

(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2007-187983

(P2007-187983A)

(43) 公開日 平成19年7月26日(2007.7.26)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2B 7/28 (2006.01)	GO2B 7/11 N	2H011
GO2B 7/36 (2006.01)	GO2B 7/11 D	2H044
GO3B 13/36 (2006.01)	GO3B 3/00 A	2H051
GO2B 7/08 (2006.01)	GO2B 7/08 C	5C122
HO4N 5/232 (2006.01)	HO4N 5/232 H	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2006-7459 (P2006-7459)
 (22) 出願日 平成18年1月16日 (2006.1.16)

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100093241
 弁理士 宮田 正昭
 (74) 代理人 100101801
 弁理士 山田 英治
 (74) 代理人 100086531
 弁理士 澤田 俊夫
 (72) 発明者 小野 利一
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
 (72) 発明者 清水 秀二
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

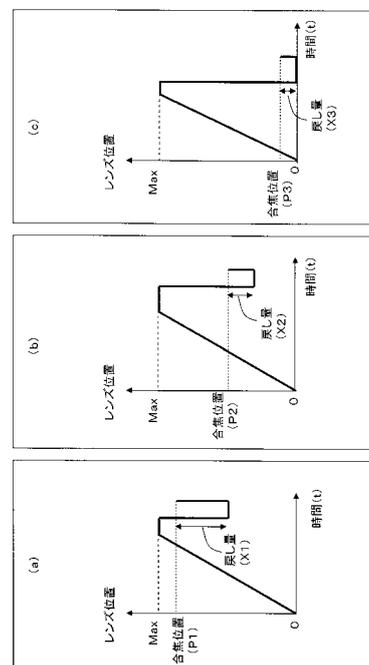
(54) 【発明の名称】 撮像装置、およびレンズ位置調整方法

(57) 【要約】

【課題】 効率的で正確なレンズ位置の調整を行う構成を実現する。

【解決手段】 撮像装置におけるオートフォーカス処理など、所望のレンズ設定位置にレンズを駆動させる構成において、最終的にレンズの位置設定を完了する時点では、常に同一方向からの移動処理を実行させる構成としてヒステリシスに基づく誤差の発生を防ぐことを可能とした。さらに、レンズ設定位置に対応する所定の戻し量を適用してレンズ駆動を行なう構成としたので、短時間でレンズを最終的な制御位置に到達させることが可能となる。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

レンズの駆動制御を実行するレンズ駆動制御部と、
前記レンズ駆動制御部におけるレンズ駆動態様の設定情報としてのレンズ駆動制御情報を生成する主制御部とを有し、

前記主制御部は、

レンズの最終的な設定位置と、該設定位置を通過させて設定位置に戻す距離としての戻し量を含むレンズ駆動制御情報を生成し、

前記レンズ駆動制御部は、

前記設定位置と、戻し量に応じて、レンズを一旦、設定位置を通過させ、前記戻し量分の戻し処理を実行して、レンズを設定位置に位置づける処理を実行する構成であることを特徴とする撮像装置。

10

【請求項 2】

前記主制御部は、

レンズ設定位置と戻し量を対応付けたテーブル、または、レンズ設定位置に基づいて対応する戻し量を算出する演算処理によって、レンズ設定位置に対応する戻し量を決定する処理を実行する構成であることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記主制御部は、

予め定められた閾値によって区分された領域毎に設定された戻し量を、レンズ設定位置に基づいて選択して、レンズ設定位置に対応する戻し量を決定する処理を実行する構成であることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

20

【請求項 4】

前記主制御部は、

レンズの合焦位置を決定するオートフォーカス制御部であり、

撮像画像に基づいて取得された空間周波数情報を入力して、レンズの合焦位置を前記レンズの最終的な設定位置として算出するとともに、算出した設定位置に対応する戻し量を決定して、該設定位置および戻し量を含むレンズ駆動制御情報の生成処理を実行する構成であることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 5】

レンズ位置調整方法であり、

主制御部において、レンズの最終的な設定位置と、該設定位置を通過させて設定位置に戻す距離としての戻し量を含むレンズ駆動制御情報を生成するレンズ駆動制御情報生成ステップと、

レンズ駆動制御部において、

前記設定位置と、戻し量に応じて、レンズを一旦、設定位置を通過させ、前記戻し量分の戻し処理を実行して、レンズを設定位置に位置づける処理を実行するレンズ駆動ステップと、

を有することを特徴とするレンズ位置調整方法。

30

【請求項 6】

前記レンズ駆動制御情報生成ステップは、

レンズ設定位置と戻し量を対応付けたテーブル、または、レンズ設定位置に基づいて対応する戻し量を算出する演算処理によって、レンズ設定位置に対応する戻し量を決定する処理を実行するステップであることを特徴とする請求項 5 に記載のレンズ位置調整方法。

40

【請求項 7】

前記レンズ駆動制御情報生成ステップは、

予め定められた閾値によって区分された領域毎に設定された戻し量を、レンズ設定位置に基づいて選択して、レンズ設定位置に対応する戻し量を決定する処理を実行するステップであることを特徴とする請求項 5 に記載のレンズ位置調整方法。

【請求項 8】

50

前記主制御部は、レンズの合焦位置を決定するオートフォーカス制御部であり、

前記レンズ駆動制御情報生成ステップは、

撮像画像に基づいて取得された空間周波数情報を入力して、レンズの合焦位置を前記レンズの最終的な設定位置として算出するとともに、算出した設定位置に対応する戻し量を決定して、該設定位置および戻し量を含むレンズ駆動制御情報の生成処理を実行するステップであることを特徴とする請求項5に記載のレンズ位置調整方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置、およびレンズ位置調整方法に関する。さらに、詳細には、例えばフォーカス制御などのためのレンズ位置の調整、レンズ駆動を正確に効率的に行なう撮像装置、およびレンズ位置調整方法に関する。 10

【背景技術】

【0002】

スチルカメラやビデオカメラなどの撮像装置には、被写体に対するフォーカスを自動的に合わせるオートフォーカス機構が搭載されている。フォーカス制御の一般的な手法としては、レンズを介して取得された撮像データのコントラストの高低を判断する手法がある。撮像画像の特定領域をフォーカス制御用の信号取得領域（空間周波数抽出エリア）として設定し、この特定領域のコントラストが高いほどフォーカスが合っており、コントラストが低いとフォーカスがずれていると判定し、コントラストをより高くするようにレンズを駆動して調整する方式である。 20

【0003】

コントラスト判定処理方法としては、特定領域の高周波成分を抽出して、抽出した高周波成分の積分データを生成し、生成した高周波成分積分データに基づいてコントラストの高低を判断する方法が適用される。すなわち、コントラストの高低判断のために特定領域の高周波成分積分値を算出して、これを評価値として利用する。評価値が最大となるようにフォーカスレンズを駆動することでオートフォーカスが実現される。なお、フォーカス調整やレンズの駆動方式については、例えば特許文献1に記載されている。

【0004】

オートフォーカスを行なうためには、上述の評価値を指針としてレンズを駆動させることが必要となる。レンズ駆動機構としては例えばボイスコイルモータなどが利用される。しかし、一般的にボイスコイルモータなどのレンズ駆動機構はヒステリシスを有し評価値に基づいて決定される制御電圧値をボイスコイルモータに印加してレンズ駆動制御を行なうと、印加電圧を最小値（MIN）から目標電圧値（V1）に設定する場合と、印加電圧を最大値（MAX）から目標電圧値（V1）に設定する場合とでは、レンズ位置が異なってしまうという問題が発生する。 30

【0005】

このような問題を解決するために、例えば、目標電圧値（V1）が決定された場合、一旦、ボイスコイルモータなどのレンズ駆動機構に対する印加電圧を最小値（MIN）として、レンズを駆動範囲の端部に接触させて、その後、印加電圧を最小値（MIN）から目標電圧値（V1）に上昇させる方向で最終的にレンズ位置を設定するという処理を行なう。 40

【0006】

しかし、このようなレンズ位置制御を行なうと、レンズの位置調整に時間を要することになり、結果としてオートフォーカス所要時間が延びてしまうという問題が発生する。一方、このような制御を行わないと、ヒステリシスに基づくレンズ設定位置のずれが発生するという問題がある。

【特許文献1】特開平04-000421号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、ヒステリシスを持つレンズ駆動機構を適用したレンズ位置調整処理において、迅速にレンズ位置を目的位置に到達させ、正確なレンズ位置調整を可能とする撮像装置、およびレンズ位置調整方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の第1の側面は、
レンズの駆動制御を実行するレンズ駆動制御部と、
前記レンズ駆動制御部におけるレンズ駆動態様の設定情報としてのレンズ駆動制御情報を生成する主制御部とを有し、

10

前記主制御部は、
レンズの最終的な設定位置と、該設定位置を通過させて設定位置に戻す距離としての戻し量を含むレンズ駆動制御情報を生成し、

前記レンズ駆動制御部は、
前記設定位置と、戻し量に応じて、レンズを一旦、設定位置を通過させ、前記戻し量分の戻し処理を実行して、レンズを設定位置に位置づける処理を実行する構成であることを特徴とする撮像装置にある。

【0009】

さらに、本発明の撮像装置の一実施態様において、前記主制御部は、レンズ設定位置と戻し量を対応付けたテーブル、または、レンズ設定位置に基づいて対応する戻し量を算出する演算処理によって、レンズ設定位置に対応する戻し量を決定する処理を実行する構成であることを特徴とする。

20

【0010】

さらに、本発明の撮像装置の一実施態様において、前記主制御部は、予め定められた閾値によって区分された領域毎に設定された戻し量を、レンズ設定位置に基づいて選択して、レンズ設定位置に対応する戻し量を決定する処理を実行する構成であることを特徴とする。

【0011】

さらに、本発明の撮像装置の一実施態様において、前記主制御部は、レンズの合焦位置を決定するオートフォーカス制御部であり、撮像画像に基づいて取得された空間周波数情報を入力して、レンズの合焦位置を前記レンズの最終的な設定位置として算出するとともに、算出した設定位置に対応する戻し量を決定して、該設定位置および戻し量を含むレンズ駆動制御情報の生成処理を実行する構成であることを特徴とする。

30

【0012】

さらに、本発明の第2の側面は、
レンズ位置調整方法であり、
主制御部において、レンズの最終的な設定位置と、該設定位置を通過させて設定位置に戻す距離としての戻し量を含むレンズ駆動制御情報を生成するレンズ駆動制御情報生成ステップと、

40

レンズ駆動制御部において、
前記設定位置と、戻し量に応じて、レンズを一旦、設定位置を通過させ、前記戻し量分の戻し処理を実行して、レンズを設定位置に位置づける処理を実行するレンズ駆動ステップと、

を有することを特徴とするレンズ位置調整方法にある。

【0013】

さらに、本発明のレンズ位置調整方法の一実施態様において、前記レンズ駆動制御情報生成ステップは、レンズ設定位置と戻し量を対応付けたテーブル、または、レンズ設定位置に基づいて対応する戻し量を算出する演算処理によって、レンズ設定位置に対応する戻し量を決定する処理を実行するステップであることを特徴とする。

【0014】

50

さらに、本発明のレンズ位置調整方法の一実施態様において、前記レンズ駆動制御情報生成ステップは、予め定められた閾値によって区分された領域毎に設定された戻し量を、レンズ設定位置に基づいて選択して、レンズ設定位置に対応する戻し量を決定する処理を実行するステップであることを特徴とする。

【0015】

さらに、本発明のレンズ位置調整方法の一実施態様において、前記主制御部は、レンズの合焦位置を決定するオートフォーカス制御部であり、前記レンズ駆動制御情報生成ステップは、撮像画像に基づいて取得された空間周波数情報を入力して、レンズの合焦位置を前記レンズの最終的な設定位置として算出するとともに、算出した設定位置に対応する戻し量を決定して、該設定位置および戻し量を含むレンズ駆動制御情報の生成処理を実行するステップであることを特徴とする。

10

【0016】

本発明のさらに他の目的、特徴や利点は、後述する本発明の実施例や添付する図面に基づくより詳細な説明によって明らかになるであろう。なお、本明細書においてシステムとは、複数の装置の論理的集合構成であり、各構成の装置が同一筐体内にあるものには限らない。

【発明の効果】

【0017】

本発明の一実施例の構成によれば、例えば撮像装置におけるオートフォーカス処理など、所望のレンズ設定位置にレンズを移動させる構成において、最終的にレンズの位置設定を完了する時点では、常に同一方向からの移動処理を実行させる構成としてヒステリシスに基づく誤差の発生を防ぐことを可能とした。さらに、レンズ設定位置に対応する所定の戻し量を適用してレンズ駆動を行なう構成としたので、短時間でレンズを最終的な制御位置に到達させることが可能となり、効率的で正確なレンズ位置調整が実現される。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、図面を参照しながら本発明の撮像装置、およびレンズ位置調整方法の詳細について説明する。

【0019】

まず、図1を参照して、本発明の撮像装置の構成について説明する。図1に示す撮像装置100は、オートフォーカス機能を持つ撮像装置である。レンズ部101を介する入射光は、例えばCCD(Charge Coupled Device)などの撮像素子102に入力し、撮像素子102において光電変換される。

30

【0020】

被写体像に基づいて生成された光電変換データは、画像処理部103に入力され、画像処理部103において、光電変換データに基づく画像形成が行なわれる。画像処理部103において生成された画像データは、さらに図示しない信号処理部に入力され、例えば圧縮処理などの各種の信号処理がなされ記憶部(図示せず)に格納される。

【0021】

画像処理部103において生成された画像データは、さらに、オートフォーカス制御を実行するために利用される。すなわち、画像処理部103において生成された画像データは、空間周波数抽出部104に入力され、空間周波数抽出部104において画像データの周波数特性の解析を行なう。

40

【0022】

具体的には、例えば、図2に示すように、画像処理部103において生成された画像データに相当する撮像画像201の一部の特定領域をフォーカス制御用の信号取得領域である空間周波数抽出エリア202として設定し、この空間周波数抽出エリア202の高周波成分を抽出して、抽出した高周波成分の積分データを生成する。なお、空間周波数抽出エリア202は、様々な形が適用可能であり1つ以上の複数のエリアを設定する構成としてもよい。

50

【0023】

前述したように、フォーカス制御の一般的な手法としては、レンズを介して取得された撮像データのコントラストの高低を判断する手法があり、空間周波数抽出エリア202のコントラストが高いほどフォーカスが合っており、コントラストが低いとフォーカスがずれていると判定する。空間周波数抽出部104は、例えば、空間周波数抽出エリア202の高周波成分の抽出処理を行なう。

【0024】

なお、空間周波数抽出部104が、画像処理部103から入力するデータは、輝度信号であっても色信号であっても各画素の生データであってもよい。空間周波数抽出部104は、例えば、ハイパスフィルタ、バンドパスフィルタ、ローパスフィルタの組み合わせによって構成される。

10

【0025】

空間周波数抽出部104は、空間周波数抽出エリア202から抽出した高周波成分データを主制御部としてのオートフォーカス制御部105に入力する。オートフォーカス制御部105は、空間周波数抽出部104から入力する空間周波数抽出エリア202から抽出した高周波成分データに基づく積分データを生成し、この高周波成分積分データをコントラストの高低を判定する評価値として算出する。さらに、主制御部としてのオートフォーカス制御部105は、評価値に基づくレンズの駆動制御情報を生成して、生成したレンズ駆動制御情報をレンズ駆動制御部106に入力する。オートフォーカス制御部105の生成するレンズ駆動制御情報については、後段で詳細に説明する。

20

【0026】

レンズ駆動制御部106は、オートフォーカス制御部105から入力するレンズ駆動制御情報に基づいてレンズ駆動制御を実行する。レンズ駆動制御部106は、レンズ駆動制御情報に基づいてブリドライバ107を制御し、ブリドライバ107において、レンズ駆動制御部106がレンズ駆動制御情報に基づいて決定した電圧波形もしくは電流波形を生成させる。

【0027】

ブリドライバ107において生成された電圧波形もしくは電流波形は、ドライバ108に入力され、ドライバ108は、生成された電圧波形もしくは電流波形に対応する電圧もしくは電流をレンズ101の駆動を行なうモータ109に供給し、レンズ101を駆動する。モータ109は、例えばボイスコイルモータによって構成される。レンズ101は、モータ109によって図に示す矢印PQ方向に移動され、最適位置に移動されてフォーカス調整がなされる。なお、ブリドライバ107やドライバ108は、レンズ101の駆動用モータ109に適した様々な機構に設定可能である。

30

【0028】

レンズ駆動部のモータ109の一例としてボイスコイルモータを適用した処理例について、図3を参照して説明する。図3(a)はボイスコイルモータの原理を説明する図である。レンズ251は、フォーカスのあった位置としての合焦位置に移動可能に取り付けられており、起点(0)から端点(Max)を稼働範囲として移動可能な設定とされる。合焦位置が決定されると、その位置までレンズを設定するための移動処理がボイスコイルモータによって実行される。ボイスコイルモータは印加電圧に応じた力(F)によって、レンズ251を押してレンズを移動させることになる。

40

【0029】

図3(b)に示すグラフは、ボイスコイルモータに対して一方向に印加した電圧値と、レンズ位置(0~Max)との対応を示した図である。電圧値が高ければ、力(F)が大きくなり、レンズの移動量が大きくなる。このようにボイスコイルモータをレンズ駆動部に適用した場合は、印加電圧を調整することで、レンズを所定位置に移動させることができる。

【0030】

オートフォーカス制御は、オートフォーカス制御部105において評価値としての空間

50

周波数値に基づいて生成したレンズ駆動制御情報に基づいてレンズを駆動することで行なわれる。すなわち、レンズ駆動制御情報に基づいて最終的にレンズがフォーカス位置（合焦位置）に設定されるように、合焦位置にレンズを移動すべくモータ109を制御する処理として行われる。

【0031】

図4を参照して、オートフォーカス制御部105において算出する評価値としての空間周波数値と、レンズ位置の対応について説明する。図4に示すグラフは、横軸にレンズ位置（X）を示し、縦軸にオートフォーカス制御部105において算出した評価値としての空間周波数値を示している。前述したように、空間周波数抽出部104は、図2を参照して説明した空間周波数抽出エリア202のコントラストに対応する評価値としての空間周波数値を算出する。空間周波数値が高いほどコントラストが高く、フォーカスが合っており、空間周波数値が低いとコントラストが低くフォーカスがずれていると判定する。

10

【0032】

すなわち、図4に示すようにレンズを駆動し各レンズ位置に対応した空間周波数値を得て、最大の空間周波数値の得られるレンズ位置（X1）を、合焦位置として検索する。この最大の空間周波数値の得られるレンズ位置（X1）を合焦レンズ位置として、レンズを駆動することが必要となるが、先に説明したように、例えば、ボイスコイルモータなどによって構成されるレンズ駆動部には、ヒステリシスが存在する。

【0033】

すなわち、ボイスコイルモータなどのレンズ駆動機構はヒステリシスを有し評価値に基づいて決定される制御電圧値をボイスコイルモータに印加してレンズ駆動制御を行なうと、印加電圧を最小値（MIN）から目標電圧値（V1）、すなわち、レンズ位置（X1）に対応して算出される目標電圧値（V1）に設定する場合と、印加電圧を最大値（MAX）から目標電圧値（V1）に設定する場合とでは、レンズ位置が異なってしまうという問題が発生する。

20

【0034】

この現象について、図5を参照して説明する。図5には（a）～（c）の3種類のレンズ駆動方法を実行した場合の最終的なレンズ位置について説明するグラフである。横軸が時間（t）であり、縦軸がレンズ駆動部としてのボイスコイルモータに対する印加電圧（V）と、レンズ位置（ μm ）を示している。グラフ中の実線が時間に対応する印加電圧の変化を示し、点線がレンズ位置の時間推移を示している。

30

【0035】

（a）～（c）の各々は、ボイスコイルモータに対して印加する電圧を以下のように設定した場合を示している。

（a）電圧を0から0.1に変化させた場合、

（b）電圧を0.2から0.1に変化させた場合、

（c）電圧を0.2から0.075に変化させ、その後0.1に変化させた場合、

これらの3種類の電圧制御を行った場合、最終的なレンズ位置（原点（0）からの距離）は、以下ようになる。

（a）レンズ位置 = 150 μm

（b）レンズ位置 = 160 μm

（c）レンズ位置 = 150 μm

40

【0036】

このように、（a）、（c）の処理では、レンズは同一の位置に設定されるが、（b）の制御方式では、（a）、（c）に比較して10 μm ずれた位置にレンズが設定されてしまう。このように、最終的なレンズ位置は、電圧値を大から小とする制御を行なう場合と、小から大とする制御を行なう場合とでは、異なる位置となってしまうという問題がある。これは、ヒステリシスに基づく現象であり、モータ駆動制御においては不可避の問題である。

【0037】

50

本発明のレンズ駆動制御方法について、図6を参照して説明する。本発明のレンズ駆動方法は、図6には、3つの異なる合焦位置に対して、レンズを移動させる処理例(a)~(c)を示している。(a)~(c)に示す各グラフは、横軸に時間(t)、縦軸にレンズの位置を示すグラフであり、レンズは起点(0)~端点(Max)間を稼動範囲として移動するものとする。

(a)は、レンズの合焦位置(P1)が端点(Max)側近傍の場合、

(b)は、レンズの合焦位置(P2)が起点(0)~端点(Max)のほぼ中央にある場合、

(c)は、レンズの合焦位置(P3)が起点(0)側近傍の場合、

のそれぞれの場合を示している。

10

【0038】

(a)のレンズの合焦位置(P1)が端点(Max)側近傍の場合には、

まず、レンズは起点(0)から端点(Max)に移動後、端点(Max)から起点(0)方向に移動させて合焦位置(P1)を通過して、合焦位置(P1)から戻し量(X1)に相当する距離をオーバーランさせた後、再度、端点(Max)方向に移動させて合焦位置(P1)に設定する。

【0039】

(b)のレンズの合焦位置(P2)が起点(0)~端点(Max)のほぼ中央にある場合には、

まず、レンズは起点(0)から端点(Max)に移動後、端点(Max)から起点(0)方向に移動させて合焦位置(P2)を通過して、合焦位置(P2)から戻し量(X2)に相当する距離をオーバーランさせた後、再度、端点(Max)方向に移動させて合焦位置(P2)に設定する。

20

【0040】

(c)のレンズの合焦位置(P3)が起点(0)側近傍の場合には、

まず、レンズは起点(0)から端点(Max)に移動後、端点(Max)から起点(0)方向に移動させて合焦位置(P3)を通過して、合焦位置(P3)から戻し量(X3)に相当する距離をオーバーランさせた後、再度、端点(Max)方向に移動させて合焦位置(P3)に設定する。

【0041】

このように、本発明のレンズ駆動方式は、最終的なレンズ設定位置にレンズを駆動させる場合に、常に、一旦、レンズの合焦位置(Pn)から起点(0)側に所定の戻し量(Xn)オーバーランさせて、その後、オーバーランさせた戻し量(Xn)分、起点(0)側から端点(Max)側に移動させてレンズの合焦位置(Pn)にレンズを設定する処理を行なう。このように、レンズの合焦位置(Pn)への設定を、常に一方向からの移動(起点(0)側から端点(Max)側)によって設定することで、ヒステリシスに基づく誤差の発生を防ぐことが可能となり、正確なレンズ位置の調整、すなわちフォーカス制御が可能となる。

30

【0042】

さらに、本発明の構成では、レンズの合焦位置(Pn)に応じた戻し量(Xn)を規定して、規定した戻し量(Xn)分のオーバーランと戻し処理を行なう構成としたので、例えば、一旦、起点(0)まで当てて、その後戻す処理を行なう構成に比較して、短時間でレンズを最終的な制御位置に到達させることが可能となる。

40

【0043】

レンズの合焦位置(Pn)と戻し量(Xn)との対応について、図7を参照して説明する。図7に示すグラフは、横軸にレンズの合焦位置(Pn)、縦軸に戻し量(Xn)を示したグラフである。レンズの合焦位置(Pn)は、レンズの稼動範囲である起点(0)~端点(Max)に設定される。これらの各合焦位置(Pn)に対応する戻し量(Xn)がグラフに示す曲線によって定義される。例えば、

レンズの合焦位置 = P1の場合、戻し量はX1、

50

レンズの合焦位置 = P_2 の場合、戻し量は X_2 、
として、レンズの合焦位置 (P_n) に基づいて戻し量 (X_n) が決定される。

【0044】

レンズの合焦位置 (P_n) は、図1を参照して説明したオートフォーカス制御部105において、空間周波数に基づく評価値に従って決定(図4参照)され、オートフォーカス制御部105は、評価値に従って決定したレンズの合焦位置 (P_n) に基づいて戻し量 (X_n) を決定する。オートフォーカス制御部105は、例えば、図7に示すレンズの合焦位置 (P_n) と戻し量 (X_n) との対応関係を保持したテーブルを保持し、テーブルに基づいて、レンズの合焦位置 (P_n) に対応する戻し量 (X_n) を決定する。

【0045】

あるいは、オートフォーカス制御部105において、図7に示すグラフ上の曲線に相当する関数を適用し、合焦位置 (P_n) を入力値として戻し量 (X_n) を算出する演算を行なって、合焦位置 (P_n) に対応する戻し量 (X_n) を算出する構成としてもよい。

【0046】

オートフォーカス制御部105は、合焦位置 (P_n) および、合焦位置 (P_n) に対応する戻し量 (X_n) を含むレンズ駆動制御情報を生成して、生成したレンズ駆動制御情報を、図1に示すレンズ駆動制御部106に入力する。レンズ駆動制御部106は、オートフォーカス制御部105から入力する合焦位置 (P_n) および戻し量 (X_n) を含むレンズ駆動制御情報に基づいてレンズ駆動制御を実行する。このレンズ駆動が、図6を参照して説明した駆動処理に相当する。

【0047】

なお、レンズの合焦位置 (P_n) と戻し量 (X_n) との対応について、先に図7を参照して説明したが、図7に示すレンズの合焦位置 (P_n) と戻し量 (X_n) との対応関係は一例であり、オートフォーカス制御部105は、撮像装置において適用する駆動系に応じた最適な合焦位置 (P_n) と戻し量 (X_n) との対応テーブル、または、合焦位置 (P_n) から戻し量 (X_n) を算出する演算式を適用することが好ましい。例えば、撮像装置において適用する駆動系の実測に基づいて、対応テーブルまたは演算式を決定し、決定した対応テーブルまたは演算式をオートフォーカス制御部105がアクセス可能な撮像装置のメモリに格納し、オートフォーカス制御部105がメモリからテーブルまたは演算式を取得して、合焦位置 (P_n) に対応する戻し量 (X_n) を決定する。

【0048】

図7に示すレンズの合焦位置 (P_n) と戻し量 (X_n) との対応関係は、レンズの合焦位置が異なれば、戻し量をすべて異なる設定とした例であるが、このような設定とすることなく、一定範囲の合焦位置においては一律の戻し量として、所定範囲ごとの合焦位置に応じて段階的に戻し量を設定する構成としてもよい。

【0049】

図8を参照して、このような段階的な戻し量の設定例について説明する。図8に示す例は、レンズの稼動範囲としての起点(0)から端点(Max)間に1つの閾値ポジション(P_{th})を設定し、レンズの合焦位置 (P_n) が、閾値ポジション(P_{th}) から端点(Max)間に設定された場合は、一律の戻し量 (X) を適用した処理を実行し、レンズの合焦位置 (P_n) が、起点(0)から閾値ポジション(P_{th}) 間に設定された場合は、特定の戻し量を適用せず、起点(0)まで移動(オーバーラン)させた後、レンズの合焦位置 (P_n) に戻す設定とした例である。

【0050】

図8(1)、(2)に示すグラフは、横軸に時間(t)、縦軸にレンズの位置を示すグラフであり、レンズは起点(0)~端点(Max)間を稼動範囲として移動するものとする。図8(1)は、レンズの合焦位置 (P_n) が、閾値ポジション(P_{th}) から端点(Max)間に設定された場合の例であり、このように、レンズの合焦位置 (P_n) が、閾値ポジション(P_{th}) から端点(Max)間に設定された場合は、一律の戻し量 (X) を適用した処理を実行する。

10

20

30

40

50

【0051】

すなわち、まず、レンズは起点(0)から端点(Max)に移動後、端点(Max)から起点(0)方向に移動させて合焦位置(P1)を通過して、合焦位置(P1)から戻し量(X)に相当する距離をオーバーランさせた後、再度、端点(Max)方向に移動させて、レンズを合焦位置(P1)に設定する。

【0052】

図8(2)は、レンズの合焦位置(Pn)が、起点(0)から閾値ポジション(Pth)間に設定された場合の例であり、このように、レンズの合焦位置(Pn)が、起点(0)から閾値ポジション(Pth)間に設定された場合は、特定の戻し量を適用せず、起点(0)まで移動(オーバーラン)させた後、レンズの合焦位置(Pn)に戻す処理を実行する。

10

【0053】

すなわち、まず、レンズは起点(0)から端点(Max)に移動後、端点(Max)から起点(0)方向に移動させて合焦位置(P2)を通過して、起点(0)まで、オーバーランさせた後、再度、端点(Max)方向に移動させて、レンズを合焦位置(P2)に設定する。

【0054】

このような簡易的な処理を実行した場合でも、最終的なレンズ設定位置にレンズを駆動させる場合に、最終的なレンズの合焦位置(Pn)への設定は、常に一方向からの移動(起点(0)側から端点(Max)側)によって実行されることになり、ヒステリシスに基づく誤差の発生を防ぐことが可能となり、正確なレンズ位置の調整、すなわちフォーカス制御が可能となる。さらに、レンズの合焦位置(Pn)が、閾値ポジション(Pth)から端点(Max)間に設定された場合の戻し量は、戻し量(X)が適用される構成としたので、例えば、一旦、起点(0)まで当てて、その後戻す処理を行なう構成に比較して、短時間でレンズを最終的な制御位置に到達させることが可能となる。

20

【0055】

図9に示すフローチャートを参照して、本発明の撮像装置におけるレンズ位置調整方法の処理シーケンスについて説明する。図9に示す処理は、図1に示す各構成部の処理によって実行される。まず、ステップS101において、スキャン処理が実行される。これは、例えば図1に示すレンズ101を予備的に駆動して、各位置におけるコントラストの変化、すなわち、先に図2を参照して説明した空間周波数抽出エリアにおける高周波成分の抽出を実行して、コントラストの最も高い位置、すなわち合焦位置を取得するために実行される処理である。

30

【0056】

ステップS102において、スキャン結果に基づいて合焦位置が決定される。図1に示す空間周波数抽出部104において、図2を参照して説明した空間周波数抽出エリアにおける高周波成分の抽出が実行され、オートフォーカス制御部105において、空間周波数抽出部104から入力する高周波成分データに基づく積分データを評価値として算出し、評価値に基づいて合焦位置(P)を決定する。

【0057】

次にステップS103において、合焦位置(P)に対応する戻し量(X)を算出する。すなわち、主制御部としてのオートフォーカス制御部105は、評価値に基づくレンズの駆動制御情報として、合焦位置(P)と、合焦位置(P)に対応する戻し量(X)を含む駆動制御情報を生成する。合焦位置(P)に対応する戻し量(X)の算出は、先に説明したように、撮像装置内のメモリに格納されたテーブルを適用するか、あるいは演算処理によって求める。

40

【0058】

次に、ステップS104、ステップS105において、レンズの駆動を行なう。レンズの駆動シーケンスは、図6~図8を参照して説明したように、まず、起点(0)から端点(Max)へ移動させた後、端点(Max)から合焦位置(P)を通過させて、所定の戻

50

し量 (X) 分、オーバーランさせて、その後、再度、起点側から合焦位置 (P) 方向へ移動させて、合焦位置 (P) にレンズを設定する処理として実行される。この処理がステップ S 1 0 4、S 1 0 5 において実行される。

【 0 0 5 9 】

このように、本発明の撮像装置においては、所望のレンズ設定位置にレンズを駆動させる構成において、最終的なレンズの位置設定を完了させる処理では、常に同一方向からの移動処理として実行することで、ヒステリシスに基づく誤差の発生を防ぐことが可能となる。また、レンズ設定位置に対応する所定の戻し量を適用する構成としたので、短時間でレンズを最終的な制御位置に到達させることが可能となる。

【 0 0 6 0 】

なお、上述した実施例では、レンズの駆動処理の一例としてフォーカス制御を行なう実施例を説明したが、その他の例えばズーム処理など、レンズ移動を行なう制御において、本発明は適用可能であり、上述と同様、ヒステリシスを解消した正確なレンズ位置設定と、処理時間を短縮した効率的な処理が可能となる。

【 0 0 6 1 】

以上、特定の実施例を参照しながら、本発明について詳解してきた。しかしながら、本発明の要旨を逸脱しない範囲で当業者が該実施例の修正や代用を成し得ることは自明である。すなわち、例示という形態で本発明を開示してきたのであり、限定的に解釈されるべきではない。本発明の要旨を判断するためには、特許請求の範囲の欄を参酌すべきである。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 6 2 】

以上、説明したように、本発明の一実施例の構成によれば、例えば撮像装置におけるオートフォーカス処理など、所望のレンズ設定位置にレンズを移動させる構成において、最終的にレンズの位置設定を完了する時点では、常に同一方向からの移動処理を実行させる構成としてヒステリシスに基づく誤差の発生を防ぐことを可能とした。さらに、レンズ設定位置に対応する所定の戻し量を適用してレンズ駆動を行なう構成としたので、短時間でレンズを最終的な制御位置に到達させることが可能となり、効率的で正確なレンズ位置調整が実現される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 3 】

【 図 1 】 本発明の撮像装置の構成例について説明する図である。

【 図 2 】 フォーカス制御において利用される空間周波数抽出処理について説明する図である。

【 図 3 】 レンズ駆動部の構成例について説明する図である。

【 図 4 】 撮像データから取得される空間周波数値とレンズ位置との対応について説明する図である。

【 図 5 】 レンズの駆動におけるヒステリシスについて説明する図である。

【 図 6 】 本発明の撮像装置におけるレンズ駆動処理例について説明する図である。

【 図 7 】 合焦位置と戻し量との対応について説明する図である。

【 図 8 】 閾値を設定した本発明の撮像装置におけるレンズ駆動処理例について説明する図である。

【 図 9 】 本発明の撮像装置におけるレンズ駆動処理シーケンスについて説明するフローチャートを示す図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 4 】

- 1 0 0 撮像装置
- 1 0 1 レンズ
- 1 0 2 撮像素子
- 1 0 3 画像処理部

10

20

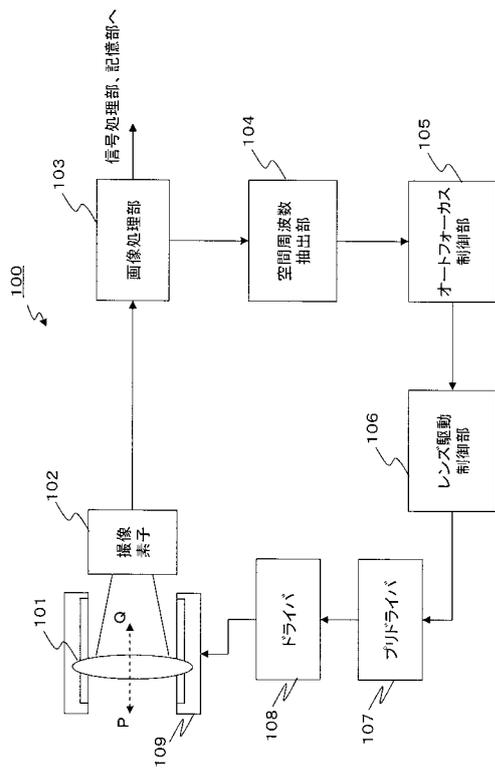
30

40

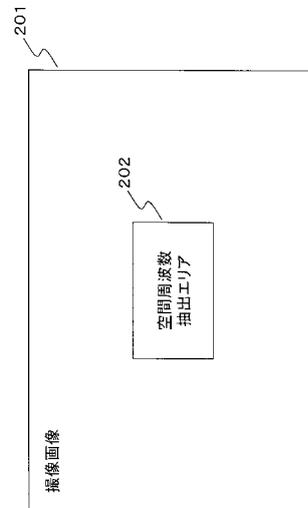
50

- 104 空間周波数抽出部
- 105 オートフォーカス制御部
- 106 レンズ駆動制御部
- 107 プリドライバ
- 108 ドライバ
- 109 モータ
- 201 撮像画像
- 202 空間周波数抽出エリア
- 251 レンズ

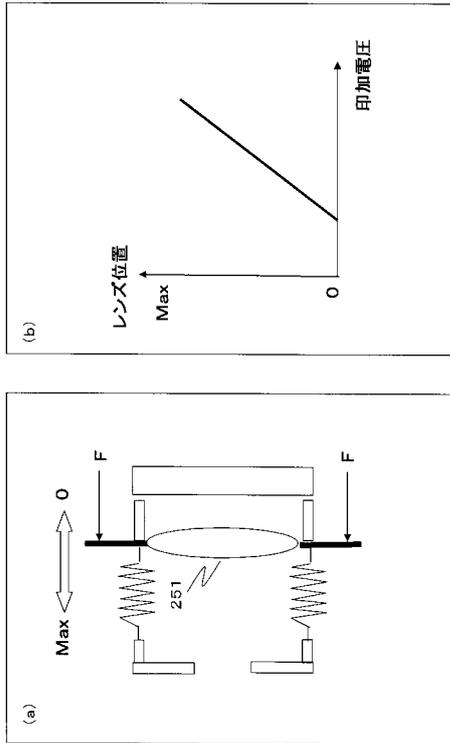
【図1】



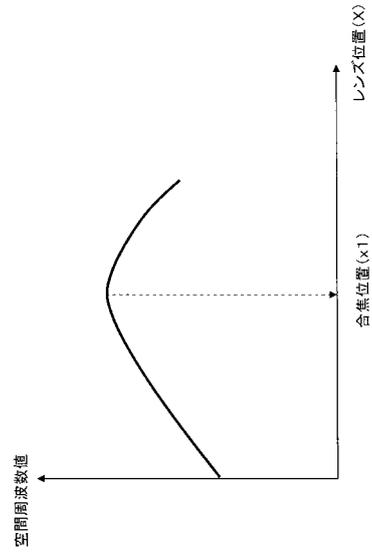
【図2】



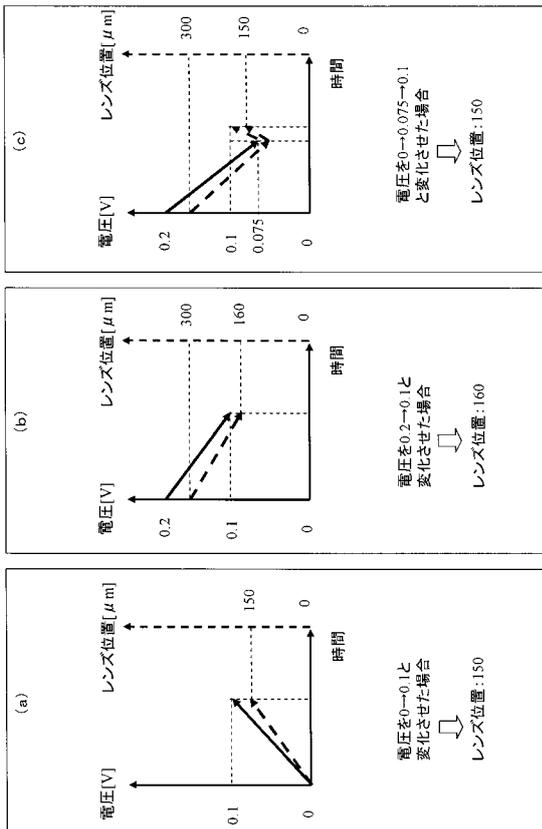
【 図 3 】



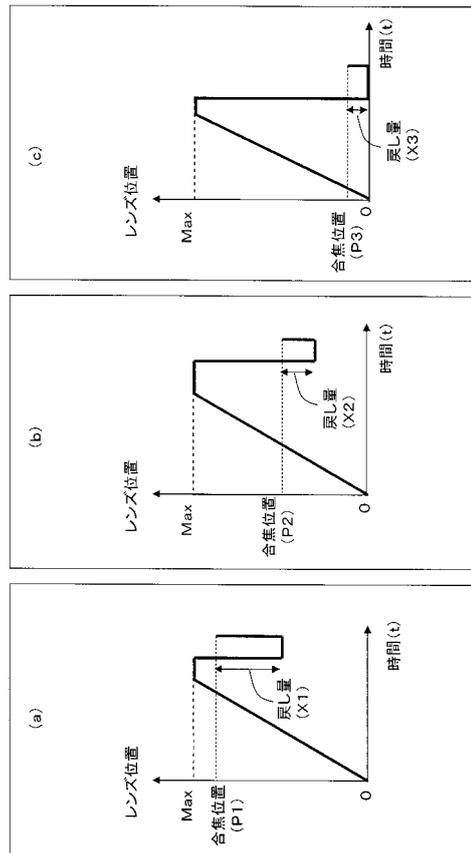
【 図 4 】



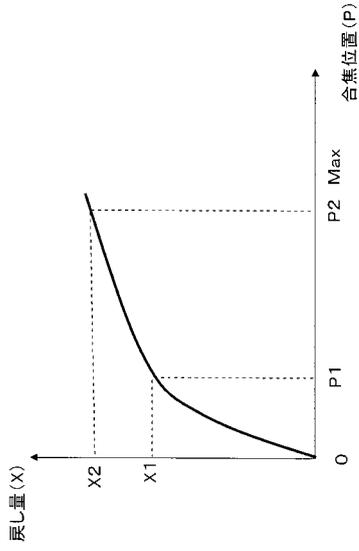
【 図 5 】



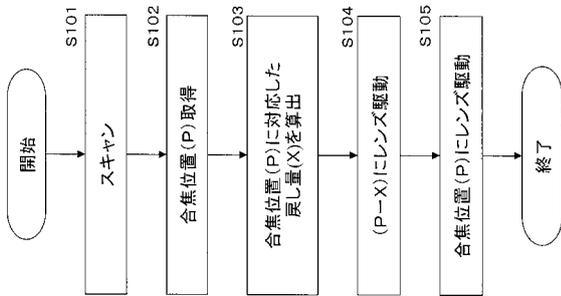
【 図 6 】



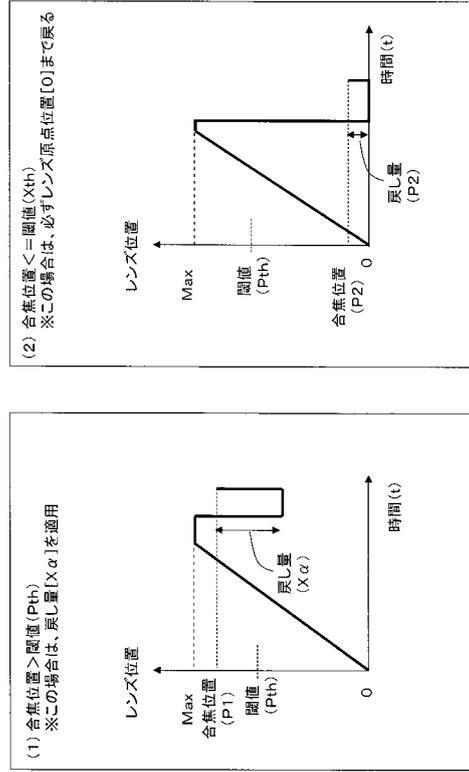
【 図 7 】



【 図 9 】



【 図 8 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H011 BA31 CA19 CA21
2H044 DA01 DC02 DE06
2H051 BA47 CE14 DB01 EB18 FA48 FA76
5C122 DA03 DA04 EA68 FD01 FD06 HA65 HA82 HB01 HB06