

(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2005-33508
(P2005-33508A)

(43) 公開日 平成17年2月3日(2005.2.3)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
HO4N 5/228	HO4N 5/228	Z 2H011
GO2B 7/28	GO3B 5/00	D 2H051
GO2B 7/30	HO4N 5/225	A 5C022
GO3B 5/00	HO4N 5/232	
GO3B 13/36	GO2B 7/11	
審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 35 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2003-196248 (P2003-196248)	(71) 出願人	000006079 ミノルタ株式会社 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
(22) 出願日	平成15年7月14日 (2003.7.14)	(74) 代理人	100089233 弁理士 吉田 茂明
		(74) 代理人	100088672 弁理士 吉竹 英俊
		(74) 代理人	100088845 弁理士 有田 貴弘
		(72) 発明者	横田 聡 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内
最終頁に続く			

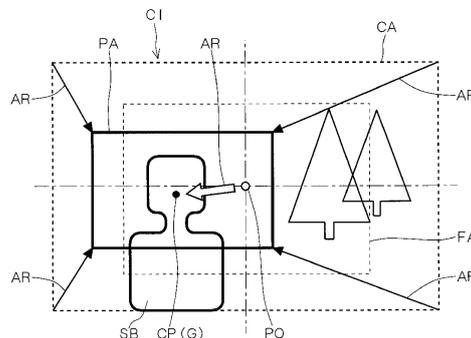
(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 煩雑なフレーミングを行うことなく、主被写体に適切にズームアップ可能な撮像装置を提供する。

【解決手段】 電子ズーム機能を備えるデジタルカメラ1Aは、2次元測距情報を取得する外光パッシブ型の測距装置を備える。当該測距装置で取得された2次元測距情報は、デジタルカメラ1Aのオートフォーカス制御に用いられる。さらに、当該2次元測距情報は、撮影領域CA内の主被写体SBの検出にも用いられる。そして、デジタルカメラ1Aは、2次元測距情報を用いて主被写体SBの位置Gを特定し、電子ズーム画像を生成する場合に切り取り対象となる部分領域PAの中心CPを位置Gの方向へ移動させる。

【選択図】 図24



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像装置であって、
被写体の光像を取得する光学系と、
前記光像を画像データへ変換する撮像手段と、
前記画像データに係る画像に対応づけられた 2 次元測距領域における測距情報を取得する測距手段と、
前記測距情報を用いて前記被写体に含まれる主被写体を検出する検出手段と、
前記画像における前記主被写体の位置である主被写体位置を前記測距情報に基づいて特定する特定手段と、
前記画像の部分領域を切取ることによって電子ズーム画像を生成する電子ズーム手段と、
を備え、
前記主被写体位置へ向かって、前記部分領域の位置である部分領域位置を移動させる静体電子ズーム処理を、前記撮像装置が特定電子ズーム処理として実行可能であることを特徴とする撮像装置。

10

【請求項 2】

撮像装置であって、
被写体の光像を取得する光学系と、
前記光像を画像データへ変換する撮像手段と、
前記画像データに係る画像に対応づけられた 2 次元測距領域における測距情報を取得する測距手段と、
前記測距情報を用いて前記被写体に含まれる主被写体を検出する検出手段と、
前記画像における前記主被写体の位置である主被写体位置を前記測距情報に基づいて特定する特定手段と、
前記画像の部分領域を切取ることによって電子ズーム画像を生成する電子ズーム手段と、
を備え、
複数の過去時点での測距によって特定された前記主被写体位置の連鎖に基づいて決定される目標位置へ向かって、前記部分領域の位置である部分領域位置を移動させる動体電子ズーム処理を特定電子ズーム処理として実行可能であることを特徴とする撮像装置。

20

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の撮像装置において、
前記光像の撮影領域を変更する光学ズーム手段と、
ズーム処理の開始指示を前記撮像装置に与えるための操作部材と、
をさらに備え、
前記 2 次元測距領域よりも前記撮影領域が大きい場合に、前記撮影領域を前記測距領域と略同一に変更する光学ズーム処理を前記撮像装置が実行可能であるとともに、
前記 2 次元測距領域よりも前記撮影領域が大きい場合には、前記指示部材における前記開始指示の検出にตอบสนองして、前記光学ズーム処理と前記特定電子ズーム処理とを前記撮像装置が順次実行し、
前記 2 次元測距領域よりも前記撮影領域が小さい場合には、前記指示部材における前記開始指示の検出にตอบสนองして、前記特定電子ズーム処理を前記撮像装置が実行することを特徴とする撮像装置。

30

40

【請求項 4】

請求項 1 または請求項 2 に記載の撮像装置において、
前記主被写体位置が特定されたことを示す情報を前記画像に重畳させた重畳画像を生成する生成手段と、
前記重畳画像を表示可能な表示手段と、
ズーム処理の開始指示を撮像装置に与えるための操作部材と、
をさらに備え、
前記特定手段による前記主被写体位置の特定にตอบสนองして前記生成手段が前記重畳画像を生

50

成し、

前記撮像装置が、前記主被写体位置とは無関係に前記部分領域位置を決定する固定電子ズーム処理を実行可能であるとともに、

前記表示手段に前記重畳画像が表示されている場合には、前記指示部材における前記開始指示の検出に応答して、前記特定電子ズーム処理を前記撮像装置が実行し、

前記表示手段に前記画像が表示されている場合には、前記指示部材における前記開始指示の検出に応答して、前記固定電子ズーム処理を前記撮像装置が実行することを特徴とする撮像装置。

【請求項 5】

請求項 1 または請求項 2 に記載の撮像装置において、

10

前記部分領域位置と前記主被写体位置とを一致させた場合における前記部分領域の切取範囲である最終範囲を示す情報を前記画像に重畳させた重畳画像を生成する生成手段と、

前記重畳画像を表示可能な表示手段と、

を備えることを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子ズーム機能を有する撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

20

近年の電子技術の発展に伴い、被写体の光像を取得してデジタル画像データを生成するデジタルカメラが広範に使用されるようになってきている。このデジタル画像データには、画像の部分領域を切取ることによって擬似的なズーム画像を生成すること（トリミング）が容易であるという特徴がある。そして、デジタル画像データのこの特徴を利用した電子ズーム機能がデジタルカメラに搭載されることがある。例えば、電子ズーム機能は、光学ズーム機能を有しない単焦点デジタルカメラに、擬似的な望遠撮影を可能にする手段として搭載される。あるいは、電子ズーム機能は、光学ズーム機能を有するデジタルカメラにも、望遠撮影時のズーム倍率を擬似的に拡大する手段として搭載される。

【0003】

このような電子ズーム機能を搭載したデジタルカメラでは、電子ズームで切り出される部分領域の大きさによって焦点調整領域を変更することが多い。例えば、特許文献 1 および特許文献 2 には、ズーム倍率を変化させるとともに、ズーム倍率に応じて焦点調節領域（測距領域）等を変化させる技術が開示されている。また、特許文献 3 には、ズーム倍率を変化させるとともに、被写体に対する合焦ポイントの位置を電子ズーム時にも保持する技術が開示されている。しかし、特許文献 1～3 においては、ズーム画像の中心はズーム前の画像の中心と一致するように設定されている。

30

【0004】

一方、ズーム画像の中心を変化させる技術も知られている。例えば、特許文献 4 には、複数のオートフォーカス・フレームがズーム前の画像内に設定されており、ズーム画像の中心を当該オートフォーカス・フレームの中心間で切り替える技術が開示されている。

40

【0005】

【特許文献 1】

特開 2001 - 208961 号公報

【特許文献 2】

特開 2001 - 116978 号公報

【特許文献 3】

特開 2002 - 209134 号公報

【特許文献 4】

特開 2002 - 335436 号公報

【0006】

50

【発明が解決しようとする課題】

特許文献1～3の技術では、ズーム画像の中心が固定されている。このため、ワイド時には画角の中心付近にある主被写体が、テレ時には画角の周辺部に片寄る場合があるという問題がある。あるいは、テレ時に主被写体を画角の中心付近に捉えるために、ズームアップにあわせて、主被写体のフレーミングを撮影者がやり直す必要があるという問題がある。このようなフレーミングのやり直しは、移動する被写体へズームアップする場合に手ぶれの原因となりやすいので、動画撮影において特に問題となる。

【0007】

また、特許文献4の技術では、ズーム画像の中心の移動方法をあらかじめ設定する必要があるので、動きの予想が難しい主被写体を撮影することはできない。また、主被写体が予想外の動きをした場合、撮影に失敗してしまうという問題がある。

10

【0008】

本発明は、これらの問題を解決するためになされたもので、煩雑なフレーミングを行なうことなく、主被写体に適切にズームアップ可能な撮像装置を提供することを目的とする。

【0009】**【課題を解決するための手段】**

上記課題を解決するため、請求項1の発明は、撮像装置であって、被写体の光像を取得する光学系と、前記光像を画像データへ変換する撮像手段と、前記画像データに係る画像に対応づけられた2次元測距領域における測距情報を取得する測距手段と、前記測距情報を用いて前記被写体に含まれる主被写体を検出する検出手段と、前記画像における前記主被写体の位置である主被写体位置を前記測距情報に基づいて特定する特定手段と、前記画像の部分領域を切取ることによって電子ズーム画像を生成する電子ズーム手段とを備え、前記主被写体位置へ向かって、前記部分領域の位置である部分領域位置を移動させる静体電子ズーム処理を、前記撮像装置が特定電子ズーム処理として実行可能であることを特徴とする。

20

【0010】

また、請求項2の発明は、撮像装置であって、被写体の光像を取得する光学系と、前記光像を画像データへ変換する撮像手段と、前記画像データに係る画像に対応づけられた2次元測距領域における測距情報を取得する測距手段と、前記測距情報を用いて前記被写体に含まれる主被写体を検出する検出手段と、前記画像における前記主被写体の位置である主被写体位置を前記測距情報に基づいて特定する特定手段と、前記画像の部分領域を切取ることによって電子ズーム画像を生成する電子ズーム手段とを備え、複数の過去時点での測距によって特定された前記主被写体位置の連鎖に基づいて決定される目標位置へ向かって、前記部分領域の位置である部分領域位置を移動させる動体電子ズーム処理を特定電子ズーム処理として実行可能であることを特徴とする。

30

【0011】

また、請求項3の発明は、請求項1または請求項2に記載の撮像装置において、前記光像の撮影領域を変更する光学ズーム手段と、ズーム処理の開始指示を前記撮像装置に与えるための操作部材とをさらに備え、前記2次元測距領域よりも前記撮像領域が大きい場合に、前記撮影領域を前記測距領域と略同一に変更する光学ズーム処理を前記撮像装置が実行可能であるとともに、前記2次元測距領域よりも前記撮影領域が大きい場合には、前記指示部材における前記開始指示の検出に応答して、前記光学ズーム処理と前記特定電子ズーム処理とを前記撮像装置が順次実行し、前記2次元測距領域よりも前記撮影領域が小さい場合には、前記指示部材における前記開始指示の検出に応答して、前記特定電子ズーム処理を前記撮像装置が実行することを特徴とする。

40

【0012】

また、請求項4の発明は、請求項1または請求項2に記載の撮像装置において、前記主被写体位置が特定されたことを示す情報を前記画像に重畳させた重畳画像を生成する生成手段と、前記重畳画像を表示可能な表示手段と、ズーム処理の開始指示を撮像装置に与えるための操作部材とをさらに備え、前記特定手段による前記主被写体位置の特定に応答して

50

前記生成手段が前記重畳画像を生成し、前記撮像装置が、前記主被写体位置とは無関係に前記部分領域位置を決定する固定電子ズーム処理を実行可能であるとともに、前記表示手段に前記重畳画像が表示されている場合には、前記指示部材における前記開始指示の検出に
10 応答して、前記特定電子ズーム処理を前記撮像装置が実行し、前記表示手段に前記画像が表示されている場合には、前記指示部材における前記開始指示の検出に
20 応答して、前記固定電子ズーム処理を前記撮像装置が実行することを特徴とする。

【0013】

また、請求項5の発明は、請求項1または請求項2に記載の撮像装置において、前記部分領域位置と前記主被写体位置とを一致させた場合における前記部分領域の切取範囲である
10 最終範囲を示す情報を前記画像に重畳させた重畳画像を生成する生成手段と、前記重畳画像を表示可能な表示手段とを備えることを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】

<<第1実施形態>>

第1実施形態のデジタルカメラ1Aは電子ズーム機能を備える。電子ズーム機能は、デジタルズーム機能、擬似ズーム機能および擬似2焦点機能とも呼ばれる。この電子ズーム機能は、光学系の焦点距離を一定に維持したまま、光学系で形成された光像からの画像データ取得範囲を縮小する機能である。この電子ズーム機能により、焦点距離が長くなったのと擬似的に同等の視覚効果を得ることが可能である。

【0015】

デジタルカメラ1Aは、2次元測距情報を取得する外光パッシブ型の測距装置を備える。当該測距装置で取得された2次元測距情報は、デジタルカメラ1Aのオートフォーカス(A
10 F; Auto Focus)制御に用いられる。さらに、当該2次元測距情報は、人間の主被写体の検出にも用いられる。そして、デジタルカメラ1Aは、2次元測距情報を用いて撮影画像における主被写体の位置を特定し、主被写体位置方向へ中心を移動した電子ズーム画像を撮影画像から自動的に生成する。以下では、この電子ズームを自動トリミング電子ズームと呼ぶ。

【0016】

また、デジタルカメラ1Aは、静止画および動画の両方を撮影可能である。そして、デジタルカメラ1Aは、静止画撮影の場合は、撮影に先立って自動トリミング電子ズームを実
15 行可能である。一方、デジタルカメラ1Aは、動画撮影の場合は、撮影中に自動トリミング電子ズームを実行可能である。このデジタルカメラ1Aの概略撮影動作を図1および図2のフローチャートを参照しながら簡単に説明する。

【0017】

図1は、静止画撮影の概略撮影動作を説明するフローチャートである。静止画撮影の場合、ステップS101におけるデジタルカメラ1Aの起動に続いて、ステップS102でデジタルカメラ1Aの撮影モードが静止画撮影モードに設定される。ステップS102に
20 続くステップS103では、撮影者の操作に応答して自動トリミング電子ズームがデジタルカメラ1Aにおいて実行される。自動トリミング電子ズーム終了後、ステップS104において撮影が行われて静止画撮影の動作フローが終了する。

【0018】

図2は、動画撮影の場合の概略撮影動作を説明するフローチャートである。動画撮影の場合、ステップS201におけるデジタルカメラ1Aの起動に続いて、ステップS202でデジタルカメラ1Aの撮影モードが動画撮影モードに設定される。ステップS203では撮影者の操作に応答してデジタルカメラ1Aにおける動画撮影が開始される。ステップS203に
25 続くステップS204では、撮影者の操作に応答して自動トリミング電子ズームがデジタルカメラ1Aにおいて実行される。そして、ステップS205では、デジタルカメラ1Aにおける動画撮影が終了して動画撮影の動作フローが終了する。

【0019】

以下では、このようなデジタルカメラ1Aの具体的構成および上述の自動トリミング電子
30

10

20

30

40

50

ズームの動作を順を追って詳細に説明する。

【0020】

<ハードウェア構成>

デジタルカメラ1Aのハードウェア構成を図3～図5を参照しながら説明する。図3は、デジタルカメラ1Aを正面から見た正面図である。図4は、図2のD-Dの位置におけるデジタルカメラ1Aの断面図である。また、図5は、デジタルカメラ1Aを背面から見た背面図である。

【0021】

デジタルカメラ1Aの正面には、撮影レンズ110が設けられる。撮影レンズ110は、撮影用の光像(被写体の光像)を取得し、撮像素子であるCCD120(Charge Coupled Device)の受光面に結像させる。また、撮影レンズ110のレンズ鏡筒111の内部には、撮影用の光像の画角を変化させるためのズームレンズ群112と、撮影用の光像の合焦状態を変化させるためのフォーカスレンズ群113とが設けられている。ズームレンズ群112およびフォーカスレンズ群113は、図示しないエンコーダに接続されている。これにより、デジタルカメラ1Aは、ズームレンズ群112およびフォーカスレンズ群113の光軸OA方向の位置を検出可能である。また、ズームレンズ群112およびフォーカスレンズ群113は、それぞれ、図示しないズームモータおよびフォーカスモータに接続されている。これにより、デジタルカメラ1Aは、ズームレンズ群112およびフォーカスレンズ群113を光軸OA方向に駆動可能である。すなわち、デジタルカメラ1Aは、光学系の駆動による光学ズームおよびフォーカス制御が可能に構成されている。また、撮影レンズ110は、CCD120へ入射する光量を変化させるための絞り114を備える。絞り114は、ズームレンズ群112とフォーカスレンズ群113との中間に設けられる。絞り114は、図示しない絞りモータに接続されている。これにより、デジタルカメラ1Aは、露出制御のために絞り径を変化させることができる。

【0022】

また、デジタルカメラ1Aの撮影レンズ110の正面上方には、測距用の光像を取得する測距窓135が設けられている。測距窓135から取得された測距用の光像は、デジタルカメラ1Aに内蔵されたパッシブAFモジュール130へ入射する。パッシブAFモジュール130は、CCD120の受光面と略平行の2次元測距領域において、CCD120の受光面と略垂直の方向の測距を行う。

【0023】

さらに、デジタルカメラ1Aの正面には、AF補助光を被写体に照射するためのAF補助光用ランプ140が設けられる。AF補助光用ランプ140は、発光ダイオードを光源としている。そして、AF補助光用ランプ140は、低輝度時および低コントラスト時に自動的に発光して被写体にAF補助光を照射する。

【0024】

デジタルカメラ1Aの上面には、デジタルカメラ1Aに撮影開始指示を与えるためのシャッタースタートボタン150(以下、シャッターボタンと略す)と、デジタルカメラ1Aの動作モードを設定するためのモード設定ダイヤル160と、フラッシュ撮影時に発光するポップアップフラッシュ170とが設けられている。

【0025】

シャッターボタン150は、半押し状態(以下、「S1状態」と略記する)と全押し状態(以下、「S2状態」と略記する)とを判別可能な押しボタンスイッチである。デジタルカメラ1Aは、シャッターボタン150がS1状態となったことを検出すると、AF制御などの撮影準備動作を開始する。また、デジタルカメラ1Aは、シャッターボタン150がS2状態となったことを検出すると、本撮影動作を開始する。

【0026】

モード設定ダイヤル160は、被写体の静止画撮影を行う「静止画撮影モード」と、被写体の動画撮影を行う「動画撮影モード」と、記憶画像の再生表示を行う「再生モード」との間で、デジタルカメラ1Aの動作モードを切り替えるロータリースイッチである。

10

20

30

40

50

【0027】

デジタルカメラ1Aの背面には、撮影画像のライブビュー表示や記録画像の再生表示を行なう液晶ディスプレイ(LCD; Liquid Crystal Display)180が設けられる。また、LCD180の背面上方には、撮影画像のライブビューを表示するための電子ビューファインダ(EVF; Electronic View Finder)190が設けられる。また、背面には撮影時のズームや画像再生時のフレーム送り等を行うための十字スイッチ205が設けられている。この十字スイッチ205は上下左右4個の押し釦UP, DN, LF, RTを備えており、上の釦UPの押下により望遠側へのズーム、下の釦DNの押下により広角側へのズームが行われる(以下、望遠をテレ、広角をワイドと表記する)。

10

【0028】

さらに、デジタルカメラ1Aの背面であって十字スイッチ205の中央には、検出された主被写体へのズームアップをデジタルカメラ1Aに指示するための自動トリミングボタン200が設けられている。デジタルカメラ1Aは、自動トリミングボタン200が押下されたことを検出すると、検出された主被写体への自動的なズームアップ処理動作を開始する。ここで、自動トリミングボタン200による自動ズームアップ時にはズーム画像は主被写体が画角の中央付近に捉えられるように変化することができる。

【0029】

<機能構成>

続いて、デジタルカメラ1Aの機能構成を図6のブロック図を参照しながら説明する。

20

【0030】

ズームレンズ群112、フォーカスレンズ群113および絞り114を備える撮影レンズ110によって取得された撮影用の光像は、CCD120の受光面に結像させられる。

【0031】

CCD120は、撮影用の光像をR(赤), G(緑), B(青)の色成分を有する画像信号に光電変換して、信号処理部210へ出力する。当該画像信号は、CCD120を構成する受光素子(画素)の受光量に応じた画素信号の信号列である。

【0032】

信号処理部210は、CCD120から入力される画像信号に所定のアナログ信号処理を行なう。信号処理部210は、相関二重サンプリング(CDS; Correlated Double Sampling)回路および自動利得制御(AGC; Automatic Gain Control)回路を備える。CDS回路は、画像信号のサンプリングノイズの低減を行なう。AGC回路は、画像信号の信号レベルの調整を行う。AGC回路における利得制御は、絞り114の絞り径およびCCD120の露光時間の調整により適正露出を得ることができない場合における画像信号のレベルアップにも用いられる。

30

【0033】

A/D変換部220は、信号処理部210から入力されるアナログ画像信号をデジタル画像信号へ変換して、画像データとして画像処理部230へ出力する。

【0034】

CCD120、信号処理部210およびA/D変換部220の動作は、タイミング制御回路240から入力される基準クロックに同期して行われる。タイミング制御回路240は、全体制御部250から入力される制御信号に基づいて、基準クロックを生成する。

40

【0035】

画像処理部230は、黒レベル補正回路231、ホワイトバランス(WB; White Balance)回路232、補正回路233および画像メモリ234を備える。

【0036】

黒レベル補正回路231は、A/D変換部220から入力された画像データの黒レベルを所定の黒レベルに補正する。

【0037】

WB回路232は、画像データのR, G, Bの色成分のレベル変換を行う。レベル変換は

50

、全体制御部 250 から入力されるレベル変換テーブルを用いて行われる。このレベル変換テーブルは、全体制御部 250 により撮影画像ごとに設定される。

【0038】

補正回路 233 は、WB 回路 232 から入力された画像データの階調変換を行う。階調変換は、所定のレベル変換テーブルに基づいて行われる。

【0039】

画像メモリ 234 は、補正回路 233 から入力された画像データを一時的に格納する。画像メモリ 234 は、1 フレーム分の画像データを格納可能な記憶容量を有する。

【0040】

デジタルカメラ 1A は、ズームモータ制御部 260、絞りモータ制御部 270 およびフォーカスモータ制御部 280 を備える。ズームモータ制御部 260、絞りモータ制御部 270 およびフォーカスモータ制御部 280 は、それぞれ、全体制御部 250 から入力されるズーム制御信号、絞り制御信号およびフォーカス制御信号に基づいて、ズームモータ M1、絞りモータ M2 およびフォーカスモータ M3 へ駆動電力を供給する。これにより、全体制御部 250 は、撮影レンズ 110 のズーム倍率、絞り径およびフォーカス状態を変化させることが可能である。

10

【0041】

また、デジタルカメラ 1A は、ズームレンズ群 112 およびフォーカスレンズ群 113 の位置を検出するためのエンコーダを含むレンズ位置検出部 290 を備える。レンズ位置検出部 290 は、検出したズームレンズ群 112 およびフォーカスレンズ群 113 の位置を全体制御部 250 へ出力する。

20

【0042】

デジタルカメラ 1A は、測距用のセンサチップ 131 を含むパッシブ AF モジュール 130 と、パッシブ AF モジュール 130 を制御するとともにパッシブ AF モジュール 130 から入力される信号を解析する測距 CPU 300 と、AF 補助光用ランプ 140 とを備える。

【0043】

ここで、パッシブ AF モジュール 130 について、図 7 および図 8 を参照しながら説明する。図 7 は、パッシブ AF モジュール 130 の断面図である。また、図 8 は、パッシブ AF モジュール 130 のセンサチップ 131 を正面から見た正面図である。図 7 に示すように、パッシブ AF モジュール 130 は、センサチップ 131 およびレンズ群 132 を備える。また、図 8 に示すように、センサチップ 131 の表面には、複数の受光素子が 2 次元的に配置された受光素子群 131a および 131b (ここでは、j 列のラインセンサとするが、エリアセンサを用いることもできる) が設けられている。この一对の受光素子群 131a および 131b は所定距離 L だけ離して配置される。また、受光素子群 131a および 131b における受光素子の配置は同等となっている。受光素子群 131a および 131b は、受光量に応じた受光信号を測距 CPU 300 へ出力可能である。

30

【0044】

受光素子群 131a および 131b に対して測距用の光像を結像させるよう、一对のレンズ 132a, 132b が光軸が距離 L だけ離れた状態で設置されている。

40

【0045】

さらに、パッシブ AF モジュール 130 の内部には、受光素子群 131a に対応したレンズ群 132a を介して入射した光像と、受光素子群 131b に対応したレンズ群 132b を介して入射した光像との干渉を防止する遮光部材 133 が設けられている。

【0046】

測距 CPU 300 は、パッシブ AF モジュール 130 のセンサチップ 131 から入力された受光信号を解析する。そして、デジタルカメラ 1A から被写体までの距離の情報である 2 次元測距情報を、三角測量の原理を用いて相関演算により算出する。換言すれば、測距 CPU 300 は、受光素子群 131a および 131b における光像のずれ量から 2 次元測距情報を算出する。この算出処理には周知の様々な技術を適用可能である。センサチップ

50

131の受光面はCCD120の受光面と略平行に設置されているので、デジタルカメラ1Aは、CCD120の受光面と略平行の2次元の測距領域FAにおける、CCD120の受光面と略垂直の方向の測距が可能となっている。そして、この2次元の測距領域FAは、受光素子群131aまたは131bのij個の小エリアに対応した測距点を含んでいる。

【0047】

測距CPU300で算出された2次元測距情報(ij個の測距点における測距結果の集合)は、測距CPU300から全体制御部250へ出力され、デジタルカメラ1AにおけるAF制御および主被写体の撮影画像上での位置特定に使用される。この点については、後述する。

10

【0048】

このような構成により、デジタルカメラ1Aにおいては、CCD120による撮影の対象となる撮影領域CAは、ズームレンズ群132の位置(すなわち、光学ズームの倍率ないしは焦点距離)によって変化する。その一方で、パッシブAFモジュール130による測距の対象となる測距領域FAは一定である。このため、撮影領域CAとAF制御時の測距領域FA(主被写体の検出領域でもある)との相対的な大きさは光学ズーム倍率によって変化する。この変化について、図9および図10を参照しながら説明する。図9は、ズームレンズ群132の位置が最もワイド側となった場合(ワイド端;ズーム倍率最小の場合)における、撮影領域CA(実線で囲まれた部分)と測距領域FA(点線で囲まれた部分)との関係を示す図である。図10は、ズームレンズ群132の位置が最もテレ側となった場合(テレ端;ズーム倍率最大の場合)における、撮影領域CAと測距領域FAとの関係を示す図である。デジタルカメラ1Aにおいては、ワイド端の場合(図9)、測距領域FAよりも撮影領域CAの方が大きく、測距領域FAの縦および横方向の大きさは撮影領域CAの縦および横方向の大きさの約70%に設定されている。一方、テレ側の場合(図10)、撮影領域CAよりも測距領域FAの方が大きくなるように設定されている。すなわち、デジタルカメラ1Aにおいては、ズームレンズ群132をワイド端からテレ端へと駆動すると、撮影領域CAと測距領域FAとが略同一サイズになる状態を通過するようになっていく。なお、図9および図10には、離散的に配置されたセンサチップ131のラインセンサのセンシング領域SAが図示されている。測距領域FAはセンシング領域SAの集合であるが、測距領域におけるセンシング領域SAの密度はセンサチップ131のラインセンサ数に依存して変化する。また、センサチップ131のラインセンサ数は、デジタルカメラ1Aの主被写体検出に求められる分解能に応じて適宜増減される。

20

30

【0049】

再び、図6に戻って説明を行う。

【0050】

AF補助光用ランプ140は、全体制御部250から入力されるAF補助光制御信号に応答して発光する。

【0051】

デジタルカメラ1Aは、フラッシュ回路310およびポップアップフラッシュ170を備える。フラッシュ回路310は、全体制御部250から入力されるフラッシュ制御信号に応答して、ポップアップフラッシュ170にフラッシュ発光のための電力を供給する。

40

【0052】

デジタルカメラ1Aは、操作部320を備える。操作部320は、先述したシャッターボタン150、モード設定ダイヤル160および自動トリミングボタン200を包含している。全体制御部250は、これらの操作部材の状態を検出し、デジタルカメラ1Aの動作に反映させる。

【0053】

デジタルカメラ1Aは、EVF190およびLCD180に表示される画像のバッファメモリとなるEVFVRAM330およびLCDVRAM340を備える。EVFVRAM330およびLCDVRAM340は、それぞれ、EVF190およびLCD180と画

50

素数が同一の画像データを格納可能な記憶容量を有している。

【0054】

また、デジタルカメラ1Aは、カードインターフェース350およびメモリカード360を備える。メモリカード360は、撮影済の画像データを記憶する不揮発性のメモリである。また、カードインターフェース350は、メモリカード360に対する画像データの書込みおよびメモリカード360からの画像データの読み出しを行なうためのインターフェースである。

【0055】

撮影モードの撮影待機状態においては、CCD120において所定時間間隔で生成された画像信号は、信号処理部210～補正回路233で処理された後に画像データとして画像メモリ234に一時的に格納される。当該画像データは、全体制御部250によって読み出され、EVF190およびLCD180と画素数が同一の画像データへ変換される。さらに、変換された画像データは、EVFVRAM330およびLCDVRAM340へ転送され、EVF190およびLCD180にライブビューとして表示される。これにより、撮影者は被写体像を視認可能である。また、再生モードにおいては、メモリカード360に記憶された画像データが、カードインターフェース350を介して全体制御部250によって読み出され、所定の画像処理が施される。画像処理が施された画像データは、EVF190およびLCD180と画素数が同一の画像データへ変換され、EVFVRAM330およびLCDVRAM340へ転送される。そして、この画像データは、EVF190およびLCD180に再生表示される。

10

20

【0056】

また、全体制御部250は、少なくともCPU251、RAM252およびROM253を備えるマイクロコンピュータであり、ROM253に格納されているプログラムにしたがってデジタルカメラ1Aの各構成の動作を統括的に制御する。また、図6の全体制御部250においては、CPU251、RAM252およびROM253によって実現される機能が、主被写体位置特定部254、ズーム処理部255、フレームタイマ256およびフレーム重畳画像生成部257として模式的に表現されている。主被写体位置特定部254は、測距CPU300から入力される2次元測距情報に基づいて撮影画像における主被写体の位置を特定する。ズーム処理部255は後述する様々な電子ズーム処理を実現する。フレームタイマ256は、後述するフレームがLCD180に表示開始されてからの経過時間を計測する。フレーム重畳画像生成部257は、フレームが重畳表示された画像を生成する。

30

【0057】

また、デジタルカメラ1Aは、通信用I/F360、電源電池370およびD/D制御部380を備える。通信用I/F360は、デジタルカメラ1Aに接続された外部機器との間で通信を行うためのインターフェースである。電源電池370は、デジタルカメラ1Aの各構成の駆動電力源である。また、D/D制御部380は、電源電池370の電圧を所定の電圧V_{dd}に変換してデジタルカメラ1Aの各構成に供給する。また、D/D制御部380は、全体制御部250の制御にしたがって動作する。

【0058】

<主被写体の検出および位置特定>
以下では、パッシブAFモジュール130および測距CPU300により生成された2次元測距情報から、撮影画像における主被写体の位置を特定する方法を説明する。主被写体の位置の特定においては、最初に2次元測距情報から測距用の光像に係る画像（以下では、測距画像と略記する）における主被写体の位置が特定され、しかる後に測距画像における主被写体の位置から撮影画像における主被写体の位置が特定される。なお、これらの特定処理は全体制御部250の主被写体位置特定部254で行われる。また、デジタルカメラ1Aが検出対象とする主被写体は制限されないが、ここでは人物を主被写体として検出する場合を例にあげて、主被写体の検出方法を説明する。

40

【0059】

50

2次元測距情報から、測距画像における主被写体の位置を特定する方法；まず、主被写体の検出および位置特定を行う主被写体位置特定部254の構成を示す図11のブロック図を参照しながら、測距画像FIにおける主被写体の位置を特定する方法を説明する。

【0060】

主被写体位置特定部254は、測距CPU300から入力された2次元測距情報を、3次元空間にプロットした距離画像LIを作成する距離画像作成部254aを備える。より具体的には、距離画像作成部254aは、2次元の測距領域FAに含まれる測距点ごとに当該測距点における測距結果をプロットした3次元の距離画像LIを作成する。

【0061】

ここで、測距画像FIと距離画像LIとの関係を図12および図13を参照しながら説明する。図12は、測距画像FIを線画として模式的に示した図である。また、図13は、距離画像作成部254aが作成した距離画像LIである。 10

【0062】

図12の測距画像FIでは、背景BKの中に物体OBが含まれている。ここで、デジタルカメラ1Aから背景BKまでの距離は略無限大であり、デジタルカメラ1Aから物体OBまでは距離LOBだけ離れているとする。また、図12の模式図中の点FP(i, j)（ここでは、 $1 \leq i \leq 9, 1 \leq j \leq 7$, iおよびjは自然数）は、便宜的に図示されたij個（ここでは、 $9 \times 7 = 63$ 個、必要な分解能に応じて増減してもよい）の測距点であり、実際の測距画像FIには含まれていない。なお、自然数iおよびjは、それぞれ、測距点の横方向および縦方向の位置を示すインデクスである。 20

【0063】

一方、図13の距離画像LIにおいては、距離画像LIが作成されるXYZ空間内のXY平面内に測距点FP(i, j)が配置されている。さらに、各々の測距点FP(i, j)における測距結果がZ軸方向にプロットされている。ここで、X軸およびY軸方向は、それぞれ、2次元領域の測距画像FIの横方向および縦方向に対応している。

【0064】

さらに、主被写体位置特定部254は、領域分割処理部254bを備える。領域分割処理部254bは、3次元の距離画像LIを利用して、略同一の測距結果が得られた領域ごとに測距画像FIを分割する。例えば、図13に示す距離画像LIが得られている場合、測距画像FIは図14に示すように、距離が略無限遠の領域R1と、距離がLOBの領域R2とに分割される。 30

【0065】

さらに、主被写体位置特定部254は、分割された領域R1およびR2が人物（主被写体）に係る領域であるかどうかを判定する領域判定部254cを備える。領域判定部254cは、領域R1およびR2の形状および実寸法に換算されたサイズと、デジタルカメラ1Aの撮影倍率とを考慮して、領域R1およびR2が人物に係る領域であるかどうかを判定する。この判定には、例えば、特開平2002-298138号公報に開示されている判定方法を適用可能である。そして、領域判定部254cにおいて人物に係る領域であると判定された領域に含まれる測距点の情報は主被写体位置算出部254dへ出力される。以上で説明した距離画像作成部254a、領域分割処理部254bおよび領域判定部254cにより、主被写体である人物の検出が行われることになる。 40

【0066】

主被写体位置算出部254dは、人物に係る領域に含まれる測距点の情報から、人物の重心位置を特定する。以下では、この重心位置を主被写体の位置として扱う。

【0067】

測距画像における主被写体位置から、撮影画像における主被写体位置を特定する方法；続いて、測距画像FIにおける主被写体の位置から、撮影画像CIにおける主被写体の位置を特定する方法を説明する。このためには、測距画像FI内の点と撮影画像CI内の点との対応関係、すなわち、測距画像FI内の点から撮影画像CI内の点へのマッピング方法を決定すればよい。換言すれば、測距画像FIに係る2次元の測距領域FAと撮影領域 50

C A とを対応づければよい。以下では、この対応づけの方法を説明する。ただし、先述したように測距画像 F I の画角（測距領域 F A ）と撮影画像 C I の画角（撮影領域 C A ）との相対的な大きさは焦点距離（ズーム倍率）によって変化するので、この対応づけにあたっては焦点距離を考慮する必要がある。なお、この処理は、主被写体位置特定部 2 5 4 に設けられたマッピング部 2 5 4 e において行われる。

【 0 0 6 8 】

ここで、測距領域 F A が縦 7 行横 9 列のブロックに分割されており、撮影領域 C A が縦 1 1 行横 1 3 列のブロックに分割されている場合を一例として考える。また、測距領域 F A を分割して得られた、 i 列目 j 行目のブロックを記号 $L(i, j)$ で表現し、撮影領域 C A を分割して得られた、 x 列目 y 行目のブロックを記号 $P(x, y)$ で表現する。デジタルカメラ 1 A においては、ブロック $L(i, j)$ とブロック $P(x, y)$ との関係を焦点距離ごとに記述したテーブル T A が R O M 2 5 3 に格納されている。

10

【 0 0 6 9 】

ここで、焦点距離ごとの、ブロック $L(i, j)$ とブロック $P(x, y)$ との関係の例を図 1 5 ~ 図 1 7 の表に示す。図 1 5 , 図 1 6 および図 1 7 は、それぞれ、焦点距離 F L が 3 5 m m , 7 0 m m および 1 0 5 m m の場合のブロック $L(i, j)$ とブロック $P(x, y)$ との関係を示している。図 1 5 ~ 図 1 7 のマトリクス状の表の横方向は測距領域 F A の横方向に対応しており、図 1 5 ~ 図 1 7 のマトリクス状の表の縦方向は測距領域 F A の縦方向に対応している。また、図 1 5 ~ 図 1 7 のマトリクス状の表の各欄には、その欄が属する行および列のブロック $L(i, j)$ に対応するブロック $P(x, y)$ が記入されている。

20

【 0 0 7 0 】

図 1 5 の場合、測距領域 F A よりも撮影領域 C A の方が大きくなっているため、表には記入されていないブロック $P(x, y)$ が存在している。一方、図 1 6 および図 1 7 の場合、撮影領域 C A よりも測距領域 F A の方が大きくなっているため、対応するブロック $P(x, y)$ が記入されない欄が存在する。したがって、図 1 5 の焦点距離 3 5 m m および図 1 6 の焦点距離 7 0 m m の間に、測距領域 F A と撮影領域 C A とが略一致する焦点距離 F L が存在する。

【 0 0 7 1 】

続いて、撮影画像 C I における主被写体の位置を特定する方法を図 1 8 および図 1 9 を参照しながらより詳細に説明する。図 1 8 および図 1 9 は、主被写体 S B が含まれた撮影領域 C A を模式的に示す図である。また、図 1 8 においては、撮影領域 C A および主被写体 S B に加えて、主被写体の重心位置 G、測距領域 F A および測距領域 F A 内のセンシング領域 S A に対応する部分が記述されている。また、図 1 9 においては、撮影領域 C A および主被写体 S B に加えて、撮影領域 C A をブロックへ分割する場合の境界となる境界線 B L が記述されている。これらは説明のために便宜的に記述されたものであって、実際の撮影画像 C I および測距画像 F I には含まれていない。マッピング部 2 5 4 e は、主被写体 S B の重心 G を含むブロック $L(a, b)$ を特定する。さらに、マッピング部 2 5 4 e は、R O M 2 5 3 に格納されたテーブル T A を参照して、ブロック $L(a, b)$ に対応するブロック $P(x, y)$ を特定する。これにより、撮影画像 C I における主被写体位置が特定されたことになる。なお、以下では、特定されたブロック $P(x, y)$ で位置を規定する。

30

40

【 0 0 7 2 】

< デジタルカメラのズーム動作 >

続いて、デジタルカメラ 1 A のズーム動作について説明する。なお、以下では、自動トリミングボタン 2 0 0 の押下をトリガーとしてデジタルカメラ 1 A で自動的に実行されるズーム動作について説明し、十字スイッチ 2 0 5 の上下の釦 U P , D N をマニュアル操作することにより光学ズーム倍率を変化させる一般的な光学ズーム動作の説明は省略する。また、以下では、デジタルカメラ 1 A におけるズーム動作の基本的な動作単位である固定ズーム処理および静体ズーム処理について最初に説明し、しかる後にズーム動作の全体につ

50

いて説明する。固定ズーム処理および静体ズーム処理は、撮影画像 C I の部分領域を切取ることによって擬似的なズーム画像を生成する電子ズーム処理である。この電子ズーム処理においては、焦点距離を擬似的に変化させて見かけ上の画角を変化させる。

【 0 0 7 3 】

固定電子ズーム処理；

固定電子ズーム処理について図 2 0 および図 2 1 を参照しながら説明する。図 2 0 および図 2 1 は、撮影画像 C I を線画で模式的に例示した図である。また、図 2 1 には、撮影画像 C I の撮影領域 C A の中に、電子ズーム画像を生成する場合に切取り対象となる部分領域 P A が図示されている。部分領域 P A および矢印 A R は、説明のために便宜的に図示されたものであるので、実際の撮影画像 C I には含まれない（以下も同様）。

10

【 0 0 7 4 】

図 2 0 および図 2 1 の撮影領域 C A には、デジタルカメラ 1 A において主被写体 S B として検出可能な人物が捉えられている。しかし、固定電子ズーム処理においては、後述する静体電子ズーム処理とは異なり、主被写体 S B の位置は考慮されない。より具体的には、固定電子ズーム処理においては、部分領域 P A の中心が撮影領域 C A の中心と一致するようにズームアップが行われる。したがって、固定電子ズーム処理時に主被写体 S B を電子ズーム画像の中央に捉えるためには、ズームアップ時に撮影者がフレーミングを行わなければならない場合もある。また、ズームアップ時、電子ズーム画像の撮影画像 C I に対する画像倍率は自動トリミングボタン 2 0 0 の押下時間に応じて決定される。

【 0 0 7 5 】

続いて、ズームアップ時の固定電子ズーム処理のサブルーチンの動作フローについて図 2 2 のフローチャートを参照しながら説明する。後述するが、この動作フローは自動トリミングボタン 2 0 0 の押下により開始される動作中において実行される。

20

【 0 0 7 6 】

固定電子ズーム処理の最初のステップ S 3 0 1 では、ズーム処理部 2 5 5 は、電子ズーム画像の撮影画像 C I に対する画像倍率 k の決定に用いられるパラメータ m を初期化する（ $m = 1$ ）。そして、動作フローは次のステップ S 3 0 2 へ移行する。

【 0 0 7 7 】

ステップ S 3 0 2 では、ズーム処理部 2 5 5 が画像倍率 k を（式 1）を用いて決定する。（式 1）における定数の具体的な値は制限されないが、ここでは $\alpha = 0.9$ とする。画像倍率 k の決定後、動作フローはステップ S 3 0 3 へ移行する。

30

【 0 0 7 8 】

【数 1】

$$k = \frac{1}{\alpha^m} \quad (0 \leq \alpha \leq 1) \cdots (\text{式 1})$$

【 0 0 7 9 】

ステップ S 3 0 3 では、ズーム処理部 2 5 5 は、撮影画像 C I の部分領域 P A を切取って（トリミングして）電子ズーム画像を生成する。このとき、部分領域 P A の中心は撮影領域 C A の中心と一致している。また、電子ズーム画像の画角は撮影画像 C I の画角の k^{-1} 倍となる。これにより、固定電子ズーム処理において最初にステップ S 3 0 3 が実行される場合は、電子ズーム画像の画角は撮影画像 C I の画角の 0.9 倍となる。

40

【 0 0 8 0 】

ステップ S 3 0 3 に続くステップ S 3 0 4 では、ズーム処理部 2 5 5 は、ステップ S 3 0 3 で生成した電子ズーム画像を L C D 1 8 0 および E V F 1 9 0 と同一の画素数の表示用画像に拡大して、L C D V R A M 3 4 0 および E V F V R A M 3 3 0 に転送する。これにより、部分領域 P A に含まれる画像を縦および横方向に k 倍に拡大した電子ズーム画像が L C D 1 8 0 および E V F 1 9 0 に表示される。この処理により、L C D 1 8 0 および E V F 1 9 0 には、撮影画像 C I よりも画角が小さい電子ズーム画像が、撮影画像 C I と同

50

一の大きさで表示される。すなわち、撮影レンズ 110 の焦点距離が長くなった場合と擬似的に同等の視覚効果が得られる。この表示処理終了後、動作フローはステップ S305 へ移行する。

【0081】

ステップ S305 では、ズーム処理部 255 は自動トリミングボタン 200 の状態を検出して、その状態に応じた分岐処理を実行する。具体的には、ズーム処理部 255 は、自動トリミングボタン 200 の押下が継続されていることを検出した場合は、固定電子ズーム処理のサブルーチンの動作フローを継続してステップ S306 へ移行する。一方、ズーム処理部 255 は、自動トリミングボタン 200 の押下を検出しない（押下が中止されたことを検出した）場合は、固定電子ズーム処理のサブルーチンを終了する。

10

【0082】

ステップ S305 に続くステップ S306 では、ズーム処理部 255 は、パラメータ m を所定の閾値 m' と比較する。そして、パラメータ m が閾値 m' より大きい場合、ズーム処理部 255 は固定電子ズーム処理のサブルーチンを終了する。一方、パラメータ m が閾値 m' 以下の場合、動作フローはステップ S307 へ移行する。これにより、画像倍率 k が所定の画像倍率 $k' = \frac{1}{m'}$ より大きくなることを防止可能である。換言すれば、画像倍率 k には上限 $\frac{1}{m'}$ が設定されている。

【0083】

ステップ S307 では、ズーム処理部 255 は、パラメータ m を $m+1$ へインクリメントする。そして、動作フローはステップ S302 へ移行する。これにより、画像倍率 k が大きくなる。

20

【0084】

上述の動作フローにより、自動トリミングボタン 200 が押下されている間は、画像倍率 k が段階的に大きくなる（部分領域 PA の大きさが段階的に小さくなる）。そして、自動トリミングボタン 200 の押下が中断されるか、画像倍率 k が上限 $\frac{1}{m'}$ に到達すると電子ズームによる画像拡大は停止される。換言すれば、自動トリミングボタン 200 の押下時間に応じて画像倍率 k （部分領域 PA の大きさ）が変化する。一方、ズームダウンする場合には、十字スイッチ 205 の下押し釦 DN を押下する。これにより、図 22 とは逆に m の値をデクリメントして画像倍率 k を下げる。 m が 0 になると画像倍率 k は下限値 1 に到達し、電子ズームが終了する。また、十字スイッチ 205 の押下が中止されたことが

30

【0085】

静体電子ズーム処理；

静止している主被写体へのズームアップに適した静体電子ズーム処理について図 23 および図 24 を参照しながら説明する。図 23 および図 24 は、撮影画像 CI を線画として模式的に例示した図である。図 23 および図 24 には、撮影画像 CI の撮影領域 CA の中に、主被写体 SB の検出領域となる測距領域 FA が図示されている。また、図 24 には、撮影領域 CA の中に、電子ズーム画像を生成する場合に切取り対象となる部分領域 PA が図示されている。測距領域 FA は、説明のために便宜的に図示されたものであるため、実際の撮影画像 CI には含まれていない（以下も同様）。

40

【0086】

図 23 および図 24 の撮影領域 CA には、デジタルカメラ 1A において主被写体 SB として検出対象となる人物が捉えられている。そして、静体電子ズーム処理においては、撮影領域 CA の中心 P0 と主被写体 SB の位置 G とを結ぶ線分 L1 上に部分領域 PA の中心 CP が決定される。図 24 には、その一例として、部分領域 PA の中心 CP が主被写体 SB の位置 G に決定された状態が図示されている。静体電子ズーム処理においては、線分 L1 上における、部分領域 PA の中心 CP および部分領域 PA の大きさは、自動トリミングボタン 200 の押下時間に応じて決定される。

【0087】

続いて、ズームアップ時の静体電子ズーム処理のサブルーチンの動作フローについて図 2

50

5のフローチャートを参照しながら説明する。この動作フローも自動トリミングボタン200の押下により開始される動作中において実行される。

【0088】

静体電子ズーム処理の最初のステップS401では、ズーム処理部255は、撮影倍率kの決定に用いられるパラメータmを初期化する($m = 1$)。そして、動作フローはステップS402へ移行する。

【0089】

ステップS402では、ズーム処理部255は、中心P0と主被写体SBの位置Gとを結ぶ線分L1をn個の線分に分割する。定数nの具体的値は制限されないが、ここでは $n = 10$ であるとする。なお、以下では、線分L1の両端および分割点を、中心P0に近い側から、点P0, 点P1, ..., 点P10と表現する。分割処理終了後、動作フローはステップS403へ移行する。

【0090】

ステップS403では、固定電子ズーム処理のサブルーチンのステップS302と同様の方法で、ズーム処理部255が画像倍率kを決定する。画像倍率kが決定された後、動作フローはステップS404へ移行する。

【0091】

ステップS404では、ズーム処理部255は、撮影画像CIの部分領域PAを切取って(トリミングして)電子ズーム画像を生成する。このとき、電子ズーム画像の画角は、固定電子ズーム処理のサブルーチンのステップS303と同様に、撮影画像CIの画角の k^{-1} 倍となっている。しかし、部分領域PAの中心CPは、固定電子ズーム処理のサブルーチンのステップS303と異なり、点Pmとなる。すなわち、静体電子ズーム処理においては、部分領域PAの中心CPは、撮影画像CIの中心P0から主被写体SBの位置Gへ向かう方向へ移動する。換言すれば、電子ズーム画像に係るトリミング領域の移動先(ないしは移動方向)が、主被写体SBの位置Gに基づいて決定される。

【0092】

ステップS404に続くステップS405では、固定電子ズーム処理のサブルーチンのステップS304と同様の方法で、電子ズーム画像がLCD180およびEVF190に表示される。そして、動作フローはステップS406へ移行する。

【0093】

ステップS406では、ズーム処理部255は自動トリミングボタン200の状態を検出して、その状態に応じた分岐処理を実行する。具体的には、ズーム処理部255は、自動トリミングボタン200の押下が継続されていることを検出した場合は、静体電子ズーム処理のサブルーチンの動作フローを継続してステップS407へ移行する。一方、ズーム処理部255は、自動トリミングボタン200の押下を検出しない(押下が中止されたことを検出した)場合は、静体電子ズーム処理のサブルーチンを終了する。

【0094】

ステップS407では、ズーム処理部255は、パラメータmを閾値 $n (= 10)$ と比較する。そして、パラメータmが閾値nより大きい場合、ズーム処理部255は、固定電子ズーム処理のサブルーチンを終了する。一方、パラメータmが閾値n以下の場合、動作フローはステップS408へ移行する。これにより、画像倍率kが所定の画像倍率 $k' = \frac{1}{n}$ より大きくなることを防止可能である。換言すれば、画像倍率kには上限 $\frac{1}{n}$ が設定されている。

【0095】

ステップS408では、ズーム処理部255は、パラメータmを $m + 1$ へインクリメントする。そして、動作フローはステップS403へ移行する。これにより、画像倍率kが大きくなるとともに、部分領域PAの中心CPが主被写体SBの位置Gに近づく。

【0096】

上述の動作フローにより、自動トリミングボタン200が押下されている間は、画像倍率kが段階的に大きくなる。さらに、静体電子ズーム処理においては、固定電子ズーム処理

10

20

30

40

50

と異なり、自動トリミングボタン200が押下されている間は、部分領域PAの中心CPがP0からP10に向かって段階的に移動する。換言すれば、自動トリミングボタン200の押下時間に応じて、画像倍率k（部分領域PAの大きさ）および部分領域PAの中心CPが同期して変化する。そして、自動トリミングボタン200の押下が中断されるか、部分領域PAの中心CPが主被写体SBの位置Gへ到達すると電子ズームによる画像拡大は停止される。このような動作フローにより、撮影画像CIの中央に存在しない主被写体SBを、電子ズーム画像の中央に自動的に近づけることができる。これにより、電子ズーム時のフレーミング操作が不要になり、手ぶれを防止可能になる。また、自動トリミングボタン200の押下時間を変化させることにより、ズームアップの程度を変化させることが可能になる。一方、ズームダウンするときには、固定電子ズームの場合と同様、十字スイッチ205の下押し釦DNを押下する。これにより、図25とは逆にmの値が0になるまでデクリメントし、画像倍率kを下げる。このとき、ステップS404とは逆に、部分領域PAの中心CPは、主被写体SBの位置Gから撮影画像CIの中心P0に向かう方向へ移動する。画像倍率kが1に到達したとき、部分領域PAの中心CPは撮影画像CIの中心P0と一致し、電子ズームが終了する。また、十字スイッチ205の押下が中止されたことが検出された場合も電子ズームは終了する。

10

【0097】

ズーム動作の全体；

続いて、デジタルカメラ1Aのズーム動作の全体について、図26のフローチャートを参照しながら説明する。

20

【0098】

図26のフローチャートはデジタルカメラ1Aが撮影を行う状態で起動されたとき、あるいは撮影を行う状態に設定されたとき、これに回答して開始される。このとき、それ以前の状態に関わらず電子ズームは解除される。

【0099】

動作フローの最初のステップS501では、パッシブAFモジュール130から測距CPU300へ受光信号が出力される。そして、動作フローはステップS502へ移行する。

【0100】

ステップS502では、測距CPU300が、パッシブAFモジュール130から入力された受光信号を用いて測距情報を生成する。この測距情報は測距CPU300から主被写体位置特定部254へ出力される。測距情報の出力後、動作フローはステップS503へ移行する。

30

【0101】

ステップS503では、主被写体位置特定部254は、測距CPU300から入力された測距情報を用いて、測距画像FI上で主被写体SBを検出する。さらに、主被写体位置特定部254は、測距画像FIにおける主被写体SBの位置を特定する。そして、動作フローはステップS504へ移行する。

【0102】

ステップS504では、主被写体位置特定部254は、測距画像FIにおける主被写体SBの位置から撮影画像CIにおける主被写体SBの位置Gを特定する。ステップS504で特定された主被写体SBの位置Gは、後のステップで実行される静体電子ズーム処理において、部分領域PAの中心CPの移動先決定等に用いられる。

40

【0103】

ステップS504に続くステップS505では、ステップS504で特定された主被写体SBの位置Gを中心としたフレームFRを撮影画像CIに重畳したフレーム重畳画像FRIがフレーム重畳画像生成部257で生成される。フレーム重畳画像FRIは、EVFVRAM330およびLCDVRAM340に転送される。そして、EVF190およびLCD180にフレーム重畳画像FRIがライブビューとして表示される。図27は、撮影画像CIにフレームFRが重畳表示された状態を模式的に例示する図である。また、第1実施形態におけるフレームFRは、画像倍率kの上限における部分領域PAの大きさを示

50

している。図27の例においては、フレームFRは一对の括弧であるが、フレームFRの形状はこの形状に制限されない。すなわち、主被写体SBの位置Gが決定された場合に、位置Gと画像倍率kの上限との情報を含み、これらの情報を撮影者に視覚的に認識させることが可能な図形をフレームFRとして使用可能である。このようなフレームFRの表示により、撮影者は電子ズーム時の最大倍率を容易に認識可能となる。これにより、電子ズームの要否や停止のタイミングを撮影者が知ることが容易になる。また、デジタルカメラ1Aにおいては、フレームFRの表示が開始されるのと同時にフレームタイマ256が起動され、フレーム表示時間tの計測が開始される。これらの処理が終了後、動作フローはステップS506へ移行する。

【0104】

ステップS506では、デジタルカメラ1Aは、主被写体SBの位置Gにおける測距結果に基づいてAF制御を実行する。

【0105】

ステップS506に続くステップS507では、ズーム処理部255は、自動トリミングボタン200の状態を検出して、その状態に応じた分岐処理を実行する。具体的には、自動トリミングボタン200の押下が検出された場合は、動作フローはステップS510へ移行する。一方、自動トリミングボタン200の押下が検出されない場合は、動作フローはステップS508へ移行する。

【0106】

ステップS508およびステップS508は、ステップS507において自動トリミングボタン200の押下が検出されない場合に実行される処理である。

【0107】

ステップS508では、ズーム処理部255は、フレームタイマ256で計測されているフレーム表示時間tと所定の閾値T1とを比較する。そして、フレーム表示時間tが閾値T1より大きい場合は、動作フローはステップS509へ移行する。一方、フレーム表示時間tが閾値T1以下の場合は、動作フローはステップS507へ戻る。

【0108】

ステップS509では、LCD180およびEVF190におけるフレームFRの重畳表示が中止される。ただし、フレームFRの表示が中止されてもフレーム表示時間tの計測は動作フロー全体の終了まで継続されている。ステップS507～S509のループ動作は自動トリミングボタン200が押下されるか、あるいはシャッターボタン150の押下など他の操作が行われると終了する。

【0109】

ステップS507～S509により、フレーム重畳画像FRIの表示開始後に、自動トリミングボタン200の押下が検出されない時間が所定時間T1を超えると、フレームFRの表示が中止されることになる。

【0110】

ステップS510では、ズーム処理部255は、撮影レンズ110の焦点距離FLと所定の閾値FL0とを比較して分岐処理を行う。ここで、閾値FL0は、撮影領域CAと測距領域FAとが略一致する焦点距離である。撮影領域CAと測距領域FAとが略一致した状態を図29に模式的に例示する。焦点距離FLが閾値FL0より小さい場合(測距領域FAより撮影領域CAが大きい場合)、撮影領域CAの周辺部分において主被写体SBを検出できない部分が存在するので、動作フローはステップS511へ移行して光学ズームを行う。一方、焦点距離FLが閾値FL0以上の場合、撮影領域CA全体で主被写体SBの検出が可能であるので、動作フローは静体ズーム処理を含むステップS513以降のフローへ移行する。

【0111】

ステップS511およびステップS512では、光学ズーム処理が実行される。

【0112】

ステップS511では、ズーム処理部255は、ズームモータ制御部260へ制御信号を

10

20

30

40

50

出力して、ズームレンズ群 1 1 2 の焦点距離 FL を所定のピッチ FL だけ増加させる。これは、デジタルカメラ 1 A におけるズームアップに相当する。そして、動作フローはステップ S 5 1 2 へ移行する。

【0 1 1 3】

ステップ S 5 1 2 では、ズーム処理部 2 5 5 は、自動トリミングボタン 2 0 0 の状態を検出して、その状態に応じた分岐処理を実行する。具体的には、自動トリミングボタン 2 0 0 の押下が継続されていることが検出された場合は、動作フローはステップ S 5 1 0 へ戻る。一方、自動トリミングボタン 2 0 0 の押下が検出されない（押下の終了が検出された）場合は、ズーム動作の動作フローは終了する。

【0 1 1 4】

ステップ S 5 1 0 ~ ステップ S 5 1 2 により、焦点距離 FL が閾値 FL_0 より小さい場合、すなわち、撮影領域 CA が測距領域 FA より大きい場合は、自動トリミングボタン 2 0 0 が押下されている間に光学ズーム倍率が段階的に大きくなる。そして、撮影領域 CA と測距領域 FA とが略一致する状態（図 2 9 の状態）までズームアップが行われると光学ズームによるズームアップが終了する。また、撮影領域 CA と測距領域 FA とが一致する状態まで光学ズームによるズームアップが行われた時点でも自動トリミングボタン 2 0 0 の押下状態が継続されている場合、動作フローは、固定電子ズーム処理および静体電子ズーム処理に係るステップ S 5 1 4 および S 5 1 5 が後続しているステップ S 5 1 3 へ移行する。換言すれば、ステップ S 5 1 1 および S 5 1 2 の光学ズーム処理は、撮影領域 CA が測距領域 FA より大きい場合は、固定電子ズーム処理および静体電子ズーム処理に先立って行われる。このように、光学ズームにより予め撮影領域 CA と測距領域 FA とを略一致させておくことにより、静体電子ズーム処理において撮影領域 CA の略全体において主被写体位置を特定することができ、図 3 0 に示されるように撮影領域 CA の端まで部分領域 PA として用いることができる。最終的な電子ズーム画像の画角を同じにした場合、このような光学ズーム処理がない場合よりある場合の方が画質（解像力）の低下を防止可能である。

【0 1 1 5】

ステップ S 5 1 3 では、ズーム処理部 2 5 5 は、フレーム表示時間 t と所定の閾値 T_2 ($T_1 < T_2$) とを比較して分岐処理を行う。そして、フレーム表示時間 t が閾値 T_2 よりも大きい場合は、動作フローはステップ S 5 1 4 へ移行する。一方、フレーム表示時間 t が閾値 T_2 以下の場合は、動作フローはステップ S 5 1 5 へ移行する。

【0 1 1 6】

ステップ S 5 1 4 では、引き続き光学ズームが行われ、テレ側端部に達した後、先述した固定電子ズーム処理が実行される。ステップ S 5 1 5 では、先述した静体電子ズーム処理が実行される。これにより、LCD 1 8 0 および EVF 1 9 0 にフレーム FR が表示されている場合は静体電子ズームが実行され、表示されていない場合は固定電子ズーム処理が実行される。したがって、撮影者は LCD 1 8 0 および EVF 1 9 0 におけるフレーム FR の表示の有無により、実行されるズーム処理を認識可能となる。これにより、所望のズーム処理をデジタルカメラ 1 A に実行させることが容易になる。さらに、図 2 8 に示されるように、静体電子ズーム処理において、部分領域 PA はフレーム FR に近づくよう変化するため、フレーム FR を参照することにより撮影者はズーミングによる構図の変化を予測しやすくなる。ステップ S 5 1 4 およびステップ S 5 1 5 の処理が終了後、ズーム動作の全体が終了する。

【0 1 1 7】

自動トリミングボタン 2 0 0 の押下が中止された後、再度自動トリミングボタン 2 0 0 が押下されたときには再度図 2 6 の動作を行う。

【0 1 1 8】

自動トリミングボタン 2 0 0 の押下が中止され、もしくは固定電子ズーム処理、静体電子ズーム処理における画像倍率 k が上限に達して図 2 6 のズーム動作が終了した後において十字スイッチ 2 0 5 の下押し釦 DN が操作されるとズームダウンの動作が行われる。ズー

10

20

30

40

50

ム動作終了時の状態がステップ S 5 1 0 ~ S 5 1 2 の光学ズームの途中であった場合には、光学ズームによってズームダウンが行われる。一方、ズーム動作終了時の状態がステップ S 5 1 4、S 5 1 5 の固定電子ズーム処理、静体電子ズーム処理の途中あるいは終了後の状態であった場合には、図 2 2、図 2 5 について説明した通りの手順で電子ズームによるズームダウンが行われ、画像倍率 k が 1 になった後は引き続き光学ズームによるズームダウンが行われる。

【 0 1 1 9 】

ズームダウン終了後、もしくはその途中で十字スイッチ 2 0 5 の下押し釦 D N の押下が中止されると上記電子ズームまたは光学ズームが終了する。

【 0 1 2 0 】

10

< その他 >

複数の主被写体が検出された場合について；

上述の説明では、単一の主被写体 S B が検出された場合を例として説明したが、図 3 1 に示すように撮影画像 C I 内に複数の人物が捉えられている場合、複数の主被写体 S B 1 ~ S B 3 が検出されることになる。この場合、図 3 2 に示すように複数の主被写体 S B 1 ~ S B 3 全体の重心 G P を部分領域 P A の中心 C P の移動先として用いることが可能である。

【 0 1 2 1 】

最大倍率について；

上述の説明では、最大ズーム倍率を所定の倍率とした。すなわち、画像倍率 k に所定の上限を定めた。しかし、最大ズーム倍率を主被写体 S B の大きさを考慮して決定してもよい。例えば、図 3 3 に示すように主被写体位置特定部 2 5 4 において主被写体 S B の形状から最大幅 D 1 を算出し、図 3 4 に示すように電子ズーム画像の最大倍率時の部分領域 P A の幅 D 2 が式 (2) で決定されるようにしてもよい。

20

【 0 1 2 2 】

【 数 2 】

$$D 2 = 2 \times D 1 \dots (式 2)$$

30

【 0 1 2 3 】

このような幅の決定により、ズームアップ時に主被写体 S B が部分領域 P A からはみ出してしまふことを防止可能である。

【 0 1 2 4 】

< < 第 2 実施形態 > >

第 2 実施形態のデジタルカメラ 1 B は、図 1 ~ 図 6 で示した第 1 実施形態のデジタルカメラ 1 A と類似の構成を有している。しかし、デジタルカメラ 1 B の R O M 2 5 3 に格納されているプログラムは、デジタルカメラ 1 A の R O M 2 5 3 に格納されているプログラムとは異なっている。このため、自動トリミング電子ズームの動作はデジタルカメラ 1 B とデジタルカメラ 1 A とでは異なる。より具体的には、デジタルカメラ 1 A の自動トリミング電子ズームでは、検出された主被写体 S B の位置そのものに基づいて電子ズーム画像の中心の移動先を決定していたが、デジタルカメラ 1 B の自動トリミングズームでは、主被写体 S B が動体である場合には、主被写体 S B の移動を考慮して電子ズーム画像の中心の移動先を決定可能である。

40

【 0 1 2 5 】

< デジタルカメラのズーム動作 >

デジタルカメラ 1 B は、ズーム動作の基本的な単位として、固定電子ズーム処理と、移動している物体へのズームアップに適した動体電子ズーム処理と、静止している物体へのズームアップに適した静体電子ズーム処理とを備えている。デジタルカメラ 1 B の固定電子ズーム処理および静体電子ズーム処理は、デジタルカメラ 1 A における固定電子ズーム処

50

理および静体電子ズーム処理と同等であるので詳細説明を省略し、以下では、動体電子ズーム処理について説明する。

【0126】

動体電子ズーム処理；

移動している物体へのズームアップに適した動体電子ズーム処理について、図35、図36および図37を参照しながら説明する。図35、図36および図37は、撮影画像CIを線画として模式的に例示した図である。図35、図36および図37には、撮影画像CIの撮影領域CAの中に、主被写体SBの検出領域となる測距領域FAが図示されている。また、図36および図37には、撮影領域CAの中に、電子ズーム画像を生成する場合に切り取り対象となる部分領域PAが図示されている。

10

【0127】

図35、図36および図37の撮影画像CIの画角には、デジタルカメラ1Bにおいて主被写体SBとして検出対象となる人物が捉えられている。なお、図36における主被写体SB'は、移動している主被写体SBについて、ズームアップ時点における予想移動先の主被写体SBを便宜的に図示したものである。また図37における主被写体SB''は、移動方向が途中で変化した場合におけるズームアップ時点の予想移動先にある主被写体を便宜的に図示したものである。動体電子ズーム処理においては、静体電子ズーム処理と異なり、主被写体SB'の予想される移動先位置G'と、撮影領域CAの中心P0とを結ぶ線分L2上に部分領域PAの中心CPが決定される。すなわち、静体電子ズーム処理では、検出された主被写体SBの位置Gそのものに基づいて部分領域PAの中心CPを決定するのに対して、動体電子ズーム処理では、検出された主被写体SBの位置の予想される移動先位置G'に基づいて部分領域PAの中心CPの移動先を決定する。ここで、図36には、その一例として、部分領域PAの中心CPが予想される移動先位置G'に決定された状態が図示されている。動体電子ズーム処理においては、線分L2上における、部分領域PAの中心CPおよび部分領域PAの大きさは、自動トリミングボタン200の押下時間に応じて決定される。

20

【0128】

ズーム動作の全体；

デジタルカメラ1Bのズーム動作の全体について、図39および図40のフローチャートを参照しながら説明する。

30

【0129】

ズーム動作の最初の2つのステップS701～S702では、デジタルカメラ1Aのズーム動作のステップS501～S502(図26)と同等の処理が行なわれ、動作フローはステップS703へ移行する。

【0130】

デジタルカメラ1Bにおいては、2つの時点における主被写体SBの位置Gに基づいてズームアップ時点での主被写体SBの移動先位置G'を予測して、部分領域PAの中心CPを決定する。このため、デジタルカメラ1Bにおいては、2つの時点における測距情報がズーム処理に必要となる。そこで、ステップS703では、ズーム処理部255は、2つの時点における測距情報がRAM252に格納されているかどうかによって分岐処理を行う。2つの測距情報が格納されていない場合(測距回数が1回の場合)、動作フローはステップS701へ戻り、再度測距情報が生成される。一方、2つの測距情報がそろっている場合(測距回数が2回以上の場合)は、動作フローはステップS704へ移行する。

40

【0131】

ステップS704では、主被写体位置特定部254は、測距CPU300から入力された測距情報を用いて、測距画像FI上で主被写体SBを検出して主被写体SBの位置の特定を行う。そして、動作フローはステップS705へ移行する。デジタルカメラ1Bにおいては、デジタルカメラ1Aと異なり、2つの異なる過去時点における主被写体SBの位置が特定される。

【0132】

50

ステップ S 7 0 5 では、主被写体位置特定部 2 5 4 は、測距画像 F I における主被写体 S B の位置から撮影画像 C I における主被写体 S B の位置 G を特定する。ステップ S 7 0 5 で特定された主被写体 S B の位置 G は、主被写体 S B の動静の判定（すなわち、主被写体 S B が動いているか静止しているかの判定）、主被写体 S B の移動先位置 G ' の予測および静体電子ズーム処理における部分領域 P A の中心 C P の移動先の決定等に使用される。

【 0 1 3 3 】

ステップ S 7 0 6 では、2 つの時点における主被写体 S B の位置 G に基づいて主被写体 S B が動体であるかどうかの判定がズーム処理部 2 5 5 で行われる。2 つの時点における主被写体 S B の位置 G が同じブロックであれば、ズーム処理部 2 5 5 は主被写体 S B が静体であると判定する。一方、2 つの時点における主被写体 S B の位置 G が異なるブロックであれば、ズーム処理部 2 5 5 は主被写体 S B が動体であると判定する。そして、ズーム処理部 2 5 5 は、主被写体 S B を静体と判定した場合は、主被写体 S B の位置 G をそのまま部分領域 P A の移動先として決定する。しかる後に動作フローはステップ S 7 0 8 へ移行する。一方、ズーム処理部 2 5 5 が主被写体 S B を動体と判定した場合は、動作フローはステップ S 7 0 7 へ移行する。

10

【 0 1 3 4 】

ステップ S 7 0 7 では、2 つの時点における主被写体 S B の位置 G を用いてズームアップ時の主被写体 S B の移動先位置 G ' を予想する。この予想には周知の様々な技術を適用可能である。例えば、主被写体 S B が 2 つの位置間の移動速度を維持していると仮定してズームアップ時の移動先位置 G ' を決定可能である。そして、ズーム処理部 2 5 5 は、決定した移動先位置 G ' を部分領域 P A の移動先とする。これらの処理終了後、動作フローはステップ S 7 0 8 へ移行する。

20

【 0 1 3 5 】

動作フローのステップ S 7 0 8 以降のステップは、デジタルカメラ 1 A のズーム動作のステップ S 5 0 5 (図 2 6) 以降と類似している。しかし、デジタルカメラ 1 B においては、デジタルカメラ 1 A における静体電子ズーム処理のサブルーチン (ステップ S 5 1 5) に代えて、ステップ S 7 1 6 ~ S 7 1 8 が実行される。以下では、この異なる点について説明する。

【 0 1 3 6 】

ステップ S 7 1 6 では、ズーム処理部 2 5 5 は、主被写体 S B が動体であるかどうかによって分岐処理を行う。主被写体 S B の動静判定は、ステップ S 7 0 6 と同等の方法で行われる。そして、主被写体 S B が動体である場合は、動作フローはステップ S 7 1 7 へ移行する。また、主被写体 S B が動体でない場合は、動作フローはステップ S 7 1 8 へ移行する。

30

【 0 1 3 7 】

ステップ S 7 1 7 および S 7 1 8 では、それぞれ、先述した動体電子ズーム処理および静体電子ズーム処理が実行される。そして、これらのステップ終了後、デジタルカメラ 1 B のズーム動作の動作フローは終了する。

【 0 1 3 8 】

自動トリミングボタン 2 0 0 の押下が中止された後、再度自動トリミングボタン 2 0 0 が押下されたときには再度図 3 9、図 4 0 の動作を行う。

40

【 0 1 3 9 】

自動トリミングボタン 2 0 0 の押下が中止され、もしくは固定電子ズーム処理、静体電子ズーム処理における画像倍率 k が上限に達して図 3 9、図 4 0 のズーム動作が終了した後において十字スイッチ 2 0 5 の下押し釦 D N が操作されるとズームダウンの動作が行われる。ズーム動作終了時の状態がステップ S 5 1 0 ~ S 5 1 2 の光学ズームの途中であった場合には、光学ズームによってズームダウンが行われる。一方、ズーム動作終了時の状態がステップ S 7 1 5、S 7 1 7、S 7 1 8 の固定電子ズーム処理、動体電子ズーム処理、静体電子ズーム処理の途中あるいは終了後の状態であった場合には、図 2 2、図 3 8、図 2 5 について説明した通りの手順で電子ズームによるズームダウンが行われ、画像倍率 k

50

が 1 になった後は引き続き光学ズームによるズームダウンが行われる。

【 0 1 4 0 】

ズームダウン終了後、もしくはその途中で十字スイッチ 2 0 5 の下押し釦 D N の押下が中止されると上記電子ズームまたは光学ズームが終了する。

【 0 1 4 1 】

このような動作フローにより、主被写体 S B の動静によってズーム処理が静体電子ズーム処理と動体電子ズーム処理との間で変更されるので、主被写体 S B の動静に適したズーム処理を自動的に実行可能である。

【 0 1 4 2 】

続いて、動体電子ズーム処理のサブルーチンの動作フローについて図 3 8 のフローチャートを参照しながら説明する。 10

【 0 1 4 3 】

動体電子ズーム処理の最初のステップ S 6 0 1 では、ズーム処理部 2 5 5 は、撮影倍率 k を決定するために用いられるパラメータ m を初期化する ($m = 1$)。そして、動作フローは次のステップ S 6 0 2 へ移行する。

【 0 1 4 4 】

ステップ S 6 0 2 では、ズーム処理部 2 5 5 は、撮影画像 C I の中心 P 0 と主被写体 S B の予想される移動先位置 G ' とを結ぶ線分 L 2 を n 個の線分に分割する。定数 n の具体的値は制限されないが、ここでは $n = 10$ であるとする。なお、以下では、線分の両端および分割点を、撮影画像 C I の中心 P 0 に近い側から、点 P 0 , 点 P 1 , . . . , 点 P 1 0 と表現する。分割処理終了後、動作フローはステップ S 6 0 3 へ移行する。なお、主被写体 S B の移動先位置 G ' については後述する。 20

【 0 1 4 5 】

ステップ S 6 0 2 に続くステップ S 6 0 3 ~ S 6 0 8 は、それぞれ、静体電子ズーム処理の動作フローにおけるステップ S 4 0 3 ~ S 4 0 8 (図 2 5) に対応している。そして、ステップ S 6 0 3 ~ S 6 0 7 においては、対応するステップ S 4 0 3 ~ S 4 0 7 と同等の処理が行われる。

【 0 1 4 6 】

ステップ S 6 0 8 においては、図 3 6 のステップ S 7 0 1、S 7 0 2、S 7 0 4、S 7 0 5 と同様に受光信号出力、測距情報生成、及び主被写体検出を行い、主被写体の位置を特定する。そして、ステップ S 7 0 7 ~ S 7 0 5 で特定されていた過去の主被写体位置のうち現時点に最も近い時点における主被写体位置と最新の主被写体位置とから、現時点での予想移動先を新たに特定する。ステップ S 6 1 0 ではステップ S 6 0 9 で得られた予想移動先が前に図 3 9 のステップ S 7 0 7 で得られた予想移動先と同一か異なるかを判定し、同一である場合には主被写体 S B の移動方向、移動速度が変化していないと判断されるので、ステップ S 6 0 8 で m の値をインクリメントしてステップ S 6 0 3 に戻る。 30

【 0 1 4 7 】

一方、新たに得られた予想移動先がステップ S 7 0 7 で得られた予想移動先と異なる場合には、主被写体 S B の移動方向あるいは移動速度が変化すると判断されるので、ステップ S 6 1 1 に進んで予想移動先を変更する。即ち、予想移動先の位置を新しい値に変更する。そして、ステップ S 6 1 2 に進み、現在の部分領域 P A の中心 C P の位置 P m と新たな予想移動先 G ' ' の位置とを結ぶ線分を $(n - m)$ 分割し、新たな P $m + 1$ ~ P 1 0 が設定される。これにより、図 3 7 に S B ' ' として示すように主被写体 S B の移動方向や移動速度が変化しても、これに追従して部分領域 P A の位置を変化させることができる。 40

【 0 1 4 8 】

このような動作フローにより、自動トリミングボタン 2 0 0 が押下されている間は、画像倍率 k は段階的に大きくなる。さらに、動体電子ズーム処理においては、固定ズーム処理と異なり、自動トリミングボタン 2 0 0 が押下されている間は、部分領域 P A の中心 C P が P 0 から P 1 0 に向かって段階的に移動する。そして、自動トリミングボタン 2 0 0 の押下が中断されるか、部分領域 P A の中心 C P が主被写体 S B の移動先位置 G ' へ到達す 50

ると電子ズームによる画像拡大は停止される。換言すれば、自動トリミングボタン200の押下時間に応じて、画像倍率（部分領域PAの大きさ）および部分領域PAの中心CPが同期して変化する。このような動作フローにより、撮影画像CIの中央に存在しない主被写体SBを、電子ズーム画像の中央に自動的に捉えることができる。これにより、電子ズーム時のフレーミング操作が不要になり、手ぶれを防止可能になる。また、自動トリミングボタン200の押下時間を変化させることにより、ズームアップの程度を変化させることが可能になる。さらに、動体電子ズーム処理においては、主被写体SBの過去位置に基づいて決定される予想位置を目標位置としてズームアップが行われるので、主被写体SBが移動している場合であっても主被写体SBをズーム画像の中央に捉えることが可能である。

10

【0149】

一方、ズームダウンするときには、十字スイッチ205の下押し釦DNを押下する。これにより、mの値が0になるまでデクリメントし、画像倍率kを下げる。このとき、ズームアップ時のステップS609と同様に予想移動先の特定を行い、部分領域PAの中心CPは主被写体SBの重心Gの移動に合わせて移動を続ける。この動作は部分領域PAの一辺が撮影領域CAの端部に到達するまで続けられる。その後さらにズームダウンが引き続き行われた場合には、部分領域PAの中心CPは撮影領域CAの中心POに向かう方向に移動する。画像倍率kが1に到達したとき、部分領域PAの中心CPは撮影領域CAの中心POと一致し、電子ズームが終了する。また、十字スイッチ205の押下が中止されたことが検出された場合にも電子ズームは終了する。

20

【0150】

なお、上記実施形態では十字スイッチ205の上下の押し釦UP, DNの操作により通常の光学ズームが行われ、自動トリミングボタン200の操作により静体電子ズーム処理を含む図26のフローチャートが開始されるように構成されているが、他の構成も採用され得る。例えば、デジタルカメラの背面に設けられた設定ボタン207の何れかを操作することでモードを切替え、十字スイッチ205の上下の押し釦UP, DNの操作により図26のフローチャートが実行される構成が採用され得る。また、上記実施形態ではズームダウンを行うためには、通常の光学ズームであっても、図26のフローチャートであっても、十字スイッチ205の下押し釦DNを用いる構成を採用しているが、各々異なる部材を用いる構成も採用され得る。

30

【0151】

<<その他>>

発明の実施の形態は以下の構成を備える発明を含んでいる。

【0152】

[1] 撮像装置であって、
 被写体の光像を取得する光学系と、
 前記光像を画像データへ変換する撮像手段と、
 前記画像データに係る画像に対応づけられた2次元測距領域における測距情報を取得する測距手段と、
 前記測距情報を用いて前記被写体に含まれる主被写体を検出する検出手段と、
 前記画像内における前記主被写体の位置である主被写体位置を前記測距情報に基づいて特定する特定手段と、
 前記画像の部分領域を切取ることによって電子ズーム画像を生成する電子ズーム手段と、
 複数の過去時点での測距によって特定された前記主被写体位置に基づいて前記主被写体の動静を判定する判定手段と、
 を備え、
 前記撮像装置が、
 前記主被写体位置に基づいて決定される基準位置へ向かって、前記部分領域の位置である部分領域位置を移動させる静体電子ズーム処理と、
 現在時点から過去にさかのぼった複数の過去時点における前記主被写体位置に基づいて決

40

50

定される基準位置へ向かって、前記部分領域の位置である部分領域位置を変化させる動体電子ズーム処理と、

を切り替えて実行可能であるとともに、

前記判定手段が前記主被写体を静体であると判定した場合には、前記撮像装置が前記静体ズーム処理を実行し、

前記判定手段が前記主被写体を動体であると判定した場合には、前記撮像手段が前記動体ズーム処理を実行することを特徴とする撮像装置。

【0153】

[1]の発明によれば、主被写体の動静によってズーム処理が変更されるので、主被写体の動静に適したズーム処理を自動的に実行可能である。

10

【0154】

[2] 請求項4に記載の撮像装置において、

前記重畳画像の表示を所定時間だけ継続させるとともに、前記所定時間経過後に前記重畳画像の表示を終了させることを特徴とする撮像装置。

【0155】

[3] 請求項1または請求項2に記載の撮像装置において、

前記検出手段が複数の主被写体を検出した場合、前記複数の主被写体の重心を前記主被写体位置とすることを特徴とする撮像装置。

【0156】

[4] 請求項1または請求項2に記載の撮像装置において、

前記部分領域位置と前記主被写体位置とを一致させた場合における前記部分領域の切取範囲である最終範囲を前記主被写体の大きさに基づいて変化させることを特徴とする撮像装置。

20

【0157】

[5] 請求項1または請求項2に記載の撮像装置において、

ズーム処理の開始指示を前記撮像装置に与えるための操作部材をさらに備え、前記操作部材の操作状態に応じて前記部分領域位置の移動量および前記部分領域の大きさを変化させることを特徴とする撮像装置。

【0158】

[6] [5]に記載の撮像装置において、

前記移動量および前記大きさが同期して変化することを特徴とする撮像装置。

30

【0159】

【発明の効果】

請求項1および請求項3～請求項5の発明によれば、測距情報から主被写体の位置が特定されるとともに、主被写体の位置に基づいて部分領域位置が決定されるので、画像の中央に存在しない主被写体を電子ズーム画像の中央に自動的に捉えることができる。これにより、電子ズーム時のフレーミング操作が不要になる。

【0160】

請求項2および請求項3～請求項5の発明によれば、主被写体の過去位置に基づいて部分領域位置が決定されるので、移動している主被写体を電子ズーム画像の中央に自動的に捉えることができる。これにより、電子ズーム時のフレーミング操作が不要になる。

40

【0161】

請求項3の発明によれば、2次元測距領域よりも前記撮影領域が大きい場合には電子ズーム処理に先立って光学ズーム処理が実行されるので、電子ズームのみを行なう場合よりも高解像度の電子ズーム画像を生成可能である。

【0162】

請求項4の発明によれば、主被写体位置が特定されたことを示す情報の表示の有無で、撮像装置が実行するズーム処理の内容を認識可能となるので、所望のズーム処理を撮像装置に実行させることが容易になる。

【0163】

50

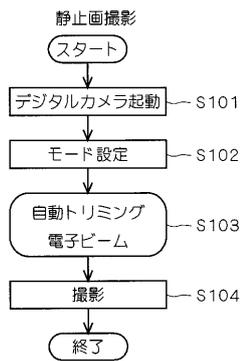
請求項 5 の発明によれば、部分領域の切取範囲を示す情報が表示されるので、電子ズームの要否や停止のタイミングを知ることが容易になる。

【図面の簡単な説明】

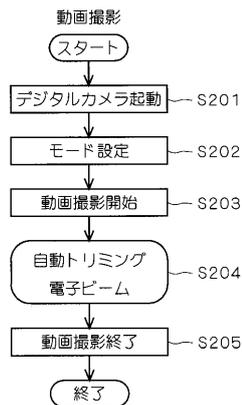
- 【図 1】静止画撮影の概略撮影動作を説明するフローチャートである。
- 【図 2】動画撮影の概略撮影動作を説明するフローチャートである。
- 【図 3】デジタルカメラ 1 A のハードウェア構成を説明する正面図である。
- 【図 4】デジタルカメラ 1 A のハードウェア構成を説明する断面図である。
- 【図 5】デジタルカメラ 1 A のハードウェア構成を説明する背面図である。
- 【図 6】デジタルカメラ 1 A の機能構成を説明するブロック図である。
- 【図 7】パッシブ A F モジュール 1 3 0 の断面図である。 10
- 【図 8】パッシブ A F モジュール 1 3 0 のセンサチップ 1 3 1 を正面から見た正面図である。
- 【図 9】ワイド端における、撮影領域 C A と測距領域 F A との関係を示す図である。
- 【図 10】テレ端における、撮影領域 C A と測距領域 F A との関係を示す図である。
- 【図 11】主被写体位置特定部 2 5 4 の構成を説明するブロック図である。
- 【図 12】測距画像 F I を線画として模式的に示した図である。
- 【図 13】距離画像作成部 2 5 4 a が作成した距離画像 L I を説明する図である。
- 【図 14】測距画像 F I が分割された状態を説明する図である。
- 【図 15】ブロック L (i , j) とブロック P (x , y) との関係を示す図である。
- 【図 16】ブロック L (i , j) とブロック P (x , y) との関係を示す図である。 20
- 【図 17】ブロック L (i , j) とブロック P (x , y) との関係を示す図である。
- 【図 18】主被写体 S B が含まれた撮影領域 C A を模式的に示す図である。
- 【図 19】主被写体 S B が含まれた撮影領域 C A を模式的に示す図である。
- 【図 20】撮影画像 C I を線画で模式的に例示した図である。
- 【図 21】撮影画像 C I を線画で模式的に例示した図である。
- 【図 22】固定電子ズーム処理の動作フローを説明するフローチャートである。
- 【図 23】撮影画像 C I を線画として模式的に例示した図である。
- 【図 24】撮影画像 C I を線画として模式的に例示した図である。
- 【図 25】静体電子ズーム処理の動作フローを説明するフローチャートである。
- 【図 26】ズーム動作の全体を説明するフローチャートである。 30
- 【図 27】撮影画像 C I にフレーム F R が重畳表示された状態を模式的に例示する図である。
- 【図 28】部分領域 P A がフレーム F R に近付いた状態を説明する図である。
- 【図 29】撮影領域 C A と測距領域 F A とが略一致した状態を模式的に例示した図である。
- 【図 30】撮影領域 C A の端まで部分領域 P A として用いることができることを示す図である。
- 【図 31】複数の主被写体 S B 1 ~ S B 3 が含まれる撮影画像 C I を線画として模式的に例示した図である。
- 【図 32】複数の主被写体 S B 1 ~ S B 3 が含まれる撮影画像 C I を線画として模式的に例示した図である。 40
- 【図 33】主被写体 S B が含まれた撮影領域 C A を模式的に示す図である。
- 【図 34】主被写体 S B が含まれた撮影領域 C A を模式的に示す図である。
- 【図 35】撮影画像 C I を線画として模式的に例示した図である。
- 【図 36】撮影画像 C I を線画として模式的に例示した図である。
- 【図 37】撮影画像 C I を線画として模式的に例示した図である。
- 【図 38】動体電子ズーム処理の動作フローを説明するフローチャートである。
- 【図 39】動体電子ズーム処理の全体を説明するフローチャートである。
- 【図 40】動体電子ズーム処理の全体を説明するフローチャートである。
- 【符号の説明】 50

- 1 A デジタルカメラ
- 1 1 0 撮影レンズ
- 1 3 0 パッシブ A F モジュール
- 3 0 0 測距 C P U
- 2 5 4 主被写体位置特定部
- 2 5 5 ズーム処理部
- 2 6 0 ズームモータ制御部

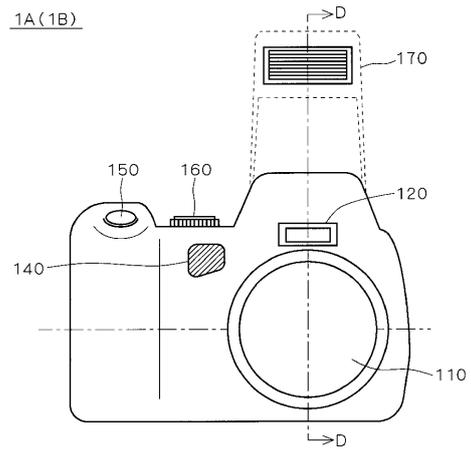
【 図 1 】



【 図 2 】

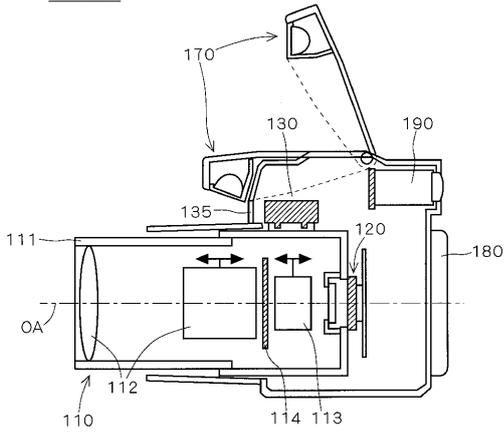


【 図 3 】



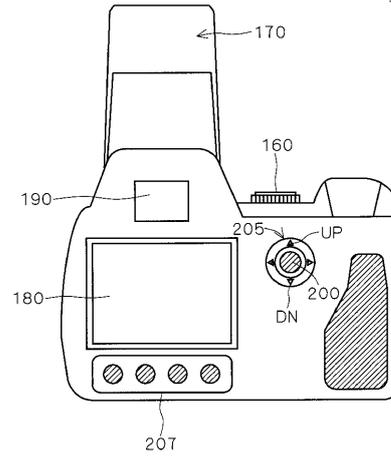
【図4】

1A(1B)



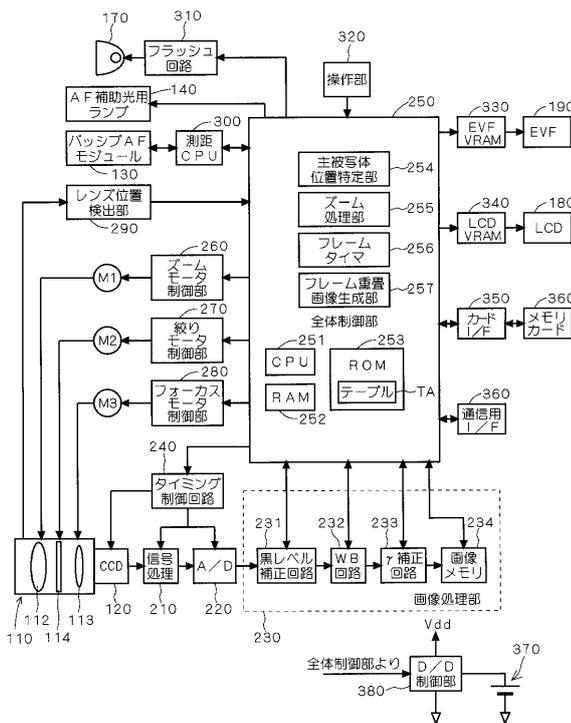
【図5】

1A(1B)

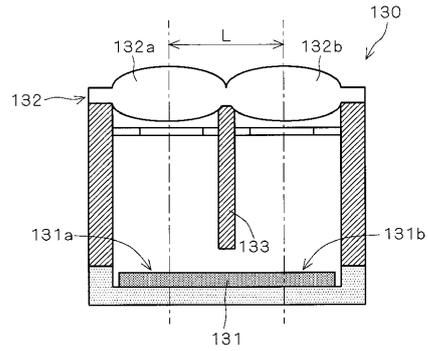


【図6】

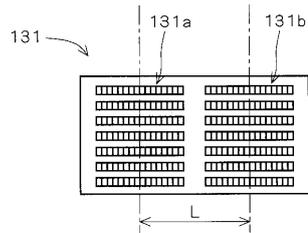
1A(1B)



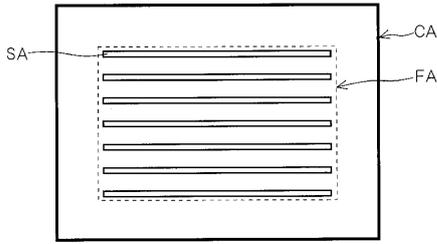
【図7】



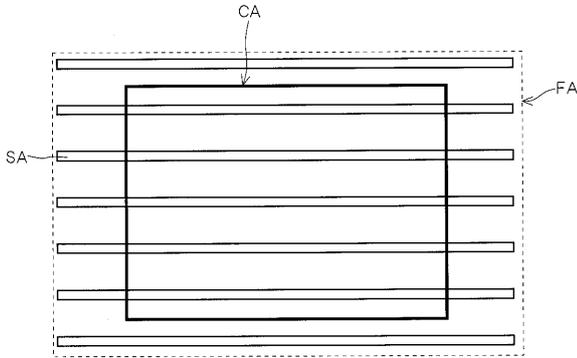
【図8】



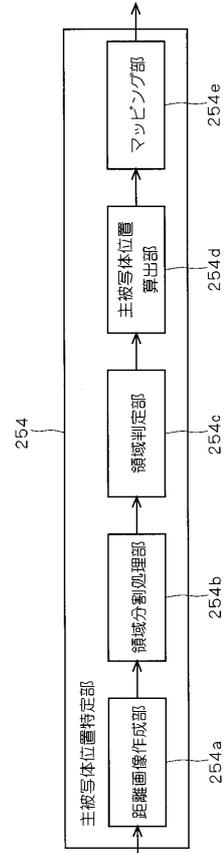
【図 9】



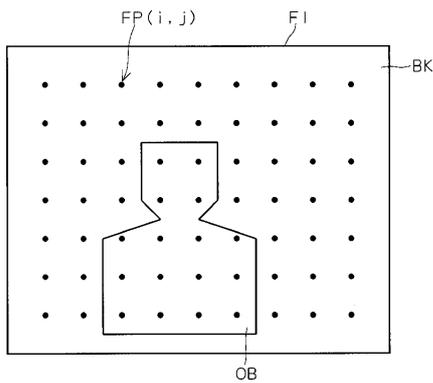
【図 10】



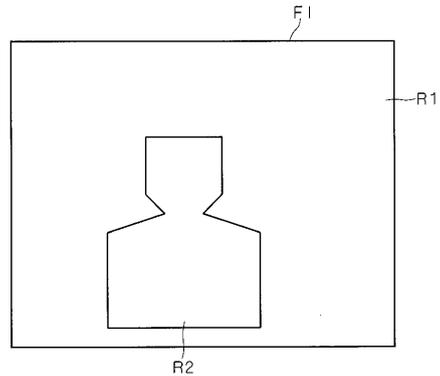
【図 11】



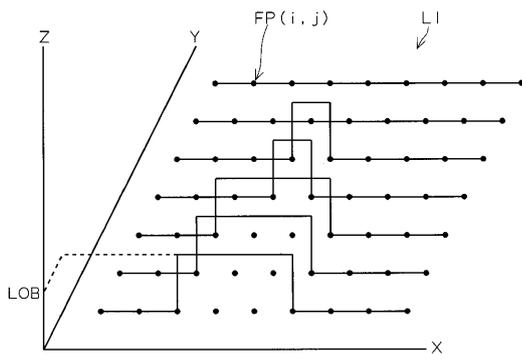
【図 12】



【図 14】



【図 13】



【図 15】

FL=35mm

1	2	3	4	5	6	7	8	9
P(-4,3)	P(-3,3)	P(-2,3)	P(-1,3)	P(0,3)	P(1,3)	P(2,3)	P(3,3)	P(4,3)
P(-4,2)	P(-3,2)	P(-2,2)	P(-1,2)	P(0,2)	P(1,2)	P(2,2)	P(3,2)	P(4,2)
P(-4,1)	P(-3,1)	P(-2,1)	P(-1,1)	P(0,1)	P(1,1)	P(2,1)	P(3,1)	P(4,1)
P(-4,0)	P(-3,0)	P(-2,0)	P(-1,0)	P(0,0)	P(1,0)	P(2,0)	P(3,0)	P(4,0)
P(-4,-1)	P(-3,-1)	P(-2,-1)	P(-1,-1)	P(0,-1)	P(1,-1)	P(2,-1)	P(3,-1)	P(4,-1)
P(-4,-2)	P(-3,-2)	P(-2,-2)	P(-1,-2)	P(0,-2)	P(1,-2)	P(2,-2)	P(3,-2)	P(4,-2)
P(-4,-3)	P(-3,-3)	P(-2,-3)	P(-1,-3)	P(0,-3)	P(1,-3)	P(2,-3)	P(3,-3)	P(4,-3)

【図 16】

FL=70mm

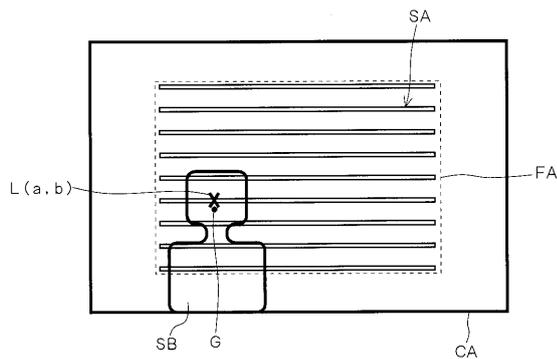
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2		P(-6,4)	P(-4,4)	P(-2,4)	P(0,4)	P(2,4)	P(4,4)	P(6,4)	
3		P(-6,2)	P(-4,2)	P(-2,2)	P(0,2)	P(2,2)	P(4,2)	P(6,2)	
4		P(-6,0)	P(-4,0)	P(-2,0)	P(0,0)	P(2,0)	P(4,0)	P(6,0)	
5		P(-6,-2)	P(-4,-2)	P(-2,-2)	P(0,-2)	P(2,-2)	P(4,-2)	P(6,-2)	
6		P(-6,-4)	P(-4,-4)	P(-2,-4)	P(0,-4)	P(2,-4)	P(4,-4)	P(6,-4)	
7									

【図 17】

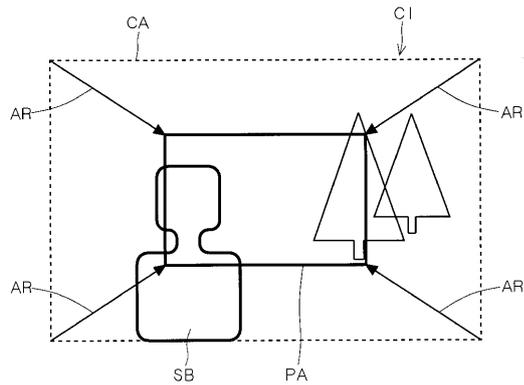
FL=105mm

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2									
3			P(-6,3)	P(-3,3)	P(0,3)	P(3,3)	P(6,3)		
4			P(-6,0)	P(-3,0)	P(0,0)	P(3,0)	P(6,0)		
5			P(-6,-3)	P(-3,-3)	P(0,-3)	P(3,-3)	P(6,-3)		
6									
7									

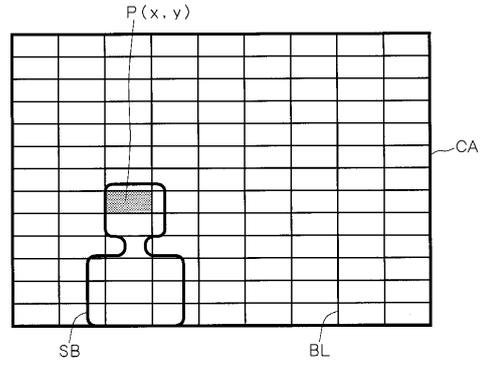
【図 18】



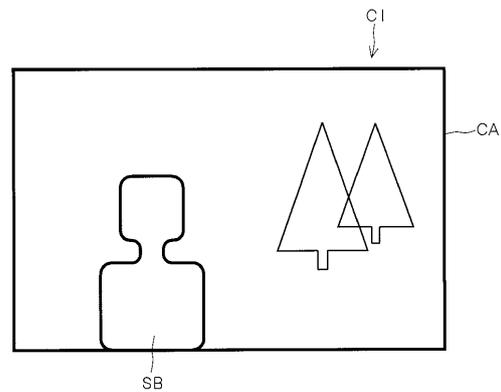
【図 21】



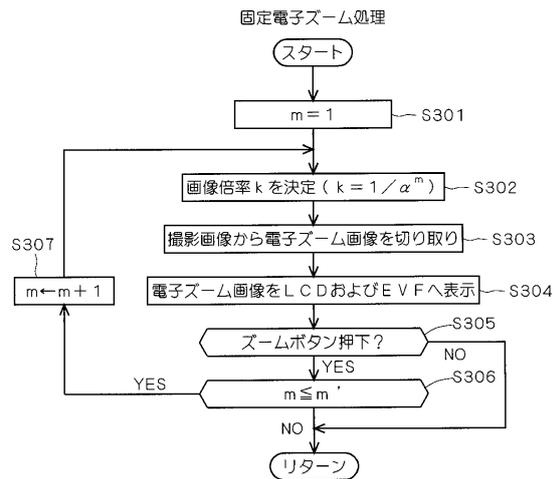
【図 19】



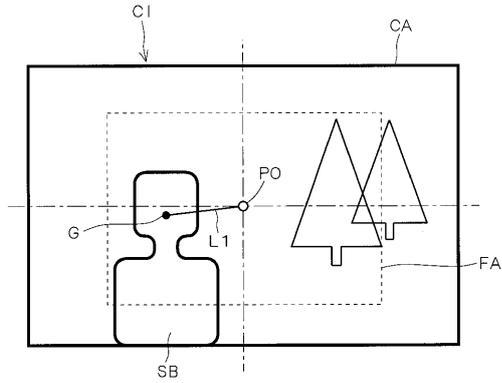
【図 20】



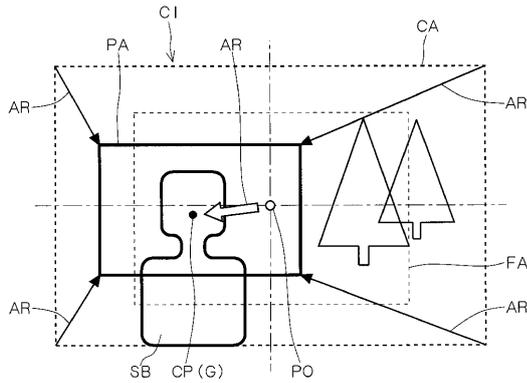
【図 22】



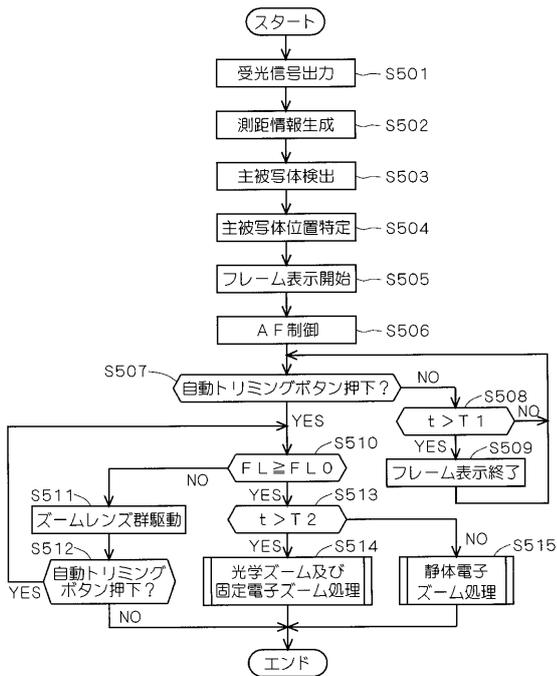
【図 2 3】



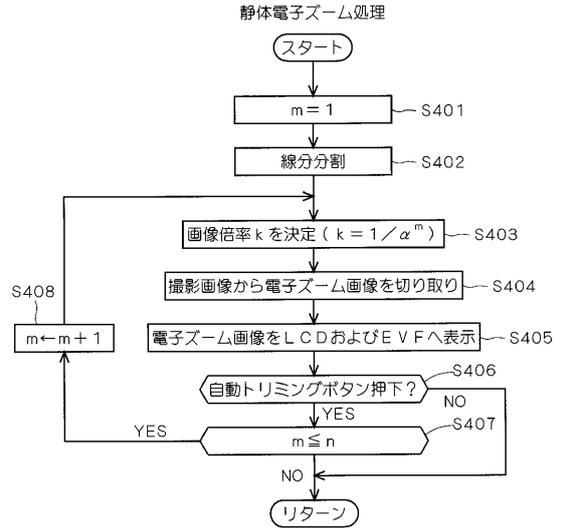
【図 2 4】



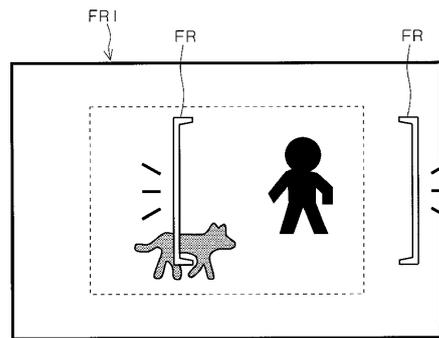
【図 2 6】



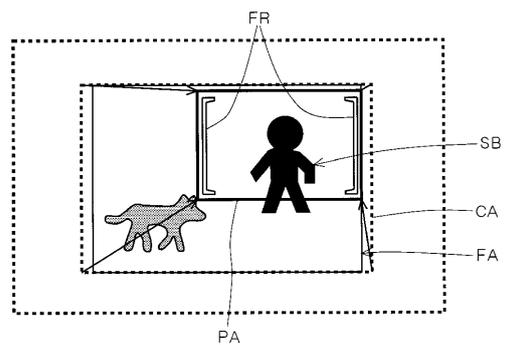
【図 2 5】



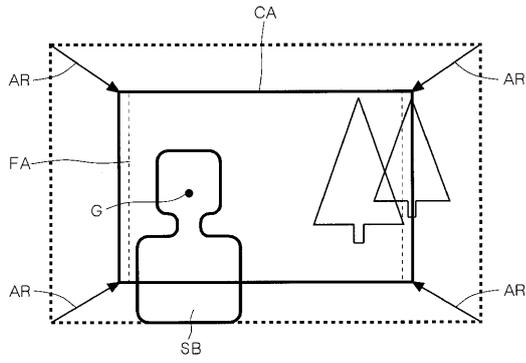
【図 2 7】



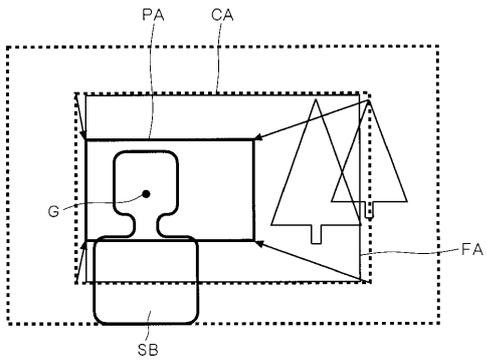
【図 2 8】



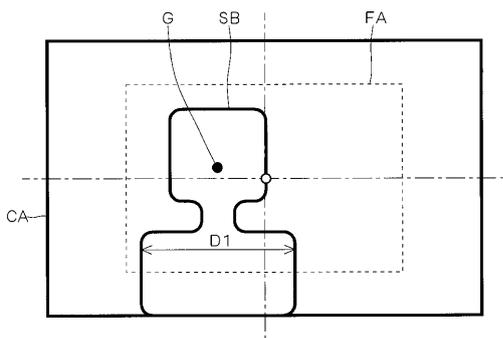
【図 29】



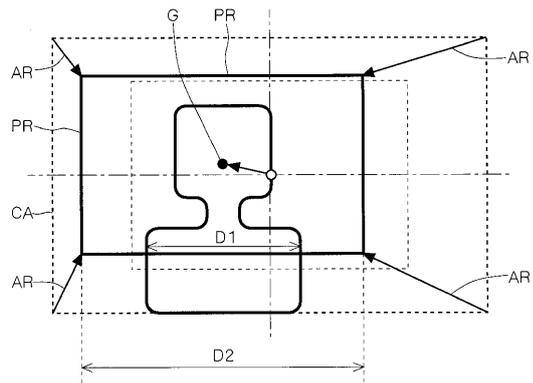
【図 30】



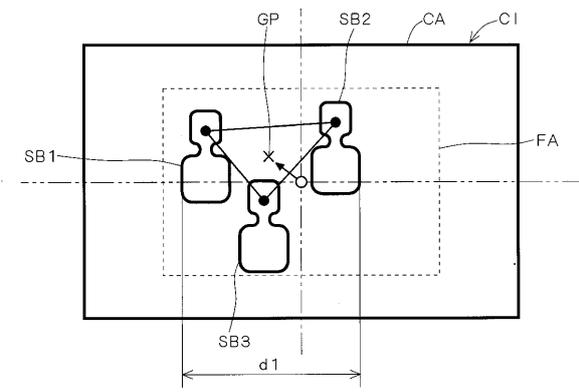
【図 33】



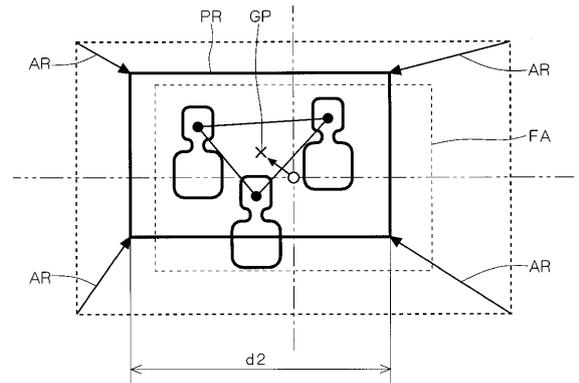
【図 34】



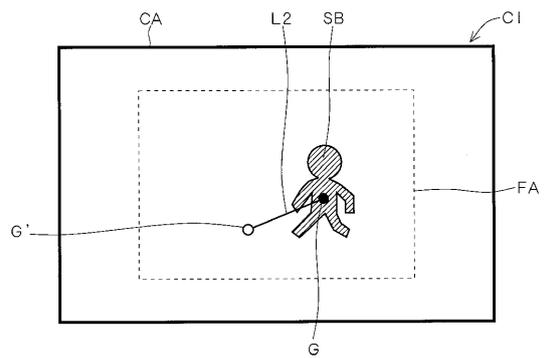
【図 31】



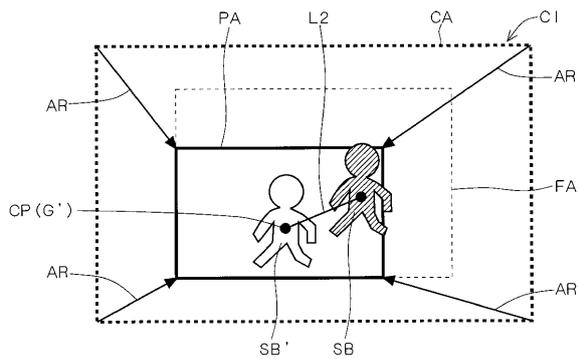
【図 32】



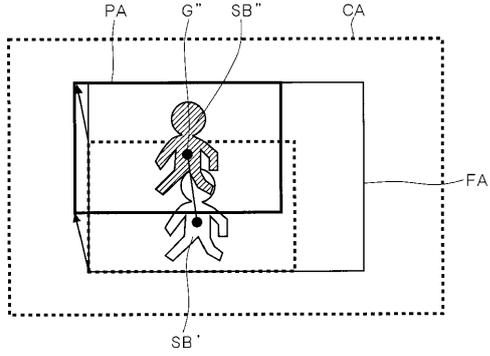
【図 35】



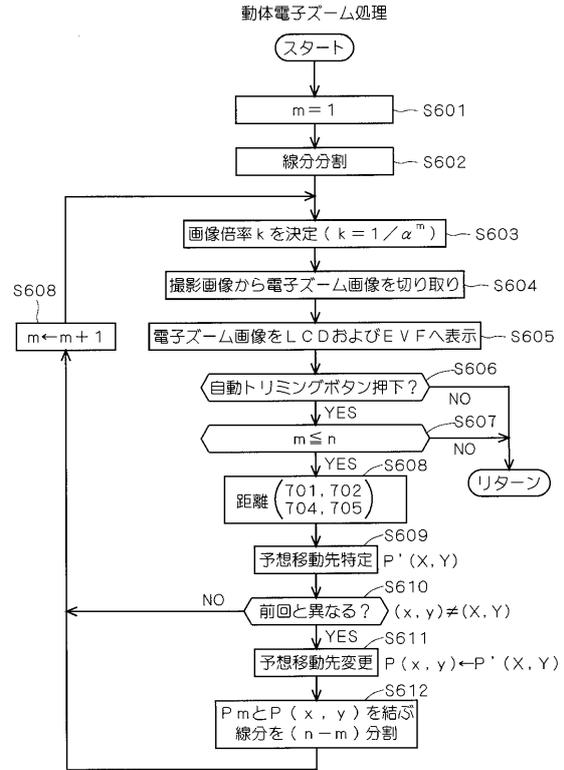
【図 36】



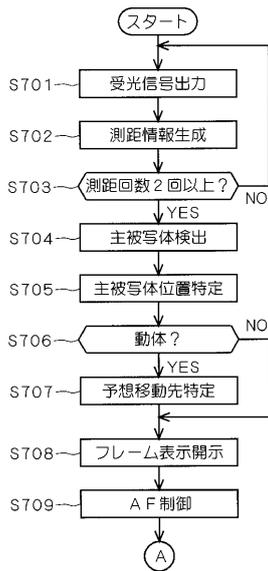
【図 37】



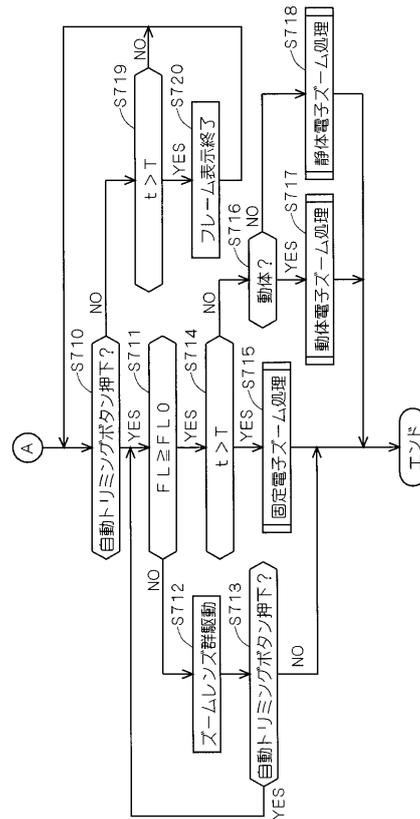
【図 38】



【図 39】



【図 40】



【手続補正書】

【提出日】平成15年9月18日(2003.9.18)

【手続補正1】

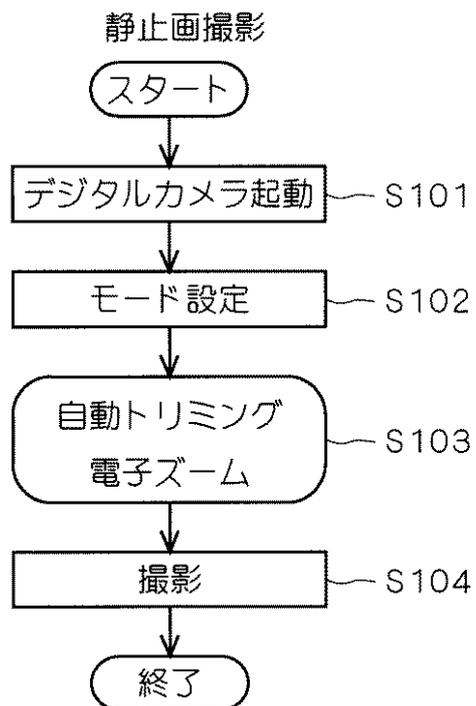
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図1】



【手続補正2】

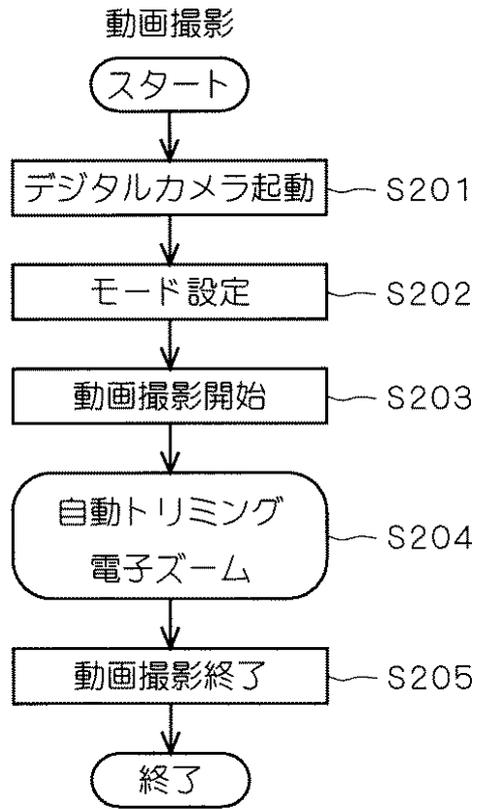
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図2】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 N 5/225	G 0 2 B 7/11	Z
H 0 4 N 5/232	G 0 3 B 3/00	A
// H 0 4 N 101:00	H 0 4 N 101:00	

(72)発明者 中村 研史

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72)発明者 白石 明

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72)発明者 陰山 和実

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

Fターム(参考) 2H011 BA05 CA22 DA00 DA05

2H051 BB07 EB13 EB20 GA03 GA10 GA17

5C022 AB26 AB36 AB66 AC03