

(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2006-208818

(P2006-208818A)

(43) 公開日 平成18年8月10日(2006.8.10)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)	
G02B	7/28	(2006.01)	G02B	7/11	N	2H011
H04N	5/232	(2006.01)	H04N	5/232	H	2H051
G03B	13/36	(2006.01)	G03B	3/00	A	5C122
G02B	7/36	(2006.01)	G02B	7/11	D	

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2005-21852 (P2005-21852)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成17年1月28日 (2005.1.28)		ソニー株式会社
			東京都品川区北品川6丁目7番35号
		(74) 代理人	100086841
			弁理士 脇 篤夫
		(74) 代理人	100114122
			弁理士 鈴木 伸夫
		(72) 発明者	小林 史和
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		Fターム(参考)	2H011 BA31 CA22
			2H051 BA47 CE14 DB01 EA05 EB13
			5C122 DA11 EA02 FB03 FD01 FE02
			HA82 HB01

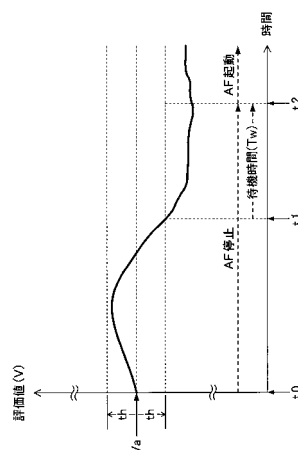
(54) 【発明の名称】 フォーカス制御装置、フォーカス制御方法

(57) 【要約】

【課題】必要以上のフォーカスレンズの駆動による耐久性の劣化を抑える。

【解決手段】コントラスト方式によりオートフォーカス制御を行うビデオカメラにおいて、合焦／非合焦状態を検出するための評価値が、合焦状態から、オートフォーカス再起動の目安となる閾値以上変化した場合を検出した場合には、先ず、待機時間 T_w が経過するのを待機する。そして、この待機時間 T_w を経過した時点において、先に検出した評価値が閾値未満に復帰することなく継続的に維持されていたのであれば、オートフォーカス制御を再起動させる。これにより、ビデオカメラ装置について、評価値が瞬時的に閾値以上変化した場合であっても応答しないように動作させることが可能になる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

フォーカスレンズを備えるレンズ手段と、
合焦状態を得るために、上記フォーカスレンズを移動させるようにして駆動するフォーカスレンズ駆動機構と、

上記フォーカスレンズにより得られているとされる焦点状態を検出する焦点状態検出手段と、

上記焦点状態検出手段の検出結果に基づいて、合焦状態が得られるように上記フォーカスレンズ駆動機構を駆動制御する駆動制御手段と、

上記焦点状態検出手段の検出結果に基づいて、フォーカス制御のための評価値について、合焦状態に対応する値から所定の閾値以上に変化したことを検出する変化検出手段と、 10

上記変化検出手段により上記所定の閾値以上に変化したことが検出されたとするときから所定の待機時間においては、上記駆動制御手段による駆動制御を実行させない状態で待機し、上記待機時間を経過するまで上記評価値が上記所定の閾値以上に変化した状態を維持していたことが上記変化検出手段の検出結果に基づいて認識された場合に、上記駆動制御手段による駆動制御を実行させる実行制御手段と、

を備えていることを特徴とするフォーカス制御装置。

【請求項 2】

上記レンズ手段は、画角を可変するためのズームレンズを備えるとともに、

上記ズームレンズにより得られているとされる画角に基づいて、上記待機時間を設定する待機時間設定手段、 20

をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載のフォーカス制御装置。

【請求項 3】

上記評価値についての単位時間あたりの変化率に基づいて、上記待機時間を設定する待機時間設定手段、

をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載のフォーカス制御装置。

【請求項 4】

レンズ手段に備えられるフォーカスレンズにより得られているとされる焦点状態を検出する焦点状態検出手順と、

上記焦点状態検出手順の検出結果に基づいて、フォーカスレンズ駆動機構を駆動制御して、合焦状態が得られるようにして上記フォーカスレンズを移動させる駆動制御手順と、 30

上記焦点状態検出手順の検出結果に基づいて、フォーカス制御のための評価値について、合焦状態に対応する値から所定の閾値以上に変化したことを検出する変化検出手順と、

上記変化検出手順により上記所定の閾値以上に変化したことが検出されたとするときから所定の待機時間においては、上記駆動制御手順による駆動制御を実行させない状態で待機し、上記待機時間を経過するまで上記評価値が上記所定の閾値以上に変化した状態を維持していたことが上記変化検出手順の検出結果に基づいて認識された場合に、上記駆動制御手順による駆動制御を実行させる実行制御手順と、

を実行することを特徴とするフォーカス制御方法。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】**【0001】**

本発明は、ビデオカメラなどの撮像装置に備えられ、レンズ部位により得られる像の焦点状態を制御するフォーカス制御装置、及びその方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

現在、可搬形の民生用ビデオカメラ、スチルカメラなどの撮像装置においては、ほとんどの機器にオートフォーカス機能が与えられている状況にある。このような、オートフォーカスの方式としては、レンズ部位による撮像光から得られる映像信号のコントラストの情報を利用するコントラスト方式が広く知られている。また、このコントラスト方式とし 50

ては、山登り方式といわれる方式を挙げることができる（特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 3 】

また、このようなオートフォーカス機能としては、例えば常に合焦状態にあるか否かを監視するようにしており、非合焦の状態になったことを判定したのであれば、即座に、オートフォーカス動作を実行させるように構成されている。このような構成とすることで、できるだけ迅速に合焦状態に復帰できるように配慮している。

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】特許第 2 9 6 6 4 5 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【 0 0 0 5 】

ところで、一般エンドユーザの使用を前提とする可搬形ビデオカメラは、例えば、行事がある日などに撮影を行うために持ち運ばれ、また、ユーザが撮影のために持ち運んでいるときにも、実際に撮影（録画）しているとき以外は電源をオフとするようにして使用されるのが通常である。つまり、長時間、長期間にわたって継続的に撮影が継続されるようにして使用されるものではない。

【 0 0 0 6 】

これに対して、ビデオカメラを使用する装置システムとしては、他に監視カメラシステムを挙げることができるが、この監視カメラシステムのビデオカメラは、例えば定位置に設置されて、長期間にわたって継続的に動作させるようにして使用される。

20

このような監視カメラに備えられるオートフォーカス機能としても、現状では、例えば可搬形のビデオカメラ装置のものをそのまま流用している場合が多い。このことは、監視カメラにおいても、上記したように、非合焦の状態に遷移したことに即応答してオートフォーカス動作を起動させるようになっていていることを指す。

合焦状態から非合焦の状態に遷移したとされる状態は、例えば人や物体が撮像領域に入り込んできたりした場合だけでなく、撮像画像の明るさが変化したときなどにも検出されることがある。

上記したように監視カメラは長期間継続的に動作する。このために、監視カメラの設置環境にもよるが、一定期間内においてオートフォーカス動作が実行される頻度は、可搬形ビデオカメラと比較して著しく高いものとなる。

30

【 0 0 0 7 】

オートフォーカス機能により合焦状態を得るのにあたっては、レンズユニット内のフォーカスレンズを光軸方向に沿って移動させるようにしている。フォーカスレンズの移動のためには、モータ、ギアなどから成る物理的な駆動機構を備える。従って、オートフォーカス動作が高頻度で行われるということは、上記駆動機構の動作が高頻度で行われるということであり、この結果、駆動機構を形成する部品の消耗を助長して、監視カメラ装置の耐久性能を低下させることにつながる。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

そこで本発明は上記した課題を考慮して、フォーカス制御装置としてつぎのように構成することとした。

40

つまり、フォーカスレンズを備えるレンズ手段と、合焦状態を得るためにフォーカスレンズを移動させるようにして駆動するフォーカスレンズ駆動機構と、フォーカスレンズにより得られているとされる焦点状態を検出する焦点状態検出手段と、この焦点状態検出手段の検出結果に基づいて、合焦状態が得られるようにフォーカスレンズ駆動機構を駆動制御する駆動制御手段と、焦点状態検出手段の検出結果に基づいて、フォーカス制御のための評価値について、合焦状態に対応する値から所定の閾値以上に変化したことを検出する変化検出手段と、この変化検出手段により上記所定の閾値以上に変化したことが検出されたとするときから所定の待機時間においては、駆動制御手段による駆動制御を実行させない状態で待機し、待機時間を経過するまで評価値が所定の閾値以上に変化した状態を維持し

50

ていたことが変化検出手段の検出結果に基づいて認識された場合に、駆動制御手段による駆動制御を実行させる実行制御手段とを備えることとした。

【 0 0 0 9 】

また、レンズ手段に備えられるフォーカスレンズにより得られているとされる焦点状態を検出する焦点状態検出手順と、この焦点状態検出手順の検出結果に基づいて、フォーカスレンズ駆動機構を駆動制御して、合焦状態が得られるようにしてフォーカスレンズを移動させる駆動制御手順と、焦点状態検出手順の検出結果に基づいて、フォーカス制御のための評価値について、合焦状態に対応する値から所定の閾値以上に変化したことを検出する変化検出手順と、この変化検出手順により所定の閾値以上に変化したことが検出されたとするときから所定の待機時間においては、駆動制御手順による駆動制御を実行させない状態で待機し、待機時間を経過するまで評価値が所定の閾値以上に変化した状態を維持していたことが変化検出手順の検出結果に基づいて認識された場合に駆動制御手順による駆動制御を実行させる実行制御手順とを実行するようにして、フォーカス制御方法を構成することとした。

10

【 0 0 1 0 】

上記各構成によれば、フォーカスレンズの焦点制御状態として、合焦状態に対応する値の評価値が所定の閾値以上に変化したとしても、この変化が検出されたときを起点として、待機時間として設定された期間にわたっては、合焦状態となるようにフォーカスレンズを駆動する動作を実行させないようにしている。そして、待機時間が経過するまでの間、この評価値が閾値以上に変化した状態を維持していたのであれば、ここで合焦状態となるようにフォーカスレンズを駆動させることになる。つまり、オートフォーカス制御を起動させる。

20

このような構成であれば、レンズにより得られる映像の短時間的な変化に対してはオートフォーカスが反応して動作することはないようにされる。つまり、一定期間においてオートフォーカス動作が実行される頻度を少なくすることが可能になる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 1 】

上記のようにして、一定期間においてオートフォーカス動作が実行される頻度が少なくなることにより、フォーカスレンズ駆動機構が駆動される頻度も少なくなつて、このフォーカスレンズ駆動機構を形成するとされる部品などの物理的な消耗が抑えられることになる。これにより、例えば上記レンズ駆動機構を実際に備えるとされる撮像装置、撮像システムなどについての耐久性が向上され、信頼性も高まることになる。

30

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 2 】

図 1 は、本発明の実施の形態としてのビデオカメラ装置についての要部の構成を示している。この図に示すビデオカメラ装置は、監視カメラシステムにおいて、例えば所定の位置に設置して撮影を行わせるようにして使用される。

この図 1 に示すビデオカメラ装置において、レンズブロック 1 は、例えば所定枚数の撮像レンズを備えて成り、入射された光を撮像光として CCD 2 の受光面に結像させる。この場合には、レンズブロック 1 を形成するレンズとして、固定レンズ 1 1、ズームレンズ 1 2、固定レンズ 1 3、フォーカスレンズ 1 4 が示されているが、ここでの図示はあくまでも、1 以上の固定レンズと、ズームレンズ、フォーカスレンズなどを備えてレンズブロックのレンズ系が形成されていることを示すものであり、レンズ系を成すレンズ配置構造などについては適宜変更されるべきものである。

40

【 0 0 1 3 】

フォーカスレンズ 1 4 は、フォーカス機構部 6 により光軸方向に沿って移動可能に設けられる。フォーカスレンズ 1 4 の位置を移動して調整することにより、レンズブロック 1 により得られる撮像光の焦点状態が調整され、合焦状態を得ることができる。

フォーカス機構部 6 は、例えばモータ 6 a と必要な各種ギアなどを組み合わせて形成される。モータ 6 a はモータドライバ 5 から出力される駆動信号によって駆動される。

50

【 0 0 1 4 】

ズームレンズ 1 2 も、ズーム機構部 8 により光軸方向に沿って移動可能に設けられている。ズーム倍率（画角）は、ズームレンズ 1 2 の位置に応じて変化することになる。また、ズーム機構部 8 も、例えばモータ 8 a と各種ギアなどにより形成され、モータ 8 a はモータドライバ 7 から出力される駆動信号によって駆動される。

【 0 0 1 5 】

フォーカス制御としては、例えば後述するコントラスト方式により検出された評価値 (V) などの情報に基づいて、マイクロコンピュータ 1 0 がモータドライバ 5 を制御して駆動信号を出力させ、フォーカス機構部 6 の動作によりフォーカスレンズ 1 4 を所要のレンズ位置にまで移動させる。これにより、被写体像に対応した合焦状態が得られる。

10

【 0 0 1 6 】

また、ズーム倍率を光学的に変更する場合には、マイクロコンピュータ 1 0 がモータドライバ 7 を制御して駆動信号を出力させてズーム機構部 8 を動作させ、ズームレンズ 1 2 を所要の位置にまで移動させる。これにより、撮像画像についての画角（ズーム倍率）が変化することになる。

【 0 0 1 7 】

C C D (Charge Coupled Device) は光電変換素子であり、上記のようにしてレンズブロック 1 から入射されて受光面にて結像された撮像光を電気信号に変換することで映像信号を生成して信号処理ブロック 3 に出力する。

なお、光電変換素子（撮像素子）としては、C C D に限定されるものではなく、例えば C M O S センサなどをはじめ他の素子を採用してもよい。

20

【 0 0 1 8 】

信号処理ブロック 3 は、C C D 2 から入力された C C D 出力について、例えば先ず、A G C (Automatic Gain Control) 回路 3 1 によるゲイン調整、サンプルホールド処理を施すことによって波形整形を行ったうえで、A / D 変換器 3 2 により A / D 変換を行うことで、デジタルデータに変換する。そして、この変換処理によって得られたデジタルデータについて、信号処理ブロック 3 3 により所要のビデオ信号処理を施す。例えば信号処理ブロック 3 3 は、ここでは図示していない記録媒体に撮像画像を録画（記録）する場合には、適切にビデオ信号化したうえで所定の圧縮符号化処理、記録符号化処理などを施して記録媒体へのデータ記録を行う。また、ここでは図示していない表示部などに対してモニタ映像を表示出力させるためのビデオ信号処理なども実行するようにされる。

30

【 0 0 1 9 】

マイクロコンピュータ 1 0 は、例えば C P U (Central Processing Unit)、R O M、R A M などを備えて構成されており、このビデオカメラ装置についての制御処理を実行する。

この場合の、マイクロコンピュータ 1 0 に対しては、レンズブロック 1 を形成するレンズ鏡筒内に備えられる位置センサ（例えば磁気抵抗効果 (Magnetoresistance effect) を利用した MR センサ）により検出したズームレンズ 1 2 及びフォーカスレンズ 1 4 の位置を示す位置情報が入力されるようになっている。マイクロコンピュータ 1 0 は、ズームレンズ 1 2、フォーカスレンズ 1 4 の移動制御に入力された位置情報を利用する。なお、ズームモータ 8 a、フォーカスモータ 6 a がリニアモータなどでなく、例えばステッピングモータを採用している場合などには、モータ駆動のために出力したドライバパルス数に基づいて位置検出を行うことが可能となるので、特にセンサを設ける必要はない。

40

【 0 0 2 0 】

本実施の形態のビデオカメラ装置は、オートフォーカス機能を備えており、その方式としては、コントラスト方式を採用することとしている。オートフォーカス動作とは、手動のレンズ操作によらず、自動的に合焦状態が得られるように制御する動作である。

評価値生成部 4 は、コントラスト方式によるオートフォーカス動作を実行するのに使用する評価値 (V) を生成するための部位であり、評価値の生成のために上記信号処理ブロック 3 において生成された検波値を入力する。

50

【 0 0 2 1 】

評価値生成部 4 にて生成された評価値 (V) は、マイクロコンピュータ 10 が入力して取得する。マイクロコンピュータ 10 は、取得した評価値 (V) に基づいてオートフォーカスのための制御動作を実行する。つまり、取得した評価値 (V) に基づいて設定したフォーカスマータ 6 a の駆動量 (及び駆動方向) を設定し、この駆動量 (及び駆動方向) によりフォーカスマータ 6 a を駆動させるための駆動信号が出力されるようにモータドライバ 5 を制御する。これにより、フォーカスレンズ 5 がしかるべき移動方向及び移動量により移動されてその位置が変更される。このような動作を、フォーカスレンズ 1 4 が合焦状態に対応する位置に到達したとされるまで実行するようにされる。

【 0 0 2 2 】

上記したコントラスト方式の 1 つとして山登り方式が知られている。ここで、山登り方式を例に、評価値生成部 4 及びマイクロコンピュータ 10 が実行するオートフォーカスのための動作の概要について、図 2 及び図 3 を参照して説明しておくこととする。

図 2 (a) は、レンズブロック 1 により撮像され、信号処理ブロック 3 により得られた撮像画像を示している。この画像内容に応じた検波値が評価値生成部 4 に入力されるものとする。

そして、例えば、この画像を形成する多数の水平ラインのうち、矢印 A により示す水平ラインを対象とした場合を考えてみる。

評価値生成部 4 は、先ずは、この水平ラインについての輝度信号成分の振幅を、図 2 (b) に示すようにして取り出す。そして、この輝度信号を、所定の特性の H P F (High Pass Filter) にかける (微分化する) ことで、図 2 (c) に示すようにして、輝度信号の高周波成分に応じた振幅値を得る。その上で、この場合には、図 2 (d) に示すようにして H P F 処理を施して得た高周波輝度成分の振幅値について絶対値化の処理を施している。

続いては、図 2 (e) に示すようにして、予め定められた所定の画像領域 (図では画枠 P として示す) に対応する信号部分を抜き出す。そして、この場合においては、この抜き出した領域の振幅値のうちから、最大値 (L max) を取得する。

【 0 0 2 3 】

評価値生成部 4 では、例えば所定の画像領域における全ての水平ラインごとについて、上記図 2 に示したのと同様の手順により、最大値 (L max) を取得する。そして、このようにして得られた最大値 (L max) を全画面分積分する。この積分により算出された値が評価値 (V) となる。これまでの説明から理解されるように、評価値 (V) は、映像信号の輝度信号の高周波成分に基づいて得られるものであり、従って、所定の画像領域におけるコントラストの強度を示すものとなる。

【 0 0 2 4 】

マイクロコンピュータ 10 では、入力された評価値 (V) を利用して次のようにして山登り方式としてのオートフォーカス制御を実行する。

図 3 (a) には、レンズブロック 1 により撮像して得られる撮像信号 (説明の便宜のため、時間経過に応じた変化はないものとして考える) により得られる評価値 (V) とフォーカスレンズ 1 4 のレンズ位置 (フォーカスレンズ位置) との関係が示されている。評価値 (V) は、合焦状態に対応するフォーカスレンズ位置を頂点とするいわゆる山形の特性となることが知られている。

【 0 0 2 5 】

図 3 に示される評価値 (V) の特性となる場合において、オートフォーカス動作の開始直前までのフォーカスレンズ位置が、図 3 (a) に示す位置 Ps1 であったとする。この状態からオートフォーカス動作を開始させる場合には、マイクロコンピュータ 10 は、先ず、位置 Ps1 を起点として Near 方向 / Far 方向の何れかに対してフォーカスレンズ 1 4 を移動させる。なお、フォーカスレンズ 1 4 を移動させるためには、前述したように、モータドライバ 5 を制御して、フォーカス機構部 6 のフォーカスマータ 6 a をしかるべき駆動方向、駆動量によって駆動させる。

この図では、横軸に沿った左方向への進行が Near 方向で、右方向への進行が Far 方向で

10

20

30

40

50

あるとする。この場合には、図3(a)に示すようにして、位置Ps1からNear方向にフォーカスレンズ14を移動させている。

また、マイクロコンピュータ10は、評価値(V)を入力する処理は、フォーカスレンズ14を移動させているときにも一定期間ごと(例えばフィールド/フレームタイミングごと)に実行している。

【0026】

図3の場合において、位置Ps1を起点としてNear方向に進んだ場合、評価値(V)は低下傾向となる。そして、位置Ps1から或る一定量逆方向に進行した位置Ps2に至ったときに、位置Ps1にて得られていた過去の評価値に対する、位置Ps2において得られる現時点の評価値(Vpst)の低減量が、反転閾値として設定された一定値以上になったとする。

10

ここでの山登り方式のアルゴリズムとしては、現時点の評価値(Vpst)が、フォーカスレンズ進行方向が最後に反転してから得られた対象最大評価値(Vpmax)に対して、反転閾値以上に低減した、つまり、 $Vpmax - Vpst$ が反転閾値以上になったことをマイクロコンピュータ10が判定すると、これまでのフォーカスレンズ進行方向を反転させるように制御すべきこととしている。

フォーカスレンズ移動は位置Ps1から開始されているので、位置Ps1に対応する過去の評価値は、ここでは、対象最大評価値(Vpmax)として扱うことができる。従って、位置Ps1にて得られていた過去の評価値(Vpmaxである)に対する、位置Ps2において得られる現時点の評価値(Vpst)の低減量が、反転閾値以上になったということは、 $Vpmax - Vpst$ が反転閾値以上になったということになる。

20

そこで、この場合には、Near方向からFar方向に反転させるようにしてフォーカスレンズ14を移動させることになる。

【0027】

位置Ps2よりもFar方向となる領域では、図3(b)に示すようにして、合焦状態に対応して評価値(V)がピークとなるまで、評価値(V)は増加傾向を維持する。この状態では、対象最大評価値は、常に現時点の評価値(Vpst)と一致することとなって更新されていくことになる。従って、 $(Vpmax - Vpst)$ が反転閾値以上となることはない。このために、例えば図3(b)に示す位置Ps3に到達するまでフォーカスレンズ14はFar方向への移動が継続して行われる。そして、位置Ps3にフォーカスレンズ14が到達すると、合焦点に対応する評価値(V)のピーク値を対象最大評価値(Vpmax)として、位置Ps3にて得られる現時点の評価値(Vpst)との差($Vpmax - Vpst$)が反転閾値以上となることが判別される。そこで、マイクロコンピュータ10は、フォーカスレンズ14の移動方向を反転させてNear方向に移動させることになる。

30

【0028】

すると、この場合には、位置Ps3からNear方向に移動して、いったん評価値(V)のピークに対応する位置を通過した位置Ps4において、再度、合焦点に対応する評価値(V)のピーク値を対象最大評価値(Vpmax)として、位置Ps4にて得られる現時点の評価値(Vpst)との差($Vpmax - Vpst$)が反転閾値以上となることが判別され、マイクロコンピュータ10は、さらにフォーカスレンズ14の移動方向をFar方向に反転させて移動する。

【0029】

40

このような状態では、フォーカスレンズ14は評価値(V)のピークに対応するフォーカスレンズ位置を挟んで、位置Ps3 - Ps4の間で移動を繰り返すことになる。実際においては、このような位置Ps3 - Ps4の移動が所定回数繰り返された段階で、フォーカスレンズ位置としては合焦状態に到達したことと見なして、これまでのオートフォーカス制御を停止させる。

【0030】

そして、本実施の形態においては、上記のようにして合焦状態が得られてオートフォーカス制御が停止された後にオートフォーカス制御を再び起動させるのにあたっては、基本的には、図4に示す手順を踏むことになる。

図4は、時間経過に応じた評価値(V)の変化例を示している。

50

この図では、時点 t_0 において、オートフォーカス制御によって合焦状態が得られてオートフォーカス制御 (AF) の動作が停止されたものとしている。この合焦状態が得られた時点での評価値をここでは基準評価値 V_a として扱う。

【0031】

実際のこととして、いちど合焦状態が得られた後においても、撮像の内容などに応じて評価値 (V) も変化する。そこで、オートフォーカス動作の再起動の可否判断にあたっては、現時点での評価値 (V) が、基準評価値 V_a に対して一定以上の変化を示したか否かを判定することになる。つまり、予め起動閾値 th を設定して、基準評価値 V_a に対する現時点の評価値 (V) との差分の絶対値 ($|V_a - V|$) が起動閾値 th 以上 ($|V_a - V| \geq th$) になることを検出する。図 4 では、時点 t_1 において、現時点の評価値 (V) が、基準評価値 V_a に対して起動閾値 th よりも大きな低減量を示したことを以て、基準評価値 V_a に対する一定以上の変化を示したことが検出されている。

10

【0032】

従来における一般のビデオカメラ装置では、この時点 t_1 のようにして、現時点での評価値 (V) が基準評価値 V_a に対する一定以上の変化を示した時点に対応して、即座に、オートフォーカス動作の実行を再開させるようにしている。

【0033】

これに対して、本実施の形態では待機時間 T_w が設定されており、時点 t_1 から待機時間 T_w が経過する時点 t_2 までの期間は、オートフォーカス動作の再起動を行わずに、時点 t_1 以前からのオートフォーカス動作の停止状態を維持する。

20

【0034】

そして、待機時間 T_w が経過した時点 t_2 に至ったときに、「現時点の評価値 (V) が、時点 t_1 に対応して得た基準評価値 V_a に対する一定以上の変化 (差) を示した状態」を維持していた場合においてのみ、時点 t_2 以降からオートフォーカス動作を再起動させる。従って、例えば逆に、時点 t_1 から時点 t_2 に至るまでの期間内に、現時点の評価値 (V) の基準評価値 V_a に対する差が一定未満に戻った場合には、時点 t_1 以前と同等の、非合焦状態への遷移を検出している動作モードにリセットされることになる。

【0035】

図 5 のフローチャートは、上記図 4 に示した手順を基本とした、より実際的なオートフォーカス制御の起動処理を示している。なお、この図に示す処理は、マイクロコンピュータ 10 において、CPU が ROM に格納したプログラムを実行して得られる処理シーケンスとしてもみることができる。

30

【0036】

この図においては、まず、ステップ S_{101} によりオートフォーカス制御 (AF) の動作を起動させる処理から開始されている。このステップ S_{101} によりオートフォーカス制御が起動されることで、例えば先の説明のようにして、フォーカスレンズの位置が合焦状態となるように収束され、最終的にステップ S_{102} において、合焦状態であることが判別される。

【0037】

ステップ S_{102} において合焦状態が得られたことを判別すると、ステップ S_{103} として示すようにオートフォーカス制御を停止させる。そのうえで、続くステップ S_{104} により、この合焦状態が得られた時点に対応して得られた評価値 (V) を、基準評価値 (V_a) として取得する。

40

【0038】

次のステップ S_{105} においては、例えば所定の一定周期によるトリガタイミングに応じて、そのときに評価値生成部 4 から取り込んだ現時点での評価値を、現評価値 (V) として取得する。

そして、次のステップ S_{106} において、ステップ S_{104} にて取得した基準評価値 (V_a) と現評価値 (V) との関係として、 $|V_a - V| \geq th$ が成立するか否かについて判別する。ここで、否定結果が得られる限りは、合焦状態が維持されていることになるので、ステップ

50

S 1 0 5 により現評価値 (V) を更新して、ステップ S 1 0 6 としての判別処理を繰り返すことになる。

【 0 0 3 9 】

そして、 $|V_a - V| \leq th$ が成立したとして、ステップ S 1 0 6 において肯定の判別結果が得られると、ステップ S 1 0 7 以降の処理に進む。

ステップ S 1 0 7 においては、画角状態情報を取得する。ここでの画角状態情報とは、現在のズームレンズ 1 2 のレンズ位置に応じた画角（ズーム倍率）の設定状態を示す情報である。この情報は、例えばレンズブロック 1 に備えられるズームレンズ 1 2 のレンズ位置を示すセンサなどの検出信号、あるいは、ズームモータ 8 a の回転位置情報などに基づいて取得することが可能である。

10

【 0 0 4 0 】

また、次のステップ S 1 0 8 においては、評価値変化率を算出して取得する。ここでの評価値変化率とは、ステップ S 1 0 6 にて肯定結果が得られたとされる時点以前における単位時間あたりの評価値 (V) の変化状態を、例えば基準評価値 V_a に対する割合として示すものとされる。この評価値変化率は、例えばステップ S 1 0 6 にて肯定結果が得られたとされる時点から一定時間過去に遡った時点までの期間においてサンプルされた現評価値 (V) に使用して、所定のアルゴリズムに従った演算を行って取得することとすればよい。

【 0 0 4 1 】

そして、次のステップ S 1 0 9 において、上記ステップ S 1 0 7、S 1 0 8 によりそれぞれ取得した画角状態情報と、評価値変化率とに基づいて、待機時間 T_w を設定する。

画角は広角になるほど撮像される範囲が広くなり、逆に望遠となるほど撮像される範囲は狭くなる。画角が狭くなるほど、同じ被写体が撮像画像にて移動した場合の移動量は多くなる。また、監視カメラについて画角を狭くしてズーム倍率を高めるような状況とは、監視カメラにより撮影している場所でなんらかの無視できない変化が生じている場合であることが多いと考えられる。そこで、画角に対応させた待機時間 T_w としては、或る基準となる画角設定状態から広くなるのに応じて長くするように設定し、狭くなるのに応じて短くするように設定することが、監視カメラの用途からは適切であると考えられる。

また、評価値変化率が高いということは、単位時間あたりの撮像画像の内容の変化が激しいということになる。また、この場合にも、監視カメラの用途では、撮影場所で何らかの無視できない変化が生じている可能性が高い。そこで、この場合には、評価値変化率が高くなるのに従って、待機時間 T_w を短くするように設定することが好ましいといえる。このようにすれば、比較的大きな被写体の変化などにも適応して或る程度迅速にオートフォーカス動作が追従できるようにすることが可能となる。

20

30

【 0 0 4 2 】

ステップ S 1 0 9 にて待機時間 T_w を設定すると、次のステップ S 1 1 0 以降の処理に進むことで待機時間 T_w による待機動作を開始することになる。ステップ S 1 1 0 では、待機時間 T_w が経過したか否かを判別しており、未だ待機時間内であるとして否定の判別結果が得られたのであれば、ステップ S 1 1 1 に進んで、予め設定された所定周期によるトリガタイミングに応じて、そのときに評価値生成部 4 から取り込んだ現時点での評価値を、現評価値 (V) として取得する。そして、次のステップ S 1 1 2 において、上記ステップ S 1 1 1 にて取得、更新した現評価値 (V) と、先のステップ S 1 0 4 にて取得した基準評価値 (V_a) とに基づき、 $|V_a - V| \leq th$ が成立するか否かについて判別する。

40

ここで肯定の判別結果が得られた場合にはステップ S 1 1 0 の処理に戻る。

これに対して、ステップ S 1 1 2 にて否定の判別結果が得られた場合には、ステップ S 1 0 5 の処理に戻る。ステップ S 1 1 2 にて否定の判別結果が得られたということは、待機時間 T_w にてオートフォーカスの再起動を待機しているときに現評価値 (V) の変化として閾値 th 未満に復帰したことを意味する。そこで、この場合には、待機時間 T_w による待機動作を中断させて、ステップ S 1 0 5 に戻ること、再度、現評価値 (V) の変化が閾値 th 未満であるか否かを検出する処理段階に戻るようされる。

50

【 0 0 4 3 】

一方、例えばステップ S 1 0 6 にて判定された $|V_a - V|$ th が成立した状態が維持されたまま、待機時間 T_w を経過して待機動作を終了すると、ステップ S 1 1 0 にて肯定の判別結果が得られることになる。この場合には、ステップ S 1 0 1 に戻ること、オートフォーカス制御を再起動させることになる。

【 0 0 4 4 】

このようなオートフォーカス制御の起動のための手順、アルゴリズムであれば、待機時間 T_w を越えないような一時的（短時間的）なフォーカス状態の変化に対しては、オートフォーカス制御が追従することはなく、オートフォーカス動作を停止させたままの状態とすることができるので、一定期間内においてオートフォーカス動作が実行される頻度を大幅に低減することができる。これにより、例えばフォーカス機構部 6 の機械的な消耗、劣化を抑えて、これまでよりも高い耐久性、信頼性を得ることが可能になる。

10

なお、フォーカス機構部 6 において最も消耗、劣化が著しいのはフォーカスモータ 6 a である。本実施の形態の構成によっては、このフォーカスモータ 6 a の消耗、劣化を有効に抑えることが可能であることが確認されている。

ところで、例えば監視カメラなどの用途での撮影は、ビデオ作品などを目的としたものではなく、あくまでも状況の監視であるから、比較的小さな評価値の変化（フォーカスのずれ）などに応答して高いリアルタイム性、精密性をもってオートフォーカス動作を実行させる必要はない。従って、本実施の形態のようにして、オートフォーカス動作について待機時間 T_w 分の遅延が生じたとしても、この待機時間 T_w の設定が適切であれば特に問題になるものではない。また、本実施の形態のオートフォーカスの起動手順の基本的なアルゴリズムは、本来であればオートフォーカス制御を起動させるべき時点から、一定時間待機してから改めてオートフォーカス動作を起動させるという簡易なものである。これにより、プログラム設計の負担は軽減され、また、このための特別な映像信号処理回路などを付加する必要もないなどの利点も得られているといえる。

20

そのうえで、図 5 の処理として説明したように、本実施の形態では、画角状態、評価値変化率に適應させて待機時間 T_w を自動的に可変設定できるようにもしている。このアルゴリズムを実際に実装すれば、例えば或る程度の高い追従性を必要とするような撮像状況、撮像画像内容の場合にも充分に対応できることになる。

【 0 0 4 5 】

30

なお、本発明はこれまで説明した内容に限定されるべきものではない。

例えば、上記実施の形態では、オートフォーカス制御としてコントラスト方式における山登り方式を採用した場合を例に挙げている。しかしながら、コントラスト方式には、ウォブリング方式も知られており、山登り方式とウォブリング方式を併用するオートフォーカス制御の構成も広く採用されている状況にある。本発明は、ウォブリング方式を採用するオートフォーカス制御、あるいは山登り方式とウォブリング方式を併用するオートフォーカス制御に対しても適用可能である。

また、上記実施の形態では、待機時間 T_w により待機している期間内において、評価値変化が、オートフォーカス再起動のための閾値 th 未満に復帰したらこれまでの待機動作を解除して、再び、評価値変化が上記閾値 th 未満であるか否かを検出する動作に戻るようになっているが、場合によっては、一度、評価値変化が閾値 th 以上になったことを検出したのであれば、無条件で、待機時間 T_w により待機し、待機時間 T_w を経過したら必ずオートフォーカス動作を再起動させる構成とすることも、場合によっては考えられる。

40

また、上記実施の形態としては、監視カメラシステムに使用されるビデオカメラ装置に対して本発明に基づくフォーカス制御の構成を適用した例を挙げているが、監視カメラシステムのビデオカメラ装置以外の用途にも必要に応じて適用できるものである。また、場合によっては、動作を撮影記録するビデオカメラだけではなく、スチルカメラにも本発明を適用することは可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 6 】

50

【図 1】本発明の実施の形態としてのビデオカメラ装置の構成例を示すブロック図である。

【図 2】コントラスト方式（山登り方式）における評価値取得のための手順を説明する図である。

【図 3】コントラスト方式（山登り方式）におけるフォーカスレンズの位置制御を説明するための図である。

【図 4】実施の形態におけるオートフォーカス制御の再起動の手順を説明する図である。

【図 5】実施の形態におけるオートフォーカス制御の再起動のための処理を示すフローチャートである。

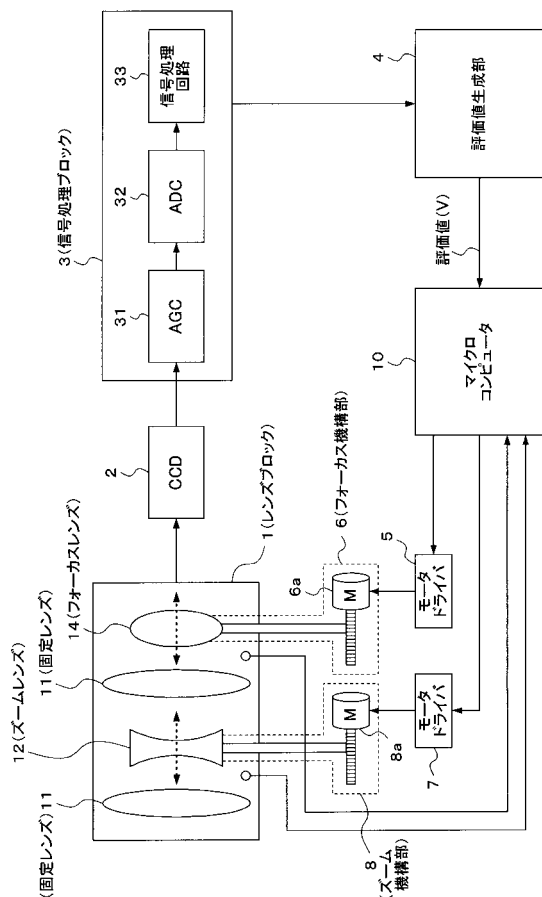
【符号の説明】

10

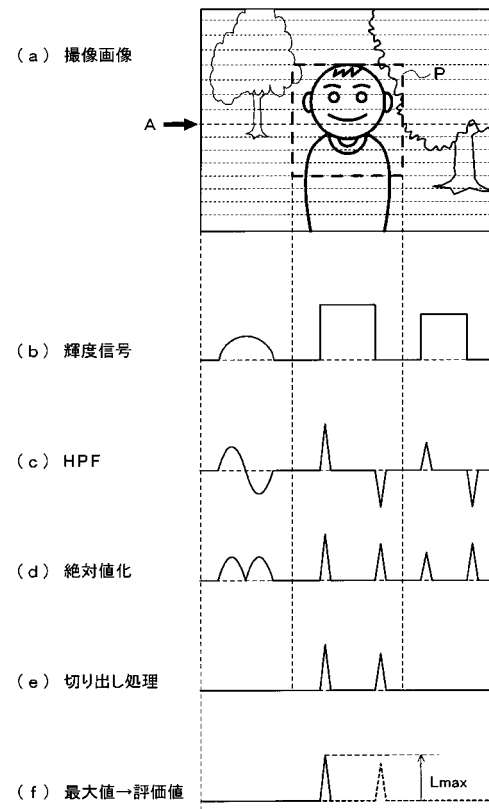
【0047】

1 レンズブロック、2 CCD、3 信号処理ブロック、4 評価値生成部、5、7 モータドライバ、6 フォーカス機構部、6a フォーカスマータ、8 ズーム機構部、8a ズームモータ、10 マイクロコンピュータ、11、13 固定レンズ、12 ズームレンズ、14 フォーカスレンズ

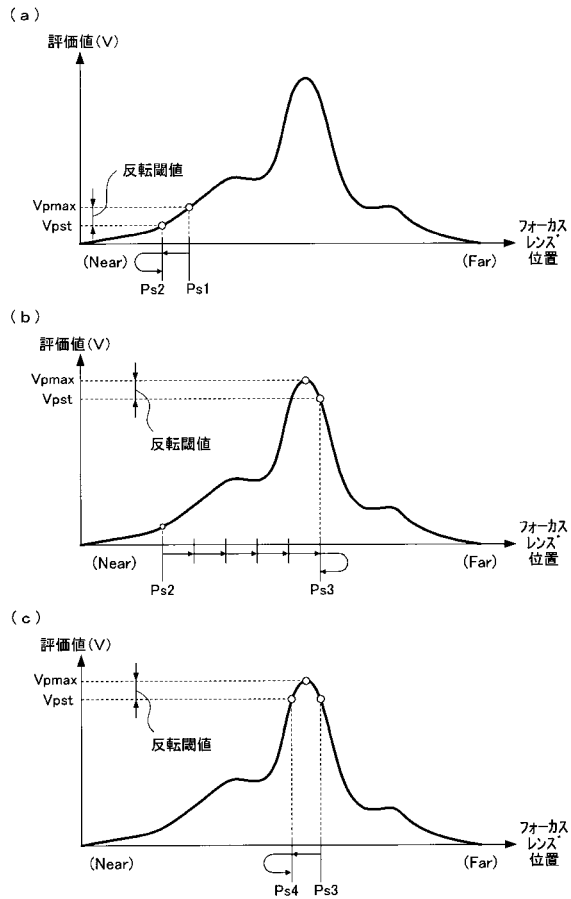
【図 1】



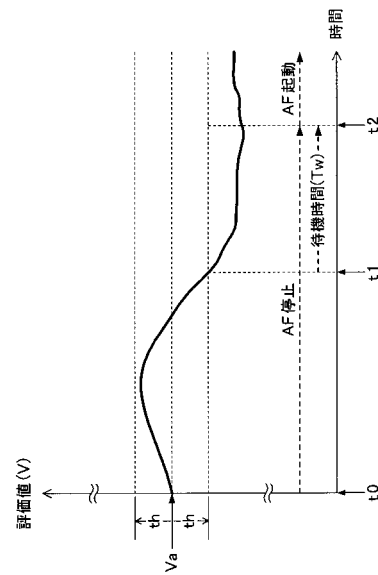
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

