

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5464771号
(P5464771)

(45) 発行日 平成26年4月9日(2014.4.9)

(24) 登録日 平成26年1月31日(2014.1.31)

(51) Int.Cl.

F 1

GO2B	7/28	(2006.01)
GO2B	7/36	(2006.01)
GO3B	13/36	(2006.01)
GO2B	7/34	(2006.01)
GO2B	7/30	(2006.01)

GO2B	7/11	N
GO2B	7/11	D
GO3B	3/00	A
GO2B	7/11	C
GO2B	7/11	A

請求項の数 9 (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2003-355438 (P2003-355438)

(22) 出願日

平成15年10月15日 (2003.10.15)

(65) 公開番号

特開2005-121819 (P2005-121819A)

(43) 公開日

平成17年5月12日 (2005.5.12)

審査請求日

平成18年10月16日 (2006.10.16)

(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 100110412

弁理士 藤元 亮輔

(74) 代理人 100104628

弁理士 水本 敦也

(72) 発明者 保田 仁志

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 高橋 雅明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】撮像装置およびそ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の高周波成分を検出する第1の検出手段と、

位相差検出方式によって被写体距離に対応する情報を検出する第2の検出手段と、

前記第1の検出手段により検出された高周波成分に基づいて前記被写体像のコントラストが高くなる前記フォーカスレンズの移動方向に合焦位置があるとして前記フォーカスレンズの移動振幅を所定量として移動させる第1の処理と、前記第2の検出手段による検出結果に基づいて前記フォーカスレンズを前記第1の処理よりも大きい移動振幅で移動させる第2の処理とを行う制御手段とを有し、

前記第1の処理中において、少なくとも前記第2の検出手段による検出結果に基づく合焦位置が存在する前記フォーカスレンズの移動方向と前記第1の処理において得られる合焦位置が存在する前記フォーカスレンズの移動方向とが一致する場合は、前記第2の処理を行い、前記第2の検出手段による検出結果に基づく合焦位置が存在する前記フォーカスレンズの移動方向と前記第1の処理において得られる合焦位置が存在する前記フォーカスレンズの移動方向とが一致しない場合は、前記第1の処理を行うことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記第2の検出手段による検出結果に基づく合焦位置が存在する前記

10

20

フォーカスレンズの移動方向と前記第1の処理において得られる合焦位置が存在する前記フォーカスレンズの移動方向とが一致しない場合は、第1の振幅で前記フォーカスレンズを移動させる処理を行い、前記第2の検出手段による検出結果に基づく合焦位置が存在する前記フォーカスレンズの移動方向と前記第1の処理において得られる合焦位置が存在する前記フォーカスレンズの移動方向とが一致する場合は、前記第1の振幅よりも大きい第2の振幅で前記フォーカスレンズを移動させる処理を行う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の処理は、山登り駆動であることを特徴とする請求項1または2に記載の撮像装置。

10

【請求項4】

前記第2の検出手段は、前記フォーカスレンズを含む撮影光学系を通過した被写体像を光電変換した信号に対して、位相差検出方式によって被写体距離に対応する情報を検出することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項5】

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像素子と、

前記像素子の出力信号の高周波成分を検出する第1の検出手段と、

位相差検出方式によって被写体距離に対応する情報を検出する第2の検出手段と、

前記第1の検出手段により検出された高周波成分に基づいて前記被写体像のコントラストが高くなる前記フォーカスレンズの移動方向に合焦位置があるとして前記フォーカスレンズを第1の移動速度で移動させる第1の処理と、前記第2の検出手段による検出結果に基づいて前記フォーカスレンズを前記第1の処理の場合よりも速い第2の移動速度で移動させる第2の処理とを行う制御手段とを有し、

20

前記第1の処理中において、少なくとも前記第2の検出手段による検出結果に基づく合焦位置が存在する前記フォーカスレンズの移動方向と前記第1の処理において得られる合焦位置が存在する前記フォーカスレンズの移動方向とが一致する場合は、前記第2の処理を行い、前記第2の検出手段による検出結果に基づく合焦位置が存在する前記フォーカスレンズの移動方向と前記第1の処理において得られる合焦位置が存在する前記フォーカスレンズの移動方向とが一致しない場合は、前記第1の処理を行うことを特徴とする撮像装置。

30

【請求項6】

前記制御手段は、前記第2の検出手段による検出結果に基づく合焦位置が存在する前記フォーカスレンズの移動方向と前記第1の処理において得られる合焦位置が存在する前記フォーカスレンズの移動方向とが一致しない場合は、第1の移動速度で前記フォーカスレンズを移動させ、前記第2の検出手段による検出結果に基づく合焦位置が存在する前記フォーカスレンズの移動方向と前記第1の処理において得られる合焦位置が存在する前記フォーカスレンズの移動方向とが一致する場合は、前記第1の移動速度よりも速い第2の移動速度で前記フォーカスレンズを移動させることを特徴とする請求項5に記載の撮像装置。

40

【請求項7】

前記第1の処理は、山登り駆動であることを特徴とする請求項5または6に記載の撮像装置。

【請求項8】

前記第2の検出手段は、前記フォーカスレンズを含む撮影光学系を通過した被写体像を光電変換した信号に対して、位相差検出方式によって被写体距離に対応する情報を検出することを特徴とする請求項5乃至7のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項9】

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像素子を有する撮像装置のフォーカス制御方法であって、

50

前記撮像素子の出力信号の高周波成分を検出する第1の検出ステップと、位相差検出方式によって被写体距離に対応する情報を検出する第2の検出ステップと、前記検出された高周波成分に基づいて前記被写体像のコントラストが高くなる前記フォーカスレンズの移動方向に合焦位置があるとして前記フォーカスレンズを第1の移動速度で移動させる第1の処理ステップと、前記第2の検出ステップによる検出結果に基づいて前記フォーカスレンズを前記第1の処理の場合よりも速い第2の移動速度で移動させる第2の処理ステップとを有し、

前記第1の処理ステップ中において、少なくとも前記第2の検出ステップによる検出結果に基づく合焦位置が存在する前記フォーカスレンズの移動方向と前記第1の処理ステップにおいて得られる合焦位置が存在する前記フォーカスレンズの移動方向とが一致する場合に、前記第2の処理ステップを行い、前記第2の検出ステップによる検出結果に基づく合焦位置が存在する前記フォーカスレンズの移動方向と前記第1の処理ステップにおいて得られる合焦位置が存在する前記フォーカスレンズの移動方向とが一致しない場合は、前記第1の処理ステップを行うことを特徴とする撮像装置のフォーカス制御方法。10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ビデオカメラ等の撮像装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、ビデオカメラのオートフォーカス制御は、撮像素子によって被写体像を光電変換して得られた映像信号中より映像の鮮鋭度を検出してこれをAF評価値とし、このAF評価値が最大となるフォーカスレンズの位置を検索するよう制御する、いわゆるTV-AF方式が主流である。

【0003】

TV-AF方式のAF評価値としては、一般にある帯域のバンドパスフィルターによって映像信号から抽出された高周波成分を用いている。AF評価値は、通常の被写体像を撮影した場合、図2のように合焦点（合焦位置）に近づくにしたがって大きくなり、そのレベルが最大になる点が合焦点となる。20

【0004】

また、他のAF方式としては、内測（TTL）位相差検出方式がある。内測位相差検出方式では、撮影レンズの射出瞳を通過した光束を2分割し、これら2分割した光束を一組のラインセンサにそれぞれ受光させる。そして、その受光量に応じて出力される信号のずれ量、すなわち光束の分割方向の相対的位置ずれ量を検出することで、撮影レンズのピントずれ量（デフォーカス量）を直接求める。従って、焦点検出用センサにより一度蓄積動作を行えば、フォーカスレンズを駆動すべき量と方向が得られ、高速な焦点調節動作が可能となっている。

【0005】

また、同じ位相差検出方式でも、撮影レンズを通過した光を用いない、外測位相差検出方式がある。外測位相差検出方式では、被写体からの光束を2分割し、これら2分割した光束を一組のラインセンサにそれぞれ受光させる。そして、その受光量に応じて出力される信号のずれ量、すなわち光束の分割方向の相対的位置ずれ量を検出することで、三角測量方法によって被写体までの距離を求める。40

【0006】

その他、外測式センサを用いるAF方式としては、超音波センサを用いて超音波の伝搬速度から被写体までの距離を測定する方式や、赤外線センサを用いて三角測量する方式等もある。

【0007】

さらに、これら各AF方式を組み合わせたハイブリッドAF方式もある。ハイブリッド

50

20

30

40

50

A F 方式では、例えば、内測位相差検出方式で合焦点の近傍までフォーカスレンズを駆動した後、T V - A F 方式でさらに高精度にフォーカスレンズを合焦点位置に駆動する（例えば、特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特開平 5 - 64056 号公報（第 4 頁、図 1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、T V - A F 方式によれば、一般には他の A F 方式に比べて高精度に合焦を得ることができるが、もともと T V - A F 方式は、合焦精度が高い分、合焦を得るまでに要する時間が他の A F 方式に比べて長くなる傾向がある。さらに、被写体が低コントラストである場合や暗い状態での撮影時には、T V - A F 方式の合焦点位置探索が必ずしも正確に行われるとは限らない。このため、合焦点位置探索が真の合焦点位置に対して誤った方向に対して行われると、合焦を得るまでにより長時間を要してしまう。

【0009】

さらに、上記ハイブリッド A F 方式では、まず T V - A F 方式よりも合焦精度の低い T V - A F 方式以外の A F 方式で焦点調節を行う。このため、はじめに T V - A F 方式以外の A F 方式でフォーカスレンズを駆動したときに、T V - A F 方式で得られるはずの合焦点位置をフォーカスレンズが乗り越えてしまう（通り越してしまう）場合がある。したがって、撮影されている映像を見ていると、一旦ジャストピント状態になった後に若干のぼけが発生し、その後 T V - A F 方式で A F を行うことによって再びジャストピント状態に近づくという、違和感のあるピント変化を持つ映像が撮影されてしまうことになる。

【0010】

本発明は、T V - A F 方式による合焦点位置探索の正確性を高めて合焦が得られるまでの時間を短縮し、上記のような違和感のあるピント変化の発生をできるだけ抑えることができるようとした撮像装置およびそのフォーカス制御方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記の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像素子と、前記像素子の出力信号の高周波成分を検出する第 1 の検出手段と、位相差検出方式によって被写体距離に対応する情報を検出する第 2 の検出手段と、前記第 1 の検出手段により検出された高周波成分に基づいて前記被写体像のコントラストが高くなる前記フォーカスレンズの移動方向に合焦点位置があるとして前記フォーカスレンズの移動振幅を所定量として移動させる第 1 の処理と、前記第 2 の検出手段による検出結果に基づいて前記フォーカスレンズを前記第 1 の処理よりも大きい移動振幅で移動させる第 2 の処理とを行う制御手段とを有し、前記第 1 の処理において、少なくとも前記第 2 の検出手段による検出結果に基づく合焦点位置が存在する前記フォーカスレンズの移動方向と前記第 1 の処理において得られる合焦点位置が存在する前記フォーカスレンズの移動方向とが一致する場合は、前記第 2 の処理を行い、前記第 2 の検出手段による検出結果に基づく合焦点位置が存在する前記フォーカスレンズの移動方向と前記第 1 の処理において得られる合焦点位置が存在する前記フォーカスレンズの移動方向とが一致しない場合は、前記第 1 の処理を行うことを特徴とする。

【0012】

また、本発明の撮像装置の制御方法は、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像素子を有する撮像装置のフォーカス制御方法であって、前記像素子の出力信号の高周波成分を検出する第 1 の検出手段と、位相差検出方式によって被写体距離に対応する情報を検出する第 2 の検出手段と、前記検出された高周波成分に基づいて前記被写体像のコントラストが高くなる前記フォーカスレンズの移動方向に合焦点位置があるとして前記フォーカスレンズを第 1 の移動速度で移動させる第 1 の処理と、前記第 2 の検出手段による検出結果に基づいて前記フォーカス

10

20

30

40

50

ンズを前記第1の処理の場合よりも速い第2の移動速度で移動させる第2の処理ステップとを有し、前記第1の処理ステップ中において、少なくとも前記第2の検出ステップによる検出結果に基づく合焦位置が存在する前記フォーカスレンズの移動方向と前記第1の処理ステップにおいて得られる合焦位置が存在する前記フォーカスレンズの移動方向とが一致する場合に、前記第2の処理ステップを行い、前記第2の検出ステップによる検出結果に基づく合焦位置が存在する前記フォーカスレンズの移動方向と前記第1の処理ステップにおいて得られる合焦位置が存在する前記フォーカスレンズの移動方向とが一致しない場合は、前記第1の処理ステップを行うことを特徴とする。

【0013】

10

ここで、「合焦位置に関する情報」とは、合焦位置を示す情報のみならず、合焦位置の方向を示す情報、合焦位置へのフォーカスレンズの駆動量を示す情報も含む。

【0014】

また、「第2の検出手段」としては、被写体までの距離を検出するための検出信号を出力するものであってもよいし、撮像素子の出力信号に基づいて撮影光学系のデフォーカス量を検出するための検出信号を出力するものであってもよい。

【0015】

制御手段(制御ステップ)にて行われる「異なる処理」としては以下のような具体例が考えられる。

【0016】

20

具体例1として、第1の処理(ステップ)を行うためにフォーカスレンズを駆動する第1の制御(ステップ)と、第1の処理(ステップ)により得られた情報に応じてフォーカスレンズを合焦位置探索のために駆動する第2の制御(ステップ)とを行う場合に、第1の制御(ステップ)から第2の制御(ステップ)への移行を決定する処理であって、該移行を決定する条件が異なる処理を行う。若しくは、上記異なる処理として、第1の制御(ステップ)から第2の制御(ステップ)への移行を許容する処理と該移行を禁止する処理とを行う。

【0017】

また、具体例2として、フォーカスレンズを振動駆動する処理であって、該振動駆動の振幅が異なる処理を行う。

30

【0018】

また、具体例3として、合焦位置探索のためにフォーカスレンズを駆動する処理であって、フォーカスレンズの駆動速度が異なる処理を行う。

【0019】

また、具体例3として、合焦位置探索のためにフォーカスレンズの駆動方向の反転を決定する処理であって、該反転を決定する条件が異なる処理を行う。若しくは、合焦位置探索のためにフォーカスレンズの駆動方向の反転を許容する処理と、該反転を禁止する処理とを行う。

【0020】

40

また、具体例4として、フォーカスレンズが合焦位置にあることの判定を行う処理であって、該判定の条件が異なる処理を行う。若しくは、フォーカスレンズが合焦位置にあることの判定を許容する処理と、該判定を禁止する処理とを行う。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、第1の処理により得られた第1の方向情報(すなわちT V - A F方式によるフォーカス評価値信号に基づいて得られた合焦位置が存在するフォーカスレンズの移動方向を示す情報)と第2の検出手段(又は第2の検出ステップ)により得られた第2の方向情報(すなわち、位相差検出方式によって検出された被写体距離に対応する情報に基づいて得られた合焦位置が存在するフォーカスレンズの移動方向を示す情報)とが一致するか否かに応じてフォーカスレンズの移動制御を変えるので、T V - A F方式による合

50

焦位置探索の正確性を向上させたり（誤動作を回避したり）、T V - A F 方式によって合焦が得られるまでの時間を短縮したりすることができる。

【0022】

具体例1によれば、第1の処理において得られた誤った情報に基づいて第2の制御が実行されてしまうことを少なくすることができる。

【0023】

また、具体例2および具体例3によれば、フォーカスレンズを合焦位置に速く移動させることができる。

【0024】

また、具体例4によれば、フォーカスレンズの駆動方向の誤った反転制御が行われることを少なくすることができる。 10

【0025】

さらに、具体例5によれば、フォーカスレンズが合焦位置にあるとの誤った判定により合焦制御が停止してしまうことを少なくすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、本発明の実施例について図面を参照しながら、かつ本発明の前提となる技術を交えながら説明する。

【実施例1】

【0027】

20

図1には、本発明の実施例1であるビデオカメラ（撮像装置）の構成を示している。なお、ここでは撮影レンズ一体型のビデオカメラ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ビデオカメラにも適用できる。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が、撮影レンズ内のマイクロコンピュータに通信され、カメラ/A Fマイクロコンピュータは、該レンズマイクロコンピュータを介してフォーカスレンズユニットの駆動を制御する。また、ここでは、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、各種撮像装置にも適用できる。このことは、後述する実施例2でも同様である。

【0028】

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。また、本発明は、他の光学構成の撮影光学系を有する場合にも適用することができる。 30

【0029】

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）に駆動される。 40

【0030】

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によりサンプリングされてゲイン調整され、カメラ信号処理回路108に入力される。

【0031】

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 50

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（図示せず）に被写体映像を表示する。

【0032】

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の信号を選択してAF信号処理回路（第1の検出手段）113に出力する。ここで、フォーカス制御に用いられる画面範囲は任意に設定可能であり、複数の範囲を設定してもよい。

10

【0033】

AF信号処理回路113は、入力された映像信号から、TV-AF方式によるフォーカス制御に用いる高周波成分や該高周波信号から生成した輝度差成分（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（フォーカス評価信号）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。AF評価値信号は、撮像素子106からの出力信号に基づく映像の鮮鋭度を表すものであるが、鮮鋭度は撮影光学系の焦点状態によって変化するので、結果的に撮影光学系の焦点状態を表す信号となる。

【0034】

カメラ/AFマイクロコンピュータ114は、AF評価値が最大レベル（最大値又はその近傍の値）となるフォーカスレンズユニット105の位置（合焦位置）を検索（サーチ）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を微小量ずつ駆動させる。この制御方式が、いわゆる「TV-AF方式」である。

20

【0035】

カメラ/AFマイクロコンピュータ114は、ビデオカメラ全体の制御を司る。前述したAF信号処理回路113の出力および後述する外部測距ユニット（第2の検出手段）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。

30

【0036】

外部測距ユニット126は、外測式、すなわち撮影光学系（撮影レンズ）を通ってきた光を使用せずに被写体までの距離を計測し、距離に応じた信号を出力するタイプのセンサである。外部測距ユニット126としては、パッシブ方式の距離センサを使用することができる。このパッシブ方式の測距方式では、被写体からの光束を2分割し、これら2分割した光束を一組のラインセンサにそれぞれ受光させる。そして、その受光量に応じて出力される信号のずれ量、すなわち光束の分割方向の相対的位置ずれ量を検出することで、三角測量方法によって被写体までの距離を求める。

【0037】

40

また、このようなパッシブ方式での測距方式のほか、アクティブ方式の測距方式として、超音波センサを用いて測定した超音波の伝搬速度から距離を求める方式や、コンパクトカメラでよく使用される被写体に投光した赤外線を用いた三角測距方式などがある。本発明における第2の検出手段としては、これらの測距方式又はこれら以外の測距方式のためのセンサ若しくは回路を用いることができる。

【0038】

カメラ/AFマイクロコンピュータ114は、このように外部測距ユニット126からの検出信号によって検出又は測定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（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から得ることができる）とに

50

基づいて、合焦を得るためのフォーカスレンズユニット105の位置（合焦位置）や現在位置から該合焦位置への方向を演算し、あるいはテーブルデータから読み出す。そして、この検出方式をここでは「外測距離検出方式」という。

【0039】

ズームスイッチ116は、使用者により操作され、その操作方向および操作量に応じた操作信号を出力する。カメラ/A Fマイクロコンピュータ114は、該操作信号に応じてズームモータ110（ズームレンズユニット102）を駆動して変倍を行わせる。この際、カメラ/A Fマイクロコンピュータ114は、不図示のメモリに記憶されたズームトラッキングデータに従ってフォーカシングモータ111（フォーカスレンズユニット105）を駆動し、変倍に伴う像面移動を補正する。

10

【0040】

次に、カメラ/A Fマイクロコンピュータ114で行われるA F制御について図2～7を用いて詳しく説明する。まず、図3を用いてA F動作全体について説明する。この図3にて説明するA F動作の全体は、本発明の前提技術と同様である。

【0041】

ビデオカメラの電源が投入され、又はA Fスイッチがオンされることにより、カメラ/A Fマイクロコンピュータ114は、Step301で処理を開始する。

【0042】

次に、Step302では、フォーカスレンズユニット105の微小駆動を行い、合焦か否か、合焦でないならばどちらの駆動方向に合焦点（合焦位置）があるかを判別する。上記微小駆動については、後に図4A, 4Bを用いて説明する。

20

【0043】

次に、Step303においては、A F信号処理回路113からA F評価値を示す信号（フォーカス評価信号）を読み込み、このA F評価値が所定の閾値より小さいか否かを判定する。小さければStep304へ進み、大きい場合はStep305へ進む。

【0044】

Step304では、A F評価値が小さい場合にはフォーカスレンズユニット105を合焦に向けて駆動すべき方向を判別するのが困難であり、また方向判別に時間を要して応答性が悪くなるので、直ちに山登り駆動へ移行することになる。このため、本Stepでは、現在のフォーカスレンズユニット105の位置（フォーカスレンズユニット105の位置を検出する不図示の位置センサからの出力又はフォーカシングモータ111の基準位置からの駆動パルスカウント値から得ることができる）を基準として合焦位置が存在する可能性が高い方向を山登り方向と設定する。具体的には、現在のフォーカスレンズユニット105の位置が合焦位置に対して無限遠側であれば山登り方向は至近方向、合焦位置に対して至近側であれば山登り方向は無限遠方向である。

30

【0045】

なお、ここにいう閾値は、映像信号によっては被写体像が判別できなくなるくらいほどのときのA F評価値の値を参考に決めればよい。そして、Step307へ進む。

【0046】

Step305においては、Step302の微小駆動によって合焦判定ができたかどうかを判別する。合焦判定できた場合（後述する合焦判定フラグが1の場合）はStep311へ進み、合焦・再起動判定処理を行い、合焦判定ができていない場合（後述する合焦判定フラグが0の場合）はStep306へ進む。

40

【0047】

Step306においては、Step302での微小駆動によって方向判別ができたかどうかを判別する。方向判別できた場合（後述する方向判別フラグが1の場合）はStep307へ進み、山登り駆動を行う。方向判別ができていない場合（後述する方向判別フラグが0の場合）は、Step302へ戻り、微小駆動を継続する。

【0048】

Step307では、フォーカスレンズユニット105を山登り駆動する。この山登り

50

駆動については、後に図6を用いて説明する。

【0049】

Step308においては、山登り駆動によってAF評価値がピーク（最大値：図2の合焦点における値）を越えたかどうかを判別する。ピークを越えたと判別した場合はStep310へ進む。ピークを越えていないと判別した場合はStep307へ戻って山登り駆動を継続する。

【0050】

Step309では、山登り駆動中のAF評価値がピークとなる位置（合焦点）にフォーカスレンズユニット105を戻すようにフォーカシングモータ111に制御信号を出力する。

10

【0051】

Step310では、AF評価値がピークとなる位置（もしくはその近傍）にフォーカスレンズユニット105が戻ったかどうかを判別する。ピークに戻っている場合にはStep302へ戻って再び微小駆動を行い、ピークに戻っていない場合はStep309へ戻ってピークに戻す動作を継続する。

【0052】

一方、Step305で合焦判別できた場合において、Step311からStep316では、合焦・再起動判定処理を行う。

【0053】

Step311では、合焦判定された合焦位置へフォーカスレンズユニット105を移動させる。

20

【0054】

次にStep312では、フォーカスレンズユニット105が合焦位置に移動したかどうかを判別し、移動していればStep313へ進み、移動していなければStep311へ戻る。

【0055】

Step313では、Step312でフォーカスレンズユニット105が合焦位置（合焦点）に移動したと判別された時点でのAF評価値を不図示のメモリに記憶保持する。

【0056】

次に、Step314では、この時点での（最新の）AF評価値をAF信号処理回路113から取り込む。そして、Step315では、Step313で保持したAF評価値と最新のAF評価値とを比較し、AF評価値の変動が所定値より大きいか否かを判定する。AF評価値の変動が所定値より大きいときは、Step302へ進み、微小駆動動作を再開する。AF評価値の変動が所定値より小さければ、Step316へ進む。

30

【0057】

Step316では、フォーカスレンズユニット105を停止させ、Step314へ戻って合焦・再起動判定処理を継続する。

【0058】

前提技術

ここで、以下に説明する実施例1での微小駆動制御（第1の制御、第1の制御ステップ）および山登り駆動制御（第2の制御、第2の制御ステップ）の理解を容易にするために、まず本発明の前提技術である従来の微小駆動制御および山登り駆動制御について図11を用いて説明する。

40

【0059】

Step401で、カメラ/AFマイクロコンピュータ114はこの処理を開始する。次に、Step402では、現在のModeが0か否かを判別する。0であればStep403へ進んで後述する、フォーカスレンズユニット105が、微小駆動において、無限遠側にあると判断されるような場合の処理を行う。一方、至近側にあると判断されるような場合には、Step411へ進む。

【0060】

50

(フォーカスレンズユニット 105 が至近側に位置するときの処理)

Step 403 では、カメラ / AF マイクロコンピュータ 114 は、AF 評価値処理回路 113 から AF 評価値を取り込む。この AF 評価値は、後述する Mode = 2 で無限側にフォーカスレンズユニット 105 が位置している時に撮像素子 106 に蓄積された電荷から作られた映像信号に基づいたものになる。

【 0061 】

次に Step 404 では、Step 403 で取り込んだ AF 評価値を、不図示のメモリに無限側 AF 評価値として保存する。

【 0062 】

次に、Step 405 においては、合焦位置の方向 (合焦方向) と判別された方向が、所定回数 a 、連続して同一か否かを判別し、そうであれば Step 407 へ進み、そうでなければ Step 406 へ進む。

【 0063 】

次に、Step 406 においては、微小駆動制御に入ってからの所定期間のフォーカスレンズ位置の平均位置を演算し、TV - AF による合焦位置として不図示のメモリに保存する。

【 0064 】

続いて、Step 407 では、フォーカスレンズユニット 105 が所定回数 b 、同一エリア (つまりは、合焦位置の近傍) で往復を繰り返していれるか否かを判別する。そうであれば Step 409 へ進む。そうでなければ Step 410 へ進み、Mode を加算 (4 以上になった場合は 0 に戻す) して Step 402 へ戻る。

【 0065 】

Step 408 では、方向判別ができたとして (方向判別フラグに 1 を立て) 、Step 411 へ進み、処理を終了して山登り駆動へ移行する。

【 0066 】

Step 409 では、合焦判定できたとして (合焦判別フラグに 1 を立て) 、Step 411 へ進み、処理を終了して再起動判定へ移行する。

【 0067 】

Step 412 では、現在の Mode が 1 か否かを判別する。1 であれば Step 412 へ進み、後述するフォーカスレンズユニット 105 を無限遠側に駆動する処理を行い、そうでなければ Step 418 へ進む。

【 0068 】

(フォーカスレンズユニット 105 を無限遠側に駆動する処理)

Step 413 では、カメラ / AF マイクロコンピュータ 114 は、微小駆動における振動振幅、中心移動振幅を演算する。ここでは詳しく述べないが、焦点深度を基準に、深度が浅い時は振幅を小さく、深度が深いときは振幅を大きくするのが一般的である。

【 0069 】

Step 414 では、前述した Mode = 0 における無限遠側 AF 評価値と、後述する Mode = 3 における至近側 AF 評価値とを比較する。無限遠側 AF 評価値が至近側 AF 評価値よりも大きければ Step 415 へ進み、無限遠側 AF 評価値が至近側 AF 評価値以下であれば、Step 416 へ進む。

【 0070 】

Step 415 は、駆動振幅を、振動振幅 + 中心移動振幅に設定する。

【 0071 】

また、Step 416 では、駆動振幅を、振動振幅に設定する。

【 0072 】

Step 417 では、フォーカスレンズユニット 105 を無限遠方向へ Step 415 あるいは Step 416 で決められた振幅で駆動するようフォーカシングモータ 111 に制御信号を出力する。そして、前述した Step 405 以降の処理に移行する。

【 0073 】

10

20

30

40

50

Step 418 では、現在の Mode が 2 か否かを判別する。2 であれば Step 419 へ進み、後述する、フォーカスレンズユニット 105 が、微小駆動において無限遠側にあると判断するような場合の処理を行う。一方、至近側にあると判断するような場合であれば Step 421 へ進む。

(フォーカスレンズユニット 105 が無限遠側に位置する場合の処理)

Step 419 では、カメラ / AF マイクロコンピュータ 114 は、AF 評価値処理回路から AF 評価値を取り込む。この AF 評価値は、前述した Mode = 0 のときに至近側にフォーカスレンズユニット 105 が位置する場合に撮像素子 106 に蓄積された電荷から作られた映像信号に基づくものである。

【0074】

10

Step 420 では、Step 419 で取り込んだ AF 評価値を至近側 AF 評価値として不図示のメモリに保存する。そして、前述した Step 405 以降の処理に進む。

【0075】

(フォーカスレンズユニット 105 を至近側に駆動する処理)

Step 421 では、カメラ / AF マイクロコンピュータ 114 は、フォーカスレンズユニット 105 の微小駆動における振動振幅、中心移動振幅を演算する。ここでは詳しく述べないが、被写体深度を基準に、深度が浅い時は振幅を小さく、深度が深いときは振幅を大きくするのが一般的である。

【0076】

20

Step 422 では、前述した Mode = 0 における無限遠側 AF 評価値と前述した Mode = 3 における至近側 AF 評価値とを比較する。至近側 AF 評価値が無限遠側 AF 評価値よりも大きければ Step 423 へ進み、至近側 AF 評価値が無限遠 AF 評価値以下であるときは Step 424 へ進む。

【0077】

Step 423 では、駆動振幅を、振動振幅 + 中心移動振幅に設定する。

【0078】

Step 424 では、駆動振幅を、振動振幅に設定する。

【0079】

次に、Step 425 では、フォーカスレンズユニット 105 を無限遠方向へ Step 423 あるいは Step 424 で決められた振幅で駆動するようフォーカシングモータ 111 に制御信号を出力する。そして、前述した Step 405 以降の処理に移行する。

30

【0080】

上記フォーカスレンズ動作の時間経過を示したのが図 5 である。ここで、横軸は時間を、縦軸はフォーカスレンズユニット 105 の位置を示す。また、図の上部に示されたパルス波形のうち下に向かう凸部は、映像信号の垂直同期信号を表している。

【0081】

40

図 5 において、A の間に撮像素子 106 に蓄積された電荷（斜線楕円で示す）に対する AF 評価値 EVA が時刻 TA で取り込まれ、B の間に撮像素子 106 に蓄積された電荷（斜線楕円で示す）に対する AF 評価値 EVB が時刻 T B で取り込まれる。時刻 T C では、AF 評価値 EVA、EVB を比較し、EVB > EVA であれば振動中心を移動させ（駆動振幅 = 振動振幅 + 中心移動振幅）。一方、EVA > EVB であれば、振動中心を移動させない（駆動振幅 = 振動振幅）。

【0082】

次に、従来のフォーカスレンズユニット 105 の山登り駆動制御について図 12 を用いて説明する。Step 601 において、カメラ / AF マイクロコンピュータ 114 はこの処理を開始する。

【0083】

Step 602 では、AF 評価値処理回路 113 から AF 評価値を取り込む。

【0084】

次に、Step 603 では、山登り駆動制御におけるフォーカスレンズユニット 105

50

の駆動スピードを所定値に設定する。ここで、所定値としては、詳しくは述べないが、被写体深度を基準として、深度が浅いときはスピードを小さく、深度が深いときはスピードを大きくするのが一般的である。

【0085】

Step 604では、Step 602で取り込んだAF評価値が前回のAF評価値より所定量小さいどうかを判別する。小さくなればStep 605へ進み、小さければStep 611へ進む。ここで、所定量とは、AF評価値のS/N比を考慮して決められる値であり、被写体を固定し、フォーカスレンズユニット105の位置が一定でのAF評価値の変動幅以上の値とする。このようにしないと、AF評価値の変動の影響を受け、正しい方向に山登り駆動ができない。

10

【0086】

Step 605では、フォーカスレンズユニット105が無限遠端に達した否かを判定する。無限遠端とは、設計上決められたフォーカスレンズユニット105のストロークのうち最も無限遠寄りの位置である。無限遠端に達していればStep 608へ進む。達していないければStep 605へ進む。

【0087】

Step 605では、フォーカスレンズユニット105が至近端に達しているかどうかを判定する。至近端とは、設計上決められたフォーカスレンズユニット105のストロークのうち最も至近寄りの位置である。至近端に達していればStep 610へ進む。達していないければStep 607へ進む。

20

【0088】

Step 609では、無限遠端であることを示すフラグをセットし、Step 610では、至近端であることを示すフラグをセットして、いずれからもStep 613へ進む。Step 613では、フォーカスレンズユニット105が上記フラグにより示される端とは反対方向に山登り駆動を続けるようフォーカシングモータ111に制御信号を出力する。

【0089】

Step 607では、フォーカスレンズユニット105を、前回と同じ方向（順方向）に所定の速度で山登り駆動するようフォーカシングモータ111に制御信号を出力する。そして、Step 608へ進み、今回の処理を終了する。

30

【0090】

Step 611においては、AF評価値がピークを越えて減ったかどうかを判別する。AF評価値がピークを越えて減っているなければStep 612へ進む。AF評価値がピークを越えて減っているればStep 614へ進み、山登り駆動を終了してStep 608を介して微小駆動制御へ移行する。

【0091】

Step 612では、AF評価値が所定回数c、連続して減少しているか判別し、連続して減少していればStep 613へ進み、連続して減少していないければStep 607へ進む。

【0092】

Step 613では、フォーカスレンズユニット105が前回と逆方向に所定の一定速度で山登り駆動するようフォーカシングモータ111に制御信号を出力する。そして、Step 608へ進み、今回の処理を終了する。

40

【0093】

以上の山登り駆動時のフォーカスレンズユニット105の動きを示したのが、図7である。縦軸はAF評価値を、横軸はフォーカスレンズユニット105の位置を示す。ここで、矢印Aは、AF評価値がピークを越えて減少している場合を示し、合焦点を越えたとして山登り駆動を終了し、微小駆動に移行する、一方、矢印Bは、AF評価値がピークを越えずに減少しているので、方向を間違えたものとして駆動方向を反転し、山登り駆動を続ける。

50

【0094】

以上説明したように、カメラ / AF マイクロコンピュータ 114 は再起動判定 微小駆動 山登り駆動 微小駆動 再起動判定を繰り返しながら、AF 評価値が常に最大になるようにフォーカスレンズユニット 105 の駆動を制御する。これにより、合焦状態が維持される。

【0095】

実施例 1 における微小駆動制御および山登り駆動制御

以下、実施例 1 における微小駆動制御および山登り駆動制御について説明する。ここでは、先に説明した従来の微小駆動制御および山登り駆動制御との相違点を中心に説明する。

10

【0096】

まず、図 4A, 4B を用いて本実施例の微小駆動制御について説明する。ここで、先に図 11 を用いて説明した従来の微小駆動制御と同じステップについては、図 4 において同符号を付して説明に代える。また、図 4A, 4B において、同じ丸囲み数字が付された部分は互いにつながっていることを示す。

【0097】

Step 404においてAF 評価値を不図示のメモリに取り込んだ後、カメラ / AF マイクロコンピュータ 114 は、Step 426において、TV - AF 方式により検出されている合焦位置（ここでは、振動駆動における振幅中心位置）の現在位置に対する方向（以下、振幅中心移動方向という：第 1 の方向情報）と、外部測距ユニット 126 からの検出信号に基づいて得られた合焦位置の現在位置に対する方向（以下、外測合焦方向という：第 2 の方向情報）とを比較し、これらが同じか否かを判別する。同じであれば Step 405 へ進み、異なれば Step 427 へ進む。

20

【0098】

Step 405においては、前述したように、所定回数 a、連続して合焦方向と判断された方向が同一か否かを判別するが、Step 427においては、所定回数 a'、連続して合焦方向と判別された方向が同一か否かを判別する。所定回数 a 同一である場合は Step 408 へ進み、所定回数 a' 同一でなければ Step 406 へ進む。

【0099】

ここで、

30

所定回数 a < 所定回数 a' ... (1)

と設定することで、Step 408 に進むための条件（すなわち、Step 408 で方向判別ができたものとされ、Step 411 を介して山登り駆動制御への移行を決定するための条件）が異なる処理が行われることになる。

【0100】

そして、この条件を（1）の関係とすることにより、振幅中心移動方向と外測合焦方向とが異なる場合に、山登り駆動制御への移行を制限することができる。

【0101】

したがって、TV - AF 方式（微小駆動制御）における方向判別精度を高めることができ、誤った方向に山登り駆動してしまう頻度を少なくすることができる。

40

【0102】

なお、本実施例では、振幅中心方向と外測合焦方向との比較結果に応じて山登り駆動制御への移行条件を変える場合について説明したが、振幅中心方向と外測合焦方向とが同じ場合には該移行を所定条件のもとで許容し、異なる場合には該移行を禁止するようにしてもよい。

【0103】

また、Step 406 の後、Step 428においては、TV - AF 方式により検出されている合焦位置（ここでは、振動駆動における振幅の中心位置、以下、振幅中心位置という：第 1 の位置情報）が、外部測距ユニット 126 からの検出信号に基づいて得られた合焦位置（以下、外測合焦位置という：第 2 の位置情報）に対して焦点深度（所定範囲）

50

内にあるか否かを判別する。焦点深度内であれば Step 407 へ進み、焦点深度外であれば Step 429 へ進む。

【0104】

そして、Step 407において、所定回数 b、フォーカスレンズユニット 105 が同一エリアで往復を繰り返していれば Step 409 へ進む。また、Step 429 では、所定回数 b'、フォーカスレンズユニット 105 が同一エリアで往復を繰り返しているか否かを判別し、そうでなければ Step 410 に進む。

【0105】

ここで、

所定回数 b < 所定回数 b' ... (2)

10

と設定することで、Step 409 に進むための条件（すなわち、Step 409 で合焦判定ができたものとされ、Step 411 を介して再起動判定処理への移行を決定するための条件）が異なる処理が行われることになる。

【0106】

そして、この条件を（2）の関係とすることにより、振幅中心位置と外測合焦位置とが焦点深度内にない場合に、フォーカスレンズユニット 105 が合焦位置にあることの合焦判定（つまりは微小駆動制御動作の停止および再起動判定処理への移行）がなされることを制限することができる。

【0107】

したがって、TV-AF 方式（微小駆動制御）における合焦判定精度を高めることができ、誤って合焦動作が停止してしまう頻度を少なくすることができる。

20

【0108】

なお、本実施例では、振幅中心位置と外測合焦位置との比較結果に応じて合焦判定条件を変える場合について説明したが、振幅中心位置と外測合焦位置とが同じ場合には該判定を所定条件のもとで許容し、異なる場合には該判定を禁止するようにしててもよい。

【0109】

また、Step 414において、無限側 AF 評価値が至近側 AF 評価値よりも大きければ Step 430 へ進み、無限側 AF 評価値が至近側 AF 評価値よりも小さければ Step 416 へ進む。また、Step 422において、至近側 AF 評価値が無限側 AF 評価値よりも大きければ Step 432 へ進み、至近側 AF 評価値が無限側 AF 評価値よりも小さければ Step 424 へ進む。

30

【0110】

Step 430 および Step 432 では、これからフォーカスレンズユニット 105 が移動する方向である振幅中心移動方向が外測合焦方向と同じであり、かつ振幅中心位置が外測合焦位置に対して焦点深度外であるか否かを判別する。Step 430 および Step 432 において No であればそれぞれ、そのまま Step 415 および Step 423 へ進む。これにより、駆動振幅は、従来と同じ振幅（第 1 の振幅）に設定される。

【0111】

一方、Step 430 および Step 432 において Yes であればそれぞれ、Step 431 および Step 433 へ進み、Step 415, 423 での駆動振幅の算出に用いられる中心移動振幅を所定量加算する。これにより、駆動振幅は、従来よりも大きい振幅（第 2 の振幅）に設定される。すなわち、フォーカスレンズユニット 105 を振動駆動する際に、振幅中心移動方向が外測合焦方向と同じか否かに応じて、駆動振幅が異なる処理を行う。

40

【0112】

なお、焦点深度外であるかどうかを判別しているのは、合焦点近傍であれば中心移動振幅を大きくしてフォーカスレンズユニット 105 を速く移動させる必要がないからである。

【0113】

このように、振幅中心移動方向と外測合焦方向とが同じ方向である場合に、これらが異

50

なる場合に比べて、フォーカスレンズユニット105の振動駆動における振幅が大きくなるように制御することで、合焦点に速く到達することができる。

【0114】

次に、本実施例の山登り駆動制御について図6を用いて説明する。ここで、先に図12を用いて説明した従来の山登り駆動制御と同じステップについては、図6において同符号を付して説明に代える。

【0115】

Step 603において、山登り駆動制御におけるフォーカスレンズユニット105の駆動スピードを所定値（第1の駆動速度）に設定した後、Step 615において、現在のフォーカスレンズユニット105の山登り駆動方向（微小駆動制御により方向判定された方向：第1の方向情報）と外測合焦方向とが同じか否かを判別し、これらが同一方向でなければStep 604へそのまま進み、同一方向であれば、Step 616へ進んで、駆動スピードを所定量加算する。これにより、従来の駆動速度（所定値）よりも速い駆動速度（第2の駆動速度）が設定される。これは、山登り駆動方向と外測合焦方向とが同じ場合には、当該方向に合焦位置が存在する確率が高いので、速い速度で駆動することで短時間で合焦位置に到達させることができるからである。

【0116】

そして後のStep 607においては、該設定されたそれぞれの駆動速度でフォーカスレンズユニット105が駆動されることになる。

【0117】

このように、山登り駆動方向と外測合焦方向とが同じか否かに応じて、山登り駆動制御におけるフォーカスレンズユニット105の駆動速度が異なる処理を行い、両方向が同一の場合には駆動速度を速くすることにより、合焦が得られるまでに要する時間を短縮することができる。

【0118】

また、Step 611において、AF評価値がピークを越えて減っていなければ、Step 617へ進み、AF評価値がピークを越えて減っていればStep 614へ進む。

【0119】

Step 617では、現在のフォーカスレンズユニット105の山登り駆動方向が外測合焦方向と異なるか否かを判別し、同じであればStep 612へ進み、そうでなければStep 618へ進む。

【0120】

Step 612では、AF評価値が所定回数c、連続して減少しているか否かを判別し、連続して減少していればStep 613へ進み、連続して減少していなければStep 607へ進む。

【0121】

一方、Step 618では、AF評価値が所定回数c'、連続して減少しているか否かを判別し、連続して減少していればStep 613へ進み、連続して減少していなければStep 607へ進む。

【0122】

ここで、

所定回数c < 所定回数c' ... (3)

と設定することで、Step 613に進むための条件（すなわち、Step 613でフォーカスレンズユニット105の駆動方向の反転を決定するための条件）が異なる処理が行われることになる。

【0123】

そして、この条件を(3)の関係とすることにより、外測合焦方向と異なる方向に反転してフォーカスレンズユニット105を山登り駆動することを制限することができる。したがって、TV-AF方式（山登り駆動制御）におけるフォーカスレンズユニット105の駆動方向反転精度を高めることができ、誤った方向に反転駆動されてしまう頻度を少な

10

20

30

40

50

くすることができる。

【0124】

なお、本実施例では、山登り駆動方向と外測合焦方向との比較結果に応じて駆動方向の反転条件を変える場合について説明したが、山登り駆動方向と外測合焦方向とが異なる場合には該反転を許容し、同じ場合には該反転を禁止するようにしてもよい。

【0125】

以上説明したように、本実施例によれば、TV-AF方式により得られた情報と、外測測距ユニット126からの検出信号により得られた情報との比較結果に応じて、TV-AF方式の制御を合焦位置を探索できる確率が高い制御に変更するので、誤った制御が行われてしまう可能性を低くすることができる。

10

【0126】

これにより、フォーカスレンズが合焦点へ速く移動することができ、またフォーカスレンズが誤った方向へ移動したり、映像がぼけた状態で合焦動作が停止したりすることが極力回避される。また、本実施例では、主にTV-AF方式により得られた情報でフォーカスレンズユニットが制御され、TV-AF方式以外のAF方式でフォーカスレンズユニットが駆動されることがないので、フォーカスレンズユニットが合焦点を乗り越えてしまうような不都合もなくなる。

【実施例2】

【0127】

図8には、本発明の実施例2であるビデオカメラ（撮像装置）のシステム構成を示すブロック図である。本実施例において、上記実施例1と共通する構成要素については、実施例1と同符号を付して説明に代える。

20

【0128】

実施例1では、第2の検出手段として、外部測距ユニット126を用いた場合について説明したが、本実施例においては、TTL（内測）位相差検出を行うAF回路を用いた場合について説明する。

【0129】

図8において、131は固定されている第1固定レンズユニット、132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）、133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ン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。120は、絞り103と撮像素子106との間に配置された結像レンズユニットである。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。

30

【0130】

また、121は、フォーカスレンズユニット133と絞り103との間に配置され、オートフォーカスのための光分割を行うハーフプリズムである。122はハーフプリズム121からの光束を反射するサブミラー、123はサブミラー121からの光束を結像させる、AF結像レンズである。125は、位相差検出方式のためのラインセンサ（AFセンサ）124を備えたAF回路（第2の検出手段）である。

40

【0131】

カメラ/AFマイクロコンピュータ114は、AF回路125を介したAFセンサ124の出力から、撮影光学系のピントずれ量（デフォーカス量）およびピントずれ方向（デフォーカス方向）を検出する。

【0132】

このような構成のビデオカメラでは、絞り103は、動画撮影中に実際に動作中であるため、絞り103の手前でハーフプリズム121により撮影光学系に入射した光束を分割する必要がある。

【0133】

本実施例においても、実施例1で説明したのとほぼ同様なAF制御のアルゴリズムを適

50

用することができ、TV-AF制御の全体は図3に示したものと同じ内容である。図9A, 9Bおよび図10には、本実施例における微小駆動制御および山登り駆動制御のフローチャートを示す。なお、図9A, 9Bにおいて、同じ丸囲み数字が付された部分は互いにつながっていることを示す。

【0134】

本実施例では、カメラ/AFマイクロコンピュータ114は、AF回路125から出力に基づいて内測ズレ情報（デフォーカス量およびデフォーカス方向）を得る。そして、この内測ズレ情報からフォーカスレンズユニット105の合焦位置を示す情報および合焦方向を示す情報を得る。

【0135】

こうして得られた情報（図には、内測ズレ情報と記す）は、Step434、Step435、Step436、Step437、Step619およびStep620において、実施例1にて説明した外測位置方向や外測合焦方向に代えて、TV-AF方式により得られた合焦位置や合焦方向と比較される。その他のステップは、実施例1において図4および図5を用いて説明したのと同じである。

【0136】

本実施例においても、実施例1と同様に、TV-AF方式により得られた情報と、位相差検出を行うAF回路125からの検出信号により得られた情報との比較結果に応じて、TV-AF方式の制御を合焦位置を探索できる確率が高い制御に変更するので、誤った制御が行われてしまう可能性を低くすることができる。

【0137】

これにより、フォーカスレンズが合焦点へ速く移動することができ、またフォーカスレンズが誤った方向へ移動したり、映像がぼけた状態で合焦動作が停止したりすることが極力回避される。また、本実施例では、主にTV-AF方式により得られた情報でフォーカスレンズユニットが制御され、TV-AF方式以外のAF方式でフォーカスレンズユニットが駆動されることがないので、フォーカスレンズユニットが合焦点を乗り越えてしまうような不都合もなくなる。

【図面の簡単な説明】

【0138】

【図1】本発明の実施例1であるビデオカメラの構成を示すブロック図。

【図2】AF評価値とフォーカスレンズユニットの位置との関係を示すグラフ。

【図3】実施例1のビデオカメラにおけるAF制御の概要を示すフローチャート。

【図4A】AF制御のうちフォーカスレンズユニットの微小駆動制御を示すフローチャート。

【図4B】AF制御のうちフォーカスレンズユニットの微小駆動制御を示すフローチャート。

【図5】AF制御のうちフォーカスレンズユニットの微小駆動制御の概要を示す図。

【図6】上記山登り駆動制御を示すフローチャート。

【図7】上記山登り駆動制御の概要を説明する図。

【図8】本発明の実施例2であるビデオカメラの構成を示すブロック図。

【図9A】実施例2のAF制御のうち微小駆動制御を示すフローチャート。

【図9B】実施例2のAF制御のうち微小駆動制御を示すフローチャート。

【図10】実施例2のAF制御のうち山登り駆動制御を示すフローチャート。

【図11】従来のAF制御のうち微小駆動制御を示すフローチャート。

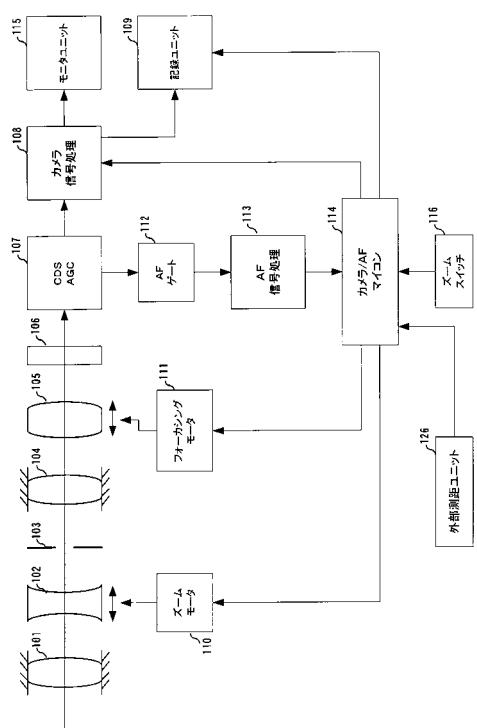
【図12】従来のAF制御のうち山登り駆動制御を示すフローチャート。

【符号の説明】

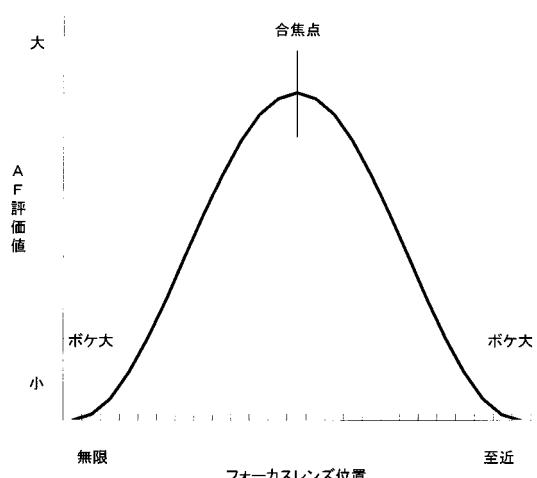
【0139】

- 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
 114 カメラ／AFマイクロコンピュータ

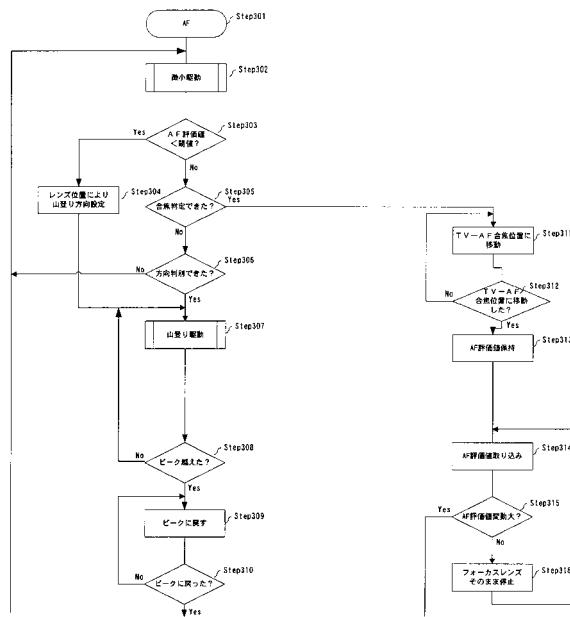
【図1】



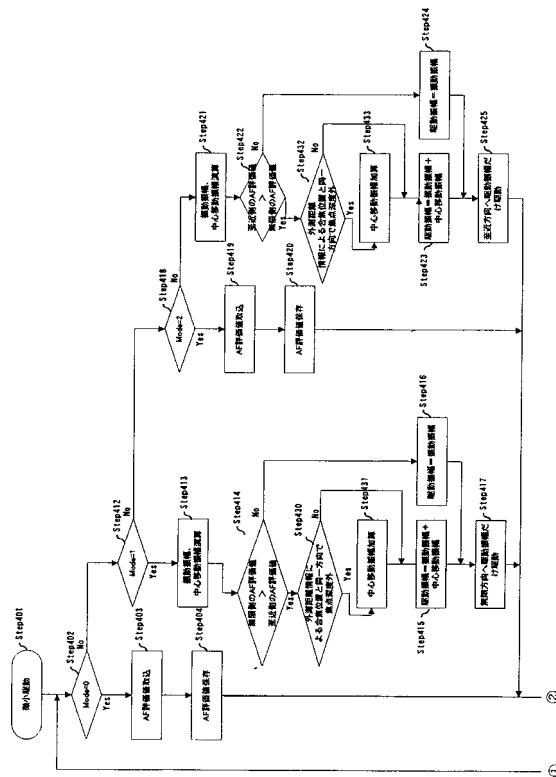
【図2】



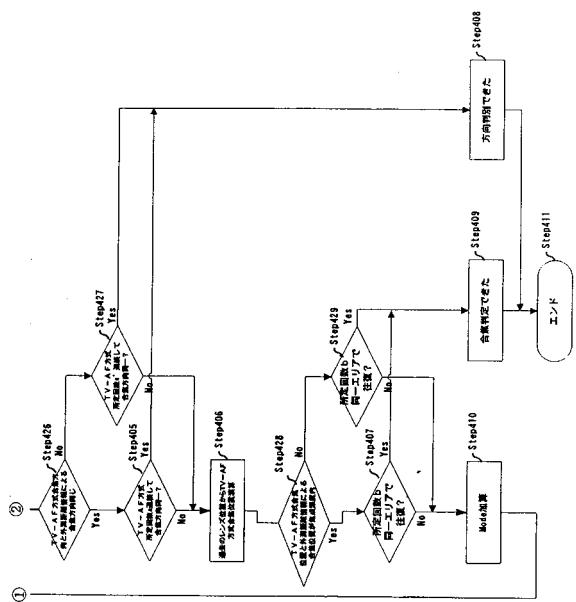
【図3】



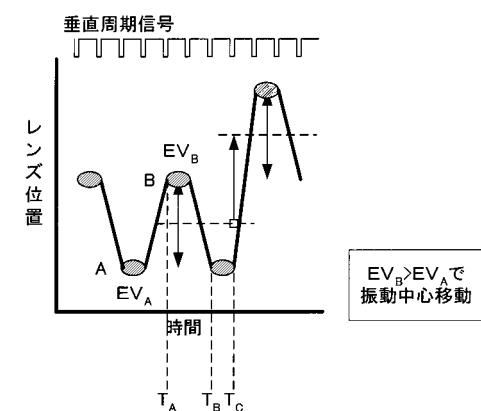
【図4A】



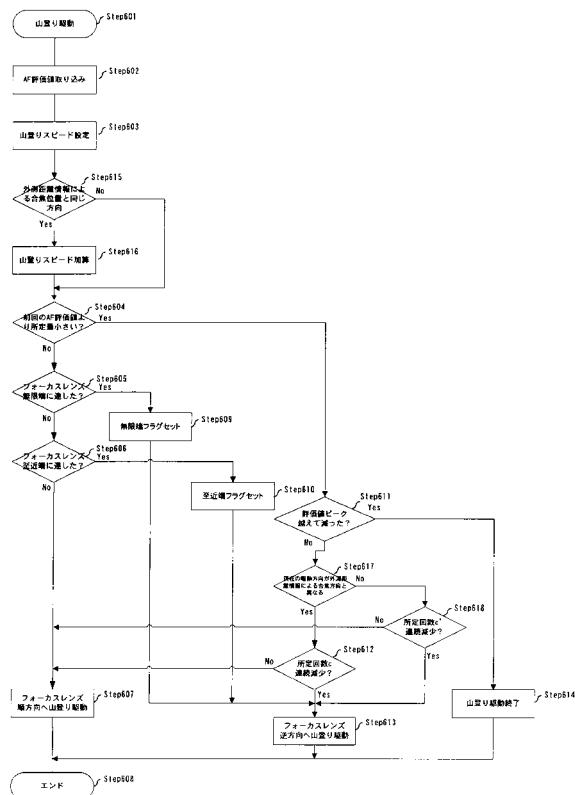
【図4B】



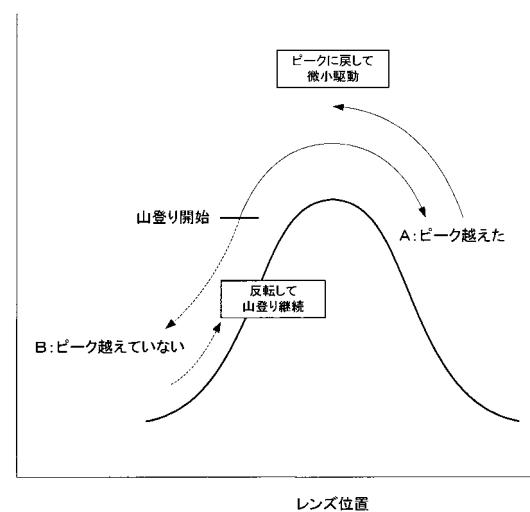
【 5 】



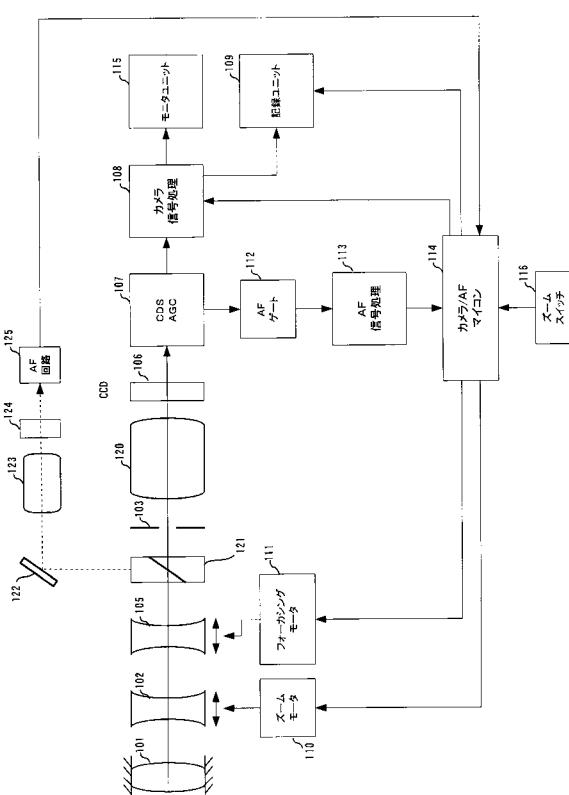
【 四 6 】



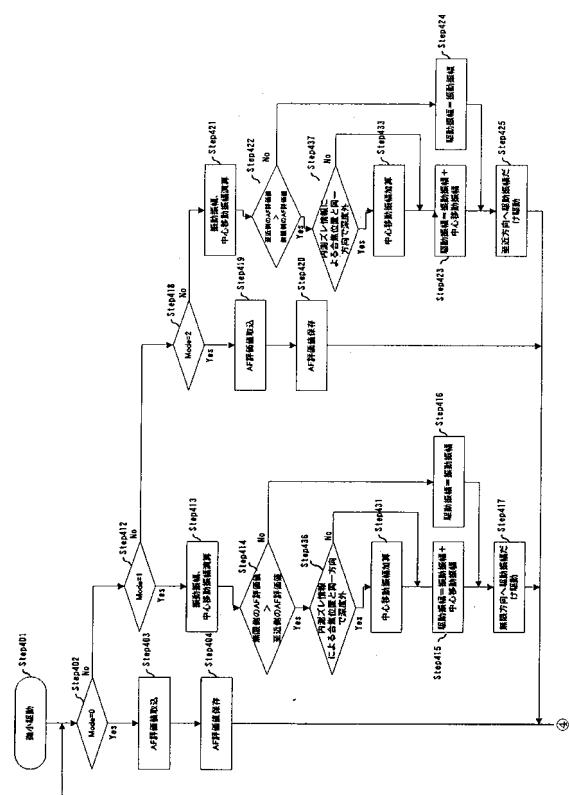
【 四 7 】



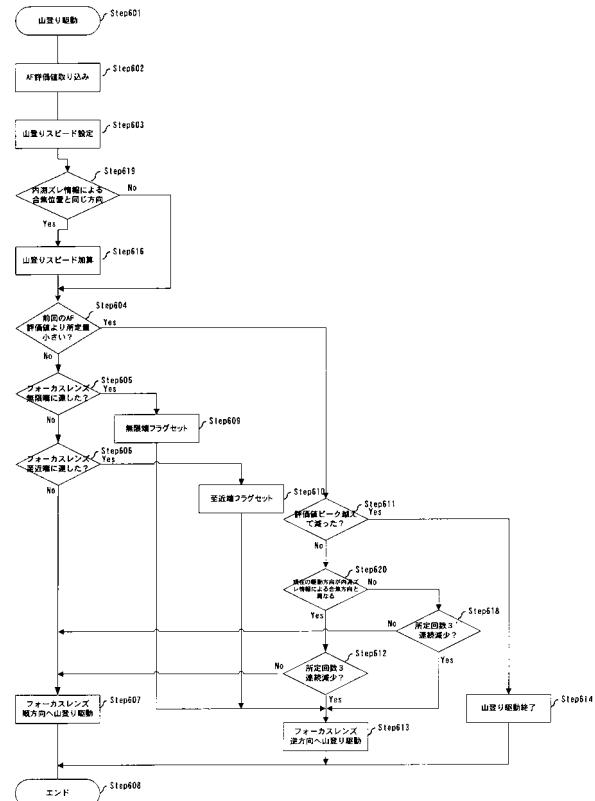
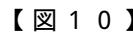
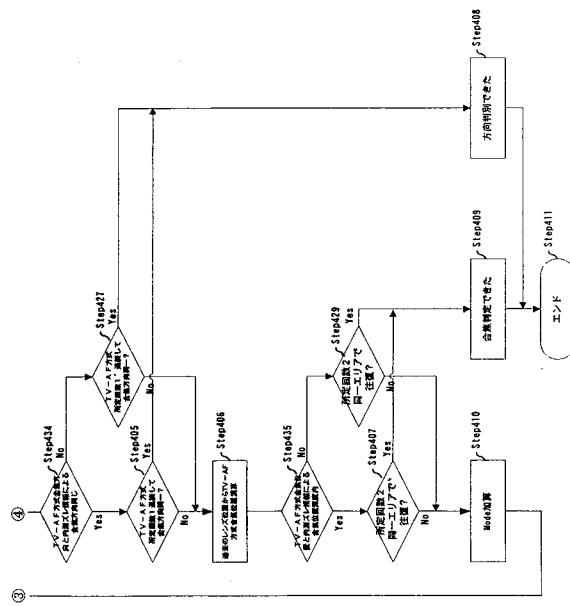
【 义 8 】



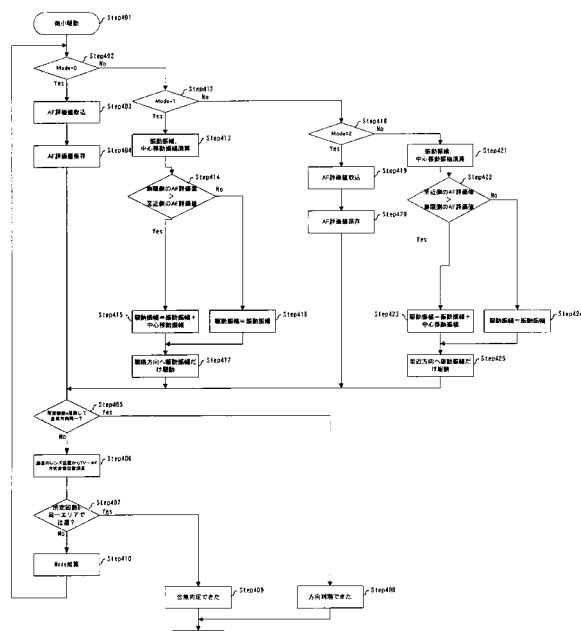
【図 9 A】



【図9B】

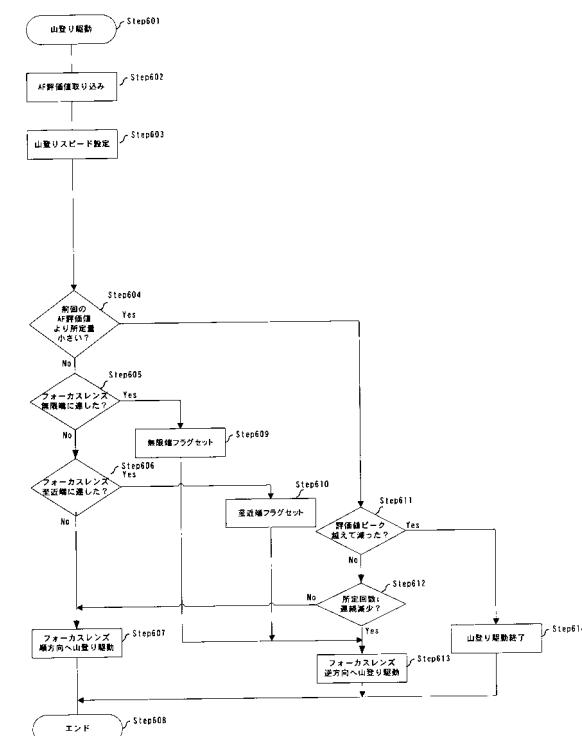


【图 1 1】



エンド StepIII

【 図 1 2 】



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 H
H 04N 101/00 (2006.01) H 04N 101:00

(56)参考文献 特開2001-264622 (JP, A)
特開2003-156677 (JP, A)
特開平06-098234 (JP, A)
特開2001-350084 (JP, A)
特開昭59-146010 (JP, A)
特開平05-119250 (JP, A)
特開2002-311328 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 02 B 7 / 28