

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4467958号
(P4467958)

(45) 発行日 平成22年5月26日(2010.5.26)

(24) 登録日 平成22年3月5日(2010.3.5)

(51) Int.Cl.	F 1		
G02B 7/28	(2006.01)	GO2B	7/11 N
G02B 7/36	(2006.01)	GO2B	7/11 D
G02B 7/30	(2006.01)	GO2B	7/11 A
G02B 7/34	(2006.01)	GO2B	7/11 C
G03B 13/36	(2006.01)	GO3B	3/00 A

請求項の数 4 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2003-389982 (P2003-389982)	(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成15年11月19日 (2003.11.19)	(74) 代理人	100110412 弁理士 藤元 亮輔
(65) 公開番号	特開2005-148662 (P2005-148662A)	(74) 代理人	100104628 弁理士 水本 敦也
(43) 公開日	平成17年6月9日 (2005.6.9)	(72) 発明者	森本 庸介 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ ヤノン株式会社内
審査請求日	平成18年11月20日 (2006.11.20)	審査官	辻本 寛司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】撮像装置および撮像装置のフォーカス制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フォーカスレンズを含む撮影光学系により形成された被写体像を光電変換する撮像素子と、

前記撮像素子の出力信号に基づいて映像信号を生成し、かつ前記映像信号の一部を電気的に処理して出力映像を生成する電子ズーム機能を備えた信号処理手段と、

被写体までの距離に相当する情報を検出する検出手段と、

前記撮像素子の出力信号と前記検出手段の出力情報とに基づいて前記フォーカスレンズの駆動を制御するフォーカス制御手段とを有し、

前記フォーカス制御手段は、

前記撮像素子の出力信号を使わずに前記検出手段による出力情報に基づいた前記フォーカスレンズの駆動の制御を行った後、

前記電子ズーム機能の非使用状態を少なくとも含む第1のズーム状態であるか前記電子ズーム機能を使用した、前記第1のズーム状態より大きなズーム倍率を有する第2のズーム状態であるかを判断し、

前記第1のズーム状態と判断したときは、前記撮像素子の出力信号に基づいた前記フォーカスレンズの駆動の制御を行い、その後、前記検出手段による出力情報に基づいた前記フォーカスレンズの駆動の制御に戻り、前記第2のズーム状態と判断したときは、前記撮像素子の出力信号に基づいた前記フォーカスレンズの駆動の制御を行うことなく、前記検出手段による出力情報に基づいた前記フォーカスレンズの駆動の制御に戻ることを特徴とす

10

20

る撮像装置。

【請求項 2】

前記第1のズーム状態は、前記電子ズーム機能の非使用状態であり、前記第2のズーム状態は、前記電子ズーム機能の使用状態であ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】

前記第1のズーム状態は、前記電子ズーム機能の非使用状態および前記電子ズーム機能による、所定倍率より小さいズーム倍率が設定されている状態であり、前記第2のズーム状態は前記電子ズーム機能により前記所定倍率より大きいズーム倍率が設定されている状態であることを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

10

【請求項 4】

フォーカスレンズを含む撮影光学系により形成された被写体像を光電変換する撮像素子と、前記撮像素子の出力信号に基づいて映像信号を生成し、かつ前記映像信号の一部を電気的に処理して出力映像を生成する電子ズーム機能を備えた信号処理手段と、被写体までの距離に相当する情報を検出する検出手段とを有する撮像装置のフォーカス制御方法であつて、

前記撮像素子の出力信号を使わずに前記検出手段による出力情報に基づいた前記フォーカスレンズの駆動の制御を行う第1のステップと、

該第1のステップの後に、前記電子ズーム機能の非使用状態を少なくとも含む第1のズーム状態であるか前記電子ズーム機能を使用した、前記第1のズーム状態より大きなズーム倍率を有する第2のズーム状態であるかを判断する第2のステップと、

20

該第2のステップにおいて前記第1のズーム状態と判断したときは、前記撮像素子の出力信号に基づいた前記フォーカスレンズの駆動の制御を行い、その後、前記検出手段による出力情報に基づいた前記フォーカスレンズの駆動の制御に戻り、前記第2のステップにおいて前記第2のズーム状態と判断したときは、前記撮像素子の出力信号に基づいた前記フォーカスレンズの駆動の制御を行うことなく、前記検出手段による出力情報に基づいた前記フォーカスレンズの駆動の制御に戻る第3のステップを有することを特徴とする撮像装置のフォーカス制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、撮像装置のフォーカス制御に関するものである。

【背景技術】

【0002】

ビデオカメラ等の撮像装置に用いられるオートフォーカス(AF)制御方式として、ハイブリッドAF制御方式がある。このハイブリッドAF制御方式は、撮像素子の出力信号から高周波成分(コントラスト成分)を抽出して得られたAF評価値信号が最大となるようにフォーカスレンズを制御する、いわゆるTV-AF方式と、被写体までの距離もしくはピントのずれ量を計測するセンサからの信号によりフォーカスレンズの駆動量を求める制御方式とを組み合わせたものである(例えば、特許文献1参照)

40

このハイブリッドAF制御方式は、TV-AF方式は合焦精度が高い反面、AF評価値信号が最大となるレンズ位置を探索するために合焦時間が長く必要であることから、別途設けたセンサの信号を参照することで合焦時間を短縮しようとするものである。

【0003】

また、特許文献1には、ハイブリッドAFの構成として、TV-AF方式と、撮影光学系に入射した光を分光してセンサに受光させ、受光信号に基づいてピントのずれ量を計測する内測方式との組み合わせが提案されている。また、同文献には、TV-AF方式と、撮影光学系とは別に距離センサを設ける外測方式との組み合わせも提案されている。

【0004】

外測方式では撮影光学系の光軸と距離センサの計測軸との間にずれがあるために、いわ

50

ゆるパララックス（視差）の問題があることが知られている。例えばズームを望遠側にすると撮影画角が狭くなるため、距離センサが撮影画角外の物体を被写体として検出してしまうことが発生する。

【0005】

しかしながら、最高ズーム倍率が比較的低いカメラの場合には、撮影画角があまり狭くならないことから、その影響は軽微となる。さらには距離センサとして照射ビームを出射し被写体からの反射ビームを受光する方式のセンサを用い、出射角と反射ビームの入射角との関係から光軸上の被写体かどうかを判別することでパララックスを解決する手段などが提案されている（例えば、特許文献2参照）。これによれば、従来コンパクトカメラなどで用いられている距離センサと比べるとコスト面で不利となるものの、最高ズーム倍率が高いカメラにおいてもパララックスによる被写体の誤検出を生じないハイブリッドAF制御方式が実現可能となっている。10

【特許文献1】特開2002-258147号公報（段落0081～0083, 0109～0110等）

【特許文献2】特許第3381233号公報（段落0015, 0032～0036、図4, 6等）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、近年のデジタルカメラやビデオカメラでは、CCDやCMOSセンサなどの撮像素子で撮影した被写体映像の一部を、電気的処理により拡大して表示・記録する電子ズーム機能を備えている。この電子ズーム機能は、撮影光学系の光学ズーム倍率（ビデオカメラでは10～20倍程度）を超えて電気的処理によりズームを行い、数十倍～200倍以上の倍率までの擬似的なズームを可能としている。20

【0007】

このような電子ズーム機能を使用し、電気的処理により拡大された映像領域に対してTV-AF制御方式およびTV-AF制御方式を併用するハイブリッドAF制御方式を適用する場合、次のような問題がある。

【0008】

すなわち、電子ズーム状態では被写体映像信号の一部のみを使用するために、非電子ズーム状態に比べるとAF評価値信号の演算に用いる映像領域が狭くなってしまう。映像領域が狭いと被写体のわずかな動きやカメラを保持する手のわずかな揺れにより、映像領域内の被写体映像変化が大きくなる。30

【0009】

前述したように、TV-AFではAF評価値信号が最大となるレンズ位置を探索することで合焦制御を行うが、AF評価値信号は被写体映像の変化によっても変動するため、映像変化が大きいとAF制御の誤動作を招くおそれがある。このため、TV-AF制御方式を併用するハイブリッドAF制御方式では、電子ズーム状態におけるAF性能の劣化が問題となる。

【0010】

以下、この問題について図2を用いてより詳しく説明する。図2(A)は非電子ズーム状態における撮像領域を示した図である。TV-AFにおいては、撮像領域のうち、例えば中央付近の所定領域(AF枠)内の映像信号に対して信号処理を行い、AF評価値信号を演算してAF制御に用いている。40

【0011】

一方、図2(B)は電子ズーム状態における撮像領域の例を、図2(C)は電子ズーム状態において拡大表示された画面の例を示している。表示および記録される映像は、図2(C)の画面であるため、AF枠は拡大された領域に対して図2(A)と同じ大きさになるように設定される。このとき、実際の撮像領域に対するAF枠の大きさは、図2(B)に示すように、非電子ズーム状態に比べ狭くなってしまう。このように電子ズーム倍率が50

大きくなるにしたがって A F 枠は小さくなるので、前述した被写体映像の変化による T V - A F 制御の誤動作が発生しやすくなる。

【 0 0 1 2 】

本発明は、電子ズーム状態における A F 性能の低下を抑制するためのハイブリッド A F 制御を行う撮像装置およびその制御方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

上記目的を達成するために、本発明の撮像装置は、フォーカスレンズを含む撮影光学系により形成された被写体像を光電変換する撮像素子と、該撮像素子の出力信号に基づいて画像信号を生成し、かつ画像信号の一部を電気的に処理して出力画像を生成する電子ズーム機能を備えた信号処理手段と、被写体までの距離に相当する情報を検出する検出手段とを有する。また、該撮像素子の出力信号と検出手段の出力情報とにに基づいてフォーカスレンズの駆動を制御するフォーカス制御手段を有する。フォーカス制御手段（フォーカス制御方法）は、撮像素子の出力信号を使わずに検出手段による出力情報に基づいたフォーカスレンズの駆動の制御を行った後、電子ズーム機能の非使用状態を少なくとも含む第1のズーム状態であるか電子ズーム機能を使用した、第1のズーム状態より大きなズーム倍率を有する第2のズーム状態であるかを判断し、第1のズーム状態と判断したときは、撮像素子の出力信号に基づいたフォーカスレンズの駆動の制御を行い、その後、検出手段による出力情報に基づいたフォーカスレンズの駆動の制御に戻り、第2のズーム状態と判断したときは、撮像素子の出力信号に基づいたフォーカスレンズの駆動の制御を行うことなく、検出手段による出力情報に基づいたフォーカスレンズの駆動の制御に戻ることを特徴とする。

10

20

【 0 0 1 4 】

ここで、第1のズーム状態を、電子ズーム機能の非使用状態とし、第2のズーム状態を電子ズーム機能の使用状態としてもよい。また、第1のズーム状態を、電子ズーム機能の非使用状態および電子ズーム機能による、所定倍率より小さいズーム倍率が設定されている状態とし、第2のズーム状態を、電子ズーム機能により上記所定倍率より大きいズーム倍率が設定されている状態としてもよい。

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、電子ズームを含む全ズーム倍率の可変範囲において、設定されたズーム倍率に対して最適なフォーカス制御を行うことができる。

30

【 0 0 1 6 】

特に、撮像素子の出力信号に基づくフォーカスレンズの駆動制御がいわゆる T V - A F 方式であり、検出手段の出力情報に基づくフォーカスレンズの駆動制御がいわゆる距離計測方式である場合に、電子ズームによる高ズーム倍率の設定状態において距離計測方式のみ使用することにより、電子ズームにより T V - A F に用いる映像領域が狭くなることに起因したフォーカス制御の誤動作を回避することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 7 】

40

以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

【実施例 1】

【 0 0 1 8 】

図 1 には、本発明の実施例である撮像装置の構成を示している。なお、本実施例では、撮影レンズ一体型の撮像装置について説明するが、本発明は、撮影レンズの装着が可能な撮像装置にも適用できる。この場合、後述するカメラ / A F マイクロコンピュータで生成された制御信号は、撮影レンズ内のマイクロコンピュータに通信され、該レンズマイクロコンピュータがフォーカスレンズユニットの駆動制御を行う。また、本実施例では、ビデオカメラについて説明するが、本発明は、デジタルスチルカメラ等、各種撮像装置に適用できる。

50

【0019】

図1において、101は第1固定レンズユニット、102は変倍を行うレンズユニット（以下、ズームレンズユニットという）、103は絞り、104は第2固定レンズユニット、105は焦点調節機能と変倍による像面移動を補正するいわゆるコンペナセータ機能とを兼ね備えたレンズユニット（以下、フォーカスレンズユニットという）である。これらレンズユニットにより構成される撮影光学系は、物体側（図の左側）から順に、正、負、正の光学パワーを有する4つのレンズユニットで構成されたリアフォーカス光学系である。なお、図中には、各レンズユニットが1枚のレンズにより構成されているように記載されているが、実際には、1枚のレンズにより構成されていてもよいし、複数枚のレンズにより構成されていてもよい。

10

【0020】

ズームレンズ102およびフォーカスレンズ105はそれぞれ、ズームモータ110およびフォーカシングモータ111により光軸方向（図の左右方向）に移動することができる。

【0021】

被写体からの入射光は、レンズユニットおよび絞り101～105を通って撮像素子106上に結像する。撮像素子106は、CCDやCMOSセンサなどの光電変換素子であり、撮像面上に形成された被写体像を電気信号に変換する。撮像素子106から出力された電気信号は、CDS/AGC回路107により読み出され、かつ増幅され、カメラ信号処理回路108に入力される。

20

【0022】

カメラ信号処理回路108は、CDS/AGC回路107から入力された信号に所定の処理を施して、記録ユニット109およびモニタユニット115での記録および表示に適した映像信号を生成する。記録ユニット109は、入力された映像信号を記録媒体（磁気テープ、光学ディスク、半導体メモリなど）に記録する。モニタユニット115は、入力された映像信号に基づいて電子ビューファインダーや液晶パネルなどのディスプレイに被写体映像を表示する。

【0023】

一方、CDS/AGC回路107の映像信号出力は、AFゲート112にも出力される。AFゲート112では、全画面に相当する映像信号のうちフォーカス制御に用いられる画面範囲（AF枠）の信号を選択してAF信号処理回路113に出力する。ここで、AF枠は任意に設定可能であり、複数の範囲を設定してもよい。

30

【0024】

AF信号処理回路113は、入力された映像信号から、TV-AFによるフォーカス制御に用いる高周波成分や輝度差成分（映像信号の輝度レベルの最大値と最小値の差分）などのAF評価値信号を抽出し、これをカメラ/AFマイクロコンピュータ114に出力する。

【0025】

カメラ/AFマイクロコンピュータ114は、AF評価値信号のレベルが最大となるフォーカスレンズユニット105の位置（合焦位置）を探索するように、フォーカシングモータ111に制御信号を出力してフォーカスレンズユニット105を所定量ずつ駆動させる。この制御方式が、いわゆる「TV-AF方式」（第1の制御方式）である。

40

【0026】

カメラ/AFマイクロコンピュータ114は、撮像装置全体の制御を司る。前述したAF信号処理回路113の出力および後述する測距ユニット126の出力は、カメラ/AFマイクロコンピュータ114に入力され、AF制御の演算に用いられる。カメラ/AFマイクロコンピュータ114は、その演算結果に応じて、前述したフォーカシングモータ111に制御信号を出力し、フォーカスレンズユニット105を駆動させる。

【0027】

測距ユニット（検出手段）126は、被写体までの距離に相当する信号を出力するタイ

50

プのセンサである。測距ユニット126としては、外測方式 三角測距方式、位相差検出方式、アクティブ方式、パッシブ方式等の様々なタイプのものを用いることが可能であるが、背景技術の欄にて述べたように、パララックスによる被写体の誤検出を生じないタイプであることが望ましい。

【0028】

カメラ / A F マイクロコンピュータ 114 は、このようにして計測された被写体までの距離情報と撮影光学系の焦点距離情報（光学ズーム倍率）とに基づいて、合焦を得るためにフォーカスレンズユニット 105 の位置を演算し（あるいはテーブルデータから読み出し）、その位置にフォーカスレンズユニット 105 を駆動する。この制御方式をここでは「距離計測方式」（第 2 の制御方式）という。

10

【0029】

カメラ / A F マイクロコンピュータ 114 には、ユーザがズーム操作を行うズームスイッチ 116 が接続されており、この操作信号に応じて、カメラ / A F マイクロコンピュータ 114 は前述したズームモータ 110 の制御による光学ズーム制御と、カメラ信号処理回路 108 の制御による電子ズーム制御とを行う。カメラ信号処理回路 108 は、カメラ / A F マイクロコンピュータ 114 からの拡大率を指示する信号に応じて、全画面分の映像信号のうち一部を電気的に処理し、上記拡大率信号に応じた倍率で拡大した画像を出力する電子ズーム機能を有する。カメラ信号処理回路 108 により拡大処理された映像信号は、先に説明した記録ユニット 115 およびモニタユニット 109 に出力される。したがって、記録媒体やモニタユニット 115 のディスプレイには、その拡大画像が記録又は表示される。また、A F ゲート 112 で設定される A F 枠の大きさも電子ズーム倍率に応じて適切な大きさに制御される。

20

【0030】

ここで、前述したズームスイッチ 116 の操作信号に対するカメラ / A F マイクロコンピュータ 114 の光学ズームおよび電子ズームの制御について、図 5 のフローチャートを用いて説明する。

【0031】

図 5 のステップ S101において、不図示の電源スイッチが投入されると、カメラ / A F マイクロコンピュータ 114 は、まずステップ S102 で、ズームスイッチ 116 からの操作信号（ズーム操作信号）をサンプリングする。また、このとき、不図示のメモリに記憶されている現在のズーム倍率のデータも読み込む。

30

【0032】

現在のズーム倍率のデータは、光学ズーム分に関しては、例えば、ズームレンズユニット 102 の位置を検出する不図示の位置センサからの出力又はズームモータ 110 の基準位置からの駆動パルスカウント値（ズームモータ 110 がステッピングモータの場合）に基づくズーム倍率への換算データにより得ることができる。また、電子ズーム分に対しては、前回、カメラ信号処理回路 108 に与えた拡大率データからズーム倍率を得ることができる。メモリには、これら光学ズーム分のズーム倍率データと電子ズーム分のズーム倍率データの乗算値が記憶されている。

【0033】

40

次に、ステップ S103 にて、カメラ / A F マイクロコンピュータ 114 は、ズーム操作信号が出力されているかどうかを判定する。ズーム操作信号が出力されていない場合は、ユーザによるズーム操作が行われていないとして、そのままステップ S114 に進み、ズーム制御以外の制御処理に移る。

【0034】

一方、ステップ S103 にてズーム操作信号が出力されていると判定した場合には、ステップ S104 にて、該ズーム操作信号が広角側への操作に対応したもの（例えば、+ 信号）か望遠側への操作に対応したものか（例えば、- 信号）を判定する。ズーム操作信号が望遠側への操作に対応したもの、すなわちズーム操作が望遠側である場合には、ステップ S105 にて、現在のズーム倍率が撮影光学系（ズームレンズユニット 102 の移動）

50

により得られる最大光学倍率より小さいかどうかを判定する。最大光学倍率より小さい場合には、さらに望遠側への光学ズームが可能であるので、ステップS106にて、ズームモータ110を制御し、ズームレンズユニット102を望遠側に移動させる。そして、ステップS107にて、メモリに記憶されている現在のズーム倍率データを更新し、ステップS114に進んで他の制御処理に移る。

【0035】

ステップS105で、現在のズーム倍率が最大光学倍率より大きいと判定した場合には、それ以上の望遠側への光学ズームは不可能であるので、電子ズーム制御によりズームを行う。この場合、カメラ/AFマイクロコンピュータ114は、ステップS108にて、現在のズーム倍率が、光学ズームと電子ズームの双方の作用（乗算）によって得られる最大ズーム倍率（以下、最大電子ズーム倍率という）より小さいかどうかを判定する。最大電子ズーム倍率より小さい場合には、ステップS109にて、カメラ信号処理回路108に現在の拡大率よりも大きな拡大率を示すデータを送信し、電子ズーム倍率を拡大させる。そして、ステップS107にて現在のズーム倍率データを更新してステップS114に進む。

10

【0036】

現在のズーム倍率が最大電子ズーム倍率に達している場合は、それ以上の望遠側への電子ズームは不可能であるので、そのままステップS114に進む。

【0037】

また、ステップS104で、ズーム操作が広角側であると判定した場合は、カメラ/AFマイクロコンピュータ114は、ステップS110で、現在のズーム倍率が最大光学倍率より小さいかどうかを判定する。最大光学倍率より小さい場合は、ステップS111に進む。光学ズーム制御によってズームレンズユニット102を広角側へ駆動する。

20

【0038】

そして、ステップS111で、現在のズーム倍率が1倍（最広角：最小光学ズーム倍率）より大きいかどうかを判定する。1倍より大きい場合には、さらに広角側への光学ズームが可能であるので、ステップS112で、ズームレンズユニット102を広角側に駆動し、ステップS107で、現在のズーム倍率データを更新してステップS114に進む。

【0039】

現在のズーム倍率が1倍に達している場合は、それ以上の広角側への光学ズーム（および電子ズーム）は不可能であるので、そのままステップS114に進む。

30

【0040】

一方、ステップS110で、現在のズーム倍率が最大光学倍率より大きいと判定した場合には、最大光学倍率に達するまでは電子ズーム制御によって広角側へのズームを行うため、カメラ/AFマイクロコンピュータ114は、ステップS113で、カメラ信号処理回路108に現在の拡大率よりも小さな拡大率を示すデータを送信して、電子ズーム倍率を縮小させる。そして、ステップS107で現在のズーム倍率データを更新してステップS114に進み、他の制御処理に移る。

【0041】

以上の処理により、ユーザは光学ズームと電子ズームの切り換わりを特に意識することなくズーム操作を自然に行うことができる。なお、電子ズームでは高倍率になるにしたがって画質低下が発生するため、ユーザの選択および設定により、最大電子ズーム倍率を切り換えたり（例えば、×50、×100、×200のうちいずれかを設定する）、一時的に電子ズームを行わないようにしたりすることもできる。

40

【0042】

また、光学ズーム制御については、ズームレンズユニット102の移動についてのみ説明したが、実際にはリアフォーカス光学系では、ズームレンズユニット102の移動（変倍）に伴って像面の移動が生ずるため、合焦状態を維持するために、フォーカシングモータ111の制御によってフォーカスレンズユニット105も同時に動かす。この制御は、不図示のメモリに記憶された、ズームレンズユニット102の現在位置から所定時間後の

50

移動先位置に対するフォーカスレンズユニット105の目標駆動位置に関する情報（位置を表す情報又はフォーカスレンズレンズユニット105が辿るべき軌跡を表すズームトラッキングデータ）を演算し、ズームレンズユニット102の移動と共にフォーカスレンズユニット105を該目標駆動位置情報に基づいて駆動して行う。これにより、合焦状態が維持されたままズーミングを行うことができる。

【0043】

なお、本発明は、上述した光学ズーム・電子ズームの制御方法および像面維持制御方法を採用する撮像装置に限らず、他の制御方法を採用する撮像装置にも適用することができる。

【0044】

次に、本発明の特徴であるAF制御について、図3のフローチャートを用いて説明する。ここでは、電子ズーム機能の使用・非使用によりハイブリッドAF制御と距離計測方式のAF制御とを切り換える場合について説明する。

【0045】

なお、本実施例で採用するハイブリッドAFは、距離計測方式（第2の制御方式）によってフォーカスレンズユニット105を合焦位置の近くまで高速で移動させ、その後、TV-AF方式（第1の制御方式）によって合焦位置に移動させるという制御を行うものである。

【0046】

まず、図3のステップ301において、AFモードにてカメラが起動されると又は不図示のAFスイッチがオンされると、カメラ/AFマイクロコンピュータ114は、ステップ302にて測距ユニット126からの信号に基づいて被写体までの距離を算出する。

【0047】

次に、ステップ303では、算出した被写体距離と、そのときのフォーカスレンズ105の位置情報（不図示の位置センサ等によって検出する）と、撮影光学系の焦点距離情報（前述したズームレンズユニット102の位置情報）とに基づいて、合焦が得られるフォーカスレンズユニット105の駆動量を算出する。なお、ここでは、該駆動量を、算出式を用いて算出してもよいし、テーブルデータから読み出してもよい。

【0048】

次に、ステップ304では、フォーカスレンズユニット105の駆動の制御（制御信号の生成・出力）を開始する。ステップ305では、フォーカスレンズユニット105の上記算出した駆動量分の駆動が完了したが否かを判別し、駆動が完了するまでステップ304を繰り返す。そして、駆動が完了すると、ステップ306に進む。ここまでが、距離計測方式によるフォーカス制御である。

【0049】

次に、カメラ/AFマイクロコンピュータ114は、ステップS306にて、前述したステップS107でメモリに記憶された現在のズーム倍率データを読み込み、それが最大光学倍率より小さいかどうかを判定する。最大光学倍率より小さい場合には、光学ズーム領域（つまりは、電子ズーム機能の非使用状態である第1のズーム状態）での撮影であるため、ステップ307に進んで、TV-AFによるフォーカス制御を開始する。すなわち、第1のズーム状態では、像素子106の出力信号と測距ユニット126の出力情報（出力信号）に基づいてフォーカスレンズユニット105の駆動が制御されることになる。

【0050】

ステップ307では、AF信号処理回路113からAF評価値信号を取り込んで不図示のメモリに記憶する。

【0051】

次にステップ308では、AF評価値信号がピーク値であるか否かを判別する。なお、1つのAF評価値信号だけではピーク値であるか否かを判別できないので、ステップ309でのフォーカスレンズユニット105の所定量駆動（制御信号の生成・出力）とステッ

10

20

30

40

50

プロセス307でのAF評価値信号の読み込みとを繰り返し、増加していたAF評価値信号が低下に転じたときにステップ308で、AF評価値信号がピーク値を越えたと判断されることになる。そして、ピーク値を越えたと判断されると、ステップ310に進み、フォーカスレンズユニット105をAF評価値信号のピーク値が得られた位置に駆動する。これにより、フォーカスレンズユニット105を、AF評価値信号が最大となる位置、すなわち合焦位置に高精度に位置させることができる。

【0052】

こうして合焦が得られると、ステップ311に進み、他のカメラ制御処理に移るとともに、ステップ302にReturnする(戻る)。

【0053】

一方、ステップS306での判定において、現在のズーム倍率が最大光学倍率より大きい場合には、電子ズーム領域(つまりは、電子ズーム機能の使用状態である第2のズーム状態)での撮影であるので、TV-AFによるAF制御では誤動作する可能性がある。このためこの場合は、距離計測方式によるAF制御のみとする。すなわち、第2のズーム状態では、像素子106の出力信号を使わずに測距ユニット126の出力情報(出力信号)に基づいてフォーカスレンズユニット105の駆動が制御されることになる。その後、ステップ311に進んで他のカメラ制御処理に移るとともに、ステップ302にReturnする(戻る)。以上の制御を行うことで、電子ズーム状態におけるAF誤動作を防止することができる。

【0054】

なお、以上の記述では説明を簡単にするために、合焦が得られるまでの間は他のカメラ制御処理を行わないような説明を行ったが、実際には映像信号処理や絞り制御、記録媒体への記録処理などが、割り込み処理などの手段により適宜実行される。

【0055】

図4(A)に、光学ズーム領域と電子ズーム領域とのハイブリッドAF制御と距離計測方式のAF制御との切り換えの様子を示す。

【0056】

なお、本実施例では、光学ズーム領域と電子ズーム領域とのハイブリッドAFと距離計測方式AFとを切り換える(電子ズーム機能の非使用状態では第1および第2の制御方式を使用し、電子ズーム機能の使用時には第2の制御方式のみ用いる)場合について説明したが、本発明はこれに限らない。

【0057】

例えば、図4(B)に示すように、光学ズーム領域と電子ズーム領域の一部(電子ズーム機能の非使用状態と電子ズーム機能で所定倍率よりも小さなズーム倍率が得られる状態)でハイブリッドAFを行い、電子ズームで上記所定倍率より大きなズーム倍率を得ている状態で距離計測方式AFを行うようにしてもよい。

【0058】

これにより、電子ズーム領域のうち、特にズーム倍率が大きい領域でのみ、AF枠が狭くなることによるTV-AFの性能劣化が著しくなる場合に、これを解消しつつ、可能な限り大きなズーム領域でハイブリッドAFのメリットを享受することができる。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図1】本発明の実施例である撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図2】非電子ズーム状態および電子ズーム状態でのAF枠の比較を示す図である。

【図3】実施例の撮像装置におけるAF制御処理を示すフローチャートである。

【図4】実施例において使用する制御方式の切換えを説明する概念図である。

【図5】実施例の撮像装置におけるズーム制御処理を示すフローチャートである。

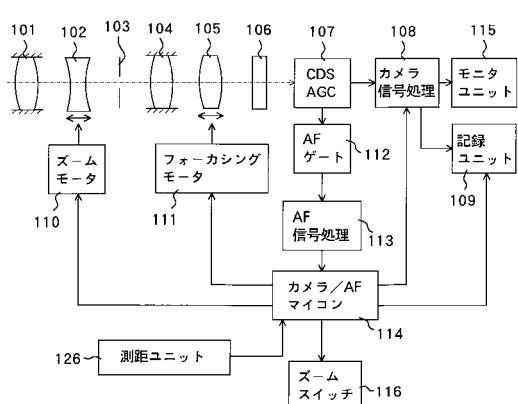
【符号の説明】

【0060】

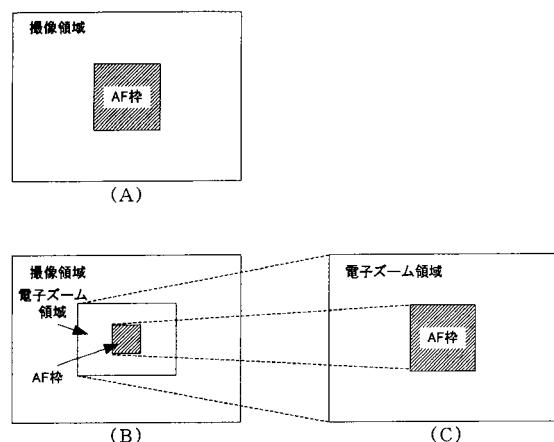
- 102 ズームレンズユニット
 103 絞り
 104 第2固定レンズユニット
 105 フォーカスレンズユニット
 106 撮像素子
 107 CDS / AGC回路
 108 カメラ信号処理回路
 109 記録ユニット
 110 ズームモータ
 111 フォーカシングモータ
 112 AFゲート
 113 AF信号処理回路
 114 カメラ/AFマイクロコンピュータ
 115 モニタユニット
 116 ズームスイッチ
 126 測距ユニット

10

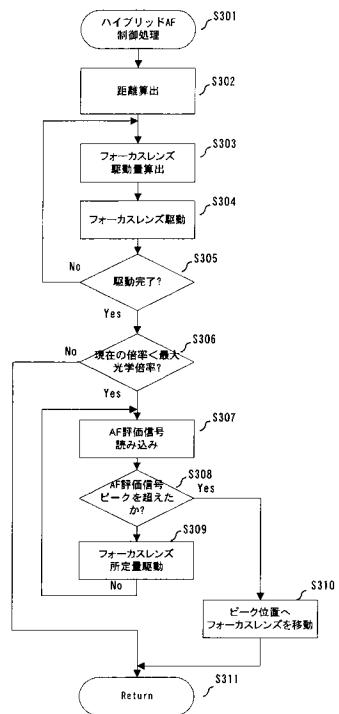
【図1】



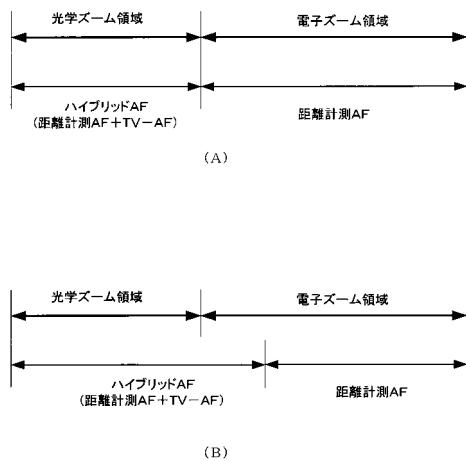
【図2】



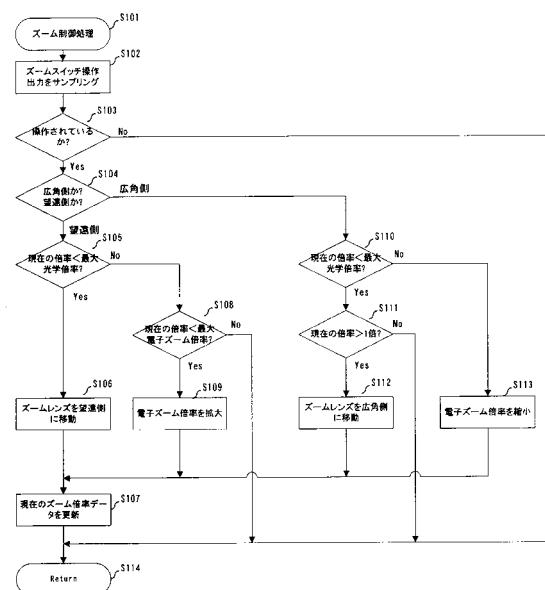
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 04N 5/232 (2006.01) H 04N 5/232 A

(56)参考文献 特開平05-227464 (JP, A)
特開2001-141983 (JP, A)
特開平09-098333 (JP, A)
特開平09-046572 (JP, A)
特開平09-046571 (JP, A)
特開平07-143393 (JP, A)
特開平06-339061 (JP, A)
特開平07-046455 (JP, A)
特開平04-329077 (JP, A)
特開平10-229516 (JP, A)
特開平11-083474 (JP, A)
特開2003-295047 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 02 B 7 / 28
G 02 B 7 / 30
G 02 B 7 / 34
G 02 B 7 / 36
G 03 B 13 / 36
H 04 N 5 / 232