

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3610167号

(P3610167)

(45) 発行日 平成17年1月12日(2005.1.12)

(24) 登録日 平成16年10月22日(2004.10.22)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

H04N 5/232

H04N 5/232

H

G02B 7/08

G02B 7/08

C

G02B 7/36

G02B 7/11

D

請求項の数 15 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願平8-215940	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成8年7月30日(1996.7.30)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開平10-51678		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成10年2月20日(1998.2.20)	(74) 代理人	100081880
審査請求日	平成13年10月1日(2001.10.1)		弁理士 渡部 敏彦
		(72) 発明者	田中 妙子
			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	関谷 隆一
		(56) 参考文献	特開平06-062299(JP, A)
		(58) 調査した分野(Int. Cl. <sup>7</sup> , DB名)	H04N 5/232
			G02B 7/36

(54) 【発明の名称】 レンズ制御方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

変倍動作を行う第1のレンズ群と該第1のレンズ群の移動時の焦点面の移動を補正する第2のレンズ群とをそれぞれ独立に光軸と平行に移動させる駆動ステップと、撮影された被写体の輝度信号から高周波成分を抽出する抽出ステップと、前記高周波成分のピーク値を検出するピーク値検出ステップと、前記高周波成分の積分値を検出する積分値検出ステップと、前記輝度信号の最大値と最小値の差を検出する差検出ステップと、前記第1のレンズ群の位置に対する前記第2のレンズ群の合焦位置を被写体距離に応じて記憶する記憶ステップと、該記憶手段が記憶している情報により前記第1のレンズ群の移動時の前記焦点面を補正する前記第2のレンズ群の標準移動速度を求める計算ステップと、変倍動作時に前記計算ステップにより求めた前記第2のレンズ群の標準移動速度に補正速度を重畳させる速度重畳ステップと、変倍動作時に前記高周波成分の積分値の変化により該補正速度の方向を制御し前記高周波成分のピーク値と前記輝度信号の最大値と最小値の差の比率によって前記補正速度を制御し変倍動作中の前記標準移動速度に補正速度を重畳させるように制御する制御ステップとを具備したことを特徴とするレンズ制御方法。

【請求項2】

ズーム速度に応じて前記高周波成分のピーク値と前記輝度信号の最大値と最小値の差の比率によって制御される前記補正速度を変更する補正速度変更ステップを備えたことを特徴とする請求項1記載のレンズ制御方法。

【請求項3】

10

20

揺れを検出する揺れ検出ステップと、該揺れ検出ステップの検出情報によって前記補正速度を変更する補正速度変更ステップとを備えたことを特徴とする請求項 1 記載のレンズ制御方法。

【請求項 4】

変倍動作を行う第 1 のレンズ群と、該第 1 のレンズ群の移動時の焦点面の移動を補正する第 2 のレンズ群と、前記第 1 及び第 2 のレンズ群をそれぞれ独立に光軸と平行に移動させる駆動手段と、撮影された被写体の輝度信号から高周波成分を抽出する抽出手段と、前記高周波成分のピーク値を検出するピーク値検出手段と、前記高周波成分の積分値を検出する積分値検出手段と、前記輝度信号の最大値と最小値の差を検出する差検出手段と、前記第 1 のレンズ群の位置に対する前記第 2 のレンズ群の合焦位置を被写体距離に応じて記憶する記憶手段と、該記憶手段が記憶している情報により前記第 1 のレンズ群の移動時の前記焦点面を補正する前記第 2 のレンズ群の標準移動速度を求める計算手段と、変倍動作時に前記計算手段により求めた前記第 2 のレンズ群の標準移動速度に補正速度を重畳させる速度重畳手段と、変倍動作時に前記高周波成分の積分値の変化により該補正速度の方向を制御し前記高周波成分のピーク値と前記輝度信号の最大値と最小値の差の比率によって前記補正速度を制御し変倍動作中の前記標準移動速度に補正速度を重畳させるように制御する制御手段とを具備したことを特徴とするレンズ制御装置。

10

【請求項 5】

ズーム速度に応じて前記高周波成分のピーク値と前記輝度信号の最大値と最小値の差の比率によって制御される前記補正速度を変更する補正速度変更手段を備えたことを特徴とする請求項 4 記載のレンズ制御装置。

20

【請求項 6】

揺れを検出する揺れ検出手段と、該揺れ検出手段の検出情報によって前記補正速度を変更する補正速度変更手段とを備えたことを特徴とする請求項 4 記載のレンズ制御装置。

【請求項 7】

前記駆動手段は、モータとドライバとからなることを特徴とする請求項 4 記載のレンズ制御装置。

【請求項 8】

前記抽出手段は、A F 評価値回路からなることを特徴とする請求項 4 記載のレンズ制御装置。

30

【請求項 9】

前記ピーク値検出手段は、マイクロコンピュータからなることを特徴とする請求項 4 記載のレンズ制御装置。

【請求項 10】

前記積分値検出手段は、マイクロコンピュータからなることを特徴とする請求項 4 記載のレンズ制御装置。

【請求項 11】

前記差検出手段は、マイクロコンピュータからなることを特徴とする請求項 4 記載のレンズ制御装置。

【請求項 12】

前記記憶手段は、RAMであることを特徴とする請求項 4 記載のレンズ制御装置。

40

【請求項 13】

前記計算手段は、マイクロコンピュータからなることを特徴とする請求項 4 記載のレンズ制御装置。

【請求項 14】

前記速度重畳手段は、マイクロコンピュータからなることを特徴とする請求項 4 記載のレンズ制御装置。

【請求項 15】

前記制御手段は、マイクロコンピュータからなることを特徴とする請求項 4 記載のレンズ制御装置。

50

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

本発明は、インナーフォーカスタイプのレンズシステムを搭載したカメラにおけるレンズ制御方法及び装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

図10は従来から用いられているインナーフォーカスタイプのレンズシステムの簡単な構成を示す図である。同図において、101は固定されている第1のレンズ群、102は変倍を行う第2のレンズ群(変倍レンズ)、103は絞り、104は固定されている第3のレンズ群、105は焦点調節機能と変倍による焦点面の移動を補正する、所謂コンペ機能とを兼ね備えた第4のレンズ群(以下、フォーカスレンズと記述する)、106はCCD(撮像素子)である。

10

## 【0003】

公知のとおり、図10のように構成されたレンズシステムでは、フォーカスレンズ105がコンペ機能と焦点調節機能を兼ね備えているため、焦点距離が等しくても、CCD106の撮像面に合焦するためのフォーカスレンズ105の位置は、被写体距離によって異なってしまう。

## 【0004】

各焦点距離において被写体距離を変化させたとき、CCD106の撮像面上に合焦させるためのフォーカスレンズ105の位置を連続してプロットすると、その軌跡は図11に示すようになる。変倍中は、被写体距離に応じて図11に示された軌跡を選択し、該軌跡通りにフォーカスレンズ105を移動させれば、ボケのないズームが可能になる。

20

## 【0005】

前玉フォーカスタイプのレンズシステムでは、変倍レンズに対して独立したコンペレンズが設けられており、さらに変倍レンズとコンペレンズが機械的なカム環で結合されている。従って、例えばこのカム環にマニュアルズーム用のツマミを設け、手動で焦点距離を変えようとした場合、ツマミをいくら速く動かしても、カム環はこれに追従して回転し、変倍レンズとコンペレンズはカム環のカム溝に沿って移動するので、フォーカスレンズのピントが合っていれば、上記動作によってボケを生じることはない。

## 【0006】

上述のような特徴を有するインナーフォーカスタイプのレンズシステムの制御においては、図11に示される複数の軌跡情報を何らかの形でレンズ制御用マイコンに記憶させておき、フォーカスレンズと変倍レンズの位置によって軌跡を選択して、該選択した軌跡上を辿りながらズームを行うのが一般的である。

30

## 【0007】

更に、変倍レンズの位置に対するフォーカスレンズの位置を記憶素子から読み出してレンズ制御用に応用するため、各レンズの位置の読み出しをある程度精度良く行わなくてはならない。特に、図11からも明らかなように、変倍レンズが等速度またはそれに近い速度で移動する場合、焦点距離の変化によって刻々とフォーカスレンズの軌跡の傾きが変化している。これは、フォーカスレンズの移動速度と移動の向きが刻々と変化することを示しており、換言すればフォーカスレンズのアクチュエータは、1Hz~数百Hzまでの精度良い速度応答をしなければならないことになる。

40

## 【0008】

上述の要求を満たすアクチュエータとしてインナーフォーカスタイプのレンズシステムのフォーカスレンズ群には、ステッピングモータを用いるのが一般的になりつつある。ステッピングモータは、レンズ制御用のマイコン等から出力される歩進パルスに完全に同期しながら回転し、1パルス当たりの歩進角度が一定なので、高い速度応答性と停止精度と位置精度とを得ることが可能である。

## 【0009】

更に、ステッピングモータを用いる場合、歩進パルス数に対する回転角度が一定であるか

50

ら、歩進パルスをそのままインクリメント型のエンコーダとして用いることができ、特別な位置エンコーダを追加しなくてもよいという利点がある。

【0010】

前述したように、ステッピングモータを用いて合焦を保ちながら変倍動作を行おうとする場合、レンズ制御用マイコン等に図11の軌跡情報を何らかの形(軌跡そのものでも、レンズ位置を変数とした関数でも良い)で記憶しておき、変倍レンズの位置または移動速度に応じて軌跡情報を読み出して、その情報に基づいてフォーカスレンズを移動させる必要がある。

【0011】

図12は既に考案されている軌跡追従方法の一例を説明するための図である。同図の(a)において、 $z_0, z_1, z_2, \dots, z_6$ は変倍レンズ位置を示しており、 $a_0, a_1, a_2, \dots, a_6$ 及び $b_0, b_1, b_2, \dots, b_6$ は、それぞれレンズ制御用マイコンに記憶している代表軌跡である。また $p_0, p_1, p_2, \dots, p_6$ は、上記2つの軌跡を基に算出された軌跡である。この軌跡の算出式を以下に記す。

【0012】

$$p(n+1) = |p(n) - a(n)| / |b(n) - a(n)| * |b(n+1) - a(n+1)| + a(n+1) \dots (1)$$

上記(1)式によれば、例えば図12の(a)において、フォーカスレンズが $p_0$ にある場合、 $p_0$ が線分 $b_0 - a_0$ を内分する比を求め、この比に従って線分 $b_1 - a_1$ を内分する点を $p_1$ としている。この $p_1 - p_0$ の位置差と、変倍レンズが $z_0 \sim z_1$ まで移動するのに要する時間から、合焦を保つためのフォーカスレンズの移動速度が分かる。

【0013】

次に、変倍レンズの停止位置には、記憶された代表軌跡データを所有する境界上のみという制限がないとした場合について図13を用いて説明する。図13は変倍レンズ位置方向の内挿方法を説明するための図であり、図12の(a)の一部を抽出し、変倍レンズ位置を任意としたものである。

【0014】

図13において、縦軸、横軸はそれぞれフォーカスレンズ位置、変倍レンズ位置を示しており、レンズ制御マイコンで記憶している代表軌跡位置(変倍レンズ位置に対するフォーカスレンズ位置)を、変倍レンズ位置 $Z_0, Z_1, \dots, Z_{k-1}, Z_k, \dots, Z_n$ そのときのフォーカスレンズ位置を被写体距離別に、  
 $a_0, a_1, \dots, a_{k-1}, a_k, \dots, a_n$   
 $b_0, b_1, \dots, b_{k-1}, b_k, \dots, b_n$   
 としている。

【0015】

今、変倍レンズ位置がズーム境界上でない $Z_x$ にあり、フォーカスレンズ位置が $p_x$ である場合、 $a_x, b_x$ を求めると、

$$a_x = a_k - (Z_k - Z_x) * (a_k - a_{k-1}) / (Z_k - Z_{k-1}) \dots (2)$$

$$b_x = b_k - (Z_k - Z_x) * (b_k - b_{k-1}) / (Z_k - Z_{k-1}) \dots (3)$$

となる。つまり、現在の変倍レンズ位置とそれを挟む2つのズーム境界位置(例えば、図13の $Z_k$ と $Z_{k-1}$ )とから得られる内分比に従い、記憶している4つの代表軌跡データ(図13の $a_k, a_{k-1}, b_k, b_{k-1}$ )のうち同一被写体距離のものを前記内分比で内分することにより、 $a_x, b_x$ を求めることができる。そして、 $a_x, p_x, b_x$ から得られる内分比に従い、記憶している4つの代表データ(図13の $a_k, a_{k-1}, b_k, b_{k-1}$ )の内、同一焦点距離のものを上記(1)式のように前記内分比で内分することにより、 $p_k, p_{k-1}$ を求めることができる。そして、ワイドからテレへのズーム時には追従先フォーカスレンズ位置 $p_k$ と現在のフォーカスレンズ位置 $p_x$ との差と、変倍レンズが $Z_x \sim Z_k$ まで移動するのに要する時間から、合焦を保つためのフォーカスレンズの移動速度が分かる。

10

20

30

40

50

## 【0016】

また、テレからワイドへのズーム時には追従先フォーカスレンズ位置  $p_{k-1}$  と現在のフォーカスレンズ位置  $p_x$  との差と、変倍レンズが  $Z_x \sim Z_{k-1}$  まで移動するのに要する時間から、合焦を保つためのフォーカスレンズの移動速度が分かる。以上のような軌跡追従方法が考案されている。

## 【0017】

変倍レンズがテレからワイド方向に移動する場合には、上記図11から明らかなように、ばらけている軌跡が収束する方向なので、上述した軌跡追従方法でも合焦は維持できる。しかしながら、ワイドからテレ方向では、収束点にいたフォーカスレンズがどの軌跡を辿るべきかが判らないので、同様な軌跡追従方法では合焦を維持できない。

10

## 【0018】

図14は、上述したような問題に対して既に考案されている軌跡追従方法の一例を説明するための図である。

同図の(a)、(b)ともに、横軸はズームレンズ(変倍レンズ)の位置を示しており、縦軸は(a)がAF評価信号である輝度信号の高周波成分(鮮鋭度信号)の垂直同期期間内のピークレベルを、(b)がフォーカスレンズの位置をそれぞれ示している。

## 【0019】

図14において、ある被写体に対してズームを行う際の合焦カム軌跡が604であるとする。ここでズームレンズ位置606( $Z_{14}$ )よりワイド側での合焦カム軌跡追従速度を正(フォーカスレンズ至近方向に移動)、606よりテレ側の無限方向に移動する合焦カム軌跡追従速度を負とする。合焦を維持しながらフォーカスレンズがカム軌跡604を辿るときに、前記鮮鋭度ピーク信号の大きさは601のようになる。一般に、合焦を維持したズームでは、鮮鋭度ピーク信号レベルはほぼ一定値となることが知られている。

20

## 【0020】

図14の(b)において、ズーム時、合焦カム軌跡604をトレースするフォーカスレンズ移動速度を $V_{f0}$ とする。実際のフォーカスレンズの移動速度を $V_f$ とし、カム軌跡604をトレースする $V_{f0}$ に対して、小さくしながらズームすると、その軌跡は605のようにジグザグの軌跡となる。このとき、前記鮮鋭度ピーク信号レベルは602のように山、谷を生ずるように変化する。ここで、軌跡604と605が交わる位置で603の大きさは最大となり( $Z_0, Z_1, \dots, Z_{16}$ の偶数のポイント)、605の移動方向ベクトルが切り替わる $Z_0, Z_1, \dots, Z_{16}$ の奇数のポイントで603のレベルは最小となる。602は603の最小値であるが、逆に602のレベル $TH_1$ を設定し、603の大きさが $TH_1$ と等しくなる毎に、軌跡605の移動方向ベクトルを切り換えれば、切り換え後のフォーカスレンズの移動方向は、合焦軌跡604に近づく方向に設定できる。つまり、鮮鋭度ピーク信号レベル601と602( $TH_1$ )の差分だけ像がボケる毎に、そのボケを減らすようにフォーカスレンズの移動方向及び移動速度を制御することで、ボケ量を抑制したズームが行える。

30

## 【0021】

上述した手法を用いることにより、図11に示したようなカム軌跡が収束から発散してゆくワイドからテレのズームにおいて、仮に合焦速度 $V_{f0}$ がわからなくても、従来例の図12で説明した追従速度((1)式より求まる $p(n+1)$ を使って算出)に対し、フォーカスレンズ移動速度 $V_f$ を制御しながら、605のように切り換え動作を繰り返すことにより(鮮鋭度ピーク信号レベルの変化に従って)、鮮鋭度ピーク信号レベルが602( $TH_1$ )よりも下がらない、つまり、一定量以上のボケを生じない、軌跡の選択が行える。

40

## 【0022】

ここで、フォーカスレンズの移動速度 $V_f$ は、正方向の補正速度を $V_{f+}$ 、負方向の補正速度を $V_{f-}$ として、

$$Vf = Vf0 + Vf+ \quad \dots(4)$$

$$Vf0 - Vf- \quad \dots(5)$$

より決まり、このとき補正速度  $Vf+$ 、 $Vf-$  は、上記ズーム手法による、追従軌跡選択時の片寄りが生じないように、上記(4)、(5)式により得られる  $Vf$  の2つの方向ベクトルの内角が、 $Vf0$  の方向ベクトルにより2等分されるように決定される。また、被写体、焦点距離及び被写界深度に応じて補正速度の大きさを変化させることにより、追従軌跡の選択精度向上を図った手法も考案されている。また、鮮鋭度ピーク信号でなく、ボケに対して敏感に変動する積分信号を使用して軌跡追従する方法も考案されている。

10

#### 【0023】

##### 【発明が解決しようとしている課題】

しかしながら、上述した従来例にあつては、鮮鋭度積分信号（水平同期期間内の鮮鋭度ピーク信号を垂直同期期間内で加算した値）は、同じ被写体を合焦状態でワイド側からテレ側へ画角を変えて撮影すると、合焦であっても画角によって大きく変化する。このため、鮮鋭度積分信号だけでは合焦か否かを判断することは難しく、鮮鋭度積分信号の変化がボケによるものか、被写体変化によるものかを判断できない。従って、鮮鋭度積分信号で補正速度を決定してしまうと、合焦状態で鮮鋭度積分信号が小さいときに補正速度が大きくなり、ズーム中にボケたり合焦したりを繰り返す、ふわふわした感じになってしまい、ズーム中に合焦状態を維持できないという問題点があった。

20

#### 【0024】

本発明は上述した従来技術の有する問題点を解消するためになされたもので、その目的とするところは、合焦軌跡が確定されていないワイド側からテレ側への変倍動作において、合焦カム軌跡の選択が可能で、ボケのないフォーカス追従が可能なレンズ制御方法及び装置を提供することにある。

#### 【0026】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明の請求項1記載のレンズ制御方法は、変倍動作を行う第1のレンズ群と該第1のレンズ群の移動時の焦点面の移動を補正する第2のレンズ群とをそれぞれ独立に光軸と平行に移動させる駆動ステップと、撮影された被写体の輝度信号から高周波成分を抽出する抽出ステップと、前記高周波成分のピーク値を検出するピーク値検出ステップと、前記高周波成分の積分値を検出する積分値検出ステップと、前記輝度信号の最大値と最小値の差を検出する差検出ステップと、前記第1のレンズ群の位置に対する前記第2のレンズ群の合焦位置を被写体距離に応じて記憶する記憶ステップと、該記憶手段が記憶している情報により前記第1のレンズ群の移動時の前記焦点面を補正する前記第2のレンズ群の標準移動速度を求める計算ステップと、変倍動作時に前記計算ステップにより求めた前記第2のレンズ群の標準移動速度に補正速度を重畳させる速度重畳ステップと、変倍動作時に前記高周波成分の積分値の変化により該補正速度の方向を制御し前記高周波成分のピーク値と前記輝度信号の最大値と最小値の差の比率によって前記補正速度を制御し変倍動作中の前記標準移動速度に補正速度を重畳させるように制御する制御ステップとを具備したことを特徴とするものである。

30

40

#### 【0027】

また、上記目的を達成するため、本発明の請求項2記載のレンズ制御方法は、請求項1記載のレンズ制御方法において、ズーム速度に応じて前記高周波成分のピーク値と前記輝度信号の最大値と最小値の差の比率によって制御される前記補正速度を変更する補正速度変更ステップを備えたことを特徴とするものである。

#### 【0028】

また、上記目的を達成するため、本発明の請求項3記載のレンズ制御方法は、請求項1記載のレンズ制御方法において、揺れを検出する揺れ検出ステップと、該揺れ検出ステップの検出情報によって前記補正速度を変更する補正速度変更ステップとを備えたことを特徴

50

とするものである。

【0029】

また、上記目的を達成するため、本発明の請求項4記載のレンズ制御装置は、変倍動作を行う第1のレンズ群と、該第1のレンズ群の移動時の焦点面の移動を補正する第2のレンズ群と、前記第1及び第2のレンズ群をそれぞれ独立に光軸と平行に移動させる駆動手段と、撮影された被写体の輝度信号から高周波成分を抽出する抽出手段と、前記高周波成分のピーク値を検出するピーク値検出手段と、前記高周波成分の積分値を検出する積分値検出手段と、前記輝度信号の最大値と最小値の差を検出する差検出手段と、前記第1のレンズ群の位置に対する前記第2のレンズ群の合焦位置を被写体距離に応じて記憶する記憶手段と、該記憶手段が記憶している情報により前記第1のレンズ群の移動時の前記焦点面を補正する前記第2のレンズ群の標準移動速度を求める計算手段と、変倍動作時に前記計算手段により求めた前記第2のレンズ群の標準移動速度に補正速度を重畳させる速度重畳手段と、変倍動作時に前記高周波成分の積分値の変化により該補正速度の方向を制御し前記高周波成分のピーク値と前記輝度信号の最大値と最小値の差の比率によって前記補正速度を制御し変倍動作中の前記標準移動速度に補正速度を重畳させるように制御する制御手段とを具備したことを特徴とするものである。

10

【0030】

また、上記目的を達成するため、本発明の請求項5記載のレンズ制御装置は、請求項4記載のレンズ制御装置において、ズーム速度に応じて前記高周波成分のピーク値と前記輝度信号の最大値と最小値の差の比率によって制御される前記補正速度を変更する補正速度変更手段を備えたことを特徴とするものである。

20

【0031】

また、上記目的を達成するため、本発明の請求項6記載のレンズ制御装置は、請求項4記載のレンズ制御装置において、揺れを検出する揺れ検出手段と、該揺れ検出手段の検出情報によって前記補正速度を変更する補正速度変更手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0032】

また、上記目的を達成するため、本発明の請求項7記載のレンズ制御装置は、請求項4記載のレンズ制御装置において、前記駆動手段は、モータとドライバとからなることを特徴とするものである。

30

【0033】

また、上記目的を達成するため、本発明の請求項8記載のレンズ制御装置は、請求項4記載のレンズ制御装置において、前記抽出手段は、AF評価値回路からなることを特徴とするものである。

【0034】

また、上記目的を達成するため、本発明の請求項9記載のレンズ制御装置は、請求項4記載のレンズ制御装置において、前記ピーク値検出手段は、マイクロコンピュータからなることを特徴とするものである。

【0035】

また、上記目的を達成するため、本発明の請求項10記載のレンズ制御装置は、請求項4記載のレンズ制御装置において、前記積分値検出手段は、マイクロコンピュータからなることを特徴とするものである。

40

【0036】

また、上記目的を達成するため、本発明の請求項11記載のレンズ制御装置は、請求項4記載のレンズ制御装置において、前記差検出手段は、マイクロコンピュータからなることを特徴とするものである。

【0037】

また、上記目的を達成するため、本発明の請求項12記載のレンズ制御装置は、請求項4記載のレンズ制御装置において、前記記憶手段は、RAMであることを特徴とするものである。

50

## 【 0 0 3 8 】

また、上記目的を達成するため、本発明の請求項 1 3 記載のレンズ制御装置は、請求項 4 記載のレンズ制御装置において、前記計算手段は、マイクロコンピュータからなることを特徴とするものである。

## 【 0 0 3 9 】

また、上記目的を達成するため、本発明の請求項 1 4 記載のレンズ制御装置は、請求項 4 記載のレンズ制御装置において、前記速度重畳手段は、マイクロコンピュータからなることを特徴とするものである。

## 【 0 0 4 0 】

また、上記目的を達成するため、本発明の請求項 1 5 記載のレンズ制御装置は、請求項 4 記載のレンズ制御装置において、前記制御手段は、マイクロコンピュータからなることを特徴とするものである。

## 【 0 0 4 4 】

## 【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の各実施の形態を図 1 ~ 図 8 に基づき説明する。

## 【 0 0 4 5 】

## ( 第 1 の実施の形態 )

まず、本発明の第 1 の実施の形態を図 1 ~ 図 5 に基づき説明する。図 1 は本実施の形態に係るレンズ制御装置を具備したビデオカメラシステムの構成を示す図である。同図において、101、102、103、104、105 はそれぞれインナーフォーカスタイプのレンズシステムを構成する要素であり、それぞれ固定の前玉レンズ群、変倍を行うための第 2 のレンズ群 ( 以下、変倍レンズと記述する )、絞り、固定の第 3 のレンズ群、そして、コンベ機能とフォーカシング機能とを兼ね備えた第 4 のレンズ群であるフォーカスコンベレンズ ( 以下、フォーカスレンズと記述する ) である。このレンズシステムを透過した映像光は、CCD ( 撮像素子 ) 106 の撮像面上で結像され、光電変換により映像信号に変換される。107 は増幅器 ( またはインピーダンス変換器 : AMP )、108 はカメラ信号処理回路であり、ここで処理された映像信号は増幅器 ( AMP ) 109 で規定レベルまで増幅され、LCD 表示回路 110 で処理された後、LCD ( 液晶表示器 ) 111 で撮影画像を表示する。

## 【 0 0 4 6 】

一方、増幅器 107 で増幅された映像信号は、絞り制御回路 112、AF ( オートフォーカス ) 評価値処理回路 114 に送られる。絞り制御回路 112 では、映像信号入力レベルに応じて、IG ドライバ 113、IG メータ 114 を駆動して、絞り 103 を制御し、光量調節を行っている。AF 評価値処理回路 115 では測距枠生成回路 117 からのゲート信号に応じて、測距枠内の輝度信号の高周波成分を抽出し、処理を行っている。116 は AF マイクロコンピュータ ( 以下、AF マイコンと記述する ) であり、AF 評価信号強度に応じてフォーカスレンズ 105 の駆動制御及び測距エリアを変更するための測距枠制御を行っている。また、116 はシステムコントロールマイクロコンピュータ ( 以下、シスコンと記述する ) 122 と通信を行っており、シスコン 122 が A/D 変換等により読み込むズームスイッチ 123 ( ユニット化されたズーム SW で、操作部材の回転角度に応じた電圧が出力される。この出力電圧に応じて可変速ズームが為される ) の情報や、AF マイコン 116 が制御するズーム時のズーム方向や焦点距離等の変倍動作情報等を互いにやりとりしている。

## 【 0 0 4 7 】

118、120 はそれぞれ AF マイコン 116 から出力される変倍レンズ 102 及びフォーカスレンズ 105 の駆動命令に従って駆動エネルギーをレンズ駆動用モータ 119、121 に出力するためのドライバ、119、121 はそれぞれ変倍レンズ 102 及びフォーカスレンズ 105 を駆動するためのモータである。次に、レンズ駆動用のモータ 119、121 がステッピングモータであるとして、モータ 119、121 の駆動方法を説明する。

10

20

30

40

50



## 【 0 0 4 8 】

A Fマイコン 1 1 6 は、プログラム処理により変倍レンズモータ 1 1 9、フォーカスコンペレンズモータ 1 2 1 の駆動速度を決定し、各ステップモータの回転周波数信号として、変倍レンズモータ 1 1 9 駆動用ドライバ 1 1 8、フォーカスコンペレンズモータ 1 2 1 駆動用ドライバ 1 2 0 に送る。また、各モータ 1 1 9、1 2 1 の駆動/停止命令及び各モータ 1 1 9、1 2 1 の回転方向命令をドライバ 1 1 8、1 2 0 に送っている。その駆動/停止信号及び回転方向信号は、変倍レンズモータ 1 1 9 に関しては主としてズームスイッチユニット 1 2 3 の状態に応じて、フォーカスコンペレンズモータ 1 2 1 に関しては、A F 時及びズーム時に A F マイコン 1 1 6 内の処理で決定する駆動命令に応じている。各モータドライバ 1 1 8、1 2 0 は、回転方向信号に応じて、4 相のモータ励磁相の位相を順回転及び逆回転の位相に設定し且つ受信した回転周波数信号に応じて、4 つのモータ励磁相の印加電圧（または電流）を変化させながら、出力することにより、各モータ 1 1 9、1 2 1 の回転方向と回転周波数とを制御しつつ、駆動/停止命令に応じて、各モータ 1 1 9、1 2 1 への出力をオン（O N）/オフ（O F F）制御している。

10

## 【 0 0 4 9 】

次に、上記構成になる本実施の形態に係るレンズ制御装置の動作を図 2 に基づき説明する。図 2 は本実施の形態に係るレンズ制御装置の制御動作のアルゴリズムを示すフローチャートであり、A F マイコン 1 1 6 内で処理される。

## 【 0 0 5 0 】

図 2 において、ステップ S 2 0 1 は初期設定ルーチンであり、A F マイコン 1 1 6 内の R A M や各種ポートの処理を行う。ステップ S 2 0 2 はシスコン 1 2 2 との相互通信ルーチンであり、ここでズーム S W ユニット 1 2 3 の情報や、変倍レンズ 1 0 2 の位置等の変倍動作情報のやりとりを行っている。ステップ S 2 0 3 は A F 評価値処理回路 1 1 5 から得られた信号により A F 評価信号の鮮鋭度信号を加工するルーチンである。ステップ S 2 0 4 は A F 処理ルーチンで、評価信号の変化に応じ自動焦点調節処理を行っている。ステップ S 2 0 5 はズーム処理ルーチンであり、変倍動作時において、合焦を維持するためのコンペ動作の処理ルーチンであり、本ルーチンで、上述した図 1 1 に示すようなカム軌跡をトレースするフォーカスレンズ 1 0 5 の駆動方向及び駆動速度を算出する。この算出処理については、後で図 3 を用いて詳しく説明する。

20

## 【 0 0 5 1 】

ステップ S 2 0 6 は、A F 時や、変倍動作時等に応じて、前記ステップ S 2 0 4 及びステップ S 2 0 5 で算出される変倍レンズ 1 0 2 やフォーカスレンズ 1 0 5 の駆動方向や駆動速度のうち、いずれを使用するかを選択し、各レンズ 1 0 2、1 0 5 のメカニカル部の端部に当たらないようにソフト的に設けているテレ端よりテレ側、ワイド端よりワイド側、至近端より至近側、無限端より無限側には駆動しないように設定するルーチンである。ステップ S 2 0 7 では、前記ステップ S 2 0 6 で定めた変倍レンズ 1 0 2 やフォーカスレンズ 1 0 5 の駆動方向及び駆動速度情報に応じて、モータドライバ 1 1 8 及び 1 2 0 に制御信号を出力し、変倍レンズ 1 0 2 やフォーカスレンズ 1 0 5 の駆動/停止を制御する。このステップ S 2 0 7 の処理終了後は、前記ステップ S 2 0 2 へ戻る。

30

## 【 0 0 5 2 】

なお、図 2 の一連の処理は、垂直同期期間に同期して実行される（ステップ S 2 0 2 の処理の中で、次の垂直同期信号が来るまで待機する）。

40

## 【 0 0 5 3 】

図 3 は図 2 のステップ S 2 0 5 内のサブルーチンを示すフローチャートである。図 3 において、ステップ S 3 0 1 でシスコン 1 2 2 との通信によって得られたズーム S W ユニット 1 2 3 の情報によりズームの速度を設定し、反転フラグを 0 とする。次に、ステップ S 3 0 2 でズーム中であるか否かを判別し、ズーム中でなければ図 2 のステップ S 2 0 5 内のサブルーチンを終了する。また、前記ステップ S 3 0 2 においてズーム中であれば、ステップ S 3 0 3 でズーム動作を行うため、そのときの変倍レンズ 1 0 2 の位置とフォーカスレンズ 1 0 5 の位置と、記憶されている代表カムテーブルから標準カム軌跡を設定する。

50

図12の(a)で現在地が $p_0$ のとき、 $p_0$ が線分 $b_0 - a_0$  ( )を内分する比は、  
 $p_0 - a_0 / b_0 - a_0 = \quad /$   
 となり、図12の(b)上で  $a_0 = A(0, 0)$ 、 $b_0 = A(1, 0)$ なので、 $v = 0$   
 で $n = 0, 1$ 間を / する点となり、その点をワイドからテレ( $v = 0, 1, \dots, s$ )ま  
 で結んだのが軌跡である。従って、そのときの変倍レンズ102の位置及びフォーカスレ  
 ンズ105の位置から、 $n, \quad$  を算出すれば、標準カム軌跡を設定できる。そして、  
 標準カム軌跡( $n, \quad$ )と、AFマイコン116に記憶されている軌跡データとから  
 、従来例で述べた(1)式より求まる $p_1$ を算出し、これを使ってフォーカスレンズ10  
 5の標準追従速度 $V_{f0}$ を算出する。

【0054】

10

次に、ステップ304で高周波成分のピーク値と輝度信号の最大値と最小値の差の比によ  
 って合焦度フラグを算出する。

【0055】

図4に合焦フラグの概要を示す。これは合焦しているあるラインの輝度信号である。図4  
 の(a)における(1)は合焦しているときの輝度信号であり、(1)をディレイさせた  
 ものが(2)である。(1)から(2)を引き算すると(3)の波形になり、高さAのパ  
 ルスを出力する。これがピーク評価値となる。また、輝度信号の最大値と最小値の差は(1)  
 のAとなる。即ち、図4のようなコントラストを持つ被写体では、ピーク評価値と、  
 最大値と最小値の差の比は1:1となるのが分かる。しかし、このように理想的に輝度  
 信号が立ち上がることはないので、実際は(3)の高さは(1)の高さと等しくなること  
 はない。即ち、(ピーク評価値)÷(最大値-最小値)が1以下の一定した値になる。

20

【0056】

ボケているときの状態を表わしたのが図4の(b)である。図4の(b)でピーク値は(3)  
 'のAであり、最大値と最小値の差は(1)'のAである。即ち、(ピーク評価値)  
 ÷(最大値-最小値)の値は合焦時に比べて小さくなるのが分かる。このようにピーク  
 値と、最大値と最小値の差から合焦度を算出することができる。

【0057】

再び図3に戻って、ステップ305で図14の(b)に示した(+ )、(- )方向にフォー  
 カスレンズ105を駆動するための補正速度 $V_{f+}$ 、 $V_{f-}$ を算出する処理である。こ  
 の $V_{f+}$ 、 $V_{f-}$ は以下のように算出する。

30

【0058】

図5は $V_{f+}$ 、 $V_{f-}$ の計算方法を説明するための図である。同図は横軸変倍レンズ位置  
 、縦軸フォーカスレンズ位置を示しており、同図の(b)における604が追従すべきカ  
 ム軌跡であるとする。今、変倍レンズ102の位置が $x$ だけ変化するとき、フォーカスレ  
 ンズ105の位置が $y$ 変化するフォーカス速度が、標準速度 $V_{f0}$ (図5の903)であ  
 り、変倍レンズ102の位置が $x$ 変化するとき、フォーカスレンズ105の位置が $n$ 、ま  
 たは $m$ 変化するフォーカス速度がそれぞれ、求めたい補正速度 $V_{f+}$ 、 $V_{f-}$ である。こ  
 こで、(+ )状態を作る標準速度 $V_{f0}$ に補正速度 $V_{f+}$ を加えた図5の901と、(- )  
 状態を作る $V_{f0} - V_{f-}$ のフォーカス速度を持つ図5の902とが、標準速度 $V_{f0}$   
 の方向ベクトルに対して、等しい角度 だけ離れた方向ベクトルを持つように、 $n$ 、 $m$ を  
 決定する。

40

【0059】

まず、 $m$ 、 $n$ を求める。図5より図形的に、

$$\tan \theta = y/x, \quad \tan(\theta - \gamma) = (y-m)/x, \quad \tan(\theta + \gamma) = (y+n)/x \quad \text{---(2)}$$

また、

$$\tan(\theta \pm \gamma) = (\tan \theta \pm \tan \gamma) / (1 \pm \tan \theta \tan \gamma) \quad \text{---(3)}$$

上記(2), (3)式より、

$$m = (x^2 + y^2) / (x/k + y) \quad \text{---(4)}$$

$$n = (x^2 + y^2) / (x/k - y) \quad \text{但し } \tan \gamma = k \quad \text{---(5)}$$

となり、 $n$ 、 $m$ が知れる。但し  $\tan \gamma = k$

10

ここで の大きさは、図3のステップS304で算出された合焦度フラグによって、(ピーク値) ÷ (輝度信号の最大値 - 最小値) が1のときが合焦状態であり、その状態を基準にして、0.8では1.25倍、0.5では2倍とるように変化させる。このようにすることにより、合焦近傍では合焦軌跡から離れることなくカム軌跡を追従し、被写体変化等によりボケたときは、速やかにフォーカスレンズを大きくふる(補正速度を大きくすることにより、新たな合焦カム軌跡を見つけ出すことができる。

【0060】

の値に応じてAFマイコン116のメモリ内に、テーブルとして $k$ の値で記憶し、必要に応じて読み出すことにより、上記(4), (5)式の計算を行う。

【0061】

20

ここで、変倍レンズ102の位置が単位時間当たり $x$ 変化するとすれば、ズーム速度  $v_z = x$ 、フォーカス標準速度  $V_{f0} = y$ 、補正速度  $V_{f+} = n$ 、 $V_{f-} = m$ となり、上記(4), (5)式により、補正速度  $V_{f+}$ 、 $V_{f-}$ が得られる。

【0062】

次に、ステップS306で、ズーム方向がワイドからテレ方向であるか否かの判別を行う。ズーム方向がワイドからテレ方向でなければステップS313で  $V_{f+} = 0$ 、 $V_{f-} = 0$ とし、ステップS309からの処理を行う。また、前記ステップS306においてズーム方向がワイドからテレ方向であれば、ステップS307で現在の鮮鋭度積分信号レベルがTH1以下であるか否かを判別する。そして、現在の鮮鋭度積分信号レベルがTH1以下でない場合はステップS309へ進む。また、前記ステップS307において現在の鮮鋭度積分信号レベルがTH1以下である場合は、ステップS308で反転フラグ=1とした後、ステップS309へ進む。このステップS309では、反転フラグ=1か否かを判別し、反転フラグ=1であればステップS310で補正フラグが1か否かを判別する。

30

【0063】

ここで、補正フラグとは、カム軌跡追従状態が(+)状態であるのか(-)状態であるのかを示すフラグである。

【0064】

前記ステップS310において補正フラグが1でなければ、ステップS315で補正フラグ=1(+状態)とし、

$$\text{フォーカス速度 } V_f = V_{f0} + V_{f+} \quad (V_{f0} \geq 0)$$

$$= V_{f0} - V_{f+} \quad (V_{f0} < 0)$$

40

但し、 $V_{f+} \geq 0$

とした後、ステップS312へ進む。

【0065】

また、前記ステップS310において補正フラグが1ならば、ステップS311で補正フラグ=0(-状態)とし、

$$\begin{aligned} \text{フォーカス速度} V_f &= V_{f0} - V_{f-} \quad (V_{f0} \geq 0) \\ &= V_{f0} + V_{f-} \quad (V_{f0} < 0) \end{aligned}$$

但し、 $V_{f-} \geq 0$

とした後、ステップ S 3 1 2 へ進む。

【0066】

一方、前記ステップ S 3 0 9 において、反転フラグ = 1 でなければ、ステップ S 3 1 4 で補正フラグ = 1 か否かを判別し、補正フラグ = 1 であれば前記ステップ S 3 1 5 へ、また、補正フラグ = 1 でなければ前記 S 3 1 1 へ進む。ステップ S 3 1 2 では、フォーカスモータ速度（フォーカス軌跡追従速度） $v_{f2}$  を設定する。 10

【0067】

以上の動作で図 2 のステップ S 2 0 5 のズーム処理動作が終了し、その後、図 2 のステップ S 2 0 6 及びステップ S 2 0 7 で実際にモータ駆動を行う。

【0068】

このように、合焦点の分からないときに評価値を増減させながら変倍動作を行う場合に、その評価値に、評価値の増減は鮮鋭度積分信号を使用し、評価値を増減させるためのフォーカスレンズの振り量を、輝度信号のピーク値と、最大値を最小値の差の割合によって制御することで、鮮鋭度積分値信号の画角変化による評価値の変化を除去し、変倍動作時のフォーカス追従能力を向上することができる。 20

【0069】

（第 2 の実施の形態）

次に、本発明の第 2 の実施の形態を図 6 に基づき説明する。 の大きさは焦点距離により、ワイド側の値を基準として、ミドル領域では 0 . 8 倍、テレ領域では 2 倍とするように変化させる。このようにすることにより、フォーカスレンズ 1 0 5 の駆動状態に応じて変化する鮮鋭度信号レベルの増減周期を、所定のフォーカスレンズ 1 0 5 の位置変化量に対して一定に保つことができ、ズーミング中追従すべき軌跡を見逃す可能性を低減できる。

【0070】

ワイド側からテレ側への変倍動作中にフォーカス追従するための評価信号として、鮮鋭度積分信号を使用するときの画角変化による積分値の変化の値を除去するような方法に関して、上述した第 1 の実施の形態例で述べた。 30

【0071】

しかしながら、被写体の変化して映像がボケてしまったときに高速ズームのときは高速でフォーカスレンズを大きく振らなくては合焦点を見つけることができなく、低速ズームのときはフォーカスレンズを少しずつ振りながら合焦に至ることができる。

【0072】

そこで、本実施の形態では、合焦度とズーム速度とによって、フォーカスレンズの振り量である  $v_{f+}$ 、 $v_{f-}$  を変更するようにしたものである。

【0073】

図 6 は本実施の形態におけるレンズ制御装置の制御動作のアルゴリズムを示すフローチャートであり、図 2 のステップ S 2 0 5 内のサブルーチンである。 40

【0074】

ここで、第 1 の実施の形態との違いはステップ S 6 0 6 である。ステップ S 6 0 4 で鮮鋭度ピーク信号と輝度信号の最大値と最小値の差から、合焦フラグを算出し、ステップ S 6 0 5 でその合焦フラグに応じた補正速度を算出する。そして、ステップ S 6 0 6 でズーム速度に応じた補正速度を算出する。例えば、ズーム速度が最低速のときを基準に、中速のときはステップ S 6 0 5 で求めた  $V_{f\pm}$  を 1 . 5 倍にし、最高速のときはステップ S 6 0 5 で求めた  $V_{f\pm}$  を 2 倍にするようにする。

【0075】

以下、ステップ S 6 0 7 ~ ステップ S 6 0 9 は、図 3 のステップ S 3 0 6 ~ ステップ S 3 50

08と同一である。

【0076】

以上のように、ズーム速度により、合焦フラグに応じて算出された補正速度を制御することにより、変倍動作中に被写体変化が合っても、適切な補正速度を算出することができ、合焦軌跡の選択及びフォーカス追従の向上につながる。

【0077】

(第3の実施の形態)

次に、本発明の第3の実施の形態を図7及び図8に基づき説明する。上述の第1及び第2の実施の形態では、ワイド側からテレ側への変倍動作中にフォーカス追従するための評価信号として、鮮鋭度積分信号を使用し、被写体変化による軌跡の変化に追従するための補正速度の決定に、鮮鋭度ピーク値と、輝度信号の最大値と最小値の差の比を使用する方法を述べた。

10

【0078】

しかしながら、上記第1及び第2の実施の形態における方法では、鮮鋭度信号の変化が被写体変化とレンズの移動によるものだけのときに通用し、手振れ等の外部ノイズによって合焦度フラグが低くなったとき等は、合焦軌跡を追従しているので、補正速度を大きくすると、合焦軌跡から脱する要因となる。

【0079】

そこで、本実施の形態は、手振れ等の外部情報によって補正速度を変化させるようにしたものである。

20

【0080】

図7は本発明の第3の実施の形態に係るレンズ制御装置を具備したビデオカメラシステムの構成を示す図、図8は本発明を実施するための制御フローであり、706内のサブルーチンである。

【0081】

ここで、第1の実施の形態との違いはステップS806～からステップS807である。ステップS806で図7の角度速度センサーや加速度センサーを用いた揺れ検知手段1101によって手振れ情報を検出し、手振れ状態であるならステップS807へ進み、例えば、大きく手振れしていたら、ステップS805で算出した補正速度 $V_{f\pm}$ の0.5倍にし、少し手振れしていたら0.8倍にするようにする。

30

【0082】

以下、ステップS808～ステップS817は、図3のステップS306～ステップS315と同一である。

【0083】

以上のように、手振れ情報によって補正速度を変えることによって、変倍動作中に適切な合焦軌跡の選択ができ、フォーカス追従の向上につながる。

【0084】

(第4の実施の形態)

次に、本発明のレンズ制御装置を制御するプログラムを格納した記憶媒体について、図9に基づき説明する。

40

【0085】

本発明のレンズ制御装置を制御するプログラムを格納する記憶媒体には、図9に示すように、「駆動モジュール」、「抽出モジュール」、「ピーク値検出モジュール」、「積分値検出モジュール」、「差検出モジュール」、「記憶モジュール」、「計算モジュール」、「速度重畳モジュール」、「制御モジュール」、「補正速度変更モジュール」、「揺れ検出モジュール」の各モジュールのプログラムコードを格納すればよい。

【0086】

ここで、「駆動モジュール」は、変倍レンズとフォーカスレンズとをそれぞれ独立に光軸と平行に移動させるためのプログラムモジュールである。また、「抽出モジュール」は、撮影された被写体の輝度信号から高周波成分を抽出するためのプログラムモジュールであ

50

る。「ピーク値検出モジュール」は、前記高周波成分のピーク値を検出するためのプログラムモジュールである。「積分値検出モジュール」は、前記高周波成分の積分値を検出するためのプログラムモジュールである。「差検出モジュール」は、前記輝度信号の最大値と最小値との差を検出するためのプログラムモジュールである。「記憶モジュール」は、前記変倍レンズの位置に対する前記フォーカスレンズの合焦位置を、被写体距離に応じて記憶手段に記憶するためのプログラムモジュールである。「計算モジュール」は、前記記憶手段に記憶されている情報により、前記変倍レンズ移動時の前記焦点面を補正する前記フォーカスレンズの標準移動速度を求めるためのプログラムモジュールである。「速度重畳モジュール」は、変倍動作時、前記計算モジュールにより求めた前記フォーカスレンズの標準移動速度に補正速度を重畳させるためのプログラムモジュールである。「制御モジュール」は、変倍動作時、前記高周波成分の積分値の変化により前記補正速度の方向を制御し、前記高周波成分のピーク値と前記輝度信号の最大値と最小値との差の比率によって、前記補正速度を制御し、変倍動作中の前記フォーカスレンズの標準移動速度に前記補正速度を重畳させるように制御するためのプログラムモジュールである。「補正速度変更モジュール」は、変倍速度に応じて前記高周波成分のピーク値と前記輝度信号の最大値と最小値との差の比率によって制御される前記補正速度を変更するためのプログラムモジュールである。「揺れ検出モジュール」は、カメラの揺れを検出するためのプログラムモジュールである。

10

【0087】

【発明の効果】

20

以上詳述したように、本発明のレンズ制御方法及び装置によれば、以下の効果が得られる。

【0088】

1.ズーム動作中に鮮鋭度積分信号を増減しながら焦点調節レンズを追従させるときに、鮮鋭度ピーク値と、輝度信号の最大値と最小値の差の比率より、補正速度の大きさを決定することで、ズーミング時の合焦軌跡の選択能力及び軌跡変化に対する追従能力を向上させることが可能になる。

【0089】

2.ズーム動作中に、鮮鋭度積分信号を増減しながら焦点調節レンズを追従させるときに、鮮鋭度ピーク値と、輝度信号の最大値と最小値の差の比率より、決定された補正速度の大きさをズーム速度によって変更することにより、ズーミング時の被写体変化に対して、ズーム速度に関係なく合焦軌跡の選択能力及び追従能力を向上させることが可能になる。

30

【0090】

3.ズーム動作中に、鮮鋭度積分信号を増減しながら焦点調節レンズを追従させるときに、鮮鋭度ピーク値と、輝度信号の最大値と最小値の差の比率より、決定された補正速度の大きさを、手振れ等の外部情報によって変更することにより、ズーミング時の外部ノイズに対して合焦軌跡の選択能力及び追従能力を向上させることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係るレンズ制御装置を有するビデオカメラシステムの構成を示すブロック図である。

40

【図2】同レンズ制御装置の制御動作のアルゴリズムを示すフローチャートである。

【図3】同レンズ制御装置の制御動作のアルゴリズムを示すフローチャートである。

【図4】合焦フラグの概要を示す図である。

【図5】 $V_f +$ 、 $V_f$ の計算方法を示す図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態に係るレンズ制御装置の制御動作のアルゴリズムを示すフローチャートである。

【図7】本発明の第3の実施の形態に係るレンズ制御装置を有するビデオカメラシステムの構成を示すブロック図である。

【図8】同レンズ制御装置の制御動作のアルゴリズムを示すフローチャートである。

【図9】本発明の記憶媒体に格納する各プログラムモジュールを示す図である。

50

【図10】従来のインナーフォーカスタイプのレンズシステムの構成を示す図である。

【図11】各焦点距離において被写体距離を変化させたとき、撮像面上に合焦させるためのフォーカスレンズの位置を連続してプロットしたときの軌跡を示す図である。

【図12】軌跡追従方法の一例を示す図である。

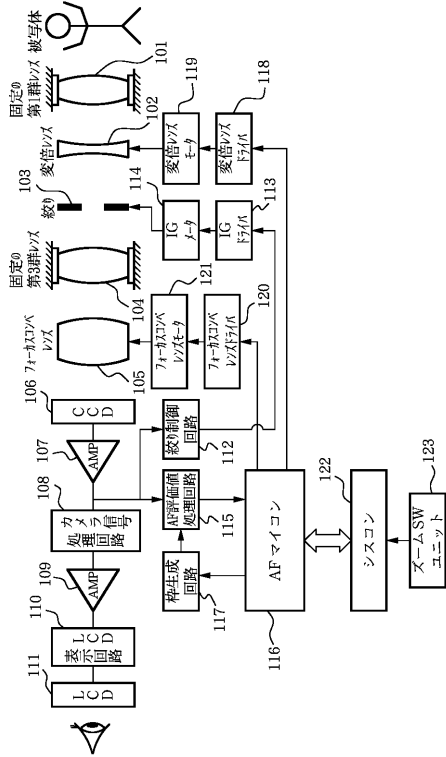
【図13】変倍レンズ位置方向の内挿方法を説明するための図である。

【図14】軌跡追従方法の一例を示す図である。

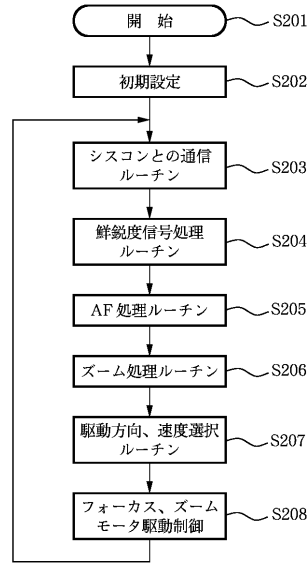
【符号の説明】

101	固定の第1群レンズ	
102	変倍レンズ	
103	絞り	10
104	固定の第2群レンズ	
105	フォーカスレンズ(フォーカスコンペレンズ、焦点調節レンズ)	
106	CCD	
107	増幅器(AMP)	
108	カメラ信号処理回路	
109	増幅器(AMP)	
110	LCD表示回路	
111	LCD(液晶表示器)	
112	絞り制御回路	
113	IGドライバ	20
114	IGメータ	
115	AF評価値処理回路	
116	AFマイコン	
117	枠生成回路	
118	変倍レンズドライバ	
119	変倍レンズモータ	
120	フォーカスコンペレンズドライバ	
121	フォーカスコンペレンズモータ	
122	シスコン	
123	ズームスイッチユニット	30

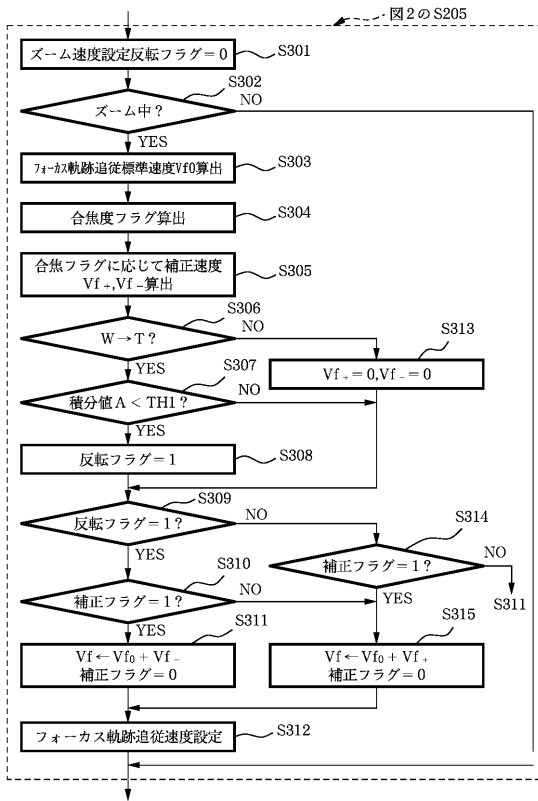
【 図 1 】



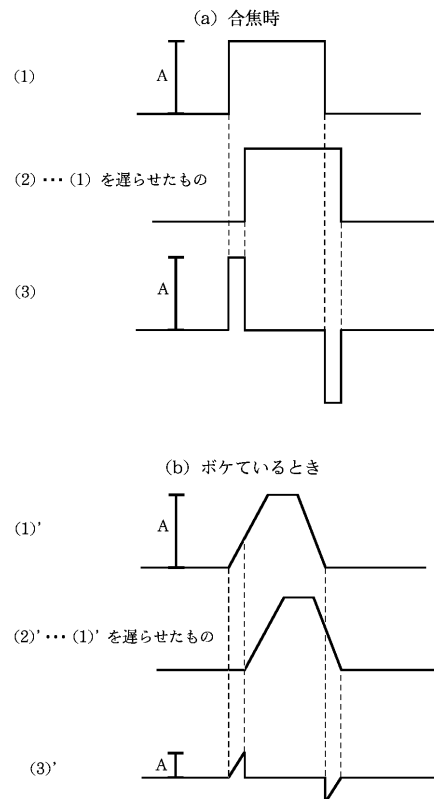
【 図 2 】



【 図 3 】

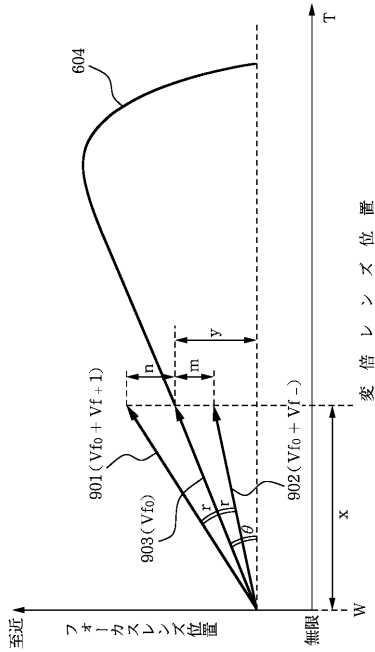


【 図 4 】

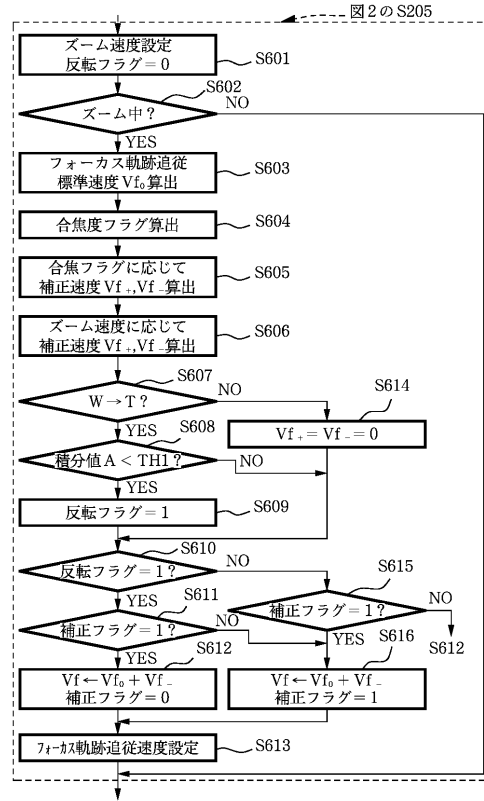




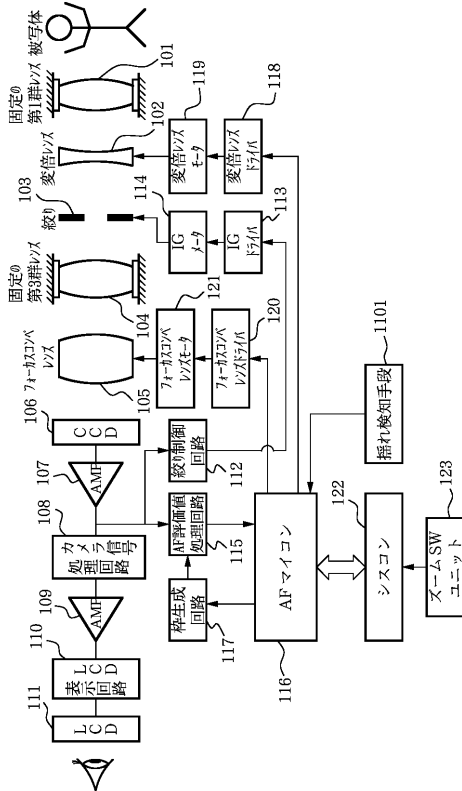
【 図 5 】



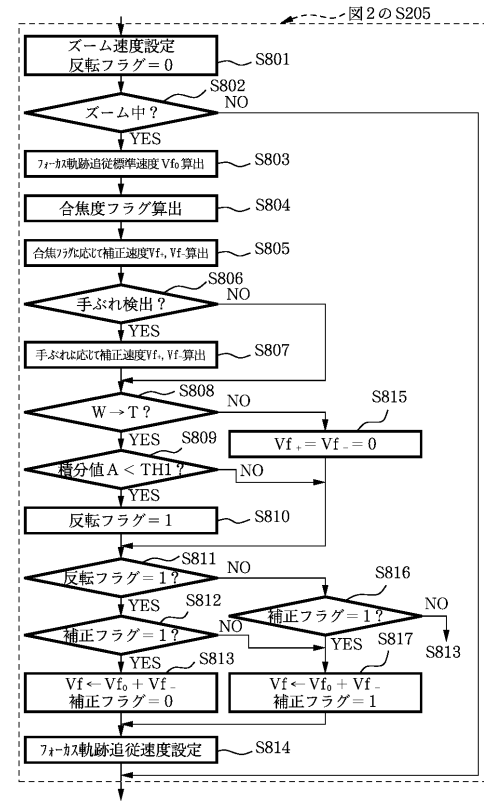
【 図 6 】



【 図 7 】



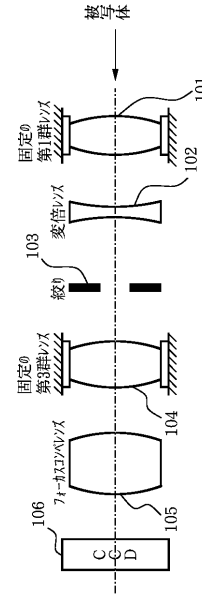
【 図 8 】



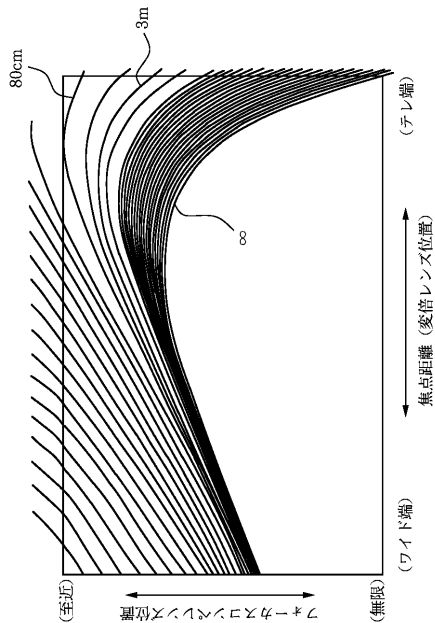
【 図 9 】

駆動モジュール
抽出モジュール
ピーク値検出モジュール
積分値検出モジュール
差検出モジュール
記憶モジュール
計算モジュール
速度重畳モジュール
制御モジュール
補正速度変更モジュール
揺れ検出モジュール

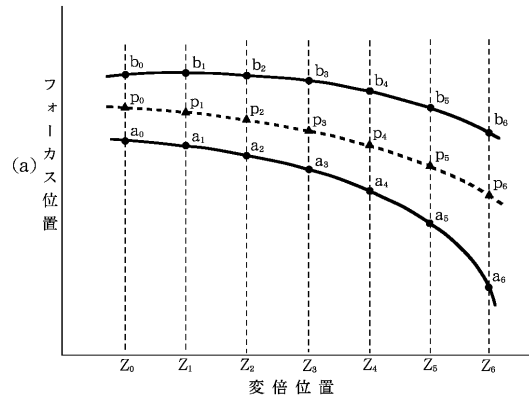
【 図 10 】



【 図 11 】



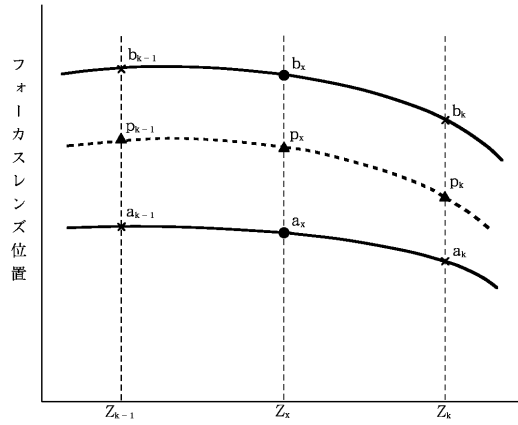
【 図 12 】



(b)

		A (n,v)						
v \ n	0	1	2	3	...	k	...	m
0	A <sub>00</sub>	A <sub>10</sub>	A <sub>20</sub>	A <sub>30</sub>	...	A <sub>k0</sub>	...	A <sub>m0</sub>
1	A <sub>01</sub>	A <sub>11</sub>	A <sub>21</sub>	A <sub>31</sub>	...	A <sub>k1</sub>	...	A <sub>m1</sub>
2	A <sub>02</sub>	A <sub>12</sub>	A <sub>22</sub>	A <sub>32</sub>	...	A <sub>k2</sub>	...	A <sub>m2</sub>
3	A <sub>03</sub>	A <sub>13</sub>	A <sub>23</sub>	A <sub>33</sub>	...	A <sub>k3</sub>	...	A <sub>m3</sub>
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
k	A <sub>0k</sub>	A <sub>1k</sub>	A <sub>2k</sub>	A <sub>3k</sub>	...	A <sub>kk</sub>	...	A <sub>mk</sub>
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
s	A <sub>0s</sub>	A <sub>1s</sub>	A <sub>2s</sub>	A <sub>3s</sub>	...	A <sub>ks</sub>	...	A <sub>ms</sub>

【 図 1 3 】



変倍レンズ位置

$$a_x = a_k - \frac{(z_k - z_x)(a_k - a_{k-1})}{(z_k - z_{k-1})}$$

$$b_x = b_k - \frac{(z_k - z_x)(b_k - b_{k-1})}{(z_k - z_{k-1})}$$

【 図 1 4 】

