写体にピントを合わせ続けるように焦点調節をする第2の焦点調節処理と、を制御する制御手段と、を備え、前記第2の焦点調節処理では、前記マニュアルフォーカスで合焦した別の被写体を判定する際、合焦しているか、または合焦状態に近い被写体が存在するか否かを、AFエリア内に所定深度内の前記焦点検出手段による検出結果があるか否かによって判定し、前記所定深度は、前記オートフォーカスにおいて合焦していると判定する深度よりも深い。

10

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、ユーザが意図した被写体に合焦されなくなることを抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】撮像装置の構成の一例を示す図である。

【図2】各測距対象エリアの一例を示す図である。

【図3】フォーカス制御の全体の処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図4】初期化監視処理の一例を示すフローチャートである。

【図5】フォーカスモード選択処理の流れの一例を示すフローチャートである。

20

【図6】MF処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図7】フォーカスレンズの位置関係および各種の画面例を示す図である。

【図8】MF制御モードからAF制御モードに切り替えが行われた直後に、測距対象AFエリアおよびAF制御モードを設定する処理の一例を示すフローチャートである。

【図9】AF処理の状態遷移の一例を示す図である。

【図10】AF制御モードに応じたAF処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図11】図10に続くフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら詳細に説明する。しかしながら、以下の実施形態に記載されている構成はあくまで例示に過ぎず、本発明の範囲は実施形態に記載されている構成によって限定されることはない。

30

【0010】

図1は、本実施形態の撮像装置100の構成の一例を示す図である。撮像装置100は、例えば、デジタルカメラやビデオカメラ等の撮像装置である。撮像装置100は、フォーカス制御を行うフォーカス制御装置に対応する。フォーカス制御装置としては、例えば、スマートフォンやタブレット端末等の電子機器であってもよい。また、撮像装置100が通信機能を有している場合、フォーカス制御装置としての機能は外部サーバ（情報処理装置）が果たし、外部サーバと撮像装置100とが無線通信を行うことにより、本実施形態の制御が実現されてもよい。

40

【0011】

撮像装置100は、被写体からの光を結像するための撮像光学系を有する。図1の例では、撮像光学系は、第1群レンズ101、変倍レンズ102、絞り103、第2群レンズ104およびフォーカスレンズ105（フォーカスコンペンサータレンズ）により構成される。第1群レンズ101および第2群レンズ104は固定のレンズである。変倍レンズ102は、光軸方向に移動して変倍動作を行う。フォーカスレンズ105は、変倍動作に伴う焦点面の移動を補正する機能および焦点調節の機能を有する。絞り103は、所定の絞り機能を有する。撮像光学系は、さらに不図示のフォーカスリングを含み、手動によるフォーカスリングの操作量に応じてフォーカスレンズ105が光軸方向に移動する。

【0012】

50

撮像素子 106 は、CCD センサや CMOS センサ等の光電変換素子である。撮像素子 106 には撮像光学系を通過した光が結像する。撮像素子 106 は、結像した光を光電変換して、電気信号を出力する。CDS / AGC 回路 107 は、撮像素子 106 が出力した電気信号をサンプリングするとともにゲインを調整する。カメラ信号処理回路 108 は、CDS / AGC 回路 107 からの出力信号に対して、画像処理を施して、撮像信号（画像）を生成する。モニタ装置 109 は LCD 等のディスプレイであり、カメラ信号処理回路 108 からの画像を表示する。また、モニタ装置 109 は、撮像信号とともに、撮像装置 100 の撮影モードに関する情報や、設定された焦点検出領域の目安となる AF 測距枠等の情報を表示する。記録装置 110 は、カメラ信号処理回路 108 が出力した画像を磁気テープや光ディスク、半導体メモリ等の記憶媒体に記録する。

10

【0013】

ズームレンズ駆動源 111 は、変倍動作のために変倍レンズ 102 を光軸方向に移動させるための駆動源である。フォーカスレンズ駆動源 112 は、焦点調節のためにフォーカスレンズ 105 を光軸方向に移動させるための駆動源である。ズームレンズ駆動源 111 およびフォーカスレンズ駆動源 112 は、ステッピングモータや DC モータ、振動型モータ、ボイスコイルモータ等のアクチュエータにより構成される。

【0014】

位相差 AF 用ゲート 113 は、測距領域設定部 118 で設定された画素のうち位相差 AF 方式により検出された、AF 枠内の焦点検出領域に対応する第 1 の焦点検出信号および第 2 の焦点検出信号を通すゲートである。位相差 AF 信号処理部 114 は、位相差 AF 用ゲート 113 を通過した 2 つの焦点検出信号に基づき相関演算を行い、それぞれの焦点検出領域ごとに像ずれ量を算出する。算出された像ずれ量は、カメラマイコン 115 の合焦位置検出部 119 に出力される。カメラマイコン 115 は、合焦位置検出部 119、合焦判定部 120、フォーカス制御部 121 およびズーム制御部 122 を含む。

20

【0015】

合焦位置検出部 119 は、位相差 AF 方式の焦点検出方法を用いて、位相差 AF 信号処理部 114 が算出した像ずれ量に基づき、撮像素子 106 の撮像面上での現在のフォーカス位置と合焦位置とのずれ量（デフォーカス量）を算出する。合焦位置検出部 119 は、算出したデフォーカス量をフォーカス制御部 121 に送信する。また、合焦位置検出部 119 は、算出したデフォーカス量をフォーカスレンズ 105 の駆動量に変換し、合焦判定部 120 に送信する。合焦判定部 120 は、フォーカスレンズ 105 の駆動量の情報をフォーカス制御部 121 に送信する。フォーカス制御部 121 は、受信した駆動量の情報に基づき、フォーカスレンズ駆動源 112 を制御して、フォーカスレンズ 105 を駆動させることで、自動で焦点調節を行う AF 制御を実行する。

30

【0016】

TV - AF 用ゲート 116 および TV - AF 信号処理部 117 は、位相差 AF 方式以外の AF 方式として採用している TV - AF 方式を実現するために設けられている。TV - AF 用ゲート 116 は、CDS / AGC 回路 107 からの全画素の出力信号のうち、TV - AF による焦点検出に用いられる領域の信号のみを、TV - AF 信号処理部 117 に供給する。TV - AF 信号処理部 117 は、TV - AF 用ゲート 116 から供給される TV - AF 焦点領域中（本実施形態では AF 枠内）の画像信号に対して、フィルタを用いた特定周波数成分の抽出等の手法を適用する。そして、TV - AF 信号処理部 117 は、画像の鮮鋭度（コントラストの程度）が合焦位置で最も高くなるような TV - AF 評価値を生成する。生成された TV - AF 評価値は、合焦判定部 120 に送信される。また、生成された TV - AF 評価値は、フォーカス制御部 121 に送信される。フォーカス制御部 121 は、受信した TV - AF 評価値に基づき、フォーカスレンズ駆動源 112 を制御してフォーカスレンズ 105 を駆動させることで、TV - AF 方式による AF 制御を行う。

40

【0017】

測距領域設定部 118 は、撮像素子 106 の全画素のうち、位相差 AF 用ゲート 113 に入力する第 1 の焦点検出信号および第 2 の焦点検出信号を読み出す画素群の設定を行う

50

。測距領域設定部 118 は、何れの領域を位相差 AF 用として読み出すかを任意に指定できる。メモリ 123 は、カメラマイコン 115 のフォーカス制御部 121 が実行するプログラムや任意の情報を記憶する。フォーカス制御部 121 を含むカメラマイコン 115 は、例えば、CPU により実現される。カメラマイコン 115 の CPU がメモリ 123 に記憶されているプログラムを実行することにより、本実施形態の制御が実現される。カメラマイコン 115 は、所定のプログラミング回路により実現されてもよい。カメラマイコン 115 またはフォーカス制御部 121 は、フォーカス制御装置に対応する。

【0018】

本実施形態では、自動で焦点調節を行う AF（オートフォーカス）とユーザが手動で焦点調節を MF（マニュアルフォーカス）との 2 つのフォーカス制御のモードの切り替えを行うことが可能である。カメラマイコン 115 のフォーカス制御部 121 は、ユーザ操作に基づき、AF モードと MF モードとを交互に切り替えることができる。

【0019】

次に、測距領域設定部 118 が行う測距領域の設定方法について説明する。本実施形態では、フォーカス制御部 121 は、ユーザ操作に基づき、以下の 2 つの測距対象 AF エリアのうち何れかを設定する。

- ・第 1 の測距対象 AF エリア（Standard）

- ・第 2 の測距対象 AF エリア（Wide）

第 1 の測距対象 AF エリア（Standard）が設定されている場合、撮像装置 100 は、画面中央付近の被写体に対して AF を行う。第 2 の測距対象 AF エリア（Wide）が設定されている場合、第 1 の測距対象 AF エリア（Standard）よりも外側の範囲を含む広いエリアの被写体に対しても AF を行う。基本的に、撮影対象の主被写体は画面の中央付近に存在している確率が高い。このため、第 1 の測距対象 AF エリア（Standard）は、画面周辺の領域（画面中央付近以外の領域）の被写体を排除するために設定されるエリアである。一方、主被写体は、第 1 の測距対象 AF エリア（Standard）の外側に存在する場合もある。第 2 の測距対象 AF エリア（Wide）は、第 1 の測距対象 AF エリア（Standard）の外側に位置する被写体に対しても AF を行うためのエリアである。つまり、第 2 の測距対象 AF エリア（Wide）は、第 1 の測距対象 AF エリア（Standard）を拡大したエリアである。

【0020】

図 2 は、各測距対象エリアの一例を示す図である。図 2（a）は、カメラ信号処理回路 108 から取得した撮像信号である撮像画像 200 に対する最大の測距領域 201 を示す図である。測距領域 201 は、格子状に複数の測距領域に分割される。以下の各測距対象 AF エリアも、格子状に複数の測距領域に分割される。図 2（b）は、第 1 の測距対象 AF エリア（Standard）202 を示す図である。図 2（c）は、第 2 の測距対象 AF エリア（Wide）203 を示す図である。第 1 の測距対象 AF エリア（Standard）202 は、画面の中央付近に配置されるエリアである。第 2 の測距対象 AF エリア（Wide）203 は、第 1 の測距対象 AF エリア（Standard）202 の外側のエリアも測距対象エリアとして含む。図 2（d）は、第 3 の測距対象 AF エリア（Catch）204 を示す図である。第 3 の測距対象 AF エリア（Catch）204 は、AF 開始時、または、新しい被写体を監視するための測距対象 AF エリアである。第 3 の測距対象 AF エリア（Catch）204 は、第 1 の測距対象 AF エリア（Standard）202 が選択されているときに、補助的に使用される AF エリアである。

【0021】

撮像装置 100 は、最大の測距領域 201 に対して、被写体の状態や AF の状態に応じで、各測距対象 AF エリア 202 ~ 204 のうち何れかに変更することができる。これにより、ユーザが狙った被写体に対して合焦した状態を維持するように制御することが可能になる。AF 制御時には、フォーカス制御部 121 は、各測距対象エリア 202 ~ 204 から得られる複数の測距結果のうち、少なくとも 1 つ以上の測距結果を使用して、フォーカスレンズ駆動源 112 に対して駆動命令を与える。

10

20

30

40

50

【0022】

次に、AF制御モードについて説明する。撮像装置100は、以下の2つのAF制御モードを有している。撮像装置100は、以下の2つのAF制御モードから、AF中のAF制御モードを任意に選択可能である。

- ・第1のAF制御モード(Normal)
- ・第2のAF制御モード(Limit)

第1のAF制御モード(Normal)が設定されている場合、撮像装置100は、画面の中央付近のエリアを優先してAF制御(中央優先AF制御)を行う。第1のAF制御モード(Normal)が設定されている場合、至近の被写体に対してAF制御がされる。第1のAF制御モード(Normal)が設定されている場合、フォーカス制御部121は、画面中央の第3の測距対象AFエリア(Catch)204に存在する被写体を測距結果に基づき検出するとともに、測距結果に応じて合焦動作を行う。一度、検出された被写体が画面内を移動した場合、フォーカス制御部121は、第1の測距対象AFエリア(Standard)202の範囲内までは、検出された被写体に対するAF制御を継続させる。これにより、被写体の自動追尾が行われる。

10

【0023】

フォーカス制御部121は、画面の中央付近の第3の測距対象AFエリア(Catch)204に、現在のフォーカスレンズ位置よりも至近側の測距結果が検出された場合、新しい主被写体が現れたことを検出する。フォーカス制御部121は、第3の測距対象AFエリア(Catch)204から検出された被写体についての測距結果に応じて、合焦制

20

【0024】

フォーカス制御部121は、第1のAF制御モード(Normal)が設定されている場合、中央の至近側に表れた被写体に次々と合焦させるため、様々なシーンにおいて、合焦動作が可能な汎用性の高いAF制御を行う。汎用性の高いAF制御は、AF制御の対象領域の割合を画面に対してある程度限定した範囲内から合焦する領域を選択するAF制御である。これにより、画面の外周部分に位置する対象物(例えば、壁や地面等)に対して、誤ってAF制御が行われることが抑制される。

【0025】

第2のAF制御モード(Limit)が設定されている場合、フォーカス制御部121は、合焦を優先するAF制御(合焦優先AF制御)を行う。この場合、フォーカス制御部121は、現在のフォーカスレンズ105の位置において合焦しているか、または合焦状態に近い被写体を測距結果から判定し、測距結果に応じて合焦動作を行う。第2のAF制御モード(Limit)が設定されている場合、フォーカス制御部121は、新しい被写体が第3の測距対象AFエリア(Catch)204に現れたとしても、AFの対象の被写体を変更しない。この点は、第1のAF制御モード(Normal)とは異なる。

30

【0026】

従って、第2のAF制御モード(Limit)では、フォーカス制御部121は、新たな被写体が現れたとしても、被写体の切り替えを行わないため、ユーザが狙った被写体에만合焦動作を行う。つまり、第2のAF制御モード(Limit)は、ユーザが意図する被写体에만合焦動作を行う専用性の高いAF制御である。第1のAF制御モード(Normal)の設定と第2のAF制御モード(Limit)の設定とは排他的な関係にある。ただし、第2のAF制御モード(Limit)において、合焦付近の被写体がなくなった場合や特定条件に合致した場合等において、第2のAF制御モード(Limit)から第1のAF制御モード(Normal)に遷移する。

40

【0027】

次に、AF制御モードと測距対象AFエリアとの関係について説明する。撮像装置100は、通常時は、第1のAF制御モード(Normal)で動作する。フォーカス制御部121は、ユーザによりAFからMFに切り替える操作が行われたとき、AF制御モードからMF制御モードに切り替える。AFからMFに切り替える操作としては、例えば、ユ

50

ーザによるフォーカスリング操作がある。フォーカス制御部 121 は、フォーカスリング操作が継続している場合には MF 制御モードを維持し、フォーカスリング操作が終了したときに MF 制御モードから AF 制御モードへ切り替える。フォーカス制御部 121 は、撮像装置 100 が MF 制御モードから AF 制御モードに切り替わる際、被写体の位置を特定するとともに、AF 制御モードおよび測距対象 AF エリアを決定する。

【0028】

ユーザがフォーカスリング操作をすると、AF 制御モードから MF 制御モードに切り替わる。このとき、ユーザは、AF 制御モードで自動的に特定された主被写体に対しての変更要求の操作を撮像装置 100 に対して行ったことになる。そこで、MF 制御モードから AF 制御モードに切り替わるタイミングで、MF 制御でユーザが狙った被写体を特定するために、フォーカス制御部 121 は、以下の判定を行う。

10

(1) AF 制御モードが、第 1 の AF 制御モード (Normal) であるか、または第 2 の AF 制御モード (Limit) であるかの判定

(2) 測距対象 AF エリアが、第 1 の測距対象 AF エリア (Standard) であるか、または第 2 の測距対象 AF エリア (Wide) であるかの判定

上記の (1) は、光軸方向 (Z 軸) に対する判定である。ユーザが狙った被写体以外に合焦させない場合には、第 1 の AF 制御モード (Normal) は第 2 の AF 制御モード (Limit) に変更される。上記の (2) は、光軸方向 (Z 方向) と直行する XY 方向 (画面内の縦および横の移動) に関する判定である。ユーザ操作をトリガとして、ユーザが狙った被写体が中央以外に存在する場合には、第 1 の測距対象 AF エリア (Standard) は第 2 の測距対象 AF エリア (Wide) に変更される。

20

【0029】

次に、フォーカス制御について説明する。以下のフォーカス制御の処理は、基本的に、カメラマイコン 115 のフォーカス制御部 121 が所定のプログラムを実行することにより実現される。図 3 は、フォーカス制御の全体の処理の流れの一例を示すフローチャートである。図 3 のフローチャートの処理は、例えば、撮像素子 106 からの撮像信号 (画像) の読み出し周期にて繰り返し実行される。S301 で、フォーカス制御部 121 は、フォーカスモード選択処理を実行する。フォーカスモード選択処理では、AF 制御モードと MF 制御モードとの何れに設定するかが判定される。フォーカスモード選択処理の詳細は、後述する。

30

【0030】

S302 で、フォーカス制御部 121 は、S301 で選択されたフォーカスモードが、AF 制御モードであるかを判定する。フォーカス制御部 121 は、S302 で Yes と判定した場合 (AF 制御モードが選択されている場合)、処理を S303 に進める。S303 で、フォーカス制御部 121 は、MF 操作終了直後であるかを判定する。フォーカス制御部 121 は、直前に読み出された撮像信号 (画像) のモードが MF 制御モードであり、現在のモード (1 周期後のモード) が AF 制御モードである場合、MF 操作直後であると判定する。

【0031】

フォーカス制御部 121 は、S303 で Yes と判定した場合 (MF 操作直後である場合)、処理を S304 に進める。S304 で、フォーカス制御部 121 は、MF 操作直後である場合に応じた測距対象 AF エリアおよび AF 制御モードを設定する。このとき、フォーカス制御部 121 は、測距対象 AF エリアとして、第 1 の測距対象 AF エリア (Standard) または第 2 の測距対象 AF エリア (Wide) の何れかを設定する。また、フォーカス制御部 121 は、AF 制御モードとして、第 1 の AF 制御モード (Normal) または第 2 の AF 制御モード (Limit) の何れかを設定する。

40

【0032】

S305 で、フォーカス制御部 121 は、S304 で設定された設定内容に応じた AF 処理を行う。詳細は後述する。S306 で、フォーカス制御部 121 は、測距対象 AF エリアおよび AF 制御モードの初期化を監視する処理 (初期化監視処理) を行う。このとき

50

、フォーカス制御部 121 は、S304 で設定された測距対象 AF エリアおよび AF 制御モードの初期化条件を監視して、初期化フラグの ON / OFF を設定する処理を行う。詳細は、後述する。

【0033】

S307 で、フォーカス制御部 121 は、初期化フラグが ON であるかを判定する。フォーカス制御部 121 は、S307 で Yes と判定した場合（初期化フラグが ON である場合）、処理を S308 に進める。一方、フォーカス制御部 121 は、S307 で No と判定した場合（初期化フラグが OFF である場合）、図 3 のフォーカス制御処理を終了させる。S308 で、フォーカス制御部 121 は、測距対象 AF エリアを、第 1 の測距対象 AF エリア（Standard）に戻す。S309 で、フォーカス制御部 121 は、AF 制御モードを第 1 の AF 制御モード（Normal）に戻す。そして、フォーカス制御部 121 は、図 3 のフォーカス制御処理を終了させる。

10

【0034】

本実施形態のフォーカス操作としては、AF 操作がされた後に、MF 操作がされ、再度 AF 操作がされた場合が想定される。MF 操作がされる前に行われた AF 操作による AF の設定（第 1 の設定）は、測距対象 AF エリアが第 1 の測距対象 AF エリア（Standard）であり、AF 制御モードが第 1 の AF 制御モード（Normal）である。MF 操作がされた後に行われた AF 操作による AF の設定（第 2 の設定）は、第 1 の設定とは異なる設定になることがある。詳細は、後述する。

【0035】

20

フォーカス制御部 121 は、S303 で No と判定した場合（MF 操作直後でない場合）、処理を S310 に進める。S310 で、フォーカス制御部 121 は、MF 操作直後でない場合に依じた測距対象 AF エリアおよび AF 制御モードを設定し、設定内容に応じた AF 処理を行う。このとき、フォーカス制御部 121 は、測距対象 AF エリアとして第 1 の測距対象 AF エリア（Standard）を設定し、AF 制御モードとして第 1 の AF 制御モード（Normal）を設定する。そして、フォーカス制御部 121 は、図 3 のフォーカス制御処理を終了させる。

【0036】

フォーカス制御部 121 は、S302 で No と判定した場合（MF 制御モードが選択されている場合）、処理を S311 に進める。S311 で、フォーカス制御部 121 は、MF 処理を行う。MF 処理の詳細は、後述する。そして、フォーカス制御部 121 は、図 3 のフォーカス制御処理を終了させる。

30

【0037】

次に、図 3 の S306 の初期化監視処理について説明する。図 4 は、初期化監視処理の一例を示すフローチャートである。初期化監視処理は、ユーザにより撮影シーンを変更する操作が行われたかを監視する処理である。本実施形態では、焦点距離とパンニングと MF 操作と測距の変化とのうち少なくとも 1 つを監視することで、ユーザにより撮影シーンを変更する操作が行われたかが監視される。撮影シーンを変更する操作が行われた場合、フォーカス制御部 121 は、初期値に戻すためのフラグをセットする。初期値は、上述したように、測距対象 AF エリアが第 1 の測距対象 AF エリア（Standard）、AF 制御モードが第 1 の AF 制御モード（Normal）の設定である。以下、図 4 のフローチャートに沿って、説明する。

40

【0038】

S401 で、フォーカス制御部 121 は、所定量以上のズーム操作があったかを監視する。所定量は任意に設定できる。例えば、焦点距離が 10 % 以上変化するようなズーム操作が行われた場合、フォーカス制御部 121 は、S401 で Yes と判定する。フォーカス制御部 121 は、S401 で No と判定した場合、処理を S402 に進める。S402 で、フォーカス制御部 121 は、パンニングが検出されたかを判定する。例えば、撮像装置 100 に設けられる不図示の角速度センサからの出力が、画面が切り替わる程度のパンニングが発生したことを示すかに基づき、S402 の判定がされてもよい。

50

【 0 0 3 9 】

フォーカス制御部 1 2 1 は、S 4 0 2 で N o と判定した場合、処理を S 4 0 3 に進める。S 4 0 3 で、フォーカス制御部 1 2 1 は、M F 操作がされたかを判定する。フォーカス制御部 1 2 1 は、S 4 0 3 で N o と判定した場合（M F 操作がされていない場合）、処理を S 4 0 4 に進める。S 4 0 4 で、フォーカス制御部 1 2 1 は、測距対象 A F エリア内の測距結果を監視し、測距結果に所定量以上の変動があったかを判定する。例えば、フォーカス制御部 1 2 1 は、第 2 の測距対象 A F エリア（W i d e ）内に全体の測距結果の平均が 2 0 % 以上の変動があったかを判定する。

【 0 0 4 0 】

フォーカス制御部 1 2 1 は、S 4 0 4 で N o と判定した場合（測距結果に所定量以上の変動がなかった場合）、処理を S 4 0 5 に進める。S 4 0 5 で、フォーカス制御部 1 2 1 は、被写体に変更がなかったと判定し、初期化フラグを O F F に設定する。一方、フォーカス制御部 1 2 1 は、S 4 0 1 ~ S 4 0 4 の何れかで Y e s と判定した場合、処理を S 4 0 6 に進める。S 4 0 6 で、フォーカス制御部 1 2 1 は、被写体に変更がなかったと判定し、初期化フラグを O N に設定する。つまり、S 4 0 1 ~ S 4 0 4 の何れかで N o と判定された場合、A F の設定は第 1 の設定に変更される。

【 0 0 4 1 】

次に、図 3 の S 3 0 1 のフォーカスモード選択処理について説明する。図 5 は、フォーカスモード選択処理の流れの一例を示すフローチャートである。S 5 0 1 で、フォーカス制御部 1 2 1 は、ユーザ操作によりフォーカスリングが操作されているかを判定する。フォーカス制御部 1 2 1 は、S 5 0 1 で Y e s と判定した場合（フォーカスリングが操作されている場合）、処理を S 5 0 2 に進める。S 5 0 2 で、フォーカス制御部 1 2 1 は、フォーカスモードを M F 制御モードに設定する。

【 0 0 4 2 】

フォーカス制御部 1 2 1 は、S 5 0 1 で N o と判定した場合（フォーカスリングが操作されていない場合）、処理を S 5 0 3 に進める。S 5 0 3 で、フォーカス制御部 1 2 1 は、フォーカスモードを A F 制御モードに設定する。フォーカス制御部 1 2 1 は、S 5 0 2 または S 5 0 3 の処理を実行した後、図 5 のフォーカスモード選択処理を終了する。ここで、フォーカスモードの変更は、フォーカスレンズ 1 0 5 の操作の前に、A F と M F とのスイッチの切り替えにより行われる場合がある。本実施形態では、A F 制御と M F 制御の変更はシームレスに行われるため、フォーカスレンズ 1 0 5 の操作の有無により A F 制御モードの変更が行われる。当該制御は、フルタイムマニュアルフォーカスとも称される。

【 0 0 4 3 】

次に、図 3 の S 3 1 1 の M F 処理について説明する。M F 処理は、M F 制御モードが選択されている際に実行される。図 6 は、M F 処理の流れの一例を示すフローチャートである。S 6 0 1 で、フォーカス制御部 1 2 1 は、ユーザ操作（M F 操作）に基づくフォーカスリングの回転に従い、フォーカスレンズ 1 0 5 を光軸方向に駆動させるようにフォーカスレンズ駆動源 1 1 2 を制御する。S 6 0 2 で、フォーカス制御部 1 2 1 は、ユーザ操作に基づき移動したフォーカスリングの駆動量を、ユーザによる M F 操作量として記録する。M F 操作量は、M F 操作の操作時間であってもよい。M F 操作量は、M F 制御モードが連続する間は累積して記録され続け、M F 制御モードから A F 制御モードに切り替わった段階で M F 操作量の蓄積が終了する。そして、A F 制御モードから M F 制御モードに切り替わった段階で記録された M F 操作量はリセットされ、再び M F 操作量の蓄積が開始する。

【 0 0 4 4 】

図 6 の S 6 0 1 では、フォーカス制御部 1 2 1 の制御に基づきフォーカスレンズ 1 0 5 が光軸方向に駆動される例を示しているが、フォーカスレンズ 1 0 5 の駆動は、他の手法により実施されてもよい。例えば、フォーカスリングとフォーカスレンズ 1 0 5 とがギア等により機械的に接続されている場合においては、フォーカスリングの操作によりフォーカスレンズ 1 0 5 を駆動させることができる。この場合、フォーカス制御部 1 2 1 による制御は不要である。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 5 】

また、MF制御モードにおけるフォーカスレンズ105の駆動は、フォーカスリングの操作以外の操作に基づき行われてもよい。例えば、フォーカスレンズ105の駆動は、撮像装置100に接続されたリモコン等の操作部材により行われてもよい。また、S602において、MF操作量以外の情報が記録されてもよい。例えば、ユーザ操作に応じて駆動したフォーカスレンズ105の駆動量やフォーカスレンズ105の駆動により生じたデフォーカス量の変化量、フォーカスレンズ105の駆動量を相当するデフォーカス量の変化量に換算した値等が記録されてもよい。

【 0 0 4 6 】

次に、図3のS304の測距対象AFエリアおよびAF制御モードの設定処理について説明する。図7は、フォーカスレンズ105の位置関係および各種の画面例を示す図である。図8は、MF制御モードからAF制御モードに切り替えが行われた直後に、測距対象AFエリアおよびAF制御モードを設定する処理の一例を示すフローチャートである。図8のフローチャートの処理では、フォーカス制御部121は、MF操作と測距結果とに応じて、以下の3つのケースそれぞれについて、測距対象AFエリアおよびAF制御モードを設定する。

【 0 0 4 7 】

第1のケースは、AFにより合焦していた被写体から、ユーザ操作により画面の中央付近の違う被写体に主被写体に変更されたケースである。例えば、遠近競合等に起因して、AFにより合焦した被写体とは異なる被写体を主被写体としてAF制御を行う場合が想定される。第1のケースでは、測距対象AFエリアは第1の測距対象AFエリア(Standard)に設定され、AF制御モードは第2のAF制御モード(Limit)に設定される。

【 0 0 4 8 】

第2のケースは、ユーザ操作により画面の中央付近ではない被写体に主被写体に変更されたケースである。例えば、画面の中央付近の測距対象AFエリアの外側に主被写体が存在する場合に、外側の主被写体にAF制御を行う場合が想定される。第2のケースでは、測距対象AFエリアは第2の測距対象AFエリア(Wide)に設定され、AF制御モードは第2のAF制御モード(Limit)に設定される。

【 0 0 4 9 】

第3のケースは、ユーザによりMF操作の誤操作がされた場合、或いはMF操作がされたものの被写体に変更されていないケースである。例えば、ボケが生じている状態からピントを合わせる操作を行うケースが第3のケースとして想定される。第3のケースでは、測距対象AFエリアは第1の測距対象AFエリア(Standard)に設定され、AF制御モードは第1のAF制御モード(Normal)に設定される。当該設定は、第1の設定である。

【 0 0 5 0 】

図7(a)は、被写体とフォーカスレンズ105との位置関係の一例を示す図である。図7(a)の例では、無限の被写体702および至近の被写体703が示されている。また、図7(a)には、フォーカスレンズ105が無限の被写体702に合焦する位置712、至近の被写体703に合焦する位置714および中間位置に合焦する位置713が示されている。範囲715は、合焦被写体を判定するための所定範囲(合焦範囲)を示す。

【 0 0 5 1 】

図7(b)は、2つの測距対象AFエリアの一例を示す図である。第1の測距対象AFエリア(Standard)704は、フォーカスレンズ105が位置714にあるときの測距対象AFエリアである。至近の被写体703は、第1の測距対象AFエリア(Standard)704の外側にあるため、通常のAF制御では、至近の被写体703に合焦させることができない。ユーザが、至近の被写体703に合焦させることを意図して、撮像装置100のフォーカスリングを回してMF操作すると、フォーカスレンズ105は、図7(a)の位置715まで移動するように駆動される。これにより、至近の被写体7

10

20

30

40

50

03に合焦させることができる。

【0052】

この状態で、ユーザによるMF操作が停止すると、合焦被写体を判定するための所定範囲715の範囲内に、至近の被写体703が入る。従って、フォーカス制御部121は、ユーザ操作に基づき、主被写体は至近の被写体703に変更されたと判定できる。このとき、フォーカス制御部121は、測距対象AFエリアを第1の測距対象AFエリア(Standard)から、図7(c)に示される第2の測距対象AFエリア(Wide)716に変更する。これにより、至近の被写体703は第2の測距対象AFエリア(Wide)716に入るため、至近の被写体703を合焦させることができる。

【0053】

そして、フォーカス制御部121は、測距対象AFエリアを第2の測距対象AFエリア(Wide)716に設定した状態で、至近の被写体703の合焦位置717に対して、Track枠718を配置する。Track枠718については後述する。また、フォーカス制御部121は、AF制御モードを第1のAF制御モード(Normal)から第2のAF制御モード(Limit)に変更する。これにより、画面の中央に他の被写体が現れたとしても、主被写体は至近の被写体703から変更することが抑制されるため、合焦位置717に対する合焦状態を維持することができる。

【0054】

図7(d)は、最大の測距対象AFエリア718の一例を示す図である。最大の測距対象AFエリア718は、図2の測距領域201に対応する。ここで、フォーカスレンズ105が、図7(a)の位置713にある場合を想定する。この場合、合焦被写体を判定する所定範囲715に、主被写体である至近の被写体703が存在しない。このケースは、上述した第3のケースであることが想定される。従って、測距対象AFエリアは第1の測距対象AFエリア(Standard)に設定され、AF制御モードは第1のAF制御モード(Normal)に設定される。

【0055】

図8は、図3のS304の設定処理の流れの一例を示すフローチャートである。S801で、フォーカス制御部121は、合焦被写体を判定し、測距結果選択枠を選択する処理である。フォーカス制御部121は、図7(d)の最大の測距対象AFエリア718から測距結果が最も小さい枠(合焦に最も近い枠)を選択する。測距結果が所定値より小さい枠(合焦に近い枠)が複数存在する場合には、フォーカス制御部121は、画面中央の近傍の枠を選択してもよいし、隣接する枠を参照して同じ測距結果の複数の枠の重心を選択してもよい。以下、選択された枠を、測距結果選択枠と称する。測距結果選択枠は、被写体がある場合に選択される。

【0056】

S802で、フォーカス制御部121は、MF制御モードにおいて、マニュアルフォーカスの操作時間(MF操作時間)が所定時間以上であるかを判定する。S802の判定処理は、ユーザの意図に基づくMF操作がされたかを判定する処理である。例えば、MF操作時間が所定時間未満である場合(操作時間が短い場合)、誤操作がされた可能性がある。この場合、フォーカス制御部121は、測距対象AFエリアおよびAF制御モードの変更を禁止する。所定時間は、例えば、「0.4秒」等といった任意の時間に設定可能である。S802で、フォーカス制御部121は、MF制御モードにおいて、マニュアルフォーカスの操作量(MF操作量)が所定操作量より小さい場合、測距対象AFエリアおよびAF制御モードの変更を禁止してもよい。MF操作量は図6のS602で記録されているため、フォーカス制御部121は、記録されたMF操作量に基づき、測距対象AFエリアおよびAF制御モードの変更を禁止するかを判定できる。

【0057】

フォーカス制御部121は、S802でYesと判定した場合(フォーカスの操作時間が所定時間以上である場合)、処理をS803に進める。S803で、第1の測距対象AFエリア(Standard)の内側に所定深度内の測距結果選択枠があるかを判定する

10

20

30

40

50

。所定深度内の測距結果選択枠がある場合、被写体が検出される。一方、所定深度内の測距結果選択枠がない場合、被写体は検出されない。フォーカス制御部121は、S803でYesと判定した場合（第1の測距対象AFエリア（Standard）の内側に所定深度内の測距結果選択枠がある場合）、処理をS804に進める。

【0058】

S804で、フォーカス制御部121は、測距対象AFエリアを第1の測距対象AFエリア（Standard）に設定する。S804の処理は、S801で判定された測距結果選択枠の位置（被写体の位置）が中央付近であるため、測距対象AFエリアを第1の測距対象AFエリア（Standard）に設定する処理である。S805で、フォーカス制御部121は、AF制御モードを第2のAF制御モード（Limit）に設定する。S805の処理は、S801で判定された測距結果選択枠の被写体から、MF制御モードになる前のAF制御モードで検出された被写体とは異なる被写体に対してMF操作により合焦がされたと判定された場合に行われる。この場合、フォーカス制御部121は、AF制御モードを第2のAF制御モード（Limit）に設定することで、ユーザが狙った被写体に対する合焦を維持させることができる。この場合、ユーザが狙った被写体に対して自動追尾が行われる。

10

【0059】

フォーカス制御部121は、S803でNoと判定した場合（第1の測距対象AFエリア（Standard）の内側に所定深度内の測距結果選択枠がない場合）、処理をS806に進める。S806で、フォーカス制御部121は、第1の測距対象AFエリア（Standard）の外側に所定深度内の測距結果選択枠があるかを判定する。このとき、フォーカス制御部121は、第1の測距対象AFエリア（Standard）の外側であり、且つ第2の測距対象AFエリア（Wide）の範囲内に、S801で判定された測距結果選択枠があるかを判定する。フォーカス制御部121は、S806でYesと判定した場合（第1の測距対象AFエリア（Standard）の外側に所定深度内の測距結果選択枠がある場合）、処理をS807に進める。

20

【0060】

S803およびS806の所定深度は、任意の値（例えば、深度の3倍）に設定できる。所定深度が大きく設定された場合、ユーザによりMF操作が行われた後に、ユーザが狙った被写体以外に対して、AFが開始される可能性が高くなる。逆に、所定深度が小さく設定された場合、ユーザが狙った被写体に対して合焦付近までレンズを移動させる必要がある。その結果、ユーザ操作に高い熟練度が必要になり、また良好なモニタの視認性も必要になる。このため、所定深度は、適正深度から所定の範囲内にあることが好ましい。

30

【0061】

S807で、フォーカス制御部121は、測距対象AFエリアを第2の測距対象AFエリア（Wide）に設定する。この場合、S801で判定された測距結果選択枠の位置に対応する被写体が中央付近ではない位置にいると判定されたため、フォーカス制御部121は、S807の処理を行う。S808で、フォーカス制御部121は、AF制御モードを第2のAF制御モード（Limit）に設定する。フォーカス制御部121は、S806でYesと判定した場合S801で判定された測距結果選択枠の被写体ではなく、MF操作に基づく被写体に合焦させたと判定する。このため、フォーカス制御部121は、S807の処理を行う。これにより、ユーザが狙った被写体を捉えやすくなる。

40

【0062】

フォーカス制御部121は、S802でNOと判定した場合、処理をS803に進める。また、フォーカス制御部121は、S806でNoと判定した場合、処理をS809に進める。S809で、フォーカス制御部121は、測距対象AFエリアを第1の測距対象AFエリア（Standard）に設定する。S809の処理は、フォーカスの操作時間が所定時間未満である場合または被写体が検出されない場合に行われる。例えば、S801で判定された測距結果選択枠がない場合に、被写体は検出されない。また、S801で判定された測距結果選択枠が所定深度以内でないと判定された場合（S803でNoと判

50

定され、且つ S 8 0 6 で N o と判定された場合)に、被写体は検出されない。S 8 1 0 で、フォーカス制御部 1 2 1 は、A F 制御モードを第 1 の A F 制御モード (N o r m a l) に設定する。S 8 0 9 および S 8 1 0 の処理が実行されると、A F の設定は第 1 の設定に変更される。S 8 0 5、S 8 0 8 または S 8 1 0 の処理が実行された後、図 8 の設定処理は終了する。

【 0 0 6 3 】

次に、S 3 0 4 または S 3 1 0 で設定された A F 制御モードに応じた A F 処理について説明する。図 9 は、A F 処理の状態遷移の一例を示す図である。本実施形態では、A F 処理には以下の 3 つの A F 状態がある。

- ・ C a t c h (ボケが生じている状態から被写体に合焦させる状態)
- ・ T r a c k (被写体に対する合焦を維持する状態)
- ・ W a i t (被写体の合焦の維持ができなくなった状態)

10

初期値を示す D e f a u l t 9 0 0 から A F 開始の指示 9 0 1 があった場合、A F 状態は、C a t c h 9 0 2 に遷移する。被写体が所定深度外である場合 (9 0 3)、C a t c h 9 0 2 の A F 状態は維持される。被写体が所定深度内に入った場合 (9 0 4) に、C a t c h 9 0 2 から T r a c k 9 0 6 に遷移する。被写体が所定深度内にある場合 (9 0 5)、T r a c k 9 0 6 の A F 状態は維持される。T r a c k 9 0 6 の A F 状態から、被写体が所定深度外になった場合 (9 0 7)、A F 状態は、W a i t 9 0 9 に遷移する。また、T r a c k 9 0 6 の A F 状態から、被写体に変更された場合 (9 1 2) に、A F 状態は、C a t c h 9 0 2 に遷移する。

20

【 0 0 6 4 】

所定時間が経過していない場合 (9 1 0)、W a i t 9 0 9 の A F 状態は維持される。所定時間が経過した場合 (9 1 1)、A F 状態は、C a t c h 9 0 2 に遷移する。また、被写体が所定深度内に戻った場合 (9 0 8)、A F 状態は、T r a c k 9 0 6 に遷移する。

【 0 0 6 5 】

以上のように、フォーカス制御部 1 2 1 は、C a t c h と T r a c k と W a i t との 3 つの A F 状態を遷移させながら、A F 処理を行う。ここで、フォーカス制御部 1 2 1 は、A F 制御モードが第 1 の A F 制御モード (N o r m a l) に設定されている場合、A F 状態を、T r a c k 9 0 6 から C a t c h 9 0 2 に遷移させる。一方、フォーカス制御部 1 2 1 は、A F 制御モードが第 2 の A F 制御モード (L i m i t) に設定されている場合、A F 状態を、T r a c k 9 0 6 から C a t c h 9 0 2 に遷移させることを禁止する。つまり、この場合、合焦する対象の被写体の変更が禁止される。これにより、ユーザが狙った被写体に対する合焦が維持される。

30

【 0 0 6 6 】

図 1 0 および図 1 1 は、A F 制御モードに応じた A F 処理の流れの一例を示すフローチャートである。S 9 0 1 で、フォーカス制御部 1 2 1 は、A F 状態が図 9 の何れの A F 状態であるかを判定する。フォーカス制御部 1 2 1 は、A F 状態が C a t c h であると判定した場合、処理を S 1 0 0 2 に進める。フォーカス制御部 1 2 1 は、A F 状態が T r a c k であると判定した場合、処理を S 1 0 0 7 に進める。フォーカス制御部 1 2 1 は、A F 状態が W a i t であると判定した場合、処理を S 1 0 1 2 に進める。

40

【 0 0 6 7 】

S 1 0 0 2 で、フォーカス制御部 1 2 1 は、C a t c h 枠を設定する。図 7 (e) は、画面の中央付近に C a t c h 枠 7 0 5 が設定された一例を示す図である。図 7 (e) に示されるように、画面には、無限の被写体 7 0 2 および至近の被写体 7 0 3 が含まれている。また、第 1 の測距対象 A F エリア (S t a n d a r d) 7 0 4 が破線で示されている。C a t c h 枠 7 0 5 には複数の測距領域が含まれている。S 1 0 0 3 で、フォーカス制御部 1 2 1 は、C a t c h 枠 7 0 5 から複数の測距領域のそれぞれの測距結果を取得する。S 1 0 0 4 で、S 1 0 0 3 で取得された複数の測距結果から最も至近の測距結果を選択する。図 7 (e) の例では、合焦領域 7 0 6 が、最も至近の測距領域として選択される。

【 0 0 6 8 】

50

S 1 0 0 5 で、フォーカス制御部 1 2 1 は、S 1 0 0 4 で選択された最も至近の測距領域の測距結果が略合焦状態であるかを判定する。フォーカス制御部 1 2 1 は、S 1 0 0 4 で選択された最も至近の測距領域の測距結果が完全な合焦状態でなくても、一定の範囲内の合焦状態であれば、多少のずれが生じていても、S 1 0 0 5 で Y e s と判定する。フォーカス制御部 1 2 1 は、S 1 0 0 5 で N o と判定した場合、処理を S 1 0 0 6 に進める。S 1 0 0 6 で、フォーカス制御部 1 2 1 は、A F 状態を C a t c h に遷移させる。フォーカス制御部 1 2 1 は、S 1 0 0 6 の処理を実行した後、処理を S 1 0 1 8 に移す。フォーカス制御部 1 2 1 は、S 1 0 0 5 で Y e s と判定した場合、処理を S 1 0 1 1 に移す。

【 0 0 6 9 】

次に、A F 状態が T r a c k であると判定された場合の処理について説明する。S 1 0 0 7 で、フォーカス制御部 1 2 1 は、T r a c k 枠を前回の合焦領域の周辺に設定する。図 7 (f) の例では、合焦領域 7 0 6 (図 7 (e) の合焦領域 7 0 6) の周辺に T r a c k 枠 7 0 7 が設定されている。T r a c k 枠 7 0 7 には複数の測距領域が含まれている。S 1 0 0 8 で、フォーカス制御部 1 2 1 は、T r a c k 枠 7 0 7 から複数の測距領域のそれぞれの測距結果を取得する。S 1 0 0 9 で、フォーカス制御部 1 2 1 は、取得された複数の測距結果から合焦に最も近い測距結果を選択する。

【 0 0 7 0 】

S 1 0 1 0 で、フォーカス制御部 1 2 1 は、S 1 0 0 9 で選択された測距結果が略合焦状態であるかを判定する。フォーカス制御部 1 2 1 は、S 1 0 1 0 で Y e s と判定した場合、処理 S 1 0 1 1 に進める。S 1 0 1 1 で、フォーカス制御部 1 2 1 は、A F 状態を T r a c k に遷移させる。フォーカス制御部 1 2 1 は、S 1 0 1 1 の処理を実行した後、処理を S 1 0 1 8 に移す。フォーカス制御部 1 2 1 は、S 1 0 1 0 で N o と判定した場合、処理を S 1 0 1 7 に移す。

【 0 0 7 1 】

A F 状態が T r a c k である場合、被写体の合焦位置の周辺に対して T r a c k 枠が設定され、さらに、T r a c k 枠の中から合焦に最も近い測距領域が選択される処理 (S 1 0 0 7 ~ S 1 0 1 1 の各処理) が行われる。S 1 0 0 7 ~ S 1 0 1 1 の各処理が繰り返し行われることで、被写体が X Y 方向に移動したとしても、被写体の移動にピントを追従させることができる。

【 0 0 7 2 】

次に、A F 状態が W a i t であると判定された場合の処理について説明する。S 1 0 1 2 で、フォーカス制御部 1 2 1 は、A F 状態が T r a c k のときの合焦位置の周辺に W a i t 枠を設定する。図 7 (g) は、一時的に被写体が T r a c k 枠 7 0 7 から外れた場合の一例を示す図である。例えば、ユーザが撮像装置 1 0 0 を用いて操作を行っているときに、手振れや意図しないパンニング等が起こると、一時的に被写体が T r a c k 枠から外れることがある。この場合、被写体は再び T r a c k 枠に戻る可能性がある。そこで、フォーカス制御部 1 2 1 は、A F 状態が T r a c k のときの最後の T r a c k 枠 7 0 7 と同じ位置に W a i t 枠 7 0 8 を設定する。

【 0 0 7 3 】

S 1 0 1 3 で、フォーカス制御部 1 2 1 は、W a i t 枠 7 0 8 から複数の測距領域のそれぞれの測距結果を取得する。S 1 0 1 4 で、フォーカス制御部 1 2 1 は、取得された複数の測距結果から合焦に最も近い測距結果を選択する。S 1 0 1 5 で、フォーカス制御部 1 2 1 は、S 1 0 1 4 で選択された合焦に最も近い測距結果が略合焦状態であるかを判定する。フォーカス制御部 1 2 1 は、S 1 0 1 5 で Y e s と判定した場合、処理を S 1 0 1 1 に進める。S 1 0 1 1 で、フォーカス制御部 1 2 1 は、A F 状態を T r a c k に遷移させる。フォーカス制御部 1 2 1 は、S 1 0 1 0 で N o と判定した場合、処理を S 1 0 1 6 に進める。

【 0 0 7 4 】

S 1 0 1 6 で、フォーカス制御部 1 2 1 は、A F 状態が W a i t である時間が一定時間を超えたかを判定する。フォーカス制御部 1 2 1 は、S 1 0 1 6 で Y e s と判定した場合

10

20

30

40

50

、処理をS1006に移す。AF状態がWaitであり、且つ略合焦状態でない時間が一定時間以上継続している場合、追尾していた被写体が画面から消えたか、或いはパンニング等に起因して被写体が画面から消えた、といった状況が想定される。このような場合、フォーカス制御部121は、画面中央付近のCatch枠に対して合焦動作を行うようにAF制御を変更する。一方、フォーカス制御部121は、S1016でNoと判定した場合、処理をS1017に移す。この場合、AF状態は維持される。

【0075】

S1018で、フォーカス制御部121は、測距結果に応じたレンズ駆動を行う。このとき、フォーカス制御部121は、S1004、S1009またはS1014のいずれかで選択された測距結果をレンズ駆動量に変換し、フォーカスレンズ105を駆動するフォーカスレンズ駆動源112に駆動命令を与える。フォーカス制御部121は、S1018の処理の後、処理を「A」から図11のS1019に進める。

【0076】

S1019で、フォーカス制御部121は、AF制御モードが第1のAF制御モード(Normal)であるかを判定する。フォーカス制御部121は、S1019でYesと判定した場合(AF制御モードが第1のAF制御モード(Normal)である場合)、処理をS1020に進める。S1020で、フォーカス制御部121は、至近の被写体の監視エリアを画面の中央付近に設定する。図7(h)の例では、至近の被写体710の監視エリア709が画面中央付近に設定されている。

【0077】

監視エリアは、複数の測距領域を含む。S1021で、フォーカス制御部121は、至近の被写体の監視エリアの複数の測距領域から測距結果を取得する。S1022で、フォーカス制御部121は、S1021で取得された複数の測距結果の中から、現在のレンズ位置(合焦している被写体距離)よりも至近側の測距結果を判定する。

【0078】

S1023で、フォーカス制御部121は、至近の被写体があるかを判定する。このとき、フォーカス制御部121は、S1021で現在のレンズ位置よりも至近側の測距結果があると判定した場合、至近の被写体が現れたと判定する。この場合、フォーカス制御部121は、S1023でYesと判定する。フォーカス制御部121は、S1023でYesと判定した場合、処理をS1204に進める。S1204で、フォーカス制御部121は、AF状態をCatchに遷移させる。至近の被写体が見れた場合、AF状態がCatchに遷移することで、再度、被写体を追尾するためのAF処理に遷移させることができる。そして、フォーカス制御部121は、AF制御モードに応じたAF処理を終了させる。

【0079】

フォーカス制御部121は、S1019でNoと判定した場合、およびS1023でNoと判定した場合、図10および図11のAF制御モードに応じたAF処理を終了させる。S1019～S1024の各処理が行われることで、図7(h)に示されるように、無限の被写体702よりも至近の被写体710が常時監視される。これにより、画面に至近の被写体710が見れた場合、至近の被写体710合焦させることが可能になる。

【0080】

上述したように、本実施形態では、ユーザ操作により、AF制御モードからMF制御モードに切り替わり、MF制御モードからAF制御モードに切り替わった直後に、AF制御モードが変更される。MF制御モードで被写体が発出された場合には、当該検出された被写体に対する合焦を維持し、MF制御モードで被写体が発出されなかった場合には、MF制御モードに切り替わる前のAF制御モードに戻す制御が行われる。これにより、汎用性の高いAFが実現されるとともに、MF制御モードでユーザが狙った被写体に対して、専用性の高いAFを実現することができる。その結果、ユーザが意図した被写体に合焦されなくなることを抑制することができる。

【0081】

10

20

30

40

50

また、MF制御モードに切り替わる前のAF制御モードにおける測距対象AFエリアの外側に被写体が存在している場合、MF制御モードから切り替わったAF制御モードで、測距対象AFエリアは拡大される。これにより、ユーザが狙った被写体に対するAFを実現することができる。また、ユーザが意図しない被写体に合焦されることを抑制することができる。そして、拡大された測距対象エリアでユーザが狙った被写体が発見された場合、発見された被写体に対する合焦が維持される。このため、MF制御モードに切り替わる前のAF制御モードにおける測距対象AFエリアの外側に被写体が存在している場合でも、汎用性の高いAFと専用性の高いAFとを実現することができる。

【0082】

以上、本発明の好ましい実施の形態について説明したが、本発明は上述した各実施の形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。本発明は、上述の各実施の形態の1以上の機能を実現するプログラムを、ネットワークや記憶媒体を介してシステムや装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータの1つ以上のプロセッサがプログラムを読み出して実行する処理でも実現可能である。また、本発明は、1以上の機能を実現する回路（例えば、ASIC）によっても実現可能である。

10

【符号の説明】

【0083】

- 100 撮像装置
- 105 フォーカスレンズ
- 112 フォーカスレンズ駆動源
- 115 カメラマイコン
- 121 フォーカス制御部

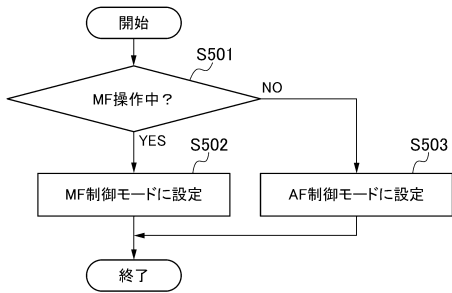
20

30

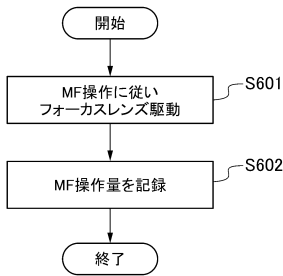
40

50

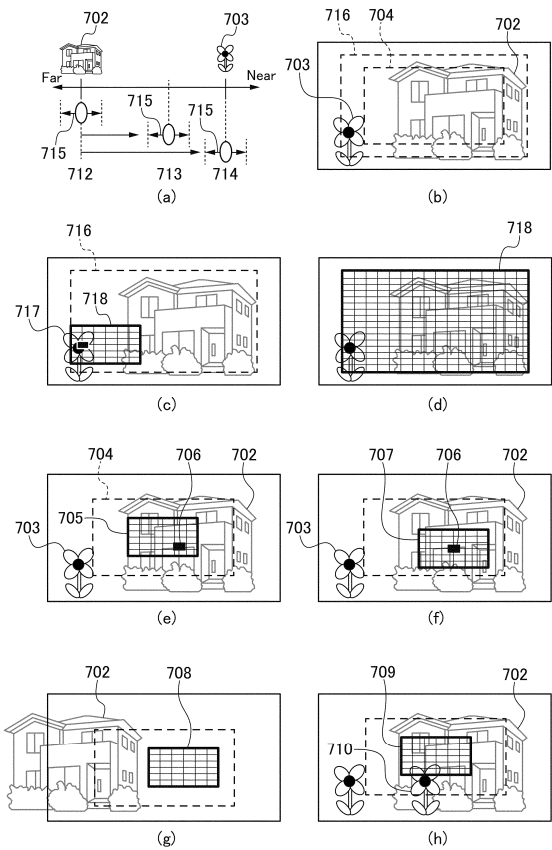
【図 5】



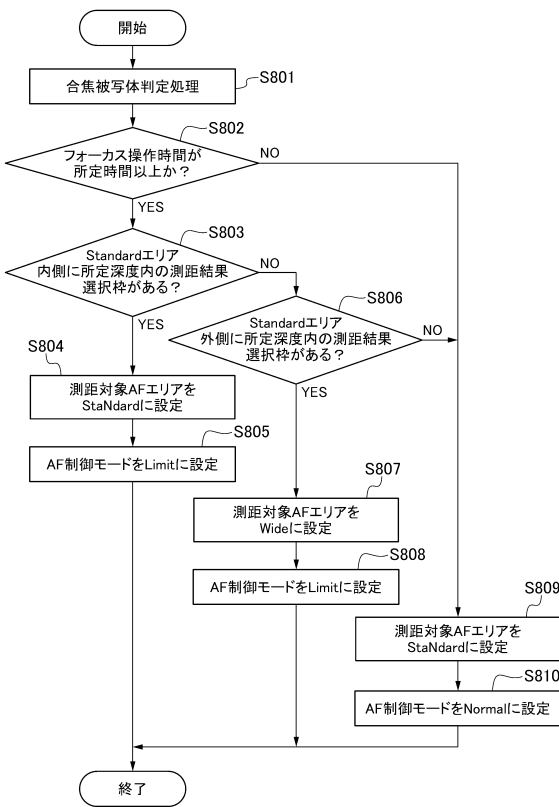
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

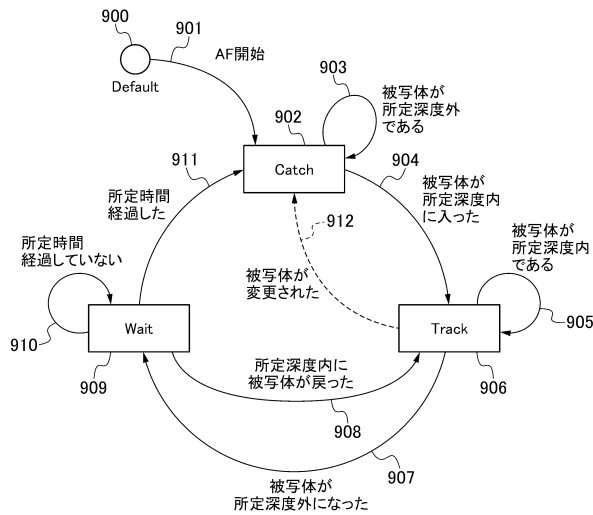
20

30

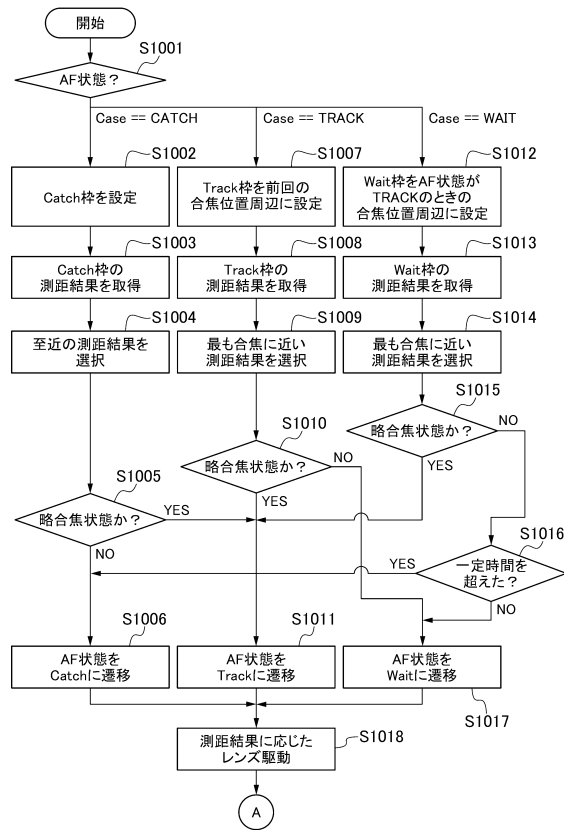
40

50

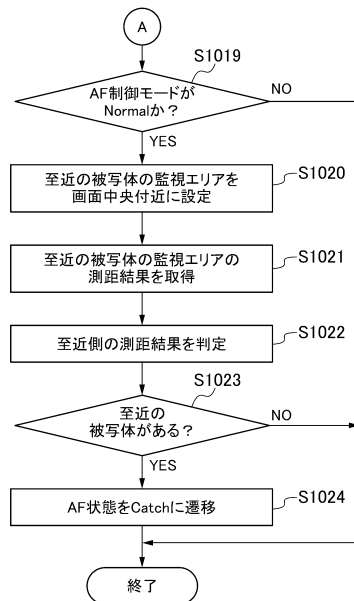
【図 9】



【図 10】



【図 11】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 1 6 - 2 0 6 3 5 2 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 B 7 / 2 8 - 7 / 3 6

G 0 3 B 1 3 / 3 6

H 0 4 N 2 3 / 6 3 - 2 3 / 6 7