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

特許第3943609号
(P3943609)

(45)発行日　平成19年7月11日(2007.7.11)　(24)登録日　平成19年4月13日(2007.4.13)

(51)Int.Cl.			F I		
H04N	5/232	(2006.01)	H04N	5/232	H
G02B	7/08	(2006.01)	G02B	7/08	A
G02B	7/28	(2006.01)	G02B	7/11	N
G03B	13/36	(2006.01)	G03B	3/00	A
G03B	17/14	(2006.01)	G03B	17/14	

請求項の数 6　(全 19 頁)

(21)出願番号　特願平7-156142
(22)出願日　平成7年6月22日(1995.6.22)
(65)公開番号　特開平9-9131
(43)公開日　平成9年1月10日(1997.1.10)
審査請求日　平成13年11月7日(2001.11.7)
審判番号　不服2004-24176(P2004-24176/J1)
審判請求日　平成16年11月25日(2004.11.25)

(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　須田　浩史
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　北岡　浩
審判官　南　義明

最終頁に続く

(54)【発明の名称】カメラ及びレンズユニット

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

変倍動作を行なう変倍レンズと前記変倍動作で合焦状態を維持するため焦点を補正するコンペ機能と焦点調節機能とを兼ね備えた補正レンズと、前記変倍レンズと前記補正レンズの位置関係を記憶するメモリ手段と当該記憶されている位置関係に基づいて光学系のフォーカスレンズを合焦点へ駆動する駆動方向及び駆動速度を決定する制御手段と当該制御手段に基づいて前記フォーカスレンズを駆動する駆動手段とを有するレンズユニットを着脱可能なカメラであって、

前記レンズユニットと通信可能な通信手段と、画面内の１つまたは複数の焦点検出領域内に相当する信号の高周波成分より焦点評価値を抽出する抽出手段とを有し、

前記抽出手段による焦点評価値をカメラ側より前記レンズユニット側へと繰り返し引き渡すことにより、当該焦点評価値と前記位置関係とに基づいて前記変倍レンズ及び前記補正レンズを繰り返し駆動するように構成することによって合焦を維持したズームを行うようにしたことを特徴とするカメラ。

【請求項２】

請求項１において、前記抽出手段は、前記焦点評価値として前記撮像信号中の前記焦点検出領域内に相当する撮像信号中より特定の周波数成分の信号を抽出する複数のフィルタ手段を備えていることを特徴とするカメラ。

【請求項３】

請求項２において、前記抽出手段は、さらに前記焦点検出領域内に相当する撮像信号の

輝度成分をピークホールドしたピークホールド出力を検出する手段を備えていることを特徴とするカメラ。

【請求項４】

請求項２において、前記抽出手段は、さらに前記焦点検出領域内に相当する撮像信号のコントラスト成分を検出する手段を備えていることを特徴とするカメラ。

【請求項５】

変倍動作を行なう変倍レンズと前記変倍動作で合焦状態を維持するため焦点を補正するコンペ機能と焦点調節機能とを兼ね備えた補正レンズと前記変倍レンズと前記補正レンズの位置関係を記憶するメモリ手段と当該記憶されている位置関係に基づいて光学系のフォーカスレンズを合焦点へ駆動する駆動方向及び駆動速度を決定する制御手段と当該制御手段に基づいて前記フォーカスレンズを駆動する駆動手段とを有するレンズユニットを着脱可能なカメラであって、

前記レンズユニットと通信可能な通信手段と、

変倍動作を操作するスイッチと、

画面内の１つまたは複数の焦点検出領域内に相当する信号の高周波成分より焦点評価値を抽出する抽出手段とを有し、

前記スイッチが操作されたとき、前記抽出手段による焦点評価値及びスイッチの状態をカメラ側より前記レンズユニット側へと繰り返し引き渡すことにより、当該焦点評価値と前記位置関係とに基づいて前記変倍レンズ及び前記補正レンズを繰り返し駆動するように構成することによって合焦を維持したズームを行うようにしたことを特徴とするカメラ。

【請求項６】

画面内の１つまたは複数の焦点検出領域内に相当する信号の高周波成分より焦点評価値を抽出する抽出手段とを有するカメラに着脱可能なレンズユニットであって、

変倍動作を行なう変倍レンズと、

前記変倍動作で合焦状態を維持するため焦点を補正するコンペ機能と焦点調節機能とを兼ね備えた補正レンズと、

前記変倍レンズと前記補正レンズの位置関係を記憶するメモリ手段と、

当該記憶されている位置関係に基づいて光学系のフォーカスレンズを合焦点へ駆動する駆動方向及び駆動速度を決定する制御手段と、

当該制御手段に基づいて前記フォーカスレンズを駆動する駆動手段とを有し、

前記抽出手段による焦点評価値をカメラ側より繰り返し引き受け、当該引き受けた焦点評価値と前記位置関係とに基づいて前記変倍レンズ及び前記補正レンズを繰り返し駆動するように構成したことを特徴とするレンズユニット。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】

本発明は、レンズ交換可能なビデオカメラ等に用いて好適な撮像装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

近年、ビデオカメラ等の映像機器の進歩は著しく、ビデオカメラではその多機能化、高性能化の一環として、交換レンズシステムの導入が行われている。

【０００３】

図９は、この種の交換レンズシステムを適用したビデオカメラの構成の一例をを示すブロック図である。

【０００４】

従来の変倍可能なレンズユニットは、変倍レンズ２１と補正レンズ２２がカムで機械的に結ばれており、変倍動作を手動や電動で行うと変倍レンズ２１と補正レンズ２２が一体となって移動する。

【０００５】

これらの変倍レンズ２１と補正レンズ２２をあわせてズームレンズと呼ぶ。このようなレンズシステムでは、前玉レンズ１がフォーカスレンズとなっており、光軸方向に移動することにより焦点を合わせる。

【０００６】

これらのレンズ群を通った光は、撮像素子３の撮像面上に結像されて電気信号に光電変換され、映像信号として出力される。この映像信号は、ＣＤＳ／ＡＧＣ回路４でサンプルホールド（相関２重サンプリング）され、ＡＧＣによつて所定のレベルに増幅され、Ａ／Ｄ変換器５でデジタル映像データへと変換され、後段の不図示のカメラプロセス回路へ入力されて標準テレビジョン信号に変換されると共に、ＡＦ信号処理回路６へと入力される。

【０００７】

ＡＦ信号処理回路６では、映像信号中の焦点状態に応じて変化する高周波成分を抽出し、ＡＦ評価値として制御用のマイコン７に取り込まれる。

【０００８】

マイコン７では合焦度に応じたフォーカスモータの駆動速度及び、ＡＦ評価値が増加するようなモータ駆動方向を決定し、フォーカスモータの速度及び方向をレンズユニット１２内のフォーカスモータドライバ９に送り、フォーカスモータ９１を介してフォーカスレンズ１を駆動する。

【０００９】

またズームスイッチ８の状態はマイコン７に読み込まれ、ズームスイッチ８の操作状態に応じて、マイコン７はズームレンズ２１，２２の駆動方向、駆動速度を決定し、レンズユニット１２内のズームモータドライバ１１に送り、ズームモータ１２を介してズームレンズ２１，２２を駆動する。

【００１０】

カメラ本体１３は、レンズユニット１２を切り離すことが可能で、別のレンズユニットを接続することで撮影範囲が広がる。

【００１１】

【発明が解決しようとしている課題】

ところで、最近の民生用一体型カメラは、小型化、レンズ前面までの撮影を可能とするため、前記補正レンズと変倍レンズをカムで機械的に結ぶのをやめ、補正レンズの移動軌跡をあらかじめマイコン内にレンズカムデータとして記憶し、そのレンズカムデータにしたっがって補正レンズを駆動し、かつその補正レンズでフォーカス動作も行わせるようにした、所謂インナーフォーカスタイプのレンズが主流になってきている。

【００１２】

しかしながら、上記の従来例における技術思想によれば、すべての制御はカメラ側にて行い、レンズユニツト側は、カメラ本体より供給された制御信号にしたがつて駆動される構成となつており、インナーフォーカスタイプのレンズを交換レンズのレンズユニットに実現しようとすると、ズーム動作に伴う焦点面の変化を補正して合焦状態を保つためのフオーカスレンズの移動軌跡すなわちレンズカムデータをカメラ本体側に持つ必要がある。

【００１３】

しかしながら、レンズユニット毎に異なるこのレンズカムデータをカメラ本体側に持つのは、カメラ側にとって極めて大きな負担となり、交換可能なレンズが多いほど、現実的ではない。

【００１４】

そこで本発明の課題は上述の問題点を解消し、前玉フォーカスタイプのみならず、インナーフォーカスタイプのレンズユニット等のあらゆるレンズタイプを接続できるような、交換レンズシステムを提供することにある。

【００１５】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために、本願における請求項１に記載の発明によれば、変倍動作を行なう変倍レンズと前記変倍動作で合焦状態を維持するため焦点を補正するコンペ機能

と焦点調節機能とを兼ね備えた補正レンズと、前記変倍レンズと前記補正レンズの位置関係を記憶するメモリ手段と当該記憶されている位置関係に基づいて光学系のフォーカスレンズを合焦点へ駆動する駆動方向及び駆動速度を決定する制御手段と当該制御手段に基づいて前記フォーカスレンズを駆動する駆動手段とを有するレンズユニットを着脱可能なカメラであって、前記レンズユニットと通信可能な通信手段と、画面内の１つまたは複数の焦点検出領域内に相当する信号の高周波成分より焦点評価値を抽出する抽出手段とを有し、前記抽出手段による焦点評価値をカメラ側より前記レンズユニット側へと繰り返し引き渡すことにより、当該焦点評価値と前記位置関係とに基づいて前記変倍レンズ及び前記補正レンズを繰り返し駆動するように構成することによって合焦を維持したズームを行うように構成した。

【００１６】

また本願における請求項２に記載の発明によれば、請求項１において、前記抽出手段は、前記焦点評価値として前記撮像信号中の前記焦点検出領域内に相当する撮像信号中より特定の周波数成分の信号を抽出する複数のフィルタ手段を備えた構成とする。

【００１７】

また本願における請求項３に記載の発明によれば、前記抽出手段を、さらに前記焦点検出領域内に相当する撮像信号の輝度成分をピークホールドしたピークホールド出力を検出する手段を備えた構成とする。

【００１８】

また本願における請求項４に記載の発明によれば、前記抽出手段を、さらに前記焦点検出領域内に相当する撮像信号のコントラスト成分を検出する手段を備えた構成とする。

【００２０】

また本願における請求項５に記載の発明によれば、変倍動作を行なう変倍レンズと前記変倍動作で合焦状態を維持するため焦点を補正するコンペ機能と焦点調節機能とを兼ね備えた補正レンズと前記変倍レンズと前記補正レンズの位置関係を記憶するメモリ手段と当該記憶されている位置関係に基づいて光学系のフォーカスレンズを合焦点へ駆動する駆動方向及び駆動速度を決定する制御手段と当該制御手段に基づいて前記フォーカスレンズを駆動する駆動手段とを有するレンズユニットを着脱可能なカメラであって、前記レンズユニットと通信可能な通信手段と、変倍動作を操作するスイッチとを有し、画面内の１つまたは複数の焦点検出領域内に相当する信号の高周波成分より焦点評価値を抽出する抽出手段と、前記スイッチが操作されたとき、前記抽出手段による焦点評価値及びスイッチの状態をカメラ側より前記レンズユニット側へと繰り返し引き渡すことにより、当該焦点評価値と前記位置関係とに基づいて前記変倍レンズ及び前記補正レンズを繰り返し駆動するように構成することによって合焦を維持したズームを行うように構成した。

【００２２】

また本願における請求項６に記載の発明によれば、画面内の１つまたは複数の焦点検出領域内に相当する信号の高周波成分より焦点評価値を抽出する抽出手段とを有するカメラに着脱可能なレンズユニットであって、

変倍動作を行なう変倍レンズと、前記変倍動作で合焦状態を維持するため焦点を補正するコンペ機能と焦点調節機能とを兼ね備えた補正レンズと、前記変倍レンズと前記補正レンズの位置関係を記憶するメモリ手段と、当該記憶されている位置関係に基づいて光学系のフォーカスレンズを合焦点へ駆動する駆動方向及び駆動速度を決定する制御手段と、当該制御手段に基づいて前記フォーカスレンズを駆動する駆動手段とを有し、前記抽出手段による焦点評価値をカメラ側より繰り返し引き受け、当該引き受けた焦点評価値と前記位置関係とに基づいて前記変倍レンズ及び前記補正レンズを繰り返し駆動するように構成した。

【００２８】

【実施例】

以下、図面を参照し、本発明の実施例について説明する。図１は本発明を交換レンズ式ビデオカメラに適用した場合の構成を示す図である。

【００２９】
同図において、１２７はレンズユニット、１２８はカメラ本体を示し、レンズユニットはカメラ本体に対して着脱自在で、いわゆる交換レンズシステムを構成している。
【００３０】
被写体からの光は、レンズユニット１２７内の固定されている第１のレンズ群１０１、変倍を行う第２のレンズ群１０２、絞り１０３、固定されている第３のレンズ群１０４、焦点調節機能と変倍による焦点面の移動を補正するコンペ機能とを兼ね備えた第４のレンズ群１０５（以下フォーカスレンズと称す）を通って、カメラ本体内のＣＣＤ等の撮像素子へと結像される。
【００３１】
カメラ本体内の撮像素子は、それぞれ赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）の３原色それぞれについて設けられており、いわゆる３板式の撮像系となつている。
【００３２】
３原色中の赤の成分は撮像素子１０６上に、緑の成分は撮像素子１０７上に、青の成分は撮像素子１０８の上にそれぞれ結像される。
【００３３】
撮像素子１０６，１０７，１０８上に結像された像は、それぞれ光電変換されて増幅器１０９，１１０、１１１でそれぞれ最適なレベルに増幅された後、カメラ信号処理回路１１２へと入力され、標準テレビ信号に変換されて図示しないビデオレコーダ等へと出力されると同時に、ＡＦ信号処理回路１１３へと入力される。
【００３４】
ＡＦ信号処理回路１１３で生成されたＡＦ評価値は、カメラ本体内の本体マイコン１１４内のデータ読み出しプログラム１１５にしたがつて垂直同期信号の整数倍の周期で読み出され、レンズユニット側のレンズマイコン１１６へ転送される。
【００３５】
またカメラ信号処理回路１１２内では、各撮像素子より出力された撮像信号より輝度信号のレベルが検出され、本体マイコン１１４を介して、レンズユニット内のレンズマイコン１１６へと転送され、その輝度信号情報に基づいてアイリスドライバ１２４が制御され、ＩＧメータ１２３が駆動され、絞り１０３が開閉制御される。
【００３６】
また絞り１０３の絞り値は、エンコーダ１２９によつて検出され、レンズマイコン１１６へと供給され、被写界深度情報として用いられる。
【００３７】
またカメラ本体側の本体マイコン１１４は、ズームスイッチ１３０及びＡＦスイッチ（ＯＮのときはＡＦ動作を行い、ＯＦＦのときはマニュアルフォーカス状態とする）１３１の状態を読み込み、スイッチの状態をレンズマイコン１１６へと送信する。これによつてズームスイッチ１３０の操作状態に応じてモータドライバ１２２を制御してズームモータ１２１を駆動し、ズームレンズ１０２をその操作されている方向に駆動してズーム動作が行われる。
【００３８】
またレンズマイコン１１６内では、ＡＦプログラム１１７が本体マイコン１１４からのＡＦスイッチ１３１の状態およびＡＦ評価値を受け取り、ＡＦスイッチ１３１がオンのときは、このＡＦ評価値に基づいてモータ制御プログラム１１８を動作させ、フォーカスモータドライバ１２６でフォーカスモータ１２５を駆動し、フォーカスレンズ１０５を光軸方向に移動させて焦点合わせを行う。
【００３９】
一方、レンズユニットはインナーフォーカスタイプであり、ズームレンズ１０２を駆動することによつて焦点面が変化するため、ズームレンズ１０２の駆動に伴ってフォーカスレンズ１０５を所定の特性にしたがって駆動し、前記焦点面の変位によるぼけの発生を防止する動作が並行して行われる。

【００４０】
そのためレンズマイコン１１６内には、ズームレンズの位置の変化に対するフォーカスレンズの合焦点位置の変化を示す合焦カム軌跡を被写体距離ごとに記憶したレンズカムデータ１２０がＲＯＭで設けれている。
【００４１】
ズーム動作時にレンズカムデータ１２０からフォーカスレンズの追従すべきレンズカム軌跡を読み出してフォーカスレンズを駆動制御するためのコンピュータズームプログラム１１９が設けられている。
【００４２】
このコンピュータズームプログラム１１９は、カメラ本体側の本体マイコン１１４からの情報で、ＡＦスイッチ１３１がオフ（マニュアルフォーカスモード）で、かつズームスイッチ１３０が押されているときは、そのズームスイッチ１３０によつて操作されているズーム方向の情報と、ズームレンズの位置とフォーカスレンズの位置をそれぞれモータの駆動量あるいはエンコーダによつて検出した位置情報によつて、ズーム動作中にフォーカスレンズのたどるべき合焦カム軌跡及びそのトレース方向を特定してレンズカムデータ１２０から読み出し、フォーカスレンズのズーム動作に伴う補正速度及び方向を演算する。
【００４３】
そしてこの補正速度及び方向の情報は、フォーカスモータドライバ１２６に供給されてフォーカスモータ１２５が駆動され、フォーカスレンズが駆動されることにより、ズーム動作中のボケの発生が防止される。
【００４４】
ＡＦスイッチ１３１がオンで、かつズームスイッチ１３０が押されているときは、被写体の移動等に対しても合焦状態を保ち続ける必要があるので、コンピュータズームプログラム１１９にて、上述のようにレンズマイコン内部に記憶されたレンズカムデータ１２０による制御だけでなく、カメラ側の本体マイコン１１４から送られてきたＡＦ評価値信号も同時に参照し、ＡＦ評価値が最大となる位置を保ちながらズーム動作を行う。
【００４５】
すなわちコンピュータズームプログラム１１９によつて求められたフォーカスレンズのズーム動作に伴う補正速度及び方向の情報と、ＡＦ回路１１７より出力されるＡＦのぼけ情報に基づくフォーカスレンズの駆動速度及び方向の情報とが加算され、総合的なフォーカスレンズ駆動速度及び駆動方向が演算され、フォーカスモータドライバ１２６へと供給される。
【００４６】
またＡＦスイッチ１３１がオンでかつズームスイッチ１３０が押されていないときは、レンズマイコン１１６内のＡＦプログラム１１７により、本体マイコン１１４から送信されてきたＡＦ評価値を受け取り、このＡＦ評価値に基づいてモータ制御プログラム１１８を動作させ、フォーカスモータドライバ１２６でフォーカスモータ１２５を駆動し、ＡＦ評価値が最大となるようにフォーカスレンズ１０５を光軸方向に移動させて焦点合わせを行う。
【００４７】
また絞り１０３の絞り値は、エンコーダ１２９によつて検出され、レンズマイコン１１６へと供給され、被写界深度情報としてフォーカスレンズの速度補正等に用いられる。
【００４８】
次に図２を用いてカメラ信号処理回路１１２内のＡＦ信号処理回路１１３について説明する。増幅器１０８，１０９，１１０でそれぞれ最適なレベルに増幅された赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）の撮像素子出力は、ＡＦ信号処理回路１１３へと供給され、Ａ／Ｄ変換器２０６，２０７，２０８でそれぞれデジタル信号に変換され、カメラ信号処理回路１１２へと送られると同時に、それぞれアンプ２０９，２１０，２１１で適切なレベルに増幅され、加算器２０８で加算され、自動焦点調節用輝度信号Ｓ５が生成される。
【００４９】

輝度信号Ｓ５は、ガンマ回路２１３へと入力され、予め設定されているガンマカーブにしたがつてガンマ変換され、低輝度成分を強調し高輝度成分を抑圧した信号Ｓ６が作られる。ガンマ変換された信号Ｓ６は、カットオフ周波数の高いローパスフィルタ（以下ＬＰＦと称する）であるＴＥ－ＬＰＦ２１４と、カットオフ周波数の低いＬＰＦであるＦＥ－ＬＰＦ２１５へと入力され、本体マイコン１１４がマイコンインターフェース２５３を通して決定したそれぞれのフィルタ特性で低域成分が抽出され、ＴＥ－ＬＰＦ２１４の出力信号Ｓ７とＦＥ－ＬＰＦ２１５の出力信号８が生成される。

【００５０】

信号Ｓ７及び信号Ｓ８は、スイッチ２１６で水平ラインが偶数番目か奇数番目かを識別する信号であるＬｉｎｅＥ／Ｏ信号で選択的に切り換えられ、ハイパスフィルタ（以下ＨＰＦと称する）２１７へと入力される。

【００５１】

つまり、偶数ラインについては信号Ｓ７をＨＰＦ２１７へと供給し、奇数ラインについては信号Ｓ８をＨＰＦ２１７へと供給する。

【００５２】

ＨＰＦ２１７では、本体マイコン１１４がマイコンインターフェース２５３を介して決定した奇数／偶数それぞれのフィルタ特性で高域成分のみを抽出され、絶対値回路２１８で絶対値化することによつて正の信号Ｓ９が生成される。すなわちＳ９は偶数ライン、奇数ラインとでそれぞれ異なるフィルタ特性のフィルタによつて抽出された高周波成分のレベルを交互に示す信号である。これによつて１画面の走査で異なる周波数成分を得ることができる。

【００５３】

信号Ｓ９は、それぞれＬ枠，Ｃ枠，Ｒ枠内における信号のピーク値を検出するためのピークホールド回路２２５，２２６，２２７へと供給されて、それぞれの枠内における高周波成分のピーク値が検出されるとともに、ラインピークホールド回路２３１へと入力され、各水平ラインごとのピーク値が検出される。

【００５４】

ここで枠生成回路２５４は、マイコンインターフェース２５３を介して、マイコン１１４より供給された指令にしたがって、図３で示されるような画面内の位置に焦点調節用のゲートＬ枠，Ｃ枠，Ｒ枠を形成するためのゲート信号Ｌ，Ｃ，Ｒを生成する。

【００５５】

ピークホールド回路２２５には枠生成回路２５４より出力されたＬ枠を毛市営するためのゲート信号Ｌ及び水平ラインが偶数番目か奇数番目かを識別する信号であるＬｉｎｅＥ／Ｏ信号（マイコン１１４によつて生成される）が入力され、図３で示されるように焦点調節用Ｌ枠の先頭である左上のＬＲ１の場所で、ピークホールド回路２２５の初期化をおこない、マイコン１１４からマイコンインターフェース２５３を通して指定した偶数ラインか奇数ラインのどちらかの各枠内の信号Ｓ９をピークホールドし、右下のＩＲ１で、すなわち焦点調節用の全領域の走査を終了した時点で、エリアバッファ２２８に枠内のピークホールド値を転送しＴＥ／ＦＥピーク評価値を生成する。

【００５６】

同様に、ピークホールド回路２２６には枠生成回路２５４出力のＣ枠及びＬｉｎｅＥ／Ｏ信号が入力され、図３で示される焦点調節用Ｃ枠の先頭である左上のＣＲ１で、ピークホールド回路２２６の初期化をおこない、マイコンからマイコンインターフェース２５３を通して指定した偶数ラインか奇数ラインのどちらかの各枠内の信号Ｓ９をピークホールドし、ＩＲ１で、すなわち焦点調節用の全領域の走査を終了した時点で、エリアバッファ２２９に枠内のピークホールド値を転送しＴＥ／ＦＥピーク評価値を生成する。

【００５７】

さらに同様に、ピークホールド回路２２７には枠生成回路２５４出力のＲ枠及びＬｉｎｅＥ／Ｏ信号が入力され、図３で示される焦点調節用Ｒ枠の先頭である左上のＲＲ１で、ピークホールド回路２２７の初期化をおこない、マイコンからマイコンインターフェース２

５３を通して指定した偶数ラインか奇数ラインのどちらかの各枠内の信号Ｓ９をピークホールドし、ＩＲ１で、すなわち焦点調節用の全領域の走査を終了した時点で、バッファ２３０にに枠内のピークホールド値を転送しＴＥ／ＦＥピーク評価値を生成する。

【００５８】

ラインピークホールド回路２３１には、信号Ｓ９及び枠生成回路２５４出力のＬ枠，Ｃ枠，Ｒ枠を生成するためのゲート信号が入力され、各枠内の水平方向の開始点で初期化され、各枠内の信号Ｓ９の水平の１ラインのピーク値をホールドする。

【００５９】

積分回路２３２，２３３，２３４，２３５，２３６，２３７には、ラインピークホールド回路２３１出力及び水平ラインが偶数番目か奇数番目かを識別する信号であるＬｉｎｅＥ／Ｏ信号が入力されると同時に、積分回路２３２，２３５には、枠生成回路２５４より出力されたＬ枠生成用のゲート信号が、積分回路２３３，２３６には枠生成回路出力２５４より出力されたＣ枠生成用のゲート信号が、積分回路２３４，２３７には枠生成回路２５４より出力されたＲ枠生成用のゲート信号が入力される。

【００６０】

積分回路２３２は、焦点調節用Ｌ枠の先頭である左上のＬＲ１で、積分回路２３２の初期化をおこない、各枠内の偶数ラインの終了直前でラインピークホールド回路２３１の出力を内部レジスタに加算し、ＩＲ１で、エリアバッファ２３８にピークホールド値を転送しラインピーク積分評価値を生成する。

【００６１】

積分回路２３３は、焦点調節用Ｃ枠の先頭である左上のＣＲ１の各場所で、積分回路２３３の初期化を行い、各枠内の偶数ラインの終了直前でラインピークホールド回路２３１の出力を内部レジスタに加算し、ＩＲ１でバッファ２３９にピークホールド値を転送しラインピーク積分評価値を生成する。

【００６２】

積分回路２３４は、焦点調節用Ｒ枠の先頭である左上のＲＲ１で積分回路２３４の初期化をおこない、各枠内の偶数ラインの終了直前でラインピークホールド回路２３１の出力を内部レジスタに加算し、ＩＲ１で、エリアバッファ２４０にピークホールド値を転送しラインピーク積分評価値を生成する。

【００６３】

積分回路２３５，２３６，２３７は、それぞれ積分回路２３２，２３３，２３４偶数ラインのデータについて加算する代わりに、それぞれ奇数ラインのデータの加算を行なう以外は、それぞれ積分回路２３２，２３３，２３４と同様の動作を行い、エリアバッファ２４１，２４２，２４３にその結果を転送する。

【００６４】

また信号Ｓ７は、ピークホールド回路２１９，２２０，２２１及びライン最大値ホールド回路２４４及びライン最小値ホールド回路２４５に入力される。

【００６５】

ピークホールド回路２１９には枠生成回路２５４より出力されたＬ枠生成用のゲート信号が入力され、Ｌ枠の先頭である左上のＬＲ１で、ピークホールド回路２１９の初期化をおこない、各枠内の信号Ｓ７をピークホールドし、ＩＲ１で、バッファ２２２にピークホールド結果を転送し、輝度レベル（以下Ｙ信号と称す）のピーク評価値を生成する。

【００６６】

同様に、ピークホールド回路２２０は枠生成回路２５４より出力されたＣ枠生成用のゲート信号が入力され、Ｃ枠の先頭である左上のＣＲ１で、ピークホールド回路２２０の初期化をおこない、各枠内の信号Ｓ７をピークホールドし、ＩＲ１で、バッファ２２３にピークホールド結果を転送し、Ｙ信号ピーク評価値を生成する。

【００６７】

さらに同様に、ピークホールド回路２２１は枠生成回路２５４より出力されたＲ枠生成用のゲート信号が入力され、Ｒ枠の先頭である左上のＲＲ１で、ピークホールド回路２２１

の初期化をおこない、各枠内の信号Ｓ７をピークホールドし、ＩＲ１で、バッファ２２４にピークホールド結果を転送し、Ｙ信号ピーク評価値を生成する。

【００６８】

ライン最大値ホールド回路２４４及びライン最小値ホールド回路２４５には、枠生成回路２５４より出力されたそれぞれＬ枠，Ｃ枠，Ｒ枠生成用のゲート信号が入力され、各枠内の水平方向の開始点で初期化され、各枠内の信号Ｓ７の水平１ラインのＹ信号のそれぞれ最大値及び最小値をホールドする。

【００６９】

これらのライン最大値ホールド回路２４４及びライン最小値ホールド回路２４５で、それぞれホールドされたＹ信号の最大値及び最小値は、引算器２４６へと入力され、（最大値－最小値）信号すなわちコントラストを表す信号Ｓ１０が計算され、ピークホールド回路２４７，２４８，２４９に入力される。

【００７０】

ピークホールド回路２４７には枠生成回路２５４よりＬ枠生成用のゲート信号が入力され、Ｌ枠の先頭である左上のＬＲ１で、ピークホールド回路２４７の初期化をおこない、各枠内の信号Ｓ１０をピークホールドし、ＩＲ１で、バッファ２５０にピークホールド結果を転送し、Ｍａｘ－Ｍｉｎ評価値を生成する。

【００７１】

同様にピークホールド回路２４８には枠生成回路２５４よりＣ枠生成用のゲート信号が入力され、Ｃ枠の先頭である左上のＣＲ１で、ピークホールド回路２４８の初期化をおこない、各枠内の信号Ｓ１０をピークホールドし、ＩＲ１、バッファ２５１にピークホールド結果を転送し、Ｍａｘ－Ｍｉｎ値を生成する。

【００７２】

さらに同様にピークホールド回路２４９には枠生成回路２５４よりＲ枠生成用のゲート信号が入力され、Ｒ枠の先頭である左上のＲＲ１で、ピークホールド回路２４９の初期化をおこない、各枠内の信号Ｓ１０をピークホールドし、ＩＲ１で、バッファ２５２にピークホールド結果を転送し、Ｍａｘ－Ｍｉｎ評価値を生成する。

【００７３】

Ｌ枠，Ｃ枠，Ｒ枠からなる焦点検出用の全領域の走査を終了したＩＲ１の時点では、それぞれバッファ２２２，２２３，２２４，２２８，２２９，２３０，２３８，２３９，２４０，２４１，２４２，２４３，２５０，２５１，２５２にそれぞれ各枠内のデータを転送するのと同時に、枠生成回路２５４から、マイコン１１４に対して割り込み信号を送出し、各バッファ内に転送されたデータをマイコン１１４へと転送する処理を行う。

【００７４】

すなわちマイコン１１４は、前記割り込み信号を受けてマイコンインターフェース２５３を通してバッファ２２２，２２３，２２４，２２８，２２９，２３０，２３８，２３９，２４０，２４１，２４２，２４３，２５０，２５１，２５２内の各データを、次のＬ枠，Ｃ枠，Ｒ枠内の走査を終了して各バッファに次のデータが転送されるまでに読み取り、後述のごとく、垂直同期信号に同期してレンズマイコン１１６に転送する。

【００７５】

レンズマイコン１１６はこれらの焦点評価値を演算して、焦点状態を検出し、フォーカスモータ駆動速度及び駆動方向等の演算を行い、フォーカスモータを駆動制御してフオーカシングレンズを駆動する。

【００７６】

ここで図３の画面内における焦点検出のための各領域のレイアウトを示す図を用いて、ＡＦ信号処理回路１１３内の各種情報の取り込みタイミングを説明する。外側の枠は撮像素子１０６，１０７，１０８の出力の有効撮像画面である。

【００７７】

内側の３分割された枠は焦点検出用のゲート枠で、左側のＬ枠、中央のＣ枠、右側のＲ枠が枠生成回路２５４から出力される各Ｌ枠生成用ゲート信号、Ｃ枠生成用ゲート信号、Ｒ

枠生成用ゲート信号にしたがつて形成されている。

【００７８】

そして、これらのＬ，Ｃ，Ｒ枠の開始位置でそれぞれリセット信号をＬ，Ｃ，Ｒ各枠ごとに出力し、初期化（リセツト）用信号ＬＲ１，ＣＲ１，ＲＲ１を生成し、各積分回路２３２～２３７、ピークホールド回路２１９～２２１，２２５～２２７，２４７～２４９等をリセットする。

【００７９】

またＬ，Ｃ，Ｒ枠からなる焦点検出用の領域の走査終了時にデータ転送信号ＩＲ１を生成し、各積分回路の積分値、各ピークホールド回路のピークホールド値を各バッファに転送する。

【００８０】

また偶数フィールドの走査を実線で、奇数フィールドの走査を点線で示し、偶数フィールド、奇数フィールド共に、偶数ラインはＴＥ－ＬＰＦ出力を選択し、奇数ラインはＦＥ－ＬＰＦ出力を選択する。

【００８１】

次に各枠内のＴＥ／ＦＥピーク評価値、ＴＥラインピーク積分評価値、ＦＥラインピーク積分評価値、Ｙ信号ピーク評価値、Ｍａｘ－Ｍｉｎ評価値を使用してマイコンがどのように自動焦点調節動作をするか説明する。尚、これらの評価値は、レンズユニット内のレンズマイコン１１６へと送信され、実際の制御はレンズマイコン１１６にて行われる。

【００８２】

ここで各評価値の特性及び用途について説明する。

【００８３】

ＴＥ／ＦＥピーク評価値は合焦度を表わす評価値で、ピークホールド値なので比較的被写体依存が少なくカメラのぶれ等の影響が少なく、合焦度判定、再起動判定に最適である。

【００８４】

ＴＥラインピーク積分評価値、ＦＥラインピーク積分評価値も合焦度を表わすが、積分効果でノイズの少ない安定した評価値なので方向判定に最適である。

【００８５】

さらにピーク評価値もラインピーク積分評価値も、ＴＥの方がより高い高周波成分を抽出しているので合焦近傍に最適で、逆にＦＥは合焦から遠い大ボケ時に最適である。したがつてこれらの信号を加算して、あるいはＴＥのレベルに応じて選択的に切り換えて用いることにより、大ぼけから合焦点近傍までダイナミツクレンジの広いＡＦを行うことができる。

【００８６】

またＹ信号ピーク評価値やＭａｘ－Ｍｉｎ評価値は合焦度にあまり依存せず被写体に依存するので、合焦度判定、再起動判定、方向判定を確実に行なうために、被写体の変化、動き等の状況を把握するのに最適である。また焦点評価値が明るさの変化による影響を除去するために正規化するために用いられる。

【００８７】

つまりＹ信号ピーク評価値で高輝度被写体か低照度被写体かの判定を行ない、Ｍａｘ－Ｍｉｎ評価値でコントラストの大小の判定を行ない、ＴＥ／ＦＥピーク評価値、ＴＥラインピーク積分評価値、ＦＥラインピーク積分評価値の山の大きさを予測し補正することで、最適なＡＦ制御を行うことができる。

【００８８】

これらの評価値は、カメラ本体１２８からレンズユニット１２７に転送され、レンズユニット１２７内のレンズマイコン１１６に供給され、自動焦点調節動作が行われる。

【００８９】

図４を用いてレンズユニット１２７内のレンズマイコン１１６での、ズーム動作が行われていないときの、ＡＦプログラム１１７によつて行われる自動焦点調節動作のアルゴリズムについて説明する。

【００９０】
処理を開始すると、最初にstep１の処理でＡＦ動作を起動した後、step２の処理に移行し、ＴＥやＦＥピークのレベルを所定のしきい値と比較することによつて、大ぼけか、合焦点近傍か、合焦点からどの程度離れているかを判別して速度制御を行う。
【００９１】
この際、ＴＥのレベルが低く、山の麓、すなわち大ぼけであることが予想される場合には、ＦＥラインピーク積分評価値を主に使用して方向制御することでフオーカシングレンズを山登り制御し、山の頂上付近となつてＴＥのレベルがある程度まで上昇してきたらＴＥラインピーク積分評価値を用いてフオーカシングレンズを山登り制御し、高精度に合焦点を検出できるように制御する。
【００９２】
次に、合焦点近傍になつた場合には、step３の処理へと移行し、ＴＥやＦＥピーク評価値の絶対値やＴＥラインピーク積分評価値の変化量で、山の頂点判断を行ない、山の頂上すなわち合焦点で最も評価値のレベルの高い点であると判定された場合には、step４でフォーカスレンズを停止し、step５の処理で再起動待機に入る。
【００９３】
再起動待機では、ＴＥやＦＥピーク評価値のレベルが合焦点を検出したときのピーク値よりも、所定レベル以上低下したことが検出されたときstep６の処理で再起動させる。
【００９４】
以上の処理を繰り返し行うことにより、常時ＡＦ動作を行うことができる。この自動焦点調節動作のループの中で、ＴＥ／ＦＥピークを用いて速度制御をかける度合いや、山の頂上判断の絶対レベル、ＴＥラインピーク積分評価値の変化量等は、Ｙピーク評価値やＭａｘ－Ｍｉｎ評価値を用いた被写体判断より山の大きさの予測を行ない、これに基づいて決定する。
【００９５】
次に、変倍動作を行なうときの、変倍レンズ１０２及びフォーカスコンペレンズ１０５の移動の関係、そしてワイドからテレへの変倍動作中のＡＦ評価値信号の参照の仕方を説明する。
【００９６】
図１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、撮像素子１０６，１０７，１０８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。
【００９７】
各焦点距離において被写体距離を変化させたとき、各撮像素子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、図５のようになる。同図の横軸は変倍レンズ位置（焦点距離）、縦軸はフォーカスレンズ位置を示している。そしてこの各軌跡情報がレンズマイコン１１６内のレンズカムデータ１２０の内容である。
【００９８】
ズーム動作中は、被写体距離に応じて図５に示された軌跡を選択し、該軌跡をトレースするようにフォーカスレンズ１０５を移動させれば、ボケのないズーム動作が可能になる。
【００９９】
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ンンセータレンズが設けられており、さらに変倍レンズとコンペンセータレンズが機械的なカム環で結合されている。
【０１００】
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ンセータ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あっていれば、上記動作によってボケを生じることはない。

【０１０１】
しかし、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、合焦を保ちながらズーム動作を行おうとする場合、レンズマイコン１１６に図５の軌跡情報をレンズカムデータ１２０として記憶しておき、変倍レンズ１０２の位置または移動速度に応じてレンズカムデータ１２０より軌跡情報を読みだして、その情報に基づいてフォーカスレンズ１０５を移動させる必要がある。
【０１０２】
図６は、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面である。同図において、Ｚ０，Ｚ１，Ｚ２，...，Ｚ６は変倍レンズ位置を示しており、ａ０，ａ１，ａ２，...，ａ６及びｂ０，ｂ１，ｂ２，...，ｂ６は、それぞれレンズマイコン１１６内のレンズカムデータ１２０として記憶されている代表軌跡である。
【０１０３】
またｐ０，ｐ１，ｐ２，...，ｐ６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。
【０１０４】

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

この（１）式によれば、例えば図６において、フォーカスレンズがｐ０にある場合、ｐ０が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。
【０１０５】
このｐ１－ｐ０の位置差と、変倍レンズがＺ０～Ｚ１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。
【０１０６】
次に、変倍レンズ１０２の停止位置が、予め記憶された代表軌跡データを所有する境界上でなければならないという制限がない場合について説明する。
【０１０７】
図７は変倍レンズ位置方向（横軸方向）の内挿方法を説明するための図であり、図６の一部を抽出し、変倍位置レンズを任意としたものである。
【０１０８】
図６において、縦軸はフォーカレンズ位置、横軸は変倍レンズ位置を示しており、レンズマイコン１１６でレンズカムデータ１２０に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Ｚ０，Ｚ１,...，Ｚｋ-１，Ｚｋ,...，Ｚｎに対して、その時のフォーカスレンズ位置を被写体距離別に、それぞれ、
ａ０，ａ１,...，ａk-1，ａｋ，...，ａｎ
ｂ０，ｂ１,...，ｂk-1，ｂｋ，...，ｂｎ
で表わしている。
【０１０９】
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。
【０１１０】
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の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で、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を求める事ができる。
【０１１１】

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で、ａk,ａk-1,ｂk,ｂk-1 ）の内、同一焦点距離のものを（１）式のように前記内分比で内分することによりｐk,ｐk-1 を求めることが出来る。

【０１１２】

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と現フォーカス位置pxとの位置差と、変倍レンズがＺx ～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。

【０１１３】

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 と現フォーカス位置Ｐx との位置差と、変倍レンズがＺx ～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。以上のような軌跡追従方法が考案されている。

【０１１４】

ところで、ＡＦスイッチ１３１がオンのときは、合焦を維持しながら軌跡を追従する必要がある。変倍レンズがテレからワイド方向に移動する場合には、図５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。

【０１１５】

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たど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。

【０１１６】

図８は、上述したような問題に対して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面である。同図（ａ），（ｂ）とも横軸は変倍レンズの位置を示しており、縦軸は（ａ）がＡＦ評価信号である映像信号の高周波成分（鮮鋭度信号）のレベルを示しており、同図（ｂ）がフォーカスレンズの位置を示している。

【０１１７】

同図において、ある被写体に対してズーム動作時を行う際の合焦カム軌跡が６０４であるとする。

【０１１８】

ここでズーム位置６０６（Ｚ14）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。

【０１１９】

そして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ミングでは、鮮鋭度信号レベルはほぼ一定値となることが知れている。

【０１２０】

同図（ｂ）において、ズーム動作時、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Ｖf0とする。実際のフォーカスレンズの移動速度をＶｆとし、カム軌跡６０４をトレースするＶf0に対して、大小させながらズーム動作を行うと、その軌跡は６０５のようにジグザグの軌跡となる。

【０１２１】

この時、前記鮮鋭度信号レベルは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（Ｚ0,Ｚ1,... Ｚ16　の偶数のポイント）、６０５の移動方向ベクトルが切り換わるＺ0,Ｚ1,... Ｚ16　の奇数のポイントで６０３のレベルは最小となる。

【０１２２】

６０２は６０３の最小値であるが、逆に６０２のレベルＴＨ１を設定し、６０３の大きさがＴＨ１と等しくなる毎に、軌跡６０５の移動方向ベクトルを切換えれば、切り換え後のフォーカスレンズ移動方向は、合焦軌跡６０４に近づく方向に設定できる。

【０１２３】
つまり鮮鋭度信号レベル６０１と６０２（ＴＨ１）の差分だけ像がボケる毎に、ボケを減らすように、フォーカスレンズの移動方向及び速度を制御することで、ボケ量を抑制したズーム動作が行える。
【０１２４】
上述した手法を用いることにより、図３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へのズーム動作において、仮に合焦速度Ｖf0がわからなくても、図６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Ｖｆ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（鮮鋭度信号レベルの変化に従って）、鮮鋭度信号レベルが６０２（ＴＨ１）よりも下がらない、つまり、一定量以上のボケを生じない、合焦カム軌跡の選択が行える。
【０１２５】
ここで、フォーカスレンズの移動速度Ｖｆは、正方向の補正速度をＶf+、負方向の補正速度をＶf-として、

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

$$Vf0 + Vf- \quad \cdots (5)$$

より決まり、この時補正速度Ｖf+，Ｖf- は、上記ズーム動作手法による、追従軌跡選択時の片寄りが生じないように、（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。
【０１２６】
また、被写体や、焦点距離、被写界深度に応じて補正速度による補正量の大きさを変化させることにより、鮮鋭度信号の増減周期を変化させ、追従軌跡の選択精度向上を図った手法も提案されている。
【０１２７】
尚、請求項１について、補正レンズは実施例のフォーカスレンズ１０５に相当し、抽出手段は撮像手段は撮像素子１０６～１０８に相当し、メモリ手段はレンズカムデータ１２０に相当し、制御手段はレンズユニット内のコンピュータズーム１１９を含むレンズマイコン１１６に相当し、カメラ本体内のマイコン１１４からレンズユニット内のレンズマイコン１１６へのデータ通信が、前記抽出手段の出力をカメラ側より前記レンズユニット側へと引き渡す手段に相当する。
【０１２８】
また請求項２について、複数のフィルタ手段は、ＡＦ信号処理回路１１３内のＴＥ－ＬＰＦ２１４，ＦＥ－ＬＰＦ２１５，ＨＰＦ２１７に相当する。
【０１２９】
また請求項３について、焦点検出領域内に相当する撮像信号の輝度成分をピークホールドしたピークホールド出力を検出する手段は、ピークホールド回路２１９，２２０，２２１に相当する。
【０１３０】
また請求項４について、前記焦点検出領域内に相当する撮像信号のコントラスト成分を検出する手段は、ライン最大値ホールド回路２４４，ライン最小値ホールド回路２４５，引算器２４６に相当する。
【０１３１】
また請求項５について、コントラスト成分を検出するピークホールド手段は、ピークホールド回路２４７，２４８，２４９に相当する。
【０１３２】
また請求項６について、補正レンズは実施例のフォーカスレンズ１０５に相当し、抽出手段はカメラ信号処理回路１１２内のＡＦ信号処理回路１１３に相当し、撮像手段は撮像素子１０６～１０８に相当し、変倍動作を操作するスイッチは変倍スイッチ１３０に相当し、メモリ手段はレンズカムデータ１２０に相当し、制御手段はレンズユニット内のコンピ

ユータズーム１１９を含むレンズマイコン１１６に相当し、カメラ本体内のマイコン１１４からレンズユニット内のレンズマイコン１１６へのデータ通信が、前記抽出手段の出力をカメラ側より前記レンズユニット側へと引き渡す手段に相当する。

【０１３３】

また請求項７について、メモリ手段は、レンズカムデータ１２０に相当し、制御手段はレンズユニット内のコンピユータズーム１１９を含むレンズマイコン１１６に相当し、カメラ本体内のマイコン１１４からレンズユニット内のレンズマイコン１１６へのデータ通信が、前記抽出手段の出力をカメラ側より前記レンズユニット側へと引き渡す手段に相当する。

【０１３４】

また請求項８について、抽出手段はカメラ信号処理回路１１２内のＡＦ信号処理回路１１３に相当し、変倍動作を指示する指示手段はズームスイッチ１３０に相当し、通信手段はカメラ本体内のマイコン１１４からレンズユニット内のレンズマイコン１１６へのデータ通信に相当する。

【０１３５】

【発明の効果】

以上説明したように、本願の発明によれば、どのようなレンズを装着してもレンズ個々に最適な応答性等を決定でき、あらゆる被写体や撮影条件で目的の主被写体に安定に合焦できるとともに、ぼけのない変倍動作を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の自動焦点調節装置の一実施例の構成を示すブロツク図である。

【図２】図１の自動焦点調節装置において、カメラ本体側のＡＦ信号処理回路の内部構成を示すブロック図である。

【図３】本発明の各種焦点評価値の抽出動作及び抽出タイミングを説明するための図である。

【図４】本発明の実施例におけるＡＦ動作を説明するためのフローチヤートである。

【図５】変倍レンズの変倍動作に伴って変位する焦点面の位置を補正して合焦状態を維持するためのフォーカスレンズの移動軌跡（レンズカムデータ）を示す図である。

【図６】レンズカムデータに記憶された複数のカム軌跡の情報から、記憶されていないカム軌跡を内装する演算を説明するための図である。

【図７】レンズカムデータに記憶された複数のカム軌跡の情報から、記憶されていないカム軌跡を内装する演算を説明するための図である。

【図８】カム軌跡にフォーカスレンズを追従させるためのアルゴリズムを説明するための図である。

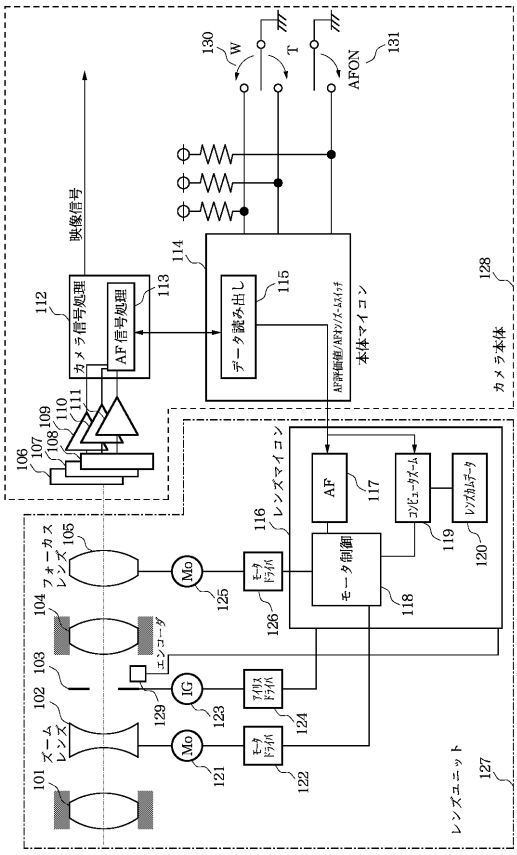
【図９】従来の自動焦点調節装置の代表的な構成を示すブロツク図である。

【符号の説明】

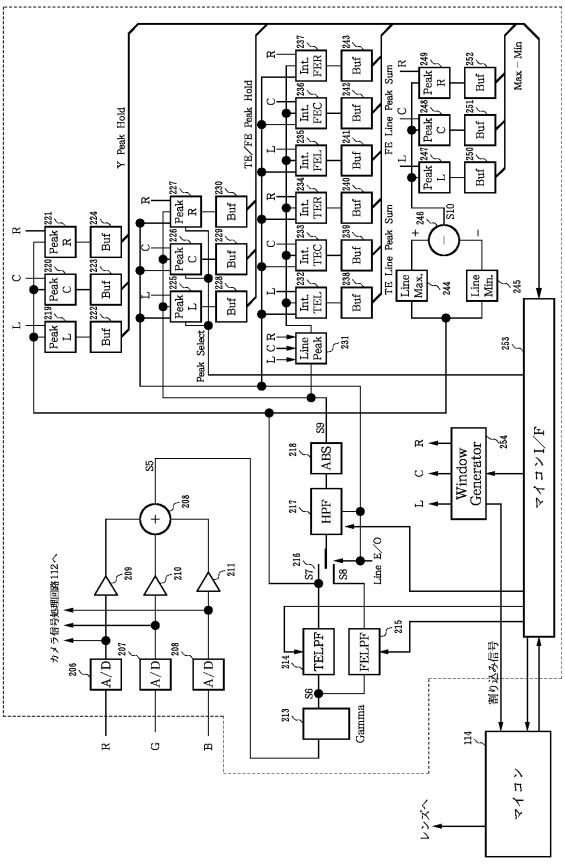
１０５　フォーカスレンズ
１０６　撮像素子
１０７　撮像素子
１０８　撮像素子
１１２　カメラ信号処理回路
１１３　ＡＦ信号処理回路
１１４　（カメラ）本体マイコン
１１６　レンズマイコン
１１７　ＡＦ制御回路
１１８　モータ制御回路
１１９　コンピユータズームプログラム
１２０　レンズカムデータ
１２５　フォーカスモータ
１２６　モータドライバ

１３０　ズームスイッチ

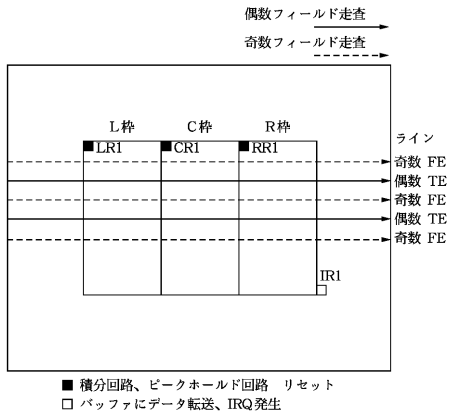
【図１】



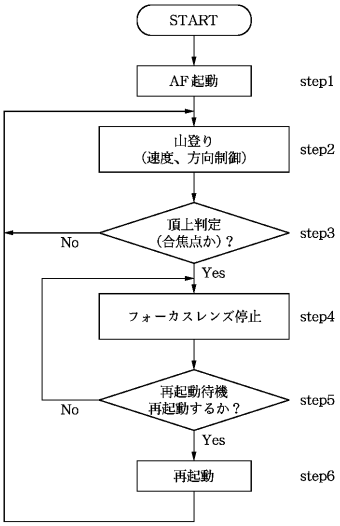
【図２】



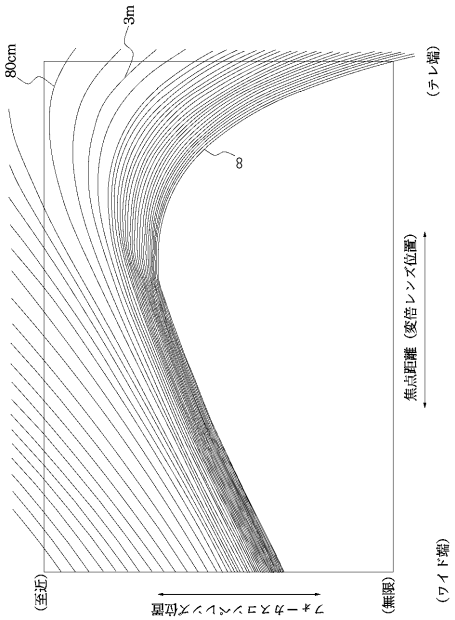
【図３】


偶数フィールド走査
奇数フィールド走査
L枠
C枠
R枠
LR1
CR1
RR1
ライン
奇数 FE
偶数 TE
奇数 FE
偶数 TE
奇数 FE
IR1
■ 積分回路、ピークホールド回路　リセット
□ バッファにデータ転送、IRQ発生

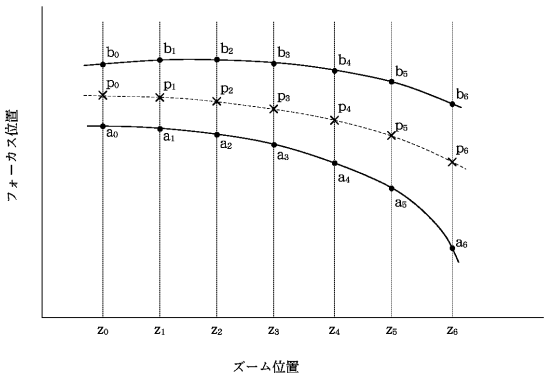
【図４】


START
AF起動
step1
山登り
（速度、方向制御）
step2
頂上判定
（合焦点か）？
step3
No
Yes
フォーカスレンズ停止
step4
再起動待機
再起動するか？
step5
No
Yes
再起動
step6

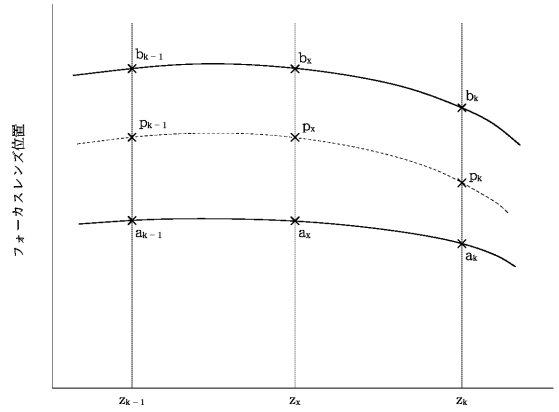
【図５】


3m
80cm
8
（テレ端）
焦点距離（変倍レンズ位置）
（ワイド端）
（至近）
フォーカスコンパンス位置
（無限）

【図６】


フォーカス位置
b0 b1 b2 b3 b4 b5 b6
p0 p1 p2 p3 p4 p5 p6
a0 a1 a2 a3 a4 a5 a6
z0 z1 z2 z3 z4 z5 z6
ズーム位置

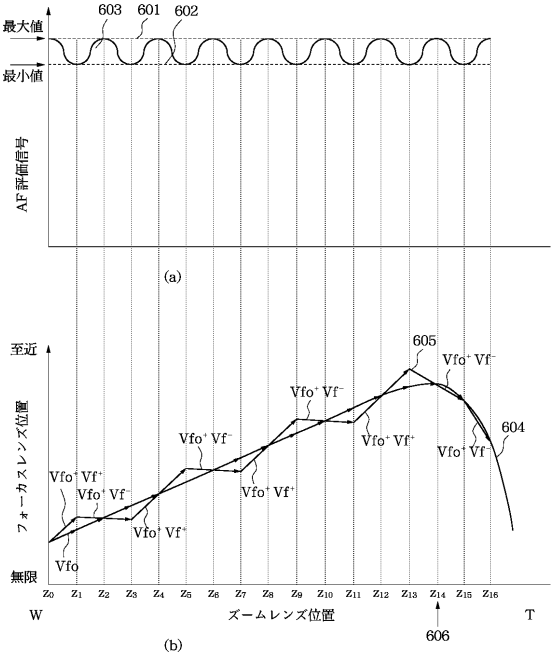
【図７】



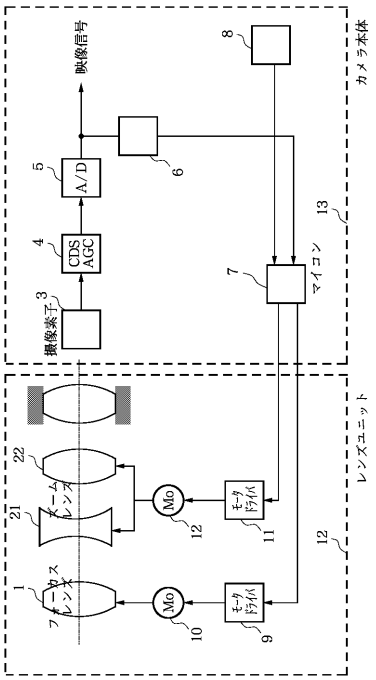
$$a_x = a_k - \frac{(z_k - z_x)\ (a_k - a_{k-1})}{(z_k - z_{k-1})}$$

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

【図８】



【図９】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平２－１８１１０６（ＪＰ，Ａ）
特開平５－１９６８６３（ＪＰ，Ａ）
特開平３－７２３０８（ＪＰ，Ａ）
特開平６－２６８８９６（ＪＰ，Ａ）
特開平２－２０９０８５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H04N 5/222-5/257