

(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2015-40939
(P2015-40939A)

(43) 公開日 平成27年3月2日(2015. 3. 2)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
G O 2 B	7/28	(2006.01)	G O 2 B	7/11	N	2 H 0 1 1		
G O 2 B	7/36	(2006.01)	G O 2 B	7/11	D	2 H 1 5 1		
G O 3 B	15/00	(2006.01)	G O 3 B	15/00	Q	5 C 1 2 2		
G O 3 B	13/36	(2006.01)	G O 3 B	3/00	A			
H O 4 N	5/232	(2006.01)	H O 4 N	5/232	H			
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 17 頁)								

(21) 出願番号	特願2013-171247 (P2013-171247)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成25年8月21日 (2013. 8. 21)		キヤノン株式会社
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(74) 代理人	100125254
			弁理士 別役 重尚
		(72) 発明者	風見 祐介
			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
		Fターム(参考)	2H011 BA31
			2H151 BA47 CB22 CB26 DA03 DA08
			DA15 DA27
			5C122 DA03 DA04 EA37 FD01 FD06
			FD13 FE01 FH12 HB01 HB05

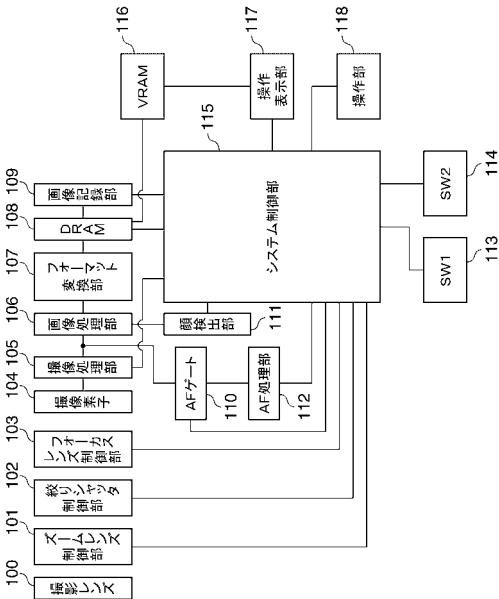
(54) 【発明の名称】 撮像装置、その制御方法、および制御プログラム

(57) 【要約】

【課題】フレーミング支援ズームを用いた撮像装置において、被写体の撮影の際の合焦精度を向上させる。

【解決手段】ズームレンズを結像光学系の光軸に沿って移動して撮影画像においてその撮影画角に被写体をフレーミングしている際に被写体が発出されている状態から被写体が発出されない状態となると、撮影画像における一部の領域に対応する画像データに応じてフォーカスレンズを光軸に沿って移動して焦点調節を行うに当たって、システム制御部115はAFゲート110によって、上記の一部の領域を撮影画像の予め定められた第1の領域にAF枠として設定する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくともズームレンズおよびフォーカスレンズを備える結像光学系を介して被写体を撮像する撮像装置であって、

前記ズームレンズを前記結像光学系の光軸に沿って移動して撮影画像においてその撮影画角に前記被写体をフレーミングするフレーミング手段と、

前記撮影画像における一部の領域に対応する画像データに応じて前記フォーカスレンズを前記光軸に沿って移動して焦点調節を行う焦点調節手段と、

前記撮影画像において前記被写体を検出する被写体検出手段と、

前記被写体検出手段によって前記被写体が発見されている状態から前記被写体が発見されない状態となった際、前記フレーミング手段によるフレーミングが実行中であると、前記一部の領域を前記撮影画像の予め定められた第 1 の領域に枠領域として設定する設定手段と、

を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記設定手段は、前記被写体検出手段によって前記被写体が発見されない状態で、前記フレーミング手段によるフレーミングが実行中であると、前記一部の領域を前記撮影画像の所定の領域に前記枠領域として設定することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記設定手段は、前記被写体検出手段によって前記被写体が発見されている状態で、前記フレーミング手段によるフレーミングが実行中であると、前記一部の領域を、前記被写体を含む領域に前記枠領域として設定することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記被写体を撮像する際、静止画撮影および動画撮影のいずれかを選択する撮影モード選択手段を有し、

前記撮影モード選択手段によって前記動画撮影が選択される際、前記設定手段は、前記被写体検出手段によって前記被写体が発見されている状態から前記被写体が発見されない状態となると、前記フレーミング手段によるフレーミングが実行中である場合に、前記第 1 の領域を前記枠領域として設定することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記第 1 の領域は前記撮影画角の中央部であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記被写体検出手段は、前記被写体の顔領域を検出することを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 7】

前記被写体検出手段によって前記被写体が発見されている状態で、前記被写体の動きベクトルに応じて被写体の動き量および動き方向を動き情報として得て、当該動き情報をメモリに保存する動き検出手段と、

前記被写体検出手段によって前記被写体が発見されない状態となると、前記メモリに保存された動き情報に応じて前記撮影画像における前記被写体の位置を推定する推定手段とを有し、

前記設定手段は、前記推定手段によって推定された位置に前記枠領域を設定することを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 8】

少なくともズームレンズおよびフォーカスレンズを備える結像光学系を介して被写体を撮像する撮像装置の制御方法であって、

前記ズームレンズを前記結像光学系の光軸に沿って移動して撮影画像においてその撮影

10

20

30

40

50

画角に前記被写体をフレーミングするフレーミングステップと、

前記撮影画像における一部の領域に対応する画像データに応じて前記フォーカスレンズを前記光軸に沿って移動して焦点調節を行う焦点調節ステップと、

前記撮影画像において前記被写体を検出する被写体検出ステップと、

前記被写体検出ステップで前記被写体が発見されている状態から前記被写体が発見されない状態となった際、前記フレーミングステップによるフレーミングが実行中であると、前記一部の領域を前記撮影画像の予め定められた第 1 の領域に枠領域として設定する設定ステップと、

を有することを特徴とする制御方法。

【請求項 9】

少なくともズームレンズおよびフォーカスレンズを備える結像光学系を介して被写体を撮像する撮像装置で用いられる制御プログラムであって、

前記撮像装置が備えるコンピュータに、

前記ズームレンズを前記結像光学系の光軸に沿って移動して撮影画像においてその撮影画角に前記被写体をフレーミングするフレーミングステップと、

前記撮影画像における一部の領域に対応する画像データに応じて前記フォーカスレンズを前記光軸に沿って移動して焦点調節を行う焦点調節ステップと、

前記撮影画像において前記被写体を検出する被写体検出ステップと、

前記被写体検出ステップで前記被写体が発見されている状態から前記被写体が発見されない状態となった際、前記フレーミングステップによるフレーミングが実行中であると、前記一部の領域を前記撮影画像の予め定められた第 1 の領域に枠領域として設定する設定ステップと、

を実行させることを特徴とする制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、所謂フレーミング支援ズーム機能を有する撮像装置、その制御方法、および制御プログラムに関し、特に、人物を撮影の際の合焦精度を向上する制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、デジタルカメラなどの撮像装置には、ズームレンズの駆動によって光学的な変倍を行う光学ズーム機能と、撮像の結果得られた画像領域の一部を拡大して電子的な変倍を行う電子ズーム機能を備えたものがある。このようなズーム機能を用いて、望遠端（望遠側）で撮影する際には、撮像装置の向きを少し変更するか又は操作者の手ぶれなどによって、しばしば被写体がフレームアウトしてしまうことがある。

【0003】

このようなフレームアウトを防止するため、つまり、被写体がフレームアウトした際に即座に被写体を捉え直すため、フレーミングアシストズーム（フレーミング支援ズーム）と呼ばれる機能を備える撮像装置がある（特許文献 1 参照）。さらに、画像における被写体を検出して、当該検出情報に応じてズーム位置を変更する所謂オートズーム機能を備える撮像装置がある。

【0004】

また、被写体が画面における特定領域の限界位置に達すると、ズーム位置を広角方向にズームアウトさせるようにした撮像装置がある（特許文献 2 参照）。加えて、被写体が画面の中央部分にいる場合にズーム位置を望遠方向にズームインさせるようにした撮像装置がある（特許文献 3 参照）。

【0005】

一方、撮像装置におけるオートフォーカス（以下 AF という）制御において、撮像素子の所定領域（以下 AF 枠という）における被写体像に応じて得られた映像信号に基づいて画像の鮮鋭度を検出するようにしたものがある。ここでは、当該鮮鋭度を AF 評価値とし

10

20

30

40

50

、A F 評価値が最大となるフォーカスレンズ位置（以下ピント位置ともいう）にフォーカスレンズを駆動制御して焦点調節を行うようにしている。

【0006】

特に、主被写体として人物を撮影する場合に画像に含まれる顔領域を検出して、その検出結果に応じてA F 制御を行う撮像装置が知られている。例えば、検出された顔領域を含むようにしてA F 枠を設定し、A F 制御を行う撮像装置がある（特許文献4 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2012-60595号公報

10

【特許文献2】特開昭61-39011号公報

【特許文献3】特開昭61-46921号公報

【特許文献4】特開2006-227080号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、上述のように主被写体の顔領域を検出してA F 制御を行う場合には、常に、検出された顔領域に追従してA F 枠を設定してA F 制御が行われる。しかしながら、例えば、主被写体が横を向いてしまった場合、目を閉じてしまった場合、又は他の被写体が一時的に主被写体を覆ってしまった場合などにおいては、連続的に主被写体の顔領域を検出するのが困難となる。つまり、常に顔領域が検出されるとは限らない。

20

【0009】

このため、顔領域が検出されている間においては、検出された顔領域に追従するように設定されたA F 枠でA F 制御を行い、顔が検出されなくなると、直前の顔領域が検出されていた状態で設定されていたA F 枠を用いてA F 制御を行うようにすることがある。

【0010】

ところが、上記の手法では、主被写体が動いている場合などにおいては、直前の状態と同一の位置に顔領域が存在するとは限らず、設定されたA F 枠が実際の顔領域の位置に追従できずに、A F 制御の結果合焦状態から外れてしまうことがある。

【0011】

30

特に、前述のフレーミングアシストズームを用いて主被写体のフレームアウトを防止しようとする場合、継続して主被写体に焦点を合わせることができなければ、主被写体のフレームアウトを防止することが困難となってしまう。

【0012】

従って、本発明の目的は、フレーミング支援ズームを用いた撮像装置において、被写体の撮影の際の合焦精度を向上させることのできる撮像装置、その制御方法、および制御プログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

40

上記の目的を達成するため、本発明による撮像装置は、少なくともズームレンズおよびフォーカスレンズを備える結像光学系を介して被写体を撮像する撮像装置であって、前記ズームレンズを前記結像光学系の光軸に沿って移動して撮影画像においてその撮影画角に前記被写体をフレーミングするフレーミング手段と、前記撮影画像における一部の領域に対応する画像データに応じて前記フォーカスレンズを前記光軸に沿って移動して焦点調節を行う焦点調節手段と、前記撮影画像において前記被写体を検出する被写体検出手段と、前記被写体検出手段によって前記被写体を検出されている状態から前記被写体を検出されない状態となった際、前記フレーミング手段によるフレーミングが実行中であると、前記一部の領域を前記撮影画像の予め定められた第1の領域に枠領域として設定する設定手段と、を有することを特徴とする。

【0014】

50

本発明による制御方法は、少なくともズームレンズおよびフォーカスレンズを備える結像光学系を介して被写体を撮像する撮像装置の制御方法であって、前記ズームレンズを前記結像光学系の光軸に沿って移動して撮影画像においてその撮影画角に前記被写体をフレーミングするフレーミングステップと、前記撮影画像における一部の領域に対応する画像データに応じて前記フォーカスレンズを前記光軸に沿って移動して焦点調節を行う焦点調節ステップと、前記撮影画像において前記被写体を検出する被写体検出ステップと、前記被写体検出ステップで前記被写体が発見されている状態から前記被写体が発見されない状態となった際、前記フレーミングステップによるフレーミングが実行中であると、前記一部の領域を前記撮影画像の予め定められた第1の領域に枠領域として設定する設定ステップと、を有することを特徴とする。

10

【0015】

本発明による制御プログラムは、少なくともズームレンズおよびフォーカスレンズを備える結像光学系を介して被写体を撮像する撮像装置で用いられる制御プログラムであって、前記撮像装置が備えるコンピュータに、前記ズームレンズを前記結像光学系の光軸に沿って移動して撮影画像においてその撮影画角に前記被写体をフレーミングするフレーミングステップと、前記撮影画像における一部の領域に対応する画像データに応じて前記フォーカスレンズを前記光軸に沿って移動して焦点調節を行う焦点調節ステップと、前記撮影画像において前記被写体を検出する被写体検出ステップと、前記被写体検出ステップで前記被写体が発見されている状態から前記被写体が発見されない状態となった際、前記フレーミングステップによるフレーミングが実行中であると、前記一部の領域を前記撮影画像

20

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、被写体が発見されている状態から被写体が発見されない状態となった際にフレーミングが実行中であると、焦点調節を行う際に設定される枠領域（AF枠）を撮影画像の予め定められた第1の領域に設定するようにした。これにより、フレーミングを行っている際においても被写体の撮影の際の合焦精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

30

【図1】本発明の第1の実施形態による撮像装置の一例についてその構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示すカメラで行われるFAズームの一例を説明するためのフローチャートである。

【図3】図1に示すカメラで行われるAF制御の一例を説明するためのフローチャートである。

【図4】図3に示す通常用AFシーケンスの一例を説明するためフローチャートである。

【図5】図1に示す顔検出部によって検出された顔領域に応じた顔枠の設定を説明するための図であり、（a）は顔検出結果に応じた顔枠設定の一例を示す図、（b）は顔検出結果に応じた顔枠設定の他の例を示す図、（c）は画角の中心部に設定された顔枠の一例を示す図である。

40

【図6】図3に示すFAズーム用AFシーケンスの一例を説明するためフローチャートである。

【図7】本発明の第2の実施形態によるカメラで行われるAF制御を説明するためのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0018】

〔第1の実施形態〕

図1は、本発明の第1の実施形態による撮像装置の一例についてその構成を示すブロック図である。

50

【 0 0 1 9 】

< 撮像装置の全体構成 >

図示の撮像装置は、例えば、デジタルカメラ（以下単にカメラと呼ぶ）であり、システム制御部 1 1 5 を有している。システム制御部 1 1 5 はカメラ全体の制御を司り、例えば、CPU、RAM、およびROMを有している。そして、CPUはROMに予め記録されたプログラムに従ってRAMを作業領域として用い、カメラの動作を制御する。

【 0 0 2 0 】

撮影レンズユニット（以下単に撮影レンズと呼ぶ）1 0 0 は、ズーム機能を備えている。ズームレンズ制御部 1 0 1 は、システム制御部 1 1 5 の制御下で焦点距離を変化させるズームレンズを駆動制御する。

10

【 0 0 2 1 】

絞り・シャッタ制御部 1 0 2 は、システム制御部 1 1 5 の制御下で光量を調節する絞りとシャッタとを駆動制御する。フォーカスレンズ制御部 1 0 3 は、システム制御部 1 1 5 の制御下でフォーカスレンズを駆動制御して、撮像素子 1 0 4 の受光面（撮像面ともいう）に焦点を合わせる。

【 0 0 2 2 】

なお、図示はしないが、ズームレンズ制御部 1 0 1、絞り・シャッタ制御部 1 0 2、およびフォーカスレンズ制御部 1 0 3 は、レンズなどの光学要素、絞り・シャッタなどの機構、そして、これらを駆動するために必要な各種装置を備えている。各種装置には、光学要素および上記の機構を駆動するためのアクチュエータ、当該アクチュエータを制御するための回路、およびD/A変換器などが含まれる。

20

【 0 0 2 3 】

撮像素子 1 0 4 は、入射光（光学像）に応じた電気信号（アナログ信号）出力する。例えば、撮像素子 1 0 4 は、CCD又はCMOSイメージセンサであり、複数の光電変換素子を備えて、入射光を光電変換してアナログ信号である撮像信号（画像信号）を生成する。

【 0 0 2 4 】

撮像処理部 1 0 5 は、CDS（相関2重サンプリング）回路、非線形増幅回路、およびA/D変換部を備えている。CDS回路は、撮像素子 1 0 4 の出力である撮像信号におけるノイズを相関2重サンプリングによって除去する。非線形増幅回路は、ノイズが除去された撮像信号について信号増幅（ゲイン制御）を行う。そして、A/D変換部は、信号増幅された撮像信号をデジタル信号（画像データ）に変換する。

30

【 0 0 2 5 】

なお、撮像素子 1 0 4 および撮像処理部 1 0 5 が被写体の撮像によって画像データを得る撮像部として機能する。

【 0 0 2 6 】

画像処理部 1 0 6 は、画像データについてガンマ補正および輪郭補正などの所定の画像処理を行う。さらに、画像処理部 1 0 6 は画像データに対してホワイトバランス処理を行う。フォーマット変換部 1 0 7 は、画像処理部 1 0 6 の出力である処理済み画像データを、記録および表示に適合するフォーマットにフォーマット変換する。

40

【 0 0 2 7 】

DRAM（ランダムアクセスメモリ）1 0 8 は、高速の内蔵メモリであって、フォーマット変換された画像データ（変換済み画像データ）を一時的に記憶する高速バッファとして用いられる。また、DRAM 1 0 8 は、変換済み画像データを圧縮・伸張する際の作業用メモリとしても用いられる。画像記録部 1 0 9 は、メモリカードなどの記録媒体およびインターフェースを備えており、画像記録部 1 0 9 にはDRAM 1 0 8 に記憶された変換済み画像データが記録される。

【 0 0 2 8 】

AFゲート部 1 1 0 は、撮像処理部 1 0 5 の出力である画像データについて撮像素子 1 0 4 の全画素のうち自動焦点調整（AF）に用いられる領域（撮影画像の一部の領域）に

50

対応する信号のみを領域画像データとして選択的に通過させる。

【0029】

なお、以下の説明では、AFに用いられる領域（AF信号取得領域）をAF枠と呼ぶ。つまり、AF枠はAFの際に画像データの評価を行なう評価値枠である。

【0030】

AF処理部112は、AFゲート部110の出力である領域画像データをバンドパスフィルタ処理して高周波成分を抽出する。そして、AF処理部112は、当該高周波成分に応じて領域画像データにおける輝度レベルの最大値と最小値との差分である輝度差成分を生成し、当該輝度差成分に基づいて焦点信号を生成する。

【0031】

ここで、焦点信号は、領域画像データの鮮鋭度（コントラスト）を表す信号である。鮮鋭度は、撮像光学系の焦点状態によって変化するので、鮮鋭度を表す焦点信号は撮像光学系のAF評価値として用いられる。

【0032】

さらに、システム制御部115は、AF処理部112によって算出されたAF評価値に基づいて合焦位置（焦点位置ともいう）を特定する。そして、システム制御部115は、フォーカスレンズ制御部103を制御してフォーカスレンズを光軸に沿って移動させてAF制御を行う。

【0033】

VRAM（画像表示用メモリ）116には、フォーマット変換された画像データ（ここでは、表示用画像データ）が記録される。操作表示部117は、システム制御部115の制御下で画像表示、操作補助のための表示、およびカメラ状態の表示を行う。操作表示部117には、撮影の際にはVRAM116に一時的に記録された画像データに応じた画像が撮影画面として表示される。

【0034】

操作部118は、電源をON/OFFするためのメインスイッチの他、ズームレバー又はズームスイッチなどのズーム操作部材を備えている。このズーム操作部材はユーザによって操作され、ユーザはズーム操作部材によってシステム制御部115にズーミングを指示する。

【0035】

システム制御部115はズーム操作部材の操作量およびその操作方向に基づいてズーム駆動速度および駆動方向を求めて、ズームレンズ制御部101によってズームレンズを光軸に沿って駆動制御する。さらに、操作部118にはフレーミングを支援するフレーミングアシストズーム機能（以下FAズーム機能とという）の開始および終了を指示するFAズームスイッチが備えられている。

【0036】

上記のFAズームスイッチによってFAズーム機能の開始が指示されると、システム制御部115は顔検出部111によって撮像画面において被写体である人物（例えば、顔領域）を検出する。システム制御部115は、顔検出部111によって検出された顔領域の撮像画面における位置および大きさ（サイズ）を求める。

【0037】

システム制御部115は顔領域の位置およびサイズに応じて当該顔領域が撮像画面に納まらなくなると、撮像画面における画角が広角となるようにズームレンズ制御部101によってズームレンズを光軸に沿って駆動制御する。

【0038】

さらに、システム制御部115は撮像画面における顔領域の大きさが所定の大きさよりも大きくなると、撮像画面における画角が広角となるようにズームレンズ制御部101によってズームレンズを光軸に沿って駆動制御する。

【0039】

一方、システム制御部115は、撮像画面における顔領域の大きさが所定の大きさより

10

20

30

40

50

も小さくなると、撮像画面における画角が望遠となるようにズームレンズ制御部 101 によってズームレンズを光軸に沿って駆動制御する。

【0040】

これによって、ユーザである操作者はズーム操作を気にすることなく、被写体である人物を撮像画面に収めるようにカメラを動かすだけでよい。そして、万が一、フレームアウトしそうになっても自動的にズーム位置が変更されるので、簡単に画角合わせを行うことができる。

【0041】

顔検出部 111 は、画像処理部 106 の出力である処理済み画像データについて、既知の顔認識処理を施して、撮像画面における人物の顔領域を検出する。顔検出部 111 は、例えば、1 フレーム周期又は数フレーム周期などの所定の周期で顔検出処理を行う。

10

【0042】

前述のように、顔検出部 111 による顔領域の検出結果はシステム制御部 115 に送られる。なお、顔検出部 111 は、顔検認処理としては、例えば、処理済み画像データにおける各画素の階調色に基づいて肌色領域を抽出して、当該肌色領域と予め設定された顔の輪郭プレートとのマッチング度によって顔領域を検出する。

【0043】

さらに、既知のパターン認識を用いて、顔検出部 111 は目、鼻、および口などの顔の特徴点を抽出することによって顔検出を行うようにしてもよい。なお、顔検出処理の手法については、上述の手法に限らず他の手法を用いるようにしてよい。

20

【0044】

システム制御部 115 は顔領域の検出結果に基づいて A F ゲート部 110 を制御して、撮像画面における顔領域を含む位置に A F 枠を設置する。また、システム制御部 115 は、A F 処理部 112 の出力である A F 評価値に基づいてフォーカスレンズ制御部 103 を制御してフォーカスレンズを光軸に沿って駆動制御し A F を行う。

【0045】

なお、図 1 に示す第 1 のスイッチ (S W 1) 113 は、A F および A E などの撮影スタンバイ動作 (撮影準備動作) を行うためのスイッチである。また、第 2 のスイッチ (S W 2) 114 は、第 1 のスイッチ 113 が操作された後、撮像を行う際に操作されるスイッチである。

30

【0046】

< F A ズーム機能 >

図 2 は、図 1 に示すカメラで行われる F A ズームの一例を説明するためのフローチャートである。なお、図 2 に示すフローチャートにおける処理は、システム制御部 115 において R O M に予め記憶されたプログラムに従って C P U が実行する。

【0047】

カメラの電源がオンされると、システム制御部 115 は、操作部 118 から F A ズーム機能の実行をする指示 (実行指示) の有無を取得する (ステップ S 201)。そして、システム制御部 115 は実行指示があるか否かを判定する (ステップ S 202)。

【0048】

実行指示がないと (ステップ S 202 において、 N O)、システム制御部 115 はステップ S 201 の処理に戻る。一方、実行指示があると (ステップ S 202 において、 Y E S)、システム制御部 115 は顔検出部 111 によって最新の撮影画像について顔検出処理を行って顔領域の有無 (つまり、顔検出結果の有無) を取得する (ステップ S 203)。

40

【0049】

続いて、システム制御部 115 は、顔検出結果が存在するか否か、つまり、顔検出に成功したか否かを判定する (ステップ S 204)。顔検出に成功しないと (ステップ S 204 において、 N O)、システム制御部 115 はステップ S 204 の処理に戻る。

【0050】

50

顔検出に成功すると（ステップS204において、YES）、システム制御部115は、顔検出部111によって検出された顔領域の大きさが第1の所定サイズよりも大きいかなかを判定する（ステップS205）。顔領域の大きさが第1の所定サイズよりも大きいと、システム制御部115は撮影画像（つまり、撮像画面）の画角が広角になる方向に、ズームレンズ制御部101によってズームレンズを光軸に沿って駆動制御する（ステップS206）。

【0051】

この際、システム制御部115は内蔵ROMに予め設計値として格納されたズームレンズの移動量だけズームレンズを駆動する。そして、システム制御部115はステップS201の処理に戻る。

10

【0052】

顔領域の大きさが第1の所定サイズ以下であると、システム制御部115は顔領域の大きさが第2の所定サイズよりも小さいかなかを判定する（ステップS207）。ここで、第1の所定サイズ>第2の所定サイズである。

【0053】

顔領域の大きさが第2の所定サイズ以上であると（ステップS207において、NO）、システム制御部115はステップS201の処理に戻る。一方、顔領域の大きさが第2の所定サイズよりも小さいと（ステップS207において、YES）、システム制御部115は撮影画像の画角が望遠になる方向に、ズームレンズ制御部101によってズームレンズを光軸に沿って駆動制御する（ステップS208）。

20

【0054】

この際、システム制御部115は内蔵ROMに予め設計値として格納されたズームレンズの移動量だけズームレンズを駆動する。そして、システム制御部115はステップS201の処理に戻る。

【0055】

このようにして、FAズームを行うと、撮影対象である被写体がカメラに向かって近づいてくるなどして被写体の大きさが変化した場合であっても、自動的にズームレンズの位置（つまり、撮影画角）が変更されて、フレーミング操作を容易に行うことができる。

【0056】

なお、ここでは、顔検出部111で検出された顔領域を用いて被写体の大きさを判定するようにしたが。他の手法を用いて被写体の大きさを判定するようにしてもよい。

30

【0057】

<AF制御>

図3は、図1に示すカメラで行われるAF制御の一例を説明するためのフローチャートである。なお、図3に示すフローチャートにおける処理は、システム制御部115においてROMに予め記憶されたプログラムに従ってCPUが実行する。

【0058】

AF制御を開始すると、システム制御部115は操作部118からFAズーム機能を実行する実行指示の有無を取得して実行指示があるかなかを判定する。つまり、システム制御部115はFAズームが実行中であるかなかを判定することになる（ステップS301）。

40

【0059】

FAズーム機能の実行指示がないと（ステップS301において、NO）、システム制御部115は、後述する通常AFシーケンスを実行して（ステップS302）、ステップS301の処理に戻る。一方、FAズーム機能の実行指示があると（ステップS301において、YES）、システム制御部115は、後述するFAズーム用AFシーケンスを実行して（ステップS303）、ステップS301の処理に戻る。

【0060】

<通常用AFシーケンス>

図4は、図3に示す通常用AFシーケンスの一例を説明するためフローチャートである

50

。

【 0 0 6 1 】

通常用 A F シーケンスを開始すると、システム制御部 1 1 5 は、顔検出部 1 1 1 によって最新の撮影画像について顔検出処理を行って顔領域の有無（つまり、顔検出結果の有無）を取得する（ステップ S 4 0 1）。そして、システム制御部 1 1 5 は、顔検出結果が存在するか否か、つまり、顔検出に成功したか否かを判定する（ステップ S 4 0 2）。

【 0 0 6 2 】

顔検出に成功すると（ステップ S 4 0 2 において、Y E S）、検出された顔領域の撮像画面上の位置（位置情報）に応じて、当該顔領域を含む被写体に追従して移動する A F 枠（以下顔枠と呼ぶ）を、A F ゲート部 1 1 0 に設定する（ステップ S 4 0 3）。 10

【 0 0 6 3 】

ここでは、位置情報として、顔領域が検出されたエリアの中心位置を用いてもよく、目、鼻、および口などの顔の特徴点の位置を用いるようにしてもよい。

【 0 0 6 4 】

図 5 は、図 1 に示す顔検出部 1 1 1 によって検出された顔領域に応じた顔枠の設定を説明するための図である。そして、図 5（a）は顔検出結果に応じた顔枠設定の一例を示す図であり、図 5（b）は顔検出結果に応じた顔枠設定の他の例を示す図である。また、図 5（c）は画角の中心部に設定された顔枠の一例を示す図である。

【 0 0 6 5 】

図 5（a）に示すように、システム制御部 1 1 5 は顔領域の位置情報に応じて、撮影画面上に顔枠 6 0 0 を設定する。図示の例では、顔領域 6 0 3 は正面（カメラの方向）を向いており、この顔枠 6 0 0 は顔領域 6 0 3 を含む位置に設定される。 20

【 0 0 6 6 】

再び図 4 を参照して、システム制御部 1 1 5 は A F 処理部 1 1 2 を制御して、顔枠 6 0 0 で規定された領域（エリア）における画像データに基づいて生成された A F 評価値を取得する（ステップ S 4 0 4）。そして、システム制御部 1 1 5 は、顔領域が検出された状態であることを示すフラグ（以下顔検出中フラグと呼ぶ）を、内蔵 R A M にセットする（ステップ S 4 0 5）。続いて、システム制御部 1 1 5 は、後述する顔非検出時間をクリアして初期値（つまり、ゼロ）に設定する（ステップ S 4 0 6）。 30

【 0 0 6 7 】

顔検出に失敗すると（ステップ S 4 0 2 において、N O）、システム制御部 1 1 5 は顔検出中フラグが内蔵 R A M にセットされているか否かを判定する（ステップ S 4 0 7）。顔検出中フラグがセットされていると（ステップ S 4 0 7 において、Y E S）、システム制御部 1 1 5 は顔枠を保持する時間である顔枠保持時間（第 1 の時間閾値）を設定する（ステップ S 4 0 8）。 30

【 0 0 6 8 】

なお、この顔枠保持時間は、システム制御部 1 1 5 に内蔵された R O M に予め設計値として記憶されている固定値である。

【 0 0 6 9 】

次に、システム制御部 1 1 5 は、顔領域を検出できない状態が継続する継続時間としてカウントアップされた顔非検出時間が顔枠保持時間よりも小さいか否かを判定する（ステップ S 4 0 9）。顔非検出時間が顔枠保持時間よりも小さいと（ステップ S 4 0 9 において、Y E S）、システム制御部 1 1 5 は、ステップ S 4 0 3 で設定した顔枠（つまり、顔枠の位置）を保持する（ステップ S 4 1 0）。 40

【 0 0 7 0 】

この結果、図 5（b）に示すように、被写体 6 0 4 が動いても、顔枠 6 0 1 の位置は顔枠 6 0 0 と同一に位置に表示されることになる。つまり、被写体が顔領域を横向きとして動いて、顔領域が検出不可となっても、顔非検出時間 < 顔枠保持時間であれば、顔枠 6 0 1 の位置は顔枠 6 0 0 と同一に位置に表示される。

【 0 0 7 1 】

再び図4を参照して、システム制御部115はAF処理部112を制御して、顔枠601で規定された領域（エリア）における画像データに基づいて生成されたAF評価値を取得する（ステップS411）。そして、システム制御部115は顔非検出時間をカウントアップする（ステップS412）。

【0072】

顔検出中フラグがセットされていないと（ステップS407において、NO）、システム制御部115は被写体に追従しないAF枠（以下通常枠と呼ぶ）を設定する。つまり、システム制御部115は顔枠（通常枠）を撮像画面の所定の位置に設定する（ステップS413）。

【0073】

例えば、システム制御部115は、内蔵ROMに予め設計値として記憶された所定の大きさでAF枠（通常枠）をAFゲート部110に設定して、通常枠を撮像画面の所定の位置に表示する。

【0074】

ここでは、通常枠を表示する位置および大きさは予め設計値として設定するようにしたが、操作部118によってユーザが通常枠を設定する位置および大きさを指示するようにしてもよい。

【0075】

続いて、システム制御部115は、AF処理部112を制御して、所定の位置に設定された通常枠で規定された領域（エリア）における画像データに基づいて生成されたAF評価値を取得する（ステップS414）。そして、システム制御部115は顔検出中フラグをクリアする（ステップS415）。

【0076】

なお、顔非検出時間が顔枠保持時間以上であると（ステップS409において、NO）、システム制御部115は、ステップS413の処理に進んで通常枠を設定する。

【0077】

ステップS406、S412、又はS415の処理に続いて、システム制御部115は上述のようにして取得されたAF評価値に基づいて後述するAF処理を実行する（ステップS416）。その後、システム制御部115は、ステップS401の処理に戻る。

【0078】

ステップS416で行われるAF処理には、既知の手法が用いられる。例えば、システム制御部115は、AF評価値をモニタしつつAF評価値が最大となるように、フォーカスレンズ制御部103によってフォーカスレンズを駆動制御して合焦を行う。つまり、システム制御部115はフォーカスレンズ制御部103によってフォーカスレンズを駆動制御してAF評価値のピーク値を探索して合焦を行う。

【0079】

なお、当該AF処理には、合焦が得られた状態においてフォーカスレンズを再駆動させる必要性の有無を判定するため、AF評価値の低下があったか否かを確認するなどの合焦を維持するための処理も含まれる。

【0080】

上述のようにして、通常用AFシーケンスにおいては、顔検出に失敗してから所定時間の間、顔枠を保持した状態でAF制御を行うようにしている。これによって、被写体の顔状態の変化（例えば、横を向いてしまったなど）又はユーザの手ブレに起因する顔検出の失敗などの影響によってAF枠（顔枠）が頻繁に切り替わってしまう事態を防止することができる。

【0081】

<FAズーム用AFシーケンス>

図6は、図3に示すFAズーム用AFシーケンスの一例を説明するためフローチャートである。

【0082】

F Aズーム用 A Fシーケンスを開始すると、システム制御部 1 1 5 は、顔検出部 1 1 1 によって最新の撮影画像について顔検出処理を行って顔領域の有無（つまり、顔検出結果の有無）を取得する（ステップ S 5 0 1）。そして、システム制御部 1 1 5 は、顔検出結果が存在するか否か、つまり、顔検出に成功したか否かを判定する（ステップ S 5 0 2）。

【 0 0 8 3 】

顔検出に成功すると（ステップ S 5 0 2 において、Y E S）、検出された顔領域の撮像画面上の位置（位置情報）に応じて、当該顔領域を含む被写体に追従して移動する顔枠（A F 枠）を、A F ゲート部 1 1 0 に設定する（ステップ S 5 0 3）。

【 0 0 8 4 】

なお、前述のように、位置情報として、顔領域が検出されたエリアの中心位置を用いてもよく、目、鼻、および口などの顔の特徴点の位置を用いるようにしてもよい。そして、ステップ S 5 0 3 の処理による顔枠の設定によって、図 5（a）に示すように撮影画面上に顔枠 6 0 0 が設定される。

【 0 0 8 5 】

続いて、システム制御部 1 1 5 は A F 処理部 1 1 2 を制御して、顔枠 6 0 0 で規定された領域（エリア）における画像データに基づいて生成された A F 評価値を取得する（ステップ S 5 0 4）。そして、システム制御部 1 1 5 は顔検出中フラグ内蔵 R A M にセットする（ステップ S 5 0 5）。

【 0 0 8 6 】

顔検出に失敗すると（ステップ S 4 0 2 において、N O）、システム制御部 1 1 5 は顔検出中フラグが内蔵 R A M にセットされているか否かを判定する（ステップ S 5 0 6）。顔検出中フラグがセットされていると（ステップ S 5 0 6 において、Y E S）、システム制御部 1 1 5 は撮影画角の中心部（第 1 の領域）に所定の大きさで A F 枠（枠領域）を通常枠として A F ゲート部 1 1 0 に設定する（ステップ S 5 0 7）。

【 0 0 8 7 】

ここでは、通常枠を表示する大きさは予め設計値として設定するが、操作部 1 1 8 によってユーザが通常枠を設定する大きさを指示するようにしてもよい。

【 0 0 8 8 】

図 5（c）に示すように、顔枠（通常枠）6 0 2 は画角の中央部に設定される。図示の例では、被写体 6 0 4 が顔領域を横向きとして動いて、撮像画面の中央部に達しているので、顔枠 6 0 2 のエリアに顔領域が含まれている。

【 0 0 8 9 】

再び図 6 を参照して、システム制御部 1 1 5 は A F 処理部 1 1 2 を制御して、顔枠 6 0 2 で規定された領域（エリア）における画像データに基づいて生成された A F 評価値を取得する（ステップ S 5 0 8）。

【 0 0 9 0 】

顔検出中フラグがセットされていないと（ステップ S 5 0 6 において、N O）、システム制御部 1 1 5 は被写体に追従しない通常枠を設定する。つまり、システム制御部 1 1 5 は顔枠（通常枠）を撮像画面の所定の位置に設定する（ステップ S 5 0 9）。

【 0 0 9 1 】

前述のように、システム制御部 1 1 5 は、内蔵 R O M に予め設計値として記憶された所定の大きさで通常枠を A F ゲート部 1 1 0 に設定して、通常枠を撮像画面の所定の位置に表示する。ここでは、通常枠を表示する位置および大きさは予め設計値として設定するようにしたが、操作部 1 1 8 によってユーザが通常枠を設定する位置および大きさを指示するようにしてもよい。

【 0 0 9 2 】

続いて、システム制御部 1 1 5 は、A F 処理部 1 1 2 を制御して、所定の位置に設定された通常枠で規定された領域（エリア）における画像データに基づいて生成された A F 評価値を取得する（ステップ S 5 1 0）。そして、システム制御部 1 1 5 は顔検出中フラグ

10

20

30

40

50

をクリアする（ステップ S 5 1 1）。

【 0 0 9 3 】

ステップ S 5 0 5、S 5 0 8、又は S 5 1 1 の処理に続いて、システム制御部 1 1 5 は上述のようにして取得された A F 評価値に基づいて、ステップ S 4 1 6 と同様にして A F 処理を実行する（ステップ S 5 1 2）。その後、システム制御部 1 1 5 は、ステップ S 5 0 1 の処理に戻る。

【 0 0 9 4 】

上述のようにして、F A ズーム用 A F シーケンスにおいては、顔検出に失敗すると、撮影画角の中央部に A F 枠を設定して A F 制御が行われる。

【 0 0 9 5 】

ところで、F A ズーム機能は、ユーザが特定の被写体を撮影する際にフレーミングを容易にする機能である。よって、ユーザによって F A ズーム機能の実行が指示されている際には、撮影画角の範囲には被写体がフレーミングされている可能性が高い。つまり、F A ズームの実施中に、仮に顔検出に失敗したとしても、被写体がフレームアウトしている可能性は低い。この場合には、何らかの理由によって顔検出に失敗した可能性が高い。

【 0 0 9 6 】

さらに、撮影中の被写体がカメラに近づいてくるなどして、撮影中の被写体の大きさが変わるような場面では、ユーザはできる限り被写体を撮影画角の中央付近にフレーミングさせるようにカメラの撮影方向を調整するはずである。

【 0 0 9 7 】

従って、F A ズーム機能を実行が指示されている際の A F 制御、つまり、F A ズーム用 A F シーケンスにおいては、顔検出に失敗した場合に A F 枠を撮影画角の中央部に設定すれば、撮影中の被写体に合焦できる可能性を高めることができる。

【 0 0 9 8 】

このように、本発明の第 1 の実施形態では、F A ズーム機能の実行が指示されていない場合の A F 制御、つまり、通常用 A F シーケンスでは、顔検出に失敗してから所定時間の間、顔枠を保持した状態で A F 制御を行う。これによって、被写体の顔状態の変化（例えば、横を向いてしまった場合）又はユーザの手ブレに起因する顔検出の失敗などの影響によって A F 枠が頻繁に切り替わってしまう事態を防止することができる。

【 0 0 9 9 】

一方、F A ズーム機能の実行が指示されている場合の A F 制御、つまり、F A ズーム用 A F シーケンスでは、顔検出に失敗した際には、A F 枠を撮影画角の中央部に設定しているので、撮影中の被写体に合焦させる可能性を高めることができる。

【 0 1 0 0 】

〔 第 2 の実施形態 〕

次に、本発明の第 2 の実施形態によるカメラの一例について説明する。なお、第 2 の実施形態によるカメラの構成は図 1 に示すカメラと同様であるので、ここでは説明を省略する。また、第 2 の実施形態によるカメラで行われる F A ズームは、図 2 で説明した処理と同様である。

【 0 1 0 1 】

< A F 制御 >

図 7 は、本発明の第 2 の実施形態によるカメラで行われる A F 制御を説明するためのフローチャートである。なお、図 7 に示すフローチャートにおける処理は、システム制御部 1 1 5 において R O M に予め記憶されたプログラムに従って C P U が実行する。また、図 7 に示すフローチャートにおいて、図 3 に示すフローチャートと同一のステップについては同一の参照符号を付して説明を省略する。

【 0 1 0 2 】

A F 制御を開始すると、システム制御部 1 1 5 は操作部 1 1 8 からユーザ操作による撮影モードを取得する（ステップ S 7 0 1）。そして、システム制御部 1 1 5 は撮影モードが静止画撮影モードであるか又は動画撮影モードであるかを判定する（ステップ S 7 0 2

10

20

30

40

50

）。

【 0 1 0 3 】

撮影モードが動画撮影モードであると（ステップ S 7 0 2 において、Y E S ）、システム制御部 1 1 5 は前述のステップ S 3 0 1 の処理に進んで、F A ズームが実行中であるかを判定する。そして、F A ズームが実行中であれば、システム制御部 1 1 5 はステップ S 3 0 3 の処理に進んで、F A ズーム用 A F シーケンスを実行する。一方、F A ズームが実行中でないと、システム制御部 1 1 5 はステップ S 3 0 2 の処理に進んで、通常 A F シーケンスを実行する。

【 0 1 0 4 】

撮影モードが動画撮影モードでないと（ステップ S 7 0 2 において、N O ）、つまり、撮影モードが静止画撮影モードである、システム制御部 1 1 5 はステップ S 3 0 2 の処理に進んで、通常 A F シーケンスを実行する。

10

【 0 1 0 5 】

このように、本発明の第 2 の実施形態では、撮影モードが静止画撮影モードである場合および撮影モードが動画撮影モードでかつ F A ズーム機能の実行が指示されていない場合には、A F 制御として通常用 A F シーケンスを行う。つまり、顔検出に失敗してから所定時間の間、顔枠を保持した状態で A F 制御を行う。

【 0 1 0 6 】

これによって、被写体の顔状態の変化又はユーザの手ブレによる顔検出の失敗などの影響によって A F 枠が頻繁に切り替わってしまう事態を防止することができる。

20

【 0 1 0 7 】

一方、撮影モードが動画撮影モードでかつ F A ズーム機能の実行が指示されている場合には、A F 制御として F A ズーム用 A F シーケンスを行う。つまり、顔検出に失敗した場合には、A F 枠を撮影画角の中央部に設定するので、撮影中の被写体に合焦させる可能性を高めることができる。

【 0 1 0 8 】

なお、上述の実施の形態では、F A ズーム用 A F シーケンスでは、顔検出に失敗した際に A F 枠を撮影画角の中央部に設定するものとした。例えば、システム制御部 1 1 5 は顔検出に成功している間において被写体の動きベクトルに応じて被写体の動き量（動き方向を含む）を常に算出するようにしてもよい。そして、システム制御部 1 1 5 は当該動き量を一時的にメモリなどに保存する。システム制御部 1 1 5 は顔検出に失敗した後、メモリに保存した動き量（動き方向を含む）に応じて被写体の位置（顔の位置）を推定して、当該推定位置に A F 枠を設定するようにしてもよい。

30

【 0 1 0 9 】

上述の説明から明らかなように、図 1 に示す例においては、撮像処理部 1 0 5、画像処理部 1 0 6、顔検出部 1 1 1、システム制御部 1 1 5、およびズームレンズ制御部 1 0 1 がフレーミング手段として機能する。また、撮像処理部 1 0 5、画像処理部 1 0 6、顔検出部 1 1 1、システム制御部 1 1 5、A F ゲート 1 1 0、A F 処理部 1 1 2、およびフォーカスレンズ制御部 1 0 3 が焦点調節手段として機能する。

【 0 1 1 0 】

40

さらに、顔検出部 1 1 1 は被写体検出手段として機能し、システム制御部 1 1 5、A F 処理部 1 1 2、および A F ゲート 1 1 0 は設定手段として機能する。そして、操作部 1 1 8 およびシステム制御部 1 1 5 は撮影モード選択手段として機能し、撮像処理部 1 0 5 およびシステム制御部 1 1 5 は動き検出手段および推定手段として機能する。

【 0 1 1 1 】

なお、図 1 に示す撮影レンズ 1 0 0、ズームレンズ、絞り、シャッタ、フォーカスレンズは結像光学系を構成する。

【 0 1 1 2 】

以上、本発明について実施の形態に基づいて説明したが、本発明は、これらの実施の形態に限定されるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の様々な形態も本発明に

50

含まれる。

【 0 1 1 3 】

例えば、上記の実施の形態の機能を制御方法として、この制御方法を撮像装置に実行させるようにすればよい。また、上述の実施の形態の機能を有するプログラムを制御プログラムとして、当該制御プログラムを撮像装置が備えるコンピュータに実行させるようにしてもよい。なお、制御プログラムは、例えば、コンピュータに読み取り可能な記録媒体に記録される。

【 0 1 1 4 】

上記の制御方法および制御プログラムの各々は、少なくともフレーミングステップ、焦点調節ステップ、被写体検出ステップ、および設定ステップを有している。

10

【 0 1 1 5 】

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。つまり上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種の記録媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（またはCPUやMPUなど）がプログラムを読み出して実行する処理である。

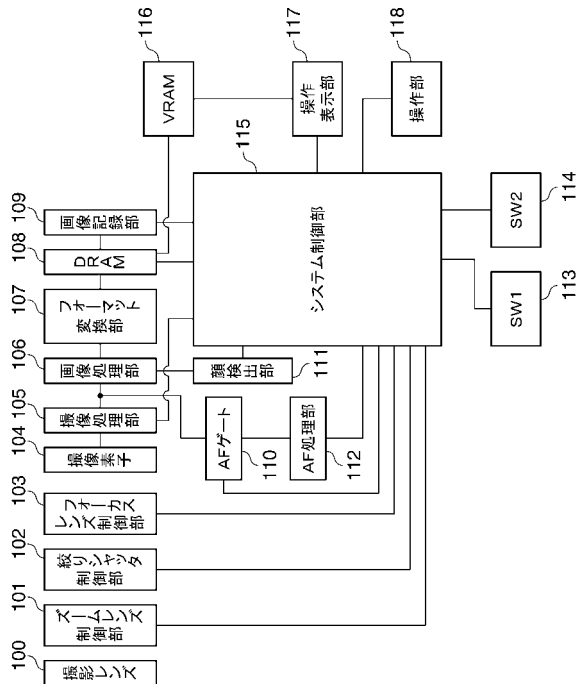
【 符号の説明 】

【 0 1 1 6 】

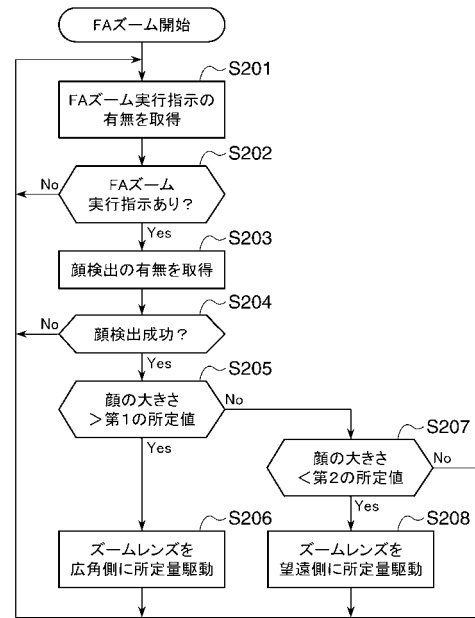
- 1 0 0 撮影レンズユニット
- 1 0 1 ズームレンズ制御部
- 1 0 3 フォーカスレンズ制御部
- 1 0 4 撮像素子
- 1 0 5 撮像処理部
- 1 0 6 画像処理部
- 1 1 0 A F ゲート部
- 1 1 1 顔検出部
- 1 1 2 A F 処理部
- 1 1 5 システム制御部

20

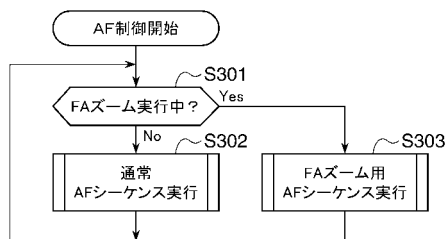
【図 1】



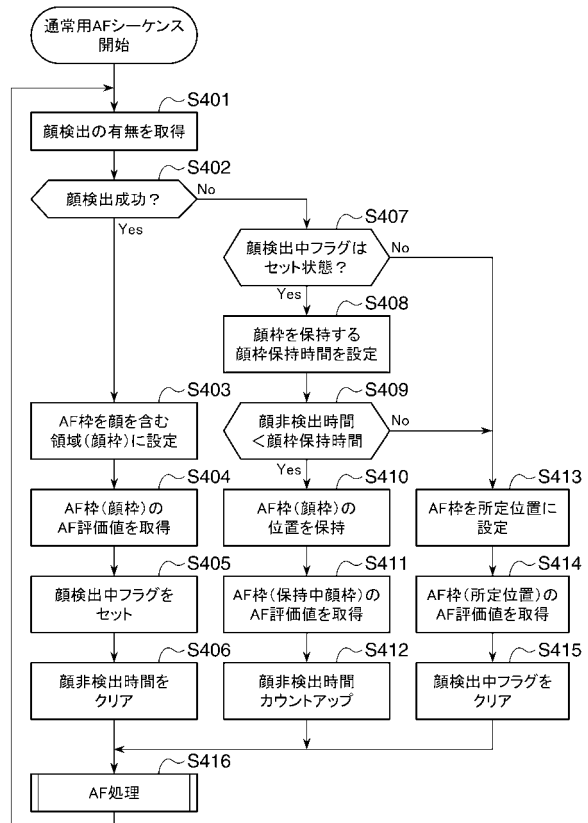
【図 2】



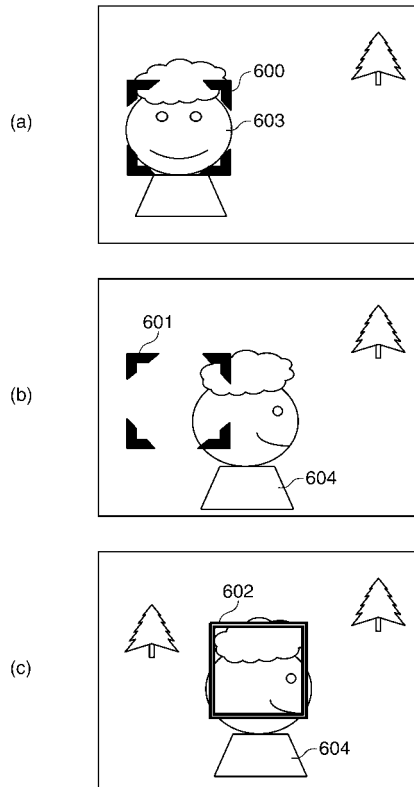
【図 3】



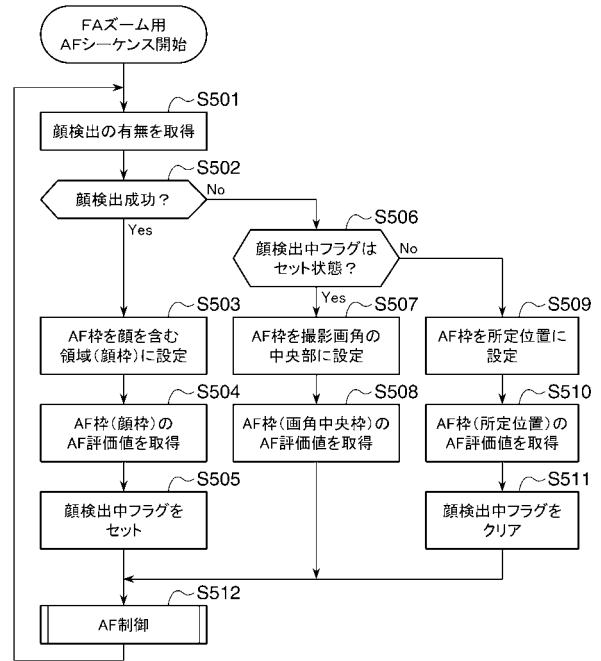
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

