

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5963526号
(P5963526)

(45) 発行日 平成28年8月3日 (2016.8.3)

(24) 登録日 平成28年7月8日 (2016.7.8)

(51) Int.Cl.	F I
GO2B 7/28 (2006.01)	GO2B 7/28 N
GO2B 7/36 (2006.01)	GO2B 7/36
GO3B 13/36 (2006.01)	GO3B 13/36
HO4N 5/232 (2006.01)	HO4N 5/232 H

請求項の数 8 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2012-103230 (P2012-103230)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成24年4月27日 (2012.4.27)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2013-231820 (P2013-231820A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成25年11月14日 (2013.11.14)	(74) 代理人	100126240
審査請求日	平成27年4月27日 (2015.4.27)		弁理士 阿部 琢磨
		(74) 代理人	100124442
			弁理士 黒岩 創吾
		(72) 発明者	浅野 幸太
			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	野村 伸雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レンズ装置及びそれを有する撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像素子を有するカメラ装置に接続可能なレンズ装置であって、
可動レンズユニットを含む撮像光学系と、
前記可動レンズユニットを、前記撮像光学系の光軸方向に駆動する駆動手段と、
前記可動レンズユニットを第1駆動速度で駆動させる第1駆動指令、及び前記可動レン
ズユニットの駆動を停止させる停止指令を交互に前記駆動手段へ出力することにより、前
記可動レンズユニットがウォブリング動作されるように前記駆動手段を制御する制御手段
と、を有し、

前記制御手段は、前記ウォブリング動作において、前記第1駆動指令を前記駆動手段へ
出力する前及び出力した後において、前記可動レンズユニットを前記第1駆動速度よりも
低速な第2駆動速度で駆動させる第2駆動指令を前記駆動手段へ出力し、

前記制御手段が前記第1駆動指令を前記駆動手段へ出力する前において、前記第2駆動
指令は1種類または2種類の駆動指令からなり、

前記制御手段が前記第1駆動指令を前記駆動手段へ出力した後において、前記第2駆動
指令は1種類または2種類の駆動指令からなる、
ことを特徴とするレンズ装置。

【請求項 2】

前記撮像光学系は、ズームレンズ及び開口絞りを含み、
前記制御手段は、前記ズームレンズ及び前記開口絞りの状態に基づいて、前記第1駆動

10

20

速度及び前記第 2 駆動速度のうちの少なくとも一方を設定することを特徴とする請求項 1 に記載のレンズ装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記撮像光学系の F ナンバーに基づいて、前記第 1 駆動速度及び第 2 駆動速度のうちの少なくとも一方を設定することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のレンズ装置。

【請求項 4】

前記制御手段は、前記撮像光学系の焦点深度に基づいて、前記第 1 駆動速度及び第 2 駆動速度のうちの少なくとも一方を設定することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のレンズ装置。

10

【請求項 5】

前記制御手段は、前記撮像光学系の被写界深度に基づいて、前記第 1 駆動速度及び第 2 駆動速度のうちの少なくとも一方を設定することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のレンズ装置。

【請求項 6】

前記制御手段は、前記撮像素子の撮像周期に基づいて、前記第 1 駆動速度及び前記第 2 駆動速度のうちの少なくとも一方を設定することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のレンズ装置。

【請求項 7】

前記駆動手段は、マイクロステップ駆動により前記可動レンズユニットを駆動することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載のレンズ装置。

20

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載のレンズ装置と、

前記レンズ装置が有する撮像光学系により形成された被写体像を光電変換する撮像手段を有するカメラ装置と、を有することを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被写体像が合焦状態に近づく、フォーカスレンズの駆動方向を判定するために、所謂ウォブリング動作を行うレンズ装置及びそれを有する撮像装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来、静止画撮像用や動画撮像用の撮像装置においては、撮像光学系により形成された被写体像が合焦する、フォーカスレンズの駆動方向を判定するために、フォーカスレンズを撮像光学系の光軸方向に微小進退駆動（ウォブリング動作）させている。

【0003】

たとえば特許文献 1 では、カメラ装置とレンズ装置との間で露光同期を取りつつ、露光同期の周波数に関わらず複数の追従モードでフォーカスレンズのウォブリング動作を行っている。これにより、フォーカスレンズのウォブリング動作に適切な周波数でフォーカスレンズを制御可能とすることが記載されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2010 - 63162 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述の特許文献 1 に開示された従来技術では、各追従モードにおけるウォブリング動作の際の駆動周波数（駆動速度）を一つしか持たない。また、フォーカスレンズを光軸方向に動作させるための機構設計として、温度下での動作保証や部品精度の観

50

点から連結部のガタをゼロにすることが困難である。その結果、ウォブリング動作の際にメカ的な衝突音（メカ衝突音）の発生は避けられない。

【０００６】

このため、制御性向上などのために駆動周波数を上げた場合には、このメカ衝突音が増大し、フォーカスレンズの動作音としてカメラマイクにより録音されやすくなるという障害が生じる。ウォブリング動作は、撮像した動画や後述するスルー画像において人の目で視認できない程度に微小な駆動振幅値においてフォーカスレンズを光軸方向に進退駆動させることでオートフォーカス動作を実現している。

【０００７】

ウォブリング動作時に発生するメカ衝突音は、撮像周期という短周期で発生する周期音であるため、人の聴感として耳障りな音として認識されやすい。このため、ウォブリング動作時のメカ衝突音が動画撮像時に録音されることは、動画の視聴者にとっては不快な音として認識され、（音声を含めた）映像品質の低下を招いてしまう。

10

【０００８】

また、従来カメラは、撮像素子で撮像した画像をカメラボディ背面に設けられた液晶ディスプレイに表示させるスルー画像表示機能を有する。ここで、スルー画像とは、撮像後にメモリーカードなどの記録媒体に記録しない画像である。撮像者はこのスルー画像を視認することで、静止画撮像時に被写体の構図を決めることができる。

【０００９】

ウォブリング動作時に発生するメカ衝突音は、撮像した動画やスルー画像上の変化を伴わないため、人の聴感として耳障りな音として認識されやすい。このため、ウォブリング動作時のメカ衝突音が動画撮像時に録音されたり、静止画や動画の撮像時に発生することは、撮像者や動画の視聴者にとっては不快な音として認識され、（音声を含めた）映像品質の低下を招いてしまう。

20

【００１０】

そこで、本発明の目的は、ウォブリング動作時における騒音レベルを低下させた撮像装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

撮像素子を有するカメラ装置に接続可能なレンズ装置であって、可動レンズユニットを含む撮像光学系と、前記可動レンズユニットを、前記撮像光学系の光軸方向に駆動する駆動手段と、前記可動レンズユニットを第１駆動速度で駆動させる第１駆動指令、及び前記可動レンズユニットの駆動を停止させる停止指令を交互に前記駆動手段へ出力することにより、前記可動レンズユニットがウォブリング動作されるように前記駆動手段を制御する制御手段と、を有し、前記制御手段は、前記ウォブリング動作において、前記第１駆動指令を前記駆動手段へ出力する前及び出力した後において、前記可動レンズユニットを前記第１駆動速度よりも低速な第２駆動速度で駆動させる第２駆動指令を前記駆動手段へ出力し、前記制御手段が前記第１駆動指令を前記駆動手段へ出力する前において、前記第２駆動指令は１種類または２種類の駆動指令からなり、前記制御手段が前記第１駆動指令を前記駆動手段へ出力した後において、前記第２駆動指令は１種類または２種類の駆動指令からなる、ことを特徴とする。

30

40

【発明の効果】

【００１２】

本発明によれば、ウォブリング動作時における騒音レベルを低下させた撮像装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１３】

【図１】本発明における撮像装置について説明するブロック図。

【図２】本発明の駆動例について説明する図。

【図３】本発明の駆動例における駆動指令及びレンズ騒音について説明する図。

50

【図４】本発明の他の駆動例における駆動指令について説明する図。

【図５】本発明の他の駆動例における駆動指令について説明する図。

【図６】従来技術の駆動例について説明する図。

【図７】従来技術の駆動例における駆動指令及びレンズ騒音について説明する図。

【発明を実施するための形態】

【００１４】

以下に、本発明の好ましい実施の形態を、添付の図面に基づいて詳細に説明する。

【実施例１】

【００１５】

図１は、本実施例の撮像装置（レンズ装置及びカメラ装置）におけるブロック図である。 10

【００１６】

レンズ装置の撮像光学系は、物体側から順に、フィールドレンズ１０１、変倍レンズとしてのズームレンズ群１０２、光量を調節する絞りユニット（開口絞り）１１４、アフォーカルレンズ１０３、合焦レンズとしてのフォーカスレンズ群１０４で構成される。

【００１７】

１１６は、本発明の撮像手段としての撮像素子であり、撮像光学系により形成された被写体像を光電変換するＣＣＤセンサ、ＣＭＯＳセンサなどで構成される。撮像素子１１６はカメラ装置が有する。本発明のレンズ装置は、撮像素子１１６を有するカメラ装置に接続可能なものである。本発明のレンズ駆動手段（駆動手段）は、レンズ保持枠、不図示のガイド軸、ラック、ステッピングモータ、スクリュー軸、駆動回路により構成され、次の通りである。ズームレンズ群１０２とフォーカスレンズ群１０４はそれぞれ、ズームレンズ保持枠１０５、フォーカスレンズ保持枠１０６により保持されている。これらレンズ保持枠１０５、１０６は、不図示のガイド軸によって光軸方向に移動できるように構成されている。 20

【００１８】

レンズ保持枠１０５、１０６にはそれぞれ、ラック１０５ａ、１０６ａが取り付けられている。ラック１０５ａ、１０６ａは、ステッピングモータ１０７、１０８の出力軸であるスクリュー軸１０７ａ、１０８ａのスクリュー部に噛み合っている。

【００１９】

各ステッピングモータ１０７、１０８が駆動され、スクリュー軸１０７ａ、１０８ａが回転する。該スクリュー軸１０７ａ、１０８ａとラック１０５ａ、１０６ａとの噛み合い作用によって、レンズ保持枠１０５、１０６が撮像光学系の光軸方向（図中の矢印方向）に移動される。ステッピングモータ１０７、１０８はそれぞれ、ズームレンズ群（ズームレンズ）１０２、フォーカスレンズ群（フォーカスレンズ）１０４を撮像光学系の光軸方向へ移動させるために駆動するモータである。 30

【００２０】

このとき、フォーカスレンズ群１０４を撮像光学系の光軸方向へ駆動させるために、各駆動手段間の連結部ではメカ的なガタを持たせている。具体的には、フォーカスレンズ保持枠１０６と不図示のガイド軸間、フォーカスレンズ保持枠１０６とラック１０６ａ間、ラック１０６ａとスクリュー軸１０８ａ間、およびステッピングモータ１０８内部においてである。また、ズームレンズ群１０２の駆動手段においても、フォーカスレンズ群の駆動手段と同様にメカ的なガタを持たせている。ここで、メカ的なガタを持たせる目的は、温度下での動作保証や部品精度の観点から、機構設計上で必要条件のためである。 40

【００２１】

ステッピングモータ１０７、１０８により、ズームレンズ群１０２およびフォーカスレンズ群１０４をそれぞれの目標位置に駆動する場合、まず撮像装置の起動時に、各レンズを位置制御上の基準となる位置（リセット位置）にセットする。撮像装置には、ズームレンズ群１０２およびフォーカスレンズ群１０４が、それぞれリセット位置に位置しているか否かを検出するためのリセット位置センサが設けられている。 50

【 0 0 2 2 】

該リセット位置センサは、発光素子と受光素子とが一体となったフォトインタラプタ 1 0 9、1 1 0 により構成されている。フォトインタラプタ 1 0 9、1 1 0 の発光素子と受光素子との間に、レンズ保持枠 1 0 5、1 0 6 に設けられた遮光部 1 0 5 b、1 0 6 b が入り込む。これにより、発光素子から受光素子に向かう光を遮断することで、ズームレンズ群 1 0 2 およびフォーカスレンズ群 1 0 4 がリセット位置に位置したことが検知される。

【 0 0 2 3 】

なお、遮光部材 1 0 5 b は、ズームレンズ群 1 0 2 の望遠側か広角側かのゾーン検出を可能とする形状に設定されている。また、遮光部材 1 0 6 b は、フォーカスレンズ群 1 0 4 の遠距離物体に対してフォーカスする位置か、至近物体に対してフォーカスする位置か、のゾーン検出を可能とする形状に設定されている。そして、このリセット位置から目標位置までズームレンズ群 1 0 2 およびフォーカスレンズ群 1 0 4 を移動させるために、必要な駆動パルス数の駆動波形をステッピングモータ駆動回路 1 1 9、1 2 0 からステッピングモータ 1 0 7、1 0 8 に入力している。本実施例では略正弦（余弦）波形を形成するマイクロステップ駆動を採用している。

【 0 0 2 4 】

ズームレンズ保持枠 1 0 5 には、ズームレンズ群 1 0 2 の位置を検出するためのズーム位置スケール 1 0 5 c が固定されている。また図示しないレンズ鏡筒部の、ズーム位置スケール 1 0 5 c と対向する箇所に、ズーム位置センサ 1 3 0 が固定されている。ズーム位置スケール 1 0 5 c には光軸方向に磁気パターン、光反射パターンなどのスケールパターンが生成され、ズーム位置センサ 1 3 0 がスケールの位置に応じた磁気信号、光反射信号などを読み取ることで、ズームレンズ群 1 0 2 の光軸方向の送り量を検出できる。ズーム位置センサ 1 3 0 の検出信号は、後述するマイクロプロセッサ 1 1 1 に入力され、ズームレンズ群 1 0 2 の位置制御に用いられる。

【 0 0 2 5 】

フォーカスレンズの保持枠 1 0 6 には、フォーカスレンズ群 1 0 4 の位置を検出するためのフォーカス位置スケール 1 0 6 c が固定されている。また図示しないレンズ鏡筒部の、フォーカス位置スケール 1 0 6 c と対向する箇所に、フォーカス位置センサ 1 4 0 が固定されている。フォーカス位置スケール 1 0 6 c には光軸方向に磁気パターン、光反射パターンなどのスケールパターンが生成され、フォーカス位置センサ 1 4 0 がスケールの位置に応じた磁気信号、光反射信号などを読み取る。

【 0 0 2 6 】

これにより、フォーカスレンズ群 1 0 4 の光軸方向の送り量を検出できる。フォーカス位置センサ 1 4 0 の検出信号は、後述する本発明の制御手段としてのマイクロプロセッサ 1 1 1 に入力され、フォーカスレンズ群 1 0 4 の位置制御に用いられる。マイクロプロセッサ 1 1 1 は、レンズ装置若しくはカメラ装置のいずれか、又はレンズ装置及びカメラ装置の両方が備えても良い。

【 0 0 2 7 】

ここで、上述した位置センサ 1 3 0、1 4 0 の出力波形としては、時間軸に対して三角関数の形状をしており、レンズ位置は正弦関数、または余弦関数の角度に相当する値として算出することが出来る。ステッピングモータ 1 0 7、1 0 8 はそれぞれ、ステッピングモータ駆動回路 1 1 9、1 2 0 に入力されるマイクロプロセッサ 1 1 1 からの駆動値（駆動量）に関する情報に応じて駆動される。つまり、撮像光学系の変倍動作およびこれに伴う合焦動作は、デジタルビデオカメラなどで一般的に用いられているカム軌跡データを利用した電子カム方式によりステッピングモータ 1 0 7、1 0 8 を制御することによって行われる。

【 0 0 2 8 】

続いて、マイクロプロセッサ 1 1 1 は、不図示の電源スイッチ、録画スイッチ、操作手段としてのズームスイッチなどのスイッチからの入力信号に応じて、本撮像装置の動作全

10

20

30

40

50

体の制御を司る。

【 0 0 2 9 】

マイクロプロセッサ 1 1 1 内に設けられた記憶装置（記憶手段） 1 1 2 には、ズームレンズ群 1 0 2 のリセット位置に対する望遠側と広角側の位置（テレ端およびワイド端）が記憶されている。具体的には、ズーム位置センサ 1 3 0 によるズームレンズ群 1 0 2 の位置データとして記憶されている。フォーカスレンズ群 1 0 4 のリセット位置に対しても、フォーカス位置センサ 1 4 0 による物体距離とズームレンズ群 1 0 2 の位置とで決定される位置データが記憶されている。

【 0 0 3 0 】

続いて、絞りユニット（開口絞り） 1 1 4 は、所謂ガルバノ方式のアクチュエータ 1 1 4 c と、このアクチュエータ 1 1 4 c により開閉駆動される絞り羽根 1 1 4 a、 1 1 4 b と、絞り開閉状態を検出する位置検出素子（ホール素子） 1 1 5 とを有する。

【 0 0 3 1 】

撮像画像の流れとしては、撮像素子 1 1 6 により光学像から電気信号に変換されたあと、A / D 変換回路 1 1 7 によってアナログ信号からデジタル信号に変換され、信号処理回路 1 1 8 に入力される。

【 0 0 3 2 】

信号処理回路 1 1 8 は、入力された電気信号から各種の画像処理を施すことにより、画像の露出状態をあらわす輝度信号情報を生成し、記録可能なデータ形式への変換をおこなった後に、映像信号を記録部 1 5 0 に送る。マイクロプロセッサ 1 1 1 は、信号処理回路 1 1 8 から取得した輝度信号情報が常に適正值になるように、アクチュエータ 1 1 4 c をフィードバック制御する。

【 0 0 3 3 】

この際、マイクロプロセッサ 1 1 1 には、位置検出素子 1 1 5 からの出力が増幅器（A m p） 1 2 2 により増幅され、さらに A / D 変換回路 1 2 3 によりアナログ信号からデジタル信号に変換されて、絞りの開閉位置を示す情報として入力される。マイクロプロセッサ 1 1 1 は、この絞り位置情報に基づいて、輝度信号情報が常に適正值になるように駆動回路 1 2 1 に開閉信号を送り、アクチュエータ 1 1 4 c を制御する。また、マイクロプロセッサ 1 1 1 からは、絞り位置を任意に所定の開閉位置に位置決めするための開閉信号を駆動回路 1 2 1 に送ることもできる。これら一連の動作は所定の撮像周期で行われ、本実施例では 6 0 H z としている。

【 0 0 3 4 】

フォーカスレンズ群 1 0 4 は、撮像光学系により撮像素子 1 1 6 上に形成される被写体像のフォーカス状態を変化させるためのレンズ群である。マイクロプロセッサ 1 1 1 は、被写体像が合焦状態に近づく、フォーカスレンズ群 1 0 4 の駆動方向を判定するために、撮像素子 1 1 6 により得られるコントラスト情報に基づいて、上記撮像周期に同期したフォーカスレンズ群 1 0 4 のウォブリング動作の制御を行う。言い換えると、被写体像におけるコントラスト値の変化方向を検出するために、フォーカスレンズ群 1 0 4 のウォブリング動作を行う。フォーカスレンズ群 1 0 4 をウォブリング動作（光軸方向に微小進退駆動させる動作）させることにより、移動する被写体に対して連続的にフォーカスを合わせ続けることができる。ウォブリング動作は、オートフォーカス動作において行われる。

【 0 0 3 5 】

次に、図 2 ~ 7 を用いて、図 1 に示した撮像装置における、フォーカスレンズ群 1 0 4 をウォブリング動作させる際に行う駆動方法について説明する。

【 0 0 3 6 】

図 6 は従来技術における駆動指令について説明する図である。図 6 においては、マイクロプロセッサ 1 1 1 からステッピングモータ駆動回路 1 2 0 へ送られるフォーカスレンズ群 1 0 4 の駆動値（駆動量）を縦軸に、時間を横軸に示している。図 6 の A は、撮像周期の時間を示しており、本実施例では約 1 6 . 7 m s（6 0 H z）である。図 6 の B は、ウォブリング動作における駆動値（駆動量）を示している。図 6 は、マイクロプロセッサ 1

10

20

30

40

50

11からステップングモータ駆動回路120へ、撮像周期毎にフォーカスレンズ群104の[1]駆動指令 [2]停止指令 [3]駆動指令 [4]停止指令・・・を交互に出力した時の例である。

【0037】

ここで、グラフに傾きがある区間([1]、[3])では、駆動指令を受け、フォーカスレンズ群104が駆動し、グラフに傾きがなく水平の区間([2]、[4])では、停止指令を受け、フォーカスレンズ群104が停止していることを意味する。フォーカスレンズ群104の駆動速度(ステップングモータ108の駆動周波数)は、撮像周期の時間およびフォーカスレンズ群104の駆動値(駆動量)により決定される。ここで、図6に示した従来の駆動例では、駆動指令を一つしか持たない。また、前述した各連結部でのメカ

10

【0038】

図7は従来技術における駆動指令及びレンズ騒音について説明する図である。図7を見て分かる通り、240ppsの駆動周波数でフォーカスレンズ群104をウォブリング動作させた時のレンズ騒音が25dBなのに対し、駆動周波数を360pps、480ppsと上げていくと、30dB、35dBにレンズ騒音が増加している。これは、ウォブリング動作時の駆動周波数を上げることによりフォーカスレンズ群104の運動エネルギーが増大し、前述した各連結部でのメカ衝突音が増大するためと考えられる。

【0039】

20

次に、本発明の駆動指令について図2を用いて説明する。図2は本発明の駆動指令について説明する図である。図2の縦軸と横軸及びAとBが示している内容は図6と同様のため説明を省略する。

【0040】

図6に示した従来技術の駆動例においては、駆動指令を一つしか持たなかったが、図2に示した本発明の駆動例においては、駆動指令を三つ(駆動指令1、駆動指令2a、駆動指令2b)持たせている。つまり、フォーカスレンズ群104のウォブリング動作時における駆動指令として、駆動指令1を駆動手段へ出力する前及び出力した後においてそれぞれ、駆動指令2a及び駆動指令2bをステップングモータ駆動回路120へ出力している。駆動指令2a及び駆動指令2bに基づくステップングモータ108の駆動周波数は、駆動指令1に基づくステップングモータ108の駆動周波数よりも低速である。駆動指令1は第1駆動指令としての駆動指令であり、駆動指令2a及び駆動指令2bは第2駆動指令としての駆動指令である。

30

【0041】

なお、駆動指令1、2a、2bによるステップングモータ108の駆動周波数(フォーカスレンズ104の駆動速度)は、ステップングモータ108(フォーカスレンズ104)の停止状態を挟んで反転するが、図3においては特に区別せずに示した。

【0042】

駆動指令1、2a、2bにより駆動されるフォーカスレンズ群104の駆動速度(ステップングモータ108の駆動周波数)は、撮像周期に基づいて設定される。つまり、フォーカスレンズ群104の駆動速度(ステップングモータ108の駆動周波数)は撮像周期の時間内で設定される。

40

【0043】

駆動指令1、2a、2bはそれぞれ、レンズ装置が有する撮像光学系の露光量(Fナンバー)に基づいて設定される。つまり、露光量(Fナンバー)の大小によりフォーカスレンズ群104の駆動値(駆動量)を増減するように設定される。ここで、フォーカスレンズ群104の駆動速度(ステップングモータ108の駆動周波数)は撮像周期の時間内で設定されるので、設定された駆動値(駆動量)と撮像周期の時間によりフォーカスレンズ群104の駆動速度が設定される。そして、フォーカスレンズ群を設定された駆動速度で駆動させるべく、駆動指令1、2a、2bが設定される。

50

【 0 0 4 4 】

図 3 は本発明における駆動指令及びレンズ騒音について説明する図である。図 3 に示した例のように、駆動指令 1 に基づく駆動周波数（第 1 駆動速度）として 2 4 0 p p s , 3 6 0 p p s , 4 8 0 p p s を設定し、駆動指令 2 a , 2 b に基づく駆動周波数（第 2 駆動速度）として 1 2 0 p p s を設定した場合には、以下の効果を確認できる。

【 0 0 4 5 】

第一に、従来の駆動例で駆動周波数として 4 8 0 p p s を使用した場合のレンズ騒音が 3 5 d B（図 7）に対し、本発明の上記設定を行うことで駆動周波数として 4 8 0 p p s を使用した場合のレンズ騒音は 3 0 d B（図 3）となっている。つまり、5 d B のレンズ騒音が低減していることになる。第二に、仮にレンズ騒音 3 0 d B を使用上限とした場合、従来の駆動例比較で 3 6 0 p p s（図 7）から 4 8 0 p p s（図 3）に駆動周波数を上げることができる。すなわち、（音声を含めた）映像品質の低下を招くことなく、フォーカスレンズ群 1 0 4 の駆動値（駆動量）を大きく設定できるようになり、ウォブリング動作時の制御性向上が可能となる。

10

【 0 0 4 6 】

図 4 , 5 は本発明における他の駆動指令について説明する図である。図 4 においては、第 2 駆動指令としての駆動指令 2 a に基づくステッピングモータ 1 0 8 の駆動周波数が、同じく第 2 駆動指令としての駆動指令 2 b に基づく駆動周波数よりも小さい。このように、駆動周波数は、第 2 駆動指令としての駆動指令同士で異ならせても良い。

【 0 0 4 7 】

20

図 5 においては、第 2 駆動指令としての駆動指令は、第 1 駆動指令を駆動手段へ出力する前においては、フォーカスレンズ群 1 0 4 を徐々に加速させる複数の駆動指令（駆動指令 2 a , 2 c）からなる。また、第 1 駆動指令を駆動手段へ出力した後においては、フォーカスレンズ 1 0 4 を徐々に減速させる複数の駆動指令（駆動指令 2 b , 2 d）からなる。このように、第 1 駆動指令の出力前後において、駆動指令をきめ細かく出力することにより、よりレンズ騒音を低減することができる。

【 0 0 4 8 】

なお、本実施例においては、駆動指令 1 , 2 a , 2 b はそれぞれ、レンズ装置が有する撮像光学系の露光量（F ナンバー）に基づいて設定されているが、本発明はこれに限られるものではない。たとえば、露光量（F ナンバー）に代えて、ズームレンズ及び開口絞りの状態（ズームレンズにおいては位置、開口絞りにおいては絞り値）、レンズ装置が有する撮像光学系の焦点深度や被写界深度に基づいて、駆動指令 2 a , 1 , 2 b を設定しても良い。

30

【 0 0 4 9 】

また、本実施例においては、フォーカスレンズ 1 0 4 にウォブリング動作を行わせているが、本発明はこれに限られず、フォーカスレンズ以外の可動レンズユニットにウォブリング動作を行わせても良い。

【 0 0 5 0 】

また、本実施例で用いられるステッピングモータの駆動方式には特に限定がなく、マイクロステップ駆動方式のみならず、1 - 2 相駆動方式や 2 - 2 相駆動方式などを用いても良い。

40

【 0 0 5 1 】

また、本実施例においては、第 1 駆動指令に相当する駆動指令（駆動指令 1）を出力する前及び出力した後の両方において、第 2 駆動指令に相当する駆動指令（駆動指令 2 a , 2 b）を出力している。しかし、出力する前及び出力した後のいずれか一方において出力してもよい。

【 0 0 5 2 】

また、本実施例のレンズ駆動手段にステッピングモータを用いたが、これに限定されない。例えば、D C モータやリニアモータ、超音波モータなどを用いても良い。

【 0 0 5 3 】

50

また、本実施例の絞りユニットにガルバノ方式のアクチュエータを用いたが、これに限定されない。例えば、ステッピングモータやＤＣモータ、リニアモータ、超音波モータなどを用いても良い。

【００５４】

さらに、本実施例の絞り制御においては、信号処理回路から取得した輝度信号情報が常に適正值になるように、アクチュエータをフィードバック制御したが、上記他のモータを用いるなどしてオープンループ制御を行っても良い。

【００５５】

また、本実施例の撮像周期は６０Ｈｚとしたが、撮像周期には特に限定がなく、３０Ｈｚのみならず、１２０Ｈｚや２４０Ｈｚなどを用いても良い。

10

【００５６】

また、本実施例のフォーカスレンズ群の駆動周波数は、光軸方向への進退駆動において同じ駆動周波数を同一としたが、駆動指令や、駆動指令に基づく駆動周波数の種類には特に限定がなく、自由に設定可能である。

【００５７】

また、本実施例では、各レンズ群の位置検出として位置スケールと位置センサを搭載したが、これらを搭載せずとも本発明の効果を得ることが可能である。

【００５８】

また、本実施例では、ズームレンズ群とフォーカスレンズ群を光軸方向へ電氣的に動作させるためにステッピングモータを使用しているが、例えばズームレンズ群を光軸方向へ手動で動作させる構成などを取っても良い。つまり、撮像光学系に属するレンズ群を光軸方向へ微小に進退駆動させる場合であれば、他の構成に影響を受けず、本発明を適用可能である。

20

【００５９】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

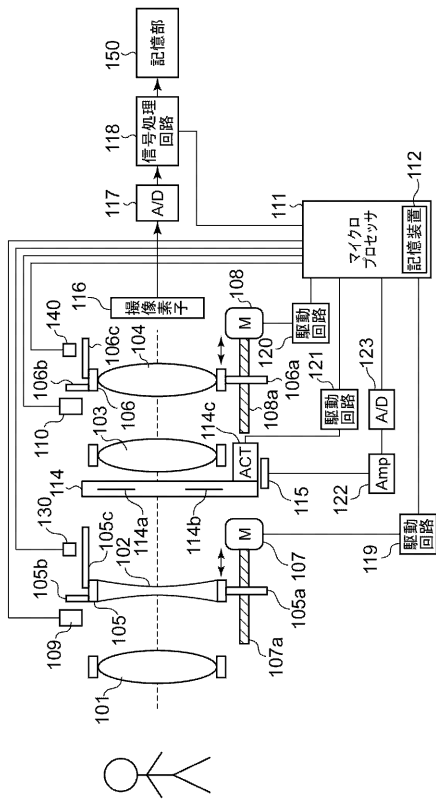
【符号の説明】

【００６０】

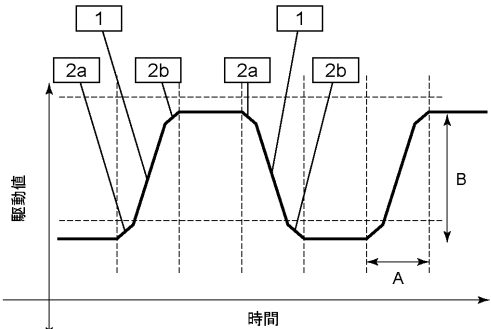
- １０４ フォーカスレンズ群（フォーカスレンズ）
- １０６ フォーカスレンズ保持枠（駆動手段）
- １０６ａ ラック（駆動手段）
- １０８ ステッピングモータ（駆動手段）
- １０８ａ スクリュー軸（駆動手段）
- １１６ 撮像素子（撮像手段）
- １１１ マイクロプロセッサ（制御手段）
- １２０ ステッピングモータ駆動回路（駆動手段）

30

【図 1】



【図 2】



【図 3】

駆動指令2aに基づく 駆動周波数	駆動指令1に基づく 駆動周波数	駆動指令2bに基づく 駆動周波数	レンズ騒音
120pps	240pps	120pps	22dB
120pps	360pps	120pps	26dB
120pps	480pps	120pps	30dB

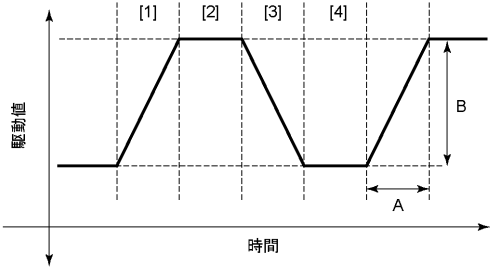
【図 4】

駆動指令2aに基づく 駆動周波数	駆動指令1に基づく 駆動周波数	駆動指令2bに基づく 駆動周波数
60pps	240pps	120pps
60pps	360pps	120pps
60pps	480pps	120pps

【図 5】

駆動指令2cに基づく 駆動周波数	駆動指令2aに基づく 駆動周波数	駆動指令1に基づく 駆動周波数	駆動指令2bに基づく 駆動周波数	駆動指令2dに基づく 駆動周波数
30pps	60pps	240pps	120pps	60pps
30pps	60pps	360pps	120pps	60pps
30pps	60pps	480pps	120pps	60pps

【図 6】



【図 7】

駆動指令に基づく 駆動周波数	レンズ騒音
240pps	25dB
360pps	30dB
480pps	35dB

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平02-210975(JP,A)
特開平04-000299(JP,A)
特開2010-271696(JP,A)
特開2005-208526(JP,A)
米国特許第04920420(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

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