

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4438047号
(P4438047)

(45) 発行日 平成22年3月24日(2010.3.24)

(24) 登録日 平成22年1月15日(2010.1.15)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 B 7/28 (2006.01)

G O 2 B 7/11 N

G O 2 B 7/36 (2006.01)

G O 2 B 7/11 D

G O 3 B 5/00 (2006.01)

G O 3 B 5/00 L

G O 3 B 13/36 (2006.01)

G O 3 B 3/00 A

H O 4 N 5/232 (2006.01)

H O 4 N 5/232 H

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2003-280793 (P2003-280793)

(22) 出願日 平成15年7月28日(2003.7.28)

(65) 公開番号 特開2005-49577 (P2005-49577A)

(43) 公開日 平成17年2月24日(2005.2.24)

審査請求日 平成18年7月28日(2006.7.28)

(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 100090538

弁理士 西山 恵三

(74) 代理人 100096965

弁理士 内尾 裕一

(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 森口 良子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 焦点調節装置、撮像装置、およびその制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被写体像の焦点を被写体からの光を撮像する撮像手段に合わせるフォーカスレンズを駆動する駆動手段と、

前記駆動手段を制御することで、前記撮像手段から得られた信号の高周波成分が多くなるように前記フォーカスレンズを移動させるとともに、当該移動の前に前記フォーカスレンズを振動させる振動制御手段とを備え、

前記振動制御手段は、被写体像のブレ量が所定量より大きくなるような場合には被写体像のブレ量が前記所定量よりも小さい場合に比べて前記振動の際の振幅を大きくすることを特徴とする焦点調節装置。

【請求項2】

前記振動の際の振幅を大きくする場合の振動中心位置は振幅を大きくしない場合の振動中心位置と同じことを特徴とする請求項1に記載の焦点調節装置。

【請求項3】

前記振幅を大きくする際に、被写体像のブレ量が所定量より大きくなるような場合には、被写体像のブレ量が前記所定量よりも小さい場合に比べて、振動中心を通過する際の前記光学ユニットの速度が大きいことを特徴とする請求項1または2に記載の焦点調節装置。

【請求項4】

被写体からの光を前記光学ユニットを介して撮像する撮像手段と、請求項1～3までの

いずれか 1 項に記載の焦点検出装置とを有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 5】

被写体像の焦点を被写体からの光を撮像する撮像手段に合わせるフォーカスレンズを駆動する駆動手段と、前記駆動手段を制御することで、前記撮像手段から得られた信号の高周波成分が多くなるように前記フォーカスレンズを移動させるとともに、当該移動の前に前記フォーカスレンズを振動させる振動制御手段とを備えた焦点調節装置の制御方法であって、

被写体像のブレ量が所定量より大きくなるような場合には被写体像のブレ量が前記所定量よりも小さい場合に比べて前記振動の際の振幅を大きくすることを特徴とする制御方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は焦点調節装置、撮像装置、およびその制御方法に関し、特に手ブレ等により撮像した被写体のブレが多い場合に好適である。

【背景技術】

【0002】

従来、ビデオカメラのオートフォーカス装置は、撮像素子等により、被写体像を光電変換して得られた映像信号中より画面の鮮鋭度を検出し A F 評価値として、それが最大となるようにフォーカスレンズ位置を制御して、焦点調節を行うようにした方式が主流である。

20

【0003】

A F 評価値としては、一般にある帯域のバンドパスフィルタ - により抽出された映像信号の高周波成分のレベルを用いている。これは、通常の被写体像を撮影した場合、図 2 のように焦点が合ってくるにしたがって値は大きくなり、そのレベルが最大になる点を合焦位置となる。

【0004】

また、ビデオカメラには手ブレ補正装置も組み込まれ、振動ジャイロ等の角速度センサーあるいは画像検出による動きベクトル検出により画面のブレ量を検出し、光学、あるいは電氣的にブレを補正している。

30

【0005】

このように、ブレ検出が可能なビデオカメラにおいてはブレ情報を A F の制御に応用することが行われており、ブレ量が大きい間は A F を行わないような提案がなされている（例えば特開平 10 - 322583）。

【特許文献 1】特開平 10 - 322583（第 6 頁、図 2）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記従来例では次のような欠点があった。すなわち、ブレ量が発生しているにも拘らず焦点調節ができない場合、その間の被写体距離変化に対する追従が不可能になってしまう。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、前述した問題点を解決するためになされたもので、その特徴とするところは、被写体像の焦点を被写体からの光を撮像する撮像手段に合わせるフォーカスレンズを駆動する駆動手段と、前記駆動手段を制御することで、前記撮像手段から得られた信号の高周波成分が多くなるように前記フォーカスレンズを移動させるとともに、当該移動の前に前記フォーカスレンズを振動させる振動制御手段とを備え、前記振動制御手段は、被写体像のブレ量が所定量より大きくなるような場合には被写体像のブレ量が前記所定量よりも小さい場合に比べて前記振動の際の振幅を大きくする。

50

また、別の観点の発明は、被写体像の焦点を被写体からの光を撮像する撮像手段に合わせるフォーカスレンズを駆動する駆動手段と、前記駆動手段を制御することで、前記撮像手段から得られた信号の高周波成分が多くなるように前記フォーカスレンズを移動させるとともに、当該移動の前に前記光学ユニットを振動させる振動制御手段とを備えた焦点調節装置の制御方法であって、被写体像のブレ量が所定量より大きくなるような場合には被写体像のブレ量が前記所定量よりも小さい場合に比べて前記振動の際の振幅を大きくする。

【発明の効果】

【0009】

以上説明したように、画面のブレ量が多い撮影条件では、ブレによりAF評価値の変化が増えた（ノイズが増えた）分、フォーカスの移動量を増やし、フォーカスの移動によるAF評価値の変化を増やしてAF評価値のS/Nを高め方向判別精度を高めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

本発明の特徴をよく表す実施例のビデオカメラの構成を図1に示し詳しく説明する。101は固定の第1群レンズ、102は変倍を行う変倍レンズ、103は絞り、104は固定の第2群レンズ、105は変倍に伴う焦点面の移動を補正する機能とピント合わせの機能を兼ね備えたフォーカスコンペレンズ（以下フォーカスレンズ）である。又、106は撮像素子であるCCD、107はCCD106の出力をサンプリングしゲイン調整するCDS/AGCである。108はカメラ信号処理回路で、後述の記録装置109に対応した信号にCDS/AGC107からの出力信号を処理する。109は記録装置で磁気テープが使われている。

【0011】

110はフォーカスレンズ105を移動させるためのアクチュエータであるモータ、111はモータ110を後述のカメラAF（automatic focus：自動焦点）マイコン114からの信号により駆動するドライバである。112はカメラAFマイコン114からの設定によりCCD106を駆動するパルス生成するタイミングジェネレータ（以下TG）である。113はCDS/AGC107の出力信号中より焦点検出に用いられる高周波成分を抽出するAF評価値処理回路、114はAF評価値処理回路113の出力信号にもとづいて、ドライバ111を制御しフォーカスレンズ105を駆動するとともに、記録装置109へ画像記録命令を出力するカメラAFマイコンである。118はモニタ装置でカメラ信号処理108の出力信号が表示され撮影者が画像をモニタするために用いられる。

【0012】

115は振動ジャイロ等の角速度センサーでそのセンサー出力からカメラAFマイコンは画像のブレ量を検出している。本実施例でのブレ検出方法として振動ジャイロ等の角速度センサーを用いているが、センサーを用いない画像検出による動きベクトル検出でも構わない。

【0013】

次にカメラAFマイコン114で行われるAF制御について図3～図7を用いて詳しく説明する。図3でAF動作を説明する。

ステップS301は処理の開始を示している。

ステップS302で微小駆動動作を行い。合焦か、合焦でないならどちらの方向に合焦点があるかを判別する。細かい動作の説明は図4に譲る。

ステップS303においては、ステップS302で合焦判定できたかどうか判別し、合焦判別できた場合はステップS309へ進み合焦・再起動判定処理を行い、合焦判定できていない場合はステップS304へ進む。

ステップS304においては、ステップS302で方向判別ができたかどうか判別し、方向判別できた場合はステップS305へ行き山登り駆動動作を行い、方向判別ができてい

10

20

30

40

50

ない場合はステップS 3 0 2 へ戻り微小駆動動作を継続する。

ステップS 3 0 5 では、A F 評価値が大きくなる方向へ所定の速度でフォーカスレンズを山登り駆動する。細かい動作の説明は図 6 に譲る。

ステップS 3 0 6 においては、ステップS 3 0 5 の山登り駆動でA F 評価値がピークを越えたかどうか判別し、ピークを越えたと判別された場合はステップS 3 0 7 へ進み、ピークを越えていない場合はステップS 3 0 5 へ戻り山登り駆動動作を継続する。

ステップS 3 0 7 では、山登り駆動動作中のA F 評価値がピークのフォーカスレンズ位置にフォーカスレンズを戻す。

ステップS 3 0 8 においては、A F 評価値がピークのフォーカスレンズ位置に戻ったかどうか判別し、ピークに戻っている場合はステップS 3 0 2 へ戻り再び微小駆動動作をおこない、ピークに戻っていない場合はステップS 3 0 7 へ戻りピークに戻す動作を継続する。

10

【 0 0 1 4 】

次に、ステップS 3 0 9 からの合焦・再起動判定処理について説明する。

ステップS 3 0 9 では合焦点におけるA F 評価値を保持する。

ステップS 3 1 0 では最新のA F 評価値を取り込む。

ステップS 3 1 1 では、ステップS 3 0 9 で保持したA F 評価値と最新のA F 評価値とを比較しA F 評価値の変動が大きいか判定する。A F 評価値が大きく変動していればステップS 3 0 2 へ進み微小駆動動作を再開し、A F 評価値が変動していなければステップS 3 1 2 へ行く。

20

ステップS 3 1 2 では、フォーカスレンズを停止しステップS 3 1 0 へ戻り合焦・再起動判定処理を継続する。

【 0 0 1 5 】

次に、微小駆動動作について図 4 で説明する。

ステップS 4 0 1 は、処理の開始を示している。

ステップS 4 0 2 では、現在のM o d e が0 か判別し、0 であればステップS 4 0 3 へ進み後述の至近側のレンズ位置における処理、そうでなければ4 0 5 へ進む。

【 0 0 1 6 】

(至近側のレンズ位置における処理)

ステップS 4 0 3 ではA F 評価値処理回路からA F 評価値を取り込む。このA F 評価値は後述のM o d e = 2 で無限側にフォーカスレンズがいる時にC C D に蓄積された電荷から作られた映像信号によるものになる。

30

【 0 0 1 7 】

ステップS 4 0 4 ではステップS 4 0 3 で取り込んだA F 評価値を無限側A F 評価値として保存する。

【 0 0 1 8 】

ステップS 4 0 5 においては、所定回数連続して合焦方向と判断される方向が同一であればステップS 4 0 7 へ進み、所定回数連続して合焦方向と判断される方向が同一でなければステップS 4 0 6 へ進む。

【 0 0 1 9 】

40

ステップS 4 0 6 においては、所定回数フォーカスレンズが同一エリアで往復を繰り返していればステップS 4 0 8 へ進み、所定回数フォーカスレンズが同一エリアで往復を繰り返していなければステップS 4 0 9 へ進みM o d e を加算 (4 以上になった場合は0 に戻す) してステップS 4 0 2 へ戻る。

【 0 0 2 0 】

ステップS 4 0 7 では方向判別できたとして、ステップS 4 1 0 へ進み処理を終了し山登り駆動へ移行する。ステップS 4 0 8 では合焦判定できたとして、ステップS 4 1 0 へ進み処理を終了し再起動判定へ移行する。

【 0 0 2 1 】

ステップS 4 1 1 では、現在のM o d e が1 か判別し、1 であればステップS 4 1 2 へ

50

進み後述のレンズを無限に駆動する処理を行い、そうでなければ417へ進む。

【0022】

(レンズを無限に駆動する処理)

ステップS412では、振動振幅、中心移動振幅が演算される。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。

【0023】

ステップS413では、前述のMode = 0における無限側AF評価値と後述のMode = 3における至近側AF評価値を比較し、無限側AF評価値が至近側AF評価値よりも大きければステップS414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ステップS415へ進む。

10

【0024】

ステップS414では、駆動振幅を、
駆動振幅 = 振動振幅 + 中心移動振幅
とする。

【0025】

ステップS415では、駆動振幅を、
駆動振幅 = 振動振幅
とする。

【0026】

ステップS416では無限方向へステップS414あるいはステップS415で決められた振幅で駆動する。

20

【0027】

ステップS405以降は前述の通りである。

【0028】

ステップS417では、現在のModeが2か判別し、2であればステップS418へ進み後述の無限のレンズ位置における処理、そうでなければ420へ進む。

【0029】

(無限側のレンズ位置における処理)

ステップS418ではAF評価値処理回路からAF評価値を取り込む。このAF評価値は前述のMode = 0で至近側にフォーカスレンズがいる時にCCDに蓄積された電荷から作られた映像信号によるものになる。

30

ステップS419ではステップS418で取り込んだAF評価値を至近側AF評価値として保存する。

ステップS405以降は前述の通りである。

【0030】

(レンズを至近に駆動する処理)

ステップS420では、振動振幅、中心移動振幅が演算される。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。

40

【0031】

ステップS421では、前述のMode = 0における無限側AF評価値と前述のMode = 3における至近側AF評価値を比較し、至近側AF評価値が無限側AF評価値よりも大きければステップS422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ステップS423へ進む。

【0032】

ステップS422では、駆動振幅を、
駆動振幅 = 振動振幅 + 中心移動振幅
とする。

【0033】

50

ステップ S 4 2 3 では、駆動振幅を、
駆動振幅 = 振動振幅
とする。

【 0 0 3 4 】

ステップ S 4 2 4 では無限方向へステップ S 4 2 2 あるいはステップ S 4 2 3 で決められた振幅で駆動する。

【 0 0 3 5 】

ステップ S 4 0 5 以降は前述の通りである。

【 0 0 3 6 】

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、縦軸はフォーカスレンズ位置であり、上部にある下に凸の周期は映像信号の垂直同期信号を表している。ここで A の間に C C D に蓄積された電荷（斜線楕円）に対する A F 評価値 $E V_A$ が時刻 T_A で取り込まれ、B の間に C C D に蓄積された電荷（斜線楕円）に対する A F 評価値 $E V_B$ が時刻 T_B で取り込まれる、時刻 T_C では、A F 評価値 $E V_A$ 、 $E V_B$ を比較し、 $E V_B > E V_A$ であれば振動中心を移動し、一方 $E V_A > E V_B$ であれば振動中心を移動しない。

【 0 0 3 7 】

次に、本発明の特徴を図 8、図 9 で説明する。図 8 は前記図 4 のステップ S 4 1 2 内の詳細な処理を表している。

ステップ S 8 0 1 は処理の開始を示している。

ステップ S 8 0 2、ステップ S 8 0 3 はそれぞれ振動振幅、中心移動振幅を演算している。振動振幅は方向が判別できる A F 評価値の変化量が得られる移動量とすればよく、中心移動振幅は被写体距離変化に対して遅れなく追従できる移動量となるように、どちらも焦点深度に応じて設定するようにしている。

ステップ S 8 0 4 で画面のブレ量を判別し、ブレ量が所定レベルより小さければステップ S 8 0 6 へ進み、所定レベル以上であればステップ S 8 0 5 へ進む。

ステップ S 8 0 5 ではブレ量が大きく、A F 評価値への影響が大きいと考えられるので、前記ステップ S 8 0 2 で決定した振動振幅を大きくしフォーカスレンズ位置の差による A F 評価値の変化が大きくなるようにする。

ステップ S 8 0 6 でこの処理を終わる。

【 0 0 3 8 】

本発明の動作の様子を図 9 に示す。図 9 (a) は通常の状態を、(b) は手ブレが大きいときの状態を示している。横軸は時間で、縦軸はレンズ位置である。両矢印は振動振幅を示しており、を基点とする矢印は振動の中心の移動量を示している。ブレが大きくなった場合は、振動振幅（両端矢印）をだけを大きくする。これにより中心の移動量は変わらないので時間的にならせばブレが無いときとレンズの平均的位置（点線）の変化は変わらずに、より長い距離差のある 2 つの A F 評価値を得ることができる。これに対して、中心の移動量が大きくなるとレンズの平均的位置（点線）の変化が大きくなるので、レンズが焦点深度から外れる可能性が増えフワつきが目立つようになり望ましくない。

【 0 0 3 9 】

次に、山登り駆動動作について図 6 を用いて説明する。

ステップ S 6 0 1 は処理の開始を示している。

ステップ S 6 0 2 では A F 評価値処理回路から A F 評価値を取り込む。

ステップ S 6 0 3 においては、ステップ S 6 0 2 で取り込んだ A F 評価値が前回の A F 評価値より大きいかどうか判別して、大きければステップ S 6 0 4 へ進み、小さければステップ S 6 0 6 へ進む。

ステップ S 6 0 4 では前回の順方向に所定の速度でフォーカスレンズを山登り駆動し、ステップ S 6 0 5 へ進み今回の処理を終わる。

ステップ S 6 0 6 においては、A F 評価値がピークを越えて減っていなければステップ S 6 0 7 へ進み、A F 評価値がピークを越えて減っていればステップ S 6 0 5 へ進み処理を

10

20

30

40

50

終了し微小駆動動作へ移行し処理を終わる。

ステップ S 6 0 7 では、前回と逆方向に所定の一定速度でフォーカスレンズを山登り駆動し、ステップ S 6 0 5 へ進み今回の処理を終わる。

【 0 0 4 0 】

上記山登り駆動動作時のレンズの動きを示したのが、図 7 である。ここで、A はピークを越えて減少しているの合焦点があるとして山登り駆動動作を終了し、微小駆動動作に移行する、一方、B はピークが無く減少しているの方向を間違えたものとして反転し、山登り駆動動作を続ける。

【 0 0 4 1 】

以上説明したように、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フォーカスレンズを移動させ A F 評価値を所定値、たとえば最大にするようにカメラ A F マイコン 1 1 4 は制御していて、合焦状態を維持する。

10

【 0 0 4 2 】

以上のように、画面のブレ量が多い撮影条件では、ブレにより A F 評価値の変化が増えた（ノイズが増えた）分、フォーカスの移動量を増やし、フォーカスの移動による A F 評価値の変化を増やして A F 評価値の S / N を高め方向判別精度を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 3 】

【図 1】本実施例のビデオカメラを示す図である。

【図 2】A F 評価値について説明する図である。

20

【図 3】A F 動作について説明する図である。

【図 4】合焦点か否かの判別を説明する図である。

【図 5】フォーカスレンズ動作の時間経過を示す図である。

【図 6】A F 評価値が大きくなる方向へのフォーカスレンズの移動を説明する図である。

【図 7】山登り駆動動作時のレンズの動きを示す図である。

【図 8】ブレ量が大い場合の A F 動作を説明する図である。

【図 9】通常の状態と手ブレが大いときの状態を説明する図である。

【符号の説明】

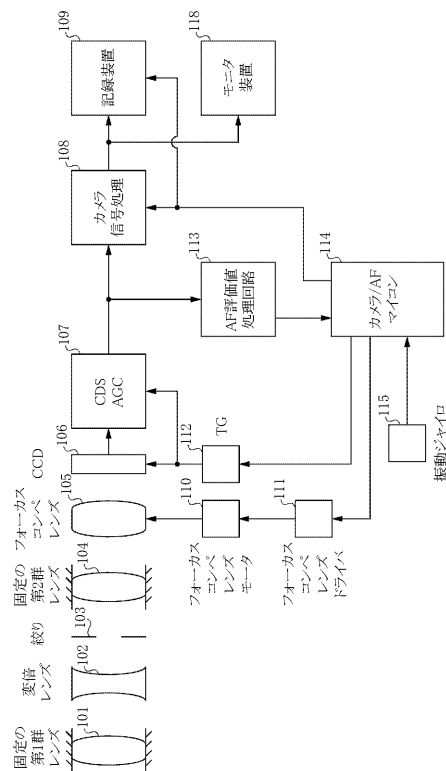
【 0 0 4 4 】

- 1 0 1 固定の第 1 群レンズ
- 1 0 2 変倍を行う変倍レンズ
- 1 0 3 絞り
- 1 0 4 固定の第 2 群レンズ
- 1 0 5 フォーカスレンズ
- 1 0 6 撮像素子
- 1 0 7 C D S / A G C
- 1 0 8 カメラ信号処理回路
- 1 0 9 記録装置
- 1 1 0 アクチュエータ
- 1 1 1 ドライバ
- 1 1 2 タイミングジェネレータ (T G)
- 1 1 3 A F 評価値処理回路
- 1 1 4 カメラ A F マイコン
- 1 1 8 モニタ装置

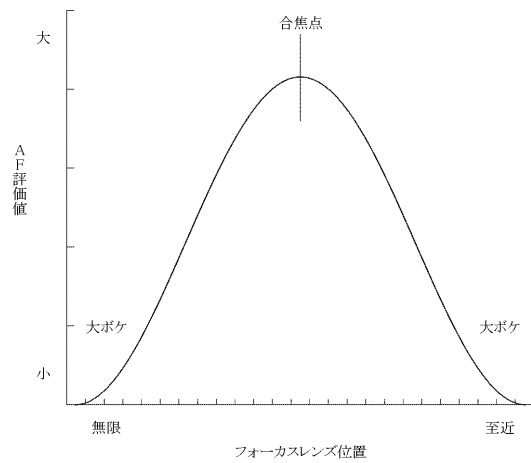
30

40

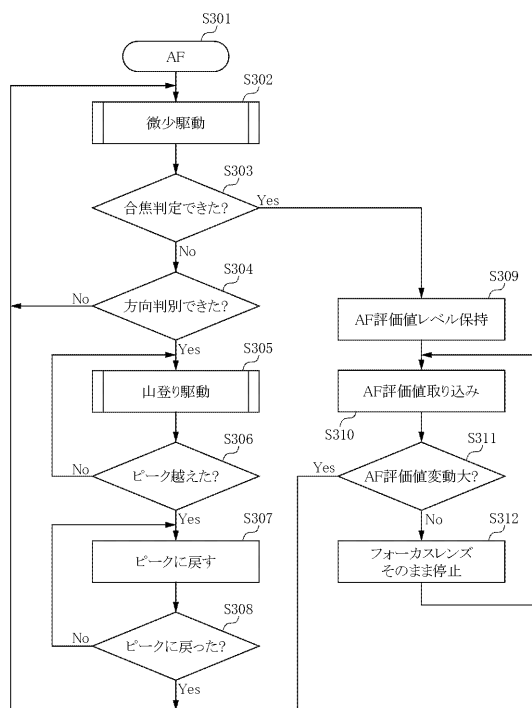
【圖 1】



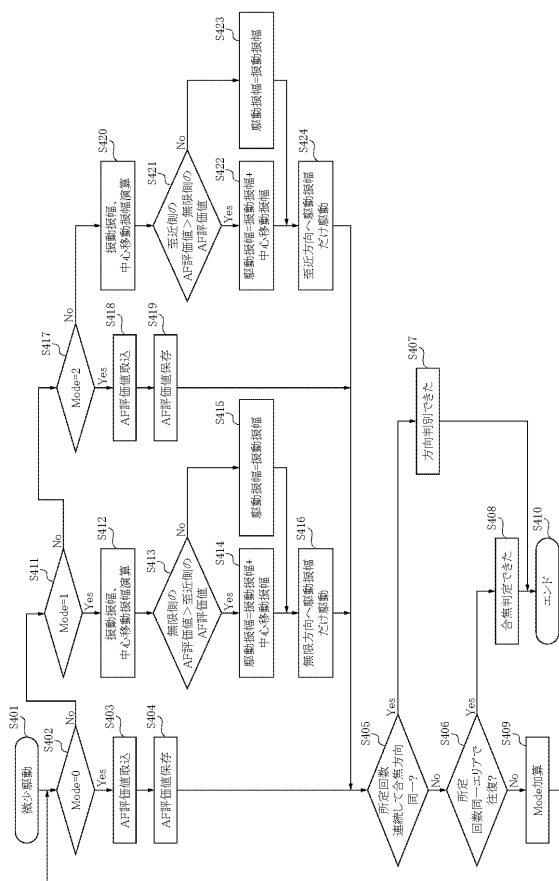
【 図 2 】



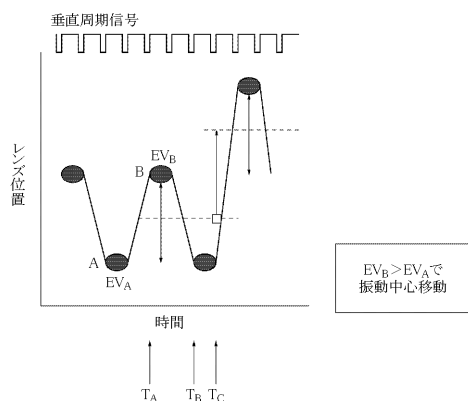
【 図 3 】



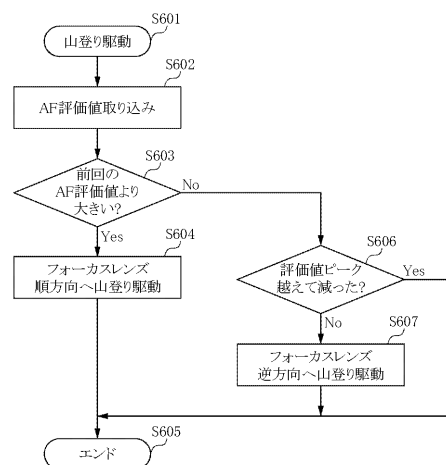
【 図 4 】



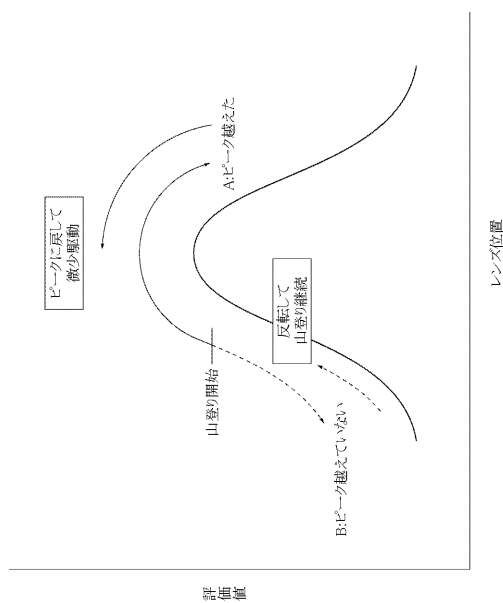
【図 5】



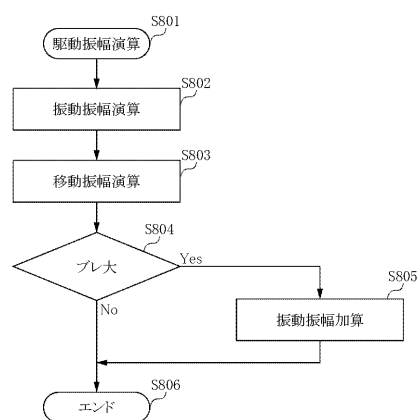
【図 6】



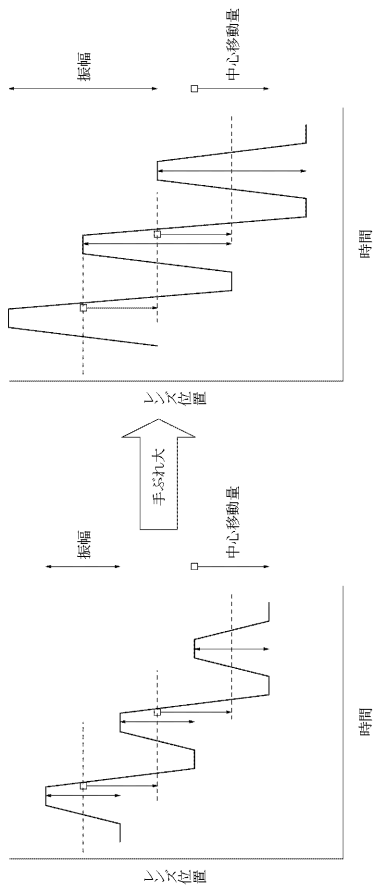
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平03-141312(JP,A)
特開平02-140074(JP,A)
特開平09-093481(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 B	7 / 2 8
G 0 2 B	7 / 3 6
G 0 3 B	5 / 0 0
G 0 3 B	1 3 / 3 6
H 0 4 N	5 / 2 3 2