

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6590628号
(P6590628)

(45) 発行日 令和1年10月16日(2019.10.16)

(24) 登録日 令和1年9月27日(2019.9.27)

(51) Int.Cl.

F 1

H04N 5/232 (2006.01)

H04N 5/232

960

G03B 15/00 (2006.01)

G03B 15/00

Q

G03B 17/02 (2006.01)

G03B 17/02

請求項の数 15 (全 38 頁)

(21) 出願番号

特願2015-200960 (P2015-200960)

(22) 出願日

平成27年10月9日(2015.10.9)

(65) 公開番号

特開2017-73722 (P2017-73722A)

(43) 公開日

平成29年4月13日(2017.4.13)

審査請求日

平成30年10月4日(2018.10.4)

(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

(74) 代理人 100125254

弁理士 別役 重尚

(72) 発明者 下里 二郎

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

審査官 ▲徳▼田 賢二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】撮像装置、その制御方法、およびプログラム、並びに記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮像装置であって、撮像手段と、

前記撮像手段で撮像されたライブビュー画像から特定の被写体を検出する被写体検出手段と、

前記撮像装置の動きを検出する動き検出手段と、

前記動き検出手段によって検出された前記撮像装置の動き量に応じてズーム動作を行うように制御するズーム制御手段と、

前記被写体検出手段によって検出された被写体の動きと、前記動き検出手段によって検出された撮像装置の動きが同一方向であることを含む所定の条件を満たす場合に、前記ズーム制御手段による前記撮像装置の動き量に応じたズーム動作を制限するように制御する制御手段と、

を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項2】

前記制御手段は、前記所定の条件を満たす場合に、前記ズーム制御手段による前記撮像装置の動き量に応じたズーム動作を行わないように制御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】

前記被写体検出手段によって検出された主要被写体と、他の被写体との位置関係の変化

10

20

に基づいて主要被写体の動きを判定する判定手段をさらに有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】

前記所定の条件は、前記被写体検出手段によって検出された主要被写体の動き量が所定値以上であることをさらに含む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5】

前記所定の条件は、前記被写体検出手段によって検出された主要被写体の動き量と、前記動き検出手段によって検出された前記撮像装置の動き量との差分が所定の閾値未満であることをさらに含むことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項6】

前記所定の条件は、静止画の撮影中であるか動画の撮影中であることをさらに含むことを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項7】

前記所定の条件は、撮影の待機中でないことをさらに含むことを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項8】

前記所定の条件は、ユーザが操作部材を操作することによって行われるズーム操作が行われていないことをさらに含むことを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項9】

前記ズーム制御手段は、所定の大きさ以上の前記撮像装置の動きを前記動き検出手段によって検出し、前記所定の条件を満たさない場合には、ズームアウトするように制御することを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項10】

前記ズーム制御手段は、前記ズームアウトを行った後、前記撮像装置の動きが予め設定された閾値以下となった場合には、前記ズームアウトを行う前のズーム位置までズームインするように制御することを特徴とする請求項9に記載の撮像装置。

【請求項11】

前記ズームアウトは光学ズームによるズームアウトを含むことを特徴とする請求項9に記載の撮像装置。

【請求項12】

前記ズームアウトは電子ズームによるズームアウトを含むことを特徴とする請求項9又は11に記載の撮像装置。

【請求項13】

撮像手段を有する撮像装置の制御方法であって、

前記撮像手段で撮像されたライブビュー画像から特定の被写体を検出する被写体検出ステップと、

前記撮像装置の動きを検出する動き検出ステップと、

前記動き検出ステップによって検出された前記撮像装置の動き量に応じてズーム動作を行うように制御するズーム制御ステップと、

前記被写体検出ステップによって検出された被写体の動きと、前記動き検出ステップによって検出された撮像装置の動きが同一方向であることを含む所定の条件を満たす場合に、前記ズーム制御ステップによる前記撮像装置の動き量に応じたズーム動作を制限するように制御する制御ステップと、

を有することを特徴とする撮像装置の制御方法。

【請求項14】

コンピュータを、請求項1乃至12のいずれか1項に記載された撮像装置の各手段として機能させるためのプログラム。

【請求項15】

コンピュータを、請求項1乃至12のいずれか1項に記載された撮像装置の各手段とし

10

20

30

40

50

て機能させるためのプログラムを記憶したコンピュータが読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置、その制御方法、およびプログラム、並びに記憶媒体に関し、特に、ズーム機能を有する撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、ズームレンズを駆動して光学的な変倍（光学ズーム）を行う機能および撮影画像の一部を拡大して電子的な変倍（電子ズーム）を行う機能を有する撮像装置が知られている。そして、望遠状態で撮影を行う場合に被写体がフレームアウトしやすいことを考慮して、被写体がフレームアウトした際に迅速に被写体を捉えるため、フレーミング支援ズーム機能（FAズーム機能）を有する撮像装置がある（特許文献1参照）。特許文献1に記載の撮像装置では、FAズームの開始が指示されるとズーム位置を広角方向にズームアウトさせて、FAズーム機能の終了が指示されるとFAズーム開始の際のズーム位置にズームインさせる。

【0003】

さらに、被写体の検出結果と撮像装置の加速度とを加味して、被写体が画角からはずれたと判定すると被写体を含む撮影範囲をズームアウトするオートズーム機能を搭載した撮像装置がある（特許文献2参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2012-60595号公報

【特許文献2】特開2009-88860号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1に記載のFAズーム機能においては、撮影者の操作に応じてズームアウト又はズームインが行われる。この際、FAズーム機能においても被写体の状態に応じて自動的にズーム動作を行うことができれば撮影者の利便性を高めることができる。一方、特許文献2に記載のオートズーム機能においては、被写体が画角から外れると必ずズームアウトしてしまうので、ユーザが意図しないタイミングでズームアウトしてシャッタチャンスを逃してしまうことがある。

【0006】

従って、本発明の目的は、被写体が検出されない状態となっても迅速に被写体を画角内に捕え直して快適なフレーミングをアシストすることができる撮像装置、その制御方法、およびプログラム、並びに記憶媒体を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の目的を達成するため、本発明による撮像装置は、撮像手段と、前記撮像手段で撮像されたライブビュー画像から特定の被写体を検出する被写体検出手段と、前記撮像装置の動きを検出する動き検出手段と、前記動き検出手段によって検出された前記撮像装置の動き量に応じてズーム動作を行うように制御するズーム制御手段と、前記被写体検出手段によって検出された被写体の動きと、前記動き検出手段によって検出された撮像装置の動きが同一方向であることを含む所定の条件を満たす場合に、前記ズーム制御手段による前記撮像装置の動き量に応じたズーム動作を制限するように制御する制御手段と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

10

20

30

40

50

本発明によれば、被写体が検出されない状態となっても迅速に被写体を画角内に捕え直して快適なフレーミングをアシストすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施の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に示すズームレンズの焦点距離と被写体距離毎のフォーカス位置との関係を示す図である。

【図3】図1に示すカメラの撮影準備状態および被写体探索状態における画角を説明するための図であり、(A)および(D)はズームイン状態(撮影準備状態)における画角を示す図、(B)および(C)はズームアウト状態(被写体探索状態)における画角を示す図である。
10

【図4】図1に示すカメラにおいて被写体(モノ)の画面外へのフレームアウトを防止する処理を説明するための図であり、(A)は画角全体(画面全体)に対して所定の比率よりも外側の領域をズームアウト領域として示す図、(B)は(A)に示す画角から所定のズーム駆動量分ズームアウトした際の画角を示す図である。

【図5】図1に示すカメラにおいて被写体(人物)の画面外へのフレームアウトを防止する処理を説明するための図である。

【図6】図1に示すカメラにおけるズーム動作を説明するための図であり、(A)～(C)は被写体である人物がカメラに近づいてきた際のズーム動作を示す図、(D)～(F)は被写体である人物がカメラから遠ざかる際のズーム動作を示す図である。
20

【図7A】図1に示すカメラで行われるFAズーム処理を説明するためのフローチャートである(その1)。

【図7B】図1に示すカメラで行われるFAズーム処理を説明するためのフローチャートである(その2)。

【図8】図1に示すカメラで行われるFAズーム処理を説明するためのフローチャートである(その3)。

【図9】図1に示すカメラで行われるFAズーム処理を説明するためのフローチャートである(その4)。

【図10】図1に示すカメラで用いられる設定画面の一例を示す図であり、(A)は撮影待機画面を示す図、(B)はストロボボタンを押し下げた際の画面を示す図、(C)は機能(FUNC)ボタンを押下した際の画面を示す図である。
30

【図11】図7Aに示す被写体指定処理を説明するためのフローチャートであり、(A)は図1に示す操作部に備えられたタッチパネルを用いた被写体指定処理を説明するためのフローチャート、(B)は、図1に示す操作部に備えられた被写体指定用スイッチを用いた被写体指定処理を説明するためのフローチャート、(C)は図1に示す操作部に備えられたFAズーム操作スイッチの操作による被写体指定処理を説明するためのフローチャートである。

【図12】図1に示すカメラで行われるFAズームアウト動作およびFAズームイン動作を説明するためのフローチャートであり、(A)はFAズームアウト動作を説明するためのフローチャート、(B)はFAズームイン動作を説明するためのフローチャートである。
40

【図13】図12に示すズーム停止処理を説明するためのフローチャートである。

【図14】図9に示すカメラの動き判定処理を説明するためのフローチャートである。

【図15】自動探索モードにおいて図12(A)に示すズーム戻り位置記憶処理を説明するためのフローチャートである。

【図16】図1に示す表示部に表示される設定メニューの一例を説明するための図であり、(A)～(D)はフレーミングアシストズーム設定を示す図である。

【図17】図1に示すカメラの動きが大きい場合に表示部に表示される画面の一例を説明するための図であり、(A)は表示部に表示された画像の一例を示す図、(B)は(A)
50

に示す状態から所定の時間が経過した後の画像を示す図、(C)は(B)に示す状態から所定の時間が経過した後の画像を示す図である。

【図18】図7Aにおいてカメラの動きが大きいと判定された際の処理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】

【0010】

以下に、本発明の実施形態の形態による撮像装置の一例について図面を参照して説明する。

【0011】

図1は、本発明の実施の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。 10

【0012】

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、カメラ100は、ユーザによるフレーミングを支援するためのフレーミング支援ズームを行うためのフレーミングアシストズーム機能（以下FAズーム機能という）を有している。

【0013】

カメラ100はレンズ鏡筒101を有しており、レンズ鏡筒101にはレンズ群が保持されている。レンズ群として、例えば、ズームレンズ102、フォーカスレンズ103ズーム、および防振レンズ104が備えられている。そして、ズームレンズ102を光軸に沿って移動することによって焦点距離を調節して光学的に画角を変更（ズーム位置を移動）する。また、フォーカスレンズ103を光軸に沿って移動することによってピントを調節する。そして、防振レンズ104は、手ぶれに起因する像振れを補正する補正用レンズである。 20

【0014】

防振レンズ104の後段には絞りおよびシャッタ105が配置され、絞りおよびシャッタ105によって入射光量が調節されて露出制御が行われる。なお、図示のカメラ100は、レンズ鏡筒101とカメラ本体とが一体的に構成されているが、これに限定されるものではない。例えば、カメラ本体と、カメラ本体に着脱可能な交換レンズとを備えるカメラにも適用することができる。 30

【0015】

レンズ鏡筒101を介して光学像がCCD（電荷結合素子）又はCMOS（相補型金属酸化膜半導体）センサを有する撮像素子106に結像する。撮像素子106は、光電変換によって光学像を電気信号に変換するとともに、A/D変換して撮像信号（画像信号）を画像処理回路107に送る。

【0016】

画像処理回路107は、撮像信号に対して画素補間処理および色変換処理などの所定の画像処理を行って画像データを得る。そして、画像処理回路107は当該画像データを画像メモリ108に出力する。画像メモリ108は、例えば、DRAM(Dynamic Random Access Memory)又はSRAM(Static Random Access Memory)を備える記憶部である。 40

【0017】

表示部109は、TFT型LCD（薄膜トランジスタ駆動型液晶表示器）などを備えており、表示部109には、画像データに応じた画像を表示される。さらに、表示部109には、画像とともに特定の情報（例えば、撮影情報および後述のFAズーム枠）が表示される。このようなライブビュー表示および情報表示は、撮影者が画角合わせを行うための電子ビューファインダ(EVF)として機能する。

【0018】

システム制御部114は、画像処理回路107で得られた輝度情報に基づいて露出制御値（絞り値およびシャッタ速度）を求める。そして、システム制御部114は露出制御値に基づいて絞りシャッタ駆動部110を制御して絞りおよびシャッタ105を駆動する。 50

これによって、A E（自動露出）制御が行われることになる。

【0019】

さらに、システム制御部114はジャイロセンサなどの角速度センサ（図示せず）の出力である角速度に基づいてカメラ100に加わる振れ量を求める。そして、システム制御部114は、振れ量に応じて防振レンズ駆動部111を制御して振れ量を打ち消す（低減する）ように防振レンズ104を駆動する。

【0020】

フォーカスレンズ駆動部112は、システム制御部114の制御下で、フォーカスレンズ103を駆動する。図示の例では、システム制御部114は、所謂コントラスト方式によってAF（オートフォーカス）制御を行う。つまり、システム制御部114は、画像処理回路107で得られた焦点調節情報（つまり、コントラスト評価値）に基づいてフォーカスレンズ駆動部112を制御して被写体にピントが合うようにフォーカスレンズ103を駆動する。

【0021】

なお、AF制御の手法は、コントラスト方式に限定されるものではなく、所謂位相差AF方式などのAF制御又はコントラスト方式と他のAF方式との組み合わせなど複数のAF方式を用いてAF制御を行うようにしてもよい。

【0022】

システム制御部114はズーム操作指示に応じてズームレンズ駆動部113を制御してズームレンズ102を駆動する。操作部117は、撮影者がズーミングを指示するためのズーム操作部材であるズームレバー又はズームボタンなどを備えている。システム制御部114は、ズーム操作部材の操作量および操作方向に基づいて、ズーム駆動速度および駆動方向が求める。そして、システム制御部114はズーム駆動速度および駆動方向に基づいてズームレンズ駆動部113を制御してズームレンズ102を光軸に沿って駆動する。

【0023】

撮影動作によって生成された画像データは、インターフェース部（以下I/F部と呼ぶ）115を介して記録部116に送られる。そして、記録部116は、カメラ100に装着されたメモリカードなどの外部記録媒体又はカメラ100に内蔵されている不揮発性のメモリ118あるいは双方に、画像データを記録される。

【0024】

操作部117は、前述のズーム操作部材に加えて、撮影開始を指示するレリーズスイッチ、FAズームの開始および終了を指示するFAズーム操作スイッチなどを有している。さらに、操作部117には、カメラ100でよく用いる機能の設定をユーザがライブビュー見つつ行うためのファンクション（Func）ボタンが備えられている。また、操作部117には、ストロボ設定ボタン、決定ボタン、カーソルを画面上で移動するための十字に配置された4方向キー（上ボタン、下ボタン、右ボタン、左ボタン）などの操作部材を有している。なお、操作部117の操作に応じた操作信号はシステム制御部114に送られる。

【0025】

メモリ118には、プログラムデータおよび画像データの他に、カメラ100の設定情報および後述するFAズームの際のズームイン位置などの位置情報が記憶される。なお、ズームイン位置とは、FAズームの終了の際にズームインする際の目標となるズーム戻り位置であり、詳細については後述する。

【0026】

システム制御部114は、CPU（中央演算処理装置）などの演算装置を備えており、撮影者の操作に応じてカメラ100の各部に制御命令を送ってカメラ100全体を制御する。システム制御部114は、メモリ118に記憶された各種の制御プログラム、例えば、撮像素子106の制御、A E/A F制御、ズーム制御（FAズーム処理を含む）などを実行するためのプログラムを実行する。

【0027】

10

20

30

40

50

次に、システム制御部114で行われるFAズームに関連する制御について説明する。

【0028】

図1に示すように、システム制御部114は、CZ制御部119、電子ズーム制御部120、FAズーム枠制御部121、FAズーム制御部122、および被写体検出部123を備えている。

【0029】

レンズ鏡筒101がリニアフォーカスタイプである場合に、光学ズームによる画角変更の際に合焦状態を維持するためには、ズームレンズ102の位置に応じてフォーカスレンズ103を適正なフォーカス位置に制御する必要がある。このような制御をコンピュータズーム(CZ)制御という。

10

【0030】

図2は、図1に示すズームレンズの焦点距離と被写体距離毎のフォーカス位置との関係を示す図である。

【0031】

図2に示す例では、ズームレンズの焦点距離とピントが合うフォーカス位置との関係を、被写体までの距離毎に示すデータテーブルとしてグラフ化されている。以下の説明では、このデータテーブルをフォーカスカムテーブルと呼ぶ。

【0032】

図2において、横軸はズーム位置に対応する焦点距離を示し、縦軸はフォーカス位置を示す。グラフ線の各々の横には、カメラ100から被写体までの距離(被写体距離)が記載されている。

20

【0033】

システム制御部114は、AF制御を行う際にはフォーカスレンズ駆動部112を制御して、フォーカスレンズ103を所定の範囲で移動させるスキャン動作を行う。そして、システム制御部114は、当該スキャン動作中に得られるコントラスト評価値などを用いて、既知の手法によって合焦点であるフォーカス位置を検出する。その際のズーム位置およびフォーカス位置を用いて、システム制御部114はフォーカスカムテーブルを参照して被写体距離を計測する。

【0034】

図示のカメラ100は、光学ズーム機能および電子ズーム機能を有している。CZ制御部119はズームレンズ駆動部113を制御して光学ズームを行う。CZ制御部119は、ズーム動作の際に、所定の制御周期毎にズームレンズ102のズーム位置を検出する。そして、CZ制御部119は、当該ズーム位置に応じたAF制御によって計測された被写体距離におけるフォーカスカムテーブルに追従するように、フォーカスレンズ103を駆動する。これによって、合焦点を維持した状態で光学ズーム動作を行うことができる。

30

【0035】

一方、電子ズーム制御部120は画像メモリ108を用いて電子ズームを行う。電子ズーム制御部120は、画像メモリ108に転送された画像データから対象領域を切り出して電子ズームを行う。また、電子ズーム制御部120は、撮像素子106のフレームレート周期で切り出す範囲を徐々に大きくしつつ表示部109に画像を表示して滑らかな電子ズーム表示を行う。

40

【0036】

被写体検出部123は、画像メモリ108に記憶された画像データから所定の被写体領域を検出する。ここでは、画像データに含まれる顔情報又は色情報に基づいて被写体(顔又は物体)を検出する被写体検出手法(顔検出処理又は色検出処理)について説明する。

【0037】

顔検出処理は、画像データに存在する顔領域を既知のアルゴリズムを用いて検出する処理である。例えば、被写体検出部123は、画像データに設定された正方形形状の部分領域からその特徴量を抽出して、当該特徴量を予め定められた顔の特徴量と比較する。そして、被写体検出部123は、両者の相関が所定の閾値を超える場合に、その部分領域を顔領

50

域であると判定する。この判定を、部分領域のサイズ、配置位置、および配置角度の組み合わせを変更しつつ繰り返すことによって、画像データに存在する種々の顔領域を検出することができる。

【0038】

色検出処理においては、後述の被写体指定方法に従って指定された被写体領域の色情報を特徴色として記憶する。色検出処理は、検出対象の被写体が物体（人物以外の「モノ」）である場合に実行される。色情報としては、画像処理回路107の出力信号であるRGB又は輝度Yおよび色差R-Y、B-Yなどが用いられる。被写体検出の際に、被写体検出部123は、画像データを複数の部分領域に分割して、当該部分領域毎の輝度および色差の平均値を算出する。

10

【0039】

また、被写体検出部123は、予め記憶された特徴色情報と被写体検出の際の各領域の色情報とを比較して、輝度および色差の差分が所定値以下の部分領域を被写体領域の候補とする。そして、被写体検出部123は、当該領域候補において隣り合う部分領域の塊を同一色領域として、同一色領域が所定のサイズ範囲となる領域を最終的な被写体領域とする。

【0040】

被写体検出部123は、顔情報および色情報とともに、CZ制御部119で計測された被写体距離情報およびズームレンズ102の焦点距離情報を用いることによって、画像データにおける被写体領域の大きさを推定する。

20

【0041】

姿勢検出部124は、加速度センサ（図示せず）の検出結果に基づいて、カメラ100の姿勢（例えば、正位置、グリップ上、およびグリップ下）を検出する。揺れ検出部125は、ジャイロセンサ（角速度検出手段：図示せず）などの出力に基づいて、カメラ100の振れ状態を検出する。揺れ検出部125は、ジャイロセンサに加わる振れ量に応じて、カメラ100がパンニングされたか否かを検出する。

【0042】

上記の姿勢検出および揺れ検出の際に用いる加速度センサおよびジャイロセンサは、防振レンズ駆動部111を制御する際に用いられるセンサと兼用するようにしてもよい。さらには、姿勢検出に用いる加速度センサを用いて振れ量を検出するようにしてもよい。この場合には、複数の軸の加速度から便宜的に角速度を算出する必要がある。

30

【0043】

続いて、FAズームの概要とFAズーム枠制御部121およびFAズーム制御部122の動作について説明する。

【0044】

図1に示すカメラ100は、FAズームを実行するモードとして、手動探索モード、自動追尾モード、および自動探索モードの3つのモード（FAズームモード）を備えている。手動探索モードは、被写体がフレームアウトした際に撮影者がFAズーム操作スイッチを操作して被写体を捉え直すためのモードである。自動追尾モードは、カメラ100が自動で被写体を検出して画角合わせを支援するためのモードである。自動探索モードは、カメラ100の動きを検出して自動で被写体を捉え直すためのモードである。

40

【0045】

以下、上記の各モードにおける機能の概要について説明する。

【0046】

FAズーム機能が非搭載のカメラにおいては、撮影者が望遠状態でフレーミングを行つてシャッタチャンスを待っている間に、被写体が動いてフレームアウトした場合などにおいて撮影者は以下の操作を行う必要である。

【0047】

まず、ズーム操作部材を操作してズームアウトを行った後被写体を探査する。そして、被写体を探査した後、再び所望の画角になるまでズーム操作を行つて画角調整を行うこと

50

になる。

【0048】

一方、FAズーム機能における手動探索モードを備えるカメラ100においては、撮影前に画角合わせなどを行う状態（以下撮影準備状態という）で被写体を見失ってしまった場合には、撮影者はFAズーム操作スイッチを操作すればよい。FAズーム操作スイッチは、FAズーム機能のために割り当てられたスイッチであって、ズーム操作部材とは別の部材である。FAズーム操作スイッチを押し下げるとき、FAズーム機能の開始がカメラ100に指示される。そして、FAズーム制御部122はFAズーム開始指示によって、電子ズームおよび光学ズームの各ズーム位置をメモリ118に記憶する。また、FAズーム制御部122は、後述する処理手順に従って、CZ制御部119又は電子ズーム制御部120に対して広角方向にズームアウト指示を行って、撮影準備状態よりも画角がズームアウトされた状態（以下被写体探索状態という）とする。
10

【0049】

続いて、図1に示すカメラ100の撮影準備状態および被写体探索状態における画角について説明する。

【0050】

図3は、図1に示すカメラ100の撮影準備状態および被写体探索状態における画角を説明するための図である。そして、図3(A)および図3(D)はズームイン状態（撮影準備状態）における画角を示す図であり、図3(B)および図3(C)はズームアウト状態（被写体探索状態）における画角を示す図である。
20

【0051】

図3(A)に示すように、被写体（ここでは、飛行機）がフレームアウトした（しそうな）場合に、上述の手動探索モードで撮影者は被写体を探索するためにFAズーム操作スイッチを押下する。FAズーム操作スイッチの押下中、ズームアウト状態が保持されるとともに、ズームイン位置を示すFAズーム枠300が画像に重畠して表示部109に表示される。

【0052】

一方、図3(B)に示すように、ズームアウト状態（被写体探索状態）で所望の被写体を発見した場合には、図3(C)に示すように、FAズーム枠300の内側に被写体が収まるように撮影者はフレーミングを行う。その後、撮影者がFAズーム操作スイッチを開放すると、FAズーム終了がFAズーム制御部122に指示される。この際、FAズーム制御部122は、記憶した撮影準備状態のズーム位置（ズームイン位置）まで電子ズーム又は光学ズームによるズームイン動作を行う。これによって、図3(D)に示すように最適なフレーミング状態を得ることができる。
30

【0053】

図3(B)および図3(C)に示すように、FAズーム枠制御部121は、記憶した撮影準備状態における画角の大きさを算出して、表示部109のEVFの中心部にFAズーム枠300を表示する。FAズーム枠300の大きさは、ズームアウトした時点におけるズーム倍率に応じて求められる。例えば、撮影準備状態から2倍の電子ズーム倍率および3倍の光学ズーム倍率でズームアウトして被写体探索状態となったとする。この場合、被写体探索状態におけるEVFに表示される画角に対して、 $(1/2) \times (1/3) = 1/6$ 倍の大きさでFAズーム枠が表示される。
40

【0054】

このように、手動探索モードを用いることによって、撮影者は簡単な操作でフレームアウトした被写体を再度フレームインさせつつ所望の画角で撮影を行うことができる。

【0055】

また、動体である被写体を撮影する場合など被写体がフレームアウトしやすいシーンで撮影を行う場合、カメラ100が自動的にズーム位置を変更するモードによって、より簡単にフレームアウトを防止し、フレームアウトした被写体を捉え直すことができる。ここで、カメラが自動的にズーム位置を変更するモードは、自動追尾モード又は自動探索モー
50

ドである。特に、望遠状態における撮影では、画角が狭いので手ぶれなどに起因する微少なカメラの動きであっても被写体がフレームアウトすることがある。

【0056】

図示のカメラ100は、前述のように、FAズーム機能において自動追尾モードを備えている。自動追尾モードを用いる場合には、自動追尾モードを設定した後、タッチパネルなどで被写体を指定する操作を行うことによって、撮影したい被写体を指定しておけばよい。被写体の指定手法として、タッチパネル操作以外に、特定のボタンを押下した際に中央付近にいる被写体を指定する手法又はカメラが検出した被写体から自動的に主被写体を選択する手法などがある。

【0057】

被写体検出部123は、画像メモリ108に記録された画像データにおいて指定された被写体領域の画像データにおける位置および大きさを算出する。この処理をライブビューとして表示する都度、画像データに対して連続的に行うことによって被写体の動きを追尾することが可能となる。追尾する被写体を後述するズームアウト領域で検出した場合又は被写体が所定の大きさよりも大きくなった場合には、FAズーム制御部122はCZ制御部119又は電子ズーム制御部120に広角方向にズームアウトする指示を行う。被写体をFAズーム枠300のズームイン領域で検出し、かつ被写体が所定の大きさの範囲に収まると、FAズーム制御部122はFAズーム枠300が示す望遠側のズーム位置までズームイン動作を行う。

【0058】

上述の処理により、自動追尾モードでは、撮影者はズーム操作を気にすることなく被写体を画面に収めるようにカメラを動かすだけでよい。仮に、被写体がフレームアウトしそうになった場合であっても、自動的にズーム位置が変更されるので、より簡単に画角合わせを行うことが可能となる。

【0059】

さらに、図示のカメラ100は、FAズーム機能において自動探索モードを備えている。自動探索モードは、自動追尾モード中に被写体が検出できなくなった場合に実行されるモードである。自動探索モードにおいては、揺れ検出部125によってカメラ100の動きを検出する。そして、カメラ100が大きく動かされた場合には、FAズーム制御部122はCZ制御部119又は電子ズーム制御部120に広角方向にズームアウトする指示を行う。その後、カメラ100の動きが静止した場合には、FAズーム制御部122は望遠方向にズームイン動作を行う。

【0060】

このような処理によって、自動探索モードにおいては、撮影者は被写体がフレームアウトしてしまった場合には、ズーム操作することなくカメラ100を大きく動かすだけよいことになる。被写体がフレームアウトした場合であっても、自動的にズーム位置が変更されるので、簡単に被写体を捉え直すことができ、さらに被写体を捉え直した後には直ぐに元の画角に戻すことが可能となる。また、自動追尾モードと自動探索モードとを適切なタイミングで行えば、撮影者は容易にフレーミングすることが可能となる。

【0061】

次に、図1に示すカメラ100において自動追尾モードにおけるズームアウト動作およびズームイン動作の開始条件について説明する。

【0062】

図4は、図1に示すカメラ100において被写体(モノ)の画面外へのフレームアウトを防止する処理を説明するための図である。そして、図4(A)は画角全体(画面全体)に対して所定の比率よりも外側の領域をズームアウト領域として示す図であり、図4(B)は、図4(A)に示す画角から所定のズーム駆動量分ズームアウトした際の画角を示す図である。

【0063】

モノ追尾枠は被写体(人物以外のモノ)を追尾する際に用いられる。また、後述する顔

10

20

30

40

50

追尾枠は被写体（人物の顔）を追尾する際に用いられる。ここで、被写体が人物およびモノのいずれにも適用可能な場合には、モノ追尾枠および顔追尾枠を纏めて被写体追尾枠ということがある。

【0064】

被写体追尾枠は、撮影者が指定した被写体が分かるように、表示部109のEVF上に被写体を囲むようにして表示される。被写体検出部123は顔情報および色情報に基づいて被写体追尾枠の画面上における位置および大きさを求める。そして、フレームレート周期で被写体追尾枠が更新される。

【0065】

図4(A)には、EVFで表示される画角全体（画面全体）に対して所定の比率よりも外側の領域がズームアウト領域ZOとして示されている。例えば、画面の中心点を0%、画面全体を100%として、画面全体に対して80%となる位置をズームアウト領域ZOの境界として設定したとする。この場合、画面全体における80~100%の領域がズームアウト領域ZOとなる。10

【0066】

画像内のズームアウト領域ZOにモノ追尾枠400aの一部が進入すると、FAズーム制御部122はズームアウト動作を開始する。また、FAズーム制御部122はズーム移動前のズーム位置（ズームイン画角に相当）をメモリ118に記憶する。ズームアウト動作中のズーム倍率およびズーム速度は、被写体のサイズおよび移動速度に応じて予め設定される。なお、ズーム倍率およびズーム速度を被写体のサイズおよび移動速度に応じて適宜算出するようにしてもよい。ズームアウト動作は、その倍率およびズーム速度に従って実行される。これによって、被写体のフレームアウトを効果的に防止することができる。20

【0067】

図4(B)には、被写体探索状態においてFAズーム枠300で示されるズームイン画角に対して所定の比率よりも内側の領域がズームイン領域ZIとして示されている。例えば、画面の中心点を0%、FAズーム枠300（ズームイン画角）を100%として、ズームイン画角に対して70%となる位置をズームイン領域ZIの境界として設定したとする。この場合、FAズーム枠300の全体における0~70%の領域がズームイン領域ZIとなる。この際、ズームアウト倍率が、例えば、1/2倍であると、FAズーム枠300は画面全体に対して50%の大きさとなる。30

【0068】

従って、ズームイン領域ZIは、画面全体に対して0~35% (= 70% × (1/2)) の領域であるといえる。撮影者が、ズームイン領域ZIの内部にモノ追尾枠400bが収まるようにカメラの向きを変更すると、FAズーム制御部122はズームイン動作を開始する。

【0069】

被写体が人物である場合においても、顔追尾枠の一部がズームアウト領域ZOに進入すると、FAズーム制御部122はズームアウト動作を開始して、顔追尾枠がズームイン領域の内部に収まるとズームイン動作を行う。被写体が人物である場合には、被写体が人物である場合には移動する方向がある程度予測できるので、予測される移動方向の領域にのみズームアウト領域およびズームイン領域が設定される。40

【0070】

また、カメラ100を手持ちして撮影を行っている場合には、手ぶれなどの影響によって被写体がフレームアウトしてしまう恐れがある。一方、手ぶれによってフレームアウトした場合には、被写体をフレームインさせようとする撮影者の操作によってフレームインし直すことができる。

【0071】

ここで、画面の上部にズームアウト領域を設定した場合、人物を中心付近に配置して撮影する際にもズームアウト領域に顔追尾枠が進入してしまい、意図せずにズームアウトする場合がある。そこで、被写体が人物であり、かつカメラ100を手持ちしている場合に50

は、撮影者のフレーミング操作を考慮して画面の上部にはズームアウト領域を設定しないようとする。

【0072】

このように、被写体検出部123によって顔が検出された場合、姿勢検出部124によって検出されたカメラの姿勢および揺れ検出部125による検出結果に応じて、ズームアウト領域およびズームイン領域を動的に変更する。なお、揺れ検出部125による検出結果とは手持ち状態であるか否かを示す検出結果である。

【0073】

図5は、図1に示すカメラ100において被写体(人物)の画面外へのフレームアウトを防止する処理を説明するための図である。そして、図5(A)は、手持ちでカメラを正位置に構えた際に設定されるズームアウト領域およびズームイン領域を示す図である。また、図5(B)は、グリップ下又はグリップ上の縦位置状態にカメラを構えた際に設定されるズームアウト領域およびズームイン領域を示す図である。さらに、図5(C)は、図1に示す揺れ検出部における検出状態が固定状態の際に設定されるズームアウト領域およびズームイン領域を示す図である。

10

【0074】

図5(A)において、被写体が水平方向に移動してフレームアウトする場合には、画面における被写体の位置は正位置の画面に対して水平方向(長手方向)に移動する。そこで、正位置の画面に対して垂直方向(短手方向)に縦帯状のズームアウト領域Z0およびズームイン領域Z1を配置する。そして、顔追尾枠500aがズームアウト領域Z0に進入すると、FAズーム制御部122はズームアウト開始と判定して、所定のズーム倍率分のズームアウトを行う。

20

【0075】

また、顔追尾枠500bがズームイン領域Z1に包含されると、FAズーム制御部122はズームイン開始と判定して、ズーム戻り位置まで所定のズーム倍率分のズームインを行う。このように、ズームアウト領域Z0およびズームイン領域Z1を設定すれば、フレームアウトを効果的に防止することができる。

【0076】

図5(B)においては、縦位置の画面に対して垂直方向(長手方向)に縦帯状のズームアウト領域Z0およびズームイン領域Z1を配置する。そして、顔追尾枠500cがズームアウト領域Z0に進入すると、FAズーム制御部122はズームアウト開始と判定して、所定のズーム倍率分のズームアウトを行う。

30

【0077】

また、顔追尾枠500dがズームイン領域Z1に包含されると、FAズーム制御部122はズームイン開始と判定して、ズーム戻り位置まで所定のズーム倍率分のズームインを行う。このように、ズームアウト領域Z0およびズームイン領域Z1を設定すれば、水平方向の被写体の動きを検出して、フレームアウトを効果的に防止することができる。

【0078】

図5(C)において、三脚などによってカメラ100が固定されている場合には、手ぶれによるフレームアウトの恐れがない。さらに、画面の中央付近に被写体がフレームインしていない場合にズームインすると、当該動作によってフレームアウトしてしまう恐れがある。

40

【0079】

従って、画面周辺部全体にズームアウト領域Z0を設定し、ズームイン画角よりも内側にズームイン領域Z1を設定する。そして、顔追尾枠500eがズームアウト領域Z0に進入すると、FAズーム制御部122はズームアウト開始と判定して、所定のズーム倍率分のズームアウトを行う。また、顔追尾枠500fがズームイン領域Z1に包含されると、FAズーム制御部122はズームイン開始と判定して、ズーム戻り位置まで所定のズーム倍率分のズームインを行う。

【0080】

50

このようにして、カメラ 100 の姿勢および撮影状態（手持ち状態又は固定状態）の変化に応じてズームアウト領域 ZO およびズームイン領域 ZI を動的に変更することによって、手ぶれなどによる誤作動を防止しつつ、被写体のフレームアウトを効果的に防ぐことができる。

【0081】

なお、カメラ 100 の姿勢および撮影状態（手持ち状態又は固定状態）のいずれか一方に応じてズームアウト領域 ZO 又はズームイン領域 ZI を変更するようにしてもよい。また、ズームアウト領域 ZO およびズームイン領域 ZI のいずれか一方のみを変更するようにしてもよい。

【0082】

図 6 は、図 1 に示すカメラ 100 におけるズーム動作を説明するための図である。そして、図 6 (A) ~ 図 6 (C) は被写体である人物がカメラに近づいてきた際のズーム動作を示す図である。また、図 6 (D) ~ 図 6 (F) は被写体である人物がカメラから遠ざかる際のズーム動作を示す図である。ここでは、カメラ 100 は被写体が画面に占める割合を所定の比率内に収めるようにズーム動作を行う。また、顔追尾枠は被写体である人物の特徴領域である顔領域を囲むように表示される。よって、ここでは顔追尾枠の大きさ = 被写体サイズとして説明する。

【0083】

図 6 (A) には、後述する被写体指定方法に従って被写体が指定された際の画角が示されている。FA ズーム制御部 122 は、被写体指定の際の顔追尾枠 600a の大きさを、基準の被写体サイズ（基準サイズ）としてメモリ 118 に記憶する。

【0084】

図 6 (B) には、図 6 (A) に示す状態からズーム位置を変更しないで、被写体がカメラ 100 に向かって近づいてきた場合の画角が示されている。例えば、基準の被写体サイズである顔追尾枠 600a の大きさに対して 150% となる大きさがズームアウト動作の開始サイズとされる。被写体追尾枠（顔追尾枠）の関係が顔追尾枠 600b > 顔追尾枠 600a × 150% となったとき、FA ズーム制御部 122 はズームアウト動作の開始と判定する。

【0085】

図 6 (C) には、図 6 (B) に示す画角から所定のズーム倍率分ズームアウトした画角 601 と顔追尾枠 600c とが示されている。ここでは、ズームアウト動作を開始する際の顔追尾枠サイズの基準被写体サイズからの変化率（150%）を考慮して、所定ズーム倍率を 1 / 1.5 倍とする。さらに被写体がカメラ 100 に近づいてくる場合、FA ズーム制御部 122 はさらに広角側にズームアウトを行って、被写体を所定の比率内に収め続ける。これによって、撮影者は、レリーズスイッチの操作にのみに集中することができる。

【0086】

図 6 (D) には、後述する被写体指定方法に従って被写体を指定された際の画角が示されている。FA ズーム制御部 122 は被写体指定の際の顔追尾枠 600d の大きさを、基準の被写体サイズとしてメモリ 118 に記憶する。

【0087】

図 6 (E) には、図 6 (D) に示す状態からズーム位置を変更しないで、被写体がカメラ 100 から遠ざかったときの画角が示されている。例えば、基準の被写体サイズである顔追尾枠 600d の大きさに対して 50% となる大きさがズームイン動作の開始サイズとされる。被写体追尾枠（顔追尾枠）の関係が顔追尾枠 600e < 顔追尾枠 600d × 50% となり、かつ顔追尾枠 600e がズームイン領域 ZI 内に包含されたと判定すると、FA ズーム制御部 122 はズームイン動作の開始と判定する。ここで、FA ズーム制御部 122 は、図 6 (E) に示す画角に対して所定のズーム倍率分ズームインした画角 602 より内側にズームイン領域 ZI を設定する。

【0088】

10

20

30

40

50

図6(F)には、図6(E)に示す画角から所定のズーム倍率分ズームインした画角(画角602に対応)と顔追尾枠600fとが示されている。ここでは、ズームイン動作を開始する際の顔追尾枠サイズの基準被写体サイズからの変化率(50%)を考慮して、所定ズーム倍率を1/0.5倍とする。

【0089】

前述の図4および図5においては、それぞれ被写体がモノおよび人物である場合にフレームアウトを防止する処理について説明した。また、図6においては、被写体が人物である場合に被写体の大きさを所定の比率に収める処理について説明した。なお、追尾する被写体がモノの場合においても、被写体が人物の場合と同様に図6で説明した被写体サイズ保持制御のためのズーム動作開始判定を行ってよい。

10

【0090】

図7A、図7B、図8、および図9は、図1に示すカメラで行われるFAズーム処理を説明するためのフローチャートである。なお、図示のフローチャートに係る処理は、FAズーム制御部122の制御下で行われる。

【0091】

FAズーム処理を開始すると、FAズーム制御部122は、操作部117のFAズーム操作スイッチが押下されたか否かを判定する(ステップS700)。FAズーム操作スイッチが押し下げられないと(ステップS700において、NO)、FAズーム制御部122は待機する。一方、FAズーム操作スイッチが押し下げられると(ステップS700において、YES)、FAズーム制御部122はFAズーム操作スイッチの押下時間を測定する。そして、FAズーム制御部122は、FAズーム操作スイッチの押下された後FAズーム操作スイッチが所定の時間内に開放されたか否かを判定する(ステップS701)。つまり、FAズーム制御部122は、FAズーム操作スイッチの長押し又は短押し(第1の操作)を判定して、押下時間に応じて実行するモードを変更する。

20

【0092】

FAズーム操作スイッチが所定の時間内に解放されないと、つまり、長押しであると(ステップS701において、NO)、FAズーム制御部122は手動探索モードを選択して、当該選択したモードをメモリ118に記憶する(ステップS820)。

【0093】

一方、FAズーム操作スイッチが所定の時間以内に解放されると、つまり、短押しであると(ステップS701において、YES)、FAズーム制御部122は自動追尾モード(第1のモード)を選択して、当該選択したモードをメモリ118に記憶する(ステップS702)。

30

【0094】

ステップS820において手動探索モードが記憶した後、FAズーム制御部122は、後述するFAズームアウト動作を行う(ステップS821)。そして、FAズームアウト動作が終了すると、FAズーム制御部122はFAズーム操作スイッチが長押し状態から開放されたか否かを判定する(ステップS822)。FAズーム操作スイッチが開放されないと(ステップS822において、NO)、FAズーム制御部122は待機する。

【0095】

40

FAズーム操作スイッチが開放されると(ステップS822において、YES)、FAズーム制御部122はFAズームの終了と判定する。つまり、FAズーム制御部122は、手動探索モードにおいて操作部117が押下(操作)されている間、フレミング支援ズームを継続する。そして、操作部117の押下が終了すると、FAズーム制御部122は、記憶した光学ズーム位置および電子ズーム位置(ズームイン位置)まで駆動を行うよう C Z 制御部119又は電子ズーム制御部120を制御して、後述するFAズームイン動作を行う(ステップS823)。そして、FAズーム制御部122は手動探索モードによるFAズームを終了する。

【0096】

一方、自動追尾モードが選択されると、ステップS702において自動追尾モードをメ

50

モリ 1 1 8 に記憶した後、 F A ズーム制御部 1 2 2 はカメラに関する設定を撮影者（ユーザ）が行っているか否かを判定する（ステップ S 7 5 0）。カメラ設定操作を行っていると（ステップ S 7 5 0 において、 Y E S）、 F A ズーム制御部 1 2 2 は強制的にズーム動作を行う強制ズーム動作操作が行われたか否かを判定する（ステップ S 7 5 1）。

【 0 0 9 7 】

強制ズーム動作操作が行われないと（ステップ S 7 5 1 において、 N O）、 F A ズーム制御部 1 2 2 はステップ S 7 5 0 の処理に戻る。一方、強制ズーム動作操作が行われると（ステップ S 7 5 1 において、 Y E S）、 F A ズーム制御部 1 2 2 は、後述するステップ S 7 0 3 の処理に進む。

【 0 0 9 8 】

図 1 0 は、図 1 に示すカメラ 1 0 0 で用いられる設定画面の一例を示す図である。そして、図 1 0 (A) は撮影待機画面を示す図であり、図 1 0 (B) はストロボボタンを押し下げた際の画面を示す図である。また、図 1 0 (C) は機能 (F U N C) ボタンを押下した際の画面を示す図である。

【 0 0 9 9 】

図 1 0 (A) に示す撮影待機画面では、ライブビューが表示部 1 0 9 に表示されるとともに、カメラ 1 0 0 の設定内容がアイコンなどによって画像に重畠して表示される。撮影待機状態でストロボの設定を変更するため、ストロボボタンを押し下げると、 F A ズーム制御部 1 2 2 は図 1 0 (B) に示す画面を表示部 1 0 9 に表示する。

【 0 1 0 0 】

図 1 0 (B) に示すように、ストロボ設定項目として、 A U T O 、強制発光、スローシンクロ、および発光禁止の 4 項目がある。これらの項目がダイアログの一覧 1 0 0 0 a として表示される。そして、撮影者は左右ボタンで変更、 S E T ボタンでストロボ設定項目を確定することができる。

【 0 1 0 1 】

また、ストロボ以外のカメラの設定を変更したい場合に、 F U N C ボタンを押し下げると、 F A ズーム制御部 1 2 2 は図 1 0 (C) に示す画面を表示部 1 0 9 に表示する。それ以外のカメラの設定として、例えば、撮影モード、セルフタイマー、ドライブモード、 I S O 感度設定、およびホワイトバランスがあり、これらの項目の一覧 1 0 0 0 b が表示部 1 0 9 に表示される。そして、撮影者は上下左右ボタンで項目の変更を行い、 S E T ボタンで項目を確定することができる。

【 0 1 0 2 】

上記の設定を行う際には、ライブビューそのものは見えるものの、撮影者がフレーミングを行って直ぐに撮影を行うケースは少ない。従って、この状態においては、 F A ズーム制御部 1 2 2 は F A ズームイン / アウトを制限して、意図せずにズームが実行されて、撮影者が困惑するというケースを防止する。また、この設定状態であっても強制的に F A ズームイン / アウトを有効にしたい場合には、撮影者は、ボタンなどの操作によって強制ズーム動作操作（つまり、強制ズーム有効操作を行えば（前述のステップ S 7 5 1）、 F A ズーム動作に移行させることができる。

【 0 1 0 3 】

カメラ設定操作を行っていないと（ステップ S 7 5 0 において、 N O）、 F A ズーム制御部 1 2 2 は、後述するようにして、被写体指定処理を行う（ステップ S 7 0 3）。

【 0 1 0 4 】

図 1 1 は、図 7 A に示す被写体指定処理を説明するためのフローチャートである。そして、図 1 1 (A) は、図 1 に示す操作部 1 1 7 に備えられたタッチパネルを用いた被写体指定処理を説明するためのフローチャートであり、図 1 1 (B) は、図 1 に示す操作部 1 1 7 に備えられた被写体指定用スイッチを用いた被写体指定処理を説明するためのフローチャートである。また、図 1 1 (C) は、図 1 に示す操作部 1 1 7 に備えられた F A ズーム操作スイッチの操作による被写体指定処理を説明するためのフローチャートである。

【 0 1 0 5 】

10

20

30

40

50

まず、図11(A)を参照して、ここでは、撮影者はタッチパネルのタッチ操作によって表示部109に表示された画像において被写体を指定するものとする。被写体指定処理を開始すると、FAズーム制御部122は、タッチパネルが押下されたか否かを判定する(ステップS1100)。タッチパネルが押下された場合(ステップS1100において、YES)、FAズーム制御部122は、タッチされた位置(タッチ位置)に係る位置情報を取得する(ステップS1101)。

【0106】

続いて、FAズーム制御部122は、タッチ位置を被写体検出部123に送り、被写体検出部123によってタッチ位置およびその付近において顔検出を行う。そして、FAズーム制御部122はタッチ位置およびその付近において画像から顔が検出されたか否かを判定する(ステップS1102)。顔が検出されると(ステップS1102において、YES)、FAズーム制御部122は自動追尾の対象として当該人物の顔情報をメモリ118に記憶する(ステップS1130)。例えば、FAズーム制御部122は顔情報として、被写体指定の際の顔のサイズ、顔の検出位置、および顔の向きなどをメモリ118に記憶する。なお、顔認証機能を有するカメラでは、認証IDなども記憶される。

10

【0107】

一方、顔が検出されないと(ステップS1102において、NO)、FAズーム制御部122は被写体が人物以外のモノであると判定する。そして、FAズーム制御部122はタッチ位置およびその付近の特徴色を自動追尾対象の色情報としてメモリ118に記憶する(ステップS1140)。例えば、FAズーム制御部122は色情報としては、被写体指定の際の特徴色、輝度、色差の値、同一色領域のサイズ、および同一色領域の重心位置などをメモリ118に記憶する。なお、以下の説明では、顔情報および色情報を纏めて被写体情報(被写体サイズおよび被写体検出位置など)という。

20

【0108】

ステップS2030又はS2040の処理の後、FAズーム制御部122は、被写体検出位置を中心として被写体サイズに対応した大きさの被写体追尾枠(モノ追尾枠又は顔追尾枠)を表示部109に表示する。そして、FAズーム制御部122は被写体指定処理を終了する。

【0109】

このようにして、システム制御部114(つまり、ここでは、FAズーム制御部122)は、自動追尾モードの場合に、表示部109において撮影者によって指定された位置およびその近傍で被写体を検出する。そして、システム制御部114は被写体追尾枠を表示部109に表示する。これによって、撮影者は追尾したい被写体を直感的な指定方法で簡単に指定することができる。

30

【0110】

次に、図11(B)を参照して、ここでは、撮影者は被写体指定用スイッチによって被写体を指定するものとする。被写体指定処理を開始すると、FAズーム制御部122は、表示部109の画面中央付近に被写体指定の目安となる枠(被写体指定枠)を表示する(ステップS1106)。撮影者は、この枠を目安として追尾したい被写体を中央付近に収めるようにカメラの向きを調整する。

40

【0111】

FAズーム制御部122は、被写体指定用スイッチが押下されたか否かを判定する(ステップS1107)。被写体指定用スイッチが押し下げられないと(ステップS1107において、NO)、FAズーム制御部122は待機する。一方、被写体指定用スイッチが押し下げられると(ステップS1107において、YES)、FAズーム制御部122は被写体検出部123を制御して、画面中央付近において顔検出を行う。そして、FAズーム制御部122は画面中央付近で顔が検出されたか否かを判定する(ステップS1108)。

【0112】

画面中央付近で顔が検出されると(ステップS1108において、YES)、FAズーム制御部122は自動追尾の対象として当該人物の顔情報をメモリ118に記憶する(ステップS1130)。

50

ム制御部122は被写体が人物であると判定する。そして、FAズーム制御部122はメモリ118に顔情報を記憶する(ステップS1131)。一方、画面中央付近で顔を検出されないと(ステップS1108において、NO)、FAズーム制御部112は被写体が人物以外のモノであると判定する。そして、FAズーム制御部112はメモリ118に色情報を記憶する(ステップS1141)。

【0113】

ステップS1131又はS1141の処理の後、FAズーム制御部122は被写体追尾枠(モノ追尾枠又は顔追尾枠)を表示部109に表示する(ステップS1151)。そして、FAズーム制御部122は被写体指定処理を終了する。なお、図11(B)に示すS1131、S1141、およびS1151の基本的な処理は、それぞれ図11(A)に示すS1130、S1140、およびS1150の処理と同様である。10

【0114】

このようにして、システム制御部114は、自動追尾モードである場合に、被写体指定用スイッチの操作によって表示部109の画面中央位置およびその近傍で被写体を検出する。そして、システム制御部114は、被写体の位置を示す被写体追尾枠を表示部109に表示する。これによって、タッチパネルなどの操作部材を搭載しないカメラにおいても、被写体を簡単に指定することができる。

【0115】

続いて、図11(C)を参照して、ここでは、操作部117に備えられたFAズーム操作スイッチが短押しされた時点で検出された顔から追尾する被写体が選択される。20

【0116】

被写体指定処理を開始すると、FAズーム制御部122は、被写体検出部123を制御して画面全体において顔検出を行う。そして、FAズーム制御部122は画面全体で顔が検出されたか否かを判定する(ステップS1109)。

【0117】

画面全体において顔が検出されると(ステップS1109において、YES)、FAズーム制御部122は被写体検出部123によって検出された顔が1つである場合、当該顔を主顔として選択する。一方、被写体検出部123によって検出された顔が複数の場合、FAズーム制御部122はこれら顔の中から追尾する被写体とする主顔を選択する(ステップS1110)。30

【0118】

複数の顔から主顔を選択する際には、例えば、検出位置が画面中央に近い顔が主顔として選択される。なお、同程度の検出位置に複数の顔がある場合には、サイズの大きい顔が主顔として選択される。また、顔認証機能を有するカメラにおいては、認証登録されている顔がある場合には、当該顔が優先的に主顔として選択されるようにしてもよい。

【0119】

続いて、FAズーム制御部122は、選択された主顔に係る顔情報をメモリ118に記憶する(ステップS1132)。そして、FAズーム制御部122は、選択された主顔に対応づけて顔追尾枠を表示部109表示する(ステップS1152)。

【0120】

複数の顔から選択された主顔が撮影者の意図しない顔である場合には、撮影者は主顔を変更することができる。この際には、撮影者は操作部117のスイッチ(FAズーム操作スイッチでも他のスイッチでもよい)を押し下げて主顔の変更を行う。FAズーム制御部112は操作部117の操作に依って顔変更が指示されたか否かを判定する(ステップS1111)。顔変更の指示がないと(ステップS1111において、NO)、FAズーム制御部122は被写体指定処理を終了する。一方、顔変更の指示があると(ステップS1111において、YES)、FAズーム制御部122はステップS1132の処理に戻って、顔情報を更新する。そして、FAズーム制御部122は、ステップS1152において顔追尾枠を、新たに選択された主顔のサイズおよび検出位置に変更する。

【0121】

50

20

30

40

50

画面全体において顔が検出されないと(ステップS1109において、NO)、FAズーム制御部122は被写体が人物以外のモノであると判定して、画面中央付近の特徴色を自動追尾対象の色情報としてメモリ118に記憶する(ステップS1142)。そして、FAズーム制御部122は自動追尾対象に対応づけてモノ追尾枠を表示部109に表示する(ステップS1153)。その後、FAズーム制御部112は被写体指定処理を終了する。

【0122】

なお、図11(C)に示すステップS1132、S1142、およびS1152(S1153)における基本的な処理は、それぞれ図11(A)に示すステップS1130、S1140、およびS1150の処理と同様である。

10

【0123】

このようにして、システム制御部114自動追尾モードの場合に、表示部109の画面全体において顔検出を行う。そして、システム制御部114は、複数の顔が検出されると、複数の顔の中から被写体として選択された主顔(第1の顔)の位置に被写体追尾枠を表示する。そして、システム制御部114は、第1の顔から別の顔(第2の顔)に変更された場合には、第2の顔の位置に被写体追尾枠を表示する。これによって、撮影者は少ない操作回数で被写体を簡単に指定することができる。

【0124】

再び、図7A～図9を参照して、被写体指定処理を終了すると、FAズーム制御部122は、被写体指定の際の基準被写体情報および周期的に検出される被写体情報に基づいて、FAズーム動作を開始するか否かを判定する(ステップS704)。この判定は、FAズーム開始の条件を満たすまで所定の制御周期で繰り返される。

20

【0125】

ステップS704の処理では、FAズーム制御部122は、画面全体から基準被写体情報と同一の特徴を有する被写体、つまり、基準被写体が人物である場合には顔が検出されるか、モノである場合には同一の特徴色が検出されるか否かを判定する。追尾する被写体が検出されないと(ステップS704において、NO)、FAズーム検出部122は、後述するステップS924の処理に進む。

【0126】

なお、ステップS704の処理においては、被写体検出部123によって被写体が検出されない状態において所定の時間が経過した場合又は被写体が検出されない回数が所定の回数に達すると、FAズーム制御部122はステップS924の処理に進むようにしてもよい。

30

【0127】

一方、追尾する被写体が検出されると(ステップS704において、YES)、FAズーム制御部122はカメラ100の動き量を求めて、当該動き量が所定の量以上であるか否かを判定する。つまり、FAズーム制御部122はカメラ100の動きが大きいか否かを判定する(ステップS752)。

【0128】

動き量が所定の量以上であると、つまり、カメラ100の動きが大きいと(ステップS752において、YES)、FAズーム制御部122は、後述する図18に示すステップS1801の処理に進む。一方、動き量が所定の量未満であると、つまり、カメラ100の動きが小さいと(ステップS752において、NO)、FAズーム制御部122は、後述のステップS705の処理に進む。

40

【0129】

なお、後述するステップS705、S712、およびS713の処理は、被写体がフレームアウトすることを防止するための(フレームアウト防止制御の)FAズームの開始を判定するための処理である。

【0130】

ステップS105において、FAズーム制御部122は、追尾する被写体に係る被写体

50

追尾枠が上述のズームアウト領域 Z_O に進入したか否かを判定する。被写体追尾枠がズームアウト領域 Z_O に進入した場合(ステップS705において、YES)、つまり、被写体がフレームアウトする可能性が大きい場合、FAズーム制御部122は、後述するFAズームアウト動作を開始する(ステップS706)。このFAズームアウト動作は、フレームアウト防止制御のズームアウト動作に相当する。

【0131】

一方、被写体追尾枠がズームアウト領域 Z_O に進入していない場合(ステップS705において、NO)、つまり、画面中央付近で被写体を捉えられている場合、FAズーム制御部122は、直前のズーム動作がズームアウト領域 Z_O に進入したことに起因するズームアウト動作、つまり、フレームアウト防止制御のズームアウト動作後であるか否かを判定する(ステップS712)。10

【0132】

直前のズーム動作がフレームアウト防止制御のズームアウト動作後であると(ステップS712において、YES)、FAズーム制御部122は、追尾する被写体の被写体追尾枠がズームイン領域 Z_I に収まっている(包含されている)か否かを判定する(ステップS713)。ここでズームイン領域 Z_I は、図4(B)、図5(A)～図5(C)で説明したズームイン領域 Z_I に相当する。

【0133】

被写体追尾枠がズームイン領域 Z_I に収まっていない場合(ステップS713において、NO)、FAズーム制御部122は後述のS707の処理に進む。一方、被写体追尾枠がズームイン領域 Z_I に収まっている場合(ステップS713において、YES)、つまり、画面中央付近でかつズーム戻り位置の画角内の被写体サイズとなるように被写体が捕えられていると、FAズーム制御部122は後述するFAズームイン動作を開始する(ステップS714)。このFAズームイン動作はフレームアウト防止制御のズームイン動作に相当する。20

【0134】

図示の例では、自動追尾モードにおけるフレームアウト防止制御とサイズ保持制御とを両立させため、まずフレームアウト防止制御によって被写体を画面中央付近に捉えた上、サイズ保持制御を実行可能としている。このため、フレームアウト防止制御のズームアウト動作後の状態では、以下に説明する被写体サイズを一定に維持する(サイズ保持制御の)FAズーム処理を行わない。言い換えると、フレームアウト防止制御を行った場合には、フレームアウト防止制御のズームイン動作が完了するまでサイズ保持制御が制限されることになる。30

【0135】

直前のズーム動作がフレームアウト防止制御のズームアウト動作後でないと(ステップS712において、NO)、FAズーム制御部122は、基準被写体情報の被写体サイズとステップS704で検出された被写体サイズとを比較する。そして、FAズーム制御部122は、ステップ704で検出された被写体のサイズが基準被写体のサイズを所定のN1倍($N_1 > 1$)したサイズよりも大きいか否かを判定する(ステップS715)。つまり、FAズーム制御部122は被写体の画面に占める比率が所定値を超えるか否かを判定することになる。被写体のサイズが基準被写体のサイズをN1倍したサイズよりも大きいと(ステップS715において、YES)、FAズーム制御部122は、後述するFAズームアウト動作を開始する(ステップS716)。このFAズームアウト動作はサイズ保持制御のズームアウト動作に相当する。40

【0136】

一方、被写体のサイズが基準被写体のサイズをN1倍したサイズ以下であると(ステップS715において、NO)、FAズーム制御部122は、基準被写体情報における被写体サイズとステップS704で検出された被写体のサイズとを比較する。そして、FAズーム制御部122は、検出された被写体のサイズが基準被写体のサイズの所定のN2倍($N_2 < 1$)未満であるか否かを判定する(ステップS717)。つまり、FAズーム制御50

部 1 2 2 は被写体の画面に占める比率が所定値未満であるか否かを判定することになる。

【 0 1 3 7 】

被写体のサイズが基準被写体のサイズの所定の N 2 倍以上であると（ステップ S 7 1 7 において、 N O ）、 F A ズーム制御部 1 2 2 は、後述するステップ S 7 0 7 の処理に進む。一方、被写体のサイズが基準被写体のサイズの所定の N 2 倍未満であると（ステップ S 7 1 7 において、 Y E S ）、 F A ズーム制御部 1 2 2 は、追尾対象する被写体に係る被写体追尾枠がズームイン領域 Z I に収まっているか否かを判定する（ステップ S 7 1 8 ）。この処理は、被写体が画面の周辺に位置する場合にズームイン動作によってフレームアウトしてしまうことを防ぐための処理である。このズームイン領域 Z I は、図 6 (E) で説明したズームイン領域 Z I に相当する。

10

【 0 1 3 8 】

被写体追尾枠がズームイン領域 Z I に収まっていないと（ステップ S 7 1 8 において、 N O ）、 F A ズーム制御部 1 2 2 は、後述の S 1 0 7 に進む。一方、被写体追尾枠がズームイン領域 Z I に収まっていると（ステップ S 7 1 8 において、 Y E S ）、 F A ズーム制御部 1 2 2 は、後述する F A ズームイン動作を開始する（ステップ S 7 1 9 ）。この F A ズームイン動作は、サイズ保持制御のズームイン動作に相当する。

【 0 1 3 9 】

このようにして、サイズ保持制御のズームイン動作においても被写体のフレームアウトを防ぐため、被写体がズームイン領域 Z I に収まった後にズームイン動作を開始する。

【 0 1 4 0 】

前述のように、ステップ S 1 0 4 において、被写体検出部 1 2 3 によって追尾する被写体が検出されないと、 F A ズーム制御部 1 2 2 は図 9 に示すステップ S 9 2 4 においてカメラの動きを判定する。

20

【 0 1 4 1 】

このカメラ動き判定について後述するが、例えば、被写体が人物である場合に顔が横向き又は後ろ向きで動いていると、被写体を検出できないことがある。このような場合、被写体が画面外にフレームアウトしそうな状況であっても、被写体情報に基づいた制御ではフレームアウトを防止することができない。そして、被写体がフレームアウトしてしまった場合には、一般に撮影者はカメラをパンニングさせつつ被写体を探し出す動作を行う。

【 0 1 4 2 】

30

そこで、図示の例では、パンニング動作によって生じる大きなカメラの動きが揺れ検出部 1 2 5 で検出された場合には、 F A ズーム制御部 1 2 2 はズームアウト動作を行う。その後、カメラが静止すると、 F A ズーム制御部 1 2 2 はズームインを行って迅速に被写体を捉え直す。

【 0 1 4 3 】

ステップ S 9 2 4 に続くステップ S 9 2 5 、 S 9 2 6 、 S 9 2 8 、および S 9 2 9 の処理は、被写体を見失った場合に被写体を捉え直すことを支援する自動探索モード（第 2 のモード）の F A ズームの開始を判定するための処理である。

【 0 1 4 4 】

40

F A ズーム制御部 1 2 2 は、直前のズーム動作が後述するステップ S 9 3 0 における自動探索モードによるズームアウト動作後であるか否かを判定する（ステップ S 9 2 5 ）。自動探索モードによるズームアウト動作後であると（ステップ S 9 2 5 において、 Y E S ）、 F A ズーム制御部 1 2 2 は、ステップ S 1 2 4 の処理で得られた判定結果を参照して、カメラ 1 0 0 が静止しているか否かを判定する（ステップ S 9 2 6 ）。

【 0 1 4 5 】

カメラ 1 0 0 が静止していないと（ステップ S 9 2 6 において、 N O ）、 F A ズーム制御部 1 2 2 は、図 7 B に示す S 7 0 7 の処理に進む。一方、カメラ 1 0 0 が静止していると（ステップ S 9 2 6 において、 Y E S ）、つまり、 F A ズームアウト動作後に被写体を捉え直したと判定すると、 F A ズーム制御部 1 2 2 は、後述する F A ズームイン動作（第 2 のズーム動作）を開始する（ステップ S 9 2 7 ）。そして、 F A ズーム制御部 1 2 2 は

50

、図7Bに示すS707の処理に進む。

【0146】

自動探索モードによるズームアウト動作後でないと（ステップS925において、NO）、FAズーム制御部122は、ステップS124の処理で得られた判定結果を参照して、カメラ100の動き量が大きいか否かを判定する（ステップS928）。カメラ100の動き量が小さい場合（ステップS928において、NO）、FAズーム制御部122は、図7Bに示すS707の処理に進む。

【0147】

一方、カメラ100が大きく動いた場合（ステップS928において、YES）、FAズーム制御部122は、操作部117の操作部材が操作された直後か否かを判定する（ステップS929）。ここでは、FAズーム制御部122は、操作部117の操作部材が操作されてから所定の時間が経過したか否かを判定する。

10

【0148】

操作部材が操作された直後であると（ステップS929において、YES）、つまり、カメラの動きが操作部材を操作したことによって生じた動きであって、被写体を見失ったことによるパンニング動作ではないと判定すると、FAズーム制御部122は、図7Bに示すS707の処理に進む。なお、この操作部材として、FAズーム操作スイッチ、動画記録開始停止スイッチ、およびズームレバーなどがある。そして、自動追尾モードの開始操作、動画記録の開始又は停止操作、およびマニュアルズーム操作の直後におけるFAズームアウト動作が誤作動することを防止する。

20

【0149】

操作部材が操作された直後でないと（ステップS929において、NO）、つまり、操作部材の操作による動きでないと、FAズーム制御部122は、後述するFAズームアウト動作（第1のズーム動作）を開始する（ステップS930）。そして、FAズーム制御部122は、図7Bに示すS707の処理に進む。

【0150】

ステップS706、S714、S716、又はS719の処理の後、FAズーム制御部122は、レリーズスイッチが半押しされている（第2の操作）か否か、つまり、静止画撮影準備を指示する操作が行われているか否かを判定する（ステップS707）。レリーズスイッチが半押しされていると（ステップS707において、YES）、FAズーム制御部122は待機する。ここでは、レリーズスイッチが半押しされ続けていると、FAズーム制御部122は自動追尾モードおよび自動探索モードによるFAズーム動作を一時的に停止する。この処理は、例えば、自動探索モードによるFAズームアウト動作後に、撮影者がタイミングを見計らってFAズームイン動作を開始させたい場合などに行われる。

30

【0151】

一方、レリーズスイッチが半押しされていないと（ステップS707において、NO）、FAズーム制御部122は、操作部117の特定の操作部材が操作された（第3の操作）か否かを判定する（ステップS708）。特定の操作部材が操作されると（ステップS708において、YES）、FAズーム制御部122はFAズームアウト状態を解除する（ステップS709）。そして、FAズーム制御部122は、後述のステップS710の処理に進む。

40

【0152】

特定の操作部材の操作として、例えば、レリーズスイッチの全押し操作（静止画撮影）、動画記録開始停止スイッチによる動画記録の開始および停止、ズームレバーによるマニュアルズーム操作などがある。この処理は、静止画撮影、動画記録開始、および動画記録終了の直後にFAズームイン動作が行われるという不自然なズーム動作を防止（制限）するために行われる。そして、撮影者のマニュアルズーム操作を優先するために行う。なお、特定の操作部材の操作として上述の操作を全て含まなくともよく、少なくとも一つの操作が行われるとズームアウト状態を解除すればよい。

【0153】

50

特定の操作部材が操作されないと（ステップS708において、NO）、FAズーム制御部122は、操作部117に備えられたFAズーム操作スイッチが押下されたか否かを判定する（ステップS710）。FAズーム操作スイッチが押下されていないと（ステップS710において、NO）、FAズーム制御部122は、ステップS704の処理に戻って、FAズーム開始判定を継続する。

【0154】

一方、FAズーム操作スイッチが押下されると（ステップS710において、YES）、FAズーム制御部122は、FAズーム操作スイッチの押下時間を測定する。そして、FAズーム制御部122は所定の時間内にFAズーム操作スイッチの押下が解放されたか否かを判定する（ステップS711）。

10

【0155】

所定の時間内にFAズーム操作スイッチの押下が解放されないと（ステップS711において、NO）、FAズーム制御部122は自動追尾モードを手動探索モードに変更して、図8に示すステップS820の処理に進んで、手動探索モードによるFAズームを開始する。これによって、被写体を検出できない場合であっても、撮影者が被写体のフレームアウトを認識すると、即座に手動探索モードによってズームアウト動作の指示を行って、フレームアウトを防止する。

【0156】

所定の時間内にFAズーム操作スイッチの押下が解放されると（ステップS711において、YES）、つまり、FAズーム操作スイッチの操作が短押しであると、FAズーム制御部122はFAズーム処理を終了する。

20

【0157】

図12は、図1に示すカメラ100で行われるFAズームアウト動作およびFAズームイン動作を説明するためのフローチャートである。そして、図12(A)はFAズームアウト動作を説明するためのフローチャートであり、図12(B)はFAズームイン動作を説明するためのフローチャートである。

【0158】

まず、図12(A)を参照して、図示のフローチャートに係る処理は、図7Bに示すステップS706、S716、図8に示すステップS821、および図9に示すステップS930で行われるFAズームアウト動作に係る処理である。

30

【0159】

FAズームアウト動作を開始すると、FAズーム制御部122は、CZ制御部119から光学ズーム位置を取得するとともに、電子ズーム制御部120から電子ズーム位置を取得する。そして、FAズーム制御部122は、当該光学ズーム位置および電子ズーム位置をズーム戻り位置を示すデータとしてメモリ118に記憶する（ステップS1200）。

【0160】

光学ズーム位置は、光学ズームによって変更可能なズーム倍率に相当するズームレンズの位置を示す。また、電子ズーム位置は、電子ズームによって変更可能な画像拡大および縮小の倍率に相当する制御位置を示す。手動探索モード又は自動追尾モードにおけるフレームアウト防止制御の場合、ステップS1200において記憶したズーム位置がズーム戻り位置として設定される。自動探索モードにおいては、光学ズーム位置および電子ズーム位置よりも所定量だけワイド側の位置をズーム戻り位置として記憶することがある。自動探索モードにおけるズーム戻り位置の記憶処理については後述する。

40

【0161】

続いて、FAズーム制御部122は、ズームアウト駆動量を取得する（ステップS1201）。手動探索モードの場合には、ズームアウト駆動量はメモリ118に記憶された所定の駆動量とする。また、この駆動量は、撮影者が設定メニューからの操作によって変更するようにしてもよい。自動追尾モードの場合には、ズームアウト駆動量は検出された被写体情報に応じて設定される。例えば、フレームアウト防止のズームアウト動作において

50

は、被写体のサイズが小さい程ズームアウト駆動量は小さく設定される。それによって、ズームアウト動作によって被写体のサイズが小さくなり過ぎて被写体が検出できなくなることを防止することができる。なお、被写体検出可能な最小サイズを考慮して、被写体のサイズが所定のサイズより小さい場合には、ズームアウトを行わないようにしてもよい。

【0162】

また、被写体サイズを維持するためのズームアウト動作においては、図7Bに示すS715で用いられる所定のN1倍に相当するズームアウト駆動量(1/N1倍)に設定する。それによって、被写体が検出できない場合であっても、被写体のサイズが基準被写体のサイズとなるまでの最低限のズームアウト動作を行うことができる。但し、ズームアウト動作中に被写体がカメラ100に向かって近寄り続けている場合に一定のサイズに維持するためには、所定倍相当のズームアウト駆動量以上にズーム動作を行う必要があるが、この点については後述する。
10

【0163】

自動探索モードの場合には、ズームアウト駆動量はメモリ118に記憶された所定の駆動量とする。また、この駆動量は手動探索モードのメニュー設定に連動して、変更可能とするようにしてもよい。さらに、カメラ100の動き量に応じてズームアウト駆動量を変更するようにしてもよい。

【0164】

次に、FAズーム制御部122は、ズーム状態が電子ズーム状態であるか否かを判定する(ステップS1202)。一般的なズーム操作においては、操作部117のズームレバーが押下されると、光学ズーム位置がワイド端からテレ端の間である場合には、FAズーム制御部122はCZ制御部119によって光学ズームを駆動する。光学ズーム位置がテレ端であって、さらに望遠方向への操作指示がなされた場合、FAズーム制御部122は電子ズーム制御部120によって電子ズームを駆動して超望遠撮影を可能とする。
20

【0165】

ズームレバーの操作によるズーム動作とFAズーム動作との整合性を取るため、FAズーム動作においても、ズーム状態が電子ズーム状態の場合には電子ズームを先に駆動させる。つまり、FAズーム制御部122は、メモリ118に記憶した時点のズーム位置が優先すべきズーム状態におけるズーム領域内にあるか否かを判定する。ここでは、電子ズームが優先されるので、ステップS1202の処理では、FAズーム制御部122はズーム位置が電子ズーム領域にあるか否かを判定する。
30

【0166】

ズーム状態が電子ズーム状態であると(ステップS1202において、YES)、つまり、FAズーム開始時におけるズーム位置が電子ズーム領域にあると、FAズーム制御部122は前述の電子ズーム位置とズームアウト駆動量とに基づいて電子ズームのズームアウト位置を求める。そして、FAズーム制御部122は、当該ズームアウト位置を電子ズーム制御部120に設定する。その後、FAズーム制御部122は、電子ズーム制御部120に設定したズームアウト位置まで変倍処理を行うように指示する。これによって、FAズーム制御部122は電子ズームによるズームアウト動作を開始する(ステップS1203)。
40

【0167】

FAズーム制御部122は、設定されたモード又は自動追尾モードにおける制御状態、および被写体の検出状態など後述するズーム停止の判定条件に基づいて電子ズーム制御部120を停止する(ステップS1204:ズーム停止処理)。このズーム停止処理については後述する。

【0168】

ステップS304の処理によって電子ズームのズームアウト動作を停止した場合には、FAズーム制御部122は光学ズームによるズームアウトが必要であるか否かを判定する。つまり、FAズーム制御部122はズームアウト駆動量が残っているか否かを判定する(ステップS1205)。ここでは、電子ズームのみでは、設定したズームアウト駆動量
50

によるズーム駆動に十分でない場合に、残りのズームアウト駆動量を光学ズームで補う必要がある。よって、F Aズーム制御部1205は残ズームアウト駆動量が有るか否かを判定する。

【0169】

なお、ズーム状態が電子ズーム状態でないと（ステップS1202において、NO）、つまり、F Aズーム開始時におけるズーム位置が光学ズーム領域にあると、F Aズーム制御部122はステップS1205の処理に進む。

【0170】

光学ズームによるズームアウトが必要と判定すると（ステップS1205において、YES）、F Aズーム制御部122は、光学ズーム位置およびズームアウト駆動量に基づいて光学ズームのズームアウト位置を求めて、当該ズームアウト位置をC Z制御部119に設定する。そして、F Aズーム制御部122は、C Z制御部119に設定された光学ズームのズームアウト位置までズーム駆動するように指示する。これによって、C Z制御部119はズームレンズ駆動部113を制御して光学ズームのズームアウト動作を開始する（ステップS1206）。

10

【0171】

続いて、F Aズーム制御部122は、後述のズーム停止の判定条件に応じてC Z制御部119を停止する（ステップS1207：ズーム停止処理）。そして、ステップS1207において光学ズームのズームアウト動作を停止すると、F Aズーム制御部122はF Aズームアウト動作を終了する。なお、光学ズームによるズームアウトが不要と判定すると（ステップS1205において、NO）、F Aズーム制御部122はF Aズームアウト動作を終了する。

20

【0172】

次に、図12（B）を参照して、図示のフローチャートに係る処理は、図7Bに示すステップS714、S719、図8に示すステップS823、および図9に示すステップS927で行われるF Aズームイン動作に係る処理である。

30

【0173】

F Aズームイン動作を開始すると、F Aズーム制御部122はズームイン駆動量を取得する（ステップS1208）。手動探索モードの場合、ズームイン駆動量は図12（A）のステップS1200においてメモリ118に記憶したズーム戻り位置までズームインする駆動量とする。自動追尾モードにおけるフレームアウト防止のズームイン動作および自動探索モードの場合も、ズームイン駆動量は、図12（A）のステップS1200においてメモリ118に記憶したズーム戻り位置までズームインする駆動量とする。

【0174】

一方、自動追尾モードのサイズ保持制御のズームイン動作の場合には、図7BのステップS717で用いた所定のN2倍に相当するズームイン駆動量（1/N2倍）とする。

【0175】

続いて、F Aズーム制御部122は、ズーム状態が光学ズーム状態であるか否かを判定する（ステップS1209）。ズーム状態が光学ズーム状態であると（ステップS1209において、YES）、F Aズーム制御部122は、光学ズームを優先してズームインを行うため、光学ズーム位置とズームイン駆動量とに基づいて光学ズームのズームイン位置を求める。そして、F Aズーム制御部122は、当該ズームイン位置をC Z制御部119に設定する。その後、F Aズーム制御部122は、C Z制御部119に設定したズームイン位置までズーム駆動を行うように指示する。これによって、C Z制御部ズームレンズ駆動部113を制御して光学ズームのズームイン動作を開始する（ステップS1210）。

40

【0176】

F Aズーム制御部122は、ズーム停止の判定条件に基づいてC Z制御部119を停止する（ステップS1211：ズーム停止処理）。ステップS1211の処理によって光学ズームのズームイン動作を停止した場合には、F Aズーム制御部122は電子ズームによるズームインが必要であるか否かを判定する。つまり、F Aズーム制御部122はズーム

50

イン駆動量が残っているか否かを判定する（ステップS1212）。

【0177】

なお、ズーム状態が光学ズーム状態でないと（ステップS1209において、NO）、FAズーム制御部122は、電子ズームのみでズームインを行うため、ステップS1212の処理に進む。

【0178】

電子ズームによるズームインが必要と判定すると（ステップS1212において、YES）、FAズーム制御部122はズームイン駆動量に基づいて電子ズームのズームイン位置を求めて、当該ズームイン位置を電子ズーム制御部120に設定する。そして、FAズーム制御部122は、電子ズーム制御部120に設定された電子ズームのズームイン位置まで変倍処理を行うように指示する。これによって、FA電子ズーム制御部122は電子ズームのズームイン動作を開始する（ステップS1213）。

10

【0179】

続いて、FAズーム制御部122は、後述のズーム停止の判定条件に応じて電子ズーム制御部120を停止する（ステップS1214：ズーム停止処理）。そして、ステップS1214において光学ズームのズームイン動作を停止すると、FAズーム制御部122はFAズームイン動作を終了する。なお、電子ズームによるズームインが不要と判定すると（ステップS1212において、NO）、FAズーム制御部122はFAズームイン動作を終了する。

20

【0180】

図13は、図12に示すズーム停止処理を説明するためのフローチャートである。図示のフローチャートに係る処理は、図12(A)に示すステップS1204およびS1207、そして、図12(B)に示すステップS1211およびS1214で行われるズーム停止処理である。

【0181】

ズーム停止処理を開始すると、FAズーム制御部122は、操作部117の特定の操作部材が操作されたか否かを判定する（ステップS1300）。特定の操作部材が操作されると（ステップS1300において、YES）、FAズーム制御部122はズーム動作を停止する（ステップS1308）。そして、FAズーム制御部122はズーム停止処理を終了する。

30

【0182】

なお、特定の操作部材の操作として、例えば、レリーズスイッチの全押し（静止画撮影）、動画記録開始停止スイッチによる動画記録の開始停止、ズームレバーによるマニュアルズーム操作などがある。

【0183】

ズーム停止処理は、例えば、FAズームイン動作中に静止画撮影又は動画記録の開始終了が行われた直後にFAズームイン動作が継続されるような不自然なズーム動作を防止するために行われる。また、ズーム停止処理は、撮影者のマニュアルズーム操作を優先するために行われる。

【0184】

40

特定の操作部材が操作されていないと（ステップS1300において、NO）、FAズーム制御部122は、ズーム動作が光学ズームである場合、CZ制御部119から光学ズーム位置を取得する。一方、ズーム動作が電子ズームである場合、FAズーム制御部122は電子ズーム制御部120から電子ズーム位置を取得する。そして、FAズーム制御部122はズーム位置が光学ズームワイド端（ズームアウト動作の場合）又は電子ズームテレ端（ズームイン動作の場合）に到達したか印加を判定する（ステップS1301）。

【0185】

ズーム位置がズーム端に到達すると（ステップS1301において、YES）、FAズーム制御部122はステップS1308の処理に進む。一方、ズーム位置がズーム端に到達しないと（ステップS1301において、NO）、FAズーム制御部122は図7Aに

50

示すステップS702又は図8に示すステップS820においてメモリ118に記憶したモード情報を取得する。そして、FAズーム制御部122は現在のモードが手動探索モードであるか又は自動追尾モードであるかを判定する(ステップS1302)。

【0186】

現在のモードが手動探索モードでないと(ステップS1302において、NO)、つまり、自動追尾モードであると、FAズーム制御部122は自動追尾モードにおいていずれのズーム動作中であるかを判定する(ステップS1303)。ここでは、FAズーム制御部122は、例えば、フレームアウト防止制御のズームアウト動作であるか否かを判定する。

【0187】

フレームアウト防止制御のズームアウト動作でないと(ステップS1303において、NO)、FAズーム制御部122は、被写体検出部123によって被写体が検出されているか否かを判定する(ステップS1304)。

【0188】

被写体が検出されていると(ステップS1304において、YES)、FAズーム制御部122は基準被写体情報における被写体サイズ(基準被写体サイズ)とステップS1304で検出された被写体サイズ(検出被写体サイズ)とを比較する。そして、FAズーム制御部122は検出被写体サイズと基準被写体サイズとの差が所定の範囲内(所定の変化量以内)に収まるか否かを判定する(ステップS1305)。

【0189】

差が所定の範囲内に収まらないと(ステップS1305において、NO)、FAズーム制御部122はステップS1300の処理に戻って、ズーム停止判定を継続する。一方、ズーム動作によって差が所定の範囲内となると(ステップS1305において、YES)、FAズーム制御部122は残ズーム駆動量をクリア(無)する(ステップS1307)。その後、FAズーム制御部122はステップS1308の処理に進む。

【0190】

ステップS1307の処理では、図12(A)に示すステップS1201又は図12(B)に示すステップS1208で取得したズーム駆動量で駆動していないとしても、残ズーム駆動量をクリアする。これによって、ステップS1205又はS1212における判定を"NO"として、ズーム動作を終了させる。

【0191】

現在のモードが手動探索モードであると(ステップS1302において、YES)、FAズーム制御部122は、図12(A)に示すステップS1201又は図12(B)に示すステップS1208で取得したズーム駆動量に基づいて、各ズーム動作に応じたズーム駆動量分の駆動を行ったか否かを判定する(ステップS1306)。ズーム駆動量分の駆動を行っていないと(ステップS1306において、NO)、FAズーム制御部122はステップS1300の処理に戻って、ズーム停止の判定を継続する。

【0192】

一方、ズーム駆動量分の駆動を行うと(ステップS1306において、YES)、FAズーム制御部122はステップS1308の処理に進んで、ズーム動作を停止する。なお、フレームアウト防止制御のズームアウト動作であると(ステップS1303において、YES)、FAズーム制御部122はステップS1306の処理に進む。また、被写体が検出されないと(ステップS1304において、NO)、FAズーム制御部122はステップS1306の処理に進む。

【0193】

図14は、図9に示すカメラの動き判定処理を説明するためのフローチャートである。

【0194】

カメラの動き判定処理を開始すると、FAズーム制御部122は、揺れ検出部125から水平方向の角速度(水平角速度)を取得する(ステップS1400)。そして、FAズーム制御部122は水平角速度が所定の角速度未満であるか否かを判定する(ステップS

10

20

30

40

50

1401)。

【0195】

水平角速度が所定の角速度未満であると(ステップS1401において、YES)、FAズーム制御部122は後述する水平動作角度をクリアする(ステップS1402)。ステップS1402の処理は、水平角速度が小さい場合、つまり、カメラ100が静止している場合の水平動作角度を0°として、当該角度を基準として水平動作角度をカメラの動きとして判定するために行われる。

【0196】

続いて、FAズーム制御部122は、揺れ検出部125から垂直方向の角速度(垂直角速度)を取得する(ステップS1403)。そして、FAズーム制御部122は垂直角速度が所定の角速度未満であるか否かを判定する(ステップS1404)。垂直角速度が所定の角速度未満であると(ステップS1404において、YES)、FAズーム制御部122は後述する垂直動作角度をクリアする(ステップS1405)。その後、FAズーム制御部122はカメラ100が静止していると判定して(ステップS1406)。カメラの動き判定処理を終了する。

10

【0197】

水平角速度が所定の角速度以上であると(ステップS1401において、NO)、FAズーム制御部122は水平方向の動作角度を求める(ステップS1407)。

【0198】

いま、水平角速度を h 、制御周期を T とすると、制御周期 T の期間に動いた水平方向の角度は、 $h \times T$ で求めることができる。さらに、過去の水平動作角度を加算すれば、つまり、水平角速度を積分すれば、カメラ100が直前に静止した状態を0°として、当該状態からの水平動作角度を求めることができる。

20

【0199】

続いて、FAズーム制御部122は水平画角を求める(ステップS1408)。この際には、FAズーム制御部122は、CZ制御部119によってズームレンズ駆動部113から焦点距離を示す情報を取得する。さらに、FAズーム制御部122は撮像素子106の水平サイズに基づいて水平画角を算出する。

【0200】

いま、焦点距離を f 、撮像素子106の水平サイズを h とすると、水平画角は $2 \times \arctan(2h/f)$ で求めることができる。

30

【0201】

次に、FAズーム制御部122は、水平動作角度が水平画角を所定のM倍($M > 0$)した角度よりも大きいか否かを判定する(ステップS1409)。水平動作角度が水平画角のM倍以下であると(ステップS1409において、NO)、FAズーム制御部122はステップS1403の処理と同様にして垂直角速度を取得する(ステップS1410)。さらに、FAズーム制御部122は、ステップS1404の処理と同様にして垂直角速度が所定の角速度未満であるか否かを判定する(ステップS1411)。そして、垂直角速度が所定の角速度未満であると(ステップS1411において、YES)、FAズーム制御部122はステップS1405の処理と同様にして垂直動作角度をクリアする(ステップS1412)。その後、FAズーム制御部122は後述のステップS1416の処理に進む。

40

【0202】

垂直角速度が所定の角速度以上であると(ステップS1411において、NO)、FAズーム制御部122は、垂直方向について、ステップS1407の処理と同様にして垂直動作角度を求める(ステップS1413)。

【0203】

垂直角速度を v 、制御周期を T とすると、制御周期 T の期間に動いた垂直方向の角度は、 $v \times T$ で求めることができる。さらに、過去の垂直動作角度を加算すれば、つまり、垂直角速度を積分すれば、カメラ100が直前に静止した状態を0°として、当

50

該状態からの垂直動作角度を求めることができる。

【0204】

次に、FAズーム制御部122は、垂直方向について、ステップS1408の処理と同様にして、垂直画角を求める(ステップS1414)。この際には、FAズーム制御部122は、CZ制御部119によってズームレンズ駆動部113から焦点距離を示す情報を取得する。さらに、FAズーム制御部122は撮像素子106の垂直サイズに基づいて垂直画角を算出する。焦点距離をf、撮像素子106の垂直サイズをvとすると、垂直画角は $2 \times \arctan(2v/f)$ で求めることができる。

【0205】

続いて、FAズーム制御部122は垂直動作角度が垂直画角を所定のM倍した角度よりも大きいか否かを判定する(ステップS1415)。10

【0206】

垂直動作角度が垂直画角のM倍以下であると(ステップS1415において、NO)、FAズーム制御部122はカメラ100の動き量が小さいと判定して(ステップS1416)、カメラの動き判定処理を終了する。一方、垂直動作角度が垂直画角のM倍よりも大きいと(ステップS1415において、YES)、FAズーム制御部122は被写体が画角から外れたため、当該画角よりも大きな角度でカメラが動かされていると判定する。そして、FAズーム制御部122はカメラ100の動き量が大きいと判定して(ステップS1417)、カメラの動き判定処理を終了する。

【0207】

水平動作角度が水平画角のM倍よりも大きいと(ステップS1409において、YES)、FAズーム制御部122はカメラ100の動き量が大きいと判定して(ステップS1417)、カメラの動き判定処理を終了する。なお、ステップS1404において、垂直角速度が所定の角速度未満であると(ステップS1404において、YES)、FAズーム制御部122はステップS1413の処理に進む。20

【0208】

図示の例では、カメラ100の動きを判定した判定結果として「カメラ静止」、「カメラ動き量小」、および「カメラ動き量大」の3つを示したが、判定結果はこれらに限られるものではない。また、カメラ100の動き判定処理を常に行うようにして、図9に示すステップS924において判定結果を取得するようにしてもよい。30

【0209】

ここで、動き検出感度について説明する。動き検出感度とは、図14に示すステップS1401、S1404、およびS1411用いられる所定角速度、およびステップS1409およびS1415で用いられる所定のM倍に相当する。所定角速度および所定のM倍(つまり設定値)が小さくなる程FAズームアウト動作開始の応答速度が速い。つまり、動き検出感度が高くなる。また、設定値が大きくなる程応答速度が遅く、動き検出の感度が低くなる。

【0210】

動き検出感度の設定が「高」の場合には、小さなカメラの動きでズーム動作を行うことができる一方で、誤動作が発生しやすくなる恐れがある。一方、動き検出感度の設定が「低」の場合には、カメラをパンニングしてもズーム動作が行われない恐れがある。よって、動き検出感度は、カメラの設定および記録状態に応じて変更してもよい。例えば、撮影モードの設定(ポートレートモード、スポーツモードなど)、動画記録中と静止画撮影のフレーミング中とにおいて動き検出感度を変更するようにしてもよい。また、後述する設定メニューから動き検出感度を変更するようにしてもよい。40

【0211】

図15は、自動探索モードにおいて図12(A)に示すズーム戻り位置記憶処理を説明するためのフローチャートである。

【0212】

通常のズーム戻り位置は、FAズームアウト動作開始の際にCZ制御部119から取得50

した光学ズーム位置および電子ズーム制御部 120 から取得した電子ズーム位置とされる。ところが、ズームアウト動作後に被写体がカメラ 100 に近づくなどした場合には、FA ズームアウト開始の際のズーム位置においてズームインしすぎる恐れがある。この場合に、再度カメラ 100 がパンニングされた際、つまり、自動探索モードの FA ズーム動作が行われた際、ズーム戻り位置を所定量だけワイド側とすることによって簡単に画角を修正することができる。

【0213】

ズーム戻り位置記憶処理を開始すると、FA ズーム制御部 122 は、直前のズーム動作が図 7B に示すステップ S714 又は S719、又は図 9 に示す S927 で行われた FA ズームイン動作であるか否かを判定する（ステップ S1500）。FA ズームイン動作であると（ステップ S1500 において、YES）、FA ズーム制御部 122 は、直前の FA ズームイン動作が完了した際に予めメモリ 118 に記憶した完了時間を取り出す（ステップ S1501）。

【0214】

続いて、FA ズーム制御部 122 は、自動探索モードの FA ズームアウト動作を開始する時間、つまり、ズーム戻り位置記憶処理の際の開始時間を取得する（ステップ S1502）。そして、FA ズーム制御部 122 は、FA ズームイン動作完了時間と自動探索モードの FA ズームアウト動作開始時間とのズーム時間差が所定の時間よりも小さいか否かを判定する（ステップ S1503）。

【0215】

ズーム時間差が所定の時間以上であると（ステップ S1503 において、NO）、FA ズーム制御部 122 はズーム戻り位置を CZ 制御部 119 から取得した光学ズーム位置および電子ズーム制御部 120 から取得した電子ズーム位置とする（ステップ S1504）。一方、ズーム時間差が所定時間よりも小さいと（ステップ S1503 において、YES）、つまり、FA ズームイン直後に再度 FA ズームアウト動作が行われると、FA ズーム制御部 122 はズーム戻り位置を光学ズーム位置および電子ズーム位置に対して $1/K$ 倍 ($K > 1$) だけワイド側の位置とする（ステップ S1505）。

【0216】

ステップ S1504 又は S1505 の処理の後、FA ズーム制御部 122 はズーム戻り位置をメモリ 118 に記憶して（ステップ S1506）、自動探索モードにおけるズーム戻り位置記憶処理を終了する。

【0217】

なお、FA ズームイン動作でないと（ステップ S1500 において、YES）、つまり、直前のズーム動作が FA ズームアウト動作又はズームレバー操作によるズーム動作であると、FA ズーム制御部 122 はステップ S1504 の処理に進む。

【0218】

図 16 は、図 1 に示す表示部 109 に表示される設定メニューの一例を説明するための図である。そして、図 16 (A) ~ 図 16 (D) はフレーミングアシストズーム設定を示す図である。

【0219】

設定メニューにおいて設定可能な項目として、例えば、FA ズームアウト動作のズームアウト駆動量（ズーム動作量）、自動追尾モードおよび自動探索モードのモード設定、自動探索モードの動き検出感度などがある。

【0220】

「ズームアウト駆動量（ズームアウト量）」は、図 12 (A) に示すステップ S120 1 で取得するズームアウト駆動量である。例えば、「大」、「中」、および「小」の設定に対して、それぞれズームイン画角の $1/6$ 倍、 $1/4$ 倍、および $1/2$ 倍の倍率としてメモリ 118 に予め記憶される。これによって、「大」、「中」、および「小」の設定に応じてズームアウト駆動量を取得できるようにする。

【0221】

10

20

30

40

50

「自動モード設定」では、自動追尾モードおよび自動探索モードについて、モード毎に入／切を設定して、各モードを有効にするか否かを設定する。

【0222】

図16(A)に示す例では、自動追尾モードおよび自動探索モードのいずれも「切」に設定されていた状態が示されている。この設定の場合には、図7Aに示すステップS701の処理においてFAズーム操作スイッチが短押しされても、FAズーム制御部122はステップS702以降の自動追尾モードおよび自動探索モードの処理には進まない。

【0223】

図16(B)に示す例では、自動追尾モードのみが「入」に設定されている状態が示されている。この設定の場合には、図7Aに示すステップS703において被写体を検出できない場合であっても、FAズーム制御部122はステップS720以降の自動探索モードの処理には進まない。10

【0224】

図16(C)に示す例では、自動探索モードのみが「入」に設定されている状態が示されている。この設定の場合には、図7Aに示すステップS703(被写体指定処理)が行われず、被写体を検出した場合としても、FAズーム制御部122はステップS705以降の自動追尾モードの処理には進まない。

【0225】

図16(D)に示す例では、自動追尾モードおよび自動探索モードが「入」に設定されている状態が示されている。この設定の場合には、FAズーム制御部122は図7Aおよび図7Bに示す全てのステップを行う。20

【0226】

「動き検出感度」の設定においては、自動探索モードが「入」に設定されているときにその設定が可能となる。そして、図14に示すステップS1401、S1404、又はS1411で用いられる所定角速度、ステップS1409又はS1415で用いられる所定のM倍を設定することができる。

【0227】

例えば、動き検出感度の設定が「高」の場合には、所定角速度および所定のM倍を小さく、動き検出感度の設定が「低」の場合には、所定角速度および所定のM倍を大きく設定する。30

【0228】

このように、自動探索モードにおけるパンニング動作の検出感度を、撮影シーン又は撮影者の好みに合わせて設定メニューから変更することができる。なお、動き検出感度の設定は「高」と「低」の2つに限らず、3つ以上設けてもよい。また、所定角速度と所定のM倍のうち、一方のみを変更するようにしてもよい。

【0229】

続いて、図7Aに示すステップS752においてカメラの動きが大きいと判定された際の処理について説明する。

【0230】

図17は、図1に示すカメラ100の動きが大きい場合に表示部109に表示される画面の一例を説明するための図である。そして、図17(A)は表示部に表示された画像の一例を示す図であり、図17(B)は図17(A)に示す状態から所定の時間が経過した後の画像を示す図である。また、図17(C)は図17(B)に示す状態から所定の時間が経過した後の画像を示す図である。40

【0231】

図17(A)においては、画面に主被写体1700aが存在するとともに、背景1700bおよび1700cが存在する。

【0232】

図18は、図7Aにおいてカメラの動きが大きいと判定された際の処理を説明するためのフローチャートである。50

【0233】

まず、FAズーム制御部122はカメラ100が静止画撮影中であるか否かを判定する(ステップS1801)。静止画撮影中でないと(ステップS1801において、NO)、FAズーム制御部122はカメラ100が動画録画中であるか否かを判定する(ステップS1802)。動画記録中でないと(ステップS1802において、NO)、FAズーム制御部122は、図7Bに示すステップS705の処理に進む。

【0234】

なお、図18に示す処理において、静止画撮影中および動画録画中(つまり、カメラの設定変更)である否かを判定するのは、例えば、流し撮りなどでカメラ100も被写体も移動するようなケースにおけるオートFAの誤起動を防止するためである。そして、待機中であれば、仮にユーザが意図しないタイミングでオートFAが動作してもほとんど不利益を被らない。

10

【0235】

静止画撮影中であると(ステップS1801において、YES)、FAズーム制御部122は主被写体が所定の距離以上動いたか否かを判定する(ステップS1803)。つまり、FAズーム制御部122は主被写体の動きが大きいか否かを判定する。なお、動画記録中であると(ステップS1802において、YES)、FAズーム制御部122はステップS1803の処理に進む。

【0236】

主被写体の動きが小さいと(ステップS1803において、NO)、FAズーム制御部122は後述のステップS1807の処理に進む。一方、主被写体の動きが大きいと(ステップS1803において、YES)、FAズーム制御部122はカメラ100の移動方向と被写体の移動方向とが同一方向であるか否かを判定する(ステップS1804)。カメラ100の移動方向と被写体の移動方向とが同一方向でないと(ステップS1804において、NO)、FAズーム制御部122はステップS1807の処理に進む。

20

【0237】

なお、ここでは、カメラ100も移動していることが前提であり、被写体とカメラ100とが同一の速度で移動していると、被写体が移動したか否かを判定することは困難である。そこで、図示の例では、表示部109に表示される主被写体と背景との位置関係に基づいて、主被写体が移動したか否かを判定する。

30

【0238】

例えば、図17(A)に示す状態でカメラ100を右に動かして、時間t1後に表示部109に表示された画面(画像)が図17(B)に示す状態であるとする。この場合、主被写体1700dと背景1700eの関係が、時間t1前の構図である主被写体1700aと背景1700cと同様であるので、主被写体は特に移動しておらず、カメラ100を左から右に移動させたものとする。

【0239】

次に、時間t2後に表示部109に表示された画面が図17(C)に示す状態であるとする。この場合、主被写体1700fと背景1700gおよび1700hとの関係が、時間t2前の構図である主被写体1700aと背景1700bおよび1700cと異なっている。特に、背景1700cは主被写体1700aの右側に位置していたが、時間t2後においては主被写体1700fの左側に位置している(背景1700g)。これによって、カメラ100の動きとともに主被写体も左から右に移動しているものとする。

40

【0240】

カメラ100の移動方向と被写体の移動方向とが同一方向であると(ステップS1804において、YES)、FAズーム制御部122はカメラ100の移動速度と主被写体の移動速度との差分を求める。そして、FAズーム制御部122は当該差分が所定の閾値Lよりも小さいか否かを判定する(ステップS1805)。

【0241】

差分Lであると(ステップS1805において、NO)、FAズーム制御部122

50

はステップ S 1 8 0 7 の処理に進む。一方、差分 < L であると（ステップ S 1 8 0 5 において、Y E S）、つまり、ズーム駆動モードが無効であった場合、F A ズーム制御部 1 2 2 は強制ズーム操作（強制ズーム起動操作ともいう）が行われたか否かを判定する（ステップ S 1 8 0 6）。強制ズーム操作は撮影者がズームアウトさせたい場合に行われる。

【 0 2 4 2 】

強制ズーム操作が行われていないと（ステップ S 1 8 0 6 において、N O）、F A ズーム制御部 1 2 2 は、図 7 B に示すステップ S 7 0 8 の処理に進む。一方、強制ズーム操作が行われると（ステップ S 1 8 0 6 において、Y E S）、F A ズーム制御部 1 2 2 は、前述の F A ズームアウト動作を行う（ステップ S 1 8 0 7：ズーム駆動モードの実行）。そして、F A ズーム制御部 1 2 2 は、図 7 B に示すステップ S 7 0 8 の処理に進む。

10

【 0 2 4 3 】

このように、本発明の実施の形態では、被写体が検出されない状態となっても迅速に被写体を画角内に捕え直して快適なフレーミングをアシストすることができる。さらに、カメラの動きのみではなく、被写体（主被写体）の動きを背景との相関関係によって判定する。そして、両者が同一方向に同一速度で動いている場合にはズームアウト動作を行わない。これによって、撮影中、例えば、流し撮りなどを行っている場合に、オート F A の誤起動を防止することができる。

【 0 2 4 4 】

なお、適用するシーンとして、静止画撮影のための画角合わせのみでなく、動画記録における画角合わせの際に行うようにしてもよい。

20

【 0 2 4 5 】

なお、システム制御部の制御は 1 つのハードウェアが行ってもよいし、複数のハードウェアが処理を分担することで、装置全体の制御を行ってもよい。

【 0 2 4 6 】

また、本発明をその好適な実施形態に基づいて詳述してきたが、本発明はこれら特定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様々な形態も本発明に含まれる。さらに、上述した各実施形態は本発明の一実施形態を示すものにすぎず、各実施形態を適宜組み合わせることも可能である。

【 0 2 4 7 】

また、上述した実施形態においては、本発明をデジタルカメラに適用した場合を例にして説明したが、これはこの例に限定されず、撮像手段を有する機器であれば適用可能である。すなわち、本発明は、カメラを備える P D A 、携帯電話端末に適用可能であるばかりでなく、パーソナルコンピュータ（ラップトップ型、デスクトップ型、タブレット型など）およびゲーム機など、撮像装置を内蔵又は外部接続する機器に適用可能である。

30

【 0 2 4 8 】

[その他の実施形態]

本発明は、上述の実施形態の 1 以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける 1 つ以上のプロセッサーがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1 以上の機能を実現する回路（例えば、A S I C ）によっても実現可能である。

40

【 符号の説明 】

【 0 2 4 9 】

1 0 2 ズームレンズ

1 0 9 表示部

1 1 3 ズームレンズ駆動部

1 1 7 操作部

1 1 8 メモリ

1 1 9 C Z 制御部

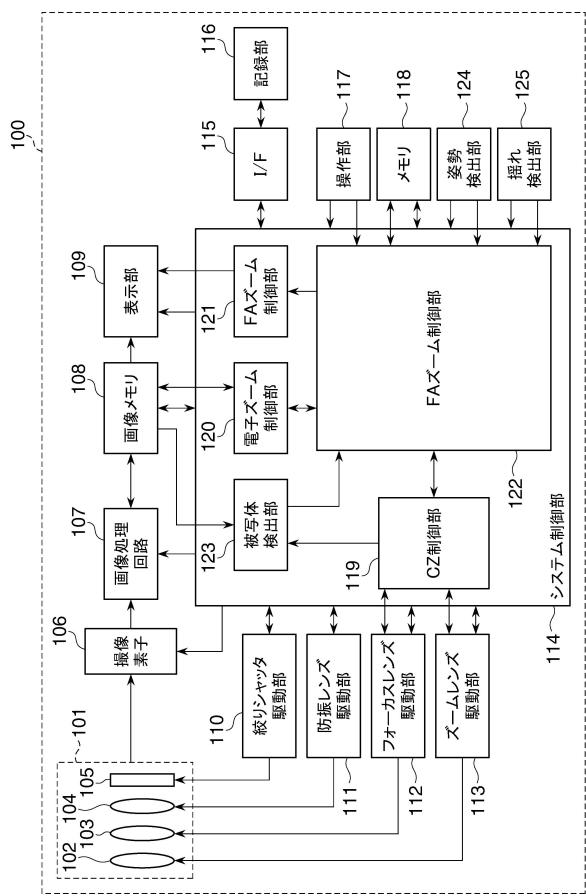
1 2 0 電子ズーム制御部

1 2 2 F A ズーム制御部

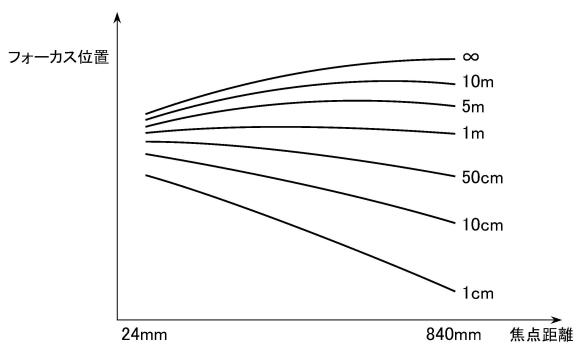
50

1 2 3 被写体検出部
1 2 5 摆れ検出部

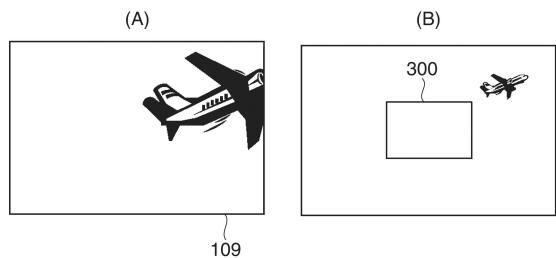
【 四 1 】



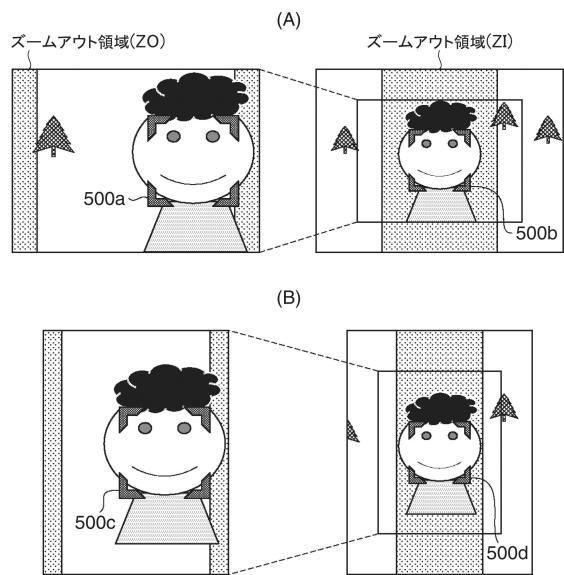
【 図 2 】



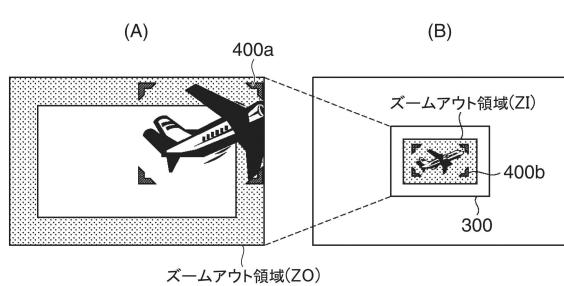
【図3】



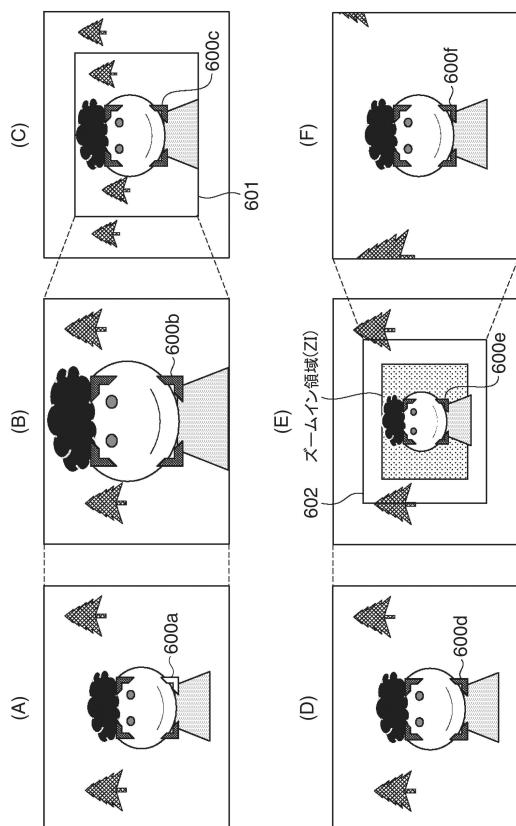
【図5】



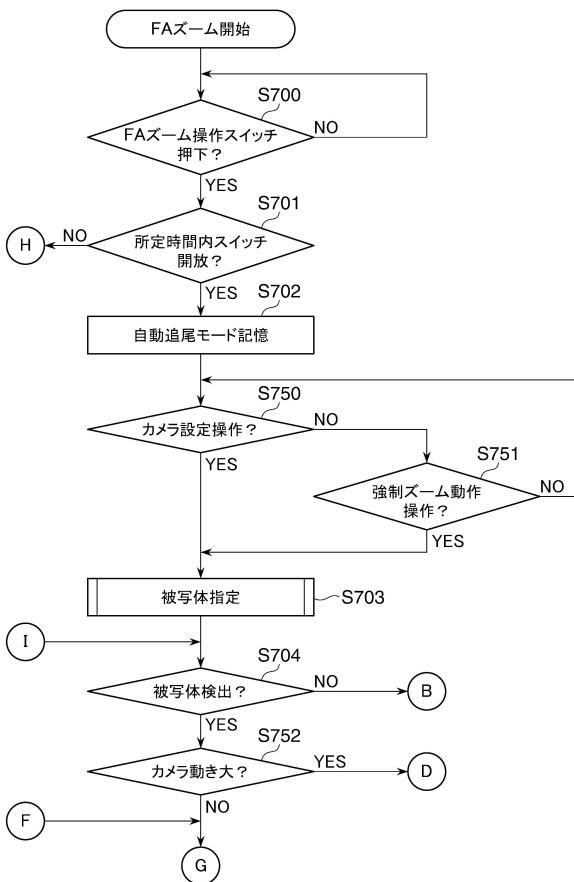
【図4】



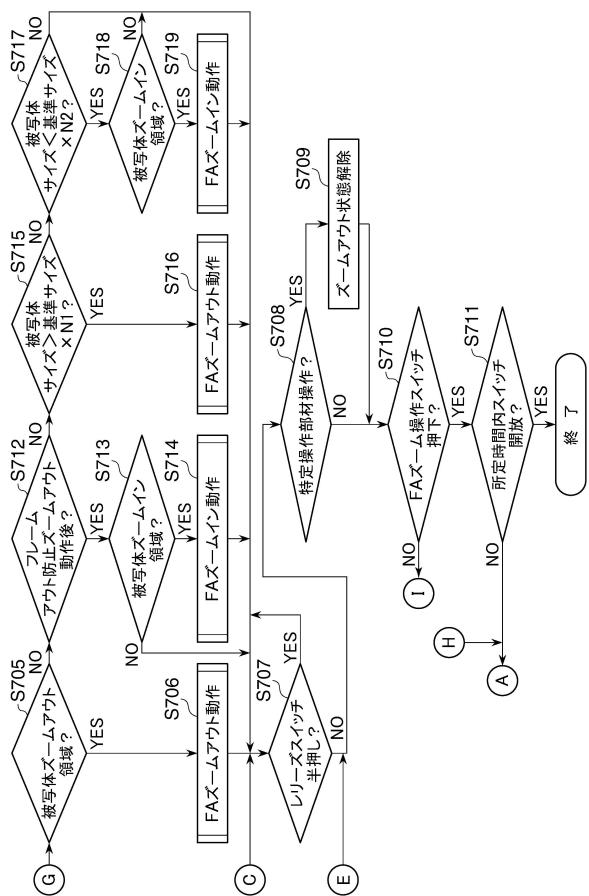
【図6】



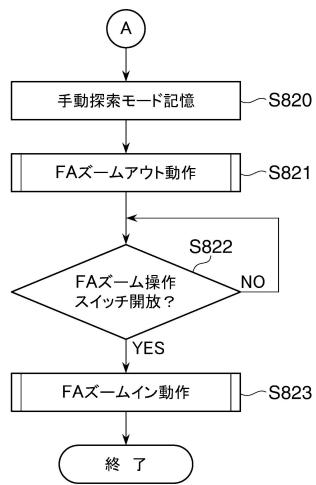
【図7 A】



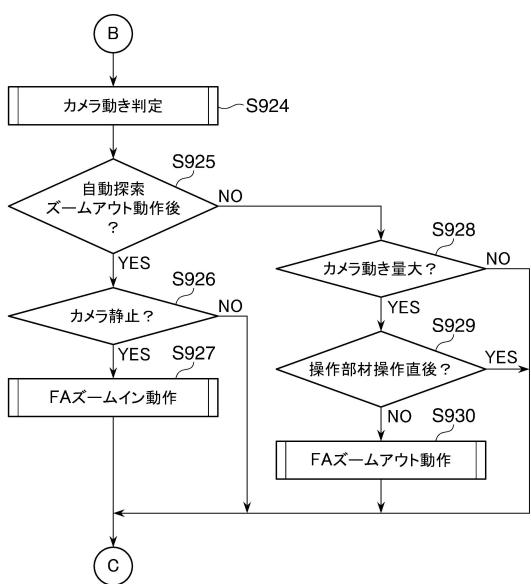
【図7B】



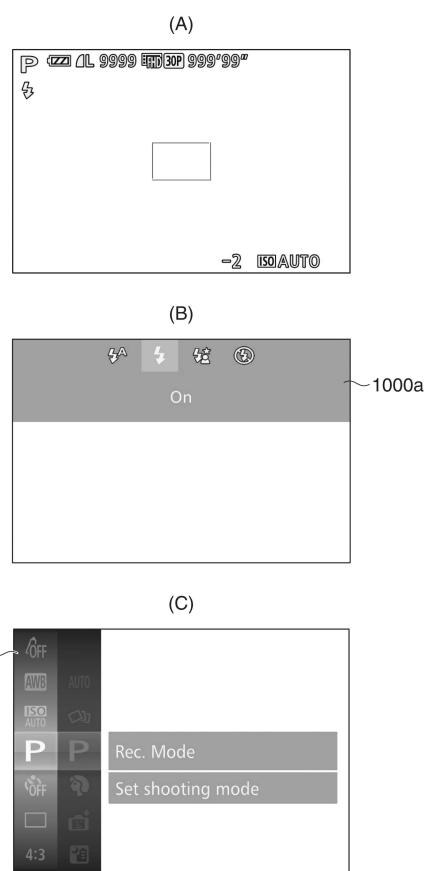
【図8】



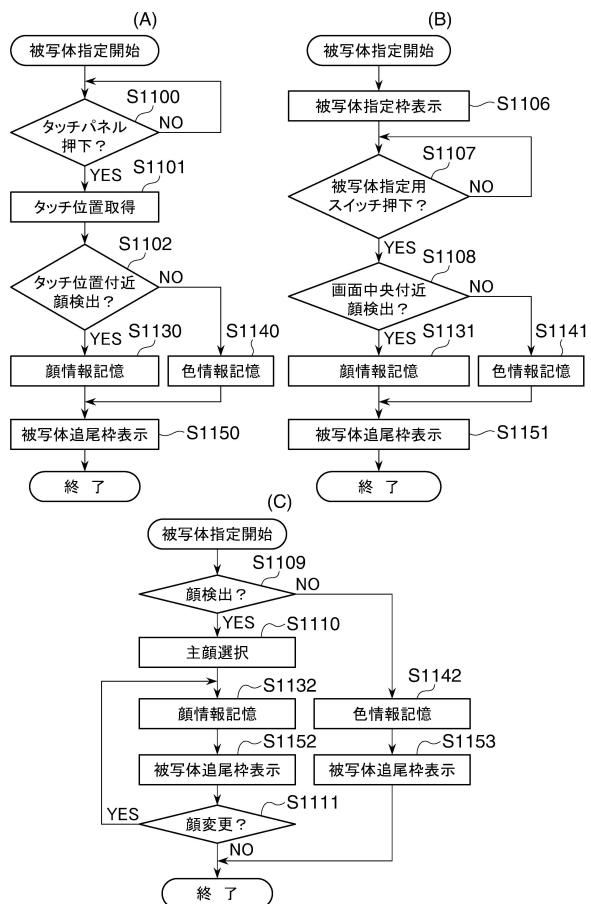
【図9】



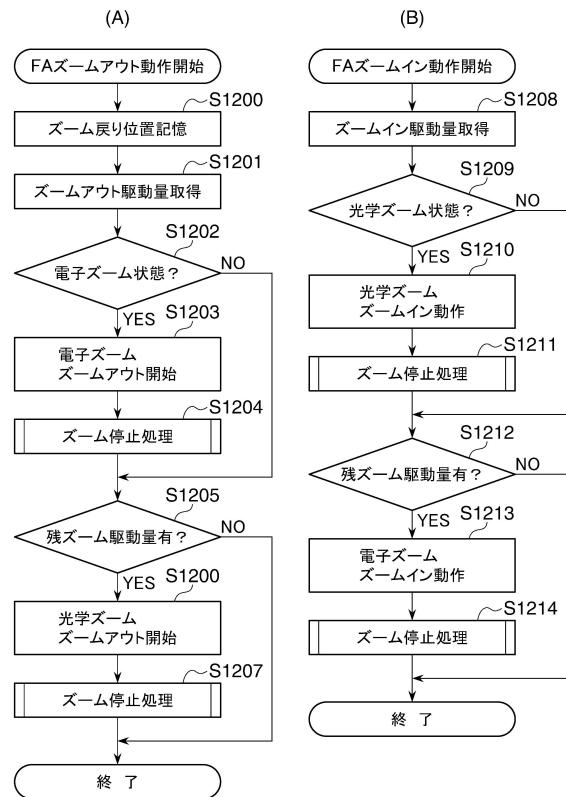
【図10】



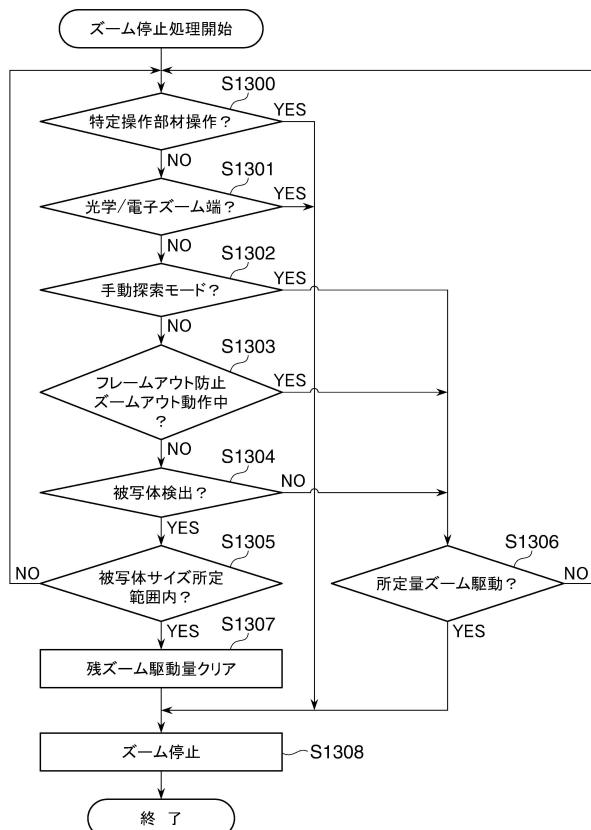
【図11】



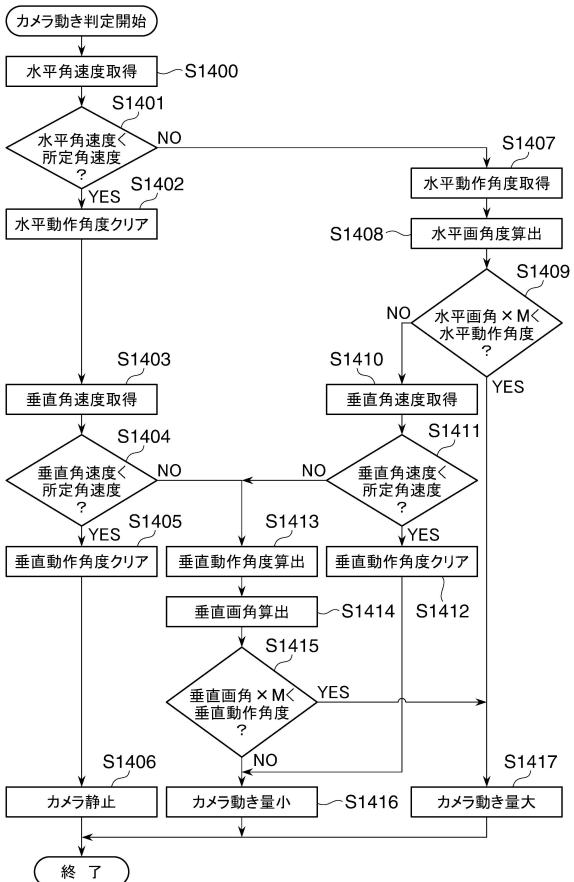
【図12】



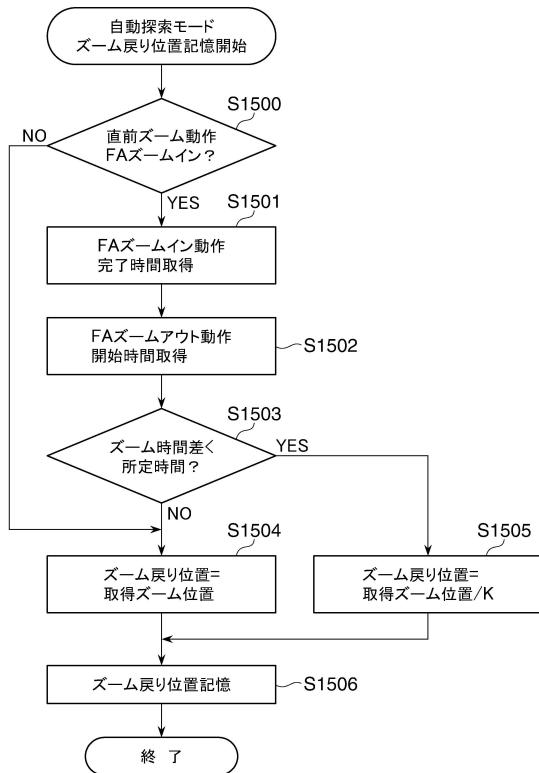
【図13】



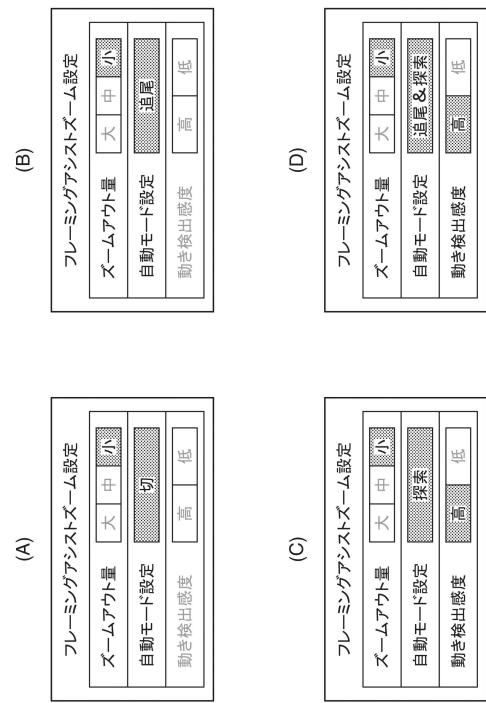
【図14】



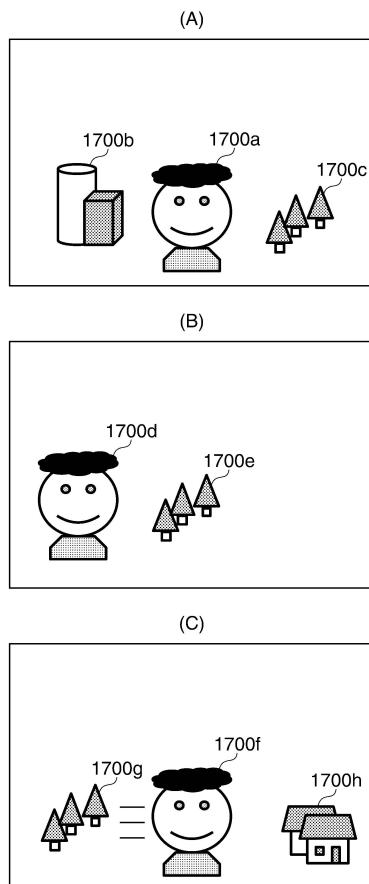
【図15】



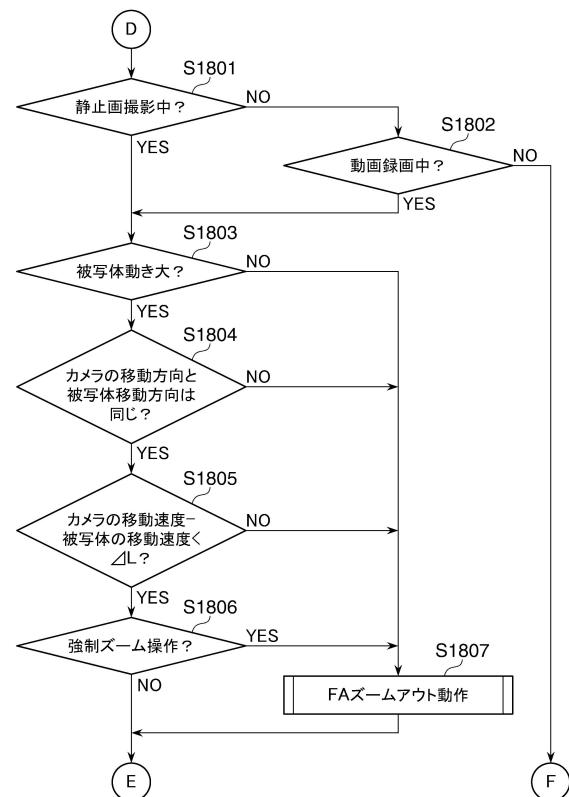
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2015-102853(JP,A)
特開2007-174521(JP,A)
特開2009-065573(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/232
G03B 15/00
G03B 17/02