

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5871196号
(P5871196)

(45) 発行日 平成28年3月1日 (2016.3.1)

(24) 登録日 平成28年1月22日 (2016.1.22)

(51) Int.Cl.	F I
GO2B 7/28 (2006.01)	GO2B 7/28 N
GO3B 15/00 (2006.01)	GO3B 15/00 Q
GO3B 13/36 (2006.01)	GO3B 13/36
HO4N 5/232 (2006.01)	HO4N 5/232 H
	HO4N 5/232 Z

請求項の数 8 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2014-220512 (P2014-220512)	(73) 特許権者	000004112
(22) 出願日	平成26年10月29日 (2014.10.29)		株式会社ニコン
(62) 分割の表示	特願2009-263751 (P2009-263751)		東京都港区港南二丁目15番3号
	の分割	(74) 代理人	100064908
原出願日	平成21年11月19日 (2009.11.19)		弁理士 志賀 正武
(65) 公開番号	特開2015-52799 (P2015-52799A)	(74) 代理人	100108578
(43) 公開日	平成27年3月19日 (2015.3.19)		弁理士 高橋 詔男
審査請求日	平成26年10月29日 (2014.10.29)	(72) 発明者	大西 直之
			東京都千代田区有楽町一丁目12番1号
			株式会社ニコン内
		審査官	野村 伸雄

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) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1画像を出力した後に第2画像を出力する撮像素子と、
複数の焦点検出エリアにおいてデフォーカス量を検出可能な焦点検出部と、
前記第1画像における特定被写体に対応する領域である第1領域を決定する決定部と、
前記第1画像の前記第1領域の前記焦点検出エリアのデフォーカス量である第1デフォーカス量に基づいて焦点調節制御をする焦点調節制御部と、
前記第1画像の前記第1領域に対応する画像を基準画像として記憶する記憶部と、
前記基準画像を用いて前記第2画像における前記基準画像に対応する領域である複数の第1候補領域を設定する設定部と、
前記焦点検出エリアのデフォーカス量が前記第1デフォーカス量から所定差の閾値を満たすか否かを判断する第1判断部と、
前記複数の第1候補領域のうち、前記第1判断部によりデフォーカス量が前記第1デフォーカス量から前記所定差の閾値を満たすと判断された前記焦点検出エリアを含む領域である第2候補領域が複数あるか否かを判断する第2判断部とを含み、
前記決定部は、前記第2判断部により前記第2候補領域が複数あると判断されたとき、前記第1領域に最も近い前記第2候補領域を前記第2画像における前記特定被写体に対応する第2領域であると決定し、
前記焦点調節制御部は、前記第2画像の前記第2領域の前記焦点検出エリアのデフォーカス量に基づいて焦点調節制御をする

ことを特徴とする焦点調節装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載された焦点調節装置であって、

前記第 1 判断部は、前記第 1 領域に近い前記第 2 候補領域に含まれる前記焦点検出エリアについて、前記第 1 領域から遠い前記第 2 候補領域に含まれる前記焦点検出エリアよりも先に、デフォーカス量が前記所定差の閾値を満たすか否かを判断する

ことを特徴とする焦点調節装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 の何れか 1 項に記載された焦点調節装置であって、

前記決定部は、

前記第 2 判断部によりデフォーカス量が前記所定差の閾値を満たすと判断された前記焦点検出エリアを含む前記第 2 候補領域が 1 つであると判断されたとき、前記第 2 判断部によりデフォーカス量が前記所定差の閾値を満たすと判断された前記焦点検出エリアを含む 1 つの前記第 2 候補領域を前記第 2 領域であると決定し、

前記第 2 判断部によりデフォーカス量が前記所定差の閾値を満たすと判断された前記焦点検出エリアを含む前記第 2 候補領域がないと判断されたとき、前記第 2 領域が未定であると決定する

ことを特徴とする焦点調節装置。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 の何れか 1 項に記載された焦点調節装置であって、

前記記憶部は、前記第 2 画像の前記第 2 領域に対応する画像を前記基準画像として記憶する

ことを特徴とする焦点調節装置。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 の何れか 1 項に記載された焦点調節装置であって、

記録用の被写体像を撮像する前記撮像素子とは異なる記録用撮像部を有する

ことを特徴とする焦点調節装置。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 の何れか 1 項に記載された焦点調節装置、

を備えることを特徴とする撮像装置。

【請求項 7】

第 1 画像を撮像した後に第 2 画像を撮像する撮像部と、

前記第 1 画像における特定被写体の領域である第 1 領域を決定し、前記第 1 画像における前記第 1 領域の画像を用いて前記第 2 画像に第 1 候補領域を決定し、前記第 1 候補領域が複数あるとき前記第 1 領域の焦点検出エリアのデフォーカス量である第 1 デフォーカス量を用いて前記複数の第 1 候補領域から前記第 1 デフォーカス量との差異が所定の閾値以内のデフォーカス量となる焦点検出エリアが含まれる前記第 1 候補領域を第 2 候補領域として決定し、前記第 2 候補領域が複数あるとき前記第 1 領域に最も近い前記第 2 候補領域を焦点調節制御に用いられる領域である第 2 領域として決定する決定部と、を含むことを特徴とする撮像装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載された撮像装置であって、

前記第 2 画像の前記第 2 領域の焦点検出エリアのデフォーカス量に基づいて焦点調節制御をする焦点調節制御部を含むことを特徴とする撮像装置。

【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】

【0002】

10

20

30

40

50

撮像対象を含む画像をテンプレート画像とし、このテンプレート画像に類似した画像の位置を撮像対象の位置として認識することにより、撮像対象を追尾する。そして、この追尾した位置に対する焦点検出結果に基づいて、撮影光学系の焦点調節を行う焦点調節装置が知られている（例えば、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 2009 - 111742 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0004】

しかしながら、特許文献 1 に示す焦点調節装置にあっては、対象位置が複数認識された場合に、認識された複数の対象位置のうち、いずれを追尾位置とするかを決定することができず、適切な焦点調節ができないという問題がある。

【0005】

本実施例の発明の課題は、複数の候補領域があるときでも適切な追尾制御ができる焦点調節装置、および、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】

この発明は、第 1 画像を出力した後に第 2 画像を出力する撮像素子と、複数の焦点検出エリアにおいてデフォーカス量を検出可能な焦点検出部と、前記第 1 画像における特定被写体に対応する領域である第 1 領域を決定する決定部と、前記第 1 画像の前記第 1 領域の前記焦点検出エリアのデフォーカス量である第 1 デフォーカス量に基づいて焦点調節制御をする焦点調節制御部と、前記第 1 画像の前記第 1 領域に対応する画像を基準画像として記憶する記憶部と、前記基準画像を用いて前記第 2 画像における前記基準画像に対応する領域である複数の第 1 候補領域を設定する設定部と、前記焦点検出エリアのデフォーカス量が前記第 1 デフォーカス量から所定差の閾値を満たすか否かを判断する第 1 判断部と、前記複数の第 1 候補領域のうち、前記第 1 判断部によりデフォーカス量が前記第 1 デフォーカス量から前記所定差の閾値を満たすと判断された前記焦点検出エリアを含む領域である第 2 候補領域が複数あるか否かを判断する第 2 判断部とを含み、前記決定部は、前記第 2 判断部により前記第 2 候補領域が複数あると判断されたとき、前記第 1 領域に最も近い前記第 2 候補領域を前記第 2 画像における前記特定被写体に対応する第 2 領域であると決定し、前記焦点調節制御部は、前記第 2 画像の前記第 2 領域の前記焦点検出エリアのデフォーカス量に基づいて焦点調節制御をすることを特徴とする焦点調節装置である。

20

30

【0007】

この発明は、第 1 画像を撮像した後に第 2 画像を撮像する撮像部と、前記第 1 画像における特定被写体の領域である第 1 領域を決定し、前記第 1 画像における前記第 1 領域の画像を用いて前記第 2 画像に第 1 候補領域を決定し、前記第 1 候補領域が複数あるとき前記第 1 領域の焦点検出エリアのデフォーカス量である第 1 デフォーカス量を用いて前記複数の第 1 候補領域から前記第 1 デフォーカス量との差異が所定の閾値以内のデフォーカス量となる焦点検出エリアが含まれる前記第 1 候補領域を第 2 候補領域として決定し、前記第 2 候補領域が複数あるとき前記第 1 領域に最も近い前記第 2 候補領域を焦点調節制御に用いられる領域である第 2 領域として決定する決定部と、を含むことを特徴とする撮像装置である。

40

【発明の効果】

【0008】

本実施例の発明によれば、複数の候補領域があるときでも適切な追尾制御ができる焦点調節装置、および、撮像装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

50

【図 1】この発明の一実施形態による焦点検出装置を備えたデジタル一眼レフカメラの構成を示すブロック図である。

【図 2】焦点検出装置が備える複数の測距領域を示す説明図である。

【図 3】図 2 の焦点検出装置において、複数の追尾領域が検出された場合を説明する説明図である。

【図 4】本実施形態のカメラによる焦点調節の動作を示すフローチャートである。

【図 5】図 4 のフローチャートにおけるステップ S 1 0 3 の処理を示すフローチャートである。

【図 6】図 4 のフローチャートにおけるステップ S 1 0 4 の処理を示すフローチャートである。

10

【図 7】図 4 のフローチャートにおけるステップ S 1 0 9 の処理を示すフローチャートである。

【図 8】採用エリアを決める処理の変形例 1 を説明する説明図である。

【図 9】採用エリアを決める処理の変形例 2 を説明する説明図である。

【図 10】採用エリアを決める処理の変形例 3 を説明する説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。図 1 は、一実施の形態による焦点調節装置を備えたデジタル一眼レフカメラ（以下、カメラという）の構成を示す図である。なお、本発明の焦点調節装置および撮像装置に関わる機器および装置以外のカメラの一般的な機器および装置については図示と説明を省略する。

20

【0011】

一実施の形態のカメラはカメラボディ 1 0 0 にレンズ鏡筒 2 0 0 が装着され、レンズ鏡筒 2 0 0 は各種の撮影レンズに交換可能である。なお、この一実施の形態ではレンズ交換式カメラを例に上げて説明するが、本発明はレンズ交換式カメラに限定されず、レンズ固定式カメラに対しても適用できる。

【0012】

レンズ鏡筒 2 0 0 は、ズーミングレンズおよびフォーカスレンズなどの複数のレンズから構成される撮影光学系（光学系）1 と、レンズ駆動用モータ 1 4 と、を備えている。撮影光学系 1 のうち、焦点を調整するフォーカスレンズは、レンズ駆動用モータ 1 4 により光軸方向に駆動される。これにより、撮影光学系 1 の焦点が調節される。

30

【0013】

カメラボディ 1 0 0 は、メインミラー 2、焦点板 3、ペンタプリズム 4、接眼レンズ 5、撮像部 6、サブミラー 7、位相差検出方式の焦点検出装置 8（以下、焦点検出装置 8 とする）、測光用レンズ 1 5、測光センサー 1 6、操作部材 1 8、焦点調節装置 3 0 0、および、制御部 4 0 0、を備えている。

【0014】

撮像部 6 は C C D や C M O S などから構成され、撮影光学系 1 により結像した被写体像を電気信号に変換して出力する。この撮像部 6 から出力される電気信号を記録することにより、被写体像が撮像される。

40

【0015】

焦点検出装置 8 は、図 2 に示すように撮像画面上に対応付けて複数の焦点検出位置（複数の測距領域）を備えており、複数の焦点検出位置ごとに検出される焦点検出信号を焦点調節装置 3 0 0 に出力する。

【0016】

焦点調節装置 3 0 0 は、焦点検出装置 8 から入力された焦点検出信号に基づいて、撮影光学系 1 の焦点調節状態を示すデフォーカス量を求め、求めたデフォーカス量に基づいて、レンズ駆動用モータ 1 4 を介して撮影光学系 1 の焦点を調節する。

【0017】

撮影時以外は、メインミラー 2 とサブミラー 7 が図 1 に示すように撮影光路中に置かれ

50

る。このとき、撮影光学系 1 を透過した被写体からの光の一部は、メインミラー 2 に反射されて焦点板 3 へ導かれ、焦点板 3 上に被写体像を結像する。

【 0 0 1 8 】

焦点板 3 上の被写体像は、ペンタプリズム 4 と接眼レンズ 5 を介して撮影者に観測可能となるとともに、その光束は、ペンタプリズム 4 と測光用レンズ 1 5 を介して測光用センサー 1 6 へ導かれる。

【 0 0 1 9 】

測光センサー 1 6 は、被写体像に対応した撮影画面を複数の領域に分割して各領域ごとの輝度に応じた測光信号を、焦点調節装置 3 0 0 に出力する。

【 0 0 2 0 】

撮影時は、メインミラー 2 とサブミラー 7 が撮影光路から退避（ミラーアップ）され、撮影光学系 1 を透過した被写体からの光束が撮像部 6 へ導かれ、撮像部 6 の撮像面に結像された被写体像が撮像される。

【 0 0 2 1 】

制御部 4 0 0 は、カメラボディ 1 0 0 が備えるメインミラー 2、撮像部 6、サブミラー 7、焦点検出装置 8、測光センサー 1 6、および、焦点調節装置 3 0 0 を制御する。

【 0 0 2 2 】

操作部 1 8 は、ユーザにより操作されることにより、ユーザの操作に応じた信号を、制御部 4 0 0 に出力する。この操作部 1 8 は、たとえば、撮影光学系 1 の焦点調節を行う動作を起動するスイッチであるリリース半押しスイッチ S W 1（以降、スイッチ S W 1 とする）を備えている。

【 0 0 2 3 】

< 焦点調節装置 3 0 0 の構成 >

次に、焦点調節装置 3 0 0 の構成について説明する。この焦点調節装置 3 0 0 は、A F - C C D 制御部 9、デフォーカス演算部（焦点検出部）1 0、フォーカスエリア位置決定部（選択部）1 1、レンズ駆動量演算部（焦点調節部）1 2、レンズ駆動制御部 1 3、および、認識部 1 7 を備えている。

【 0 0 2 4 】

A F - C C D 制御部 9 は、上述した被写体からの光の他の一部に基づいて、焦点検出装置 8 が備える電荷蓄積型の光電変換素子からなるラインセンサに電荷を蓄積させる制御をするとともに、蓄積された電荷を焦点検出装置 8 から読み出して、デフォーカス演算部 1 0 に出力する。

【 0 0 2 5 】

デフォーカス演算部 1 0 は、A F - C C D 制御部 9 を介して焦点検出装置 8 から読み出された出力に基づいて、撮影光学系 1 による像面内に設定された複数の焦点検出位置に対して撮影光学系 1 の焦点状態を算出する。

【 0 0 2 6 】

認識部 1 7 は、測光センサー 1 6 から出力された測光信号、すなわち、撮影画面を複数の領域に分割して各領域ごとの輝度に応じた測光信号に基づいて、撮影光学系 1 による像のうち、特定の対象の像の位置を対象位置として繰り返し認識する。

【 0 0 2 7 】

この認識部 1 7 は、たとえば、特定の対象の像をテンプレート画像として記憶部に記憶しておく。そして、認識部 1 7 は撮影光学系 1 による像のうち、この記憶部から読み出した特定の対象の像、すなわち、テンプレート画像の位置を繰り返し検出することにより、撮影光学系 1 による像のうち、特定の対象の像の位置を対象位置として繰り返し認識する。

【 0 0 2 8 】

なお、たとえば、起動時やフォーカス処理が開始された場合に、撮影光学系 1 による像のうち、自動被写体認識技術により選択された特定の対象の像、または、操作部 1 8 の操作によりユーザに選択された特定の対象の像が、この記憶部にテンプレート画像として記

10

20

30

40

50

憶されてもよい。ここでいう自動被写体認識技術とは、たとえば、顔認識技術や移動体検出技術である。

【 0 0 2 9 】

なお、認識部 1 7 は、撮影光学系 1 による像のうち、フォーカスエリア位置決定部 1 1 により選択された対象位置に対応する像に基づいて、対象の像を決定してもよい。

【 0 0 3 0 】

フォーカスエリア位置決定部 1 1 は、認識部 1 7 により複数の対象位置が認識された場合に、該複数の対象位置に対応してデフォーカス演算部 1 0 によって算出される焦点状態に基づいて、複数の対象位置のいずれかを選択する。

【 0 0 3 1 】

たとえば、図 3 に示すように、認識部 1 7 により認識された複数の対象位置として、追尾領域 1 と追尾領域 2 とがあるとする。この場合、フォーカスエリア位置決定部 1 1 は、該複数の対象位置に対応してデフォーカス演算部 1 0 によって検出される焦点状態に基づいて、複数の対象位置のいずれかを選択する。すなわち、この場合、フォーカスエリア位置決定部 1 1 は、追尾領域 1 と追尾領域 2 とのうちいずれかを選択する。なお、この図 3 には、前回の追尾領域（前回選択した追尾領域）が波線で示されている。

【 0 0 3 2 】

図 1 の説明にもどる。また、このフォーカスエリア位置決定部 1 1 は、認識部 1 7 による第 1 認識動作によって認識された第 1 の対象位置に基づいて、第 1 認識動作の後の第 2 認識動作によって認識された複数の対象位置のいずれかを選択する。

【 0 0 3 3 】

この第 1 認識動作によって認識された第 1 の対象位置とは、たとえば、図 3 に示される前回の追尾領域のことである。また、この第 2 認識動作によって認識された複数の対象位置とは、たとえば、図 3 に示される追尾領域 1 と追尾領域 2 とのことである。

【 0 0 3 4 】

また、このフォーカスエリア位置決定部 1 1 は、第 2 認識動作によって認識された複数の対象位置のうち、第 1 の対象位置に対応する焦点検出位置に対して検出される焦点状態との差が所定条件を満たす焦点状態が検出される焦点検出位置に対応する対象位置を選択する。

【 0 0 3 5 】

また、このフォーカスエリア位置決定部 1 1 は、第 2 認識動作によって認識された複数の対象位置のうち、第 1 の対象位置に対応する焦点検出位置の近傍に位置する焦点検出位置に対応する対象位置を選択する。

【 0 0 3 6 】

レンズ駆動量演算部 1 2 は、フォーカスエリア位置決定部 1 1 によって選択された対象位置に対応する焦点検出位置に対してデフォーカス演算部 1 0 によって検出される焦点状態（デフォーカス量）に基づいてレンズ駆動量を算出し、当該算出したレンズ駆動量に基づいてレンズ駆動制御部 1 3 を介してレンズ駆動用モータ 1 4 を制御することにより、撮影光学系 1 の焦点調節を行う。

【 0 0 3 7 】

レンズ駆動制御部 1 3 は、レンズ駆動量演算部 1 2 から出力されるレンズ駆動量に基づいてレンズ駆動用モータ 1 4 を制御し、撮影光学系 1 の焦点調節を行う。

【 0 0 3 8 】

< 本実施形態のカメラによる焦点調節の動作 >

次に、図 4 のフローチャートを用いて、本実施形態のカメラによる焦点調節の動作について説明する。以降においては、撮影光学系 1 の焦点調節を行う動作を A F（オートフォーカス）動作と称して説明する。また、焦点調節を A F と称して説明する。また、焦点検出位置を A F エリアまたはエリアと称するとともに、複数の対象位置の中から選択された対象位置を採用エリアと称して説明する。

【 0 0 3 9 】

10

20

30

40

50

まず、ステップ S 1 0 1 において、制御部 4 0 0 は、スイッチ S W 1 が O N されているか否かを判定する。ここで、スイッチ S W 1 の半押しは、A F 動作の起動に対応するため、スイッチ S W 1 が O F F から O N へ変化したことに応じて、制御部 4 0 0 が A F 動作を開始することになる。

【 0 0 4 0 】

このステップ S 1 0 1 で判定した結果が、スイッチ S W 1 が O N されていない場合には、制御部 4 0 0 はステップ S 1 0 1 からの処理を繰り返す。一方、このステップ S 1 0 1 で判定した結果が、スイッチ S W 1 が O N されている場合には、制御部 4 0 0 は次のステップ S 1 0 2 に処理を進める。

【 0 0 4 1 】

次に、ステップ S 1 0 2 において、制御部 4 0 0 は、A F 動作が初回 A F 動作であるか否かを判定する。ここで、初回 A F 動作とは、上述したステップ S 1 0 1 で O F F から O N に切り替わった直後であって、A F の演算結果が何も出力されていない段階のことである。

このステップ S 1 0 2 で判定した結果が初回 A F 動作である場合には、制御部 4 0 0 は処理をステップ S 1 0 3 に進める。一方、このステップ S 1 0 2 で判定した結果が初回 A F 動作でない場合には、制御部 4 0 0 は処理をステップ S 1 0 4 に進める。

【 0 0 4 2 】

ステップ S 1 0 3 において、A F 動作が開始された直後であるため、制御部 4 0 0 の制御に基づいて、認識部 1 7 により所定の初回追尾制御を行う。この初回追尾制御については、後に図 5 を用いて詳細に説明する。

【 0 0 4 3 】

また、ステップ S 1 0 4 において、A F 動作が継続中であり、既に追尾制御が行われているため、制御部 4 0 0 の制御に基づいて、認識部 1 7 により追尾演算処理を行う。この追尾演算処理については、後に図 6 を用いて詳細に説明する。

【 0 0 4 4 】

上述のステップ S 1 0 3 またはステップ S 1 0 4 に続いて、次のステップ S 1 0 5 において、制御部 4 0 0 の制御に基づいて、A F - C C D 制御部 9 は、焦点検出装置 8 に対して蓄積制御を行わせる。なお、制御部 4 0 0 は、ステップ S 1 0 1 でスイッチ S W 1 が O N されていれば、ステップ S 1 0 2 ~ ステップ S 1 0 4 の動作と並行して本処理を実行してもよい。

【 0 0 4 5 】

次に、ステップ S 1 0 6 において、制御部 4 0 0 の制御に基づいて、A F - C C D 制御部 9 は、ステップ S 1 0 5 で蓄積した電荷を焦点検出装置 8 から読み出し、A / D 変換してデフォーカス演算部 1 0 に出力する。

【 0 0 4 6 】

次に、ステップ S 1 0 7 において、制御部 4 0 0 の制御に基づいて、デフォーカス演算部 1 0 は、焦点検出装置 8 から入力された電荷信号に基づいて相関演算により像ズレ量を求め、この求めた像ズレ量に基づいてデフォーカス量を算出する。

【 0 0 4 7 】

なお、上述したステップ S 1 0 5 からステップ S 1 0 7 の処理は、焦点検出装置 8 が備える A F エリアのうち、追尾の領域に相当する A F エリア、または、焦点検出装置 8 が備え持つ全ての A F エリアについて実行されてもよい。

【 0 0 4 8 】

次に、ステップ S 1 0 8 において、制御部 4 0 0 は、所定エリア数のデフォーカス量の演算が終了したか否かを判定する。ここでいう所定数とは、たとえば、焦点検出装置 8 が備える A F エリアのうち、追尾の領域に相当する A F エリア数や、焦点検出装置 8 が備える全ての A F エリア数である。

【 0 0 4 9 】

このステップ S 1 0 8 の判定結果として所定エリア数のデフォーカス量の演算が終了し

10

20

30

40

50

ていない場合には、制御部 400 は、ステップ S 105 からの処理を繰り返す。一方、ステップ S 108 の判定結果として所定エリア数のデフォーカス量の演算が終了した場合には、制御部 400 は、次のステップ S 109 に処理を進める。

【0050】

次に、ステップ S 109 において、制御部 400 の制御に基づいて、フォーカスエリア位置決定部 11 はエリア決定処理を実行する。このエリア決定処理については、後に図 7 を用いて詳細に説明する。

【0051】

次に、ステップ S 110 において、制御部 400 の制御に基づいて、レンズ駆動量演算部 12 は、ステップ S 109 のエリア決定処理により選択されたエリアに基づいてレンズ駆動量演算を実行する。

10

【0052】

次に、ステップ S 111 において、制御部 400 の制御に基づいて、レンズ駆動制御部 13 は、ステップ S 110 のレンズ駆動量演算の結果に応じてレンズ駆動用モータ 14 を介してフォーカスレンズの位置を変更することにより、撮影光学系 1 の焦点調節を行う。

【0053】

次に、ステップ S 112 において、制御部 400 は、後述する被写体追尾制御の探索範囲の制限、および、テンプレート画像の再取得の判定処理を実行する。

【0054】

<ステップ S 103：初回追尾制御>

20

次に、図 5 のフローチャートを用いて、図 4 のステップ S 103 における初回追尾制御について説明する。

まず、ステップ S 201 において、認識部 17 は、追尾初期画像中の AF エリアに対応する領域の画像の被写体の色情報を記憶部に記憶する。

【0055】

次に、ステップ S 202 において、認識部 17 は、追尾初期画像中の AF エリアの周辺部で、被写体色情報と同様な色情報を示す同色情報を検出する。

次に、ステップ S 203 において、認識部 17 は、検出した同色情報を初期被写体領域とする。

【0056】

30

次に、ステップ S 204 において、認識部 17 は、追尾初期画像中の被写体追尾領域を以降の追尾処理に用いるテンプレート画像として記憶部に記憶する。

次に、ステップ S 205 において、認識部 17 は、被写体追尾領域を所定画素ずつ拡大した領域を探索領域に設定する。

【0057】

<ステップ S 104：追尾演算処理>

次に、図 6 のフローチャートを用いて、図 4 のステップ S 104 における追尾演算処理について説明する。

【0058】

まず、ステップ S 301 において、認識部 17 は、追尾画像の探索領域からテンプレート画像と同じサイズの領域を順次切り出し、切り出した画像とテンプレート画像とを対比し、画素ごとに色情報の差分を演算する。

40

【0059】

次に、ステップ S 302 において、認識部 17 は、色情報の差が最も小さい領域を探索し、その領域を新しい追尾領域に決定する。ここで、認識部 17 は、新しい追尾被写体領域の画像情報を用いてテンプレート画像の画像情報を変更してもよい。また、本実施形態では、ここで色情報の差が小さい領域が複数存在する場合（図 3 参照）、複数の追尾領域を出力する。

【0060】

次に、ステップ S 303 において、認識部 17 は、新しい追尾領域の周辺に所定画素ず

50

つ拡大した領域を、新しい探索領域として設定する。

【 0 0 6 1 】

< ステップ S 1 0 9 : エリア決定処理 >

次に、図 7 のフローチャートを用いて、図 4 のステップ S 1 0 9 におけるエリア決定処理について説明する。

【 0 0 6 2 】

まず、ステップ S 4 0 1 において、フォーカスエリア位置決定部 1 1 は、初回 A F 動作かどうか判定する。初回 A F 動作であれば追尾制御も初回動作であり、何も被写体の移動情報が出力されていないため、フォーカスエリア位置決定部 1 1 は、A F の情報、または、顔認識などの認識情報を用いて A F を行う。

10

【 0 0 6 3 】

このステップ S 4 0 1 において、初回 A F 動作であると判定された場合には、フォーカスエリア位置決定部 1 1 は処理をステップ S 4 0 2 に進め、初回 A F 動作でないと判定された場合には処理をステップ S 4 0 5 に進める。

【 0 0 6 4 】

次に、ステップ S 4 0 2 において、すなわち、ステップ S 4 0 1 において初回 A F 動作であると判定された場合、フォーカスエリア位置決定部 1 1 は現在の A F モードが自動選択モードであるかどうかを判定する。

【 0 0 6 5 】

このステップ S 4 0 2 において、現在の A F モードが自動選択モードであると判定された場合には、フォーカスエリア位置決定部 1 1 は処理をステップ S 4 0 3 に進め、現在の A F モードが自動選択モードでないと判定された場合には処理をステップ S 4 0 4 に進める。

20

【 0 0 6 6 】

次に、ステップ S 4 0 3 において、すなわち、ステップ S 4 0 2 において自動選択モードであると判定された場合、フォーカスエリア位置決定部 1 1 は、採用エリアをカメラが自動で選択したエリアとする。ここではエリアの決め方の詳細は省略するが、例えば、顔認識機能などを使用して顔だと判別された位置に相当するエリアを採用エリアとする。

【 0 0 6 7 】

一方、ステップ S 4 0 4 において、すなわち、ステップ S 4 0 2 において自動選択モードでない場合、フォーカスエリア位置決定部 1 1 は、ユーザが手動でエリアを選択する必要があるのでユーザ選択エリアを採用エリアとする。

30

【 0 0 6 8 】

一方、上述したステップ S 4 0 1 において初回 A F 動作でないと判定された場合、フォーカスエリア位置決定部 1 1 は、次のステップ S 4 0 5 において、類似していると判定された被写体追尾の領域が複数存在するか否かを判定する。

【 0 0 6 9 】

なお、上述したステップ S 4 0 1 からステップ S 4 0 4 の処理により、初回 A F 動作において採用エリアが決定されているため、このステップ S 4 0 5 以降の処理が実行される場合、すなわち、初回 A F 動作でない場合の処理が実行される場合には、既に採用エリアが決定されていることになる。

40

【 0 0 7 0 】

このステップ S 4 0 5 において、類似していると判定された被写体追尾の領域が複数存在すると判定された場合には、フォーカスエリア位置決定部 1 1 は、処理をステップ S 4 0 6 に進める。また、類似していると判定された被写体追尾の領域が複数存在しないと判定された場合には、フォーカスエリア位置決定部 1 1 は処理をステップ S 4 0 9 に進める。

【 0 0 7 1 】

次に、ステップ S 4 0 6 において、フォーカスエリア位置決定部 1 1 は、前回の追尾領域と今回の追尾領域との位置関係を比較する。なお、本フローでは、たとえば図 3 に示す

50

ように、今回の追尾領域は2つの場合である。そのため、今回の2つの追尾領域のうち、前回の追尾領域に近い位置にあるものを判定する。図3の例では、追尾領域2が前回の追尾領域に近いということになる。

【0072】

ステップS407において、追尾領域が複数存在する場合、フォーカスエリア位置決定部11は、まず追尾領域2に相当するAFエリアのデフォーカス量に基づいて、前回のフォーカス状態から所定差の閾値を満たし、かつ、目標位置に対するデフォーカス量差が最小となるエリアを探索する。

【0073】

ステップS407に続くステップS408において、フォーカスエリア位置決定部11は、ステップS407の場合と同様に、追尾領域1に相当するAFエリアのデフォーカス量に基づいて、前回のフォーカス状態から所定差の閾値を満たし、かつ、目標位置に対するデフォーカス量差が最小となるエリアを探索する。

【0074】

なお、ここでは追尾領域1と追尾領域2との2つの場合について説明しているが、複数の追尾領域がある場合には、フォーカスエリア位置決定部11は、このステップS407またはステップS408と同様の処理を複数の追尾領域に対して順に実行してもよい。

【0075】

また、複数の追尾領域がある場合、フォーカスエリア位置決定部11は、複数の追尾領域と前回の追尾領域との距離をそれぞれ算出し、複数の追尾領域のうち、当該算出した距離が近い順にこのステップS407またはステップS408と同様の処理を行ってもよい。

【0076】

また、フォーカスエリア位置決定部11は、複数の追尾領域の全てについて、ステップS407またはステップS408と同様の処理を実行せずに、複数の追尾領域のうち、前回の追尾領域との距離が近い追尾領域に対してのみ、ステップS407またはステップS408と同様の処理を実行するようにしてもよい。このようにすることにより、フォーカスエリア位置決定部11は、複数の追尾領域がある場合であっても全体の処理を軽減できるとともに、適切な追尾ができる。

【0077】

一方、ステップS409において、フォーカスエリア位置決定部11は、追尾領域が1つしか存在しない為、追尾領域に相当するAFエリアのデフォーカス量から、前回のフォーカス状態から所定の閾値を満たし、かつ、目標位置に対するデフォーカス量差が最小となるエリアを探索する。

【0078】

上述したステップS408またはステップS409に続いて、ステップS410において、フォーカスエリア位置決定部11は、追尾領域1と追尾領域2とのデフォーカス量を比較する。ここでは、フォーカスエリア位置決定部11は、ステップS408とステップS408において、それぞれの領域に対して求めた最小デフォーカス量を比較する。

そして、フォーカスエリア位置決定部11は、比較した結果に基づいて、たとえば次のようにして採用エリアを決定する。

【0079】

(1) 2つの領域のどちらも採用判定を満たしたものがいない場合、採用エリア未定とする。

(2) 2つの領域のどちらかで採用判定を満たした場合、採用判定を満たした領域に属するエリアを採用エリアとする。

(3) 2つの領域の両方で採用判定を満たしたエリアがある場合、採用エリアの決め方は色々あってよいが、ここでは、一例としての次の(A)と(B)との2つの例について説明する。

【0080】

(A) 2つの領域で、より目標位置に対する最小のデフォーカス量差となるエリアを採用する。

(B) 2つの領域の位置関係(S 2の比較)から前回の追尾領域に近い方のエリアを採用する。

【0081】

この(A)と(B)との使いわけは、例えば(B)の判定は、被写体追尾の類似性はあるが信頼性はない場合、平面で周期パターンの被写体などの繰り返しパターンを見ている場合は有効である。被写体は実際には動いていないのでエリアは移動させたくないが、あえて(A)を用いて最小のデフォーカス量をとるエリアを採用する必要もないためである。

10

【0082】

次に、ステップS 4 1 1において、フォーカスエリア位置決定部11は、上述したステップS 4 0 3からステップS 4 0 5、または、ステップS 4 0 9の処理から合焦させるための採用エリアが、ステップS 4 1 0の処理により決定されたかどうかを判定する。

【0083】

たとえば、ステップS 4 0 6からステップS 4 0 8の処理を実行した場合、採用エリアの判定条件を満たすものが1つでもあれば採用エリアが決定される。また、ステップS 4 0 6からステップS 4 0 8で、複数の追尾領域の両方ともで採用判定を満たすものがある場合には、その中から前回のフォーカス状態からの差が最小となるエリアを採用エリアとして決定する。また、たとえば、複数のエリアがある場合には、前回採用したエリアと近い方のエリアを採用エリアとして選択する。どちらか一方の領域のみで採用判定を満たしていれば、そのエリアが採用エリアとなる。

20

このようにして採用エリアが決定されたかどうかを、ステップS 4 1 1において、フォーカスエリア位置決定部11が、判定する。

【0084】

このステップS 4 1 1で採用エリアが決定した場合、フォーカスエリア位置決定部11は処理をステップS 4 1 2に進め、ステップS 4 1 1で採用エリアが決定しなかった場合、フォーカスエリア位置決定部11は処理をステップS 4 1 3に進める。

【0085】

ステップS 4 1 2において、ステップS 4 1 1で採用エリアが決定したため、フォーカスエリア位置決定部11は、この決定された採用エリアを合焦エリアとする。

30

【0086】

一方、ステップS 4 1 3において、ステップS 4 1 1で採用エリアが決定しなかったため、フォーカスエリア位置決定部11は、採用エリアを前回採用エリアとする。なお、ここで、フォーカスエリア位置決定部11は、採用エリアを必ずしも前回採用エリアとする必要はなく、未定としてもよいし、残りのAFエリアから再度採用エリアを決める処理を行ってもよい。

【0087】

ステップS 4 1 2またはステップS 4 1 3に続いて、次に、ステップS 4 1 4において、フォーカスエリア位置決定部11は、複数の追尾領域のうち、採用エリアとなったAFエリアに対応している追尾領域の画像を、次のテンプレート画像とするため、認識部17へ出力する。

40

【0088】

そして、認識部17は、記憶部に記憶しているテンプレート画像を変更する。なお、上述したように、ステップS 4 1 3で前回採用エリアとした場合や未定とした場合は、フォーカスエリア位置決定部11は、認識部17に対してテンプレート画像を変更しないようにする。

【0089】

<採用エリアを決める処理の変形例>

次に、図8から図10を用いて、図4のステップS 1 0 7からS 1 0 9における採用エ

50

リアを決める処理の変形例について説明する。

【 0 0 9 0 】

(1) 違うサイズで出力された場合

大きさが前回から変わった方の領域のデフォーカス量を演算する。

たとえば、図 8 の場合、追尾領域 2 を前回から大きさが変わった方の領域とする。追尾領域 2 でデフォーカス量が採用判定を満たしつつ前ピン側の値を示す場合、被写体が前に動いた可能性が高いので領域 1 と領域 2 の両方の判定を大きさが変わらない場合と同じルーチンで行えばよい。

追尾領域 2 に相当するデフォーカス量が採用判定を満たすが後ピンの場合、追尾領域 2 は除外して追尾領域 1 の中で採用判定を満たすエリアを優先して採用する。追尾領域 1 のエリアが採用判定を満たさなかった場合は追尾領域 2 の中の採用判定を満たすエリアを採用エリアとする。

10

【 0 0 9 1 】

(2) エリアが粗であった場合

追尾領域内に 1 つもしくは 2 つのエリアしか含まれない場合は、採用判定を行うエリアを先に 1 つに限定する。

たとえば、図 9 で、追尾領域 1 内に 2 つの A F エリアが含まれているのを一例とすると、追尾領域のより中心側にあるエリアを選ぶ。一例としては、追尾領域 1 では右側にあるエリアの方が追尾領域の中心に近いのでそのエリアに規定する。

【 0 0 9 2 】

20

(3) 追尾領域が大きい場合

追尾領域が大きく、かつ、A F エリアが密で多点ある場合、図 1 0 の点線の枠のように領域内にもう 1 つ小さな領域を設け、その中に含まれる A F エリアの採用判定を行う。

この場合、領域 1、2 ともに採用判定を満たすエリアはあるが、内側の小さな領域に採用判定を満たすエリアを持つ領域の方が信頼性が高いと考え、追尾領域 1 のエリアを採用エリアとする。

【 0 0 9 3 】

上記に図 8 から図 1 0 を用いて説明したように、フォーカスエリア位置決定部 1 1 は、A F エリアの分布に基づいて A F エリアを採用するようにしてもよい。

【 0 0 9 4 】

30

上記に説明した本実施形態による焦点調節装置 3 0 0 によれば、焦点調節装置 3 0 0 が備えるフォーカスエリア位置決定部 1 1 は、認識部 1 7 により複数の対象位置が認識された場合に、該複数の対象位置に対応してデフォーカス演算部 1 0 によって検出される焦点状態に基づいて、複数の対象位置のいずれかを選択する。これにより、本実施形態による焦点調節装置 3 0 0 は、対象位置が複数認識された場合であっても、複数の焦点検出位置の中から焦点検出に用いる焦点検出位置を選択することができる。

【 0 0 9 5 】

なお、上述した制御部 4 0 0 または焦点調節装置 3 0 0 は専用のハードウェアにより実現されるものであってもよく、また、メモリおよびマイクロプロセッサにより実現させるものであってもよい。

40

なお、この制御部 4 0 0 または焦点調節装置 3 0 0 は専用のハードウェアにより実現されるものであってもよく、また、この制御部 4 0 0 または焦点調節装置 3 0 0 はメモリおよび C P U (中央演算装置) により構成され、制御部 4 0 0 または焦点調節装置 3 0 0 の機能を実現するためのプログラムをメモリにロードして実行することによりその機能を実現させるものであってもよい。

【 0 0 9 6 】

以上、この発明の実施形態を図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。

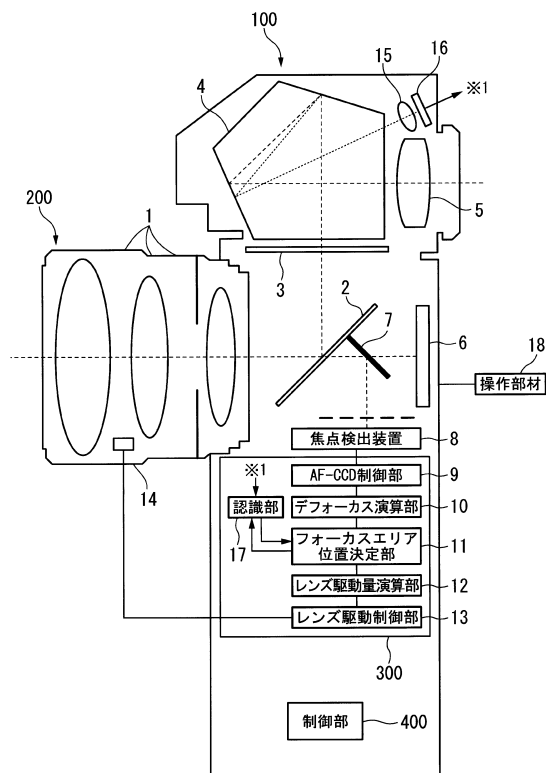
【 符号の説明 】

【 0 0 9 7 】

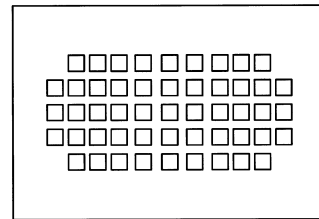
50

1 ... 撮影光学系、10 ... デフォーカス演算部、11 ... フォーカスエリア位置決定部、12 ... レンズ駆動量演算部、17 ... 認識部、6 ... 撮像部、300 ... 焦点調節装置

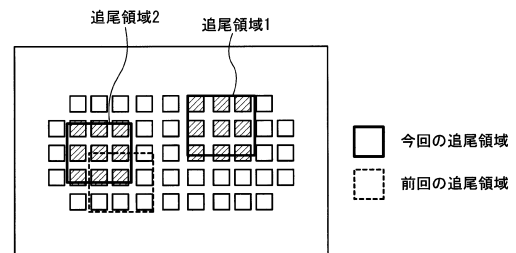
【図1】



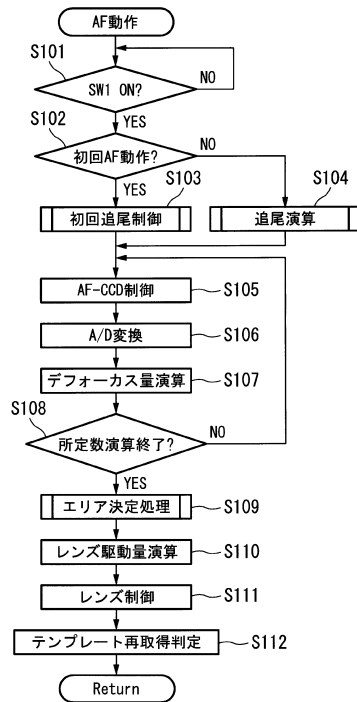
【図2】



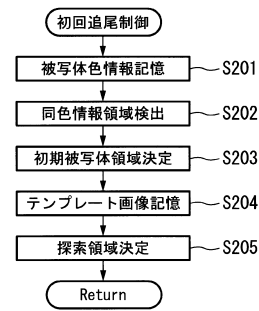
【図3】



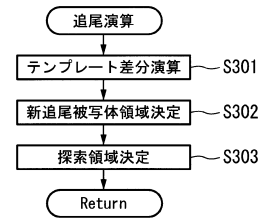
【図 4】



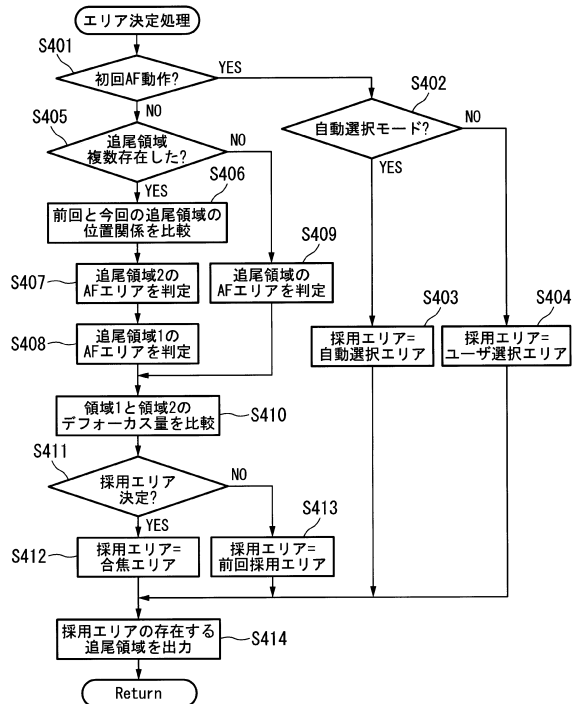
【図 5】



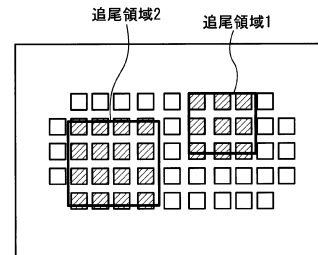
【図 6】



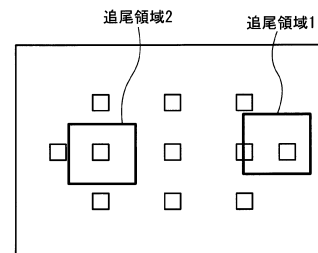
【図 7】



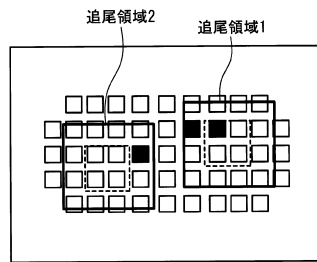
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2011-107501(JP,A)
特開2009-109839(JP,A)
特開2009-015117(JP,A)
特開2009-044382(JP,A)
特開2007-286255(JP,A)
特開2006-279894(JP,A)
特開2009-038750(JP,A)
特開2009-268086(JP,A)
特開2009-147607(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B	7/28
G03B	13/36
G03B	15/00
H04N	5/232