(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3937562号

(P3937562)

(45)発行日　平成19年6月27日(2007.6.27)　(24)登録日　平成19年4月6日(2007.4.6)

(51)Int.Cl.			F I		
H04N	5/232	(2006.01)	H04N	5/232	A
G02B	7/08	(2006.01)	G02B	7/08	C
H04N	5/228	(2006.01)	H04N	5/228	Z

請求項の数 10　(全 14 頁)

(21)出願番号　特願平10-61967
(22)出願日　平成10年2月27日(1998.2.27)
(65)公開番号　特開平11-252433
(43)公開日　平成11年9月17日(1999.9.17)
審査請求日　平成17年1月28日(2005.1.28)

(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　100125254
弁理士　別役　重尚
(74)代理人　100118278
弁理士　村松　聡
(74)代理人　100138922
弁理士　後藤　夏紀
(74)代理人　100136858
弁理士　池田　浩
(74)代理人　100135633
弁理士　二宮　浩康

最終頁に続く

(54)【発明の名称】撮像方法及び装置並びに記憶媒体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

光学的に変倍動作を行うための光学ズーム工程と、電子的に変倍動作を行うための電子ズーム工程と、前記電子ズーム工程のオン／オフを検出する検出工程と、前記検出工程の検出情報に応じて前記光学ズーム工程のズーム速度を変化させる制御工程とを具備したことを特徴とする撮像方法。

【請求項２】

前記制御工程は、前記検出工程の検出情報に応じて、それぞれの場合に設定されたある所定のパターンに従って、前記光学ズーム工程のズーム速度を変化させることを特徴とする請求項１記載の撮像方法。

【請求項３】

光学的に変倍動作を行うための光学ズーム手段と、電子的に変倍動作を行うための電子ズーム手段と、前記電子ズーム手段のオン／オフを検出する検出手段と、前記検出手段の検出情報に応じて前記光学ズーム手段のズーム速度を変化させる制御手段とを具備したことを特徴とする撮像装置。

【請求項４】

前記制御手段は、前記検出手段の検出情報に応じて、それぞれの場合に設定されたある所定のパターンに従って、前記光学ズーム手段のズーム速度を変化させることを特徴とする請求項３記載の撮像装置。

【請求項５】

変倍レンズにより光学的に変倍動作を行う光学変倍工程と、前記変倍レンズの移動時の焦点面の移動をフォーカスレンズにより補正するための補正工程と、前記変倍レンズ及びフォーカスレンズをそれぞれ独立に光軸と平行に移動させるための駆動工程と、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する記憶工程と、前記記憶工程により記憶している情報により前記変倍レンズの移動時の焦点面を補正するために前記フォーカスレンズの移動速度を求める演算工程と、電子ズーム手段により変倍動作を行う電子ズーム工程と、前記電子ズーム手段のオン／オフを検出する検出工程と、前記検出工程における検出情報に応じて前記変倍レンズの移動速度を変化させる制御工程とを具備したことを特徴とする撮像方法。

【請求項６】

前記制御工程は、前記検出工程の検出情報に応じて、それぞれの場合に設定されたある所定のパターンに従って、前記変倍レンズの移動速度を変化させることを特徴とする請求項５記載の撮像方法。

【請求項７】

変倍動作を行うための変倍レンズと、前記変倍レンズの移動時の焦点面の移動を補正するためのフォーカスレンズと、前記変倍レンズ及びフォーカスレンズをそれぞれ独立に光軸と平行に移動させるための駆動手段と、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する記憶手段と、前記記憶手段に記憶している情報により前記変倍レンズの移動時の焦点面を補正するために前記フォーカスレンズの移動速度を求める演算手段と、電子的に変倍動作を行うための電子ズーム手段と、前記電子ズーム手段のオン／オフを検出する検出手段と、前記検出手段の検出情報に応じて前記光学ズーム手段のズーム速度を変化させる制御手段とを具備したことを特徴とする撮像装置。

【請求項８】

前記制御手段は、前記検出手段の検出情報に応じて、それぞれの場合に設定されたある所定のパターンに従って、前記光学ズーム手段のズーム速度を変化させることを特徴とする請求項７記載の撮像装置。

【請求項９】

光学的に変倍動作を行うための光学ズーム機能と、電子的に変倍動作を行うための電子ズーム機能とを具備した撮像装置を制御する制御プログラムを格納する記憶媒体であって、前記電子ズーム機能のオン／オフを検出し、その検出情報に応じて前記光学ズーム機能のズーム速度を変化させるように制御するステップの制御モジュールを有する制御プログラムを格納したことを特徴とする記憶媒体。

【請求項１０】

光学的に変倍動作を行う変倍レンズと、前記変倍レンズの移動時の焦点面の移動を補正するためのフォーカスレンズと、前記変倍レンズ及びフォーカスレンズをそれぞれ独立に光軸と平行に移動させるための駆動手段と、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する記憶手段と、前記記憶手段により記憶している情報により前記変倍レンズの移動時の焦点面を補正するために前記フォーカスレンズの移動速度を求める演算手段と、電子的に変倍動作を行う電子ズーム手段と、前記電子ズーム手段のオン／オフを検出する検出手段と、前記検出手段の検出情報に応じて前記変倍レンズの移動速度を変化させる制御手段とを具備した撮像装置を制御する制御プログラムを格納する記憶媒体であって、前記電子ズーム手段のオン／オフを検出し、その検出情報に応じて前記変倍レンズのズーム速度を変化させるように制御するステップの制御モジュールを有する制御プログラムを格納したことを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、撮像方法及び装置並びにこの撮像装置を制御するための制御プログラムを格納した記憶媒体に関する。

【０００２】
【従来の技術】
図３は、従来から用いられている撮像装置におけるインナーフォーカスタイプのレンズシステムの概略構成を示す図である。同図において、３０１は第１固定レンズ、３０２は変倍を行う変倍レンズ（ズームレンズ）、３０３は光量を調整する絞り、３０４は第２固定レンズ、３０５は焦点調節機能と変倍による焦点面の移動を補正する、いわゆるコンペ機能とを兼ね備えたフォーカスレンズ（フォーカスコンペレンズ）３０６はＣＣＤ等の撮像素子の撮像面である。
【０００３】
公知の通り、図３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３０５がコンペ機能と焦点調節機能とを兼ね備えているため、焦点距離が等しくても、撮像面３０６上に合焦させるためのフォーカスレンズ３０５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場合、撮像面３０６上に合焦させるためのフォーカスレンズ３０５の位置を連続してプロットすると、図４に示すようになる。図４において、縦軸はフォーカスレンズ３０５の位置を、横軸は焦点距離（変倍レンズの位置）をそれぞれ示す。
【０００５】
変倍中は、被写体距離に応じて図４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３０５を移動させれば、ボケのないズームが可能となる。
【０００６】
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、更に、変倍レンズとコンペレンズが機械的なカム環により結合されている。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、ツマミを幾ら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、前記動作によってボケを生じることはない。
【０００７】
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４に示される複数の軌跡情報を何等かの形でレンズ制御用マイクロコンピュータに記憶させておき、フォーカスレンズと変倍レンズの位置によって軌跡（カム軌跡）を選択して、該選択した軌跡上を辿りながらズーミングを行うのが一般的である。
【０００８】
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高精度に行わなくてはならない。特に図４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傾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乃至数百Ｈｚまでの高精度の速度応答を行わなければならないことになる。
【０００９】
上述した要求を満足する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駆動用モータには、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、レンズ制御用マイクロコンピュータ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。
【００１０】
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。

【００１１】

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、レンズ制御用のマイクロコンピュータ等に図４の軌跡情報を何等かの形（軌跡そのものでも、レンズ位置を変数とした関数でもよい）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、その軌跡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。

【００１２】

図５及び図６は、従来の軌跡追従方法の一例を説明するための図である。

【００１３】

図５は、変倍レンズ（ズームレンズ）の移動に伴うフォーカスレンズの合焦軌跡を被写体距離毎に表わしたもので、変倍レンズ位置即ち焦点距離と、フォーカスレンズ位置即ち被写体距離とによって軌跡を特定し、その軌跡に従ってフォーカスレンズを駆動することによって、ズーム中の合焦状態を保つことができる。

【００１４】

図６は、図５のカム軌跡情報がレンズ制御用のマイクロコンピュータ（或いは外付けメモリ）内に記憶されている状態を示している。同図において、変数ｖは被写体距離方向のフォーカスレンズ位置（領域）、変数ｎは焦点距離方向の変倍レンズ位置（領域）をそれぞれ示し、これらの情報によってフォーカスレンズ位置を表わすデータＡ（ｎ，ｖ）を特定するものである。

【００１５】

図５において、縦軸はフォーカスレンズ位置を、横軸は変倍レンズ位置（ｚ０，ｚ１，ｚ２，…ｚ６）をそれぞれ示す。また、Ｌ１（ａ０，ａ１，ａ２，…ａ６）及びＬ３（ｂ０，ｂ１，ｂ２，…ｂ６）は、それぞれレンズ制御用のマイクロコンピュータに記憶している代表軌跡である。また、Ｌ２（ｐ０，ｐ１，ｐ２，…ｐ６）は前記２つの軌跡Ｌ１，Ｌ３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示す。

【００１６】

ｐ（ｎ＋１）＝｜ｐ（ｎ）－ａ（ｎ）｜／｜ｂ（ｎ）－ａ（ｎ）｜×｜ｂ（ｎ＋１）－ａ（ｎ＋１）｜＋ａ（ｎ＋１）　…（１）

（１）式によれば、例えば図４において、フォーカスレンズがｐ０にある場合、ｐ０が線分ｂ０－ａ０を内分する比を求め、この比に従って線分ｂ１－ａ１を内分する点をｐ１としている。このｐ１－ｐ０の位置差と、変倍レンズがｚ０からｚ１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。

【００１７】

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説明する。

【００１８】

図７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５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。

【００１９】

図７において、縦軸はフォーカスレンズ位置を、横軸は変倍レンズ位置（Ｚｋ－１，Ｚｘ，Ｚｋ）をそれぞれ示しており、Ｌ１（ｂｋ－１，ｂｘ，ｂｋ）、Ｌ２（ｐｋ－１，ｐｘ，ｐｋ）及びＬ３（ａｋ－１，ａｘ，ａｋ）は、レンズ制御用のマイクロコンピュータで記憶している代表軌跡（変倍レンズ位置に対するフォーカスレンズ位置）を示す。変倍レンズ位置がＺ０，Ｚ１，…Ｚｋ－１，Ｚｋ…Ｚｎとし、その時のフォーカスレンズ位置を被写体距離別に、

ａ０，ａ１，…ａｋ－１，ａｋ…ａｎ

ｂ０，ｂ１，…ｂｋ－１，ｂｋ…ｂｎ

としている。

【００２０】

今、変倍レンズ位置がズーム境界上でないＺｘにあり、フォーカスレンズ位置がｐｘである場合、ａｘ，ｂｘを求めると、
ａｘ＝ａｋ－（Ｚｋ－Ｚｘ）×（ａｋ－ａｋ－１）／（Ｚｋ－Ｚｋ－１）…（２）
ｂｘ＝ｂｋ－（Ｚｋ－Ｚｘ）×（ｂｋ－ｂｋ－１）／（Ｚｋ－Ｚｋ－１）…（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７におけるＺｋとＺｋ－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７におけるａｋ，ａｋ－１，ｂｋ，ｂｋ－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、ａｘ，ｂｘを求めることができる。そして、ａｘ，ｐｘ，ｂｘ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７におけるａｋ，ａｋ－１，ｂｋ，ｂｋ－１）のうち、同一焦点距離のものを前記（１）式のように前記内分比で内分することにより、ｐｋ，ｐｋ－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位置ｐｋと現在のフォーカス位置ｐｘとの位置差と、変倍レンズがＺｘ乃至Ｚｋ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。また、テレからワイドへのズーム時には、追従先フォーカス位置ｐｋ－１と現在のフォーカス位置ｐｘとの位置差と、変倍レンズがＺｘ乃至Ｚｋ－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。

【００２１】
以上のような軌跡追従方法が考案されている。

【００２２】
また、前述したように、特に図４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乃至数百Ｈｚまでの精度よい速度応答を行わなければならないことになる。特にテレ端近傍ではカム軌跡の傾きは急峻になり、ワイド側と等速でズームを行うと、相当速い速度でフォーカスレンズを駆動しなくてはならなくなる。しかし、アクチュエータには駆動速度の限界があり、軌跡を追従するための前述の計算結果が限界駆動速度より高速になってしまうと、フォーカスレンズが追従できなくなってしまう。そこで、フォーカスレンズのアクチュエータの駆動限界速度に応じて、ズーム速度をテレ側では減速する方法が既に提案されている。

【００２３】
また、インナーフォーカスタイプのレンズシステムでは、図４における焦点距離と変倍レンズの移動距離が比例ではなく、ワイド側では変倍レンズが移動しても緩やかに焦点距離が変化していくが、テレ側では変倍レンズが移動すると急峻に焦点距離が変化する。従って、等速でワイドからテレへズームすると画角変化としてはテレ側でズーム速度が速くなったように感じ、滑らかなズーム動作でなくなってしまう。そこで、テレ側ではズーム速度を遅くすることによって、滑らかなズームを実現している。

【００２４】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、上述した従来例にあっては、電子ズームを行うときに、テレ側でズーム速度を遅くすると、光学ズームから電子ズームに引き継いだ後に、光学テレ端でのズーム速度を引き継いでしまうため、光学ズーム域でのズーム速度が大変遅くなり、ズーム動作が滑らかに行えないという問題点があった。

【００２５】
本発明は上述した従来の技術の有するこのような問題点に鑑みてなされたものであり、その第１の目的とするところは、電子ズームがオンの場合には、光学ズームと電子ズームの引き継ぎを滑らかに行うことができると共に、電子ズームがオフの場合には、画角変化のズーム動作を滑らかに行うことができる撮像方法及び装置を提供しようとするものである。

【００２６】
また、本発明の第２の目的とするところは、上述したような本発明の撮像装置を円滑に制御することができる制御プログラムを格納した記憶媒体を提供しようとするものである。
【００２７】
【課題を解決するための手段】
上記第１の目的を達成するために請求項１記載の撮像方法は、光学的に変倍動作を行うための光学ズーム工程と、電子的に変倍動作を行うための電子ズーム工程と、前記電子ズーム工程のオン／オフを検出する検出工程と、前記検出工程の検出情報に応じて前記光学ズーム工程のズーム速度を変化させる制御工程とを具備したことを特徴とする。
【００２８】
また、上記第１の目的を達成するために請求項２記載の撮像方法は、請求項１記載の撮像方法において、前記制御工程は、前記検出工程の検出情報に応じて、それぞれの場合に設定されたある所定のパターンに従って、前記光学ズーム工程のズーム速度を変化させることを特徴とする。
【００２９】
また、上記第１の目的を達成するために請求項３記載の撮像装置は、光学的に変倍動作を行うための光学ズーム手段と、電子的に変倍動作を行うための電子ズーム手段と、前記電子ズーム手段のオン／オフを検出する検出手段と、前記検出手段の検出情報に応じて前記光学ズーム手段のズーム速度を変化させる制御手段とを具備したことを特徴とする。
【００３０】
また、上記第１の目的を達成するために請求項４記載の撮像装置は、請求項３記載の撮像装置において、前記制御手段は、前記検出手段の検出情報に応じて、それぞれの場合に設定されたある所定のパターンに従って、前記光学ズーム手段のズーム速度を変化させることを特徴とする。
【００３１】
また、上記第１の目的を達成するために請求項５記載の撮像方法は、変倍レンズにより光学的に変倍動作を行う光学変倍工程と、前記変倍レンズの移動時の焦点面の移動をフォーカスレンズにより補正するための焦点調節工程と、前記変倍レンズ及びフォーカスレンズをそれぞれ独立に光軸と平行に移動させるための駆動工程と、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する記憶工程と、前記記憶工程により記憶している情報により前記変倍レンズの移動時の焦点面を補正するために前記フォーカスレンズの移動速度を求める演算工程と、電子ズーム手段により変倍動作を行う電子ズーム工程と、前記電子ズーム手段のオン／オフを検出する検出工程と、前記検出工程における検出情報に応じて前記変倍レンズの移動速度を変化させる制御工程とを具備したことを特徴とする。
【００３２】
また、上記第１の目的を達成するために請求項６記載の撮像方法は、請求項５記載の撮像方法において、前記制御工程は、前記検出工程の検出情報に応じて、それぞれの場合に設定されたある所定のパターンに従って、前記変倍レンズの移動速度を変化させることを特徴とする。
【００３３】
また、上記第１の目的を達成するために請求項７記載の撮像装置は、変倍動作を光学的に行うための変倍レンズと、前記変倍レンズの移動時の焦点面の移動を補正するためのフォーカスレンズと、前記変倍レンズ及びフオーカスレンズをそれぞれ独立に光軸と平行に移動させるための駆動手段と、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する記憶手段と、前記記憶手段に記憶している情報により前記変倍レンズの移動時の焦点面を補正するために前記フォーカスレンズの移動速度を求める演算手段と、電子的に変倍動作を行うための電子ズーム手段と、前記電子ズーム手段のオン／オフを検出する検出手段と、前記検出手段の検出情報に応じて前記光学ズーム手段のズーム速度を変化させる制御手段とを具備したことを特徴とする。

【００３４】
また、上記第１の目的を達成するために請求項８記載の撮像装置は、請求項７記載の撮像装置において、前記制御手段は、前記検出手段の検出情報に応じて、それぞれの場合に設定されたある所定のパターンに従って、前記光学ズーム手段のズーム速度を変化させることを特徴とする。
【００３５】
また、上記第２の目的を達成するために請求項９記載の記憶媒体は、光学的に変倍動作を行うための光学ズーム機能と、電子的に変倍動作を行うための電子ズーム機能とを具備した撮像装置を制御する制御プログラムを格納する記憶媒体であって、前記電子ズーム機能のオン／オフを検出し、その検出情報に応じて前記光学ズーム機能のズーム速度を変化させるように制御するステップの制御モジュールを有する制御プログラムを格納したことを特徴とする。
【００３６】
更に、上記第２の目的を達成するために請求項１０記載の記憶媒体は、光学的に変倍動作を行う変倍レンズと、前記変倍レンズの移動時の焦点面の移動を補正するためのフォーカスレンズと、前記変倍レンズ及びフォーカスレンズをそれぞれ独立に光軸と平行に移動させるための駆動手段と、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する記憶手段と、前記記憶手段により記憶している情報により前記変倍レンズの移動時の焦点面を補正するために前記フォーカスレンズの移動速度を求める演算手段と、電子的に変倍動作を行う電子ズーム手段と、前記電子ズーム手段のオン／オフを検出する検出手段と、前記検出手段の検出情報に応じて前記変倍レンズの移動速度を変化させる制御手段とを具備した撮像装置を制御する制御プログラムを格納する記憶媒体であって、前記電子ズーム手段のオン／オフを検出し、その検出情報に応じて前記変倍レンズのズーム速度を変化させるように制御するステップの制御モジュールを有する制御プログラムを格納したことを特徴とする。
【００３７】
【発明の実施の形態】
以下、本発明の一実施の形態を図１及び図２に基づき説明する。
【００３８】
図１は、本発明の一実施の形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図であり、同図において、ＬＳはインナーフォーカスタイプのレンズシステムで、このレンズシステムＬＳは、第１固定レンズ１０１、光学的に変倍を行うための変倍レンズ（第１レンズ群）１０２、光量を調節するための絞り１０３、第２固定レンズ１０４及びコンペ機能とフォーカシング機能とを兼ね備えたフォーカスレンズ（第２レンズ群）１０５を構成要素としている。このレンズシステムＬＳを透過した映像光は、後述する撮像素子１０６面上で結像され、光電変換により映像信号に変換される。
【００３９】
１０６は光信号を電気信号に変換する撮像素子（ＣＣＤ）、１０７は撮像素子１０６から出力される映像信号を増幅する増幅器（またはインピーダンス変換器）、１０８はアナログ信号をデジタル信号に変換するＡ／Ｄコンバータ、１０９はＡ／Ｄコンバータ１０８から出力されたデジタル映像信号に対して所定の処理を行うカメラ信号処理回路、１１０はデジタル信号をアナログ信号に変換するＤ／Ａコンバータ、１１１は映像信号を出力する映像信号出力端子である。
【００４０】
１１２は絞り制御回路、１１３はＩＧドライバ、１１４はＩＧメータ、１１５はＡＦ評価値処理回路、１１６は測距枠生成回路である。そして、増幅器１０７により増幅された映像信号は、絞り制御回路１１２及びＡＦ評価値処理回路１１５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及び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１１６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の抽出

処理を行っている。

【００４１】

１１７はレンズ制御マイクロコンピュータ（レンズ制御マイコン）で、ＡＦ評価信号の強度に応じてレンズ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、レンズ制御マイコン１１７は、システムコントロールマイコン（シスコン）１１８と通信を行っており、シスコン１１８がＡ／Ｄ変換等により読み込む、ズームスイッチ（ズームＳＷ）１１９の情報や、電子ズーム機能をオン／オフする電子ズームスイッチ（電子ズームＳＷ）１２０の情報等、レンズ制御マイコン１１７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取りしている。ズームＳＷ１１９はユニット化された構成で、図示しない操作部材の回転角度に応じた電圧が出力され、この出力電圧に応じて可変速ズームが行われる。

【００４２】

１２１は変倍レンズ１０２を駆動するためのズームモータ、１２２はフォーカスレンズ１０５を駆動するためのフォーカスモータである。１２３はレンズ制御マイコン１１７から出力される変倍レンズ１０２の駆動命令に従って駆動エネルギーをズームモータ１２１へ出力するためのズーム駆動ドライバ、１２４はレンズ制御マイコン１１７から出力されるフォーカスレンズ１０５の駆動命令に従って駆動エネルギーをフォーカスモータ１２２へ出力するためのズーム駆動ドライバである。

【００４３】

１２５は電子的に変倍する電子ズーム処理回路、１２６は電子ズーム処理回路１２５を制御する電子ズームマイクロコンピュータ（電子ズームマイコン）であり、電子ズーム処理回路１２５の具体的動作については後述する。１２７はタイミングジェネレータ（ＴＧ）、１２８は撮像素子１０６を駆動するＣＣＤ駆動回路である。

【００４４】

また、電子ズーム処理回路１２５はシャッター速度選択装置を、タイミングジェネレータ１２７はシャッター速度制御装置をそれぞれ兼ねており、このシャッター速度選択装置１２５において選択されたデータがシャッター速度制御装置１２７に入力され、そのシャッター速度に応じて撮像素子１０６の電荷蓄積時間を設定する。シャッター速度制御装置１２７により制御された撮像素子１０６の電荷蓄積タイミングは、カメラ信号処理回路１０９やレンズ制御マイコン１１７に入力される。

【００４５】

次に、ズームモータ１２１及びフォーカスモータ１２２がステッピングモータであるものとして、これらズームモータ１２１及びフォーカスモータ１２２の駆動方法について説明する。

【００４６】

レンズ制御マイコン１１７は、プログラム処理によりズームモータ１２１及びフォーカスモータ１２２の駆動速度を決定し、各モータ１２１，１２２の回転周波数信号として、ズーム駆動ドライバ１２３及びフォーカス駆動ドライバ１２４にそれぞれ送る。また、各モータ１２１，１２２の駆動／停止命令信号及び各モータ１２１，１２２の回転方向命令信号を各ドライバ１２３，１２４に送っている。

【００４７】

その駆動／停止命令信号及び回転方向命令信号は、ズームモータ１２１に関しては主としてズームＳＷ１１９の状態に応じて、フォーカスモータ１２２に関してはＡＦ（オートフォーカス）時及びズーム時に、レンズ制御マイコン１１７内の処理で決定する駆動命令に応じている。各ドライバ１２３，１２４は、回転方向命令信号に応じて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１２１，１２２の回転方向と回転周波数とを制御しつつ、駆動／停止命令信号に応じて各モータ１２１，１２２への出力をオン／オフしている。

【００４８】

また、電子ズーム処理回路１２５の動作は以下のように行われる。

【００４９】

レンズ制御マイコン１１７と電子ズームマイコン１２６とは相互通信しており、電子ズームＳＷ１２０、変倍レンズ１０２の位置情報及び電子ズーム倍率等の情報交換を行い、電子ズームマイコン１２６が電子ズーム処理回路１２５の駆動判断を行う。電子ズーム処理中、電子ズームマイコン１２６から倍率情報がＴＧ１２７と電子ズーム処理回路１２５に出力される。電子ズーム処理回路１２５では、前記倍率情報に応じてＴＧ１２７にゲート信号を出力する。ＴＧ１２７はＣＣＤ駆動回路１２８を通じて撮像素子１０６の垂直同期方向のタイミングを制御しており、倍率情報信号とゲート信号に応じて、例えば２倍の場合、拡大しようとする領域の選択を行い、その領域内で水平走査線２本につき１回の垂直転送パルスを発生させ、撮像素子１０６の出力信号を制御する。このとき、拡大する倍率に合わせて水平操作方向の信号を垂直方向に間欠読み出しするために、撮像素子１０６からは走査線２本に１本の割合で間引かれた信号が読み出される。

【００５０】

一方、水平方向では、カメラ信号処理回路１０９から映像信号情報を取り込んだ電子ズーム処理回路１２５が、電子ズームマイコン１２６からの倍率情報を基に、水平方向の抜き出しタイミングを決定し、ゲート信号として信号処理回路１０９に出力する。カメラ信号処理回路１０９はメモリ回路を備えており、ゲート信号に応じて水平方向の不要な信号を除去し、拡大しようとする有効な領域に相当する撮像信号の隣り合ったデジタルデータ間に、これら２個のデジタルデータの平均値を内挿することにより、水平方向の補間を行い、結果として拡大された映像信号をＤ／Ａコンバータ１１０に出力している。

【００５１】

このように、電子ズームマイコン１２６は、例えば１倍から４倍まで、倍率情報を時間的に変化させながら電子ズーム処理回路１２５及びＴＧ１２７に出力することにより、４倍の電子ズーム動作を実行する。

【００５２】

次に、本発明の撮像装置のレンズ制御動作を、図２のフローチャートに基づき説明する。図２に示す制御フローはレンズ制御マイコン１１７内で処理される。また、図２に示した制御フローはサブルーチン化されており、この処理が行われる前に、映像信号の高周波成分の尖鋭度信号に応じて自動焦点調節（オートフォーカス）の制御を行うＡＦモードや、電子ズームマイコン１２６との相互通信処理等が行われる。

【００５３】

図２において、まず、ステップＳ２０１でズーム中であるか（ズームＳＷ１１９のズームキーが操作されているか）否かを判断する。そして、ズーム中である（ズームＳＷ１１９のズームキーが操作されている）場合は、次のステップＳ２０２で操作されているのがワイドであるかを判断する。そして、ワイドに操作されている場合は、次のステップＳ２０３で変倍レンズ１０２がワイド端にあるか否かを判断する。そして、変倍レンズ１０２がワイド端にない場合は、次のステップＳ２０４で電子ズームＳＷ１２０がオンか否かを判断する。そして、電子ズームＳＷ１２０がオンの場合は、次のステップＳ２０５で電子ズームの倍率が１倍（×１）であるか否かを判断する。そして、電子ズームの倍率が１倍（×１）である場合は、光学ズームは動作してもよいので次のステップＳ２０６で前記（１）式により求まる隣の境界上の追従先フォーカス位置ｐ（ｎ＋１）を算出する。

【００５４】

次に、ステップＳ２０７で電子ズームＳＷ１２０がオンか否かを判断する。そして、電子ズームＳＷ１２０がオンの場合は、次のステップＳ２０８で電子ズームＳＷ１２０がオン時の変倍レンズ１０２の移動速度Ｖｚを決定する。

【００５５】

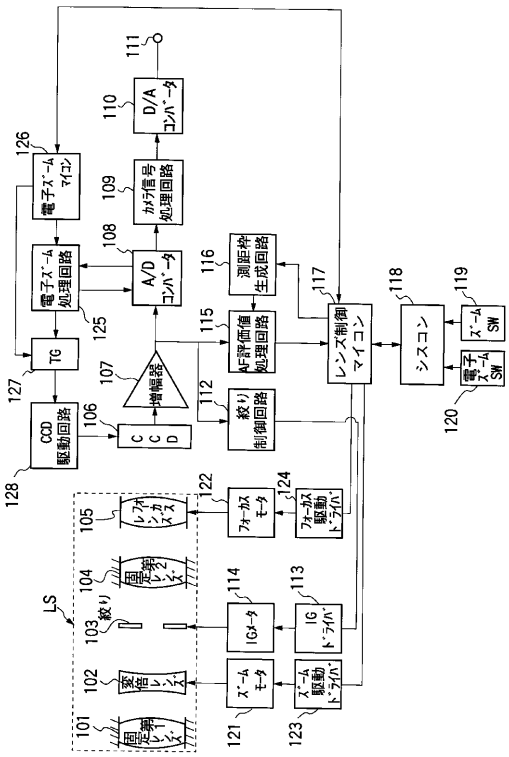
このステップＳ２０８における処理は、変倍レンズ１０２の位置をパラメータとしてレンズ制御マイコン１１７内に記憶させた、電子ズームＳＷ１２０がオンの時のズーム速度テーブルから読み出した値にＶｚを設定する処理であり、ＲＯＭ（リードオンリーメモリ）

の容量節約のために、カム軌跡が急峻になってズーム速度の減速が必要な変倍レンズ１０２の位置からのズーム速度テーブルとしている。その個々のデータは、以下の（ａ）、（ｂ）の条件を満足するようにシミュレーションにより求めた値であり、固有の減速パターン（ワイド方向への移動では加速パターンとなる）を構成する。
（ａ）次のステップＳ２０９で算出されるフォーカスレンズ移動速度Ｖｆが、どの距離にある被写体にズームしても、フォーカスモータ１２２の脱調限界周波数Ｖｆｍａｘを超えない。
（ｂ）できるだけ短いズーム時間で、テレ端に行き着く前の変倍速度は可能な限り速くする。
【００５６】
以上の条件にあった変倍速度Ｖｚを設定したならば、ステップＳ２０９へ進む。
【００５７】
ステップＳ２０９では、前記ステップＳ２０６において算出された追従先フォーカス位置ｐ（ｎ＋１）及び前記ステップＳ２０８において決定された変倍レンズ移動速度Ｖｚを用いて、フォーカスレンズ移動速度Ｖｆを決定する。次に、ステップＳ２１０で、変倍レンズ（ズームレンズ）１０２及びフォーカスレンズ１０５を駆動させた後、本処理動作を終了し、ＡＦ処理等の通常処理を行うメインルーチンに戻る（リターンする）。
【００５８】
一方、前記ステップＳ２０１においてズーム中でない（ズームＳＷ１１９のズームキーが操作されていない）場合は、ステップＳ２１３で変倍レンズ（ズームレンズ）１０２を停止させた後、本処理動作を終了し、ＡＦ処理等の通常処理を行うメインルーチンに戻る（リターンする）。
【００５９】
また、前記ステップＳ２０２においてワイドではなくテレに操作されている場合は、ステップＳ２１１で変倍レンズ１０２がテレ端にあるか否かを判断する。そして、変倍レンズ１０２がテレ端にある場合は、前記ステップＳ２１３へ進み、また、変倍レンズ１０２がテレ端にない場合及び前記ステップＳ２０４において電子ズームＳＷ１２０がオフの場合は、いずれも前記ステップＳ２０６へ進む。
【００６０】
また、前記ステップＳ２０７において電子ズームＳＷ１２０がオフの場合は、ステップＳ２１２で電子ズームＳＷ１２０がオフの時の変倍レンズ１０２の移動速度Ｖｚを決定する。
【００６１】
このステップＳ２１２における処理は、変倍レンズ１０２の位置をパラメータとしてレンズ制御マイコン１１７内に記憶させた、電子ズームＳＷ１２０がオフの時のズーム速度テーブルから読み出した値にＶｚを設定する処理であり、ＲＯＭ（リードオンリーメモリ）の容量節約のために、カム軌跡が急峻になってズーム速度の減速が必要な変倍レンズ１０２の位置からのズーム速度テーブルとしている。その個々のデータは、以下の（ａ）、（ｃ）の条件を満足するようにシミュレーションにより求めた値であり、固有の減速パターン（ワイド方向への移動では加速パターンとなる）を構成する。
（ａ）ステップＳ２０９で算出されるフォーカスレンズ移動速度Ｖｆが、どの距離にある被写体にズームしても、フォーカスモータ１２２の脱調限界周波数Ｖｆｍａｘを超えない。
（ｃ）ズーミング時の減速感が滑らかで、画角変化も滑らかである。
【００６２】
以上の条件にあった変倍速度Ｖｚを設定したならば、前記ステップＳ２０９へ進む。
【００６３】
更に、前記ステップＳ２０３において変倍レンズ１０２がワイド端にある場合及び前記ステップＳ２０５において電子ズームの倍率が１倍（×１）でない場合は、電子ズームがワイド側へとズーム中であるとして、いずれも前記ステップＳ２１３へ進んで変倍レンズ（

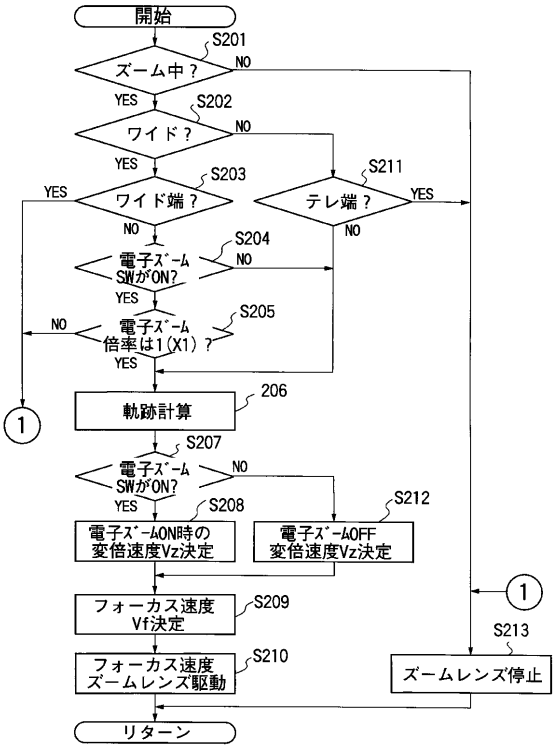
ズームレンズ）を停止させる。
【００６４】
このように、電子ズームがオン／オフ時で、変倍レンズ１０２の移動速度の変化（減速或いは加速）を変えることによって、電子ズームがオン時には光学ズームと電子ズームの滑らかな引継ぎが可能となり、電子ズームがオフ時には滑らかな画角変化のズーム動作が可能となる。
【００６５】
【発明の効果】
以上詳述したように本発明の撮像方法及び装置によれば、電子ズームがオン／オフ時で、変倍レンズの移動速度の変化（減速或いは加速）を変えることによって、電子ズームがオン時には、光学ズームと電子ズームとの滑らかな引継ぎが可能となり、また、電子ズームがオフ時には、滑らかな画角変化のズーム動作が可能となるという効果を奏する。
【００６６】
また、本発明の記憶媒体によれば、上述したような本発明の撮像装置を円滑に制御することができるという効果を奏する。
【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撮像装置の構成を示すブロック図である。
【図２】本発明の第１の実施の形態に係る撮像装置におけるレンズ制御動作の流れを示すフローチャートである。
【図３】従来の撮像装置における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４】フォーカスレンズ位置と焦点距離（変倍レンズ位置）との関係を示す図である。
【図５】変倍レンズ（ズームレンズ）の移動に伴うフォーカスレンズの合焦軌跡（カム軌跡）を被写体距離毎に表わした図である。
【図６】図５のカム軌跡情報がレンズ制御用のマイクロコンピュータ（或いは外付けメモリ）内に記憶されている状態を示す図である。
【図７】フォーカスレンズ位置と変倍レンズ（ズームレンズ）位置との関係を示す図である
【符号の説明】
ＬＳ　レンズシステム
１０１　第１固定レンズ
１０２　変倍レンズ（ズームレンズ、第１レンズ群）
１０３　絞り
１０４　第２固定レンズ
１０５　フォーカスレンズ（第２レンズ群）
１０６　撮像素子（ＣＣＤ）
１０７　増幅器
１０８　Ａ／Ｄコンバータ
１０９　カメラ信号処理回路
１１０　Ｄ／Ａコンバータ
１１１　出力端子
１１２　絞り制御回路
１１３　ＩＧドライバ
１１４　ＩＧメータ
１１５　ＡＦ評価値処理回路
１１６　測距枠生成回路
１１７　レンズ制御マイクロコンピュータ（レンズ制御マイコン）
１１８　システムコンピュータ（シスコン）
１１９　ズームスイッチ（ズームＳＷ）
１２０　電子ズームスイッチ（電子ズームＳＷ）

１２１　ズームモータ
１２２　フォーカスモータ
１２３　ズーム駆動ドライバ
１２４　フォーカス駆動ドライバ
１２５　電子ズーム処理回路
１２６　電子ズームマイクロコンピュータ（電子ズームマイコン）
１２７　タイミングジェネレータ（ＴＧ）
１２８　ＣＣＤ駆動回路

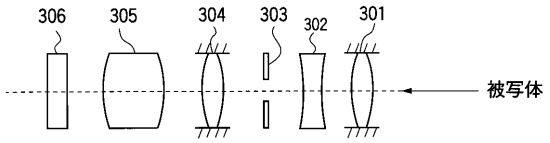
【図１】



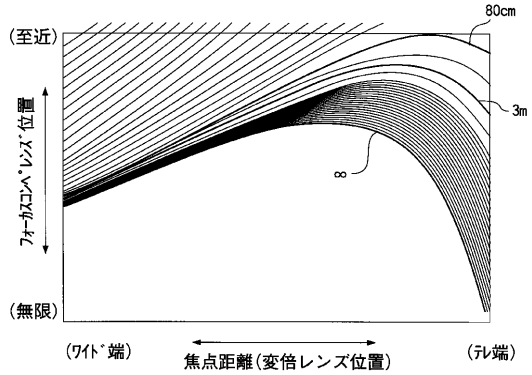
【図２】



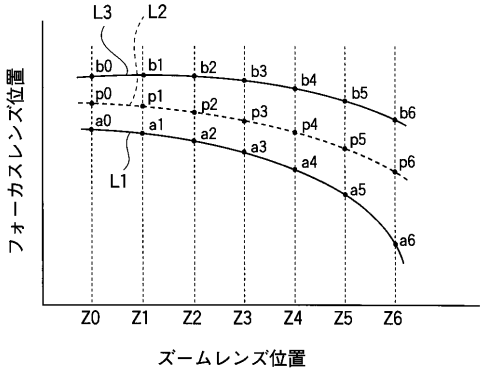
【図３】



【図４】



【図５】

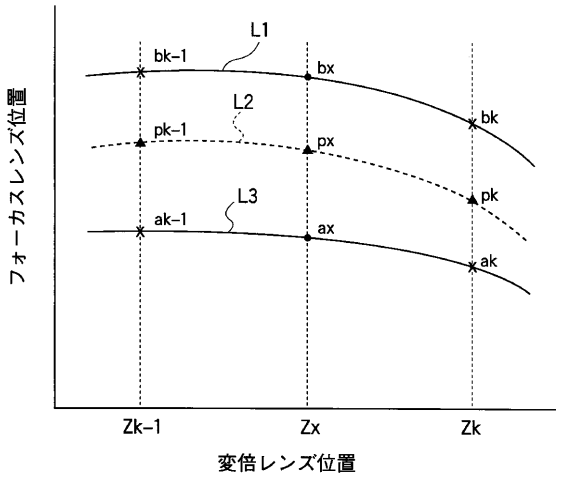


【図６】

A(n, v)

v \ n	0	1	2	3	・・・	k	・・・	m
0	A00	A10	A20	A30	・・・	Ak0	・・・	Am0
1	A01	A11	A21	A31	・・・	Ak1	・・・	Am1
2	A02	A12	A22	A32	・・・	Ak2	・・・	Am2
3	A03	A13	A23	A33	・・・	Ak3	・・・	Am3
:	:	:	:	:		:		:
k	A0k	A1k	A2k	A3k	・・・	Akk	・・・	Amk
:	:	:	:	:		:		:
s	A0s	A1s	A2s	A3s	・・・	Aks	・・・	Ams

【図７】



フロントページの続き

(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０６－１６５０１５（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－３３７３４１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H04N　5/232
H04N　5/228