

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4639799号  
(P4639799)

(45) 発行日 平成23年2月23日(2011.2.23)

(24) 登録日 平成22年12月10日(2010.12.10)

(51) Int.Cl.

G02B 7/08 (2006.01)

F 1

G02B 7/08

C

G02B 7/08

B

G02B 7/08

Z

請求項の数 9 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2004-378274 (P2004-378274)  
 (22) 出願日 平成16年12月27日 (2004.12.27)  
 (65) 公開番号 特開2006-184580 (P2006-184580A)  
 (43) 公開日 平成18年7月13日 (2006.7.13)  
 審査請求日 平成19年12月12日 (2007.12.12)

(73) 特許権者 000001443  
 カシオ計算機株式会社  
 東京都渋谷区本町1丁目6番2号  
 (74) 代理人 100091351  
 弁理士 河野 哲  
 (74) 代理人 100088683  
 弁理士 中村 誠  
 (74) 代理人 100108855  
 弁理士 蔵田 昌俊  
 (74) 代理人 100075672  
 弁理士 峰 隆司  
 (74) 代理人 100109830  
 弁理士 福原 淑弘  
 (74) 代理人 100084618  
 弁理士 村松 貞男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カメラ装置、レンズ駆動方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ズームレンズとフォーカスレンズとをそれぞれに対応する第1及び第2のステッピングモータにより移動させるカメラ装置であって、

ズームレンズとフォーカスレンズとを同時に移動させる場合であって、ズームレンズの移動距離に対するフォーカスレンズの移動距離が短い場合に、前記第1及び第2ステッピングモータに対する励磁信号の出力タイミングを同期させ、かつ、前記第1ステッピングモータに対して継続的に励磁信号を出力するとともに、前記第2ステッピングモータに対して間欠的に励磁信号を出力する励磁信号出力手段と、

前記励磁信号出力手段による前記第1及び第2ステッピングモータに対する励磁信号の出力タイミングを同期させる場合に、それぞれのステッピングモータに対する電流負荷が重い位相が重ならないように各々の励磁信号の出力タイミングを設定する位相設定手段と、

前記励磁信号出力手段による前記第2ステッピングモータに対する間欠的な励磁信号の出力に際して、励磁信号の出力停止時に生じる位相のずれを補正する位相補正手段とを具備したことを特徴とするカメラ装置。

## 【請求項 2】

ズーム倍率の違いによりズームレンズに対するフォーカスレンズの移動距離が異なり、前記励磁信号出力手段による前記第2ステッピングモータに対して間欠的に励磁信号を出力する間隔を、ズームレンズの位置に応じて変化させる間隔制御手段を更に備えること

を特徴とする請求項 1 記載のカメラ装置。

**【請求項 3】**

前記ズームレンズまたは前記フォーカスレンズの何れかの移動開始タイミングになったか否かを判定する第1判定手段と、

前記第1判定手段によって判定された移動開始タイミングから、前記ズームレンズと前記フォーカスレンズとを同時に移動させる状態となるか否かを判定する第2判定手段と、を更に備え、

前記位相設定手段は、前記第2判定手段により前記ズームレンズと前記フォーカスレンズとを同時に移動させると判定された場合に、それぞれのステッピングモータに対する電流負荷が重い位相が重ならないように各々の励磁信号の出力タイミングを設定することを特徴とする請求項 1 または 2 記載のカメラ装置。

**【請求項 4】**

前記位相補正手段は、前記位相設定手段により設定された出力タイミングで励磁信号の出力を開始するのに先だって、前記第1及び第2ステッピングモータのそれぞれに対する電流負荷が重い位相が重ならない位置にそれぞれのモータを移動させる初期移動を行うことを特徴とする請求項 3 記載のカメラ装置。

**【請求項 5】**

前記位相補正手段は、前記第2判定手段により前記ズームレンズと前記フォーカスレンズとを同時に移動させないと判定された場合は、前記初期移動を行わないことを特徴とする請求項 4 記載のカメラ装置。

**【請求項 6】**

前記第1及び第2ステッピングモータのそれぞれに対する電流負荷が重い位相が重ならない位置にそれぞれのモータが停止しているか否かを判定する第3の判定手段と、

前記第3の判定手段の判定結果に応じて前記出力手段により前記初期移動を行わせるか否かを制御する制御手段と、を更に備えたことを特徴とする請求項 5 記載のカメラ装置。

**【請求項 7】**

前記位相補正手段は、前記第1または第2ステッピングモータに対する励磁信号の出力停止時に、前記第1及び第2ステッピングモータのそれぞれに対する電流負荷が重い位相が重ならない位置にそれぞれのモータを停止させるように励磁信号の出力を停止させることを特徴とする請求項 6 記載のカメラ装置。

**【請求項 8】**

前記位相補正手段は、前記フォーカスレンズの移動方向を反転させる際に、前記第1及び第2ステッピングモータのそれぞれに対する電流負荷が重い位相が重ならない位置まで、前記第2ステッピングモータに対して励磁信号を出力して停止させることを特徴とする請求項 1 記載のカメラ装置。

**【請求項 9】**

ズームレンズとフォーカスレンズとをそれぞれに対応する第1及び第2のステッピングモータにより移動させるカメラ装置のレンズ駆動方法であって、

ズームレンズとフォーカスレンズとを同時に移動させる場合であって、ズームレンズの移動距離に対するフォーカスレンズの移動距離が短い場合に、前記第1及び第2ステッピングモータに対する励磁信号の出力タイミングを同期させ、かつ、前記第1ステッピングモータに対して継続的に励磁信号を出力するとともに、前記第2ステッピングモータに対して間欠的に励磁信号を出力する励磁信号出力ステップと、

前記励磁信号出力ステップによる前記第1及び第2ステッピングモータに対する励磁信号の出力タイミングを同期させる場合に、それぞれのステッピングモータに対する電流負荷が重い位相が重ならないように各々の励磁信号の出力タイミングを設定する位相設定ステップと、

前記励磁信号出力ステップによる前記第2ステッピングモータに対する間欠的な励磁信号の出力に際して、励磁信号の出力停止時に生じる位相のずれを補正する位相補正ステップと

10

20

30

40

50

を有することを特徴とするレンズ駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ズームレンズとフォーカスレンズとをステッピングモータにより駆動するカメラ装置、レンズ駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

デジタルスチルカメラなどの電子カメラにおいて、ズーム操作に応じたズームレンズ、フォーカスレンズの駆動は、画角（倍率）を変更しても被写体にピントを合わせ続けるためにズームレンズの移動と同時にフォーカスレンズの位置を移動させるズームトラッキング動作を行う必要がある。

10

【0003】

ズームトラッキング動作では、ズーム位置によって同じ被写体にピントを合わせるために、そのズーム位置に対応するピント位置にフォーカスレンズを移動させる必要がある。ズーム移動中にフォーカスレンズのピント位置を確保し続けるためには、ズームトラッキング動作は、例えば図2に示すような関係でズームレンズ位置に対してフォーカスレンズの位置が移動される。

【0004】

従来、2つのレンズ駆動を制御する装置としては、変倍レンズ移動速度を滑らかに制御して合焦を維持できるように制御するレンズ制御装置が考えられている（特許文献1）。

20

【0005】

特許文献1に記載されたレンズ制御装置では、レンズ制御用マイコンは、変倍レンズの移動時にフォーカスコンペレンズの移動速度が所定値を越えた場合、変倍レンズの移動速度を変化させるようにステッピングモータ（ズームモータ）を制御することができる。

【特許文献1】特開平6-62300号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従来、ズームトラッキング動作を行うためには、ズームレンズを駆動するためのズームモータ、フォーカスレンズを駆動するためのフォーカスモータと、ズームレンズとフォーカスレンズの位置関係のみに従って駆動制御をしていたため、ズームレンズとフォーカスレンズに対する駆動タイミング（ステッピングモータの位相）が非同期となってしまう場合があった。

30

【0007】

このため、ズームレンズを駆動するステッピングモータとフォーカスレンズを駆動するステッピングモータに対して電流負荷が重いタイミングが同時に発生し、ピーク電流値が高くなり電圧降下が大きくなる場合があった。

【0008】

通常、電子カメラは、電池を電源として駆動されており、電池残量を判定するために、例えば電池電圧と予め決められた閾値との比較が行われている。電子カメラは、電池電圧が閾値を下回った場合に、電池寿命となったものと判定する。従って、2つのレンズの同時駆動に伴って電流負荷が重くなり電圧降下値が大きくなると電池寿命であると判定され、電池寿命を短くしてしまう場合があった。

40

【0009】

本発明の課題は、ズームレンズとフォーカスレンズを同時に移動させる場合のピーク電流値が高くなることを回避することを可能にするカメラ装置、レンズ駆動方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

50

請求項 1 記載の発明は、ズームレンズとフォーカスレンズとをそれぞれに対応する第 1 及び第 2 のステッピングモータにより移動させるカメラ装置であって、ズームレンズとフォーカスレンズとを同時に移動させる場合であって、ズームレンズの移動距離に対するフォーカスレンズの移動距離が短い場合に、前記第 1 及び第 2 ステッピングモータに対する励磁信号の出力タイミングを同期させ、かつ、前記第 1 ステッピングモータに対して継続的に励磁信号を出力するとともに、前記第 2 ステッピングモータに対して間欠的に励磁信号を出力する励磁信号出力手段と、前記励磁信号出力手段による前記第 1 及び第 2 ステッピングモータに対する励磁信号の出力タイミングを同期させる場合に、それぞれのステッピングモータに対する電流負荷が重い位相が重ならないように各々の励磁信号の出力タイミングを設定する位相設定手段と、前記励磁信号出力手段による前記第 2 ステッピングモータに対する間欠的な励磁信号の出力に際して、励磁信号の出力停止時に生じる位相のずれを補正する位相補正手段とを具備したことを特徴とする。

## 【 0 0 1 1 】

請求項 2 記載の発明は更に、ズーム倍率の違いによりズームレンズに対するフォーカスレンズの移動距離が異なり、前記励磁信号出力手段による前記第 2 ステッピングモータに対して間欠的に励磁信号を出力する間隔を、ズームレンズの位置に応じて変化させる間隔制御手段を更に備えることを特徴とする。

## 【 0 0 1 2 】

請求項 3 記載の発明は更に、前記ズームレンズまたは前記フォーカスレンズの何れかの移動開始タイミングになったか否かを判定する第 1 判定手段と、前記第 1 判定手段によつて判定された移動開始タイミングから、前記ズームレンズと前記フォーカスレンズとを同時に移動させる状態となるか否かを判定する第 2 判定手段と、を更に備え、前記位相設定手段は、前記第 2 判定手段により前記ズームレンズと前記フォーカスレンズとを同時に移動させると判定された場合に、それぞれのステッピングモータに対する電流負荷が重い位相が重ならないように各々の励磁信号の出力タイミングを設定することを特徴とする。

## 【 0 0 1 3 】

請求項 4 記載の発明は更に、前記位相補正手段は、前記位相設定手段により設定された出力タイミングで励磁信号の出力を開始するのに先だって、前記第 1 及び第 2 ステッピングモータのそれぞれに対する電流負荷が重い位相が重ならない位置にそれぞれのモータを移動させる初期移動を行うことを特徴とする。

## 【 0 0 1 4 】

請求項 5 記載の発明は更に、前記位相補正手段は、前記第 2 判定手段により前記ズームレンズと前記フォーカスレンズとを同時に移動させないと判定された場合は、前記初期移動を行わないことを特徴とする。

## 【 0 0 1 5 】

また、請求項 6 記載の発明は更に、前記第 1 及び第 2 ステッピングモータのそれぞれに対する電流負荷が重い位相が重ならない位置にそれぞれのモータが停止しているか否かを判定する第 3 の判定手段と、前記第 3 の判定手段の判定結果に応じて前記出力手段により前記初期移動を行わせるか否かを制御する制御手段と、を更に備えたことを特徴とする。

## 【 0 0 1 6 】

また、請求項 7 記載の発明は更に、前記位相補正手段は、前記第 1 または第 2 ステッピングモータに対する励磁信号の出力停止時に、前記第 1 及び第 2 ステッピングモータのそれぞれに対する電流負荷が重い位相が重ならない位置にそれぞれのモータを停止させるように励磁信号の出力を停止させることを特徴とする。

## 【 0 0 1 7 】

また、請求項 8 記載の発明は更に、前記位相補正手段は、前記フォーカスレンズの移動方向を反転させる際に、前記第 1 及び第 2 ステッピングモータのそれぞれに対する電流負荷が重い位相が重ならない位置まで、前記第 2 ステッピングモータに対して励磁信号を出力して停止させることを特徴とする。

## 【 0 0 1 8 】

10

20

30

40

50

また、請求項 9 記載の発明は、ズームレンズとフォーカスレンズとをそれぞれに対応する第 1 及び第 2 のステッピングモータにより移動させるカメラ装置のレンズ駆動方法であって、ズームレンズとフォーカスレンズとを同時に移動させる場合であって、ズームレンズの移動距離に対するフォーカスレンズの移動距離が短い場合に、前記第 1 及び第 2 ステッピングモータに対する励磁信号の出力タイミングを同期させ、かつ、前記第 1 ステッピングモータに対して継続的に励磁信号を出力するとともに、前記第 2 ステッピングモータに対して間欠的に励磁信号を出力する励磁信号出力ステップと、前記励磁信号出力ステップによる前記第 1 及び第 2 ステッピングモータに対する励磁信号の出力タイミングを同期させる場合に、それぞれのステッピングモータに対する電流負荷が重い位相が重ならないように各々の励磁信号の出力タイミングを設定する位相設定ステップと、前記励磁信号出力ステップによる前記第 2 ステッピングモータに対する間欠的な励磁信号の出力に際して、励磁信号の出力停止時に生じる位相のずれを補正する位相補正ステップとを有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、ズームレンズとフォーカスレンズとをそれぞれに対応する第 1 及び第 2 のステッピングモータにより移動させるカメラ装置において、ズームレンズとフォーカスレンズとを同時に移動させる場合であって、ズームレンズの移動距離に対するフォーカスレンズの移動距離が短い場合に、第 1 及び第 2 ステッピングモータに対する励磁信号の出力タイミングを同期させ、かつ、第 1 ステッピングモータに対して継続的に励磁信号を出力するとともに、第 2 ステッピングモータに対して間欠的に励磁信号を出力し、更に、それぞれのステッピングモータに対する電流負荷が重い位相が重ならないように各々の励磁信号の出力タイミングを設定し、かつ、第 2 ステッピングモータに対する間欠的な励磁信号の出力に際して、励磁信号の出力停止時に生じる位相のずれを励磁信号の出力開始時に補正するようにしたので、ズームレンズの位置が変更されるのに伴って、被写体にピントを合わせ続けるために、ズームレンズの移動と同時にフォーカスレンズの位置を移動させるズームトロッキング動作などにおいても、電流負荷の大きい位相が発生してピーク電流値が高くなることを回避することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

図 1 は、本発明の実施の形態における電子カメラ 1 の回路システム構成を示すブロック図である。

【0028】

電子カメラ 1 には、カメラ全体を制御する主制御回路 10 が設けられている。主制御回路 10 は、各部を制御することで、画像の撮影や表示、記録、外部の情報機器との通信等を実現することができる。

【0029】

主制御回路 10 は、入力回路 54 を通じて操作部 55 に設けられる各種入力デバイスから入力される指示に応じて、各種機能の制御や設定等を実行する。操作部 55 には、例えばシャッタスイッチ、ズームボタン、ダイヤル、カーソルキー、座標入力部（タッチパネル）等のボタンやスイッチの他、各種の入力デバイスが含まれる。

【0030】

主制御回路 10 は、レンズ・撮像系制御回路 12 を通じて、レンズや撮像系の各部を制御する。

【0031】

レンズ・撮像系制御回路 12 は、インターフェース 22 を通じて入力される焦点検出センサ 20 からの信号に応じてドライバ 25 によって、ステッピングモータであるフォーカスモータ 23 を駆動し、フォーカスレンズ 16 の位置を移動させることでレンズの焦点を被写体に合わせるオートフォーカス機能を実現する。また、レンズ・撮像系制御回路 12 は

10

20

30

40

50

、操作部 55 のズームボタンに対する操作に応じて、ドライバ 26 によってステッピングモータであるズームモータ 24 を駆動し、ズームレンズ 18 の位置を移動させることで例えば多焦点の望遠ズーム機能を実現する。レンズ・撮像系制御回路 12 は、フォーカスレンズ 16 とズームレンズ 18 とを同時に移動させる場合、フォーカスモータ 23 とズームモータ 24 に対して、電流負荷が重い位相が重ならないように同期したタイミングで励磁信号を出力する制御を実行する。

【0032】

レンズ・撮像系制御回路 12 は、フォーカスレンズ 16 の位置検出用に設けられたフォトインタラプタあるいはフォトリフレクタなどからなるセンサ 16a からの信号を入力して、フォーカスレンズ 16 の位置を判定する。同じく、ズームレンズ 18 の位置検出用にセンサ 18a が設けられている。

10

【0033】

レンズ・撮像系制御回路 12 には、レンズ位置に応じてセンサ 16a, 18a から出力されるアナログ信号を入力してデジタル信号に変換する 1 つの A / D 回路（図示せず）が設けられている。この A / D 回路は、スキャン連続モードによる A / D 変換が可能であり、各センサ 16a, 18a に対応するチャンネルを順次スキャンして（切り替えて）、各チャンネルで入力されるアナログ信号に対して A / D 変換を実行する。また、スキャン連続モードでは、スキャナの周期とチャンネルを設定することができる。レンズ・撮像系制御回路 12 は、A / D 回路から出力されるデジタル信号が示す値と予め決められた基準位置に対応する比較レベルとを比較することにより、フォーカスレンズ 16 あるいはズームレンズ 18 の位置判定をすることができる。

20

【0034】

また、レンズ・撮像系制御回路 12 は、主制御回路 10 の制御のもとで、レンズ光学系に設けられた絞り 17 を制御し、またシャッタ 19 を開閉駆動を制御する。

【0035】

レンズ光学系を通じて入る被写体から光は、タイミング発生部 32 及びドライバ 30 による走査駆動制御に従い C C D (Charge Coupled Device) 等の撮像素子 28 によって光電変換され、サンプルホールド (S & H) 回路 34、オートゲインコントローラ (A G C) 36、A / D 回路 37 を通じてデジタルデータ化されて入力される。

【0036】

30

カラープロセス回路 40 は、A / D 回路 37 から出力されるデジタルデータに対して、画素補間処理及び 補正処理を含むカラープロセス処理を実行して、デジタル値の輝度信号 Y 及び色差信号 Cb, Cr を生成する。

【0037】

画像処理回路 41 は、カラープロセス回路 40 から出力される輝度信号 Y 及び色差信号 Cb, Cr を、例えば 1 フレーム分の輝度及び色差信号毎に縦 8 画素 × 横 8 画素の基本ブロックと呼称される単位で、例えば J P E G (Joint Photographic Experts Group) の規格に従って A D C T (Adaptive Discrete Cosine Transform: 適応離散コサイン変換)、エントロピ符号化方式であるハフマン符号化等の処理によりデータ圧縮する。画像処理回路 41 による画像処理が施された画像データは、メモリ (半導体メモリ) 50 に記録される。

40

【0038】

また、主制御回路 10 は、撮像系（シャッタ 19、撮像素子 28、サンプルホールド (S & H) 回路 34、A G C 回路 36、A / D 回路 37、カラープロセス回路 40、画像処理回路 41）を通じて入力される画像データをもとに、表示制御部 46 により L C D ファインダとして表示部 48 に撮像（スルー）画像を表示させる。

【0039】

表示制御部 46 は、表示メモリに記憶される画像データ 46a に基づいて、表示部 48 (L C D モニタ) に電子ファインダとして撮像（スルー）画像をリアルタイムに表示させる、あるいはメモリ 50 や外部メモリ 52 に記憶された画像データをもとに撮影済みの

50

画像を表示させる。

【0040】

また、主制御回路10は、インターフェース58, 60を通じて、USB59あるいはIEEE139461により接続された外部の機器、例えばパソコンコンピュータ(PC)、プリンタ機器、他の電子カメラとの間で、メモリ50や外部メモリ52に記録された画像データの転送などの通信を実行することができる。

【0041】

また、インターフェース51を通じて、図示せぬメモリスロットを通じて装着される着脱式の外部メモリ52に対して画像データを記録し、また外部メモリ52に記録された画像データを読み出してメモリ50に記録する。

10

【0042】

また、主制御回路10は、インターフェース58, 60を介してだけでなく、送受信部56及び無線LAN/BT(Bluetooth)部57を通じて、無線通信によって他の機器との間で画像データ等の送受信をすることができる。

20

【0043】

主制御回路10は、図示せぬ電源スイッチによる操作により起動される。主制御回路10は、電源制御部62を通じて電池63から供給される電力を制御する。電源制御部62は、電池63の残量を監視するために、例えば電池63の電圧値と予め設定された閾値との比較を実行し、電池電圧が閾値を下回った場合に電池寿命として主制御回路10に通知する。

20

【0044】

なお、図示していないが、主制御回路10の制御により、シャッタスイッチに対するシャッタ操作に応じて、フラッシュ駆動部によりフラッシュを閃光駆動させる。フラッシュ駆動部は、ストロボ駆動が設定されている場合に、電池63からの電力を図示せぬフラッシュ用大容量コンデンサに充電させた上でフラッシュを閃光駆動する。

【0045】

次に、本実施形態における電子カメラ1のレンズ駆動動作について説明する。

【0046】

本実施形態におけるカメラ装置では、ズーム操作などによりズームレンズ18の位置が変更されるのに伴って、被写体にピントを合わせ続けるために、ズームレンズ18の移動と同時にフォーカスレンズ16の位置を移動させるズームトラッキング動作をレンズ・撮像系制御回路12により実行させる。

30

【0047】

ズームトラッキング動作では、図2のズームトラッキングチャートに示す関係により、ズームレンズ18がwide側に移動されるのに応じて撮像素子(CCD)28側にフォーカスレンズ16を移動させ、ズームレンズ18がTele側に移動されるのに応じて被写体方向にフォーカスレンズ16の位置が移動される。図2に示すように、ズームレンズ18がwide端、あるいはTele端近くに移動される場合には、ズームレンズ18に対して、フォーカスレンズ16の移動距離が短くなっている。

【0048】

40

まず、フォーカスレンズ16とズームレンズ18とを同時に移動させる場合のモータの駆動制御について、図3に示すフローチャートを参照しながら説明する。

【0049】

主制御回路10は、ズームレンズ18またはフォーカスレンズ16の何れかに対して、動作開始タイミングとなったかを判定する(ステップA1)。例えば、撮影モード時に、操作部55のズームボタンが操作された場合には、入力回路54からズーム駆動の実行が要求される。

【0050】

ここで、主制御回路10は、この動作開始タイミングにより、フォーカスレンズ16とズームレンズ18の2つレンズを同時に移動させることになるかを判定する。例えば、撮

50

影モード時にズーム操作された場合には、ズームレンズ18を移動させながら被写体にピントを合わせ続けるために、フォーカスレンズ16の移動も必要となる。なお、一方のレンズのみを移動させる場合には、通常のモータ駆動処理を実行する（ステップA5）。

【0051】

主制御回路10は、レンズ・撮像系制御回路12に対して、フォーカスレンズ16とズームレンズ18の2フレンズに対する移動制御を実行させる。

【0052】

この場合、レンズ・撮像系制御回路12は、フォーカスレンズ16とズームレンズ18とをそれぞれ移動させるためのフォーカスモータ23とズームモータ24に対する励磁信号の出力タイミングが、電流負荷が重い位相が重ならないで同期するように、新たに動作を開始するレンズモータに対する励磁信号の出力タイミングを設定する（ステップA3）。

【0053】

レンズ・撮像系制御回路12は、こうして設定したタイミングで新たに動作を開始するレンズモータに対する励磁信号の出力を開始する（ステップA4）。

【0054】

図4(a)(b)は、レンズ・撮像系制御回路12によるフォーカスレンズ16とズームレンズ18を同時に移動させる場合のフォーカスモータ23及びズームモータ24に対する励磁タイミングチャートを示している。また、図4(c)は、図4(a)(b)に示すタイミングでフォーカスモータ23とズームモータ24を励磁駆動した場合のモータ駆動に伴う電流変化（単相電流を基準とする）の変化を示す図である。

【0055】

本実施形態では、図4(a)(b)に示すように、フォーカスモータ23とズームモータ24のそれぞれに対して1-2相駆動方式により励磁信号を供給するものとする。また、フォーカスモータ23とズームモータ24は、A+相、B+相、A-相、B-相のそれぞれに対して所定のタイミングで励磁させる。1-2相駆動方式により励磁させるために、2つの相を励磁する2相出力（2相励磁）と1つの相を励磁する1相出力（1相励磁）とが交互に現れる。

【0056】

従って、レンズ・撮像系制御回路12は、フォーカスモータ23とズームモータ24に対する励磁信号の出力タイミングが電流負荷が重い位相で重ならないように、ズームモータ24に対する1相出力のタイミングとフォーカスモータ23に対する2相出力の位相、ズームモータ24に対する2相出力のタイミングとフォーカスモータ23に対する1相出力の位相とがそれぞれ一致するように、それぞれのレンズモータに対する励磁信号の出力タイミングを設定する。

【0057】

すなわち、一方のモータを駆動する際に電流変化が増大する2相出力と、他方のモータを駆動する際に電流変化が低下する1相出力のタイミングを合わせて同期させることで、2つのフォーカスモータ23とズームモータ24を同時に駆動する際のモータ駆動に伴う電流変化を均一化することができる。

【0058】

これにより、図4(c)に示すように、フォーカスモータ23とズームモータ24とを同時に駆動する際に突出したピーク電流値が発生することなく、急激な電圧降下を招かない。従って、電池63についての残量判定においても電池寿命として判定されにくくなる。

【0059】

なお、ステッピングモータ（フォーカスモータ23及びズームモータ24）に対する励磁を開始（復帰）、停止（脱磁）する際には励磁保持が必要となるが（例えば、開始時は10～30ms前回駆動最終出力、停止時は10～30ms最終出力を保持）、トルクの関係から常に電流の少ない駆動が可能な位置（1相出力と2相出力とが一致した位置）で

10

20

30

40

50

停止させることができない場合がある。

【0060】

こうした場合、駆動開始時と停止時の励磁保持の際の2つのモータの励磁タイミングをずらすことにより、1相出力と2相出力の状態を一致させてから、前述したように同時駆動を開始する。

【0061】

図5(a)(b)は、レンズ・撮像系制御回路12による励磁開始(復帰時)時における励磁出力制御を示すフローチャートである。何れか一方の方法を用いることができる。

【0062】

図5(a)に示す方法では、まずズームモータ24に対して1相出力の位置に移動(駆動)し(ステップB1)、その後、フォーカスモータ23に対して2相出力の位置に移動(駆動)する。こうして、1相出力と2相出力とが一致する状態となったところで、フォーカスモータ23とズームモータ24に対する励磁信号の同時出力を開始する(ステップB3)。

【0063】

この方法では、フォーカスモータ23とズームモータ24のそれぞれについて、動作開始時には1相出力あるいは2相出力の何れで開始するかを予め設定しておき、それぞれを所定の位置まで駆動位置に移動させてから励磁信号の同時出力を開始する。

【0064】

なお、前述した説明では、ズームモータ24を1相出力位置、フォーカスモータ23を2相位置に移動させているが、ズームモータ24を2相出力位置に移動させ、フォーカスモータ23を1相出力位置に移動させるようにしても良い。

【0065】

図5(b)に示す方法では、まずフォーカスモータ23とズームモータ24の両方が2相出力の位置で停止しているかを判定する(ステップC1)。ここで、両方が2相出力の位置に停止していない場合、すなわち一方のモータが1相出力の位置にあり他方のモータが2相出力の位置にある場合には(ステップC1、No)、前述と同様にして、フォーカスモータ23とズームモータ24に対する励磁信号の同時出力を開始する(ステップC3)。

【0066】

一方、両方が2相出力の位置に停止している場合(ステップC1、Yes)、一方のモータを1相出力の位置に移動(駆動)する(ステップC2)。例えば、ズームモータ24に対して2相出力により駆動して1相出力の位置へ移動させる。その後、フォーカスモータ23が2相出力の位置にあるので、前述と同様にして、フォーカスモータ23とズームモータ24に対する励磁信号の同時出力を開始する(ステップC3)。

【0067】

この方法では、フォーカスモータ23とズームモータ24の両方が2相出力の位置にある場合には、何れか一方を2相出力により駆動して一相出力の位置に移動させてから同時出力を開始する。

【0068】

こうして、フォーカスモータ23とズームモータ24の駆動開始時と停止時において、励磁タイミングをずらすことにより、フォーカスモータ23及びズームモータ24の2相出力が重ならないようにしてピーク電流の増大を回避することができる。

【0069】

なお、図5(a)(b)では、励磁開始(復帰時)時における励磁出力制御について説明しているが、停止(脱磁)時においても同様にして、フォーカスモータ23とズームモータ24に対する励磁タイミングをずらして駆動することができる。

【0070】

なお、前述した説明では、駆動開始、停止の励磁保持期間について励磁タイミングを制御しているが、フォーカスモータ23とズームモータ24を同時に駆動するズームトラッ

10

20

30

40

50

キング動作中の駆動方向反転時にも、同様にして位相位置を制御することもできる。

【0071】

例えば、ズームトラッキング動作中では、ズームレンズ18の移動に伴ってフォーカスレンズ16の移動方向の反転が必要な場合がレンズによっては発生し得る。こうした場合、反転用励磁保持期間が必要となるが、その際に、前述と同様にして、フォーカスモータ23とズームモータ24とが電流負荷が重い位相が重ならない位置に停止位置を設定することで、ズームレンズ18の反転時においてもピーク電流の増大を回避することができる。例えば、ズームモータ24が2相出力の位置にあれば、フォーカスモータ23を1相出力の位置に移動させる。

【0072】

次に、ズームトラッキング動作をするための制御について説明する。

前述した説明では、フォーカスモータ23とズームモータ24とを同時に駆動する間の制御について説明しているが、図2に示すように、ズームレンズ18の移動（フォーカスモータ23の駆動）とフォーカスレンズ16の移動とは比例関係にないため、2つのモータに対して同時駆動するだけでは図2に示すトラッキングチャートに示す関係でフォーカスレンズ16とズームレンズ18とを移動させることができない。

【0073】

本実施形態の電子カメラ1では、ズームレンズ18の継続的な移動に対して、フォーカスレンズ16を間欠的に移動させることで、トラッキングチャートに示す関係に合わせた移動を実現する。

【0074】

図6は、トラッキング動作を実現するための制御を説明するためのフローチャートである。

【0075】

まず、主制御回路10は、例えば操作部55のズームボタンの操作によりズーム倍率の変更が指示されたことを判別すると（ステップD1、Yes）、レンズ・撮像系制御回路12に対して、フォーカスレンズ16とズームレンズ18の2フレンズに対する移動制御を実行させる。

【0076】

この場合、レンズ・撮像系制御回路12は、フォーカスレンズ16とズームレンズ18とをそれぞれ移動させるためのフォーカスモータ23とズームモータ24に対する励磁信号の出力タイミングを、前述したように、電流負荷が重い位相が重ならないで同期するタイミングの励磁信号により駆動することを前提とした間欠動作設定を行う。すなわち、ズームレンズ18の移動中にもフォーカスが維持されるように、フォーカスレンズ16を移動させるフォーカスモータ23を間欠的に駆動する出力タイミングを設定する（ステップA3）。

【0077】

そして、この設定されたタイミングで、フォーカスモータ23とズームモータ24に対して励磁信号を出力することで、ズームトラッキング制御を行う（ステップD3）。

【0078】

図7には、ステップD3におけるズームトラッキング制御を説明するフローチャートを示している。また、図8には、フォーカスモータ23とズームモータ24を駆動するタイミングを示すズームトラッキングタイミングチャートを示している。

【0079】

図8に示すように、ズームモータ24に対する駆動を継続的にしている間に（図8（a））、フォーカスモータ23に対する駆動は間欠的に実行する（図8（b））。フォーカスモータ23を駆動することで、ズームモータ24と同時に駆動することになる場合には、その間、図4に示すタイミングで各モータに対して励磁信号を出力する。

【0080】

フォーカスモータ23に対して間欠的に駆動する間隔は、ズームレンズ18の位置に応

10

20

30

40

50

じて設定される。例えば、図2に示すように、ズームレンズ18がwide側あるいはTele側近くになった場合には、ズームレンズ18の移動に対してフォーカスレンズ16の移動量が小さくなる。この場合には、フォーカスモータ23に対して駆動する間隔が長くなる。レンズ・撮像系制御回路12は、ズームレンズ18の位置に応じて、ズームトラッキングチャートの関係に従ってフォーカスモータ23を駆動する間隔を制御する。

#### 【0081】

まず、ズームモータ24に対する励磁信号の出力を開始する(ステップE1)。そして、ズームレンズ18の位置に応じたフォーカスモータ23の駆動タイミングになると(ステップE2、Yes)、フォーカスモータ23に対して、ズームモータ24と電流負荷が重い位相が重ならないで同期するタイミングで励磁信号の出力を開始する(ステップE3)。

10

#### 【0082】

そして、フォーカスモータ23に対して所定の時間駆動し、停止タイミングになると(ステップE4、Yes)、フォーカスモータ23を次の駆動開始のために2相出力の位置で停止させる(ステップE5)。

#### 【0083】

ここで、ズームモータ24の停止タイミングでなければ(ステップE6)、次のフォーカスモータ23の駆動タイミングで(ステップE2)、前述と同様にして励磁信号を出力してフォーカスモータ23の駆動を実行する(ステップE3)。この際、フォーカスモータ23が2相出力の位置で停止されているため、ズームモータ24に対する1相出力のタイミングに合わせて同時駆動を再開する。

20

#### 【0084】

こうして、フォーカスモータ23を間欠的に駆動し、ズームレンズ18の停止タイミングになると(ステップE6、Yes)、ズームモータ24を次の駆動開始のために1相出力の位置で停止させる(ステップE7)。

#### 【0085】

こうして、ズームレンズ18の移動に伴ってフォーカスモータ23を間欠的に駆動することにより、図8(c)中の破線で示すズームトラッキング曲線に対して、実線で示すようにズームレンズ18とフォーカスレンズ16との位置を変更することができる。図8(c)において、フォーカスレンズ16とズームレンズ18の実位置(実線で示す)と、トラッキング曲線とのずれがピント位置のずれとなるが、フォーカスモータ23に対して間欠的に駆動する際の間隔を細かくすることにより、実使用上問題ない程度のピント追従が可能となる。

30

#### 【0086】

なお、図7に示すフローチャートでは、ステップE5においてフォーカスモータ23を2相出力の位置、ステップE7においてズームモータ24を1相出力の位置で停止させるものとしたが、フォーカスモータ23を1相出力、ズームモータ24を2相出力の位置に停止させるようにしても良い。

#### 【0087】

このようにして、フォーカスモータ23とズームモータ24とを同期させて同時に駆動させながらトラッキング動作を実現することができる。

40

#### 【0088】

次に、電子カメラ1のレンズ初期化動作におけるフォーカスモータ23とズームモータ24の同時駆動について説明する。

#### 【0089】

電子カメラ1の初期動作時には、フォーカスレンズ16とズームレンズ18とを初期位置に移動させる必要がある。ここで、フォーカスレンズ16に対する初期位置への移動制御と、ズームレンズ18に対する初期位置への移動制御とを連続的に実行すると、その分、初期動作完了までに時間を要してしまう。そこで、フォーカスレンズ16とズームレンズ18とを初期位置への移動を、同時に実行することで初期動作に要する時間を短縮させ

50

る。その際に、前述したように、フォーカスモータ23とズームモータ24とを、電流負荷が重い位相が重ならないで同期するようにして駆動する。

#### 【0090】

図9は、レンズ初期化の動作について説明するためのフローチャートである。

なお、以下の説明ではズームレンズ18を対象にして初期化（初期位置への移動）の動作について説明する。フォーカスレンズ16についても同様にして初期化が実行される。レンズ・撮像系制御回路12は、フォーカスレンズ16に対して設けられているセンサ16aとズームレンズ18に対して設けられているセンサ18aからの信号をA/D回路（図示せず）を通じて定期的に取得し、そのセンサ値に基づいてフォーカスレンズ16とズームレンズ18の位置を検出することができる（詳細については後述する（図11））。A/D回路は、スキャン連続モードによりセンサ16a, 18aのそれぞれに応じたチャネルに順次切り替えて、それぞれからのアナログ信号をデジタル信号に変換して出力する。

10

#### 【0091】

初期化処理では、はじめにフォーカスレンズ16とズームレンズ18とを、予め決められた基準となるリセット位置に移動させ、そこから所定量移動させることで初期位置に移動させる。これにより、前回の駆動停止時に、レンズ位置が何れにある状態であったとしても初期位置に設定することができる。

#### 【0092】

まず、電子カメラ1が電源オンされることにより初期化処理が起動されると、レンズ・撮像系制御回路12は、ズームレンズ18の位置検出用に設けられているセンサ18aからのセンサ値をA/D回路を通じて取得し（ステップF1）、センサ値がズームレンズ18の収納位置を示しているか否か判別する（ステップF2）。

20

#### 【0093】

ここで、センサ値が収納位置を示している場合には（ステップF2、Yes）、ズームレンズ18をリセット位置まで移動させるための駆動方向としてオープン方向、リセット位置までの移動を検出する時のセンサ検出レベルを“H”（HIGH）レベルに設定する（ステップF3）。

#### 【0094】

例えば、センサ18aによって検出されるセンサ値は、図11（a）に示すように、ズームレンズ18がクローズ側（収納位置側）にある場合に低い値を示し、オープン側にある場合に高い値を示すものとする。この場合、“L”レベル（収納位置）にあるズームレンズ18をオープン方向に移動させることでセンサ値が徐々に変化し、予めリセット位置に応じて決められた比較レベルを超えて“H”レベルとなったことを検出することで、ズームレンズ18がリセット位置まで移動されたことを検知することができる。

30

#### 【0095】

一方、センサ値が収納位置を示していない場合には（ステップF2、No）、ズームレンズ18をリセット位置まで移動させるための駆動方向としてクローズ方向、リセット位置までの移動を検出する時のセンサ検出レベルを“L”（Low）レベルに設定する（ステップF4）。

40

#### 【0096】

こうして駆動方向とセンサの検出レベルを設定した後、ズームモータ24を駆動して、ズームレンズ18の位置を先に設定した駆動方向に移動させる。レンズ・撮像系制御回路12は、ズームモータ24に対する駆動タイミングと同期して、A/D回路から出力されるセンサ値を取得する（ステップF6）。なお、センサ値の取得タイミング（A/D回路のスキャンのタイミング）の詳細については後述する。

#### 【0097】

ここで、センサ値が予め決められた比較レベルに到達し、先に設定された検出レベル（“H”または“L”）となったかを確認する（ステップF7）。レンズ・撮像系制御回路12は、センサ値が予め決められたレベルになったことが確認されるまで、継続してズーム

50

ムモータ24を駆動して、ズームレンズ18を移動させる（ステップF5～F7）。

【0098】

センサ値が予め決められた比較レベルに到達したことが確認されると（ステップF7、Yes）、その時のズームレンズ18の位置をリセット位置とする（ステップF8）。

【0099】

ここで、ズームレンズ18がオープン位置側にあるか否かを判別し、オープン位置側にある場合には（ステップF9、Yes）、現在あるリセット位置から所定量分、所定方向にズームモータ24を駆動することによって初期位置に移動させる（ステップF10）。例えば、ズームレンズ18に対してもWide位置に移動させて初期化処理を完了する。

【0100】

一方、ズームレンズ18がオープン位置側にない場合、すなわちオープン位置側からクローズ方向に移動させてリセット位置まで移動させた場合には（ステップF9、No）、前述と同様にしてオープン方向への駆動によってリセット位置まで移動させることにより同じ状態にした後（ステップF3～F8）、ズームレンズ18を初期位置に移動させる（ステップF10）。

【0101】

なお、フォーカスレンズ16についても、前述と同様にして、まずリセット位置にまで移動させてから初期位置まで移動させる。フォーカスレンズ16に対しては、例えば無限遠位置を初期位置として移動させる。

【0102】

前述した説明では、ズームレンズ18を移動させる場合について説明しているが、後述する図12～図14のそれぞれに示す起動実行処理タイミングチャートに従って、フォーカスモータ23とズームモータ24に対して同時に駆動する状況が発生する。すなわち、リセット位置までの移動（ステップF5）と、リセット位置から初期位置までの移動（ステップF10）において、フォーカスモータ23とズームモータ24とを同時に駆動する場合がある。

【0103】

次に、初期化処理において、フォーカスモータ23とズームモータ24とを同時に駆動する場合の制御について、図10に示すフローチャートを参照しながら説明する。図10では、リセット位置から初期位置へ移動させる場合（ステップF10）について示している。

【0104】

なお、初期化処理では、センサ値の取得タイミング（A/D回路のスキャンのタイミング）を、図11に示すように、フォーカスモータ23に対する駆動タイミングと、ズームモータ24に対する駆動タイミングとに同期させて実行する。図11（a）に示すモニタリング間隔と、図11（b）（c）に示すフォーカスモータ23及びズームモータ24に対する励磁信号の位相と同期させている。

【0105】

すなわち、A/D回路からのセンサ値の取得をモータの駆動周期に合わせて一定に実行することで、モータの駆動によるレンズの位置の変化に合わせてセンサ値を取得することができ、レンズ位置の判定に不要なセンサ値の取得を回避し、無駄な初期位置の判定処理をなくすことができる。

【0106】

まず、図12に示すレンズ初期化処理のタイミングチャートに従って、初期動作を実行する場合を例にして説明する。図12に示すレンズ初期化処理では、ズームレンズ18に対する初期化動作とフォーカスレンズ16に対する初期化動作を同時に開始させる例を示している。

【0107】

まず、レンズ位置の変更が指示されると（ステップG1、Yes）、フォーカスモータ23とズームモータ24の両方が初期位置にない場合には（ステップG2）、同時駆動の

10

20

30

40

50

ための励磁信号の出力タイミングを設定する（ステップG4）。すなわち、フォーカスレンズ16とズームレンズ18とを電流負荷が重い位相が重ならないで同期するタイミングの励磁信号により駆動することを前提とし、フォーカスレンズ16とズームレンズ18の移動方向が初期方向となるように、フォーカスレンズ16とズームレンズ18に対する励磁信号の出力タイミングを設定する。

【0108】

そして、この設定されたタイミングで、フォーカスモータ23とズームモータ24に対する励磁信号の出力を開始する（ステップG5）。図12に示すレンズ初期化処理では、ズームモータ24のWide位置方向への移動が開始により、フォーカスモータ23との同時駆動が開始される。

10

【0109】

また、設定された励磁信号の駆動タイミングに合わせてレンズ位置の確認タイミング、すなわちA/D回路からのセンサ値の取得タイミングを設定する（ステップG6）（図11）。

【0110】

レンズ・撮像系制御回路12は、確認タイミングになると（ステップG7）、A/D回路を通じてレンズ位置情報（センサ値）を取得し（ステップG8）、初期位置まで移動されたか判別する（ステップG9）。

【0111】

ここで、初期位置まで移動されていないと判別された場合には、同様にして、確認タイミングでレンズ位置情報を取得して、初期位置まで移動されたかを判別する（ステップG7～G9）。

20

【0112】

一方、初期位置まで移動されたことが判別されると（ステップG9、Yes）、初期位置となったレンズに対応する励磁信号の出力を停止する（ステップG10）。図4に示すレンズ初期化処理では、フォーカスレンズ16が先に初期位置まで移動され、フォーカスモータ23に対する励磁信号の出力を停止する。

【0113】

ここで、両方のレンズが初期位置まで移動されていなければ（ステップG11）、初期位置まで移動されていないレンズ（ここではズームレンズ18）の移動を継続して実行する（ステップG7～G11）。そして、初期位置までレンズが移動されたことが判別されると（ステップG11、Yes）、励磁信号の出力を停止してレンズ初期化処理を終了する。

30

【0114】

こうして、図12に示すレンズ初期化のタイミングチャートに従い、フォーカスモータ23とズームモータ24に対して同期して励磁信号を出力することで、フォーカスレンズ16とズームレンズ18に対する初期位置までの移動を並行して実行して初期化時間を短縮することができる。

【0115】

なお、図13に示すレンズ初期化処理では、ズームレンズ18に対する初期化において位置リセットが完了した後、フォーカスレンズ16に対する初期化処理を開始することで、初期化時間を短縮することができる。

40

【0116】

また、図14に示す初期化処理では、シャッタオープン直後に絞りオープン処理を実行すると共に、ズームレンズ18に対する初期化動作とフォーカスレンズ16に対する初期化動作を同時に開始させることで、さらに初期化時間を短縮することができる。

【0117】

また、図15に示す初期化処理では、シャッタオープン直後に絞りオープン処理を実行すると共に、ズームレンズ18に対する初期化において位置リセットが完了した後、フォーカスレンズ16に対する初期化処理を開始することで、初期化時間を短縮することができる。

50

きる。

【0118】

図13～図15に示す初期化処理においても、フォーカスモータ23とズームモータ24に対して同時に駆動する場合に、電流付加が重い位相が重ならないで同期するタイミングで励磁信号を出力することにより、初期化処理に要する時間を短縮しながらモータ駆動に要する電流量を均一化することができる。

【0119】

なお、上記実施の形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜の組み合わせにより種々の発明が抽出され得る。例えば、実施の形態に示される全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題の少なくとも1つが解決でき、発明の効果の欄で述べられている効果の少なくとも1つが得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

10

【図面の簡単な説明】

【0120】

【図1】本発明の実施の形態における電子カメラ1の回路システム構成を示すブロック図。

【図2】ズームトラッキングチャートの一例を示す図。

【図3】本実施形態におけるフォーカスレンズ16とズームレンズ18とを同時に移動させる場合のモータの駆動制御について説明するためのフローチャート。

20

【図4】本実施形態におけるフォーカスモータ23及びズームモータ24に対する励磁タイミングチャート。

【図5】本実施形態における励磁開始(復帰時)時における励磁出力制御を示すフローチャート。

【図6】本実施形態におけるトラッキング動作を実現するための制御を説明するためのフローチャート。

【図7】図6のステップD3におけるズームトラッキング制御を説明するフローチャート。

【図8】フォーカスモータ23とズームモータ24を駆動するタイミングを示すズームトラッキングタイミングチャート。

30

【図9】本実施形態におけるレンズ初期化の動作について説明するためのフローチャート。

【図10】本実施形態における初期化処理においてフォーカスモータ23とズームモータ24とを同時に駆動する場合の制御について説明するためのフローチャート。

【図11】本実施形態における初期化処理のセンサ値取得タイミングを示す図。

【図12】本実施形態におけるレンズ初期化処理の一例を示すタイミングチャート。

【図13】本実施形態におけるレンズ初期化処理の一例を示すタイミングチャート。

【図14】本実施形態におけるレンズ初期化処理の一例を示すタイミングチャート。

【図15】本実施形態におけるレンズ初期化処理の一例を示すタイミングチャート。

【符号の説明】

40

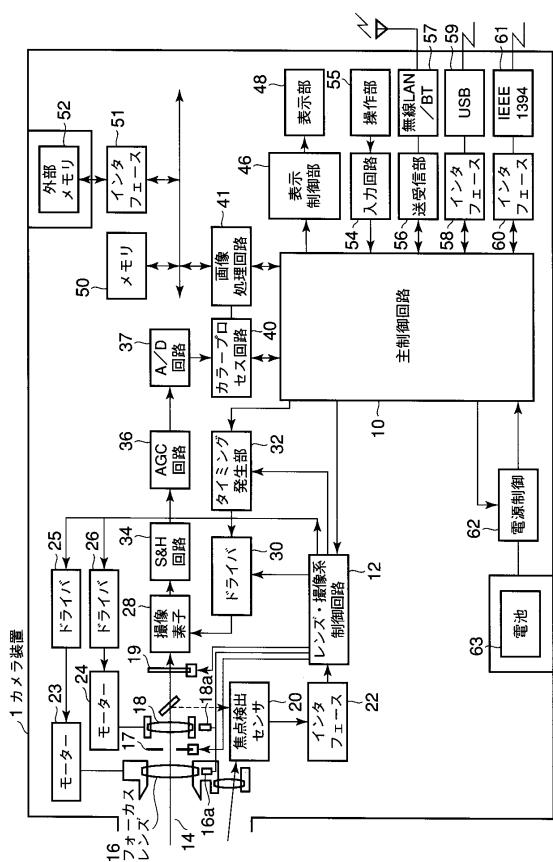
【0121】

1…電子カメラ、10…主制御回路、12…レンズ・撮像系制御回路、14…光学系、16…フォーカスレンズ、16a, 18a…センサ、17…絞り、18…ズームレンズ、19…シャッタ、20…焦点検出センサ、22…インタフェース、23…フォーカスモータ、24…ズームモータ、25, 26…ドライバ、28…撮像素子、30…ドライバ、32…タイミング発生部、34…サンプルホールド(S&H)回路、36…オートゲインコントローラ(AGC)、37…A/D回路、40…カラープロセス回路、41…画像処理回路41、46…表示制御部、46a…画像データ、46b…情報処理データ、48…表示部、50…メモリ、51…インタフェース、52…外部メモリ、54…入力回路、55…操作部、56…送受信部、57…無線LAN/Bluetooth(BT)部、58…

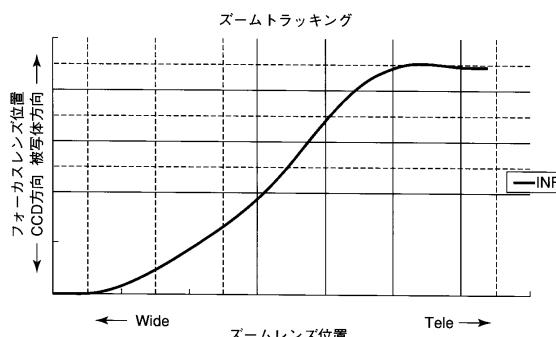
50

インターフェース、59...USB、61...IEEE1394、62...電源制御部、63...電池。

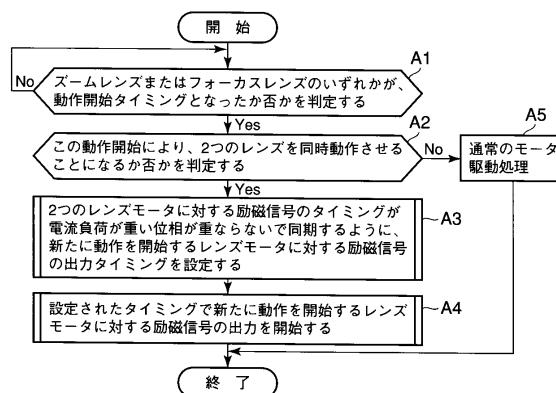
【図1】



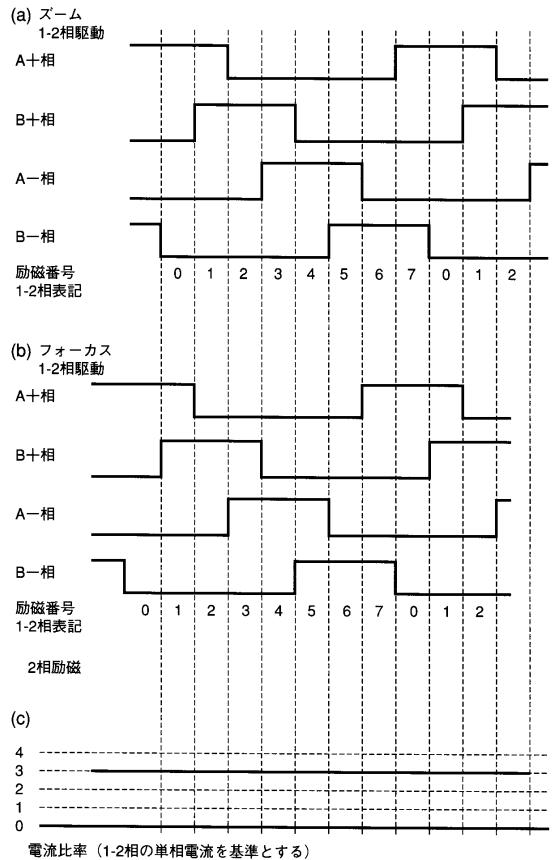
【図2】



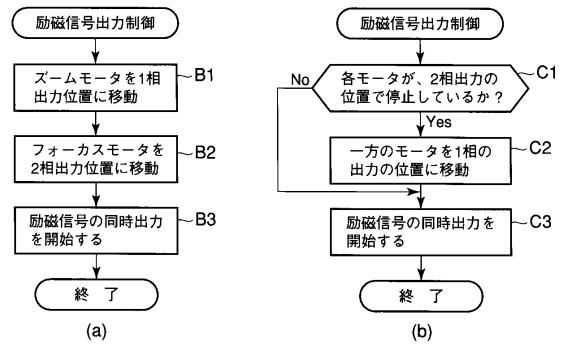
【図3】



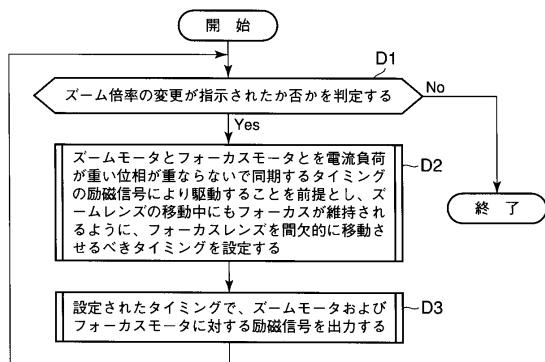
【図4】



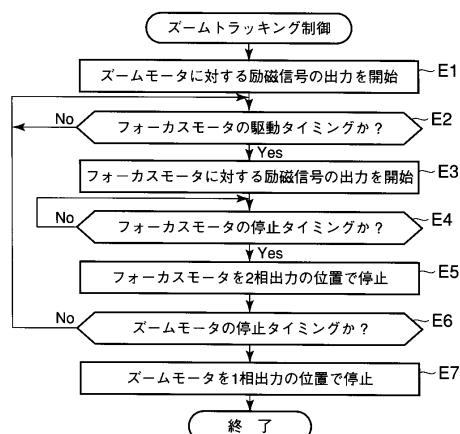
【図5】



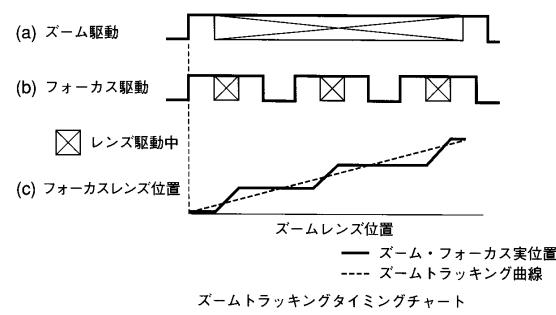
【図6】



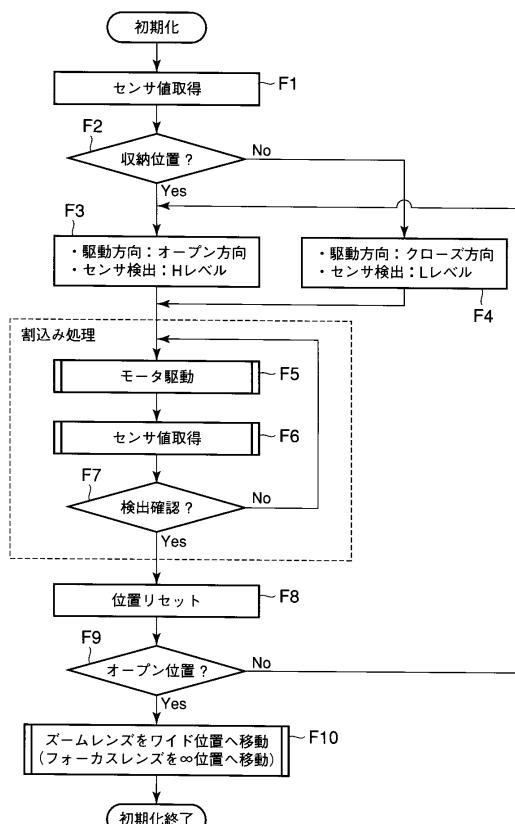
【図7】



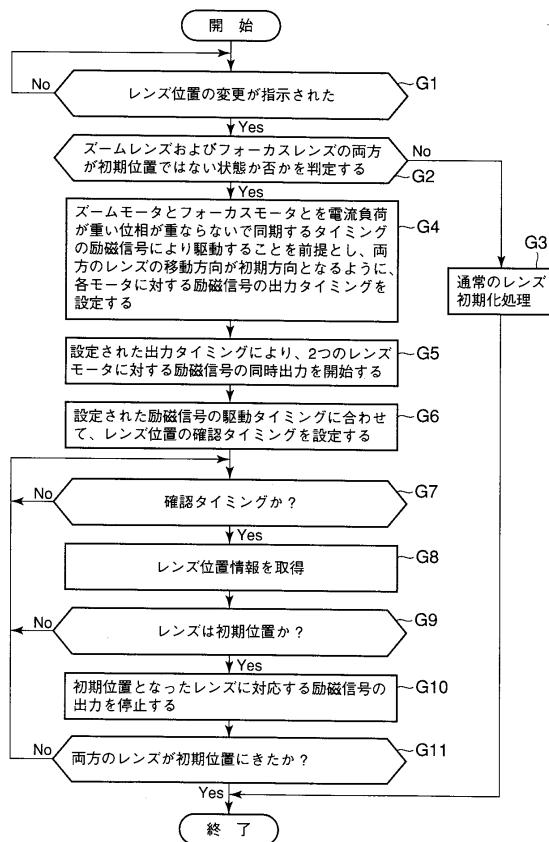
【図8】



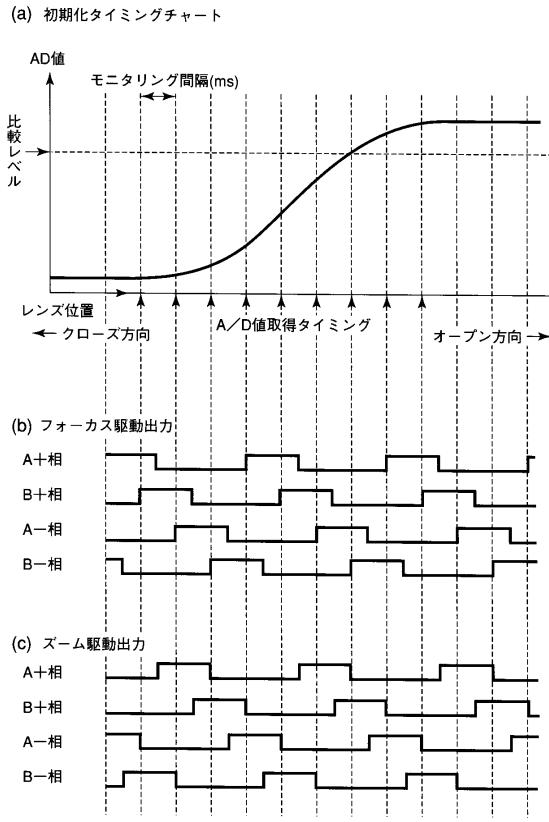
【図9】



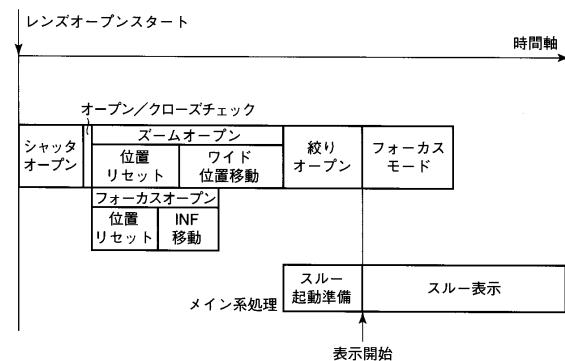
【図10】



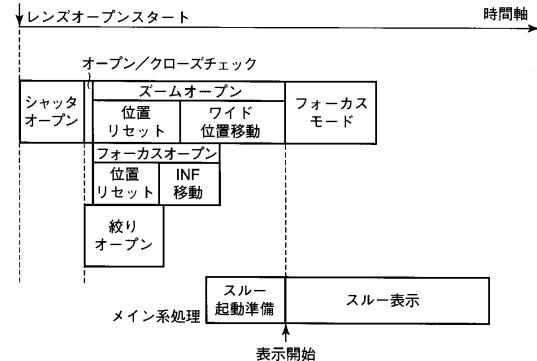
【図11】



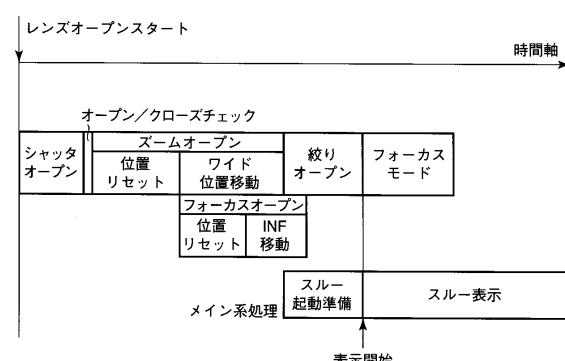
【図12】



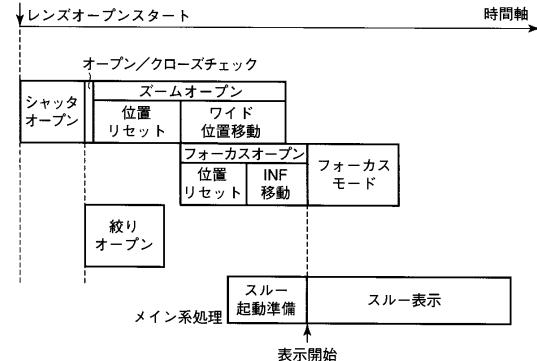
【図14】



【図13】



【図15】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 隅 秀敏

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ計算機株式会社羽村技術センター内

審査官 清水 靖記

(56)参考文献 特開2000-166298(JP, A)

特開平06-138358(JP, A)

特開2004-108394(JP, A)

特開平10-221586(JP, A)

特開2003-307666(JP, A)

特開2004-177812(JP, A)

特開2004-157322(JP, A)

特開2000-214372(JP, A)

特開平04-320110(JP, A)

特開平11-331648(JP, A)

特開2001-083398(JP, A)

特開2002-250955(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G 02 B 7 / 08

H 04 N 5 / 225

H 02 P 8 / 00