

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5858694号  
(P5858694)

(45) 発行日 平成28年2月10日(2016.2.10)

(24) 登録日 平成27年12月25日(2015.12.25)

(51) Int.Cl.

F 1

<b>G02B</b>	<b>7/08</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 2 B	7/08	C
<b>G02B</b>	<b>7/10</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 2 B	7/10	Z
<b>G02B</b>	<b>7/02</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 2 B	7/02	E
<b>G02B</b>	<b>7/34</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 2 B	7/34	
<b>G03B</b>	<b>13/36</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 3 B	13/36	

請求項の数 11 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2011-195265 (P2011-195265)

(22) 出願日

平成23年9月7日(2011.9.7)

(65) 公開番号

特開2013-57751 (P2013-57751A)

(43) 公開日

平成25年3月28日(2013.3.28)

審査請求日

平成26年9月4日(2014.9.4)

(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 100114775

弁理士 高岡 亮一

(72) 発明者 石川 大介  
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 辻本 寛司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】レンズユニット、撮像装置、制御方法およびコンピュータプログラム

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

撮像装置本体に着脱可能なレンズユニットであって、  
変倍動作を行う変倍レンズと、該変倍レンズの変倍動作に伴う焦点面位置の変化を補正する補正レンズとを含む撮像光学系と、

前記変倍レンズとメカ機構で接続され、該変倍レンズを移動するための操作を受け付ける変倍レンズ操作手段と、

複数の被写体距離毎の、前記変倍レンズの位置に対応する前記補正レンズの合焦位置を示した第1の情報が予め記憶された第1の記憶手段と、

前記レンズユニットが装着された撮像装置本体から情報を受信する受信手段と、

10

前記変倍レンズおよび前記補正レンズの移動を制御する制御手段とを有し、

前記補正レンズの移動を制御するモードとして、第1のモードおよび第2のモードを備え、

前記第1のモードにおいて、前記受信手段は、前記撮像装置本体が検出した前記補正レンズの合焦位置についての第2の情報を前記撮像装置本体から受信し、前記第2のモードにおいて、前記受信手段は、前記補正レンズの移動速度についての情報を前記撮像装置本体から受信し、

前記第1のモードにおいて、前記変倍レンズ操作手段の操作が行われた場合、前記制御手段は、前記受信手段が前記第2の情報を受信したときの前記変倍レンズの位置および前記第1の情報に基づいて、現在の前記変倍レンズの位置に対応する前記補正レンズの合焦

20

位置を算出し、該合焦位置へ前記補正レンズを移動するよう制御することを特徴とするレンズユニット。

**【請求項 2】**

前記受信手段は、前記補正レンズの移動を制御するモードを示した情報を前記撮像装置本体より受信する

ことを特徴とする請求項1に記載のレンズユニット。

**【請求項 3】**

前記第1のモードの場合、前記制御手段は、算出した前記補正レンズの合焦位置に基づいて、前記補正レンズを移動する際の速度を決定する

ことを特徴とする請求項1または2に記載のレンズユニット。

**【請求項 4】**

前記第2のモードの場合、前記制御手段は、前記撮像装置本体から受信した前記補正レンズの移動速度についての情報に基づいて、前記補正レンズを移動する際の速度を決定する

ことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載のレンズユニット。

**【請求項 5】**

前記第2のモードの場合、前記制御手段は、前記撮像装置本体から受信した前記補正レンズの移動速度についての情報に基づいて、前記補正レンズを移動する際の目標位置を決定する

ことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載のレンズユニット。

**【請求項 6】**

予め決められた時間間隔で前記変倍レンズの位置と前記補正レンズの位置とを関連づけて記憶する第2の記憶手段をさらに備える

ことを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載のレンズユニット。

**【請求項 7】**

前記撮像装置本体における撮像周期に対応する間隔で、前記変倍レンズの位置と前記補正レンズの位置とを前記第2の記憶手段に記憶する

ことを特徴とする請求項6に記載のレンズユニット。

**【請求項 8】**

請求項1乃至7のいずれか1項に記載のレンズユニットを着脱可能な撮像装置であって

、

焦点調節動作を指示するための指示手段と、

前記レンズユニットから前記補正レンズの位置を取得する取得手段と、

前記取得手段により取得された前記補正レンズの位置に基づいて、前記補正レンズの合焦位置を検出する検出手段と、

前記第1のモードにおいて、該合焦位置についての前記第2の情報を前記レンズユニットに送信する送信手段とを備える

ことを特徴とする撮像装置。

**【請求項 9】**

前記レンズユニットが備える前記撮像光学系により形成される被写体像を撮像して電気信号を出力する撮像手段を備え、

前記検出手段は、前記撮像手段が出力した電気信号から生成される評価信号に基づいて、前記補正レンズの合焦位置を検出する

ことを特徴とする請求項8に記載の撮像装置。

**【請求項 10】**

変倍動作を行う変倍レンズと、該変倍レンズの変倍動作に伴う焦点面位置の変化を補正する補正レンズとを含む撮像光学系と、

前記変倍レンズとメカ機構で接続され、該変倍レンズを移動するための操作を受け付ける変倍レンズ操作手段と、複数の被写体距離毎の、前記変倍レンズの位置に対応する前記補正レンズの合焦位置を示した第1の情報を予め記憶された第1の記憶手段とを備え、撮

10

20

30

40

50

像装置本体に着脱可能なレンズユニットの制御方法であって、

前記補正レンズの移動を制御するモードとして、第1のモードおよび第2のモードを備え、

前記第1のモードにおいて、前記レンズユニットが装着された撮像装置本体から、該撮像装置本体が検出した前記補正レンズの合焦位置についての第2の情報を受信する工程と、

前記第2のモードにおいて、前記補正レンズの移動速度についての情報を前記撮像装置本体から受信する工程と、

前記変倍レンズおよび前記補正レンズの移動を制御する工程とを有し、

前記第1のモードにおいて、前記変倍レンズ操作手段の操作が行われた場合、前記第2の情報を受信したときの前記変倍レンズの位置および前記第1の情報に基づいて、現在の前記変倍レンズの位置に対応する前記補正レンズの合焦位置を算出し、該合焦位置へ前記補正レンズを移動するよう制御する

ことを特徴とする制御方法。

【請求項 1 1】

請求項 1 0 に記載の制御方法をコンピュータに実行させることを特徴とするコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、レンズユニット、撮像装置、制御方法およびコンピュータプログラムに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

レンズユニットが交換可能なカメラシステムを採用した、カメラ、ビデオカメラ等の撮像装置が提案されている。撮影者が、このような撮像装置を用いてズーミング（変倍）操作を行う場合、撮影者は、変倍レンズ群とメカ連動する変倍操作部を手動で操作する。この撮像装置は、レンズ鏡筒に形成されたカムピンが係合するカム溝が設けられた移動カム環を備えている。撮影者による変倍操作部の操作に応じて、移動カム環が回転駆動し、レンズ鏡筒をカム溝に従って光軸方向に進退させる。

【0 0 0 3】

また、変倍レンズ群の変倍動作に伴う焦点面移動を補正するデータを用いて、変倍操作中のピントを維持するよう補正レンズ群を制御する、コンピュータズーム制御が提案されている。例えば、特許文献1は、ズームレンズの複数の位置に対応するフォーカスレンズの合焦位置の軌跡を選択し、選択した軌跡に従って変倍動作を行うビデオカメラを開示する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 4】

【特許文献1】特開平6-205259号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 5】

変倍操作部と変倍レンズ群がメカ連動されている交換レンズを備えた撮像装置においては、以下のような問題がある。撮影者が、手動で変倍操作をしている最中にフォトボタンを押下してオートフォーカス（AF）動作を指示した場合を想定する。撮像装置が備える制御部が、合焦レンズ位置を判定、演算するのには、時間がかかるので、制御部が合焦レンズ位置を演算し終わるころには、変倍動作による変倍位置が、AF動作で合焦判定を行った時の変倍位置と異なってしまう。従って、正確な合焦位置が算出できなくなってしまう。

10

20

30

40

50

**【0006】**

つまり、従来の撮像装置では、合焦判定中に変倍動作が行われることによって、合焦レンズ位置を維持できずにボケた状態になってしまふ。特に、近年の高性能化に伴い、CMOSセンサなどの撮像素子のサイズや画素数が飛躍的に進歩した状況下では、従来の撮像装置では、ユーザが要求する高性能なピント精度を満足できないという問題がある。なお、CMOSは、Complementary Metal Oxide Semiconductorの略称である。

**【0007】**

本発明は、変倍レンズが手動で変倍動作中にAF動作が指示された場合に、変倍動作に応じた合焦状態が維持できるようにするレンズユニットおよび撮像装置の提供を目的とする。10

**【課題を解決するための手段】****【0008】**

本発明の一実施形態のレンズユニットは、撮像装置本体に着脱可能なレンズユニットであって、変倍動作を行う変倍レンズと、該変倍レンズの変倍動作に伴う焦点面位置の変化を補正する補正レンズとを含む撮像光学系と、前記変倍レンズとメカ機構で接続され、該変倍レンズを移動するための操作を受け付ける変倍レンズ操作手段と、複数の被写体距離毎の、前記変倍レンズの位置に対応する前記補正レンズの合焦位置を示した第1の情報が予め記憶された第1の記憶手段と、前記レンズユニットが装着された撮像装置本体から情報を受け信する受信手段と、前記変倍レンズおよび前記補正レンズの移動を制御する制御手段とを有する。前記補正レンズの移動を制御するモードとして、第1のモードおよび第2のモードを備え、前記第1のモードにおいて、前記受信手段は、前記撮像装置本体が検出した前記補正レンズの合焦位置についての第2の情報を前記撮像装置本体から受信し、前記第2のモードにおいて、前記受信手段は、前記補正レンズの移動速度についての情報を前記撮像装置本体から受信し、前記第1のモードにおいて、前記変倍レンズ操作手段の操作が行われた場合、前記制御手段は、前記受信手段が前記第2の情報を受信したときの前記変倍レンズの位置および前記第1の情報に基づいて、現在の前記変倍レンズの位置に対応する前記補正レンズの合焦位置を算出し、該合焦位置へ前記補正レンズを移動するよう制御する。20

**【発明の効果】****【0009】**

本発明のレンズユニットによれば、ユーザが手動による変倍動作中にシャッターを押下げしてAF動作を指示した場合に、変倍動作に応じた合焦状態を維持するように補正レンズを制御することができる。従って、変倍動作中に高性能なピント精度を維持させることができとなり、撮影者の意図にあった良好な撮影状態を実現できる。30

**【図面の簡単な説明】****【0010】**

【図1】実施例1の撮像装置の構成例を示す図である。

【図2】合焦カム軌跡の例を示す図である。

【図3】合焦カム軌跡を示すテーブルデータの例を示す図である。40

【図4】補正レンズの合焦カム軌跡追従方法の一例を説明する図である。

【図5】変倍レンズの移動方向の内挿方法を説明する図である。

【図6】実施例1の撮像装置によるレンズ制御処理を説明する図である。

【図7】山登り駆動を説明する図である。

【図8】実施例2の撮像装置の構成例を示す図である。

【図9】実施例2の撮像装置によるレンズ制御処理を説明する図である。

**【発明を実施するための形態】****【0011】**

図1は、実施例1の撮像装置の構成例を示す図である。実施例1の撮像装置は、変倍レンズの変倍動作中になされた合焦位置の検出指示に従って、TV-AF方式で合焦位置を50

検出する。そして、この撮像装置は、合焦位置が検出されたタイミングで、以下の処理を実行する。撮像装置は、合焦カム軌跡と補正レンズの位置と変倍レンズの位置とに基づいて、合焦状態が維持される新たな合焦カム軌跡を決定し、補正レンズを、当該新たな合焦カム軌跡に追従するように駆動する。合焦カム軌跡は、複数の被写体距離毎の、変倍レンズの位置に対応する補正レンズの合焦位置の軌跡（合焦軌跡）である。補正レンズの合焦位置は、撮像装置が備える撮像光学系が合焦状態となる場合の補正レンズの位置である。なお、以下の説明では、補正レンズの位置を補正レンズ位置とも記述する。また、変倍レンズの位置を変倍レンズ位置とも記述する。

#### 【0012】

図1に示す撮像装置は、例えば、交換レンズ式カメラシステムである。この撮像装置は、レンズユニットL100と、カメラ本体C100とを備える。カメラ本体C100は、撮像装置本体である。レンズユニットL100は、カメラ本体に対して着脱可能である。10

#### 【0013】

被写体からの光は、レンズユニットL100内の、固定されている第1のレンズ群L101、光軸方向に移動して変倍動作を行う変倍レンズL102、光量を調整する絞りL103を通る。さらに、被写体からの光は、固定されている第2のレンズ群L104、変倍に伴う焦点面の移動を補正する機能と焦点調節機能とを兼ね備えた補正レンズL105を通って、カメラ本体C100内のCCD等の撮像素子C101へと結像される。CCDは、Charge Coupled Deviceの略称である。20

#### 【0014】

補正レンズL105は、変倍レンズL102の変倍動作に伴う焦点面位置の変化を補正するレンズ（フォーカスレンズ）である。第1のレンズ群L101、変倍レンズL102、絞りL103、第2のレンズ群L104および補正レンズL105を、撮像光学系ともいう。なお、図中には、各レンズ群が1枚のレンズにより構成されているように記載されているが、各レンズ群が複数枚のレンズにより構成されていてもよい。20

#### 【0015】

レンズユニットL100は、変倍レンズL102の変倍操作を行う変倍操作部L109を備える。変倍レンズL102と変倍操作部L109とは、メカ的に連結しており、連動して動作する。すなわち、変倍操作部L109は、変倍レンズL102とメカ機構で接続され、該変倍レンズL102を操作する変倍レンズ操作手段として機能する。撮影者は、変倍操作部L109を手動で操作することを通じて、変倍レンズを駆動させる（変倍操作を行う）ことができる。変倍操作部L109は、レンズ鏡筒部に形成されたカムピンが係合するカム溝が設けられた移動カム環を有する。撮影者が移動カム環を回転操作、または伸縮操作することで、レンズ鏡筒部にある変倍レンズL102がカム溝に従って光軸方向に進退させる。これにより、撮影者が手動で変倍操作を行うことができる。30

#### 【0016】

本実施例では、補正レンズが最後部（最も撮像素子側）にある、いわゆるリアフォーカス方式のレンズ構成を例にとって説明する。撮像装置に、中間部のレンズ群を補正レンズとして移動させるインナーフォーカス方式、または、その他のレンズ構成が適用されてもよい。40

#### 【0017】

一方、カメラ本体C100内が備える撮像素子C101は、CCDセンサやCMOSセンサにより構成される光電変換部を有する画素を複数備える。この画素において、被写体像を光電変換し撮像画像を得ることができる。すなわち、撮像素子C101は、撮像光学系により形成される被写体像を撮像して電気信号を出力する撮像手段として機能する。なお、撮像素子C101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る、いわゆる3板式の撮像系であってもよい。

#### 【0018】

CDS/AGC/ADコンバータC102は、撮像素子C101の出力をサンプリングしてゲイン調整し、ゲイン調整後の出力をデジタル化する。カメラ信号処理回路C10350

は、CDS / AGC / ADコンバータC102からの出力信号に対して各種の画像処理を施し、画像信号を生成する。カメラ信号処理回路C103は、AF信号処理回路C1031を備える。

#### 【0019】

AF信号処理回路C1031は、CDS / AGC / ADコンバータC102からの全画素の出力信号のうち、焦点検出に用いられる領域の信号のみを通過した信号から、高周波成分や該高周波信号から生成した輝度差成分等を抽出して焦点信号を生成する。焦点信号は、撮像素子C101からの出力信号に基づいて生成される画像の鮮鋭度（コントラスト状態）を表す。鮮鋭度は、撮像光学系の焦点状態によって変化するので、焦点信号は、結果的に、撮像光学系の合焦状態を表す信号（合焦評価信号）となる。

10

#### 【0020】

後述するカメラマイコンC106が備えるAF制御部C1061は、カメラ信号処理回路C103が生成した焦点信号を用いて、撮像光学系の合焦状態を評価する。すなわち、AF信号処理回路C1031は、撮像素子C101が出力した電気信号に基づいて、合焦状態を評価するための信号である合焦評価信号を生成する生成手段として機能する。

#### 【0021】

表示装置C104は、カメラ信号処理回路C103からの画像信号を表示する。記録装置C105は、カメラ信号処理回路C103からの画像信号を磁気テープ、光ディスク、半導体メモリ等の記録媒体に記録する。カメラマイコンC106は、カメラ信号処理回路C103からの出力に基づいて、レンズユニットL100内の補正レンズ駆動源L108を制御し、補正レンズL105を光軸方向に移動させて焦点調節を行う、変調AF制御を行うための制御情報を出力する。この動作は、主にカメラマイコンC106内のAF制御部C1061によって行われる。

20

#### 【0022】

シャッタースイッチC107は、静止画取り込み処理、AF制御の指示処理を実行する。シャッタースイッチC107は、2段階式の押下スイッチである。撮影者がシャッタースイッチC107を浅く押下した場合（半押し状態）は、AF合焦制御（AF合焦動作、測距処理）などが実行される。また、撮影者がシャッタースイッチ深く押下した場合（押下状態）は、カメラマイコンC106に対して、静止画取り込みの指示がされる。すなわち、シャッタースイッチC107は、押下されることによって、カメラマイコンC106に対して、補正レンズの合焦位置の検出を指示する指示手段として機能する。

30

#### 【0023】

レンズユニットL100が備えるレンズマイコンL106は、カメラ本体内のカメラマイコンC106と情報を相互に送受信する。レンズマイコンL106は、AF制御部C1061が決定する補正レンズL105の移動方向（無限／至近）や移動速度などのAF制御情報と、後述するレンズユニット固有のデータとに基づいて、補正レンズL105の駆動目標位置を演算する。そして、レンズマイコンL106は、補正レンズ駆動源L108を制御して、変倍に伴う焦点面移動の補正または焦点調節を行う。

#### 【0024】

補正レンズ駆動源L108は、補正レンズL105を駆動する駆動手段である。補正レンズ駆動源L108は、補正レンズL105を駆動するためのアクチュエータおよびそのドライバを備える。補正レンズ駆動源L108は、例えば、ステッピングモータ、DCモータ、振動型モータおよびボイスコイルモータ等を備える。

40

#### 【0025】

レンズマイコンL106が備えるレンズ固有データ記憶部L1061には、レンズユニット固有のデータが予め記憶される（第1の記憶手段である）。レンズユニット固有のデータは、合焦カム軌跡、補正レンズ駆動源L108の制御分解能等である。前述のように、合焦カム軌跡は、複数の被写体距離毎の、変倍レンズの位置に対応する補正レンズの合焦位置の軌跡である。

#### 【0026】

50

コンピュータズーム制御部 L 1062 は、補正レンズ駆動部 L 108 に指示して、補正レンズ L 105 が合焦カム軌跡に追従するように補正レンズ L 105 を駆動させる。これにより、変倍レンズ L 102 の駆動に伴う焦点面の移動が補正される。

#### 【0027】

本発明の特有の動作として、コンピュータズーム制御部 L 1062 は、以下の処理を実行する。コンピュータズーム制御部 L 1062 は、変倍操作部 L 109 が変倍レンズ L 102 を操作中に、レンズユニットが装着されたカメラ本体のカメラマイコン C 106 から、該カメラ本体 C 100 が検出した補正レンズの合焦位置を受信する受信手段として機能する。

#### 【0028】

また、コンピュータズーム制御部 L 1062 は、シャッタースイッチ C 107 の押し下げによって、カメラマイコン C 106 に対して補正レンズ L 105 の合焦位置の検出が指示された後、以下の処理を実行する。コンピュータズーム制御部 L 1062 は、変倍レンズ位置センサ L 107 から変倍レンズ L 102 の位置を取得する。そして、コンピュータズーム制御部 L 1062 は、予め決められた時間間隔で変倍レンズ L 102 の位置と補正レンズ L 105 の位置とを関連づけて所定のバッファ（第2の記憶手段）に記憶する。コンピュータズーム制御部 L 1062 が、撮像装置 C 101 による撮像周期間隔で、変倍レンズの位置と補正レンズの位置とをバッファに記憶するようにしてもよい。

#### 【0029】

また、コンピュータズーム制御部 L 1062 は、カメラマイコン C 106 から合焦位置を受信した時の変倍レンズの位置と補正レンズの位置とをバッファから取得する。そして、コンピュータズーム制御部 L 1062 は、取得した変倍レンズの位置と補正レンズの位置と、レンズ固有データ記憶部 L 1061 内の合焦カム軌跡とに基づいて、合焦軌跡基準データを生成し、カム軌跡特定制御部 L 1063 に渡す。合焦軌跡基準データは、カム軌跡特定制御部 L 1063 が、合焦位置が受信された時の補正レンズの位置に対応する新たな合焦軌跡を生成するのに用いるデータである。

#### 【0030】

カム軌跡特定制御部 L 1063 は、合焦軌跡基準データに基づいて、合焦位置が受信された時の補正レンズの位置に対応する新たな合焦軌跡を生成する。すなわち、コンピュータズーム制御部 L 1062 およびカム軌跡特定制御部 L 1063 は、決定手段として機能する。この決定手段は、受信された合焦位置及び補正レンズが合焦位置にあった時の変倍レンズの位置と、合焦カム軌跡とに基づいて、新たな合焦軌跡を決定する。

#### 【0031】

また、コンピュータズーム制御部 L 1062 は、カム軌跡特定制御部 L 1063 から、上記新たな合焦カム軌跡を取得する。そして、コンピュータズーム制御部 L 1062 は、以下の処理を実行する制御手段として機能する。コンピュータズーム制御部 L 1062 は、変倍レンズの現在の位置と、新たな合焦軌跡とに基づいて、変倍レンズの現在の位置に対応する、新たな合焦軌跡上における補正レンズの位置を、補正レンズの目標位置として決定する。そして、コンピュータズーム制御部 L 1062 は、補正レンズ駆動源 L 108 に対して、補正レンズ L 105 を目標位置に駆動するように指示する。

#### 【0032】

補正レンズ駆動源 L 108 は、コンピュータズーム制御部 L 1062 の指示に従って、補正レンズ L 105 を目標位置に駆動する。これにより、手動による変倍動作中に A/F 動作が指示された場合においても、変倍動作に応じた合焦状態が維持される。変倍レンズ位置センサ L 107 は、変倍レンズ L 102 の位置を検出して、検出結果をレンズマイコン L 106 のコンピュータズーム制御部 L 1062 に渡す。

#### 【0033】

以下に、レンズマイコン L 106 が実行する、変倍動作に伴う焦点面移動の補正制御であるコンピュータズーム制御について説明する。

#### 【0034】

10

20

30

40

50

図2は、合焦カム軌跡の例を示す図である。横軸は変倍レンズの位置、縦軸は補正レンズの位置(図中ではフォーカスレンズ位置と記述)を示す。図中に、複数の被写体距離に応じた合焦カム軌跡、すなわち変倍レンズの位置に対応する補正レンズの合焦位置を示す。レンズマイコンL106が、図2中に示す複数のカム軌跡の中から、被写体距離に応じたカム軌跡を選択し、選択したカム軌跡通りに補正レンズを移動させれば、合焦状態を維持したままの変倍動作が可能になる。

#### 【0035】

図3は、合焦カム軌跡を示すテーブルデータの例を示す図である。図3では、変倍レンズの位置に応じた、被写体距離別の補正レンズ位置データA(n, v)を示す。変数nの列方向に被写体距離、変数vの行方向に変倍レンズ位置(焦点距離)が変化している。n=0が無限遠の被写体距離を表し、nが大きくなるに従って被写体距離は最至近距離側に変化する。n=mは1cmの被写体距離を示している。一方、v=0はワイド端を表す。vが大きくなるに従って、焦点距離が増し、v=sがテレ端の変倍レンズ位置を表している。従って、1列のテーブルデータで1本の合焦カム軌跡が描かれる。

10

#### 【0036】

図4は、リアフォーカスタイルのレンズシステムにおける補正レンズの合焦カム軌跡追従方法の一例を説明する図である。図4において、Z0乃至Z6は、変倍レンズの位置を示す。この例では、Z0乃至Z6は、変倍エリアの境界に該当する。a0乃至a6およびb0乃至b6は、カメラマイコンC106内のレンズ固有データ記憶部C1061に予め記憶されている合焦カム軌跡上の補正レンズの位置に対応する点である。これらの補正レンズ位置に対応する点の集まり(a0乃至a6およびb0乃至b6)が、代表的な被写体距離ごとの補正レンズが追従すべき合焦軌跡(代表軌跡)である。

20

#### 【0037】

また、p0乃至p6は、図4中に示す2つの代表軌跡に基づいて算出される、補正レンズが追従すべき合焦カム軌跡上の位置である。この合焦カム軌跡上の位置の算出式を以下に示す。

$$\begin{aligned} p(n+1) \\ = |p(n) - a(n)| / |b(n) - a(n)| \times |b(n+1) - a(n+1)| \\ + a(n+1) \dots \text{式(1)} \end{aligned}$$

#### 【0038】

30

レンズマイコンL106のコンピュータズーム制御部L1062は、図4において補正レンズがp0にある場合、上記式(1)式に従って、p0が線分b0a0を内分する比を求め、この比に従って線分b1a1を内分する点をp1とする。コンピュータズーム制御部L1062は、以下、順次、p2乃至p6を求める。

#### 【0039】

そして、コンピュータズーム制御部L1062は、p0乃至p6を、合焦軌跡基準データとしてカム軌跡特定制御部L1063に渡す。そして、カム軌跡特定制御部L1063が、p0乃至p6を結んで形成される軌跡を、p0に対応する補正レンズの位置にある補正レンズが追従すべき合焦カム軌跡として特定する。また、コンピュータズーム制御部L1062は、p1とp0との位置差と、変倍レンズがZ0からZ1まで移動するのに要する時間とから、合焦状態を維持するための補正レンズの移動速度を求める。

40

#### 【0040】

次に、変倍レンズの位置が変倍エリアの境界上にない場合における、補正レンズが追従すべき合焦カム軌跡の算出について説明する。

#### 【0041】

図5は、変倍レンズの移動方向の内挿方法を説明する図である。図5では、変倍レンズの位置を任意とする。図5において、縦軸は、補正レンズの位置を示す。横軸は、変倍レンズの位置を示す。変倍レンズの位置をZ0, Z1, ..., Zk-1, Zk, ..., Znとしたとき、カメラマイコンC106が記憶している合焦カム軌跡100上の補正レンズ位置に対応する点は、被写体距離別に、

50

$a_0, a_1, \dots, a_{k-1}, a_k, \dots, a_n$   
である。

#### 【0042】

また、合焦カム軌跡101上の補正レンズ位置に対応する点は、被写体距離別に、  
 $b_0, b_1, \dots, b_{k-1}, b_k, \dots, b_n$   
である。

#### 【0043】

コンピュータズーム制御部L1062がカメラマイコンC106から補正レンズの合焦位置を受信した時に、変倍レンズ位置が変倍エリアの境界上でない $Z_x$ にあり、補正レンズ位置が $p_x$ の位置である場合を想定する。レンズマイコンL106のコンピュータズーム制御部L1062は、以下の式(2)、式(3)を用いて、 $a_x, b_x$ を求める。  
10

$$a_x = a_k - (Z_k - Z_x) \times (a_k - a_{k-1}) / (Z_k - Z_{k-1}) \dots \text{式(2)}$$

$$b_x = b_k - (Z_k - Z_x) \times (b_k - b_{k-1}) / (Z_k - Z_{k-1}) \dots \text{式(3)}$$

#### 【0044】

つまり、コンピュータズーム制御部L1062はカメラマイコンC106から補正レンズの合焦位置を受信した時の変倍レンズの位置と、それを挟む2つの変倍エリア境界位置(図5における $Z_k$ と $Z_{k-1}$ )とから得られる内分比に従い、以下の処理を実行する。コンピュータズーム制御部L1062は、記憶している合焦カム軌跡100、101上の点(図5の $a_k, a_{k-1}, b_k, b_{k-1}$ )のうち、同一被写体距離のものを上記内分比で内分することにより、 $a_x, b_x$ を求める。コンピュータズーム制御部L1062は、 $a_x, b_x$ および $p_x$ を合焦軌跡基準データとしてカム軌跡特定制御部L1063に渡す。  
20

#### 【0045】

カム軌跡特定制御部L1063は、コンピュータズーム制御部L1062から渡された $a_x, b_x$ および $p_x$ と、合焦カム軌跡100、101とに基づいて、以下の処理を実行する。カム軌跡特定制御部L1063は、 $a_x, p_x, b_x$ から得られる内分比に従い、合焦カム軌跡100、101上の点( $a_k, a_{k-1}, b_k, b_{k-1}$ )のうち、同一変倍レンズ位置のものを上記内分比で内分する。これにより、カム軌跡特定制御部L1063は、図5中の $p_k, p_{k-1}$ を求める。カム軌跡特定制御部L1063は、 $p_{k-1}, p_x, p_k$ を結んで形成される軌跡を、 $p_x$ という補正レンズの位置にある補正レンズが追従すべき新たな合焦カム軌跡として特定する。  
30

#### 【0046】

ここで、現在の変倍レンズの位置が $Z_k$ であるものとする。コンピュータズーム制御部L1062は、上記特定された新たな合焦カム軌跡上の、 $Z_k$ に対応する点 $p_k$ を、補正レンズの目標位置として決定する。

#### 【0047】

ワイドからテレへの変倍時には、コンピュータズーム制御部L1062は、追従移動先の補正レンズ位置の点 $p_k$ と現在の補正レンズ位置の点 $p_x$ との差を求める。コンピュータズーム制御部L1062は、求めた差と、変倍レンズが $Z_x$ から $Z_k$ まで移動するのに要する時間とに基づいて、合焦状態を維持するために必要な補正レンズの移動速度を求める。  
40

#### 【0048】

また、テレからワイドへの変倍時には、コンピュータズーム制御部L1062は、追従移動先の補正レンズ位置の点 $p_{k-1}$ と現在の補正レンズ位置の点 $p_x$ との差を求める。コンピュータズーム制御部L1062は、求めた差と、変倍レンズが $Z_x$ から $Z_{k-1}$ まで移動するのに要する時間とに基づいて、合焦状態を維持するために必要な補正レンズの移動速度を求める。

#### 【0049】

図6は、実施例1の撮像装置によるレンズ制御処理を説明するフローチャートの一例である。実施例1のレンズユニットの制御方法は、図6を参照して説明する処理によって実  
50

現される。また、実施例1のコンピュータプログラムは、図6を参照して説明する処理をコンピュータに実行させることを特徴とする。

#### 【0050】

レンズマイコンL106においては、レンズマイコンL106が備えるコンピュータズーム制御部L1062およびカム軌跡特定制御部L1063が、レンズ制御処理を実行する。また、カメラマイコンC106では、カメラマイコンC106が備えるAF制御部C1061が、レンズ制御処理を実行する。なお、この例では、補正レンズ駆動源L108は、ステッピングモータである。

#### 【0051】

まず、レンズマイコンL106の処理について説明する。レンズマイコンL106が、  
変倍レンズ位置センサL107から変倍レンズ位置Zを取得する。また、レンズマイコン  
L106が、補正レンズ位置Fを取得する(ステップL601)。レンズマイコンL106が、  
変倍操作部L109の位置を検出することにより変倍レンズL102の位置を演算  
推定してもよい。

10

#### 【0052】

次に、レンズマイコンL106が、ステップL601で取得した補正レンズ位置Fをカ  
メラ本体C100内にあるカメラマイコンC106に送信する(ステップL602)。続  
いて、レンズマイコンL106が、カメラ本体C100が備えるシャッタースイッチC1  
07が押下げられたかを判断する(ステップL603)。シャッタースイッチC107が  
押下げられたことは、AF動作が指示されたことを示す。

20

#### 【0053】

レンズマイコンL106が、シャッタースイッチC107が押下げられたと判断した場  
合は、ステップL603に進む。レンズマイコンL106が、シャッタースイッチC10  
7が押下げられていないと判断した場合は、ステップL605に進む。

#### 【0054】

次に、レンズマイコンL106が、上記ステップL601において取得した変倍レンズ  
位置Zと補正レンズ位置Fとを関連づけて、シャッターが押下げられている間、所定のバ  
ッファ内に記憶し続ける。このバッファは、インデックスがバッファの最後を超えると最  
初に戻って記憶するリングバッファである。そして、レンズマイコンL106は、新しく  
取得されたデータと入れ替えて、古いデータをリングバッファから削除するようする。

30

#### 【0055】

次に、レンズマイコンL106が、カメラマイコンC106から情報の送信を受ける。  
そして、レンズマイコンL106は、当該情報が含む、補正レンズの制御モードを示す情  
報に基づいて、補正レンズの制御モードが位置制御モードであるか、速度制御モードである  
かを判断する(ステップL605)。カメラマイコンC106から受けた情報が含む補  
正レンズの制御モードを示す情報が位置制御モードである場合、レンズマイコンL106  
は、補正レンズの制御モードが位置制御モードであると判断する。カメラマイコンC10  
6から受けた情報が含む補正レンズの制御モードを示す情報が位置制御モードである場合  
、当該カメラマイコンC106から受けた情報は、補正レンズの合焦位置F<sub>p</sub>を含む。

#### 【0056】

40

カメラマイコンC106から受けた情報が含む補正レンズの制御モードを示す情報が速  
度制御モードである場合、レンズマイコンL106は、補正レンズの制御モードが速度制  
御モードであると判断する。カメラマイコンC106から受けた情報が含む補正レンズの  
制御モードを示す情報が速度制御モードである場合、当該カメラマイコンC106から受  
けた情報は、補正レンズのサーチ方向Dと補正レンズの駆動速度V<sub>s</sub>とを含む。位置制御  
モードとは、レンズマイコンL106が合焦位置F<sub>p</sub>を受信した時の補正レンズの位置に  
対応する新たな合焦カム軌跡を生成し、補正レンズを新たな合焦カム軌跡に追従させる制  
御モードである。速度制御モードとは、受信された補正レンズL105の駆動方向Dと駆  
動速度V<sub>t</sub>に従って補正レンズを制御端まで駆動させる制御モードである。

#### 【0057】

50

レンズマイコン L 106 が、補正レンズの制御モードが位置制御モードであると判断した場合は、ステップ L 606 に進む。レンズマイコン L 106 が、補正レンズの制御モードが速度制御モードであると判断した場合は、ステップ L 610 に進む。

#### 【0058】

ステップ L 606において、レンズマイコン L 106 が、カメラマイコン C 106 から合焦位置  $F_p$  を受信した時の変倍レンズ位置  $Z_p$  をリングバッファから取得する（ステップ L 606）。この  $Z_p$  は、図 5 中の  $Z_x$  に対応する。ステップ L 606においては、レンズマイコン L 106 は、さらに、変倍レンズ位置  $Z_p$  に対応する補正レンズ位置  $F$  を取得する。この補正レンズ位置  $F$  は、カメラマイコン C 106 から合焦位置  $F_p$  を受信した時の補正レンズ位置であって、図 5 中の  $p_x$  の位置に対応する。

10

#### 【0059】

次に、レンズマイコン L 106 が、図 5 を参照して説明した処理を実行して、カメラマイコン C 106 から合焦位置  $F_p$  を受信した時の補正レンズ位置  $F$  に対応する新たな合焦カム軌跡を生成する。そして、レンズマイコン L 106 が、生成された新たな合焦カム軌跡上における現在の変倍レンズ位置に対応する補正レンズ位置  $F_c$  を目標位置として算出する。この補正レンズ位置  $F_c$  は、例えば図 5 中の  $p_k$  の位置に対応する。

#### 【0060】

次に、レンズマイコン L 106 が、補正レンズの駆動速度  $V_c$  を以下の式に従って計算する。

$$V_c = |F_c - F| / T$$

20

$T$  は、変倍レンズが  $Z_p$  から現在の変倍レンズ位置に移動するのに要する時間である。

$T$  として、予め決められたレンズマイコン L 106 の処理周期を用いてもよい。レンズマイコン L 106 は、算出された駆動速度  $V_c$  がステッピングモータの予め決められた限界最大速度（脱調しない最大駆動速度）を超えてしまう場合は、 $V_c$  として限界最大速度を適用する。

#### 【0061】

次に、レンズマイコン L 106 が、補正レンズ目標位置  $F_t$  に合焦位置  $F_c$  をセットする。また、レンズマイコン L 106 が、補正レンズ目標駆動速度  $V_t$  に駆動速度  $V_c$  をセットする（ステップ L 609）。そして、レンズマイコン L 106 が、ステップ L 609 においてセットした補正レンズ目標位置  $F_t$  と補正レンズ目標駆動速度  $V_t$  とを補正レンズ駆動源 L 108 に設定し（ステップ L 612）、レンズマイコンの処理を終了する。

30

#### 【0062】

一方、レンズマイコン L 106 が、補正レンズの制御モードが速度制御モードであると判断した場合は、ステップ L 610 に進む。そして、カメラマイコン C 106 から受信した補正レンズの駆動方向 D と補正レンズ L 105 の駆動速度  $V_s$  とに基づいて、補正レンズ  $F_s$  を目標位置として算出する。無限側ほど補正レンズ L 105 の座標が小さくなるとするならば、レンズマイコン L 106 は、以下の式に従って、 $F_s$  を決定する。

$$F_s = F_s - V_s \times T \quad (\text{無限方向駆動})$$

$$F_s = F_s + V_s \times T \quad (\text{至近方向駆動})$$

40

#### 【0063】

次に、レンズマイコン L 106 が、補正レンズ目標位置  $F_t$  に合焦位置  $F_s$  をセットする。また、レンズマイコン L 106 が、補正レンズ目標駆動速度  $V_t$  に補正レンズ L 105 の駆動速度  $V_s$  をセットし（ステップ L 611）、ステップ L 612 に進む。

#### 【0064】

次に、カメラマイコン C 106 の処理について説明する。まず、カメラマイコン C 106 が、シャッタースイッチ C 107 が押下げられたかを判断する（ステップ C 601）。

#### 【0065】

カメラマイコン C 106 が、シャッタースイッチ C 107 が押下げられたと判断した場合は、ステップ C 602 に進む。カメラマイコン C 106 が、シャッタースイッチ C 107 が押下げられていないと判断した場合は、処理を終了する。

50

**【0066】**

ステップC602において、カメラマイコンC106が、レンズマイコンL106から補正レンズ位置Fを取得する取得手段として機能する。続いて、カメラマイコンC106が、補正レンズの制御モードが位置制御モード、速度設定モードのいずれに設定されているかを判断する（ステップC603）。カメラマイコンC106が、補正レンズの制御モードが速度制御モードに設定されていると判断した場合は、ステップC604に進む。なお、この例では、補正レンズのデフォルトの制御モードは、速度制御モードであるものとする。

**【0067】**

次に、ステップC604乃至C607において、カメラマイコンC106が、所定の速度で補正レンズL105を駆動させるAFサーチ処理（山登り駆動）を実行する。10

**【0068】**

図7は、山登り駆動を説明する図である。図7に示すグラフの横軸は補正レンズ105の位置を、縦軸は焦点信号（AF評価値）のレベル値を示す。

**【0069】**

図7に示すように、実線で示すAの動きでは、AF評価値がピークを越えてから減少する。従って、カメラマイコンC106が、ピーク位置（合焦位置）の存在を確認することができる。カメラマイコンC106が、ピーク位置の存在を確認した場合、カメラマイコンC106は、補正レンズをピーク位置近傍に戻すように制御してから山登り駆動を終了する。一方、点線で示すBの動きでは、ピークが無く、AF評価値が単調に減少する。従って、カメラマイコンC106は、補正レンズの駆動方向が誤りであると判断する。20

**【0070】**

カメラマイコンC106が、補正レンズの駆動方向が誤りであると判断した場合、補正レンズの駆動方向を反転させて、山登り駆動を継続する。このように、補正レンズを駆動して、その間に得られたAF評価値がピークとなるピーク位置又はその近傍を判定するのが山登り駆動である。

**【0071】**

図6のステップC604において、カメラマイコンC106が、補正レンズのサーチ方向Dと、補正レンズの駆動速度Vsと、補正レンズの制御モードが速度制御モードであることをレンズユニットL100に送信する（ステップC604）。30

**【0072】**

次に、カメラマイコンC106が、AF信号処理回路C103から焦点信号を取得する。続いて、カメラマイコンC106が、ステップC604で取得した焦点信号がピークを越えたかを判断する（ステップC606）。カメラマイコンC106が、焦点信号がピークを越えたと判断した場合は、ステップC606に進む。カメラマイコンC106が、焦点信号がピークを越えていないと判断した場合は、処理を終了する。

**【0073】**

ステップC606において、カメラマイコンC106が、山登り駆動中のAF評価値がピークとなる位置（以下、ピーク位置という）Fpを検出し、取得する（ステップC607）。このFpが、撮像光学系が合焦状態となる時の補正レンズの位置（補正レンズの合焦位置）である。すなわち、カメラマイコンC106のAF制御部C1061は、ステップC602において取得された補正レンズの位置に基づいて、補正レンズの合焦位置を検出する合焦位置検出手段として機能する。そして、AF制御部C1061は、補正レンズ位置Fが取得された時に生成された焦点信号のレベル値、すなわち、補正レンズ位置Fに対応する焦点信号のレベル値に基づいて、補正レンズの合焦位置Fpを検出する。続いて、カメラマイコンC106が、補正レンズの制御モードとして位置制御モードを設定する（ステップC608）。

**【0074】**

上記ステップC603において、カメラマイコンC106が、補正レンズの制御モードが位置制御モードに設定されていると判断した場合は、ステップC609に進む。そして50

、カメラマイコンC106が、補正レンズの合焦位置Fpと、補正レンズの制御モードが位置制御モードであることをレンズマイコンL106に送信する送信手段として機能する(ステップC609)。

#### 【0075】

図6を参照して説明した処理は、カメラマイコンC106内および、レンズマイコンL106において所定の周期で繰り返される。すなわち、レンズマイコンL106とカメラマイコンC106の一連の処理は、シャッタースイッチC107が押下されてから、静止画撮影が終わるまで続けられ、静止画取り込みが終わった際には一連の処理が中止される。

#### 【0076】

実施例1の撮像装置によれば、変倍レンズが手動で変倍動作中にシャッターが押し下げられてAF動作が指示された場合に、当該AF動作が指示されてからの変倍動作によって変倍レンズが移動したときでも、変倍動作に応じた合焦状態を維持できる。

#### 【0077】

図8は、実施例2の撮像装置の構成例を示す図である。実施例2の撮像装置は、変倍レンズの変倍動作中になされた合焦位置の検出指示に従って、位相差検出方式で合焦位置を検出する(位相差AF制御を行う)。そして、合焦位置が検出されたタイミングで、以下の処理を実行する。この撮像装置は、合焦カム軌跡と補正レンズの位置と変倍レンズの位置とに基づいて、合焦状態が維持される新たな合焦カム軌跡を決定し、補正レンズを、当該新たな合焦カム軌跡に追従するように駆動する。

#### 【0078】

図8に示す撮像装置が備える構成要素のうち、図1に示す撮像装置が備える構成要素と同一符号のものは、図1に示す撮像装置が備える構成要素と同様である。実施例2では、カメラ本体が、ハーフミラーC108、サブミラーC109、焦点検出ユニットC111、シャッタユニットC110を備える。また、実施例2では、カメラマイコンC106が、位相差AF制御部C1062を備える。

#### 【0079】

ハーフミラーC108とサブミラーC109とが、ミラーユニットを構成する。ミラーユニットは、撮像光学系からの光路(以下、撮像光路という)上の位置(第1の位置)と該撮像光路外の位置(第2の位置)との間で移動可能である。ミラーユニットが撮像光路上に配置されている状態では、撮像光学系から入射してハーフミラーC108で反射された光は、ファインダー光学系C112に導かれる。また、撮像光学系から入射してハーフミラーC108を透過した光は、ハーフミラーC108の背後に配置されたサブミラーC109によって反射されて、焦点検出ユニットC111に導かれる。

#### 【0080】

また、ミラーユニットが撮像光路外に退避している状態では、撮像光学系から入射した光は、開放状態とされたシャッタユニットC110を通過して撮像素子C101に到達する。

#### 【0081】

シャッタユニットC110は、フォーカルプレンシャッタにより構成されており、撮像素子8の露光量を制御する。焦点検出ユニットC111は、サブミラーC109からの光を分割して少なくとも一対の像を形成する2次結像レンズ(図示せず)と、該少なくとも一対の像を光電変換する、不図示の受光センサ(エリアセンサ又はラインセンサ)とを有する。受光センサ上に一対の像が形成されることで、受光センサからは該一対の像に対応する一対の像信号が出力される。すなわち、焦点検出ユニットC111は、撮像光学系を通過する光を分割して一対の像信号を形成して出力する像信号出力手段として機能する。

#### 【0082】

カメラマイコンC106は、ミラーユニットの位置の制御を含むカメラ本体C100カメラシステム全体の制御を司る。また、カメラマイコンC106は、焦点検出ユニットC111からの一対の像信号のずれ量に相当する位相差を相関演算により算出する。これに

10

20

30

40

50

より、位相差が検出され、位相差検出方式での A F 制御（位相差 A F 制御）が可能となる。

#### 【 0 0 8 3 】

カメラマイコン C 1 0 6 が備える位相差 A F 制御部 C 1 0 6 2 は、位相差に基づいて撮像光学系の焦点状態を示すデフォーカス量を算出し、さらに該デフォーカス量に基づいて補正レンズ L 1 0 5 の合焦位置  $F_a$  を決定する。カメラマイコン C 1 0 6 は、決定した合焦位置  $F_a$  を、レンズユニット L 1 1 0 0 が備えるレンズマイコン L 1 0 6 に対して送信する。

#### 【 0 0 8 4 】

図 9 は、実施例 2 の撮像装置によるレンズ制御処理を説明するフローチャートの一例である。実施例 2 のレンズユニットの制御方法は、図 9 を参照して説明する処理によって実現される。また、実施例 2 のコンピュータプログラムは、図 9 を参照して説明する処理をコンピュータに実行させることを特徴とする。

10

#### 【 0 0 8 5 】

レンズマイコン L 1 0 6 においては、レンズマイコン L 1 0 6 が備えるコンピュータズーム制御部 L 1 0 6 2 およびカム軌跡特定制御部 L 1 0 6 3 が、レンズ制御処理を実行する。また、カメラマイコン C 1 0 6 では、カメラマイコン C 1 0 6 が備える位相差 A F 制御部 C 1 0 6 2 が、レンズ制御処理を実行する。

#### 【 0 0 8 6 】

まず、レンズマイコン L 1 0 6 の処理について説明する。レンズマイコン L 1 0 6 が、変倍レンズ位置センサ L 1 0 7 から変倍レンズ位置 Z を取得する。また、レンズマイコン L 1 0 6 が、補正レンズ位置 F を取得する（ステップ L 9 0 1）。

20

#### 【 0 0 8 7 】

次に、レンズマイコン L 1 0 6 が、カメラ本体 C 1 0 0 が備えるシャッタースイッチ C 1 0 7 が押下げられたかを判断する（ステップ L 9 0 2）。レンズマイコン L 1 0 6 が、シャッタースイッチ C 1 0 7 が押下げられたと判断した場合は、ステップ L 9 0 3 に進む。レンズマイコン L 1 0 6 が、シャッタースイッチ C 1 0 7 が押下げられていないと判断した場合は、処理を終了する。

#### 【 0 0 8 8 】

ステップ L 9 0 3 において、レンズマイコン L 1 0 6 が、ステップ L 9 0 1 で取得した補正レンズ位置 F をカメラ本体 C 1 0 0 内にあるカメラマイコン C 1 0 6 に送信する（ステップ L 9 0 3）。

30

#### 【 0 0 8 9 】

次に、レンズマイコン L 1 0 6 が、カメラマイコン C 1 0 6 から補正レンズの合焦位置  $F_a$  を受信する（ステップ L 9 0 4）。ステップ L 9 0 4 においては、レンズマイコン L 1 0 6 は、さらに、合焦位置  $F_a$  を受信した時の変倍レンズ位置  $Z_p$  を取得する。なお、実施例 2 では、カメラマイコン C 1 0 6 は、位相差 A F 制御によって合焦位置  $F_a$  を検出するので、レンズマイコン L 1 0 6 がカメラマイコン C 1 0 6 から合焦位置  $F_a$  を受信したタイミングにおける補正レンズの位置は、 $F_a$  である。従って、実施例 2 では、図 6 のステップ L 6 0 4 の処理を省略することができる。

40

#### 【 0 0 9 0 】

次に、レンズマイコン L 1 0 6 が、図 5 を参照して説明した処理を実行して、補正レンズ位置  $F_a$  に対応する新たな合焦カム軌跡を生成する。そして、レンズマイコン L 1 0 6 が、生成された新たな合焦カム軌跡上における現在の変倍レンズ位置に対応する補正レンズ位置  $F_b$  を目標位置として算出する（ステップ L 9 0 5）。

#### 【 0 0 9 1 】

次に、レンズマイコン L 1 0 6 が、補正レンズの駆動速度  $V_d$  を以下の式に従って計算する。

$$V_d = |F_b - F_a| / T$$

T は、変倍レンズが  $Z_p$  から現在の変倍レンズ位置に移動するのに要する時間である。

50

Tとして、予め決められたレンズマイコンL106の処理周期を用いてもよい。レンズマイコンL106は、算出された駆動速度 $V_d$ がステッピングモータの予め決められた限界最大速度(脱調しない最大駆動速度)を超えてしまう場合は、 $V_d$ として限界最大速度を適用する。

#### 【0092】

次に、レンズマイコンL106が、補正レンズ目標位置 $F_t$ に合焦位置 $F_d$ をセットする。また、レンズマイコンL106が、補正レンズ目標駆動速度 $V_t$ に駆動速度 $V_d$ をセットする(ステップL907)。そして、レンズマイコンL106が、ステップL907においてセットした補正レンズ目標位置 $F_t$ と補正レンズ目標駆動速度 $V_t$ とを補正レンズ駆動源L108に設定し(ステップL908)、レンズマイコンの処理を終了する。

10

#### 【0093】

次に、カメラマイコンC106の処理について説明する。まず、カメラマイコンC106が、シャッタースイッチC107が押下げられたかを判断する(ステップC901)。

#### 【0094】

カメラマイコンC106が、シャッタースイッチC107が押下げられたと判断した場合は、ステップC902に進む。

#### 【0095】

ステップC902において、カメラマイコンC106が、位相差AF制御によって補正レンズの合焦位置を取得済みであるかを判断する(ステップC902)。ステップC902においては、カメラマイコンC106は、所定の記憶手段に記憶されている合焦取得フラグがセットされているかを判断する。合焦取得フラグは、合焦位置を取得済みであるか否かを示す。合焦取得フラグがセットされていることは、合焦位置を取得済みであることを示す。合焦取得フラグがクリアされていることは、合焦位置を取得済みでないことを示す。従って、合焦取得フラグがセットされている場合、カメラマイコンC106は、合焦位置を取得済みであると判断する。また、合焦取得フラグがクリアされている場合、カメラマイコンC106は、合焦位置を取得済みでないと判断する。

20

#### 【0096】

カメラマイコンC106が、位相差AF制御によって補正レンズの合焦位置を取得済みであると判断した場合は、処理を終了する。カメラマイコンC106が、位相差AF制御によって補正レンズの合焦位置を取得済みでないと判断した場合は、ステップC903に進む。

30

#### 【0097】

次に、カメラマイコンC106が、レンズマイコンL106から補正レンズ位置 $F$ を取得する(ステップC903)。続いて、カメラマイコンC106が、位相差AF制御を実行する。すなわち、カメラマイコンC106が、焦点検出ユニットC111が出力した一对の像信号の位相差を検出し、位相差の検出結果に基づいて、撮像光学系のデフォーカス量を算出する。また、カメラマイコンC106が、算出したデフォーカス量とステップC903において取得した補正レンズ位置 $F$ とに基づいて、補正レンズの合焦位置 $F_a$ を算出する(ステップC904)。

#### 【0098】

40

次に、カメラマイコンC106が、ステップC904において算出した補正レンズの合焦位置 $F_a$ をレンズユニットL100へ送信する(ステップC905)。そして、カメラマイコンC106が、合焦位置取得フラグをセットして(ステップC906)、処理を終了する。

#### 【0099】

一方、ステップC901において、カメラマイコンC106が、シャッタースイッチC107が押下げられていないと判断した場合は、カメラマイコンC106が、合焦位置取得フラグをクリアして(ステップC907)、処理を終了する。

#### 【0100】

図9を参照して説明した処理は、カメラマイコンC106内およびレンズマイコンL1

50

06において所定の周期で繰り返される。すなわち、レンズマイコンL106とカメラマイコンC106の一連の処理は、シャッタースイッチC107が押下されてから、静止画撮影が終わるまで続けられ、静止画取り込みが終わった際には一連の処理が中止される。

#### 【0101】

実施例2の撮像装置によれば、変倍レンズが手動で変倍動作中にシャッターが押し下げられてAF動作が指示された場合に、変倍動作に応じた合焦状態を維持することができる。また、実施例2の撮像装置は、位相差検出方式で補正レンズの合焦位置を検出するので、山登り駆動により合焦位置を検出する場合に比べて、変倍動作に応じた合焦状態を維持するための合焦カム軌跡に補正レンズを迅速に追従させることができる。

#### 【0102】

本発明をその好適な実施例に基づいて詳述してきたが、本発明はこれら特定の実施例に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の様々な形態も本発明に含まれる。上述の実施例の一部を適宜組み合わせてもよい。

#### 【0103】

##### (その他の実施例)

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア(プログラム)を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ(またはCPUやMPU等)がプログラムを読み出して実行する処理である。この場合、そのプログラム、及び該プログラムを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

#### 【符号の説明】

#### 【0104】

L100 レンズユニット

L106 レンズマイコン

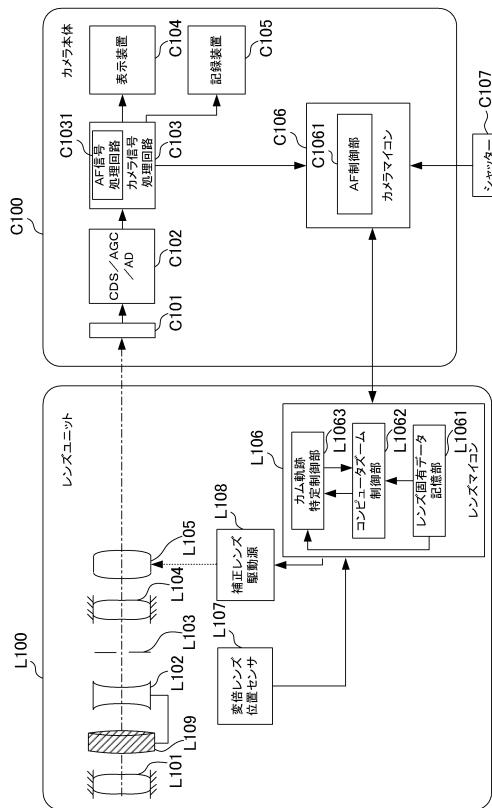
C100 カメラ本体

C106 カメラマイコン

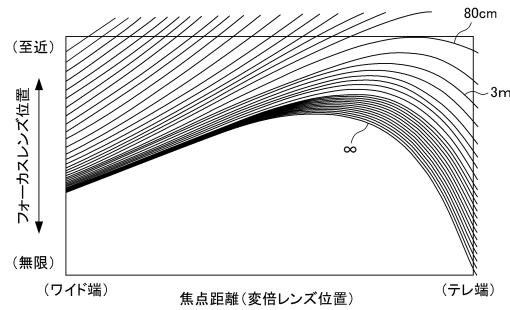
10

20

【図1】



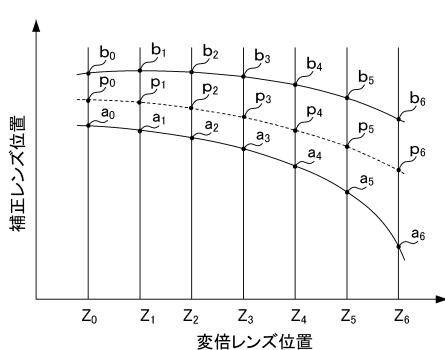
【図2】



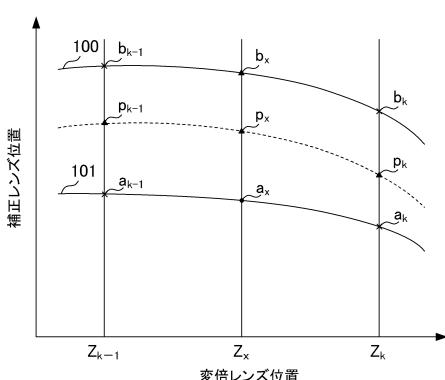
【図3】



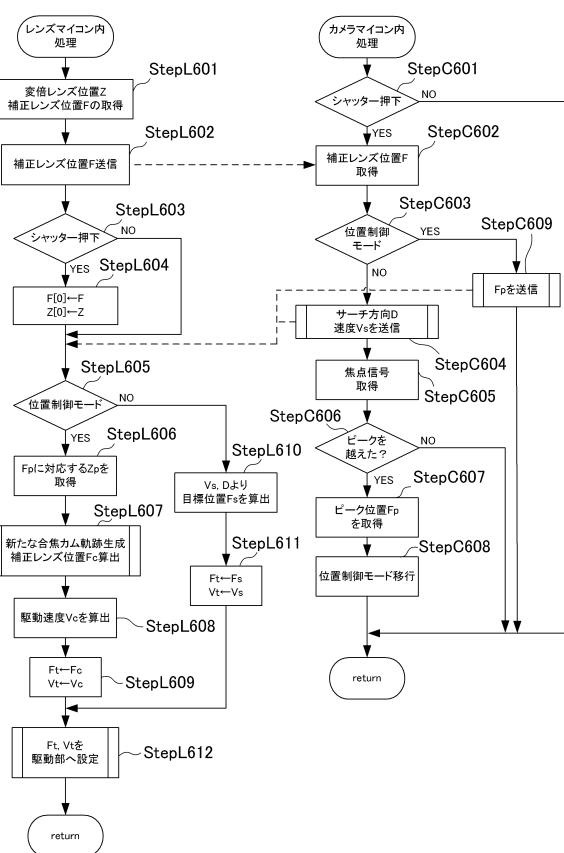
【図4】



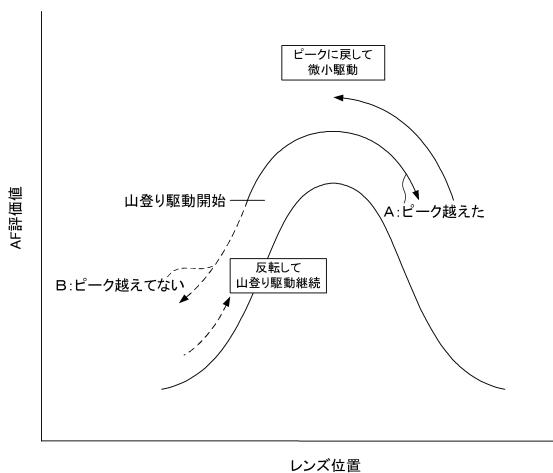
【図5】



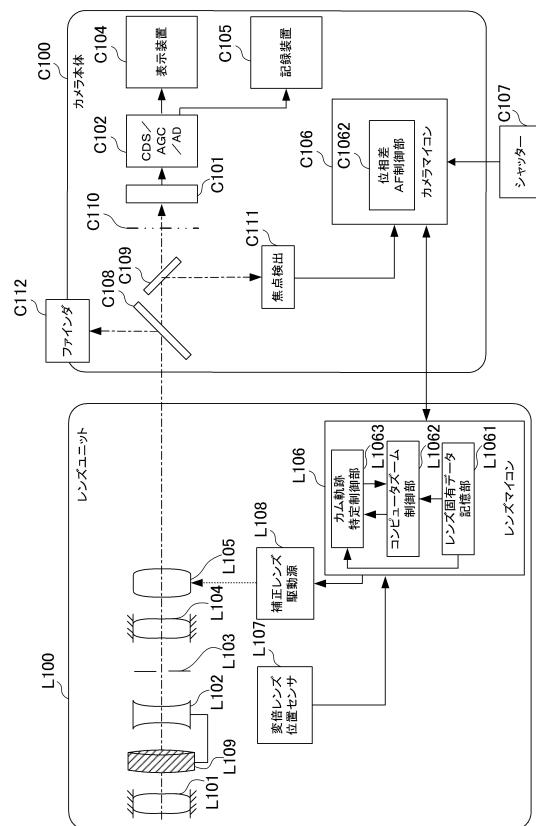
【図6】



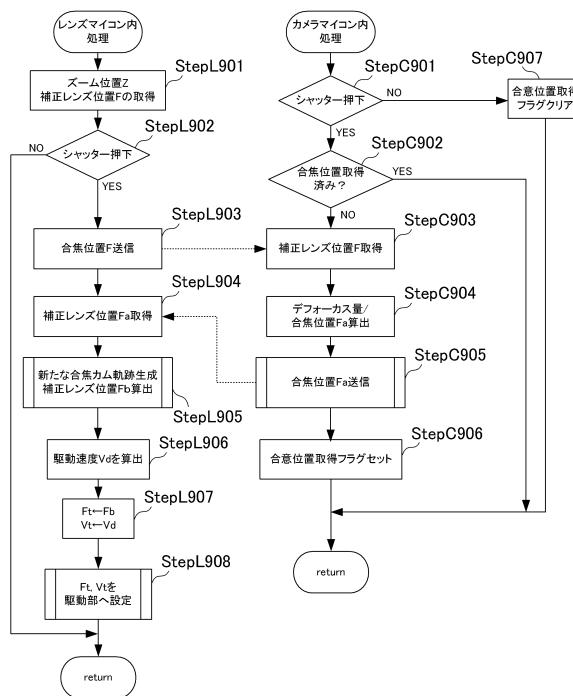
【図7】



【 図 8 】



( 9 )



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
G 0 3 B 17/14 (2006.01) G 0 3 B 17/14  
H 0 4 N 5/232 (2006.01) H 0 4 N 5/232 H

(56)参考文献 特開平11-064710(JP,A)  
特開平09-065186(JP,A)  
国際公開第2010/029686(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 B 7 / 0 8  
G 0 2 B 7 / 0 2  
G 0 2 B 7 / 1 0  
G 0 2 B 7 / 3 4  
G 0 3 B 1 3 / 3 6  
G 0 3 B 1 7 / 1 4  
H 0 4 N 5 / 2 3 2