

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4006082号
(P4006082)

(45) 発行日 平成19年11月14日(2007.11.14)

(24) 登録日 平成19年8月31日(2007.8.31)

(51) Int.Cl.

F 1

HO2P	8/26	(2006.01)	HO2P	8/00	302D
GO2B	7/04	(2006.01)	GO2B	7/04	E
GO2B	7/08	(2006.01)	GO2B	7/08	B
HO2P	8/08	(2006.01)	HO2P	8/00	301C
HO4N	5/232	(2006.01)	HO4N	5/232	A

請求項の数 3 (全 21 頁)

(21) 出願番号

特願平10-71544

(22) 出願日

平成10年3月20日(1998.3.20)

(65) 公開番号

特開平11-275897

(43) 公開日

平成11年10月8日(1999.10.8)

審査請求日

平成17年3月17日(2005.3.17)

(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 100090273

弁理士 國分 孝悦

(72) 発明者 田中 妙子

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 梶本 直樹

(56) 参考文献 特開平10-066393 (JP, A)
特開平09-023694 (JP, A)

(58) 調査した分野(Int.Cl., DB名)

HO2P 8/00- 8/42

(54) 【発明の名称】パルスモータ制御装置および方法、撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

パルスモータを駆動する駆動手段と、
 位置検出のために上記パルスモータを駆動する際に上記パルスモータへ供給されるパルス数をカウントするカウント手段と、
 上記パルスモータの駆動停止状態のときの停止位相を記憶する記憶手段と、を備え、
 上記パルスモータを再起動させるときに、上記カウント手段は駆動電流の位相が上記停止位相になるまでカウントを停止することを特徴とするパルスモータ制御装置。

【請求項2】

上記駆動手段は上記パルスモータをPWM制御することを特徴とする請求項1に記載のパルスモータ制御装置を備えた撮像装置。

【請求項3】

パルスモータを駆動する駆動手段と、
 位置検出のために上記パルスモータを駆動する際に上記パルスモータへ供給されるパルス数をカウントするカウント手段と、
 上記パルスモータの駆動停止状態のときの停止位相を記憶する記憶手段と、を備えたパルスモータの制御方法であって、
 上記パルスモータを再起動させるときに、上記カウント手段は駆動電流の位相が上記停止位相になるまでカウントを停止することを特徴とするパルスモータの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】**【発明の属する技術分野】**

本発明はパルスモータ制御装置および方法、並びにこれを用いた撮像装置に関し、特に、パルスモータを駆動する際の駆動制御に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

一般に、パルスモータは回転角、回転速度をオープン制御で正確に制御できるため、OA機器等の駆動源として広く用いられている。

また、パルスモータは、歩進パルス数に対する回転角度が一定であるため、歩進パルスをそのままインクリメントして位置検出を行うことができ、位置検出のためのエンコーダを別に必要としないので、近年ではビデオカメラ等の撮像装置のレンズ制御源としても用いられている。10

【0003】

以下に、パルスモータの駆動方法の一例を説明する。

図14は、パルスモータおよびその制御装置の構成例を示す図である。図14において、1および2はドライバ回路、3および4は2相パルスモータ5のモータ巻線、6は2相パルスモータ5のマグネットである。また、7はモータ制御を行うためのマイクロコンピュータ（以下、マイコンと称す）であり、周波数とデューティ比とを設定可能なパルス信号（E, F）を出力するPWMユニット7aと、プログラム可能なタイマユニット7bと、“H”信号および“L”信号を出力可能なポートa, bと、モータの駆動速度やPWMデューティ比等のデータを格納したROM7cとを内蔵している。20

【0004】

図15は、上記ドライバ回路1, 2の内部構成図である。図15において、8および9はPNPトランジスタ、10および11はNPNトランジスタ、12, 13, 14, 15はダイオード、16, 17, 18, 19は抵抗、20および21はANDゲート、22はNOTゲートである。

【0005】

この図15において、入力EN1が“H”レベルでもう一方の入力IN1も“H”レベルのとき、トランジスタ8（以下Trと称す）およびTr11はON状態となり、Tr9およびTr10はOFF状態となる。したがって、モータ巻線3にはOUT1からOUT2の方向に電流が流れる。また、入力EN1が“H”レベルで入力IN1が“L”レベルのとき、Tr9およびTr10はON状態となり、Tr8およびTr11はOFF状態となる。したがって、モータ巻線3にはOUT2からOUT1の方向に電流が流れる。また、入力EN1が“L”レベルのときは、もう一方の入力IN1の入力レベルに関わらずTr8, Tr9, Tr10およびTr11は皆OFF状態となり、出力OUT1からOUT2はバイインピーダンス状態となる。30

【0006】

図16は、これらの入力EN1, IN1と各Tr8~9の状態との関係を示すものである。以上は一方のドライバ回路1の関係を示したものであるが、もう一方のドライバ回路2の関係、すなわち、IN2, EN2, 各Tr8~9間の関係も同じである。40

【0007】

ここで、上記ドライバ回路1の入力IN1には、マイコン7のPWMユニット7aより出力されたパルス信号Eが入力され、上記ドライバ回路2の入力IN2には、マイコン7のPWMユニット7aより出力されたパルス信号Fが入力される（駆動手段）。また、入力EN1, EN2は、図1に示すようにそれぞれマイコン7の出力ポートa, bに接続され、“H”/“L”レベルがコントロールされる（駆動手段）。これらの入力EN1, EN2は、マイコン7に接続せずに“H”レベルに固定するようにしても良い。

【0008】

次に、PWM（パルス信号E, F）によるモータ巻線3, 4の電流の制御方法を説明する。マイコン7は、PWM出力（パルス信号E, F）を一定の周波数fpでドライバ回路1, 50

2に供給する。このPWM出力の“H”/“L”により上述した論理でモータ巻線3,4は駆動されるが、周波数fpが高いため、モータ巻線3,4のインダクタンスの影響でモータ巻線3,4には、図17に示すようなデューティ比に応じた電流が流れる。

【0009】

したがって、振動や騒音の小さいとされる正弦波駆動を行うためには、このPWMデューティ比の変化を略正弦波的にすれば良い。さらに効率よくモータ駆動を行うためには、上記正弦波の振幅をモータの回転速度に応じて変化させるようにPWMデューティ比の変化を調整すれば良い。このデューティ比の操作方法を以下に述べる。

【0010】

すなわち、図18に示すように、最大値をFFh、最小値を00hとした基本デューティ比データ(Dn)をROM7cに格納しておく。このデューティ比データは、例えば一周期の正弦波信号を64分割したものである。上列の0~63の数値は、便宜的に付けたROM7cのアドレスであり、図19のAに相当するものである。このアドレスでは、パルスモータを駆動させる駆動電流の正弦波形の位相の何処に位置するかが決定される。そして、エンコーダの代わりにマイコン7が、図19のDに相当するパルス位相位置、つまりパルス数をカウントすることによって、位置検出を行うことができる。ここでは、正弦波駆動電流の1周期で8パルス駆動している状態を示している。

【0011】

また、図18の下例の数値は、各アドレスに格納されたデューティ比データである。このデューティ比データをマイコン7のタイマ割り込みによって順次読み出して、PWMのデューティ比とする。このタイマ割り込み時間(Tt)を操作することにより、モータ回転速度を操作することができる。また、PWM(E)とPWM(F)は、読み出しROMアドレスを16ずらして90deg位相のずれた関係とする。そして、パルスモータの駆動を停止させる際には、PWM(EF)を停止すればよい。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

上述したパルスモータは、ロータの停止した状態から駆動を開始する際には、ロータの保持トルク以上のトルクがかからないと駆動しない。したがって、正弦波電流で駆動する際には、必要とする保持トルク分と同等の駆動電流が必要で、この同等の駆動位相までは駆動を開始しない。例えば、図19のB点の位相状態でロータが停止していたとすると、駆動を開始させるためには、少なくとも位相位置D=5の位相状態の駆動電流をモータに加えてあげなくてはならない。

【0013】

しかしながら、パルスモータの歩進パルスをインクリメントすることにより位置検出を行うときに、図19のように駆動開始状態をROMアドレスA=0から始めたとすると、アドレスA=40まではモータは駆動しないにも関わらず、歩進パルスはD=5パルスだけ進んだことになり、位置検出は駆動開始から5パルス進んだことになる。したがって、パルスをカウントして位置検出を行う際にずれが生じてしまうという問題が発生する。

【0014】

本発明は、このような問題を解決するために成されたものであり、略正弦波的な駆動電流を用いるパルスモータにおいて、特別な位置検出装置がない状態でも、正確な位相位置検出を行うことができるようすることを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明のパルスモータ制御装置は、パルスモータを駆動する駆動手段と、位置検出のために上記パルスモータを駆動する際に上記パルスモータへ供給されるパルス数をカウントするカウント手段と、上記パルスモータの駆動停止状態のときの停止位相を記憶する記憶手段と、を備え、上記パルスモータを再起動させるとときに、上記カウント手段は駆動電流の位相が上記停止位相になるまでカウントを停止することを特徴とする。

【0016】

10

20

30

40

50

本発明の撮像装置は、上記駆動手段は上記パルスモータを PWM 制御することを特徴とする請求項 1 に記載のパルスモータ制御装置を備えている。

【0017】

本発明のパルスモータの制御方法は、パルスモータを駆動する駆動手段と、位置検出のために上記パルスモータを駆動する際に上記パルスモータへ供給されるパルス数をカウントするカウント手段と、上記パルスモータの駆動停止状態のときの停止位相を記憶する記憶手段と、を備えたパルスモータの制御方法であって、上記パルスモータを再起動するときに、上記カウント手段は駆動電流の位相が上記停止位相になるまでカウントを停止することを特徴とする。

【0022】

上記のように構成した本発明によれば、パルスモータの駆動開始時に、記憶手段に記憶しておいた駆動停止状態のときのロータの停止位相位置の情報を利用することによって、パルスモータの実際の駆動量とパルスカウンタとのずれを取り除くことが可能となる。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。

【0024】

(第1の実施形態)

本実施形態によるパルスモータ制御装置は、図 14 に示したマイコン 7 によって構成される。図 1 は、このマイコン 7 の本実施形態に係る主要な機能構成を示すブロック図であり、図 2 は、本実施形態においてパルスモータの駆動開始時と駆動時にマイコン 7 によって行われる動作を示すフローチャートである。

【0025】

図 1において、71 は駆動情報設定部であり、マイコン 7 の外部からの情報に従って、パルスモータを駆動するべき駆動速度 V_t と駆動方向とを設定する。72 は割り込み時間設定部であり、上記駆動情報設定部 71 により設定された駆動速度 V_t に応じたタイマ割り込み時間 T_t を設定する。以降、この設定されたタイマ割り込み時間 T_t ごとに ROM 7c からデューティ比データ D_n が読み出され、PWM のデューティ比を実現した駆動電流として出力されることとなる。

【0026】

73 はアドレス発生部(アドレス発生手段)であり、タイマ割り込み処理が発生するごとに、上記駆動情報設定部 71 により設定されたモータの駆動方向に応じてアドレス A の値をカウントアップあるいはカウントダウンしていく。そして、このアドレス A に従って ROM 7c からデューティ比データ D_n が読み出される。

【0027】

74 はパルスカウンタ(第2のカウント手段)であり、パルスモータを駆動するパルス幅ごとにカウント値 D をカウントする。上記デューティ比データ D_n で示される正弦波駆動電流の 1 周期を図 19 のように 64 アドレスで表し、1 周期で 8 パルス駆動とした場合、1 周期を 64 分割したうちの 8 の倍数のところが 1 パルス分となるので、上記アドレス発生部 73 から出力されるアドレス A の値が 8 だけ進められるごとに、パルスカウンタ 74 のカウント値 D は 1 だけカウントアップあるいはカウントダウンする。

【0028】

75 は位置検出カウンタ(カウント手段)であり、駆動状態にあるパルスモータの現在の位相位置 C を検出し、歩進パルスとして出力するものである。この位置検出カウンタ 75 もパルスカウンタ 74 と同様に、アドレス A の値が 8 だけ進められるごとにカウント値 C が 1 だけカウントアップあるいはカウントダウンする。76 は停止位置記憶部(記憶手段)であり、前回パルスモータの駆動が停止したときのロータの位相位置(停止したときにパルスカウンタ 74 に格納されていたカウント値)を記憶しておくものである。この停止位置記憶部 76 は、電源が OFF にされても記憶内容を保持する不揮発性の記録媒体によって構成される。

【0029】

77は一致判断部（一致判断手段）であり、上記パルスカウンタ74で計数されたカウント値Dと、上記停止位置記憶部76に記憶（バックアップ）された以前のモータ停止時における歩進パルスの位相位置を表すカウント値Bとが一致するかどうかを判断し、一致したときに上記位置検出カウンタ75のカウント動作を開始するように制御する（補正手段）。

【0030】

また、図2において、ステップS201は電源投入のスタートであり、ここからパルスモータの駆動を開始する。ステップS202は、マイコン7内のカウンタ等を初期化する処理である。すなわち、ROM7cに記憶されている図18のようなデュティー比データDnを順番に読み出すためのアドレスAを初期化するとともに、以前に電源をOFFした際に停止位置記憶部76に記憶（バックアップ）しておいたモータ停止位置の位相状態、例えば、図19の位相位置Bの値を読み出す。そして、位置検出カウンタ75のカウント値Cを初期化し（ここでは初期データを100とした）、電源ON時であることを示す初期フラグfを“1”（Hi）にする。

10

【0031】

次に、ステップS203では、外部からの情報により、モータを駆動するべき速度Vtと駆動方向とを設定する。これは、マイコン外部のスイッチや通信等、マイコン7に駆動速度Vtと駆動方向とを入力できる構成であればよい。ステップS204では、上記設定された駆動速度Vtに応じたタイマ割り込み時間Ttを設定する。この時間は、駆動速度Vtが速ければ短く、遅ければ長くなる。そして、ステップS205で、次に外部からの駆動情報がくるまで待機し、駆動情報が来たらステップS203に戻る。

20

以上に示した図2の動作を繰り返しながら、パルスモータを駆動させる。

【0032】

次に、実際にパルスモータを駆動するためのPWM出力を制御しているタイマ割り込みルーチン内の動作フローを、図3に示す。

図3において、ステップS301は当該タイマ割り込みルーチンのスタートである。まず、ステップS302で上記図2に示したメインルーチン内で設定された駆動速度Vtが“0”かどうかを判断する。

30

【0033】

ここで、駆動速度Vtが“0”であれば、それはパルスモータを駆動しないということなので、ステップS303でPWM出力を停止し、そのときのモータの停止位相位置B（図19参照）を、電源OFF時に記憶させるためのバックアップデータとして停止位置記憶部76に格納する。一方、駆動速度Vtが“0”でなければ、ステップS304に進み、図2のステップS204で設定したタイマ割り込み時間Ttを設定する。

【0034】

そして、ステップS305で、図2のステップS203で設定したモータの駆動方向が順転かどうか判断し、順転ならば、ステップS306でアドレスAの値が“63”かどうかを判断する。ここで、アドレスA = 63でなければ、ステップS307でアドレスAをインクリメントし、アドレスA = 63ならばステップS308でアドレスAの値を“0”にする。このアドレスAにより、正弦波の1周期を64分割したうちの、現在の位相位置が分かる。

40

【0035】

上記ステップS305でモータの駆動方向が順転でないと判断した場合は、ステップS309でアドレスAの値が“0”かどうかを判断する。ここで、アドレスA = 0でなければ、ステップS310でアドレスAをデクリメントし、アドレスA = 0ならばステップS311でアドレスAの値を“63”にする。そして、ステップS312で、そのときのモータの位相状態を示すアドレスA（例えば0 ~ 63）で示される図18のような基本デュティ比データDnをROM7cから読み出す。

【0036】

50

次に、ステップ S 313 でアドレス A の値が 8 の倍数かどうかを判断する。図 19 に示したように、1 周期を 64 分割したうちの 8 の倍数のところが 1 パルス分となり、8 パルスで 1 周期となる。よって、ステップ S 313 でアドレス A の値が 8 の倍数でないと判断した場合は、現在 1 パルス分の移動途中なので、そのまま割り込み処理を終了する。

【0037】

一方、上記ステップ S 313 でアドレス A の値が 8 の倍数であると判断した場合は、ステップ S 314 に進み、そのときのアドレス A の値を 8 で割った整数値をカウント値 D として格納し、現在駆動させようとしているパルスモータの位相がどこにあるのかを、図 19 で示す D に値する位相位置で求める。このような演算処理を行う場合には、図 1 のパルスカウンタ 74 は不要であり、その代わりに演算結果を格納するメモリが設けられる。

10

【0038】

そして、ステップ S 315 で初期フラグ f の値が “1” かどうか、すなわち、電源 ON 時であるかどうかを判断し、当該フラグ値が “1” であるならばステップ S 316 に進み、上記ステップ S 314 にて求めた位相位置 D が、以前の電源 OFF のモータ駆動停止時に停止位置記憶部 76 に記憶した位相位置 B と同じかどうかを判断する。

【0039】

両位相位置 B, D が同じならば、駆動位相と駆動位相を作ることのアドレス A の初期状態とが一致したので、ステップ S 317 で初期フラグ f の値を “0” にし、割り込み処理を終了する。また、上記ステップ S 316 で両位相位置 B, D が一致しなければ、駆動位相と駆動位相を作ることのアドレス A の初期状態とがまだ一致していないということなので、そのまま割り込み処理を終了する。

20

【0040】

また、上記ステップ S 315 で初期フラグ f の値が “0” であると判断した場合は、駆動位相と駆動位相を作ることのアドレス A の初期状態とが一致して、パルスモータ駆動準備が終了したということなので（上記ステップ S 317 の処理による）、通常の駆動動作を行う。ここで、ステップ S 318 で駆動方向が順転かどうかを判断し、そうであるならば、ステップ S 319 に進んで位置検出カウンタ 75 のカウント値 C をインクリメントし、順転でなければ、ステップ S 320 で位置検出カウンタ 75 のカウント値 C をデクリメントして割り込みルーチンを終了する。

【0041】

30

以上のように、本実施形態では、パルスモータ停止時の位相位置を記憶（バックアップ）しておき、その後パルスモータを再び起動させるときに、駆動電流の位相状態がバックアップした位相状態になるまで、位置検出のためのカウンタを止めておくことによって、位置検出のためのカウンタとパルスモータの実際の駆動とのずれを防止することができ、特別な位置検出装置がない状態で、正確な位置検出を行うことができる。

【0042】

（第 2 の実施形態）

上記第 1 の実施形態では、パルスモータ停止時の位相位置を記憶（バックアップ）し、パルスモータを起動させるときに、駆動電流の位相状態がバックアップした位相状態になるまで、位置検出のためのカウンタを止めておくことによって、位置検出のためのカウンタとパルスモータの実際の駆動のずれを防止する方法を示した。これに対して、位置検出のためのカウンタの値を補正することなく、パルスモータ停止時の位相位置を記憶（バックアップ）しておき、パルスモータ駆動開始時に停止時の位相で励磁する（補正手段）ようにしても良い。

40

【0043】

すなわち、第 2 の実施形態は、例えば図 19 の位相位置 B のところでパルスモータが停止したら、その後駆動を再び開始するときは、アドレス A = 0 からではなくて、アドレス A = 40 から開始する（アドレス補正手段）ようにするものである。このことは、図 4 に示すように、ステップ S 402 で初期化処理を行う際に、位相位置 B = 停止位相のバックアップデータとした後、アドレス A = B × 8 とすることによって実現できる。タイマ割り

50

込みルーチン内の処理は、図3のステップS314～S317の処理を除いた図5のようなフローになる。

【0044】

以上のように、第2の実施形態では、パルスモータ停止時の位相位置を記憶（バックアップ）しておき、その後パルスモータを再び起動させると、上記停止時の位相で励磁するようによりすることにより、位置検出のためのカウンタとパルスモータの実際の駆動とのずれをより簡単な構成および処理で防止することができ、特別な位置検出装置がない状態で、正確な位置検出を行うことができる。

【0045】

（第3の実施形態）

10

図6は、本発明のパルスモータ制御装置をビデオカメラ等の撮像装置のレンズ駆動に用いた例を示すブロック図である。図6において、101～105はいわゆるインナーフォーカスタイルのレンズシステムの簡単な構成を示している。

【0046】

ここで、101は固定されている第1のレンズ群、102は光軸に沿って移動し変倍を行うための第2のレンズ群（以下、変倍レンズまたはズームレンズと称す）、103は絞り、104は固定されている第3のレンズ群、105は光軸に沿って移動し、焦点調節機能と変倍による焦点面の移動を補正するためのいわゆるコンペ機能とを兼ね備えた第4のレンズ群（以下、フォーカスレンズと称す）、106はCCD等の撮像素子上に形成される撮像面である。

20

【0047】

図6のように構成されたレンズシステムでは、フォーカスレンズ105が焦点調節機能とコンペ機能とを兼ね備えているため、焦点距離（変倍レンズ102の位置）が等しくても、撮像面106に合焦するためのフォーカスレンズ105の位置は、被写体距離によって異なってしまう。各焦点距離において被写体距離を変化させたとき、撮像面106上に合焦させるためのフォーカスレンズ105の位置を連続してプロットすると、図7のようになる。したがって、変倍動作中は、被写体距離に応じて図7に示された何れかの合焦軌跡を選択し、その選択した軌跡どおりにフォーカスレンズ105を移動させれば、ボケのないズームが可能になる。

【0048】

30

そこで、図7に示される複数の軌跡情報を何らかの形でレンズ制御用マイコンに記憶させておく。そして、フォーカスレンズ105と変倍レンズ102の位置によって何れかの合焦軌跡を選択して、該選択した軌跡上をたどりながらズーミングを行うのが一般的である。

【0049】

しかしながら、このような追従方法を実現するためには、各レンズ位置を表すカウンタの値を特定の値にリセットする必要がある。すなわち、レンズ位置カウンタの値がずれると、マイコン内に記憶した変倍レンズ位置とフォーカスレンズ位置との組合せ座標で得られるカム軌跡情報が正しく読み取れないので、変倍動作中に合焦軌跡を正確にトレースすることができなくなるためである。

40

【0050】

そのため、電源投入後、通常の動作に入る前に、変倍レンズ102およびフォーカスレンズ105を所定位置に移動させて、各レンズ位置カウンタをリセットすることが多く用いられている。この場合、上記の所定位置としては、レンズ内に組み込まれたフォトダイオードの各取付位置とするのが一般的である。つまり、各フォトダイオードからの出力信号が変化した各レンズ位置を、各レンズリセット位置として、各レンズ位置カウンタの値を光学系のバランス調整によって決まる値にそれぞれ設定している。

【0051】

レンズリセット動作中は、撮影画像はボケが大きくなるので出力せず、リセット動作の完了後に出力する方法をとっている。

50

また、各レンズ位置カウンタのリセット動作完了後も出力を禁止したまま、電源投入前にあったレンズ位置まで再び各レンズを戻し、レンズリセット動作による画角変化等を生じさせないようにしている。

また、レンズを駆動させるためのモータとしては、歩進パルス数に対する回転角度が一定なために、歩進パルスをそのままインクリメントして位置検出を行うことができ、位置検出のために別のエンコーダを必要としないパルスモータを使用している。

【0052】

また、図6において、124, 126はそれぞれ変倍レンズ102とフォーカスレンズ105とが基準位置にあることを検出するためのスイッチであり、本実施形態においてはそれぞれがフォトセンサ125, 127と共に各レンズ102, 105に組み込まれている。これらの基準スイッチ124, 126は、それぞれ変倍レンズ102およびフォーカスレンズ105に固定されており、これらのレンズ群102, 105が光軸と平行に移動するのに伴って一体的に移動する。そして、各レンズ群102, 105の移動可能領域において、中間付近を境界としてフォトセンサ125, 127の出力光を遮るか遮らないかの動作を行う。

【0053】

上記フォトセンサ125, 127の出力光が遮られているか、または遮られていないかによって、フォトセンサ125, 127の光検出部は“1”か“0”的信号を出力する。よって、この出力信号の変化するところを上記基準位置として、レンズがそこにあるのかどうかを検出できる。

【0054】

図8は、レンズ位置カウンタの動作を行うリセットスイッチの構成を示す図である。フォトセンサ125(または127)を構成する発光部401から受光部402への光路を、レンズと共に光軸と平行に移動する基準スイッチ(遮蔽板)124(または126)が遮ったとき、受光部402の出力信号はLowレベルになり、また遮らないときHiレベルになる。

【0055】

このレンズシステムを透過した被写体光は、CCD等の撮像素子106上で結像され、光電変換により映像信号に変換される。この変換された映像信号は、増幅器またはインピーダンス変換器107で増幅され、カメラ信号処理回路108に入力される。ここで所定の信号処理を施された映像信号は、増幅器109で規定レベルまで増幅され、LCD表示回路110で処理された後、LCD111に撮影画像として表示される。

【0056】

上記増幅器またはインピーダンス変換器107で増幅された映像信号は、絞り制御回路112およびAF評価値処理回路115にも送られる。絞り制御回路112では、映像信号の入力レベルに応じて、IGドライバ113およびIGメータ114を駆動して、絞り103を制御し、光量調節を行っている。また、AF評価値処理回路115では、測距枠生成回路117からのゲート信号に応じて、測距枠内の映像信号の高周波成分のみを抽出し、AF評価信号生成のための所定の処理を行っている。

【0057】

116はAFマイコンであり、上記AF評価値処理回路115から与えられるAF評価信号強度に応じて、レンズの駆動制御、および測距エリアを変更するための測距枠制御を行っている。また、AFマイコン116は、システムコントロールマイコン(以下、シスコンと称す)122と通信をしており、シスコン122がA/D変換等によって読み込むズームスイッチ123(ユニット化されたズームSWであり、操作部材の回転角度に応じた電圧が出力される。この出力電圧の大きさに応じて可変速ズームが行われる)の情報や、AFマイコン116が制御するズーム時のズーム方向や焦点距離などの変倍動作情報等を、互いにやり取りしている。

【0058】

118, 120は電流波形の変更が可能な駆動ドライバであり、AFマイコン116から50

10

20

30

40

50

出力される変倍レンズ102およびフォーカスレンズ105の駆動命令に従って、駆動エネルギーをレンズ駆動用モータに出力する。119, 121はそれぞれ変倍レンズ102およびフォーカスレンズ105を駆動するための上記レンズ駆動用モータである。

【0059】

上記レンズ駆動用モータがステッピングモータであるとして、モータの駆動方法を以下に説明する。

AFマイコン116は、プログラム処理によりズームモータ119、フォーカスモータ121の駆動速度を決定し、それを各ステッピングモータの回転周波数信号として、変倍レンズ102用の駆動ドライバ118とフォーカスレンズ105用の駆動ドライバ120とに送る。また、各モータ119, 121の駆動/停止命令および回転方向命令も各ドライバ118, 120に送っている。

10

【0060】

上記駆動/停止命令および回転方向命令は、ズームモータ119に関しては、主としてズームスイッチユニット123の状態に応じて出力される。また、フォーカスモータ121に関しては、AF時およびズーム時にAFマイコン116内の処理で決定する駆動命令に応じて出力される。モータドライバは、受信した回転方向信号に応じて、4相のモータ励磁相の位相を順回転および逆回転の位相に設定する。さらに、受信した回転周波数信号に応じて、4つのモータ励磁相の印加電圧（または電流）を変化させながら出力することにより、モータの回転方向と回転周波数とを制御しつつ、駆動/停止命令に応じて、モータへの出力をON/OFFしている。

20

【0061】

図9は、上記レンズ位置カウンタのリセット動作を説明するためのフローチャートであり、これはレンズ制御用のAFマイコン116内で処理される。

図9において、ステップS901で処理の実行が開始されると、ステップS902で電源が投入されたかどうかを検出し、電源が投入されていなければそのまま待機し続ける。電源が投入されると、ステップS903で初期設定を行う。ここでは、AFマイコン116内のデューティ比データを読み出すための駆動電流の位相状態を決定するカウンタAzの値を“0”にし、以前の電源OFF時に記憶しておいたモータ駆動停止位置の位相状態をBzとする。

【0062】

30

次に、ステップS904でレンズ位置カウンタのリセット動作が終了したかどうかを判断し、終了していればステップS924にジャンプする。一方、リセット動作がまだ終了していないければ、ステップS905で変倍レンズ102用の位置検出カウンタCz（レンズ位置検出手段）をクリアし、ステップS906でフォトセンサ125の出力信号がHiレベルかどうかを確認する。

【0063】

例えば、遮光と透光の境界がレンズ移動可能範囲のほぼ中間にある場合、フォトセンサ125の出力信号の状態から、上記境界が現在のレンズ位置よりもテレ側にあるのかワイド側にあるのかが判別できる。図8を例にとると、フォトセンサ125の出力信号がLowレベルである場合は遮光されているので、変倍レンズ102は上記境界よりもテレ側に位置している。よって、変倍レンズ102をワイド側に移動することによって、フォトセンサ125の出力信号をLowレベルからHiレベルへと変化させることができる。始めにフォトセンサ125の出力信号がHiレベルであったときには、その逆になる。

40

【0064】

したがって、図9のステップS906でフォトセンサ125の出力信号の状態を確認し、Hiレベルであれば、ステップS907で変倍レンズ102をテレ方向に移動させて境界点を得ようとする。またステップS908で、変倍レンズ102用の位置検出カウンタCzを、ズームモータ119の歩進パルスに同期させてインクリメントする。そして、ステップS909でフォトセンサ125の出力信号がLowレベルに変化したかどうかを検出して、変化していなければステップS907に戻って動作を繰り返す。

50

【0065】

また、上記ステップS909でフォトセンサ125の出力信号がLowレベルに変化したことが確認できれば、ステップS910の処理へ進む。ステップS910では、変倍レンズ102用の位置検出カウンタCzの値からモータ駆動停止位置の位相状態を表す値Bzを減算し、その結果をメモリCoに格納する。すなわち、「Cz - Bz」は、AFマイコン116から出力された駆動電流のパルス数から停止位置の位相パルス数を引いた値である。

【0066】

この値は、電源投入直後、リセット動作を行う前のズームレンズ位置とリセットスイッチ位置との間のズームモータ119の歩進パルス数を示しており、この値が即ち、変倍レンズ102の電源投入前の位置と、フォトセンサ125によるリセットスイッチ位置との距離を表すことになる。

10

【0067】

また、上記ステップS906でフォトセンサ125の出力信号がLowレベルであると判断された場合には、ステップS911、S912、S913、S914でそれぞれ上記ステップS907、S908、S909、S910とは逆の動作および判断を行う。ここでは、ステップS913でフォトセンサ125の出力信号の変化を確認した後、ステップS914で「Cz - (8 - Bz)」の計算結果をメモリCoに格納する。

【0068】

上記ステップS914で計算される値は、AFマイコン116から出力された駆動電流のパルス数から(8 - 停止位置の位相パルス数)を引いた値である。この値は、電源投入直後、リセット動作を行う前のズームレンズ位置とリセットスイッチ位置との間のズームモータ119の歩進パルス数を示しており、この値が即ち、変倍レンズ102の電源投入前の位置と、フォトセンサ125によるリセットスイッチ位置との距離を表すことになる。

20

【0069】

そこで、次のステップS915では、このときの位置検出カウンタCzの値をメモリCoに一旦格納し、位置検出カウンタCzには予め測定または決められているリセットスイッチの位置を表す数値(例えば、変倍レンズ102の移動範囲内にある光学設計上定められた原点から測定したリセットスイッチ位置を、ズームモータ119の歩進パルス数に換算した値)を代入する(初期化手段)。このステップS915の処理が完了した時点で、変倍レンズ102の位置検出カウンタCzのリセット動作が完了する(補正手段)。

30

【0070】

次に、ステップS916において、上記ステップS915で新たに決められた位置検出カウンタCzの値からメモリCoの値を減じ、この結果を改めてメモリCoに代入する。ステップS916では、ある原点から測定したリセットスイッチの位置を基準として(そこからリセットスイッチ~初めのズームレンズ位置間の距離を減じて)初めの変倍レンズ102の絶対位置を求め、メモリCoに代入しているのであるから、位置検出カウンタCzの値がメモリCoの値になるまで変倍レンズ102を移動させれば、電源投入前の位置に戻ることができる。

【0071】

40

なお、本実施形態のステップS911、S912、S913の処理を通った場合、ステップS914でメモリCoに格納する値は負の値となっている。これをそのままステップS916の式に代入すれば、その結果はステップS915で求めた位置検出カウンタCzの値より大きくなり、初めのレンズ位置がリセットスイッチ位置よりもテレ側にあることを意味するので、何ら差し支えない。

【0072】

以上のようにして変倍レンズ102の初めのレンズ位置を求め、ステップS917からの処理に移る。ステップS917では、メモリCoに格納されている変倍レンズ102の戻り先位置と、位置検出カウンタCzに格納されているリセット完了済みの変倍レンズ102の位置とが等しいかどうかを判断し、等しければ既にズームレンズ位置は戻り先位置に

50

あることになるので、ステップ S 923 へジャンプする。

【0073】

一方、上記ステップ S 917 の判断結果が偽ならば、ステップ S 918 でメモリ C₀ 内の戻り先位置の値が、位置検出カウンタ C_z 内の現在のズーム位置の値より大きいかどうかを判断する。大きいならば、変倍レンズ 102 の戻り方向はテレ方向であるとして、ステップ S 919 で変倍レンズ 102 をテレ方向に駆動する。そして、ステップ S 920 で、変倍レンズ 102 がメモリ C₀ 内の戻り先位置に到達したかどうかを確認する。到達が確認されたらステップ S 923 に進み、まだ到達していない場合にはステップ S 919 からの処理を繰り返す。

【0074】

また、上記ステップ S 918 の判断結果が偽ならば、変倍レンズ 102 の戻り先位置が変倍レンズ 102 の現在位置よりもワイド側にある場合であり、そのときはステップ S 921、S 922 の処理で上記ステップ S 919、S 920 の処理とは逆の動作および判別を行う。そして、ステップ S 922 の処理で、変倍レンズ 102 が戻り先位置に到達したと確認したら、ステップ S 923 に進む。

【0075】

ステップ S 923 では、変倍レンズ 102 の駆動を停止させる。そして、ステップ S 924 で画像を出力後、通常撮影動作を実行する。その後、ステップ S 925 で撮影が終了して電源が遮断されたかどうかを確認し、電源が OFF にされていないときはステップ S 904 の処理に戻り、OFF にされたときはステップ S 926 に進み、そのときのズームモータ 119 の停止位置の駆動電流位相をメモリ B_z (記憶手段) に記憶 (バックアップ) する。

【0076】

図 10 は、本実施形態を実施するための制御フローであり、図 9 中のステップ S 924 における通常動作の部分を示す。この制御は、レンズ制御のための AF マイコン 116 内で処理される。ステップ S 1001 はシスコン 122 との相互通信ルーチンであり、ここでズーム SW ユニット 123 の情報や、ズームレンズ位置などの変倍動作情報のやりとりを行っている。

【0077】

ステップ S 1002 の AF 処理ルーチンでは、AF 評価値処理回路 115 から得られた信号によって AF 評価信号である鮮鋭度信号を加工し、この AF 評価信号の変化に応じて自動焦点調節処理を行っている。次のステップ S 1003 はズーム処理ルーチンであり、変倍動作時において合焦を維持するためのコンペ動作の処理を行う。本ルーチンで、図 7 に示したようなカム軌跡をトレースするために、フォーカスレンズ 105 の駆動方向および駆動速度を算出する。

【0078】

ステップ S 1004 では、AF 動作時や変倍動作時等に応じて、上記ステップ S 1002 ~ S 1003 で算出されるズームやフォーカスの駆動方向および駆動速度のうち、いずれを使用するのかを選択し、レンズのメカ端に当たらないようにソフト的に設けているテレ端よりテレ側、ワイド端よりワイド側、至近端より至近側および無限端より無限側には駆動しないように設定する。

【0079】

ステップ S 1005 では、上記ステップ S 1004 で定めたズームおよびフォーカス用の駆動方向と駆動速度に関する情報に応じて、変倍レンズ 102 用の駆動ドライバ 118 およびフォーカスレンズ 105 用の駆動ドライバ 120 に制御信号を出力し、レンズの駆動 / 停止を制御する。このステップ S 1005 の処理終了後は、図 9 のステップ S 925 に戻る。なお、図 10 の一連の処理は、垂直同期期間に同期して実行される (図 9 のステップ S 925 ~ S 904 に戻る処理の中で、次の垂直同期信号がくるまで、待機する)。

【0080】

上記ステップ S 1005 で設定された駆動速度および駆動パルスによって、次の図 11 に

10

20

30

40

50

示すような割り込み処理を行い、変倍レンズ 102 やフォーカスレンズ 105 を駆動する。この図 11 は、本実施形態の特徴を表すものであり、タイマ割り込み処理の動作フローを示すフローチャートである。このタイマ割り込み処理は、図 10 のステップ S1004 で設定された駆動速度によって決まるタイミングで割り込みがかかるもので、駆動速度が速いときは速い周期で、駆動速度が遅いときは遅い周期で割り込み駆動パルスを出力するための処理である。

【0081】

図 11において、ステップ S1101 は当該タイマ割り込みルーチンのスタートである。まず、ステップ S1102 で上記図 10 に示したメインルーチン内で設定された駆動速度が“0”かどうかを判断する。ここで、駆動速度が“0”であれば、それはパルスモータを駆動しないということなので、ステップ S1103 で PWM 出力を停止する。一方、駆動速度が“0”でなければ、ステップ S1104 に進み、図 10 のステップ S1004 で設定した駆動速度に応じたタイマ割り込み時間 T_t を設定する。

【0082】

そして、ステップ S1105 で、図 10 のステップ S1004 で設定したモータの駆動方向がテレ側かどうかを判断し、テレ側ならば、ステップ S1106 でカウンタ A_z の値が“63”かどうかを判断する。ここで、カウンタ $A_z = 63$ でなければ、ステップ S1107 でカウンタ A_z をインクリメントし、カウンタ $A_z = 63$ ならばステップ S1108 でカウンタ A_z の値を“0”にする。このカウンタ A_z の値により、正弦波の 1 周期を 64 分割したうちの、現在の位相位置が分かる。

【0083】

上記ステップ S1105 でモータの駆動方向がテレ側でないと判断した場合には、ステップ S1109 でカウンタ A_z の値が“0”かどうかを判断する。ここで、カウンタ $A_z = 0$ でなければ、ステップ S1110 でカウンタ A_z をデクリメントし、カウンタ $A_z = 0$ ならばステップ S1111 でカウンタ A_z の値を“63”にする。そして、ステップ S1112 で、そのときのモータの位相状態を示すカウンタ A_z (例えは 0 ~ 63) で示される図 18 のような基本デューティ比データ D_n を読み出す。

【0084】

以上のように、第 3 の実施形態では、電源 ON 時における最初のズームカウンタリセット操作時に、以前のパルスモータ停止時の位相位置を記憶 (バックアップ) しておいた値を考慮し、駆動開始位置からフォトセンサ 125 の位置までのパルス数を計算することにより、変倍レンズ 102 の位置検出のためのカウンタとパルスモータの実際の駆動のずれを防止することができ、特別な位置検出装置がない状態で、正確な位置検出を行うことができる。

【0085】

(第 4 の実施形態)

上記第 3 の実施形態では変倍レンズ 102 の位置カウンタリセット動作について説明してきたが、このリセット動作はフォーカスレンズ 105 のリセットについても同様に用いることができる。以下に、フォーカスレンズ 105 のリセット動作に関して、図 12 を用いて説明する。

【0086】

図 12において、ステップ S1201 は処理の開始を示す。まず、ステップ S1202 で電源が投入されるまで待機し、電源が投入されると、ステップ S1203 で初期設定を行う。ここでは、ここでは、AF マイコン 116 内のデューティ比データを読み出すための駆動電流の位相状態を決定するカウンタ A_f の値を“0”にし、以前の電源 OFF 時に記憶しておいたモータ駆動停止位置の位相状態を B_f とする。

【0087】

次に、ステップ S1204 でレンズ位置カウンタのリセット動作が終了したかどうかを判断し、終了していればステップ S1225 にジャンプする。一方、リセット動作がまだ終了していないければ、ステップ S1205 で図 9 に示した変倍レンズ 102 のリセット動

10

20

30

40

50

作を行う。次のステップ S 1206 ~ S 1215 の処理は、図 9 のステップ S 905 ~ S 914 の処理と同様であり、フォーカスレンズ 105 のリセットスイッチ位置を検出するための処理である。すなわち、まずステップ S 1206 でフォーカスレンズ 105 用の位置検出カウンタ C_f (レンズ位置検出手段) をクリアし、ステップ S 1207 でフォトセンサ 127 の出力信号が Hi レベルかどうかを確認する。

【0088】

例えば、遮光と透光の境界がレンズ移動可能範囲のほぼ中間にある場合、フォトセンサ 127 の出力信号の状態から、上記境界が現在のレンズ位置よりも至近側にあるのか無限側にあるのかが判別できる。図 8 を例にとると、フォトセンサ 127 の出力信号が Low レベルである場合は遮光されているので、フォーカスレンズ 105 は上記境界よりも至近側に位置している。よって、フォーカスレンズ 105 を無限側に移動することによって、フォトセンサ 127 の出力信号を Low レベルから Hi レベルへと変化させることができる。始めにフォトセンサ 127 の出力信号が Hi レベルであったときには、その逆になる。

【0089】

したがって、図 12 のステップ S 1207 でフォトセンサ 127 の出力信号の状態を確認し、Hi レベルであれば、ステップ S 1208 でフォーカスレンズ 105 を至近方向に移動させて境界点を得ようとする。またステップ S 1209 で、フォーカスレンズ 105 用の位置検出カウンタ C_f を、フォーカスモータ 121 の歩進パルスに同期させてインクリメントする。そして、ステップ S 1210 でフォトセンサ 127 の出力信号が Low レベルに変化したかどうかを検出して、変化していなければステップ S 1208 に戻って動作を繰り返す。

【0090】

また、上記ステップ S 1210 でフォトセンサ 127 の出力信号が Low レベルに変化したことが確認できれば、ステップ S 1211 の処理へ進む。ステップ S 1211 では、フォーカスレンズ 105 用の位置検出カウンタ C_f の値からモータ駆動停止位置の位相状態を表す値 B_f を減算し、その結果をメモリ C_{f0} に格納する。すなわち、「 $C_f - B_f$ 」は、AF マイコン 116 から出力された駆動電流のパルス数から停止位置の位相パルス数を引いた値である。

【0091】

この値は、電源投入直後、リセット動作を行う前のフォーカスレンズ位置とリセットスイッチ位置との間のフォーカスモータ 121 の歩進パルス数を示しており、この値が即ち、フォーカスレンズ 105 の電源投入前の位置と、フォトセンサ 127 によるリセットスイッチ位置との距離を表すことになる。

【0092】

また、上記ステップ S 1207 でフォトセンサ 127 の出力信号が Low レベルであると判断された場合には、ステップ S 1212、S 1213、S 1214、S 1215 でそれぞれ上記ステップ S 1208、S 1209、S 1210、S 1211 とは逆の動作および判断を行う。ここでは、ステップ S 1214 でフォトセンサ 127 の出力信号の変化を確認した後、ステップ S 1215 で「 $C_f - (8 - B_f)$ 」の計算結果をメモリ C_{f0} に格納する。

【0093】

上記ステップ S 1211 やステップ S 1215 に処理が移行したとき、「 $C_f - B_f$ 」の値や「 $C_f - (8 - B_f)$ 」の値は、電源投入直後、リセット動作を行う前のフォーカスレンズ位置とリセットスイッチ位置との間のフォーカスモータ 121 の歩進パルス数を示しており、この値が即ち、フォーカスレンズ 105 の電源投入前の位置とリセットスイッチ位置との距離を表すことになる。

【0094】

そこで、次のステップ S 1216 では、このときの位置検出カウンタ C_f の値をメモリ C_{f0} に一旦格納し、位置検出カウンタ C_f には予め測定または決められているリセットスイッチの位置を表す数値（例えば、フォーカスレンズ 105 の移動範囲内にある光学設計

10

20

30

40

50

上定められた原点から測定したリセットスイッチ位置を、フォーカスモータ121の歩進パルス数に換算した値)を代入する(初期化手段)。このステップS1216の処理が完了した時点で、フォーカスレンズ105の位置検出カウンタCfのリセット動作が完了する(補正手段)。

【0095】

次に、ステップS1217において、上記ステップS1216で新たに決められた位置検出カウンタCfの値からメモリCfoの値を減じ、この結果を改めてメモリCfoに代入する。ステップS1217では、ある原点から測定したリセットスイッチの位置を基準として(そこからリセットスイッチ~初めのフォーカスレンズ位置間の距離を減じて)初めのフォーカスレンズ105の絶対位置を求め、メモリCfoに代入しているのであるから、位置検出カウンタCfの値がメモリCfoの値になるまでフォーカスレンズ105を移動させれば、電源投入前の位置に戻ることができる。

【0096】

以上のようにしてフォーカスレンズ105の初めのレンズ位置を求め、ステップS1218からの処理に移る。ステップS1218では、メモリCfoに格納されているフォーカスレンズ105の戻り先位置と、位置検出カウンタCfに格納されているリセット完了済みのフォーカスレンズ105の位置とが等しいかどうかを判断し、等しければ既にフォーカスレンズ位置は戻り先位置にあることになるので、ステップS1224へジャンプする。

【0097】

一方、上記ステップS1218の判断結果が偽ならば、ステップS1219でメモリCfo内の戻り先位置の値が、位置検出カウンタCf内の現在のフォーカス位置の値より大きいかどうかを判断する。大きいならば、フォーカスレンズ105の戻り方向は至近方向であるとして、ステップS1220でフォーカスレンズ105を至近方向に駆動する。そして、ステップS1221で、フォーカスレンズ105がメモリCfo内の戻り先位置に到達したかどうかを確認する。到達が確認されたらステップS1224に進み、まだ到達していない場合にはステップS1220からの処理を繰り返す。

【0098】

また、上記ステップS1219の判断結果が偽ならば、フォーカスレンズ105の戻り先位置がフォーカスレンズ105の現在位置よりも無限側にある場合であり、そのときはステップS1222、S1223の処理で上記ステップS1220、S1221の処理とは逆の動作および判別を行う。そして、ステップS1223の処理でフォーカスレンズ105が戻り先位置に到達したと確認したら、ステップS1224に進む。

【0099】

ステップS1224では、フォーカスレンズ105の駆動を停止させる。そして、ステップS1225で画像を出力後、通常撮影動作を実行する。その後、ステップS1226で撮影が終了して電源が遮断されたかどうかを確認し、電源がOFFにされていないときはステップS1204の処理に戻り、OFFにされたときはステップS1227に進み、そのときのフォーカスモータ121の停止位置の駆動電流位相をメモリBf(記憶手段)に記憶(バックアップ)する。

【0100】

図13は、本実施形態の特徴を表すものであり、タイマ割り込み処理の動作フローを示すフローチャートである。このタイマ割り込み処理は、図10のステップS1004で設定された駆動速度によって決まるタイミングで割り込みがかかるもので、駆動速度が速いときは速い周期で、駆動速度が遅いときは遅い周期で割り込み駆動パルスを出力するための処理である。

【0101】

図13において、ステップS1301は当該タイマ割り込みルーチンのスタートである。まず、ステップS1302で上記図10に示したメインルーチン内で設定された駆動速度が“0”かどうかを判断する。ここで、駆動速度が“0”であれば、それはパルスモータを駆動しないということなので、ステップS1303でPWM出力を停止する。一方、駆

10

20

30

40

50

動速度が“0”でなければ、ステップS1304に進み、図10のステップS1004で設定した駆動速度に応じたタイマ割り込み時間T_tを設定する。

【0102】

そして、ステップS1305で、図10のステップS1004で設定したモータの駆動方向が至近側かどうかを判断し、至近側ならば、ステップS1306でカウンタA_fの値が“63”かどうかを判断する。ここで、カウンタA_f=63でなければ、ステップS1307でカウンタA_fをインクリメントし、カウンタA_f=63ならばステップS1308でカウンタA_fの値を“0”にする。このカウンタA_fの値により、正弦波の1周期を64分割したうちの、現在の位相位置が分かる。

【0103】

上記ステップS1305でモータの駆動方向が至近側でないと判断した場合には、ステップS1309でカウンタA_fの値が“0”かどうかを判断する。ここで、カウンタA_f=0でなければ、ステップS1310でカウンタA_fをデクリメントし、カウンタA_f=0ならばステップS1311でカウンタA_fの値を“63”にする。そして、ステップS1312で、そのときのモータの位相状態を示すカウンタA_f（例えば0～63）で示される図18のような基本デューティ比データD_nを読み出す。

【0104】

以上のように、第4の実施形態では、電源ON時における最初のフォーカスカウンタリセット動作時に、以前のパルスモータ停止時の位相位置を記憶（バックアップ）しておいた値を考慮し、駆動開始位置からフォトセンサ127の位置までのパルス数を計算することにより、フォーカスレンズ105の位置検出のためのカウンタとパルスモータの実際の駆動のずれを防止することができ、特別な位置検出装置がない状態で、正確な位置検出を行うことができる。

【0105】

本実施形態では上述したように、パルスモータの駆動停止時におけるロータの停止位相位置を記憶する記憶手段を設け、例えば、パルスモータの駆動開始時に、記憶手段に記憶されていた停止位相位置情報を用いて、パルスモータを駆動する際のパルス数をカウントするカウント手段のカウント値を補正するようにしたので、パルスモータ停止時の位相位置を記憶（バックアップ）し、その後パルスモータを再び起動させるときに、駆動電流の位相状態がバックアップした位相状態になるまで、位相位置検出のためのカウント手段を止めておくことで、位相位置検出のためのカウンタとパルスモータの実際の駆動のずれを防止することができ、特別な位置検出装置がない状態で、正確な位相位置検出を行うことができる。

【0106】

本実施形態の他の特徴によれば、パルスモータの駆動開始時に、記憶手段に記憶されていた停止位相位置情報を用いて、パルスモータを駆動する際の開始励磁位相を補正するようにしたので、パルスモータ停止時の位相位置を記憶（バックアップ）し、その後パルスモータを再び起動させるときに、駆動停止時における位相でパルスモータを励磁することで、位相位置検出のためのカウンタとパルスモータの実際の駆動のずれをより簡単に防止することができ、特別な位置検出装置がない状態でも、正確な位相位置検出を行うことができる。

また、本実施形態の他の特徴によれば、光軸と平行に移動する少なくとも1つ以上のレンズ群と、これらのレンズ群を移動させるパルスモータと、パルスモータを駆動する際のパルス数をカウントして上記レンズ群の位置を検出するレンズ位置検出手段とを備えた撮像装置において、パルスモータの駆動停止時におけるロータの停止位相位置を記憶する記憶手段を設け、上記レンズ群を移動させて上記レンズ位置検出手段による初期化を行う際に、上記記憶手段に記憶されている停止位相位置の情報を用いて上記レンズ位置検出手段のカウント値を補正するようにしたので、位相位置検出のためのズームカウンタあるいはフォーカスカウンタとパルスモータの実際の駆動とのずれを防止することができ、特別な位置検出装置がない状態で、正確な位相位置検出を行ってレンズ群を正確なリセット

10

20

30

40

50

位置に移動させることができる。

【0107】

【発明の効果】

本発明によれば、カウンタとパルスモータの実際の駆動のずれを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の要素的特徴を示すブロック図であり、パルスモータ制御装置が備えるマイコンの機能構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施形態においてパルスモータの駆動開始時と駆動時にマイコンによって行われる動作を示すフローチャートである。

10

【図3】本発明の第1の実施形態を示し、実際にパルスモータを駆動するためのPWM出力を制御しているタイマ割り込みルーチン内の動作フローを示すフローチャートである。

【図4】本発明の第2の実施形態においてパルスモータの駆動開始時と駆動時にマイコンによって行われる動作を示すフローチャートである。

【図5】本発明の第2の実施形態を示し、実際にパルスモータを駆動するためのPWM出力を制御しているタイマ割り込みルーチン内の動作フローを示すフローチャートである。

【図6】本発明の第3の実施形態を示し、本発明のパルスモータ制御装置をビデオカメラ等の撮像装置のレンズ駆動に用いた例を示すブロック図である。

【図7】各焦点距離（変倍レンズ位置）とフォーカスレンズ位置との関係を示す図である。

20

【図8】レンズ位置カウンタの動作を行うリセットスイッチの構成を示す図である。

【図9】本発明の第3の実施形態を示し、レンズ制御用のAFマイコン内で処理されるレンズ位置カウンタのリセット動作を説明するためのフローチャートである。

【図10】図9のステップS924における通常動作を説明するためのフローチャートである。

【図11】本発明の第3の実施形態を示し、タイマ割り込みルーチン内の動作フローを示すフローチャートである。

【図12】本発明の第4の実施形態を示し、レンズ制御用のAFマイコン内で処理されるレンズ位置カウンタのリセット動作を説明するためのフローチャートである。

【図13】本発明の第4の実施形態を示し、タイマ割り込みルーチン内の動作フローを示すフローチャートである。

30

【図14】本実施形態のパルスモータおよびその制御装置の構成を示す図である。

【図15】図14に示したドライバ回路の内部構成を示す図である。

【図16】図15に示した入力EN1, IN1と各Tr8～9の状態との関係を示す図である。

【図17】図14に示した各モータ巻線に流れる電流およびそのデューティ比を示す図である。

【図18】図14に示したROMに格納されるデューティ比データの例を示す図である。

【図19】略正弦波駆動電流の例を示す図である。

【符号の説明】

40

7 マイコン

7c ROM

71 駆動情報設定部

72 割り込み時間設定部

73 アドレス発生部

74 パルスカウンタ

75 位置検出カウンタ

76 停止位置記憶部

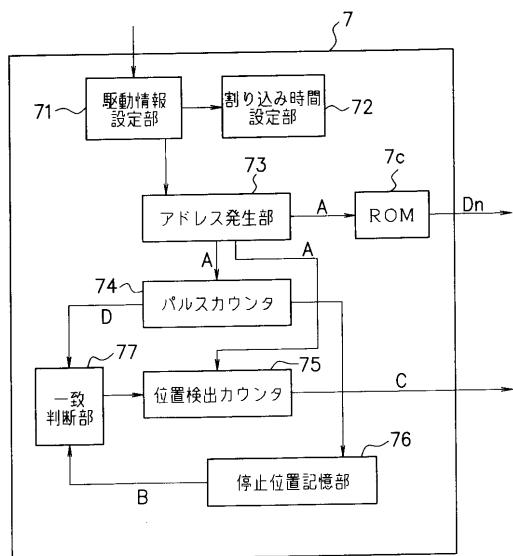
77 一致判断部

102 変倍レンズ

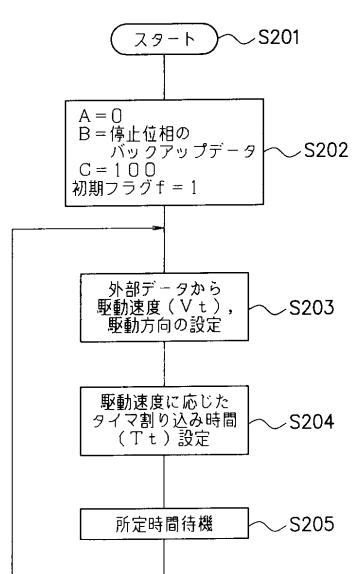
50

1 0 5 フォーカスレンズ
 1 1 6 A F マイコン
 1 1 8 ズーム駆動ドライバ
 1 1 9 ズームモータ
 1 2 0 フォーカス駆動ドライバ
 1 2 1 フォーカスモータ
 1 2 4、1 2 6 基準スイッチ
 1 2 5、1 2 7 フォトセンサ

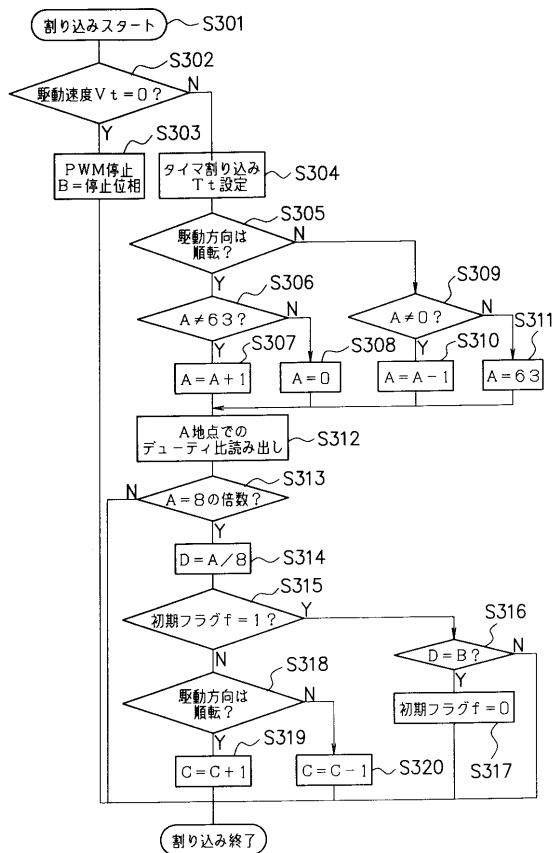
【図1】



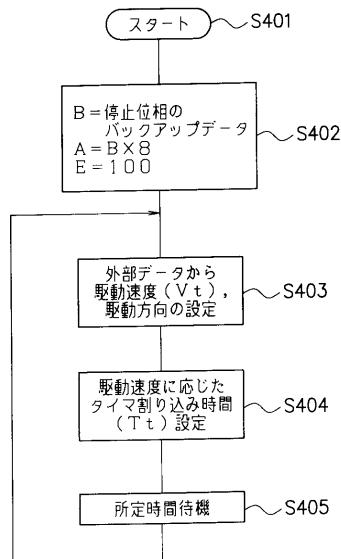
【図2】



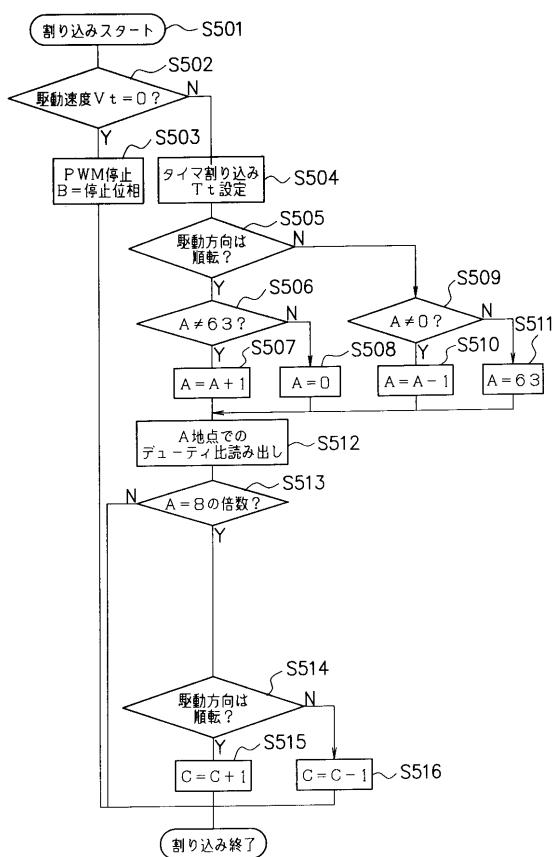
【 図 3 】



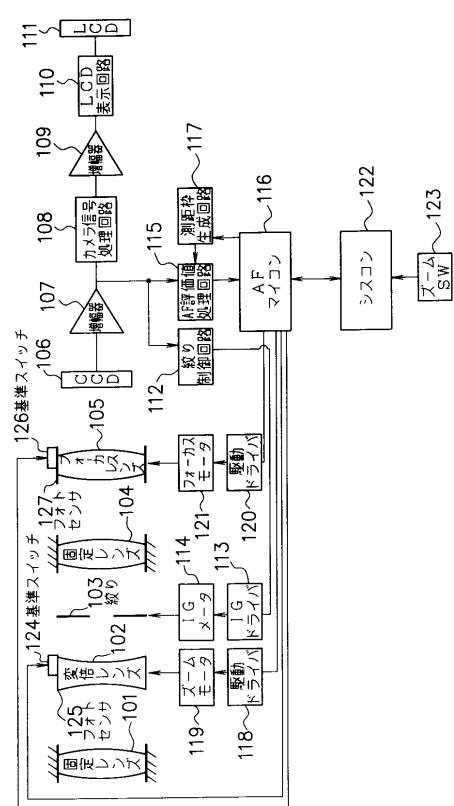
【 図 4 】



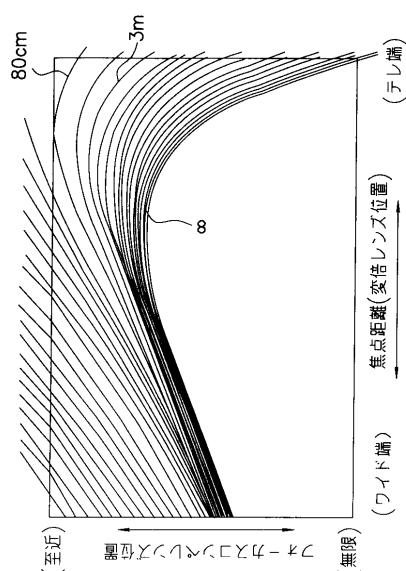
【図5】



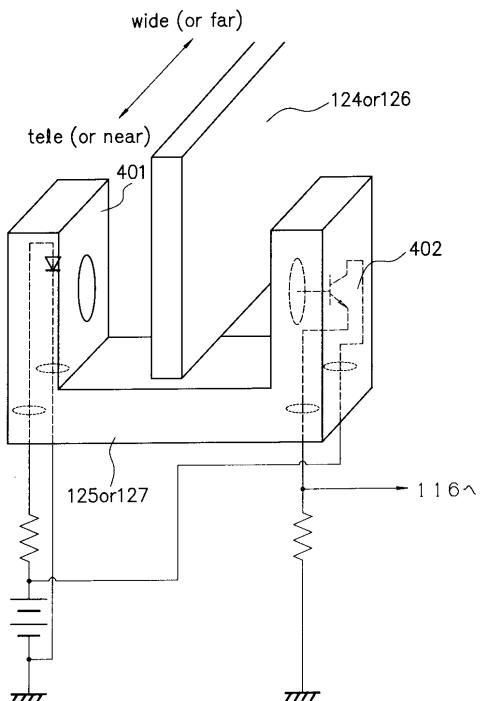
【 义 6 】



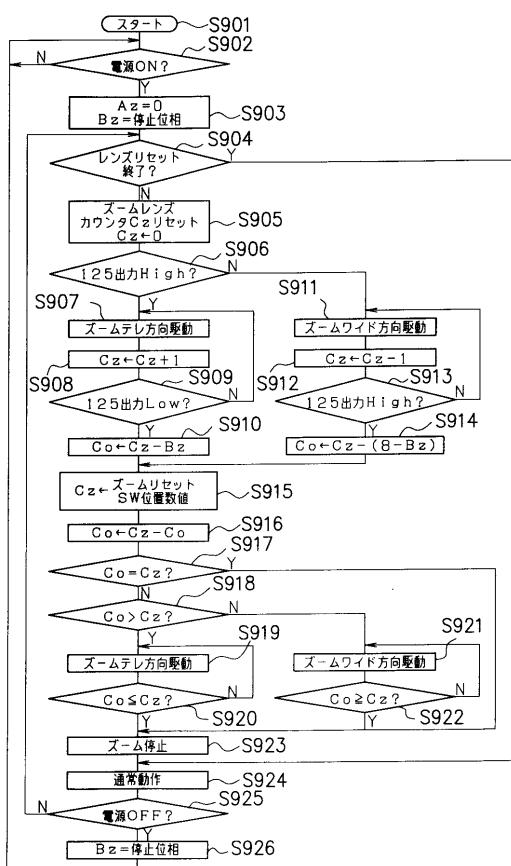
【図7】



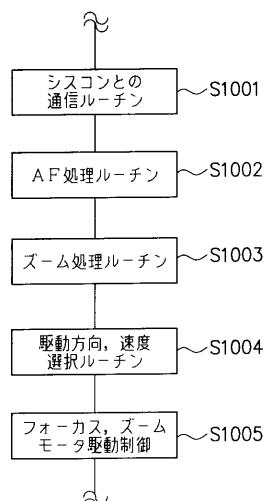
【図8】



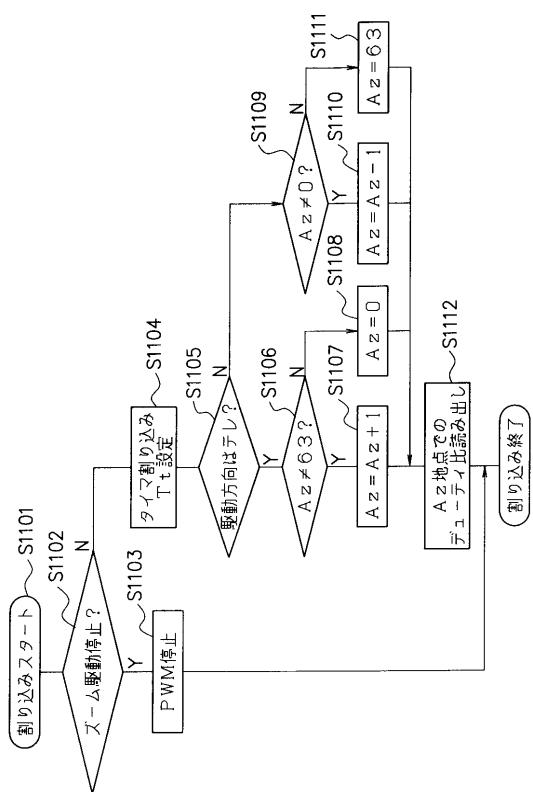
【図9】



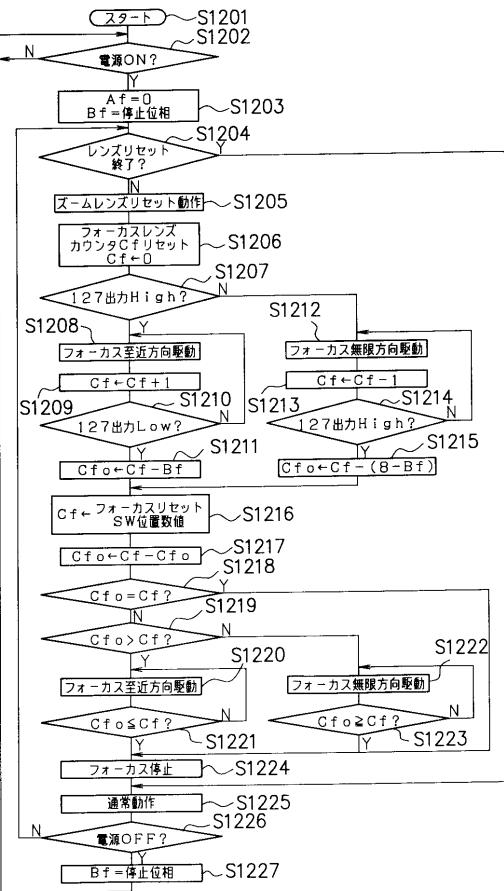
【図10】



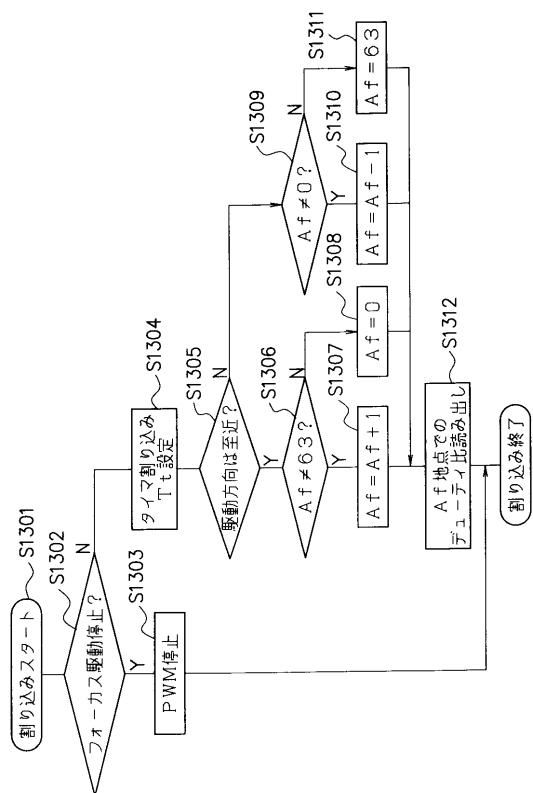
【図11】



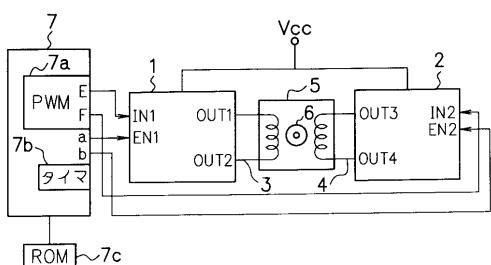
【図12】



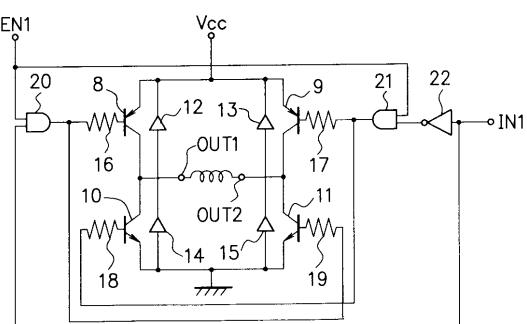
【図13】



【図14】



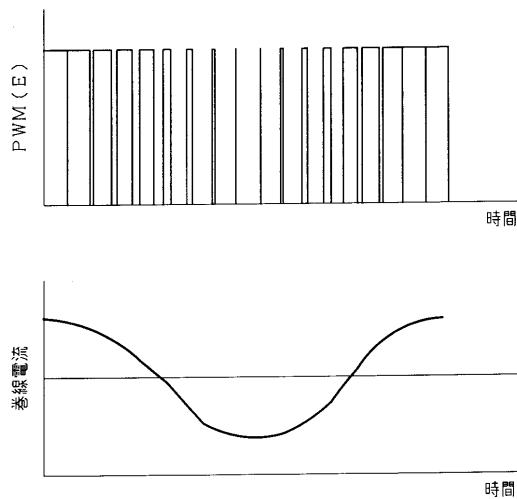
【図15】



【図16】

EN1	IN1	Tr8	Tr9	Tr10	Tr11
Hi	Hi	ON	OFF	OFF	ON
Hi	Low	OFF	ON	ON	OFF
Low	Hi	OFF	OFF	OFF	OFF
Low	Hi	OFF	OFF	OFF	OFF

【図17】



【図18】

ROMアドレス	0	1	2	3	4	5	6	7
Dn	01	01	03	06	0A	0F	16	1D
ROMアドレス	8	9	10	11	12	13	14	15
Dn	26	2F	39	44	4F	5B	67	73
ROMアドレス	16	17	18	19	20	21	22	23
Dn	80	8C	98	A4	B0	BB	C6	DO
ROMアドレス	24	25	26	27	28	29	30	31
Dn	D9	E2	E9	F0	F6	F9	FE	FE
ROMアドレス	32	33	34	35	36	37	38	39
Dn	FF	FE	FC	F9	F5	F0	E9	E2
ROMアドレス	40	41	42	43	44	45	46	47
Dn	D9	D0	C6	BB	BO	A4	98	8C
ROMアドレス	48	49	50	51	52	53	54	55
Dn	80	73	67	5B	4F	44	39	2F
ROMアドレス	56	57	58	59	60	61	62	63
Dn	26	1D	16	0F	0A	06	03	01

