

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6351258号
(P6351258)

(45) 発行日 平成30年7月4日(2018.7.4)

(24) 登録日 平成30年6月15日(2018.6.15)

(51) Int.Cl.

G02B 7/08 (2006.01)

F 1

G O 2 B 7/08

C

請求項の数 8 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2013-268341 (P2013-268341)
 (22) 出願日 平成25年12月26日 (2013.12.26)
 (65) 公開番号 特開2015-125211 (P2015-125211A)
 (43) 公開日 平成27年7月6日 (2015.7.6)
 審査請求日 平成28年12月21日 (2016.12.21)

(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 100094112
 弁理士 岡部 譲
 (74) 代理人 100101498
 弁理士 越智 隆夫
 (74) 代理人 100106183
 弁理士 吉澤 弘司
 (74) 代理人 100128668
 弁理士 斎藤 正巳
 (72) 発明者 牧田 敏介
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】レンズ駆動装置及びそれを有するレンズ装置及び撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

レンズ鏡筒に含まれている可動光学部材を駆動する駆動装置であって、
 前記可動光学部材を駆動するためのモータと、
 前記モータを制御する処理手段と
 前記可動光学部材の位置および速度のうちの少なくとも一方を検出して前記少なくとも
 一方に関する第一の情報を出力する検出手段と、
 を有し、

前記処理手段は、

前記モータの逆起電圧に基づいて、前記モータの位置および速度のうちの少なくとも一方に関する第二の情報を出力し、 10

前記可動光学部材と前記モータとの間のバックラッシュの有無に関する情報に基づいて、前記第一の情報および前記第二の情報のうちのいずれかを選択し、

選択された前記第一の情報および前記第二の情報のうちのいずれかと前記可動光学部材の位置および速度のうちの少なくとも該速度に関する指令情報とに基づいて、前記モータを制御し、

前記指令情報における該速度が閾値より小さい場合は、前記バックラッシュの有無に関する情報にかかわらず、前記第一の情報を選択する、
 ことを特徴とする駆動装置。

【請求項 2】

20

レンズ鏡筒に含まれている可動光学部材を駆動する駆動装置であって、
前記可動光学部材を駆動するためのモータと、
前記モータを制御する処理手段と、
前記モータに流れる電流をその制限値を超えないように制限する制限手段と、
前記可動光学部材の位置および速度のうちの少なくとも一方を検出して前記少なくとも一方に
関する第一の情報を出力する検出手段と、
を有し、

前記処理手段は、

前記モータに流れる電流に基づき得られた前記モータの逆起電圧に基づいて、前記モータの位置および速度のうち少なくとも一方に關する第二の情報を出力し、

10

前記可動光学部材と前記モータとの間のバックラッシュの有無に關する情報に基づいて、前記第一の情報をおよび前記第二の情報をうちのいずれかを選択し、

選択された前記第一の情報をおよび前記第二の情報をうちのいずれかと前記可動光学部材に
關する指令情報をに基づいて、前記モータを制御し、

前記モータに流れる電流が前記制限値に達している場合は、前記バックラッシュの有無に
關する情報をかかわらず、前記第一の情報を選択する、

ことを特徴とする駆動装置。

【請求項 3】

前記処理手段は、前記第一の情報に変化がある場合には前記第一の情報を選択し、前記第一の情報に変化がない場合には前記第二の情報を選択することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の駆動装置。

20

【請求項 4】

前記処理手段は、前記可動光学部材の駆動方向と前記指令情報による駆動方向とが等しい場合は前記第一の情報を選択し、前記可動光学部材の駆動方向と前記指令情報による駆動方向とが異なる場合は前記第二の情報を選択することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の駆動装置。

【請求項 5】

鉛直方向に対する前記駆動装置の傾斜を検出する傾斜検出手段を有し、

前記処理手段は、前記傾斜による前記可動光学部材の移動方向と前記指令情報による駆動方向とが異なる場合は前記第一の情報を選択し、該移動方向と該駆動方向とが異なる場合は前記第二の情報を選択する、

30

ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の駆動装置。

【請求項 6】

前記モータに流れる電流を検出する電流検出手段を有し、

前記処理手段は、前記電流検出手段により検出された前記電流に基づいて前記逆起電圧を得る、

ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のうちいずれか 1 項に記載の駆動装置。

【請求項 7】

可動光学部材と、

前記可動光学部材を駆動する請求項 1 乃至 6 のうちいずれか 1 項に記載の駆動装置と、
を有することを特徴とするレンズ装置。

40

【請求項 8】

請求項 7 に記載のレンズ装置と、

前記レンズ装置からの光を受光する撮像素子と、
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】

本発明はレンズ駆動装置に関し、特にレンズ駆動を目的としたレンズ駆動装置及びそれを
有するレンズ装置及び撮像装置に関するものである。

50

【背景技術】**【0002】**

駆動装置でレンズを駆動する場合、レンズの位置が位置検出器によって検出され、検出した位置と、位置指令値より求められる目標位置との差をゼロにするような制御信号をモータへ与え、レンズを目標位置に向けて駆動する（位置フィードバック制御）。また、位置検出器から検出される位置より求まるレンズの速度を、モータへの出力値へ反映することで、レンズを一定速度で駆動する（速度フィードバック制御）。

【0003】

しかし、レンズ位置を検出する位置検出器は、レンズ駆動機構に含まれるギア列のバックラッシュの影響を受けるため、モータの位置および速度を正確に表していない。したがって、前記の検出信号を用いてモータの速度制御を行うと、意図しない制御信号をモータへ伝えてしまう。

【0004】

特にレンズを反転動作させる際は、前記のバックラッシュのために前記の位置検出器はすぐに回転せず、信号を発生しない。そして、バックラッシュが解消されて前記の位置検出器から信号が発生するまで、モータは駆動信号を与え続けられるため、モータの速度が高くなりすぎて、レンズの動き出しの映像に違和感を生む可能性があった。

【0005】

特許文献1には、以下のようなシステムが開示されている。このシステムは、レンズの移動に応じてパルスを発生する第1のパルス発生手段と、モータの駆動によってパルスを発生する第2のパルス発生手段を有している。そして、前記第1のパルス発生手段の出力に基づいてレンズの駆動量を制御し、前記第2のパルス発生手段の出力に基づいてモータの速度を制御する。これにより、レンズ駆動機構に含まれるギア列のバックラッシュの影響を受けずに正確なレンズ駆動制御を行う。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0006】****【特許文献1】特開平04-60508号公報****【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

しかしながら、前記の特許文献に開示された従来技術は、レンズの位置とモータの位置を別々の位置検出器を用いて行っている。そのため、ひとつの可動光学部材を制御するためには、最低でも位置検出器を2つ用いる必要があり、装置が大型化し、製造コストが上るといった課題がある。

【0008】

本発明の目的は、例えれば、バックラッシュの影響を軽減した駆動装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】**【0009】**

前記目的を達成するために、本発明の駆動装置は、レンズ鏡筒に含まれている可動光学部材を駆動する駆動装置であって、前記可動光学部材を駆動するためのモータと、前記モータを制御する処理手段と、前記可動光学部材の位置および速度のうちの少なくとも一方を検出して前記少なくとも一方に関する第一の情報を出力する検出手段と、を有し、前記処理手段は、前記モータの逆起電圧に基づいて、前記モータの位置および速度のうちの少なくとも一方に関する第二の情報を出力し、前記可動光学部材と前記モータとの間のバックラッシュの有無に関する情報に基づいて、前記第一の情報および前記第二の情報のうちのいずれかを選択し、選択された前記第一の情報および前記第二の情報のうちのいずれかと前記可動光学部材の位置および速度のうちの少なくとも該速度に関する指令情報とに基づいて、前記モータを制御し、前記指令情報における該速度が閾値より小さい場合は、前

10

20

30

40

50

記バックラッシュの有無に関する情報にかかわらず、前記第一の情報を選択する、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、例えば、バックラッシュの影響を軽減した駆動装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施例1であるレンズ駆動装置の構成を示すブロック図。

【図2】実施例1におけるズームレンズの位置・速度を算出するフローチャート。 10

【図3】実施例1における駆動手段の位置・速度を算出するフローチャート。

【図4】実施例1における駆動回路の簡易等価回路。

【図5】実施例1におけるフィードバック信号切換えフローチャート。

【図6】実施例2のレンズ駆動装置の構成を示すブロック図。

【図7】実施例2における駆動方向を算出するフローチャート。

【図8】実施例2におけるフィードバック信号切換えフローチャート。

【図9】実施例3のレンズ駆動装置の構成を示すブロック図。

【図10】実施例3におけるフィードバック信号切換えフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下に、本発明の好ましい実施例について、図面を参照しながら説明する。 20

【実施例1】

【0013】

図1に、本発明の実施例1に係るレンズ駆動装置の構成を示す。

【0014】

レンズ駆動装置は、レンズ鏡筒100と駆動装置200で構成されている。レンズ鏡筒100は、図1に示したズームレンズ操作部101、ズームレンズ102、及び、不図示のフォーカスレンズ、アイリス等の光学調節部材を含む撮影光学系、及びこれら光学調節部材の操作手段で構成されている。以下、光学調整部材のひとつであるズームレンズ102を本発明の駆動対象である可動光学部材として説明する。 30

【0015】

駆動装置200はモータ201(駆動手段)、CPU202、操作部203、位置検出器204(検出手段)、モータ電流検出部205、駆動回路209で構成されている。CPU202はフィードバック信号演算部206(演算手段)、フィードバック信号切換え部207(選択手段)、フィードバック制御部208(制御手段)で構成されている。

【0016】

以下、各構成要素について説明をする。

【0017】

レンズ鏡筒100のズームレンズ操作部101は、外部からの駆動力をズームレンズ102に伝達して該ズームレンズ102を光軸方向に移動させることで、焦点距離を変更する。ズームレンズ操作部101は、例えば、ズーム操作リング等で構成され、駆動装置200が接続されない状態でレンズ鏡筒100が使用される場合に、撮影者がマニュアルでズーム操作リングを操作することによりズームレンズ102を光軸方向に移動させてズーム操作ができる構成となっている。 40

【0018】

駆動装置200の操作部203は、撮影者によって操作され、ズームレンズ102を駆動するために、駆動方向および駆動速度(駆動量や駆動位置であってもよい)を指示する指令信号を出力する。

【0019】

位置検出器204は、ギア列を介してズームレンズ操作部101と接続されており、ズ 50

ームレンズ操作部 101 の動き量に応じてパルスを発生する。発生したパルスは、後述するフィードバック信号演算部 206において、ズームレンズ 102 の位置・速度（第一の情報）を算出するために用いられる。

【0020】

位置検出器 204 とズームレンズ操作部 101 の間は、両者間に生じるバックラッシュを軽減する構成をとる。例えば、2枚のギアをばねで付勢し、対になるギアを2枚のギアで挟み込むように噛みあわせることで、バックラッシュを取り除くシザースギアを用いる。位置検出器 204 は、ズームレンズ操作部 101 の動きに応じて従動するのみであるので、シザースギア等の機構を適用することにより、バックラッシュのない状態で、ズームレンズ操作部 101 の位置を検出することが出来る。10

【0021】

なお、モータ 201 もズームレンズ操作部 101 にギアを介して係合している。ズームレンズ 102 を駆動するためのモータ 201 からの駆動力は、ズームレンズ操作部 101 に伝達される。モータ 201 とズームレンズ操作部 101 との間のギア係合部にもシザースギアを用いることができるが、モータ 201 の回転負荷が大きいと、シザースギアによってバックラッシュを軽減する効果がほとんど得られない。また、モータ 201 は不図示の減衰ギア列のバックラッシュも持つため、モータ 201 とズームレンズ操作部 101 間のバックラッシュを取り除くことはできない。

【0022】

モータ電流検出部 205 は、モータ 201 が駆動する際に流れる電流を検出する。例えば、モータ 201 に直列に接続された不図示抵抗器の両端の電圧を検出し、抵抗器の抵抗値で除すことで、モータ 201 に流れる電流を検出する。検出した電流は、後述するフィードバック信号演算部 206 において、モータ 201 の回転についての位置・速度（第二の情報）を算出するために用いられる。20

【0023】

フィードバック制御部 208 は、後述するフィードバック信号切換え部 207 が出力したフィードバック信号と、操作部 203 より出力される指令値信号から位置フィードバック制御と速度フィードバック制御を行い、駆動信号を生成する。

【0024】

駆動回路 209 は、不図示の D/A 変換器を介して、前記フィードバック制御部 208 から出力される駆動信号に対し、增幅処理を行い、モータ 201 を駆動する。30

【0025】

以下、図 2、3 のフローチャートを用いて、フィードバック信号演算部 206 での制御の流れを説明する。なお、CPU 202 には、これらの処理を、不図示のメモリに格納されたコンピュータプログラムに従って制御する。図 2 には、位置検出器 204 の出力を基に、フィードバック信号として、ズームレンズ 102 の位置・速度を算出するフローチャートを示す。

【0026】

まず、CPU 202 の処理はステップ S10 進み、位置検出器 204 より出力されたパルスをカウントする。次にステップ S11 に進み、ステップ S11 でカウントされたパルス数から、ズームレンズ 102 の位置を算出し、ステップ S12 へ進む。ステップ S12 では、ステップ S11 で算出されたズームレンズ 102 の位置を微分演算することで、ズームレンズ 102 の速度を算出する。以上の処理が一定のサンプリング周期で繰り返され、ズームレンズ 102 の位置・速度が検出される。40

【0027】

図 2 に示すフローで算出された位置・速度は、前述のとおり、ズームレンズ操作部 101 と位置検出器 204 間にバックラッシュが影響しない構成のため、正確にズームレンズ 102 の位置・速度を算出している。モータ 201 はズームレンズ操作部 101 とギアで係合しているため、モータ 201 の位置・速度とズームレンズ 102 の位置・速度を関連付けることによっても、モータ 201 の位置・回転速度からズームレンズ 102 の位置・50

速度を取得することできる。しかし、ズームレンズ操作部 101 とモータ 201 間にはバックラッシュがあるので、位置検出器 204 より出力されたパルスに基づいて得られるズームレンズ 102 の位置・速度はモータ電流検出部 205 で求めた電流に基づいて演算されたモータ 201 の回転についての位置・速度とは必ずしも一致、すなわち、一対一で対応、するとは限らない。

【0028】

図 3 には、モータ電流検出部 205 の出力をフィードバック信号として、モータ 201 の回転についての位置・速度を算出するフローチャートを示す。

【0029】

まず、CPU 202 での処理は、ステップ S20 に進み、モータ電流検出部 205 で求めた電流を取得する。次に、ステップ S21 に進み、モータ 201 の逆起電圧を算出し、ステップ S22 に進む。逆起電圧は後述に示す方法により算出する。ステップ S22 では、逆起電圧はモータの回転速度と比例することから、予め求めた比例係数を逆起電圧にかけることでモータ 201 の回転速度を求め、ステップ S23 に進む。ステップ S23 では、モータ速度を積分演算することで、モータ位置を算出する。以上の処理が一定のサンプリング周期で繰り返され、モータ 201 の位置・速度が検出される。10

【0030】

以下、図 4 を用いて、図 3 のステップ S21 における逆起電圧演算方法について説明する。図 1 で説明した内容と同様の構成要素は、同一符号で示し、説明を省略する。図 4 は図 1 における駆動回路 209 の簡易等価回路を示しており、Vm はモータ 201 への印加電圧、I はモータ 201 に流れるモータ電流、Vr はモータ 201 の逆起電圧、Rm はモータ 201 の内部抵抗を示している。R は簡易等価回路内に含まれる抵抗成分を示しており、これらについて次式の関係が成り立つ。20

$$V_r = V_m - (R + Rm) \times I \quad \dots \quad (1)$$

なお、Vm はフィードバック制御部 208 で生成される駆動信号により求めることができ、I はモータ電流検出部 205 により検出される。また、(R + Rm) は既知の値であるため、予め記憶保持しておく。以上により、(1) 式に基づいて逆起電圧を算出することができる。

【0031】

図 3 に示すフローで算出したモータ位置・速度は、モータ 201 の回転に応じて発生するモータ電流を基に算出しているため、モータ 201 の位置・速度を正確に算出している。30

【0032】

以上により算出した、ズームレンズ位置・速度とモータ位置・速度はフィードバック信号として、後述するフィードバック信号切換え部 207 へ入力される。

【0033】

以下、図 5 に示すフローチャートに従って、フィードバック信号切換え部 207 の制御の流れを説明する。

【0034】

ステップ S30 では、位置検出器 204 からの信号に基づいてフィードバック信号演算部 206 で算出されたズームレンズ位置が変化した場合には、ステップ S31 に進み、そうでない場合はステップ S32 に進む。ステップ S31 では、図 2 に示すフローによって算出したズームレンズ位置・速度をフィードバック制御部 208 へ出力する。ステップ S32 では、図 3 に示すフローによって算出したモータ位置・速度をフィードバック制御部 208 へ出力する。以上の処理が一定のサンプリング周期で繰り返される。40

【0035】

以上により、ズームレンズ 102 の位置が変化した際は、ズームレンズ位置・速度を用いて駆動信号が生成され、ズームレンズ 102 の位置が変化しない際は、モータ位置・速度を用いて駆動信号が生成される。

【0036】

このように、本実施例では、ズームレンズ 102 の位置が変化したか否かを判断し、該位置が変化しない場合はモータ 201 の位置・速度をフィードバック信号としてモータの駆動を制御し、該位置が変化した場合はズームレンズ 102 の位置・速度をフィードバック信号としてモータの駆動を制御する。従来は、モータ 201 がバックラッシュを通過するかしないかに関わらず、ズームレンズ位置・速度をフィードバック信号としていた。そのため、バックラッシュを通過する際は、意図しない駆動信号をモータへ伝えてしまい、動き出しの映像に違和感を生む可能性があった。すなわち、モータを駆動する制御信号を出力しても、駆動対象であるズームレンズが移動しないために、さらに大きな駆動指示を出力することになり、これにより、バックラッシュがなくなった後のレンズの動き始めがショックのある動きとなってしまう可能性があった。これに対し、本実施例では、モータ 201 がバックラッシュを通過する場合は、モータ位置・速度をフィードバック信号とする。そのため、バックラッシュの影響を受けない駆動信号をモータに伝えることが可能になり、前述の従来の不具合を解消する効果がある。すなわち、ズームレンズ位置・速度が変化せず、モータ位置・速度が変化している間は、バックラッシュを通過している間の駆動制御であることを C P U 202 が認識しながら制御することができる。また、前記モータ 201 の位置・速度は、モータ 201 に流れる電流を検出し、C P U 202 内部で算出するため、位置検出器を用いる必要がない。その結果、駆動装置を大型化することなく、かつ、ハードの構成が増加することによる製造コストを増加させることなく、本発明の目的であるレンズ操作部に含まれるギア列のバックラッシュの影響を軽減したレンズ駆動装置を提供することができる。

10

20

【0037】

なお、本実施例では、駆動対象となる光学調整部材としてズームを例に挙げた。しかし、光学調整部材はこれに限られず、フォーカス、アイリスにも適用可能である。

【0038】

さらに、本実施例では、フィードバック信号を位置および速度の両方としていた。しかし、これに限らず、速度のみ、もしくは位置のみをフィードバック信号としてもよい。

【実施例 2】

【0039】

以下、図 6～8 を参照して、本発明の第 2 の実施例について説明する。

【0040】

30

実施例 1 では、フィードバック信号切換え部 207 において、ズームレンズ操作部 101 の位置変化に基づいて、モータ 201 がバックラッシュを通過するか否かを判断し、ズームレンズ位置・速度、又は、モータ位置・速度のどちらをフィードバック信号として使用して駆動制御するかを切り換えた。

【0041】

本実施例では、フィードバック信号切換え部 207 において、バックラッシュの有無を判断する方法として、指令信号の方向と、前回の操作でズームレンズ操作部 101 が駆動していた方向とを比較する。その結果に基づき、ズームレンズ位置・速度、又は、モータの位置・速度のどちらをフィードバック信号として使用して駆動制御するかを切り換える。

40

【0042】

本実施例におけるレンズ駆動装置のシステム構成を図 6 に示す。なお、実施例 1 の図 1 と同様の構成要素については、同一の符号で示し、説明を省略する。

【0043】

図 6 における、駆動方向演算部 210 は、ズームレンズ操作部 101 が駆動している場合、その駆動方向を演算する。以下、図 7 に駆動方向演算部 210 の処理の流れを説明する。

【0044】

まず、C P U 202 の処理はステップ S 40 に進み、フィードバック信号演算部 206 で算出されたズームレンズ位置が変化している場合は、ステップ S 41 に進み、そうでな

50

い場合はステップ S 4 2 に進む。ステップ S 4 1 では、フィードバック信号演算部 2 0 6 で算出されたズームレンズ位置の変化から、駆動方向が望遠方向か広角方向かを求める。ステップ S 4 2 では、駆動方向をステップ S 4 1 で求めた方向に更新し、保持する。以上の処理が一定のサンプリング周期で繰り返される。

【0045】

以下、図 8 に示したフローチャートを用いて、本実施例のフィードバック信号切換え部 2 0 7 の処理の流れを説明する。

【0046】

まず、CPU 2 0 2 の処理はステップ S 5 0 に進み、駆動方向演算部 2 1 0 で保持された駆動方向を取得し、ステップ S 5 1 に進む。ステップ S 5 1 では、操作部 2 0 3 より出力された指令信号を取得する。続いて、ステップ S 5 2 に進み、ステップ S 5 0 で取得したズームレンズ操作部 1 0 1 の駆動方向と、ステップ S 5 1 で取得した指令信号の方向を比較し、両者が等しい場合はステップ S 5 3 へ進み、そうでない場合はステップ S 5 4 へ進む。ステップ S 5 3 では、フィードバック信号演算部 2 0 6 で演算された、ズームレンズ位置・速度を出力する。ステップ S 5 4 では、フィードバック信号演算部 2 0 6 で演算された、モータ位置・速度を出力し、ステップ S 5 5 に進む。ステップ S 5 5 では、所定の時間が経過している場合は処理を終了し、そうでない場合はステップ S 5 4 の処理を繰り返す。なお、ここで、所定の時間とは、バックラッシュが解消される時間を設定する。

【0047】

なお、ステップ S 5 5 では、所定の時間が経過したか否かに基づいて、バックラッシュが解消したか否かを判断したが、これに限らず、モータ 2 0 1 が一定量回転したか否かで判断してもよい。

【0048】

このように、本実施例では、駆動装置 2 0 0 に指令信号を与え、ズームレンズ操作部 1 0 1 を駆動する際、前回の操作でズームレンズ操作部 1 0 1 が駆動した方向と、与えられた指令信号の方向を比較する。それにより、両者の方向が等しい場合には、モータ 2 0 1 がバックラッシュを通過せず、両者の方向が異なる場合には、モータ 2 0 1 はバックラッシュを通過してから、ズームレンズ操作部 1 0 1 に駆動力を伝えると判断する。言い換えば、ズームレンズ操作部 1 0 1 の駆動方向が、前回の駆動方向に対して、同方向に回転しているか、反対方向に回転しているかを判断する。該判断に基づき、ズームレンズ位置・速度を出力するか、モータの位置・速度を出力するかを切り換えることで、実施例 1 と同等の効果を得ることができる。

【実施例 3】

【0049】

以下、図 9、10 を参照して、本発明の第 3 の実施例について説明する。

【0050】

実施例 2 では、フィードバック信号切換え部 2 0 7 において、ズームレンズ操作部 1 0 1 が反転駆動するか、正転駆動するかに基づいて、モータ 2 0 1 がバックラッシュを通過するか否かを判断した。

【0051】

本実施例では、フィードバック信号切換え部 2 0 7 において、モータがバックラッシュを通過するか否かを判断する方法として、指令信号の方向とズームレンズ 1 0 2 の自重方向を比較する。その結果に基づき、ズームレンズ位置・速度を出力するか、モータの位置・速度を出力するかを切り換える。

【0052】

また、本実施例では、フィードバック信号切換え部 2 0 7 において、遅延による操作性への影響を失くすため、入力された指令信号の速度が所定の閾値よりも低い速度である場合は、フィードバック信号として、ズームレンズ位置・速度を出力する。

【0053】

さらに、本実施例では、フィードバック信号切換え部 2 0 7 において、電流制限回路を

10

20

30

40

50

構成した場合、電流値が制限値に達した際の逆起電圧の誤検出による影響を失くすため、フィードバック信号として、ズームレンズ位置・速度を出力する。

【0054】

以下、図9に示した、本実施例におけるレンズ駆動装置のシステム構成図の説明をする。なお、実施例1の図1に示したものと同様の構成要素については、同一の符号で示し、説明を省略する。

【0055】

傾斜検出部211は、駆動装置200に構成されており、駆動装置200の傾斜を検出する。なお、傾斜検出部211には、例として、公知の加速度センサーを用いる。また、図7において、傾斜検出部211は、駆動装置200に構成されているが、これに限る必要は無く、レンズ鏡筒100に構成してもよい。10

【0056】

電流制限回路212は、駆動装置200に構成されている。駆動装置200は予め設定された消費電力の上限を超過するような場合、電流を制限する構成をとる。電流制限回路212は、モータ201に流れる電流が駆動装置200の消費電力に基づき設定された電流制限値以上流れる場合、モータ201に印加する電圧を調節することで、モータ201に流れる電流が前記電流制限値内となるように制限する。

【0057】

以下、図10に示したフローチャートを用いて、本実施例のフィードバック信号切換え部207の処理の流れを説明する。20

【0058】

まず、CPU202の処理はステップS60に進み、傾斜検出部211より出力された駆動装置200の傾斜から、ズームレンズ102の自重方向を演算し、ステップS61に進む。ステップS61では、操作部203より出力された指令信号を取得する。続いて、ステップS62に進み、ステップS60で演算したレンズの自重方向と、ステップS61で取得した指令信号の方向を比較し、両者が異なる場合はステップS63へ進み、そうでない場合はS64へ進む。

【0059】

次に、ステップS64では、指令信号の速度が後述する所定の閾値以上である場合はステップS63へ進み、そうでない場合はステップS65へ進む。ここで所定の閾値は、ズームレンズ操作部101の応答性が操作に違和感を与えない速度を予め求め、設定する。30

【0060】

ステップS65では、モータ電流検出部205で検出される電流が前記電流制限値に達している場合はステップS63に進み、そうでない場合はステップS66へ進む。ステップS66では、フィードバック信号演算部206で演算された、モータ位置・速度を出力しステップS67に進む。ステップS67では、所定の時間が経過している場合は処理を終了し、そうでない場合はステップS66の処理を繰り返す。なお、ここでの所定の時間とは、バックラッシュが解消される時間を設定する。また、バックラッシュが解消したか否かの判断は、これに限らず、モータ201が一定量回転したか否かで判断してもよい。

【0061】

すなわち、傾斜検出部211は、鉛直方向に対するレンズ駆動装置の傾斜を検出する傾斜検出手段を有し、フィードバック信号切換え部207は、駆動装置200の設置姿勢の傾斜に基づいて演算された指令情報の駆動方向が、鉛直下向き（重力落下方向）の成分を持たない場合は、ズームレンズの位置・速度をフィードバック信号として選択する。また、指令情報の駆動方向が鉛直下向きの成分を持つ場合は、モータの位置・速度をフィードバック信号として選択する。40

【0062】

このように、本実施例では、レンズ駆動装置を傾斜させてズームレンズ操作部101を駆動する際、ズームレンズ102の自重方向と、与えられた指令信号の方向を比較する。レンズ駆動装置は大きく傾斜させて使用すると、ズームレンズ102の自重により、ズー50

ムレンズ操作部 101 と、これに接続されているギアとの噛み合い方が、自重方向に依存して一定に定まる。すなわち、ズームレンズ 102 の自重方向と同じ方向にズームレンズ操作部 101 を駆動させる際、モータ 201 はバックラッシュを通過する。一方、自重回転力の方向と異なる方向にズームレンズ操作部 101 を駆動させる際、モータ 201 はバックラッシュを通過しない。そのため、ズームレンズ 102 の自重方向と、指令信号の方向を比較することで、モータ 201 がバックラッシュを通過するか否かを判断することができる。該判断に基づき、ズームレンズ位置・速度を出力するか、モータの位置・速度を出力するかを切り換えることで、実施例 1 と同等の効果を得ることができる。

【0063】

さらに、本実施例では、入力された指令信号の速度が、予め求めておいた所定の閾値よりも低い速度である場合は、フィードバック信号として、ズームレンズ位置・速度を出力する。低速の指令信号を入力すると、モータ 201 がバックラッシュを通過する際、すなわちズームレンズ操作部 101 に駆動力が伝わる前も、入力された指令信号の速度で、モータが回転する。そのため、指令信号の速度が低速であればあるだけ、モータ 201 がバックラッシュを通過する速度が遅くなる。すなわち、ズームレンズ操作部 101 に駆動力が伝わるまでの時間が長くなり、駆動応答性が低下してしまう。これに対し、本実施例では、指令信号の速度が所定の速度よりも低い場合は、ズームレンズ位置・速度をフィードバック信号とする。その結果、低速の指令信号を与えた際に、ズームレンズ 102 の駆動応答性が低下するのを防ぐ効果がある。

【0064】

さらに、本実施例では、モータ電流検出部 205 で検出された電流が、予め設定されている電流制限値に達している場合は、フィードバック信号切替部 207 は、フィードバック信号としてズームレンズ位置・速度をフィードバック制御部 208 に出力する。モータ 201 に電流制限値以上の電流が流れようとする場合、電流制限回路 212 によりモータ 201 に印加される電圧が抑制される。これにより、フィードバック制御部 208 からの駆動信号に基づいて演算される電圧と、モータ 201 に印加される電圧とに差異が生じ、フィードバック信号演算部 206 において、実際に発生している逆起電圧とは異なる値を算出してしまう。そのため、誤ったモータ位置・速度を算出し、これをフィードバック信号としてしまう可能性があった。これに対し、本実施例では、モータ電流検出部 205 で検出した電流が、制限値以上である場合は、ズームレンズ位置・速度をフィードバック信号とする。その結果、誤ったモータ位置・速度を算出し、これをフィードバック信号として出力することを防ぐ効果がある。

【0065】

本発明のレンズ駆動装置を有するレンズ装置、また、該レンズ装置と該レンズ装置からの光を受光する撮像素子とを有する撮像装置を構成することにより以下のようない点がある。すなわち、駆動装置を大型化することなく、かつ、ハードの構成が増加することによる製造コストを増加させることなく、レンズ操作部に含まれるギア列のバックラッシュの影響を軽減する、という本発明の効果を享受することができる。

【0066】

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】

【0067】

- 100 レンズ鏡筒
- 101 ズームレンズ操作部
- 102 ズームレンズ
- 200 駆動装置
- 201 モータ（駆動手段）
- 202 C P U
- 204 位置検出器

10

20

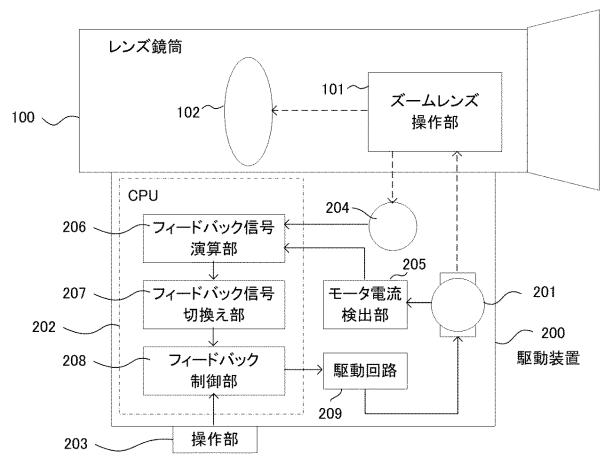
30

40

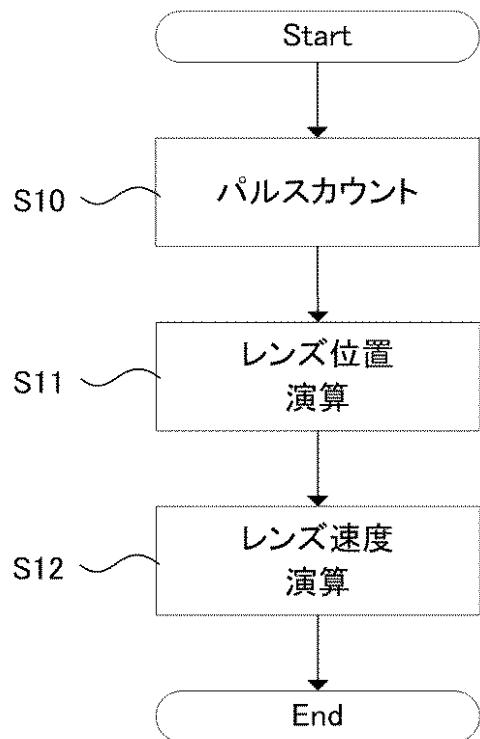
50

- 205 モータ電流検出部
 206 フィードバック信号演算部
 207 フィードバック信号切換え部
 208 フィードバック制御部
 209 駆動回路

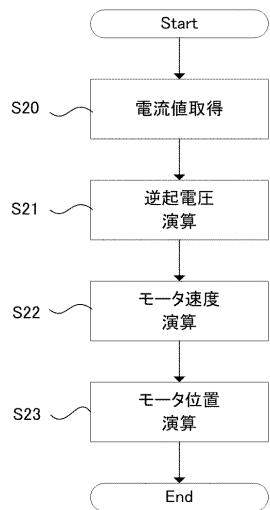
【図1】



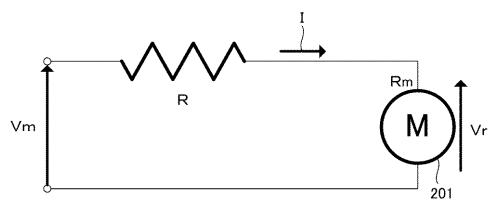
【図2】



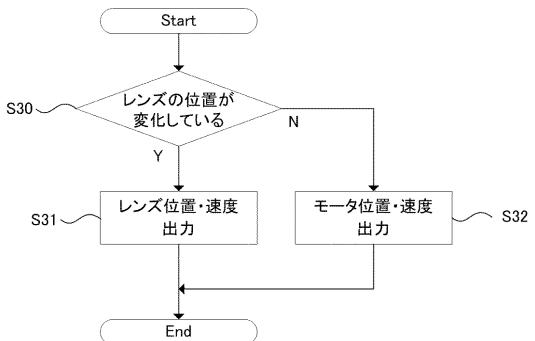
【図3】



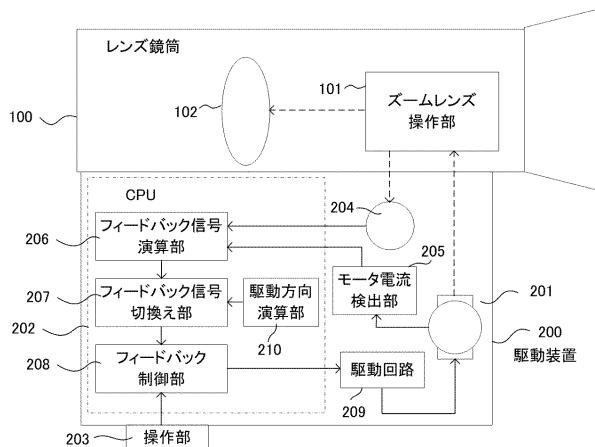
【図4】



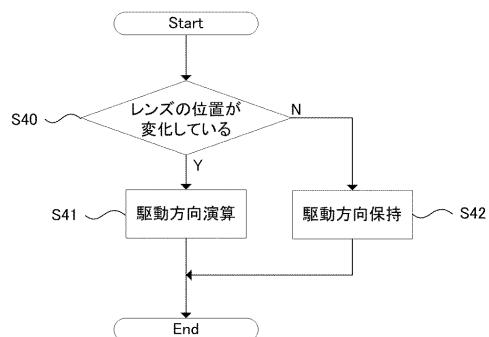
【図5】



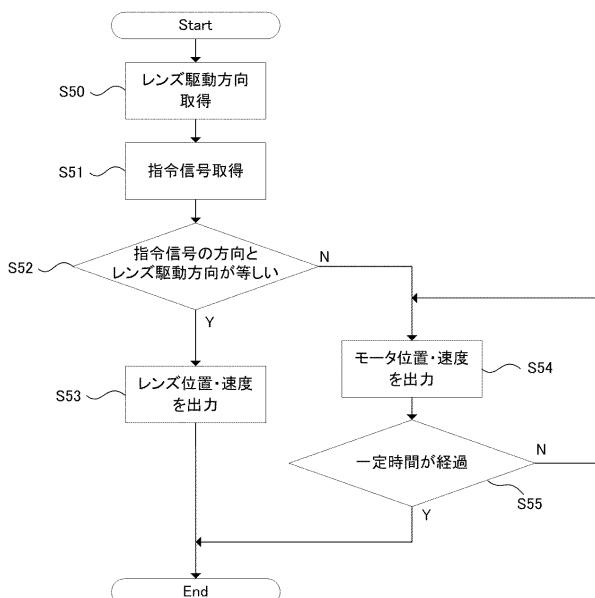
【図6】



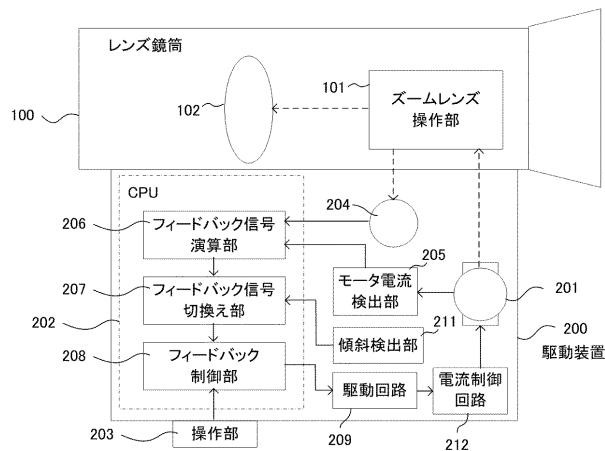
【図7】



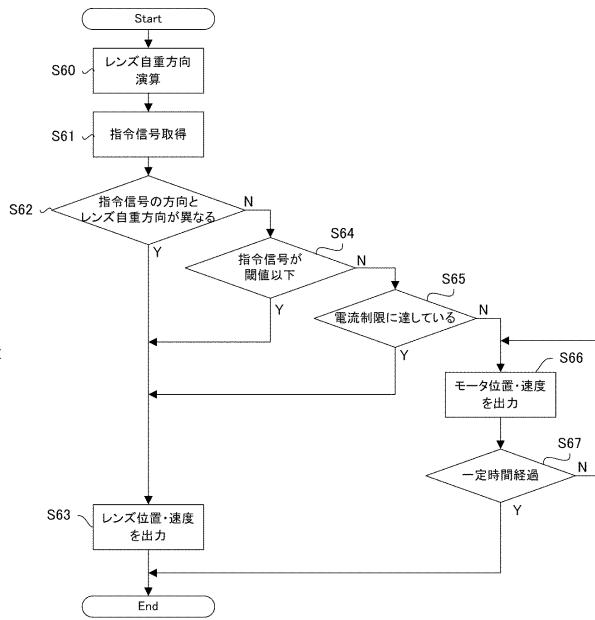
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

審査官 井亀 諭

(56)参考文献 特開2005-215562(JP,A)

特開平03-118508(JP,A)

特開2010-185892(JP,A)

特開2013-105161(JP,A)

特開2002-350708(JP,A)

特開平04-060508(JP,A)

特開2004-317869(JP,A)

特開平05-137360(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 7/08