

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3981971号
(P3981971)

(45) 発行日 平成19年9月26日(2007.9.26)

(24) 登録日 平成19年7月13日(2007.7.13)

(51) Int. Cl.		F I			
GO2B	7/08	(2006.01)	GO2B	7/08	C
GO2B	7/04	(2006.01)	GO2B	7/08	B
			GO2B	7/08	Z
			GO2B	7/04	D

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2002-47398 (P2002-47398)	(73) 特許権者	000005430
(22) 出願日	平成14年2月25日(2002.2.25)		フジノン株式会社
(65) 公開番号	特開2003-248161 (P2003-248161A)		埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地
(43) 公開日	平成15年9月5日(2003.9.5)	(74) 代理人	100083116
審査請求日	平成16年11月30日(2004.11.30)		弁理士 松浦 憲三
		(72) 発明者	守屋 千勝
			埼玉県さいたま市植竹町1丁目324番地 富士写真光機株式会社内
		審査官	本田 博幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レンズ制御システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

モータにより移動可能な可動レンズと、前記モータと前記可動レンズとを動力伝達可能に連結する動力伝達機構であって、前記モータの一定回転量に対する前記可動レンズの移動量が前記可動レンズの位置によって異なる構造を有する動力伝達機構と、前記可動レンズを設定すべき目標位置を指令する指示手段と、前記モータを駆動して前記可動レンズを移動させ、前記指示手段により指令された目標位置に対して前記可動レンズが所定の距離まで近づくと、前記可動レンズの移動速度を徐々に減速させて前記可動レンズを前記目標位置で停止させる制御手段とを備えたレンズ制御システムにおいて、

前記制御手段は、前記可動レンズが前記目標位置に対して所定の距離まで近づくと、前記可動レンズの移動速度の減速を開始すると共に、前記目標位置における前記モータの一定回転量に対する前記可動レンズの移動量が大きい程、前記所定の距離が長くなるように前記所定の距離を前記目標位置に基づいて変更することを特徴とするレンズ制御システム。

【請求項2】

前記可動レンズの位置を検出する位置検出手段を備え、前記制御手段は、前記位置検出手段により検出される前記可動レンズの位置と、前記指示手段により指令された目標位置との差を所定のゲインで割った値に比例する回転速度により所定の最大回転速度を限度として前記モータを駆動すると共に、前記目標位置における前記モータの一定回転量に対する前記可動レンズの移動量が大きい程、前記ゲインの値が大きくなるように前記ゲインの

10

20

値を前記目標位置に基づいて変更することにより、前記目標位置から前記減速を開始する位置までの前記所定の距離を変更することを特徴とする請求項1のレンズ制御システム。

【請求項3】

前記制御手段は、前記可動レンズが重い程、又は、前記モータを駆動する電源の電圧が高い程、前記所定の距離を長くすることを特徴とする請求項1又は請求項2のレンズ制御システム。

【請求項4】

前記動力伝達手段は、カム機構を介して前記モータの動力を前記可動レンズに伝達することを特徴とする請求項1乃至請求項3のうちいずれか1に記載のレンズ制御システム。

【請求項5】

モータにより移動可能なズームレンズと、前記モータと前記ズームレンズとを動力伝達可能に連結する動力伝達機構であって、前記モータの一定回転量に対する前記ズームレンズの移動量がワイド側になる程大きくなる構造を有する動力伝達機構と、前記ズームレンズを設定すべき目標位置を指令する指示手段と、前記モータを駆動して前記ズームレンズを移動させ、前記指示手段により指令された目標位置に対して前記ズームレンズが所定の距離まで近づくと、前記ズームレンズの移動速度を徐々に減速させて前記ズームレンズを前記目標位置で停止させる制御手段とを備えたレンズ制御システムにおいて、

前記制御手段は、前記ズームレンズが前記目標位置に対して所定の距離まで近づくと、前記ズームレンズの移動速度の減速を開始すると共に、前記目標位置がワイド側になる程、前記所定の距離を長くすることを特徴とするレンズ制御システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はレンズ制御システムに係り、特にテレビカメラ用のレンズ装置の可動レンズをモータにより駆動するレンズ制御システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

放送用テレビカメラ等に使用されるレンズ装置の撮影光学系には、フォーカスレンズやズームレンズ等の可動レンズが配置されており、これらの可動レンズは、例えば、モータによって駆動できるようになっている。可動レンズとモータとは、例えばカム機構を介して連結されており、可動レンズの保持枠に突設されたカムピンがカム筒のカム溝に係合し、カム筒がモータによって回転することによって可動レンズが光軸方向に移動するようになっている。一方、モータは、可動レンズがコントローラ等の指示手段から指令された指示位置（目標位置）や指示速度（目標速度）となるように制御（サーボ制御）される。

【0003】

ところで、従来、上述のように可動レンズを指示手段によって指令された目標位置に移動させる場合、可動レンズが目標位置に一定距離まで近づくと減速（ブレーキ制御）を開始させることにより、可動レンズが目標位置をオーバーランしないように制御されている。また、特開平4-212941号公報には、可動レンズの重さや、移動速度によって減速を開始する減速開始位置（ブレーキ開始位置）を変更し、可動レンズを意図した位置に素早く正確に停止させるようにしたものが提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述のように可動レンズとモータとをカム機構により連結した場合に、カム溝の形状が線形でないために（カム筒の回転角度と、カム溝に対するカムピンの係合位置との関係が非線形のために）、可動レンズの止まり難さ又は止まり易さが位置によって異なる場合がある。例えば、ズームレンズは、一般に、変倍のための変倍系レンズと、ピント位置を一定に保つための補正系レンズとから構成され、これらの変倍系レンズと補正系レンズが、同一カム筒上のそれぞれに対応したカム溝によって所定の位置関係を持って移動するようになっている。そして、ズーム倍率がカム筒（モータ）の回転位置変化量（

10

20

30

40

50

回転量)に対して適切な割合で変化するように変倍系レンズのカム溝と補正系レンズのカム溝は非線形に形成されている。実際に使用されている各カム溝の形状では、テレ側に比べてワイド側の方がカム筒(モータ)の回転量に対するレンズの変位量(移動量)の割合が大きくなっており、ワイド側の方がレンズが止まり難いという場合が多い。

【0005】

このため、従来のように可動レンズの減速を開始するブレーキ開始位置を停止位置(目標位置)に対して一定距離に固定すると、ある停止位置に対しては可動レンズが適切に停止しても、他の停止位置に対しては、減速開始が遅れてハンチング(又はすばやく停止しない)状態になったり、又は、減速開始が早すぎて停止までに無駄な時間を要する等の不具合があった。特にズームレンズの移動速度は、操作者のズーム操作に対する追従性を向上させるため高速化の傾向にあり、これに伴って上記不具合が顕著になっている。

10

【0006】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、可動レンズの停止位置にかかわらず、意図した位置に素早く正確に可動レンズを停止させることができるレンズ制御システムを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、モータにより移動可能な可動レンズと、前記モータと前記可動レンズとを動力伝達可能に連結する動力伝達機構であって、前記モータの一定回転量に対する前記可動レンズの移動量が前記可動レンズの位置によって異なる構造を有する動力伝達機構と、前記可動レンズを設定すべき目標位置を指令する指示手段と、前記モータを駆動して前記可動レンズを移動させ、前記指示手段により指令された目標位置に対して前記可動レンズが所定の距離まで近づくと、前記可動レンズの移動速度を徐々に減速させて前記可動レンズを前記目標位置で停止させる制御手段とを備えたレンズ制御システムにおいて、前記制御手段は、前記可動レンズが前記目標位置に対して所定の距離まで近づくと、前記可動レンズの移動速度の減速を開始すると共に、前記目標位置における前記モータの一定回転量に対する前記可動レンズの移動量が大きい程、前記所定の距離が長くなるように前記所定の距離を前記目標位置に基づいて変更することを特徴としている。

20

【0008】

本発明によれば、可動レンズを移動させて所定の目標位置に停止させる場合に、その目標位置に対して移動速度の減速を開始するブレーキ開始位置までの距離を目標位置に基づいて変更するようにしたため、各目標位置での可動レンズの止まり難さの程度に応じてブレーキ開始位置を適切に設定することができ、意図した位置に素早く正確に停止させることができるようになる。

30

【0009】

また、請求項2に記載の発明は、前記可動レンズの位置を検出する位置検出手段を備え、前記制御手段は、前記位置検出手段により検出される前記可動レンズの位置と、前記指示手段により指令された目標位置との差を所定のゲインで割った値に比例する回転速度により所定の最大回転速度を限度として前記モータを駆動すると共に、前記目標位置における前記モータの一定回転量に対する前記可動レンズの移動量が大きい程、前記ゲインの値が大きくなるように前記ゲインの値を前記目標位置に基づいて変更することにより、前記目標位置から前記減速を開始する位置までの前記所定の距離を変更することを特徴としている。即ち、本請求項2は、目標位置からブレーキ開始位置間での距離を目標位置に基づいて変更するための処理を具体的に示したものである。

40

【0010】

また、請求項3に記載の発明は、前記制御手段は、前記可動レンズが重い程、又は、前記モータを駆動する電源の電圧が高い程、前記所定の距離を長くすることを特徴としている。

【0011】

50

また、請求項 4 に記載の発明は、前記動力伝達手段は、カム機構を介して前記モータの動力を前記可動レンズに伝達することを特徴としている。即ち、上記請求項 1 乃至請求項 3 に記載の発明は、動力伝達手段としてカム機構が使用されている場合に特に有効である旨を示したものである。

また、請求項 5 に記載の発明は、モータにより移動可能なズームレンズと、前記モータと前記ズームレンズとを動力伝達可能に連結する動力伝達機構であって、前記モータの一定回転量に対する前記ズームレンズの移動量がワイド側になる程大きくなる構造を有する動力伝達機構と、前記ズームレンズを設定すべき目標位置を指令する指示手段と、前記モータを駆動して前記ズームレンズを移動させ、前記指示手段により指令された目標位置に対して前記ズームレンズが所定の距離まで近づくと、前記ズームレンズの移動速度を徐々に減速させて前記ズームレンズを前記目標位置で停止させる制御手段とを備えたレンズ制御システムにおいて、前記制御手段は、前記ズームレンズが前記目標位置に対して所定の距離まで近づくと、前記ズームレンズの移動速度の減速を開始すると共に、前記目標位置がワイド側になる程、前記所定の距離を長くすることを特徴としている。

10

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

以下添付図面に従って本発明に係るレンズ制御システムの好ましい実施の形態について詳説する。

【 0 0 1 3 】

図 1 は、本発明に係るレンズ制御システムの全体構成を示した図であり、特にテレビカメラ用レンズ装置の撮影光学系に移動可能に配置されるズームレンズをモータ駆動するためのシステム構成を示した図である。同図に示すズームレンズ Z L は、撮影光学系の光軸方向に移動して焦点距離を変更するための変倍系レンズ V L と、同様に光軸方向に移動してピント位置が変化しないようにするための補正系レンズ C L とから構成される。変倍系レンズ V L と補正系レンズ C L とは、後述のカム機構 1 6 により一定の位置関係で連動して移動するようになっており、これらの変倍系レンズ V L と補正系レンズ C L の位置は、位置検出器 2 0 により 1 つの位置変数の値として検出されると共に、後述の C P U 1 2 等の処理において 1 つの位置変数の値により処理される。尚、本明細書ではその 1 つの位置変数により表される位置をズームレンズ Z L の位置というものとする。

20

【 0 0 1 4 】

同図に示す操作部 1 0 には、例えば、操作者がズーム操作を行うための操作部材が設けられており、そのズーム操作に従ってズームレンズ Z L の設定位置（目標位置）を指令する指令信号が操作部 1 0 から C P U 1 2 に与えられる。その指令信号に基づいて C P U 1 2 は、ズームレンズ Z L の位置が指令信号により指令された目標位置に移動してその目標位置で適切に停止するようにモータ M の回転速度を指令する駆動信号を生成する。C P U 1 2 によって生成された駆動信号は C P U 1 2 から D / A 変換器 1 3 を介してモータ駆動回路 1 4 に与えられる。

30

【 0 0 1 5 】

ここで、C P U 1 2 において駆動信号を生成する際には、詳細を後述するように、ズームレンズ Z L の位置、ズームレンズ Z L の種類（重さ等）、後述のカム機構 1 6 の構造、及び、モータ M を駆動する電源 1 8 の状態等が考慮される。

40

【 0 0 1 6 】

そこで、ズームレンズ Z L の位置は、上記位置検出器 2 0 により検出され、その位置を示す検出信号（位置信号）が位置検出器 2 0 から C P U 1 2 に与えられている。

【 0 0 1 7 】

また、ズームレンズ Z L の種類及びカム機構 1 6 の構造等の本システムが適用されるレンズ装置に関わる情報は、撮影光学系のレンズ倍率（最大ズーム倍率）によって特定することが可能であるため、レンズ倍率を選択するレンズ選択スイッチ 2 2 が設けられ、そのレンズ選択スイッチ 2 2 からレンズ倍率情報が C P U 1 2 に与えられるようになっている。

【 0 0 1 8 】

50

尚、レンズ選択スイッチ22によるレンズ倍率の選択は、ユーザの切替操作によって行えるようにしてもよいし、レンズ選択スイッチ22を特別に設けることなく、本システムが適用されるレンズ装置に内蔵のCPU等からレンズ倍率情報を上記CPU12に与えるようにしてもよい。また、レンズ倍率情報の代わりにレンズ装置の種類(機種)の情報をCPU12に与えるようにしてもよい。更に、本実施の形態のレンズ制御システムは、レンズ装置に対して着脱可能で、且つ、複数の機種のレンズ装置に対して互換性のあるサーボモジュールと呼ばれるサーボ駆動用のユニットを含むことを前提としており、上記CPU12は、そのサーボモジュールに搭載されているのに対し、上記CPU12と同様の処理をレンズ装置に搭載されたCPUで行うことも可能である。この場合には、レンズ装置の種類は、自己のレンズ装置に限られるため、レンズ倍率情報を外部から取得しなくてもよい。

10

【0019】

また、上記電源18の状態(電圧)は、電源検出器24により検出されており、その状態を示す検出信号が電源検出器24からCPU12に与えられている。

【0020】

更に、同図に示すメモリ26には、駆動信号を生成する際に必要なゲインデータが予め記憶されている。

【0021】

上述のようにCPU12からモータ駆動回路14に駆動信号が与えられると、モータ駆動回路14により電源18からモータMに印加される電圧及び電流が制御され、モータMがCPU12から与えられた駆動信号の電圧値に対応する回転速度で回転する。尚、駆動信号は、例えば、ある基準電圧を回転速度0とし、その基準電圧から決まった電圧範囲内の値に比例させて回転速度0から最大回転速度までを指令する。これに対して、モータ駆動回路14により実際に駆動されるモータMの最大回転速度は、電源18の状態(電圧)によって異なり、電源18の電圧が高い程、大きくなる。したがって、CPU12からの駆動信号が最大回転速度を示す電圧値であっても、実際の駆動されるモータMの最大回転速度は電源18の状態によって異なる。

20

【0022】

モータMは、上記ズームレンズZLの変倍系レンズVLと補正系レンズCLにカム機構16を介して動力伝達可能に連結されており、モータMが回転することによって変倍系レンズVL及び補正系レンズCLが一定の位置関係をもって撮影光学系の光軸方向に移動する。以上の構成によりズームレンズZLは、移動速度の制御と共に操作部10から指令された目標位置に移動し、その目標位置で停止する。

30

【0023】

次に、上記カム機構16の構成を図2に示す。同図において、モータMの出力軸は、ベルト30を介してズームカム筒32に連結されており、モータMが回転するとベルト30を介してズームカム筒32が回転する。ズームカム筒32には、変倍系レンズVL用のカム溝34Vと補正系レンズCL用のカム溝34Cが形成されており、これらのカム溝34V、34Cには、それぞれ変倍系レンズVLの保持枠36Vに突設されたカムピン38Vと、補正系レンズCLの保持枠36Cに突設されたカムピン38Cが係合される。尚、図示しないが変倍系レンズVLと補正系レンズCLは光軸方向への直進移動のみに規制されている。

40

【0024】

これによって、モータMによりズームカム筒32が回転すると、カム溝34V、34Cとカムピン38V、38Cとの係合位置が光軸方向に変位し、それに伴って変倍系レンズVL及び補正系レンズCLが光軸方向に移動する。尚、カム機構16の構成は図2と異なる場合であってもよい。

【0025】

ところで、図3に示すように上記ズームカム筒32のカム溝34V、34Cを平面上に展開して示すと、いずれのカム溝34V、34Cも、ワイド側の方がテレ側よりもレンズの

50

移動方向（光軸方向）に対して緩やかな勾配の曲線状に形成されている。このため、ズームカム筒32の一定の回転位置変化量（回転量）に対する各変倍系レンズVL及び補正系レンズCLの光軸方向への位置変化量（移動量）がテレ側よりもワイド側の方が大きくなる。即ち、カム溝34Vに対して示した図中矢印A、Bは、各矢印A、Bの基点位置にカムピン38Vが係合している状態からズームカム筒32が同一の回転量だけ回転したことを示し、図中矢印C、Dは、矢印A、Bのそれぞれの回転に対する変倍系レンズVLの移動量を示しており、矢印C、Dの大きさの比較からわかるように、ズームカム筒32の一定回転量に対する変倍系レンズVLの移動量は、テレ側よりもワイド側の方が大きくなる。補正系レンズCLについても同様である。

【0026】

したがって、モータMが同一の回転速度で回転した場合でも、変倍系レンズVL及び補正系レンズCLの実際の移動速度は、テレ側よりもワイド側の方が速くなり、その分、所定の目標位置で停止させる際の止まりやすさがワイド側の方がテレ側よりも悪い。即ち、テレ側よりもワイド側の方がレンズが止まり難く、オーバーランによってハンチング等の現象を起こしやすい。

【0027】

そこで、CPU12は、操作部10からの指令信号により指令された目標位置に対して、その目標位置でのレンズの止まり難さを考慮して、モータMの回転速度を指令する駆動信号を以下のように生成することにより、オーバーランすることなく迅速且つ正確に変倍系レンズVL及び補正系レンズCLを目標位置に停止させるようにしている。

【0028】

次に、CPU12における駆動信号の生成処理の内容について説明する。CPU12により生成される駆動信号は、上述のようにモータMの回転速度を指令する信号であり、指令する回転速度に対応した値（電圧値）としてモータ駆動回路14に与えられる。その駆動信号の値をVとすると、駆動信号Vは原則として次式、

【0029】

【数1】

$$V = (X - X_P) / g \quad \dots \quad 1$$

により表される。ここで、Xは、位置検出器20により検出されるズームレンズZLの現在位置、XPは、操作部10からの指令信号により与えられるズームレンズZLの目標位置、gは後述のゲインを示す。この式1によれば、ズームレンズZLの現在位置Xが目標位置XPに対して離れている程、駆動信号Vの絶対値は大きくモータMの回転速度が速くなり、ズームレンズZLの現在位置Xが目標位置XPに近づいていくと、駆動信号Vの絶対値が小さくなりモータMの回転速度が徐々に遅くなる。尚、上式1では、回転速度0を指令する駆動信号Vの値（基準値）を0とし、正負によって回転方向を反転させる場合を示しているが、基準値は0でなくてもよく、所望の基準値（0以外の定数）を上式1の右辺に加算した式によって、基準値からの差の絶対値で回転速度（速さ）を示し、基準値より大きいか小さいかで回転方向を示すようにしてもよい。

【0030】

また、上式1において駆動信号Vの絶対値がモータMの最大回転速度を指令する所定の最大値Vmax（正の値）を超える場合、そのときの駆動信号Vの値は、上式1で求めた値が正であればVmax、負であれば-Vmaxに制限される。尚、駆動信号Vmax又は-Vmaxをモータ駆動回路14に与えた場合、モータMの回転速度は最大回転速度となるが、その最大回転速度は上述のように電源18の状態（電圧）によって異なる。

【0031】

以上の前提によりCPU12で生成される駆動信号V（モータの回転速度）の変化の様子に図4に示す。同図の駆動信号Vは、所定の位置に設定されているズームレンズZLが、操作部10からの指令信号により指令された目標位置（目標停止位置）に移動し、停止するまでを示しており、初期の段階では、上式1により算出される駆動信号Vの値が上

10

20

30

40

50

記最大値 V_{max} を超えているため最大値 V_{max} に制限されている。即ち、駆動信号 V_{max} が CPU 12 からモータ駆動回路 14 に与えられ、モータ M が最大回転速度となるように駆動される。尚、駆動信号 V_{max} をモータ駆動回路 14 に与えても停止しているモータ M が実際に最大回転速度に達するまでにはある程度の時間を要する。

【0032】

続いて、ズームレンズ ZL の現在位置 X が目標停止位置 X_P に近づくと、上式 1 により算出される駆動信号 V の値が上記最大値 V_{max} と等しくなり、その時点から上式 1 により算出される駆動信号 V の値がそのままモータ駆動回路 14 に与えられる。したがって、ズームレンズ ZL の現在位置 X が目標停止位置 X_P に更に近づいていくと、上述のように上式 1 により算出される駆動信号 V の値は小さくなりモータ M の回転速度が減速していく。尚、上式 1 により算出される駆動信号 V の値が上記最大値 V_{max} と等しくなる点、即ち、モータ M の回転速度が減速を開始する位置をブレーキ開始位置 X_B という。

10

【0033】

ブレーキ開始位置 X_B からの減速によってズームレンズ ZL の位置 X が目標停止位置 X_P に到達すると、駆動信号 V は 0 となり、モータ M の回転が停止する。これによって、操作部 10 からの指令信号によって与えられた目標停止位置 X_P にズームレンズ ZL が停止する。

【0034】

次に、上式 1 のゲイン g について説明すると、ゲイン g は次式、

20

【0035】

【数 2】

$$g = a \cdot X_P + b \quad \dots \quad 2$$

により表される。ここで、a、b は定数、X_P は上述と同様に操作部 10 からの指令信号により与えられるズームレンズ ZL の目標停止位置を示す。この式 2 によれば、ゲイン g は、目標停止位置 X_P によって異なる。ゲイン g が目標停止位置 X_P によって異なると、上式 1 からわかるように、図 4 に示したブレーキ開始位置 X_B から目標停止位置 X_P までの駆動信号 V の傾き（減速時の速度変化率）が目標停止位置 X_P によって変化する。即ち、目標停止位置 X_P に対して減速を開始するブレーキ開始位置 X_B までの距離が目標停止位置 X_P によって変化する。

30

【0036】

ここで、図 2、図 3 のカム機構 16 の説明中に記載したように、ズームレンズ ZL は、テレ側よりもワイド側の方が止まり難いという特性がある。即ち、モータ M の同一回転速度（最大回転速度）に対して実際のズームレンズ ZL（変倍系レンズ V_L 及び補正系レンズ C_L）の移動速度は、目標停止位置 X_P がワイド側になる程大きくなり、レンズの慣性等によって速い速度で目標停止位置 X_P に停止させることが困難となる。一方、テレ側ではワイド側よりも速い速度で目標停止位置 X_P に停止させることが可能である。

【0037】

このことから、ゲイン g は、目標停止位置 X_P がワイド側になる程、目標停止位置 X_P からブレーキ開始位置 X_B までの距離が長くなるように決定される。即ち、ゲイン g が大きくなる程、目標停止位置 X_P からブレーキ開始位置 X_B までの距離が長くなるため、ワイド端のゲイン g_w がテレ端のゲイン g_T より大きい値となるように上式 2 の定数 a、b の値が決定される。

40

【0038】

具体的には、ワイド端を目標停止位置 X_P とする場合に設定すべきゲイン g_w の値と、テレ端を目標停止位置 X_P とする場合に設定すべきゲイン g_T の値とがメモリ 26 にゲインデータとして事前に記憶されており、CPU 12 によってそれらの値がメモリ 26 から読み出される。

【0039】

そして、ワイド端の位置 X を X_w、テレ端の位置 X を X_T とすると、次の方程式、

50

【 0 0 4 0 】

【 数 3 】

$$g_w = a \cdot X_w + b \quad \dots \quad 3$$

$$g_T = a \cdot X_T + b \quad \dots \quad 4$$

が成り立ち、この方程式を解くと、

【 0 0 4 1 】

【 数 4 】

$$a = (g_w - g_T) / (X_w - X_T) \quad \dots \quad 5$$

$$b = (g_w \cdot X_T - g_T \cdot X_w) / (X_T - X_w) \quad \dots \quad 6$$

となることから、この式 5、6 により定数 a、b が決定される。これによってズームレンズ Z L の各位置を目標停止位置 X P とする場合のゲイン g が上式 2 から算出できるようになる。

10

【 0 0 4 2 】

図 5 には、目標停止位置 X P がワイド側になる程、目標停止位置 X P からブレーキ開始位置 X B までの距離が長くなるように定数 a、b を決定した場合における目標停止位置 X P に対するゲイン g の値が示されており、例えば、ワイド端でのゲイン g_w の値を 100、テレ端でのゲイン g_T の値を 50 として例示されている。

【 0 0 4 3 】

このようにズームレンズ Z L の各位置を目標停止位置 X P とする場合のゲイン g を決定すると、駆動信号 V は、図 6 に示すように、目標停止位置 X P がワイド側になる程、目標停止位置 X P からブレーキ開始位置 X B までの距離が長くなり、目標停止位置 X P がどの位置であったとしても迅速且つ正確にズームレンズ Z L が目標停止位置で停止するようになる。

20

【 0 0 4 4 】

ところで、ズームレンズ Z L の各位置における止まり難さは、本システムが適用されるレンズ装置の種類（ズームレンズ Z L の種類、カム機構 16 の構造等）、電源 18 の状態等によっても異なる。

【 0 0 4 5 】

このため、図 1 に示したように CPU 12 には、上述のようにズームレンズ Z L の種類及びカム機構 16 の構造等を特定するための情報としてレンズ倍率情報がレンズ選択スイッチ 22 から与えられると共に、電源 18 の状態（電圧）を知るための電源情報（電源電圧）が電源検出器 24 から与えられるようになっている。

30

【 0 0 4 6 】

尚、レンズの止まり難さがズームレンズ Z L の種類によって異なるのは、例えばズームレンズ Z L の重さが種類によって異なるためであり、カム機構 16 の構造によって異なるのは、例えば上述のようにカム溝の形状が異なるためである。また、レンズの止まり難さが電源 18 の状態によって異なるのは、モータ M の最大回転速度が異なるためである。例えば、電源 18 の電圧が高い程、モータ M の最大回転速度が大きくなるため、レンズは止まり難くなる。したがって、電源 18 の電圧が高い程、目標停止位置 X P からブレーキ開始位置 X B までの距離がより長くなるようにゲイン g を大きくすることが適切である。

40

【 0 0 4 7 】

一方、メモリ 26 には、変更され得るレンズ倍率情報及び電源情報の幾つかの態様を考慮して、CPU 12 に与えられるレンズ倍率情報及び電源情報に適合するワイド端でのゲイン g_w の値とテレ端でのゲイン g_T の値とがゲインデータとして事前に記憶されている。

【 0 0 4 8 】

そこで、CPU 12 は、レンズ選択スイッチ 22 から与えられたレンズ倍率情報、及び、電源検出器 24 から与えられた電源情報に適合するゲイン g_w 、 g_T の値をメモリ 26 から読み出し、上述のように上式 2 の定数 a、b を決定するようにしている。これによって、本システムが適用されるレンズ装置の種類や電源の状態にかかわらずズームレンズ Z L が意図した位置に適切に停止するようになる。

50

【0049】

尚、上記説明では、ゲイン g の定数 a 、 b の値を、ワイド端でのゲイン g_w の値とテレ端でのゲイン g_T の値により決定するようにしたが、所望の2点でのゲインにより決定することもできる。また、ワイド端 - テレ端の途中の位置に一番カーブの急な点が存在する場合もあるが、その場合は、その急な点を1点加えて所望の3点でのゲインにより決定することもできる。また、レンズ倍率情報及び電源情報に対応する定数 a 、 b の値をメモリ26に記憶しておくようにしてもよい。

【0050】

また、ゲイン g の式 2 や、駆動信号 V の式 1 は一例であって、他の式によりゲイン g や駆動信号 V を決定するようにしてもよい。更に、各目標停止位置に対応したゲイン g を式 2 のような演算式によって求めるのではなく、各目標停止位置に対応したゲイン g のデータをメモリ26に記憶させておき、そのデータを単に読み出してゲイン g を決定するようにしてもよい。

10

【0051】

次に、上記駆動信号 V を生成する際のCPU12における処理手順について図7のフローチャートを用いて説明する。まず、CPU12は、レンズ選択スイッチ22からレンズ倍率情報を取得する(ステップS10)。続いて、電源検出器24から電源18の状態を取得する(ステップS12)。そして、これらのステップS10、ステップS12により取得した情報に対応するゲインデータをメモリ26から取得する(ステップS14)。尚、ゲインデータは、上述のようにワイド端を目標停止位置とした場合におけるゲイン g_w の値とテレ端を目標停止位置とした場合におけるゲイン g_T の値である。

20

【0052】

次に、操作部10から指令信号を取得する(ステップS16)。そして、ステップS14で取得したゲインデータと、操作部10からの指令信号により指令された目標停止位置 X_P とからゲイン g を上式 2 により計算する(ステップS18)。

【0053】

次に、位置検出器20からズームレンズ Z_L の現在位置 X を取得する(ステップS20)。そして、この現在位置 X と、上記ステップS18において計算したゲイン g と、上記目標停止位置 X_P とから上式 1 により駆動信号 V を算出する(ステップS22)。そして、算出した駆動信号 V をモータ駆動回路14に出力する(ステップS24)。以上の処理を繰り返すことにより、ズームレンズ Z_L を目標停止位置に移動させることができる。

30

【0054】

以上、上記実施の形態では、ズームレンズ Z_L を駆動するレンズ制御システムについて説明したが、本発明は、可動レンズであれば、ズームレンズ Z_L に限らず適用できる。

【0055】

【発明の効果】

以上説明したように本発明に係るレンズ制御システムによれば、可動レンズを移動させて所定の目標位置に停止させる場合に、その目標位置に対して移動速度の減速を開始するブレーキ開始位置までの距離を目標位置に基づいて変更するようにしたため、各目標位置での可動レンズの止まり難さの程度に応じてブレーキ開始位置を適切に設定することができ、意図した位置に素早く正確に停止させることができるようになる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明に係るレンズ制御システムの全体構成を示した図であり、特にテレビカメラ用レンズ装置の撮影光学系に移動可能に配置されるズームレンズをモータ駆動するためのシステム構成を示した図である。

【図2】図2は、本発明に係るレンズ制御システムにおけるカム機構の構成を示した図である。

【図3】図3は、図のズームカム筒のカム溝を平面上に展開して示した図である。

【図4】図4は、CPUで生成される駆動信号 V の説明に使用した図である。

50

【図5】図5は、駆動信号Vを生成する際のゲインの説明に使用した図である。

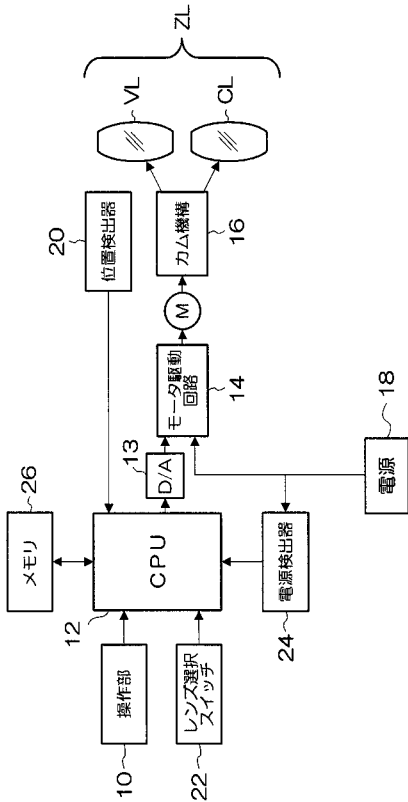
【図6】図6は、CPUで生成される駆動信号Vの説明に使用した図である。

【図7】図7は、駆動信号を生成する際のCPUにおける処理手順を示したフローチャートである。

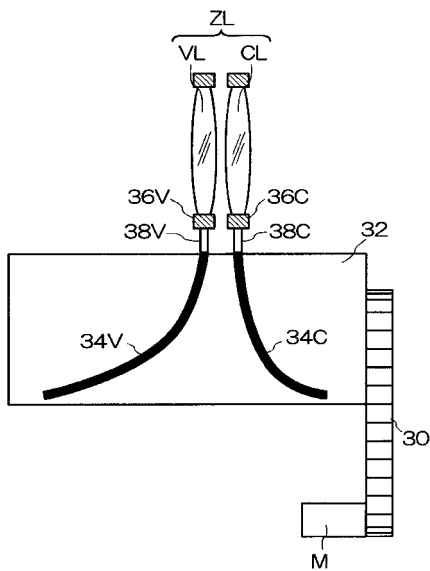
【符号の説明】

10...操作部、12...CPU、14...モータ駆動回路、16...カム機構、18...電源、20...位置検出器、22...レンズ選択スイッチ、24...電源検出器、26...メモリ、32...ズームカム筒、34V、34C...カム溝、M...モータ、ZL...ズームレンズ、VL...変倍係レンズ、CL...補正系レンズ

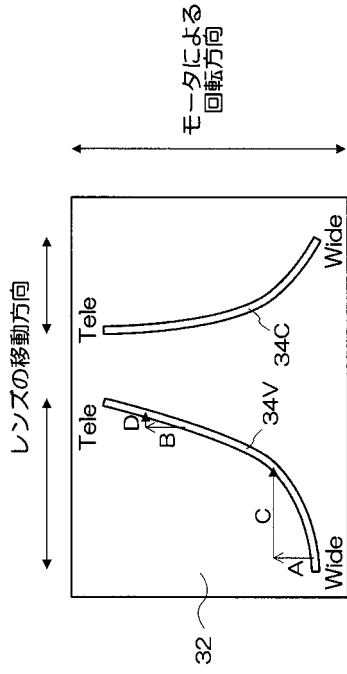
【図1】



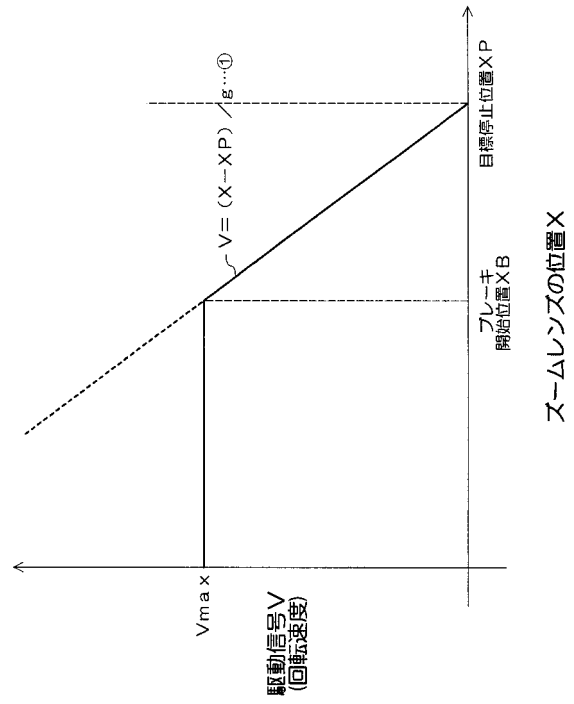
【図2】



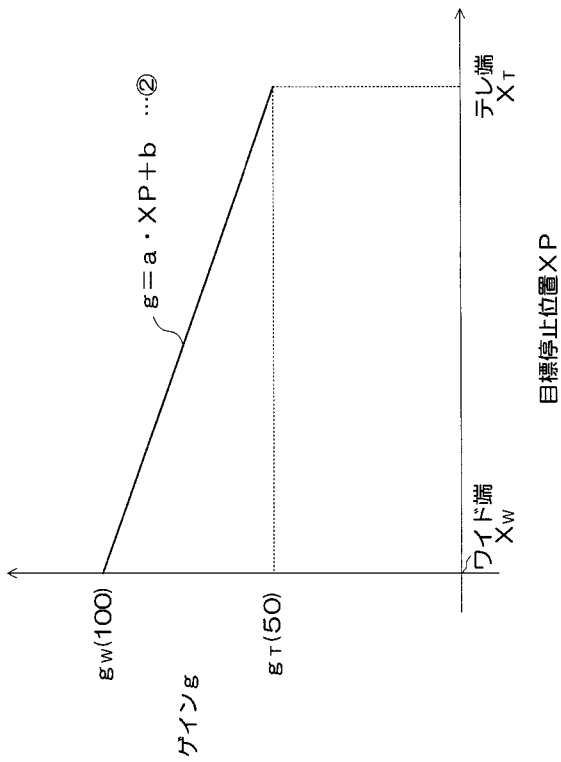
【 図 3 】



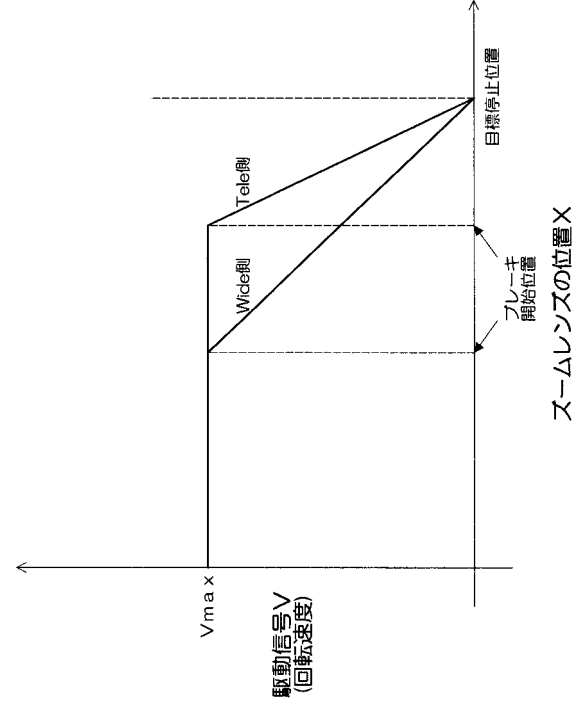
【 図 4 】



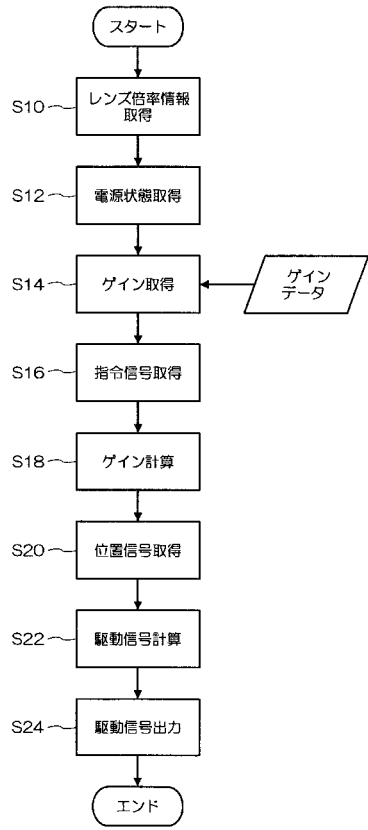
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭55-052006(JP,A)
特開昭63-286832(JP,A)
特開平04-212941(JP,A)
特開平05-333257(JP,A)
特開平09-033788(JP,A)
特開2001-083397(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 7/08

G02B 7/04