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

特許第3548184号

(P3548184)

(45)発行日　平成16年7月28日(2004.7.28)　(24)登録日　平成16年4月23日(2004.4.23)

(51)Int.Cl.[7]		F I		
H04N	5/232	H04N	5/232	A
G02B	7/08	G02B	7/08	C
G02B	7/28	G02B	7/11	N

請求項の数 12　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願平4-178369
(22)出願日　平成4年7月6日(1992.7.6)
(65)公開番号　特開平6-30317
(43)公開日　平成6年2月4日(1994.2.4)
審査請求日　平成11年7月6日(1999.7.6)
審判番号　不服2003-575(P2003-575/J1)
審判請求日　平成15年1月9日(2003.1.9)

(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

合議体
審判長　原　光明
審判官　小松　正
審判官　橋本　恵一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】焦点調節装置及びカメラ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

変倍レンズの後方に設けられるフォーカスレンズを駆動する駆動手段と、焦点状態を検出し、該検出結果に応じて前記駆動手段により前記フォーカスレンズを非合焦状態から合焦状態へ移動させると共に、前記変倍レンズが所定の焦点距離領域にある場合には前記所定の焦点距離領域より短焦点距離領域にある場合に比べて前記駆動手段により前記検出結果に応じて前記フォーカスレンズを非合焦状態から合焦状態へ移動させる動作速度を速くする焦点調節手段とを有することを特徴とする焦点調節装置。

【請求項２】

前記変倍レンズが前記所定の焦点距離領域にあるか否かを前記変倍レンズの位置により判定する変倍レンズ位置判定手段を有する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】

前記焦点調節手段は、画像の鮮鋭度により前記焦点状態を検出することを特徴とする請求項１又は２に記載の焦点調節装置。

【請求項４】

変倍レンズの後方に設けられるフォーカスレンズを駆動する駆動手段と、焦点状態を検出し、該検出結果に応じて前記駆動手段により前記フォーカスレンズを非合焦状態から合焦状態へ移動させると共に、前記フォーカスレンズが所定の距離領域にある場合には前記所定の距離領域より遠距離領域にある場合に比べて前記駆動手段により前記検出結果に応じ

て前記フォーカスレンズを非合焦状態から合焦状態へ移動させる動作速度を速くする焦点調節手段とを有することを特徴とする焦点調節装置。
【請求項５】
前記フォーカスレンズが前記所定の距離領域にあるか否かを前記フォーカスレンズの位置により判定するフォーカスレンズ位置判定手段を有することを特徴とする請求項４に記載の焦点調節装置。
【請求項６】
前記焦点調節手段は、画像の鮮鋭度により前記焦点状態を検出することを特徴とする請求項４又は５に記載の焦点調節装置。
【請求項７】
変倍レンズの後方に設けられるフォーカスレンズを駆動する駆動手段と、焦点状態を検出し、該検出結果に応じて前記駆動手段により前記フォーカスレンズを非合焦状態から合焦状態へ移動させると共に、前記変倍レンズが所定の焦点距離領域にある場合には前記所定の焦点距離領域より短焦点距離領域にある場合に比べて前記駆動手段により前記検出結果に応じて前記フォーカスレンズを非合焦状態から合焦状態へ移動させる動作速度を速くする焦点調節手段とを有することを特徴とするカメラ。
【請求項８】
前記変倍レンズが前記所定の焦点距離領域にあるか否かを前記変倍レンズの位置により判定する変倍レンズ位置判定手段を有することを特徴とする請求項７に記載のカメラ。
【請求項９】
前記焦点調節手段は、画像の鮮鋭度により前記焦点状態を検出することを特徴とする請求項７又は８に記載のカメラ。
【請求項１０】
変倍レンズの後方に設けられるフォーカスレンズを駆動する駆動手段と、焦点状態を検出し、該検出結果に応じて前記駆動手段により前記フォーカスレンズを非合焦状態から合焦状態へ移動させると共に、前記フォーカスレンズが所定の距離領域にある場合には前記所定の距離領域より遠距離領域にある場合に比べて前記駆動手段により前記検出結果に応じて前記フォーカスレンズを非合焦状態から合焦状態へ移動させる動作速度を速くする焦点調節手段とを有することを特徴とするカメラ。
【請求項１１】
前記フォーカスレンズが前記所定の距離領域にあるか否かを前記フォーカスレンズの位置により判定するフォーカスレンズ位置判定手段を有することを特徴とする請求項１０に記載のカメラ。
【請求項１２】
前記焦点調節手段は、画像の鮮鋭度により前記焦点状態を検出することを特徴とする請求項１０又は１１に記載のカメラ。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、変倍レンズの後方に設けられるフォーカスレンズによって焦点調節を行う焦点調節装置並びにカメラに関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
近年、ビデオカメラ等をはじめとする映像機器の進歩は、目覚ましく、オートフォーカス制御、オートアイリス制御、ズーム機能等が標準的に装備され、あらゆる部分において、操作性の改善及び多機能化がはかられている。
【０００３】
ところでオートフォーカス装置を見ると、ビデオカメラ等の分野で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、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、焦点調節を行なうようにした方式が主流にな

りつつある。
【０００４】
前記、鮮鋭度の評価としては、一般に複数の異なった帯域制限のバンドパスフィルター（Ｂ．Ｐ．Ｆ．）により抽出された各々の映像信号中の高周波成分のレベル（焦点電圧）等を用いている。
【０００５】
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高周波成分のレベル（焦点電圧）は大きくなり、そのレベルが最大になる点を合焦位置としている。
【０００６】
従って、フォーカスレンズの制御は前記焦点電圧が低い場合は、これが高くなる方向に駆動し、精度よく焦点電圧の高い点で停止させるように制御している。このような方式を一般に山登りオートフォーカス方式と称している。
【０００７】
一方、現在のビデオカメラ等のレンズシステムにおいては、小型、軽量化が可能であり、光学的な特性も優れていることからフォーカスレンズ群をズームレンズより後方のレンズ群として配置した所謂インナーフォーカスレンズが主流となってきている。
【０００８】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、上記の例では次のような欠点があった。
【０００９】
図３にインナーフォーカスレンズの被写体距離に応じた、カム軌跡を示す。インナーフォーカスレンズは、同じ被写体距離に対するフォーカスレンズ位置が、ズームレンズの位置により異なる性質がある。また図４のように同じ被写体距離変化（この図においては例えば無限から５２ｃｍの被写体距離に対応する特性曲線を示している）に対する、フォーカスレンズの繰り出し量がズームレンズ位置によって異なり、ワイド側よりテレ側の方が極めて多くなっている。
【００１０】
現在のオートフォーカス装置ではインナーフォーカスレンズにおいて、どのズームレンズ位置においても同じ速度でフォーカスレンズを駆動しているため、繰り出し量の少ないワイド側で画面がふわつかないような駆動速度に設定すると繰り出し量が多いテレ側で合焦まで時間がかかったり、逆に速度を上げるとテレ側よりワイド側で繰り出し量が少ないのにフォーカスレンズが速く動き画面がふわついたりした。
【００１１】
また上述のフォーカスレンズの位置による繰り出し量の変化にもとづくオートフォーカス動作の不都合は、たとえば至近側のマクロ領域と通常域との間におけるフォーカスレンズ速度制御においても生じる。
【００１２】
すなわち現在のインナーフォーカスレンズにおいては、どのフォーカスレンズ位置においても同じ速度でフォーカスレンズを駆動しているが、フォーカスレンズの繰り出し量を見ると、通常域より、至近端近傍のマクロ域の方が極めて大きい。
【００１３】
したがって、画面がふわつかない速度をオートフォーカスのレンズ駆動速度とすると、レンズ面からわずかの距離のマクロ域でオートフォーカスの所要時間が長くなる。一方、レンズ面からわずかの距離のマクロ域で快適なレンズ駆動速度をオートフォーカスのレンズ駆動速度とすると、通常域ではフォーカスレンズが速すぎて画面がふわついて見える不都合を生じる。
【００１４】
【課題を解決するための手段】
本発明は、以上の事情に鑑みなされたもので、変倍レンズの後方に設けられるフォーカス

レンズを駆動する駆動手段と、焦点状態を検出し、該検出結果に応じて前記駆動手段により前記フォーカスレンズを非合焦状態から合焦状態へ移動させると共に、前記変倍レンズが所定の焦点距離領域にある場合には前記所定の焦点距離領域より短焦点距離領域にある場合に比べて前記駆動手段により前記検出結果に応じて前記フォーカスレンズを非合焦状態から合焦状態へ移動させる動作速度を速くする焦点調節手段とを有する焦点調節装置並びにカメラを提供するものである。

【００１５】

また、本発明は、変倍レンズの後方に設けられるフォーカスレンズを駆動する駆動手段と、焦点状態を検出し、該検出結果に応じて前記駆動手段により前記フォーカスレンズを非合焦状態から合焦状態へ移動させると共に、前記フォーカスレンズが所定の距離領域にある場合には前記所定の距離領域より遠距離領域にある場合に比べて前記駆動手段により前記検出結果に応じて前記フォーカスレンズを非合焦状態から合焦状態へ移動させる動作速度を速くする焦点調節手段とを有する焦点調節装置並びにカメラを提供するものである。

【００１６】

【作用】

これによって、変倍レンズの後方にフォーカスレンズ設けられるタイプの焦点調節装置並びにカメラにおいて、変倍レンズやフォーカスレンズの位置によらずフォーカスレンズの非合焦状態から合焦状態への駆動速度を最適なものとすることができる。

【００１７】

【実施例】

以下本発明における自動焦点調節装置を各図を参照しながら、その実施例について詳述する。

【００１８】

図１は本発明の特徴を最もよく表わす図面であり、同図に於いて１０１は固定の第１レンズ群、１０２は変倍を行なう第２のレンズ群（ズームレンズ）、１０３は絞り、１０４は固定の第３のレンズ群、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第４のレンズ群（フォーカスレンズあるいはコンペンセータレンズ）である。又、１０６は撮像素子である。１０７、１０８、１０９はそれぞれズームレンズ１０２、絞り１０３、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、１１０、１１１、１１２はそれぞれアクチュエータ１０７、１０８、１０９をシステム全体を制御する後述のシステムコントロール回路１１９からの信号によって駆動するためのドライバ、１１３、１１４、１１５はそれぞれズームレンズ１０２、絞り１０３、フォーカスレンズ１０５の機械的な位置を検出して電気信号に変換するための位置エンコーダで、１１３はズームエンコーダ、１１４はアイリスエンコーダ、１１５はフォーカスエンコーダである。１１６は撮像素子１０６の出力を所定のレベルに増幅する増幅器、１１７は撮像素子１１６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バンドパスフィルタ、１１８は撮像素子１１６の出力信号レベルを用いて絞りの状態をコントロールする調整器、１１９は本システム全体を総合的に制御するとともにバンドパスフィルタ１１７、ズームエンコーダ１１３、アイリスエンコーダ１１４、フォーカスエンコーダ１１５の出力信号にもとづいて、アクチュエータ１０７、１０９をコントロールするシステムコントロール回路で、マイクロコンピュータ（マイコン）によって構成されている。

【００１９】

図１の様に構成されたカメラシステムに於いては、一般にバンドパスフィルタ１１７の出力信号レベルが最大となるようにフォーカスレンズ１０５を移動させることによって自動焦点調節（ＡＦ）を行なっている。また焦点調節の方向すなわちフォーカスレンズの駆動方向を決めるにはフォーカスレンズ１０５を前後に振り（ウォブリング）、そのときのバンドパスフィルタ１１７の出力信号レベルの変化を見て、焦点電圧が大きくなるほうにレンズを駆動する。

【００２０】

次に本実施例の動作を説明する。図４のようにインナーフォーカスレンズにおいては、ズ

ームレンズ位置によって、同じ被写体距離変化に対するフォーカスレンズの繰り出し量が異なる。具体的には、テレ側が多くワイド側が少ない。そこで、図４に示すようにズームレンズ位置の移動範囲を３つの領域に分け、それぞれワイド領域，ミドル領域，テレ領域とする。

【００２１】

図５に本発明のフローチャートを示す。マイコン１１９はステップ５０１で焦点電圧に応じたフォーカスレンズ駆動スピードを算出し、大ボケで速く、合焦点近傍で遅くしている。さらにステップ５０２で絞り値による補正をして、フォーカスレンズ駆動スピードを開放時に遅く、絞り込むと速くしている。これは被写界深度によって敏感度が変化するためである。そしてこれらの条件を全て考慮してあるレンズ駆動速度ａが決定される。

【００２２】

この後が、本実施例の主要な部分で、まずステップ５０３で現在のズームレンズ位置をズームエンコーダ１１３より取り入れる。ステップ５０４で現在のズームレンズ位置が図４に示すズーム領域のうちワイド領域かどうか判定し、そうであれば、ステップ５０５でフォーカスレンズ駆動スピードを例えば０．３倍に遅くし、ステップ５０８で速度０．３ａでフォーカスレンズ１０５を駆動する信号をドライバ１１２に送りアクチュエータ１０９を駆動してフォーカスレンズ１０５を駆動する。

【００２３】

また、ステップ５０４で現在のズームレンズ位置がワイド領域でなかったときは、ステップ５０６で現在のズームレンズ位置がミドル領域かどうか判定し、ミドル領域であれば、ステップ５０７でフォーカスレンズ駆動スピードを０．７倍に遅くし、ステップ５０８で速度０．７ａでフォーカスレンズ１０５を駆動する信号をドライバ１１２に送りアクチュエータ１０９を駆動してフォーカスレンズ１０５を駆動する。

【００２４】

一方、ステップ５０７で現在のズームレンズ位置がミドル領域でなかったときは現在のズームレンズ位置がテレ領域であるとして、速度補正を行わず、そのままの速度とし、ステップ５０８で速度ａでフォーカスレンズを駆動する信号をドライバ１１２に送りアクチュエータ１０９を駆動してフォーカスレンズ１０５を駆動する。

【００２５】

その後、ステップ５０９で合焦かどうか判定し、合焦ならフォーカスレンズの駆動制御を終了、合焦でなければステップ５０１へ戻り、上述の動作を繰り返し行う。

【００２６】

このように、ズームレンズ位置によりフォーカスレンズ速度を変化させることにより、テレ側で合焦まで時間がかかったり、ワイド側で画面がふわついたりすることがなくなり、常に良好で不自然な画像変化を生じることのないオートフォーカス装置を提供することができる。

【００２７】

尚、上述の実施例によると、テレ側に比較してミドル領域、ワイド領域のフォーカスレンズ速度を遅くしたのではなく、ズームレンズ領域を予め複数の領域に分割し、その領域に応じて基準の速度を補正する方法をとっているため、制御が容易で確実である。

【００２８】

またテレ側の速度を基準として、ミドル側，ワイド側速度を決定するようにしたので、テレ側でフォーカスレンズ駆動速度が速くなりすぎるような不都合もない。

【００２９】

また速度補正も、係数をズーム領域に応じて変化させればよいので、変換レンズを用いた場合にも、特性の変化に対する対応が容易である。

【００３０】

次に本発明の第２の実施例について説明する。

【００３１】

本実施例は、前述の実施例と同様、インナーフォーカスレンズにおけるフォーカスレンズ

の速度制御に関するものであり、特にマクロ領域におけるフォーカスレンズ速度制御に関するものである。

【００３２】

図６にインナーフォーカスレンズの被写体距離に応じた、カム軌跡を示す。インナーフォーカスレンズでは、図６のように同じ被写体距離に対するフォーカスレンズ位置が、ズームレンズの位置により異なる。また、もう１つの特徴としてワイド側において無限からレンズ面からわずかの距離のマクロまで切り換えなしで合焦できる。

【００３３】

現在のオートフォーカスではインナーフォーカスレンズにおいて、どのフォーカスレンズ位置においても同じ速度でフォーカスレンズを駆動している。

【００３４】

ここでワイド端における、フォーカスレンズの繰り出し量を見ると、例えば被写体距離にして無限から５２ｃｍの間の通常域より、５２ｃｍから５ｃｍ、さらに５ｃｍから７ｍｍの間のマクロ域の方が極めて多くなっている。

【００３５】

したがって、無限から５２ｃｍまでの間でフォーカスレンズの移動により、画面がふわつかない速度をオートフォーカスのレンズ駆動速度とすると、レンズ面からわずかの距離のマクロ域でオートフォーカスの所要時間が長くなる。一方、レンズ面からわずかの距離のマクロ域で快適なレンズ駆動速度をオートフォーカスのレンズ駆動速度とすると、無限から５２ｃｍまでの間の通常域でフォーカスレンズの速すぎる移動により画面がふわついて不自然に見える。

【００３６】

本実施例は、前述した問題点を解決するためになされたもので、焦点状態に応じた信号に基づいて焦点調節を行なう焦点制御手段と、ズームレンズ位置を検出する検出手段と、フォーカスレンズ位置を検出する検出手段と、フォーカスレンズ位置に基づいて焦点調節速度を決定する演算手段とを備え、焦点調節速度を、フォーカスレンズ位置がマクロ域なら速く、通常域なら遅くするようにした自動焦点調節装置を提供するものである。

【００３７】

以下、本実施例の構成、動作について説明するが、回路構成は図１に示す第１の実施例と同様であるため、説明を省略する。

【００３８】

図７はフォーカスレンズの領域と繰り出し量の関係を示す円グラフである。インナーフォーカスレンズにおいては、ワイド側で無限からレンズ面からわずかの距離のマクロまで切り換えなしで合焦できる。しかし、図７に示したように無限側に比較すると、至近側におけるレンズ面からわずかの距離のマクロ域においてフォーカスレンズの繰り出し量が極めて多い。そこで、フォーカスレンズ位置を通常域とレンズ面からわずかの距離のマクロ域に分ける。

【００３９】

図８に本発明のフローチャートを示す。マイコン１１９はステップ８０１で焦点電圧に応じたフォーカスレンズ駆動を算出し、大ボケで速く、合焦点近傍で遅くしている。さらにステップ８０２で絞り値による補正をして、フォーカスレンズ駆動速度を開放時に遅く、絞り込むと速くしている。次に、ステップ８０３でズームレンズ位置による補正をして、フォーカスレンズ駆動スピードをテレで速く、ワイドで遅くしている。そして、この時点であるレンズ駆動速度ａが決定される。

【００４０】

この後が、本実施例の主要な部分で、まずステップ８０４で現在のフォーカスレンズ位置をフォーカスエンコーダ１１５より、ズームレンズ位置をズームエンコーダ１１３より取り入れる。ステップ８０５で現在のフォーカス位置がそのズーム位置においてマクロ域かどうか判定し、そうであれば、ステップ８０６でフォーカスレンズ駆動スピードをたとえば１．６倍に速くし、ステップ８０７で速度１．６ａでフォーカスレンズ１０５を駆動す

る信号をドライバ１１２に送りアクチュエータ１０９を駆動してフォーカスレンズ１０５を駆動する。

【００４１】

また、ステップ８０５で現在のフォーカスレンズ位置がマクロ域でなかったときは速度補正を行わずにそのままの速度とし、ステップ８０７で速度ａでフォーカスレンズを駆動する信号をドライバ１１２に送りアクチュエータ１０９を駆動してフォーカスレンズ１０５を駆動する。

【００４２】

その後、ステップ８０８で合焦かどうか判定し、合焦ならフォーカスレンズの駆動制御を終了、合焦でなければステップ８０１へ戻り、上述の動作を繰り返し行う。

【００４３】

このように、フォーカスレンズ位置によりフォーカスレンズ速度を変化させることにより、無限側での速すぎるフォーカスレンズの移動によって生じる画面のふわつきを伴わずに、レンズ面からわずかの距離のマクロ域でのオートフォーカスの所要時間を短縮することができ、常に良好で不自然な画像変化を生じることのないオートフォーカス装置を提供することができる。

【００４４】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、変倍レンズの後方にフォーカスレンズ設けられるタイプの焦点調節装置並びにカメラにおいて、変倍レンズやフォーカスレンズの位置によらずフォーカスレンズの非合焦状態から合焦状態への駆動速度を最適なものとすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明をビデオカメラに適用した第１の実施例を示すブロック図である。

【図２】焦点電圧とレンズ位置の関係を表わす図である。

【図３】インナーフォーカスレンズのカム軌跡を表わす図である。

【図４】インナーフォーカスレンズの一定被写体距離変化に対するフォーカスレンズの繰り出し量を表わす図である。

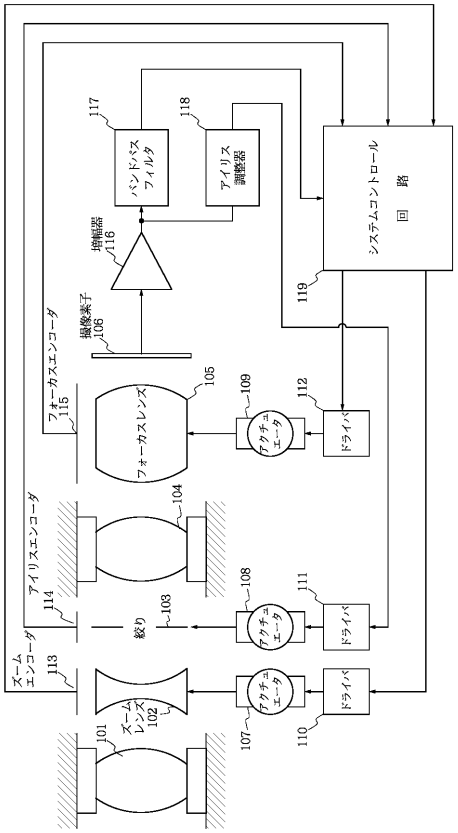
【図５】本発明の第１の実施例における速度制御を表わすフローチャートである。

【図６】インナーフォーカスレンズのカム軌跡を表わす図。

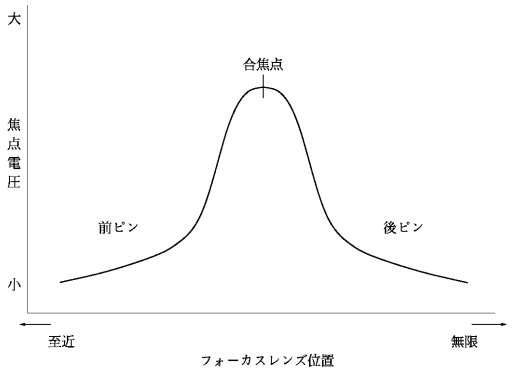
【図７】インナーフォーカスレンズのワイド端でのフォーカスレンズの繰り出し量の割合を表わす図。

【図８】本発明の第２の実施例における速度制御を表わすフローチャート。

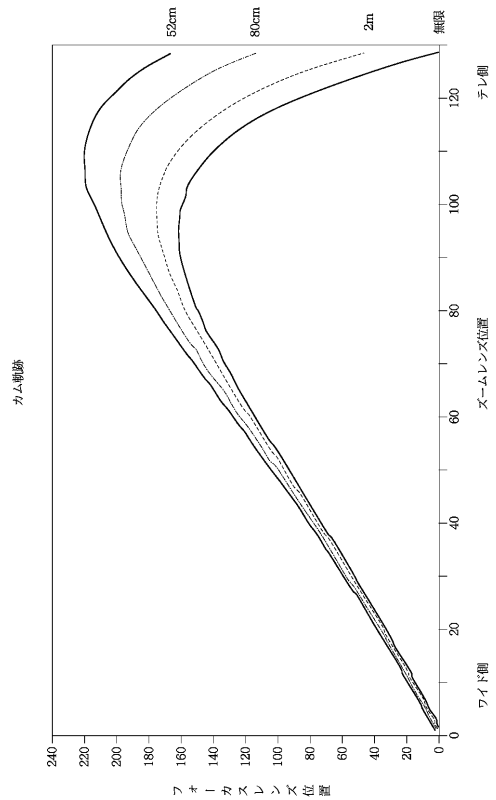
【図１】


ズームエンコーダ
113
ズームレンズ
102
101
107
アクチュエータ
110
ドライバ
絞り
108
アイリスエンコーダ
114
104
フォーカスエンコーダ
115
フォーカスレンズ
105
109
112
撮像素子
106
増幅器
116
バンドパスフィルタ
117
アイリス調整器
118
システムコントロール回路
119

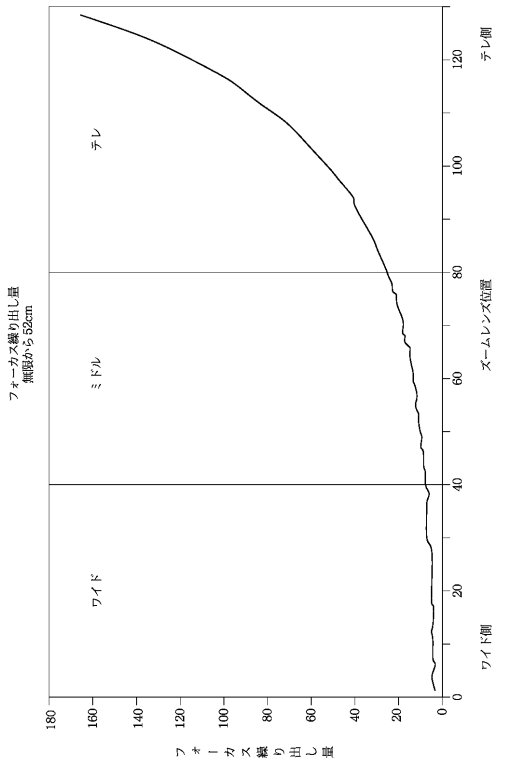
【図２】


大
小
焦点評価量
合焦点
前ピン
後ピン
至近
無限
フォーカスレンズ位置

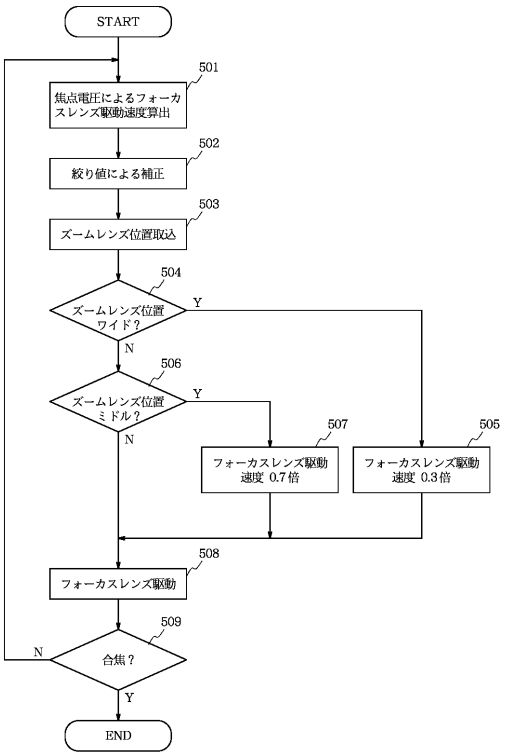
【図３】


カム軌跡
52cm
80cm
2m
無限
ワイド側
テレ側
ズームレンズ位置
フォーカスレンズ位置
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
240

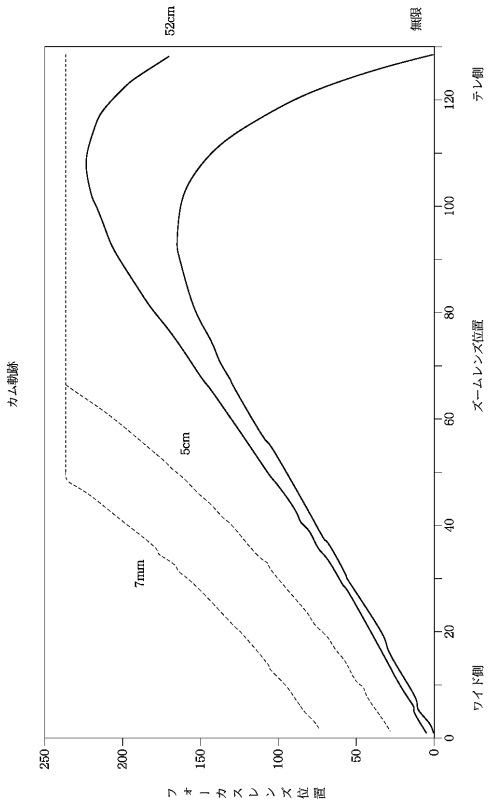
【図４】


フォーカス繰り出し量
無限から52cm
ワイド
ミドル
テレ
ワイド側
テレ側
ズームレンズ位置
フォーカス繰り出し量
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180

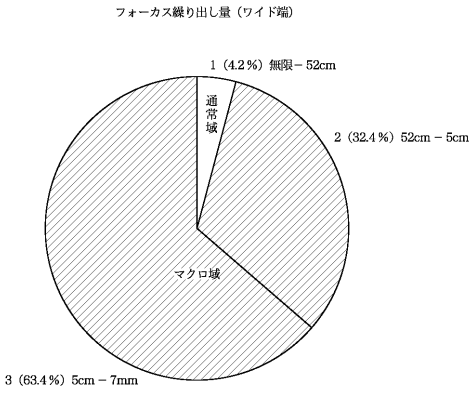
【図５】


START
501
焦点電圧によるフォーカスレンズ駆動速度算出
502
絞り値による補正
503
ズームレンズ位置取込
504
ズームレンズ位置ワイド？
Y
N
506
ズームレンズ位置ミドル？
Y
N
507
フォーカスレンズ駆動速度 0.7倍
505
フォーカスレンズ駆動速度 0.3倍
508
フォーカスレンズ駆動
509
合焦？
N
Y
END

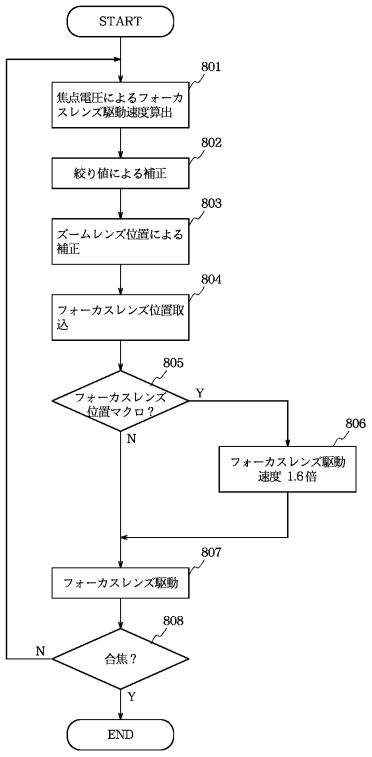
【図６】


52cm
無限
テレ側
ワイド側
ズームレンズ位置
カム軌跡
5cm
7mm
フォーカスレンズ位置
250
200
150
100
50
0
120
100
80
60
40
20
0

【図７】


フォーカス繰り出し量（ワイド端）
1（4.2％）無限－52cm
通常域
2（32.4％）52cm－5cm
マクロ域
3（63.4％）5cm－7mm

【図８】


START
801
焦点電圧によるフォーカスレンズ駆動速度算出
802
絞り値による補正
803
ズームレンズ位置による補正
804
フォーカスレンズ位置取込
805
フォーカスレンズ位置マクロ？
Y
N
806
フォーカスレンズ駆動速度 1.6倍
807
フォーカスレンズ駆動
808
合焦？
N
Y
END

フロントページの続き

(56)参考文献　特開昭６１－２６４３０７（ＪＰ，Ａ）